

ԲՆԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ

ՏԵՍԱԿԱՆ ԵՒ ՓՈՐՉԱՌԱԿԱՆ

ՅՕՐԻՆԵԱՅ

Հ. ՄԱՆՈՒԷԼ ՔԱԶՈՒՆԻ

ՎԱՐՎԱՐԵՏ ՄԻԹԱՐԵԱՆ

ՀԱՏՈՐ Բ

Ի ՎԵՆԵՏԻԿ

Ի ՏՊԱՐԱՆԻ ՈՐՐՈՆՆ ԳՐԱԶՈՐԻ

1871

ԲՆԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ

ՏԵՍԱԿԱՆ ԵՒ ՓՈՐՁԱՌԱԿԱՆ

1875

1875

53
բ-23

✓

ԲՆԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ

ՏԵՍԱԿԱՆ ԵՒ ՓՈՐՉԱՌԱԿԱՆ

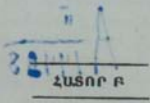
ՍՏՈՒԳՎԱԾ Է 1961 Ք

ՅՕՐԻՆԵԱՑ

Հ. ՄԱՆՈՒԷԼ ՔԱԶՈՒՆԻ

ՎԱՐԴԱՊԵՏ ՄԻԻԹԱՐԵԱՆ

5634



Ի ՎԵՆԵՏԻԿ

Ի ՏՊԱՐԱՆԻ ՍՐԲՈՅՆ ՂԱԶԱՐՈՒ

1871



Aⁱⁱ
14498



Գ Ի Ր Ք Ե Օ Թ Ն Ե Ր Ո Ր Գ

Լ Ո Յ Ս

Գ Լ Ո Ւ Խ Ա

Ը Ն Դ Հ Ա Ն Ո Ւ Ր Գ Ի Տ Տ Ե Լ Ի Ք Լ Ո Ւ Ս Ո Յ Վ Ե Ր Ա Յ

500. ԼՈՒՍՈՑ ԷՌԻՔԻԻԿԸ ԵՒ ԱՆՈՐ ՎԵՐԱՑ ԵՂԱՐ ԶԱՆԱԶԱՆ ԿԱՐՄԻՔՆԵՐԸ, — Լոյսն է այն ազգակը, որով մեր աչքին ցանցատեսակին վերայ կը նկարի արտաքին իրաց պատկերը: Բնաբանութեան այն մասը որ խօսի լուսոյ յատկութեանց վերայ, կոչի Տեսարանորին:

501. Լուսոյ էութիւնը բացատրելու համար նոյն կարծիքներն եղած են, ինչ որ ջերմութեան համար, այս ինքն Արտանուման և ջրածանման: Արտաչոսման կարծեօք, զոր կը պաշտպանէ Աւետոն, կ'ենթադրի թէ լուսաւոր մարմինը կ'արձակեն իրենցմէ ամենանուրը և անկողելի հոսանիւթ գոյացութիւն մը, զէպ ի ամեն կողմ, ուղիղ զձերով և սաստիկ երազութեամբ. որք եթէ իրարու զէմ հանդիպին, գալով այլ և այլ լուսաւոր կեդրոններէ, իրարու շարժման ամենեին արգելք չեն ըլլար: Այս լուսեղէն մասնիկներն մտնելով մեր աչքին մէջ և ազգելով ցանցատեսակին, կը գործեն մեր վերայ տեսութեան երևոյթը:

Իսկ ծածանման կարծեօք, զոր կը պաշտպանեն Կրիմալտի, Կարդեսիոս, Հուկէնս, Ֆրէսնէլ և ուրիշներն, կ'ենթադրի թէ լուսեղէն մարմնոց մասնիկներն ունին ամենաերազ թրթռիչ շարժումն, որ կը հազորդի ամենանուրը և անկողելի և առաձգական հոսանիւթ մարմնոց մը, որ տարածուած է բոլոր տիեզերաց մէջ, և կոչի Երկոյ: Այս եթէրին որ և իցէ կողմը թէ որ ցնցում մը արուի լուսոյ ճառագայթներէն, կը ծառայի այս ցնցումը զէպ ի ամեն կողմ լուսեղէն զնտածե ալեօք, ինչպէս ձայնն ծառայի օդոյ մէջ ձայնական ալեօք:

Ճաժանման գրութեամբ ամեն լուսեղէն երևոյթներն կրնան մեկնուիլ, որոցմէ զմանս անկարելի է մեկնել արտաճոսման կարծեօք, ինչպէս է Չուզասխանաբնակ և Գունատր մակնակներու երևոյթները, զորս Ֆրէսնէլ կատարելապէս մեկնեց ծածանման գրութեամբ: Աւտի և արտաճոսման գրութիւնը, որ մինչև այս դարուս սկիզբը գրեթէ ամենայն գիտնոց ընդունելի համարուած էր, հիմա անընդունելի է բազմայց, և անոր տեղ ծածանման գրութիւնը աւելի ընդունելի եղած է, մանաւանդ Ֆրէսնէլի բրած զխողովութիւնն երէն վերջը:

Յուրոյ լուսոյ երազութիւնը չափելու համար բրած գիտողութիւններէն կը հետեցունէ, թէ այն չբճապիւր որո բեկանիչ կարողութիւնը աւելի է, անոր մէջ լուսոյ երազութիւնը քիչ է. և այս բանս կրնայ զիւրաւ մեկնուիլ ծածանման գրութեամբ: Աւր արտաճոսման գրութեամբ անոր հալաուակը պէտք էր պատահիլ:

502. ՄԱՐԳՐԻՔ ԼՈՒՍԱՆՈՐ, ԹԱՓԱՆՅԱԿ, ԿԻՍՏԹԱՓԱՆՅ, ԳԻՄԱՆԱՐ: — Կոչին Լուսատր մարմինը անոնք որ լոյս կ'արձակեն, ինչպէս է արև և վառած մարմիններն: Թափանցիկ մարմին կ'ըսուին անոնք որ իրենց մէջէն զիւրաւ լոյս կ'անցունեն, և կը ցուցանեն իրենց մէջէն արտաբին առարկայները իրենց ձևով ու զուտով, ինչպէս են ջուր, կաղք և մարուր ապակի: Կիտարափանց կ'ըսուին այն մարմիններն որք թէպէտ իրենց մէջէն կ'անցունեն ազօա կերպով զլոյս, բայց չեն ցուցաներ առարկայից պատկերը. այսպէս է անփայլ ապակի, իւղոտած թուղթ: Ի վախճանի, կոչին Գիմանար մարմինը անոնք, որոց մէջէն լոյս չանցնիր, ինչպէս է մայտ և մետաղ: Եւ սակայն չկայ ճշմարտապէս զիմահար մարմին. ամենքն ալ կ'ըլլան կիտաթափանց, թէ որ բարակ թերթիւր ձևանան. ինչպէս ոսկի՝ որ սաստիկ խիտ մարմին է, երբոր ամենաբարակ թերթիւր ըլլայ, կ'անցունէ իր մէջէն լուսոյ ճառագայթներ:

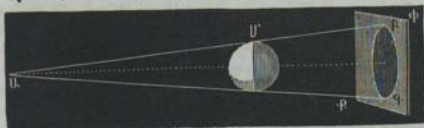
503. ՃԱՌԱՅԱՅԹ ՅԻ ՇՈՂ: — Կոչի ճատագայր կամ Շատափոյ այն ուղիղ գիծը՝ որոյ ուղղութեամբ կը ծաւալի լոյսն: Եւ կոչի Շոլ ճառագայթներու խումբ մը՝ որ արձակի լուսաւոր մարմնէ: Շոլը կրնայ ըլլալ զուգանեռական, երբոր զուգանեռական շատափոյներէ բաղկանայ. կ'ըլլայ զուգախոտոր, երբոր ճառագայթները հաւասարապէս հեռանան իրարմէ. կ'ըլլայ զուգամերձ, երբ ճառագայթներն հաւասարապէս մերձենան իրարու: Ար և է լուսաւոր մարմին իր ամեն կէտերէն կ'արձակէ զէպ ի ամեն կողմ ուղղապիծ և զուգախոտոր ճառագայթներ:

504. ԾՐԱԿԱՌԹՆ ԼՈՒՍՈՑ ԼԱՄԱՍՆՈՒ ԵՐՋԱՓԻՒՅԻ ՄԷՋ : — Երջասփիւսը կ'ըսուին այն հաստատուն, հեղանիւթ և հոսանիւթ մարմիններն, որոց մէջ կրնան թափանցել ուրիշ գոյացութիւններ, և շարժիլ առաւել կամ նուազ դիւրութեամբ: Օդ, ջուր և ապակի՝ են այլ և այլ շրջասփիւսք, որոց մէջ կրնայ ծաւալիլ լոյսը: Ծրջասփիւս մը կոչի համասեռ, երբ իր ամեն մասանց տարրաբանական բաղկացութիւնը և խտութիւնը նոյն ըլլայ:

Արդ Որ և իցէ համասեռ շրջասփիւսի մէջ լոյսը կը ծառայի աղիդ գծով: Եւ յիրատի, թէ որ դնեմք դիմաձար մարմին մը այն գծին վերայ որ կը միաւորէ աչքը լուսեղէն մարմնոյն հետ, կ'ընդհատի լոյսը: Սոյնը կրնամք դիտել այն լուսոյն վերայ որ կը մտնէ փոքրիկ ծակէ մութ սենեկի մէջ, և կազմէ օդոյ մէջ ուղղագիծ շող մը, որ յայտնի կ'ըլլայ լուսաւորելով օդոյ մէջ առ ի կախ կեցած մանրամաղ փոշիները:

Եւ սակայն կը փոխէ լոյսը իր ուղղութիւնը, երբոր դիմացը անթափանցելի արգել մի ելնէ, կամ շրջասփիւսէ մը ուրիշ շրջասփիւս անցնի: Այս երևոյթներուն վերայ, որը կոչին Յոյացումն և Բեկումն, վարը պիտի խօսիմք:

505. ՍՏՈՒԵՐ, ԹԵՐԱՍՏՈՒԵՐ, ՅՈՒՔ: — Ստուեր կ'ըսուի այն միջոցը ուր չզարներ լոյս, դիմացը արգելիչ մարմին մը գալով: Ըստ որում լոյսը ծագէ մի կէտէ և կամ ըլլայ սփռեալ,

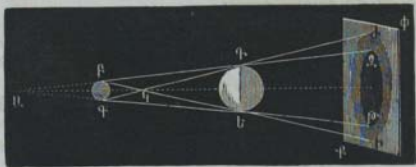


Չկ. 187

ըստ այնմ կ'ըլլայ և ստուերին կամ շուքին տարածութիւնը և ձևը, Գնեմք թէ առաջին դիպուածին մէջ, Ա է լուսաւոր կէտը (Չկ. 187), և Մ շուք ձգող մարմինը, որ է հոս գնառձև, և հետեւաբար Ա մարմնէն ելած լուսեղէն ճառագայթներն կ'անցնին շոչափողաբար Մ մարմնոյն ծայրերէն ԱԲ ուղղութեամբ, իբր այն թէ ԱԲ դիժը Մ մարմնոյն բոլորտիբը դարձուցած ըլլայինք, որով կը ձևանայ կոնսձև մակերևոյթ մը. ուստի և շուքին ձևը կ'ըլլայ բոլորչի ՓՔ տախտակին վերայ: Հոս կը տեսնեմք որ շուքէ ի լոյս անցնիլը զգալի կերպով եղած է, բայց հասարակօրէն այսպէս ըլլ-

լար, որովհետեւ լուսեղէն մարմինը միշտ աւելի տարածութիւն կ'ունենայ:

Ենթադրեմք պարզութեան համար, թէ լուսաւորող մարմինն ԲԳ և լուսաւորեալ մարմինն ԴԵ, երկուքն ալ զնստձև ըլլան (Ձև 188): Եւ զնեմք թէ ուղիղ գիծ մը ՍՁ շօշափողաբար դառնայ այս գունատերուն բոլորափքը, միշտ Ս կէտին վերայ հաստատուն կենալով, որով կը ծնանի կոնաձև



Ձև 188

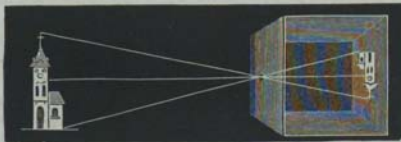
մակերևոյթ մը, որոյ զագագիւն է Ս կէտը. և ԴԵ մարմնոյն ետեի միջոցը՝ ԳՁԹԵ, կը մնայ անբոյս: Այդ եթէ ըլլայ ուղիղ գիծ մը ԳԺ, որ կտրէ կեդրոնական գիծը Կ կէտին վերայ, և դառնայ շօշափողաբար երկու գունատերուն բոլորափքը, այնպէս որ ծնանի ուրիշ կոնաձև մակերևոյթ մը ԿԺԻ, և եթէ գիտեմք ձևին վերայ, կը տեսնեմք որ այս կոնաձևէն դուրս մնացած միջոցը բոլորովին լուսաւոր է. բայց երկու կոնաձևներուն միջոցը ոչ բոլորովին լուսաւոր է և ոչ բոլորովին խաւարին. և սակայն կը տեսնեմք որ ՉԹ մանեակը բովանդակ չուքի մէջ է, իսկ ԺԻ մանեակը ոչ այնչափ. և պատճառն այս է, որ ԺԻ մանեակը լոյս կ'ընդունի ԲԳ մարմնոյն ալ և ալ կէտերէն, բայց ոչ ամեն կէտերէն, և հետեաբար աւելի լուսաւորած կ'ըլլայ քան թէ բուն ստուերը, բայց և ոչ ՓՓ տախտակին ուրիշ մասերուն պէս բոլորովին լուսաւոր: Աւստի և այս երկրորդ մանեակին միջոցը կ'ըստի թերաստուեր:

506. Ձևին մէջ քաջուած ստուերներն են երկրաւափական ստուերը. բայց քնարանական ստուերներն, այս ինքն առնոր զոր իրապէս կը տեսնեմք, շին այսպէս ճշգրի սաձմանաւոր: Վասն զի իրօք լուսոյ մաս մը կ'անցնի ստուերին մէջ, և փոխադարձաբար կը գտնուի ստուերէն՝ լուսաւոր մասին մէջ, Սյս երևոյթս կոչեմք Չուգտխաւանումն, որոյ վերայ ուրիշ տեղ պիտի խօսեմք (§ 662):

507. Երբոր զիմահար մարմնոց մի երեսը դառնայ ի լոյս, իր ետևի կողմը ոչ երբէք կատարեալ մութ կ'ըլլայ, այլ միշտ առաւել կամ նուազ լուսաւորեալ շրջակայ մարմնոց ցոլացմանէն. այս երևոյթն կ'ըսուի Յոլը կամ Յոլումն: Եթէ ցոլացումը գունաւոր մարմնոց երեսէն ըլլայ, ցոլքն ալ ըստ այնմ գունաւոր կ'ըլլայ: Կհարիչներն իրենց պատկերներուն մէջ, սաղնեգործներն իրենց բանուածքին մէջ, կանայք իրենց զարդերուն մէջ կը դիտեն լուսոց ցոլման արգասիքը:

508. ԼՈՒՍՈՅ ՃԱՌԱԳԱՅԹԻՑ ՓՈՐՐԻԿ ԻՍԿԷ ՄԸ ԱՆՏՆԵՍՈՎ ՉԵՒՍՈՒՅԱՆ ՊԱՅԿԵՐՆԵՐԸ: — Երբոր լուսնդէն շառաւիղներն փոքրիկ ծակէ մը անցնելով մտնեն մութ սենեկի մէջ, և զարնեն ճերմակ լուսարդելի վերայ, կը ձևացունեն անոր վերայ արտաքին առարկայից պատկերներն՝ շրջուն զիրքով. որոց ձևը ճիշդ նոյն է արտաքին առարկայից հետ, և չունի ամենևին կախումն ծակին ձևէն:

Պատկերներուն շրջուն երևելուն պատճառը այս է. լուսնդէն ճառագայթներն որք արտաքին առարկայներէն գալով կը մտնեն մութ սենեկին մէջ, կը կտրեն զիրար ծակէն անցնելէն ետև, ինչպէս կը ցուցանէ (Չկ. 189). և շարունակելով նոյն ուղղութեամբ ծակէն անդին, առարկային բարձ-



Չկ. 189

րագոյն կէտերէն ելած ճառագայթներն կը զարնեն լուսարդելին վարի կողմը, և առարկային վարի կէտերէն եկած ճառագայթներն կը զարնեն լուսարդելին վերի կողմը, որով և առարկային պատկերը շրջուն կ'ելնէ: Ստուերացծարանի վերայ խօսած ժամանակնիս պիտի ցուցանեմք, թէ ինչպէս կրնամք աւելի որոշ և սլայծառ հանել առարկայից պատկերները, և թէ ինչպէս կրնամք ուղղել դանտըր:

509. ԼՈՒՍՈՅ ԵՐԱԳՈՒԹԻՒՆԸ: — Լուսոց ծաւալման երազութիւնը անհնարին է, և չեմք կրնար չափել երկրիս լուսաւոր առարկայներէն, որչափ ալ լոյսը հեռուստ գայ զարնէ մեր

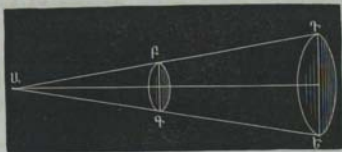
աչքին վերայ . և միայն աստղաբաշխական գիտողութիւններով կրնամք իմանալ: Նախ Ռոէմէր (Roemer) տանիմարգացի աստղաբաշխը Լուդովիկոս Ժ. Գ. Էն Բարիզ հրատարակելով 1675^{Էն}, Հեանցուց լուսոյ երազութիւնը լուսնիթագի առաջին արբանեկին խաւարման գիտողութիւններէն . թէպէտ և իրմէ առաջ Քասսինի գաղղիացի աստղաբաշխն ալ ըրեր էր նոյն գիտողութիւնները, բայց անկատար կերպով: Ռոէմէրը գիտելով որ արբանեակը լուսնիթագի ստուերին մէջ ընկողմեկէն մինչև վերածագումը կ'անցունէ 42^ժ 28' 55", ասկէ Հեանցուց թէ լոյսը մի րոպէի մէջ կը կտրէ 77000 փարսախ, զներով փարսախը 4000 մետր, որով արեւն կը հասնի մեզի լոյսը 8 վայրկեանի և 15 րոպէի մէջ: Լուսոյ երազութեան վերայ գաղափար մը ունենալու համար կ'ըսեմք, թէ լոյսը րոպէի ութերորդ մասին մէջ երկրիս շրջապատին հասասար միջոց կը կտրէ . և թէ թնդանօթի գնդակ մը անոր բերանէն ելնելու ժամանակ ինչ երազութիւն որ ունէր, որ զնեմք թէ ըլլայ 20 րոպէի մէջ մի փարսախ, և սրահէր նոյն երազութիւնը մինչև որ արեւուն հասնէր, պէտք էր գրեթէ 22 տարի . ուր լոյսը արեւն 8 վայրկեանի և 15 րոպէի մէջ կը հասնի մեզ: Արեւուն երկրէս ունեցած հեռաորութիւնն է 54 600 000 փարսախ: Լուսոյ երազութեան վերայ ունեցած ծանօթութեամբ կ'իմանամք, որ աստղերը հորիզոնին վերայ ելնելէն այս ինչ ժամանակէ ետև կ'երևին մեզ: Այսպէս նաև արեւ իր ծագմանէն զրեթէ ութուկէս վայրկեան ետև կ'երևի մեզ . նոյն պատճառաւ իր մուտքը գրեթէ ութուկէս վայրկեան աւելի ուշ կ'ըլլայ մեզ, որ իրօք այնպէս չէ:

Աստեղաց մէջ երկրիս ամենէն մօտը 206265 անգամ աւելի հեռի է երկրէս քան զարեգակն: Աւտի և լոյսը անկէ մեզի հասնելու համար երեք տարի և երեք ամիս կ'ուզէ: Իսկ այն աստղերը որ հեռագիտակով միայն կը տեսնուին, այնպիսի անհուն հեռաւորութիւն ունին երկրէս, որ հազարաւոր տարիներ պէտք են անոնցմէ լոյսը մեզի հասնելու համար:

Տ 10. ՍԱՍՏՈՂՈՒԹԻՒՆ ԼՈՒՍՈՅ: — Կոչի Սաստկարիւն լուսոյ, այս ինչ որոշեալ մակերևութի վերայ զարկած լուսոյ քանակը, որ կը հպատակի Հետագայ երկու օրինաց: Ա. Խոտոր համեմատորիւն ունի լուսազրեք հեռաւորութեան քառակուսայն: Բ. Խոտորակի զարկած լուսնոյն ձառագայրից աստկոտրիւնը, համեմատ է լուսաւորեալ մարմնոյն վերայ ձեւացած անկեան ծոցին:

Առաջին օրէնքը ցուցանելու համար ենթադրեմք երկու

բոլորածև լուսարգելներ ԲԳ, ԳԵ (Չև 190), որոցմէ առաջինը կեցած ըլլայ այս ինչ հեռաւորութեամբ լուսեղէն ազբերէ մը Ա, և երկրորդը կրկին հեռաւորութեամբ, և ըլլայ մ և Մ իրենց մակերևոյթը: Կոչելով Ք լուսարբերէն ԳԱԵ կոնսաձեին ուղղութեամբ արձակած ջերմութեան քանակը,



Չև 190

կ'ըլլայ լուսոյ սաստկութիւնը ԲԳ լուսարգելին վերայ, այս ինքն լուսոյ քանակը որոշեալ մակերևութի մը վերայ, հասար $\frac{\mathcal{P}}{d}$, նոյնպէս ԳԵ լուսարգելին վերայ լուսոյ սաստկու-

թիւնը հասար $\frac{\mathcal{P}}{U}$, Արդ ԳԱԵ և ԲԱԳ եռանկիւններն նման ըլլալով, կը հետեցունեմք թէ ԳԵ տրամագիծը է կրկնապատիկ ԲԳ տրամագծին, և որովհետեւ բոլորակ մակերևոյթներն այնպէս կը համեմատին իրարու՝ ինչպէս իրենց տրամագիծներուն քառակուսիները, ուստի Մ է քառասպատիկ մեծ մ մակերևութէն. և հետեւաբար $\frac{\mathcal{P}}{U}$ սաստկութիւնը է քառասպատիկ փոքր քան $\frac{\mathcal{P}}{d}$:

Կրնամք ցուցանել այս օրէնքը նաև հետեւեալ կերպով. թէ որ առնու՛մք անխոյլ ապակի մը, և բաղդատեմք անոր ետեւէն երկու գիմա՛հար գաւազաններուն ձգած շուքը, որոցմէ առաջինը մի ճրագով լուսաւորած ըլլայ և երկրորդը շորս ճրագով, որք առաջինէն երկպատիկ հեռի գրուած ըլլան, կը տեսնեմք որ երկու գաւազաններուն ձգած շուքերուն սաստկութիւնը իրարու հասարար կ'ըլլան:

Վերի ձեւին մէջ լուսեղէն ճառագայթներուն զուգախոտորումն է պատճառ, որով լուսոյ սաստկութիւնը խոտոր համեմատութիւն կ'ունենայ հեռաւորութեան խակզուգահեռական ճառագայթներուն համար սաստկութիւնը նոյն կը

մնայ, զէթ գաստարկութեան մէջ. վասն զի օդոյ և ուրիշ թափանցիկ շրջասփռումներու մէջ լուսոյ սաստկութիւնը կը նուազի ծծմամբ (§ 582), բայց անհամեմատ կերպով նուազ հեռաւորութեան քառակուսիէն:

511. Լոսոսքօսի, — Լուսաչափ կ'ըսուին այն գործիներն որ կը գործածուին երկու լուսոյ սաստկութիւնը իրարու հետ բաղդատելու համար: Շատ տեսակ են, բայց ամենքն ալ ճշգրտութեան կողմանէ պակասաւոր: Կենեմբ հոս քանի մը տեսակները:

512. Լուսաչափ Լեյպի, — Լէպիին լուսաչափը նոյն է իր տարրերական ջերմաչափին հետ, և ասով միայն կը զանազանի անկէ, որ իր գունտերուն մին սև է, միւսը ճերմակ թափանցիկ: Յայտնի է որ սև գունտը կը ծծէ ջերմութեան ճառագայթները որ լուսոյ ճառագայթներուն հետ խառն են, ուր թափանցիկ սպակին կ'անդրադարձունէ: Ուստի այս պատճառաւ լոյսը սև սպակոյն վերայ դարնելով ջերմաչափական արգասիք մը կը ծնանի, որ այնչափ աւելի մեծ կ'ըլլայ, որչափ սաստիկ է լոյսը, և անով գործւոյն մէջ գրեւ ճիշդանիւթը կը բարձրանայ լուսոյն սաստկութեան համեմատ:

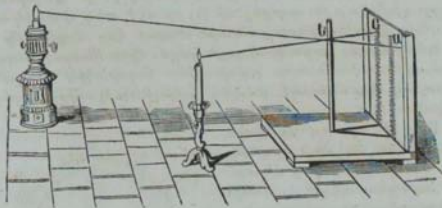
Այս գործւոյն մէջ կ'ենթադրուի թէ լոյսը համեմատ է ջերմութեան աստիճանին, որ թերևս կարենայ ճշմարիտ ըլլալ արևու լուսոյն վերայ, բայց ոչ և ուրիշ բաղմաթիւ աբուխտական լոյսերու վերայ. ուստի անկարելի է վստահ ըլլալ այս գործւոյն ցուցած աստիճաններուն վերայ:

513. Լուսաչափ Պուկէի կամ Ֆուլտի, — Պուկէի լուսաչափը կը բաղկանայ զիմահար տախտակէ մը, որոյ վերայ երկու հաւասար ծակեր բացուած են, և իւրոտած թղթով ծածկած, և այս ծակերը ուղղահայեաց տախտակով մը իւրարմէ բաժնուած: Երկու լոյսեր՝ որոց սաստկութիւնը կ'ուզենք բաղդատել, կը գրուին այս ծակերուն ետևի կողմ, և կը մօտեցուին կամ կը հեռացուին տախտակէն այնչափ, մինչև երկու թղթերը հաւասար լուսաւորին, զոր մարդ կը զիտէ լոյսերուն հակառակ կողմէն:

Պուկէի լուսաչափը ըստ բաւականին ճիշդ կը համարուի, երբոր լոյսերը նոյն գոյները ունենան: Բայց ասկէ աւելի բնութեաբանայն է Ռիւմֆորտինը, վասն զի աւելի զիւրին է շուքերը իրարու հետ բաղդատել քան թէ լոյսերը:

514. Լուսաչափ Ռիւմֆորտի, — Ռիւմֆորտի լուսաչափը կը բաղկանայ անվաղ սպակի տախտակէ մը կամ ճերմակ թանձր թղթէ, որոյ առջև կեցած է զիմահար գաւազան

մը Ե, (Չև 191), Այս ինչ հեռաւորութեամբ կը դրուին լոյսերը՝ զոր կ'ուզենք բաղդատել, օրինակ իմն, լամբար մը, մոմ մը, այնպէս որ իւրաքանչիւրը ձգէ իր շուքը լուսարդէլին վերայ, Շուքերը նախ անհաւասար սաստկութիւն ունին,



Չև 191

բայց լամբարը առաջ կամ ետե տանելով, պէտք է Ա. և Բ շուքերուն սաստկութիւնը իրարու հաւասարցունել, որ և կը ցուցանէ թէ լուսարդէլը հաւասարապէս լուսաւորուած է երկու լոյսերէն: Եւ յայնժամ Երկու լոյսերուն սաստկութիւնը կ'ըլլայ համեմատ իրենց հեռաւորութեան քառակուսայն, զոր ունին իրենց ձգած շտրիքն. այս ինքն թէ որ լամբարը լուսարդէլէն եռապատիկ հեռի է քան զմոմ, ըսել թէ ինքը իննպատիկ աւելի կը լուսաւորէ:

ԳԼՈՒԽ Բ

ԱՆԴՐԱԴԱՐՉՈՒԹԻՒՆ ԿԱՄ ՅՈՒԱՅՈՒՄՆ ԼՈՒՍՈՑ

545. ՕՐԸՆՔ ՅՈՒԱՅՄԱՆ ԼՈՒՍՈՑ. — Երբոր լուսեղէն ճառագայթ մը զարնէ մաքուր մակերևութի վերայ, կ'անդրադառնայ ըստ հետագայ երկու օրինաց, որ նոյն են քննութեան ցոլացման հետ (§ 450):

Ա. Յոլացման անկիւնը հաւասար է անկման անկեան:

Բ. Անկման ճառագայրը և ցոլացման ճառագայրը են մի և նոյն մակարդակի վերայ, որ սպղանայնաց ըլլայ ցոլացուցիչ մակերևութին:

Այս երկու օրէնքներուն ճշմարտութիւնը կը ցուցանեմք Հետազոյ գործւով (Ձև 192), որ է աստիճանաւոր բոլորակ մը զազաթինահայեաց դիրքով: Ունի պղընձէ երկու քանոններ, կեղրոնի վերայ շարժական, որոցմէ միոյն ծայրը հաստատուած է անխայլ ապակիէ լուսարգել մը Ա, միւսոյն ծայրը զիմահար լուսարգել մը Բ, որ մէջ տեղ փոքրիկ ծակ մը ունի: Այս երկրորդ քանոնին ծայրը կայ հայելի մը Գ, որ կրնայ հակիլ յայս կամ յայն կողմ, միշտ մնալով ուղղահայեաց աստիճանաւոր բոլորակին: Բոլորակին կեղրոնին վերայ ալ կայ մետաղէ փոքրիկ հայելի մը Կ, ճիշդ հորիզոնական:

Արդ թէ որ ուղեմք փորձել, արևու շող մը Լ զարնել կու տամք Գ հայելւոյ վերայ, զոր այնպէս պէտք է ծռել, որ ցուացեալ շառափոյր անցնի Բ լուսարգելին մէջէն, և անկանի Կ հայելւոյն կեղրոնը: Հոն շողը կրկին անգամ կը ցոլանայ, և կ'առնու ԿՍ ուղղութիւնը. որոյ համար Ա լուսարգելը այնչափ պէտք է առաջ տանել, մինչև Բ ծակէն անցած շողին պատկերը ձևանայ Ս լուսարգելին կեղրոնին վերայ: Եւ յայնժամ կարդալով ԵԲ և ԵՍ աղեղներուն վերայ աստիճաններուն թիւերը, կը տեսնեմք որ այս թիւերը հաւասար են իրարու, որ և ցուցանէ թէ ցոլացման անկիւնը ԵԿՍ, հաւասար է անկման անկեան ԵԿԳ:

Երկրորդ օրէնքն ինքնին յայտնի է, նայելով ձևին վերայ. վասն զի ԿԳ և ԿՍ շառափոյններուն մակարդակը է զուգահեռական աստիճանաւոր բոլորակին, և հետեւաբար ուղղահայեաց Կ հայելւոյն:



Ձև 192

ԵԿՍ, հաւասար է անկման

ՅՈՒԱՅՈՒՄՆ ՀԱՐԹ ՄԱԿԵՐԵՒՈՒԹԻՅ ՎԵՐԱՅ

516. ՀԱՅԵԼԻ. — Կոչին Հայկի այն մարուր մարմիններն՝ մետաղէ կամ ապակիէ, որք ցոլացմամբ կը ցուցանեն իրենց դիմացի առարկայներուն պատկերը:

Առարկայի մը Պատկեր բնելով կը հասկանամք, նոյն առարկային ճիշդ նմանութիւնը, որ ձեանայ հայելոյ մէջ և մարդոյն աչքին ցանցատեսակին վերայ:

Հայելիներն կրնան բլլալ զանազան ձևով, և ըստ այնմ առնուլ այլ և այլ անուններ, ինչպէս հարր, զոգատր, կորընբարդ, զերպիակ, զուզորդակակ, կոնակակ, և այլն:

517. ՀԱՐԹ ՀԱՅԵԼԻՆԵՐ. — Հարթ հայելիներն քան զամենն աւելի գործածական են, և ցոլացմամբ ճառագայթներուն ուղղութիւնը չեն փոխեր: Այսպէս, թէ որ իրենց վերայ զուգահեռական ճառագայթներ դարնեն, զուգահեռական ձևով կ'անդրադառնան. և եթէ ճառագայթներն զուգախոտոր կամ զուգամերձ դարնեն, զուգախոտոր և զուգամերձ ձևով կ'անդրադառնան: Ասկէ կը հետևի որ, երբ առարկայ մը հարթ ապակեոյ դիմաց գտնուի, ապակեոյն ետևը առարկային ճիշդ պատկերը կը ձեանայ՝ ըստ ամենայնի համաչափ:

Պատկերին դիրքը և մեծութիւնը գտնելու համար, խօսիմք նախ անոր մի կէտին վերայ տեսնուած արգասեաց վերայ, ուսկից կրնամք հետևել անոր ամբողջը, որ յառաջ գայ կէտերու շարունակութենէ: Ուստի ենթադրեմք Ա կէտ մը զըրուած ՀՉ հարթ հայելոյ առջև (Չև 195), Այս կէտէն ճառագայթ մը ԱԲ ուղղութեամբ դարնելով հայելոյն երեսը, կը ցոլանայ ԲԳ ուղղութեամբ, ընելով ԳԲԳ ցոլացման անկիւնը՝ հաւասար ԱԲԳ անկման անկեան:

Արդ թէ որ իջեցունեմք Ա կէտէն ԱՉ ուղղահայեաց մը հայելոյն վերայ, և երկարեմք ԳԲ ճառագայթը հայելոյն տակ մինչև որ գայ կտրէ ուղղահայեացը Ա' կէտին վերայ, կազմի երկու եռանկիւն ԱԲՉ և ՉԲԱ', որք հաւասար են իւրարու: Եւ այս եռանկեանց հաւասարութենէն կը հետևի, որ ԱՉ հաւասար է ԱՉԲ, այս ինքն որ և իցէ ԱԲ ճառագայթ մը կ'առնու ցոլացմանէ ետև այնպիսի ուղղութիւն, զոր երկնցունելով հայելոյն տակ,

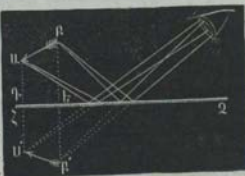


Չև 193

գայ և կտրէ ԱՎ՝ ուղղահայեացը Ա՛ կէտին վերայ, ճիշդ այն
 Հեռաւորութեամբ ինչ Հեռաւորութիւն որ ունի Ա՛ կէտը
 Հայելւոյն երեսէն: Այս յատկութիւնը սեպտական ջրլլալով
 ԱՐ շառաւիղին միայն, կը վերաբերի նաև որ և իցէ Ա՛: շա-
 աւիղի՝ որ Ա՛ կէտէն ելնէ: Ասկէ կը Հետեցունեմք այս հար-
 կաւոր Հետեանքը, թէ Ա՛ կէտէն արձակած ամեն ճառա-
 գայթներն՝ Հայելւոյն երեսէն ցոլանալէն ետև, կ'ստեղծեն
 ուղղարիւնը իրրքէ ամենքն ալ Ա՛ կէտէն նետացած ըլլային: Ասով
 է որ աչքը խաբուած Ա՛ կէտը կը տեսնէ Ա՛ կէտին վերայ,
 իբր թէ իբր Հոն ըլլար: Ուրեմն հարթ հայելեաց վերայ
 Որ և իցէ կէտի մը պատկերը կ'ըլլայ հայելւոյն ետև, նոյնչափ
 ճեղքի որչափ ճեղք է կէտը, և կը գտնուի նոյն կէտէն հայելւոյն
 երեսը իչած ուղղահայեացին վերայ:

Վերի ըսածներնէս յայտնի է թէ կրնամք գտնել որ և
 իցէ առարկայի պատկերը, նոյն կանոնով իր իւրաքանչիւր
 կէտերուն պատկերը ձևացունելով, կամ գէթ այն կէտե-
 բուն որ բաւական են ցուցանել իր գիրքը ու ձևը: Չև 194
 կը ցուցանէ թէ ինչպէս կը ձևանայ Ա՛: առարկային Ա՛:
 պատկերը հայելւոյն ետև:

Եւ ասկէ կը Հետեցունեմք,
 թէ հարթ հայելեաց վերայ
 Պատկերը առարկային մեծու-
 րեան հաւասար է, և համա-
 չափ առարկային, և ոչ շրտն:
 Համաչափ կամ Չուգաչափ
 բնելով կը հասկանամք՝ որ
 նոյն գիրքը, ձևը, Հեռա-
 ւորութիւնը և մեծութիւնը
 ունի:



Չև 194

Յ18. ՊԱՏԿԵՐ ԱՌԵՐԵՆՈՅԹ ԵՒ

ՊԱՏԿԵՐ ԻՐԱՆԱՆ. — Յնրացեալ ճառագայթներուն ուղղութեան
 վերայ երկու բան կայ նկատելի, ըստ որում ճառագայթնե-
 րը ցոլացմանէ ետև զուգախոտոր կամ զուգամերձ ըլլան: Ա-
 ռաջին զիպուածին մէջ ցոլացեալ ճառագայթներն ամեննին
 զիրար չեն կտրեր. բայց թէ որ ենթադրեմք թէ այս ճառա-
 գայթներն երկննան հայելւոյն ետևի կողմէն, իրենց երկայ-
 նութիւնը կը հասնի մինչև կէտ մը՝ հաւասար առարկային
 Հեռաւորութեան, և Հոն կը կենայ, ինչպէս կը ցուցանեն ձև
 195, 194: Եւ մարդոյս աչքը կարծէ թէ Հոն է բուն առար-
 կային պատկերը, և անկէ զան լուսեղէն ճառագայթներն.
 բայց ոչ է իբր այնպէս, զի լուսեղէն ճառագայթներն չեն

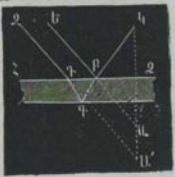
կրնար անցնիլ Հայելւոյն ետեի կողմ, ուրն մնա աչբի խարտու-
թիւն մի է, անոր համար կոչիլ Ասերեայր պատկեր, այս ինչն
իրապէս չկայ՝ բաց կը ձևանայ: Այսպիսի են հարթ հայելի-
ներուն տուած պատկերները:

Իսկ երկրորդ դիպուածին մէջ երբոր ցոլացեալ ճառ-
գայթիներն զուգամերձ ըլլան, ինչպէս որ վարը պիտի տես-
նենք զոգաւոր հայելեաց վերայ, ասոնք կը ժողվին կէտի մը
վերայ որ անկանի հայելւոյն դիմաց, առարկային կողմ: Հոն
կը ձևանայ պատկեր մը որ կոչիլ Իրական պատկեր, զի իբր
կայ, և կրնամք առնուլ զայն լուսարգելի վերայ: Համառօտ
ըսել, Իրական պատկեր կ'ըստի այն, որ կը ձևանայ ցոլացեալ
ձառագայրներէն, և Ասերեայր պատկեր կ'ըստի այն, որ կը
ձևանայ ցոլացեալ ձառագայրներուն երկայնորեկէն:

519. ԲԱԶՄԱԳՅԱԿ ՊԱՏԿԵՐ՝ ԱՊԱԿԻ ՀԱՅԵԼԵԱՅ ՄԷՋ: — Մետա-
ղական հայելիներն, որ մի հատ ցոլացուցիչ մակերեւոյթ ու-
նին, մի պատկեր կը ցուցանեն, բաց ոչ այսպէս են ապա-
կի հայելիներն: Ասոնք տան այլ և այլ պատկերներ, զոր
կրնամք դիւրաւ դիտել, երբոր նայիմք խոտորնակի ապակի
հայելւոյ մէջ մօտի մը պատկերը: Առաջին պատկերը տկար
կ'ըլլայ, երկրորդը աւելի յայտնի, և անոր ետեւէն կը տես-
նուին ուրիշ շատ պատկերներ, որոց սաստիկութիւնը կը
տկարանայ հեռոջնետէ, մինչև աներեւոյթ կ'ըլլան:

Այս երեւոյթն կը մեկնուի ապակի հայելեաց ունեցած եր-
կու ցոլացուցիչ մակերեւոյթներովն: Երբոր Կ կէտէն արձա-
կած լուսեղէն ճառագայթներն հանդիպին առաջնոյն, մի մա-
սը կը ցորանայ, և տայ զառաջին պատկերն Ա (Ձև 195), որ
յառաջ զայ ԵԻ ցոլացեալ շառաւիղին երկայնութենէն:

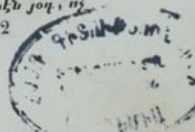
միւս մասն կը մտնէ ապակւոյն մէջ և
կը ցորանայ ապակւոյն ետեի սնդկա-
զօղէն Գ կէտին վերայ, և կը զարնէ
մարդոյն աչբին ԳԶ ուղղութեամբ,
տարով Ա՛ պատկերը: Սա հետի է ա-
ռաջին պատկերէն կրկնապատիկ քան
դիմանձրութիւն ապակւոյն, և անկէ
աւելի որոշ և սաստիկ, որովհետեւ
մետաղական սնդկազօղը որ կը պատէ
ապակւոյն միւս երեսը, ապակիէն ա-
ւելի ցոլացուցիչ կարողութիւն ունի:



Ձև 195

Իսկ ուրիշ պատկերներն որ կը ձևանան, յառաջ զան
այս սկզբունքէն, թէ երբ լուսոյ շող մը անցնի մի շրջապիւ-
ռէի միւսն, ինչպէս օղէն յապակի կամ ապակիէն յօղ, ոչ

Handwritten notes on the left margin: "A 1949" and "5627" written vertically.

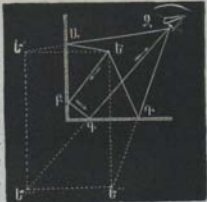


երբէք բովանդակ չողը կ'անցնի, այլ մի մասը միայն, և միւս մասը կը ցողանայ այն մակերևութէն որ կը բաժնէ երկու շրջափակները: Ուստի, երբոր ԳՊ շողը ցողանայ սնդկազօղին երեսէն, կ'ուզէ դուրս ելնել Գ կէտէն, բայց ելնելէն առաջ անոր մի մասը կը ցողանայ ապակեոյն զանգուածին մէջ, և միւս անգամ կը զարնէ սնդկազօղին երեսը, և ձևացունելով երկրորդ պատկեր մը՝ կը ցողանայ վեր. ցողացեալ չօղին մի մասը դուրս կ'ելնէ ապակեոյն երեսէն, և միւս մասը դարձեալ կը թափանցէ ապակեոյն մէջ և զարնելով սնդկազօղին վերայ, կը ցողանայ դարձեալ, և ցողացած չօղին մի մասը դուրս ելնելու ծամանակ կը ձևացունէ երրորդ պատկեր մը, և միւս մասը կը մտնէ նորէն ապակեոյն մէջ, և կը ցողանայ, և կը ձևացունէ չորրորդ պատկեր մը, և այսպէս հետզհետէ, մինչև աստիճանաբար լոյսը տկարանալով, պատկերներն անհետ կ'ըլլան:

Եւ որովհետև պատկերներուն այս բազմապատկութիւնը կը վնասէ զիտողութեան, անոր համար տեսարանական շատ գործեալ մէջ կը գործածուին մետաղական հայելիներ:

520. ԲԱՋՄԱՊԱՏԱԿ ՊԱՏԿԵՐՆԵՐ ԵՐԿՈՒ ՀԱՐՔ ՀԱՅԵԼՆԵՍ ՊԵՐԱՅ: — Երբոր մարմին մը երկու հարթ հայելիներու մէջ գրուի, որք իրարու հետ ուղիղ կամ սուր անկիւն կազմեն, կը բազմապատկի մարմնոյն պատկերը՝ որչափ հակումն աւելնայ, կամ թէ ըսել անկիւնը փոքրկանայ: Ենթադրեմք նախ թէ ըլլան հայելիներն իրարու ուղղահայեաց, կը տեսնուի երեք պատկեր, ինչպէս կը ցուցանէ (Չև 196), ԵՄ և ԵՊ շառափոյններն որ կը հեռանան Ե կէտէն, մի անգամ ցողանալէն ետև տան պատկեր մը Ե', երկրորդ պատկեր մը Ե'', և ԵԲ շառափոյնը որ երկու ցողացումն ունեցաւ Բ և Գ կէտերուն վերայ, տայ երրորդ պատկեր մը Ե''':

Երբոր հայելիներուն անկիւնն է 60 աստիճան՝ կ'ըլլայ 5 պատկեր, թէ որ ըլլայ 45 աստիճան՝ կ'ըլլայ 7: Եւ այսպէս հետզհետէ կ'աւելնայ պատկերներուն թիւը, որչափ պակասի հայելիներուն անկիւնը, և երբ ըլլայ ոչինչ, այս ինքն ըլլան հայելիները իրարու զուգահեռական, անասհաման կ'ըլլայ պատկերներուն թիւը տեսականապէս: Պատկերներուն բազմապատկութիւնը յառաջ գայ լուսեղէն ճառա-



Չև 196

Handwritten notes in blue ink on the right margin, including the number '196' and some illegible characters.

գայթներուն մի հայելիէն ի միւսն կրած ցոլացմանէ, որոյ թիւը կ'աճի հեռոզհեռէ:

Հակեալ Հայելիներու յատկութեանց վերայ հաստատուած է Հայկացոյց գործին, որ բազկանայ հաստ թղթէ կամ մետաղէ խողովակէ, որոյ մէջ գրուած են երկու հայելիներ 45⁰ ծոած, կամ երեք հայելիներ 60⁰ ծոած: Անկանոն ձևով առարկայներ, ինչպէս են բորբոս, մամուռ և այլն, կը գրուին խողովակին ծայրը, երկու բոլորչի ապակոյ մէջ, որոց արտաքինը անխայլ է. և խողովակին միւս ծայրէն կը դիտուին այս առարկայները և իրենց պատկերները, զեղեցիկ կերպով չարուած ու բաղմապատկած, այնպէս որ շատ հաճոյական երեւոյթ մը կ'ընծայէ մարդոյս աչքին:

Տ21. ՅՈՒՅՈՒԹԵՆ ԱՆՎԱՏՈՒ: — Այն ցոլացումը որ կ'ըլլայ մարութ մարմնոց երեսէն ըստ երկուց վերոյիշեալ օրինաց, կոչի Յոյացումն կանոնաւոր կամ Յոյացումն հայելական. բայց ցոլացեալ լուսոյ քանակը հաւասար չէ անկեալ լուսոյ քանակին հետ, այլ շատ կը տարբերի: Լուսոյ ճառագայթներն որ անկանին դիմահար ցոլացուցիչ մարմնոյ մը վերայ, կը բաժնուին երեք մաս. մի մասը կը ցոլանայ կանոնաւոր կերպով, միւս մասը անկանոն կերպով, այս ինքն դէպ ամեն ուղղութիւն, և երրորդ մաս մը կը մարի, ծծուելով ցոլացուցիչ մարմնէն, ինչպէս որ քերմութիւնը թորուն կը մնայ վիճակի փոփոխման ժամանակ: Թէ որ լուսոյ ճառագայթներն անկանին թափանցիկ մարմնոց վերայ, այն ժամանակ չորրորդ մաս մ'ալ կը թափանցէ մարմնոյն մէջ:

Անկանոն կերպով ցոլացեալ լոյսը կոչի Յրեալ կամ Սփռեալ լոյս, և ասով է որ կը տեսնեմք մարմինները, Վասն զի կանոնաւոր կերպով ցոլացեալ լոյսը, շջուցաներ ցոլացուցիչ մարմնոյն պատկերը, այլ այն մարմնոյն որ լոյս կ'արձակէ: Որինակ իմն, թէ որ խաւար սենեկի մէջ առնումք չող մը արեգակնային լուսոյ, և զարնել տամք մարութ հայելոյ երես, որչափ հայելին կանոնաւոր ցոլացունէ, այնչափ անտեսանելի կ'ըլլայ սենեկին զանազան կողմերէն: Եւ աչքը որ կ'ընդունի յայնժամ ցոլացեալ չողը, չտեսներ զհայելին, այլ միայն արեւուն պատկերը: Թէ որ տկարացունեմք հայելոյն ցոլացուցիչ կարողութիւնը, ծածկելով անոր երեսը բարակ փշուով, կ'աւելնայ ցրեալ լուսոյ քանակը, և կը տկարանայ արեւուն պատկերը, և հայելին տեսանելի կ'ըլլայ խաւար սենեկին ամեն կողմէն:

Տ22. ՍՍՏՅՈՒԹԻՒՆ ՅՈՒՅՈՒՄԱԼ ԼՈՒՍՈՅ: — Եւոյն զոյացութիւնը ունեցող մարմնոց համար, ցոլացեալ լուսոյ սաստ-

կութիւնը կ'աւելնայ կանտնաւոր կերպով, իրենց երեսին մարտութեան և անկանող ճառագայթից ցոլացուցիչ մակերեսութիւն վերայ ձգուած ուղղահայեցիկն հետ ըրած անկեան համեմատ: Օրինակ իմն, թէ որ նայիմք խտտորնակի գիրքով ճերմակ թղթոյ վերայ, որ մումի առջև գրուած ըլլայ, կը տեսնեմք ցոլացմամբ բոցին պատկերը, որ չտեսնուիր եթէ խտտորնակութիւնը քիչ ըլլայ:

Թէ որ մարմնոց գոյացութիւնը տարբեր ըլլայ, և մարտութիւնը և անկման անկիւնը երկուքին ալ հաւասար, յայնժամ կը փոխուի սաստկութիւնը մարմնոց բնութեան համեմատ. նաև կը փոխուի շրջափիւռին համեմատ՝ որոյ մէջ գրուած է ցոլացուցիչ մարմինը: Օրինակ իմն, մարտը հայելին կորուսանէ իր ցոլացուցիչ կարողութեան մի մասը ջրոյ մէջ ընկղմելով:

ՅՈՒԱՅՈՒՄՆ ԿՈՐ ՄԱԿԵՐԵՒՈՅՔՆԵՐՈՒ ՎԵՐԱՅ

Յ23. ՀԱՅԵՒ ԳՆԴԱԾԱՆ. — Կոր հայելի կ'ըսուին անոնք որոց երեսը հարթ ու տափարակ չէ. և ասոնց մէջ գործածականներն են գնդական և զուգորդական հայելիներն:

Կոչին Գնդական կամ Գնդաձև հայելի անոնք որոց կորութիւնը գնտոյ կորութեան հաւասար է, և կրնամք ենթադրել թէ իրենց մակերեսոյթը յառաջ գայ ՀՊ աղեղան ԿԱ շառաւիղին վերայ դառնալէն, որ ճիշդ աղեղան կեղրոնը կեցած է (Չև 197): Ըստ որում ցոլացումը կատարի գնդական հայելեաց ներքին կամ արտաքին երեսին վերայ, ըստ այնմ կոչի Գոգատոր կամ Կորերարոյ հայելի: Գնտոյն Կ կեղրոնը՝ որոյ աղեղով յորինեալ է հայելոյն երեսը, կոչի Կեղրոն կորարեան կամ Կեղրոն երկրաւախական. և Ա կէտը է Կեղրոն ձևոյ: Ար ուղիղ զիծը որ Ա և Կ կեղրոններէն կ'անցնին, կոչի Գլխատոր առանցք հայելոյ. իսկ ուրիշ որ և իցէ ուղիղ գծերն որ կ'անցնին միայն Կ կեղրոնէն, առանց անցնելու Ա կէտէն, կոչին Երկրորդական առանցք: Կոչի Բացուած հայելոյ ՀԿՉ անկիւնը, որ կ'ըլլայ միաւորելով կեղրոնը հայելոյն ծայրերուն հետ: Ի վախճանի, կոչի Գլխատոր հատուած կամ Միջօրեական հատուած հայելոյ այն հատուածը, որ կ'ըլլայ զլխատոր առանցքէն անցնելով: Ինչ որ պիտի ըսեմք հայելիներու վերայ, միշտ զլխատոր հատուածին մէջ եղած գծերուն համար է:

Յ24. Կոր հայելեաց վերայ լուսոյ ցոլացման օրէնքներն նոյն են հարթ հայելիներու ցոլացման օրինաց հետ, ենթա-

գրելով կոր հայելին երեսը ամենափոքր և անթիւ հարթ մակերևոյթներէ բաղկացած: Կոր մակերևութին այս ինչ կէտին վերայ իջած ուղղահայեացը, կոչի ուղղահայեաց նոյն կէտին որոյ վերայ իջեր է: Եւ արդ զիտեմք երկրաչափութենէ, թէ զնսոյ մէջ ամեն ուղղահայեաց կ'անցնի կորութեան կեդրոնէն, ուստի և կրնամք ձգել ուղղահայեաց գիծ այս կէտը կորութեան կեդրոնին հետ ուղիղ գծով:

Յ25. ՎԱՌԱՐԱՆ ԳՆԴԱԿԱՆ ԳՌԳՈՒՐ ՀԱՅԵԼԵԱՅ. — Կորածն հայելեաց վերայ կոչի Վասարան այն կէտն, ուր կ'երթան կը ժողվին ցոլացեալ շառաւիղներն, կամ անոնց երկայնութիւնն: Եւ ըստ հետաւորութեան լուսաւոր մարմնոյն, որ լոյս կ'արձակէ զողաւոր հայելւոյ վերայ, որոշին երեք սեւակ վառարաններ. այս ինքն, Գլխաւոր կամ Իրական վառարան, Լծորդ վառարան, և Ասերեայր վառարան:

Ա. Վասարան գլխաւոր: — Այս վառարանը որ կազմի այն ճառագայթներէն որ անկանին զլիսաւոր առանցքին զուգահեռական, նոյն առանցքին վերայ է, գրեթէ հաւասարապէս հեռի կորութեան կեդրոնէն և հայելիէն: Գնեմք թէ ըլլայ ճառագայթ մը ԵԳ, զուգահեռական ԱԳ առանցքին (Չև 197), Մեր վերը ըսած գրութենէն, թէ կոր հայելիներն կը բաղկանան անթիւ ամենափոքր հարթ կէ-



Չև 197

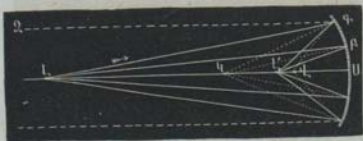
տերէ, կը հետեի թէ ԵԳ ճառագայթը կը ցոլանայ Գ կէտին վերայ ըստ օրինաց ցոլացման հարթ հայելեաց (§ 515). այս ինքն ԿԳ ուղղահայեաց ըլլալով Գ կէտին, ցոլացման անկանն ԿԳՎ հաւասար կ'ըլլայ անկանն անկեանն ԵԳՎ, և նոյն միջօրէական հատուածին մէջ: Ասկէ կրնամք զիւրաւ հետևցունել, թէ Վ կէտն ուր ցոլացեալ ճառագայթներն գան և ժողվին զլիսաւոր առանցքին վերայ, կը բաժնէ կորութեան ԱԿ շառաւիղը գրեթէ երկու հաւասար մասեր: Վասն զի, ԳՎԿ եռանկեան մէջ ԳՎ և ԿՎ կողմերն հաւա-

տար են, իբր հակադիրք հաւասար անկեանց: Քանի որ հա-
յերւոյն ՀԿՁ բացուածն 8 կամ 10 աստիճանէ աւելի չէ,
ուրիշ որ և իցէ ճառագայթ մը ՉԲ, որ բլայ զուգահեռա-
կան առանցքին, ցողացմանէ ետև կ'անցնի գրեթէ Վ կէտէն:
Այս կէտը ուր կը ժողվին զուգահեռական ճառագայթներն
ցողացմանէ ետև, կոչի Գլխաւոր փտարան, և ՎՍ հեռաւո-
րութիւնը, կոչի Հեռաւորութիւն գլխաւոր փտարանի:

Բաւաններնէս կը հետևի թէ, Գեղական զոգաւոր հայելիներն
այս յատկութիւնս ունին, որ իրենց վերայ անկեղ զուգահեռա-
կան ճառագայրները, անդրադարձուելու ժամանակ զուգամերձ
ձևով փտարանի մը վերայ կ'ամփոփեն, որ է հայելոյն առանց-
քին վերայ, որ և հաւասար ձևի է հայելոյն կեղրոնէնէ իր մակ-
երևարէն:

Եւ որովհետև բոնի, թէ ամեն ճառագայթներ որ բլ-
լան զուգահեռական առանցքին, կ'երթան կը ժողվին Վ կէ-
տին վերայ, և արդ փոխադարձաբար, թէ որ գնեմք Վ կէ-
տին վերայ լուսաւոր մարմին մը, այս մարմինն արձակած
ճառագայթներն ցողացմանէ ետև կ'անտուն ԳԷ, ԲՁ... ուղ-
ղութիւնները, զուգահեռական գլխաւոր առանցքին. վստան
դի յայնժամ ցողացման անկիւններն կը փոխուին անկման
անկեանց, և անկման անկիւններն՝ ցողացման անկեանց,
բոցց միշտ այս անկիւններն իրարու հաւասար կը մնան:

Բ. Վտարան յօրդ: — Էնթադրեմք հիմա թէ լուսաւոր
ճառագայթներն անկամին հայելոյն երես, ոչ զուգահեռա-
կան գիրքով այլ զուգախոտոր, արձակուելով լուսաւոր Լ
մարմնէ մը, որ հաստատուած է գլխաւոր առանցքին վերայ
(Ձև 198), Եւ յայնժամ ԼԳ անկեղ ճառագայթը կ'Գ ուղ-
ղահայեցին հետընելով ԼՎ կ'անկման անկիւնը, որ է փոքր



Ձև 198

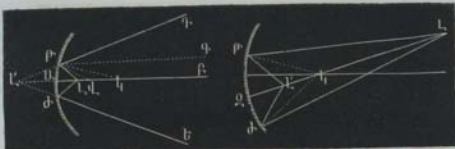
բան զանկիւնն ՉԳԿ, զոր կ'ընէ նոյն ուղղահայեցին հետ
ՉԳ. ճառագայթը՝ որ է զուգահեռական առանցքին, հետևա-
բար ԼԳ ճառագայթին ցողացման անկիւնն աւելի փոքր կ'ըլ-

լայ քան զանկիւնն ԿԳՎ որ յօրինի ԶԳ ճառագայթէն: Ուրեմն ԼԳ ճառագայթը ցոլացմանէ ետե գայ կտրէ առանցքը Լ՛ կէտին վերայ, որ անկանի Կ կեդրոնին և Վ գլխաւոր վառարանին մէջ: Երբոր Հայելոյն բացուածքը ճէն մինչև 10 աստիճանը չանցնիր, Լ կէտէն արձակած ճառագայթներն ցոլացմանէ ետե զան և ժողովին ամենն ալ գրեթէ նոյն Լ՛ կէտին վերայ. այս կէտն է որ կոչի վառարան լծորդ Լ՛ կէտին, ցուցանելու համար Լ և Լ՛ կէտերուն իրարու հետ ունեցած կցորդութիւնը: Եւ այս կցորդութիւնը փոխադարձ է իրարու. այս ինքն, թէ որ լուսաւոր կէտը փոխադրի Լ՛ կէտին վերայ, իր լծորդ վառարանը կ'ըլլայ Լ, ըլլալով Լ՛ անկեալ ճառագայթ և ԳՎ ցոլացեալ ճառագայթ:

Գրտելով ձեին վերայ, կը տեսնեմք որ Լ լուսաւոր մարմինն որչափ մօտենայ կամ հեռանայ Կ կեդրոնէն, իր լծորդ վառարանն ալ կը մօտենայ կամ կը հեռանայ իրմէ. զի ըստ այնմ, անկման և ցոլացման անկիւններն կը մեծնան կամ կը փոքրկանան:

Թէ որ Լ մարմինը գրուի Կ կեդրոնին վերայ, ոչնչանալով անկման անկիւնը, նոյնպէս կ'ոչնչանայ և ցոլացման անկիւնը, որով ցոլացման ճառագայթն գայ անկման ճառագայթին վերայ, և հետեւաբար վառարանն առարկային վերայ: Թէ որ լուսաւոր մարմինն անցնի Կ կեդրոնէն անդին, այս ինքն կեդրոնին և գլխաւոր վառարանին մէջ, լծորդ վառարանն ալ կ'անցնի յայն կոյս կեդրոնին, և այնչափ կը հեռանայ անկէ, որչափ լուսաւոր կէտն կը մօտենայ գլխաւոր վառարանին: Ի վախճանի, երբոր լուսաւոր մարմինը գրուի գլխաւոր վառարանին վերայ, ցոլացեալ ճառագայթներն զուգահեռական ըլլալով առանցքին, չեն կրնար իրարու հանդիպիլ, և հետեւաբար վառարան չըլլար:

Գ. վառարան ասերեոյր. — Ենթադրեմք հիմա թէ լուսաւոր մարմինը գրուած ըլլայ Լ կէտին վերայ, գլխաւոր վառարանին և Հայելոյն մէջ (Չև 199): Որ և իցէ ճառագայթ մը ԼԹ որ արձակի Լ կէտէն, կ'ընէ ԿԹ ուղղահայեցին հետ անկման անկիւն մը ԼԹԿ, աւելի մեծ քան զանկիւնն ՎԹԿ. ուրեմն ցոլացման անկիւնն աւելի մեծ պիտի ըլլայ քան զանկիւնն ԿԹԳ: Ասկէ կը հետեւի, թէ ցոլացեալ ճառագայթն ԹԳ, զուգախոտոր է ԱԲ առանցքին նկատմամբ: Սոյն բանը կը պատահի նաև ամեն ճառագայթներուն վերայ որ արձակին Լ կէտէն. այս ճառագայթներն իրարու չեն հանդիպիր, և հետեւաբար չեն կազմեր լծորդ վառարաններ. բայց թէ որ ենթադրեմք թէ երկընձան այս ճառագայթ-



Չև 199

Չև 200

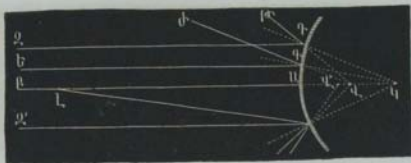
ներն հայելոյն ետևի կողմէն, յայնժամ կ'երթան կը կտրեն զիրար առանցքին Վ' կէտին վերայ. և աչքը որ կը տեսնէ այս ճառագայթները, այնպէս իմն կը համարի իբր թէ արձակած ըլլան Վ' կէտէն: Այս կէտը որ կոչի վառարան ստեղծոյր, միշտ նոյն է հարթ հայելիներուն վառարաններուն հետ (§ 518):

526. Որ և իցէ զխուածի մէջ զլիսաւոր վառարանը հաստատուն է, իսկ լծորդ և աւերեւոյթ վառարանները փոփոխական: Ի փոխձանի, Գլխաւոր վառարանը և լծորդ վառարանը երկուքն ալ առարկային կողմ հայելոյն զիմաց կը գրտնոսին, իսկ աւերեւոյր վառարանը միշտ նայելոյն ետև:

527. Լծորդ վառարան երկրորդական առանցքի վերայ: — Մինչև հոս ենթադրեցինք թէ լուսաւոր կէտը դրուած ըլլաց զլիսաւոր առանցքին վերայ, և յայնժամ վառարանն ալ նոյն առանցքին վերայ կ'ըլլաց, Եւ եթէ լուսաւոր կէտը այս առանցքէն դուրս գրուի, ինչպէս, օրինակի համար, ՎՁ ուղիղ գծին վերայ, որ և կոչի երկրորդական առանցք (Չև 200), նոյն երևոյթներն կը տեսնուին ինչ որ ըսինք զլիսաւոր առանցքին համար. այս ինքն Վ' կէտին վառարանը կ'ըլլաց Վ' կէտին վերայ, որ անկանի երկրորդական առանցքին վերայ. և թէ ըստ հեռաւորութեան Վ' կէտին, այս վառարանը կըրնայ ըլլալ զլիսաւոր, լծորդ կամ աւերեւոյթ:

Պէտք է գիտել թէ երկրորդական առանցքներն, ինչպէս նաև զլիսաւոր առանցքը, կ'ունենան միշտ նաև իրենց ուղղութեամբ լուսոյ անկման ճառագայթներ. բայց այս ճառագայթները կը շփոթին ուղղահայեցին հետ, և հետևարար ցրլացեալ ճառագայթին հետ:

528. ՎԱՌԱՐԱՆ ԿՈՐԹՈՐԳ ՀԱՅԵԼԻՍ: — Կտրնթարդ հայելոյ վառարանը միշտ աւերեւոյթ կ'ըլլայ: Չգեմբ ՉԳ, ԵԳ... ճառագայթներ դուրսհեռական զլիսաւոր առանցքին ԱԲ (Չև 201): Այս ճառագայթներն ցրլացմանէ ետև կ'առնուն



Ձև 201

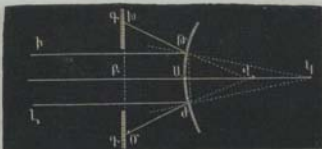
ԴԹ, ԳԺ... զուգախոտոր ուղղութիւնները, որք երկըննալուով գան կտրեն զիրար Վ՛ կէտին վերայ, որ է Հայելոյն առերևոյթ գլխաւոր վառարանը. և այս կէտը անկանի ԿՍ, կորութեան շառախղին գրեթէ մէջ տեղ, ինչպէս էր զողաւոր Հայելեաց վերայ:

Թէ որ լուսաւոր ճառագայթներն փոխանակ զուգահեռական ըլլալու զլխաւոր առանցքին, արձակին Լ՛ կէտէն որ անկանի առանցքին վերայ, վառարանը նոյնպէս առերևոյթ կ'ըլլայ, բայց է Վ՛ կէտին վերայ, որ անկանի Վ՛ գլխաւոր վառարանին և Հայելոյն մէջ:

Յ29. ԳՍԻԱՌՈՐ ՎՍՈՒՐԱՆԸ ԳՏՆԵՆՈՒ ԿԵՐՊԸ: — Գողաւոր և կորնթարդ Հայելեաց վերայ շատ անգամ Հարկաւոր կ'ըլլայ զիտել կորութեան շառախղը, որ գտանի զիրաւ, գտնելով գլխաւոր վառարանը, որ է կորութեան շառախղին մէջ տեղ, ուստի և կորութեան շառախղը գտնելու համար պէտք է կրկնապատկել վառարանին հեռաւորութիւնը:

Գողաւոր Հայելիներու վառարանը գտնելու համար, պէտք է զննել զինքը արևուն ճառագայթներուն զէմ, այնպէս որ իր գլխաւոր առանցքը զուգահեռական ըլլայ՝ անոնց: Յետոյ Հայելոյն զիմաց բռնել անիայլ սպակի մը, և զայն հեռացունելով կամ մօտեցունելով, զիտել թէ երբ արևուն լուսոյ պատկերը աւելի փայլուն կ'ըլլայ. հոն է գլխաւոր վառարանը:

Թէ որ Հայելին կորնթարդ է, պէտք է երեսը թղթով ծածկել, թողլով Ս՛ կեղբունին հաւասար հեռաւորութեամբ և նոյն միջօրէական հատուածի վերայ երկու փոքրիկ ծակեր Թ՛ և Ժ՛, ուսկից կարենայ տեսնուիլ Հայելին (Ձև 202): Յետոյ զննել Հայելոյն առջև լուսարգել մը Գ՛Գ՛, որոյ կեղբունին վերայ բոլորածև բացուած մը ըլլայ, Թ՛Ժ՛ հեռաւորութենէն աւելի մեծ: Այսպէս պատրաստելէն ետև թէ որ զարնել

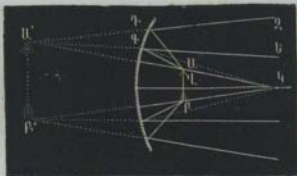


Չև 202

տամբ հայելոյն վերայ ԻԹ, ԼԺ ուղղութեամբ արևու ճառագայթներ՝ առանցքին զուգահեռական, կը ցոյանայ լոյսը Թ և Ժ կէտերէն հայելոյն այն տեղերուն վերայ որ բաց մնացած են, և կը ձևացունէ լուսարդելին վերայ երկու լուսաւոր պատկերներ Խ և Յ կէտերուն վերայ: Հետացունելով և մտանցունելով ՊՊ լուսարդելը, կը գտնուի տեղ մը ուր Խնք միջոցը է կրկին ԹԺ միջոցին, և յայնժամ լուսարդելէն հայելոյն երեսը եղած ԱԲ հեռաւորութիւնը, կը ցուցանէ զլուսաւոր վառարանին հեռաւորութիւնը, որոյ կրկնապատկին է հայելոյն կորութեան շառաւիղը:

550. ԳՈՒՅԱՌՈՐ ՀԱՏԵՎՆԵՐԷՆ ՁԵՆԱՅԱՆ ՊԱՏԿԵՐՆԵՐՆ: — Մինչև հիմա ենթադրեցինք թէ լուսաւոր կամ լուսաւորեալ մարմինը որ հայելոյն զիմաց գրուած է, մի կէտէ միայն բաղկանայ. բայց թէ որ այս մարմինը բաւական տարածութիւն ունենայ, կրնամք ենթադրել որ նոյն մարմնոյն իւրաքանչիւր կէտերէն կ'անցնին երկրորդական առանցքներ, և այն կէտերուն իւրաքանչիւրը կ'ունենայ իրական և առերևոյթ վառարաններ, որոց բովանդակութիւնը կը ձևացունէ իրական կամ առերևոյթ պատկերը:

Ա. Իրական պատկեր: — Ենթադրեմք նախ թէ ԱԲ մարմինը գրուած ըլլայ զօգաւոր հայելոյ մը կեղծունէն անդին (Չև 205): Ա կէտին վառարանը կամ պատկերը գտնելու համար, պէտք է ձգել նոյն կէտէն երկրորդական առանցք մը ԱԶ. յետոյ ձգել Ա կէտէն որ և իցէ անկեալ ճառագայթ մը ԱԳ, և անկման կէտին վերայ քաշել ՊՊ ուղղահայեացքը, որով կ'ըլլայ ԿՊՍ, ցոլացման անկիւնը հաւասար ԱԳԿ անկման անկեան: Եւ արդ Ա կէտը ուր ցոլացեալ ճառագայթը կը կտրէ ԱԶ երկրորդական առանցքը, է ընդդէմ վառարան Ա կէտին. վասն զի ուրիշ որ և իցէ ճառագայթներ որ Ա կէտէն ելնեն, ինչպէս ԱԳ, կը կտրեն ցոլացմանէ ետև Ա կէտը: Նոյնպէս եթէ ձգեմք ԲԵ երկրորդական առանցքը Բ

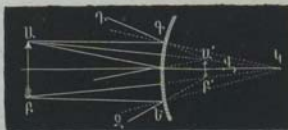


ՉԼ. 204

դիզ և մեծ քան զառարկայն, և այնչափ առեկի մեծ, որչափ առարկայն մօտ ըլլայ վառարանին:

551. Վերը ըսածնիս Համառօտելով կ'ըսեմք, թէ Գոգար հայեցիներն առարկային ճեռարարեան համեմատ երկու տեսակ պատկեր կը ձևացունեն, և կամ ամենեկին չին ձևացունեն: Գեներով զառարկայն վառարանէն առեկին, կը տեսնեմք անոր պատկերը շրջուն և փոքր քան զառարկայն, և այս է իրական պատկերը: Մօտեցունելով զառարկայն վառարանին, պատկերը շփոք կը տեսնեմք. և երբ դեմք վառարանին վերայ, անճեռ կ'ըլլայ: Անցնելով վառարանէն առեկին, պատկերը նորէն կ'երևի, և յայնժամ կ'ըլլայ ուղիղ և մեծ քան զառարկայն, և այս է աւերակայր պատկերը:

552. ԿՈՐԹՈՒՐԳ ՀԱՏԵՆՆԵՐԷՆ ԶԵՆԱՅԱՄ ՊԱՏԿԵՐԵՐՆ: — Ըլլայ ԱՐ մարմին մը որ գրուի կորնթարգ Հայելոյ առջև այս ինչ Հեռաորութեամբ (ՉԼ. 205): Թէ որ ձգեմք Երկրորդական առանցքներ ԱԿ և ԲԿ, վերը ըսածնէս կը Հետեի (§ 528),



ՉԼ. 205

Թէ Ա կէտէն արձակուած ամեն ճառագայթներն ցորացմանէ ետև զուգարտար կ'ըլլան, և թէ իրենց Երկայնութիւններն, զան կտրեն զիրար Հայելոյն ետեի կողմ Ա կէտին վերայ, որ է Ա կէտին առերևոյթ պատկերը: Նոյնպէս Բ կէտէն ար-

ճակուած ճառագայթներն կազմեն Բ՝ կէտին վերայ նոյն կէտին պատկերը: Աչքը որ կ'ընդունի Գ՝, ԵԶ... զուգարտտոր ճառագայթները, կը տեսնէ Ա՛Բ՝ն վերայ ԱԲ՝ առարկային պատկերը: Ասկէ կը հետեւի, թէ առարկայ մը ինչ և իցէ զիրբով որ կենայ կորնթարդ հայելոյ առջև, իր Պատկերը կ'ըլլայ միշտ ստերևայր, ուղիղ և փոքր քան զառարկայն:

553. ԱՅԱԿԱՍԱՐ ՄԸ ՊԱՏԿԵՐԸ ՁԵՆԱՑՈՒՆԵՆԸ ԸՆԿՆԱՆՈՒՐ ԿԱՆՈՒՆԸ: — Ինչ որ ըսինք վերը զողաւոր և կորնթարդ հայելոյ վերայ առարկայի մը պատկերին զիրբը գտնելու համար, կրնամք այսպէս համառօտել.

Կէտի մը պատկերը գտնելու համար պէտք է, Ա. Նոյն կէտեւ քաշել երկրորդական առանցք մը: Բ. Նոյն կէտեւ քաշել դեպ հայելին անկման ձառագայր մը: Գ. Անկման կետը միացանել հայելոյն կեդրոնին ուղիղ գծով որ նոյն կէտին ուղղանալնաց ըլլայ, և ցուցանէ միանցումայն անկման անկեան չափը: Դ. Զգե՛լ ուղիղ գիծ մը անկման կէտեւ և յայնկոյս ուղղանալնցին որ սեւոր նետ ընէ անկիւն մը հաստատ անկման անկեան: Այս վերջին ուղիղ գիծը, որ կը համարուի ցոյացման ձառագայր, երկընցումել միևեկ կտրէ երկրորդական առանցքը. և ուր կտրէ երկրորդական առանցքը, հսկ կ'ըլլայ առարկային պատկերը:

Այս կերպս զործածելով առարկայի մը իւրաքանչիւր կէտերուն վերայ, կը գտնուի իր պատկերը, որ կ'ըլլայ իրական կամ աւերելոյթ, ըստ որում ցոյացեալ ճառագայթներն են որ կտրեն երկրորդական առանցքը հայելոյն զիւնցի կողմ, կամ իրենց երկայնութիւններն են որ կտրեն հայելոյն ետեւի կողմ:

*554. ՇԵՂՈՒՄՆ ԳՆԱԶԵՆՈՒԹԵԱՆ, ԵՒ ՄԱԿԵՐԵՒՈՒԹՅՈՒ ՍՏԵՐԵԱԿԱՆ: — Ըսինք տեսականապէս զնդական հայելոյ վառարաններուն և պատկերներուն վերայ, թէ ցոյացեալ ճառագայթներն ամենքն ալ գան ժողովին մի կէտի վերայ, քանի որ հայելոյն բացուածքը 8-10 աստիճանէ աւելի չէ (§ 525. a): Եթէ բացուածքը ասկէ մեծ ըլլայ, հայելոյն եզերքին մօտէն ցոյացեալ ճառագայթներն, գան կտրեն առանցքը հայելոյն երեսին աւելի մօտ, քան թէ այն ճառագայթներն որ ցոյանան կորութեան կեդրոնէն քիչ հեռի: Ասկէ պատկերներն շիտթ և անորոշ կ'երևին, ուստի և այս պակասութիւնը կոչի Շեղումն զնտանկարիան ցոյացմամբ, որպէս զի որոշի ոսկնաձևներու վերայ բնկրեկմամբ եղած զնտանկարիան շեղմանէն:

Չև 206 կը ցուցանէ թէ Ա և Բ ցոյացեալ ճառագայթ-

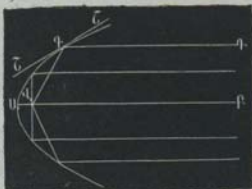


Ձև 206

ներն, որ ցողանան 10 ստափճանէ աւելի բացուած ունցող զնստածն հայելոյ մը երեսէն, զան կարեն զիրար երկու երկու Վ՝ վառարանին այս կողմէն, և իրենց հատման կէտերը փայտն մակերեսոյթ մը կը կազմեն, որ կոչի Մակերեսոյր այրեցական ցոյացմամբ: ՎՊ կոր զիծն ցուցանէ այս մակերեսութիւն միջօրէական հատուածը. վասն զի եթէ ցոլացեալ ճառագայթներուն զիրար կարած կէտերէն զիծ մը քաշելու ըլլամք, այս կոր գծին ուղղութիւնը կ'առնու:

* 353. ՀԱՅԵԼԻ ԶՈՒԿՈՐԳԱՅՆ: — Չուգորդածն կամ Չուգորդական հայելիներն են զողաւոր հայելիներ, որոց մակերեսոյթը կը ծնանի զուգորդի մը ԱՊ աղեղը զարձուներով ԱԲ առանցքին վերայ (Ձև 207):

Տեսանք վերը (§ 354) զընդական հայելիներու վերայ, թէ առանցքին զուգահեռական ճառագայթներն ոչ ճըշգիւ՝ այլ մերձաւորապէս կը ձողին զլիսաւոր վառարանին վերայ. և անոր փոխադարձ, թէ որ լուսոյ աղբիւր մը զնեմընոյն հայելիներուն զըլիսաւոր վառարանին վերայ, ցոլացեալ ճառագայթներն առանցքին ճիշդ զուգահեռական չեն ըլլար: Արդ այս թերութիւնը չտեսնուիր զուգորդածն հայելիներու վերայ, որոց յօրինումը զնդածն հայելիներէն աւելի դժուար է, բայց իրենց գործածութիւնը զընդածն հայելիներէն աւելի նախադաս պէտք է համարել՝ իրրև կատարեալ ցոլացուցիչ: Եւ յիրաւի, վասն զի զուգորդին յատկութիւնն այս է, որ իրեն որ և իցէ կէտին վերայ, ինչպէս է Վ, եթէ ձգեմք ՎՊ ուղղածից ճառագայթը և ՊՊ ուղիղ զիծը՝ որ ըլլայ զուգահեռական առանցքին, կ'ընեն



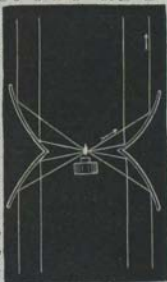
Ձև 207

ՇՇ շջափողին հետ հաւատար անկիւններ: Եւ հետեւաբար այս տեսակ հայելիներու մէջ, առանցքին ամեն զուգահէտական շառախիչներն կը դիմեն ցորացմանէ ետեւ հայելւոյն վ՛ վառարանին վերայ: Եւ փոխադարձ, լուսոյ աղբիւր մը թէ որ դրուի այս վառարանին վերայ, անիէ հայելւոյն երեսը զարկած ճառագայթներն կը ցորանան ճշգրիտ առանցքին զուգահէտական: Ասիկէ կը հետեւի, թէ այսպիսի ցորացեալ լոյսն կը պահէ իր սաստկութիւնը երկայն տեղ. վասն զի տեսանք վերը (§ 510), թէ լուսեղէն ճառագայթներուն զուգահէտարմանէն յառաջ գայ լուսոյ սաստկութեան տկարանալը:

556. ՅՈՒՍՏՈՒՅԻՆ ԶՈՒԳՈՐԳԱՅԻ: — Զուգորդածեւ հայելւայ այս յատկութեան վերայ հիմնած, կը կաղնեն զուգորդածեւ հասարակաց կառքերուն նմանապէս երկաթուղի կառքերուն առջև և ետեւ եղած լսպտերներուն ցորացուցիչները: Այս տեսակ ցորացուցիչներն երկար ժամանակ զործածեցան նաև փարոսներու վերայ, բայց հիմա աւելի գործածական են ոսպնածեւ ապակիներն:

Կտրելով երկու հաւատար զուգորդածեւ հայելիներ մակարդակով մը որ անցնի վառարանէն՝ առանցքին ուղղահայեաց, և միացունելով իրարու հետ իրենց հաստման կէտէն, ինչպէս որ կը ցուցանէ ձև 208, սցնպէս որ իրենց երկու վառարաններն իրարու դէմ գան, կ'ըլլայ ցորացուցիչ մը, որով մի միայն լսպտեր կը լուսաւորէ միանգամայն երկու հակառակ ուղղութեամբ: Այս տեսակ ցորացուցիչներն կը գործածուին սանդուխներու վերայ, իրենց բովանդակ երկայնութիւնը լուսաւորելու համար:

557. ԿԻՐԱՌՈՒԹԻՒՆՔ ՀԱՅԵԼԵԱՅ: — Հարթ հայելւայ գործածութիւնը շատ է առանին պիտոյից մէջ, նոյնպէս և բնաբանական գործեաց մէջ, լուսոյն այս ինչ ուղղութիւն տալու համար: Թէ որ արեգակնային լուսոյն ցորացումը ուղեմբ այսպիսի հայելւով ուղղել դէպ ի մի կողմ հաստատուն կերպով, պէտք է հայելւոյն այնպիսի շարժում մը տալ, որ փոխարինէ արեւուն առերևոյթ օրական շարժման: Այս արգասիքը կրնամք ունենալ ժամացուցական մեքենայի մը շարժմամբ, որ փոխէ շարունակ հայելւոյն հակումը: Այս գործին կոչի Արեգակայ:



Ձև 208

լուսոյ ցողացումը կը գործածուին նաև բիւրեղաց անկիւնները հնչիւ չափելու, Անկիւնաչափ ցոյացման ըսուած գործումը :

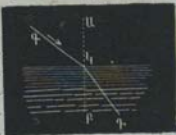
Քնդածե կողաւոր հայելիներուն գործածութիւնն ալ շատ է. և կը գործածուին առարկայները մեծցունելու համար, ինչպէս է մօրուրի հայելիները: Կը գործածուին նաև հեռադիտակներու մէջ իբրև մեծցունող. կը գործածուին ևս իբրև այրող (§ 432): Կը գործածուին գարձեալ իբրև ցոյացուցիչ, լոյսը հեռի տեղ ցոյացունելու համար, զնելով լուսաւոր մարմինը անոր զլիսաւոր վառարանին վերայ. բաց այս բանիս համար լաւագոյն է գործածել զուգորդական հայելիները:

ԳԼՈՒԽ Գ.

ԲԵԿՈՒՄՆ ԿԱՄ ԲԵԿԲԵԿՈՒՄՆ ԼՈՒՍՈՅ

538. ԵՐԵՒՈՅՔ ԲԵԿՄԱՆ. — Բեկումն կամ Բեկրեկումն կ'ըստի լուսոյ ճառագայթներուն խոտորումը, երբոր շրջափակումը մը խոտորնակի անցնին ուրիշ շրջափակուի մէջ, ինչպէս օղէն ջրոյ մէջ: Բախնք խոտորնակի, վասն զի թէ որ լուսեղէն ճառագայթներն ուղղահայեաց ըլլան այն մակերևութին որ կը բաժնէ երկու շրջափակունները, շեն խոտորի, այլ կը ծաւալին ուղիղ դժով:

Համարելով ԳԿ անկեալ ձառագայթ (Չև 209), կոչի բեկեալ ձառագայթ ԿԳ ուղղութիւնը, զոր կ'առնու լոյսը երկրորդ շրջափակուին մէջ, և ԳԿԱ, ԳԿԲ անկիւններն որք կազմին այս ճառագայթներէն ԱԲ ուղղահայեցին հետ, կոչին Անկիւն անկման և Անկիւն բեկման: Բատ որում բեկեալ ճառագայթը մօտենայ կամ հեռանայ ուղղահայեացէն, կ'ըստի թէ երկրորդ շրջափակուը առաւել կամ նուազ բեկանի կարողութիւն ունի քան զառաջինն:



Չև 209

Բեկումն համեմատ է, երկու շրջափակուններու մէջ լուսոյ ունեցած երազութեան: Մաժանման զրութեամբ այն շրջափակուը աւելի բեկանիչ կը համարուի, որոյ մէջ լուսոյ ծաւալման երազութիւնը քիչ է:

539. Լուսոյ ճառագայթ մը որ չըջաստիւռէ մը ուրիշ չըջաստիւռ անցնի, ոչ երբէք բովանդակ կը մտնէ անոր մէջ. մի մասը կը ցոլանայ այն մակերևութին երեսէն՝ որ երկու չըջաստիւռները իրարմէ կը բաժնէ, և միւս մասը կը մտնէ երկրորդ չըջաստիւռին մէջ:

Անբիւրեղացեալ մարմնոց մէջ, ինչպէս են՝ օդ, հեղանիւթք և սովորական սպակի, լուսեղէն ճառագայթ մը ինչպէս անկման ժամանակ սպարզ է, այսպէս և բեկման ժամանակ: Բայց կան բիւրեղացեալ մարմինք ոմանք, ինչպէս են՝ իսրանտաքար, դաճ, վանակն, որոց վերայ անկեալ ճառագայթն կրկին անգամ կը բեկանի: Առաջին երևոյթն կ'ըսուի Պարզ բեկումն, երկրորդն՝ Կրկին բեկումն: Հոս պիտի խօսինք միայն սպարզ բեկման վերայ, ուրիշ տեղ կը թողումք խօսել կրկին բեկման վերայ (§ 637):

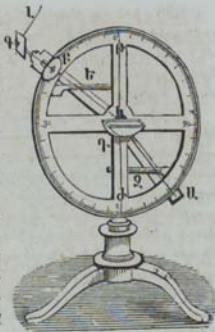
540. ՕՐԿՆՔ ՊԵՐՉ ԲԵԿՄԵՆ: — Երբոր բեկանի լուսեղէն ճառագայթ մը, անցնելով չըջաստիւռէ մը ուրիշ չըջաստիւռ՝ որ աւելի բեկանիչ կարողութիւն ունենայ, կը հպատակի այս երկու հետագայ օրինաց.

Ա. Ինչ որ ըլլայ անկեալ ձառագայքի խտորտունք, միշտ անկման անկեան ծոցը և բեկման անկեան ծոցը նոյն համեմատութիւնը կ'ունենան երկու նոյն շրջաստիւռներու մէջ. բայց երբոր փոխուի շրջաստիւռները, կը փոխուի նաև համեմատութիւնը:

Բ. Անկեալ ձառագայքն և բեկեալ ձառագայքն են մի և նոյն մակարդակի վերայ, որ ուղղանայնաց ըլլայ երկու շրջաստիւռները քաժնոց մակերևութիւն:

Այս օրէնքներն Կարդեսիտի անուամբ Կարդեսեան օրէնք կ'անուանին, ինքն նախ հրատարակելուն համար, և ցուցանին նոյն գործւով որով ցուցանին ցոլացման օրէնքներն (§ 513): Կը գնեմք աստիճանաւոր բոլորակին կեղրոնը փոխանակ հայելոյ, ազակիէ՛ կիսաղլանաձև Վ ամանի մէջ ջուր, որոյ երեսին բարձրութիւնը ճիշդ հաւասար ըլլայ բոլորակին կեղրոնին ուղղութեան (Չև 210). Թէ որ ծռեմք Վ հայելին այնպէս որ Վ կ'ցոլացեալ ճառագայթը ուղղի բոլորակին կեղրոնին վերայ, կը բեկանի խակոյն ջրոյ մէջ մըտնելու ժամանակ, բայց կ'ընէ անկէ՛ առանց բեկանելու, որովհետև ելնելու ժամանակ իր ուղղութիւնը ուղղահայեաց է Վ ամանին կոր կողերուն: Թէ որ Ա կ'բեկեալ ճառագայթը առնումք Ա լուսարգելին վերայ, չարժելով այս լուսարգելը այնչափ որ Բ լուսարգելին ծակին սրտիկերը զարնէ բոլորակին կեղրոնին վերայ, կը տեսնեմք որ անկման անկեան

ձոցը հաւասար է բեկման անկեան ձոցին. և կը շափենք այս անկիւնները է և Չ քանոններով, որ շարժական են և բաժանեալ հաղարորդամետր չափով, և միշտ իրարու զուգահեռական, այսինքն ուղղահայեաց ԹԺ տրամագծին: Էւ արդ կարդալով Ե և Չ քանոններուն վերայ ԳԿԹ և ԺԿԱ անկեանց ձոցերուն երկայնութիւնները, կը գտնենք այնպիսի թիւեր որք կը տարբերին լուսարդեւնութուն զիրքին համեմատ, բայց միշտ իրարու հետ նոյն համեմատութիւնը կը պահեն: Այս ինքն, թէ որ անկման անկեան ձոցը կրկնապատիկ, եռապատիկ մեծ ըլլայ, նոյնպէս կ'ըլլայ և բեկման ձոցը, որով կը ստուգի առաջին օրէնքը: Իսկ երկրորդ օրէնքը ինքնին յայտնի է, նայելով գործւոյն զիրքին վերայ. որովհետեւ աստիճանաւոր բոլորակը ուղղահայեաց է հեղանիսթոյն մակերևութին՝ որ գրուած է կիսազլանաձև ամանին մէջ:



Չև 210

Յ41. ՅՈՒՅԱԿ ԲԵԿՄԱՆ: — Անկման և բեկման անկեանց ձոցերուն իրարու հետ ունեցած համեմատութիւնը կոչի Յուցակ բեկման, որ կը փոփոխի շրջաափիւռներուն համեմատ. ինչպէս օդէ ջուր անցնելով է և առ 3, օդէն ապակի անցնելով է 3 առ 2: Ուստի կոչելով Յ բեկման ցուցակը, Ա և Բ անկման և բեկման անկիւններն, կ'ըլլայ

$$\frac{\text{ձոց Ա}}{\text{ձոց Բ}} = \text{Յ}:$$

Թէ որ շրջաափիւռներուն կարգը հակառակ կերպով մտածենք, այս ինքն լոյսը ջրէն օդ անցնի, կամ ապակիէն օդ, կը տեսնենք որ նոյն ընթացքը կ'ունենայ, բայց հակառակ զիրքով, այս ինքն ԱԿ կ'ըլլայ անկեալ ճառագայթ, և ԿԳ բեկեալ ճառագայթ: Եւ հետևաբար, բեկման ցուցակն ալ կ'ըլլայ ջրէն առ օդ որպէս 3 առ 4, և ապակիէն առ օդ, որպէս 2 առ 3:

Ուստի, ամեն անգամ որ ճառագայթ մը տկար բեկանիչ կարողութիւն ունեցող շրջաափիւռէ անցնի աւելի զօրաւոր կարողութիւն ունեցող շրջաափիւռի մէջ, անկման անկիւնը

միշտ աւելի մեծ կ'ըլլայ բեկման անկիւնէն: Եւ անոր հակառակը կը պատահի, երբոր շրջափոխունեան կարգը փոխեմք:

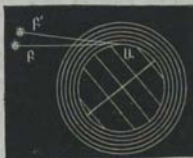
Յ42. ԲԵԿՄԱՆ ԱՐԳԱՍԻՔԵՆՆԵՐ. — Երբոր մարմիններն զրուին այնպիսի շրջափոխութի մէջ որ օղէն աւելի բեկանիչ ըլլայ, բեկման պատճառաւ՝ կ'երեւին իրենք մօտ բաժանող մակերևութին. և ընդ հակառակն կ'երեւին հետի, թէ որ զրուին նուազ խիտ շրջափոխութի մէջ, Ըլլայ օրինակ իմն, Մ մարմին մը ջրոյ մէջ բնկղմած (Չև 211), ՄԱ, ՄԲ... ճառագայթներն անցնելով ջրէն յօդ, կը հեռանան ուղղահայեացէն և կ'առնուն ԱԳ, ԲԳ ուղղութիւնները... որոյ երկայնութիւններն կը կտրեն զիրար Մ՝ կէտին վերայ, որ անկանի ԵՄ ուղղահայեցին վերայ: Աչբը որ կ'ընդունի այս ճառագայթները, կը տեսնէ Մ առարկայն Մ՝ կէտին վերայ, բեկեալ ճառագայթին ուղղութեամբ: Արչափ աւելի ՄԱ, ՄԲ ճառագայթներն խոտոր ըլլան, այնչափ առարկայն բարձր կ'երեւի:



Չև 211



Չև 212



Չև 213

Այս պատճառաւ երբոր դաւաղան մը ջրոյ մէջ խտորնակի միտուի, կտարած կ'երեւի (Չև 212), բնկղմած մասը բեկմամբ բարձր երեւելով, Սոյն բեկման պատճառաւ ստեղծող ղեռ հորիզոնին չհասած հորիզոնէն վեր կ'երեւին: Արտվհետե մթնոլորտը որչափ երկրիս մօտենայ այնչափ աւելի խիտ կ'ըլլայ, և արտվհետե կազի մը մէջ լուսոյ բեկման կարողութիւնը կ'աւելնայ կազին խտութեան հետ, սակէ կը հետեւի թէ մօտնելով լուսեղէն ճառագայթներն մթնոլորտին մէջ և ծաւալելով, կը բեկանին հոն, ինչպէս որ կը ցուցանէ (Չև 215), ասնչով կորագիծ ուղղութիւն մը՝ մինչև համարի աչքին, որ հաստատուած ըլլայ Ա կէտին վերայ. և այս կորագիծ շջափողին ուղղութեամբն է որ մեր կը տեսնեմք Բ աստղը Բ՝ կէտին վերայ: Մեր օգարածիմներուն մէջ մթնոլորտին բեկանիչ կարողութիւնը կէս ստափճանէ աւելի շարժարացուններ զաստղն:

Կրնամք փորձել լուսոյ բեկումը հետեւեալ փորձով. Դնել սարապ ըմպանակի մը յատակը փայլուն նիթ մը, օրինակ իմն՝ գրամ մը, և այնչափ հեռի կենալ ըմպանակէն որ հազիւ տեսնեմք գրամին ծայրը, և յետոյ մէջը ջուր լեցունել. և ահա խեղոյն կը տեսնեմք գրամը բարձրացած՝ լուսոյ բեկման ստաճառաւ:

Ասկէ կը հետեւի, թէ ջրոյ յատակին վերայ գրուած առարկայները ամենևին իրենց տեղ չեմք տեսներ. և ջրոյ յատակը միշտ աւելի բարձր կ'երևի, որ իրօք այնպէս չէ: Այս բանիս համար շատ անգամ դժբաղդ պատահարներ կը հանդիպին լողացողներուն, խարուելով ջրոյն քիչ երեցած խութենէն:

ՏԿՏ. ՍԱՀԵՎԱՆԱԿԱՆ ԵՆԿԻՆ. ԲՈՎԱՆՊԱՅ ՅՈՒՅՅՈՒՄՆ. — Երբոր լուսեղէն ճառագայթ մը անցնի շրջափուռէ մը աւելի սկիար բեկանիչ շրջասփուռի մէջ, ինչպէս ջրէն օդոյ մէջ, յայնժամ բեկման անկիւնն անկման անկիւնէն աւելի մեծ կ'ըլլայ (§ 541): Ասկէ կը հետեւի, որ երբ լոյսը ծաւալի ջրոյ մէջ Գ կէտէն մինչև Կ (Չև 214), անկման Գ.Կ.Ֆ անկիւնը միշտ մասնաւոր չափ մը կ'ունենայ, որոյ համար բեկման անկիւնը ԱԿՉ կ'ըլլայ ուղիղ անկիւն. կամ որ նոյն է բսել, բեկման ճառագայթը ԿՉ զուգահեռական կ'ըլլայ ջրոյն երեսին:

Այս Գ.Կ.Ֆ անկիւնը կոչի Սանմանեալ անկիւն, վասն զի անկման անկիւնը որչափ ալ մեծնայ, ինչպէս օրինակ իմն ըլլայ ԵԿԲ, անկման ճառագայթն ԵԿ չկրնար ուրիշ բեկեալ ճառագայթ մը ունենալ: Եւ յիշաւի, վասն զի ԱԿՉ անկիւնը աւելնալով Գ.Կ.Ֆ անկեան



Չև 214

հետ, ԿՉ ճառագայթը կը փոխադրի ի ԿԳ. այս ինքն Կ կէտին վերայ այլ ևս բեկումն չըլլար, այլ կը պատահի ներքին ցոլացումն, որ և կոչի Յարացումն բովանդակ, վասն զի յայնժամ անկեալ ճառագայթը գրեթէ բովանդակ կը ցոլանայ:

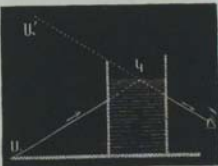
Ուստի Սանմանեալ անկիւնն է այն մեծագոյն անկիւնը զոր կրնայ ընել բեկեալ ճառագայթը ուղղահայեցին հետ անկման կէտին վերայ, և այս անկիւնը շրջափուռին համեմատ կը փոխուի. ինչպէս ջրէն օդ անցնելու համար է 48°, 53°. ապակիէն օդ անցնելու համար 41°, 48°:

Եւ ամեն անգամ որ լուսաւոր ճառագայթներն աւելի բեկանիչ կարողութիւն ունեցող շրջափուռէ մը անցնին

տկար կարողութիւն ունեցող շրջասփիւռի մէջ, ընելով բա-
ժանիչ մակերևութիւն վերայ իջած ուղղահայեցին հետ սահ-
մանեալ անկիւնէն մեծ անկիւն մը, յայնժամ կ'ըլլայ Բովան-
դակ ցոլացումն. վասն զի այս ճառագայթներն չեն կրնար
զուրս ելնել շրջասփիւռին մէջէն, որովհետեւ բեկման ան-
կիւնն 90 աստիճանէն աւելի կ'ըլլայ, ուստի և կը ցոլանան
դէպ ի շրջասփիւռին ներս:

Համառօտ բսել, լուսոյ ճառագայթ մը տկար բեկանիչ
կարողութիւն ունեցող շրջասփիւռէ մը անցնելով զօրաւոր
կարողութիւն ունեցող շրջասփիւռի մէջ, ինչպէս օղէն ջրոյ
կամ ապակոյ մէջ, չկրնար միշտ անկէ զուրս ելնել, այլ
ունի իրեն անկման համար սահմանեալ անկիւն մը, ուսկից
թէ որ մեծ ըլլայ անկման անկիւնը, բովանդակ ճառագայթը
կը ցոլանայ դէպ ի ներս, և զուրս չելնէր:

Կը ցուցանենք ներքին ցոլացումը յետագայ փորձով.
Ձրով լցուած ապակիէ տանի մը առջև կը դնենք Ա մար-
մինը (Չե 215), և միւս կողմէն կը նայինք վարէն դէպ ի վեր
ջրոյն երեսը, և կը տեսնենք Ա առարկային պատկերը ջրոյն ե-
րեսէն վեր Ա կէտին վերայ, որ
կը ձևանայ Կ կէտին վերայ ցո-
լացեալ ճառագայթներէն:

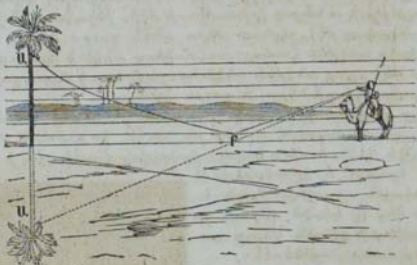


Չե 215

Յնկ. ԿՐԿՆԵՐԵՆՈՑԹ. — Կրկն-
բևոյրն է տեսարանական խա-
բէութիւն մը, որով հետի առար-
կայները բաց իրականէն, կ'ու-
նենան նաև երկրորդ պատկեր
մը շրջուն զիրքով, հողին տակ
կամ մթնոլորտին մէջ. Այս երևոյթն յաճախ կը տեսնուի
տար երկիրներու մէջ, և մանաւանդ Եգիպտոսի աւազուտ
դաշտերուն մէջ, ուր գետինը խաղաղ լճի մը կերպարանք
կ'ունենայ, որոյ մէջ կը ցոլանան մերձակայ ծառերն ու գե-
ղերը, Այս երևութիւն մեկնութիւնը տուաւ նախ Մոնթ բնա-
գէտը, որ գաղղիացուց Եգիպտոսի արչաւանաց ժամանակ
միտսին գնացեր էր, Եւ առաջին անգամուն այն աստիճան
խարուեցան զօրքերն ու զօրավարները, որ կարծեցին թէ
քիչ ժամանակէն ջրի մը քով պիտի հասնին:

Կրկնբևոյթն յառաջ գայ լուսոյ բեկմանէ, երբոր մթնո-
լորտին վարի կարգերը ծաւալին գետնոյն սաստիկ տարու-
թենէն. որ և կը պատահի հասարակօրէն միջօրէի ժամա-
նակ, Եւ յայնժամ գետնոյն մօտ եղած օդոյ կարգը գետնոյն

տարութեամբ ծառայելով, նուազ խիտ կ'ըլլայ քան թէ իր վրայի կարգը, իր վրայի կարգը նուազ խիտ քան զերրորդ կարգն, և այսպէս Հեաղհեաէ մինչև այս ինչ բարձրութեամբ, ուսկից ետև կը սկսի դարձեալ նուազել խառութիւնը, Արդոնեմբ թէ լուսաւոր ճառագայթ մը, բարձր կէտէ մը Ա. ուղղի գեանոյն վերայ (Ձև 216), կ'անցնի Հեաղհեաէ օդոյ նուազ բեկանիչ կարգերը, վասն զի կազ մը այնչափ քիչ բեկանիչ է որչափ նուազ խիտ ըլլայ: Աւստի և անկ-



Ձև 216

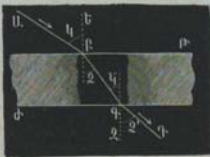
ման անկիւնն կ'աճի օդոյ մի կարգէն ի Հեառեալ կարգն, և կը Հասնի մինչև ի սահմանեալ անկիւնն, ուսկից ետև բեկման կը յաջորդէ ներքին ցոլացումն (§ 545): Եւ յայնժամ կը բարձրանայ ճառագայթը, և կը կրէ առաջնոյն Հակառակ բեկումն. վասն զի կ'անցնի Հեաղհեաէ աւելի բեկանիչ կարգերուն մէջէն: Եւ որովհետև մարդս կը տեսնէ առարկայի մը պատկերը բեկման ճառագայթին ուղղութեամբ, ուստի և լուսաւոր ճառագայթը կը Հասնի դիտողին աչքին այն ուղղութեամբ՝ իբր թէ գեանին տակի կէտէ մը եկած ըլլար, և անով կը տեսնէ առարկային պատկերը շրջուն, իբր թէ յորայցած ըլլար խաղաղ ջրոյ մը Բ կէտէն:

545. Երբեմն նաւորդները կը տեսնեն մթնոլորտին մէջ ծովի զրնբերուն կամ Հեռի նաւերուն պատկերները շրջուն. այս ալ կրկնեակութի արգասիք է, այլ միայն վերնոյն Հակառակ գիրքով կը ձևանայ, երբոր ծովուն տարութիւնը օդէն քիչ կ'ըլլայ, վասն զի յայնժամ ծովուն մօտ եղած օդոյ կարգերը աւելի խիտ են քան թէ վերին կարգերը:

ԹԱՓԱՆՅԻԿ ՄԱՐՄՆՈՅ ՄԷՉԷՆ ԼՈՒՍՈՅ ԱՆՅՈՒՄԸ

546. ԹԱՓԱՆՅԻԿ ՄԱՐՄՆՈՅ ՉՈՒԳԱՀԵՌԱԿԱՆ ԵՐԵՍՆԵՐՈՎ, — Երբ որ լոյսը անցնի թափանցիկ մարմնոյ մը մէջէն, որոյ երեսները զուգահեռական ըլլան, Վերածագ ճառագայթներն, այս ինքն անոնք որ միւս կողմէն կ'երևն, զուգահեռական են անկեալ ճառագայթներուն:

Գնեմք թէ ըլլայ թանձր ապակի մը ԹԺ, զուգահեռական երեսներով (Չև 217), և ԱԲ անկեալ ճառագայթ, ԳԳ՝ վերածագ ճառագայթ. Կ և Չ անկման և բեկման անկիւններն՝ ճառագայթը ներս մտնելու ժամանակ, և Կ', Չ' նոյն անկիւններն՝ ճառագայթը դուրս ելնելու ժամանակ: Բ կէտին վերայ կը բեկանի միւս անգամ: Եւ զի տեսանք (§ 544) որ բեկման ցուցակն նոյն է ապակիէն յօդ և օդէն յապակի անցնելու համար, միայն հակադարձ. և զի ԲԵ և ԳԶ ուղղահայեացներն զուգահեռական են իրարու, ուստի Չ և Կ' անկիւններն հաւասար են իրարու իբրև ներքին փոխադարձ անկիւններ. նրմանապէս և Չ' և Կ անկիւններն հաւասար են իրարու իբրև արտաքին փոխադարձ անկիւններ,



Չև 217

որովհետև ԳԳ՝ զուգահեռական է ԱԲ՝ դժին: Թէ որ ապակի թիթղան թանձրութիւնը անոգալի կերպով բարակ ըլլայ, ԱԲ և ԳԳ՝ զուգահեռական գծերը ուղիղ կ'ըլլան, լոյսը ապակւոյն մէջէն անցնելու ժամանակ ամենեւին բեկումն չկրելուն համար:

547. ՀԱՏՈՒԱԾԱԿՈՂՄՆ, — Կոչի Հատուածակողմն այն թափանցիկ մարմինը, որ ունի երկու հարթ և առ ի շեղ երեսներ:

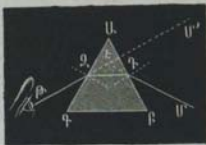
Երկու երեսներուն զիրար կտրած ուղիղ գիծը կոչի Անկիւնաապր հատուածակողման, և իրենց ըրած անկիւնը՝ Անկիւն յեկանի: Հատուածակողմին որ և իցէ երեսը կ'ըսուի Խորիսիս, որոյ հակադիր անկիւնաասայրը կոչի Գագարն՝ նկատմամբ նոյն խորիսիսին: Որ և իցէ հատուած որ ուղղահայեաց ըլլայ գագաթին կ'ըսուի Գլխատր հատուած:

Որ և իցէ հատուածակողմի գլխատր հատուածը որ գագաթէն խորիսիսին վերայ իջնէ, միշտ եռանկիւնածև կ'ըլլայ:

և այս եռանկեան ուղիղ, երկզուգակողմն, անզուգակողմն ըլլալուն հասկնատ, հատուածակողմն այ բնութայն կ'ըստի ուղիղ, երկզուգակողմն, և անզուգակողմն: Բայց սովորական գործածուած հատուածակողմն է ուղիղ, որոյ երեք կողմն ալ հաւասար է, որով և կ'ըստի նաև Զուգակողմն (Չև 218), և իր հատուածն է ԱԲԳ (Չև 219), Հոս Ա է գագաթն հատուածակողմն, ԲԳ խարխախ նորա:



Չև 218



Չև 219

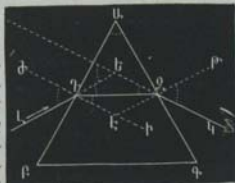
548. ՀԱՏՈՒՑԱՆՈՂՄԵՐՈՒՆ ՄԷՋԷՆ ՃՈՒՅԳԱՅԹՆԵՐՈՒՆ ԱՆՅԲԸ: — Գիտելով բեկման օրէնքները, կրնամք զիբաւ ցուցանել հատուածակողմի մէջէն լուսոյ ունեցած ընթացքը: Ըլլայ Մ լուսաւոր կէտ մը, ուսկից արձակի ՄԳ ճառագայթը (Չև 219), որ գտնէ հատուածակողմին ԱԲԳ գլխաւոր հատուածին վերայ: Այս ճառագայթը կը բեկանի Գ կէտին վերայ և կ'առնու ԴՉ ուղղութիւնը, մօտենալով ուղղահայեցին, որովհետեւ կը մտնէ աւելի զօրաւոր բեկանիչ շրջափուռի մէջ: Չ կէտին վերայ կրկին անգամ կը բեկանի, հեռանալով ուղղահայեցէն, որովհետեւ կը մտնէ օդոյ մէջ որ նուազ բեկանիչ է քան զապակի: Աւրեմն լոյսն բեկանի կրկին անգամ նոյն զիրարով և մեր կը տեսնեմք ԶԹ վերածագ ճառագայթին ուղղութեամբ Մ լուսաւոր կէտը Մ կէտին վերայ: այս ինքն հատուածակողմի մէկն տեսնուած առարկայները բոլին խտտելի ղեկ ի գագարն: Այս խտտորումը կը չափուի ՄԵՄ՝ անկեամբ, զոր կադմեն անկեալ և վերածագ ճառագայթներն: Այս անկիւնը կոչի Անկիւն խտտորման, որ կը մեծնայ հատուածակողմին բեկման ցուցակին հետ, վասն զի յայնժամ ճառագայթներն բեկանին առաւել, իրենց մտանելու և ելնելու ժամանակ, Վարը պիտի տեսնեմք թէ խտտորումը կը տարբերինաւ հատուածակողմին բեկանիչ անկեան և ճառագայթներուն անկման անկեան մեծութենէն: Հատուածակողմի մէջէն տեսնուած առարկայները ծիածա-

նի գեղեցիկ գոյները կ'ունենան: Այս երևութիս վերայ վա-
րը պիտի խօսիմք Յրման վերայ խօսելու ծամանակ:

549. ՀԱՏՈՒԱԾԱԿՈՂՄԻ ՄԷՋ ՊԵՐԱԾԱԿՄԱՆ ՊԱՏՄԱՆՆԵՐԸ:— Լու-
սեղէն ճառագայթ մը որ բեկանի հատուածակողմին առա-
ջին երեսին վերայ, չկրնար վերածագիլ միւս երեսէն, թէ
որ բեկման անկիւնը հատուածակողմի նիւթոյն սահմանեալ
անկեան կրկնապատկէն փոքր չըլլայ: Թէ որ հաւասար ըլ-
լայ կամ անկէ մեծ, անկեալ ճառագայթներուն և ոչ մին
կրնայ վերածագիլ միւս երեսէն:

Եւ յիրաւի, զի համարելով ԼՊ անկեալ ճառագայթ
(ՉԼ 220), և ՊԶ բեկեալ ճառագայթ, և ԷՊ, ԷԶ ուղղա-
հայեացներ, զիսեմք որ ՊԶ ճառագայթ չկրնար վերա-
ծագիլ միւս երեսէն, եթէ անկման անկիւնն ՊԶԷ փոքր չըլ-
լայ քան զսահմանեալ անկիւնն (§ 545): Արդ աւելնալով
ՓՊԷ անկման անկիւնը, կ'աւելնայ նաև ԶՊԷ անկիւնը, և
ընդ հակառակն կ'ընուազի ՊԶԷ անկիւնը: Եւ հետևաբար,
որչափ ԼՊ շառափողին ուղղութիւնը մօտենայ զուղահեռա-
կանութեան ԱԲ երեսին, այն-
չափ առաւել զիրաւ վերա-
ծագի միւս երեսէն:

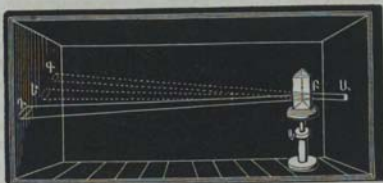
Այսպիսոյն սահմանեալ ան-
կիւնն ըլլալով $41^{\circ} 48'$, այս ան-
կեան կրկնապատիկը փոքր է
քան 90 աստիճան. ուսկից կը
հետևի, թէ չեմք կրնար ստար-
կայները տեսնել այնպիսի ա-
պակեղէն հատուածակողման
մէջէն որոյ բեկանիչ անկիւնն
ուղիղ է: Ջրոյ սահմանեալ ան-
կիւնն ըլլալով $48^{\circ} 55'$, լոյսը կրնայ անցնիլ ուղղանկիւն և
զատարկ սալակեղէն հատուածակողման մէջէն, որ ջրով
լցուած ըլլայ:



ՉԼ 220

550. ՓՈՔՐԱԳՈՅԵ ԽՈՏՈՐՈՒՄՆ:— Երբոր մութ սենեկի մը
փեղկին վերայ փոքրիկ ծակ մը ընեմք Ա, և անկէ անցու-
նեմք սենեկին մէջ արևու շող մը, կը տեսնեմք որ շողը
առնելով ԱԳ ուղղութիւնը կը զարնէ լուսարդելի վերայ
(ՉԼ 221): Բայց թէ որ ծակին ու լուսարդելին մէջ տեղ զնեմք
զազաթնախայեաց հատուածակողմ մը, շողը կը խոտորի
հատուածակողմին դէպ ի խարիսխը, և կը զարնէ Պ կէտին
վերայ, Պ կէտէն հետի: Թէ որ զարծունեմք հատուածա-
կողմը այնպէս որ փոքրիկանայ անկման անկիւնը, կը տես-

նեմք որ շողը առաջ կ'երթայ մինչև Ե կետը և անկէ անդին շանցնիր՝ այլ ետ կը դառնայ, որչափ ուղ դարձունեմք հաստուածակողմը դէպ ի նոյն կողմ:



Չև 221

Աւրեմն ԵԲՊ խտտորումը, որ ամեն խտտորումներէն փոքր է, կ'ըսուի փոքրացոյն խտտորումն. որ և յայնժամ կը պատահի, երբ անկման և զերածագման անկիւններն իրարու հասասար ըլլան:

554. Այլիսակ բեկման քանի մը գլխատը մարմնոց բաղդատումսր օրոյ:

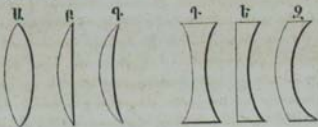
Գոյացորիւնք	Յուցակ	Գոյացորիւնք	Յուցակ
Քրոմատ կապարոյ	2,50-2,970	Նաւթ	1,475
Ազամանդ	2,47-2,755	Պաղէզ	1,457
Ազակի ծարրոյ	2,216	Սառնատեսակ	1,584
Մծումը ծնրնդական	2,215	Աւքո՛չ զուտ	1,574
Տուրմալին	1,668	Եթեր ծծրմբական	1,558
Իսլանտաբար	1,654	Սպիտ	1,551
Բիւրեղ	1,598	Խոնաւահիւթ սպա	
Բիւրեղատիպ սպակի	1,575	կեղէն (աչաց)	1,559
Քուարց սովորական	1,558	Խոնաւահիւթ ջրեղէն	
Վանակն	1,547	(աչաց)	1,557
Ալուճակ	1,545	Զուր	1,556
Շարբար	1,535	Սառ	1,510
Ազրուճական սպակի	1,500	Օդ	1,000
Որսիզ	1,488		

Բեկման այս ցուցակը առնուած է լուսադատիերի զեղին շառաւիղին վերայ, բայց ի շարքսէն և արբունական աւարակիէն, որոց ցուցակը առնուած է կարմիր շառաւիղին վերայ:

ՈՍՊՆԱԶԵՒԻ

552. ԱՅԻ ԵՒ ԱՅԻ ՏԵՍԱԿԲ ՈՍՊՆԱԶԵՒԻՅ՝ — Կոչին Ոսպնածէր այն թափանցիկ մարմիններն որ իրենց երեսներուն կորութեան համեմատ, զուգամերձ կամ զուգախոտոր կ'ընեն իրենց մէջէն անցած լուսոյ ճառագայթները: Ոսպնածէներն իրենց կորութեան տեսակին համեմատ կ'ըսուին Գերական, Գլանական, Թերատական և Զուգորդական: Միայն զնդական ոսպնածէները զործածական են տեսարանական զործեաց մէջ, և հասարակօրէն կ'ըլլան արբունական ազակիէ, որոց մէջ չգտնուիր կապար. և կամ բիւրեղատիպ ազակիէ որոց մէջ կապար գտնուելուն համար, աւելի բեկանիչ է քան զառաջինն:

Բաղադրելով զնդական մակերևոյթները իրարու հետ կամ հարթ մակերևոյթներու հետ, վեց տեսակ ոսպնածէ կը ձևանան (Ձև 222). որոց չորսը կազմին երկու զնդածէ մակերևոյթներէ, և երկուքը կազմին մի հարթ և մի զնդածէ մակերևոյթներէ:



Ձև 222

Առաջինն Ա, կոչի Երկկորերարդ. երկրորդն Բ, Հարրկորերարդ. երրորդն Գ, Գոգաւոր-կորերարդ զուգամերձ. չորրորդն Դ, Երկցոգաւոր. հինգերորդն Ե, Հարր-ցոգաւոր. վեցերորդն Զ, Գոգաւոր-կորերարդ զուգախոտոր: Գ ոսպնածէր կոչի ևս Մանիկ զուգամերձ, և Զ ոսպնածէր՝ Մանիկ զուգախոտոր:

Երեք առաջիններն, որոց կեզրոնը աւելի թանձր է քան թէ եզրերը, են զուգամերձք. իսկ վերջին երեքը, որոց եզրերը թանձր է ու կեզրոնը բարակ, են զուգախոտորք: Առաջին

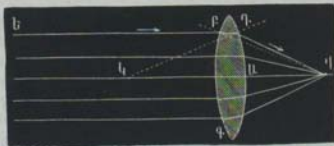
խմբին մէջ բաւական է երկկորնթարդ սասնածեւին, և երկ-
րորդ խմբին մէջ երկզոռուոր սասնածեւին յատկութիւննե-
րը քննել, վասն զի իրենց յատկութիւնները կը վերաբերին
իւրաքանչիւր խմբին:

Այն սասնածեւներն որոց երկու երեսներն ալ զնդածե-
ւն, իրենց կեղորոնները կ'ըստին կեղորոն կորարեան. և այս եր-
կու կեղորոններէն ձգած ուղիղ զիծը կոչի Գլխատր ասանցք:
Հարթ-կորնթարդ և Հարթ-զոռուոր սասնածեւներուն զը-
խաւոր առանցքն է այն ուղղահայեացք՝ որ կը ձգուի զնդա-
ձե երեսին կեղորոնէն Հարթ երեսին վերայ:

555. Արպէս զի կարենամք սասնածեւներուն մէջէն լու-
սոց ճառագայթներուն անցքը բաղդատել Հաստուածակողմի
մէջէն ունեցած անցքին հետ, կրնամք նոյն ենթադրութիւնը
ընել ինչ որ ըրինք կորածեւ հայելեաց վերայ (§ 524). այս
ինքն, կրնամք ենթադրել սասնածեւներու մակերևոյթները
անհամար փոքրիկ տարրներէ ձեւացած, որոց իւրաքանչիւ-
րին վերայ կրնամք ձգել ուղղահայեացներ: Եւ զիստեք երկ-
րաչափութենէ, որ զնդածեւ մակերևութի մը իւրաքանչիւր
կէտերուն վերայ ձգուած ուղղահայեացները կ'անցնին կեղ-
որոնէն:

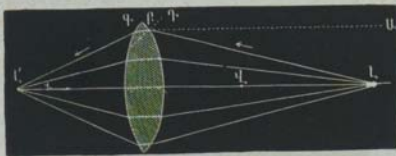
554. ՎԱՌԱՐԱՆ ԵՐԿԿՈՐՆԹԱՐԳ ՈՍՊԵՆՏԵՆՆԵՐՈՒ: — Սասնա-
ձեւներու վառարան կոչի այն կէտն՝ ուր գան ժողովին բե-
կեալ ճառագայթները կամ իրենց երկայնութիւնը: Երկ-
կորնթարդ սասնածեւներու վառարանները զոռուոր հայե-
լեաց պէս երեք տեսակ են. այս ինքն, Գլխատր կամ Իրական
վառարան, Լծորդ վառարան և Ասերնայր վառարան:

Ա. Գլխատր վառարան: — Գլխաւոր կամ իրական վա-
ռարանը կը ձեւանայ այն ճառագայթներէն որ զուգահեռա-
կան են գլխաւոր առանցքին, ինչպէս ցուցանէ ձեւ 225: Այս
զիպտածիւս մէջ ամեն անկեալ ճառագայթներն, ինչպէս ԵԻ,
մտնենալով անկման Բ կէտին վերայ իջած ուղղահայեցին,



և Հեռանալով անկէ վերածագման Գ կէտը, և կրկին անգամ բեկանելով դէպ ի առանցք, կը կտրէ զայն Վ կէտին վերայ: Առանցքին զուգահեռական ամեն ճառագայթներն նոյն կերպով կը բեկանին և կը ժողովին Վ կէտին վերայ, քանի որ ԲԳ աղեղին բացուածքը շանցնիր 10^է մինչև 12 աստիճանը: Այս Վ կէտն է որ կոչի Գլխատր վառարան, և ՎԱ հեռաւորութիւնը կոչի Հեռատրոսիւն զլխատր վառարանի: Ասոնք ամփոփոխ են նոյն ստանձնելի վերայ, բայց փոփոխական են աղեղան կորութեան և բեկման ցուցակին համեմատ: Սովորական ստանձնելներու մէջ, որք կազմին արբունական ապակիէ, զլխատր վառարանն անկանի դրեթէ կորութեան կեզրունին վերայ:

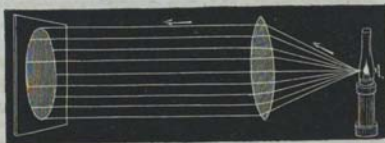
Բ. վառարան շծորդ: — Լծորդ վառարանը կը ձևանայ այն ճառագայթներէն՝ որ արձակին ստանձնելին զլխատր վառարանէն հեռի դրուած առարկայէ մը. բայց և ոչ այնչափ հեռի, որ անկեալ ճառագայթներն զուգահեռական ըլլան: Այս զիպտածիս մէջ, դնեմք թէ Լ ըլլայ լուսատր կէտը ուսկից արձակին լուսեղէն ճառագայթներ (Ձև 224), թէ որ բազդատեմք ԼԲ զուգախոտոր ճառագայթին ընթացքը ԱԲ ճառագայթին հետ՝ որ զուգահեռական ըլլայ առանց-



Ձև 224

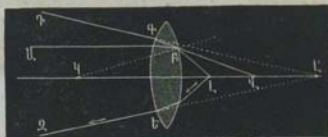
քին, կը տեսնեմք որ առաջինը կ'ընէ ուղղահայեցին հետ ԼԲԳ անկիւնը՝ որ մեծ է ԱԲԳ անկիւնէն, ուրեմն հարկաւ և բեկման անկիւնն ալ մեծ կ'ըլլայ: Ուսկից կը հետևի, թէ ստանձնելին մէջէն անցնելէն ետև կը կտրէ առանցքը Լ կէտին վերայ, որ հեռի է քան զգլխատր վառարանն: Եւ ամեն ճառագայթ որ մեկնին Լ կէտէն, դան և ժողովին մերձաւորապէս նոյն Լ կէտին վերայ, որ կոչի Լծորդ վառարան Լ լուսատր կէտին: Եւ անունէն յայտնի է, որ եթէ լուսատր կէտը փոխադրի Լ կէտին վերայ, վառարանն կ'անցնի Լ կէտին վերայ:

Որչափ մտանայ Լ կէտը սաղնածէին, կ'աւելնայ վերածագ ճառագայթներուն զուգախտտորումը, և կը հեռանայ Լ' վառարանը: Երբոր Լ կէտը դրուի զլիսաւոր վառարանին վերայ, վերածագ ճառագայթներն կ'ըլլան զլիսաւոր առանցքին զուգահեռական՝ սաղնածէին միւս կողմէն (Չև 225), և յայնժամ վառարան չըլլար: Այս դիպուածիս մէջ բնկեալ ճառագայթները զուգահեռական ըլլալով, լուսոյ սաստկութիւնը շատ ուշ կը սրկիսի, և լամբար մը բաւական է լուսաւորել մեծ հեռաւորութեամբ:



Չև 225

Գ. Անրեւոյր վառարան: — Երկկորնթարզ սաղնածէններու վերայ վառարանը այն ժամանակ առերևոյթ կ'ըլլայ, երբոր Լ լուսաւոր մարմինը դրուի զլիսաւոր վառարանին և սաղնածէին մէջ, ինչպէս ցուցանէ ձև 226: Այս դիպուածիս մէջ Լ' անկեալ ճառագայթներն կը ձևացունեն ուղղահայ-

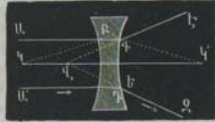


Չև 226

յեցին հետ աւելի մեծ անկիւններ, քան թէ զլիսաւոր վառարանէն սրձակուած Վ: ճառագայթներով ձևացած անկիւնները: Ուսկից կը հետևի, թէ վերածագելէն ետև առանցքին ճառագայթները վերջիններէն աւելի կը հեռանան զլիսաւոր առանցքէն, և կազմեն ՎՊ և ԵԳ զուգախտտոր ճառագայթներ: և հեռաւորար, այս ճառագայթները չեն կրնար իրական վառարան մը կազմել. բայց իրենց երկայնութիւնը

կը կտրէ զլիսաւոր ստանցքը Լ՝ կէտին վերայ, և այս կէտն է աւերելոյթ վառարան Լ՝ կէտին: Որչափ Լ՝ կէտը մօտենայ ստանաձևին, այնչափ և իր աւերելոյթ Լ՝ վառարանը կը մօտենայ Վ՝ զլիսաւոր վառարանին. և եթէ Լ՝ կէտը մօտենայ Վ՝ զլիսաւոր վառարանին, կը հեռանայ Լ՝ վառարանը:

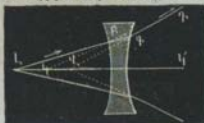
555. Երկրորդանոր ՈՍՓԵԱԶԵԻՆԵՐՈՒ ՎԱՌԱՐԱՆՆԵՐԸ: — Երկրորդաւոր ստանաձևներուն վառարանները միայն աւերելոյթ կ'ըլլան, ինչ և իցէ հեռաւորութեամբ որ դրուի առարկայն: Գնեմք նախ լուսեղէն ճառագայթ մը զուգահեռական առանցքին, ինչպէս ԱԲ (Չև 227), որ բեկանի անկման Բ կէտին վերայ, մօտենալով ԿԲ ուղղահայեցին: Վերածադման Գ կէտին վերայ նորէն կը բեկանի, բայց խտտրելով ԳԿ՝ ուղղահայեցայէն, այնպէս որ երկու անգամ կը բեկանի նոյն գիրքով, հեռանալով ԿԿ՝ առանցքէն: Եւ այն բանը պատահելով ուրիշ որ և իցէ ճառագայթի մը, ինչպէս Ա՛ԳԵՉ ճառագայթին, կը հեռանի սակէ որ ճառագայթներն ստանաձևին մէջէն անցնելէն ետև կազմեն զուգախտտոր ճառագայթներ ԳԼ, ԵՉ: Ուստի անկայնելի է որ իրական վառարան ձևանայ. բայց ստոնց երկայնութիւնը կը կտրեն գիրքը Վ՝ կէտին վերայ, որ է զլիսաւոր աւերելոյթ վառարան:



Չև 227

Թէ որ ճառագայթներն արձակին Լ՝ լուսաւոր կէտէ մը (Չև 228) որ հաստատուած ըլլայ առանցքին վերայ, կը տեսնեմք որ կը ձևանայ աւերելոյթ վառարան մը Վ՝, որ է զլիսաւոր վառարանին և ստանաձևին մէջ:

556. ՈՍՓԵԱԶԵԻ ՄԸ ԳԼՅԱՌՈՐ ՎԱՌԱՐԱՆԸ ԳՏԵՆԻՈՒ ԿԵՊԸ: — Երկկորնեթարգ ստանաձևի մը զլիսաւոր վառարանը գտնելու համար, բաւական է բռնել զինքը արևու մէջ, բայց այնպէս որ արևուն ճառագայթները զուգահեռական ըլլան իր առանցքին: Եւ առնելով վերածադ շողը անփայլ ապակիէ լուսարգելի վերայ, կը գտնեմք զիւրաւ կէտ մը ուր կը ժողվին ճառագայթները. և ահա այն կէտն է զլիսաւոր վառարան:

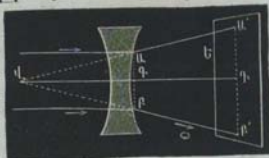


Չև 228

Թէ որ ստանաձևը ըլլայ երկրորդաւոր, պէտք է ծածկել անոր Ա՛ԳԵ երեսը գիմաճար մարմնով մը, օրինակ իմն մրով

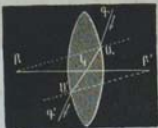
Թէ որ ստանաձևը ըլլայ երկրորդաւոր, պէտք է ծածկել անոր Ա՛ԳԵ երեսը գիմաճար մարմնով մը, օրինակ իմն մրով

(Չև 229), թողյով նոյն միջօրէական մակարդակին ուղղութեամբ ու առանցքէն հաւասար հեռաւորութեամբ երկու փոքրիկ ծակեր Ա և Բ որ սեցած չըլլան, և կարենան յոյսը մէջէն անցունել: Յետոյ ոսպնածեխն միւս երեսին վերայ, առանցքին զուգահեռական, զարնել տալ արևու ճառագայթ մը, և հեռացունելով և մօտեցունելով Ե լուսարգելը, գիտել որ Ա և Բ ծակերուն Ա' և Բ' պատկերները ըլլան կրկնազատիկ հետի Ա և Բ ծակերուն իրարմէ ունեցած հեռաւորութիւնէն: Եւ յայնժամ Գ,Գ' միջոցը հաւասար կ'ըլլայ Վ,Գ' վաւարանին հեռաւորութեան, Վ,Ա,Բ և Վ,Ա,Բ' եռանկեանց նմանութեան համար:

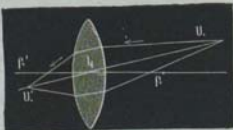


Չև 229

557. ՏԵՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՎԵՂԲՈՆ: — Ամեն ոսպնածեխներու մէջ կայ առանցքին վերայ կէտ մը, որ կոչի կեղրոն տեսարանական, և ունի այս զարմանալի յատկութիւնը, որ լուսեղէն ճառագայթները անցնելով այս կէտէն, չեն կրեր անկիւնական խտտորումն, այս ինքն թէ վերածաղ ճառագայթներու: Երկկորնթարդ ոսպնածեխի վերայ այս կէտը գտնելու համար, ենթադրելով թէ անոր երկու երեսներուն մէջէն երկու ճառագայթներ անցած ըլլան Բ,Ա և Բ',Ա' իրարու զուգահեռական (Չև 250). Թէ որ ասոնց Ա և Ա' կէտերէն ուղիղ գիծ մը ձգելով, ուր որ այս գիծը կտրէ առանցքը, հոն կ'ըլլայ տեսարանական կեղրոնը, և է հոս Կ կէտին վերայ: Այդ թէ որ լուսեղէն ճառագայթ մը Գ,Ա զարնէ ոսպնածեխն վերայ, և



Չև 230



Չև 231

րեկաննելով անցնի այս Կ կէտէն, վերածաղկէն ետև կ'առնու Ա'Գ' ուղղութիւնը, զուգահեռական Ա,Գ' ուղղութեան,

իր բէ զուգահեռական երես ունեցող շրջափիւտի մէջէն անցած ըլլար (§ 546):

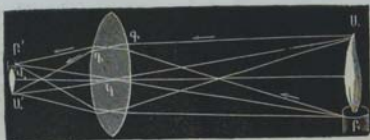
Երկրորդաւոր կամ զոգաւոր-կորնթարդ ոսպնածեւներու վերայ ալ նոյն վերի կերպով կը դառնաի տեսարանական կեդրոնը: Իսկ այն ոսպնածեւներու վերայ որոց մի երեսը հարթ ըլլայ, հոն է տեսարանական կեդրոնը, ուր առանցքը կը կարէ կոր երեսը:

558. ԵՐԿՐՈՐԴԱԿԱՆ ԱՌԱՆՅՐ: — Ամեն ուղիղ գիծ, ինչպէս է ԱԱ (Չև 251), որ անցնի տեսարանական կեդրոնէն, առանց անցնելու կորուսեան կեդրոնէն, կոչի Ասանցք երկրորդական: Ըստ յատկութեան տեսարանական կեդրոնի, ամեն երկրորդական առանցք կը համարուի ուղղագիծ լուսեղէն ճառագայթ մը որ անցնի այս կեդրոնէն. վասն զի ոսպնածեւներու քիչ թանձրութեան պատճառաւ, կրնամք ենթադրել որ տեսարանական կեդրոնէն անցած ամեն ճառագայթներն ուղղագիծ կը մնան, այս ինքն կրնամք զանց առնել ճառագայթներուն կրած փոքրիկ խտտորմունքը:

Քանի որ երկրորդական առանցքներն զլիսաւոր առանցքին հետ փոքրիկ անկիւն մը կ'ընեն, կրնամք յարմարութենէ իրենց վերայ ինչ որ ըսինք զլիսաւոր առանցքին համար: Այս ինքն, երկրորդական առանցքի մը Ա կէտէն արձակած ճառագայթները կը ժողովին նոյն առանցքին Ա կէտին վերայ. և ըստ որում Ա կէտին հեռաւորութիւնը զլիսաւոր վառարանին հեռաւորութենէն աւելի մեծ է կամ փոքր, վառարանն ալ լծորդ կամ առերևոյթ կ'ըլլայ:

559. ԵՐԿՐՈՐԴԱԿԱՆ ՈՍՊԵԱԶԵՆԵՐՈՒ ՎԵՐԱՑ ՊԵՏԿԵՐՆԵՐՈՒ ՁԵՒՍՅՈՒՄԸ: — Ինչպէս հայելիներու վերայ, այսպէս և ոսպնածեւներու վերայ առարկայի մը պատկերն է նոյն առարկային իւրաքանչիւր կէտերուն պատկերաց բովանդակութիւնը. ուսկից կը հետևի, թէ ոսպնածեւներու տուած պատկերները իրական կամ առերևոյթ կ'ըլլան, ըստ որում իրենց վառարաններն իրական են կամ առերևոյթ (§ 550):

Ա. Իրական պատկեր: — Ենթադրեմք նախ թէ ԱՐ առարկայն զրուած ըլլայ երկկորնթարդ ոսպնածեւի մը զլիսաւոր վառարանէն անդին (Չև 252): Թէ որ Ա կէտէն ձգեմք երկրորդական առանցք մը ԱԱ, այս կէտէն արձակուած ԱԳ ճառագայթը, կը բեկանի Գ և Գ կէտերուն վերայ, երկու անգամ ալ ի նոյն կողմ, մօտենալով երկրորդական առանցքին, և կը կտրէ զայն Ա կէտին վերայ: Արդ այս Ա կէտը է լծորդ վառարան Ա կէտէն արձակուած ամեն ճառագայթներուն: Եւ եթէ ձգեմք երկրորդական առանցք մը Բ կէտէն, կը տեսնեմք

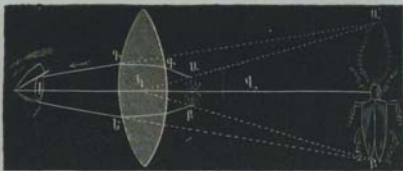


Չև. 232

որ այս կէտէն արձակուած ճառագայթներն ալ կը ձևացունեն իրենց վառարանը Բ՝ կէտին վերայ: Կոյն կերպով կը ձևանան նաև Ս, և Բ՝ կէտերուն միջանկեալ ուրիշ կէտերուն վառարաններն ալ Վ՝ և Բ՝ կէտերուն մէջ. որով Ա, Բ՝ կ'ըլլայ իրական և շրջուն պատկեր ԱԲ՝ առարկային և փոքր քան զնա, և այնչափ առաւել փոքր և մօտ գլխատր վառարանին, որչափ ԱԲ՝ առարկայն նեղի է: Այս պատկերը տեսնելու համար, պէտք է առնուլ զինքը ձերմակ լուսարդելի վերայ որ ցորացունէ զնա, կամ թէ զնել աչքը վերածագ ճառագայթին ուղղութեամբ:

Եւ փոխադարձ, թէ որ Ա՝ Բ՝ ըլլար լուսաւոր կամ լուսաւորեալ մարմինը, իր պատկերը կը ձևանար ԱԲ՝ տեղը: Եւ ասկէ կը հետևի այս երկու զիտելիքները, որք կարևոր են տեսաբանական գործեաց շինութեան, և են Ս. Առարկայ մը, րեպէտ և շատ մեծ, երբ շատ քաակահան նեղի ըլլայ երկկորներարդ սպանաձեւ, իր իրական և շրջուն պատկերը շատ փոքր կ'ըլլայ, և գլխատր վառարանին շատ մօտ, անկէ քիչ մը անցին: Բ. Երբ ամենափոքր առարկայ մը գլխատր վառարանին մօտ դրոյի, անկէ քիչ մը առաջ, իր պատկերը որ նեղի կը ձևանայ, շատ ընդարձակ կ'երևի, և այնչափ առաւել մեծ, որչափ առարկայն մօտ է գլխատր վառարանին: Այս երկու սկզբունքն ալ կըրնամք զիւրաւ ցուցանել փորձով, առնելով մութի մէջ մութ բոցոյն պատկերը լուսարդելի վերայ, զնելով բոցը երկկորներարդ սպանաձեւ մը վառարանէն անցին այլ և այլ հեռաւորութեամբ:

Բ. Պատկեր տեսերոյր: — Ենթադրեմք հիմա թէ ԱԲ՝ առարկայն զրուած ըլլայ սպանաձեւին և գլխատր վառարանին մէջ (Չև. 255). Թէ որ ձգեմք Ա կէտէն ԿԱ՝ երկրորդական առանցքը, ԱԳ՝ ճառագայթը երկու անգամ բեկանելէն ետև, զուգարստոր դուրս կ'երևէ այս առանցքին նկատմամբ, վասն զի Ա կէտին հեռաւորութիւնը զգլխատր վառա-



Չև 233

րանին Հեռաորութենէն պահաս է (§ 554. Գ), Այս ճառագայթը եթէ երկնցունեմք հակառակ ուղղութեամբ, կ'երթայ կը կտրէ ԿԱ՝ առանցքը Ա՝ կէտին վերայ, որ է առերևոյթ վառարան Ա՝ կէտին, Չգերով Բ՝ կէտէն ԿԲ՝ երկրորդական առանցքը, կը գտնուի նոյն կէտին առերևոյթ վառարանը Բ՝ կէտին վերայ, Ուրեմն ԱԲ՝ տեղը կ'ըլլայ Ա՝ տարկային պատկերը, որ է ուղիղ, սակրեայր և մեծ քան զաւարկայն:

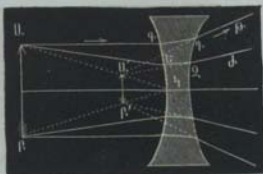
Պատկերը այնչափ աւելի մեծ կ'ըլլայ, որչափ ոսպնածեք աւելի կորնթարդ ըլլայ և առարկայն մօտ զլսաւոր վառարանին: Եւ եթէ առարկայն ոսպնածեքին մօտեցունեմք Հեռացունելով վառարանէն, յայնմամ պատկերը փոքր կ'ըլլայ և մօտ: Ուստի Հեռացունելով առարկայն ոսպնածեմք կամ մերձեցունելով, կրնամք ունենալ առաւել կամ նուազ մեծ պատկեր առարկային:

Այն երկկորնթարդ ոսպնածեմքներն որ կը զործածուին առարկայներուն պատկերը մեծցունելու, կ'ըսուին Պարզ մանրացոյց (§ 584):

560. ԷՐԿՈՒԿԱՅՈՐ ՈՍՊԱՆԱԶԵՆԵՐՈՒ ՎԵՐԱ ՊԱՏԿԵՐՆԵՐՈՒ ՉԵՆՈՒՄԸ: — Երկրորդաւոր ոսպնածեմքները կորնթարդ հայելիներու պէս, միայն առերևոյթ պատկեր կը ձևացունեն, ինչ Հեռաորութեամբ որ դրուի առարկայն:

Ըլլայ առարկայ մը ԱԲ, երկրորդաւոր ոսպնածեմք առջև գրուած (Չև 254), թէ որ ձգեմք նախ Ա՝ կէտէն երկրորդական առանցք մը ԱԿ, այս կէտէն արձակուած ամեն ճառագայթներն, ինչպէս ԱՎ, ԱԵ, կը բեկանին երկու անգամ՝ զէպ ի նոյն կողմ, Հեռանալով առանցքէն. այնպէս որ աչքը որ կ'ընդունի վերածող ճառագայթները ԳԹ և ԶԺ, կը կարծէ թէ կը Հեռանան Ա՝ կէտէն, ուր իրենց երկայնութիւ-

նը կ'երթայ կը կտրէ Ա՛կ առանցքին վերայ, Նոյն կերպով ձգելով երկրորդական առանցք մը Բ՛ կէտէն, այս կէտէն արձակած ճառագայթներն ևս կազմեն դուգախոտոր ճառագայթներ, որոց երկայնութիւնը կը կտրէ Բ՛ կէտին վերայ, Առտի աչքը կը տեսնէ Ա՛Բ՛ տեղը Ա՛Բ՛ առարկային աւերակները պատկերը, որ միշտ ուղիղ է և փոքր քան զառարկայն:



Չկ 234

561. ԲՆԴՆԱՌԻՐ ԿՈՆՍՆ ՈՍՊԵՆՍԵՆՆԵՐՈՒ ՊԱՏԿԵՐՆԵՐՈՒՆ. — Ինչպէս որ Հայելեաց պատկերներուն համար գրինք (§ 555), գննմբ հոս անոր նման ընդհանուր կանոն մը ստանաձնենքու պատկերներուն համար: Բայց նախ պէտք է զիտել, թէ ինչպէս զլիսաուր առանցքին վերայ եղած կէտ մը՝ կ'ունենայ իր պատկերը նոյն առանցքին վերայ, այսպէս երկրորդական առանցքին վերայ եղած կէտ մը՝ կ'ունենայ իր պատկերը նոյն առանցքին վերայ, Գարձեալ, մի և նոյն կէտէ արձակած ճառագայթներն կ'ունենան իրենց պատկերը իրենց երկայնութեան հաստան կէտին վերայ. իսկ այլ և այլ կէտերէ արձակած ճառագայթներն շեն կրնար իրենց հաստան կէտին վերայ ունենալ իրենց պատկերը: Եւ զարձեալ, պէտք է զիտել որ լուսեղէն ճառագայթ մը քիչ բնկանիչ չըջափուռէ անցնելով շատ բնկանիչ չըջափուռի մէջ, կը մտանայ ուղղաձայեցին. և եթէ անոր ներհակը պատահի, կը հեռանայ ուղղաձայեացէն: Չասոնք ըսելէն ետև ենթադրեմք երկկորնթարդ ստանաձն մը, և առարկայ մը որ զլիսաուր վառարանէն անդին գրուած ըլլայ, և յայնմամ պատկերը գտնելու համար, պէտք է

Ա. Այս ինչ տեսալ կետ ձցիլ երկրորդական ստանցք մը, անցնելով ստանաձնին տեսարանական կեդրոնէն: Բ. Նոյն կէտէն ձցիլ ստանաձնին վերայ անկեալ ձառագայր մը: Գ. Ախտանի անկման կետը կորարեան կեդրոնին նկտ ուղիղ գծով, որ է ուղղահայեաց անկման կետին: Դ. Չցիլ բնկեալ ձառագայրը, մտնեցանելով այնչափ ուղղահայեցին, որչափ ցուցանէ բնկման ցուցակը օղնէ յայտակի: Ե. Չցիլ ուղղահայեաց մը վերածագման կետին վերայ: Չ. Չցիլ վերածագեալ ձառագայրը, ճեւանալով այնչափ ուղղահայեացէն, որչափ ցուցանէ բնկման

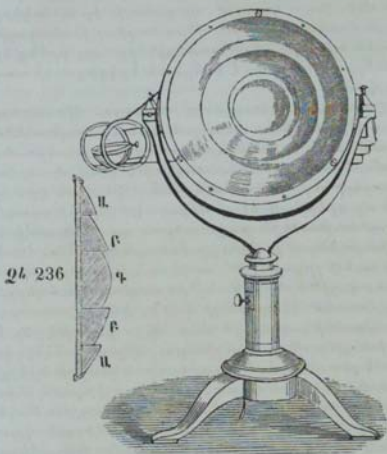
ցոյցակր սարկիկէն յօյ: Վերածագման ձուտադայրը կը կտրէ երկրորդական ստանցքը այնպիսի կէտի մը վերայ ուր է իրական պատկեր տեսող կէտին: Սոյն կերպը բանեցունելով առարկայի մը իւրաքանչիւր կէտերուն՝ որ դրուած ըլլայ ոսպնածնի մը առջև, կ'ունենամք իրեն պատկերը:

Եթէ առարկայն դրուած ըլլայ գլխաւոր վառարանին և ոսպնածնին մէջ, նոյն կերպով կը դանուի իր պատկերը, միայն թէ այն ժամանակ ոչ եթէ վերածագեալ ճառագայթները կը կտրեն երկրորդական առանցքները, այլ իրենց երկայնութիւնները: Սոյն բանս է ըսել նաև երկգոգաւոր ոսպնածններու համար:

*562. ՇԵՂՈՒՄԸ ՔԵԴԱԶԵԻՌԹԵԱՆ ԲԵԿՄԱՐԲ. ՄԱԿԵՐԵՒՈՅՑ ԱՅՐԵՑԱԿԱՆ. — Իրինչև հիմա զանազան տեսակ ոսպնածններու վառարաններուն և պատկերներուն վերայ խօսելու ժամանակ, համարեցանք տեսականապէս թէ կէտէ մը արձակուած ճառագայթները բեկանելէն ետև, կ'երթան կը ժողովին ամենքն ալ գրեթէ մի կէտի վերայ: Էւ յիրաւի պատէս կ'ըլլայ, թէ որ ոսպնածնին բացուածքը, այս ինքն անկիւնը որ կազմի միացունելով իր եզերքը վառարանին հետ, 10-12 ստորձանէն աւելի չըլլայ: Եթէ սակէ աւելի ըլլայ բացուածքը, այն ճառագայթներն որ կ'անցնին ոսպնածնին եզերքին մօտ, անոնց հասման կէտը աւելի մօտ է, քան թէ անոնց որ կ'անցնին ոսպնածնի առանցքին մօտ: Այս ինքն թէ ինչ երեւոյթ որ դիտեցինք վերը հայելիներու վերայ (§ 554), կոչելով Շեղումն զեղածնորեան ցոյացմամբ, նոյնպիսի երեւոյթ կ'երևի և ոսպնածններու վերայ, որ և կոչի Շեղումն զեղածնորեան յեկմամբ: Էւ յայնժամ տեսնուած փայլուն մակերեւոյթներն որք կազմին բեկեալ ճառագայթներուն հասմամբ, կոչին Այրեցական մակերեւոյթը յեկմամբ: Գնդաձևութեան շեղումը կը վնասէ պատկերներուն մաքրութեան. և այս պակասութեան առաջը առնելոյ համար, կը դրուի ոսպնածններուն դէմ խորոցներ, որոց կեղրոնին վերայ փորրիկ ծակ մը ըլլալով, կ'անցնին անկէ այն ճառագայթներն որք ոսպնածնին կեղրոնին մօտ են, և կ'արգելուին անոնք՝ որ կը բեկանին եզերքին մօտ: Էւ սակայն երկու ոսպնածն միացունելով իրարու հետ պատշաճ կորութեամբ, կրնամք ջրնջել զնդաձևութեան շեղումը, ինչպէս վարը պիտի տեսնեմք:

565. ՈՍՊՆԱԶԵԻ ՍՔԵԴՐԵՑԵՍԱԿ. — Մեծամեծ և ընդարձակ ոսպնածններուն կազմութիւնը խիստ դժուար է, և կ'ունենան սաստիկ շեղումն զնդաձևութեան, և կը պակսի ևս իրենց թափանցելութիւնը՝ սաստիկ թանձր ըլլալուն համար:

Այս անտրապոլաձուխեանց առաջը անկող համար հնարեցան Սանդիստանսկի սպեկանեկերը, զոր գտաւ Պիւֆոնն և կատարելագործեց Ֆրէսնէր, Չե 255 կը ցուցանէ ամբողջ սանդիստանսկ սպեկանձե մը, և Չե 256 կը ցուցանէ անոր հատուածը, որոյ կեդրոնին վերայ կայ հարթ կորնթարդ սպեկանձե մը Գ, և անոր բոլորաբեր կը սրտան մանեկաձե և



Չե 235

համակեդրոն ուրիշ սպեկանձեներ Ա, Բ, որոց մի երևոր հարթ է, և միւս երկուսն կորութիւնը սցնչափ է, որ խրտանչիւր հատուածներուն վաւարանները դան և ժողովին մի և նոյն կէտի վերայ, Աւստի այս մանեկաներուն բովանդակութիւնն կը կազմէ կեդրոնական սպեկանձեին հետ մի ամբողջ սպեկանձե, Մեր ձեռ յորինեալ է 60 հարիւրորդամաս տրամագիծ ունեցող սպեկանձեի վերայ, Վե որոյ մանեկաւոր հատուածներն միակտուր ապակիէ են, Բայց մեծագոյն սպեկանձեներու վերայ, խրտանչիւր մանեկալը այլ և այլ կտորներէ կ'ըլլայ:

Ոսպնածնին ետևը կայ յենարան մը որ երեք թեճակներով հաստատուն կը կենայ, և անոր վերայ կը դրուին այն մարմիններն զոր կ'ուղեմք զնեւ արեգական ճառագայթներուն ազդեցութեան տակ: Յենարանին կեցրոնը է ճշդիւ վառարանին վերայ, ուր դրուած մարմիններն կը հային կը ցնդին անհնարին տարութենէն: Ոսկի, լւնոսկի, բուսայ կը հային շուտ մը: Այս փորձերէն այն կը հետեւի, թէ ջերմութիւնը կը բեկանի նոյն օրէնքով որով և լոյսը: զի ջերմութեան վառարանը նոյն կէտին վերայ է, ուր է լուսոյ վառարանը:

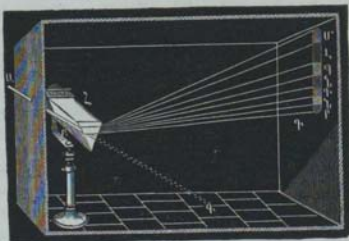
564. Երբեմն զուգորդական ցոյացուցիչներ կը դործաձէին, փարոսներու լոյսը հեռարձակ ընելու համար: Բայց հիմա առ հասարակ կը դործածուին սանդխատեսակ ոսպնածններ, կրակի տեղ կը դործածուի լամբար մը, որ 5 կամ 3 համակեցրոն պատրոյք ունենալով, այնչափ կը լուսաւորէ, որչափ Քարսէլի 15 լամբարները: Այսպիսի լամբար մը դրուելով սանդխատեսակ ոսպնածնին գլխաւոր վառարանին վերայ, անոր հարթ կողմէն, վերածագ ճառագայթներն կը կազմեն զուգահեռական շող մը (Չև 223), որ կորուսանէ հեռոցհեռէ իր սաստկութիւնը օդոյ մէջ (§ 382), և կրնայ տեսանելի ըլլալ մինչև 6 կ'կամ 70 հազարամետր հեռաւորութենէ: Արդէս զի հորիզոնին ամեն կողմն կարենայ հաւասարապէս լուսաւորիլ մի և նոյն փարոսէ, ոսպնածնը կը դառնայ ժամացուցական մերենագործութեամբ լամբարին չորս գլին, և կ'ընէ իր հորիզոն մը այնչափ ժամանակի մէջ, որ տարբերի մի փարոսէ ի միւս փարոս: Այս ասով է որ հորիզոնին դանազան կէտերը հեռոցհեռէ կը լուսաւորին և կը խաւարին հաւասար ժամանակի մէջ: Խաւարմունքը օգտակար է նաւորգներու, փարոսի լոյսը գիպուածական լուսէ սրտելու համար. և դարձեալ խաւարմանց թուով, որ միշտ հաւասար ժամանակի մէջ կ'ըլլան, կը ճանչնն փարոսը և հետևարար ծովեղերքին կողմը որ իրենց առջևն է:

ԳԼՈՒԽ Գ

ՅՐՈՒՄՆ ԵՒ ԱՆԳՈՒՆԱՒՈՐՈՒԹԻՒՆ

565. ՏԱՐՐԱՐՔԱՅԻՆ ԵՒ ԱՆԳՈՒՆԱՒՈՐՈՒԹԻՒՆ, ԵՒ ԼՈՒՍՈՒՄՆԵՐ ԱՐԵՎԱԿԱՆ. — Երբոր արևու լոյսը կ'անցնի շրջափուռէ մը ուրիշ շրջափուռ, ոչ միայն խոտորի, այլ և տարբարաշխի, այս ինքն կը բաժնուի սպիտակ լոյսը այլ և այլ գոյն: Այս երևոյթն կոչի Յրումն:

Յուցանելու համար թէ սպիտակ լոյսն տարբարաշխի բեկմամբ, անցունեմք մութ սենեկի մը փեղկին փոքրիկ ծաւկէն արևու շող մը ԱԲ (Ձև 257): Այս շողը կ'երթայ Գ տեղը կը ձևացունէ բոլորաձև և անգոյն պատկեր մը արեգա-



Ձև 237

կան. բայց թէ որ դնեմք շողին ընթացքին առջև բիւրեղա-տիպ տապակիէ Հ հասուածակողմ մը հորիզոնական դիրքով, շողը հասուածակողմին մէջէն անցնելու և ելնելու ժամանակ, կը բեկանի դէպ ի անոր խարխալը, և փոխանակ բոլորչի և անգոյն պատկերի, կը ձևացունէ Գ լուսարդելին վերայ ծիրանի գօտույ գեղեցիկ գոյները՝ հորիզոնական ուղղութեամբ բայց զազաթնահայեաց դիրքով կեցած: Այս գոնաւոր պատկերը կոչի Լուսապատկեր արեգական: Թէպէտ և լուսապատկերի մէջ անթիւ գոյներ կան, բայց անոնց մէջ

կ'որոշին եօթն զլսաւոր զոյներ, որ մեծագոյն բեկանելի գոյնէն սկսեալ, իրենց կարգան այս են. Մանուկագոյն, Լեղակագոյն, կարպոտ, կանաչ, Դեղին, Նարբնագոյն և կարմիր: Այս գոյներուն ամենքը հաստար տարածութիւն չեն ունենար լուսապատկերի մէջ. մանուշակագոյնը ամենէն շատ տարածութիւն ունի, և նարբնագոյնը քիչ:

Եւ եթէ հատուածակողմը զագագիւնահայեաց գիրքով գրուի շողին առջև, լուսապատկերին գոյները հորիզոնական գիրքով կը կենան, և իրենց դասաւորութիւնը կ'ըլլայ աջէն ղէպ ի ձախ, կամ ձախէն ղէպ ի աջ, ըստ որում հատուածակողմին զագագիւն յայտ կամ յայն կողմ դարձած է: Զայս պէտք է զիտել, թէ լուսապատկերը միշտ հատուածակողմի զագագիւն ուղղահայեաց կ'ըլլայ, որ և իցէ գիրքով գրուի հատուածակողմը. և թէ գոյներուն մէջ մանուշակագոյնը անկանի միշտ խարսխին կողմ, և կարմիրը զագագիւն:

566. Այլ և այլ թափանցիկ նիւթերէ կաղմեալ հատուածակողմերով, կամ ազակիէ պարսպ հատուածակողմերով՝ որոց մէջ լցուած ըլլայ զանազան հեղանիւթներ, միշտ լուսապատկերը նոյն գոյները կ'ունենայ, և նոյն կարգով շարուած, որ և իցէ ըլլայ բեկանիչ անկիւնը: Բայց հասարակ բեկանիչ անկեամբ, լուսապատկերին երկայնութիւնը կը տարբերի հատուածակողմի նիւթոյն համեմատ: Այն հատուածակողմերը որոց լուսապատկերը շատ ընդարձակութիւն կ'ունենայ, անոնք են առաւել ցրիչ. և կը չարտի ցրումը լուսապատկերին երկու ծայրերուն ճառագայթից բեկման ցուցակէն: Բիւրեղատիպ ազակեոյն վերայ այս տարբերութիւնն է 0,0435, արբունտկան ազակեոյն վերայ 0,0246. ուրեմն բիւրեղատիպ ազակեոյն տարբերութիւնը արբունտկանէն զրեթէ կրկնապատիկ է:

Յրումը կը զանազանի ըստ այլ և այլ նիւթոց. քիչ է օդոյ և կաշերու մէջ, և ըստ բաւականին զօրաւոր հեղանիւթոց և մանուսանց ազակեոյ մէջ:

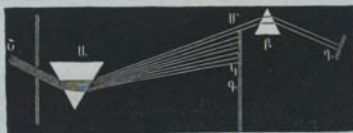
Նոյն նիւթէ յօրինեալ հատուածակողմերուն ցրումը կը նուազի բեկանիչ անկեան հետ. վասն զի թէ որ այս անկիւնը ոչինչ ըլլայ, անկման և վերածագման երեաները զուգահեռական կ'ըլլան, որով և լոյսը շտարրաբաշխիր:

567. Արուեստական լոյսերուն տուած լուսապատկերներն ալ նոյն գոյները ունին և նոյն կարգով շարուած. բայց հասարակօրէն կը պակսին անոնցմէ սմանք, և իրենց սասակութիւնն ալ իրարմէ կը տարբերի: Արուեստական բոցերու մէջ այն գոյնը որ կը տիրէ իրենց մէջ, նոյնը կը տիրէ

նաև իրենց լուսապատկերին մէջ. ինչպէ՛ս՝ գեղին, կարմիր, կանաչ բոյներու լուսապատկերին մէջի տիրոջ գոյնն է գեղին, կարմիր, կանաչ:

Արեգակնային լուսապատկերի մը եօթը գլխաւոր գոյները որոշ բլլալու համար, պէտք է որ փեղկին ծակը՝ ուսկից որ կ'անցնի արևուն շողը, քանի մի հարարողամետր տրամադիծ ունենայ, հատուածակողմին բեկման անկիւնն ըլլայ 60° , և լուսարգելին հեռաւորութիւնը 5—6 մետր:

568. ԼՈՍԱՊԱՏԿԵՐԻ ԳՈՅՆԵՐՈՆ ՊԱՐԶՈՒԹԻՒՆԸ ԵՒ ԱՆՀԱՅՍՈՒՐԱՔԻՍ ԲԵԿՈՒՄԸ: — Եթէ առանձնացունեմք լուսապատկերի գոյներէն մին, խափանելով միւսները Գ լուսարգելով, ինչպէ՛ս ցուցանէ ձև 258, և անցունեմք գոյն երկրորդ Բ հատուածակողմին մէջէն, կը սենեմք որ զարձեւալ կը խտու-



Ձև 238

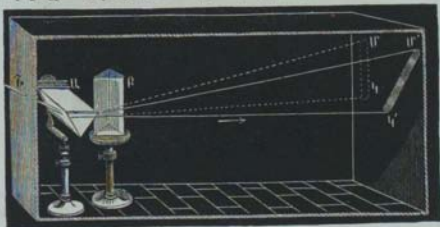
րի, բայց լոյսը նոյն կը մնայ. այս ինքն Գ լուսարգելին վերայ դարկած պատկերը մանուշակագոյն կ'ըլլայ, եթէ մանուշակագոյն շողը անցունեմք, և կ'ըլլայ կարմիր կամ կապույտ, եթէ կարմրագոյն կամ կապուտագոյն շողը անցունեմք: Արեկ կը հետեի, թէ լուսապատկերին գոյները պարզ են, այս ինքն անտարբարաշխելի հատուածակողմով. և հետեւորար չեն այլայլիր ամենեին, ոչ բեկմամբ և ոչ ցորացմամբ: Լուսապատկերի գոյներէն մին, օրինակ իմն՝ կարմիրը, որչափ անդամ բեկանել տամք, անցունելով հատուածակողմերէ և սպրնածեներէ, միշտ իր ստաջին կարմրութիւնը կը պահէ. անհետ կ'ըլլայ կամ կը ծծուի քան թէ կ'այլայլէ իր բնութիւնը: Կոյնպէ՛ս և ցորացմամբ չայլայլիր լուսապատկերին գոյները. օրինակ իմն՝ մանուշակագոյնը եթէ դարձել տամք ճերմակ, կապույտ, կանաչ կամ կարմիր մարմնոց վերայ, այս մարմիններն մանուշակագոյն կ'երևին կամ մանուշակագունի մօտ:

Բաց սակէ, լուսապատկերին գոյները են անհաւասարապէ՛ս բեկանելի, այս ինքն ունին դանձազան ցուցակ բեկման:

Եւ այս բանիս ազատոյց՝ բաւական է քննել լուսապատկերին ձեւը, որոյ մէջ մանուշակագոյնը՝ որ ամենէն աւելի խոտորած է հատուածակողմին դէպ ի խարիսխը, է ամենէն աւելի բեկանելի. և կարմիր գոյնը՝ որ ամենէն նուազ խոտորած է, նուազ բեկանելի է: Բայց կրնամք պարզ գոյնեւրոն անհատաւոր բեկումը ցուցանել ուրիշ շատ փորձերով, Գնեմք հաս երկու փորձ:

Ա. Պէտք է փակցունել սեւագոյն քարանձի վերայ երկու նեղ երիզածե թղթեր իրարու քով, առաջինը կարմիր, երկրորդը մանուշակագոյն, և նայիլ անոնց վերայ հատուածակողմին մէջէն. և ահա կը տեսնեմք որ երկուքն ալ կը խոտորին, բայց անհատաւոր կերպով. կարմիր երիզը նուազ կը խոտորի քան զմանուշակագոյնն, որ և ցուցանէ թէ կարմիր ճառագայթներն քիչ կը բեկանին քան զմանուշակագոյնն:

Բ. Երկրորդ փորձը կ'ընեմք Նեւտոնի խաչածե հատուածակողմերով: Հորիզոնական զիրբով կեցած Ա հատուածակողմին վերայ կ'աւնումք սպիտակ լուսոյ շող մը Շ (Չև. 259), որ եթէ անոր մէջէն միայն անցնի, կ'երթայ հետի լուսարեւիլին վերայ կը ձևացունէ ՄԿ լուսապատկերը: Եւ



Չև. 239

եթէ զնեմք զազաթնահայեաց զիրբով Բ հատուածակողմ մը առաջնոյն ետեւէն, այնպէս որ առաջնոյն մէջ բեկեալ ճառագայթներն անցնին ասոր մէջէն, ՄԿ լուսապատկերը կը խոտորի երկրորդին մէջ դէպ ի խարիսխ. բայց փոխանակ զուզահեռական բլբլու, որ կը սրատահէր եթէ լուսապատկերին զոյները հաւասարապէս բեկանէին, կ'ըլլայ խոտորնակի ՄՎ զիրբով, որ և ցուցանէ թէ զոյները կարմրէն ի մանուշակագոյն ևն հեռզհեռէ աւելի բեկանելի:

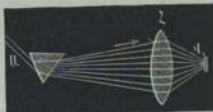
Այս այլ և այլ փորձերն կը ցուցանեն, թէ բեկման ցուցակը կը փոխուի իւրաքանչիւր դոյներու վերայ. բաց ասկէ մի և նոյն գունոյն ամեն ճառագայթներն նոյն ցուցակը չունին: Վասն զի, օրինակ իմն, կարմիր գոտւոյն մէջ այն ճառագայթներն որ անկանին լուսապատկերին ծայր, ևս քիչ բեկեալ, քան դանմը որ արձակին նարրնջագոյն գոտւոյն մօտէն: Բեկման ցուցակոյ Հաչուներու մէջ սովորութիւն եզած է մարմնոյ մը բեկման ցուցակին Համար առնուլ իր լուսապատկերին դեղնագոյն ճառագայթին բեկումը:

569. ՎԵՐԱԲԱՂԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ ՍՊԵՏԱԿ ԼՈՒՍՈՅ. — Սպիտակ լոյսը տարրաբաշխելն ետև կրնամք դարձեալ բազազրել, Հատուածակողմով բաժնուած ճառագայթները միաւորելով իւրաքանչեւ: Այս վերաբազազրութիւնը կրնայ ըլլալ զանազան կերպով.

Ա. Թէ որ առնումք լուսապատկերը երկրորդ Հատուածակողմի վերայ, որ առաջնոյն Հետ նոյն բեկանիչ անկիւնն ունենայ, և դարձած ըլլայ Հակառակ դիրքով, ինչպէս ցուցանէ ձև 240, այս վերջին Հատուածակողմը կը միաւորէ լուսապատկերին այլ և այլ գոյները, և Բ վերածագ ճառագայթը որ է զուգահեռական Ա. շողին, կ'ըլլայ անգոյն:



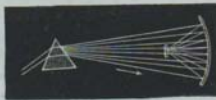
Չկ 240



Չկ 241

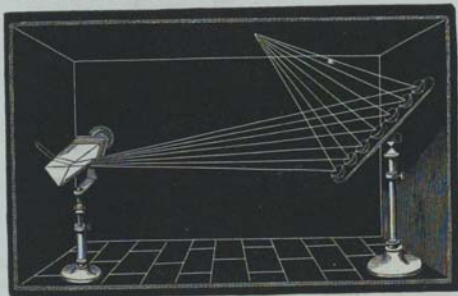
Բ. Թէ որ առնումք լուսապատկերը երկկորնթարգ ուղնաձևի վերայ (Չկ 241), և դնեմք անոր վառարանը ձերմակ՝ լուսարդել մը վ, կը ձևանայ Հոն արևուն սպիտակ լուսոյ պատկերը: Սպիտակի ջրայից գունա մը ոսպնածեկն արգասիքը կ'ունենայ:

Գ. Թէ որ դարձել տամք լուսապատկերը գոգաւոր Հայելոյ վերայ (Չկ 242), և դնեմք անոր վառարանը անկայ ապակիէ լուսարդել մը, կը ձևանայ անոր վերայ լուսոյ սպիտակ պատկերը:



Չկ 242

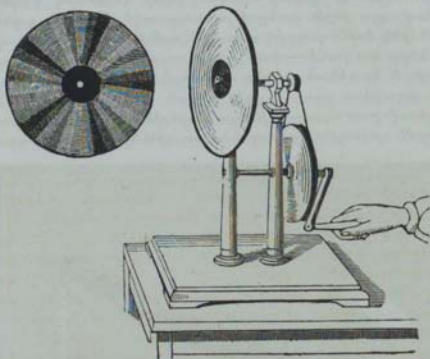
Գ. Կրնամք վերաբաղադրել լոյսը Հետեւեալ գեղեցիկ փորձով. այս ինքն առնելով լուսապատկերի եօթն գոյները առանձինն եօթն փոքրիկ ապակի հայելիներու վերայ, որոց երեսները զուգահեռական ըլլան, որպէս զի լոյսը չտարբարաչխի, և կարենան շարժիլ որ և իցէ կողմ, որով և կարենամք ցորացեալ լոյսը ուղղել ուղած տեղերնիս (Չև 245), Ուղղելով ըստ սխաշածի այս հայելիները, զարնել տամք անոնցմէ ցոլացեալ լուսոյ ճառագայթները սենեկին առաս-



Չև 243

տաղին վերայ, այնպէս որ իւրաքանչիւր գունոյն զատ զատ պատկերները ձևանան, ինչպէս՝ կարմիր, նարնջագոյն, դեղին և այլն. յետոյ զարձունել հայելիները այնպէս որ եօթն գոյները ամենքն ալ իրարու վերայ գան, և կ'ունենամք յայնժամ մի միայն պատկեր լուսոյ, որ է սպիտակ:

Ե. Կը ցուցանեմք ի վախճանի Աեւտոնի սկաւառակով, թէ բազադրելով լուսապատկերի եօթն գոյները՝ կ'ըլլան ձերմակ: Այս սկաւառակը հաստ թղթէ շինուած է իբր 55 հարիւրորդամետր տրամագծիւ. կեդրոնը ու եզերքը ծածկած են սև թղթով (Չև 244), ու միջոցը փակած կան երիզածև զունաւոր թղթեր կեդրոնէն դէպ ի շրջապատ ձգուած, այս կարգով՝ կարմիր, նարնջագոյն, դեղին, կանաչ, կապոյտ, լեղակագոյն ու մանուշակագոյն. այնպէս որ Հետզհետէ Հինգ լուսապատկեր ձևանայ, իւրաքանչիւր գոյն իր սխաշած տարածութիւնը առնելով: Թէ որ այս սկաւառակը



Չև 244

դարձունեմբ բոլորածև և երազ երազ, մեր աչքին ցան-
ցակերպը բնդունելով հետզհետև լուսապատկերի եօթն գու-
նոց ապաւորութիւնը, կը տեսնէ սկաւառակը սպիտակ, կամ
գէթ գորշ սպիտակ, վասն զի սկաւառակին գոյները ճշգիւ
նման չեն լուսապատկերի գոյներուն:

Նեւտոն փորձեր է որ լուսապատկերի մէջ եօթն գոյնե-
րուն բռնած միջոցը, այս հետազոյց համեմատութիւնը սւնի,
բաժնելով լուսապատկերը 560 մաս.

