



Հայկական գիտահետազոտական հանգույց Armenian Research & Academic Repository



Սույն աշխատանքն արտոնագրված է «Ստեղծագործական համայնքներ
ոչ առևտրային իրավասություն 3.0» արտոնագրով

**This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial
3.0 Unported (CC BY-NC 3.0) license.**

Դու կարող ես.

պատճենել և տարածել նյութը ցանկացած ձևաչափով կամ կրիչով
ձևափոխել կամ օգտագործել առկա նյութը ստեղծելու համար նորը

You are free to:

Share — copy and redistribute the material in any medium or format

Adapt — remix, transform, and build upon the material

12

5
P-60

5
F-60

آغوبہ ہرانت

ՀԱՄԱՌՈՑ ՊԱՄՈՒԹԻՒՆ

ԲՆԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹԵԱՆ

և

آغوبہ ہرانت

ԳԻՒՅՆԵՐՈՒ ՅԱՌԱՋԱՅՄԱՆ

ՅՈՒՆԱՅ ԺԱՄԱՆԱԿԻՆ ՄԻՆՉԵՒ ԱՅՍ ՕՐՍ

آغوبہ ہرانت

ՀԱՏՈՐ ԱՌԱՋԻՆ

آغوبہ ہرانت

ԹԱԳՄԱՆՅՑ

Մ. ՄԱՄՈՒՐԵԱՆ

HERANT-HAGOP



7-8 ☆

ՉՄԻՌՆԻՍ

ՏՊԱԳՐՈՒԹԻՒՆ ԵՂԲԱՐՑ ՏԵՏԷԱՆ

1880

2010

85

✓ 3 30
 3 30
 3 30

 11 10
 3 30

 15 40


ՐԱՆՏ-ՊԱԳՕՐ
 ☆1917-8 ☆


ԱՐ
ԱԶՆՈՒԱՍԻՐՏ ԶԱՐԻՓԻՐԻՆ ՄԱԳՈՒՅՈՎ
 ԵՈՒԿ
 ՅԵՐԳԱՆՔ ԵՒ ԲԱՐԵՎԱՐՈՒԹՅԱՆ

Ի ԽԱՐԿՄԱՆՁԵՆ

ԳՐԱՏՈՒՆ
 Յ. ԶԻՆՃԻՐՃԵԱՆ
 Մանմուտ-փաղա թիւ 259

47
 85
 23
 71

837
 8
 08

 1807
 47

 1760
 26

 1784
 55

 1839

2002

15910

ՌԱՆՏ-ՊԱԳՕՐ

★1917-8★



ՅԱՌԱՋԱԲԱՆ



«Գլխումինը կարելոք է՝ ոչ միայն արտադրելու, այլ և արուեստից գործերը գնհատելու համար», կ'ըսէ դարուս մէկ հռչակաւոր գիտունը: Քըշմարտութիւն՝ որու իրական փորձերը կ'երեւին ամեն օր քաղաքակիրթ երկիրներու մէջ, և որ թիչ թիչ մեր մէջ եւս տարածուելով, մանաւանդ այս վերջին տարիներս, մեր սպրեկու եղանակին, մեր կրթութեան, մեր գրականութեան և արտադրութեան նախորդ ձեւերուն վրայ սկսած է ներգործել: Հայն սկսած է արդարեւ մտածել՝ թէ ի՞նչպէս պարտի սպրիլ, և ո՞րն է նիւթական յարատեւ բարօրութեան հասնելու լուսագոյն ու կարճ միջոցը: Հիմակ եթէ ոչ միշտ արդարն, օգտակարն ու պիտանիին աւելի կ'գնհատուի, քան թէ հասնելին ու փաշտունը: Մեր դպրոցներուն մէջ հետզհետէ կ'փոխուին հին, շողոմ դասական ծրագիրներ, կ'մարբուին ուսուցման փոտուն և որոնալի եղանակներ, և՛ մեր նիւթական կարողութեան ու նախապաշարունակներու ներածին չափ՝ նոր գործնական և գիտական միջոցներ կ'փնտռուին, և տեղ տեղ կ'գործադրուին: Մեր շուկայներուն մէջ Հայն առ հասարակ կ'ըզգայ՝ թէ ի՞նչ գործ ու աստղարէզ որ ընտրէ, վաճառական կամ գործատր, գրագիր կամ արհեստատր, և մինչև անգամ սպասաւոր կամ բեռնակիր լինի, պարտաւոր է գիտութեանց վրայ տարրական ծանօթութիւններ ունենալէ զատ, իր յատուկ պաշտօնին կամ գործին վերաբերեալ հիմնական տեղեկութեանց տէր լինի, մասնագէտ լինի: Հայուն այս զգացումն անշուշտ համոզում պիտի դառնայ, և հարկ է որ շուտով դառնայ, քանի որ նա իր անձին վնասով կ'զիտէ ու կ'փորձէ թէ իր յորս ղին ամեն հին արհեստ, հին մեքենայ, ապրուստի հին միջոցներ, ճարտարութեան գեղեցիկ ձեւեր ու տարագներ կ'արտաբաւուին հետզհետէ աշխարհիս շուկայէն, շատ անգամ գործողներուն հետ, երբ այդ գործողները բասական ուսում և ճարտարութիւն չունին այդ հին գործիները զարգացնելու կամ նորագոյն միջոցներ ի գործ դնելու, թէ ներհուն միտք մը և գիտական գործիներ կ'յաղճանակեն կոշտ ոյժի և արտադրութեան գեղեցիկ և սուղ միջոցներուն վրայ, թէ գիտութեամբ և լազ դաստիարակութեամբ զարգացած միտք ու բնատրութիւն կ'յաղճահարեն ծաղկալի հուետրութեամբ, սրտասղիբական նրբութեամբ և բունաճիւսա-



2002

կան տեսիլներով տողորուած իմացականութիւն մը, եւ ասպետական խանդով վառուած տգէտ հոգի մը: **Ս**.յս օգտակարութեան, գործունէութեան, դրականութեան դարու մէջ, կարկինն ու գրոցը, ճախարակն ու լծակը, բովն ու շրջին կ'տիրապետեն բան թէ ընարն ու վրծիկը:

Հայոց այս տրամադրութիւնը տեսնելով՝ շատեր կ'ընեն՝ առասպելական, վիպասանական օրերն անցան, բաւական ժամանակ օղով սնանք, ժամ է արդ աւելի հիմնաւոր, աւելի պիտանի ու գործնական գաղափարներ ստանալ, եւ նիւթական ու մտաւոր արտադրութեան գործին զիտապէս աջակցիլ: Հետեւապէս՝ մեր մէջ՝ թէն փոքր ինչ անկանոն եւ ծայրայեղ կերպով, սկսած են գրիչներ աւելի իսկական պիտոյից վրայ խորհիլ, եւ ժողովրդեան նոր օգուտը գոհ ընելու համար հրատարակել զիտական՝ երբեմն անկապ, դործեր, եւ երբեմն սկզբնական ծանօթութիւններ՝ բնական գիտութեան, հողագործութեան, բժշկականութեան, տնտեսագիտութեան վրայ: **Ս.յս գովելի եւ արդիւնաբեր շարժում մ'է. միայն ուղղութեան եւ մեծոտի կ'կարօտի որ գիտութեան ուսումն արդիւնաբեր արտադրութեան եւ ճշմարտասիրութեան գրգիլ լինի, եւ չէ թէ ամբարտաւանութեան, եսամոլութեան եւ անպատկառ իմաստակութեան: **Պէտք** չէ մոռնալ բարոյական մարդն այն ամեն զիտական յեղաշրջումներու մէջ որ անոր մտային հորիզոնը կ'ընդարձակեն, առանց սքրտին ազնիւ եւ վեհ զգացումները չորցնելու: **Պրշափ** ճշմարիտ գիտութիւնը կը շինէ եւ կ'կազդուրէ, նոյնչափ կ'ըրարծրացնէ մարդու միտքն երբ բարոյականութեան եւ իրաւասիրութեան զգացումներով կ'զուգակցի:**

Մեր եւ՝ ընդհանրապէս ընթերցասէր մերագնէից օգտակար ծառայութիւն մ'ընելու մտօր, այս գործն ընարելով՝ սկսած էինք **1880**ին **Թարգմանօրէն** հրատարակել մաս առ մաս **Արեւելի Մատենադարան** մէջ: **Հեղինակն է անգլիացի Ս. Պըրլէյ**, որ նուիրած է իր գործն հանրաժանօթ **Չարլս Ապլէյի**: **Ս**.ունց զգալի փոփոխութեան բնագրին հետեւելու ջանացինք: **Վ**.ենեալիկի եւ **Վ**.եննայի **Վ. Միսիմարեան** **Հարր** ստուար գործեր հրատարակած են արդարեւ **Քննագիտութեան** եւ **Տարբարութեան** վրայ, **Բարձրագիտութեան** մէջ նոր եւ աւելի գործնական ոճով **Քննագիտութիւն** մը կ'հրատարակուի այժմ, կան նաեւ գիտութեանց ուրիշ ճիւղերու վրայ գրուած զանազան հմտալից երկեր, սակայն գրեթէ բոլորը հպելի արդէն գիտութեան օրինաց հմուտ ուսումնականներու, անձանօթ եւ անօգուտ կ'մնան թերուս անձերու եւ մանաւանդ հասարակ ժողովրդեան:

Մեր նպատակն էր գտնել գործ մ'որ պարունակէ ոչ միայն հին, միջին եւ նոր ժամանակաց գիտութեան այլ եւ այլ ճիւղերուն համառօտ պատմութիւնն, այս է անոնց ծագման, զիտերու յաջորդական զարգացման նկարագիրն, այլ եւ անոնց հերոսներուն եւ գտիչներուն կենսագրական պարզ պատկերները, այնպէս որ գիտութեան ճաշակը տայ անոնց որ առիթ չեն ունեցած զայն հիմնովին մշակելու: **Ս**.յս պայմանները կարելի եղածին չափ կ'ներկայէ մեր ընտրած ներկայ գործն, որ մէկու տեղ տեղ, համառօտութեան եւ խըն-

դիրներու խրթնութեան պատճառաւ, մթին կտորներ կ'պարունակէ, սակայն ամիտի, պարզ եւ պատմական ձեւով ծանօթութիւններ տալուն՝ գիտութեան ընթացքին վրայ մինչեւ մեր օրերն, անտարբեր միտքերն անգամ կրնայ զըրզուել ու հրապուրել, եւ անոնց աշխատասիրութեան ու ճշմարտասիրութեան ոգին ներշնչել, ցոյց տալով՝ թէ ինչպէս գիտութեան բանտրներն՝ մարդկային զարգացման եւ բարօրութեան համար՝ անճնուիրաբար ճգներ եւ ստէպ զըրկանք ու հալածանք կրեր են, գերագոյն վարձ համարելով ճշմարտութեան յաղթանակը:

Մտարակոյս՝ այս գործն իբրեւ գիտութեան պատմութեան մանրանկար, չէ կարող գոհ ընել գիտնական անձ մը, չէ կարող հիմնական ծանօթութիւններ տալ նորուս աշակերտներու, սակայն բանի որ մեր մէջ կան անձեր, որ թէն ուսեալ՝ հարեանցի գաղափար մ'անգամ չունին զանազան գիտերու եւ գտիչներու վրայ, բանի որ մեր դպրոցներու տղոց գիտութեան այլ եւ այլ ճիւղերուն վրայ տարրական իրողութիւններ եւ երեւոյթներ հաղորդելու եռանդ մը կ'տեսնուի, կարծենք թէ կրթիչ կրնայ լինիլ այս գործն, առաջիններուն հայծայթելով ընդհանուր տեղեկութիւններ, որ ամեն բարեկիրթ մաքրու պիտանի են, եւ միւսներուն իմացականութիւնը պատրաստելով ներկայ դարուս մտաւորական շարժման հետեւելու:

Արեւի է մանաւանդ բարձրագոյն նախակրթարաններու մէջ իբրեւ ընթերցանութեան դասգիրք գործածել այս գործն, որովք աշակերտները կըրնան մեծապէս օգտիլ, եթէ բանասէր հայ ուսուցիչներ անոր դժուարին, թերի ու կարճ մասերը բացատրելով եւ ընդլայնելով եւ իրբեմն փորձեր ընելով աւանդեն, որով հայերէն լեզուի ուսման հետ գիտական ուսման հիմերը դրած կ'լինին այն ուսանողներու համար որ ապագային մէջ գիտութեան մասնաւոր ճիւղ մը մշակելու կ'տրամադրուին:

Ս.հա այս նկատումները կ'յորդորեն մեզ բնագիրն երկու հատորի բաժնելով՝ **Արեւ Մատենադարան** մէջ ցարդ հրատարակուած զլուխներն, որ մինչեւ **Թէղ** դարու գիտութեան վիճակը կ'պարունակեն, ամիտիկ եւ զատ գրքի ձեւով հրատարակել, հրատարակութիւն՝ որ, ի բաց առեալ **Թարգմանութեան** աշխատութիւնն եւ տպագրութեան ծախքն, բաւական ծանր նիւթական ծախուց տեղի տուաւ պատկերներու փորագրութեամբ:

Իսկ երկրորդ հատորին տպագրութիւնը պիտի շարունակուի, եթէ այս առաջին հատորն ընթերցասէր հասարակութեան եւ մեր պաշտօնակից հայ ուսուցիչներու կողմէ ընդունելութեան արժանի դատուի:

ԲՆԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹԵԱՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹԻՒՆ

Քանի որ այս սղտիկ գործիս նիւթը Բնական Գիտութեան պատմութիւնն է, աւելորդ չէ նախ իմանալ թէ՛ ի՞նչ է Գիտութիւնը:

Այս բառը գէրբաւէն կ'առնու իր իմաստն որ կ'նշանակէ պարզապէս գէրեւէ, ծանօթութիւն: Ուստի բոյսերու վրայ զիտելիքը քոսագէտութիւնն է, երկնային մարմիններու վրայ զիտելիքն՝ աստղագէտութիւնն է:

Բայց այսչափը բաւական չէ. ուրիշ խնդիր մը կայ. Ի՞նչ տեսակ զիտելիք պէտք է մեզի: Մարդ մը կարող է աշխարհիս ամեն մարմիններուն, նոյնպէս բոլոր աստղերուն անունները զիտնալ, և բուսազիտութեան կամ աստղազիտութեան անտեղեակ լինիլ: Այս բանս զիւրին է պարզել ընտանի օրինակ մը մէջ բերելով: Ինչպէս՝ եթէ քեզ դպրոց մը առնիմ, եթէ բոլոր աշակերտներուն անուններն ըսեմ և գու ալ այդ անուններն անգամ գոց սորվիմ՝ չպիտի կրնաս հաստատել որ անունէ դատ բան զիտես: Ինչու որ տղուն մէկը կրնայ չարամիտ, միւսը բարեսիրտ լինիլ, այս՝ տուն տեղ, հայր մայր ունենալ, այն՝ որք ու անօգնական լինիլ, ուստի եթէ փափաքիս անոնցմէ մին ընտրել որ գործ մ'ընէ կամ բարեկամդ ու ընկերդ լինի, պիտի չկրնաս այդ ընտրութիւնն ընել՝ քանի որ լով այդ աշակերտներուն անունները զիտես, և այդ զիտելիքն ալ անօգուտ է: Հետեւապէս պիտի պարտաւորիս քննել և հասկընալ ամեն մէկուն բարքն ու վարքը, սովորութիւնն ու հանգամանքը:

Արդ՝ գիտութեան մէջ ճիշդ այս վերջին տեսակ ծանօթութիւնը կարեւոր է: Եթէ տունկի մ'անունէ զատ՝ այլ և այլ մասերը զիտնաս, եթէ զիտնաս տերևներուն ձեւը, սերմերուն թիւը, և թէ ինչպէս զետեղուած են սերմամանին մէջ, եթէ զիտնաս ծաղկան միջև եղած առէչներուն կամ թերի նման մասերուն թիւը, նոյնպէս անոր թերթիկներուն գոյնն ու թիւը, և ուրիշ կէտեր, այն ժամանակ կարելի է ըսել որ կազմական քոսագէտութիւնն վրայ բան

մը գիտես : Գարձեալ՝ եթէ գիտնաս թէ բոյս մ'ինչպէս սնունդ կ'առնու, ինչպէս կ'շնչէ, և ինչպէս արեւուն լոյսը կ'ազդէ տե-
րեներուն վրայ և բոյսին հիւթը կ'փոխէ, այն ժամանակ բան մը
գիտես բոյսին կենաց վրայ, կամ բնաբուսական բնաբանութեան տե-
ղեակ ես : Եթէ գիտնաս թէ բոյսն ո՛ր տեղ աւելի լաւ կ'աճի,
ո՛ր հողին, ո՛ր կլիմային և ո՛ր երկիրներուն մէջ կ'գտնուի, այն
ժամանակ աշխարհագրական բնաբանութեան վրայ բան մը գիտես : Իսկ
եթէ ծանօթութիւններդ սառոյց են և ուշի ուշով սորված ես՝ այն
ժամանակ ճշմարիտ գիտութիւնն ունիս :

Ասկից կ'հետեի որ գիտութիւնը միայն ծանօթութիւն չնշանա-
կեր, այլ ճշգրիտ ու որոշ ծանօթութիւն ամեն բաներու վրայ որ
կ'երևին մեզ տիեզերքի մէջ : Հիմակ այս իրերուն վրայ աւելի շատ
տեղեկութիւններ կ'աւանդուին տղոց քան թէ քառասուն տարի ա-
ռաջ, և ամեն ուշիմ տղայ ու աղջիկ զիտէ անշուշտ որ Ասոր-
բաշխութեան արեւուն, աստղերը և մոլորակներու գիտութիւնն է :
Բնագիտութեան ու Մեթեմորֆոզութեան, այն գիտութիւններն են որ
մարմիններու յատկութիւններն և անոնց շարժումին օրէնքը կ'սոր-
վեցրեն : Կենսաբանութեանը կենաց գիտութիւնը, Երկրաբանութեանը՝
երկրի գիտութիւնը, որով կ'ուսնինք թէ ինչպէս շինուած են այլ
և այլ ժայռերը, և Տորաբանութեան այն գիտութիւնն է որ կ'խօսի
թէ ինչ տարրներէ կազմուած են բոլոր նիւթերն, ցոյց տալով
այն փոփոխութիւններն որ յառաջ կ'գան երբ երկու նիւթ իրարու
վրայ ներդրած են այնպէս որ ուրիշ նիւթ մը կ'շինեն :

Հիմակ շատ պարզ զիբքեր կ'գտնուին որ այս գիտութիւնները
կ'բացատրեն, և ուզողը կարող է այդ գրեանքը կարդալ և ուսնիլ
անոնց մէջ եղած օրինակներն ու փորձերը : Անոք կ'այտնեն մեզի
թէ ձեր օրերէ ինչ է գիտութիւնն, և թէ շատ գիտուն մարդիկ ինչ
բացատրութիւններ կ'տան մեր ապրած տիեզերքին վրայ : Բայց ա-
նոնք չեն ըսեր մեզի թէ գիտութիւնն ինչպէս այս վիճակին էլ-
հասն է, և ահա այս բանս կ'մտադրեմ պատմել ձեզի տոյն գոր-
ծին մէջ :

Եթէ մարդ մը փափաքի հասկընալ թէ ինչ է շոգեշարժ մեքե-
նայ մը, կարող է մեքենագործի մը զիմել և ինդրել որ անոր գա-
նազան մասերը բացատրէ. բայց եթէ փափաքի իմանալ շոգեշարժ
մեքենային պատմութիւնը, պարտաւոր է երթալ գտնել առաջին ան-
գամ շինուած մեքենան, և հետզհետէ եղած նոր բարգառումները
քննել : Նոյնպէս եթէ ետ դառնանք և բնութիւնն իմանալու հա-
մար խելացի մարդոց ըրած առաջին փորձերը փնտռենք, և ապա
քոյլ առ քոյլ զծէնք այն ծանօթութիւններն որ դարէ դար ձեռք
ձգուած են, այն ատեն գոնէ աւելի հասուն տեղեկութիւն պիտի
ստանանք մեզի աւանդուած բաներուն վրայ, և բայց եթէ ճշմարտա-

պէս գիտութիւնը կ'սիրենք աւելի մեծ շահ մը պիտի ունենանք :
վասն զի տղայ մ'անգամ երբ կարդայ այն մեծ ու համբերատար
մարդկան պատմութիւնն, որոնք շատ անգամ իրենց կեանքն սպա-
ռած և մեծ մեծ զոհողութիւններ ըրած են բնութեան գործերն ի-
մաստասիրելու, պիտի զգայ թէ որքան ազնիւ բան է ճշմարտութիւ-
նը սիրել և զայն գտնելու ջանալ :

Երբ մեր աչքը դարձնենք հին դարերու վրայ՝ պիտի տեսնենք
որ մարդիկ շատ բան չէին հասկընար այն բանէն որ հիմակ մենք
գիտութիւն կ'անուանենք : Ի հարկէ մարդիկ շատ քիչ ժամանակ
կամ փափաք ունէին բնութիւնն ուսումնասիրել, որչափ ատեն որ
ստիպուած էին ինքզինքնին պաշտպանել ուրիշ վայրերի մարդոց և
վայրի կենդանիներու դէմ, և սնունդ ու հագուստ գտնելու համար
շարունակ մաքառիլ : Բայց դարձեալ՝ շատ բաներ սորվեցան որ ի-
րենց կենաց պիտանի էին : Օրինակի համար, գիտցան թէ արևն
ո՛ր ժամանակները կ'ծաղի ու մարը կ'մտնէ, վասն զի ասկից կա-
խումն ունէր իրենց օրական աշխատանքը : Իմացան թէ ամխտան
ո՛ր ժամանակն լեցուն լուսին էր, որպէս զի կարող լինին լուսն-
կային իրենց ճամբան գտնել : Նոյնպէս շուտով հասկըցան թէ երբ
կ'հասնէին դարունն, ամառն, աշունն ու ձմեռը, վասն զի այս ե-
ղանակներուն նայելով պարտաւոր էին հերկել, սերմանել ու հըն-
ծել :

Այսպէս որչափ հեռու որ հին պատմութիւնը մեզ տանի՝ կ'զի-
տենք որ մարդիկ քիչ շատ ծանօթութիւն ունեցած են բնութեան
իրողութիւններու վրայ : Իսկ այն ազգերն, Եգիպտացոցոց ու Չինա-
ցոց պէս, որ շատ յառաջ քաղաքակրթուած էին, բաւական բան
ուսած էին, և կարելի է ուրիշ բաներ ալ գիտէին, որոց մենք
անտեղեակ ենք :

Շատ բաներ գրուած կան Չինաց, Հնդկաց և Եգիպտացոց զի-
տութեան մասին, բայց ես այս գործին մէջ չպիտի խօսիմ անոնց
վրայ, վասն զի անոնց գիտցածը շատ քիչ վերաբերութիւն ունի
մեզի հասած գիտութեան հետ, և ասկից զատ՝ յետին ծայր դժուա-
րին պիտի լինէր ճշգրիտ գաղափար մը տալ անոնց գիտցածին վը-
րայ, առանց այս մասին զիրք մը գրելու :

Հետևապէս նախ պիտի խօսինք Յունաց վրայ, սկսելով այն ժա-
մանակէն երբ առաջին անգամ փորձ ըրին ամենօրեայ բնական ի-
րողութիւններ մեկնելու : Այս ժամանակը կ'սկսի շուրջ 700 տարի
Քրիստոսէ առաջ, երբ Թալէս, որ եօթն իմաստուններէն մին էր,
կ'ապրէր, և պիտի տեսնէք յաջորդ զլիսուն մէջ՝ որ այն ժամանակն
անգամ, երբ Յունաստան անուանի էր իր հիմնութեան կողմէ, դեռ
ժողովուրդն շատ տարօրինակ գաղափարներ ունէր բնութեան ըն-
թացքին վրայ :

Յոնայ գլխաւոր գիրմական ճարտիչ .

	Ք. Ա.
Թալէս	272 640
Անաքսիմանդր	610
Պիւթագորաս	500
Անաքսագորաս	499
Գէմնկրիտոս	459
Հիպոկրատ	420
Եւտոքրոս	406
Արիստոտէլ	384
Թէոփրաստոս	371
Արիստարքոս	350
Եւկլիտ	300
Արքիմէդէս	237
Երասիտրատ	1
Հերոփիլոս	1
Երատոսթենէս	276
Հիպպարքոս	160
Սդրաբոն	50 և 18
Պտղոմէոս	70
Գալիլէոս	131

Մ Ա Ս Ն Ա .

ՅՈՒՆԱՅ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆԸ

Ք Ա Ո Ւ Ս Ա .

639—470 Ք. Ա.

Յոնայ պփրոսփիանը բնութեան վրայ — Յանկան քաղաք — Թալէս կ'գործէ արեակայան ու գիշերահաստարը, և գիտէ թէ լուսինն կ'ցլանայ արևուն լայք — Անաքսիմանդրոս կ'հնարէ արեակային շրջանակ մը — Վ'գործէ լուսինն երևումները — Հին աշխարհի ցոյց մը կ'ընէ — Պիւթագորաս կ'յայտնէ թէ երկիրը կ'առանայ, և թէ աստասօրեան և երեկոյեան աստղը նոյնն են — Երկրաբանութիւնն կ'ստանի և գիտէ թէ երկիրն որեւորէր ծով դարձած է — Պիւթագորասի ճշմարտ աստիճանը և երկրաբանութեան մեջ հետևողներն :

Քրիստոսէ 600 տարի յառաջ Յոյներն Եւրոպայի ամենէ ուսեալ ժողովուրդն էին : Բնապէս այս ցեղն զեղեցիկ էր ու ճարտար . այնպէս կ'իրթուէին իրենց պատանիներն որ թէ լաւ զինուորներ դասնան և թէ լաւ ուսանողներ : Եթէ կարելի լինէր հիմակուան եւրոպացի բարեկիրթ տղայ մ'այն ժամանակները տանիլ, պիտի տեսնէր որ յոյն տղայք կարող էին իրեն չափ լաւ կարգաւ, գրել, դժագրել և պատճառաբանել, և հաւանական էր որ իրմէ կամ իր որ և է ընկերէն աւելի քաջ ուսանուլ, դասեմաբախլ և վաղել զիտէին :

Բայց մէկ քանի բաներու վրայ անոնց դաղափարները շատ այլանդակ պիտի դտնէր : Եթէ ըսէր անոնց թէ երկիրը կլորածն գնդակ մ'է՛ անտարակոյս հիացած երեսը պիտի նայէին, և պիտի պնդէին թէ այդ կարծիքն անհեթեթ է, վասն զի ամեն մարդ զիտէր որ երկիրը տափակ է և ծովն անոր բոլորափքը կ'զաւնայ : Եթէ մեր եւրոպացի տղան՝ ըստ կարգի՝ հարց ու փորձ ընէր թէ ինչ կարծիք ունին Նտանա լիւին վրայ, յոյն ուսանողները պիտի պա-

տասխան տային թէ՛ Հերմէս աստուածն ընդին տակն ունի իր դարբնոցն, ուր Արամազդին համար շանթեր կ'դարբնէ, և թէ Ետնան իր հնոցն էր, և անշուշտ պիտի զարմանար մնար այս պատասխանը լսելով: Բայց եթէ մեր ուսանողն արևը նկարագրէր իբրև լուսափայլ գունտ մը, Յոյներն ահ ու դողով պիտի հեռանային իր քովէն, կարծելով թէ անդամ անհաւատ մ'է, վասն զի ո՞վ չէր գիտեր Յունաց մէջ որ արևն Ապողոն Աստուածն էր, որ իր կառն ամեն օր արևելքէն արևմուտք կ'քշէր երկնից վրայ: Իրաւի՛ Յոյները, թէև ուսեալ ու քաջասիրտ, բոլորովին անտեղեակ էին բնական զիտութեան, չգիտէին որ արևուն երնելն ու մարը մտնելն և հրաբուխի մը ժայթքումն այնպիսի բաներ են, որ բնական պատճառներէ յառաջ կ'գան. բայց անոնք կարծէին թէ ինչ որ մարդու ձեռք չէր կատարուեր՝ անտեսանելի արարածներու կամ աստուածներու գործ էր:

Սակայն շատ չանցաւ՝ քանի մ'իմաստուն մարդիկ աւելի հասուն կերպով սկսան մտածել այս բաներուն վրայ: Անշուշտ յունական պատմութեան մէջ կարգացած պիտի լինիս թէ քնչպէս Յոյները, Տրոյան առնէն ետև՝ Ելլեսպոնտոսէն անցան և գաղթականութիւններ հաստատեցին Փոքր Ասիոյ եզերքին վրայ: Այս գաղթականութեանց մէջ ամենէ մեծն Յոնիա կոչուեցաւ, և Յոնիացիք երեւելի եղան իրենց հմտութեան և իմաստութեան համար:

ԹՄԱԼԷՍ, 640. — Յունաստանի եօթն իմաստուններէն մին էր Թալէս, որ ծնաւ Միլէդ քաղաքը, Քրիստոսէ զրեթէ 640 տարի առաջ: Թալէս Եդիպոսո ճամբորդեց, և այս երկրին բնակիչներէն շատ բան ուսաւ, յետոյ իր բնիկ երկիրը դարձաւ և ուսումնական դպրոց մը հիմնեց: Յունաց մէջ առաջինն եղաւ նա աստղաբաշխութիւն սորվողն, և թէև, իր հայրենակիցներուն պէս, կարծէր թէ երկիրը տափակ է և ծովուն վրայ կ'ծկայ, սակայն շատ մը կարևոր գիտեր բրաւ:

Յոյնք տարին միշտ երկու մասի բաժնած էին, ամառ ու ձմեռ, բայց Թալէս գտաւ չորս որոշ բաժանմունքն որ արևուն ընթացքէն կ'որոշուին: Գիտեց նա որ ձմրան մէջ տեղ արևն, փոխանակ մեր գլխուն վրայէն անցնելու, կէսօրին երկնից ստորին մէկ կէտը կը համներ, և ապա կ'սկսէր վերստին վար իջնել, այնպէս որ ցերեկը կարճ և զիշերն երկար կ'լինէր: Այսպէս կ'շարունակուէր մի քանի օրեր, և որովհետև արևն ամեն օր նոյն բարձրութեան վրայ կ'կե-

նար, Թալէս ձմերային արևակայ անուանեց այս օրերն, որ ձմրան մէջ տեղ կ'պտտահին: Յետոյ արևը կ'սկսէր ամեն օր քիչ մ'աւելի վեր ելնել, մինչև որ երեք ամէն, երբ ձմեռն անցնելով բոյսերն ու ծառերը կ'ծաղկէին, արևը ճիշտ տասն երկու ժամու մէջ երկնից կամարէն կ'անցնէր՝ ծագումէն մինչև մուտքը, այնպէս որ ցերեկն այն ատեն 12 ժամ կ'տէր, նոյնպէս զիշերը տասն երկու ժամ էր: Թալէս այս բանս դարնան քիչերահասար անուանեց, որ կ'նշանակէ թէ զիշեր ու ցերեկ նոյն հաւասար տևողութիւնն ունին: Այսուհետև արևն ամեն օր աւելի վեր կ'ելնէր, և երեք ամիսուան մէջ մի քանի օր կէսօրին զրեթէ գլխուն վերելը կ'կենար, այսպէս երկար ճամբորդութիւն մ'ընելով՝ երեւելէն մինչև արևմուտն, ցերեկն երկար և զիշերը կարճ կ'լինէր: Այս էր ամառային արևակայ: Գարձեալ արևը կ'սկսէր ամեն օր քիչ մ'աւելի վեր ելնել, և երեք ամիս ևս անցնելով՝ վերստին ցերեկը զիշերուան կ'հաւասարէր, և այս ալ աշնան քիչերահասար էր: Աերջապէս, երեք ամիս ևս անցնելով՝ ամենէ կարճ ցերեկը կ'հասնէր, և այս շրջանը վերստին կ'սկսէր: Ահա այս գիտելով Թալէս կարող եղաւ արևակայն ու քիչերահասարն որոշել: Մինչև այսօր սոյն անունները կ'գործածուին և դու ինքնին կարող ես արևուն այս փոփոխութիւնը գիտել երկնից վրայ:

Թալէս գիտէր որ արևն ու աստղերն աստուածներ չեն, և կարծէր թէ հրային նիւթէ մը կազմուած են. նոյնպէս զիտէր որ լուսինն իր լոյսն արևէն կ'ընդունի և հայելիի մը պէս կ'ցոլանայ: Շատ հմուտ էր այս իմաստասէրն մաթեմատիկայի, և Եսկիտէի Կասբէրին մէջ գտնուած մի շաա խնդիրներ ինքն հնարած է: Կ'ըսեն նաև թէ խաւարում մը գուշակած է, բայց հաւանօրէն ճշմարիտ չէ այս բանս, քանի որ ասոր համար աւելի ընդարձակ ծանօթութիւններ պէտք էին քան զոր ինքն ունէր:

ԿՐԻՍՏՈՒՄԱՆԱՐՄԱՆԴՐ, 610 Գ. Ա. — Թալէսի բարեկամն էր Անաքսիմանդր, որ իրմէ ետք մի քանի կարևոր գիտական գիւտեր բրաւ: Նա հնարեց արևային շրջանակը կամ ժամացոյցը, մետաղեայ տափակ տախտակ մը շինելով, որու վրայ օրուան ժամերը նշանակեց այնպիսի կարգով մը, որ երբ տախտակին միջև մեծ գնդասեղ կամ սլաք մը դրաւ, ասոր ստուերը ճիշտ ժամուն վրայ կ'իջնէր, արևուն մէջ: Գիւրին է ըմբռնել այս բանս, երբ մտածես որ արևն առաւօտուն շատ վար, և աստիճանաբար ցերեկը

վեր ելնելով, սլաքին ստուերը տարբեր ժամերու մէջ տարբեր շտկուածին պիտի առնու :

Այս կերպով Անաքսիմանդը Յունաց սորվեցուց օրուան ժամերը համբել : Ա՛րսուռի նաև թէ նա առաջին աստղաբաշխն եղաւ որ բացատրեց թէ ինչո՞ւ համար լուսինը նախ մահկաձև կ'երեւի, ապա հետզհետէ կ'լեցուի և վերջը նորէն կ'նուազի : Այս դիտողն պիտի գիտնար նաև թէ լուսինն ամեն ամիս երկրին բոլորտիքը կը դառնայ : Լուսինն այս փոփոխութիւնները կրնաս փորձով իմանալ եթէ կ'լըր քար մ'առնելով՝ ճիշտ գլխուդ վրայ քու և արևուն մէջ տեղը բռնես . այն ատեն անոր ստուերաւոր կողմն դէպի քեզ պիտի հակի : Մեղմիկ դարձուր դայն գլխուդ բոլորտիքը, այն ատեն պիտի տեսնես որ նախ փայլուն ծայր մը կ'երեւի, յետոյ աւելի պիտի մեծնայ լուսաւոր կողմն, մինչև որ՝ երբ քարը գլխուդ մէկ կողմն է և արևը միւս կողմն, պիտի տեսնես քարին ամբողջ մէկ կողմն որ արևուն լոյսը կ'ցոլանայ — այս է լեցուն լուսինն : Բոլորէ՛ քարը ծանր ծանր, և պիտի տեսնես որ պայծառ կողմն պիտի անհետի աստիճանաբար՝ մինչև որ ետ դարձնես իր առաջին դիրքին՝ քու և արևուն մէջ, երբ վերստին պիտի մթանայ : Ահա այսպէս կ'փոփոխուի լուսինն ամեն ամիս, լուսինն երևուածն յառաջ բերելով : Անաքսիմանդը աշխարհացոյց մ'ալ շինեց կամ ամփոփեց, դէթ ինչ որ իր ժամանակն աշխարհադրական տեղեկութիւն ունէին մարդիկ :

ՊԻԹԱԳՈՐԱՍ. — Յունաստանի ամենէ հռչակաւոր մէկ գիտնականն է Պիլթագորաս, որ գիտութեան վրայ բաւական կ'իտասի : Իր ծննդեան ժամանակն ու վայրն անձանթ են մեղի, սակայն Ք. Ա. 566 և 470ի մէջ տեղը կ'ապրէր : Եղիպտոս ճամբորդեց և այն տեղ շատ բան սորվեցաւ, յետոյ Իտալիոյ Տարենտոն քաղաքն հաստատեց իր բնակութիւնն, ուր նշանաւոր դպրոց մը հիմնեց Պիթագորէան անուամբ : Իմաստասիրական դրուածներու մէջ կարող ես Պիլթագորասի կարծեաց վրայ տեղեկութիւն ստանալ, բայց մեր նպատակն է միայն քննել թէ բնութեան վրայ մեզի ինչ աւանդեց :

Ամենէ առաջ Պիլթագորաս յայտնեց թէ երկիրն հաստատուն չէ, և թէ երկնից երեսը կ'դառնայ, բայց չգիտէր թէ արևուն շուրջը կ'դառնայ, նոյնպէս ինք դտաւ որ երեկոյեան ու առաւօտեան աստղն նոյն մոլորակն է : Այս մոլորակն Էսթերոն անուանեց, վասն զի Աստղիկ անուան անոր վերջէն տուին :

Պիլթագորաս Երբեք-ն-ն-ն վրայ մի քանի կարևոր ճշմարտութիւններ երևան հանց : Գիտեց նա որ ծովու խեցիկներ կ'ըրանոյն թաղուած ցամաքի ներքնակողմն պինդ հողի մէջ այնպէս որ կարելի չէր կարծել թէ մարդու ձեռք սոյն կողմերը ձգուած լինին : Հետեապէս՝ եզրակացուց որ անշուշտ ծովն երբեմն այն ժայռերուն մօտ եղած պիտի լինէր, ուր այժմ ծովու խեցիկներ կ'ըրանոյն : Հաւանօրէն գիտած էր նաև որ ծովն Իտալիոյ ափանց վրայ սարաւանդները կերած մաշած էր, ինչպէս որ հիմակ այլ և այլ ծովափնեայ ժայռեր կ'հաշէ ու կ'մաշէ : Իսկ երբ Եղիպտոս կ'ըրանուէր Պիլթագորաս, գիտած պիտի լինէր որ Նեղոսն իրեն հետ կաւ բերելով գետին բերանը կ'թողու, տէլդան, կամ նոր ցամաք երկիր յօրինելով : Այս և ուրիշ գիտողութեանց վրայ՝ ինք Պիլթագորաս, և իրեն հետեող աշակերտներն՝ մի քանի ճշմարիտ եզրակացութիւններ հանեցին, որ Օվիդէոսի Այսթերոն-ն-ն գրուածին մէջ նշանակուած են .

1. Հաստատուն հողեր ծով դարձած են :
2. Ծովն ցամաքի փոխուած է : Ծովային խեցիկներ ծովէն շատ հեռու տեղեր կ'գտնուին :
3. Հոսուն ջրերու միջոցաւ հովիտներ բացուած են, և հեղեղներ փլած ու ծովը թափած են բլուրներ :
4. Աղբիւրներ ցամաքի կցուած են տէլդաներու և նոր հոսած հողերու տարածութեամբ, ինչպէս որ Անդիսա Լէսըոսի, Փարոս Եղիպտոսի և այլն միացած են :
5. Թերակղզիներ ցամաքէն քակուած և կղզիներ ձևացած են, ինչպէս Լիւկադիա, և՛ ըստ աւանդութեան, Սիկիլիա, ծովն առած տարած լինելով պարանոցները :
6. Երկրաշարժներու զօրութեամբ ցամաք երկիրներ ընկղմած են ծովու մէջ, ինչպէս որ յունական Հելլոս և Բուրիս քաղաքներն, օրինակի համար, ծովու ներքև կ'երևին, իրենց գետնահակ պատերով :
7. Ան առուակներ որ քարացրնելու զօրութիւնն ունին, և իրենց դպած նիւթերն մարմարին դարձնելու :
8. Հրաբխային հոսանքներ իրենց դիրքը կ'փոխեն. եղաւ ժամանակ մ'երբ Եսոնա հրաբու մը չէր, և պիտի դայ օր մ'երբ վաւելէն պիտի դադրի :

Այս, և այս տեսակ կարծիքներ ցոյց կ'տան թէ ինչպէս Պիլթագորասը

Թագորաս և իր հետևողներն մտադիր քննած էին բնութիւնն, վասն զի երկրի վրայ պատահած փոփոխութիւններն այնքան ծանր կ'կատարուին որ միայն ուշադիր բազմատու թեմամբ կարող ենք հաստատել որ իրաւի կ'պատահին: Պիւթագորաս առաջին մարդն էր որ հիպոթէթէ կամ իմաստութիւն սիրողն անուան արժանի եղաւ: Երաժշտական խաղերու վրայ շատ գիտեր ըրաւ, և յաջողեցաւ թելերը տարածել այնպէս որ երբ զարնուէին ութնեկին ձայներն յաջորդաբար կ'արտադրէին:

Գ. Ա. Ո. Ի. Ծ. Բ.

199-322 Բ. Ա.

Անաստասիոս լուսինը կ'ընէ — Արևուն ու լուսին խաւարածները կ'նկարագրէ — Արարուի ու կ'արարապարտուի, վասն զի լուսինը իբրև Արարուի հանել Արևը — Հիպոկրատէս բժշկութեան հայրը — Իւրաքի իջ զարե Կարթէ և Բժշկէ պաշտօնները — Մարդկային ժամերն կ'առանձնանրէ — Աստուտոս դիտարան Բ'ունի — Աստղաբանութիւնը կ'ընէ — Արարուի լուսնի շարժումները — Գեոմետրիկայի յարգողը կ'ընէ — Արարուի աստղաբան և միանգամայն կենդանաբան — Արարուի ներքին և արտաքին կ'բացայտէ — Արարուի որ կենդանիներու կենաց մէջ աստիճանական յաջորդութիւնն ընէ — Բնասական ու կենդանական կենաց արարելութիւնը կ'առանձնանրէ:

ԱՆԱՍՏԱՍԻՈՍ. — Այս էր՝ Պիւթագորասէն ետք՝ մեծ յոյն գիտնականն, որ Յոնիա ծնաւ 499ին Ք. Ա: Բայց գեռ տղայ էր երբ Աթենք գնաց: Բնութեան ուսումն իր սիրական զբաղմունքն էր, և երբեմն կ'ըսէր թէ արևը, լուսինն ու երկինքը հայելու համար ծնած էր: Թէպէտև իր ժամանակը հեռադիտակ չկար, բայց յաջողեցաւ դիտել որ լուսինն մէջ լեռներ, գաշտեր և հովիտներ կ'դանուին: Նա կարծէր թէ լուսինն երկրորդ երկիր մ'է, որ թերևս շնչաւոր արարածներ կ'պարունակէ: Չգիտէր նա, ինչպէս որ մենք հիմակ կ'տեսնենք, որ լուսինն բոլորապէս մթնոլորտ չկայ, սուրբս զի մեզի պէս շնչաւոր էակներ կարող լինին անոր մէջ պարելու: Անաստասիոսի գտաւ որ արևուն խաւարումը կ'պատահի՝

երբոր լուսինն ուղղակի երկրին ու արևուն մէջ տեղը կ'դայ, և լուսնի խաւարում կ'պատահի՝ երբ երկիրն լուսնին ու արևուն մէջ տեղը կ'իյնայ: Երբ լուսինն ճիշտ մեր երկրին ու արևուն միջև զայ՝ կ'տեսնենք լուսնին մութ ստուերն արևուն վրայէ անցնելն, այնպէս որ զայն կ'խաւարէ կամ կ'զոյցէ. իսկ երբ մեր երկիրը ճիշտ լուսնին ու արևուն միջև կ'իյնայ, արևուն լոյսը լուսնէն կ'կտրի, և կ'տեսնենք մեր յատուկ ստուերն որ լուսնին դիմացէն կ'անցնի, և այս կերպով լուսնին խաւարումը կ'պատճառի:

Անաստասիոսի դիտեր որ Արամաղդ, Սատուրնոս, Աստղիկ, Արև և Հերմէս երկնից վրայ կ'շարժին, և թէ աստղերն անշարժ են: Ահաւար որ բոլոր երկնային մարմիններն հրեղէն քարեր էին, իսկ արևն ահաղին հրեղէն քար մ'էր Պլուտոնիսի չափ խոշոր: Առաջին անգամ այս գիտնականը հալածանք կրեց, վասն զի կ'այտարարէր համարձակ ինչ որ ինք ճշմարտութիւն կ'կարծէր:

Յոյները շատ բարկացան անոր դէմ, վասն զի կ'սնդէր թէ աստղական աստուած չէ. ուստի խոր ծերութեան հասակին մէջ Անաստասիոս Աթենքի մէջ գատաստանի կանչուելով մահուան դատապարտուեցաւ: Իր բարեկամը՝ Պերիկլէս՝ անոր դատը պաշտպանեց և յաջողեցաւ մահապաշտու տուգանքի ու քսոսրի փոխել տալ: Հետեւապէս Անաստասիոսի գնաց Լամպսակոս, ուր, մինչև մահն, շարունակեց իր գիտութեան ու իմաստասիրութեան գասերն աւանդել:

Առաջին յոյն իմաստասէրն եղաւ Անաստասիոս որ սորվեցուց թէ անշուշտ Գերագոյն Իմացականութիւն մը կայ որ տիեզերքը կը կառավարէ: Այսպէս Յոյները պատճեցին իբրև անաստուած այն մարդն որ առաջին անգամ յայտարարեց թէ Գերագոյն Աստուած մը կայ: Այս օրինակը մեզի կ'սորվեցընէ՝ թէ պէտք չէ անպաշտաբար դատապարտել ուրիշին կարծիքն, որպէս զի Յունաց պէս մեծ անիրաւութիւն մը չզործենք կարծելով թէ ուրիշ մը չարամիտ է, մի միայն անոր համար որ մեզմէ տարբեր կերպով կ'մտածէ, թէև այդ մտածմունքը կրնայ մերինէն աւելի ճշմարիտ ու աղնիւ լինիլ:

ՀԻՊՊՈԿՐԱՏ. — 420. — Մինչդեռ Անաստասիոս երկնային մարմինները կ'ընէր, ուրիշ մարդ մ'որ 420ին Ք. Ա. ծնած էր, Աոս կողեկին մէջ մարդիկը կ'ուսումնասիրէր, և անոնց կեանքն աւելի առողջ և երջանիկ ընելու միջոցները կ'փնտռէր: Հիպպոկրատէս բժշկութեան հայրն, բժիշկներու և բուրմերու ընտանեաց զատակն էր: Յոյները չէին հասկընար տակաւին որ հիւանդութեանց պատ-

Ճառը տղիտութիւնն է, որ կ'արդիլէ մեր մարմինը խնամելու : Ուստի կարծէին թէ՛ երբ աստուածներէ մին բարկացած էր՝ իրրև պատիժ՝ հիւանդութիւն կ'ըրկէր իրենց, այնպէս որ երբ հիւանդ լինէին, Եսկուլապոսի տաճարին պարզէներ կ'նուիրէին, որ բժշկութեան աստուածն էր, և ապա այդ աստուծոյ քուրմերուն կ'ղիմէին որ բոյժ գտնեն : Հիպպոկրատի նախնիք Եսկուլապոսի քուրմերն էին, բայց ինք քրմական պաշտօնը թողուց և իր բոլոր ժամանակը նուիրեց մարդկային մարմինը քննելու և հիւանդութեանց պատճառներն որոնելու համար : Նա քննեց թէ տաքն ու ցուրան ինչ ներգործութիւն ունին մեր վրայ, և բժիշկներուն սորվեցուց հիւանդին տրուած կերակուրին տեսակը մտադիր քննել, մանաւանդ խնամօք գիտել այն տաղանապալի կէտն երբ տենդն իր վերին աստիճանին հասած է : Մարդկային մարմնոյ վրայ շատ հմտալից գործեր գրեց Հիպպոկրատ, և պէտք է յիշես միշտ իր անունն՝ իրրև հիմնադիր բժշկական գիտութեան :

ԵՒՏՈՒՅՍՈՍ. — 406 — ԴԵՄՈՒԿՐԻՏՈՍ. 459. — Անարաս գորաս զիտնականէն ետք ամենէ մեծ աստղաբաշխն եղաւ Եւտոքսոս : Փոքր Ասիոյ կնիդոս քաղաքը ծնաւ, 406 Ք. Ա. Դիտարան մ'ունէր, ուսկից կարող եղաւ երկինքը զննել, և այսպէս այն ժամանակ ամեն ծանօթ աստղերու քարտէս մը յորինեց : Առաջինն եղաւ յոյն աստղաբաշխներուն մէջ որ բացատրեց թէ ինչպէս Արամազդ և այլ մոլորակներն երկնից երեսը կ'շարժին, և թէ ո՞ր ժամանակն ճիշտ մի և նոյն տեղը կ'երևին իրենց շրջանն ընելով : Արդեբայի Գեմնկրիտ մեծ իմաստասէրն ալ, (459 Ք. Ա.) որ գրեթէ Եւտոքսոսի ժամանակը կ'ապրէր, այս նշանաւոր գուշակութիւնն բրաւ թէ յարգէր ըսուած գեղեցիկ փայլուն շերտն, որ ամեն իրիկուն երկնից երեսը կ'տարածուի, միլիօնաւոր աստղերու բոյլ մ'է փոշիի պէս ցրուած երկնային կամարին վրայ :

ԱՐԻՍՏՈՏԷ՛Ն. — 384. — Յունաստանի ամենէ հռչակաւոր մէկ իմաստասէրն, միանգամայն ընտրեան անուանի ուսանող մ'էր Արիստոտէլ : Թրակիոյ Ստաղիրա քաղաքը ծնաւ 384ին Ք. Ա. բայց Աթենքի մէջ Պլատոնին աշակերտեց, և ապա Մեծն Աղէքսանդրի գաստիարակն եղաւ : Արիստոտէլ՝ իրմէ առաջ եկող աստղաբաշխներուն զիւտերը հաւաքելով ու բաղդատելով՝ մեծ ծառայութիւն մատոյց աստղաբաշխութեան : Յոյն զիտնականներուն մէջ առաջինն է որ որոշակի կ'հաստատէ թէ երկիրը պէտք է որ կլոր գունդ մը

լինի, և Արէս մոլորակին լուսնով խաւարում մը, կամ ինչպէս որ աստղաբաշխները կ'անուանեն, թաղուստ մ'երևան հասնեց :

Բայց Արիստոտէլի ամենէ ընտիր զիտական գործն եղաւ կենդանիներու վրայ գրածը : Ինք յորդորեց Մեծն Աղէքսանդրն, որ այն ժամանակ Յունաստանի վրայ կ'իշխէր, բիրաւոր մարդիկ սահմանել որ Եւրոպայի և Ասիայի ամեն կողմերէն այլ և այլ կենդանիներ հաւաքեն և Աթենք ուղարկեն : Արիստոտէլ բոլոր այդ կենդանիները քննեց և զանազան կարգերու բաժնեց, անոնց հորձարանները կամ մարմնոյն տարրեր մասերն ու գործածութեան կերպերը գիտելով : Արիստոտէլի բրած մի շատ բաժանումները կենդանիներու կարգին մէջ գեռ ևս կ'գործածուին, և կարող ենք իրաւամբ անուանել զինք կենդանաբանութեան հիմնադիրը : Նա ցոյց տուաւ որ կարելի է յետին բոյսէն սկսելով մինչև բարձրագոյն կենդանին անհատանելի շղթայ մը գծել, այնպէս որ իւրաքանչիւր խումբն թէթև տարրերութեամբ մը յաջորդ խմբէն բաժնուի : Նոյնպէս յայտնեց որ՝ մարդս չէ կարող ըսել թէ, ո՞ր բաժանման մէջ կ'գաղրին բոյսերն և կ'սկսին կենդանիներն, վասն զի կան ձևեր որ թէ՛ տունկերու և թէ՛ կենդանիներու այնքան կ'մանին որ զանոնք ո՞ր բաժանման մէջ զննելը դժուարին է :

Նմանապէս Արիստոտէլ ցցուց որ տունկերու կեանքն աւելի ստորին է քան թէ կենդանիներունը, վասն զի եթէ տունկ մը կտոր կտոր ընես, մէն մի կտոր վերատին կ'բուսնի, որմէ կ'հետևի որ տունկի մը մասերն աւելի պարզ են և իրարու հետ սերտ յարակցութիւն չունին : Բայց կենդանի մը, և մանաւանդ բարձր կարգի կենդանի մը, խիստ կնճառտ կազմակերպութիւն մ'ունի : Եթէ անոր կարևոր մի մասը վերաւորես կամ ջնջես բոլոր մարմինը կ'մեռնի, և եթէ որ և է մի մասը կտրես, այս մասն իսկոյն կ'մեռնի երբ միւսներէն կ'բաժնուի : Այս և ուրիշ հետաքրքրաշարժ իրողութիւններ կ'գտնուին Արիստոտէլի մեծ գործին մէջ, որ է իր Բնական գաղափարները : Այս գործը, պէտք չէ մոռնալ, իր բաղմամբ երկերէն մին է, այլ և այլ նիւթերու վրայ գրուած երկեր որ մեր այս գրքին հետ վերաբերութիւն չունին :

ԹԷՌՓՐՍՏՈՍ. 371. — Արիստոտէլի աշակերտներուն մէջ Թէոփրաստոս անուն մարդ մը կար, որ Ք. Ա. 371ին ծնու Երեսոս քաղաքը : Թէոփրաստոս իր ժամանակը նուիրեց տունկերու քրննութեան, և առաջին բուսաբանն է, որու անունն մինչև մեզի հա-

սած լինի : Յոյնք բուժութեան համար գործածելի բոյսերու վրայ միայն քիչ մը տեղեկութիւն ունէին . բայց Թէոփրաստոս գրեթէ 500 տեսակ տունկեր նկարագրեց , և երեք կարգի բաժնեց , ծառեր , խոտեր և թփեր : Սակայն իր գրուածոց վրայ շատ բան չգիտենք :

Ք Լ ՈՒ Խ Փ .

320—212 Գ. Ս .

Գիտութեան արդոյց Աղէտանդրէա — Ծէր Խաւարման և զոգիւտուը — Յոյնք հարձէին թէ արեգակն կ'առանայ երկրէն շարժը — Արիստարքոս գիտցաւ որ արեգակն երկրէն էր — Նոյնպէս գիտէր Խաւարմանն խոտորումն , և թէ եղանակներն անկից յառաջ կ'գնան — Նա գիտէր որ երկրէն աօրն օր էր առանցիկ վրայ կ'առանայ — Եւրիլոսէս կ'գրած թէ լոյսն ուղիւ գծով կ'ծառայի — Արտեմիդէս լծակն կ'գրած — Լծակն ուղիւնդ — Հիլարոնէ Լուսն , և Ինչպէս Արտեմիդէս կ'գրած որ Խաւարման Ծառնդ :

Երբոր Արիստոտէլ գիտութեամբ կ'պարապէր Աթենքի մէջ , Յոյնք՝ Մեծն Աղէքսանդրի ներքե , կ'սիրանային Եղիպտոսի , ուր աշխարհակալն իր անուամբ քաղաք մը կանգնեց Միջերկրականի եզերքը : Աղէքսանդրի մահուանէ ետք՝ այս քաղաքն , Աղէքսանդրիա անուն , իր մէկ զօրապետին , Պտղոմէոս Լակոսի՝ բաժին ընկաւ , որու յաջորդեցին մի շատ համանուն իշխաններ : Պտղոմէոսեանք ուսման ու գիտութեան պաշտպան էին , և Աղէքսանդրիոյ դպրոցն այն ժամանակ աշխարհիս ամենէ նշանաւոր մէկ դպրոցը կարձաւ : Նոյն միջոցին Յոյնք մի՛ շատ աստղաբաշխական իրողութիւններ ուսած էին , և հաւանական է որ մէկ քանին Եղիպտոսոց շնորհիւ ստացած էին : Ծէր Խաւարման մը , կամ երկնից վրայ՝ արեգակին տարուան երեւոյթական շաւիղը զձած էին , և , այս շաւիղն տասն երկու մասի բաժնելով , իւրաքանչիւր բաժանումն աստղերու խումբի մը կամ համաստեղութեան անուամբ նշանակած էին : Այս համաստեղութիւններէն շատերն կենդանիներու անուններ առին , և հետեւապէս տասն երկու համաստեղութեանց շրջանակն Ձողիւտու , կամ Վելուգանիւմար կոչուեցաւ : Այս տասն երկու նշաններուն անուններն են . 1. Խոյ , 2. Յուր , 3. Երկուոր , 4. Խեղճեպին , 5. Աւիշ , 6.

