



## 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

2

Ս.Ռ.Ս.ԶՆՈՐԴ  
ԲՆԱԳԻՏՈՒԹԵԱՆ

ՆԱԽՆԱԿՍԸ ԴՅՍԵՐՈՒ  
ԵՒ  
ԺՈՂՈՎՐԴԵԱՆ ՏԱՄԱՐ

Մ. Յ. ԱՂԱԳՍԼԵԱՆ

Ս. Դ. ԵՒ ԵՆԱՄԱՆԵԱՆ ԳՐԱՅԻՆ  
ԵՒՆԻ-ՃԱՄԻ ԶԻՒԵՆԻՐՒԵՐ ՃԱՏՏԵՐԻ ԹԻ 2

Կ. ՊՈԼԻՍ  
ՏՊԱԳՐՈՒԹԻՒՆ Ե. ՊԱՐՈՆԵԱՆ  
— 1877 —

5  
Ա-45

2010

2002

5  
W-45

Printed in Turkey

ԱՌԱՋՆՈՐԴ

# ԲՆԱԳԻՏՈՒԹԵԱՆ



ՆԱԽՆԱԿԱՆ ԴԱՍԵՐՈՒ

ԵՒ

ԺՈՂՈՎՐԴԵԱՆ ՀԱՄԱՐ



Մ. Յ. ԱՂԱՊԱԼԵԱՆ



Կ. ՊՕԼԻՍ

ՏՊԱԳՐՈՒԹԻՒՆ Յ. ՊԱՐՈՆԵԱՆ

— 1877 —

15907

177

380  
39

ԱՌ

ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ԵՒ

ՄԻԱԿ

ԲԱՐԵԿԱՄՆ ԻՒՐ

ՄԵԾԱՊԱՏԻԻ

# ՄԿՐՏԻՉ ԷՅԷՆՏԻ

Խ. ՊԱՂԼԱՐԵԱՆ

ՆՈՒԻՐԷ

ՍԵՐՏ ՍԻՐՈՎ ԲԱՐԵԿԱՍՈՒԹԵԱՆ

Մ. Յ. ԱՂԱՊԱԼԵԱՆ



## Յ Ա Ռ Ա Ջ Ա Բ Ա Ն

Տեսնելով որ այս վերջի տարիներու մէջ Բնագիտութեան պէտքն օր աւուր զգալի կը լինի մեր ազգին մէջ, եւ մինչեւ ցարդ հրատարակեալ Բնագիտական գրեանք աւելի զարգացելոց համար են քան թէ նորավարժ մանկանց. ուստի փափագեցայ ազգիս այդ պէտքը խնովսանն լեցնել, պատկերազարդ հրատարակելով ներկայ աշխատասիրութիւնս, եւ կը յուսամ թէ ոչ միայն պիտի ծառայէ իբրեւ դասատետր մանկանց, այլ նաեւ ժողովրդեան համար ալ իբրեւ օգտակար գիրք մ'ընթերցանութեան:

Մեր սոյն նպատակին դիւրութեամբ հասնելու համար հետեւեցանք օտար լեզուով գրուած սոյն օրինակ ընտիր երկասիրութեանց, եւ ջանացինք ըստ կարելոյն պարզ, բացայայտ եւ համառօտ կերպով Բնագիտութեան օրէնքներն ու բնական երեւոյթները բացատրել, այնպէս որ ամեն ուշադիր ընթերցող ինքնին կարող լինի զայն հասկնալ:

Կը յուսանք որ ասով թէ ժողովրդեան մէջ գիտութեանց տարածուելուն առիթ եւ թէ տղայոց ալ գրգիռ մը տուած կը լինինք ՚ի նոյն յառաջանալու. վասն զի բնագիտութիւնը՝ չափաբերական եւ քերականական ուսմանց պէս չորժու ցամաք կամ ձանձրալի գիտութիւն մը չէ, այլ զուարճալի, հրապուրիչ եւ ամենակարեւոր: Արդարեւ եթէ տղայք անդամ մ'անոր ճաշակն առնելու լինին, սիրով եւ յօժարութեամբ կ'ուսանին զայն. քանզի անոր մէջ պիտի կարգան եւ ուսանին զիրենք

Բ

չքշապատող բնութիւնը եւ անոնց երեւոյթներուն օրէնքն ու բացատրութիւնները .