կարմիրը կը զրաւէ	45 մաս
նարբնջագոյնը . . .	27 »
դեղինը . . .	48 »
կանաչը . . .	60 »
կապոյտը . . .	60 »
լեղակազոյնը . . .	40 »
մանուշակազոյնը . . .	80 »

Այս համեմատութիւնները քիչ մը կը տարբերին զանա-
զան տեսակ ապակիներու վերայ, որոցմով շինուած ըլլան
հաստածակազմերը:

570. ՆԵՒՏՈՆԻ ՏԵՍՈՒԹԻՒՆԸ ԼՈՒՍՈՅ ԲԱՂԿԱՑՈՒԹԵԱՆ ԵՒ ՄԱՐ-
ՄՆՈՅ ԳՈՒՆՈՅՆ ՎԵՐԱՑ: — Նախ Նեւտոն տարբարաչիսեց հա-

սուածակողմով սպիտակ լոյսը և վերաբաղադրեց. և իմացաւ որ սպիտակ լոյսը Համասեռ չէ, այլ բազադրեալ եօթն լուսով, որք անհաւասարապէս բեկանելի են, և կոչեց զանոնք պարզ կամ եռիւսկան լոյսեր. և անոնց իւրաքանչիւրին զանազան աստիճան բեկանելի ըլլալուն Համար է որ կը բաժնուին իրարմէ, երբ անցնին Հատուածակողմին մէջէն:

Այս տեսութենէն կը Հետեւի նաև, թէ որ և իցէ մարմիններ կը տարբարալսեն զլոյս ցոլացմամբ, և իրենց սեպհական զոյներն յառաջ գան այս կամ այն պարզ զոյներուն վերայ իրենց ունեցած ցոլացուցիչ կարողութենէն. և այս կարողութիւնն սլ յառաջ գայ իրենց մասնրկանց շարքէն, որով կը ցոլացունեն զայս ինչ գունաւոր ճառագայթներ, և զուրիշները կը ծծեն և կ'ընկղմեն իրենց մէջ: Այն մարմիններն որ կը ցոլացունեն ամեն գոյն, ճերմակ կ'երևին, իսկ անոնք որ և ոչ գոյն կը ցոլացունեն սև կ'ըլլան: Այս երկու ծայրերուն մէջ կը գտնուին անբաւ տեսակ զոյներ կամ գունոց խառնմունք, ըստ որում մարմիններն կը ցոլացունեն առաւել կամ նուազ պարզ զոյներէն զամանս՝ և կ'ը ծրծեն զայլս: Այնպէս որ մարմիններն իրենք իրենցմէ գոյն չունին, այլ կ'առնուն լուսոյ այն զոյնը զոր կը ցոլացունեն: Եւ յիշատի, թէ որ մութ սենեկի մէջ մարմին մը լուսուորեմբ ՀետզՀետէ լուսապատկերին իւրաքանչիւր գունով, այս մարմինը իրեն սեպհական զոյն մը չունենար. վասն զի չկարենալով ցոլացունել եթէ ոչ լուսոյ այն զոյնը միայն զոր կ'ընդունի, Հետևաբար կ'երևի կարմիր, նարնջագոյն, դեղին և այլն, ըստ որում կ'ընդունի այս զոյներէն մին:

Իայց այս ալ պէտք է գիտել, որ մարմնոց գունաւորութիւնը լուսապատկերի մէջ իրենց բնական զոյնին Համեմատ քիչ մը փոփոխութիւն կ'առնու: Որինակ իմն, թէ որ արեգական լուսապատկերին կարմիր ճառագայթներուն մէջ գնեմբ կարմիր վարդի ճիւղ մը, վարդին տերեւները արդէն կարմիր գոյնը ցոլացունելուն, գրուելով կարմիր ճառագայթին մէջ, աւելի կարմրագոյն կ'երևին. իսկ կանաչ տերեւները, որ լուսոյ կանաչ ճառագայթները միայն կը ցոլացունեն և կը ծծեն կարմիր ճառագայթներուն մեծ մասը, չեն կրնար երևիլ կանաչ, վասն զի չկայ կանաչ ճառագայթներ որ ցոլացունեն, բայց և ոչ իսկ կատարեալ կարմիր կ'երևին, այլ թիազոյն կարմիր, իր բնական կանաչը կարմրոյն Հետ խառնուելով: Եւ եթէ զբուի վարդին ճիւղը լուսապատկերի կապոյտ ճառագայթներուն մէջ, ծաղիկները կ'երևին մութ կապոյտ, և տերեւները սաստիկ կապոյտ: Իսկ

այն մարմիններն որ կատարեալ ճերմակ են, լուսապատկերին ամեն գոյներն ալ կը ցոլացունեն սպայծառ կերպով:

Մարմնոց գոյնը կը զանազանի ևս լուսոյ տեսակին հետ. ինչպէս կազի կամ մամի լուսոյ մէջ մարմիններն առ հասարակ գեղնագոյն կ'երևին, որովհետև այս լոյսերուն մէջ տիրող գոյնը դեղինն է:

Այս է Նեւտոնի տեսութիւնը լուսոյ բաղկացութեան և մարմնոց գունաւորութեան վերայ, որ և ընդունելի է գրեթէ առ հասարակ ամեն բնարաններուն: Բայց ոմանք փոխանակ եօթն սպարզ գոյներ դնելու, կը դնեն երեք. ինչպէս Պրիուսթէր Լաիմպուրկի վարժապետը կը դնէ միայն երեք, այս ինքն՝ կարմիր, դեղին և կապոյտ: Վասն զի վերլուծանելով արևու լուսապատկերը, և նայելով գունաւոր նիւթոց մէջէն՝ որք անցունեն այս ինչ գոյներն միայն և ծծեն զուրիշները, տեսաւ որ լուսապատկերին ամեն մասին մէջ կը զանուրի կարմիր, դեղին և կապոյտ գոյներ: Ուսկից հետեցոց, թէ արևու լուսապատկերը կը բաղկանայ երեք լուսապատկերներէ իրարու վերայ գրուած, որ նոյն տարածութիւնը ունին, մին կարմիր, միւսը դեղին և երրորդը կապոյտ. և թէ իւրաքանչիւր լուսապատկերին մեծագոյն սաստկութիւնը կը սպտաճի այլ և այլ կէտերու մէջ, ուսկից յառաջ գան արեգական լուսապատկերին զանազան գոյները: Պրիուսթէրի տեսութիւնը անընդունելի է զազդիացի բնադէտներուն:

571. ԼՐԱՅՈՒՑԻՉ ԳՈՅՆԵՐ. — Որովհետև ամեն սպարզ գոյներն միասին առած իրենց բնական համեմատութեան չափով, այս ինքն լուսապատկերին ունեցած համեմատութեամբ, կը ծնանին ճերմակ լոյս, յայտնի է որ ճերմակութիւնը խանգարելու համար բաւական է այս սպարզ գոյներէն մին սակսեցունել, կամ միայն սլըսլել անոնց համեմատութեան չափը: Այսպէս կարմիրը սակսեցունելով և մնացած գոյները իրարու հետ բաղադրելով՝ կապուտի զարնող գոյն մը դուրս կ'ելնէ, որ կարմրոյն հետ խառնուելով, կը ծնանի ճերմակ գոյն: Ամեն անգամ որ երկու սպարզ կամ բաղադրեալ գոյներ այս յատկութիւնս կ'ունենան, այս ինքն, իրարու հետ խառնուելով ճերմակ գոյն կը ծնանին, անոնք իրարու լրացուցի, կ'ըսուին ինչպէս կանաչը է լրացուցիչ գոյն մանուշակագոյն կարմրոյ, կապոյտը նարնջագունին, մանուշակագոյնը դեղնոյն, դեղինը մանուշակագոյն լեզակի: Որ և իցէ գոյն ունի իր լրացուցիչ գոյնը, վասն զի ճերմակ չըլլալով կը պակսի իրեն արևու լուսապատկերին գոյներէն մէկ

քանին, որոց միաւորութեամբ կը ձեանայ ճերմակ լոյսը. ուրեմն այս գոյները կ'ըլլան լուսուցիչ առաջնայն:

572. ԽՍԱՐԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԳՈՒՆՈՅ.— Լուսապատկերի գոյներուն մէջ երկու գոյն որ իրարմէ կարգ մը հետի ըլլան, երբոր խառնուին իրարու հետ, զիրենք զատող կարգին գոյնը կ'առնուն. ուստի

Կարմիրն ու դեղին կը ձնանին	զնարընջագոյն.
Կարընջագոյնն ու կանաչ . . .	զդեղին.
Դեղինն ու կապոյտ	զկանաչ.
Կանաչն ու լեզակագոյն . . .	զկապոյտ.
Կապոյտն ու մանուշակագոյն.	զլեզակագոյն:

Իսկ լեզակագոյնն ու կարմիրը կը ձնանին ծիրանոց տեսակ գոյն մը, որ զգալի կերպով կը տարբերի մանուշակագունէն:

Երկու գոյն որ իրարմէ երկու կարգ հետի ըլլան, երբոր խառնուին իրարու հետ, կը ձնանին զիրենք զատող գոյներէն մին, որ քիչ մը ճերմակի կը դարնէ:

575. ՅԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԼՈՒՍԱՊԱՏԿԵՐԻ.— Լուսապատկերի գոյներուն մէջ որոշին երեք տեսակ յատկութիւնք. այս ինքն, յատկութիւնք լուսաւորիչք, յատկութիւնք ջերմացուցիչք և յատկութիւնք տարբարանականք:

Ա. Յատկութիւնք լուսաւորիչք.— Ֆրատունհոֆերի և Հերչելի փորձերէն կ'իմանանք, որ լուսոյ մեծագոյն սաստկութիւնը դեղնոյն մէջ է, և փոքրագոյնը մանուշակագունին:

Բ. Յատկութիւնք ջերմացուցիչք.— Յուցուց նախ Լէպլի լուսապատկերի իւրաքանչիւր գոյներուն ջերմական կարողութեանց տարբերութիւնը, որ կ'աճի մանուշակագունէն ի կարմիր: Հերչել մեծագոյն ջերմացուցիչ կարողութիւնը հաստատեց կարմրոյն ծայրի մթնագոյն եզրին վերայ, իսկ Պէրար կարմրոյն մէջ: Աէպէք զիտեց որ այս տարբերութիւններն յառաջ գան բեկանիչ հատուածակողմին բնութիւնէն: Զրիզէն հատուածակողմով մեծագոյն ջերմութիւնը գտաւ դեղնոյն մէջ, աբրոնիէ հատուածակողմով՝ դեղին նարընջագունին մէջ. արքունական սալակիէ հատուածակողմով կարմրոյն մէջ տեղ: Միլլանի հաստատեց Աէպէքի փորձերը իր ջերմարագմապատկիչ գործով. և տեսաւ որ մեծագոյն ջերմութիւնը այնչափ աւելի կը հեռանայ դեղնէն զէպի կարմիր, որչափ աւելի ջերմանցիկ ըլլայ հատուածակողմին նիւթը. և թէ տարբերութիւններն յառաջ գան հատուածակողմի նիւթոյն զանազանութեանէն: Ուստի աղուճակէ, հատուածակողմով, որ քան զամեն մարմին աւելի ջերմ-

անցիկ է, դոտա մեծագոյն ջերմութեան աստիճանը անմիջապէս կարմրէն անդին:

Գ. Յատկարիւնք տարրարանականք: — Արեւու լոյսը կը գործածուի շատ երեւոյթներու մէջ իբրև տարրարանական ազդակ: Օրինակ իմն, քլոտուկն անդկային և քլոտուկն արծաթոյ կը սենան լուսոյ ազդեցութեամբ. թափանցիկ լուսածինը կ'ըլլայ զիմաճար, և բուսական գունաւորիչ նիւթերն կը խանգարին: Երբեմն լոյսը միայն բաւական կը համարուի մարմինները իրարու հետ բաղադրելու, ինչպէս կը պատահի քլոտի և ջրածնի խառնրդին վերայ: Ի վախճանի, լոյսն է զվաւեր պատճառ բուսոյ կանաչութեան: Եւ սակայն լուսազատկերին ամեն գոյները նոյն տարրարանական ազդեցութիւնը չունին: Եւէէլէ ցուցուց նախ թէ մանուշակագոյն ճառագայթին ազդեցութիւնը միւս ճառագայթներէն աւելի է քլոտուկի արծաթոյ վերայ: Լուսազատկերին այն ճառագայթներն որք հակազդեն մարմնոց տարերաց վերայ, կոչին ճառագայթք տարրարանականք:

*374. ԳՆՈՒՔ ԼՈՅՍԱԳՅԱՏԵՐԻ: — Կան լուսազատկերի մէջ անթիւ սեւագոյն կամ միջնագոյն գծեր, լուսազատկերի գոյներուն ուղղութեամբ ձգուած, որ իրենց սաստիկ բարակութեան համար, աչքով գծուարաւ կ'երևին: Այս գծերը թէպէտ և նախ Վոլլրաթոն գիտեր էր 1802^{ին}, բայց երևելի Ֆրատունձոփէր տեսարանն եղաւ Միւնխի քաղաքէն՝ որ 1815^{ին} մանր գիտողութեամբ երևան հանեց անոնց հանգամանքը: Արդ այս գծերը գիտելու համար պէտք է անցունել մութ սենեկի մէջ նեղ ճեղքուածէ արեւու շող մը, և անոր առջև 3 կամ 4 մետր հեռաւորութեամբ դնել բիրեզատիպ սպակիէ հատուածակողմ մը, որ ամենեւին գծեր և երակներ չունենայ, և որոյ անկիւնասացրերը ըլլան զուգահեռական ճեղքուածին եզրներուն: Եւ յայնժամ կը տեսնուին լուսազատկերի վերայ սեւագոյն բարակ գծեր, զուգահեռական հատուածակողմի անկիւնասացրերուն, և անհաւասար հեռաւորութեամբ: Եւ եթէ նայիմք լուսազատկերի վերայ անգոյն գիտակով, գծերուն թիւը կ'աւելնայ մինչև վեց հարիւր անհաւասար լայնութեամբ և մթութեամբ, բայց ասոնց մէջ ութը հատը աւելի նշանաւորք են, որք կոչին Գիծք Ֆրատունձոփի, զորս կը նշանակէ ինքն այբուբենի առաջին տառերով: Արեւու լուսազատկերին մէջ այս գծերուն զիրքը միշտ նոյն է, որով կրնամք չափել ճշդիւ իւրաքանչիւր պարզ գոյներուն բնկման ցուցակը:

Ըստ իւրաքանչիւր լուսազրեր, կը փոխուին և լուսա-

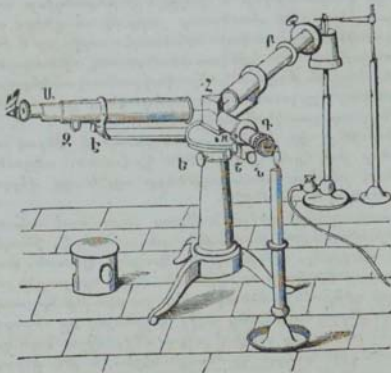
պատկերի գծերուն թիւը և շարքը: Խրարանշխր աստեղ լուսապատկերը ունի մասնաւոր շարք մը սև գծից, որիչ ի լուսապատկերէ արեգական. նմանապէս ուրիշ որ և իցէ արուեստական լոյսերն: Ելիկտական լուսով մթնադոյն գծերուն տեղ կ'ըլլան փայլուն գծեր: Իսկ լուսապատկերը լուսնի և մուրակաց' որք լուսաւորին յարեգակնէ, ըստ ամենայնի նման են լուսապատկերի արեգական:

Պրիւիսթէր կը հաշուէ լուսապատկերի վերայ մինչև 2000 գծեր. իսկ հիմա մինչև 5000 կը հանեն, անցունելով հետզհետէ բեկեալ ճառագայթները այլ և այլ վերլուծիչ հատուածակողմերու մէջէն:

Լուսապատկերի գծերուն վերայ հետզհետէ ամբաւ դիտողութիւններ եղան բազմաթիւ բնարաններէ, ինչպէս են Հերշել, Պէզրբէլ, Ուոթթրսթոն, Ֆուրոյ, Մասոն, Թալպոյ և այլն, բայց Քիրխոֆ և Պունտէն եղան որ ցուցին լուսապատկերի գծերուն ամենակարևոր յատկութիւնը տարրաբանական վերլուծութեանց մէջ, փորձելով որ մետաղի մը ամեն տեսակ ազերը դնելով բոցոյ մէջ, միշտ նոյն գոյնները և համազիր գծերը կը ձևացունէին. և թէ իւրարանշխր մետաղի համար կը տարբերին գծերուն գոյներն ու զիրքը. և թէ մետաղի մը ամենափոքր քանակն անգամ բաւական է գծերը երևան հանելու: Ասկէ առաջ եկաւ նոր տեսակ վերլուծութիւն մը տարրաբանական, որ կոչի վերլուծորին լուսապատկերական:

Քիրխոֆ և Պունտէն իմացան որ արեգական մթնոլորտին մէջ կը գտնուին տարերք երկաթոյ, քրոմի, նիբելի, և մասնաւորապէս երկաթոյ որ տայ մինչև 70 փայլուն գծեր, որք նշմարին արեգական լուսապատկերին մէջ ճիշդ նոյն զիրքով ի սեաւ: Արծաթ, պղինձ, զինկ և կապար մասն չունին արեգակնային մթնոլորտին մէջ:

*575. ԼՈՒՍԱՊԱՏԿԵՐԱՑՈՑՑ: — Կոչի Լուսապատկերացոյց այն գործին զոր հնարեցին Քիրխոֆ և Պունտէն, մարմնոց լուսապատկերը զիտելու համար, և որոյ վերայ Տիւպոսը և Կրանտոյ քանի մի փոփոխութիւններ բրին, ինչպէս կը ցուցանէ ձև 243: Կը բաղկանայ երեք զիտակէ, մի և նոյն ուրի վերայ հաստատուած, որոց առանցքը ուղղեալ է Հ հատուածակողմին երեսներուն: Միայն Ա զիտակը կրնայ դառնալ հատուածակողմին չորս դին: Այս զիտակը պէտք է հաստատել Ե ճնշիչ պտուտակով այն գրից մէջ զոր կ'ուղեմք տալ իրեն: Զ կոճակին ձևքով կը գնեմք զիտակը իր վառարանին վերայ, մերձեցունելով կամ հեռացունելով

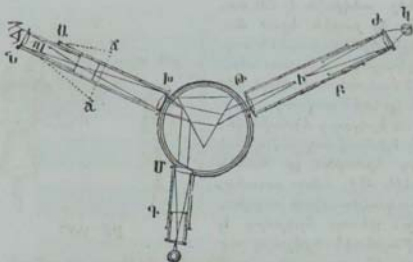


Չև 245

գաչամերձն ըստ կազմութեան աչաց գիտողին, մինչև որ լուսապատկերը մաքուր և պայծառ երևի. իսկ է կոճակը կը գործածուի առաւել կամ նուազ հակելու համար զգիտակն:

Բ և Գ գիտակներուն գործածութիւնը լաւ հասկանալու համար, գիտեմք ձև 246, որոյ մէջ լաւ կը տեսնուի լուսոյ ընթացքը: Կ բոցէն արծակուած ճառագայթները կը զարնեն նախ Ժ սապնածէին վերայ որ զուգամերձեցունէ զնոսա ի կէտն Ի, որ է գլխաւոր վառարան երկրորդ սապնածէին Թ: Եւ հետևաբար, Բ գիտակէն ելած շողը որ կը մտնէ հատուածակողմին մէջ, է զուգահեռական, Լոյսը հատուածակողմէն ելնելու ժամանակ տարրաբախեալ կ'ըլլայ, և լուսապատկերի եօթն շողերը կը զարնեն Խ սապնածէին, որ կազմէ իրենց իրական և շրջուն պատկերը Ո կէտին վերայ: Այս պատկերն է զոր կը տեսնէ գիտողը՝ մանրացոյց սապնածեով, որ յօրինէ լուսապատկերին առերևոյթ պատկերը ձձ տեղը, իբր ութ անգամ ստուարացուցած:

Իսկ Գ գիտակը կը գործածուի լուսապատկերի գծերուն հեռաւորութիւնը չափելու: Այս բանիս համար իր առջևի



ՉԼ. 246

ծայրը կայ մանրաչափ մը 250 հաւասար մասեր բաժնուած 10է ի 10, և գրուած Գ. խողովակին ծայր, որ անկանի Մ ոսպնածեփին գլխաւոր վառարանին վերայ, ուսկից կը զարնէ զուգահեռական շող մը հատուածակողմին վերայ: Այդ այս շողին մի մասը ցոլանալով հատուածակողմին երեսէն, կ'երթայ Ա գիտակին մէջ, և հոն կազմէ նոյն իսկ լուսապատկերին վերայ մանրաչափին սղիտակ պատկերը՝ պայծառ և որոշ, որով կրնամք չափել ճշգիւ լուսապատկերին զանազան գծերուն հեռաւորութիւնը: Մանրաչափական գիտակը ունի նաև երեք վերակոշ պտուտակներ Ն, Շ, Ո (ՉԼ. 245). աւտոնցմէ Ո պտուտակը կը գործածուի գիտակը իր վառարանին վերայ բերելու համար, Շ պտուտակը կը գործածուի մանրաչափը կողմնակի շարժելու համար դէպ ի լուսապատկեր, և Ն պտուտակը կը գործածուի գիտակը առաւել կամ նուազ հակելու համար, որով մանրաչափը կը բարձրանայ կամ կը ցածնայ:

Լուսապատկերացուցին նկարագրութիւնը կատարեալ ընելու համար, խօսիմք Բ գիտակին բացուածքին վերայ, ուսկից կ'ընցոյն լոյսը կը մտնէ գիտակին մէջ: Ար բաղկանայ գաղաթնահայեաց բարակ ճեղքուածէ մը, որ կը բացուի առաւել կամ նուազ, երբ մօտեցունենք կամ հեռացունենք Ա պտուտակին ձեռքով շարժական Ս կտորը (ՉԼ. 247): Երբոր ուղեմք գիտել երկու լուսապատկեր միանգամայն, իրարու հետ բաղդատելու համար, կը դնենք ճեղքուածին վերին կողմը փոքրիկ հատուածակողմ մը Յ, որոյ

	Ա Ա' Գ	Դ	Ե Բ' Զ	Է	Ը
1	[Redacted]				
2	[Redacted]				
3	[Redacted]				
4	[Redacted]				
5	[Redacted]				

Ձև 248

ունի երկու փայլուն գծեր, մին կարմիրոյն ծայր, Զրատունհոֆերի Ա գծին տակ, միւսը մանուշակագունին մէջ:

Թիւ 5, կը ցուցանէ նատրի լուսապատկերը, որ ոչ կարմիր, ոչ նարընջագոյն, ոչ կանաչ, ոչ կապոյտ և ոչ մանուշակագոյն ունի. այլ նշանաւոր է մի միայն ամենափայլուն դեղին գծով, որ անկանի ճշդիւ Զրատունհոֆերի Գ գծին տակ: Նատրը մետաղաց մէջ քան զամենն աւելի զգայուն է լուսապատկերի մէջ. բաւական է $\frac{1}{3\ 000\ 000\ 000}$ զբամ նատրի,

լուսապատկերի մէջ իր դեղին գիծը նշմարելու համար:

Թիւ 4 և 5 կը ցուցանեն զլուսապատկեր կեսոնի և ուրդի, որք Քիրխովէ և Պունսենէ գտնուած նոր մետաղներ են, լուսապատկերական վերլուծութեամբ: Առաջինն նշանաւոր է երկու կապոյտ գծերով, և երկրորդն երկու ամենապայծառ կարմիր գծերով, և երկու մանուշակագոյն գծերով: Երրորդ մետաղ մը Թալլիոն, սոյն կերպով գտաւ յԱնգղիա Քրուքսէն, և նոյն ժամանակի մէջ Լամիէնի Վադզիա: Թալլիոնը նշանաւոր է իր մէկ հատիկ կանաչ գծով:

Լուսապատկերական վերլուծութիւնը լաւ կը յարմարի կարգաբարային մետաղաց. իսկ միւս կարգի մետաղաց վերայ փորձը գծուարին կ'ըլլայ: Այս վերջին մետաղներն ամենասաստիկ ջերմութեամբ միայն կրնան գործչանալ, և սաստիկագոյն բոցոյ պէտք ունին, ուստի և Պունսենի լամբարին տեղ կը գործածուի յայնժամ ելեկտրական լոյս. և ա-

սով կ'ունենամք պայծառ լուսապատկերներ, բայց զժուարաւ որոշելի, որովհետեւ բաղմաթիւ լուսաւոր դժեր կ'երևին: Որինակ իմն, երկաթը 70 դիժ կը ցուցանէ, գրեթէ նոյնչափ և ուրիշ մետաղներն. և զձերուն այս բաղմաթեան արտաճառաւ զժուարին կ'ըլլայ մետաղներէն զամանս որոշել իրարմէ:

*577. ՀԱՏՈՒԱԾԱԿՈՂՄԻ ՄԷՋԷՆ ՏԵՏՆՈՒԱՅ ՄԱՐՄՆՈՑ ԳՈՒՆԱՌՈՐՈՒԹԻՒՆԸ: — Երբոր Հատուածակողմի մէջէն նայմք մարմնոց մը վերայ, մարմնոյն այն ծայրերը որ զուգահեռական են Հատուածակողմի անկիւնասայրերուն, կ'ունենան լուսապատկերին զոյները, ու իրենց դիրքէն բարձր կ'երևին: Այս երևոյթն յառաջ զայ մարմնէն ցոլացեալ լուսաւոր ճառագայթներուն անհաւասար բեկանելութենէն: Որինակ իմն, թէ որ փակցունեմք սե Հատուածակողմի վերայ ճերմակ երկզածե թղթի կտոր մը, և նայմք անոր վերայ Հատուածակողմով՝ որոյ անկիւնասայրերը զուգահեռական ըլլան երկզածե թղթոյն, և զազաթը դէպ ի վեր բարձրացած, այս թուղթը զուճաւորած կ'ըլլայ լուսապատկերի ամեն զոյներովն, որոցմէ մանուշակագոյնը քան զամենն աւելի կը խոտորի Հատուածակողմին դէպ ի զազաթը: Այս փորձիս մէջ երկզածե թղթէն ցոլացեալ ճերմակ լոյսը կը տարբարաշխի Հատուածակողմին մէջէն անցնելով, և մանուշակագոյնը՝ որ քան զամենն աւելի բեկանելի է, ամենէն աւելի կը խոտորի:

Թէ որ երկզածե թուղթը փոխանակ շատ նեղ ըլլալու, ունենայ քանի մի Հարիւրորդամեար լայնութիւն, իր մէջ սեղ ճերմակ կը մնայ. և միայն իր ծայրերը որ զուգահեռական են Հատուածակողմի անկիւնասայրերուն՝ զուճաւորած կ'ըլլան. և այն ծայրերը որ աւելի մօտ են Հատուածակողմի զազաթին՝ զուճաւորած են ի մանուշակագոյն, որ խառն է կապուտով և լեղակազուտով, և այն ծայրերը որ մօտ են խորտիւն, զուճաւորած են ի կարմիր, խառն նարնջագունով և զեղնով, Այս երևոյթն մեկնելու Համար, պէտք է ենթադրել երկզածե թուղթը բաժնուած ուրիշ նեղ երկզաներ՝ իրարու զուգահեռական. որոցմէ իւրաքանչիւրն ալ ինչպէս վերի դիպուածին մէջ, կ'ունենայ կատարեալ լուսապատկեր մը: Արդ երկրորդ լուսապատկերը առաջնէն քիչ մը վար ըլլալով, երրորդը երկրորդէն, և այսպէս կտրգաւ, կը հետևի թէ պարզ զոյներն հետզհետէ իրարու վերայ դալով, կը ծնանին ճերմակ զոյն, որով երկզածե թուղթը ճերմակ կ'երևի բաց ի ծայրերէն, ուր վերագրութիւնը ան-

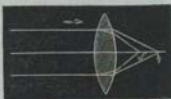
կատար կերպով եղած է, և ուր մանուշակագոյնը մի ծայրէն, կարմիրը միւս ծայրէն առանձնացած կ'երևին:

Վերջոյն հակառակ երևոյթը կը տեսնուի, թէ որ նայիմք հատուածակողմի մէջէն լայն երկղածն սե թղթոյ, որ փակած ըլլայ ճերմակ թղթոյ վերայ: Ան թղթոյն մէջ տեղ կատարեալ սե կը մնայ, և վերին ծայրը դուռնաւորած կ'ըլլայ ի կարմիր, նարնջագունով և դեղնով խառն, և վարի ծայրը կ'ըլլայ մանուշակագոյն, կապուտով և լեզակագունով խառն: Ասոր սրածառն այս է. լուսոյ ճառագայթներն ցոլանալով ճերմակ ենթակայէ, կը զարնեն սե երկղին եզերքը. ուստի և մասնական լուսազատկերներն ըստ այնմ կը ձևանան:

578. Հատուածակողմով կրնամք վերլուծանել մարմնոյ մը գոյնը: Այս բանիս համար պէտք է կտրել նոյն մարմնէն նեղ երկղ մը և զնել սե ենթակայի վերայ, և սաստիկ լուսաւորել: Էւ նայելով անոր վերայ հատուածակողմի մէջէն, մի կամ երկու մետր հեռաւորութենէ, մարմնէն ցոլացեալ լոյսը կը տարբարաշխի ի տարերս իւր, որով և յայտնի կ'ըլլայ անոր բաղկացուցիչ գոյները: Էւ այսպէս իմացուած է, թէ ամեն մարմնոց գոյները բաղադրեալ են արեգական լուսազատկերին այլ և այլ գոյներէն:

*579. ՇԵՂՈՒՄՆ ԲԵՆԱՆԵԼԻՈՒԹԻՒՄՆ: — Ոտանաձևներն այս անդիպութիւնը սենին, որ երբ դիտողին աչքէն հեռի ըլլան, կը ցուցանեն պատկերներուն շրջադիւր ճիւղանի գոյներով զարդարած: Այս թերութիւնը որ աւելի զգալի է զուզամերձ սպանաձևներու վերայ, յառաջ գոյ սրտը գոյներուն անհաւասար բեկանելիութենէն, և կոչի Շեղումն բեկանելիութեան: Էւ յիրաւի, որովհետեւ սպանաձևները կրնամք ենթադրել ամենախորր երեսով հատուածակողմերէ բաղկացած, որոց խորիսխներն իրարու հետ միացած ըլլան, ասկէ կը հետեի թէ սպանաձևներն ոչ միայն բեկանեն զլոյս, այլ և տարբարաշխեն հատուածակողմի պէս: Էւ ասկէ կը հետեւցունեմք, թէ սպանաձևները իրօք կօթն որոշ վառարան ունին, լուսազատկերի իւրաքանչիւր գոյներուն համար առանձինն: Զուգամերձ սպանաձևներու մէջ, օրինակ իմն, կարմիր ճառագայթներն որ քան զուրիշները նուազ բեկանելի են, կ'ունենան իրենց վառարանը կ կէտին վերայ, որ հաստատուած է սպանաձևի առանցքին վերայ (Չև 249), իսկ մանուշակագոյն ճառագայթները որ քան զամենն աւելի կը բեկանին, կ'երթան կը ժողվին մ կէտին վերայ, սպանաձևի երեսին աւելի մօտ: Այս երկու կէտերուն մէջ կը ձևա-

նան նարրեջագոյն, դեղին, կանաչ, կապոյտ և շեղակագոյն գունոց վառարանները: Բեկանելիութեան շեղումը այնչափ աւելի զգալի է, որչափ աւելի սալնաձևները կործնութարգ ըլլան, և որչափ աւելի ճառագայթներուն անկման կէտը հեռի ըլլայ առանցքէն, վասն զի յայնժամ անկման և վերածագման երեսները աւելի հակեալ կ'ըլլան իրարու մէջ: Հիմա կը մնայ մեզ խօսել, թէ ինչպէս պէտք է ուղղել տեսարանական գործեաց մէջ բեկանելիութեան շեղմանէ առաջ եկած թերութիւնը:



Չև 249

580. ԱՆԿՈՐԱՆՈՐՈՒԹԻՒՆ: — Բազազրելով իրարու հետ այլ և այլ հատուածակողմեր՝ որոց բեկանիչ անկիւնը անհաւասար ըլլայ, և կազմեալ ըլլան անհաւասար ցրիչ նիւթերէ, կրնամք բեկանել սպիտակ լոյսը առանց տարրաբաշխելոյ: Նոյն արդասիրը կ'ունենամք նաև այլ և այլ նիւթերէ յօրինեալ սալնաձևներով, որոց կորութիւնը ըստ ստաշաճի իրարու հետ յարմարած ըլլայ: Նայելով այսպիսի հատուածակողմերու կամ սալնաձևներու մէջէն, առարկայներուն շրջադիճները ծրածանացեալ շին երեկիր, և կ'ըսուի թէ այսպիսի հատուածակողմերն և սալնաձևներն անզոյն են, և կոչի Անգոնետորոյրիւն լուսոյ բեկման երեւոյթը՝ առանց ցրման (§ 563):

Նետուն գիտելով գունոց ցրման երեւոյթը ջրէ, բեկնիի իսկութենէ, արրունական ապակիէ եղած հատուածակողմերով, կարծեց թէ ցրումը համեմատ է բեկման, և անկէ հետեւոց, թէ չկրնար ըլլալ բեկումն առանց ցրման, և հետեւաբար, անգունաւորութիւնը անկարելի է: Նետունի կարծիքը տեւեց կէս դարու չափ, մինչև որ Հոլ անդղիացին 1755^Է չինեց առաջին անգոյն դիտակները, բայց չհրատարակեց իր դիտար: Լւ. Տոլընտ Լոնտոայի տեսաբանը 1757^Է իմացուց, թէ երկու սալնաձևներ իրարու կապուենելով, մին երկկորնիթարդ՝ արբունական (քրտան) ապակիէ, միւսը գոգաւոր-կորնիթարդ՝ բիրեղաախլ (ֆլինթ) ապակիէ, կարելի է սալնաձև մը ունենալ գրեթէ անգոյն:

Այս երեւոյթս մեկնելու համար ենթադրեմք երկու հատուածակողմ՝ ԱԳԲ և ԲԳԳ իրարու վերայ գրուած, իրարու հակառակ դիրքով, ինչպէս կը ցուցանէ ձև 250, թէ որ ենթադրեմք նախ որ այս հատուածակողմերը նոյն նիւթէ ըլլան, երկրորդին բեկանիչ անկիւնը ԲԳԳ աւելի փոքր ըլլալով առաջնոյն ԱԳԳ բեկանիչ անկիւնէն, երկու հատուածա-

կողմերը նույն արգասիքը կ'ունենան ինչ որ ԱԲԳ միակ հատուածակողմը. այս ինքն սպիտակ լոյսը որ կ'անցնի անոնց մէջէն, ոչ միայն կը խտտորի այլ և կը տարբարաշխի: Եւ ընդ հակառակն, առաջին հատուածակողմը ԱԲԳ արբունական սպակի ըլլալով, և երկրորդը բերեղատիպ, կրնամք խանգարել լուսոյ ցրումը՝ պահելով բեկումը: Եւ յիշատի, զի բերեղատիպ սպակին առեւելի ցրիչ ըլլալով քան զարբունականն, և հատուածակողմի մը ցրումը նուազելով անոր բեկանիչ անկեան հետ (§ 565), կը հետեի, թէ նուազելով ըստ պատշաճի բերեղատիպ հատուածակողմին ԲԳԴ բեկանիչ անկիւնը, բազդատմամբ ԱԲԳ արբունական հատուածակողմին բեկանիչ անկեան, կը հասարեցունենք այս երկու հատուածակողմերուն ցրիչ կարողութիւնը. և որովհետեւ իրենց զիրքին նայելով ցրումը կը կատարուի իրարու հակառակ կողմէն, ուստի և կը փոխարինեն զիրար. այս ինքն է, վերածագ ճառագայթներն ՉԻ կ'ըլլան դրեթէ իրարու զուգահեռական, և հետեւաբար տան սպիտակ լոյս: Եւ սակայն ԱԲԳ և ԲԳԴ անկեանց համեմատութիւնը, որ կը յարմարի, օրինակ իմն, կարմիր և մանուշակագոյն ճառագայթներուն զուգահեռականութեան, չյարմարելով միջանկեալ ճառագայթներուն, ասկէ կը հետեի, թէ երկու հատուածակողմով չենք կրնար իրապէս անգունաւորել եթէ ոչ երկու գոյն միայն: Կատարեալ անգունաւորութիւն ունենալու համար պէտք էր եօթն հատուածակողմ, անհաւասար ցրիչ նիւթերէ շինուած, և որոց բեկանիչ անկիւններն ըստ պատշաճի որոշուած ըլլան:

Նոյնպէս և եօթն սպակի կ'ուղէր կատարեալ անգոյն սպանաձև ունենալու համար: Բայց հասարակօրէն բաւական կը համարուի տեսարանական զործեաց մէջ երկու սպանաձև, անհաւասար ցրիչ նիւթերէ շինուած, տալով իւրաքանչիւրին պատշաճ կորութիւն, կարմիր և դեղին ճառագայթներն անգունաւորելու համար: Այս սպանաձևներէն մին Ա, կ'ըլլայ բերեղատիպ սպակիէ զոգաւոր-կորնթարգ և զուգախտտոր (ՉԼ 251), միւսը Բ, արբունական սպակիէ երկկորնթարգ, որոյ երեսներէն մին կը միանայ ճշգիւ սառչին սպանաձևին զոգաւոր երեսին հետ:

581. Թէպէտ և կարելի է ուղղել լուսոյ ցրման թերու-



ՉԼ. 250

թիւնը, բայց ոչ և բեկումը. վասն զի յայնժամ պէտք էր բեկանիչ կարողութիւնը համեմատ ըլլար ցրիչ կարողութեան, ինչպէս որ կ'ենթադրէր Նեւտոն, որ է անստոյգ: Էւ հետեւաբար, Ջի վերածագ ճառագայթը (Չև 250) չկրնար ըլլալ զուգահեռական ժէ անկեայ ճառագայթին, ուստի և կը խտտորի առանց զգալի տարրաբաշխութեան

*582. ԾՄՈՒՄՆ ԼՈՒՍՈՅ ԹԱՓԱՆՅՈՒ ԵՐՋԱՍՓՈՒՌՆԵՐԷ: — Չկայ գոյացութիւն մը կատարեալ թափանցիկ, Ապակի, ջուր, նաև օդ, կը մտնեն աստիճանաբար իրենց մէջէն անցած լոյսը. և եթէ ըստ բաւականին թանձրութիւն ունենան, այնչափ կը տկարացունեն լոյսը, մինչև կը կտրեն բոլորովին անոր աղդեցութիւնը մեր աչքին ցանցատեսակին վերայ: Էւ յիշատի, կան շատ աստղեր որք, որչափ պարզ ըլլայ երկինքը, չեն երևիր դաշտի մէջ, և կ'երևին բարձր լեռներու վերայ ելնելով:



Չև 251

Լուսոյ աստիճանաբար եզած այս կորուստը, որ կը ստահի թափանցիկ շրջափիւռի մէջէն անցնելով, կոչի ճիճամե. և յառաջ գոյ թափանցիկ մարմնոց մասնրկանց վերայ լուսոյ ունեցած ցոլացմանէն: Թէ որ ամեն պարզ ճառագայթներն հաւասարապէս կարող ըլլային անցնիլ թափանցիկ շրջափիւռներու մէջէն, կ'ըլլային անգոյն: Բայց ոչ է այսպէս. և ինչպէս որ ջերմանցիկ մարմիններն թող չեն տար հաւասարապէս անցնելու ջերմական ճառագայթներուն (§ 47A), այսպէս և թափանցիկ մարմիններն լուսողէն ճառագայթներէն դումանս աւելի դիւրաւ կ'անցունեն իրենց մէջէն, և զայս ոչ: Էւ յայնժամ շրջափիւռը այն լուսողէն ճառագայթին գոյնը կ'առնու, որոյ համար ինքն աւելի թափանցիկ է: Այս սրտածառաւ օդը ընդարձակ տարածութեան մէջ, ինչպէս է մթնոլորտին օդը, կապոյտ կ'երևի, թանձր ապակին կանաչ: Պղնձային թթուրկով գունաւորած կարմիր ապակին, կ'անցունէ միայն կարմիր ճառագայթները և կը ձգէ զուրիչները, թէ և թանձրութիւնը քիչ ըլլայ:

Էւ տակայն թափանցիկ մարմիններէն շատերը ըստ իրենց թանձրութեան կը փոխեն իրենց գունաւորութիւնը: Ինչպէս բազմաբլուրու կն քրոմի, որ կանաչ է քիչ թանձրութեամբ, կ'ըլլայ մթնազոյն կարմիր՝ շատ թանձրութեամբ: Այս երեւոյթս մեկնելու համար կ'ըսենք, թէ լուսոյ եօթն պարզ գունոց ձգումը հաւասար չէ ըստ թանձրութեան շրջափիւռին:

Եժմանն պատճառաւ է որ արեւու ճառագայթները նուազ սաստկութիւն ունին հորիզոնին վերայ քան թէ գաղաթնակէտին վերայ. վասն զի մթնոլորտին թանձրութիւնը շատ աւելի է հորիզոնի վերայ :

Գ. ԼՈՒԽ Ե

ՏԵՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԳՈՐԾԻՔ

583. ԶԱՆԱԶԱՆ ՏԵՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԳՈՐԾԻՔ. — Կոչին Տեսարանական գործիք անոնք՝ որ յօրինեալ են զանազան կերպով սսպնածեւները իրարու. հետ կամ հայելեաց հետ բազազրելով. և կրնան բաժնուիլ երեք խումբ ըստ իրենց գործածութեան : Ա. Այն գործիներն որ կը մեծցունեն և կ'ընդարձակեն մարմնոց պատկերները, այն մարմնոց զորս իրենց փորրկութեան պատճառաւ անկարելի էր տեսնել սարգ աչքով, և կոչին Մանրացոյցք : Բ. Այն գործիներն որ կը գործածուին երկնքին աստղերը և երկրիս վերայ եղած հեռաւոր առարկայները զիտելու, և կոչին Երկնադիտակք և Երկրադիտակք : Գ. Այն գործիներն որ լուսարգելի վերայ կը ցուցանեն առարկայից փորրկացած կամ ընդարձակած պատկերներն, և կրնան օգտակար ըլլալ ուրուագրութեան մէջ. կամ կը ցուցանեն առարկայի մը պատկերը բազմաթիւ զիտողներու միանգամայն : Այսպիսի գործիներն են Լուսագծարան, Ստուերացծարան, Տակերատիպ կամ Լուսագիր, Մոզական յայտեր, Ոչրուադէտ, Մեծացոյց, Մանրացոյց արեգակնային և Մանրացոյց յառակելիտական : Առաջին երկու խումբերուն պատկերներն աւերելոյթ են, իսկ վերջնոյն իրական, բաց ի լուսագծարանին տուած պատկերներէն :

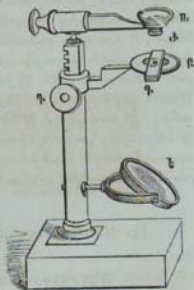
Ա. Մանր առարկայները դիտելու գործիք :

584. ՄԱՆՐԱՅՈՅՑ ՁԱՐՁ. — Երկու տեսակ կը բաժնուին մանրացոյցները, Պարզ և Բազադրեալ : Պարզ մանրացոյցն կը բաղկանայ երբեմն այլ և այլ սսպնածեւներէ իրարու վերայ դրուած, որք ամենքը միանգամայն կը ձևացունեն մի սսպնածեւ : Տեսանք վերը (§ 539. Բ) թէ սարգ մանրացոյցերու մէջ առարկայն կը դրուի սսպնածեւին և զլիսաւոր վառարա-

նին մէջ, և յայնժամ պատկերը կ'ըլլայ առերևոյթ, ուղիղ, և մեծ քան զառարկայն:

Պարզ մանրացուցի մէջ բեկանելիութեան և զնդածեռութեան շեղումներն այնչափ աւելի մեծ կ'ըլլան, որչափ ինքն աւելի մեծցունէ: Տեսանք վերը (§ 380) թէ բեկանելիութեան շեղումներն կրնամբ ուղղել անզոյն սուպնածենքով, և գրնդածեռութեան շեղումներն կ'ուղղենք խտրոցներով (§ 362): Գնդածեռութեան շեղումը կրնամբ ուղղել ևս գործածելով ոչ մի սուպնածեռ սաստիկ զուգամերձ, այլ երկու սուպնածեռ հարթ-կորնթարզ և իրարու վերայ գրուած, և իրենց հարթ երեսը դարձած գէպ առարկայն զոր կը զիտեմք: Թէպէտ և այս սուպնածենքերուն իւրաքանչիւրը նուազ կորնթարզ ըլլայ քան զդարզ սուպնածենք՝ զոր կը փոխանակէ, բայց դարձեալ նոյնչափ կը մեծցունէ զառարկայն, և նուազ շեղմամբ: Այս տեսակ սուպնածենքն կոչին Կրկեակ սուպնածեռ վոլյուտրեի:

Պարզ մանրացուցին գործածութիւնը կրնայ շատ կերպով ըլլալ. բայց հասարակօրէն կը գործածուի շրջանակի մէջ անցած, զոր ձևերով բռնելով կը զիտեմք մանր առարկայները: Չե. 252 կը ցուցանէ Ռասփայլի գործածած կերպը: Գազաթնահայեաց յենարանի վերայ հաստատուած է Ա. հորիզոնական թեւը, որ կրնայ բարձրանալ և իջնել Գ. պտտատակին ձևերով. և Ա. ծայրին Ե. կէտին վերայ գրուած է սուպնածեռը առաւել կամ նուազ կորնթարզ: Այս թեւին տակն է Բ. թեւը, որոյ վերայ կը դրուի զիտելու առարկայն Գ., երկու փոքրիկ ապակեոյ մէջ փակած: Եւ որովհետև հարկաւոր է որ առարկայն աղէկ լուսաւորած ըլլայ, պէտք է ամփոփել ցրեալ լոյսը ապակիէ կամ մետաղէ գոգաւոր Ե հայելոյ վերայ, զոր պէտք է այնպէս ծռել որ ցոլացեալ լոյսը դարնէ առարկային վերայ: Այս մանրացուցով բան մը զիտելու համար, պէտք է աչքը շատ մօտ բռնել սուպնածեռին, և ըստ պատշաճի իջնցունել զսուպնածեն առարկային մօտ կամ բարձրացունել, մինչև գտնուի այն զիրբը ուր պայծառ երևի առարկային պատկերը:

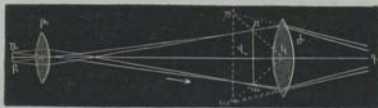


Չե. 252

Որպէս զի առարկայի մը պատկերը պայծառ և մաքուր տեսնուի, պէտք է որ պատկերը ձևանայ այս ինչ որոշեալ հեռաւորութեամբ, յորում առաւել որոշ և պայծառ կը տեսնուի, քան որ և է հեռաւորութեամբ: Այս որոշեալ հեռաւորութիւնը կը տարբերի ըստ կազմութեան աչաց իւրաքանչիւր գիտողի. և բարեկազմ աչքի մը համար է 25 և մինչև 50 հարիւրորդամետր, ուստի և այն հեռաւորութեամբ այսպիսի աչք մը որոշ կը տեսնէ առարկային պատկերը: Ասկէ կը հետևի, որ իւրաքանչիւր աչքի կազմութեան համեմատ պէտք է գործին յարմարցունել, մտնեցունելով կամ հեռացունելով զոսպնածենն առարկայէն:

585. ՄԱՆՐԱՑՈՑՑ ԲԱՂԱԳՐԵԱԼ: — Պարզ մանրացոյցերով առարկայները մեծցունելու համար պէտք է աչքը շատ մօտ բռնել առարկայներուն, որով գործածութիւնը դժուարին կ'ըլլայ: Թող որ այս գործւով առարկայները ըստ բաւականին լուսաւորեն ալ դժուարին է. ասոր համար հնարեցան բաղադրեալ մանրացոյցը, որոց ամենէն պարզը երկու զուգամերձ ոսպնածեներէ կը բաղկանայ. մին՝ որ կարճ վառարան ունի, կոչի Առարկական, վասն զի կը գառնայ դէպ ի առարկային կողմ. իսկ միւսն՝ որոյ վառարանը երկայն է, կոչի Աչամերձ, զի է գիտողին աչքին կողմ:

Վնեմք հոս թէ ինչպէս կը ձևանայ երկու ոսպնածեներէ շինուած բաղադրեալ մանրացոյցի մէջ առարկայի մը պատկերը: Ըլլայ ԱԲ առարկայ մը թէ առարկականին զլխաւոր վառարանին շատ մօտ գրուած (Չև 255): Կը ձևանայ այս



Չև 253

առարկային պատկերը յայնկոյս ոսպնածենին տք տեղը, իրական, շրջուն և մեծ (§ 559, ա): Արդ թէ և Ժ երկու ոսպնածեններուն հեռաւորութիւնը այնչափ է, որ ար պատկերը կը գտնուի Ժ առարկականին և անոր վ՝ վառարանին մէջ: Եւ կը հետևի ասկէ, թէ աչքը որ գրուած է Ք կէտին վերայ, և կը դիտէ այս պատկերը աչամերձ ոսպնածենով, որ պարզ մանրացոյցի արգասիքը ունի, կը տեսնէ ար պատկերին երկ-

բորդ պատկեր մ'ալ ա՛ր՝ տեղը, որ է առերևոյթ և աւելի մեծ (§ 559. բ)։ Այս երկրորդ պատկերը որ բաղդատամա՛ր առաջնոյն ուղիղ է, է չրջուն բաղդատամա՛ր առարկային։ Ուրեմն կրնամք բնել, թէ բաղդարեալ մանրացոյցը ուրիշ բան չէ եթէ ոչ պարզ մանրացոյց մը, որ գիտէ ոչ զառարկայն այլ անոր պատկերը, որ արդէն ուրիշ սսպնածեով ընդարձակած ըլլալով, ինքն դարձեալ կ'ընդարձակէ։

586. ԲԱՂԱԳՐԵԱԼ ՄԱՆՐԱՅՈՅ ԱՄԻՉԻ ԲՆԱԳԻՏԻՆ։ — Վերը խօսեցանք (§ 585) բաղդարեալ մանրացուցին միայն սկզբան վերայ, որ 1612^թ Պալիլէոսէն գտնուելով հետզհետէ կատարելագործեցաւ։ Բայց գլխաւոր կատարելութիւնները այս դարուս մէջ եղան Ամիչի և Շըվալիէ բնագէտներուն ձեռքով, որոց առաջինը խաւարցի և երկրորդը գաղղիացի է։

Չև 254 կը ցուցանէ Ամիչիին կամ Շըվալիէին մանրացոյցը։ Հին մանրացոյցերու մէջ Բ խողովակը միշտ ուղղահայեաց էր, և սսպնածեաներն չէին անդոյն. իսկ Ամիչի նախ այնպիսի գիրք մը տուաւ խողովակին, որ կրնայ ըստ կամի ուղղահայեաց և հորիզոնական կենալ, և Շըվալիէ նախ 1825^թ մանրացուցին սսպնածեաները անդոյն ըրաւ։ Մեր ձեռն մէջ խողովակը հորիզոնական գիրքով է, որ հասարակօրէն քիչ կը յոգնեցունէ աչքը, բայց կրնայ զազաթնահասցեաց գիրքով ալ կենալ, և յայնժամ պէտք է հանել Ք արմնկածե խողովակը և դնել անոր տեղ Ք ստարկականը Բ խողովակին ծայր, որոյ միւս ծայրը հաստատուած է աշամերձը։ Ի վախճանի, կրնամք տալ մանրացուցին ծուռ գիրք մը, հանելով Ի երիթը որ կը հաստատէ զգործին իր խարըսխին հետ, և շարժել բովանդակ գործին Ք ծղխնոյ վերայ՝ որ կը կապէ զմանրացոյցն գլանածե սեան մը՝ որ է իրեն նեցուկ։

Կը գրուի Ե առարկաբարձ և ուղղանկիւնածե տախտակը այս սեան ուղղահայեաց, և կրնայ բարձրանալ և իջնել փոքրիկ անուեկի մը ձեռքով, որ կը մտնէ սղոցածեի մը աւամանց մէջ և կը շարժի Լ կոճակով։ Իսկ Կ փոքրիկ առարկայն զոր կ'ուզեմք գիտել, կը գրուի սալակիէ երկու թիւ թեղներու մէջ Չ։ Ապակիէ զոգաւոր ցոլացուցիչ հայելի մը թ, կ'ընդունի օդոյ մէջ ցրուած լոյսը, և կը ցոլացունէ առարկային վերայ, որ ասով սաստիկ լուսաւորուած կ'ըլլայ։ Առարկաբարձ տախտակին մէջ տեղ ծակ է, ուսկից կ'ընդունի ցոլացուցչէն զարկած լոյսը Չ թիթեղներուն մէջէն։

Մանրացուցին առարկականը կը բաղկանայ մի, երկու կամ երեք անդոյն սսպնածեաներէ, որոց գլխաւոր վառարա-

և մեծ: Իսկ երկրորդ ոսպնածեն որ աչքին մօտ է, կ'աղղէ իբրև պարզ մանրացոյց մը, և տայ առարկային իրական պատկերին ուրիշ պատկեր մ'ալ աւերելոյթ և աւելի մեծ, որ կը ձևանայ առաջին ոսպնածենին առջև:

Աշամերձին առաջին ոսպնածենը, որ կոչի Աշամերձ ֆաւֆանի, կը ժողվէ այն խոտոր ճառագայթները որ շէին կրունար անկանիլ երկրորդ աշամերձ ոսպնածենին վերայ և կ'ուղղէ առարկականին անգունաւորութեան պակասութիւնները, և կը մեծցունէ մանրացուցին ասպարեզը՝ փոքրկացունելով պատկերը և մաքուր երեցունելով: Մանրացուցի կամ զիտակի Ասպարեզ ըսելով կը հասկըցուի, անոր տեսած միջոցին ընդարձակութիւնը: Կը փոխուի ասպարեզին մեծութիւնը, խտրոցին բացուածքին և առարկականէն ունեցած հեռաւորութեան համեմատ: Որչափ այս հեռաւորութիւնը մեծ ըլլայ, այնչափ և փոքր կ'ըլլայ ասպարեզը: Կը փոքրկանայ ասպարեզը նաև պատկերին ստուարութեամբ, վասն զի որչափ աշամերձ ոսպնածենը զուգամերձ ըլլայ, այնչափ և իր տրամագիծը փոքր կ'ըլլայ, և լուսոյ ճառագայթներն՝ որ կ'անցնին իրեն մէջէն, կ'ըլլան իրարու մօտ:

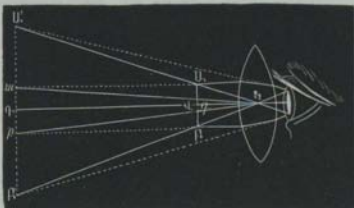
Իսկ գնդաձևութեան շեղումը ուղղելու համար գրուած են ԱՖ խողովակին մէջ խտրոցներ, որք կ'արգելուն այն ճառագայթները որ ոսպնածեններուն եղբորին մօտէն պիտի մտնէին: Ներքին ամեն ցոլացումը խափանելու համար, որ կրնայ վնասել պատկերին մաքրութեան, սև կ'ըլլայ խողովակին ներսի կողմը:

Մանրացոյցը լուսաւորելու կերպը կը փոխուի ըստ առարկային: Թէ որ առարկայն թափանցիկ ըլլայ, կը լուսաւորի ցոլացուցիչ հայելով: Թէ որ զիմահար է, կը գործածուի ոսպնածեն մը, որ կը հաստատուի առարկաբարձին վերայ, և ամիտիելով լոյսը՝ կը զարնէ առարկային:

Ի վախճանի, գործին կ'ունենայ այլ և այլ աշամերձներ և առարկականներ, որք փոխանակաւ կը գործածուին, որչափ որ կ'ուզենք աւելցունել կամ պակսեցունել ստուարութիւնը: Կը նուազի նաև ստուարութիւնը պակսեցունելով առարկականէն մի կամ երկու ոսպնածեն:

587. ՍՏՈՒԱՐԱՅՈՒՄ: — Մանրացուցի և տեսարանական ամեն գործեաց մէջ Ստուարացումն կամ Ընդարձակորիւն կ'ըսուի առարկայի մը մեծութեան, իր պատկերին մեծութեան հետ ունեցած վերաբերութիւնը: Ստուարացման չափը կ'իմանամք, բաղադատելով այն անկիւնը որով կը տեսնուի մարմին մը պարզ աչքը, այն անկեան հետ որով կը

տեսնուի նոյն մարմնոյն պատկերը մանրացուցի։ Կամ որ և իցէ տեսարանական զործեօք։ Կամ որ նոյն է ըսել, բազմապատկով մարմնոյն տրամագիծը որ կը տեսնուի աչօք, ընդ տրամագծի պատկերի նորա, որ կը տեսնուի տեսարանական զործեօք։



Չև 255

Կնթաղրեմք նախ սարգ մանրացոյց մը, յորում ԱՅ ըլլայ առարկայն, և ԱՅ՝ իր պատկերը (Չև 255), եթէ ԱՅ՝ն վերայ ստնուիք ԱՅ՝ն հաւասար ար մասը, ստուարացումը կ'ըլլայ ԱՅ՝ և տկր անկեանց համեմատ։

Այդ $\frac{ԱՅ՝}{-Կ} = \frac{ԱՅ՝}{-F} = \frac{ԱՅ՝}{ԱՅ}$, որովհետև ար է հաւասար ԱՅ. և քանզի ԱՅ՝ է մեծութիւն պատկերին և ԱՅ՝ առարկային, ուստի և կրնամք ըսել, թէ սարգ մանրացուցի մէջ Ստուարացումն և ստարկայի մը իր պատկերին մեծութեան հետ ունեցած քաղցատորիւնը (1)։

Այս այսպէս ըլլալով, երկու նման եռանկիւններէն ԱՅ՝ և ԱՅ՝ կ'ընեն այս հաւասարութիւններն $\frac{ԱՅ՝}{ԱՅ} = \frac{ԿԳ}{ԿԳ}$, յորում ԿԳ է հեռաւորութիւն որոշ տեսութեան զոր կոչեմք

(1) Հասարակ խօսակցութեան մէջ շատ անգամ Մեծութիւն, Մեծացում (grandeur, grandir) բառերը կը գործածուիք փոխանակ Ստուարացում, Ստուարացում (grossissement, grossir) բառերու, որ փնաս մը չեն տար, եթէ շփոթութիւն մը չբերեն խմաստի։ Ստուար, ունել բառին մտքով կը գործածուի նաև Արեւելի (amplifier)։ Ուստի և կ'ըսուի, Այս մանրացոյցը իմ այս գրքով է՝ ստուարացումն իմ կ'ըլլայ իմ այսպէս ինչ անգամ։

Տ, և ԿԳ է մերձաւոր Հեռաւորութիւն վ, վառարանի ոսպնածնին, ուսկից կ'ըլլայ $\frac{ԱԲ}{ԱԲ} = \frac{Տ}{վ}$, այս ինքն պարզ մանրաբացուցի մէջ Ստուարացումն է յաղբատարին հեռաւորութեան որոշ տեսութեան, ընդ հեռաւորութեան գլխաւոր վառարանի ոսպնածնին: Ուսկից կը Հետեւի նախ, թէ ստուարացումը այնչափ աւելի կ'ըլլայ, որչափ ոսպնածնն ըլլայ կարճ վառարանով, այս ինքն զուգամերձ: Երկրորդ, որչափ գիտողին որոշ տեսութեան Հեռաւորութիւնը մեծ ըլլայ:

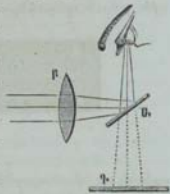
Փոխելով ոսպնածնները և դնելով Հետզհետէ աւելի կորնթարդ ոսպնածններ, կրնամք Հետզհետէ աւելի ստուարացունել առարկայի մը պատկերը. բայց ստուարութեան սահման մը կայ, թէ որ ուղեմք պահել պատկերին ճշդութիւնը և մաքրութիւնը: Պարզ մանրացուցով կրնամք ստուարացունել առարկայի մը պատկերը մինչև 120 անգամ ի տրամագիծ, առանց մաքրութիւնը կորուսանելոյ: Այս ստուարութիւնը կ'ըսուի գծային, որոյ քառապատիկն է մակերևարային ստուարութիւնը. օրինակ իմն, եթէ գծային ստուարութիւնը ըլլայ 40, մակերևութային ստուարութիւնը կ'ըլլայ 1600:

Իսկ բաղադրեալ մանրացուցի ստուարութեան չափն է, առարկական և աշամերձ ոսպնածններուն մասնական ստուարութեանց արտադրեալը. այս ինքն, թէ որ առաջինը 20 անգամ ստուարացունէ և երկրորդն 15 անգամ, պատկերը 500 անգամ ստուարացած կ'ըլլայ: Պատկերին ստուարութիւնը կախումն ունի առարկական և աշամերձ ոսպնածններուն առաւել կամ նուազ կորնթարդութենէն, ու երկու ոսպնածններուն իրարմէ ունեցած Հեռաւորութենէն, բաղդատմամբ առարկային առարկականէն ունեցած Հեռաւորութեան: Կրնայ պատկերը ստուարանալ մինչև 1500 անգամ և աւելի ի տրամագիծ, բայց յայնժամ կորուսանէ իր պոյծատութիւնը: Որպէս զի պատկերը պոյծառ և որոշ ըլլայ, պէտք չէ 500-600 անգամէն աւելի ստուարացունել ի տրամագիծ, որով մակերևութը 250-560 հազար անգամ աւելի մեծ կ'ըլլայ քան զառարկայն:

Մանրացուցի մը ստուարացումը դտնելէն ետև, կրնամք անկէ զիւրաւ Հետեւցունել առարկայից մեծութիւնը, որ դրուած են առարկականին առջև: Եւ յիւրախ, զի ստուարացումն ըլլալով քանորդ պատկերին մեծութեան՝ բաժանեալ առարկային մեծութեան վերայ, ասկէ կը Հետեւի, թէ առարկայի մը մեծութիւնը դտնելու համար, պէտք է բաժնել

պատկերին մեծութիւնը իր ստուարութեան վերայ: Այսպէս կը գտնուի արեան զնդակի մը տրամագիծը, և առ հասարակ ամեն մանրացուցական նիւթոյ:

588. ՄԱՆՐԱՅՈՑ. — Առարկայի մը պատկերին ստուարացումը կրնամք չափել Մանրաչափ գործուով, որ է ստրախիէ փոքրիկ թիթեղ, վրան աղամանդով զուգահեռական զծեր քաշուած, իրարմէ հեռի $\frac{1}{10}$ կամ $\frac{1}{100}$ հազարորդամետրի: Կը դրուի մանրաչափը առարկականին առջև, և յետոյ փոխանակ ընդունելոյ ուղղակի աչքին մէջ: Բաշամերձէ վերածագեալ ճառագայթները (Չև 236), կ'ընդունին ստրախիէ զուգահեռական երեսներով թիթեղան մը վերայ Ա, որ ծուած ըլլայ 45 աստիճան. և կ'ուղղեմք աչքերնիս այս թիթեղան վերայ այնպէս, որ կարող ըլլամք տեսնել մանրաչափի զծերուն պատկերը ցորացմամբ ձևացած: Գլուսարգելին աստիճանացուցին վերայ, որ է հազարորդամետր չափով: Եւ յայնժամ համընթաց աստիճանացուցին բաժանմունքը, համեմատ պատկերին բաժանմանց, կը հետեցունեմք անկէ պատկերին ստուարութիւնը: Օրինակ իմն, թէ որ պատկերը աստիճանացուցին վերայ 45 հազարորդամետր դրուէ, և ցուցանէ 15 բաժանմունք մանրաչափին վերայ, ենթադրելով որ այս բաժանմանց հեռաւորութիւնն է $\frac{1}{100}$ հազարորդամետրի, յայնժամ առարկային մեծութիւնը կ'ըլլայ $\frac{15}{100}$ հազարորդամետրի. և որովհետեւ գրինք թէ պատկերին մեծութիւնն է 45 հազարորդամետր, ուստի ստուարութիւնը կ'ըլլայ քանորդ 45 թուոյն բաժանեալ $\frac{15}{100}$, այսինքն 300: Այս փորձիս մէջ աչքը պէտք է հեռանայ Գլուսարգելէն այնչափ որ կարենայ որոշ տեսնել, և այս հեռաւորութեան չափը կը տարրերի մի դիտողէն ի միւսն, բայց միջին համեմատութեամբ է 25-30 հարիւրորդամետր: Մանրացուցի մը ստուարացումը կրնամք իմանալ նաև լուսադճարանով, որոյ վերայ վարը պիտի խօսիմք (§ 607):



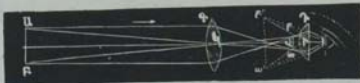
Չև. 256

589. ԿԻՐԱՌՈՒԹԻՒՆ ՄԱՆՐԱՅՈՑՈՒ. — Մանրացուցով շատ հետաքրքրական զիւտեր եղած են բուսաբանութեան, կենդանաբանութեան և բնախօսութեան մէջ: Շատ կենդանիներ որոց էութիւնը անյայտ էր մեզ, տեսնուեցան քացախի, խմորի, չոր պտուղներու և սպանոց մէջ. արեան չրջանը և մէջի զնդակները յայտնուեցան: Մանրացոյցը առանին

գործող մէջ ալ շատ օգտակար դիտեր ըրաւ. յայտնեցան զանազան արմտեաց տեսակները, այլեր և չորոյաթիւն և ուրիշ նիւթոց մէջ եղած խարդախութիւնները. անկուածոց մէջ բամբակի, կտաւի, բրդոյ, մետաքսի ներկայութիւնը, և այլն:

Բ. Հեռաշոր առարկայները դիտելու գործիք:

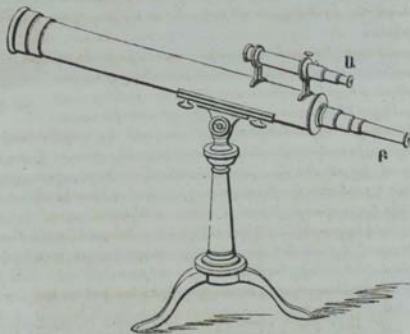
590. ԳԻՏԱԿ ԱՍՏՂԱՐԱՇԵՒԱԿԱՆ. — Աստղաբաշխական դիտակը երկնքին աստղերը դիտելու կը գործածուի. և կ'ունենայ մանրացուցի պէս զուգամերձ առարկական մը և աչամերձ մը: Գ. առարկականը (Ձև 257) կը ձևացունէ դիտած աստղին շրջուն պատկերը ար, որ անկանի Գ. աչամերձին և անոր



Ձև 257

դիտար վառարանին մէջ տեղ. և այս աչամերձը սոյն պատկերը ընդարձակելով, տայ անոր ա՛ր՛ աւերելոյթ պատկերը, ուղիղ և շատ աւելի մեծ: Ըսածնէս կը հետեւի, թէ աստղաբաշխական դիտակը մանրացուցի հետ շատ նմանութիւն ունի, բայց ասով կը տարբերի անկէ, որ մանրացուցերու մէջ առարկայն շատ մօտ ըլլալով առարկականին, պատկերը կը ձևանայ գլխաւոր վառարանէն շատ անդին և շատ ընդարձակ, այնպէս որ կ'ընդարձակի պատկերը թէ առարկականով և թէ աչամերձով. իսկ աստղաբաշխական դիտակներու մէջ դիտուած աստղը շատ հեռի ըլլալով, անկեալ ճառագայթները զուգահեռական կ'ըլլան, և պատկերը կը ձևանայ առարկականին գլխաւոր վառարանին վերայ, առարկայէն շատ փոքր: Աստի միայն աչամերձով կը ստուգանայ պատկերը, և այս բանիս համար աչամերձը սաստիկ զուգամերձ ընելու է:

Ձև 258 կը ցուցանէ աստղաբաշխական դիտակ մը ուրի վերայ հաստատուած, որ է արուրէ երկայն խողովակ մը, ներսի կողմը սեցած, լուսոյ ցոլացմունքը խափանելու համար: Լայն ծայրը կը դրուի անդոյն և մեծ առարկականը, և



Չև 258

Բ ծայրը աչամերձը՝ առանձին խողովակի մէջ, որ կրնայ պտուտակով ներս դուրս շարժիլ մեծ խողովակին մէջ, և անով մօտեցունել կամ հեռացունել զաչամերձն: Հեռատեսներու համար աչամերձը ներս կը մղեն, իսկ կարճատեսներու համար դուրս կը հանեն:

Մեծ փողոսակին վերայ կայ Ա. փոքրիկ դիտակ մը, որ կոչի խեղրակ: Այն դիտակներով որ շատ կը մեծցունեն, ասպարէզնին քիչ բլլալով՝ դժուար կ'ըլլայ աստղի մը կեցած տեղը գտնելը, անոր համար կը դրուի խնդրակը, որոյ ասպարէզը մեծ բլլալով, անկէ նախ կը նայուի աստղին կեցած տեղը փնտուելու համար, և յետոյ կը դիտուի դիտակին մէջէն:

Երբոր աստղաբաշխական դիտակը գործածուի աստղի մը վերայ այլ և այլ դիտողութիւններ ընելու համար, օրինակ իմն չափել իր գագաթնակէտի հեռաւորութիւնը, ուղիղ վերացումը, միջօրէականէն անցնիլը և այլն, յայնժամ կը գործածուի խաչանիչ մը, որ բաղկանայ մետաղէ երկու ամենաբարակ թելերէ, իրարու վերայ խաչաձև դրուած, և տարածուած մետաղէ թիթղան մէջ տեղ (Չև 259): Խաչանիչը պիտի դրուի հոն ուր կը ձևանայ առարկականին շրջուն պատկերը, և իր մէջ տեղի կէտը կամ երկու թելերուն դի-

բար կտրած կէտը, պիտի գտնուի գիտակին տե-
սարանական առանցքին վերայ, որ և կ'ըլլայ Գիծ
տեսարան:

Աստղաբաշխական գիտակը ստուգիւ ըսելով
չմեծցուներ. վասն զի գիտուած աստեղաց պատ-
կերք միշտ փոքր է համեմատութեամբ իրենց. այլ
կը մերձեցունէ զնոսա, որով և կը տեսնուին առա-
ւել մեծազոյն տրամագծով: Եւ սակայն կը գործածուի ևս
երկնային գիտակաց համար ստուարացունել բառը, իբր զի ինչ
որ աչքով կը տեսնեմք, բազդասամամբ անոր՝ գիտակով ա-
ւելի մեծ կը տեսնեմք: Աստղաբաշխական գիտակի մը ստուա-
բացումը կը չափուի բ'իա՝ և բ'իա անկեան՝ որով կը տես-
նուի պատկերքը, բ'իա = ԱԿԲ՝ անկեան ունեցած համեմատու-
թենէն՝ որով կը տեսնեմք զաստղը պարզ աչքը: Եւ զի բ'իա և
բ'իա անկիւններն որքնոյն թա բացուածքը ունին (Չև 257), ևն
խոտոր համեմատական հեռաւորութեանց իվ՝ և կ'իվ՝ ուստի
բ'իա $\frac{\text{—} Կվ}{\text{—} Իվ}$, Այս ինքն ստուարացման չափն է, առարկակա-
նին վառարանին հեռաւորութեան՝ աշամերձին վառարանին
հեռաւորութեան հետ ունեցած համեմատութիւնը, որոց
երկուքին վառարաններն ալ մի և նոյն կէտի վերայ կը հա-
մարուին: Եւ սակէ կը հետեի, թէ ստուարութիւնը այնչափ
աւելի կ'ըլլայ, որչափ առարկականը քիչ զուգամերձ է և
աշամերձը շատ. կամ թէ ըսեմք, առարկականին վառարա-
նին հեռաւորութիւնը աւելի մեծ է, և աշամերձինը փոքր: Եւ
որովհետև գիտակին երկայնութիւնը համեմատ է աշամեր-
ձին և առարկականին վառարաններուն հեռաւորութեանց,
ուստի գիտակ մը այնչափ աւելի երկայն կ'ըլլայ, որչափ ա-
ւելի ընդարձակող ըլլայ: Ընտիր գիտակի մը ստուարացու-
մը 1000 անգամէն աւելի չըլլար, և յայնժամ երկայնութիւ-
նը կ'ըլլայ 8 մետր:

591. ԵՐԿՐԱՅԻՆ ԴԻՏԱԿ: — Երկրային գիտակն անով զանա-
զանի յերկնայնոյն, որ պատկերը ուղիղ կ'երեցունէ: Պատ-
կերին ուղղութիւնը կը կատարի երկու թ և յ զուգամերձ
ոսպնածեւերու ձեռքով (Չև 260), որ կը դրուին Գ առար-
կականին և Գ աշամերձին մէջ տեղ: Առարկայն դրուած է ԱԲ
տեղը, որ շատ հեռի կը համարուի, բայց ձեւին մէջ անկա-
րելի է նշանակել. և իր պատկերը կ'երթայ կը ձեւանայ չրջուն
և փոքր թա տեղը, յայնկոյս առարկականին: Երկրորդ ոսպ-
նածեւն թ այնչափ հեռի դրուած է, որ իր զլխաւոր վառա-
րանը զայ միանայ ար պատկերին հետ. ուսկից կը հետեի,



Չև 259



Չհ. 260

թէ լուսաւոր ճառագայթներն որ կ'անցնին ր կէտէն, կ'առնուն թ՝ ստպնածէին մէջէն անցնելէն ետեւ յի երկրորդական առանցքին զուգահեռական ուղղութիւն մը (§ 554, բ. 558): Նոյնպէս ա կէտէն անցած ճառագայթները կ'առնուն ալ երկրորդական առանցքին զուգահեռական ուղղութիւն մը: Այս ճառագայթներն է կէտին վերայ խաչաձև զրար կտրելէն ետեւ, կ'անցնին երրորդ Ճ՝ ստպնածէին մէջէն, որոյ զլուսաւոր վառարանն անկանի է կէտին վերայ: Եւ Բ՝ ճառագայթն կը կտրէ ր' կէտը Կ՝ ր' երկրորդական առանցքին վերայ, որ զուգահեռական է իր ուղղութեան: Նոյնպէս Ա՞ է ճառագայթը կտրելով ա' կէտին վերայ, կը ձևացունէ ա' ր' տեղը Ա՞՞ առարկային ուղիղ պատկերը: Այս պատկերն է զոր կը տեսնեմք Պ՝ զուգամերձ աչամերձով, որ այնպէս գրուած է, որ կը գործածուի պարզ մանրացուցի պէս. այս ինքն, իր հեռաւորութիւնը ա' ր' պատկերէն քիչ է քան թէ իր զլուսաւոր վառարանին հեռաւորութիւնը. որով ա' ր' պատկերին ուրիշ պատկեր մը կը ձևանայ ա' ր'', աւերելոյթ՝ ուղիղ և աւելի ընդարձակ:

Թ՝ և Ճ՝ ստպնածէներն որ կը գործածուին պատկերը ուղղելու համար, կը հաստատուին սղընձէ խողովակի մէջ անփոփոխ հեռաւորութեամբ, և հաստար իրենց զլուսաւոր վառարաններու հեռաւորութեանց զուժարին: Իսկ Պ՝ առարկականը շարժուն է խողովակի մը մէջ, և կրնայ հեռանալ և մօտենալ թ՝ ստպնածէին. այնպէս որ ար պատկերը կը ձևանայ միշտ այս ստպնածէին վառարանին վերայ, ինչ և իցէ հեռաւորութիւն ունենայ գիտուած առարկայն: Պ՝ ստպնածէին հեռաւորութիւնն ալ կրնայ փոփոխական ըլլալ, այնպէս որ ա' ր'' պատկերը ձևանայ իւրաքանչիւր զիտողին որչա տեսութեան համեմատ (§ 584):

592. Երկրային զիտակը կրնայ գործածուիլ երկնային զիտակի պէս. միայն պէտք է ուրիշ աչամերձ մը փոխանակել, որ աւելի ստուարացուցիչ ըլլայ քան զաչամերձն երկրային զիտակին: Եւ սակայն աստղաբաշխներն լաւ կը հա-

մարին գործածել երկու սսպնածեով գիտակներ, վան զի նուազ լցա կը ծծեն:

Երկրային գիտակին մէջ ալ ստուարացումը նոյն է երկնայնոյն Հետ, միայն թէ թ և յ, ուղղիչ սսպնածեներուն կորնթարգութիւնը իրարու հաւասար ըլլայ:

*593. ԱԶԱՄԵՐԷԲ: — Մինչև հիմա պատկերներուն կազմութիւնը գիւրացունելու համար, ենթադրեցինք թէ աշամերձը մի գուգամերձ սպակիէ բաղկանայ. բայց ոչ երբէք սցսպէս կ'ըլլայ, ոչ մանրացոյցներու և ոչ գիտակներու մէջ. վան զի մի սարղ աշամերձով՝ գնդաձեութեան շեղումը (§ 562) և բեկանելիութեան շեղումը (§ 579) աւելի մեծ կ'ըլլայ. ուստի և հարկ է աշամերձը այլ և այլ սսպնածեներէ կազմել, Բստ թուոյնոցա և ըստ գրութեան, զլխաւոր երեք տեսակ աշամերձ կը բաժնուին. Աշամերձ Գաւրաւերի, Աշամերձ Ռամստեների և Աշամերձ Տարների:

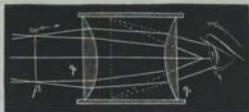
594. Աշամերձ Գաւրաւերի: — Աշամերձն Գաւրաւերի իտալացոյն կը բաղկանայ երկու հարթ-կորնթարգ սսպնածեներէ, որոց տափարակ երեսներն զէպի աչք դարձած են (Չև 261): Առաջին սսպնածեն Գ կ'ընդունի առարկահանէն ելած ճառագայթները, և անոր Հետ միասին կը կազմէ առարկային ար պատկերը իրական և շրջուն: Աչքը կը տեսնէ այս պատկերը Գ սսպնածեով, որ սարղ մանրացոյցի տեղ կը գործածուի, և աւելի կը մեծցունէ զինքը:



Չև 261

Գաւրաւերիին աշամերձը կը գործածուի այն մանրացոյցներու և աստղաբաշխական գիտակներու մէջ, որ չունին խաչանիչ, և կը գործածուին սարղապէս բան մը գիտելու համար: Այս աշամերձին մէջ Գ սսպնածեին վառարանին հեռաւորութիւնը, կը հաւասարի Գ սսպնածեին վառարանին հեռաւորութեան երրորդ մասին. և Գ և Գ սսպնածեներուն իրարմէ ունեցած հեռաւորութիւնը, կը հաւասարի իրենց վառարաններուն հեռաւորութեանց գումարին կիսոյն:

595. Աշամերձ Ռամստեների: — Աշամերձն Ռամստեների բաղկանայ երկու հարթ-կորնթարգ սսպնածեներէ, որոց կորնթարգ երեսները իրարու դարձած են (Չև 262): Հոս առարկահանէն ձեւացած ար իրական և շրջուն պատկերն անկանի Գ սսպնածեին առջև, և երկու սսպնածեները Գ և Գ միանգամայն կը գործածուին իրրեւ սարղ մանրացոյց. և

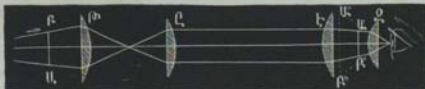


Ձև 262

իրենց վառարանին հեռաւորութիւնը երկուքին ալ հաւասար է. և հետի են իրարմէ իրենց վառարաններուն հեռաւորութեանց գումարին երկու երրորդ մասին չափ:

Ռամստենի աշամերձը կը գործածուի այն աստղաբաշխական գիտականերու մէջ որ ունին խաշանիչ:

596. Աշամերձ Տոլընտի: — Որովհետեւ երկրային գիտականերու մէջ հարկ է որ պատկերը ուղիղ ըլլայ, Քամիանիին և Ռամստենի աշամերձներն անկարելի է որ գործածուին, զի միշտ չըջուն պատկեր կը ձևացունեն: Ուստի կ'ուղղեմք պատկերը և միանգամայն անգոյն կ'ընեմք Տոլընտի քառեակ աշամերձով: Այս աշամերձն բաղկանայ չորս հարթկորնթարդ սպինաձևներէ (Ձև 263): Երկու առաջին թ և Ը սպինաձևներուն հարթ երեսները դարձած են զէպի առարկական, իսկ վերջին երկուքին Է և Զ դարձած են զէպի



Ձև 263

աչք: Հոս առարկականէն տրուած ԱՅ պատկերը, է իրական և չըջուն, զոր ուղղեն թ, Ը և Է սպինաձևներն, և տանուրիչ իրական պատկեր մը ԱՐ: Այս երկրորդ պատկերն է զոր կը զիտէ աչքը Զ սպինաձևով, որ կը գործածուի իբր պարզ մանրացոյց մը, և կազմէ ԱՐ՝ պատկերին ԱՐ՝ պատկերը: Երրորդ սպինաձևն Է, միանպով Ը սպինաձևին հետ, կը նուազէ բեկանելութեան և զնդաձևութեան շեղումը, ընելով ճառագայթները նուազ գուգախտար:

Երևելի տեսարան մը, անունը Սեբրէթան, կրցաւ ամենակատարեալ երկրային գիտականեր շինել, անզունաւորե-

լով բաց առարկականէն նաև Բ և Ջ սպինաձևները, որոց վերայ առաւելագլուս կը ծառային լուսոյ ճառագայթները. իսկ Թ և Է, սպինաձևներուն մէջ քիչ կը ծառային, ուստի և կրնամք դանտը չանդունաւորել:

597. ԳԻՏՏԱՍ ԳԱՍԻԼԵՍՍԻ. ԹԱՏԵՐԱԳԻՏՏԱՍ: — Վայլիլէոսի գիտակը գիտակներու մէջ ամենէն պարզն է, որ բաղկանայ երկու սպինաձևէ. մին առարկական երկկորնթարզ Վ, միւսն աչամերձ երկզոյգաւոր Է (Չէ 264), և տայ ուղիղ պատկեր: Առարկայն գրուած ըլլալով ԱԲ տեղը, իր պատկերը



Չէ 264

կը ձևանայ Բ՝Ա՛, շրջուն և իրական. բայց Ա և Բ կէտերէն արձակուած ճառագայթները անցնելով Է աչամերձին մէջէն կը բեկանին, հեռանալով խրաբանչիւրը իր երկրորդական առանցքէն Բ՛Գ՛ և Ա՛Գ՛, որ Բ՝Ա՛ պատկերին ծայրերէն ձգուած են: Ասկէ կը հետեի, թէ երկնցունելով այս ճառագայթները իրենց ուղղութեան դէպ ի հակառակ կողմ, կ'երթան կը կորեն այս առանցքը Ա՛՛ և Բ՛՛ կէտերուն վերայ. և աչքը որ կ'ընդունի ճառագայթները այս դձերուն ուղղութեամբ, կը տեսնէ Ա՛՛Բ՛՛ տեղը ուղիղ և բնդարձակ պատկեր մը, որ աւելի մօտ կ'երևի, փասն զի կը տեսնուի Ա՛՛Գ՛՛Բ՛՛ անկեամբ, որ մեծ է Ա՛՛Գ՛՛ անկիւնէն՝ որով կը տեսնուի առարկայն: Իսկ ստուարութիւնը որ կ'ըլլայ համեմատութեամբ Ա՛՛Գ՛՛Բ՛՛ անկեան առ Ա՛՛Գ՛՛ անկիւնն, կամ ըստ հեռաւորութեան վառարանի առարկականին Գ՛՛վ՛՛ առ հեռաւորութիւն վառարանի աչամերձին Գ՛՛վ՛՛, որով $\frac{Ա՛՛Գ՛՛Բ՛՛}{Ա՛՛Գ՛՛} = \frac{Գ՛՛վ՛՛}{Գ՛՛վ՛՛}$, համարելով թէ աչամերձին և առարկականին վառարանները նոյն կէտին վերայ են:

Աչամերձէն մինչև Ա՛՛Բ՛՛ պատկերը եղած հեռաւորութիւնը, գրեթէ հաւասար է աչամերձին զլիսաւոր վառարանին հեռաւորութեան. ուսկից կը հետեի, թէ երկու սպինաձևներուն իրարմէ ունեցած հեռաւորութիւնը, հաւասար է իրենց վառարաններուն հեռաւորութեանց տարբերութեան. և հետևաբար Վայլիլէոսի գիտակը շատ կարճ է և զիւրատար, և

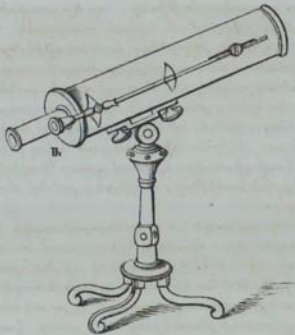
ունի նաև այս օգտակարութիւնը, որ կը ցուցանէ զառարկայս իրենց բնիկ զիրքով, և երկու սապնածև ունենալով, քիչ լոյս կը ծծէ: Բայց վերածագ ճառագայթներուն զուգայտորման պատճառաւ, ասպարէզը փոքր է, ուստի և զործածելու ժամանակ աչքը շատ մօտ պէտք է բռնել աջամերձին: Աջամերձը կրնայ ըստ կամի հեռանալ առարկականէն և մօտենալ անոր, մինչև որ Ա՛Ր՝ պատկերը որոշ տեսնուի:

Գիտակներու մէջ առաջին անգամ դէպ ի երկիրը ուղղեցաւ Վալիլէտի գիտակը, և ասով գտաւ Վալիլէտս լուսընթացի շորս արբանեակները, և զիսեց լուսնի լեռները և արևուն բիծերը:

598. Թատերադիտակ: — Թատերադիտակը նոյն է Վալիլէտի գիտակին հետ, միայն կրկին ըլլալով ու ակնոցի պէս իրարու հետ միացած, և երկու աչքով ալ կը դիտուի, և իւրաքանչիւր աչքին մէջ ալ կը ձևանայ նոյն առարկային պատկերը, որով աւելի լուսաւոր կ'ըլլայ: Այս տեսակ գիտակը յաճախ կը գործածուի թատերաց մէջ, անոր համար կոչեցաւ թատերադիտակ:

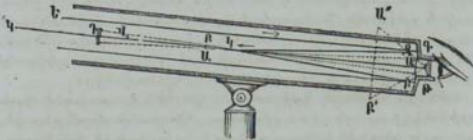
599. Հեռադիտակ: — Հեռադիտակ կ'ըստին այն գիտակներն, որ կը գործածուին հետի առարկայները դիտելու, և մանաւանդ աստղերը: Աւրեմն աստղաբաշխական գիտակը և Վալիլէտի գիտակն ալ կրնան կոչիլ հեռադիտակ, ինչպէս երբեմն կոչէին Հեռադիտակ ընդհայեցողական կամ յեկման: Բայց հիմա Հեռադիտակ կ'անուանին անոնք, որոց մէջ ցոլացումը և բեկումը միանգամայն կը գործածուի, հայելիներով և սպինաձեւներով: Շատ տեսակ հեռադիտակներ չինուեցան, բայց գլխաւորներն են Գրիգորի (Grégoire), Նևտոնի (Newton) և Հերշելի (Herschell) հեռադիտակները:

600. Հեռադիտակ Գրիգորի: — Չև 265 կը ցուցանէ Գրիգորի անդգիացւոյն հեռադիտակը, յենարանի մը վերայ կեցած, որոյ շորս զին կրնայ դառնալ և ծախլ. իսկ ձև 266 կը ցուցանէ անոր դէպ ընդ երկայն հատուածը: Այս հեռադիտակը որ հնարեցաւ 1650Բ^ն, կը բաղկանայ երկայն պղնձի խողովակէ մը, որոյ մի ծայրը փակուած է մետաղական զոզաւոր և մեծ հայելով Գ, որոյ կեդրոնին վերայ բոլորածև բացուած մը կայ, ուսկից կ'անցնին սչամերձին վերայ զարնող ճառագայթները: Միւս ծայրին մօտ կայ ուրիշ զոզաւոր հայելի մը Գ, նոյնպէս մետաղէ, ու մեծ հայելոյն կեդրոնին բացուածքէն քիչ մը մեծ, և իր կորութեան շառաւիղը նուազ քան զնորայն: Այս երկու հայելիներուն առանցքը զուգընթաց են խողովակին առանցքին հետ: Մեծ հայելոյն կորու-



Չկ 265

թեան կեդրոնը ըլլալով $Կ'$ և իր վառարանը $ԱԲ$, աստղէ մը արձակուած ճառագայթներն, ինչպէս են $ԵԶ$, կը ցլանան այս հայելոյն երեսը, և կը ձևացունեն $ԱԲ$ տեղը աստղին շրջուն պատկերը, ամենափոքր $Արդ$ հայելիներուն հե-

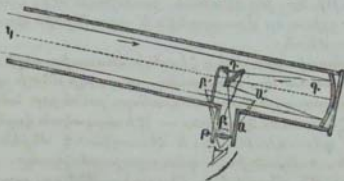


Չկ 266

ռաւորութիւնը և իրենց կորութիւնը սյնչափ է, որ այս պատկերը կը գտնուի փոքրիկ հայելոյն $Վ$ վառարանին և $Կ$ կեդրոնին մէջ: Ուսկից կը հետևի, թէ ճառագայթները Γ հայելոյն երեսը երկրորդ անգամ ցոլանալէն ետև, կը ձևացունեն $ԱԲ'$ տեղը ուրիշ պատկեր մը աւելի ընդարձակ, և ուղիղ, Ի վախճանի, նայելով այս երկրորդ պատկերը թ' աչամերձով՝ որ ունենայ մի կամ երկու ոտարձակ, ևս առաւել կ'ընդարձակի պատկերը, և կը տեսնենմք զայն $Ա'' Բ''$ տեղը:

Առարկայները միշտ նոյնչափ հեռաւորութեամբ դրուած չըլլալով, մեծ հայելոյն վառարանին և հետեւաբար փոքր հայելոյն վառարանին տեղը կրնայ փոփոխիլ, Էւ դարձեալ, որոշ տեսութեան հեռաւորութիւնը ամեն աչքի հասար չըլլալով, Ա՛՛Բ՛՛ պատկերը կը ձեւանայ այլ և այլ հեռաւորութեամբ: Այս փոփոխութեանց պատճառաւ պէտք է մտակցունել կամ հեռացունել փոքրիկ հայելին մեծ հայելիէն. որ և կ'ըլլուի Ա կոճակին ձեւով (Չև 265), որ միացած է թեւակի մը, և անոր ծայրն է Բ կտորը, որոյ վերայ հաստատած է փոքրիկ հայելին:

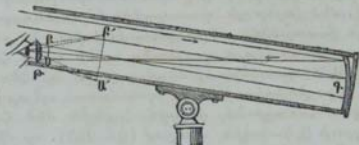
601. Հեռադիտակ Նեւտնի. — Նեւտնի հեռադիտակը քիչ կը տարբերի Պրիզորի հեռադիտակէն, և շինեցաւ 1668^թ. Պոզաւոր ցոլացուցիչ հայելին Պ, որ հաստատուած է խողովակին ծայրը (Չև 267), կեդրոնին վերայ ծակ չունի. և երկրորդ հայելին Պ է հարթ, շրջապատը թերատեան ձեւով, և ծռած է հեռադիտակին առանցքին վերայ 45 աստիճան:



Չև 267

Այս հարթ հայելին դրուած է Պ հայելոյն և անոր վառարանին մէջ, վառարանին քիչ մը սուելի մօտ քան թէ թ աչամերձը, որ քովտի հաստատուած է հեռադիտակին վերայ: Այս դրութենէն կը հետեւի, թէ ճառագայթները նախ Պ հայելոյն երեսը, և յետոյ Պ հայելոյն երեսը ցոլանալէն ետև, կ'երթան Ա՛՛ տեղը աստղին շրջուն և ամենափոքր պատկերը ձեւացունեն, թ աչամերձին և անոր զլխաւոր վառարանին մէջ: Այս աչամերձը պարզ մանրացուցի արգասիքը ունենալով, տայ Ա՛՛ տեղը աստղին ընդարձակ պատկերը, բայց շրջուն:

602. Հեռադիտակ Հերշելի. — Հերշելի հեռադիտակը շինուեցաւ 1789^թ, որ մի միայն զոգաւոր ցոլացուցիչ ունի Պ, և մի աչամերձ թ (Չև 268), Յոլացուցիչ հայելին այնպէս



Չկ. 268

ծուած է տուանցքին վերայ, որ դիտած աստղին սլատկերը կը ձեւանայ ԱԲ՝ անդը, Թ՝ աշամերձին մօտ, որ և տայ ԱԲ՝ ընդարձակ սլատկերը: Այս հեռագիտակին մէջ ճառագայթները մի ցոլացունին կրելով, լուսոյ կորուստը քիչ է քան թէ առաջիններուն մէջ, և սլատկերը աւելի լուսաւորեալ: Իսկ ստուարութիւնը, ինչպէս նաև առաջնոյն մէջ, համեմատ է հայելոյն զլիսաւոր վառարանին և աշամերձին վառարանին հեռաւորութեան:

Որս անդդիացին շինեց Հերշելի հեռագիտակին սկզբամբ նոր հեռագիտակ մը, քան զայն շատ աւելի մեծ և զօրաւոր. բայց զժուարաչարժ ըլլալուն համար, չունեցաւ նմանող:

605. Հեռագիտակի Ֆուբոնի — Մետաղական հայելեաց շինութեան զժուարութիւնը, և հեռագիտակ մեքենային մեծամարմին, ծանրակշիռ և զժուարաչարժ ըլլալը, գրեթէ ի բաց թողուցին վերոյիշեալ հեռագիտակները. բայց Ֆուբոյ զազդիացին Նեւտոնի հեռագիտակին վերայ դանազան կատարելութիւններ ընելով, դարձեալ սկսաւ անոր գործածութիւնը: Մետաղական բոլորածե հայելեաց տեղ, հնարեց ապակիէ և արծաթազօծ թերատեան հայելիներ, որք մետաղական հայելիներէն այս կատարելութիւններս ունին, որ սլատկերը աւելի պայծառ կը ցուցանեն, թեթև կը կռնեն, և աւելի փոքր կ'ըլլան, զի իրենց վառարանին հեռաւորութիւնը է վեցսլատիկ հայելոյն տրամագծին: Ֆուբոյի շինած առաջին հայելին 10 հարիւրորդամետր տրամագիծ ունէր, և յետոյ շինեց 22, 33, 42, և վերջապէս 80 հարիւրորդամետրով, բայց վերջնոյն հեռագիտակը դեռ ատարտած չէ: Այսպիսի հեռագիտակներով կարևոր դիտողութիւններ եղան երկնքին վերայ, և կը սպասուի մեծամեծ գիտակր ըլլալ 80 հարիւրորդամետր տրամագծով շինուելիք հեռագիտակով:

Ֆուքոյ Կեւտոնի գիտակին վերայ բրաւ նաև այս փոփոխութիւնս, որ Գ հայեւոյն տեղ գրաւ ապակիէ ուղղանկիւն հաստուածակողմ մը, որոյ հակուղւոյն վերայ հայելիէն ցոլացած ճառագայթները կրելով դրովանդակ ցոլացումն (§ 545), անկանին գործւոյն կողին վերայ, և աւելի կ'ընդարձակեն զպատկեր առարկային: Գարձեալ, աշամերձը փոխանակ մի ապակիէ ըլլալու, բրաւ չորս ապակիէ, որ իրեն ստուարացուցիչ կարողութեան և արծաթազօծ հայեւոյն մեծութեան համեմատ կրնայ առարկային պատկերը ստուարացունել 50^{էն} մինչև 800 անգամ:

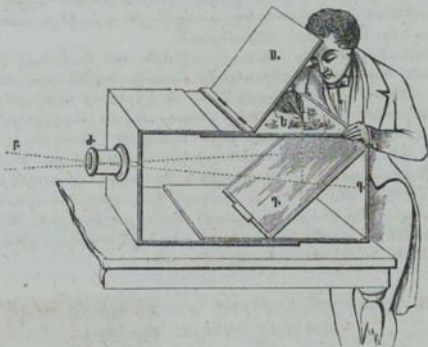
604. Յղացուցիչ հեռագիտակներն այն ժամանակ հնարեցան, երբ չէին գիտեր ուղղել առարկականներուն բեկանելիութեան շեղումը. բայց հիմա որ կը շինուի անգոյն առարկականներ, կը գործածուի հասարակօրէն ընդ հայեցողական հեռագիտակներ, այս ինքն այնպիսի հեռագիտակներ՝ որոց մէջ լուսոյ ճառագայթները կը բեկանին միայն, ինչպէս են վերը ստորագրած երկնային և երկրային գիտակներուն մէջ (§ 590, 591, 597): Եւ սակայն Ֆուքոյի բրած այժմեան կատարելութիւններովն, կրնան նաև ցոլացուցիչ հեռագիտակներն գործածուիլ իբրև ընդհայեցողական գիտակ, միայն թէ աւելի մեծամարմին կ'ըլլան:

Գ. Լուսարգելի վերայ առարկայի մը նման պատկերը հանելու գործիք:

605. ՍՏՈՒԵՐԱԳԻՄԱՐԱՆ. — Ստուերագծարանը փայտէ արկղ մի է ուղղանկիւնածև, զոր հնարեց ֆորթա Կարոլիդանցի բնագէտն 1370^{թն}, որ չորս զին գոց է, և միայն մի կողմը ունի ծակ մը, ուր հաստատուած է սպինածև մը Ժ երկիրնթարդ (Չև 269). և կը գործածուի զիւղական տեսարաններուն և որ և իցէ առարկայի փոքրիկ պատկերը զծագրելու համար: Կ'անցնին լուսեղէն Բ ճառագայթներ Ժ սպինածեին մէջէն, և կը ձևացունեն առարկայից փոքրիկ պատկերը իրենց բնական գունով արկեղ Գ հակադիր կողին վերայ, որոյ հեռաւորութիւնը հաւասար պիտի ըլլայ սպինածեին վառարանին հեռաւորութեան: Բայց ճառագայթներն հանդիպելով ապակի հայեւոյ մը Դ, որ 45 աստիճան ծռած է, կը փոխեն իրենց ուղղութիւնը, և պատկերը կը ձևանայ ապակիէ անփայլ լուսարգելի մը վերայ Ե: Այս լուսարգելին վերայ բարակ թուղթ մը դնելով, կրնամք ճշգրտեամբ հանել առ-

արկայից պատկերներուն շրջագիծները: Ա լուսարգելը կը գործածուի լոյսը խափանելու, որպէս զի պատկերը սաստիկ լուսաւոր չըլլալով՝ կարենայ պայծառ տեսնուիլ:

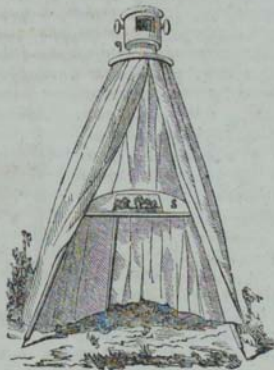
Տուփը երկու մասէ շինուած է, և այս մասերը կրնան սահիլ իրարու վերայ փորոքի մը մէջ: Առջևի մասը այնչափ պէտք է դուրս քաշել, որ պատկերը ցոլացմանէ ետև երթայ ճշգիւ ձևանայ Ե լուսարգելին վերայ, ինչ և իցէ Ը-



Չկ. 269

լայ Հեռաւորութիւնն առարկային, որոյ կ'ուզեմք հանել զուրուագիծ պատկերն:

606. Չկ. 270 կը ցուցանէ ուրիշ տեսակ ստուերագծարան մը, որ կոչի Ստուերագծարան հատուածակողմեան, զոր հնարեց Երվալիէ գաղղիացին: Պղընծի պատենին մէջ Պ, գրուած կայ եռանկիւնածև հատուածակողմ մը Ե (Չկ. 271), որ կը գործածուի զուգամերձ սալնածևի և հասելուց տեղ: Այս բանիս համար իր երեսներէն մին հարթ է, և միւս երկու երեսները այնպիսի կորութիւն ունին, որ լուսոյ ճառագայթները անոնց մէջ մտնելու և ելնելու ժամանակ բեկանելով, այս երեսները կ'ունենան Գ զուգամերձ մահկին յատկութիւնը (Չկ. 222): Ուսկից կը հետևի, թէ Ա՛ ստարկայէ մը (Չկ. 271) արձակած ճառագայթները հա-



Չև 270

տուածակողմին մէջէն անցնելն ու Գ.Ի. երեսին վերայ բովանդակ ցարացումն կրելէն ետև, կը ձևացունեն ար տեղը Ա.Գ. առարկային իրական սլատկերը:

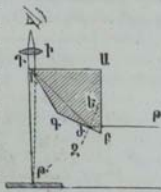
Այդ 270 ձևին մէջ Տ տախտակը գրուած է Պ արտակներն մէջի հատուածակողմի վտարանին հեռաւորութեամբ, ուստի և արտաքին առարկայից սլատկերներն կը ձևանան այս տախտակին երեսը տարածուած թղթոյն վերայ: Բովանդակ գործին սև վարագուրով մը շրջապատած է, և ծրագրողը կը մանէ անոր տակ, ու մութի մէջ կը հանէ առարկայից սլատկերին շրջագիծները: Վարագուրը կրնայ վերցուի երբոր ուզենք, և ստերը ծխնիակապ բլլալով՝ կը ծալուին, որով և զիրտաւար կ'ըլլայ գործին:



Չև 271

607. ԼՈՍԱԳՆԱՐԱՆ: — Լուսագծարանը փոքրիկ գործի մի է, որ կը գործածուի զիւզական տեսարանաց, շէնքի և ու-

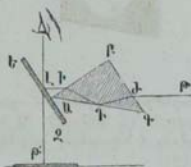
բիշ որ և իցէ առարկայից ճիշդ պատկերը հանելու: Դախ վճիռասթոն հնարեց այս գործին 1804^թ. և կը բաղկանայ իր լուսազծարանը սպակի քառակէմ փոքրիկ հատուածակողմէ մը, որոյ հատուածին ձևն է 272, կտրելով ուղղահայեաց իր անկիւնասայրերուն: Ա անկիւնն է ուղիղ, Գ անկիւնը 45³ աստիճան, և Բ, Գ անկիւններուն իւրաքանչիւրը 67¹/₂ աստիճան: Այս հատուածակողմը ոտքի մը վերայ հաստատուած է, և կրնայ ևս դառնալ առանցքի մը շորս զին, որուն միշտ գուղահեռական կ'ըլլայ իր հանգիստակաց անկիւնասայրը: Այդ զնեմք թէ ԱԲ երեսը դարձած ըլլայ առարկայի մը, որոյ կ'ուզեմք հանել ուրուզիմ պատկերը: Այս առարկայէն ելած ճառագայթներն անկանին գրեթէ ուղղահայեաց այս երեսին վերայ, կը թափանցեն անոր մէջ առանց զգալի բեկման, և կը կրեն բովանդակ ցոլացումն ԲԳ երեսին վերայ: Որովհետեւ ԷԶ գիծն է ուղղահայեաց ԲԳ երեսին, յայտնի է թէ անկման անկիւնն ԹԺԵ և Բ անկիւնն իրարու հաւասար են, իրենց կողմերը ուղղահայեաց ըլլալով. և որովհետեւ Բ անկիւնն է 67¹/₂ աստիճան, ԵԺԹ անկիւնը աւելի մեծ է քան զապակոյցն սահմանեալ անկիւնը (§ 545), որ և է Լական սրացման բովանդակ ցոլացումն: Ճառագայթներն հասնելով Լ, կրեն միւս անգամ բովանդակ ցոլացումն, և կ'ելնեն գուրս Գ գաղաթին մօտէն, գրեթէ ԳՍ երեսին ուղղահայեաց, այնպէս որ աչքը որ կ'ընդունի այս ճառագայթները, կը տեսնէ Թ՝ տեղը Թ՝ առարկային պատկերը: Եւ եթէ ծրագրչով մը պատկերին չըջագիծները հանեմք, կ'ունենաւմք առարկային ճիշդ ուրուզիմ պատկերը: Բայց հոս մեծ դժուարութիւն մը կ'ելնէ, որ է տեսնել միանգամայն թէ պատկերը և թէ ծրագրչին ծայրը. վասն զի առարկային պատկերը աւելի հեռի կը տեսնուի աչքին քան թէ ծրագրչիչը: Այս թերութիւնը ուղղելու համար պէտք է զնել աչքին ու հատուածակողմին մէջ Ի ռսպնածն մը, որ թէ առարկայէն և թէ ծրագրչէն եկած ճառագայթներուն տայ զնոյն զուգամերձութիւն: Բայց պէտք է աչքը շատ մօտ բռնել հատուածակողմին, այնպէս որ բիրտ երկու մաս բաժնուի, մի մասը տեսնէ առարկային պատկերը, միւս մասը ծրագրչին ծայրը:



Չե. 272

Շրվալիէ այլ և այլ կատարելութիւններ ըրաւ Վոլ-րասթոնի լուսազծարանին վերայ: Արդ՛հետեւ պատկերն կամ ծրագրիչը չեն երևիր, երբ զիրենք լուսաւորող լոյսը անհասարակ ըլլայ, յարմարցուց զորձույն վերայ դունաւոր սպակիներ, որք կը դրուին թէ առարկային և թէ ծրագրչին կողմ, ու խափանելով լուսոյն մի մասը, լուսոյ բաշխումը միօրինակ կ'ընեն:

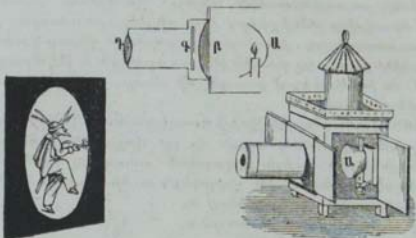
608. Լուսազծարան Ամիչի խտարացոյն: — Ամիչի Հնարեց ուրիշ տեսակ լուսազծարան մը որ Վոլլասթոնինէն լաւ է. վասն զի աչքին աւելի ընդարձակ ստարթէզ կը թողու, և կը տեսնէ միանգամայն պատկերն ու ծրագրիչը: Ամիչին լուսազծարանը կը բաղկանայ ապակի ուղղանկիւն հատուածակողմէ մը ԱԲԳ (Ձև 275), որոյ ուղղանկիւն երեսներէն մին դարձած է առարկային, և միւսն է ուղղահայեաց ԵԶ ապակի թիթղան, որ ծուռ դրուած է: ԹՃ ճառագայթներն որք արձակին առարկայէն, մտնելով հատուածակողմին մէջ կը կրնն բովանդակ ցոլացումն անոր մեծ կողմին վերայ, և կ'ընեն ԽՂ ուղղութեամբ: Եւ յայնժամ ըստ մասին ցորանալով ապակի թիթղան վերայ, կը կաղմեն Թ՛ տեղը Թ՛ առարկային առերևոյթ պատկերը: ԱՂՔը որ կը տեսնէ այս պատկերը ապակոյն մէջէն, կրնայ ծրագրչով ապակոյն տակէն ճշգիւ անոր շքազիծները հանել:



Ձև 273

* 609. ՄՈՌԱԿԱՆ ԱՊՏԵՐ: — Մոզական լապտերը փոքրիկ գործի մի է, որ մութ սենեկի մէջ ճերմակ լուսարգելի վերայ կը ցուցանէ մանր առարկայից ընդարձակ պատկերը: Եւ է փոքրիկ տուփ թանազեայ, որոյ մէջ կայ լամբար մը, դրուած Ա զոգաւոր ցոլացուցչին վառարանին վերայ (Ձև 274), Ասկէ ցոլացած ճառագայթներն կը զարնեն Բ զուգամերձ սալնաձեւին (Ձև 275), և անոր ձեւով կը ժողվին Պ ապակի թիթղան երեսը քաշուած զանազան նկարներուն վերայ: Այս նկարները որ սաստիկ լուսաւորուած են Բ սալնաձեւէն, կը դրուին ուրիշ Պ զուգամերձ սալնաձեւի մը առջև, անոր զլխաւոր վառարանէն քիչ մը հեռի: Այս երկրորդ սալնաձեւն ցուցանէ մութ սենեկի մէջ պատշաճ հեռաւորութեամբ դրուած ճերմակ լուսարգելի վերայ, նկարակերպ առար-

Չև. 275



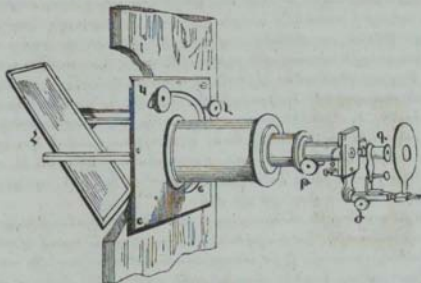
Չև. 274

կայներուն իրական պատկերները, շատ ընդարձակ՝ բայց չբնուն (§ 539. Ա): Այս պատկերները ուղղելու համար, պէտք է նկարեալ ապակին դնել շրջուն դիրքով լապտերին մէջ:

Մոզական լապտերին ստուարացումը համեմատ է Գոսպնաձեկին պատկերէն և աւարկայէն ունեցած հեռաւորութեանց և հետևարար, թէ որ պատկերը 100 անգամ 1000 անգամ աւելի հեռի ըլլայ սպանաձեկն քան զաւարկայն, ստուարացումը կ'ըլլայ 100 կամ 1000: Ուստի ամենակարճ վառարանէ սպանաձեով, ու լուսարդելը ըստ բաւականին հեռի դնելով, կրնամք ունենալ շատ ընդարձակ պատկերներ:

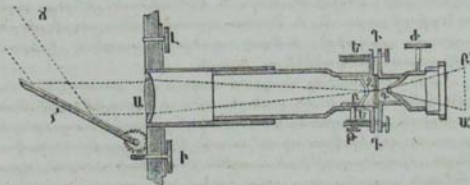
Մոզական լապտերը գտաւ յիսուսեան կարդէն գերմանացի Վիրխէր քահանայն, որ մեռաւ 1680Թ՝ Հոտմ՝ քաղաքը:

*610. ՄԱՐԱՅՈՍԱՅ ԱՐԵՎԱՆԱՅՈՒ: — Մանրացոյց արեգակնային ըսուած գործին ճիշդ նոյն է մոզական լապտերին հետ, և կը լուսաւորի արեգական լուսով, և ամենախորր աւարկայից պատկերները կը մեծցունէ շատ: Չև. 276 կը ցուցանէ ամբողջ գործին, մութ սենեկի փեղկին վերայ հաստատուած, և ձև 277 կը ցուցանէ անոր հատուածը: Հարթ հայելի մը Հ, որ գրուած է մութ սենեկէն դուրս, կ'ընդունի արևուն ճառագայթները և կը ցոլացունէ Ա զուգամերձ սպանաձեկն վերայ (Չև. 277), և անկէ Բ զուգամերձ սպանաձեկն, որ կը ժողվէ ճառագայթները իր վառարանին վերայ, ուր կը գրուի աւարկայն, որոյ կ'ուղեմք տեսնել պատկերը: Աւարկայն հաստատուած է ապակիէ երկու երիգաձև թի-



Չև 276

թեղներու մէջ Չ, և այս ալ կը մտցուի մետաղական երկու թիթեղներու մէջ ԳԳ, որ կը սեղմեն զնա ԵԵ պարուրածն զսպանակներով: Առարկայն յայնժամ լուսաւորուելով սաստկապէս, և դրուելով Վ փոքրիկ ու սաստիկ զուգամերձ սպանածնի մը վառարանին մօտ, կը ձևանայ իր ԱԲ պատկերը, շրջուն և շատ ընդարձակ, ճերմակ պատի կամ լուսարգելի վերայ, որ ըստ պատշաճի հետի դրուած բլլայ: Պատուտակաւոր կոճակները Թ և Ժ կը կանոնաւորեն Բ և Գ սպանածններուն առարկայէն ունեցած հեռաւորութիւնը, այնպէս որ առարկայն զայ Բ սպանածնին ճիշդ վառարանը, և Գ սպանածնէն ձևացած պատկերը զայ ճշգիւ լուսարգելին վերայ:



Չև 277

Արեգակնային լուսոյն ուղղութիւնը շարունակ փոխուելով, պէտք է սենեկէն դուրս դրուած ցոլացուցիչ հայելոյն ուղղութիւնն ալ փոխել, որպէս զի ցոլացումը ըլլայ միշտ մանրացուցիչն առանցքին ուղղութեամբ: Այս բանիս համար լաւ կ'ըլլայ գործածել Արեակայ գործին (§ 557). բայց որովհետեւ այս գործին ծանրագին է, ուստի կրնամք անոր տեղ գործածել ի մշտնջենաւոր պտուտակը, որ հաղորդած ըլլալով անուսկի մը, կրնամք ծուել զհայելին որչափ և կ'ուզեմք: Բաց ասկէ, տամք հայելոյն բոլորական շարժումն Առաստիւնաձևին չորս դին և կրճակին ձեւքով (Չև 276), որ կը շարժի հաստատուն փորքի մը մէջ:

Արեգակնային մանրացոյցը այս անպատշաճութիւնը ունի, որ սաստիկ կը տարցունէ զառարկայն, որով կ'անպիտանանայ լուստով: Այս անպատշաճութեան առաջն առնելոյ համար, պէտք է դնել առարկային առջև քիչ մը ջուր՝ պագելելով յագեալ, որոյ ջերմանցիկ զօրութիւնը տկար ըլլալով, կ'արգելու ջերմութեան մի մասը:

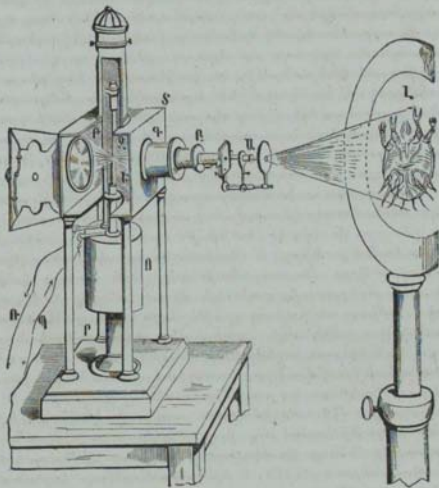
611. Արեգակնային մանրացուցիչն ստուարացումը կրնամք փորձով դանել, դնելով առարկային տեղ՝ ապակի թիթեղ մը, որոյ վերայ գծուած ըլլան $\frac{1}{10}$ կամ $\frac{1}{100}$ հազարորդամետրի: Եւ չափելով պատկերին վերայ այս բաժանմանց զրուած միջոցը, և բաժնելով զայն առարկային խկական միջոցին վերայ, քանորդն ցուցանէ ստուարացման չափը: Սոյն կերպը կրնամք գործածել նաև լուսանկերտական մանրացուցի համար, որոյ վերայ վարը պիտի խօսիմք: Որչափ որ կ'ուզեմք ստուարացունել պատկերը, ըստ այնմ և առարկականը կ'ընեմք մի, երկու կամ երեք ոսպնաձևներէ, որք ամենքն ալ ըլլան անգոյն:

Արեգակնային մանրացոյցը անթիւ հանդիսականաց միանգամայն կրնայ ցուցանել հետաքրքրական երևոյթներ: Օրինակ իմն, գորտի թաթերուն մէջ արեան շրջանը, աղերուն բիւրեղացումը, և մասնաւորապէս անուշազրի բիւրեղացումը. քացախի, խմորոյ, պանրոյ և լճացեալ ջրերուն մէջի անբաւ կենդանիները, և այլն:

*612. ՄԱՆՐԱՑՈՅ ԼՈՒՍԱՆԿԵՆՏՈՒՄԱՆ. — Լուսանկերտական մանրացոյցը ուրիշ բան չէ, եթէ ոչ արեգակնային մանրացոյց մը, որ փոխանակ արեգական լուսով լուսաւորելու, կը լուսաւորի ելեկտրական լուսով: Այս ըլլալով իր սաստիկութեան, միակերպութեան և ամեն ժամանակ զիւրաւ դրոշմուելուն պատճառաւ, շատ աւելի վերագաս կը համարի քան զլոյսն արեգական: Խօսիմք հոս միայն գործւոյն վերոյ,

խակ ելեկտրական լուսոյն վերայ պիտի խօսիմք ելեկտրութեան մէջ:

Ֆուքոյ և Տոնէ գազղիացիք Հնարեցին այս գործին, որը Տրուպուր կատարելագործեց, և կը բաղկանայ արուրէ ուղղանկիւնաձև առւիթ մը S (Չև. 278), որոյ դրսի կողմը հաստատուած է Ս.Գ. արեգակնային մանրացոյց մը՝ նման վերնոյն: Տուրին ներքը կան ածխէ երկու դաւազաններ Ե և Չ:



Չև. 278

ծայր ի ծայր դրուած, որը իրարու կպած չեն, և իրենց անջրպետը անկանի ճշդիւ մանրացուցի ոսպնաձևներուն առանցքին վերայ: Ելեկտրութիւնը զօրաւոր բարդէ մը կը հասնի Պ պղքնձի թելով Ե ածխոյն վերայ և անկէ կ'անցնի Չ ածխոյն վերայ, և այս բանիս համար նախ պիտի շօշափեն զիրար այս երկու ածուխները, և յետոյ քիչ մը հեռացունեն:

լու է իրարմէ, երբոր ելեկտաութիւնը սկսի մի անգամ զուրջացեալ ամիսով հաղորդիլ Ե՛ն Զ, Ի վախճանի, ելեկտաութիւնը Զ ամիսէն կը հաղորդի Թ մետաղական սեան, և անկէ Ռ պղնձի թելով ելեկտական բարդին:

Ելեկտաութիւնը մի ամիսէն ի միւսն անցնելու ժամանակ երկուքին ծայրերը լուսակիզն կ'ընէ, և կազմէ լուսաւոր աղեղ մը, արձակելով ամենապայծառ լոյս, որ կը լուսաւորէ սաստիկ զմանրացոյցն: Այս բանիս համար կը գրուի Պ տեղը խողովակին մէջ զուգամերձ ոսպնածէ մը, որոյ զլիսաւոր վառարանն անկանի երկու ածուխներուն անջրպետին վերայ, այնպէս որ լուսաւոր ճառագայթներն որ կը մանեն Պ և Բ խողովակներուն մէջ, զուգահեռական կ'ըլլան անոնց առանցքին, և կը ձեացունեն արեգակնային մանրացուցին պէս, և լուսարգելի վերայ՝ որ ըստ սպառչածի հեռի գրուած ըլլայ, ընդարձակ պատկերներ ամենափոքր առարկայից, որք կը գրուին ապակիէ երկու թիթեղներու մէջ Բ խողովակին ծայր: Հոս մեր ձեկն մէջ առարկայն է քոսի արտար:

Լուսակեկտական մանրացուցին մէջ կը մային ածուխները անհաւասար կերպով, և Ե ծայրը աւելի չուտով քան թէ Զ ծայրը: Ուսկից կը հետեի, թէ երկու ածխոց անջրպետը հետզհետէ կ'աւելնայ, և հետեւաբար կը տկարանայ լոյսն և կը մարի: Այս անսպառչածութեան դէմն առնելոյ համար, Տիւպոսը աւելցուց իր գործւոյն վերայ ուղղիչ մը Ո, որով երկու ածխոց անջրպետը զրեթէ նոյն կը մնայ: Այս բանիս համար Ո զլանին մէջ հաստատեց ժամացուցական շարժում մը ելեկտամագնիսի մը ձեռքով, որոյ վերայ ուրիշ տեղ պիտի խօսիմք: Երբոր ածուխները մօտ են իրարու, ելեկտամագնիսը կը բանի իր ամեն զօրութեամբ, և այս պարագայիս մէջ ածուխներուն շարժումը կ'արգելուի ինքիրեն երկաթի կտորէ մը: Բայց երբոր ածուխներուն անջրպետը կը մեծնայ, կը տկարանայ ելեկտաութիւնը որ կ'անցնի ածուխներուն մէջէն, և ելեկտրամագնիսը կորուսանելով իր զօրութիւնը, կը շարժէ զսպանակները և լծակները, որք ածուխները դարձեալ իրարու կը մօտեցունեն:

615. Տիւպոսը ՏՐ գործւոյն վրայէն հանելով ԱՐԳ մասը, բրու ընդհանուր ելեկտադաշտարի գործի մը, Փոխանակելով ԱՐԳ մանրացուցին տեղ՝ ուրուաղիտի, մեծացուցի, շարժացուցի գլուխները, և բեռնականութեան գործին, կրցաւ նոյն գործուով կատարել տեսարանական ամեն փորձերը:

*614. ՈՒՐՈՒՍԿԷՏ, ՄԵՆԱՅՈՅՏ, ՇԱՐԺԱՅՈՅՏ. — Ոչրապէտ, Մեծացոյց և Շարժացոյց գործիները նման են մոզական լսպ-

տերի կամ արեգակնային մանրացուցի, և կը լուսաւորին արեգական լուսով, կամ արուեստական լուսով: Այս տեսակ գործինքուն վերայ գիտելու բանն այս է, որ առարկայները կը դուրսն ստանան ինչ անոր զլիսուոր վառարանէն քիչ մը անդին, և ոչ երբէք ստանան ինչ անոր զլիսուոր վառարանին մէջ տեղ, վասն զի յայնժամ սրտակերտ առերեւոյթ ըլլալով չկրնար ելնել լուսարգելի վերայ:

615. Սիրտագէտ: — Ուրուագէտն կը ցուցանէ առարկայի մը պատկերը մտք սենեկի մէջ ձգուած լաթի վերայ, որոյ ետե կը կենայ խաղացողը: Հեռացունելով առարկայն ստանաձեւին վառարանէն կը փորրկանայ պատկերը. և որովհետեւ այս պատկերը մօտ կը ձեւանայ, ուստի պէտք է մօտեցունել լուսարգելը ստանաձեւին: Մօտեցունելով առարկայն ստանաձեւի վառարանին կը մեծնայ պատկերը. և որովհետեւ այս պատկերը հեռի կը ձեւանայ, ուստի պէտք է ըստ բաւականին հեռացունել լուսարգելը ստանաձեւէն, որպէս զի կարենայ ընդունել բովանդակ պատկերը: Այս գործողութիւնները եթէ ըստ պատշաճի ըլլալին, առարկայից պատկերը հետզհետէ մեծնալով, ահաւոր երեւոյթներ կը ցուցանէ հանդիսականաց:

616. Մեծացոյց: — Մեծացոյց կ'ըսուի այն գործին որ բաղկանայ երկայն խողովակէ մը, որոյ մի ծայրը հաստատուած է զուգամերձ ստանաձեւ մը, և առարկայից պատկերը կը ձեւանայ անիայլ սալակոյ վերայ. ուր եթէ բարակ թուղթ մը գնեմք, կրնամք հանել պատկերին շրջագիծները, որք կ'ըլլան հասարակօրէն քանդակներ, փորագրութիւններ, և այլն: Այս գործին գտաւ Կարոլոս գաղղիացին 1780թն:

617. Շարժացոյց: — Շարժացոյց կ'ըսուի այն գործին որ կը ցուցանէ շարժուն մարմնոց պատկերը, որք կ'երևին փախչել մարդոցս աչքէն, ինչպէս թէ մէկը նաւակով քայլելու ըլլար: Այս գործին հնարեց Լանկաուս գերմանացին 1854թն:

618. ՀԱՄԱՅՆԱՅՈՑՑ: — Համայնացոյց գործին կը ցուցանէ բնութեան և արուեստից երևելի տեսարանները. և այս բանս յառաջ զայ առաւելապէս ընդօրինակութեան կանոններէն և սլայտաւ լուսաւորութենէն քան թէ ստանաձեւներէն: Թէ որ գործին յարմար կերպով դրուած ըլլայ, այնպէս կը զուարճացունէ տեսնողները, մինչև կարծել թէ բուն տեսարանին առջև կեցած են:

Որպէս զի համայնացոյցն կատարեալ ըլլայ, հարկաւոր են հետագայ գիտելիքները: Ա. Պէտք է որ տեսարանի մը

պատկերը նկարուի ընդօրինակութեան կանոններուն համեմատ ամեն թերատուեր գոյներով: Բ. Ըստ պատշաճի լուսաւորուի արեգակնային լուսով կամ ցերեկի պայծառ լուսով. բայց պէտք է գզուշանալ որ լուսաւորող լոյսը չդարնէ սուղակի դիտողին աչքին, այլ տեսարանէն ցորացեալ լոյսը: Գ. Ծաղկը՝ ուակի կը նայի դիտողը, ըլլայ ճիշդ տեսութեան կետին վերայ, որոյ ուղղութեամբ նկարուած են տեսարաններուն պատկերները: Դ. Այնպէս գրուին առարկայից պատկերները, որ շտենուի իրենց չրջափակը:

Տեղը ուրանօր կը տեսնուին այս երևոյթները, բաժնուած է տախտակամած պատով երկու մաս. այն կողմը որ նայի առ դիտողս, սեաներկ է և մութ, և միւս կողմը ճերմակ՝ ուր գրուած են առարկայից նկարեալ պատկերները, որոց վերայ գրաի պատուհաններէն կը դարնէ լոյս, և անկէ կը ցուանայ դիտողին աչքին: Տախտակամած պատին վերայ կը շինուի բոլորածե կամ քառակուսի այլ և այլ ծակեր, իւրաքանչիւրը երեք չորս բթաչափ մեծութեամբ. և անոնց վերայ կ'անցնի խողովակ մը՝ ներսի կողմը սեաւ, ու այնչափ երկայն՝ որ կարենայ բովանդակել ամբողջ պատկերին մեծութիւնը: Այս խողովակին մէջ կը գրուի զուգամերձ սպանածե մը, որոյ վառարանին երկայնութիւնը ըլլայ 18—24 բթաչափ, և պատկերը գրուի անոր վառարանին վերայ: Այս կերպով կրնամք տախտակամած պատին վերայ շատ ծակեր բանալ իրարու մօտ, որով դիտողը քիչ աշխատութեամբ կրնայ հետզհետէ տեսնել Վեստուպի կամ Ետնայի հրաբուխը, զետոյ հոսանք մը, Արերիոյ սառույցները, ծառագարդ ճեմելիներ, հոյակապ շէնքեր, նաւահանգիստներ, զանազան քաղաքներ, և այլն:

Եզիտ համայնացոյցը Փրէստիկ գերմանացին Տանցիկ քաղաքէն, տասնութերորդ դարուն վերջերք. զոր ոմանք կ'ընծայեն Լախմպուրկիցի Ռուպերթ Փարբէր նկարչի, որ նախ Լոնտոնայի մէջ ցուցուց համայնացուցով գեղեցիկ տեսարաններ:

619. ՏԵՍԵՐԱՆԱՏՈՅՑ: — Տեսարանացոյց կ'ըսուին ընտելեան կամ քաղաքաց այն երևոյթներն որ կը նկարին ընդարձակ պատատաներու վերայ, և կը կախուին զագաթնահայեաց զիրբով. որոց այս կամ այն կողմը, կամ բովանդակ տարածութեան վերայ ուղղելով ճարտարութեամբ ինն ընական կամ արուեստական լոյսը, կը տեսնուին նորանոր երևոյթներ մի և նոյն պատատաի վերայ. ինչպէս արևու ծագումը, երկնքի ամպտեղը և անձրևելը, տան մը կայծակնա-

Հար այրումը, երեկոյ ըլլալը, տուներու մէջ ճրագներու վառուիլը, և այլն: Պատաստներուն լայնութիւնը՝ որոց վերայ նկարուած են տեսարանները, է 63՝ ոտնաչափ, և բարձրութիւնը 42 ոտնաչափ, և կը դրուին 40—60 ոտնաչափ հետի հանդիսականներէն, որք մութ սենեկի մէջ կեցած կը զիտեն տեսարանները: Պատաստներուն ետեի կողմ կան ապակիէ մեծամեծ շրջանակներ, տեսարանները լուսաւորելու համար, և կը շարժին շուաններով և հակակշիռ ծանրոցներով:

Եզիտ տեսարանացոյցը Տակէր 1822^թ, այն որ եզիտ լուսագրութիւնը մետաղական թիթղան վերայ, Եւ կթէ տեսարանացոյցի մէջ ամեն բան ըստ արժանւոյն կատարուի, այնպէս կը խարտի մարդոյս աչքը, որ կարծէ թէ իրական են երևոյթները և ոչ ձեացեալ:

ԼՈՒՍԱՆԿԱՐ

620. ԼՈՒՍԱԳՐՈՒԹԻՒՆ. — Լուսագրութիւն կամ Լուսակար կ'ըսուի այն արուեստը, որ լուսոյ ազդեցութեամբ կը տպւորէ առարկայից պատկերը ենթակայի մը վերայ: Եւ ըստ ենթակային կը բաժնուի, լուսագրութիւն մետաղական թիթղան վերայ կամ Տակէրատից, լուսագրութիւն թղթոյ վերայ, և լուսագրութիւն ապակոյ վերայ:

621. Պատմութիւն գիտի լուսագրութեան. — Սուետացի Շէէլէ անուանի տարրագէտն 1770^{էն} ի վեր իմացեր էր, թէ քլորուկն արծաթոյ՝ որ մութի մէջ ճերմակ կը մնայ, կը սենայ լուսոյ ազդեցութեամբ: Արծաթոյ քլորուկին այս յատկութեամբ կրնային փորագրութիւններ ընել. վասն զի այս նիւթով ծածկած թղթոյ վերայ թէ որ փորագրութիւն մը դրուի արևու լուսոյն մէջ, թղթոյն այն մասերը կը սենան որ կը պատշաճին փորագրութեան ճերմակ մասերուն, և փորագրած մասերը ճերմակ կը մնան: Աւտի այս փորագրութեան օրինակին մէջ Հակադարձ կ'եննեն գոյները. այս ինքն փորագրութեան ճերմակ մասերը կ'եննեն սև, սև մասերը ճերմակ: Օրինակը այս թերութիւնն ալ ունէր, որ միշտ մութի մէջ պէտք էր պահուիլ. վասն զի լոյս տեսնելուն պէս, իր ամեն մասերը բովանդակ կը սենան, և անբեղոյթ կ'ըլլայ փորագրութիւնը:

Այս գծուարութիւնները լուծելու համար, այս ինքն առարկայի մը լուսաւոր և մթին տեղերը անփոփոխ ցուցանե-

լու, և անոր պատկերը լուսոյ ազդեցութենէն անսլայլակ ընելու համար, աշխատեցան Կարողոս Վաղղիոյ մէջ, Վուէճ-փուս և Տէփի Անդղիոյ մէջ, բայց վերջապէս լուծուեցան Նիւէփոսի և Տակէրի հնարագիտութեամբ: Նիւէփոս 1814⁶⁶ մինչև 1829⁶⁹ անխանջ աշխատելով, վերջապէս արձաթով դրուաւ գեալ պղընձի թիթիղան մը վերայ կրցաւ պատկերը անսլայլակ պահել լուսէն, և անոր մթին և սրայծառ տեղերն սլառարկային ճիշդ համեմատ ընել: Նիւէփոս գործածած նիւթն էր Հրէաստանի կուպրը, զոր յետոյ կ'ընկզմէր փազանգամէկոյ իւզոյն և կ'պրանաթի խառնորդի մէջ, բայց այս կերպը զէմք հանելու համար անկարելի էր գործածել, վասն զի լուսոյ ազդեցութիւնը պէտք էր որ տւէր 10—12 վայրկեան:

Նիւէփոս 1829⁶⁸ հաղորդեց իր գիւտը Տակէրին, որ և շատ տարիէ հետէ կը զբաղէր նոյն բանին: Էւ Տակէր տասը տարի աշխատելէն ետև ըրաւ 1859⁶⁸ իր զեզեցիկ գիւտը, որ թէ Վաղղիոյ և թէ օտար երկիրներու մէջ շատ անուն հանեց. և Վաղղիոյ տէրութիւնը գնեց անոր գիւտը, տարին 6000 ֆուանկ եկամուտ կապելով: Նիւէփոս իր գիւտը Տակէրին հաղորդելէն երեք տարի ետև մեռնելով, չկրցաւ հաղորդ ըլլալ Տակէրին փառաց որուն արձանաւոր էր:

622. ՏԱՊԵՐԱՅԹ. — Տակերասոյ կ'ըսուի մետաղէ թիթիղան վերայ լուսոյ ազդեցութեամբ առարկայի մը պատկերը հանելու արհեստը. և այսպէս կոչեցաւ զառղին անունով: Տակէրի կերպը հինգ մաս կը բաժնուի. Ա. Մարբել արծաթի թիթիղը որ դրուագեալ է պղընձի թանձր թիթիղան վերայ: Բ. Պատել զգայուն նիւթով մը արծաթի թիթիղան երեսը, որոյ վերայ պիտի ենէ պատկերը: Գ. Կնել թիթիղը ստուերասան մէջ լուսոյ ազդեցութեան տակ: Կ. Բռնել թիթիղը անդիկ գոյրչեաց մէջ, որ անյայտ պատկերը երևան կը հանեն: Ե. Տպարել կամ սերտել պատկերը:

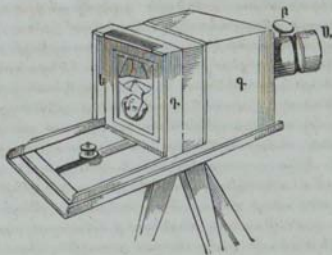
Թիթիղան մարբութիւնը էական մասերէն մէկն է, ոսկիոյ կը կախուի պատկերին յաջողութիւնը: Պէտք է նախ մարբել թիթիղը նուրբ և մարուր բամբակով, որ քիչ մը թրջած ըլլայ ալրոհչով և վրան ամենաբարակ արիպոլ ցանած: Աւարտել մարբութիւնը կարմրով Անդղիոյ ու այժմեան մարթէ փայլեցուցչաւ:

Թիթիղը մարբելէն ետև գնել ուղղանկիւն տուփի մէջ, և ունել իբր երկու վայրկեանի վերայ գոյրչեաց մանչոյ, որ հակազդէ արծաթի թիթիղան վերայ, և կը կազմէ անոր երեսին վերայ ամենանուրբ և տարածեալ խաւ մը մանչուկի արծաթոյ: Կը ճանչեմք թէ ըստ պատշաճի մանչացեալ է

թիթեղը, երբոր առնու գեղեցիկ գոյն մը գեղին ոսկւոյ, և սկսի եզրներուն վերայ կարմրել: Յայնժամ կրնայ թիթեղը գործածուիլ տեսարանի կամ որ և իցէ առարկայի մը պատկերը հանելու, բայց դեռ յարմար չգար կենդանագիր հանելու, վասն զի կարօտի մնալ 8—10 վայրկեան լուսոյ ազդեցութեան տակ: Ուստի և հարկ է գնել թիթեղը երազիչ գոյացութեանց ազդեցութեան տակ, որք շատ զգայուն կ'ընեն արծաթոյ մանուկը, և կը հանեն պատկերը քանի մի բոլակի մէջ: Այս գոյացութիւններն են ջրեղէն լուծումն ժաշնոյ կամ ժաշնուկի կրոյ: Պէտք է բռնել թիթեղը այս գոյացութեանց միոյն վերայ 50—60 բոլակ, մինչև որ առնու կարմիր գոյն մը առանց անցնելու ի մանուշակագոյն: Թիթեղը ժաշնուկն ետև գնել մանուշ տուփին վերայ, և թողու ճիշդ առաջին ժամանակին կիսոյն չափ, որչափ որ առաջին անգամ կեցաւ այս տուփին վերայ: Ոմանք փոխանակ սպիղթ թիթեղացեալ մանիչ գործածելու, կը գործածեն բլուտակ մանուշ, որ աւելի զգայուն է լուսոյ ազդեցութեան:

Այս գործողութիւնները բնելէն ետև, թիթեղը զիւրազգաց կ'ըլլայ լուսոյ ազդեցութեան: Եւ այս ամէն պատրաստութիւնները պէտք է բնել մութ սենեկի մէջ որ մամուլ լուսաւորուած ըլլայ, և կամ փոքրիկ պատուհանէ մը, որոյ առջև գեղնագոյն թանձր վարագոյր մը ձգուած ըլլայ: Երբոր լմննոյ այս ամէն պատրաստութիւնները, գնել թիթեղը փայտէ չրջանակի մէջ, և արծաթի կողմը ծածկել փայտէ լուսարդելով՝ որ կարենայ չրջանակին մէջ վեր վար շարժիլ, և միւս կողմը ծածկել ծխնիւտոր տախտակով, որ զինքը հաստատուն կը բռնէ չրջանակին մէջ: Եւ այսպէս բերել թիթեղը չրջանակով և գնել փայտէ ստուերատան մէջ, որ կը նմանի ստուերագծարանի, ստոր համար զաղդիացիք երկուքն ալ նոյն անուամբ կոչեն, և երբեմն կ'անուանեն ևս տակերաստից գործի: Ստուերատուն գործին (Չև 279) բաղիւնայ Գ հաստատուն մասէ մը և Գ շարժական մասէ մը որ կրնայ ետև առաջ երթալ: Պղբնձի Ա խողովակին մէջ կը դրուի առարկական մը, անդոյն և զուգամբձ սպանածէ, որ Բ ճարմանդով կրնայ ետև առաջ շարժիլ սղոցաձևի և փոքրիկ անուկի մը ձեռքով: Առարկականին հակադիր կողմը անխոյլ սպակիէ լուսարդել մը կայ Ե, չրջանակի մէջ դրուած, զոր ուզած ժամանակ դուրս կը հաննմք:

Արդ բանմք հիմա կենդանագիր մը հանելու կերպը: Պէտք է նստեցունել անձը առարկականէն 5 կամ 4 մետր հեռի: և յետոյ քաշել Գ շարժուն արկղը, մինչև որ առար-



Չկ. 279

կային շրջուն պատկերը մարուր երևի անխաղ ապակույն վերայ, որ և յայնժամ կը պատահի, երբ ապակի թիթեղը գտնուի ոսպնածեփն վառարանին մօտ. և յետոյ Բ՝ ձերմանդով բերել ձիչդ վառարանին վերայ, քիչ մը հեռացունելով կամ մօտեցունելով առարկականը: Աննդանողիբ հանելու ժամանակ պէտք է յարմարցունել վառարանը աչքին, որ մարդոյս դէմքին վերայ կեցրոնական մասն է: Վառարանը գտնելէն ետև, առանց գործին շարժելու, հանել Ա՝ շրջանակով ապակի լուսարդելը, և անոր տեղ դնել շրջանակաւ պատրաստած արծաթի թիթեղը, և յետոյ բանալ արծաթի թիթեղան երեսին փայտէ լուսարդելը, և պատկերը որ կը ձևանայր ապակիէ լուսարդելին վերայ, կը ձևանայ յայնժամ արծաթի թիթեղան վերայ. և լոյսը իր հրաշալի ազդեցութեամբն կը տալաորէ անոր վերայ առարկային պատկերը անտեսանելի կերպով: Լուսոյ ազդեցութեան տակ թիթեղան կենալու ժամանակը կը փոփոխի ըստ առարկականին, ըստ պատրաստութեան թիթեղան, և ըստ սաստկութեան լուսոյն. և կրնայ տարբերիլ 8 րոպէէն մինչև 50 րոպէ: Թէ որ երկար կենայ լուսոյ ազդեցութեան տակ, ձերմակ կ'ըլլայ պատկերը, և եթէ կարճ կենայ, կ'ըլլայ սև:

Երբոր բաւական համարուի լուսոյ ազդեցութեան ժամանակը, զոր շատ փորձառութեամբ կրնայ մարդ ուսանել, պէտք է իմուցանել փայտէ լուսարդելը, և հանել շրջանակաւ արծաթի թիթեղը, որ ամենեկին լոյս պիտի չտեսնէ ոչ ստուերատուն մտնելէն առաջ և ոչ ելնելէն ետև: Թէ որ

նայիմք թիթիզան վերայ, ամենևին պատկերի նմարանք չերևիր. և որպէս զի պատկերը դուրս ելնէ, պէտք է բռնել սնդկի գոյորչեաց վերայ, դնելով թիթեզը շրջանակաւ և հնաստիճան ծառի վրայ փորրիկ արկեղ մը մէջ, որոյ յատակը երկաթի տախտակով պատած է, և մէջ տեղը խոր, ուր սնդկի կը դրուի: Այս սնդկը (6) — (7) աստիճան տարցունելով ալբոնիլ փորրիկ կանթեղով մը, սնդկեղէն գոյորչիները կը նստին առատութեամբ այն մասանց վերայ որ շատ լուսաւորուած էին: Եւ քանի մի վայրկենէն ետև կազմի թիթիզան երեսը սնդկազոզ արծաթոյ, որ պատկերին լուսաւոր մասերը ճերմակ կ'երեցունէ, իսկ ուրիշ մասերը ազոտ մթին: Բայց դեռ թիթեզը ծածկած կը տեսնուի, մասնաւոր ստուերային մասերը՝ արծաթի մանշուկով, որ տայ պատկերին կարմրորակ կամ մանուշակային գոյն մը: Անհետ կ'ըլլայ այս գոյնը՝ լուանալով թիթեզը լուծմամբ ենթածձմրակի նատրոնի: Բայց պատկերը թեթեւ անգամ չփելու չգար, և այս ցուցանէ թէ սնդկի և արծաթոյ յարազոզը հաստատուն չէ:

Այս թերութիւնը ուղղելու համար կը մնայ ուրիշ գործողութիւն մը, այն է Սերտարիւն (1) պատկերին. որ կ'ըլլայ տկար լուծմամբ քլորուկի ոսկոյ և ենթածձմրակի նատրոնի: Այս գործողութեամբ արծաթը կը լուծուի ըստ մասին, և ոսկին կը միանայ սնդկի և արծաթոյ հետ: Եւ սնդկի և արծաթոյ յարազոզը որ պատած է պատկերին ճերմակ տեղերուն վերայ, յայնժամ միանալով ոսկոյ հետ, տայ աւելի սերտութիւն և փայլունութիւն մը, և անով աւելի դուրս կը ցայտեն պատկերին պայծառ տեղերը: — Զիզո գաղղիացին աւելցուց քլորուկի ոսկոյ գործածութիւնը, որ Տակերի գիւտին վերայ էական կատարելութիւն մը կը համարուի:

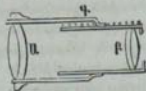
Պեզըրէլ փորձեր է որ պատկերը սնդկի գոյորչեօք շատով երեւան հանելու համար, լու է քիչ մը ժամանակ բռնել արևու լուսոյն մէջ, կարմիր սաքակով ծածկած, և յետոյ բռնել սնդկեղէն գոյորչեաց վերայ: Ասոր համար Պեզըրէլ արևուն ճառագայթներուն մէջ դրու այս բաժանմունքը:

(1) Ալխարհարարին մէջ «էրփել բառը գրարար լեզուի անյատակ առմամբ, կամ թէ ըսել փոխաբերաբար, կը նշանակէ ստանել, փոք առնուլ. որ բուն իր նշանակութիւնն է բան մը հաստատուն և անշփշիւլ լի ընել. և այս նշանակութեամբ կը գործածեմք մեք հոս: Սէրփել (fixer) բայէն կ'ելնէ «էրփ. «էրփ-ֆիւ» (fixe, fixation).»

Ճատագայրք գրգռիչք և ճատագայրք յատալեցուցիչք: Առաջիններք կը գրգռեն և կը ծնանին զտարրաբանական ազդեցութիւն. երկրորդներք իրենք իրենցմէ տարրաբանական ազդեցութիւն մը չունին, բայց երրոր սկսի այս ազդեցութիւնը, իրենք ալ կ'օգնեն և առաջ կը տանին:

Վերջերս նաև առանց անգլիո գոլորշեաց կարելի եղաւ պատկերները երևան հանելը Մոզէր արծաթի թիթիկը ստուերատունէն հանելէն ետև, զբաւ կարմիր ապակեով ծածկած արևու ճատագայթներուն տակ, ըստ բաւականին երկար ժամանակ, և տեսաւ որ պատկերը ինքիբնէն երևան կ'ելնէր. բայց այս պատկերն էր եռագական, այս ինքն պայծառ տեղերը սև, և սև տեղերը պայծառ: Գեղին ապակիները աւելի ազդեցութիւն ունին քան ղկարմիր. գեղին ապակեով նուազական պատկերը աւելի շուտով երևան կ'ելնէ, բայց և քանի մը վայրկեանէ ետև անհետ կ'ըլլայ, և անոր տեղ 10—15 վայրկեանի մէջ երևան կ'ելնէ առանրական պատկեր մը, այս ինքն ճիշդ առարկային նման: Մոզէր չկրցաւ ունենալ կարմիր ապակեով առանրական պատկեր, որչափ ժամանակ որ զբաւ արևու լուսոյն մէջ, բայց ունեցաւ կանաչ ապակեով:

625. Բաղադրեալ առարկական. — Չև 280 կը ցուցանէ առարկական մը, որ ի սկզբան կը բաղկանայր մի անդոյն և երկկորնթարդ ռապնաձևէ. բայց տեսնուեցաւ որ աւելի օգտակար է առարկականը երկու անդոյն ռապնաձևէ ընել, որ և կոչի յայնժամ Բաղադրեալ առարկական: Վասն զի յայնժամ աւելի շուտով կը հանէ առարկայի մը պատկերը քան թէ մի ռապնաձևով. և յիշ է վառարանին հեռաորութիւնը, և գիւրաւ կրնայ վառարանին վերայ գրուիլ, հեռացունելով Բ ռապնաձևը՝ որ դարձած է զէպի առարկայն. և այս կ'ըլլայ Վ ճարմանդին և ողջաձևի մը ձեւըով:



Չև 280

624. ԼՈՍՏԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ ԹՂՔՈՑ ՎԵՐՍՑ. — Թէպէտ և տակէրափալը այս դարուս հրաշալի գիւտերէն մէկն է, և սակայն ունի այս հետադայ անյարմարութիւնները: Ա. Որ և իցէ առարկայի մի օրինակը միայն կրնայ տալ, և իւրաքանչիւր անգամ հարկ է ստուերատան մէջ գնել նոր օրինակ մը ունենալու համար: Բ. Պատկերը հայելաձևան տեսք մը ունենալով, դժուարաւ նշմարելի կ'ըլլայ, ուստի և հարկ է այս ինչ գիրքով ծուել թիթիկը՝ որ կարենայ լաւ տեսնուիլ անոր վրայի պատկերը:

Այս անդիպութիւնները ստիպեցին զմեզ Լուսազգայի պատկերները թողնելու, որոց մէջ յիշատակութեան արժանի են Թալաթ, Պայթ, Նիւֆուս և Սէն Վիքթոր՝ եղբորորդի առաջին Նիւֆուսի, և Փուսթրվէն, ամենքն ալ գաղղիացի, որք անխոնջ աշխատութեամբ բիշ ժամանակի մէջ Լուսազգայի արուեստը այժմեան կատարելութեան հասուցին:

Տակերատակի մէջ պատկերը կը ձևանայ անմիջապէս թիթղան վերայ. բայց ոչ այսպէս է և թղթոյ վերայ եղած Լուսազգայի արուեստի մէջ, որ երկու զանազան մասեր ունի իրարմէ բոլորովին զատ: Առաջին մասին մէջ պատկերին գոյները հակադարձ են, այս ինքն առարկային լուսաւոր տեղերը մութ, և մութ տեղերը լուսաւոր կ'եննեն թղթոյ վերայ, և այս է որ կոչի Պատկեր նոստական: Երկրորդ մասին մէջ կը գործածուի առաջին պատկերը՝ երկրորդ պատկեր մը հանելու համար, որոյ գոյները առաջնոյն հակադարձ կ'ըլլան, և հետևաբար առարկային համեմատ, և այս կոչի Պատկեր առանկան: — Նուազական պատկերը կրնայ ելնել ազակոյ կամ թղթոյ վերայ. հիմա Հասարակօրէն ազակոյ վերայ կը հանն կենդանադիւնները, և թղթոյ վերայ տեսարանները:

625. ԼՈՒՍԱԶԳԱՅԻ ՊԱՏԿԵՐ ԱԶԱԿՈՑ ԿԵՐԱՅ: — Պէտք է մտքով ազակիէ ոգորկ և անբիծ թիթղ մը կտուէ, խցանով, թաթխելով խցանը փտեալ հողի կամ բարակ տրիպլի մէջ և թրջելով ալբոնիով, և յետոյ մտքով պարզ ալբոնիով և այժմեան մորթով: Ազակոյն մաքրութենէն կը կախուի ըստ մեծի մասին պատկերին յաջողութիւնը:

Ազակի թիթղը լաւ մը մտքովէն ետև, պէտք է զննել հորիզոնական դիրքով, և թափել անոր մէջ տեղ կողոզ հեղանիթ, որոյ մէջ լուծուած ըլլայ մանուկ կալիտի. յետոյ ծռել թիթղը ի զանազան կողմ, այնպէս որ կողոզը միօրինակ տարածուի թիթղան երեսին վերայ, և վերջը ծռել իր անկեանց միոյն վերայ, որպէս զի թափուի հեղանիթոյն աւերորդ մասը: Շուտ մը կը ցնդի կողոզին եթերը, և ազատ քողով մը կը պատի ազակոյն երեսը: Եւ յայնժամ պէտք է ընկղմել թիթղը բարակատի արծաթոյ լուծման մէջ, որով մանուկն կալիտի փոխարկի ի մանուկ արծաթոյ: Այս գործողութիւնն պիտի ըլլուի մութ տեղ, ճրագի մը լուսով լուսաւորած, կամ լամբարով մը՝ որոյ բոցը չըջապատած ըլլայ զեղնագոյն ազակով կամ թղթով: Թողուլ թիթղը այս լուծման մէջ իբր մի կամ երկու փայրկեան, և յետոյ հանելով կաթեցունել. ու երբոր բոլորովին չորնայ, զննել

չբճանակի մէջ ու տանել ստուերատուն, ու գործել ինչպէս որ վերը ըսինք տակէրատայի համար: Ստուերատան մէջ լուսոյ ազդեցութեամբ մանչուկն արծաթոյ կը կրէ տարրաբաշխութեան սկզբնաւորութիւն մը (§ 575. 4). բայց պատկերը դեռ աներևոյթ է, ազդեցութիւնը երկարատեւ չըլլալուն համար: Պատկերը երևելի ընելու համար, պէտք է դնել թիթեղը հրազդիթորական թթուութիւն լուծման մէջ, աւելցունելով անոր վերայ բիւրեղական թթուութեամբ ցախտական, և քիչ մը տաքցունել: Ուր որ մանչուկը սկսած է տարրաբաշխիլ, հոն կը դոյանայ գոլթորատ արծաթոյ՝ որ է սե, և պատկերին ստուերային մասերը՝ որք չընդունեցան լուսոյ ազդեցութիւնը, կը մնան ճերմակ, այն տեղերուն վերայ արծաթոյ մանչուկը տարրաբաշխեալ չըլլալուն համար: Բայց որովհետեւ այս աղը կը սենայ շուտ մը լուսոյ ազդեցութեամբ և կ'անհետացունէ պատկերը, ուստի պէտք է լուանալ թիթեղը լուծմամբ ենթածծըմբակի նատրոնի, որ լուծանէ զմանչուկն արծաթոյ, որով պատկերն մնայ անայլայլակ լուսոյ ազդեցութիւնէ:

626. ՊԱՏՐԱՍՏՈՒԹԻՒՆ ԼՈՍՍԵՐԱԿԱՆ ՀԵՂԱՆԻՒԹՈՅ ՆՈՒԱԶԱՆԱՆ ՊԱՏԿԵՐԻ: — Լուսադրական նիւթոյ բաղադրութիւնները, չափերը, պատարաստութեան կերպերը կը տարբերին զրեթէ ըստ իւրաքանչիւր լուսանկարչի: Մէք գնեմք հոս Ատոլֆ Մարթենին կերպը, որ պատշաճագոյն թուի մեզ:

Կոլոզը պատրաստելու համար պէտք է առնուլ	
(Ա) Եթեր զտեալ ի 62°	65,0գր
Աւրոհէլ ի 40°	55,0
Մանչուկ կադմնի	0,6
Մանչուկ աւշակածնի	0,4
Ճաւհնուկ աւշակածնի	0,2

Լուծել զմանչուկս և զճաւհնուկ յաւրոհէլ, մեղել զլուծումն, և աւելցունել անոր վերայ եթեր վերայիլեալ չափով: յետոյ խառնըրդին մէջ դնել Վ գրամ վառօզ բամբակի, որ լուծական ըլլայ առանց մնացորդի, և այս կադմի ի 4 համազօրէ ենթարորական թթուութի և Վ բամբակի: Վասն զի այն բամբակի վառօզը որ կադմի 5 համազօրէ ենթարորական թթուութի, անլուծական է եթերի և աւրոհէլի մէջ, ուստի և անյարմար լուսադրութեան, և կոչի բամբակ շանքարձակ:

Կոլոզը այսպէս պատրաստելէն ետեւ, թողուլ երկու օր չէի մէջ, որոյ բերանը լաւ գոցուած ըլլայ: յետոյ ամանել փոքրիկ շիշերու մէջ որ մինչև բերան լցուած ըլլան և լաւ գոցուած, և գործածել երբ հարկաւոր ըլլայ: Այս կերպով

պատրաստած կողողը ամենապայծառ կ'ըլլայ, և քիչ մը դեղնի կը դարնէ, և կրնայ երկար ծամանակ անայլայլակ պահուիլ:

Պատրաստութիւն լուծման բորակատի արծաթոյ. — Պէտք է առնուլ

(Բ) Բորակատ արծաթոյ բիւրեղացեալ 40դր
Ջուր թորեալ 100 :

Այս լուծման վերայ աւելցունել քանի մի կաթիլ Հետազայ լուծմանէ

Աւրոհիլ ի 40° 10,0դր
Մանչուկ կաղմոնի 2,0
Մանիչ Հատածե 0,5 :

Որով կաղմի սուղակ մանչուկի արծաթոյ, որ նախ լուծանի. բայց երբոր շարունակեմք կաթիլ կաթիլ լեցունել պէրոհլական Հեղուկը, կը Հասնի վայրկեան մը յորում սուղակն մնայ անկոյծ: Եւ յայնժամ պէտք է մղել Հեղուկը, և աւելցունել անոր վերայ 400 գրամ Ջուր թորեալ, որով կը պղտորի և կ'առնու կաթնեղէն կերպարան, զոր պէտք է միւս անգամ մղել, և ապա գործածել:

Պատրաստութիւն հեղանիքոյն որ երևան հսակ զգատկերն եկարեայ ի ստուերատան: —

(Գ) Ջուր թորեալ կամ Ջուր անձրեայ 400դր
Թթուուտ քացախական բիւրեղացեալ 15-25
Թթուուտ Հրազդթորական 1 :

Եթէ նոյն օրուան մէջ շատ փորձեր միանգամայն պիտի ըլլուին, պէտք է պատրաստել Հեղուկը և անմիջապէս գործածել: Բայց կրնայ նաև պահուիլ շի մէջ ի մթան: Եթէ այնպէս կարծուի որ պատկերը քիչ կեցած ըլլայ ստուերատան մէջ, յայնժամ փոխանակ վերին Գ Հեղկին պէտք է գործածել Հետազայ Հեղուկը, ղինքը երևան Հանելու Համար:

(Դ) Ջուր 250դր
Մըմբատ երկաթոյ զուտ 50 :

և առանձինն լուծել 100 գրամ ջրոյ մէջ 5 գրամ քացախատ կապարոյ. մղել այս երկրորդ լուծումը, և աւելցունել 20 Հարիւրորդագրամ թթուուտ քացախական, և խառնել (Գ) Հեղկին Հետ, և յետ սուղման, մղել Հեղուկը և խառնել Հետազայ լուծման Հետ, որ բաղկանայ

Ջուր 400դր,
Եթեր քացախական. 5
Եթեր բորակային 5 :

Եւ ի վարձանի, եթէ պատկերին ստուերատան մէջ կենալը խիստ կարճ և վայրկենական ըլլայ, յայնժամ զինքը երևան հանելու համար, պէտք է կրկնապատկել բորակային եթերին չափը, որով իսկոյն երևան կ'ենէ պատկերը, և սև տեղերը կ'ըլլան աւելի սաստկագոյն:

Էդանակ զօրացունելոյ և սերտելոյ զդատկերն: — Շատ անգամ կը պատահի, որ պատկերը հրազդթորական թթուութի հեղիէն կամ ծծմբատի երկաթոյ հեղիէն դուրս ելնելէն ետև դեռ տկար կ'ըլլայ, որով և անկէ առաջ եկած առաւելական պատկերներն կ'ըլլան բացագոյն: Թող զի նուազական պատկերը չապականելու համար չեմք կրնար երկարել հրազդթորական թթուութին ազդեցութիւնը, երբ սկսի հեղուկը թուխ գոյն առնուլ: Յայնժամ պէտք է ապակոյն երեսէն թխագոյն հեղուկը վար թափել, որ եթէ աւելի երկար կենայ, սև մնացորդ մը կը թողու, և յետոյ զօրացունել պատկերը հետագայ կերպով:

Գնել Գ հեղիին մէջ քանի մի կաթիլ ի լուծմանէ բորակատի արծաթոյ, որ լուծեալ ըլլայ ի ջուր 5 առ 100. և տարածել այս խառնուրդը պատկերին երեսը, որ իսկոյն կը զօրացունէ զնա, և ապա լուանալ պատկերը առատ ջրով:

Ասկէ վերջը կը մնայ նուազական պատկերին սերտութիւն կամ հաստատութիւն տալը, որպէս զի անայլայակ մնայ լուսոյ ազդեցութենէն, մաքրելով զնա յառաւելեալ մասնէ մանչուկի արծաթոյ: Եւ այս կ'ըլլայ լեցունելով պատկերին երեսին վերայ խառնուրդ մը հաւասար մասնէ անծրեային ջրոյ և յազ լուծման ենթարտրակալի նատրոնի: Երբոր ազէկ մը սլայծառանայ պատկերը, հանել հեղիէն, լուանալ դարձեալ պարզ ջրով և չորցունել: Եւ եթէ իրմէ բաղմաթիւ առաւելական պատկերներ պիտի կազմին, ջնարակել զինքն ամենաթեթեւ խիժոտեալ ջրով կամ կոսպալի ջնարակով:

627. ԿՈՒՂ 200. — Վերոյիշեալ կերպին մէջ կողոզը կը զործածուի միշտ հեղանիւթ, որ թէպէտ սաստիկ զգայուն է, և կենդանագիր քաշելու համար կրնայ երկու երեք բոլէ բաւական ըլլալ սլայծառ լուսով, և սակայն ունի նաև մեծ դժուարութիւն, երբ հարկ ըլլայ տեսարանի մը պատկերը հանել զործատունէն հետի տեղ, դաշտի մը մէջ: Ուստի բնագէտք հետամուտ եղին և գտին ուրիշ տեսակ մը կողոզ, որ երկարատև ըլլալով, կրնայ չոր զործածուիլ. որով թիթեղ մը զործատան մէջ պատրաստուելէն ետև կրնայ երկու երեք շաբաթ և մինչև ամիս մը ետքը զործածուիլ, պաշուելով մութի մէջ. և պատկերը հանելէն ետև կրնամք քանի

մը օրէն ետև երևան հանել, պահելով զինքը դարձեալ մութի մէջ. ուր առաջին տեսակ կողողը՝ որ կոչի կոյոյ խոնաս կամ սոխրակաև, պատրաստելէն անմիջապէս ետքը հարկ է դնել ստուերասան մէջ, և անմիջապէս կատարել պատկերը երևան հանելու գործողութիւնները:

Արդ կողողը չոր գործածելու համար, սպակիէ թիթեղը սովորական կողողով (Ա) պատրաստելէն և բորակատի արծաթոյ լուծման (Բ) մէջ դնելէն ետև, լուսնալ նախ թորեալ ջրով, յետոյ երկիցս հասարակ ջրով, որպէս զի բորակատի արծաթոյ յետին մնացորդներն ևս վերնան: Ապա լեցունել թիթեղան երեսը աղաղի լուծումն, որոյ բաղադրութիւնն այս ինչ է. 100 գրամ թորեալ ջրոյ մէջ լուծանել 4 գրամ թթուուտ աղաղկան զուտ. մղել այլ և այլ անգամ այս լուծումը, մինչև որ պայծառանայ բոլորովին, և յայնժամ աւելցունել անոր վերայ ալքոհլ 40⁰, դնելով 4 առ 100 ի տարածոյ: Այս լուծումը կրնայ երկար պահուիլ զմիտուտեալ բերանով չչի մէջ:

Արդ այս լուծմանէ պէտք է լեցունել կողողացեալ սպակիթիթեղան երեսին վերայ, և առաւելեալ մասը կաթեցունել աղաղի լուծման չչին մէջ, և յետոյ երկրորդ անգամ լեցունել նոյն հեղանիւթէն, և ընել առաջնոյն պէս. և սպա թողուլ թիթեղը մթան մէջ որ չորնայ բոլորովին, որով պատրաստ կըլլայ գործածութեան:

Այսպիսի կերպով պատրաստուած թիթեղ մը, սովորական կերպով պատրաստուած թիթեղանէ երկուքուկէս անգամ աւելի երկար ժամանակ պէտք է կենալ ստուերասան մէջ, առարկայի մը պատկերը լաւ կերպով հանելու համար:

Պատկերը երևան հանելու համար, նախ պէտք է ջնարակել թիթեղան եզերքը, որպէս զի կողողին հաստատութիւն մը տրուի, յետոյ լեցունել անոր երեսը ջուր ալքոհլով խառնած, և թողուլ մի կամ երկու վայրկեան, և սպա լեցունել վերածիչ հեղկէն, որ է նոյն վերոյիշեալ հրազդթորական լուծումը (Գ), զոր պէտք է թողուլ թիթեղան երեսին վերայ, մինչև որ կողողացեալ մակերևոյթը հարթ և հաւասար և միօրինակ թացեալ ըլլայ: Եւ յայնժամ պէտք է վերածիչ հեղուկը թափել ամանի մը մէջ, և թէպէտ տակաւին սպտկերը երևան ելած չէ, բայց թէ որ նոյն վերածիչ հեղկին վերայ աւելցունեմք 3 առ 100 բորակատ արծաթոյ և 6 առ 100 թթուուտ քացախական, և լեցունեմք միւս անգամ թիթեղան վերայ, պատկերը խոկոյն երևան կ'ընէ, զոր կրնամք առաւել զօրացունել, եթէ հարկն

պահանջէ, աւելցունելով բորակատի արծաթոյ չափը: Ասիկէ ետե ուրիշ բան չմնար ընել, բայց կատարել սովորական լուացումները, և սերտել պատկերը ըստ վերոյիշեալ եղանակի:

628. ԱՐԱՆԵԼԻԱՆԱՆ ՊԱՏԵՐ ԹՂԹՈՅ ՎԵՐԱՅ. — Նուազական պատկեր մը հանելէն ետե, կրնամք անով անբաւ առաւելական պատկերներ հանել թղթոյ վերայ: Այս բանիս համար թուղթը նուազական պատկերին տարածութենէն քիչ մը աւելի մեծ կտրած, զնել արծաթոյ լուծման վերայ, որ կը բաղկանայ

Ջուր թորեալ	400ր
Բորակատ արծաթոյ հալեալ	80,

և թողու 5 վայրկեան. որով կազմի թղթոյ զանգուածին մէջ և մակերևութին վերայ քլորուկ արծաթոյ, Հեղկին մէջէն հանելէն ետե կաթեցունել, բռնելով երկու մատով թղթոյն մի անկիւնէն, և յետոյ նոյն անկիւնէն կախել ճանկէ մը որ չորնայ մթան մէջ: Թուղթը լաւ մը չորնայէն ետե զնել զայն նուազական պատկերին վերայ, քլորացեալ երևոր գարծունելով առ նուազական պատկերն, և երկուքը միանդամայն երկու սպակոյ թիթեղներու մէջ սեղմելով ի չրջանակի, զնել արեգական լուսոյն ազդեցութեան տակ: Թղթոյն ծայրերը որ նուազական պատկերէն դուրս կը մնան, կ'առնուն հետզհետէ արեգական ազդեցութեամբ բացազոյն մանուշակի, մթնազոյն մանուշակի և մզաազոյն կանաչ. և երբոր առնուն վերջին գոյնը, տանել չրջանակաւ սենեկի մէջ որ տկար կերպով լուսաւորած ըլլայ, և հոն կը տեսնեմք որ պատկերը քիչ մը աւելի սեցած և անցած. բայց այն է յարմարը, վասն զի ենթածճրբակի լուծման մէջ պատկերին գոյնը միշտ քիչ մը կը սլայծառանայ: Առաւելական պատկերը նուազական պատկերին հակադարձը կ'ըլլայ, այս ինքն լուսաւոր տեղերը մթին, մութ տեղերը լուսաւոր, այս ինքն, ճիշդ նման առարկային:

Թուղթը չրջանակէն հանելէն ետե պէտք է լուանալ անձրեային ջրով, զինքը բորակատի արծաթոյ մնացորդներէն ազատելու համար, և յետոյ զնել հետազայ լուծման մէջ, որ բաղկանայ

Էնթածճրբակ նատրոնի	400ր
Ջուր հասարակ	500
և առանձինն լուծել	
Քլորուկ օսկոյ	1
Ջուր հասարակ	500,

և այս երկու հեղուկները իրարու հետ խառնել հաւասար չափով, երկրորդը առաջնոյն մէջ լեցունելով, և գործածել հարկաւոր եղած ժամանակ, կրկնակ քլուուկն ոսկւոյ և ենթածրմբակի տայ սերտութիւն պատկերին, լուծանելով զառաւելեալ մասն քլուուկի արծաթոյ որ շիջէ այլայլեալ ի լուսոյ, և միանգամայն տայ զօրութիւն և գեղեցիկ սև գոյն մը: Ոմանք այս երկու հեղուկները առանձին կը գործածեն, բայց լաւ է միասին գործածելը: Ժամ մը այս հեղիկն մէջ թողլէն ետև, հանել, լուանալ շատ անգամ ջրով, և թողուլ գէթ 24 ժամ սովորական ջրոյ մէջ, երբեմն երբեմն փոխելով ջուրը: Յետ այս լուացմանց, հանել թուղթը և չորցունել օդոյ մէջ:

628. ԱՊԱՆԵԼԿԱՆ ՊԱՏԿԵՐ ԱՊԱԿՈՑ ՎԵՐԱՑ: — Կրնամք ունենալ գեղեցիկ առաւելական պատկերներ ապակւոյ վերայ, պատրաստելով ապակիէ թիթեղները նուազական պատկերին թիթեղներուն պէս: Բայց ստուերատան մէջ աւելի քիչ ժամանակ պիտի կենայ լուսոյ ազդեցութեան տակ քան թէ նուազական թիթեղները, և իբր անոր կիսոյն չափ: Յետոյ ընկղմել ի մէջ յազ լուծման նախածրմբատի երկաթոյ. և ահա շուտ մը երեան կ'ելնէ պատկերը, բայց է նուազական: Չինքր առաւելական ընելու համար, պէտք է ընկղմել ջրայից ամանի մէջ, իր վրայէն ձմրմբատի երկաթոյ առաւելեալ մասը վերցունելու համար, և յետոյ լեցունել թիթեղան վերայ զլուծումն խաժուկի կալիտի, որ բաղկանայ 1 խաժուկէ և 10 ջրէ, որով իսկոյն պատուեր կ'ըլլայ առաւելական: Անկէ ետև լուանալ ջրով, օժել խղաներկ պատկերներու ջնարակով և ապա Հրէաստանի կարով, և նախի պատկերին վերայ ապակւոյն միւս երեսէն:

629. ԼՈՒՍԱԳՐՈՒԹԻՒՆ ՍՊԱՏԱՅԵԱԼ ԱՊԱԿՈՑ ՎԵՐԱՑ: — Սովորական կոլոդով պատրաստուած ապակի թիթեղներն, ինչպէս որ բսինք վերը, ունին այս անպատշաճութիւնը որ պէտք են շուտ մը գործածուիլ. իսկ սպիտով պատրաստուած թիթեղներն կրնան պահուիլ ութ օրէն աւելի. բայց և յայնժամ աւելի երկար ժամանակ պէտք է թողուլ զիրենք լուսոյ ազդեցութեան տակ, քան թէ սովորական կոլոդով պատրաստուած թիթեղները. ուստի և անգործ են կենդանադիր հանելու համար, և միայն կը գործածուին տեսարաններու համար:

Լուսադրութեան սպիտը պատրաստելու համար, պէտք է զարնել հաւկրթի սպիտակուցը ձեան պէս, և թողուլ որ նստի, և յետոյ ամանել, և խառնել հետը 1 առ 100 ման-

չուկ կայիտնի և 25 առ 100 ջուր. և այսպէս կազմի Հեղանիթ մը որ կրնայ պահուիլ շատ օր բերանախից չի մէջ:

Ապակի թիթեղը որոյ վերայ կ'ուղեմք տարածել սպիտը, պէտք է որ ամենամաքուր ըլլայ, ինչպէս որ կողոյրի Համար բսինք: Յետոյ քիչ մը տարցունել թիթեղը, և անոր չգործածուելու կազմին վերայ փակցունել եղջերախիժէ խողովակի կտոր մը, որ կ'ըլլայ իբրև մեղին: Բռնելով այս մեղինէն, թափել թիթեղան վերայ սպիտային Հեղանիթէն, և յետոյ մեղինը երկու ձեռքի մէջ բռնած շուտով դարձունել, որով սպիտային նիւթը կեղրոնախոյս զօրութիւն մը առնելով, իր աւելորդ մասը կը ժողի թիթեղան եզերքը, ուսկից պէտք է կաթեցունել:

Թիթեղը սպիտելէն ու չորցունելէն ետև, զնել 1 վայրկեան արծաթոյ լուծման մէջ, ուր ըլլայ 8 բորակատ արծաթոյ, 8 թթուուտ քաղախական բիւրեղացեալ, և 100 ջուր: Այս լուծմանէ Հանելէն ետև կրնայ այսպէս խոնաւ գրուիլ ստուերատան մէջ, Բայց երբոր ուղեմք գործածել չոր, պէտք է վերցունել թիթեղան վրայէն արծաթոյ լուծման առաւելեալ մասը, լուանալով թորեալ ջրով, ու չորցունելով մութի մէջ, և յայնժամ թիթեղը կրնայ պահուիլ շատ օր: Թիթեղ մը այսպէս պատրաստելէն ետև, գործածելու ժամանակ պէտք է թողուլ ստուերատան մէջ իբր 20 վայրկեան, և պատկերը երևելի ընելու Համար, ընկղմել թիթեղը գղթորական թրթուուտի լուծման մէջ, և քիչ մը տարցունել ալբոնի կանթեղով: Քանի մը կաթիլ բորակատի արծաթոյ լուծմանէ աւելցունելով գղթորական թթուուտին լուծման վերայ, կ'երազէ պատկերին երևումը, և տայ անոր շուքերուն աւելի զօրութիւն: Յետոյ լուանալ պարզ ջրով, և պատկերը սերտելու Համար՝ ընկղմել 5 վայրկեան ենթածծրմբակի նատրոնի լուծման մէջ, ուր ըլլայ 8 ենթածծրմբակ նատրոնի առ 100 ջուր:

Ելած պատկերը նուազական է, ուսկից կրնամք ունենալ առաւելական պատկերներ, սպիտացեալ սպակուոյ կամ թղթոյ վերայ (1):

(1) Լուանակարի վերայ խօսած եմք նաև Տարբարանութեան մէջ. Էտ. Բ. էջ 559, ուր գրած եմք նաև տարբարանական մարմնոց և բազազրութեանց զապլիարէն անունները:

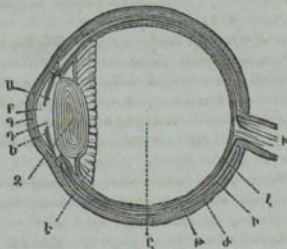
ԳԼՈՒԽ Զ

ՏԵՍՈՒԹԻՒՆ

650. ԿԱԶՄՈՒԹԻՒՆ ՄԱՐԳԿԱՅԻՆ ԱՉԱՅ: — Աչքը տեսութեան գործարանն է, որով մարմնէ մը արձակեալ կամ ցորացեալ ըստը ազդելով իր վերայ, կը ցուցանէ մեզ մարմնոյն կերպարանքը:

Աչքը ոսկրուտ խորութեան մը մէջ զետեղուած, որ կ'ըսուի Կայրիձ կամ Ակնակայրիձ, կայ և շարժի զնդերներով, տեսարանական ջգով, սպիտակուցով, արտեանունքով և ձգանքով: Այս ամենքը միացեալ իրարու հետ՝ հաստատ կը բռնեն աչքը, և միանգամայն զիրաշարժ կ'ընեն զէս ամեն կողմ: Աչքին տարածոցը գրեթէ նոյն է ամեն մարդոց վերայ. միայն արտեանունքին այլ և այլ շախով բացուածքէն, կ'երևի աչքը աւելի կամ պակաս ընդարձակ:

Չև 281 կը ցուցանէ աչքի ընդմիջական հատուած մը, առջևէն զէս ի ետև: Աչքին ձևն է զնդական, որոյ առջևի կողմին կորութիւնը աւելի է ետևի կողմէն:



Չև 281

651. ԱԶՔԻՆ ԱՅԼ ԵՒ ԱՅԼ ՄԱՍԵՐԸ: — Աչքը այլ և այլ մասերէ և նիւթերէ կը բաղկանայ, որք են Կարծրարայանք, Եղևերիկ, Միածան, Իհր, Խոնաւահար չրեղէն, Սառնատեսակ,

Խոնաւահիբ սպակեղեկ, Ապակամիզե, Յանցատեսակ, ջիղ տեսարանական և Ակնածրար:

Կարծրարաղանք: — Ժ կարծրաթաղանթը թանձր, զիմաճար ու կարծրիկե թաղանթ մի է, գոյնը ձերմակ, անոր համար կ'ըստի նաև Սյիտակոց ալաց: Առջևի կողմին մէջ տեղ բոլորածև ծակ մը կայ, ուր մտած է եղջերիկը, որոյ հետ միանալով կը պատէ բոլոր աչքը: Ետևի կողմը ներքսապէս փորուած ծակ մը կայ Խ, ուսկից կ'անցնի տեսարանական ջիղը:

Եղջերիկ: — Գ եղջերիկը թափանցիկ թաղանթ մի է, որ անկանի ճշդիւ աչքին զնդածեկն մէջ տեղ, և փորրիկ գգալի ձևը ունի, խարխոխը 11—12 հազարորդամետր տրամագծիւ: Այնպէս միացեալ է Ժ կարծրաթաղանթին հետ, որ մինչև անդամազնիներէն ոմանք կարծեցին թէ երկուքը մի և նոյն թաղանթ է:

Միածան և Բիբ: — Է ծիածանը մանեկածև թաղանթ մի է զիմաճար, որ վարի ծայրով միացած է եղջերիկի ծայրին, և վերի կեղրոնական ծայրով ազատ կեցած. և անկանի եղջերկին ու սառնատեսակին մէջ տեղ: Սա է որ տայ եղջերկին թուխ կամ խած գոյն մը, որ յառաջ դայ իր վրայի զանազան կերպով գունաւորած մաշկերէն: Մարդոց աչքին վերայ տար ու բարեխառն դօտեաց մէջ եղջերիկը ընդհանրապէս թխագոյն կ'ըլլայ, հիւսիսային կողմի ցուրտ երկիրներուն մէջ խածագոյն կամ ծախ:

Միածանին մէջ տեղի ծակը որ քիչ մը գէպի ներս է կոչի Բիբ, որ մարդոց վերայ բոլորածև է, և կենդանեաց վերայ նեղ և երկայնածև, որոցմէ ոմանց գէպ ի լայն ձգուած է, ինչպէս է որոճող կենդանեաց, և ոմանց զազաթնահայեաց զիրբով, ինչպէս է կատուական ցեղի կենդանեաց: Լուսոյ ճառագայթները բրին մէջէն անցնելով կը թափանցեն աչքին մէջ: Բրին ընդարձակութիւնը փոփոխական է 56 մինչև 7 հազարորդամետր, բայց կրնայ նաև այս չափէն աւելի կամ պակաս ըլլալ: Բրին մեծնայն ու փորրկանալը երազ կ'ըլլայ, և այս բանս ստէպ կը պատահի, որ և մեծ ազդեցութիւն ունի տեսութեան երևութիւն վերայ: Ա՛ամբոյփի երբոր լոյսը սաստիկ է, որպէս զի չմնասի տեսարանական ջիղը լուսոյ սաստկութենէն. և կ'ընդարձակի մթութեան մէջ, որպէս զի աւելի լոյս ընդունի իր մէջ: Այն կենդանիներն որ կը տեսնեն մթութեան մէջ, պատճառն է որ իրենց բիրբ գրեթէ հարիւրապատիկ աւելի լոյս կ'ընդունի մթութեան մէջ քան թէ մարդոյս բիրբ:

Ըսածնէս կը հետեի, թէ ծիածանը լուսարգել մի է, որոյ մէջ տեղի ծակին բացուածքը փոփոխական է ըստ սաստկութեան լուսոյ, և նա է որ կը չարտարէ լուսոյ քանակը որ կը մտնէ աչքին մէջ: Ծիածանը կ'ուղղէ նաև դեղաձևութեան շեղումը, չթողլով որ լուսեղէն ճառագայթներն անցնին սառնատեսակին եղերբէն, ինչպէս խտրոց մը տեսարանական գործնաց մէջ (§ 562): Եթէ ծիածանը թափանցիկ ըլլար եղջերկին պէս, եղջերկին ալ սև կ'երևէր բրին պէս, և տեսութիւնը կ'ըլլար անկատար:

Զրեղէն խոնասահիւր: — Եղջերկին ետեի կողմ և սառնատեսակին առջև կայ թափանցիկ հեղանիւթ մը, որ կոչի խոնասահիւր ջրեղէն: Այս խոնասահիւթոյն Կ միջոցը երկու մասն կը բաժնուի ծիածանին ձևերով: Բ մասը որ անկանի եղջերկին ու ծիածանին մէջ, կոչի վերին յարկ. և Ա մասը որ անկանի ծիածանի և սառնատեսակին մէջ, կոչի Ստորին յարկ:

Սառնատեսակ կամ խոնասահիւր սառնորակ: — Չ սառնատեսակը ոսպնածնի նման մարմին մի է հաստատուն, ծիածանին ետև և անոր մօտ: Դանաւոր է իր թափանցիկ բնութեամբն, և պատեալ է նուրբ թաղանթով մը որ իրեն պէս թափանցիկ է, և կոչի Խոնասարակ, և կը միանայ իր ծայրով մանեկաձև պտակին՝ որ կը ձևանայ Է թարթչական ծալքերէն:

Սառնատեսակին առջևի կողմին կորնթարդութիւնը աւելի քիչ է քան թէ ետեի կողմին: Իր հիւսուածքն է թերթ թերթ. և այս թերթերը գրեթէ համակերպն են, և աւելի կարծր կեղրոնին քան թէ չըջապատին մօտ: Եւ վերին կարգերը այնչափ կակուղ են, որ գրեթէ հեղանիւթ են, անոր համար սառնատեսակը կ'ըսուի նաև խոնասահիւր սառնորակ: Սառնատեսակին խառնուի կարգերուն բեկանիչ կարողութիւնը կը նուազի կեղրոնէն դէպ ի չըջապատ:

Մարմին կամ խոնասահիւր ապակեղէն և Ապակամիզն: — Կոչի Մարմին կամ խոնասահիւր ապակեղէն թափանցիկ զանգուած մը նման հաւկթի սպիտակուցի, որ կը գրաւէ աչքին գնտաձևին ամբողջ Բ մասը, սառնատեսակին ետև: Ապակեղէն մարմինը պատած է թաղանթով մը՝ որ կոչի Ապակամիզն Կ, որ կը չըջապատէ ցանցատեսակին ներսի կողմ:

Ցանցատեսակ և Զիդ տեսարանական: — Թ ցանցատեսակը ցանցի նման ճերմակ և կիսաթափանց թաղանթ մի է, որ կ'ընդունի լուսոյ աղէկեղութիւնը, և կը փոխանցէ ուղեղին՝ ջղի մը ձևերով, որ կոչի Զիդ տեսարանական Թ, որ ու-

ղեղէն գալով կը մտնէ աչքին մէջ և կը տարածուի ցանցատեսակին վերայ ջղային ցանցի մը պէս: Յանցատեսակը և տեսարանական ջիղը կ'ընդունին առարկայից պատկերը և կը փոխանցեն ուղեղին: Ամենևին անզգայ են ցաւի և անխոց. վասն զի խայթելով ու կտրելով այս գործարանները, ամենևին ցաւ մը ցուցած չեն կենդանիք:

Ակնածրար: — Ակնածրարն ի է թաղանթ մը ցանցատեսակին և կարծրաթաղանթին մէջ. և իր ներքին երեսը ծածկած է սև նիւթով մը, նման խափշիկներուն մորթին զունաորիչ սև նիւթոյն. և կը ծծէ այն ամեն ճառագայթները որ հարկաւոր չեն տեսութեան:

Ակնածրարն երկննալով դէս ի առաջ, կը գործէ անթիւ ցցուեալ ծալքեր է, որք կոչին ճալք քարքայական, և անկանին սառնատեսակին խառնարանին ետև, որոյ հետ միացած են, և անոր չորս կողմ կեցած են ճառագայթաձև ծաղիկ նման: Ակնածրարին հիւսուածքը լի են անթիւ բարակ վտառներով կամ երակներով, որք տանին արիւնը աչքին ներքին կողմերը, և մանաւանդ թարթչական ծալքերուն մէջ:

Աչքին մանրամասն նկարագրութիւնը տալէն ետև կ'ըսեմք համառօտիւ, թէ աչքը որ հիանալի գործարան մի, և անով կը վայելեմք բնութեան զեղեցիկ երևոյթները և կը պարարեմք մեր միտքը, չորս գլխաւոր թաղանթներ ունի, որք զրեթէ կը շրջապատեն դնս, և դրսէն սկսեալ առաջինը կ'ըսուի կարծրաթաղանթ կամ Սպիտակոց, երկրորդը Ակնածրար, երրորդը Ցանցատեսակ, չորրորդը Ապակաձիղն որ պատէ աչքին միջուկը՝ որ կ'ըսուի խոնասահիւք ապակեղէն: Աչքին մէջ կան երեք տեսակ կակուղ և թափանցիկ նիւթեր որք կ'ըսուին խոնասահիւք, և են խոնասահիւք չրեղէն, Սառնատեսակ կամ խոնասահիւք սառնորակ և խոնասահիւք ապակեղէն:

652. ԱՉՔԻՆ ԹԱՓԱՆՑՈՎ ՆԻԹՈՅ ԲԵՎՄԱՆ ՑՈՒՑԱԿՆԵՐԸ. — Աչքին թափանցիկ նիւթոց բեկման ցուցակներն որոշուած են Պրիստլիէր անզղխացիէն, բաղդատելով ջրոյն բեկանիչ կարողութեան հետ:

Ջուր	1,5558
Խոնաւահիւթ ջրեղէն	1,5366
Խոնաւահիւթ ապակեղէն	1,5394
Արտաքին փաթոյթ սառնատեսակին	1,5767
Կեղրոն սառնատեսակին	1,5990
Միջակ բեկումն սառնատեսակին	1,5859:

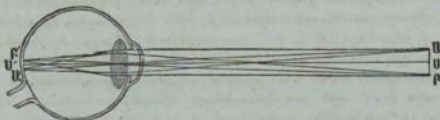
653. ՄԱՐԴՈՅ ԱԶԻՆ ԶԱՆԱԶԱՆ ՄԱՍԵՐՈՒՆ ԿՈՐՈՒԹԻՒՆԸ ԵՒ ՏԱՐԱԾՈՒԹԻՒՆԸ: —

Շառաւիղ կորուծել կարծրաթաղանթին .	10-11	Հլ. մ
« կղջերկին .	7-8	
« սառնատեսակին զիմացի կողմին	7-10	
« « կաւի կողմին	5-6	
Տրամագիծ ծիածանի .	11-12	
« բբի .	3-7	
« սառնատեսակի .	10	
Թանձրութիւն սառնատեսակին .	5	
Հեռաւորութիւն բբին կղջերկին .	2	
Նրկայնութիւն աչքին առանցքին .	22-24	

654. ԼՈՒՍՈՑ ԶԱՌԱԿԱՅԹՈՑ ԱԶԻՆ ՄԷՋ ՈՒՆԵՑԱՄ ԸՆԹԱՅԻՐ: —

Աչքը կրնամբ բաղդատել ստուերագծարանի մը (§ 605), ուր բբին է ծակը, սառնատեսակն է զուգամերձ ոսպնածեւը, և ցանցատեսակն է լուսարգելը՝ որոյ վերայ կ'երևէ առարկայից պատկերը: Ուստի ինչ կերպով որ կը ձևանայ առարկայի մը պատկերը երկկորնթարզ ոսպնածեւի մը լծորդ վառարանին վերայ, նոյնպէս կը ձևանայ նաև աչքին մէջ:

Ըլլայ առարկայ մը Ա՛ (Չկ. 282) աչքին առջև գրուած, որոյ Ա կէտէն արձակուած ճառագայթներէն անոնք միայն



Չկ. 282

կը մտնեն աչքին մէջ, որ ուղղեալ են դէպ ի բիրը, և անոնք միայն կրնան օգտակար ըլլալ տեսութեան: Այս ճառագայթներն ջրեղէն խոնաւաւորութոյն մէջ մտնելու ժամանակ կը կրնն զառաջին բեկումն, որ կը մօտեցունէ զիրենք ՍՍ՝ առանցքին, որ ձգուած ըլլայ սառնատեսակին տեսարանական կեղբոնէն. յետոյ կ'անցնին սառնատեսակին մէջէն, որ կը բեկանէ զիրենք միւս անգամ երկկորնթարզ ոսպնածեւի մը պէս. և ի վախճանի, սպտիկէն խոնաւաւորութոյն մէջ երրորդ բեկումը կրելէն ետև կ'երթան ցանցատեսակին Ա կետին վերայ կը ձևացունեն Ա կետին պատկերը, Նոյնպէս Բ կետէն արձակած ճառագայթներն կ'երթան կը ձևացունեն Բ կետին վերայ Բ կետին պատկերը. և այսպէս կը ձևա-

նայ պատկերը ցանցատեսակին վերայ՝ ամենափոքր, իրական և շրջուն:

655. ԱԶԻՆ ՄԷՋ ԱՌԱՐԿԱՅԻՑ ՊԱՏԿԵՐԻՆ ՇԵՐՈՒՆ ԶԵՆՈՆԱԼԸ: — Ստուգիւ գիտելոյ համար թէ աչքին ցանցատեսակին վերայ առարկայից պատկերը շրջուն կը ձևանայ, կրնամք առնուլ սպիտակամորթ մարդոյ աչք մը, որոց ակնաճարս թաղանթը չունի սևագոյն գունաւորիչ նիւթը, և հետևաբար լոյսը կրնայ բովանդակ անցնիլ մէջէն. յետոյ հանել աչքին ետեւի կողմ պատած բազմախորշ հիւսուածք: Եւ այսպէս պատարաստելէն ետեւ, զնել մութ սենեկի մը փեղկին վերայ և դիտել պարզ մանրացուցով, և ահա կը տեսնեմք որ ցանցատեսակին վերայ կը ձևանայ առարկայից շրջուն պատկերը:

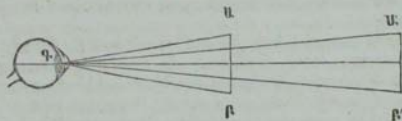
Աչքին մէջ առարկայից պատկերին շրջուն ձևանալուն և մեր ուղիղ տեսնելուն վերայ, բնարաններու ու բնախօսներու մէջ շատ կարծիք և հետազոտութիւնք եղած են: Ոմանք կարծեն թէ ունակութեամբ և սովորութեամբ աչքը ուղիղ կը տեսնէ առարկայները, այս ինքն ինչպէս որ կեցած են մեր աչքին առջև: Ուրիշներն կարծեն, թէ կը տեսնեմք առարկայները անոնցմէ արձակուած լուսաւոր ճառագայթներուն ուղղութեան վերայ, և թէ այս ճառագայթները կտրելով զիրար սառնատեսակին մէջ (Չև 282), աչքը կը տեսնէ Ա և Բ կէտերը ԱԱ՛ և ԲԲ՛ ուղղութեան վերայ, և հետևաբար ուղիղ: Ոմանք դարձեալ կ'ըսեն, թէ որովհետեւ մեք առ հասարակ ամեն առարկայները շրջուն կը տեսնեմք և ոչ թէ այս կամ այն առարկայները միայն, ուստի և ոչ մին կրնայ շրջուն երևիլ, որովհետեւ չեմք կրնար յայնժամ բազդատել իրարու հետ: Եւ դարձեալ պէտք է գիտել, թէ որովհետեւ հոգին ոչ եթէ կը գիտէ առարկայները իրբև լուսարդելի մը ետեւէն, այլ կը զգայ տեսաբանական ջգին զօրութեամբ, ուստի և չկրնար դիրենք օտար կերպով ըմբռնել քան ինչ որ են իրենց բնիկ գիրքին մէջ: Բայց պէտք է խոստովանել, թէ այս կարծիքներէն և ոչ մին բաւական կը համարուի:

656. ԱՌԱՆՅԻ ՏԵՍԲԱՆԱԿԱՆ, ԱՆԿԻՆ ՏԵՍԲԱՆԱԿԱՆ ԵՒ ԱՆԿԻՆ ՏԵՍՈՒԹԵԱՆ: — Աչքի մը Գլխաւոր սաակցք տեսարանական կ'ըստի այն ուղիղ գիծը, որ կ'անցնի բրին և սառնատեսակին կեղբոններէն, ինչպէս է ՍՍ՛ ուղիղ գիծը (Չև 282): ԱԱ՛ և ԲԲ՛ գիծերը որ զգաբապէս ուղիղ են, կ'ըսուին Երկրորդական սաակցք: Տեսարանական գլխաւոր առանցքին ուղղութեամբն է, որ աչքը կը տեսնէ զառարկայս աւելի պայծառ:



ՉԼ. 283

Տեսարանական անկիւն կ'ըստի ԲԱԳ անկիւնը (ՉԼ 283), որ կազմի երկու աչքին տեսարանական զլխաւոր առանցքներէն, երբոր երկու աչքն ալ մի և նոյն կետի վերայ ուղղեալ ըլլան: Այս անկիւնն այնչափ աւելի փոքր կ'ըլլայ, որչափ առարկայները հեռի են:



ՉԼ. 284

Անկիւն տեսութեան կ'ըստի ԱԳԲ անկիւնը (ՉԼ 284), որով կը տեսնուի առարկայ մը. այս ինքն այն անկիւնն որ կազմի սառնատեսակին տեսարանական կեդրոնէն մինչև առարկային ծայրերը ձգուած երկրորդական առանցքներովն: Մի և նոյն հեռաւորութեան համար, այս անկիւնն կը նուազի առարկային մեծութեան համեմատ. և մի և նոյն առարկայի համար կը նուազի հեռաւորութեան համեմատ, ինչպէս կը պատահի թէ որ առարկայն ԱԳ տեղէն անցնի ԱԲ: Եւ հետեւաբար, առարկայները այնչափ աւելի մանր կ'երևին, որչափ աւելի հեռի ըլլան. որովհետև երկրորդական առանցքներն ԱԳ, ԲԳ կտրելով զիրար սառնատեսակին կեդրոնին վերայ, մեծութիւն պատկերին որ կը ձևանայ ցանցատեսակին վերայ, կը կախուի ԱԳԲ տեսութեան անկեան մեծութենէն:

Շատ անգամ առարկայներուն մեծութիւնը և զիրքը ԲԲնայ տեսութեան անկեան բացուածքէն կը դատուի: Ինչ-

պէս, թէ որ կենամք ծառադարգ ճանապարհի մը բերան, ծառերուն երկտող շարքը հետզհետէ կը զուգամերձին մինչև ի միւս ծայր ճանապարհին, և փոքրկանայ յաջորդաբար ծառերուն մեծութիւնը: Այս երևոյթք անկէ յառաջ զայ, որ ծառադարգ ճանապարհին հեռի եղած մասերը յաջորդաբար իրարմէ աւելի սուր անկեամբ կ'երևին. և եթէ ճանապարհը շատ երկայն ըլլայ, տեսութեան անկիւնները երթալով կ'ոչնչանան, և ծառերուն երկտող շարքը իրարու կ'աւանդուի կ'երևին:

657. ԱՌԱՐԿԱՅԻ ՄԸ ՀՆՈՒԱՆՈՐՈՒԹԵԱՆ ԵՒ ՄԵՅՈՒԹԵԱՆ ՉԱՓԸ: — Առարկայի մը հեռաւորութեան և մեծութեան չափը իմանալը, կախումն ունի այլ և այլ հանգամանքներէ. որք են տեսութեան անկիւն, տեսաբանական անկիւն, բաղդատութիւն ուրիշ առարկայներու հետ որոց մեծութիւնը մեզի ծանօթ ըլլայ, և պատկերին անմաքրութիւնը միջանկեալ օգոյն պատճառաւ, որ կրնայ ըլլալ առաւել կամ նուազ զուարշակց:

Երբոր առարկայի մը մեծութիւնը ծանօթ է, ինչպէս մարդոց հասակը, ծառի կամ տան մը բարձրութիւնը, կը գուշակեմք հեռաւորութիւնը տեսութեան անկեան բացուածքէն որով կը տեսնեմք զառարկայն: Բայց շատ անգամ այսպիսի ծանօթ առարկայները իրենց հեռաւորութեան համեմատ փոքր չեմք տեսներ. և այս յառաջ զայ մեր ունակութեանն, թէ որ առարկային մեծութիւնը անծանօթ է, գուշակեմք զայն անոր չորս դին եղած առարկայներէն:

Տեսաբանական անկեամբ ևս կրնամք գուշակել հեռաւորութիւնը. այս անկիւնն առաւելու կամ նուազի, առարկայներուն մօտենալուն կամ հեռանալուն համեմատ. ուստի և մեր աչքէն մինչև առարկայն ձգուած տեսաբանական առանցից ձեռքով կրնամք զատել առարկային հեռաւորութիւնը: Եւ սակայն երկայն սովորութեամբ միայն կրնամք գտնել տեսաբանական անկեան համեմատ առարկայի մը հեռաւորութիւնը: Վասն զի փորձուած է թէ ի ծնէ կոյր եղողներուն աչքին վրայէն երբոր կտրուի լուսնը, ի սկզբան ամեն առարկայները հաւասար հեռի կը կարծեն մինչև որ վարժին:

658. ՀՆՈՒԱՆՈՐՈՒԹԻՒՆ ՈՐՈՇ ՏԵՅՈՒԹԵԱՆ: — Կոչի հեռաւորութիւն որչ տեսարեան այն հեռաւորութիւնը, ուր պէտք են զրուիչ առարկայները, որոչ և պայծառ տեսնուելու համար: Այս հեռաւորութիւնը կը փոփոխի այլ և այլ անձանց մէջ, և շատ անգամ նաև մի և նոյն անձի վերայ մի աչքէ ի

միւսն: Մանր առարկայներու համար, ինչպէս են տպագրութեան տատերը, այս Հեռաւորութիւնն է սովորական աչքի համար 25—50 հարիւրորդամետր: Այն անձինք որ աւելի քիչ Հեռաւորութեամբ կը տեսնեն, կ'ըստին կարճատեսք. և այն անձինք որ աւելի Հեռաւորութեամբ կը տեսնեն, կ'ըստին Հեռատեսք (§ 632, 635), Հեռատեսներն կրնան կարգալ գիրք մը 75—80 հարիւրորդամետր Հեռաւորութեամբ, կարճատեսներն 10—15 հարիւրորդամետր Հեռաւորութեամբ:

639. ԳԱՐԳՐՈՒՄԻ ԱԶԳԸ ԱՄԵՆ ՀԵՌԱՌՈՐՈՒԹԵԱՄ: — Աչքը այնպիսի նշանաւոր յատկութիւն մը ունի, որ տեսաբանական գործեաց մէջ և ոչ մին կրնայ ունենալ այն աստիճան կատարելութիւն. այս ինքն, թէպէտ և առարկայից պատկերը կը ձեւանայ ցանցատեսակէն այնչափ առաջ որչափ Հեռի են առարկայները (§ 539), բայց կը ձեւանայ միշտ նոյն թաղանթին վերայ. վասն զի աչքը որոշ կը տեսնէ զանազան Հեռաւորութեամբ: Եւ սակայն թէպէտ և կրնամք որոշ տեսնել անհասար Հեռաւորութեամբ, բայց ոչ միանգամայն զանազան առարկայներ, որ և ցուցանէ աչքին մէջ եղած փոփոխութիւնը, կամ գէթ ցուցանէ թէ հարկ է որ ուղղեմք մեր ուշադրութիւնը այն առարկային վերայ զոր կ'ուզեմք տեսնել: Եւ յիշուի, վասն զի թէ որ զիտեմք նոյն գծի վերայ երկու առարկայներ, որոց առաջինը, օրինակ իմն, միւսը Հեռի ըլլայ, երկրորդը երկու մետր, և զիտեմք առաջինը ուշադրութեամբ, յայնժամ երկրորդը մշուշ կ'երևի, և եթէ զիտեմք երկրորդը, առաջինը մշուշ կ'երևի: Եւ սակէ կը Հետեցունեմք, թէ աչքը բան մը զիտելու ժամանակ չկրնար միանգամայն ուրիշ բան մը զիտել. բայց կրնայ յաջորդաբար զիտել զանազան բաներ:

640. ԶԱՆԱԳԱՆ ԿԱՐԾԻՔ ՏԵՍՈՒԹԵԱՄ: — Զանազան կարծիք եղած են, թէ ինչպէս աչքը կրնայ որոշ տեսնել այլ և այլ Հեռաւորութեամբ: Միլէ և Փուլյիլէ կը դնեն ասոր պատճառ բրին ընդարձակիլն ու ամփոփիլը: Միլէ կը համարի թէ լուսեղէն ճառագայթներն ծիածանին եզերքին վերայ զուգախառնութիւն մը կրելով, կրնան իրարմէ Հեռի այլ և այլ վառարաններ ձեւացունել, իսկ Փուլյիլէ սառնատեսակին անհասար բեկանելիութեան վերայ հիմնեալ, որ կը նուազի կեղրոնէն դէպ ի շրջապատ, կը Հետեցունէ թէ սառնատեսակն այլ և այլ վառարաններ ունի, որոց մերձաւորագոյնն այն է որ կազմի այն ճառագայթներէն որ սառնատեսակին կեղրոնին աւելի մօտ են. ուստի և բիրը առաւել կամ նուազ

բացուելով, հեռի առարկայները կը տեսնուին սառնատեսակին եղերբէն, և մօտերը կեզրոնէն, — Յիրաւի բրին ընդարձակիլն ու կծկիլը հեռաւորութեան համեմատ կ'ըլլան, բայց պէտք է զիտել որ յառաջ դան նաև լուսոյ սաստկութեան փոփոխմանէն, որով մի և նոյն հեռաւորութեամբ կրնայ շատ փոփոխիլ բրին բացուածքը:

Ռոհոյ, Օլպէրս և ուրիշներն կարծեն թէ աչքին տրամադիծը կը քանազանի առջևէն զէպի ետև աչքին դնդերայ ճնշմամբ, որը կը մօտեցունեն կամ կը հեռացունեն ցանցատեսակը սառնատեսակէն, մինչդեռ պատկերը կը մօտենայ կամ կը հեռանայ ցանցատեսակէն. վասն զի զիտեմք թէ զուգամերձ ռսպնածեներու մէջ պատկերը կը մօտենայ՝ որչափ հեռանայ առարկայն (§ 554. 6):

Հունթըր և Լյունկ կարծեն թէ սառնատեսակն ունի կծկելու յատկութիւն մը, որով կ'ըլլայ առաւել կամ նուազ կորնթարդ, այնպէս որ միշտ զուգամերձեցունէ ճառագայթները ցանցատեսակին վերայ:

Քէլդէր, Քամիէր և ուրիշ շատերն կարծեցին թէ թարթչական ծալքերուն ազդեցութեամբ սառնատեսակը կրնայ տեղափոխիլ, և մօտենալ ցանցատեսակին առաւել կամ նուազ:

Ի վախճանի, կարծեցին ոմանք թէ աչքին այլ և այլ հեռաւորութեամբ պայծառ տեսնելը, ոչ եթէ յառաջ զայ ցանցատեսակին կամ սառնատեսակին տեղափոխութենէն, որով պատկերն ձևանայ միշտ ցանցատեսակին վերայ, այլ թէ ըստ բացակայութեան առարկային՝ շատ փոքր ըլլալով սառնատեսակի վառարանին հեռաւորութեան կրած փոփոխմունքը, պատկերը կը պահէ իր պայծառութիւնը: Այս բանս փորձով հաստատեցին Մաժէնտի և Հալտա: Մաժէնտի դիտեց որ սպիտակամորթ կենդանւոյ աչքով առարկայներուն պատկերին մարբութիւնը չէր փոխուեր ամենևին այլ և այլ հեռաւորութեամբ: Եւ Հալտա փորձեց որ եթէ սառնատեսակը զրուի մութ սենեկի մը փեղկին վերայ իբրև առարկան մը, զրսի առարկայները եթէ ըլլան 5—4 ասանորդամետր և եթէ 20—50 մետր հեռի, նոյնպէս պայծառ կեներին անխալ ազդելոյ վերայ: Հալտա շտուառ այս երևութիւն մեկնութիւնը, որ յայտնի ցուցանէ թէ սառնատեսակն սովորական ռսպնածեներու շնամիր: Այս երևութիւն մեկնութիւնը տուաւ Սթուրմ:

641. ԿԱՐՄԻՔ ՍՊՈՒՐՄԻ ՏԵՍՈՒԹԵԱՆ ՎԵՐԱՅ, — Սթուրմ մեկնելու համար թէ աչքը ինչպէս կը տեսնէ ամեն հեռաւորու-

թեամբ, կ'ըսէ թէ աչքին այլ և այլ թափանցիկ մասանց կրութիւնը գնդաձև չըլլալով, աչքը չկրնար ճշդիւ նման համարուիլ համասեւ և գնդաձև սափնաձևներու զրութեան, որք նոյն առանցքի վերայ կեցած ըլլան. և թէ սառնատեսակը չկրնար բաղդատիլ սովորական գնդաձև սափնաձևի: Ի վախճանի, կը համարի աչքը կազմեալ անհասարար բեկանելի նիւթերէ, որք բաժանեալ են այնպիսի մակերևոյթներով որք ոչ միայն չեն գնդաձև, այլ և ոչ մի և նոյն առանցքի վերայ կեցած. որով և կազմեն այլ և այլ փառարաններ իրարու ամենամօտ, որոց իրարմէ ունեցած հեռուորութիւնը կոչեց Անշարկտ փառարանական:

Ուտտի ըստ վարդապետութեան Սթուրմի, ցանցատեսակին վերայ այն տեղը ուր կ'ազդէ լոյսը մի միայն կէտ չէ, այլ Գծային փառարան մը, որոյ ամբողջ ընդարձակութեան վերայ կը խտանայ առարկայէն տրձակուած շողը և կ'անցնի բէն, և կը ծնանի աչքին մէջ տեսութեան զգացումը: Եւ հետևաբար, երբոր արտարին առարկայներն հեռանան կամ մօտենան, որպէս զի մեր պայծառ տեսնեմք, բաւական է որ ցանցատեսակը գտնուի փառարանական անջրպետին կէտերուն միոյն վերայ:

642. ԵՐԿՈՒ ԱԶՔՈՎ ԱՌԱՐԿԱՅԻ ԵՎ ՏԵՍՈՒԹԻՒՆԸ. — Թէ որ երկու աչքը ուղղեմք մի և նոյն առարկայի վերայ, կը ձևանայ երկու ցանցատեսակին վերայ ալ նոյն առարկային պատկերը զատ զատ, և սակայն մեր մի հատ կը տեսնեմք առարկայն, երբոր երկու աչքն ալ միօրինակ առողջ ըլլան: Կասէնտի այս երևոյթը մեկնելու համար կ'ըսէր, թէ մի և նոյն վայրկենի մէջ կ'ըլլայ երկու պատկերին ալ ըմբռնումը. բայց այս կարծիքը անընդունելի է Ուտթըսթոնի փորձերով, զոր վարը պիտի դնեմք:

Թէլլըր և Վոլլասթոն կը կարծեն, թէ երկու ցանցատեսակներուն աջակողմեան կամ ձախակողմեան համադիր կէտերը, կը պատշաճին աջակողմեան կամ ձախակողմեան մի և նոյն ուղեղային ջղերու, որք անկանին երկու տեսարանական ջղերու զիրար կտրած միջոցը: Այս կարծիքը համաձայն զայ այն երևութին, զոր զիտեցին Վոլլասթոն և Արալո իրենց վերայ, երբոր աչքերնին սաստիկ յոգնած, կը տեսնէին առարկայներուն կէտը՝ աջ կամ ձախ կողմէն: Այս է անցաւոր անգամայութիւն մը ցանցատեսակի, որ պատահի իւրաբանչիւր աչքին կիսոյն վերայ, և միշտ երկու աչքին վերայ ալ միանգամայն և նոյն կողմէն:

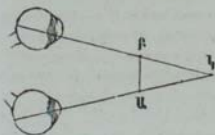
Պրիխսթէր համարի թէ առարկայ մը երկու աչքով մի

տեսնելը՝ ունակութենէ յառաջ գայ, որով առարկայի մը երկու ցանցատեսակներուն վերայ միանգամայն ըրած տպաւորութիւններն վերածին ի մի:

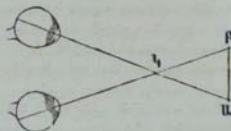
645. Գնեմք հոս երկու աչքով եղած տեսութեան վերայ քանի մը զլիսաւոր զիտողութիւններ:

Աւելի սլայծառ կը տեսնեմք երկու աչքով քան թէ մի աչքով: Նայելով առարկայի մը վերայ նախ մի աչքով և յետոյ երկու աչքով, յայտնի կը տեսնուի սլայծառութեան զանազանութիւնը:

Երբոր ուղղեմք երկու աչքն ալ դատ դատ այլ և այլ առարկայներու վերայ, այնպէս որ տեսարանական երկու առանցքներն միանան իրարու հետ՝ այս առարկայներէն ասդին կամ անդին, այլ և այլ երևոյթներ կը տեսնուին: Օրինակ իմն, թէ որ զիտեմք երկու նման և փոքրիկ առարկայներ Ա և Բ, երկու առանձին խողովակներով, որ երկու աչքին տեսարանական առանցքներուն տան ԱԿ և ԲԿ զուգընթաց ուղղութիւնները (Չկ 285), կը տեսնեմք երկու առանցքներուն զիրար կտրած Կ կետին վերայ մի միայն առարկայ, բայց իրենց բնիկ տեղէն աւելի հեռի:



Չկ 285



Չկ 286

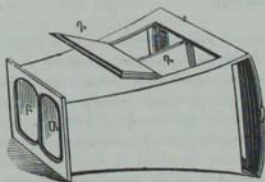
Թէ որ երկու առանցքներուն զիրար կտրած կէտք, անկանի զիտուած առարկայներէն առաջ (Չկ 286), կը տեսնեմք զարձեւալ մի միայն առարկայ, բայց աւելի մօտ, և Կ կետին վերայ:

Թէ որ Ա և Բ առարկայները երկու փոքրիկ սկաւառակներ ըլլան, մին կարմիր և միւսն կանաչ, կը տեսնուի մի սպիտակ սկաւառակ, որովհետեւ կարմիրն ու կանաչը են իրարու լրացուցիչ գոյներ (§ 571):

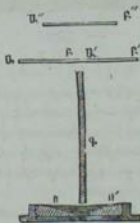
Այս այլ և այլ փորձերը յայտնի կը ցուցանեն, թէ երկու աչքին վերայ եղած տպաւորութիւններն կ'ըլլան համանգամայն և իրարու վերայ, որով տեսութեան զգացումն կ'ըլլայ մի միայն:

Ուոթըթոն անբաւ փորձերով կը ցուցանէ մի աչքով և երկու աչքով եղած տեսութեանց իրարմէ զանազանութիւնը։ Այս փորձերէն կը հետեւի, թէ երկու աչքով միայն կրնայ ըլլալ բարձրաբանդակ մարմնոց պայծառ տեսութիւնը։ Թէպէտ մի աչքով ևս կը տեսնուի, բայց այս անկէ յառաջ գէտ, որ մեզի ծանօթ են դիտուած բարձրաբանդակ առարկայները, այս ինքն այն առարկաները որ երեք տարածութիւն ունին։ Վասն զի երկու աչքով եղած տեսութեան մէջ երբոր առարկայն մօտ է, երկու առանցքներն զուգամերձելով դէպ ի առարկայն, ընդօրինակութիւնը կը փոխուի իւրաքանչիւր աչքի համար, և յայնժամ երկու պատկերներն անհաւասար կ'ըլլան իրարու. և զոր կրնամք իմանալ զիտելով փոփոխակի մի և նոյն առարկայն իւրաքանչիւր աչքով։ Արդ երկու պատկերներուն միանգամայն տեսութենէն յառաջ զայ մարմնոց բարձրաբանդակ ուղիղ տեսութիւնը, ինչպէս որ յայտնի ցուցանի հետազայ փորձով։

644. ՀԱՍՏԱՆԱՅՈՅՑ. — Ուոթըթոն հնարեց Հաստասուացոյ գործին 1838^{ին}, որ ցուցանէ զգալի կերպով երկու աչքով եղած տեսութեան առաւելութիւնը, բարձրաբանդակ հաստատուն մարմնոց վերայ. ուսկից և գործին կոչուած է այսպէս, իբր ցուցանող զհաստատուն մարմինս։ Այս գործին, զոր կատարելագործեց Պրիլսթէր, բաղկանայ փայտէ փոքրիկ արկղէ մը (Չև 287), որ սև տախտակով մը երկու մասն բաժնուած է դէպ ի երկայնութիւն, և իւրաքանչիւր



Չև 287



Չև 288

մասին վերին կողմը կան մի մի խողովակներ, ուր հաստատուած են երկու կէս մասն զուգամերձ ոսպնածեններու ՈՈ

(Չև 288), որոց սուր ծայրերը իրարու դեմ եկած են, և կ'ուղղեն աչքին տեսարանական առանցքներն: Յատակին վերայ կը դրուին չափաւոր հեռաւորութեամբ երկու ուրուադիւծ պատկերներ Ա՛, Ա՛', զորս խրաբանչիւր աչքը իրարմէ զատ կը տեսնէ խողովակներուն մէջէն: Այս պատկերները նոյն առարկայն կը ցուցանեն, բայց այլ և այլ ընդօրինակութեամբ տեսնուած, որ է ճշգիւ այն որ կը բաղդատի խրաբանչիւր աչքին տեսարանական առանցքին: Այն պատկերները ուսնած են երուն զօրութեամբ կը հասնին աչքին որոշ տեսութեան սահմանը, ճիշդ գործւոյն կեդրոնին վերայ՝ Ա՛' տեղը, և հան կը տեսնուին միակ և բարձրաքանդակ ձևով, իւր թէ առարկայն բուն հան կեցած ըլլար: Օրինակ իմն, եթէ կանոնաւոր բրդածէ մը Գ նայելը մօտէն (Չև 289, 290, 291), որոյ խարխիսն ըլլայ վիցանկիւնի, աջ աչքով կը տեսնեմք Յ ձևով և ձախ աչքով կը տեսնեմք Ա ձևով, եթէ անոր գաղաթէն իջած ուղղահայեացն անկանի ճշգիւ երկու աչքին մէջ տեղ. և եթէ յանկարծ երկու աչքը միասին բանամք կը տեսնեմք Գ ձևով:



Չև 289

Չև 290

Չև 291

Արեւ կը հետեւի, թէ նայելով երկու խողովակին մէջէն, այնպէս որ աջ աչքին տեսածն ձախը չտեսնէ, ձախին տեսածը աջը չտեսնէ, յայնժամ խրաբանչիւր աչքին տեսած պատկերը իրարու վերայ դառով, այնպիսի պայծառ և որոշ տեսութիւն մը կ'աւանդայ բարձրաքանդակ իմարմնոց, որ մարդս կը խարուի և կարծէ ինքզինքը բուն առարկային առջև կեցած:

Ութթրսթոնի հաստատնացուցին մէջ, ուսնած էի տեղ դրուած են երկու հարթ հայելիներ, որոց ցուրցմամբ կ'ըլլայ երկու առարկայից պատկերաց վերադրութիւնը:

645. Հաստատնացոյց գործուով Ֆուրայ և Ռէնյո փորձեցին, թէ երկու ցանցատեսակներուն վերայ երկու զանազան գունոց միանգամայն բրած տպաւորութեանն կը տեսնուի մի

գոյն խառնւ թայց երկու գոյներէ մի գոյն բազադրելու կարողութիւնը կը զանազանի մի անձէ ի միւսն, և կրնայ ըլլալ ոմանց վերայ սաստիկ տկար, նաև ոչինչ, Լուսաւորելով երկու լրացուցիչ շողերով (§ 371) երկու ճերմակ սկաւառակներ, որ դրուած ըլլան հաստատնացուցին յատակը, և նայելով իւրաքանչիւր սկաւառակին վերայ զարկած գունաւոր շողերուն, կը տեսնենք մի միայն ճերմակ սկաւառակ. որ ցուցանէ, թէ լրացուցիչ գունոց իւրաքանչիւր աչքին ցանցատեսակին վերայ միանգամայն ըրած տպաւորութենէն, կրնայ ծնանիլ ճերմակ լոյս:

646. ՅԱՆՅԱՏԵՍԱԿԻՆ ԱՆՉԳԱՅ ՄԱՍԸ: — Յանցատեսակին տմեն կողմը միօրինակ զգայուն չէ, ինչպէս ցուցանէ Մարիոթի փորձը: Պէտք է նշանել երկու սև կէտեր ճերմակ թուղթի վերայ, իրարմէ քանի մի հարիւրորդամետր հեռի. յետոյ թուղթը սաստիկ մօտեցունելով աչքին, նայիլ ձախակողմեան կէտը աջ աչքով, որ չարգելուր տեսնել միւս կէտն ալ. բայց թէ որ կամայ կամայ հեռացունենք թուղթը, աջակողմեան կէտը աներևոյթ կ'ըլլայ այս ինչ հեռաւորութենէ ետև, և կ'երևի միւս անգամ, եթէ տակալին հեռացունենք թուղթը: Երբ քանը կը պատահի թէ որ նայիւնք աջակողմեան կէտը ձախ աչքով:

Մարիոթ գիտնայ թէ այն վայրկենին ուր կէտը աներևոյթ կ'ըլլայ, անոր պատկերը կը դարնէ տեսարանական ջգին վարի կողմը: Եւ այս կէտը որ անզգայ է լուսոյ ազդեցութեան, կոչեց կոյր կետ:

647. ՏԵՍՈՒԹԻՒՆ ՏՊԱՌՈՒԹԵԱՆ ՅԱՆՅԱՏԵՍԱԿԻՆ ՎԻՐԱՅ: — Երբոր կրակի կտոր մը դարձունենք արագութեամբ, կը տեսնուի ետևէն բոլորածև կրակէ երկղ մը. նոյնպէս անձրեք որ անկանի մեծամեծ կաթիլներով, կ'երևի օդոյ մէջ իբրև հեղանիւթ քուղ մը: Այս երևոյթներուս պատճառը այն է, որ ցանցատեսակին վերայ պատկերներուն տպաւորութիւնը զեռ կը տեէ աւարկային աներևոյթ ըլլալէն կամ տեղափոխելէն ետև: Պատկերին տեղութիւնը կը փոխուի ցանցատեսակին զգայութեան և լուսոյն սաստկութեան համեմատ. և է միջին համեմատութեամբ իբր կէս բալէ:

Գունոց տպաւորութիւնը աւարկայից ձևին պէս տեսական է. վասն զի թէ որ դարձունենք սկաւառակներ՝ որ այլ և այլ գոյներով հատուածներ բամբուած ըլլան, այս գոյները իրարու հետ կը խառնուին, և անոնց խառնրդէն ծնած գոյնը կը տպաւորի ցանցատեսակին վերայ: Ասպոյտն ու զեզիւնը տան զկանաչ, զեզիւնն ու կարմիրը՝ զնարընջագոյն,

կապույտն ու կարմիրը՝ զմանուշակագոյն, և լուսապատկերի եօթն գոյներն տան զճերմակ, ինչպէս ցուցանի Նեւտոնի սկաւառակով (§ 569. Ե) :

648. ՊԱՏԿԵՐԻ ԴԻՊՈՒՄԵՆԱՆԵՐ: — Թէ որ սև ենթակայի վերայ դրուած զունաւոր առարկայի մը նայիմք երկար ժամանակ սևեռեալ աչքով, աչքը շուտ մը կը յոգնի, և կը տկարանայ զունոյն սաստկութիւնը. և եթէ յայնժամ դարձունեմք աչքերնիս ճերմակ թղթոյ կամ ճերմակ առաստաղի վերայ, կը տեսնեմք հոն առարկային ձևով պատկեր մը, բայց լրացուցիչ զունով (§ 571). ինչպէ՞ս եթէ առարկայն ըլլայ կանաչ, պատկերը կը տեսնեմք կարմիր, և փոխադարձ. և եթէ առարկայն ըլլայ դեղին, պատկերը կը տեսնեմք մանուշակագոյն: Նախ Պիւֆոն գիտեց այս զունաւոր երևոյթները, և կոչեց Պատկերը կամ Գայեր դիպրաձակակեր:

Գիպրաձական գոյներն այնչափ աւելի երկարատեւ կ'ըլլան, որչափ դիտուած առարկայն աւելի լուսաւորուած ըլլայ և լուսոյ ազդեցութիւնը երկար: Հասարակօրէն այս գոյներն յանկարծակի կ'երևին և յանկարծակի անհետ կ'ըլլան, և ոչ թէ կամայ կամայ: Գիտուած է նաև որ առարկայ մը երկար նկատելէն ետև, եթէ յանկարծ փակեմք աչքերնիս, և ծածկեմք մեր աչաց վերայ թանձր լաթի կտոր մը որ ամենևին մէջը լոյս չմտնէ, կ'երևին դարձեալ դիպրաձական պատկերները:

649. ՇՈՂԱՑՈՒՄ: — Շոլացումն երևոյթ մի է, որով ճերմակ և կամ սաստիկ վառվառն գոյն ունեցող առարկայներն մթին ենթակայի վերայ կ'երևին աւելի մեծ քան զոր ինչ են: Հակադարձը կը պատահի սև մարմնոյ մը որ դրուած ըլլայ ճերմակ ենթակայի վերայ: Կարծի թէ շոլացումն յառաջ գայ անկէ, որ ցանցատեսակին վերայ եղած տպաւորութիւնը կ'անցնի իր պատկերին շրջագծէն դուրս, առաւել կամ նուազ:

Շոլացումն արգասիքը յայտնի է աստեղաց առերևոյթ մեծութեան վերայ, որով կ'երևին իրենց բնիկ մեծութենէն շատ աւելի մեծ:

Շոլացումն զանազանի մի անձէ ի միւսն, նաև նոյն անձի վերայ մի օրէ ի միւս օր: Կ'անի առարկային պայծառութեան և երկար գիտողութեան համեմատ: Զուգախոտոր սալնաձևներն կ'աւելցունեն, և զուգամերձ սալնաձևներն կը նուազեն:

650. ԲԱԿ ԴԻՊՈՒՄԵՆԱՆ ԵՒ ՆԵՐՉԱԿՈՒԹԻՒՆ ԳՈՒՆՈՅ: — Կոչի Բակ դիպրաձական այն զունաւոր պատկեր որ կը տեսնուի

առարկայի մը չորս դին, երբոր նկատեմք զինքը երկար ժամանակ, խաղը առարկային գունդն հակառակ կ'ըլլայ. այս ինքն պայծառ գոյն կ'ունենայ թէ որ առարկայն մթին է, և մութ գոյն՝ թէ որ առարկայն պայծառ է:

Երևակոյրիւն զունոց կ'ըստի երկու մերձաւոր գունոց յոխադարձ ազդեցութիւնը, որով իւրաքանչիւրին վերայ կ'աւելնայ միւսէն իր լրացուցիչ գոյնը: Նախ Շրվրէօլ զիտեց այս բանը, որ յառաջ գայ զիպուածական բակերու յոխադարձ ազդեցութենէն:

Շրվրէօլ յորձեր է որ կարմիր և նարընջագոյն գոյնները քովէքով գրուելով, կարմիրը մանուշակի կը զարնէ, և նարընջագոյնը դեղնի: Թէ որ դրուին կարմիր և կապոյտ, առաջինը կը զարնէ դեղնի, և երկրորդը կանաչի: Թէ որ դրուին դեղին և կապոյտ, դեղինը կը զարնէ նարընջագունի, և կապոյտը լեզակագունի, և այլն: Ասկէ կը հետեւի, թէ որչափ հարկաւոր է գիտել չուխայի և կերպատի ներկարարութեան մէջ գունոց ներհակութեան արգասիքը:

651. ԱԶԳՈՆ ԱՆԳՈՅՆ ՁԸԱՅԸ: — Երկայն ժամանակ կարծուեցաւ թէ աչքը կատարեալ անգոյն է (§ 580). բայց այս կարծիքը չեմք կրնար բացարձակ կերպով ճշմարիտ համարել Վոլլաթմոնի, Էունկի, Ֆրանուհօֆերի և Վուլլերի դասագան յորձերէն ետև:

Ֆրանուհօֆէր զիտեր է, որ երկու ոսպնածև ունեցող զիտակի մէջ, առարկականին վառարանին վերայ գրուած բարակ դերձանը կը տեսնուի որոշ աշամերձին մէջէն, երբոր զիտակը լուսաւորի միայն կարմիր լուսով. բայց թէ որ լուսաւորի մանուշակագոյն լուսով, յայնժամ չերևիր դերձանը, սակելով երկու զիպուածի մէջ ալ աշամերձին զիրքը անյոյոյոյս: Եւ որպէս զի երևի դերձանը, պէտք է նուազել ոսպնածևներուն հեռաւորութիւնը շատ աւելի քան զորցուցանէ մանուշակագոյն լուսոյ բեկանելիութեան աստիճանը: Ուսկից կը հետեւի, թէ կայ աչքին մէջ լեզումն բեկանելիութեան:

Վուլլէր գերմանացին զիտելով մի աչքով ձերմակ սկաւառակ մը սև ենթակայի վերայ, տեսաւ որ պատկերը անարատ է, երբոր աչքը գրուած ըլլայ պատշաճ հեռաւորութեամբ, այս ինքն երբոր պատկերը ձևանայ ցանցատեսակին վերայ: Բայց թէ որ աչքը այս հեռաւորութեան վերայ գրուած չըլլայ, այս ինքն երբոր պատկերը՝ ձևանայ ցանցատեսակէն առաջ կամ ետև, սկաւառակը շրջապատած կ'երևի կապուտագոյն նեղ երիզով:

Մուլեր իր փորձերէն հետեցուց, թէ աչքը անզոյն է, երբոր սրտակերը ձեանայ վառարանական հեռաւորութեամբ, և կամ գրուի աչքը առարկայէն պատշաճ հեռաւորութեամբ: Չեմք կրնար ճշգիւ բնել, թէ ինչ է այս աւելոյթ անզունաւորութեան պատճառը. բայց հասարակօրէն կը գնեն, թէ ստոր պատճառն է բրէն անցած լուսաւոր շողերուն նրբութիւնը. և թէ անհասար բեկանելի ճառագայթներն զարնելով գրեթէ ուղղաձայնայ աչքին թափանցիկ մակերեւոյթներուն վերայ՝ քիչ կը բեկանին, որով և բեկանելիութեան շեղումը անզգալի կ'ըլլայ (§ 579):

Իսկ զնշաձեւութեան շեղումը թէ ինչպէս կ'ուղղի, տեսանք ծրածանի վերայ (§ 651), որ է իրապէս խտրոց մը՝ որ կ'արդելու եզերական ճառագայթները որ պիտի անցնէին սառնատեսակին մէջէն, և կը թողու միայն անցնել սառնագրին մօտ եղած ճառագայթները:

652. ԿԱՐՃԱՏԵՍՈՒԹԻՒՆ: — Կարճատեսութիւնն է աչքի թերութիւն մը, որոյ համար առարկայները սովորական որոշ տեսութենէն (§ 658) շատ աւելի մօտ կը գրուին, որպէս զի կարենան կարճատես անձինք որոշ տեսնել զանոնք: Կարճատեսութեան սովորական պատճառն է եղջերկին կամ սառնատեսակին չափազանց կորնթարզութիւնը. զի այնձամ աչքը սաստիկ զուգամերձ ըլլալով, վառարանը փոխանակ անկանելոյ ցանցատեսակին վերայ, անկամի սնելէ առաջ, որով պատկերը չիտթ կ'ըլլայ: Արդարմանի աչքին այս թերութիւնը զուգախտոր ստրակիներով, որք հեռացունելով ճառագայթները իրենց հասարակ առանցքէն, կը հեռացունեն վառարանը և կը ձգեն ցանցատեսակին վերայ: Կարճատեսներուն բրին բացուածքը միշտ աւելի մեծ է, ուղերով սառնատեսակին եզրներուն կողմերը շորձածել քան թէ կեզրոնին կողմերը. վսան զի կեզրոնի կողմերուն վառարանը աւելի մօտ ըլլալով քան թէ եզերայ, անյարմար է կարճատեսներուն աչքին:

Շարժանակ փոքր առարկայներու վերայ նայելը և մանրացուցական զիտողութիւնները կրնան պատճառ ըլլալ կարճատեսութեան: Այս թերութիւնը աւելի սովորական է երիտասարդաց վերայ, և տարիքին աննլով կը նուազի:

653. ՀՆՈՒՍԵՏԵՍՈՒԹԻՒՆ: — Հեռատեսութիւնն է հակառակ կարճատեսութեան. հեռատես անձինք հեռի առարկայները որոշ կը տեսնեն, և մօտ առարկայները չիտթ: Հեռատեսութեան պատճառն է այն, որ աչքը ըստ բաւականին զուգամերձ չըլլալով, պատճառաւ սառնատեսակին սաստիկ տու-

վահութեան, մօտ առարկայներուն պատկերը կը ձևանայ ցանցատեսակէն անդին. բայց թէ որ առարկայները հեռանան, պատկերը կը մօտենայ ցանցատեսակին (§ 554. Բ), և եթէ ըլլան պատշաճ հեռաւորութեամբ, պատկերը կը դարձնէ ճշդիւ այս թաղանթին վերայ, և յայնժամ տեսութիւնը կ'ըլլայ որոշ:

Կ'ուղղի հեռատեսութիւնը զուգամբձ ապակիներով, որը մօտեցունելով ճառագայթները աչքին մէջ մանեղէն առաջ, կը ձգեն առարկայներուն պատկերը ճշդիւ ցանցատեսակին վերայ: Այս տեսակ ապակիները աւելի ձերերը կը գործածեն, որոց աչքին խոնաւահիւթերը տարիքներն անչլով խանգարած ու սլլայլած կ'ըլլայ: Հեռատեսներուն աչքին բիրը միշտ աւելի փոքր է, ուղեւով սառնատեսակին կեզրունը գործածել քան թէ եզրները:

Մինչև այս վերջին մօտ տարիներս հեռատեսներու համար կը գործածէին երկկորնթարգ ապակիներ, և կարճատեսներու համար երկզոզաւոր: Վսլլատթուն նախ առաջարկեց գործածել զոզաւոր-կորնթարգ ապակիներ Պ և Չ (Չև 222) որը, աւելի պայծառ կը ցուցանեն հեռի առարկայները:

654. ԱՆՈՑ. — Այն ապակիներն զոր գործածեն հեռատեսը կամ կարճատեսը իրենց աչքին տեսութիւնը ուղղելու համար, կոչին Ակնոցրկամ Աչքոցր, որ բաղկանան հասարակօրէն երկու ապակիէ, բարակ չրջանակի մէջ տնցած, և կը դրուին քթին վերայ երկու աչքին դիմաց: Հասարակօրէն այս ապակիներուն վերայ կը նշանակին թուով իրենց վառարանին հեռաւորութեան չափը բթաչափով:

Կրնամք գտնել հաշուով հեռատեսներու կամ կարճատեսներու ակնոցին վառարանական հեռաւորութիւնը, երբոր դիտելք իրենց աչքին որոշ տեսութեան հեռաւորութիւնը: Հեռատեսներու համար կը գործածուի այս նշանացոյցը $V = \frac{R}{Q - P}$ [1]. ուր V է ապակիներուն վառարանական հեռաւորութիւնը, R է ստորահանաչքի որոշ տեսութեան հեռաւորութիւնը, որ է 30 հարկերորդամար կամ 11 բթաչափ, և P է հեռատես անձին որոշ տեսութեան հեռաւորութիւնը:

Կարճատեսներու համար կը գործածուի այս նշանացոյցը

$$V = \frac{R}{P - Q} [2],$$

Արդ դնելք թէ կ'ուղեմք գտնել հեռատեսի մը աչքին յարմար ակնոցը, որոյ աչքին որոշ տեսութեան հեռաւորութիւնը ըլլայ

35 բ(Թաչափ . և գիտելով թէ սովորական աչքին որոշ տեսութեան
հետևաւորութիւնն է 11 բ(Թաչափ, կ'ըլլայ Բ=11, Գ=35, որով

$$վ = \frac{35 \times 11}{35 - 11} = 16:$$

635. ԿԻԿԵԱՏԵՍՈՒԹԻՒՆ: — Կրկնատեսարիւնը աչքի թերու-
թիւն մի է, որով առարկայները կրկին կը տեսնուին, այս
ինքն մի առարկայն կրկին կը տեսնեմք: Հասարակօրէն եր-
կու պատկերները իրարու վերայ կը ձեանան գրեթէ ամ-
բողջապէս, և մին աւելի որոշ կը տեսնուի քան զմիւսն: Կրկնատեսութիւնը կրնայ առաջ գալ երկու անհասար
աչքերու տեսութենէն. բայց կը պատահի նաև մի աչքի վե-
րայ: Յայտնի է թէ վերջին գիպուածի մէջ սառնատեսակը
կամ աչքին ուրիշ մասերը պակասաւոր են, որով լուսեղէն
ճառագայթները բրէն անցնելէն ետև երկու կը բաժնուին և
կ'երթան կը ձեացունեն ցանցատեսակի վերայ երկու պատ-
կեր փոխանակ միոյ: Երբեմն մի աչքը Եռատեսարիւն կ'ունե-
նայ, այս ինքն մի առարկայն երեք կը տեսնէ. բայց այս դե-
պուածիս մէջ երրորդ պատկերը շատ տկար կ'ըլլայ:

636. ԱՆԳՈՒՆԱՏԵՍՈՒԹԻՒՆ: — Անզուատեսարիւն կ'ըսուի
աչքին այն թերութիւնը, որով չկրնար դատաստան ընել
գունոց վերայ, կամ գէթ այս ինչ գունոց վերայ: Այն մար-
դիկ որ ամենեւին գունոց գազափար չունին, և ոմանք քանի
մի գունոց միայն: Այս պակասութիւնը ունեցող մարդիկ
կ'որոշեն ճշգրտ մարմնոց չըճաղիծը, և անոնց պայծառ և
ստուերային մասերը, բայց չեն կրնար որոշել անոնց գոյ-
ները:

* ԳԼՈՒԽ Է

ԿԻԿԵՆ ԲԵԿՈՒՄՆ, ԶՈՒԳԱՒԱՌՆՈՒՄՆ, ԲԵԻՆՈՒՅՈՒՄՆ

637. ԿԻԿԵՆ ԲԵԿՈՒՄՆ: — Տեսանք վերը (§ 539) որ բիւ-
րեղներէն շատերը մի անկեալ ճառագայթով կրկին ընկումն
կ'ունենան. ուսկից կը հետևի, թէ երբոր նայիմք մարմնոց
մը վերայ այս բիւրեղներուն մէջէն, կը տեսնեմք գիւնքը
կրկին: Նախ Պարթոլէն գիտեց կրկին բեկման երևոյթը
1647^թ. բայց Հուկէնս տուաւ անոր կատարեալ մեկնու-
թիւնը 1673^թ .

Այն բիւրեղներն որ ունին կրկին բեկման յատկութիւնը՝ կոչին Կրկնաբեկիչք. և այս սեպհական է այն բիւրեղաց որք չեն խորանարդ ձևով: Իսկ խորանարդ բիւրեղներն, նոյնպէս և անբիւրեղական մարմիններն՝ ինչպէս է ապակի, չեն կրկնաբեկիչք, բայց կրնան ըլլալ ըստ դիպաց, երբոր ճնշին անհասարակապէս, կամ մխին, այս ինքն տարնապէն և տե սրղին յանկարծակի: Հեղանթութներն ու կազերն չեն կրնար ըլլալ երբէք կրկնաբեկիչք:

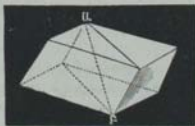
Կրկին բեկման երևոյթը կը տեսնուի առաւելրապէս իւրանաբարին վերայ, որ է ըստ Հանքաբանից բնածխացեալ կիր: Քուարցի կամ վանակնի մէջ կրկին բեկումն շատ տկար է, և որպէս զի զգալի ըլլայ, պէտք է որ շատ թանձրութիւն ունենայ քուարցը, և զիտուի մասնաւոր գործեօք:

658. ԱՌԱՆՅՔ ԿՐԿՆԱՐԵԿԻՉ ՄԱՐՄՆԱՅ:— Կրկնաբեկիչ բիւրեղներու մէջ կայ միշտ մի կամ երկու ուղղութիւն, ուսկից եթէ նայիմք, կը տեսնեմք պարզ բեկումն, այս ինքն այն ուղղութեամբք կը տեսնեմք առարկային պատկերը մի: Այս ուղղութիւններն կոչին Առանցք տեսարանակաւք:

Կոչին Բիւրեղք միով առանցիւք անոնք, որ մի միայն ուղղութիւն ունին, ուր լոյսը չբաժնուիր երկու. և կոչին Բիւրեղք կրկին առանցիւք անոնք, որ ունին երկու այսպիսի ուղղութիւններ:

Մի առանցք ունեցող բիւրեղներն, որոց գործածութիւնը աւելի յաճախեալ է տեսարանական գործեաց մէջ, կը շինուին իւրանաբարէ, քուարցէ և տուրմալինէ: Խալանտարարը տարանկիւնանիստ ձև ունի, որոյ երեսները ծռած են $105^{\circ} 5'$ (Չև 292), և են թուով վեց՝ տարանկիւնի ձևով, և կը միանան իրարու հետ երեք երեք, իրենց բութ անկեամբ, Այ ուղիղ գծին ծայր, որ կոչի Առանցք բիւրեղացման:

Պրիիւսթէք մի առանցք ունեցող բիւրեղներու վերայ



Չև 292



Չև 293

Հաստատեց այս օրէնքը, թէ Տեսարանական առանցքն անկա-
նի միշտ բիւրեղացման առանցքին վերայ:

Կոչի բիւրեղի մը գլխաւոր Հաստուած այն մակարդակը,
որ կ'անցնի տեսարանական առանցքէն, և է ուղղահայեաց
անոր երեսներէն միոյն:

659. ՀԱՌԱԳԱՅԹ ՍՈՎՈՐԱԿԱՆ ԵՒ ՃԱՌԱԳԱՅԹ ԱՆՍՈՎՈՐ: — Ը/
առանցք ունեցող բիւրեղներուն երկու բեկեալ ճառագայթ-
ներէն մին կը հեռուի միշտ պարզ բեկման օրինաց (§ 540),
և միւսն ոչ. այս ինքն անկման անկեան ծոցը և բեկման
անկեան ծոցը չեն իրարու հաւասար. և թէ բեկման մակար-
դակը ոչ զուգընթաց անկման մակարդակին: Առաջին ճա-
ռագայթը կ'ըսուի Ստորական ճառագայթ, և միւսը Անտօր
ճառագայթ. և ասոնց պատկերներն ալ կ'ըսուին Ստորական
պատկեր և Անտօր պատկեր:

Չև 295 կը ցուցանէ տարանկիւնանիւտ խաւնաւորի
գլխաւոր Հաստուած մը, որ է ԱՐԳՎ զուգահեռագիծ մը: Գնե-
լով այս զուգահեռագիծը ճերմակ թղթոյ վերայ, և նայելով
անոր մէջէն թղթոյն վերայ նշանակած սև կէտը Կ, կը տես-
նեմք որ այս կէտէն անկեալ ճառագայթը կը բաժնուի եր-
կու ճառագայթներ ԿԵ և ԿԶ, որք բեկանելով անհաւասար-
ապէս վերածաղման ժամանակ, կը ցուցանեն Կ կետին
երկու պատկեր Կ' և Կ'':

Թէ որ դարձունեմք տարանկիւնանիւտը թղթոյ վերայ,
պատկերներէն մին Հաստատուն կը մնայ, որ է ստորական
պատկեր, իսկ անտօր պատկերը կը դառնայ առաջնոյն բո-
լորտիք, որ և ցուցանէ թէ բեկեալ ճառագայթին մակար-
դակը կը տեղափոխի անկման մակարդակին նկատմամբ, և
հեռեւորար, անտօր ճառագայթը չհեռուի պարզ բեկման
օրինաց:

660. ՍՐԷՆԲ ԿՐԿՆ ԲԵԿԱՆ ՄԻ ԱՌԱՆՅԷ ՈՒՆԵՑՈՂ ԲԻՒՐԵՂՆԵՐՈՒ
ՄԷՋ: — Ը/
առանցք ունեցող բիւրեղներու մէջ կրկին բեկ-
ման երևոյթքը կը Հպատակի այս Հետագայ օրինաց.

Ա. Ստորական ճառագայթը կը Հպատակի միշտ պարզ
բեկման երկու ընդհանուր օրինաց (§ 540), ինչ որ ըլլայ իր
անկման մակարդակը:

Բ. Որ և իցէ Հաստուածի մէջ որ ուղղահայեաց ըլլաց ա-
ռանցքին, անտօր ճառագայթն ալ կը Հպատակի ստորա-
կան ճառագայթին պէս այս երկու օրինաց, բայց իր բեկման
ցուցակը Հաւասար չէ ստորական ճառագայթին. ասկէ ցու-
ցակներն ալ կ'ըսուին Յուցակ ստորական և Յուցակ անտօր:

Գ. Որ և իցէ գլխաւոր Հաստուածի մէջ անտօր ճառա-

գայթը չհետևիր բեկման երկրորդ օրինաց. այս ինքն, թէ-
պէտ և անկման և բեկման մակարդակներն զուգընթաց են,
բայց անկման և բեկման անկեանց ծոցերուն համեմատու-
թիւնը միշտ նոյն չէ:

Գ. Բիւրեղի մէջէն անցած լուսոյ երազութիւնը նոյն չըլ-
լալով սովորական և անսովոր ճառագայթներուն համար,
այս երկու երազութեանց քառակուսիներուն տարբերու-
թիւնը, համեմատ է քառակուսւոյ ծոցի անկեան զոր կ'ընէ
անսովոր ճառագայթն առանցքին հետ:

661. Օրէւս ԿԻՎՆ ԲԵՎՄԱՆ ԵՐԿՈՒ ԱՌԱՆՅՐ ՈՒՆԵՑՈՂ ԲԻՒՐԵՂՆԵ-
ՐՈՒ ՄԷՋ: — Բազմաթիւ են երկու առանցք ունեցող բիւրեղ-
ները. ինչպէս են ծծմբատքն նիբելի, մագնէսիւայ, կշտունկի,
կալւոյ, երկաթի և այլն. դարձեալ շաբար, թիթղոն, տպա-
զիոն Պրազիլի, և այլն: Այս այլ և այլ տեսակ բիւրեղնե-
ներուն մէջ երկու առանցքին անկեան չափը շատ կը տար-
բերի իրարմէ, վասն զի կ'ըլլայ 3^{էն} մինչև 90 աստիճան:

Ճրէսնէլ տեսութեամբ գտաւ և փորձով հաստատեց,
թէ երկու առանցք ունեցող բիւրեղներուն մէջ երկու բե-
կեալ ճառագայթներէն ոչ մին և ոչ միւսն կը հպատակի սարդ
բեկման օրինաց, Բայց կոչելով Գիծ միջին և Գիծ յաւելի,
այն գիծերն որ կը բաժնեն երկու առանցքներուն անկիւնը
և իր յաւելուածը երկու հաւասար մաս, գտաւ զի որ և
իցէ հատուածի մէջ որ ըլլայ ուղղահայեաց միջին գծին, բե-
կեալ ճառագայթներէն մին կը հպատակի սովորական բեկ-
ման օրինաց. և թէ որ և իցէ հատուածի մէջ որ ըլլայ ուղ-
ղահայեաց յաւելիչ գծին, միւս ճառագայթը կը հպատակի
նոյն օրինաց:

Վարը բեկուացման գործեաց մէջ պիտի տեսնեմք կրկին
բեկման զանազան փորձերը իւրանտաքարի վերայ: Սոյն
յատկութիւնը օգտակարութեամբ գործածուեցաւ Ռոչոնի
մանրաչափական գիտակին մէջ, որ կը գործածուի մարմնոց
առերևոյթ տրամագիծը չափելու, և գտնելու մարմնոց մը
հեռուորութիւնը գիտելով անոր մեծութիւնը:

** Զուգախառնումն, իրերախառնումն,
գոշնաշոր մանեակք, և Յակց տեսարանակյան:*

662. ԼՈՒՍՈՅ ՉՈՒԳՄԱՍՈՒՆՈՒԹԸ ԵՒ ԵՐՈՋՆԵՐԸ: — Զուգախառնումն է այն յատկութիւն լուսոյ, որ երբ քերելով անցնի մարմնոյ մը ծայրերէն կամ փոքրիկ ծակի մը մէջէն, լուսեղէն ճառագայթներուն մի մասը կը մտնէ ստուերի մէջ, և փոխադարձ:

Զուգախառնման երևոյթը դիտելու համար, պէտք է մութ սենեկի փեղկին փոքրիկ ծակէն անցունել լուսոյ շառաւիղ մը, և զարնել տալ զուգամերձ ոսպնածեկի վերայ Ո, որոյ վառարանը կարճ ըլլայ (Չև 294): Դակին բերանը զրուած է կարմիր ապակի մը, որ կ'անցունէ միայն լուսոյ



Չև. 294

կարմիր ճառագայթը: Գիմահար լուսարգել մը Ա, նրբաձայր, զրուած է ոսպնածեկին ետև անոր վառարանէն անդին, և կ'արգելու լուսեղէն կոն յձեկին կէս մասը, և միւս կէս մասը կը զարնէ Բ լուսարգելին վերայ: Արդ կը տեսնուի երկրաչափական ստուերի մէջ, որ կը վերջանայ ԵՖ ուղիղ գծով, կարմրագոյն լոյս մը ըստ բաւականին սաստիկ, որոյ սաստկութիւնը կը նուազի որչափ լուսարգելին վարերը իջնուի. և լուսարգելին այն մասին վերայ որ միօրինակ պէտք էր լուսաւորուած ըլլար, կը տեսնուի փոփոխակի մութ և լուսաւոր երիզներ, որք հետզհետէ կը տկարանան և մինչև աներևոյթ կ'ըլլան:

Լուսապատկերին ուրիշ գոյներուն վերայ ալ նոյն երևոյթը կը տեսնուի, բայց այս տարբերութեամբ՝ որ երիզներն այնչափ աւելի նեղ կ'ըլլան, որչափ լոյսը քիչ բեկանելի ըլլայ: Կը հետևի այս վերջին յատկութենէն, թէ երբ փորձը կատարելու՝ ճերմակ լուսոյ վերայ, իւրաքանչիւր պարզ գոյներուն երիզներն բաժնուելով իրենց անհաւասար

զուգարխանման համեմատ, Գլուսարգելին վերայ ձևացած երիզներն ծրածանացեալ կ'երևին:

Եւ եթէ Ո սասնաձևին և Բ լուսարգելին մէջ տեղ փոխանակ զիմահար մարմնոց մը ծայրերը զնկու, զնեմք ամենարարակ զիմահար մարմին մը, ինչպէս մազ մը կամ մետաղէ բարակ թել մը, ոչ միայն կը ձևանան փոփոխակի մութ և լուսաւոր երիզներ լուսարգելին երկու կողմ, այլ և ստուերին մէջն անգամ կ'երևին փոփոխակի սև և լուսաւոր երիզներ:

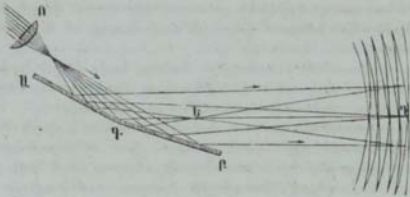
Զուգարխանման երևոյթը ծանոց նախ հայրն Արիմաշտի Պոյունեա քաղաքէն 1665^թ, որոց կատարեալ մեկնութիւնը տուա Ֆրէսնէլ ծածանման գրութեամբ:

665. ԻՐԵՐԱԽԱՌՏՈՒՄՆ: — Իրերախառնումն կոչի երկու լուսեղէն ճառագայթներուն իրարու հետ ունեցած փոփոխակի ազդեցութիւնը և խառնումը, երբոր մի և նոյն լուսազբերէ արձակելով, հանդիպին իրարու ամենափոքր անկամք:

Արնամք զիտել այս բանս հետագայ փորձով: Երկու բուրբաձև ամենափոքր ծակերէ, որոց տրամաշիճը նոյն ըլլայ և իրարմէ քիչ հեռի, կը մտցունեմք մութ սենեկի մէջ երկու համասեռ լուսոց ճառագայթներ, օրինակ իմն կարմիր, զոր կ'ունենամք ծակին բերանը կարմիր ազակի զնելով, որ միայն կարմիր ճառագայթները կ'անցունէ: Երկու ճառագայթները մութ սենեկին մէջ մտնելէն ետև կազմեն երկու լուսեղէն կոներ, որք կը կտրեն զիրար այս ինչ հեռաւորութենէ ետև: Իրենց զիրար կտրած կեանք քիչ մը հեռի եթէ զնեմք ճերմակ թղթէ լուսարգել մը, կը տեսնեմք որ այս լուսարգելին վերայ կը ձևանան երիզներ, փոփոխակի կարմիր և սև. բայց թէ որ փակեմք այս ծակերէն մին, երիզներն աններոյթ կ'ըլլան, և անոնց կը փոխանակէ կարմիր գոյն, զրեթէ միօրինակ: Դուսեղէն ճառագայթներուն միոյն արգելմամբն, սեազոյն երիզներուն աններոյթ ըլլալէն կը հետեցունեմք, թէ այս երևոյթը յառաջ գայ երկու լուսեղէն ճառագայթներուն իրարու հանդիպելէն ու խոտորնակի զիրար կտրելէն:

Այս փորձս ըրաւ նախ Արիմաշտի, և հանեց անկէ այս նշանաւոր հետեանքը. թէ լոյս յաւելեալ լուսոց վերայ կը ծնանի մթութիւն: Այս վերին փորձին մէջ կայ նաև զուգարխանումն, վասն զի լուսեղէն ճառագայթներն կը քերեն ծակերուն եզերքը. բայց ստանց այսպէս ընելու, կրնամք իրերախառնել երկու լուսեղէն ճառագայթներ Ֆրէսնէլի հետագայ գործով:

Մետաղէ երկու հարթ հայելիներ Ա և Բ (Ձև 295), կը դրուին իրարու քով այնպէս, որ ձևացունեն ԱԳԲ ծայրագոյն բութ անկիւն մը: Կիսապլանածև ոսարածև մը Ո, կտրծ վառարանով, կը ժողվէ մութ սենեկի մէջ հայելիներուն առջև կարմիր լուսոյ շող մը, որ անկանի բաց մասին Ա հայելւոյն



Ձև 295

և բաց մասին Բ հայելւոյն վերայ, լուսեղէն պիւրները ցտլանալէն ետև կը կտրեն զիրար ամենափոքր անկեամբ, Բ հայելւոյն աւելի մօտ քան թէ Ա հայելւոյն. և եթէ յայնժամ առնու մը դանտնք ձերմակ լուսարդելի վերայ, կը տեսնեմք անոր վերայ երկոյներ, փոփոխակի մութ և լուսաւոր, դուզահանական երկու հայելիներուն հատման գծին, և համաշափ կերպով գրուած ԳԼԳ՛ մակարդակին երկու կողմէն, որ կ'անցնի հատման գծէն, և ցոլացեալ ճառագայթներէն կազմած անկիւնը կը բաժնէ երկու հաւասար մաս:

Թէ որ արգելումք հայելւոյն միոյն վերայ զարկած լոյսը, երկոյներն աներևոյթ կ'ըլլան, Լ: և եթէ հայելիներուն միոյն երեսէն ցոլացեալ լուսոյ ճառագայթը՝ անցունեմք դուզահանական երեսներ ունեցող ապակի թիթղան մէջէն, կը տեղափոխին ամեն երկոյներն յաջ կամ ի ձախ, և տեղափոխութիւնս այս առաւելու ապակւոյն թանձրութեան հետ: Այս փորձէս կ'իմանամք, թէ զիրար կտրող ճառագայթներուն փոփոխակի ազդեցութիւնը՝ կը փոփոխի նիւթոյն համեմատ որոյ մէջէն կ'անցնին. ուսկից կը հետեի թէ լոյսը աւելի երազ կը ծաւալի օդոյ քան թէ ապակւոյ մէջ:

664. ՄԵՆԿՈՒԹԻՒՆ ԶՈՒԳԱԹԱՐԱՄԱՆ ԵՒ ՈՐԵՐԱԹԱՐԱՄԱՆ. — Զուգախառնման և իրերախառնման երևոյթներն անկարելի է մեկնել արտահոսման գրութեամբ, թէպէտ և ջանաց

Նկատոն մեկնել, տարով մարմնոց վանողական զորութիւն մը՝ զոր կ'ազդեն լուսեղէն ճառագայթներուն վերայ. բայց առով չմեկնուիր երկզներուն սրածառները: Իսկ Ֆրէանէլ տուաւ զուգախառնման և իրերախառնման կատարեալ մեկնութիւնը ծածանման գրութեամբ: Այս գրութեան մէջ Եթերի մասնիկները կ'ունենան երթևեկի սաստիկ երազ շարժումն. ուստի և կոչի Երկայնորիւն ծածանման եթերի մասնիկան մը իւրաքանչիւր անգամ երթալու և դառնալու միջոցը, և կէս ծածանումն միայն երթալու կամ դառնալու միջոցը. այնպէս որ մի ամբողջ ծածանումն կը բաղկանայ երկու կէս ծածանմանէ, Հակառակ ուղղութեամբ: Այս այսպէս զնելով, երբոր երկու ծածանմանց գրութիւնն նոյն երկայնութեամբ և նոյն սաստկութեամբ ծաւալին դէպ ի նոյն ուղղութիւն, այս գրութիւններէն մին եթէ յառաջէ կամ ետև մնայ քան զմիւսն՝ ճիշդ կէս ծածանմանց զոյգ թուով, յայնժամ երկու ծածանմանց գրութիւնն յաւելլով իրարու վերայ, կ'ազդեն եթերի շարժում մը դէպ ի նոյն կողմ, որով և լուսոյ սաստկութիւնը կրկնապատիկ կ'ըլլայ: Եւ եթէ ընդ հակառակն, ծածանման գրութեանց մին ետև մնայ քան զմիւսն անզոյգ թուով կէս ծածանմանց, կը խանգարի եթերին շարժումը, և անկէ յայ մթութիւն:

Ահա այս է Ֆրէանէլի և Արիմալտիի փորձերովն Հաստատուած մեկնութիւնը, լուսաւոր և մթին երկզներուն վերայ, որը կը տեսնուին զուգախառնման և իրերախառնման երեւութից մէջ:

Վերին երկու փորձերը (§ 665) կարմիր լուսոյ վերայ ըլլալով, երկզները փոփոխակի կարմիր ու սև կ'ըլլան. և եթէ փորձը կատարեմք ճերմակ լուսոյ վերայ, երկզները ծիածանացեալ կ'երևին: Այս երևոյթն մեկնելու Համար պէտք է զիտել, թէ երկզներուն լայնութիւնը կը տարբերի ըստ իւրաքանչիւր պարզ գունոց, ուստի եթէ իրերախառնման երկու ճերմակ լուսոյ ճառագայթներ, իւրաքանչիւր պարզ զոյներուն երկզները կը բաժնուին իրարմէ, և անկէ յառաջ զայ ծիածանութիւն:

665. ԵՐԱՅՆՆՈՒԹԻՒՆ ԱԼԵԱՅ, ՊԱՏՃԱԹ ԳՈՒՆԱՅ. — Ֆրէանէլ չափելով ճշդիւ իրերախառնման մէջ երկու մօտակայ երկզներուն անջրպետը կամ բացակայութիւնը, Հետևցող Հաշուով եթերի ծածանմանց երկայնութիւնը, և իմացաւ որ այս երկայնութիւնը ամեն գունաւոր ճառագայթներու Համար նոյն չէ, այլ կ'աճի մանուշակագունէ ի կարմիր, ինչպէս ցուցանէ Հետագայ աղիւսակն:

Գոյն պարչ:

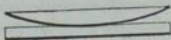
Մէջէն էրլայնա-ձիւն Ծածանման Ի Ռէլե.
Նէրորդ ման հազարորդաձորի:

Մանուշակագոյն	.	.	.	423
Լեզակագոյն	.	.	.	449
Վապոյտ	.	.	.	475
Վանաչ	.	.	.	512
Գեղին	.	.	.	551
Նարբնջագոյն	.	.	.	583
Վարմիր	.	.	.	620:

Լուսոյ երազութիւնը մի բողբէի մէջ ըլլալով 77 000 փարսախ կամ 508 միլիոն մետր, վասն զի մի փարսախն է 4000 մետր (§ 509), կ'ունենամք մի բողբէի մէջ իւրաքանչիւր գունոց ծածանմունքը, բաժնելով 508 միլիոնի վերայ իւրաքանչիւր գունոց ծածանմանց երկայնութիւնը. որով կ'եննէ մանուշակագոյն ճառագայթի ծածանմանց համար՝ մի բողբէի մէջ առաւել քան 4728 միլիոներորդք միլիոնի, և կարմիր ճառագայթի համար առաւել քան 4496 միլիոներորդք միլիոնի: Էւ այսպէս իւրաքանչիւր պարզ գոյն ունենալով իրեն սեւազական ծածանման թիւ մը, կը տեսնեմք որ ծածանման տեսութեամբ եթերի մասնիկները այս ինչ ժամանակի մէջ այս ինչ թուով թրթռալով, կ'որոշեն գունոց տեսակները և բնութիւնը, ինչպէս ձայնից տարբերութիւններն որոշին ձայնական սլեւաց թիւէն:

666. ԳՈՏԵՔ ԱՐԵՆԱՆՈՒՐԲ ԹԱՆԹԻՅ ԵՒ ՄԱՆԵԱԿԲ ՆԵՏՏՈՆԻ: — Սմեն հաստատուն, հեղանիթ և կաղեղէն թափանցիկ մարմիններն, երբոր դառնան ինուրբ թանթ, երեկն գունաւոր, մանաւանդ ցոլացմամբ: Այն բիրեղներն որ կը բաժնուին նուրբ թերթեր, ինչպէս են թիթղոն, բուռ և սատախ, ցուցանեն զնոյն երեւոյթ. կը տեսնուի սոյն երեւոյթը նաև ապակոյ ամենաբարակ գունտերու վերայ, կաթիլ մը ձէթ տարածուելով երազութեամբ ջրոյ վերայ, կը ցուցանէ կարգաւ լուսապատկերի գոյները: Օճառի սղաղակ մը կ'երեւի նախ ճերմակ, բայց որչափ ուռի փչմամբ և նրբանայ, կ'երեւին անոր վերայ փայլուն գոյներ՝ ծիածանացեալ, մանաւանդ վերին կողմը ուր աւելի նուրբ է սղաղակը: Այս գոյները կը կենան հորիզոնական գիրքով և մանեկաձև, սղաղակին դադաթին չորս կողմ, և կը սենայ այս գազաթը այն վայրկենին՝ որ բաւական թանձրութիւն չունենալով՝ չկրնար ցոլացունել զլոյս, և յայնժամ շուտ մը կը սրայթի սղաղակը:

Նեւտոն, որ նախ քննեց օճառէ պղտլակին վերայ գունաւոր մանեակներուն երեւոյթը, ուղելով հաստատել նուրբ թանթիւն թանձրութեան հետ մանեակներու գոյներուն և իրենց տարածութեան վերաբերութիւնը, ձեւացոյց այս մանեակները օդոյ նուրբ թանթի վերայ, որ դրուած էր երկու ապակուոյ մէջ, որոց մին էր հարթ, և միւսն կորնթարդ՝ երկայն վառարանով (Չե 296), Այս երկու ապակիները չորցունելէն ու պատուհանի մը առջև դնելէն ետե ցերեկի լուսոյ մէջ, այնպէս որ կարենամք տեսնել զիրենք ցրացեալ



Չե 296



Չե 297

լուսով, կը տեսնեմք շոյափման կետին վերայ սև բիծ մը՝ չըջապատած գունաւոր մանեակներով վեց կամ եօթն թուով, որոց գոյները կը տկարանան հետզհետէ, Եւ եթէ նայեմք ապակիներուն մէջէն, մանեակներուն կեդրոնը ճերմակ կը տեսնուի (Չե 297), և իւրաքանչիւրին գոյներն են ճշգիւ լրացուցիչ, ցրացումմբ երեւցած մանեակներուն գոյներուն:

Պարզ լուսով, ինչպէս օրինակ իմն կարմիր լուսով, մանեակներն կ'երևին յաջորդաբար սև և կարմիր, և որոց տրամագիծը այնչափ փոքր կ'ըլլայ, որչափ աւելի պարզ գոյնը բեկանելի ըլլայ: Բայց ճերմակ լուսով, մանեակներն կ'առնուն լուսապատկերին զանազան գոյները. և այս անկէ յառաջ գայ, որ զանազան պարզ գունոց մանեակներուն տրամագիծները հաւասար չըլլալով, մանեակները իրարու վերայ չեն գար, այլ կը բաժնուին իրարմէ առտուել կամ նուազ:

Եթէ ոսպնածեկն վառարանական հեռաւորութիւնն է 3 կամ 4 մետր (Չե 296), մանեակները կ'երևին նաև պարզ աչքով. բայց թէ որ վառարանը աւելի մօտ է, պէտք է զիտել մանեակները պարզ մանրացուցով:

Նեւտոն քննելով երկու ապակեաց մէջ ներփակեալ օդոյ խաւին թանձրութիւնը, գտաւ որ Սե մանեակներու համար քանձրութիւնները կը համեմատին իրարու՝ ինչպէս այս գոյց բիւրրը 0, 2, 4, 6... և յուսաւոր մանեակներու համար՝ ինչպէս այս կոճատ բիւրրը 1, 3, 5, 7...: Այս համեմատութիւններն անկախ են ոսպնածեկն կորութիւնէն և ի գունոց

ճառագայթիցն որ կ'անցնին անոր մէջէն, Տեսաւ ևս որ մանեակներուն տրամադիծներն այնչափ աւելի մեծ կ'ըլլան, որչափ պարզ գոյնը որ կը զարնէ ոսպնածներն վերայ՝ ըլլայ նուազ բեկանելի:

Պունաւորութիւնն նուրբ թանթից և մանեկաց Նեւտոնի իրերախառնման երեւոյթ մի է, և յառաջ զայ անկէ, որ երկրորդ թանթին երեսէն ցոլացեալ ճառագայթներն իրերախառնին առաջին թանթին երեսէն ցոլացեալ ճառագայթներուն հետ:

667. ՅԱՆՑ ՏԵՍԱՐԱՆԱԿԱՆ. — Յանց կ'ըսուի տեսարանութեան մէջ դիմաւոր և թափանցիկ գծերու շար մը, իրարու սաստիկ մօտ, ինչպէս են ապակւոյ վերայ ադամանդով քաշուած բարակ և դուգաշեռական գծերը մանրաչափ շինելու համար (§ 588): Թէ որ նայիմք մոմի բոցին վերայ այսպիսի ցանցի մը մէջէն՝ որ 100 դիւծ ունենայ առ մի հազարորդամետր, կը տեսնեմք փոքրիկ լուսապատկերներ, որոց կարմիրը դուրս կը մնայ և կապոյտը ներս: Սոյն բանը կ'երևի եթէ նայիմք մոմի բոցին վերայ գրչի մը մագերուն մէջէն, բունելով փետուրը աչքին մօտ:

Յանցի մէջէն տեսնուած գունաւորութիւնն ևս, յառաջ զայ իրերախառնման երևութէն:

* ԲԵՒԵՌԱՅՈՒՄՆ

668. ԲԵՒԵՌԱՅՈՒՄՆ ՅՈՒՍԵՄԱՐ. — Բեկնացումն է լուսոյ ճառագայթներուն վերայ մասնաւոր փոփոխութիւն մը, որով մի անգամ ցոլանալէն կամ բեկանելէն ետև, անկարող կ'ըլլան միւս անգամ ցոլանալ կամ բեկանիլ ուրիշ ուղղութեամբ: Լուսոյ այս յատկութեան բեկոացման անունը տրուեցաւ. փասն զի արտաշոսման կարծեօք այս երեւոյթները մեկնելու համար կ'ենթադրի, թէ լուսեղէն մասնիկներն ունին բեկաններ և առանցքներ, որք լուսոյ այս ինչ անկեամբ ցոլանալու ժամանակ, կը դառնան ամենքը մի և նոյն ուղղութեամբ: Բեկոացումը գտաւ Մալլուս գաղղիացի բնագէտը 1810էն:

Երբոր ցոլանայ լոյսը սև ապակի հայելոյ երեսէն, որպէս զի կարենայ բեկուանալ, պէտք է որ ցոլացման անկիւնն ըլլայ 55° 25', Պենմբ հոս բեկոացեալ ճառագայթին քանի մի յատկութիւնները:

Ա: Բեկոացեալ ճառագայթը չկրնար ուրիշ ցոլացումն կրել,

զարնելով երկրորդ հայելույ վերայ $53^{\circ} 25'$ անկեամբ, եթէ երկրորդ հայելույն վերայ անկման մակարդակը ուղղահայեաց ըլլայ առաջին հայելույն անկման մակարդակին. իսկ ուրիշ անկման մակարդակներով կը ցլանայ առաւել կամ նուազ:

Բ. Սնցնելով երկրեկիշ հատուածակողմի մէջէն (§ 672, Գ), մի միայն պատկեր կը ձեւացունէ, եթէ գլխաւոր հատուածն է զուգահեռական կամ ուղղահայեաց անկման մակարդակին. իսկ ուրիշ դիրքով՝ տայ երկու պատկեր, առաւել կամ նուազ յայտնի:

Գ. Բևեռացեալ ճառագայթը չկրնար անցնիլ տուրմալինէ թիթղան մէջէն (§ 672. Բ), որոյ բիւրեղացման առանցքն ըլլայ զուգահեռական անկման մակարդակին. և ընդ հակառակն այնչափ աւելի դիւրաւ կ'անցնի, որչափ տուրմալինի առանցքը մօտենայ այս մակարդակին ուղղահայեցին:

Ամեն մարմիններ կրնան ապակույ պէս բևեռացունել զոյս ցլացմամբ, առաւել կամ նուազ կատարելաւ, և անհաւասար անկման անկիւններով: Սրինակ իմն, սև մարմալիոնն բևեռացունէ զոյս կատարելապէս, իսկ աղամանդ, սովորական ապակի, և ծարրոյ ապակին բևեռացունեն ըստ մասին: Մարմնոց մէջ ամենէն աւելի տկար բևեռացուցիչ կարողութիւն ունեցողները մետաղներն են:

669. ԱՆԿԻՆ ԵՒ ՄԱՍՐԻԱԿ ԲԵՒԵՌԱՑՄԱՆ. — Կոշի Անկիւն բևեռացման այն անկիւնը, զոր անկեալ ճառագայթն կ'ընէ մարմնոց մը հարթ և մարուր երեսին հետ, որպէս զի ցլացեալ ճառագայթը կարենայ բևեռանալ ըստ կարի կատարելապէս. Ձրոյ համար այս անկիւնն է $57^{\circ} 15'$, ապակույ համար $53^{\circ} 23'$, քուարցի համար $52^{\circ} 28'$, աղամանդի համար 22° , որսիդի համար՝ որ է բնական սև ապակի, $53^{\circ} 50'$:

Պրիսմէր բևեռացման անկեան վերայ այս հետեւեալ օրէնքը հաստատեց, թէ Անկիւն բևեռացման է նոյն անկման անկեան, երէ ցլացեալ ճառագայթն ըլլայ ուղղահայեաց բնկեալ ճառագայթին: Եւ սակայն այս օրէնքը չյարմարիր երկրեկիշ բիւրեղներէ ցլացեալ լուսոյ:

Մակարդակ բևեռացման կ'ըսուի ցլացման այն մակարդակը որոյ ուղղութեամբ բևեռանայ լոյսը, Այս մակարդակը զուղընթաց է անկման մակարդակին, և հետեւաբար ունի զանկիւնն բևեռացման: Եթէ լոյսը ցլանայ մի անգամ բևեռացման մակարդակին ուղղութեամբ, չկրնար ցլանալ բևեռացման անկեամբ այնպիսի մակարդակի վերայ որ ըլլայ ուղղահայեաց առաջնոյն: Գարձեալ, չկրնար լոյսը այս

մակարդակին ուղղութեամբ անցնիլ տուրմալինի մէջէն, որոյ առանցքը ըլլայ ուղղահայեաց նոյն մակարդակին: Բեկմամբ բեւեռացեալ ճառագայթներն ալ ունին բեւեռացման մակարդակ մը, այս ինքն մակարդակ մը որոյ վերայ կ'ունենան այս վերոյիշեալ յատկութիւնները:

670. ԲԵՆԵՌԱՅՈՒՄՆ ՊԱՐԶ ԲԵՎՄԱՄԲ: — Երբոր շրեւեռացած լուսոյ ճառագայթ մը անկանի զուգահեռական երեսներ ունեցող ապակոյ վերայ բեւեռացման անկեամբ, միմասն ցուանայ, և միւս մասն անցանէ թիթղան մէջէն բեկանելով. և անցած լոյսն բեւեռանայ ըստ մասին այնպիսի մակարդակի ուղղութեամբ, որ է ուղղահայեաց ցոլացման մակարդակին, և Հետեաբար ուղղահայեաց բեւեռացման մակարդակի լուսոյ՝ որ բեւեռացաւ ցոլացմամբ: Արակո զիտեր է նաև, թէ ցոլացեալ ճառագայթը և բեկեալ ճառագայթը ունին հաւասար չափով բեւեռացեալ լոյս, և թէ այս ճառագայթներուն միաւորութենէն զոյանայ բնական լոյս: Ուստի կրնամք համարել սովորական լոյսը բաղկացած երկու հաւասար ճառագայթներէ, որ բեւեռանան ուղիղ անկեամբ:

Ապակիէ մի թիթեղ ոչ երբէք կատարելապէս բեւեռացունելով զլոյս, կրնամք անկէ տանուլ այլ և այլ թիթեղներ և զեն իրարու վերայ. և յայնժամ լոյսն հետզհետէ ցոլանալով և բեկանելով, աւելի կատարեալ կ'ըլլայ բեւեռացումը: Այս կերպով միաւորելով ապակի թիթեղներն կազմի Բարդ ապակեղէն, որով կրնամք ունենալ շող մը բեւեռացեալ լուսոյ:

671. ԲԵՆԵՌԱՅՈՒՄՆ ԿՐԿՆ ԲԵՎՄԱՄԲ: — Լոյսն բեւեռանայ կրկին բեկմամբ, երբոր անցնի խալանտարարին կամ ուրիշ որ և իցէ երկբեկիչ զոյացութեանց մէջէն: Երկու ճառագայթներն ալ իրենց վերածագման ժամանակ իրարմէ զատ են, և երկուքն ալ կատարեալ բեւեռացած, բայց զանազան մակարդակներով՝ որք ուղղահայեաց են իրարու: Այս բանս զիտելու համար, նայիմբ տարանկիւնանմիտ խալանտարարի մէջէն սև կետի մը, որ նշանակած ըլլայ ճերմակ թղթոյ վերայ: Պարզ աչքով կը տեսնեմք երկու պատկեր, որք նոյն պայծառութիւնը ունին. բայց թէ որ զնեմք աչքին ու խալանտարարին մէջ տուրմալինէ թիթեղ մը, և զարձուեմք զայն իր մակարդակին վերայ, իւրաքանչիւր պատկեր կրկին անգամ աներեւոյթ կ'ըլլայ և կ'երևի, տուրմալինը մի անգամ իր վերայ զառնալովն. որ և ցուցանէ թէ երկու վերածագ ճառագայթներն բեւեռացած են այնպիսի մակարդակներով որ ուղղահայեաց են իրարու: Անհետ կ'ըլլայ սո-

վորական պատկերը այն վայրկենին, երբոր տուրմայինի առանցքը զուգահեռական ըլլայ անկման մակերևութին զլիսաւոր հատուածին. և անտօլոր պատկերը այն ժամանակ անհետ կ'ըլլայ, երբոր առանցքը ուղղահայեաց ըլլայ նոյն հատուածին: Եւ ասկէ կը հետևեցունեմք, թէ սովորական ճառագայթն բևեռանոց զլիսաւոր հատուածին մակարդակին ուղղութեամբ, և անտօլոր ճառագայթն նոյն հատուածին մակարդակին ուղղահայեաց:

672. ԲԵՒԵՌԱՑՈՒՄԸ. — Բևեռացոյցն է փոքրիկ գործի մը, որ կը գործածուի լուսոյ բևեռացումը ճանաչելու, և զիտելու անոր բևեռացման մակարդակը: Սովորական բևեռացոյցներն են սև ապակի թիթեղներ, տուրմայինէ բարակ թիթեղներ, երկրեկիչ հատուածակողմն, Նիքոլի հատուածակողմն, և վերը յիշուած ապակեղէն բարդը (§ 670):

Ա. Ա. հայելի: — Վարը պիտի տեսնեմք (Չև 500), թէ սև հայելի մը Ա կը ցուցանէ թէ լոյսն բևեռացեալ է թէ ոչ. զի չկրնար ցոլացունել զլոյս բևեռացման անկեամբ, երբ այս հայելոյն վերայ լուսոյ անկման մակարդակը՝ ըլլայ ուղղահայեաց բևեռացման մակարդակին: Աստի Ա հայելին է բևեռացոյց մը:

Բ. Տուրմային: — Ամենէն աւելի պարզ բևեռացոյցն է թխտիոյն տուրմայինէ թիթեղ մը, որոյ երեսները կտրած ըլլան զուգահեռական իր բիւրեղացման առանցքին: Այս երկրեկիչ հանքը կ'անցունէ իր մէջէն միայն բնական լոյսը, և բևեռացեալ լոյսը՝ իր առանցքին ուղղահայեաց մակարդակով. և կ'ըլլայ իրբև զիմահար մարմին այն բևեռացեալ լուսոյ՝ որոյ բևեռացման մակարդակն է զուգահեռական իր առանցքին: Տուրմայինի թիթեղը բևեռացոցի պէս գործածելու համար, պէտք է զնել զինքը աչքին և լուսոյ ճառագայթին մէջ՝ զոր կ'ուզեմք զիտել, և յետոյ դարձունել կամաց կամաց իր մակարդակին վերայ. և յայնժամ եթէ լոյսը պահէ միշտ նոյն սաստկութիւնը, ըսել է թէ բևեռացեալ լոյս չունի. և եթէ պոյծառութիւնը հետզհետէ նուազի և աւելնայ, ճառագայթը այնչափ աւելի բևեռացեալ լոյս ունի, որչափ աւելի մեծ ըլլան սաստկութեան փոփոխութիւնները: Փոքրագոյն սաստկութեան մէջ, բևեռացման մակարդակն կազմի տուրմայինի առանցքով և տեսութեան ճառագայթով: Այն տուրմայինի մէջ որոյ երեսները կտրած ըլլան զուգահեռական իր առանցքին, անտօլոր ճառագայթն է որ կ'անցնի. իսկ սովորական ճառագայթը բոլորովին կը ծծի անկէ:

Գ. Հատուածակողմն երկրեկիչ, — Կը շինուի խլանտա-
բարէն երկրեկիչ Հատուածակողմեր, որք կը գործածուին
իրբն բեւեռացոյց տեսարանական շատ գործեաց մէջ, և մա-
նաւանդ Պիտի գործույն մէջ բոլորաձե բեւեռացումը քննե-
լու համար (Չև 5(12): Պէտք է որ այս Հատուածակողմերը
անզոյն ըլլան, վասն զի եթէ անոր մէջէն անցած լոյսը պարզ
չէ, կը տարբարախի բեկմամբ: Այսո համար խլանտաբարէ
Հատուածակողմին վերայ պէտք է փակցունել ազակի Հա-
տուածակողմ մը այնպիսի անկեամբ, որ բեկանելով լոյսը
Հակառակ դիրքով, խանգարէ զբեթէ բոլորովին ցրման ար-
գասիրը: Կ'ունենանք ծայրագոյն բացակայութիւնը սովորա-
կան և անսովոր պատկերներուն մէջ, կտրելով երկրեկիչ
Հատուածակողմը այնպէս, որ իր անկիւնաացրերը ըլլան
զուգահեռական կամ ուղղահայեաց իր տեսարանական ա-
ռանցքին:

Հատուտելով երկրեկիչ Հատուածակողմը պղքնծի խո-
ղովակի մը ծայր, և անցունելով լուսոյ շող մը անոր մէջէն՝
յայնժամ բեւեռանայ լոյսն բոլորովին, երբոր խողովակը իր
վերայ մի անգամ ամբողջ դառնալու ժամանակ, իր չորս
ուղղանկիւն զրից մէջ մի միայն պատկեր երեցունէ: Աստորա-
կան պատկերը այն ժամանակ անբեւեռեթ կ'ըլլայ, երբոր զլիսա-
ւոր Հատուածին մակարդակը ըլլայ ուղղահայեաց բեւեռաց-
ման մակարդակին. և անսովոր պատկերը այն ժամանակ ան-
բեւեռեթ կ'ըլլայ, երբոր բեւեռացման մակարդակը ըլլայ
զուգրնթաց զլիսաւոր Հատուածին: Իսկ ուրիշ որ և իցէ զրից
մէջ որ կ'ունենայ երկրեկիչ Հատուածակողմը, կը փոփոխի
պատկերներուն սաստկութիւնը: Ասկէ կը հետեի, թէ երկ-
րեկիչ Հատուածակողմը կրնայ գործածուիլ բեւեռացման
մակարդակին ուղղութիւնը գտնելու համար. վասն զի բա-
ւական է փնտռել Հատուածակողմին զլիսաւոր Հատուածին
դիրքը, որոյ համար անկեայ ճառագայթի ուղղահայեաց ըլ-
լալով, անբեւեռեթ կ'ըլլայ անսովոր պատկերը:

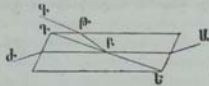
Գ. Հատուածակողմ Նիթրոլի: — Նիթրոլի Հատուածակողմը
ամենէն ընտիր բեւեռացոյցն է, վասն զի է բոլորովին ան-
զոյն, և բեւեռացունէ կատարելապէս զլոյս, և կ'ունենայ մի
միայն բեւեռացեալ ճառագայթ իր առանցքին ուղղութեամբ:

Այս բեւեռացոյցը կազմելու համար, պէտք է առնուլ խ-
լանտաբարէ տարանկիւնանիտ մը 20—30 հազարորդա-
մետր բարձրութեամբ և 8—9 լայնութեամբ, և կտրել եր-
կու մաս այնպիսի մակարդակով, որ ըլլայ խարխիւներուն
մեծ տրամանկեանց մակարդակին ուղղահայեաց, և անցնի

այն բութ զազաթններէն որ աւելի մօտ են իրարու, և յետոյ միացունել այս երկու մասերը նոյն կարգով Քանատայի բաւասանով: Այս կերպով շինուած զուգահէտտան ապակին՝ կոչի Հատուածակողմն Նիբոլի (Չկ. 298):



Չկ. 298



Չկ. 299

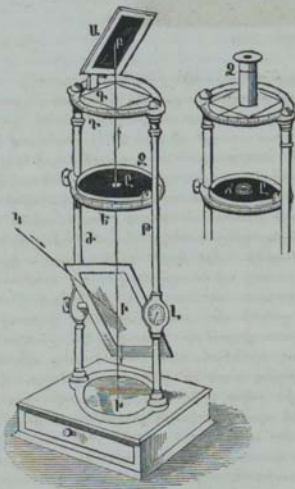
Քանատայի բաւասանին բեկման ցուցակը աւելի փոքր ըլլալով քան թէ իսլանտարարին սովորական ցուցակը, բայց աւելի մեծ անոր անսովոր ցուցակէն, ասկէ կը հետեւի, թէ Աճլուսեղէն ճառագայթ մը (Չկ. 299) անցնելով Հատուածակողմին մէջէն, սովորական ճառագայթը կրէ ԳԵ մակերևութին վերայ բովանդակ ցոլացումն, և կ'առնու ԲԹԳ ուղղութիւնը. իսկ անսովոր ճառագայթին ԲԺ կ'անցնի մինակ. այս ինքն է, Նիբոլի Հատուածակողմը տուրմայինի պէս միայն անսովոր ճառագայթը կ'անցունէ. ուստի և կրնայ գործածուիլ տուրմայինի պէս իբրև բեկուացոյց. կը գործածուի ևս սպիտակ լուսոյ բեկուացեալ շող մը ունենալու համար:

675. ՆՈՒԵՄԳԵՐԿԻ ԳՈՐԾՈՒՄ: — Նորէմպերկ հնարեց սարդ և դիւրագիրն գործի մը, որով կրնամբ կատարել բեկուացեալ լուսոյ շատ փորձերը: Այս գործին բաղկանայ Թ և Ժ պղընձի երկու սիւներէ (Չկ. 300), որոց վերայ Հաստատուած է Հայելոյ ապակի մը Ի, որ չարժական է Հորիզոնական առանցքին շոքս գին: Փորրիկ աստիճանաւոր բոլորակ մը Լ, ցուցանէ այս ապակւոյն զազաթնահայեցին հետ ըրած անկիւնը: Երկու սիւներուն ոտքին մէջ տեղ կայ ապակիէ Հայելի մը Խ, Հաստատուն և Հորիզոնական. իրենց վերին ծայրը կայ աստիճանաւոր սկուտեղ մը Գ, որոյ մէջ կրնայ դառնող սկաւառակ մը Գ: Այս սկաւառակին մէջ տեղ քառանկիւնի բացուած է, որոյ վերայ կ'անցնի սև ապակիէ Հայելի մը Ա, որ զազաթնահայեցին հետ կ'ընէ անկիւն մը Հաւասար բեկուացման անկեան: Ի վախճանի, մանեկաձև սկաւառակ մը Ե, կրնայ ձնչիչ պտուտակով Հաստատիլ սիւներուն վերայ այլ և այլ բարձրութեամբ: Ուրիշ մանեակ մը Չ, որ Հաստատուած է առաջնոյն վերայ, կրնայ այլ և այլ Հակումն ունենալ, և ունի սև լուսարգել մը Ը, որոյ մէջ տեղ կայ բոլորաձև ծակ մը:

Գործւոյն իւրաքանչիւր մասերը բացատրելէն ետեւ, կ'ըսեմք թէ պէտք է ի հայելին այնչափ ծուլ որ գագաթնահայելին հետ ընէ անկիւն մը $53^{\circ} 25'$, այսինքն հաւասար ապակւոյն բևեռացման անկեան՝ որով ԿԻ ճառագայթը՝ որ կը զարնէ ապակւոյն վերայ նոյն անկեամբ, կը բևեռանայ

Չկ. 300

Չկ. 301



ցտանալով ԻԽ ուղղութեամբ ի հայելւոյն վերայ, որ կ'արձակէ նոյն ճառագայթը դէպ ի վեր ԽԻԲ ուղղութեամբ: Բևեռացեալ ճառագայթը ի հայելւոյն մէջէն անցնելէն ետեւ, անկանի սեւ հայելւոյն վերայ Ա $53^{\circ} 25'$ անկեամբ: Ուրովհետեւ այս հայելին ալ ճշգիւ նոյն անկիւնը կ'ընէ գագաթնահայելին հետ: Արդ թէ որ զարձունեմք հորիզոնական դիրքով Գ սկաւառակը, որոյ վերայ հաստատուած է Ա սեւ հայելին, կը տեղափոխի հայելին՝ պահելով միշտ նոյն

Հակումը, և կը գիտեմք երկու գիրք ուր չցողացուներ ինքը իբ՛ն անկեալ ճառագայթը. և այս յայնժամ կը պատահի, երբ այս հայելւոյն վերայ անկման մակարդակն է ուղղահայեաց ի հայելւոյն կիիս անկման մակարդակին: Այս է մեր ձեւին մէջ ունեցած գիրքը: Ուրիշ որ և իցէ գիրքով բեւեռացեալ ճառագայթը կը ցոլանայ Ա հայելիէն անհաւասար չափով. և ցոլացեալ լուսոյ մեծադոյն չափը յայնժամ կը պատահի, երբ Ա և Ի հայելիներուն վերայ անկման մակարդակներն ըլլան իրարու զուգահեռական: Թէ որ Ա հայելին ընէ գազաթնահայեցին հետ 55° 25' անկիւնէն մեծ կամ փոքր անկիւն մը, բեւեռացեալ ճառագայթն ցոլանայ միշտ անկման մակարդակին որ և իցէ գիրքին մէջ:

Էւ եթէ բեւեռացեալ լոյսը փոխանակ դարնել տալու սե հայելւոյն վերայ Ա, դարնել տամք երկրեկիչ հատուածակողմի վերայ՝ որ դրուած ըլլայ Չ խողովակին մէջ (Չ և 501), կը տեսնեմք մի միայն պատկեր այն ամեն անգամին, որ հատուածակողմին զլխաւոր հատուածին մակարդակը, զուգընթաց ըլլայ բեւեռացման մակարդակին ի հայելւոյն վերայ. և յայնժամ սովորական ճառագայթն է որ կ'անցնի: Նոյնպէս մի պատկեր կը տեսնեմք, երբոր զլխաւոր հատուածին մակարդակն է ուղղահայեաց բեւեռացման մակարդակին, և յայնժամ անսովոր ճառագայթն է որ կ'անցնի: Երկրեկիչ հատուածակողմին ուրիշ որ և իցէ գիրքին մէջ կը տեսնեմք երկու պատկերներ, որոց սաստկութիւնը կը տարբերի զլխաւոր հատուածին գիրքին համեմատ:

Ի վախճանի, եթէ երկրեկիչ հատուածակողմին տեղ զնեմք տուրմալին մը, և դարձունեմք զինքը իր վերայ, բեւեռացեալ ճառագայթը բոլորովին կը մարի, երբոր տուրմալինի առանցքը ըլլայ զուգահեռական անկման մակարդակին կիիս:

Բեւեռացեալ լուսոյ այլ և այլ յատկութիւններն՝ զոր նշանակեցինք վերը (§ 668), ցուցանին այսպէս՝ Նորէմպէրկի գործուով: Վարը պիտի տեսնեմք նոյն գործւոյն կիրաութիւնը բեւեռացեալ լուսոյ դոյներուն, և քուարցի բոլորածն բեւեռացման քննութեանց մէջ:

* ԲԵՒԵՌԱՅՈՒՄՆ ԶՈՒՎԱԿԱՆ

674. ՀՈՒՂՈՒԹՄԱՆ ԲԵՒԵՌԱՅՄԱՆ ՄԱԿԱՐԳԱԿԻ: — Երբոր բեւ-
ուացեալ ճառագայթ մը անցնի քուարցէ թիթղան մէջէն, ու-
րոյ երեաները կտրած ըլլան ուղղահայեաց ընդհանրացման ա-
ռանցքին, այս ճառագայթը կը բեւուանայ դարձեալ վերա-
ձագման ծամանակ, բայց ոչ նոյն բեւուացման մակարդակին
ուղղութեամբ՝ որով բեւուացաւ քուարցին մէջէն անցնելէն
տաաջ: Այս նոր մակարդակը քուարցնէն ոմանց վերայ
կը խտտորի գէւլ ի ձախ առաջնոյն, և ոմանց վերայ գէւլ ի
աջ: Ասոր համար այս երևոյթներն կոչեցան Բեւուացումն
հորվական կամ քոյրածն, զոր նախ գիտեցին Սէպէր և
Արակո, բայց դանտը քննողը և անոնց հետագայ օրէնը-
ները հաստատողն եղաւ Պիոյ. որք են

Ա. Բեւուացման մակարդակին հոլովումը նոյն չէ դանա-
զան սարդ գոյներու համար, և այնչափ աւելի մեծ է, որ-
չափ աւելի բեկանելի ըլլան այս գոյները:

Բ. Մի և նոյն պարզ գունոյ և մի և նոյն քուարցէ թի-
թղներու համար, հոլովումն համեմատ է թանձրութեան:

Գ. Աջէն ձախ կամ ձախէն աջ հոլովման մէջ, նոյն
թանձրութեամբ թիթղը գրեթէ նոյն հոլովումը կունենայ:

Կոչեցան Ալադարձ այն գոյացութիւններն որք դառնան
գէւլ յաջ, ինչպէս են՝ եղեգէ ելած շարարը ճրայ մէջ լուծուած,
կիտրի խկութիւնը, քափուրի ալրոհլական լուծումը, աջիտ,
և թթուուտ գինեմրրական: Կը կոչին Չախադարձ այն գոյա-
ցութիւններն որք դառնան գէւլ ի ձախ, ինչպէս են խկու-
թիւն բեւեկոյ, խկութիւն դարնոյ, և խիժ արարացի:

675. ԲՈՒՂՈՒԹՅԻՆ ԲԵՒԵՌԱՅՄԱՆ ԱՌԱՋ ԵՎ ԱՅ ԳՈՒՆԱԿՈՒՄՈՒԹՅՈՒՆ: —
Երբոր նայմը երկրեկիչ հատուածակողմով քուարցէ
թիթղէ մը, որ քանի մի հազարորդամետր թանձրութիւն
ունենայ, և կտրած ըլլայ ուղղահայեաց իր առանցքին,
և անցած ըլլայ անոր մէջէն բեւուացեալ լուսոյ ճառագայթ
մը, կը տեսնեմք երկու պատկեր սաստիկ գունաւոր, որոց
գոյները լրացուցիչ են: Եւ յայնժամ դարձուներով հա-
տուածակողմը յաջ կամ ի ձախ, երկու պատկերները կը
գիտեն իրենց գոյները և կ'առնուն հետզհետէ լուսապատ-
կերին ամեն գոյները, միշտ ըլլալով լրացուցիչ գոյներ:

Այս երևոյթը հետեանք մի է բոլորածն բեւուացման ա-
ռաջին օրինաց (§ 674. ա): Եւ յիրաւի, վասն զի Պիոյ գիտեր
է որ քուարցը կը դարձունէ կարմիր ճառագայթին բեւուաց-

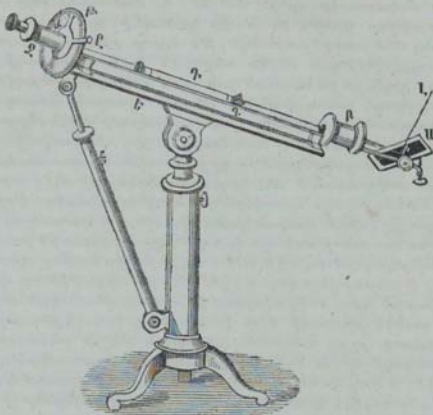
ման մակարդակը գրեթէ 17° 30', և մանուշակագոյն ճառագայթինը գրեթէ 44° 5', Եւ կը հետեւի այս երկու անկեանց մեծ տարբերութենէն, թէ երբոր բևեռացեալ լոյսը քուարցէ թիթղան մէջէն անցնելէն ետև վերածաղի, իր սլորդ գոյներն բևեռանան դանազան մակարդակներով: Եւ հետևաբար, քուարցի մէջէն անցած այսպիսի ճառագայթ մը երբոր անցնի երկրեկիր հատուածակողմի մէջէն, կը բաժնուի երկու բևեռացեալ ճառագայթ՝ ուղիղ անկեամբ (§ 671), և դանազան սլորդ գոյները կը բաժնուին անհասարակէս երկու սովորական և անսովոր պատկերներուն մէջ. ուսկից կը հետեւի, թէ այս պատկերներուն գոյները հարկու կ'ըլլան լրացուցիչ, միոյն պակաս գոյնը միւսոյն մէջ դանուելով:

Գունաւորութեան այս երեւոյթները կը դիտուին լաւ Նորէմպէրկի գործւով (Չև 500): Այս բանին համար սէտք է զննել Ղ լուսարդելի վերայ (Չև 501) քուարցէ թիթեղ մը ձոր կտրած ըլլայ ուղղահայեաց իր առանցքին, և դրուած ըլլայ սունկէ շրջանակի մէջ: Յետոյ ծաւել ի հայելին այնչափ որ կտրող ըլլայ անցունել քուարցին մէջէն բևեռացեալ ճառագայթ մը, և նայելով Չ երկրեկիր հատուածակողմին մէջէն, և դարձունելով խողովակը որոյ մէջ դրուած է հատուածակողմը, կը տեսնեմք լրացուցիչ պատկերներ բևեռացեալ լուսոյ:

676. ԲՈՂՈՐԱՅԻ ԲՆԻՆՈՒՑՈՒՄՆ ԼԵՂԱՆԻԹՈՍ. — Հաստատուն մարմնոց մէջ միայն քուարցն է որոյ վերայ դիտուած է բոլորածև բևեռացումը: Բայց Պիոյ գտեր է նոյն յատկութիւնը շատ հեղանիւթոց և լուծմանց վերայ. և գիտեր է նաև որ բևեռացման մակարդակին փոփոխութենէն կրնամք գուշակել մարմնոց բաղկացութեան վերայ տարբերութիւն մը, զոր անհնար է գիտել տարբարանական վերլուծութեամբ: Օրինակ իմն, խաղողի չաբարը կը դարձունէ բևեռացման մակարդակը դէպ ի ձախ, ուր եղեգի չաբարը կը դարձունէ դէպ ի աջ, թէպէտ և այս երկու չաբարներուն տարբարանական բաղկացութիւնը նոյն է ամենեւին:

Պիոյ հեղանիւթոց հոլովման կարողութիւնը շատ աւելի նուազ գտեր է քան դրուարցին: Եղեգնեայ չաբարին բարկ օշարակին մէջ, որոյ հոլովման կարողութիւնը ուրիշ հեղանիւթներէն աւելի է, այս կարողութիւնը երեսունևվեց անգամ նուազ է քան գրուարցին: Արով և հարկ կ'ըլլայ հեղանիւթոց վերայ փորձելու համար, զննել հեղանիւթը երկայն խողովակի մէջ, իբր 20 հարիւրորդամետր երկայնութեամբ:

Չև 502 ցուցանէ գործի մը զոր հնարեց Պիոյ, հեղանիւթոց



Չև. 302

Հողովական կարողութիւնը չափելու համար Պղընձէ Գ. ուր-
դին մէջ, որ հաստատուած է Ե հաստարանին վերայ, գրուած
է Գ խողովակը 20 հարիւրորդամետր երկայն, որոյ մէջ կը
դրուի հեղանիւթը զոր կ'ուղեմք փորձել Խողովակը պղընձէ
կըշինուի, ներքին կողմը անագաղօծ, և երկու ծայրերը ա-
պակուով փակուած: Ա. է սե. ապակիէ թիթեղ մը, որ կ'ընէ
Բ, Գ, Զ խողովակներուն առանցքներուն հետ, որոց երե-
քին ալ նոյն է, անկիւն մը հաւասար բեւեռացման անկեան.
ուսկից կը հետևի թէ Ա. թիթեղանէ Բ. Գ. Զ ուղղութեամբ ցո-
լացեալ լոյսը, բեւեռացած է: Թ. աստիճանաւոր բոլորակին
կեդրոնը, Զ խողովակին մէջ և Բ. Գ. Զ առանցքին ուղղահայ-
եաց' կայ անդոյն երկրակիչ հատուածակողմ մը, զոր կըր-
նամք բոտ կամի դարձունել զորձւոյն ստանցքին չորս դին
Ը կոճակին ձեռքով: Ա. յս կոճակը հաստատուած է շրջաօրիկ
քանոնի մը Ժ, որ ունի մասնաչափ մը, և ցուցանէ աստի-
ճաններուն թիւը՝ դառնալուն համեմատ: Ի վախճանի,
Ա. թիթեղան զրից նայելով, ցոլացեալ ճառագայթին բեւեռաց-

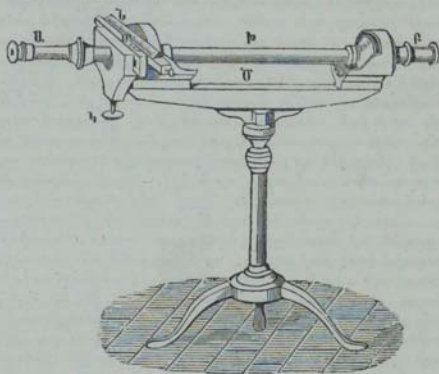
ման մակարդակը լի՛ր, է գագաթնահասակաց . և թ բոլորակին գրոն է այս մակարդակին ուղղութեամբ :

Պէտք է գիտել որ ՚Կ խողովակը Գ ուղղին մէջ զնեւէն առաջ, երկրեկիւն հատուածակողմին անսովոր պատկերը աներևոյթ կ'ըլլայ այն ամեն անգամ, որ Ճ չըջառիկ քանոնը գրոյին գէ՛մ գայ . վասն զի յայնժամ երկրեկիւն հատուածակողմը այնպէս դարձած կ'ըլլայ, որ իր զլխաւոր հատուածը զուգընթաց կ'ըլլայ բևեռացման մակարդակին (§ 672. Գ) : Նոյնպէս կը պատահի երբոր ՚Կ խողովակը լի է ջրով կամ ուրիշ որ և իցէ անազգակ հեղանիւթով, ինչպէս է ալքոհլւ եթեր, որ և կը ցուցանէ թէ բևեռացման մակարդակը դարձած չէ : Բայց թէ որ լեցունեմք խողովակը եղեգնեայ շարքին լուծմամբ, կամ ուրիշ որ և իցէ ազգակ հեղանիւթով, կ'երևի անսովոր պատկերը, և զոր աներևոյթ ընելու համար, պէտք է դարձունել այս ինչ անկեամբ չըջառիկ քանոնը գրոյին աջ կամ ձախ կողմը, ըստ որում հեղանիւթն է աջագարձ կամ ձախադարձ . որ և ցուցանէ թէ բևեռացման մակարդակն դարձաւ նովին անկեամբ : Լուծմամբ եղեգնեայ շարքի, հոլովումը կ'ըլլայ գէ՛տ ի աջ . և թէ որ նոյն լուծումը զնեմք երկայն խողովակի մէջ, կը տեսնեմք որ կ'աճի հոլովումը երկայնութեան համեմատ, ըստ երկրորդ օրինաց Պիյի (§ 674) : Ի վախճանի, թէ որ խողովակին երկայնութիւնը նոյն պահելով, զնեմք մէջը աւելի բարկ լուծումն չաքարի, կը տեսնեմք որ հոլովումը կ'աճի լուծեալ չաքարին քանակին համեմատ : Ուսից կը հետևի, թէ կրնամք խտտորման անկիւնէն դտնել լուծման մը քանակական վերլուծութիւնը :

Այս փորձերուն մէջ պէտք է պարզ լոյս գործածել . ուրովհետև լուսապատկերի զանազան գոյներն ունենալով այլ և այլ կարողութիւն հոլովման, կը տարբարաշխի ձերմակ լոյսը՝ անցնելով ազգակ հեղանիւթոյն մէջէն . և թէ անսովոր պատկերը աներևոյթ չըլլար բոլորովին հատուածակողմին որ և իցէ զիրքին մէջ, միայն կը փոխէ իր գոյնը : Այս անդիսպութեան առաջն առնլոյ համար, պէտք է զնել Չ խողովակին մէջ, աչքին ու երկրեկիւն հատուածակողմին մէջ տեղ՝ սղընձի թթուուկով կարմրցած ասրակի մը, որ կը թողու միայն անցնիլ կարմիր ճառագայթը : Եւ յայնժամ աներևոյթ կ'ըլլայ անսովոր պատկերը այն ամեն անգամ, երբ հատուածակողմին զլխաւոր հատուածը զուգընթաց ըլլայ կարմիր ճառագայթին բևեռացման մակարդակին :

677. ՇԱՔԱՐԱՅԱԾ ՍՈՒՅՈՒ : — Սուէյլ հեղանիւթոց հոլ-

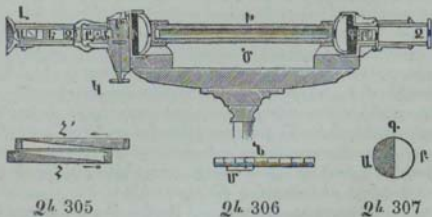
վական յատկութեան վերայ հաստատուած, շնեց գործի մը շարարեղէն գոյացութիւնները վերլուծանելու համար, և գոր կոչեց Շարարաչափ:



Չկ. 303

Չկ. 303 կը ցուցանէ շարարաչափի մը իր ոտքին վերայ հորիզոնական դիրքով հաստատուն կեցած, և ձև 50¹/₄ կը ցուցանէ անոր հատուածը ընդ երկայնութիւն, Տիւպսարի ամեն

Չկ. 304



Չկ. 305

Չկ. 306

Չկ. 307

վերջին կատարելութիւններովն, որ է փեսայ և յաջորդ Առէլլի: Այս գործին թէպէտ և գործնականապէս սղարդ կ'երևի, բայց տեսականապէս շատ բազմամասն է, վասն զի կ'ենթադրէ զիտել կրկին բեկման և բեկուացման զլսաւոր երևոյթները:

Շարարաչափը ոչ եթէ հաստատուած է բեկուացման մակարդակին հորովման լայնութեան վերայ, ինչպէս է Պիոյի գործին (§ 676), այլ փոխարինման վերայ, այս ինքն ուրիշ սղղակ մարմին մը գործածելու վերայ, որ ազդէ այն մարմնոյն հակառակ կողմ, զոր կ'ուզեմք վերլուծանել, և որոյ թանձրութիւնը կրնայ փոփոխիլ մինչև որ երկու գոյացութեանց հակառակ ազդեցութիւնները խանգարին բոլորովին: Այնպէս որ փոխանակ չափելու բեկուացման մակարդակին խտտորումը, պէտք է չափել փոխարինիչ մարմնոյն թանձրութիւնը, որ է քուարցէ թիթեղ մը, կատարեալ փոխարինումն ունենալու համար:

Այս այսպէս ըլլալով, կրնամք բովանդակ գործին համարել երեք զլխաւոր մասն բաժնած. խողովակ մը որ ունի վերլուծանելի հեղանիւթը, բեկուիչ մը, և բեկուացոյց մը:

Խ խողովակը՝ որոյ մէջ կը գրուի վերլուծանելի հեղանիւթը՝ է պղքնձէ, ու ներսի կողմը անագաղօծ, և երկու ծայրերն սպակի թիթեղներով փակուած: Այս խողովակը հաստատուած է Ծ հաստարանին վերայ, և իր երկու ծայրերուն վերայ կան Ա և Բ խողովակներն, որոց մէջ գրուած են քուարցէ բիւրեղներ, որք կը գործածուին իբրև բեկուիչ և բեկուացոյց, և յայտնի կը տեսնուին իր հատուածին մէջ:

Գործւոյն Չ բերանոյն առջև (Չ և 505) կը գրուի սովորական լամբար մը, ուսկից գործւոյն առանցքին ուղղութեամբ արձակած լոյսը, կը հանդիպի Բ երկրեկիչ հատուածակողմին, որ կը գործածուի իբրև բեկուիչ (§ 672. Գ): Միայն սովորական սլատկերը կը հասնի աչքին, իսկ անսովոր սլատկերը տեսութեան ասպարիղէն դուրս կը մնայ, սովորական և անսովոր ճառագայթներուն իրարու հետ ըրած անկեան լայնութեան համար: Եւ երկրեկիչ հատուածակողմը այնպիսի գիրքի մէջ է, որ բեկուացման մակարդակը կ'ըլլայ գագաթնահասցեայ, և կ'անցնի գործւոյն առանցքէն:

Բեկուացեալ ճառագայթը երկրեկիչ հատուածակողմէն ելնելէն ետև, կը հանդիպի քուարցէ թիթեղան Գ, որ է կրկին հղովմամբ. այս ինքն այս թիթեղը կը դարձունէ բեկուացման մակարդակը յաջ և ի ձախ: Այս բանիս համար կ'ըլլայ երկու քուարցէ թիթեղներէ, որոց հղովումը իրարու

Հակառակ է, և կպած են իրարու, ինչպէս կը ցուցանէ ձև 506. այնպէս որ միաւորիչ գիծը ըլլայ զուգաթեմաձայնաց, և գործուոյն առանցքին վերայ իջած մակարդակին ուղղութեամբ: Այս քուարցները որ իրենց առանցքին ուղղահայեաց կարուած են, են թանձր 55^{mm} 75, և իրենց հողովման չափն է 90°. և տան վարդաղոյն դոյն մը որ հարկանի ի մանուշակ, և կ'ըսուի գոյն տեցքի: Քուարցը եթէ ըլլայ աջադարձ և եթէ ձախադարձ, միշտ նոյնչափ կը դառնայ, եթէ թանձրութիւնը նոյն ըլլայ (§ 674, 4). և ասկէ կը հետեւի, թէ երկու քուարցները Ա և Բ կը դարձունեն Հաւասարապէս բեւեռացման մակարդակը, մին յաջ և միւսն ի ձախ: Եւ հետեւարար, եթէ նայիմք անոնց վերայ երկրեկիչ Հատուածակողմով, ճշգիւ նոյն գոյնը կը տեսնուին:

Բեւեռացեալ ըսյսը Վ քուարցէն անցնելէն ետև, կ'անցնի Խ խողովակին մէջի հեղանիւթէն, և կը հանդիպի քուարցէ ուրիշ թիթղան մը Ի, որ է սլարդ: Կը դրուի թ անզը փոխարինիչ մարմինն, որ սահմանեալ է խանդարել Խ խողովակին մէջի հեղանիւթոյն հորովումը: Փոխարինիչն բաղկանայ երկու քուարցէ, որք նոյն հողովումն ունին, յաջ կամ ի ձախ, բայց Հակառակ Ի թիթղան: Այս երկու քուարցներուն Հատուածը կ'երեւի ձև 504, որ կ'ենէ կարելով խտորնակի քուարցէ թիթղ մը՝ որ զուգահեռական երեսներ ունենայ, այնպէս որ երկու Հաստարանկիւն Հատուածակողմեր ձևանան ՀՀ'. և յետոյ այս երկու Հատուածակողմերը իրարու վերայ դնելով, ինչպէս ցուցանէ ձևն, կ'ենէ մի թիթղ՝ զուգահեռական երեսներով, որոյ թանձրութիւնը կըրնայ ըստ կամի փոփոխիլ: Եւ այս բանիս Համար իւրաքանչիւր Հատուածակողմ Հաստատուած է փորոքի մը մէջ այնպէս, որ կրնայ շարժիլ յայս կամ յայն կողմ, միշտ պահելով համասեռ երեսներուն զուգահեռականութիւնը: Եւ այս շարժումը կը տրուի կրկին սղրցածններով և մի անուեկով, որ շարժի Կ կոճակին ձևաքով (Չև 502, 505):

Երբոր շարժին թիթղները նետերուն ուղղութեամբ (Չև 504), յայտնի է թէ իրենց թանձրութիւնը կ'աւելնայ. և կը նուազի, թէ որ շարժին Հակառակ դիրքով: Աստիճանաւոր քանոն մը Ն և մասնաչափ մը Մ (Չև 502) կը շարժին թիթղներուն հետ, և կը ցուցանեն փոխարինիչ մարմնոյն թանձրութեան փոփոխութիւնը: Այս աստիճանաւոր քանոնը իր մասնաչափովն առանձին դրուած է ձև 505, և ունի երկու բաժանմունք, մին ձախէն գէպ ի աջ աջադարձ հեղանիւթներու Համար, միւսն աջէն գէպ ի ձախ՝ ձախադարձ

Հեղանիւթներու համար, և զրոն երկուքին ալ հասարակ է և անհանի երկուքին մէջ տեղ: Երբոր մասնաշափը զրոյին վերայ է, ՀՀ՝ թիթեղներուն թանձրութիւնը ճշգիւ հաւասար է ի թիթեղան թանձրութեան. և որովհետեւ այս վերջին թիթեղան հոլովումը հակառակ է փոխարինիչ մարմնոյն, և հետեւաբար արգասիքը կ'ըլլայ ոչինչ, Բայց թէ որ չարժեմը յայս կամ յայն կողմ փոխարինիչ մարմնոյն թիթեղները, կ'աւելնայ յայնժամ ի թիթեղան թանձրութիւնն քան զնորայն, որով և գառնայ յաջ կամ ի ձախ:

Փոխարինիչ մարմնոյն ետե կայ երկրեկիչ հատուածակողմ մը Ժ (Չև 505), որ վարի իրբև բևեռացոյց, Հեղանիւթոյն և քուարցէ այլ և այլ թիթեղներուն մէջէն անցած բևեռացեալ ճառագայթը դիտելու համար: Արդէս զի կարենամք զիրաւ հասկընալ Ժ հատուածակողմին կարևորութիւնը, ենթադրեմք թէ ձևին մէջ իր աջակողմը եղած բիւրեղները և ոսպնածեւները չըլլային: Մասնաշափին զրոն աստիճանաւոր քանոնին զրոյին վերայ դնելով, եթէ խողովակին մէջի Հեղանիւթն ըլլայ անազգակ, կը տեսնեմք որ փոխարինիչ մարմնոյն և ի թիթեղան ազդեցութիւնները կը խանգարեն զիրար, և Հեղանիւթոյն արգասիքը ոչնչանալով, Գ թիթեղան երկու կէս մասերը՝ երբոր նայեմք Ժ հատուածակողմին մէջէն, կ'ունենան ճշգիւ նոյն գոյնը, ինչ որ վերը զիտեցինք: Եւ եթէ անազգակ Հեղանիւթոյն տեղ դնեմք չարարեղէն լուծումն, այս լուծման հոլովական կարողութիւնը կ'աւելցունէ Գ կրկնաձողով քուարցէ թիթեղանց միոյն հոլովումը, որ կը գառնայ զէպ իր կողմ, և կը սրակսեցունէ նոյնչափ միւս քուարցին հոլովական կարողութիւնը, որ կը գառնայ զէպ ի հակառակ կողմ: Եւ ասկէ կը հետեւի, թէ Գ թիթեղան երկու կէս մասերը չեն ունենար նոյն գոյները, և թէ կէս Ա մասը (Չև 506) է, օրինակի համար, կարմիր, իսկ միւս կէս մասը Բ, է կապոյտ: Եւ յայնժամ պէտք է չարժեկ փոխարինիչ մարմնոյն հատուածակողմերը, դարձունելով Կ կոճակը (Չև 505) զէպ ի աջ կամ ի ձախ, մինչև որ փոխարինիչ մարմնոյն և ի թիթեղան ազդեցութեանց տարբերութիւնը փոխարինէ զհոլովական կարողութիւնն լուծման, որ և յայնժամ պատահի, երբ Գ կրկնաձողով թիթեղան երկու կէս մասերը առնուն իրենց առաջին գոյները:

Իսկ խտտորման և փոխարինիչ մարմնոյն թանձրութեան շափը կ'իմանամք աստիճանաւոր քանոնին և մասնաշափին չարժմունքէն: Այնպէս են աստիճանաւոր քանոնին բաժանումները, որ այս բաժանմանց 10 աստիճանը կը բաղդատի

փոխարինիչ մարմնոյն թանձրութեան փոխութեան և հազարորդամեարի. և որովհետև մասնաշարին ցուցանէ այս բաժանմանց տասներորդ մասը, հետևաբար կը չափէ փոխարինիչ մարմնոյն թանձրութեան փոփոխման $\frac{1}{100}$ հազարորդամեարի:

Երբոր Պ. թիթղան երկու կէս մասերուն գոյնը ճշդիւ հաստարին իրարու, և ըլլայ նոյն՝ ինչ որ էր շաքարեղէն լուծումը գնելէն առաջ, յայնժամ պէտք է կարգալ աստիճանաւոր տախտակին վերայ մասնաշարին ցուցած աստիճանը. այն թիւն ցուցանէ լուծման չափը: Ար և իցէ հեղանիութոց բաղդատիչ եզր մը ունենալու համար, պէտք է զիտել թէ 16ԳԲ, 471 բիւրեղական ճերմակ շաքարը՝ զուտ և չոր, լուծուելով 100 հարիւրորդամեար խորանարդ ջրոյ մէջ, և գրուելով 20 հարիւրորդամեար երկայնութիւն ունեցող խողովակի մէջ և զիտուելով, կը խտարցունէ ճշդիւ այնչափ, որչափ կը խտարցունէ քուարցի թանձրութեան և հազարորդամեարը: Այս այսպէս զիտելով, եթէ ուղեմը վերլուծանել անզուտ շաքար մը, կ'առնումը անկէ 16ԳԲ, 471, և կը լուծեմը 100 հարիւրորդամեար խորանարդ ջրոյ մէջ, և կը գնեմը զայն 20 հարիւրորդամեար երկայնութիւն ունեցող խողովակի մէջ, և կը զիտեմը մասնաշարին ցուցած աստիճանը, երբոր գտնեմը Պ. թիթղան նախկին գոյնը: Գնեմը թէ, օրինակի համար, այս թիւն է 42, կը հետեցունեմը անկէ, թէ այս լուծումը ունի 42 առ 100 բիւրեղական շաքար, քան զոր ունի զուտ շաքարի լուծումը, և հետևաբար

$$16ԳԲ, 471 \times \frac{42}{100} = 6ԳԲ, 918:$$

Բայց այս յառաջածագը ստոյգ ըլլալու համար, պէտք է որ ասպառով ըլլամը թէ փորձած շաքարնիս խառն չէ անբիւրեղական շաքարով, կամ ուրիշ ձախադարձ գոյացութեամբ: Եւ եթէ խառն ըլլայ, պէտք է ընել հակադարձ գործողութիւն մը, այս ինքն ջրածնական քլուուտով փոխարկել բիւրեղական շաքարը՝ որ է աջադարձ, յանբիւրեղական շաքար՝ որ է ձախադարձ, և կատարել անոր վերայ վերին փորձը, որ միանալով առաջնոյն հետ, կը ցուցանէ բիւրեղական շաքարին քանակը:

Կը մնայ մեզի խօսել Բ, Չ, Ե, Ա բիւրեղներուն և ոսպնածէններուն գործածութեան վերայ, որք գրուած են Ժ հատուածակողմին ետև (Չ և 303): Ասոնց բովանդակութիւնը կոչեց Սոլէյլ Ենոզ զգալի զունոց. և յիրաւի, վասն զի ամենէն զգալի գոյնը, այս ինքն այն որ կ'որոշէ հոլովական

Թիթղան երկու կէս մասին գունաւորութեան ամենատկար տարբերութիւնը, ամենուն աչքին համար նոյն չէ. շատերուն համար է մանուշակագոյն կապոյտ: Եւ արդ այս գոյնը կամ ասոր նման ուրիշ գոյն մը դիտողին աչքին առջև դիւրաւ բերելու համար, գրուած է թ հատուածակողմին առջև քուարցէ Ը թիթեղ մը, իր առանցքին ուղղահայեաց կտրուած. անոր ետև Գալիլէոսի փոքրիկ դիտակ մը (§ 597), որ բաղկանայ Զ երկկորնթարդ սապնածեւէ և Ե երկզոգաւոր սապնածեւէ, որը կրնան իրարու մօտենայ և հեռանալ իւրաքանչիւր դիտողին որոշ տեսութեան հեռաւորութեան համեմատ: Ի վախճանի, գործւոյն ծայրը գրուած է Արդ թ երկբեկիչ հատուածակողմը վարելով իբրև բևեռիչ՝ նկատմամբ Ը քուարցին, և Ա հատուածակողմը իբրև բևեռացոյց, երբոր դարձունելը Ա հատուածակողմը յաջ կամ ի ձախ, լոյսը որ անցաւ թ հատուածակողմին և Ը թիթղան մէջէն, կը փոխէ իր գոյնը (§ 675), մինչև որ առնու զայն գոյն զոր դիտողն յառաջագոյն սահմաներ է:

678. ՎԵՐՈՒՅՈՒԹԻՒՆ ՄԵՋ ՄԻՋԱՐՁԱԿ ՄԱՐԳՈՅ: — Միզարձակ հիւանդութեան մէջ մէզը բնուաւորեալ կ'ըլլայ խմորելի շաքարով մը, որ կոչի Շաքար միզարձակութեան: Միզին մէջի այս շաքարը կը խտտորեցունէ բևեռացման մակարդակը գէպ ի աջ: Միզարձակ անձի մը միզին շաքարը չափելու համար, եթէ մէզը պայծառ չէ, պէտք է նախ պայծառացունել կապարոյ ենթարացախատով, մզել, և բեցունել պայծառացեալ մէզը Խ խողովակին մէջ (Զ և 505). ապա դարձունել Ա կոճակը այնչափ, որ կրկնահզով թիթեղը առնու այն գոյնը ինչ որ ունէր մէզը գրուելէն առաջ: Փորձով խմացուած է թէ երբ մէզն ունենայ առ մի լիտր 225գ, 6 շաքար, յայնժամ ցուցանէ շաքարաչափի վերայ 100 աստիճան. ասկէ հետևի, թէ շաքարաչափին իւրաքանչիւր աստիճանը կը ցուցանէ գրեթէ 2 գրամ և 256 շաքար: Արդ միզի մէջ գտնուած շաքարի քանակը խմանալու համար, պէտք է բաղմնապատկել 2գ, 256ը այն թուով զոր կը ցուցանէ մասնաչափը, երբոր կրկնահզով թիթեղը առնու իր առաջին գոյնը:

***Գոռնաշորոշքիւնք յառաջ եկեալք բեկաւցեալ
ձառագայքից իրերախառնմանէ :**

679. ՕՐԷԿՔ ԻՐԵՐԱԽԱՌՆՄԱՆ ԲԵԿԵՌԱՅԵԱԼ ՃԱՌԱԳԱՅԹԻՑ : — Յետ զիւտի բեկաւցման, Արաղոս և Ֆրէանէլ ետէ է եղան իմանալու թէ արդեօր բեկաւցեալ ձառագայթներն ոչ բեկաւցեալ ձառագայթներու պէս ցուցանեն զնոյն երևոյթս իրերախառնման թէ ոչ : Իրենց Հետազօտութիւններէն զտին այս Հետազայ օրէնքները բեկաւցեալ ձառագայթից իրերախառնման վերայ, այս ինքն

Ա. Երկու ձառագայքք բեկաւցեալ նոյն մակարդակի վերայ, իրերախառնին յառ օրինակի բեկաւն ձառագայքից :

Բ. Երկու ձառագայքք բեկաւցեալ երկու ուղղանայեաց մակարդակներով, չեն կրնար իրերախառնիլ :

Գ. Երկու ձառագայքք բեկաւցեալ երկու ուղղանայեաց մակարդակներով, կրնան առնուլ զնոյն մակարդակ բեկաւցման, թայց չեն կարող առնուլ իրերախառնման յատկաբան :

Դ. Երկու ձառագայքք բեկաւցեալ երկու ուղղանայեաց մակարդակներով, և յետոյ վերածնուլ ի նոյն մակարդակ բեկաւցման, իրերախառնին ստիպական յառայ պէս, երբ նախ բեկաւցեալ ըլլան նոյն մակարդակի վերայ :

Ե. Կրկին բեկումն կրող ձառագայքից իրերախառնման մէջ, զոռնատր երկգեկերտն տեղը կ'որաշի ոչ միայն իրենց զրից և երազուրեանց տարբերութենէն, այլ և շատ անգամ կ'ս ժամանակն առանկութենէն կամ նուազութենէն :

Այս օրէնքները կարեւոր են, վասն զի անով կրնան մեկնուիլ թէ ինչ պատճառաւ բեկաւցեալ ձառագայթները երբեմն գոռնաւորին, և երբեմն ոչ :

680. ԳՈՐՆԱՌՈՐՈՒԹԻՒՆՔ ԲԵԿԵՌԱՅԵԱԼ ԼՈՒՍՈՑ, ԵՐՈՐ ԱՆՏԻ ԵՐԿԵՆԻՉ ԲԱՐԱԿ ՅԻԹՂԱՆ ՄԷՋԷՆ : — Վերը (§ 668) բեկաւցեալ լուսոյ յատկութիւնները քննելու ժամանակ, տեսանք որ լուսոյ ձառագայթ մը առաջին Հայելոյն երեսէն ցոյացմամբ բեկաւանալէն ետեւ, չկրնար ցոյանալ երկրորդ Հայելոյ վերայ, եթէ ցոյացման երկու մակարդակներն իրարու ուղղահայեաց ըլլան. և թէ բեկաւցեալ լոյսը չկրնար անցնիլ տուրմալինի թիթղան մէջէն, որոյ առանցքը զուգահեռական ըլլայ բեկաւցման մակարդակին. և թէ ի վախճանի, երկրեկիչ Հատուածակողմի մէջէն լոյսն անցնելով երրոր բեկաւնայ, կը ձեւացունէ մի պատկեր, երբ Հատուածակողմին զը-

խաւոր Հատուածին մակարդակն ըլլայ ուղղահայեաց կամ գուգահեռական բևեռացման մակարդակին: Արդ այս դանադան փորձերուն մէջ, լոյսն բևեռանալէն ետև եթէ անցնի թիթղանի, ձծրմբատի կրոյ, վանակնի, բնածխատի կրոյ, կամ ուրիշ որ և իցէ երկրեկիչ գոյացութենէ կազմեալ նուրբ թիթղան մէջէն, բոլորովին կը փոխուին երևոյթներն:

Այս փորձերս քնելու համար յարմարագոյն է՝ Նորէմպէրկի գործին (§ 675): Արդ 500, 501 ձևին մէջ Չ է Հատուածակողմ երկրեկիչ, կամ տուրմալինէ թիթեղ և կամ՝ Ալիքովի Հատուածակողմ: Բիրեղացեալ նուրբ թիթեղը կը գրուի Ք լուսարդեղին վերայ կամ Խ անադաղոժ հայելոյն վերայ: Վերք տեսանք (§ 675) թէ երբոր բևեռացոյցն Չ ըլլայ երկրեկիչ Հատուածակողմ, քանի որ դեռ բիրեղացեալ թիթեղ մը գրուած չէ գործւոյն վերայ, Ի հայելոյն վերայ բևեռացեալ շողը կ'երթայ գէտ ի Հատուածակողմ, կ'անցնի անոր մէջէն, կրելով կրկին բեկումն, որով աչքը՝ որ անոր վերայ գրուած է, կը տեսնէ երկու պատկեր Չ թաղանթին մէջ տեղի Ք ծակէն: Այս երկու պատկերներն ձերմակ են, և անհասարաստակութեամբ, և դարձունելով Հատուածակողմը իր վերայ, իւրաքանչիւր պատկերը կը տկարանայ և կը մարի այն ամեն անգամ, որ Հատուածակողմին զլխաւոր Հատուածը կ'ըլլայ ուղղահայեաց կամ գուգահեռական շողին բևեռացման մակարդակին:

Արդ երբոր գրուի Հատուածակողմին վերայ երկրեկիչ թիթեղ մը, որ կտրած ըլլայ գուգահեռական իր առանցքին, կը տեսնուի հետազայ երևոյթները.

Ա. թիթղան զլխաւոր Հատուածը երբ ըլլայ գուգահեռական կամ ուղղահայեաց շողին բևեռացման մակարդակին, աչքը միշտ երկու ձերմակ պատկերներ կը տեսնէ, որք Հատուածակողման իր վերայ դառնալու ժամանակ, կը կրեն նոյն փոփոխութիւնները իրր՝ թէ թիթեղ գրուած չըլլար:

Բ. թիթղան զլխաւոր Հատուածը երբոր ոչ գուգահեռական և ոչ ուղղահայեաց ըլլայ բևեռացման մակարդակին, զուհաւոր կ'ըլլան երկու պատկերները, և իրենց գոյներն են լրացուցիչ. վասն զի երբ իրենց եզրները իրարու վերայ դան, ձերմակ կ'երևին:

Գ. թիթեղը Հատաստուն ունելով, եթէ դարձունմը Հատուածակողմը, պատկերներուն գոյնը չփոխուիր, բայց իրենց սաստիկութիւնը կը փոխուի, և մեծագոյն պայծառութիւնը յայնժամ կ'ըլլայ, երբ Հատուածակողմին զլխաւոր Հատուածը ընէ թիթղան զլխաւոր Հատուածին հետ անկին

մը 45 կամ 153 աստիճանի, այս ինքն, այն դրից մէջ տեղերը յորս երկու պատկերներն ճերմակ կ'երևին, Յաց ասկէ, պատկերները կը փոխեն հեազհետէ իրենց գոյները, անցնելով ճերմակէ, որ և յայնժամ պատահի, երբ հատուածակողմին և թիթղան զլիսուոր հատուածներն ըլլան զուգահեռական կամ ուղղահայեաց իրարու:

Գործածելով բևեռացուցի համար տուրմային կամ հատուածակողմ Նիքոլի փոխանակ երկրեկիչ հատուածակողման, կը տեսնուին զարձեալ գունաւորութեան նոյն երեւոյթները, բայց մի պատկեր միայն կ'ունենայ:

681. ԱԶԿԵՅՈՒԹԻՒՆ ՔԱՆՉՐՈՒԹԵԱՆ ԹԻԹՂԱՆՑ: — Մի և նոյն գոյացութենէ եղած թիթեղներուն գոյներն կը փոփոխին ըստ թանձրութեան, և կը նուազի գունոց սաստկութիւնը որչափ թիթեղներն աւելի թանձր ըլլան: Մանաւանդ թէ թանձրութիւնը ունի սահման մը, ուսկից անդին ամենեւին գունաւորութիւն չըլլար: Թիթղոնի համար այս սահմանն է 88 հարիւրորդ հազարորդամետրի, ծծըմբատի կրոյ և վանակնի համար 45 հարիւրորդ, և խլանաւաքարի համար 25 հազարորդ: Եւ որովհետեւ զժուարին է խլանաւաքարով ըստ բաւականին բարակ թիթեղ ունենալ, անոր համար զժուարին է այս նիւթով գունաւորութիւն ունենալ: Եւ ընդ հակառակն, թիթղոն և ծծըմբատան կրոյ, որովհետեւ կրնան զլուրաւ ճեղքիլ նուրբ թիթեղներ, փորձը լաւ կը յաջողի իրենց վերայ:

Նոյն թիթեղով այլ և այլ գոյներ կ'ունենամք, եթէ ծռեմք առաւել կամ նուազ նկատմամբ բևեռացեալ շողոյն որ կ'անցնի իր մէջէն: Եւ ասով նոյն է թէ իր թանձրութիւնը փոփոխելնք:

Մի և նոյն գոյացութենէ, հեազհետէ առաւել թանձր թիթեղներ գործածելով, կը փոփոխին գոյները ըստ այնմ օրինաց որով փոփոխին Նեւտոնի մանեակներուն գոյները, որք պատշաճին հեազհետէ առաւել թանձր օդոյ խափ (§ 666). միայն թէ բիւրեղացեալ թիթղան թանձրութիւնը չատ աւելի պիտի ըլլայ քան զօդոյն: Եւ յիշուի, վասն զի մի և նոյն կարգի գունոց համար, թիթղոնի թանձրութիւնը պիտի ըլլայ 440 անգամ աւելի քան զթանձրութիւն խափ օդոյ. վանակնի և ծծըմբատի կրոյ համար 250 անգամ, և խլանաւաքարի համար 15 անգամ:

682. ՏԵՍՈՒԹԻՒՆ ԳՈՒՆԱՌՈՐՈՒԹԵԱՆ ԲԵՒԵՌԱՅԵԱԼ ԼՈՒՍԱՆ: — Ծրէսնէլ ծածանման տեսութեամբ պարզ և կատարեալ մեկնութիւն տուաւ բևեռացեալ լուսոյ գունաւորութեանց,

երբ անցնի լոյսը երկրեկիչ թիթեղներու մէջէն. ցուցանելով թէ այս գունաւորութեանց պատճառն է ստորական և անսովոր ճառագայթից անհասար երագութիւնը, զոր կ'ունենան երկրեկիչ թիթեղան մէջէն անցնելէն ետև. և այս անհասարութենէն յառաջ զայ երկու ծածանման դրութեանց մէջ եակառաջութիւններ, որով կը գտնուին այնպիսի հանգամանաց մէջ, որ սրտչած են իրերախառնման, և հետեալար գունոց (§ 664):

685. ԳՈՒՆԱԽՈՐ ՄԱՆԵԱԿԻ ՈՐԻ ՏԱՌԱՋ ԳԱՆ ԲԵՒԵՌԱՑԵԱԼ ԼՈՒՍԷՆ, ԵՐԲ ԱՆՏԵՒ ԵՐԿԲԵՆԻՉ ԹԻԹՂԱՆՑ ՄԵՋԷՆ: — Նորէմպերկի գործւով եզած փորձին մէջ (§ 675) տեսանք, որ լուսոյ շող մը բիւրեղացեալ թիթեղան մէջէն անցնելով՝ ուղղաձայեաց անոր երեսներուն, և ազգելով միօրինակ անոր ամեն մասերուն, ամեն կողմ նոյն գոյնը կ'առնու: Բայց նոյն արգասիքը չեմք կրնար ունենալ, երբոր ճառագայթներն անցնին թիթեղան մէջէն այլ և այլ խոտորնակութեամբ, որ նոյն է թէ ունենայր թիթեղը այլ և այլ թանձրութիւն. ուսկից յառաջ զան մանեակներ, ճիշդ նման մանեկաց Նեւտոնի (§ 666):



Չկ. 308



Չկ. 309

Այս երևոյթս գիտելու համար մի միայն յարմարազոյն գործին է տուրմայիեկ ունեյին: Այսպէս կոչի փորթիկ գործի մը որ բաղկանայ երկու տուրմայիներ, որ կտրուած են զուգահեռական առանցքին, և իւրաքանչիւրը անցած է պղնձէ սկուտեղի մը մէջ: Այս երկու սկուտեղներն, որ ծակ մը ունին իրենց կեղրոնին վերայ և սեցած են, անցած են երկու մանեկաց մէջ՝ որ շինուած են արծաթազօծ պղնձի թելով, որ ոլորած է իր վերայ, ինչպէս ցուցանէ ձև 509. այնպէս որ զսպանակի մը պէս երկու տուրմայիները իրարու գէմ առ գէմ կը բռնէ: Տուրմայիները սկուտեղներուն հետ զառնալով, կրնամք տալ անոնց ըստ կամի այնպիսի դիրք մը, որ իրենց առանցքներն ըլլան իրարու զուգահեռական կամ ուղղաձայեաց:

Այս այսպէս ըլլալով, այն բիւրեղը որոյ վերայ կ'ուզեմք

փորձել, սունկէ սկուտեղի մը կեղորոնին վերայ հաստատել-
լով (Չև 508), պէտք է դնել երկու տուրմալինի մէջ, և յե-
տոյ բոնել ունելին աչքին առջև, այնպէս որ կարենայ ընդ-
ունել ցրուեալ ըջտը: Յայնժամ աչքին ղէմ կեցած տուր-
մալինը կ'ազդէ իբրև բևեռիչ, և միւսը իբրև բևեռացոյց
(§ 672): Եթէ բիւրեղը զոր կը զխտեմք այսպէս ըլլայ մի ա-
ռանցքով և կտրուած ուղղահայեաց առանցից, և լուսաւո-
րեալ պարզ լուսով, օրինակ իմն, կարմիր լուսով, կը տես-
նեմք անթիւ բոլորածև մանեակներ, փոփոխակի կարմիր և
մուխ: Ուրիշ պարզ գունով նման մանեակներ կը ձևանան,
բայց կը մեծնայ իրենց տրամագիծը ըստ բեկանելիութեան
գունոցն: Ընդ հակառակն, կը փոքրկանայ մանեկաց տրամա-
գիծը երբ աւելնայ թիթղանց տրամագիծը, և այս ինչ թանձ-
րութենէ՛ և տե բոլորովին անհետ կ'ըլլան: Եթէ փոխանակ
լուսաւորելոյ թիթղները համասեւ կամ պարզ լուսով,
լուսաւորեմք սպիտակ լուսով, յայնժամ դանազան պարզ
գոյներէն ձևացած մանեկաց տրամագիծներն որովհետև հա-
ւասար չեն, ուստի ըստ մասին գան իրարու վերայ, ձևա-
ցունելով ծիածանացեալ ամենախաղտուն մանեակներ:

Բիւրեղին զիրբը ազդեցութիւն մը չունի մանեկաց վե-
րայ, բայց ոչ այսպէս է երկու տուրմալիններու զբից հա-



Չև 310



Չև 311



Չև 312

մար: Օրինակ իմն, փորձելով խաւնտաբարի վերայ, որ
կտրուած ըլլայ իր առանցքին ուղղահայեաց, և Ա՛ն մինչև 20
հազարորդամետր թանձրութեամբ, երբոր տուրմալինի ա-
ռանցքներն ուղղահայեաց են իրարու, կը տեսնեմք մանեկաց
չար մը ղեղեցիկ գունաւորեալ, և անոնց մէջ խաչ մը՝ սև ու-
րակ (Չև 510): Եթէ տուրմալիններու առանցքներն ըլլան
գուրահեռական, մանեակներն գունաւորին առաջին գունոց
լրացուցիչ գոյներովն, և անոնց մէջ տեղի խաչը կ'ըլլայ
ձերմակ (Չև 511):

Բևեռացեալ լուսոյն երկրեկիչ թիթղանց մէջէն ան-
ցած ժամանակ ձեացուցած մանեկաց պատճառն այս է, որ
այս զիպուածիս մէջ թիթեղներուն մէջէն կ'անցնի զուգա-
մեքձ կոնաձև չող մը, որոյ զագաթն զիտող մարդոյն աչքն
է: Ուսկից կը հեանի, թէ թանձրութիւնը՝ որոյ մէջէն պիտի
անցնի չողը, կ'առաւելու ըստ զուգախոտորման, բայց թէ
նոյն խոտորնակութիւն ունեցող ճառագայթից համար, այս
թանձրութիւնը նոյն է. և սակէ յառաջ զան տարբերու-
թիւնք երազութեան ստիւրական և անստիւր ճառագայթից,
որով կ'ըլլան զուճաւորութիւնք բոլորածև զբիւք, չողին և
բիւրեղին առանցքին չորս կողմ: Իսկ սև խաչին ձևանալուն
պատճառն այս է, որ բևեռացեալ լոսն ծծի տուրմայինի
գլխաւոր հատուածին և ուղղահայեաց մակարդակին ուղ-
ղութեամբ:

Սոյնպիսի երևոյթ կ'ունենամք մի առանցք ունեցող ու-
րիչ որ և իցէ բիւրեղներով, ինչպէս են զմրուխտ, կորին-
դոն, բիւրեղ, թիթղոն, լուսածնատ կապարոյ, բրուսատ կա-
ւոյ և վանակն: Միայն վանակնի մէջ խաչը աներևոյթ կ'ըլ-
լայ, հղովական բևեռացման պատճառաւ:

685. ԵՐԿՈՒ ԵՌՁՆՅԲ ՈՒՆԵՑՈՂ ԲԻՒՐԵՂԱՅ ՄԷՋ ՏԵՄՆՈՒԱԾ ՄԱ-
ՆԵԱՆԵՐԸ: — Նաև երկու առանցք ունեցող բիւրեղաց մէջ



Չև 313



Չև 314



Չև 315

կը ձևանան զուճաւոր մանեակք, բայց տարբեր ձևով: Գու-
նաւոր երիզները փոխանակ ըլլալու բոլորածև և համակե-
զոն, կ'ըլլան երկու կեղզոններու կորածևներ, խրաքան-
չիւրին կեղզոնք բաղդատելով բիւրեղին առանցքներուն
միոյն: Չևերն 313, 314, 315 կը ցուցանեն տուրմայինի
ունելեաւ զիտուած կորածևներ բորակատի կաւոյ վե-
րայ, որ կտրուած ըլլայ ուղղահայեաց առանցից: Նրբոր

Երկու տուրմալիներու առանցքներն իրարու ուղղահայեաց ըլլան, կը ցուցանէ ձև 515. յետոյ կամաց կամաց դարձունելով բիրեղը, առանց փոխելու տուրմալիները, կ'առնու ձև 514, և անկէ կ'անցնի և կ'առնու ձև 515, երբոր դասնայ 45 աստիճան: Եթէ տուրմալիներու առանցքները զուգահեռական ըլլան, նոյն գունաւոր կորածնները կ'ունենամք, այլ իրենց գոյներն են յաւելիչ, և սե խաշը կը փոխուի ի սպիտակ: Եթէ բիրեղին երկու առանցքներուն անկիւնը անցնի 20^է մինչև 25 աստիճան, չեմք կրնար միանգամայն տեսնել երկու կորածն գրութիւնները. և այս կը պատահի, օրինակ իմն, արագոնաբարի վերայ, ինչպէս ցուցանէ ձև 512:

684. ԳՈՒՆԱՌՈՐՈՒԹԻՒՆՔ ՈՐ ԵՐԵՒՆ ՄԻՅԱՆ ԵՒ ՃՆԵՅԱՆ ԱՊԱԿՈՎ: — Ստորական ապակին չունի յատկութիւն կրկին բեկման, այլ կ'ունենայ, եթէ որ և իցէ կերպով աւելնայ իր մէկ մասին առաձգութիւնը: Այս բանիս համար բաւական է ճնշել զնա ուժգին այս ինչ դիրքով, ծռել, և կամ մխել, այս ինքն տարցունելէն ետև շատ մը սաղ ջրոյ մէջ խօթել: Եթէ անցնի բեկոացեալ լոյսը այսպիսի ապակոյ մէջէն, նոյն գունաւորութիւնները կ'ունենայ ինչ որ երկրեկիչ բիրեղներով, այլ զանազան ձևով, ըստ որում ապակին ըլլայ բոլորածն, քառանկիւնի կամ եռանկիւնի, և ըստ որում իր մասնիկներն ունենան զանազան աստիճան առաձգութեան:

684'. ԲԵՒՆԱՅՈՒՄՆ ԶԵՐՄՈՒԹԵԱՆ: — Զերմութիւնն ալ լուսոյ պէս բեկունաց ցոլացմամբ և բեկմամբ, բայց ասոր զիտողութիւնը շատ զժուարին է: Նախ Պերար 1810^է սկսաւ այս բանիս քննութեան ետևէ ըլլալ, ցոլացունելով ջերմութեան ճառագայթները հայելիէ մը ուրիշ հայելոյ վերայ, ինչպէս Նորէմպէրկի գործւոյն մէջ (Չև. 500), և անկէ մետաղական ցոլացուցչի վերայ, որ ժողվելով ճառագայթները կը զարնէր տարբերական ջերմաչափի մը զնտոյն: Պերար զիտեց որ ջերմութեան փորրագոյն սաստկութիւնը յայնժամ կ'ըլլայ, երբ երկրորդ հայելոյն վերայ ցոլացման մակարդակն ըլլայ ուղղահայեաց առաջին հայելոյն ցոլացման մակարդակին: Այս երևոյթը նոյն ըլլալով լուսոյ ցուցած երևութիւն, ինչպէս կը տեսնուի Նորէմպէրկի գործւով, Պերար հետևեցուց թէ ջերմութիւնն բեկունաց ցոլանալով առաջին հայելոյն երեւէն:

Մ'ելլոնի գործածեց իր ջերմաբազմապատկիչ գործին (§ 929), ջերմութեան բեկոացումը քննելու համար. և անցունելով ջերմութեան ճառագայթները տուրմալինէ կամ

թիթղոնէ երկու զուգահէտական թիթեղներու մէջէն, զիտեց որ ջերմութիւնն բևեռանայր բեկմամբ, Գիտեց ևս որ բևեռացման անկիւնը գրեթէ նոյն է լուսոյ և ջերմութեան համար:

ԳԼՈՒԽ Ը

ԱՂԲԵՐՔ ԼՈՒՍՈՑ

685. ՉԱՆԱՋԱՆ ԱՂԲԵՐՔ ԼՈՒՍՈՑ: — Լուսոյ զանազան աղբիւրներն են արեգակն, աստեղք, ջերմութիւն, տարրաբանական բաղադրութիւնք, լուսամոնութիւն, ելեկտրութիւն և օդաբանական երևոյթք: Երկու վերջիններուն վերայ կը խօսուիք ելեկտրութեան և օդաբանութեան մէջ, խօսուիք համառօտիւ առաջիններուն վերայ:

Արևուն և աստղերուն լուսոյ ծագումը անյայտ է. միայն այս հաւանական թուի, թէ արևուն շրջապատած բոբրոցեալ նիւթը կազեղէն է. վասն զի իրեն լոյսը, նմանապէս իր վերայ շրջապատած կազեղէն գոյացութեան լոյսը՝ չցուցաներ ամենևին բևեռացման նշան բևեռացոյց զիտակներով (§ 672):

Բառ փուլցեէի, ջերմութենէ առաջ եկած լոյսը այն ժամանակ յայտնի կ'ըլլայ, երբոր մարմիններն մութի մէջ կ'ունենան 500—600 աստիճան ջերմութիւն. և իրենց արծակած լոյսը այնչափ աւելի սաստիկ կ'ըլլայ, որչափ աւելի է ջերմութեան աստիճանը:

Տարրաբանական բաղադրութեանց մէջ ծնած սաստիկ ջերմութեան համար է, որ շատ մարմիններ բաղադրուելու ժամանակ լոյս կ'արձակեն: Այս է այն արուեստական լուսոյն պատճառ, որ կոչի կաղ լուսաւորութեան. վասն զի ինչպէս ուրիշ տեղ տեսանք (§ 487), բոցը ուրիշ բան չէ, եթէ ոչ կազեղէն նիւթեր այնչափ տաքցած, մինչև լուսաւոր կ'ըրևին:

Մարմիններն սաստիկ տաքնալով լուսաւոր երևելուն պատճառան, թուի թէ այն բարձր աստիճանի մէջ ջերմութիւնն փոխադրի ի լոյս. ուսկից կը հետևի, թէ այս երկու աղբակներն մի և նոյն պատճառէ յառաջ գան, մանաւանդ երբոր զիտեմք թէ հասարակօրէն լուսեղէն ճառագայթներն միացած են ջերմական ճառագայթից հետ: Եւ սակայն

նոյնութիւնը բողոքովին կատարեալ չէ. փասն զի զիտեմք որ շատ մարմիններ լուսաւոր կ'երևին մութի մէջ առանց ջերմութիւն արձակելու. կամ եթէ արձակեն ևս ջերմութիւն, աննշմարելի է մեր ամենազգայուն ջերմաչափ գործիներով, ինչպէս յայտնի կը տեսնուի այս յատկութիւնը Լուսածնի վերայ: Եւ ասիկէ կոչեցան Լուսածնող այն մարմիններն, որ այսպէս լուսաւոր կ'երևին մութի մէջ. և կոչեցաւ Լուսածնորին մարմնոց այն յատկութիւնը՝ որ լոյս կ'արձակեն առանց ջերմութեան, գրուելով զանազան հանգամանաց մէջ:

Պէզըրէլ որ հետաքննի զիտողութիւնները բաւ լուսածնութեան վերայ, այս կարևոր հետեանքը կը հանէ, թէ Ա. Լուսածնութիւնը յայտնի կ'ըլլայ տարրաբանական դանդաղ ազդեցութեամբ. ինչպէս կը տեսնուի այս բանս լուսածնի վերայ, բուսական և կենդանական գոյացութեանց ոմանց վերայ, այնպէս են տարրալուծման մէջ եղած փայտերը, փտութեան մէջ եղած ձկները, մանաւանդ տառելի ձուկը: Բ. Բարձրագոյն չերմութեամբ. օրինակ իմն, եթէ տաքցունենմք 500—400 աստիճան մանրեալ ծորնաբարը, յանկարծակի լուսաւոր կ'երևի, և կ'արձակէ կապուտակ փայլուն լոյս մը: Գ. Ելեկտրութեամբ. այսպէս ծորնաբար, աղամանդ, ձերմակ մարմարիտն կրնան լուսածնեալ երևիլ, ելեկտրական զօրաւոր մարտկոցէ մը հարուածներ ընդունելով: Դ. Մերկեական արգասեօք. ինչպէս են շիումն, բախումն, ձեղքումն: Ս. յայտնի եթէ մութի մէջ քուարցի երկու բիւրեղներ չիմք իրարու հետ, կամ կտորեմք շաքարի կտոր մը, լուսաւոր կ'երևին: Ե. Արևու լուսոյ ազդեցութեամբ. այսպէս աղամանդ և ուրիշ շատ հանրեր, ինչպէս են ձմրմուկըն կրածնի, կշռունի, ստրոնտի, արագոնաբար, կրաքարինք և այլն. դարձեալ, չոր թուղթ, մետաքս, շաքար եղեգան, սաթ, ատամն և այլն, երկար ժամանակ արևու ճառագայթներու մէջ մնալէն ետև, եթէ գրուին մութի մէջ, լուսաւոր կ'երևին:

Պէզըրէլ փորձեր է որ ամեն մարմնոց վերայ հաստատ չէ արեգակնային ճառագայթից ազդեցութիւնը. մեծագոյն զօրութիւնը ունի մանուշակագոյն ճառագայթը: Եւ ընդհանուր բնելով, այն ճառագայթը որոյ բեկանելիութիւնը նուազ է, նա տայ առաւել լուսածնութիւն գոյացութեանց:

Գարձեալ, փորձեր է որ մարմնոց լուսածնութեան գոյներն ալ փոփոխական են ըստ բաղադրութեան նոցա. ինչպէս ստրոնտիանի և իր բաղադրութեանց՝ է կանաչ կամ կապոյտ, ձմրմուկին կշռունոյ՝ նարնջագոյն գեղին: Նմա-

նապէս փոփոխական է լուսածնութեան տեսականութիւնը մի մարմնէ ի միւսն ըստ զգայութեան և ըստ աստիճանի ջերմութեան: Արշափ աւելի ըլլայ ջերմութիւնը, այնչափ և կարծառեւ կ'ըլլայ լուսածնութիւնը:

Ի վախճանի, կ'երևի ինքնօրէն լուսածնորէն միջատնէրու ոմանց վերայ, և զլիաւորապէս փոսուռայի և լուսափայլ որդան վերայ, որոց լուսոյ փայլմունքը կը փոփոխի ըստ կամի: Շատ տեղեր, մանաւանդ արեւադարձներու կողմերն, ծովուն երեսը ծածկած կ'ըլլայ լուսածնող փայլուն լուսով, որ յառաջ զայ տեսակ մը ամենամանր կակղամիս կենդանիներէ, որք կ'արձակեն իրենցմէ լուսաւոր և նուրբ նիւթ մը: Քուէյ և Աէմար հասարակածրին տակ նաւարկելու ժամանակ, այս կենդանիներէն երկու հատ ապակիէ ջրալից անօթոյ մէջ գրին, և տեսան որ հեղանիւթը ամեն կողմ լուսաւոր կ'երևէր:

Պէզըրէլ անսնելով որ շատ զիպուածներու մէջ լուսածնութեան պատճառները նոյն են ելեկտրութեան պատճառներուն հետ, և թէ տկար ելեկտրութեան լոյսը շատ նմանութիւն ունի լուսածնող մարմնոց լուսոյն, հետեցուց թէ լուսածնութիւնը յառաջ զայ ելեկտրական պատճառէ մը:

Գ Ի Բ Ք Ո Ի Թ Ե Ր Ո Ր Դ

ՄԱԳՆԵՏՈՒԹԻՒՆ

Գ Լ Ո Ւ Խ Ա

ՅԱՏԿՈՒԹԻՒՆՔ ՄԱԳՆԵՏԻ

686. ՄԱԳՆԵՏ ԲՆԱԿԱՆ ԵՒ ԱՐՈՒԵՍԱԿԱՆ. — Կոչին Մագնիտ այն մարմիններն որ իրենց կը ձգեն զերկաթ, և ուրիշ քանի մի տեսակ մետաղներ, ինչպէս են նիքէլ, կորալտ և քրոմ: Բայց վարը պիտի տեսնեմք փորձով, թէ մագնիտներն կ'աղ-զեն ամեն մարմնոց վերայ, զոմանս ձգելով և զոմանս վա-նելով, թէպէտ և ամենատկար կերպով: Մագնիտ բառը յու-նական μαγνητα (մագնիս) բառէն ելած է, որով Յոյնք կոչէին մագնիտի քարը. զոր կ'ըսեն թէ նախ զանուած ըլլայ Լիւ-դացոց աշխարհին Մագնէսիա քաղաքին մօտ: Մեր լեզուով կ'ըսուի նաև Խանդավանդ:

Որոչին մագնիտներն ի շնական և յարուստական: Բնա-կան մագնիտը կամ Մագնիտաքար է թթուուկ երկաթոյ, որ կոչի տարրագիտութեան մէջ թիրուակ մագնիտական, որոյ նշանացոյցն է Fe^{O} = Fe^{O} + Fe^{O} , այս ինքն մի համազօր թթուուկ երկաթային և մի համազօր թթուուկ երկաթական: Բնութեան մէջ շատ առատ է մագնիտական թթուուկը, և կը գտնուի Հին գետնակներուն մէջ, մանաւանդ Սուետի և Նորվեգիոյ մէջ, ուր կը գործածին իբրև հանածոյ երկաթոյ, ուսկից կ'ենէ ընտրելագոյն երկաթ:

Արուստական մագնիտներն են մխեալ (§ 77) պողովատէ զաւաղաններ կամ սլաքներ, որք չունին ի բնէ բնական մագ-նիտներուն յատկութիւնները, բայց կը ստանան շիտելով մագնիտի վերայ, կամ ելեկտրական գործողութեամբ, որոց վերայ վարը պիտի խօսիմք: Նոյնպէս և անոյ՛ երկաթէ, որ ըստ կարի ազատ ըլլայ այլասեռ նիւթերէ, յօրինին արուստ-ական մագնիտներ, բայց ասոնց մագնիտութիւնը պողովա-տին պէս տևական չէ:

Արուեստական մագնիսներն աւելի զօրաւոր են քան զընականն, և ճիշդ անոնց յատկութիւններն ունին:

687. ՅԱՏԿՈՒԹԻՒՆՔ ՄԱԳՆՆՏԻ: — Մագնիսին յատկութիւնները թուով վեց են. այս ինքն Չգորդարիւն, Վանդորդարիւն, Հաղորդարիւն, Ուղղորդարիւն, Խտասրտմէն և Հակումն: Առաջին երեքը մագնիսական մարմնոց փոխադարձ ազդեցութենէն յառաջ գայ. վերջին երեքը՝ երկրագունտի մագնիսին վերայ ունեցած ազդեցութենէն:

Մագնիսական մարմնոց փոխադարձ ազդեցութիւնը:

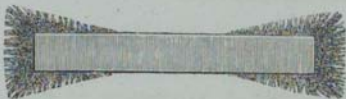
688. ՉԳՈՂՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ՎԱՆՈՂՈՒԹԻՒՆ: — Մագնիսներու ձգողական կարողութիւնը կրնայ ազդել իրենց մեծութեան համեմատ մինչև ինն կամ տասն ոտնաչափ հեռաւորութենէ, անցնելով ամեն տեսակ մարմնոց մէջէն: Այս կարողութիւնը կը նուազի՝ որչափ աւելնայ հեռաւորութիւնը, և կը փոփոխի ջերմութեան համեմատ: Քաւուն փորձով տեսեր է թէ մագնիսական դաւազանի մը զօրութիւնը կը նուազի՝ որչափ աւելնայ ջերմութիւնը. և կը ստանայ իր առաջին զօրութիւնը, երբ հասնի առաջին տարրութեան. միայն թէ չափէն աւելի տաքցած չըլլայ, վասն զի սաստիկ ջերմութեամբ մագնիսներն կորուսանեն բոլորովին իրենց ձգողական կարողութիւնը:

Պարբու փորձեր է, թէ մագնիսի ձգողական զօրութիւնը համեմատ է մակերևութին, և զանգուածէն կախումն չունի. այնպէս որ երկու հաւասար մակերևոյթ ունեցող մագնիսներ, մին լեցուն և միւսն դատարկ, երկուքին ալ զօրութիւնը հաւասար կ'ըլլայ: Բայց կ'երևի թէ այս օրէնքը սահման մը ունի:

689. Մագնիսին երկաթոյ վերայ ազդած ձգողութիւնը փոխադարձ է. այս ինքն ինչպէս մագնիս ձգէ զերկաթ, այսպէս և երկաթ ձգէ զմագնիս. և այս ընդհանուր սկզբունք մի է ամեն ձգողութեանց: Կրնամք փորձել ըսածնիս, մօտեցունելով երկաթի մեծ կտոր մը փոքրիկ մագնիսի. և ահա մագնիսն ձգի յերկաթոյ:

Մագնիսներու ձգողական զօրութիւնը կոչեցաւ Չօրուրիւն մագնիսական, և անոր վարդապետութիւնը Մագնիստորիւն, զոր պէտք չէ շփոթել կենդանական մաշնիտոսիւն հետ, որ է մարդոյ մը ուրիշ մարդոյ վերայ իր կամքը ունեցած ազդեցութիւնը. բայց թէ ինչպէս կ'ըլլայ, դեռ անյայտ է:

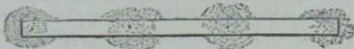
690. ԲԵՆԵՌ-Ե ԵՆ ՉԵՂՈՒ ԳԻՆՑ. — Մագնիստներն չունին նոյն զօրութիւնը իրենց ամեն կէտերուն վերայ: Եւ յիրաւի, թէ որ մագնիստացեալ գաւազան մը մտցունեմք երկաթոյ խարտի մէջ, կը տեսնեմք որ խարտը կը փակչի գաւազանին ծայրերը՝ ցորենի քիտտերու պէս (Չև 316): Եւ որչափ հեռանամք երկու ծայրերէն, կը տեսնեմք որ կը պակսի շարամերձութիւնը, և գաւազանին մէջ տեղ ոչինչ է: Այդ այն տեղը



Չև 316

ուր անդալի է մագնիստական զօրութիւնը, կ'ըսուի Չեզոր գիծ. և ծայրերուն մօտ այն երկու կէտերը, ուր երեւի մեծագոյն ձգողութիւն, կ'ըսուին բևեռք: Բևեռէ բևեռ ձգուած ուղիղ գիծը կ'ըսուի Առանցք մագնիստական: Ամեն բնական և արուեստական մագնիստներն ունին երկու բևեռ և մի չէզոր գիծ: Այս բևեռներէն մին կ'ոչի Բևեռ հիստային, և միւսն Բևեռ հարաւային: Այս անուններն առնուած են երկրիս բևեռներուն մագնիստի բևեռներուն վերայ ունեցած ազդեցութենէն (§ 698): Եւ մեր ձևերուն մէջ հիստային բևեռը կը նշանակեմք Ա կամ Ա՛ գրով, և հարաւային բևեռը Բ և Բ՛ գրով. ուստի և Համանուն բևեռ ըսելով կը հասկանամք նոյն գիրը ունեցող բևեռներ:

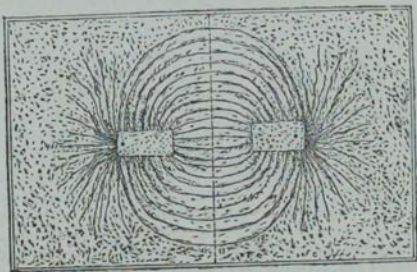
Բայց այս ալ պէտք է գիտել, որ երբեմն գաւազանները և սլաքները մագնիստացունելու ժամանակ կը պատահին հակառակ բևեռներ, երկու բևեռներուն մէջ, որք և կ'ոչին Միչանկեալ բևեռք. և այսպիսի գաւազան մը եթէ երկաթի խարտի մէջ դնեմք, կը տեսնեմք որ որչափ բևեռ ունի,



Չև 317

նոյնչափ խարտի կեզրոններ կը ձևանան գաւազանին վերայ (Չև 317): Բայց մեր միշտ կ'ենթադրեմք թէ մագնիստներն երկու բևեռ միայն ունին, ինչպէս որ սովորական է:

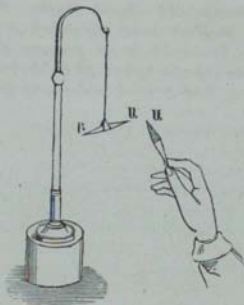
Թէ որ շրջանակի մէջ անցած թղթոյ վերայ երկաթի խարտ զնեմք, և թղթոյն տակ մագնիտէ զաւազան մք, և ցնցեմք թուղթը, կը տեսնեմք որ խարտը ճառագայթեալ ձև մք կ'առնու մագնիտին երկու բևեռներուն վերայ: Սոյն բանը կրնայ ըլլուիլ նաև բարակ տախտակի վերայ (Չև 318):



Չև 318

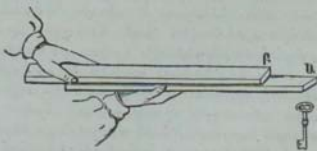
691. ԲԵՆԵՐՆԵՐՈՆ ՔՈՒՌՊԱՐԶ ԱԶԳԵՑՈՒԹԻՒՆԸ: — Մագնիտի մք երկու բևեռներն նոյն կը համարուին, երբոր զնեմք երկաթոյ խարտի մէջ. բայց այս նոյնութիւնը առերևոյթ է: Վասն զի թէ որ կախեմք բարակ զերձանէ մագնիտացեալ սլաք մք ԱԲ (Չև 319), և մօտեցունեմք հիւսիսային Ա բևեռին ուրիշ սլաքի մք հիւսիսային Ա բևեռը, կը տեսնեմք որ կը վանեն ուժգին զիրար. և եթէ Ա բևեռը մօտեցունեմք չարժական սլաքին հարաւային Բ բևեռին, կը ձգեն ուժգին զիրար: Ուրեմն չարժական սլաքին Ա և Բ բևեռները նոյն չեն, որովհետև մին վանեցաւ և միւսն ձգեցաւ ձեռքով բռնած մագնիտին Ա բևեռէն: Սոյն երևոյթը կը տեսնուի, թէ որ ձեռքով բռնած մագնիտին երկու բևեռները մօտեցունեմք հեազհետէ չարժական սլաքին Ա բևեռին: Միով վանուին և միւսով ձգուին կ'ունենամք: Ուստի և կրնամք հաստատել այս հետազայ պարզ օրէնքը երկու մագնիտներու փոխազարձ ազդեցութեան վերայ. այս ինքն, Համառոտ բևեռներն վանեն զիրար, և հակառոտ բևեռներն ձգեն:

Հիւսիսային և հարաւային բևեռներուն հակառակ ազդեցութիւններն ցուցանին նաև հետազայ փորձով, թէ որ



Չև 319

մագնիտացեալ գաւազանի մը մօտեցունեմք երկաթի կտոր մը, օրինակ իմն բանալի մը (Չև 520), կը ձգէ զբանալին և կը բռնէ ի կախ օդոյ մէջ. և եթէ նոյն գաւազանին վրայէն սահեցունեմք օտիչ գաւազան մը, որ իրեն հաւասար զօրութիւն ունենայ, բայց հակառակ բևեռը մօտեցունեմք իրեն, կը տեսնեմք որ բանալին կախուած կը կենայ քանի որ գաւազաններուն երկու հականուն ծայրերը հեռի են իրարմէ. բայց երբոր ըստ բաւականին մօտենան, անկանի բանալին, իբր թէ առաջին գաւազանը կորուսանէր յանկարծ իր մագնիտական զօրութիւնը. բայց այնպէս չէ, որովհետև սա գարձեալ կը բռնէ զբանալին, երբոր հեռացունեմք երկրորդ գաւազանը:



Չև 320

692. ԷՆԹԱԳՐՈՒԹՒՒՆ ՄԱԳՆԻՏԱԿԱՆ ԵՐԿՈՒ ՀՈՍԱՆԻԹՈՑ ՊԵՐԱՑ : — Վերոյիշեալ մագնիտական երևոյթները մեկնելու համար, բնագէտներն կը դնեն երկու տեսակ մագնիտական հոսանիւթներ, որոց իւրաքանչիւրը ինքն իր վերայ վանումն կ'ունենայ և միւսոյն վերայ ձգումն: Այս երկու հոսանիւթներէն մին կոչի Հոսանիւթ միասային, միւսը Հոսանիւթ երկասային, մագնիտի բեւոններուն անուամբ:

Կ'ենթադրեն զարձեալ բնագէտներն, թէ այս երկու հոսանիւթները միացեալ են իւրաքանչիւր մասնըկան բոլորտիբը, և չէզոքանան իրարմէ: Բայց կրնան իրարմէ բաժնուիլ, երբ իրենց փոփոխակի ձգողութենէն աւելի մեծազոյն զօրութիւն մը ազդէ իրենց, որով կը տեղափոխին իրենք մասնըկանց վերայ, առանց ելնելու իրենց ազդեցութեան սահմանէն դուրս: Եւ յայնժամ հոսանիւթները կ'ըստ ին ուղղեալ, այս ինքն իւրաքանչիւր մասնըկան մագնիտական սահմանին մէջ հիւսիսային հոսանիւթը զարձած կ'ըլլայ միշտ դէպի մի կողմ, և հարաւային հոսանիւթը անոր հակառակ կողմ, որով և կ'աւանտն երկու հակառակ ուղղութիւններ, որոց ծայրերը կ'ըստ ին բեւոյ: Բայց երբոր զազրի Ուղղարիւնը, կը հաստատուի զարձեալ հաստարակչութիւն իւրաքանչիւր մասնըկան բոլորտիբը, և անհետ կ'ըլլայ ձգողութիւնն ու վանողութիւն:

Գնելով մագնիտական երկու հոսանիւթներ, կրնամք զիրաւ մեկնել մագնիտական երևոյթները. և այս ենթադրութիւնը առ հասարակ ընդունելի եղած է բնագէտներու: Եւ սակայն պիտի տեսնեմք վարը, թէ մագնիտական երևոյթներն ոչ եթէ յառաջ զան երկու հակառակ հոսանիւթոց ազդեցութենէն, այլ ելեկտրական մասնաւոր հոսանքէ, և այս ենթադրութեամբ մագնիտութիւնը ելեկտրութեան հետ կը նոյնանայ:

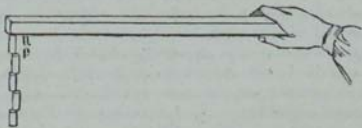
Մագնիտութեան, ինչպէս նաև ելեկտրութեան մէջ Հոսանիւթ բնելով կը հասկանամք նիւթեղէն զոյացութիւն մը, մարմնոց նիւթեղէն մասնըկանց նման, բայց ասով կը տարբերի, որ անկշտելի է. վասն զի մի և նոյն մագնիտով կը բնամք մագնիտացունել սղողվատէ շատ զաւաղաններ առանց սրկսեցունելու մագնիտին կշիւր, և ոչ աւելցունելու դաւազաններունը:

695. ՄԱԳՆԻՏԱԿԱՆ ԳՈՅԱՑՈՒԹԵԱՆՑ ՄԱԳՆԻՏԷ ՈՒՆԵՍԱՍ ՏԱՐԲԵՐՈՒԹՒՒՆԸ: — Կոչին Մագնիտական զոյացորիւք անոնք որ ձգին մագնիտէ, ինչպէս են երկաթ, սղողվատ, նիբէլ, Այսպիսի զոյացութեանց մէջ մագնիտական երկու հոսա-

նիւթներն կը դանուին չէզոք միճակի մէջ, Երկաթեղէն բաղկացութիւնը առ հասարակ մագնիսական են, և այնչափ ուռաւել՝ որչափ աւելի երկաթ ունին: Եւ սակայն ոմանք, ինչպէս բազմածժմբուէն երկաթոյ, չեն ձգուիր մագնիստէ:

Գիրաւ կրնամք որոշել մագնիսական գոյացութիւն մը մագնիստէ: Մագնիսական գոյացութիւններն չունին բևեռներ. ուստի եթէ մօտեցունեմք այսպիսի գոյացութիւն մը շարժական սլաքին երկու ԱՖ ծայրերուն (Չև 319), կը տեսնեմք որ երկու ծայրերն ալ հաւասարապէս ձգին. ուր մագնիսան ձգէ զմի ծայր և վանէ զմիւսն, եթէ զնոյն բևեռ բըռնեմք երկու ծայրերուն առջև:

694. ՄԱԳՆԵՏԱՑՈՒՄՆ ԱԶԴՄԱՄԲ, կամ ՀԱՂՐԴՈՒԹԻՒՆ ՄԱԳՆԵՏԱԿԱՆ: — Երբոր մագնիսական գոյացութիւն մը շօշափէ մագնիստէ դաւազան մը, կը բաժնուին այս գոյացութեան մէջի երկու հոսանիւթները, և կը դառնայ ինքը կատարեալ մագնիս, քանի որ կը տեսէ շօշափումը, ունենալով իր երկու բևեռները և չէզոք զիժը: Օրինակ իմն, թէ որ մագնիստի մը երկու բևեռներուն միէն կախեմք փոքրիկ զլանիկ մը ԱՖ, անոյշ երկաթէ (Չև 521), այս զլանը կրնայ տանիլ իրեն նման ուրիշ զլան մը, և առ երբորդ զլան մը, և այսպէս հետզհետէ մինչև 7 կամ 8 զլանիկներ, ըստ զօրութեան



Չև 321

մագնիստէ գաւազանին: Ուրեմն այս փոքրիկ զլաններէն իւրաքանչիւրը կ'ըլլայ մագնիս մը, բայց ցորչափ տեսէ մագնիստէ գաւազանին աղղեցութիւնը: Վլան զի թէ որ կտրեմք մագնիստին հաղորդութիւնը առաջին Ա և Բ զլանին հետ, չուտ մը կը բաժնուին իրարմէ միւս զլաններն, և ամեննին նշան մը չեն ցուցաներ մագնիսութեան: Ուրեմն երկու հոսանիւթներու բաժանումը միայն առժամանակեաց է, և մագնիսը իր զօրութենէն բան մը չնորհած չէ երկաթին: Նոյնպէս և նկիւղ մագնիստանայ զօրաւոր մագնիստի մը աղղեցութեամբ:

Մագնիտական հաղորդութեամբ կը մեկնուին նաև մագնիտէ գաւազանի մը բեւեռներուն բոլորաթիւը երկաթի խարտէ ձեւացած քիստերը, (ՉԼ 316)։ Մագնիտին կալած խարտերը կ'ազդեն ուրիշ խարտերու վերայ, անոնք ալ ուրիշներու, և այսպէս հետզհետէ, որով և կը ձեւանան խարտէ մազմզուկներ կամ քիստեր։

695. ԸՆԳՂԻՄԱԿ ՋՕՐՈՒԹԻՒՆ։ — Ընդդիմակ զօրութիւն կ'ըստի այն զօրութիւնը, որ մագնիտական զոյացութեան մէջ կ'ընդդիմանայ երկու հոսանիւթոց բաժանման, կամ իրենց վերաբաղադրութեան յետ բաժանման, Տեսանք վերի փորձերուն մէջ թէ անոյը երկաթին ընդդիմակ զօրութիւնը անզգալի է, որովհետև մագնիտի ազդեցութեամբ չուտով մագնիտանայ, և չուտով կորուսանէ զմագնիտութիւն։ Եւ ընդ հակառակն պոզովատին մէջ ստատիկ է ընդդիմակ զօրութիւնը։ Ե այնչափ աւելի, որչափ միտումը ստատիկ ըլլայ, վասն զի պոզովատէ գաւազան մը մագնիտի քով զնեղով շատ ուշ կը մագնիտանայ. և նաև հարկաւոր է մագնիտի բեւեռներուն միով շփել անոր վերայ, թէ որ կ'ուզեմք հաղորդել անոր մագնիտին բովանդակ զօրութիւնը։ Աւտի պոզովատին վերայ երկու հոսանիւթները դժուարաւ կը բաժնուին, որ ոչ այսպէս է անոյը երկաթին վերայ։ Սոյն բանը բնելու է նաև հոսանիւթներու վերաբաղադրութեան համար. փան զի պոզովատէ գաւազան մը մի անգամ մագնիտանայէն ետև, զժուարաւ կորուսանէ իր մագնիտական յատկութիւնները։ Վարը պիտի տեսնեմք թէ անոյը երկաթին ալ թթուութեամբով, կրնայ ստանալ ճնշմամբ և ոլորմամբ բաւական ընդդիմակ զօրութիւն, բայց և այն ոչ այնչափ երկարատև է։

696. ՓՈՐՁ ԽՈՐԱԿԵԱՒ ՄԱԳՆԵՏԵՐՈՒ ՎԵՐԱՅ։ — Մագնիտի մը ամեն մասերուն մէջ երկու հոսանիւթոց ներկայութիւնը ցուցանի հետազոյ փորձով։ Թէ որ մագնիտացեալ ասեղ մը կտորեմք իր չէզոր դժին ուղղութեամբ, կը տեսնեմք որ երկու կտորներն ալ առանձին մի մի մագնիտ կը դառնան, ունենայով երկու հակառակ բեւեռներ և մի չէզոր գիծ։ Եւ եթէ այս նոր մագնիտները դարձեալ կտորեմք մէջ տեղէն չէզոր դժին ուղղութեամբ, իւրարանջիւր կտոր կ'ըլլայ գարձեալ կտտարեալ մագնիտ, ունենայով իր երկու բեւեռները և չէզոր գիծը, և այսպէս հետզհետէ կրնամք շարունակել որչափ ուզեմք։ Եւ ասկէ կը հետևցունեմք, թէ մագնիտի ամենափոքրիկ մասերն անգամ, ունին առանձինն երկու հոսանիւթները։

697. ՄԱԳՆԻՏՆԵՐՈՒ ԱԶԵՅՈՒԹԻՒՆԸ ԱՄԵՆ ՄԱՐՄՆՈՑ ՎԵՐԱՑ. — ՏՐԱՄԱԳՆԻՏԱԿԱՆ ՄԱՐՄՆԵՐ: — Քաղաքն նախ զիտեց 1802ին, թէ մազնիտներն ազգեն ամեն մարմնոց վերայ առաւել կամ նուազ. և այս բանս հաստատեց, ընկելով այլ և այլ նիւթերէ փորրիկ սլաքներ՝ և կախելով զերձանէ՛ որ կարենան ծածանիլ, և դրաւ երկու զօրաւոր մազնիտներու հակամուն բեւեռներուն մէջ. յետոյ հեռացուց ամեն մազնիտական ազգեցութենէ, և բաղդատեց երկու զիտուածի մէջ հաւատար ժամանակի եղած ծածանմանց թիւր:

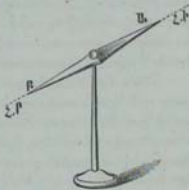
Ի սկզբան կարծեցին թէ այս երևոյթներն յառաջ զան քիչ չատ նոյն մարմնոց մէջ երկաթեղէն նիւթոց ներկայութենէն. բայց Լըպայլիֆ և Պէզըրէլ ցուցին, թէ մազնիտներն ամեն մարմնոց վերայ ազգեցութիւն ունին. և տեսին ևս թէ այս ազգեցութիւնը երբեմն ձողական է և երբեմն վանողական. և կոչեցին Մագնիտական մարմինք զանոնք որ ձգին, և Տրամագնիտական մարմինք զանոնք որ վանին: Յետիններուն կարգն են բիամութ, կապար, ծծումբ, մոմ, ջուր, և այլն: Պղինձը երբեմն մազնիտական է և երբեմն տրամազնիտական, որ հարկաւ յառաջ զայ իր զտութեան աստիճանէն:

Յարատեյ փորձեր է որ զօրաւոր մազնիտ մը բոցոյ վերայ վանողական ազգեցութիւն կ'ունենայ. և Պէզըրէլ փորձեր է որ կազերու մէջ թթուածինը քան զամենն աւելի մազնիտական զօրութիւն ունի, և թէ այս կազէն մի խորանարդ մետր կ'ազդէ մազնիտէ ասղան վերայ ինչպէս ԾԳԸ երկաթ:

Բնազէտներէն ոմանք համարեցան տրամազնիտութիւնը իբրև առանձին յատկութիւն մը մազնիտութեան. բայց Պէզըրէլ մազնիտութեան և տրամազնիտութեան երևոյթները կապեց իրարու հետ հանճարեղ ենթադրութեամբ: Ար զնէ թէ չկայ երկու տեսակ ազգեցութիւն մազնիտներու և մարմնոց մէջ, այլ ամեն երևոյթներուն պատճառն է մազնիտացումն ազգամաբ. և թէ մարմնոց ոմանց վերայ ազգած վանողութիւնը անկէ յառաջ զայ, որ այս մարմինները չըջապատեալ են քան զինքեանս աւելի զօրաւոր մազնիտական միջոցով:

**Երկրագունտի մագնիտի վերայ ունեցած ազդեցու-
թիւնը, կամ Երկրային մագնիտութիւն:**

698. ԵՐԿՐԱՅԻՆ ՄԱԳՆԵՏՆԵՐՈՒ ՎԵՐԱՑ ՈՒՆԵՑԱՄ ՈՒՂՅՈՋ ԱԶԳՆՏՈՒ-
ԹԻՒՆԸ: — Երբոր մագնիտացեալ ասեղ մը կտխեմք դերձա-
նի ծայրէ, ինչպէս ցուցանէ ձև 319, կամ դնեմք լիստան վե-
րայ, որոյ չորս գին կարենայ գիրաւ դառնալ (Ձև 322), կը
տեսնենք որ ասեղը փոխանակ կենալու որ և իցէ գիրբով,
կ'առնու միշտ ուղղութիւն մը, դառ-
նալով Հիւսիսէն գէտ ի Հարաւ: Այն
բանը կը պատահի նաև ջրայից ա-
մանի մէջ, երբոր սունկէ փորրիկ
կտորի վերայ դնեմք մագնիտէ ա-
սեղ մը: Սունկը ի սկզբան քիչ մը
ծածանելէն ետե՛ կը կենայ, և ու-
ղիղ գիծը որ մագնիտին երկու բևեռ-
ները կը միացունէ, կը դառնուի Հիւ-
սիսէն գէտ ի Հարաւ դարձած: Հոս
գիտելու բանն այս է, որ ոչ սունկն
և ոչ ասեղն կը մօտենան գէտ ի Հիւ-
սիս կամ Հարաւ. ուստի մագնիտներու վերայ երկրիս բևեռ-
ներուն ունեցած ազդեցութիւնը ձգողական չէ, այլ միայն
ուղղիչ:



Ձև 322

699. Երկրագունտիս ամեն կողմերը եղած զանազան
փորձերէն Հեաեցուցին բնազէտք, թէ երկիրս կը նմանի
ընդարձակ մագնիտի մը, որոյ բևեռներն մօտ են երկրիս
բևեռներուն, և որոյ չէզոք գիծն անկանի գրեթէ Հասարա-
կածրին վերայ: Այս ենթադրութեամբ Հիւսիսային հասանիք
կոչեցաւ այն որ դառնուի երկրիս Հիւսիսային բևեռին կողմ,
և Հարաւային հասանիք՝ Հարաւային բևեռին կողմ դառնու-
ղը: Եւ թէ երկիրս կ'ազդէ մագնիտացեալ սլաքի վերայ,
ինչպէս երկու մագնիտացեալ սլաքներ իրարու վերայ. այս
ինքն, Համանուն բևեռք վանին, և Հականուն բևեռք ձգին:
Եւ նաեւարար, երբ մագնիտացեալ ասեղ մը առնու Հաս-
տատուն ուղղութիւն մը Հիւսիսէն գէտ ի Հարաւ, այն բևե-
ռը որ դարձած է գէտ ի Հիւսիս, ունի զհոսանիւթն Հարաւա-
յին, և այն որ նայի գէտ ի Հարաւ, ունի զհոսանիւթն Հիւսի-
սային: Այս բանիս Համար է որ մագնիտացեալ ասղան այն
բևեռն որ դառնայ գէտ ի Հիւսիս, կոչի բևեռ հարաւային. և

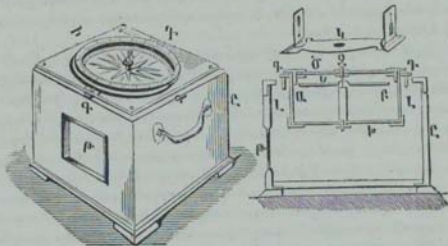
այն որ դառնայ դէպ ի Հարաւ, կոչի Բեկա Տիւսիսային: Իսկ ըստ Խոսրոսացոց, մագնիտացեալ ասղան այն բեկեռ որ դարձած է երկրիս Հիւսիսային կողմ, կոչի Հիւսիսային բեկա, Հարաւոյ կողմ դարձածը՝ Հարաւային բեկա:

Այս ըսածներնէս կը հետեի, թէ կրնամք նմանցունել մագնիտացեալ ասղան վերայ ունեցած երկրիս մագնիտական ազդեցութիւնը երկու հաւասար զօրութեանց, որ իրարու զուգահեռական ըլլան և հակառակ ուղղութեամբ: Եւ յիշաւի, երկրիս Հիւսիսային բեկեռը ազդելով ձողութեամբ մագնիտացեալ ասղան Հարաւային բեկեռին վերայ, և վանողութեամբ Հիւսիսային բեկեռին վերայ, ասկէ կը հետեի, թէ ասղան երկու բեկեռներն շարժին երկու հակառակ, հաւասար և զուգահեռական զօրութեամբ: Նոյնը ըսելու է նաև երկրիս Հարաւային բեկեռին համար:

700. ԿՈՂՄԱՏՈՑՑՑ. — Երկրիս մագնիտացեալ ասղան վերայ ունեցած ուղղիչ ազդեցութեամբ դաժնուցեալ կողմեացոյց զորձին, որոյ առաջին գտողը անյայտ է: Ոմանք համարին զՅովհաննէս ճիսյա 1502^ր, և ոմանք՝ կ'ըսեն թէ ձենացիք Քրիստոսէ շատ տարի առաջ գտած էին այս գորձին: Ստորականն է սղոյնձէ տուփ մը ասպակով ծածկած, որոյ մէջ լիստան վերայ կեցած է մագնիտացեալ ասեղ մը. և իր առած ուղղութեամբն կը ցուցանէ երկրիս Հիւսիսային և Հարաւային բեկեռներուն կողմերը: Կողմնացոյցի զիւար շատ օգտակար եղաւ նաւարկութեան, և մինչև այն ժամանակ իրենց առաջնորդ կ'առնուին արեգակը կամ բեկեռային աստղը, և ծովեզերքէն չէին հեռանար, որպէս զի ճանապարհին չկորուսանեն:

701. ԿՈՂՄԱՏՈՑՑՑ ՅՈՂՄԱՏՐ. — Ծովային կողմնացոյցը կը գործածուի ծովու մէջ նաւու ընթացքը ուղղելու համար. և բաղկանայ ուղղանկիւն տուփէ, որ դրուած է ուրիշ մեծագոյն տուփի մէջ (Ձև 323). և հաստատի նաւուն խելքին կողմ, վերնայարկին վերայ: Ձև 324 կը ցուցանէ ընդմիջական հաստուած մը. և երկու ձևին մէջ ալ նոյն գրերը նոյն տեղերը կը ցուցանեն:

Այս սլաքը կեցած է լիստան վերայ, սաստիկ զիւրաշարժ, և սլաքին տակ կայ տակէ թիթեղ մը, որոյ վերայ քաշուած է աստղ մը 52 բազուկներով՝ որք կոչին Հողմանիք, և ցուցանեն ութ գլխաւոր հողմերը, անոնց կէսերը և քառորդները: Եւ որպէս զի կողմնացոյցը սլաքէ միշտ իր հորիզոնական զիւրքը նաւուն ծփելու և արէկոծելու ժամանակ, կախի կողմնացոյցն երկու համակեղրոն և շարժուն



Չկ. 323

Չկ. 324

մանեակներու մէջ, որոց մին շարժի Ժի առանցքին վերայ, միւսն Գ.Գ. առանցքին վերայ՝ առաջնոյն ուղղահայեացի:

Կայ ծակ մը Թ, անխալ ապակեով ծածկած, ուսկից կը լուսաւորուի կողմնացոյցը գիշեր ժամանակ: Այս բանիս համար կը գրուի լազաւեր մը տուփէն դուրս ծակին զիմաց, ուսկից լոյսը ներս կ'արձակի: Ազլանածև արկեղ խլատակը ապակիէ մաքուր թիթեղ մի է, ուսկից լոյսն անցնելով, կը լուսաւորէ տալիէ թափանցիկ թիթեղը Ե, որոյ վերայ նշանակուած են հողմերուն գիրքը: Ապակի թիթեղ մը Ծ կը ծածկէ կողմնացոյցը, որոյ մէջ տեղի Զ լիտումն վերայ կը կենայ Կ շրջաւիկ քանոնը, որ այն ժամանակ կը գրուի երբ ուղուի ծովեզերաց գիրքը իմանալ:

Կողմնացուցով նաւը ուղղելու համար, պէտք է որ լազիտնայ նաւապետը ծովային աշխարհացուցով թէ ինչ ճանապարհ պիտի բռնէ իր գէմ եղեալ տեղը երթալու համար. և ըստ այնմ առաջնորդէ ղեկավարին, որ նայելով կողմնացոյցին վերայ կը գործունէ ղեկը գէպ ի այն կողմ, մինչև որ սլաքը առնու այն ուղղութիւնը որ հարկաւոր է նաւուն ընթացքին: Եւ սակայն մագնիսական ասղան երկրիս այլ և այլ կողմերը կրած խտտորմանց պատճառաւ, կ'ստիպին նաւուղիները շարունակ ուղղել կողմնացուցի վերայ ըրած գիտողութիւններն:

702. ԽՈՏՈՐՈՒԹՅՈՒՆ, ԵՒ ՄԵԶՈՐԵԱԿԱՆ ՄԱԳՆԵՒՏԱԿԱՆ. — Տեղւոյ մը Աստղաբաշխական միջօրեականն է այն մակարդակը, որ կ'անցնի նոյն տեղէն և երկրիս երկու բևեռներէն: Այնպէս

տեղւոյ մը Մագնիտական միջօրեականն է այն մահարդակը, որ կ'անցնի նոյն տեղէն և շարժուն մագնիտացեալ սաղան մը երկու բևեռներէն:

Արգ այսպէս գնելով կ'ըսեմք, թէ Հասարակօրէն մագնիտական միջօրեականն զուգընթաց չբլլար աստղաբաշխական միջօրեականին: Ուստի որ և իցէ տեղ կոչի խոտորումն մագնիտացեալ սաղան այն անկիւնն, որ կ'ընէ նոյն տեղւոյն մագնիտացեալ միջօրեականը աստղաբաշխական միջօրեականին հետ. կամ որ նոյն է ըսել, այն անկիւնն որ կ'ընէ մագնիտին ուղղութիւնը նոյն տեղւոյն միջօրեականին հետ: Խոտորումն կոչի արևելեան կամ արևմտեան, ըստ որում մագնիտացեալ սաղան Հարաւային բևեռը (կամ ըստ խաւացւոյ Հիւսիսային բևեռը) դարձած է աստղաբաշխական միջօրեականին գէսլ ի արևելեան կամ արևմտեան կողմը:

705. ՓՈՓՈԹՈՒԹՆ ԽՈՏՈՐՄԱՆ: — Մագնիտացեալ սաղան խոտորումը կը զանազանի մեծապէս մի տեղէ ի միւսն. և է արևմտեան՝ Եւրոպայոյ և Ալբրիկէի մէջ, և արևելեան՝ Ասիոյ և Ամերիկայի մէջ: Վարձեալ, մի և նոյն տեղ ենթակայ է անթիւ փոփոխմանց, յորոց սմանք, զորս կրնամք ենթադրել կանոնաւոր, են փոփոխումքը դարական, տարեկան և օրական. և միւսները որք են անկանոն, կ'ըստին փոփոխումքը դիպուածական, կամ Այլայրմունք:

Փոփոխումքը դարականը: — Մի և նոյն տեղ խոտորումն կը փոխուի ժամանակ անցնելով, և թուի թէ մագնիտացեալ սաղան կը դառնայ արևելքէն գէսլ արևմուտք աստղաբաշխական միջօրեականին վերայ, բայց շատ ժամանակէ ու դարերէ ետև, և անզգալի կերպով: Վիտեմք Բարիզու խոտորումը 1580 տարիէն ետև. և ահա հետագայ աղիւսակն ցուցանէ անոր կրամ փոփոխումները:

Տարի.	Խոտորումք.	Տարի.	Խոտորումք.
1580 .	11° 30' գէսլ արևելք	1825 .	22° 22' գէսլ արևմուտք
1663 .	0 " "	1830 .	22 12 " "
1700 .	8 10 գէսլ արևմուտք	1835 .	22 4 " "
1780 .	19 25 " "	1850 .	20 31 " "
1785 .	22 00 " "	1855 .	19 57 " "
1814 .	22 34 " "	1860 .	19 32 " "

Այս աղիւսակէն կ'երևի, թէ 1580 տարիէն ետև մինչև 1860 Բարիզու խոտորումը փոխուած է 5՝ աստիճանէ աւելի:

և թէ արեւմտեան մեծագոյն խոտորումն է 1814 տարւոյն մէջ. անկէ ետև մագնիստացեալ ասեղը սկսած է դէպ ի արեւելք դառնալ:

Փոփոխումեր տարեկան: — Տարեկան փոփոխումները զիտեց նախ Քասսինի 1784^Է, և տեսաւ որ դարնանային հասարակօրութենէն մինչև ամարային յեղյեղակը Բարիզու մէջ մագնիստական սլաքը ետ կ'երթար դէպ արեւելք, և ընդ հակառակն առաջ կ'երթար դէպ արեւմուտք յաջորդ ինն ամիսներուն մէջ. և այս երևութիւս պատճառ կը դնէր արեւուն ընթացքը: Այն տարւոյն մէջ զիտուած մեծագոյն լայնութիւնն էր 20 մանրերկրորդ: Եւ սակայն տարեկան փոփոխումները այնչափ յայտնի չէ, և ոչ իսկ հաստատուն:

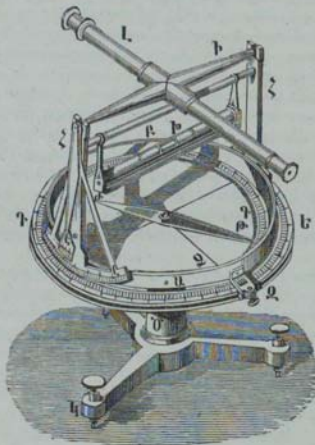
Փոփոխումեր օրական: — Բաց ի դարական և տարեկան փոփոխումներէ, խոտորումն ունի նաև օրական փոփոխումներ, որք շատ տկար են, և կրնայ զիտուիլ միայն երկայն ասեղներու վերայ և ամենաղզայուն զործիներով: Մեր օդարածիներուն մէջ ասղան հարաւային ծայրը կ'երթայ ամեն օր արեւելքէն արեւմուտք՝ արեւուն ելնելէն մինչև կէս օրէն ժամ մը ետև. յետոյ կը դառնայ դէպ արեւելք, և կը հասնի գրեթէ իր առաջին տեղը կէս զիշերէն երկու ժամ առաջ: Վիշերը թիչ փոփոխութիւն կը կրէ, և այն դէպ արեւմուտք:

Բարիզ օրական փոփոխմանց միջին լայնութիւնն է ասղրիլ, մայիս, յունիս, յուլիս, օգոստոս և սեպտեմբեր ամիսներուն համար 15^Է մինչև 13 մանրերկրորդ, և ուրիշ ամիսներու համար 8^Է մինչև 10 մանրերկրորդ: Կան օրեր որ փոփոխումներ կ'անցնին 23 մանրերկրորդ, և կան օրեր որ կը նուազին մինչև 3 մանրերկրորդ: Մեծագոյն խոտորումը ամեն տեղ նոյն ժամուն մէջ չպատահիր: Օրական փոփոխմանց լայնութիւնը կը նուազի բեւեռներէն դէպ ի հասարակածի, և հոն խիստ տկար է: Հասարակածին մօտ դիմ մը կայ ուր չեն պատահիր ամենին օրական փոփոխումներ:

Պայտածական փոփոխումներ: — Մագնիստական ասղան խոտորումը կ'սլալայլի ըստ զիսպաց իր օրական փոփոխմանց մէջ այլ և այլ պատճառներով, ինչպէս են բեւեռային արշաղոյս, հրաբխական բորբոքումներ, կայծակ, և այլն: Բեւեռային արշաղոյսը կ'ազդէ հեռուստ: Այս տեսակ արշաղոյսները, որ Եւրոպային հիւսիսային կողմերը շատ կ'երևին, կ'ազդեն մինչև Բարիզու մագնիստական ասղան վերայ, ուր զիտուած են զիսպուածական փոփոխումներ մինչև 20 մանրերկրորդ: Բեւեռային գաւառներուն մէջ ասեղն ծածանի եր-

բեմն այլ և այլ աստիճան, Բևեռային արշարոյսը դեռ չպատահած, նախընթաց օրը կը տեսնուի ասղան վերայ անկանոն ընթացք, և անկէ կը գուշակեն երևութին սատաճումը:

704. ԿՈՂՄԼԱՑՈՅՑ ԽՈՏՈՐՄԱՆ. — Խոտորման կոյմնացոյցն գործի մի է, որ վարի տեղւոյ մը մագնիսական խոտորումը չափելու, երբոր գիտեմք նոյն տեղւոյն աստղարաշխական միջօրէականը, Բաղկանայ սղորնձի ԱՖ սկաւառակէ (Ձև 525), որոյ եղերքին մօտ գրուած է աստիճանաւոր բոլորակ մը Պ.