4. Կոյ , 7. Վշիւ , 8. Կարէ , 9. Անչուսոր , 10. Աթէնչիւր , 11. Զրհու , 12. Չուրն :

Գիւրին գործ չէր արեւուն շաւիղը դձել աստղերուն մէջ , վասն զի արեւն ու աստղերն երբէք մի և նոյն ժամանակը չեն տեսնուիր , այնպէս որ աստղագետներն ստիպուած էին համաստեղութիւնները նշանակել , երբոր գիշերն արեւուն մարը մտնելու կամ առաւօտուն՝ ելնելու միջոցին՝ անոր մօտ կ'երևէին : Ամեն գիշեր՝ այս տասն երկու նշանները քիչ մը տարբեր դիրքով կ'երևէին , այնպէս որ՝ ամբողջ տարին լրանալուն՝ բոլորն ալ ըստ կարգի արեւուն մօտ զըտնուելով , շրջանը վերստին կ'սկսէր : Այսպէս իմացան որ արեւն՝ տարուան ընթացքին մէջ՝ տասն երկու նշաններուն ամեն մէկուն վերայէն կ'անցնէր , և ասկից հետեցուցին թէ արեւն երկնիքը կ'բալորէր , մինչդեռ երկիրն անոր մէջ տեղ անշարժ կ'մնար : Սակայն անք հիմակ գիտենք թէ արեւն է որ անշարժ կ'մնայ , մինչդեռ երկիրը կ'դառնայ , և անպատեհ չէ փորձ մ'ընել ցոյց տալու համար թէ ինչպէս Յոյնք կ'սխալէին :

Տասն երկու ամիս առաջ , շրջանակի ձևով բոլորակի շարժ , որպէս թէ զողիակոսի նշանները լինէին , և դու անոր մէջ տեղը կեցիք՝ իբրև թէ երկրի վրայ կ'կենաս : Ապա գնդակ մը կարճուր բոլորակիք ճիշտ ամիսներու հաւասարութեամբ : Պիտի տեսնես որ գնդակն՝ բոլորակիք դառնալու ատեն , քու և մէն մի ամիսի մէջէն կ'անցնի : Յոյնք կարծէին թէ արեւն այս կերպով մեր և աստղերուն միջև կ'շարժի : Բայց հիմակ իրողութիւնը ճշդիւ պատկերելու համար , գիրքդ փոխէ , և դու գնդակին տեղն անցիր : Կատի՛ գնդակը (արեւը) մէջ տեղ՝ ճիշտ ամիսներուն հաւասարութեամբ , և շուրջ քալէ : Աչքդ գնդակին վրայ յառէ և պիտի տեսնես որ այն քու և ամեն մէկ ամիսին մէջէն պիտի անցնի , առաջուան պէս : Արդիւնքը մի և նոյնն է , թէ և այս անգամ շարժողը դու ես և ոչ գնդակը : Այսպէս Յոյնք ճիշդ այն սխալմունքն ըրին զոր սղայ մը կ'ընէ կառաչարի մը մէջ , երբ կարծէ թէ տուններն ու ծառերը կ'սօհսին կ'անցնին , մինչդեռ շարժողը նոյն ինքն է :

ԱՐԻՍՏԱՐԿՈՍ . — Սակայն՝ յոյն աստղաբաշխ մը կար Արիստարքոս անուն , որ ճշմարիտ շարժումը գտաւ , ինչպէս որ այժմ գիտենք : Արիստարքոս Սամոս կղզին ծնաւ , բայց Աղէքսանդրիա գնաց և Պտղոմէոսեանց միոյն որդւոյը դաստիարակն եղաւ : Նա յոյսնեց որ արեգակը հաստատուն աստղերուն պէս անշարժ է և

Թէ երկիրն է որ կ'դառնայ խաւարածրին շուրջը : Գիտէր նաև որ մեր երկիրն՝ երբ արևը կ'բոլորէ , գլխովին շտակ չկենար , այլ եթէ գիծ մը քաշուի երկրի հիւսիսային բևեռէն մինչև հարաւայինն , պիտի շեղակի կամ խոտորնակի իջնէ խաւարածրին վրայ , և թէ չորս եղանակներու պատճառն այս խոտորումն է :

Եթէ այս բանս չես հասկընար՝ կարող ես անոր փորձն ընել գնդակիդ միջոցաւ , ճրագ մը գործածելով արևուն տեղը : Նախ մեկնով բոլոր գիծ մը քաշէ՝ գնդակիդ միջովայրէն՝ իրրև հասարակած , ապա դիր ցցամատդ ու բթամատդ գնդակին երկու ծայրն՝ երկու բևեռները նշանակելու համար : Գնդակն ուղիղ մի բռներ , այլ բթամատդ աւելի քու կողմդ բեր քան թէ ցցամատդ : Արդ՝ թէ որ գնդակին վրայ ցցամատդ մինչև բթամատդ գիծ մը քաշես , այդ գիծը պէրէ հակէ , և երկրին հակառակ առանցքը պիտի ներկայէ : Հիմակ գնդակին վրայ լոյսն ու ստուերը գիտէ . հիւսիսային բևեռը , որ դէպ ի ճրագը կ'նայի , բոլորովին լուսաւոր է , և ամբան երկար օրերը պիտի ունենայ . հարաւային բևեռն՝ որ քու կողմդ դարձած է , մութը պիտի մնայ , և ձմրան երկար գիշերները պիտի կրէ : Գնդակն աջ կողմդ յառաջացուր և երբ քառորդ շրջանակի չափ դարձընես երկու բևեռներն ալ հաւասար լոյս պիտի ընդունին , որով հարաւային գարունն ու հիւսիսային աշունը կ'ըսկսին : Նորէն յառաջացուր գնդակն և՛ քառորդ շրջանակ մը գնալէն ետև՝ հարաւային բևեռն ամառ և հիւսիսայինն ձմեռ պիտի լինի , մինչդեռ չորրորդ և վերջին կէտն հասնելուն՝ գնդակը պիտի ունենայ հիւսիսային գարունն և հարաւային աշունն : Ահա այս դատարարը , այսինքն՝ եթէ եղանակները կ'փոխուին , պատճառն այս է որ երկրին առանցքն (կամ բևեռէ բևեռ գիծն) խորնակ շաւիղ մ'ունի արևուն շուրջը , խաւարածէր կամ ձէր խաւարումն անուամբ : Ահա այս է խաւարումն ձրին խորնակութիւնը :

Կ'երևի նաև թէ Արիստարգոս երկրի թաւալումն ինացող առաջին յոյն եղաւ , այսինքն՝ հասկըցաւ որ ցերեկ ու գիշեր կ'լինի երբոր ամեն օր երկիրը կ'դառնայ իր առանցքին վրայ : Եթէ Յոյներն անոր դասերն՝ մանտանդ արևուն բոլորաբիցն երկրի ըրած շրջանն , բմբռնած լինէին , շատ աւելի պիտի յառաջգիմէին աստղագրաշխութեան մէջ : Բայց մէկը չէր հաւատար անոր ըսածներուն , և 1700 տարիէն աւելի անցաւ մինչև որ Կոպէրնիկոս , որու վրայ որիշ տեղ պիտի խօսիմ , այս մեծ գիւտն երևան հանեց : Շատ

անգամ Պիտագորէան որիշին կ'անուանեն այս երկրային շրջանի յունական տեսութիւնն , վասն զի կարծիք կայ թէ Պիթագորաս ուսոյց զայն . բայց արդէն տեսանք որ , թէև Պիթագորաս գիտէր թէ երկիրը կ'շարժի , բայց չէր կարծեր թէ արևը կ'բոլորէ :

ՆԻԿԻԻՏ. 300. — Երրորդ դարը՝ Բրիտոստ անաջ՝ չանցած , պէտք է յիշել մեծ շափագէտ ու երկրաչափ Եւկլիան , որ ամեն ուսանողի ծանօթ Եւկլիէ Գրեքէ գործին մէջ զանազան խնդիրներ ամփոփեց : Նա Աղէքսանդրիա քաղաքը ծնաւ 300ին Ք. Ա. Իր գործերը քննել դժուարին է , և միայն իր այս գիւտը կարելի է յիշել , թէ լոյսն ուղիղ գծեր կ'արձակէ , որ Բրիտոստ կ'անուանին : Այսպէս եթէ արևուն մէկ շողն փոշուտ սենեկի մը մէջ փայլելու գիտես , կարող ես տեսնել լոյսն փոշիին հատիկներուն վրայ ուղիղ գծով ցուցցած , և եթէ արևուն լոյսն փեղկի մը ծակէն անցընես՝ պատին վրայ կամ գետինը պիտի լուսաւորէ վայր մը ճիշտ արևուն ներհակ — այս է , արևուն միջակէտն , ծակին միջակէտն և լուսավայրին միջակէտն , բոլորն ուղիղ գծի մը վրայ պիտի գտնուին :

7081

ԱՐԻՍՏՈՒՆ. 287. — Ուրիշ անուանի երկրաչափ մը՝ Սիբակոսայի Արքիմեդէս՝ որ Ք. Ա. 287ին ծնաւ , Եւկլիտի ժամանակակից կ'սեպուի : Շատ տարիներ անցոյց Աղէքսանդրիա , և յետոյ իր բնիկ երկիրը դարձաւ : Արքիմեդէսի մէկ մեծ գիւտն եղաւ լծակը : Եթէ սեղանի մը վրայ գիրք մը դնես կանգուն և անոր վրայ՝ քանակ մը կամ տափակ փայտ մը , կամ մետաղ մը , այն ատեն պիտի դանես կէտ մը որու վրայ քանակը պիտի հաւասարակչուի : Այս հաւասարակչիւր գտնելէն ետև՝ ամեն մէկ ծայրն ունկի մը բեռ գիր , և նոյն կիտին հաւասարակչիւ պիտի մնայ քանակն . այս կէտը կ'ըսուի յենակէր : Ապա փոխանակ մէկ ունկիի՝ երկու գիր մէկ ծայրը , և այս ծայրն իսկոյն վար պիտի լինէ . և որպէս զի հաւասարակչութիւնը հաստատես պիտի պարտաւորիս քանակին թեթեւ ծայրը կրիստապիկ երկարել , վասն զի ծանր ծայրն կրկնապատիկ բեռ ունի իր վրայ : Եթէ երէք հանես բեռն , նորէն թեթեւ ծայրն երկաթիկ աւելի երկարելու պիտի պարտաւորիս քան միւս ծանրաբեռ ծայրն : Այս գործողութիւնը կարող ես շարունակել մինչև որ ծանր ծայրն յենակէրին կամ քանակին գաղարման կիտին մօտ զրտնուի , և սակայն թեթեւ ծայրն միշտ ծանր ծայրին հետ հաւասարակչիւ պիտի գայ :

Այս է լծակին սկիզբն , որ մեծ կարևորութիւն ունի բռնելով



բեռ վերցրնելու համար : Քարի կոյս մը՝ զոր խումբ մը մարդիկ անկարող կ'զտնուին բառնալու , շատ դիւրաւ կարելի է վեր վերցրնել , եթէ այն լծակին կարճ ծայրէն կապելով՝ երկար թելին ծայրն մարդիկ ծանրանան այնպէս որ հաւասարակշռութիւնը կ'հաստատուի , ինչպէս որ մէկ ունկի բեռն կ'հաւասարակշռէ չորս ունկի ունեցող ծայրն : Արքիմեդէսի ուրախութիւնն այնքան մեծ եղաւ այս գիտան ընելով , որ կ'ըսուի թէ այսպէս ձայնեց . «Տուր ինձ յենակէս մը , և ես աշխարհը կարող եմ՝ վերցրնել :»

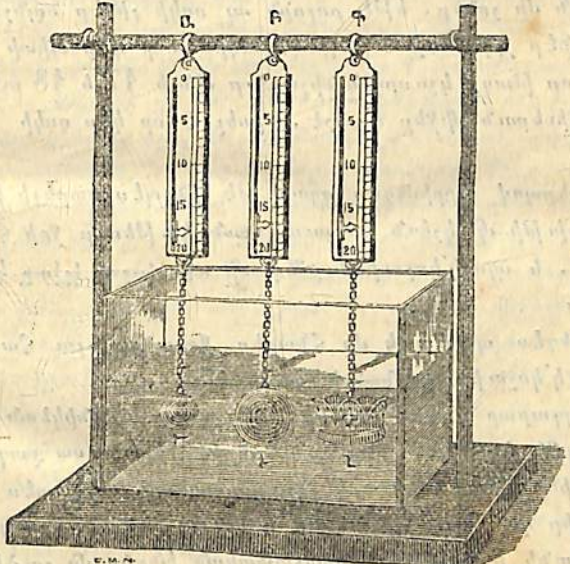
Արքիմեդէսի մէկ ուրիշ նշանաւոր գիւտն ալ ջրամոյն մարմիններուն ծանրութեան կ'վերաբերի : Հիէրոն , Սիրակուսայի թագաւորն , կտոր մ'ոսկի կ'տայ որ իրեն թագ մը շինեն : Երբ արհեստաւորը թագը կ'բերէ՝ թագաւորը կասկած կ'յայտնէ թէ արդեօք ոսկերիչն կտոր մ'ոսկի խորելով՝ անոր տեղ աւելի մեծ քանակութեամբ արծաթ դրած է . բայց այս բանս հաստատելու հնար մը չունէր , վասն զի թագն այնքան ծանր էր որքան զուտ ոսկին : Արքիմեդէս՝ այս խնդրոյն վրայ խորհելով՝ բաղնիք կ'երթայ որ լուսցուի : Երբ լողարանը կ'մտնէ՝ որ մինչև բերանը լեցուն էր , կը գիտէ որ իր մարմնոյն տեղափոխած ջուրն լողարանին ավերէն դուրս կ'հոսի : Իսկոյն ջրէն դուրս կ'ցատկէ և՛ Սիրակուսայի փողոցներէն՝ գրեթէ մերկ՝ կ'վազէ տունը , սրուալով . «Գտայ , գտայ :»

Ինչ գտած էր : Աւասիկ իր գիւտն . եթէ որ և է հաստատուն մարմին ջրի ամանի մը մէջ գրուի իր ծաւալին չափ ջուրը կ'տեղափոխէ , և հետեւապէս , եթէ ամանին կողմերը բաւական բարձր են և չեն թողուր որ այն դուրս թափի , ջուրն աստիճան մը պիտի բարձրանայ : Աստի երկու գնդակ շինել տուաւ , մին ոսկի միւսն արծաթ , իւրաքանչիւրը ճիշտ թաղին չափ ծանր : Ի հարկէ գնդակներն նոյն ծաւալը չունէին , քանի որ արծաթն աւելի թեթեւ է քան ոսկին , և այսպէս աւելի արծաթ պէտք է ոսկին ծանրութիւնը գտնելու համար : Նախ աւազանի մը մէջ ոսկի գնդակը դրաւ , և նշանակեց աւազանին մէկ կողմն ջրին ստացած բարձրութիւնը . ապա՝ ոսկին հանելով՝ աւազանին մէջ արծաթի գնդակը դրաւ , որ թէ և նոյն ծանրութիւնն ունէր , սակայն աւելի մեծ լինելուն , ջուրն աւելի բարձրացուց . այս բարձրութիւնն ալ նշանակեց : Աւերջապէս արծաթի գնդակը դուրս հանեց և թագը դրաւ : Արդ՝ եթէ թագը զուտ ոսկի եղած լինէր , ջուրն մինչև ոսկի գնդակին նշանը պիտի բարձրանար , բայց աւելի վեր ելաւ և ոսկի ու արծաթ գըն-

դակին նիշերուն մէջ տեղը կեցաւ , այսպէս ցոյց տալով որ անոր մէջ արծաթ խառնուած էր , որով աւելի ստուար դարձած էր : Այլ և այլ նիւթերու Գալիլէոսի Զանրո-Ֆիւնը չափելու համար առաջին փորձն այս եղաւ , այսինքն , մասնաւոր նիւթի մը ծանրութիւնն հաւասար քանակութիւն ունեցող ջրի համեմատութեամբ :

Այս կէտը հասկընալու համար բաւական է անշուշտ յիշել տուած բացատրութիւնս . բայց թերևս շփոթիս տեսնելով թէ ինչ վերաբերութիւն կրնայ ունենալ ծանրութեան հետ . եթէ կամիս , ջանա իմանալ հետեւեալ 1 Պատկերին բացատրութիւնը :

ՊԵՏ. 1



Գծ-Յն. որ ցոյց կ'տայ հաստատութիւն-տիպի , որ-մի և ի-տան մեքալէ Գալիլէոսի Զանրո-Ֆիւնը :
 Ա. Բ. Գ. Ա-նիկէ կէտը . Գ. Ո-նի գնդակ 19 ունի կէտը . Ե. Արծաթ գնդակ 19 ունի կէտը . Զ. Խառն մեքալէ Բոգ 19 ունի կէտը :

Այս պատկերը ցոյց կ'տայ թէ ինչպէս կ'կշռուի տեսակարար ծանրութիւնը : Նախ՝ պէտք է յիշես որ թագը , ոսկի գնդակն , և արծաթ գնդակն , օդին մէջ կշռուելով , միասին պիտի վար քշեն Ա, Բ, Գ, առձիգ կշռորդ քն մինչև 19 , այսինքն բոլորն ալ 19 ունկի պիտի կշռեն : Բայց երբոր ջրի մէջ ընկողմս զանոնք նոյն կշիւր

չպիտի ունենան, վասն զի բոլորտիքն եղած ջուրն այնքան վեր կը հանէ զանոնք որքան որ պիտի հանէր անոնց տեղափոխած ջուրն :

Արդ՝ ոսկի գնդակն այնքան ջրի տեղ պիտի բռնէ որքան որ ձէլ ունի պիտի կշռէր եթէ զայն դուրս հանելով օդին մէջ կշռէիր : Այսպէս ոսկի գնդակն՝ շուրջը գտնուած ջրին ուժով՝ միայն ձէլ ունի կէի չափ վեր կ'մղուի, և՛ հետեւապէս, կ'տեսնես որ ոսկի գնդակն կշռորդին նիշադիրն (marker) վար կ'քաշէ՝ 19ի տեղ՝ մինչև 18 ունիկի : Իսկ արծաթի գնդակը՝ թէև նոյն կշիռն ունի, աւելի ծաւալուն է, և գրեթէ երկու ունի ջրի տեղ կ'բռնէ, հետեւապէս երկու ունիկի մօտ վեր կ'ելնէ, և նիշադիրն կ'քաշէ մինչև 17 : Բայց որովհետև թաղն երկու գնդակներուն չափ կ'կշռի, իր ձևն տարբերութիւն մը չընէր. եթէ բոլորն ալ ոսկի լինէր նոյնչափ տեղ պիտի բռնէր ջրին մէջ և ոսկի գնդակին չափ վեր պիտի մղուէր, և քանի որ թաղը կշռորդին նիշադիրը մինչև 17 և 18 ունիկի նշանակող թիւերուն միջևը կ'քաշէ, ըսել է որ կէս ոսկի կէս արծաթ է :

Այս կերպով Արքիմեղէս ցցոց թէ ինչպէս կարելի է որոշել որ և է նիւթի մը կշիռն հաւասար քանակութեամբ ջրի հետ բաղը դատելով, և այս կ'կոչուի մարմնոյ մը պէսակաւը կշիւր կամ շանբընի :

Արքիմեղէս պտուտակ մը հնարեց ջուր քաշելու համար, և դեռ այս կ'կոչուի Արքիմեղէսի զարդար :

Գժրաղագրար Արքիմեղէս իր մահը գտաւ Փիւնիկեան երկրորդ պատերազմին ժամանակ, երբ Հռոմայեցիք Սիրակուսա քաղաքը պաշարած էին : Թէպէտև Մարկէլլոս զօրապետը յատկապէս պատուիրած էր իր զօրաց որ երկրաչափին կենաց խնայեն, բայց սա այնքան խորունկ կ'մտածէր երկրաչափական խնդիր մը լուծելու, որ պատերազմի զգրդիւնն չլսեց, և հասարակ զինուոր մ'անդէտս սպաննեց զանի, տեսնելով որ իր հարցման պատասխան մը չընդունիր :

Գ Լ ՈՒ Կ Գ.

280-120

Երեսնամեակն և Հերոփիլոս կ'ստանալին մարտիկն մարտիկն — Երեսնամեակն աշխարհագիրը լայնութեան առաջին զարգացումը կ'ընէ, և երեսնամեակն առաջին միջերեւոյնը — Երկու շրջապատը կ'ընէ — Իսկ զարգացումը շրջապատը կ'ընէ — Յոսիպ 1080 ստորագրուած — Կ'հաշուէ թէ իտալացիներն երբ որդի պիտի ունենան — Գիշերահասարակներն նահանջը :

ԵՐԱՍԻՍԵՐԱՏՈՍ և ՀԵՐՈՓԻԼՈՍ. — Երբոր Արքիմեղէս Աղէքսանդրիա քաղաքը կ'ուսանէր, երկու բժիշկներ այն տեղ դատ կ'տանդէին, և ստոնք երեւելի են անդամազննութեան կամ մարմնազննութեան տրտմութեան մէջ : Մին էր Երասիստրատ և մյուսն Հերոփիլէ : Յայտնի չէ թէ այս երկու բժիշկներն ո՞ր և երբ ծնած են. բայց զիտեք որ իրենք եղան առաջին անգամ մարդկային մարմնն անդամատող և անոր զանազան մասերուն վրայ որոշ դաղափար մը տուող ուսումնականները : Մասնաւորապէս՝ Երասիստրատ նկարագրեց ուղեղն, ստոր հետաքրքրաշարժ խորշերն, նոյնպէս այն բաժանումն որ գլխուն առջևի ու ետևի կողմը կ'գտնուի : Ա՛րեւի նաև որ իմացած է թէ ամեն բան մեր ուղեղին միջոցաւ կ'զգանք, և թէ ջիւղերն են որ մեր մարմնոյն այլ և այլ մասերն ուղեղին հետ հաղորդակցութեան մէջ կ'գնեն : Հերոփիլոս նշանակեց այն ձկաններն կամ հաստ թելերն որով դնդեքը կ'կապուին ոսկրներուն հետ, յօգակապետն կամ նեարդական թելերն՝ որ ոսկր մ'ուրիշ ոսկրի հետ կ'զօղեն, նոյնպէս ջիւղերը : Կա առաջին բժիշկն եղաւ որ ցցոց թէ բազկերակը գննելու ժամանակ, պէտք է երեք բան դիտել. ա) ինչ ուժգնութեամբ կ'զարնէ. բ) ինչ արագութեամբ. գ) թէ զարկերն կանոնաւոր են թէ անկանոն : Շատ մ'անուններ՝ զոր Երասիստրատ և Հերոփիլէ ի դորձ զրին մարմնոյ զանազան մասերն աշխուժեցուց համար, դեռ ևս կ'գործածեն անդամազննիչք, և Աղէքսանդրիոյ մէջ իրենց ձեռք հիմնուած բժշկութեան դպրոցն 600 տարիէն աւելի մեծ հռչակ հանեց :

ԵՐԱՏՈՍԹԵՆԷՍ. 276. — Հիմակ պիտի խօսինք աշխարհագրութեան վրայ : Այն ժամանակ առաջին անգամ իրապէս այս դիտութիւնն ուսանողն եղաւ Յոյն մը՝ Երաստոսթենէս անուն, որ 276ին Ք. Ա. ծնաւ Սիրիոյ քաղաքը : Ինչպէս ժամանակին ամեն գիտնական մարդիկ, այս աշխարհագրական ալ Աղէքսանդրիա գնաց, ուր

նէս զիտէր թէ արևն երկրէն այնքան ահազին հեռաորութիւն ունի, որ այդ գիծերուն իրարու մօտենալն անկարեօր կ'համարէր: Այնուհետև Աղէքսանդրիոյ և Սիէնէի մէջ գտնուած հեռաորութիւնը չափեց և գտաւ 5000 սդատիոն, կամ 625 մղոն. և այս թիւն 50ով բազմապատկէն ետևէ՝ 625 × 50 = 31,250 մղոն հանեց՝ իբրև չափ երկրի շրջապատին, բեկուէ բեկու հաշուելով: Այս արդիւնքը բոլորովին ճիշտ չէ, այլ այնքան մօտադոյն թիւ մ'որքան որ կարելի էր յուսալ հարեանցի փորձէ մը:

ՀԻՊՊԱՐԳՈՍ, 160. — Երաստութենէսէն գրեթէ հարիւր տարի ետք ծնաւ 160 ք. Ա. Հիպարգոս մեծ աստղաբաշխը, որ Բրիտտոսի թուականէն առաջ եկող իր բոլոր նախորդները զերազանցեց: Նա հաւաքեց և քննեց անոնց բոլոր զիտերն և նոր դիտողութիւններ աւելցուց. բայց աստղաբաշխութիւնն նոյն միջոցին այնքան կ'կնճուտի որ այս սեղ դժուարին է բացատրել բոլոր խրնդիրները: Հիպարգոս 1080 աստղերու ցանկ մը շինեց, և ցոյց տուաւ թէ ինչպէս խմբուած են ծիր խաւարմանին նկատմամբ: Նոյնպէս ճշգիւ հաշուեց թէ արևուն կամ լուսնին խաւարումներն երբ պիտի պատահին: Բայց իր մեծ գիտան եղաւ՝ Գիշերահաւասարը՝ ներսն առնալ ըսուածը: Շատ կնճուտ շարժում մ'է այս զոր միայն աստղաբաշխական գիրքեր կարգալով կարող ես հասկընալ. բայց փորձ մը պիտի ընեմ հարեանցի զաղափար մը տալու քեզի, որպէս զի միշտ Հիպարգոսի անուան հետ յիշես:

Արդէն տեսանք որ երկիրն երկու շարժում ունի — մին է իր թաւալումն առանցքին վրայ, որով ցերեկ ու գիշեր կ'լինի, միւսն է արևուն բոլորաիքն ըրած շրջանն, որմէ յուսալ կ'գան տարուան եղանակները: Սակայն ասոնցմէ զատ՝ ուրիշ հետաքրքրական շարժում մ'ալ ունի, ճիշտ շունչանի մը նման որ վար ընկնելու մօտ է: Պահ մը զիտէ շունչանն ընկնելէն առաջ, և պիտի տեսնես որ, կտրմնակի ծագելուն, անոր գաղաթը սղախիկ շրջանակ մը կ'յօրինէ օդին մէջ: Արդ՝ մեր երկիրն ալ, որովհետև արևը, լուսինն և մուրաբակները կ'քաշեն զայն հասարակածին կողմէն, ճիշտ այնպիսի սղախիկ շրջանակ մը կ'յօրինէ անջրպետին մէջ, այնպէս որ, հիւսիսային բեկուն ուղղակի բեկուային աստղին շիտակ նայելու սեղ, սղախիկ շրջան մը կ'ընէ երկիրքն, բեկուային աստղն իրեն կեդրան ունենալով: Բեկուը շատ ծանր կ'շարժի, և այդ շրջանակը բոլորելու համար քսան և մէկ հազար տարի կ'անցընէ:

Այս շարժման արդիւնքն ըմբռնելու համար՝ պարտաւոր ենք աւելի լաւ քննել թէ ինչ են գիշերահաւասարք: Աւերասին զընդակից ան և զայն ճրարին բոլորաիքը պարտոյնը իր հակամետ առանցքով (տես եր. 16): Երբ գնդակիկ այնպիսի դիրք մը տաս որ հիւսիսային բեկուն, կամ հիւսիսային ձմրան արեւագարձը մութը կը մնայ, պիտի տեսնես որ արևէն գէպ ի երկրի կեդրոնը քաշուած ուղիղ գիծ մը՝ հասարակածին վրայ չափաի ընկնի այլ կէտի մը վրայ որ անոր հարաւակողմն է: Բայց հիմակ սլաքացոյնը գնդակիկ երկրորդ գիրքը տալով անոր՝ այնպէս որ և ոչ մէկ բեկուն ստուերի մէջ չգտնուի, և երբ երկրագնդին վրայ գիշեր ու ցերեկ հաւասար են (մեր գարնան գիշերահաւասարն), հիմակ արևէն քաշուած գիծ մ'ուղղակի հասարակածին վրայ պիտի ընկնի, այնպէս որ արևուն շաւիղն այդ կիտին վրայ կ'հանդիպի հասարակածին, որ գիշերահաւասարական կէտ կ'անուանի: Յառաջ սար գնդակիկ մինչև որ անոր հարաւային բեկուն մութը մնայ, հիմակ արևը պիտի ուղղակի ընկնի հասարակածին հէտէսային մէկ կիտին վրայ (մեր ամառնային արեւալայքը բերելով): Գարձեալ հաւասար գիշեր ու ցերեկ ունեցող կէտին յաւաջացոյնը գնդակիկ, և արևը վերասին կ'ընկնի շիտակ հասարակածին վրայ, որով կ'հասնի մեր աշնան գիշերահաւասարը: Արդ՝ եթէ երկիրն՝ շունչանին պէս, այս սղախիկ շրջանը շնեց անջրպետին մէջ, արևը միշտ հասարակածին պիտի դպէր ճիշտ երկրիս շրջանին կամ անոր արևուն բոլորաիքն ըրած շաւիղն մը և նոյն կէտերուն վրայ. բայց այս շարժման հետևանքն է հասարակածը թեթև մ'ետին քշել, այնպէս որ այն կէտերն ուր է հասարակածը թեթև մ'ետին քշել, այնպէս որ այն կէտերն ուր ծիր խաւարմանն ու հասարակածը զիրար կ'կտրեն 50⁵/₄ մանրերկրորդ աւելի են ամեն տարի գէպ ի արեւմուտք, և այս կերպով գիշերահաւասարներն 21,000 տարուան մէջ արեւելքէն արեւմուտք կ'շրջին: Հիպարգոս գտաւ գիշերահաւասարքի այս առնանդումը՝ (ընդ առաջ գնալն), թէև նա չգիտէր, ինչ որ վերջէն Նիւթըն երևան հանեց, թէ ասոր պատճառն արևն ու լուսինն են որ հասարակածին բոլորաիքը հաւաքուած աւելորդ նիւթերն իրենց կ'քաշեն: —

Գ Ա Ռ Ի Ա Ն Ե .

ԳՕ—ՉՕՕ Դ. Ե .

Պրոպեան կ'գործէ պրոպեան դրոմբիւնը — Ա'գրէ աշխարհագրութեան շրջան — Ստրաբոն, Էլմանոր ուղևոր ղը, աշխարհագրութեան շրջան կ'գրէ — Ա'ննէ երկրաշարժներն և հրաբուխները — Գալլենոս, հին ժամանակաց ասեռէ զէք բժշկիչը — Երկու հարք Էնկէր կ'նկարագրէ — Ա'հասարակ թէ շնչերակներն արիան կ'պարուակեն — Բժշկականութեան շրջան պետութեան ղը կ'յայտնէ — Հրոմ կ'նուածէ Յունաստանն և անոր գաղութականութեան ներքը — Գիտութեան անկումն է Յունաստան — Յունական գիտութեան շրջան եզրական գիտողութեանն է :

ՊՏՂԱՄԻՆՈՍ, ԳՕ Դ. Ե . — Հիպպարղոսէն ետք՝ մի շատ լաւ աստղաբաշխներ երեցան Ալէքսանդրիա, բայց հարկ չեմ համարիր և ոչ մին նշանակել մինչև Պտղոմէոս Վրդիոս, որ Քրիստոսի 70 թուականին ծնաւ յԵղիպոսս : Նա Ալէքսանդրիա սիրող Պտղոմանց կարգէն չէր, և իր ծնողեան վայրն անյայտ է, բայց անուանի է անոր համար որ աստղաբաշխական կանոնաւոր գրութիւն մը յօրինեց, հիմ բռնելով ինչ որ արդէն Յոյնք երկնային մարմնոց վերայ գիտէին : Իր գիւտերն, Հիպպարղոսի գիւտերուն պէս՝ շատ կ'նձուտ են մեզի համար և աւելորդ այս տեղ բացատրել . գլխաւորապէս լուսնի ու մոլորակներուն շարժման կ'վերաբերին, սակայն նշանակութեան արժանի է իր պրոպեան դրոմբիւն աստղաբաշխութեան կոչուածը, որով կ'ջանայ ցոյց տալ արևուն, աստղերուն և մոլորակներուն բոլոր շարժմունքն, ենթադրելով որ անոնց կեդրոնը կ'գտնուի երկիրն անշարժ : Այս գրութիւնն Պտղոմէոսի «Գասաւորութիւն» (The Syntaxis) անուն մեծ գործին մէջ ամփոփուած է : Չարմանալի կրնայ թուիլ որ, Պտղոմէոս այս ծուռ կարծիքը հիմ բռնելով թէ երկիրն երկնային մարմիններու կեդրոնն է, կարող եղած լինի իր գրութեամբ այնքան բան բացատրել, բայց պէտք է յիշել որ իր բացատրութիւնն այն արդիւնքն ունէր որպէս թէ դու գնդակին բոլորտիքը զառնայիր, կամ գնդակը քու բոլորտիքդ, նախորդ գլխուն մէջ (երես 15) մեր ըրած փորձին

համեմատ : Հետևապէս Պտղոմէոսի դրածներն առ երևոյթս այնքան ճշմարտութեան մօտ էին որ աստղաբաշխներն 1400 տարի գոհացուցիչ գտան, մինչև որ Կոպեռնիկ երևան հանեց ճշմարիտ շարժմունքն :

Պտղոմէոս ոչ միայն աստղաբաշխ այլ և աշխարհագիր մ'էր : Գիրք մը գրեց աշխարհագրութեան վրայ որ 1400 տարի ամեն ուսումնարաններուն մէջ իբրև դասագիրք կ'գործածուէր : Ծանօթ աշխարհի ամեն մասերուն աշխարհացոյց պատկերներ յօրինեց և անոնց մէջ նշանակեց լայնութեան և երկայնութեան դժերն, զոր Երատոսթենի դժած օրէնքով հաշուեց : Իր աշխարհագրութեան մէջ կ'նկարագրէ արևմտեան կողմն Քանարեան կղզիներէն մինչև արևելեան կողմն Հնդկաստան ու Չինաստան, և Նորվէկիայէն մինչև Եգիպտոսի հարաւակողմը : Բրիտանական կղզեաց Ալպիոն առունը կ'տայ, և անոնց մի շատ ծովեղբեայ դժերն ու դետերը կը նշանակէ : Նոյնպէս զանազան քաղաքներու անուններուն հետ կը յայտնէ անոնց լայնութիւնն ու երկայնութիւնը :

ՍՏՐԱԲՈՆ . — Պտղոմէոսէն քիչ մ'առաջ՝ նշանաւոր ուղևոր մը կ'ապրէր Ստրաբոն անուն, որ շատ բաներ գրած է աշխարհագրութեան վրայ : Կապագովկիոյ Ամասիա քաղաքը ծնած է նա, և հաւանօրէն կ'ապրէր երբ Քրիստոս աշխարհ եկաւ : Ստրաբոն՝ իր գիրքին մէջ՝ տեսած և կարգացած քաղաքները կ'նկարագրէ : Նոյնպէս քննեց երկրաշարժներուն և հրաբուխներուն պատճառները, և ցոյց տուաւ որ, երբ մեր երկրին կեդրին ներքև ծածկուած տաք շողին ու լավան չին կարող դուրս ելնել երկրաշարժ կ'պատճառեն, բայց երբ հրաբուխէ մ'եւք դանեն, ինչպէս Ետնան, երկիրն այնքան ստեպ չ'լորովիր և չցնցուիր :

ԳԱԼԻՆՈՍ, 131 . — Պէտք է յիշատակել նաև ուրիշ մեծ գիտնական մ'որ Ալէքսանդրիոյ յունական դպրոցին կ'վերաբերի : Այս է Գալլենոս, շատ նշանաւոր հին բժիշկ մը : Նա ծնաւ 131ին Ք. Ե. Փոքր Ասիոյ Բերկամա քաղաքը, և կ'ըսեն թէ իր կենդանութեան ժամանակ 500 կտոր կարևոր գործեր գրած է բժշկութեան և մարդկային մարմնոց վրայ : Այնչես որ Երասիսդրաս և Հերոֆիլոս մարդու մարմինը յօշոտեցին, բայց կ'երևի թէ Գալլենոսի ժամանակ այս բանն արդիւրած էր, այնպէս որ նա ստիպուեցաւ իր փորձերն կապիկներու և ուրիշ կենդանիներու վրայ ընել : Այս հետազոտութենէ անգամ մի քանի խիստ կարևոր իրողութիւն-

ներ գտաւ : Օրինակի համար , նա երեան հանեց մեր մարմնոյն երկու կարգ ջիղերու տարբերութիւնն , որ կ'կոչուին զհասցողութեան ջիղեր և շարժման ջիղեր :

Մեր մարմնն երկու կարգ բարակ թելեր կամ դերձաններ ունի որ ջիղ կ'կոչուին . մէկ կարգն մարմնոյն այլ և այլ մասերէն անցնելով կ'յանդին ողնայարին և ուղեղին , և միւս կարգն ողնայարէն և ուղեղէն կ'գառնան մարմնոյն այլ և այլ կողմերը : Եթէ մատովք տաք երկաթի մը դոյնս դրացողութեան ջիղերն , այս է դրացումի , կ'հաղորդեն իսկոյն ուղեղին թէ երկաթը տաք է , և այս անմիջապէս շարժման ջիղերն , գէտ ի մատդ ետ կ'գարձընեն հաղորդակցութիւնն ուղեղէն , և զայն կ'քաշես : Եթէ մատիդ ջիղերը կտրելիք ցաւ չպիտի դրայիր և զայն չպիտի քաշէիր : Գիտես արդէն որ Երասխողբաթ թեթեւ գաղափար մ'ունէր թէ մարդ ուղեղով կ'ըզդայ , Գալինոս հաստատեց այս բանս շատ փորձերով , թէ և որոշակի չկրցաւ իմանալ ջիղերու բոլոր ներդրածութիւնը : Դոյնպէս բացատրեց թէ մեր մարմնոյն երակներն արխն կ'պարունակին , և նկարագրեց երկու ջիղերն որ՝ ամփոփուելով՝ ստորին ձեւոր վար կ'քշեն երբ մեր բերանը կ'բանանք , և վեր կ'քաշեն , երբ զայն կը դոյննք : Եյս և ուրիշ շատ զիտերէ զատ՝ Գալինոս բժշկականութեան վրայ ամբողջ տեսութիւն մը յօրինեց , և յայտնեց թէ ինչպէս բժիշկները կ'պարտաւորին խնամել հիւանդներն , և իր կանոններն՝ հարիրաւոր տարիներ՝ բժիշկներու ուղեցոյցն Էղան :

ՅՈՒՆԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹԵԱՆ ԱՐԱՅ ԵԶՐԱՆԱՆ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆՆԵՐ . — Եյս տեղ կ'վերջանայ Յունաց զիտութիւնը : Կարող ես պատմութեան մէջ կարդալ թէ ինչպէս Քրիստոսէ հարիւր տարի առաջ Հռոմայեցիք նուաճեցին Յունաստանն և յոյն դաղութեանութիւնները : Իսկ երբ Յոյնք իրենց ազատութիւնը կորուսին՝ հետզհետէ կորուսին նաև զիտութեան սէրը : Իրաւի՛ Ալեքսանդրիոյ դպրոցն Քրիստոսէ շատ դարեր վերջը շարունակեց անուանի լինիլ , բայց քաղքին մէջ դասախօսող ուսուցիչները միայն Պտղոմոսի , Արիստոտէլի , Գալինոսի և ուրիշ մեծ գրիչներու ըսածները կ'կրկնէին , առանց իրենց կողմէ նոր իրողութիւններ գտնելու . և վերջապէս՝ Քրիստոսէ 640 տարի ետք , Արաբացիք զբաւեցին Ալեքսանդրիա քաղաքն , որ քիչ ատենէն իր յունական գրոշմը բոլորովին կորոյս :

Պէտք չէ մոռնալ որ նախորդ հինդ դրութիւններու մէջ միայն մի

քանի ամենէ՞ մեծ մարդկան և ասոնց ըրած մի քանի զիտերու վերայ խօսեցայ : Ուրիշ շատ երևելի յոյն իմաստասէրներ ալ կան , ինչպէս՝ օրինակի համար , Սոկրատ և Պլատոն , որոց անուններն յիշուած չեն այս տեղ , վասն զի հոգւոյ և իմացականութեան նման նիւթերու վրայ դրած են , որ չէ թէ Բնական Գիտութեան այլ բարձր իմաստասիրութեան կ'վերաբերին : Դոյնպէս յունական զըրեանց մէջ ուրիշ շատ տարօրինակ ու անհեթեթ ծանօթութիւններ կ'գտնուին իրերու պատճառներուն վրայ , զոր Պլաթարոսի կամ Գալինոսի պէս մարդիկ անգամ կ'գառնէին . բայց այս գիրքին մէջ մեր նպատակն է միայն իմանալու ջանալ գտնուած ճշմարիտ իրողութիւնները , և տարակոյս չկայ որ Յոյնք , բնութիւնն անընդհատ քննելով և ճշմարիտ ու մտադիր զիտողութիւններ ու փորձեր ընելով , մի շատ ծանօթութեանց հիմը դրին , և նոր ժամանակներս շատ աւելի առաջ տարինք այդ ծանօթութիւնները : Երբ որ Յոյնք սկսան պարզապէս ուրիշներուն ուսանելիքն կրկնել , ուրիշ նոր զիտեր չըրին , այլ իրենց վատարկածին մեծ մասն իսկ կորուսին : Այսան զի միայն զիբք կարգալով մարդ զիտութիւն չսորվիր . և եթէ կ'սքանչանաս այն մարդկան վրայ որ մեծ զիտեր ըրած են և կ'փափաքիս որ դու ալ գտիչ մը լինիս , պէտք չէ որ ուրիշներուն ըրածները գիտնալով զորհ լինիս , այլ անոնց պէս գործի սկսիս և քեզի համար զիտես , քննես և փորձեր ընես : —

Հարցումներ Էլիսեոսի հարեի . — ՏՐԻԲՐԻ Իմացական զարգացում Եւրոպա . 111-2ի Հնոց Աստղաբաշխութիւն . ԲՐԻՏԱՆԱԿԱՆ ՀԱՄԱԳԻՏՈՒԹԵԱՆ , յօդ . Աստղաբաշխութիւն . ՀԵՐՇԷԼԻ Մաստղաբաշխութիւն . ՊՐՏԵՆ ԲԱՌԻԷԼԻ Բնական իմաստասիրութեան պատմութիւն . 1. ԱՐՏԵՆԸՐԻ Շրջանակ զիտութեանց 1834 . ՍՐԻԷՆԻՅԷԼԻ Պատմութիւն բժշկութեան 1815 . ԿԸՐԵՆԻ Պատմութիւն բնական աստղաբաշխութեան . 1. ԱՆԺԻ Պատմութիւն նիւթականութեան . ՌԻՉԻ Համագիտարան . ՌԻՎԷԼԻ Պատմութիւն մակամական զիտութեանց :

Մէջէն դարձու գլխաւոր գլխանական ճարտիչ.

	Բ. Ե.
Մարկոս Գրագոս	800
Գեպէր կամ ճափէր.	830
Ալքասեկնուխ	879
Բէն Մուսա	900
Ավիսեմնա	980
Կերպէրդ	1000
Իսկն Ժ.մ.նխ	1008
Ալիսագէն	1000
Ռօծէ Պաքօն	1214
Վիսեպիս	1220
Ֆլամիս ճիտյա	1300
Գուլմարու	1435
Վարս տի Կրամա	1450
Գերտիմանտ Մակէլլան	1470
Լեոնարտոյ տա Վիմէլի	1432

ՄԱՍՆ Բ.

ՄԻՋԻՆ ԴԱՐՈՒ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆ

Գ Լ Ո Ւ Յ Զ.

ԱՐԱՐԱՅԻՈՅ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆԸ

Եւրոպայի խաւարին դարերը — Արաբացոց յերօ՛ւ Ալէքսանդրիոյ առաջն առ ճարտարագիտական այրու՛մը — Երբ Արաբացի Կարլոս Մարտիէն (ժո՛ւրճ) կ'յուզլուին, Բնդինդին գիտութեան կ'առն — Նեստորաս կան՛ առ Հրէայտ կ'լեարգանին գիտութեան վերաբերեալ յո՛ւսնական գիրտը — Արաբացոց համալսարանները — Արաբացի առաջին անգամ կ'առաւճանախրեն դարբարձութիւնը — Ալէքիս, կամ ոսկի շինելու փորձ — Հերմոս, առաջին ակտիօգրփ — Հերմոսակէս փոխառած իողովակներ — Կողեր առ շրթներ զոր Արաբացի ողիք անաւանեցին — Այս բարին կրտստութեանը դէտ և կ'պահեն:

ԱՐԱՐԱՅԻՈՅ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆ. — Հիմակ պիտի մտնենք այն դարերն որ սովորաբար խաւարին դարեր կ'կոչուին, վասն զի հարկաւոր տարիներ այնքան վէճեր ու պատերազմներ տեղի ունեցան Եւրոպայի մէջ որ ոչ ոք կարող էր ուսմամբ ու դիտութեամբ զբաղիլ: Անտարակոյս պատմութեան մէջ սորված ես թէ Բնչպէս Առթացիք ու Վանդալք, որ Ասիոյ հիւսիսային արևելքէն եկած բարբարոս ժողովուրդ մ'են, բոլոր Եւրոպա տարածուելով՝ Հռոմայեցիքը նուաճեցին և անոնց ամեն գաղթականութիւններն իրենց իշխանութեան ներքե առին: Վանդալք անցան նաև Ափրիկէ, բայց անկից վաճառեցան, Կ. Պօլսոյ կայսր, Յուստինիանոսի օրով, առնուանի Բէլիզարիոս զօրավարին արիւթեամբն: Այս դէպքը պար-

տահեցաւ ք. Ե. 534ին, և Հռոմայեցիք վերստին գրաւեցին Ալեքսանդրիա քաղաքն և հարիւր տարիի շափ պահեցին: Յետոյ Արաբիոյ խորերէն հասան Արաբացիք կամ Սարակինացիք և ք. Ե. 639ին տիրացան Ալեքսանդրիոյ, իրենց Մէհէմմետ մարդարէին մահուանէ եօթ տարի ետք:

Երբ քաղաքն առին ամենէ առաջ անոր հռչակաւոր մատենագարանը կրակի տուին, և այնպէս կ'երևէր որ յունական գիտութեան յետին նշխարները ջնջելու պիտի աշխատէին: Սակայն այս չըրին. նուաճելով ու աւերելով շարունակ բոլոր Ափրիկէի հիւսիսային երկիրներն արշաւեցին մինչև Ճիպրալդարի նեղուցն, Սպանիոյ մէկ մեծ մասին տիրացան, և նոյն իսկ Ֆրանսայի հարաւային գաւառներն մինչև Օտ դետն, ի Լանկաոք, և սակայն՝ երբ կարողութեամբ Մարդէլ, Ֆրանկաց արքունապետն, Գուր քաղքին մօտ 732ին, անոնց դէմ մեծ յաղթութիւն մը տանելով՝ չթողուց որ աւելի յառաջ քալեն, Արաբացիք հանդարտեցան և սկսան իրենց ուշադրութիւնն ուսման ու գիտութեան տալ:

Արաբացիք Արաբիոյ և Եղիպտոսի մէջ երկու կարգ ժողովուրդ գտան, որ կարող էին իրենց սորվեցընել Յունաց գիտութիւնը: Ասոնք էին Նեստորականք և Հրէայք: Նեստորականք, կամ Կ. Պօշտոյ եպիսկոպոս, Նեստորի հետևողներն՝ քրիստոնէից մէջ տեսակ մ'աղանդաւորներ էին, որ Արաբիա խոյս տուած էին 450ին, որպէս զի իրենց յատուկ եկեղեցի մը հիմնեն: Այս նեստորականք շատ զօրաւոր ու գիտուն մարդիկ գարձան, և մի շատ յունաց գիտական գործեր արաբերէն լեզուով թարգմանեցին: Նոյնպէս Հրէայք, Երուսաղէմի անկումէն ետք, Սիրիոյ և Միջագետաց կողմերն ապաւեն փնտուեցին, և՛ բժշկութեան արուեստին մէջ շատ ճարտար լինելով՝ բուժական բազմաթիւ դպրոցներ հաստատեցին: Քիչ ժամանակէն մեծ հռչակ հանեցին բոլոր աշխարհի վրայ Արաբացուց հիմնած դպրոցներն ի Պաղատա, Գահիրէ, Սալէուո, հարաւային Իտալիոյ մէջ, և Քորսուվա՝ Սպանիոյ մէջ: Արաբացիք չէին կարող անդամադննութիւն ուսցընել իրենց դպրոցներուն մէջ, վասն զի Քուրանն, այս է մահաւանդականաց սուրբ գիրքը, կ'պատուիրէր չանդամհատել մարդկային մարմինն, ուստի իրենց ուշադրութիւնը դիտարարուեցաւ դարձուցին բուժութեան, և ջանային գտնել այն բոյսերն ու հանքերն զոր նախ իբրև դեղ գործածեցին և ապա ուրիշ բաներու համար:

ԱՐԱՐԱՍԻ ԱԼԻՄԻՄԱԳԷՏԻ. — Արաբացիք յունական հին գիրքերէն մէկ քանի ծանօթութիւններ ստացած էին քարեր կամ հանքեր հալեցընելու եղանակին վրայ, որպէս զի անով երկաթ, սնդիկ և ուրիշ մետաղներ շինեն, նոյնպէս սորված էին ժայռերէն և հողերէն մի շատ դեղեցիկ ներկեր հանել: Սակայն՝ Եղիպտացուց, Քաղդէացուց և Յունաց գրեանց մէջ՝ ամենէ աւելի իրենց ուշադրութիւնը դրաւեցին այս ժողովուրդը բռնած փորձերն այլ և այլ մետաղներէ ոսկի շինելու համար, գիւտ մ'որ՝ աւանդական զոյցներու նայելով, կ'վերագրեն Հերմէս Տրիսմէկիստոսի Քրիստոսէ 2000 տարի առաջ: Շատ բան չգիտենք այս Հերմէսի վրայ, և թերևս նա բոլորովին երևակայական անձ մ'է. բայց արիւմտագէտ, այսպէս կ'կոչուէին ոսկի շինելու փորձող մարդիկ, կարծէին թէ Հերմէսի հետևողներն են, և շատ անգամ ինքզինքնին Հերմէսեան քիմիկոս կ'անուանէին: Երբ ապակեայ խողովակի մը բերանը հալեցընելով գոցէին, այս գործողութիւնը Հերմէս կոչով, ապահովել կ'անուանէին, և մինչև այսօր եթէ շիջ մը կամ թակոյկ մ'այնպէս գոցուած է որ օդապիրկ (air-tight) է, հերմէսապէս խցուած է կ'ըսուի:

Արաբացիք շատ աւելորդապաշտ ժողովուրդ մ'էին, և ամեն տեսակ հմայից կ'հաւատային: Ուստի խորհրդաւոր կերպով մ'ոսկի շինելու գաղափարը բոլորովին իրենց միտքը գրաւեց: Հազարաւոր ճարտիկ մարդիկ ալքիմիայի հմայական արուեստը բանելու սկսան: Աւելորդ է այս տեղ քննել, այլ բաւական է միայն դիտել թէ այդ արուեստն որքան օգնեց բնաւուժական առաջին իրողութիւններն երևան հանելու: Այդ մարդիկ, որոց մեծ մասն ուսեալ, հնարագետ և համբերող էին, իրենց կեանքն անցուցին զանազան նիւթեր հալեցընելով և անոնց փոփոխութիւնները դիտելով: Այս կերպով շատ բան ուսան այն նիւթերու մասին, որով ժայռեր, հանքեր և ուրիշ մարմիններ բաղադրուած են:

Ամենէ առաջ այս գիւտն ըրին. տեսան որ այլ և այլ նիւթեր տաքընելով, ինչպէս բորակն, անտեսանելի բան մը դուրս կ'ցնդի, և սակայն այդ անտեսանելի իրն կարող եղան շիշերու մէջ հաւաքել. և եթէ երբեմն անոր լոյս մը մօտեցընէին՝ ուժգին կ'ալայթէր և շիջ փշուր փշուր կ'ընէր: Արդ՝ որովհետև անտեսանելի էր այն, թէ և այնքան զօրաւոր, կարծեցին թէ մարդու ուղեղն կ'նմանի, որ շատ բանի կարող, և սակայն տեսանելի չէ, և այս պատ-

Ճառաւ զայն ոքի անուանեցին : Հիմակ զիտենք որ երբ նիւթեր կը տաքցընենք անոնց մէկ քանի մասունքը կ'զատենք , այնպէս որ շոգիի կամ կաղի պէս օդին մէջ կ'ծփան . ուստի Արաբացւոց ոքի կոչածը պարզապէս շոգի կամ կաղ էր :

Հատ հաւանական կ'երևի որ Արաբացւոց ծանօթ էին վառօդն և մի քանի ուրիշ խառնուրդներ որ կ'պայծիս կրակէն : Արաբացի մը Մարկոս Գրադոս , որ իններորդ դարուն սկիզբները կ'ապրէր , կ'ըսէ թէ՛ եթէ միասին խառնես 1 լիտր ծծումբ , 2 լիտր ածուխ , 6 լիտր բորակ , այդ խառնուրդը կ'պայծի , եթէ վառես , և ամեն բան օդը կ'հանէ : Մինչև հիմակ այս է վառօդ շինելու եղանակներէն մին :

Պ Լ Ո Ւ Խ Ե .

800—1000 (Պ. Ե.)

Գեղեր կամ Ճաֆեր , արարածանութեան հիմնարկը — Իր բացարձակութեանը ընդհանրութիւնը և շոգիի ցոլումը վրայ — Կո կ'գործէ ինչպէս մի անի մի արդէր արտաւարձ աւելի կ'ծանրանան — Կ'գործէ նաև զբարտար ընկանէր — Բարակային ընկու — Ծծմբային ընկու — Ամոնեան աղի (անուշադր) գիւտն Արաբացւոց յետո՛ւ — Ատոն՝ կ'ընթերցեն ասորականութեանն ասորականութեան հետ — Ալեքսանդրիոս արտաւարտ էրկարութեանը կ'հաշտէ — Մոհամմէդ Բէն Մոսսա , ալճիպրայի (գրանդէն) վրայ առաջին գրողը — Հնդկական ընտանշաններ կ'գործածէ — Կերպերը կ'արդընէ զանոնք Եւրոպա — Ալեքսանդրի գիւտերը արտաւարտութեան մասին — Կ'բացարդէ ըն ինչպէս իւրաքանչիւր արարչայի մէկ նկարը միայն կ'հասնէ ուղեղին — Իր գիւտը բեհիւմի վրայ , և ասոր ներքործութեանն Արևոս , Լուսնի և ասորէրոս վրայ — Իր գիւտը կ'ըստի ապակիներու արտաբացընող զբոսութեան վրայ :

ՏԱՐԱԲԱՆՈՒԹԵԱՆ ՄԷՋ ԳԵՊԷՐԻ ԳԻՏՆԵՐԸ, 800—900. — Արաբացի ամենէ մեծ ալքիմիստներէն եղաւ Գեպէր կամ Ճաֆէր անուն մարդ մ'որ Միջագետք ծնաւ զրեթէ 830ին , քրիստոսէ ետք : Նա կոչուեցաւ «Հիմնագիր տարրաբանութեան» , վասն զի ամենէ առաջ ինք տարրաբանական փորձեր ըրաւ , թէ՛ն իր ազգակիցներուն պէս իր ժամանակին մեծ մասը սպառեց ոսկի դանելու :

Ճաֆէր՝ իր զրուածոց մէջ՝ կ'ըստարէ մի շատ մեթոսներ որ ցարդ կ'գործածուին տարրաբանութեան մէջ : Օրինակի համար , նա կ'յայտնէ որ՝ եթէ ջուրն եռացընես , գոլորշին (կամ ինչպէս ինք կ'անուանէ ողին) վեր կ'երնէ : Երբ այդ գոլորշին հաւաքելով պաղեցընես ուրիշ ամանի մը մէջ , այն ժամանակ ելած ջուրը շատ մաքուր պիտի լինի , վասն զի որ և է հաստատուն մարմին մը , աւազին կամ աղին պէս , որ շուտով գոլորշի չդառնար , առաջին ամանին մէջ պիտի մնայ : Գարձեալ , եթէ զինի կամ ցքի ծանր ծանր տաքցընես , շոգի մը , ալճի կամ գիւնէ ոքի անուամբ՝ վեր պիտի երնէ , վասն զի ալքօլն աւելի շուտով գոլորշի կ'դառնայ քան թէ զինիին միւս նիւթերը : Եթէ այդ շոգին հաւաքելով պաղեցընես ուրիշ սրուակի մը մէջ , այն ժամանակ պիտի ստանաս զինիի հեղուկ ողին : Այս եղանակը ընդհանրապէս կ'կոչուի , և տարրաբաններն այս միջոցը կ'գործածեն որպէս զի դիւրաւ գոլորշի դարձող նիւթերը դժուարաւ եռացող նիւթերէն զատեն : Կարող ես գոյորշի հանել կամ թորել հաստատուն մարմիններէ , ինչպէս նաև հեղուկներէ : Եթէ կրակին վրայ շաքար պրես , իսկոյն պիտի եռայ և անորմէ շոգի մը պիտի երնէ :

Իսկ եթէ սրուակի մը մէջ կտոր մը քափիւր գնես և խփես , և ապա սրուակը քիչ քիչ տաքցընես արևուն լուսով կամ վառած կանթեղէ մը վրայ , քափիւրն աստիճանաբար աներեկոյթ պիտի լինի սրուակին յատակէն և անոր պարանոցին ներքին կողմը մանր բիւրեղներու պէս պիտի հաւաքուի : Ասան զի քափիւրն սովորական տաքութեան անտեսանելի չոր կաղի մը կ'փոխուի , և՛ սառչոցին պէս՝ առաջ հեղուկ չդառնար : Այն միջոցն որով նիւթերն հաստատուն վիճակէ անմիջապէս չոր կաղի վիճակ մը կ'ստանան , վերացումն կ'կոչուի , և Ճաֆէր իր գրքին մէջ կ'նկարագրէ «կրակով չոր իրերու վերացումն» : Նա զիտէր որ եթէ կենաբար անուն տեսակ մը քարն առնուս և տաքցընես՝ անորմէ չոր կաղ մը կ'երնէ , զոր կարող ես հաւաքել , և պաղելով անգլիի հատիկներ յառաջ կ'գայ :

Ճաֆէր ուրիշ նշանաւոր փորձ մ'ըրաւ , թէ՛ն զլիսովին չըմբռնեց զայն : Իր գրքին մէջ կ'յայտնէ որ՝ եթէ լիտր մը երկաթ , կապար կամ պղինձ առնուս և բաց ամանի մը մէջ տաքցընես , այդ մետաղը տաքնալով աւելի ծանր պիտի կշռէ քան թէ առաջ , երեկոյթ մ'որ շատ տարօրինակ կ'երևի , քանի որ բան մը չառելցու :

ցինք նոյն մտադին : Այս բանին պատճառը պիտի հասկընանք երբ որ Բրիտոզէյի զիւտերու վրայ խօսինք : Բայց ճաֆէր որոշակի նշանակեց այս իրողութիւնը , թէ և անկարող էր մեկնել : Սակայն կայ զիւտ մ'որով ճաֆէր իրաւունք ստացաւ «տարրաբանութեան հիմնադիրը» կոչուելու , և այս է զօրաւոր թթուներու գիւտը : Մեր ըրած մի շատ քիմիական փորձերն առանց թթուներու անկարելի պիտի լինէին , բայց ճաֆէրի ժամանակէն առաջ կ'երևի թէ քացախը ծանօթ ամենէ զօրաւոր թթուն էր : Սակայն նա տեսաւ որ արջասպը (ծծմբոյ-թթու-երկաթօքսիտ) տաքցընելով բորակի և պղնձի հետ , կարող է թորել զօլորչի մ'որ երբ պաղի զօրաւոր թթու մը կ'երևէ , զոր այժմ կ'անուանեն քարալուծի թթու (*acide nitrique*) : Այս թթուն գործածեց արծաթ լուծելու համար , և զայն անուշադրի հետ խառնելով զիտեց որ կարող է մինչև անդամ ոսկին լուծել : Անուշադրը տեսակ մ'աղ էր որ ճաֆէրի ժամանակէն առաջ ծանօթ էր Արաբացոց : Ուղտերու քակորը տաքցընելով կ'շինէին զայն , և ամենէն կոչուելուն պատճառն այս էր որ ամենէ առաջ անապատն՝ Ամիննեան Արամազդայ տաճարին մօտ կ'պատրաստէին : Երբ մտածենք որ բոլոր այս փորձերն աւելի քան հազար տարի առաջ եղած են , պիտի պարտաւորինք խոստովանիլ որ ճաֆէր իր ըրած զիւտերուն համար մեծ պատուոյ արժանի է :

ԱՂԱՍԷԿԵՆՈՒԻՍ, 979. — Տեսանք որ տարրաբանութեան մասին Արաբացիք շատ քիչ բան ուսան Յունաց զիրքերէն , բայց մաթէմատիքի և աստղաբաշխութեան մասին շատ բաներ գրուած գտան , և արաբացի աստղաբաշխներ զբաղեցան բաւական ժամանակ յունական գիրքեր թարգմանելով : Տարաբաղդարար՝ աստղաբաշխութեան , կամ երկնային մարմիններու ուսման հետ աստղաբաշխութեան խառնեցին , տեսակ մը մոդական արուեստ , որով կարծեցին թէ կարող պիտի լինին զուշակել ասպղան աստղերուն շրջանը զիտելով : Բայց և այնպէս , շատ նշանաւոր արաբացի աստղաբաշխներ ելան , որոց մին , Ալբատէկնուիս անուն , բաղմաթիւ լաւ գիտողութիւններ ըրաւ : Նա հաշուեց տարւոյն երկայնութիւնը շատ աւելի ճշգրութեամբ քան Պտղոմէոսն , 363 օր , 5 ժամ , 46 վայրկեան , 24 րոպէ (երկմանրերորդ) տալով անոր , հաշիւ մ'որ իրականէն միայն 4 րոպէ նուազ էր , և ուղեց նաև Պտղոմէոսի մի շատ զիւտողութիւնները : Այս աստղաբաշխէն ետք անուանի եղաւ Իպն Գուսնիս (1008) որ մի շատ կարեւոր աստղաբաշխական պատկերներ գծեց :

ԲԷՆ ՄՈՒՍԱ, 900. — Չափադիտական ուսմանց մէջ նշանաւոր եղաւ Մուհամմէտ Բէն Մուսա , որ գրեթէ Բրիտանոսի 900 թուականին կ'այրէր : Գրահաշուի , կամ տառերու միջոցաւ հաշուելու արուեստին մէջ ամենէ հին արաբացի մատենագիրն եղաւ : «Ալճէպրա» անունն արաբական բառ մ'է , և Արաբացիք շատ ճարտար են այս տեսակ հաշիւներու մէջ : Բէն Մուսա առաջինն է , մեր ծանօթութեան նայելով՝ որ հնդկական թուանշանները գործածեց , այս է 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, հոռոմէական այս I, II, III, IV, և այլն անշահ տառերուն տեղ : Եթէ փորձ մ'ընես հոռոմէական թուանշաններով գումարում մ'ընել պիտի տեսնես թէ ինչ տաղտակի գործողութիւն մ'է և թէ որչափ ժամանակ կ'վատարկի մարդ հնդկական թուանշանները գործածելով : Արաբացիք սոյն տառերը Հնդկացիներէն առին , և Բէն Մուսայէն ետքն ալ միշտ ի գործ գրին , այնպէս որ հիմակ արաբական թուանշաններ կ'իդուին : Ֆրանսացի մը՝ Կերպէրդ անուն , Ռէմսի արքեպիսկոպոսն , որ վերջէն Սեղբեստրոս Բ պապն եղաւ , իր կրթութիւնը ֆորտովայի արաբական համալսարանն առնելով , Բրիտանոսի մօտ 1000 թուականին՝ այդ թուանշաններն Եւրոպա մտցուց : Չէֆը (զբօ) բառն որ 0 ի տեղ կ'գործածուի արաբական լեզուէն առնուած է որ կ'նշանակէ զատարկ կամ ունայն :

ԱՂԱՍԷԿԵՆՈՒԻՍԵՐԸ ՏԵՍԱՐԱՆՈՒԹԵԱՆ ՄԷՋ, 1000
 — Ուրիշ Արաբացի մը՝ զոր պարտաւոր ենք յատկապէս յիշատակել՝ Ալհազէն անուն աստղաբաշխն ու չափադէսն էր որ Ասիական Թուրքիոյ Պասրա քաղաքը ծնաւ 1000 թուականին , բայց իր կենաց մեծ մասն Սպանիա անցուց : Գլխաւորապէս տեսարանական , կամ տեսողական զիտութեան մէջ զիւտեր ըրած է : Ինքն առաջինն եղաւ որ սորվեցուց թէ մարդիկ աւարկաններ կ'տեսնեն , վասն զի մեր բոլորտիքն եղած երբերուն լուսոյ շտապիղները կ'զարնեն պարուտակին* (*retina*) կամ աչքի նուրբ թաղանթին վրայ , և ա-

* Այս բառը Հ. Քալանիին իր Բնաբանութեան մէջ կ'ըստինքն ցանցաթեսակ , Հ. Նուրիճանեան իր Բնագիտութեան մէջ կ'ըստինքն ցանցամաշկ կամ ցանցաթաղանթ , մեծ ընթերցիչ պարուտակ բառն , և ահա արդէն քառանկան զանազանութեան մէջ և նոյն բառի բացարձակութեան համար . և ասոր նման սարիշ շար զանազանութեանէն կան երկու Հայ բնաբան կամ բնագիտական վարդապետներու Բրիտանոսի մէջ : (Թ.)

նոնց սպաւորութիւնը ջրի մը միջոցաւ մեր ուղեղին կ'հասնի : Երբ որ առարկան ինքնին լոյս մ'է, ինչպէս կանթեղի մը բոցը, ճառագայթներ կ'արձակէ որ մեր աչքին կ'հասնին . բայց երբ՝ գրբի մը կամ աթոռի մը պէս՝ լուսաւոր չէ, այն ժամանակ արեւուն ճառագայթներն կամ ուրիշ որ և է լուսատու մարմին մը մեր աչքին կ'ցորանայ և անոր մէջ նկար մը կ'յօրինէ : Նոյնպէս Ալհազէն բացատրեց թէ ինչու համար մէկ առարկայի երկու պատկերը չենք տեսներ, թէև անոր երկու աչք կ'նայինք . նա յայտնեց թէ՛ ըստ որում՝ առարկայի մ'որ և է կէտը թէ՛ մէկ և թէ՛ միւս աչքին մի և նոյն կողմը կ'նկարուի, հետեւապէս միացեալ մէկ պատկեր միայն կ'հասնի ուղեղին : Այս է ցարդ տրուած ամենէ՛ լաւ բացատրութիւնը թէ՛ ինչու համար միայն նկար մը կ'տեսնենք, սակայն դեռ ևս բոլորովին ստոյգ չէ թէ՛ այս բացատրութիւնը զոհարարեցէ և :

Ալհազէն ուրիշ զարմանալի բան մը դտաւ լուսոյ վրայ : Եթէ շիտակ փայտ մ'առնուս և ջրի աւաղանի մը մէջ խոտորնակի ուղղութեամբ բռնես, այնպէս որ անոր կէսը ջրին մէջ դանուի, փայտը Ա կիտին վրայ ծած պիտի երևի, որ ջրին մակերևոյթին կը դպչի, և փոխանակ նշանակեալ Բ կէտն ուղղուելու, այնպէս պիտի երևի թէ Գ կիտին կ'դպչի : Այս բանիս պատճառն այս է որ լուսոյ ճառագայթները խոտորնակ ուղղութիւն մը կ'ստանան երբ տարբեր խտութիւն ունեցող նիւթերէ կ'անցնին :

ՊՍՏ. 3.