Ուստի կը յուսանք թէ ընթերցողք գործոյս մէջ ակամայ վրիպած թերութեանց ներողամիտ աչօք կը հային , եւ իրենց ընդունելութեամբը թէ զմեզ եւ թէ զայլս քաջալերած , եւ բնական դիտութեանց ալ մեր ազգին մէջ ասրածուելուն ոչ սակաւ նպաստած կը լինին .

Այս է ահա մեր նպատակն ու միակ յաւիաքը , զոր լիովին պսակուած կը համարիմք , երբ թէ ընթերցողք եւ թէ դպրոցի մանկունք օգտին մեր սոյն դոյզն երկասիրութենէն .

1877 Յունվար 1

Կ. Պոլիս

Մ. Յ. Ա.

Ա.Ռ.Ա.Զ.Ն.ՈՐ.Դ

ԲՆԱԳԻՏՈՒԹԵԱՆ



ԳԼ. Ա.

ՆԱԽԱԳԻՏԵԼԻՔ



ՀԱՐՑ. Ի՞նչ է բնագիտութիւնը :

ՊԱՏԱՍԽԱՆ. Այն գիտութիւնն է որ կ'ուսուցանէ մեր զգայարանաց տակն իյնող բոլոր մարմնոց բնական երեւոյթներն և զանոնք առաջ բերող պատճառները :

Հ. Որո՞նք են մարմնոց բնական երեւոյթները :

Պ. Մարմնոց վրայ տեսնուած փոփոխութիւնները կ'ըսուին բնական երեւոյթ . զոր օրինակ , ջրոյն սառելը կամ շոգիանալը , քարի մը կամ ուրիշ որ և իցէ մարմնոց մը վերէն վար իյնալը կը ցուցնեն մարմնոց փոփոխութիւնը , ուստի և կ'ըսուին բնական կամ բնութեան երեւոյթ :

Հ. Մարմնոց այս փոփոխութիւնները քանի՞ կերպով կը լինին :

Պ. Երկու կերպով , այսինքն՝ ներքին և արտաքին . զոր օրինակ . եթէ փայտ մը կոտրելու լինիմ՝ անոր վրայ արտաքին փոփոխութիւն մ'ը .

րած կը լինիմ, իսկ եթէ նոյն փայտն այրեմ՝ ա-  
նոր վրայ ներքին փոփոխութիւն մ'ըրած կը  
լինիմ :

Հ. Որո՞նք են մարմնոց բնական երեւոյթ-  
ներն առաջ բերող պատճառները :

Պ. Բնական զբոսիւններն են, այսինքն, րէեռե-  
բական յիւսկոնիւնը, լայսը, ջերմութիւնը, եւէրբականու-  
թիւնն ու մարմնականութիւնը :

Հ. Ի՞նչ է բնական զորութիւնը :

Պ. Մարմնոց վրայ տեսնուած երեւութից  
վերջին պատճառը կ'ըսուի բնական զբոսիւն. վասն  
զի շատ անգամ երբոր երեւոյթի մը պատճառը  
կը փնտռենք՝ կը տեսնենք որ նոյն երեւոյթն էր  
պատճառն ուրիշ երեւոյթի մը մէջ ունի, այն  
ալ՝ երբորդի մը, երբորդն ալ՝ չորրորդի մը մէջ,  
այսպէս երեւոյթէ երեւոյթ՝ պատճառէ պատ-  
ճառ յառաջ երթալով վերջապէս կը հասնինք  
այնպիսի երեւոյթի մը, որ ալ մեր զգայարանաց  
տակն իյնող պատճառ մը չունի, բայց հարկ է որ  
ունենայ, ահա այս անժանօթ պատճառը կ'ըս-  
ուի բնական զբոսիւն :

Հ. Ըսածդ օրինակով մը բացատրէ :