Ձև 325

և կեղերնին վերայ լիսեռ մը, որոյ վերայ կը ծածանի մագնիսացեալ թեթև սլաք մը ԹԺ: Սկաւառակին վերայ հաստատուած են երկու յենարաններ ՀՀ, որոց վերայ կեցած է հորիզոնական առանցք մը Ի, որ կրէ աստղարաշխական գիտակ մը Լ, չարժուն գազաթնահայեաց գիրքով: ԱՖ սկաւառակը հաստատուած է Մ ոտքին վերայ, և կը դառնայ անոր վերայ աղասարար հորիզոնական գիրքով, իր հետ պարձուեն-

լով նաև գիտակը, Հաստատուն աստիճանաւոր չըջանակ մը ԴԵ, որ կոչի Շրջանակ ազիմուտական, կը գործածուի գիտակին գառնարուն չափը խնանարու՝ Չ մասնաշափին ձևերով, որ Հաստատուած է սկաւառակին վերայ: Ի վախճանի, կը չափի հակումն գիտակին դէպ ի հորիզոն Է մասնաշափով, որ կ'աւնու իր շարժումը գիտակին ստանցքէն, և կը տեղափոխի Հաստատուն բոլորակի մը Ը աղեղան վերայ:

Այս այսպէս դնելէն, ու տեղւոյ մը աստղաբաշխական միջօրէականը գիտնալէն ետև, նոյն տեղւոյն խտտումը գտնելու համար, պէտք է նախ գնել կողմնացոյցը ճիշդ հորիզոնական դիրքով, ցածցունելով կամ բարձրացունելով ԿԿ պտուտակները, և նայելով Խ հարթաշափին վերայ: Յետոյ դարձունել ԱԲ սկաւառակը մինչև որ գիտակը գտնուի աստղաբաշխական միջօրէականին վերայ: Յայնժամ կարդալով աստիճանաւոր Վ չըջանակին վերայ անկեան չափը, զոր կ'ընէ մազնիտացեալ ասեղը Չ արամագժին հետ, ուր նշանակուած է չըջանակին դրոն, և որոյ ուղղութեամբ կը զըտնուի գիտակը, կ'ունենամք խտտուման չափը. որ է արեւմտեան կամ արեւելեան, ըստ որում ասղան թժ բեւոն կը գառնայ Չ արամագժին արեւմտեան կամ արեւելեան կողմը:

Երրորդ տեղւոյ մը աստղաբաշխական միջօրէականը յայտնի չըլլայ, կրնամք գտնել զայն նոյն կողմնացուցով: Այս բանին համար կը գործածուի ԴԵ ազիմուտական բոլորակը և Ը աղեղը, զիտելով ծանուցեալ աստղ մը միջօրէականէն անցնելէն առաջ և ետև:

Որպէս զի խտտուման չափը ճիշդ ըլլայ, պէտք է որ ասղան մազնիտական ասանցքը, այս ինքն իր երկու բեւոններէն անցած ուղիղ դիժը՝ ճիշդ զուգընթաց ըլլայ ձևին առանցքին հետ, այս ինքն անոր երկու ծայրերը միաւորող ուղիղ գժին հետ: Եւ այս բանս կրնամք փորձել, դարձունելով ասեղը իր ներքին երեսին կողմ, և գիտել թէ ասեղը նոյն խտտումը կ'ընէ թէ ոչ, և եթէ տարբերութիւն մը տեսնուի, պէտք է առնուլ առաջին և վերջին կերպով ցուցած խտտումանց միջին չափը, որպէս զի խտտումը ճիշդ համարուի:

705. ՀԱՊՈՒՄՆ ՄԱԳՆԵՏԱԿԱՆ. — Խտտուման կողմնացուցին դէպ ի հիւսիս ունեցած ուղղութենէն կրնայինք հետևեցունել, թէ այս ուղիղ զօրութիւնն զայ հորիզոնին այս ինչ կետէն, բայց ոչ է այսպէս. վասն զի թէ որ ասեղը դնեմք գազաթնահայեաց դիրքով, այնպէս որ կարենայ ազատօրէն շարժիլ հորիզոնական առանցքի վերայ, կը տեսնեմք որ

թէ պէտ է ստղան ծանրութեան կեզդոնը զուգընթաց է ճշդիւ կախման առանցքին հետ, և սակայն իր հարաւային բևեռը մեր օդարածիւններուն մէջ՝ կը հակի միշտ երկրիս հիւսիսային բևեռին կողմ: Իսկ միւս կիսագունտին վերայ, ստղան հիւսիսային բևեռը կը հակի երկրիս հարաւային բևեռին կողմ:

Ուստի, երբ ասեղին շարժման դադաթնահայեաց մակարդակը զուգընթանայ մագնիտական միջօրէականին հետ, յայնժամ կոչի Հակումն մագնիտական ստղան այն անկիւնը զոր կ'ընէ Հորիզոնին հետ: Կ'աւելնայ հակումը որչափ հեռանայ մագնիտական միջօրէականէն, և է 90 ստիճան երբ ստղան առանցքը ըլլայ ուղղահայեաց մագնիտական միջօրէականին: Ղանն զի յայնժամ երկրիս մագնիտական ազդեցութիւնը երկու զօրութիւն կը բաժնուի, մին դադաթնահայեաց, և միւսն Հորիզոնական. առաջինն տայ ստղան իր դադաթնահայեաց դիրքը, իսկ երկրորդն ազդելով կախման առանցքին ուղղութեամբ, չկրնար դարձունել զասեղն:

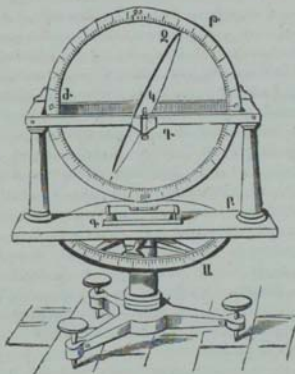
706. Հակումն ալ խոտորման պէս փոփոխական է մի տեղէ ի միւսն, բայց աւելի հաստատուն օրէնքով: Երկրիս հիւսիսային բևեռին մօտ կան կէտեր ուր հակումն է 90°. և անկէ հեռանալով՝ կը պակսի լայնութեան ստիճանին հետ մինչև հասարակածի, ուր է ոչինչ, երբեմն նոյն շրջանակին վերայ և երբեմն անկէ քիչ հեռի: Հարաւային կիսագունտին մէջ հակումը նորէն կ'երևի, բայց հակառակ դիրքով, այս ինքն, ստղան հիւսիսային բևեռը կը ցածնայ Հորիզոնէն վար:

Հակումը կը տարբերի ևս մի և նոյն տեղւոյ մէջ ժամանակ անցնելով: Բարիզու մէջ 1671^և էր 75°. անկէ ետև սկսաւ պակասիլ, և 1861^և էր 66° 7': Բարիզու դիտարանին մէջ եղած դիտողութիւններէն կը հետևի, թէ հակման տարեկան նուազումն է զրեթէ 3 մանրերկրորդ:

707. ՀԱՄԱՐԱԿԱՅԻՐ ԵՒ ԲԵՆԵՌԵ ՄԱԳՆԻՏԱԿԱՆ: — Հասարակածի մագնիտական կ'ըսուի այն կորագիծը որ կ'անցնի այն ամեն կէտերէն ուր հակումը ոչինչ է. և բևեռը մագնիտական կ'ըսուի այն կէտերը ուր հակումն է 90°. Մագնիտական հասարակածի կը կոչուի երկրային հասարակածի բերկու կէտերու վերայ, որք են իրարու դէմ ընդդէմ. մին մեծ Ուլկիանոսի մէջ, միւսն Ատլանդեան օվկիանոսին մէջ: Թուի թէ այս երկու կէտերը կը տեղափոխին արևելքէ դէպ արևմուտք, իսկ մագնիտական բևեռներն երկու են, մին հիւսիսային կիսագնտին մէջ, Մէլբուրկը կը ըլլայ մօտ 74° 27'

լայնութեան տակ, միւսն հարաւային կիսագնտին մէջ Վիրթորիա երկրին վերայ, իբր 77° լայնութեան տակ:

708. ԿՈՂՄԱՅՈՅՑ ԷԱՎՄԱՆ: — Կոչի Կողմնացոյց հակման այն գործին, որ վարի մագնիտական հակումը չափելու: Այս կողմնացոյցը ամբողջ պղքնձէ է, և բաղկանայ հորիզոնական աստիճանաւոր շրջանակէ մը Ա, որ կենայ երեք շարժական պտուտակներու վերայ (Չև 526): Այս շրջանակէն վեր կայ տախարակ տախտակ մը Բ, շարժական զառաքնահայեաց



Չև 326

առանցքի վերայ, և կը կրէ երկու սիւներու վերայ ուրիշ աստիճանաւոր շրջանակ մը Թ, որով կը չափի հակումը: Նոյն սիւներուն վերայ հաստատուած է Կ ուղղանկիւն շրջանակի մէջ ՆՉ մագնիտացեալ ասեղը, Գ հարթաչափը կը գործածուի հորիզոնական դիրքի վերայ կեցուցելու Թ շրջանակին տրամագիծը, որ կ'անցնի նոյն շրջանակին երկու գրոյներուն միջակէն:

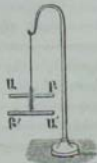
Այս այսպէս դնելով, տեղւոյ մը հակումը չափելու համար, պէտք է նախ գտնել նոյն տեղւոյն մագնիտական միջօրէականը, դարձունելով Բ տախտակը Ա շրջանակին վերայ, մինչև որ մագնիտացեալ ասեղը զառաքնահայեաց դիրքով

կենտոյ: և այս դիրքը յայնժամ կ'առնաւ, երբ ըլլայ ուղղա-
 հայեաց մագնիսական միջօրէականին: Այնուհետեւ գարձուններով
 Բ տախտակը 90 աստիճան Ա շրջանակին վերայ, բերել Թ գա-
 դաթնահայեաց շրջանակը մագնիսական միջօրէականին վե-
 րայ: Եւ յայնժամ Ժ.Ա.Կ: անկիւնը զոր կ'ընէ մագնիսացեալ
 սակզը հորիզոնական տրամագծին հետ, է անկիւն հակման:

Եւ սակայն հոս երկու սխալի պատճառներ կան զորս
 պէտք է ուղղել: Ա. Մագնիսական առանցքը կրնայ զուգըն-
 թաց չըլլալ իր ձևին առանցքին հետ. և սակէ առաջ եկած
 սխալը պէտք է ուղղել՝ դարձունելով սակզը իր հակառակ
 երեսը, ինչպէս որ ըսինք խոտորման կողմնացուցին համար:
 Բ. Աղղան ծանրութեան կեդրոնը (§ 107) կրնայ զուգընթաց
 չըլլալ կախման առանցքին հետ, և յայնժամ Ժ.Ա.Կ: անկիւնը
 կ'ըլլայ փոքր կամ մեծ, բայց որում ծանրութեան կեդրոնն
 է վեր կամ վար կախման կեդրոնէն: Վասն զի առաջին դի-
 պոլաւծի մէջ ծանրութեան աղղեցութիւնը հակառակ է երկ-
 րային մագնիսութեան՝ սակզը հակեցունելու համար. իսկ
 երկրորդ դիպոլաւծի մէջ՝ համակողմ: Ա' ուղղելը այս սխա-
 ւը շրջելով սաղան բեւեռները, որ կ'ըլլայ շփելով նոյն բեւեռ-
 ները երկու մագնիսացեալ գաւազաններու հակառակ
 բեւեռներով, այնպէս որ սաղան իւրարանչիր բեւեռ շփուի
 համանուն բեւեռով: Եւ յայնժամ սաղան ուղղութիւնը փո-
 խելով իր դիրքը, եթէ առաջ իր ծանրութեան կեդրոնը
 կախման կէտէն վեր էր, հիմա կ'ըլլայ վար, և հակման ան-
 կիւնն որ փոքր էր, կ'ըլլայ մեծ: Եւ կ'ունենաւ տեղւոյն
 հակման ստոյգ չափը, առնելով առաջին և երկրորդ գործու-
 դութեանց միջին չափը:

709. ԱՆԿԱՅՈՒՆ ՄԱԳՆԵՏՄԵՐԱ ԱՍԵՂ: — Կոչի Անկայուն սակզ
 այն որ սղատ է երկրիս մագնիսական աղղեցութեանէն: Եւ
 այս յայնժամ պատահի, երբ մագնիսացեալ
 սակզ մը գտանայ իր առանցքին վերայ, որ
 զրուած ըլլայ մագնիսական միջօրէականին
 ուղղութեամբ, զուգահեռական հակման: Վասն զի յայնժամ երկրային մագնիսութիւնն
 աղղելով առանցքին ուղղութեամբ, չկրնար
 սակզին ուրիշ ուղղութիւն մը տալ:

Անկայուն դրոյրիւն կ'ըսուի երկու համազօր
 սակզներու միաւորութիւնը, որ իրարու վե-
 րայ զուգահեռական զրուած ըլլան քիչ մը
 հեռի, հակմանուն բեւեռները իրարու նայելով,
 ինչպէս ցուցանէ ձև 327, Թէ որ երկու սակզները ճշգրի-



Ձև 327

նոյն զօրութիւնը ունենան, կը խանդարին երկրագունտիս
Հակառակ ազդեցութիւնները՝ ԱԲ և ԱԳ՝ բևեռներուն վե-
րայ, և ասեղներուն զօրութիւնը կ'ըլլայ անկայուն:

ԳԼՈՒԽ Բ

ՄԱԳՆԻՏԱՑՈՒՄՆ. ԵՒ ՕՐԷՆՔ ՄԱԳՆԻՏԱԿԱՆ
ԱԶԴԵՑՈՒԹԵԱՆՑ

710. ԱՂԲԵՐՔ ՄԱԳՆԻՏԱՑՄԱՆ. — Երկաթէ գաւազան մը
մագնիտացունելու Համար կան այլ և այլ աղբերք, և են
Հարդորարին կամ Ազդեցարին զօրաւոր մագնիսներու, Երկ-
րային մագնիստարին և Երկտարին: Ելեկտրական աղբեր
վերայ պիտի խօսիմք ուրիշ տեղ, և Հոս կը մնայ մեզ խօսել
երկու առաջին տեսակներուն վերայ:

Զօրաւոր մագնիտի ձեռքով պողովատէ գաւազան մը
մագնիտացունելու կերպը երեք տեսակ է. այս ինքն, Պարզ
շօշափմամբ, Առանձին շօշափմամբ և Կրկին շօշափմամբ:

Այս երեք ոճերէն որ տեսակն ալ զործածենք մագնի-
տացունելու Համար, և սակայն սահման մը կայ մագնիտա-
կան զօրութեան զոր կրնայ ստանալ երկաթը, և այս սահ-
մանը իր միման աստիճանէն և մագնիտացունելու Համար
զործածուած մագնիսներուն զօրութենէն կախումն ունի:
Մագնիտացեալ գաւազան մը այս սահմանին հասած է ըսե-
լու Համար, կ'ըսուի թէ մագնիտացեալ է ցյազ: Կրբոր անց-
նի յազման կէտը, դարձեալ կը հասնի նոյն կիտին, և նաև
անկէ ալ վար կ'իջնէ, թէ որ իր զօրութիւնը անկորուստ
չպահէմք՝ զինելով զինքը պահպանակով, ինչպէս որ վարը
պիտի տեսնենք:

711. ԱՃ ՊԱՐԶ ՇՕՇԱՓՄԱՆ. — Պարզ շօշափմամբ պողովատէ
գաւազան մը մագնիտացունելու Համար, պէտք է զօրաւոր
մագնիտի բևեռներէն մին շփել երկաթէ գաւազանին վե-
րայ, մի ծայրէն ի միւս ծայր, և շատ անգամ կրկնել շփու-
մը, միշտ գէպ ի նոյն կողմ: Եւ այսպէս չէզոք Հոսանիւթն
տարրաբաշխի հեռազնատէ գաւազանին ամբողջ երկայնու-
թեան վերայ, որոյ վերջին ծայրը՝ ուր կը գտարի շփումը,
կ'ունենայ Հակառակ բևեռ շփող մագնիտի ծայրին: Այս ո-
ճով եզած մագնիտացման կարողութիւնը տկար է, ուստի

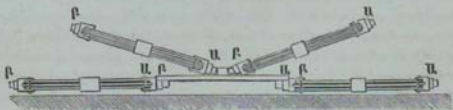
և միայն փոքրիկ գաւազաններու վերայ կը դործածուի: Յաց ասիէ ունի այս անդիպութիւն ալ, որ շատ անգամ միջանկեալ բեւեռներ կ'ունենայ (§ 690):

712. ՈՏ ԱՌԱՅՁԱՆ ԵՕՏԱՓՄԱՆ. — Առանձին շոշափման ոճը Հնարեց Նայթ անգղիացին 1745Էն, որով երկու համադոր մագնիսական գաւազաններուն հակառակ բեւեռները՝ պէտք է զնել մագնիսացունելու գաւազանին մէջ տեղ, և գաւաթնահասկեաց դիրքով բռնելով՝ քաշել իւրաքանչիւրը դէպ ի մի ծայր, և յետոյ վեր առնելով բերել մէջ տեղ, և կրկնել, և այսպէս հետզհետէ մինչև որ մագնիսանայ գաւազանը:

Տիւհամէլ գաղղիացին կատարելագործեց այս ոճը, զնելով մագնիսացունելու գաւազանին երկու ծայրերը՝ երկու հաստատուն մագնիսներու հակառակ բեւեռներուն վերայ, որը կ'աւելցունեն շփող մագնիսներուն աղղեցութիւնը. և որոց բեւեռներուն դիրքը է նոյն, կրկին շոշափմամբ եղած դրից: Այս ոճով աւելի կանոնաւոր մագնիսացումն կ'ունենամք, քան թէ ուրիշ կերպերով:

715. ՈՏ ԿՐԿՆՆ ԵՕՏԱՓՄԱՆ. — Կրկին շոշափման ոճին մէջ, զոր գտաւ Մայքրըլ, երկու մագնիսներն որով կը շփեմք զպտղովատ, կը դրուին նոյնպէս մագնիսացնելի երկաթին մէջ տեղ, հակառակ բեւեռները իրարու դարձած. բայց փոխանակ շփելու հակառակ դիրքով՝ զէպ ի գաւազանին երկու ծայրերը, կը կենան հաւասար չափով իրարմէ՝ հետի, մէջ տեղերնին փայտէ փոքրիկ կտոր մը դրուած, և անոր հետ միասին կը շարժին մէջ տեղէն դէպ ի մի ծայր, յետոյ նոյն ծայրէն դէպ ի միւս ծայր, և այսպէս հետզհետէ. այնպէս որ գաւազանին իւրաքանչիւր կէս մասը նոյնչափ շփումը կ'ունենայ:

Եփինոս 1758Էն կատարելագործեց այս ոճը, զնելով Տիւհամէլի ոճին պէս մագնիսացնելի երկաթին տակ երկու զօրաւոր մագնիսներ, և շարժական գաւազանները որով պիտի մագնիսացունեմք, ծռեց 15—20 աստիճան անկեամբ (ՉԿ 528): Այսպէս կրնամք մեծամեծ գաւազաններ մագնի-



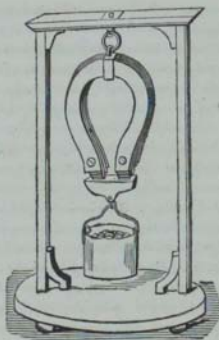
տացունել, բայց այս ոճով շատ անգամ կը ձևանան և միջանկեալ բեւեռներ:

714. ՄԱԳՆԻՏԱՑՈՒՄՆ ԱԶԳԵՑՈՒԹԵԱՄԲ ԵՐԿՐԻՍ: — Մագնիտական մարմնոց վերայ երկրիս ունեցած ազդեցութիւնը նման ըլլալով մագնիտի ազդեցութեան, երկրային մագնիտութիւնն կը ջանայ միշտ բաժնել անոյշ երկաթին և պողովատին մէջ երկու հոսանիւթները, որ շէզոք վիճակի մէջ են: Բայց պողովատին մէջ ընդդիմակ զօրութիւնը սաստիկ ըլլալով (§ 695), երկրիս ազդեցութիւնը բաւական չէ զինքը մագնիտացունելու համար: Բայց ոչ այսպէս է անոյշ երկաթէ գաւազանի համար, մանաւանդ թէ որ գրուի մագնիտական միջօրէականին ուղղութեամբ, զուգահեռական հակաման: Յայնժամ կը բաժնուին երկու հոսանիւթները. հարաւային հոսանիւթը կ'երթայ դէպ ի հիւսիս, հիւսիսային հոսանիւթը դէպ ի հարաւ: Կը սակայն այս անհաստատ մագնիտացումն մի է, զի եթէ դարձունեմք գաւազանը, չրջին շուտ մը բեւեռները, որ և ցուցանէ թէ անոյշ երկաթին ընդդիմակ զօրութիւնը ոչինչ է:

Բայց կրնամք տալ անոյշ երկաթին բաւական ընդդիմակ զօրութիւն, եթէ մինչդեռ երկրիս ազդեցութեան և վերոյիշեալ ուղղութեան մէջ է, ոլորեմք զինքը սաստիկապէս, կամ թէ պող պող ձեձեմք ուսով սայլի վերայ: Բայց այս կերպով ստացած ընդդիմակ զօրութիւնն ալ տկար է, և կ'որնչի շուտով:

Բնական մագնիտներն երկրային մագնիտութեան երկայնժամանակեայ ազդեցութեամբ եղած են, ինչպէս նաև այն մագնիտացումը որ կը տեսնուի պողովատեայ կամ երկաթեղէն հին նիւթոց վերայ. վասն զի սովորական երկաթները որ զուտ չեն, ունին տկար ընդդիմակ զօրութիւն. ուստի և ցուցանեն մագնիտութեան նշաններ, ինչպէս որ կը տեսնուի դամբրու, կրակի թիակներու վերայ, և այլն: Զուլածոյ երկաթը ունի հասարակօրէն սաստիկ ընդդիմակ զօրութիւն, և լաւ կը մագնիտանայ:

715. ԽԱՆԳԱՐՈՒՄՆ ՄԱԳՆԻՏԱԿԱՆ ԲԵՆԵՌԵՐՈՒ: — Յուզինիէրի փորձեր տեսնը է որ մագնիտացեալ ապքան մը ծայր, ուրիշ զօրաւոր մագնիտի մը վանողական բեւեռ բռնելով, ապքան բեւեռները խանգարեր և չրջեր են, այս ինքն հիւսիսային բեւեռ հարաւային եղեր է, հարաւայինը հիւսիսային: Այս փորձը ընելու ժամանակ, ասեղը որ լիստան մը վերայ շարժական էր, սկսեր է զողալ, ու երբոր այս գողը գաղբեր է, ասեղին բեւեռներն ալ շրջեր են:



Չև. 329

716. ՏԵՅԱԿ ՄԱԳՆԵՏԱԿԱՆ. — Մագնիտական տրցակ կ'ըսուի, այլ և այլ մագնիտացեալ գաւազաններ իրենց մագնիտական առանցքին ուղղութեամբ դուգաշեռական ձևով իրարու հետ միաւորելը, համանուն բևեռները նոյն կողմ՝ դնելով, որով կ'աւելնայ մագնիտական զօրութիւնը: Եւ եթէ դրուի հականուն բևեռները, կը նուազի զօրութիւնը: Երբեմն տան անոր ձիոյ սոսայի ձև (Չև. 329), և երբեմն ուղղանկեան (Չև. 330): Առաջին ձևին մէջ հինգ պողովատէ թիթեղներ իրարու վերայ դրուած են. և երկրորդ ձևին մէջ երեք կարգ չորս չորս թիթեղներ, ընդ ամենը երկօտասան:



Չև. 330

Պայտի ձևով եղածը վերագաս կը համարուի կշիռ մը վեր վերցունելու համար, որովհետև երկու բևեռներն ալ միանգամայն կը գործածուին: Երկու տեսակ տրցակներու մէջ ալ, թիթեղները միևեալ են, և խրաքանչիւրը առանձինն մագնիտացեալ, և յետոյ իրարու վերայ դրուած ու պատտակներով կամ երկաթէ մամր ձողերով հաստատուած:

Մագնիտական տրցակի մը զօրութիւնը հաւասար չէ իւրաքանչիւր գաւազաններուն զօրութեանց դուժարին, և այս բանն յառաջ գայ մերձաւոր բեւեռներուն իրարու վերայ ունեցած վանողական ազդեցութենէն: Ա՛յաւելցունեմք տրցակի մը զօրութիւնը, ընելով կողմնակի թիթեղները մի կամ երկու հարիւրորդամետր կարճ քան զմիջինն՝ սանդխաձև (Ձև 329):

Այս կերպով մագնիտը շատ աւելի ոյժ կ'առնու, քան թէ երբոր ամեն բեւեռները հաւասար զնէինք: Այս սկզբան վերայ հաստատուած են սրածայր մագնիտները, որոց ծայրերը դուրս ցցուած են ու քովերնին հետզհետէ դէպ ի ներս ամեխօխուած, իբր թէ կարգ կարգ ամենարարակ թիթեղներէ շինուած ըլլային, և սանդխաձև գրուած:

717. ՊԵՂՊԱՆԱԿ ՄԱԳՆԵՏԻ: — Կոչին Պանդակեր մագնիտի՛ անոյշ երկաթի կտորներն որ կը գրուին մագնիտին երկու բեւեռներուն վերայ, անոր մագնիտական զօրութիւնը պահելու, նաև աւելցունելու համար, երկու բեւեռները իրարու հաղորդելով:

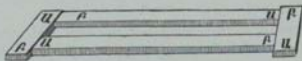
Ձև 331 կը ցուցանէ բնական մագնիտարար մը, իր պահպանակներովն. բեւեռներուն կողմ եղած երեսներն ծածկած են անոյշ երկաթի թիթեղէ պահպանակներով, որք հաստ ոտքերու վերայ կը կենան: Բնական մագնիտին ազդեցութեամբն կը մագնիտանան այս թիթեղները, և Ա՛, Բ՛ կը ցուցանեն բնական մագնիտին բեւեռները, և հետեւարար Ա՛, Բ՛ կ'ըլլան պահպանակին բեւեռները: Արդ այս պահպանակներն մի անգամ մագնիտանալէն ետև, կ'ազդեն իրենք ալ բնական մագնիտին չէզոք հասանխաթոյն վերայ, կը տարբարալխեն զայն, և այսպէս կ'աւելցունեն անոր մագնիտական զօրութիւնը: Առանց պահպանակի բնական մագնիտներն շատ տկար կ'ըլլան, և եթէ զինեմք պահպանակներով, կարող կ'ըլլան ծանր բեւեռներ վերցունելու, որք կրնան հետզհետէ աւելնալ այս ինչ որոշեալ չափով:



Ձև 331

Ա՛՛Բ՛՛ բարձրեալ ալ, որ է անոյշ երկաթէ, կը գործածուի իբրև երկրորդ պահպանակ մը, որ մագնիտանալով բնական մագնիտին ազդեցութեամբ, իր Ա՛՛Բ՛՛ բեւեռները կը հակազդեն Ա՛՛Բ՛՛ բեւեռներուն վերայ:

Արուեստական մագնիսներն պաշտանակով զինելու համար, պէտք է զնել երկու հատ, ինչպէս կը ցուցանէ ձև 352, զնելով իրարու մօտ հականուն բևեռները, յետոյ փակել մագնիսական հոսանիւթոյն շրջանը անոյշ երկաթէ երկու փոքրիկ զաւազաններով ԱԲ, ԱԲ, որք մագնիսանալով



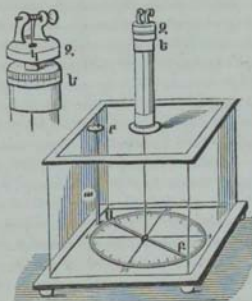
Ձև 352

ազդեցութեամբ, իրենց բևեռներն ալ կը հակազդեն մագնիսացեալ զաւազաններուն վերայ, անոնց մագնիսական զօրութիւնը պահելու համար: Իսկ շարժուն մագնիսական ասեղներն (Ձև 319, 322), որովհետև կ'ուղղին զէպ ի երկրիս բևեռները, անոնց վերայ երկրիս բևեռներուն ազդեցութիւնը կ'ըլլայ պաշտանակի տեղ:

Որ և իցէ մագնիս, ինչ ձևով ալ ըլլայ, եթէ չսպասուարի պաշտանակներով, կորուսանէ հետազնեալ իր զօրութիւնը արտաքին պատճառներով. այս ինքն, Ա. Ջերմութեան աւելնալովն, Բ. Երկրիս ազդեցութեամբ, երբոր մագնիսին բևեռները երկրիս մագնիսական բևեռներուն ուղղութեամբ կեցած չըլլան: Գ. Մերձաւորութեամբ ուրիշ մագնիսներու:

* 748. Յրէնք ՄԱԳՆԵՒՏԱԿԱՆ ԶԳՈՂՈՒԹԵԱՆ ԵՒ ՎՅՆՈՂՈՒԹԵԱՆ: — Նախ Գուրն հաստատեց այս օրէնքը, թէ Մագնիսական ձգողութիւնն ու վանողութիւնը կ'ազդեն նեաւորութեան շատակուտոյն խոտոր նամեմատութեամբ. և ցուցուց այս օրէնքը ուղորման կշռով և ծածանման սճով 1780ին:

Ա. Այս սրբական. — Այս օրման կշիռն բաղկանայ սպալիէ քառակուսի սնդուկէ (Ձև 353), որոյ վրայի սպալիին կրնայ բառ կամի վերնալ և դրուիլ, և ունի ծակ մը եզերքին մօտ, ուսկից կրնամք մտցունել սր մագնիսացեալ զաւազան մը: Նոյն սպալիւոյն կեղծոնը կայ երկրորդ ծակ մը, որոյ վերայ անցած է սպալի խողովակ մը, որ կրնայ դառնալ մեղմ շփմամբ ծակին բերանոյն վերայ: Այս խողովակին վերայ կայ մանրաչափ մը, որ բաղկանայ երկու կտորէ. մին Ե, որ է հաստատուն, և բաժնուած է 360 աստիճան. մյուսն Չ, որ է շարժական, և ունի նշանակեալ կէտ մը, որ ցուցանէ թէ քանի աստիճան զարձաւ. այս Չ կտորը Ե աստիճանացոյց շրջանակին վերայ: Չեին ձախակողմը այս մանրաչափին



Չկ. 333

երկու կտորները աւելի ընդարձակ ցուցուած են, Չ սկուտեղին վերայ կան երկու յենարաններ, որոց վրայէն կ'անցնի հորիզոնական սաւանցք մը, որոյ վերայ ոտրած է արծաթի ամենարարակ թել մը, ուսկից կախուած է մագնիտական ասեղ մը ԱԲ: Սնդուկին յատակին վերայ կայ աստիճանացոյց մը, որ կը գործածուի ԱԲ ասղան տեղափոխութիւնները չափելու, և հետեւարար արծաթի թելին ուղորումը:

Այս սցաւէս գնելով, Չ սկուտեղին նշանակեալ Կ կէտքը Ե աստիճանացոյցին գրոյին վերայ ըլլալով, պէտք է գնել սնդուկը այնպէս, որ կեդրոնը և վարի աստիճանացոյցին գրոն, մագնիտական միջօրէականին ուղղութեամբ ըլլայ: Եւ հանելով յայնժամ մագնիտացեալ ասեղը իր տեղէն, անոր տեղ անցունել պղընձէ կամ ուրիշ մետաղէ նման ասեղ մը որ մագնիտացեալ չըլլայ. և յետոյ դարձունել ապակի խողովակը, և անոր հետ միասին Ե և Չ կտորները, այնպէս որ այս ասեղը գայ կենսայ վարի սկուտեղին գրոյին վերայ: Նոյն ժամանակը աչ մագնիտացեալ գաւազանը իր տեղը դրուած չըլլալով, կը հաննմբ անմագնիտացեալ ասեղը, և անոր տեղ կը գննմբ մագնիտացեալ ԱԲ ասեղը. որ գտնուելով ճշգիւ մագնիտական միջօրէականին ուղղութեամբ, արծաթի թելը ամենեւին ուղորումն չունենար:

Մագնիտացեալ ար գաւազանը մտցունելէն առաջ, պէտք

է զիսնալ երկրիս ազդեցութիւնը ԱՅ շարժական ասղան վերայ, երբոր սա խտտորի մագնիսական միջօրէականէն այսինչ աստիճան: Այս բանիս համար պէտք է գործունել Ձ կտորը այնչափ, որ ԱՅ ասեղը տեղափոխի մի աստիճան զէպ ի նոյն կողմ: Եւ յայնժամ մանրաշափիչն ցուցած աստիճաններուն թիւը՝ նուազ մի, կը ցուցանէ թելին ոլորման չափը: Քուլտի փորձերուն մէջ այս թիւն էր 55, մի աստիճան խտտորման համար. բայց կը փոխփոխ թելին երկայնութեան և թանձրութեան համեմատ: Արդ ասեղը հաւասարակիւ կեցած ժամանակ, յայտնի է թէ թելին ոլորման զօրութիւնն է ճշգիւ հաւասար և հակառակ երկրիս ուղղիչ ազդեցութեան: Եւ որովհետեւ Ոլորման զօրութիւնը նամեմատ է սրբման անկեան (1), և երկրիս ուղղիչ ազդեցութիւնը հաւասար ոլորման անկեան, սակէ կը հետեւի, թէ երկրիս ուղղիչ ազդեցութիւնը 2, 5... աստիճան խտտորմանց համար, է 2 անգամ 5 անգամ... 55 աստիճան:

Երկրիս ազդեցութեան չափը գտնելէն ետեւ, պէտք է իջեցունել անդուկին մէջ մագնիսացեալ ար դաւազանը, բայց այնպէս որ համանուն բեւեռները զխմացէ զխմաց գան: Եւ յայնժամ կը վանի Ա բեւեռն շարժական ասղան: Եւ եթէ համարիմք թ աստիճաններուն թիւը, որ ցուցանէ անկեան չափը, երբոր ԱՅ ասեղը հաւասարակառութեան մէջ հաստատուի, այս ասեղը կը ջանայ դառնալ զէպ ի մագնիսական միջօրէականն՝ զօրութեամբ մը, որոյ գումարն է $\theta + 55 \times \theta$. այս զօրութեան թ մասը թելին ոլորմանէն յառաջ դայ, և 55 թ մասն յառաջ դայ երկրիս ազդեցութենէն: Եւ որովհետեւ ասեղը ետ չդառնար, ուստի պէտք է որ վանիչ զօրութիւնը որ ա և Ա բեւեռներուն մէջ կ'ազդէ, հաւասար բնայ $\theta + 55 \times \theta$:

Բ. Ո՞՞ ծածանմանց. — Այս ոճով պէտք է մագնիսացեալ ասեղ մը ծածանել հաւասար ժամանակներու մէջ, նախ երկրիս ազդեցութեամբ միայն, յետոյ երկրիս և մագնիսի մը ձգողական բեւեռին ազդեցութեամբ, որ զրուի հետզհետէ երկու անհաւասար հեռաւորութեամբ: Երեք զիտողութեամբք խմացուած ծածանմանց թիւերէն, կրնամք հետեցունել հաշուով Քուլտի օրէնքը:

Այս բանիս համար պէտք է կախել մետաքսեայ չոր-

(1) Այժմ ուղղման կ'ըսուի այն անկեանը զոր կ'ընէ ասեղը, երբոր հեռանայ իր հաւասարակիւ գիւրէն որ և իցէ զօրութեամբ, որ կ'ըսուի Ձօրութեան ոլորման:

բաժ գերձանէ մագնիտացեալ ասեղ մը, և երբոր անշարժ կենաց ասեղը մագնիտական միջօրէականին ուղղութեամբ, շարժել զայն և զիտել թէ այս ինչ որոշեալ ժամանակի մէջ որչափ թուով կը ծածանի ասեղը, մինչև որ աճու իր առաջին զիրբը: Յետոյ բռնել անոր վերայ մեծագոյն մագնիտացեալ ասեղ մը, բայց այնպէս որ անոր բեւեռները երկրիս բեւեռներուն ուղղութեան զուգընթաց ըլլան, և շարժել զարձեալ փոքրիկ ասեղը և համրել ծածանմանց թիւը: Եւ սպազնել մեծագոյն ասեղը աւելի հեռի, և շարժել փոքրիկ ասեղը և համրել ծածանմանց թիւը, այս երեք զիտողութիւններէն հետեցունել հաշուով Քուլոմի օրէնքը:

* 719. ՉԱՓ ԵՐԿՐԱՅԻՆ ՄԱԳՆԻՏՈՒԹԵԱՆ: — Շատ բնաբաններ և նաորդներ ետեէ եզան չափել երկրային մագնիտութեան սաստկութիւնը, երկրիս այլ և այլ կողմերն ու այլ և այլ ժամանակ: Այս բանիս համար զանազան կերպեր բանեցուցին, բայց ամենքն ալ հաստատուած են ծածանեցունել խոտորման կամ հակման ասեղ մը այս ինչ ժամանակի մէջ, և ծածանմանց թիւէն հետեցունել երկրային մագնիտութեան սաստկութիւնը: Եղած զիտողութիւններէն այս օրէնքներն հաստատուած են.

Ա. Կ'աւելնայ երկրային մագնիտութեան սաստկութիւնը, որչափ հեռանամք մագնիտական հասարակածըէն, և թուի մի և կէս անգամ աւելի բեւեռներուն վերայ քան թէ մագնիտական հասարակածին վերայ: Աւտի հակումն չունեցող գիծը, է միանգամայն նուազագոյն սաստկութիւն ունեցող գիծն:

Բ. Կը նուազի երկրային մագնիտութեան սաստկութիւնը, որչափ բարձրանամք մթնոլորտին վերերը, և այս նուազումը հաւանականորաբ խոտոր համեմատութիւն ունի հեռաորութեան քառակուսոյն:

Գ. Կը փոփոխի երկրային մագնիտութեան սաստկութիւնը ըստ այլ և այլ ժամուց աւուր: Կէս օրէն ժամ մը կամ երկու ժամ առաջ, կ'ունենայ իր փոքրագոյն սաստկութիւնը, և կէս օրէն չորս կամ հինգ ժամ ետև կ'ունենայ իր մեծագոյն սաստկութիւնը:

Դ. Երկրային մագնիտութեան սաստկութիւնն կը կրէ անկանոն փոփոխումներ, և մագնիտական հակման և խոտորման պէս զիպուածական այլայլումներ բեւեռային արշալուսէն:

Կոշեցան Գիծը նաւասարագօրք կամ զոզագօրք այն զիծերն որ երկրագնդիս վերայ իրենց բոլոր երկայնութեան

մէջ մագնիտական նոյն սաստկութիւնը ունին: Գիծը զոգանկիւնը անոնք՝ որ ամեն տեղ նոյն խտտորումն ունին. և Գիծը զոգանակը անոնք՝ որ նոյն հակումն ունին: Տիւրիբրէյ մագնիտական հասարակածին հիւսիսային կողմ ինն հաւասարազօր գիծեր հաստատեց, նոյնչափ և հարաւային կողմ, և գտաւ որ այս գիծերն իրենց կորութեամբ և ուղղութեամբ մեծ վերաբերութիւն ունին Զազաչեթմ գիծերու հետ, այս ինքն որոց ջերմութեան աստիճանը հաւասար է: Եւ սակայն այս ամեն գիծերուն ստուգութիւնը զեռ անկատար է:

*720. ՄԱԳՆԻՏՆԵՐՈՒ ՊԵՐԱՅ ԶԵՐՄՈՒԹԵԱՆ ԱՋԴԵՏՈՒԹԻՒՆԸ: — Ջերմութիւնն կը տկարացունէ մագնիտին զօրութիւնը, մինչև անգամ կ'ոչնչացունէ ևս: Քուսիֆէր այս բանս փորձելու համար կը կախէր բարակ մետաքսէ թելի մը ծայրէն մագնիտէ ասեղ մը, որոյ որոշեալ անկեամբ ուղղութիւն մը առնելէն ետև, կը համրէր այս ինչ ժամանակի մէջ բրած ծածանմունքը: վերջը անոր տակ կը զնէր զուգահեռական զիրքով մագնիտէ զաւազան մը, համանուն բևեռները նոյն կողմ, և կը զիտէր թէ որչափ կ'աւելնար ծածանման թիւը նոյն աստիճանի ջերմութեան մէջ: Անկէ ետև կը տարցունէր մագնիտէ զաւազանը՝ որ սղորնծի անօթոյ մէջ դրած էր, մէջը ևս ապեալ ջուր լեցնելով, և կը սխէր զանազան տարութեան աստիճաններու մէջ կրկնել իր փորձերը, որոցմով հաստատեց հետազայ օրէնքներն:

Ա. Թէ մագնիտական զօրութիւնը ջերմութեան աճելովն կը տկարանայ, բայց ոչ նոյն համեմատութեամբ:

Բ. Թէ մագնիտին իր առաջին սկզբնական տարութիւնը տալով, մագնիտական զօրութիւնը ճշդիւ իր առաջին աստիճանին չհասնիր:

Պարատէյ փորձեր է, որ նուշի եղին եռացման աստիճանին մէջ, սղորովատէ լաւ մագնիտացեալ զաւազան մը կորուսեր է իր բևեռականութիւնը, և կասկարմիր դառնալով ամենևին մագնիտական յատկութիւն չէ ունեցեր, ու առնոյ իրկաթ դարձեր է:

*721. ՄԱԳՆԻՏԱՑՈՒՄԸ ԱՐԵՎԱԿԱՆ ԼՈՒՍՈՎ: — Նախ Մորիբիւնի իտալացին փորձեց այս բանս 1812^թ, զնելով սղորովատէ ասղան մի ծայրը, արևու մանուշակագոյն ճառագայթին մէջ, կամ Պարրոչչիին խորհրդով՝ մանուշակագոյն ճառագայթը ոսպնածեի մը վառարանէն կ'անցունէր, ու ասեղին մէջ տեղէն մինչև ծայրը կը քայլունէր, և այս գործողութիւնը շատ անգամ կ'ընէր, որով ասեղը մագնիտական զօրութիւն կ'աւնոյր, ու հակման և խտտման երևոյթներն

կը ցուցանէր, և ձգողական ու վանողական զօրութիւն կ'ունենար իր բևեռներուն վերայ: Այս փորձերէն հետեցուց Մորիֆինի, թէ մագնիսական զօրութիւնը արեւէն երկրիս կը հաղորդիլուայ և ջերմութեան ճառագայթներուն հետ: Փորձեր են Մորիֆինի և Պարրոչչի թէ մթնոլորտին վիճակը մեծ ազդեցութիւն ունի այս փորձերուն վերայ, և բաւական է միայն որ օդոյ թափանցկութիւնը քիչ մը կորսուած ըլլայ, արեւուն ճառագայթներուն մագնիսական զօրութեան տկարանալուն ու նաև բոլորովին անհետ ըլլալուն համար: Նոյնպէս նաև խոնաւութիւն և հարաւային քամին անյաջող են մագնիսական երևոյթներ ցուցանելու, և ընդ հակառակն չոր և ամենաաղայծառ օդը շատ յաջող է: Արևու ճառագայթներուն մէջ մանուշակագոյն ճառագայթը քան զամենն աւելի մագնիսական զօրութիւն ունի. իսկ ուրիշներէն ոմանք տկար, և ոմանք ամենեւին չունին:

Մանուշակագոյն ճառագայթին՝ որոյ մագնիսական զօրութիւնը միւս գոյներէն աւելի է, տկար է ջերմացուցիչ զօրութիւնը, և ասկէ կ'երևի թէ արևուն ջերմութիւնը կը տկարացունէ մագնիսական զօրութիւնը: Մանուշակագոյն ճառագայթը արևու միւս ճառագայթներէն ամենէն աւելի զիւրաւ կը բաժնէ զթթուածին կազ այն նիւթերէն, որոց հետ բազադրուած է. ուր զիտեմք թէ թթուածինն մագնիսութեան մեծ արդելիչներէն մէկն է:

Գ Ի Բ Ք Ի Ն Ն Ե Ր Ո Ր Գ

Ե Լ Ե Կ Տ Ռ Ո Ւ Թ Ի Ի Ն

Ը Ն Գ Հ Ա Ն Ո Ւ Ր Գ Ի Տ Ե Լ Ի Ք

722. Ե Լ Ե Կ Տ Ռ Ո Ւ Թ Ի Ի Ն Ե Ի ԱՆՈՐ ՎԵՐԱՅ ԵՂԱԾ ԿԱՐՄԻՔ. — Ելեկառու-
րիւնը զօրաւոր աղղակ մի է, որ յայտնի կ'ըլլայ մեզի ձգու-
ղութեամբ, վանողութեամբ, լուսաւոր երևոյթներով, ցընց-
մամբ, տարրաբանական վերլուծութեամբ, և ուրիշ անթիւ
երևոյթներով: Պատճառ ելեկառութեան է շփումն, ճշումն,
տարրաբանական աղղեցութիւնը, ջերմութիւն, մազնիտու-
թիւն, և այլն: Անունը ելած է Յունաց ἡλεκτρον (խիցրրոն)
բառէն, զոր մեր նախնիք տառադարձութեամբ կոչած են
Ելեկառոն, որ նշանակէ դեղին սաք, և կ'ըսուի նաև մեր մէջ
Բազմագոնի ակն և Սոնակայ: Զի նախ Թաղէս փիլիսոփայն
Քրիստոսէ 600 տարի առաջ իմացաւ, որ դեղին սաթը շփուե-
լով, բարակ շիւղերը ու թեթեւ մարմինները իրեն կը ձգէ:

Թաղեսէն ետև մինչև Արլպէրթ անգղիացին, որ անկա-
նի եօթնետասներորդ դարուն մէջ, և էր բժիշկ Եղիսարեթ
թագուհւոյն, ոչ որ նոր դիտողութիւն մը ըրաւ ելեկառու-
թեան վերայ. և նախ Արլպէրթ իմացաւ որ շփմամբ թեթե-
ւ մարմիններ ձգելուն զօրութիւնը միայն սաթին արուած չէ,
այլ ուրիշ շատ մարմիններն ալ ունին: Իրմէ ետև Ոթոն
Աուէրրիք 1670թ. փորձեց տեսաւ, որ ծծրմբէ գունտ մը՝ մի
ձեռքով իր առանցքին վերայ դարձունելով, և միւս ձեռքով
վրան շփելով՝ լուսաւոր երևոյթներ կը ցուցանէ, ձայն կը
չանէ և վանողութիւն կ'ունենայ: Այս ձայնը ու կայծը Ուոլ
անգղիացին աւելի որոշ դիտեց, և իմացաւ նաև որ րոյտը
եղնելու ժամանակ, ցնցումն և թեթեւ քամի մը կ'ելնէ, և
այս երևոյթներէն Հետեցուց փայլակին և որոտման սխա-
ճառը: Էւ այսպէս Հետեզետէ քամի դնաց ծաղկեցաւ ելեկ-
տաութեան գիտութիւնը. և գլխաւոր ծաղկեցնողներն և-
ղան՝ բաց ի վերոյիշեալներէն, Տիւֆէյ, Եփինոս, Քուլոն,
Ֆրանքլին, Տէվի, Վոլթա, Էօրթէտ, Ամփէր, Սէպէր, Ֆա-

րատեյ Տը Լա Ռիւ, և Պէզըբէլ, Ա.յս վերջինը գտաւ զԷլեկտուատարրազրտութիւնս :

Թէպէտ և ամբաւ գրուածք եղած են ելեկտուութեան վերայ, բայց զեռ յայտնի չէ այս ազդակին իսկութիւնը : Ինչպէս որ ջերմութեան վերայ դանազան ենթադրութիւններ եղած են, այսպէս նաև ելեկտուութեան վերայ : Կեւտոն կարծէր թէ ելեկտուութիւնն յառաջ գայ մարմնոց մասնըկանց թրթումամբն եթերային նիւթոյ մը շարժմունքէն : Քաւանայն Նոյլէ, ելեկտուութեան լուսեղէն և ջերմային արգասեաց վերայ հիմնեալ, կը համարէր զԷլեկտուութիւնն մասնաւոր փոփոխում մը ջերմութեան և լուսոյ : Վարը պիտի խօսիմք Արմենբի գրութեան վերայ, որ կը դնէր ելեկտուական երկու հոսանիւթներ, և Ֆրանքլինի գրութեան վերայ, որ կը գնէր մի հոսանիւթ :

725. ԵՆԿՏՈՒԹԻՒՆ ԿԱՅՈՒՆ ԵՒ ԵՆԿՏՈՒԹԻՒՆ ԱՆԿԱՅՈՒՆ : — Ելեկտուութիւնն երկու գլխաւոր վիճակ ունի, և ըստ այնմ երկու կը բաժնուի, էլեկտաւորին կայուն և էլեկտաւորին անկայուն կամ զօրոշրենական . առաջնոյն մէջ ելեկտուութիւնը դադարման մէջ է, և երկրորդին մէջ շարժման մէջ : Կայուն ելեկտուութիւնն յառաջ գայ գլխաւորապէս չիմանէ, և կը դիզուի մարմնոյն երեսը, և հօն հաւասարալիւ կը կենայ ձգտման վիճակի մէջ, և կը յայտնի ձողողութեամբ և կայծերով, երբոր անոր բան մը գոցունեմք : Ուստի և մարմին մը ելեկտաւոցեալ կ'ըսուի, երբոր թեթև մարմիններ իրեն ձգէ ու լուսաւոր երևոյթներ ցուցանէ : Իսկ անկայուն ելեկտուութիւնն յառաջ գայ գլխաւորապէս տարրաբանական ազդեցութենէ, և կ'անցնի մարմնոց մէջէն լուսոյ հաւասար երազութեամբ, որ և կոչի յայնժամ Հոսանք ելեկտական : Կը տարբերի կայուն ելեկտուութենէն իր տարրաբանական երևոյթներովն և մագնիսութեան հետ ունեցած նմանութեամբն : Ուստի ելեկտուութեան գիրքը կը բաժնեմք երկու գլխաւոր մաս, կայուն ելեկտաւորին և Անկայուն ելեկտաւորին :

Մ Ա Մ Ն Ս

ԿՍՅՈՒՆ ԵԼԵԿՏՌՈՒԹԻՒՆ

ԳԼՈՒԽ Ա.

ԾԱԳՈՒՄՆ ԵԼԵԿՏՌՈՒԹԵԱՆ. ԵՒ ԵԼԵԿՏՌՈՒԱԶԱՓՔ

724. ԾԱԳՈՒՄՆ ԵԼԵԿՏՌՈՒԹԵԱՆ ԵՓՄԱՄԲ. — Շատ մարմիններ կան որ չուխայի կաորով կամ կատուի մորթով շփուելով, կը ձգեն իրենց թեթեւ մարմիններ, ինչպէս են փետուրի մազեր և մանր շիւղեր: Այս յատկութիւնը ունին առաւելագլէս գեղին սաթ, գոճ, ծծումբ, ուետին, սպակի, մետաքս, աղամանդ, զմրուխտ, տպագիրոն և ուրիշ շատ զոյացութիւններ: Բայց կան մարմիններ ալ որ չունին այս յատկութիւնը, գէթ զգալի կերպով, ինչպէս են թրձեալ աղիւս, փայտ, ածուխ և բոլոր մետաղներ: Ասոր համար Տէրագուրիէ ամեն մարմինները երկու դաս բաժնեց. Բնիկ ելեկտականք, այս ինքն անոնք որ իրենք իրենցմէ ելեկտական են, կամ թէ շփուելով կ'ելեկտականան. և Անելեկտականք, այս ինքն անոնք որ իրենք իրենցմէ ելեկտական չեն, կամ թէ շփուելով չեն ելեկտականար: Բայց Զրանքիին շատ փորձերով տեսաւ որ ամեն մարմիններն ալ ելեկտական են, միայն թէ ոմանք իրենց մէջ երկար կը պահեն զելեկտութիւն, և ոմանք անուշ ու ցրուելը մի կ'ընեն, անոր համար կը կարծուին թէ ամեննին չունին. և այս բանին համար ինքը բնիկ ելեկտականները անուանեց Արգելի, իբր թէ թող չեն տար որ ելեկտութիւնը շուտ մը ցրուի. և անելեկտականները կոչեց Զրուի, որ թող տան ելեկտութեան շուտ մը ցրուելուն: Ուստի ընդհանուր ըսելով, ամեն մարմիններ առաւել կամ նուազ ելեկտական շփմամբ, միայն թէ պատշաճ հանգամանաց մէջ գրուին:

725. Կենդանական նիւթերն ամենքը միօրինակ ելեկտական չեն շփմամբ. ոմանք լաւ կ'ելեկտականան, ինչպէս ստեւ, մաղ, եղունդ, եղջիւր, ոսկոր և այլն. և ոմանք ելեկ-

տուութեան նշան մը չեն ցուցաներ, զէթ զգալի կերպով, ինչպէս է կենդանւոյն մահղէն մասը: Չկայ մարդ որ փորձած ըլլայ, թէ կատուի կռնակը մութի մէջ քանի մը անգամ ձեռքով շփուելով կայծեր կը հանէ. ուր ընդ հակառակն այս կայծերը չեն ելներ թէ որ կռնակը ածելուի: Նոյնպէս նաև չոր ու զով երեկոյ ձիերուն և ուրիշ չորքոտանեաց վերայ նախ քերոցով և յետոյ չուխացով շփուելով, կենդանւոյն ստեղ սաստիկ կ'ելեկտուանայ, և կը սկսի լոյս և կայծ հանել:

726. Հաստատուն մարմիններն շփուելով հեղանութոյ կամ կաղի հետ, կրնան ելեկտուանայ: Օրաշափական դատարկութեանց մէջ անդիկն շարժմամբ կ'ելեկտուանայ ապակին, Գնելով քանի մը կաթիլ սնդիկ ասպակիէ խողովակի մէջ որ դատարկ ըլլայ օդէ, և շարժեմբ սնդիկը, լուսաւոր կ'երևի խողովակը մութի մէջ: Իսկ կաղերու համար փորձեր է Ուիլսըն, թէ օդոյ հոսանք մը արձակելով վանաքարի, ասպակոյ, և ուրիշ վերայ կ'ելեկտուանան այս մարմինները: Բայց Ֆարատէյ փորձեր է որ ելեկտութեան նշան մը չերևիր, երբ օդը խոնաւ ըլլայ, կամ խառն չոր փոշով:

727. ՀԱՂՈՐԴԻՉ ԵՒ ԱՆՀԱՂՈՐԴԻՉ ՄԱՐՄԻՆՔ. — Հաղորդի կ'ըսուին այն մարմիններն որ ելեկտուացած մարմնէ մը կ'անցունեն զելեկտութիւն իրենց վերայ, և կը հաղորդեն դայն շուտ մը իրենց բոլոր մակերևութին կամ տարածութեան վերայ. այսպէս են առ հասարակ ամեն ցրուիչ մարմիններ, և մանաւանդ մետաղներ: Իսկ Աննաղորդի կ'ըսուին այն մարմիններն, որ ելեկտուացած մարմնէ մը չեն կրնար ընդունիլ իրենց վերայ զելեկտութիւն, և հաղորդել դայն իրենց ամբողջ մակերևութին. այսպէս են առ հասարակ ամեն արգելիչ մարմիններ: Չոր օրինակ, թէ որ առումը դոճէ, ասպակիէ և կամ ծծումբէ գաւազան մը, ու շփեմբ անոր մի ծայրը չուխայի կտորով, այն ծայրը որ շփեցինք, նա միայն կ'ելեկտուանայ, և միւս ծայրը ամենեին ելեկտութեան նշան ցուցաներ:

Ասկէ մարմիններէն ոմանք կ'ըսուին Բնտիւր հաղորդիչ և ոմանք Վատ հաղորդիչ: Բնտիւր հաղորդիչ մարմիններն են մետաղք, ամխաքար, գրչաքար, իւզաթափ հանքածուխ, լաւ կրացեալ փայտածուխ, հրաքարինք, գալէն. յետոյ գան աղային լուծումըք, որոց հաղորդիչ կարողութիւնը հազարապատիկ նուազ է քան զմետաղս, ջուր և գոլորշիք ջրոյ, մարդկային մարմին, բոյսեր և ամեն խոնաւ մարմինք: Իսկ վատ հաղորդիչ մարմիններն են, ծծումբ, սետին, լայքս, եղջերախէժ, մետաքս, ասպակի, գոհարեղէնք առ հաստ.

րակ, ոչ կրացեալ փայտածուխ, իւզք, չոր օդ, կաղեր, և այլն: Բայց մարմնոց Հազորդականութեան աստիճանը ոչ միայն առաջ գայ իրենց բաղկացուցիչ նիւթերէն, այլ և իրենց տարութեան աստիճանէն և բնաբանական հանգամանքէն: Օրինակիմն, ապակի՝ որ է վատ Հազորդիչ սովորական բարեխառնութեամբ, կ'ըլլայ Հազորդական կարմիր ջերմութեամբ: Ապակոյ տեսակներուն մէջ ճերմակն քան զկանաչ աւելի վատ Հազորդիչ է ելեկտութեան: Նոյնպէս լայքս և ձծումբ կորուսանեն ըստ մասին իրենց անհազորդ բնութիւնը երբոր տաքանն: Չուր՝ որ ընտիր Հազորդիչ է Հեղանիւթ վիճակի մէջ, կ'ըլլայ վատ Հազորդիչ երբոր սառի: Կ'աւելնայ ջրոյ Հազորդականութիւնը խառնելով Հետը ազ կամ թթուուտ: Թթուուտներէն՝ ձծումբական, բորական, լուսածնական թթուուտներն կ'աւելցունեն մեծապէս ջրոյն Հազորդական զորութիւնը: Ապակին եթէ մանր փոշի դառնայ, և ծաղիկն ձծումբոյ, են ըստ բաւականին ընտիր Հազորդիչ ելեկտութեան:

728. ԱՅՈՒՆԵՆԿԱՅՈՒԹԻՒՆ ԿԱՐՄԻՆԻՐ: — Վատ Հազորդիչ մարմիններն կոչին ևս Առանձնացուցիչ մարմինք, որոց ձևորով անկորուստ կը պահուի ելեկտութիւնը Հազորդիչ մարմնոյ մը վերայ, առանց որոյ կորնչի ելեկտութիւնը և Հազորդի երկրիս: Վասն զի երկիրս Հազորդական է ելեկտութեան: Ելեկտացեալ մարմին մը առանձնացունելու համար՝ պէտք է զնել ապակիէ ոտքերով շինած աթոռոյ վերայ, կամ կախել մետաքսէ զերձանէ, կամ զնել ուտնէ կարկանդակի վերայ: Եւ սակայն վատթարագոյն Հազորդիչ մարմիններն անգամ չեն կրնար առանձնացունել կատարելապէս. ուսկից կը Հետևի, թէ ամեն ելեկտացած մարմին ուշ կամ շուտ կորուսանէ իր ելեկտութիւնը, անցնելով առանձնացուցիչ մարմնոց վրայէն: Կորնչի ևս օդոյ մէջի ջրեղէն գոլորշիներէն, և այս կորուստը այնչափ աւելի մեծ է, որչափ օդը աւելի խոնաւ ըլլայ:

Մետաղներուն աստիկ Հազորդականութեան պատճառան է որ չեմք կրնար չիմամբ անոնց վերայ ելեկտութիւն ունենալ. բայց թէ որ առանձնացունեմք զանոնք և չիմեմք անհազորդիչ մարմնով մը, ինչպէս է կերպաս, յայնժամ կրնամք չիմամբ ելեկտացունել զանոնք: Այս բանս ցուցանելու համար, եթէ Հաստատեմք արուրէ խողովակ մը ապակի մեղեխի վերայ, և մեղեխէն բռնելով չիմեմք խողովակը մետաքսեղէն կամ կերպասեղէն լաթի մը վերայ, իսկոյն ելեկտանայ արուրէ խողովակը: Թէ որ խողովակը

ձեռքերնիս բռնած չփեմք, նոյնպէս կ'ելեկտաւանայ, բայց անմիջապէս կորնչի, երկրիս հետ հազորգելով:

729. ԵՆԵՍՏՈՒԹԵԱՆ ԵՐՈՒՍ ՏԵՍԱՆ ԲԱՃԱՆՄՈՒԹԵՐ, — Վարը պիտի տեսնեմք, որ երբ ապակի խողովակ մը չուխայի կտորի վերայ չփելով մօտեցունեմք ելեկտաական ճօճանակի, նախ ձգէ զճօճանակ, և նրբոր դաչի իրեն, այնուհետև վանէ զնա: Նոյն բանը կ'երեւի նաև դոճէ դաւազանի վերայ. որով այնպէս իմն թուի, թէ ապակւոյն վերայ յայտնուած ելեկտաութիւնը նոյն է դոճի վերայ տեսնուած ելեկտաութեան հետ: Բայց թէ որ մեր դիտողութիւնը աւելի կատարեալ կերպով ընեմք, կը տեսնեմք որ այսպէս չէ. վասն զի ապակիէ խողովակը և դոճէ դաւազանը չփնամք ելեկտաացունելէն ետև, եթէ մինչդեռ ելեկտաական ճօճանակը վանի ապակիէն, մօտեցունեմք անոր դոճը, կը տեսնեմք որ կը ձգէ իրեն ճօճանակին զնդակը: Նոյնպէս ճօճանակը դոճին դաչելէն ետև երբոր սկսի վանիլ, եթէ մօտեցունեմք իրեն ապակիէ խողովակը, կը ձգուի անկէ: Այս ինքն, ապակւոյն ելեկտաութեանէն վանեալ մարմին մը ձգի դոճին ելեկտաութեանէն, և դոճի ելեկտաութեանէն վանեալը՝ ձգի ապակւոյն ելեկտաութեանէն:

Այս երևոյթներուն վերայ հիմնեալ, Տիւֆէյ նախ 1754ին դրաւ երկու տեսակ ելեկտաութիւն. ապակիէն ելածը աւտանեց Արակեղեկ ելեկտաութիւն, դոճէն ելածը կոչեց Ռեռնայի ելեկտաութիւն, զի դոճը տեսակ մի սեւտին է:

750. ԵՆԵՍՏՈՒԹԵԱՆ ՎԵՐԱ ՍՄՐՆԵՐԻ ԵՒ ՖՐԱՆՔԼԻՆԻ ՏԵՍՈՒԹՈՒՆՆԵՐԸ, — Միմեէր անզգիացի բնազէտը ապակեղէն և սեւտնային ելեկտաութեան հակառակ արգասիքները մեկնելու համար, ենթադրեց երկու ելեկտասական հոսանիքք, անհռելի և ամենաչարժուն, որոց իւրաքանչիւրը վանի ինքն իրմէ, և ձգի ի միւսէն: Ըստ Միմեբրիացի երկու հոսանիքները կը գտնուին ամեն մարմնոց մէջ միաւորեալ և չէզոք վիճակի մէջ, որ և կոչի յայնժամ Չեզոք հոսանիք կամ Բնական հոսանիք: Եւ երբոր այս երկու հոսանիքները շփմամբ, կամ տարբարաշխական ազդեցութեամբ, և կամ ուրիշ պատճառներով բաժնուին իրարմէ, և միոյն համեմատութիւնը տեսնայ քան զմիւսոյն, յայնժամ կ'երեւին ելեկտական երևոյթներ: Բայց այս երկու հոսանիքներն հակամէտ են դարձեալ իրարու հետ միանալու և կազմել նորէն զչէզոք հոսանիք: Միմեէր ելեկտական երկու հոսանիքներն անուանեց Հոսանիք ապակեղեկ և Հոսանիք սեւտնային:

Յրանքին փոխանակ երկու հոսանիւթ զնելու կը զնէր մի հոսանիւթ, որ կ'ազդէ իր մասնրկանց վերայ վանողութեամբ, և նիւթոյ մասնրկանց վերայ ձգողութեամբ. և կը համարէր թէ ամեն մարմին ունի այս հոսանիւթէն թարուն վիճակի մէջ որոշեալ չափով: Երբոր աւելնայ այս չափը, մարմինը ելեկտրացած կ'ըլլայ առաւելապէս, և կ'ունենայ ապակեղէն ելեկտրութեան յատկութիւնները. և երբ նուազի այս չափը, մարմինը ելեկտրացած կ'ըլլայ նուազապէս, և ցուցանէ ռեանային ելեկտրութեան յատկութիւնները: Ուստի, Սառեղական ելեկտրոսրիւն և Սառեղական հոսանիւթ անունը, նոյն է Ապակեղէն ելեկտրոսրիւն և Ապակեղէն հոսանիւթոյն հետ: Եւ Նուազական ելեկտրոսրիւն և Նուազական հոսանիւթ անունը, նոյն է Ռետեային ելեկտրոսրիւն և Ռետեային հոսանիւթոյն հետ: Առաւելական ելեկտրութիւնն նշանակի այս նշանով + (առաւել), և նուազական ելեկտրութիւնն այս նշանով — (նուազ):

Յրանքինի կարծիքով կ'ենթադրի, թէ երբ ողորկ ապակի մը չփութի չուխայի հետ, չուխայն իր բնական հոսանիւթէն մաս մը ապակեղէն տալով, ապակին առաւելապէս կ'ելեկտրանայ. և եթէ չուխային հետ զոճի կտոր մը չփութի, զոճը իր բնական հոսանիւթէն մաս մը չուխային տալով, ինքը նուազապէս կ'ելեկտրանայ:

Ելեկտրական երկու հոսանիւթոց վերայ Միմների տեսութիւնը յարմարագոյն է ելեկտրական երեւութից մեկնութեան, և հասարակօրէն այս է ընդունելի դպրոցներու մէջ, և մանաւանդ Վաղգիա: Բայց պէտք չէ մոռնալ, թէ այս ալ ենթադրութիւն մի է: Եւ դարձեալ պէտք է խոստովանիլ, թէ հոսանիւթ բառը զոր զործածեմք ջերմութեան, լուսոյ, մագնիսութեան և ելեկտրութեան երեւոյթները մեկնելու համար, բոլորովին անյարմար է. փասն զի թէ ինչ է այս հոսանիւթը, և ինչ է անոր բնութիւնը, ոչ որ գիտէ: Ուստի և ելեկտրական երկու հոսանիւթոց դրութիւնը, պիտի համարիմք երկու վիճակ, որով յայտնի կ'ըլլայ մեզ ելեկտրութիւնը երկու հաւասար և հակառակ զօրութեամբք, որք ջանան հաւասարակիւ ըլլալ:

751. Ի վերջէ զայս ալ կ'ըսեմք, թէ Տը լա Ռիվ փոխանակ մի կամ երկու հոսանիւթ բաժնելու ելեկտրութիւնը, կ'ըսէ թէ ելեկտրութիւնը մարմնոց վիճակին մասնաւոր փոփոխութեան մը արդասիքն է. և այս փոփոխութիւնը հաւանականապէս յառաջ գայ, նիւթոց մասնրկանց և նուրբ հոսանիւթոց մը փոփոխակի ազդեցութենէն. այն նուրբ հո-

սանիթոյն՝ որ ամեն տեղ տարածուած է և կոչի Էրբեր, և որոյ ծածանմամբ յառաջ դայ լոյս և ջերմութիւն: Եւ այսպէս Տըլա Ռիվին կարծիքը կը մօտենայ Նեւտոնի կարծեաց (§ 722) :

752. ԵԼԵԿՏՐՈՒԹԵԱՆ ՄԱՐՄՆՈՑ ԻՐԱՐՈՒ ՈՐՆԵՑԱԾ ԱԶԳԵՑՈՒԹԻՒՆԸ: — Ընդունելով երկու տեսակ ելեկտրութեանց ենթադրութիւնը, կը մեկնեմք ելեկտրացեալ մարմնոց վերայ տեսուած ձգողութեան և վանողութեան երեւոյթները հետազայ սկզբամբ, որ է հիմն կայուն ելեկտրութեան ամեն երեւոյթներուն: Այս ինքն, Էրկու մարմինը յցեալ նոյն ելեկտուրեամբ՝ վանեն զիրար, և յցեալ հակառակ ելեկտուրեամբ՝ ձգեն զիրար:

753. ՕՐԷՆՔ ԵՓՄԱՐԲ ԾՆԱԾ ԵԼԵԿՏՐՈՒԹԵԱՆ: — Երբոր շփեմք իրարու հետ երկու մարմին, որք կրնան ըլլալ թէ համասեռ և թէ այլասեռ, տարրաբաշխի իւրաքանչիւրին չէզոք հոսանիւթը, և Միշտ մարմնոց մին ասեռ զառանդակեան հոսանիւթ, և միւսն զհոսադակեան:

Այս բանս ցուցանելու համար, թէ որ մօտեցունեմք ելեկտրական ճօճանակին (§ 750) ծանուցեալ ելեկտրութիւն մը, և յետոյ մօտեցունեմք զատ զատ այս երկու շփեալ մարմինները, որք առանձնացեալ պիտի ըլլան՝ եթէ հազոր զիչք են, կը տեսնեմք որ այս երկու մարմնոց մին ձգէ զճօճանակ և միւսն վանէ: որ և յայտնի ապացոյց է թէ հակառակ ելեկտրութեամբ յցեալ են:

Կարծեալ, Էրկու շփեալ մարմնոց ելեկտուրեան քանակը հաւասար է իրարու: Վասն զի թէ որ երկու մարմինները իրարու կպուցած մօտեցունեմք ճօճանակին, ոչ ձգումն կ'ըլլայ և ոչ վանումն, որ և ցուցանէ թէ երկու ելեկտրութիւն հաւասարակշռութեան մէջ են: Այն երեւոյթը կը տեսնուի թէ որ երկու շփեալ մարմիններն հաւասար հեռաւորութեամբ և հակառակ զիրարով բռնեմք ելեկտրական ճօճանակին վերայ: Այս փորձը բնելու համար կ'առնուեմք հասարակօրէն ապակիէ երկու հաւասար սկաւառակներ, զորս իրարու հետ շփելէն ետեւ պէտք է յանկարծ բաժնել:

754. ԵՓՄԱՐԲ ՄԱՐՄՆՈՑ ՎԵՐԱՑ ՏԵՄՆՈՒԱԾ ԵԼԵԿՏՐՈՒԹԵԱՆ ՓՈՓՈՒՄՈՒՆԸ: — Երբմամբ մարմնոց մը վերայ յայտնուած ելեկտրութիւնը կը փոփոխի շփեալ մարմնոյն բնութեան համեմատ: Փայլուն ապակին շփուելով բրդեղէն մարմնոց հետ՝ ելեկտրանոց առաւելապէս. նոյն կերպով շփուելով անփայլ ապակին, ելեկտրանոց նուազապէս: Ելեկտրութեան տեսակը կախումն ունի նաև շփող մարմնոյն բնութենէն:

Հետագայ մարմիններն ելեկտրական առաւելապէս, երբոր շիտին այն մարմիններով որ իրենցմէ վերջ են, և ելեկտրական նուազապէս՝ երբոր շիտին այն մարմիններով որ իրենցմէ առաջ են. և են կատուի մորթ, փայլուն ապակի, բրդեղէն նիւթեր, փետուր, փայտ, թուղթ, մետաքս, լայքա, ապակի անփայլ:

755. Եւրմանէ առաջ եկած ելեկտրութեանց տեսակը կախումն ունի նաև մարմնոյն փայլունութեան աստիճանէն, շիման զիրբէն, և տարութենէն: Եւ յիրաւի, թէ որ շիմեմք իրարու հետ ապակիէ երկու սկաւառակներ որք անհասար կերպով փայլուն ըլլան, այն որոյ երեսը աւելի ողորկ է և փայլուն, ելեկտրական առաւելապէս, և միւսն նուազապէս: Եթէ շիմեմք խաչաձև զիրբով իրարու հետ մետաքսեայ երկու ձերմակ ժապաւէններ, այն որ շիթի դէպ ի լայն, կ'առնու նուազական ելեկտրութիւն, միւսն առաւելական ելեկտրութիւն: Երբոր շիմեմք իրարու հետ երկու համասեռ մարմիններ, որոց փայլունութիւնը հասար ըլլայ և տարութեան աստիճանը զանազան, այն որ աւելի տար է ելեկտրական նուազապէս: Ընդհանուր ըսելով, այն մարմիններն որոց մասնիկները զիրաւ կը տեղափոխին, անոնք ելեկտրական նուազապէս:

756 ԻՐԱԳՈՒՄՆ ԵՆԵՑՏՈՒԹԻՒՆՆ ԶՆԵՄԱՐ ԵՒ ՀԵՐՇՄԱՐ. — Թէ որ ճնշեմք խժոռած կերպասի վերայ մետաղէ սկաւառակով, որ ապակի թևով առանձնացեալ ըլլայ, սկաւառակն ելեկտրական նուազապէս, և կերպասն՝ առաւելապէս: Թէ որ ճնշեմք երկու մատի մէջ խլանտարարը, ելեկտրական առաւելապէս, և քանի մը որ կը սառնէ զելեկտրութիւն: Սոյն յատկութիւնը ունին նաև ուրիշ հանրեր:

Պէտքբէլ տեսեր է, որ սա հասարակ ամեն մարմին ելեկտրական ճնշմամբ, նաև հաղորդիչ մարմիններն, միայն թէ առանձնացեալ ըլլան: Սուսկ և առաձգական խիթ, ճնշուելով իրարու դէմ, առաջինն առնու առաւելական ելեկտրութիւն, երկրորդն՝ նուազական: Սուսկի կտոր մը ճնշուելով նարընջի վերայ, եթէ յանկարծ բաժնեմք, ելեկտրական առաւելապէս. և եթէ կամայ բաժնեմք, ելեկտրութիւնը շատ տկար կ'ըլլայ. և այս անկէ յառաջ զայ, որ ճնշմամբ երկու բաժանեալ ելեկտրութիւնները նորէն կը բաղադրին ըստ մասին: Այս պատճառաւ ելեկտրութեան արգասիքը ոչինչ կ'ըլլայ, երբոր ճնշեալ մարմիններն երկուքն ալ հաղորդիչ ըլլան ելեկտրութեան:

Ճնշմանէ յառաջ եկած ելեկտրութեան վերայ մեծ ազ-

ղեցութիւն ունի մարմնաց երեսին փայլունութիւնը և սղորկութիւնը: Օրինակ իմն, խաւանաբարն ելեկտաւանայ սաստկապէս, թէ որ երեսը սղորկ և փայլուն ըլլայ. և եթէ ըլլայ անփայլ, շատ տկար կ'ելեկտաւանայ:

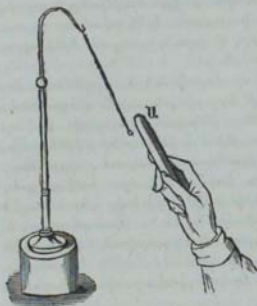
757. Պէզբբէլ զիտեր է որ մարմիններն ճերձմամբ ևս ելեկտաւանան, որ կը պատահի երբ բիւրեղական մարմինները խաւ ի խաւ բաժնեմբ իրենց բնական կարգով: Թէ որ մութի մէջ Հերձանեմբ երազութեամբ թիթղոնի թիթեղ մը, կը տեսնեմբ անոր վերայ լուսածնական աղօտ փայլունութիւն մը: Պէզբբէլ ստուգելու Համար թէ այս երեւոյթը ելեկտաութենէ յառաջ գայ, թիթղոնին թիթեղը Հերձանելէն առաջ, երկու կողմէն ազակիէ մի մի թեւեր Հաստատեց, և Հերձանելէն ետե շուտ մը բերաւ. ելեկտաական ձօճանակին կամ ոսկեթերթ ելեկտաացուցին (§ 759, 740), և տեսաւ որ երկու բաժնուած մասերը երկու Հակառակ ելեկտաութիւն ունին:

Տալլուն և ուրիշ բիւրեղական մարմիններ, որք քիչ Հազորդիչ են, կ'ելեկտաւանան սոյնպէս Հերձմամբ: ԲնդՀանուր ըսելով, որ և իցէ մարմին երբոր բաժնեմբ երկու մաս, իւրաքանչիւրը կ'առնու տարբեր ելեկտաութիւն, եթէ մարմինը չըլլայ ընտիր Հազորդիչ. վասն զի ի Հակառակին, բաժանումը չկարենալով այնչափ երազ ըլլալ, կը բաղադրին դարձեալ երկու ելեկտաութիւնները: Ասկէ յառաջ գայ այն լոյսը որ կը տեսնուի մութի մէջ, երբոր շաքարէ գլուխ մը ձեղբեմբ:

ԵԼԵԿՏՌՈՍՅՈՅՑԻ ԿԱՄ ԵԼԵԿՏՌՈՍՉԱՓՔ

758. Ելեկտաացոյց կամ Ելեկտապլափ կ'ըսուին այն գործիներն, որ կ'իմացունեն մարմնաց մը ելեկտաացեալ ըլլալը, և ելեկտաութեան տեսակը: Չանազան ելեկտաացոյց գործիք Հնարուած են, բայց մեր գնեմբ Հոս Տիւֆէյինը, Պէնէինը և Վոլթայինը:

759. ԵԼԵԿՏՌՈՍՅՈՅՑ ՏԻՒՖԵՅԻ. — Տիւֆէյ գաղղիացոյն ելեկտաացոյցը, որ և կոչի Ելեկտասկան ձօճանակ, բաղկանայ թանթրուենոյ ծուծէ յօրինեալ գնդակէ, որ կախուած է մետաքսէ թելի մը ծայրէն, և թելին միւս ծայրը Հաստատուած է յենարանի մը վերայ, որոյ ստոր ապակի է (Չև 554): Երբոր մօտեցունեմբ գնդակին ելեկտաացեալ մարմին մը, գնդակը նախ կը ձգուի ելեկտաացեալ մարմնէն, և յետոյ կը վանի երբոր գուշի անոր:



ՉԼ 334



ՉԼ 335

740. ԵՆԿՏՈՒՄՍՓ ՊԷՆԵԻ: — Պէնէ գաղղիացւոյն ել եկտուացոյցը կամ ելեկտուաչափը բաղկանայ ապակի շէ մը որ յատակ չունի, և անցած է սղընձի բոլորակի մը վերայ, և բերանը փակեալ է սընկէ խցանով, որ ծածկած է առանձնացուցիչ ջնարակով, ինչպէս նաև շէին վերին կողմը (ՉԼ 335): Խցանին մէջ տեղէն կ'անցնի սղընձի թել մը, որոյ զրտի ծայրը փոքրիկ Գ գնդակով կը վերջանայ, և ներքին ծայրէն կախուած են երկու ամենանուրբ ոսկեղէն թերթեր՝ երիզած և կտրած: Այս բանիս համար այս ելեկտրաչափը կոչի նաև Ելեկտուաչափ ոսկերէր:

Երբոր մօտեցունեմք գնդակին մարմին մը լցեալ այս ինչ ելեկտուութեամբ, օրինակի համար նուազական ելեկտուութեամբ, ինչպէս է մեր ձեին մէջ, ելեկտուութիւնը ազդելով գնդակին և մետաղական գաւազանին չէզոք հոսանի թոյն վերայ, առաւելական հոսանիքը կը ձգուի դէպ ի գնդակին ծայր, և նուազական հոսանիքը կը մղուի ոսկի թերթերուն վերայ, որք նոյն ելեկտուութեամբ լցուելով՝ կը վանեն զիրար. և ասկէ կը հետեցունեմք թէ Ա մարմինը որ մօտեցուցինք ելեկտուացուցին՝ ելեկտուացեալ է:

Թէ որ չեմք զիտեր մարմնոյն ելեկտուութիւնը զոր մօտեցուցինք ելեկտուաչափին, կրնամք զիւրաւ իմանալ: Քանի որ գործին Ա մարմնոյն ազդեցութեան տակն է, պէտք է մատով զպչիլ գնդակին. և յայնժամ մարմնոյն համանուն

Ելեկտրութիւնը կը հաղորդի գեանոյն, և զնդակը նոյնպէս և գաւազանը կը լըցուի մարմնոյն հակառակ ելեկտրութեամբ: Ոսկի թերթերը նախ կը փակուին, բայց ապա մասը վերցունելով և ի բաց առնելով Ա մարմինը, նորէն կը բացուին: Եւ յայնժամ զիտելոյ համար գործւոյն ելեկտրութեան տեսակը, պէտք է կամացուկ մօտեցունել գործւոյն զնդակին ապակիէ գաւազան մը չուխայի վերայ շփած, թէ որ ոսկի թերթերուն բացուածքը աւելնայ, կը նշանակէ թէ ելեկտրացուցին ելեկտրութիւնը կը մղուի վարի կողմերը, ոսկից կը հետեցունեմք թէ ապակւոյն ելեկտրութեան տեսակը ունի, այս ինքն է առաւելական: Թէ որ թերթերուն բացուածքը քիչնայ, բսել է թէ գործւոյն ելեկտրութիւնը կը ձգուի ապակւոյն ելեկտրութենէն. ուրեմն է հակամուն ելեկտրութիւն, այս ինքն նուազական:

741. ԵԼԵԿՏՌՈՒՉԱՓՓ ՎՈՒՅՍՅՈՒ — Վոլթայի ելեկտրաչափը Պէնէի ելեկտրաչափէն այս զանազանութիւնն ունի որ բաղկանայ քառակուսի շէ (Չև 536), և ոսկի թերթերուն տեղ կախուած է երկու շիտակ յարդեր՝ 2 բթաչափ երկայնութեամբ, և անոնց զիմաց շին երկու կողերուն վերայ կպած է անագէ երիզածե թիթեղներ, որպէս զի յարդէ ճօճանակներուն ընթացքը կանոնաւոր կերպով ըլլայ. վասն զի մինչդեռ ճօճանակները կը հեռանան իրարմէ, ծանրութեան ոյժը աւելնալով անոնց վերայ, կը դանդաղէ անոնց ընթացքը, և այս բանիս դէմը առնելոյ համար, դրուած են անագէ երկու թիթեղները, որք որչափ ճօճանակները հեռանան իրարմէ, այնչափ աւելի կը ձգեն զանոնք, և կանոնաւոր կ'ընեն իրենց ընթացքը: Բաց ասկէ, Վոլթա ստորիճանացոյց քանոն մը հաստատեց աղեղնածե կերպով, ճօճանակներուն բացուածքին չափը իմանալու համար, և անով ելեկտրական զորութեան չափը: Բայց միշտ հաւասար հեռաւորութենէ պէտք է դիտել, այս ինքն մի օտնաչափ հեռաւորութենէ:



Չև 336

Վարը կը թողումք խօսել Վոլթայի խտացոցի, ելեկտրափիս վերայ, նոյնպէս և Հէնլիի ցուցակաւոր ելեկտրաչափին վերայ:

Գ Լ ՈՒ Ի Ց

ԶԱՓ ԵԼԵԿՏՌՈՒԿԱՆ ՉՐՈՒԹԵԱՆՑ

742. ՈՐԷՆՔ ԵԼԵԿՏՌՈՒԿԱՆ ՉՐՈՒԹԵԱՆՑ ԵՒ ՎԱՆՈՂՈՒԹԵԱՆՑ: — Երկու ելեկտտացեալ մարմնոց մէջ եղած փոփոխակի ազդեցութիւնը, կը հպատակի հետագայ երկու օրինաց.

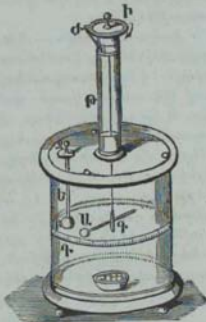
Ա. Երկու ելեկտտացեալ մարմնոց ձգողութիւններն ու վանդոտութիւնները խոտոր համեմատութիւն ունին հետադարձական քուտակուսոյն:

Բ. Նոյն զօրութիւնները ուղիղ համեմատութիւն ունին մարմնոց ելեկտտական քանակին:

Ասայիս օրէնք: — Յուցուց Քուլոն այս երկու օրէնքները որոման կըսով, զոր զործածեց նաև մազնիտական ձգողութեանց ու վանողութեանց օրէնքները ցուցանելու համար (§ 718), Միայն թէ քանի մի փոփոխութիւններ պէտք է ընել այս կըսոյն վերայ. այս ինքն, մազնիտացեալ ասղան տեղ կախել մետաղէ թելին ծայրէն լայրայէ գաւազան մը, որոյ ծայրը կայ շառահէլէ բոլորչի թիթեղ մը Ա. (Ձև 337). և մազնիտացեալ գազաթնահայեաց ասղան տեղ զնել ապակի խողովակ մը Ե, որոյ վարի ծայրը կը վերջանայ պղնձի փոքրիկ գատարկ գնդակով մը Բ: Այս քանի մի ուրիշ փոփոխութիւններ ալ, լայց կամաւոր են. ինչպէս, զործին փոխանակ ուղղանկիւն ըլլալու է գլանածև, և աստիճանացոյց քանոնը գրուած է մէջ տեղ, փոխանակ յատակին վերայ գրուելու: Ի վախճանի, մանրաշափն բաղկանայ աստիճանաւոր փոքրիկ բոլորակէ մը Ի, որ շարժի մինակ առանց թ խողովակին, և Ժ նշանակեալ կէտն ցուցանէ թէ որչափ աստիճան դարձած է Ի բոլորակը, բոլորակին կեդրոնը կայ փոքրիկ գունտ մը որ դառնայ իրեն հետ, և որոյ ծայրը հաստատուած է մետաղէ նուրբ թելը, ուսկից կախուած է ԱԳ. ասեղը:

Արդ այս զործուով առաջին օրէնքը ցուցանելու համար, պէտք է նախ չորցունել զործուոյն մէջի օդը, որպէս զի պակսի ելեկտտութեան կորուստը, որ և կ'ըլլայ, զնելով զործուոյն տակ քանի մի օր չմարած կիր: Երբոր օդը բոլորովին ցամբի, և մանրաշափն զրոն զայ նշանակեալ Ժ կետին վը-

րայ, կը դարձունեմք թ խողովակը այնչափ, որ ԱԳ ասեղը դառնայ գայ Գ չըջանակին դրո-
 յին վերայ, և յայնժամ կը զբտ-
 նուի Բ գնդակին գիմաց: Կը
 հանեմք յայնժամ այս գնդակը՝
 բռնելով Ե առանձնացուցիչ
 խողովակէն, և կ'ելեկտուացու-
 նեմք զնա՝ մտեցունելով ելեկ-
 տական աղբեր մը, օրինակի
 համար ելեկտական մեքենա-
 յի. և յետոյ կը մտցունեմք նո-
 րէն գործւոյն մէջ Չ ծակէն
 անցունելով: Շուտ մը կը ձգուի
 Ա բոլորակը գնդակէն, և երբ
 դաշի անոր՝ կը վանի, և քանի
 մի անգամ ծածանելէն ետև կը
 գաղբի, երբոր թելին ոլորումը
 հաւատարակիտ ըլլայ վանողա-
 կան զօրութեան, որ կ'ազդէ բո-
 ւորակին և գնդակին մէջ: Դնեմք



Չ 337

Թէ Գ չըջանակին վերայ ասեղին ցուցած ոլորումն ըլլայ
 20 աստիճան, թելին ոլորումը համեմատ ըլլալով ոլորման
 զօրութեան, այս 20 թիւը կրնամք համարել ասղան հեռա-
 տրութեան համեմատ ելեկտական վանողութեան չափը:
 Այս զօրութիւնը աւելի քիչ հեռաւորութենէ չափելու հա-
 մար, կը դարձունեմք Ի բոլորակը նեախն ուղղութեամբ,
 մինչև որ Ա բոլորակին Բ գնդակէն ունեցած հեռաւորու-
 թիւնը ըլլայ 10 աստիճան, այս ինքն երկպատիկ նուազ:
 Արդ, ասեղը այս կետին բերելու համար, պէտք է դարձու-
 նել զինքը 70 աստիճան: Ուրեմն մետաղական թելին վերին
 ծայրը ոլորեցաւ 70 աստիճան նեախն զիրբով, և վարի ծայ-
 րը ոլորեցաւ անոր հակառակ զիրբով 10 աստիճան: Եւ հե-
 տեաբար, երկու ոլորմունքը աւելցունելով իրարու վերայ,
 կ'ըլլայ բովանդակ ոլորումը 80 աստիճան, այս ինքն քառա-
 պատիկ քան ինչ որ կ'ըլլայ կրկնապատիկ հեռաւորութեան
 մէջ: Իսկ ոլորման զօրութիւնը ըլլալով միշտ հաւասար և
 հակառակ վանողութեան, պէտք է որ վանողութիւնն ալ
 քառապատիկ մեծ ըլլայ կրկնապատիկ նուազ հեռաւորու-
 թեամբ: Սոյնպէս եռապատիկ նուազ հեռաւորութեամբ,
 վանողութիւնը իննապատիկ մեծ է. որով և ցուցանի վանո-
 ղութեան օրէնքը:

Չգողութեանց օրէնքն ալ կրնայ ցուցանել նոյն կերպով, բայց պէտք է բոլորակին և զնդակին տալ հակառակ ելեկատութիւններ:

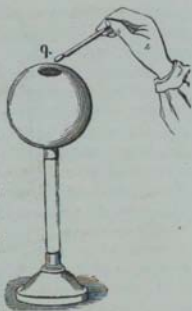
Երկրորդ օրէնք: — Յուցանելու համար թէ ելեկտտական գորութիւնները համեմատ են մարմնոց ելեկտտութեան քանակին, կ'ելեկտտացունեն մը Բ պղընձի զնդակը, և նշանակելով ԱԳ ասղան կրամ վանողութիւնը, կը հասնեմք Բ զնդակը, և կը դաշխմք անոր վերայ ուրիշ զնդակով մը որ նոյն տրամագիծը ունենայ, և ըլլայ չէզոք վիճակի մէջ և ասդակի թեով մը առանձնացեալ: Եւ յայնժամ Բ զնդակն տայ իր ելեկտտութեան կէսը միւսոյն, որովհետեւ երկու մակերևոյթները հաւասար են (§ 746): Արդ մտցունելով դարձեալ զնդակը գործւոյն մէջ, կը տեսնեմք որ վանողութիւնը առաջնոյն կէսն է: Թէ որ բառնամք դարձեալ զնդակէն իր ունեցած ելեկտտութեան կէսը, վանողութիւնը կ'ըլլայ քառորդ նախկին վանողութեան, և այսպէս հետզհետէ, որ և ցուցանէ օրէնքին ստուգութիւնը:

745. ԵԿԵՍՈՒԹԵԱՆ ՄԱՍԱՍՈՒՐ ՄԵՐՄՆՈՑ ԵՐԵՍՆ ՎԵՐԱՑ: — Երբոր առանձնացեալ մարմին մը ելեկտտանայ առաւելապէս կամ նուազապէս, ելեկտտական հոսանիւթն տարածի անոր երեսը միայն, ու չթափանցեր անոր զանդուածին մէջ: Այս բանից ստուգութիւնը կը ցուցանեմք հետագայ փորձերով, որոց առաջին երկուքը Քուլոնին է:

Ա. Կ'առնուեմք պղընձէ դատարկ գունտ մը, որ առանձնացեալ է ասդակի ոտքով, և վերի կողմը բոլորական ծակ մը ունի (Չև 558), և կ'ելեկտտացունեն մը զնա, զպցունելով ելեկտտական աղբեր մը: Եւ յետոյ կ'առնու մը փորձատական գաւազան մը լայքայէ, որ ծայրը չառաչկէ բոլորակ մը ունի, և ելեկտտութիւնը ժողվելու կը գործածուի. որով եթէ զըսչիմք զնաին դրսի երեսին վերայ տափարակ դիրքով, կը տեսնեմք որ կ'ելեկտտանայ բոլորակը, զոր եթէ մօտեցունեմք ոլորման կէսոյն ԱԳ ասղան (Չև 557), կը տեսնեմք որ կը ձգէ զնա առ ինքն: Եւ եթէ զպցունեմք ներսի երեսին վերայ, ելեկտտութեան նշան մը չերկիր. ուսկից հետեւ ցուց Քուլոն, թէ ելեկտտութիւնը զնաոյն արտաքին երեսին վերայ միայն կը կենայ:

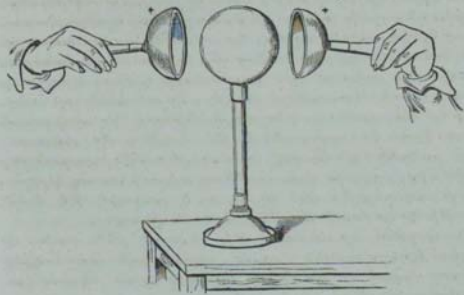
Բ. Պէտք է առնուլ պղընձէ գունտ մը, ասդակի ոտքով առանձնացեալ. և այս գնտոյն վերայ անցունել երկու դատարկ կիսագունտներ, նոյնպէս պղընձէ, որոց տրամագիծը հաւասար պիտի ըլլայ զնաոյն արամագծին, և կարենան ըստ կամի անցնիլ անոր վերայ և ելնել, ասդակիէ առանձնա-

ցուցիչ թևերէն բռնելով, գունտը ելեկտրացունելէն ետև, երբոր անցունեմբ անոր վերայ երկու կիսագունտերը, և յետոյ յանկարծակի երկուքը միասին հեռացունեմբ (Չև 339), կը տեսնեմբ որ երկուքն ալ ելեկտրացած են, և գունտը ամենևին նշան մը չցուցաներ ելեկտութեան: Ուրեմն գնտոյն հաղորդուած ելեկտութիւնը միայն անոր երեսին վերայ կեցած է. որովհետև երկու կիսագունտերուն միանգամայն վերնալուին անհետ եղաւ:



Չև 338

Գ. Կրնամբ ցուցանել նաև հետազայ գործուով (Չև 340), թէ ելեկտութիւնը կը ժողվի մարմնոց երեսին վերայ: Կը բաղկանայ գործին սղընծի գլանէ մը, ապակեղէն առանձնացուցիչ ոտքերով. գլանին վերայ փաթթուած է մետաղական թերթ մը սաստիկ զիւրագուծ, զոր կրնամբ ըստ կամի ոլորել և պարզել, դարձունելով գլանը մեղելով, Ի վախճանի, մետաղէ գունտի մը վերայ հաստատուած է կիսաբոլոր ելեկտրաչափ մը փղոսկրէ, որոյ կեղ-



Չև 339



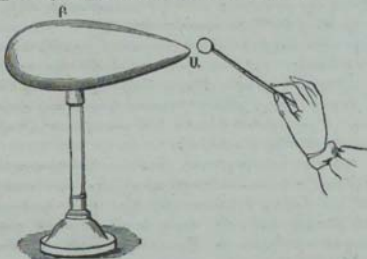
ՉԼ 340

րոնին վերայ կը շարժի թեթև ծղօտ մը, ծայրը թանթրուենիէ փորրիկ գնդակով, թէ որ ելեկտաացունեմք գլանը, հաղորդելով ելեկտական ազդեր, կը տեսնեմք որ ելեկտաաչափին ճօճանակը կը բարձրանայ վեր ելեկտական վանողութեամբ, Եւ յայնժամ եթէ դարձունեմք գլանը, այնպէս որ բացուի վրայի մետաղական թերթը, կը տեսնեմք որ ճօճանակը կը սկսի ցածնալ. և նորէն փաթթելով՝ կը սկսի բարձրանալ, Ասկէ կը հետեցունեմք, թէ մարմնոյ մը ելեկտութեան քանակը նոյն մնալով, իր մակերևութին իւրաքանչիւր կետին վերայ ազդած վանողութիւնը այնչափ նուազ կ'ըլլայ, որչափ մակերևոյթը մեծ ըլլայ, որ և ցուցանէ թէ ելեկտութիւնը կը ժողվի մարմնոյն երեսին վերայ:

Գ. Փորձով կը տեսնեմք թէ մետաղէ մեծ գունտ մը նոյնչափ ելեկտութիւն կ'անու, որչափ նոյն տրամագիծը ունեցող փայտէ գունտ մը, որ ծածկած ըլլայ մետաղէ ամենանուրբ թերթով:

744. ՄԱՐՄՆՈՅ ԶԵՒՆ ԱԶԻՅՈՒԹԻՒՆԸ ԵՆԿՆՈՒԹԵԱՆ ՎԵՐԱՑ՝
— Մետաղէ գունտի մը վերայ ելեկտութիւնը հաւա-

սար է դնողն մակերևութին ամեն կողմ, և այսպէս պէտք է ըլլալ իր ձևին նայելով: Բայց թէ որ ձևն ըլլայ երկայն թեքատաձև (Չև 341), ելեկտրութեան բաշխումը նոյն չըլլար իր մակերևութին ամեն կողմ. ելեկտրական հասանիւթը իր վանողական զօրութեամբ կը ժողվի սրածայր կողմերը, ուր և ելեկտրութիւնը կ'ունենայ իր մեծագոյն սաստկութիւնը: Յուշանելու համար այս բանիս ստուգութիւնը, կը դաշխէ փորձառական գաւազանով թեքատաձևին զանազան կողմերը, և տանելով զայն Քուլանի ուղրման կշռոյն մէջ, կը տեսնեմք որ մեծագոյն ելեկտրական ձգտումը թեքատաձևին Ա, ծայրին վերայ է, և փոքրագոյն ձգտումը՝ անոր մէջ տեղերը Բ կետին վերայ:



Չև 341

743. ԿԱՐՈՂՈՒԹԻՒՆ ՍԱՅՐԻՑ: — Եւ որովհետև ելեկտրութիւնը կը ժողվի և կը զիջուի մարմնոյն ծայրերը, հոն ձրգտումը աւելնալով կը յաղթէ օդոյ զիմասկալութեան, ուստի և ծայրերէն կը ցրուի ելեկտրութիւնը մթնոլորտին մէջ. այս յատկութիւնը կ'ըսուի կայտորտիւն ծայրից: Եւ եթէ մօտեցունեմք ձեռքերնիս այն ծայրերուն, կը տեսնեմք որ թեթև հով մը կ'ելնէ անկէ. և եթէ այս բանը մոտի մէջ ընեմք, այն ծայրերէն լոյս ալ կ'արձակի:

746. ՀԱՂՐՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ԲԱՇԽՈՒՄՆ ԵՒ ԿՆՏՈՒԹԵԱՆ: — Թէ որ դաշխն իրարու երկու հաղորդիչ մարմիններ, որոց մին ելեկտրացած ըլլայ և միւսն բնական միջակի մէջ, կը բաշխի ելեկտրութիւնը երկու մարմնոց մէջ իրենց մակերևութին ընդարձակութեան համեմատ. և երբոր բաժնեմք իրարմէ, մին շահած է և միւսն կորուսած իր ամեն մասերուն վերայ:

թէ որ մարմիններն անհաղորդիչ են, միայն դպած տեղոյն վերայ կորուստ կամ չա՛հ կ'ըլլայ:

Փորձառական դաւազանով և ոլորման կշռով, Քուլոն ամբաւ փորձեր ըրաւ, երկու մարմնոց երեսին վերայ ելեկտրական բաշխման կերպին վերայ: Երկու մետաղական առանձնացեալ գունտեր իրարու դպցունելով, որք վերայիչեալ ելեկտրական վիճակի մէջ գտնուին, տեսաւ որ ելեկտրական հոսանիւթը զանազան կերպով կը բաշխի անոնց վերայ, ըստ համեմատութեան տրամագծի նոցա: Երբոր տրամագիծները նոյն ըլլան, ելեկտրական զօրութիւնը ոչինչ կ'ըլլայ շօշափման կետին վերայ, և զգալի այս կետէն 20 աստիճան հեռի, և կ'աճի երազութեամբ 20^է 50 աստիճանի մէջ, և կը գանդաղի 60^է 90 աստիճանի մէջ, և գրեթէ նոյն կը մնայ 90^է 180 աստիճանի մէջ:

Երբոր տրամագիծներն անհասար ըլլան, 2 առ 1 համեմատութեամբ, ելեկտրական զօրութիւնը որ նոյնպէս ոչինչ է շօշափման կետին վերայ, նախ կը շատնայ մեծագոյն գնտոյն վերայ, բայց յետոյ շուտով կ'աւելնայ փոքրագունին վերայ, և շօշափման կետէն 180 աստիճան հեռի մեծագոյն սաստկութիւնը կ'ունենայ:

747. ԿՐՐՈՒՍ ԵՒ ԵԿԵՍՈՒԹԵԱՆ ՅՕԻՍ: — Ելեկտրացած մարմիններն թէպէտ և առանձնացեալ ըլլան, կորուսանեն միշտ շուտ կամ ուշ իրենց ելեկտրութիւնը: Այս կորուստը երկու բանէ յառաջ դայ. Ա. Օդոյ և անոր մէջի գոլորչեաց հաղորդականութիւնէն: Բ. Առանձնացուցիչ մարմնոց հաղորդականութիւնէն:

Ա. Օդով եղած կորուստը կը փոփոխի ելեկտրական ձգտման, օդոյ շարժման և խոնաւութեան աստիճանին համեմատ: Չոր օդը վատ հաղորդիչ է ելեկտրութեան. բայց թէ որ խոնաւ ըլլայ, կ'ըլլայ հաղորդիչ, և այնչափ աւելի որչափ խոնաւութիւնը շատ ըլլայ, Քուլոն ցուցուց, թէ խաղաղ օդոյ և խոնաւչափակեան նաստատուն վիճակի մէջ, կորձ ժամանակի նամար ելեկտրոսրեան կորուստը նամեմատ է ձգտման: Այս օրէնքը նման է Նեւտոնի ցրտացման օրինաց (§ 448):

Քուլոն փորձեց խոնաւ օդոյ մէջ. բայց Մաթթէուչչի գտաւ կատարեալ չոր կաղերու մէջ, թէ ելեկտրութեան կորուստը չհետեւիր Քուլոնի օրինաց. և թէ ձգտման այս ինչ չափու մէջ, կորուստը կախումն չունի ելեկտրութեան քանակէն, և համեմատ է ժամանակին: Քարձեալ, ցուցուց թէ հասարար ջերմութեամբ և հասարար ճնշմամբ, կորուսան նոյն է օդոյ, ջրածնի և բնածխական թթուութի մէջ, երբ

այս կազերը կատարեալ չոր են: Սաստիկ ելեկտուացած մարմնոց կորուստը յայնժամ աւելի կ'ըլլայ, երբ ելեկտուացած ըլլան նուազագէտ քան թէ առաւելագէտ: Չոր կազերու մէջ և հաստատուն ճնշմամբ, կորուսան կ'աւելնայ ջերմութեամբ: Ի վախճանի, չոր կազերու մէջ կորուսան անկախ է ելեկտուացեալ մարմնոյն բնութենէն. այս ինքն, նոյն է թէ՛ մարմինն ըլլայ հազորդիչ և թէ՛ առանձնացուցիչ:

Բ. Առանձնացուցիչ մարմիններն, որք կը գործածուին իբրև յենարան, ոչ միայն չեն առանձնացուներ կատարելագէտ, այլ և կորստեան պատճառ են՝ երբոր մարմինը սաստիկ ելեկտուացած է: Այս կորուստը կը նուազի աստիճանաբար և կը մնայ հաստատուն, երբոր ելեկտուական ձգտումը տկարանայ յոյժ: Եւ յայնժամ կրնամք ևս դանց ընել այս կորուստը, թէ որ ըստ բաւականին երկնցունեմք առանձնացուցիչ մարմինը. այս երկայնութիւնը, ըստ Քուլոմի, պիտի աւելնայ ելեկտուական ձգտման քառակուսւոյն համեմատ: Եւ յայտ կ'առանձնացունէ յայնժամ կատարելագէտ, իսկ ապակին՝ որ է խոնաւաչափական նիւթ մը, պէտք է որ չոր ըլլայ:

748. ԿՈՐՈՒՍ ԵԼԵԿՏՌՈՒԹԵԱՆ ԴԱՏԱԿՈՒԹԵԱՆ ՄԷՋ: — Ոչոյ վատ հազորդականութեան պատճառաւ, ելեկտութիւնը մարմնոց երեսը ժողլելով, երբոր անդայտանայ օդը, կ'աւելնայ ելեկտութեան կորուստը. ուսկից կը հետևի, թէ դատարկութեան մէջ՝ ուր բնաւ արգելք մը չկայ, կը ցրտի բովանդակ ելեկտութիւնը, և այս է հետեանք հաւասարակշռութեան ելեկտուական զօրութեանց: Բայց Պէզըրէլ և ուրիշները փորձեր են, թէ դատարկութեան մէջ ելեկտուական տկար ձգտումն կրնայ անկորուստ մնալ: Պէզըրէլ փորձեր է որ մի հազարորդամետր օդաչափական դատարկութեան մէջ, մարմին մը պահէր է իր ելեկտութիւնը մինչև հնգետասան օր: Եւ հաւանական կ'երևի, թէ երբոր ելեկտուացած մարմին մը կատարեալ դատարկութեան մէջ գտնուի, հետի ամեն նիւթերէ որ իրեն վերայ չկարենան ազդել, կը պահէ երկար ժամանակ այս ինչ չափով իր ելեկտուական ձգտումը:

Գ Լ ՈՒ Խ Գ

ԵՐԵՎԱՆԻ ՄԱԿԱՅՈՒԹԵԱՆ ՎԵՐԱՅ

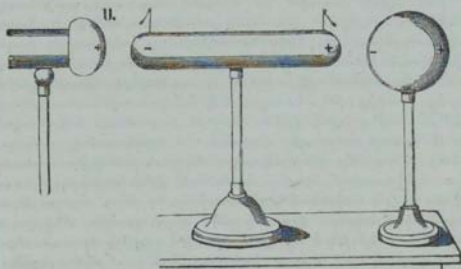
749. ԵՐԵՎԱՆԻ ՄԱԿԱՅՈՒԹԵԱՆ ԿԱՐՄԱՆ ԿԱՐՄԱՆ ԿԱՐՄԱՆ — Երեկտուացեալ մարմին մը կ'ազդէ չէզոք մարմնոյ վերայ նոյն կերպով ինչպէս մագնիս մը անոյշ երկաթոյ վերայ (§ 694). այս ինքն, տարրաբաշխելով զչէզոք հոսանքին, ձգէ առ ինքն զհականուն երեկտութիւն և վանէ զհամանուն երեկտութիւն. որ և է և հեռանայ փոփոխակի ազդեցութեան երկու երեկտութեանց: Այս զօրժողութիւնս կ'ըսուի Երեկտական մակածորին կամ Երեկտացումն ազդեցութեամբ:

Ամեն երեկտացած մարմին իր շորս զին միջոց մը ունի, որոյ մէջ կ'ազդէ իր զօրութիւնը, և այս միջոցը կ'ըսուի Երեկտական մրեղորտ կամ Սանման ազդեցութեան:

750. Կը ցուցանեմք ազդեցութեամբ եղած երեկտացումը արուրէ զլանի մը ձեռքով, որ առանձնացեալ ըլլայ ապակի ոտքով, և իր երկու ծայրերուն վերայ ըլլան երկու հատ փոքրիկ երեկտական ճօճանակներ՝ թանթրուենիէ զնդակով շինած ու կանեփէ գերձանէ կախած, որ հազորդիչ է երեկտութեան (Չև 542), Գնելով այս զլանը երեկտական մերենային (§ 762) Ա հազորդչէն քանի մի հարիւրորդամետր հեռի, որ առաւելական հոսանքիւթով լցուած է, զլանն ձգէ առ ինքն զնուազական հոսանքիւթ, և վանէ զառաւելականն. այնպէս որ հոսանքիւթները բաշխելով յայնժամ, ինչպէս ցուցանեն ձեին մէջ + և — նշանները, կը վանին իւրաքանչիւր ճօճանակները:

Հոս դիտելու բանը այս է, որ զլանին այն ծայրը որ մօտ է հազորդչին, հակառակ երեկտութիւն կ'ունենայ, և հեռի ծայրը համանուն երեկտութիւն. այս ինքն, թէ որ հազորդիչը առաւելական երեկտութիւն ունի, զլանին մօտ ծայրը նուազական կ'ըլլայ, հեռի ծայրը առաւելական, կամ ասոր ներհակ: Պէտք չէ կարծել որ զլանին միայն ծայրերը երեկտացած են, այլ թէ ծայրերուն վերայ աւելի կ'ազդէ երեկտական ձգտումը. և ծայրերէն հեռանալով կը տկարանայ, և մէջ տեղումները կը գտնուի բնական վիճակի մէջ:

751. Գլանին երկու ծայրի երեկտութիւնները ճանշելու համար, պէտք է շփել դոճէ գաւազան մը, և մօտեցունել



Չկ. 342

Ելեկտրական մեքենային մօտ եղած ճօճանակին, և ահա կը տեսնենք որ վանի ճօճանակն, որ և ցուցանէ թէ ճօճանակը նոյն ելեկտրութեամբ լցուած է որով ռետինը, այս ինքն նուազական ելեկտրութեամբ: Եւ եթէ մօտեցունեմք երկրորդ ճօճանակին ապակիէ շփուած խողովակ մը, կը վանի ճօճանակը, ուրեմն ճօճանակը ելեկտրացած է առաւելապէս: Ուստի, մարմին մը որ ելեկտրացած ըլլայ ազդեցութեամբ, կ'ունենայ իր երկու հակադիր կողմերուն վերայ երկու տեսակ ելեկտրութիւնն ալ ազատ փրճակի մէջ: Եւ այս երկու ելեկտրացած մասերուն մէջ հարկաւ կը գտնուի գօտի մը չէղօք փրճակի մէջ: Եւ այս բանս կը ստուգեմք, զնելով զլանին ամբողջ երկայնութեան վերայ այլ և այլ ճօճանակներ, որոց բացուածքը կը սլակսի, որչափ հեռանան երկու ծայրերէն, և կ'ըլլայ ոչինչ այս ինչ կետի վերայ, որ կ'ոչի կետ չէզոք: Այս կէտը ոչ երբէք կը գտնուի զլանին մէջ տեղ, և կախումն ունի ելեկտրութեան սաստկութենէն, և զլանին ելեկտրացած մարմնէն ունեցած հեռաւորութենէն. բաց միշտ աւելի մօտ է այն ծայրին, որոյ վերայ կ'ազդէ ելեկտրացած մարմինը:

Մարմին մը որ ելեկտրանայ ազդեցութեամբ, ինքն ալ կ'ազդէ իր շրջա կողմ եղած մարմնոց վերայ, անոնց երկու հոսանքութեան բաժնելու համար, ինչպէս կ'երևի զլանին միւս ծայրը եղած զնաոյն վերայ, ուր նշանակուած են ըստ պատշաճի + և — նշանները:

752. Ամեն մարմին որ ելեկտտանայ ազդեցութեամբ, կ'ունենայ այս երկու հետագայ յատկութիւնները. Ա. Երբոր դադարի ազդեցութիւնը, երկու նոսանիւրները դարձեալ կը բազադարին իրարու հետ, և մարմինը չցուցաներ յայնժամ ամենեկին նշան ելեկտտութեան: Այս բանս կը ստուգեմք վերի գլանին վերայ, ուսկից եթէ հեռացունեմք ելեկտտութեան ազդիրը, կամ մատով գոչիմք իրեն, իսկոյն կը ցածնան ճօճանակները: Բ. Երբոր նազորդիչ մարմին մը ելեկտտանայ ազդեցութեամբ, և դոչիմք անոր մետաղական զաւազանով կամ մատով, միտ ելեկտտական աղբեր նամանուն ելեկտտութիւնը կը նոսի երկրիս մէջ, և նականուն ելեկտտութիւնը կը մնայ՝ ձգողութեամբ ելեկտտական աղբեր: Օրինակ իմն, վերի գլանին մէջ նուազական հոսանիւթն է որ կը մնայ, եթէ դոչիմք իր առաւելական ծայրին և եթէ նուազական ծայրին և կամ մէջ տեղին:

Ազդեցութեամբ եղած ելեկտտութեան արգասեօք, ելեկտտական մեքենայ մը չկրնար լցուիլ ելեկտտութեամբ, թէ որ զանուի անոր մօտ մետաղական ծայր մը գետնիս հետ հաղորդած. որովհետև մեքենային առաւելական հոսանիւթն ազդելով ծայրին վերայ (§ 745), կը հոսի անկէ շարունակ նուազական հոսանիւթը, որ կը չէզոքացունէ մեքենային ելեկտտութիւնը:

Ազդեցութեամբ եղած ելեկտտութեան արգասիքներն կը տեսնուին միայն ընտիր հաղորդիչ մարմնոց վերայ. իսկ վատ հաղորդիչ մարմնոց վերայ ոչինչ են, կամ ամենատկար:

753. Երբոր ԵՒ ԿՏՈՒԱՅԵԱԼ ՄԱՐՄՆՈՑ ՓՈՒԱԴԱՐԸ ԱԶԴԵՑՈՒԹԻՒՆԸ: — Երբոր երկու համանուն ելեկտտութիւններ ազդեն իրարու վերայ, կ'աւելցունեն ելեկտտական ձգտումը, իսկ եթէ հակառակ ելեկտտութիւններն ազդեն՝ կը նուազեն: Այս բանս ցուցանելու համար, եթէ Պէնէի ելեկտտաչափին ոսկի թերթերը առաւելական ելեկտտութեամբ բացուած ժամանակ, նոյն ելեկտտութիւնը ունեցող ուրիշ մարմին մը մօտեցունեմք ելեկտտաչափին գնտոյն, ոսկի թերթերը աւելի կը բացուին: Պատճառը ոչ եթէ երկրորդ մարմնոյն առաջնոյն վերայ ելեկտտութեան նոր քանակ մը աւելցունելն է, այլ երկու համանուն մթնոլորտներու փոխադարձ ազդեցութեամբ, երկու թերթերուն բնական ելեկտտութեան մի մասն ալ կը տարրաբաշխի, և առաւելական ելեկտտութիւնը կ'ամփոփի գունտին մէջ, նուազականը մնալով թերթերուն ծայր: Եւ ասոր ապացոյցն է, որ երբ հեռացունեմք մարմինը, թերթերը դարձեալ իրենց առաջին բացուածքը կ'աւնուն:

Եւ ընդ հակառակն, թէ որ սակի թերթերը նուազական էլեկտութեամբ բացուած ժամանակ, մտեցունեմք էլեկտաւաչափին գունդին առաւելական էլեկտութիւն ունեցող մարմին մը, թերթերը կը մտնան իրարու, և մինչև կը փակուին ևս, եթէ երկրորդ մարմնոյն էլեկտութիւնը առաջնոյն հասար կամ աւելի ըլլայ:

754. ՔԱՂՅԱՏՈՒԹՒՆ ԵՒ ԿՏՈՒՄ ՔԱՆԱԿԻ ԱՌ ՄԱՆԵՐԵՆՈՅՑՈՒՆ — Էլեկտական ձգտումը կ'աւելնայ կամ կը պակսի ըստ համեմատութեան էլեկտական քանակի առ մակերևոյթն, հարատակելով հետագայ օրինաց:

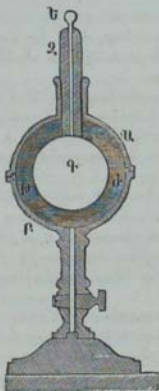
Ա. Երբոր երկու մարմնոց ընդունակութիւնը նոյն է, իրենց էլեկտական ձգտումը համեմատ է էլեկտական քանակին:

Բ. Երբոր երկու մարմնոց ընդունակութիւնը նոյն չէ, ձգտումը յայնժամ հասար կ'ըլլայ, երբոր էլեկտաւրեան քանակներն համեմատ ըլլան ընդունակութեանց:

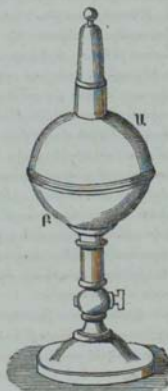
Գ. Երբոր զանազան ընդունակութիւն ունեցող մարմնոց էլեկտական քանակները նոյն ըլլան, ձգտումը խոտոր համեմատութիւն կ'ունենայ մարմնոց ընդունակութեան: Այս ինքն, թէ որ միոյն ընդունակութիւն կրկնապատիկ, եռապատիկ ըլլայ քան զմիւսոյն, իր էլեկտական ձգտումը կես, երբորդ մասն կ'ըլլայ բազրատմամբ միւսոյն:

* 755. ՏԵՍՈՒԹՒՆ ՖԱՐԱՏԻՑԻ ԱՂԵՏՈՒԹԵԱՄԲ ԵՂԱՆ ԵՒ ԿՏՈՒՄ ՄԱՆ ՎԵՐԱՑ — Աղղեցութեամբ եղած էլեկտացման տեսութիւնը, որ մինչև ցայսօր ամեն բնաբաններէն ընդունելի եղած էր, Ֆարատէյի էլեկտական բեռնացման վերայ եղած վերջին գրուածները, շատ փոփոխութիւն ըրին, և թերևս բոլորովին ալ կործանեն: Վասն զի ցայսօր հաշուի տակ ձգած չէին շրջափիւռը, որ կը բաժնէ էլեկտացեալ մարմնը չէզոք մարմնէն: Արդ Ֆարատէյնոր փորձերը կը ցուցանեն թէ միջանկեալ շրջափիւռին ձեռքով կ'ըլլան մակածութեան երևոյթները, և ոչ հեռուստ աղղելով, կամ այնպիսի հեռաւորութիւնէ որ երկու մերձակայ մասնրկանց անջրպետէն աւելի չէ: Ֆարատէյ կ'ըսէ թէ միջանկեալ շրջափիւռին մէջ կը ձևանայ յայնժամ մասնրկային անբաւ կարգեր, որ փոփոխակի առաւելական և նուազական են, և կը կազմեն նոյն շրջափիւռին բեռնացումը: Ուրեմն Ֆարատէյի տեսութեամբ, օդոյ կամ ուրիշ շրջափիւռի մասնրկանց բեռնացմանէն յառաջ գայ էլեկտացեալ մարմնոյ և չէզոք մարմնոյ մէջ հեռուստ անսնուած աղղեցութիւնը: Ուր մինչև հիմա ընդունելի եղած գրութեամբ, օդը ամենեւին աղղեցութիւն մը չունենար, և իր անհաղորդականութեամբ կը հակառակէ

վերաբաղադրութեան երկու հակառակ ելեկտրութեանց, Համառօտ ըսել, Ֆարատէյի տեսութեամբ փոխանակ ըսելու թէ ելեկտրացեալ մարմին մը կ'ազդէ հետուստ իր մակա-
ծութեամբ, կ'ըսեմք թէ կ'ազդէ շրջասփիւռի մը կամ միջան-
կեալ նիւթոյ մը մասնրկանց միաշար ազդեցութեամբ:



Չկ. 343



Չկ. 344

* 756. Կոչելով Կարողութիւն մակածիչ այն յատկութիւնը զոր ունին մարմինք փոխանցել իրենց զանդուածին մէջէն ելեկտրական ազդեցութիւնը, Ֆարատէյ տեսու թէ ամեն ա-
ռանձնացուցիչ մարմիններն չունին նոյն մակածիչ կարողու-
թիւնը: Եւ զանազան գոյացութեանց մակածիչ կարողու-
թիւնը բաղդատելու համար, հնարեց մասնաւոր գործի մը, որոյ ձև ՅԿՇ ցուցանէ գազաթնահայեաց հատուածը, և ձև ՅԿԿ ցուցանէ ամբողջութիւնը: Այս գործին բաղկանայ արուրէ երկու կիսագունտերէ Ա, և Բ, որք կը բաժնուին Մակաէպուր-
կի կիսագունտերուն պէս (§ 226), և անոնց պէս բերանէ բերան գալով, ամուր կը փակուին: Ասոնց մէջ կայ արուրէ գունտ մը Գ, որոյ տրամագիծը փոքր է քան զկիսագունտե-
րուն, և հաղորդուած է արտաքին զնդակի մը Ե, մետաղէ

գաւազանով . այս գաւազանը առանձնացնալ է, պատած ըլլալով լայրայէ թանձր խաւով մը Զ, իսկ թ և Ճ միջոցը սահմաննալ է ընդունել իր մէջ այն գոյացութիւնը, որոյ կ'ուզենք չափել մակաձիչ կարողութիւնը: Ի վախճանի, գործւոյն ստրին մէջ կայ անցք մը ծորակաւոր, որ կրնայ պտուտակիլ օգահան մեքենային վերայ, երբոր ուզենք դատարկել թՃ միջոցին օդը, կամ անօտրացունել:

Այս այսպէս ըլլալով, կ'առնու՛մք երկու հատ այսպիսի գործիք ըստ ամենայնի իրարու նման, որոց երկուքին ալ թՃ միջոցը նախ օդով լցուած ըլլայ: Էւ յետոյ ասոնց միոյն և զնոպակը կը հազորդենք ելեկտտական ազդեր մը, և ԱԲ կիսագունտերը զեանոյն հետ: Էւ յայնժամ Պ գունտը կը լեցուի ելեկտտութեամբ, Վշտեան անօթոյ ներքին սահսպանակի պէս, և թՃ միջոցին օդը կը գործածուի իրրև առանձնացուցիչ թիթեղ երկու սահսպանակներուն մէջ, Պործին ելեկտտութեամբ լեցունելէն ետև, կը չափենք Պ գնտոյն վերայ ազատ մնացած ելեկտտութեան ձգտումը, զոչելով Ք գնդակին փորձառական գաւազանով, և տանելով զսա 250° դորումն, որ ցուցանէ Պ գնտոյն ձգտման չափը: Ասկէ ետև գործւոյն և զնոպակը հազորդելով երկրորդ գործւոյն և զնոպակին հետ, որ դեռ ելեկտտութեամբ լցուած չըլլայ, կը գտնենք փորձառական գաւազանով և ոլորման կըտով թէ երկու Պ գունտերուն վերայ ելեկտտական ձգտումը գրեթէ նոյն է, այս ինքն 125° ուսկից կը հետեցունենք, թէ ելեկտտութիւնը հաւասարապէս բաժնուած է երկուքին մէջ ալ:

Այս առաջին փորձէն ետև, պէտք է նոյնը կրկնել, բայց լեցունելով երկրորդ գործւոյն թՃ միջոցը այն նիւթով որոյ կ'ուզենք գտնել մակաձիչ կարողութիւնը, օրինակ իմն ըլլայ լայրա: Յետոյ առաջին գործին որ լցնալ է օդով, լեցունել ելեկտտութեամբ, և չափել Պ գնտոյն ձգտումը, որ ենթադրենք թէ ըլլայ 290: Արդ թէ որ ելեկտտութեամբ լցուած գործւոյն և զնոպակը հազորդենք լայրայով լցուած գործւոյն և զնոպակին, չենք գտներ որ վերնոյն պէս իւրաքանչիւր գործւոյն ձգտումը ըլլայ 290 թուոյն կէտը, այս ինքն 145, այլ կը գտնենք օդով լցուած գործւոյն ձգտումը 114, ուրեմն կորոյս 176, և այս 176ը պէտք է որ գտնուի երկրորդ գործւոյն վերայ: Բայց որովհետև փոխանակ 176ի կը գտնենք 115, ասկէ կը հետեցունենք թէ ելեկտտութեան մեծադոյն մասը չէզոքացեր է, անցնելով լայրայի խաւին մէջէն, քան թէ երբ անցնէր նոյն թանձրութիւն ունեցող օդոյ խաւին

մէջէն, և Հետևարար լայրայի մակածիչ կարողութիւնը աւելի մեծ է քան զօդոյ:

Այսպէս ընկելով, կը գտնեմք Հետազայ մարմնոց մակածիչ կարողութեան վերայ այս Հետազայ զանազանութիւնը, զնկելով օդոյ մակածիչ կարողութիւնը 1.

Օդ	4,00
Բիրեղատիւ	4,76
Ռեաին	4,77
Չիւթ	4,80
Գեղին մեղրամամ	4,86
Ապակի	4,90
Լայրա	2,00
Մծումք	2,24,

Իսկ կազերու վերայ գտաւ Ֆարատէզ գրեթէ նոյն մակածիչ կարողութիւնը, որ և չփոփոխիր ոչ ջերմութեամբ և ոչ ճնմամբ:

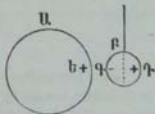
757. ՀԱՂՈՐԴՈՒԹԻՒՆ ԵՆԿՏՈՒԹԵԱՆ Ի ՀԵՌՈՒՍՏ. — Վերի փորձին մէջ (Ձև 542), Ա Հաղորդչին և առանձնացնալ գլանին Հակառակ ելեկտութիւնները կը ջանան միանալ իրարու հետ, և կը մնան այս երկու մարմնոց երեսը օդոյ զիմակալութեամբ: Բայց թէ որ զիմակալութիւնը նուազի, կամ թէ առաւելու ելեկտական ձգտումը, յայնժամ երկու ելեկտութեանց ձգողութիւնը զօրանալով օդոյ զիմակալութեան վերայ որ կը բաժնէր զիրենք իրարմէ, կը միանան իրարու հետ օդոյն մէջէն անցնելով, և կը հանեն կայծ՝ առաւել կամ նուազ փայլուն, և սուր ձայն: Եւ այսպէս գլանին նուազական ելեկտութիւնը չէզոքանալով մեքենային առաւելական ելեկտութենէն, կը մնայ առաջնոյն վերայ միայն առաւելական ելեկտութիւն, զոր և կը պահէ, թէպէտ և զազրի մեքենային ազդեցութիւնը:

Նոյն երևոյթը կը տեսնուի նաև երբոր զաչիմք մատով սաստիկ ելեկտացած մարմնոց մը: Մարմինը կը տարբարալիս իր ազդեցութեամբ ձեռքին բնական ելեկտութիւնը, կը ձգէ անոր Հակառակ Հոսանիւթը՝ կայծ հանելով, և կը մղէ ի գետին Համանուն Հոսանիւթը, իսկ երկու մարմնոց իրարմէ ունեցած Հեռաւորութիւնը, կը փոփոխի ելեկտական Հոսանիւթոյն ձգտման, մարմնոց ձևին, իրենց հազորդիչ կարողութեան, և շրջափիւռներուն առաւել կամ նուազ զիմակալութեան համեմատ:

758. ԷՆԿՏՈՒՍԵԱՒ ՄԱՐՄՈՑ ԵՐԲՈՒՍԵ, — Ազդեցութեամբ եղած ելեկտացման տեսութիւնը, զիրաւ կը մեկնէ ելեկ-

տուայեալ մարմնոց իրարու վերայ ունեցած ձգողութեան և վանողութեան երևոյթները: Գնելով թէ ունիմք հաստատուն մարմին մը Ա (Չև 545), զոր ենթադրեմք թէ ելեկտուայած ըլլայ առաւելապէս, և ունենամք շարժուն մարմին մը Բ, առաջնէն քիչ հեռի գրուած, կը տեսնեմք

Ա. Թէ երբ շարժուն մարմինն ըլլայ բնական վիճակի մէջ և հաղորդիչ, հաստատուն մարմինն Ա, աղդելով Բ մարմնոյն չէզոք հոսանիւթոյն վերայ, կը ձգէ անոր նուազական հոսանիւթը և կը վանէ դառաւելականն, այնպէս որ երկու հոսանիւթներու մեծագոյն ձգտումը կը պատահի Գ և Գ կէտերուն վերայ: Արդ որովհետեւ ձգողութիւններն ու վանողութիւնները խոտոր համեմատութիւն ունին հեռաւորութեան քառակուսւոյն (§ 742), ուստի Ա և Բ կէտերուն մէջ եղած ձգողութիւնը զօրանալով Բ և Գ կէտերուն մէջ եղած վանողութեան վերայ, կը մօտենայ շարժուն մարմինը հաստատուն մարմնոյն այնպիսի զօրութեամբ, որ հաւասար է ձգողութեան առաւելութեան զոր ունի վանողական զօրութեան վերայ:



Չև 345

Բ. Թէ որ շարժուն մարմինն ելեկտուայած ըլլայ և հաղորդիչ, և ենթադրեմք նախ թէ հակառակ ելեկտուութիւն ունենայ Ա մարմնոյն, միշտ կը ձգուի անկէ. և եթէ նոյն ելեկտուութիւնն ունենայ, կը վանի այս ինչ հեռաւորութեամբ:

Գ. Թէ որ շարժուն մարմինն է վատ հաղորդիչ և ելեկտուայեալ, կը ձգուի կամ կը վանի, ըստ որում հաստատուն մարմնոյն հականուն կամ համանուն ելեկտուութեամբն լցուած է:

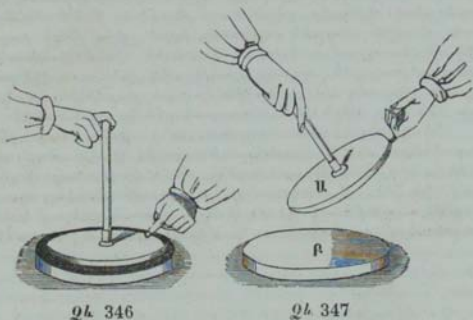
ԳԼՈՒԽ Գ

ԵԼԵԿՏՌԱԿԱՆ ԳՈՐԾԻՐ

759. ԵԼԵԿՏՌՈՒՐԵՐ: — Կոչին Ելեկտական գործիք անոնք որ ծնանին առաւել կամ նուազ առատութեամբ զկայուն ելեկտութիւն: Ելեկտական գործեաց մէջ ամենէն պարզն է Ելեկտարերը, զոր գտաւ Վոլթա 1775⁶, թէպէտ և իրմէ առաջ 1762⁶ Ուիլք րնագէտը Սթորոլմ բազարէ, զտեր էր ելեկտարեր գործին, բայց իր զիւտը անձանօթ մնալով, սովորաբար Վոլթային կը տրտի: Վոլթային ելեկտարերը բաղկանայ մետաղէ 10 կամ 12 բթաչափ տրամագծով բուրջի սկուտեղէ մը, որոյ մէջ կը լեցուի խժային բաղադրութիւն մը Բ (Չև 347), մի և կէս կամ երկու բթաչափ թանձրութեամբ, որ մինչև զայ հաւասարի սկուտեղին չըթունքին: Բայց պէտք է նայիլ որ երեսը շիտակ ըլլայ ու պղպղակներ չունենայ: Վոլթա կազմեց այս խժային բաղադրութիւնը երեք մաս բևեկին եղէ, երկու մաս խիժէ սոճոյ, և մի մաս գոճէ, զորս միասին լաւ մը հալեցունելով և խառնելով պէտք է թափել: Այս բաղադրութիւնը կոչեցաւ յոմանց Մագտարէ, և յոմանց պարզապէս Բևտին: որոյ բաղադրութիւնը կրնայ փոփոխիլ, ինչպէս երեք մաս կողփոնիա խիժով և մի մաս գոճով ևս կրնայ ըլլալ ընտիր մազտարէ:

Ելեկտարերին երկրորդ էական մասն է վաւանք Ա, որ մետաղէ բոլորակ մի է, սկուտեղին տրամագծէն փոքր, և ունի մէջ տեղ ապակիէ առանձնացուցիչ թև մը: Ամանք վաւանք և սկուտեղը միանգամայն փայտէ կ'ընեն, պատեալ անագէ նուրբ թիթղամբ:

760. Ելեկտարեր գործուով ելեկտութիւն ունենալու համար, պէտք է չորցունել նախ ուտինը և վաւանք մեղմ ջերմութեամբ, յետոյ զարնել ուժով ուտնոյն երեսը կատուի մորթով, որ կ'ելեկտացունէ նուազապէս. և զնել վաւանք անոր վերայ (Չև 346). ուտինը որ է վատ հաղորդիչ, կը պահէ իր նուազական ելեկտութիւնը, և վաւանէն կը ձգէ զառաւելական հոսանիւթն այն երեսին վերայ որ իրեն կ'պահէ, և կը վանէ միւս երեսին վերայ զնուազական հոսանիւթն: Արդ թէ որ զպչիմք մատով վաւանին վերին երեսը, անկէ նուազական հոսանիւթը կը հաղորդի մեզ, իսկ



Չկ 346

Չկ 347

տակի երեսը կը մնայ առաւելադէս ելեկտրացած: Աւ յի-
րաւի, վասն զի եթէ վերցունեմք վաճանը ապակի թեւէն
բռնելով (Չկ 347), և միւս ձեռքով զալչիմք անոր, կը ցայ-
տէ կայծ մը, որ յառաջ զայ վաճանին առաւելական հոսա-
նիւթոյն՝ ձեռքին նուազական հոսանիւթոյն հետ բաղա-
զրելէն:

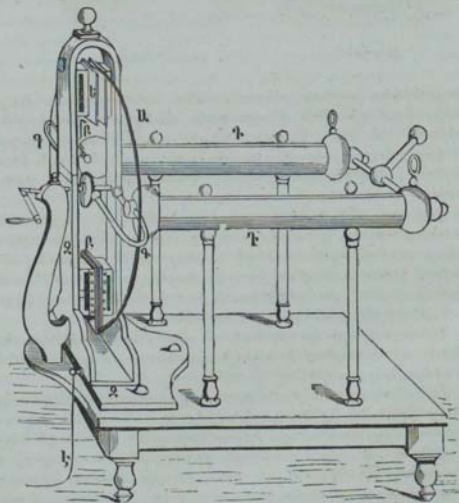
Չոր օդոյ մէջ, ելեկտրարերին ուտինը մի անգամ ելեկ-
տրանալէն ետև, կրնայ ամիսներով պաշել զելեկտրութիւն,
և երբ ուզեմք կրնամք անկէ կայծեր հանել, առանց միւս
անգամ կատուի մորթով երեսին զարնելու. միայն թէ նախ
զալչիմք մատով վաճանին՝ քանի որ ուսնոյն երեսը կեցած
է, և յետոյ վերցունելով զալչիմք միւս անգամ:

Ելեկտրարերը կը գործածուի տարրագիտութեան մէջ,
ելեկտրական կայծով կազեղէն խառնուրդ մը որոտացունե-
լու պարզաչափ գործելով (§ 809):

761. ԵՆԵՑՏՈՍԱԿԱՆ ՄԵՔԵՆԱՅ: — Ելեկտրական մեքենային
զիւտը կ'ընծայի Ոթոն Աուէրրիքի, այն որ գտաւ Օրսան
մեքենայն: Արբաղկանայր իր ելեկտրական մեքենայն ծծրմ-
բէ զընտէ մը, որ առանցքի վերայ անցած ըլլալով, կը
դարձունէր մի ձեռքով, և միւս ձեռքը զնոյն վերայ կը
զնէր, պարզ կամ չուխայի կտորով, որ դառնալու ժամա-
նակ կը գործածուէր իբրև շփող, Քիչ ժամանակէ ետև ծծրմ-
բէ զնոյն փոխանակեցին բնազէտները ուտնէ զլան մը, և

յետոյ ապակիէ գլան մը. բայց միշտ ձեռքը կը դորձածուէր իբրև շփող: Վինթլէր գերմանացի բնագէտը 1740է ժամանակ առաջին անգամ գործածեց իբրև շփող մաղէ բարձիկ մը՝ մետաքսով պատած: Ի վախճանի, 1766^Թ Ռամստէն Լոնտոն քաղաքէն, ապակի դլանին տեղ ըրաւ ապակիէ բուրածե սկուտեղ մը, որ կը շփուէր չորս բարձիկներով: Եւ այս ձևն է որ մինչև հիմա հասարակօրէն կը գործածուի:

762. ՌԱՄՍՏԵՆԻ ԵՒ ԿՏՈՒԱԿԱՆ ՄԵՔԵՆԱՅԻ — Փայտէ երկու յեւարաններու մէջ կը հաստատուի ապակիէ Ա սկուտեղը, որ ունի իր կեղրոնին վերայ առանցք մը, և կը դառնայ մեղեխով (ՉԼ 348): Այս սկուտեղը իր գազաթնահայեաց տրամագծին ուղղութեամբ կը սեղմի ձնչիչ պտուտակներով կամ զսպանակով չորս ճիւղներու կամ քարձիկներու մէջ Բ, որ են



կայիէ կամ մետարսէ: Իսկ հորիզոնական տրամագծին ուղղութեամբ կ'անցնի արուրէ երկու խողովակներու մէջէն Պ, որը ծռած են ձիոյ սպայտի նման, և կոչին Սանտր, վասն զի ասպակոյն երկու կողմէն զինեալ են երկաթի սուր ծայրերով, որ մեր ձեկին մէջ գրուած չեն: Այս սանտրերը հաստատուած են ուրիշ երկու թանձրագոյն և արուրէ չինուած խողովակներու վերայ Պ, որը կոչին Հաղորդիչը: Հաղորդիչներն առանձնացեալ են ասպակիէ չորս ոտքերով, և ծայրէն կը միանան իրարու հետ մետաղէ բարակ խողովակով:

Ելեկտտական մեքենային զլխաւոր մասերը նկարագրելէն ետև կ'ըսենք, թէ իր տեսութիւնը շատ սղարդ է, որ հիմնեալ է չիմամբ և ազդեցութեամբ եղած ելեկտտացման վերայ: Ապակի սկուտեղը դառնալով իր առանցքին վերայ, ինքն ելեկտտանայ առաւելապէս, և բարձիկները նուազապէս: Արդ բարձիկները հաղորդուած բլլալով զեանոյն հետ փայտէ ԶԶ յենարաններուն ձեռքով, իրենց վերայ ծնած ելեկտտութիւնն կորնչի անմիջապէս, հաղորդելով զեանոյն: Իսկ սկուտեղին առաւելական ելեկտտութիւնը կ'ազդէ ներածութեամբ հաղորդիչներուն վերայ, և կը ձգէ սանտրներուն սուր ծայրերովն նուազական հոսանիւթը, և կը բաղադրէ ասպակոյն առաւելական ելեկտտութեան հետ և կը չէզոքացունէ դայն: Եւ հաղորդիչներն որ այսպէս կորուսանեն իրենց նուազական ելեկտտութիւնը, կը մնան ելեկտտացեալ առաւելապէս. և հետևաբար, ելեկտտական մեքենային մէջ սկուտեղը ամենեկին բան մը շտար հաղորդիչներուն, այլ միայն կը ձգէ անոնցմէ զնուազական հոսանիւթն, որ յառաջ դայ բնական հոսանիւթոյն տարրաբաշխութիւնէն:

Մեքենայն ելեկտտութեամբ լեցուելէն ետև, թէ որ մօտենամք մատով անոր հաղորդչին, կ'եննէ զօրաւոր կայծ մը, որ անընդհատ է, քանի որ կը դառնայ սկուտեղը: Եւ որովհետև կայծը յառաջ դայ ձեռքին նուազական ելեկտտութեան մեքենային առաւելական ելեկտտութեան հետ բաղադրելէն, ուստի իւրաքանչիւր անգամ երբ կայծ արձակի մեքենայն կը դառնայ ի չէզոք վիճակ, բայց սկուտեղին ազդեցութեամբ դարձեալ կ'ելեկտտանայ:

765. ԵԼԵԿՏՌՈՒԿԱՆ ՄԵՔԵՆԱՅԻՆ ՎԵՐԱՅ ՀԱՐԱՆՈՐ ԳԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ: — Ելեկտտական մեքենայ մը որպէս զի կարենայ լաւ ազդել, պէտք է խնամով չորցունել յենարանները, սկուտեղը և բարձիկները: Այս բանիս համար պէտք է զիրենք մեղմով տաքցունել, և սրբել տաք լաթով:

Բարձիկները աւելի ուշագրութեան կարօտ են: Սովորա-

կան զործածուածները բարակ կաշիէ են, մէջը ձիոյ մազ լեցուած՝ որ առաձգական ըլլայ, և երեսին վերայ մոսխոնեան ոսկի զրուած, որ է ըստ այժմեան տարրաբանից՝ երկօժիւրուկ անագի, փոշետեսակ և ոսկեզոյն նութ մը, որ կ'աւելցունէ ելեկտրութեան ծնունդը: Քանի մը տարիէ հետէ, սկսան զործածուիլ հին շփողները, որք աւելի ելեկտրութիւն կը ծնանին քան թէ մազէ բարձրիկները: Այս շփողները կը բաղկանան փայտէ շտակ տախտակէ, ինչպէս է մեր ձեւին մէջ, և անոնց վերայ թանձր կաշուով ծածկած, և կաշոյն վերայ անագէ բարակ թերթ մը, և ասոր վերայ, կերպատէ կտոր մը է: Արագասը որ կը շփուի սալակոյն վերայ տայ անոր երած է: Արագասը որ կը շփուի սալակոյն վերայ տայ անոր դատաւերական ելեկտրութիւն, ինքը նուազապէս ելեկտրանալով, Բարձրիկներուն վերայ պէտք է դնել մոսխոնեան ոսկի, կամ սնդկազօզ մը 2 անագէ, 5 զընկէ և 4 սնդկէ. այս սնդկազօզը աւելի զօրաւոր ելեկտրական արգասախը ունի քան զմոսխոնեան ոսկի, բայց քիչ տեսական է:

Բարձրիկները ինչ ձև ալ ունենան, պէտք են միշտ հաղորդիլ գեանոյն հետ, որպէս զի հոսեցունեն նուազական հոսանիւթը. ապա թէ ոչ կը բաղադրի ըստ մասին սկուտեղին առաւելական հոսանիւթոյն հետ, և կը չէզոքացունէ զայն: Եթէ բարձրիկները մազեղէն են, բաւական կը համարուի բարակ շղթայ մը կապել փայտէ յենարաններուն, որոց վերայ հաստատուած է սկուտեղը, և շղթային մի ծայրը գեանիւր ձգել որով հաղորդի ելեկտրութիւնը գեանոյն: Իսկ թէ որ բարձրիկները ըլլան մեր ձեւին պէս, պէտք է յենարաններուն վերայ դնել քովտի անագէ բարակ երկու երիզներ Զ, որք մի ծայրով հաղորդին շփողներուն անագէ թերթին, և միւս ծայրով մետաղէ շղթայի մը Է, որոյ արձակ ծայրը պիտի հաղորդի գեանոյն: Ելեկտրական մեքենայ մը որոյ սկուտեղը 80 հարիւրոգամետր տրամագիծ ունենայ, կը զստեցունէ իր բարձրիկներէն մինչև սանաբերը զօրաւոր կայծեր, որք կ'երնեն երբ դաշխը մատով սալակոյն վերայ:

Տախտակէ շփողներուն մի միայն անդիպութիւնը այս է, որ կերպասները շուտով կը ծոխն և կ'ապականին, ուստի և հարկ է ստէպ փոխել, որպէս զի ոյժը չտկարանայ: Բարձրիկները ճարպով օծելու է, որով շարամերձ կ'ըլլայ մոսխոնեան ոսկին, և սալակիէ սկուտեղն ալ ըստ կարի չոր կը մնայ, և ասով աւելի ելեկտրութիւն ծնանի:

Եւ որպէս զի ելեկտրութիւնը սկուտեղին երեսէն չկարեն չի օգոյ մէջ, կը հաստատեն փայտէ յենարաններուն վերայ

երկու հատ խժտած կերպաններ ի ձև բառորդի բողբոսկի, որք բարձրիկներէն սկսեալ կը հասնին մինչև սանտրերը, երկուքը իրարու հակառակ դիրքով, և կը ծածկեն սպակույն երեսը առանց անոր դաշելու: Այս կերպանները գրուած չեն մեր ձեկն մէջ:

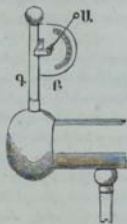
Ռամստեկնի ելեկտրական մեքենայն տայ հարկաւ զառաւելական ելեկտրութիւն, բայց կրնայ տալ նաև զնուազական ելեկտրութիւն: Այս բանիս համար պէտք է առանձնացունել մեքենային սեղանոյն չորս ոտքերը սպակիէ կամ սեանէ յենարաններով, և յետոյ հաղորդել Գ հաղորդիչները գեանոյն: Գարձունելով սկուտեղը, հաղորդիչներուն առաւելական ելեկտրութիւնը կը հոսի գեանոյն մէջ, իսկ բարձրիկներուն նուազական ելեկտրութիւնը կը տարածուի սկուտեղին յենարաններուն և սեղանին վերայ: Յայնժամ թէ դաշիմք մատով յենարաններուն և մանաւանդ անագէ Զ երկղներուն, կ'ելնէ անոնցմէ զօրաւոր կայծեր նուազական ելեկտրութեան:

764. ՄԵՆԱԿՈՅՆ ՁԿՏՈՒՄԸ. — Թէպէտ և ի դորժ գրուին վերայիւեալ ամեն պայմանները, և սակայն ելեկտրական մեքենային ձգտումը միշտ սահման մը ունի, ուսկից անդին չկրնար անցնիլ, որչափ երազութեամբ և երկար դարձունեմք սկուտեղը: Այս սահմանը յայնժամ կը հասնի, երբ ելեկտրական գոյացումը հաւասարի կորստեան, և այդ երեք պատճառներէ յառաջ զայ. Ա. Օղոյ և անոր ջրեղէն գոլորշեաց մէջ ելեկտրութեան կորստէն, որ համեմատ է ձգտման: Բ. Յենարաններուն ձեւքով եղամ կորստէն: Գ. Բարձրիկներուն և սկուտեղին երկու հակառակ ելեկտրութեանց կրկին բազազրութենէն:

Երկու առաջին պատճառներուն վերայ արդէն խօսած եմք (§ 747). իսկ երրորդին համար կ'ըսեմք, թէ ելեկտրական ձգտումը թէպէտ և կ'աճի սկուտեղին հոյսման երազութեան համեմատ, և սակայն կը հասնի վայրկեան մը ուր ձգտումը կ'առաւելու քան զդիմակալութիւնն՝ զոր ազդէ անհաղորդականութիւն սպակույն: Այն վայրկեանէն ետև սպակույն ու բարձրիկներուն վերայ գոյացած ելեկտրութեան մի մասը կը բաղադրի դարձեալ, որով և ձգտումը հաստատուն կը մնայ. և հետեւաբար որչափ ալ աւելնայ չորովման երազութիւնը չաւելնար ձգտումը:

765. ՅՈՒՏԱԿԱՆՈՐ ԵՒԵԿՏՈՒԱԿԱՆ. — Ելեկտրական մեքենայներու վերայ ելեկտրութեան ձգտումը կը չափուի Յուցակաւոր ելեկտրաչափով, որ և կ'ըսուի Ելեկտրաչափ Հեկիի, զտո-

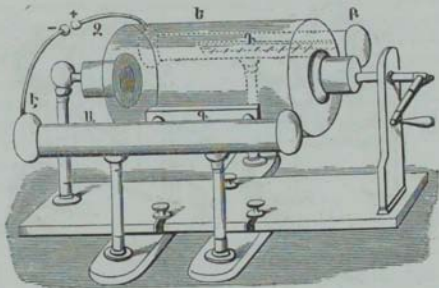
դրն անուամբ (Չև 349)։ Կը բաղկանայ այս ելեկտառաչափը կիտարոյր փոքրիկ տախտակէ Բ, որոյ վերայ աստիճաններ նշանակած են բոլորածե իմն ձևով՝ փոքսկրի վերայ. և կիտակարնէ ձգօտ մը՝ որոյ ծայրը թանթրուենիէ գնդակ մը կայ Ա, կը ցուցանէ իր շարժմամբ ելեկտառութեան ձգտման աստիճանը։ Այս գործին կը հաստատուի հաղորդիչներուն միոյն ծայր՝ պղընձէ զաւազանով Չ, ինչպէս ձևը կը ցուցանէ. և որչափ լեցուի մեքենայն ելեկտառութեամբ, կը բարձրանայ ցուցակը, և երբ հասնի ելեկտառութիւնը իր ծայրագոյն ձգտման, ցուցակն ալ հաստատուն կը մնայ իր բարձրութեան մէջ։ Յայնժամ եթէ գաղբեցուններ սկուտեղին հոլովումը, ցուցակն խոնաւ օդոյ մէջ անկանի յանկարծակի, իսկ չոր օդոյ մէջ՝ մեղմով, որ և ցուցանէ թէ ելեկտառութեան կորուստը չոր օդոյ մէջ տկար է։



Չև 349

766. ԵՐԿՈՐԳԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴԻՉԵՐ։ — Կոչին Երկրորդական հաղորդիչը, պղընձէ, թանազէ, և կամ անազէ պատած փայտեղէն մեծամեծ գլաններ, զորս սարտ է առանձնացունել ապակի ոտքերով կամ կախել մետաքսէ առասաններով, և ապա հաղորդել զանոնք ելեկտառական մեքենային Գ հաղորդիչներուն (Չև 348)։ Եւ այսպէս աւելնալով մակերևոյթը, կ'աւելնայ և ելեկտառութեան քանակը՝ մակերևութին ընդարձակութեան համեմատ, առանց ածելոյ ելեկտառութեան ձգտումը։ Եւ յայնժամ եթէ դատարկներ մեքենայն՝ դետնոյն հետ հաղորդելով, կ'ելնէ շատ աւելի զօրաւոր կայծեր, պայծաւ լուսով։

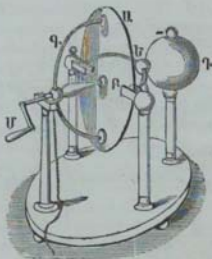
767. ԵՒԿՏՈՒԱԿԱՆ ՄԵՔԵՆԱՅ ԿԱՅՈՒՆԻ։ — Վերոյիշեալ մեքենայով միայն առաւելական ելեկտառութիւն կը ժողվի։ Կայիրն անդդիլային հիւանդները ելեկտառացունելու համար հնարեց մեքենայ մը, որ երկու ելեկտառութիւնները միանգամայն կը զոյացունէ։ Այս մեքենայն բաղկանայ երկու առանձնացեալ հաղորդիչներէ Ա և Բ, իրարու անհաղորդ (Չև 350), որոցմէ մին ունի շփող մը Չ, կաշիէ, մէջը մազով լցուած, և միւսը սանտր մը Գ, սրածայր երկաթներով զինեալ։ Այս երկու հաղորդիչներուն մէջ կայ ապակիէ դատարկ զլան մը Ե, որ կը դառնայ իր առանցքին վերայ մեղեխի մը ձեւով, և մի կողմէն կը դաշի շփողին, և միւս կողմէն կ'անցնի սանտրին սուր գամերուն մօտ։



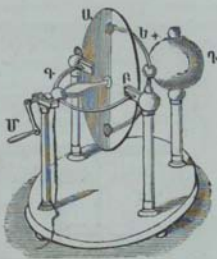
Չև 350

Այս այսպէս ըլլալով, երբոր դարձունեմբ գլանը, Ք շփողը և Ա հաղորդիչը կ'ելեկտրականան նուազապէս, և ապակի գլանը առաւելապէս: Արդ գլանը անցնելով Բ հաղորդչին սանտրին մօտէն, կը տարրաբաշխէ անոր բնական հոսանքիւթը, և կը ձգէ առ ինքն նուազական հոսանքիւթը, որով և Բ հաղորդչին մնայ առաւելապէս էլեկտրացեալ: Երկու կոր դաւազաններ Չ և Է կը վերջնան սղընձէ երկու փոքրիկ զնդակներով, և այս զնդակները իրարու այնչափ մօտ կը դրուին, որ կարենան շարունակ կայծեր հանել, երկու էլեկտուութեանց վերաբաղադրութեամբ:

768. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՄԵՔԵՆԱՅ ՎԱՆ ՄԱՐՈՒՄԻ. — Վան Մարում հնարեց էլեկտրական մեքենայ մը, որով կրնամբ ունենալ ըստ կամի զայս կամ զայն էլեկտուութիւն: Բազկանայ ապակի սկուտեղէ մը Ա (Չև 351), որ զառնայ չորս բարձիկներու մէջ Բ, որը հաստատուած են սղընձի գունտերու վերայ՝ առանձնացեալ ապակի ոտքերով: Սկուտեղին առջև կայ սղընձի աղեղ մը Ք, որ հաստատուած է սկուտեղին լիստան վերայ, և կրնայ դրուիլ գաղաթնահայեաց և կամ հորիզոնական (Չև 352): Սկուտեղին միւս կողմը կայ սղընձի մեծ գունդ մը Ք, ապակի ոտքով առանձնացեալ, և որոյ հետ միացեալ է ուրիշ աղեղ մը Ե, նման առաջնոյն, և կրնայ անոր նման դրուիլ հորիզոնական (Չև 351) և կամ գաղաթնահայեաց (Չև 352): Այս այսպէս ըլլալով, երբոր երկու աղեղները Ք և Ե դրուին ըստ ձեռն



Չև 351

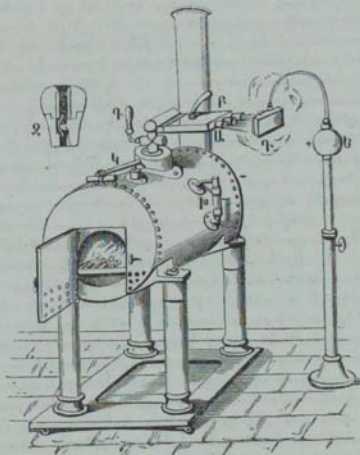


Չև 352

351, և աղեղան երկու թևերը կը դաշին բարձրիկներուն, իսկ Պ աղեղան թևերը շատ մօտ կը դրուին սկուտեղին՝ բաց առանց դաշելու: Եւ հետևաբար, թէ որ Մ մեղեխով զարձուենմը սկուտեղը, բարձրիկները որ կ'ելեկտրասնան նուազապէս, տան իրենց ելեկտրութիւնը և աղեղան և Պ դնուոյն, որև յայնժամ կը լինուի նուազական ելեկտրութեամբ: Իսկ Ա սկուտեղին առաւելական ելեկտրութիւնը կ'ազդէ մակաժութեամբ Պ աղեղան վերայ, որ ձգելով գեանէն նուազական հոսանիւթը, կը չէզոքացունէ դայն:

Ընդ հակառակին, թէ որ Պ և և աղեղները դրուած ըլլան, ինչպէս ձև 352, յայնժամ բարձրիկներն՝ Պ աղեղան ձևորով հաղորդելով գեանոյն, կորուսանեն բովանդակ իրենց ելեկտրութիւնը. իսկ սկուտեղը որ ելեկտրացնալ է առաւելապէս, ազդելով մակաժութեամբ և աղեղան և Պ դնուոյն վերայ, կը ձգէ անկէ նուազական հոսանիւթը, այնպէս որ այս դիպուածիս մէջ գունաբ ելեկտրացած կը մնայ առաւելապէս:

769. ՉՐԱԵԼԵԿՏՐՈՒԱԿԱՆ ՄԵՐԱՆԱՑ ԱՐՄՍԹՐՈՒՆ. — Ջրակեկտրական մեքենային մէջ ելեկտրութեան գոյացումը յառաջ գայ ջրեղէն գոլորչոյ նեղ ծակէ մը անցնելէն: Այս մեքենայն հնարեց Արմսթրոն անգղիացի բնագէտը, 1840^{ին} Նիւքէսթլի մօտ չոզեարժ մեքենայի մը կաթսային վերայ եղած գիտողութենէն հետեցունելով: Մեքենային ապահովութեան կախարչէն չոզին փախչելով, կրակավառը իր ձևորին մէկը արձակուած գոլորչոյն մօտ դրած ըլլալով, և միւս



Չկ. 353

ձեռքով ուղեւով բանել կախարչին ըձակը, նոյն վայրկենին յանկարձ սատոխկ ցնցում ունեցաւ, և ցայտեց կայծ մը իր ձեռքին ու ըձակին մէջ տեղ:

Իմանալով այս դիպուածը Աբմնթրոն բնադէտը, փորձեց նաև ուրիշ կաթսայներու վերայ, և դիտեց որ արձակուած գոլորչին առաւելական երեկտաութիւն կ'ունենայ, կաթսայն նուազական: Ուստի և շինեց իր ջրանլեկտական մեքենայն (Չկ. 555), որ բաղկանայ երկաթի տախտակներով յորինուած կաթսայէ մը, որոյ վտարանը մէջն է, և առանձնացեալ է ազակիէ չորս ոտքերով: Կրկայնութիւնն է 1,50 մետր, տրամագիծը 0,60, Բխրեղէ խողովակ մը 10, որ դրուած է կանդուն կաթսային աջակողմը, և երկու ծայրերէն հաղորդուած է անոր, կը ցուցանէ կաթսային մէջի ջրոյն բարձրութիւնը: Փոքրիկ անդայտաչափ մը ճնշեալ օդով, որ նշանակուած չէ ձեին մէջ, կը ցուցանէ ճնշման չափը: Կաթ-

սոյն վերայ կայ ծորակ մը Գ, զոր պէտք է բանալ երբոր գոլորշին կ'առնու բաւական ձգտումն: Այս ծորակէն վեր կայ ընդունարան մը Բ, որոյ մէջէն կ'անցնին այլ և այլ խողովակներ, որոցմով գոլորշին դուրս կ'արձակի: Այս խողովակներուն ծայրը կան տեսակ մը երկայնորդներ Ա, որոց միոյն հատուածը դրուած է ձևին ձախակողմը Զ: Այս երկայնորդներուն ներքին կողմը կարծր փայտէ է, և նեափն ցուցածին պէս ծամածուռ, որ կ'աւելցունէ շփումը: Ի վախճանի, Բ ընդունարանը լցուած է ցուրտ ջրով, խողովակներէն արձակուած գոլորշին ցրտացունելու համար: Եւ այսպէս գոլորշին երկայնորդներուն հասնելէն առաջ կը սկսի խտանալ, և կ'ենէն երկայնորդներէն դուրս խառն ջրեղէն բշտիկներով, որ հարկաւոր պայման մի է ելեկտաութեան գոյանալուն, վասն զի ինչպէս փորձեր է Ֆարաաէյ, պարզ գոլորշեաց արձակմամբ ելեկտաութիւն չգոյանար:

Ի սկզբան կարծեցին թէ ջրաելեկտաական մեքենային մէջ ելեկտաութեան գոյացման պատճառը ջրեղէն գոլորշեաց խտացումն է. բայց Ֆարաաէյ, որ անթիւ փորձեր Ըբառ այս մեքենայով, ցուցուց թէ ելեկտաութեան գոյացումը յառաջ գայ մի միայն ջրոյ պղպջակներուն երկայնորդաց կողերուն հետ շփուելէն: Վասն զի ուրիշ ամեն պայմանները նոյն պահելով, թէ որ փոխեմք երկայնորդաց մէջի փայտը, կը փոխուի կաթնային ելեկտաութեան տեսակը. եթէ ընեմք փղոսկրէ, ամենեին ելեկտաութեան նշան մը չցուցաներ: Այն բանը կը պատահի թէ որ կաթնային մէջ որ և իցէ պարարտ նիւթ զնեմք, Եւ սակայն ելեկտաութեան գոյացման համար պէտք է որ ջուրը զուտ ըլլայ, և յայնժամ կաթնային ելեկտաանայ նուազապէս և գոլորշին առաւելապէս: Թէ որ աւելցունեմք ջրոյն վերայ զիսկութիւն բեւեկնոյ, հակառակ արգասիք կ'ունենամք. այս ինքն, գոլորշին ելեկտաանայ նուազապէս և կաթնային առաւելապէս: Աղային կամ թթուութեան լուծում մը կը գազրեցունէ ելեկտաութեան արձակումը:

Ֆարաաէյ նման երեւոյթներ ունեցաւ խոնաւ օդոյ հասանքով, բայց չունեցաւ արգասիք մը չոր օդով:

**Ելեկտաական մեքենայով տեսնուած գլխաւոր
երևոյթները :**

770. ԿԵԿՏՈՒՎԱՆ ԼՈՅՍ : — Ելեկտաական մեքենային զը-
խաւոր երևոյթներէն մին, է ելեկտաական լոյսը կամ կայ-
ծը, որ կը ցայտէ երբ մօտեցունեմք մատերնիս ելեկտաական
մեքենային հաղորդչին : Տեսանք վերը (§ 757) թէ այս ե-
րևութիս պատճառ ներածութիւնն է, որով մեքենային ա-
ռաւելական հոսանիւթը կ'ազդէ ձեռքին շէղը հոսանիւթոյն
վերայ, և տարրաբաշխելով զայն, ձգէ առ ինքն զնուազա-
կան հոսանիւթ նորա : Եւ երբ մեքենային առաւելական հո-
սանիւթոյն՝ ձեռքին նուազական հոսանիւթոյն հետ ունե-
ցած ձգողութիւնը զօրանայ առաւել քան զգլխմակալութիւն
օդոյ, կը բազազրին երկու ելեկտաութիւնները իրարու հետ,
և բազազրելու ժամանակ կայծ և ճարճատիւն կը հանեն :
Կայծը կը ցայտէ յանկարծակի, և սպայառ լուսով : Եթէ
ցայտէ քիչ հեռաւորութենէ, ուղղագիծ կ'ըլլայ. եթէ ցայտէ
6 կամ 7 հարիւրորդամետր հեռաւորութենէ, կ'ըլլայ կորա-
գիծ և բաղմանճիւղ. և եթէ քան զայն աւելի հեռաւորութենէ
ցայտէ, կ'ըլլայ ծամածուռ : Այս վերջին երկու ձեւերով կ'ե-
րեւի կայծակը ամպերու մէջ : Ելեկտաական կայծը ունի նաև
սուր խայթուած մը և թեթև հով մը, մանաւանդ զօրաւոր
մեքենայներով :

771. ԿԱՅՄԱԶՄՓ : — Ելեկտաական կայծին երկայնութենէն
կամ ցայտելուն հեռաւորութենէն կրնայ իմացուիլ ելեկ-
տական մեքենայի մը զօրութիւնը : Աովորական մեքենայնե-
րը կրնան հանել հինգ վեց մատնաչափ երկայնութեամբ կայ-
ծեր. բայց կան ելեկտաական մեքենայներ որ մինչև 15 մատ-
նաչափ երկայնութեամբ կայծեր կը հանեն : Ելեկտաական
կայծին երկայնութեան վերայ հաստատուած է Լէն անդ-
ղիացւոյն կայծալափ ըսուած ելեկտաաչափ զօրծին, որ բազ-
կանայ օլղընձի երկու փոքրիկ գունտերէ, որք կրնան իրա-
բու մօտենալ և հեռանալ ըստ երկայնութեան ելեկտա-
կան կայծին, և չափել ելեկտաական զօրութիւնը :

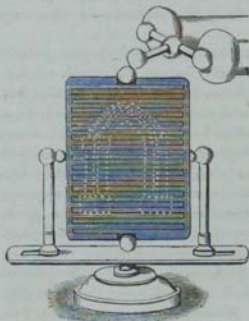
772. ԼՈՒՍԵԱՆ ՓՈՐՁԵՐ : — Չանաղան զօրծիք հնարեցան
ելեկտաական լուսոյ երևոյթներն ցուցանելու համար, ինչ-
պէս են Լուսափայլ խողովակ, Մոզական քառակուսեակ, Լու-
սափայլ անօր, և Ելեկտական տարափ : — Լուսափայլ խող-
վակը ապակիէ երկայն խողովակ մի է, որոյ մէջ տարան-



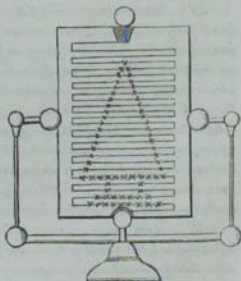
Չկ. 354

կին ձևով անագէ թերթի կտորներ փակած են իրարմէ բիշ հետի, խողովակին ամբողջ երկայնութեան վերայ պարուրածն (Չկ. 354): Խողովակին երկու ծայրը պղքնձի խոփով փակած է, և մի կողմը ճանկ մը ունի փոքրիկ գնաով վերձայցած, և այս ճանկին ներքին ծայրը անագէ պարուրածնին ծայրերուն հետ միացած: Արդ եթէ խողովակը մի ծայրէն բռնած, միւս ծայրը մօտեցունեմք ելեկառական մեքենային, ինչպէս կը ցուցանէ ձեռք, խողովակին մէջի անագէ կտորներուն իւրաքանչիւր ընդհատեալ միջոցին մէջ կայծեր ցայտելով, լուսաւոր հետք մը կ'երևի խողովակին ամբողջ երկայնութեան մէջ, մանաւանդ ի միջին:

775. Ըստափայլ քառակուսակն, որ կոչի ևս Քառակուսակ մոզակսն, լուսափայլ խողովակին սկզբան վերայ հիմնեալ է,



Չկ. 355



Չկ. 356

և բաղկանայ չորերկուսի ապակիէ, որոյ վերայ փակած է անագէ նեղ երկզներ զուգահեռական ձևով, ինչպէս կը ցուցանեն 555, 556 ձևերուն մէջի սեղծերը: Անագէ այս երկզներուն վերայ սրածայր դանակով պէտք է կտրել հասնել, այնպէս որ ուղած ձև երնիս կարենայ աւնուլ, ինչպէս կամարակապ դուռ մը, եռանկիւնի ձև մը, ծաղիկ մը, աման մը, գրուած մը, և այլն: Յետոյ հաստատել այս քառակուսեակը ապակիէ երկու սիւներու մէջ, և անագէ երկզներուն վերին ծայրը հաղորդել ելեկտրական մեքենային, և վարի ծայրը գեանոյն. և ապա դարձունել մեքենային սկուտեղը, որով ելեկտրական կայծը ցայտելով անագէ երկզին իւրաքանչիւր ընդհատ միջոցէն, լուսաւոր կ'երևի ապակեոյն վերայ ձևացած ամբողջ պատկերը:

774. Անոր յաւափայլ ըսուածն ապակիէ շիջ մի է, որոյ զրսի կողմը քնարակով պատած է, և անոր վերայ մետաղական փոշի ցանած: Շշին վարի ծայրը անագէ երկզ մը փակած է, որ գեանոյն հետ կը հաղորդի մետաղէ շղթայով (Չև 557). և վերին կողմը անագէ ուրիշ երկզ մը գրուած, որոյ մի կողմէն երկզը դէպի վեր բարձրացած է, այնպէս որ կը հասնի շշին բերանը հաստատուած ճանկին զնդակին մօտ, իբր երկու հարիւրորդամետր հեռաւորութեամբ: Այս անօթը կախելով ելեկտրական մեքենային հաղորդչէն, երբոր դարձունեմը մեքենային սկուտեղը, կը ցայտէ կայծ՝ ճանկին և դէպի վեր երկրնցած անագէ թիթղան մէջ տեղ, և անմիջապէս անօթին չորս կողմէն կ'արձակին լուսաւոր և փայլուն կայծեր՝ ծամամուռ դիրքով և կայծակնաման:

775. Տարափ կլեկտրական, — Թէ որ մտթի մէջ ելեկտրական զօրաւոր մեքենայի մը հաղորդչին վերայ հաստատեմք ապակիէ ոտքով մետաղէ գաւազան մը, որոյ ծայրը շխտակ կըտրած ըլլայ, և դարձունեմը մեքենային սկուտեղը, մետաղէ գաւազանին ծայրը տատակ լոյս կ'երևի, և անկէ յիշ մը հետի լոյսը ճիւղ ճիւղ կը բաժնուի (Չև 558), բայց այս ճիւղերը կամ ճառա-



Չև 357

դայթները միաշար առաջ չեն երթար, այլ տեղ տեղ կը կարին, ու քիչ մը հեռուատ նորէն կը սկըսին. և այնչափ աւելի ընդհատութիւնը շատ կ'ըլլայ, որչափ աւելի մետաղին ծայրը տարաբան ըլլայ, և ըստ այնմ՝ ճառագայթներն կ'ըլլան զուգահիտտոր: Էւ ընդ հակառակն, մետաղէ դառագանը որչափ սրածայր ըլլայ, այնչափ աւելի ճառագայթներուն խտտորումը կը պակսի, և կարճ կ'ըլլան ճառագայթները, և ելած ձայնն ալ սուլելու նման ձայն մը. ուր բութ եղած ժամանակ, ձայնը աւելի հաստ կ'ըլլայ: Էլեկտտական այս լուսեղէն երեւոյթը կոչի Տարափ ելեկտտական:



Չկ 358

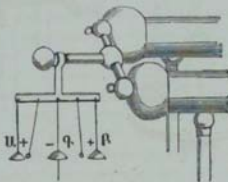
776. Էլեկտտական ԶԳՈՂՈՒԹԵԱՆ ԵՒ ՎԱՆՈՂՈՒԹԵԱՆ ՎԵՐԱՅ ԵՂԱՅ ԶԱՆԱԶԱՆ ՓՈՐՁԵՐ: — Էլեկտտական ձգողութիւնն ու վանդութիւնը կը ցուցանի ալլուրէ թեփին, սընկէ մանր զնդակներուն կամ ոսկեղէն բարակ թերթի կտորներուն ձգուելովն ու վանելով, երբ որ պղքնձէ արսէի վերայ գրուած մօտեցունեմք ելեկտտական մեքենային հաղորդչին: Յուցանի դարձեալ փայտակերտ և հերարձակ մարդոյն մաղերուն անկուելովն, երբ որ զնեմք զինքը մեքենային հաղորդչին վերայ: Բայց աւելի հետաքրքրական փորձերն են Էլեկտտական պար, արտակ, գանդակ, կարկուտ, և այն:

777. Էլեկտտական պար: — Էլեկտտական պարը կը ձևանայ սընկէ փոքրիկ մարդերով, որք երբ գրուին պղքնձէ արսէի վերայ գետնոյն հաղորդած, ու իրենց վերայ կախուի ելեկտտական մեքենային հաղորդչէն նոյն մեծութեամբ ուրիշ արսէ մը, սկուտեղին զառնալուն ժամանակը կ'սկսին պարել այս երկու արսէներուն մէջ տեղ, որք իրարմէ չորս հինգ բթաչափ հեռաւորութիւն պիտի ունենան:

778. Էլեկտտական արտակ կ'ըսուի ապակիէ դարերով փոքրիկ աթոռ մը, որոյ վերայ եթէ մարդ մը ելնէ, և մի ձևերով ելեկտտական մեքենային հաղորդչին դաչի, որովհետեւ մարդկային մարմինը բնափր հաղորդիչ է ելեկտտութեան, սկուտեղին զառնալովն կը լեցուի ինքը ելեկտտութեամբ, առանձնացեալ ըլլալով աթոռակին վերայ, և յայնժամ կը անկուին մաղերը՝ դէպ ի վեր, և իր մարմնոյն կամ զգեստին ուր տեղն որ դաչխմք կայծ կը ցայտէ, ինչպէս ելեկտտական մեքենային հաղորդչէն: Եթէ մաղերուն հաղորդիչ մարմին մը մօտեցունեմք, կը ծախն դէպ ի անոր կողմը:

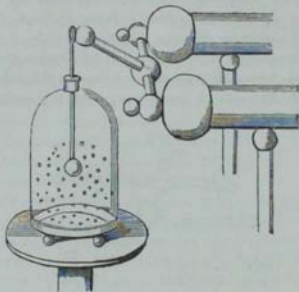
Արնամք ելեկտտական աթոռակի վերայ առանձնացեալ մարդ մը ելեկտտացունել, զարնելով զինքը կատուի մար-

թով. և յայնժամ կայծ կը հանէ իր մարմնոյն որ և իցէ կողմէն, եթէ օդը չոր ըլլայ և շիմունքն ալ երկար: Եւ եթէ կատուի մորթով զարնող մարդը ինքն ալ ուրիշ ելեկտրական օբժեկտիվ վերայ ելնէ և այնպէս զարնէ, երկուքն ալ կ'ելեկտրանան, բայց իրարմէ տարբեր ելեկտութեամբ. այս ինքն, զարնողը առաւելապէս և զարնուողը նուազապէս:



Չև 359

779. Ելեկտրական դաշնակաւոր զանգակ. — Ելեկտրական զանգակներն կը բաղկանան մետաղէ երեք փոքրիկ անլիզու զանգակներէ (Չև 359), որոց երկուքը Ա և Բ կախուած են մետաղական շղթայէ, և կը հաղորդին ելեկտրական մեքենային ուղղանկիւն մետաղէ գաւազանով. իսկ երրորդը Վ կախուած է մետաքսէ թելէ մը, որ զինքը անհաղորդ կ'ընէ մեքենային, բայց հաղորդի գեանոյն՝ մետաղէ շղթայով: Ի վախճանի, միջին զանգակին և երկու ծայրի զանգակներուն մէջ սակ կախուած կան մետաքսէ թելերով երկու փոքրիկ մետաղէ դնդակներ: Այս այսպէս ըլլալով, երբոր դարձունեմբ արագութեամբ ելեկտրական մեքենային սկուտեղը, Ա և Բ զանգակները կ'ելեկտրանան առաւելապէս, և կը ձգեն իւրենց գնդակները, որք երբոր դաշին զանգակներուն, իսկոյն կը վանին անոնցմէ առաւելապէս ելեկտրանալով՝ և ձգին դէպ ի Վ զանգակը, որ թէպէտ գեանոյն հաղորդուած է, բայց լցուած է նուազական ելեկտութեամբ, երկու միւս զանգակներուն ազդեցութեամբն: Եւ երբոր գնդակներն դաշին Վ զանգակին, նուազապէս ելեկտրանալով՝ վանին անկէ, և այսպէս հետզհետէ երթեկի երազ շարժում մը ընելով, և զարնելով զանգակներուն՝ դաշնակաւոր և քաղցրահնչիւն ձայն կը հանեն, ցորչափ լցուած է մեքենայն ելեկտութեամբ:

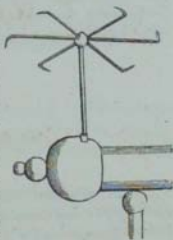


Չև. 360

780. Էլեկտրական կարկուտ. — Էլեկտրական կարկուտը նման է էլեկտրական սարին, որոց համար յորինեց Վոլթա պարզ գործի մը որ բաղկանայ ապակի սկահէ, սղրնձի սկուտեղի վերայ դրուած, որոց մէջ կան թանթրուենուց սրտէ մանր գնդակներ (Չև. 560), Սկահին վերին կողմ բաց է, և անոր վերայ անցած է սղրնձի խտւի մը, որոց մէջ տեղ կայ շարժական սղրնձի գաւազան մը՝ ծայրը գնդածէ վերջացած, և վերին կողմով էլեկտրական մեքենային հաղորդած: Երբոր լեցուի մեքենայն էլեկտրութեամբ, կ'էլեկտրանայ և գաւազանին ծայրի գունտը, և կը ձգէ թանթրուենուց գնդակները, և յետոյ կը վանէ գնտս. և այսպէս սաստիկ երազութեամբ կը շարժին գնդակները վեր ի վայր, սկուտեղէն գունտին, գունտէն սկուտեղին երթալով, և հաղորդելով սկուտեղին գունտէն առած էլեկտրութիւնին: Վոլթա այս փորձին վերայ հիմնեալ, կը գնէր էլեկտրական ձգողութիւնն ու վանողութիւնը պատճառ ամպոց մէջ կարկուտի գոյանալուն և մեծնալուն, և կ'ըսէր թէ երբոր կարկուտի հատերը գտնուին երկու հակառակ էլեկտրութեամբ լցուած ամպերու մէջ, կ'երթան մի ամպէ ի միւսն, և երկրորդէն գարձեալ առաջնոցն մէջ, և այսպէս հետզհետէ, և կը խտացունեն իրենց վերայ շրջակայ ջրեղէն գողորչին, որ սասելով կը մեծցունէ անոնց տարածոցը, մինչև ծանրանալով անկամին վար: — Հիմա այս կարծիքը ընդունելի չէ, վասն զի նախ

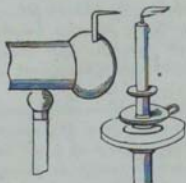
չեմք գիտեր թէ կարկուտի ժամանակ հակառակ ելեկտու-
թեամբ լցուած ամպեր գիմացէ գիմաց կը կենան թէ ոչ. և
գարձեալ, ընդունելով ևս այս կարծիքը, ինչպէս կարելի է
որ այս երկու ամպոց մէջ ճայթումն չդորձի, երբ կարկու-
տի հատերը մի ամպէ ի միւսն անցնելով, հետզհետէ մեծ-
նան և ծանրանան:

781. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԴԱՌՆԱԼ: — Կոչի Էլեկտական դառնալի
փորրիկ գործի մը որ բազկանայ մետաղէ հինգ վեց սրածայր
գաւաղաններէ, որոց ամենուն ծայրը դէպ ի մի կողմ ծուած
է, և ճառագայթձաճն հաստատուած են լամբի մը վերայ, և
գիւրաչարժ լիստան վերայ: Այս գործին դրուելով ելեկ-
տական մեքենային վերայ (Չե 561), երբոր լեցուի մեքե-
նայն ելեկտութեամբ, լամբը հանդերձ իր թեկերովն կը
սկսի երազ դառնալ, թեկերուն ծուած
կողմին հակառակ ուղղութեամբ: Այս
չարժումը ջրաբաշխական դառնալոյն
հակազդեցութեան արգասեաց հետ
չեմք կրնար բազդատել (§ 150), ինչ-
պէս բնաբաններէն շատերը կարճեղին-
այլ յառաջ գոյ թեկերուն ծայրերէն
արձակուած ելեկտութեան և չրջա-
պատ օդոյն հազորդած ելեկտութեան
փանդութենէն: Էլեկտական հոսա-
նիւթը դիզուելով ծայրերուն վերայ,
կը հոսի անկէ օդոյ մէջ, որ և յայն-
ժամ լեցուելով նոյն ելեկտութեամբ
ինչ որ ծայրերէն արձակեցաւ, կը վա-
նէ ծայրերը, միանդամայն և ինքն վա-
նի անոնցմէ: Այս ալ փորձուած է որ ելեկտական դառնա-
լին չչարժիր ամենեին դատարկութեան մէջ. և եթէ օդոյ
մէջ դառնալու ժամանակ ձեռքերնիս մօտեցունեմք, թեթե-
հօզմ կը դգամք, որ յառաջ գոյ ելեկտացեալ օդոյն տե-
ղափոխութենէն:

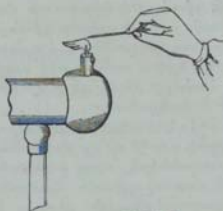


Չե 361

Երբոր ելեկտութիւնը հոսի սուր ծայրէ մը, ելեկտացեալ
օդը ըստ բաւականին ուժով մղուելով, անկէ ելած հողմը ոչ
միայն ձեռքի դգալի է, այլ և կրնայ մարել մամբ, թէ որ ե-
լեկտական մեքենայն զօրաւոր ըլլայ: Այս բանիս համար
պէտք է դնել սրածայր մետաղը ինչպէս կը ցուցանէ ձե 562,
Իսոյց կրնամք ունենալ նոյն արգասիքը, դնելով մամբ ելեկ-
տական մեքենային հազորդիչներէն միոյն վերայ, և ձեռ-
քով մօտեցունելով անոր սրածայր մետաղէ գաւաղան մը



Չև 362



Չև 363

(Չև 363). Այս վերջին դիպուածին մէջ հողմն յառաջ գալ
հսկառակ հոսանիւթէն, որ արձանկի մետաղական ծայրէն
մեքենային ազդեցութեամբ:

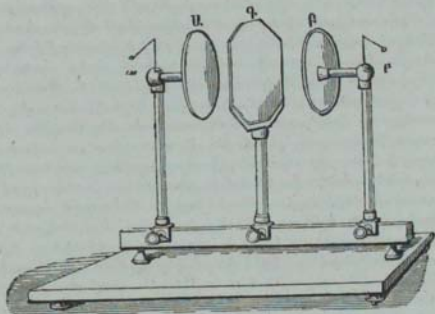
ԳՂՈՒԽ Ե

ԹԱՔՈՒՆ ԵՒ ԿՅՈՒՌՈՒԹԻՒՆ

782. ԹԱՔՈՒՆ ԵՒ ԿՅՈՒՌՈՒԹԻՒՆ. — Կոչի թաքուն երկտա-
րիւն երկու ելեկտրական հոսանիւթոց չէզոք վիճակը, երբոր
կենան իրարու դէմ երկու հաղորդիչ մարմնոց երեսը, իրար-
մէ զատուած անհաղորդ բարակ խաւով: Այս չէզոքութեան
պատճառաւ կրնայ ելեկտրութիւնը լեցուիլ և զիզուիլ ա-
ռաւել քան զատուել երկու մարմնոց վերայ, քան թէ երբ
ժողովուեր միոյն վերայ առանձինն:

785. ԽՍԱՑՈՒՑԻՉ. — Խտացուցիչ կ'ըսուին այն գործիւններն
որոցմով զիզեմք կամ խտացունեմք ելեկտրութիւնը մար-
մնոց մը երեսին վերայ, թաքուն վիճակի վերածելով: Այլ և
այլ տեսակ խտացուցիչ գործիւններ կան, որք ամենքն ալ
հիմնեալ են ազդեցութեամբ կամ մակածութեամբ եղած ե-
լեկտրացման վերայ. և բաղկանան զլիսաւորապէս երկու
հաղորդիչ մարմիններէ, անհաղորդ մարմնով իրարմէ բաժ-
նուած:

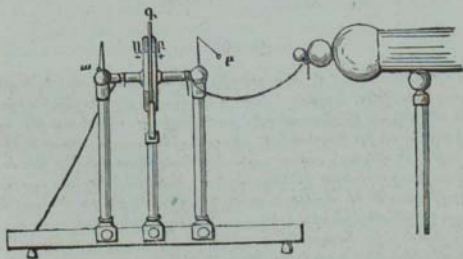
Խօսիմք նախ Եփենոսի խտացուցչին վերայ, Եփենոսի
խտացուցիչն բաղկանայ սղղնձի երկու բոլորածե սկուտեղ-
ներէ Ա և Բ, և ապակի ընդարձակ թիթղանէ Գ, որ կը



ՉԼ 364

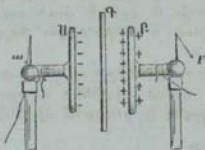
բաժնէ զիրենք (ՉԼ 364), Այս սկուտեղները առանձնացեալ են ապակի ոտքերով, և կրնան ետև առաջ երթալ պղըն- ձէ յենարանին վերայ, և ունին երկու փոքրիկ ելեկտրական ձօճանակներ ա և ր:

Երկու ելեկտրութիւնները այս սկուտեղներուն վերայ զիզելու համար, պէտք է զանոնք միացունել ապակեղէն թիթղան հետ, ինչպէս կը ցուցանէ ձև 365. յետոյ մետաղէ



ՉԼ 365

չգիտայով Հաղորդել երկու սկուտեղներէն մին, օրինակի Համար Բ սկուտեղը ելեկտտական մեքենային, և միւսն զեանոյն: Գիտնալու Համար թէ ինչպէս կը գիզուի ելեկտտութիւնը այս զործւոյն վերայ, կոչեմք առաջակողմեան երես սկուտեղաց այն երեսները որ կը նային ապակի թիթղան, և միւս երեսները կոչեմք յետակողմեան. դարձեալ կոչեմք հասարիչ այն սկուտեղը որ Հաղորդած է ելեկտտական մեքենային: Արդ այս այսպէս ըլլալով, զնեմք թէ Ա սկուտեղը բաւական Հեռի ըլլայ Բ Հաւաքիչ սկուտեղէն, որ չկարենայ ազդեցութիւն մը ընդունել անկէ: Յայնժամ Բ սկուտեղը Հաղորդելով ելեկտտական մեքենային, կ'ունենայ իր մեծագոյն ձգտումը, տարածուելով ելեկտտութիւնը իր երկու երեսներուն վերայ Հաւասարապէս, որով և սաստիկ կը Հեռանայ ելեկտտական ճօճանակն ք: Եթէ կտրեմք յայնժամ ելեկտտական մեքենային Հաղորդութիւնը, ամենեին փոփոխութիւն մը չտեսնուիր իր վերայ. բայց թէ որ կամաց կամաց մօտեցունեմք իրեն Ա սկուտեղը, սորա չէզոք Հոսանիւթն տարրաբաշխելով ազդեցութեամբ Բ սկուտեղին, նուազական ելեկ-



Չկ. 366

տութիւնն երթայ Ա սկուտեղին առաջակողմեան երեսին վերայ (Չկ. 366), և առաւելական ելեկտտութիւնն Հոսի զեանոյն մէջ: Արդ Ա սկուտեղին նուազական ելեկտտութիւնը Հակադրելով իր կողմանէ Բ սկուտեղին առաւելական ելեկտտութեան վերայ, սորա առաւելական Հոսանիւթը Հաւասարապէս բաշխեալ չմնար երկու երեսին վերայ, այլ կը ժողովի ըստ մեծի մասին առաջակողմեան երեսին վերայ. և յետակողմեան երեսին ելեկտտութիւնը կորնչելով ըստ մասին, չկրնար իր ձգտումը Հաւասարակշիռ ըլլալ ելեկտտական մեքենային ձգտման: Ուստի և կրնայ ընդունել յայնժամ ելեկտտական մեքենայէն նոր քանակ ելեկտտութեան.