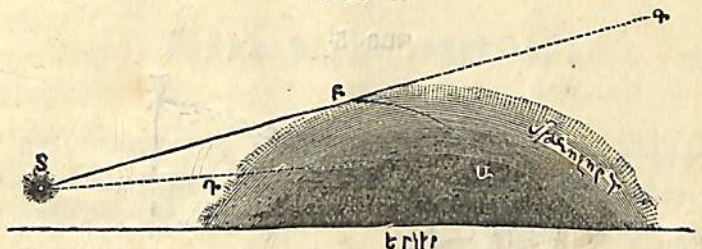


Զուրն աւելի խիտ է քան օդը, և հետեւապէս փայտէն բեկեբեկուած լուսոյ նշանները կ'ծուին երբ ջրէն դուրս ելնելով օդէն կ'անցնին մեր աչքը հասնելու համար : Այս կ'կոչուի Բեկեբեկում, կամ ճառագայթին յետադարձ խորտակումը, և այս բանիս գիւտը պատճառ եղաւ Ալհազէնի խիտ հետաքրքրաշարժ բնական իրողութիւն մը բացատրելու համար :

Նա դիտէր որ մեր գունատին բոլորովին եղած օդը կ'ստանայ քանի երկրին կ'մօտենայ, ուստի հետեւցուց թէ արեւուն, լուսնին և աստղերուն ճառագայթներն անշուշտ պիտի ծուին երբ երկրիս մօտենան և աւելի խիտ օդէն անցնին : Այս է պատճառը, կ'ըսէր նա, որ կարող կ'լինինք տեսնել արեւն իրիկունը հորիզոնէն վար իւրօր իջնելէն ետև, ինչպէս նաև՝ առաւօտուն, վասն զի ճառագայթ-

ներն աստիճանաբար կ'ընկնին մեր երկրին բոլորովին զանուող խտագոյն մթնոլորտէն անցնելով : Այս բանս կ'բացատրէ Կ պատկերը :

ՊՍՏ. 4.



Արեւն հառաջայնեբուն ինչպէս վերադարձի.

Տ, արև. ՏԳ և ՏԴ, ճառագայթներու բռնելք ուղղութիւնն էթէ մթնոլորտ շինէր. ՏԲԱ, ճառագայթ այնպէս ծած որ արևը կ'տեսնուի Աին :

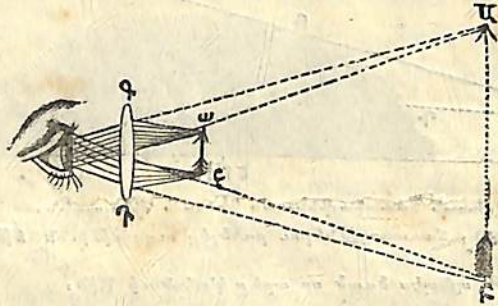
Ենթադրելով որ արևը Տ ին վրայ է, և մարդ մը Ա ին, յայտանի է որ արևէն քաշուած շիտակ ճառագայթ մը, ինչպէս ՏԳ, չպիտի կարենայ Ա ին հասնիլ, վասն զի իր ճամբուն վրայ պիտի հանդիպի երկրին մի մասն . նոյնպէս՝ ճառագայթ մը ՏԳ չպիտի կարենայ երկրին հասնիլ, վասն զի անոր վրայէն պիտի անցնի : Բայց երբ Տ էն մինչև Գ ճառագայթները մթնոլորտին զարնն Բ ին վրայ, իրենց ճամբէն կ'շրջին, և աստիճանաբար կ'կորանան ևս քան զևս թանձր օդէն մինչև որ երկրիս վրայ Ա ին կ'լջնեն, և այսպէս արևը տեսանելի կ'լինի :

Նմանապէս Ալհազէն առաջինն եղաւ որ դիտեց թէ կորնթարդ կամ ուռուցիկ ոսպաձև մը, այսինքն բոլորակ երեսներ ունեցող ապակի մը, մեր ստուարացնող և այրող հայլիններուն պէս, իրերն աւելի մեծ պիտի ցուցնեն՝ եթէ աչքին որ և է առարկայի մէջ յարմար հեռաւորութեամբ տեղ մը դրուին . վասն զի ապակիին երկու երեսներն, քանի ծայրերուն մօտենան, աւելի ևս իւրարմէ շեղելով, ճառագայթները դէպ ի ներքին կողմը կ'ծուեն, այնպէս որ աչքին մէջ վառարանի մը կ'հասնին :

Այս բանս հասկընալու համար, որ և է դիժ մը քաշէ, կեցուր պղտիկ աղեղ մը, թերթ մը թղթի վրայ, և աչքդ անոր մօտեցուր : Այդ աղեղդ այդչափ մօտ գտնուելով՝ շատ մեծ պիտի երևէր եթէ կարենայիր զայն որոշակի տեսնել, բայց ճիշտ անոր համար որ այնքան մօտ է, աչքդ չէ կարող վառել կամ միտսին հաւաքել անկից ելած ճառագայթներն այնպէս որ նկար մը յօրինէ պարու-

տակին վրայ աչքին յետսակողմն . ուստի ուրիշ բան չես տեսներ այլ միայն անորոշ բիծ մը : Բայց չիմակ ան ստուարացրնող ապակի մը ԳԳ, պատ. ԾԷ, և բունէ զայն աչքիդ և աղեղին միջև :

ՊԱՏ. 5.



Արեւիցէ սպիտակ և սպիտակացած աչք .

Եթէ զայն յարմար հեռաորութեան մէջ պահես՝ աղեղն որոշակի պիտի տեսնես , վասն զի ճառագայթներուն մեծ մասն այնպէս պիտի կորանան կամ բեկբէկբն կլորածե ապակիին միջոցաւ որ պարուտակին վառարանին պիտի հասնին : Բայց այս տեղ ուրիշ հետաքրքրաշարժ իրողութիւն մ'երևան կ'երևէ : Տեսողութեան մէկ օրէնքն է , որ երբ լուսոյ ճառագայթներ մեր աչքը կ'մտնեն ուղիղ դժով անոնց կ'հետեւինք , որչափ որ շատ ծուած լինին մեր աչքին հասնելով : Այսպէս քու աղեղը քեզի չպիտի երևի որպէս թէ աք լինէր , այլ , նշանակեալ դժերուն հետեւելով , ստուարացած աղեղ մը պիտի տեսնես , ԱԲ, այնքան հեռաւոր որքան որ սովորաբար մանր առարկաներ որոշակի կ'նշմարես : Ալհազլէնի այս զննութիւնը՝ կլոր ապակիներու մէջէն ճառագայթներու դէպ ի ներքին կողմը շեղելուն կամ մէկ կէտի վրայ հաւաքուելուն վրայ՝ առաջին քայլ մ'էր ակնայնորու գիւան ընելու :

Այս յիշատակուած արագացի գիտնականներէն զատ՝ ուրիշ շատեր կային որ երևելի հանգիսացան , բայց շատ բաներ չգիտնէք անոնց գործերու մասին : Ասոնց կարգէն էր Ավիսէննա (Էպու-Սիննա) 980 Բ. Ե. որու յիշատակութիւնը ստեպ պիտի լսենք իբրև հանքաբանութեան հմուտ մատենագիր մը : Բայց յատուկ յիշատակութեան արժանի իրողութիւնն , Գեպէրի և Ալհազլէնի գիտերէն և հնդկական թուանշաններու կիրառութենէ զատ՝ այս է որ , խաւարին դարերու մէջ , երբ բոլոր Եւրոպա միայն պատերազմներով և տնայն վէճերով կ'զբաղէր , Արաբացիք եղան որ լուսաւորութեան ջահը վառ պահեցին և յարատեւութեամբ արդի գիտերուն ճամբան բացին :

Փ Լ Ո Ւ Ն Ք .

ՄԻՋԻՆ ԴԱՐՈՒ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆ

Ռօժէ Պատօն — Իր «Ասօք գործը» — Իր բացարարութեանը ծիածանէ ծառին — Նա կ'ընէ վառար — Չանաղան կազեր կ'ընէ — Յոյց կ'ույ որ կանթելը զը չկրնար վառել արանց օրէ — Իր նկարագիրը հետադիտակէ զը ծառին — Անառագաստ շարժող նաւերու զբայ կ'իւտի — Պլաշեօ ճիւղա կ'հնարէ կողմնացոյցը — Յոյն գիտէին թէ ծառէն զբոսիւնն սանկ երկաթն էրէն Կաշիւս — Կողմնացոյցին օգուտը նոր երկիրներ քարէլու հաճար — Տպագրութեան գիտար — Կուլտուս Ամերիկան կ'գտնէ — Ասաս Գի Ասմա հարսաւայն կ'եսաքնոն ասորէրը կ'տեսնէ — Մակելլանի նաւն չէրարհէն շրջանը կ'ընէ — Լեճարբո Գա Ալիսէն գիտերը :

Հիմակ պէտք է որ դառնանք Եւրոպա , ուր ազգերը խաւարին դարերէ դուրս ելնելու կ'ճգնէին . և թէպէտ վանօրէից մէջ շատ հմուտ մարդիկ կային , բայց քիչեր կ'զբաղէին գիտութեամբ . իսկ ասով պարագողները՝ շատ անգամ իրենց ժամանակն ի դուր կ'վատնէին ալքիմիական փորձերով , որպէս զի ոսկի շինեն . կամ ասաղաղիտութեամբ , կարծելով թէ պիտի կարենան դէպքերը դուշակել աստղերու միջոցաւ :

Ռօժէ ՊԱՌՕՆ, 1214. — Սակայն 1214ին յԱնկլիա ծնաւ մարդ մ'որ ամեն անկլիացոյ ակնածութեան և յարգանաց արժանի է . վասն զի այն խաւարին ժամանակներն իր բոլոր կեանքը բնութեան գործերը քննելով անցուց և ի սէր գիտութեան բանտի մէջ ստուապեցաւ : Այս մարդն էր Ռօժէ Պաքօն , մեծանուն ալքիմիագէտ մը , որ Իլդէսըր ծնաւ , Սուրսեղշայր , իր կրթութիւն Օքսֆորտի և Բարիզի մէջ աւարտեց , և ապա Ս. Ֆրանչիսկեանց միաբանութեան կարգը մտաւ : Այս պատճառաւ նա ստեպ եղբայր Պաքօն կ'կոչուի : Պաքօնի մեծ երկասիրութիւնն , Ասօք գործ , այնպիսի տարօրինակ ոճով զբուած է որ գժուարին է որոշել թէ իրօք իրչափ բան գիտէր և որչափ միայն նախատեսած էր : Այս միայն յայտնի է որ մի շատ աստղաբաշխական գիտողութիւնները :

րած է, և ծիածանը մեկնած է ըսելով թէ արևուն ճառագայթներն անձրևին կաթիլներէն կ'ընկնելին, ինչպէս որ նոյն ժամանակ զիտած էր նաև Ախտէլիօ, լեհացի իմաստասէր մը:

Պաքօն անուանի է Եւրոպայի մէջ իբրև առաջին մարդն որ վառօք շինեց. հաստատ չգիտենք թէ այս գիւտն Արաբացիներէն ուսաւ, բայց շատ հաւանական է, վասն զի մի և նոյն եղանակը կը յայտնէ վառօք շինելու, ինչ որ յայտնած էր Մարկոս Արաբոս, այսինքն, արջասպ, ածուխ և ծծումբ: Նաև գիտէր որ զանազան կազեր, կամ օրէր կան, ինչպէս ինք կանուանէ, և կ'յայտնէ թէ ասոնցմէ մին բոց կ'հանէ: Նա գտաւ աշակերտի սիրական փորձն, այսինքն ապակեայ զանգակի ներքև կանթեղ վառելը, ցոյց տալու համար որ երբ օդը կ'հասնի կանթեղը կ'մարի: Ա'երևի թէ Պաքօն գիտէր նաև հեռագիտակի տեսութիւնը: Տեղեակ չենք թէ արգեօք հեռագիտակ մը շինած էր թէ ոչ. բայց անտարակոյտ հասկըցած էր թէ որչափ կարևոր պիտի լինէր այդ գործիքն: Այս կը բացատրէ իր Աստի Գործին մէջ այսպէս. «Կարող ենք մեր աչքին և ուրիշ առարկաներու միջև թափանցիկ մարմիններն (այս է, ապակիներ) այնպիսի կերպով դնել որ ճառագայթները բեկեկելին և մեր ուզած կողմն ուղղուին, այնպէս որ կարող լինինք մտակայ կամ հեռաւոր առարկան տեսնել որ և է անկեան ներքև, և այսպէս դիւրին պիտի լինի մեզ անհաւատալի հեռաւորութեան մէջ գտնուած ամեն մանր տառը կարդալ, կամ աւաղի մանր հատիկները համբել, անկեան մեծութեան պատճառաւ, որու ներքև կ'երևին:» Գէթ այս հեռագիտակի պարզ նկարագիր մ'է: Նոյն զբոյն մէջ Պաքօն կ'ըսէ թէ օրին մէկը նաևեր պիտի քալեն ծովու վրայ առանց առագաստի, և կառքեր պիտի ընթանան ճամբաներու վրայ առանց ձիերու, և թէ մարդիկ մեքենաներ պիտի շինեն օդին մէջ թռելու համար: Այս ամենը ցոյց կ'տան որ Պաքօն շատ բաներ երևակայած պիտի լինէր որոնք իրօք 300 տարի ետք զանուեցան. բայց իրեն համար երազներ էին զորս չէր կարող ինքն իրագործել: Աւելորդ չէ նշանակել որ այս Ռօժէ Պաքօնը պէտք չէ շփոթել Քրանսիս Պաքօնի հետ, որ բոլորովին տարբեր մարդ մ'էր, և աւելի քան 200 տարի ետք կ'այրէր:

ՅԱԼԱՎԻՍ ԶԻՈՅՍ. ԿՈՂՄՆԱՅՈՅՑԸ Կ'ԳՏՆԷ, 1300. — Պաքօնի մահուանէ զրեթէ տաս տարի ետք՝ մարդ մը, Նաբոլիի մօտ՝ Ամալֆի անուն պզտիկ գիւղի մը մէջ ծնաւ և նշանաւոր գիւտ

մ'ըրաւ: Այս մարդուն անունն էր Քլավիօ Ճիոյա, և իր գիւտը Զոլայի կողմնացոյցն էր: Քլավիօի ժամանակէն շատ առաջ մարդիկ գիտէին թէ տեսակ մը քար կար երկրիս վրայ որ երկաթն իրեն կ'քաշէր: Հին զրոյց մը կայ թէ այդ քարը գտնողը հովիւ մ'էր, որ՝ երբոր կ'հանգչէր բլրի մը վրայ՝ իր հովուական երկաթէ գաւազանն իր քովը դրաւ, և յետոյ ուզելով վերցընել զայն, տեսաւ որ ժայռին կպչեր էր: Թէև հաւանական է որ այս զրոյցն առասպել մ'է, սակայն այս ստոյգ է որ Յոյներն և ուրիշ շատ ազգեր գիտէին թէ մագնիտը կ'քաշէ երկաթը, յունական մագնիս բառէն, վասն զի կ'կարծուի թէ ամենէ առաջ Իոնիոյ Մագնէս քաղաքը գտնուած լինի:

Երբոր երկաթի կտոր մը մագնիտի վրայ շփուի, երկաթն ևս մագնիտ կ'դառնայ, և ուրիշ երկաթի կտորներ կ'քաշէ: Բայց Քլավիօ Ճիոյա ուրիշ յատկութիւն մը նշմարեց մագնիտեալ երկաթի կտորի մը վրայ, որով իր կողմնացոյցը գտաւ: Նա տեսաւ որ եթէ ասեղ մը կամ երկաթի կտոր մ'որ մագնիտուած է, մէջ տեղէն բարակ լարով մը կախեն, այնպէս պիտի դառնայ որ անոր մէկ ծայրը դէպ ի հիւսիս և միւսը դէպի հարաւ պիտի ուղղուի: Ուստի կլոր քարտէս մ'առնելով՝ հիւսիս, հարաւ, արևելք, արևմուտք նշանակեց, անոր վրայ մագնիտեալ ասեղ մը կցեց որ հիւսիսէն հարաւ կ'ցուցնէր. այս քարտէսը սունկի մը վրայ դրաւ և կոնքի մը մէջ թողուց որ ծփայ: Կոնքն որ կողմն որ դարձնէր ասեղը քարտէսի բոլորտիքը կ'ըջէր մինչև որ ասեղին հիւսիսն հիւսիսակողմն, և հարաւն՝ հարաւակողմը ցուցնէր, և քարտէսին միւս նշաններէն կարող եղաւ ըսել արևմտեան, հիւսիսային-արևմտեան և այլն կողմերը: Ճիոյայի կողմնացոյցն էր:

ՊՍ. 6



Գիւրին է իմանալ թէ այս գիւտն որքան կարևոր էր. վասն զի երբ նա մը ցամաքէն հեռու, ծովու վրայ է, նաւապետն ուրիշ առաջնորդ չունի այլ միայն աստղերը, որ միշտ չեն տեսնուիր, այնպէս որ երբ կողմնացոյց չկար՝ նաւապետը ստիպուած էր ցամաքէն չհեռանալ որպէս զի չմոլորի: Սակայն այս գործին դըտնուելով, որ նաւապետին ցոյց կ'տար թէ նաև որ կողմը կ'ընթանայ, կարող եղաւ համարձակ և ապահով կերպով ծովուն վրայ ուղած կողմը նաւարկել:

Բաւական մեծ վիճարանութիւններ եղան իմանալու համար թէ ամենէ առաջ ո՞վ գտած է կողմնացոյցը : Ոմանք կ'կարծեն թէ Չիւնացիք շատ ժամանակ առաջ զայն կ'գործածէին , բայց հիմակ գիտնական մարդիկ համաձայն կ'հաստատեն թէ Ֆլավիո ինքնին ըրած է այդ գիւտն և թէ ինքն առաջին անգամ գործածած է նաու մէջ : Անտարակոյս անյարմար էր որ կողմնացոյցը միշտ ջրալի կոնքի մը մէջ ծփար . ուստի՝ քարտէսը տուփի մը մէջ՝ սլաքի մը ծայրը գրինս որու բոլորտիքը գիւրաւ կ'գառնայ , և մինչև հիմակ այսպէս կ'չիւնուի : Արովհետև այն ժամանակ Նարոլիի թագաւորը Ֆրանսայի թագաւորական ցեղէն էր , ճիոյա ի պատիւ անոր ասեղին հիւսիսային ծայրն շուշանով մը նշանակեց , և բոլոր ազգերու կողմնացոյցը դեռ նոյն նշանն ունի :

ՏՊԱԳՐՈՒԹԵԱՆ ԳԻՒՏԸ, 1438. — Կողմնացոյցը գտնուելով մարդիկ սկսան յանդուզն ուղեւորութիւններ ընել . բայց այս կիտին վրայ խօսելէն առաջ, պէտք է պահ մը կանկ առնուլ ուրիշ նոր փոփոխութիւն մը ցոյց տալու , որ տեղի ունեցաւ Պաքօնի և Ճիոյայի ժամանակէն զրեթէ 100 տարի ետք : Այս նորութիւնը տպագրութեան զիւտն էր , որ երևան եկաւ 1438ին : Տասն և հինգերորդ դարուն սկիզբներն , ոմանք սկսան փայտեր փորագրել , ինչպէս նաև Ս. Գրոց պատկերներ և տուներ , և ապա մեղան քսելով անոնց տպագրութիւնը թղթի վրայ կ'ընէին : Օր մը Յովհաննէս Աուզէնպէրկ անուն մարդը նկատեց որ եթէ խօսքի մը տառերը զատ զատ շինուին , կրնան շարունակ գործածուիլ : Ուստի սկսաւ այդ տեսակ տառեր շինելու փորձել , և Մայանս քաղաքի Ճոհն ֆոսդի և Պետրոս Շօֆէրի հետ , որոց երկուքն ալ անոր պէս մեքենագործութեամբ կ'զբաղէին , յաջողեցաւ մատաղեայ տառեր շինել , կամ ինչպէս որ կ'կոչուին , տիպարներ : Այս մարդիկ յաջողեցան 1455ին , առաջին անգամ Ս. Գիրքը տպագրել տալ : 1465ին առաջին տպարանը հաստատուեցաւ Իտալիա , և ուրիշ մը Բարիլ քաղաքը 1469ին , մինչդեռ Ֆաքսոն Անկլիա ներմուծեց տպագրութիւնը 1474ին :

Գիւրին է ըմբռնել թէ ինչ զարկ տուաւ այս գիւտը գիտութեան : Արչափ ժամանակ որ մարդիկ ստիպուած էին ամեն գործօրինակել , նոր գործեր շատ ծանր կ'տարածուէին ժողովրդեան մէջ , իսկ հին մատենաներ շատ սուղ և հագուաղիւտ էին . բայց երբ բիւրաւոր օրինակներ սկսան տպուիլ և մէկ տարուան մէջ ծախուիլ ,

հմուտ մարդիկ Յունաց դրական գործերը հաւաքելով տպագրել տուին , և ընթերցողները շատցան : Աւելի կարեւորն այս էր որ նոր գիւտերու վրայ դրեանք մէկ երկրէ ուրիշ երկիր արագորէն անցան , և նոր ճշմարտութեան հետամուտ մարդիկ կարող եղան ուսումնասիրել ինչ որ նաև ուրիշ գիտնական մարդիկ կ'հետազօտէին : Այսպէս տպագրութիւնն առաջին քայլ մ'եղաւ խաւարին զարեբէ դուրս ելնելու :

ՈՒՂԵՒՈՐՈՒԹԻՒՆՆԵՐ ԱՇԵՆԱՐՀԻՍ ԲՈՂՈՐՏԻՐԸ. — Երկրորդ քայլն էր , ինչպէս որ քիչ մ'առաջ ըսի , ծովային կողմնացոյցի կիրառութիւնը : Անշուշտ կ'յիշէք որ Յոյները գիտէին թէ աշխարհս կլոր է . բայց բոլոր այս բաները մոռցուած էին յետոպա Գոթացոց և Վանդալաց արշաւանքէն ի վեր , և մարդիկ վերստին դարձան այն հին կարծեաց թէ երկիրը տափակ էր կերակուրի պնակի մը պէս , իբրև կամար երկինքն ունենալով : Սակայն , նաւորդներ , որ կ'տեսնէին նաւարկութեան ժամանակ , նաւերուն իջնելն ու քիչ քիչ անհետիւն , սկսան մտածել որ երկիրը դնդաձեւ պիտի լինէր , և Քրիստոփոս Կոլումպոս , ժէնովացին , համոզուած էր որ կարող պիտի լինէր Ատլանտեան Ովկիանոսէն նաւարկելով երկիրը բոլորել և Արևելեան Հնդկաստան հասնիլ : Այս խորհրդով 1492 օգոստոսի 3ին՝ Սպանիոյ Բատիքս քաղաքին մօտ եղող , Բալոսի նաւահանդստէն՝ Ճամբայ ելաւ երեք հատ պղտիկ նաւերով , որոց մէջ իննսուն նաւաստիներ կային , և նախ Բանարեան կղզիները դիմեց : Յետոյ երեք շաբաթ շարունակեց իր ուղեւորութիւնը՝ կողմնացոյցին առաջնորդութեամբ՝ առանց ցամաք երկիր մը տեսնելու : Նաւատորմին մէջ կերակուրը սկսաւ պակսիլ , և նաւադն աճ ու դողն մէջ ընկած՝ սպառնացին Կոլումպոսը ծովը նետել եթէ ես չբառնայ . բայց նա աղաչեց որ երեք օր ևս շարունակեն ճամբան և կէս զիշերէն քիչ մ'առաջ , հոկտեմբերի 11ին աղաղակ մը բրդաւ , երկիւր , երկիր , և հետեւալ առտու արշալոյսին նաւէն ցամաքն ելան Պահամայի մէկ կղզին : Նոր աշխարհ մը գտած էին :

Կոլումպոս կարծեց թէ շրջան ընելով Ասիոյ միւս կողմը հասած էր , բայց թէ որ աշխարհացոյցը նայիս պիտի տեսնես որ այդ շրջանին միայն մէկ քառորդն ըրած էր : Նա մուտա 1506ին , առանց իր սխալմունքն իմանալու , թէև մի քանի անգամ նոյն ուղեւորութիւնը կատարեց : Անգամ մը շատ նշանաւոր զիւտ մ'ըբաւ կող-

մնացողին մագնիսական ասեղին նկատմամբ : Վաղուց գիտէին թէ ասեղին ծայրը ճիշտ հիւսիս չէր նայեր , այլ փոքր ինչ արևելեան հիւսիս կ'ուղղուէր : Սակայն Կոլոմպոս գիտեց որ՝ քանի արևմուտք ուղևորէր , ասեղն իր արևելեան ուղղութիւնը կ'կորուսէր և շիտակ հիւսիս կ'նայէր , և ապա աստիճանաբար քիչ մ'արևմտեան կողմը կ'հակէր : Նոյն դիրքը պահեց ասեղը մինչև որ՝ ի դարձին՝ Կոլոմպոս մի և նոյն տեղէն դառնալով՝ տեսաւ որ ասեղն աստիճանաբար իր առջի վայրը հասաւ : Այս փոփոխութենէ հետևյոց քր , թէպէտ մագնիսական ասեղը միշտ գէպ ի հիւսիս կ'ուղղուի , սակայն քիչ մը կ'փոխուի երկրիս տարբեր կողմերը : Այս բանին պատճառը մինչև հիմակ որոշակի բացատրուած չէ , և բաւական է միայն զիտնալ որ այսպէս է :

Երկրորդ մեծ ուղևորութիւնն ընողն եղաւ Վասքո տի Կամա , Բորթուկէզցի մը , որ 1497 յուլիսի 9ին նաւարկեց որպէս զի փորձէ թէ արդեօք կարելի՞ էր Ափրիկէի հարաւային կողմէն շրջան մը ընել : Վասքո տի Կամա յաջողեցաւ , և իր ուղևորութեան ժամանակ գիտեց նոր համաստեղութիւններ որ անտեսանելի էին Բորթուկալի , և երկնից երեսը կ'երևէին : Այս նոր ապացոյց մ'էր երկրիս կլորութեան , վասն զի՝ եթէ միշտ տափակ մակերևոյթի մը շուրջը նաւարկես , միշտ նոյն աստղերը պիտի երևին զլսուի վրայ :

Ի վերջէ երրորդ գտակ մը , Ֆէրտինանտ Մակելլան , սպանիացին , միաքը գրաւ աշխարհիս շրջանն ընել , և 1519 օդոստոսի 10ին ճամբայ ելաւ : Նա գէպ ի արևմուտ նաւարկեց՝ հարաւային Ամերիկայի կողմն , և գտաւ այն նեղուցն որ իր անուամբ Մակելլան կոչուեցաւ : Ապա գէպ ի հիւսիս ուղևորելով , հասարակածին վերայ , մինչև Լադրոնեան կղզիները հասաւ , ուր մահը գտաւ՝ երբ բնիկ թաղաւորին օգնելու համար կ'պատերազմէր : Այն ժամանակ , Սեբաստիան տէլ Գամա , իր տեղակալն , նաւուն հրամանատարութիւնը ստանձնեց , և անվտանգ դարձաւ Ս. Լուքարի նաւահանգիստը , Սէվիլի մօտ , 1522 սեպտեմբերի 7ին : Այս նաւն՝ առաջինն էր՝ որ Մակելլանի նաւապետութեամբ աշխարհիս շրջանն ըրած էր , և այլ և այլ տեղեկութիւններ բերելով նորանոր աստղերու վրայ , մարդիկ սկսան մտածել որ գեռ քննելու շատ բան կար տիեզերքիս վրայ :

ԼԷՈՆԱՐՏՈ ՏԱ ՎԻՆՉԻ . — Չենք կարող տան և վեցերորդ դարն անցնիլ՝ առանց յիշատակելու Լէոնարտո տա Վինչի , մեծ

պատկերհանն , որ միանգամայն շատ անուանի էր մեքենագործութեան մէջ ըրած բաղմամբիւ գիտերուն համար : Լէոնարտո 1452ին ծնաւ ի Վինչի , Թոսքանայի մէջ : Նա սովորաբար կ'իլլուր իբրև պատկերհան , և հետեւապէս շատ մարդիկ չգիտեն որ բնական փիլիսոփայութեան մէջ տանն չորս հատ կարևոր գործեր ձգեց : Նա հնարեց ջրաղօրին , և ջրային գործիներ , նոյնպէս ջուրը դոցելու համար փակարաններ , ինչպէս որ հիմակ կ'գործածենք մեր ջրանցքներուն և գետերուն մէջ : Լէոնարտ քննեց թուշուններուն թռիչքն և փորձ փորձեց մեքենայ մը շինել թռելու համար , և իր ժամանակին ամենէ լաւ մեքենագործը լինելով՝ շատ հետաքրքրաշարժ մեքենաներ շինեց , ինչպէս մանելու մեքենայ մը , ջրհան մը , և հարթիչ մեքենայ մը : Ատոնց մէկ քանին միայն իր զուարճութեան համար շինուած օրինակներ էին . բայց կ'վկայեն որ ինք , Ռօմէ Պաքօնին պէս , իր դարէն շատ առաջ գացող մարդ մ'էր : Ինք գիտութեան մեծ ծառայութիւն մատոյց իր ըրած փորձերով , և պնդելով որ մարդ գիտութեան մէջ այն ժամանակ կ'յառաջանայ երբ բնութեան օրէնքը լաւ կ'ուսումնասիրէ :

Հարցունքս էլիսուր էրէր . — ՏՐԻԲԸՐԻ Ըմացական զարգացման պատմութիւնը . ՊՏՏԸՆ ԲԱՌԻԷԼԻ Բնական փիլիսոփայութեան պատմութիւնը , 1834 . ՍԲԻՆՏՃԷԼԻ Բժշկութեան պատմութիւնը , 1850 . ՀԱՄԱԳԻՏԱՐԱՆ , յօդ . Արարացիք . ՌՕՏՎԷԼԻ Ծնունդ տարրաբանութեան , 1874 . Ճաֆէրի գործերը Ռ . ՌՈՒՍԷԼԻ Թարգմանութիւն , 1678 . ՌԻՎԷԼԻ Մակաձական գիտութեանց պատմութիւնը . ԲԻՒՍԴՆԵՑԻ Տեսողութեան պատմութիւնը , 1772 . ՍՄԻԹԻ Տեսաբանութիւն . ՊԱԲՕՆԻ Աւագ գործը . Պարօն , իր կեանքը , իր գործերն եւ իր վարդապետութիւնները , ՀԷԷՆ՝ՈՒ Մ . ՇԱՐԼ , 1861 . ՎԷՆՏՈՒՐԱ , Բնագիտամանաթիւրական գործեր , ԼԷՈՆԱՐՏՈ ՏԱ ՎԻՆՉԻ , 1797 . ՏՐԻԲԸՐԻ Պայքարը կրօնի եւ գիտութեան մէջ , 1875 :

Մ Ա Ս Ն Գ .

ԱՐԴԻ ԳԻՏՈՒԹԵԱՆ ԾԱԳՈՒՄՆ ՈՒ ԶԱՐԿԱՑՈՒՄԸ

1500—1700

Գ Վ Ո Ւ Խ Փ .

Ժ Զ Դ ԱՐՈՒ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆ

Արդի գրգռութեան ծագումը — Միջին դարու շարժապետութեան — Գիտութեան իրենց ընդհանրական իարգով սաստանախրելու պարտաւեր — Առաջնային պեռութեան Տիեզերաց — Առաջնային կ'ձեռքարածայ Արիստոտելի դրոշմութեան — Իր գործը հրատարակելու կ'ձեռնայ մինչև Ինչոյք ձեռնը — Անգլիայի գործն անդամազնութեան վրայ — Նա ցոյց կ'ուայ որ Ասլեն շար սխալներ ըրաւ Մարդաստան կազմածքը նկարագրելու արեւ — Իր առարն ու ժանը — Գիտութեան համար իր գործին արժէքը — Գալլիլեոյի և Երաստիս անդամազնութիւնը — Անտէր Ինդիանիներ ու արանիներ կ'զննէ — Անդամաբանական լեռնաբան և բուսաբանական պարտէզ զը կ'շինէ — Իր «Բնական պարտութեանը» Ինդիանացի վրայ — Իր ըրած դասակարգութեանը արանիներու ծախն՝ իրենց սերտերուն հասեալ — Իր գործն հանաբանութեան վրայ — Անգլիայի արանիներուն առաջին դրոշմութեանը կ'կողմէ Կեսնէրի յարակազմին վրայ — Արեւմտեան և Երկրան բոյսերը — Պարսկէտայի և Վան Հելմոլտի պարբանութեանը :

Ահա հասանք արդի գիտութեան սկիզբն՝ երբ մեր այժմեան ունեցած ծանօթութեանց հիմնը դրուեցան : Արաբացոց ձեռք եղած մի քանի նախնական զիտերէ զատ՝ նշանաւոր բան մը չտեսնուիր այն խաւարին դարերն ուր ուսեալ մարդիկ իրենց բոլոր ժամանակն անցուցին զրեթէ թարգմանելով և կրկնելով ինչ որ ար-

Տանկէցեարդ դարու հիւսուցիչ հիւսնական ճարտիչ

	Գ. Ե.
Կոպեռնիկոս	1473—1543
Պարակէլսոս	1493—1544
Ղեզալիոս	1514—1564
Քալլեպիոս	1520—1563
Եւստաքիոս	—1570
Կեսնէր	1516—1565
Կեզալպինոս	1519—1603
Մկրտիչ Բորդա	1545—1615
Կիպլերդ	1540—1603
Դիքո Պրահե	1546—1601
Կալիլէոս	1564—1642
Ստեփանոս	—1633
Վան Հելմոլտ	1577—1644
Կիուրդանօ Պրուսօ	—1600

դէն Յոյները դրած էին : Եկաւ ժամանակ մ'երբ այդ մարդիկ սկսան հատալ թէ Պտղոմէոս, Կալէն և Արիստոտէլ զիտական խնդիրները մեծ մասամբ լուծած են, և թէ ոչ ոք իրաւունք ունէր անոնց վճիռներուն վրայ կասկածիլ. բայց քանի Եւրոպա կ'քաղաքակրթուէր և մարդիկ ուսմանց հետեւելու ժամանակ կ'դռնէին, նախ դիտող մը, ապա ուրիշ մը սկսան նկատել որ զեռ ևս մի շատ ճշմարտութիւններ անյայտ կ'մնան, և թէ, որչափ որ Յոյները բնութեան վրայ շատ բաներ ուսած էին, սակայն իրենց ամենէ մեծ գիտնականները ծանօթ իրողութեանց վրայ միայն լաւագոյն տեսութիւններն ըրած էին, և թէ երբէք պնդած չէին թէ իրենց ուսուցած բաները կատարեալ կամ վերջնական են :

Եւ այսպէս մարդիկ սկսան քիչ քիչ իրական գիտողութիւններ և փորձեր ընել, քան թէ միայն գիրքերէ ուսմունք քաղել, և մտաց այս փոփոխութեան վրայ՝ գիտութիւնն սկսաւ արագ քայլեր առնել — և այնքան արագ որ՝ այդ ժամանակէն ի վեր՝ գիտութեան ընդհանուր համբարն աւելցընող հարիւրաւոր գիտնականներէն միայն անուանիները պիտի կարող լինիմ յիշատակել : Եթէ այլ և այլ գիտութեանց յաջորդական քայլերը մի առ մի նկարագրելու փորձ մ'ընեմ, մի շատ հաստիքներ կ'լեցուին, որ միայն կրնան շփոթել քեզ, եթէ արդէն այս նիւթին վրայ ընդարձակ տեղեկութիւն չունիս : Հետեւապէս այս գրքին մէջ միայն արագ ակնարկ մը պիտի նետեմ արդի գիտութեան վերջի չորս դարերուն վրայ, և պիտի ջանամ բացատրել այնպիսի նոր գիտեր որոց պարտաւոր է ամեն բարեկիրթ մարդ անգեակ լինիլ : Սակայն պէտք է ստէպ յիշել որ՝ երբ նոր օրէնքներ դանտղ կամ անոնց հիմը դնող մեծ մարդու մը վրայ կ'խօսիմ, միշտ նուազ ծանօթ գիտողներ եղած են որ իրողութիւններ և պաշտօններ հաւաքած են, որոց վրայ դտակն իր եղբակացութիւնները հիմնած է. եթէ այս ամեն մարդիկն յիշուին անօգուտ անուններու շարք մը միտքդ պիտի շփոթեն :

Պարտաւոր եմ նաև բացատրել այս տեղ այս ծրագիրս թէ՛ ինչու համար զիտերն իրենց ժամանակագրական կարգովը կ'պատմեմ : Անաբարկոյս մէն մի գիտութիւն զատ զատ աւելի լաւ պիտի հասկընայիր, եթէ անոր պատմութիւնն անընդհատ շարունակելի — եթէ՛ օրինակի համար, նախ Աստղաբաշխութեան վրայ խօսէի, ապա Տեսաբանութեան, ապա Ուսողութեան և այսպէս ըստ կարգի : Բայց այս ընթացքով չպիտի ըմբռնէիր թէ ինչպէս մեր ծանօթու-

թիւնները դարէ դար աստիճանաբար զարգացած են, թէ ինչպէս մէկ գիտութեան մէջ եղած զարգացմամբ ուրիշ գիտութիւն մը կարող եղած է նոր ճշմարտութիւններ երևան հանելու : Հետեւապէս, թէ և թուականներու կարգը պահելու համար պիտի ստիպուինք երբեմն մէկ առարկայէ ուրիշ առարկայի մ'անցնիլ, բայց՝ կարծեմ թէ՛ նոր գիտութեան «պատմութիւնը» քեզ ամանդելու լաւագոյն եղանակն այս է :

ՎՈՊԵՌՆԻԿԵՍՆ ՏԵՍՈՒԹԻՒՆ ՏԻԵՋԵՐՈՍ, 1474 — 1513. — Արդէն ըսի (երես 26) որ Բրիստոսի գրեթէ 100 թուականին Պտղոմէոս «Տիեզերաց դրութիւն մը» յօրինեց, որով կ'ենթադրէր թէ մեր փոքրիկ երկիրը բոլոր երկնային մարմիններու կեդրոնն էր, իսկ արեգակը, բոլոր աստղերով և մոլորակներով մեր բոլորախիբը կ'դառնար : Մարդիկ այս դրութեան հաստացին և բոլոր դպրոցներու մէջ ուսուցին գրեթէ հազար չորս հարիւր տարի, երբ տասնվեցերորդ դարուն սկիզբը մարդ մ'ելնեցով՝ այս դրութիւնը մէկզի թողաց, և երկնային մարմիններու շարժման վրայ աւելի լաւ բացատրութիւն մը տուաւ :

Վոլոմպոս Ամերիկա նաւարկելէն մի քանի տարի առաջ՝ Նիկոլոս Վոպեռնիկ, զիւղացի վիրաբոյժի մ'որդին, Աեհաստանի Թորն քաղաքը ծնաւ 1473ին : Մանկութեան հասակին մէջ՝ գիտութեան համար շատ սէր ունէր, և՛ Կրակովիա՝ գիտնականի վկայագիր ստանալէն ետև՝ իբրև մաթեմատիկական ուսմանց դասատու՝ Հռոմ դնաց : Իր բնիկ հայրենիքը վերադարձաւ 1500ին և Բրուսիոյ Ֆրոէնպերկ քաղքին կանոնիկոս եղաւ : Այն տեղ սկսաւ երկինքը քննել իր վերնայարկին պատահանէն, և շատ անգամ բոլոր գիշերը կ'անցընէր մայր եկեղեցւոյ զանգակատունը : Նոյն միջոցին ուշի ուշով կը կարգար Պտղոմէոսի և ուրիշ աստղաբաշխներու տուած բացատրութիւններն արևուն և մոլորակներուն շարժմանց վրայ : Բայց զոհացուցիչ չէր գտներ անոնց և ոչ մի տեսութիւնը, վասն զի իր գիտողութեանց հետ համաձայն չէին : Վերջապէս՝ քսան տարի աշխատելէն ետև՝ այս եղբակացութիւնը հանեց որ՝ Արիստարքոսի տուած բացատրութիւնն (երես 15) աւելի ճիշտ էր. այն կոչուեցաւ Պեֆագորէոս դրոմեոն, այսինքն թէ արեգակն երկնային մարմիններու կեդրոնը կ'դառնուի, և թէ երկիրն և միւս մոլորակներն անոր բոլորախիբը կ'դառնան :

Այն ժամանակ Վոպեռնիկ բոլորախի քառորդ մը շինեց, այս է,

գործիք մը, արեգական և աստղերուն անկիւնաւոր բարձրութիւնը չափելու, և անով մի շատ դիտողութիւններ ըրաւ արեգական այլ և այլ տարեկան գրեց վրայ, և այդ ամեն դիտողութիւնները կ'Տաստատէին թէ ինչպէս զանազան մոլորակներու շարժումները կրնան բացատրուիլ եթէ արեգակը մոլորակային գրութեան կեդրոնը համարուի: Այս տեսութիւնը գրեց իր մեծ գործին մէջ, որ կ'կոչուի՝ «Երկնային մարմիններու յեղափոխութիւնները»: Այս գործին մէջ ցոյց տուաւ թէ երկիրը պէտք է որ կլոր լինի և ամեն տարի արեգական բոլորտիքը դառնայ: Յայտնեց նաև այն պատճառներն որով Պտղոմէոս սխալած էր կարծելով թէ՛ երկիրը տիեզերաց կեդրոնը կ'դասուի, և զծեց զծածկ մը բացատրելու համար արեգական բոլորտիքը մեր երկրին ու մոլորակներուն ըրած շրջանները: Յետոյ իր գործը շարունակեց և այս ճշմարտութեան վրայ հիմնեց Վաստաբաշխութեան ամփոփ գրութիւն մը, որ շատ կնճառ լինելուն աւելորդ կ'համարիմ այս սեղ մեկնելու: Բայց Կոպեռնիկ չհրատարակեց այդ գործը, վասն զի հասարակաց կարծիքն կ'վախնար, և ժողովուրդը չէր ուզեր հատալ որ մեր աշխարհը բոլոր տիեզերաց կեդրոնը չէ: Ի վերջէ բարեկամները յորդորեցին որ գիրքը տպել սայ, և կատարեալ օրինակ մը հասածն քն իր մահուանէ մի քանի օր առաջ, որ 1543ին պատահեցաւ, երբ նա եօթանասուն տարեկան էր:

Կոպեռնիկի այս գործը նոր աստղաբաշխութեան հիմն եղաւ, և այն գրութիւնը թէ երկիրն ու մոլորակներն արեգական բոլորտիքը կ'դառնան, այնուհետև Կոպեռնիկեան փոխութիւն կոչուեցաւ. բայց երբ հրատարակ ելաւ այդ նշանաւոր տեսութիւնը շատ քիչ մարդիկ հատացին անոր, և Կոպեռնիկի մահուանէ վաթսուտ տարիէ աւելի անցնելէն ետև միայն Կալելէի զիւտերը զայն ընդհանուր ուշադրութեան արժանի ըրին:

ՎԷՉԱԼԻՈՍԻ ԳՈՐԾԵ ԱՆԳԱՄԱՋՆՆՈՒԹԵԱՆ ՎՐԱՅ 1542. — Մինչդեռ Կոպեռնիկ կ'հաստատէր թէ Պտղոմէոսի տեսութիւնը ճշմարիտ չէր, Պէլժիգացի մը, Վէզալիոս անուն, սխալ տարակուսիլ որ Կալէն, թէև լաւ բժիշկ մը, մարդկային մարմնոյն կազմութիւնը ճիշտ նկարագրած լինի, վասն զի նա միայն կենդանիներ անդամատելու արտօնութիւն ունեցած էր:

Նոյրէս Կալելիոս Պրուսէլ քաղաքը ծնաւ 1544ին, երբ զեռ ևս փոքրիկ տղայ մ'էր, անդամազնութեան համար մեծ ե.

աւանդ ունէր, և որովհետև քիչ շատ ստակի տէր էր, իր բոլոր ժամանակն այս ուսման նուիրեց, և շատ անդամ մարմիններ դնելով անդամատելու համար մեծ վտանգներու կ'հանդիպէր, վասն զի այն ժամանակները տակաւին անօրէնութիւն կ'համարուէր զիակներ կտրատելը: Վէզալիոս 1540ին՝ Հիւսիսային Իտալիոյ Բատուա քաղքին համալսարանին Անդամազնութեան դասատու կարգեցաւ, և երկու տարի ետք, երբ տակաւին քսան ութ տարեկան էր, իր «Մեծ Անդամազնութիւն» գործը հրատարակեց, որու մէջ հարգէին «անդամազնութիւն», կամ մարդու մարմնոյն կազմութիւն ուշե ուշով քննած և նկարագրած էր, և անոր այլ և այլ մասերն, իր տալացի ամենէ ընտիր զծաղողներու ձեռք փայտի վրայ փորագրուած գեղեցիկ ու ճշգրիտ պատկերներով ցոյց տրուած էր:

Այս գրքին մէջ Վէզալիոս կ'յայտնէր թէ Կալէն, իր անդամազնութիւնը կենդանիներու մարմիններէն ուսած լինելով՝ ճշիւ չէր նկարագրած մարդու յատուկ եղալ բոլոր ոսկրները: Օրինակի համար, կենդանիներն՝ վերին ծնօտին մէջ տեղի մասին մէջ, ուր կը բուսնին ախուսներն, ոսկր մ'ունին՝ ծնօտին կողմերէն անշատ, և մինչև անդամ կապիկներունն՝ երբ փոքր են, զատ կ'մնայ. բայց մարդու ծնօտն՝ ի ծնէ մէկ հաստատ կտորէ միացած է: Արդ՝ Կալէն այնպէս նկարած է մարդու վերին ծնօտն որպէս թէ զատ ոսկրներէ կազմուած է, և հետևապէս յայտնի է թէ այդ նկարագիրը կենդանի մը դանկին վրայ ըրած պիտի լինէր: Այս և ուրիշ համանման պարագաներու մէջ, Վէզալիոս կ'յորդորէ մարդկային կմախքը քննել և միայն Կալէնի գրածին չվստահել:

Մեծ քայլ մ'էր այս դիտութեան մէջ, և սակայն մարդիկ այնքան վարժած էին կուրօրէն հին հեղինակութեան մը հետեւիլ, որ Վէզալիոս իրեն դէմ շատ թշնամիներ գրգռեց, վասն զի յանդգնած էր Կալէնի ըսածը սխալ գտնել: Գժեթողարար այնպէս պատահեցաւ որ երբ օր մը նոր մեռնող սպանիացիի մը մարմինը կ'կտրուէր, իր քովը գտնուողները կարծեցին թէ անոր սիրալ կ'զարնէ: Իր թշնամիներն այս պարագայէն օդուտ քաղելով ամբաստանեցին զինք որպէս թէ ողջ մարդ մը կ'կտրատէր: Այն ժամանակ Հաւատաքնութեան դատաւորները մահուան պիտի պատապարտէին զինք, եթէ Սպանիոյ Կարոլոս Ե, որու բժիշկն եղած էր, չյորդորէր որ Վէզալիոսն Երուսաղէմ զրկուի ասպաշխարհու համար: Այս ուխտադնացու թնէ գարձին՝ Չանդա կղզոյն մօտ նաւը խորտակելով՝

Վեղալիոս անօթութենէ մնաւ՝ երբ զեռ յիսուն տարեկան էր :

Ի հարկէ շատ թիւր նկարագիրներ կան իր երկասիրութեան մէջ, վասն զի անգամազննութեան ուսմունքը տակաւին նոր կ'սկսէր . բայց այս զիտնականն առաջին անգամ իրողութիւններ քննելու փորձեց, փոխանակ ուրիշներուն ըսածը կրկնելու, և այսպէս Նոր Անդամազննութեան Հիմնադիրը կոչուելու իրաւունքը ստացաւ :

Վեղալիոսի ժամանակակից էին ուրիշ երկու անուանի անդամազննիչներ, Մօսէնայի Գարրիէլ Ֆալօպիոս և Սան-Սէվէրինօի, Նափօլիի մօտ, Բարթօղիմէոս Եւտաքիոս, որ միասին անգամազննութիւնը յառաջ տարին : Եւտաքիոս նկարագրեց բերնին և ականջին մէջ գտնուող խողովակը, որ ցարդ Երասմուս Խոլմէի կը կոչուի, և ուրիշ շատ օգտաւէտ փորձեր ըրաւ, բայց միւս կողմէ շատ կծու լեզուաւ քննադատեց Վեղալիոսը, Կալէնի անգամազննութիւնը վէճի տակ ձգելուն համար :

ԿԵՍՆԷՐԻ ԳՈՐԾԵՐԸ ԿԵՆԿԱՆՆԱԾ ՍԻ ՅՈՒՆԿԵՐՈՒ ՎՐԱՅ, 1551—1565. — Հիմակ պիտի խօսիմ 16րդ դարու մէջ ասորոզ մարդու մը շահագորաւ կենաց վրայ : Մեզմէ շատերը զբեթէ անտեղեակ են աստղաբաշխութեան կամ անդամազննութեան, բայց որ և է տղայ մ'որ զիւրը ծաղիկներ հաւաքած կամ Կենդանաբանական պարտիզի մը մէջ վայրի կենդանիներու նայած է անշուշտ հեաքքիբ պիտի լինի իմանալու թէ ո՞վ էր Կեսնէր, մարդ մ'որ՝ Արիստոտէլի ժամանակէն ի վեր՝ առաջին անգամ բնատիպ բան մը զրած է կենդանիներու և տունկերու վրայ :

Գոնրատ Կեսնէր 1516ին Չուրիխ ծնաւ : Աղքատիկ ընտանիքի մ'որդին էր, և որբ մնալով՝ հօրեղծօր մ'և ուրիշ բարեկամներու ողորմասիրութեամբ իր կրթութիւնն առաւ : Կեսնէր այնքան կ'սիրէր ուսմունքն որ ամեն դժուարութեանց յաղթեց, և իբրև բժիշկ իր վկայագիրն առնէն ետև՝ 1540ին, իր արհեստին շնորհիւ, և՛ Չուրիխի մէջ՝ իբրև Բնական Պատմութեան դասատու՝ բաւական ստակ շահելով, կարող եղաւ իր սիրական ուսմունքը շարունակել : Նա յունարէն, լատիներէն, ֆրանսերէն, իտալերէն, անգլեարէն, և մինչև անգամ՝ մի քանի արևելեան լեզուներ սորվեցաւ և այս լեզուներով գրուած բոլոր գիտական երկերը կարդաց : Կեսնէր թէև շատ փափուկ կազմուածք ունէր, Ալպեան լեռներն, Չուրիցերի, Հիւսիսային Իտալիա և Ֆրանսա ճամբորդութիւն ըրաւ, ստուկեր փնտռելու, և Ազրիական ծովն ու Հռենոս ղեար պաշտե-

ցաւ որպէս զի աղի ու անուշ ջրերու ձկները քննէ, նա յատկապէս մարդ մը գործածեց՝ որ կենդանիներու և տունկերու նկարները քաշէ, և կենդանաբանական թանգարան մը հիմնեց, որ իրենց կարգով շարուած կենդանիներու չոր մասերը կ'պարունակէր : Հաւանական է որ առաջին անգամ հաստատուած կենդանաբանական թանգարանն այս էր : Նոյնպէս բուսաբանական պարտէզ մը հաստատեց ի Չուրիխ և ինք անոր ծախքը վճարեց : Շատ փոյթ տարաւ տունկերու բուժային գործածութիւնը քննելու, և ստէպ իր առողջութիւնը փնտսեց զանազան խոտերու արգիւնքն անձին վրայ փորձելով : Անգամ մ'իր բարեկամները կարծեցին թէ ինքզինքը սպաննած է Տրոսիսոս անուն տունկէն մաս մ'ուտելով, բայց նա բոյժ դտաւ և իր վրայ տեսած երեւոյթները շատ հետաքրքրաշարժ կերպով անոնց պատմեց :

Կեսնէր 1551 և 1565 տարիներուն մէջ հրատարակեց իր անուանի գործը, «Կենդանեաց Պատմութիւնը» հինգ մաս : Երկուքը չորքոտանիներու, մին թուռններու, մին ձուկերու և մին օձերու վրայ : Այս զրբին մէջ իր ժամանակին ծանօթ մէն մի կենդանի կը նկարագրէ, անոր բնական երկիրը, նոյնպէս թէ՛ հին և թէ՛ նոր լեզուներու մէջ ունեցած անունները կ'յիշատակէ : Անոր կենաց միջին երկայնութիւնը կ'հաշուէ, անոր սճումն և ձկնած ձագուկեութուն թիւը, և ո՞ր հիւանդութեան ենթակայ լինելը . կ'բացատրէ նաև անոր բնազդն և օգուտը, և այս ամեն բացատրութեանց կ'յաւելու կենդանիին կազմուածքն ու նկարը : Իր անդեկութեանց մէկ մասը զիբբերէ և բարեկամներէ քաղեց, բայց մեծ մասն ինքն անձամբ հաւաքեց մեծ խնամօք, և անոր պարտաւոր ենք ներկայ ժամանակներս Կենդանեաց Բնական Պատմութեան սիղջնաւորութիւնը :

Բուսաբանութեան մէջ ինքն առաջին փորձն ըրաւ Ճշգրիտ դասակարգութիւն մը հաստատելու, և յայտնեց թէ տունկերու իրարու հետ ունեցած նմանութիւնն իմանալու լաւագոյն եղանակն է անոնց ձաղկիկէն ու սերմերը քննել : Իր ժամանակէն առաջ՝ տունկերն՝ իրենց ընդհանուր տեսքին համեմատ՝ դասակարգուած էին, բայց նա ցոյց տուաւ որ այս դրութիւնը սխալ է, և թէ՛ որչափ որ տունկերը տարբեր կ'երեին, սակայն եթէ իրենց ծաղիկներն ու սերմերը նոյն կերպով շինուած են, պէտք է որ նոյն խումբին մէջ դրուին : Մահը վրայ գալով՝ Կեսնէր չկրցաւ տունկերու վրայ իր մեծ գործը հրատարակել, բայց 1560 տեսակ տունկերու զձագիր-

ներ թողուց, որ գտնուեցան իր մահուանէ ետք: Անտէր գրեց նաև զիրք մը Հանքարանութեան վրայ, որու մէջ զանազան հանքերու քիւրքներու ձեւը դժեց, և երկրին կեղևին մէջ ծածկուած մի շատ բրածոյ խեցիներու պատկերները քաշեց: Այն տարին որ իր գործը լոյս տեսաւ՝ ժանտախտէ մեռաւ: Երբ իմացաւ որ մահը մտաւորապէս, աղաչեց որ զինք թանգարանը տանին, զոր այնքան սիրած էր, և այն տեղ մեռաւ իր կնոջ թևերուն մէջ:

Անտէրի կենաց մէջ մեծ ու հրապուրելի բան մը կայ: Թէեւ աղքատ տղայ մ'էր, սակայն արիարար ամեն ճիգը թափեց ուսմանը սորվելու, և երբ հարուստ եղաւ, իր հարստութիւնը մի միայն գիտութեան համար զործածեց: Ամեն մարդ զինք կ'սիրէր, ծանօթ էր ամենուն իր հաշտարար ոգոյն համար, որով իր գրական և գիտական բարեկամներուն մէջ ծագած վէճերը կ'զարեցընէր, և շատ անգամ իր յատուկ աշխատանքը մէկզկի կ'ընդունար և ուրիշներուն եռանդագին կ'օգնէր: Թէև իր սպարուստը ճարտար հողի ունէր և քառասուն ինն տարեկան չեղած մեռաւ, իր դարուն առաջին բուսաբանն ու կենդանաբանն եղաւ և շատ նշանաւոր ու թանկագին գործեր թողուց: Նա սքանչելի օրինակ մը տուաւ թէ ինչ կարող է ընել մարդ մ'որ ուսմանց ճշմարիտ փափաքը կ'տածէ և խոնարհ, պարկեշտ ու սիրալիր բնաւորութիւն մ'ունի, վասն զի երբ նա ուրիշներուն կ'օգնէր, ինքն ալ օգնականներ ունէր, և երբէք չպիտի կարենար զլուխ հանել ինչ գործ որ կատարեց կենդանաբանութեան և բուսաբանութեան մէջ, եթէ բոլոր երկրիս վերայ բարեկամներ չունենար, որ պատրաստ էին իր խնդրած տեղեկութիւնները հազորդել երբ և ուր որ կամէր:

ԱԷԶԱԼՊԻՆՍԻ ԶԵՌՕՔ ՏՈՒՆԵՆԲՈՒ ԱՌԱՋԻՆ ԳԱՍՏԱՐԳՈՒԹԻՒՆԸ, 1583. — Անտէրի մահուանէ զրեթէ երեսուն տարի ետք, տըրթոր Ա. Ալեքսլիսոս, Բատուայի մէջ բուսաբանութեան դասատու և բժիշկ, առաջին անգամ փորձ փորձեց իր դրութիւնը հաստատել տունկերն իրենց սերմերուն համեմատ գաստորելով: Նախ սկսաւ տունկերը բաժնել ծառերու և խոտերու, ինչպէս որ Թէօփրաստոս ըրած էր (երես 13): Ապա ծառերն երկու կարգի բաժնեց, առաջին, անոնք որոց բողբոջ սերմին ծայրը ցողունէն հեռու, կ'բուսնի, ինչպէս ընկոյզը. երկրորդ, անոնք որոց բողբոջ սերմին ծայրն, այլ ցողունին մօտ կ'բուսնի, ինչպէս խնձորը: Խոտերը տասն երեք կարգի բաժնեց, իրենց սերմերուն

թիւին համեմատ, ի նկատի առնլով այն կարգն որով պատեանին մէջ շարուած են: Օրինակի համար, կան տունկեր որ մէկ սերմանօթ կամ պատեան ունին, որու մէջ բաւական հունտեր կ'զըտնուին, ինչպէս մեր սովորական ոլուն, կան նաև տունկեր, մեկուսին պէս, որ սերմանօթ մ'ունին մանր խղիկներով, մէն մին հունտերով լի:

Նոյն տեսակ սերմանօթ ունեցող տունկերը միասին խմբելով՝ Ալեքսլիսոս տասն երեք կարգ բաժնեց, և տունկերու դասակարգութիւն մը յօրինեց, որ մեծապէս օգտակար պիտի լինէր բուսաբաններուն և լաւագոյն դասակարգութեան մը հասնելու պիտի ծառայէր, եթէ անոր հետեւին. բայց այս դասակարգութիւնն ընդհանրապէս անընդունելի եղաւ, և զրեթէ հարիւր տարի ևս շատ բուսաբաններ հին ճամբան բռնեցին, տունկեր հաւաքելով և անուանելով առանց դասակարգելու: Ալեքսլիսոս շուրջ 1500 տեսակ տունկ կ'ճանչնար, որոց 700ն ինքն անձամբ հաւաքեր էր: Ինքն առաջին անգամ ցոյց տուաւ թէ այն ծաղիկներն որ սերմանօթ չունին այլ միայն առէչներ (կամ թելանման ծիղեր՝ զեղին փոշիով ծածկուած) սովոր են սերմանօթ ունեցող ծաղիկներու վրայ իրենց փոշին թափել, և այս կերպով սերմերը կ'աճին ու կ'հասունանան: Այս տեսակ տունկեր որ առէչները մէկ ծաղկան և սերմանօթն ուրիշ ծաղկան մը մէջ ունին հիմակ էրկուսն տունկեր կ'կոչուին:

ՊԵՏՄՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ՎԱՆ ՀԵԼՄՈՒԴԻ ԳՐԱԿՆԱԿՆԵՐԸ, 1520—1600. — Տասնվեցերորդ դարուն քիմիաբանութեան մէջ նշանակութեան արժանի մեծ բան մը չկայ, բայց պէտք է անցնելով յիշել երկու երևելի մարդիկ. Պարակէլսոս, որ 1493ին Չուլիցերի Նոսիեղէլ քաղաքը ծնած է, և Վան Հելմոնդ, որ 1597ին Պրուքսէլ ծնած է: Պարակէլսոս ժամանակ մը բնագիտութեան և վերաբուժութեան դասատու եղաւ ի Պալ, բայց դասատուութեան պաշտօնը թողուց և Եւրոպա պարտեցաւ իր կենաց մեծ մասն անցընելով: Չանազան բաներէ զատ՝ նա ցոյց տուաւ որ օդը կ'արձարձէ բոցը, և թէ՛ երբոր երկաթ գնես ծծրմբային թթվի մէջ, նոր տեսակ օդ մ'անոր մէջն կ'ելնէ. նոյնպէս յաջողեցաւ արծաթախառն օսկիէն զատել օսկին բորակային թթու գործածելով, որ արծաթը կ'լուծէ և օսկին անօթին խորը կ'մղէ: Սակայն նա այնպիսի մեծ զիւտեր չըրաւ որ հիմակ յարգի լինին, նա մանաւանդ այնպիսի բաներ սորվեցուց որ սնտախ ճամբար

Ճառագայթներ փեղկէն դուրս կ'մնան : Ուստի սոյն առանձին ճառագայթներն ուղղակի պատին վրայ կ'իյնան , և ուրիշներու հետ չեն խառնուիր և այսպէս մաքուր պատկեր մը կ'յօրինեն : Գիւրին է տեսնել Դ՛ պատկերին մէջ որ նկարը վերիվայր պիտի լինի , վասն զի ճառագայթները ծակէն անցնելու ժամանակ զիրար կ'կըտրեն : Բորդայի այս պարզ զիւտը կ'կոչուի , ճառագայթ : Հիմակ այնպէս կ'շարեն ապակիները մութ սենեկին մէջ որ պատկերները շիտակ կ'երևին :