Պ. Զոր օրինակ ջերմ օդով լեցուած օդապա-  
րիկ մը վեր կը բարձրանայ. ինչո՞ւ համար վեր  
կը բարձրանայ. — վասն զի մթնոլորտին ճնշումը  
աւելի զորաւոր է քան թէ օդապարիկին կշռոյն  
ճնշումը. ինչո՞ւ համար մթնոլորտին ճնշումը օ-  
դապարիկին ճնշումէն աւելի զորաւոր է. —  
վասն զի ջերմ օդը՝ ցուրտ օդէն աւելի թեթեւ  
է. — ինչո՞ւ համար ջերմ օդը ցուրտ օդէն ա-  
ւելի թեթեւ է. — վասն զի ջերմ օդը՝ ցուրտ

օդէն աւելի բարակ կամ աւելի անօր է. ինչո՞ւ  
համար ջերմ օդը ցուրտ օդէն աւելի բարակ  
կամ աւելի անօր է. — վասն զի ջերմութիւնը  
տարածիչ կամ վանիչ զորութիւն մ'ունի, որուն  
պատճառը մեզ անժանօթ է, և որուն կ'ըսենք  
ջերմութեան զբոսիւն կամ վանիչ զբոսիւն. այսպէս հաս-  
կընալու է նաեւ միւս զորութիւններն ալ՝ որոնք  
իրենց առաջ բերած երեւոյթներէն կ'առնեն ի-  
րենց անունները, և կ'ըսուին ճանրութեան զբոսիւն,  
եւէրբական զբոսիւն, եւայլն :

Հ. Այս զորութեանց ինչ լինելը գիտե՞նք :

Պ. Մենք ասոնց ինչ լինելը չենք գիտեր,  
միայն թէ իրենց մեր զգայարանաց վրայ ըրած  
տպաւորութեանց կ'իմանանք կամ կը ճանչնանք  
զիրենք. զոր օրինակ, մարմնոց մեզի տեսանելի  
լինելուն պատճառը՝ լուսոյն մեր աչաց վրայ ը-  
րած տպաւորութեանց է, մարմնոց վերէն վար  
իյնալն երկրիս ձգողութեանց, սաթին կամ ծը-  
ծումը և կամ տպակերպ գաւազանի մը շփուե-  
լով փոքր մարմիններն իրենց քաշելուն պատ-  
ճառն երեքտրականութեանց է, բայց ասոնց,  
այսինքն՝ ելեքտրականութեան, ձգողութեան և  
այլն, ինչ լինելը չը գիտնալնուս կ'ըսենք անհայտ  
կամ բնական զբոսիւն :

Հ. Արդեօք այս բնական զորութիւնները՝  
մարմնոց յատկութիւնները՝ թէ չէ բոլոր տիեզերաց  
մէջ սփռուած անօր ու անկշտելի հեղանիւ-  
թեր են :

Պ. Թեեւ մինչեւ ցարդ իմացուած չէ՝ թէ  
ասոնք մարմնոց յատկութիւնները՝ թէ չէ բովան-  
դակ տիեզերաց մէջ սփռեալ ելեքտրականութեան  
զորութեան ըսուած ա-



նօսր ու անկշռելի հեղանիւթեր են, սակաւ ընդհանրապէս կը կարծուի թէ այս վերջինն ըլլայ, վասն զի որչափ որ գիտութիւնը կը յառաջանայ՝ այնչափ ալ այս ետքի (եթէ եւայլն) կարծիքը հաւանականութիւն կ'ստանայ :

### Ս Ա Ր Մ Ի Ն Ն Ե Ր

Հ. Ի՞նչ է մարմինը :

Պ. Ինչ որ մեր զգայութեանց տակ կ'իյնայ կամ թէ ինչ որ միջոցի մը մէջ որոշեալ տեղ մը բռնած է մարմին կ'ըսուի. զոր օրինակ քար, փայտ, եւայլն :

Հ. Նիւթն ի՞նչ է :

Պ. Նիւթը մարմնոց զանգուածն է, կամ որ նոյն է, մարմինները կազմող մասնիկները Նիւթն կ'ըսուին, զորօրինակ, երկաթէ գունատ մը մարմին մ'է, այս գունտը կազմող երկաթի մասնիկները՝ գունտին նիւթերն են, այսպէս ալ ամեն մարմին զինքը կազմող կամ յառաջ բերող նիւթն ունի :

Հ. Բնութիւն ըսելով ի՞նչ կ'իմանանք :