որ և ազգերով բառ վերոյիլեալ կերպի, կրնայ տարրաբաշխել Ա սկուտեղին չէզոր Հոսանիւթէն երկրորդ մաս մը: Արով և կ'աւելնայ Ա սկուտեղին առաջակողմեան երեսին վերայ նուազական ելեկտութիւնը, և Բ սկուտեղին առաջակողմեան երեսին վերայ առաւելական ելեկտութիւնը: Բայց ամեն անգամ որ մեքենայէն կը հաղորդի ելեկտութիւն հաւարիչ սկուտեղին, սորա ելեկտութեան մի մասը միայն կ'անցնի իր առաջակողմեան երեսին վերայ, և միւս մասը կը մնայ յետակողմեան երեսին վերայ, որով և յետակողմեան երեսին ձգտումը հետ դճեալ աւելնալով, կը հաւասարի մինչև ելեկտական մեքենային ձգտման: Եւ երբ համարի այս կէտը, յայնժամ կ'ըլլայ հաւասարալիւ, և ոչ ևս կրնայ ընդունել ելեկտական մեքենայէն նոր քանակ ելեկտութեան: Իսկ երկու սկուտեղաց առաջակողմեան երեսներուն վերայ զիդուած ելեկտութեան քանակը շատ մեծ կ'ըլլայ. և սակայն յայնժամ ք ճօճանակը ճշդիւ այնչափ կը հեռանայ, որչափ կը հեռանայր ի սկզբան, երբ Ա սկուտեղը հետի էր իրմէ, որ և ցուցանէ թէ իր յետակողմեան երեսին ելեկտութեան քանակը ճշդիւ այնչափ է որչափ առաջ էր, և հետևաբար հաւասար է ելեկտական մեքենային: Իսկ Ա սկուտեղին ճօճանակը ամենևին չհեռանար:

784. Ի սկզբան, խտացուցչին վերայ ելեկտութեան խտացումը մեկնելու համար կ'ըսէին, թէ Ա սկուտեղը չէզորացունելով Բ սկուտեղին հակառակ ելեկտութիւնը, կը պահէր զայն թաքուն, որով և Բ սկուտեղը կարող կ'ըլլար առնուլ մեքենայէն նոր քանակ ելեկտութեան: Բայց աւելորդ է այս մեկնութիւնը, զի ինքնին յայտնի է իրը:

Երբոր բեռնաւորեալ ըլլայ խտացուցիչը, այս ինքն երբ զիդուած ըլլան հակառակ ելեկտութիւններն սկուտեղաց առաջակողմեան երեսներուն վերայ, և կարեւր իրենց հաղորդակցութիւնը մեքենային և զետնոյն հետ, վերցունելով երկու մետադական շղթայները, յայնժամ ինչպէս որ վերը ըսինք, Ա սկուտեղին առաջակողմեան երեսը միայն լցեալ կ'ըլլայ նուազական ելեկտութեամբ, իսկ միւս երեսը կը գտնուի չէզոր միճակի մէջ: Բնդ հակառակն, Բ սկուտեղը ելեկտացած է իր երկու երեսներուն վերայ առաւելական ելեկտութեամբ, բայց անհաւասարապէս: Գիդուած է ելեկտութիւնը անոր առաջակողմեան երեսին վերայ, իսկ յետակողմեան երեսին ձգտումը հաւասար է մեքենային ձգտման, զոր ունէր հաղորդութիւնը կտրած ժամանակին: Եւ յիրաւի, վասն զի յայնժամ ք ճօճանակը կը բացուի, և

ա ճօճանակը կը մնայ զոց, Բայց թէ որ Հեռացունեմք իրարմէ երկու սկուտեղները, կը տեսնեմք որ երկու ճօճանակներն ալ կը բացուին (Չև 364). որ և ցուցանէ թէ Հակառակ ելեկտրութիւններն ոչ ևս ազդելով մի սկուտեղէ ի միւսն, առաւելական ելեկտրութիւնն Հաւասարապէս բաշխի Բ սկուտեղին երկու երեսներուն վերայ, և նուազական ելեկտրութիւնն Ա սկուտեղին երկու երեսներուն վերայ:

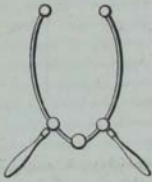
Ելեկտրութեան քանակը, որ կրնայ զիզուիլ խտացուցչին երկու երեսներուն վերայ, Համեմատ է ելեկտրական ազդեր ձգտման և սկուտեղներուն մակերևութին, բայց կը նուազի որչափ աւելնայ առանձնացուցիչ թիթղան թանձրութիւնը: Աւտի, որչափ ազակի թիթղը բարակ ըլլայ, այնչափ և կ'աւելնայ ելեկտրութեան քանակը: Եւ սակայն թիթղան բարակութեանն ալ սահման մը կայ, և եթէ սաստիկ բարակ ըլլայ, չկրնար դէմ կենալ ելեկտրական զօրութեան, և կը ծակծկի, որով և Հակառակ ելեկտրութիւններն վերաբաղազրին իրարու Հեռ:

785. ԳԱՆԻԱՂ ԿԱՄ ԵՈՅՏ ԴԱՏԱՐԿՈՒՄԸ ԽՏԱՅՈՒՅՈՒՆ — Երկու սկուտեղները առանձնացուցիչ թիթղան Հեռ միացած (Չև 365), և չլիթայները վերցուած ժամանակ, կրնամք դատարկել խտացուցիչը, այս ինքն չէզոք վիճակի վերածել, և այս երկու կերպով, մեղմով և կամ շուտով: Մեղմով դատարկելու Համար, պէտք է նախ մատով զպչիլ Բ սկուտեղին, այս ինքն անոր որոյ ելեկտրութիւնը աւելի է. յայնժամ իրմէ կայծ մը կ'ելնէ, և իր յետակողմեան երեսին առաւելական ելեկտրութիւնը կը Հոսի զեանոյն մէջ, որով և ք ճօճանակն վար կ'իջնէ, իսկ ա ճօճանակը կը մնայ բաց: Եւ յիրաւի, զի յայնժամ Բ սկուտեղը կորուսանելով բոտ մասին իր ելեկտրութիւնը, կը սլահէ միայն առաջակողմեան երեսին վերայ այն մասը, որ արգելելալ է Ա սկուտեղին նուազական ելեկտրութենէն: Եւ Հետևաբար Բ սկուտեղին ելեկտրութեան քանակը նուազ կ'ըլլայ յայնժամ Ա սկուտեղին ելեկտրութեան քանակէն. որով իր ճօճանակը կ'իջնէ վար, և Ա սկուտեղին ճօճանակը կը մնայ բաց: Եւ եթէ զպչիմք յետոյ Ա սկուտեղին, իր ճօճանակը կը ցածնայ, և Բ սկուտեղին ճօճանակը կը բարձրանայ, և այսպէս կ'ըլլայ Հետզհետէ, զպչելով փոփոխակի երկու սկուտեղներուն: Եւ այս կերպով դատարկումն կատարի մեղմով և դանդաղ, և եթէ օդը չոր ըլլայ, շատ ժամու կարօտ է կատարելապէս դատարկելու Համար: Եւ եթէ նախ Ա սկուտեղին զպչիմք, որ նուազ ելեկտրացեալ է, իրմէ ամենեւին ելեկ-

տառութիւն չպակսիր, որովհետեւ իր ունեցած բովանդակ եւ
լեկտուութիւնը արդելեալ է Բ սկուտեղին ելեկտուութիւնէն:

786. Եթէ ուղեմք խտացուցիչը շուտով դատարկել,
պէտք է երկու սկուտեղները իրարու հաղորդել զրգոխով,
որ բաղկանայ արուրէ երկու աղեղներէ՝ գնդաձև վերջա-
ցած, և միւս ծայրերը իրարու հետ ծխնիով միացած: Երբ-
որ այս աղեղներն ունենան ապակիէ առանձնացուցիչ թևեր,
ինչպէս կը ցուցանէ ձև 367, կոչի յայնժամ Գրգոխի բա-

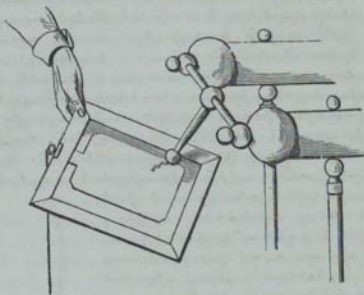
ղաղրեալ, և շունեցողը Գրգոխի պարզ (Չև 372): Գրգոխը
զործածելու համար, պէտք է իր գնդաձև ծայրերէն մին
գնել խտացուցչին սկուտեղներուն միոյն
վերայ, և միւսը մօտեցունել երկրորդ
սկուտեղին. և յայնժամ կը ցայտէ զօրա-
ւոր կայծ մը, որ յառաջ գայ խտացուց-
չին երկու երեսներուն վերայ զիջուած
հակառակ ելեկտուութեանց վերաբաղա-
դրութիւնէն: Եւ սակայն վերաբաղադրու-
թիւնը կատարեալ չէ, վասն զի կրնամք
նոյն կերպով երկրորդ, երրորդ և աւելի
կայծեր հանել, բայց միշտ հետզհետէ
տկարագոյն: Ասկէ կը հետեցունենք, թէ
երրոր երկու սկուտեղները հաղորդին
իրարու հետ, երկու ելեկտուութիւնները չեն կրնար միանալ
իրարու հետ բովանդակապէս: Այս երևոյթս յառաջ գայ
անկէ, որ ապակի թիթղան երկու երեսները ելեկտուանալով
ազդեցութեամբ մետաղական սկուտեղաց, իրենք ալ կ'ազ-
դեն անոնց վերայ, որով և կ'արդելուն անոնց ելեկտու-
թեան մի մասը:



Չև 367

Երրոր դատարկեմք խտացուցիչը զրգոխով, թէ և պարզ
զրգոխի ըլլայ, և թէպէտ ձեռքով բռնեմք զայն, ամենևին
ցնցում մը չեմք զգար. և պատճառն է որ ելեկտուական հո-
սանիւթը երկու հաղորդիչ մարմնոց մէջ միշտ լաւագոյնը
ընտրելով, կատարի վերաբաղադրութիւնն մետաղէ աղե-
ղան ձեռքով, և ոչ թէ փորձողին մարմնոյն միջնորդով: Բայց
թէ որ մի ձեռքով խտացուցչին մի երեսին զաչիմք, և մօ-
տեցունենք միւս ձեռքը երկրորդ երեսին, վերաբաղադրու-
թիւնն կատարի բազուկներուն և մարմնոյն ձեռքով, և
կ'զգամք այնչափ աւելի զօրաւոր ցնցումն, որչափ խտացուց-
չին մակերևոյթը մեծ է, և ելեկտուութեամբ սաստիկ լցուած:

787. ՇԱՐՔԱՐՁԱԿ ԲԱՌԱԿՈՒՍԵԱԿ: — Դանիթարձակ քառա-
կուսեակն է խտացուցիչ մը, պարզ քան ՉԵՎԻՆՏՈՒԻ խտա-



Ձև 368

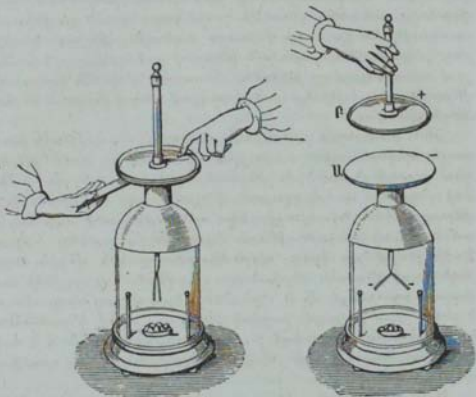
ցուցիչը, և տայ քան դայն աւելի զօրաւոր կայծեր ու սաստիկ ցնցում, և բազկանայ քառակողմեան ապակիէ, փայտէ շրջանակի մէջ անցած (Ձև 368)։ Ազակուցն երկու երեսին վերայ անաղէ թերթ փակած է դէմ առ դէմ, և անոնց ու փայտեղէն շրջանակին մէջ տեղ իբր վեց հարիւրորդամետր միջոց թողուած։ Երկու թերթերը իրարու հաղորդուած չեն, բայց երկուքէն մին միացած է երիզաձև անաղէ թերթով շրջանակին հետ, և անոր վերայ այնչափ ծալուած՝ որ կարենայ հաղորդիլ փոքրիկ օղակի մը, և անկէ կախուած շղթայով՝ գետնոյն հետ։ Այս գործին ելեկտրութեամբ լեցունելու համար, պէտք է ստանձնացեալ անաղէ թերթը հաղորդել ելեկտրական մեքենային, այս ինքն այն կողմը որ փայտէ շրջանակին հետ միացած չէ։ Եւ որովհետեւ միւս երեսին անաղէ թերթը շղթայով գետնոյն հետ հաղորդուած է, ուստի և երկու թերթերը Եփինոսի երկու սկուտեղներուն պէս կը զիզեն իրենց վերայ երկու հակառակ ելեկտրութիւններ՝ իրարմէ բաժնուած։

Շանթարձակ քառակուսեակը կը դատարկի խտացուցչին պէս պարզ զրգոխչով։ Այս բանիս համար պէտք է քառակուսեակը ձեռքը բռնելով, զրգոխչին մի գունար գնել անաղէ փոքրիկ երիզին վերայ՝ որ հաղորդած է տակի թերթին, և միւս գունար առանձնացեալ թերթին վերայ։ Եւ յայնժամ կը ցայտէ զօրաւոր կայծ մը սաստիկ հայթմամբ, որ յառաջ

գայ երկու ելեկտաութեանց վերաբաղադրութենէն. բայց փորձողը ամենևին ցնցումն չունենար, վասն զի վերաբաղադրութիւնն կատարի մետաղէ աղեղան ձեռքով: Եւ եթէ ընդ հակառակն դորձին նոյն կերպով բռնելով, գաշխմբ ձեռքով առանձնացեալ թերթին, սաստիկ ցնցումն կը զգամք, վերաբաղադրութիւնը կատարուելով բազուկներուն և մարմնոյն միջոցաւ:

788. ԽՏԱՅՈՒՅԻՉ ԵԼԵԿՏՐՈՒՉՍՓ ՎՈՂՄՅՈՒՆ. — Վոլթայի խտացուցիչ ելեկտապար ուրիշ բան չէ, եթէ ոչ ոսկի թերթէ կամ յարդի ձգտաներէ շինուած ելեկտաաչափ մը (§ 740, 741), որ շատ աւելի զգայուն կ'ըլլայ, երբ աւելցունեմք իր վերայ երկու խտացուցիչ սկուտեղներ, որով մարմնոյ մը ամենատկար ելեկտաութեան ձգտումն ալ յայտնի կ'ըլլայ: Ոսկի թերթերը կրող սղընձի դաւազանին վերին ծայրը փոխանակ դնդաձև վերջանայու, կը վերջանայ սղընձի տափարակ սկուտեղէ մը Ա. (ՉԼ. 569), որոյ վերայ տարածուած է դոճէ կամ լայքայէ բարակ մաշկ մը, որով կ'առանձնանայ երկրորդ սկուտեղէ Բ, որ առաջնոյն նման է և ունի մէջ տեղ ապակի կոթ մը, ուսկից բռնելով կը դրուի առաջնոյն վերայ:

Այս խտացուցիչ ելեկտաաչափով ամենատկար ելեկտաութիւնն անգամ զգայի բնելու համար, պէտք է հազորդել մարմինը՝ որոյ կ'ուղեմք ելեկտաութիւնը իմանալ, սկուտեղներէն միոյն հետ, որ և կոչի յայնժամ Սկուտեղ սառաքիչ, և միւս սկուտեղը հազորդել զեանոյն, գաշխմբ մատով մը՝ որ քիչ մը թրջած ըլլայ (ՉԼ. 570): Մարմնոյն ելեկտաութիւնը տարածուելով յայնժամ հաւարիչ սկուտեղին և ձեռքին վերայ, կ'աղդէ լայքայէ մաշկին մէջէն երկրորդ սկուտեղին և ձեռքին վերայ, և կը վանէ գեանոյն մէջ համանուն ելեկտաութիւնը, ձգելով հականուն ելեկտաութիւնը: Եւ այսպէս երկու հոսանիւթները կը ժողվին երկու սկուտեղներուն վերայ, ինչպէս Եփրնոսի խտացուցչին մէջ. բայց ոսկի թերթերը չեն բացուիր, որովհետեւ երկու ելեկտաութիւններն ալ կը զիջուին սկուտեղներուն վերայ, Գործին այսպէս լեցունելէն ետեւ կը վերցունեմք նախ մատը և յետոյ ելեկտաութեան աղբիւրը, բայց և այնպէս ելեկտաութեան նշան մը չերևիր, և երբոր վերցունեմք վերին սկուտեղը (ՉԼ. 569), շուտ մը յայտնի կ'ըլլայ ելեկտաութիւնը, վասն զի տակի սկուտեղին ելեկտաութիւնը տարածուելով սղընձէ դաւազանին և ոսկի թերթերուն վերայ, կը բացուին ոսկի թերթերը, և սաստկանայ ոսկի թերթերուն բացուածքը, թէ որ գործուոյն



ՉԼ 369

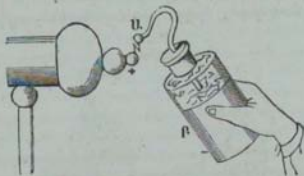
ՉԼ 370

յատակին վերայ հաստատուած ըլլան զիմացէ զիմաց երկու պղնձի դաւազաններ գնդաձև վերջացած. վասն զի այս գունտերը ելեկտրականալով ոսկիթերթերուն ազդեցութեամբ, իրենք ևս հակազդեն անոնց վերայ:

789. ԼԵՅՏԵԱՆ ԱՆՕԹԻ ԿԱՄ ԵՆԵՎ: — Լէյտեան անօթները գտաւ Մուչէնպրուք հոլանտացին, (կամ ըստ ոմանց իր Քունէոս աշակերտը) 1746ին, զիսլուածով մը Լէյտ կամ Լէյտա քաղաքին մէջ, անոր համար այսպէս կոչեցան: Չրով լցուած չի մը խցանին մէջէն անցուցած ըլլալով մետաղէ գաւազան մը, մօտեցուց գաւազանին ծայրը ելեկտրական մեքենային, ջուրը ելեկտրացունելու մօտով: Արդ ձեռքը ուրով բռներ էր չիչը, գործածուելով խտացուցչի սկուտեղաներէն միոյն տեղ, և ջուրը որ անոր մէջ գրուած էր՝ երկրորդին տեղ, զիզուեցաւ չիին ներքին կողերուն վերայ առաւելական հոսանիւթ, և արտաքին կողին վերայ՝ ձեռքով բռնած միջոցին տակ, նուազական հոսանիւթ: Էւ յիրաւի, վասն զի մի ձեռքով բռնած ժամանակ, երբոր միւս ձեռքը մօտեցուց մետաղական գաւազանին ծայրին, Մուչէնպրուք

դճաց բազուկներուն և կուրծքին վերայ այնպիսի սաստիկ ցնցումն, որ զրելով իր Ռէոմիւր բարեկամին, կ'ըսէր, թէ Գաղղիոյ թագաւորութիւնն անգամ ինծի պարզեւնն, չեմ ուզեր փորձը միւս անգամ կրկնել:

Եւ սակայն այս փորձին լուրը հրատարակելով, ամեն կողմ սկսան կրկնել: Նոյնէ քահանայն, Բարիզու բնաբանութեան վարժապետը, ջրոյ տեղ զբաւ չէին մէջ անագի, պղընծի, արծաթի կամ ոսկւոյ թերթերու կտորներ, Եւ անգղիացի բնագէտն Ուոթըսթոն ծածկելով չէին արտաքին երեսը անագի թերթով, տեսաւ որ շատ աւելի զօրաւոր կ'ըլլայ ցնցումը: Եւ այսպէս հետզհետէ լէյտեան անօթները առին այժմեան ձևը, բայց դեռ անցայտ էր մեկնութիւնը մինչև որ Ծրանբլին ցուցուց թէ լէյտեան շիշը, ինչպէս նաև շանթարձակ քառակուսեակը, ուրիշ բան չէ եթէ ոչ խտացուցիչ մը:

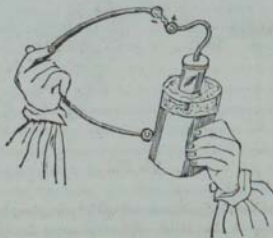


ՉԼ 371

790. Այժմեան լէյտեան անօթներն բաղկանան սպակի բարակ չէէ, սյլ և սյլ մեծութեամբ՝ ըստ համեմատութեան ելկկոտութեան զոր կ'ուզեմք դիզել: Ներսը լցուած է պղընծի կամ ոսկի թերթերու կտորներով, և զբսի կողմին վերայ փակած է անագէ թերթ մը Բ (ՉԼ 571), որ կը ծածկէ նաև չէին ամբողջ յատակը, բայց մերկ կը թողու չէին բերանէն սկսեալ մինչև պարանոցէն վար այս ինչ հեռաւորութեամբ: Պարանոցին մէջ կը գրուի սրնկէ խից մը, ուսկից կ'անցնի պղընծի գաւաղան մը ճանկածե ծռած, և փոքրիկ Ա գունտով վերջացած: Այս գաւաղանը ներսի կողմէն հազորդած է չէին մէջ գրուած պղընծի կամ ոսկի թերթերու կտորներուն, որք կոչին Ներքին պանպանակ. իսկ չէին զբսի կողմը փակած անագէ Բ թերթը կոչի Այտաքին պանպանակ:

Լէյտեան անօթը կը լեցուի ելեկտրութեամբ՝ Եփինոսի խտացուցչին և շանթարձակ քառակուսեակին պէս, հաղորդելով պահպանակաց մին զեւանոյն հետ, միւսը ելեկտրական աղբեր։ Այս բանիս համար պէտք է բռնել շիշը ձեռքով արտաքին պահպանակէն, և ներքինը հաղորդել ելեկտրական մեքենային. և յայնժամ առաւելական հոսանիւթը կը գիզուի ներքին պահպանակին վերայ, և նուազականը արտաքինոյն վերայ։ Եւ ասոր հակառակը կը պատահի, եթէ չի՛ն ճանկէն բռնելով, արտաքին պահպանակը հաղորդեմբ ելեկտրական մեքենային։ Ինչ որ ըսինք վերը խտացուցչին տեսութեան վերայ (§ 785), նոյն է Լէյտեան անօթին համար ալ, փոխանակելով իր երկու պահպանակները խտացուցչին Ա և Բ սկուանդներուն տեղ (Չև 364)։

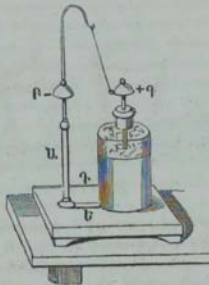
791. Խտացուցչի պէս Լէյտեան շիշն ալ դատարկի մեղմով կամ չուտով։ Շուտով դատարկելու համար պէտք է բռնել ձեռքով, ինչպէս կը ցուցանէ ձև 372, և յետոյ պարզ զրդուիչով հաղորդել երկու պահպանակները իրարու հետ։



Չև 372

բայց նախ ձեռքով բռնած պահպանակին դաշիլ և յետոյ միւսոյն, ապա թէ ոչ փորձողը սաստիկ կը ցնցուի։ Մեղմով դատարկելու համար, պէտք է առանձնացունեն շիշը, դնելով ուետնէ կարկանդակի վերայ, և դաշիլ փոփոխակի ձեռքով կամ մետաղէ գաւազանով նախ ներքին և ապա արտաքին պահպանակին, և խրաքանչիւր դաշելուն տկար կայծ մը կ'ելնէ։

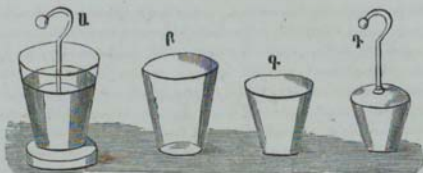
Մեղմով եղած դատարկումը աւելի զգալի ընելու հա-



Չև 373

մար, պէտք է գնել լէյտեան շիշը ինչպէս ցուցանէ ձև 373. ուր շէին մէջ երկնցած գաւազանը շիտակ է, և կայ անոր վերին ծայրը զանգակիկ մը: Շէին մօտ կայ մետաղէ ուրիշ գաւազան մը, որ ծայրը նոյնպէս զանգակիկ մը ունի, և անոր վերայ հաստատուած է փոքրիկ ճօճանակ մը, որ է պղղընծի փոքրիկ գնդակ, մետաքսէ թելի մը ծայրէն կախուած: Այս սյապէս բլլալով, պէտք է նախ լեցունել շիշը ելեկտրութեամբ, բռնելով արտարին սաւազանակէն, մօտեցունելով ելեկտրական մեքենային. և սաբա գնել q տախտակին վերայ: Յայնժամ ներքին սաւազանակը ունելով աւելի մաս մը առաւելական ելեկտրութեան որ չէզոքացած չէ, կը ձգէ առ ինքն զճօճանակն, և նա դալով կը զարնէ շէին զանգակին. և յետոյ շուտ մը վանելով ի նմանէ, կ'երթայ կը զարնէ երկրորդ զանգակին, որուն հաղորդելով իր ելեկտրութիւնը, ինքն չէզոքանալով՝ դարձնալ կը ձգուի առաջին զանգակէն, և սյապէս հետզհետէ քանի մի ժամ միակերպ կը զարնուին զանգակները, թէ որ օդը չոր է, և շիշը մեծ:

792. ԱՆՕԹ ԵԱՐԺԱԿԱՆ ՊԱՀՊԱՆԱԿՕՒ: — Շարժական սաւազանակօք եղած ապակեղէն անօթն ցուցանէ, թէ լէյտեան անօթոյ և առ հասարակ ամեն խտացուցիչներու մէջ, ոչ միայն սաւազանակաց վերայ կը ժողփի ելեկտրութիւնը, այլ և գլխաւորապէս ապակւոյն երկու երեսներուն վերայ: Այս բանիս համար շինուած է սպակիթ կոնաձև մեծ աման մը Բ



Չև 374

(Չև 374), որ թանազէ արտաքին պաշտպանակ մը ունի Գ., և նոյն նիւթէ ներքին պաշտպանակ մը Գ. Այս կտորները իրարու մէջ դրուելով, ինչպէս ցուցանէ Ա. ձևը, կազմեն կատարեալ լէյտեան անօթ մը: Չոր սովորական կերպով էլեկտտացնելն, և ուետնէ կարկանդակի վերայ դնելն ետև (Չև Ա.), պէտք է ձեռքով վերցունել ներքին պաշտպանակը, յետոյ ապակի ամանը, և յետոյ արտաքին պաշտպանակը, և դնել այս ամեն կտորները իրարու մօտ ինչպէս որ դրուած են ձևին մէջ: Եւ այսպէս անդուշտ երկու պաշտպանակներն կը վերածին բնական վիճակի: Եւ սակայն եթէ Գ. պաշտպանակը դնեմք ուետնէ կարկանդակին վերայ, և անոր մէջ ապակիէ դրանը, և ասոր մէջ Գ. պաշտպանակը, կը ձեռնայ լէյտեան անօթ մը, որ այնպէս զօրաւոր կայծ կը հանէ, իբրև թէ երկու պաշտպանակները դատարկած չըլլային:

Այս երևութիւս մեկնութիւնը տալու համար, հասարակօրէն կը համարին բնարանը, թէ երկու էլեկտտութիւններն հարատակելով իրենց փոխադարձ ձգողութեան, կը թողուն պաշտպանակները և կը ժողովին ապակեոյն երկու երեսաց վերայ, յորոց կ'անցնին ապա պաշտպանակներուն վերայ, երբ զանոնք միւս անգամ հաղորդեմք իրենց հետ: Բայց ինչպէս որ վերը տեսանք խտացուցիչները դատարկելու կերպին մէջ (§ 785), պէտք է վերոյիշեալ երևոյթը մեկնել ազդեցութեամբ եղած էլեկտտացմամբ, որով կ'էլեկտտանան ապակեոյն ներքին և արտաքին կողերը, կալով պաշտպանակաց առջև, և դնոյն էլեկտտութիւն հակազդեն ապա իրենք պաշտպանակաց վերայ, երբոր զրուին նորէն իրենց առաջին տեղը:

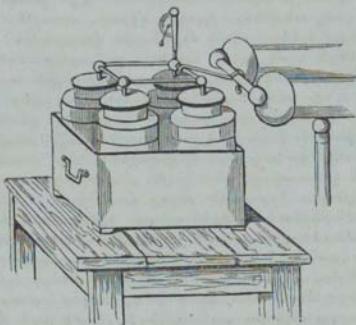
795. ԵՆԿԵՏԱՎՅՈՒՄԸ ՅԱՔՈՂԱՔԱՐ.— Էլեկտտացումն յարողարայ կ'ըստի այլ և այլ լէյտեան անօթները էլեկտտութեամբ լեցունելը, բայց այնպէս որ էլեկտտութիւնը միէն

անցնի ի միան, և այսպէս հետզհետէ: Այս բանին համար պէտք է դնել անօթները իրարու վերայ, առաջինը ճանկով մը կախելով ելեկտտական մեքենային հաղորդչէն, երկրորդը առաջնոյն տակ եղած ճանկէն՝ որ հաղորդուած է անոր արտաքին պահպանակին, երրորդը երկրորդին տակ եղած ճանկէն, և այսպէս հետզհետէ թուով հինգ վեց հատ, և վերջնոյն արտաքին պահպանակը հաղորդել զեանոյն մետաղէ շղթայով: Աւստի, երբոր լեցուի առաջին անօթը ելեկտտութեամբ, կը հակադդէ երկրորդին չէզոք հոսանիւթոյն վերայ, և կը տարբարաշխէ զայն, յետոյ երկրորդը կը հակադդէ նոյնպէս երրորդին չէզոք հոսանիւթոյն վերայ, և այսպէս հետզհետէ. այնպէս որ այս ամեն անօթները կունենան իրենց ներքին պահպանակաց վերայ ելեկտտական մեքենային համանուն ելեկտտութիւնը, և արտաքին պահպանակաց վերայ անոր հակառակը: Այս անօթները ելեկտտութեամբ լեցունելէն ետեւ, կրնամք գրդուիչով դատարկել մի առ մի իւրաքանչիւրը առանձինն, իրբև թէ ինքն միայն ըլլար. կամ թէ զամենքը միանգամայն, առաջնոյն ներքին պահպանակը հաղորդելով վերջնոյն արտաքին պահպանակին:

Այս կերպով անօթները ելեկտտութեամբ լեցունելը Ծրանքին հնարեց, որոյ ելեկտտութեան քանակը առաջնէն սկսեալ, որ անմիջապէս ելեկտտական մեքենային հաղորդչին միացած է, յաջորդաբար կը նուազի. վասն զի մակածեալ մակերևութին ձգտումը միշտ քիչ մը սրկաս է մակածող մակերևութին ձգտմանէն:

794. ՅԱՐՈՂ ԵՒ ՄԱՐՏՈՑ ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ. — Բոլոր լէյտեան մեծ շիշ է, լայնաբերան. որոյ խցանին մէջէն անցած մետաղէ դաւազանը շիտակ է, և վարի ծայրէն կախուած է մետաղէ շղթայ մը, որ զինքը կը հաղորդէ ներքին պահպանակին:

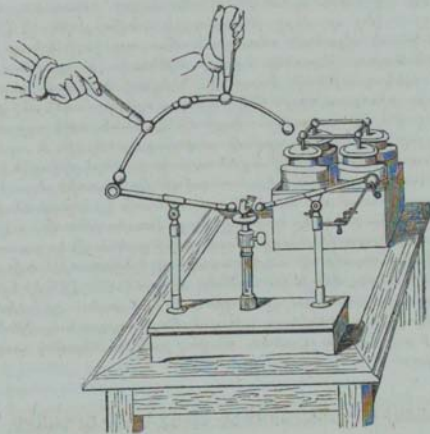
Իսկ Մարտկոցն բաղկանայ այլ և այլ բոլուղներէ, որք գրուած են միայտէ արկեղ մէջ (Չե 375), և ներբուստ հաղորդին իրարու հետ՝ խցանին վերայ գրուած մետաղէ դաւազաններով, և արտաբուստ՝ անաղէ թերթով մը, որ գրուած է արկեղ ներքին յատակին վերայ, որով արտաքին պահպանակները կը հաղորդին իրարու հետ: Անաղէ թերթը կը տարածուի նաև արկեղ ներքին կողերուն վերայ մինչև կէս մէջքը, և կը հասնի մետաղէ ունջերուն մօտ: Մարտկոցը ելեկտտութեամբ լեցունելու համար, պէտք է հաղորդել ներքին պահպանակները ելեկտտական մեքենային, ինչպէս



Չև 375

ցուցանէ ձեն, և արտաքին սաՀպանակները դեանոյն, նոյն փայտէ արկեղ ձեռքով, կամ փայտէ սեղանին ձեռքով՝ որոյ վերայ դրուած է. կամ լաւ ևս, մետաղէ շղթայով՝ որ կախուած է արկեղ ունջերուն միէն: Հէնչիի ելեկտրաշարի մը, որ հաստատուած է բոլորէներուն միոյն վերայ, ցուցանէ ելեկտրութեան սաստկութեան սասիճանը: Թէպէտ և մարտկոցին մէջ շատ ելեկտրութիւն գիղուած ըլլայ, և սակայն ելեկտրաշարը ծանր կը բարձրանայ, և քիչ. և այս բանիս վերայ պէտք չէ դարմանալ, զի ցուցակն բարձրանայ երկու սաՀպանակաց ձգտման տարբերութեան համեմատ: Բոլորէներուն թիւը կ'ըլլայ հասարակօրէն չորս, վեց կամ ինն. բայց որչափ մեծ և շատ ըլլան, այնչափ աւելի ժամանակ կ'ուզէ մարտկոցը լեցունելու համար, և սակայն ըստ այնմ և զօրաւոր կ'ըլլան իր արդասիրը:

Երբոր ուղեմբ մարտկոց մը դատարկել, պէտք է զբոխչով հաղորդել իրարու երկու սաՀպանակները, նախ արտաքին սաՀպանակին դաշելով: Մարտկոց մը դատարկելու համար միշտ պէտք է ապակի թեկերով զբոխիչ գործածել, և ամեն հարկաւոր զբոխչութիւնները ընել որ մարդս ցընցումն չզգայ. վասն զի զօրաւոր մարտկոցով, կրնայ ձախորդ պատահարներ հանդիպիլ, մինչև անգամ նաև մահ:



Չև 376

795. Երբոր ուղեմք կայծակնաձար ընել կենդանի մը կամ որ և իցէ նիւթ, պէտք է գործածել Ընդանաար գրգռիչ (Չև 376), որ բաղկանայ փայտէ փորրիկ արկղէ մը, որոյ վերայ կան ապակի երկու սիւնակներ, և անոնց վերին ծայրերուն վերայ ծխնիով հաստատուած են սղընձի երկու գաւազաններ: Այս երկու սիւնակներուն մէջ տեղ կայ փայտէ ոտք մը, որոյ ծայրը գրուած է փորրիկ սկուտեղ մը, և անոր վերայ կենդանին կամ որ և իցէ նիւթ՝ զոր կ'ուղեմք փորձել: Պղընձի երկու գաւազանները ուղղելով կենդանւոյն վերայ, պէտք է անոնց մին հաղորդել մարտկոցին արտաքին սաւաքանակին, և միւսը գրգռիչին թևերուն միոյն: Եւ երբոր գրգռիչին միւս թևին ծայրը մօտեցունեմք մարտկոցին ներքին սաւաքանակին, կայծ մը կը ցայտէ այս ծայրին և սաւաքանակին մէջ, և անմիջապէս ուրիշ կայծ մը ընդհանուր գրգռիչին երկու թևերուն մէջ տեղ, ուր գրուած է կենդանին, որով և կայծակնաձար կ'ըլլայ:

796. ԼԵՑԵԱՆ ԱՆՕԹԻ ՄԸ ԵՆԿՅՈՒՌՈՒԹԵԱՄԲ ԼԵՑՈՒԵԼՈՒՆ ՍԱՀ-ՄԱՆԸ, — Ինչ որ վերը խտացուցչի համար ըսինք (§ 784), նոյն է նաև լէյտեան անօթոյ համար, զոր շեմք կրնար անսահմանաբար լեցունել ելեկտրութեամբ. զի որչափ աւելնայ ելեկտրութեան ձգտումը, այնչափ և աւելի կը սկսի ցրուիլ շրջապատ օդոյն մէջ. մինչև ետքերը մութի մէջ լուսաւոր կ'երևի և սուլելու ձայն մը կը հանէ, եթէ օդը սաստիկ չոր ըլլայ. և այս ցրումը սովորաբար ներքին և արտաքին պահպանակաց մէջ եղած ապակւոյն մերկ միջոցէն կ'ըլլայ, իսկ ասկէ, եթէ լէյտեան անօթ մը սաստիկ լեցուի ելեկտրութեամբ, իր ձգտման զօրութեամբ կը կտորի անօթը, կամ լաւ ևս ըսել, կը ծակծրկի մազի հաստութեամբ, ուսկից բոլոր ելեկտրութիւնը ցրուելով, անօթը շուտ մը կը դատարկի: Ամեն ապակի մի և նոյն աստիճան ելեկտրութեամբ չեն ծակիր. ոմանք մինչև 60°, ոմանք 40°, 50°, 20° Հէնլիի ելեկտրաչափին հասնելով կը ծակին, և այս բանս կը կախուի ապակւոյն բնութենէն ու ելուածքէն. կապոյտ ապակիները աւելի յարմար են լէյտեան անօթոյ քան թէ ճերմակ ապակիները:

ԿԱՅՈՒՆ ԵՆԿՅՈՒՌՈՒԹԵՆԷ ԱՌԱՋ ԵԿԱՅ ԱՐԳԱՍԻՔ

797. ԿԱՅՈՒՆ ԵՆԿՅՈՒՌՈՒԹԵԱՆ ԱՐԳԱՍԵԱՑ ՏԵՍԱՐԵՐԸ, — Արգասիք կայուն ելեկտրութեան բաժանին ի բնախօսական, յուսեղեն, չերմական, մերմեական և տարրարանական: Վարը կը թողումք խօսել անկայուն ելեկտրութենէն առաջ եկած արգասեաց վերայ:

798. ԱՐԳԱՍԻՔ ԲՆԱԽՕՍԱԿԱՆ, — Բնախօսական արգասիք կ'ըստին անոնք զորս ելեկտրութիւնն կը ցուցանէ կենդանի էակաց և կամ նոր մեռածներու վերայ: Առաջիններուն վերայ ելեկտրութիւնը սաստիկ ցնցումն կը գործէ, անցնելով մարմնոյն զործարանաւոր հիւստածքին մէջէն. իսկ երկրորդներուն վերայ կ'ծկումն ջղաց, որով կը հաղորդէ մեռած անասնոյն կենդանութիւն մը:

Արդէն խօսեցանք վերը ելեկտրական մեքենային տուած ցնցման վերայ: Իայց այս ցնցումը շատ աւելի զօրաւոր կ'ըլլայ, երբոր լէյտեան անօթէ ելեկտրական կայծ մը հանեմք, զալչելով մի ձեռքով արտաքին պահպանակին և միւս ձեռքով ներքին պահպանակին: Փորրիկ լէյտեան անօթով ցրնցումն կը զգամք մինչև արմուկ. մի լիտր ընդունակութիւն

ուճեցող անօթով կը զգամք մինչև ուս. անկէ աւելի սաստիկ ցնցմանէ պէտք է զգուշանալ:

Լէյտեան անօթը շատ մարդկան միանգամայն կրնայ ցնցումն տալ, թէ որ ձեռքէ ձեռք բռնած բոլորածն կենան, և երկու ծայր կեցողներէն մին դաշի արտաքին սրահսպանակին և միւսններքնոյն, որով յանկարծ ամենքը միանգամայն կը ցնցին, լէյտեան անօթին ձգտման սաստկութեանը համեմատ: Կրնամք հինգ հարիւր, հազար հոգի շղթայաշար կեցունել, և զամենքը միանգամայն ցնցել: Շղթայաշար կեցողներուն երկու ծայրինները աւելի կը ցնցին քան թէ մէջ տեղ կեցողները:

Յնցման պատճառն է ելեկտրութեան ընթացքին արզելութիւնը, որ կ'ուճենայ մարդոյս ձեռքին խրաքանչիւր յօդուածներէն զիմաց անցնելու ժամանակ. վասն զի աւելի մարմնոյն յօդուածներուն վերայ զգալի կ'ըլլայ ցնցումը: Բայց այս ալ պէտք է գիտնալ որ ամեն մարդ միօրինակ զգայուն չէ ելեկտրական ցնցման. և ընդհանրապէս ձերերուն վերայ տկար է:

Փրօթիլէյ զօրաւոր մարտկոցով կրցաւ շատ կատուներ միանգամայն սատկեցունել, զանոնք շղթայաշար կեցունելով ու հազորդելով մարտկոցին արտաքին և ներքին սահպանակաց:

799. ԱՐԳԱՍԻՔ ԼՈՒՍԵՂՅԵՔ: — Երբոր երկու ելեկտրութիւններն սաստիկ ձգտամբ իրարու հետ միանան, միշտ լոյս կ'արձակեն՝ առաւել կամ նուազ սաստկութեամբ. ինչպէս կը պատահի երբոր կայծ մը ցայտեցունեմք ելեկտրական մեքենայէ, լէյտեան անօթէ և մարտկոցէ: Ելեկտրական լուսոյն արայծաութիւնը այնչափ աւելի զօրաւոր կ'ըլլայ, որչափ մարմիններն որոց մէջ կատարի ճայթումը, ըստիւր հազորդիչ ըլլան: Եւ իր գոյնը կը զանազանի ոչ միայն մարմնոց բնութեան համեմատ, այլ և շրջապատ օդոյն և անոր ճնշման համեմատ: Վերը գրինք (§ 772) լուսեղէն երևութից զանազան փոքձերք, և հոս դնեմք ուրիշ քանի մի փորձեր:

Ածխէ երկու գաւազաններու մէջ ցայտած կայծին լոյսը գեղին է, երկու արծաթաղօծ պղընձի գնդակներուն մէջ ցայտածը կանաչ, փայտէ կամ փղոսկրէ գնդակներուն մէջ ցայտածը սրդան կարմիր: Օդոյ մէջ ստվորական ճնշմամբ է ստվտակ սրայուն, իսկ անօտր օդոյ մէջ կարմրագոյն, և դատարկութեան մէջ՝ մանուշակագոյն. որով ցուցանի թէ որչափ օդոյ զիմակալութիւնը քիչ ըլլայ, այնչափ նուազ կ'ըլլայ ելեկտրական ձգտումը: Թթուածնի մէջ կայծը ճերմակ

է, ինչպէս նաև օդոյ մէջ. ջրածնի մէջ կարմրորակ, սնդկի գոյրընկայ մէջ կանաչ, նոյնպէս և բնածխական թթուութի մէջ կանաչ: Ընդհանուր բնելով, էլեկտրական կայծը այնչափ աւելի պայծառութիւն կ'ունենայ, որչափ ձգտուած մեծ ըլլայ: Ֆոզֆինէրի խալացի բնագէտն ցուցուց, թէ էլեկտրական կայծ մը ցայտելու ժամանակ, միշտ կը փոխադրին ամենանուրբ նիւթոյ մասնիկներ. ուսկից և կը հետեցունենք, թէ էլեկտրական լուսոյ զանազանութիւններն յառաջ գան նիւթոյ փոխադրեալ մասերկանց զանազանութիւնէն:

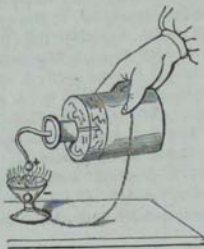
800. ՉՈՒ ԵՒ ԿՏՈՒԹՅԱՆ: — Սոց մը ճնշման էլեկտրական լուսոյ պայծառութեան վերայ ունեցած արգասիքը, կը ցուցանենք Չու էլեկտրական ըստած գործուով, որ հին ժամանակ կ'ըսուէր Չու իմաստասիրական: Այսպէս կոչի ձուածն ապակի գունտ մը, պղընծի ստրի վերայ կեցած, որոյ մէջ կան արուրէ երկու զաւազաններ գնտածն վերջացած (Չև 377), վարի գաւազանը հաստատուն է, իսկ վերի գաւազանը կը սահի շիմամբ կաշիէ տուփի մէջ, ու կրնայ մօտենալ և հեռանալ ըստ կամի: Արգ երբոր դատարկեմք գունտին մէջի օդը օդահան մեքենայով, և հազորդեմք վերի գաւազանը զօրաւոր էլեկտրական մեքենայի մը և վարինը գետնոյն, և դարձունեմք մեքենայն, կը տեսնենք մի գնդակէն ի միւսն մանուշակագոյն տկար լոյս մը, աղեղնածն զիրքով ցրիւ կեցած, և յառաջ գայ վերին գնդակին առաւելական հոսանիւթոյն վարի գնդակին նուազական հոսանիւթոյն հետ բաղադրելէն: Թէ որ կամաց կամաց մտցունենք օդ ձուածն գնտոյն մէջ ձուրակի մը ձեւքով, որ հաստատուած է գործուոյն ստրին վերայ, կ'աւելնայ ձրգտուած զիմակալութեան հետ, և լոյսը որ կը զտանայ տակաւ ձերմակ փայլուն, կ'ամփոփի ևս հետզհետէ և կ'երեւի սովորական կայծի կերպարանքով:



Չև 377

801. ԱՐԿԱՍԻԲ ՋԵՐՄԱՅԱՆ: — Ելեկտրական կայծը ոչ միայն լուսաւոր է, այլ և ջերմութեան զօրաւոր աղբիւր մը: Անցնելով կիզանուտ հեղանիւթներու մէջէն, ինչպէս են եթեր և ալքոհոլ, կը բորբոքէ զանոնք: Կոյն կերպով կ'ազդէ

ևս թնդանօթի վառօդին և մանրեալ սեանի վերայ, կը հալեցունէ ևս մետաղները, բայց զօրաւոր մարտկոցով: Սովորական լէյտեան անօթ մը բաւական է եթէրը կամ ալքոհօլը բորբոքելու համար, ինչպէս կը տեսնուի 578 ձևին մէջ: Ուր կայ սպակիէ փոքրիկ խառնարան մը, որոյ յատակէն կ'անցնի սղընձի գաւաղան մը գնտածայր, և հաստատուած է

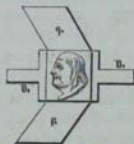


Ձև. 378

սղընձի ոտրի վերայ: Պէտք է լեցունել խառնարանին մէջ զիւրավառ հեղանիւթը, բայց այնպէս որ գնդակին ծայրը բոլորովին ծածկուի, և յետոյ մօտեցունել այս ծայրին ելեկտրութեամբ լցուած լէյտեան անօթոյ գնդակը, մետաղէ շղթայով մը հաղորդելով նախ խառնարանին սղընձի ոտրը լէյտեան անօթոյն արտաքին սաւաղանակին: Այս շղթայն և ամանին ոտրը գործածուելով իբրև զրգոխ, կը ցայտէ կայծ մը հեղանիւթոյն մէջէն և կը բորբոքէ դայն: Փորձը եթէրով լաւ կը յաջողի, բայց ալքոհօլով յաջողելու համար սէտք է նախ քիչ մը տաքցունել դայն:

802. Հայրումն և գոյրչացումն մետաղայ կելկտասական գօյառեանմը, և կելկտասական սրտակերը: — Երբոր մարտկոց մը գատարկեմը երկաթի կամ պողոժատեայ թելի վերայ, կը գառնայ թելը կարմրագոյն ձերմակ, և կ'այրի շրջուցիչ լուսով: Լսնոսկոյ, ոսկոյ և արծաթի թելերը հալեցան և գոլորչացան կելկտոական գօրութեամբ: Վան Մարում երկու սկուտեղ ունեցող կելկտոական մեքենայով և զօրաւոր մարտկոցով կրցաւ հալել 16 մետր երկայնութեամբ երկաթի թել:

Թէ որ ոսկի թերթ մը զնեմք ապակիէ երկու թիթեղներու կամ մետաքսէ երկու ծապաւէններու մէջ, և դատարկեմք անոր վերայ էյնկտոական մարտկոց մը, ոսկին գոլորշանայ, և կը մնայ մանուշակագոյն փոշի մը, որ է ոսկի յամենանուրբ մասնիկա բաժանեալ: Այս կերպով կ'ընդունիմք էյնկտոական սրտկերներ: Այս բանիս համար պէտք է թուղթի վերայ փորագրութիւններ ընել մարդոյ կամ ուրիշ զանազան բաներու կերպարանքով, և թուղթին երկու ծայրէն փակցունել անազէ երկու երիզներ ԱԱ (Չև 579): Այս փորագրութեան մէկ կողմին վերայ զնել ոսկի թերթ մը Բ, որ դաշի ծայրերով անազէ երիզներուն, և միւս կողմին վերայ զնել մետաքսէ կերպասի կտոր մը Գ. և որպէս զի ամենքը լաւ չօչափեն զիրար, զնել փոքրիկ մամլոյ մը տակ և ճմլել (Չև 380): Անազէ երկու երիզները հազորդելով ելեկտոական մարտկոցի մը երկու պաշտանակաց, կը ցայտէ կայծ, գոլորշանայ ոսկին, և թղթոյն ամեն փորուած տեղերէն կ'անցնի գոլորշացեալ ոսկին կերպասին վերայ, և կ'ընէ թխագոյն որոշ տալաւորութիւն մը, նման փորագրեալ պատկերի:



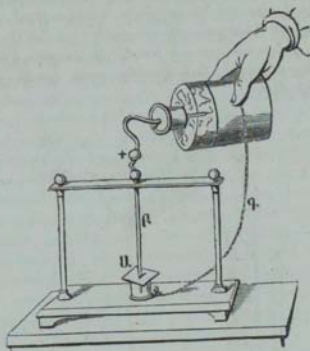
Չև 379



Չև 380

805. ԱՐԳԱՍԻՔ ՄԵՔԵՆԱԿԱՆԻՔ. — Մերենական արգասիք են՝ պատառումն, խորտակումն և յանկարծական ծաւալումն, որք կը պատահին վատ հազորդիչ մարմնոց մէջ, երբ որ դատարկի անոնց վերայ լէյտեան անոթ մը: Այսով կը ծակի ապակին, կը խորտակին փայտերն ու քարերը, կը շարժին կազերն ու հեղանիւթներ: Էյնկտոական կայծին մեքենական արգասիքներն ցուցանին զանազան գործեօք, որք են Ապակածակ, թղրածակ, էյնկտոական սանդ, ֆինեկրայէյի չերմաչափ և ընդհանուր գրգռիչ:

804. Ապակածակ և թղրածակ գործի: — Ապակի ծակող գործին կը բաղկանայ ապակիէ երկու կտոր սիւներէ, որք իրարու հետ միացած են փայտեղէն տախտակով, և այս



Չև 381

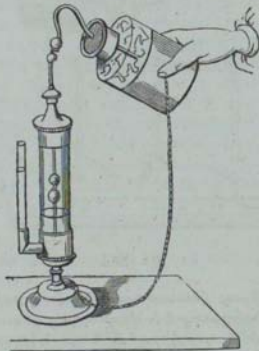
տախտակին վերայ հաստատուած է հաղորդիչ մարմին մը Բ, որոյ վարի ծայրը սուր է և վերի ծայրը գնդաձև (Չև 381): Ապակի թիթեղն Ա զոր կ'ուզեմք ծակել, կը գրուի ապակիէ առանձնացուցիչ գլանի մը վերայ, որոյ մէջ ալ սրածայր հաղորդիչ մը կայ: Այս վերջինը հաղորդելով մետաղէ Գ շղթայով լէյտեան անօթոյ արտաքին պահպանակին, կը մօտեցունեն մը անօթոյն գնդակը Բ հաղորդչին ծայրին: Եւ յայնժամ կայծ մը ցայտելով երկու հաղորդիչներուն մէջ, կը ծակի ապակի թերթը: Բայց այս բանը յաջողելու համար, պէտք է որ լէյտեան անօթը զօրաւոր ըլլայ և ապակին ամենաբարակ: Նոյն գործին կրնայ գործածուիլ թուղթը ծակելու համար:

803. Երկտաակի սանդ և ջերմաչափ ֆին-
 ներայէյի: — Երկտաակի սանդն ցուցանէ երկ-
 տաակի կայծով կազերուն յանկարծական և
 սաստիկ ցնցումը և ծաւալումը, մինչև անոր
 բերանը գրուած սընկէ փորրիկ գնդակը ուժով
 ի բայ կ'արձակի (Չև 382): — Քիմնէրայէյ որ
 նախ զիտեց այս երեւոյթս, հնարեց գործի մը
 այս զօրութեան սաստկութիւնը չափելու հա-



Չև 382

մար, որ բաղկանայ ազակիէ թանձր խողովակէ, որոյ երկու ծայրերը փակուած են պղքնձի ծածկութով, և մազտաքէով ազակւոյն հետ լաւ մը փակած (Չև 383): Ծածկոյթներուն վերայ հաստատուած են մի մի հաղորդիչներ զնդածայր, վարինը անշարժ, իսկ վերինը ըստ կամի շարժական կաշիէ տուփի մէջ:



Չև 383

Գործւոյն վարի կողմը կայ քովնտի ուրիշ նեղ խողովակ մը, վերին ծայրը բաց: Այս այսպէս ըլլալով, պէտք է քակել կաշիէ տուփին պտուտակը, և լայն խողովակին մէջ ջուր դնել, այնչափ որ վարի հաղորդիչին զնդակը ծածկուի, և յետոյ փակելով կաշիէ տուփը, դատարկել լէյտեան անոթ մը, բռնելով շիշը ինչպէս կը ցուցանէ ձևն: Չուրը յանկարծ մղուելով լայն խողովակին մէջէն, կը բարձրանայ նեղ խողովակին մէջ իբր երկու հարիւրորդամետր. բայց և շուտ մը կը ցածնայ և կ'առնու իր առաջին բարձրութիւնը, որ և ցուցանէ թէ այս երևոյթը ջերմութեան աւելնալէն առաջ եկած չէ, ուտի և Չերմաչափ անուներ անյարմար է այս գործւոյն:

806. Բնդանուր գրգռի: — Բնդանուր գրգռիչով ևս, որոյ վերայ վերը խօսեցանք (§ 793), կրնամք մերենական

արգասիքներ ունենալ: Օրինակ իմն, թէ որ սկուտեղին վերայ փոխանակ թռչնոյ, զնեմք բարակ փայտի կտոր մը, և դատարկեմք անոր վերայ ելեկտտական մարտկոց մը, կը ճայթի փայտը մէջ տեղէն:

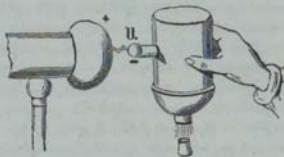
807. ԱՐԳԱՍԻՔ ՏԱՐՐԱՐԱՆԱԿԱՆՔ: — Ելեկտտական կայծին տարրարանական արգասիքն են բաղադրութիւն և տարրաբաշխութիւն: Օրինակ իմն, երբոր երկու կաղեր իրարու հետ խառնուած ըլլան այն համեմատութեամբ որով կ'ըլլայ իրենց բաղադրութիւնը, բաւական է ելեկտտական կայծ մը զանոնք իրարու հետ բաղադրելու համար. բայց թէ որ խառնումը անհամեմատ ըլլայ, պէտք է հետզհետէ այլ և այլ կայծեր հաղորդել: Փրիսթլէյ փորձեց թէ երկար ժամանակ ելեկտտական կայծեր անցունելով օդոյ այս ինչ բանակի մէջէն, կը նուազի օդոյ տարածոցը, և եթէ արեւածաղկի ներկ մտցունեմք մէջը՝ կը կարմրի: Քէվլընտիչ նոյն փորձը կրկնելով, տեսաւ որ ջրոյ կամ աղկաղմի ներկայութեամբ կը գոյանայր բորակական թթուութեամբ, որ յառաջ գայ ի բաղադրութենէ թթուածնի և բորակածնի օդոյ:

Շատ կաղեր կը տարրաբաշխին անընդհատ ազդեցութեամբ ելեկտտական կայծի: Բնածխուկն և ծծմբուտան ջրածնական և աւշակ կը տարրաբաշխին կատարելապէս. թրթուութեան բնածխական կը տարրաբաշխի ըստ մասին ի թրթուածին և ի թթուութեան բնածխոյ: Վամանապէս կը տարրաբաշխին ելեկտտական կայծով թթուութեան, ջուր և աղեր. և սակայն կայուն ելեկտտութեան տարրարանական արգասիքն այնպէս զորաւոր և զանազան չեն, ինչպէս անկայուն ելեկտտութեան, որոց վերայ վարը պիտի խօսիմք:

808. Ատրձանակ վոլտայի: — Վոլթայի ատրձանակը փորրիկ գործի մի է, որ ցուցանէ ելեկտտական կայծին տարրարանական արգասիքը: Կը բաղկանայ պղնձի կամ թանազեայ փողէ (Չև 584), որոյ մէջ պէտք է զնել խառնուրդ մը որոտացող կաղի, որ բաղկանայ երկու տարածոց ջրածնէ և մի տարածոց թթուածնէ, և յետոյ խնուլ բերանը սընկէ խցանով: Քուլմտի կողին վերայ ծակ մը կայ, որոյ մէջէն կ'անցնի մետաղէ հաստ թել մը՝ երկու ճայրը Ա և Բ՝ զնդակներով: Այս թելը մազտաքէով հաստատուած է սարակի խոզովակի մը մէջ, ուստի և առանձնացեալ է բոլոր գործիէն: Այս այսպէս ըլլալով, երբոր գործին ձեռքերնիս բռնած մօտեցունեմք անոր դրսի զնդակը ելեկտտական մեքենային (Չև 585), Ա զնդակը կ'ելեկտտանայ նուազապէս, և Բ զնդակը առաւելապէս, և կը ցայտէ կայծ մը մեքենային և Ա



ՉԼ 384



ՉԼ 385

գնդակին մէջ, և նոյն ժամանակ երկրորդ կայծ մը Բ գնդակին և ամանին կողին մէջ, որ հաղորդուած է գետնոյն հետ մարդոյն ձեռքով: Այս երկրորդ կայծն է որ կը բազազրէ երկու կազերը. և բազազրութեան ժամանակ կ'արձակի սաստիկ ջերմութիւն (§ 487), և կը գոյանայ ջրեղէն գոլորչի, որ այնպիսի տարածական զօրութիւն մը կ'ստանայ, որ սաստիկ որոտամամբ խցանը դուրս կը նետէ:

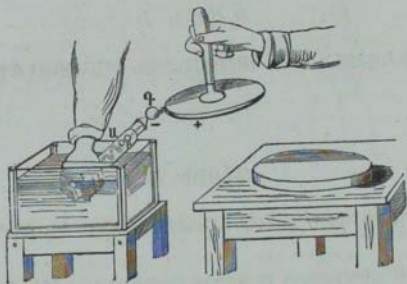
Այս գործւոյն տան դանազան ձևեր, և ոմանք կը շինեն բուն ատրճանակի ձևով (ՉԼ 386), կոթը փայտէ, փողը պղնձի:



ՉԼ 386

* 809. Պարզաչափ: — Պարզաչափ բնուած գործին, որ կը գործածուի տարրագիտութեան մէջ կազերը վերլուծանելու, դանազան տեսակ կրնայ ըլլալ, բայց մեր դնեմք հոս ամենէն պարզը (ՉԼ 387), որ բազկանայ ապակիէ հաստ և լայն խողովակէ, որոյ մի ծայրը պղնձով ամրափակ է, և կ'անցնի մէջէն երկաթի կամ պղնձի թել մը, որոյ երկու ծայրերն կան երկու փոքրիկ գնդակներ Բ և Գ. մին խողովակին մէջ, միւսն դուրս: Ներքին Բ գնդակին մօտ կայ ուրիշ գնդակ մը Ա, որ հաստատուած է պարուրած և երկաթի կամ պղնձի թելի մը ծայր, և կը հասնի խողովակին մինչև բաց բերանը:

Այս այսպէս ըլլալով, երբոր ուզեմք վերլուծանել կազ



Չև 387

մը, օրինակ իմն օդ, պէտք է նոսխ լեցունել պարզաչափը ջրով: յետոյ այսպէս ջրով լցուած՝ դարձունել ջրալից տաշտի վերայ, և անցունել ջրոյն մէջէն ձագարով 100 մասն օդ և 100 մասն ջրածին, չափելով աստիճանաւոր խողովակով: Եւ բութ մատով ջրոյն մէջ պարզաչափին բերանը փակել, մատը զայցունելով մէջի պարուրածեին, Եւ եթէ յայնժամ երկրորդ անձ մը մօտեցունէ պարզաչափին Ք գընդակին ելեկտրաբերի վաճանը, կը ցայտէ կայծ մը այս գնդակին և վաճանին մէջ, և նոյն ժամանակ կը ցայտէ երկրորդ կայծ մը Բ և Ս գնդակներուն մէջ: Այս երկրորդ կայծն է որ կը բաղադրէ թթուածինը ջրածնի հետ, կենդանի լոյս մը արձակելով և ջուր զոյացունելով: Եւ եթէ չափեմք յայնժամ մնացորդ կազը, անցունելով աստիճանաւոր խողովակի մը մէջ, կը տեսնեմք որ տարածոցն է 157, ուրեմն խառնըրդէն 65 մաս աներևոյթ եզեր է. և որովհետև գիտեմք թէ ջուրն բաղկանայ 2 տարածոց ջրածնէ և 1 տարածոց թթուածնէ, կը հետևի անկէ, թէ 65^{եր} երրորդ մասը կամ 21, է թթուածնի տարածոցը որ կը գտնուի 100 մասն օդոյ մէջ:

ԱՆԿԱՅՈՒՆ ԿԱՄ ԿԱՂՈՒԱՆԵԱՆ ԵԼԵԿՏՐՈՒԹԻՒՆ

ԳԼՈՒԽ Ա.

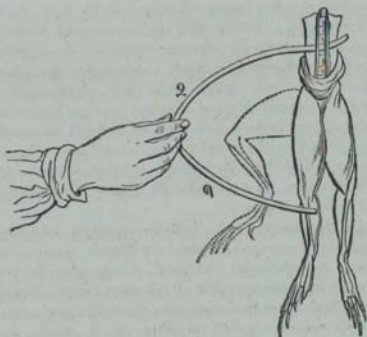
ԳԻՒՏ ԿԱՂՈՒԱՆԵԱՆ ԵԼԵԿՏՐՈՒԹԵԱՆ. ԵՒ ԲԱՐԴ

810. ԿԱՂՈՒԱՆԻՆ ՓՈՐՁԵՐԸ ԵՒ ՏԵՍՈՒԹԻՒՆԸ: — Մինչև Հիմա խօսեցանք Կայուն երկրատարեան արգասեաց վերայ, այս ինքն այն երկրատուփեան որ դադարման մէջ է: Հիմա պիտի խօսինք Արկայուն երկրատարեան վերայ, այս ինքն այն երկրատուփեան որ միշտ շարժման մէջ է, զոր եւրոպացիք առաւելապէս կոչեն իշիկատարին զօրոքնեական:

Երկրատուփեան այս երկրորդ մասին Հիմը գրաւ Կալուանի իտալացի անդամազնին բժիշկը Պարլեսա քաղաքէն 1787^Թ: ուստի և իր անուամբ երկրատուփեան այս մասը կոչեցաւ ևս Կարլուանեան երկրատարին կամ Կարլուանարին, որ Հետզհետէ ծագկելով նորանոր զիւտերով, բնարանութեան Հական մասն Համարեցաւ:

Քանի մը տարիէ Հետէ Կալուանի փորձեր կ'ընէր կենդանեաց ջղերուն վերայ երկրատուփեան ունեցած ազդեցութիւնը իմանալու Համար, և մանաւանդ գորտերու վերայ. և անգամ մը երբոր մետաղէ թել մը անցունելով գորտի մը մէջքի ջղերուն, Հազորդեց թելին միւս ծայրը կենդանւոյն սրունքին զնդերաց, տեսաւ որ կենդանին յանկարծ սաստիկ կծկումն ունեցաւ:

Այս փորձը ընելու Համար, պէտք է Հանել գորտին մորթը ողջ ողջ, և կտրել մարմնոյն առաջակողմը (Չև 588), յետոյ մէջքի ջղերը դուրս Հանել, որ են իբրև երկու ձերմակ քուղեր, և առնուլ մետաղական Հազորդիչ մը երկու աղեղներէ բաղկացած, մին զինկ և միւսն պղինձ, և անցունել աղեղներուն մին մէջքի ջղերուն և կունակի ողնաշարին մէջէն, և միւսով դաշիլ ազդրներուն կամ սրունքին զնդերաց: Իւրարանջիւր դաշիլուն, զնդերները կը շարժին և կը



Չև 388

կծկին, և իբր թէ կենդանութիւն մը կ'աւնու գորտին այս մեռեալ մասը:

Կալուանի որ 1780էն հետէ իմացեր էր թէ ելեկտուական մերենային ելեկտութիւնը, մեռեալ գորտերուն վերայ այնպիսի ցնցումն և կծկումն կը գործէ, կարծեց թէ վերին փորձերն ալ յառաջ դան կենդանւոյն մէջ եղած ելեկտութիւնէն, և համարեց զնոյնները իբրև լէյտեան անօթ մը, և մէջքի ջղերը իբրև սարդ հաղորդիչ. զնելով առաւելական ելեկտութիւնը զնոյնրայ ներսի կողմ, և նուազական ելեկտութիւնը դրսի մակերևութիւն վերայ. և հետեցոյց, թէ կծկման ժամանակ առաւելական հոսանիւթը կ'անցնի ջղերէն զնոյններուն վերայ մետաղէ աղեղան ձեռքով, և զընդերներէն ջղերուն մարմնոյն մէջէն:

Կալուանիին տեսութիւնը բնգունեցան շատ իմաստուններ և բնախօսներ, անուանելով էլեկտոտրիոն կենդանական կամ հոսանիւթ կալուանական. բայց Վոլթա Բալա քաղաքին բնազիտութեան վարժապետը, որ թէպէտ ի սկզբան այս կարծեաց վերայ էր, բայց յետոյ բացէ ի բաց մերժեց և դէմ կեցաւ:

811. ՎՈՂՔԱՅԻ ՓՈՐՁԵՐԸ ԵՒ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆԸ: — Կալուանի իր բոլոր մտադրութիւնը տուեր էր գորտին ջղերուն և զնոյնր-

ներուն. իսկ Վոլթա, որոյ անունը արդէն իսկ համբաւեալ էր՝ Ելեկտապերի, Խոսացոցի, ելեկտապի և Պարզապի գիւտերովն, ուղղեց իր մտադրութիւնը մետաղներուն վերայ, որ կը գործածուէին իբրև հաղորդիչ, Եւ դիտեց, ինչպէս դիտեր էր նաև Ապուանի, թէ զնոյնրային կծկումը շատ աւելի զօրաւոր կ'ըլլայ, երբոր աղեղը երկու այլ և այլ մետաղներէ բաղկանայ քան թէ մի և նոյն մետաղէ. և հետևեցուց, թէ կենդանւոյն կծկումը յառաջ զայ մետաղներէն, որը դիւրաւ ջուափելով կը ճնանին ելեկտութիւն. և թէ կենդանւոյն մասերը կը գործածուին իբրև հաղորդիչ և իբրև զգայուն ելեկտացոցց՝

Վոլթա իր խտացուցիչ ելեկտապիին ձևերով անթիւ փորձեր ընելով, ցուցուց ելեկտութեան գոյացումը երկու մետաղաց ջուափմամբ, Կենելով մատը քիչ մը թրջած իր խտացուցիչ ելեկտապիին վերին սկուտեղին վերայ (§788), որով գետնոյն հետ կը հաղորդի, միւս ձևերով զպուց վարի սկուտեղին մարտը զընկէ թիթեզ մը. և յետոյ երկու հաղորդութիւններն ալ կտրելով ու վերցունելով վերին սկուտեղը, տեսաւ որ ոսկի թերթերը բացուեցան նուազական ելեկտութեամբ. և հետևեցուց, թէ զինկ ջուափելով զպղինձ՝ առաւելական ելեկտութիւն կ'ունենայ, և սղինձ՝ նուազական, Յայտնի է թէ այս փորձիս մէջ ելեկտութեան գոյացումը ոչ շփմանէ և ոչ ճնշմանէ առաջ եկած է. փասն դի թէ որ գազիմբ խտացուցչին սղընձէ սկուտեղին սղընձէ թիթեզով, ամենեւին ելեկտութեան նշան չերևիր:

Կրնամք կրկնել նոյն փորձը, գործածելով ուրիշ մետաղ և ոչ զինկ, և ընելով խտացուցչին սկուտեղները զընկէ, անաղէ, երկաթէ կամ ուրիշ որ և իցէ մետաղէ. և կ'ունենամք միշտ ելեկտութեան գոյացումն, երբոր գազիմբ վարի սկուտեղին ուրիշ մետաղով մը, և ոչ համասեռ մետաղով:

812. Հրատարակելով Վոլթա իր բրած փորձերը, ծագեցաւ իր և Ապուանիին մէջ մեծ վիճամտութիւն մը, Ապուանի պաշտպանեց խորին համոզմամբ կենդանական ելեկտաւոր չէ երկու մետաղաց ներկայութիւնը ելեկտութեան գոյանալուն. վասն զի գետն ուր պատրաստուած գորտ մը զնելով ամենազուտ սնդկի երես, կծկումն ունեցաւ կենդանին, Ի վախճանի, ցուցուց թէ գորտին մէջքին ջղերը մտնեցունելով սրունքին զնոյնրայ, ջուափման ժամանակ սաստիկ կծկումն կ'ունենայ կենդանին: Արդ այս վերջին փորձին մէջ ամենեւին մետաղի ներկայութիւն չըլլալով, կ'երևէր թէ պի-

տի յաղթանակէր Ապուանին դրութիւնը. բայց Վոլթա աւելի ևս յայնժամ հակառակեցաւ, և զբաւ իր շօտաման գրութեան այս սկզբունքը. Որ և իցէ երկու այլասեռ մարմիններ զիրար շօտախորով, միշտ սնունցմէ մին զոյացունէ զստանշական ելեկտուոքին, միւսն զնոստրական:

Եւ սակայն Ապուանի բրաւ ուրիշ վերջին փորձ մը, ուր ամենեւին այլասեռ մարմնոց շօտամանն չկար, այլ երկու համասեռ մարմնոց, Գրաւ աղակիէ սկուտեղի վերայ գորտի ազդրը իր մէջքին ջղերով միասին, և անոր քով ուրիշ մը նոյն կերպով պատրաստուած. և զնելով միոյն ջիղը միստոյն ջղին վերայ, այնպէս որ շօտաման կետին վերայ բայ ի ջղային նիւթերէ ուրիշ զոյացութիւն չգանուի, և երբոր երկու ազդրները իրարու գայուց, սաստիկ կծկումն եղաւ: Ուստի և այսպէս հաստատեց Ապուանի կենդանական ելեկտուութեան էութիւնը. և զոր վերջին ժամանակներս Մաթթէուչչի բնագէտը ամենայն փաստիւք հաստատեց, կոչելով Մասնատր նոսանք գորտի:

*815. ՉՕՐՈՒԹԻՒՆ ԵԼԵԿՏՌՍԵԱՐԺԵՂ: — Վոլթա մերժելով կենդանական ելեկտուութիւնը, և երկու այլասեռ մարմնոց շօտամանէ ծնած ելեկտուութիւնը մեկնելու համար զբաւ մասնաւոր գորութիւն մը, զոր կոչեց Չօրտրին ելեկտուաչարժի: և հաստատեց իր շօտաման գրութիւնը այս երկու հետազայ սկզբունքով:

Ա. Երբոր երկու այլասեռ մարմիններ զիրար շօտախն, անոնց շօտամանէ ծնած գորութիւնը ոչ միայն կը տարբարալիէ երկու մարմնոց բնական ելեկտուութեան մի մասը, այլ և կ'ընդգիւմանայ վերարազադրութեան երկու հակառակ ելեկտուութեանց, որք զիջուած են նոյն մարմնոց երեսը:

Բ. Երբոր երկու այլասեռ մարմիններ զիրար շօտախն, անոնց ելեկտուական վիճակին փոփոխմունքը է նոյն որ և իցէ հանգամանաց մէջ, և հաւասար է ելեկտուաչարժիչ զօրութեան: Այս ինքն, թէ որ երկու մարմիններէն բաւնամբ կամ հաղորդեմք անոնց այս ինչ քանակ ելեկտուութեան, իրենց ելեկտուական վիճակը նոյն կը մնայ, Առաջին զիտուածին մէջ ելեկտուաչարժիչ զօրութիւնն զոյացունէ այնչափ ելեկտուութիւն որչափ վերցուեցաւ. իսկ երկրորդ զիպուածին մէջ նոր հաղորդեալ ելեկտուութիւնն հաւասարապէս բաշխելով երկու մարմնոց վերայ, իրենց ելեկտուութեան վիճակը նոյն կը մնայ, Սրինակ իմն, զրնկէ և պղքնձէ երկու սկուտեղներ որք զիրար շօտախն, և երկուքն ալ առանձ-

նացեալ բլլան, և Համարինք + 1 զընկոյն առաւելական ելեկտուութիւնը, և — 1 պղընձոյն նուազական ելեկտուութիւնը, և Հազորդեմք երկուքին միանգամայն 20 առաւելական ելեկտուութիւն, կ'ըլլայ զընկոյն վերայ 20 + 1 կամ 21, և պղընձոյն վերայ 20 — 1 կամ 19: Այդ ինչպէս որ առաջ + 1 և — 1 ելեկտուութեանց վիճակին տարբերութիւնն էր 2, նոյնպէս և Հիմա է 2, 21 և 19 ելեկտուական վիճակներու մէջ:

814. ԲՆՏՈՒ ԵՒ ՎԱՏ ԵԼԵԿՏՐՈՒՄԻՆ: — Վոլթա տեսնելով որ զինչ և իցէ երկու այլասեռ գոյացութիւններ նոյնչափ ելեկտուութիւն չեն ծնանիր, բաժնեց մարմինները Բնտր և Վատ ելեկտուաչարժիչ, ըստ իրենց ելեկտուաչարժիչ կարողութեան: Առաջին դասին մէջ են մետաղներն և ըստ կրացեալ ածուխը. երկրորդ դասին մէջ Հեղանկութներն և առ Հասարակ ամեն անմետաղական մարմինք: Մետաղներն ևս չեն ամենքը Հասարակ պէս ելեկտուաչարժիչ. զինկ և պղինձ իրարու Հետ միացեալ, են ծայրագոյն կարգի ելեկտուաչարժիչ: Ի վախճանի, կը փոխուի ելեկտուութեան տեսակն ըստ բնութեան գոյացութեանց որ զիրար կը շօշափեն: Զինկ, երկաթ, անագ, կապար, բիսմութ և ծարիր ելեկտուանոն առաւելապէս շօշափելով զպղինձ. իսկ ոսկի, սրճաթ, լւնոսկի ելեկտուանոն նուազապէս՝ նոյն դիպուածի մէջ:

Վոլթա իր շօշափման գրութեան վերայ Հիմնեալ Հնարեց իր զարմանալի ելեկտուական Բարդը, որ անմահացոյց իր անունը: Էւ սակայն այս գրութիւնն ևս, որ թէպէտ ի սկզբան շատ կուսակից ունէր, ինքն ալ սկսաւ կրել անթիւ Հակառակութիւններ Կալուանիին գրութեան պէս, և Հիմա տան ելեկտուութեան գոյացումը Տարրարանական ազդեցութեանց, ինչպէս որ վարը պիտի տեսնեմք (§ 850), զոր Վոլթա տայր միայն շօշափման:

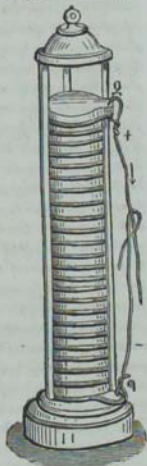
815. ԲԱՐԿ ՎՈՒՄԱՅԻ: — Կոչին Բարդ առ Հասարակ այն ամեն գործիներն որ ծնանին զանկայուն ելեկտուութիւն: Ասոնց մէջ առաջինն է Վոլթային բարդը զոր Հնարեց 1800^թ, և բաղկանայ մետաղական սկուտեղներ իրարու վերայ սրնաձև շարուած (1) այս կարգով. մի սկուտեղ պղընձոյ, մի

(1) Մեր մէջ ոմանք այս գործին իր ձևէն անելով կոչեցին Սիւնո՞ (գ. g. pile), նոյնպէս և որ և իցէ անկայուն ելեկտուութիւն ծնող գործիները: Բայց որովհետեւ վերջնոց ձևերը բարդովին տարբեր են, և չունին ամենեւին սեան նմանութիւն, ուստի անպարմար է սալ այս գործեաց ինչո՞ անունը, անոր Համար մեք կոչեցաք Բարդ. իբր բարդող կամ զիբող ելեկտուական գորութեան:

սկուտեղ զընկոյ և չուխայէ կտոր մը թթուտախաւն ջրով թրջած . յետոյ մի սկուտեղ սղընձոյ, մի սկուտեղ զընկոյ և չուխայէ կտոր մը թթուտախաւն ջրով թրջած, և այսպէս հեազհեաէ նոյն կարգով բարձրացած, ինչպէս ցուցանէ ձև 389 : Հասարակօրէն սղընձի և զընկի սկուտեղները, որք կոչին Տարեք բարդի, կը միացունեն երկու երկու իրարու հետ, և երկուքէն կը ձևանայ լուծ մը . և այս լուծերէն իւրաքանչիւրը բաժնուած է թթուտախաւն ջրով թրջած չուխայէ կտորով, և վերէն վար ասպակիէ երեք սիւներով հաստատուած . ուստի և ըստ ձևոյն կոչի ևս Բարդ սիւնաձև :

Այս բարդին մէջ ելեկտուութեան բաշխումը ամեն կողմ հաւասարապէս չէ, այլ տարբեր, ըստ որում հաղորդի իր ծայրերէն մին զեանոյն, կամ ըստ որում առանձնացեալ է ասպակիէ կամ սեւանէ սկուտեղի վերայ : Առաջին դիպուածի մէջ փորձն կը ցուցանէ, թէ այն ծայրը որ զեանոյն հետ հաղորդած է, կը զանուի բնական վիճակի մէջ . և թէ բարդին մնացորդ մասին մէջ է մի տեսակ ելեկտութիւն, որ է առաւելակամ եթէ բարդին սղընձով վերջացած սկուտեղը զեանոյն հետ հաղորդի, և նուազական, եթէ հաղորդի զընկէ սկուտեղը :

Երկրորդ դիպուածին մէջ, այս ինքն երբոր բարդը առանձնացեալ է, ելեկտուութեան բաշխումը նոյն չէ բարդին ամեն կողմ : Ար տեսնեմք ելեկտուաչափ գործւով որ բարդին մէջ տեղ բնական վիճակի մէջ է, և իւրաքանչիւր կէս մասերը մէջ տեղէն սկսեալ մինչև ծայրերը լցեալ են ելեկտութեամբ, մին առաւելական և միւսն նուազական : Չընկով վերջացած կէս մասը լցեալ է առաւելական ելեկտութեամբ, և սղընձով վերջացածը նուազական ելեկտութեամբ : Եթէ իւրաքանչիւր կէս մասին ձգտումը հաւասար է նոյն հանգամանայ մէջ, ծայրերէն հաւասար հեռաորութեամբ . և զարձեալ, իւրաքանչիւր ծայրին ձգտումը կրկնապատիկ փոքր է, հաւասարաթիւ լուծերով եղած շառանձնացեալ բարդին ծայրին ձգտմանէն :



Չև 389

* 816. ԵՂԱՆԱԿ ԲԱՇԽՄԱՆ ԵՆԿՅՈՒՌՈՒԹԵԱՆ ՍԻՆԱՍՁԵՆ ԲԱՐԴԻ ՊԵՐԱՅ: — Խօսիմք նախ Վոլթայի գրութեամբ, թէ ինչպէս ելեկտտութիւնն բաշխի բարդին վերայ, և առնումք շառանձնացեալ բարդ մք: Երբոր գրութի զընկէ սկուտեղ մք սղընձէ սկուտեղի վերայ, ելեկտտաչարժիչ զօրութիւնն ազդելով անմիջապէս, տայ զընկոյ այս ինչ քանակ առաւելական հասանիւթոյ, որ տարածի բովանդակ անոր մակերևութին վերայ, և սղընձոյ տայ հաւասար քանակ նուազական հասանիւթոյ, որ հոսի գետնոյն մէջ: Եւ այսպէս սղինձն գտանի բնական վիճակի մէջ, և զինկն ունենայ այս ինչ աստիճանն ձգտման առաւելական ելեկտտութեան, զոր կոչեմք Չ: Արդ թէ որ չուխայէ թրջած թերթ մք զնեմք զընկոյն վերայ, կը բաշխէ անոր ելեկտտութիւնը առանց տալու նոր ելեկտտաչարժիչ զօրութիւն. և որովհետեւ զընկոյն ձգտումք չկրնար նուազիլ քան զՉ, ուստի և նոր տարբարաչախութիւն կ'ըլլայ բնական ելեկտտութեան, շօշափմամք զընկոյ և սղընձոյ: Նուազական ելեկտտութեան նոր քանակ մք հոսի գետնոյն մէջ, և նոր քանակ մք առաւելական ելեկտտութեան կը ժողվի զընկոյն և չուխային երես, զընկոյն իր առաջին ձեռքտումք տալու համար: Նոյն արգասիքը կ'ունենամք զնելով չուխայէ թերթին վերայ սղընձէ սկուտեղ մք. ինքն ալ կ'առնու ձգտում մք հաւասար Չ, նոր տարբարաչախութեամք: Եւ եթէ զնեմք սղընձէ երկրորդ սկուտեղ մք զընկէ երկրորդ սկուտեղին վերայ, կը ծագի նոր ելեկտտաչարժիչ զօրութիւն. և որովհետեւ սղընձէ երկրորդ սկուտեղը չկրնար ունենալ ձգտում մք նուազ քան զՉ, ուստի և նոր տարբարաչախութեամք զընկոյն՝ ձգտումք կ'ըլլայ ՉՉ. նոյն պատճառաւ երկրորդ չուխայէ թերթը և երրորդ սղընձէ սկուտեղը կ'ունենան ձգտումն ՉՉ. և այսպէս երրորդ զընկէ սկուտեղը 5Չ, չորրորդ զընկէ սկուտեղը 4Չ. և յիսներորդ զընկէ սկուտեղը 50Չ:

Ասկէ կը հետեի, թէ լուծերուն թուոյն համեմատ պէտք է որ աւելնայ բարդին ձգտումք, սլլ փորձն ցուցանէ թէ չաճիր քստ այնմ համեմատութեան:

Վոլթային շօշափման գրութիւնը հիմա բնդունելի չէ, և սինանձեւ բարդին վերայ ելեկտտութեան բաշխումք կը արուի միայն թթուուտախառն ջրոյն, որով թրջած են չուխայէ թերթերը, որ տարբարանական ազդեցութեամք միանայով զընկոյ հետ, կը ծնանի զելեկտտութիւն: Թթուուտացեալ ջուրն ելեկտտանայ առաւելապէս, և զինկ' նուազապէս. և այս վերջինը իւրով հաղորդականութեամք տայ իր նուա-

զական ելեկտութիւնը պղընծոյն, և ասով է որ բարդին վարի ծայրի պղընծէ սկուտեղը ելեկտուացած կ'ըլլայ նուազապէս, և վերին ծայրի զընկէ ու պղընծէ լուծը առաւելապէս, անոր տակի թրջած թերթին համար: Վասն զի վերին զընկէ թերթը անօգուտ է, և կրնայ բարդը երկու ծայրով միանդամոյն պղընծով վերջանայ:

817. ՉԿՏՈՒՄԸ ԲԱՐԻ ԵՒ ՔԱՆԱԿ ԵԼԵԿՏՐՈՒԹԵԱՆ: — Չգտումն բարդի կ'ըսուի, բարդին երկու ծայրերուն վերայ ելեկտուութեան զիջուիլը, ուսկից դուրս կ'արձակի: Պէտք չէ շփոթել բարդի մէջ ձգտումը, ելեկտուութեան քանակին հետ: Չբացտումը առաւելապէս կախումն ունի լուծերուն թիւէն, իսկ ելեկտուութեան քանակը կ'աճի լուծերուն մակերևութին համեմատ: Որչափ մեծ ըլլայ մակերևոյթը, նոյնչափ և մեծ կ'ըլլայ ելեկտուութեան քանակը հաւասար ձգտման մէջ, և կ'աճի ևս հեղանիւթոյն հաղորդականութեանն որ գրուած է լուծերուն մէջ. ուր ընդ հակառակն հեղանիւթոյն բնութիւնը ամենեին ազդեցութիւն չունի ձգտման վերայ: Բարդին արգասիքն կախումն ունին առաւելապէս ելեկտուութեան քանակէն քան ձգտմանէ:

Ելեկտուական բարդին ծայրերուն ձգտումը անհամեմատ կերպով տկար է քան զելեկտուական մերենային ձգտումը. վասն զի ոչ կայծ կ'արձակեն և ոչ թեթե մարմինները իրենց կը ձգեն. և միայն խտացուցիչ ելեկտուաչափով յայտնի կ'ըլլայ անոնց ձգտումը: Այս բանիս համար պէտք է ելեկտուաչափին սկուտեղներէն մին հաղորդել բարդին ծայրերէն միոյն, և միւս սկուտեղը միւս ծայրին կամ գետնոյն. և յայնժամ կը լեցուի շուտ մը ելեկտուաչափը ելեկտուութեամբ, ու երբոր կտրեմք հաղորդակցութիւններն, իսկոյն կը բացուին ոսկի թերթերը: Կրնամք ելեկտուական բարդով լեցունել լէյտեան անօթ մը, երբոր ներքին պահարանակը հաղորդեմք բարդին ծայրերէն միոյն, և արտաքին պահարանակը միւսոյն, բայց տկար կ'ըլլայ դօրութիւնը, և կայծ չարձակեր. գէթ պէտք է գործածել այնպիսի բարդ մը որ երկու երեք հազար լուծ ունենայ:

818. ԲԵՆՈՒՔ, ԵԼԵԿՏՐՈՒԹԵԱՆԻ, ՀՈՍՏԱՆԻ: — Ելեկտուական բարդի մէջ ԲԵՆՈՒ աստաւրական կոչի այն ծայրը որ կը զիջուի առաւելական հոսանիւթը. և ԲԵՆՈՒ նուազական միւս ծայրը, ուր կը զիջուի նուազական հոսանիւթը: Սլինածն բարդին մէջ, և Վոլլասթոնի տաշատար բարդին մէջ՝ որոյ վերայ վարը պիտի խօսիմք, առաւելական բեւեռ զընկով կը վերջանայ, և նուազականը պղընծով: Բայց ինչպէս վերը ըսինք,

կրնամք ի բայ թողուլ բարդին վերի ծայրի զինկը, առանց ինչ ելեկտաութեան բաշխումը այլայլելու, որով և երկու բեւեռներն ևս պղընծով կը վերջանան. ուստի շիթութիւն չծագելու համար, պէտք չէ երկու բեւեռները իրենց սեպ-հական մետաղաց անուամբ կոչել:

Առջին էլեկտաստայրք մետաղէ երկու թելերը որ բարդին երկու բեւեռներուն ծայրը հաստատուած են, և անով իրարու հետ կը հաղորդին, այնպէս որ այս թելերուն ծայրերն ալ կրնան համարուիլ բեւեռ բարդի:

Ի վախճանի, կոչի Հոսանք՝ երկու հակառակ էլեկտաութեանց վերաբաղադրութիւնը, երբոր բարդին երկու բեւեռները հաղորդեմք իրարու ելեկտաստայրերով կամ ուրիշ հաղորդիչ մարմնով: Բարդին արդասիւններն կը ցուցանեն թէ Հոսանքը շարունակ է, և ասկէ յառաջ զայ, թէ ցորչափ երկու էլեկտաութիւններն կը միանան իրարու հետ հաղորդիչ թելով, ելեկտաաշարժիչ զօրութիւնն, կամ լաւ ևս է ըսել, տարբարանական ազդեցութիւնն կը տարբարաշխէ բարդին մէջ ուրիշ քանակ մը բնական էլեկտաութեան:

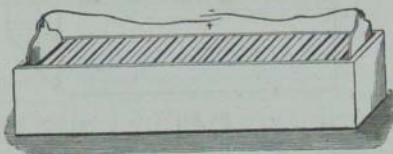
Հոսանաց սաստկութիւնը կախումն ունի առաւելապէս հեղանիութոյն բնութենէն որով կը թրջին չուխոյէ թերթերը, Չեն կրնան էլեկտական հոսանիւթները երազութեամբ բեւեռ բեւեռ անցնիլ, եթէ հեղանիութը չըլլայ բնտիր հաղորդիչ: Այլ երբէք կը գործածուի զուտ ջուր, վասն զի այնչափ հաղորդական չէ, այլ միշտ կը գործածուի թթուուտային կամ աղային լուծմունք: Այն ջուրը որոյ մէջ գտնուի $\frac{1}{40}$ թթուուտ ծծրմբական և $\frac{1}{60}$ թթուուտ բորական, յարմարագոյն է. և եթէ գտնուի քան զայս աւելի, կ'ըլլայ աւելի հաղորդիչ, բայց և շուտով կը փճացունէ մետաղէ թիթեղները:

Հասարակօրէն այնպէս կը համարուի թէ էլեկտական հոսանքի մէջ կայ ուղղութիւն մը, որ է առաւելական բեւեռնէ ի նուազական բեւեռ էլեկտաստայրերու մէջ, և նուազական բեւեռէ յառաւելական բեւեռ բարդին մէջ: Բայց այս բանը ըստ կամի որոշուած է, վասն զի վերաբաղադրութիւնն կատարի հաւասարապէս առաւելական բեւեռէ ի նուազական բեւեռ, և նուազական բեւեռէ յառաւելական բեւեռ: Բայց որ և իցէ զէպրի մէջ, հոսանքը այն ժամանակ կը սկսի, երբոր երկու բեւեռներն իրարու հաղորդին հաղորդիչ մարմնով, զոր և կը բացատրեմք ըսելով, թէ Հոսանքը փակեալ է: Եւ յայնժամ էլեկտաութեան ձգտման ամեն յատկութիւնները կը զարդին, բայց նոր յատկութիւններ

դուրս կ'երևնն, որոց վերայ վարը պիտի խօսիմք, խօսելով բարդին արգասեաց վերայ:

ԱՅԼ ԵՒ ԱՅԼ ՏԵՍԱԿԻՔ ԲԱՐԻԻ

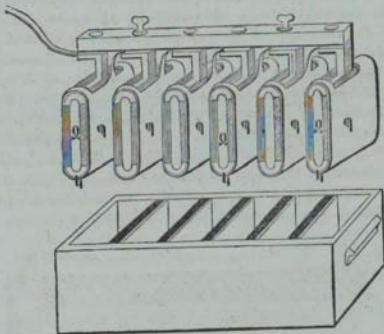
819. ԲԱՐԻ ՈՒՐԳԱՅԻ: — Որովհետև սիւնաձև բարդը չկրնար երկար ժամանակ իր նախկին սաստկութիւնը պահել, զի չուխայէ թերթերը շուտով կը ցամբին սկուտեղնութուն ճնշմամբ, և զի տկար է իր զօրութիւնը, ուստի լաւ է գործածել Ուրդաձև բարդը, զոր հնարեց Ուիլյէէմս (Վուլիէլմս) անգղիացին, և ուրիշ բան չէ եթէ ոչ հորիզոնական սիւնաձև բարդ մը, որ բաղկանայ փայտէ ուղղանկիւն արկղէ, ներսի կողմը անհաղորդ մազտաբէով օծած: Չրնկէ և պղնձէ թիթեղները երկու երկու իրարու հետ միացած կը կազմեն լուծերը, որոց մեծութիւնը հաւասար է արկղին ներքին հասուածին, և կը դրուին զուգահեռական և իրարմէ մի հարիւրորդամետր հեռաւորութեամբ, հաստատուելով մազտաբէին մէջ, որով և կը ձեւացունեն այլ և այլ ուրդեր (Չե 390): Այս ուրդերուն մէջ կը դրուի ջուր՝ ծծըմբական թթուուտով խառնած: Պէտք է լաւ չորցունել արկղին և լուծերուն վերին եզերքը, որպէս զի ուրդերուն մէջ դրուած հեղանիւթները իրարու հետ ամենեւին հաղորդութիւն չունենան: Բարդին երկու բևեռները կը հաղորդին իրարու մետաղական թելերով, որք հաստատուած են բարդին երկու ծայրի լուծերուն պղնձի թիթեղան վերայ:



Չե 390

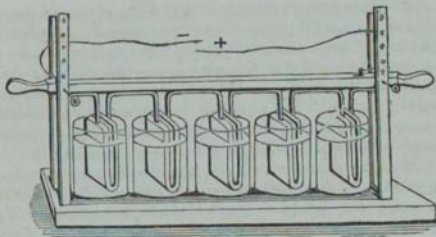
820. ԲԱՐԻ ՎՈՒԱՍՏՈՒՆ ԵՒ ՄԻՆԵՐԻ: — Վոլյասթոն տեսնելով որ պղինձը օրչափ աւելի մեծ մասկերեայթ ունենայ քան զղինկ, այնչափ աւելի ազդու կ'ըլլայ բարդը, ուստի ուրդաձև բարդին լուծերուն զինկը պատեց երկու կողմէն պղնձի թիթեղով, հաստատելով զրնկին երկու ծայրերը

փայտի վերայ (Ձև 391). բայց այնպես որ սղինձն ու զինկ իրարմէ քիչ մը հեռի կենան առանց զիրար շօշափելու: Էւ այսպէս այլ և այլ լուծեր կը հաստատուին փայտէ ձողի վերայ, և վրայի կողմէն սղրնձի թիթեզան ծայրով կը հաղորդին իրարու հետ, Ձևին մէջ Պ գիրն կը ցուցանէ սղրնձէ թիթեզը, Չ գիրը զընկէ թիթեզը, և Վ գիրը փայտէ կտորները, Չընկէ թիթեզը միշտ աւելի հաստ սլտի ըլլայ քան սղրնձէ թիթեզը, վասն զի նա միայն է որ փաղաղի ծծումբական թթուուտէ. և այս կանոնը որ և իցէ բարդերու մէջ սլաշելու է, Չընկէ թիթեզը ուղղանկիւնաձև կտրուած է, իբր և կամ 5 հազարորդամետր թանձրութեամբ, 20 հարիւրորդամետր բարձրութեամբ և 15 հարիւրորդամետր լայնութեամբ:



Ձև 391

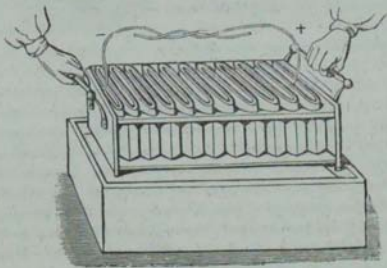
Վոլտաթոն արկղը՝ որոյ մէջ սլտի դրուին լուծերը, խորշ խորշ բաժնեց, որ կրնայ ըլլալ ապիկած հողէ, կամ ներսի կողմէն անհաղորդական մագտարէով օժած փայտէ, Ուստի Վոլտաթոնի բարդին մէջ լուծերը շարժական են, և ըստ կամի կը վերցուին և կը դրուին արկղին մէջ, որոյ իւրաքանչիւր խորշերուն մէջ կը դրուի թթուուտախտան ջուր, Մեր ձևին մէջ լուծերը վեց հատ են, բայց կրնայ ըլլալ աւելի բազմաթիւ:



Ձև 392

Վոլթաթոնի բարդը կրնայ ըլլալ նաև բաժակատր, այս ինքն իւրարանջիւր լուծերը զնել առանձին բաժակներու մէջ (Ձև 392):

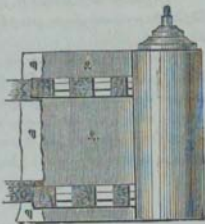
Մինչև Սթրասպուրի քաղաքին վարժապետը, Վոլթաթոնի բարդին ուրիշ ձև մը տուաւ, ընկղմելով լուծերը ամենքը միանդամայն փայտէ անխորշ արկղի մէջ, որոյ ներսի կողմը օժած էր անհաղորդ մազտաքէով: Ձև 393 ցուցանէ 20 լուծով բարդ մը: Այս բարդը փոքրիկ տարածոցով զօրաւոր արդասիք կ'ունենայ, բայց անհաստատ է:



Ձև 393

821. ՎՈՐՔԱՅԵՆ ՄԱՐՏԿՈՅ: — Այլ և այլ ուրղածն բարդեր քովէքով գրուած և իրարու հետ հաղորդած, կաղմնն վոյրայեան կամ կարուանեան մարտիոց: Բարդերը իրարու հետ միասորելը կրնայ երկու կերպով ըլլալ. թէ որ երկու նուազական բեւեռներն իրարու հետ և ստաւերական բեւեռներն իրարու հետ միանան, յայնժամ կ'աւելնայ երկկտուութեան քանակը. և եթէ միոյն ստաւերական բեւեռը հաղորդուի միւսոյն նուազական բեւեռին՝ կ'աւելնայ ձգտումը:

822. ԽՂԸՆՁԱՅՆ ԲԱՐԴ: — Խղընջածն բարդը հնարեց Օ'Ֆրըհաւ, որ Վոլլասթոնի բարդին սկզբան վերայ հիմնեալ է, և բաղկանայ զրնկէ ու պղնձէ երկայն և ընդարձակ թիթեղներէ, որք փաթութին փայտէ զրանի մը վերայ, իրարմէ փայտէ բարակ կտորներով բաժնուած, և այսպէս կազմի մետաղական տան մը (Չէ 394), որ միտի թթուութեան ջրով լեցուն փայտէ գոյլի մէջ: Եւ այս կերպով յօրինեալ զանազան լուծեր, պղնձէ երկզածն թիթեղներով իրարու հաղորդելով, տասն կամ տասներկու հատ միասին, կազմի զօրաւոր մարտիոց մը, որ մեծամեծ երեւոյթներ կը ցուցանէ: Ռոպերթ Հար աւելի զօրացոյց այս մարտիոցը, քաննչորս լուծ քովէքով զնելով, և մասնաւոր անուամբ կոչեց Բոցակիկի: Կամ Զերմաշարժ, սաստիկ ջերմութիւն ծնանելու համար:



Չէ 394

Խղընջածն բարդը այս մեծ օգուան ունի, որ մարդ փորրիկ տարածոցի մէջ ընդարձակ մակերևութով գործի կ'ունենայ:

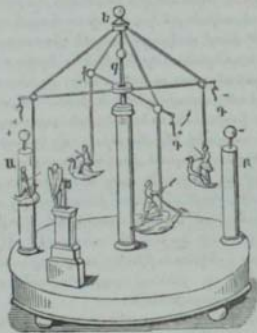
825. ՉՈՐ ԲԱՐԴ: — Չոր բարդերն են իրասպէս սինածն բարդեր, որոց մէջ թթուութեան ջրով թրջած չուխայէ կտորներուն տեղ գրուած է խոնաւաշափական հաստատուն նիւթ մը: Զանազան տեսակ չոր բարդեր հնարուած են, բայց անոնց մէջ ամենէն գործածականը և կատարեալն է Ծամպոնի խտաբացոյն, զոր հնարեց 1812ն: Ծամպոնիին բարդին մէջ երկտուաշարժ մետաղներն են անագ կամ արծաթ և երկթթուուկ մագնանի: Պէտք է անուշ թերթ մը թուղթ, և անոր մի երեսին վերայ փակցունել խիժով կամ օսլայով արծաթէ կամ անագէ ամենաբարակ թիթեղ մը, և միւս երեսին վերայ զնել պարարտ նիւթ մը, և

անոր վերայ ցանկը փոխացեալ երկթթուով մազնանի լու-
մը լուացած: Այսպէս եօթն կամ ութ թերթ իրարու վերայ
դնելով, կարելի զանոնք բոլորածն, 25 հազարորդամեար
տարամագծիւ, և դնել այս բոլորակները նոյն կարգով իրա-
րու վերայ, այնպէս որ արծաթէ կամ անագէ երեսը միշտ
մազնանին վերայ գայ: Եւ այսպէս 1200^է մինչև 1800 լուծ
դնելով կազմել բարդը, և անոր երկու ծայրը դնել սղորնձէ
մի մի սկուտեղներ, և բովանդակը միասին սրկել մետաքսէ
բուղերով, որպէս զի շոշափումը կատարեալ ըլլայ: Եւ
յայնժամ սղորնձէ սկուտեղներուն մին՝ որ շոշափէ զմազնան,
կազմէ դառաւելական բեկու, և միւս ծայրի սկուտեղը որ շո-
շափէ զարծաթ կամ զանագ, կազմէ զնուազական բեկու:

Չոր բարդերը նշանաւոր են իրենց երկարատե սաղեցու-
թեամբն, զի կրնան շատ տարի տևել: Իրենց սաստիկութիւնը
օղոյ ջերմութեան աստիճանէն և խոնաւաշափական միճա-
կէն մեծապէս կախումն ունի: Աւելի զօրաւոր է ամառը քան
թէ ձմեռը. և սաստիկ ջերմութիւն մը կրնայ կենդանացու-
նել զիրար մինչդեռ մարած կը համարուի: Ծամպոնիի բարդ
մը 2000 լուծով ոչ ցնցումն տայ և ոչ կայծ, բայց կրնայ լե-
ցունել լէյտեան անօթ մը կամ խտացուցիչ մը: Եւ սակայն
այս բանիս համար ալ երկար ժամանակ կ'ուզէ, վասն զի և-
լեկտուութիւնը տկար կը շարժի անոր մէջ: Այս բարդերուն
մէջ կը գոյանայ ելեկտուութիւնը տարրաբանական դանդաղ
ազդեցութեամբ, որ յառաջ գայ թղթոյն գործարանաւոր
նիւթոց տարրաբախութենէն:

824. Չոր բարդի ԿԸ ՏՈՒՄ ՄԵՏՆՁԵՆԱՌՈՐ ԵՄԲՈՒՄԸ. — Երբ-
որ առնումը երկու հատ չոր բարդեր, իւրաքանչիւրը 2000
լուծերէ, և երկուքն ալ ճիշդ նոյն կերպով կազմած, և
դնելը գաղաթնահայեաց զիրարով իրարու դէմ, որոց միոյն
վերին բեկուն ըլլայ առաւելական և միւսոյն նուազական, և
վարի բեկունները մետաղէ երկզով մը իրարու հաղորդելը,
յայնժամ այս երկու բարդերէն կ'ըլլայ մի բարդ 4000 լու-
ծերէ: Եւ եթէ երկու վերին հակառակ բեկուններուն մէջ
տեղ, երկուքէն հաւասար հեռաւորութեամբ մետաղէ բա-
րակ ու թեթիւ գաւազան մը դնելը, առանցքի մը վերայ
գիւրաշարժ և առանձնացեալ, այս գաւազանը հաւասար զօ-
րութեամբ ձգուելով երկու բեկուններէն, պէտք է որ ան-
շարժ կենայ, և սլաւճաւ չկայ որ այս կամ այն բեկու
ձգուի: Բայց երբոր մի անգամ շարժումն տամք, այս շար-
ժումը մշանջնաւոր կ'ըլլայ. վասն զի երբոր գաւազանին բո-
լորածն ծայրը մօտենայ առաւելական բեկոնի, առաւելա-

պէս ելեկտրականութիւն կը վանի անկէ և կը ձգուի նուազական բևեռէն. որոյ վերայ թողլով իր առաւելական ելեկտրութիւնը և ընդունելով անկէ նուազական ելեկտրութիւն՝ կը վանի անկէ և կը ձգուի հակառակ բևեռէն. և այսպէս վանելով և ձգուելով՝ անդադար կը շարժի: Բայց սրբին շարժումը միօրինակ չէ, և կ'այսպիսի օգոյ վիճակին համեմատ կ'երազէ՝ թէ որ շոք ըլլայ օգը, և կը դանդաղէ՝ թէ որ խոնար ըլլայ. և եթէ խոնարութիւնը սաստիկ ըլլայ, մինչև անգամ կը կենայ ձևեր:



Չև 395

825. ՀՈՐՈՎԱԿԱՆ ԳՈՐԾԻ: — Սոյն վերոյիշեալ սկզբան վերայ հաստատուած է Մատանոյ խաղ բառած Հոյսական գործին, որ տարիներով շարունակ կը դառնայ: Չև 595 կը ցուցանէ այսպիսի գործի մը, ուր Ա և Բ պզրնձի գլաններն հաստատուած են փայտէ բոցորածն արկեղ վերայ, և իրենց խարսխով կը հաղորդին մին առաւելական բևեռի, միւսն նուազական բևեռի դորսուր շոք բարդի մը, որ Հորիզոնաբար դրուած է արկեղ մէջ: Այս բարդը հասարակօրէն կազմի վեց փոքրիկ բարդերէ, որք իրարու հաղորդած են, և կը բովանդակեն 1800 լուծ: Գլխաւան վերայ, Ա և Բ սիւներէն հաւասարապէս հետի, կայ փոքուրէ լամբ մը Կ, որոյ Հնա միացած են խաչածն շորս բարակ թելեր, և թելերուն

ծայրէն կախուած են գունաւոր թղթէ փորրիկ արձաններ, Այս թելերուն ծայրէն կախուած են շառաչկէ փորրիկ նշաններ ԳԳ, և լայքոյով առանձնացեալ, Այս նշանները սինակներուն ծայրի գնդակներէն նախ ձգուելով՝ կը դաշին անոնց, և լեցուելով համանուն ելեկտաութեամբ՝ կը վանին խոկոյն, և այսպէս նշաններէն երկուքը, օրինակ իմն, Ա սինակէն ձգուելու ժամանակ, միւս երկուքը կը վանին Բ սինակէն, որով և շարունակ կը դառնան, ցորչափ տէէ զօրութիւն բարզին:

*826. ԵՂԵԿՏՈՍԱՅՈՓ ՊՈՇԿԵՆՊԵՐՈՒՄ — Պոշէնայէրկէր գերմանացին յօրինեց ելեկտաաչափ մը ամենազայուն, չոր բարդէ: Աս է խառցուցիչ ելեկտաաչափ մը (§ 788), որոյ մէջ տեղի դաւադանէն կախուած է ոսկի թերթ մը միայն, և ոչ երկու, բայց չոր բարդին երկու բեւեռներէն հաւասար հեռի և զազաթնահայեաց դիրքով, ազակիէ զանգակի տակ: Կրթոր ոսկի թերթին ամենամուգ անգամ ելեկտաութիւն հաղորդեմբ, կը ձգուի բարդին բեւեռներուն միէն և վանի միւսէն, և իր ելեկտաութիւնը հարկաւ հակառակ է այն բեւեռին ելեկտաութեան ուսկից կը ձգուի:

*Տարբարանական տեսութիւն բարդի. Ելեկտաւտարբարանութիւն:

827. ՏԱՐԲԱՐԱՆԱԿԱՆ ԱԶԳԵՏՈՒԹՅՆ ԱՌԱՋ ԵՎԱՅ ԵՂԵԿՏՈՒԹՅՈՒՆ — Եօչափման տեսութիւնը, զոր ստաջարկեց Վոյթա, ելեկտաական բարդին մէջ ծնած ելեկտաութեան մեկնութեան համար, շատ բնագիտութիւններ կրեց իր ժամանակակից և հետագայ բնաբաններէն, մինչև հուսկ ուրեմն ի բաց թողաւ բոլորովին: Չի Տըլա Ափս փորձեց որ երկու մետաղ առանց ուրիշ միջնորդի դիրքար շչափելով կաղերու մէջ, ինչպէս են ջրածին, բորակածին և այլն, չցուցին ամենին նշան ելեկտաութեան: Ուստի հիմա ամեն բնաբանը հաւանեալ են, զնել պատճառ բարդին ելեկտաութեան զտարբարանական ազդեցութիւն՝ յառաջ եկեալս մետաղաց միջանկեալ նիւթոյն զօրութեամբ, որ է ջուր խառնեալ ծծրբական և բորակական թթուութիւն. և այս թթուութեամբ ջուրը ազդելով զընկոյ վերայ առաջակայութեամբ պղընձոյ, կը ծնանի զելեկտաութիւն: Ուստի, մինչդեռ շոչափման տեսութեան մէջ կազմի ելեկտաական լուծ մը, երկու մետաղ իրարու հետ միացունելով, տարբարանական

ազգեցութեանց տեսութեան մէջ Կազմի երկխոսական շոժ մը գրեկէ և պղընճէ, որ բաժանեալ ըլլան քրտուստիստեան ջրով:

828. ԵՒԿԱՅՈՒՆԱՅՐԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ, ԵՒ ՕՐԷՆՔ ԵՒԿԱՅՈՒԹԵԱՆ ՈՐ ԵՆԱՆԻ ՏԱՐԲԱՐԱՆԱԿԱՆ ԱՉԴԵՑՈՒԹԵԱՄԲ.— Երկխոսութեան այն մասը որ խօսի տարբարանական ազգեցութեամբ գոյացած երկխոսութեան արգասեաց վերայ կոչի Երկխոսատարարաւորութիւն, որոյ գիւտը կ'ընծայի Տը լա Ռիւ և Պէզըբէլ Նիւնվրայի բնագիտաց, և մանաւանդ վերջոյն, որ գիտեց թէ տարբարանական ամեն ազգեցութիւնը ծնանին միշտ զեյկտաութիւն՝ առաւել կամ նուազ, և Հաստատեց այս Հետագայ օրէնքները կալուածաշարի գործւով:

Ա. Թրտածիկը ուրիշ մարմնոյ նետ բազադրիւն ժամանակ, ինքնաւնոյ զատաւերական երկխոսութիւն, և մարմինն զնուագական Բ. Թրտուտ մը ազկազմի նետ բազադրիւն ժամանակ, ինքնաւնոյ զատաւերական երկխոսութիւն, և ազկազմն զնուագական:

Գ. Երբոր քրտուտ մը ազդէ տարբարանօրէն մետաղի մը վերայ, քրտուտն երկխոսեալ առաւելապէս, և մետաղն առագայէս, որ է Հետեւանք երկրորդ օրինաց:

Դ. Տարբարաշխտրեանց մէջ երկխոսական արգասիքն հաւատակ են առաւելոց:

Ե. Կրկին տարբարաշխտրեանց մէջ, նոյն կը մնայ երկխոսական գօրոքեան հաստատակշխտրիւնը:

829. ՏԱՐԲԱՐԱՆԱԿԱՆ ՏԵՑՈՒԹՅՈՒՆ ՄԵԱՐՈՒՐ ԲԱՐԴԻ.— Դնեմք թէ ունիմք լուծ մը պղընճէ և զընկէ, որ բնկղմած ըլլայ թըթուտախառն ջրոյ մէջ, և տարբարանական ազգեցութեամբ որ կը ծնանի թթուտախ, ջրոյ և զընկոյ մէջ, զինկ երկտաւանայ նուազապէս, թթուտախառն ջուրը՝ առաւելապէս: Իսկ պղինձ մնալով՝ անազդակ, այս ինքն չփաղաղելով ձծըմբական թթուտախ: սովորական բարեխառնութեան մէջ, կ'առնու ջրոյն երկտաութիւնը, այս ինքն երկտաւանայ առաւելապէս: Եւ եթէ երկու մետաղները միաւորեմք իրարու Հետ մետաղական թելով, կ'ունենամք երկտաւական Հոսանք մը, որ կ'երթայ Հեղանիւթոյն մէջ զընկէ ի պղինձ, և արտարուտ մետաղական թելին մէջ պղընճէ ի զինկ: Աւելից կը Հետեւի, թէ Առաւելական քեւտե՝ և անազդակ մետաղին վերայ, և նուագական քեւտե՝ ազդակ մետաղին վերայ, այս ինքն անոր որ փաղաղի ի քրտուտէ:

Բարդի տարբարանական տեսութիւնը, զոր Հնարեց Տը լա Ռիւ, և Պէզըբէլ Հաստատեց անոր օրէնքները, կը պատշաճի ամեն տեսակ բարդերու, և կ'ենթադրէ երկու մետաղներէն մին փաղաղելի թթուտախառն ջրէ, և երկրորդն ոչ:

կամ գէթ երկրորդ մետաղը համեմատութեամբ առաջնոյն ամենատկար ազդակ. ապա թէ ոչ երկու արգասիք կը ծնանին հակառակ ուղղութեամբ, որք կ'ոչնչացունեն զիրար: Այս բանիս համար է որ վոլթայեան լուծին մէջ երբեմն պղընձոյ տեղ կը գործածուի օգտակարութեամբ լոնտակի կամ կրացեալ ածուխ:

850. ՏԱՐԱՐԱՆԱԿՆ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ ԲԱԶՄԱԿՈՒՄ ԲԱՐԳԻ: — Ի՛ր լուծ ունեցող բարդին մէջ երրոր երկու ելեկտաութիւններն բաժնուին իրարմէ տարբարանական ազդեցութեամբ, մին զրնկոյ վերայ միւսը հեղանիւթոյ մէջ, ծնած ելեկտաութեան մեծագոյն մասն վերարազադրի հեղանիւթոյն մէջ, այնպէս որ ելեկտաութեան ամենատակաւ քանակ մը հօսի հաղորդիչ թելին մէջ: Եւ ոչք քանակը, այնչափ աւելի քիչ կ'ըլլայ, որչափ երկու հոսանիւթները նուազ ընդդիմութիւն կրեն վերարազադրելու: Եւ եթէ ընդ հակառակն աւելնայ այս ընդդիմութիւնը, ըստ այնմ կ'աւելնայ և ելեկտաութեան քանակը, որ կ'անցնի հաղորդիչ թելին մէջէն: Այս բանիս համար է որ կ'աւելցունենք լուծերուն թիւը:

Ուտի, որչափ աւելնայ լուծերուն թիւը, ըստ այնմ երկու բեռներուն վերայ զիջուած հակառակ ելեկտաութիւններն կրեն առաւել ընդդիմութիւն վերարազադրելոյ, որով և կ'աւելնայ ելեկտաութեան ձգտումը և քանակը: Ասիկէ կը հետևի, թէ երկու բեռնայ միջանկեալ լուծերուն ձգտումը հետզհետէ կը սլակի, որչափ մօտենայ բարդին մէջ տեղ. և միջական լուծին ձգտումը ոչինչ է, հոն վերարազադրութիւնը ամենեկին ընդդիմութիւն չկրելուն համար:

Ի վախճանի, կ'աւելնայ երկու ելեկտաութեանց վերարազադրելոյ ընդդիմութիւնը, և հետևարար ձգտումը, երբ հեղանիւթը նուազ հաղորդական ըլլայ: Տը լա Աիւ վարձեր է որ թթուութատառն ջրով և հասարակ ջրով ելեկտաութեան ձգտումը նոյն է: Առաջին դիպուածին մէջ առատ է ելեկտաութեան ծնունդը, բայց և յայնժամ զիրարու վերարազադրին երկու հակառակ ելեկտաութիւնը:

851. ՏԱՐԱՐԱՆՈՒՄ ՀՈՍԱՆՍ ԲԱՐԳԻ, ԵՐԿՐՈՐԿԱԿՆ ՀՈՍԱՆՍ: — Ամեն վերայիկեալ բարդերը, որք առ հասարակ կազմին երկու մետաղներէ և թթուութատառն ջրէ, ունին այս մեծ անդդիմութիւնը, որ իրենց ելեկտաական հոսանքին ստատկութիւնը չուտով կը տկարանայ: Այս տկարացումը երկու բանէ յառաջ գայ. առաջինն՝ ձգումական թթուութին տարբարանական ազդեցութեանց նուազելէն, որ կ'ըլլայ չէզբացմամբ, ցորչափ բազադրի զրնկոյ հետ. երկրորդն յա-

առջ զայ երկրորդական հոսանքներէ: Երկրորդական հոսանք կոչին այն հոսանքներն, որք ընթանան բարդին մէջ զլիաւոր հոսանաց հակառակ գիրքով, և չէզոքացունեն զանոնք ըստ մասին կամ բովանդակ: Պէզբբէլ խմացաւ որ այս երկրորդական հոսանքներն յառաջ գան, զընկոյ և սղընծոյ թիթղանց վերայ նստած նիւթերէն: Վասն զի այն հոսանքը որ կ'երթայ զընկէ ի սղինձ բարդին մէջ, տարբարաչխէ զջուր, և իրմէ զոյացած ծծըմբատն զընկոյ կը նստի սղընծոյ վերայ. և այս խաւր ոչ միայն հետզհետէ կը թանձրանայ, այլ և ջրածնի սղսղանկները՝ որ կարած են մետաղին երեսին վերայ, չեն բաժնուիր իրմէ, մինչև որ ըստ բաւականին չմեծանան: Ահա ասոնք են երկու զօրաւոր պատճառք տկարացման բարդին. վասն զի մինչչեւ զընկոյ մնացորդներն կը ծնանին հոսանք մը՝ հակառակ բարդին հոսանաց, և չէզոքացունեն զանոնք առաւել կամ նուազ, ջրածնի կազեղէն սղսղանկներն իրենց անհաղորդականութեամբն կ'ընդգլխանան երկտառական հոսանաց, և չեն թողուր որ կարենան համարձակ չրջան առնուլ բարդին մէջ: Եթէ ընդհատեմք հոսանքին շրջանը, կը լուծանին զընկոյ մնացորդներն, և կ'աւելնայ հոսանաց սաստկութիւնը: Արնամբ ունենալ նոյն արգասիքը, հաղորդելով իրեն ուրիշ բարդի մը հոսանքը հակառակ գիրքով. և յայնժամ առաջին բարդէն կազմեալ մնացորդներն լուծանին երկրորդ բարդին հակառակ մնացորդներէն:

Երկտառական բարդք երկու նեղակիւրովք:

852. ԲԱՐԴՔ ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ՀՈՍԱՆՔ: — Վերջիւեալ զանազան տեսակ բարդերը, որք ամենքն ալ կը բաղկանան երկու տեսակ մետաղէ և մի նեղակիւրէ, ունին այս մեծ անպատշաճութիւնը, որ իրենց հոսանքին սաստկութիւնը շուտով կը տկարացունեն:

Այս պատճառաւ հիմա զրեթէ անգործածական են մի հեղանիւթով եղած բարդերը, և կը գործածուին հասարակօրէն երկու նեղակիւրով բարդեր, որք կոչին բարդք նաստատուն հոսանօք, վասն զի կը պահեն երկար ժամանակ իրենց հոսանքին սաստկութիւնը միօրինակ կերպով:

Երկու հեղանիւթով եղած բարդերուն վախճանն է, Ա. Զթողու որ նստին սղընծի թիթղան վերայ ծծըմբատ զընկոյ և ջրածնի սղսղանկներ: Բ. Պահէլ միօրինակ թը-

թուուտին զորութիւնը: Եւ այս երկու վախճանին կը հասնիմք զորձածեւրով երկու հեղանիւթ, որք կարենան հակազդել իրարու վերայ: Այս երկու հեղանիւթները բաժնուած են իրարմէ խորացով կամ թաղանթով, որ կ'անցունէ զիւրաւ ելեկտրական հոսանքը, բայց չի՞ողուր ձձըմբատի զրննոյ որ երթայ նստի սղընձոյ վերայ: Ի վախճանի, լուծի մը երկու տարրներէն մին կ'ընկղմի հեղանիւթոց միոյն մէջ, և երկրորդը միւսոյն մէջ:

Հաստատուն հոսանք եղած բարդը գտաւ Պէզըրէշ 1829^ն, իրմէ ետքը շատ փոխուեցաւ ձեւը. և Հիմա գործածականներն են Գանիէլի, Կրոպի և Պունանի բարդերը: Ասոնց մէջ Գանիէլի բարդն է միայն որ վերայիշեալ երկու պայմաններն ալ կը կատարէ, և է ստուգիւ բարդ հաստատուն հոսանք. իսկ միւս երկուքը կը կատարեն միայն առաջին պայմանը:

Երկու հեղանիւթովք եղած բարդի մը կազմութեան մէջ պէտք է գիտել հետազայ երկու հանգամանքը. Ա. Պէտք է որ տարրներէն մին ազդէ միայն և միւսը չունենայ ամենակի իրրէ հազորդիչ, Բ. Երկու հեղանիւթները պէտք է ըլլան այնպիսի, որ իրենց փոփոխակի ազդեցութենէն առաջ եկած հոսանքը ըլլայ դէպ ի այն կողմ, որ կողմ որ կ'ըլլայ թթուուտին առ մետաղն ունեցած ազդեցութենէն առաջ եկած հոսանքը:

855. ԲԱՐԴ ԳԱՆԻԷԼԻ. — Հաստատուն հոսանքով եղած բարդերուն մէջ առաջիններէն է Գանիէլ անզդիացի տարրազիտին բարդը որ գտաւ 1856^ն, Չև 596 կը ցուցանէ այս բարդին մի լուծը, որոյ ձեւը վերջերը շատ փոխուեցաւ: Ապակիէ Ա ամանը լեցուած է յազ լուծմամբ ձձըմբատի սղընձոյ, որոյ մէջ կը մտնէ կարմիր սղընձէ գլան մը Բ, որ շորս զին ծակեր ունի, և երկու ծայրը բաց: Այս գլանին վերի կողմին վերայ հաստատուած է մանեկաձև ուրիշ աման մը Գ, որոյ տակի կողմը մանր ծակեր կան, և կը գրուի մէջը ձըձըմբատ սղընձոյ, որ հետզհետէ կը լուծուի հեղանիւթոյն մէջ քանի որ քանի բարդը: Ի վախճանի, Բ գլա-



Չև 396

նին մէջ կայ ծակոտկէն աման մը կամ թաղանթ մը է, որ կ'ըլլայ գերանանական ծխարարի թրծեալ հողէն, և մէջը կը զրուի ջուր ձմրմբական թթուութեամբ խտնած, և կամ լուծուին ծովային աղի, և անոր մէջ կ'ընկղմի զընկէ թիթեղ մը Զ, սնդկագողեալ և երկու ծայրը բաց, Պ զընծի և զընկի զլաններուն միացած են ձնչիչ պտուտակով սղընծէ երկու երիզած և թիթեղներ թ և յ, որք են ելեկտրասայրք բարդին:

Քանի որ երկու ելեկտրասայրքը շէն հաղորդուած իրարու հետ, բարդը անաղղակ է. բայց երբոր հաղորդութիւն իրարու, շուտ մը կը սկսի տարրաբանական ազդեցութիւնը, Յձմրմբական թթուութեան փաղաղելով զղինկ, կը գործէ ելեկտրական հոսանք. մինչդեռ ջուրն տարրաբաշխելով, իր թթուութեամբնը կ'երթայ զընկոյ վերայ, և ջրածինն հակազդելով ձմրմբատի սղընծոյ լուծման վերայ, կ'առնու աղին թթուութէն թթուածինը՝ ջուր կազմելու համար, և Բ զընծին կողերուն վերայ նստած սղընծի միտքը կենդանացունելու համար, Յայնժամ կը սկսի ձմրմբատի սղընծոյ լուծումը տկարանալ. բայց Վ ամանին մէջ զրուած ձմրմբատի սղընծոյ բիւրեղները լուծուելով հետզհետէ, նախկին լուծման սաստկութիւնը հաստատ կը մնայ: Իսկ ձմրմբատի սղընծոյ տարրաբաշխութենէն ադատ մնացած ձմրմբական թթուութեամբ, կ'երթայ ջրոյ թթուածինն հետ զընկոյ վերայ, և կազմէ զձմրմբատ զընկոյ, Եւ որովհետեւ ադատ մնացած ձմրմբական թթուութեամբ քանակը կանոնաւոր է, նոյնպէս կանոնաւոր է թթուութեան զընկոյ վերայ ունեցած ազդեցութիւնն:

Համառօտելով կ'ըսենք, թէ Վանիէլի բարդին մէջ ելեկտրական հոսանքը յառաջ գայ, Ա. թիրուտացեալ շրոյն զընկոյ վերայ ունեցած ազդեցութիւնէն: Բ. Չրածին ձեռքով բրտուկի սղընծոյ կենդանացմանէն (1), Այս երկու ազդեցութեամբ ծնանին երկու հոսանք դէպ ի նոյն կողմ. և երկրորդ հոսանքը կ'ընդդիմանայ սղընծոյն վերայ նստած վնասակար միւրերներուն:

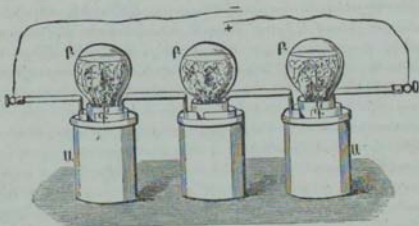
854. Այս բարդին արդասիրքը հաստատուն կը մնայ շատ օրեր և ամիսներ, եթէ լուծումը միշտ յաղեալ վիճակի մէջ պահենք, յաւելլով երբեմն երբեմն ձմրմբատի սղընծոյ բիւ-

(1) Կենդանացում (գլ. révivification) կ'ըսուի այն գործողութիւնը որով թթուութիւնը մը դառնայ ի մետաղ: Այս գործողութիւնը կոչի ևս վերածում (գլ. réduction):

բեղններ: Այլ և այլ լուծեր իրարու հետ միաորելու համար, պէտք է ճնշիչ պտուտակով լուծի մը զընկէ բեւեռը միացունել երկրորդ լուծին սղընձէ բեւեռին, և այսպէս հետզհետէ մի լուծէ ի միւսն: Իսկ ելեկտրատայրերուն մէջ այն որ հաստատուած է զընկոյ վերայ, կազմէ գնտաղական բեւեռ. և այն որ հաստատուած է սղընձոյ վերայ, կազմէ գառաւելական բեւեռ:

Փոխանակ ծակտակէն հողէ ամանի կրնայ գործածուիլ թաղանթի կամ խարոցի համար մաշկէ կամ հաստ կտուէ քսակ. որով թէպէտ և արգասիքը ի սղընձն զօրաւոր կ'ըլլայ, բայց երկու լուծմունք շուտով խառնուելով իրարու հետ, շուտով և կը տկարանայ արգասիքը: Բնդհանուր բեւելով, թաղանթները պէտք են ըլլայ թափանցիկ յեկեղտական հոսանայ, բայց ըստ կարի անթափանց ի հեղանիւթոց:

Վերոյիշեալ 596 ձևին մէջ, ձձրմբատի սղընձոյ բիւրեղներն որչափ պակսին լուծմամբ, ըստ այնմ հարկ կ'ըլլայ հետզհետէ աւելցունել, Գարձեալ, գտրոչացմամբ ջրոյն բիւրեղանալով ձձրմբատն սղընձոյ, կը փակի ծակտակէն ամանին կողերուն վերայ, և հաղորդական կ'ընէ զայն խարոցին վրայէն, որ կը բաժնէ երկու հեղանիւթները:



ՉԼ 397

Արդ այս անպառաջանութեանց ստաջը առնոյ համար հնարուած է Գեղական բարդը (ՉԼ 597), որ Ա յախճապակեայ անօթին մէջ գրուած է սարդ ջուր, կամ խառնեալ ջիշ մը ձձրմբական թթուուտով: Հեղանիւթոյն մէջ կայ զընկէ Գ զլան մը, և անոր մէջ ծակտակէն հողէ Ե աման մը, լցեալ յսկ լուծմամբ ձձրմբատի սղընձոյ: Այս լուծման մէջ

գրուած է զլիտիւր տպակեղէն Բ գունտ մը, լցեալ նոյն ա-
 ղիւ և ջրով: Պնդածն շին բերանը գոցուած է սրնկէ խցա-
 նով, որ ըստ մասին ծակ է. որով երբ տակի հեղանիւթոյն
 երեսը ցածնայ շին բերանէն վար, օդոյ սղջնակ մը կը մտնէ
 գնտոյն մէջ, և անոր փոխարէն կը ծորի անկէ վար հասար
 տարածոցաւ յազեալ հեղանիւթ. և ասով տակի հեղանիւ-
 թոյն երեսը միշտ նոյն բարձրութեամբ կը մնայ: Բայ սակէ,
 տարրը գրեթէ բովանդակ ծածկեալ ըլլալով հեղանիւթով,
 գոլորշացումը դանդաղ կ'ըլլայ, և ամանին կողին վերայ
 փակչող բիրեղները սակաւ, որով բարդը երկար ժամանակ
 կը բանի անայլալակ:

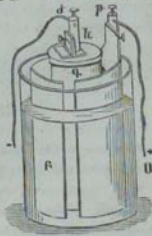
Երբոր պարզ ջուր գործածեմք փոխանակ թթուուտա-
 խառն ջրոյ, բարդը ի սկզբան ամենատկար կ'ըլլայ, երբ փա-
 կեմք հաղորդիչ թելով ելեկտրական հոսանքին շրջանը:
 Ուստի շրջանը փակելէն առաջ սկստք է երկար ժամանակ
 թողուլ, գէթ քսան և չորս ժամ:

Մեր ձեռն մէջ է մարտկոց մը, կազմեալ սյսսիտի երեք
 բարդերէ, որոց խրաքանչիւրին մէջ սկսեալ առաւելական
 բեւեռէ, զօղեալ է զընկոյ հետ սղջնծի թիթեղ մը, որ
 կ'ընկղմի յաջորդ լուծին ծակտակէն ամանին մէջ:

855. ԲԱՐԿ ԿՐՈՎՅ. — Չև 598 ցուցանէ լուծ մը կրովի
 բարդին, Ա, յս լուծը կը բաղկանայ, Ա. Ալբակի Ա ամանէ, որ
 ըստ մասին լցեալ է ջրով խառն ծծմբական թթուուտի:
 Բ. Չընկէ Բ զընէ, երկու ծայրը բաց, և վերէն մինչև վար
 ձեղքած: Պ. Մակտակէն Պ ամանէ, որ կ'ըլլայ ծխաքաշի թըր-
 ձեալ հողէ, և մէջը կը լեցուի հասարակ բորակական թը-
 թուուտ: Պ. Լանտակի Պ թիթեղէ, Տ ձեռով ծուած (Չև 599),
 որ հաստատուած է Ե կափարչին վերայ, որ կը գրուի ծա-
 կտակէն Պ ամանին մէջ:

Մետաղէ գաւազան մը Ժ, որ հաղորդած է լանտակի
 թիթեղան, կրէ սղջնծի թել
 մը, որ է իբրև առաւելա-
 կան ելեկտրասայր. իսկ ու-
 բիշ թել մը հաստատուած
 թ գաւազանին վերայ, որ
 հաղորդուած է զընկէ թիթե-
 ղան, կը գործածուի իբրև
 նուազական ելեկտրասայր:

Ա, յս բարդը լանտակոյն
 ծանրագին ըլլալուն հա-



Չև 398

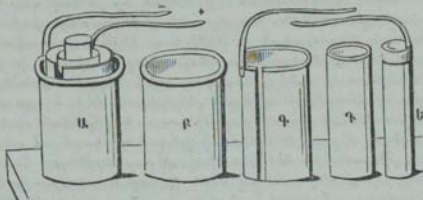


Չև 399

մար քիչ գործածական է: Թող որ այս մետաղը զիւրաբեկ կ'ըլլայ, այս ինչ ժամանակ բարդին մէջ գործածուելն ետև:

Բայց Ազամ, Նիցցա քաղաքին վարժապետը, փորձեր է որ լանտակիէ թիթեղները տարցունելով մինչև կարմիր, կ'առնուն իրենց առաձգութիւնը:

856. ԲԱՐՒ ՊՈՒՆՍԵՆԻ: — Պունսնի քարը, որ կոչի ևս Բարդ ամխային, հնարուած է 1845^{ին}: Նոյն է կրովի բարդին հետ, որոյ լանտակի թիթեղան տեղ գրուած է ամխէ գլան մը, որ սլատրաստի իւզաթափ և սլաւարտ հանքածխէ, ամենամանր փոշիացեալ և լաւ խառնեալ, և յետ ուժղին կոխելոյ, կրացեալ ի հուր՝ երկաթի կաղապարի մէջ:

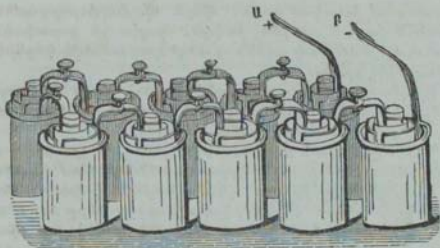


Չև 400

Ամխային բարդին իւրաքանչիւր լուծը կը բաղկանայ չորս գլանածե մասերէ, որք կրնան զիւրաւ իրարու մէջ գրուիլ (Չև 400): Եւ ևն, Ա. Խեցեղէն կամ աղակի Բ աման մը լցեալ ջրով, որոյ հետ խառն է 1 մաս ծծրմբական թթուուտ առ 10 ջուր: Բ. Սնդկաղօղեալ գընկէ Գ գլան մը, վերէն վար ճեղքած և երկու ծայրը բաց, և վերին ծայրին վերայ հաստատուած երկղածե սղընձի թիթեղ մը, որ է իբրև նուազական ելեկտրասայր: Գ. Մակոտկէն աման մը Դ, ծխաբաշի հողէ շինած, որ քիչ եփեալ սլափ ըլլայ, որոյ մէջ կը գրուի հասարակ բորակական թթուուտ: Դ. Ամխէ գլան մը Ե, սլատրաստեալ ըստ վերոյիշեալ կերպի, որ է ընտիր հաղորդիչ: Այս գլանին վերին կողմը սղընձէ մանեակ մը անցած է, և անոր վերայ հաստատուած է նոյն մետաղէ երկղածե թիթեղ մը, որ կը գործածուի իբրև առաւելական ելեկտրասայր: Երբոր ուղեմք բանեցունել գործին, սլափ է զնել այս մասերը իրարու մէջ, ինչպէս ցուցանէ ձև Ա, զնե-

լով զընկէ գլանը խեցեղէն ամանին մէջ, յետոյ այս գլանին մէջ ծակոտկէն ամանը և ամխէ գլանը:

Քանի որ զինկն ու ամուխ իրարու հաղորդած չեն, բար-
զը անազդակ է. բայց երբոր հաղորդին իրարու մետաղական
թելով, կը սկսի խեղոյն տարրաբանական ազդեցութիւնը,
Ջուրն՝ որոյ մէջ մտած է զինկ, կը տարրաբաշխի այս մե-
տաղէն և ծծըմբական թթուութեն, կազմելով ծծըմբատ զըն-
կոյ: Եւ յայնժամ զինկ ելեկտրոանալով նուազապէս, ինքն կ'ըլ-
լայ նուազական բեւեռ լուծի. և ընդ հակառակն թթուութեա-
խառն ջուրը ելեկտրոանալով առաւելապէս, առաւելական
հոսանիւթն կ'անցնի ծակոտկէն ամանին մէջէն և հաղորդի
բորակական թթուութին, և անկէ ամխոյ, որով կ'ըլլայ ա-
ծուին առաւելական բեւեռ: Ջրածինն որ յառաջ զայ ջրոյն
տարրաբաշխութենէն, չնստի ր ամխոյ վերայ, այլ փոխարկէ
զթթուութ բորակական ի թթուութ և նթաբորակական, և
առնելով զմի համադր թթուածնի, կազմէ գջուր: Իսկ մի
մասն ծծըմբատի զընկոյ տարրաբաշխի ներքին հոսանքով,
ինչպէս մի հեղանիւթով եղած բարդերուն մէջ. և այս տար-
րաբաշխութենէն յառաջ զայ թթուութ ծծըմբական՝ որ կ'եր-
թայ զընկոյ վերայ, և թթուութ զընկոյ՝ որ չկարելով անցնիլ
ծակոտկէն ամանին մէջէն՝ ամխոյ վերայ երթալոյ համար,
կը մնայ արտաքին ամանին մէջ: Ուստի և ամուխը կը մնայ
ամենամաքուր երեսով, որով և հոսանաց սաստկութիւնը
անխոփոխ կ'ըլլայ: Եւ սակայն զեռ երեք պատճառք կան
տկարացման բարդի: Ա. Որովհետեւ ծծըմբատի զընկոյ մի
մասը միայն կը տարրաբաշխի, ուստի ազատ մնացեալ ծը-
ծըմբական թթուութն հետզհետէ պակսելով, կ'ըլլայ պատ-
ճառ տկարացման բարդի. այս պատճառը չկայ Տանիէլի բար-
դին մէջ: Բ. Թթուութն բորակական հետզհետէ պակսելով
ի թթուածնէ, ջրածինն կը սկսի նստիլ ամխոյ վերայ: Գ. Թը-
թուութն զընկոյ և ուրիշ այլասեռ նիւթք որ գտնուին այս
մետաղիս մէջ, կ'երթան ծակոտկէն ամանին վերայ, և հետ-
զհետէ խնուն անոր ծակախորը, և կը նուազեն ելեկտրական
հոսանաց թափանցումը: Այս պատճառներով հոսանքը չու-
տով կը տկարանայ: Եւ սակայն այն հոսանաց համար, որ
հարկաւոր չեն երկարատե ժամանակ, Պունսնի բարդը ա-
մենէն զօրաւորը կը համարուի երկու հեղանիւթով եղած
բարդերուն մէջ, ուստի և գործածութիւնը առաւել յաճա-
խեալ: Ի վերջէ պէտք է գիտել նաև զայս, թէ Պունսնի
բարդը կ'արձակէ ենթաբորակական թթուութ գոլորշիք,
որ անտանելի կ'ըլլան, երբոր լուծերուն թիւր շատ ըլլայ:



Չև 401

857. Այլ և այլ լուծեր իրարու հետ միացունելու համար, ինչպէս կը ցուցանէ ձև 401, պէտք է զընկէ և ածխէ գլանները պզընձէ կորածն փոքրիկ թիթեղներով իրարու հաղորդել ճնշիչ պտուտակով, բայց այնպէս որ իւրաքանչիւր լուծին ածխոյ գլանը հաղորդի յաջորդ լուծին զընկոյն հետ, և վերջացունել առաջին և վերջին լուծերը երկու ելեկտրասայրերով Ա և Բ: Տէփրէ գաղղիացի բնագէտը գործածեց մինչև 800 լուծ միանդամայն:

Ըստ արգասնաց զոր կամօք ունենալ, պէտք է փոխել լուծերուն մակերևոյթը. և այս բանիս համար, Տըլէյլ գաղղիացին երկու զանազան մեծութիւն տուաւ, և կոչեց Մեծ ձև, փոքր ձև: Առաջնոյն մէջ զընկէ գլանը 22 հարիւրորդամեար բարձրութիւն ունի, երկրորդին մէջ 14. և փորձեց որ երկու հատ փոքր ձևով լուծեր, հաւասար են գրեթէ մի հատ մեծ ձևով լուծի գորութեան: Երբոր առանց ձևը որոշելու խօսիմք Պուսսենի լուծերուն թուոյն վերայ, պէտք է իմանալ փոքր ձևը:

Պուսսենի բարդին գործածութեան մէջ կան զանազան ուշադրութեան արժանի բաներ:

Նախ, պէտք է որ ձորմբական թթուուտի խառնուրդ հաւասար ըլլայ ամեն լուծերու մէջ, ուստի և պատրաստել առանձինն, զնելով 1 ձորմբական թթուուտ և 10 ջուրի տարածոց: Երբմբական թթուուտի խառնուրդը պատրաստելէն ետև, լեցունել ծակոտէէն ամաններուն մէջ բորակական թթուուտ, մինչև երկու հարիւրորդամեար վար անոնց բերանէն, և յետոյ լեցունել զբոս ամաններուն մէջ ձորմբական

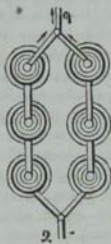
թթուուտով խառնած ջուրը, մինչև մի հարիւրորդամասը բերանէն վար, և այս ընել խիղջն, որպէս զի բորակական թթուուտը ժամանակ չունենայ անցնելու ամանին կողերէն, և վաղաղել զինկը:

Որպէս զի բարդը աղէկ բանի, պէտք է որ հազորդիչ թելերուն ծայրերը մարուր ըլլան և ազատ ի ծանկոյ, և ամսոյ մէջ բունի մտնեն և ոչ թոյլ կերպով:

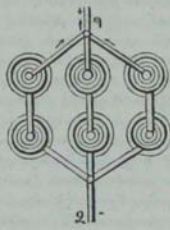
* 858. ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ՀՈՍԱՆՔՈՎ ԵՂՄԻ ԲԱՐԿԻ ՄԸ ԿՈՒՅԵՐՈՒՆ ԶԱՆԱԶԱՆ ԴԱՍԱՌՈՐՈՒԹԻՒՆԸ: — Երբոր Պուստենի կամ Դանիէլի այլ և այլ լուծերը իրարու հետ միացունմբ կալուանեան բարդ մը կաղմելու համար, կրնամբ այս լուծերը այլ և այլ կերպով դասաւորել: Որինակ իմն, թէ որ վեց լուծ միայն ըլլայ, կրնամբ հետազայ չորս դասաւորութիւններն ընել: Ա. Մի գծի վերայ ետէ ետէ շարել (Չև 402), որոյ մէջ Պ ծայրը կը ցուցանէ առաւելական ելեկտրասայրը, Զ ծայրը նուազական ելեկտրասայրը, Բ. Գնել երկու կարգ, իրարու զուգահեռական, իւրաքանչիւրը երեք լուծերով (Չև 405). և երկու կարգին առաւելական ելեկտրասայրերը միացունել Պ կետին վերայ, և նուազական ելեկտրասայրերը Զ կետին վերայ: Գ. Երեք կարգ զուգահեռական, իւրաքանչիւրը երկու լուծերով (Չև 404), որոց համանուն ելեկտրասայրերը կը ժողվին Պ և Զ կէտերուն վերայ: Դ. Վեց կարգ, իւրաքանչիւրը մի լուծով (Չև 403), որոց ամենուն հոսանքն ալ կը ժողվի Պ և Զ կէտերուն վերայ: Տասներկու լուծերով կրնամբ ութ այլ և այլ դասաւորութիւններ ընել, և այսպէս հետզհետէ որչափ բազմանան լուծերուն թիւը: Այս զանազան դասաւորութեանց մէջ երկու երկայնածէ դասաւորութիւնները (Չև 402 կամ 401), և երկու զուգահեռական դասաւորութիւնները (Չև 403, 404) աւելի գործածական են:

Նուազելով կարգին երկայնութիւնը և աւելցունելով զէպի հակառակ կողմ, պահսեցուցած կ'ըլլամբ լուծերուն թիւը և աւելցուցած անոնց մակերևոյթը. որ նոյնաթիւ լուծ ունեցող բարդերու մէջ ոչ տայ զնոյն արգաստիս, ինչպէս որ վարը պիտի տեսնեմբ: Այս այլ և այլ դասաւորութեանց մէջ կը նուազի ելեկտրական հոսանքին կրած զիմակալութիւնը, որչափ աւելնայ զուգահեռական կարգերուն թիւը: Եթէ համարմբ 1, մի լուծին զիմակալութիւնը, առաջին դասաւորութեան մէջ (Չև 402) կ'ըլլայ 6. երկրորդ դասաւորութեան մէջ (Չև 405) կ'ըլլայ 5, իւրաքանչիւր կարգին համար, և հետեւաբար $\frac{5}{2} = 1,5$ երկու կարգերուն միան-

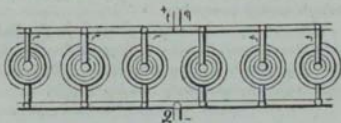
Ձև 402



Ձև 403



Ձև 404



Ձև 405

զամայն. որովհետև հաւասար դիմակալութեանց մէջ հո-
տանքը կրկնապատիկ կ'ըլլայ: Նոյնպէս երրորդ դասաւորու-
թեան մէջ (Ձև 404) դիմակալութիւնը խորաքանչիւր կար-
գին համար է 2, և հետեւաբար երեք կարգերուն միան-
զամայն, կ'ըլլայ $\frac{2}{5} = 0,666$: Ի վախճանի, չորրորդ դա-
սաւորութեան մէջ (Ձև 405) է $\frac{1}{6} = 0,166$: Նոյն կերպով
կրնամք հաշուել այս ինչ թուով լուծերուն դիմակալութիւնը
որ զուգահեռական դրուած ըլլան: Որինակ իմն, $2\frac{1}{4}$ լուծեր,
ութական հատ, երեք զուգահեռական կարգով շարուած,
կ'ունենան դիմակալութիւն $\frac{8}{5} = 2,666$: Արդ ինչպէս հա-
շին ցուցանէ, կ'ունենամք բարդի մը մեծադոյն արգասիքը,
երբոր բարդին դիմակալութիւնը հաւասար ըլլայ ելեկտուա-

կան հոսանքին գիմակալութեան, զոր կրէ մի ելեկտաասպրէ ի միւսն անցնելու ծամանակ: Ուստի, այս այլ և այլ դասաւորութեանց մէջ ընտրելի է այն, որոյ գիմակալութիւնը մերձաւոր է հաղորդիչ թելին գիմակալութեան:

* 859. ՅԱՏԻՈՒԹՅՈՒՆ ՍԵՂԱՍՉՕԴԵԱԼ ՋԸՆԿՈՅ: — Տըլա Ուրիտեց որ կատարեալ զուտ գինին ոչ փաղաղի ջրախառն ձերմբական թթուուտէ, այլ երբ շօտիէ լուծման մէջ լանտկիէ կամ պղնձէ թիթեղ մը յայնժամ փաղաղի: Ընդ հակառակն, սովորական գինին որ անզուտ է, փաղաղի սաստիկ. այլ եթէ անդկաղօղեմք դայն, առնու զուտ զընկոյ յատկութիւն, և ոչ փաղաղի մինչև որ չհաղորդի լուծման մէջ պղնձէ կամ գընկէ թիթեղան կամ թելի, այս ինքն մինչև որ ելեկտաական հոսանքին չըջանը չփակուի:

Այս յատկութիւնս թուի թէ ելեկտաական վիճակէ մը յառաջ դայ, զոր առնու գինկ շարամերձելով անդկի հետ: Եւ այս յատկութեան համար, օգտակար կը համարուի զորձածել բարդերու մէջ անդկաղօղեալ գինի. վասն զի քանի որ չըջանը փակուած չէ, այս ինքն քանի որ ելեկտաական հոսանք չկայ, ոչ փաղաղի նա, որով և խնայութիւն կ'ըլլայ: Բաց ասկէ, անդկաղօղեալ գընկով հոսանքը աւելի կանոնաւոր է, և միանգամայն աւելի սաստիկ:

Զինկը անդկաղօղելու համար, պէտք է նախ մխել գինը ձերմբական թթուուտով խառնած ջրոյ մէջ մաքրելու համար, յետոյ վայրկեան մը անդկի մէջ և գնձիկով չփել, և հանելով կաթեցունել աւելորդ անդկը:

ԳԼՈՒԽ Բ

ԲԱՐԴԻՆ ԱՐԳԱՍԵԱՅ ՎԵՐՈՅ

840. ԲԱՐԴԻՆ ՋԱՆՁԱՆ ԱՐԳԱՍԻՔԸ: — Անկայուն ելեկտաութեան արդասիքը կը բաժնուին բնախօսական, բնարանական և Տարրարանական: Այս արդասիքն որոշին կայուն ելեկտաութեան արդասիքներէն անտով, որ վերջնոյն մէջ յառաջ գան երկու ելեկտաութեանց վերաբաղադրութենէն, երբոր սաստիկ ձգտման մէջ են. իսկ անկայուն ելեկտաութեան մէջ յառաջ գան դանդաղ վերաբաղադրութենէ և նուազագոյն ձգտմամբ, երբոր երկու բնեւէները միմեան իրարու հաղորդիչ թելով: Որովհետև անկայուն ելեկտաութեան ար-

գատիքը բերող զորութիւնը շարունակ է, ուստի և անոր հասանաց արգասիքը աւելի զօրաւոր են քան թէ ելեկտտական մեքենային:

Բնարանական արգասիքն կախումն ունին առաւելապէս ելեկտտութեան քանակէն, և հետեւաբար լուծերուն մակերեւութէն: Իսկ տարրարանական և բնախօսական արգասիքն կախումն ունին ելեկտտութեան ձգտմանէն, և հետեւաբար լուծերուն թիւէն (§ 817): Ար զօրանան բարդին արգասիքն, մէջի հեղանիւթոյն տարրարանական ազդեցութեան սաստկութեամբ:

841. ԲՆԱԽՕՍԱԿԱՆ ԱՐԳԱՍԻՔ: — Բնախօսական արգասիք կ'ըստին մեռեալ կամ կենդանի անասնոց վերայ բարդին ձեռքով տեսնուած արգասիքն. և են Յնցումն և կծկումն ղեղերային, որք զօրաւոր բարդերով ամենասաստիկ կ'ըլլան:

Բռնելով երկու ձեռքով զօրաւոր բարդի մը ելեկտտաստրերը, սաստիկ ցնցումն կը զգամք նման լէյտեան անօթի մը ցնցման, մանաւանդ թէ որ ձեռքերնիս թրջմը թթուութային կամ աղային ջրով, որ կ'աւելցունէ հաղորդականութիւնը: Յնցումը ոչ նոյն սաստկութիւնը կուեննայ՝ որչափ տեէ ելեկտտական հոսանքը մարդոյս գործարանաց մէջէն անցնելու. սաստկագոյն է սկսելու և ընդհատելու ժամանակ: Յնցումը այնչափ աւելի սաստիկ կ'ըլլայ, որչափ բաղմաթիւ ըլլան լուծերը: Պունսնի բարդով մը որ 50 կամ 60 լուծ ունենայ, սաստիկ ցնցումն կ'ըլլայ, և 150 կամ 200 լուծերով անտանելի է, նաև վնասակար՝ եթէ երկար տեէ: Յնցումը ելեկտտական բարդով աւելի ուշ զգալի է բազուկներու վերայ քան թէ լէյտեան անօթով. և եթէ շղթայաշար հաղորդին իրարու այլ և այլ անձինք, անոնց աւելի զգալի կ'ըլլայ ցնցումը որ բեւեռներուն մօտ են:

Ինչպէս լէյտեան անօթով՝ այսպէս և բարդին ձեռքով եղած ցնցումը յառաջ գայ երկու հակառակ ելեկտտութեանց վերաբաղադրութենէն. բայց այս տարբերութեամբ՝ որ լէյտեան անօթին գատարկումը միանգամայն ըլլալով, նոյնպէս կ'ըլլայ և իր ցնցումը, իսկ բարդը գատարկուելէն ետև իսկոյն նորէն լեցուելով, ցնցումներ անդադար և երազ երազ կը յաջորդեն, որչափ երազութեամբ ալ հոսանքը ընդհատմը և կցմը:

Ար տարբերին բնախօսական արգասիքն ըստ ուղղութեան զոր առնուն ելեկտտական հոսանք: Փորձեր են Լըհոյ և Մարիանի, թէ երբոր հոսանքը տարածուի ջրերուն ուղղութեամբ, ի սկզբան գործէ կծկումն, և ի վախճանի ցնցումն:

և ընդ հակառակն թէ որ տարածուի ոչ ըստ ուղղութեան ջրաց, գործէ ցնցումն ի սկզբան և կծկումն ընդհատելու ժամանակ: Բայց այս տարբերութիւնները զգալի են միայն տկար հոսանքներով. իսկ զօրաւոր հոսանքներով ցնցումն ու կծկումը միասին կ'ըլլան, երկու բնեւեները իրարու հաղորդելու և հոսանքը ընդհատելու ժամանակ, ինչ որ ըլլայ հոսանքին ուղղութիւնը:

Արդարքի կծկումը երբոր հոսանքը հաստատուի անփոփոխ կերպով ջրին և դնդերին մէջ, և դարձեալ կը սկսի թէ որ փոխմը հոսանքին ուղղութիւնը, կամ թէ անոր տեղ աւելի զօրաւոր հոսանք մը ուղղեմք: Այն ժամէ հետէ շնչասպառ եղող նապաստակ մը բարդի հոսանքով նորէն կը կենդանանայ, և կենդանոյ մը կտրած գլուխը սաստիկ կծկումն կը կրէ, և իրանը կ'ոտտասէ, և ձեռքերը կը շարժէ, և կուրծքին դեղերները շնչառութեան շարժումնք կը ցուցանեն: Համառօտ բնել, կենդանութեան ամեն նշանները կ'երեւին անկատար կերպով, բայց և իսկոյն կը դադրին ելեկտաական հոսանքը կտրելուն պէս:

842. ԲՆԱՐԱՆԱԿԱՆ ԱՐԳԱՍԻՐ: — Բնարանական արգասիքն կը բաժնուին երկու, Չերմական և Լուսեղէն: Խօսիմք նախ Չերմական արգասեաց վերայ:

Չերմական արգասիք: — Վտլթայեան հոսանք մը անցնելով մետաղական թելէ, նոյն արգասիքը կը բերէ ինչ որ ելեկտաական մարտիոց մը դատարկման ժամանակ (§ 801). թելը կը տարնայ, լուսակիզու, հալի կամ գոլորշանայ՝ ըստ որում առաւել կամ նուազ երկայն է, կամ առաւել կամ նուազ թանձր: Չօրաւոր բարդով մը ամեն մետաղք կը հալին, նաև խոխ և լննոսկի, որք անչալ են հրով դարբնոցաց: Միայն ածուխը չկրցան մինչև հիմա հալել բարդով. և սակայն Տէփրէ Պունսենի 600 լուծերէ բազկացած բարդով, որ վեց զուգահեռական կարգով գրուած էին, ամենազուտ ածխոց գաւազաններ պնայիսի Չերմութեան հասոց, որ սկրտան ծով կակղիլ և իրարու փակչիլ. և այս ցուցանէ համան սկզբնաւորութիւն մը: Այոյն բարդով Տէփրէ փոխարկեց ադամանդը գրչաբարի, և երկար ազդեցութեամբ ունեցաւ փոքրիկ գնդակներ հալեալ ածխոյ: Արցառ քանի մի վայրկենի մէջ հալեցունել 250 գրամ լննոսկի. և ընելով փորձը քանի մի գրամի վերայ, գոլորշացոյց անոր մի մասը:

Բաւական է Պունսենի 50 կամ 40 լուծ, երազութեամբ հալեցունելու և գոլորշացունելու կապարէ, անաղէ, զընկէ, պղընձէ, ոսկիէ, արծաթէ, երկաթէ և նաև լննոսկիէ բա-

րակ թելեր, արծաղելով կենդանի կայծեր զանազան գոյներով: Երկաթ ու ընտսկի կը վառին ճերմակ և փայլուն լուսով, կապար՝ ծիրանեգոյն լուսով, անագ և ոսկի՝ կապուտագոյն ճերմակ լուսով, զինկ՝ կարմրագոյն ճերմակ լուսով, սզինձ և արծաթ՝ կանաչ լուսով:

Չիլտրին անզղիացին անցունելով վոլթայեան հոսանքը նոյն թանձրութիւն և երկայնութիւն ունեցող զանազան մետաղէ թելերու վրայէն, տեսաւ թէ այն որոյ ելեկտտական հազորդականութիւնը քիչ է, նա աւելի կը տաքնայ. ուսկից հետեցուց, թէ բարդին ջերմական արգասիքն յստաջ զայ այն դիմակալութենէն զոր կրէ հոսանքն, երկու բեւեռները իրարու միացունող թելին մէջէն անցնելու ժամանակ:

Ջերմական արգասիքն, ինչպէս վերը ըսինք (§ 840) կախումն ունին ելեկտտական հոսանքիցն քանակէն և ոչ ձգաումէն. կամ թէ ըսել, լուծերուն մակերևութէն քան թէ թիւէն: Արնամբ հալեցունել երկաթի թել մը Ալլլատթանի մի լուծով, որոյ զլնկին երկայնութիւնն ըլլայ 20 հարիւրորդամետր և բարձրութիւնը 15:

* 845. Պէզրբէլ մետաղէ թել մը առանձնացունելով ապակիէ խողովակի մէջ, որ ջրով լցուած էր և կը գործածուէր իբրև ջերմագիտակ, և դնելով ելեկտտական հոսանքին մէջ, տեսաւ որ ելեկտտական հոսանքին ծնած ջերմութիւնը կը հարատակէր հետագայ օրինաց.