Բորդա իսկոյն տեսաւ որ առարկայից ճշգրիտ նկարները քաշելու համար որքան օդտակար էր այս զիւտը . վասն զի՝ պատին վերայ մարդու մը կամ ծառի մը դունաւոր պատկերը զծելով՝ կարող էր անոր բուն մանրանկարն առնել բոլոր համեմատութեամբն ու գոյներովը : Սակայն՝ աւելի կարեւոր կէտ մը կար . այս փորձով իմացաւ նաև թէ ինչ կերպով կ'տեսնենք առարկաները , և հաստատել թէ Ալհազէն իրաւունք ունէր ըսելով որ մեր շուրջը գտնուող բաներուն լոյսը կ'զարնէ մեր աչաց վրայ : Ասան զի՝ Ըսաւ Բորդա՝ պատուհանին կամ փեղկին մանր ծակն իր ոսպերով , մեր աչքին մանր ծակին կ'նմանի , որ բնական կորնթարգ ոսպ մը կ'պարունակէ , և առարկաները պայծառ կ'տեսնենք՝ վասն զի ճառագայթներն այս մանր ծակէն կ'անցնին : Սակայն նա չգիտէր թէ մեր աչաց որ մասը կ'ներկայէ պատն որու վրայ պատկերը կ'նկարուի , նոյնպէս չգիտէր թէ ինչ պատճառաւ առարկաները շիտակ կ'տեսնենք : Արջէն պիտի իմանանք թէ՛ Քէրլէր՝ շատ տարիներ անցնելէն ետեւ՝ այս պատճառը գտաւ :

Երբ Բորդա յաջողեցաւ պատին վրայ իրական բաներու մաքուր նկարները քաշել , սկսաւ փորձ փորձել արուեստական պատկերներ նկարելու թափանցիկ բարակ թղթի վրայ՝ պատուհանին ծակէն ներմուծելով , և գիտեց որ արևն անոնց շատ սիրուն մէկ նկարը կ'յօրինէր պատին վրայ : Այս կերպով պատերազմի ու որսի ներկայացումներ արտագրեց , և հետեւապէս ճոգուան լապտերը գտնելու օգնեց : Սակայն՝ կ'երևի թէ երբէք զայն ճրագի լուսով չփորձեց . այս փորձը գերմանացի Քիրչըր ըրաւ , գրեթէ յիսուն տարի ետք : Տարակոյս չկայ որ Բորդա քաջ գիտէր զորձածել երկու ստուարացընող ապակիներ այնպէս որ առարկաներն աւելի մօտ և մեծ կ'երևին , բայց ստուգիւ չգիտցուիր թէ ինքն իրօք հեռագէտ մը շինած լինի :

ՏՈՒՅՏՈՐ ԿԻՂՊԷՐԳ , ՀԻՄՆԱԳԻՐ ԵՒ ԵՒՆԿՐԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹԵԱՆ , 1540—1603 . — Գրեթէ այն միջոցին որ Բորդա լուսայ վրայ փորձեր կ'ընէր յիտալիա , Կիլպէրգ անուն անգլիացի մ'առաջին քայլն ըրաւ խիստ զարմանալի և կարեւոր գիտութեան մը մէջ , այս է ելեկտրականութեան : Արդէն հին ժամանակ Յոյները գիտէին որ սաթը շփուելով իրեն կ'ձդէր կամ կ'քաշէր յարգի շիղեր և ուրիշ թեթեւ մարմիններ , և յունական էլէկտրոն բառէն է որ ելեկտրականութիւն բառն ելած է :

Սակայն՝ մինչև վեցերորդ դար՝ ոչ ոք այս հետաքրքրական իրողութեան վրայ փորձ մ'ըրած էր , և առաջին անգամ Տըքտոր Կիլպէրգ , Քոլչէսդրի բժիշկ մը , գտաւ որ՝ սաթէն զատ՝ ուրիշ մարմիններ՝ շփմամբ՝ յարգ , մետաղի փոշի և այլ նիւթեր կ'քաշեն : Այս բանս դու ինքնին կարող ես փորձել հասարակ կնքամովի մը ծայրը շփելով չոր ասուի մը վրայ , և ապա շփուած ծայրը մօտեցընելով կտոր մը թեթեւ թղթի կամ փետուրի կամ թեփի : Պիտի տեսնես որ այդ նիւթերը ցատկելով պիտի կպչին ժամանակ մը կնքամովին , ելեկտրականութեան պատճառաւ , որ կնքամովին շփմամբ յառաջ եկած էր :

Կիլպէրգ ցոյց տուաւ որ սաթը , ագամանդը , բիւրեղը , ծծումբը , կնքամովի , պաղլեղը և ուրիշ մի շատ նիւթեր շփուելով այս ձողութեան զօրութիւնը կ'ստանան , նոյնպէս հաստատեց որ ձողութիւնն աւելի զօրաւոր է երբ օդը չոր և պաղ է քան երբ տաք ու խոնաւ : Այս զիւտը թերևս շատ պզտիկ բան մ'երևի՝ եթէ բազմապատի ելեկտրականութեան վրայ մեր արդի գիտցած սքանչելի իրողութեանց հետ . բայց այս առաջին քայլն էր , և Կիլպէրգի գիւրքը Մաքսիմուս-Գլուկ վրայ (ինչպէս ինքն անուանեց) որ 1600ին լոյս տեսաւ , պէտք է յիշել իբրև ելեկտրականութեան սկզբնական ուսմունք :

ԳԻՔՕ ՊՐԱՀԷ , ԱՍՏՂԱՐԱՇԻՆ , 1546—1601 . — Հիմակ դառնանք աստղաբաշխութեան : Այս վերջին ութսուն տարուան շրջանին մէջ՝ երեք երեսելի մարդիկ , Գիքօ Պրահէ գանեցին՝ Կալիլէոս խտալացին , և Քէրլէր գերմանացին , աստղաբաշխական սքանչելի գիւտեր ըրին :

Գիքօ Պրահէ ծնաւ 1546ին Շուէտի Հէլսինպօրի քաղաքը , որ այն ժամանակ Գանեցոնց ձեռքն էր : Տասն չորս տարեկան էր Պրահէ երբ իմացաւ որ աստղաբաշխները յաջողի են ճշգիւ գու-

շակել թէ 1560ին արեղական խաւարում մը տեղի պիտի ունենայ : Այս բանին վրայ այնքան զարմանք զգաց որ միտքը դրաւ սորվիլ այս հիանալի գիտութիւնն որով մարդ կարող կ'լինէր ապագայ գէպքերը գուշակել : Իր հայրը մտադիր էր որդին իրաւարան ընել, բայց Գիքօ Պրահէ իր ստակով գունտ մ'է գիրքեր գնեց և սկսաւ գաղտնի սորվիլ աստղաբաշխութիւն : Ի վերջէ ծնողքը թոյլ տուին որ իր յատուկ կոչման հետեւի, և այնուհետեւ Պրահէ բուրորովին այս գիտութեամբ պարապեցաւ և գեղեցիկ գործիներ գծագրեց և յօրինեց որպէս զի երկնային մարմինները դիտէ :

Այն ժամանակ՝ Կոպեռնիկի գրութիւնը թեթեւ սպաւորութիւն մը ըրած էր մտաց վրայ, և Գիքօ Պրահէ բուրորովին զայն մերժեց ինքն յատուկ տեսութիւն մը յօրինելով որ Գիպսեան գրութիւն կ'ըսուի : Սակայն շատ չանցաւ այդ գրութիւնն ալ մէկդի գրին և մոռցան : Բայց փոյթ չէր, վասն զի Գիքօ Պրահէ այնքան օգտակար չեղաւ նոր օրէնքներ գտնելով որքան անթիւ ճշգրիտ իրողութիւններ հաւաքելով, որ մեծ արժէք ունեցան իրմէ ետքն եկող աստղաբաշխներուն համար : Պրահէ քսան հինգ տարի բնակեցաւ Պալլի ծովուն Հուէն կղզեակին : Տանիմարգայի Ֆրէտէրիկ Բ թագաւորն անոր տուած էր այդ պղտիկ կղզին, ուր մուտրակաց զանազան շարժումները դիտեց, ստուգեց, հաստատուն աստղներուն գիւրքն որոշեց, և մինչև 777 հաս նշանակեց ցուցակի մէջ : Նոյն կղզեակին մէջ Պրահէ շքեղ դիտարան մը շինել տուաւ, զոր Ռուսիէնդարէ : Կամ երկնաքաղաք անուանեց և ամեն տեսակ գործիներով լեցուց, այնպէս որ կարող եղաւ երկնային մարմիններու այլ և այլ գիրքը յատուկ տումարի մը մէջ արձանագրել :

Երբ Ֆրէտէրիկ Բ մեռաւ, Գիքօ հալածանք կրեց և ստիպուեցաւ տարագրել մի քանի նախանձոտ մարդոց պատճառաւ որ զլացան տալու ստացած ուձիկը : Պոհէմիա գնաց նա Ռուտուշֆ Բ կայսեր պաշտպանութեամբ, և այն տեղ յօրինեց այն ընտիր աստղաբաշխական ցուցակներն որ Ռուտուշեան ցուցակներ կոչուեցան, և որ, ինչպէս որ վերջէն պիտի տեսնենք, Ֆէբլէրի համար շատ օգտակար եղան : Գիքօ Պրահէ 1601ին մեռաւ, և զեռ ևս Կալիլէոս և Ֆէբլէր իրենց մեծ գիտերը չէին ըրած :

ԱՆՍԻԿԼԱՍԻ ԱՅԻ ԱՅԻ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ, 1564—1600.
 — Ծնաւ Կալիլէոս Բիզա քաղաքը 1564ին : Իր հայրը, թէև ազնիւ ընտանիքէ, ազբատ էր, բայց տաղանդի տէր և բարեկիրթ

մարդ մը լինելուն՝ բոլոր ճիգը թափեց որպէս զի որդին լաւ դաս տիրարակէ : Ուստի Բիզայի համալսարանը դրաւ զանի, և նպատակն էր բժշկութեան մէջ վարժել տալ : Կալիլէոս ուսաւ բժշկութիւնը Ալեքսանդրոս անուանի բուսաբանին մօտ, բայց նոյն միջոցին երկրաչափութիւնն ալ սորվելու սկսած լինելով, այնքան եռանդով այս ուսմունքը շարունակեց որ հայրն անօգուտ համարեց իր որդւոյն կոչման դէմ գնել և թոյլ տուաւ որ իր բնական ընդունակութեան հետեւի : Տակաւին համալսարանն և հազիւ քսան տարեկան էր Կալիլէոս որ իր առաջին դիւան ըրաւ : Երբ օր մը կ'նայէր կանթեղի մ'որ մայր եկեղեցւոյ առաստաղէն վար կ'տատանէր, դիտեց որ, ճօճումները թէ երկար և թէ կարճ տևէին, միշտ նոյն ժամանակը կ'առնէին մէկ կողմէն միւս կողմն անցնելու համար : Այս բանս ստուգելու մտք՝ մատը բազկերակին վրայ դրաւ և անոր զարկերը կանթեղին մէն մի ճօճումին հետ բաղդատելով, տեսաւ որ միշտ իւրաքանչիւր ճօճումին նոյնքան զարկ կար : Այս պարզ գիտողութիւնը շարունակելով Կալիլէոս գտաւ որ չուանի մը ծայրը կախուած ծանրութիւն մը միշտ նոյն ժամանակը պիտի անցընէ մէկ կողմէ միւսը ճօճելու համար, երբ չուանը նոյն երկայնութիւնն ունի և երբ փոքր է աղեղն որու մէջ ծանրութիւնը կը շարժի : Այս էր ճօճանակներու սկիզբը, ինչպէս որ հիմակ կ'տեսնուին մեր ժամացոյցներուն մէջ, բայց ի սկզբան միայն բժշկները գործածեցին զանոնք որպէս զի հիւանդի մը բազկերակին զարկերուն միջոցը համրեն :

Գոռքանայի դուքսը, Մէտիչեան Ֆէրտինանտ, 1589ին Կալիլէի տաղանդը գնահատելով Բիզայի մէջ մաթեմատիկական ուսմանը դասախօս կարգեց, և այս պաշտօնը վարելու ժամանակն էր որ երեւելի գիտունն իր երկրորդ գիւան ըրաւ, որ ընկնող մարմիններու կը վերաբերի : Նա դիտեց որ քար մը կամ որ և է մարմին մը՝ բարձրէն ընկնելով հետզհետէ աւելի արագ վար կ'իջնէ ընկած վայրկեանէն մինչև դետինը հասնիլը. և մի շատ փորձեր ընելէն ետև՝ նա յաջողեցաւ հաշուել թէ ինչ աստիճան կ'աւելնայ ընկնող մարմնոյն յաջորդական արագութիւնը : Առաջին մանրերկրորդին՝ մարմինն 32 ոտք արագութեամբ կ'իջնայ, երկու մանրերկրորդին՝ 64 ոտք, երեք մանրերկրորդին՝ 96 ոտք և այսպէս շարունակելով իւրաքանչիւր մանրերկրորդին 32 ոտք աւելի շուտ վար կ'իջնայ մինչև որ դետինն իջնէ :

Կալիլէոս արագութեան այս աճումը կամ անկման շուտութիւնը

բացատրեց հետեւեալ կերպով: Քարին ծանրութիւնն է, ըսաւ, որ զայն վար կ'քշէ, և երբ մի անգամ իր ծանրութեամբ դէպ ի վար կ'իջնէ, այս շարժումը նոյն համեմատութեամբ ընդ միշտ պիտի շարունակուէր առանց ձգողութեան: Բայց որովհետեւ ծանրութիւնը դեռ ևս քարը վար քշելու կ'ձգի ճիշտ այնչափ առաջին մանրերկրորդէն ետք որչափ որ ճամբայ ելնելու ժամանակ ըրած էր, ուստի քարը կ'ընկնի նախ իր առաջին շարժման զօրութեամբ, յետոյ առաջին մանրերկրորդին թափին յաւելումով, ապա յաջորդով, և միւս յաջորդական թափերն իրարու աւելնալով մինչև զետիկը կ'հասնի:

Այս բոլորովին ճիշտ բացատրութիւն մ'էր, որչափ որ հնար էր, և Կալիլէոս ուրիշ իրողութիւն մ'ուս հաստատեց փորձով, որ ի սկզբան՝ քիչ մ'այլանդակ կ'երեւի, այսինքն, եթէ երկու ծանրութիւն կամ բեռ, մին թեթեւ և միւսը ծանր, նոյն բարձրութենէ վար ձգուին, երկուքն ալ հաւասար ժամանակի մէջ զետիկը պիտի ընկնին: Կալիլէոս չկրցաւ համոզել Բիզայի ուսումնական մարդիկն որ այս բանիս հաւտան, վասն զի Արիստոտէլ ըսած էր թէ տաս լիտր բեռ տասն անգամ աւելի շուտ վար կ'ընկնի քան թէ մէկ լիտրը: Ուստի համոզելու համար զանոնք զանազան ծանրութեամբ մարմիններ Բիզայի աշտարակը հանեց և զանոնք՝ այդ զիտուններուն աչաց առջև՝ վար նետեց: Սակայն, որչափ որ տեսան թէ այդ մարմիններն հաւասար ժամանակի մէջ վար ընկան, չհամոզուեցան, այնքան յամառ էին և Արիստոտէլի պէս խորհելու տրամադիր: Ի վերջէ այնքան նեղութիւն տուին Կալիլէոսի իր կարծեաց համար՝ որ նա Բիզա քաղքէն ելաւ և Բատուա գնալով ուսուցիչ եղաւ 1592ին:

Աւելի լաւ համոզուելու համար որ Կալիլէոս իրաւունք ունէր և իր հակառակորդներն անիրաւ էին, առ՝ օրինակի համար, հինգ հատ փափուկ կաւէ շինուած գնդակներ, բոլորն ալ մի և նոյն ծանրութեամբ, և մի և նոյն միջոցին նոյն բարձրութենէ վար ձգէ — պիտի տեսնես իսկոյն որ բոլորն ալ միասին պիտի հասնին զետիկը: Յետոյ չորս գնդակները կապէ այնպէս որ իրարու հետ կցուին: Այսպէս հինգերորդ գնդակէն աւելի ծանր պիտի լինին, և սակայն եթէ վերստին նոյն բարձրութենէ բոլորն ալ վար նետես, պատճառ մը չկայ որ չորսն աւելի շուտ վար իջնեն կցուած լինելով քան թէ երբ զատուած էին, և այսպէս հինգ գնդակներն առաջուան պէս միասին վար պիտի ընկնին:

Շարունակելի

Ըսի որ մեծ գնդակներ առնուս, վասն զի՝ եթէ ըստ բաւականին ծանր չլինին, օդն անոնց անկման արդեւք կրնայ դառնալ: Արդարեւ՝ այս փորձն աւելի ճշդիւ կատարելու համար պէտք էր պարտէ մէջ ընել, այսինքն այնպիսի վայր մ'ուսկից օդը հանուած լինէր, վասն զի գիւրին է ըմբռնել թէ օդը, ջրին պէս, թեթեւ քան թէ ծանր մարմին մ'աւելի վեր կ'հանէ և այսպէս կ'ուշացնէ անոր անկումը: Բայց օդահան գործին պեռ ևս հնարուած չէր Կալիլէոսի ժամանակը, ուստի այս փորձն ամենայն ճշդութեամբ չէր կարող կատարել:

Կալիլէոս 1592ին մեքենականութեան վերաբերեալ ուրիշ օրէնք մը դտաւ որ մեծ արժէք ունի, այս է, թէ որ և է ոյժ որ կ'բառնայ մէկ որոշ բանը երկու կողմէ բեռ մը, երկու որոշ բանը պէտք է բառնայ մէկ կողմէ բեռ մը, կամ աւելի պարզ ըսեմ, բեռ մ'որքան թեթեւայ այնքան բարձր կրնայ նոյն ոյժը զայն բառնալ: Եթէ բեռը կրկնապատկես, նոյն ոյժը կ'իսովին վեր պիտի բարձրացնէ. եթէ բեռն եռապատկես, մէկ երրորդ բարձր պիտի հասնէ և այսպէս շարունակ: Այս օրէնքը մեծ կարևորութիւն ունի մեքենականութեան կշիռն որոշելու, բայց չեմ կարող այս տեղ աւելի երկար խօսիլ այս մասին: Գրեթէ նոյն ժամանակն որ Կալիլէոս շարժման այս օրէնքը կ'գտնէր, անուանի ճարտարագէտ մը, Պրուժի Ստեփանոս անուն, զբրոյի մը հրատարակեց որու մէջ բացատրեց մի քանի կարևոր օրէնքներ մարմիններու շարժման և դադարման վրայ, որ հիւմը գրին արդի կալիլէոսի (statics) գիտութեան, կամ հանդարտութեան մէջ գտնուող մարմիններու ուսման:

ՑԵՍՆԱԿՅՅԵՐՈՐԿ ԳԱՐՈՒ ԳԻՏՈՒԹԵԱՆ ԲՈՎԱՆԳԱԿՈՒԹԻՒՆԸ.

— Հիմակ պէտք է որ պահ մը կանկ առնուք Կալիլէոսի պատմութեան մէջ, վասն զի իր աստղագիտական գիտերը յաջորդ գարուն կ'վերաբերին, և ասոնք բացատրելն առաջ՝ կարևոր է համառօտ նշանակել անյեալ հարիւր տարուան միջոցի մէջ գիտութեան ըրած յառաջդիմութիւնը:

Կարծեմ թէ պիտի հաւանիս եթէ ըսեմ որ գոնէ մեծ քայլ մը առին մարդիկ երբ ինքնուրոյն սկսան ամեն բան քննել, և այնուհետև չուզեցին թուրթակի պէս կրկնել ինչ որ Յոյներն աւանդած էին: Աստղաբաշխութեան մէջ Կոպեռնիկ, մաթեմատիկականութեան մէջ Ալեքալիոս, մեքենագործութեան մէջ Կալիլէոս ցոյց տուին որ բաւական չէր Պտղոմէոսի, Կալէնի և Արիստոտէլի գործերէն վկայութիւններ մէջ բերել, այլ մարդիկ պարտաւոր էին բնութեան գործերն ինքնին քննել, եթէ իրապէս կ'փափաքէին Արարչագործութեան օրէնքն իմանալ:

Գ Ա Ո Ւ Ս Չ Ա Ս

ՓԻՒ ԴԱՐՈՒ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆ

Վալիլէոսի աստղագիտական գիտութիւնը — Հերարդիտիլը — Վալիլէոս կը
 Բնէ Լուսինն և անոր վրայ Երկրէ Լայսը կ'ըսէ — Վ'ըսէ Արամադոսայ
 շրջ լուսինները — Վ'որոշէ հասարակական աստղերը մուրաբիներէն — Աստ-
 ղիան Երևանները Վոդեռնիկեան դրոմիները կ'հասարակէ — Վալիլէոս կը
 Նշարէ Սարաբանսի մանեակը այլ որոշակի շեմներ — Վ'որոշէ Արեգակն
 Բնէները — Հասարակականութեան արեանը կ'արդէ շինէ Երկրէ շրջան-
 ուրանալը — Վալիլէոսի հարմարութիւնն ու մահը:

ԻՍԼԻԿԻ ԱՍՏՂԱՐԱՇԵԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆ, 1609—1642

— Տանիսթրոնորդ գարը գեո նոր սկսած էր՝ երբ Վալիլէ բոլոր
 աշխարհն անուր զիտերովը հիացուց: Վ'պատմէ նա որ երբ տա-
 կալին պատանի մ'էր, իր մէկ ընկերին Վոպեռնիկեան գրութեան
 մասին տուած տեղեկութեան վրայ այնքան կ'աբանչանայ որ միաբը
 կ'ընէ զայն ուսումնասիրել, և շուտով անոր ճշմարտութեան կ'հաս-
 մողով: Յակայն տեսաւ նա թէ որչափ դժուարին պիտի լինի ա-
 տոցոցանէ թէ Երկիրն Արևուն բոլորախը կ'դառնայ, և չէ թէ
 Արևն Երկիրն բոլորախը:

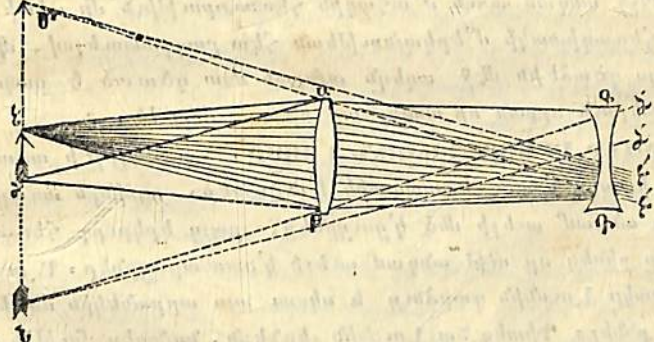
Երբոր Վալիլէ Բատուս գնաց՝ իր ժամանակին մեծ մասն աստղա-
 բաշխութեան ուսումը սորվելու անցուց և արդէն մի քանի կարևոր
 գիտողութիւններ ըրած էր, երբ որ մը, 1609ին, Աննտիկ քա-
 ղաքը գտնուելով՝ իմացաւ որ Հոլանտացի ակնոցադործ մը գործիք
 մը հնարած էր, որ հեռուոր իրերը մօտ կ'ցուցնէր:

Այս զիտն, զոր Պաթոն և Բորդա գուշակած էին, գրեթէ զի-
 պուածով գտան երկու ակնոցադործներ, Զաքարիա Ժանսէն և Հեն-
 րի Լիբելըշէյ: Վ'պատմուի թէ Ժանսէնի որդիքն որ մ'երկու ստուա-
 բացընող հզօր ապակիներու հետ խաղալու ատեն, զիպուածով ի-
 բարու ետև գրին այնպիսի գիրքով մ'որ տան զիմացը գտնուող
 եկեղեցւոյ մը կողմնացոյցն իրենց սովորականէն աւելի մօտ և մեծ
 երեցաւ, և այս տեսնելով իրենց հայրը՝ ապակիները տախտակի մը
 վրայ հաստատեց և իբրև հետաքրքրական բաներ նասօի իշխան

Մօրիսի ընծայեց: Այս պատմութիւնը ստոյգ լինի թէ ոչ, այս ի-
 բու է որ 1609ին, Ժանսէն և Լիբելըշէյ այս կոշտ հեռագիտակ-
 ներն իբրև խաղալիկ շինեցին, թէև չգիտէին թէ որքան օդտակար
 պիտի լինէին այդ խաղալիկները: Բայց երբ Վալիլէ լսեց այս բանը
 իսկոյն հասկըցաւ թէ ինչ մեծ օգուտ կրնայ քաղել երկիրքը զըն-
 նելու համար. ուստի շուտ մը գործի սկսաւ, և քիչ ժամանակէն
 յաջողեցաւ օդտակտ գործիք մը շինելու:

Վալիլէի հեռագիտակին մէկ դժաձևը կ'ներկայէ 87 պատկերը:
 Այժմեան թատրի զիտակին պէս շինուած էր, այսինքն՝ մէկ կ'ընթաց-
 օտպաձև ապակի մը Ա Բ ունէր, որ ճառագայթներն առարկայէն
 դէպ ի ներս կ'ուղղէ կամ կ'հակէ, և մէկ քոքաւոր ոսպաձև մը ԳԳ
 որ դէպ ի դուրս կ'ուղղէ կամ կ'արտօնէ՝ վառարանի մը հասնելէն
 առաջ: Ճառագայթներու կատարեալ կոն մը քաշուած է 87 պատ-

ՊԱՏ. 8



Վալիլէի Գերարդիտիլը:

ԱԲ կորնթարդ ոսպաձև. ԳԳ գոգաւոր ոսպաձև աչքին մօտ. ԶԶ իրական ա-
 ղեղ. ՄՄ աղեղին երկույթական մեծութիւնը. ԷԷ և ԶԶ՝ որ են ԶԶ ճառա-
 գայթներուն կոններն երբ աչաց կ'հասնին. ՄԵՆ անկիւն որու վրայ կ'երեւի
 ստուարացած աղեղը:

կերին մէջ՝ և կէտէն զալով և ուրիշ կոնի մ'ուրուաղիծն չ կէտէն.
 Իրօք աղեղին ամեն կէտերէն ելնող սոյն տեսակ կոնաձև ճառա-
 գայթներ կան, բայց անկարելի է զանոնք ուրուաղիղ դժաձևի մը
 մէջ: Ճառագայթներու իւրաքանչիւր փունջ ԱԲ ոսպաձևին վրայ
 զարնելով՝ կ'մտին (converge) այնպէս որ կիտի մը կամ վառա-
 րանի մը վրայ յանդին, եթէ ԳԳ ոսպաձևին վրայ չընտուին:
 Բայց այս ոսպաձևին մակերևոյթը գոգաւոր լինելուն ճառագայթները
 դուրս կ'հակին կամ վերստին կ'արածմին (diverge), այնպէս որ

ն կոնին ծայրը է է զուգահեռական դժերու ուղղութեամբ կ'հասնի աչքին և շ կոնը շ' շ' ին : Այս կէտէն , ինչպէս որ կ'իշխես , ուղիղ գծով անոնց կ'հետեւինք և նկարը կ'տեսնենք Մ օ Ն անկեան մէջ , այնպէս որ չափազանց ստուարացած կ'երևի : Եթէ թատրոնի դիտակի մէկ խողովակէն որ և է առարկայի մը նայիս , և միւս աչքդ բաց պահես այնպէս որ առարկան իր բնական հեռաւորութեան մէջ նշմարես , կարող ես բուն նկարն ստուարացած նկարով ծածկել , և այսպէս քու ապակիիդ ստուարացուցիչ պորտիւնն իմանալ : Բայց եթէ այս կերպով չբաղդատես զանոնք չպիտի կարող լինիս ստուղել թէ առարկան որքան ստուարացած է , վասն զի մօտ դալ կ'երևի , այնպէս որ Մ Ն և օ ի մէկ կիտին մէջ պիտի գտնուի , և հետեւապէս նուազ ստուարացած լինի :

Պարտաւոր եմ յայտնել որ թէ այս դժաձևին և թէ ԾԴ պատկերին մէջ համեմատութիւնները շատ ճիշտ չեն , վասն զի աստղ մը , մինչև անդամ տուն մ'ահադին հեռաւորութիւն մը պիտի ունենայ հեռադիտակի մ'երկայնութեան հետ բաղդատուելով , մինչդեռ այս գծաձևին մէջ աղեղն այնքան մօտ դժուած է ոսպաձև ապակիներուն որքան որ ասոնք ալ իրարու մօտ են :

ԼՈՒՍԻՆ ԵՐԿՐՈՐԴԱԿԱՆ ԼՈՅՍԸ . — Կալիլէի առաջին հեռադիտակը միայն եռապատիկ կ'մեծցընէր , այսինքն առարկայ մ'երեք անգամ աւելի մեծ կ'ցուցընէր . բայց երկրորդ հեռադիտակ մը շինեց որ ութ անգամ աւելի կ'ստուարացընէր : Այս հեռադիտակը Լուսինն դարձուց և սկսաւ այս արբանեկին մակերեւոյթը քննել : Դիտեց նա Լուսինն լեռներն , նոյնպէս մութին մէջ թաղուած խորունկ խորշերն ու ընդարձակ դաշտերը և կարծեց թէ ուլկիանոսներ են : Յետոյ նկատեց այն հետաքրքրաշարժ լոյսն որ երբորդակն լայ կ'իջուի . այս լոյսը կրնայ տեսնուիլ Լուսինն մթնին կողմն երբ միայն անոր մէկ քառորդ մասը կ'փայլի : Կալիլէ գտաւ որ այս հետաքրքրաշարժ լոյսն երկրին ցոլացումն է . վասն զի պէտք է դիտնալ թէ ինչպէս որ Լուսինն Արեւուն լոյսը գէպ ի մեզ կ'դարձընէ իր ցոլացումը , նոյնպէս մեր երկիրը Արեւուն լոյսը Լուսինն վրայ կ'բեկբեկէ . իսկ երբ մենք նոր լուսինը կ'տեսնենք , Լուսին մէջ մարդն (եթէ իրօք Լուսին մէջ բնակիչ կայ) պիտի տեսնէ մեծ լեցուն երկիր մը և պիտի կարենայ գիշերը շրջել երբէն լասով ինչպէս որ մենք կ'պարտինք լասակային : Երեկոյնն նայէ նոր Լուսինն , և եթէ օդը պայծառ է , պիտի կարող լինիս ան-

շուշտ դիտել Լուսինն մթադոյն մասին աղօտ մէկ ստուերագիծը , որու պատճառն մեր երկրային լուսոյ ցոլացումն է անոր վրայ :

ԱՐԱՄԱՋԴԱՅ ԼՈՒՍԻՆՆԵՐԸ . — Երբ Կալիլէ Լուսինը գննեց և անմեկնելի խնդութեամբ նշմարեց ԾԴԻր Կաթին անբաւաստողներն , իր հեռադիտակը դարձուց Արամազդ մոլորակին : Եթէ զարմանքով դիտեց Արամազդայ մօտ երեք մանր շողուն մարմիններ , աստղերու նման , որ մերկ աչաց բոլորովին անտեսանելի էին : Ասոնց երկուքը մոլորակին արևելեան կողմն էին և միւսն արևմտեան կողմը : Անհամբեր սպասեց հետեւալ գիշերուան , որպէս զի տեսնէ թէ արդեօք Արամազդ այդ աստղերէն պիտի հեռանայ , բայց բոլորն ալ միասին դասաւ , միայն արևելեան կողմն եղող երկու աստղերն նոյն միջոցին արևմտեան կողմը դարձեր էին , և իրարու աւելի մօտ կ'երևէին քան թէ առաջ : Ի սկզբան բոլորովին շփոթեցաւ և չէր կարող բացատրել թէ ինչպէս այս շարժումը տեղի ունեցեր էր , և հետզհետէ գիշերներ դիտելով անգաղար , երբ անամպ էր երկինքը , վերջապէս չորրորդ գիշերը սա եզրակացութիւնը հանեց որ այն երեք Աստղերն Արամազդայ բոլորաբար կ'զառնան , ինչպէս որ Լուսինը կ'զառնայ մեր երկրին շուրջը : Ե՛կէ քանի գիշեր ևս անցընելէն ետք՝ դիտեց որ չորրորդ աստղ մ'նս կար որ անոնց հետ կ'ըջէր , և այսպէս Կալիլէ գտաւ 1610ին Արամազդայ չորս արբանեակները :

Այս իրողութիւնը Կոպեռնիկեան գրութեան առաջին նպաստաւոր մէկ ապացոյցն էր , հասարակ ժողովրդեան մտաց իմանալի : Մինչև այն ժամանակ մոլորակները պարզապէս երկրի բոլորաբար դարձող երկնային լոյսեր կ'համարուէին , բայց այնուհետև կասկած չմնաց որ գոնէ Արամազդ այս չէր միայն , վասն զի մերինին նման գրութիւն մ'ունէր , և մէկի տեղ չորս հատ լուսին , գիշերն անոր լոյս տալու համար : Ըստ սովորութեան , գտնուեցան շատ մարդիկ որ սաստիկ վրդովեցան իմանալով թոր մեր փոքրիկ երկիրն երկնային մարմիններու կեդրոնը չպիտի լինի , և շատ աստղաբաշխներ չուղեցին հաստալ որ Կալիլէ իրօք տեսած լինէր Արամազդայ չորս լուսինները . մանաւանդ մին այնքան յիմար էր որ կ'մերժէր հեռադիտակով նայիլ՝ վախնալով որ զանոնք պիտի տեսնէ :

ԱՍՏՂԱԿԱՆ ԵՐԵՒՈՒՄՆԵՐԸ . — Սակայն Կալիլէ այնուհետև բոլորովին վստահ լինելով որ իր նոր գործիքին օգնութեամբ պիտի կարողանայ այս զեղեցիկ տիեզերքին մէջ նոր հիանալի ճշմար-

տու թիւներն գտնել՝ հողով մարմնով ինքզինքն աստղաբաշխական գիտութեան տուաւ : Շատ ժամանակ չէր անցած երբ ուրիշ ապացոյց մը դուաւ թէ մոլորակներն արեւուն բոլորտիքը կ'դառնան և չէ թէ երկրին բոլորտիքը : Առաջին անգամ Աստղիկ մոլորակը տեսնելուն իր հեռագիտակովը՝ զայն կլոր դտաւ , բայց երբ օր մը այս մոլորակն արեւուն և երկրին մէջ տեղն իջած ժամանակը դիտեց , տեսաւ որ նոր լուսնին պէս մահկաձև էր : Այս երևոյթն իր հետաքրքրութիւնը շարժելով՝ Կալիլէ շարունակեց հետզհետէ իր դիտողութիւններն մինչև որ մոլորակն իր շրջանն ըրաւ արեւուն բոլորտիքը , և հասկըցաւ որ այն՝ մեր լուսնին պէս , փոփոխութիւններ կ'կրէ՝ այս է՝ նախ մահկաձև երևելով և ապա քիչ քիչ լեցուելով : Այսպէս երկրորդ փորձով Կալիլէ հաստատեց որ Կոպեռնիկեան գրութիւնը ճշմարիտ է :

Յետոյ իր ուշադրութիւնը դարձուց Սատուրնոսի , և՛ տարին չալրացած՝ արդէն դտած էր որ այս մոլորակը մինակ չէր , այլ իր երկու կողմը բան մ'ունէր որ՝ իր կարծեօք , երկու մանր աստղեր էին : Այս էր Սատուրնոսի մանեակը . բայց Կալիլէի հեռագիտակը քառական զօրաւոր չէր որ կարելի լինէր որոշակի տեսնել : Ուրիշ անուանի աստղաբաշխ մը , Հուկէնոս անուն , 1639ին դիտեց այդ մանեակն աւելի ընտիր հեռագիտակի մը միջոցաւ և զայն նկարագրեց :

ԱՐԵՎՈՒՆ. ԲԻԾԵՐԸ . — Այն ժամանակ Կալիլէ մեծ փափաք ունէր Հուով դնալու , որպէս զի իր դտած նոր հրաշալի բաները ցոյց տայ այն ֆաղաբին դիտուն մարդոց : Ուստի , 1611ին , իր հեռագիտակն Հուով տարաւ և Քիլիկիայի պարտեզին մէջ գրաւ : Այն տեղն էր որ առաջին անգամ դիտեց արեւուն սև բիծերը , և յայտնեց թէ միշտ նոյն ձևը չունին , այլ երկու երեքն երբեմն միանալով մէկ բիծ կ'լինին , և երբեմն մէկն երեք չորս կտորի կ'բաժնուի : Այս բիծերն , որ ցարդ աստղաբաշխներուն միտքը կ'շփոթեն , ուրիշ մի շատ դիտուներ ալ դիտեցին , և յատկապէս անկլիսացի աստղաբաշխ մը , Հարիոգ անուն , գրեթէ այն միջոցին որ Կալիլէ կ'գտէր : Բայց Կալիլէ այս մեկնութիւնը տուաւ : Եւ յայտնեց թէ բիծերն կ'անոտորապէս քսան և ութ ժամուան մէջ կը դառնան , արեւուն մէկ կողմէն աներևոյթ լինելով և ժամանակէ մ'ետք՝ անոր միւս կողմն երևելով : Ասկից կ'հետեւի որ արեգակն իր աւանցքին վրայ կ'դառնայ քսան ութ ժամուան մէջ :

ԿԱԼԻԼԷ ՀԱՒԱՏԱՒԵՆՈՒԹԵԱՆ ԱՌՋԵՒ . — Հիմակ պիտի խօսիմ Կալիլէի պատմութեան տխուր մէկ պարագային վրայ : Հուով մէջ լաւ ընդունելութիւն գտաւ , և մինչև իսկ Պապն անոր թողակ կապեց : Բայց Հաւատաքնութեան դատաւորներն , որ Պրունտն ողջ ողջ սյրեր էին , սկսան վողովիլ Կալիլէի ըրած նոր դիտաբերուն վրայ , մանաւանդ անոր համար որ նա կ'հաստատէր թէ՛ մեր երկիրն ամեն բանի կեդրոնը չէ , այլ երկնից անհամար աստղերու և մոլորակներու մէջ աննշան կէտ մ'է : Ուստի Կալիլէի ազգարարութիւն ըրին 1616ին պատժելու սպառնալեօք՝ 'եթէ լեզուն չպրկէ և նոր գրութեան վրայ շարունակ խօսի : Սակայն Կալիլէ չուզեց լռել : Արդէն իր աշակերտները կ'սքանչանային իր վերայ և ուր որ երթար չէր դադրեր հրատարակելու իր գտած մեծ ճշմարտութիւնները : Կալիլէ կ'վշտանար որ առ հասարակ մարդիկ կ'դժկամակէին իրեն պէս բացորոշ տեսնել և հասկընալ թէ որքան շքեղ է տիեզերքն , և ստէպ կ'ծու և հեղնական լեզու մը կը գործածէր ճշմարտութեան ըմբոստ գտնուողներուն դէմ :

Ի վերջէ՝ 1632ին , զիրք մը յօրինեց , Տիեզերքի Գրութիւնն անուամբ , որու մէջ բացայայտ հաստատեց Կոպեռնիկեան տեսութեան ճշմարտութիւնը , և սրամտութեամբ ակնարկեց Հաւատաքնութեան ըրած փորձն զինք լուութեան դատապարտելու համար : Այս զիրքը շատ մարդիկ համոզեց , բայց նաև Հաւատաքնութեան ատենին զայրոյթը գրգռեց : Ուստի հրամայեց Կալիլէի (որ այն ժամանակ եօթանասուն տարեկան ծերունի մ'էր) իր առջևը ներկայանալու : Այս անգամ հաւատաքնիչներն՝ մեղաւորի հաղուստով ծունր դնել տուին Կալիլէն և ստիպեցին զինք երգնուլ ձեռքն Աւետարանին վրայ գնելով թէ՛ «Ճշմարիտ չէր որ երկիրն Արեգական բոլորտիքը կ'դառնայ , և թէ այնուհետև ո՛չ գրով և ո՛չ բանիւ չպիտի ծաւալէ այս դատապարտելի հերետութիւնը :» Շատ ցաւալի է մտածել որ Կալիլէ երգում մ'ըրած լինի այնպիսի բանի մը համար որու «Գրութիւնն ինք քաջ գիտէր , բայց աւելի ցաւալին այս է որ Ատուծոյ անուամբ իշխանութիւն վարող մարդիկ ստիպած լինին Կալիլէն որ կամ սուտ խօսի և կամ տանջանք կամ մահու պատիժը կրէ , ճիւղղանս Պրունտի պէս : Կ'ըսեն թէ երբ Կալիլէ ոտք ելաւ , ոտքը գետինը զարնելով բարեկամի մ'ակնաջին փսիսաց . *E pur si muove* (Եւ սակայն երկրը կ'դառնայ) :

Քիչ մը ժամանակ ետք՝ Կալիլէի հրաման տրուեցաւ իր տունն

երթալու, այս պայմանաւ որ դուրս չելնէ առանց Պատին թոյլ առութեան: Այս գիտունն իր ուսմունքը շարունակեց և ուրիշ շատ օգտաւէտ դիտողութիւններ ըրաւ. բայց 1636ին իր աչքերն սկսան տկարանալ և քիչ ատենէն բոլորովին կուրցաւ: Նոյն միջոցին իր մէկ բարեկամին սա սրտաշարժ խօսքերը կ'ըրէր. «Ափսո՛ս, քու սիրական բարեկամդ բոլորովին կորոյս աչքին լոյսը. անբուժելի է այս ցար: Այս երկինքն, այս տիեզերքն, այս երկիրը, զոր զարմանալի դիտողութիւններով հազար անգամ աւելի ընդարձակեցի քան ինչ որ հին դարեր երեւակայած էին, հիմալ իմ սենեկիս նեղ շրջանին մէջ կ'կայանան: Այս է Աստուծոյ կամքը, այս պէտք է լինի և իմն:»

Կալիլէ մեռաւ 1642 յունվար 28ին եօթանասուն ութ տարեկան, իր գործն աւարտելով: Ամեն գիմադրութեանց հակառակ, իր բոլոր գիւտերն հաստատեցին Կոպեռնիկեան տեսութեան ճշմարտութիւնը:

Հոյսոյնն առ զիւրոք հոյսէր. — ՊՐԻՈՒԴԻՍԻ Պիտոմեան մարտիրոսները. ՏՐԻԿՈՒՆԻՍԻ Վալիլէի կեանքը. ՀԵՐՇԷԼԻՍ Աստղաբաշխութիւնը. ՌԻԿԷԼԻՍ Մակաճական գիտութիւնը. ԲՐԻՏՆՆԱԿԱՆ ՀԱՄԵԳԻՏԵԱՆՆ, յօդ. Աստղագիտութիւն. ՊԵՏԷՆ ԲՕՈՒԷԼԻՍ Պատմութիւն բնական իմաստասիրութեան. ՔԱՆՈՒ Քնագիտութիւն:

Փ Լ Ո Ւ Խ Ժ Բ.

ՔԵՔԷՐ, ԳԵՐՄԱՆՅԻ ԱՍՏՂԱԲԱՇԽԷ — Կյանքը Գիւտի էքրս շահագործութեամբ կայսեր — Իր նկարագրին աչաց — Կ'լանայ Արեւ մուրալին ծերեւ Բացարբէլ — Եւ Գիւտի ցոյցաբերն իր ըրած դիտողութեամբ Բաղրատեւով կ'ըրէր Մուրալներու առաջին և երկրորդ օրէնքը — Իր ուրախութեան Կալիլէի Գիտութեան շրջան — Քեքէրի երկրորդ օրէնքը — Գիւտ Պրատէի, Կալիլէի և Քեքէրի աշխատութեանց Բաղրատութեանը:

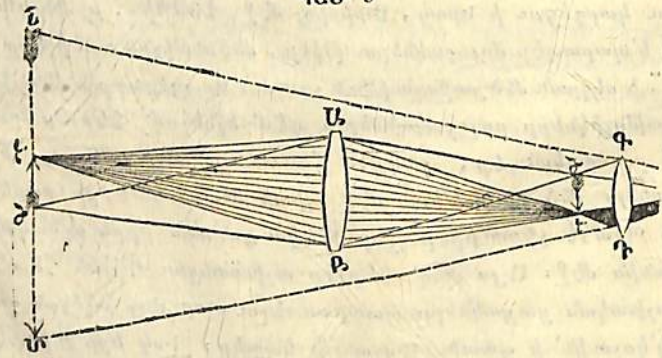
ՔԻՐՈՒԼԻՐ, 1571—1630. — Երբոր Կալիլէ իր հեռագիտակով անձանօթ աշխարհներ գտնելու կ'պարապէր, ուրիշ անուանի աստղագէտ մը, Յովհաննէս Քեքէր անուն, մուրալներու շարժումներու վրայ երեք մեծ օրէնքներ կ'գանէր: Քեքէր ծնաւ 1571ին: Իր ծնողքը, թէև աղնուական, աղքատ էին և միշտ նեղութեան մէջ. բայց այս դժուարութեանց չնայելով Քեքէր յաջողեցաւ դաստիարակուիլ, և մինչև անգամ Տուպինկէնի համալսարանն իր ուսմանց վկայագիրը ստանալ: Աստղաբաշխութեան դասատու կարգեցաւ ի Կրաց, Սախրիոյ մէջ, 1594ին. և մինչդեռ այն տեղը կ'պարապէր մուրալներու թիւը, մեծութիւնն ու ծիրերը գտնելու, ի սկզբան մեծ յաջողութիւն չգտաւ: Կրաց քաղքին մէջ 1597ին կաթոլիկները բողոքականներու դէմ ելնելով Քեքէրը ըստ սրում բողոքական էր, քաղքէն հեռանալու ստիպուեցաւ, և անտարակոյս մեծ նեղութեան մէջ պիտի մնար եթէ իր բարեկամը Գիլքո Պրատէ չհրաւիրէր զինք Բրակա քաղքն՝ իբրև օգնական գիտարանին մէջ: Այս տեղ Քեքէր աշխատեցաւ Գիլքոի հետ աստղաբաշխական ցուցակները պատրաստելու, որ Ռոտտըմի ցոյցաբեր կ'կոչուին ի պատիւ Ռոտտըմի կայսեր: Իսկ երբ Պրատէ մեռաւ 1604ին, ինք անոր յաջորդեց իբրև գլխավոր չափագէտ կայսեր:

ՔԻՐՈՒԼԻՐ ՏԵՍԱՐԱՆՈՒԹԵԱՆ ՎՐԱՅ, 1604. — Թէև Քեքէր գլխավորապէս իբրև աստղաբաշխ կ'աշխատէր, իր առաջին գիրքն, որ 1604ին լոյս տեսաւ, Տեսարանութեան վրայ էր, և այդ գործին մէջ շատ աղւոր կ'նկարագրէ աչքին այլ և այլ մա-

սերու կիրառութիւնն : Նա շատ զմայլեցաւ Բորդայի դաղափարին վրայ թէ աչքը մութ սենեկին նման է, և ցոյց տուաւ որ լուսոյ ճառագայթները, աչքին ոսպնածեկն անցնելէն ետև, ճշմարիտ պատկեր մը կ'նկարեն զլսիվայր պարուտակ ըստած ջիղերու ընտիր ցանցակերտին վրայ, աչքին յետսակողմին վրայ, և անկից տեսողական ջիղով ուղեղին կ'հասնին : Նոյնպէս բացատրեց թէ ինչ պատճառաւ առարկաները զլսիվայր չենք տեսներ, յայտնելով որ՝ ըստ որում մեր միտքն ուղիղ դժի մը վրայ կ'հետևի ամեն մէկ ճառագայթի, այնպէս կ'թուի որ ճառագայթները վերստին ետ կ'գառնան աչքին ոսպնածեկն վրայ, և կ'տեսնենք զանոնք իբր թէ երբէք չըջած չէին : Սակայն այս կէտը բոլորովին ստուգուած չէ բնախօսներու կողմէ :

Քէրլէր շատ աւելի զօրաւոր հեռագիտակ մը հնարեց քան Կալլէլինն : Կարող ես գիտել գառնալով երես 69ին որ Կալլէլի հեռագիտակին սխալմունքն այս էր որ ճառագայթները կ'տարածէր կամ կ'ցրուէր դրսի կողմն, երբ աչքին կ'հասնէին, և այսպէս շատերն դուրս մնալով կ'կորսուէին : Քէրլէր այս անպատեհութեան առաջն առաւ երկու կորնթարգ ոսպնածեկ ասպակներ գործածելով : Իր հեռագիտակին մէջ (տես պատ. 9) ք ճ առարկայէն ելած ճա-

ՊԼՏ. 9



Քէրլէրի հեռագիտակ :

ԱՅ առարկայական ասպակ. ԳԻ աչափայր. ԲՅ ճշմարիտ աղեղ. ԺՅ աղեղին նկարը ճառագայթից վառարանին վրայ. ՄՆ ստուարացած աղեղ :

ռագայթներն Ա Բ ոսպնածեկն վրայ ուղղուելէն ետև՝ Ժ է վառարանը կ'հասնին, ուր աղեղին զլսիվայր նկարը կ'յօրինեն : Եթէ կարենաս այս Ժ է կիտին նուրբ թափանցիկ թուղթ մը դնել հեռագի-

տակի մը վրայ, առարկային նկարն անոր վրայ պիտի նշմարես : Այս նկարէն ԳԻ ոսպնածեկն վրայ ընկած ճառագայթները վերստին ներքնակողմը կ'ուղղուին, ստուարացուցիչ սովորական ասպակին միջոցաւ (տես երես 40), և այսպէս ուղիղ դժերու համեմատ հետևելով՝ աչքը ստուարացած աղեղ մը կ'տեսնէ զլսիվայր ԳԻ և ՄՆի մէջ կիտի մը վրայ : Քէրլէրի հեռագիտակն ասպարէշայան հեռագիտակ կ'կոչուի : Ունի աւելի ընդարձակ ասպարէշ օրէս-օրէան քան Կալլէլինն, այսինքն նոյն միջոցին աւելի լայնատարած միջոց մը կարող ես տեսնել այս հեռագիտակով, բայց, միւս կողմէն՝ ամեն բան վեր ի վայր կ'ցուցնէ :

Աստղաբաշխական գիտողութիւններ ընելու ատեն այնքան փոյթ չէ թէ աստղի մ'որ մասը վեր է. բայց երկրային հեռագիտակներու համար պէտք է ուրիշ ոսպնածեկ ասպակի մը գնել որպէս զի նկարներն իրենց ուղիղ գիբքն առնուն, և Քէրլէրի ժամանակէն ի վեր՝ ուրիշ շատ բարեղուսներ եղած են այս մասին :

ՔԷՐԼԷՐԻ ԱՌԱՋԻՆ ՕՐԷՆՔԸ, 1609. — Իբքօ Պրահէի մահուանէ ետք՝ Քէրլէր շարունակեց Ռուսօլֆեան ցուցակները, և այս առթիւ մոլորակներու շարժումներն սկսաւ վերստին գննել, և ջանաց Արէս (Հրատ) մոլորակին շաղիք կամ ծիրը բացատրող տեսութիւն մը գտնել : Արէան Արեգակէն հեռու գտնուող չորրորդ մոլորակն է. այսպէս Հերմէս (Փայլածու) Արեկին մտաղոյնն է. յետոյ կ'դայ Աստղիկն (Արուսեակ), ապա մեր Երկիրը, և ի վերջէ երկրէն գուրս Արէան է : Իբքօ իր ցուցակներուն մէջ նշանակած էր այն տեղերն ուր մոլորակն այլ և այլ ժամանակներ երևցած էր : Այս գիտողութեանց վրայ Քէրլէր հաշուեց թէ ուր պիտի հասնէր այն՝ ուրիշ որոշեալ ժամանակներ՝ եթէ չըջանակի մը մէջ գառնար, ինչպէս որ նախկին աստղաբաշխներ ենթադրեց էին : Բայց նա գիտեց որ մոլորակն որոշեալ վայրը չհասաւ, և այնքան ստոյգ էր որ Իբքօի գիտողութիւնները ճշմարիտ էին՝ որ համարձակ ըսաւ. «Բոլոր տեսութիւններն անհիմն են եթէ չհամաձայնին Իբքօի տեսածին հետ» : Այսպէս իր փորձերը շարունակեց մինչև որ վերջօպէս երեք նշանաւոր օրէնք գտաւ, որով ոչ միայն Արէսին այլ միւս բոլոր մոլորակներուն շարժումները կ'բացատրուին :

Առաջին օրէնքն այս է, որ մոլորակներն Արեուն շուրջը կ'շարժին չէ թէ բոլորակի այլ ձուածեկ գծով : Գիտես թէ բոլորակ մը գծելու համար կարկինին մէկ ծայրը կիտի մը վրայ կ'դնես և միւսն

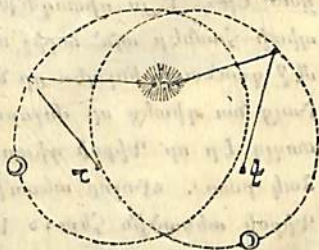
անոր բոլորտիքը կ'զարձընես. միջավայրը կ'կոչուի կեդրոն կամ վա-
 րուս : Բայց յոսայեք բոլորակ (ոլորտ) զծելու համար պէտք է որ
 երկու վաղարան ունենաս : Այս իմանալու համար թղթի կտորի մը
 վրայ իրարմէ քիչ մը հեռու երկու զնդասեղ սեւեւէ և երկու ծայ-
 րէն անոնց դերձան կապէ : Գերձանին վրայ շիտակ մատիտ մը զեր-
 այնպէս որ պինդ մը տարածուած լինի, և ապա մատիտը շարժե-
 շրջանակի նախ մէկ կողմն և ապա միւս կողմը : Այսպէս ձուածիր
 մը քաշած պիտի լինիս, և զնդասեղին երկու ծակերը պիտի լինին
 երկու վառարանները : Եթէ Արևը վառարանին միոյն մէջ գծես և
 ձուածրին մէկ կողմը կլոր բոլորակ մը քաշես, այն ժամանակ պի-
 տի ունենաւ մեր Երկրին կամ Արևուն շուրջը շարժող որ և է
 մոլորակի մը շախիղջ : Պիտի տեսնես որ զնդասեղներն որքան ի-
 րարմէ հեռու զնես այնքան ձուածն բոլորակը պիտի երկըննայ :
 Հերմէսի ծիրը շատ աւելի ձուածն է քան թէ Երկրինը : Մոլորակ-
 ներուն ձուածիրներուն մէջ ուրիշ տարբերութիւն մը կայ, այս-
 ինքն բոլորն ալ նոյն ուղղութիւնը չունին : Թէև բոլորին վառա-
 րանն Արևն է :

Օրինակի համար, Վե պատկերին մէջ Բ մոլորակին ոլորտին
 մէկ վառարանն է Արևն և միւսն է Գ կէտը, մինչդեռ Մ մոլորա-
 կին ոլորտին մէկ վառարանն է Արևն և միւսն է Դ կէտը, և այս-
 պէս երկու ոլորտները տարբեր դիրքի մէջ կ'զտնուին : Ուստի՝
 Քէրէլէրի առաջին օրէնքն եղաւ այս. Մուրաֆէրն յոսայեք Բուրաֆէ-
 րն մէջ կ'շարժին :

ՔԷՐԷԼԷՐԻ ԵՐԿՐՈՐԳ ՕՐԷՆՔԸ,

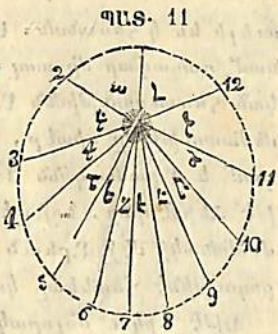
ՊԼՏ. 10

1609. — Իր երկրորդ օրէնքն եղաւ
 մոլորակներուն շարժման համեմատու-
 թիւնը : Նա Գիքօի ցուցակներէն այս
 հետևցուց որ բոլորն ալ շատ աւելի շուտ
 կ'շարժին երբ արևուն մօտն են քան
 հեռի, և շատ հաշիւներ ընելէն ետև՝
 հետևեալ կանոնն երևան հանեց : Ե-
 թէ կարելի լինէր արևէն զիծ մը քա-



շել մոլորակի մը վրայ տարուան իւրաքանչիւր ամիսուան առաջին
 օրը, պիտի կարենայիր շատ մը միջոցներ պարփակել, իչպէս ա-
 թ, Գ և այլն Վե պատկերին մէջ, և մէն մի միջոցն նոյն մեծու-
 թիւնը պէտի ունենար այլ ոչ նոյն ձևը : Օրինակի համար, երբ

մոլորակը՝ արևուն մօտ՝ Վէն 2 դառնայ,
 շատ շուտ պիտի շարժի և բաւական միոն-
 ներ պիտի առնէ, մինչդեռ եթէ Յէն 7
 ընթանայ աւելի ծանր պիտի շարժի և հա-
 մեմատաբար աւելի քիչ միոն պիտի առնէ :
 Եւ սակայն 7 միջոցը ճիշտ նոյն մեծու-
 թիւնը պիտի ունենայ ինչպէս — միջոցը,
 միայն երկար ու բարակ պիտի լինի՝ կարճ
 ու լայն լինելու տեղ : Հետևապէս Քէր-
 լէրի գտած երկրորդ օրէնքն այս էր թէ՛ Մուրաֆէրն իրենց կեդ-
 րոնի շուրջն հաստար միջոցներ կ'գծին հաստար ժամանակներու մէջ :



Քէրէլէր այս երկու օրէնքն հրատարակելէն մի քանի ամիս ետը՝
 իմացաւ կախիլէի ըրած զիտերն իր հեռագիտակով — թէ Արա-
 մազք չորս արբանակ ունէր, և թէ Արուսեակ իրօք Արևուն բո-
 լորտիքը կ'զառնայ մեր Առնին պէս երևումներ ունենալով : Գիւ-
 րին է երեսկայել թէ որքան ուրխութիւն զգաց տեսնելով որ
 կոպեռնիկեան գրութիւնն այսպէս ստուգութիւն կ'զանէր և թէ հե-
 ուագիտակը նոր նոր զիտերու դուռ պիտի բանար : Վայնքան մեծ
 եղաւ զարմանքս, կ'ըսէր նա, այս լուրն առնելով, և այնքան սաս-
 տիկ յուզմունք զգացի որ մէկ կողմէ լուրեր բարեկամիս ծիծաղն
 և միւս կողմէ իմ այլայլութիւնս արդեւք կ'լինէին որ նա խօսի և
 ես մտիկ ընեմ : Ս

Այնուհետև Քէրէլէր շատ տարիներ անհանդարտ կեանք մը վա-
 րեց : Կայսրն իր Մաթիաս եղբօք զէմ պատերազմ բացած լինելով՝
 ամսական տալու համար դրամ չունէր : Այսպէս Քէրէլէր սկսաւ
 տառապիլ չբաւորութեամբ, իր սիրական որդին ծաղիկէն մեռաւ,
 հիւանդութիւն մը որ զօրաց հետ քաղաքը մտած էր, և իր կիներն
 ալ քիչ առնէն ցաւէն կեանքը կնքեց : Միայն 1618ին էր որ՝ երբ
 երկրորդ անգամ կարգուելով՝ նոր կայսեր Մաթիասի Հնորհիւ աղ-
 քատութենէ ազատեցաւ, և զժբազդ աստղագէտն բաւական արիու-
 թիւն ու պարապոյ ժամեր գտաւ իր սիրական մոլորակներուն դառ-
 նալու :

ՔԷՐԷԼԷՐԻ ԵՐԿՐՈՐԳ ՕՐԷՆՔԸ, 1619. — Այս թուականին
 էր որ Քէրէլէր անձանձիր աշխատութեամբ կարող եղաւ իր երբոր
 խիստ նշանաւոր օրէնքը գտնել — որով զցոյց թէ մոլորակներն մը-
 քան ժամանակի մէջ Արևուն բոլորտիքը կ'ըջնին, երբոր անորմէ

աւելի ևս կ'հեռանան : Այս դժուարին է իմանալ , բայց պիտի ջանամ գաղափար մը տալ : Քէրէր չղիտէր մէն մի մուրախի թուական հեռաւորութիւնն Արեւն , բայց անոնց հեռաւորութեանց համեմատութիւնը դիտէր , ինչպէս օրինակի համար , Արեւինն 4 անգամ և Արամազդինն $13\frac{1}{2}$ անգամ աւելի հեռու է Արեւն քան թէ Հերմէսինը . նոյնպէս դիտէր թէ իւրաքանչիւր մուրախ որքան ժամանակի մէջ Արեւուն բոլորտիքը կ'ըջէր , ուստի այս երկու խողովակնէ հետեւեալ կանոնը հանեց :

Եթէ երկու մուրախ առնելով անոնց Արեւն հեռաւորութիւնը խորանարդն (cube) և ապա իւրաքանչիւրին Արեւուն բոլորտիքն ըրած շրջանը $\frac{1}{2}$ անգամ , ժամանակի երկու $\frac{1}{2}$ անգամ իրարու հետ այնպէս պիտի համեմատին ինչպէս կ'համեմատի հեռաւորութեան երկու խորանարդները : Օրինակի համար , Արեւը 4 անգամ հեռու է Արեւն ինչպէս Հերմէսը , և հետևապէս 8 անգամ աւելի երկար կ'ըլլանայ անոր շուրջը , վասն զի 4ին խորանարդն է (կամ $4+4+4$) 64 , և 8ին քառակուսին է (կամ 8×8) նաեւ 64 : Այսպէս Հերմէսի հեռաւորութեան խորանարդն Արեւի հեռաւորութեան հետ բաղդատելով է 1 առ 64 , նոյնպէս անոնց շրջանաւոր ժամանակներուն քառակուսին է 1 առ 64 : Այս օրէնքն ամեն մուրախներուն կ'ստատկանի և գիտական ոճով այսպէս կ'ըստացարուի . Մուրախներու շրջանաւոր ժամանակաց խորանարդները կ'աւելանային իրենց հեռաւորութեանց խորանարդներուն հետ :

Քէրէրի այս երեք օրէնքը շատ ամծ գիւտեր էին , մանաւանդ վերջինը , որու համար շատ տարիներ անցոյց աշխատութեամբ և հաշիւներ ընելով : Հուշակաւոր աստղագետն այնչափ զարմանք ու խնդութիւն զգաց այդ օրէնքն հաստատելով՝ որ օր մ'իր մէկ բարեկամին յայտնեց թէ՛ զմայլելի երազ մը կ'ըլլուէր իրեն այդ յողովակնն այնքան ապարդիւն փորձերէ ետք :

Այնուհետև Քէրէրը դրեց և հրատարակեց բազմաթիւ գիրքեր , բայց ուրիշ կարևոր գիւտ մը չըրտ : Ի վերջէ Ռուտովիեան ցուցակներն 1628ին լոյս տեսան , և Քէրէրը Գոսպանայի Մեծ-Գրքէն ոսկի շղթայ մ'ընդունեց Աստղագիտութեան մէջ այնքան նշանաւոր ծառայութիւններ ընելուն համար . սակայն չէր կարող գեռ ևս իր ամսական ընդունիլ և գրամական ներուծիւնը զինք պաշարած էր : Իր անհանդատութենէ սաստիկ տենդով մը բռնուեցաւ և մեռաւ 1630ին՝ վաթսուն տարեկան :

ԳԻՔՈ ՊՐԱՀԷԻ, ԿԱԼԻԿԷԻ ԵՒ ՔԷՐԷՐԻ ԳՈՐԾԵՐԸ ԳԻՏՈՒԹԵԱՆ ՄԻՋ . — Անօգուտ չէ նշանակել այս տեղ թէ

այս երեք աստղագետներն , Գիքօ , Կալիէ և Քէրէր որքան իրարմէ տարբեր մարդիկ են , և սակայն ինչպէս իւրաքանչիւրն իրեն յատուկ սահմանին մէջ գիտութեան նպատեց : Գիքօ միայն իրողութիւններ հաւաքող մարդ մ'էր . իր գործը չոր ու ցամաք էր , և իր ցուցակները թուանշաններու կրօյ մը , այնպէս որ շատ մարդիկ տաղտկալի պիտի գտնեն . սակայն՝ եթէ Գիքօ Պրահէ իր կեանքն այս տաղտկալի գործը կատարելով չանցընէր , Քէրէր երբեք չպիտի գտնէր իր օրէնքները : Կալիէ եռանդոտ սրտով դեատող մ'էր . նա երկնից գեղեցկութիւնը կ'սիրէր , և դիտէր նաև ուրիշներուն սիրելի ընել . իր ամեն գիտողութիւնները ժողովրդային ոճով կ'հաղորդէր աշխարհի , և Կոպեռնիկեան դրութեան ճշմարտութիւնը կը քարոզէր , պարզապէս ցոյց տալով ամենուն թէ ինչպէս իրենք ևս կրնային հաստատել այդ խնդիրն , եթէ միայն երկինքը զննէին :

Քէրէրը բոլորովին տարբեր էր քան Գիքօ և Կալիէ . նա չափազետ էր և ամեն բան իր գլխէն կ'հանէր ուղիղ մեթոտներով : Գիքօյի Գիտողութիւններն առաւ , զորս ճշմարիտ կ'կարծէր , և ուշի ուշով կ'ընէր , երբեմն այս և երբեմն այն հաշիւն ընելով , և միշտ մէկգի կ'ընդունէր երբ կ'նայէր որ $\frac{1}{2}$ չեն : Տարիներ անցոյց այս փորձերով , և կ'արժէր որ անցընէր , վասն զի երեք ճշմարիտ աստղագիտական օրէնք գտան , որ յախտեան պիտի մնան : Այն մը կայ միայն որու Քէրէրը չկրցաւ վերահասու լինիլ . նա դիտէր որ իր գտած օրէնքը ճշմարիտ էին , բայց չգիտէր թէ Կալիէ-համար ճշմարիտ էին : Այս կէտը Նիուզընի վերապահուած էր ապացուցանել զրեթէ յիսուն տարի ետք :

Հարցանալ էլիսուր էրքէր . — ՊՐԻՈՒՍՏԻ Գիտութեան մարտիրոսներ . ՀԵՐՇԷԼԻ Աստղագիտութիւնը . ՏԵՆԻՍԷՆԻ Աստղագիտութիւնն առանց մանկեմաղիքի . ԷՐՍԻ Փողովրդային աստղագիտութիւն . ՏՐԻՆԻՏԻՆԻ Քէրէրի կենսագրութիւնը . ՊԱՏԷՆ ԲՈՒՆԷԼԻ Ռնական իմաստասիրութեան պատմութիւնը :

Ք Լ ՈՒ Խ Ծ Փ.