Պ. Տիեզերաց մէջ եղած բոլոր բաներն ալ մենք մէկանց առնելով կամ ըմբռնելով բնութիւն կ'ըսուի, իսկ մասնաւոր առմամբ իրի մը կամ բանի մ'էութեանը կամ իսկութեանը բնութիւն կ'ըսենք :

Հ. Մարմինները քանի՞ կարգի բաժնուած են :

Պ. Երկու կարգի, այսինքն՝ պարզ և բարդ ըսելու :

Հ. Որո՞նք են պարզ մարմինները :

Պ. Պարզ մարմին կ'ըսուին անոնք, որք իրենց բոլոր մասանցը մէջ մի եւ նոյն բնութիւնը կամ էութիւնը ունեցող նիւթեր կը պարունակեն. ինչպէս են ոսկին, արծաթը, երկաթը, թթուածինը (\*), ջրածինը, բորոկածինը, ածխածինը եւայլն եւայլն, որոնք որք կամ պարզ մարմիններ կ'ըսուին և են 66 հատ :

Հ. Որո՞նք են բաղադրեալ մարմինները :

Պ. Բաղադրեալ կ'ըսուին այն մարմինները՝ որոնք իրենց մէջ կը պարունակեն այլ և այլ բնութիւն կամ էութիւն ունեցող նիւթեր, զոր օրինակ ջուր, հող, օդ, քար, փայտ, եւայլն :

Հ. Նիւթոյ կամ մարմնոյ յատկութիւն ըսելով ի՞նչ կ'իմացուի :

Պ. Նիւթոյ կամ մարմնոյ յատկութիւն ըսելով կ'իմանանք անոնց մեզի ինչ եղանակաւ զգալի լինելուն այլ և այլ կերպերը, վասն զի մարմիններէն ոմանք մեզ կ'երեւին պինտ, ոմանք լոյծ, ոմանք կաղային կամ օդակերպ, ոմանք գունաւոր եւայլն. ահաւասիկ մարմնոց այսպէս այլ և այլ կերպով մեզի զգալի լինելուն կ'ըսենք մարմնոց յատկութիւն, և են երկուք. մասնաւոր և ընդհանուր :

Հ. Որո՞նք են մարմնոց մասնաւոր յատկութիւնները :

Պ. Մարմնոց մասնաւոր յատկութիւններն են պնդութիւնը, ծորելիութիւնը, կարծրութիւնը,

(\*). Մտադիր ենք այս եւ ասոնց նման բառից բացատրութիւնը ուրիշ հատորով մը հրատարակել, որ կըրնայ նաեւ գործոյս ամբողջութիւնը համարուիլ :

գոյնը, եւ այլն, որոնք միայն քանի մը մարմնոց կամ քանի մը վիճակի մէջ գտնուող մարմնոց կը յարմարին ։

Հ. Որո՞նք են մարմնոց ընդհանուր յատկութիւնները ։

Պ. Մարմնոց ընդհանուր յատկութիւններն են, արարածութիւն, ընդդիմահարութիւն, բաժանակտանութիւն, ծակարտութիւն, առաջնականութիւն, ծնչականութիւն, ծառայականութիւն, շարժականութիւն, անփոքութիւն ու ծանրութիւն. որոնք ընդհանրապէս ամէն մարմնոց ալ կը պատշաճին ։

Հ. Ի՞նչ է տարածութիւնը ։

Պ. Այն յատկութիւնն է, որով ամէն մարմին միջոցի մը մէջ որոշ տեղ մը կը բռնէ, զոր օրինակ, գիրք մը իր տարածութեամբ միջոցի մը մէջ որոշեալ տեղ մը բռնած է, նոյնպէս և ուրիշ որ և իցէ մարմին ։