Ա. Իբնած շերմութիւնը ուղիղ համեմատութիւն ունի քառակուսոյ քանակի ելեկտտութեան, որ անցնի այս ինչ ժամանակի մէջ:

Բ. Ջերմութեան այս քանակը ուղիղ համեմատութիւն ունի բեյկե անցնելու ժամանակ ելեկտտութեան կրած դիմակալութեան:

Գ. Ինչ երկայնութիւն որ ունենայ բելը, միայն քե քանձորութիւնը միակերպ ըլլայ, և բեղունի միակերպ ետջլափ քանակ ելեկտտութեան, շերմութեան աստիճանը ետջ կ'ըլլայ բելիև ամբողջ երկայնութեան վերայ:

Դ. Ելեկտտութեան ետջ քանակի համար, շերմութեան աստիճանը բելիև այլ և այլ կողմերը խոտոր համեմատութիւն ունի բելիև տրամագծին շրջաքոյ կայողութեան:

Ելեկտտական հոսանքին ջերմական արգասիքն աւելի գծուարին են դիտել հեղանիւթոց քան թէ հաստատուն մարմնոց վերայ. որովհետև հեղանիւթները հաստատուն մարմիններէն աւելի տեսակարար ջերմութիւն ունին, և գոյացած կազերը կը ծծեն թաքուն ջերմութեան մեծագոյն մասը: Սրինակ իմն, ջրոյ տարբարաչափեան մէջ ջերմութեան աստիճանը քիչ է նուազական բեւեռին վերայ,

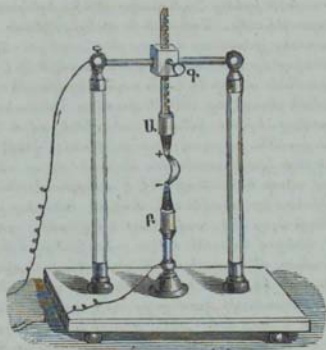
ուր ջրածնի տարածոցը կրկնապատիկ է քան դժբուսանի՝ որ կը ժողովի առաւելական բնեւորն վերայ, ինչպէս որ վարը պիտի տեսնեմք (§ 849):

844. ԼՈՒՍԵՂՅԱ ԱՐԳԱՍԻՐ: — Ելեկտտական բարդը արեգակէն ետև, լուսոյ սաստկազոյն աղբիւր մի է: Իր արդասիրն յայտնի կ'ըլլան կայծով, կամ երկու բնեւորներուն մէջ գրուած նիւթոց լուսակիզմամբ: Քարդէ մը կայծ ցայտեցունելու համար, պէտք է իր երկու ելեկտտասայրերը իրարու մօտեցունել, փոքրիկ անջրպետ մը թողլով, և ահա կը ցայտեն ամենափայլուն կայծեր, որք երազապէս իրարու յաջորդելով, շարունակ լոյս մը կը տեսնուի: Պունանի ութ կամ տասն լուծերով կը տեսնուին լուսեղէն զեղեցիկ երեւոյթներ:

Թէ որ զօրաւոր բարդի մը երկու բնեւորները միացունող թելը երկաթէ կամ լանտակիէ ըլլայ և ըստ բաւականին թանձր, այնպէս զի կարող չըլլայ հալիլ, լուսակիզու ճակնեղանի լուսով, և կը տեսէ այսպէս ցորչափ բանի բարդը: Թէ որ թելը պարուրած և ոլորեալ ըլլայ, կ'աւելնայ լուսեղէն արդասիրը:

Քայց լուսոյ զեղեցիկազոյն արգասիքը կ'ունենաւք հազորդելով զօրաւոր բարդի մը երկու ելեկտտասայրերը իւրաքանչիւր և բարւոր կրացեալ հանքածխոյ երկու կոներու, ինչպէս ցուցանէ ձև 406: Բ ամուխը հաստատուն է, իսկ Ա ամուխը որ գրուած է սղոցածեի մը ծայր, կը բարձրանայ և կը ցածնայ Վ կոճակին ձևերով: Ածխոյ երկու կտորները նախ պէտք է իրարու կպած դնել և հազորդել ելեկտտական հոսանքը, և ահա շուտ մը ամխոյ ծայրերը որ դիրար կը շօշափեն, կ'առնուն շրջուցիչ լոյս, որ հետզհետէ կը տարածուի ամուխներուն ծայրերէն դէպ ի վեր: Յայնժամ պէտք է բարձրացունել վերին ամուխը իր երկու հաղարորդամետր և աւելի, ըստ սաստկութեան ելեկտտական հոսանաց, քայց այնպէս որ ելեկտտական հոսանքը չընդհատի, և երկու ելեկտտութիւնները կարենան վերաբաղազրիկ իրարու հետ, ամուխներուն իրարմէ ունեցած միջոցին մէջ: Այս միջոցը գրաւեալ է լուսեղէն ամենապայծառ աղեղով, որ կոչի Աղեղն փոքայեան:

Այս աղեղան երկայնութիւնը կը զանազանի հոսանքին զօրութեան համեմատ: Կրնայ ունենալ 7 հարիւրորդամետր երկայնութիւն 600 լուծերով, որ վեց կարգ զուգահեռական շարուած ըլլան, իւրաքանչիւր կարգին մէջ 100 լուծ: Քայց այս երկայնութիւնը յայնժամ կ'ունենայ, երբ առաւելական



Ձև 406

Հոսանքը Հազորդի վերին ամխոյն, ինչպէս է ձևին մէջ. և եթէ Հազորդի վարինին, լուսեղէն աղեղը իբր 2 Հարիւրորդամետր կարճ կ'ըլլայ: Երբոր ամուխները գրտին Հորիզոնաբար, պէտք է իրարու աւելի մօտ կենան, և շուտով կը մարին. և այս դրից մէջ կ'աւելնայ օդէն եղած ցրտացումը: Գատարկութեան մէջ երկու ամխոց Հեռաւորութիւնը աւելի մեծ է քան թէ օդոյ մէջ. զի Հունկով օդոյ դիմակայութիւնը, աւելի դիւրու կը ցայտէ ելեկտրութիւնը միէն ի միւսն: Վոլթայեան աղեղը կրնայ տեսնուիլ նաև Հեղանկութոց մէջ. բայց յայնժամ շատ աւելի կարճ կ'ըլլայ, և լոյսը նուազ:

Վոլթայեան աղեղան երբոր մօտեցունեմք դորաւոր մագնիս մը, կ'աւանու անոր տուած ուղղութիւնը. որ է Հետեանք մագնիսներու ելեկտրական Հոսանաց վերայ ունեցած աղեկեցութեան (§ 867):

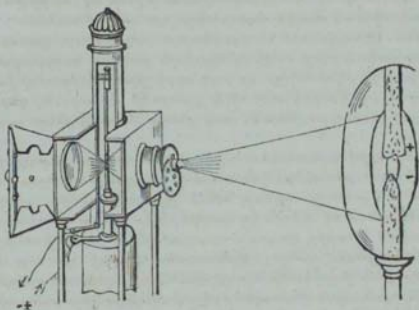
845. Բնագէտներէն ոմանք կարծեցին, թէ վոլթայեան աղեղն է երազարաց յաջորդութիւն լուսախայլ կայծերու. բայց Հասարակօրէն կարծի, թէ յառաջ զայ ելեկտրական Հոսանքին առաւելական բւեռէն ի նուազականն անցնելու ժամանակ Հետք տարած լուսակիղն և գոլորչացեալ մասնիկներէ: Եւ յիրաւի, վասն զի ելեկտրասայրերը որչափ դիւ-

րաւ կորուսանն իրենց Համախմբութիւնը ելեկտտական հասանքին զօրութեամբ, նոյնչափ և աւելի կրնան հետանալ իրարմէ, առանց լուսաւոր աղեղը ընդհատելու: Այս սրտաճառաւ ամուխը՝ որ սաստիկ փխրուն մարմին մի է, մարմնոց մէջ քան զամենն աւելի երկայն աղեղ կը կազմէ:

Նախ Տէվի բնագէտը 1801^{ին} փորձեց ելեկտտական լուսոյն արգասիքը, երկու կոնաձև ածուխներով և 2000 լուծունեցող ուրգածե բարդով: Կը գործածէր թեթե փայտէ ածուխ, որ յետ կրակ դառնալու մարած ըլլայ սնդիկի մէջ, որ մանելով անոր ծակտեայ մէջ կ'աւելցունէ անոր հաղորդականութիւնը: Էւ որովհետեւ փայտէ ածուխը լուսով կը վառի կը մաշի օդոյ մէջ, ստիպեալ էր փորձել զատարկութեան մէջ, զնելով կոնաձև երկու ածուխները ելեկտտական ձուոյ մէջ, անոր մետաղական և գնտածայր երկու գաւազաններուն տեղ (§ 800): Իսկ հիմա որ կը գործածուի միացն իւզաթափ Հանքածուխ կամ քոք, որ է կարծր և հոժ, զանգաղութեամբ կ'այրի օդոյ մէջ, ուստի և Հարկ չըլլար զատարկութեան մէջ ընել: Էթէ փորձը զատարկութեան մէջ ընեմք, թէպէտ և ոչ կիզու ամենեւին ածուխն, այլ Հանգերձ այսու ծախի, մանաւանդ առաւելական ածուխն, որ և ցուցանէ թէ գոլորշանայ ածուխն և երթայ առաւելական բեւեռէ ի նուազական բեւեռ:

846. ԳՈՐԶ ԳՈՒԲՈՅԻ: — Գուրոյ գաղղիացին գեղեցիկ փորձ մը բրաւ, ելեկտտական լուսով երկու կոնաձև ածուխներուն վառուած ժամանակ անոնց այրելուն և մաշելուն կերպը զիտելու Համար: Գրաւ զանոնք լուսաւելեկտտական մանրացուցի (§ 612) ստուերատան մէջ, և Հաղորդեց իրենց ելեկտտական Հոսանքը, և երբ լուսաւորեցան, զարնել տուաւ երկու ածուխներուն պատկերը լուսարգելի վերայ (Չև 407), որով և յայտնի կը տեսնէր ոսպնածեներու զօրութեամբ երկու լուսակիզն ածուխները. և թէ առաւելական ածուխը կը փոսէր ու կը պակսէր, և նուազականը կ'առաւելոյր: Իսկ երկու ածուխներու վերայ տեսնուած փորրիկ գնդակներն յառաջ զան անոնց մէջ գտնուած դայլախաղին Հալմանէն: Երբոր ելեկտտական Հոսանքը սկսի անցնիլ մի ամիսէ ի միւսն, նախ նուազական ածուխը կը սկսի լուսաւոր երեխլ. րայց միշտ առաւելական ածուխը լոյսը աւելի սաստիկ կ'ըլլայ, և ինքն է որ աւելի կը մաշի, և անոր Համար լաւ կ'ըլլայ թիչ մը աւելի թանձր ընել քան զմիւսն:

847. ԵՒԵԿՏՈՒՄԱՆ ԼՈՒՍԱՎՈՐՈՒԹԻՒՆ: — Երբոր ելեկտտական լոյսը գործածուի լուսաւորութեան Համար, պէտք է



Ձև 407

յայնժամ անոր պայծառութիւնը միակերպ ընել, ինչպէս են լուսաւորութեան համար գործածուած ուրիշ տեսակ լոյսերը: Արգ այս բանիս համար բուսական չէ որ միայն ելեկտրական հասանքը միակերպ ըլլայ, այլ և երկու ամուրներուն հեռաւորութիւնը նոյն մնայ. ուստի և պէտք է որ մեքենագործութեամբ մը այս երկու ամուրները իրենց մաշկուն համեմատ իրարու մօտենան. և այս բանիս համար տեսակ տեսակ կերպեր հնարուած են, որ մեզի աւելորդ է հոս նկարագրել:

Գաղղիոյ մէջ 1856ին Նարոյէոնեան ծովահամբարները շինելու ժամանակ 800 գործաւոր միանգամայն ելեկտրական լուսով լուսաւորելու համար, գործածելով 50 լուծ Պաւաններ մեծ ձևով, գիշերոյ մէջ գնացած ծախքին հաշիւն էր լուսաւորութեան նիւթոց համար, 5 ֆունկ սնդկի, $4\frac{1}{2}$ գրնկոյ, 1 ֆա. 40 ամխոյ դաւազաններուն, 1 ֆա. 80 բորակական թթուութի, 1 ֆա. 85 ծծըմբական թթուութի, ընդ ամենը 14 ֆա. 55:

Ասկէ յայտնի կը տեսնուի, որ ելեկտրական լուսաւորութիւնը աւելի մեծածախ ըլլալով քան զկազդէն լուսաւորութիւն, չիրցաւ ցոյսօր հասարակ ըլլալ, և միայն հանդիսական օրերու մէջ կը լուսաւորուին երբեմն Վարիզու հրապարակներէն և խանութներէն ոմանք ելեկտրական լուսով:

Թող զի, ունի այս մեծ անպատշաճութիւնն ալ, որ իր լուսոյն սաստկութեան պատճառաւ, մարդոյս աչքը կ'առնու :

Յ48. ՅԱՏԱԿՈՒԹԻՒՆԸ ԵՒ ՍԱՏՏԿՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ԿՆՏՈՒԹԻՒՆ ԼՈՒՍՈՅ : — Ելեկառական լոյսը ունի արեգական լուսոյն տարրաբանական յատկութիւնները : Կը բաղադրէ քլորի և ջրածնի խառնուրդ մը, և կ'ազդէ արծաթոյ քլորուկի վերայ, և գործածուելով լուսազրութեան, տայ ընտիր պատկերներ առարկայից :

Անցնելով Հատուածակողմի մէջէն՝ կը տարրաբալխի, և կազմէ լուսապատկեր, նման արեգակնային լուսապատկերի : Կը տեսնուի մէջը զիծեր նման Կրաուննէօֆերի գծերուն (§ 576), և ասով միայն կը տարբերի իր լուսապատկերը արեգական և ուրիշ լուսոց լուսապատկերներէն, զի ունի շատ ամենապոյծաւ գծեր, մանաւանդ կանաչ գունոյ մէջ : Ուտիքսթոն փորձեր է, որ գործածելով ելեկառուսայրերու Համար զանազան մետաղներ, կը փոփոխին լուսապատկերն ու զիծերը : Եւ Տէլիբէ փորձեր է որ փայլուն գծերուն զիրքը անփոփոխ է, և կախումն չունի Հոսանքին սաստկութեանէն :

Երբոր ելեկառուսայրերը ածխէ ըլլան, լուսապատկերին գծերը աւելի բազմաթիւ են և լուսաւոր : Եթէ ըլլան զրնկէ, կ'ունենայ լուսապատկերը խնձորային կանաչ գոյն մը, արծաթով կ'ունենայ սաստիկ կանաչ գոյն, կապարով՝ մանուշակագոյն, և այլն :

Ելեկառական լուսոյն սաստկութիւնը փորձելու Համար, Պունսէն 48 լուծերով, և Հեռացունելով ածուխները 7 Հազարորդամետր, գտաւ որ կը Հաւասարէր 572 մմերու լուսոյն : Բայց այս փորձը եղաւ այնպիսի լուծերով, որոց ածուխը դրսի կողմն էր և զինկը ներսի կողմ. և այս լուծերուն արգասիքը շատ աւելի պակաս էր քան թէ անոնց որոց մէջ ածուխը ներսի կողմ՝ դրուած ըլլայ : Եւ Հետեւաբար, վերջին տեսակ 48 լուծերուն տուած լոյսը, շատ աւելի է քան թէ 572 մմերու :

Ֆիզոյ և Ֆուրոյ բնազէտներն, որք ուղեցին բաղադատել ելեկառական լոյսը արեգակնային լուսոյն Հետ, չուղեցին բաղադատել երկու լուսազրերց լուսոյ քանակը, այլ իրենց տարրաբանական արգասիքը գոր ունին արծաթոյ մանուկի վերայ տակերեան թիթեղներու մէջ (§ 622) : Ուստի և այս արգասիքն չեն ցուցաներ ելեկառական լուսոյն տեսարանական սաստկութիւնը, այլ տարրաբանական սաստկութիւնը : Կենելով 1000, արեգակնային լուսոյն սաստկութիւնը միջ-

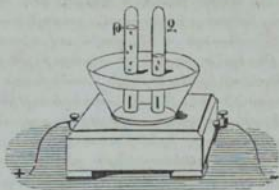
օրէի ժամանակ, զտն Ֆիդոյ և Ֆուբոյ թէ Պունսննի 46 լուծերով, որոց ամուխը ներս ըլլայ, լուսոյն սաստկութիւնը համեմատ է 253 թուոյն. և 80 լուծերով, համեմատ է 258 թուոյն: Այս թիւերէն յայտնի կը տեսնուի, թէ լուսոյ սաստկութիւնը չաճիր լուծերուն թուոյն համեմատ: Եւ սակայն փորձը կը ցուցանէ թէ կ'աճի մակերևութին համեմատ. վասն զի լուծերը երեք կարգ չարելով, իւրաքանչիւր կարգը 46 լուծ, բայց այնպէս որ իրենց առաւելական բևեռները մի կետի վերայ ժողվին, և նուազական բևեռները ուրիշ կետի մը վերայ, որով և եւուապատկած կ'ըլլամք իրենց մակերևոյթները (§ 858), յայնժամ ելեկտրական լուսոյն սաստկութիւնը կ'ըլլայ 585, որ արեգական լուսոյն սաստկութեան երբորդ մասէն աւելի է:

Տէփրէ, որ ելեկտրական բարդով շատ փորձեր ըրած է, կ'ըսէ թէ պէտք է զգուշանալ ելեկտրական լուսէն. վասն զի 100 լուծերով բարդի մը լոյսը սաստիկ ցաւ կը բերէ աչքի. և եթէ 600 լուծ ըլլան, աչքի և զլխոյ անհնարին ցաւ կը բերէ, և զէմքն ալ խորշակահար կ'ըլլայ, ինչպէս արեգական սաստիկ տարութիւնէ: Ուստի, այսպիսի փորձեր ընելու ժամանակ, անհրաժեշտ հարկաւոր է գործածել մթնադոյն կապոյտ ակնոցներ, աչքին մնաս չբերելու համար:

849. ՏԱՐՐԱՐԱՇԽՈՒՄԻ ԱՐԳԱՍԻՔ: — Տարրաբաշխութիւն յոյ և վորդայալափ: — Տեսանք վերը թէ բարդին տարրաբանական արդասիրը կախումն ունի առաւելապէս լուծերուն թիւէն քան թէ իրենց մակերևութին մեծութիւնէն. որովհետեւ տարրաբանական տարրաբաշխութեանց մէջ հարկ է աւելցունել բարդին ձգտումը, և հետեւաբար լուծերուն թիւը, որպէս զի աւելնայ հոսանքին ազդեցութիւնը:

Չուրը երազութեամբ տարրաբաշխելոյ համար, բաւական է 4 կամ 5 լուծ Պունսննի, բայց ջրոյն մէջ պէտք է լուծել քիչ մը աղ կամ թթուուտ, որ կ'աւելցունէ անոր հուզորդականութիւնը. վասն զի թէ որ ջուրը զուտ ըլլայ, շատ ծանր կ'ըլլայ տարրաբաշխութիւնը:

Չոյ տարրաբաշխութիւնը ըրին նախ Նիքոլսըն և Քարլիս անգղիացի բնագէտները 1800^թ: Չոյ տարրաբաշխութեան գործին, որ կոչեցաւ Գարատէյէ վորդայալափ, կը բաղկանայ ազակի սկահէ, որոյ յատակը յարեալ է մազտարէիս փայտակերտ տփոյ (Չև 408), և տակէն երկու փոքրիկ ծակեր թողուած են, ուսկից կ'անցնին լանտիլէ երկու թելեր, որոց վերայ կը դրուին ստրակիլէ երկու փոքրիկ զանգակիլի թ և Չ, մինչև բերան ջուր լեցուած, ինչպէս



ՉԼ. 408

Նաև սկազին մէջ պէտք է ջուր լեցունել քիչ մը թթու-
տով խառնած, որով երկու զանգակիկները իրարու հաղոր-
դած կ'ըլլան: Եւ յետոյ երբոր լանոսկիէ թիթեղները հաղոր-
դեմք ելեկտտական բարդի մը երկու բևեռներուն, ջուրը կը
սկսի մէկէն տարրաբաշխիլ, ու զանգակիկներուն մէջէն
կազէ պղպջակներ վեր ելնել: Թթուածինն գիմէ Թ զան-
գակին մէջ, որոյ լանոսկի թելը հաղորդած է առաւելական
բևեռին, և ջրածինն գիմէ Չ զանգակին մէջ, որոյ լանոս-
կի թելը հաղորդած է նուազական բևեռին. և միշտ սոյս
համեմատութեամբ, 1 հիւլէ թթուածին և 2 հիւլէ ջրածին,
որով և ջրածնի տարածոցը կրկնապատիկ կ'ըլլայ թթու-
ածնի: Ուստի սոյս փորձը ջրոյն և թէ որակական և եթէ քանա-
կական վերլուծութիւնը միանգամայն կը ցուցանէ:

Վոլթայաչափը կը գործածուի զօրաւոր հոսանաց սաստ-
կութիւնը չափելու համար, իսկ կրտռանաչափը՝ տկար հո-
սանաց: Վոլթայաչափը հիմնեալ է սոյս սկզբան վերայ, զոր
գտաւ Գարատէյ, թէ ելեկտտական տարրաբաշխութեանց
մէջ Տարերաց քանակն ի կշիռ, համեմատ է ելեկտտական հո-
սանաց քանակին: Եւ հետեւաբար վերոյիշեալ փորձին մէջ,
կադին տարածոցէն կրնամք հետեւցունել հոսանքին տարրա-
բանական սաստկութեան չափը:

Բաց պէտք է գիտել նաև թէ ջրոյ տարրաբաշխութեան
մէջ կազին քանակը ոչ միայն յառաջ զայ հոսանքին սաստ-
կութենէն, այլ և ջրոյն թթուութենէն, լանոսկի թելերուն
կամ թիթեղներուն բնութենէն, մեծութենէն և հեռաւորու-
թենէն: Ուստի և պէտք է միշտ գործածել նոյն կամ նման
գործիք, ապա թէ ոչ իրենց յառաջաձագները շին կրնար
բաղդատիլ իրարու հետ:

Այս գործին է վոլորայայտի տարրաբանական, բայց կայնաև վոլորայայտի շեղման, որ կը չափէ Հոսանքին ջերմութեան քանակը, որ կը գոյանայ անցնելով հաստատուն կամ հեղանիւթ պարունակին (1) մէջէն: Բայց այս վոլթայաչափները թէ տարրաբանական ըլլան և թէ ջերմական, ճիշդ գործիներ չեն: Ելեկտրական Հոսանքին սաստկութիւնը չափող լաւագոյն գործիներն են կարտանաչափները, որոց վերայ վարը պիտի խօսուիք (§ 877):

Այն մարմինը որ տարրաբաշխին բարդիւ, կոչին Ելեկտատայութեայի, և գործողութիւնն՝ Ելեկտատայութեան:

850. ՏԱՐՐԱՐԱՇԽՈՒԹԻՒՆ ՄԵՏԱՂԱԿԱՆ ՔՔՈՒՈՒԿՅՈՒՆ ԵՒ ՔՔՈՒՈՒՏՅՈՒՆ — Ելեկտրական Հոսանքը նոյն աղղեցութիւնը ունի մետաղական թթուակից վերայ՝ որ ինչ ջրոյ վերայ: Կը վերածէ զամները, թթուածինն երթալով յառաւելական բեւեռ, և մետաղն ի նուազական բեւեռ: Նախ Տէվի բնագէտը 1807^{էն} տարրաբաշխեց 250 լուծ ունեցող բարդի մը զորաւոր Հոսանքով զկալի և զնատրոն, և վերածեց ի մետաղ, որով և գրաւ զանոնք ի կարգ մետաղական թթուակից: Մինչև ցայնժամ անկարելի եղած էր տարրաբաշխել այս թթուակները որ և իցէ տարրաբանական աղղակներով: Նոյնպէս կան ևս քանի մի թթուակք, ինչպէս են կլորունիկ, ստրոնտիան և կիր, որք միայն Ելեկտրական բարդով կրցան տարրաբաշխիլ:

Թթուութեանն ալ կը տարրաբաշխին բարդով թթուութեանն պէս, և միշտ թթուածինն երթայ յառաւելական բեւեռ և արմատականն ի նուազական բեւեռ: Նոյնպէս և ջրածնաթթուութեանն տարրաբաշխին բարդով, բայց իրենց արմատականն երթայ յառաւելական բեւեռ և ջրածինն ի նուազական բեւեռ:

Առ Հասարակ ամեն կրկնակ բաղկացութիւնը կրեն նոյնպիտի տարրաբաշխութիւն՝ աղղեցութեամբ բարդի, իրենց տարերաց մին երթալով յառաւելական բեւեռ, միւսն ի նուազական բեւեռ: Ուստի և բարդի ձևքով եղած տարրաբաշխութեանց մէջ, այն պարզ մարմինը որ երթան յառաւելական բեւեռ, կոչին Ելեկտրականագ մարմինը, և որք երթան ի նուազական բեւեռ, կոչին Ելեկտրականագ մարմինը:

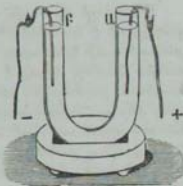
(1) Պարզագիծ (գղ. circuit) կոչեմք այն հաստատուն և հեղանիւթ գոյացութիւնը, ուսկից կ'անցնի Ելեկտրական Հոսանքը շրջան բնելով, և կը հաղորդէ բարդին երկու բեւեռները իրարու հետ: Այսպէս է նաև կարտանաչափ գործեաց մէջ մետաղական թելը որ ոլորեալ է կարճաւի (cadre) վերայ:

Վասն զի գիտեմք թէ Հակոնուն ելեկտութիւնք ձգեն զիրար, և Համանուն ելեկտութիւնք վանեն. ուստի և բարգիւն առաւելական բեւոր կը վանէ տարրալուծելի մարմնոյն առաւելական տարրը և ձգէ զնուազականն. նոյնպէս և նուազական բեւոր կը վանէ նուազական տարրը և ձգէ զառաւելականն: Եւ այս գործողութիւնը կը կատարուի անմիջապէս երկու ելեկտռասայրից կիս կշամ մասնըկանց վերայ, որոց տարրաբաշտութիւնն էտե կը յաջորդեն իրենց հետեւեալ մասնիկները, և անոնց՝ իրենց ետեւիները, և այսպէս Հետզհետէ: Թթուածինն ամեն բազազութեանց մէջ է միշտ ելեկտրանուազ, և կալիոնն ելեկտրառաւել: Իսկ ուրիշ պարզ մարմիններն երբեմն ելեկտրանուազ են և երբեմն ելեկտրառաւել, ըստ մարմնոց որոց հետ միացած են: Օրինակ իմն, ծծումբ որ է թթուածնի հետ ելեկտրառաւել, կ'ըլլայ ելեկտրանուազ ջրածնի հետ:

* 851. ՏԱՐՐԱՐԱԿՏՈՒԹՅՈՒՆ ԱՂԾ: — Երբեակ աղերը երբոր լուծուած ըլլան, կրնան տարրաբաշտիլ բարդով. և իրենց արգասիքը կը զանազանի ըստ տարրաբանական յարակցութեան և ըստ զօրութեան ելեկտրական հոսանաց: Թէ որ աղին թթուուան ու աղկազմը սերտ մարմիններ են, պարզասպէս կը զատուի իրարմէ, և յայնժամ թթուուան երթայ յառաւելական բեւեռ, և թթուուին ի նուազական բեւեռ. առաջինն համարուելով ելեկտրանուազ տարր, երկրորդն ելեկտրառաւել տարր. ինչպէս կը պատահի կայսրարային և հողային մետաղաց վերայ: Թէ որ թթուուտին սերտութիւնը քիչ ըլլայ, աղին տարրաբաշտելուն ժամանակ միայն թթուածինը կ'երթայ յառաւելական բեւեռ: Թէ որ թթուուին սերտութիւնը քիչ ըլլայ, յայնժամ վերածեալ մետաղը միայն կ'երթայ ի նուազական բեւեռ, իսկ թթուուան և թթուուին թթուածինն երթան յառաւելական բեւեռ. ինչպէս կը պատահի կապարոյ, սլըքնձոյ, արծաթոյ աղերուն և ուրիշ մետաղական աղերուն: Եւ եթէ թթուուան և թթուուի երկուքը միանգամայն քիչ սերտութիւն ունենան, երկուքն ալ կը վերածին, և իրենց թթուածինն ամբողջ երթայ յառաւելական բեւեռ, և երկու արմատականներն ի նուազական բեւեռ:

Աղերուն բարդով եղած տարրաբաշտութիւնը ցուցանելոյ համար կը գործածի կոր խողովակ մը (Չև 409), որ լեցուած ըլլայ լուծմամբ ծծմբատի կաւոյ կամ նատրոնի, և մանուշակի օջարակով գունաւորեալ ի կապոյտ: Խողովակին երկու թեւերուն մէջ մտնելով լսնոսկիէ երկու թիթեղներ, կը հաղորդեմբ զանոնք բարդին ելեկտրասայրերուն: Քանի

մը վաղրկենէ՛ կտև, երբ գործածեմք երեք կամ չորս լուծ Պուշաննի, կը տեսնեմք որ առաւելական Ա. թէն գունաւորի ի կարմիր, և նուազական Բ. թէն ի կանաչ, որ և ցուցանէ թէ աղին թթուութեամբ զնացեր է յառաւելական բևեռ, և աղկաղմն ի նուազական բևեռ. վասն զի գիտեմք թէ մանուշակի օշարակը կը կարմրանայ թթուութենաւ աղկեցութեամբ, և կտալուտակի աղկաղմնելու աղկեցութեամբ:



Չև 409

*832. ՄԱՆԱԿՔ ԵՌԳՆԻՍԻ. — Նստիլի իտալացին տարրաբաշխելով աղերը բարդով, տեսաւ որ մետաղական թիթեղներուն վերայ կը ձևանան գունաւոր մանեակք ամենափայլունք: Այս մանեակները կազմին մետաղական ամենանուրբ խաւերէ, որք կը նստին թիթեղներուն վերայ, և իրենց գունաւորութիւնը կը մեկնուի Նեւտոնի գունաւոր մանեակներուն տեսութեամբ (§ 666): Նստիլի գունաւոր մանեակները ունենալու համար, պէտք է քաջախատի կապարոյ կամ ծծրմբատի սղրնձոյ լուծման յատակը՝ զնել մետաղէ թիթեղ մը, հաղորդելով զայն տկար բարդի մը նուազական բևեռին. յետոյ փակել հոսանքը լանտիկէն թելով, որ հաղորդած ըլլայ բարդին առաւելական բևեռին, և ընկղմած լուծման մէջ, թիթեղան ուղղահայեաց և անոր շատ մօտ: Եւ յայնժամ կը նստին թելին ծայրին զիմաց գունաւոր և ամենափայլուն մանեակներ, որք կը զանազանին լուծեալ աղին և թիթեղներուն բնութեան համեմատ:

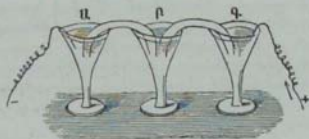
*833. ԻՄԱՔ ԿՌՈՒՍՏԻ. — Երբ ընկղմեմք աղային լուծման մէջ մետաղ մը որ աւելի թթուուկելի ըլլայ քան զմետաղ աղին, յայնժամ աղին մետաղը կը սուզանի զանդազութեամբ և կը նստի միւս մետաղին վերայ, որ և նա փոխարինէ առ մետաղ աղին, համազօր առ համազօր: Այս սուզումը որ կատարի երկու մետաղներու ձևքով, յատաջ զայ ըստ մասին յարակցութենէ, և ըստ մասին ելեկտրական հոսանքին տարրաբանական աղեցութենէն, որ կը ծնանի սուղեալ և սուղող մետաղներուն շօշափմանէն. և կամ լուծման մէջ եղած թթուութեամբ աղեցութենէն, վասն զի փորձուած է թէ պէտք է լուծումը քիչ մը թթուութեամբ ըլլայ: Եւ յայնժամ աղատ մնացեալ թթուութեամբ առաւելեալ մասը կ'աղղէ սուզանող մետաղին վերայ, և ծնանի ելեկտրական հոսանքս, որով տարրաբաշխի աղն:

Մետադի մը ուրիշ մետաղէ սուղանելոյն զեղեցիկ արգասիք մի է կրտսնոսի ծառք: Այսպէս կոչի զընկի ձեռքով քացախատի կապարոյ լուծման մէջ եղած սուղումը: Այս բանին համար պէտք է լեցունել ապակի բղուղ մը այս աղին սոյժառ լուծմամբ, յետոյ խնուլ բերանը սրնկէ խցանով, որոյ վերայ հաստատուած ըլլայ զընկի կտոր մը, ուսկից կախուած ըլլան արուրէ այլ և այլ թելեր՝ ծամաձուռ գիրքով և ճիւղ ճիւղ բաժնուած, և առ ի կախ լուծման մէջ: Քանի մը օրէն ետե կը տեսնեմք որ թելերուն վերայ կը նստին բիւրեղացած կապարոյ մասնիկներ, և կը նմանի ծառի ճիւղերուն, անոր համար կոչեցաւ Նրա կրտսնոսի, որովհետեւ հին ոսկեխոյզ տարրաբանները կապարը կոչէին կրտսն: Կոչնպէս կոչեցաւ Նրա Անատայ՝ արծաթոյ սուղակը, որ կ'ըլլայ սնդկի ձեռքով բորակատի արծաթոյ լուծմանէ:

* 854. ՓՈՒԱԿՐՈՒԹԻՆՆԻԹՈՑ ԵՒ ԿՏՈՒԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՕՔ: — Բարդով եղած տարրաբաշխութեանց մէջ, ոչ միայն տարերք նիւթոյն կը բաժնուին իրարմէ, այլ և ոմանք կ'երթան յառաւելական բեւեռ և ոմանք ի նուազական: Այս երեւոյթս ցուցուց Տէվի զանազան փորձերով, յորոց երկուքը միայն յիշատակեմք հոս:

Ա. Լեցունելով երկու բաժակներու մէջ լուծուին ծծրմբատի նատրոնի, և բաժակները իրարու հաղորդելով անարատեւ պատրուզով, որ թրջած ըլլայ նոյն լուծմամբ, եթէ մխեմք բարդին առաւելական ելեկտրաստայրը բաժակներուն միոյն մէջ, և նուազական ելեկտրաստայրը միւսոյն մէջ, կը տեսնեմք որ տարրաբաշխի սղն, և քանի մի ժամէ ետե բովանդակ ծծրմբական թթուութը կը գտնուի առաջին բաժակին մէջ, և նատրոնը երկրորդին մէջ:

Բ. Ըլլան երեք բաժակներ Ա, Բ, Գ (Ձև Կ10), յորոց առաջնոյն մէջ զնեմք զլուծուին ծծրմբատի նատրոնի, երկրորդին մէջ մանուշակի տկար օշարակ, և երրորդին մէջ զուտ ջուր: Եթէ այս բաժակներն հաղորդեմք իրարու անարատեւ խնառ պատրուզով, և անցունեմք ելեկտրական հոսանք մը, օրինակ ինն Վէ՛ճ զէպ ի Ա, յայնժամ տարրաբաշխի Ա բաժակին ծծրմբատը, և կը մնայ նատրոնը նոյն բաժակին մէջ որ է նուազական, և բովանդակ թթուութը կ'երթայ Գ բաժակին մէջ որ է առաւելական: Էւ եթէ ընդ հակառակն, հոսանքն ընթանայ Ա՛՛ճ զէպ ի Գ, նատրոնն է որ երթայ ի Գ, և բովանդակ թթուութն մնայ Ա բաժակին մէջ: Բայց երկու զէպքի մէջ ալ կը տեսնուի այս զարմանալի երեւոյթը, որ Բ բաժակին մանուշակի օշարակը ոչ կարմրանայ



ՉԼ. 410

և ոչ կապուտակի, թթուութին կամ աղկաղմին իր մէջէն անցնելովն :

*855. ՍՐԵՔ ՏԱՐԲԱՇԵՌՈՒԹԵԱՆՑ ԵՆԿՏՈՒԱԿԱՆ ԲԱՐԴԻ: — Ֆարաաէյ նախ Հաստատեց ելեկտտական բարդիւ եղած տարրաբաշխութեանց այս գլխաւոր օրէնքը. թէ, երբոր մի և եւոյն ելեկտտական հոսանք հազորդի մետղնեակ այլ և այլ լուծմանց, վերլուծեալ տարեկաց կշիռներն համեմատ են իրենց տարրաբանական համազօրներուն :

Ֆարաաէյ այս փորձերս բրաւ փոթայաշափով, դանազան մետաղական աղից լուծմանց վերայ, և տեսաւ որ նուազական ելեկտտասայրին վերայ նստած մետաղաց քանակները, Համեմատ էին նոյն մետաղաց Համազօրներուն :

*856. ԿՐՈՒԹՈՒՍ ԵՆՔԱԳՐՈՒԹԻՆԸ ԵՆԿՏՈՒԱԿԱՆ ՏԱՐԲԱՇԵՌՈՒԹԵԱՆՑ ՎԵՐԱՑ: — Կրոթթուս բարդին ձեռքով եղած ելեկտտական տարրաբաշխութեանց տուաւ Հետազայ տեսութիւնը: Համարելով նախ թէ որ և իցէ կրկնակ բաղկացութեանց մէջ, տարրներուն մին է ելեկտտաուաւել և միւսն ելեկտտանուաղ, կը դնէ թէ բարդին Հակառակ ելեկտտութեանց աղղեցութեամբ, կ'ըլլայ Հեղանիւթոյն մէջ յաջորդաբար տարրաբաշխութիւն և վերաբաղրութիւն մի բևեռէ ի միւսն. այնպէս որ միայն վերջին մասնըկանց տարրները Հեն բաղադրիր, որք ազատ մնալով կ'երթան բևեռներուն վերայ: Որինակ իմն, ջուրը բաղկացած ըլլալով մի Հիւլէէ թթուածնի և երկու Հիւլէէ ջրածնի, և առաջին կազը ըլլալով ելեկտտանուաղ և երկրորդը ելեկտտաուաւել, երբոր անցնի զօրաւոր Հոսանք մը ջրոյն մէջէն, իրմէ Ա. մասնիկ մը՝ առաւելական բևեռին կողմէն կը բաժնուի երկու, թթուածին տարրը կը ձգուի և կը վանի ջրածինը: Այս մասնըկան թրթուածինը երթալով յայնժամ առաւելական ելեկտտասայրին վերայ և ջրածինը ազատ մնալով, կը միանայ սա Բ մասնըկան թթուածնին. յետոյ ասոր ջրածինը Գ. մասնըկան թր-

թուածնին, և այսպէս հետոյհետէ մինչև ի նուազական բեւեռ, ուր ջրածնի վերջին հիւլէները ազատ մնալով կ'երթան ի նուազական բեռու: Այն տեսութիւնը կը պատշաճի ևս մետաղական թթուուկներու, թթուութենքու և աղերու, և ասով կը մեկնուի ևս թէ ինչպէս վերի յօդուածին մէջ թրածակին (Չ և 410) մանուշակի օւարակը ոչ կը կարծրանայ և ոչ կ'ապուտակի:

*857. ԵՎԿԱՏՈՒՄՆԵՐ ԲԵՆԵՌԱԿԱՆՈՒԹԻՒՆ: — Կոչի Ելեկտական բեռնականութիւն այն մասնաւոր յատկութիւնը զոր կ'առնուն լանտակի թիթեղները, որոց վրայէն անցած ըլլան Ելեկտական հոսանք հեղանիւթոյ մը տարրաբաշխութեան ժամանակ: Այս թիթեղները հեղանիւթէն հանելէն ետև եթէ դնենք թորեալ ջրոյ մէջ, կը ծնանին հակառակ զիրքով հոսանք: Այս երկրորդ հոսանքը այնչափ աւելի սաստիկ կ'ըլլայ, որչափ առաջին հոսանքը երկար ժամանակ անցնի թիթեղներուն վրայէն: Այս երկուքս զիտեց նախ Տըլա Ռիւ, որոյ մեկնութիւնը տուա Պէզըրէլ, բնելով թէ աղերու տարրաբաշխութեանց ժամանակ, թթուութի խառ մը կը փակչի այն թիթեղան վերայ որ կը գործածուի իբրև առատական Ելեկտասայր, և խառ մը աղկալով այն թիթեղան վերայ որ կը գործածուի իբրև Ելեկտասայր նուազական: Վասն զի բառական է ընկղմել երկու լանտակի թիթեղներուն մին թթուութի մէջ և միւսն կայտարարային լուծման մէջ, և ահա այս երկու թիթեղները կ'առնուն բեռնականութիւն:

Լանտակոյ թիթեղները որ կը գործածուին ջրոյ տարրաբաշխութեան, կ'առնուն նոյնպէս Ելեկտական բեռնականութիւն. բայց չենք զիտեր թէ այս արդասիրը թթուութեն թէ աղկալմէն յառաջ գայ: Բայց Մաթթէուշչի կ'ըսէ, թէ յառաջ գայ թթուածնի և ջրածնի խառ մը, որ կը փակչի իւրաքանչիւր թիթեղան վերայ:

ԿԱՂՈՒՄՆԱՉՈՒՂՈՒՄՆ. ՈՍԿԵԶՕՄՈՒՄՆ ԵՒ ԱՐՄԱԹԱ ԶՕՄՈՒՄՆ

Ելեկտութեան կիրառութիւնը տարրաբանութեան մէջ շատ յաճախեալ է: Տեսանք վերը թթուուկներուն, թթուութենքուն և աղերուն տարրաբաշխութեանց օրինակները, հոս դնենք քանի մի ուրիշ օրինակներ Ելեկտատարրաբանութեան, որ աւելի օգտակար են արհեստից մէջ:

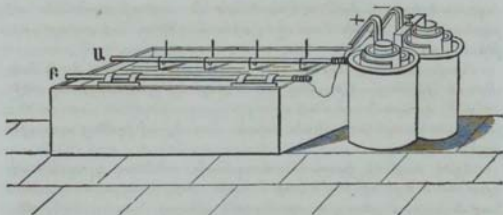
858. ԿԱՂՈՒՄՆԱՉՈՒՂՈՒՄՆ: — Ելեկտական բարդին ձևով աղերուն տարրաբաշխութենէն հնարեցաւ կալուանա-

ձոյլ արուեստը, իսկ սակեղօծման և արծաթաղօծման արուեստներն առին նոր փոփոխութիւններ և կատարելութիւններ:

Կալուանաձոյլ արուեստը, զոր գտին զբեթէ նոյն ժամանակ Սփէնարը Անգղիոյ մէջ և Եւրոպի Ռուսաստանի մէջ 1858^ն, է արուեստ մետաղները գաղափարելու, սուզանելով զանոնք ելեկտրական տկար հոսանքով իրենց աղային լուծմանէն:

Եթէ ուզեմք կալուանաձուլմամբ ունենալ գրոշմած մը կամ որ և իցէ նիւթ, պէտք է նախ անոր գաղափարը ունենալ ի խոր, և յետոյ գաղափարին վերայ նստեցունել մետաղական խաւ մը, որ կ'ունենայ գրոշմածին ճիշդ նմանութիւնը ի բարձր: Թէ որ գրոշմածն է մետաղական, անոր գաղափարը հանելու զիրագոյն կերպն է Արսէի յարազօղը, որ բաղկանայ 5 մաս կապարէ, 8 մաս բիսմութէ և 5 մաս անագէ: Այս յարազօղը հալեցունելով, պէտք է տախտակէ կամ քարտենէ ընդունարանի մէջ թափել, ու երբոր սկսի պաղիլ, քիչ մը բարձրէն գրոշմածը վար ձգել, և այնպէս անշարժ բռնել մինչև որ բոլորովին պաղի, և յայնժամ թեթև ցնցմամբ մը կը բաժնուի գաղափարը գրոշմածէն: Եւ յետոյ շրջապատել գաղափարը պղընձի թելով, և հաղորդել բարդին նուազական բևեռին, ծածկելով գաղափարին շրջապատը և հակառակ կողմը հալեալ մոմէ բարակ խաւով, որպէս զի մետաղը նստի միայն գրոշմածին այն երեսին վերայ, որոյ կ'ուզեմք նմանը ունենալ:

Այս այսպէս ըլլալով, երբոր ուզեմք ունենալ պղընձէ գրոշմած մը, պէտք է լեցունել տալտ մը յագեալ լուծմամբ ձմրմբատի պղընձոյ. և տալտին վերայ դնել պղընձէ երկու գուտղաններ Ա և Բ (Չև Կ11), որոցմէ մին կը հաղորդի Պունսնի լուծի մը նուազական բևեռին, միւսն առաւելական բևեռին. և առաջին գաւազանէն կը կախուին պատրաստուած գաղափարները, և միւսէն կարմիր պղընձէ մի կամ երկու թիթեղներ: Եւ այսպէս փակուելով հոսանքը, կը սկսի տարրաբաշխիլ ձմրմբատն պղընձոյ. իր թիթուտը և թիթուտկին թիթուածինը կ'երթայ յառաւելական բևեռ, և միայն պղինձն երթայ ի նուազական բևեռ, և հետզհետէ կը նստի Ա գաւազանէն կախուած գաղափարներուն երեսը, որոց թիւը կրնամք ուղածնուս չափ շատցունել: Քառասուն և ութ ժամէ ետև գաղափարներուն երեսին վերայ նստած կ'ըլլայ պղընձի հաստատուն և հոծ խաւ մը, բայց ոչ շարամերձ: Եւ որպէս զի շարամերձութիւնը բոլորովին խափա-



Ձև 411

նուի, գործողութիւնը սկսելէն առաջ պէտք է կակուղ վրձնով շփել գաղափարներուն երեսը ամենաթիչ պարարտ նիւթով, կամ անցունել երազութեամբ ի վերայ բոցոյ սետնի, այլասեռ նիւթով մը երեսը ծածկելու համար:

859. Թէ որ գաղափարելի գրողմածը դաճէ ըլլայ, չեմք կրնար հանել անոր գաղափարը Արաէի յարազօգով. ուստի և պէտք է յայնժամ ընկզմել գրողմածը հալեալ ճարպտի մէջ որ ունենայ 70° ջերմութիւն, և շուտ մը դուրս հանել: Չորնալէն ետև պատել անոր երեսը ուրուարարի փուշով, կակուղ վրձին մը թաթիսելով փուշոյն մէջ, ու չփելով ճարպտապատ գրողմածին երեսը: Յետոյ չըջապատել երիզաձև թանձր թղթով, և թափել անոր վերայ գաղջ ճարպիտ. որ պաղելով ու հաստատուն դառնալով կը բերէ ճշգրի գրողմածին տպաւորութիւնը ի խոր: Այս գաղափարը ուրուարարի փուշոյն պատճառաւ չփակչիր գաճին հետ, ուստի և շուտով կը բաժնուի անկէ. զոր և նոյնպէս պէտք է պատել նոյն փուշով, զինքը հաղորդական ընելու համար: Գաղափարը այսպէս պատրաստելէն ետև, պէտք է կախել պղնձի թելով բարդին նուազական բևեռէն:

Կրնամք նաև ընտիր գաղափարներ կազմել եղջերախիժէ: Այս բանին համար պէտք է նախ պատել ուրուարարի փուշով նիւթոյն երեսը որոյ կ'ուզեմք հանել գաղափարը, որպէս զի չփակչի եղջերախիժին հետ: Յետոյ կակուղեցունել եղջերախիժը, զնելով տաք ջրոյ մէջ, և անոր վերայ զնել գաղափարելի նիւթը ու ճնշել ուժգին, և թողուլ որ պաղի, և յայնժամ զիւրաւ կը բաժնուի անկէ, բերելով ճշգրի գաղափարելի նիւթոյն տպաւորութիւնն ի խոր: Եւ անկէ ետև.

պէտք է եղջերախիժին երեսը պատել ուրուարարի փռուով, զինքը հաղորդական ընելու համար, ինչպէս որ ըսինք վերը ճարպտի համար, Եւ եթէ կախեմք զնա բարդին նուազական բեւեռն, զնելով ձձրմբատի պղընձոյ յագ լուծման մէջ, կը տեսնեմք որ քառասունեութ ժամէն կ'ելնէ ճշլիւ զազա-
փարին պղընձէ պատկերը:

860. Պղընձէ թիթեղներն, որ կը գրուին առաւելա-
կան բեւեռին վերայ, ոչ միայն փակեն ելեկտտական հո-
սանքը, այլ և կը պահեն հաստատուն լուծման զօրութիւնը-
վան զի թթուութն և թթուածին որ երթան յառաւելական
բեւեռ, կը բաղադրին թիթղան պղընձոյն հետ, և կազմեն
ձձրմբատ պղընձոյ, հաստար այնմ որ տարբարաշխեցաւ
ելեկտտական հոսանքով:

Կալուանածուրման մէջ հասարակօրէն վերադաս կը հա-
մարուի Պանիէլի բարդը (§ 855), իր արգասեաց միակեր-
պութեան համար. բայց կրնայ գործածուիլ ևս Պունսնի
մի կամ երկու լուծ, որոյ մէջի ջուրը խիստ քիչ թթուութե-
ացեալ պիտի ըլլայ, որպէս զի տկար կերպով ազէ զընկոյ
վերայ:

Չանային կալուանածուրմամբ հանել պղընձի կամ պո-
զոմատեայ փորագրութեանց և տակերեան լուսազրու-
թեանց պատկերները, բայց զեռ կատարելապէս չյաջողե-
ցան: Կալուանածուրման այս մասը կոչի Ելեկտտատիպ:

861. ՈՍԿԵԶՈՒՄՆ ԿԱԼՈՒՅՆԵՆՆ: — Քանի որ չէին գիտեր
մարդիկ տարբարաշխել զաղերը ելեկտտական բարդով, ու-
կեզօծումը կը կատարուէր սնդկով. ուստի և կաղմէին ու-
կեով և սնդկով յարազօզ մարմին մը և կը զնէին ոսկեզօ-
ծելի մարմնոյն վերայ. և յետոյ տանելով հնոցի մէջ, սնդկին
գոյորանայր տարութեամբ, և ոսկին միայն մնայր ոսկեզօ-
ծելի մարմնոյն երեսը, ծածկելով բարակ մաշկով: Սոյն կեր-
պը կը գործածէին նաև արծաթազօծելու համար. բայց հիմա
սնդկեզէն ոսկեզօծման և արծաթազօծման տեղ, որ վնասա-
կար է և ծանրագին, կը գործածի յաճախ կալուանեան ու-
կեզօծումն: Կալուանեան ոսկեզօծումը կալուանածուրմանէ
ասով կը զանազանի, որ ոսկեզօծելի նիւթոց վերայ նստած
մետաղական խաւը ամենանուրբ է և անբաժանելի: Թուի
թէ Պրունեաթէլլի, Վոլթայի աշակերտն, նախ 1805^թ զի-
տեց թէ կարելի է ոսկեզօծել ելեկտտական բարդով: Բայց
Տըլա Ռիւ եղաւ առաջինն որ բուն ի գործ դրաւ այդ արուես-
տը: Եւ հետ զհետէ կատարելագործեցին ոսկեզօծման և ար-
ծաթազօծման կերպերը Լյէթինկթըն, Ռուոյց, Քրիսթոֆլ և
ուրիշ բնարաններ:

862. Ոսկեզօծելի նիւթերը պէտք է նախ տարցունել, որպէս զի ելնեն անոնց վրայէն պարարտ նիւթերը: Եւ որովհետեւ Հասարակօրէն ոսկեզօծելի նիւթերը սղընձէ կ'ըլլան, ուստի և տարցունելու ժամանակ կը պատին անոնց երեսին վերայ թթուուկը սղընձային և սղընձական, զորս պէտք է բառնալ, ընկղմելով զիրենք քանի որ զեռ տար են, ջրոյ մէջ, որոյ հետ քիչ մը բորակական թթուուա խառնած ըլլայ: Եւ հոն բաւական ժամանակ թողուլ որ ելնեն անոնց երեսէն թթուուկները, և յետ կարծր վրձնով շփելոյ, լուանալ պարզ ջրով, և զնել Հաւասար չափով բորակական և ձմրմբական թթուուտներով խառնած ջրոյ մէջ: Այսիկէ ալ Հանելէն ետեւ ընկղմել երրորդ բաղանոյ մէջ, ուր բորակական թթուուտին հետ գրուած ըլլայ քիչ մը քլորուկ նատրի. և ի վախճանի, լուանալ թորեալ ջրով:

Ոսկեզօծելի նիւթերը այսպէս պատրաստելէն ետեւ, պէտք է Հաղորդել զիրենք Կանիէլի կամ Պունանի երեք չորս լուծերէ կազմած բարդի մը նուազական բեւեռին, կախով ոսկեզէն ջրոյ բաղանոյ մէջ, ըստ օրինակի կալուսանաձուլման (Ձև Կ11): Ոսկեզօծելի նիւթերը պէտք է թողուլ ոսկեզէն Հեղիին մէջ այնչափ երկար ժամանակ, որչափ կ'ուզեմք որ իրենց երեսին վերայ ոսկեզէն խաւը կամ մաշկը թանձր ըլլայ:

Ոսկեզէն Հեղուկը զանազան կերպով կ'ըլլայ. բայց այն որ աւելի գործածական է, բաղկանայ 1 գրամ քլորուկէ ոսկուոյ, 10 գրամ խաժուկէ կալիոնի, լուծեալ 200 գրամ ջրոյ մէջ, Հեղուկը միակերպ բարկ պահելու համար, պէտք է կախել առաւելական ելեկտրասայրէն ոսկեզէն թիթեղ մը, որ կը լուծանի Հետզհետէ, որչափ ոսկեզէն Հեղիին մէջէն պակսի ոսկին՝ նստելով ոսկեզօծելի նիւթոց վերայ, որք Հաղորդած են նուազական բեւեռին:

Այս ոճով կրնամք լաւ ոսկեզօծել ոչ միայն սղընձ, այլ և արծաթ, անագաղղինձ, արոյր, վարջոն: Իսկ ուրիշ մետաղները, ինչպէս են երկաթ, պողովատ, զինկ, անագ, կապար և այլն, այս ոճով լաւ չեմք կրնար ոսկեզօծել. ուստի և զիրենք լաւ ոսկեզօծելու համար պէտք է նախ ձմրմբատի սղընձոյ լուծմամբ անոնց վերայ սղընձի բարակ մաշկ մը անցունել ելեկտրական բարդով, և յետոյ ոսկեզօծել:

863. ՍՐՄԱԹԱԶՈՒՅՈՒՄՆ ԿԱՂՈՒՄՆԵՆ: — Ինչ որ ըսինք կալուանեան ոսկեզօծման համար, նոյն է ճշդիւ նաև արծաթազօծման համար, միայն թէ օճելի Հեղուկն կը բաղկանայ 2 գրամ խաժուկէ արծաթոյ, 10 գրամ խաժուկէ կալիոնի՝

լուծեալ 250 գրամ ջրոյ մէջ, Արաւելական ելեկտրասայրէն կը կախուի արծաթի թիթեղ մը, որպէս զի Հեղուկը միշտ նոյն աստիճան բարկ մնայ, և նուազական ելեկտրասայրէն կը կախուին արծաթաղօծելի նիւթերը, նախ մաքրելով զիրենք բոտ վերոյիշեալ կերպի:

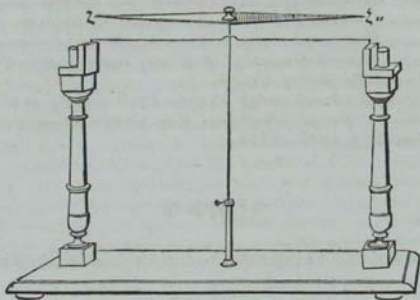
Ո՛վ որ փափագի աւելի անդեկուծիւն աւնուլ ոսկեղօծման և արծաթաղօծման վերայ, թող տեսնէ Տարրաբանութեանս մէջ § 4401. 4416.

Գ Լ ՈՒ Խ Գ

ԵՆԵԿՏՈՒՄԱՄԱԳՆԻՏՈՒԹԻՒՆ. ԿԱԼՈՒԱՆԱԶՄՓՈՒԹԻՒՆ

864. Փորձ Լ.ՐՍԹԵՏԻ. — Էրսթէտ, վարժապետ բնարանութեան ՎոսիէնՀակ քաղաքի, 1819^թ փորձեց տեսաւ որ Հաստատուն ելեկտրական Հոսանք մը ի Հեռուստ ուղղիչ ազդեցութիւն կ'ունենայ շարժուն մագնիստացեալ առղան վերայ, Այս դիւտով մագնիստութիւն և ելեկտրութիւն միացան իրարու Հետ. և Ամբիէր ու Պարատէյ զանազան փորձերով ծաղկեցուցին բնարանութեան այս նոր մասը, և իմացան որ ինչպէս ելեկտրական Հոսանքն մագնիսի վերայ, այսպէս և Հաստատուն մագնիս մը ուղղիչ ազդեցութիւն կ'ունենայ շարժուն ելեկտրական Հոսանքի վերայ, Աստի և բնարանութեան այս մասը կոչեցաւ Ելեկտրամագնիստոյրիւն, որ խօսի ելեկտրական Հոսանքին ու մագնիսին մէջ եղած փոփոխակի ազդեցութեանց վերայ:

865. Էրսթէտի փորձը բնելու Համար, պէտք է մագնիսական միջօրէականին ուղղութեամբ և Հորիզոնական դիրքով տարածել պղնձի թել մը, շարժուն մագնիստացեալ առղան վերայ (Չև 412), Մեր ձեռին մէջ մագնիսական աւսեղը թելին վերայ կեցած է փոխանակ տակը ըլլալու, բայց կրնայ պտուտակին ձեռքով առանցքը ցածցունելով, անցնի թելին տակ: Քանի որ թելին վրայէն անցած Հէ ելեկտրական Հոսանքը, իր տակի ասեղը իրեն զօւղահեռական կը մնայ. բայց երբոր թելին երկու ծայրերը Հաղորդին բարձրի մը ելեկտրասայրերուն, Ասեղն խոտորի խկոյն, և այնչափ անկի կը մօտեկայ դեպ ուղղանայեաց հոսանքին, որչափ անկի ստատիկ ըլլայ հոսանքն:



Ձև. 412

Էրսթևաթի փորձին մէջ զիտուած են հետագայ չորս զիտուածները ասղան բեւեռներուն առած ուղղութեան վերայ :

Ա. Եթէ հոսանքն անցնի ասղան վրայէն, և երթայ հարաւէն ի հիւսիս, հարաւային բեւեռն խտտորի դէպ արեւմուտք :

Բ. Եթէ հոսանքն անցնի ասղան տակէն, ինչպէս է մեր ձևին մէջ, երթալով հարաւէն դէպ ի հիւսիս, մազնիտին հարաւային բեւեռն խտտորի դէպ արեւելք :

Գ. Եթէ հոսանքն անցնի ասղան վրայէն, հիւսիսէն դէպ ի հարաւ, հարաւային բեւեռն ուղղի դէպ արեւելք :

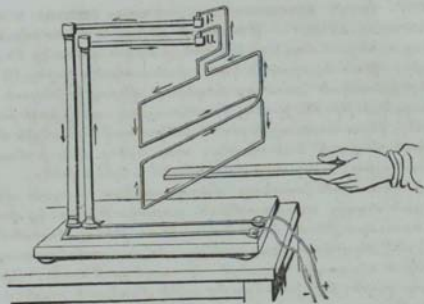
Դ. Եթէ հոսանքն անցնի ասղան տակէն, հիւսիսէն դէպ ի հարաւ, հարաւային բեւեռն ուղղի դէպ արեւմուտք :

866. Անիէր գաղղիացին այս զանազան երևոյթներուն բացատրութիւնը պարզելու համար, ենթադրեց մարդ մը պառկած միացուցիչ թելին վերայ, այնպէս որ հոսանքն անցնելով ոտքերէն ելնէ գլխէն, և երեսը միշտ դէպ ի աւելի դարձած ըլլայ. որով վերի յիշուած զանազան զիրբերուն մէջ մազնիտական ասղան միշտ հարաւային բեւեռ կը դառնայ մարդոյն ձախակողմը. ուստի և կրնամք վերի յիշատակեալ չորս զիտուածները վերածել այս ընդհանուր սկզբուն. Ելեկտական հոսանքին մագնիտական ազդան վերայ ունեցած ուղղի, ազդեցութեան մէջ, ազդան հարաւային բեւեռն դասեայ միշտ հոսանքին ձախակողմը :

867. Օրէնք ԱԶԳԵՑՈՒԹԵԱՆ ԵԼԵԿՏՌԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆԱՑ Ի ՎԵՐԱՑ ՄԱԳՆԻՏՈՍԵՆԱԼ ԱՍՂԱՆ. — Մագնիտի վերայ ելեկտտական հոսանաց ունեցած ազդեցութիւնները երկու տեսակը են. մին ուղղիչ, միւսն ձգողական կամ վանողական: Ըսինք (§ 865) թէ ելեկտտական հոսանաց մագնիտի վերայ ունեցած ուղղիչ ազդեցութիւնն, Չանայ մագնիտացեալ ասեղը իրեն խաչաձև բնել, ետքս նարաւայի բեռն անկանելով հոսանքին վերայ պատկած մարդոյն ձախակողմը, որոյ երեսը դեպ ի մագնիտ դարձած ըլլայ, և հոսանքը մտնէ ոտքէն և ելնէ գլխէն:

Ելեկտտական հոսանաց մագնիտացեալ ասղան վերայ ունեցած ուղղիչ ազդեցութեան սաստկութիւնը, կը փոփոխի հեռաւորութեան համեմատ: Ըստ թուոյ ծածանմանց զոր կ'ընէ մագնիտացեալ ասեղը անհաւասար հեռաւորութեամբ և ուղղագիծ հոսանքի մը ազդեցութեամբ, Պիոյ և Սաւար գախն, թէ Հոսանքի մը ամեն մասերուն ուղղիչ ազդեցութեանց յատուցածս, խոտոր համեմատորիւն ունի նետաշարահան մագնիտական ասղան: Իսկ ելեկտտական հոսանքին մագնիտի վերայ ունեցած ձգողական և վանողական ազդեցութիւնը իմանալու համար, պէտք է կախել զազաթնաձայնաց զիրքով ամենաբարակ մետաքսեայ թելի մը ծայրէն մագնիտացեալ կարի ասեղ մը, և յետոյ անցունել անոր մօտէն Հորիզոնական զիրքով ելեկտտական հոսանք մը: Եւ յայնժամ քստ զրից ելեկտտական հոսանքին, կը տեսնուի ձգողութիւն կամ վանողութիւն ասղան վերայ:

868. ՄԱԳՆԻՏՆԵՐՈՒ ՌԻՂԻԶ ԱԶԳԵՑՈՒԹՒՆԸ ԵԼԵԿՏՌԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆԱՑ ՎԵՐԱՑ: — Ելեկտտական հոսանաց և մագնիտներու մէջ եղած ուղղիչ ազդեցութիւնը փոփոխակի է: Երաթետի փորձին մէջ (Չև 412) մագնիտացեալ ասեղը շարժական ըլլալով և հոսանքը հաստատուն, ասեղն է որ կ'ուղղի և հոսանքին խաչաձև զիրք մը կ'առնու: Եւ եթէ ընդ հակառակն, մագնիտը հաստատուն ըլլայ և հոսանքը շարժուն, յայնժամ հոսանքը կ'ուղղի և կ'առնու խաչաձև զիրք մը նկատմամբ մագնիտական ասղան, որոյ հարաւային բեռնն անկանի միշտ ի ձախակողմ հոսանքին: Այս բանս ցուցանելու համար անցունեմք ելեկտտական հոսանք մը, Ա և Բ շարժական պարունակին մէջէն (Չև 415). և անոր վարի կողմը մօտեցունեմք մագնիտացեալ հաստ դաւազան մը, և ահա շուտ մը պարունակը կը սկսի դառնալ, և կը դադրի քանի մի անգամ ծածանելէն ետեւ, և կը կենայ մագնիտի ուղղաչայնաց, այնպէս որ մագնիտի հարաւային բեռնն կը գտնուի հոսանքին ձախակողմը:



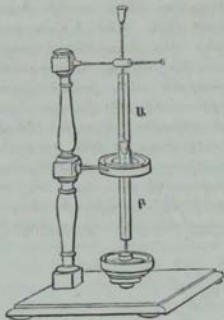
ՉԼ. 413

Ելեկտրական հոսանքի և մագնիտի փոխադարձ ազդեցություններն առաջ եկած երևոյթներ:

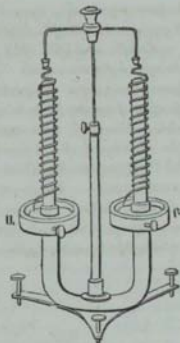
869. ՄԱԳՆԵՏԻ ԳԱՌԱՋԱՆԻ ՄԸ ԻՐ ԱՌԱՆՅՔԻՆ ՎԵՐԱՑ ԳԱՐՁԸ՝ ԶՕՐՈՒԹԵԱՄԲ ԿԱՍՏՐՈՆՆԵՐՆ ԼՈՍԱՆՔԻ: — Ուտթրինս անգղիացին կրցաւ մագնիտէ տախարակ դաւադան մը իր առանցքին վերայ պտուտցունել, անցունելով ելեկտրական հոսանքը նորա հասարակժրէն դէպ ի բևեռ, կամ երկու հոսանք՝ դէպ ի երկու բևեռները (ՉԼ. 414): Մագնիտական դաւադանը կը դառնայ աջէն դէպ ի ձախ, զիտողին նկատմամբ որ նայի մագնիտին վերայ:

Հոս մագնիտէ դաւադանին իր առանցքին վերայ դառնալուն պատճառն է, ելեկտրական հոսանքին մագնիտին վերայ ունեցած փոխադարձ ազդեցութիւնը. զի հոսանարեր թելին առանցքը ազելով մագնիտին հասարակածին ուղղութեամբ կենալ, տայ նմա զհողովական շարժումն:

870. ՈՒՌՔԻՐՈՆ ԱՆՎՂԱՅՈՒՆ ԵՆԿՏՈՒՄԱԳՆԵՏԱՆԵՐ ՉԱՐՈՒՐԱՁԵՆՆԵՐԸ: — Այս գործին բաղկանայ զլանածև երկոտանի մագնիտէ մը՝ բևեռները դէպ ի վեր դարձած, և մէջ տեղէն եռոտանի խարսխի վերայ հաստատուած (ՉԼ. 415): Մագնիտին երկու թևերուն վերայ անցած են փայտէ մի մի կոնքածև ամաններ Ա և Բ, որոց մէջ անդիկ կը լեցուի, և ա-

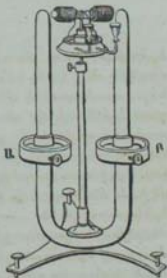


Չկ. 414



Չկ. 415

նոնց մէջ կը գրուի վոլթայեան բարդի մը ելեկտրասայրերը : Մագնիտին երկու թևին վերայ անցած են մետաղական թելքէ պարուրածներ, որք շարժական են առանցքի վերայ, և վերին ծայրերը ունին փոքրիկ խառնարաններ, որոց մէջ սնդիկ կը լեցուի, և մետաղէ հորիզոնական դաւազանով մը կը հաղորդին իրարու, դաւազանին ծայրերը մտնելով սրնդկին մէջ, նոյնպէս և պարուրածներուն վարի ծայրերը պիտի մտնեն փայտեղէն կոնքերուն սնդկին մէջ : Արդ եթէ ենթադրենք թէ դիտողին աջակողմը եզոզ մագնիտին բևեռն՝ ըլլայ հարաւային բևեռ, և այն կողմէն հոսանքն իջնէ և միւս կողմէն բարձրանայ, յայնժամ պարուրածները կը դառնան ձախէն դէպ ի աջ, և հակառակ դիպուածի մէջ, աջէն դէպ ի ձախ :

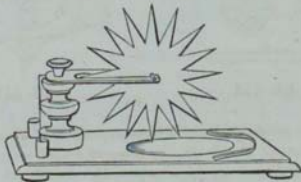


Չկ. 416

Եթէ երկուսանի մագնիտին վերայ փոխանակ պարուրածն թելեր անցունելու, զնեմք անոր բևեռներուն ուղղութեամբ երկաթի շար-

ժուռն գաւազան մը, որոյ երկու ծայրերը մետաղէ թել փաթ-
թած ըլլայ, ու թելին երկու ծայրերը անոր տակի փայտե-
ղէն ամանին սնդկին մէջ մտած (Չե 416), և հաղորդեմբ
գործւոյն ելեկտտական հոսանք մը, մտցունելով բարդին
ելեկտտասայրերը փայտէ ամանին վերայ հաստատուած
սնդկալից փորրիկ խառնարաններուն մէջ, խկոյն կը սկսի
զառնալ մետաղէ գաւազանը իր առանցքին վերայ, ձգուե-
լով ու վանելով փոփոխակի մագնիսին երկու բեւեռներէն:

874. ԱՂՐԵԱԿ ՊԱՐԼՈՒ ԱՆԳՂԱՑՈՒՄՆ, ԵՒ ՁԱՅՆ ԿԱՐՈՒԱՆԵԱՆ
ԵՎԵՎԻՄԵՆՏԱԿԱՆ: — Պարլու սնդկիացւոյն աղօրեակն բաղկա-
նայ հորիզոնական դիրքով տախտակէ մը, որոյ մէջ տեղ
ձուածն փորուած է, և կը լեցուի մէջը սնդկի, և անոր վե-
րայ կ'անցնի ճառագայթածն շարժուն անիւ մը սղընձի կամ



Չե 417

երկաթի, որոյ ճառագայթներուն ծայրերը պիտի մտնեն
սնդկին մէջ (Չե 417): Կան երկու փորրիկ սնդկալից աման-
ներ, տախտակին վերայ հաստատուած, որոց մին հաղոր-
դած է թելով մը անուոյն, որոյ առջև կը մօտեցուի երկու-
տանի մագնիսի մը բեւեռները: Երբոր հաղորդեմբ այս ա-
նուոյն ելեկտտական հոսանք մը, մտցունելով բարդի մը եր-
կու ելեկտտասայրերը երկու փորրիկ սնդկալից ամաններուն
մէջ, և ենթադրեմբ թէ ձուածն փորուածքէն առաւելական
ելեկտտութիւնն հաղորդի անուոյն ճառագայթներուն, և
մագնիսին հիւսիսային բեւեռն անկանի դիտողին ձախ կող-
մը, որոյ երեսը մագնիսին ոտքերուն դարձած ըլլայ, յայն-
ժամ անիւը կը սկսի զառնալ զէս ի դիտողին կողմ, հեռա-
նալով մագնիսէն: Թէ որ ելեկտտական հոսանքը զօրաւոր
ըլլայ, շատ անգամ անիւը դուրս կը ցայտէ իր առանցքէն,
որպէս զի հականուն բեւեռները նոյն կողմ գան: Եւ եթէ

Հականուն ընկեները նոյն կողմ դրուած ըլլան, շարժումը միակերպ կ'ըլլայ՝ ձգողութեան պատճառաւ: Անիւր դառնալու ժամանակ սուր ձայն մը կը հանէ, որ յառաջ դայ իր մասնրկանց թրթումանէն:

*872. ԵԼԵԿՏՐՈՒՄՄԱԿՆՈՑԱԿԱՆ ԶՕՐՈՒԹԵԱԲԵ ՍԵՂԿԻ ԵԱՐՅՈՒՄԸ: — Հընթրի Տէվի առաւ ապակի աման մը, որոյ տակէն պըղընձէ երկու հաստ թել մտած էին, զոճով օծուած ու միայն ծայրերնին ազատ թողուած և մարուր: Գրաւ ամանին մէջ սնդիկ, բայց այնպէս որ հազիւ ծածկէ թելերուն վերին ծայրերը, և հաղորդելով վարի ծայրերը ելեկտտական բարդի մը, տեսաւ որ սնդիկը թելերուն վերայ կոնաձև բարձրացաւ, ու անոնց ծայրէն զէպ ամեն կողմ պլեսաց ծածանումը կ'ըլլային. և սնդկին երեսին միայն այն մասը անշարժ կը կենայր որ անկանէր երկու թելերուն մէջ, և հաւասարապէս հեռի էր երկուքէն: Քիչ մը բարձրէն այս թելերուն միոյն ծայրը մազնիտ մը մօտեցունելով, անոր վրայի կոնաձև սնդիկը կը ցածնայր ու ծիւղմը կը նուազէր: Եթէ մագնիտը աւելի մօտեցունէր, կը հարթէր սնդկին երեսը, և կը սկսէր դառնալ մագնիտին բոլորտիքը, և այս շարժումը այնչափ աւելի երազ կ'ըլլար որչափ աւելի մօտեցունէր մագնիտը: Եւ եթէ մագնիտը անմիջապէս սնդկին վերայ դնէր, կոնին տեղ փոս մը կը բացուէր ձազարի ձևով: Այս փորձը հալած անազին վերայ ալ ըրաւ, ու նոյն երևոյթները տեսաւ:

Երկրիս ազդեցութիւնը ելեկտտական հոսանաց վերայ:

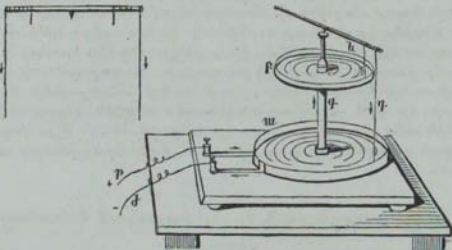
873. ԵՐԿՐԻՍ ԱԶԴԵՑՈՒԹԻՒՆԸ ԵԼԵԿՏՐՈՒՄՄԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆԱՑ ՎԵՐԱՑ: — Երկիրս որ ուղղիչ ազդեցութիւն ունի մագնիտներու վերայ (§ 698), կ'ազդէ ևս ելեկտտական հոսանաց վերայ, տալով նոցա երբեմն այս ինչ ուղղութիւն, և երբեմն շարունակ հոլովումն, ըստ որում հոսանքը գազաթնաձայնաց կամ հորիզոնական ուղղութիւն ունենայ:

874. ՈՒՂՂԻՉ ԱԶԴԵՑՈՒԹԻՒՆ ԵՐԿՐԻՍ Ի ՎԵՐԱՑ ԳԱԳԱԹՆԱՀԱՅՆԱՑ ՀՈՍԱՆԱՑ: — Երբոր հոսանքն ազդէ գազաթնաձայնաց դիրքով, դառնալով առանցքի մը բոլորտիքը որ իրեն զուգահեռական ըլլայ, յայնժամ երկրիս ուղղիչ ազդեցութեամբ՝ հոսանքն կ'ըլլայ ուղղաձայնաց մագնիտական միջօրէականին, և կը դադրի քանի մի անգամ ծածանելէն ետև, իր հղովման

առանցքին արևելեան կողմ՝ երբոր վերէն վար լինէ, և արևմտեան կողմ՝ երբոր վարէն վեր ելնէ:

Այս բանս փորձով կը ցուցանեմք գործուով մը, որ բաղկանայ պղընձի երկու ամաններէ Ա և Բ (Ձև 418), անհաւասար մեծութեամբ: Մեծագոյնն Ա, որ է իբր 50 հարիւրորդամետր տրամագծով, և ունի ծակ մը կեղրոնին վերայ, ուսկից կ'անցնի արուրէ սիւն մը Գ, առանձնացեալ Ա ամանէն, բայց հաղորդեալ Բ ամանին: Այս սեան վերին կողմ կայ փոքրիկ խառնարան մը, որոյ վերայ կը կենայ լիստով փայտէ թեթև գաւազան մը, Գաւազանին մի ծայրէն կախուած է ոլորմամբ լսնոսկիէ նուրբ թել մը ԴԵ, որոյ երկու ծայրերը մտած են թթուուտախառն ջրոյ մէջ որով լցեալ են Ա և Բ ամանները:

Ձև 419



Ձև 418

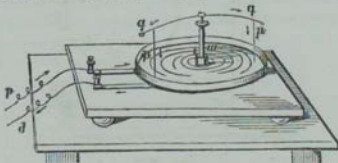
Արդ այս այսպէս ըլլալով, երբոր երկտոական բարդէ հոսանք մը հասցունեմք Թ թելով, ինչպէս կը ցուցանէ ձևին մէջ նետերուն զիրքը, հոսանքը կը հաղորդի պղընձի թիթղան որ ամանին տակէն մինչև սեան տակ կը հասնի, և այսպէս կը բարձրանայ հոսանքը մինչև Բ ամանը ուր գրուած է թթուուտախառն ջուր. անկէ կը բարձրանայ Ե թելին վերայ և կ'իջնէ վար Դ թելով և հաղորդի Ա ամանին մէջի թթուուտախառն ջրոյն, և անկէ կը հասնի Ժ թելին և կը մտնէ բարդին մէջ:

Հոսանքն այսպէս փակուած ըլլալով, կը տեսնեմք որ Դ թելը կը սկսի դառնալ Գ սեան բոլորափքը, և կը դադրի ա-

րևելեան կողմ, երբոր հոսանքը վար իջնող ըլլայ, ինչպէս է մեր ձեւին մէջ. այլ եթէ վեր ելնող ըլլայ, որ կը պատահի երբոր հոսանքը անցունեմք Ճ Թելին ծայրէն, Գ Թելը կը դադրի Գ սեան արեւմտեան կողմ, ճիշդ այն դիրքին հակառակ՝ ուր կը կենայ վեր ելնող հոսանքը:

Եթէ փոխանակ փայտէ գաւազանին մի ծայրէն լանտիլի Թել կախելու, կախեմք երկու ծայրէն ալ, ինչպէս ցուցանէ ձև 419, գաւազանն ուղղութիւն մը չառնուր. վասն զի իւրաքանչիւր Թել ուղելով կենալ Գ սեան արեւելեան կողմ, ասկէ յառաջ գան երկու հաւասար և հակառակ արգասիք, որք իրարու հաւասարակիւ կ'ըլլան:

875. ԱԶԻՅՏՈՒԹԻՒՆ ԵՐԿՐԻՍ ՀՈՐԻՋՈՆԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆԱՅ ՎԵՐԱՅ: — Երբոր հոսանքն ազդէ հորիզոնական զիրբով, գառնալով զազաթնահայեաց առանցքի մը բոլորտիքը, յայնժամ երկիրս ոչ եթէ ուղղիչ ազդեցութիւն կ'ունենայ հոսանքին վերայ, այլ տայ հղովկական շարունակ շարժումն արեւելքէն արեւմուտք, անցնելով հիւսիսէն, երբոր հորիզոնական հոսանքն հեռանայ հոլովման առանցքէն. և արեւմուտքէն արեւելք, երբոր հոսանքն ընթանայ դէպ առանցքն:

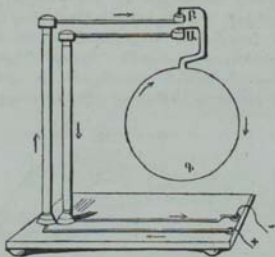


Չև. 420

Հորիզոնական հոսանայ վերայ երկրիս այս ազդեցութիւնը ցուցանի գործուով մը (Չև 420), որ կը գանազանի 418 ձևէն անով, որ մի և ոչ երկու ամանէ կը բաղկանայ, Հոսանքը բարձրանալով Ա սիւնէն կ'անցնի Գ.Գ. Թելերուն մէջ, և իջնելով Բ.Բ. Թելերուն ձեռքով, կը մտնէ բարդին մէջ, Եւ յայնժամ Բ.Գ.Գ.Բ պարունակը կը սկսի շարունակ գառնալ արեւելքէն արեւմուտք կամ արեւմուտքէն արեւելք, ըստ որում Գ.Գ. Թելերուն մէջ կը հեռանայ հոսանքը կեդրոնէն, ինչպէս է մեր ձեւին. կամ ըստ որում կը մտնենայ կեդրոնին, զոր կ'ունենամք երբոր հոսանքը բարդէն անցունեմք Ճ Թելին ձեռքով փոխանակ անցունելու Թ Թելէն:

Տեսանք վերը ձև 419, թէ երկրիս ազդեցութիւնը կը խանգարի ԲԲ գազաթնաՀայեաց թելերուն վերայ. ապա ուրեմն ԳԳ հորիզոնական թէւերուն վերայ ունեցած ազդեցութեամբն է որ կ'աւնու հողովական շարժումն:

876. Էրկրոս ՈՂՂԻՉ ԱԶԳԵՑՈՒԹԻՒՆԸ ՓԱԿԵԱԼ ՀՈՍԱՆԱՑ ՎԵՐԱՑ: — Եթէ Հոսանքը՝ որոյ վերայ ազդէ երկիրս՝ փակեալ ըլլայ, և շարժական գազաթնաՀայեաց առանցքի մը բոլորափրը, երկիրս ոչ եթէ տայ նմա շարունակ հողովական շարժումն, այլ ուղղիչ ազդեցութիւն մը ինչպէս գազաթնաՀայեաց Հոսանաց (§ 874), որով Հոսանքն աւնու մագնիսական միջօրէականին ուղղահայեաց զիրք մը, և կ'իջնէ իր հողովման առանցքին արեւելեան կողմէն ու կը բարձրանայ արեւմտեան կողմ, երբ զիտողը գարձած ըլլայ գէտ ի հիւսիս:



Չև 421

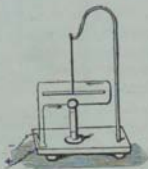
Այս յատկութիւնս հետեանք մի է հորիզոնական և գազաթնաՀայեաց Հոսանաց վերայ ըստմենքնուս: Եւ յիստաւի, զի ԱԳԲ փակեալ պարունակին մէջ (Չև 421), որ Հոս թէպէտ և բոլորածն է բայց կրնայ ըլլալ և ուղղանկիւն, Հոսանքը անոր վերին և ստորին մասերուն մէջ կը ջանայ Հակառակ կողմ գարձունել զնա, ըստ օրինաց հորիզոնական Հոսանաց (§ 875), և հետեւարար կը մնան Հաւասարակիւ. իսկ կողմնակի մասերուն մէջ Հոսանքը կը ջանայ դառնալ մի կողմէն արեւելք, միւս կողմէն արեւմուտք, ըստ օրինաց գազաթնաՀայեաց Հոսանաց (§ 874):

Երկրիս ելեկտրական Հոսանաց վերայ ունեցած ուղղիչ ազդեցութեան համար, պէտք է ելեկտրական Հոսանաց վե-

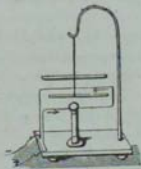
բայ եղած շատ փորձերուն մէջ այս ազդեցութեան արգասիքը դուրս հանել: Եւ այս բանէս խորհելու համար, տան շարժուն պարունակին զուգաշափ ձև մը հղովման առանցքին երկու կողմէն. այնպէս զի պարունակին երկու մասերուն վերայ երկրիս ունեցած ուղղիչ ազդեցութիւնն ջանայ դարձունել զիրենք դէպ ի հակառակ կողմ, և հետեւաբար խանգարին իրարմէ: Այս պայմանը կատարուած է հետագայ պարունակներուն վերայ (Չև 425, 426), և հետեւաբար այսպիսի պարունակներուն մէջէն անցած հոսանքներն կոչին Հոսանք անկայուն:

877. ԿԱԼՈՒԱՆԱԶԱՓ կամ ԲԱԶՄԱՊԱՏԿԻՉ. — Կոչի կայունացափ կամ Բազմապատկիչ ամենազգայուն գործի մը, որ ցուցանէ ելեկտտական հոսանայ գոյութիւնը, զիրքը և սաստկութիւնը. և ինչպէս խտացուցիչ գործին կայուն ելեկտտութեան մէջ, այսպէս և կարուանաչափն անկայուն ելեկտտութեան մէջ է ամենահարկաւոր գործի:

Հնարեց զայն Շուայկէր գերմանացին, Էրսթետի զիւտէն քիչ ժամանակ ետև: Որոյ էութիւնը իմանալու համար, ենթադրեմք մագնիստացեալ ասեղ մը՝ կախուած մետաքսեայ անոլոր գերձանի ծայրէն (Չև 422), որոյ վերայ դէպ երկայնութիւն չըջապատելով անցնի պղքնձի թել մը,



Չև 422



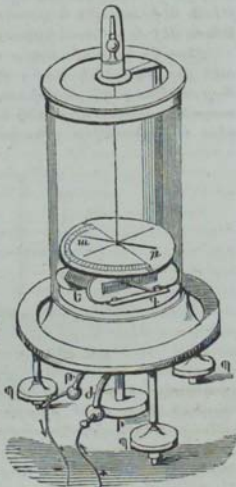
Չև 423

գրուելով մագնիսական միջօրէականին ուղղութեամբ, և ծայրերը հաղորդած բարզի մը ելեկտտաստայրերուն: Արդ եթէ այս թելին վրայէն անցնի ելեկտտական հոսանք մը, և Ամփերի ենթադրութեամբ (§ 866), եթէ թելին տարածութեան վերայ պառկած ըլլայ մարդ մը նետերուն ուղղութեամբ, երեսը միշտ դէպ ի մագնիստացեալ ասղան դարձած, յայնժամ մարդոյն ծախակողմը կը դառնայ միշտ հորիզոնին նոյն կէտը, և հետեւաբար հոսանքին ազդեցութիւնը կը

գարծունէ ասեղը միշտ դէպ ի նոյն կողմ: Հոս ասեղը չբնապատած բլլարով մի կարգ պղընծի թելով, ըստ այնմ աւելցած կամ բազմապատկած կ'ըլլայ հոսանքին ազդեցութիւնը: Եւ եթէ աւելցունենք կարգերուն թիւը, ևս առաւել կը բազմապատկի հոսանքին ազդեցութիւնը: Եւ սակայն աւելցունելով հետզհետէ թելին կարգերը կամ պոռոյտքը, չբազմապատկիր անսահմանաբար հոսանքին ազդեցութիւնը, վասն զի վարը պիտի տեսնենք թէ հոսանքի մը սաստկութիւնը կը տկարանայ, երբոր աւելնայ պարունակին երկայնութիւնը:

Եւ որովհետեւ երկրիս ուղղիչ ազդեցութիւնը կը ջանայ միշտ գարծունել մագնիտացեալ ասեղը մագնիտական միջօրէականին ուղղութեամբ, և որով կը հակառակի հոսանքին ազդեցութեան, ուստի հոսանքին ազդեցութիւնը աւելի զգայուն ընելու համար, սէտք է գործածել երկու անկաշուն ասեղներ, ինչպէս կը ցուցանէ ձև 423: Եւ յայնժամ երկրիս մագնիտացեալ ասեղներուն վերայ ունեցած ազդեցութիւնը շատ կը տկարանայ (§ 709):

Այս սկզբունքը զնելէն ետեւ կրնամք դիւրաւ հասկանալ Բազմապատկիչ գործին, որ բազկանայ կարմիր պղընծի կարծառէ Ե (Չև 424), որոյ վերայ կը փաթութի պղընծի թել, որ կոչի Պարունակ, և այս թելին ամբողջ երկայնութիւնը մետաքսեայ նուրբ թելով կամ լայքայէ խիժով պատած է, որպէս զի պարունակին իւրաքանչիւր ոլորներն առանձնացեալ ըլլան իրարմէ: Այս կարծառին վերայ կայ սաստիճանաւոր ցուցակ մը հորիզոնական զիրքով, որոյ զրոն գրուած է կարծառին տրամագծին վերայ, զուգահեռա-



Չև 424

կան պղընձի թելին ոլորներուն, Այս ցուցակին վերայ կրկին բաժանմունք կան մինչև 90 աստիճան. մին զրոյին ձախակողմ, և միւսն յաջակողմ, բարձրէն կախուած է մետաքսէ անոլորնուրը թել մը, որոյ վարի ծայրէն կախուած են անկայուն գրութեամբ (§ 709) երկու մազնիտացեալ կարի ասեղներ ԱՅ և Գ. առաջինն կարծառէն վեր՝ ցուցակին վերայ, երկրորդն կարծառին մէջ, Այս ասեղները որ միացած են իրարու հետ պղընձի թելով, և միոյն խոտորման ժամանակ խոտորի և միւսն, չեն կրնար նոյն մազնիտական սաստկութիւնը ունենալ, եթէ ոչ յայնժամ, երբ երկուքը միանգամայն խաչածե ըլլան ելեկտրական հասանքին ուղղութեան: Էւ որպէս զի օդոյ շարժմունքէն չայլայլին ասեղները, հասարակօրէն կ'անցունեն գործւոյն վերայ ապակի զանգակ մը:

Թ և Ժ կոր գաւազանները, որ միացած են պարունակին երկու ծայրերուն հետ, կը հաղորդին բարդին ելեկտրասայրերուն, Ուղղիչ պտուտակներն Պ կը գործածուին զգործին զազաթնահայեաց դիրքով կեցունելու, այնպէս որ կախման թելը ցուցակին կեդրոնը դայ, Ի վախճանի, Ի կոճակը կը փոխանցէ շարժումն Է կարծառին և աստիճանաւոր ցուցակին, որք շարժական են զազաթնահայեաց առանցքի մը վերայ, և այս կոճակին ձեռքով կրնամք պարունակին թելերուն տալ մազնիտական միջօրէականին ուղղութիւնը, առանց գործին շարժելու:

Երբոր գործածուի կայունանաչափը տարրաբանական ազդեցութիւններէ առաջ եկած հոսանքը դիտելու համար, որք կոչին Հոսանք ջրանկեղտական, պատճառաւ որ ջրախառն թթուութեամբ կը գործածուի իբրև հաղորդիչ, յայնժամ կարծառին վերայ փաթուխած թելը շատ բարակ պիտի ըլլայ, և գէթ 600 և 800 անգամ փաթուխած: Երբեմն ուլորներուն թիւը կը հասնի մինչև 2000 և 5000, և ամենափափուկ փորձերու մէջ մինչև 50000: Իսկ Ջերմանկեղտական հոսանքի համար, որոց վերայ վարը պիտի խօսիմք, թելը աւելի թանձր պիտի ըլլայ, և ոլորներուն թիւը 200 և 500 միայն, Ի վախճանի, երբոր ուղեմք իմանալ զօրաւոր հոսանաց սաստկութիւնը, մի ասեղ կը գործածուի և թելը աւելի թանձր կ'ըլլայ, և ոլորներուն թիւը քիչ, և մինչև մի ոլոր կրնայ ունենալ, Ուստի և յայնժամ ամենէն պարզ կալուանաչափ կը համարուի կողմնացոյցը, որոյ վրայէն անցնի պղընձի թել մը մազնիտական միջօրէականին ուղղութեամբ, և այս թելին հաղորդի ելեկտրական հոսանքն՝ որոյ կ'ուղեմք իմանալ սաստկութիւնը:

Կալուանաչափով կրնամք չափել որ և իցէ ելեկտուական հոսանքի սաստկութիւնը, նաև ելեկտուական մեքենայինը, հաղորդելով թելին մի ծայրը ելեկտուական մեքենային հաղորդչին և միւսը գետնոյն: Բայց յայնժամ պէտք է ամենանուրբ թել գործածել, որ գէթ երկու երեք հազար անգամ փաթուժած ըլլայ կարծառին վերայ: Ասով յայտնի կը տեսնուի կայուն և անկայուն ելեկտութեաննոյնութիւնը:

878. ԲԱԺԱՆՈՒԾՆ ԱՍՏԻՃԱՆԱՅ ԿԱՂՈՒԱՆԱՉԱՓԻ: — Կալուանաչափը, ինչպէս ըսինք, ամենազգայուն դործի մի է ելեկտուական հոսանաչ ներկայութիւնը իմանալու համար. բայց անոր սաստկութիւնը չափելու համար պէտք է աղիւսակներ կազմել, որոցմով կարենամք ասղան խոտորմանէն հետեցունել հոսանքին սաստկութիւնը:

Աղիւսակներ կազմելու ամենէն պարզ կերպն է երկու բեշով րազմապատկիչ: Պէտք է փաթուժել միանգամայն կարծառին վերայ պղնձի երկու թելեր, որ նոյն երկայնութիւնը և տրամագիծը ունենան և մետաքսով պատած. և անկայուն ելեկտութեան ամենատկար և հաստատուն հոսանք մը հաղորդել թելերուն միոյն, որ ենթադրեմք թէ տայ 5 աստիճան խոտորումն: Յետոյ ուրիշ ելեկտուական հոսանք մը համազօր առաջնոյն, անցունել միանգամայն երկու թելերուն մէջէն, որով դնեմք թէ ըլլայ խոտորումը 10 աստիճան, այս ինքն կրկնապատիկ առաջնոյն, և այս յառաջ զայ երկու հոսանքին միանգամայն ազդեցութենէն: Եւ եթէ անցունեմք յետոյ թելերուն միոյն վրայէն ելեկտուական հոսանք մը, որ կարենայ միայնակ ունենալ 10 աստիճան խոտորումն, և երկրորդին մէջէն հոսանք մը՝ որ կարենայ բերել 5 խոտորումն, կը խոտորի սակզը 15 աստիճան, որ է եռապատիկ առաջնոյն: Ի վախճանի, եթէ իւրաքանչիւր թելին վրայէն անցունեմք երկու հոսանքներ որ կարենան իւրաքանչիւրը 10 աստիճան խոտորումն տալ, կ'ըլլայ բովանդակ խոտորումը 20 աստիճան: Եւ այսպէս, մինչև 20 աստիճան խոտորումուրեքն ածին հոսանքին սաստկութեան նախնաւոր, շայց անկէ վեր ոչ այնչափ երազ: Այս կերպով պէտք է շարունակել, և այս ինչ հեռաւորութենէ ի հեռաւորութիւն որոշել ծանուցեալ հոսանքներու արտաճ խոտորմունքը, և ասղա կատարել աղիւսակը, դնելով հաշուով միջանկեալ աստիճանները: Իւրաքանչիւր կալուանաչափ մասնաւոր աղիւսակ կ'ունենայ, վասն զի հոսանքին սաստկութեան և ասղան խոտորման համեմատութիւնը կը տարբերի ասղան մագնիսութեան, երկայնութեան և հոսանքէն ունեցած հե-

ուստրութեան համեմատ. և ի վախճանի, կը տարբերի սարունակին երկայնութեան համեմատ:

Արովհետեւ տեսանք թէ մինչև 20 աստիճան, խոտորմունքն համեմատ են հոսանքին սաստկութեան, ուստի կըրնամք մի թելով եղած կալուանաշափնեբու մէջ չափել մինչև 20 աստիճան հոսանքի մը սաստկութիւնը. անկէ վեր, հարկաւոր է աղիւսակ ունենալ:

Երկու թելով եղած կալուանաշափը կընայ նաև գործածուիլ երկու հոսանքներու սաստկութեան տարբերութիւնը իմանալու, անցունելով միանգամայն և հակառակ դիրքով ելեկտտական հոսանք մը իւրաքանչիւր թելին մէջէն: Եւ յայնժամ կոչի գործին կալուանաշափ տարբերական:

879. ԿԻՐԱՌՈՒԹԻՒՆ ԿԱՂՈՒՄՆԱԶԱՓԻ: — Կալուանաշափը ամենազգայուն ըլլալուն համար, ոչ միայն կը գործածուի ամենատեղար հոսանքներուն ներկայութիւնը իմանալու, այլ և իրենց ուղղութիւնը և սաստկութիւնը: Այս գործուով իմացաւ Պէզրբէլ թէ որ և իցէ տարբարանական բաղադրութեանց մէջ միշտ ելեկտտութիւն կը գոյանայ, և սահմանեց բաղադրութեանց օրէնքը:

Օրինակ իմն, եթէ կալուանաշափի սարունակին երկու ծայրերը լանտակիէ երկու թել հաստատեմք, և դանտը միւսմք խառնարանի մը մէջ, որ բորակական թթուութով լցեալ ըլլայ, մազնիտացեալ սաղան վերայ ամենեւին խոտորումն չտեսնուիր, որովհետեւ լանտակին ամենեւին չփաղաղիր բորակական թթուութէն: Բայց թէ որ դնեմք մի կաթիլ քլորուտ ջրածնական թելերուն միոյն մօտ, շուտ մը կը սկսի խոտորիլ ասեղը, որ և ցուցանէ թէ սարունակին մէջէն կ'անցնի ելեկտտական հոսանք մը: Վասն զի գիտեմք թէ փոփոխակի ազդեցութեամբ բորակական թթուութի և ջրածնական քլորուտի գոյանայ քլորուտ բորակական կամ Արքայաւոր, որ փաղաղէ զլանտակի: Բաց ասկէ, խոտորման դիրքէն կ'իմանամք թէ լանտակին ելեկտտացեալ է նուազապէս և թթուութն առաւելապէս: Այսպէս որ և իցէ տարբարանական բաղադրութեանց մէջ մետաղը միշտ նուազապէս ելեկտտացեալ կ'ըլլայ, թթուութը առաւելապէս:

Կընամք ցուցանել կալուանաշափի ձեռքով թէ ելեկտտական հոսանքներն կորուսանեն իրենց սաստկութեան մի մասը, անցնելով հեղանիւթէ մը հաստատուն մարմնոց մէջ, և փոխադարձ: Այս բանիս համար կը գործածուի ուղղանկիւն տաշտ մը, թթուութեան ջրով լցուած, և մէջը բարդի մը երկու ելեկտտասայրերը գրուած: Եւ որ-

պէս զի իմանամք հոսանքին սաստկութիւնը, կը հաղորդեմք կալուածնաշարի թելին մի ծայրը ելեկտրասայրերուն միոյն, և միւս ծայրը հեղանիւթոյն, որով փակուած կը համարուի հոսանքը: Արդ թէ որ դնեմք տաշտին մէջ մետաղական թիթեղներ, ուսկից ստիպուի հոսանքը անցնիլ, կը տեսնեմք որ հետզհետէ որչափ թիթեղ աւելցունեմք, այնչափ և կը տկարանայ հոսանքին սաստկութիւնը. ուստի հոսանքին առաջին թիթեղանէն անցած ժամանակ կրած տկարութիւնը համեմատաբար նուաղ է, երկրորդ թիթեղանէ անցած ժամանակ կրած տկարութեան, երկրորդինը երրորդէն, և այսպէս հետզհետէ: Բայց հոսանքին տկարութիւնը կը տարբերի համաթիւ թիթեղներու վերայ ըստ զօրութեան բարդին. գրեթէ ոչինչ է ամենազօրաւոր բարդով, և կ'աճի արագապէս տկար բարդով: Այս յատկութիւնները նմանութիւն մը կը ցուցանեն, ելեկտրութեան մետաղական թիթեղանց մէջէն, և ճառագայթեալ ջերմութեան թափանցիկ ջերմարդեւնութեւն անցած ժամանակ կրած փոփոխութեանց:

ԳԼՈՒԽ Դ

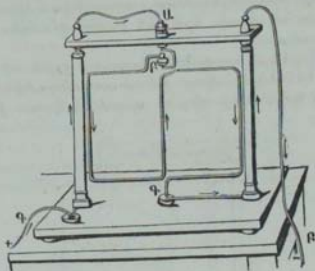
ԵԼԵԿՏՐՈՒՆԱԿԱՅՈՒՆ, ԶԳՈՂՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ՎԱՆՈՂՈՒԹԻՒՆ ԵԼԵԿՏՐՈՒՆԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆԱՅ Ի ՄԻՄԵԱՆՅ

880. Փոփոքիւն ԱԶԵՏՈՒԹԻՒՆ ԵԼԵԿՏՐՈՒՆԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆԱՅ: — Երբ որ երկու մերձաւոր մետաղական թելերու մէջէն, անցնին միանգամայն երկու ելեկտրական հոսանք, այս երկու հոսանաց ուղղութեան համեմատ կը տեսնուի թելերուն վերայ ձգողութիւն և վանողութիւն, ինչպէս երկու մագնիսներու բևեռներուն մէջ: Այս բանս դիտեց նախ Ամիէր Էլքսթեստի զիւտէն քիչ ժամանակ ետեւ, որ և առանձին մաս մի կազմեց անկայուն ելեկտրութեան մէջ, կոչուելով Ելեկտրականկայուն: Այս երևութիւն օրէնքն այլ և այլ են, ըստ որում հոսանքն է զուգահեռական, անկիւնաւոր, ուղղաձիգ կամ ծոցաւոր:

881. Օրէնք ՁՈՒԿԱԷՆՈՒՆԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆԱՅ: — Ա. Երկու զուգահեռական և համադիր հոսանք ձգեն զիրար:

Բ. Երկու զուգահեռական և հակադիր հոսանք վանեն զիրար: Այս օրէնքները ցուցանելու համար, կը բաժնեմք պարունակը երկու մաս, մին հաստատուն և միւսն շարժուն,

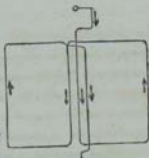
ինչպէս ցուցանէ ձև 425: Հաստատուն մասն բաղկանայ երկու սղորնձի սիւներէ: զագաթնահասկաց զիրքով փայտէ տախտակի վերայ հաստատուած: Չորս կամ հինգ լուծերէ բաղկացած Պուլանենի բարդի մը առաւելական ելեկտրասայրը հաղորդելով սեան ոտքին, որ անկանի ձևին ձախակողմ, հոսանքը կը բարձրանայ այս սեան մէջ, և կը հասնի Ա թելին, և անկէ Բ խառնարանին, որոյ մէջ անդիկ գրուած է:



Չև 425

Խառնարանէն անդին կը սկսի սրարունակին շարժուն մասը, որ բաղկանայ կարմիր սղորնձի թելէ, որոյ մի ծայրը լիստան ձևորով կը յենու խառնարանին մէջ, և միւս ծայրը կը մտնէ երկրորդ խառնարանին մէջ Պ, ուսկից հոսանքը կը բարձրանայ աջակողմեան սեան մէջ, որոյ ծայրը հաղորդած է բարդին նուազական ելեկտրասայրին:

Ըստ գրից նետերուն, կը տեսնուի թէ հոսանքը կ'ընթանայ հակառակ զիրքով, սիւներուն և շարժուն սրարունակին մէջ, Արդ այս սրարունակը, զոր պէտք է հոսանքը մէջէն անցունելէն առաջ զնել սիւներուն առանցքին ուղղութեամբ, կը հեռանայ անկէ, դառնալով իր Բ լիստան վերայ, երբ հոսանքը մէջէն անցնի, որ և ցուցանէ երկրորդ օրէնքին ստուգութիւնը:



Չև 426

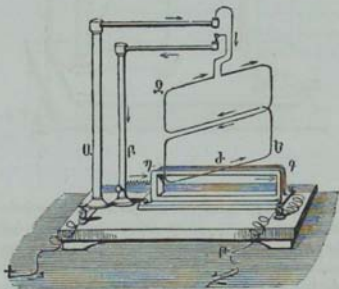
Առաջին օրէնքը ցուցանելու համար,

պէտք է հանել 425 ձևէն պարունակին շարժուն մասը, և փոխանակել անոր տեղ ձև 426: Հոսանքը յայնժամ համազիր ըլլալով սիներուն և շարժուն մասին, կը ձգեն զիրար, զի պարունակին շարժուն մասը միշտ սիներուն առանցքին ուղղութիւնը կ'անուս, որչափ անգամ հեռացունմը անկէ:

882. ՕՐԿԷՔ ԱՆԿՆԱՍՈՐ ՀՈՍԱՆԱՅ: — Ա. Երկու ուղղաչիժ հոսանք, որոց ուղղութեամբ կազմի անկիւն մը, կը ձգեն զիրար, երբոք երկուքը միասին մօտեանս զազարին կամ հետանան անկէ:

Բ. Կը վանեն զիրար, երբ միև մօտեանայ անկեան զազարին և միւսն հետանայ:

Այս օրէնքներն ցուցանին հետագայ գործւով (Չև 427), որ նման է 415 ձևին, միայն թէ պատուանդանին վերայ կայ կարծառ մը ԳԳ, որոյ վերայ ոլորած է հաստ թել մը, որ

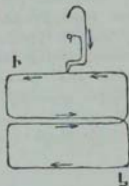


Չև 427

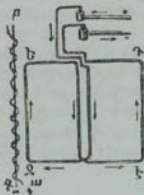
կը բազմապատկէ հոսանքին ազդեցութիւնը ԵՉ շարժուն պարունակին վերայ: Հոսանքը մտնելով Ա սեան ոտքէն, կը հաղորդի ԵՉ պարունակին, և կ'անցնի անոր մէջէն նետերուն ուղղութեամբ. և յետոյ հաղորդելով Բ սեան, կը մտնէ բազմապատկիչ գործւոյն մէջ, և կ'ելնէ Թ ծայրէն: Արդ զնկելով շարժական պարունակը սյնակէս, որ իր մակարդակը ընէ բազմապատկիչ գործւոյն հետ անկիւն մը, և հոսանքն հեռանայ անկեան զազաթէն, ինչպէս ցուցանէ ձևն, կը տեսնեմք որ հոսանքին անցնելու ժամանակ կը փոքրկանայ ԵԺԳ անկիւնը, որ և ցուցանէ ըստ առաջին օրինաց, թէ ձգողու-

թիւն կայ երկու հոսանաց մէջ: Ընդ հակառակն, եթէ եզ պարունակին տեղ զնեմբ ԻՂ, պարունակը (Չև 428), յայնժամ երկու հոսանքներն հակադիր բլլալով նկատմամբ ԵԺԳ անկեան գազաթիւն, կը մեծնայ անկիւնը, որ և ցուցանէ ըստ երկրորդ օրինաց, թէ վանին իրարմէ:

Անիէր հետեցուց երկրորդ օրէնքէն, թէ անկիւնաւոր հոսանք մը կը ջանայ ուղղիլ, և թէ Ուղղագիծ հոսանքի մը իւրաքանչիւր մասը վանե զյաւորոյն և վանի ի նմանէ:



Չև 428



Չև 429

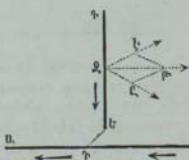
885. ՍԵՆՔ ԵՈՏԱԻՐ ՀՈՍԱՆԱՑ: — Ծոցաւոր հոսանքի մը ազդեցութիւնը, նոյն է հաւասար բարձրութիւն ունեցող ուղղագիծ հոսանքի ազդեցութեան: Կը ցուցանեմք այս բանս, զնելով հոսանք մը ԱԲԳ, կէս ծոցաւոր կէս ուղղագիծ, ԳԵԶԷ: Հարժուոն հոսանքի մը քով (Չև 429): Եւ յայնժամ ոչ ձգողութիւն և ոչ վանողութիւն կը տեսնուի. որ և ցուցանէ թէ ԱԲ ծոցաւոր մասին ազդեցութիւնը հաւասարակչիւ է ԲԳ ուղղագիծ մասին:

Ծոցաւոր հոսանաց կիրառութիւնը պիտի տեսնեմք վարը պարուրատեսակ գործւոյն մէջ, որ բաղկանայ ծոցաւոր և ուղղագիծ հոսանքներէ (§ 890):

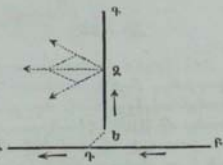
* Հոսանքի մը ուրիշ հոսանքէ առաձ ուղղութիւնը:

884. ՀՈՍԱՆՔԻ ՄԸ ԱԶԵՆՅՈՒԹԻՒՆԸ ՈՒՐԻՔ ՀՈՍԱՆՔԻ ՎԵՐԱՑ, ՈՐ ԻՐԵՆ ՈՒՂԱՂԱՏԵՍԱՑ ԸԱՍՑ: — Երկու անկիւնաւոր հոսանաց իրարու վերայ ունեցած ազդեցութենէն (§ 882), կրնանք զիրու հետեցունել ԱԲ ուղղագիծ հաստատուն և անասձման հոսանքի մը ազդեցութիւնը, ԳԵ Հարժուոն հոսանքին վե-

բայ որ ուղղահայեաց ըլլայ իրեն (ՉԼ 430), ԱԲ հոսանքը ուղղեալ ըլլալով ԲՆ գէտ ի Ա, ինչպէս ցուցանեն նետերուն զիրքը, զիսեմք նախ այն զիսուածը յորում ԳԵ հոսանքը կը մտնենայ ԱԲ հոսանքին: Ըստ առաջին օրինաց անկիւնաւոր հոսանայ, ԱԲ հոսանքին ԲԳ մասը կը ձգէ առ ինքն ԳԵ հոսանքը, որովհետեւ այս երկու հոսանքներն ևս կը գիմեն իրենց ուղղութենէն կաղմեալ անկեան զազաթը: Իսկ ԱԲ հոսանքին ԱԳ մասը, կը վանէ ընդ հակառակն ԳԵ հոսանքը. վասն զի հոս երկու հոսանքներն հակառակ զիրք ունին իրենց ուղղութենէն կաղմեալ անկեան զազաթին: Ուստի համարելով ՉԲ և ՉԷ երկու զօրութիւններ, մին ձգողական և միւսն վանողական, որք ազդեն ԳԵ հոսանքին վերայ, և որք հարկաւ հաւասար սաստկութիւն ունին, որովհետեւ Գ կեանքն երկու կողմէն ամեն բան զուգադիր և համաչափ է, զիսեմք (§ 95) որ այս երկու զօրութիւններէն յառաջ զայ մի միայն զօրութիւն ՉԹ, որ ԳԵ հոսանքը կը ձգէ զուգահեռական ԱԲ հոսանքին, վերջնոյն հակառակ կողմէն:



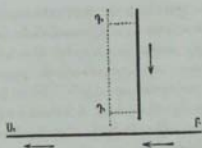
ՉԼ 430



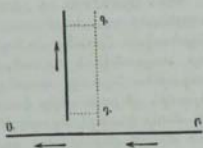
ՉԼ 431

Եւ եթէ քննեմք այն զիսուածը յորում ԳԵ հոսանքն հեռանայ ԱԲ հոսանքէն (ՉԼ 431), կը տեսնեմք որ դարձեալ այս հոսանքը կը ձգուի ԱԲ հոսանքին զուգահեռական, բայց գէտ անոր կողմ:

Ուստի և կրնամք հաստատել այս ընդհանուր սկզբունքը. Սահմանաւոր և շարժուն հոսանք մը՝ որ մտնենայ անսահման և հաստատուն հոսանքի, կը շարժի զուգահեռական զիրքով, և հակառակ հաստատուն հոսանքին զիրքին: Եւ երբ շարժուն հոսանքը ձեւանայ հաստատուն հոսանքէն, նոյնպէս կը շարժի զուգահեռական հաստատուն հոսանքին, բայց դեպ անոր կողմ:

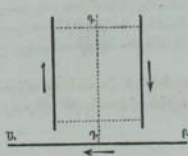


Չև 432

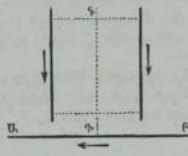


Չև 433

885. Ասկէ կը հետեի, թէ զազաթնաՀայեաց Հոսանք մը որ շարժական ըլլայ ԳԳ առանցքին բոլորաթիբը (Չև 432 և 433), կը դառնայ անոր վերայ զօրութեամբ Հորիզոնական և Հաստատուն Հոսանքի մը ԱԲ, մինչև որ առանցքին և շարժուն Հոսանքին մակարդակը ըլլայ զուգահեռական ԱԲ Հոսանքին, և յայնժամ կը դադրի շարժմանէ իր առանցքին այն կողմ ուսկից զայ ԱԲ Հոսանքը (Չև 432), կամ այն կողմ ուր գիւմէ ԱԲ Հոսանքը (Չև 433), ըստ որում զազաթնաՀայեաց Հոսանքն է իջնող կամ ելնող, այս ինքն, ըստ որում կը մօտենայ կամ կը հեռանայ Հորիզոնական Հոսանքէն:



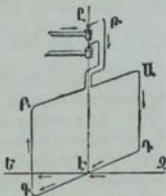
Չև 434



Չև 435

Գարձեալ, կը հետեի վերոյիշեալ սկզբունքէն, թէ երկու զազաթնաՀայեաց Հոսանք, որք զազաթնաՀայեաց առանցքէ մը հաւասար հեռաւորութիւն ունենան, և դառնան միասին անոր բոլորաթիբը, կ'ուղղին Հորիզոնական ԱԲ Հոսանքէն (Չև 434 և 435), և կ'ըլլան անոր զուգահեռական, եթէ իրենցմէ մին ելնող և միւսն իջնող ըլլայ (Չև 434), Այլ եթէ երկուքը միանգամայն ըլլան իջնող (Չև 435), կամ երկուքը միանգամայն ելնող, Հեն ուղղիւր ի նոյն մակարդակ:

886. ԱՆՍԱՀԲԱՆ ԵՒ ՀՈՐԻՉՈՆԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔԻ ՄԵ ԱԶԳԵՑՈՒԹԻՒՆԸ ՈՒՂՂԱՆԿԻՒՆ ԿԱՄ ԲՈՒՐՈՒՄԵՆԻ ՀՈՍԱՆՔԻ ՎԵՐԱՅ, — Անասիան հորիզոնական հոսանք մը նոյն ուղղիչ աղղեցութիւնը կ'ունենայ ուղղանկիւն հոսանքի վերայ, որ շարժական ըլլայ գազաթնաչայեայ առանցքի մը բոլորովը (ՉԼ 436): Եւ յիշուի, զի ըստ գրից հոսանաց որ նշանակեալ է նետերով, ՉԷ մասը կ'ազդէ ձգողութեամբ ոչ միայն ԷՊ հորիզոնական մասին վերայ բաւ օրինաց անկիւնաւոր հոսանաց (§ 882), այլ և ԱՊ մասին վերայ բաւ օրինաց ուղղաչայեայ հոսանաց (§ 884): Նոյն աղղեցութիւնն է նաև ԵԷ մասին և ԳԷ, ԲՊ մասերուն մէջ: Արեւմտ, ԵԶ հաստատուն հոսանքը կը ջանայ իրեն զուգահեռական ընել ԱՐՊՊ ուղղանկիւն և շարժուն հոսանքը, բայց այնպէս որ ԳՊ և ԵԶ թելերուն վերայ երկու հոսանաց զիրքը նոյն կողմ գայ:



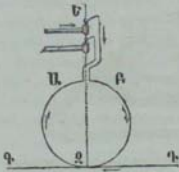
ՉԼ 436

Այս բանս կրնամք փորձով ալ զիւրաւ ցուցանել, զնելով ԱՐՊՊ պարունակը երկու սիւնով եղած գործւոյն վերայ ԱՐ պարունակին տեղ (ՉԼ 415), և անցունել տակէն զօրաւոր հոսանք մը, որոյ հետ ընէ ի սկզբան առաւել կամ նուազ սուր անկիւն մը: Բայց լաւագոյն է գործածել 415 ձևին պարունակը որ է անկայուն (§ 876), իսկ 436 ձևին պարունակը չէ անկայուն:

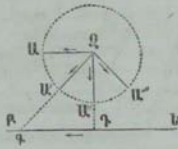
Ինչ որ ըսինք 436 ձևին ուղղանկիւն հոսանաց վերայ, կը յարմարի ճշգրի 437 ձևին բոլորածև հոսանքին վերայ, և կը ստուգի նոյնպէս փորձով:

* Հոսանքի մը հոյսովուր ուրիշ հոսանքէ:

887. ՀՈՒՂՎՈՒՄ ՀՈՐԻՉՈՆԱԿԱՆ ՍԱՀԲԱՆՈՐ ՀՈՍԱՆՔԻ, ՈՒՂՂԱԳԻՍ ՀՈՐԻՉՈՆԱԿԱՆ ԵՒ ԱՆՍԱՀԲԱՆ ՀՈՍԱՆՔԻ, — Անկիւնաւոր հոսանաց մէջ եղած ձգողութիւններն ու վանողութիւնները կրնան զիւրաւ փոխարկիլ բոլորածև շարունակ շարժման: Այս բանիս համար, զնեմք թէ ըլլայ հոսանք մը ՉԱ (ՉԼ 438), շարժական Չ կետին վերայ հորիզոնական զիրքով ըլլայ դարձեալ հորիզոնական և անասիան հոսանք մը ԲԵ: Այս երկու հոսանքներն ուղղեալ ըլլալով նետերուն



Չկ. 437

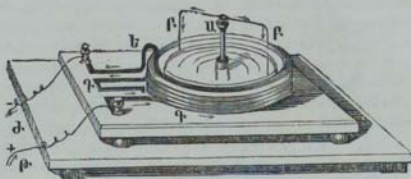


Չկ. 438

գիրքով, կը հետեւի անկէ թէ ՉԱ գիրքին մէջ շարժուն հոսանքը կը ձգուի ԲԵ հոսանքէն, որովհետեւ երկուքն ալ նոյն ուղղութիւնը ունին: Հասնելով ՉԱ՝ աեզը, շարժուն հոսանքը կը ձգուի հաստատուն հոսանքին ԵԳ մասէն, և կը վանի ԲԳ մասէն: Նոյնպէս, ՉԱ՝ գիրքին մէջ կը ձգուի ԳԵ մասէն, և կը վանի ԲԳ մասէն, և այսպէս հետզհետէ, օւսկից յառաջ գոյ շարունակ հորովական շարժում մը ԱԱԱ՝Ա՝՝ գիրքով, Եթէ շարժական հոսանքը փոխանակ ուղղեալ ըլլալու ՉԷՆ Ա, ըլլայ ԱԷՆ Չ, յայտնի է թէ յայնժամ հորովումը կը կատարի գէպ ի հակառակ կողմ:

Եթէ երկու հոսանքներն ըլլալով հորիզոնական, հաստատուն հոսանքը փոխանակ ըլլալու ուղղագիծ ըլլայ բոլորաձև, տայ դարձեալ բոլորաձև շարունակ շարժում մը շարժուն հոսանքին:

888. ՀՈՐՎՈՒՄԸ ԳԱԳԱՅՆԱՀԱՅԵԱՅ ՀՈՍԱՆԱՅ Ի ԲՈՒՐՈՒՄԵՆ ԼՈՐԻՋՈՆԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆԱՅ. — Բոլորաձև հորիզոնական հոսանք մը որ ազդէ ուղղագիծ դազաթնահայեաց հոսանքի վերայ, տայ նմա շարունակ հորովական շարժումն: Աը ցուցանեմք այս բանս գործուով մը, որ բաղկանայ կարմիր սղլընձի ամանէ (Չկ. 459), որոյ շուրս կողմ ծածկած է սղլընձի թիթեղ մը մետաքսով կամ բուրդով սրտած, և հաստատուն հոսանքի մը հազորդած: Անօթին կեդրոնը կայ արուրէ սիւն մը Ա, և անոր վերին ծայրը խառնարան մը անդկով լցուած: Այս խառնարանին մէջ մտած է լիսեռ մը, որոյ վերայ յենու կարմիր սղլընձի թիթեղ մը ԲԲ: Այս թիթին երկու ծայրերը ծռած են դազաթնահայեաց գիրքով, և զօղեալ են սղլընձէ ամենաթիթեղ մասեկի մը, որ մտած է ամանին մէջի թրթուռատարան ջրոյն մէջ: Այս այսպէս ըլլալով, երբոր ելեկառական բարդէ հոսանք մը անցունեմք թ թիթին ձեռ-

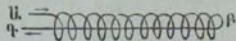


Չկ. 439

քով, կ'երթայ Գ երիզաձև թիթղան, և ամանին չորս կողմ այլ և այլ պարոյրներ բնելն ետև կը հասնի Գ թիթղան, և հոն ամանին տակէն կ'երթայ Ա սեան ստորին կողմ, և անկէ բարձրանալով կը հաղորդի ԲԲ թելին, պղընձէ բարակ մանեկին, թթուուտախառն ջրոյն և ամանին կողերուն, ուսկից Ե երիզաձև թիթղան ձեռքով կը մտնէ բարդին մէջ, Ա յսպէս փակուելով հոսանքը, ԲԲ պարունակը և պղընձի մանեակը կը դառնան հոսանքին հակառակ զիջքով: Այս շարժումը յառաջ գայ ԲԲ գազաթնահայեաց թեւերուն վերայ բոլորաձև հոսանքին ազդեցութենէն, որպէս ցուցանի անկրնաւոր հոսանաց վերոյիշեալ երկու օրէնքներէն (§ 882): Իսկ ԲԲ պարունակին հորիզոնական մասին վերայ բոլորաձև հոսանքին ունեցած ազդեցութիւնը ոչինչ է. որովհետև անոր երկու մասերուն մէջ հոսանքը կը հեռանայ կեդրոնէն,

*ՊԱՐՈՒՐԱՏԵՍԱԿ

889. ԿԱԶՄՈՒԹՒՆ ՊԱՐՈՒՐԱՏԵՍԱԿ: — Կոչի Պարուրատեսակ, բոլորաձև և զուգահեռական հոսանաց գրութիւն մը, որ կազմի մետաքսապատ պղընձի թելէ՝ պարուրաձև ոլորած, ինչպէս ցուցանէ ձև ԿԿՍ: Եւ սակայն պարուրատեսակ մը կատարեալ չըսուիր, մինչև որ թելին ԲԳ մասը՝ պարոյրներուն ճիշդ առանցքին ուղղութեամբ գրուած չըլլայ, և պարոյրները հաւասար մեծութիւն և հեռաւորութիւն չունենան: Ուստի երբ կատարեալ պարուրատեսակի մը մէջէն անցունեմք հոսանք մը, ծոցաւոր հոսանաց վերայ ըսածնուս պէս (§ 885), հո-



Չկ. 440

սանքին ազդեցութիւնը պարուրատեսակին ԱՒ ուղղութեան վերայ կը խանգարի ԲՊ ուղղագիծ հոսանքէն: Ապա ուրեմն, այս ազդեցութիւնը ոչինչ է երկայնութեան զիրքով, և հետեւաբար, Պարուրատեսակ մը որ ըլլայ իր առանցքին ուղղահասկաց, իր արգասիքը նոյն է այն արգասեաց զոր կ'ունենան յարանակ, նաւասար և զուգահեռական նստանքներն:

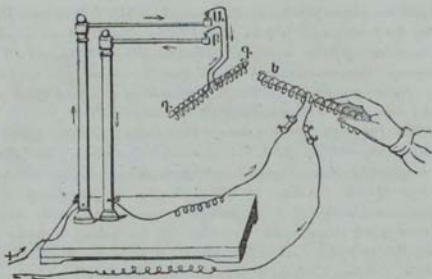
890. ՀՈՍԱՆԱՅ ԱԶԴԵՑՈՒԹԻՒՆԸ ՊԱՐՈՒՐԱՏԵՍԱԿՆԵՐՈՒ ՎԵՐԱՅ: — Ինչ որ ըսինք ուղղագիծ և հաստատուն հոսանաց, սահմանաւոր ուղղանկիւն կամ բոլորաձև հոսանաց վերայ ունեցած ազդեցութեան համար (§ 886), նոյնը կը յարմարի ճշդիւ պարուրատեսակի մը իւրաքանչիւր պարայրներուն. ուսկից կը հետեւի թէ ուղղագիծ հոսանք մը կը քանայ ուղղել այս պարայրները իրեն զուգահեռական: Այս բանս փորձով ցուցանելու համար, պէտք է կազմել պարուրատեսակ մը (Չեկ 441), և կախել իր ԱՎ առանցքին երկու ծայրերուն վերայ եղած լիսեռներէն: Եւ յայնժամ եթէ պարուրատեսակին տակէն անցունեմք ուղղագիծ հոսանք մը իր առանցքին զուգահեռական, որ անցնի միանգամայն պարուրատեսակի թելերուն մէջէն, կը տեսնեմք որ կը դառնայ պարուրատեսակը, և կը քանայ ըլլալ հոսանքին խաչաձև, այս ինքն այնպիսի զիրքով կենալ, որ իր պարայրները զուգահեռական ըլլան հաստատուն հոսանքին: Բաց ասկէ, հոսանքը իւրաքանչիւր պարայրներուն վարի կողմը նոյն ուղղութիւնը կ'ունենայ, որ ինչ ուղղագիծ թելին վերայ:



Չեկ 441

Եւ եթէ ուղղագիծ հոսանք մը փոխանակ հորիզոնաբար անցունելու պարուրատեսակին տակէն, անցունեմք դազաթնահայեաց զիրքով, կը տեսնեմք ձգողութիւն կամ վանողութիւն, ըստ որում դազաթնահայեաց թելին և պարուրատեսակին մերձաւորագոյն մասին մէջ երկու հոսանքներն նոյն կամ հակառակ ուղղութիւնը ունենան:

891. ՓՈՓՈՒԱԿԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹԻՒՆ ՊԱՐՈՒՐԱՏԵՍԱԿԱՅ: — Երբոր անցունեմք զօրաւոր հոսանք մը երկու պարուրատեսակաց մէջէն, որք ազդեն իրարու վերայ, և որոց մին ձեռքով բռնեմք, և միւսն ըլլայ շարժական դազաթնահայեաց առանցքի մը բոլորափքը, որ հաստատուած է ձեւին կեղրոնին վերայ (Չեկ 442), կը տեսնեմք այս երկու պարուրատեսակաց ծայրերուն վերայ ձգողութեան և վանողութեան և



Չև. 442

րեւոյթներ, նման երկու մագնիսներու բևեռներուն վերայ տեսնուած երեւոյթներուն: Վարը պիտի տեսնեմք (§ 894), թէ նոյնպէս պարուրատեսակներու և մագնիսներու մէջ կը տեսնուին ձգողութեան և վանողութեան երեւոյթներ:

892. ԵՐԿՐԵՍ ՈՒՂՂԻՉ ԱԶԳԵՏՈՒԹԻՒՆԸ ՊԱՐՈՒՐԱՏԵՍԱԿՆԵՐՈՒ ՊԵՐԱՅ: — Եթէ կախեմք երկթև գործւոյն (Չև. 415) Ա.Բ. թևերուն ծայրէն պարուրատեսակ մը, նման վերին պարուրատեսակին (Չև. 441), և դնեմք զայն մագնիսական միջօրէականին ուղղութիւնէն դուրս, կը տեսնեմք որ անկէ զօրաւոր հոսանք մը անցած ժամանակ, կը դառնայ շուտ մը և կ'առնու այնպիսի ուղղութիւն, որ իր առանցքը ըլլայ զուգահեռական մագնիսական խոտորման (§ 704). այս ինքն, կ'առնու մագնիսական միջօրէականին ուղղութիւնը: Բաց աստի, կը տեսնեմք որ պարուրատեսակին ստորին կողման վերայ, հոսանքը կ'ընթանայ արևելքէն արևմուտք, և վերին կողման վերայ արևմուտքէ արևելք: Ասրս ուրեմն, պարուրատեսակներու վերայ երկրիս ունեցած ուղղիչ ազդեցութիւնը, հետեանք մի է բոլորածև հոսանայ վերայ երկրիս ունեցած ազդեցութեան (§ 876):

Այս փորձիս մէջ պարուրատեսակը մագնիսական առջան պէս ուղղութիւն անըով, կոչի Հարաւայիւ թևա՝ պարուրատեսակին այն ծայրը որ դառնայ ի հիւսիս, և Հիւսիսայիւ թևա՝ այն որ դառնայ ի հարաւ:

895. ՊԱՐՈՒՐԱՏԵՍԱԿՆԵՐՈՒ ԵՒ ԳՄԿԵՆՏԵՐՈՒ ՓՈՓՈՒՄԿԻ ԱԶԳԵՏՈՒԹԻՒՆԸ: — Տեսանք վերը (§ 891) երկու պարուրատեսակ-

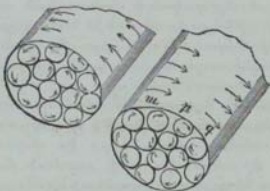
ներու մէջ եղած ձգողական և վանողական ազդեցութիւնները. նոյն երևոյթները կը տեսնուին նաև պարուրատեսակներու և մազնիտներու մէջ: Եւ յիրաւի, վասն զի թէ որ մօտեցունեմք մազնիտացեալ զաւազանի մը բեւեռներէն մին շարժական պարուրատեսակի մը, որոյ մէջէն հոսանք մը անցնի, կը տեսնեմք ձգողութիւն կամ վանողութիւն, ըստ որում կը մօտեցունեմք մազնիտին և պարուրատեսակին հականուն կամ համանուն բեւեռները: Եւ փոխադարձաբար, նոյն երևոյթը կը տեսնեմք, եթէ շարժուն մազնիտացեալ ասղան մօտեցունեմք պարուրատեսակ մը ձեռքով բռնած, և մէջէն անցունեմք ելեկտրական հոսանք: Ուրեմն, մազնիտներու ձգողութեան և վանողութեան օրէնքները (§ 718) ճշդիւ կը յարմարին փոփոխակի ազդեցութեանց պարուրատեսակներու և մազնիտներու:

894. ՏԵՍՈՒԹԻՒՆ ԱՄՓԵՐԻ ՄԱԳՆԵՏՈՒԹԵԱՆ ՎԵՐԱՑ: — Ամբիէր տեսնելով պարուրատեսակներու և մազնիտներու մէջ եղած վերադարձութիւնները, համաձայն տեսութիւն մը հնարեց, որով մազնիտական երևոյթները կրնան մեկնուիլ անկապուն ելեկտրութեամբ:

Ամբիէր մազնիտական երևոյթները փոխանակ համարելու երկու հոսանքներէ առաջ եկած (§ 692), համարեցաւ բոլորածէ վոլթայեան հոսանքներէ առաջ եկած, որք կը պատահին մազնիտական զոյացութեանց մասնրկանց բոլորտիքը:

Քանի որ այս զոյացութիւնները մազնիտացեալ չեն, մասնրկային հոսանքները ամեն ուղղութիւն անդով, իրենց ելեկտրամակայուն ազդեցութեանց յառաջածագը ոչինչ է: Եւ ընդ հակառակն մազնիտներու մէջ, մասնրկային հոսանքներն ամենքն ալ զուգահեռական ըլլալով, և համադիր, այս ինքն նոյն ուղղութեամբ, անոնց յառաջածագը մի միայն բոլորածէ հոսանք կ'ունենայ մազնիտին մակերևութին վերայ:

Եւ յիրաւի, զիտելով 445 ձևին վերայ, ուր մասնրկային հոսանքներն նշանակեալ են փոքրիկ բոլորակներով՝ դասնածէ մազնիտի մը երկու ծայրերուն վերայ, կը տեսնեմք որ կից մասանց մէջ հոսանքներն հակադիր են, և չեն կարող յայնժամ ելեկտրամակայուն ազդեցութիւն մը ունենալ մերձաւոր մարմնաց վերայ: Բայց ոչ այսպէս է մակերևութին վերայ. հոն մասնրկական հոսանքներն Ա, Բ, Գ... կէտերուն վերայ շկարելով չէզոքանալ ուրիշ հոսանքներէ, և այս կէտերը իրարու շատ մերձաւոր ըլլալով, անկէ յառաջ գոյ շար մը անկայուն տարերաց, համադիր, որք կը գտնուին



Չկ. 443

մազնիտի առանցքին ուղղահայեաց մակարդակներու վերայ, և բովանդակը միասին առած կազմեն պարուրատեսակ մը: Երկրիս ուղղիչ ազդեցութեամբ պարուրատեսակի մը իւրաքանչիւր պարուրներուն ստորին կողմը ուղղեալ է արևելքէ արևմուտք. կամ որ նոյն է ըսել, ձախակողմէ յաջ դիտողի մը համար, որ կենալով պարուրատեսակին առանցքին ուղղութեամբ, նայի ի հարաւային բևեռ: Եւ եթէ նայի ի հիւսիսային բևեռ, յայնժամ հակառակը կը պատահի, այսինքն, հոսանքը պարուրատեսակին ստորին պարուրներուն մէջ ուղղեալ է յաջէ ի ձախ:

Առտի մազնիտները ուրիշ բան չեն եթէ ոչ պարուրատեսակներ. և թէ մազնիտական ձգողութիւններն ու վանդութիւնները՝ հետեանք մի են հոսանքի մը ուրիշ հոսանքի վերայ ունեցած ազդեցութեանց:

Ի վախճանի, այս տեսութեամբ երկրային մազնիտական երևոյթները մեկնելու համար, կ'ենթադրին ելեկտրական հոսանքներ, որք անզաղար երկրիս բոլորտիքը կը դառնան արևելքէ արևմուտք, որ և իցէ տեղ մազնիտական միջօրէակամին ուղղահայեաց: Այս հոսանքներն են որք կ'ուղղեն կողմնացոյցներու ասեղները, և երկաթեղէն համածոյից տան բնական մազնիտացումն: Ասոնք են պատճառ հորիզոնական և դադաթնահայեաց հոսանաց վերայ երկրիս ունեցած ազդեցութեանց (§ 875.. 876). որք դիւրաւ կրնան մեկնուիլ այն վարդապետութեամբ, որ ըսինք հորիզոնական անսահման հոսանքի մը հորիզոնական կամ դադաթնահայեաց հոսանաց վերայ ունեցած ազդեցութեանց համար (§ 886, 887):

ԳԼՈՒԽ Ե

ՄԱԳՆԻՏԱՅՈՒՄՆ ԵԼԵԿՏՌՈՒԿԱՆ ՀՈՍԱՆՕՔ. ԵԼԵԿՏՌՈՒ
ՄԱԳՆԻՏԻ. ԵՒ ԵԼԵԿՏՌՈՒԿԱՆ ՀԵՌԱԳՐՈՒԹԻՒՆՆԵՐ

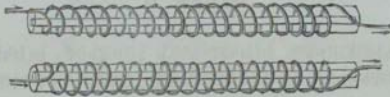
895. ՄԱԳՆԻՏԱՅՈՒՄՆ ԵԼԵԿՏՌՈՒԿԱՆ ՀՈՍԱՆՕՔ. — Ելեկտրական հոսանքի մը մագնիսներու վերայ ունեցած ազդեցութեամբ, որով մագնիսի հիւսիսային բևեռը կը դարձունէ յաջակողմ և հարաւայինը ի ձախակողմ, հարկաւ կը հետեւի թէ ելեկտրական հոսանքը ազդելով մագնիսական գոյացութեանց՝ որ ըլլան բնական վիճակի մէջ, կը բաժնէ անոնց վերայ մագնիսական երկու հոսանքի թիւերը: Վասն զի կը տեսնենք որ մետաղական թել մը, ուսկից անցնի ելեկտրական հոսանք, եթէ միւսմը երկաթոյ խարտի մէջ, կը փակչին խարտի հատերը անոր վերայ. և եթէ դադրեցունենք հոսանքը, շուտ մը անկանին վար. ուր ընդ հակառակն, ելեկտրական հոսանաց ազդեցութիւնը ոչինչ է անմագնիսական մետաղաց խարտից վերայ:

Ելեկտրական հոսանաց ազդեցութիւնը աւելի զօրաւոր կ'ըլլայ մագնիսական գոյացութեանց վերայ, երբոր թելը՝ ուսկից կ'անցնի հոսանքը, ոլորեալ ըլլայ: Այսպէս Սմիլէր պղընձէ մետաքսապատ թել մը սպտեց ապակի խողովակի մը բոլորտիքը, և խողովակին մէջ դնելով պողովատէ անմագնիսացեալ գաւազան մը, զիտեց որ քիչ ժամանակի մէջ մագնիսացաւ գաւազանը, անցունելով թելին մէջէն ելեկտրական հոսանք:

Եթէ թելին վերայ փոխանակ բարդի հոսանք անցունելու, լէյտեան անօթ մը կամ մարտկոց մը դատարկեմը, թելին մի ծայրը հաղորդելով արտաքին սաւազանակին և միւս ծայրը ներքնոյն, կը տեսնենք դարձեալ որ կը մագնիսանաց պողովատէ գաւազանը: Ուստի, կրնամք մագնիսական գոյացութիւն մը մագնիսացունել թէ՛ կալուանեան ելեկտրութեամբ և թէ՛ ելեկտրական մեքենայով:

896. Վերոյիշեալ փորձին մէջ թելին ոլորումը կրնայ ըլլալ ձախէն յաջ խողովակին վրայէն, որ և կոչի յայնժամ Պարուրաճեւ աշտարձ (Չեկի). և կամ աջէն ի ձախ խողովակին տակէն, և յայնժամ կոչի Պարուրաճեւ անաշտարձ (Չե

ՉԿ 444



ՉԿ 445

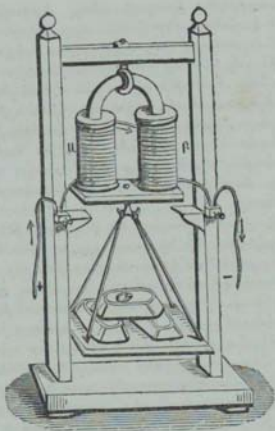
445)։ Ստացին պարուրածներն մէջ զաւաղանին հիւսիսային բևեռը այն կողմն է ուսկից կը մտնէ հոսանքը, իսկ երկրորդ պարուրածներն մէջ անոր հակառակն է։

Խողովակը որոյ վերայ կ'ոյրի թելը, կրնայ իր բնութեան համեմատ ազդեցութիւն ունենալ կամ ոչ։ Փայտն ու ալակին անազգակ են ամենեւին. բայց պղնձէ թանձր գլան մը, կրնայ բոլորովին խանգարել հոսանքին արգասիքը. նոյն է ըսել նաև երկաթոյ, արծաթոյ և անագի համար։

Եւ սակայն պողովառէ զաւաղան մը երկկտուութեամբ մագնիսացունելու համար, հարկաւոր չէ զնել խողովակի մէջ։ Բաւական է պատել անոր բովանդակ երկայնութիւնը մետաքսապատ պղնձի թելով, որով կը բաղմատաւորի հոսանքին ազդեցութիւնը (§ 877), և յայնժամ բաւական կը համարուի սկար հոսանք մը, զորաւոր մագնիսացումն տալու համար։

Հալտա իր անթիւ փորձերով ցուցուց, թէ անոյշ երկաթէ խողովակ մը որչափ ալ բարակ ըլլայ, երբոր պատի մետաքսապատ թելով, և անցնի թելին վրայէն երկկտական հոսանք մը, գրեթէ նոյն մագնիսական զօրութիւնը կ'ունենայ, որ ինչ նոյն տարածութիւնը ունեցող լեցուն գլան մը։ Ուսկից հետեցուց, թէ մագնիսական զօրութիւնը կը կենաց մարմնոց մակերևութին վերայ, և իրենց զանգուածը գրեթէ ամենեւին ազդեցութիւն չունի։

897. ԵՒԿՏՈՒՄԱԳՆԻՍՏԻՔ. — Կոչին Երկկտամագնիսք անոյշ երկաթէ զաւաղաններ, որք մագնիստանան կալուանեան հոսանք, բայց ժամանակաւոր կերպով, որովհետև անոյշ երկաթոյ բնդդիմակ զօրութիւնը (§ 695) ոչինչ ըլլալով, մագնիսական երկու հոսանքներն չէզոքանան խաղոյն, երբ գաղբի երկկտական հոսանքը։ Եւ սակայն եթէ երկաթը կատարելապէս զուտ չըլլայ, կը սահէ առաւել կամ նուազ մագնիսացման նշմարանք։ Կը գործեն հասարակօրէն երկկ-



Չև. 446

տաամադնիտները սրայտի ձևով, ինչպէս կը ցուցանէ ձև ԿԿ6, և կը սրաանն անոր երկու թևերուն վերայ մետաքսապատ պղնձէ թել բաղմուղոր, այնպէս որ կը ձևանայ երկու կարժառ Ա. և Բ: Ուրումը սլտի կատարուի երկու կարժառներուն վերայ դէպ իրարու հակառակ կողմ, որպէս զի երկաթի դաւազանին երկու ծայրերը ըլլան հականուն բեւեռներ:

Ելեկտաամադնիտներու զօրութիւնը կը դանազանի ըստ տարածութեան անոյշ երկաթի գլանին, ըստ սաստկութեան հոսանքին, և ըստ երկայնութեան և թանձրութեան թելին: Քանի որ ելեկտաական հոսանքը կ'անցնի մէջէն, սաստիկ մագնիտական զօրութիւն կ'ունենայ, և մեծամեծ ծանրոցներ կը վերցունէ: Պողովատէ սանդ մը մագնիտացունելու համար, պէտք է անոր կէսը ելեկտաամադնիտին բեւեռներուն միոյն, և միւս կէսը միւս բեւեռին վերայ քսել, և ահա կ'առնու կատարելապէս մագնիտական ասղան յատկութիւնները: Իսկ ծանրոց վերցունելու համար, պէտք է երկու բե-

ւեռները հաղորդել իրարու անոյշ երկաթի կտորով, և անոր կեռէն կախել ծանրոցներ, որք խկոյն անկանին վար, եթէ դադրի հոսանքը: Յարտպի կրցաւ ելեկտրամագնիսական զօրութեամբ նաւ մը շարժել Նեւա գետոյն մէջ:

Երբոր անոյշ երկաթի գաւազան մը մագնիսականայ ազդեցութեամբ ելեկտրական զօրաւոր հոսանքի, շառաշ մը կը հանէ, բայց այս ձայնը կ'ելնէ միայն հոսանքին շրջանը փակելու և բնդհատելու ժամանակ: Այս երևութիւն պատճառն է, երկաթոյ մասնրկանց թրթռումը, զոր կ'ունենայ արագ արագ մագնիսականալու, և մագնիսացումը կորուսանելու ժամանակ:

Լէնց և Յարտպի իմացած են փորձով, թէ երբոր անոյշ երկաթին երկայնութիւնը շատ չըլլայ համեմատութեամբ տրամագծին, յայնժամ Էլեկտրամագնիսի մը զօրութիւնը համեմատ է սաստկութեան հոսանաց: Դարձեալ իմացած են թէ, Էլեկտրամագնիսի մը զօրութիւնը համեմատ է իր վերայ սրորած քիլոն պտոյտներուն քուայն: Բայց այս օրէնքը ինչպէս նաև առաջինն ալ մերձաւոր են. վասն զի որչափ ուղղներուն թիւը աւելնայ, կը հեռանան իրենք անոյշ երկաթէն, որով և կը նուազի իրենց մագնիսացուցիչ ազդեցութիւնը: Ամենանորը թելով հեռացումը քիչ կ'ըլլայ, բայց յայնժամ հոսանքը աւելի գծուարաւ կ'անցնի, որով և կը նուազի իր սաստկութիւնը: Ս.ստի պէտք է թելին երկայնութիւնը և թանձրութիւնը այնպէս իրարու հետ բաղդատել, որ ելեկտրամագնիսը ունենայ իր ծայրագոյն զօրութիւնը:

Էլեկտրամագնիսները կը գործածուին օգտակարութեամբ ելեկտրական հեռագրութեան, ելեկտրական ժամացոյցներու և շարժիչներու, և մակածական ու տրամագնիսական երևութից քննութեան:

ԵՂԵԿՏՈՒԱԿԱՆ ՀԵՌԱԳԻԲ

898. ԱՅԼ ԵՒ ԱՅԼ ՏԵՍԱԿԲ ԵՂԵԿՏՈՒԱԿԱՆ ՀԵՌԱԳԻՍ: — Էլեկտրական հեռագիրներն այնպիսի գործիք են, որով կրնամք հեռաւոր տեղեր համառօտագիր լուրեր հաղորդել մետաղական թելի մը ձեռքով, ուսկից անցնի վոլթայեան հոսանք մը:

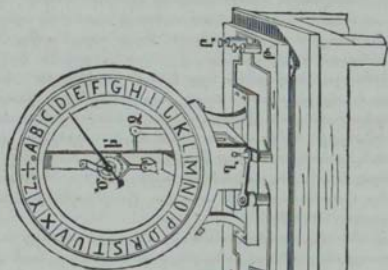
Անցեալ դարուն մէջ շատ բնագէտներ մտածեցին ելեկտրական մեքենային ելեկտրութեամբ, որ հաղորդի առանձնացեալ թելերու, խօսակցել իրարու հետ նշաններով: Եւ այս դարուս մէջ Ամիէր 1821^Թ, մինչդեռ հնարեալ շէր և Էլեկտրամագնիսը, առաջարկեց յօրինել հեռագիր մը մագ-

նիտացեալ ասեղներու ձեռքով, որոց վրայէն անցնի ելեկտաական հոսանքն, գործածելով այնչափ ասեղ և այնչափ թեւ որչափ են այբուբենի դիրերը: Բայց արդեամբբ հնարող կը համարուին Սթայնհէլ Միւնիխ քաղաքէն և Ուոթըսթոն Լոնտոա քաղաքէն, որք 1857^Է յօրինեցին հեռագիրներ այլ և այլ թեւերով, որոց խրատանշիւրը կ'ազդէր մագնիտացեալ ասղան վերայ, հաղորդելով ելեկտաական հոսանքը Քլարքի ելեկտամագնիտական գործիէն, կամ հաստատուն հոսանք ունեցող բարդէ: Բայց հեռագիրը չէր կրնար պարզ և զիրագործածելի ըլլալ եթէ ոչ ելեկտամագնիտաներ գործածելով, և այդ էր Ուոթըսթոնի հեռագիրը զոր ըրաւ 1840^Է:

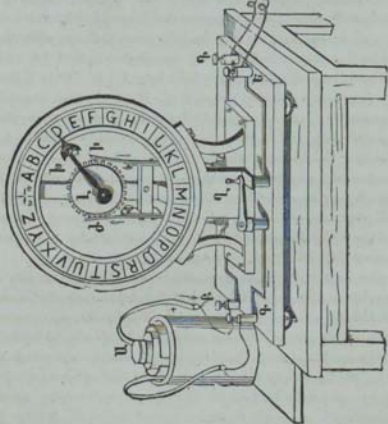
Այս հիման վերայ հաստատեալ, հետզհետէ այլ և այլ կերպ հեռագիրներ հնարեցան, բայց ամենքն ալ կրնան վերածիլ հետագայ երեք տեսակներուն, որք են հեռագիր ցուցակատր, հեռագիր նշանատր և հեռագիր դրատր:

889. ՀԵՌԱԳԻՐ ՏՈՒՅԱՍԻՐ. — Կան այլ և այլ տեսակ ցուցակատր հեռագիրներ, բայց մեր գնեմք հոս Յրոմանի գաղղիացւոյն հնարածը (Չե 447, 448), որ գրեթէ նոյն է երկաթուղիներուն քով հաստատուած հեռագիրներուն, և անոնց պէս զլիսաւոր երկու մասերէ կը բաղկանայ. մին Տուի, որ նշաններով խօսքը հեռի տեղ կը փոխանցէ (Չե 447), միւսն Բեկալու, որ կ'ընդունի նշանները (Չե 448): Առաջին գործին կը հաղորդի ածխոյ բարդի մը Ա, և երկու գործիները կը հաղորդին իրարու պղնձի կամ երկաթի երկու թեւերով, որոց մին ԲԳՉ կ'երթայ ելից կայարանէն մինչև ի կայարանէ մտից. և միւսն ԸԹԷԵ կ'երթայ երկրորդէն յառաջինն: Ի վախճանի, երկու գործիներն ալ ունին մի մի ցուցակ, որոց վերայ նշանակեալ են եւրոպական այբուբենի 25 դիրերը, և շարժական ասեղ մը: Մարդս ձեռքով կը դարձունէ ասեղը ելից կայարանին մէջ, բայց մտից կայարանին մէջ ելեկտաութիւնն է որ կը դարձունէ զասեղը:

Արդ գնեմք թէ ինչպէս կը բանին գործիները, և ինչ արգասիք կը բերեն: Ա բարդէն կ'անցնի ելեկտաական հոսանքը Բ պղնձի թելին ձեռքով Ժ արուրէ թիթղան, որ շօշափելով մետաղական ատամնաւոր անիւ մը Լ, կ'անցնի երկրորդ թիթղան վերայ Ի, յետոյ Գ թելին, և անկէ մինչև ի միւս կայարան: Հոն հոսանքը կ'երթայ ելեկտամագնիտէ կարժառի մը Ժ, որ չերեւիր 448 ձեւին մէջ, գործւոյն տակը դրուած ըլլալուն համար, ուստի և զատ դրած եմք ձե 449: Այս ելեկտամագնիտը մի ծայրով հաստատուած է հորիզոնա-



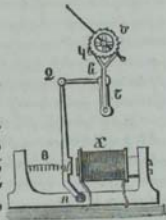
Չկ. 448



Չկ. 447

բար, և միւս ծայրով կը ձգէ անոյշ երկաթէ պահպանակ մը Մ, որ միացած է արմկաձև լծակի մը՝ որ կը շարժի Ո յեւնարանին վերայ, մինչքեւ պարուրածն զսպանակ մը Յ կը շարժէ նոյն լծակը դէպ ի հակառակ կողմ:

Հոսանքը անցնելու ժամանակ, ելեկտրականացնիտը կը ձգէ իրեն ՄՉ լծակը, որ Ն գաւազանին ձեռքով կ'ազդէ Շ լծակին վերայ, որ հաստատուն է մի ծայրով հորիզոնական առանցքի վերայ, և միւս ծայրով միացած է Կ երկժանուոյն: Երբոր ընդհատի հոսանքը, Յ զսպանակը կը ձգէ ՄՉ լծակը, և անոր հետ միասին ուրիշ մասերը որ միացած են իրեն: Ասկէ յառաջ զայ երթեկի շարժում մը որ կը հաղորդի Կ երկժանուոյն, և անկէ Մ լեղուակաւոր անուոյն, որոյ առանցքին վերայ հաստատուած է ցուցիչ ստեղծ: Մ անիւր իր առամանց գիրքին համեմատ միշտ դէպ ի մի կողմ կը դառնայ երկժանուոյն ձեռքով, և ոչ երբէք հակառակ կողմ:



Չև 449

Ելեկտրամագնիստին ընդհատութիւնը իմանալու համար պէտք է գիտնալ, որ Լ անուոյն առամանց թիւը (Չև 447) սյրուրենի տառերը քանի հասն են, անոնցմէ մի աւելի պիտի ըլլայ. այս ինքն մեր ձեկն մէջ որովհետեւ նշանակուած են եւրոպացի 25 գրերը ուստի և առամանց թիւն է 26, որոց 25 հատը կը պատշաճին 25 գրերուն, և վերջինը պահուած է Ա և Շ գրերուն մէջ եղած անջրպետին (1), Երբոր թ առջան ծայրի կոճակէն բռնելով դարձունեմք Լ անիւր, Ժ թիթիզան ծայրը իր կորուսեան պատճառաւ միշտ կը շոշափէ անուոյն առամները. իսկ ընդ հակառակն Ի թիթիզը գլխատեպով մը վերջանալուն, փոխանակաւ կը բռնէ և կ'արձակէ զանիւն: Ուստի եթէ ելեկտրական բարդը հաղորդեմք գործուոյն, և ուղեմք թ ստեղծ տանել, օրինակի համար, մինչև D գիրը, հոսանքը չորս անգամ կ'անցնի Ժ⁵ մինչև Ի, և չորս անգամ կ'ընդհատի: Ուրեմն մտից կայարանին ելեկտրամագնիստը չորս անգամ կը բռնէ և չորս անգամ կը թողու, և հետեւաբար Մ անիւր չորս առամն առաջ զնացած

(1) Թէ որ ուղեմք հայերէն ցուցակաւոր հեռագիր մը ունենալ, պէտք է անուոյն վերայ նշանակել հայերէն 38 գրերը, և առամանց թիւը ընել 39:

կ'ըլլայ. և որովհետև իւրարանչիւր ատանն կը պատշաճի մի գրոյ, ուստի մտից կայարանին ասեղն ճշդիւ նոյնչափ զիր ատաջ կ'երթայ որչափ ելից կայարանին մէջ, իսկ Ղ, կտորը, որ կ'երևի երկու ձևերուն մէջ է սղընձի թիթեղ մը, ծխնույ վերայ շարժական, որ կը գործածուի ելեկտտական հոսանքը բառ կամի փակելու կամ ընդհատելու համար:

Արդ զնեմք թէ կ'ուզեմք հեռագրով խնայունել Կ.Պօլսէն ի Վ. իեննա, օրինակի համար, Argent բառը: Յուցիչ ասեղներն A և Z գրերուն մէջ տեղի անջրպետին վերայ կեցած ըլլալով, երբոր հաստատուն երկու քաղաքներուն մէջ թելերուն հաղորդակցութիւնը, պէտք է Կ.Պօլիս քաղաքին ելից կայարանին մէջ տանել ձեռքով Խ ասեղը մինչև A և հոն քիչ մը կենալ, մինչև որ Վ իեննա քաղաքին մէջ գործուոյն ասեղը նոյն գրին վերայ հասնի կենայ, և յայնժամ լուր ընդունող անձը սխալ նշանէ այս գիրը: Յետոյ Կ.Պօլիս եղող անձը դործունելով ասեղը միշտ զէպ ի նոյն կողմ, և հասնելով R գրին վերայ՝ կը կենայ հոն, և ահա անմիջապէս նոյն գիրը կը նշանակի մտից կայարանին գործուոյն վերայ: Եւ այսպէս շարունակելով G, E, N, T գրերուն համար, Argent բառին ամբողջ գրերը փոխանցեալ կ'ըլլան Վ իեննա քաղաքը: Եւ որպէս զի երկու քաղաքներն ալ կարևան իւրարու հեռաբանագնացութիւն ընել, պէտք է որ նոյն գործիներն զանուին երկու քաղաքներուն մէջ ալ, այս ինքն թէ ընկալուչ և եթէ տուիչ գործիներն:

Որպէս զի մի կայարանն ի միւսն լուր հաղորդելու ժամանակ, երկրորդ կայարանին գործաւորը միշտ պատրաստ գանուի, հոն փոքրիկ զանգակ մը գրուած է, զոր ամեն անգամ երբ բանագնացութիւնը ընննայ, պէտք է հաղորդել ելեկտտամագնիտին: Եւ երբոր անցնի մէջէն ելեկտտական հոսանքը, արգելիչ լծակ մը որ կը շարժի ելեկտտամագնիտէն, կը հնչեցունէ այս զանգակը, զուրս նետելով զինքը ելեկտտական հոսանքին պարունակէն, որով կ'խնայունէ թէ հեռագրական լուր մը սխալ հաղորդի:

900. Հեռագրի ԲԵՆԿՏՈՒՄՆԸ ԼՈՍԱՆՑՑ ԳԵՏՈՑՆ ԷՆՏ ՈՒՆՑՈՒՄ ՀԱՂՈՐԴՈՒԹԻՒՆԸ: — Ենթադրեցինք թէ Կ.Պօլսէն լուր մը հաղորդելու համար Վ իեննա քաղաքը, ելեկտտական հոսանքը կ'անցնէր մետաղական թելի մը վրայէն, և Վ իեննա յէն ի Կ.Պօլիս կ'անցնէր երկրորդ թելին վրայէն: Բայց երկրորդ թելը հարկաւոր չէ. վասն զի փորձիւ զիտեմք թէ Կ.Պօլսոյ մէջ բարդին առաւելական բևեռը հաղորդելով գործուոյն և նուազական բևեռը գեանոյն, բաւական է Վ իենն.

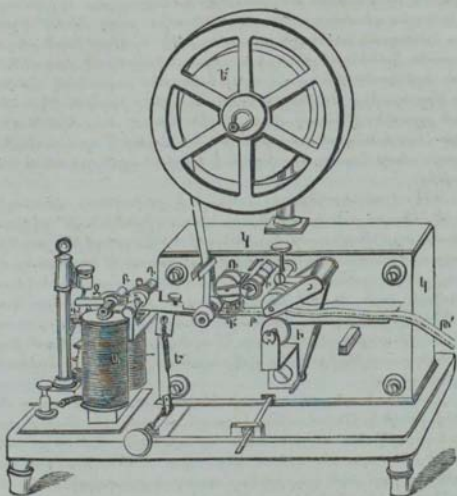
նա քաղաքին մէջ լրարեր թելը հաղորդել զետնոյն, Ի սկզբան կը կարծէին թէ հոսանքը կը հաղորդէր Վիեննայէն Ի Կ.Պոլսի գետնոյն միջնորդութեամբ, բայց հիմա կ'ըսեն առ հասարակ ամենայն բնաբանք, թէ երկիրս իբրև ընդունարան, կը ծծէ թելին երկու ազատ ծայրերով բարդէն ելած ելեկտաութիւնը. որով թելին մէջ շարունակ հոսանք մը կ'ըլլայ, իբր թէ թելին երկու ծայրերը իրարու հետ միացած ըլլային: Մետաղական թելին երկու ծայրերուն զետնոյն հետ ունեցած հաղորդութիւնը պէտք է որ կատարեալ ըլլայ, անոր համար լուսազոյն է թելին ծայրերը խոնաւ տեղ խոթել:

901. ՀԵՌԱԳԻՐ ԳՐԱՆՈՐ: — Բայ ի ցուցակատր հեռագիրներէ, հնարեցան ևս նշանատր հեռագիրներ նոյն սկզբանց վերայ, որք մասնաւոր նշաններով կը հաղորդէին լուրերը: Բայց որովհետև վերայիչեալ ցուցակատր և նշանատր հեռագիրներն ամենեին հետք մը չեն թողուր տրուած հեռագրական լրոյն, և եթէ սխալ մը եղած ըլլայ տառերը կամ նշանները օրինակելու ժամանակ, ճար չկայ ուղղելու, ուստի այս անդիպութեանց համար հնարեցաւ Գրատր կամ Տարդ հեռագիրը, որ ինքիբնէն կը գրէ տրուած նշանները երիզած թղթոյ վերայ:

Չանազան տեսակ գրաւոր հեռագիրներ կան. բայց մեք պիտի խօսիմք Մորս ամերիկացւոյն հեռագրին վերայ, որոյ գործածութիւնն սկսաւ նախ հիւսիսային Ամերիկոյ մէջ 1857^թ, և ապա հետզհետէ Եւրոպոյ ամեն կողմերը տարածեցաւ, որ քան զուրիշները սարգ և լուսազոյն է:

Մորսի հեռագիրն ալ ուրիշ հեռագրաց պէս կը բաղկանայ երկու առանձին մասերէ, Տուի և Բեկարու, որ մետաղական թելով իրարու հետ միացած են, և այս թելով կը հաղորդի ելեկտական հոսանքն առաջնէն յերկրօրոյն: Հասարակօրէն կը գործածուի Գանիէլի բարձր ելեկտական հոսանայ համար:

Բեկարու: Մորսի հեռագրոյն: — Չև 450 ցուցանէ Մորսի հեռագրոյն բեկարուչ գործին, որ Ա ելեկտամամազնիտը կեցած է գազաթնահայեաց, և Բ սահապանակը հաստատեալ է Վ.Վ. լծակին վերայ, որ շարժական է Գ հորիզոնական առանցքին վերայ, և որոյ հետ միացեալ է պարուրածն զսպանակն է: Լծակին Վ ծայրին շարժումը սահմանաւոր է Չ պտուտակին պատճառաւ, որոյ մէջ կեցած է. իսկ միւս Վ ծայրը որ կը յենու Թ.Թ երիզածն թղթոյն, կը բարձրանայ վեր երբոր հոսանքն անցնի և Բ սահապանակն ձգուի:



Չև 450

Բարձրանալով՝ կը մտակցունէ թուղթը Ճ անուոյն սուր բերանոցն, որ միշտ իւղոտ թանաքով թացեալ ըլլալով, կը թողու յայնժամ սե գիծ մը թղթոյն վերայ: Թուղթն ալ շարժական է, և կը շարժի ի՛նչ գլաններուն ձևով, որոց մէջ տեղէն կ'անցնի, որք ևն գրեթէ իրարու կիպ: Այս գլանները, նմանապէս գործւոյն ուրիշ մասերն, միտրինակ կերպով կը դառնան ժամացուցական անուոց գրութեամբ, որ շերեխ մեր ձեին մէջ, փակեալ ըլլալով ԿԿ սնդուկին մէջ: Արդ եթէ տեէ Հոսանքն երկար ժամանակ, երկգածե թղթոյն երկար մաս մը կ'անցնի շփուելով Ճ անուոյն տակէն, և կը թողու սե գիծ մը 2 կամ 3 Հազարորդամեար երկայնութեամբ:

Եւ եթէ ընդ հակառակն հասանքն կարճատև ըլլայ, գիծն կարճ կ'ըլլայ, և իբր հաւասար կիտի:

Արդ պաշտօնեայն՝ որ հեռագրալուրը պիտի գրէ, հատական հոսանքը, տայ գծել ելից կայարանին մէջ ելեկտրամագնիսին ձևօքով սև գծեր այլ և այլ երկայնութեամբ, և այս գծերուն կրնայ տալ ուղած անջրպետը: Հասարակօրէն իբրև նշան կը գործածեն կէտ և դիժ. կէտն գծին հաղիւ երրորդ մասին երկայնութիւնը կ'ունենայ, ուստի և համարի կարճագոյն գիծ մը: Կէտերն ու գիծերը այլ և այլ կերպով իրարու հետ բազազրելով, յարմարցուցած են հեռագրական այբուբենը:

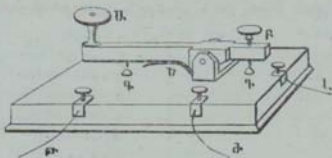
Գնեմք հոս ի տեղեկութիւն, Եւրոպիոյ մէջ գործածուած հեռագրական այբուբենը, որոյ նման եթէ ուզեմք, կրնամք յարմարել ըստ կամս նաև հայերէն այբուբենի համար:

a ---	s ---
(¹) ä -----	t ---
b -----	u ---
c -----	ü -----
ch -----	v -----
d ---	w -----
e -	x -----
(²) é -----	y -----
f -----	z -----
g -----	
h -----	
i --	
j -----	1 -----
k -----	2 -----
l -----	3 -----
m -----	4 -----
n ---	5 -----
o -----	6 -----
ö -----	7 -----
p -----	8 -----
q -----	9 -----
r ---	0 -----

Թուանշանք

Որպէս զի դիւրընթեռնի ըլլան հեռագրական տառերն և բառերը, պէտք է հաւասարապէս իրարմէ անջրպետել. ինչպէս կը տեսնուի հետագայ dépêche բառին վերայ

	d	é	p	è	ch	e
Կան նաև սահմանաչափ այլ և այլ նշաններ կէտերու և սովորական եղանակով բառերու համար. ինչպէս ստորակիտին նշանն է -----						
միջակիտին	«	-----				
վերջակիտին	«	-----				
ուղղադրոշման նշանակելու համար ----- որչափ կէտ որ կրկնել	«	-----				(կ'ուղևս
սպասել	«	-----				
նեազգրայտ պաշտօնական	«	-----				
« մասնական	«	-----				



Ձև. 451

Տուի: Մտրի նեազգրայտ: — Տուիչն բաղկանայ փոցաւ փորրիկ ուղղանկիւնաձև արկղէ (Ձև. 451), որոյ վերայ կեցած է մետաղական Ա՛ լծակ մը, չարժական հորիզոնական առանցքի վերայ: Լծակին Ա՛ ծայրը կը ջանայ միշտ բարձր կենալ իր տակի Ե՛ զտպանակին ձևորով. այնպէս զի երբ մատով զպչիմք լծակին Ա՛ ծայրին, յայնժամ զայ և զարնէ Գ՛ բեւեռին զլիտյն, ապա թէ ոչ ինքիբնն մնալով կը յենու Դ՛ բեւեռին զլիտյն: Ի վարժանի, կան երեք հաղորդիչ թելեր, յորոց մին Թ՛ հաղորդած է ելեկտրական բարդին առաւելական բեւեռին, երկրորդն Ժ՛ հաղորդած է հեազգրական թելին, երրորդն Լ՛ հաղորդած է ընկալչին:

Արդ երկու հեաւոր տեղերու մէջ հեազգրական լուր մը փոխանցելու և ընդունելու համար, պէտք է երկու կայարաններուն մէջ ալ առանձինն ըլլան մի ընկալուչ և մի տուիչ գործի: Բայց ինչպէս վերը ըսինք, բաւական է մի թել միայն, եթէ լուրը տալու և եթէ ընդունելու համար:

Արդ զնեմք թէ կ'ուղեմք ընդունիլ Հեռագրական լուր մը: Յայնժամ առիչ գործին կը գտնուի իր բնական զրից մէջ, այս ինքն լծակին Բ ծայրը յեցեալ կ'ըլլայ իր տակի բևեռին Պ գլխոյն, ինչպէս է ձևին մէջ. այնպէս որ ելեկտրական հոսանքը, որ կը հասնի Հեռագրական Ժ թելէն, հաղորդելով արկղին մէջէն լծակին առանցքին, և անկէ Լ թելին, կը հաղորդի այս վերջնոյն ձեռքով ընկալուչ գործւոյն, որ կեցած է նոյն կայարանին մէջ:

Եւ եթէ ուղեմք Հեռագրական լուր մը տալ, այս սլարագայիս մէջ կը գալչիմք մատով առիչ գործւոյն լծակին Ա ծայրին, որով յենու նա իր տակի բևեռին Պ գլխոյն վերայ. և յայնժամ ելեկտրական հոսանքը, որ զայ բարդէն Թ թելին ձեռքով, կը հաղորդի լծակին առանցքին, և անկէ Ժ Հեռագրական թելին ձեռքով կ'երթայ ի կայարանն ուր սխաի հաղորդէ Հեռագրական լուրը: Արդ ըստ որում կարճ կամ երկար ժամանակ յեցեալ մնայ լծակին Ա ծայրը բևեռին գլխոյն վերայ, ըստ այնմ ընկալուչ գործւոյն վերայ կը ձևանայ կէտ կամ գիծ: Եթէ արագ բախումն ունենայ, կէտ կը ձևացունէ, և եթէ բախումը քիչ մը երկարի գիծ կը ձևացունէ:

902. ՇԱՆԹԱՐԳԵՒ ԵՒ ԿԱՐՔԱՆՁԱՓ ՀԵՌԱԳՐՈՅ: — Շանթարգելը փոքրիկ գործի մի է որ կը պահէ զպաշտօնեայն Հեռագրատան, որպէս զի փոթորկի ժամանակ Հեռագրական լուր մը հաղորդելով չիմասի. վասն զի յայնժամ հաղորդիչ թելերը ըստ բաւականին լցեալ ըլլալով օդային ելեկտրութեամբ, կրնան սատարիկ կայծեր հանել: Շանթարգելը կը բաղկանայ երկու փոքրիկ սղրնծի սկաւառակներէ, որոց այն երեսները որ իրարու դարձած են, ունին սուր ատամներ խիտ առ խիտ, և այս սկաւառակները իրարմէ քիչ մը հեռի կեցած են առանց ջոշախելու զիրար: Ասոնցմէ մին, զոր կոչեմք Ա, հաղորդած է գեանոյն, և մյուսն Բ՝ Հեռագրական թելին: Արդ երբոր հոսանքն անցնելով Հեռագրական թելէն մտնէ ընկալուչ գործւոյն մէջ, յառաջ քան զմտնելն կ'անցնի շանթարգելին Բ սկաւառակին մէջէն, և սա աղղելով իր սուր ծայրերով, կը հաղորդէ ելեկտրութիւնը զիմացի սկաւառակին, և անոր ձեռքով գեանոյն: Բայ տակէ կայ երկաթի բարակ թել մը առանձնացեալ, որոց ձեռքով կը հաղորդի ելեկտրութիւնը ընկալչին: Եթէ շանթարգելը անաղղակ մնալով, անցնի ելեկտրական հոսանքը այս թելին վրայէն, հոսանքը եթէ սատարի է կը հալի թելը, և կը կարի հաղորդութիւնը ընկալչին հետ, որով և վտանգը անհետ կ'ըլլայ:

Շանթարդելէն զատ կայ գործուոյն մօտ կալուանաչափ մը դազաթնահայեաց գիրքով, ուսկից անցնելով հոսանքը յետ անցնելոյ շանթարդելէն, կը հաղորդի ընկալչին: Այս գործուոյն ասղան խոտորմանէն կ'իմացուի ելեկտրական հոսանքին սաստկութեան չափը:

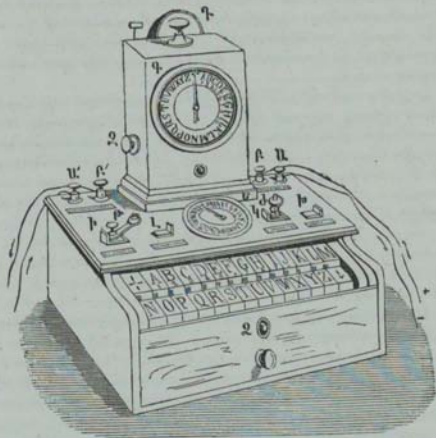
Համառօտելով ըսածնիս կը հետեցունեմք, թէ հոսանքը գալով հեռագրական թելէն կ'անցնի շանթարդելին մէջ, յետոյ կալուանաչափին մէջ. և անկէ չերթար ուղղակի ընկալչին, այլ նախ տըչին և յետոյ ընկալչին. և մտնելով անոր մի ելեկտրասայրէն և հաղորդելով ելեկտրամագնիսին և շարժելով գրող լծակը, կ'ելնէ գուրս միւս ելեկտրասայրէն և կը հաղորդի դետնոյն:

Եւ ընդ հակառակն, եթէ չընդունիմք այլ տամք հեռագրական լուր, յայնժամ կ'ելնէ հոսանքը տըչէն, և անցնելով կալուանաչափէն և շանթարդելէն, կը հաղորդի հեռագրական թելին ձեռքով ի կայարանն մտից:

Մորսի հեռագիրը մինչև 200 հազարամետր հեռաւորութեամբ կրնայ որոշակի լուրեր հաղորդել: Եւ եթէ քան զայն աւելի հեռի ըլլան կայարաններն, և ելեկտրական հոսանքը բաւական սաստիկ չըլլայ, յայնժամ կը գրուի ուրիշ օգնական ելեկտրամագնիս մը, որ կը զօրացունէ ելեկտրական հոսանքը:

*903. ՀԵՌԱԳՐԻ ՍՏԵՂԱՌՈՐ: — Յուցակաւոր հեռագրին (§ 900) գործածութիւնը դիւրացունելու համար այբուբենի իւրաքանչիւր գրերուն համար հնարեցան ստեղներ, նման դաշնակի ստեղներուն. այս ստեղները ըստ սրատաճի կ'ընդհատեն կամ կ'անցունեն ելեկտրական հոսանքը: Այս գործուով յաջողակ և վարժ մարդ մը կրնայ ամենայն երազութեամբ հաղորդել հեռագրական բառերը:

Ձև 432 կը ցուցանէ սցալիսի կազմած մը, զոր հնարեց և յօրինեց Ֆրոման, որ կը բանի ամենայն ճշգրտութեամբ: Այս կազմածը կը գործածուի իբրև տուիչ և ընկալուչ, ուսկից պէտք է գնել մի մի հատ հեռագրական թելին երկու ծայրերուն վերայ: Կնթաղքեմք թէ գործուոյն մին ըլլայ ի վիճակի քաղցր միւսն ի վիճակն, և հաղորդակցութիւնը հաստատուած ըլլայ մետաղական երկու թելերով: Արդ իլից կայարանն ըլլալով ի վիճակի, եթէ անցունեմք հոսանք մը ի թելէն, կ'անցնի կազմածին մէջէն, և ընդհատելով ըստ կամի ստեղանց ձեռքով և մասնաւոր մեքենագործութեամբ մը, զոր վարը պիտի ստորագրեմք, կ'ելնէ ի թելէն և կ'երթայ կը հասնի վիճակնայի կայարանը:



Չև. 452

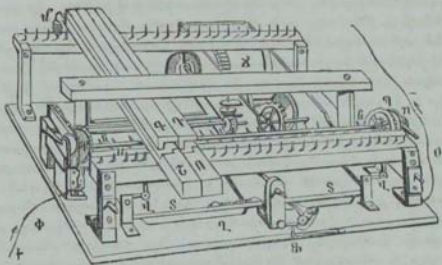
Ստորագրեմք նախ կազմածին ընկալուչ մասը յետոյ տուիչ մասը, ԳաղաթնաՀայեաց Կ. ցուցակն է ընկալուչ գործին, թէ ելից և թէ մտից կայարաններուն մէջ, և նշանակուած են անոր վերայ բոլորածև գիրքով եւրոպական Չն գրերը, և մէջ տեղ խաչ մը, և անոր քով Հակագարձ նետ մը, և ասոնց ներքև 28 ստեղունք (1): Յուցակին ետև արկղին մէջ կայ ելեկտրամագնիս մը, որ շարժելով ԿԿՅ ձևին մէջ ստորագրած մերենականութեամբ, կը փոխանցէ շարժումն սլաքի մը՝ որ շարժական է ցուցակին վերայ: Արկղին ետև կայ ժամացուցական դանդակ մը Կ, որոյ վերայ կը դարձէ փոքրիկ ուռ մը, շարժելով մասնաւոր

(1) Եթէ ցուցակին վերայ նշանակին Հայերէն 38 նշանագիրները, յայնժամ ստեղանց թիւը պիտի ըլլայ 40, միշտ երկու Հատ աւելի նշանագրաց թիւէն:

Երեկտաամազնիտի մը ձևերով, որոյ մէջէն կ'անցնի Երեկտաական հոսանքը, սլարին Երեկտաամազնիտին մէջէն անցնելէն առաջ, Հոսանքին երկու երեկտաամազնիտներուն մէջէն անցնելը կը կատարուի արշին ձևերով, զոր ահա կը ստորագրեմք:

Տուիչն բաղկանոց 28 փղոսկրեայ ստեղծներէ, որ Հորիզոնական դիրքով գրուած են, և շարժական են դաշնակի ստեղծներուն պէս: Ստեղծարանին սկիզբը խաչ մը նշանակած է և վերջը նետ մը, և երկուքին մէջ նշանակած են եւրոպական 26 գրերը: Բաց ասիէ՝ առաջին տանն գրերուն տակ նշանակած են տանն թուանշաններ: Ստեղծարանէն վեր, Հորիզոնական տափարակ տախտակի վերայ կայ երկրորդ ցուցակ մը է, և երկու փորրիկ թե՛ ճակներ թ և ժ, որք շարժական են յեցման կետի մը վերայ, և կը հաղորդին ի և լ, խ և Կ կտորներուն: Այս է ցուցակը ուրիշ բան չէ, բայց եթէ ստուգիչ մը. իր սլարը միշտ պիտի ցուցանէ այն դիրք որուն որ մասով կը դաշի գործաւորը ստեղծարանին վերայ. և եթէ այսպէս չցուցանէ, ըսել է թէ գործին լու չբանեցաւ, ուստի և հեռագրական լուրին մէջ սխալ կայ: Իսկ թ և ժ թե՛ ճակներուն գործածութիւնը այս է. երբոր թ թե՛ ճակը չջափէ ի կտորը, յայնժամ հեռագրական լուրը կը հաղորդի Վենետիկէն ի Վիեննա. և եթէ չջափէ լ կտորը, հեռագրական լուրը կը հաղորդի Վիեննայէն ի Վինետիկ, քաղցունելով Վ. ցուցակին սլարը: Իսկ ժ թե՛ ճակը կը գործածուի գործաւորին իմաց տալու համար, թէ ահա հեռագրական լուր մը պիտի հաղորդի. ուստի երբոր չջափէ Կ կտորը, կը գործէ Վիեննայի կայարանին զանգակը. և եթէ չջափէ խ կտորը, յայնժամ Վիեննայէն եկած հոսանքով կը գործուի Վենետիկ կայարանին զանգակը: Ահա այսպէս այս գործուոյն ամեն արտաքին կտորները ստորագրած ըլլալով, կը մնայ մեզի իմացունել ներքին մերենական կազմութիւնը, և թէ ինչպէս ստեղծանց շարժումը կը բանի գործին:

Չև 455 կը ցուցանէ ներքին կազմածը, որ բաղկանոց Ղ պղընձի տախտակէ մը, որոյ վերայ հաստատուած են ժամացուցական մերենայն ճ, և ստեղծարանը: Չևը բոլորովին չձածկելու համար, գրած եմք միայն չորս ստեղծներ, որք են Ք, Գ, Ծ, Ո: Ժամացուցական մերենայն ատամնաւոր աւելաներու գրութեամբ կը գարձունէ Ք անիւր և Հորիզոնական ՆՆ ձողը, որոյ ծայրը հաստատուած է Պ լեզուակաւոր անիւր, և անոր ատամնանց մէջ կը մտնէ Ո լեզուակը, և թող չտար անուոյն դառնալ, մինչև որ ինքը չբարձրանայ: Այս



Չկ. 453

բանիս համար Ո լեզուակը միացած է Ս հորիզոնական թիթ-
զան, որ երբ ցածնայ, կը շարժէ Ո լեզուակը որ հաստա-
տուած է յեցման կետի մը վերայ, որով և ազատ կը թողու-
Պ անխը: Այս Ս թիթեղը, որ կ'ընդունի իր շարժումը սակե-
ներէն, զուգահէտազիժ մը կը կազմէ Տ ձողին հետ, որ ՎՎ
յոդուածներուն ձեւքով որչափ բարձրանայ կամ ցածնայ,
միշտ ինքն իրեն զուգահէտական կը մնայ: Երբոր սակեները
չկարենան ազդել Ս թիթզան վերայ, Ֆ զսպանակ մը հակ-
ազդելով Տ ձողին վերայ՝ կը բարձրացունէ թիթեղը:

Այս այսպէս ըլլալով, երբոր հասցունեմք ելեկտրական
բարդէ հոսանք մը Փ թելին ձեւքով, կը հաղորդի Ր մետա-
ղական թիթզան որ առանձնացեալ է փղոսկրեայ յենարանի
վերայ: Այս Ր թիթեղը կը շջափէ մետաղէ ատամնաւոր ա-
նիւ մը, որ 28 ատամունք ունի, և դրուած է Ք անուոյն քով:
Երբ շջափէ մի ատամն, հոսանքը կ'անցնի անուոյն մէջ, և
անկէ բովանդակ կազմածին մէջ, որ ամբողջ մետաղէ շի-
նուած է, և կ'ելնէ գուրս Օ թելէն և կ'երթայ մինչև Վ ինն-
նայի կայարանը: Բայց երբոր Ր թիթեղը շջափէ ատամնա-
ւոր անուոյն ատամները, շանցնիր հոսանքը, այնպէս զի ա-
նիւր ամբողջ մի անգամ հոլովելու ժամանակ, հոսանքը
կ'անցնի 28 անգամ և 28 անգամ կ'ընդհատի. որով Վ ինն-
նա քաղաքին ընկալչին ելեկտրամագնիսոր առաջ կը տանի
ցուցակին սլաքը 28 բաժանմունք:

Արդ կրնամք դիւրաւ իմանալ թէ ինչպէս կը հաղորդի
հեռագրական լուր մը այս գործւոյն ձեւքով: Օրինակ իմն,

կ'ուզեմք Հաղորդել լուր մը Վենետիկէն ի Վիեննա. կը գարձունեմք Ժ թեւեւեւ (Չեւ 432) և կտորին վերայ. յետոյ ցածցունելով ստեղծերէն մին, կ'անցնի Հոսանքը և կը հնչեցունէ Վիեննայի կայարանին զանգակը, և տայ նշան թէ Հեռագրական լուր պիտի Հաղորդի: Անկէ ետև տանելով Ժ թեւեւեւ Խ կտորին վերայ կը սպասեմք որ Վիեննայէն եկած Հոսանքը հնչեցունէ Վենետիկ կայարանին զանգակը, որ և ցուցանէ թէ Վիեննայի կայարանին գործաւորը պատրաստ է ընդունելու Հեռագրական լուրը: Յայնմամ Վիեննա քաղաքին գործաւորը Թ թեւեւեւ Լ կտորին վերայ կը գնէ, և Վենետիկ քաղաքին գործաւորը կը գնէ Ի կտորին վերայ, որով Հաղորդի Հեռագրական լուրն ի Վիեննա: Գնեմք թէ կ'ուզեմք Հաղորդել France բառը: Կը գալիմք մատով F ստեղծը, և ահա խիղջն կը բարձրանայ Ո ընդուակը (Չեւ 433), և ժամացուցական մեքենայն կը գարձունէ Պ անիւր և Ն ձողը, մինչև որ ձողին այն ատամնը որ այս ստեղծին հանդիպակաց է, գայ զարնէ անոր տակի արգելքին: Արդ F գիրը այբուբենի կարգին մէջ վեցերորդ գիրը ըլլալով, ատամնաւոր անիւր զարձած կ'ըլլայ վեց ատամն, ուսկից կը Հետեի թէ Հոսանքը վեց անգամ անցած է և վեց անգամ ընդհատած, և Հետևարար Վիեննայի ելեկտրամագնիստը առաջ տարած է ցուցակին սլաքը վեց գիր: Աւտի և սլաքը որ առաջ խաչին վերայ էր, հիմա կը գտնուի F գրին վերայ: Եւ այսպէս Հետզհետէ կոխելով R, A, N, C, E ստեղծերուն վերայ, ատամնաւոր անիւր գրին կարգին Համեմատ այնչափ ատամն դառնալով, ըստ այնմ մտից կայարանին ցուցակին սլաքը առաջ կ'երթայ, և կը Հաղորդէ ճշդիւ France բառը: Խրաբանչիւր բառէն վերջ պէտք է կոխել խաչանիչ ստեղծը:

Թիւ մը Հաղորդելու Համար, պէտք է կոխել նախ նետանիչ ստեղծը, և ապա Հետզհետէ ուղած թուոյն իւրաքանչիւր թուանշաններուն ստեղծները. և թիւը ըմբնակէն ետև կոխել խաչանիչ ստեղծը:

904. Հեռագրի ՔԱՅԻՆԻ ԽՅԱՅՑՈՒՑՆԵՐ: — Բաց ի վերոյիշեալ Հեռագիրներէն կան նաև ուրիշ տեսակ Հեռագիրներ, ինչպէս Պրէկէ գաղղիացոյն, Հուկ ամերիկացոյն, Պէյն սկոթլանդացոյն, և այլն: Ասոնցմէ վերջինն կոչի ևս Հեռագիր ելեկտրատարարարական, զի կը տպաւորէ Հեռագրական լուրերը դունաւոր նշաններով թղթոյ վերայ, որ թաթախեալ ըլլայ գեղին խաժուկիւ երկաթոյ և կալիոնի: Այս ազը կը տարրաբաշխի Հոսանքին անցնելու ժամանակ:

Բայց քան զամենն աւելի վերջին կատարելութեան հասած կը համարի Քաղէլի իտալացւոյն հնարածն, որ զինչ և իցէ զբուսած ինչպէս որ էն, իր բնիկ ձևովն այնպէս կը փոխանցէ և կը ապէ: Այս նոր հեռագիրն կայսերական հրամանաւ սկսաւ գործածուիլ ի Քաղղիա, Բարիզէն ի Մարսիլիա 1865 թետրվար 15:

Քաղէլիին հեռագիրն բաղկանայ երկու նման երկակիտներէ, որք կը շարժին ելեկտութեամբ, և կը դրուին հեռագրական թելին երկու ծայրերն, ինչպէս մին ի Բարիզ միւսն ի Մարսիլիա: Ամենայն մեքենական հնարք և ճարտարութիւն բանեցուցած է հնարողն, որ երկու երկակիտոց շարժմունքն ըլլայ միանգամայն և զուգամանակ: Աւստի երբ Բարիզու երկակիտն շարժի, մի և նոյն ժամանակ և մի և նոյն կերպով կը շարժի և Մարսիլիայի երկակիտը:

Քաղէլիին գրութեան մէջ երկակիտն է առաջին շարժիչ, որ կը շարժէ գործւոյն զանազան մասերը. որով ոչ եթէ կէտեր կամ զծեր կը սպաւորին թղթոյ վերայ, ինչպէս են վերոյիշեալ գրութեանց մէջ, այլ հեռագրական լուր մը ամբողջ յար և նման գրուածոյն: Աէտք է մեքենագործ, ելեկտուարան և հեռագրող ըլլայ, որ կարենայ մարդ հասկանալ երկակիտոյն ծածանմամբ, մեքենային բազմաթիւ մասանց շարժումը:

Քաղէլիին հեռագրոյն հրաշալի մասն է գրիչը, որ ինքիրեն հեռագրական լուրը թելին երկու ծայրէն ճշդիւ կը գրէ, այս ինքն ելից կայսարանին մէջ գրածն կ'օրինակէ ճշդիւ մտից կայսարանին մէջ մի և նոյն ձևով:

Եւ արդ ըսեմք թէ ինչպէս կ'ըլլայ այս բանս: Ան երկու տեսակ թղթեր ելից և մտից կայսարաններուն մէջ, այս ինքն ի Բարիզ և ի Մարսիլիա: Թուղթն որ կը գործածուի հեռագրալուրը տալու, ոչ է նոյն ընդունելու թղթոյն հետ: Առաջինն է սպիտակ և արծաթագօծեալ, որով և կ'ըլլայ իր մակերևոյթը յարմար ելեկտութիւնը հաղորդելու: Այս թղթոյն վերայ պաշտօնեայն հեռագրատան, կամ այն անձը որ կ'ուզէ յղել զհեռագրալուր, կը գրէ լուրը առանձնացուցիչ և անմետաղական թանաքով, և զնոյն թուղթ կը գնէ Քաղէլիոյ հեռագրոյն գրչին տակ: Մշածանմամբ երկակիտոյն կը շարժի գրիչն թղթոյն բովանդակ մակերևութին վերայ զուգահեռական զծերով, որք են հաղորդամետրի երեք տասներորդ հեռաւորութեամբ, այս ինքն իր գիրար շօշափելով: Արդ ելեկտութիւնն հաղորդի գրչին ծայրով թղթոյն այն մասերուն միայն, ուր թանաքով գրուած չէ, և

ուր որ գրիչը կը հանդիպի դրուած տեղերուն, հոն ընդհատումն կ'ըլլայ ելեկտրական հոսանաց:

Բարիզու մէջ, որ է հեռագրալուրը հաղորդելու տեղը, գործողութեան կէս մասը միայն կը կատարուի, միւս կէս մասը կը կատարուի ի Մարսիլիա, որ է տեղի ընդունելութեան հեռագրալուրը: Հոս թուղթը նոյն չէ Բարիզու թղթոյն հետ, այլ սրատրաստուած է տարրաբանական բաղկացութեամբ, թաթախելով կալիոնի խածուկի մէջ: Գրիչն է ամենամուրը երկաթի թել մը գրչակրի մէջ դրուած, որ մաշելուն համեմատ հետզհետէ դուրս կ'ելնէ: Երկաթի գրիչն շջափելով այս թուղթը ըստ վերոյիշեալ եղանակի, այս ինքն զուգահեռական և երեք տասներորդ հաղարորգամետրի հեռաւորութիւն ունեցող գծերով, կը տպաւորէ թըղթոյն վերայ կապոյտ գծեր, տարրաբանական աղղեցութեամբ խածուկի կալիոնի, բերելով ճշգիւ ելից կայարանին առանձնացուցիչ թանաքին հոսանաց ընդհատման տեղերն. որով ճշգիւ և հաւատարմութեամբ և նոյն ձևով կ'օրինակի մտից կայարանին մէջ ի Մարսիլիա, Բարիզէն հաղորդած հեռագրալուրը:

* Գործաճոշքիւն ելեկտրաւագնիտի զակազակ մեքենայից շարժման:

905. ԵՒԿՏՈՒԱԿՆ ՃԱՄԱՅՈՒՆՅՈՒՆ — Ելեկտրական ժամացոյց կ'ըստի այն գործին, որ ելեկտրամագնիտի մը ձևերով, որ իրեն շարժիչն է և ուղղիչ, կը ցուցանէ ժամերն ու վայրկեանները: Ար բաղկանայ ելեկտրամագնիտէ մը, որոյ երկու բեւեռներուն դէմ կայ անոյչ երկաթի կտոր մը որ շարժական է լիտան վերայ. և այս կտորը ձգուելով և վանելով ելեկտրամագնիտին երկու բեւեռներէն, կը հաղորդէ իր շարժումը լծակի մը և անոր ձևերով մեքենայից ժամացուցին, և անով ժամացուցակ տախտակին աղղանց, և որովհետեւ ելեկտրական հոսանքին աղղեցութիւնը ընդհատ է, պէտք է այնպէս կանոնաւորել գործին, որ անոյչ երկաթին ծածանմունքը ըլլայ բոլէէ ի բոլէ, որով ժամացոյցը կը ցուցանէ նաև բոլէները:

Արդ գնեմք թէ Բարիզէն Պորտոյ եղած երկաթուղւոյն իւրաքանչիւր կայարաններուն մէջ ըլլան այսպիսի ժամացոյցներ, որք իւրաքու մետաղական թելով հաղորդած ըլլան: Երբոր Բարիզի ժամացուցին մէջէն հոսանք մը անցունեմք,

ամեն կայարաններուն ժամացոյցները նոյնհետայն մի և նոյն ժամը, վայրկեանը և բողէն կը ցուցանեն. վասն զի ելեկտառական հասանքը, ինչպէս որ վարը պիտի տեսնեմք, մի բողէի մէջ 45 հազար փարտաթ տեղ կը կարէ. ուստի և Բարիզէն Պորտոյ անցնելու ժամանակին երազութիւնը անզգալի կ'ըլլայ:

906. ԵՆԵԿՏՈՒԱՄԱԳՆԵՒՏԱԿԱՆ ԵԱՐԺԻՉՔ. — Եղան անթիւ փորձեր ելեկտառամագնիսներու ձգողական զօրութիւնը գործածելու իրեն շարժիչ զօրութիւն մերենացներու մէջ: Կայ այսպիսի մեքենայ մը Ֆրոմանէ յօրինեալ, որ բազկանայ չորս զօրաւոր ելեկտառամագնիսներէ որ հաստատուած են ձուլածոյ հաստարանի մը վերայ: Այս ելեկտառամագնիսներու մէջ կան երկու ձուլածոյ անիւներ, որք շարժական են հորիզոնական առանցքի վերայ, և ունին իրենց շրջապատին վերայ անոյշ երկաթէ ութ պահպանակներ: Ելեկտառական հոսանքը բարդէ մը հոսանելով, և հետզհետէ հազորդելով իւրաքանչիւր ելեկտառամագնիսներու, անոնց ձգողութեամբն ու վանողութեամբ՝ զոր կ'ունենան իրենց պահպանակաց, կը դառնայ անիւր իր առանցքին վերայ: Արդ այս հոլովական շարժումը կրնամք ուրիշ անուով և անվարձան փոխով հազորդել ճախարակի մը, և անով որ և իցէ մեքենայի, օրինակ իմն երկամաքարի:

Ֆրոման իր գործարանին մէջ ունի ելեկտառաշարժիչ մեքենայ մը, որոյ զօրութիւնը հաստար է մեքենական ձեռք (1): Բայց մինչև ցայսօր այս մեքենայները չկրցան գործածուիլ ճարտարութեան արուեստից մէջ, վասն զի թթուումներու և զրնկոյ ծախքը շատ աւելի է համագոր շողեշարժ մեքենայներու մէջ կիրանուտ մարմնոյն ծախքէն:

(1) Մեքենականութեան մէջ *Հեւէն-վափ* յի (cheval-vapeur) կոչի 75 հազարազգրամ կշիւ 1 բողէի մէջ 1 մար բարձրացունելու աշխատութիւնը:

* ԳԼՈՒԽ Զ

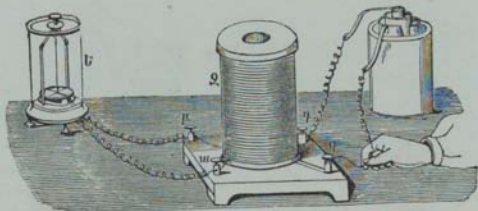
Մ Ա Կ Ա Մ Ո Ւ Թ Ի Ի Ն

907. ՄԱՀՄԱՆ ՄԱԿԱԾՈՒԹԵԱՆ: — Տեսանք վերը (§ 749), թէ ընդհանուր առմամբ Մակաժոնրիւն կոչի, Ելեկտաացեալ մարմնոց ուրիշ չէզոք մարմնոց վերայ հեռուստ ունեցած ազդեցութիւնը. բայց մասնաւորապէս նոյն անունը կը տրուի անկայուն Ելեկտութեան արգասեաց: Ծարաւէյ որ նախ 1852^Թ խօսեցաւ այս արգասեաց վերայ, կոչեց Հոսանք մակաժոնրեան կամ մակաժեալ այն հոսանքը, որ ծնանի մետաղական հաղորդիչներու մէջ ազդեցութեամբ Ելեկտական հոսանաց, կամ զօրաւոր մագնիսներու, և կամ երկրիս մագնիսութեան. և կոչեց Հոսանք մակաժիչ այն հոսանքը՝ որ կ'ազդէ մակաժութեամբ:

Մակաժութիւնը երեւան կ'ենէ երբ սկսի կամ դադրի մակաժիչ հոսանքը. կամ երբ փոփոխի մակաժիչ կարողութիւնը, որ կ'ըլլայ եթէ հոսանքին սասակութիւնը աւելնալով և պակսելով, և եթէ թելերուն հեռաւորութիւնը աւելնալով և պակսելով:

908. ՄԱԿԱԾՈՒԹԻՒՆ ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔԻ: — Ելեկտական հոսանքէ առաջ եկած մակաժութիւնը կը ցուցանենք կրկնաթել Զ կարծաւին վերայ (Զ և ԿՏԿ), քարտեհէ կամ փայտէ շինուած, որոյ վերայ նախ ոլորած ըլլայ հաստ պղընձի թել մը սակաւոր, և յետոյ բարակ թել մը բազմալոր, երկուքն ալ առանձինն մետաքսով կամ բամբակով պատած: Բարակ թելին երկու ծայրերը Ա. և Բ., հաղորդելով կալուանաչափի մը երկու ծայրերուն, կ'անցունենք վալթայեան հոսանք մը թանձր թելին Գ. և Գ. ծայրերէն, որ կոչի թիւ մակաժիչ. և կ'անցնի հոսանքը միայն թանձր թելին մէջէն, որով կ'ունենամք զհետագայ արգասիս.