Ֆրանսիա Պէյսըն (Պալատ) 1561-1626 — Նա կ'ընդլծէ Քիւրուսթիանն իմաստասիրելու Ձեռնարկն էր «Նոր բորձարանն» (Novum organum) Ձեջ — Ռէնէ Տէքարդ, 1596-1650 — Նա կ'ընդլծէ որ կասկածը նախաօրէնք էր բան որքիտակաւ կարծիք — Վելլարբոր Սէլէրս կ'ընդլծէ Բէկէկոն-ժի Երէնքը, 1621 — Այս Երէնքին Բացարարութիւնը:

ՊԱՔՕՆԻ ԱԶԳԱՅՈՒԹԻՒՆԸ ԳԻՏՈՒԹԵԱՆ ՎՐԱՅ. — Թէև այս գիրքը գիտական գիտերու պատմութիւն մ'է և ոչ իմաստասիրութեան, սակայն պարտաւոր եմ դէթ հարեանցի յիշել երկու իմաստասէրներ որ նոյն միջոցին կ'ապրէին, և որոց երկերը մեծ ներդրածութիւն ունեցան գիտութեան վրայ: Ասոնք էին Ֆրանսիս Պաքօն յԱնկլիա, և Ռէնէ Տէքարդ՝ Ֆրանսա:

Ֆրանսիս Պաքօն, որ սովորաբար լորս Պաքօն կ'կոչուի, ծնաւ Լոնտօն 1561ին և մուտ 1626ին: Անկլիոյ իրաւագետ եղաւ 1618ին, Յակոբ Ա թագաւորին օրով, լորս Վէրուլամ և ապա Ս. Ալպանի դերկոմս տիտղոսով, և անուանի քաղաքադէս մը դարձաւ: Պաքօն իր ժամանակին մեծ մասը գիտութեան նուիրեց, և իր անուանակից Ռօմէ Պաքօնի նման, որ տասնևհինգերորդ դարուն կ'ապրէր, կ'երեւի թէ դուշակեց մի շատ գիտեր որ վերջէն եղան: Բայց իր ամենէ օգտակար դործն է Նոր բորձարան կամ Նոր Ձեռնարկը ըսուածն, որ 1620ին լոյս տեսաւ: Այս երկասիրութեան մէջ Պաքօն ծրարեց այն եղանակն որով հարկ է գիտութիւնն ուսնել: Նա սկսեց թէ միայն փորձառութեան վրայ հիմնուած ծանօթութիւնները կրնան ճշմարիտ լինիլ, թէ գիտութիւնը մշակելու միակ ապահով ճամբան է զլստվին ստուգել ամեն մէկ քայլ ուրիշ նոր քայլ մը չ'առած, և թէ պէտք չէ ընդհանուր օրէնքով մը գոհ լինիլ՝ մինչև որ խնդիրը բացատրող բոլոր իրողութիւնները քննութեամբ չ'սպառին:

Օրինակի համար, եթէ կ'ուզես իմանալ թէ ինչ է արտոնութիւնն և ինչպէս կ'գործէ, պէտք չէ գոհ լինիս, կ'ըսէ Պաքօն, արեւուն և կրակին տաքութեան վրայ մի քանի փորձեր ընելով, և այս փորձերէն ետև ընդհանուր օրէնք մը հանես տաքութեան բնութեան

վրայ: Ա՛յ, պարտաւոր ես տաքութիւնը քննել արեւուն ճառագայթներուն մէջ երբ ուղղակի կ'իջնեն և երբ կ'բեկբեկին, նոյնպէս հրային մետէօրաներուն փայլակին և հրալեռներուն մէջ և ամեն տեսակ բոցի մէջ. տաքցած հաստատուն մարմիններու, ջերմ աղբիւրներու, եռուն հեղուկներու, շոգիի և զոլորշիի մէջ, տաքութիւն պահող մարմիններու մէջ, ինչպէս ասուի և մուշտակ. կրակի մօտ գտնուող մարմիններու մէջ, և շփումով տաքցած իրերու մէջ, քսուելով յառաջ եկած կայծերու մէջ, ինչպէս անիւներու լիսեռներու վրայ, տամուկ խոտի տաքութեան մէջ, ինչպէս խարերու դէզերու մէջ. քիմիական փոփոխութեանց մէջ, ինչպէս երբ երկաթը թթուներով կ'լուծուի, կենդանիներու վրայ. զինիի ոգւոյ արդեանց մէջ. համեմներու մէջ, ինչպէս օրինակի համար պղպեղի մէջ, երբոր լեզուիդ վրայ կ'ընես: Իբրք, պէտք է որ տաքութեան ամեն յատկութիւնը քննես մինչև անգամ պաղ ջրի մէջ, որ միտք կ'ըրբբոքէ երբ անոր վրայ լծափես: Այսպէս, կ'ըսէ Պաքօն, երբ ցուցակ մը շինես որու մէջ կ'երեւին այն պայմաններն որով տաքութիւնը կ'այանուի կամ կ'այլալի, այն պատճառներն որ զայն կ'արտադրեն, և այն արդիւնքն որ զայն կ'զրգուեն, այն ժամանակ կարող ես տաքութեան բնութեան և օրինաց վրայ խօսիլ, և թերևս անոր վրայ որոշ և պայծառ գաղափար մ'ունենալ:

Արդէն գիտեցիր անշուշտ որ Պաքօնի այս մեթոտին զլսաւորապէս հետեւած են Աոպեունիկ, Գիբօ Պրահէ, Ալիլէ և Քէրլէր. բայց Պաքօն առաջինն եղաւ որ այս եղանակին վրայ՝ իրրև հետեւելի կանոն՝ սկսեց, և այս ընելով մեծ ծառայութիւն մատուցեց գիտութեան:

ՏԷԿՆՈՂԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹԵԱՆ ՎՐԱՅ. — Ռէնէ Տէքարդ՝ իր իմաստասիրութեամբ օրնեց գիտութեան ուրիշ կերպով մը: Ֆրանսացի է նա ազգաւ, և ծնաւ 1596ին Գուրթնի մէջ, և Ֆրանսայի ամենէ անուանի փիլիսոփաներէն մին եղաւ: Շատ բաներ գրեց գիտութեան վրայ, յատկապէս մատեմատիկայի և երկրաչափութեան վրայ, նոյնպէս մարդկային բնութեան վրայ. բայց այս տեղ մեզի համար նշանակելի կէտն իր այս հաւատն էր թէ՛ մարդուս նպատակը պարտի լինիլ իրական ճշմարտութեան հասնիլ այս կենաց մէջ:

Այնչէս անշուշտ թէ՛ տասնվեցերորդ դարու գիտնական մարդիկ

բառական համարած էին պատասխանել Վեզալիոսի կամ Կալիէի թէ՛ Կալէն կամ Արիստոտէլ դարեր առաջ մարմնագննութեան և բնադիտութեան վերաբերեալ խնդիրներ որոշած լուծած էին, և թէ ինչպէս Հաւատաքննութեան դատաւորները կարծէին որ Կոպեոնիկեան դրուժիւնը կործանած էին յետս կոչում ընելու ստիպելով Կալիէն: Աշխարհային ու կրօնական իշխանութիւնը կուռք մ'էր որու առջև ժողովուրդը գլուխ կ'ծռէր, և ամեն մարդ սոսկալի հերետիկն կ'համարէր տարակուսիլ այն ամեն բաներուն վրայ զոր իրենց նախահարք դառնած ու քարոզած էին: Բայց Տէքարդ ըստա. «Ճշմարիտ չէ ըսելը թէ բան մը գիտենք պարզապէս անոր համար որ մեզի իբրև այն աւանդուած է: Պարտ է իշխանութեան հնազանդիլ, մեր հայրենի կրօնին ու օրինաց հպատակիլ, և այն խնդիրներու մասին զոր անկարող ենք դատել, խոհեմութիւն է ընդունիլ մեզմէ աւելի շատ գիտցողներուն ըսածները: Բայց բան մը գէղարար համար ուրիշ պայմաններ կարևոր են, և թէ ի բաց առեալ այն պարտան ուր որ և է հաւատի կամ կարծիքի համար մէջ բերուած պատճառներն այնքան բացայայտ են մեր մտաց որոց վրայ չենք կարող կասկածիլ, ուրիշ պարագայի մէջ իրաւունք չունինք ըսելու թէ այս ինչ բանին սոսիք լինելը գէղարար, այլ միայն պարտաւոր ենք ըսել թէ մեզի այսպէս ըսած են:»

Գիւրին է իմանալ որ Տէքարդի այս կանոնը՝ թէ ստէպ նախամեծար է կապառնել բան թէ քուրուշին սոսիք լինիլ առանց հիմնաւոր պատճառներու, ինչ մեծ ներդրութիւն ունեցաւ դիտութեան վրայ: Եթէ՛ Կալիէի օրով՝ գիտնական մարդիկ՝ փոխանակ ըսելու թէ՛ «Գիտէնք» որ ծանր բան մ'աւելի շուտ վար կ'ընկնի քան թէ թեթև բան մը, վասն զի Արիստոտէլ այսպէս գրեց, ըսած լինէին համետութեամբ. «Չգիտէնք այդ, վասն զի բնաւ փորձը չենք ըրած. բայց Արիստոտէլի ըսածը հաւանական կ'համարիրք, մինչև որ ուրիշ մարդ մ'անոր սխալած լինելը մեզի ցոյց տայ.» — Եթէ Բիզայի աշտարակն ելնէին այս տրամադրութեամբ, անտարակոյս չպիտի ժխատէին Կալիէի ըրած փորձն, երբ նա անոնց աչաց առջև անոր ստուգութիւնը հաստատեց: Եւ մինչև անգամ հիմակ, արդի ժամանակը, կարող ես գիտել որ ամենէ մեծ և լաւ մարդիկ որ շատ գիւտեր կ'ընեն, անոնք են որ նոր իրողութիւն մը քննելու տրամադիր կ'զանուին, թէ և արդէն աւանդուած բաներուն հակառակ հետևանք մ'առաջ բերէ այդ քննութիւնը. և

այդ մարդիկ երբէք չեն պնդեր թէ բան մ'իբրև ստոյգ գիտէնք, երբ այդ բանն ուշի ուշով չքննեն և անոր ճշմարտութեան չհամոզուին:

Այս վերջին մի քանի էջերը թերևս քիչ մը դժուարաւ ըմբռնես, բայց քեզի համար կարևոր մի քանի դասերը կրնան համառօտ ամփոփուիլ այսպէս — Պաքօն և Տէքարդ միասին մեծապէս նպաստեցին դիտութեան — Պաքօն այս ուղղութեամբ թէ՛ որ և է ստոյգ դրութիւն պէտք է որ իրողութիւններու և մանրադնին փորձերու վրայ հաստատուած լինի. Տէքարդ պնդելով թէ՛ նախապատիւ է խոստովանիլ թէ տգէտ ենք, և աւելի լոյս փնտտել, քան թէ գիտնալու յաւանիլ այն բանն որ բացայայտ ապացոյցներու վրայ հիմնուած չէ:

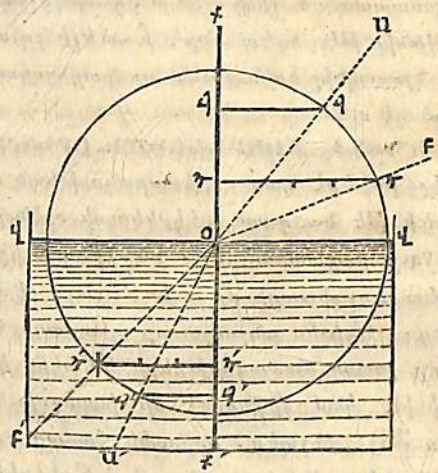
ՍՆԷԿԻՐԱՍ ԿԳՏՆԷ ԲՆԿԱՅԿՈՒՄԻ ՕՐԷՆՐԸ, 1621. — Տէքարդ, ուրիշ բաներէ զատ, Տեսարանութեան վրայ շատ գրեց, և ստէպ կ'յիշուի թէ նա դատաբեկբեկումի օրէնքը: Սակայն այս օրէնքը յառաջուց բացատրած էր, 1621ին, Վիլպորրա Սնէլիոս անուն չափազէտ Հոլանտացի մը, և Տէքարդ միայն աւելի որոշ կերպով մեկնեց: Այիշես անշուշտ որ արարացի Ալհազէն ամենէ առաջ ցցուց որ լուսոյ ճառագայթները կ'հակին կամ կ'բեկբեկին երբ աննօսը նիւթէ կամ միջնորդէ մը խտագոյն նիւթ մը կ'անցնին (տես երես 38), ինչպէս, օրինակի համար, օդէն ջուրը. և միջնորդն որքան խիտ լինի նոյնքան աւելի կ'բեկբեկին ճառագայթները: Վիտելիօ և Բէրլէր չափած են մի քանի անկիւններ ուր ճառագայթները կ'բեկբեկին ջրէ և ապակիէ անցնելով, բայց չգիտէին օրէնք մ'որով կարող լինին հաշուել թէ մասնաւոր ճառագայթ մ'որքան իր ուղեղ ընթացքէն պիտի խոտորէր:

Օրինակի համար, 127 պատկերին մէջ են թաղբէ թէ ՎՎ ա՛մանի մը մէջ ջրի մտկերեղծն է, որու վրայ ՎԲ ճառագայթներն Օ կիտին կ'ընկնին, և կ'բեկբեկին ՄԷՆ Մ՝ և ԲԷՆ Բ՛: Ակներև է որ Բ շատ աւելի կ'խոտորի իր ուղղութեան մէջ քան թէ Վ, ինչպէս որ իսկոյն պիտի տեսնես եթէ ուղեղ քանակ մը դնես մէն մի ճառագայթին ծայրերուն վրայ. իսկ եթէ ուրիշ ճառագայթներ քաշես ասոնց մէջ բոլորն ալ այլ և այլ անկիւններու պիտի բեկբեկին, և անոնք որ ուղղահայեաց դժէն աւելի հեռու կ'գտնուին շատ աւելի պիտի շեղին:

Արդ՝ հեռագիտակներ շինելու համար շատ կարևոր է գիտնալ

Թէ մէն մի ճառագայթ որքան կ'ընկրեկի, և որովհետև ճառագայթները թուով անչափ են, անհնար էր իմանալ այս բանս մինչև որ ընդհանուր կանոն մը չդտնուէր: Մնէ լիտս այս գործին ձեռնարկեց և մի շատ փափուկ փորձերէ ետք յաջողեցաւ օրէնք մը գտնել որ միշտ ճշմարիտ եղաւ: Այս օրէնքն լաւ ևս կ'ըրացատրուի հետևեալ փորձով, որ դժուարին չէ ըմբռնել, թէև տաղտկալի է զայն ճիշդ գիւ կատարել:

ՊԱՏ. 12



Ջրի մէջ բեկեցումի շախմատ.

ՊԱ, ՊԵՐ, ԱՆ, ԲԲ, օրէն ջուրն անցնող ճառագայթներ. Գ՛Գ՛, գիծ Ա ճառագայթէն Գ՛ ուղղահայեացին, ջրի մէջ, որ Գ՛Գ՛ի $\frac{3}{4}$ երկարութիւնն է օդին մէջի Ա ճառագայթէն. ԳԳ՛, Գ՛Գ՛ համանման գծեր Բ ճառագայթէն:

Սև տախտակի մը վրայ բոլորակ մը քաշէ, մէջ տեղէն Գ՛ ուղիղ գծով մը, և ապա գիր տախտակը շիտակ ջրի ամանի մը մէջ այնպէս որ ջրին երեսն Օ կեդրոնէն անցնի: Յետոյ՝ լուսոյ ճառագայթ մ'անցուր այնպէս դրուած խողովակէ մ'որ ճառագայթը տախտակին վրայէն ՎՕ ուղղութիւնը բռնէ, այն ժամանակ ճառագայթը պիտի անցնի ջրէն և ուղղուի կէտ մը Վ: Գիծն ՕՎ պիտի կտրէ բոլորակը Գ կիտին, և ՕՎ՝ գիծը պիտի կտրէ զայն Գ՛ կիտին: Այս երկու կէտերէն քաշէ ԳԳ՛ և Գ՛Գ՛ հորիզոնական գծեր Գ՛՛ շիտակ դժին, տախտակին վրայ: Ապա՝ եթէ այս երկու գծերուն երկայնութիւնն իրարու հետ բաղդատես, պիտի տեսնես որ Գ՛Գ՛ ջրի մէջ ճիշտ Գ՛Գ՛ն երեք չորրորդ մասն է՝ օդին մէջ:

Գարձեալ՝ եթէ ճառագայթը խողովակից ԲՕ ուղղութեամբ արձակես, արդիւնքը նոյնը պիտի լինի: Ջրի մէջ Գ՛Գ՛ի երկայնութիւնը վերատին օդի մէջ Գ՛Գ՛ն երեք չորրորդ մասը պիտի լինի: Եւ այս հաւասարապէս ճշմարիտ է օդէն ջուրն անցնող ամեն ճառագայթներուն համար: Երբ ուղղահայեաց գիծ մը կ'ըրացուի այն կէտէն ուր ճառագայթը ջուրը կ'ընկնի, երկու հորիզոնական գծերն՝ որ ճառագայթը կտրող բոլորակն կեդրին տառաք էն, մէջո նոյն համեմատութիւնը պիտի ունենան, ինչ որ լինի անկիւնն ուր ճառագայթը կ'ըրթէ ջրն: Հետևապէս կ'ըսուի թէ ջրի մէջ՝ բեկեցումի անկիւնն $\frac{3}{4}$ է, որ կ'նշանակէ թէ ամեն մէկ ճառագայթ որ օդէն ջուրը կ'անցնի այդ երկու հորիզոնական գծերը պիտի ունենայ Կին առ 3 համեմատութեամբ: Ջրէն ապակին անցնելով անոնց համեմատութիւնը պիտի լինի 3 առ 2, և ամեն տարբեր նիւթ, ինչպէս սառոյց, սաթ, աղամանդ և այլն իր բեկեցումի յատուկ անկիւնն ունի: Այս նիւթերուն վրայ փորձեր եղած և ցուցակներ շինուած են՝ որով կարող ես իսկոյն իմանալ թէ ինչ է բեկեցումի անկիւնն որ և է մասնաւոր նիւթի մը համար:

Ահա այս օրէնքն էր, այսինքն օդին և խտաղոյն նիւթի մէջ երկու հորիզոնական գծերու համեմատութեան օրէնքն էր զոր գտաւ Մնէ լիտս: Այսպէս կ'ըրացատրեն սոյն օրէնքը մաթեմատիքական ուժով. «Անկիւնն մը թոյնն և բեկեցումի ճառագայթներուն մէջ հորոնաք համեմատութեանը մէջո նոյնն է՝ մէ և նոյն նիւթին համար:» Սակայն այս բաղդատութիւնը լաւ ըմբռնելու համար պէտք է անկիւնաչափութեան տեղեակ լինիլ:

Հարցանալ գիտնոր Գրքեր. — ՀԵՐՇԷԼԻ Քնական իմաստասիրութեան ուսմունքը. ԼՈՒԻՉԻ Քնական իմաստասիրութեան կենսագրական պատմութիւնը. ԲԻՒՎԷԼԻ Քնական գիտութեանց պատմութիւնը. ՊԱՔՕՐԻ «Շոր գործարան». ՀԻՒՔՄԻՅՅԻ Տէրաբղի վրայ. ՄԱՔՄԻՒՄԻՆԻ Շտեմարան. ՀԵՐՇԷԼԻ Քնտանեկան ընթերցմունք. ԵՊԻ Սոյս:

Փ Ա Ո Ւ Խ Փ Պ .

Ֆապրիսիոս Առաքելադէպէն կ'ըսէ երանելոս մէջ որոնալներ —
Հերվէյի շէ-դերն արեան շրջանին վրայ — Այլ և այլ անբնէրոս գիտն
որ արեան անուոր կ'ըսէին — Գասպար Ասելլիոս կ'ըսէր կալնեբալները
— Բէէէր կ'ըսէր հեղաւին անցալ զէպ ի սիրտը — Ուստի կ'ըսէր
— շայնիւր :

ՀԵՐՎԷՅԻ ԳԻՏՈՒՄ ԱՐՄԱՆ ՇՐՋԱՆԻ ՎՐԱՅ, 1619. —
Երբ կայլէ ու Բէբլէր, 1600ին, գեռ ևս նոր սկսած էին ը-
նել իրենց զիւտերը, քսան երկու տարեկան անկլիացի երիտասարդ
մը, Հերվէյ անուն, որ Ֆօլքսըն ծնաւ 1578ին, Բատուա գնաց
որպէս զի անդամազնութիւն ունի անուանի ուսուցիչ Ֆապրիսիոս
Աքուարէնտէնդէէն : Թէ և այն ժամանակ անդամազնիք շատ բա-
ներ զիտէին ոսկրներու և դիակի մ'այլ և այլ մասերու վրայ, սա-
կայն տակաւին շատ տղէտ էին կենդանի էակի մը ներքին գործո-
ղութեան վրայ : Գիտէին թէ շնչերակները կ'ըզարնեն բազկերակին
պէս, որ շնչերակ մ'է, և թէ երակներն (այս է, բազմաձիլ խո-
ղովակներն որ ձեռքի ու թևի կաշիին ներքև կ'ըլնին) արիւն կը
պարունակեն և շնչերակներուն պէս շնչ զարնէր, բայց յստակ գա-
ղափար մը չունէին իրենց շնչերակներուն և երակներուն գործո-
ղութեան վրայ : Արիտոտէլին պէս, Աէզալիոս կարծեր էր, թէ
շնչերակները զլիւսորապէս տեսակ մ'օր կ'պարունակեն, կենսակն
ոքի անուամբ, որոնք սրտէն մարմնոյն ամեն կողմերը կ'տանին զայն,
և թէ արիւնը շնչաուութեան շնորհիւ երակներէն սիրտը կ'երթար ու
կ'դառնար : Սերվէտոս անուն սպանիացի մը, Գոլոմպոս անուն իտա-
լացի մը, և Աէզալպիոս բուսաբանը, որոնք ամենքը տանսվեցե-
րօրդ դարուն կ'ապրէին, արդարև յայտնած էին թէ արիւնը սրտէն
թոքերը կ'հոսէր (կամ այն կողմն որով կ'շնչենք), և վերստին
սիրտը կ'դառնար . իսկ Աէզալպիոս մինչև անգամ դիտած էր որ,
եթէ երակ մը կապէս՝ երակին կապուած կողմը կ'ուռի՝ սրտէն հե-
ւու : Թէ և բոլոր այս զիտնականներուն զիտողութեանց մէջ քիչ
շատ ստոյգ կէտեր կային, բայց անորոշ և անբաւական էին իրենց
ժանօթութիւնները :

Այսպէս խնդիրն անորոշ վիճակի մէջ մնաց մինչև որ Հարվէյի
դասատուն՝ Ֆապրիսիոս, ցոյց տուաւ որ մի շատ երակներ ներքին
զարմանալի դռնիկներ կամ մանր կափոյցներ ունին, երակին մաշ-
կի ծալքէն շինուած : Այս դռնիկներն, որ թափանցիկ մանր գրպան-
ներու կ'նմանին, գէպ ի սիրտը բաց կ'մնան՝ որքան ժամանակ որ
արիւնը նոյն ուղղութեամբ հոսի . բայց եթէ երակ մը ճնշես — օ-
րինակի համար թևիդ վրայ — և ստիպես արիւնը սրտէն գէպ ի
մատերը դառնալու, իսկոյն դռնիկները կ'զոցուին, և երակը կ'ու-
ռի, վասն զի արիւնը չկրնար առջի ընթացքը շարունակել :

Ֆապրիսիոս մտածեց թէ այս դռնիկներուն գործն էր միայն ար-
զիլել արիւնն որ չափէն աւելի արագութեամբ երակին այլ և այլ
ճիւղերուն մէջ չվազի . բայց Հարվէյ այս բացատրութեամբ զոհ
չեղաւ, և միտքը դրաւ փորձել գտնել թէ արիւնն ինչ ճամբով
կ'հոսի այլ և այլ անօթներուն մէջ : Այս փորձն ընելու համար
ողջ կենդանիի մը շնչերակը մերկացուց — օրինակի համար սրուն-
քը — և անոր բոլորտիքը պինդ մը կապեց, այնպէս որ արիւնը
չէր կրնար կապէն անդին անցնիլ : Գիտեց որ շնչերակը լեցուեցաւ
արեամբ և սկսաւ սաստիկ զարնել կապուած կողմին վէրէ գին : Իսկ
սրունքին վարի կողմն բնաւ զարկ չկար : Այս ապացոյց մ'էր իրեն
համար որ շնչերակին արիւնը կենդանիին արեւն սրունքը կ'հոսէր,
և կապին պատճառաւ վար չէր իջնէր : Յետոյ նոյն կերպով ե-
րակ մը կապեց, և այս անգամ ուռն սրունքին ստորին կողմն, ե-
րակին կապուած տեղէն վար տեսնուեցաւ : Հետեապէս ակն յայտնի
եղաւ որ երակն արիւնը սրունքէն դէպ ի սիրտը կ'հոսէր, և կապը
կ'արդիւլէր զայն վեր ելնելու : Երբ շնչերակ մը և երակ մը կապեց
թևին վրայ նոյն բանը պատահեցաւ . շնչերակն արիւնը դէպ ի ձեռքը
կ'հոսէր, մինչդեռ երակն կ'հոսէր ձեռքին կողմն գէպ ի սիրտը :

Այս փորձն ընելէն ետև՝ Հարվէյ մտածեց որ արիւնը շարունակ
շրջան մը կ'ընէ, նախ սրտէն դուրս ելնելով շնչերակներէն մար-
մնոյն բոլոր մասերուն մէջ կ'տարածուի և ապա երակներուն միջո-
ցաւ կ'վերադառնայ սիրտը : Այնուհետև մաշկեայ դռնիկներուն
գործածութիւնը յայտնի եղաւ : Երբ արիւնը կ'հոսի ինչպէս որ
հարկ է, գէպ ի սիրտը, դռնիկները կ'բացուին և անոր գէպ՝ ար-
գելք մը չհաներ, բայց եթէ յանկարծ հակառակ ուղղութիւն
մ'առնելու ստիպուի, իսկոյն դռնիկները կ'զոցուին, և չեն թողուր
որ յետևոյ հոսի : Այս տեսութեամբ կ'բացատրուի նաև շնչերակ-

կուրին անդատու նիւթն էր : Այս նուրբ խողովակները կաշիներէն
անուանեց , վասն զի անոնց մէջ դանուած հեղուկը կաթի կ'նմա-
նէր : Քանի մը տարի ետք՝ 1647ին , Յովհաննէս Պէքէզ , Տիէբի
անդամազնին մը , գտաւ որ այս կաշիներէն կ'պարպուին մեծ խո-
ղովակի մը մէջ որ կ'կոչուի լանջային խողովակ , որ հեղուկը գլխա-
ւոր երակը կ'տանի , և նոյնպէս սիրար : Եւ վերջապէս 1649ին ,
շուետացի մը , Օլաուս Ռուտպէք երեւան հանեց մազանման անհա-
մար խողովակներ որ մարմնոյն բոլոր գլխաւոր մասերէն անցնելով՝
անդատու հիւթը կ'տանին լանջային խողովակը , և այսպէս սրտի
մեծ երակին մէջ : Օլաուս այս խողովակներն աւաշային (lympatics)
անուանեց . բայց իրօք աւաշայինք և կաթնեղակները մի և նոյն անօթ-
ներն են , որ մարմնոյն զանազան մասերէն կ'զան և նոր արեան
նիւթ կ'հայթայթեն : Գիւրին է այժմ իմանալ որ՝ երբ բնախօսները
հասկըցան մէկ կողմէ՝ թէ ինչպէս արիւնը կ'ըջի մարմնոյն մէջ ,
և թէ միւս կողմէ ինչ կերպով արիւնը շարունակ նոր նիւթ կ'ըն-
դունի , մեծ քայլ մ'առին և կարող եղան կենդանի մարմիններուն
ներքին գործողութիւնը նկարագրել :

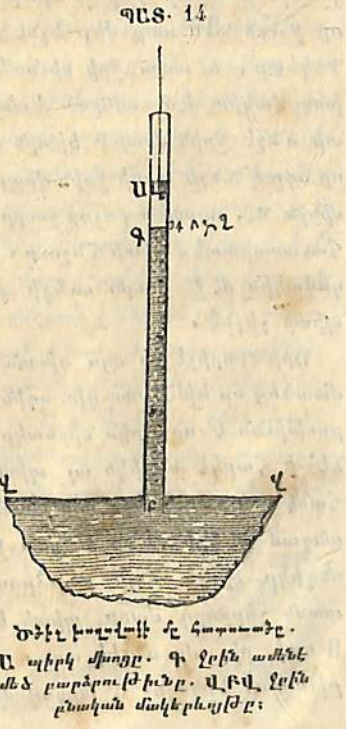
Հարցանաւէն հետոյ գործեր . — ՍԵՐԵՆՏԻՆԻ Ռուժուժեան պատմու-
թիւնը , 1815 . ՀԱՐՎԷՅԻ Անդամազնական կրթութիւնը , 1673 . ԻՔԻՆԻ Ռու-
ժուժեան կենսագր . յիշատակ . մինչև Հարվէյի ժամանակը , 1780 . ՀԻՒՔՍ-
ԼԷՅԻ Քարրական բնախօսութիւնը . ՔԱՐԲՆՆՈՒՄԻ Անդամազնութիւնը . ՔԻՐ-
ՔԻ Անդամազնութիւնը . ՔԻՒՎԻԻ Գիտութեան պատմութիւնը , եւ այլն .
ՏՕՐԳԻՏՆԻ Գիտութեան քառօրրը :

Պ Ա Ռ Ի Ե Ծ Ե .

Գործիչէն կ'բացարդէ թէ ինչ համար ջրհանի ջուրը վեր կ'ելնէ —
Սնորհի կ'գործածէ նա միւսըրոյն ջանքով ջրհանը շարունակ — Ասա-
ջին օրաւորէ կ'ընէ — Բաւալի թելադրութեամբ՝ Պ . Բէրլի միւսըրոյն
ճնշման փոփոխութիւնները կ'ընէ — Օրօ-Վերի կ'հնարէ օրահան
գործիչը — Օրահան գործիչին թելադրութեամբ — Վերի գոյց կ'ոյս միւս-
ըրոյն ճնշման Մակոնտոնիան գործիչը գործիչ — Նա կ'ընէ ա-
ռաջին էլէկտրական գործիչը — Լանդիս արտադրիչ թելադրութեան և գիտա-
թեանց ուրիշ ակադեմիաներու հիմնադրութեամբ :

ԳՈՐԻՉԻՆԻ Կ'ՀՆԱՐԷ ՕԳՍՁՍՓԸ , 1614 . — Հիմակ
պարտաւոր ենք խօսիլ այնպիսի նիւթի մը վրայ որ նոյն միջոցին
պարզուեցաւ : Վալիէ իր կենաց մէջ զանազան մեքենական փորձեր
ըրաւ , սակայն հասարակ ջրհանի մը փորձն իր միտքը շարունակ
կ'ըջնէր , այնպէս որ անկարող եղաւ զայն բացատրել :

Գիտես արդէն որ եթէ սրինդի մը
բերանը ջրի մէջ դնես և կանթը դուրս
քաշես , ջուրը խողովակէն վեր կ'ել-
նէ : Այսինքն , երբ սրինդին մէջ դա-
տարի միջոց մը թողուս օդը հանե-
լով , ջուրը ներս կ'խուժէ : Նոյնպէս ,
կարող ես լճակի մը կամ առազանի
մը մէջ դրուած երկայն խողովակի մը
բերանէն ջուրը վեր հանել՝ քաշելով
պիրկ խցան մը Ա , պատ . 14 , որ
միտց կ'կոչուի , և այսպէս դադարին
կողմէ օդը դուրս հանելով խողովա-
կին մէջը դատարկ թողուլ : Բայց կա-
լիլէ տեսաւ որ երբ ջուրն 34 ոտք
բարձր կ'ելնէր , աւելի ևս չէր բար-
ձրանար , թէև խողովակին մէջ գըտ-
նուած միջոցը Գ ջրին երեսէն մինչև
Ա միտցը բնաւ օդ չէր պարունակեր :
Սակայն նա չէր կարող հասկընալ
թէ ինչո՞ւ համար ջուրը ճիշտ մինչև



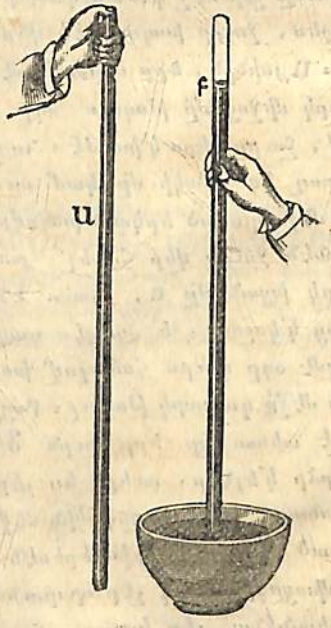
Ծիւղի խողովակի ճի հարցաւորը .
Ա պիրկ միտցը . Գ ջրին ամենէ
մեծ բարձրութիւնը . ԱԲՎ ջրին
բնական մակերևոյթը :

այն կէտը վեր կ'ենէր, և միայն իր մահուանէ ետք՝ իր բարեկամն ու հետեողը Գորիչէլլի (ծնաւ 1608) որ Ֆլորանսի մէջ չափագէտ ուսուցիչ մ'էր, այս բանի պատճառը գտաւ :

Գորիչէլլի հարցոց իւրովի. «Ինչո՞ւ համար ջուրը խողովակէն վեր կ'ենէ. անշուշտ բան մը զայն կ'մղէ :» Այն ժամանակ մտածեց որ օդը ծանրութիւն մը պիտի ունենայ, և թէ կարելի էր որ այս ծանրութիւնը ջրին բաց մակերևոյթին վրայ կ'ճնշէր և կ'ըստիպէր որ այն ջրհանէն վեր ելնէ երբ վար ճնշող օդ չգտնուէր : Այս հասկընալու համար պէտք է նկատել որ մեր երկրագնդին բոլորտիքը գտնուած օդն երկրին մակերևոյթին վրայ կ'ճնշէ : Արդ՝ որչափ ժամանակ որ խողովակն օդով լեցուն է ջրին երեսը հաւասարապէս պիտի ճնշուի, և այսպէս նոյն հաւասար դիրքը պիտի պահէ ՎԲՎ մակերևոյթին վրայ : Բայց երբ Ա մտցը վեր կ'բաշտի, խողովակին վրայի օդը դուրս կ'մղէ, և այսպէս Բ ի վրայ ջրին ծանրութիւնը կ'թեթեւանի, և ջուրն անմիջապէս խողովակէն վեր կ'ելնէ մինչև Ա արտաքին ջրին վրայի օդին ճնշումով : Այս դործողութիւնը պիտի շարունակուի մինչև որ ջուրն ՅՅ ոտք վեր ելնէ մինչև Գ կէտը, և ապա ջրի սիւնակը ԳԲ խողովակին մէջ այնքան ծանր պիտի ճնշէ ջրին վրայ Բ կիտին որքան որ օդը կ'ճնշէ դրսի ջրին վրայ Ա էն մինչև Ա, այսպէս բոլոր ջուրը ՎԲՎ հաւասարապէս պիտի ճնշուի, և խողովակին մէջ ջուրն աւելի բարձր պիտի չելնէ :

Երբ Գորիչէլլի այս գիւտն ըրաւ մտածեց որ եթէ ստուգիլ օդին ծանրութիւնն է որ ջրին սիւնակը կ'վանէ՝ ի հարկէ սնդիկն ալ պիտի վեր հանէ, և որովհետեւ այս տանն չորս անդամ աւելի ծանր է քան ջուրը, սնդիկը մինչև նոյն բարձրութեան տանն չորրորդ մասը պիտի ելնէ : Ուստի քիչ մը սնդիկ առաւ և ՅԿ բթաչափ երկայն Ա խողովակը լե-

ՊԱՏ. 15



ԳՐԻՆԵԱՆԻ ԳՐԵՆ

ցընելով, զայն զլսիվայր դարձուց սնդիկով լի ամանի մը մէջ, որ մթնոլորտին ճնշման տակն էր՝ բաց լինելովը : Սնդիկն իսկոյն խողովակէն վար իջնել սկսաւ, և ի վերջէ Բ կիտին կեցաւ, զրեթէ 30 բթամաստ աւելի բարձր քան ամանին մէջ գտնուածը : Այս փորձէն Գորիչէլլի հետևեցուց որ օդին սովորական ծանրութիւնը բաւական է սնդիկի սիւնակ մը գատարի միջոցի մէջ 30 բթամաստ բարձր պահելու : Ուստի գործիք մը շինեց որով օդին ծանրութիւնը պիտի չափէր, և որովհետեւ մեր մթնոլորտին ծանրութիւնը կ'այլալայնի երբ օդը ցուրտ կամ տաք, տամուկ կամ չոր է, այս տեսակ սիւնակ մ'աւելի բարձր պիտի լինէր՝ երբ օդը ծանր էր, և աւելի ցած՝ երբ թեթեւ լինէր : Իր գործիքը նոյն տեղը պահեց և զիտեց որ սնդիկն 30 բթամաստէն վեր կ'ենէր երբ որ օդը ծանր էր, և վար կ'իջնէր երբ որ օդը թեթեւ էր : Երբ մի անգամ Գորիչէլլի այս տարրերութիւնը գտաւ՝ կարող եղաւ խողովակին մէկ կողմը բթալմաստի և ասոր մասերը ցոյց տուող նշաններ դնել, այնպէս որ կարելի լինի համրել թէ ամեն օր սնդիկն ո՞րքան կ'բարձրանար ու կ'իջնէր :

Այս եղաւ օդաչափն սկիզբը, որով մթնոլորտին ծանրութիւնը կ'չափենք : Հատ մարդիկ երկար ժամանակ չուզեցին հաւատալ որ օդին պէս անտեսանելի բան մը կարող լինի ներգործել սնդիկին վրայ, բայց վերջապէս այս բանս բացորոշ բացատրեց Պ. Բէրիէ անուն մարդ մը, որ Օվէրնի Բույ տը Տօմ անուն լեռին դազաթն ելաւ՝ իր հետն առնելով օդաչափ մը : Արովհետեւ մթնոլորտին մէջ լեռի մը սարը շատ բարձր դիրք մ'ունի, բնապէս իր վրայ աւելի քիչ ու աննօսր օդ կ'գտնուի քան թէ վարի հովտին վրայ. ուստի այդ բարձրութեան մէջ սնդիկն օդէն այնքան ճնշուելուն՝ խողովակէն դէպ ի վեր, զրեթէ 3 բթամաստի իջաւ, և այս աստիճանաբար նորէն սնդիկը վեր ելնելու սկսաւ՝ երբ Պ. Բէրիէ վար հոս վիտն իջաւ, ուր օդն աւելի ծանր էր : Այս փորձն, որու խորհուրդը նոյն ինք Ֆրանսացի անուանի մատենագիր Բապալ, տուաւ, զլիտովին հաստատեց որ օդին ծանրութեան պատճառաւ սնդիկը վեր կ'բարձրանար խողովակին մէջ :

Հիմակ՝ եթէ այս կարգալէն ետեւ՝ երթաւ և սովորական օդաչափ մը գիտես, թերևս շփոթիս տեսնելով որ փայտով պատած է, և հարցընես թէ ինչպէս օդը կարող է սնդիկին հասնիլ և զայն վար ճնշել. բայց եթէ ուշադիր քննես փայտեայ տփին յատակը, փայտին մէջ պղտիկ ծակ մը պիտի գտնես, որու վրայ ստէպ բա-

րակ թղթի կտոր մը կ'դնեն, իբրև ծածկոյթ, որպէս զի փոշիէ պահպանուի, և ահա այս ծակէն թէև թղթապատ, օդին ճնշումը կարող է ներգործել: Այս միջոցն որ կ'դանուի սնդիկի սինապիին զազաթէն մինչև խողովակին ծայրը, կ'կոչուի **ԳԻՏՈՒԹԵԱՆ**, կամ անօդ վայր մը, և ցարդ Գորիչէլէան դատարկութիւն կ'կոչուի:

ՋԵՐՄԱԶԱՓԻ ԳԻՏՈՒԹԵԱՆ. — Ջերմութիւնը չափող գործիքին կամ ջերմաչափին զիւտին թուականն այնքան անստոյգ է որ յարմար գատեցի անոր վրայ խօսիլ այս սեղ օդաչափին առթիւ: Ա՛ըսուի թէ Ալլիէ առաջին ջերմաչափը շինած է, որ պարզապէս խողովակ մ'էր ծայրը սրուիկով մը ջրի կոնքի մը մէջ գլխիվայր դրուած: Սրուիկն օդալի էր, և երբ տաքնար կ'տարածուէր և խողովակին ջուրն ետ կ'մղէր: Քանի մը տարի ետք՝ Տրէպէլ անուն հոլանտացի մը գինիի ողուով լի ջերմաչափներ շինեց, և ի վերջէ, 1670ին, սկսան սնդիկ գործածել: Սնդկային ջերմաչափներուն սրուիկն ու խողովակին մէկ մասը սնդիկով լեցուն են, իսկ խողովակին մնացած մասը բոլորովին դատարկ է, վասն զի բոլոր օդը դուրս կ'վանեն սնդիկը տաքցընելով մինչև որ խողովակը բոլորովին կ'լեցուի, և ապա անոր ծայրը կ'հալեցընեն այնպէս որ ամուր կը գոցուի: Երբոր սնդիկը կ'պաղի կ'խտանայ, իր վրայ դատարկ միջոց մը կ'թողու: Յետոյ՝ երբոր այս ջերմաչափին սրուիկը կ'տաքցընեն, սնդիկը կ'ծաւալի և խողովակին մէջ կ'բարձրանայ, իսկ երբոր պաղի կ'խտանայ և վար կ'իջնէ:

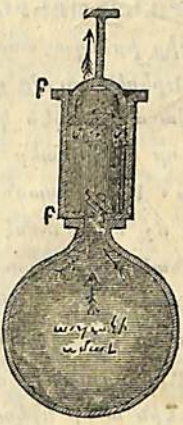
Ջերմաչափը շատ գործածելու սկսան մարդիկ տասնևութերորդ դարուն, երբ երեք մարդիկ Ֆահրէնհայտ, Ալէսիոս և Ռէօմիւր, խողովակն աստիճաններու չափով բաժնեցին, այնպէս որ սնդիկին ելն ու էջը ճշիւ կ'յայտնուէր: Ալէսիոս և Ռէօմիւր սառած ջուրն իբրև ամենէ ստորին աստիճանը հաշուեցին, մինչդեռ Ֆահրէնհայտ ձիւնի և աղի խառնուրդով դրած ամենէ սաստիկ ցուրտը յետին աստիճանը համարեց: Այս պատճառաւ 32° ջրին սառած աստիճանն է Ֆահրէնհայտի ջերմաչափին մէջ, և անոր միւս բաժանումները Ալէսիոսի և Ռէօմիւրի բրած բաժանումներէն տարբեր են: Ալէսիոսի աստիճանն բոլոր Եւրոպա կ'գործածուի, և գիտուն մարդիկ ուղեցին նաև Անկլիա մուծանել, վասն զի շատ աւելի պարզ է քան Ֆահրէնհայտի ջերմաչափը: Այն հարկ-բերորդ կամ հարկը աստիճանաւոր կ'կոչուի, վասն զի ջրին սառած աստիճանը 0° է, և խողովակն այնպէս բաժնուած է որ ճիշտ 100° աստիճան կ'լըսուի սառած և եռացած կէտերուն մէջ:

ՈՒՌՆ ԿԷՐԻՔ ԿՆՆԱՐԷ ՕՂԱՀԱՆԸ, 1650. — Ինչպէս որ տեսանք օդաչափին մէջ, Գորիչէլէան պարապը (*vacuum*) կամ դատարկութիւնն ունենալու համար, բաւական եղաւ 30 բթաչափ երկայն ապակեայ խողովակ մը սնդիկով լնուլ, յետոյ նոյն նիւթը պարունակող ամանի մը մէջ զայն գլխիվայր դարձընել, այնպէս որ խողովակին սնդիկն 30 բթամասի չափ վար իջնելով՝ վերի կամ դազաթի կողմը պարապ տեղ մը մնաց: Բայց 1650ին, Գորիչէլէի փորձէն քանի մը տարի ետք, Ոթոն Կէրիք, Մակտեպուրիկ (Բրուսիա) քաղաքացիքը, նոր յառաջողեմ քայլ մ'եւս առաւ և օդահանը հնարեց, որով կարելի է օդն ամանէ մը հանել, զայն գրեթէ պարապ թողով: Օդահանի ամենէ պարզ ձևը կ'ցուցընէ 167 պատկերն և դժուարին չէ անոր գործածութեան եղանակը հասկընալ:

Այս գործիքին ստորին կողմը կ'դանուի աման մ'որ զլան մ'ունի ԲԲ իր դազաթը Գլանին մէջ ամուր մխոցը կայ **, ծծիչ խողովակին նման (ե.թ. ԳԾ) միայն այս իր մէջ դռնիկ մ'ունի * : Դարձեալ, ուրիշ դռնիկ մը կայ է, այն կիտին վրայ ուր զլանն և ապակիէ ամանը կ'միանան, և այս երկու դռնիկները վերի կողմէն կ'բացուին: Հիմակ ենթադրենք թէ երկու դռնիկները գոց են և ** մխոցը զլանին յատակը է դռնիկին վրայ կեցած լինի: Արդ՝ եթէ մխոցը քիչ քիչ քաշենք, * դռնիկը գոց պիտի մնայ իր վրայ ճնշող արտաքին օդէն, և այսպէս մխոցը ԲԲի մէջ գտնուած օդը զլանին դազաթէն դուրս պիտի մղէ: Եթէ է դռնիկն ևս գոց մընար, պարապ կամ անօդ միջոց մը պիտի դուրսանար, Բ զլանին մէջ: Բայց այս բանս չպիտի պատահի, վասն զի վարի ամանին կամ ընդունարանին օդը, վերին օդէն չճնշուելով, պիտի տարածուի, և է դռնիկը վեր մղելով բոլոր ամանը և զլանը պիտի լնու անդայտացած օդով:

Յետոյ վերստին մղէ վար մխոցը ** և գիտէ թէ ինչ կ'պատահի: Գլանին նուրբ օդը է ստորին դռնիկին վրայ պիտի ճնշէ և զայն պիտի փակէ, և ապա, չկրնալով ամանին մէջ մտնել, վերստին * դռնիկը պիտի մղէ վեր և դազաթէն պիտի դուրս ելնէ:

ՊԱՏ. 16



Օդահան (նայր) ԲԲ զլան. ** մխոց դռնիկով մը. * է դէպ է վեր բացուող դռնիկներ:

Դարձեալ է դռնիկին վրայ պիտի մնայ մտոցը, բայց ապակի ամանն առաջուանէ աւելի քիչ օդ պիտի պարունակէ, վասն զի կորուսած պիտի լինի բոլոր այն օդն որ զլանին մէջ անցաւ և դադարէն դուրս ելաւ: Բաւական է այս գործողութիւնը շարունակել՝ որպէս զի աւելի օդ դուրս հանուի, և այսպէս մտոցը վեր վար շարժելով աստիճանաբար ապակի ամանը պիտի պարպեն: Չես կարող բոլոր օդը դուրս հանել, վասն զի բաւական պիտի մնայ է դռնիկը բանալու համար, երբ մտոցը վեր կ'ընչես, բայց կարող ես շարունակել այնպէս որ կարելի եղածին չափ քիչ օդ մնայ: Հիմակ այնպիսի օդահան մեքենաներ կ'ընեն, որով օդը բոլորովին դուրս կը հանուի և կատարեալ պարապ ձեռք կ'ընուի. բայց այս մեր նկարագրած գործին Աերիքի շինածն է, թէև աւելի կնճուտ, և զայն ջրի մէջ կ'գործածէր որպէս զի բոլորովին ապահով լինի որ դրսէն օդ չմտնէր:

ՄԱԿՏԵՊՈՒՐԿԵԱՆ ԿԻՍՍԱԳՈՒՆՏԵՐԸ ՓՈՐՁԸ. —

Աերիք իր օդահանով առաջին փորձ մ'ըրաւ ցոյց տալու համար որ Երկրին շուրջը գտնուած օդը մեր վրայ ամեն կողմէ ծանրապէս և հաւասարապէս կ'ճնչէ: Այս նպատակաւ երկու մետաղեայ գոգաւոր կիսագնտեր առաւ, նարինջի մ'երկու սնամէջ կեղևներուն պէս: Այս կիսագնտերը կուռակուռ միացոյց իրարու, այնպէս որ օդն ո՛չ ներս մտնէ և ո՛չ դուրս ելնէ երբոր գոցուած են: Այդ գունտերն արտաքուստ օղակներ ունէին, որպէս զի քաշելով իրարմէ զատուին, և մէկ կիսագունտին ծայրը ծորակ մը դրաւ, այնպէս որ իր օդահանին կրնար յարմարիլ:

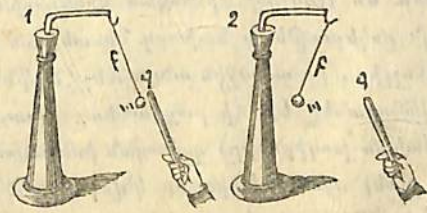
Արդ՝ գունտին մէջ օդ գտնուած ժամանակ շատ դիւրաւ կ'զատուէին անոր երկու մասերը, բայց երբ օդահանով օդը պարպեց և ծորակը դարձուց այնպէս որ գունտին մէջ դատարկութիւն գոյացաւ, պէտք եղաւ ահագին ոյժ մը գործածել գունտին երկու մասերն իրարմէ բաժնելու համար: Այս փորձը ցոյց կ'տար որ մթնոլորտը գունտին ամեն կողման վրայ ծանր կ'ճնչէր, երկու կիսագունտերն ուժգին կցելով, և որովհետև ներքուստ օդ չկայ որ ճնշման դիմագրէ, զանոնք բաժնելու ջանացող անձը կ'պարտաւորէր, կերպով մը, մթնոլորտին բոլոր ծանրութիւնն ետ մղել: Որովհետև Աերիք Մակտեպուրկի շահապ էր, այս փորձը միշտ կ'կուշուի Մակտեպուրկեան կիսագունտերուն փորձը:

ԱԵՐԻՔԻ ԵՐԵՍԻՔ ՍՈՍՋԻՆ ԵՆԵԿՏՐԱԿԱՆՆՅՄԵՐԵՆԱՆ

— Անշուշտ կ'ընչես որ 1600ին Վիլպերդ ցոյց տուաւ որ ծծումբն և ուրիշ մի շատ մարմիններ, երբ իրարու հետ շփուին, թեթեւ իրեր կ'ընչեն: Այն ժամանակէն ի վեր՝ այս իրողութեան վրայ ուշադրութիւն դարձնող չեղաւ, մինչև որ Աերիք 1672ին առաջին կոշտ ելեկտրական մեքենայ մը հնարեց: Նա ծծմբէ դուրս մը շինեց և փայտէ առանցքի մը վրայ դրաւ. յետոյ մէկ ձեռքով զայն սկսաւ դարձնել, միւս ձեռքով կտոր մը չուխայով շփել, որով ծծումբն ելեկտրականութեամբ կ'լեցուի: Աերիքի այս մեքենան շատ սխալ էր, բայց վերջէն ուրիշ բնագէտներ զայն կատարելագործեցին: Ծծմբէ գնտին մէջ ռետնէ դրան, ապա ապակի դրան և չուխայի տեղ մետաքս ի գործ դրին: Աերիքը գերմանացին 1740ին իրրև շփող գործածեց մագէ բարձիկ մը, մետաքսապատ: Աերիքապէս Ռամստէն ապակի զլանին տեղ ապակի սկուտեղ դրաւ, որ չորս բարձիկներով կ'շփուէր: Այս ձևն է որ ցարդ կ'գործածուի:

Աերիք ցոյց տուաւ նաև որ նոյն տեսակ ելեկտրականութեամբ լցուած մարմիններ զերար կ'վանեն: Եթէ թղթի կտոր մը, կամ լաւ ևս՝ շամբէ դնողակ մը — կախես մետաքսէ ք դերձանէ մը, և անոր մօտեցընես չոր ասուով շփուած ք կնքամով կտորը, պիտի տեսնես որ գնդակը նախ պիտի ձողուի կնքամով կողմն, ինչպէս 17 պատկերին 1 թիւը կ'ցուցնէ, բայց քիչ մ'ետք պիտի վանուի և ետ պիտի քաշուի, ինչպէս նոյն պատկերին 2 թիւին մէջ: Գնդակը չպիտի վերադառնայ կնքամովին մինչև որ ուրիշ մարմնոյ մը չմօտի՝ որպէս զի իր ելեկտրական հոսանուակն (fluid) մէկ մասն անոր չհաղորդէ: Այսպէս ելեկտրական մարմին մը, ինչպէս Աերիք

ՊԵՏ. 17



Շամբէ գնտի՝ որ շփուած կնքամով կողմնէ կ'վանուի:

րիք ցոյց, ելեկտրեալ մարմին մը կ'ձգէ, բայց զայն վերստին կը վանէ և իրեն պէս ելեկտրական հոսանուսով կ'լեցընէ: Ինք Աերիք

րիք առաջինն եղաւ որ գիտեց նաև ելեկտրական հոսանուտին կայ-
ծերն ու շառաչիւնները, երբ հոսանուտն իրարմէ հեռու գտնուող
մարմիններէ կ'անցնի :

**ԼՈՆՏՈՆԻ ԱՐԳՈՒՆԻ ԸՆԿԵՐՈՒԹԵԱՆ ԵՒ ԳԻՏՈՒ-
ԹԵԱՆ ՈՒՐԻՇ ԶԵՄԱՐԱՆՆԵՐՈՒ ՀԻՄՆԱՐԿՈՒԹԻՒՆԸ,
1645.** — Հիմակ դառնաք Անկլիա, ուր այնպիսի դէպ մը պու-
տասհեցաւ որ թէև այն ժամանակ աննշան երեցաւ, բայց վերջէն
գիտութեան վրայ մեծապէս ներդրածեց: Անբաղբ կարողու Ա թա-
ղաւորն 1642ին քաղաքային պատերազմ սկսաւ մղել իր ժողովոր-
դեան դէմ, որ 1649 յունվարի 30ին իր գլխատութեամբը վեր-
ջացաւ: Այն տարիները բոլոր Անկլիա մեծ շփոթութեան ու խառ-
նակութեան մէջ կ'գտնուէր, և մանաւանդ Լոնտոնի մէջ այնքան
շատ էին վրդովմունք և անկարգութիւններն որ անհնար էր հան-
դարտ և ուսումնասէր անձերու անդորրութեամբ ապրելու: Այս
շփոթ պարագայից մէջն էր որ գիտնական մարդկան խումբ մը, ո-
րու մէջ կ'գտնուէր Քորքի կոմսին որդին, Ռոպէրդ Պոլլ և Տոք-
զոր Հուք, անկլիացի հանձարեղ չափազէտ մը, սկսան առանձին
վայր մը գումարուիլ և գիտութեան վրայ վիճաբանելով հասարա-
կային շփոթութիւնները մոռնալ: Նախ Լոնտոն գումարուեցան 1-
643ին, բայց շուտով Օքսֆորտ քաշուեցան, որպէս զի անպու-
ժխորէն հեռու գտնուին, և իրենց նիստերը շարունակեն մինչև
1662, կարողու Բ.ին վերահաստատութենէ ետք: Յետոյ Լոնտոն
գալով կանոնաւոր ընկերութիւն մը կազմեցին թաղաւորէն արտօ-
նագիր ստանալով:

Այս եղաւ Լոնտոնի արքունի ընկերութեան սկիզբն, ընկերու-
թութիւն մ'որ այնքան նպաստեց գիտութեան վերջին երկու դարե-
րու մէջ և որ դեռ ևս Անկլիոյ գիտական ընկերութեանց գլուխը
կ'համարուի: Սոյն ընկերութեան նախորդ նիստերուն վրայ այսպէս
կ'իստի Տոքզոր Ուոլլիս, իր առաջին անդամներէն մին. «Մեր գոր-
ծը, կ'ըսէ նա, վիճաբանել էր (ի բաց առեալ աստուածաբանու-
թիւնն ու քաղաքական խնդիրները) վանազան իմաստասիրական նիւ-
թերու վրայ, և քննել այն նիւթերն որ կ'վերաբերին՝ Բնագիտու-
թեան, Աստղագիտութեան, Երկրաչափութեան, Նաւարկութեան,
Վիճակագրութեան, Մագնիսականութեան, Տարրագիտութեան,
Մեքենականութեան և բնական գիտողութեանց, նոյնպէս կ'քննէինք
թէ ինչ էր այս գիտութեանց վիճակն և անոնց մշակութեան ա-

տիճանը թէ ներսը և թէ դուրսը: Այն ատեն նկատողութեան ա-
ռինք արեան շրջաբերութիւնն, երակներու դոնիկները, կաթնեակ-
ներն, աւշային անոթները, կոպեռնիկեան դրութիւնը, մոլորակ-
ներու և նոր աստղերու բնութիւնը, Արամազդայ արբանեակները,
Սատուրնոսի ձուակերպ ձևն (ինչպէս որ այն ժամանակ կ'երևէր)
Արևուն բիծերն և իր առանցքին վրայ թաւալումը, Լուսինն ան-
հարթութիւններն և լուսնագրութիւնը (selenography), Աստղկան և
Հերմէսի մի շատ երևումները, հեռագիտական զարգացումն և ա-
պակներու այս նպատակաւ յետանիլը, օդին ծանրութիւնը, դա-
տարկութեան հնարաւորութիւնն ու անհնարութիւնն և Բնութեան
սոսկումն այդ վիճակէն, Գորիչէլեան փորձը սնդիով, ծանր մար-
միններու անկումն և անոնց արագաշարժութեան աստիճանները, և
ասոնց նման ուրիշ զանազան բաներ, որոց մէկ քանին այն ժամա-
նակ նոր գիտեր էին, և ոմանք առ հասարակ ոչ այնքան ծանօթ
և ընդունելի հիմակուան պէս. նոյնպէս ուրիշ նիւթեր որ կ'վերա-
բերէին Նոր Իմաստասիրութիւն կոչուած ուսմունքին, որ կալիէի
ժամանակէն ի Ֆլորանս և Ֆրանսիա Պարօսէն յԱնկլիա, շատ մշա-
կուած էր Իտալիա, Ֆրանսա, Գերմանիա, և ուրիշ երկիրներ,
ինչպէս նաև մեր մէջ յԱնկլիա:»

Անշուշտ զիւրին է այս նկարագիրը կարգալով երևակայել (որ
գրուած է 1696ին) թէ ինչ մեծ հաճոյք կ'զգար այս գիտական ա-
կումբն, որ ժամանակին վէճերէն և արիւնահեղ պայքարներէն տաղտ-
կացած էր, վիճաբանելով և հետադատելով բնութեան այն օրէնքն
որ կարծես թէ մեզ կ'տանին Ամենազօր և անփոփոխելի Զօրու-
թեան մ'անդորր ներկայութեան, որ մարդկային փծին կրից և կու-
սակցութեանց սահմանէն շատ վեր կ'դանուի: Ինչպէս որ ըսի, ար-
քունի ընկերութիւնն աշխարհի ամենէ անուանի գիտական ժողովնե-
րէն մին գարձաւ, բայց շատ հաւանական է որ երբէք այնքան ե-
ռանդ ու խանդ ցոյց տուած չէ իր նիստերուն մէջ որքան Օքս-
ֆորտի գումարումներուն մէջ, որ առաջին անգամ տեղի ունեցաւ
քաղաքային փոթորկին ժամանակ:

Միայն Անկլիա գիտական ընկերութեան հիմը չբբաւ: Արդէն Ի-
տալիա երկու հատ ունէր կալիէի և Գորիչէլի օրով, բայց ա-
տոնք շուտով կործանեցան: Գերմանիոյ մէջ «Վայսերական ակադե-
միան Բնութեան հետաքրքիրներուն» 1662ին հիմնեցաւ, իսկ 1666ին
Ֆրանսայի «Գիտութեանց ձեմարանը» հաստատուեցաւ կառավարու-

Թեան ձեռօք ի Բարիզ: Բոլոր այս ընկերութիւնները մեծապէս օգնեցին զիտական զիւտերու ուսմանը ծաւալելու: Այսին մարդիկ որ առաջ չէին կարող իրենց դիտցած բաները հրատարակել, այնուհետեւ սկսան ուղարկել կամ կարգալ իրենց ձեռագիրներն անոնց որ կ'հասկընային և կ'գնահատէին: Արքունի ընկերութիւնն առաջին օրէն սկսու օդտակար յիշատակագրեր հրատարակել իմաստասիրական նիւթերու վրայ, և 1669ին խալացի անդամազին, Մալբիկի երկասիրութիւնը լոյս ածեց, որու վրայ հիմակ պիտի խօսիմ: Մալբիկի այդ ընկերութեան նուարկեց այն գործերն զոր չէր կրնար հրատարակել Իտալիոյ մէջ: Այս կերպով՝ աշխարհիս չորս կողմը սփռուած ծանօթութիւնները կ'ամփոփէին միասին, և զիտուն մարդիկ՝ տեսնելով որ իրենց գործերը ճանչցող և գնահատող կայ, սկսան քաջալերուիլ և նոր նոր ճշմարտութիւններ երևան հանել:

Արքունի ընկերութեան հին անդամներուն մէջ կային մարդիկ որոց զիւտերը պիտի յառաջ բերեմ: Ասոնք էին Պօլ և Հուք, որոց անուններն արդէն յիշատակեցի. Ճոհն Մէյօ, որու տարրաբանական փորձերը մանաւանդ շատ հետաքրքրաշարժ են, Ռէյ, Կրիու և Մալբիկի, բնագէտներ և անդամազիններ, հոլանտացի Հիւկէնս աստղագէտը, անկլիացի Հալլէյ աստղագէտը, և ի վերջէ՝ Անկլիոյ մեծ իմաստասէրը, Իսահակ Նէվտոն:

Հարցանանք գիտութեանը — ԿԱՆՕՂԻ Քննադատութիւն, 1873. ՊԱՆՓՈՐ ՄԻՈՒՆԵՐՏԻ Քննադատութեան վրայ, 1871. ՌՕՄԻԿԻ Քննադատութիւնը, 1870. ՊԱՏԻՆ ԲՕՆԻԵԼԻ Քննական իմաստասիրութեան եւայլն պատմութիւնը. ԳԻՒՎԻԵԻ Պատմութիւն գիտութեանց եւայլն. ՊԸՐԶԻ Մարրունի ընկերութեան պատմութիւնը. ԹՈՄՍԷՆԻ Մարրունի ընկերութեան պատմութիւնը, 1812.