Ա. Երբոր Գ.Գ. թելին մէջէն հոսանք մը անցնի, օրինակ իմն, Գ.^Է ղէպ ի Գ., կալուանաչափին սաղան խտտորումը կը ցուցանէ Ա.Բ. թելին մէջ առաջնոյն խտտոր կամ հակադարձ հոսանք մը, ոյս ինքն հակառակ դիրքով, որ և է սակաւատե. վասն զի ասեղը շուտ մը դալով զրոյի վերայ, կը կենայ հոն ցորչափ մակաժիչ հոսանքն անցնի Գ.Գ. թելին մէջէն:



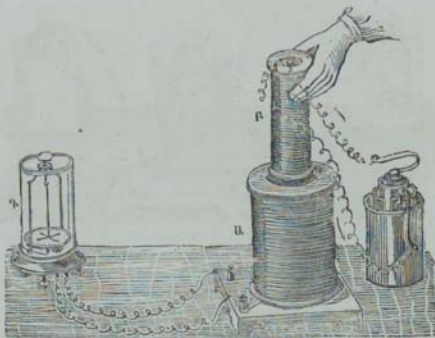
Չև. 454

Բ. Երբոր հաղորդակցութիւնները կտրեմք, և դադրի հոսանքը անցնելու ՉԳ. թելին մէջէն, կ'ըլլայ դարձեալ ԱԲ թելին մէջ մակածեալ փայրկենական հոսանք մը, բայց ուղիղ, այս իմքն մակածիչ հոսանքին դիրքով:

Այս երևոյթները նոյն են անոնց, որոց վերայ խօսեցանք կայուն էլեկտուութեան մէջ, կոչելով էլեկտուացումն ազդեցութեամբ (§ 749). փասն զի կրնամք համարել զանոնք առաջ եկած տարրաբաշխութիւնէ, և վերաբաղադրութիւնէ, որ կ'ըլլայ մակածեալ թելին մասնրկանց բնական էլեկտուութեան և մակածիչ թելին էլեկտուութեան մէջ:

Մակածութիւնը ոչ միայն մակածիչ հոսանքին բացուելու և փակելու ժամանակ յայտնի կ'ըլլայ, այլ և փակեալ հոսանքի մէջ, երբ մակածիչ հոսանքը մերձենայ կամ հեռանայ, որով կ'ըլլայ տարրաբաշխութիւն կամ վերաբաղադրութիւն էլեկտուական հոսանքի:

Այս բանս ցուցանելու համար, դնեմք թէ ըլլայ սնամէջ կարծառ մը Ա. (Չև. 455), որոյ վերայ փաթութեամբ ըլլայ երկայն և բարակ թել մը. և երկրորդ կարծառ մը Բ, փաթութեալ հաստ և կարճ թելով, և այնպիսի մեծութեամբ որ կարենայ համարձակ մանել առաջնոյն մէջ: Արդ Բ կարծառին մէջէն հոսանքը անցնելու ժամանակ, եթէ դնեմք զինքը Ա. կարծառին մէջ, որուն հաղորդած ըլլայ կարուսնաչափ մը, կր խոտորի ասեղը Բ կարծառին հոսանքին նախադրած. և եթէ հանեմք արագապէս Բ կարծառը, կր տեսնուի Ա. կարծառին մէջ մակածեալ հոսանք մը ուղիղ: Եւ եթէ թանձրաթիւ կարծառը փոխանակ երագապէս խոթելու և հանելու, մտնեցունեմք կամ հեռացունեմք մեղմով, կա-



ՉԼ. 455

լուանաչափին վերայ տկար հոսանք մը կ'երևի, և այնչափ աւելի տկար, որչափ շարժումը դանդաղ ըլլայ:

Եւ եթէ փոխանակ մակածիչ հոսանքին հետաւորութիւնը փոխելու, փոխումը իր սաստկութիւնը, առաւելով կամ նուազելով սլարունակին զիմակալութիւնը, կը տեսնուի դարձեալ մակածեալ հոսանք մը, որ կ'ըլլայ հակադարձ եթէ մակածիչ հոսանքին սաստկութիւնը աւելնայ, և կ'ըլլայ ուղիղ եթէ նուազի:

Արդ այս բաժներնէս կը հետեւին հետագայ օրէնքն, որ կոչին Օրէնք Լէնցի.

Ա. Հետաւորութիւնն եղյ՝ մնայով, շարունակ և հաստատուն հոսանք մը ձեւակեր մակածութիւն մերձակայ պարունակին մէջ:

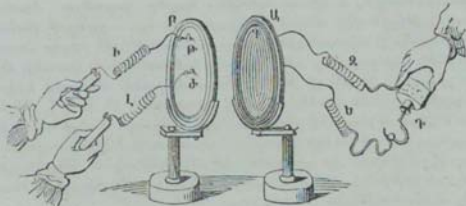
Բ. Հոսանք մը սկսած ժամանակ, կը ձեւակեր հակադարձ մակածեալ հոսանք, այս ինքն իրեն հակառակ զիրքով:

Գ. Հոսանք մը դադրած ժամանակ, կը ձեւակեր ուղիղ մակածեալ հոսանք, այս ինքն նոյն զիրքով:

Դ. Հոսանք մը որ կը հեռանայ, կամ որոյ սաստկութիւնը կը նուազի, կը ձեւակեր ուղիղ մակածեալ հոսանք:

Ե. Հոսանք մը որ կը մտնենայ, կամ որոյ սաստկութիւնը կ'աւանդուի, կը ձեւակեր հակադարձ հոսանք:

909. ԿԱԶՄԱՅ ՄԵԿԱՏՈՒԹԵԱՆ ՄԱԹՔԷՆՈՒՅԸ ԲՆԱԳԻՏՈՒ — ՉԼ. 456 կը ցուցանէ Մաթթէուշչի խաղաղացոյն կաղմածը, որ



Չև 456

խիստ յարմար է ցուցանելու զմահածեալ Հոսանս, որը յառաջ զան եթէ լէյտեան անօթ մը զատարկելէ և եթէ վոլթայեան Հոսանքէ: Այս գործին կը բաղկանայ ազակի երկու սկուտեղներէ, իբր երեսուններեք Հարիւրորդամետր տրամազծով, և Հաստատեալ արուրէ երկու շրջանակներու մէջ Ա. և Բ.: Այս սկուտեղները կը կենան շարժական ոտքերու վերայ, և կրնան իրարու մօտենալ և Հեռանալ: Ա սկուտեղին առջևի կողմը պատած է պարուրած և պղնձի Գ. թելը, մի Հաղարորդամետր տրամազծով, և 25—50 մետր երկայնութեամբ: Այս թելին երկու ծայրերը կ'անցնին սկուտեղին մէջէն, մին կեցրոնէն, միւսն վերին կողմերէն, և կը վերջանան երկու փոքրիկ ունելեօք, ինչպէս կը տեսնուի Բ սկուտեղին վերայ Թ. և Ժ: Այս ունելեօք մէջ կը մտնէ մետաքսապատ պղնձէ երկու թելեր Է. և Զ, որք կ'ընդունին մահածիչ Հոսանքը: Բ սկուտեղին այն երեսը որ կը նայի Ա սկուտեղին, պատած է նոյնպէս պարուրած և պղնձի թելով, բայց աւելի բարակ քան զԳ. և թելին երկու ծայրերը որ կը վերջանան Թ. և Ժ ունելեօք, կը Հաղորդին Ի. և Լ, թելերուն, որք կ'ընդունին մահածեալ Հոսանքը: Ա. և Բ. սկուտեղներուն երեսին վերայ պարուրած և ոլորած թելերը ոչ միայն մետաքսով պատած են, այլ իւրարանչիւր պարուրդ զատուած է երկրորդէն յայտայէ թանձր ջնարակով. և այս Հանգամանքը անփրէպի գործ գնելու է, երբոր ուղեմը փորձել էլեկտոսական մեքենային էլեկտուութեամբ, զոր աւելի զժուարին է առանձնացուցանել քան թէ բարդի էլեկտուութիւնը:

Արդ թէ որ ուղեմը խմանալ լէյտեան անօթոյ զատարկմանէ առաջ եկած մահածեալ Հոսանքը, սէտք է Հաղորդել Գ. թելին մի ծայրը լէյտեան անօթոյն արտաքին

պահպանակիրն, և միւսը ճանկին: Կայծը ցայտելու ժամանակ Գ. Թելին մէջ մտած ելեկառութիւնը, ազդելով մակաձուլութեամբ Բ սկուտեղին վերայ պատած Թելին չէզոք հոսանիւթոյն, կը գոյանայ անոր վերայ ելեկառական հոսանք մը: Եւ յիրաւի, վասն զի Թէ որ մարդ մը բռնէ՝ ձեռքով երկու փոքրիկ պղընձէ զլանները, որք հազորդած են Ի և Լ Թելերուն հետ, կ'ընդունի ցնցումն, որ այնչափ աւելի սաստիկ կ'ըլլայ, որչափ աւելի մօտ ըլլան իրարու: Ա և Բ սկուտեղները: Այս փորձը կը ցուցանէ, թէ ելեկառական մեքենային ելեկառութիւնը կրնայ բարդին ելեկառութեան պէս, ծնանել մակաձուլութեան հոսանքներ:

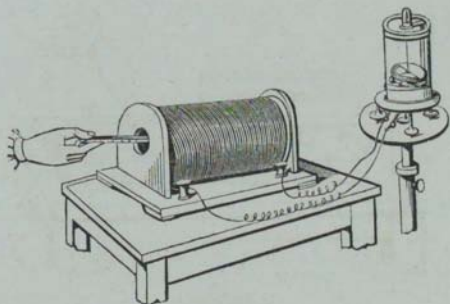
Մաթթէուչչիին կազմածը կը գործածուի ևս ցուցանելու, Վլոյթայեան հոսանքի ազդեցութեամբ գոյացած մակաձեւայ հոսանքը: Այս բանիս համար պէտք է անցունել ելեկառական բարդէ. հոսանք մը Գ մակաձիչ Թելին մէջ, և հազորդել Ի և Լ Թելերը կալուանաչափի մը: Եւ կը տեսնեմք որ մակաձիչ հոսանքը սկսելու և զազդելու ժամանակ, նոյն երեւոյթները կը տեսնուին, ինչ որ խօսեցանք կարծառին համար (§ 908). և Թէ կալուանաչափին աւելը այնչափ աւելի կը խոտորի, որչափ Ա և Բ սկուտեղները իրարու մօտ են:

910. ՄԱԿԱՑՈՒԹԻՒՆ ՄԱԳՆԵՏԵՐՈՒ ՉԵՌՓՈՎ:— Տեսանք որ վոլթայեան հոսանքի մը ազդեցութեամբ կը մազնիտանայ պողովատէ գաւազան մը (§ 893). և արդ փոխադարձաբար, մազնիտ մը կրնայ ծնանել մակաձուլութեան հոսանքներ մետաղական պարօրներու մէջ, և զոր ցուցուց Զարատէյ միաթել կարծառով, որոյ վերայ փաթթած Թելին երկայնութիւնն էր 200—500 մետր: Թելին երկու ծայրերը հազորդելով կալուանաչափի մը, ինչպէս կը ցուցանէ ձե 437, և մտցունելով կարծառին մէջ զօրաւոր մազնիտայեալ գաւազան մը, կը տեսնեմք այս հետագայ երեւոյթները.

Ա. Գաւազանը մտցունելու ժամանակ, կալուանաչափին կը ցուցանէ Թելին մէջ մակաձեւայ հոսանք մը, բայց հակազարձ այն հոսանքին որ կը գտնուի գաւազանին բոլորաթիքը. նմանելով գաւազանը պարուրատեսակի մը, ինչպէս որ ըսինք Ամիերի տեսութեան մէջ (§ 894):

Բ. Երբոր հանեմք գաւազանը կարծառին մէջէն, կալուանաչափին աւելը որ զրոյի վերայ եկեր էր, կը ցուցանէ մակաձեւայ հոսանք մը ուղիղ:

Կրնամք ևս ցուցանել մազնիտներու մակաձիչ ազդեցութիւնը հետագայ փորձով: Գնել միաթել կարծառի մէջ անոյլ երկաթի գաւազան մը, և մօտեցունել զօրաւոր մազ-

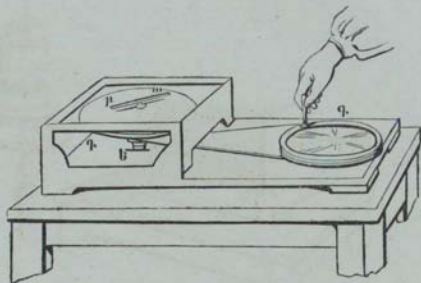


Չկ. 457

նիտ մը. և ահա կը տեսնեմք որ կը խոտորի կալուանաչափին ստեղը, և եթէ հաստատուն կենայ մագնիսը, կը հասնի ասեղը զրոյի վերայ, և երբ հեռացունեմք՝ կը խոտորի հակառակ զիրքով: Մակաժութիւնը կըլլայ հոս անոյշ երկաթին մագնիսանայովն, որ դրուած է կարծառին մէջ, մագնիսի ազդեցութեան տակ:

Կ'ունենամք մակաժութեան նոյն արգասիքներն ելեկտրամագնիսի թելին մէջ, թէ որ անոր ծայրերուն առջեւն դարձունեմք երազութեամբ զօրաւոր մագնիսացեալ ստեղ մը, այնպէս որ իր բեւեռները ազդեն մակաժութեամբ հեռուէն տէ՛ղ ելեկտրամագնիսի երկու թեւերուն վերայ: Կամ պայտանման մագնիսի մը վերայ կազմել երկու կարծառ, և անցունել երազութեամբ անոյշ երկաթի թիթեղ մը մագնիսի բեւեռներուն առջեւն, յայնժամ անոյշ երկաթը մագնիսանայով մակաժութեամբ, կը հակազդէ մագնիսին վերայ, և անկէ՛ յառաջ դան թելին մէջ մակաժեալ հոսանք, իրարու հակառակ զիրքով:

911. ՄԱԿԱՄՈՒԹԻՒՆ ՇԱՐՖՈՒՆ ՄԱՐՄՆՈՑ ՉԵՌԲՈՎ: — Արակո նախ գիտեց 1824ին, թէ մագնիսացեալ ստղան ծածանմանց թիւը շատ կը նուազի հաւասար ժամանակի մէջ, եթէ մօտեցունեմք անոր մետաղական զանգուած մը, մանաւանդ կարմիր պղինձ, որ կրնայ նուազել ծածանմանց թիւը 500էն



Չև 458

մինչև ի հ, Այս դիտողութենէս ետև ըրաւ Արակո ուրիշ դիտողութիւն մը յաջորդ տարին, այս ինքն պղընձի սկուտեղի մը դառնալու ժամանակ, մազնիտացեալ ասղան վերայ ունեցած աղղեցութիւնը: Յուցանի այս երևոյթս Հետադայ կաղմածով (Չև 458), որ բաղկանայ մետաղէ Գ սկուտեղէ, որ կը դառնայ գաղաթնահայեաց առանցքի վերայ: Այս առանցքին վերայ կայ ճախարակ մը Ե, ուսկից կ'անցնի անվախճան չուանի մը ծայրը, և միւս ծայրը կ'անցնի ուրիշ մեծագոյն Գ ճախարակին պարանոցէն: Այս յետին ճախարակը ձեռքով դարձունելով, կրնամք տալ Գ սկուտեղին Հոլովական ամենաերազ շարժումն: Սկուտեղին վերայ կայ սարակիէ քառակուսի ծածկոյթ մը Հաստատուն, և անոր վերայ դրուած է մազնիտացեալ ասեղ մը որ: Արդ այս այսպէս ըլլալով, երբոր սկուտեղն ամու դանդաղ և միակերպ շարժումն, ասեղն խտտորի շարժման կողմ, և կենայ մազնիտական միջօրէականէն 20—50 աստիճան Հեռի՞ ըստ երազութեան Հոլովման: Բայց թէ որ երազութիւնը աւելնայ շատ, ասեղն խտտորի մինչև 90°, և յայնժամ Հետևելով սկուտեղին, կ'ընէ ամբողջ Հոլովում մը, և յետոյ կ'սկսի սկուտեղին Հեռ ինքն ալ շարունակ դառնալ, մինչև որ կենայ սկուտեղը:

Ար նուազի արգասիքը ըստ Հեռադրութեան ասղան սկուտեղէն, և ըստ բնութեան սկուտեղին: Կ'ունենամք մե-

ծագոյն արգասիքը մետաղական սկուտեղներով. իսկ փայտով, ապակեով, ջրով և այլն, ոչինչ է: Պատգէճ և Հերշել անգղիացիք փորձեցին, թէ համարելով 100, պղընձէ սկուտեղի մը ազդեցութիւնը մազնիտացեալ ասղան վերայ, միւս մետաղներուն վերայ այս ազդեցութիւնը կ'ունենայ հետագայ համեմատութիւնը. զինկ 95, անագ 46, կապար 25, ծարիր 9, բիսմութ 2:

Արակս չտուաւ այս երևոյթներուս մեկնութիւնը. և նախ Ֆարատէյ 1832^ր ցուցուց կայունանշափի ձեռքով, թէ այս երևոյթներն յառաջ գան մակաժութենէ, որ մազնիտական ասղան ազդեցութեամբ կը ծնանի սկուտեղներու մէջ: Եւ այն բնագէտը իմացաւ որ երկրիս մազնիտական ազդեցութիւնը կը ծնանի նոյնափախ հոսանք մետաղական շարժուն սկուտեղներու մէջ. այնպէս որ կրնամք բուել, թէ երկրիս վերայ շարժման մէջ եզոզ ամեն մետաղներուն մէջէն կ'անցնին մակաժութեան հոսանք:

912. ՀՈՍԱՆՔԻ ՄԸ ԻՆՔՆ ԻՐ ՎԵՐԱՅ ՈՒՆԵՑԱԾ ՄԱԿԱՄՈՒԹԻՒՆԸ. ԱՐՏԱՔՐԱՆ ՀՈՍԱՆՔԻ. — Երբոր մետաղական թել մը, ուսկից անցնի Վոլթայեան հոսանք, դառնայ իր վերայ պարուրածն, կը տեսնեմք որ պարոյրները կը հակազդեն իրարու վերայ, և անով կը սաստկացունեն հոսանքին զօրութիւնը: Եւ յերաւի, վասն զի Պունսնի բարդին քանի մի լծովը, կ'ունենամք ամենատկար կայծ մը փակելով կամ բանալով հոսանքը, եթէ թելը որ կը միացունէ երկու բեռները՝ ըլլայ կարճ և անպարոյր. և յայնժամ եթէ երկու ելեկտրասայրերը բռնեմք ձեռքով, ամենեկին ցնցում չեմք զգար: Եւ ընդ հակառակն, եթէ թելը երկայն ըլլայ և պարուրածն, կազմելով իբր կարժառ մը, հոսանքը փակելու ժամանակ կայծ չեյնէր, բայց բանալու ժամանակ զօրաւոր կայծ կ'ելնէ. և եթէ բռնեմք ձեռքով երկու ելեկտրասայրերը, սաստիկ ցնցումն կը զգամք, և այս ցնցումը այնչափ աւելի սաստիկ կ'ըլլայ, որչափ ձեռքով եղած շոշափումը կատարեալ ըլլայ, և որչափ պարոյրները բազմաթիւ:

Ֆարատէյ այս երևութիս պատճառ կը դնէ մակաժութիւնը, որով իւրաքանչիւր պարոյր կ'ազդէ իր մերձաւոր պարուրին, հոսանքը կտրելու ժամանակ. և այս ազդեցութեամբ բովանդակ կարժառին վերայ կը ծնանի մակաժեալ ուղիղ հոսանք, այս ինքն զլիսաւոր հոսանքին զիրքով: Այս մակաժեալ հոսանքը կոչեց Այրտային հոսանք:

Բայց պէտք է գիտել որ արտաքին հոսանքը ոչ միայն կը ծնանի ելեկտրական հոսանքին բացման ժամանակ, այլ

և փակման ժամանակ. բայց մակածութեան ընդհանուր օրինաց համեմատ, փակման ժամանակ ծնած հոսանքն է հակադարձ, այս ինքն զլիսաւոր հոսանքին հակառակ դիրքով:

Արտաքին ուղիղ հոսանքն զլիսաւոր հոսանքին համադիր ըլլալով, կը զօրացունէ զնա, որով և բացման ժամանակ կայծ կը ցայտեցունէ: Իսկ ընդ հակառակն, արտաքին հակադարձ հոսանքն զլիսաւոր հոսանքին հակադիր ըլլալով՝ կը տկարցունէ անոր սաստկութիւնը, որով և փակման ժամանակ կայծ չհաներ:

Այս արգասիքն աւելի զօրաւոր կ'ըլլան, եթէ մտցունելը կարծառին մէջ անոյշ երկաթէ զաւազան մը. կամ որ նոյն է, եթէ անցունելը հոսանքը ելեկտրամագնիսի մը կարծառներուն մէջէն:

Էտլունտ սուետացի բնագէտն անբաւ փորձերով հետեցուցուց արտաքին հոսանաց վերայ այս հետազայ երկու օրէնքն.

Ա. Ամեն արտաքին հոսանք համեմատե սաստկութեան մակածիչ հոսանաց:

Բ. Ուղիղ արտաքին հոսանքն, և միշտ սակաւիկ մի տկար բան զհակադարձ արտաքին հոսանքն:

Այրիս բնագիտին փորձերէն ալ կը հետեի, որ արտաքին հոսանքն հաւասար է զլիսաւոր հոսանքին 0,72 մասին:

915. ՉԱՆԱՋԱՆ ԿԱՐԳԻ ՄԱԿԱԾԵԱԼ ՀՈՍԱՆՔ: — Մակածեալ հոսանքն թէպէտ յանկարծական ազդեցութիւն ունին, և սակայն կրնան իրենց ազդեցութեամբ ծնանել փակեալ պարունակներու մէջ նոր մակածեալ հոսանք, և ասոնք ուրիշ հոսանք, և այսպէս հետզհետէ, որով կ'ըլլան զանազան կարգի մակածեալ հոսանք: Կը զոյանան այս հոսանքներն հակաազդեցունելով զանազան կարծառներ մին միւսոյն վերայ, որք ամենքն ալ յօրինեալ ըլլան մետաքսապատ պղընձի թելով և պարուրածն, ինչպէս կը տեսնուի Ա սկուտելին վերայ ի ձևն 436: Յայնժամ կարծառներու վերայ ծնած հոսանքն փոփոխակի իրարու հակառակ դիրք կ'ունենան, և իրենց սաստկութիւնը կը նուազի հետզհետէ:

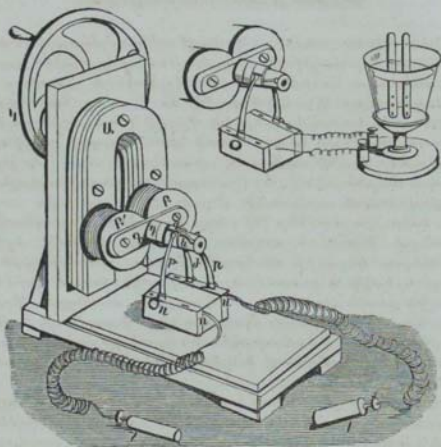
ԳՈՐԾԻՔ ՄԱԳՆԻՏԱՆԵԿԿՏՈՒԱԿԱՆ

914. ՔԱՐԹԻ ԳՈՐԾԻՆ : — Կոչին Մագնիտակեկտական զոր-
ծիք անոնք, որ մագնիտի մակածութեամբ կը ճնանին զօրա-
ւոր մակածեալ հոսանք, և ունին Վոլթայեան հոսանայ ա-
մեն արգասիքը: Այսպիսի զործի մը հնարեց նախ Փիբսի
1822^{ին}, զոր կատարելագործեց Քլարք՝ Լոնտոն քաղաքէն,
որոյ զործին միայն կը զործածուի հիմա: Քլարքի զործին կը
բաղկանայ մագնիտացեալ Ա տրցակէ (Չև 459), որ յօրի-
նեալ է պայտի ձեւով, և հաստատեալ զազաթնահայեաց
ղիւրքով փայտէ տախտակի վերայ: Այս տրցակին առջև
կան երկու կարծառներ ԲԲ՝, որք կը շարժին հորիզոնական
առանցքի վերայ, և ոչորեալ են անոյշ երկաթէ երկու
գլաններու վերայ, և մի կողմէն իրարու հետ միացած են
անոյշ երկաթի Վ գօտեով, և միւս կողմէն արուրէ գօտեով:
Առաջին գօտին հաստատուած է պղնձէ առանցքի վերայ,
որոյ ծայրը կը վերջանայ ղե փոխարկիչ (1) զործեով, և միւս
գօտին միացած է ճախարակի մը, որուն կը փոխանցի շար-
ժումն անփոխձան փոկով և Վ մեծ անուով, և անով կը դառ-
նան կարծառներ:

Իւրարանչիւր կարծառ կազմեալ է ամենաբարակ պղնձ-
ծի մետաքսապատ թելով, որ իւր 1500 անգամ փաթութեալ
է, Բ կարծառին թելին մի ծայրը միացած է Բ՝ կարծառին
թելին երկու ծայրերէն միոյն, և միւս երկու ծայրերը կը
միանան ղ պղնձի օղամանեկին, որ հաստատուած է ա-
ռանցքին վերայ, բայց առանձնացեալ է անկէ փոսկրեաց
փաթութով, Պէտք է նայիլ որ թելին այն ծայրերուն մէջ որ
իրարու կը միանան, մակածեալ հոսանքը նոյն զիւրքը ունե-
նայ, և այս կ'ըլլայ եթէ թելերը հակառակ զիւրքով ուրին
կարծառներուն վերայ:

Արդ այս ոչսպէս ըլլալով, երբոր դառնան կարծառները,
իրենց անոյշ երկաթէ գլաններն՝ որոց վերայ ոտրած են, կը
մագնիտանան փոփոխակի և հակառակ զիւրքով մագնիտին
բևեռներուն աղղեցութեամբ. և իւրարանչիւր թելին մէջ կը
զոյանայ մակածեալ հոսանք մը, որ կը փոխէ իր ուղղութիւ-

(1) Փօփօշիւն (commutateur) է փոքրիկ գլան, բաժանեալ եր-
կու հաւասար ատամնաւոր մաս, և իրարմէ առանձնացեալ, որոյ մի
մասը կը հազրողի ելեկտրամագնիտական թելին ծայրերէն միոյն,
և երկրորդ մասը միւս ծայրին:



ՉԿ 459

նր իւրաքանչիւր կէս հոլովման ժամանակ: Այսն զի ինչպէս
 թելերուն երկու ծայրերը որ հաստատուած են յօղամանե-
 կին վերայ՝ տան նոյն ուղղութեամբ հոսանք, այսպէս նաև
 մնացած երկու ծայրերը որ միացած են առանցքին: Արդ յ
 օղամանեկին առջև կայ պղընծի երկրորդ օղամանեակ մը զ,
 որ երկու հաստար և իրարմէ առանձնացեալ կտորներէ կը
 բաղկանայ, որոց մին հաղորդեալ է յօղամանեկին և միւսը
 առանցքին: Աստից կը հետևի, թէ կարծառները ամբողջ
 մի անգամ հոլովելու ժամանակ, զ օղամանեկին իւրաքան-
 չիւր կէս մասը կը կազմէ հականուն բևեռ իւրաքանչիւր կէս
 հոլովման ժամանակ: Հոսանքը կ'անցնի փոփոխակի զ օղա-
 մանեկին երկու կտորներէն արուրէ երկու առաձգական
 թիթեղներու վերայ *p* և *ժ*, որք հաստատուած են պղընծի
n և *ս* տախտակներուն վերայ: Եւ այսպէս հոսանքը *p* և *ժ*

Թիթեղներուն մէջ կը գտնուի միշտ նոյն դիրքով: Եւ յիշատակի, ժ թիթեղը՝ օրինակի համար, կը շոյափէ հետզհետէ զ օղամանեկին երկու կտորները, ուրեմն հետզհետէ կը հաղորդի առանցքին և զ օղամանեկին, և հետևաբար թելին երկու ծայրերուն: Բայց թելերը հակառակ դիրքով ոլորած ըլլալուն, երբ ի՛ կարծառը կ'անցնի Բ կարծառին տեղ, զ օղամանեկին հոսանքը ինչպէս նաև առանցքին հոսանքը հակառակ կ'ըլլան: Նոյն բանը կը պատահի նաև զ օղամանեկին իւրաքանչիւր կէս մասերուն վերայ. և զի յայնժամ ժ թիթեղը կը դուշի միւս կէս մասին և ոչ առաջնոյն, հարկաւ կը հետևի որ իր մէջէն անցած հոսանքը միշտ նոյն դիրքը ունենայ:

Երկու բ և ժ թիթեղներով, երկու հակառակ հոսանքներն՝ որ կ'եննեն զ օղամանեկին երկու կտորներէն, չեն կրնար միանալ. և այս բանիս համար դրուած է բ թիթեղը և երկու և թեճակները, որոց մին կը տեսնուի ձևին մէջ: Այս երկու թեճակները առանձնացեալ են իրարմէ փոշուկրեայ զլանով, բայց կը հաղորդին փոփոխակի զ օղամանեկին երկու կտորներուն: Ամեն անգամ որ բ թիթեղը կը դուշի այս թեճակներէն միոյն, կը հաղորդի բ թիթեղան, և յայնժամ հոսանքը փակուած է, վասն զի կ'անցնի բէն բ, յետոյ կը հաղորդի ժ թիթեղան և պղընծի տախտակին ձևաքով, Բնդ հակառակն, ցորձաի բ թիթեղը չդուշի թեճակներէն միոյն, հոսանքը ընդ հատեալ է:

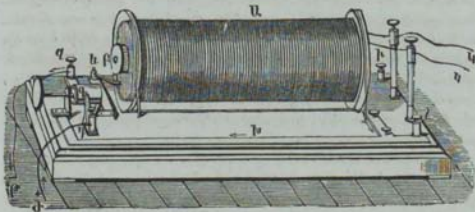
Ընդ հատման ժամանակ կը զգամք սաստիկ ցնցումն, եթէ և և ս ծակերուն մէջ մտցունեմք երկու պղընծի երկայն թելեր, պարուրածև ոլորած, և անոնց ծայրի պղընծէ երկու փոքրիկ յ զլանները ձևաքով բոնեմք: Ամեն անգամ որ կ'ընդհատի հոսանքը, կը դոյանայ ս և ս թելերով և մարդոց ս մարմնով կազմած պարունակին մէջ արտաքին հոսանք մը (§ 912), որ տայ սաստիկ ցնցումն: Այս ցնցումը կրկնի ելեկառամագնիտին իւրաքանչիւր կէս հոլովման ժամանակ, և իր սաստկութիւնը կ'առաւելու հոլովման երազութեան համեմատ: Եւ այնպէս կծկին ձևաքին դնդերները, որ չեմք կրնար դիւրաւ բանալ ափերնիս: Եթէ գործին լաւ և ընդարձակ ըլլայ, չեմք կրնար տակալ երկայն ժամանակ ցնցման, և ով որ ուղէ երկայն տակալ, կը գործի դեպի, և վերջապէս կը ստիպի թողուլ ձևաքէն յ զլանները:

Այս գործուով կրնամք մակածութեան հոսանքին տայ փոքրացեան հոսանքին ամեն արդասիրները: Չև և(6) կը ցուցանէ թէ ինչպէս պէտք է տարբարաւխել ջուրը այս գոր-

ծւով: Պէտք է թողուլ ի բաց 7 թիթեղը, և ելեկտուալուծիչ բաժակը հաղորդել գործւոյն, որով յայնժամ հոսանքը անցնելով հեղանիութիւն մէջէն կը տարրաբաշխէ զայն:

Բնախօսական և տարրաբանական արգասեաց համար, կարծառներուն վերայ ոլորած թելը պիտի ըլլայ բարակ, և երկայն իբր 500 և 600 մետր: Իսկ ընդ հակառակն բնաբանական արգասեաց համար թելը հաստ պիտի ըլլայ և երկայն 25 կամ 50 մետր. և այսպիսի կարծառներով կրնամք բորբոքել եթերը, լուսակիզուլ մետաղական թել մը, և այլն:

945. ԿԱՐՃԱՍՈՒՄՔՈՐՔՈՐՔԻ:—Նախ Ռումքորֆի (Ruhmkorff) 1851^{ին} յօրինեց երկթել կարծառներ ընդարձակ տարածութեամբ, որով Պուլսսենի մի միայն լուծով կրնամք բերել մակաժութեան հոսանքով բնաբանական, տարրաբանական և բնախօսական արգասիք, հաւասար անոնց զոր կրնամք ունենալ ելեկտուական ամենազորաւոր մեքենայով, և զօրաւոր մարտկոցներով:



ՉԼ 461

Ռումքորֆի կաղմածն բաղկանայ զօրաւոր կարծառէ մը Ա (ՉԼ 461), որ ի սկզբան կը գրուէր գազաթնահայեաց գիրքով, բայց հիմա կը գրուի միշտ հօրիզոնական. և կրնայ ըլլալ այլ և այլ մեծութեամբ: Մեծագոյն կարծառներն զոր շինած է Ռումքորֆ մինչև հիմա, են 65 հարիւրորդամետր երկայնութեամբ և 24 հարիւրորդամետր լայնութեամբ: Մեր ձեռն կարծառն է 55 հարիւրորդամետր երկայնութեամբ, Այս կարծառներն բաղկանան պղնձի երկու թելէ. մին հաստ, երկու հազարորդամետր թանձրութեամբ, և երեք չորս մետր երկայնութեամբ. միւսն բարակ՝ երկր մասն հազարորդամետրի թանձրութեամբ, և 8—10 հազարամետր

երկայնութեամբ: Այս թելերը ոչ միայն մետաքսապատ են, այլ և իւրաքանչիւր պարոյր դատուած է միւսէն լայքայէ ջնարակով: Հաստն է մակածիչ թելն, որոյ մէջէն կ'անցնի բարդէն ելեկտրական հոսանքը, և պատած է փայտէ կամ քարտենէ սնամէջ գլանի մը վերայ: Հաստ թելին վերայ կ'անցնի ապակիէ կամ առածգական խիժէ առանձնացուցիչ բազպան մը, և անոր վերայ կ'որդի բարակ թելն, որ է թել մակածեալ, որոյ երկայնութիւնը մեծամեծ կարծառներու վերայ կը հասնի մինչև 100 հազարամետր, և յայնժամ իր տրամագիծը կ'ըլլայ $\frac{1}{3}$ հազարորդամետրի: Աւելցունելով թելին երկայնութիւնը կ'աւելնայ ձգտումը, և աւելցունելով տրամագիծը կ'աւելնայ քանակը: Փոքրիկ կարծառներու համար, որ են 30—35 հարիւրորդամետր երկայնութեամբ, բաւական են Պունսենի երկու կամ չորս տարրներ, մեծ ձևով իսկ մեծ կարծառներու համար քառասպտիկ աւելի:

Այս մանր տեղեկութիւնները տալէն վերջ, խօսիմք հիմա թէ ինչպէս կը բանի գործին: Հոսանքն հասնելով բարդէ ժ թելին ձեռքով, կը հաղորդի Գ ունեւոյն և անկէ Գ փոխարկչին, յետոյ Կ ունեւոյն, ուսկից կը մտնէ կարծառին մէջ, Հոն կ'անցնի հաստ թելին մէջէն, և կ'ազդէ մակածութեամբ բարակ թելին վերայ, և կ'ելնէ դուրս թ թելին կողմէն: Կը որովհետև հոսանքը որ կ'անցնի հաստ թելէն կ'ազդէ մակածութեամբ փակուելու կամ բացուելու ժամանակ, անոր համար հարկ է որ հոսանքը անդադար ընդհատման մէջ ըլլայ: Այս շարունակ ընդհատումը ունենալու համար, կայ ծածանող երկաթի կտոր մը, որ կոչի Ոսն, որ փոփոխակի ձգի և վանի անոյչ երկաթի կտորէ մը, որոյ վերայ երբ ազդէ ելեկտրական հոսանքն, մագնիսաձայ և կը ձգէ դուռն, և երբ ընդհատի ազդեցութիւնն հոսանաց, կը դադրի մագնիսացումը և անկանի ուռն: Այս ձգումն և վանումն ուռան կատարի արագ արագ և յաճորդարար:

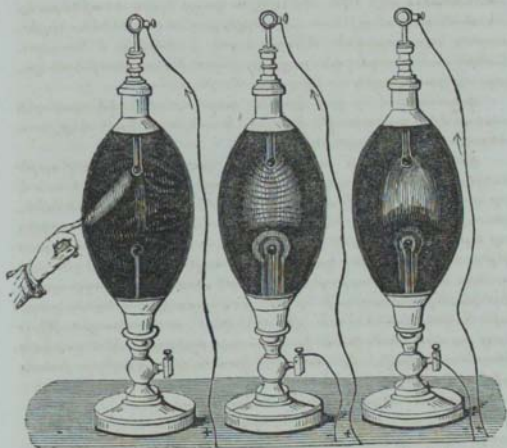
Խոտացուցիչ: — Որչափ ելեկտրական հոսանքը կ'անցնի ընդհատ բարդէն կարծառին հաստ թելին մէջ, իւրաքանչիւր ընդհատման ժամանակ մակածիչ հոսանք մը կ'անցնի բարակ թելին մէջ, փոփոխակի ուղիղ և հակադարձ: Արդ բարակ թելը բոլորովին առանձնացեալ ըլլալով, մակածեալ հոսանքը հետզհետէ այնպիսի ձգտումն կ'առնու, որ կրնայ մեծամեծ արգասիք բերել: Յիշոյ ևս առաւել սաստկացոյց այս ձգտումը, գնելով մակածիչ պարունակին մէջ խոտացուցիչ մը: Ռումբորֆ իր մեծամեծ կարծառներուն մէջ, ըրաւ

այս խտացուցիչը 150 անաղի թերթերէ, կէս մետր քառակուսի մակերևութիւ, որով կ'ըլլայ բովանդակ մակերևոյթը 75 մետր քառակուսի, Այս թերթերը միանալով, կազմեն երկու պաշտանակ, խիժապատ մետաքսեայ երկդի մը երկու երեսին վերայ, որով առանձնացեալք են: Եւ կարգ կարգ ծալլուած ըլլալով, կրնայ բովանդակը գրուիլ կարծառին տակ, անոր փայտէ պատուանդանին վերայ փորուած ակօսին մէջ, Այս պաշտանակներէն մին, այս ինքն առաւելականը հաղորդած է Խ ունելոյն, երբ հոսանքն ելնէ կարծառէն. միւսն, այս ինքն նուազականը, հաղորդած է Վ ունելոյն, որ Խ սղընձի թիթղան ձեռքով հաղորդի Պ փոխարկչին և բարդին: Խտացուցիչը կը ժողվէ իր պաշտանակներուն վերայ արտաքին հոսանքները (§ 912), մակածիչ հոսանքին իւրաքանչիւր ընդհատման ժամանակ:

916. ՌՈՒՄՊՈՐՓԻ ԿԱՐԺԱԹԻՆ ԲԵՐԱՅ ԱՐԳԱՍԻՐԸ. — Ռումբորֆի կարծառով կրնամք ունենալ կայուն և անկայուն ելեկտուութեան ամեն արգասիքը: Ընտանաւոր արգասիքները յոյժ զօրաւոր են. վասն զի այնպէս սաստիկ կը ցնցէ զմարդ, որ շատ մարդիկ միանգամայն զեօին տապալեցան անոր սաստկութենէն, բռնելով ԱՎ՝ ելեկտրասայրերէն: Պուճանի երկու լուծով կրնամք սպաննել նապաստակ մը. և եթէ քանի մի լուծ աւելի ըլլայ, կրնայ շանթաւոր ըլլալ մարդս:

Բնարանական արգասիք. — Ռումբորֆի կարծառին լուսեղէն և ջերմական արգասիքներն ալ զօրաւոր են: Եթէ գնեմք Ա և Ա՝ թելերուն մէջ տեղ երկաթէ բարակ թել մը, կը հալի թելը և կը վառի կենդանի լուսով: Եթէ Ա և Ա՝ թելերուն ծայրերը վերջացունեմք երկաթէ բարակ թելով և մօտեցունեմք իրարու, նուազական բեռին թելը միայն կը հալի, որ և ցուցանէ թէ նուազական բեռին ձգտումը աւելի է քան դառաւելական բեռին:

Ռումբորֆի կարծառին լուսեղէն արգասիքն զանազան են, ըստ որում կատարին օդոյ, դատարկութեան կամ սաստիկ անօր զոլորչոյ մէջ: Ողոյ մէջ կ'արձակէ կայծ, կենդանի լուսով և շառաշմամբ, և կայծին երկայնութիւնը կ'ըլլայ մինչև 45 հարիւրորդամետր մեծ կարծառներով, որ 65 հարիւրորդամետր երկայնութիւն ունենան: Իսկ դատարկութեան մէջ լուսեղէն երեւոյթները աւելի նշանաւոր են: Փորձը կատարելու համար, պէտք է կարծառին երկու ծայրերը Ա և Ա՝ հաղորդել ելեկտրական ձուին (§ 800) երկու ծայրերուն: Չուն դատարկելէն ետեւ, կը տեսնուի մի գունտէն Ի միւսն պայծառ լուսոյ շող մը, որոյ սաստկութիւնը գրեթէ



Չև. 462

Չև. 463

Չև. 464

միօրինակ է ամբողջ երկայնութեան վերայ և հաւասար այն լուսոյն որ ծաղի գորատը ելեկտտական մեքենայէ, որոյ սկուտեղը գարձունեմբ երազ: Այս փորձն է որ նշանակուած է ձև 464: Իսկ ձև 462 կը ցուցանէ ելեկտտական լուսոյն խոտորումը, երբոր մաստով մօտենամք ձուին:

Մակաձեռն հոսանքին առաւելական բեւեռն է որ աւելի պայծառ և լուսատը կ'երևի, և իր լոյսը կրակի կարմրութիւն ունի. իսկ նուազական բեւեռին լոյսը տկար է և մանուշակազոյն: Բաց ասկէ նուազական բեւեռին լոյսը կը տարածուի, ոչ սցապէս է առաւելական բեւեռին վերայ:

Քէ (Quet) գաղղիացին զիանց որ ելեկտտական ձուն դատարկելէն առաջ, եթէ մոտցունեմբ մէջը բեւեռի կամ փայտի խկութիւն, ալքոհի կամ ծծրմբուկի բնածխոյ գոլորչիք, լուսոյ կերպարանքը լոլորովին կը փոխուի: Եւ յայնժամ կ'երևի ելեկտտական լոյսը դօտի դօտի, փոփոխակի փայլուն և մթին, յօրինելով իրր լուսեղէն սխնակ մը երկու

բևեռներուն մէջ (Չև 465)։ Այս կարգ կարգ գօտիները կը ձևանան մակածութեան հոսանքին ընդհատութենէն։ Սովորաբար առաւելական բևեռին լոյսը կարմիր է, և նուազականին՝ մանուշակագոյն։ Բայց կը փոխուի ըստ բնութեան գուրջւոյ կամ կազին որ կը գրուի ձուին մէջ։

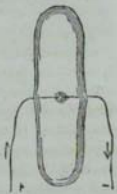
Փորձուած է որ Ռումբորֆի կարծառով եղած լուսեղէն արգասեաց սաստկութիւնը, քիչ կ'աւելնայ Պունսնի լուծերուն թիւը աւելցունելով։

Տարրարանական արգասիք։ — Ռումբորֆի կարծառին տարրարանական արգասիքն զանազան են. և պատճառն է որ գործին կը ծնանի միանգամայն կայուն և անկայուն ելեկտոութիւն, Որինակ իմն, ըստ լանտկեղէն ելեկտոասայրից որ կ'ընկղմին ջրոյ մէջ, ըստ հեռաւորութեան նոցա և ըստ թթուութեան ջրոյն, կրնամք ունենալ ջրոյ մէջ լուսեղէն արգասիք առանց տարրարայնութեան. կամ ջրոյ տարրարայնութիւն, բաժնուելով երկու բաղկացուցիչ կազերը բարդին երկու բևեռներուն վերայ, կամ տարրարայնութիւն ջրոյ առանց բաժանման կազից, այլ երկուքը միանգամայն խառն գիմնելով ի մի բևեռ, և կամ երկու կազերը խառն գիմնելով յերկոսին բևեռս։

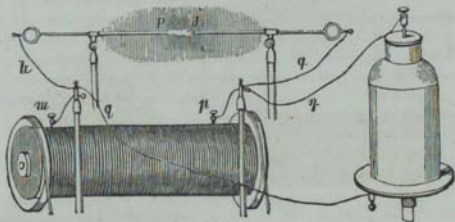
Կազերն անգամ կրնան տարրարայնիլ կամ բաղադրիլ, երբ ազդեն երկար ժամանակ մակածութեան հոսանքին կայծերն։ Էթէ անցունելք Ռումբորֆի կարծառին հոսանքը ապակիէ խողովակի մը մէջէն, որ օդով լեցուն ըլլայ և լաւ մը չըջտիակեալ, ինչպէս ցուցանէ ձև 465, օդոյ բորակածինը և թթութուածինը կը բաղադրին իրարու հետ, կազմելով բորակային թթուուտ։

Մերկեական արգասիք։ — Ի վախճանի, Ռումբորֆի կարծառը կը բերէ այնպիսի սաստիկ մերկեական արգասիք, որ 65 Հարիւրորդամետր երկայնութիւն ունեցող կարծառով, կը ծակի շուտ մը 5 Հարիւրորդամետր թանձր ապակին։

917. ԼԵՍՏՈՒՆԵԼ ԵՆԿՏՈՒՌԻԻՆԵՄԲ ԱՅՏԵԱՆ ԱՇՓՆԵՐԸ ՌՈՒՄԲՈՐՖԻ ԿԱՐԺԱՌՈՎ։ — Ռումբորֆի կարծառը կրնայ գործածուիլ լէյտեան անօթները և մարտկոցները ելեկտոութեամբ լեցունելու։ Չև 466 կը ցուցանէ թէ ինչպէս պէտք է լեցունել ելեկտոութեամբ լէյտեան անօթ մը։ Սորա երկու պահպանակներն կը հաղորդին կարծառին երկու բևեռներուն ՉԳ թելերով, մինչդեռ նոյն բևեռներն հաղորդած են ԵԳ թելեր-



Չև 465

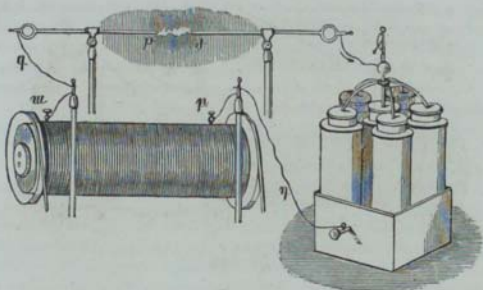


ՉԼ 466

րով ընդհանուր գրգռելի մը երկու թևերուն, Ղէյտեան ա-
նօթը շարունակ կը լեցուի ելեկտուութեամբ Չ և Վ թևերու-
րով, և հետզհետէ կը դատարկի Ե և Վ թևերով, ցայտե-
ցունելով կայծ մը Ն հարիւրորդամետր երկայնութեամբ
ԹԷ՝ մինչև Ժ, սաստիկ փայլուն և անհնարին շտապմամբ.
զի այս կայծերը ոչ եթէ կը նմանին ելեկտուական մեքենային
կայծերուն, այլ բուն կայծակի:

Մարտկոց մը ելեկտուութեամբ լեցունելու համար, պէտք
է անոր արտաքին պաշտպանակը հազորդել Վ թևով կարծա-
տին բեւեռներէն միոյն (ՉԼ 467), և ներքին պաշտպանակը հա-
զորդել միւս բեւեռին Թ և Ժ գաւազաններով և Վ թևով:
Բայց Թ և Ժ գաւազանները շրջան պիտի իրարու կիպ. ե-
թէ իրարու կիպ ըլլան, երկու հոսանքներն ուղիղ և հա-
կադարձ, հաւասարապէս անցնելով, մարտկոցն չլեցուի
ելեկտուութեամբ. ուր ԹԷ՝ մինչև Ժ եղած անջրպետին հա-
մար, ուղիղ հոսանքն՝ որ աւելի ձգտումն ունի, կ'անցնի
միայն, և ինքն է որ կը լեցունէ զմարտկոցն: Մեծ կարծա-
տով և Պունսենի վեց լուծերով, մարտկոց մը որ վեց անօ-
թէ բաղկանայ, իւրաքանչիւրը 50 տասնորդամետր քառա-
կուսի պաշտպանակով, կը լեցուի գրեթէ ի նմին վայրկեանի:

918. ՀԱՆՊԱՄԱՐՔ ՄԱԿԱՆՈՒԹԵԱՆ ՀՈՍԱՆԱՅ: — Մակաժու-
թեան հոսանքը վաթսայեան հոսանքին ամեն յատկութիւն-
ներն ունի, ինչպէս անսանք վերոյիշեալ փորձերէն: Անոց
պէս կը գործեն սաստիկ ցեցումն, կը բերեն լուսեղէն, ջեր-
մական և տարրաբանական արգասիք, և կը ծնանին ինքնին
մակաժեալ հոսանքներ: Ի վախճանի, կը գարձունեն կա-



Չկ. 467

լուանաչափի ստեղծը, և կը մագնիտացունեն պողովատէ գաւազաններ, երբոր անցունեմք մակածութեան Հոսանքները պղընձէ թելի մը վրայէն որ պարուրածն սրատած ըլլայ այս գաւազաններուն վերայ:

Մակածեալ ուղիղ և Հակադարձ Հոսանքներն կրնան բազդաստիկ իրարու Հետ երեք կերպով. այս ինքն, ըստ ցնցման, կալուանաչափի խտտորման, և մագնիտական ազդեցութեան զոր ունին պողովատեսայ գաւազաններու վերայ. և ըստ այնմ իրարմէ զանազան արգասիք կը բերեն: Գրեթէ Հաւասար են կալուանաչափի խտտորման մէջ, իսկ ցնցման և մագնիտացունելու կարողութեան մէջ ուղիղ Հոսանքը սաստիկ է, և Հակադարձ Հոսանքը գրեթէ ոչինչ:

919. ՕՐԷՆՔ ՄԱԿԱԾՈՒԹԵԱՆ ՀՈՍԱՆՔՑ: — Մաթթէուչչի խտաւացի բնագէտը իր և ուրիշ բնագիտաց փորձերէն, Հաստատեց մակածութեան Հոսանայ վերայ Հետազայ օրէնքներն.

Ա. Մակածեալ հոսանքիև հաստկորիներ համեմատ է մակածի հոսանքիև, և մակածի, և մակածեալ պարունակներուն երկայնութեանց արտադրելոյն:

Բ. Ելնկտաւաչարժի գորութիւնը, որ շատաչ գայ այս ինչ որոշեալ բանակէ ելնկտութեան, նոյն է ինչ որ ըլլայ մակածի պարունակիև բնութիւնը և ձևը:

Գ. Ելնկտաւաչարժի գորութիւնը, որ շատաչ գայ մակածութեան հոսանքէ հարադիչ պարունակի վերայ, անկախ է ամենին այս հարադիչ բնութեանէ:

Գ. Մակաժուրիներ կախումն չունի ամենևին մակածիչ և մակածեալ պարունակներուն մէջ դրուած ասանձնացոյցիչ մարմնոյն ընտրեմունքն:

Այս վերջին օրէնքը, ինչպէս որ վերը ըսինք (§ 755), Հակառակ է Ֆարատէյի կայուն Էլեկտուութեան մակաժուրեան վերայ ըրած փորձերուն:

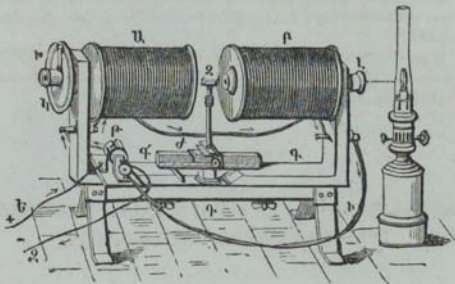
* ԳԼՈՒԽ Է

ՏՐԱՄԱԳՆԵՏՈՒԹԻՒՆ. ԵՒ ՏԵՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՒ ԶԵՐՄՈՒԿԱՆ ԵՐԵՒՈՅԹՔ ԶՕՐԱՒՈՐ ՄԱԳՆԵՏՆԵՐՈՎ

920. ՏԵՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԱՐԳԱՍԻՔ ԶՕՐԱՒՈՐ ԵԼԵԿՏՐԱՄԱԳՆԵՏՆԵՐՈՒ — Ֆարատէյ 1843^Թ խնացաւ թէ զօրաւոր Էլեկտրամագնիստ մը թափանցիկ մարմնոց շատերուն վերայ սցնալի ազդեցութիւն կ'ընէ, որ եթէ բեւեալացեալ ճառագայթ մը (§ 668) անցնի անոնց մէջէն մագնիսական բեւեռներուն ուղղութեամբ, բեւեալացման մակարդակն խտտորի յաջ կամ ի ձախ (§ 674) ըստ դիրց մագնիստացման:

Չև 468 կը ցուցանէ Ֆարատէյի կազմած մը, որ բազկանայ երկու զօրաւոր Էլեկտրամագնիսներէ Ա և Բ, որ հաստատուած են ձուլածոյ կտորներու վերայ ԳԳ', որք կրնան իրարու մօտենալ և հեռանալ, սահելով Գ յենարանին վերայ: Էլեկտրական բարդէ մը, որ Պունսենի 10 կամ 11 լուծերէ բազկանայ, կը մտնէ հոսանքը Ե թելէն թ փոխարկչին մէջ, անկէ Ա կարծառին մէջ, և յետոյ Ժ թելին ձևոքով կ'անցնի Բ կարծառը, և անկէ կ'իջնէ Ի թելին ձևոքով և կը մտնէ դարձեալ թ փոխարկչին մէջ, և կ'ելնէ դուրս Զ թելէն: Անոց երկաթէ երկու զլաններն, որք դրուած են կարծառներուն առանցքին վերայ, զլանաձև ծակած են, ուսկից կ'անցունեն լուսեղէն ճառագայթներ: Ի վախճանի, զորձուցն Լ և Ս ծայրերը դրուած են Վիքովի երկու հատուածակողմեր (§ 670. Գ), որոց առաջինը կը զործածուի իբրև բեւեռիչ, երկրորդը իբրև բեւեալացոյց: Նրջատիկ քանոնի մը ձևոքով կը գտնայ բեւեալացոյցն աստիճանաւոր բողբոջկէ մը կեդրոնին վերայ:

Այս սցնալէս ըլլալով, երբոր դնեմք երկու հատուածակողմեր, բայց սցնալէս որ իրենց զլխաւոր հատուածներն ըլ-



Չկ. 468

լան իրարու ուղղահայեաց, խ հատուածակողմը կը մարէ բո-
լորովին 1 հատուածակողմին մէջէն անցած լոյսը: Եւ եթէ
յայնժամ դնենք Ծ տեղը երկու կարծառներուն առանցքին
ուղղութեամբ բիւրեղատիպ կամ հասարակ ապակիէ թի-
թեղ մը զուգահեռական երեսներով, լոյսը զարծեալ կը
մարի, քանի որ շանցնիր ելեկտրական հոսանքը: Եւ երբոր
անցնի հոսանքը, կ'երևի լոյսը՝ բայց գունաւոր. և եթէ խ
բևեռացոյցը զարծունեմբ յաջ կամ ի ձախ, ըստ դրից հո-
սանաց կ'առնու լոյսը հետզհետէ լուսապատկերին զանա-
զան գոյները, ինչպէս որ կը պատահի քուարցէ թիթեղնե-
րու վերայ որ կտրուած ըլլան իրենց առանցքին ուղղա-
հայեաց (§ 674): Պէզբբէլ ցուցուց թէ հաստատուն և հե-
ղանիւթ մարմիններէն շատերը, կրնան այսպէս զարծու-
նել բևեռացման մակարդակը զօրաւոր մազնիտներու ազ-
դեցութեամբ: Յարատէյ կ'ըսէ, թէ այս փորձերուն մէջ հո-
լովուն բևեռացման մակարդակին յառաջ գայ մազնիտնե-
րու ազդեցութենէն զոր ունին լուսեղէն ճառագայթներուն
վերայ: Պիոյ և Պէզբբէլ կը կարծեն, թէ այս երևոյթը յա-
ռաջ գայ մազնիտներու թափանցիկ մարմնոց վերայ ու-
նեցած ազդեցութենէն, և այս կարծիքը հասարակօրէն ընդ-
ունելի համարուած է:

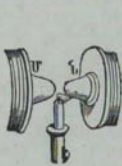
921. ՉՕՐԱՌՈՐ ՄԱԳՆԵՏՆԵՐՈՒ ՏԲԱՄԱԿԵՏԱԿԱՆ ԱՐԳԱՍԻՐԸ: —
Տեսանք վերը (§ 697) թէ կոչին Տրամագեիտական մարմինը

անոնք որ կը վանին մազնիտաներէ: Բայց որպէս զի մազնիտաներու տրամազնիտական արգասիքը յայտնի ըլլայ, պէտք է որ մազնիտաներն ըլլան զօրաւոր: Այս երևոյթները զիտեց և քննեց նախ Գարատէյ 1847^թ իր վերոյիշեալ գործուով (Չև 468): Կը գտնուին տրամազնիտական մարմինք թէ՛ Հաստատուն, թէ՛ Հեղանիւթ և թէ՛ կազեղէն մարմնոց մէջ, ինչպէս կը ցուցանեն Հետազայ փորձերն, որոց համար պէտք է պտուտակով անցունել կարծառներուն վերայ աւնոյշ երկաթէ պահպանակներ Մ, Ն (Չև 469), որք կրնան այլ և այլ ձևերով ըլլալ:

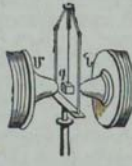
Ա. Տրամազնիտային հաստատեց: — Պղնձէ փորրիկ խորանարդ մը կախելով երկու ելեկտրամազնիտներու մէջ որորած մետաքսեայ գերձանի մը ծայրէն, երբոր դերձանին ոլորը քակուելով սկսի գտնուել երազութեամբ իր վերայ (Չև 470), եթէ անցունեմք ելեկտրական հոսանքը կարծառներուն մէջ, խորանարդը կը դադրի շարժմանէ և կը կենայ այն զիրքին մէջ ուր կը գտնուի: Եթէ խորանարդին տամք ուղղանկիւն փորրիկ դաւաղանի մը ձև, խաշածե կը կենայ կարծառներուն առանցքին, կամ կ'ուղղի ըստ զրից առանցքին, ըստ որում յօրինեալ ըլլայ տրամազնիտական մարմիններէ, ինչպէս են բիամութ, ծաբիր, կամ մազնիտական մարմիններէ, ինչպէս են երկաթ, նիբէլ և կորալտ:

Բ. Տրամազնիտային ներակիրոց: — Հեղանիւթներն ևս ցուցանեն մազնիտութեան և տրամազնիտութեան երևոյթներ: Այս բանին համար պէտք է լեցունել Հեղանիւթով ապակիէ փորրիկ և ամենանուրբ խողովակներ, և կախել Գ խորանարդին տեղ (Չև 470): Եթէ Հեղանիւթներն մազնիտական ըլլան, ինչպէս են երկաթոյ, նիբէլի և կորալտի լուծմանք, խողովակներն ուղղին երկու ելեկտրամազնիտներու առանցքին ուղղութեամբ. և եթէ ըլլան տրամազնիտականք, ինչպէս են ջուր, ալքոհլ, եթեր, խկութիւն բեկեւնոյ, և աղային լուծմանց շատերն, խողովակները կը կենան ելեկտրամազնիտներու առանցքին ուղղահայեաց:

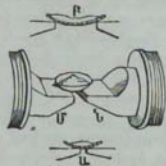
Մազնիտական կամ տրամազնիտական Հեղանիւթոց վերայ զօրաւոր մազնիտներու ազդեցութիւնը կը զիտուի ևս Հետազայ փորձով, զոր ըրաւ նախ Փլուրէր: Պէտք է զնել ծոցի ժամացուցի սպակուցն վերայ լուծուին քլորուկի երկաթոյ, և զետեղել սպակին Գարատէյի գործուոյն երկու ելեկտրամազնիտներուն Մ, Ն պահպանակներուն վերայ (Չև 471): Երբոր անցնի հոսանքը ելեկտրամազնիտներուն մէ-



ՉԼ 469



ՉԼ 470



ՉԼ 471

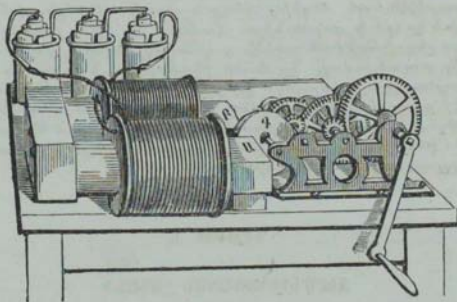
ջէն, լուծումն ըստ հետաւորութեան երկու կարծառներուն, կ'ընէ մի կամ երկու ուռոյցներ, ինչպէս կը տեսնուի Ա և Բ: Այս ուռոյցներն կը տեսնն ցորչափ կ'անցնի հոսանքը, և կը ձևանան այլ և այլ չափով՝ ըստ այլ և այլ մազնիտական հեղանիւթոց: Իսկ տրամազնիտական հեղանիւթներն բոլորովին ասոր հակառակ երևոյթը կը ցուցանեն, ինչպէս զիտեց Փլուքէր սնդկի վերայ:

Գ. Տրամազնիտոյրիւն կազերու: — Գիտեց նախ Պանքալարի, թէ մոմի բոցը զնելով Գարատէյի կազմածին երկու կարծառներուն մէջ, կը վանի սաստկապէս (ՉԼ 469): Ամեն բոց կը ցուցանէ: զնոյն երևոյթ, բայց զանազան չափով:

Պանքալարիին փորձէն ետև Գարատէյ և Պէզըրէլ բրին անթիւ հետազոտութիւններ կազերու տրամազնիտութեան վերայ, զորս մեք վերը նշանակեցինք, խօսելով զօրաւոր մազնիտներու ուրիշ մարմնոց վերայ ունեցած ազդեցութեան (§ 697): Բայ սակէ խմացաւ Գարատէյ, թէ թթուածինը որ սովորական բարեխառնութեան մէջ է մազնիտական, կ'ըլլայ տրամազնիտական բարձրագոյն ջերմութեան մէջ և թէ շատ անգամ մարմնոց մը մազնիտութիւնը և տրամազնիտութիւնը կախումն ունի շրջապիւռէն որոյ մէջ կեցած է: Որինակ իմն, մարմին մը որ է մազնիտական դատարկութեան մէջ, կրնայ օդոյ մէջ ըլլալ տրամազնիտական:

922. ՏԵՍՈՒԹԻՒՆ ՏՐԱՄԱԶՆԻՏՈՒԹԵԱՆ: — Այլ և այլ տեսութիւնք եղած են տրամազնիտական երևութից մեկնութեան համար, Պէզըրէլ կը զնէր (§ 697) թէ մարմնոց ոմանց վերայ մազնիտներու ցուցած վանողութիւնն յառաջ դայ անկէ, որ այս մարմիններն շրջապատեալ են այնպիսի շրջապիւռով, որ առաւել մազնիտական է քան զինքեանս, և այս հետևանք մի է Արրիմեզի սկզբան: Գարատէյ տրամազնի-

տական երևոյթները միաւորեց մականութեան երևութից
 Հեա, զնկելով թէ տրամագնիտական մարմնոց մը զօրաւոր
 մագնիտ մը մօտեցունելով, զոյանան մականութեան հո-
 սանքներ, այս ինքն այն հոսանքներն զոր Ամիէր կը զնէ
 մագնիտներու մէջ (§ 894)։ Այնպէս զի յայնժամ համանուն
 բեւեռներն իրարու դէմ դալով, կը վանեն զիրար. ինչպէս
 նաև սարուրատեսակներու մէջ։ Իսկ ընդ հակառակն մագ-
 նիտական մարմնոց մէջ կը ծնանին այնպիսի հոսանք, որ
 հականուն բեւեռները իրարու դէմ կը բերեն, ուստի և յայն-
 ժամ ձգողութիւն կ'ըլլայ։



ՉԼ 472

Պ25. Զօրաւոր ԵԼԵԿՏՐՈՄԱԳՆԵՏՆԵՐՈՒ ԱԶԲԵՅՈՒԹՆԵՆ ԵԱՐԺՈՒՆ
 ՄԱՐՄՆՈՅ ՎՐԱՅ ՄԵՍԻ ԶԵՐՄՈՒԹԻՒՆ։ — Գորոյ փորձեց, թէ մե-
 տաղէ բոլորակ մը դարձունելով զօրաւոր ելեկտրամագ-
 նիտի մը երկու բեւեռներուն մէջ, կ'աւելնայ իր ջերմու-
 թիւնը։ Այս բանիս համար առաւ զօրաւոր ելեկտրամագ-
 նիտ մը և դրաւ հորիզոնական զիրքով տախտակի վերայ
 (ՉԼ 472), և անոր երկու բեւեռներուն առջև դրաւ անոջ
 երկաթէ երկու կտորներ Ա և Բ, այնպէս զի իրենք ալ մագ-
 նիտանալով ազդեցութեամբ, հազորդեն Վ բոլորակին եր-
 կու երեսներուն իրենց մագնիտութիւնը։ Բոլորակը կազմի
 կարմիր սպընձէ 75 հազարորդամետր տրամագծով և 7 հա-
 զարորդամետր թանձրութեամբ, և կը մտնէ ըստ մասին Ա.

և Բ կտորներուն մէջ, ուր մեղեխի մը ձեռքով և ատամնաւոր անուոց դրութեամբ կ'առնու երազ հորովական շարժումն, մի բողբէի մէջ ընելով 150—200 պոպոտ:

Արդ քանի որ հոսանքը շանցնիր ելեկտրամագնիստին թելին մէջէն, մեղեխը դարձունելու ժամանակ ամենաքիչ ընդդիմութիւն կը կրեմք. և եթէ մի անգամ անիւներն ու բոլորակը առնուն երազ հորովական շարժումն, և թողումք յայնժամ ինքիրեն, կը շարունակէ շարժումը այս ինչ ժամանակ իր առած երազութեան զօրութեամբ: Բայց թէ որ յայնժամ ելեկտրամագնիստին մէջէն անցունելու հոսանքը, բոլորակն և անիւները իսկոյն կը դադրին, և եթէ դադրելէն ետև մեղեխը ձեռք առնուլ, մեծ ընդդիմութիւն կը կրեմք դարձունելու համար: Եւ եթէ յաղթելով այս ընդդիմութեան ուղեմք դարձունել մեղեխը, յայնժամ մեր տուած ուժովը կը ծնանի ջերմութիւն, և բոլորակը կը տաքնայ զգալի կերպով: Ֆուրոյ փորձեր է որ 5 վայրկեանի մէջ բոլորակին ջերմութիւնը բարձրացեր է 10 աստիճանէ մինչև 61 աստիճան, զործածելով միայն երեք լուծ Պունսենի: Իսկ վեց լուծերով ընդդիմութիւնը այնչափ սաստիկ կ'ըլայ, որ չեմք կրնար երկար դարձունել:

* ԳԼՈՒԽ Ը

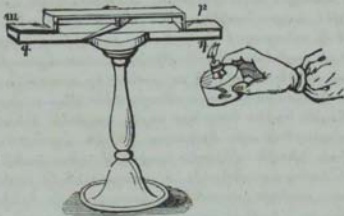
ՋԵՐՄԵԼԵԿՏՈՒԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔ

924. Փորձ ՍԵԵԲԵԿԻ (Seebeck), — Մինչև հիմա խօսեցանք տարրաբանական ազդեցութիւններէ առաջ եկած ելեկտրական հոսանաց վերայ, որ է զօրաւոր աղբիւր անկաշուն ելեկտրութեան: Բայց ջերմութեամբ ևս կրնան ծնանիլ ելեկտրական հոսանք, որք թէպէտ տկար են, այլ նշանաւոր են անով՝ որ ջերմութիւնը ելեկտրութեան հետ կը կապեն: Այս հոսանքներն կոչին Հոսանք չերմեկտրականք, որոշելու համար այն հոսանքներէն որ յառաջ գան տարրաբանական ազդեցութիւններէ, և կոչին Հոսանք չրակեկտրականք:

Շատոնց զխտէին բնազէտք, թէ բնական բիւրեղներէն շատերը, ինչպէս վանաքար և տալազիոն, առնուն ելեկտրական յատկութիւններ՝ երբոր տաքնան. և Վոլթա իմացեր

էր թէ արձաթի թիթեղ մը անհաւասար կերպով տարնալով իր երկու ծայրերուն վերայ, կ'ըլլար ելեկտրաշարժիչ տարր։ Բայց նախ Աէէպէր, վարժապետ բնաբանութեան Պէրլին քաղաքի, ցուցուց 1821^{ին} թէ ջերմութիւնը անցնելով մետաղէ պարունակի մէջէն, կը ծնանէր ելեկտրական հոսանք։

Այս բանս կը ցուցանեմք փոքրիկ գործւով մը որ բաղկանայ պղնձի թիթեղէ ար (Չև 473), որոյ երկու ծայրերը ձուած են, և զօգեալ բխանութէ զո թիթղան հետ Պարու-



Չև. 473

նակին մէջ տեղ կայ մազնիտացեալ ասեղ մը, լիտան վերայ շարժուն։ Եթէ այս գործին դնեմք մազնիտական միջօրէականին ուղղութեամբ, և տարցունեմք մեղմով մի ծայրէն, կը ասանեմք որ կը խոտորի ասեղը, որ և ցուցանէ ելեկտրական հոսանք մը բն ա, այս ինքն պղնձին տար ծայրէն դէպ ի պաղ։ Եթէ փոխանակ տարցունելու բ ծայրը ցրտացունեմք սառով, պահելով միւս ծայրին տարութիւնը, գոյանայ դարձեալ ելեկտրական հոսանք, բայց հակառակ զիջքով, այս ինքն ա^ն դէպ ի բ։ Եւ երկու զիպուածին մէջ ալ հոսանքը այնչափ աւելի գորաւոր կ'ըլլայ, որչափ երկու ծայրերուն ջերմութեանց տարբերութիւնը մեծ է։

925. ՊԱՏՏԱՌ ՋԵՐՄԵԼԵԿՏՌԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆԱՅ. — Ջերմեկտրական հոսանքներն չեն կրնար շոշափմանէ առաջ գալ, վասն զի կրնան գոյանալ ևս մի և նոյն մետաղէ կազմեալ պարունակի մէջ։ Եւ ոչ իսկ տարրաբանական ազդեցութեանէ, որովհետեւ Պէզըրէլ փորձեց թէ կը գոյանան ջերմ ելեկտրական հոսանք նաև դատարկութեան և ջրածնի մէջ։ Նոյն զիտնականը զիտելով այս հոսանքները կալուանաշա-

փով, իմացաւ թէ յառաջ զան սարունակին այլ և այլ մասանց մէջ ջերմութեան անհաւասար կերպով տարածուելէն:

Յուցանելու համար այս բանս, պէտք է առնուլ երկու մետաղէ յորինեալ աղեղ մը, և անոր երկու ծայրերը միացունել կալուանաչափին երկու ծայրերուն հետ, կամ զօղելով և կամ պարզապէս դալցունելով: Քանի որ սարունակին ամեն կողմ հաւասար է ջերմութիւնը, կալուանաչափը ջրացաներ ամենեւին հոսանք մը. բայց թէ որ տարցունեմք զօղեալ տեղերէն մին, անմիջապէս կը սկսի խոտորիլ կալուանաչափին ասեղը, որ և ցուցանէ ելեկտական հոսանքի մը անցքը: Եթէ սարունակին ամեն մասը համասեռ ըլլայ, և տարցունեմք անոր որ և իցէ մասը, յայտնի չըլլար հոսանքը, վասն զի յայնժամ ջերմութիւնը հաւասարապէս կը ծաւալի դէպ ամեն կողմ: Այս բանը կը պատահի, օրինակ իմն, եթէ միացունեմք կալուանաչափին վերայ փաթութեամբ պղընձի թելին երկու ծայրերը ուրիշ պղընձի թելով: Բայց թէ որ խանգարեմք այս երկրորդ թելին համասեռութիւնը իր որ և իցէ կիտին վերայ, ղորելով զնա քանի մի անգամ կամ հանդոց ընելով, և տարցունեմք յայնժամ այն կիտին մօտ, ասեղն ցուցանէ իր խոտորմամբ ելեկտական հոսանք մը, որ կ'երթայ տարցած տեղէն դէպ այն կողմ ուր խանգարեալ է համասեռութիւնը: Եւ եթէ տարցունեմք այս կիտին միւս կողմէն, հոսանքը հակառակ դիրք կ'ունենայ:

Չ26. ՉԵՐՄԵԼԵԿՏՈՍԱԿՆ ԿԱՐՈՂՈՒԹԻՒՆ ՄԵՏԱՂԱՅ: — Կոչի Կարողորին ջերմեկտական մետաղի միոյ, ջերմութեամբ նոյն մետաղին մէջ գոյացած ելեկտական հոսանքին սաստկութիւնը: Այս կարողութիւնը երկու մերձաւոր կէտերու մէջ նոյն աստիճան ջերմութեան տարբերութեամբ կը փոփոխի մի մետաղէ ի միւսն. և նոյն մետաղի վերայ կ'առաւելու ջերմութեան տարբերութեամբ:

Յօրինելով սարունակներ զանազան մետաղներէ, որոց զօղման տեղերէն մին 20 աստիճանի հասցունելով և միւսները զրոյ աստիճանի մէջ պահելով, Պէզըրէլ զբաւ մետաղները ջերմեկտական կարողութեանց աճելական կարգին համեմատ այսպէս. բիսմութ, լանտակի, տրժաթ, անագ, կապար, պղինձ, ոսկի, զինկ, երկաթ և ծարիր: Իւրաքանչիւրն ըլլալով ելեկտառաւել իր նախընթացին և ելեկտառնուագ իր հետեւորդին:

Չ27. ՏԵՍՈՒԹԻՒՆ ՉԵՐՄԵԼԵԿՏՈՍԱԿՆ ՀՈՍԱՆԱՅ: — Պէզըրէլ ջերմեկտական հոսանայ գոյացումը մեկնելու համար կ'ըսէ, թէ երբոր տարնայ մետաղէ սարունակին մի կողմը,

կը տարրաբաշխի հոն բնական հոսանիւթը, այնպէս որ մասնիկները տարնալու ժամանակ կը ձգեն իրենց դառաւելական ելեկտրութիւն և վանեն զնուազականն: Յետոյ տարնալով հետեւորդ մասնիկները, կ'ելեկտրական առաւելապէս, տալով իրենց նուազական ելեկտրութիւնը առաջին մասնիկներուն, և այսպէս հետզհետէ որչափ ծաւալի ջերմութիւնը պարունակին մէջ, այնպէս զի գոյանայ առաւելական ելեկտրութեան հոսանք՝ տար կողմէն ի ցուրտ կողմ, և նուազական ելեկտրութեան հոսանք՝ ցուրտ կողմէն ի տաք:

Արդ այս այսպէս ըլլալով, եթէ տարցուններ համասեռ պարունակ մը, ջերմութիւնը հաւասարապէս ծաւալելով գէպ ամեն կողմ, տարցած մասը կը ծնանի երկու հակառակ հոսանքներ նոյն սաստիկութեամբ, որոց արգասիքը ոչինչ է կալուածնաչափի ասղան վերայ: Բայց թէ որ պարունակը սլաւսեռ ըլլայ, յայնժամ ջերմութեան հազորդականութիւնը նոյն չմնալով, և պարունակը այս ինչ կողմ աւելի տարնալով քան միւս կողմ, գոյանան երկու հակառակ հոսանք անհաւասար սաստիկութեամբ, այնպէս զի զիտուած հոսանքին սաստիկութիւնը հաւասար կ'ըլլայ այս երկու հոսանքներուն սաստիկութեանց տարբերութեան: Արեւմ զոյսացած հոսանքը այնչափ աւելի սաստիկ կ'ըլլայ, որչափ երկու մետաղաց ջերմելեկտրական կարողութեանց տարբերութիւնը մեծ է: Իսկ հոսանքին առաւելական բեւեռն անկանի այն մետաղին կողմ, որ ունի աւելի ջերմելեկտրական կարողութիւն, և նուազական բեւեռն միւսոյն կողմ, և այս հետեանք մի է վերոյիւստ տեսութեան:

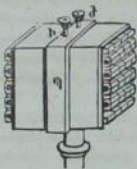
928. ՅԱՏՈՒԹԻՒՆՔ ՋԵՐՄԵԼԵԿՏՈՒԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔ: — Ջերմ ելեկտրական հոսանքն զանազանին ջրաեկտրական հոսանքներէ անով, որ թէպէտ կ'անցնին անոնց պէս մետաղաց մէջէն, բայց ոչ հեղանիւթոց մէջէն, կամ գէթ աւանտակար կերպով: Այս զանազանութիւնը ոչ եթէ յառաջ զայ իրենց բնութիւնէն, այլ իրենց ձգտման սաստիկ տկարութենէն. որով ջերմելեկտրական հոսանք չեն կրնար հասարակօրէն տարբարանական արգասիք բերել: Եւ սակայն Պոթթո խոսքացին, միացունելով 150 ջերմելեկտրական լուծեր, լանտկիէ և երկաթէ, կրցաւ տարրաբաշխութեան հետք մը նշմարել հեղանիւթոց մէջ:

Ջերմելեկտրական հոսանք ջրաեկտրական հոսանոց պէս ունին ուղղիչ ազդեցութիւն մազնիտացեալ ասղան վերայ. բայց իրենց տկար ձգտման պատճառաւ չուտ մը կը տկարանայ այս ազդեցութիւնը, երբոր պարունակին երկայ-

նութիւնը աւելնայ. ուստի և պէտք չէ երկայն թելեր դործածել, երբոր ուղեմք անցունել կարուանաչափին պարունակին մէջէն. և այս դիպուածիս մէջ պէտք է կազմել պարունակը միաթել և հաստ, ուր ջրանլեկտուական կալուանաչափներու մէջ թելը բարակ կ'ըլլայ և երկայն:

929. ԲԱՐԿ ԶԵՐՄԵԼԵՆԿՏՈՒՄԱՆ. — Կոշին Բարդը չերմելեկտուականը այն կազմածներն, որք զիգեն և բարդեն ջերմելեկտուական հոսանքն, որ զոյանայ այլ և այլ մետաղներէ յօրինեալ պարունակի մը մէջ, երբոր անոնց զօգման տեղերը երկուքէ երկու տարցունեմք, և իւրաբանչիւր երկու լուծերուն միջանկեալ լուծը հաստատուն ցրտութեան մէջ պահեմք:

Առաջին ջերմելեկտուական բարդը կազմեցին Լյութէա և Ֆուրիէ, որ բաղկանայր բիսմութէ և ծարրէ փոքրիկ գաւազաններէ, մին միւսոյն զօգեալ հետզհետէ, ուղիղ զծով կամ բոլորածե, բայց այնպէս որ միշտնոյն կարգաւ կենան: Երկուքէ երկու զօգման տեղերուն բիսմութէ գաւազանները կը վերջանային արմկածե և կը մտնէին սառի զրոյ ստիճանի մէջ, ուր միւս զօգուածներուն տարութիւնը կ'աւելնար մինչև 200—500 աստիճան փոքրիկ լապտերներով:



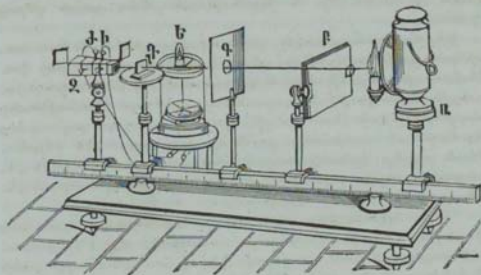
Չկ 474



Չկ 475

Կոպիլի խտալացին փոխեց այս ջերմելեկտուական բարդին ձևը, և ըրաւ առաւել փոքր, լուծերուն թիւը աւելցունելու համար: Այս բանիս համար միացուց բիսմութի և ծարրոյ լուծերը այնպէս, որ հինգ լուծերէ խումբ մը կազմելն ետե, ինչպէս կը ցուցանէ ձև 475, Բ բիսմութէ գաւազանը զօգեց կողմնակի երկրորդ խումբին ծարրոյ գաւազանին հետ, այս երկրորդ խումբին բիսմութէ գաւազանը երրորդ խումբին ծարրոյ գաւազանին հետ, և երրորդ խումբին բիսմութէ գաւազանը չորրորդ խումբին ծարրոյ գաւա-

զանին հետ. և այսպէս չորս զագաթնաձայնաց խորմերէ կազմեց բարդ մը, բովանդակը 20 լուծ, որ կը սկսի ծարրով և կը վերջանայ բիամութով: Այս լուծերը առանձնացեալ են իրարմէ քնարակեալ թղթէ փոքրիկ երիզով, և դրուած պըղընձի պատենի մէջ Պ (Չև 474), այնպէս որ զօղեալ տեղերը միայն կ'երևին բարդին երկու ծայրերէն, Պղընձէ երկու ճարմանդներն Ճ և Ի, որք առանձնացեալ են փղուկոյն հետ, որ է առաւելական բևեռ, միւսն վերջին բիամութին հետ, որ է նուազական բևեռ: Այս ճարմանդները կը հաղորդին կայունանշափի մը թելին երկու ծայրերուն, երբ ուղեմբ ջերմելեկտուական հոսանքի վերայ գիտաութիւն ընել:



Չև 476

950. ՄԷԼՈՐՆ ԻՏԱԼՅԵՈՅ ՋԵՐՄԱՆՁՄԱԳԱՏԿԻՉ ԳՈՐԾԻՆ: — Նոսիլիին ջերմելեկտուական բարդը (Չև 474), կալուանաշափի հետ միացեալ, եղաւ Մէլլոնիին ձեռքը ջերմաշափական ամենազգայուն գործի մը, և կոչեցաւ իրմէ Զերմարագմապատկի: (Չև 476):

Փայտէ տախտակի վերայ, որ ունի չորս ուղղիչ պտուտակներ, դրուած է մի մետր երկայնութեամբ պղընձէ քանոն մը, բաժանեալ ի հարիւրորդամետր: Այս քանոնին վերայ հաստատուած է զանազան հեռաւորութեամբ և ճնշիչ պտուտակներով գործւոյն այլ և այլ մասերը. այս

ինքն, նեցուկ մը Ա, որոյ վերայ կը դրուի Լոբաթէլլի լապտեր մը (§ 465), կամ ջերմութեան ուրիշ տեսակ աղբիւր մը, յետոյ Բ և Գ ջերմարգելներ. և երկրորդ նեցուկ մը Գ, որոյ վերայ կը դրուին այն մարմիններն զոր կ'ուզեմք փորձել. և ի վախճանի, ջերմեկետական բարդը Ջ, Բարդին մօտ է կալուանաչափն Ե, որոյ կարծառն վերայ ոլորուած Թէլը Հաստ և կարճ է, և անոր երկու ծայրերը կը Հաղորդին բարդին երկու բևեռներուն Հետ Ժ և Ի: Այս գործւոյն զգայութիւնը այնչափ մեծ է, որ ձեռքի տաքութիւնն անգամ բաւական է մի մետր Հեռաւորութենէ ծնանել բարդին մէջ ելեկտական Հոսանք, որ կարող ըլլայ խտտոցունել կայուանաչափին ասեղը:

Մէլլոնի այս ջերմաբազմապատկիչ գործւով շատ օգտակար դիտողութիւններ ըրաւ մարմնոց ջերմանցիկ կարողութեան (§ 462-472), և ջերմութեան բևեռացման վերայ (§ 684):

Ջերմաբազմապատկիչ գործւով օդոյ ջերմութեան աստիճանը չափելու Համար, պէտք է նախ գիտել թէ ինչ Համեմատութիւն ունի ասղան խտտորումը, և Հետեւաբար Հոսանքին սաստկութիւնը զօդուածոց ունեցած ջերմութեանց տարբերութեան Հետ: Եւ գիտելով մի անգամ զօդուածոց ջերմութեան աստիճանը, քանի որ Հաղորդած չեն ջերմութեան աղբեր, կրնամք ասղան ունեցած խտտորումըէն Հետեւցունել ուրիշ զօդուածոց ջերմութեան աստիճանը, և Հետեւաբար ջերմաղբեր աստիճանը:

* 951. ԵՒԿՏՈՒԱՒԱՆ ՅԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՔ ՎՅԱՄՔԱՐԻ. — Կան շատ բիւրեղներ, ինչպէս վանաքար, տաղաղիւն, որք կ'ելեկտուանան տաքնալով կամ սղաղելով: Գնեմք Հոս վանաքարի քանի մի ելեկտական յատկութիւնները:

Ա. Երբոր միօրինակ տաքունեմք վանաքարի ամբողջ մակերևոյթը այս ինչ աստիճան, կը ստանայ երկու ելեկտական Հոսանքութիւնները միանգամայն. այս Հոսանքներն կը բաշխին բովանդակ զանգուածին մէջ, ինչպէս մագնիսական Հոսանքներն մագնիսի մէջ, այս ինքն իրենց մեծագոյն սաստկութիւնը կ'ունենան երկու ծայրերուն մօտ. և թէ նոյն ձգտումը և Հակառակ նշանները կ'ունենան չէզոք դժէն Հաւասարապէս Հեռի եղած երկու կէտերու վերայ: ԱնՀետ կ'ըլլան ելեկտական այս յատկութիւնները, երբոր տաքութեան աստիճանը Հաստատուն մնայ. և զարձեւը կը սկսին եթէ տաքութիւնը սկսի նուազիլ. միայն թէ յայնժամ բևեռները կը փոխեն իրենց նշանները, ըստ որում ելեկ-

տուացումը յառաջ գոյ ջերմութենէ կամ ցրտութենէ. այս ինքն այն բևեռը որ տարնալով առաւելական էր, պաղելով նուազական կ'ըլլայ: Հասարակօրէն 10^ե մինչև 150 սաստի-
ճան ջերմութեանց մէջ կ'ելեկտտանայ վանաքարը, և այս սահմանէն դուրս ելեկտտական երևոյթ մը չցուցաներ:

Բ. Երբոր վանաքար մը ելեկտտանայ ջերմութեամբ, չկո-
րուսաներ իր ելեկտտութիւնը եթէ գոչիմբ անոր հազորդիչ մարմնով. և եթէ կտորեմբ դնա ընդ լայնութիւն զանազան կտորներ, իւրաքանչիւր մասը կ'ունենայ երկու բևեռ, ինչ-
պէս ամբողջ վանաքարը:

Գ. Եթէ վանաքարի մի ծայրը պաղելու ժամանակ միւսը տաքցունեմբ, երկու ծայրերն ալ միակերպ առաւելական կամ նուազական կ'ըլլան:

Դ. Եթէ տաքցունեմբ կամ պաղեցունեմբ մի ծայրը, և միւս ծայրը հաստատուն ջերմութեան մէջ պահեմբ, միայն տաքցուցած կամ պաղեցուցած մասը կ'ելեկտտանայ առաւելապէս կամ նուազապէս, և միւս ծայրը ամենևին ելեկտտական նշան մը չցուցաներ: Այս երևոյթս անմեկնելի է. վասն զի չկրնար ելեկտտական հոսանքի թնեռէն մին գոյանալ առանց միւսոյն:

Ե. Կան վանաքարիներ որ ջերմութեան փոքրիկ փոփոխմամբն անգամ կ'ելեկտտանան շուտով. ուրիշները սաստիկ և յանկարծական փոփոխմամբ. կան ևս որ բնաւ չեն ելեկտտականար ջերմութեամբ: Անոնք որ աւելի ելեկտտական են, ելեկտտանան եթէ մեղմով և եթէ յանկարծ փոփոխմամբ ջերմութեան, իսկ սակաւ ելեկտտականներն՝ յանկարծ փոփոխմամբ միայն:

* Գ. ԼՈՒԻՍ Թ

ԼՈՒՍԵԼԵԿՏՌԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔ

952. Փորձ ՊԱՐԼՈՉՉՈՒ — Փորձեր է Պարլոչչի խտալացի բնագէտը, Հոտմ քաղաքէն, 1850Է՞, թէ ինչպէս ջերմութեամբ՝ այսպէս և արեգական լուսով կը ծնանին ելեկտրական հոսանք. անոր համար Պարլոչչի արեւը կը դնէ երկրային և օդային ելեկտրութեան անմիջական աղբիւր: Արեւուն ճառագայթներուն մէջ աւելի մանուշակագոյն և կարմիր ճառագայթներն կը ծնանին ելեկտրական հոսանք. որ և կը փորձի գնելով արեւուն կարմիր և մանուշակագոյն ճառագայթներուն մէջ զգայուն կալուանաչափի մը երկու ելեկտրասայրերը: Բայց որպէս զի չկարծուի թէ այս հոսանքն արեւուն ջերմութենէն յառաջ գան, առաւ Պարլոչչի գորտ մը ու Նալուանիին կերպով պատրաստելէն ետեւ, ազակիէ սիւնակի մը վերայ հաստասեց պղքնձէ երկու ծխնի, որք կրնան մօտենայ և հեռանայ. և այս ծխնիներուն վերայ կապեց հորիզոնական զիրքով երկու պղքնձի թելեր, որոց կարճ ծայրերը գնտածե կը վերջանային և սեցած, և երկայն ծայրերը մինչև սիւնակին հակառակ կողմ կ'երկննային: Վերի կարճ թելին վրայէն կախեց գորտը իր մէջքի ջղերէն, ու ոտքերը գրաւ վարի թելին վերայ, ըստ պատշաճի հեռացունելով կամ մօտեցունելով. և յետոյ սև գունտերուն մին գրաւ արեւուն կարմիր ճառագայթին և միւսը մանուշակագունին մէջ, և երբ փակեց շրջանը երկայն թելով, սկսաւ գորտը շարժիլ իր զգայութեան, լուսոյն սաստկութեան, և օդոյն խոնաութեան համեմատ: Եւ որովհէտեւ այս երեւոյթս չուրի մէջ չերեկիր, ուրեմն պիտի ըսեմք թէ յառաջ գայ արեւուն լուսէն: Չեմք կրնամ ըսել թէ այս երեւոյթս յառաջ գայ ջերմութենէ, վասն զի թէ որ թելին մի ծայրը բոցով տաքցունեմք, գորտին վերայ ամենևին ելեկտրութեան նշան չեմք տեսներ:

Փորձուած է որ տկար գորտիւն ունեցող որ և իցէ ելեկտրական գործիք երբոր ուղղակի արեւու լուսոյն մէջ գրուին, աւելի գորտիւն կը ստանան: Չոր օրինակ, եթէ առնումք երկու հատ ելեկտրական մեքենայ, որոց սկուտեղներուն մեծութիւնը նոյն ըլլայ և ուրիշ ամենայն հան-

զամանօք իրարու նման, և ասոնցմէ մին զնեմք արևու լուսոյն մէջ, կը տեսնեմք որ իր ելեկտրական ձգտումը կրկնապատիկ աւելի կ'ըլլայ քան զմիւսոյն որ արևու լուսոյն մէջ գրուած է: Կրնայ ըսել որ թէ այս ելեկտրութեան առաւելութիւնը յառաջ զայ արևուն ջերմութենէն, որ կը ցրուէ գործւոյն ու շրջապատ օդոյն խոնաւութիւնը, և թող չտար որ ծնած ելեկտրութիւնը շուտով կորսուի: Թէպէտ և ճշմարիտ է այս առարկութիւնը, և սակայն եթէ այս գործիներէն մին արևու ճառագայթներուն անմիջական ազդեցութեան տակ զնեմք, և միւսը նոյն ջերմութիւնը ունեցող շրջապիւսի մէջ, բայց ոչ արևուն ճառագայթներուն տակ, կը տեսնեմք որ առաջինը երկրորդէն զրեթէ կրկնապատիկ աւելի ձգտումն կ'ունենայ. ուրեմն լոյսն է պատճառ ելեկտրութեան ծնանելուն:

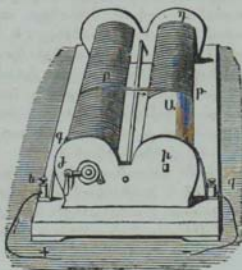
Պարբոյշի փորձեր է զանազան ելեկտրաշարի գործիներով, որ լուսեկտրական հոսանքը արևուն ծագելէն մինչև կէսօր աստիճանաբար կ'աւելնայ, և անով ելեկտրաշարի ճօճանակները երթալով աւելի կը զուգախոտորին. կէս օրէն ետև մինչև արևուն մուտքը կը սկսի նուազիլ, ու ճօճանակներուն զուգախոտորմունքն ալ աստիճանաբար կը սլակսին: Բայց այս փորձերը պայծառ, խաղաղ և անամպ օրեր ընելու է. վասն զի քամիոտ ու ամպամած օրեր օգային ելեկտրութիւնը շատ փոփոխական է:

Լուսեկտրական հոսանայ վերայ զանազան փորձեր ըրին նաև Մորփրինի և Մանթէտէսի իտալացի բնագէտներն, բայց զեռ կարօտ է ստուգութեան. վասն զի Պէզըրէշ գաղղիացին կ'ըսէ թէ այս երևոյթներն կրնան ուրիշ բանէ առաջ գալ:

* Գ Լ Ո Ւ Խ Ժ

ՍԱՍՏԿՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ԵՐԱԳՈՒԹԻՒՆ ԵԼԵԿՏՐՈՒԱԿԱՆ
ՀՈՍԱՆԱՅ

933. ԷԼԵԿՏՐՈՒԱԿԱՆ. — Էլեկտրական կը գործածուի Հոսանքոց սարունակին երկայնութիւնը աւելցունելու կամ սակսեցունելու, այնպէս որ Հոսանքը կարենայ կալուանաչափին վերայ ունենալ որոշեալ խտտորում մը: Այս գործին զոր հնարեց Ուոթըսթոն, բաղկանայ երկու զուգահեռական գլաններէ. մին Ա արուրէ, միւսն Բ փայտէ (Չե. 477): Այս վերջինը իր բովանդակ երկայնութեան վերայ փորուած է



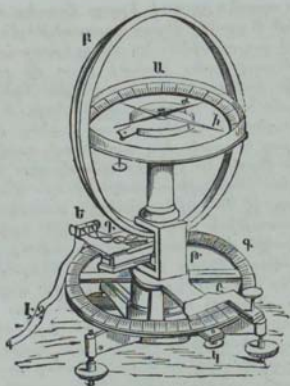
Չե. 477

սարուրածե, և իր վերին ծայրը զ կայ սղընձէ մանեակ մը, որոյ վերայ Հաստատուած է արուրէ բարակ թելի մը ծայր: Այս թելը որ ԿՈ մետր երկայնութիւն ունի, կ'ոլորի փայտէ գլանին փորոքներուն մէջ առաւել կամ նուազ, և անկէ կ'անցնի Ա գլանին վերայ, որոյ վերայ ևս շատ ոլորներ ընելէն ետե, կ'երթայ կը Հաստատուի զ ծայրը: Ի վախճանի, երկու ճնշիչ ստուաակներ և և զ, որք Հաստատուն կը բըռնեն Հոսանքին Հաղորդչները, կը Հաղորդին պողովտեայ երկու թիթեղներով, մին սղընձէ գլանին Ա, միւսն մանեակին զ:

Արդ այս այսպէս ըլլալով, երբոր հոսանք մը մտնէ ԼԵՆ, կ'անցնի միայն Բ գլանին վերայ ոլորուած թելէն, առանձնացեալ ըլլալով փորորնեղէն: Եւ յետոյ երբոր հասնի Ա գլանին, որ է մետաղական, կ'անցնի շուտ մը ԲԵՆ գ: Ուստի եթէ ուղեմք աւելցունել պարունակին երկայնութիւնը, պէտք է գարձունել ժ մեղեխը աջէն ձախ. և ընդ հակառակն եթէ ուղեմք նուազել, պէտք է դնել մեղեխը ի առանցքին վերայ և գարձունել ձախէն աջ, որով թելը կ'ողորի Ա գլանին վերայ: Եւ այսպէս կրնամք ըստ կամի նուազել և յաւելուլ հոսանքին սաստկութիւնը. վասն զի պիտի տեսնեմք վարը (§ 935), թէ հոսանքին սաստկութիւնը խտտոր համեմատութիւն ունի պարունակին երկայնութեան: Խակ պարունակին երկայնութիւնը կը չափուի ի մետր և ի հարիւրորդամետր, երկու ասեղներու ձևքով որք անտեսանելի են մեր ձևին մէջ, գրուած ըլլալով գործւոյն վերին ծայրը, և կը շարժին Ա և Բ գլաններուն հետ:

954. ԿՈՂՄԵԱՑՈՅՑ ԾՈՅՈՅ. — Կողմնացոյց ծոցոյ ըսուած գործին է կալուանաչափ մը, որ կը չափէ միայն սաստիկ հոսանքները, բայց հարկաւոր չէ իրեն համար աստիճաններու բաժանման ազիւտակ մը (§ 878): Այս գործին զոր գտաւ ֆուլյէնէ, անով կը տարբերի կալուանաչափէն, որ սղընձի թելը ուսկից կ'անցնի հոսանքը, կ'ընէ սակաւաթիւ ոլորներ մազնիտացեալ ասղան վերայ, և երբեմն մի ոլոր միայն: Հորիզոնական Ա բոլորակի մը կեղբոնին վերայ (Ձ և 478), կայ մազնիտացեալ ասեղ մը Ժ, և ուրիշ ասեղ մը արծաթագօծ սղընձէ ի, որ ստաջնոյն հետ միացած է, և կը շարժի անոր հետ միասին, և կը գործածուի Ա բոլորակին աստիճանները ցուցանելու, Ժ ասղան շարժման համեմատ: Պղընձի շրջանակ մը Բ, գրուած է ուղղահայեաց դիրքով Ա բոլորակին վերայ: Այս շրջանակին վերայ ոլորուած է հոսանցոյց սղընձի թելը, որոյ երկու ծայրերը Գ, կը հաստատուին ԵԻՆ վերայ, որոյ հետ միացած են սղընձի երկու թելեր Ձ և Լ, որք հազորդին ելեկտրական աղբեր, որոյ կուղեմք չափել հոսանքին սաստկութիւնը: Ի վախճանի, Ա և Բ շրջանակները հաստատուած են ոտքի մը վերայ Թ, որ կրնայ դառնալ դազաթնահայեաց առանցքի մը բոլորաթիւրը, անցնելով հաստատուն Գ շրջանակի մը կեղբոնէն:

Այս այսպէս ըլլալով, Բ շրջանակին վերայ անցած կալուանաչափական պարունակը կ'ուղեմք մազնիտական միջօրէականին ուղղութեամբ, և հետևաբար մազնիտական ասղան ուղղութեամբ, և կ'անցունեմք հոսանքը Ձ և Լ թե-



Չկ. 478

լերէն: Ասեղները խոտորելով իրենց գիրքէն, կը դարձունեմք Բ շրջանակը այնչափ որ զուգընթաց ըլլայ Ժ մագնիտացեալ ասղան: Յայնժամ հոսանքին ուղղիչ աղղեցութիւնը ըլլալով ուղղահայեաց մագնիտացեալ ասղան, հաշուով կը գտնեմք որ հոսանքին սաստկութիւնը համեմատ է ասղան խոտորման անկեան ծոցին, որ կը չափուի Գ շրջանակին վերայ մասնաչափի մը ձևորով, որ գրուած է Բ կտորին վերայ: Այս կտորը որ հաստատուած է Թ ոտքին վերայ, կը դառնայ Կ կոճակին ձևորով: Խոտորման անկիւնը և հետեւաբար անոր ծոցին չափը խմանալէն ետեւ, կրնամք անկէ հետեւցունել հոսանքին սաստկութիւնը, որովհետեւ սաստկութիւնը համեմատ է ծոցին:

*935. ՕՐԷՆՔ ՍՍՏՏԿՈՒԹԵԱՆ ՀՈՍՏԵՍՑ: — Կոչին Համագորհասակք անոնք, որ նոյն հանդամանաց մէջ նոյն մագնիտացեալ ասղանց վերայ նոյն խոտորումը կը գործեն: Ընագէտներէն շատերը, և առանձինն Օհմ, Լէնց, Փուլյէ, Գարաաէյ, Ֆէխներ, Յարսով, Տըլա Ռիվ և այն, ջանացին բաղդատել զանազան ելեկտրական աղբիւրներէ յառաջ եկած հոսանքներուն սաստկութիւնը: Այս հետազոտութիւններն

որ եղան կալուանաչափով, ելեկտակայով և ծոցոյ կողմնացոցով, հաստատեցին նոյն օրէնքները ջերմեկտակահան և ջրեկեկտակահան հոսանաց վերայ: Միայն առաջիններուն մէջ զանց կ'ընենք բարդին հաղորդիչ աղբեցութիւնը, վասն զի մետաղական ըլլալով բարձր և փոքրիկ, իր զիմակալութիւնը կրնամք զանց առնել. բայց ոչ այսպէս ջրեկեկտակահան հոսանաց մէջ:

Ատնք ըսելէն ետև զնենք ելեկտակահան հոսանաց այլ և այլ օրէնքները, զոր ծանոցց Օհմ 1827^{ԻՆ}, թէ ինչ աղբերէ յառաջ զայ ելեկտակահան հոսանքը.

Ա. Հոսանքի մը սաստկոտրիւնը ուղիղ համեմատորիւն ունի ելեկտաչարժի, զօրոտրեանց ուր կ'անցնին պարունակին մէջէն: Հոս ելեկտաչարժի, զօրութիւն ըսելով՝ կ'իմանամք որ և ինչ պատճառ, որ ծնանի զեկեկտակահան հոսանս:

Բ. Սաստկոտրիւնը նոյն է պարունակին յովանդակ տարածութեան վերայ:

Գ. Խտտոր համեմատորիւն ունի պարունակին երկայնութեան:

Դ. Ուղիղ համեմատորիւն ունի հոսանցոյց բնիկն հատուածիկն և հաղորդականութեան:

Վերջին երկու օրէնքներէն կը հետևի, թէ սաստկութիւնը նոյն կը մնայ, երբ փոխուի թեւքն հատուածը և երկայնութիւնը:

Փութիւնէ գտաւ որ հեղանիւթոց մէջ ալ, հաստատուն մարմնոց պէս, հոսանքին սաստկութիւնը ուղիղ համեմատութիւն ունի հեղանիւթ սիւնակին հատուածին, որոց մէջէն կ'անցնի հոսանքը, և խտտոր համեմատութիւն անոր երկայնութեան, միայն թէ երկայնութիւնը ըլլայ զէթ հնգապատիկ կամ վեցապատիկ հատուածի տրամագծին:

*956. ՀԱՂՈՐԴԱԿԱՆՈՒԹԻՒՆ ՄԱՐՄՆՈՅ ԱՌ ԶԵՆԵԿՏՈՒԿԱՆ ՀՈՍԱՆԱՅ. — Զրեկեկտակահան հոսանաց համար մարմնոց հաղորդիչ կարողութիւնը, կը փոփոխի հոսանքին սաստկութեան և զանազան հաղորդիչ մարմնոց համեմատ, որոց մէջէն կ'անցնին: Տը լա Ռիվ իմացաւ որ հոսանքներն այնչափ աւելի զիւրաւ կ'անցնին մետաղական թիթղանց և հեղանիւթոց մէջէն, որչափ աւելի անգամ անցած ըլլան անոնց մէջէն: Այս յատկութիւնը նման է մարմնոց ջերմանցիկ կարողութեան (§ 468):

Տէվի փոթայաչափի ձեռքով գտաւ, որ մետաղի մը հաղորդականութիւնը համեմատ է թեւքն հատուածին, և խտտոր համեմատութիւն ունի անոր երկայնութեան: Պէզըրէլ ստուգեց այս օրէնքին ճշմարտութիւնը երկթել կալուանա-

չափով, և իմացաւ ևս որ զանազան մետաղաց ելեկտտական հաղորդականութիւնը այս հետազայ համեմատութիւնը կ'ունենայ զրոյ աստիճանի մէջ. արծաթ 100. պղինձ 91,5. ոսկի 64,9. դինկ 24. անագ 14. երկաթ 12,5. կապար 8,9. լոնտակի 7,9. անդիկ 1,759:

Բաղդասեղով իրարու հետ զանազան հեղանիւթոց հաղորդիչ կարողութիւնը, և առնելով միութեան անդ թորեալ ջուրը, փոխյլեէ դտաւ այս հետազայ համեմատութիւնը.

Ջուր որոյ հետ խառն ըլլայ $\frac{1}{20000}$ բորակական թթուուտ,

հաղորդիչ է 6 անգամ. ջուր յազեալ ծծրմբատի զընկոյ, է 167 անգամ. ջուր յազեալ ծծրմբատի պղընձոյ, է 400 անգամ: Հեղանիւթոց հաղորդականութիւնը բաղդատմամբ հաստատուն մարմնոց անհնարին կերպով տկար է. վասն զի ըստ նոյն բնագիտի, պղինձն հաղորդիչ է 16 միլիոն անգամ աւելի քան թէ ծծրմբատի պղընձոյ յազեալ ջուրը. և հետեաբար, թորեալ ջրէն 6 երկմիլիոն 400 միլիոն անգամ աւելի հաղորդիչ:

Ի վախճանի, փորձուած է որ ջերմութեան առաւելութեամբ կ'աւելայ հեղանիւթոց հաղորդիչ կարողութիւնը, ուր մետաղաց վերայ ասոր հակառակը կը տեսնուի:

957. ԵՐԱՅՈՒԹԻՒՆ ԵՎ ԿՏՈՒԹԵԱՆ. — Շատ փորձեր եղած են ելեկտտական երազութիւնը մետաղական թելերով չափելու համար: Ուոթթըթոն 1854էն զանազան փորձերով իմացաւ թէ ելեկտտութիւնը 2 հազարորդամետր արամագիծ ունեցող արուրէ թելի մը վրայէն անցնելով 460 000 հազարամետր երազութիւն կ'ունենայ մի բոպէի մէջ, որ է մի և կէս անգամ լուսոյ երազութենէն աւելի: Ուոթթէր Ամերիկայի մէջ 1840էն հեռագրական թելերու վերայ փորձելով, գտաւ ելեկտտութեան երազութիւնը 50 000 հազարամետր մի բոպէի մէջ, որ աւաջնէն 15 անգամ նուազ է:

Անգղիոյ Կրինուիչ և Էտինսլուրի քաղաքաց զիտարաններուն մէջ եղած փորձերէն կը հետեի, թէ ելեկտտութեան երազութիւնն է պղընձի թելի վերայ մի բոպէի մէջ 12 200 հազարամետր: Կրինուիչի և Պրուսիի զիտարաններուն փորձերէն կը հետեի, թէ ելեկտտութեան երազութիւնը ծովին տակէն անցած պղընձի թելի մը վերայ է 4500 հազարամետր: Այս մեծ տարբերութեան պատճառ կը զնէ Յարատէյ մակաձուլեամբ եղած ազդեցութիւնը, զոր կ'ունենայ թելը ջրոյ վերայ եղջերախիթին մէջէն, որով պատեալ է թելը:

Բայց ամենէն հաւանական կ'երևին Ֆիլոյի և Կունելի

փորձերը, որ ըրին 1850^Թն Հեռագրական թելերու վերայ. և ունեցան այս հետադայ յառաջածագները.

Ա. Երկաթի թելի մը մէջ, որոյ թանձրութիւնն էր $4\frac{1}{2}$ հազարորդամետր, ելեկտուութիւնը կ'ընթանայ 101700 հազարամետր երազութեամբ մի րոպէի մէջ:

Բ. Պղնձէ թելի մը մէջ որոյ տրամագիծն էր $2\frac{1}{2}$ հազարորդամետր, երազութիւնն է 177700 հազարամետր:

Գ. Երկու ելեկտուութիւնները նոյն երազութիւնը ունին, Գ. Բարդի լուծերուն թիւը և տեսակը, և հետևաբար ելեկտուութեան ձգտումը և հոսանքին սաստկութիւնը ամենևին ազդեցութիւն չունին ելեկտուութեան երազութեան վերայ:

Ե. Չանաղան հազորդիչներու մէջ երազութիւնները համեմատ չեն ելեկտուական հազորդականութեան:

ԳԼՈՒԽ ԺԱ.

ԵԼԵԿՏՌՈՒԹԻՒՆ ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ. ԵՒ

ԿԻՐԱՌՈՒԹԻՒՆ ԵԼԵԿՏՌՈՒԹԵԱՆ ԲԺՇԿՈՒԹԵԱՆ Մէջ

958. ԿԵՆԴԱՆԵԱՅ ՍԵՂՆԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔ. — Տեսանք վերը (§ 810.. 815) թէ կենդանական ելեկտուութիւնը որչափ բանակուութեանց պատճառ եղաւ, Կալուանիէն ետև անբաւ հետազոտութիւնք եղան այս նիւթոյս վերայ, և զլիաւորապէս Ալտինի, Հումպոլտ, Լըհոյ, Նոպլիէ, Մարիանինի և Մաթթէուչչի գիտնականներէն:

Նախ Նոպլիէ գիտեց կալուանաչափով գորտի մէջ, որ պատրաստուած էր Կալուանիին սնով (Ձև 388), ելեկտուական հոսանք մը, զոր կոչեց Հոսանք սեպնական գորտի: Այս բանիս համար կը դնէր գորտին սրունքները խառնարանի մը մէջ, որ լցեալ էր աղային ջրով, յետոյ մէջքին ջիզերը ուրիշ խառնարանի մէջ որ նոյն ջրով լցեալ էր, և կը փակէր շըրջանը, դնելով իւրաքանչիւր խառնարանին մէջ ամենազգայուն կալուանաչափի մը թելերուն մի ծայրը: Եւ այսպէս ունեցաւ խոտորումն 10^Թ մինչև 50 աստիճան, որ կը ցուցանէր ելեկտուական հոսանք մը, ուղղեալ ոտքերէն դէպ ի կենդանւոյն գլուխը:

Մաթթէուչչի ևս նոյնպիսի արդասիք ունեցաւ, յորինե-

լով բարդեր գորտերու ազդրներէ, Այս բանիս համար կ'առնոյր սրունքի մօտ ազդրներուն կէտերը, և կը հանէր վրայի մորթը, պահելով մէջքին ջիղերը, և կը դնէր ազդրները իբրարու վերայ, բայց այնպէս որ միոյն ջիղը ըլլայ միւսոյն զնդերային մասին վերայ. և յետոյ փակելով պարունակը կալուանաչափի թելով, ունեցաւ 12 աստիճան խտորումն ութ ազդրներու կիսով:

Նոյն բնագէտը յօրինեց բարդեր գորտի ազդրներէն, կըտրելով մէջքին ջիղերը, և զպցունելով իւրաքանչիւր ազդեր զնդերին ներքին կողմը միւս ազդեր արտաքին մասին: Եւ զիտեց միշտ ելեկտրական հոսանք մը, ողջ կամ նոր մեռեալ գորտերուն զնդերաց վերայ, ու զղեալ զնդերներուն ներսէն դէպի դուրս: Մաթթէուչչի այս հոսանքը կոչեց Հոսանք զնդերային, զոր կ'որոշէ գորտին Սեպհական նոսանքէն. վասն զի գորտերու վերայ զիտեց միշտ այս երկու տեսակ հոսանքները, իսկ ուրիշ կենդանեաց վերայ միայն զնդերային հոսանք:

Վերջին տարիներս Տիւ Պուա Ռէյմոն տեսաւ զնդերային հոսանքներ մարդոց վերայ: Իր փորձերուն մէջ զորժածեց քսանեւորս հազար ուրր ունեցող կալուանաչափ, որոց եթէ երկու ծայրերը հաղորդէր մարդկային մարմնոյն համազիր մասանց, օրինակ իմն երկու ձեռքերուն կամ երկու ոտքերուն, կալուանաչափը ի սկզբան անկանոն կերպով կը ցուցանէր, բայց վերջը հաստատուն ուղղութիւն մը կ'առնոյր, նաև եթէ կրկնէր շատ անգամ զանազան ժամանակ: Այս հոսանքը նոյն սաստիկութիւնը չունի զանազան մարդոց վերայ, նաև կրնայ փոխել իր ուղղութիւնը նոյն անձի վերայ, բայց միայն հետի ժամանակաւ. վասն զի երբեմն նոյն ուղղութիւնը կը պահէ մինչև երեք չորս ամիս:

959. ԵՒԿՏՈՒԱԿԱՆ ՉԿՆԵՐ. — Կոչին Ելեկտրական ձկներ անոնք, զորս եթէ զրգռէ որ, կը ցնցի սաստիկ, նման լէյտեան անօթոյ դատարկման ժամանակ: Կան զանազան տեսակ ելեկտրական ձկներ, որոց մէջ աւելի ծանուցեալ են Մերկաձուկն, Թմրաձուկն և Սիլուր: Թմրաձուկը շատ կը զրտնուի Միջերկրական ծովուն մէջ, իսկ մերկաձուկը կը զրտնուի Հնդկաց ծովուն և Ամերիկայի մէջ, և որոց ելեկտրութիւնը թմրաձուկէն շատ աւելի է. և ամեն ելեկտրական ձկներէն մեծ, որ կ'ըլլայ մինչև հինգ վեց ոտնաչափ երկայնութեամբ և կոչի ևս Մուրիեակի օձաձուկ: Իսկ սիլուրը անոյշ ջրերու մէջ կը գտնուի, որ իր մեծութեան սպառճառաւ կը համարուի կես զետոյ և լճաց:

Գնցումն զոր տան Ելեկտուական ձկներն, կը գործածուի իրենց իբր պաշտպանողական և վեատողական զէնք: Կամաւոր է բոլորովին, և կը նուազի աստիճանաբար որչափ կրկնի. և անով կորուսանեն իրենց կենդանութենէն և կը տկարանան: Ֆարատէչին ըսածին նայելով, մերկաձուկի մը ցընցումը հաւասար է 13 բջուղէ բաղկացեալ մարտկոցի մը (Տ 794). բովանդակ արտաքին պաշտպանակին մակերեւոյթը ըլլալով երկու և քառորդ քառակուսի մետր. և ասով կը մեկնուի զիրաւ թէ ինչպէս կը սատկի ձի մը մերկաձկան ցնցմանէն, որ կրկնի այլ և այլ անգամ:

Շատ փորձերով իմացուած է թէ այս ցնցման պատճառը սովորական Ելեկտուութիւնն է: Վասն զի մի ձեռքով եթէ դաչխմբ ձկան կոնակին, և միւս ձեռքով կամ մետաղական թելով փորին, կը զգամբ սաստիկ ցնցումն ձեռքերնուս և բազուկներնուս վերայ. ուր եթէ դաչխմբ առանձնացուցիչ մարմնով, ամենեւին ցնցումն չեմբ զգար: Բաց ասկէ, եթէ հաղորդեմբ կալուանաչափի մը երկու ծայրերուն մին՝ կենդանւոյն կոնակին, միւսը՝ փորին, իւրաքանչիւր դատարկման ժամանակ կը խոտորի ատեղը, և յետոյ խիոյն կը դանայ գրոյի վերայ, որ և ցուցանէ թէ Ելեկտուական հոսանքին անցքը յանկարծակի է. և խոտորման զիրքէն կ'իմացուի թէ հոսանքը կ'երթայ ձկան կոնակէն դէպ ի փորը: Ի վախճանի, եթէ անցունեմբ թմբրածկանէ հոսանք մը պարուրած ձեւի վերայ, որոյ մէջ ատեղ գրուած ըլլայ սղողվատէ փորրիկ գաւաղան (Չ և Կ/Կ), կը մագնիստանայ գաւաղանը:

940. Մաթթէուչչի կալուանաչափի ձեռքով ըրաւ կենդանական Ելեկտուութեան վերայ հետազայ գիտողութիւնները:

Ա. Քանի որ թմբրածուկ մը ողջ է, կրնայ ցնցումն տալ իր մարմնոյն որ և իցէ մասով. բայց որչափ պակսի անոր կենդանութիւնը, ցնցումն տուած մասերը հետզհետէ կը մտաննան այն գործարանին, որ է բուն խիկ աթոս ելեկտուութեան:

Բ. Կոնակին որ և իցէ մասը է առաւելական Ելեկտուութիւն բաղդատմամբ փորին:

Գ. Ելեկտուական գործարանէն անհաւասար կերպով հեռի եղող երկու կէտերու մէջ, մերձաւորը միշտ առաւելական բեւեռ կ'ըլլայ հեռաւորը նուազական: Խիկ ասոր հակառակը կը պատահի փորին երկու կէտերուն վերայ:

Թմբրածկան վերայ Ելեկտուութեան գործարանը կրկին է, և բաղկանայ երկու մասերէ, որք գրուած են զլիսոյն եր-

կու կողմ հաւասար հեռաւորութեամբ, և իրենց ներքին մատով կից են զանկին ոսկորին: Այս երկու մասերը կը միանան իրարու հետ քթին ոսկորին առջևի կողմէն, բայց բաժնուած են մորթէն զօրաւոր ձգանքով: Ըստ Մաթթէուշչի բնագիտի, այս զործարաններն բաղկանան անթիւ փոքրիկ հատուածակողմն զանգուածներէ, իրարու կից, և կ'երթան դրսէն դէպ ի ներս. այնպէս զի այս հատուածակողմերուն զագաթին ուղղահայեաց հատուածը՝ մեղուի բջիջներու նմանութիւն կ'ունենայ: Այս հատուածակողմերը զատուած են իրարմէ այլ և այլ թաղանթներով, և կազմեն փոքրիկ բուշտեր իրարու նման, որք լցեալ են Գ մաս ջրով, Ա մաս սպիտով, և քիչ մը ծովային աղով: Իւրաքանչիւր բուշտը կը համարի Մաթթէուշչի սկզբնական տարր ելեկտուական զործարանին, հետեցունելով այս հետագայ փորձէն: Անելով ողջ թմբրածկան բուշտերէն կտոր մը՝ մեծ գլնդասեղի գլխոյն հաւասար, և զնելով մեռեալ գորտի ջղերուն մօտ, որ սպտրաստուած ըլլայ կալուանիին կերպով, զիտեց որ սուր բանով մը խայթելով այս բուշտը, կծկումն կը ստատահէր գորտին վերայ:

Մաթթէուշչի քննեց նաև ուղեղին ունեցած աղեցուծութիւնը ելեկտուական զատարկման վերայ: Այս բանիս համար առաւ ողջ թմբրածկան ուղեղը, և զիտեց որ դպչելով անոր երեք առաջին բլթակներուն, ամենեին ցնցումն չէր տար, և եթէ վերցուէին այս բլթակները, կենդանին կարող կ'ըլլար դարձեալ ցնցել: Եւ ընդ հակառակն անկարելիէ դպչիլ չորրորդ բլթակին առանց սաստիկ ցնցումն խմանալու. և եթէ վերցուի այս չորրորդ բլթակը, անհետ կ'ըլլան ելեկտուութեան ամեն երևոյթները, թէպէտ և մնան անարատ երեք առաջին բլթակները: Աւսկից կը հետևի, թէ չորրորդ բլթակն է բուն աղբիւր ելեկտուութեան, որմէ կը փոխանցին ջղերու ձևաքով վերոյիշեալ երեք զործարաններուն, որք վարին իբրև բաղմապատկիչք: Նոյնպէս ուրիշ ելեկտուական ձկներու վերայ ուղեղն է աղբիւր ելեկտուութեան:

Ընաղէտք տեսնելով այս ձկանց տուած ելեկտուական անհուն քանակը, կ'ուզեն հետեցունել թէ կայ նաև ուրիշ կենդանեաց մէջ ելեկտուութիւն, ոչ այնչափ սաստիկ որ կարող ըլլայ լէյտեան անօթոյ պէս ցնցումն գործել, այլ այնչափ որ կարենայ զանդաղ աղեցուծութիւն մը ունենալ կենդանական ներքին գործոց մէջ, որպէս են կղկղումն, մարսումն, և այլն:

941. ԿԻՐԱՌՈՒԹԻՒՆ ԵՆԿՍՈՒԹԵԱՆ ԲՃՇԿՈՒԹԵԱՆ ՄԷՋ. — Ելեկտտութեան գործածութիւնը բժշկութեան մէջ, կը հասնի մինչև լէյտեան անօթոյ զիւտին ժամանակ. և առաջին անգամ՝ գործածողները կը համարուին Նոյլէ և Պող բնագէտները, տալով հիւանդաց ելեկտտական խայթուածք և շիտուեր, բայց շունեցան օգուտ մը իրենց ակնկալութեան համեմատ:

Անկայուն ելեկտտութեան զիւտէն ետև, Կալուանի առաջարկեց ելեկտտութեան գործածութիւնը բժշկութեան մէջ. և անկէ ետև շատ բնագէտք և բնախօսք սպարապեցան այս բանիս. և սակայն դեռ շատ անստուգութիւններ կան ելեկտտութեան իրական արգասեաց վերայ, և թէ երբ և ինչպէս պէտք է գործածել: Եւ սակայն ամենը հաւանեալ են, թէ անկայուն ելեկտտութեան գործածութիւնը լաւագոյն է կայուն ելեկտտութեանէն. և ընդհատ հոսանքին գործածութիւնը՝ չարունակ հոսանքէն, բաց ի բանի մի զիպուածներէն: Գարձեալ, պէտք է քնտրութիւն բնել բարդին հոսանքին և մակաժութեան հոսանքին մէջ (§ 908). բայց այս ալ պէտք է զիտել, թէ մակաժութեան հոսանքներուն արգասիքը նոյն չին ըստ առաջին և երկրորդ կարգի մակաժութեան (§ 915):

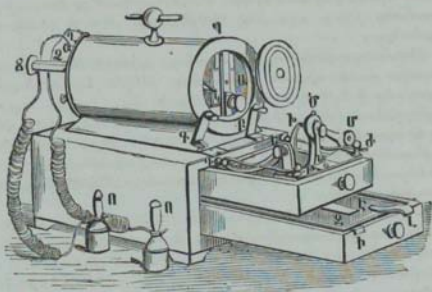
Եւ յիրաւի, վասն զի մակաժութեան հոսանքներն թէպէտ և սաստիկ ըլլան, ունենալով ամենատկար տարբարանական ազդեցութիւն, չեն կրնար բարդի հոսանաց տարբարանական արգասիքն բերել, երբոր անցնին գործարաններու մէջէն, և հետեւաբար չեն խանգարեր գործարանները: Բայ ասկէ, երեսի դնդերները ելեկտտացունելու համար, լաւագոյն են մակաժութեան հոսանք. վասն զի Տիւչէն գաղղիացի բժիշկը, որ անբաւ հետազօտութիւններ բրաւ ելեկտտութիւնը բժշկութեան մէջ գործածելու համար, դիտեց որ մակաժութեան հոսանքն ամենատկար կերպով կ'ազդեն ցանցատեսակին վերայ, և ընդ հակառակն բարդին հոսանքը՝ զօրաւոր կերպով, և կրնան միասակար հետեւանք ունենալ: Իսկ գանաղան կարգի մակաժեալ հոսանաց մէջ, մինչդեռ առաջին կարգի հոսանքը սաստիկ կ'իժկուան կը բերէ դնդերաց վերայ, սակաւ արգասիք կ'ունենայ մօրթին վերայ. և ընդ հակառակն երկրորդ կարգի մակաժեալ հոսանքն այնպէս կը գրգռէ մօրթին զգայութիւնը, որ մինչև հարկ կ'ըլլայ արգելուլ անոր գործածութիւնը այն անձանց վերայ, որոց մօրթը զիւրազրդիտ է:

Բսածններնէս կը հետեւի, թէ ելեկտտական հոսանքը բժշ-

կութեան մէջ գործածելու համար, պէտք է լաւ տեղեակ ըլլալ անոր այլ և այլ յատկութեանց, և գործածել զգուշութեամբ, վասն զի երկարատե ազդեցութիւնը կրնայ մեծամեծ վնասուց պատճառ ըլլալ: Ի սկզբան պէտք է տկար հոսանք մը տալ, և այն ընդհատ և ոչ շարունակ, և իբր քսան կամ երեսուն ցնցում տալէն ետև, թողուլ որ հիւանդը քիչ մը հանգչի: Հասարակօրէն կը գործածուի յօդացաւութեան (երգրիզ), ջերմախաի (վեճա), և մանաւանդ անդամալուծութեան:

Բազմատեսակ գործիք հնարեցան ելեկտուական ընդհատ հոսանքը բժշկութեան մէջ գործածելու համար, որ ծագի հասանաց մակածութեամբ, կամ մազնիտներու մակածութեամբ, և կամ բարդի ձեւքով: Այս զանազան գործիքներէն մեք զինմը հոս միայն երեքը, որոց երկուքը Տիւշէն հնարած է, և մին տայ մակածութեան առաջին կարգի հոսանք, և երկրորդն՝ տայ ըստ կամի մակածութեան առաջին և երկրորդ կարգի հոսանք: Այս գործիքներն կրնան օգտակարութեամբ գործածուիլ անդամալոց՝ հիւանդաց: Իսկ երրորդ տեսակը Փիւրլէրմախէր հնարած է, որ բարդին սովորական հոսանքը կը հազորդէ ընդհատ և զօրաւոր կերպով:

942. ՏԻՒԵՆԻ ԵՒ ԿՏՈՒՄԱՐԱԹՄԵՏԱՆ ԳՈՐԾԻՆ: — Այս գործին բաղկանայ կրկնաթել կարծառէ, և նման է անոր որոյ վերայ խօսեցանք վերը մակածութեան հոսանաց մէջ (Չե 454): Կարծառը գրուած է արուրէ պատենի մէջ Պ (Չե 479), և կը կենայ զգրոցի վերայ որ երկու դարակ ունի: Առաջին դարակի մէջ գրուած է կողմնացոյց մը, որ կալուանաշափի տեղ կը գործածուի, և կը չափէ մակածիչ հոսանքին սաստկութիւնը սակեղին խոտորմամբ: Երկրորդ դարակին մէջ գրուած է ամխէ բարդ մը, փոքրիկ տարածոցով: Չ գրնկէ տարրը ինքն ալ փոքրիկ դարակի մը ձև ունի, որոյ մէջ կայ աղային լուծումն, և ուղղանկիւնային թիթեղ մը իւղաթափ հանքածխէ և լաւ կրացեալ, ինչպէս է Պուսնենի բարդին մէջ: Ածխոյն մէջ տեղ կայ ծակ մը Է, ուր կը գրուի քիչ մը թթուուտ բորակական, որ կը ծծուի ամխէն: Կան պղքնձէ երկու փոքրիկ թիթեղներ՝ Ի և Լ, որոց առաջինն հազորդի գրնկոյ, և է նուազական բևեռ, երկրորդն՝ ամխոյ, և է առաւելական բևեռ: Երրորդ փակուին գարակները, Ի և Լ բևեռները կը շօշափեն Թ և Ժ պղքնձի կոճակներուն ստորին ծայրերը: Այս կոճակներուն կապուած են պղքնձի երկու թելեր ԹՊ և ԺԵ, որք տանին հոսանքը Բ և Գ կտորներուն, որոց երկրորդն շարժական է: Ուստի, երբ վար իջնէ այս Պ



Չև. 479

կտորը, կ'անցնի հոսանքը. և երբ բարձրանայ, ինչպէս է ձևին մէջ, կ'ընդհատի:

Եւ որովհետեւ մակաձեւալ հոսանքը այն ժամանակ կը ծնանի, երբ մակաձիչ հոսանքը սկսի կամ վերջանայ, ուստի պէտք է որ մակաձիչ հոսանքը շարունակ ընդհատութիւն կրէ: Տիւշեանի գործուոյն մէջ այս ընդհատումները կրնան ըստ կամի երազ կամ գանդաղ ըլլալ: Երազ ընդհատմանց համար, հոսանքը կ'անցնի անոյշ երկաթէ Ա. կտորին մէջէն, որ կը ծածանի սաստիկ երազ, ազդեցութեամբ անոյշ երկաթի թելէ տրցակի մը, որ գրուած է կարծաթին առանցքին վերայ, և կը մազնիտանայ ժամանակաւոր կերպով երբ անցնի հոսանքը: Այս Ա. կտորն է որ իր երթեկի շարժմամբ կ'ընդհատէ և կը հաստատէ զմակաձիչ հոսանս, և հետեւաբար կը ծնանի զմակաձեւալ հոսանս:

Գանդաղ ընդհատմանց համար, պէտք է հաստատել ծածանող կտորը փոքրիկ զաւազանով մը Կ, և հոսանքը փոխանակ անցունելու Ա. կտորէն, անցունել առաձգական թիթեղէ մը Խ և փայտէ Ծ անուոյ մը ատամներէն, որք մետաղական են, և հաղորդին Ն ոտքին և Ժ կոճակին: Գարձունելով Մ մեղեխը, հոսանքը կ'ընդհատի այն ամեն անգամ որ Խ թիթեղը չդպչիլը ատամանց միջոյն, և որովհետեւ չորս ատամներ կան, և հետեւաբար մի անգամ հորովելու ժամանակ չորս ընդհատումներ կ'ըլլան. և ըստ առաւել կամ

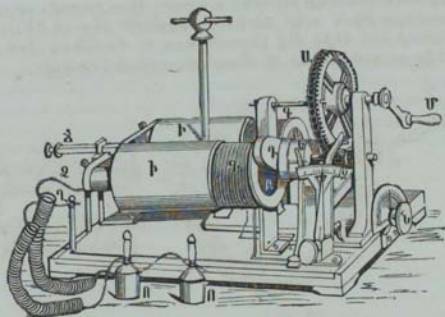
նուազ երազ դարձունելուն, կ'աւելնայ կամ կը նուազի ընդ-
հատմանց թիւը այս ինչ ժամանակի մէջ, և հետեւաբար
ցնցմունքը:

Յնցմունքը փոխանցելու համար, պէտք է մետաքսապատ
և սարուրածե ոլորած մակածեալ թելին երկու ծայրերը
հաղորդել Չ և Ղ կոճակներուն. իսկ միւս երկու ծայրերը
կը վերջանան երկու մետաղական զրգոխչներով, որոց վերին
կողմը ապակիէ թաթարաններ կան ՈՈ: Այս զրգոխչները
թաթարաններէն բռնելով պէտք է դնել ակտացեալ զործա-
րաններուն վերայ, և անցունել հոսանքը մարմնոյն այն կող-
մը ուր կ'ուզեմք:

Ի վախճանի, ունի գործին աստիճանաբայս մը, որ կը փո-
փոխէ հոսանքին սաստկութիւնը, և բազկանայ կարմիր պը-
ղընձի զլանէ մը, որ անցած է կարծառին վերայ, և ձ աս-
տիճանաւոր ձողին ձեռքով կրնայ դուրս ներս երթալ ու-
ղածնուս չափ: Հոսանքը այն ժամանակ իր մեծագոյն սաստ-
կութիւնը կ'ունենայ, երբ աստիճանաբայսը այնչափ դուրս
քաշուած է որ ամբողջ երեւի կարծառը. և երբ բոլորովին
ծածկէ, յայնժամ հոսանքն սլ կ'ունենայ իր փոքրագոյն
սաստկութիւնը:

945. ՏԻՒՆԵՆԻ ԵՆԿՏՈՒՄԱՐԿՆԵՏԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՒՆ: — Տիւննի և
ընկտաբժկական երկրորդ գործւոյն մէջ բարդի գործածու-
թիւն չկայ, այլ զորաւոր մազնիտի մը մակածիչ ազդեցու-
թեամբն կը ծնանի էլեկտրական հոսանք, ինչպէս է Քլայքի
գործւոյն մէջ (§ 914): Բի մազնիտը երկու թե ունի (Չ և
480), որք միացեալ են իրարու հետ ետեւի կողմէն անոյչ
երկաթէ պաշտանակով, և առջևի կողմէն Գ պաշտանակով,
որ կրնայ դառնալ հորիզոնական առանցքին վերայ Չ ա-
նուեկին, Ա անուոյն, և անոր վրայի Վ որանսնի շղթային
և Մ մեղեխին ձեռքով: Մազնիտին երկու թեւերուն վերայ
փաթթած է պղընձէ մետաքսապատ թել, որ կ'ընդունի
մազնիտներու մակածութիւնը. և այս թելին վերայ ոլորած
է ուրիշ երկրորդ թել մը Գ.Գ., որ կ'ընդունի երկրորդ կարգի
մակածեալ հոսանքը:

Այս այսպէս ըլլալով, երբոր հաղորդեմք Գ պաշտանա-
կին հոլովական շարժում մը, առաւել կամ նուազ երազ,
սա մազնիտանալով ամեն անգամ որ կ'անցնի Բի մազ-
նիտներուն բեւուայ առջևէն, իր հակազդեցութեամբն կը
ծնանի առաջին թելին մէջ առաջին կարգի մակածութեան
հոսանք. և այս թելը կը ծնանի նոյն ժամանակ Գ.Գ. թելին
մէջ մակածեալ հոսանք մը երկրորդ կարգի: Այս հոսանք-



Ձև 480

ները կրնան ժողովիլ առանձինն Ձ կամ Ղ կոճակներով, որք կրկին են խւրաքանչիւր զրութեան համար, և մեր ձեւին մէջ միայն մի զոյգը կ'երևի: Այս կոճակներէն կ'անցնի հոսանքը պարուրածն թելին ձեւորով ՈՈ գրգռիչներուն, որոյ սալակի թաթսպաններէն բռնած, պէտք է զնել մարմնոյն արտացեալ մասանց վերայ, և հազորդել հոսանքը: Իսկ մակածեալ հոսանքին ընդհատմունքը կ'ունենամք փոխարկիչ զործւով Ե, որ է նման Քչարբի փոխարկիչին:

Ի վախճանի, կը կանոնաւորեմք ցնցմանց սաստկութիւնը Ն պտուտակաւոր կոճակով, որոյ ձեւորով մագնիսները կը մօտենան կամ կը հեռանան Գ պահպանակէն: Բայց զլիսաւոր կանոնաւորիչ զործին կը բաղկանայ պղընձէ երկու զլաններէ ԻԻ, որ անցած են կարծառներուն վերայ, և կրնան առաւել կամ նուազ ծածկել անոր երեսը, շարժելով ձ ձողին ձեւորով: Յնցմունքը իրենց փորքազոյն սաստկութիւնը կ'ունենան, երբոր զլանները բոլորովին ծածկեն կարծառներուն երեսը, և մեծազոյն սաստկութիւնը կ'ունենան երբոր մերկ թողուն բոլորովին. և այս երեւոյթս յառաջ զայ մակածութեան հոսանքներէն, որք զոյանան զլաններուն մէջ:

ՊԿԿ. ՓՈՒՂԱՅՐԳԱՅԵՐԻ ԿԱՆՈՒՄՆԵԱՆ ԵՂՔԱՅԵՆ. — Փութիւրմախէր հնարեց բարդ մը, որ նշանաւոր է իր զորաւոր ձգտման

և զիրագործածելի ըլլալուն համար: Այս բարդը, որ շատ վերարեբութիւն ունի սիննածև բարդին հետ (§ 813), կը տեսնուի 481 ձևին մէջ ցնցումն զգալու ժամանակ. իսկ ձև 482 կը ցուցանէ անոր մի մասը ընդարձակ կերպով:



Չև. 481

Չև. 482

Կը բաղկանայ փոքրիկ փայտեայ զլաններէ Ժ և Ի, քովէքով դրուած (Չև 482), որոց վերայ կ'ոլորի պղքնձի թել մը և զընկի թել մը առանց իրարու կաշելու: Ժ զլանին երկու ծայրի զընկէ թելը, կապուած է Ի զլանին պղքնձի թելին ծայրերուն. յետոյ Ի զլանին զընկէ թելին ծայրերը, երբորդ զլանին պղքնձի թելին ծայրերուն, և այսպէս հետզհետէ. այնպէս որ զլանի մը զինկը յաջորդ զլանին պղքնձոյն հետ կաղմէ լուծ մը, յարև նման սիննածև բարդի լուծերուն: Բովանդակն կ'ըլլայ տեսակ մը շղթայ, որոց երկու ծայրէն պէտք է բռնել ափով (Չև 481), և զնել այս շղթայն գաւաթի մէջ, որ լցուած ըլլայ ջրախառն քացախով: Փոքրիկ փայտեայ զլանները ծակոտիէն ըլլալով, կը ծծեն հեղանիթը, և կը գործածուին սիննածև բարդին մէջի թթուուտախառն ջրով թրջած չուխայի կտորներուն տեղ: Եւ յայնժամ տարբարանական ազդեցութեամբ զընկոյ և քացախական թրթուուտի, կը ծնանի հոսանք մը շղթային մէջ այնչափ սաստիկ որչափ բաղամթիւ ըլլան լուծերը: Հարիւր քսան լուծ ունեցող շղթայով կրնամք ունենալ զօրաւոր ցնցումներ:

Հոսանքը ընդհատելու համար, որ ամենահարկաւոր է ցնցմանց համար, փուլվէրմախէր կը գործածէ երկու պահպանակներ Ա և Բ, որոց վերայ հաստատուած են Գ բարդին երկու բևեռները: Բ պահպանակը կը գործածուի միայն ձեռքին շօշափումը կատարեալ ընելու համար. իսկ Ա պահ-

սլանակը բաց ասկէ կը գործածուին և հոսանքին ընդհատման: Այս բանիս համար կայ անոր մէջ ժամացուցական մեքենայ մը, որով կը ծածանի երկաթի կտոր մը, որ բարդին բեւեռ կը հաղորդէ երբեմն սառչանակին ներքին ջկողմին, և երբեմն ոչ: Մածանմանց երազութիւնը, և հետեւաբար ցնցմանց թիւը, կրնայ փոփոխիլ փոքրիկ Ե ուղղւելին ձեռքով: Ի վախճանի, կը լարուի ժամացուցական մեքենայն՝ դարձունելով Գ բանալին, որ է միանգամայն բռնատեղ սառչանակին:

Յ Ա Ի Ե Լ Ո Ի Ա Մ

ՕԴԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ԲԱԺՆԱՅՈՍՈՒԹԻՒՆ

Գ Լ Ո Ւ Խ Ա

ՕԴԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ

945. ՍԱՀՄԱՆ ՕԴԱԲԱՆՈՒԹԵԱՆ. — Օղորանորին կոչի Բնաբանութեան այն մասը, որ խօսի օղոյ մէջ տեսնուած երևութից վերայ, որք մասնաւոր անուամբ կոչին ևս Օղորեայքը, կամ յունական բառիւ Մետեորայք:

Այս երևոյթիները կը բաժնուին օղեղէն, որ են Հողմ, մրրիկ և թաթառ. շրեղէն, որ են մէգ, ամպ, անձրև, ցօղ, շաղ, եղևամն, ձիւն և կարկուտ. Լուսեղէն, որ են փայլակ, կայծակ, ծիածան, բակ, արշալուրջ արեգակնային և բևեռային արշալուրջ:

ՕԴԵՐԵՒՈՅԹՔ ՕԴԵՂՆՔ

946. ՈՒՂՂՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ԵՐԱԳՈՒԹԻՒՆ ՀՈՂՄՈՑ. — Հողմ կ'ըսուի մթնոլորտի օղոյն տեղափոխութիւնը կամ ընթացքը, որ կ'ըլլայ զանազան ուղղութեամբ և երազութեամբ: Թէպէտ և Հողմը կը շնչէ ամեն ուղղութեամբ, բայց զլիսաւորապէս ութ տեսակ կը բաժնուի. որք են Հիսիս, Հիսիսային արևելք, Արևելք, Հարաւային արևելք, Հարաւ, Հարաւային արևմուտք, Արևմուտք, Հիսիսային արևմուտք:

Հողմերուն ուղղութիւնը կ'իմանամք Հողմացոյց գործւով, որ է թանազեայ բարակ թիթղան մը կտոր, գրօշանման կարած, որ կը դրուի տուներուն երգին վերայ կամ ուրիշ բարձր տեղ մը, և կը դառնայ իր առանցքին վերայ Հողմոյն փչելով, և կը ցուցանէ անոր ուղղութիւնը: Իսկ Հողմոյն երազութիւնը կը չափեմք Հողմաչափ գործւով, որ է թևաւոր փոքրիկ աղօրեակ, որ Հողմոյն փչմամբ կը դառնայ իր առանցքին վերայ, և այս ինչ որոշեալ ծամանակի մէջ

ըրած պտուտէն կը չափուի հողմոյն երազութիւնը: Մեր բաժիններուն մէջ միջին երազութիւնն է 5 կամ 6 մետր, մի րոպէի մէջ: Եթէ հողմը ունենայ 2 մետր երազութիւն, կ'ըլլայ չափատր կամ քարեխառն, 10 մետր երազութեամբ կ'ըլլայ զով կամ հով, 20 մետր երազութեամբ կ'ըլլայ սաստիկ կամ ուժգին, 25—30 մետր երազութեամբ կ'ըլլայ փոքրիկ, 30—40 մետր երազութեամբ կ'ըլլայ մրրիկ:

947. ՊԱՏԱՍ ՀՈՂՄՈՅ: — Հողմերուն պատճառն է մթնոլորտին այս ինչ կողմ հաւասարակչութեան այլայլիլը, որ յտուջ գոյ իր մօտակայ սահմանին ջերմութեան աստիճանին տարբերութենէն: Օրինակ իմն, եթէ տաքնայ երկրիս երեսը, կը տաքնայ և անոր մօտ եղած օդը, և ծաւալելով կը բարձրանայ մթնոլորտին վերերը, և հոն տաք կողմերէն հասելով ի ցուրտ կողմեր, կը ծնանի հողմ: Նոյն ժամանակ երկրիս երեսին մօտ եղած կարգերուն հաւասարակչութիւնն ևս այլայլելով, անոնց վրայի օդը իր կռութեամբ կը գիմէ վար, անոնց տեղը փոխանակելու համար, և ասով կ'ըլլան մթնոլորտին ստորին կարգերուն մէջ առաջիններուն հակառակ հոսանքներ:

948. ՀՈՂՄ ՎԱՆՈՒՍԱՌ, ԵՐԱՆՍԱՌ ԵՒ ՓՈՓՈՒՍԱՅ: — Ըստ ստաւել կամ նուազ հաստատուն ուղղութեան, զոր կ'առնուն հողմերը իրենց փշելուն ժամանակ, կրնամբ բաժնել երբեք մեծամեծ դասեր. այս ինքն, կանոնատր հողմեր, Շրջաւատր հողմեր, և Փոփոխական հողմեր:

Ա. կանոնատր հողմերն կը շնչեն ամբողջ տարւոյն մէջ գրեթէ նոյն ուղղութեամբ: Այս հողմերը կը փշեն հասարակածրին կողմերը ծովեզերքէն հեռի, արևելեան հիւսիսէն գէս արևմտեան հարաւ հիւսիսային կիսագլոմոսին մէջ. և արևելեան հարաւէն գէս արևմտեան հիւսիս հարաւային կիսագլոմոսին մէջ: Եւ կը ձգուին հասարակածրին երկու կողմէն 30 աստիճան լայնութեամբ. և իրենց ուղղութիւնը նոյն է միշտ, և փոփոխութիւն մը չկրեր արեզական աւերեղի՞ շարժմամբ, որ է արևելքէ արևմուտք:

Կանոնատր հողմոց պատճառն, ուրիշ հողմերուն պէս, մթնոլորտին տաքութեան փոփոխութիւններն են, և յտուջ դան արևուն առօրեայ և աւերեղի՞ ջրջանէն որ կ'ընէ արևելքէ արևմուտք: Եւ այսպէս հասարակածրի կողմերուն օդը տաքնալով, կը բարձրանայ մթնոլորտին վերերը, և անոր տեղ կը փոխանակէ բևեռներուն կողմէն եկած խիտ օդը: Եւ հետևաբար, իւրաքանչիւր կիսագլոմոսին մէջ կ'ըլլան շարունակ երկու հոսանք հակառակ գիւրքով. մին տաք

օգոյ, ուղղեալ Հասարակածըն ի բևեռ, և գրաւէ մթնոլորտին վերին գաւառները. միւսն սղաղ օգոյ, ուղղեալ բևեռէն ի Հասարակածիր, և գրաւէ մթնոլորտին ստորին գաւառները, խիտ ըլլալուն Համար: Եթէ երկիրս անշարժ ըլլար, այս երկու Հոսանք օգոյ առաջ կ'երթային երկրագրնտիս գանազան կողմերուն վերայ միջօրէական ուղղութեամբ. բայց չկրնար այսպէս ըլլալ երկրիս Հոլովման պատճառաւ, որ է արեւմուտքէ արևելք: Մթնոլորտն ալ երկրիս Հեռ միասին շարժելով, որչափ մօտենայ Հիւսիսային բևեռէն ելած Հոսանքն ի Հասարակածիր, կը մտնէ օգոյ այն կարգերուն մէջ, որոց Հոլովման երազութիւնը իրենինէն սաստիկ է. ուստի և զանդաղութեամբ յառաջէ դէպ յարևելս, քան այն կարգերուն օգը որոց մէջէն կ'անցնի: Եւ Հեռեւորար, որչափ մօտենայ ի Հասարակածիր, այնչափ աւելի դէպ արեւմուտք կը ձգուի, ուսկից յառաջ զայ Հողմն Հիւսիսային արևելեան: Համառօտ ըսելով, բևեռական Հոսանքն շնչէ նախ Հիւսիսէն, ապա Հիւսիսային արևելքէն, և ապա արևելքէն: Այս է երկու կիսագնտից մէջ ալ կանոնաւոր Հողմոց պատճառը:

Նման երևոյթ կը տեսնուի մթնոլորտին վերին գաւառներուն մէջ, բայց հակառակ դիրքով. Հասարակածըն ելած Հոսանքը մօտենալով ի Հիւսիս, իր սաստիկ երազութեան սրտածառաւ ձգի յարևելս. ուսկից յառաջ զայ Հողմն արևմտեան, որ առաջ էր Հարաւային:

Այրեցած գօտւոյն տակ այս երկու Հոսանք իրարու վերայ անխառն կը կենան. իսկ բարեխառն գօտեաց տակ իրարու կը Հանդիպին և կը խառնին, որով և կը պատահի շարունակ փոփոխութիւն օգոյ մեր բաժիններուն մէջ:

Բ. Շրջանաւոր կամ Պարբերական հողմերը կը փշեն նոյն ուղղութեամբ տարւոյն նոյն եղանակներուն և օրուան նոյն ժամերուն մէջ՝ կանոնաւոր կերպով. ինչպէս են Մոսիս, Խորչակ և Սիւզ ըստեւ Հողմերն:

Մոսիս կոչին այն Հողմերն որք կը փշեն վեց ամիս մի ուղղութեամբ, և վեց ամիս միւս ուղղութեամբ, և զլիսաւորապէս կը տեսնուին Արաբիոյ ծովուն և Հնդկաց ովկիանոսին մէջ: Այս Հողմերը ամառան մէջ ուղղեալ են դէպ ի ցամաք, և ձմերան մէջ դէպ ի ծով:

Խորչակ կ'ըսուի այն տաք և այրող Հողմը որ կը փշէ Աբիոյ և Ալիբիկոյ անապատներուն մէջ. և փշելոյ ժամանակ կը բարձրացունէ աւազը օգոյ մէջ, և կը տանի իր Հեռ: Կրք փշէ այս Հողմը, երկինքը կը մթազնի, կենդանեաց և մարդոցս մորթը կը չորնայ, կ'երազէ շնչառութիւնը, և կը սաստ-

կանոց ծարաւը: Ափրիկոյ բնակիչները մորթոյ երազ արտա-
շնչութեան վնասակարտութենէն ազատ մնալոյ համար, կ'օծեն
իրենց մարմինը իւզով: Այս հողմը Խապլոյ մէջ կոչի Շիրոք-
քո, որ թէպէտ Ափրիկոյ խորշակին պէս վնասակար չէ, բայց
հանդերձ այսու կը թուլացունէ զմարդ, և զլսոյ ցաւ կը
բերէ: Շիրոքքո կ'ըսեն այս հողմին նաև Ալճէրիի մէջ, ուր
կը փչէ Սահրա անապատին երեսէն: Էգիպտոսի մէջ կը սկսի
ապրիլի վերջէն և կը հասնի մինչև յունիսի վերջ, և տեղա-
ցիք կոչեն Խասսին:

Սիւր կոչի այն հողմը որ կը փչէ ծովեզերեայ տեղեր, ծո-
վուն երեսէն դէպի ցամաք՝ ցերեկի մէջ, և ցամաքէն դէպի
ծով՝ գիշերոյ մէջ, այս ինքն ցուրտ տեղէն դէպի տաք:
Վասն զի ցերեկի մէջ ցամաք երկիրը աւելի տաքնալով քան
զծով, ցամաքին վրայի օդը ծովուն վրայի օդէն աւելի կը ծա-
ւալի, և կը բարձրանայ մթնոլորտին մէջ, և անոր տեղ կը
փոխանակեն խտազոյն օդոյ հոսանք, որք զան ծովուն երե-
սէն ի ցամաք: Իսկ գիշերոյ մէջ երկիրս ճառագայթմամբ ա-
ւելի պաղելով քան թէ ծովուն ջուրը, նոյն վերի երևոյթը
կը տեսնուի հակառակ դիրքով: Ծովուն սիւզը կը սկսի ա-
րևուն ծագելէն ետև, և կ'աւելնայ մինչև կէտօրէն երեք
ժամ ետև, և յետոյ կը նուազի մինչև երեկոյ, և արևուն
մտնելէն ետև կը փոխուի ի սիւզ գիշերոյ: Ծովու և ցամաքի
սիւզերը զգալի կ'ըլլան նաև ծովեզերքէն քիչ մը հեռի տե-
ղեր, որք կանոնաւորք են երկու այրեցած զօտիներուն մէջ,
և նուազ կանոնաւորք՝ բարեխառն զօտիներուն մէջ. կը
տեսնուին նաև սիւզի հետք Վրոնշլանտիայի ծովափանց վե-
րայ: Լերանց ստորտաներուն վերայ ևս կը տեսնուին առօ-
րեայ չըջանաւոր սիւզեր:

Գ. փոփոխական ձողմեր կ'ըսուին անոնք որք կը փչեն եր-
բեմն այս ինչ և երբեմն այն ինչ ուղղութեամբ, առանց կա-
րենալոյ գնել հաստատուն օրէնք մը անոնց ուղղութեան
վերայ: Միջին լայնութեան աստիճաններուն մէջ հողմերուն
ուղղութիւնը շատ փոփոխական է. և որչափ դէպի բևեռ
երթամք, այնչափ կ'աւելնայ այս անկանոնութիւնը, և սա-
ռուցեալ զօտոյն տակ հողմերը կը փչեն երբեմն հորիզոնին
այլ և այլ կողմերէն միանգամայն: Ընդ հակառակն, որչափ
մօտենամք այրեցած զօտոյն, այնչափ աւելի կանոնաւոր
կ'ըլլան: Գաղղիոյ հիւսիսային կողմ, և Անգղիոյ և Գերմա-
նիոյ մէջ տիրող հողմն է հարաւային արևմտեան, Գաղղիոյ
հարաւային կողմ, և Սպանիոյ և Խապլոյ մէջ տիրող հողմն
է հիւսիսային:

949. ԹԱԹԱՌ. — Թարսա կ'ըսուի գոլորչոյ կոյտ մը վերէն վար երկնցած, որ շատ անգամ արագապէս կըր կըր կըր դառնայ, և արմատաքի կը խլէ ծառերը, կը կործանէ տուները, և կը խորտակէ և կ'ապականէ իր առջև եկած ամեն բաները: Թաթառը շատ անգամ կ'արկուտ և անձրև կը բերէ, և փայլակներ ու կայծակներ կ'արձակէ, և իր անցած տեղէն կը լսուի ձայն մը նման սայլի անիւներու, որ գառնան ապառաժուտ ճանապարհի վերայ: Բայց կան նաև շատ Թաթառներ որ չեն սպառակիր, և երբեմն կը սպառակին ևս խաղաղ օդոյ մէջ:



Չև 483

Թաթառները կ'իջնեն թէ ծովու և թէ ցամաքի վերայ: Ծովու վերայ իջած ժամանակ կը խառվէ ծովուն ջրերը, և կոնածև վեր կը բարձրացունէ, ինքն հակադարձ կոնի կերպարանք առնելով. և այսպէս երկու կոները կը միանան իրարու հետ իրենց դազաթով, և կազմեն սիւն մի ծովուն երեսէն մինչև ամպ (Չև 485): Եւ սակայն Թաթառներուն ջուրը ոչ երբէք աղի կ'ըլլայ, թէպէտ և ծովուն խորը իջած ըլլան. որ և ցուցանէ թէ խտացած գոլորչիքէ կը բաղկանան, և ոչ թէ ծովուն երեսէն բարձրացած ջրէն:

Հատ վտանգաւոր է թէ որ թաթառը ծովու վերայ նաւու մը մօտերը իջնէ, վասն զի ջրոյն սաստիկ խռովելէն և յորձանքէն կրնայ նաւը բնկողմիլ: Անոր համար նաւաւարք երբ կը տեսնեն որ թաթառ կ'իջնէ, թնդանօթ կը նետեն, որպէս զի փարատի ամուր:

Երբեմն տեսնուած է որ անձրևի հետ գորտ, ձուկ կամ ուրիշ նիւթեր իջած են: Ասոնց պատճառը ուրիշ բան չէ, բայց եթէ թաթառով վեր բարձրացած են, և վերջը ուրիշ տեղ անկած:

Թաթառին պատճառը դեռ անյայտ է: Ֆրանսիին, Մոնծ, Քէմց կ'ըսեն թէ յառաջ զայ երկու հակառակ հողմերէ, որ անցնին իրարու քովէն. կամ մթնոլորտին վերին դաւառներուն մէջ տիրող սաստիկ հողմէ: Պրիստոն և Փէլթիէ և ուրիշ շատ բնադէտներ կ'ըսեն, թէ յառաջ զայ ելեկտաութենէ. այս ինքն, մրկալից և ելեկտաացեալ ամուրց երկրիս հետ ունեցած հաղորդութենէն:

ՕԴԵՐԵՒՈՑԹՔ ԶՐԵՂԵՆՔ

950. ՄԵՊ. — Մեզ, Մատախոյ կամ Բալ կ'ըսուի ջրեղէն գոլորչոյ այն մեծ զանգուածը, որ կը խտանայ մթնոլորտին վարի կողմերը, մանր բշտի կամ պղպջակի (§ 414) կերպաբանքով, և կորուսանէ օդոյ թափանցելութիւնը:

Յայնժամ կ'ըլլայ մառախուղ, երբ խոնաւ գետինը օդէն աւելի տաք ըլլայ. որով բարձրացած գոլորչիները կը խտանան և տեսանելի կ'ըլլան: Եւ սակայն պէտք է որ օդը յագեալ (§ 596) ըլլայ, որպէս զի կարենայ գոլորչին խտանալ: Կրնայ նաև պատահել մառախուղ, երբոր ջերմ և խոնաւ օդոյ հոսանք մը անցնի գետոյ վրայէն, որոյ ջերմութեան սաստիճանը նուաղ ըլլայ օդէն. վասն զի յայնժամ օդը ցրտանալով՝ կը յագենայ, որով և խտանայ անոր մէջի գոլորչին:

951. ԱՅՊ. — Ամպ կ'ըսուի գոլորչոյ մեծամեծ կոյտեր, միգի պէս խտացած պղպջակի կերպարանքով, և անով միայն կը զանազանի միզէն, որ կը կենայ մթնոլորտի վերին դաւառներուն մէջ. և յառաջ զայ միշտ երկրիս երեսէն բարձրացած գոլորչոյն խտացմանէն:

Ամպերը չորս տեսակ կը բաժնուին ըստ կերպարանացն զոր առնուեն. և են ամպ սպիտակ, դեզադեզ, խաւ ի խաւ և անձրևապեր. և այս չորս տեսակ ամպերն ալ նշանակուած են ձև 484, իւրաքանչիւրին համար չորս, երեք, երկու և մի թռչուններ զնելով:



Չև. 484

Սպիտակ ամպերն են փոքրիկ ձերմակ ամպեր, երկայնա-
ձև և բուրդի զգուածքի նման: Այս ամպերն ամեն ամպե-
րէն բարձր են, և իրենց կեցած տեղին ցրտութենէն կը հա-
մարտին թէ սառի մամիկներէ կամ ձեան տարափէ բաղ-
կացած են: Հասարակօրէն նշանակը են օդոյ փոփոխութեան:

Գեղադեզ ամպերն են լեռնանման իրարու վերայ դիզուած
և բոլորածն: Աւելի ամառը կը սպտաշին քան թէ ձմեռ. և
հասարակօրէն առաօտեան դէմ կը գոյանան և երեկոյեան
դէմ անհետ կ'ըլլան: Եւ եթէ ընդ հակառակն երեկոյեան
դէմ աւելի բաղձնան, և մանաւանդ թէ սրափն սպիտակ
ամպերով, յայնժամ պէտք է սպասել անձրևի և մրրիկի:

Խառ ի խառ ամպերն են հորիզոնական շերտածն ամպեր,
որք գոյանան արևուն մտնելուն ժամանակ և աներևոյթ
կ'ըլլան երևելուն ժամանակ: Յաճախ կը տեսնուին յայնան և
նուազ ի դարնան, և վերոյիջեալ ամպերէն ցած են:

Անձրևարեր ամպերն են անձրև բերող ամպեր, և չունին
մանաւոր ձև մը, և որոշին միայն թուխ գունով, և որոց
ծայրերը բացազոյն երիզով պատած են:

952. Ամպոց բարձրութիւնը զանազան է. միջին համե-

մատուցեամբ է 1200 և մինչև 1400 մետր ձմերան մէջ, և 5000 և մինչև 4000 ամարան մէջ. բայց շատ անգամ սակէ աւելի բարձր կ'ըլլան: Կէյ-Վիսար օդապարիկ զնտով 7016 մետր բարձրացած ժամանակ, գիտեց իրմէն շատ բարձր սպիտակ ամպեր: Այգատի գիտեց Լիթովսկոյ մէջ գէզագէզ կամ մրկկարեր ամպեր, որոց բարձրութիւնն էր 212 մետր գետնոյն երեսէն:

Անպոց միջնորդութիւն մէջ առ ի կախ մնալուն պատճառը մեկնելու համար, կը նմանցունենմբ իրենց բլտիկները փորրիկ օդապարիկ դունտերու, որ լեցուած ըլլան շրջասփիւռ օդէն աւելի թեթեւ և ջերմ օդով:

953. ԱՆՁՐԵՒ. — Անձրեւ կ'ըսուի միջնորդութի մէջ բարձրացած ամպեղէն գոլորշեաց, ցրտութեամբ խտանալով և հեղուկ դառնալով կաթիլ կաթիլ վայր անկումը: Թէ որ անձրեւը անկման ժամանակ անցնի չոր օդոյ մէջէն, կաթիլները դարձեալ գոլորշանան, որով և երկրիս վերայ եկած անձրեւը աւելի քիչ կ'ըլլայ, քան թէ այս ինչ բարձրութեամբ. և կրնայ ևս պատահել որ չհասնի բնաւ երկրիս երեսը: Եւ ընդ հակառակն, եթէ օդը խոնաւ ըլլայ, անձրեւի կաթիլներն օդէն աւելի ցուրտ ըլլալով, կը խտացունէ օդոյ գոլորշին, կը մեծցունէ իր տարածոցը և գետնոյն վերայ իջած անձրեւին քանակը աւելի կ'ըլլայ քան թէ այս ինչ բարձրութեամբ: Գիտուած է այս բանս Բարիզու դիտարանին վերայ, ուր բակին մէջ իջած անձրեւին քանակը երբեմն աւելի եղած է, քան թէ երդին վերայ իջած անձրեւին քանակը:

Տեղւոյ և դրից այլ և այլ հանդամանքն կրնան փոփոխել իջած անձրեւին քանակը զանազան գաւառներու մէջ: Բայց ամեն բան նոյն առնելով, աւելի անձրեւ կ'իջնայ տար երկիրներու մէջ, վասն զի առատ է հոն գոլորշացումը, Գիտուած է թէ անձրեւի քանակը կը պակսի հասարակածրէն դէպ ի բնեւ: Բարիզու մէջ տարւոյ տարի իջած անձրեւին միջին համեմատութեան չափն է 0^ա, 564, Պորտոյի մէջ 0^ա, 650, Մատերու կղզւոյն մէջ 0^ա, 767, Հաւանայի մէջ 2^ա, 52, Սուրբ Գոմիսիկոսի կղզւոյն մէջ 2^ա, 75:

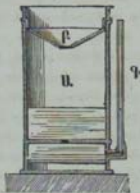
Անձրեւի քանակը կը տարբերի ըստ եզանակաց: Բարիզու մէջ ձմեռը եկած անձրեւին բարձրութիւնն է 0^ա, 107, գարնան 0^ա, 174, ամարան 0^ա, 161, աշնան 0^ա, 122, Ուրեմն ձմերան մէջ գոյ աւելի քիչ անձրեւ. Բարիզ քաղաքին մէջ, քան թէ տարւոյն ուրիշ եզանակներուն մէջ:

954. Անձրեւաչափ. — Տեղւոյ մը վերայ իջած անձրեւին քանակը կը չափուի Անձրեւաչափ գործւով, որ բազկա-

նայ գլանաձև Ա անօթէն (Չև 485, 486), որոյ վերայ դրուած է ձաղարաձև Բ խուփը, և անոր մէջ կը թափի անձրևը. որ փորրիկ ծակէ մը անցնելով՝ կը ժողվի ստորին յարկին մէջ, որպէս զի որչափ կարելի է ազատ մնայ գոլորշանալէն: Անօթին ստորին յարկին միացած է ապակի խողովակ մը Գ, որ բարձրացած է դէպի վեր, և անոր մէջ ջուրը կը կենայ անձրևաչափին հաւասար բարձրութեամբ, և կը չափուի խողովակին քով դրուած հաղարօրդամետր աստիճանացուցէն (Չև 485): Անձրևաչափը դրուելով բացօթեայ տեղ, եթէ, օրինակի համար, ամսէ մը ետեւ ըլլայ խողովակին մէջ ՚հալիւրորդամետր բարձրութեամբ ջուր, կը ցուցանէ թէ անօթին մէջ ալ ջուրը նոյն բարձրութեան հասած է, և հետեւաբար եկած անձրևը ՚հալիւրորդամետր բարձրութեամբ կ'ըլլար երկրիս երեսին վերայ, եթէ չկրեր ոչ գոլորշացումն և ոչ ձծումն: Անձրևաչափ գործին պէտք է դնել աւելի երկրիս մօտ քան թէ բարձր տեղ. վասն զի զիտուած է որ ցած դրուած անձրևաչափին մէջ աւելի անձրև ժողված է քան թէ բարձրին մէջ:



Չև 485



Չև 486

955. Յօդ. — Յօդն է օդոյ մէջ բարձրացած ջրեղէն գոլորշիք, որ զիջերը կաթիլ կաթիլ կ'իջնէ բացօթեայ մարմնոց վերայ: Այս երևոյթն յառաջ գայ զիջերային ճառագայթմամբ (§ 499) մարմնոց ցրտանալէն, որք դրուած ըլլան գետնայն երեսը. որով իրենց ջերմութեան աստիճանը կը պակսի շատ աւելի քան զօդոյ, և այդ կը պատահի առաւելապէս տար եղանակներու մէջ. և յայնժամ օդոյն մէջի ջրեղէն գոլորշոյն մի մասը կը նստի այն մարմնոց վերայ կա-

թիւ կաթիլ, նման այն երևութիւն որ կը տեսնուի երբոր ցուրտ ջրով լցուած շիւ մը դնեմք ամառ ժամանակ տաք և խոնաւ տեղ, և ահա խեղոյն օդոյ գոլորշիներն խտանալով կը նստին չէին արտաքին կողին վերայ:

Ուստի այս արտաբերումը, այն ամեն պատճառներն որ կ'օգնեն մարմնոց ցրտանալուն, կ'աւելցունեն ցօղին քանակը: Այս պատճառներն են, մարմնոց արտազոսիչ կարողութիւնը, երկնքին հանգամանքը և օդոյ շարժումը: Այն մարմիններն որ մեծագոյն արտազոսիչ կարողութիւն ունին (§ 458), աւելի ցրտանալով, կը խտացունեն աւելի գոլորշիք: Եւ յերաւի, մետաղաց վերայ ցօղ չիջնէր, որոց արտազոսիչ կարողութիւնը տկար է, մանաւանդ եթէ մաքուր բլրան. իսկ հող, աւազ, ապակի և բոյսեր՝ որք մեծագոյն արտազոսիչ կարողութիւն ունին, կը ծածկին առատապէս ցօղով:

Երկնքին հանգամանքն ալ մեծ ազդեցութիւն ունի ցօղին վերայ, եթէ երկինքը անամպ ըլլայ, մոլորակային միջոցը՝ որոյ տաքութիւնը շատ քիչ է, անդգալի ջերմութիւն արձակելով երկրի վերայ, յայնժամ երկիրս գիշերային ճառագայթմամբ կը պաղի շուտով, որով և առատ ցօղ կ'իջնէ: Իսկ եթէ երկինքը ծածկած ըլլայ ամպերով, որոց տաքութիւնը մոլորակային միջոցէն շատ վեր է, կը ճառագայթեն իրենք երկրիս վերայ, որով երկրիս երեսի մարմինները տկար կերպով ցրտանալով՝ ցօղ չիջնէր:

Հողմն ալ մեծ ազդեցութիւն ունի ցօղին վերայ: Եթէ տկար ըլլայ, կրնայ աւելցունել ցօղին քանակը. իսկ եթէ սաստիկ, կրնայ նուազել, վասն զի յայնժամ օդը երազ փոխուելով, կը տաքցունէ մարմինները իր շոչափմամբ: Ի վախճանի, ցօղին իջումը այնչափ աւելի առատ կ'ըլլայ, որչափ օդը խոնաւ ըլլայ, վասն զի յայնժամ աւելի մերձաւոր կ'ըլլայ իր յազման վիճակին:

956. ՇԱՂ ԵՒ ԵՂԵԱՐՆ. — Շաղ կ'ըսուի առանց ամպի ամենամանր անձրևելը, որ կը պատահի արևու մտնելոյ ժամանակ, սաստիկ տաք օրեր խոնաւ տեղերու մէջ, երբ կը պաղին օդոյ ստորին կարգերը, որ յազեալ ըլլան խոնաւութեամբ: Շաղը անառողջ և վնասակար է մարդոյս մարմնոյն:

Եղեամբ ուրիշ բան չէ եթէ ոչ ցօղ սառուցեալ, որ կը պատահի աւելի ցուրտ եղանակներու մէջ, երբոր մարմնոց վերայ եղած գոլորշին ցրտանայ զրոյէն վար:

Եղեամբ ցօղին պէս կ'իջնէ առաւելապէս այն մարմնոց վերայ որ աւելի ճառագայթիչ են, ինչպէս են բուսոց ցօ-

զուններն և տերեւներն. և զլիսաւորապէս կ'իջնէ այն մասանց վերայ որ դարձած են գէւյ յերկինս:

957. ՉԻՆ, ՊԱՆ, ՍԱՌԱՄԵՆԻԷ: — Չինն է աստղանման բիւրեղացեալ ջրեղէն գոյորէր, որք գոյանան ամպերուն գոյորէնաց սառելէն, երբոր ցրտանան զոյղէն վար: Եւ այնչափ աւելի կանոնաւոր ձև կ'ունենան, որչափ օդը խաղաղ ըլլայ: Չեան բիւրեղները զիտելոյ համար, պէտք է զնել սև մարմնոյ վերայ, և նայիլ զօրաւոր մանրացուցով: Չարմանայի են իրենց ձևերուն կանոնաւորութիւնը և զանազանութիւնը: Չև 487 կը ցուցանէ անոնց զլիսաւոր ձևերէն զոմանս, մանրացուցով զիտուած, և կը համրուին քանի մի հարիւր տեսակ, իւեւոներուն մօտ և ծովուն երեսէն վեր եզած տեղեր աւելի ձիւն կ'իջնէ: Իւեւոներու մօտ եզած երկիրները միշտ ձիւնով ծածկած են. նոյնպէս նաև բարձր լեռներու զագագթները, ուր կը տիրէ մշտնջնաւոր ձիւն, թէպէտ և ըլլան հասարակածրին տակ:



Չև. 487

Պայե է սառած ջրեղէն գոյորէր, բիւրեղական փոքրիկ սանդղներէ բաղկացած, որք իրարու քով եկած ու ճմլած են խառնաչիտթ կերպով, նման փոքրիկ կարկափ հատերուն: Ստոնք գոյանան ամպոց գոյորէնաց յանկարծական սառելէն, երբոր օդը խոռովեալ ըլլայ:

Ստամանիք կ'ըստի հարթ և հաւասար տափ (§ 588) խաւ մը, որ կը պատէ գետնոյն և մարմնոց երեսին վերայ: Բացնժամ կը պատահի սառամանիք, երբ գետնոյն ցրտու-

Թիւնը քանի մի օրէ հետէ դրոյէ վար ըլլալով, երբ քիչ մը անձրև գայ, խեղոյն կը սառի. բայց թէ որ անձրևը շատ գայ, կը տաքնայ գետինը, որով չկրնար ըլլայ սառամանիք : 958. ԿԱՐԳՈՒՏ : — Կարկուտ կ'ըստի սառի խիստ և հոծ կոյտ մը փոքրիկ : Մեր բաժիններուն մէջ գայ կարկուտ գարնան և ամառան, և առաւելապէս օրուան տար ժամներուն մէջ, և հազիւ երբէք ի զիշերի : Անկման ժամանակ մասնաւոր շառաչ մը կը հանէ :

Հասարակօրէն կարկուտը կարապետ է մրրկի . քիչ անգամ կը պատահի մրրկի ժամանակ, և հազիւ երբէք մրրկէ ետև : Չեն է գնդական, բայց կ'ըլլայ նաև ձուածև, բրգածև, տափարակ և անկանոն . և մեծութեամբ դանաղան : Հասարակօրէն սիսուան կամ փոքրիկ կաղնոյ չափ է . բայց եկած է մինչև աղանոյ հակթին չափ, 200 և 500 գրամ կշռով, և անկէ պ աւելի մեծ : 1851^թ Կ.Պօլիս եկած կարկափն մեծութիւնն էր բոան չափ, և կէս ժամէն ետև գետ կը կռէր հատը 500 գրամ : Չեմք կրնար ստուգիւ մեկնել մեծամեծ կարկուտներու գոյացումը, և թէ ինչպէս կրնայ այսչափ մեծնալ անկանելէն առաջ : Վոյթոյի տեսութեամբ (§ 780) կարկափ հատերը կը ձգուին հետզհետէ հակառակ ելեկառութեամբ լցուած ամպերէ : Բայց թէ որ ձգուին կարկափ հատերը, ևս առաւել պիտի ձգուէին երկու ամպերը, որով և իրարու հետ խառնուելով, որոտումն կը գործէին : Ուստի հիմա այս կարծիքը ընդունելի չէ, բայց և ոչ իսկ յայտնի է ստոյգ պատճառը :

Չանաղան կարծիքներուն մէջ հաւանական կ'երևի այս, թէ կարկտաբեր ամպերը կը ձևանան երկու հակառակ հողմերէ, մին ջերմ և միւսն ցուրտ . և երբ այս հողմերը իրարու սաստիկ հակառակ չըլլան, կամ թէ ջերմ հողմը զօրաւոր ըլլայ քան զցուրտն, յայնժամ փոթորիկ կ'ըլլայ առանց կարկափ : Բայց թէ որ երկու հողմոց բախումը զօրաւոր ըլլայ, և ելեկառութեան քանակը շատ, յայնժամ գայ կարկուտ : Կարկափ մասունքը օդոյ յորձանապտոյտ ընթացքէն նետուելով ցուրտ հողմէն ի ջերմն, կ'ընդարձակին զօրորչեաց մասնիկներով, որք յարին իր վերայ և սառելով կը կարծրանան . և ապա գարձեալ մղուելով հակառակ հողմերէն և ելեկառութենէ, կ'անցնին ցուրտ կողմը, և ցրտէն ի ջերմ, մինչև բաւական մեծնալով և յաղթելով օդոյ զիմակալութեան անկանին վար :

Ըստձնուս ապացոյց է որ հիւսիսային կողմերը, և հասարակածին տակ՝ ծովուն երեսին բարձրութեամբ կարկուտ

չգար. վասն զի Հասարակածըն դէպ ի բևեռ գնացած տար Հողմերը կը ցրտանան մինչև որ Հասնին Հոն, և անկէ եկած ցուրտ Հողմերը մինչև Հասնին ի Հասարակածիր կը տարնան, որով և չըլլար մթնոլորտին մէջ երկու Հակառակ Հողմեր՝ ցուրտ և տաք, որք պատճառ են կարկտի: Ուստի կարկուտն զայ բարեխառն գօտեաց տակ, և զբեթէ միշտ ցերեկը, և Հազիւ երբէք զիշերը՝ նոյն վերոյիշեալ պատճառին Համար: Սոյն պատճառաւ ձմեռն ալ կարկուտ չգար, այլ ամառը:

ՕՂԵՐԵՒՈՅԹՔ ԼՈՒՍԵՂԵՆՔ

959. ԷԼԵԿՏՐՈՒԹԻՒՆ ՄՅՆՈՂՈՐՄԱՅԻՆ, ԵՒ ՓՈՐՉ ՖՐԱՆՔՆԻՆ: — Լուսեղէն երևոյթներուն մէջ յաճախ երևցած և նշանաւորներն անոնք են, որ յառաջ գան մթնոլորտի աղաւտ ելեկտուութենէն: Առաջին բնագէտներն որ զիտեցին ելեկտուական մեքենային կայծը, նմանցուցին շուտ մը փայլակի լուսոյն, և ձայնը որոտման: Բայց Ֆրանքլին ամբրիկացին, իր Հնարած ելեկտուական մարտկոցով, ցուցուց 1749ին կայծակին ու ելեկտուութեան մէջ եղած ճիշդ նմանութիւնը: Եւ այս բանս փորձելու Համար, առաւ 1752ին թռուցիկ վիշապակ մը, և զնայ իր որդւոյն Հետ միասին Փիլադելփիայի մօտ դաշտ մը, և Հոն թռոյց իր վիշապակը, որոյ շուանին վարի ծայրը կապուած էր երկաթէ բանալի մը, և այս բանալոյն մետաքսէ շաղամաթ մը, որ կ'առանձնացունէ զգործին, և այս շաղամաթը Հաստատեց ծառի մը վերայ: Ի սկզբրան մօտեցունելով մատը բանալոյն, շուանցաւ ամենեին կայծի նշան, և սկսաւ յուսահատիլ. բայց յանկարծակի թեթեւ անձրև մը դալով, թրջեցաւ շուանը և եղաւ ընտիր Հաղորդիչ, և բանալիէն սկսաւ կայծ ելնել: Այնչափ սաստիկ եղաւ ցնցումը, որ մինչև աչքէն սկսաւ արտասուք գալ:

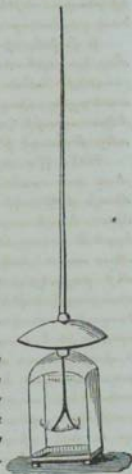
Նոյն 1752 տարւոյն մէջ, Տալիպար զազղիացի բնագէտը առաջնորդելով Ֆրանքլինի տեսութիւններէն, բայց առանց զիտելոյ անոր վիշապակին փորձը, անկեց Բարիզու մօտ 55 մետր բարձրութեամբ երկաթէ առանձնացեալ գաւաղան մը, որ մրկարեր ամպի մը ազդեցութեամբ տայր սաստիկ կայծեր, մինչև լեցունել այլ և այլ լէյտեան անոթներ:

960. ՄՅՆՈՂՈՐՄԱՅԻՆ ԵԼԵԿՏՐՈՒԹԻՒՆԸ ԻՄԱՆԱՂՈՒ ԳՈՐԾՔ: — Մթնոլորտին ելեկտուութիւնը իմանալու գործիներն են, և ելեկտուաչափք, մթնոլորտի մէջ արձակուած նետեր, Տալիպարի կաղամածը, վիշապակ, թռուցիկ գունտեր, և այլն:

Օղբ սրարդ եղած ծամանակ մթնոլորտին ելեկտաութիւնը դիտելու համար, որ յայնժամ տկար կ'ըլլայ, լաւ է գործածել Սոսիւտի ելեկտաաչափը, որ նման է ոսկի թերթէ կամ յարդէ յորինեալ սովորական ելեկտաաչափներու (§ 740, 741), միայն հազորդիչ գաւազանը 6 տասնորդամետր երկայն կ'ըլլայ, ու զնդածն կամ սուր վերջացած (Ձև 488)։ Գործին անձրեւէ պահպանելու համար, պէտք է անցունել անոր վերայ մի տասնորդամետր սրամագիծ ունեցող արուրէ բոլորածն զլիտարի մը։ Իսկ վանդակը փոխանակ բոլորչի ըլլալու է քառակուսի, և իւրաքանչիւր կողմին տարածութիւնն է 5 հարիւրորդամետր, և ունի աստիճանացոյց մը, որ ցուցանէ ոսկի թերթերուն կամ յարդերուն բացուելուն չափը։ Որչափ բարձրանայ գործին մթնոլորտի մէջ, այնչափ աւելի ելեկտաութեան նշան կը ցուցանէ։ Բաւական է 5 տասնորդամետր բարձրացունել, և ահա ոսկի թերթերը կը բացուին ելեկտաութեամբ 20 աստիճանէ աւելի։

Սոսիւր մթնոլորտին ելեկտաութիւնը իմանալու համար, գործածեց նաև պղնձի զնդակ մը, զոր գազաթնաչայեաց դիրքով կը նետէր մթնոլորտին մէջ։ Այս զնդակը կապած էր մետաղէ թելի մը ծայր, որոյ միւս ծայրը կապած էր մետաղէ օղակ մը, որ կըրնար սահիլ ելեկտաաչափին հազորդչին վերայ։ Ոսկի թերթերուն կամ յարդերուն զուգահեռտորման համեմատ, կը զուչակէր մթնոլորտին ելեկտաութեան աստիճանը այսինչ բարձրութեան մէջ։ Պէզըրէլ Սուրբ Բերնարդոսի լեռան վերայ ըրած փորձերուն մէջ կատարելագործեց Սոսիւրի կերպը, փոխանակ զնդակի արձակելով նետ մը մթնոլորտին մէջ աղեղի մը ձևերով։ Նետին ծայրը կապած էր 80 մետր երկայնութեամբ մետաքսէ զերձան մը՝ շառաչելով պատած, և միւս ծայրը հազորդած էր ելեկտաաչափի։

961. Երբոր ուզեմք ամպոց ելեկտաութիւնը դիտել, որոց ձգտումը աստտիկ է, պէտք է գործածել մետաղէ սրածայր երկայն գաւազան մը, նման Տալիսպարի գործածած գաւազանին։ Այս գաւազանը որ խնամով առանձնացեալ պիտի



Ձև 488

ըլլայ, կը դրուի շէնքերու բարձր տեղերը, հաղորդելով գաւազանին վարի ծայրը ելեկտտաչափի կամ ելեկտտական զանգակի (§ 779): Եւ որովհետեւ այս գաւազանը կրնայ տալ մրկկարեր ամպոց ժամանակ զօրաւոր կայծեր, պէտք է զննել գաւազանին վարի ծայրին մօտ մետաղէ զնդակ մը որ զետնոյն հետ հաղորդած ըլլայ, և աւելի մօտ գաւազանին քան դիտողին, որպէս զի կայծ մը ցայտելու ժամանակ զնդակին զարնէ և ոչ դիտողին: Ուրիշման ֆէզէէրսպուրկի բնաբանութեան վարժապետն, այսպիսի փորձի մը ժամանակ զարնուելով ճակատէն՝ մեռաւ:

Ի վախճանի, միջոցորտի ելեկտտութիւնը իմանալու համար կը գործածուի ևս Ֆրանքլինի գործածած թռուցիկ վիշապակին նման վիշապակներ, որոց չուանը շառաչելով պատած ըլլայ, հաղորդական ընելու համար, և վարի ծայրը ելեկտտաչափի հաղորդած: Կը գործածուի ևս թռուցիկ գունտեր մետաղէ թելի ծայր կապած:

962. ՄՔՆՈՒՐՏԻ ՍՈՎՈՐԱԿԱՆ ԵԼԵԿՏՐՈՒԹԻՒՆԸ: — Վերոյիշեալ զանազան գործիններով իմացուած է, որ միջոցորտը ոչ միայն փոթորկի ժամանակ ելեկտտութիւն կ'ունենայ, այլ միշտ, և այն ազատ վիճակի մէջ, երբեմն առաւելական և երբեմն նուազական: Երբոր երկինքը պարզ է և անամպ, միշտ առաւելական ելեկտտութիւն կը գտնուի միջոցորտին մէջ. բայց կը փոփոխի այս ելեկտտութեան սաստկութիւնը ըստ բարձրութեան տեղւոյն և ըստ ժամուոց աւուրն: Մեծագոյն սաստկութիւնը կը տեսնուի այն տեղերու վերայ որ բարձր են և կատարեալ կերպով առանձնացեալ: Տունքու և փողոցներու մէջ և ծառերու տակ չտեսնուիր ամենեին առաւելական ելեկտտութիւն: Քաղաքներու մէջ առաւելական ելեկտտութիւնը կը գիտուի միայն մեծամեծ հրապարակներու, զետեղերներու և կամուրջներու վերայ: Բայց որ և իցէ զիպուածի մէջ, առաւելական ելեկտտութիւնը կը տեսնուի զետնոյն երեսէն այս ինչ բարձրութեամբ: Տօփարակ դաշտի մէջ զգալի կ'ըլլայ անոր երեսէն A^o, 50 բարձրութեամբ, և անկէ վեր կ'աւելնայ հետզհետէ օդոյ խոնաւութեան համեմատ:

Արևուն ծագման ժամանակ տկար է առաւելական ելեկտտութիւնը, և կ'աւելնայ ըստ այլ և այլ եղանակաց տարւոյն միջօրէէն մի կամ չորս ժամ առաջ, և կը հասնի յայնժամ իր ծայրագոյն սաստիճանին: Անկէ ետեւ կը նուազի շուտ մը մինչև արևուն մուտքէն քիչ մը առաջ, և յետոյ կը սկսի առաւելուլ, և արևուն մուտքէն քանի մը ժամ ետեւ կը հաս-

նի դարձեալ իր ծայրագոյն աստիճանին, և զիչերոյ մնացեալ ժամերուն մէջ կը նուագի: Այս անոջ և նուագող շրջանը, որ կը դիտուի ամեն օր ամբողջ տարւոյն մէջ, այնչափ աւելի զգալի կ'ըլլայ, որչափ երկիրը պարզ ըլլայ և օդը սառազաղ: Ի վախճանի, ձմերան պարզ օրերուն մէջ աւելի խառնիկ է ելեկտուութիւնը քան թէ ամառը:

Իսկ երբոր երկիրը ամպոտ ըլլայ, երբեմն առաւելական ելեկտուութիւն և երբեմն նուագական ելեկտուութիւն կը զանուի մթնոլորտին մէջ: Կը պատահի ևս, որ մի և նոյն օրուան մէջ կը փոխուին շատ անգամ ելեկտուութեան նշանները, ելեկտուացեալ ամպի մը անցնելով: Փոթորկի կամ անձրևելու և ձիւնելու ժամանակ, մթնոլորտը օր մը ելեկտուացած կ'ըլլայ առաւելապէս և օր մը նուագապէս: Ելեկտուական ձգտումը երբեմն այնչափ զօրաւոր կ'ըլլայ, մինչև կ'երևի անձրևը լուսաւոր:

Իսկ զեանոյն ելեկտուութիւնն է միշտ նուագական, ինչպէս դիտեր է Փէլլիէն, բայց ըստ բարեխառնութեան և խոնաւութեան օդոյ կ'ըլլայ զանազան աստիճան:

965. ՊԱՏՃԱՌԻ ԵԼԵԿՏՐՈՒԹԵԱՆ ՄՔՆՈՒՐՏԻ — Մթնոլորտին ելեկտուութիւնը մեկնելու համար այլ և այլ կարծիք եղած են. ոմանք կ'ըսեն թէ յառաջ գոյ, օդոյն երկրիս երեսին շփուելէն. ուրիշները բուսոց անմանէն, և ոմանք ջրոյ գոլորշանալէն: Եմանցուցին ոմանք երկրիս վայրէջեան սիւնածև բարդի (§ 815), և ուրիշները ջերմեկտուական կազմածի (§ 925), Այս պատճառներէն քանի մի հատը միանգամայն կրնան պատճառ ըլլալ այս երևութիւս. բայց ասոնցմէ մին գլխաւոր է քան զամենն աւելի, և որոյ ստուգութիւնը փորձուած է. այս ինքն է, երկրիս երեսէն ելած ջրոյ գոլորշացումը, զոր նախ ցուցուց Վոլթա: Փուլյենէ դիտեց, թէ ջուրը երբոր թորեալ ըլլայ, ամենեին ելեկտուութիւն չձնանիր. բայց թէ որ մէջը լուծեալ ըլլայ կալստրա կամ աղ, թէպէտ և փոքրիկ քանակով, գոլորշին կ'ելեկտուանայ առաւելապէս և լուծուած նուագապէս: Եթէ ջուրը բաղապրեալ ըլլայ թրթուտի մը հետ, ասոր հակառակը կը պատահի: Ասկէ հետեցուցին բնազէտք, թէ ծովուն և ցամաքին վերայ զբունուած ջրերը միշտ աղային նութեր լուծեալ ունենալով, անոնցմէ բարձրացած գոլորշին, միշտ առաւելապէս ելեկտուացած սլտի ըլլայ, և երկիրս նուագապէս:

Գոլորշացմամբ ելեկտուութեան զոյացումը փորձելու համար, պէտք է չարաշար տարցունել լոնոսիկի խառնարան մը, և լեցունել մէջը քիչ մը հեղանիւթ, և դնել խաացու-

ցիչ երկատառադիրն (Չև 569) վերին սկուտեղին վերայ, և վարինը հաղորդել գետնոյն: Խառնարանին մէջի ջուրը գործանայէն ետեւ, կտրել գետնոյն հետ եղած հաղորդակցութիւնը, և սալա վերցունել վերին սկուտեղը, որով խկոյն կը բացուին ոսկի թերթերը՝ եթէ ջուրը իր մէջը պլաստոնիւթ մը լուծեալ ունենայ, և կը մնան անշարժ՝ եթէ ջուրը թորեալ ըլլայ:

Պէզըրէլ համարելով զերկիր իրր անհուն աղբիւր վլթայեան ելեկտութեան, որ յառաջ գայ տարրաբանական ազդեցութիւններէ, կը դնէ թէ ջրոյ և հողոյ շօշափմամբ կը ծնանի միշտ ելեկտութիւն: Երկիրս կ'առնու զառաւելական կամ դնուազական ելեկտութիւն, և ջուրը անոր հակառակ ելեկտութիւնը, ըստ բնութեան աղից և օտար գոյացութեանց որ լուծուած ըլլան ջրոյ մէջ:

Պէզըրէլ ստիտրական բաղմնապատկիչ գործւոյն թելին ծայրը, որ լանոսկի թիթեղներով կը վերջանայր, մխելով գետնոյ կամ ջրոյ մէջ, որոց կ'ուզէր ելեկտութիւնը իմանալ, փորձեց որ երբ երկու խոնառ գետիններ զիրար շօշափեն, այն որոյ մէջի ազային լուծումը աւելի բարկ է, կ'ունենայ գառաւելական ելեկտութիւն: Փորձեց ևս որ գետոյ մօտ տեղերը, գետինն և անոր վերայ գրուած նիւթերն կ'ունենան դնուազական ելեկտութիւն, իսկ ջուր և ջրեղէն բոյսերն որ կը լողան անոր երեսին վերայ կ'ունենան գառաւելական ելեկտութիւն: Բաց ըստ բնութեան նիւթոց որ լուծեալ են ջրոյ մէջ, կրնան ասոր հակառակ արգասիքն բերել:

Պէզըրելի զանազան փորձերէն, որով ջուրը երբեմն առաւելական և երբեմն նուազական ելեկտութիւն կ'ունենայր, և հողը անոր հակառակ ելեկտութիւն, կը հետեւի թէ, պէտք է որ ջուրը գոլորշանալով տարածէ մթնոլորտի մէջ գառաւելական կամ դնուազական ելեկտութիւն, իսկ երկիրս իրմէ արձակած գոլորշեօք անոր հակառակ ելեկտութիւնը: Եւ այս ելեկտութեանց որն որ առաւելու մթնոլորտին մէջ, ըստ այնմ ամպերն երբեմն առաւելապէս և երբեմն նուազապէս կ'ելեկտանան:

964. ԵԼԵԿՏՐՈՒԹԻՒՆ ԱՄՊՈՅ. — Ամպերը կ'ելեկտանան երբեմն առաւելապէս և երբեմն նուազապէս, և կ'որոշին իրարմէ առաւել կամ նուազ ձգտմամբ ելեկտութեան: Առաւելական ելեկտութեամբ լցեալ ամպերն կազմին, գետնոյն երեսէն մթնոլորտին մէջ բարձրացած գոլորշիներէն, որ ելեկտացած են առաւելապէս: Իսկ նուազական

նման են, որք կը ճայթեն հորիզոնին տակ եղած ամպերու մէջ, և սաստիկ հեռաւորութենէն որոտման ձայնը չհասնիր դիտողին ականջին: Այն փայլակներ որ կ'երևին հրեղէն գունաւորու նման: Այս փայլակները կը տեսնուին երբեմն տասն ըսպէէն աւելի, կ'իջնեն ամպերէն երկրիս վերայ դանդաղադարժ, մինչև աչքը կրնայ անոնց ետեւէն երթալ: Այս գունաւորը կ'ստոտատեն զեանոյն երեւոյն վերայ. և երբեմն կը բաժնուին իրարմէ, և կը շառաչեն սաստիկ, նման այլ և այլ թնդանօթներու ձայնին որք ճայթեն միանգամայն: Այս փայլակներուն պատճառը զեռ անյայտ է:

Երեք առաջին տեսակ փայլակները հազիւ ըսպէի մի հազարերորդ մասը կը տեսնեն:

967. ՈՐՈՏՈՒՄՆ. — Որոտումն կ'ըսուի այն սաստիկ ճայթումը որ կը լսուի մրրկալից ամպերու մէջէն փայլակէ ետեւ: Փայլակն ու որոտումը միանգամայն կ'ըլլան, բայց երկուքին մէջ այլ և այլ ըսպէներ կ'անցնի. և ասոր պատճառ այն է, որ ձայնը մի ըսպէի մէջ իբր 557 մետր կ'ընթանայ (§ 289). Իսկ լոյսը ամպէն դիտողին աչքը հասնելու համար անդալի ժամանակ կ'անցունէ (§ 509): Եւ հետեւաբար, դիտողը կը լսէ որոտման ձայնը հինգ կամ տասն ըսպէ փայլակէն ետեւ, բայտ որում մրրկալից ամպերը հինգ կամ տասն անգամ 557 մետր հեռի են:

Որոտման ձայնն յառաջ գայ, ելեկտրական դատարկմամբ ամպոյն և օդոյն մէջ գործած ցնցմանէ, որ յայտնի է Քլիննէրալէի ջերմաչափով (§ 805): Փայլակին ելած տեղւոյն մօտ, նուազ է որոտման ձայնը և կարճ. և անկէ հեռի կը լսուին փոքրիկ շառաչներ, որք կը յաջորդեն իրարու երազապէս, և հեռանալով կը սաստկանան, և վերջերը կը լսուի անուոյ թաւալման նման ձայն մը, անհաւասար սաստկութեամբ: Շատ կարծիք հնարեցան որոտման թաւալական ձայնը մեկնելու համար, բայց զեռ չկայ կարծիք մը որ բաւական համարուի: Ոմանք կ'ըսեն, թէ ձայնն յառաջ գայ երկրիս և ամպոց մէջ եղած անդրադարձութենէն կամ արձագանդէն. բայց յայնժամ պէտք է որ շառաչը հետզհետէ նուազէր և ոչ սաստկանայր: Ուրիշները կ'ըսեն, թէ փայլակը մի ելեկտրական կայծ չէ, այլ շարունակութիւն կայծից, որոց իւրաքանչիւրն առանձին ճայթումն կը գործէ: Եւ այս մասնական ճայթումներն ելնելով այլ և այլ հեռաւոր կէտերէ, և այլ և այլ խտութիւն ունեցող օդերէն զօտինքերէ, ոչ միայն յաջորդաբար կը հասնին դիտողին, այլ և զանազան սաստկութեամբ ձայներ կը հանեն, ուսկից յառաջ գայ

Թաւալական ձայնն, և անոր անհաւասար տեղութիւնն: Ի փախճանի, համարեցան ամանք թէ յառաջ զայ այս երևոյթս փայլակին ծամածուռ ընթացքէն, դնելով թէ իւրարանչիւր ցցուեալ անկեան վերայ կ'ըլլայ օդոյ մեծազոյն ճմլումն, և ասկէ ձայնի անհաւասար սաստկութիւնն:

968. ԿԱՅԾԱԿԵՆ. — Կայծակն կամ Շանք կ'ըսուի այն ելեկտրական դատարկումն, որ զործի մրրկալից ամպի մը և գետնոյն մէջ: Ամպերուն ելեկտրութիւնը կը տարբարալսէ իր ազդեցութեան տակ եղած մարմնոց բնական ելեկտրութիւնը, կը վանէ գետնոյն մէջ համանուն ելեկտրութիւնը և կը ձգէ հակաձուն ելեկտրութիւնը, և այսպէս կը լեցուի գետինն ամպոյն հակառակ ելեկտրութեամբ: Եւ երբոր այս երկու ելեկտրութեանց իրարու հետ միանալու զօրութիւնը յազդէ օդոյ դիմակալութեան, կը միանան իրարու հետ և անհնարին շառաչմամբ կայծ կը հաննն, և այդ է որ կ'ըսուի կայծակ կամ Շանք: Հասարակօրէն կայծակը վերէն վար կ'իջնէ, բայց երբեմն անոր հակառակ ուղղութեամբ ալ դիտուած է. և հաւանական կ'երևի թէ կայծը կը ցայտէ միանգամայն ամպէն և գետնէն: Բսածնէս յայտնի կը տեսնուի, թէ փայլակն կամ փայլատակն կ'ըսուի ամպոց մէջ ցայտած լոյսը, որ կրնայ թէ շառաչմամբ և թէ անձայն ըլլալ, և այդ յառաջ զայ ամպոց երկու ելեկտրութեանց իրարու հետ միանալէն. իսկ կայծակն կամ Շանք կ'ըսուի ամպոց և երկրիս ելեկտրութեանց իրարու հաղորդելէն:

Ըստ առաջին օրինաց ելեկտրական ձգողութեանց (§ 742), կայծակն պէտք է որ զարնէ ամպերուն մօտ եղած նիւթոց, և անոնց որ ընտիր հաղորդիչ են: Եւ յիրաւի, ծառեր, բարձր շէնքեր և մետաղներ առաւելապէս կայծակնուհար կ'ըլլան: Աւտօի և անխոհեմութիւն է մրրկի ժամանակ ծառերու տակ նստիլ, մանաւանդ այն ծառերու որ ընտիր հաղորդիչ են, ինչպէս կաղնի, կնձնի: Բայց սեանային ծառերու տակ ոչ այնչափ վտանգաւոր է կենալը, վասն զի շնն ընտիր հաղորդիչ, ինչպէս է սարոյ, կուկնի: Ամանապէս վտանգաւոր է կենալ բարձր շէնքերու և պատերու քով, և մանաւանդ մետաղական նիւթոց քով, և բաց պատուհաններու և դռներու առջև: Կայծակը տուներու վերայ զարկած ժամանակ հասարակօրէն կը զարնէ անոր ծխահանին, և այդ ոչ միայն իրեն բարձրութեանը՝ այլ և իր ներքին կողմ պատած ձանձախարիթին համար, որ զինքը աւելի հաղորդական կ'ընէ: Երբեմն կայծակը կը զարնէ նաև ջրոց երեսը, և կը խռովէ զայն, սատկեցունելով մէջի ձկները:

Երբոր տան մը մէջ մտնէ, անկանոն շրջաններ կ'ընէ, և այդ յառաջ զայ պատերազմ մէջ և սատ և անդ եղած մետաղէ կտորներէն որ զիներ կը ձգեն: Վասն զի փորձուած է որ նոյն տեղ ժամանակ անցնելէն ետև նիթէ դարձեալ իջնէ կայծակ, դարձեալ նոյն ճանապարհը կը բռնէ:

969. ՍԻՄՍՈՒՅ ՎԱՍԵՍՅԱՆ: — Կայծակին արգասիքն զանազան են, և համարուն ելեկտրական մարտկոցին արգասեաց (§ 797), բաց անկէ շատ տեղի գորաւոր: Կայծակն կը սպաննէ դմարդիկ և զկենդանիս, կը բորբոքէ կիզանուտ մարմինները, կ'սպրէ կը մրկէ ծառերն ու տուներն, կը հալեցունէ մետաղները, կը խորտակէ անհազորակիան մարմինները և կը նետէ զանոնք երբեմն հեռաւոր տեղեր սաստիկ ուժով: Թափանցելով գետնոյն մէջ կը հալեցունէ իր առջև եկած զայրախաղային նիւթերը, և կը կազմէ իր ընթացքին ուղղութեամբ սպակեղէն խողովակներ, որք կոչին կայծակնային խողովակ, և որոց երկայնութիւնը մինչև տասն մետր կ'ըլլայ: Ի վախճանի, անկանելով երկաթէ գաւազաններու վերայ, կը մազնխաացունէ զիրենք, և շատ անգամ կը փոխէ կողմնացուցի սաղան բեւեռները:

Հասարակօրէն կայծակն իր ընթացքին վերայ կը թողու հոտ մը, որ կը նմանի վառեալ ծծրմբոյ կամ լուսածնային նիւթոյ, և յառաջ զայ օդոյ թթուածին կազին ելեկտրութեան հետ միանալէն, և այդ է զոր կոչնէ տարբարանք որոն:

Երբեմն կայծակին զարկած տեղէն շատ հեռի, կը կրեն մարդիկ և անասունք սաստիկ ցնցումն, որ մինչև մահաբեր ևս կ'ըլլայ: Այս երևոյթս յառաջ զայ մրկարեր ամպերէն, որք կ'ազդեն իրենց աղղեցութեան սահմանին մէջ եղած ամեն մարմնոց վերայ, և կը տարբարաշխեն անոնց բնական ելեկտրութիւնը: Եւ յայնժամ այս մարմիններն, նմանապէս և գետինը, կը լեցուին՝ ինչպէս ըսինք վերը, ամպին հակառակ ելեկտրութեամբ: Բայց թէ որ դատարկի ամպին ելեկտրութիւնը՝ բազադրելով գետնոյն ելեկտրութեան հետ, իսկոյն կը զազրի աղղեցութիւնը, և մարմիններն նոյն հետայն չէզոքանալով, սաստիկ ցնցումն կը կրեն: Այս երևոյթս կրնամք փորձել, զնելով գորտ մը զօրաւոր ելեկտրական մեքենայի մօտ: Իւրաքանչիւր անգամ որ կայծ կ'ընէ, կը ցնցի գորտը:

970. ՇԱՆԹԱՐԳԵԼԷ: — Շանրարդելը՝ զոր հնարեց Յրանքլին 1755Թ, է երկաթի գաւազան մը որ կը հոսեցունէ գետնէն մթնոլորտին մէջ, ամպոց ելեկտրութեան հակառակ ելեկտրութիւնը: Կամ թէ ըսել, կը չէզոքացունէ հեռոցհեռէ

ամուսնաց ելեկտուութիւնը, և կը նուազեցունէ անոնց ձգտումը, որով և վտանգաց առաջը կ'առնու: Եւ յիշուի, վասն զի ամուսնաց ելեկտուութիւնը կը տարբարաշէնէ մակաժութեամբ շանթարգելին չէզոք հոսանիւթը, վանելով գետնոյն մէջ համանուն հոսանիւթը և ձգելով առ ինքն զհականուն հոսանիւթն:

Շանթարգելը երկու գլխաւոր մասն ունի, որ է Չոյ և Հաղորդի: Չոյն է ուղիղ և սրածայր երկաթի գաւազան, որ կը դրուի գազաթնահասցեաց զիրքով այն շէնքերուն ծայր, զորս կ'ուզեմք կայծակէ պահպանել. երկայնութիւնն է 6 և մինչև 9 մետր, և քառակուսի խարսխին իւրարանշէլը կողմն է 3 կամ 6 հարիւրորդամետր: Հաղորդիչն է երկաթէ երկայն տափարակ գաւազաններ՝ իրարու հետ միացած, որոց միաւորութեան տեղերը կատարեալ պիտի ըլլայ, անոր համար ումանք լաւ կը համարին նաև զօղել ծայրերը իրարու հետ անագով: Հաղորդիչը ձողին ոտքէն սկսելով կը հասնի մինչև գետին, և կը թափանցէ անոր մէջ: Եւ որովհետև երկաթի գաւազաններն դժուարաւ կրնան ճկիլ և առնուլ շէնքին այլ և այլ ձևերը, լաւ է յօրինել երկաթի թելէ երեք-կիսի պարաններ, ինչպէս կը գործածուին կախաղանաւոր կամուրջներու վերայ: Եւ աւելի լաւ է գործել սղընձի թելէ քան երկաթի. վասն զի կարմիր սղընձը աւելի հաղորդական է ելեկտուութեան քան գերկաթ: Պարանին թանձրութիւնը կրնայ ըլլալ 1 հարիւրորդամետր քառակուսի. և թելերուն տրամագիծը՝ 1-1,5 հաղորդամետր: Հասարակօրէն հաղորդչին վարի ծայրը կը մտցունեն ջրհորի կամ որ և իցէ ջրոց ամբարի մէջ. և որպէս զի գետնոյն հետ հաղորդակցութիւնը չուտով ըլլայ, հաղորդչին վարի ծայրը երկու կամ երեք ծիւղերով կը վերջացունեն: Եւ եթէ մօտերը ծով, գետ կամ ջրհոր չգտնուի, պէտք է և կամ 6 մետր խորութեամբ ծակ մը բանալ գետնոյն մէջ, և մտցունել հոն հաղորդչին ոտքը, և լեցունել վառած ածխով, որ հաղորդական է ելեկտուութեան, կամ իւղաթափ հանրածխոց մանրուքով: Ստորական ածուխը անյարմար է այդ բանին, վասն զի է վառ հաղորդիչ ելեկտուութեան:

971. Շանթարգելին տեսութիւնը հիմնեալ է ազդեցութեամբ եղած ելեկտուութեան և ծայրից կարողութեան վերայ (§ 745): Ֆրանսիին երբոր իմացաւ կայծակին և ելեկտուութեան նոյնութիւնը, մտածեց ծայրից կարողութիւնը գործածել շանթարգելի. բայց ինքն համարէր թէ ասոնք կը ձգեն մրրկաբեր ամպերէն անոնց ելեկտուութիւնը, որ ասոր

Հակառակը կը պատահի: Երբոր մերկայից ամպ մը բարձրանայ մթնոլորտին մէջ, օրինակ իմն առաւելապէս երկհառաջեալ, կ'ազդէ մակածութեամբ երկրիս վերայ, կը վանէ անոր առաւելական հոսանիւթը, և կը ձգէ նուազական հոսանիւթը, որ կը դիզուի երկրիս երեսը եղած մարմնոց վերայ, և այնչափ առատութեամբ՝ որչափ աւելի բարձր ըլլան այս մարմինները: Աւտի մեծազոյն ձգտումն կ'ունենան բարձրագոյն մարմիններն, և Հետեաբար անոնք աւելի ենթակայ են երկհառաջական դատարկման: Բայց թէ որ այս մարմինները զինեալ ըլլան մետաղական ծայրերով, ինչպէս են շանթարդելի ձողերը, նուազական հոսանիւթն որ ձգի երկրէս ամպոց ազդեցութեամբ, հոսի մթնոլորտին մէջ, և կը չէզոքացունէ ամպոց առաւելական հոսանիւթը: Աւտի շանթարդելը ոչ միայն թող չտար որ դիզուի երկհառաջիւնը երկրիս երեսին վերայ, այլ և կը ջանայ փոխարկել մերկայից ամպերը չէզոք փիճակի. և այս երկու արդասեօք կը խափանի կայծակ զարնելը: Եւ սակայն երբեմն երկհառաջեան արձակումը այնչափ առատ կ'ըլլայ, որ շանթարդելը անբաւական կ'ըլլայ դատարկել զերկիր, ուստի և կը զարնէ կայծակ. բայց յայնժամ շանթարդելն է որ կը դատարկի իր մեծազոյն հաղորդականութեան համար, որով և անվնաս կը մնայ չէնքը:

Փորձը ցուցած է որ շանթարդել մը լաւ կը պաշտպանէ իր չորս կողմ բոլորաձև, երբ այդ միջոցին շառախիղն ըլլայ կրկին շանթարդելին բարձրութեան: Եւ Հետեաբար, չէնք մը 64 մետր երկայնութեամբ, կրնայ պաշտպանիլ երկու շանթարդել ձողերէ, 8 մետր երկայնութեամբ և 52 մետր Հեռաւորութեամբ:

972. Շանթարդել մը կատարեալ բոուելու համար, պէտք է որ կատարէ այս Հետագայ պայմանները: Ա. Չողը ըլլայ բաւական թանձր, որ Հնալի կայծակնաձար եղած ժամանակ: Բ. Պէտք է որ սուր վերջանայ, որպէս զի երկհառաջիւնը զեանէն դիւրաւ հոսի մթնոլորտին մէջ. և այս բանս աւելի զիւրացունելու համար, ձողին վերին ծայրը կը վերջանայ լսնոսկւով կամ ոսկեղօծ սղջնձով, որ աւելի հաղորդական է երկհառաջեան: Գ. Հաղորդիչը պիտի երթայ անարգել ձողին ստրէն մինչև գետին. ուստի և կատարեալ Հաղորդակցութիւն պիտի ըլլայ ձողին և գետնոյն մէջ: Գ. Եթէ չէնքը որոյ վերայ կը դրուին շանթարդելներ, ունենայ մեծամեծ մետաղական կտորներ, ինչպէս զրնկէ ծածկոյթ, մետաղէ ջրորդաններ, երկաթէ գերաններ և պահանջներ, պէտք է հաղորդել զանոնք շանթարդելին հաղորդչին:

Եթէ վերջին երկու պայմանները լիով չկատարուին, կ'արձակին կայծեր չէնքին և հաղորդչին մէջ, որով յայնժամ չանթարգելը ոչ միայն աղատ չտահներ, այլ և կ'աւելցունէ վտանգը:

975. ԵՐԽԱԾԱՆԸ. — Երիտանն որ և կ'ըսուի Աղեղն երկնից, և ռամկարար Երիտանի գօտի, է լուսաւոր օղերեղոյթ մի, որ կ'երևի արևուն դէմ եղած ամպոց մէջ, երբ կ'սկսին անձրևել: Ար բաղկանայ եօթն համակեզրոն աղեղներէ, որք յաջորդաբար կը բերեն արեղական լուսապատկերին եօթն գոյները: Երբևմն մի ծիածան միայն կ'երևի, բայց շատ անգամ կ'երևի երկու հատ. մին ներքին, որոյ գոյներն աւելի զօրաւոր են, և միւսն արտաքին, որոյ գոյներն աւելի տկար են, և հակառակ կարգով շարուած: Անորին աղեղան մէջ կարմիր գոյնը բարձրագոյն է, արտաքին աղեղան մէջ մանուշակագոյնը: Քիչ անգամ կ'երևի երեք ծիածան. բայց կարելի է աւելի բաղմամբիւ ըլլալ, և սակայն իրենց զուռոց ամենատկար ըլլալուն համար, անտես կը մնան աչաց:

Երիտանի երեղոյթն յառաջ գայ, արևու ճերմակ լուսոյն անձրևի կաթիլներուն վերայ դարնելէն, և անոնց դէպի ներքին կողմ անդրադառնալէն: Այս երեղոյթս կը դիտուի ևս ցօղի կաթիլներուն, ջրոյ ցայտին վերայ, և այն ամեն դիպուածի մէջ, որ արևուն լոյսը կը թափանցէ ջրոյ կաթիլներուն մէջ այս ինչ որոշեալ անկեամբ (§ 565):

976. Երիտանի երևումը և անոր տարածութիւնը, կախումն ունի դիտողին դիրքէն և արևու հորիզոնէն վեր ունեցած բարձրութենէն: Ասկից կը հետեցունեմք, թէ անձրևի կաթիլներէն բեկեալ ամեն ճառագայթներն, որք կը ցոլանան անոնց ներքին զոգաւոր կողմէն դիտողին աչքին, ամենքը յարմար չեն ծիածանի երեղոյթը բերելու. ուստի անոնք որ յարմար են կոչին ճառագայթք ազդոյք:

Ճառագայթից կարողութիւնը բացատրելու համար ենթադրեմք անձրևի կաթիլ մը ի (ՉԷ. 489), որոյ մէջ թափանցէ արևու ճառագայթ մը I, II: Անկման կետին վերայ Ա, լուսոյ մի մասը կը ցոլանայ կաթիլն երևալէն, և միւս մասը կը թափանցէ անոր մէջ և կը տարրաբաշխի, և անցնելով կաթիլն մէջէն կ'առնու III ուղղութիւնը: Հասնելով ի Բ, մի մասն լուսոյ վերածաղի կաթիլն գուրս, միւս մասն ցոլանայ անոր զոգաւոր մակերևութէն, և վերածաղի Գ կետէն: Այս կետէն ևս լոյսն ըստ մասին ցոլանայ, և մնացորդն վերածաղի ԳԿ ուղղութեամբ, որ անկման I, II ուղղութեան հետ կազմէ անկիւն մը, որ կոչի Անկիւն խտտարման: Այս ԳԿ ուղ-

բէն առաջ եկած անկիւնն է $84^{\circ} 4'$ ։ Եւ այսպէս կազմի ծիածանին կարմիր կամարը։ Իսկ մանուշակագոյն կամարին համար կոնին անկիւնն է $80^{\circ} 54'$ ։

Եթէն գունոց իւրաքանչիւր կամարին կոններն ունին զոչոյն առանցք, որ կոչի Առանցք տեսարեան։ Այս առանցքը ըլլալով զուգահէտական արեւու ճառագայթներուն, ասկէ կը հեանի, թէ երբ արեւը հորիզոնին վերայ է, տեսութեան առանցքն ալ կ'ըլլայ զուգահէտական, և յայնժամ ծիածանը կ'երևի կիսաբոլոր։ Եթէ արեւը բարձրանայ, կը ցածնայ տեսութեան առանցքը, և անոր հետ ծիածանը։ Ի վախճանի, երբ արեւը բարձրանայ $42^{\circ} 2'$, բոլորովին աներևոյթ կ'ըլլայ ծիածանը. և այս բանիս համար է որ կ'երևի ծիածանը առաւօտեան և երեկոյեան դէմ։

975. Ինչ որ ըսինք մինչև հիմա, կը պատշաճի ներքին ծիածանին վերայ։ Իսկ արտաքին ծիածանն կամ աղեղն կազմի այնպիսի ճառագայթներէ, որք կրած են կրկին ցորացումն, ինչպէս կը ցուցանէ Ճ. կաթրոյն վերայ [Լ.Ղ.Յ.Գ.Կ ճառագայթը, [Լ.Կ անկիւնն որ կազմի անկման և վերածագման ճառագայթներով, կոչի Անկիւն խտտրման։ Այս անկիւնը չունի մեծագոյն այլ փոքրագոյն խտտրումն, և զանազան է բոտ իւրաքանչիւր գունոց, որոյ իւրաքանչիւրն ունի առանձին ազոց ճառագայթ։ Ար գանեմբ հաշուով թէ մանուշակագոյն ճառագայթից համար փոքրագոյն անկիւնն է $54^{\circ} 7'$, և կարմիր ճառագայթից $50^{\circ} 57'$. որով կը մեկնուի թէ ինչու կարմիր աղեղը հոս ներքին է և մանուշակագոյնը արտաքին։ Եւ որովհետև անձրևի կաթրոյն մէջէն լուսոյ կրկին ցորացման ժամանակ կորուստ կ'ըլլայ լուսոյ, ուստի արտաքին ծիածանին զոյները տկար կ'ըլլան բան զներքինոյն։ Արտաքին աղեղն անտեսանելի կ'ըլլայ, երբ արեգակն հորիզոնէն 54 աստիճան վեր բարձրանայ։

976. ԲԱԿ. — Բակ կ'ըսուի այն պսակաձև լոյսը, որ կ'երևի երբեմն արևու և լուսնի բոլորափրքը, և որոյ ներքին եզերքն է կարմրագոյն և արտաքին եզերքը սպիտակ կամ կապուտորակ։ Ար տեսնուի երբեմն և երկրորդ բակ մը համակեզրոն առաջնոյն։ Ներքին կամ փոքրիկ բակին առերևոյթ տրամագիծն է 22 — 25° . իսկ արտաքին կամ մեծ բակին առերևոյթ տրամագիծն է 46° . Բակը կը պատէ հետուստ արևու կամ լուսնի բոլորափրքը, և իր չըջապատին իւրաքանչիւր կէտը հաւասարապէս հետի է արևէ կամ լուսնէ, որք բակին ճիշդ կեզրոնը կը կենան։ Նախ Մարտիոթ 1740^թ և Վէնիտուրի տուն բակին մեկնութիւնը, զոր և

յետոյ ուրիշ բնագէտներն ալ Հաստատեցին: Այս ինքն, լուսոյ բեկեղեկումն է պատճառ, որ կ'ունենայ անցնելով եռանկիւնածև Հաստատակողմեան փոքրիկ սառի կտորնե-
րու մէջէն, որոց անկիւնն ըլլայ 60° : Եւ այս է ներքին բա-
կին Համար, իսկ արտաքին բակը յառաջ գայ նոյնպէս լու-
սոյ բեկմանէ, երբ անցնի վեցանկիւնի Հաստատակողմեան
սառի կտորներու մէջէն, որոց անկիւնն է 90° : Խիստ քիչ
անգամ կը տեսնուի և կրորդ բակ մը՝ անորոշ, որոյ սու-
բեւոյթ տրամագիծն է 99° , և այդ յառաջ գայ լուսոյ կատա-
րեալ ցոլացմանէ որ կ'ունենայ Հաստատակողմին ներսը՝
յառաջ քան զվերածագիլն:

977. ԱՐԵԱՍՈՐԵ, — Արշարուշ կամ Արշարուշ կ'ըսուի այն
գեղեցիկ և վարդագոյն լոյսը որ կ'երևի մեր Հորիզոնին վե-
րայ արևելեան կողմ՝ արևուն ծագելէն առաջ: Իսկ արև-
մտեան կողմ արևուն մտնելէն ետև երեցածը կ'ըսուի Լոյս
երևկոյիկ կամ երևկոյիկ, և ըստ յետնոց վերապոյս: Ինչ
որ մթնոլորտ չըլլար, արեգակը յանկարծ կը մանէր յերե-
կոյի, և յառաւօտուն յանկարծ կը ծագէր. բայց մթնոլոր-
տին պատճառաւ, մեր Հորիզոնէն 18 աստիճան դեռ վար ե-
ղած ժամանակ, կը դարնէ իր ճանաչագեղ լոյսը մեր մթնու-
լորտին վերայ, և անով կը Հաղորդէ մեզի: Երբ երկինքը
բացազոյն ըլլայ, որ է նշանակ չոգւով լցեալ ըլլալուն, յայն-
ժամ երևկոյին լոյսը երկարատև կ'ըլլայ, ինչպէս կը պա-
տահի բևեռային և բարեխառն գօտիներուն տակ. իսկ այ-
րեցած գօտոյն տակ՝ ուր օդը չոր է և պարզ, կարճատև է
երևկոյին լոյսը: Քիչի աշխարհին մէջ կը տեսէ քառորդ մը,
կուսմանայի և Արիփիկի արևմտեան ծովեղերքը կը տեսէ քա-
նի մի վայրկեան:

Երբ առաւօտը արևը կը մտնենայ Հորիզոնին, երկնքին ե-
րեսը գողաթնտիկտի վերայ կը ճերմկի և կը դեղնի արև-
մտեան կողմ, իսկ արևելեան կողմ վարդակարմիր կամ
ծիրանեզոյն կ'ըլլայ ըստ Հանգամանաց օգոյն: Եւ ընդ Հա-
կառակն, արևուն մտնելուն ժամանակ արևմտեան կողմ
վարդագոյն կամ ծիրանեզոյն կ'ըլլայ, իսկ արևելեան կողմ
կ'ըլլայ մթնագոյն կապոյտ Հատուած մը, որոյ եղերքը եր-
բմն սպիտակ կամ դեղնագոյն կ'ըլլայ, և որչափ արեգակը
խոնարհի, այս Հատուածը կը բարձրանայ ի վեր, և իր շրջա-
գիծը կոչի կորագիծ երևկոյիկ լուսոյ:

Արշարուշին և մանաւանդ երևկոյի լուսոյն կերպարան-
քը, գոյնը և տեսլը, որովհետև յառաջ գան մթնոլոր-
տին Հանգամանքէն, և մանաւանդ գոլորշեաց քանակէն,

ուստի կրնամք ասոնց դիտողութեամբն գուշակութիւններ ընել նոյն օրուան կամ յաջորդ օրուան օդին համար: Երբ արևը մտնելէն ետև արեմտեան կողմ երևի գեղին սպիտակ, որ և ընդարձակի հետզհետէ և բարձրանայ, հաւանական նշան է թէ գիշերը կամ երկրորդ օր անձրև սլտի գայ: Երբ գտնուին կարմիր և գորշ ամպեր, անոնք ալ անձրևի նշանակ են: Արևուն մտնելէն առաջ երբ իր սկաւառակն ըլլայ սպիտակ փայլուն, նշան է փոթորիկի: Երբ արևը մտնէ ծիրանեգոյն, և երկնքին զազաթնակէտը ըլլայ կապուտակ, նշան է գեղեցիկ օդոյ: Երբ արևուն ծագելուն ժամանակ շոտագունեալ է երկինք, նշան է անձրևի. եթէ ըլլայ փարզագոյն կամ գորշ, նշան է գեղեցիկ օդոյ:

978. ՅԵՒՆՈՍՅԻՆ ԱՐԵԱՅՈՒՐԷ: — Բնեւային արշալուրը լուսեղէն գեղեցիկ երևոյթ մի է, որ կ'երևի յաճախ մթնոլորտին մէջ երկրիս երկու բևեռներուն կողմերը: Երբոր երևի այս երևոյթս երկրիս հիւսիսային բևեռին կողմ, կոչի յայնժամ Արշարուրջ հիւսիսային, և հարաւային բևեռին կողմ երևցածը՝ Արշարուրջ հարաւային: Հիւսիսային արշալուրներն աւելի յաճախ են քան զհարաւայինս, բայց թերևս հարաւային բևեռին կողմ քիչ դիտողութիւն ըլլալուն համար:

Գնեմք հոս հիւսիսային արշալուրէն մը ստորագրութիւնը, զոր գիտած է Պէդրըէլ Լարոնիայի մէջ 70⁰ լայնութեան տակ, 1858⁸ ձմեռ ժամանակ երևեցեան դէմ: Ի սկզբան լոյս մը կը պատէ հորիզոնին վերայ, որ հետզհետէ կանոնաւորելով, կազմէ ընդարձակ կամար մը բացազոյն գեղին, որոյ զոգաւոր կողմը գէւ սկիւր կը դառնայ, և զազաթը մագնիտական միջօրէականին ուղղութեամբ: Յետոյ սեւազոյն կանոնաւոր դձեր կ'երևին կամարին մէջ, և ապա լուսաւոր ճառագայթներ, որք երկայնին կամ կարճին ուչ կամ չուտ, աւելցունելով կամ նուազելով իրենց պայծառութիւնը: Այս ճառագայթներուն ոտքերը աւելի լուսաւոր են, և կազմեն առաւել կամ նուազ կանոնաւոր աղեղներ: Ճառագայթները զանազան երկաջնութիւն ունին, բայց ամենքն ալ զուգամերձին երկնքին նոյն կետին վերայ:

Այս լուսեղէն կամարը կամ աղեղը կը բարձրանայ գէւ ի զազաթնակէտ, իր մէջ այնձև և յորձանապտոյտ շարժումներ ցուցանելով: Երբեմն ոտքին մին, և երբեմն երկուքը միանգամայն կը բաժնուին հորիզոնէն: Եւ յայնժամ աղեղն կ'ըլլայ ճառագայթաւէտ երկայն պաստառ մը ծալ ի ծալ, ինչպէս ցուցանէ ձև 490: Ար սաստկանայ լուսոյ պայծառութիւնը, և առաջին կարգի աստեղաց պէս լուսաւոր



Ձև 490

կ'երևի: Հառազայթները կ'ըլլան երբեմն շեշտակի, և երբեմն օձապտոյտ և զաշարուն և յարափոփոխ: Կը յետոյ գոնաւորին, խորիսին ըլլալով կարմիր, մէջը կանաչ, իսկ մնացորդ մասը կը սառնէ իր բացազոյն գեղնութիւնը: Ի վախճանի, կը սկսիսի սպաժառութիւնը, գոյներն կորնչին, և երեւոյթն տկարանայ և յանկարծ անհետ կ'ըլլայ:

Հիւսիսային գիտնոց ժողովը 200 օրուան մէջ գիտեր է 150 հիւսիսային արշալուրջ: Բաց թուի թէ բեւեռներուն կողմերը ամեն գիշեր կ'ըլլայ, և այն երեկոյ որ շրջար՝ զարատչութիւն կը համարուի. ուստի և պէտք է ըսել թէ ամեն գիշեր կ'ըլլայ, բայց այլ և այլ սաստկութեամբ և զանազան եղանակաւ: Հիւսիսային արշալուրջը կ'երևի երբեմն բեւեռն անբաւ հեռաւորութեամբ. և երբեմն մի և նոյն արշալուրջը գիտուած է Մոսքուա, Վարսախա, Հոտլմ և Մատրիա: Գիտեցինք մենք ալ գեղեցիկ հիւսիսային արշալուրջ մը Վենետիկ քաղաքը 1870թ^ն, ուր հազիւ երբէք կը տեսնուի, հոկտեմբերի 24թ^ն և 25թ^ն երկու գիշեր վրայէ վրայ, և երկրորդ գիշերը աւելի հիւսիսայի էր և ահաւոր տեսիլը, մինչև առջի բերան կարծուեցաւ թէ հրդեհի մը բոցոյն կարմրութիւնն է որ զարկեր է երկնքին այն կողմ, և այդ ընդարձակ կարմիր վարազուրին մէջէն կ'երևէին երկնքին փայլուն աստղերը:

Շառագոյն և սսկեզոյն աղեղներ կը տեսնուէին մէջը, և գլանածն շարժական բոցեր, և այսպէս տեսց կրեք ժամէն աւելի, և յետոյ կամօց կամօց նուաղեցաւ և անհետ եղաւ, և համարեցաւ ուսմկին մէջ, թէ շարագուշակ երևոյթ մի է, այն տարւոյն ահաւոր գաղղիական և բրուսական պատերազմին համար:

979. Բեւեալային արչալուրչներուն վերայ զանազան կարծիք եղած են հին և նոր ժամանակ, Յայց՝ դիտելով իրենց աղեղներուն մագնիտական միջօրէականին ուղղութեամբ կենալը, և կողմնացոյցներու վերայ զորձած այլայլութիւնը (§ 705), յայտնի կը ցուցանեն թէ յառաջ զան ելեկտրական հոսանքներէ, որք կ'ընթանան բեւեռներուն կողմ մթնոլորտին վերին գաւառներուն մէջ, Ըստ Տըլա Ռիվ բնագիտի, բեւեալային արչալուրչներն յառաջ զան ելեկտրական գատարկմանէ, որ զորձի մթնոլորտին առաւելական ելեկտութեան և երկրագնտիս նուաղական ելեկտութեան մէջ ստոր մասնրկանց միջնորդութեամբ, որք կը լողան օդոյ մէջ բեւեալային կողմերը: Առաւելական ելեկտութիւնը կը ժողովի բեւեալային կողմերը, այրեցած գօտւոյն տակ բարձրացած գողորչեօք, որք հալածուելով զան դէպ ի բեւեռ:

Վերջերս Տէնիզան Օլմսթէտ (Olmstedt) բնագէտը բոլորովին նոր տեսակ մեկնութիւն մը տուաւ բեւեալային արչալուրչոց. այս ինքն, կը զնէ պատճառ նուրբ շամանդաղներն որ պատած են արեգական շորս կողմ, որք երբ խտանան ամպանման, կ'երեցունեն այն լուսաւոր երևոյթներն: Ըստ արդի բնագիտաց սոյնպիսի շամանդաղ պատած են և աստուպներուն շորս կողմ, և ասկէ յառաջ զան նաև գօղիակոսին լոյսը, և լուսաւոր անձրեք նաև գիտաւոր աստեղաց երևոյթը: Հարկաւ ժամանակը պիտի պարզէ այս զարմանալի երևոյթներուն մեկնութիւնը:

ԳՂՈՒԹ Բ

ԲԱԺՆԱԽՕՍՈՒԻԹԻՆ

980. ԲԱԺՆԱ. — Բաժինը կամ յունական բառիւ կլիմայ կամ կլիմ կոչին այն գօտիններն, որ ըստ այլ և այլ գրից երկրագնախ, նոյն տարեորական միջին բարեխառնութիւնը ունին, կան եօթն բաժին, և են կարգաւ ստնը. Բաժին այրող, որոյ միջին տարութիւնն է 27^օ 35^Ն 25^օ. — Բաժին չերս, 25^օ 20^օ. — Բաժին քաղցր, 20^օ 15^օ. — Բաժին բարեխառն 15^օ 10^օ. — Բաժին ցուրտ, 10^օ 5^օ. — Բաժին կարի ցուրտ 5^օ 0^օ. — Բաժին սառուցեալ, գրոյէն վար:

Այս բաժիններն ալ կը զատուին Բաժինը նաստատուեր, որոց տարութեան տարբերութիւնը ձմերան և ամառան մէջ 6 կամ 8 աստիճանէ աւելի չէ: Բաժինը փոփոխականը, որոց տարութեան տարբերութիւնն է 16 և մինչև 20 աստիճան. և Բաժինը տարապայմանը, որոց տարութեան տարբերութիւնն է 50 աստիճանէն աւելի: Բարիզու և Ղոնտայի բաժիններն են փոփոխական. Բէքինի և Նիու Նորթի՝ տարապայման: Հասարակօրէն կզգեաց բաժիններն քիչ փոփոխական կ'ըլլան, ծովու տարութիւնն գրեթէ հաստատուն մնալուն համար: Եւ այս բանիս համար բաժիններն կ'որոշին դարձեալ ի Բաժին ծովային և ի Բաժին ցամաքային: Ծովային բաժիններուն յատկութիւնը այս է, որ ամառան և ձմերան տարութեան աստիճաններուն մէջ եղած տարբերութիւնը շատ աւելի քիչ է, քան թէ ցամաքային բաժիններուն:

Եւ սակայն տեղւոյ մը բաժինը կ'որոշի ոչ միայն նոյն տեղւոյն առաւել կամ նուազ տարութեան աստիճանէն, այլ և օդոյ առաւել կամ նուազ խոնաւութենէն, անձրևոյ առատութենէն և յաճախութենէն, փոթորիկներու բազմութենէն, հողմոց ուղղութենէն և սաստկութենէն, և ի վախճանի, զետնոյն բնութենէն: Այս ամեն բաները միացեալ կազմեն զհամախառնութիւն կամ զգիտութիւն բաժնից, որ դեռ շատ անկատար է, և սակայն կարևոր է թէ բժշկութեան արուեստին համար և թէ բուսոց. վասն զի այս ինչ հիւանդ և այս ինչ բոցս, այս ինչ բաժնի աւելի յարմար գայ քան թէ օտար բաժնի:

981. ՄԻՋԻՆ ՋԵՐՄՈՒԹԵԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆ. — Միջին չերմարեան աստիճան միոյ աւար, կ'ըսուի այն ջերմութեան աստիճանը, որ օրուան իւրաքանչիւր ժամուն 24 անգամ եղած ջերմաչափական դիտողութեանց դումարն է, բաժանեալ 24-ի վերայ: Փորձով իմացուած է, թէ կը դանեմք մերձաւորապէս այս միջին ջերմութիւնը, ցերեկի և դիւերոյ մեծագոյն և փոքրագոյն ջերմութեան աստիճաններուն միջին չափն առնելով. և կ'ըլլուին այս դիտողութիւնները ծայրագոյն ջերմութեան և ծայրագոյն ցրտութեան ջերմաչափներով (§ 573, 574), որք արեւու մէջ պիտի չգրուին, և գետնոյն երեսէն բարձր, և հետի այն ամեն մարմիններէն որք կրնան ճառագայթմամբ ազդեցութիւն մը ունենայ:

Ամսոյ մը միջին ջերմութիւնն է, 50 օրուան մէջ եղած դիտողութեանց միջինը. և տարւոյ մը 12 ամսոց մէջ եղած դիտողութեանց միջինը: Ի վախճանի, տեղւոյ մը միջին ջերմութեան աստիճանն է, նոյն տեղւոյն մէջ շատ տարի վրայէ վրայ եղած ջերմաչափական դիտողութեանց միջինը: Բարիօղու միջին ջերմութիւնն է 10° 8. բայց պէտք է իմանալ ոչոյ և ոչ հոգոյ (§ 485):

982. ՊԱՏԱՌԻ ՈՐԲ ՓՈՓՈՒԵՆ ՕԳՈՑ ՋԵՐՄՈՒԹԵԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆԸ. — Օղոյ ջերմութեան աստիճանին զլիսաւոր փոփոխիչ պատճառներն են, լայնութիւն և բարձրութիւն տեղւոյն, հողմոց ուղղութիւն, և ծովերու մերձաւորութիւն:

Ա. Ազդեցութիւն լայնութեան: — Լայնութեան ազդեցութիւնն յառաջ դայ արեւու ճառագայթներուն առաւել կամ նուազ խտտորնակի զարնելէն. վասն զի այնչափ աւելի երկիրս ջերմութիւն կը ծծէ, որչափ արեւուն ճառագայթները զարնեն շեշտակի (§ 460). և սակէ կը հետեի, թէ գետնէն ծծուած ջերմութիւնը կը նուազի հասարակածրէն դէս ի բեւեռ, որովհետեւ ճառագայթները հետզհետեւ աւելի խտտորնակի կ'ըլլան: Եւ սակայն այս կորուստը կը փոխարինի ըստ մասին ամարան մէջ բարեխառն և սառուցեալ գօտիներու սակ օրերուն երկայնութեամբ: Հասարակածրի տակ, ուր օրերուն երկայնութիւնը միակերպ է, ջերմութեան աստիճանը գրեթէ անփոփոխ է: Բարիօղու լայնութեան մէջ, և քան զայն աւելի հիւսիսային կողմերն, ուր օրերը անհասարակ են, ջերմութեան աստիճանը շատ կը փոխուի. բայց ամառը կը բարձրանայ երբեմն ջերմութիւնը մինչև հասարակածրի տակ եղած տեղերուն հաւասար: Բայց այս ալ պէտք է գիտել, որ ջերմութեան աստիճանին վերայ երկրիս լայնութենէն առաջ եկած փոփոխութիւնը շատ քիչ է: Ինչպէս, օ-

րինակի համար, Գաղղիայէն 185 հազարամետր դէպ ի հիւսիս երթալու է, Գաղղիոյ միջին ջերմութեանէն մի աստիճան աւելի ցրտութիւն գտնելու համար:

Բ. Ազդեցութիւն բարձրութեան. — Մտնուն երեսէն վեր եւ զած բարձրութիւնը շատ աւելի մեծ ազդեցութիւն ունի օդոյ ցրտանալուն, քան տեղւոյն լայնութիւնը: Եւ յիրաւի, Սոսիւս Սպիտակ լեռին վերայ 144 մետր բարձրութեամբ, գտաւ ջերմութիւնը մի աստիճան պակաս. և Հուսիսըլտ Ամերիկայի Քիմպորաստ լեռին վերայ 218 մետր բարձրութեամբ, գտաւ մի աստիճան պակաս: Այս երկու թուոց միջինն առնելով, 181 մետր բարձրութեամբ կ'ունենամք մի աստիճան ցրտութիւն, որ և ցուցանէ թէ իբր հազարապատիկ աւելի երազ նուազումն կ'ըլլայ ջերմութեան տեղւոյն բարձրութեամբ քան լայնութեամբ:

Ուստի, որչափ ծովուն երեսէն վեր բարձրանամք, այնչափ աւելի ցրտութիւն կը գտնեմք, և այս փորձուած է օդապարիկ գնաով մթնոլորտին մէջ բարձրանալով. և ասոր ապացոյց են նաև բարձր լեռներու զագաթանց վերայ եղած մշտնջենաւոր ձիւները: Այս ցրտութեան պատճառն է: Ա. Օդոյ սաստիկ անօսրութիւնը, որ կը նուազեցունէ իր ծծիչ կարողութիւնը: Բ. Երկրիս երեսէն եղած հեռաւորութիւնը, որ չկրնար տարցունել զօդ իր շոշափմամբ: Գ. Կազերու ջերմանցիկ կարողութիւնը (§ 462): Կ. Ճնշման նուազումը, որով տաք օդը որ կը բարձրանայ երկրիս երեսէն, կը ծաւալի սաստիկ, և անով կը ծնանի ցրտութիւն (§ 498):

Թէ ինչ օրէնքով կը ցածնայ ջերմութեան աստիճանը, հետզհետէ մթնոլորտին բարձրերը, դեռ անցայտ է. վասն զի կան շատ այլայլիչ պատճառներ. որք են մթնոլորտին մէջ տիրող հողմերը, օդոյ խոնաւութեան աստիճանը, օրուան այլ և այլ ժամերը, և այլն: Փորձն կը ցուցանէ թէ երկու անհաւասար բարձր տեղերու ջերմութեան տարբերութիւնը, համեմատ չէ իրենց բարձրութեան. բայց փոքրիկ հեռաւորութեանց մէջ կրնամք համեմատ համարել: Այրեցած զօտոյն տակ միջին համեմատութեամբ, կը համարուի թէ 187 մետր բարձրութեամբ կը ցածնայ ջերմութիւնը 1 աստիճան, և բարեխառն զօտոյ տակ՝ 150 մետր բարձրութեամբ: Բայց այս թիւերը կրնան շատ փոփոխիլ ըստ համեմատանայ տեղւոյն:

Գ. Ազդեցութիւն ուղղութեան նոյնոց. — Հողմերն ազդեցութիւն ունենալով օդոյ ջերմութեան վերայ, հարկաւ իրենց ուղղութիւնը կը փոփոխէ անոր աստիճանը: Բարիզու

մէջ ամենէն տաք հողմն է հարաւայինը, յետոյ դան արեւ-
լեան հարաւ և արեւմտեան հարաւ, իսկ արեւելեան հիւսի-
սային հողմն է ամենէն ցուրտը: Եւ սակայն կը փոխուին
հողմերուն յատկութիւնները ըստ եզանակաց տարւոյ. օրի-
նակ իմն, արեւելեան հողմը որ ձմեռը ցուրտ է, ամառը
տաք կ'ըլլայ:

Գ. Ազդեցութիւն մերձաօդային ծովուց: — Ծովերու մօ-
տութիւնը կ'աւելցունէ ջերմութիւնը և միակերպ կ'ընէ: Եւ
յիրաւի, երկու արեւոյտարծի չրջանակներուն տակ և բեւե-
ռային կողմերը դանուած ծովերուն ջերմութիւնը աւելի է
քան թէ օդոյն: Իսկ ծովերու ջերմութեան միակերպութիւնը
կը տեսնեմք փորձով: Բարեխառն դօտիներու տակ, այս
ինքն 23^և մինչև 30 աստիճան լայնութեամբ, օրուան մէջ
ծովուն մեծազոյն և փոքրազոյն ջերմութեանց տարբերու-
թիւնը 2 կամ 3 աստիճանէն աւելի չէ. իսկ ցամաքին վե-
րայ տարբերութիւնը կը հասնի մինչև 12 կամ 13 աստիճան:
Կզգեաց մէջ ջերմութեան միակերպութիւնը շատ զգալի է,
նաև սաստիկ տաք եղած ժամանակ: Յամաքի վերայ նոյն
լայնութեան աստիճանի տակ ձմեռները աւելի ցուրտ կ'ընէ,
և աւելի մեծ կ'ըլլայ ամառան և ձմերան ջերմութեանց տար-
բերութիւնը:

985. ԳՈՒՔ ԶՈՒԳԱԶԵՐԹ: — Երբոր միացունեմք իրարու
հետ աշխարհացոյցի վերայ այն ամեն տեղերը որոց միջին
ջերմութիւնը նոյն է, կը տեսնեմք որ կը ձևանան կօր դի-
մեր, զորս Հումպոլտտ կոչեց Գիծը զուգաչերմք: Եթէ տեղւոյ
մը ջերմութիւնը փոխուէր միայն արևու ճառագայթներուն
խտտորնակի զարնելովը, այս ինքն լայնութեան աստիճանին
համեմատ, յայնժամ ամեն զուգաջերմ գծերը հասարակա-
ծրին զուգաճեռական պիտի ըլլային: Բայց որովհետև այս ջեր-
մութիւնը կը փոխուի այլ և այլ տեղական պատճառներով,
և մանաւանդ բարձրութեամբ, ուստի և այս գծերը առաւել
կամ նուազ ծոցաւոր կ'ըլլան: Եւ սակայն ծովերու վերայ
քիչ կը ճեռանայ զուգաճեռականութենէ:

Կան ևս Գիծը զուգամասնայինը և Գիծը զուգաձմեռնայինը.
այս ինքն այնպիսի գծեր որոց վերայ ամառան կամ ձմերան
մէջ ջերմութիւնը նոյն է, ի վախճանի, կոչի Գօտի զուգա-
չերմ, երկու զուգաջերմ գծերու միջոցը:

984. ԵՐԿՐԱՔՆՏՈՆ ՎԵՐԱՑ ԶԵՐՄՈՒԹԵԱՆ ԲԱՄՈՒՐԸ: — Երկ-
րագնացոյն վերայ օդոյ ջերմութիւնը կը նուազի հասարակա-
ծրէն դէպ ի բևեռ. բայց անթիւ տեղական այլայլիչ պատ-
ճառաց ենթակայ ըլլալով, չկրնար ընդհանուր օրէնքի մը

տակ մանել: Ուստի, իւրարանչիւր տեղոյ մէջ եղած անթիւ գիտողութիւններով կրնամք միայն անոնց մեծագոյն և փորձազոյն ջերմութիւնը հաստատել: Հետագայ ազիւսակն ցուցանէ հիւսիսային կիսագնտոյն մէջ ջերմութեան բաշխումը. իսկ հարաւային կիսագնտոյն մէջ քիչ գիտողութիւններ եղած են:

Միջին ջերմութեան աստիճան զանազան շայնութեանց մէջ:

Եթովպիա	31°, 0	Ֆարիզ	10°, 8
Կալիֆոռնիա	28, 5	Լոսանոս	10, 4
Եամայիլթա	26, 1	Պրիւսել	10, 2
Սենեկալ	24, 6	Սթրասպուրկ	9, 8
Ռիոյ Եանէյրո	23, 1	Ճէնովա	9, 7
Մարբ	22, 4	Պոսթոն	9, 3
Կոստանդին	17, 2	Սթոքոլմ	5, 6
Նարոլի	16, 7	Մոսքու	3, 6
Մեխիլթա	16, 6	Փէթէրսպուրկ	3, 5
Մարսիլիա	14, 1	Լեոն սուրբ Կոթար	- 1, 0
Կ.Պոլիս	13, 7	Յով Կրեկչանտի	- 7, 7
Բէքլին	12, 7	Կղզի Մէշլիլի	-18, 7:

Երկրագնտիս վերայ գիտուած ջերմութեան աստիճաններուն մէջ ամենէն բարձրագոյնն է 47°, 4 Եգիպտոսի մէջ, և ամենէն ստորինն է —56°, 7 Ամերիկայի հիւսիսային ծայրը. ուստի և երկրագնտիս վերայ ամենէն բարձր և ցած ջերմութեան աստիճաններուն տարբերութիւնն 104°, 1: Բարիզու մէջ ջերմութեան բարձրագոյն աստիճանն է 59°, 4, որ պատահեցաւ 8 յուլիս 1795. և ցրտագոյն աստիճանն է —25°, 5 որ պատահեցաւ 26 դեկտեմբեր 1798:

Նարոզները սառույցներու պատճառաւ երկրիս մինչև բևեռները չկարենալով երթալ, չենք գիտեր այն կողմերուն ջերմութեան աստիճանը. միայն այսչափ գիտեմք որ իւրարանչիւր կիսագնտերու վերայ սառուցեալ բևեռ, այս ինքն ցրտագոյն կէտը, երկրիս բևեռին զուգընթաց չէ: Մեր կիսագնտին վերայ 20 աստիճան հետի է երկրիս բևեռէն: Շատ բնագէտներ ուղեցին գտնել հիւսիսային բևեռին միջին ցրտութիւնը. ոմանք կը դնեն —52°, ոմանք —25°, և ոմանք —8°. բաց թուոց անհամաձայնութիւնէ կ'երևի, թէ չենք կրնար հաւատք ընծայել եղած գիտողութեանց:

985. Զերտութեան ստեճան ԼճԻՑ, ԵՌՎԱՆ ԵՒ ԱԳՐԵԱԳԱՆՑ: — Երկու արեւադարձի շրջանակներուն մէջ ծովերուն ջերմութեան աստիճանը գրեթէ նոյն է օդոյն հետ. բնեւային կողմերը ծովը միշտ աւելի տաք է քան գոգ:

Այրեցած գօտուոյն տակ ծովուն ջերմութիւնն է 26 կամ 27° իր երեսին վերայ, բայց կը նուազի խորը իջնելով: Քարեխառն գօտուոյ տակ ծովուն շատ խորերը, կը գտնուի ջերմութիւնը միակերպ 20,5 և 50,5 մէջ. և այս բանիս պատճառն է ծովուն տակի յորձանքները, որք կը տանին դէպ հասարակածի բնեւային ծովերուն պաղ ջրերը:

Լճերուն ջրերը աւելի փոփոխութեան ենթակայ են քան թէ ծովերուն: Իրենց երեսը՝ որ կրնայ ձմեռը սառիլ, ամառը կը տաքնայ մինչև 20 կամ 25 աստիճան: Իսկ խորերուն ջերմութիւնն է անփոփոխ իբր և աստիճան, որ է ջրոյ խտութեան մեծազոյն աստիճանը (§ 531):

Ազրերակունք որ յառաջ գան անձրեւային ջրերէ, և կը մղուին երկրիս կեղեկէն առաւել կամ նուազ խորութեամբ, հարկաւ կը ջանան հաւասարակիւ ըլլալ իրենց անցած ստորերկրեայ տեղերուն ջերմութեան (§ 485): Ուստի երբ հասնին երկրիս երեսը, իրենց ջերմութիւնը համեմատ է խորութեան: Եթէ այս խորութիւնը հաւասար ըլլայ անփոփոխ կարգին, ազրերականց ջերմութիւնը կ'ըլլայ 11 կամ 12 աստիճան մեր կողմերը, ուր տարեկան ջերմութիւնն ալ գրեթէ ստոր հաւասար է: Բայց թէ որ ազրիւրը այնչափ առատ չէ, իր ջերմութիւնը կ'աւելնայ ամառը և կը նուազի ձմեռան մէջ անփոփոխ կարգէն մինչև երկրիս երեսը հասնելու ժամանակ: Բայց թէ որ ազրիւրներն անփոփոխ կարգէն շատ աւելի խորէն բարձրանան, իրենց ջերմութիւնը տեղւոյն միջին ջերմութիւնէն շատ աւելի ըլլալով, կոչին յայնժամ Զերմադարք:

Զերմաջրերը իրենց սաստիկ տաքութեան համար, որ 40 աստիճանէն մինչև 120 աստիճան կրնայ ըլլալ ըստ տեղւոյն, կը լուծանեն շատ տեսակ հանքային նիւթեր որ իրենց առջև կ'եննեն, և յայնժամ կոչին Հանքային ջրեր: Լուծեալ նիւթերն են հասարակօրէն թթուութիւն, ծծմբային և ծծմբական, ծծմբուտ և քլորուտ, ծծմբուկք, ենթածծմբակք, ծծմբատք, բնածխատք, քլորուկք, մանչուկք, և այլն:

Զերմաջրերու տաքութիւնը չփոխուի իր հասարակօրէն անձրեւի առատութեամբ կամ երաշտութեամբ, բայց կը փոխուի երկրի սասանութեամբ, որով երբեմն բարձրացած է ջերմութեան աստիճանը և երբեմն պակասած:

1986. ԲԱՇԽՈՒՄՆ ՋՐՈՑ ԵՐԿՐՈՑ ԵՐԵՍՆՆ ՎԵՐԱՑ: — Ջրոյ բաշխումը մեծ ազդեցութիւն ունի բաժիններու վերայ: Ջրերը աւելի մեծ տարածութիւն ունին քան զցամաք, և իրենց բաշխումը անհաւասար է երկու կիսագնտերու մէջ, Վասն զի բովանդակ երկրի տարածութիւնը համարելով 5,100,000 բիւրամետր քառակուսի, ծովերու, լճերու, գետերու տարածութիւնն է 5,700,000 բիւրամետր քառակուսի, և ցամաք երկիրներուն ու կղզիներուն՝ 1,400,000 բիւրամետր քառակուսի, այս ինքն ջրերու տարածութիւնն է իրր եռապատիկ աւելի քան զցամաքին: Հարաւային կիսագնտին մէջ ծովուն տարածութիւնը աւելի մեծ է քան թէ հիւսիսային կիսագնտին մէջ, և բազապատի որպէս 15 առ 9:

Յովերու խորութիւնը երկրիս ամեն կողմ նոյն չէ: Հասարակօրէն 500^{ւն} մինչև 400 մետր խորութեամբ գունտ նետելով կը հասնիմք ծովուն յատակը. բայց ծովուն անդունդը շատ անգամ կ'իջնէ մինչև 1200 մետր, և երբեմն մինչև 4000 մետր առանց յատակին հասնելու:

Այս հայիւններէն կը հետեի, թէ կրնայ ջրոյ բովանդակ զանգուածը չըջապատել զերկրագունտս 1000 մետր բարձրութեամբ:

ՎԱՊՁԱՆ ԵՐԿՐՈՐԴԻ ՀԱՏՈՐՈՑ

Յ Ա Ն Կ

ԳՐԱԿԱՐԳՈՒԹԵԱՆՑ ԵՒ ՆՈՒԹՈՑ

ԵՐԿՐՈՐԴԻ ՀԱՏՈՐՈՑՆ

ԳԻՐԲ ԵՑԹՆԵՐՈՐԴ

Լ Ո Յ Ս

ԳԼ. Ա. — ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԳԻՏԵԼԻԲ ԼՈՒՍՈՑ ՎԵՐԱՑ:

	ԵՉ
Լուսոյ էութիւնը և անոր վերայ եղած զանազան կարծիքներն: — Տեսարանութիւն. Արասհոսուսն և Մածանուսն.	5
Մարմինք լուսուոր, թափանցիկ, կիսաթափանց, դիմահար.	6
Ճառագայթ կամ Շառաւիղ, և Շող	7
Մաւաղուսն լուսոյ համասեռ շրջափխուսի մէջ	8
Ստուեր, Թերաստուեր, Յոլք	9
Լուսոյ ճառագայթից փոքրիկ ծակէ մը անցնելով ձևացուցած պատկերները	9
Լուսոյ երազութիւնը	10
Լուսոյ սաստկութիւնը	12
Լուսալափ	12
Լուսալափ Լէսլիէ, Պուկէի կամ Ծուքոյի և Ռիւմֆուրտի	12

ԳԼ. Բ. — ԱՆԴՐՈՒՐԱՐՁՈՒԹԻՒՆ ԿԱՄ ՅՈԼԱՑՈՒՄ ԼՈՒՍՈՑ:

Օրէնք ցոլացման լուսոյ	13
Յաշտոն հարն հալերեայնէրոս վերայ:	15
Հայելի, — Իր զանազան տեսակները, և Պատկեր	15
Հարթ հայելիներ	16
Պատկեր առերևոյթ և Պատկեր իրական	17
Պատկեր բազմապատկի ապակի հայելեաց մէջ	17
Բազմապատկի պատկերներ երկու հարթ հայելեաց վերայ: — Հայելացոյց	18
Յորացուսն անկանոն: — Յորացուսն կանոնաւոր կամ հայելական	19
Սաստկութիւն ցոլացեալ լուսոյ	19
Յաշտոն կոչ հալերեայնէրոս վերայ:	20
Հայելի գնդական: — Գողաւոր կամ Կորնթարգ հայելի	20

Վառարան գնդական գոգաւոր հայեւեաց: — Վառարան գլխաւոր, ընդդէմ և առերևոյթ	21
Վառարան կորնթարդ հայեւեաց	24
Գլխաւոր վառարանը գտնելու կերպը	26
Գոգաւոր հայեւիներէն ձևացած պատկերներն	26
Պատկեր էրտման և առերևոյթ:	
Կորնթարդ հայեւիներէն ձևացած պատկերներն	28
Առարկայի մը պատկերը ձևացունելու ընդհանուր կանոնը	29
Շեղումն գնդաձևութեան. Մակերևոյթ այրեցական	30
Հայեւի զուգորդական	31
Յղացուցիչ զուգորդական	31
Կիրառութիւնը հայեւեաց: — Արևակայ, Անկիւնաչափ ցուցման	31

Գ Լ Գ. — ԲԵԿՈՒԾՆ ԿՈՄ ԲԵԿԲԵԿՈՒԾՆ ԼՈՒՍՈՅ.

Երևոյթ բեկման: — Անկիւն անկման, Անկիւն բեկման. Կաւրոյութիւն բեկանիչ	32
Օրէնք սարդ բեկման	33
Յուշակ բեկման	34
Բեկման արդասիքներն	35
Սահմանեալ անկիւն. Բովանդակ ցղացումն	36
Կրկներևոյթ Թափանցիչ ճարձոց մէջէն լուսոյ անցումը:	37
Թափանցիչ մարմին զուգահեռական երեսներով	39
Հաստաձևութիւն: — Այլ և այլ տեսակ հատուածակողմեր	40
Հատուածակողմերուն մէջէն ճառագայթներուն անցքը	41
Հատուածակողմի մէջ վերածագման պայմանները	41
Փոքրագոյն խոտորումն	41
Աղբաակ բեկման քանի մը գլխաւոր մարմնոց	42
Ուղնայիւ: — Այլ և այլ ոսպնածեղեր: — Մահիկ զուգամերձ, զուգախոտոր	43
Վառարան երկկորնթարդ ոսպնածեղներու	44
Վառարան երկգոգաւոր ոսպնածեղներու	47
Ոսպնածեղի մը գլխաւոր վառարանը գտնելու կերպը	48
Տեսարանական կեղերն	48
Երկրորդական առանցք	49
Երկկորնթարդ ոսպնածեղներու վերայ պատկերներու ձևացումը	49
Երկգոգաւոր ոսպնածեղներու վերայ պատկերներու ձևացումը	51
Ընդհանուր կանոն ոսպնածեղներու պատկերներուն	52
Շեղումն գնդաձևութեան բեկմամբ, և Մակերևոյթ այրեցական	53
Ոսպնածեղ սանդխատեսակ: — Փարսու	53

ԳԼ. Գ. — ՏՐՈՒՄՆ ԵՒ ԱՆԿՈՆԱՌՈՐՈՒԹՅՈՒՆ:

Տարրաբաշխութիւն սպիտակ լուսոյ . Լուսապատկեր արե- գական	կէջ 56
Լուսապատկերի գոյներուն պարզութիւնը և անհասար- քապէս բեկումը	58
Վերաբազմապարզութիւն սպիտակ լուսոյ	60
Նեւտոնի տեսութիւնը լուսոյ բաղկացութեան և մարմնոց գունոյն վերայ	62
Լրացուցիչ գոյներ	64
Խառնուրդ գունոց	65
Յատկութիւնք լուսապատկերի արեգական	«
Գիծք լուսապատկերի	66
Լուսապատկերացոյց	67
Լուսապատկերացուցող կղամ քանի մի փորձեր	70
Հատուածակողմի մէջէն տեսնուած մարմնոց գունաւորութիւնը	72
Շեղումն բեկանելիութեան	73
Անգունաւորութիւն	74
Մծումն լուսոյ թափանցել շրջափելուներէ	76

ԳԼ. Ե. — ՏԵՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԳՆՐՈՒԹՅՈՒՆ:

Ձանազան տեսարանական գործիք	77
Ա. Մտէր առաջիտիւնէն Դիտելու գործիք	«
Մանրացոյց պարզ	79
Մանրացոյց բազադրեալ	«
Բազադրեալ մանրացոյց Ամիչի բնագիտի: Ասպարեղ տեսա- բանական գործեսաց	80
Ստուարացումն կամ Ընդարձակութիւն	82
Մանրաչափ	85
Կիրառութիւն մանրացուցի	«
Բ. Հետաւոր առաջիտիւնէն Դիտելու գործիք	86
Դիտակ աստղաբաշխական	88
Դիտակ երկրային	90
Ալամերձք	«
Ալամերձ Քամփանիի, Ռամտանիի, Տոլքնտի	92
Դիտակ Քարելէտի, և Թաւերադիտակ	93
Հեռագիտակ	«
Հեռագիտակ Քրիզորի, Նեւտոնի, Հերշելի	96
Հեռագիտակ Յուքոյի	«
Գ. Լուսաբաշխութիւն վերայ առաջիտիւն ինչ դարձելու հանելու գործիք	97
Ստուերազծարան	99
Լուսագծարան Վոլլասթոնի	101
Լուսագծարան Ամիչի խալաջւոյն	«
Մոզական լապտեր	102
Մանրացոյց արեգակնային	104
Մանրացոյց լուսելեկտրական	«

Ուրուարէա, Մեծացոյց, Շարժացոյց	106
Համայնացոյց	107
Տեսարանացոյց	108
Լուսադրութիւն կամ Լուսանկար	109
Տակերատիպ	110
Լուսադրութիւն թղթոյ վերայ	114
Նուազական պատկեր ապակւոյ վերայ	115
Պատրաստութիւն լուսադրական հեղանիութոյ նուազական պատկերի	116
Կողոզ չոր	118
Առաւելական պատկեր թղթոյ վերայ	120
Առաւելական պատկեր ապակւոյ վերայ	122
Լուսադրութիւն սպիտացեալ ապակւոյ վերայ	"
ԳԼ. Զ. — ՏԵՍՈՒԹԻՒՆ:	
Կազմութիւն մարդկային աչաց	123
Աչքին այլ և այլ մասերը	"
Աչքին թափանցիկ ներթոց բեկման ցուցակները	126
Մարդոյ աչքին զանազան մասերուն կորութիւնը և տարա- ծութիւնը	127
Լուսոյ ճառագայթներուն աչքին մէջ ունեցած ընթացքը	"
Աչքին մէջ առարկայից պատկերին շրջան ձևանայը	128
Առանցք տեսարանական, Անկիւն տեսարանական և Ան- կիւն տեսութեան	"
Առարկայի մը հեռաւորութեան և մեծութեան չափը դու- շակելը	130
Հեռաւորութիւն որոշ տեսութեան	"
Յարմարցունել աչքը ամեն հեռաւորութեամբ	131
Զանազան կարծիք տեսութեան վերայ	"
Կարծիք Սթուրմի տեսութեան վերայ	132
Երկու աչքով առարկայի մը տեսութիւնը	133
Հաստատնացոյց	135
Յանցատեսակին անզայ մասը	137
Տեսութիւն տպաւորութեան ցանցատեսակին վերայ	"
Պատկերը դիպուածակմիք	138
Շողացում	"
Բակ դիպուածական, և Ներհակութիւն գունոց	"
Աչքին անդոյն չբլայը	139
Կարճատեսութիւն, Հեռատեսութիւն	140
Անոց կամ Աչքնոց	141
Կրկնատեսութիւն	142
Անգունատեսութիւն	"

*ԳԼ. Է. — ԿՐԿՆ ԲԵԿՈՒՄՆ, ՋՈՒԳԱԽԱՐԱՆՈՒՄՆ, ԲԵՒԵՈՍՏՈՒՄՆ.

	Էջ
Կրկին բեկումն	142
Առանցք կրկնաբեկիչ մարմնոց	143
Ճառագայթ սովորական և ճառագայթ անսովոր	144
Օրենք կրկին բեկման մի առանցք ունեցող բիւրեղներու մէջ	"
Օրենք կրկին բեկման երկու առանցք ունեցող բիւրեղներու մէջ	145
*Չափախառնումն, Իբերախառնումն, Փռնաւոր հանէալի, և Յանց փխաբանումն:	
Լուսոյ զուգախառնումը և երեզները	146
Իրերախառնումն	147
Մեկնութիւն զուգախառնման և իրերախառնման	148
Երկայնութիւն լուսեղէն պեղաց, և պատճառ գունանոց	149
Փոյնք ամենանուրբ թանթից, Մանեակք Նեւառնի	150
Յանց տեսարանական	152
*Բնէապոստ:	
Բնեոացումն ցողացմամբ	"
Անկիւն և մակարդակ բնեոացման	153
Բնեոացումն պարզ բեկմամբ	154
Բնեոացումն կրկին բեկմամբ	"
Բնեոացոյց	155
Նորէմպերկի գործին	157
*Բնէապոստն հրելութան խմբութիւն:	
Հորովումն բնեոացման մակարդակի: — Ազարարձ և ձախազարձ գոյացութիւնք	160
Բոլորածն բնեոացմանէ առաջ եկած գունաւորութիւն	"
Բոլորածն բնեոացումն հեղանիութոց	161
Շաքարաւափ Սոլէլի	163
Վերլուծութիւն միջի միզարձակ մարդոց	169
*Փռնաւորաբնիկն յառաջ էլիւալ բնէապոստն ճառագայթից Իբերախառնումն:	
Օրենք իրերախառնման բնեոացեալ ճառագայթից	170
Փռնաւորութիւնք բնեոացեալ լուսոյ, երբոր անցնի երկբեկիչ բարակ թիթղան մէջէն	"
Ազդեցութիւն թանձրութեան թիթղանց	172
Տեսութիւն գունաւորութեան բնեոացեալ լուսոյ	"
Փռնաւոր մանեակք յառաջ եկեալք ի բնեոացեալ լուսոյ, երբոր անցնի երկբեկիչ թիթղան մէջէն	173
Երկու առանցք ունեցող բիւրեղաց մէջ տեսնուած մանակները	175
Փռնաւորութիւնք որ երևին միեալ և ճնշեալ սպակաւով	176
Բնեոացումն ջերմութեան	"

*ԳԼ. Ը. — ԱՐՆԵՐՔ ԼՈՒՍՈՅ:

Ձանազան աղբերք լուսոյ	177
---------------------------------	-----

ԳԻՒԲ ՈՒԹԵՐՈՐԳԻ
Մ Ա Գ Ն Ի Տ Ո Ւ Թ Ի Ի Ն

ԳԼ. Ա. — ՅԱՏԿՈՒԹԻՒՆՆԵՐ ՄԱԳՆԻՏԻ:

	Էջ
Մագնիտ բնական և արուեստական	180
Յատկութիւնք մագնիտի	181
Մագնիտական հարձեղ խորագրով ազդեցութիւնը:	
Ջգողութիւն և վանողութիւն մագնիտական	"
Բևեւք, Առանցք և Գիծ շեղք	182
Բևեւներուն փոխադարձ ազդեցութիւնը	183
Ենթադրութիւն մագնիտական երկու հոսանքութեան վերայ	185
Մագնիտական զոյացութեանց մագնիտէ ունեցած տարբերութիւնը	"
Մագնիտացումն ազդեամբ, կամ Հաղորդութիւն մագնիտական	186
Ընդդիմակ զօրութիւն	187
Փորձ խորտակեալ մագնիտներու վերայ	"
Մագնիտներու ազդեցութիւնը ամեն մարմնոց վերայ և Տրամագնիտական մարմինը	"
Երկրային մագնիտի վերայ ունեցած ազդեցութիւնը, կամ Երկրային մագնիտութիւնը:	
Երկրի մագնիտներու վերայ ունեցած ուղղիչ ազդեցութիւնը: — Հիւսիսային բևեւ, Հարաւային բևեւ մագնիտի	189
Կողմնացոյց հասարակ	190
Կողմնացոյց ծովային	"
Խտորումն և Միջօրեականն մագնիտական	191
Փոփոխմանը խտորման	192
Կողմնացոյց խտորման	194
Հակումն մագնիտական	195
Հասարակածի բևեւք մագնիտական	196
Կողմնացոյց հակման	197
Անկայուն մագնիտացեալ ասեղ	198
 ԳԼ. Բ. — ՄԱԳՆԻՏՄԱՅՈՒՄՆ ԵՒ ՕՐԻՆՆԵՐ ՄԱԳՆԻՏԱԿԱՆ ԱԶԳԵՑՈՒԹԵԱՆՑ:	
Ազդերը մագնիտացման	199
Ո՞ւ պարզ շռափման	"
Ո՞ւ առանձին շռափման	200
Ո՞ւ կրկին շռափման	"
Մագնիտացումն ազդեցութեամբ երկրիս	"
Խանդարումն մագնիտական բևեւներու	201
Տրցակ մագնիտական	202
Պահպանակ մագնիտի	203
Օրէնք մագնիտական ձգողութեան և վանողութեան: — Կիտ ոլորման, Ո՞ւ ծածանման	204

Զափ երկրային մագնիսութեան: — Գիծք զուգազորք	207
զուգանկիւնք, զուգաձակք, զուգաջերմք	208
Մագնիսաներու վերայ ջերմութեան ազդեցութիւնը	"
Մագնիսացումն արեգական շուրջ	"

ԳԻՐԻՔ ԻՆՆԵՐՈՐԴ

ԵԼԵԿՏՌՈՒԹԻՒՆ

Ելեկտրութիւն և անոր վերայ եղած կարծիք	210
Ելեկտրութիւն կայուն և Ելեկտրութիւն անկայուն	211

ՄԱՍՆ ԱՌԱՋԻՆ

ԿԱՅՈՒՆ ԵԼԵԿՏՌՈՒԹԻՒՆ

ԳԼ. Ա. — ՄԱԳՆԻՍԻ ԵԼԵԿՏՌՈՒԹԵԱՆ, ԵՒ ԵԼԵԿՏՐԱՅՈՒՄ:

Մագումն ելեկտրութեան շփմամբ: Բնիկ ելեկտրական և անեկտրական մարմինք . Արդեւիչ և Յրուիչ մարմինք	212
Հաղորդիչ և Անհաղորդիչ մարմինք: — Ընտիր և վատ հաղորդիչք	213
Առանձնացուցիչ մարմինք	214
Ելեկտրութեան երկու տեսակ բաժանմունքը	215
Ելեկտրութեան վերայ Սիմիերի և Յրանբլինի կարծիքը: — Ապակեղէն և Ռեանային, կամ Առաւելական և Նուազական հոսանիւթ	"
Ելեկտրացեալ մարմնոց իրարու ունեցած ազդեցութիւնը	217
Օրէնք շփմամբ ծնած ելեկտրութեան	"
Շփմամբ մարմնոց վերայ տեսնուած ելեկտրութեան փոփոխունքը	"
Մագումն ելեկտրութեան ճնշմամբ և հերձմամբ	218
Ելեկտրացոյցք կամ Ելեկտրաալափք Տիւֆէյի, Պէնէի, Վոլթայի	219

ԳԼ. Բ. — ՉԱՓ ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՉՕՐՈՒԹԵԱՆՑ:

Օրէնք ելեկտրական ձգողութեան և վանողութեան	222
Ելեկտրութեան ծաւալումը մարմնոց երեսին վերայ	224
Մարմնոց ձևին ազդեցութիւնը ելեկտրութեան վերայ	226
Կարողութիւն ծայրից	227
Հաղորդումն և բաշխումն ելեկտրութեան	"
Պորուտ ելեկտրութեան յօդա	228
Պորուտ ելեկտրութեան գատարկութեան մէջ	229

ԳԼ. Գ. — ԵԼԵԿՏՌԱԿԱՆ ՄԱԿԱՆՈՒԹԵԱՆ ՎԵՐԱՑ:

Ելեկտացումն ազդեցութեամբ կամ մակածութեամբ	230
Երկու ելեկտացեալ մարմնոց փոխադարձ ազդեցութիւնը	232
Բազդատութիւն ելեկտական քանակի առ մակերեսը	233
Տեսութիւն Ֆարաադեյի ազդեցութեամբ եղած ելեկտացման վերայ	"
Հաղորդութիւն ելեկտութեան ի հեռուստ	236
Ելեկտացեալ մարմնոց շարժումը	"

ԳԼ. Գ. — ԵԼԵԿՏՌԱԿԱՆ ԳՈՐԾԻՔ:

Ելեկտարեր	238
Ելեկտական մեքենայ	239
Ուսման ենթ ելեկտական մեքենայն: — Հաղորդիչք	240
Ելեկտական մեքենային վերայ հարկաւոր դիտողութիւներ	241
Մեծագոյն ձգտումն	243
Ելեկտաշափ ցուցակաւոր	"
Երկրորդական հաղորդիչք	244
Ելեկտական մեքենայ նայիրնի	"
Ելեկտական մեքենայ Վան Մարումի	245
Ջրեկտական մեքենայ Արմսթրոնի	246

Ելեկտական Բեռնայն-Վեմստի գլխաւոր երկայնէրէ:

Ելեկտական ըյս	249
Վայծալափ	"
Լուսեղէն փորձեր: — Լուսափայլ խողովակ և անօթ, Մոզական քառակուսեակ, Ելեկտական տարափ	"
Ելեկտական ձգողութեան և վանողութեան վերայ եղած զանազան փորձեր: — Ելեկտական պար, ամրուակ, զանգակ, կարկուտ	252
Ելեկտական դանձալի	255

ԳԼ. Ե. — ԹԱՔՈՒՆ ԵԼԵԿՏՌՈՒԹԻՒՆ:

Թարուն ելեկտութեան սահմանը	256
Խտացուցիչ	"
Գանդալ կամ շուտ դատարկումն խտացուցիչ: — Գրգռիչ	260
Քառակուսեակ շանթարձակ	262
Խտացուցիչ ելեկտաշափ Վոլթայի	263
Լէյտեան անօթք կամ շիչք: — Պահպանակ ներքին և արտաքին	264
Անօթ շարժական պահպանակօք	267
Ելեկտացումն յարողարար	268
Բզուղ և մարտկոց ելեկտական: — Ընդհանուր գրգռիչ	269
Լէյտեան անօթոյ մը ելեկտութեամբ լեցուեղուն սահմանը	272
Վայուն ելեկտաւե՛նէ՛ն տալ էլե՛ծ զանազան արգո՛ւտ:	
Վայուն ելեկտութեան արգասեաց տեսակները	"
Արգասիք բնախօսական	"

	Էջ
Արգասիք բուսեղէնք	273
Չու ելեկտաական	274
Արգասիք Չերմականք	"
Հայուսնի և գործարարուսնի մետաղաց ելեկտական գորու- թեամբ, և ելեկտական սրասկերք	275
Արգասիք մերենականք, — Ապակածակ և թղթածակ գոր- ծի, Ելեկտական սանդ, Չերմաչափ Քիմնէրսէյի, և Ընդհանուր գրգռիչ	276
Արգասիք տարրաբանականք: — Ատրճանակ Վոլթայի	279
Պարզաչափ	280

ՄԱՍՆ ԵՐԿՐՈՐԳ

ԱՆԿԱՅՈՒՆ ԿԱՄ ԿԱԼՈՒԱՆԵԱՆ ԵԼԵԿՏՐՈՒԹԻՒՆ

ԳԼ. Ա. — ԳԻՒՏ ԿԱԼՈՒԱՆԵԱՆ ԵԼԵԿՏՐՈՒԹԵԱՆ, ԵՒ ԲԱՐԳ:

Կարուանիին փորձերը և տեսութիւնը: — Անկայուն կամ Կարուանեան ելեկտաութիւն	282
Վոլթայի փորձերը և տեսութիւնը	283
Չորութիւն ելեկտաաշարժիչ	285
Բոտիք և վառ ելեկտաաշարժիչ	286
Բարդ Վոլթայի կամ Բարդ սինսանն	"
Եղանակ բաշխման ելեկտաութեան սինսանն բարդի վերայ	288
Չգտուսն բարդի և քանակ ելեկտաութեան	289
Բնեւոք, Ելեկտաասայրք, Հոսանք	"
Այլ և այլ տեսիլք բարդի:	
Բարդ ուրգանն	291
Բարդ Վոլթաութանի և Միւնիսի: — Բարդ բաժանուոր	"
Վոլթայեան կամ Կարուանեան մարտկոց	294
Խզընթանն բարդ: — Բոցակիզիչ կամ Չերմաշարժ	"
Չոր բարդ	"
Չոր բարդի մը տուած մշանթէնուոր շարժումը	295
Հորովական գործի կամ Խաղ մատանուց	296
Ելեկտաաչափ Պոհնենպերկերի	297
Տարբանակի տեսութիւն բարդի: — Ելեկտաաբարբանութիւն:	
Տարբարանական ազդեցութեան առաջ կկամ ելեկտաութիւն	"
Ելեկտաասարբարանութիւն, և օրէնք ելեկտաութեան օր ծնանի տարբարանական ազդեցութեամբ	298
Տարբարանական տեսութիւն միալուծ բարդի	"
Տարբարանական տեսութիւն բազմալուծ բարդի	299
Տարբարանական տեսութիւն բազմալուծ բարդի և Երկրորդական հոսանք	"
Ելեկտաութեան բարդի և Ելեկտաութեան:	
Բարդք հաստատուան հոսանք	300
Բարդ Դանիէլի: — Քնդական բարդ	301
Բարդ Վրովի	304

*Մերիս ազգայնական ելեկտրոնական հասնաց վերայ:

Մերիս ուղղիչ ազգեցութիւնը գաղաթնահայեաց հասնաց վերայ	337
Մերիս ազգեցութիւնը հորիզոնական հասնաց վերայ	339
Մերիս ուղղիչ ազգեցութիւնը փակեալ հասնաց վերայ	340
Կարողութիւն կամ Ինտելեկտ	341
Բաժանումն աստիճանաց կարուանաչափի	344
Կիրառութիւն կարուանաչափի	345

*Գ. Դ. — ԵԼԵԿՏՐՈՆԱԿԱՅՈՒՆ. ԶԳՈՂՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ՎԱՅՈՂՈՒԹԻՒՆ
ԵԼԵԿՏՐՈՆԱԿԱՆ ՀՈՍՈՆԱԿ Ի ՎԵՐԱՅ ՄԻՄԵՆՆԵՑ:

Փոփոխակի ազգեցութիւն ելեկտրական հասնաց	346
Օրէնք զուգահեռական հասնաց	"
Օրէնք անկիւնաւոր հասնաց	348
Օրէնք ծոցաւոր հասնաց	349

*Հասնակի մէջ ազգայնական հասնակի առաջին հասնակի:

Հասնակի մէջ ազգեցութիւնը ուրիշ հասնակի վերայ որ իրեն ուղղահայեաց ըլլայ	"
Անասնաման և հորիզոնական հասնակի մէջ ազգեցութիւնը ուղղանկիւն կամ բոլորաման հասնակի վերայ	352
Հորիզոնական հորիզոնական սահմանաւոր հասնակի մէջ, ուղղահայեաց	"
Հորիզոնական հորիզոնական և անասնաման հասնակի մէջ, բոլորաման հորիզոնական հասնակի	353

*Պարուրութիւն:

Կարուութիւն պարուրատեսակի	354
Հասնաց ազգեցութիւնը պարուրատեսակներու վերայ	355
Փոփոխակի ազգեցութիւն պարուրատեսակաց	"
Մերիս ուղղիչ ազգեցութիւնը պարուրատեսակներու վերայ	356
Պարուրատեսակներու և մագնիսներու փոփոխակի ազգեցութիւնը	"
Տեսութիւն Ամփերի մագնիսութեան վերայ	357

Գ. Ե. — ՄԱԿՆԻՏԱՅՈՒՄՆ ԵԼԵԿՏՐՈՆԱԿԱՆ ՀՈՍՈՆՈՒՐ, ԵԼԵԿՏՐՈՆԱԿԱՆ ՆԻՏՏՐ, ԵՒ ԵԼԵԿՏՐՈՆԱԿԱՆ ՀՆՈՒՄՅՐՈՒԹԻՒՆ:

Մագնիսացումն ելեկտրական հասնոյք	359
Ելեկտրամագնիսային	360

ԵԼԵԿՏՐՈՆԱԿԱՆ ՀԵՌՄԻՏԻՆ:

Ս. և ա. տեսակի ելեկտրական հեռազգայն.	362
Հեռազգայն ցուցակաւոր: — Տուիչ, Ընկալուչ	363
Հեռազգայն մէջ ելեկտրական հասնաց գեանոյն հեռանկար	366
Հեռազգայն հարաւոր կամ տարուչ: — Հեռազգայն Մորսի.	367
Շանթարգել և Կարուանաչափ հեռազգայն	371
Հեռազգայն ստեղծաւոր կամ հեռազգայն Գրոմմի	372

Հեռագիր Քաղկեդոնյ	Էջ 376
Գործածութիւն ելեկտրամագնիսի զանազան մեքենայից չարժման	«
Ելեկտրական ժամացոյց	378
Ելեկտրամագնիսական շարժիչք	379

*ԳԼ. Զ. — ՄԱԿԱՄՈՒԹԻՒՆ :

Սահման մակածութեան	380
Մակածութիւն ելեկտրական հոսանք	«
Կազմած մակածութեան Մաթթէուչի բնագիտի	382
Մակածութիւն մագնիսներու ձեռքով	384
Մակածութիւն շարժուն մարմնոց ձեռքով	385
Հոսանքի մը ինքն իր վերայ ունեցած մակածութիւնը . Ար- տաքին հոսանք	387
Զանազան կարգի մակածեալ հոսանք	388
Գործիչ էլեկտրամագնիսական :	
Քլարքի գործին	389
Կարժառ Ռուսթորֆի	392
Ռուսթորֆի կարժառին բերած արդասիքն	394
Լեյուանէլ ելեկտրութեամբ լէյտեան անօթները Ռուսթոր- ֆի կարժառով	396
Հանգամանք մակածութեան հոսանաց	397
Օրէնք մակածութեան հոսանաց	398

*ԳԼ. Է. — ՏՐԱՄԱԳՆԻՏՈՒԹԻՒՆ. ՏԵՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՒ ԶԵՐՄԱԿԱՆ
ԵՐԵՒՈՅՅՔ ԶՕՐԱՌՈՐ ԵԼԵԿՏՐՈՒՄԱԳՆԻՏՆԵՐՈՒ :

Տեսարանական արդասիք զօրաւոր ելեկտրամագնիսներու	399
Զօրաւոր մագնիսներու արամագնիսական արդասիք	400
Տեսութիւն արամագնիսութեան	402
Զօրաւոր ելեկտրամագնիսներու աղջեցութենէն շարժուն մարմնոց վերայ ծնած ջերմութիւն	403

ԳԼ. Ը. — ԶԵՐՄԵԼԵԿՏՐՈՒՄԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔ :

Փորձ Սէւպէբի	404
Պատճառ ջերմեկտրական հոսանաց	405
Ջերմեկտրական կարողութիւն մետաղաց	406
Տեսութիւն ջերմեկտրական հոսանաց	«
Յատկութիւնք ջերմեկտրական հոսանաց	407
Բարդ ջերմեկտրական	408
Մէլլոնի իտալացոյն ջերմաբաղմապասկիչ գործին	409
Ելեկտրական յատկութիւնք վանաքարի	410

ԳԼ. Թ. — ԼՈՒՍԵԼԵԿՏՐՈՒՄԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔ :

Փորձ Պարլըչի իտալացոյն	412
----------------------------------	-----

*ԳԼ Ժ. — ՍԱՍԿՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ԵՐԱԳՈՒԹԻՒՆ ԵՆԿԵՏՈՒԿԱՆ ՀՈՍԱՆԱՅ:

Ելեկտտակայ	414
Կողմնացոյց ծոցոյ	415
Օրէնք սաստկութեան հոսանաց	416
Հազորդականութիւն մարմնոց առ ջրէլեկտտական հոսանա	417
Երազութիւն ելեկտտութեան	418

ԳԼ ԺԱ. — ԵՆԿԵՏՈՒԹԻՒՆ ԿԵՆԴՐԱՆԱԿԱՆ:

Կենդանեաց սեւզհական հոսանք	419
Ելեկտտական ձկներ	420
*Կլէրաւաւիւն ելեկտտաւիւն բժշկաւիւն իւր:	
Տիւշենի ելեկտտալոյթայեան գործին	424
Տիւշենի ելեկտտաւիւնազնիտական գործին	426
Փուլիէրմախերի կալուանեան շղթայն	427

ՅԱՒԵԼՈՒԱԾ

ՕԴԱՐԱՆՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ԲԱԺՆԱԽՕՍՈՒԹԻՒՆ

ԳԼ Ա. — ՕԴԱՐԱՆՈՒԹԻՒՆ:

Սահման օգարանութեան: — Օղերեւոյթք կամ Մեակորայք	430
Օրէրեւոյթ օրէրէն:	
Ուղղութիւն և երազութիւն հողմոց	"
Պատճառ հողմոց	431
Հողմ կանոնաւոր, շրջանաւոր և փոփոխական	"
Թաթառ	434
Օրէրեւոյթ լրէրէն:	
Մէգ կամ Մառախուղ	435
Սմոլ	"
Անձրև	437
Անձրևաչափ	"
Յօղ	438
Շաղ, Եղեամն	439
Ջիւն, Պաղ, Սառամանիք	440
Կարկուտ	441
Օրէրեւոյթ արեւոյթ:	
Ելեկտտութիւն մթնոլորտային, և փորձ Ֆրանքլինի	442
Մթնոլորտին ելեկտտութիւնը իմանալու գործիք	"
Մթնոլորտին սովորական ելեկտտութիւնը	444
Պատճառք ելեկտտութեան մթնոլորտի	445
Ելեկտտութիւն ամպոց	446
Փայլակն	447
Որտառմն	448
Կայծակն կամ Շանթ	449

	Էջ
Արգասիք կայծակի	450
Շանթարդէլ	«
Ծիածան կամ Ծիրանի դօտի	453
Բակ	455
Արշալուրշ և Լոյս երեկորին	456
Բեհուային արշալուրշ	457

ԳԼ Բ. — ԲԱԺՆԱԽՅՈՒՄՈՒԹԻՒՆ:

Բաժին կամ Ալիմայ	460
Միջին ջերմութեան աստիճան	461
Պատճառք որք փոփոխեն օդոյ ջերմութեան աստիճանը	«
Գիծք զուգաջերմք	463
Երկրագնդի վերայ ջերմութեան բաշխումը	«
Ջերմութեան աստիճան ծովուց, լճից և ազբերականց	465
Բաշխումն ջրոց երկրիս երեսին վերայ	466

Բ Ա Ռ Գ Ի Ր Ք

ԲՆԱԲԱՆԱԿԱՆ ԱՆՈՒԱՆՑ

Թուսուշակնք ցուցակեն զնամար յօրոշմանց :

Ազդակ . 9 . 676 .	Agent; Actif.
Ազիմուտական . 703 .	Azimutal.
Ալթուակ էլեկտրական . 778 .	Tabouret électrique.
Ալքարազա կի՞ Յրտունակ կուժ . 415 .	Alcaraza.
Ալքոմետր . 487 .	Alcoomètre.
Ականոց . 680 .	Boîte des roues.
Ակնածրար . 654 .	Choroïde.
Ակնոց կամ Ալքնոց . 654 .	Bésicles.
Ալալափ . 489 .	Pèse-sels.
Ալբորակ . 58 .	Salpêtre.
Ալեկոն վոլթայեան . 844 .	Arc voltaïque.
Ալորեակ . 871 .	Moulinet.
Անդ . 951 .	Nuage.
Ալլայլըմն (մազնիտական) . 705 .	Perturbation.
Այրեցական մակերեսայթ . 554, 562 .	Caustique (surface).
Անազգակ . 676 .	Inactif.
Անդայալափ . 248 .	Manomètre.
" ազատ օդով . 249 .	" à air libre.
" ճնշեալ օդով . 250 .	" à air comprimé.
" մետաղական . 252 .	" métallique.
Անդոյն . 580 .	Achromatique.
Անդործարանաւոր կամ Անդործիական . 4 .	Inorganique.
Անդործութիւն . 51 .	Inertie.
Անդունաակտութիւն . 656 .	Achromatopsie.
Անդունաւորութիւն . 580 .	Achromatisme.
Անդրադարձութիւն . 291 .	Réflexion.
Անէլեկտրական . 724 .	Anélectrique.
Անընդդիմահարութիւն . 40 .	Pénétration.
Անիւ առամնաւոր . 505 .	Roue dentée.
" լեզուակաւոր . 899, 905 .	" à rochet.
" հանդիպման . 900 .	" de rencontre.

- Անկայուն կամ Անհաստատ (հաւա-
սարակչութիւն). 110.
- Անկայուն սակղն մագնիսական. 709.
- Անկայուն ելեկտրութիւն. 725.
- Անկերպարան. 580.
- Անկիւն անճման. 291, 450.
- “ ցոլացման կամ անդրադարձ-
ման. 291, 450.
- “ սահմանեալ. 543.
- “ տեսարանական և տեսուէ. 656.
- Անկիւնաչափ. 557.
- Անկիւնասայր. 547.
- Անկիւնաւոր. 882.
- Անկիւն բեկանիչ. 547.
- “ խտորման. 548.
- Անկուէլի. 2.
- Անկումն (Ճառագայթից լուսոյ, ձայ-
նի). 291, 450, 538.
- Անկումն մարմնոց. 118.
- Անհալ. 581.
- Անհաղորդիչ. 727.
- Անհամաձայնութիւն. 513.
- Անհրային. 581.
- Անձրեւ. 935.
- Անձրեւաչափ. 954.
- Անմնայուն. 218.
- Անուեակ. 905.
- Անջերմանցիկ. 462.
- Անջրպետ. 512.
- Անտարբեր. 110.
- Անփայլ, Աղտո. 510.
- Ալամերձ. 583, 593.
- Ալպակածակ. 804.
- Ալպակաժիղն. 651.
- Ալպակեղէն. 750.
- Աջադարձ. 674, 897.
- Աջիւ. 674.
- Առաձգութիւն. 75.
- Առանձնացուցանել. 7, 728.
- Առանձնացուցիչ. 728, 747.
- Առանցք. 155.
- “ բիւրեղացման. 658.
- “ գլխաւոր. 525.
- “ երկրորդական. 525, 558.
- “ կամ Աեզրոն կախման. 125.
- Astatique; Instable.
- Aiguille astatique.
- Électricité astatique.
- Amorphe.
- Angle d'incidence.
- “ de réflexion.
- “ limite.
- “ optique & visuel.
- Goniomètre.
- Arête.
- Angulaire.
- Angle réfringent.
- “ de déviation.
- Impondérable.
- Incidence.
- Chute des corps.
- Infusible.
- Non conducteur.
- Dissonance.
- Apyre.
- Pluie.
- Pluviomètre, Udomètre.
- Non permanant.
- Pignon.
- Athermane.
- Intervalle.
- Indifférent.
- Dépoli.
- Oculaire.
- Perce-verre.
- Membrane hyaloïde.
- Vitré.
- Dextrogyre, Dextrorsum.
- Dextrine.
- Élasticité.
- Isoler.
- Corps isolant; Isoir.
- Axe; Pivot.
- “ de cristallisation.
- “ principal.
- “ secondaire.
- “ կամ Centre de su-
spension.

- Աւանդք տեսարանական. 636, 658.
 Աւարկական. 585.
 Աւաււէրական. 614, 730, 819.
 Աւերկայթ (ժառարան). 525.
 « ծաւարումն. 546.
 Աւերկն կամ Ալար (կշռոյ). 453.
 « (կողմնացուցի). 704.
 Ապարէզ. 586.
 Ատիճան (ջերմաչափի). 564.
 « ջերմութեան. 559, 981.
 Ատիճան կամ Սանդուխք (երա-
 ժրշտական). 509.
 Ատիճանաբաշխ. 942.
 Ատրճանակ. 808.
 Արգասիք. 18.
 Արդէրէ անկման. 264.
 Արդէրէ (էլէկտրութեան). 724.
 Արդէրէ (ջերմութեան). 467.
 Արեակայ. 557.
 Արթեղեան ջրհոր. 160.
 Արծաթազօծումն. 865.
 Արձագանդ. 292.
 Արմատական. 846.
 Արշարուրշ կամ Արշարուշ. 977.
 Արշարուրշ բեւեռային. 978.
 « հարաւային. 978.
 « հիւսիսային. 978.
 Արտահոսիչ (կարողութիւն). 458.
 Արտահոսումն (հեղանութոյ). 209.
 « ջերմութեան, լուսոյ. 328, 501.
 Արտաքին հոսանք. 942.
 Արտեանունք. 650.
 Արքունական ապակի. 580.
 Աւաղ (յերաժշտ). 512.
 Աւաղափող. 507, 518.
 Բազմապատկիչ. տես Վարուանաչափ:
 Բազուկ կամ Թեւ (կշռոյ). 453.
 Բաժակ Տանտաղոսի. 278.
 Բաժակիկ, Բաժակիկ. 420.
 Բաժանականութիւն. 41.
 Բաժին կամ Ալիմայ. 980.
 Բաժնախօսութիւն. 980.
 Բախումն. 75, 84.
 Բակ. 976.
 Բակ զիպուածական. 650.
 Axe optique.
 Objectif.
 Positif.
 Virtuel կամ Imaginair.
 Apparente (dilatation).
 Aiguille (de balance).
 « (de boussole).
 Champ.
 Degré.
 Température.
 Échelle (musicale).
 Graduateur.
 Pistolet.
 Effet.
 Parachute.
 Cohibant.
 Écran.
 Héliostat.
 Puits artésien.
 Argenture.
 Écho.
 Radical.
 Crépuscule du matin կամ
 Aurore.
 Aurore polaire կամ boréale.
 « australe.
 « boréale.
 Émissif (pouvoir).
 Éxosmose.
 Émission.
 Extra courant.
 Paupiers.
 Crown-glass.
 Majeur.
 Basson.
 Bras.
 Vase de Tantale.
 Ampoule.
 Divisibilité.
 Climat.
 Climatologie.
 Choc.
 Halo.
 Auréole accidentelle.

- Բաղադրութիւն. 90.
 Բաղակցութիւն. 100.
 Բաղկացուցիչ կամ Բաղադրիչ (զօ-
 րութիւն). 88.
 Բամբ. տես Թաւ:
 Բարդ ապակեղէն. 670.
 " ածխային կամ Պունսեկնի. 836.
 " բաժակաւոր. 820.
 " զնդական. 834.
 " խղճման. 822.
 " Հաստատուն Հոսանք. 832.
 " ուրդածն. 819.
 " չոր. 825.
 " Զերմեղեկոտական. 928.
 " սիւնածն. Բարդ Վղջթայի. 815.
 Բարեխառն (օդ). 979.
 Բարեխառնեղ (զայն). 314.
 Բարեխառնութիւն (ձայնի). 314.
 Բարձիկ. 338, 363, 762.
 Բարձող. 717.
 Բարձրաչափ. 409.
 Բարձրութիւն. 120, 251, 307.
 Բացարձակ. 14, 124, 152, 342.
 Բեկանելի. 568.
 Բեկանելիութիւն. 579.
 Բեկանիչ. 538.
 Բեկանուտ. 64.
 Բեկումն, Բեկբեկումն. 445, 538.
 " պարզ. 540.
 " կրկին. 657.
 Բերանալիք. 197.
 Բեկոտ առաւելական. 818.
 " նուազական. 818.
 " մազնիտական. 690, 707.
 " Հիւսիսային. 690, 699.
 " Հարաւային. 690, 699.
 " Համանուն. 690.
 " Հականուն. 691.
 Բեկոանալ. 664.
 Բեկոացոյց. 672, 919.
 Բեկոացումն. 668, 753.
 " Հղովական կամ բարդածն. 674.
 Բեկոիչ. 677, 919.
 Բիբ. 631.

Composition.
 Cohésion.
 Composante (force).

Pile de glace.
 " à charbon կամ Pile
 de Bunsen.
 " à couronne à bœux.
 " à globe.
 " en hélice.
 " à courants constants.
 " à auge.
 " sèche.
 " thermo-électrique.
 " à colonne, Pile de
 Volta.

Tempéré.
 Tempérer.
 Tempérament.
 Coussin.
 Portant.
 Hysomètre.
 Hauteur.
 Absolu.
 Réfrangible.
 Réfrangibilité.
 Réfringent.
 Cassant.
 Réfraction.
 " simple.
 " double.
 Gueule-bée.
 Pôle positif.
 " négatif.
 " magnétique.
 " boréal.
 " austral.
 " de même nom.
 " de nom contraire.
 Polariser.
 Polariscop; Analyseur.
 Polarisation.
 " rotatoire, circulaire.
 Polariseur.
 Pupille.

- Բիւրեղ. 58, 387.
 Բիւրեղականութիւն. 37.
 Բիւրեղափայ ապակի. 380.
 Բիւրեղացումն. 387.
 « լուծմամբ. 387.
 « հալմամբ. 387.
 Բլթակ. 940.
 Բզուղ. 794.
 Բնաբան, Բնագէտ. 1.
 Բնաբանական, Բնագիտական. 859.
 Բնաբանութիւն, Բնագիտութիւն. 1.
 Բնագանջութիւն. 1.
 Բնախօսական. 798.
 Բնախօսութիւն. 1, 109, 199.
 Բնիկ էլեկտրական. 724.
 Բնութիւն. 1.
 Բշարիկ. 414.
 Բոց. 487.
 Բոցակիզել կամ Ջերմաչարժ. 822.

 Բուռ. 666.
 Գագաթն. 347.
 Գագաթնակէտ. 582.
 Գաւազան. 325.
 « փորձառական. 745.
 Գիծ տեսութեան. 590.
 Գիծք (լուսապատկերի). 374.
 Գիծք հանդուցի. 300.
 Գինեչափ. 190.
 Գլանական. 532.
 Գնդական, Գնդաձև. 525, 532.
 Գնդաձևութիւն. 562.
 Գոգաւոր. 525.
 Գոյորացումն, Եղացումն. 395, 402.
 Գոյորի, Եղի. 218, 592.
 Գործարանաւոր, Գործարանական
 կամ Գործիական. 4.
 Գործիք տեսարանականք. 385.
 Գունաւորութիւն. 56.
 Գունդիազ. 53.
 Գրաջերմաչափ. 372.
 Գրգռիչ. 786.
 « ընդհանուր. 795.
 « պարզ և բազադրիալ. 786.
 Գօտի (պրեցան, սասուցեալ, բա-
 րեխան). 948, 984.

 Cristal.
 Cristallisation.
 Flint-glass.
 Cristallisation.
 « par voie humide.
 « par voie sèche.
 Lobe.
 Jarre.
 Physicien.
 Physique.
 Physique.
 Métaphysique.
 Physiologique.
 Physiologie.
 Idio-électrique.
 Nature.
 Vésicule.
 Flamme.
 Déflagrateur կամ Calori-
 moteur.
 Gypse.
 Sommet.
 Zénith.
 Verge.
 Plan d'épreuve.
 Ligne de visée.
 Raies (du spectre).
 Lignes nodales.
 Pèse-vins.
 Cylindrique.
 Sphérique.
 Sphéricité.
 Concave.
 Évaporation, Vaporisation.
 Vapeur.
 Organique.

 Instruments optiques.
 Colorisation.
 Billard.
 Thermométographe.
 Excitateur.
 « universel.
 « simple & composé.
 Zone (torride, glacial, tem-
 péré).

- Դանդաղիչ (զորութիւն) . 80 .
 Դառնալի էլեկտրական . 781 .
 « ջրաբաշխական . 150 .
 Դատարկաչափ . 268 .
 Դատարկումն (էլեկտրութեան) . 785 .
 Դիմահաղութիւն . 80 .
 Դիմահար կամ Անթափանց . 462, 502 .
 Դիպուածական . 648, 649 .
 Դիտակ աստղաբաշխական . 590 .
 « էրկրային . 594 .
 « մանրաչափական . 662 .
 Դիտողութիւն . 22 .
 Դիւրարեկ . 65 .
 Դնդեր . 650 .
 Դոճ . 729 .
 Դրութիւն . 26 .
 Եթեր . 528, 504 .
 Ելեկտրարեկ . 759 .
 Ելեկտրալուծելի . 849 .
 Ելեկտրալուծումն . 849 .
 Ելեկտրալցումն յաղորդարար . 795 .
 Ելեկտրակայ . 955 .
 Ելեկտրական մէքենայ . 764 .
 Ելեկտրամագնիս . 897 .
 Ելեկտրամագնիսութիւն . 864 .
 Ելեկտրանկայուն . 880 .
 Ելեկտրանուաղ . 850 .
 Ելեկտրաշարժիչ . 844, 935 .
 « զորութիւն . 815 .
 Ելեկտրաչափ . 758 .
 « խաչուցիչ . 788 .
 « ոսկեթերթ կամ Պէնելի . 740 .
 « ցուցակաւոր . 765 .
 Ելեկտրաւաւել . 850 .
 Ելեկտրասայր . 818 .
 Ելեկտրավոլթայեան գործի . 942 .
 Ելեկտրաստարբաբանութիւն . 828 .
 Ելեկտրատիպ . 860 .
 Ելեկտրացոյց . 758 .
 Ելեկտրացումն . 749 .
 Ելեկտրութիւն . 722 .
 « անկայուն կամ զորութեան
 կան . 725, 810, 880 .
- Retardatrice (force).
 Tourniquet électrique.
 « hydraulique.
 Éprouvette.
 Décharge.
 Résistance.
 Opaque.
 Accidentelle.
 Lunette astronomique.
 « terrestre; Longue vue.
 « micrometrique.
 Observation.
 Fragile.
 Muscle.
 Cire à cacheter.
 Système.
 Éther.
 Électrophore.
 Électrolyte.
 Électrolysation, Electrolyse.
 Charge électrique par cascade.
 Rhéostat.
 Machine électrique.
 Electro-aimant.
 Electro-magnétisme.
 Electro-dynamique.
 Électronégatif.
 Electro-moteur.
 Force électro-motrice.
 Électromètre.
 « à condensateur.
 « à feuille d'or կամ de Bennet.
 « à cadran.
 Electropositif.
 Électrode, Rhéophore.
 Appareil électro-voltaïque.
 Electro-chimie.
 Électrotypic.
 Électroscope.
 Électrisation.
 Électricité.
 « dynamique.

- « ապակեղէն կամ առաւելական. « vitrée կամ positive.
729, 730.
« թաքուն. 782.
« կայուն. 723, 810.
« կենդանական. 958.
« մթնոլորտային. 959.
« սէսնային կամ նուազական.
729, 730.
Եղեամն. 956.
Եղբերակէժ. 727, 859.
Եղբերայ. 507.
Եղբրիկ. 631.
Ենթադրութիւն. 27.
Ենթակեզրոն. 167.
Եռաստուութիւն. 655.
Եռացումն. 595, 404.
Երագիչ (զօրութիւն). 80.
Երաժշտութիւն. 280.
Երակ հեղանիւթ. 492.
Երդէհոն. 503.
Երեւթ. 48.
Երիզ. 662.
Երկակիւն. 410.
Երկայնորդ. 445, 497.
Երկայնութիւն. 420, 514.
Երկզոգաւոր. 552, 555.
Երկեակ, կամ Երկրորդ (ձայն). 512.
« բազազրութիւն. 847.
Երկժանի. 456.
Երկկորնթարդ. 552, 554.
Երրեակ, կամ Երրորդ (ձայն). 512.
« բազազրութիւն. 854.
Եփումն կրկին. 79.
Եօթնեակ, կամ Եօթներորդ (ձայն). 512.
Զանգակ. 266.
Զանգակը էլեկտրական. 779.
Զանգուած. 14, 125.
Զարկ. 515.
Զիւսեւ Սուր.
Զինէլ. 717.
Զուգազօր կամ Հաւասարազօր. 719.
Զուգախառնումն կամ Զուգախառնում
թութիւն. 506, 662, 664.
Զուգախոտոր. 552.
Զուգահեռ. 719.
Զուգահեռագիծ. 95.
« dissimulée կամ latente.
« statique.
« animale.
« atmosphérique.
« résineuse կամ négative.
Gelée blanche; Givre.
Gutta-percha.
Cor.
Cornée.
Hypothèse; Supposition.
Métacentre.
Triplolie.
Ébullition.
Accélératrice (force).
Musique,
Veine liquide.
Orgue.
Phénomène.
Frango.
Balancier.
Ajutage.
Longueur.
Biconcave.
Seconde.
Binaire.
Fourchette.
Biconvexe.
Tierce.
Ternaire.
Recuit.
Septième.
Cloche.
Carillon électrique.
Masse.
Battement.
Armer.
Isodynamique.
Diffraction.
Divergent.
Isocline.
Parallelogramme.

- Պուգամմենային . 982 .
 Պուգամանակ . 419 , 307 .
 Պուգամառնային . 982 .
 Պուգամերձ . 552 .
 Պուգանիլին . 749 .
 Պուգաչափ կամ շամաչափ . 547 .
 Պուգաչերթ . 749 , 982 .
 Պուդրինժաց (գորութիւն) . 92 .
 Պուդրինժացութիւն . 285 .
 Պուգորդ . 492 .
 Պուգորդական . 555 , 552 .
 Պսպանակ պարուրան . 900 .
 Պօղէլ . 925 .
 Պօղուած . 928 .
 Պօրութիւն . 80 . . 104 .
 Քնդարձակութիւն . 587 .
 Քնդդիմակ (գորութիւն) . 695 .
 Քնդդիմահարութիւն . 39 .
 Քնդունակութիւն (ջերմութիւն) . 456 .
 Քնդունարան . 266 .
 Քնդհայեցողական . 599 .
 Քնդհասակալ . 275 , 277 .
 Քնդորինակութիւն . 645 .
 Քնժացիկ . 252 .
 Քնկալուչ . 899 , 904 .
 Քաթառ . 949 .
 Քալիլին . 376 .
 Քաղանժ . 526 . - 651 , 827 , 852 .
 Քամժան . 78 .
 Քանժ . 666 .
 Քասերադիսակ . 598 .

 Քարժական ծալք . 634 .
 Քաւ , Քամբ (ձայն) . 307 .
 Քաւարական ձայն . 967 .
 Քաւալումն . 672 .
 Քաւութիւն (ձայնի) . 307 .
 Քափանցանիւթ . 244 .
 Քափանցիկ . 462 , 502 .
 Քափանցկութիւն . 56 .
 Քափանցումն . 244 .
 Քաքուն . 584 , 782 .
 Քէլճան . տես կորդան :
 Քերաստուեր . 505 .
 Քերաս . 295 .
 Քերասական . 552 .

 Isochimène .
 Isochrone .
 Isothère .
 Convergent .
 Isogone .
 Symétrique .
 Isotherme .
 Concourant .
 Coexistence .
 Parabole .
 Parabolique .
 Ressort à boudin .
 Souder .
 Soudure .
 Force .
 Amplification .
 Force coercitive .
 Impénétrabilité .
 Capacité calorifique .
 Récipient .
 Dioptrique .
 Intermittant .
 Perspective .
 Courseur .
 Récepteur .
 Trombe .
 Thallium .
 Membrane . - Diaphragme .
 Tamtan .
 Lame mince .
 Lunette կամ Lorgnette de
 spectacle; Jumelle .
 Procès ciliaires .
 Grave (son) .
 Roulement .
 Rotation .
 Gravité .
 Perméable .
 Diaphane; Transparent .
 Transparence .
 Perméabilité .
 Latent .

 Pénombre .
 Ellipse .
 Elliptique .

- Թերթարար . 210 .
 Թեճակ . 563 , 914 .
 Թթու առաջափ . 185 .
 Թիթեղն . 325 , 340 .
 Թիթեղնոց . 64 .
 Թիթղն . 666 , 757 .
 Թղթածակ . 804 .
 Թմբուկ . 526 , 902 .
 Թմբաձուկն . 959 .
 Թորեցուցիչ . 415 .
 Թորունն . 415 .
 Թրթուունն . 282 , 320 .
 Ժամացոյց էլեկտական . 905 .
 Ժողովածոյ , Խումբ . 5 .
 Իրերախառնումն . 663 .
 Իրերաշաղթոց ամաններ . 154 .
 Լամբ . 435 , 781 .
 Լամբար . 469 .
 « Պունսեկնի . 575 .
 Լայնութիւն . 425 , 507 .
 Լաքա . 727 .
 Լապտեր մոյական . 609 .
 Լար , Աղէք . 298 .
 Լեզուակ . 519 .
 Լեզուակ . 904 .
 Լէյակն անօթ կամ շիչ . 789 .
 Լծակ . 153 .
 Լծակ արմկանն . 900 .
 « արգելիչ . 900 .
 Լծորդ (վառարան) . 525 .
 Լոյ . 471 .
 Լոյս . 500 .
 « էլեկտական . 848 .
 « էրեկոյին կամ էրեկորին . 977 .
 « ջրեալ կամ սփռեալ . 524 .
 Լուծ (բարդի) . 515 .
 Լուծիչ գործի . 411 .
 Լուծումն . 585 .
 Լուսադարան . 607 .
 Լուսագրութիւն կի՛ Լուսանկար . 620 .
 Լուսածնութիւն . 685 .
 Լուսէլեկտական (հոսանք) . 931 .
 Լուսածնոց . 685 .
 Լուսանցոյց . 518 .
 Լուսաչափ . 511 , 514 .
 Ardoise .
 Appendice .
 Pèse-acides .
 Lame .
 Laminoir .
 Mica .
 Perce-carte .
 Tambour ; Barillet .
 Torpille .
 Alambic .
 Distillation .
 Vibration .
 Horloge électrique .
 Agrégat .
 Interférence .
 Vases communicants .
 Chape .
 Lampe .
 « de Bunsen .
 Amplitude .
 Gomme laque .
 Lanterne magique .
 Corde .
 Languette .
 Encliquetage ; Déclie .
 Bouteille de Leyde .
 Levier ; Fléau .
 Levier coudé .
 « détente .
 Conjugué .
 Natation .
 Lumière .
 « électrique .
 « du soir , կամ պարզ
 Crépuscule .
 « diffuse .
 Couple .
 Digesteur .
 Dissolution .
 Chambre claire .
 Photographie .
 Phosphorescence .
 Luci-électrique .
 Phosphorescent .
 Lumière .
 Photomètre .

- Լուսապատկեր (արեգական) . 565 . Spectre solaire.
 Լուսապատկերացոյց . 575 . Spectroscope.
 Լուսարդեղ . 450 , 622 . Ecran.
 Լուսաւոր (մարմին) . 502 . Lumineux (corps).
 Լուսաւորութիւն երեկոտական . 847 . Lumière électrique.
 Լուսափայլ (խողովակ . անօթ) . 772 , Étincelant (tube, bouteille)-
 774 .
 Լուսափայլ որդ . 685 . Lampyre.
 Լուսն . 637 . Cataracte.
 Լրացուցիչ (գոյն) . 571 . Complémentaire (couleur).
 Սաղ . 509 . Note.
 Սաղ մասանուոյ . 825 . Jeux de bague.
 Սայթուած . 770 . Piqûre.
 Սալանիչ . 590 . Réticule.
 Սառնաձայնութիւն , Սառնաձայն . 292 . Résonnance.
 Սառնարան . 634 . Capsule.
 Սառնուրդ զրաացուցիչ . 590 . Mélange frigorifique համ ռե-
 frigérent.
 Սարխիս . 547 . Base.
 Սիթ առաւելական կի՞ Փառչու . 74 . Gomme élastique կի՞ Kaout-
 chouc.
 Սնդրակ . 590 . Chercheur.
 Սողովակ . 201 , 516 . Tube; Tuyau.
 « խոտուն . 288 . Speaking tube.
 « հնչական , ձայնական . 517 . Tuyau sonore.
 « ձայնաառու . 288 . Tube acoustique.
 « շնչողական . 266 . Tuyau d'aspiration.
 Սոնուաչիւթ ջրեղէն . 631 . Humeur aqueuse.
 « սպակեղէն . 631 . « vitrée; Corps vitré.
 « սառնարակ . 634 . « cristalline.
 Սոնուաչափ . 426 . Hygromètre.
 « բաղդաստական . 426 . Psychromètre.
 « խոացման . 450 . Hygromètre à condensation.
 « ծծողական . 428 . « à absorption.
 « մազեղէն . 428 . « à cheveux.
 « տարբարանական . 427 . « chimique.
 Սոնուաչափական . 424 . Hygrométrique.
 Սոնուաչափութիւն . 424 . Hygrométrie.
 Սոնուաչոյց . 435 . Hygroscope.
 Սասորու մե . 548 . Déviation.
 « (մագնիտական) . 702 . Déclinaison (magnétique).
 Սորչ . 215 . Cellule.
 Սորչակ . 948 . Samoun; Scirocco.
 Սուժր համ թողովածոյ . 57 . Agrégat.
 Սուփ (սանի) . 411 . Couvercle.
 « (Թորեցուցիչ գործուոյ) . 415 . Chapiteau.

- Խառացումն . 76 .
 Խառաչակ . 186 .
 Խառացուցիչ . 783, 945 .
 Խոտութիւն . 15, 472, 535, 449 .
 Մածանութիւն ալեաց (ձայնի, լուսոյ) .
 282, 285, 528, 504 .
 Մածանութիւն (ճանճանակի) . 423 .
 Մակ . 198 .
 Մակոսկեանութիւն . 45 .
 Մակախ . 45 .
 Մամածու . 770, 965 .
 Մանրոզութիւն, Չգոզութիւն տիւ-
 ղերական . 98 .
 Մանրութիւն, Չգոզութիւն երկրա-
 յին . 97, 105 .
 Մաւալ . 542 .
 Մաւալականութիւն . 56 .
 Մաւալիչ . 542 .
 Մաւալութիւն (մարմնոց ջերմութիւն) .
 528, 542 .
 Մաւալութիւն (ջերմութեան, լուսոյ) .
 444, 504 .
 Միածան, Աղէղն երկնից, կամ Մի-
 բանի գոտի . 975 .
 Միածան . 651 .
 Միածանալեւալ . 580 .
 Միածանութիւն . 664 .
 Միաձան կամ Միանն . 492 .
 Մծող կամ Մծիչ . 456 .
 Մծութիւն . 215, 235, 485, 582 .
 Մծիչ . 417 .
 Մորակ . 267 .
 Մորնայար . 685 .
 Կազ, Հասանելի օդէղէն, օդային .
 7, 217 .
 " Մնայուն . 218 .
 " անմնայուն կամ Փոշորի . 218 .
 Կազմութիւն . 650 .
 Կաթնաչափ . 190 .
 Կալ . 55 .
 Կալուանաւումն . 858 .
 Կալուանաչափ կամ Բազմապատկիչ .
 849, 877 .
 " տարբերական . 878 .
 Écrouissage.
 Densimètre; Volumètre.
 Condensateur.
 Densité.
 Ondulation.
 Oscillation.
 Orifice.
 Porosité.
 Pores.
 Zig-zag.
 Gravitation; Attraction uni-
 verselle.
 Gravitité, Pesanteur, Attrac-
 tion terrestre.
 Dièse կամ Dièze.
 Dilatabilité.
 Dièser.
 Dilatation.
 Propagation.
 Arc-en-ciel.
 Iris.
 Irisé.
 Irisation.
 Tuyau de cheminée.
 Absorbant.
 Absorption (կազից, լուսոյ) .
 Imbibition (հեղանելիաց) .
 Générateur.
 Robinet.
 Spath fluor.
 Gaz; Fluide aériforme.
 " permanent.
 " non permanent. Va-
 peur.
 Structure.
 Pèse-laits.
 Arc.
 Galvanoplastie.
 Galvanomètre; Multiplica-
 teur; Rhéomètre.
 Galvanomètre différentiel.

- Կալուանութիւն կամ Կալուանեան
 էլէկտրութիւն. 810.
 Կակուղ. 65.
 Կամար (յերածառութեան). 500.
 Կայարան էլից. 899.
 « մտից. 899.
 Կայծ. 770.
 Կայծակն կամ Շանթ. 968.
 Կայծաչափ. 771.
 Կայուն կամ Հաստատուն. 410.
 Կապարակիր դերձան, Գունտ. 406.
 Կապիճ կամ Ակնակապիճ. 650.
 Կարժառ. 877. — 898, 915.
 Կարծիք. 27.
 Կարճրութեանիւթ. տես Սպիտակուց
 աչաց:
 Կարճրութիւն. 60.
 Կարկուտ. 780, 958.
 « էլէկտրական. 780.
 Կարճատես. 658.
 Կարճատեսութիւն. 652.
 Կարողութիւն. 80.
 Կափարիչ. 266.
 « սպաշովութեան. 441.
 Կեդրոն զօրութեանիւթ. 294.
 « ծածանման. 425.
 « ծանրութեան. 407.
 « կարման. 425.
 « կրութեան. 451, 525.
 « ձեխ. 451, 525.
 « ճնշման. 449.
 « տեսարանական. 557.
 Կեդրոնախոյս (զօրութիւն). 424.
 Կեդրոնաձիգ (զօրութիւն). 424.
 Կենդանացուցումն. 835.
 Կեսոն. 576.
 Կէտ մակաւսարութեան. 482.
 « ազգման. 87, 92.
 Կիզումն. 487.
 Կիթառ. 297.
 Կիսագունտ. 226, 948.
 « Մակեպուրկի. 226.
 Կիսաթափանց. 502.
 Կիսաձայն. 312.
 Կիսաձայնեղ. 342.
 Կիսաշրթն. 312.
 Galvanisme; Electricité gal-
 vanique.
 Tendre.
 Concamération.
 Station de départ.
 « d'arrivée.
 Étincelle.
 Foudre.
 Spinhéromètre.
 Stable.
 Fil à plomb.
 Orbite.
 Cadre; — Bobine.
 Opinion.
 Dureté.
 Grêle կամ Grélon.
 « électrique.
 Myope.
 Myopie.
 Puissance; Pouvoir.
 Soupape.
 « d'assurance.
 Centre virtuel.
 « d'oscillation.
 « de gravité.
 « de suspension.
 « de courbure.
 « de figure.
 « de pression.
 « optique.
 Centrifuge.
 Centripète.
 Revivification.
 Coesium.
 Point d'affleurement.
 « d'application.
 Combustion.
 Guitare.
 Hémiphère.
 « de Magdebourg.
 Translucide.
 Bémol.
 Bémoliser.
 Demi-ton.

- Կելեմայ կամ Կլեմ. տես Բաժին,
 Կծ կու. մն. 194, 844.
 Կծիք (յերաժտուածեան). 307.
 Կնանոց. 297.
 Կին կամ Կուս. թիւն. 432.
 « բացարձակ. 432.
 « վերբերական. 433.
 « տեսակարար. 433, 472.
 Կին. աճ. թիւրաշէ. 433, 435.
 « խելագար. ծղլ. 437, 438.
 « ճշգու. թեան. 436.
 « սլորման. 718.
 « ջրաբաշխական. 464.
 Կուսացոյց. 257.
 Կուսելի. 2.
 Կոշոգ. 626, 627.
 Կողմնացոյց. 700.
 « խոտորման. 704.
 « ծովային. 704.
 « ծոցոյ. 934.
 « չակման. 708.
 Կոնական, Կոնաձև. 845.
 Կոսիճ. 210.
 Կոր. 525.
 Կորագիծ (չարժու. մն). 95.
 Կորացու. մն. 75.
 Կորզան կամ թիւշան. 66.
 Կորձային (ձայնարան). 309.
 Կորնիթարգ. 525.
 Կուսանելիութիւն. 64.
 Կուսականութիւն. 70.
 Կրկնարագադրութիւն. 369.
 Կրկնարեկիչ. 657.
 Կրկնատեսութիւն. 633.
 Կրկներեւոյթ. 344.
 Կրտսեր (յերաժշտ). 312.
 Հագարագրամ. 87.
 Հագարամետր. 34.
 Հալիչ. 583.
 Հարու. մն. 379.
 Հակու. մն. 703.
 Հաղորդականութիւն. 474.
 Հաղորդիչ (ընտիր, վատ). 474, 727.
 Հաղորդութիւն. 694.
 Համազօր տարրաբանական. 833.
- Contraction.
 Timbre.
 Archet.
 Poids, Pesanteur.
 « absolu.
 « relatif.
 « spécifique.
 Balance.
 » folle, paresseuse.
 « de précision.
 « de torsion.
 « hydrostatique.
 Baroscope.
 Pondérable.
 Collodium.
 Boussole.
 « de déclinaison.
 « marine; Compas de
 variation 4^e de mer.
 « de sinus.
 « d'inclinaison.
 Conique.
 Grès.
 Courbe.
 Curviligne.
 Flexion.
 Filière.
 Chromatique (gamme).
 Convexe.
 Malléabilité.
 Ténacité.
 Recomposition.
 Biréfringent.
 Diplopie.
 Mirage.
 Mineur.
 Kilogramme.
 Kilomètre.
 Fondant.
 Fusion.
 Inclinaison.
 Conductibilité.
 Conducteur (bon, mauvais).
 Communication.
 Équivalent chimique.

- Համահայնութիւն կամ Ներդաշնակութիւն. 315.
 Համայնացոյց. 618.
 Համաչափ կամ Զուգաչափ. 517.
 Համարիչ. 503.
 Հայելական. 524.
 Հայելացոյց. 520.
 Հայելի. 516.
 « այրող կամ կիզիչ. 452.
 « գնդական. 525.
 « զուգորդական. 535.
 « լծորդ. 452.
 « կոր. 525.
 Հայեցողութիւն. 20, 495.
 Հանգչոյց. 495, 300, 320.
 Հանգուցի գիծ. 300.
 Հասարակած իր. 705, 706.
 « աստղաբաշխական. 948.
 « մագնիտական. 707.
 Հասարակօրում, Հասարակած. 705.
 Հաստամնացոյց. 644.
 Հաստամնութիւն. 586.
 Հաստատուն. (գոյ). 7.
 Հաստատուն կամ կայուն (ած). 410.
 Հատուած. 494.
 « գլխաւոր. 547, 658.
 Հատուածակտրոն. 547.
 Հարթ. 517.
 Հարթաչափ ջրեղէն. 458.
 « սղզնականոր. 459.
 Հարթ-գոգաւոր. 532.
 Հարթ-կորնթարդ. 532.
 Հարիւրակալ կամ Եկտար. 35.
 Հարիւրորդակալ. 35.
 Հասարակօր կամ Զուգաօր. 719.
 Հասարակութիւն. 86, 409, 410.
 « հաստատուն կամ կայուն. 410.
 « անհաստատ կամ անկայուն. 410.
 « անտարբեր. 410.
 Հաւորիչ. 785, 788.
 Հեղանիւթ. 7.
 Հեղուկաչափ. 480.. 484.
 Հեղուկացումն. 514.
 Հեռադրական լուր. 904.
 Հեռագիտակ. 599.. 605.
 « ընդհայեցողական կամ բեկման. 599.
 « dioptrique կամ par
 réfraction.

Accord; Consonnance.

Panorama.

Symétrique.

Compteur.

Spéculaire.

Caléidoscope, Kaléidoscope.

Miroir.

« ardent.

« sphérique.

« parabolique.

« conjugué.

« courbe.

Théorème.

Noeud.

Ligne nodale.

Équateur.

« astronomique.

« magnétique.

Équinoxe.

Stéréoscope.

Solidification.

Solide.

Stable.

Section.

« principale.

Prisme.

Plan.

Niveau d'eau.

« à bulle d'air.

Plan-concave.

Plan-convexe.

Hectare; Arpent metrique.

Centiare.

Isodynamique.

Équilibre.

« stable.

« instable.

« indifférent.

Collecteur.

Liquide.

Aréomètre կմ՝ Pèse liqueur.

Liquéfaction.

Dépêche télégraphique.

Télescope.

« dioptrique կամ par
réfraction.

- Հեռառես. 638.
 Հեռագիր ելեկտրական. 898.
 " գրաւոր կամ սպող. 901.
 " ելեկտրատարրարամական. 904.
 " նշանաւոր. 901.
 " ստեղծաւոր. 905.
 " ցուցակաւոր. 899.
 Հեռաստեղծութիւն. 632.
 Հերեձե. 201.
 Հերաձեուծութիւն. 201.
 Հերձանել. 737.
 Հերձումն. 737.
 Հիւլէ. 5.
 Հիւսուած անջքալից. 631.
 Հնգեակ, կի՛ Հնգեկերորդ (ձայն). 312.
 Հորվական գործի կամ Թաղ մաւ-
 տանոց. 825.
 Հորվումն. 674.
 Հողմ. 946.
 Հողմանիւ. 704.
 Հողմաչափ. 946.
 Հողմադրոց. 946.
 Հոսանիւթ. 7.
 " սպակեղէն, առաւելական. 750.
 " առաձգական, օդեղէն. 75, 217.
 " ելեկտրական. 750.
 " հարաւային. 692.
 " հիւսիսային. 692.
 " չէզոք կամ բնական. 750.
 " ուսանային կի՛ նուազական. 750.
 Հոսանք. 725, 842, 818, 877.
 " անկայուն. 876.
 " անկիւնաւոր, ծոցաւոր. 882.
 " արտաբին. 942.
 " մականիւ. 907.
 " մականուծեան կամ մական-
 ծեալ. 907.
 " սահմանաւոր, անսահման. 884.
 Հրազդիթրական (Թթուու). 626.
 Հրազլիք ջրարարչականք. 151.
 Հրաչափ. 376, 377.
 Ջախողարձ. 674, 897.
 Ջայն. 281.
 " հիմնական. 509.
 " Թաւ կամ բաժր. 506, 507.
 " սուր կամ զիւ. 506, 507.
- Presbyte.
 Télégraphe électrique.
 " écrivant կամ impri-
 mant.
 " électrochimique.
 " à signaux.
 " à touche.
 " à cadran, à lettres.
 Presbytisme.
 Capillaire.
 Capillarité.
 Cliver.
 Clivage.
 Atôme.
 Tissu vasculaire.
 Quinte.
 Appareil à rotation, կամ
 Jeux de bague.
 Rotation.
 Vent.
 Rumb de vent.
 Anémomètre.
 Girouette.
 Fluide.
 " vitré կամ positif.
 " élastique, aériforme.
 " électrique.
 " austral.
 " boréal.
 " neutre կամ naturel.
 " résineux կամ négatif.
 Courant.
 " astatique.
 " angulaire, sinueux.
 Extra-courant.
 Courant inducteur.
 " d'induction կամ
 induit.
 " fini, indéfini.
 Pyrogallique (acide).
 Paradoxe hydraulique.
 Pyromètre.
 Lévygyre; Sinistrorsum.
 Son.
 " fondamental.
 " grave.
 " aigu.

- Չայնարանութիւն. 280.
 Չայնարեք. 295.
 Չայնական կամ Հնչական (ժարմն).
 282, 286, 316.
 Չայնապի. 298.
 Չայնատու. Էջֆիւք. 296.
 Չայնարան. 309.
 Չայնորդ. 316.
 Չգանք. 650, 940.
 Չգողութիւն. 96, 688.
 « բնարանական. 97.
 « երկրային, կամ Մանրութի. 97.
 « մասնրկական. 97, 99.
 « արեղերական կամ Մանրողութիւն. 97, 98.
 Չգումն. 75.
 Չգումն. 396, 401, 723, 817.
 « մեծ ազոյն. 396.
 Չև. 57.
 Չի մեքենական. 906.
 Չիւն. 957.
 Չու ելեկտրական կամ խնայաստարական. 800.
 Չուկն ելեկտրական. 959.
 Չախարակ. 906.
 Չառագայթ կամ Շառաւիղ (Չէր. մութեան, լուսոյ). 444, 505.
 « ազոյ. 973.
 « անկեալ. 450.
 « գրգռիչ. 622.
 « յառաջեցուցիչ. 622.
 « սովորական և անսովոր. 659.
 « ցրտցեալ. 450.
 Չառագայթումն. 445, 482.
 Չարպիտ. 859.
 Չժլումն. 396.
 Չնչականութիւն. 46.
 Չնչումն. 75, 270, 274.
 Չօճանակ. 425.
 « ելեկտրական. 759.
 « փոխարինիչ. 539.
 Մագնիս կամ Մանգուճանդ. 686.
 « արուեստական. 686.
 « բնական. 686.
 Acoustique; Phonique.
 Porte-voix.
 Sonore.
 Sonomètre.
 Cornet acoustique.
 Gamme.
 Diapason.
 Aponévrose.
 Attraction.
 « physique.
 « terrestre; Gravité.
 « moléculaire.
 « universelle; Gravitation.
 Traction.
 Tension.
 Maximum de tension.
 Figure.
 Cheval-vapeur.
 Neige.
 Oeuf électrique կամ phyllosophique.
 Poisson électrique.
 Poulie.
 Rayon.
 « efficace.
 « incident.
 « excitateur կամ phosphorogénique.
 « continuateur.
 « ordinaire & extraordinaire.
 « réfléchi.
 Rayonnement; Radiation.
 Stéarine.
 Dépression.
 Compressibilité.
 Compression; Proression.
 Pendule.
 « électrique.
 « compensateur.
 Aimant.
 « artificiel.
 « naturel.

- Մագնիտական . 689, 697 .
 Մագնիտացումն . 694, 710 .
 « առանձին շոշափմամբ . 712 .
 « կրկին շոշափմամբ . 715 .
 « պարզ շոշափմամբ . 712 .
 Մագնիտութիւն . 689 .
 « երկրային . 698 .
 « կենդանական . 989 .
 Մաղտաբէ . 759 .
 Մածումն . 140, 211 .
 Մականեալ (Թեւ) . 908 .
 Մականիչ . 755, 907 .
 Մականծումիւն . 749, 907 .
 Մակարդակ ի շեղ . 420 .
 « բևեռացման . 666 .
 Մակաւասարութիւն . 158 .
 Մակերեւոյթ բաժանող . 54 .
 « սյրեցական . 554 .
 Մաշիկ . 205, 258, 552 .
 Մանրագի . 588 .
 Մանրացոյց . 585 .
 « արեգակնային . 610 .
 « բազազրեալ . 585, 586 .
 « լուսելէ կտուական . 912 .
 « պարզ . 559, 584 .
 Մասախուղ . տես Մէզ :
 Մասնաչափ կամ վերնիկ . 56 .
 Մասնրկական . 5 .
 Մասնիկ . 5, 41 .
 Մարմին . 2 .
 « կռուելի և անկռուելի . 2 .
 Մարակոց էլէկտրական . 794 .
 « վոլթայիան կամ կալուանեան .
 821 .
 Մեծագոյն , Մայրագոյն . 351, 396 .
 Մեծացոյց . 616 .
 Մեծութիւն . 587 .
 Մեար . 54 .
 Մերկաձուկն . 959 .
 Մերկնական . 803 .
 Մէքենականութիւն . 159 .
 Մէքենայ Աթլուափ . 421 .
 « բաժանիչ . 58 .
 « ճնշման . 270 .

- Magnétique.
 Aimantation.
 « à touche séparée.
 « à double touche.
 « à simple touche.
 Magnétisme.
 « terrestre.
 « animal.
 Gateau.
 Viscosité.
 Fil induit.
 Inducteur.
 Induction.
 Plan incliné.
 « de polarisation.
 Niveau.
 Surface dérimante կամ de
 séparation.
 « caustique.
 Méisque.
 Micromètre.
 Microscope.
 « solaire.
 « composé.
 « photo-électrique.
 « simple, կամ Loupe.
 Vernier կամ Nonius.
 Moléculaire.
 Molécule, Particule .
 Corps.
 « pondérable & impondé-
 dérable.
 Batterie électrique.
 « voltaïque կամ galva-
 nique.

- Maximum.
 Mégascope.
 Grandeur.
 Mètre.
 Gymnote.
 Mécanique.
 Mécanique.
 Machine d'Atwood.
 « à diviser.
 « de compression.

Մէդ. Մասախուզ. Բաշ. 930.	Brouillard.
Մէտ. 455.	Axe; Pivot.
Մէտերայ. տես Օղեղեղթ :	
Մթնոլորտ. 224.	Atmosphère.
« էլեկտրական, Սահման աղ- դեցութեան. 749.	« électrique, Sphère d'activité.
Միաձայնութիւն, Միաձայն. 308. 315.	Unisson.
Միագիտ. 298.	Monocorde.
Միզալար. 190.	Pèse-urines.
Միզարձակութիւն. 678.	Diabète.
Միութիւն. 87.	Unité.
Միջոց. 50.	Espace.
« յագեաց. 396.	« saturé.
Միջոց. տես Նրջափիւռ :	
Միջօրեականն աստղաբաշխական. 702.	Méridienne astronomique.
« մագնիսական. 702.	« magnétique.
Միօրինակ (շարժումն). 93.	Uniforme (mouvement).
Միտոց. 266.	Piston.
Միտումն. 77.	Trempe.
Մնայուն. 248.	Permanent.
Մուսսի. 948.	Mousson.
Մուսսիական սակի. 765.	Or mussif.
Յագումն. 425.	Saturation.
Յառաջածագ (զօրութիւն). 88.	Résultante (force).
Յատկութիւն. 29.	Propriété.
Յարազօր. 62, 68.	Alliage.
Յարակցութիւն. 402.	Affinité.
Յարաձայն (ձայնարան). 309.	Diatonique (gamme).
Յեղեղակ. 703.	Solstice.
Յուշապարիկ կամ Սիրենա. 302.	Sirène.
Նախագասութիւն. 20.	Proposition.
Նեա. 238.	Flèche.
Ներդաշնակ ձայն. 315.	Harmonique, կամ Son har- monique.
Ներդաշնակութիւն. տես Համաձայնութիւն :	
Ներհակութիւն (գունոց). 649.	Contraste (des couleurs).
Ներհասանալար. 209.	Endosmomètre.
Ներհասումն. 209.	Endosmose.
Նեցուկ. 298. 309.	Chevalet.
Նժար. 155.	Plateau, Bassin.
Նիւթ. 5.	Matière.
Նոնիուս. 56.	Nonius.
Նուագարան. 316.	Instrument.
« փչողական, հորմալունդ. 316. 321.	« à vent.
« բերանուոր. 317.	« à bouche.
« լեզուակաւոր. 318.	« à anche.

- Նուազական (էլէկտրութիւն) . 614 .
730, 819 .
- Նոգատակ . 458 .
- Նոզ . 936 .
- Նանթ . տես Կոյժակն :
- Նամանդազ . 979 .
- Նանթարդէլ . 902, 970 .
- Նանթարձակ . 787 .
- Նառաչ . 281 .
- Նառաչակ . 742 .
- Նարուան . 272 .
- « Ընդհատեալ . 274 .
- « Տնման . 272 .
- Նարաներձութիւն . 404 .
- Նարժացոյց . 617 .
- Նարժիլ էլէկտրամագնիսական . 906 .
- Նարժուան . 95 .
- « միօրինակ երազեալ . 417 .
- « « յապազեալ . 422 .
- « ուղղադիւ . 95 .
- « կորագիւ . 95 .
- « միօրինակ . 95 .
- « սարքօրինակ . 95 .
- Նարուանակ (զօրութիւն) . 80 .
- Նարարաչափ . 677 .
- Նեկուան . 554, 562, 579 .
- Նեփոս . 307, 348 .
- Նիճ . 499 .
- Ննչոզ . 452 .
- Նոզի . տես Փողոզի :
- Նոզ . 503 .
- Նոզացուան . 649 .
- Նրջանակ ազիմուտական . 704 .
- Նրջանակ քանոն . 676 .
- Նրջանփուս . 504 .
- Նփոզ . 762 .
- Ոգէչափ . 185 .
- Ոլորակ . 307 .
- « աւազ . 312 .
- « կրտսեր . 312 .
- Ոլորուան . 75, 718 .
- Ոսկէլոսուան . 861 .
- Ոսկնանակ . 532 .
- « աննոյսառեւակ . 365 .
- Ոսնկայ . 305 .
- Négatif .
- Mire .
- Serein .
- Matière cosmique .
- Paratonnerre .
- Fulminant .
- Bruit .
- Clinquant .
- Fontaine .
- « intermittante .
- « de compression .
- Adhérence կամ Adhésion .
- Polyorama կամ Pléorama .
- Moteur électromagnétique .
- Mouvement .
- « uniformément accéléré .
- « « retardé .
- « rectiligne .
- « curviligne .
- « uniforme .
- « varié .
- Continue (force) .
- Saccharimètre .
- Aberration .
- Hout-bois .
- Sérum .
- Aspirateur .
- Faisceau, Pinceau, կամ Trait lumineux .
- Irradiation .
- Cercle azimutal .
- Alidade .
- Milieu .
- Frottoir .
- Pese-esprit .
- Ton .
- « majeur .
- « mineur .
- Torsion .
- Dorure .
- Lentile .
- « à échelon .
- Pédale .

Որովայն (շերածշտուծէ) . 500, 320 .	Ventre .
« Էջարբաշխութեան . 193 .	«
Որտուռն . 967 .	Tonnerre .
Ութեակ, կամ Ութերորդ (ձայն) . 342 .	Octave .
Ուղղագիծ (շարժումն) . 95 .	Rectiligne .
Ուղղահայեաց (ղիծ) . 450 .	Ligne perpendiculaire; Nor- male .
Ուղղաչափ . 255 .	Cathétomètre .
Ուղղել . 692 .	Orienter .
Ուղղիչ . 642 .	Régulateur .
Ուղղութիւն . 692 .	Orientation .
Ուղղութիւն . 87 .	Direction .
Ուռ . 502 .	Taquet .
Ուրուագէտ . 645 .	Fantasmagorie .
Պահպանակ (մագնիսի) . 747 .	Armure .
« Էլյտեան անօթոյ . 789, 900 .	Armature .
Պաշ . 957 .	Grésil .
Պայծառափող . 349 .	Clarinette .
Պատկեր . 516 .	Image .
« առերևոյթ . 548, 559 .	« virtuelle, imaginaire .
« բազմապատիկ . 549 .	« multiple .
« զիպուածական . 648 .	« accidentelle .
« իրական . 548, 539 .	« réelle .
« առաւելական . 624 .	« positive .
« նուազական . 624 .	« négative .
Պատճառ . 49 .	Cause .
Պարզաչափ . 809 .	Eudiomètre .
Պարոյր (ստուտակի) . 37 .	Filet .
Պարունակ . 849, 877 .	Circuit .
Պարուրաձե . 889, 896 .	Hélice .
« աջադարձ . 896 .	« dextrorsum .
« ձախադարձ . 896 .	« sinistrorsum .
Պարուրատեսակ . 889 . . 893 .	Solénoïde .
Պղպշակ . 414 .	Bulle .
Պսակ . 649 .	Auréole .
Պտուտակ մայր . 37 .	Écrou .
Պտուտակ սւղղիչ . 929 .	Vis calante .
« մանրաչափական . 57 .	« micrométrique .
Պտուտակել . 446, 755 .	Visser .
Ջեռուցումն . 489 .	Chauffage .
Ջերմարդմապատիկիչ . 929 .	Thermo-multiplicateur .
Ջերմարեք . 495 .	Calorifère .
Ջերմադիտակ . 440 .	Calorimètre .
Ջերմադրիւր կամ Աղբիւր Ջերմու- թեան . 463, 479 .	Thermo-électrique .
Ջերմանոց . 493 .	Serre .

- Չերմանցիկ** . 462 .
Չերմաչարժ . տես **Բոցակիզիչ** .
Չերմաչափ . 359 .
 « **կռական** . 348 .
 « **հարիւրաման** . 364 .
 « **ալքոհլեան** . 367 .
 « **տարբերական** . 369 .
 « **մետաղական** . 371 .
 « **ճայրագոյն Չերմութեան և ճայրագոյն ցրտութեան** . 372 .
Չերմաջուր . 483, 984 .
Չերմանե՛նեակ . 493 .
Չերմարան . 495 .
Չերմարդեղ . 443, 464 . . 469 .
Չերմացոյց, **Չերմաչափ օդեղէն** . 568 .
Չերմացուցակ կամ Միութիւն ջերմութեան . 453 .
Չերմաբանականութիւն . 455 .
Չերմէլեկառական (հասանք) . 877, 923 . . 933 .
Չերմութիւն . 527 .
 « **առանձնութեան կամ գոլորշացման** . 412 .
 « **թարուն, կամ Չերմութիւն հալման** . 584 .
 « **ճառագայթող** . 444 .
 « **տեսակարար, կամ Ընդունականութիւն Չերմութեան** . 456 .
Չերմութիւն սփռեալ կ՛ի ցրեալ . 456 .
 « **կեդրոնական** . 485 .
Չիզ տեսարանական . 630, 631 .
Չութակ . 310 .
Չարաշխութիւն . 459 .
Չրէլեկառական (հասանք) . 769, 877, 923, 933 .
 « **(մէքենոյ)** . 769 .
Չրազօրութիւն . 459 .
Չրակայութիւն . 459 .
Չրապար . 469 .
Չրորդան . 972 .
Ռեաին . 759 .
Ռեանային . 750 .
Ռուբիդ . 576 .
Սան . 415 .
Սան Պասկենի . 411 .
Diathermane .
Thermomètre .
 « **à poids** .
 « **centigrade** .
 « **à alcool** .
 « **différentiel** .
 « **métallique** .
 « **à maxima et à minima** .
Eau thermale .
Étuve .
Poêle .
Écran .
Thermoscope, կամ Thermomètre à air .
Calorie, կամ Unité de chaleur .
Calorimétrie .
Thermo-électrique .
Calorique .
 « **d'élasticité, կամ d'évaporation** .
 « **latente կամ de fusion** .
 « **rayonnant** .
 « **spécifique, կամ Capacité calorique** .
Chaleur diffuse .
 « **centrale** .
Nerf optique .
Virole, Violoncelle, Basse .
Hydraulique .
Hydro-électrique (courent) .
 « **(machine)** .
Hydrodynamique .
Hydrostatique .
Ludion .
Gouttière .
Résine .
Résineux .
Rubidium .
Cucurbite .
Marmite de Papin .

- Սանդ էլեկտրական. 805.
 Սանդուխ. տես Ստախանդ.
 Սանար. 762.
 Սասամանդ. 957.
 Սան. 388.
 Սասնասեակ, Սասնորակ խմելու.
 Հիթ. 631.
 Սասնարան. 391.
 Սասուն. 386.
 Սասակութիւն. 87, 286, 307, 446.
 Սերտ. 392, 622.
 Սերտութիւն. 622.
 Սիլուր. 959.
 Սիրենա. տես Յուշասարիկ.
 Սիւ. 948.
 Սիփոն. 276.
 Սլաք կամ Ասեղն. 691, 709.
 Սկուտակ. 502.
 Սկզբունք (Արքիմեդեայ). 463, 257.
 Սկուտեղ. 266, 302, 788.
 Սուղի. 318.
 Սուր կամ Չիլ (ձայն). 307.
 Սպիտ. 209.
 Սպիտեղ. 629.
 Սպիտակուց աչաց, Կարծրութեան.
 Դանթ. 650, 631.
 Սպունդ Լանսկուց. 485.

 Ստեղն. 904.
 Ստորատ. 312.
 Ստուգիլ. 903.
 Ստուեր. 503.
 Ստուերացծարան կամ Ստուերատուն. 605, 622.
 Ստուերացումն. 587.
 Ստուերացունել. 587.
 Սրինգ. 307.
 Սրուակ. 245.
 Սրութիւն (ձայնի). 307.
 Սրուկ. 318.
 Վանան. 759.
 Վայրկենական (զորութիւն). 80.
 Վանակն. 58, 465.
 Վանաքար. 726, 925, 950.
 Վանդութիւն. 688.
 Վառ. (ձայն). 307.

 Mortier électrique.

 Peigne.
 Verglas.
 Glace.
 Cristallin, Humeur cristalline.
 Glacière.
 Congélation.
 Intensité.
 Fixe.
 Fixation.
 Silure.

 Brise.
 Siphon.
 Aiguille.
 Disque.
 Principes d'Archimède.
 Plateau, Platine.
 Sifflet.
 Aigu (son).
 Albumino.
 Albuminer.
 Blanc de l'oeil, Conjonctive, Sclérotique.
 Éponge կամ Mousse de platine.
 Touche.
 Comma.
 Vérificateur.
 Ombre.
 Chambre obscure կամ Chambre noire.
 Grossissement.
 Grossir.
 Flûte.
 Éprouvette.
 Acuité.
 Flageolet.
 Couvercle.
 Instantanée (force).
 Cristal de roche.
 Tourmaline.
 Répulsion.
 Basse (son).

- Վառարան. 454, 525, 534.
 « առերեղծ. 525, 534.
 « գլխաւոր կամ իրական. 525, 534.
 « լծորդ. 525, 534.
 « ձայնական. 294.
 Վառարան. 490.
 Վերարազադրութիւն. 569, 830.
 Վերածագ. 546.
 Վերածումն. 853.
 Վերբերական կամ Վերբերական.
 14, 15, 124.
 Վերլուծութիւն շուսապատկերա-
 կան. 574.
 « քանակական. 676.
 Վերնդումն (հեղանիւթոց). 445.
 Վերնիւ. առն Սանտաչափ.
 Վերջալոյս. առն Նոյս երկկոյեան.
 Վեցեակ, կամ Վեցերորդ (ձայն). 312.
 Վիճակ. 7, 578.
 « ծնընդական. 405.
 Վիշապակ թռուցիկ. 939.
 Վոլթայաչափ. 849.
 Տախտակ մետաղեայ. 525.
 Տակերատիւլ. 622.
 Տապումն. 415.
 Տառեխ. 685.
 Տանաղի. 297.
 Տարածականութիւն. 65.
 Տարածականութիւն. 219.
 Տարածոց. 11.
 Տարածութիւն. 50.
 Տարածումն (ձայնի). 285.
 Տարածուն, Տարածական. 65.
 Տարր, Պարզ մարմին. 6.
 Տարրաբանական. 844, 916.
 Տարրաբանութիւն. 4.
 Տարրաբաշխութիւն կամ Տարրա-
 լուծութիւն. 90, 850.
 Տարրիկնակ (շարժումն). 95.
 Տարութիւն, Տապ. 327.
 Տեսարանական. 656.
 Տեսարանութիւն. 500.
 Տեսակ. 37.
 Տեսակարար (կշիռ). 153, 172, 456.
 Տեսարանացոյց. 619.
 Տեսող. 458.
 Foyer.
 « virtuel կամ imaginaire.
 « principal կամ réel.
 « conjugué.
 « acoustique.
 Cheminée.
 Récomposition.
 Émergent.
 Réduction.
 Relatif.
 Analyse spectrale.
 « quantitative.
 Poussée.
 Sixte.
 État.
 « naissant.
 Cerf-volant.
 Voltamètre.
 Plaque.
 Daguerreotype.
 Caléfaction.
 Hareng.
 Harpe.
 Ductilité.
 Expansibilité.
 Volume.
 Étendu.
 Propagation.
 Ductile.
 Élément, Corps simple.
 Chimique.
 Chimie.
 Décomposition.
 Varié (mouvement).
 Chaleur.
 Optique.
 Optique.
 Espèce.
 Spécifique (poids).
 Diorama.
 Voyant.

- Տեսութիւն. 25. - 630.
 Տեսողութիւն ծածանման. 125.
 Տուփ. 899, 901.
 Տուրմային կամ Վանաքար. 950.
 Տրամագնիսական. 697, 921.
 Տրամագնիսութիւն. 697, 920.
 Տրամախոհութիւն. 24.
 Տրամանկիւն. 93.
 Տրջակ մագնիսական. 716.
 Յայտ (Զրոյ). 200.
 Ծանցատեսակ. 300, 634.
 Ծանց սեռարանական. 667.
 Ծնական. 392.
 Ծնցումն. 844.
 Ծղալցումն, Աղբրաղարձումն. 450, 543.
 « անկանան. 521.
 « բովանդակ. 545.
 « կանանսւռ կի՞ հայեչական. 521.
 Ծղալցուցիչ. 454, 455, 536.
 Ծոյք կամ Ծարումն. 307.
 Ծուցակ. 302.
 Ծուցակ. 253, 533, 545, 552.
 Ծուցակ, Ծուցիչ. 340, 544.
 Ծրփ. 473, 566.
 Ծրուփ (կլեկառութեան). 724.
 Ծրումն. 475, 565.
 Ծրասցումն. 448.
 Ծրասցուցիչ խառնուրդ. 390.

 Ծրատնակ կուժ. 412.
 Ծոլ. 935.
 Փայանդամուշկ. 621.
 Փամփուշտ լողական. 170.
 Փայլակն. 963.
 Փայլեցուցիչ. 622.
 Փանդանակ. 349.
 Փարոս. 564.
 Փոխարինիչ. 359, 340, 677.
 Փոխարինումն. 677.
 Փոխարկիչ. 914.
 Փոկ. 906.
 Փող. 307.
 Փողբակ, Աղուղայ. 498.
 Փողբակ. 266, 274.
 « մղիչ. 400.
 « ճնշման. 271.

 Théorie. - Vision.
 Durée de l'oscillation.
 Manipulateur.
 Tourmaline.
 Diamagnétique.
 Diamagnétisme.
 Raisonnement.
 Diagonal.
 Faisceau magnétique.
 Jet d'eau.
 Rétine.
 Réseau optique.
 Volatil.
 Commotion.
 Réflexion.
 « irrégulière.
 « totale.
 « régulière, spéculaire.
 Réflecteur.
 Reflet.
 Cadran.
 Coefficient.
 Indice.
 Diffusif; Dispersif.
 Déréfant.
 Diffusion; Dispersion.
 Refroidissement.
 Mélange frigorifique կամ ré-
 frigérant.
 Alcaraza.
 Rosée.
 Lavande.
 Vessie natatoire.
 Éclair.
 Polissoir.
 Guimbarde.
 Phare.
 Compensateur.
 Compensation.
 Commutateur.
 Courroie.
 Trompette.
 Tuyau.
 Pompe.
 « foulante.
 « de compression.

- Փոսուկայ. 685.
 Փորձ. 25.
 Փորձաքանդան դաւադան. 745.
 Փոք երաժշտական. 503.
 Փոփոխում. 702.
 Քայլ (պոսուտակի). 37.
 Քանակ. 817.
 « շարժման. 85.
 Քառաչու. տես թիժ առաձգական:
 Քառակուսուակ մագական. 773.
 « շանթարակ. 787.
 Քառակուսի. 35.
 Քառեակ, կամ Չորրորդ (նայն). 312.
 Քնար. 297.
 Օգարանուժիւն. 945.
 Օգաւան մեքենայ. 266. . 270.
 « փողոսակ. 266.
 Օգաւհրաւան. 49, 481.
 Օգաւալի. 250.
 « տաւառակ. 231.
 « չաւառառուն. 233.
 « սիֆոնակակ. 234.
 « ցուցակաւոր. 235.
 « մետաղական. 236.
 « տարբերական. 231.
 Օգաւու ճանապարհորդ. 260.
 Օգաւարիկ. 259. . 263.
 Օղեղէն, Օղային. 217.
 Օղերեւոյթ կամ Մեակորայ. 945.
 Օղընկէց մարմին. 192.
 Օնապոսյա կամ Քաւարուն խողո-
 վակ. 415.
 Օղտանեակ. 914.
 Օրէնք. 20.

Fulgore.
 Expérience.
 Plan d'épreuve.
 Soufferie.
 Variation.
 Pas (de la vis).
 Quantité.
 « de mouvement.

Carreau magique.
 « fulminant.

Carré.

Quarte.

Violon.

Météorologie.

Machine pneumatique.

Corps de pompe.

Briquet à air.

Baromètre.

« à cuvette.

« fixe.

« à siphon.

« à cadran.

« métallique.

« différentiel.

Aéronaute.

Aérostat, Ballon.

Aérisforme.

Météore.

Projectile.

Serpentin.

Virole.

Loi.