Պ Ա Ռ Ի Ս Ժ Զ.

Պօլի երեւոյն կողմէն ճշմանութեան վրայ — Այս երեւոյն գիտութեանը Գիտութեան անկախ — Հոսի գիտութեանը թէ որքան հարուստ է կրակի — Պօլի փորձերը կենդանիներու վրայ որոնումի վրայ — Ճոհն Մէյօ, որոնք օրէններու դասը դասումի վրայ — Իր փորձերն օրէն կերպարանութեան մասին, իբրև զառեւի — Յոյց կ'ոչ որ նոյն անուանութեամբ կ'օրոշածուի շնորհաբանութեան շտամակ — Յոյց կ'ոչ որ իր հրային օդը կ'որոշող օրն աւելի թէթև է — Մէյօի հրային օդը թեւաւոր էր, և աւելի թէթև օդը բարակաշէնը — Նա կ'նկարագրէ թէ ինչ ներքոնքնութեան ունի հրային օդը կենդանիներու վրայ, երբոր շունչ կ'առնուի:

ՊՕՅԼԻ ՓՐԷՆՔԸ ԿԱԶՆԻՈՒ ԳՆՇԱԿԱՆՈՒԹԵԱՆ ՎՐԱՅ

1661. — Յարգելի Ռոպերտ Պօլ, Գորքի կոմսին եօթներորդ որդին և Արքունի ընկերութեան զլիաւոր անդամներէն մին, 1626ին ծնաւ: Շատ փափուկ կազմուածք ունէր, և՛ երբ դեռ բոլորովին պատանի մ'էր գուրսերը շատ ճամբորդեց և այն տեղուանքը շատ բաներ ուսաւ զիտութեան վրայ՝ մինչև անգամ քսան ութ տարեկան չեղած: Շատ հետաքրքիր էր Կալիլէի գործերուն, և ինք ֆլորանսա էր, երբ 1642ին այս մեծ աստղագէտը մեռաւ:

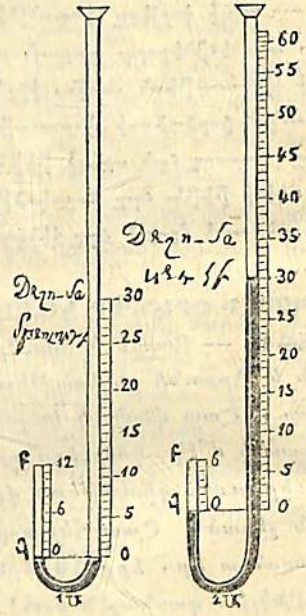
Անկլիա գառնալէն ետև՝ երբ Օքսֆորտ կ'գտնուէր, Կերիքի օդահանին նկարագիրը կարգաց և այնքան զմայլեցաւ այս նոր զիւտին վրայ որ սկսաւ անմիջապէս աշխատիլ, որպէս զի հատ մը շինէ մինչև իսկ բնագիրը շտեմած: Այնքան յաջող գնաց գործը, իր բարեկամ և օգնական Տոքթօր Հուքի ձեռնառութեամբ, որ իր օդահանը մեծ հոշակ հանեց, և շատ զրագէտներ սխալեցան օդահանի զիւտին պատիւն անոր տալով: Սակայն տեսանք արդէն որ ամենէ առաջ Կերիք այս գործին դատաւ. միայն Պօլ զայն կատարելագործեց և անոր միջոցաւ շատ կարևոր փորձեր բրաւ օրի կշռին և բնութեան վրայ: Այս փորձերը բազմաթիւ են և երկար կ'լինի այս տեղ մի առ մի պատմել. բայց կազերու ճնշականութեան մասին կայ օրէնք մը զոր ամեն բնագիտական գրեանց մէջ Պօլի անուն հետ միացած պիտի գտնես, և զոր պէտք է զիտնալ: Պօլ զիտեր Գորիչէլլիի փորձով որ մեր Կերիքի մաս օրին վրայ մթնո-

լորտին ծանրութիւնը հաւասար է գրեթէ խողովակի մը մէջ գրուած սնդկի 30 բթամատ ծանրութեան (եր. 94) : Արդ՝ ուղեց իմանալ թէ որքան օդ է ծնուի, կամ աւելի փոքր միջոցի մը մէջ կ'սարուանակուի, երբ աւելի ծանրութիւն գրուի անոր վրայ . ուստի այս բանս հաստատելու համար հետեւեալ փորձն ըրաւ :

Երկթե խողովակ մ'առաւ Ա՛, վերի ծայրը բաց և սովորական օդով լի, և խողովակին մէջ քիչ մը սնդկի դնելով մեղմիկ ցնցեց այնպէս որ սնդիկը յասակը դնաց, և օդի պղտիկ քանակութիւն մը ք և գին միջոցին մէջ մնաց : Բնապէս այս օդը դեռ ևս մթնոլորտին սովորական ազդեցութեան ներքե էր, որ սնդկին վրայ կ'ճնշէր խողովակին բաց զողովակէն : Բայց սնդիկին իր ծանրութիւնը չէր աւելցրներ, վասն զի նոյն բարձրութիւնը կ'սլաճէր խողովակին երկու կողմն և այսպէս հաւասարակչեալ մը կ'դոյանար :

Ապա Պոյլ սնդիկն աւելցուց, մինչև որ խողովակին երկար թեկն մէջ 30 բթամատ աւելի բարձր կէտ մը հասաւ քան թէ պղտիկ թեկն մէջ, ինչպէս կ'տեսնուի Ա՛ին դժաձեկն վրայ : Հիմակ օդն ք և գին միջև երկպատիկ աւելի ճնշուած է քան առաջ, վասն զի 30 բթամատ սնդիկ աւելի ծանրացած է իր վրայ, ինչպէս նաև մթնոլորտը, որ 30 բթամատի ևս հաւասար էր : Պոյլ դիտեց որ այս երկպատիկ ճնշումը սեղմած էր կէտի օդին միջոցը (ք ք Պատ. Ա՛), կամ այսպէս ըսեմ, ճնշումը կրկնապատիկ էր օդին ծանրութեան (ք ք Պատ. Ա՛), Այնուհետև 30 բթամատ սնդիկ ևս լցուց խողովակին մէջ և այսպէս ճնշումն երկապատիկ աւելցրնելով, տեսաւ որ օդը վերածուեր է իր առաջին բունած միջոցին թէ երբորք մասին : Այսպէս ստուգեց Պոյլ օդին և ամեն կազերու ճնշման օրէնքը՝ թէ կազն մը ծանրութեան (այսինքն՝ իր բունած միջոցը) կ'նշուի էր վրայ աւելցած կէտն համեմատութեամբ : Եթէ ճնշումը կրկնապատիկս ծաւալը կ'կիսես, եթէ ճնշումը կիսես՝ ծաւալը կ'կրկնապատիկս :

Պատ. 18



Կազերու այս ճնշականութեան օրէնքը ծանօթ է մեզի իբրև Պոյլի օրէնք, կամ երբեմն իբրև Մարիօտի օրէնք . վասն զի Մարիօտ անուն ֆրանսացի մը նաև դտաւ զայն քանի մը տարի ետք, առանց դիտնալու որ Պոյլ արդէն այդ դիտն ըրած էր :

Պոյլ և Հուք բաւական ժամանակ քիմիաբանութեան ուսմամբ զբաղեցան : Հուք 1663ին տեսութիւն մը հրատարակեց թէ օդը կ'ներգործէ տաքցած նիւթերու վրայ և կրակ կ'արտադրէ . վասն զի, ըսաւ, ածուխ շինելու ժամանակ, թէ և փայտը սաստիկ տաք ու վառ, չպիտի սպառի որչափ ատեն որ օդին անհաղորդ մնայ : Նոյնպէս Պոյլ ցոյց տուաւ որ կանթեղ մը չվառիր, և ոչ կենդանիները կը շնչեն, առանց օդի : Տեսաւ որ երբ օդահանին մէջ մկեր ու ճնշած զուկներ դնէր՝ երբ օդը պարպէր, բոլորն ալ կ'մեռնէին, և թէ ճանձեր, մեղուներ, և մինչև անգամ որդեր անզգայ կ'մնային . մինչդեռ ձուկը, թէպէտ մուկէն աւելի կ'պարէր, շուտ մը կոնակը կ'դարձրնէր և շուշը կ'կարէր : Նոյնպէս օդով լի բաժակի մը ներքե թռչուն մը դրաւ, և թռչունն երեք քառորդ ժամու մէջ մեռաւ : Հետեւապէս ակներէ էր, որ թարմ օդն կենաց կարևոր է, և Պոյլ սկսաւ խորհիլ թէ՛ ինչպէս որ կանթեղն մը բոցը չկրնար դիմանալ առանց օդի, նոյնպէս սրտին մէջ կենսական կրակ մը պիտի լինէր որ կ'մարէր երբոր օդէն զրկուէր :

Օքսֆորտի ժողովներուն մէջ այս խնդրոյն վրայ ճառեց Պոյլ, և նորատի բնագէտ մը ճոհն Մէյօ անուն, եռանդալին մտիկ կ'ընէր : Երբ տուն դարձաւ Մէյօ սկսաւ փորձեր ընել որ գտնէ թէ ինչ կրնար լինիլ օդին մէջի տարօրինակ զօրութիւնն, որու չգոյութենէն ոչ կրակն և ոչ կենդանիները կարող էին գոյանալ :

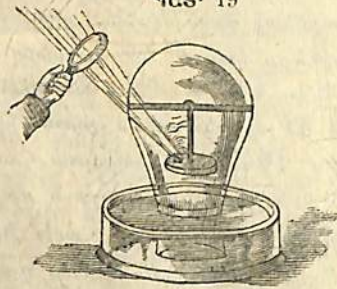
ՄԷՏՈՒ ՓՈՐՁԵՐԸ ԱՅՐԱՆ ԵՒ ՇՆՁԱՌՈՒԹԵԱՆ ԱՐԱՅ, 1645—1679 . — Ճոհն Մէյօի անձնական պատմութիւնը շատ կարճ է : Ծնած է Քորնվոլ 1643ին : Օքսֆորտի համալսարանի ուսանող եղաւ, Պաթի մէջ բժշկութեան պաշտօն վարեց և վերջապէս դեղագործի մը տունը մեռաւ 1679ին, հազիւ երեսունը չորս տարեկան : Այսչափ միայն դիտներ իր կենաց վրայ . բայց կերևի որ անձանձիր աշխատող և գիտութեան ճշմարիտ սիրահար մ'էր, վասն զի թէ և երիտասարդ մեռաւ, բայց շատ գործեր թողոց զանազան փորձերու և գիտերու վրայ որով իբրև ունի ստացաւ տասնութներորդ դարուն ամենէ մեծ քիմիաբանը կոչուելու : Փափաքելի էր որ Մէյօի բոլոր փորձերն աչքէ անցնէինք :

վասն զի շատ դեղեցիկ դաս մը կ'ընծայեն թէ՛ ինչ լուրջ և ծանր աշխատութեան կարօտ է Բնութեան օրինաց հետադրութիւնը : Երբեք Մէյօ անօգուտ փորձ մը չըրաւ, երբեք իր ենթադրութիւններու հաւատ չընծայեց, երբ կարելի էր աշխատութեամբ երևան հանել ճշմարտութիւնը : Համբերութեամբ ու քայլ առ քայլ շարունակեց իր դործը, միշտ հոգ տանելով որ սխալմունք մը չընէ, և դո՛՛հ չէր լիներ բնաւ մինչև որ իր առջևն ելած դժուարութեանց չյաղթէր :

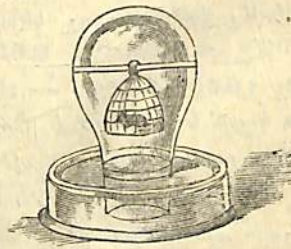
Հիմակ այրճան և շաւրտաբէտն վրայ իր ըրած մի քանի փորձերն առնունք, և ջանանք՝ իրեն պէս՝ անոնց հետեւիլ ուշադրութեամբ :

Պշլի և Հուքի փորձերէն յայտնապէս կ'տեսնէր Մէյօ որ օդին մէջ անշուշտ բան մը պիտի լինէր, որ բոցի և շունչի տեղի կուտար, և թէ այս միայն օդին մէկ փոքրիկ մասը կրնար լինիլ, քանի որ կանթեղ մը օդահանի մը ներքեւ դրուելով՝ բաւական երկար ժամանակ կ'վառէր՝ բոլոր օդը դուրս չհանուած : Նախ փորձով հասկըցաւ թէ այն կազն որ կ'վառէր, և զոր հրայն-օդ անուանեց, ոչ միայն մթնոլորտին մէջ կ'գտնուէր, այլ նաև բորակի կամ արջասպի, նոյնպէս մի շատ թթուներու մէջ : Յետոյ սկսաւ փնտել թէ հասարակ օդին մէջ որքան կար : Այս փորձն ընելու համար կտոր մը քափուր առաւ, նոյնպէս հալած ծծմբի մէջ թրրջած արեթ, և զանգակաձև ապակի ամանի մը ներքին կողմը կախուած դարակի մը վրայ դրաւ (տես Պատ. 19) : Ապա ապակի ըն-

ՊՆՏ. 19



ՊՆՏ. 20



Մէյօի փորձերն այրճան և շաւրտաբէտն վրայ (Երդո).

դունարանն ջրակեր տաշտի մը մէջ իջեցուց. նախ սփռն մը (փողրակ) դնելով ամանին ներքեւ, որպէս զի բաւական օդ դուրս հանէ ջուրը վեր հանելու համար : Յետոյ փողրակը դուրս հանեց, ջուրն

ամանին ներսի և դրսի կողմը հաւասար բարձրութեան մէջ թողլով, մինչդեռ ամանին մնացած մասը՝ ջրէն վեր՝ օդով լի էր : Ի վերջէ այրող ապակի մը վեր բռնեց և արևուն ճառագայթները քափուրին և արեթին վրայ ամփոփեց վառարանի ձևով, մինչև որ տաքնալով բռնկեցաւ : Երբ կ'վառէր դիտեց նախ՝ որ ամանին մէջի ջուրը վար կ'իջնէր, վասն զի օդը տաքնալով՝ կ'տարածուէր և աւելի տեղ կ'բռնէր : Ապա՝ քափուրին այրիլը դադրեցաւ, ամանը պաղեցաւ և վերստին ջուրը վեր ելաւ, առաջուանէ աւելի բարձր, մինչև որ արտաքին ջրէն վեր կեցաւ : Քափուրը բոլորովին չէր մտաւած, բայց երբ վերստին փորձ մ'ըրաւ այրելու, չկրցաւ յաջողիլ : Ինչ էր պատճառը. «Վասն զի, ըսաւ Մէյօ, հրայն-օդի մասունքը չկային ամանին մէջ որպէս զի քափուրը վառի, և օդին այս մասունքը հատնելով մնացած օդը քաշուեցաւ և աւելի քիչ տեղ բռնեց :»

Այնուհետև ուղեց բաղդատել այրումը շնչառութեան հետ. ուստի վանդակի մը մէջ մկիկ մը դրաւ և ապակի ամանին ներսի կողմէն կախեց, և զայն՝ ինչպէս արդէն ըրած էր, կարգադրեց : Քիչ քիչ քանի մկիկը շունչ կ'առնուր, ջուրն ամանին մէջ վեր կ'իջնէր, մինչև որ՝ աստիճան մը բարձրանալով՝ մկիկն ընկաւ և մեռաւ : Հետեւապէս յայտնի էր, որ կենդանիները շունչ առնելով օդին մէկ մասը կ'սպառեն : Բայց միթէ նոյն մասն է զոր բոցը կ'ըստպառէ : Շատ մարդիկ շուտ մ'այս եզրակացութիւնը պիտի հանէին, բայց Մէյօ դո՛՛հ չեղաւ մինչև որ ուրիշ փորձով մը զայն չհաստատեց : Ամանին մէջ վառած կանթեղ մ'ու մկիկ մը միասին դրաւ : Նոյն պահուն ջուրն սկսաւ աւելի շուտ բարձրանալ քան առաջ, և մկիկն ընկաւ շնչասպառ երբ ջուրը հասաւ այն բարձրութեան ուր հասած էր առաջին փորձին մէջ : Հիմակ ստուգեց Մէյօ՝ որ կանթեղն ու մկիկն մի և նոյն հրային-օդին մասերը կ'սպառեն, բայց որպէս զի բոլորովին ստոյգ լինի այս մասին, Մէյօ կանթեղ մը դրաւ ապակի ամանի մը մէջ որու օդն արդէն խանդարուած էր շնչառութեամբ, և ճրագն իսկոյն մարեցաւ :

Իր երկրորդ փորձն եղաւ քննել թէ օդն աւելի թեթեւ թէ ծանր է՝ երբոր հրային-օդը կ'սպառի : Այս մտօք՝ ամանին մէջ երկու մկիկ դրաւ, մին դադարած և միւսն յատակը. դադարածինը մարելով մեռաւ, մինչդեռ միւսը դեռ կ'ընչէր : Այս քաղցրոյց մ'էր որ հրային-օդը կորուսող օդն աւելի թեթեւ էր և դադարած կ'իջնէր, այն-

պէս որ վերի մէկը չէր կարող երկար ժամանակ շնչել: Մէյօ, այս և ուրիշ բազմաթիւ փորձերով հաստատեց որ օդն երկու մասսէ կ'բաղկանայ — մին ծանր, որ կեանքն ու բոցը կ'պահէ, միւսը թեթեւ, որ այրելու ու շնչելու անօդուտ է, և այս վերջինը մեծագոյն մասն էր: Յատկապէս այս կէտը լաւ նշանակելու կ'յորդորեմ ձեռք, վասն զի՝ քիչ մ'ետք պիտի տեսնէք որ Մէյօ իրօք գտած և նկարագրած էր երկու տեսակ կազեր: Այս կազերէն մին՝ զոր ինք հրային-օդն անուանեց, Քլորաքին է, որու աւելի քան դար մ'ետք միայն տեղեկացան ուրիշ քիմիաբաններ, և միւս աւելի թեթեւ կազը հիմակ քլորաքին կ'կոչուի:

Արդ Մէյօ ցոյց տալէն ետև թէ՛ կենդանի մը շունչ առնլով կ'սպառէ օդին այն մասն զոր ճրագ մը վառելով կ'սպառէ, ուղեց ապա իմանալ թէ այդ հրային-օդն ի՞նչ գործ կ'ընէ կենդանիին ներսի դին: Ինչպէս կ'յիշէք, Հարվէյ ցցուց որ արիւնը թոքերէն կ'անցնի և անոնց մէջ կ'գտնէ այն օդն զոր քանի շունչ առնուց ներս կ'բաշնէք: Աւրեմն, ըսաւ Մէյօ, ահա այս տեղ հրային-օդին մասունքը պէտք է որ արեան հաղորդուին, և՛ անոր հետ միանալով այնպէս ինչպէս որ կ'միանան ճրագին իւղին հետ, անշուշտ արեան տաքութիւնը յառաջ կ'բերեն: Այլ որ կ'ուզէ այս բանը փորձել թող շուտ շուտ վաղէ: Պիտի տեսնէ որ աւելի արագութեամբ շունչ առնլու և աւելի օդ թոքերուն մէջ քաշելու պիտի ստիպուի, որով արիւնն աւելի պիտի տաքնայ և աւելի արագ պիտի շարժի, մինչև որ բոլոր մարմինը ջերմութեամբ վառի: Բայց եթէ այսպէս օդն արեան հետ իրապէս կ'խառնուի՝ շնչերակներն՝ որոյ մէջ թոքերէն և սրտէն արիւն հոսած է, պէտք է որ օդով լեցուն լինին. և այս դիւրաւ կ'ապացուցուի թէ ճշմարիտ է, օդասհանին ներքև շնչերակային տաք արիւն գնելով, այնպէս որ՝ երբ արտաքին օդին ճնշումը նուազի, անհամար պղպջակներ կարելի եղածին չափ արագ դուրս կ'երնեն:

Այսպէս մանրակրկիտ փորձերով և տրամախոհութեամբ, Մէյօ կարող եղաւ ցոյց տալ որ հրային-օդը (կամ թթուածինը) այրման և շնչառութեան էական տարրն է: Եթէ այնքան կանխահաս չլինէր մահն, անտարակոյս աւելի մեծ հռչակ պիտի հանէր և մարդիկ անոր զիւտերը պիտի ուսումնասիրէին, զիւտեր զոր 1674ին հրատարակեց: Գոթադարար՝ երկար չապրեցաւ որպէս զի իր գիտութիւնը ծաւալէ, և այրման թիւր տեսութիւն մը շատ տարիներ մուսացումի դասապարտեց իր դորձը:

«ՓԼՈՒՍՊՈՒՆ» ՏԵՍՈՒԹԻՒՆ, 1660—1723. — Այս թիւր տեսութիւնն առաջարկողներն եղան երկու անուանի քիմիագէտներ, Ճօհն Պիչըր (1625—1682) և Էրնեստ ՍդաՆ (1660—1734): Մանաւանդ ՍդաՆ մեծ տաղանդ և յարատու թիւն ունէր և քիմիաբանութեան ուսման համար շատ աշխատեցաւ, մի շատ իրողութիւններ հաւաքելով, որպէս զի ցոյց տայ թէ զանազան նիւթեր ինչպէս իրարու հետ կ'բաղադրին, և ապա այս իրողութեանց վրայ հիմնեց իր դրութիւնը: Բայց իր այրման տեսութիւնը բոլորովին անհիմն էր, և շատ զարմանալի կ'թուի որ ժամանակին քիմիագէտները զայն ընդունեցին, թէև իրողութեանց հակառակ էր, ինչպէս որ հաստատեց Մէյօ: ՍդաՆ երևակայեց թէ ամեն այրելու ընդունակ մարմինները նուրբ և անտեսանելի նիւթ մը կ'պարունակեն զոր ֆլուիդան անուանեց, և թէ երբ մարմին մ'այրէր իր փլուկիւրծնն օդին մէջ կ'տարածէր, և թէ զայն վերստին կ'ընդունէր օդէն կամ ուրիշ նիւթէ մ'առնլով: Միտք բոլորովին պիտի շփոթի եթէ միայն ջանայ հասկընալ թէ այս տեսութիւնն ինչպէս կ'բացատրեն մի քանի քիմիական երևոյթներ: Պիտի խիղոյն համոզուի որ բան մը չմկններ այն, երբ՝ օրինակի համար, իմանայ թէ ի՞նչ պատճառաւ մարմին մ'աւելի կ'ծանրանայ երբոր կ'այրի, ինչպէս որ Գէպէր, 1500 տարի առաջ ցոյց տուաւ թէ իրօք կը ծանրանայ: Այս իրողութիւնը միայն բաւական էր արդիւիւն որ տոյն տեսութիւնը հիմ չընէ, բայց ՍդաՆի համբաւն այնքան մեծ էր, և իր երևակայական ֆլուիդան այնքան յարմար կ'երևէր մի շատ ինդիւրներ լուսաբանելու, որ քիմիագէտները գրեթէ 100 տարի անոր հաւատ ընծայեցին, և Մէյօի ճշմարիտ մեկնութիւնը մուսցուեցաւ մինչև տասնութերորդ դար, երբ նոր փորձեր ցոյց տուին որ ՍդաՆի տեսութիւնը բոլորովին սխալ է:

Հրային-օդն արեւմտեան քիմիաբանութիւն — Երաժուցիւն. ՌՕՏԱԵԼԻ Քիմիաբանութեան ծագումը. ԵՊՍԻ Քիմիաբանութեան եւ բնախօսութեան զիտերու վրայ նորերուն պահանջմունքը 1798. ՊԵՐՁԻ Բնասագրութիւն Պոյի, 1744. ՇՕԻ Բնասասիրական երկաւսիրութիւնը Պոյի, 1725:

Գ Ն Ա Կ Ա Ն Գ Ի Տ Ո Ւ Թ Ե Ա Ն

Առաջին անգամ Մալբիգի հանրադրումով կ'ըրթաձէ կենդանի կազմաածա-
նէր բնէլո — Նա կ'նկարագրէ լուսերուն խորշկիները — Վիշիտէ արեան
շրջաբերո-նիւնը — Վիշիտէ Մալբիգեան խառն ճարդային ճարձին ձեւ —
Վիշիտէրէ շերտին կազմը — Լեվիւնիւնէ կ'գտնէ հանր բոսոսներ — Վրէն-
Լ Մալբիգի կ'գտնէն արունկերոս իզային կազմո-նիւնը — Տերւներոս ձեւ
ձակոնիները — Վոսոս-ճաստիբէն սերմերոս բոսոսո՞ւնը — Ռէյ Լ Վիլլու-
պէ կ'դաստիարգէն Լ կ'նկարագրէն կենդանիներ ոս արունկեր — Այս եր-
կոս ճարդոց բարեկամո-նիւնը:

ՄԱԼԲԻԳԻ ԿԳՈՐԾԱԾԷ ՄԱՆՐԱԳԻՏԱԿԸ, 1661. —
Ահա մեր ետևը թողոցիկնք տասնեթներորդ դարուն առաջին յի-
սուն տարուան միջոցը: Իրաւի Պոլլի և Մէյօի բոլոր փորձերը
1650 թուականէն ետքն եղան, բայց յատկապէս կ'ուզեմ յիշեցը-
նել ձեզ որ դարուն երկրորդ յիսնամեայ շրջանը սկսանք, վասն
զև ձեզև պիտի օղնէ միտ առնլու կարևոր ուսում մ'որ այն ժամա-
նակն անձայն սկսաւ, բայց վերջապէս մեր առջև բացաւ զիւտերու
բոլորովին նոր ասպարէզ մը:
Նոյն դարուն սկիզբն 1609ին Վալլիէ հեռագրիպի կիրառու-
թեամբ հեռաւոր աշխարհներ մեզին ներկայեց. նոյն կերպով 1661-
ին, կամ տարւոյն գրեթէ մէջ տեղն՝ Մալբիգի հանրադրումով գործ-
ածելով, անչափս մանր կազմուածներու կամ կենդանի մարմիննե-
րու մէկ մասն երևան հանեց. այնպէս որ մարդիկ կարող եղան
տեսնել զնոյններ, անօթներ և ծիւրեր, որ իրենց նրբութեամբ այն-
պէս անյայտ էին որպէս Արամազդայ լուսիններն անծանօթ էին ի-
րենց հեռաւորութեամբ: Բոլորովին յայտնի չէ թէ ո՞վ հնարեց
մանրացոյցը, բայց որովհետև ամենէ առաջ շինուածները լոկ հե-
ռադիտակներ էին (տես եր. 69) այնպիսի վառարան ունեցող ոս-
պերով որ միայն մօտաւոր առարկայի մը նայելու կ'ձառայէր հե-
ռաւորը տեսնելու տեղ, զիւրին էր ամեն մարդու այդ զաղափարն
իրացընել: Կարևոր կէտն էր անոնց կիրառութիւնն, և այս բանս,
կենդանի արարածներու կազմաւորութեան նկատմամբ, պարտաւոր
ենք Մալբիգիին:

Մարտէլո Մալբիգի ծնաւ ի Քրէվալքուօրէ, Պոլոնիայի մօտ,
1629ին: Այս տեղւոյն Համալսարանին բուժութեան ուսուցիչ եղաւ
1656ին, և շուտ անուն ստացաւ անդամազննական զիւտերով՝ զոր
գլխաւորապէս մանրադիտակի միջոցաւ ըրաւ: Անկարելի է մեղ ա-
ռանց անդամազննութեան ուսման, հիմնովին ըմբռնել իր նկարա-
դրած կազմածները, բայց կարող ենք իր ըրած դործին վրայ ընդ-
հանուր զաղափար մը ստանալ:

Իր առաջին մէկ փորձն եղաւ քննել արեան շրջաբերութիւնը
ստամոքսին մէջ, և յաջողեցաւ ապացուցանել այս իրողութիւնը
թէ՛ շնչերակները կապուած են երակներոս հետ մանր խողովակներու
միջոցաւ որ հերթափոխակներ* (capillary) կ'կոչուին, և այսպէս ա-
ռանց տարակոյսի հաստատելով Հարվէյի վարդապետութեան ճշը-
մարտութիւնը: Իր երկրորդ գործն եղաւ թոքերէն արեան անցումը
քննել (տես եր. 90) և նկարագրել օդախորշիկներն որոցմէ արիւնն
իւր թթուածինը կ'առնու: Եթէ կարենաս գտնել մէկն որ ցոյց տայ
քեզ մանրադիտակով գորտի մը թոքին մէկ մասն, պիտի տեսնես
մի շատ բոլորածև միջոցներ որոց շուրջև փափուկ միջնորմ մը կայ,
ասոնք են օդախորշիկներուն բաժանմունքն, և անոնց բոլորտիբը
պիտի տեսնես մանր փողիկներու (tube) ցանց մը: Այս հերթա-
փոխակներ միջոցաւ արիւնը կենդանի արարածի մը մարմնոյն մէջ կը
հոսի, և օդէն թթուածին կ'առնու օդախորշիկները կամ հերթա-
փողիկները ծածկող լալանդներէն, փոխարէն ածխածթու դուրս
տալով որ մթնոլորտին մէջ կ'տարածուի: Առաջինն եղաւ Մալ-
բիգի որ այս օդախորշիկներն երևան հանեց և նկարագրեց թէ ինչ-
պէս արիւնն անոնց մէջէն կ'անցնի:

Այնուհետև ուշագրութիւնը դարձուց լեզուին, և 1665ին հրա-
տարակեց մանր նկարագիր մ'անոր ջիւերուն, անօթներուն և մաշ-
կերուն վրայ: Նոյնպէս բացատրեց թէ մորթին արտաքին խաւը
կամ վերնաճշիկ (epidermis) խափշիկի մը մարմնոյն մէջ մերինին
չափ սպիտակ է, և թէ՛ գունաւոր նիւթն որ անոր մութ գոյն մը
կ'տայ՝ աւելի խորունկ խաւի մը մէջ կ'գտնուի ճիշտ այն կիտին վը-
րայ ուր վերնամաշկը ներսաճիկն կամ բուն ներդային մորթին հետ
կ'միանայ (տես Պատ. 21):

Այս փափուկ խաւը դեռ ևս «Մալբիգեան խաւ» կ'կոչուի, և

* Ո՞րն է հերթափոխակ, այլ՝ մազային խողովակ կ'նկարագրեն այս բառը
ասկայն յարմարաբար փոխաբերութեամբ մը շինել հերթափոխակ: Թ.

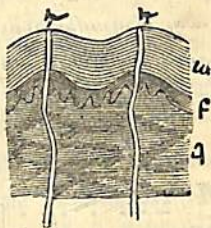
կենդանիներու մորթերու տարրեր դոյները յառաջ կ'դան մանր խոր-
շերու մէջ գտնուած գունաւոր նիւթէն :

Մալբիկի մարդկային մարմնոյ ուրիշ մանր
մասերը քննելէն ետև՝ սկսաւ միջատներ ու-
սուսնասիրել և 1669ին շերամի վրայ գե-
ղեցիկ նկարագիր մը հրատարակեց : Իր ման-
րադիտակով գտաւ մանր ծակտիքն որ միջատ-
ներու մարմնոյն երկայնքը կ'տեսնուին , և դի-
տեց որ այս ծակտիքը մանր օդախորշիկներու
բացուածներ էին , որ միջատին մարմնոյն ա-
մեն կողմերէն կ'անցնին և շնչառութեան դոր-
ծի մը կ'կազմեն : Նոյնպէս նկարագրեց այն
զարմանալի անօթներն որոց մէջ շերամը կը
թափէ մետաքս շինող հոյզը , և շերամին այլ
և այլ մասերուն կրած փոփոխութիւնները
դժեց քանի թրթուր կ'դառնայ : Իրաւի՝ Մալ-
բիկի առաջինն եղաւ որ փորձ փորձեց գծել
միջատներու պէս մանր կենդանիներու ան-
դամազնութիւնը . հետազօտութիւն մ'որու շատ մարդիկ հիմակ կը
նուիրեն ստեպ իրենց բոլոր կեանքը :

Սակայն՝ որքան որ մեծ էին Մալբիկիի գիւտերը , հոլանտացի
մը , Լիվէնհօք անուն (ծնաւ 1632 , և մեռաւ 1723ին) մանրադի-
տակի միջոցաւ աւելի հրաշալի բաներ երևան հանեց . վասն զի նա
գտաւ ջրի և կենդանիներու ներքին կողմերն այն ամենանուրբ արա-
բածները զորս կենդանիներ անուանեց : Նա ցցուց որ ձողաձուկի
մը կակուղ կիթն որ սովորական աւազի հատիկէ մը մեծ չէ , կըր-
նայ պարունակել այս տեսակ բէրութիւն կենդանի արարածներ : Երբ
այսպիսի նուրբ բաներ տեսնել և քննել կարելի կ'լինի , կարծեմ՝
թէ իրաւունք ունէի ըսելու որ մանրադիտակը մեր առջև բացաւ
կենաց նոր և հրաշալի աշխարհ մը :

ԲՈՒՍԱՍԵՐԻՆ ԱՆԻՍՄԱՋՆՆՈՒԹԻՒՆ, ԿՐԻՈՒՆ ԵՒ ՄՍԼ-
ԲՈՒՆԻ, 1670. — Մալբիկի միջատներէն անցաւ տունկերուն , և
հետաքրքրական է զիտնալ որ գրեթէ այն ժամանակ անկլիացի ան-
դամազնին մը , Նէեմի Կրիու անուամբ (1628ին ծնած և 1711ին
մեռած) , որ Արքունի ընկերութեան քարտուղարն էր , ինքզինք մի
և նոյն ուսման տուած էր . և այս երկու մարդոց թղթերն Արքունի
ընկերութեան ներկայացան նոյն օրն 1670ին : Մալբիկիի ամբողջ
գործերն հրատարակուեցան այնուհետև 1674ին , իսկ Կրիուի գոր-
ծերն՝ 1682ին :

ՊԱՏ. 21



Մարի Բոնե (Հիւբուէ)

ա, վերնամաշկ. բ, խո-
րագոյն խաւը կամ Մալ-
բիկեան խաւ. գ, մոր-
թին վերնագոյն մասը
կամ բուն մորթը. դ, քի-
արտաշնչութեան խող-
վակներ :

Այս երկու մարդոց հետազօտութիւնները շատ նշանաւոր կէտե-
րու մասին համաձայն էին : Երկուքնին ալ մեծ խնամօք քննած է-
ին , եթէ ներելի է ըսել , տունկերու միտը , և առաջին անգամ
նկարագրեցին այն նուրբ պարկերը կամ խղիկներն որով շինուած
է տունկի մը մէն մի մասը . և դու ալ կարող ես անձամբ դիւ-
րաւ քննել , եթէ խնձորի մը մնուտ մէկ կտորը , կամ լաւ ևս ,
Թանթրովէնիի միջուկը մանրադիտակին ներքև դնես
(տես Պատ. 22) : Նոյնպէս դիտած էին երկար
խողովակներն որ փայտային ջիւերու և տունկի մը
կամ տերևներուն թելուտ մասին մէջ կ'գտնուին ,
և Կրիու ճշմարտապէս ցոյց տուած էր որ այս
խողովակները , որ անօթներ կամ անօթեք կ'կո-
չուին , խցիկներու թելերէ շինուած են , որ միա-
սին աճած և կազմած են երկար խցիկ կամ խո-
ղովակ մը :

Նոյնպէս Կրիու առաջինն է որ տեսաւ այն աղ-
ւոր բէրութիւնները տերևներու մաշկին վրայ , որ կը
բացուին երբ օդը տամուկ է և կ'ծառայեն օդ և խոնաւութիւն առ-
նել տալու : Այս ծակերը դիտելու համար պէտք է որ տերևի մը
ստորին մասէն կտոր մը խօտ նորք մաշկ առնուս և ջրի մէջ դնե-
լով մանրադիտակով նայիս : Պիտի տեսնես շատ մը կլոր կամ
ձուռնակ (ա, Պատ. 23) մանր միջոցներ , և եթէ ուշ ուշով դի-
տես շատ հաւանական է որ ոմանց բացուիլը ջրին մէջ պիտի նշմա-
րես : Կրիու այս բերանիկները գտաւ և անոնց դործողութիւնը նշա-
նակեց : Նոյնպէս ուշադիր քննեց թէ ինչ կեր-
պով սերմերը կ'բուսնին , բայց այս մասին Մալ-
բիկի աւելի յառաջ գնաց , վասն զի նա մանրա-
դիտակով երկարօրէն գննեց սերմերու աճման ըն-
թացքը և բողբոջումի զանազան վիճակները , և
զայն բաղադրեց հակիթի մէջ գտնուած ծիկծի-
կին աճման հետ , ցոյց տալով թէ ինչպէս հա-
կիթ մը և սերմ մ'իրարու կ'նմանին շատ պարա-
զաներու մէջ :

ՊԱՏ. 22



Խայտն Գիւստ-
թանթրովէնիի Գրի-
ուի Գիւ (Օրեկը) :

ՊԱՏ. 23



Խայտնի սերմի
մասին դրո՛ւ Գիւստ-
(Բարբեկը)

Այս մէկ քանի օրինակները բաւական են քեզի
զաղափար մը տալու թէ Կրիու և Մալբիկի որչափ աշխատած են
դոյսերու կազմութիւնը կամ Բոսաբանութեանը զարգացրելու հա-
մարտին :

մար, զիտուծինն մ'որ կրնայ ըսուիլ թէ իրենք հիմնած են, և զոր դու ևս կարող ես ուսումնասիրել լաւ մանրադիտակի և Բուսարանական զիրքի մը միջոցաւ: Եթէ խնամօք և համբերութեամբ այս աշխատութեան պարապիս անտարակոյս գոհ պիտի լինիս, վասն զի Բնութեան մէկ քանի խիստ զեղեցիկ և նորբ հրաշալիքը կ'ըլլանունին այն վտիտ ծաղիկներուն մէջ, զոր կ'քաղենք իրենց ազդորութեան և հոտին համար, և ապա մէկդի կ'նետենք առանց մտածելու թէ ինչ սքանչելի ձև ու կազմուածք ունին՝ մինչև անդամ երբ թուամած ու չորցած են:

ԳՈՅՍԵՐՈՒ ԵՒ ԿՆՆԳԱՆՆԵՐՈՒ ԳԱՍԱԿԱՐԳՈՒԹՈՒՆ, ՌԷՔԵ ԵՒ ՎԻՂՂՈՒԿՊՈՒ ՉՅՈՒԹՎ, 1693—1705.

— Հիմակ պիտի խօսիմ երկու բարեկամներու պատմութեան վրայ, բարեկամներ՝ որոյ մրայ խօսին ինքնին հաճոյք մ'է, և թէ երկուքն ալ մեծ մարդիկ չլինէին անդամ. սակայն անոնց պատմութիւնն աւելի հետաքրքրաշարժ կ'գառնայ երբ կ'յիշենք որ բնութեան համար իրենց ունեցած սէրն էր որով առաջին անգամ իրարու կապուեցան, և որով անբաժանելի մնացին ոչ միայն իրենց կենդանութեան ժամանակ, այլ և իրենց զործերուն մէջ՝ մահուանէ ետք:

Ճոհն Ռէյ, տասնեօթներորդ գարու ամենէ մեծ բուսաբաններէն մին, Էսէքսի Պրէնսիի քաղաքը ծնաւ՝ 1628ին: Թէպէտ դարբինի մ'որդի, իր քաղքին նախնական դպրոցին մէջ ընտիր գաստիարակութիւն մ'առաւ և ապա Բէնպրիճ գնաց, ուր իր վկայագիրն առնէն ետև՝ իրրև ուսուցիչ մնաց: Այս տեղ իր առաջին մէկ աշակերտն եղաւ Պ. Ֆրէնսիս Ալիլուկայի, Աարվիկշայրի Միտլոն շալի բնիկ, որ իրմէ եօթ տարօք աւելի երիտասարդ էր և ընկերական բոլորովին տարբեր կարգի մը կ'պատկանէր: Սակայն այս երկու մարդիկ՝ մէկ հատիկ փառասիրութիւն ունէին միասին — երկուքն ալ խանդաղին կ'սիրէին Բնական Պատմութիւնը և իրենց պարապոյ ժամերն այս ուսմամբ կ'անցընէին:

Շատ չանցաւ՝ զիտեցին որ նախորդ բնախօսներու դժած բոյսերու նկարագիրներն ու գասակարգութիւններն անկատար էին, և որոշեցին ամեն ծանօթ բոյսերու և կենդանիներու կատարեալ գասակարգութիւն մը սահմանել, կարելի եղածին չափ զանոնք նկարագրելով և անոնց յատկութեանց համեմատ յատուկ յատուկ խումբեր կազմելով: Ալիլուկայի իրեն աշխատութեան բաժին առաւ թրուշուներն, անասուններն և ձուկերը, մինչդեռ Ռէյ իր աշխատու-

թիւնը զլսաորապէս նուիրեց տունկերու. բայց միասին կ'աշխատէին ամեն ճիւղերու մէջ, և Ռէյ, ինչպէս պիտի տեսնենք, իրեն ընկած մասէն աւելի գործ ըմնոց:

Այս երկու բարեկամներն 1663էն մինչև 1666 միասին ճամբորդութիւններ ըրին Անլիլա, Ֆրանսա, Գերմանիա, Իտալիա, կենդանիներ ու տունկեր հաւաքելով, և Ալիլուկայի հաճոյք կ'ըզարիր հարստութիւնը գործածել իր չունևոր բարեկամին զիտուծեան համար: Երբ վերագարձան հայրենիք՝ Ռէյ Արքունի Ընկերութեան անդամ ընտրուեցաւ, և քիչ ատենէն Ալիլուկայի նոյն պատիւը ստացաւ: Այն ժամանակ Ալիլուկայի կարգուեցաւ, և թէև Ռէյ իր ուղևորութիւններն առանձին շարունակեց, սակայն իր ժամանակին մէկ մասը Միտլոն շալի մէջ անցուց, ուր երկու բարեկամները փորձեր կ'ընէին ծառերու հիւթին և անոնց աճման եղանակին վրայ:

Այս կերպով երկուքն ալ աշխատեցան մինչև 1672: Պ. Ալիլուկայի տենդէ մեռաւ, տարեկան վաթսուս ոսկի թողուց Ռէյին և խնդրեց որ իր երկու նորաստի որդիքը կրթէ և իր կենդանաբանական գործերն, որ կիսկատար մնացած էին, աւարտէ: Ռէյ՝ այս խնդիրները կատարելու եղանակէն, լիպպէս ցոյց տուաւ թէ որչափ սէր կ'ըզար իր կորուսած բարեկամին համար: Ալիլուկայի սրդիքը խնամեց ու կրթեց մինչև որ՝ անոնց ազգականներու խնդրանք՝ իր խնամատարութենէ հեռացան. իսկ անոր գործերն այնպիսի խնամք խմբագրեց Ռէյ և այնչափ սրտաշարժ եռանդ մը յայտնեց բոլոր պատիւը Ալիլուկայի տալու, որ այս գործերէն մեծ մասն՝ որ անտարակոյս Ռէյի հեղինակութեամբ յորինուած էին, իր բարեկամին անունը կ'կրեն, և ինչպէս կենաց մէջ նոյնպէս համբաւի կողմէ՝ անկարելի է զանոնք իրարմէ բաժնել:

Միայն ընդհանուր գաղափար մը պիտի կարենամ տալ քեզ թէ Ռէյ և Ալիլուկայի ինչ կերպ գասակարգութիւն ընտրեցին, վասն զի կարգերու լոկ ցուցակ մը չկրնար լինիլ քեզի համար ոչ հետաքրքրելի և ոչ օգտակար: Առաջին գիրքն որ Չորդուանիէրաւ վրայ է, 1693ին հրատարակեց Ռէյ: Նա բաժնեց այս կենդանիներն, Արիտոտէլին պէս, այսպէս. յասթէն (oviparous) կամ անոնք որ ձուէ կ'ծնին, գորտերու և մողէսներու նման, կենդանածէն (viviparous) կամ անոնք որ կենդանի կ'ծնին, գառնուկներու և կատուիկներու նման: Յետոյ դարձեալ ձուածին չորքոտանիները

բաժնեց այսպէս, միասնաբաններ, ձիու նման, երկճղակներ, կովու
 և նոխաղի նման: Գարձեալ երկճղակներն երկուքի բաժնեց, անոնք
 որ կ'որոճան, կովու նման, և անոնք որ չեն որոճար, խողի նման: Ե
 Ետոյ կ'գան այն կենդանիներն որոց սմբակը շատ մասերու կ'բաժ-
 նուի՝ ձիագետիի և ուղեղջիւրի նման, ապա անոնք որ մատերու
 տեղ եղունգ ունին, փղին նման, և անոնք որ մատեր ունին որոց
 չորրորդին և հինգերորդին մէջ բաժանում չկայ, ինչպէս կատու-
 ինը, շանն և խլուրդինը, վերջապէս անոնք որոց հինգերորդ մա-
 տը բոլորովին զատուած է, կապիկներու նման: Այնուհետև աւելի
 մանր ստորաբաժանումներ գրաւ, նկատելով կենդանիներուն ախ-
 ուաները, և այսպէս չորքոտանիները խիստ օրինաւոր կերպով բաժ-
 նեց:

Վերջէն կ'գայ՝ ըստ կարգի, Թուրաններու վրայ յօրինած զիր-
 քը, զոր Ռէյ արդէն 1677ին լոյս հանած էր, Վիլլուկայի մա-
 հուանէ չորս տարի ետք: Այս դրբին մէջ թուչուններն երկու մա-
 սի բաժնուած էին, ցամաքի ու ջրի թուչուններ, յետոյ իրենց
 կտուցին և ձիւրաններուն ձևին, և առած սնունդին համեմատ դա-
 սակարգեցան, ինչպէս անդոն որ միս կ'ուտէ և պապկայն որ հոն-
 տեր կ'ուտէ: Գարձեալ ջրային թուչուններն երկու կարգի բաժնեց,
 անոնք որ երկարուն էին, ինչպէս շիկահաւը, կամ անոնք որ կարճ-
 ոտն էին, բաղին պէս, և իրենց սոնամաշիկ աւելի կամ նուազ
 մեծութեան համեմատ:

«Չուկերու պատմութիւնը» իբրև Ռէյի և Վիլլուկայի գործա-
 կցութեամբ յօրինուած երկասիրութիւն մը հրատարակուեցաւ: Ա-
 նոնց զանազան խումբերու բաժանումն դրեթէ այժման բաժանման
 կ'նմանի, բայց շատ դժուարին է այս տեղ բացատրել:

«Միջատներու պատմութիւնը» Ռէյի երկն էր, զոր իր բարե-
 կամները լոյս հանեցին հեղինակին մահուանէ ետք, ինչ կերպով
 որ ինք Վիլլուկայի գործը հրատարակած էր: Նա միջատները բաժ-
 նեց այսպէս — նախ՝ անոնք որ այլակերպութիւն կ'կրեն (այսինքն
 թրթուր վիճակէ որդ կ'դառնան) ինչպէս շերամն և ամեն որդերն
 ու թիթեռնիկները. և երկրորդ՝ անոնք որ իրենց ձեւը չեն փոխեր.
 ապա ստորաբաժնեց զանոնք իրենց ոտներու թիւին, թուելու ձևին,
 և օւրիշ մի շատ յատկութեանց համեմատ:

Բայց Ռէյի ամենէ մեծ գործը Տուրաններու վրայ էր, զոր Անգալ-
 արինոսէն աւելի կատարեալ կերպով դասակարգեց: Նախ որոշեց

անկապար Գուռնիքը, կամ անոնք որոց ծաղիկներն անտեսանելի են,
 ինչպէս լոռն ու սունկը, և կապարեալ Գուռնիքը, կամ անոնք որ տես-
 սանելի ծաղիկներ ունին: Ատարտուն տունկերն երկու կարգի բաժ-
 նեց — նախ՝ երկբլուրնիքը (dicotyledon) կամ անոնք որոց սերմերն
 երկու սերմի բաժակի մէջ կ'բացուին, ինչպէս շահպարակն ու լոռ-
 բիան, և այս վերջինին մէջ կարող ես երկու բլթակներն որոշակի
 նշմարել եթէ արտաքին թաղանթը հանես. և երկրորդ՝ միբլուրնի-
 քը, կամ անոնք որոց սերմերն մէկ մեծ բաժակ միայն ունին, ցու-
 բենի հոնտին պէս: Գարձեալ Ռէյ երկբլթակները բաժնեց եր-
 կուքի. անոնք որ պարզ ծաղիկներ ունին, հրանունկին պէս, և ան-
 ոնք որոց ծաղիկները բարդ են, մարդարիտ ծաղիկն պէս. վասն
 զի՝ եթէ մարդարիտ ծաղիկ մը կտոր կտոր ընես պիտի տեսնես որ
 մանր ծաղիկներով շինուած է կեդրոնն, և մէն մին ինքնին կատա-
 բուն ձև մ'ունի: Այդ մանր ծաղիկը պիտի ունենայ իր կանաչ բա-
 ժակն և դունաւոր սրակն, նոյնպէս իր առէ չնեքն ու սերմանօթնե-
 րը: Հետեապէս մէն մի մարդարիտ ծաղիկ մանր ծաղիկներու փունջ
 մ'է կամ բարդ ծաղիկ մը: Ետոյ Ռէյ պարզ ծաղիկները դասա-
 կարգեց իրենց կրած սերմերու թիւին համեմատ, ինչպէս նաև ա-
 նօթներու մէջ անոնց բունած դրբին համեմատ: Այս կերպով թէև
 անոպայ, կատարուն դասակարգութիւն մը յօրինեց ամեն ծանօթ
 տունկերու: Արևոս, տասնևութերորդ դարու անուանի բուսաբանն,
 Ռէյի մի շատ բաժանումներն ընդունեց, իսկ այս դասակարգութիւնն
 աւելի ևս կատարելագործեց Յ. Գուրնֆօր, ֆրանսացի մը, որ
 ծնաւ 1656ին, Բրաւանտի Էքս քաղաքը:

Ռէյ՝ իր բարեկամ Վիլլուկայիէն ետք՝ երեսուն տարի ապրեցաւ
 և 1703ին մեռաւ Խօթսուննօթ տարեկան: Իր մահը կ'հասցընէ
 մեզ Բնական Պատմութեան տասնևօթներորդ դարուն վերջն, որ-
 չափ որ կտրելի էր՝ նշանակելով երեւելի դիտերը: Բայց պարտիմ
 ստեղ յիշեցընել քեզ որ, այս չորս մարդիկ, Մալբիկի, Արիու,
 Ռէյ և Վիլլուկայի բնագաւառութեան պարապող անձերու մէջ քիչեր
 են: Միայն այն բնագաւառումներն բնորոշի որոց երկերն աւելի զիւրին
 է իմանալ և որոց անուններն պէտք է որ ծանօթ լինին ամեն մար-
 դու: Սակայն կարող էի՝ չէ թէ չորս, այլ քառասուն հօգի և օ
 յիշել, եթէ գիրքս և ծանօթութիւններն աւելի ընդարձակ լինէին:
 Պարտաւոր ենք զո՛հ լինիլ միայն հարեանցի ակնարկ մը ձգելով
 արդէն կատարուած յառաջդիմութեան վրայ, միշտ յիշելով ոք

գեռ ևս ուսման անսպառելի պաշար մը կայ, քննութեան արժանի, երբոր առիթը պատահի:

Հարցախնդիրքներ. — ԳԻՏՈՒԹԵԱՆԻ ՔՆԱԿԱՆ զիտումինք. ԳԱՐԻՆԻՆԻ ՔՆԱԿԱՍՈՒԹԻՆ. ՍՐԲԻՆՅԱԿԻ ՔՈՒԺՈՒԹԵԱՆ ՎԿԱՏՈՒԹԻՆ. ՌԻՎԱԿԱԿԱՆ ՎԿԱՍՈՒԹԻՆ. ԳԱՐԻՆԻՆԻ ՄԱՆՐԱԳԻՏԱԿԻ ՎՐԱՅ. ՃՈՋՆ ՌԻՅԻ ՅԻՂԱՏԱԿԱՐԱՆ ԷՉ. ԼԱՆՔԵՍՊ, 1846. ՔՆԱԿԱՍՆԵՐՈՒ ՄԱՏՆՆԱԳԱՐԱՆ Հ. Բ. ՌԵՅԻ ԵՎ ՎԿԱՍՈՒԹԻՆԻ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ. ԼԱՐՏՆԻՆԻ ՀԱՄԱԿԻՏԱՐԱՆ — Դասակարգումին կենդանաց:



Գ Լ ՈՒ Խ Ծ Ը.

Նեվադայի շնորհքը. 1642ին — Իր դասարաններինը — Իր երեք տարին ցիւրքերը. 1666 — Հասարակական հաշիւներու մեթոդը — Ծանրութեան պետութեան տարին քաղաքը — Երբէ մեծութեան իւր շնորհքը շարժ իւր հետեւում — Բնագրի շարժումը կ'իմանայ, 1682 — Վերստին կ'ուի Նեվադայի հարստութեամբ հետեւումը քաղաքը և շարժումներին պետութեանը կ'ազատուցանէ — Այս պետութեան բացարձակութեանը — Ահապարտէ այս բերնը ինչպէս ինքնը խորհրդով կ'իմանի՝ հետադարձութեան արտադրութիւն համեմատութեամբ — Ահապարտէ իր սկզբունքը — Այս երկարութեան մէջ ասին ինքնը բացարձակութեանը այն բերն մէջ:

ՆԵՎԱԿՏՈՒ ԿԱՄ ՆԻՌՈՒԳՐՆ, 1642. — Այժմ պէտք է թողնուի կենդանի արարածներն և բնագիտութեան գառնալ. վասն զի՝ մինչդեռ կալիւլի և Գերլերի ժամանակէն ի վեր՝ ուրիշ խնդիրներու վրայ կ'իտեայինք, պատանի մ'արդէն մեծնալով արբուն հասակը մտեր և օրին մէկն Անկլոյ ամենէ մեծ գիտուններու կարգը պիտի անցնէր: Այն տարին իսկ երբ կալիլէ մեռաւ, 1642ին,

մանկիկ մը ծնաւ Լինքոլնշայրի Վուլթորթ քաղքին մէջ, և այդ մանկիկն այնքան վտիտ էր որ իր մայրը կ'ըսէր թէ «Կարող էր զանի ստոմանի մը մէջ գնել»: Այս փափուկ երեխան՝ Նեվտոն մեծ իմաստասէրը լինելու սահմանուած էր:

Ա՛րտու թէ՛ Նեվտոն՝ մանկութեան ժամանակը՝ գպրոցին մէջ շատ ծոյլ և անուշաղիւր էր, բայց երբ օր մ'ը մէկ գատնկերն յառաջ կ'անցնի իրմէ և ինք աւելի վար կ'նստի դասեղանին վրայ, Նեվտոն մտաբը կ'ընէ իր առաջին տեղը շահիլ, և քիչ ատենէն կ'յաջողի բոլոր դասընկերներուն գլուխն անցնիլ: Զբօսանքի ժամանակ երբ ուրիշ տղայք խաղալով կ'անցնէին, Նեվտոն կ'պարսպէր մանր մեքենական խաղալիքներ շինելու, ինչպէս ջրածամազոյց, մկան մը միջոցաւ շարժող աղօթի մը, կառ մը զոր կ'շարժէր վրան նստող մարդը, և ուրիշ մի շատ հնարագիտ բաներ: Երբ Նեվտոն տասն հինգ տարեկան եղաւ, մայրն իր հօրենական ազարակը զրկեց զանի որպէս զի մատակարարէ. բայց Նեվտոն այս գործին կոչում չունէր, չէր կարող աղարակապան լինիլ, վասն զի՝ թէև կ'ջանար իր պաշտօնը լաւ կատարելու, բայց իր միտքն ուրիշ տեղ էր, և ինքզինք բարեբաղդ կ'համարէր երբ զիրքն առնլով կ'երթար ցանկի մը մօտ կ'նստէր և դժուարին խնդիր մը լուծելու կը պարսպէր: Ի վերջէ՛ իր մէկ հօրեղբայրը, զիտելով Նեվտոնի սէրն ուսմանց համար, յորդորեց անոր մայրն որ պատանեակը վերստին գպրոց ուղարկէ, այնպէս որ քիչ ատենէն իր բոլոր ընկերները զերազանցեց մաթէմադիքական գիտութեանց մէջ, և 1667ին, Գեյմպրի՛ի համալսարանին անդամ եղաւ: Բայց այս ժամանակէն առաջ իսկ՝ իր գործունի միտքն՝ 1666ին, արդէն սկսած էր գործել իր կենաց երեք մեծագոյն զիւտերը: Նոյն տարին հնարեց մաթէմադիքական նշանաւոր եղանակն Հասարակական մեթոդն անուն, որ զրեթէ նոյնն է ինչ որ այժմ կ'կոչուի Տարբերակում հաշիւ. զիւտ մը զոր նոյն ժամանակն ըրած է զերմանացի մեծ չափադէտ մը, Լէյպնից: Նեվտոն նոյն տարին ըրաւ նաև լոյսի և քայնի վրայ զիւտերն, որոց վրայ վարը պիտի խօսիմ. դարձեալ նոյն տարին ծանրախնայութեան տեսութեան վրայ առաջին գաղափարն յղացաւ, որով մասին պիտի գրեմ:

ԾԱՆՐԱԿԱՆՈՒԹԵԱՆ ՏԵՍՈՒԹԻՆ, 1666. — Նեվտոն՝ իր աստղագիտական ուսմանց ընթացքին մէջ խնդրոյ մը հանգիպէր էր զոր չէր կարող լուծել: Առասիկ խնդիրը, Ինչո՞ւ հաս-

մար Լուսինը միշտ Երկիրն բոլորտիքը կ'դառնայ, և Մոլորակները կ'դառնան Արևուն բոլորտիքը: Մարմին մը բնապէս պէտք է որ շնտակ շարժի: Եթէ գետինը մարմարի կտոր մը զլորես ուղիղ դժով կ'ընթանայ և՛ եթէ գետինն ու օդն արդելք չլինէին՝ յաւետ պիտի զլորէր: Ուրե՛ն ինչ պարճառաւ երկնային մարմինները քաղաքի ինչպէս և ուղիղ չեն ընթանար:

Մինչդեռ Նեվտոն այս հարցին վրայ կ'խորհէր, 1666ին ժամտախտն երևան ելաւ Քեմպրիձի մէջ և ինք պարտաւորեցաւ վերադառնալ Վուլթորբ: Օր մը պարտեղը նստած՝ ըստ սովորութեան, կ'մտածէր, երբ խնձոր մը ծառին ճիւղէն բրդելով գետինն ընկաւ: Այս բանս Նեվտոնի ուշք գրաւեց, հարցոյց խրովի. Ինչո՞ւ համար ինչորէ կ'իջնայ, և իր գտած պատասխանն եղաւ այս. Վասն չէ՛ Երկրէ շոյն երէն կ'առնէ: Այս բոլորովին նոր գաղափար մը չէր, վասն զի՝ Նեվտոնէն առաջ՝ արիշ շատ ճարտարամիտ մարդիկ մտածեր էին որ աստիկ մը զօրութեամբ առարկաներն Երկրիս վրայ կը կենան, սակայն ոչ ոք այս գաղափարին գործնական կողմը նկատած էր երբէք: Ընդ հակառակն՝ Նեվտոն, այդ գաղափարն հիմքոններով սկսաւ աւելի տրամախոհել: Ուստի ըսաւ. «Եթէ Երկիրը կ'քաշէ խնձորն, և ոչ միայն խնձորն այլ և օդին մէջ աւելի բարձր գտնուող առարկաներ, ինչո՞ւ համար Լուսինն ալ չպիտի քաշէր, և այսպէս զանի իր բոլորտիքը հօլովէր, փոխանակ ուղիղ դժով շարժելու: Եթէ Երկիրը կ'քաշէ Լուսինն, միթէ կարելի չէ՞ որ նոյն կերպով Արևն ալ Երկիրն ու Մոլորակներն իրեն քաշէ, և այսպէս՝ ինք իրբեւ կեդրոն մնալով, միւս մարմիններն իր բոլորտիքը հօլովեն, որպէս թէ անտեսանելի թեւերով իրեն կապուած լինէին:»

Նեվտոնի այս գաղափարը զիւրին է ըմբռնել՝ եթէ առասանի մը ծայրը գնդակ մը կապելով բոլորակի դարձնենս: Եթէ առասանը ձեռքէդ թողուս՝ գնդակը պիտի թռի երթայ շնտակ, սակայն որքան ժամանակ որ զայն բռնես՝ գնդակը բոլորտիքդ պիտի դառնայ: Այսպէս Նեվտոն երեակայեց որ Երկրի մօտ ամեն բան գէպ ի Երկիր կ'ձգուի անտեսանելի զօրութեամբ մը, այնպէս ինչպէս որ գնդակը կ'քաշես առասանին միջոցաւ. բայց գնդակը քեզի չմօտենար, թէև առասանը զայն կ'քաշէ, այն պատճառաւ որ ուրիշ զօրութիւն մը զայն դուրս կ'վանէ. նոյն կերպով Լուսինն ալ Երկիրն չմօտենար, այլ իր շրջանը պիտի շարունակէ:

Նեվտոն համոզուած էր թէ՛ իր գտումը ստոյգ էր, և թէ շանթուհանութեան զբոսիչն, ինչպէս ինք կ'անուանէր, կ'ստիպէր Լուսինն Երկրի շրջանն ընելու, և Մոլորակներն՝ Արևուն: Սակայն գուշակութիւն մը բաւական չէ գիտութեան մէջ, պէտք էր ապացոյցով հաստատել: Ուստի գործի սկսաւ և շատ դժուարին հաշիւներով ուղեց ցոյց տալ թէ ինչ արդիւնք պիտի յառաջ գար եթէ ստուգուէր թէ Երկիրը կ'քաշէր Լուսինը: Այս հաշիւներն ընելու համար կարևոր էր նախ ճշգիւ դիտնալ Երկրիս կեդրոնէն մինչև մակերևոյթն եղած չափը, վասն զի Երկրիս կեդրոնին վրայ ձգուողութիւնն աւելի զօրաւոր պիտի լինէր, և աստիճանաբար պիտի տկարանար մինչև որ Լուսինն հասնէր: Սակայն Երկրի մեծութիւնն ոչ ոք ճշգիւ հաշուած էր, ուստի Նեվտոն պարտաւոր էր կարելի եղածին չափ ճշգրիտ չափը դանել. բայց զփթաղարար բոլոր իր հաշիւները «Խալ եղան»: Իրօք՝ իր տեսութեան նայելով՝ Լուսինն աւելի ծանր կ'շարժէր քան որ պարտ էր: Թէև տարբերութիւնն աննշան կ'երևէր, քանի որ Երկրին ձգումը միայն մէկ վեցերորդ աւելի էր քան ինչ որ պէտք էր լինիլ, բայց Նեվտոն այնքան զգոյշ և մանրադիտի էր որ չէր կարող անտես առնել այս տարբերութիւնը: Գեռ ևս կ'կարծէր թէ իր տեսութիւնը ճիշտ էր, բայց իրաւունք չունէր պնդելու որ իրօք այնպէս էր, մինչև որ հաշիւն իր դիտողութեան հետ համաձայն չգտնէր: Ուստի իր բոլոր թղթերը զզրոցի մը մէջ գրաւ և սպասեց որ այս դժուարութիւնը լուծելու միջոց մը գտնէ:

Համբերութեան շատ մ'օրինակներէ մին է այս, և այն մարդիկ որ փափաք ունին մեծ դիւտեր ընել իրապէս, կ'պարտաւորին այսպիսի համբերութիւն մ'ունենալ: Նեվտոն սպասեց որքան վեց որքէ մինչև որ ինդիքը լուծէ, կամ իր մտքին մեծ խորհուրդն ուրիշ յայտնէ: Բայց վերջապէս աւելի լոյս գտաւ. 1666ին էր, երբ տակաւին քսան չորս տարեկան էր, որ դիտեց խնձորին անկումը, և 1682ին էր որ օր մ'Աբբուսի Ընկերութեան մէջ իմացաւ թէ՛ Բիզար անուն Ֆրանսացի մը ճշգիւ չափած էր Երկրի մեծութիւնն և կարծուածէն աւելի խոշոր գտած էր: Նեվտոն իսկոյն նկատեց որ այս գործողութիւնը պիտի այլայլէր իր բոլոր հաշիւները: Անմիջապէս տուն դարձաւ, իր թղթերը հանեց և նոր թուանշաններ գործածելով գործի սկսաւ: Կարող ես երեակայել իր խնդրութիւնն երբ իմանաս որ իր հաշիւը կատարելապէս ճիշդ գտաւ: Կ'ըսեն

Թէ այնքան յուզուած էր նոյն պահուն, գիտելով որ յաջող պիտի ելնէ իր հաշիւնն, որ ստիպուեցաւ բարեկամէ մը խնդրել որ զայն իր տեղն աւարտէ: Իր համբերութեան վարձքը դտաւ. Երկրի ձգումը ճշդիւ կ'համաձայնէր Լուսնի շարժման ընթացքին հետ, և այսպէս հասկըցաւ որ գտած էր երկնային մարմիններու շարժումը վարող օրէնքը:

Նէվտոնի այս օրէնքը կ'կոչուի ծանրողութեան օրէնք: Արդ՝ պէտք է զայն փոքր ի շատէ իմանալու ջանալ: Ծանրողութիւն կ'նշանակէ իրի մը դէպ ի ուրիշ բան մը ձգումը կամ ձգողութիւնը: Երկրիս վրայ բոլոր առարկաները ծանրութեան շնորհիւ կ'կենան և այդ ծանրութիւնը կ'քաշէ կամ կ'ձգէ զանոնք դէպի Երկրիս կեդրոնը: Եթէ ծանրութիւն չլինէր, արգելք մը չպիտի գտնուէր որ մեր աթոռներն ու սեղանները, մինչև անգամ մեր մարմինն անջրպեսն ընկնին ամենէ թեթև մղումով մը: Բայց բոլոր այս բաները կ'կենան Երկրի վրայ ծանրութեամբ, և եթէ անոնց ներքեւ ծակ մը փորես, ուղղակի աւելի պիտի մօտին կեդրոնին:

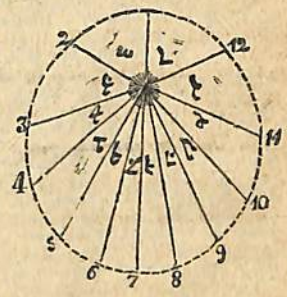
Արդ՝ նայինք թէ ծանրողութեան այս ձգումն (attraction) ինչպէս կ'ներգործէ մոլորակներուն վրայ: Երկնային բոլոր մարմինները զերար կ'քաշեն, ճիշտ այն կերպով որ Երկիրը կ'քաշէ ծառին խնձորը: Բայց որովհետև ամենքն արագապէս կ'շարժին ընդ առաջ (զլուսդ շուրջը դարձող գնդակին նման) իրարու վրայ չեն ընկնիր, այլ փոքրագոյն մարմիններն աւելի մօտ դանուող մեծագոյն մարմիններուն շուրջը կ'դառնան, որպէս թէ աննշմարելի առձիգ թելերով իրարու հետ կապուած լինէին: Բայց ինչո՞ւ փոքրագոյն մարմինները կ'դառնան մեծագոյն մարմնոյ մը շուրջը, վասն զի, ոչ միայն մէն մի մարմին իբրև ամբողջութիւն մը, ուրիշ մը կ'քաշէ, այլ և նիւթին մէն մի մանրիկ հիւլէն մոլորակի մը մէջ, միւս մարմիններուն մէջ գտնուած հիւլէները կ'քաշէ, այնպէս որ՝ մարմին մ'որքան խոշոր լինի և որքան շատ հիւլէներ պարունակէ, այնքան շատ աւելի պիտի քաշէ դէպ իրեն ուրիշ մարմիններ: Մեր արեգակը մոլորակները կ'քաշէ և մոլորակները կ'ձգեն արեւը, բայց մեր արեգակն 700 անգամ աւելի հիւլէներ կ'պարունակէ իր մէջ քան թէ բոլոր մոլորակները միասին առնելով, և այսպէս կ'սպիպէ զանոնք իր բոլորախօր դառնալու: Նոյնպէս մեր երկիրն 8 անգամ աւելի հիւլէներ կ'պարունակէ քան թէ մեր Լուսինն, և այս պատճառաւ իր շուրջը կ'դառնայ Լուսինը:

Այսպէս ծանրութեան ոյժն այլ և այլ մոլորակներն իրենց շարժանին մէջ կ'պահէ: Ի հարկէ այդ ոյժը շարժման մէջ չդնէր զանոնք. ուրիշ մեղի անյայտ ոյժ մը մղած է զանոնք երկնից երեսը — մինչդեռ ծանրողութիւնը միայն այն զօրութիւնն է որ իրենց շարժման ուղղութիւնը կ'որոշէ:

Որքան որ այդ ոյժը դանելը մեծ բան մ'էր, բայց այնքան արժէք չպիտի ունենար աստղագիտութեան նկատմամբ զիտնալը թէ երկնային մարմինները զերար կ'քաշեն՝ եթէ միանգամայն չզիտցուէր թէ որչա՞ք ազդեցութիւն ունին իրարու վրայ:

Նէվտոնն այս բանն ևս ճշգիւ դտաւ: Անշուշտ կ'լիշտ թէ Գէրքէր ցոյց տուած էր որ մոլորակները ձուածն շրջանակներու մէջ կ'դառնան, արեւն իրենց երկու վառարաններուն միոյն մէջ ունենալով (երես 78 պատ. 10): Այս գիտնալով Նէվտոն կարող եղաւ հաշուել թէ արեգակն որչափ իրեն կ'ձգէ մոլորակ մ'երբ մօտ է, և որչափ՝ երբ շատ հեռու է, այնպէս որ զայն ձուածն ծրի մը մէջ շարժէ. և նա ճշգիւ դտաւ թէ որքան որ կենտրոնութեան շուրջը կ'տեւայ, այնքան կ'նոսալէ յենտրոնութիւնը. այսինքն, ձգողութիւնը հետզհետէ կ'նուազի կանոնաւոր համեմատութեամբ երբոր կ'հեռանաս աւելի այն ձգողութեան ենթակայ մարմնէն:

ՊԱՏ. 25



Օրինակի համար, ենթադրէ թէ 1 կիտին վրայ (պատ. 25) մոլորակ մ'Արեւէն մէկ միլիօն մղոն հեռու կ'գտնուի և ահագին զօրութեամբ մը կ'ձգուի. Իսկ երբ մոլորակը 3 կիտին հասնի գրեթէ երկպատիկ հեռու պիտի լինի, կամ երկու միլիօն մղոն հեռուորութեամբ. արդ՝ 2ին քառակուսին 4 լինելով ($2 \times 2 = 4$), այդ կիտին վրայ արևու ձգողութիւնը միայն 1 կիտին վրայ եղածէն մէկ քառորդը պիտի լինի. Իսկ 7 կիտին վրայ մոլորակը գրեթէ երեք անգամ, կամ երեք միլիօն մղոն աւելի հեռու պիտի գտնուէր արեւէն, և որովհետև 3ին քառակուսին 9 է ($3 \times 3 = 9$), այս անգ ձգողութիւնը 1 կիտին ձգողութեան միայն $\frac{1}{9}$ պիտի լինէր:

Եւ այսպէս հաշիւը կ'շարունակուի. եթէ մոլորակը 12 միլիօն մղոն հեռանար, ձգողութիւնը պիտի լինէր առաջնոյն $\frac{1}{144}$ ը, և 92 միլիօն մղոնին ձգողութիւնը պիտի լինէր $\frac{1}{8464}$ ը, այնպէս որ

երբ մուտրակը շատ հեռանայ հարկաւ ձգողութիւնը շատ թեթեւ պիտի լինի, բայց երբեք չպիտի դադրի: Գիտական ոճով այս օրէնքը կ'բացատրուի այսպէս. յփոթութիւնը խորքնային կ'փոփոխի հեռանորոշութեան քառակուսին հետ: Մի անգամ այս օրէնքը գտնուելով ոչ միայն Գէյլերի երեք օրէնքը խիստ զեղեցիկ ու կատարեալ կերպով մեկնեց, այլ և երկնային մարմիններու բոլոր խառն շարժումները: Նէվտոն այս ամենը մտաւորապէս կերպով գտաւ իր Հոտոն-Ֆլեյքոն մեթոդին (*Method of Fluxions*) օրնութեամբ, որով կարող եղաւ հաշուել թէ ինչ այլազան համեմատութեամբ կ'շարժին մուտրակներն՝ իրենց փոխադարձ ձգողութեան պատճառաւ, և նա ցոյց տուաւ թէ երբ որոշ զիտեմք մուտրակ մը քաշող մարմիններուն դիրքն ու կոյտը, կրնանք բացատրել անոր շարժման ուղղութիւնը ծանրողութեան օրինօք:

Երբ պահ մը նկատես թէ ինչ ահագին աշխատանք պէտք է հաշուելու համար թէ տարբեր մուտրակներ տարբեր ժամանակներու մէջ ինչպէս զատ զատ զիրար կ'քաշեն — երբ իրարու մօտ են և երբ իրարմէ հեռի, երբ մէն մին թէ իրարու մօտ, և թէ արեւուն մօտ են, կամ իրարու մօտ այլ արեւէն հեռի են, իրօք ամեն տարբեր դիրքի մէջ զոր կրնաս երեւակայել, այն ժամանակ կրնաս դադափար մ'ունենալ Նէվտոնի կատարած տարօրինակ դորժին վրայ:

Երբ Նէվտոն իր Սիլվեթրոն մեծ երկասիրութիւնը հրատարակեց 1687ին, երկրիս վրայ հաղու ութ հոգի կ'գտնուէր, որ կարող լինէին իր հաշիւներուն և տրամախոհութեանց իմաստը լիապէս հասկընալու, և թէպէտև իր ծանրականութեան գրութիւնն լաւ ընդունելութիւն գտաւ ու իր անունն աշխարհիս մէջ խիստ մեծ համբաւ և պատիւ ստացաւ, սակայն յիսուն տարիէն ետք միայն մաթեմիկ իր գործը կատարելապէս գնահատելու կարող եղան:

Ուստի շատ դիւրին է երեւակայել թէ կարելի չէ այս տեղ Սիլվեթրոն պարունակութեան մի պարզ ուրուպիրը գծել. սակայն կարելի է գաղափար մը ստանալ ծանրողութեան օրինաց սքանչելի մեծութեան վրայ թուելով մի քանի խնդիրներ զոր Նէվտոն բացատրեց այդ օրինաց օժանդակութեամբ:

1. Նէվտոն մեկնեց շարժման այն օրէնքը զոր Վալիլէ փորձով հաստատած էր, և ցոյց տուաւ որ ծանրութեան զօրութիւնն է մարմիններուն կշռոյն պատճառը, և այդ զօրութիւնն, ուրիշ օրինօք կազմուելով, կ'որոշէ մարմիններուն անկման համեմատութիւնն և անոնց դժած շաւիղը:

2. Նա երևան հանեց մուտրակներուն տեսակարար ծանրութիւնը, ցոյց տալով, օրինակի համար, թէ Սատուրնոսի կազմիչ նիւթը գրեթէ ինն անգամ աւելի թեթեւ է քան թէ մեր երկրի նիւթը:

3. Նա ցոյց տուաւ թէ ինչպէս արեւուն և լուսնին ձգումները ծովու հոսանքի վրայ կ'գործեն և ճշգրիտ գտաւ մակընթացութեան և տեղատուութեան պատճառը:

4. Նա հաստատեց թէ երկիրը չկրնար կատարեալ գունտ մը լինիլ, և գրեթէ ճշգրտութեամբ չափեց թէ հասարակածին կողմի ուղեքն և բևեռներուն կողմի տափակութիւնն որչափ կրնան լինիլ: Եւ այս բանս բոլորովին հաշիւներով գտաւ, վասն զի մինչև այն ատեն այդ հաշիւն եղած չլինելով, ոչ ոք կ'տարակուսէր թէ երկիրը կատարեալ գունտ մը չէ:

5. Նա կատարելապէս բացատրեց «գիշերահաւասարներու նահանջն» պատճառը. երեւոյթ մ'որ՝ ինչպէս կարող ես յիշել, Խպարդոս գտած էր (երես 24):

6. Նա ոչ միայն ցոյց տուաւ որ մուտրակները ձուածն շրջաններ կ'ընեն, մինչդեռ արեւն ու մուտրակ մը միացընող զիծ մը հաւասար մակարդակներ կ'կտրէ հաւասար ժամանակներու մէջ, այլ և այս շարժումներու մէջ գտնուած մի շատ անկանոնութիւնները բացատրեց, որոնք իրենց փոխադարձ ձգողութեանց արդիւնքն են, այսպէս հաստատելով որ ծանրողութիւնն ոչ միայն ընդհանուր օրէնքներ կ'մեկնէ, այլ նաև երեւոյթական խտտորումներ:

7. Բոլոր մարմիններու մէջ՝ ըստ երեւոյթին՝ գիսաւորներն ամեն անկանոններն են, սակայն Նէվտոն հաշուեց թէ անոնք հաւանօրէն զուգորդ (*parabola*) անուն մասնաւոր շրջանի մէջ կ'ընեն իրենց շարժումը, որ կ'պատկերի կոնի մը հատուածով որ իր շեղակի մի կողման հետ զուգահեռական է, և այնուհետև փորձն հաստատեց թէ մի քանի մուտրակներու շարժումները կրնան ըստ բաւականին բացատրուիլ սոյն տեսութեամբ, մինչդեռ ուրիշ գիսաւորներ սովորական ձուածիւններու մէջ կ'շարժին մուտրակներուն պէս և շեղջանաւոր կերպով կ'վերադառնան: Նէվտոն ցոյց որ այս և տիեզերքի ուրիշ խնդիրներ կրնան վերածիլ և պատկանիլ ծանրողութեան ներգործութեան, և իր գիրքն աւաբտեց երկնային գրութեան վրայ սքանչելի նկարագիր մ'ընելով, խորին ակնածութիւն ցոյց տալով այն Անսահման Իմացականութեան որ ծնունդ տուաւ այսպիսի հիանալի և կնճռոտ մեքենայութեան մ'որ կատարեալ կանոնաւորութեամբ կ'գործէ:

Հարցախոնարհ էլիտեր Գրիտերի Նեվտոնի կենսըը. Երևելի արանց կենսագրութիւնը. — Օգտակար գիտելեաց մատենադարան. Էրի Տարրական աստղագիտութիւն. — Էրի, Տանրականութեան վրայ:



Պ Ա Ո Ւ Ս Թ Փ.

Հերմիտի և Աստղիկն անցը — Կասանդի — Հերոս — Հալլէյ — Հալլէյն Ֆելդերի Բացարձակութիւնը:

ՀԵՐՄԻՏԻ ԵՒ ԱՍՏՂԻԿԻՆ ԱՆՑՅԸ ՈՐ ԱՌԱՋԻՆ ԱՆԳՄ ԿՏԵՍԵՈՒԻՆ. — 1631—1639. — Այժմ պէտք է պահ մը կայ առնել, և Նեվտոնի տեսարանական զիտերուն վրայ խօսելէն առաջ, նշանաւոր աստղագիտական ինդիք մը յիշել: Այս ինդիքը յուզեց զԵրթե Նոյն ժամանակ Հալլէյ աստղագետը (1656ին ծնաւ, 1742ին մեռաւ), որ Նեվտոնի աշակերտն ու բարեկամն էր:

Անտարակոյս լսած և կարդացած ես թէ 1874 զեկտեմբեր ամսուն աշխարհիս ամեն կողմերն ուղեորներ զբիւրեցան որպէս զի Արևուն վրայէն Աստղական անցը զիտեն: Այս զիտողութեանց նպատակն էր Արևուն և Լուսնին մէջ եղած հեռաւորութիւնը չափել, և Հալլէյ առաջինն եղաւ չափելու մէթոտ մ'առաջարկողն 1691ին, և ցցուց թէ ինչպէս կարելի էր ի գործ դնել զայն:

Յայտնի է թէ Հերմէս և Աստղիկ մնորակներն Արևուն առելի մօտ են քան թէ մեր Երկիրը, ուստի շարունակ կ'անցնին անոնք Արևուն և մեր մէջ: Բայց սովորաբար Արևուն վերէն կամ վարէն կ'անցնին, և շատ քիչ անգամ սակայն պայծառ բակին վրայէն

կ'անցնին, այնպէս որ հեռագիտակով կարելի լինէր տեսնել զայն իրբև կլոր սև բիծ մ'Արևուն երեսը: Այս բանս կ'պատահի Հերմէսին՝ եթէ մինչև տասներեք տարուան միջոցի մէջ, իսկ Աստղիկին շատ առելի քիչ անգամ կ'պատահի, վասն զի՝ թէև երկու անցեր առ հասարակ միասին տեղի կ'ունենան միայն ութ տարուան միջոցի մէջ, սակայն այնուհետև մինչև որ ուրիշ անց մը պատահի հարկւր տարուան ընդարձակ միջոց մը կ'անցնի:

Երբոր Գէրլէր աւարտեց անուանի Ռոտտլֆեան ցուցակները, կարող եղաւ զանոնք գործածել որպէս զի հաշուէ թէ այդ անցերն երբ տեղի պիտի ունենան. ուստի ցոյց տուաւ որ թէ Հերմէս և թէ Աստղիկ Արեգակին սկաւառակէն պիտի անցնին 1631 տարուան մէկ օրը:

Քրանսացի իմաստասէր մ'այս գուշակութենէ օգուտ քաղելով յաջողեցաւ Հերմէսի անցը զիտել Արևուն վրայէն 1631 Նոյեմբերի 7ին: Առաջինն էր նա որ այսպիսի անց մը կ'զիտէր: Սակայն Աստղիկի մասին իր փորձն այնքան յաջող չեւաւ. վասն զի այս մնորակին անցը պատահած միջոցին զիշեր էր Բարիկի մէջ, և այսպէս Կասանդի անկարող եղաւ զայն զիտելու:

Սակայն շատ չանցաւ, երբ Աստղիկն ևս կարող եղան տեսնել: Պէտք է յիշել որ Աստղիկի երկու անցքն իրարու մօտ ժամանակի մէջ կ'պատահին, այս է ութ տարուան միջոցի մէջ: Արդ՝ Գէրլէր նկատեր էր թէ 1639ին Աստղիկը Արեգակէն քիչ մը զէպի հարաւ պիտի անցնէր, և այսպէս անց մը տեղի չպիտի ունենար:

Բայց զեռատի անկլիացի մը, Երեմիա Հօրոքս անուն, որ հազիւ քսան տարեկան էր, Գէրլէրի ցուցակներն աչքէ անցունելէն ետև, համոզուեցաւ որ թէ անց մը պիտի պատահի, և մինչև անգամ հաշուեց մի քանի վայրկեանի մէջ թէ ո՞ր ժամուն Աստղիկը պիտի մտնէ Արևուն սկաւառակին մէջ: Այս սքանչելի տեսարանը նկատելու համար խանդով վառուած, Հօրոքս գրեց հեռաւոր բարեկամի մը, աղաչելով որ ինքն ալ հեռագիտակով նկատէ Արևն 1639 զեկտեմբերի 4ին կէսօրէն ետք: Իր յոյսը պարապ չեւաւ, վասն զի Նոյն օրը ժամը երեքը քաւորդ անցած մնորակն սկսաւ սահիլ Արևուն երեսը: Հօրոքս քսան վայրկեանի չափ զայն զիտեց, և ապա Արևը մարը մտնելով այլ ևս չկրցաւ բան մը տեսնել: Սակայն կարող եղեր էր զիտել, որ Աստղիկը շատ առելի փոքր էր Արևուն ըագղատութեամբ քան ինչ որ երբեմն կ'կարծուէր:

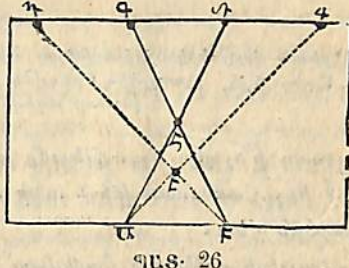
Այսպէս Հորոքս և իր բարեկամը Քրեպտրի բոլոր աշխարհի մէջ առաջին մարդիկն եղան որ Աստղիկին անցը տեսան, և այս միայն առաջին անգամ տեսնուած է ցարդ :

ՀԱՒԼԷՑ ԿԵՈՐԷՐ ՈՐ ԱՐԵՆՈՒ ՀՅՈՍԵՒՈՐՈՒԹԻՒՆԸ ԿՐԵԱՑ ԶՍՓՈՒԻՒ ԱՍՏՂԻԿԻ ԱՆՑՈՎ 1761 ԻՆ. — Անցերու վրայ գիտցուածն այս էր միայն երբ Հաւլէյ Ս. Հեղինէ գնաց 1676ին հարաւային կիսագունաին աստղերն ուսումնասիրելու համար : Այն տեղ նա ևս գիտեց Հերմէսի մէկ անցը, և երբ նշմարեց այն սև փոքր բիծն որ Արեւուն երեսը կ'ընթանար, և նշանակեց մէկ ծայրէն մինչև միւս ծայրն երթալու համար անցուցած ժամանակը, այս գաղափարն ընկաւ միտքը թէ կարելի պիտի լինէր Արեգակին հեռաւորութիւնն իմանալ անոր երեսին վրայ մուտրակի մը դժած շաւիղը չափելով : Բայց որովհետև Հերմէս մեզմէ շատ հեռու է, իսկ Արեւուն մօտ, չէր կրնար այս նպատակին ծառայել Աստղիկին պէս, որ շատ աւելի մօտ է Երկրիս :

Հաւլէյ դիտէր թէ Աստղիկի մէկ տրիշ անցը տեղի պիտի ունենար 1761ին, և որովհետև չէր յուսար որ մինչև այն ժամանակ պիտի ապրէր, թուղթ մը կարգաց Արքունի Ընկերութեան առջև 1691ին, և ուրիշ մը 1716ին, պաղատելով իրմէ ետք ապրող աստղագէտներն որ այսպիսի պատեհ առիթ մը ձեռքէ չհանեն, և նկարագրեց թէ ինչ կերպով պէտք էր ընել այդ դիտողութիւնները : Հիմակ այս մէթօսն է որ հասկընալու պիտի ջանանք, որչափ որ հնար է՝ առանց մաթեմադիքական հաշիւներու :

Ամենէ առաջ՝ պարտաւոր եմ երկու իրողութիւններ յիշել որ աստղագէտներու արդէն ծանօթ էին : Ինչպէս որ կ'յիշես մուտրակներու հեռաւորութեանց համեմատութիւնը ստուգուած էր Քէլքէրի շնորհիւ (երես 79) : Ուստի յայտնի էր թէ Ապուլիէ (կըր թուով) $2\frac{1}{2}$ անգամ այնքան հեռու է Արեւէն որքան է այն Երկրէն : Նոյնպէս յայտնի էր Արեւուն երեւոյթական մեծութենէ, որ Արեգակն հեռաւորութիւնն իր պրամարքին գրեթէ 108 անգամն է, կամ, ուրիշ խօսքով, եթէ կարենայիր չափել թէ Արեւուն երեսն որքան մըն է և այս թիւը 108ով բազմապատկելը՝ պիտի գտնէիր Արեւուն և Երկրին մէջ եղած հեռաւորութիւնը : Հետեւապէս սա կէտը կարելոր էր իմանալ թէ՛ Արեգակին երեսը քանի՛ մըն պարամարքինն է :

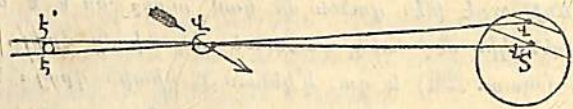
Հիմակ ենթադրէ թէ գունտ մը կամ ուրիշ որ և է առարկայ մը կ'գնես սենեկին մէջ տեղ գտնուած սեղանի մը վրայ, որինակի համար Հ, (Պատ. 26) և դու կ'կենաս Ս կիտին վրայ : Այն ժամանակ գունտը պիտի ծածկէ աչքէդ (կամ պիտի խաւարէ) գիմացի պատին վրայի Գ կէտը :



Պատ. 26
Գծածն յայտարար թէ ինչպէս Գ Դ և Զ որ կէտերուն մէջ եղած հեռաւորութիւնը կրնայ գիտցուիլ առանց զանաք չափելու : Հի գունտ մը Գ Գրի և Ա Բի կիսաշաղկին մէջ : Կ գունտ մը Դ Գէն և Ա Բէն երեք անգամ աւելի հեռու է :

Դիրքդ փոխէ և շարժէ դէպի Բ, և այն ժամանակ գունտը պիտի ծածկէ Դ կէտը : Եթէ գունտը քու և պատին մէջ ճիշտ կէս ճամբուն վրայ է (Հ կիտին) երկու կէտերը Դ և Գ այնչափ իրարմէ զատուած պիտի լինին որչափ Ա և Բ : Բայց եթէ գունտը դէպ ինչ շարժես, որ երեք անգամ գիմացի պատէն աւելի հեռու է, որքան է քեզմէ, այն ատեն Գ և Զ կէտերը նոյնպէս երեք անգամ իրարմէ հեռու պիտի գտնուին որքան Ա և Բ կէտերը : Այսպէս որ, եթէ գիտնաս թէ գունտն որքան աւելի հեռու է պատէն որքան քեզմէ, կարող ես ճշգրտ ըսել երկու թաղուն կէտերու հեռաւորութիւնն առանց զանաք չափելու :

Ճիշտ այս կերպով է որ Հաւլէյ առաջարկեց չափել Արեւուն մակերեւոյթին մէկ քանի մղոններու թիւը : Կարող ենք իմանալ ստուգապէս թէ երկու տեղեր իրարմէ քանի մղոն հեռու կ'գտնուին մեր երկրագունաին վրայ : Ուստի ենթադրէ՝ թէ երկու մարդ իրարմէ 7200 մղոն հեռաւորութեամբ տեղեր կ'երթան, և իւրաքանչիւրը կ'դիտէ Աստղիկն՝ մասնաւոր ժամ մ'Արեւուն մակերեւոյթին վրայ : Ճիշտ այնպէս ինչպէս դու, երկու տարբեր կէտերէ, տեսար գունտն որ պատին երկու տարբեր կէտերը կ'ծածկէր, նոյնպէս այդ մարդիկ պիտի տեսնեն Աստղիկն Արեւուն վրայ իրարու ներհակ տարբեր կէտերէ, ինչպէս 27 պատկերին մէջ, և որովհետև Աստղիկն և Արեւուն մէջ հեռաւորութիւնն $2\frac{1}{2}$ անգամ աւելի է քան Երկրի հեռաւորութիւնն, երկու կէտերն $2\frac{1}{2}$ անգամ աւելի պիտի լինին քան 7200 մղոն, այսինքն 18,000 մղոն իրարմէ հեռու : Ուստի ունինք այս տեղ մղոններու թիւ մ'որ Արեւուն վրայ չափուած է :

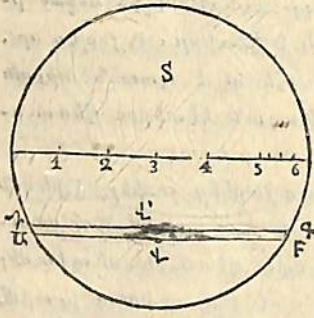


ՊՍՏ. 27

Արևուն վրայ երկու գիտողներու տեսած Աստղիկն, մին Բ՝ ին և մյւսն Է ին : Տ, Արև : Վ Վ՝ Աստղիկին երևոյթն Արևուն երեսին վրայ : Աստղիկն որ կ'ընթանայ աղեղին ուղղութեամբ :

Բայց ինչպէս ճշգրտութեամբ պիտի որոշենք թէ երկու կէտերու մէջ ինչ համեմատութիւն ունի այս միջոցն Արևուն բովանդակ տրամագծին հետ :

Հալլէյի մէթոտին համեմատ՝ Արևէն անցնելու համար Աստղիկին սպառած բոլոր ժամանակն իբրև չափման միջոց կ'ընուի : Երկու կայաններու վրայ գիտողներէն մին ճշգիւ կ'ընշանակէ այն ժամանակն երբ Աստղիկն սկսի Արևուն վրայէն անցնիլ, և այն վայրկեանն երբ վերստին զայն կ'բոլորէ, և այսպէս կ'համրէ ճշգիւ թէ որքան ժամանակ անցոց բոլոր անցքը կատարելու համար :



ՊՍՏ. 28

Ստղիկն անցքը .

Տ, Արևուն երեսը . Վ, Աստղիկը . Ա Բ, Անց՝ որու հինգ ժամուան մէջ կատարուիլը կ'դիտեն . Գ, Դ, Գոյն անցը որ 5 1/2 ժամու մէջ կատարուիլը կ'դիտեն :

մ'որպէս զի երկու անցերու դիրքը թղթի վրայ նշանակենք :

Բոլորակ մը գծէ ինչ մեծութեամբ որ կամիս, և կեդրոնէն դիմը քաշելով, զայն վեց մասի բաժնէ (ինչպէս 28 պատկերին մէջ), այնպէս որ կեդրոնէն անցնելու համար Աստղիկին առած վեց ժամերը ներկայեն . իսկ մէն մի բաժինը պիտի ցոյց տայ մէկ ժամու

Արդէն յայտնի էր, Աստղիկին շարժման համեմատութենէ, թէ որքան ժամանակ կ'անցնէ Արևուն կեդրոնն կամ անոր ամենէ լայն մասը բոլորելու համար : Այս ժամանակը թ՛ ժամ կ'հաշուենք, կ'լոր թիւ մը գործածելու համար : Արդ՝ յայտնի է, որ սկստառակին աւելի անձուկ մասէն անցնելու ժամանակ աւելի քիչ ժամ պէտք է : Ուրեմն՝ ենթադրէ, թէ մարդ մը կ'ըսէ թէ ճիշտ թ՛ ժամու մէջ Ա էն Բ (Պատ. 28) անցաւ, և միւսը պնդէ՝ թէ 5 1/2 ժամու մէջ Գ էն Դ անցաւ : Այս թիւերը պիտի տան մեզի կարևոր չափ

մէջ ընթացած հեռաւորութիւնը . հետևապէս 5 1/4 ժամը պիտի լինի նոյնքան ժամուան հեռաւորութիւնը : Այդ երկայնութիւնը կարկինով չափէ և բոլորակին որ և է կողմը դիր, ուր երկու ծայրէն պիտի հանդիպին շրջանակին, և այդ դիրքին մէջ քաշէ ԳԳ դիծը : Ապա՝ հինգ մասի բաժնուած երկայնութիւն մ'առ միայն, և միւսին տակը գծելով ԱԲ գիծը քաշէ ԳԳին զուգահեռական : Այս երկու դիծերը կ'ցուցնեն Աստղիկին շաւիղը, ինչպէս որ երկու գիտողները տեսան, և արդէն գիտենք որ անոնց մէջ եղած հեռաւորութիւնն է 2 1/2 անգամ 7200, կամ 18,000 մղոն :

Հիմակ դիւրին է այս միջոցը համեմատել Արևուն տրամագծին հետ : Օրինակի համար, ենթադրէ՝ թէ այսպիսի 47 միջոցներ բոլոր բոլորակին տրամագիծը պիտի ծածկեն, ինչպէս որ կ'ծածկեն եթէ գծերը ճշգիւ քաշուած լինին այն դիրքով զոր գիտեցին, հետևապէս 18,000 x 47, կամ 846,000 մղոն պիտի լինէր Արևուն տրամագծին չափը : Արդ՝ տեսնք (եր. 128) որ Արևուն հեռաւորութիւնը 108 անգամ աւելի մեծ է քան տրամագիծը . հետևապէս այս չափումով 846,000 x 108, կամ 91,368,000 մղոն պիտի լինի Արևուն հեռաւորութեան չափն Երկրէն, և այս թիւը ճշմարտութեան մօտաւորագոյն չափն է երբ կ'լոր թիւեր կ'առնենք :

Թերևս հարցընես հիմակ, որ՝ եթէ անցին չափումն այսպիսի պարզ միջոցաւ կ'կատարուի, ինչո՞ւ համար ամիսներ կ'անցունեն աստղագետները ճիշտ հաշիւը գտնելու համար : Բայց պէտք է յիշես որ մեր նկարագրին մէջ իրապէս պատահող ամեն դժուարութիւնները զանց ըրինք : Մեր երկիրն անշարժ չմնար ինչպէս որ ենթադրեցինք : Ոչ միայն իր ծրին մէջ կ'դառնայ այլ և շարունակ իր առանցքին վրայ կ'շարժի, և այս պարագաները պէտք է ուշագիր նկատել երբ կայաններ որոշենք անցը դիտելու և մեր գիտողութեանց արդիւնքը ճշգրելու համար : Ուստի՝ քանի որ մեր Երկիրը ձուակերպ գծի մէջ կ'դառնայ, Արևէն միշտ նոյն հեռաւորութեան մէջ չենք գտնուիր . այս ևս պէտք է ի համար առնուլ : Վարող ես այսպիսի պարզ դժուարութիւններ հասկընալ, բայց կան ուրիշ շատ կէտեր որ արգարև հաշիւները կ'կնճռուան : Հետևապէս պէտք չէ երևակայել թէ Աստղիկին անցին վրայ ամեն բան դիտես, Հալլէյի մէթոտին այս պարզ նկարագիրը կարդալով : Եթէ միայն ընդհանուր զաղափար մ'ունենաս թէ ինչ կերպով Արևուն հեռաւորութիւնը կ'չափուի, մի շատ մարդերէ աւելի բան մը սորված պիտի

լինիս, և պարտաւոր ես մաթէմադիքական ուսմանց հմտանալ որպէս զի այս նիւթին վրայ կատարեալ տեղեկութիւններ ստանաս:

Պիտի ուրախ լինիս իմանալով որ Հալլէյի այս խորհուրդն անտես չանցաւ: Աստղիկին անցը գիտելու համար մի շատ ծովային ուղևորութիւններ եղան 1761ին, և գարձեայ 1769ին, երբ հաշտակաւոր Գ. ք. նա ապեան այս նպատակաւ Խաղաղական Ովկիանոսը ճամբորդեց, և գանազան գիտողութիւններ ուղղելու համար էր որ 1874ին Եւրոպայէն և Ամերիկայէն այլ և այլ ուղևորութիւններու ձեռնարկեցին:

Հալլէյ ուրիշ մի շատ աստղագիտական օգտաւէտ գիտողութիւններ ըրաւ: Նա եղաւ առաջին աստղագէտն որ գիսաւորի մը վերադարձը գուշակեց: Իր ժամանակէն առաջ կ'կարծուէր թէ գիսաւորները կ'անցնին և երբէք ետ չեն դառնար, բայց երբ 1682ին գիսաւոր մ'երեցաւ, Հալլէյ սկսաւ խոզարկել գիսաւորներու նախորդ յիշատակութիւններն և գտաւ որ ամեն եօթնամասունը վեց տարին անգամ մը մէկ հաստ գիսաւոր տեսնուած է, 1682 թուականէն յետևոյս հաշուելով: Աստի մտածեց թէ մի և նոյն գիսաւորը պիտի լինի այն, և 1758ին վերստին երևելիքը գուշակեց: Իր գուշակութիւնը ստուգուեցաւ, և այնուհետև «Հալլէյի գիսաւոր» անունը ստացաւ այն: Հալլէյ մեռաւ 1742ին, և իրեն հետ կ'վերջանայ եօթնետասներորդ դարուն աստղագիտութիւնը:

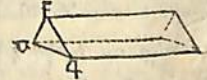
Հարցանալէ զիստէ գրէր. — ԲՐՈՒՍՏՐԻ Աստղիկի անցը. — ՀԵՐՆԵԼԻ Աստղագիտութիւնը. — ՏԷՆԻՍԵՆԻ Աստղագիտութիւնն առանց մպթեմագիրի. — ԵՐԻ Փողովրդային աստղագիտութիւնը:

Գ Լ ՈՒ Ն Ի,

Նեվիլոն՝ լոյսի ցրտի վրայ — Ճեյմս Մեր Հալ — Ինճասպիկի և Բաթասպիկի մէջ ցրել ըրնալիւն — Նեվիլոն՝ լոյսի անցուցի վրայ — Նեվիլոնի կենաց վերջն օրերը:

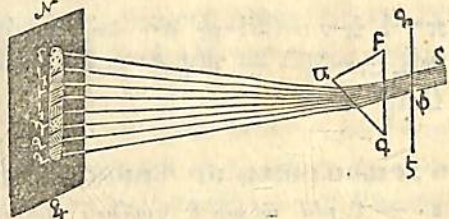
ՆԷՎԻՍՈՆ ԿՂԲԱՏԱՐԱՐԱԿԻ ԻՐ ԳԻՒՄԸ ԼՈՅՍԻ ՏՐՈՒՄԻՆԵ ՎՐԱՅ, 1671. — Այժմ պէտք է դատնալ Նեվիլոնին և իր երրորդ զիւար նկարագրել, զիւս՝ որ լոյսի վրայ էր: Այժիշես անշուշտ որ տան վեց տարի սպասելու պարտաւորեցաւ Նեվիլոն ծանրորութեան օրէնքը զննելու համար ըրած առաջին փորձէն մինչև երկրի մեծութեան չափը գտնելը, որով կարող եղաւ իր տեսութեան ճշմարտութիւնը հաստատել: Նոյն միջոցին բնաւ անփոյթ չմնաց նա: Մի անգամ ըսաւ նա որ, եթէ յաջողած է զիւտեր ընելու, պատճառն այս է որ միայն մէկ առարկայի վրայ մի և նոյն ժամանակ կ'գարձընէր իր բոլոր ուշադրութիւնը: 1666էն մինչև 1671, երբ ծանրորութեան վրայ գրած թղթերը մէկի վրա, իր բոլոր ուշադրութիւնը գրաւող առարկան եղած էր լոյսը:

Տանեօթներորդ դարուն սիկզմներն շատ մարդիկ փորձ փորձեր էին գտնելու զոյններու գանազանութեան պատճառը: Իտալացի եպիսկոպոս մը Անտոն Տօմինիս (մեռաւ 1625ին) անուն, աւելի լաւ բացատրած էր ծիածանը քան թէ իրմէ առաջ Ռօժէ Պարօն. իսկ Տէքարդ աւելի յառաջ գնալով ցոյց տուած էր որ լոյսի ճառագայթ մը պայծառ և յղկուն հատուածակողման ասպակիի մը մէջէն տեսնուելով՝ զանազան զոյններով կ'տարածուի ճիշտ ծիածանին պէս. բայց զիւս ևս ոչ ոք կարող եղած էր ըսելու թէ այս տարրեր զոյններուն պատճառն ինչ էր: Նեվիլոն առաջինն եղաւ որ ջանաց այս պատճառը գտնելու իր սովորական հետազնին և բազմաջան ժրտութեամբը:



Նա կ'պատմէ մեզ որ 1666ին եռանկիւնաձև ասպակիէ հատուածակողմն ձեռք ձգեց, որպէս զորոշումս իւր:

պէս զի անով փորձէ զոյներու նշանաւոր երևոյթը, և ճիշտ առաջին փորձին մէջ հետաքրքրելի իրողութիւն մ'իրեն մեծ զարմանք պատճառեց: Նեվտոն կը որ ծակ մը ֆ, գրեթէ բթամատի մը մէկ երրորդին չափ լայն, բացած էր մութ սենեկի մը սլատահանին փեղկին վրայ Դ Ե, (Պատ. 30) անոր մօտ դնելով ապակեայ հատու-



ՊԱՏ. 30

Նեվտոնի արևելի գործն լայնի ցրտի վրայ:

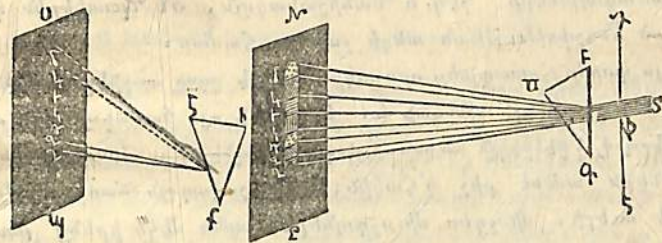
Դ Ե, Պատահանի փեղկ. ֆ, Անոր մէջ կը որ ծակ. Ա Բ Գ, Ապակե հատուածակողմ. Մ Ն, Պատն որու վրայ արևանկարը կ'երևի:

ծակողմ մը Ա Բ Գ, այնպէս որ արևուն ճառագայթը բեկրելի սենեկին զիմացի պատին վրայ, Մ Ն, զոյներու այս շարքը ներկայելով (կարմիր, նարնջի, դեղին, կանաչ, կապոյտ, լեղակի և մանիշակադոյն), զոր Տէքարդ արդէն ցոյց տուած էր, և Նեվտոն անուանեց արևանկար կամ արևապայտիկը:

Մինչդեռ այս գեղեցիկ զոյներուն վրայ նայելով կ'զմայլէր, հետաքրքրական երեցաւ իրեն որ արևանկարը փոխանակ կը որ լինելու երկար էր: Այսին ճառագայթներն արևէն կ'հասնին որ կըրէ, հետևապէս եթէ բոլորն ալ հաւասարապէս բեկրեկած լինէին՝ պատին վրայ կը որակ նշան մը պիտի երևէր. ընդ հակառակն՝ երկար էր բոլոր ծայրերով, արևու մը նման որ կ'երկարածդի: Ի՞նչ էր պատճառն որ ճառագայթներն այսպէս երկար ձև մ'առած էին: Նախ կարծեց թէ պատճառն այս էր, որ ճառագայթներէն մի քանին հատուածակողմին աւելի նուրբ մասերէն անցնելով՝ աւելի քիչ բեկրեկած էին. բայց երբ փորձեց այս բանս, հատուածակողմին բարակ մասէն ճառագայթ մը և հաստ կողմէն ուրիշ մը զբեկելով, զիտեց որ երկուքն ևս հաւասարապէս արևանկար մը կ'ձևացնեն: Ապա մտածեց որ թերևս ապակին ճեղք մ'ունի, ուստի ուրիշ հատուածակողմի վրայ փորձեց. սակայն՝ առաջուան պէս՝ արևանկարը երկար ձև մը կ'առնուր: Յետոյ նկատեց թէ արդեօք զմնազան ան-

կիւններն որոց մէջէն անցնելով արևուն ճառագայթները հատուածակողմին վրայ կ'իյնային այս տարբերութեան պատճառներն են. բայց այս ևս մաթեմատիկապէս հաշուելէն ետև՝ տեսաւ որ տարբերութիւնն այնքան թեթիւ էր որ չէր կրնար ներդրածել: Աւելջապէս փորձեց իմանալու թէ արդեօք ճառագայթները հատուածակողմէն անցնելով կորագիծ կ'բեկանին, բայց չափելով գտաւ որ արևանկարին երկայնութեան պատճառն այս չէ:

Ի վերջէ՝ ուշի ուշով հաստատելէն ետև որ այս բացատրութիւնները հիմնաւոր չեն, սկսաւ երկրայիլ որ նոյն իսկ գունաւոր ճառագայթներուն մէջ յատուկ բան մը պիտի լինէր որով իրարմէ բաժնուելու առիթ կ'տար: Այս բանս հաստատելու համար հետևեալ փորձն ըրաւ. — ծակ մը բացաւ ֆ, փեղկին վրայ, առաջուան պէս, և լայսր Ա Բ Գ հատուածակողմէն անցուց, արևանկարը տարածելով Մ Գ հովանեակի մը վրայ: Յետոյ մանր ծակ մը բացաւ հովանեակին կ'կիտին վրայ (Պատ. 31). այդ տախտակին վրայի ծակն



ՊԱՏ. 31

Գծան ինչ ցոյց կ'ուայ այլոցն ճառագայթներու որբեր բեկումն:

Դ Ե, Փեղկ. ֆ, կը որ ծակ. Ա Բ Գ, Առաջին հապուածակողմ. Մ Ն, Արևանկարն ընդունող հովանեակ. Է, Մանր ծակ որմ. միայն միազոյն ճառագայթ մը կ'ընայ անցնել. Կ է +, Երկրորդ հատուածակողմ ճառագայթները բեկանող:

այնքան պղտիկ էր, որ միայն մէկ զոյնի ճառագայթները կրնային մի և նոյն ժամանակն անցնիլ: Նեվտոն նախ շէկ կամ կարմիր զոյնն անցուց, այնպէս որ Կ է +, հատուածակողմին միջոցաւ բեկանելով ուղղուեցաւ հովանեակին միւս կողմը, և Օ Գ, պատին վրայ ստուերաւոր կարմիր գոյն մը յօրինեց շ, կիտին. ասոր վրայ նշան մը

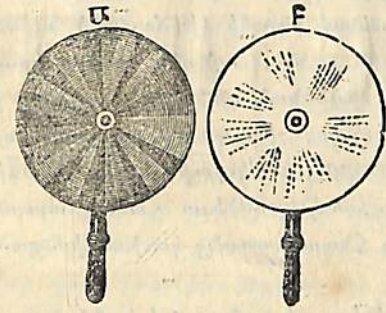
* Աւելորդ չէ թերևս յայտնել որ 31 պատկերին մեջ կ'գրեք փորագրուելու մոտոցառած է, գրէ՝ որ պիտի նշանակուէր, հովանեակին ստորին ծայրը, շ կամ մանր ծակն էր:

գրաւ : Յետոյ առաջին հատուածակողմը Ա Բ Գ, քիչ մը շարժեց՝ այնպէս որ երկրորդին, կամ նարնջի գոյնին տեղի տայ որ է ծակէն անցնի : Այս ճառագայթն երկրորդ է է +, հատուածակողմին ճիշտ մի և նոյն տեղն ընկաւ, ինչպէս որ կարմիր ճառագայթն ընկած էր, բայց պատին վրայ մի և նոյն վայրը չէր, այլ աւելի հակեցաւ հատուածակողմէն անցնելու աստն և նարնջի գոյնն յօրինեց ն կիտին, շ կիտին վերեր : Նէվտոն այս փորձէն շուտ մ'իմացաւ որ նարնջի ճառագայթն հատուածակողմէն անցնելով աւելի կը բեկանի քան թէ կարմիր ճառագայթը : Արտաքին շարժեց Ա Բ Գ, հատուածակողմը, այնպէս որ գեղին ճառագայթին տեղի տայ անցնելու : Այս ևս աւելի ծուեցաւ, և ն ին վերեն՝ դ, ին ընկաւ : Այս կերպով ամեն այլագոյն ճառագայթները թողուց որ ծակէն անցնին, նշան գնելով այն էէտերուն վրայ ուր կ'իյնային, և դիտեց որ մէն մի ճառագայթ աւելի կ'ձուէր քան թէ նախորդը, մինչև որ պատին վրայ երկրորդ կատարեալ արեանկար մը յօրինեց : միայն երկու ծայրի ճառագայթները, շէկ և մանիշակագոյն, ՅԱ պատկերին վրայ զծուած են շփոթութեան տեղի չտալու համար :

Այս փորձը հաստատեց որոշակի . ա) Թէ լայն Գրքեր Գոյնէր ունեցող հարաբարայնութիւնը շինուած է . և բ) Թէ այս հարաբարայնութիւնը Գրքեր կերպով կ'բեկնեն հարաբարայնութիւնը մ'անցնելով : Կարմիր ճառագայթներն ամենէ քիչ կ'հակին, մանիշակագոյն ճառագայթներն ամենէ աւելի, մինչդեռ միւս գոյներէն ամեն մէկն իրենց յատուկ ուղղութիւնն ունի հատուածակողմին մէջ : Սակայն պարտաւոր եմ յայտնել քեզ, որ չկարծես թէ ճշդիւ միայն եօթը գոյն կայ . իրօք անթիւ են գոյներն, որ աստիճանաբար իրարու հետ կ'խառնուին . միայն Նէվտոն գիւրութեան համար եօթը տեսակի վեր է վերոյ բաժնեց :

Այս այլազան գոյներու սփռումն կ'կոչուի լայն ցրումը : Պիտաքիտի ցոյց տալ քեզի այն մի շատ գեղեցիկ փորձերը զոր Նէվտոն ըրաւ այս հաստատելու համար, բայց փորձ մը միայն ընելու միջոց ունինք, և այդ փորձը դու ինքնին կ'ընաս ընել և տեսնել թէ արեանկարը կազմող զանազան գոյները կարելի է վերստին սպիտակ գոյնի վերածել : Գիւրին է իսկոյն ըմբռնել, որ եթէ ճշմարիտ է սպիտակ գոյնին այլ և այլ գոյներու բաժնուիլը, մի և նոյն գոյները միանալով պիտի շինեն սպիտակ գոյնը :

Այս բանս ցոյց տալու համար Նէվտոն կըր քարտէս մ'առաւ և անոր վրայ ներկեց եօթը գոյները, կարելի եղածին չափ մաքուր, հինգ անգամ զատ զատ, արեանկարի մը նման որ հինգ անգամ կրկնուած էր (Ա Պատ. 32) և ապա արագութեամբ զայն դարձուց, այնպէս որ աչքն եօթը գոյներու տպաւորութիւնն անմիջապէս ըն-



Պատ. 32

Ա Նէվտոնի սկաւառակը . Բ Թաւաղղ սկաւառակը .

գոյնեց (Բ Պատ. 32) : Եթէ այս փորձն ընես, պիտի տեսնես որ քարտէսին գոյնն աղտոտ ճերմակ պիտի երևի, վասն զի գոյներն իրարու կ'խառնուին ճիշտ այնպէս ինչպէս որ կ'խառնուին լոյսի ճառագայթի մը մէջ : Չպիտի կարենաս սպիտակ գոյնն ամենայն յստակութեամբ յատալ բերել, վասն զի արեւետական գոյները յստակ չեն, և ասիկէ զատ՝ դժուարին է մէն մի գոյն ներկել յարմար համեմատութեամբ :

Հիմակ որ ցոյց տուինք՝ թէ լոյսը խառնոյն միջնորդէ մը (medium) մ'անցնելով զանազան գոյներու կ'բեկանի, թերևս հարցընես թէ ինչո՞ւ համար ուրեմն գունաւոր ճառագայթներ չենք տեսներ երրորդ ապակիի կամ ուրիշ որ և է թափանցիկ նիւթի մը մէջէն կ'նշմարենք արևը : Աստիկ պատճառը . երբ ապակիի մ'երկու կողմերը զուգահեռական են (այսինքն, իրարմէ նոյն հեռաւորութեամբ կ'գտնուին), լոյսին ճառագայթն՝ ապակիէն դուրս, օդէն անցնելու ժամանակ այնքան կ'հակի որքան կ'հակէր երբ օդէն անցնելով ապակիին մէջ կ'մտնէր, և այսպէս ճիշտ իր առաջին վեճակին մէջ կ'երևի : Իսկ երբ ապակիին երկու կողմերը զուգահեռական չեն, ինչպէս կըրածն սղոցածին (prisme) մէջ, ապակիին բարակ ծայրերուն վրայ գոյներ կ'երևն, և այս բանս շատ անուշ-

տե՛հ էր հեռագրականներու (telescope) և մանրադիտակներու (microscope) մէջ: Նէվտոնն կարծեց թէ կարելի չէր բնաւ այդ գոյները ցրուել, վասն զի չգիտէր որ լոյսն աւելի կ'տարածուի կամ կ'ցրուի: այսինչ տեսակ ապակիի բան թէ ուրիշ տեսակի մը մէջ: Ենթադրելով թէ երբ արեւն բեկում կայ, կայ նաև ցրում: Բայց իր մահտանէն երկու տարի ետք՝ 1729ին, Պ. Զէսզր Մօր Հէլզաու որ երկու տեսակ ապակի (խիճապակի և թաղապակի) տարբեր կերպով կ'ցրեն լոյսն, այնպէս որ երբ իրարու մօտ դրուին զերար կ'ուղեն, ծայրերուն գունաւոր նշոյլները խառնուելով կը ձերմինան: Այս կերպով շինուած հեռագէտներն ու մանրադէտներն աքրոմատիկ (achromatic) կ'կոչուին: Բայց 1757ին Տօլլենտ անգլիացին այսպիսի դիտակներ շինելու համար արտօնագիր ստացաւ, և թերևս զանոնք հնարեց առանց կանխաւ իմացած լինելու Պ. Հէլզի գիտոր:

Եթէ պէտք լինէր գրի առնուլ Նէվտոնի բոլոր խաղարկութիւնները լոյսին բնութեան վրայ, նոյնպէս իր փորձերն օձառէ պղպջակի գունաւոր օղակներու և ուրիշ անդիմահար նիւթերու վրայ, ամբողջ հատոր մը չպիտի բաւէր: Իր դործը Տեսարանութեան վրայ 1671ին և 1672ին Արքունի Ընկերութեան առջև կարդաց, սակայն այնքան նոր էին իր գաղափարներն, որ շատ ճարտարամիտ մարդիկ, որ պարտաւոր էին աւելի բան գիտնալ, անհեղեղ և տգիտական առարկութեամբ անոր դէմ ելան, այնպէս որ Նէվտոն նեղանալով ըսաւ իր Հիւլէնօ բարեկամին՝ թէ զրեթէ ցաւած է իր գիտերը հրատարակելուն վրայ:

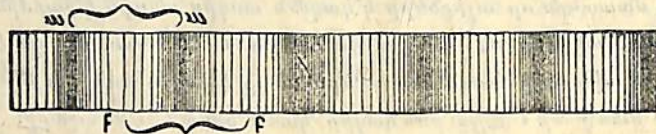
ՆԷՎՏՈՆ ԿՐԱՆՍՍՏՐԻԷ ԹԷ ԻՆՉՊԻՍ ՉԱՅՆԸ ՕՐԻՒՆ ՄԷՋԻՆ ԿՈՆՏՆԻՆ. — Բնադիտութիւնն ուրիշ ճիւղ մ'ունի, որ է յայնի ուսումը կամ աստրոնոմիան: Նէվտոն շատ բաներ դրած է այս ճիւղին վրայ. իրմէ առաջ՝ Պիթագորաս, Կալիլէ և Պեքըն ցոյց տուած էին որ ձայնն օդին մէկ ճօճումը կամ երերումն է, որ զգալի կ'լինի մեզ երբոր մեր ականջին թմբուկին վրայ կը զարնէ: Բայց այս գիտուններէն և ոչ մին ցոյց տուած էր թէ ինչ տեսակ ճօճում է այն: Նէվտոն առաջին անգամ մեկնեց այդ ճօճումն որ կ'ծագի օդին մասերէն և որ առջև ու ետև կ'շարժին ձայնին բռնած ուղղութեամբ. առաջին մասը յատուկ մղում մը ստանալով կ'օկսի շարժիլ, և ուրիշ մասի մը կ'զարնէ: այս երկրորդ մասն երրորդի մը կ'ընդհարի, և այսպէս կ'շարունակուի

շարժումը մինչև որ մեր ականջին թմբուկին մօտ գտնուած մասը զարնուելով՝ այն ևս կ'երերի ասդին անդին և ձայնի զգայնութիւնը կ'պատճառէ:

Շատ մարդիկ դժուարին կ'գտնեն իմանալու թէ ինչպէս ձայնի ալիքները հեռաւոր տեղերէ կարող են մեզի հասնիլ, մինչդեռ օդային մասունքն որ ալիքները կ'կաղմն ասդիս անդին կ'շարժին շատ նեղ սահմանի մը մէջ: Այս ստուգելու ամենէ լաւ միջոցն է դիտել երկաթուղիի կառաչար մ'երը անոր կ'դայ կ'բախի ուրիշ բնօնակիր կառք մը: Այս բնօնակիր կառն կայուն կառաչարին առաջին զարկը կ'տայ, որով առաջին կառը կ'շարժի, և այս շարժումն երկրորդ կառին կ'հաղորդուի. այս երկրորդ կառն ալ երրորդին կը բախի, և այս շարժումը պիտի շարունակուի մինչև յետին կառը, այնպէս որ ճթէ այդ յետին կառին առջևը գտնուէի՝ զարկը քեզի հաղորդուելով վար պիտի ընկնէիր: Սակայն մէն մի կառ շատ մէկ երկու ոտք իր տեղէն շարժած, և ի վերջէ գրեթէ իր առաջին տեղը բռնած պիտի լինի: Եթէ շարժող կառաչարին մօտ կենալով ուշ ուշով դիտես, այս շարժման պատճառն ականբեւ պիտի հասկընաս: Պիտի տեսնես որ՝ թէև առաջին կառն երկրորդը կ'վանէ, և երկրորդն՝ երրորդը, սակայն դեռ ևս բոլոր կառերն այսպէս դէպ յառաջ չքջուած, առաջինը յետս դարձած և երկրորդէն հեռացած պիտի լինի, որ՝ ըստ կարգի՝ երրորդէն յետս պիտի քաշուի, այնպէս որ՝ մինչդեռ չորրորդ, հինգերորդ և վեցերորդ կառերն իրարու բախելով դէպ յառաջ կ'մղուին, 1, 2 և 3 յետկոյս կը շարժին և կ'հեռանան. պահ մ'ետք՝ 4, 5 և 6 կառերն՝ ըստ կարգի նոյն յետագէմ շարժումը պիտի ընեն, մինչդեռ 7, 8 և 9 կառերն իրարու պիտի մօտենան և այսպէս շարժումը պիտի շարունակուի մինչև կառաչարին վերջը: Այս կերպով շարժումը բոլոր դձէն պիտի անցնի, ամեն անգամուն երեք կամ տեղի կառեր իրարու բախելով, մինչդեռ իրենց ետևը գտնուածներն իրարմէ պիտի բաժնուին, և այս երեքումը չպիտի ընդհատի մինչև որ կառաչարին յետին ծայրը չհասնի: Ճիշտ այսպիսի շարժում մը կ'կատարուի ձայնի մը կոհակին մէջ: Օդին մասունքը մէկ կողմէ շարժում մ'ընդունելով ընդառաջ կ'քջուին, կ'բախին և ապա կ'վերադառնան կառերուն նման, և այսպէս շարժումը կ'հաղորդուի բոլոր օդային կոյտին, մինչդեռ օդին մասունքը կ'ձածանին ասդին անդին խիստ անձուկ անջրպետի մը մէջ:

Եթէ այս շարժումն երևէր 33 պատկերին տեսքը պիտի ունենար . այս է , մէկ կողմէ պիտի խտանար միս կողմէ պիտի անսուրանար . Իրարոյն = մասերուն վրայ , և անսուրան կամ բաժանումն ք մասերուն վրայ , որ իրարու կ'յաջորդեն : Մէկ խտացումէ մինչև

ՊԼՑ. 33



Չայնի ալիքներ . = , խտացում մը . Բ , անսուրութիւն մը . = մինչև = , կամ Բ մինչև Բ , կ'կոչուի ձայնալիք , և տեղութեամբ կ'փոխուի ձայնին խորութեան կամ սաստկութեան համեմատ :

Միւս խտացումն եղած միջոցը , կամ մէկ անսուրութենէ միւսը կ'ըսուի յայնուի կամ յայնուհուի :

Սակայն պէտք է բսել , որ ձայնը կառաչարին շարժման կոհակէն քիչ շատ տարբեր կերպով կ'ընթանայ : Երկաթուղիի մը կառուերն ուղիղ գծի մը վրայ շարուած են , ճիշտ այնպէս ինչպէս պիտի լինէին օդին մասունքն եթէ խորովակի մը մէջ շարժէին . միայն բաց օդին մէջ անոր ժատունքը կարող են ամեն կողմ շարժիլ , և հետևապէս ձայնն ոչ միայն ուղիղ գծի վրայ կ'յառաջանայ , այլ շրջանակներ յօրինելով կ'ծառայի զանազան ուղղութեամբ , եթէ սակայն չհանդիպի արդիւքի մ'որով շարժումն ետ կ'մղուի և ձայնը կ'անդրադառնայ : Նէվտոնն ոչ միայն ցոյց տուաւ թէ Բնչէն կ'ընթանայ ձայնը , այլ նաև ստուգելու ջանաց թէ Բնչէ համեմատութեամբ կ'ուղևորի . ուստի բացատրեց թէ՛ օդն որքան առձգական և անսուր լինի , նոյնքան աւելի արագութեամբ կ'տարածէ ձայնը : Շատ առձգական նիւթ մը , բառին բնիկ իմաստով , իր նախկին վիճակին կ'դառնայ երբ աղատ ձգուի , ինչպէս կ'դառնայ սրտովատէ զուպանակ մը : Արդ՝ կառաչարին գալով՝ եթէ բոլոր կատերը ծանր ատաղձներէ շնուած լինէին առանց զսպանակի , բնապէս շատ դանդաղ պիտի շարժէին , և հետևապէս օդին խտացումն ու անսուրութիւնը շատ ծանր տեղի պիտի ունենար : Իսկ եթէ կառաչարը թեթև կառեր ունենայ՝ մէն մի խիցին ծայրը զսպանակներով , այն ժամանակ շատ աւելի շուտ պիտի վերադառնար մէն մի կառ , ոչ միայն թեթև լինելուն , այլ և անոր համար որ զսպանակներուն առձգական զօրութիւնը պիտի օգնէր վերադարձին : Արդ՝ երբք օդը

տեսքած է և դուրս չծառայիր՝ աւելի առձգական կ'դառնայ , իսկ եթէ ծառայի աւելի կ'թեթևայ քան երբ պաղ է , հետևապէս երկու պարագային մէջ ալ ձայնն աւելն արագ պիտի ընթանայ աք օդին քան թէ պաղ օդին մէջ :

Նէվտոն փորձ փորձեց հաշուելու թէ ինչ համեմատութեամբ կ'ընթանայ ձայնը , բայց չգիտէր որ ձայնակոհակին լոկ անցումն օդին մէջ այդ օդը տարցնելով աւելի առձգական կ'ընէ զայն , այնպէս որ իր գտած արդիւնքը բոլորովին ճիշտ չէին : Այժմ՝ դիտենք թէ՛ Ֆասը . ջերմաչափով 32 աստիճան բարեխառնութիւն ունեցող օդին մէջ ձայնը մէկ մանրերկրորդի մէջ 1090 ոտք համեմատութեամբ կ'ընթանայ , մինչդեռ Ֆասը . 32 աստիճանի սովորական բարեխառնութեամբ օդի մէջ 1112 ոտք համեմատութեամբ կ'ընթանայ մէկ մանրերկրորդի մէջ :

Նէվտոնի փորձերուն նկարագրութիւնն օդին վրայ իր Սկզբնէ գործին երրորդ Գրքին մէջ կ'գտնուի . Այս մեծ գործին հրատարակութենէ ետք՝ 1687ին , իր ուշադրութիւնը զարձուց քիմիաբանութեան , բայց դժբաղդօրէն այս դիտութեան մասին իր բոլոր աշխատութեան արդիւնքը դիպումով մը ջնջուեցաւ : Օր մ'երբ մատուրը կ'գտնուէր Նէվտոն՝ իր սիրական շունն Ադամանդ մտնը վար կ'ձգէ , որով կ'բռնկին իր երկասիրութիւնները պարունակող բոլոր թղթերը : Կ'պատմեն թէ երբ Նէվտոն տուն վերադարձաւ , իր թղթերուն այրած կոյար տեսնելով՝ պարզապէս ըսաւ . «Ո՛ր Ադամանդ , Ադամանդ , գիտեն արդեօք թէ ինչ մեծ փաստուի ինձ» : Սակայն իր երկին կորուստին վրայ զգացած վիշաք սաստիկ ցնցեց իր ըզզին , և թէև այնուհետև բոլոր գտաւ և քառսուն տարի ևս ապրեցաւ , իր գործերը շատ անգամ տպել աքլով , սակայն ուրիշ մեծ գիտեր չհնարեց :

Նէվտոն իր ծերութեան ժամանակ շատ պատուաւոր պաշտօններ ստացաւ . 1699ին Աբրուսի Գրամանոցի վերատեսուչ կարգեցաւ և Բարիզի Գիտութեանց արքունի ձեմարանին անդամ եղաւ . 1703ին Աբրուսի Ընկերութեան նախագահութիւնը վարեց և 1705ին Աննա թագուհին անոր ասպետութեան պատուանունը շնորհեց : Ինչպէս ամեն ճշմարիտ մեծ մարդ՝ իր յատուկ կարողութեանց վրայ չէր պարծենար , համեստ էր և միշտ ուրիշներէն բան սորվելու փափաք ունէր : Նա այնքան քաջ գիտէր թէ մարդ գեռ ևս շատ բաներ ունի ունենլու . Տիեզերքի վրայ , որ առ ոչինչ կ'զբէր իր ըրած

գիտերը : Իր մահուանէ քանի մ'որ առաջ կ'ըսէր . — Չգիտեմ թէ մարդիկ ինչ պիտի ըսեն իմ երկասիրութեանցս վրայ . բայց ես ինքզինքս կ'նկատեմ իբրև տղայ մ'որ ծովափին վրայ կ'խաղայ , և մերթ ընդ մերթ սովորականէն աւելի ողորկ կայծքար մը կամ աւելի սիրուն խեցի մը դանելով կ'ըրօնու . մինչդեռ ճշմարտութեան մեծ ուկիւսնն անյայտ և անծանօթ կ'մնայ իմ առջև :» Եւ սակայն այս մարդն որ այնքան հեզութեամբ կ'իտէր՝ արեգեբայ ամենէ մեծ և հուշակաւոր օրէնքը դտաւ : Ա'փափաքէր նա նոր բնական օրէնքներ ալ գտնել , սակայն աւելի հետամուտ էր իրողութիւններ հաւաքել և իր գիտերը ստուգել . քան թէ իր եղբակացուծիւնները հրատարակել : Նա կ'սիրէր միայն ճշմարտութիւնն և չէ թէ անորմէ ծագած համբաւը : Անասման էին իր համբերութիւնն ու յարատևութիւնը . երբէք չէր շտապեր , այլ ամբողջ տարիներ իր մտքին մէջ կ'յեղաշըջէր առարկայ մը , անոր վրայ որ և է նոր լոյս որոնելով և համբերութեամբ նոր լոյսի սպասելով : Եւ իր բոլոր գործոց մէջ ակնածութեամբ կ'նկատէր այն միակ Մեծ Լոյսն որու ուղեցոյց զօրութիւնը յօժարակամ կ'նկարագրէր և կ'գնհատէր Տիեզերքի հրաշալի երևոյթներուն մէջ : Նէվտոն մեռաւ 1727ին ութսունը հինգ տարեկան , և Ռէսոյմինսոյրի մենաստանը թաղուեցաւ . իր դամբանական պատանն Անկլիոյ ամենէ մեծ և նշանաւոր ազնուահայնները կ'կրէին :

Հոլանդացի Գիտնական Գրեգոր Գրեգորի . — Նէվտոնի Լուսարանութիւնը , 1721 . ՔԱՆՈՒ Բնագիտութիւնը . ՌՕՍԻՒՄԻ Բնագիտութիւնը . ԳՐԻՌԻՍԴԻՐԻ Համագիտարանը . յօդ . «Լուսարանութիւն» . ՀԵՐՇԷԼԻ Ընտանի ընթերցուածքը . Նէվտոնի Սկզբունքը . Գիրք Բ . ԳՐԻՌԻՍԴԻՐԻ Նէվտոնի կենսագիրը :

Գ Լ Ո Ւ Ծ Ի Ս .

Ռօէժըր — Լոյսին արտաբերութիւնը — Հիւլիս — Ծրակերպ ճշմանկ — Մանրամաղ և արեւմտեց լոյսի արտաբերութիւններ — Ցուլոյսան — Կրկնայ յսլացումն :

ՕԼԱՍՍ ՌՕԷՄԸՐ ԼՈՅՍԻՆ ԱՐԱԳՈՒԹԻՒՆԸ Կ'ԶԱՓԷ , 1676 . — Մինչդեռ Նէվտոն սղոցածներով լոյսը կ'ըրուէր և անոր բնութիւնը կ'ըստէր , անուանի Գանեցի աստղագետ մը Ռօէժմըր (ծնաւ 1644 , մեռաւ 1710) որ թէ Նոյնչափ զարմանալի գիւտով մը կ'պարայէր : Նա ևս կ'փորձէր չափել թէ երկնից վրայ ինչ արադութեամբ կ'ընթանայ լոյսը : Այնպէս կ'երևէր , ի սկզբբան , որ այս չափը գտնել անհնար էր , բայց հիմակ այդ գործողութիւնը կատարելու համար երեք տարբեր եղանակներ ունինք . Ռօէժմըրի փորձն առաջինն եղաւ , և իր գտած չափն արդարև շատ մօտ էր ճշմարտութեան :

Անշուշտ կ'յիշես որ Արամաղդ չորս արբանեակ կամ լուսին ունի , որ իր բոլորաիքն այնպէս կ'գառնան ինչպէս կ'գառնայ մեր Երկրին շուրջը Լուսինը : Այս լուսիններէն երեքն այնչափ մօտ կը գտնուին Արամաղդին և անոր բոլորաիքն այնպէս կ'գառնան , որ անոր ստուերին մէջէն կ'անցնին և կ'խաւարին ամեն անգամ որ այս շրջանը կ'կատարեն : Արդ՝ շատ օգտակար լըրեցաւ իմանալ ճշգրտապէս , մի քանի աստղագիտական պատճառներով , թէ երբ կ'պատահէին այս խաւարումները . ուստի այս խաւարումներու պատահման ժամանակն ուշի ուշով հաշուեցին , երբ առաջին անգամ կալիլէ Արամաղդի արբանեակները գտաւ : Այս հաշիւն ընելու զրծուարութիւն մը չկար , իբրև , և սակայն զարմանալի է , որ խաւարումները շատ քիչ անգամ ճիշտ ժամանակին կ'պատահէին : Երբեմն շատ կանուխ տեղի կ'ունենային երբեմն շատ ուշ , և կ'փոխուէին կանոնաւոր ընթացքով մը , այսինքն 16 վայրկեանի և 36 րոպէի (մանրերկրորդ) տարբերութեամբ իրենց պատահելը ժամանակէն :

Վերջապէս Ռօքմըր և Իտալացի աստղագէտ մը՝ Գասինի անուն՝ մտածեցին, որ, որովհետև Արամազդ ժամանակ մը Երկրէն շատ աւելի հեռու կ'մնայ քան թէ ուրիշ ժամանակ մը, կարելի պիտի լինէր խաւարումները տեսնել քիչ մ'աւելի ուշ, երբ լուսիններու լոյսի ճառագայթներն Երկրին հասնելու համար աւելի մեծ աւարածութենէ մ'անցնելու լինէին: Ա՛րեւի թէ Գասինի այս խորհուրդը մէկդի թողուց և քննելու փայթ չտարաւ, բայց Ռօքմըր ուլեց զայն դորձ ածել և իր ըրած մանրագին հաշիւներով ցցուց որ իր խորհուրդը ճշմարիտ էր: Եթէ Երկիրը է կիտին վրայ էր, (Պատ. 34) օրինակի համար, մինչդեռ Արամազդ թի վրայ էր:

ՊՈՑ. 34



Տարբեր հեռավորութիւններ օւսից Արամազդի լոյսը Երկրին և հասնելու, Արամազդի է է՝ Երկիր:

Լոյսն այնքան հեռու չլիտի ընթանար, որքան երբ Երկիրն է՝ կիտին վրայ լինէր. արդ՝ այս վերջին գիւրքին մէջ լոյսը 16 վայրկեան և 36 րոպէ պիտի առնէր Երկրի ծիրն՝ այս է է կէտէն մինչև է՝ կէտը հասնելու համար: Այս հեռավորութիւնն արդէն յայտնի էր թէ՛ գրեթէ 190,000,000 մղոն կ'պարունակէր, այնպէս որ լոյսը կ'ընթանայ 190,000,000 մղոն 996 րոպէի մէջ, կամ 190,000 մղոն մէկ րոպէի մէջ: Այս արագութիւնն ինչպէս անգամ աւելի է քան թէ ամենէ արագ շոգեշարժ մեքենան:

ՀԻՒԿԷՆՍ և ԷԻՄԻՍՅՈՒՆ — ԼՈՍՅՈՒ ՏԵՍՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ. — Արդ՝ քանի որ արդէն յայտնի եղած էր թէ լոյսն ինչպէս կ'շարժի, ժամանակն էր նաև իմանալու թէ յիշէր լոյսը — այս հարցումն սկսան ընել դիտումները, թէ և կարծուածին չափ գիւրքին չէր պատասխան մը գտնուէր: Իրաւ լոյսին միջոցաւ կ'տեսնենք ամեն բան, բայց լոյսն ինքնին տեսանելի չէ: Հիմակ պիտի առարկես թէ կարող ես նշոյլ մը տեսնել որ կ'շողայ փեղկի մը ծակին մէջէն, բայց տեսածդ բուն լոյս չէ, այլ փոշիի կամ մոխրի մանր մասերն են որոց վրայ լոյսը բեկրեկելով կ'փայլին:

Շատ հեշտ միջոց մը կայ համոզուելու թէ՛ լոյսի նշոյլները տեսնելի գծեր չեն: Երբ լուսնակը կ'փայլի դիտես որ արևուն լոյսը կ'ցողանայ, հետևապէս երկինքէն անցնող և լուսնակին վրայ ծաւալող լոյս մը պիտի լինի: Բայց երբ լուսնակը չկայ, աչքը բարձրացուր դիշերն և նայէ՛ երկինքը, ամեն բան մոթ է. սակայն առաջուան պէս լոյսն այն տեղ պիտի լինէր և լուսնակը պիտի լուսաորէր եթէ լուսնակն ևս այն տեղ գտնուէր, բայց որովհետև չկայ բան մ'որ կարենայ բեկրեկել զայն՝ աչքիդ մէջ, լոյսն անտեսանելի է:

Ուրեմն ինչ է այս լոյսն, որ ինքնին աննշմարելի, չենք կարող առանց անոր բան մը նշմարել: Նէվտոն կարծեց թէ՛ լոյսը նիւթի անտեսանելի մանր հիւլէներէ կ'բաղկանայ որ ուղիղ գծով սլանալով լուսնակը կամ լուսատու մարմիններէ և որ մեր աչաց վրայ ընկնելով մեր լոյս ըսած զգայնութիւնը յառաջ կ'ըրեին: Այս կը կոչուի Էմիսիոնի տեսութիւնը կամ երբեմն լոյսի Բընթիւն Տեսութիւնը (Emission Theory of Light): Շատ հնարիմաց էր այս տեսութիւնն և միշտ իրողութիւններ բացատրելու կ'օգնէր, սակայն ուրիշ միշտ իրողութիւններ ևս մեկնելու անկարող էր: Չպիտի փորձեմ նկարագրել քեզի այս տեսութիւնը, վասն զի ուրիշ մը, լոյսի Անհալչեալ Ծօծան Տեսութիւնը, հիմակ շատ աւելի կատարեալ և գոհացուցիչ կ'էրէի քան թէ առաջինը: Այս վերջին տեսութեան հեղինակն է Հոլանտացի չափագէտ և աստղագէտ Քրիստիան Հիւկէնս անուն, որ Կոստանդին Հիւկէնս, Օրանժի իշխանին Խորհրդականին որդին էր:

Հիւկէնս ծնաւ Հոլանտայի Հակ քաղաքը 1629ին. երբ տակաւին տասներեք տարեկան էր եռանդապին կ'սիրէր մաթեմատիկական ուսումնը և ինչ մեքենայ որ տեսնէր հետաքրքրութեամբ կ'ընէր: Շատ ընտիր դաստիարակութիւն մը ստացաւ և երբ քսաներկու տարեկան էր միայն՝ մի քանի լաւ դիւրբեր յօրինեց երկրաչափութեան վրայ: Այն ժամանակէն ՚ի վեր՝ Հիւկէնս շատ շուտ յառաջ գնաց, թէ օգտաշատ տեսարակներ հրատարակելով և թէ նշանաւոր գիւտեր ընելով: Նա հնարեց 1658ին նոր տեսակ ճօճանակ մը կորածակ, որ ճշգրիտ ժամանակը կ'ցուցնէ երբ ընդարձակ անջրպետի մէջ տատանի. նոյնպէս նա առաջին անգամ ճօճանակներ գործածեց մեծ ժամացոյցներու համար: Տասն ոտք երկայն հեռադիտակ մը յօրինեց նա 1659ին, և անով գտաւ Սատուրնոսի մէկ արբա-

նեակը, և ճշդիւ նկարագրեց Սատուրնոսի մանեակը, որու համար Կալիլէ սխալմամբ ըսած էր թէ երկու աստղեր են: Անկլիա զնաց Հիւկէնս 1660ին և մի քանի խնդիրներ լուծեց շարժման օրինաց վրայ, զոր Արքունի Ընկերութիւնն անոր առաջարկած էր: Ապա Քրանսա հաստատուելու հրաւէր ընդունեց Հիւկէնս, և այն տեղ 1678ին՝ Գիտութեանց ճեմարանին առջև կարգաց լոյսի տեսութիւնը գոր այժմ հասկընալու փորձ մը պիտի ընենք:

ԼՈՅՍԻ ԿՈՂԱԿԱՍՏՈՒ ՇՍ.ՐԺ.ՄԱՆ ՏԵՍՈՒԹԻՒՆԸ, 1678

— Արդէն տեսանք, որ վաղուց Յոյները զիտէին թէ յայնչ օդին դողդողումէն կամ ճօճումէն յառաջ կ'գայ, այնպէս որ՝ երբ քնարի մը թելը զարնես՝ թելին թրթուումը կ'ցնցէ օդը, և այս երեւումն շարժումը կ'շարունակուի մինչև որ կոհակ մ'ակամջիւ թմբուկին կ'բախէ և ձայն ըսուած զղացողութիւնը կ'արտադրէ:

Արդ Հիւկէնս ըսաւ. «Կարող ենք լոյսը բացատրել ենթադրելով միայն որ նա ևս ճօճում մ'է ձայնին նման:» Բայց այս առաջին քայլին՝ իր առջև դժուարութիւն մը կ'երևէր: Գիտենք որ լոյսն օդին մէկ ճօճումը չէ, վասն զի եթէ օդը բոլորովին դուրս հանես ապակեայ ամանէ մը, լոյսը դարձեալ անոր մէջէն պիտի անցնի. ասկից զատ՝ լոյսը կ'ընդունինք արևէն և հեռաւոր աստղերէ, բայց այդ լոյսն անհուն անօդ անջրպետէ մը կ'անցնի և ապա կ'մտնէ մեր երկրին մթնոլորտը: Ուստի՝ եթէ լոյսը ճօճում մ'է, յայտնի է թէ արևուն և մեր մէջ բան մը պէտք է գտնուի որ թրթուայ: Այս դժուարութեան առաջն առնլու համար Հիւկէնս ենթադրեց թէ մեր երկրին և արևն հեռաւոր աստղերուն մէջ փոխումք բոլոր անջրպետէ շրջանք է առջիկան անդամէն ինչ-իսով մը շրջելու և «Եթէ» անուանեց: Նա ըմբռնեց այդ նիւթն այնքան նուրբ և անօր որ մինչև անգամ հաստատուն մարմիններու հիւլէնքէն կ'անցնի, և թէ արևն ու ամեն լուսեղէն մարմիններն անոր ճօճում կ'ազդեն՝ այնպէս որ իր կողմէնք կամ ալիքը մեր աչքին վրայ կ'զարնեն և ծնունդ կ'սան լոյս ըսուած զղացողութեան:

Այսպէս, սոյն տեսութեան համեմատ, երբ արևուն նայիս, անտեսանելի էթէրն՝ որ անոր և քու մէջ գտնուած բոլոր անջրպետը կ'լեցընէ, արագ ճօճումներ ընելով վեր վար կ'շարժի, ճիշտ այնպէս որպէս թէ արևը կտաւի մը մէկ ծայրը բռնած է և զու միւս ծայրը, և արևը կ'ցնցէ կտաւն այնպէս որ կոհակներն անոր երկայնքը կ'շարժին մինչև աչքդ, և մէն մի կոհակ որ աչքիդ կ'զար-

նէ լոյս ըսուած զղացողութիւնը կ'պատճառէ: Այս տեսութիւնը շատ լաւ կ'բացատրէ թէ ինչպէս երկնից երեսը լոյսի կոհակներ կրնան լինիլ, և սակայն մենք այդ կոհակները չենք տեսներ. վասն զի եթէ դու ազան մը շարժի օդին մէջ արագութեամբ և դու անոր մօտ երթաս ցաւ կ'զգաս, բայց եթէ հեռու կենաս բնաւ ցաւ չես զգար: Նոյնպէս՝ երբ այս անտեսանելի եթերին թրթուումն աչքիդ զարնէ լոյս կ'զգաս, բայց՝ եթէ երկնից երեսը կոհակներն արագօրէն շարժին, բնաւ լոյսին զղացողութիւնը չպիտի ունենաս, որչափ ժամանակ որ աչքիդ վրայ չեն ընկնիր:

Բայց ենթադրել թէ արևուն չես նայիր այլ գետինը, ինչո՞ւ համար վերստին կ'տեսնես: Ղասն զի արևէն եկող կոհակներն որ գետինը կ'զարնեն չեն կարող այնքան դիւրաւ շարժիլ հաստատուն հողէն որքան յստակ եթերին մէջէն, այնպէս որ շատ մը կոհակներ ետ կ'գառնան և վերստին գետնէն վեր եթերին մէջ ճօճելով աչքիդ վրայ կ'ազդեն: և որովհետև տարբեր կերպով կ'թրթուան երբ գետինը կոշտ կամ շիտակ, կարծր կամ կակուղ, տամուկ կամ չոր է, տարբեր տպաւորութիւն կ'ընեն աչքիդ վրայ և քեզն ցոյց կ'սան ինչպէս որ է երկրի պատկերը:

Պայծառ ձերմակ ապակիէ և ուրիշ բոլորովին թափանցիկ մարմիններէ գրեթէ ամբողջակի կ'անցնին կոհակները և հազիւ կոհակ մ'ետ կ'ուղարկեն քու աչքիդ. և հետևապէս գտնուած են մարդիկ որ շիտակ ապակեայ դռներու մէջէն անցնելու ուղած են, առանց զանոնք տեսնելու: Ընդ հակառակն պայծառ յղկուն մակերևոյթներ, ինչպէս պողպատ և սնդիկ, գրեթէ բոլոր կոհակներն ետ կը դարձնեն վերստին, և այս է պատճառն որ մեր դէմքը յստակ ցուլացած կ'տեսնենք հայելիի մը մէջ, որու ետին գտնուած սնդիկն է իրօք ճմարիտ հայելին:

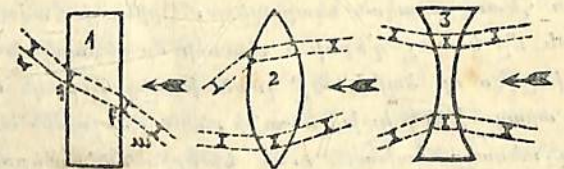
Եթէ մեր միջոցը ներքեր պիտի շարունակէինք մյս լոյսի ճօճումներու խիտ հետաքրքրական նկարագիրը: Օրինակի համար, ինչո՞ւ համար տերև մը կանաչ կ'երևի և զինուորի մը վերարկուն կարմիր: Ղասն զի՝ ինչպէս որ ձայնի մէջ՝ լսած խաղիկ տեսակն օդին ճօճումներուն արագութենէ կախումն ունի, նոյնպէս լոյսին մէջ նշմարած զոյնիդ տեսակը կախումն ունի եթերին ճօճումներուն արագութենէ: Մանիշակի, լեղակի, կապոյտ, կանաչ, դեղին, կարմիր, նարնջի դոյներ արտադրող ճօճումները բոլորը միասին ուղեւորած են եթերին մէջէն՝ ձերմակ զոյնին պէս, բայց տերևին վրայ

տարբեր ներգործութիւն ունին : Բոլոր գոյները՝ կանաչ գոյնին կոհակներէն զատ, կ'ծծէ տերեւին նիւթը, և միայն կանաչ կոհակները կ'անդրադառնան քու աչքիդ վրայ : Ուրիշ խօսքով, տերեւէն հասնող եթերին ճօճումները բաւական շուտ կ'շարժին, օրպէս զի աչքիդ վրայ տպաւորեն այն զգացողութիւնը զոր կանուանեմ, ճիշտ ինչպէս քնարին մասնաւոր մէկ թելին պատճառած ճօճումն օդին մէջ՝ ականջիդ վրայ կ'ազդէ այն խազին զգացողութիւնը զոր միջին Ս կ'անուանես :

ԼՈՍՍԻՆ ԲՆԿՈՒՄԷՆ ԸՍՏ ՀԻՒԿԷՆՍԻ . — Բայց հիմա պարտաւոր ենք գառնալ Հիւկէնսի և ցոյց տալ թէ ինչպէս գեղեցիկ բացատրեց, իր կենդանի փոփոխութեան շնորհիւ, ճառագայթներու բեկումը, որոց վրայ արդէն այնքան շատ խօսեցանք : Երբ լոյսի կոհակ մը գէպ յառաջ շարժելով, ըստ նա, ուղղահայեաց անցնի ապակիէ կամ սր և է խիտ նիւթէ մը, կոհակն աւելի ծանր պիտի շարժի, բայց միշտ շիտակ պիտի ուղղուի, վասն զի կոհակին երկու ծայրերը հաւասարապէս պիտի արգիլուին : Բայց եթէ կոհակն ապակիէն անցնի շեղակի, կամ բոլորածայր ապակիի մը մէջէն, մէկ ծայրը միւսէն առաջ պիտի հասնի ապակիին, և ծանր ծանր պիտի շարժի, մինչդեռ միւս ծայրը յառաջ կ'անցնի անարգել, և այսպէս կոհակը քաշուի պիտի հեծայ և իր ուղղութիւնը պիտի փոխէ : Մի և նոյն կերպով, երբ վերստին ապակիէն դուրս ձկտի, մէկ ծայրը նախ դուրս պիտի ելնէ, և աւելի դիւրաւ պիտի շարժի օդին մէջ, քան թէ ապակիին մէջ գեռ ևս գտնուող ծայրը, և այսպէս վերստին բոլորաձև պիտի ճօճայ և ուրիշ բեկում մը պիտի ունենայ :

Առաջին անգամ քիչ շատ դժուարին է իմանալ այս բեկումը, և աւելի դիւրաւ կրնայ բացատրուիլ խիտա ճարտար փորձով մը

ՊՆՑ. 35



Գծանկներ որ ցոյց կ'տան լոյսի կոհակներուն անցը տարբեր ձև ունեցող սոսկերէ (ԳԻՅՂԸՐ) :

զոր առաջարկած է Պ. ԳԻՅՂԸՐ : Երկու մանր անիւններ ան գրեթէ

երկու բթամատ կլոր և դիր զանոնք թեթե մը հաստատուն երկաթէ առանցքի մը վրայ՝ կէս բթամատ կլորութեամբ : Այս կերպով պիտի ունենաս Գլըրակի մը (rullner) սայլակի մ'երկու անիւներուն նման, և եթէ զանոնք շիտակ տախտակի մը վրայ գլորես ըստ բաւականին պիտի ներկայէ եթերին մէջ լոյսի կատարները կամ գազաթները : Թող տախտակդ լինի գրեթէ $2\frac{1}{3}$ ոտք երկայն, և անոր մէկ ծայրը փակցուր ուռուցիկ թաւիշ մ'սոսանալեւերու նման (տես 1, 2, 3, Պատ. 33) : Թող սուր որ գլորակդ նախ շիտակ վար սահի տախտակէն երկայնաձև թաւիշ վրայ, այն ժամանակ թաւիշն պիտի անցնի առանց իր բնթացքը փոխելու, ինչպէս որ ուղղահայեաց ճառագայթ մը կ'ընթանայ սոսանալէ մը : Յետոյ թող որ գլորակը շեղակի ընթանայ, ինչպէս և ին, ապառակէն վրայէն, այնպէս որ թաւիշն պիտի հասնի ք դիւրքին մէջ : Այս տեղ գլորակին ձախ անիւը նախ թաւիշն պիտի պսլի, և ուռուցիկ մասէն պիտի արգիլուի, մինչդեռ աջ անիւն արագօրէն կ'շարժի առաջուան պէս, և այսպէս գլորակը բոլորակի պիտի գառնայ կամ պիտի բեկի ք քի ուղղութեամբ : Յետոյ՝ երբ վերստին դուրս կ'երթն շարժուն գլորակը, ձախ անիւը թաւիշէն դուրս պիտի գայ առաջ և աւելի արագ պիտի շարժի շիտակ տախտակին վրայ, մինչդեռ աջ անիւը թաւիշէն գեռ ևս արգիլուած պիտի մնայ : Հետեւապէս շարժուն գլորակը պիտի նորէն ուղղուի բոլորակի կամ պիտի բեկուի՝ երբ և ին ուղղութեամբ դուրս կ'անցնի : Միւս կողմէ՝ 2 պատկերին մէջ եթէ գլորակն ուղղահայեաց իսկ ներս մտնէ, զարձեւալ սոսանալէն կլոր մակերևոյթին պատճառաւ ձախ անիւն առաջ ներս կ'մտնէ, և որովհետեւ երկրորդ մակերևոյթին կլորութեան պատճառաւ նոյն անիւը վերջէն դուրս կ'ելնէ, ճառագայթը ներքուստ կ'բեկանի բոլոր իր բնթացքին մէջ : Արդող ես ինքնին զիտել գլորակին ընթացքը միւս սոսանալէներուն վրայէն, միշտ նկատելով որ աղեղը ցոյց կը տայ թէ լոյսին ճառագայթն որ ճամբով կ'հասնի, և երբ այս փորձն ընես այն ժամանակ գեղեցիկ օրինակ մը պիտի տեսնես թէ ինչ կերպով կ'բեկանին լոյսին ճառագայթները մէկ միջավայրէ (չրջասփիւս) ուրիշ միջավայր մ'անցնելով :

ԿՐԿԻՆ ԲՆԿՈՒՄ . — Լոյսին վրայ ուրիշ նշանաւոր իրողութիւն մը կայ զոր Հիւկէնս բացատրեց, այսինքն լոյսի կրկն բեկումն Իսլանտաքար (Iceland spar) կոչուած բիւրեղի մը մէջէն : Գորէնհակի բնադէտ մը՝ Էրազմոս Պարթոլինոս անուն՝ Իսլանտայէն բիւ-

բեզ մ'ընդունած էր տարանկիւնային (rhomboid) ձևով (տես Պատ. 36), որ՝ խորատկուելով՝ նոյնաձև կտորներու բաժնուեցաւ : Պարթնրնոս այս բիւրեղն Իւլանդացի անուանեց և երբ անով փորձեր կ'ընէր զիտեց թէ՛ որ և է բիծ մը կամ որ և է մանր առարկայ մը անոր մէջէն տեսնուելով կրկնակ կ'երեւէր :

Պատ 36



Մեծնի բիծ մը Իւլանդացիի մէջն տեսնուած :

Նա անկարող եղաւ բացատրել այս հետաքրքրելի իրողութիւնը, բայց 1669ին անոր նկարագիրը հրատարակեց . իսկ Հիւկէնս այս երևոյթին պատճառը բոլորովն ճշդիւ մեկնեց՝ յայտնելով թէ բիւրեղին մէկ կողմն աւելի առձգական էր քան թէ միւսը, այնպէս որ լոյսի կոճակ մ'անոր մէջէն անցնելով՝ երկու կոճակի կ'բաժնուէր տարբեր համեմատութեամբ շարժելով այդ բիւրեղներուն մէջէն : Այս պարզան պատճառ է որ կոճակները տարբեր կերպով կ'բեկին — մին Սնէլի բեկման սովորական օրէնքին համեմատ (տես էր. 86) և միւսն արտասովոր կերպով : Այսպէս սոյն երկու անջատ ճառագայթներն աչքը մտնելով երկու առարկայի սպառնութիւն կ'ազդեն :

Այս հետաքրքրական երևոյթը շատ արժանի է նշանակութեան, և Հիւկէնս անոր վրայ բաւական կարևոր փորձեր րրաւ : Նա զիտեց որ երկու ճառագայթները բիւրեղին միւս կողմէն անցնելով բոլորովն անջատ կ'մնան իրարմէ, և եթէ վերջն ուրիշ բիւրեղէ մը անցնին առաջինն բռնած ուղղութեամբ, իւրաքանչիւրն իր յատուկ ընթացքը պահելով կ'անցնի : Բայց այս տեղ կ'երևի խիստ անսովոր իրողութիւն մը . եթէ երկրորդ բիւրեղը քիչ մը բոլորակի դասնայ, այնպէս որ ճառագայթներն անոր մէջէն անցնին տարբեր ուղղութիւն մը բռնելով, զարձեւալ մէն մի ճառագայթ կ'բաժնուի երկու մասի, և այս կերպով շրջ ճառագայթ յառաջ կ'դան, երբեմն բոլորն հաւասար պայծառութեամբ, երբեմն անհաւասար փայլութեամբ, բայց բոլոր չորս ճառագայթներուն լոյսն երբէք աւելի պայծառ չէ քան մէկ ճառագայթին լոյսը, որմէ յառաջ եկան միւսները : Այս չորս ճառագայթները հետզհետէ իրարմէ կ'զատուէին երբ Հիւկէնս երկրորդ բիւրեղն աւելի ևս կ'զարձրնէր բոլորակի, մինչև որ, երբ զայն 90 աստիճան, կամ շրջանակի մը քառորդ մասին չափ դարձուց, ճառագայթները վերստին երկու մաս եղան, այս նշանաւոր երևոյթը ցոյց տալով, որ իրենց յատուկ հանդա-

մանքը կ'փոխեն : Այն ճառագայթն որ ի սկզբան սովորական եղանակաւ բեկեր էր այժմ արտասովոր ուղղութիւնն առաւ, մինչդեռ միւսը սովորական ուղղութիւնը բռնեց :

Հիւկէնսի գիտած այս հետաքրքրաշարժ երևոյթը կ'կոչուի հիմակ լոյսի բեկուցում բիւրեղներու միջոցաւ : Այս երևոյթին վրայ ընտիր բացատրութիւն մը կայ, բայց այդ նկարագրելու համար պէտք է սպասել մինչև որ տասնեկիններորդ դարու զիտութեան սահմանը մտնենք, վասն զի հիմակ շատ աւելի լաւ հասկըցուած է այդ երևոյթը, Հիւկէնսի լոյսի փոփոխումը 1690ին լոյս տեսաւ այդ վերնագրով : Նա Բարիզ մնացեալ քանի տարի, բայց Հոլանտա դարձաւ երբ բողոքականներու դէմ հալածանքը սկսաւ Նանդի Հրովաբտակին վերակոչումէն ետք : Հիւկէնս մեռաւ 1695ին :

Հարցումներ Գիտության համար — ՀԵՐՇԵԼԻ Քնտանի ընթերցումը — յօդ. «Լոյս». ԳԵՅԼԸՐԻ Բեկման վրայ — «Մնութիւն» Հատ. Թ. Էտիմոլոգիկ Իմաստ. Լրագիր, Հատոր Բ և Գ — Երկին բեկման վրայ. ՔԱՆՈՒ Բնագիտութիւն նային :

ՊԼԱՌԻՆ ԵՔ.

ՏՆԱՆԵՑՔՆԵՐՈՐԴ ԴԱՐՈՒ ԳԻՏՈՒԹԵԱՆ ԲՈՎԱՆԻԱԿՈՒԹԻՒՆԸ

Հիմակ տասնեօթներորդ դարու վերջը հասանք, և կ'ապ մեզ աւելի ևս շարունակելէն առաջ, փորձ մ'ընել պատկերելու մեր աչաց առջև՝ թէ ինչ յառաջագէմ քայլեր առաւ գիտութիւնը 1600ի և 1700ի միջոցին մէջ: Տեսանք արդէն որ տասն վեցերորդ դարու գլխաւոր դործն եղաւ ցոյց տալ մարդոց թէ ո՞րքան ազիտութեան խաւարին մէջ կ'դառնուին, և ուսընել բնութեան իրողութիւնները հետազոտել, փոխանակ պարզապէս կրկնելու ինչ որ հընուց ուսած էին ուրիշներէն: Տասնեօթներորդ դարուն մէջ կ'սեսնենք որ մարդիկ այս դասին ու կանոնին կ'հետեւին համբերատար յարատևութեամբ և հետազոտութեամբ, և իրենց աշխատանքը կը վարձատրուի բնութեան նշանաւոր և ճշմարիտ օրինաց ծանօթութեան հասնելով:

ԱՍՏՂԱԳԻՏՈՒԹԻՒՆ. — Սկսինք Աստղագիտութենէ: Այս գիտութեան ճամբուն վրայ կալելէ ուղեցոյց եղաւ իր հեռագէտով: Լուսնին կազմութեամբը, իր լեռներով և հովիտներով. Արամազդայ չորս լուսններուն գոյութիւնը, որ իր բոլորտիքը կ'դառնան և անոր լոյս կ'տան գիշերը: Յարգողին բիւրաւոր աստղերը: Արևուն բիծերն որ երևան կ'եղնեն կանոնաւոր միջոցներու մէջ, և որով կ'ապացուցուի որ Արևն իր առանցքին վրայ կ'դառնայ: բոլոր այս գիւտերը մարդկան մտքին վրայ ապաւորեցին այս ճշմարտութիւնը՝ թէ մեր փոքրիկ աշխարհն ամեն բանի կեդրոնը չէ, այլ պարզապէս կէտ մ'է երկնային միջիօնաւոր մարմիններու մէջ: Բայց մինչդեռ մարդու սնափառութեան և ամբարտաւանութեան չափը տուին, անոր սոքփեցուցին նաև այն ճշմարիտ մեծութիւնը զոր Աստուած շնորհած է անոր, աալով իմացական զօրութիւն մ'որպէ՞ն զի մարդ կարող լինի գտնել և իմանալ այդ հրաշալի ճշմարտութիւնները, եթէ միայն լուրջ և հրահանգիչ ոգով վիճառելու փափաքի:

Յետոյ եկաւ Բէրլէր աւելի փառաւոր դաս մը տալու, վասն զինա ցցուց թէ մոլորակներուն շարժումները կանոնաւոր և հաստատուն օրինաց են թախայ են, և թէ կարելի է զանոնք գծել այնքան ճշգրտութեամբ որ աստղագէտ մը կարող լինի գուշակել վստահութեամբ պատահելիքն իր մեռնելէն մի շատ տարի վերջը: Այսպէս կ'սեսնենք Գաանդին և Հօրօքսն, որ Բէրլէրի աշխատութենէ օգուտ քաղելով, մի քանի վայրկեանի մէջ կ'հաշուեն թէ արևուն առջևէն մոլորակ մ'որքան ժամանակի մէջ պիտի անցնի և կ'գիտեն իրենց գուշակութեան ճշրիտ կատարումը: Այս բաւական չէ. այնքան ճիշտ և ճշմարիտ են այս շարժումներն, և մարդ այնքան մեծ կարողութիւն ունի զանոնք ուղիղ նշանակելու, որ արևուն առջևէն փոքրիկ սև կիտի մ'անցումը գիտելով՝ Հալլէյ ցցուց որ կարող ենք ճշգրտութեամբ հաշուել թէ քանի միլիօնաւոր միլիոններ կան մեր և այն մեծ լուսեղէն մարմնոյն մէջ որու բոլորտիքը կ'դառնանք: Հիմակ թերևս մտածենք, որ մարդկային միտքն հասած էր ուր որ կարելի էր հասնիլ. բայց դեռ շատ նշանաւոր բան մը կար անկատար «Նէվտոն իր խնձորենիին տակը նստած՝ երկնից սքանչելի կազմակերպութեան վրայ մտածելով՝ գտաւ այն մեծ օրէնքն որով կ'բացատրուի թէ ինչպէս տիեզերաց բոլոր մարմինները կ'շարժին — օրէնք մ'որ նոյնպէս կ'բացատրէ թէ՛ ինչո՞ւ համար գնդասեղ մը գետինը կ'իջայ և ինչո՞ւ համար մոլորակ մ'որ եօթանասուն տարիէ աւելի աչքէ անտես եղած էր՝ որոշեալ տեղ մը վերստին կ'դառնայ այն օրն ու ժամն, որ կրնան ճշգրտապէս գուշակուիլ: Բէրլէր ցոյց տուաւ հաստատ և որոշ օրէնքներ որով տիեզերքը կ'կառավարուի. Նէվտոն հաստատեց թէ օրէնք մը միայն բոլորն ալ կարող է մեկնել: Նա յայտնեց մեզի թէ ինչպէս կերպով մ'երկնային իմացականութեան մէկ խորհուրդը միայն՝ բաւական է վարել մեր տիեզերական զօրութեան ամենէ կնճառտ, ինչպէս նաև ամենէ պարզ շարժումները:

Կալելլէոսէն մինչև Նէվտոն՝ բոլոր այս յառաջգիմութիւնը տասն եօթներորդ դարուն դործն եղաւ: Ինչպէս գիտես՝ այդ դործն սկսաւ մի քանի պարզ իրողութիւններ գիտելով. նախ կալելլէ տեսաւ, որ երկնից վրայ կային մարմիններ որոց գոյութիւնն առաջ անծանօթ էր. ապա մեր արդէն ակնարկած օրէնքով վախճան գտաւ այդ դործը: Բայց պարտաւոր եմ՝ յատկապէս գիտել տալ, որ երբէք այս վախճանին չպիտի հասնէր գիտութիւնն եթէ մարդիկ բաւա-

կան համարէին ծուլութեամբ նստիլ և միայն Աստուծոյ մեծութեան վրայ հօսէլ: Այս մեծ զիտը ճշմարիտ աշխարհեան արդիւնքն է, վասն զի մարդիկ նախ փորձ մ'ըրին իրողութիւնները զիտել, և ապա ակնածութեամբ հաստատել այն եղանակն որով գերագոյն զօրութիւն մ'անոնց մղում կ'տայ: Այս սիրատենչ աշխատութեամբ մարդիկ բնութեան անասման մեծութեան առջևը զանուելով՝ ուսան ճշմարիտ խոնարհամութիւն մ'որ կ'մէլը՝ Նէվածն, մարդոց մէջ մեծագոյնը, զգալու թէ ինք ճշմարտութեան անհուն ովկիանոսի եզրը ժժակներով խաղացող պղտիկ տղայ մ'էր:

ԲՆԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆ. — Հիմակ Բնագիտութեան դառնալով պիտի տեսնենք որ նոյն ծանր և համբերատար քննութեան կարօտ է այս գիտութեան ճամբուն մէջ յուսալանալու համար: Գորիչէլ լի Օղաչափն և Աբրիկի Մակտէպուրիւնան կիսադուռները միանգամայն ցոյց տուին ուղղակի փորձով, որ մեր երկրին բոլորտիքը զանուած մթնոլորտն ամեն կողմէ զայն հաւասարապէս և ուժգին կ'ճնշէ, և այս իրողութիւնը կ'բերէ մեզ վերստին ծանրականութեան, որ այս ճնշման պատճառն է. մինչդեռ Պոլլի փորձը ցուցոց որ օդն առձգական է. քանի որ ճիշտ համեմատութեամբ կը ճնշուի երբ անոր վրայ եղած կշիռը կ'աւելնայ, և ապա վերստին կ'ծառայի՝ երբ ճնշումը կ'նուազի: Նէվածն բացատրեց որ օդին այս առձգական զօրութիւնը խտութեան և անօսրութեան կոհակներու պատճառն է լինին, այնպէս որ սկզբնական մղում մը կ'տան ընդարձակ անջրպետներուն մէջ և ձայնի տպաւորութիւնը կ'ազդեն մեր ականջներուն վրայ:

Գարձեալ՝ Լուսարանութեան մէջ՝ նախ չոր ու ցամաք իրողութիւններ տեսանք, որ անտարակոյս քիչ մը տաղակալի երեցանքից ըմբռնելու, բայց ապա այնպիսի սքանչելի և գեղեցիկ տեսութեան մը հասանք որ աւելի կիւսային վեպ քան թէ անաչառ զիտութիւն մը կ'թուի: Այս նիւթին մէջ առաջին քայլն եղաւ հեռագրիտակի հնարքն որ՝ մինչդեռ մէկ կողմէ աստղագիտական նոր գիտերու ճամբան կ'բանար, միւս կողմէ՝ ոսպնած և ապակիներ գործածելու հարկադրելով լոյսի օրէնքն աւելի ուշագրութեամբ հետազօտելու կ'զրգուէր: Այս բանէս քաջալերուելով Մնէլիոս ճառագայթներու հակման վրայ փորձեր ըրաւ, հեռագրիտակներ կատարելագործելու և բեկման օրէնքը գտնելու մտօք, օրէնք՝ որ վերջէն աւելի լաւ բացատրեց Տէրարդ: Ապա կ'տեսնենք այս վերջին

խմաստասէրն՝ որ կ'ջանայ ծիրանի գօտին բացատրել և հատուածակողմէ ընկած լուսաւոր գոյներն ուսումնասիրել, նիւթ մ'որ Նէվածն քննութեան աւարկայ եղաւ:

Ահա վերստին փորձեր եղան և լոյսին ճառագայթները հատուածակողմով բաժնուեցան. այնպէս որ Նէվածն իր զանազան գունաւոր նշոյլներն երևան հանեց, մի առ մի նշանակելով անոնց շաւիղը, մինչև որ ցոյց տուաւ թէ ինչպէս ցրումով կրնան բացատրուիլ, և այս ցրումի օրէնքն՝ որ ի սկզբան այնքան աննշան երևցաւ, մեզ շրջապատող բոլոր վառվառն գոյներուն պատճառն է: Յետոյ՝ Հիւկէնս այս նիւթը ձեռք կ'առնու և մեզ անտեսանելի աշխարհ մը կ'տանի: Ինչ որ Ռօեմըր յայտնած էր լոյսին համար, թէ հրաշալի արագութեամբ անջրպետէն կ'ընթանայ, Հիւկէնս չընդունիր, լոյսը նիւթ չհամարիր, այլ կ'կարծէ թէ այն անշոշափելի և անտեսանելի Եթերին թրթուրն է — ամենամանր և անօր կոհակներու յաջորդութիւն մ'որոնք զիրար կ'վանեն միլիոնաւոր միլոններ հեռաւորութենէ անցնելով, և ի վերջէ կ'հասնին և մեր աչքին կ'զարնեն, լոյսին հրաշալի տպաւորութիւնը բերելով մեզի: Ինչպէս որ Նէվածն գոյներն որոշեց, նոյնպէս Հիւկէնս կ'որոշէ միշտ նիւթերու մէջէն աննշմարելի կոհակներ, ցոյց տալով մեզի անոնց շաւիղն և այս ուղեորութեան պատճառը. ի վերջէ բեկուականացման հրաշալի արդիւնքը բացատրելով Հիւկէնս մեզ այս կիտիս վրայ կ'թողու՝ յաջորդ դարուն մէջ այս մասին նորանոր ծանօթութիւններ ստանալու յուսով:

ԿԵՆՍԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆ. — Արդ՝ հասանք կենսաբանութեան, կամ բոլոր այն գիտութեանց որ կենաց կ'վերաբերին: Բայց պէտք է յիշել այս տեղ՝ որ այս մասին եղած գիտերուն պատմութիւնը սովորականէն աւելի անկատար պիտի լինի, վասն զի խնդիրը սովորականէն աւելի դժուարին է: Սակայն կարող ենք գոնէ գաղափար մ'ունենալ թէ որչափ լոյս սփռեցին կենդանի մարմնոյն բնութեան վրայ Հարվէյի արեան շրջաբերութեան տեսութիւնն և ասոր հետեող այն ամեն գիտերն, որ մարմնոյն ստացած սննդեան եղանակին կ'վերաբերին: Արդէն տեսանք թէ ինչպէս Մէյօ իր ըրած փորձերով, որ ցոյց կ'տային օդին մէկ մասին այրելը մեր մարմնոյն մէջ անոր տաքութիւն հայթայթելով, գիտութեան մեծ մղում մը պիտի տար, եթէ նա ապրէր այդ փորձերն աւելի բացատրելու համար, և թէ ինչպէս ներգործեցին իր յաջորդներուն

վրայ, թէև ժամանակ մ'իր անունը մտցան մարդիկ: Աւելի որոշ կարող ենք իմանալ թէ ինչպէս մանրագիտակի միջոցաւ Մալթիկի և Արիուի հետազոտութիւններն, որով մարդկային կազմն ամբին թագուն մասերն ու անօթներն երևան հանեցին, բոլորովին իտալեան նոր ճիւղի մը ծնունդ տուին, այնպէս որ մարդիկ կարող եղան իրենց մարմնոյն կազմութիւնը քննել այնպիսի ճշգրտութեամբ որ առաջ անկարելի էր, մինչդեռ նոյն մէթոքը Բուսարանու թեան համար ևս գործածելով տունկերու ներքին շինուածին վրայ առաջին գաղափարը տուին, նկարագրելով անոնց փափուկ գործարաններն և մինչև անգամ իրենց միւր կազմող նուրբ խղիկները: Աերջապէս Բնական Պատմութեան դաշտին մէջ կ'գտնենք Ռէյ և Ալլուիպի, որ կենդանական և բուսային կարգերը դասաւորելու տաժանելի գործողութիւնը կատարեցին, և յաջորդ դարուն համար Լինէոսի նշանաւոր ընդհանրացումներու հիմունքը դրին:

ՎԵՐՋ

ԱՌԱՋԻՆ ՀԱՏՈՒԹ

ՅԱՆԿ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹԵԱՆՑ

ՅՈՒՆԱՆՈՒԹՅՈՒՆ	Երևու
ՆԵՐԱԾՈՒԹԻՒՆ	Ե

ԴԱՍՆ Ա.

ՅՈՒՆԱՆ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆԸ

ԳԼՈՒԽ Ա.

630—470 ք. Ա.

Յունաց արիստոֆելէնը բնութեան վրայ — Յունական դպրոց — Թուլէս կ'ըսէ արևադարձներն — Գիշերահասարակը — Անատոմիայի կ'ըսէ արևային շրջանակ մը — Լուսնի երևուածները կը գրէ — Պիտագորաս կ'այտնէ թէ երկրը կ'ըստանայ, և թէ առաւօտեան և երեկոյեան արդը նոյնն է — Իր ստանձն երկրաբանութեան վրայ — Պիտագորասի ճշմարիտ ստանձներն և իր կէդեղներն երկրաբանութեան մասին

5

ԳԼՈՒԽ Բ.

499—322 ք. Ա.

Անատոմիայի կ'ըսէ լրանը — Արևոս և լրանակն խառնումը կ'ըսէ — Հիպոկրատ բժշկութեան հայրը — Աստանձնակի ճարտարին ճարտիւնը — Եսոպոսս արիստոսի մ'անի — Իր սարսափալից արտիւնը — Արիստոսի մտքակերտ շարժումը — Դեմոկրիտ կ'ըսէ յարբեղը — Արիստոսի սարսափալի և կենդանութեան

10

ԳԼՈՒԽ Գ.

320—212 ք. Ա.

Ալեքսանդրիոյ արիստոֆելէան դպրոցը — Ծիր խառնում և զարիստոս — Արիստոսի արիստոսի որ երկրը կ'ըստանայ — Երկրի տեսիլը կ'ըսէ թէ լրան արդը կ'ըստանայ — Արիստոսի կ'ըսէ արիստոսի կ'ըսէ — Հիպոկրատի լրանը

14

ԳԼՈՒԽ Դ.

280—120 ֆ. Ա.

Երանգրար և Հերոֆել — Երարոսիկէն լայնութեան արաջին զո-
գաներէնէն կ'ընէ — Երկրի շրջագործի շտիւր — Իպոպրոս կը
գրէ ասորդաբնութեան զբայ — Խաւարոսնէրոս պարահանման ժկոյրը.

Երևա

21

ԳԼՈՒԽ Ե.

70—200 ֆ. Ե.

Պորոֆոս և իր դրոսիկները — Սորոսն, անսանի սոյլեր — Գա-
լիոս, անսանի բէիլի — Հոսի կ'նստնէ Յանասարանը — Յա-
նասի գիտութեան զբայ եզրական դիտողութեանը.

26

FRANT

Մ.Ս.Ս. Բ.

★1917-8★

ԳԼՈՒԽ Զ.

ԱՐԱՅԱՅ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆՆԸ

Երանայի խաւարին դարերը — Ալեքանդրի պարսեան Արաբաց յե-
րոս — Նեպոլոնիան և Հրեայի կ'ընդհանն յոյն գիտական գրք-
եան — Արաբաց համալսարանները — Հերոս, արաջին ալեքիա-
գետ — Արաբաց «գիտ» անսանած կոչերը.

31

ԳԼՈՒԽ Է.

800—1000 ֆ. Ե.

Գեղեր կամ ճագեր, արարաբանութեան հիմնարկը — Արաբացի կը
խառնեն ասորդաբնութեան ասորդահայութեան հետ — Ալբարիկ-
նիոս և արարսան արաջութիւնը — Մահամետ Իպն Մահաս —
Հիպիան լեռան շտիւրներ — Ալեքսանդրի գիտերը արաբանութեան
մասին.

34

ԳԼՈՒԽ Ը.

ՄԻՋԻՆ ԳԵՐՈՒ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆ

Ռոջի Պատմ — Իր «Ասոր գործը» — Ասորոս — Ապիլ — Պա-
լիս ճիւղ և կողմացոյց — Տղարաբանութեան գիտար — Ալեքսանդր Ա-

Երևա

Ջրիկան կ'ընէ — Ասորոսի կամ — Մալեկան — Լեւոսի գի-
ւիւնի.

41

Մ.Ս.Ս. Գ.

ԳԼՈՒԽ Թ.

ԺԶ. ԳԵՐՈՒ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆՆԸ

Արդի գիտութեան ծագումը — Միջնարդեան շարադիտութեան —
Ապիլանի — Ապիլանիկեան արաբանութեան արեւելքի — Ալեքսան-
անդանդանութեան զբայ — Պալլոպիոս և Երարոս, անդամ-
ունիւն — Ալեքսէր' բնական գիտութեան զբայ — Ալեքսիսիոս բա-
սաբան — Պարալեկոսի և Ալան Հեկոսի արարաբանութեանը.

49

ԳԼՈՒԽ Ժ.

Միլիոն Բորոս և մոսն սեկեկը — Մագանի լայտեր — Քերի-
Տորոսի Ալեքերդի գիտերը ելեկորայանութեան ժեղ — Գիւս Պրա-
նէ, Դանէյի ասորդագետ — Ալեքի — Իր ճոճանիկ սիւքանիւր —
Տանիլեյերդի դարոս գիտութեան բնականութեանը.

58

ԳԼՈՒԽ ԺԱ.

ԺԷ. ԳԵՐՈՒ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆՆԸ

Ալեքիէ ասորդագետի գիտերը — Արամադոսի լայնութեանը —
Սարոսի մանիլը — Արեթանի բիծերը — Ալեքիէ կ'ընդ հա-
լածանիւր — Իր կարութեանն ու մահը.

68

ԳԼՈՒԽ ԺԲ.

Քեքիլի, գերմանացի ասորդագետ — Ալեքսիլոպիլը — Արեւ մըլոս
բալի ծերը — Մալեքիլեթրոս երեւ ժեղ — Գիւս Պրանէի, Ա-
լեքի և Քեքիլիէ ալեքսանդրեանցի բնականութեանը.

75

ԳԼՈՒԽ ԺԳ.

Պրեկոսի Պիլի — Գիտութեան նոր ժեղոս — Իր «Նոր գործա-
բանը» — Ռեկի Տեպորդ — Ալեքորոս Սեկիլոսի բեկեկոսի ու-
րեւիւր.

82



ԳԼՈՒԽ ԺԳ.

Երևա

Փայրիօնո Առասթնորենդե — Երաներոս դանակերը — Հարձեյ
— Արեան շրջաբերութեան — Գասպար Ասելլեոս — Կաթնեբակ-
ները — Պեղեղ — Ռոսպղէ 88

ԳԼՈՒԽ ԺԵ.

Գլխակ — Ջրհան — Օրաշոփ — Բերիկ — Միշուրբոյ ճշման
քոփօթիս-Յիանները — Օրոն-Կերիչ — Օրոհան — Ելեկորական
բորձիչ — Լանդոնի Արտանի ընկերութեան և գիրութեանց ու-
րէշ սկսողութեաներոս հիմարչութեանը 93

ԳԼՈՒԽ ԺԶ.

Պոյլ — Կաղերոս ճշականութեանը — Հոստ — Ճահն Մէյօ, Կշանա-
սոր դարբասիկ — Օրոն լաւելի 103

ԳԼՈՒԽ ԺԷ.

Մայիկի — Թոսերան խորշիկները — Լիվեհոչ — Մանր բարասներ
— Կրիոս և Մայիկի — Խոջայն կաղնի-Յիան — Սերօերոս բա-
սոսը — Ռեյ և Վիլլա-Կոյի — Նկարագիր և դասակարգութեան
կենդանեաց 110

ԳԼՈՒԽ ԺԸ.

Նեղործ — Իր Երեւոս առաջին գիտերը — Ծանրութեան տեսութեան
— Երկրի շահոսը — Ծանրականութեան արկնաց սպասոյցն ու
բացարարութեանը — Նեղործի «Սկզբունի» բորձը 118

ԳԼՈՒԽ ԺԹ.

Հերթեօի և Աստղիկի անցոյց — Բեթլէր կ'ընդունի անանց պարան-
սունքը — Կասանդրի — Հորոս — Հալլեյ — Արևան հեռաարաս-
Յիանը շափելու նոր մեթոսը — Հալլեյի մեթոսին բացարարութեանը 126

ԳԼՈՒԽ Ի.

Նեղործ — Լոյսի ցրոսը — Արևանկար — Տարբերութեան Բեթե-
կոսի — Չէսոյր Մօր Հալ — Անգամական ճանրարէր — Լաս-
բանութեան — Չայնի անցոսն — Նեղործի կենաց վերջին արերը . 133

ԳԼՈՒԽ ԻԱ.

Ռօժերը — Լոյսին արագութեանը — Հիւլիս — Ծրակերպ ճեմանի
— Մանրամալ և ալեքսոսի Լոյսի տեսութեաններ — Յուլացոսն —
Կրկնակի ցուացոսն 143

ԳԼՈՒԽ ԻԲ.

ՏԵՄԵՆՅՈՒՆԵՐՈՐԴ ԴԱՐՈՒ ԳԻՏՈՒԹԵԱՆ ԲՈՎԱՆԳՎԱԿՈՒԹԻՒՆԸ 152

14
14
7
35

2013

ՄԻՏՍԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ Է 1954 թ.

« Ազգային գրադարան »



NL0064333