Հ. Ի՞նչ է ընդդիմահարութիւն կամ անթափանցելիութիւնը ։

Պ. Այն յատկութիւնն է որով մարմին մը չը թողուր որ ուրիշ մարմին մը իր տեղը բռնէ, և եթէ իր տեղը բռնելու կամ մտնելու ալ լինի, ինքն ընդդիմութեամբ մը իր տեղը թողով կ'ելլայ. զոր օրինակ, եթէ ջրով լեցուն գաւաթի մը մէջ քար մը ձգելու լինիմ, կը տեսնամ ջրոյն մէջ քարին բռնած տեղին չափ ջուրն ամանին միջէն վեր կը բարձրանայ կամ դուրս կը թափի, կամ թէ՛ եթէ փայտի մը վրայ դամ մը զարնելու լինիմ, կը տեսնեմ որ փայտն ընդդիմութեամբ մը տեղի կուտայ դամին իր մէջը մտնելու ։ Մարմնոց այս երկու յատկութիւններն, այսինքն, տա-

րածութիւնն ու ընդդիմահարութիւնը կ'ըսուին էլիստոր կամ էական յարկութիւնք մարմնոց. վասն զի ամէն մարմին պէտք է որ այս երկու յատկութիւններն անպատճառ ունենայ ։

Հ. Ի՞նչ է բաժանականութիւնը ։

Պ. Այն յատկութիւնն է, որով ամեն մարմին կրնայ իր ամենափոքր մասանցը բաժնուել զոր օրինակ, կարմրաներկը, շաքարը, աղը և այլն երբոր ջրոյ մէջ լեցնենք՝ իրենց ամենափոքր մասանցը բաժնուելով ջուրը կը կարմրցեն են կամ կ'անուջցնեն և կամ կ'աղեցնեն ։ Անդ զիացի բնագէտ մը ընտակոյ (բլաթին) թել մը այնչափ բարակցոյ այսինքն, իր փոքր մասանցը բաժնեց, որ նոյն թելերուն 140 հատը իրար քով բերելով մետաքսէ թելի մը հաստատութիւնը կ'ունենար ։ Նոյնպէս մարդոց կամ անասնոց արիւնը միանիւթ հեղուկ մը չէ, այլ կազմուած է անթիւ անհամար արեան գնտակներէ, որոնք շնորհ ըսուած հեղուկին մէջ կը ծփան ։ Վերջապէս արեան գնտակներէն ալ աւելի մանր կենդանիներ կան, որոնք իրենց կեանքը պահելու համար ամեն գործարաններն ունին, ինչպէս են ծորածիկները կամ ջրածիկները, զորս մանրացոյցով միայն կարող ենք տեսնել, ահա այս ամենը մարմնոց բաժանականութիւնը կը հաստատեն ։

Հ. Ի՞նչ է ծակարտութիւնը ։

Պ. Այն յատկութիւնն է, որով մարմինները կրնան իրարու հետ միանալ կամ կաղմուել անյարկր մասերով մէջերնին շատ ու քիչ անջրպետներ կամ բաց տեղեր ձգելով, որ ծակարտ

կըսուին, ինչպէս են սպունգը, թաղիքը, փայտը, եւ այլն : Մարմնոց այս ծակտիքը կրնան հեղուկներն իրենց միջէն անցընել, բայց հեղուկներուն մէջ եղած միւս նիւթերն իրենց ծակտիներէն չեն կրնար անցընել. զոր օրինակ, գինին կամ թանաքը եթէ ծծուն թղթէ մ'անցընելու լինինք, կը տեսնենք որ գինին իր կարմրութիւնը, թանաքն ալ իր սեւութիւնը կորսնցուցած է, ասկէ կը հետեւի որ մարմնոց ծակտիներն այնչափ փոքր են՝ որ միայն հեղուկը կրնան իրենց ծակտիներէն անցընել, և ոչ անոնց մէջ եղած միւս նիւթերը :

Հ. Ի՞նչ է առածգականութիւնը :

Պ. Այն յատկութիւնն է որով մարմին մը վայրկեանական ճնշումէ մը կրած փոփոխութենէն ղկնի, եթէ ճնշումը դադարի, իսկոյն նորէն իր առջի վիճակը կ'ստանայ. զորօրինակ, եթէ ձգախէժ (գօմէլաստիկ) մը քաշեմ ու բաց թողում, կըտեսնեմ որ նորէն իր առաջուան վիճակը կ'առնու, սակայն առածգականութիւնը սահման մ'ունի, եթէ նոյն սահմանն անցնելու լինի, այն ատեն մարմիններն այլ եւս իրենց նախնական ձեւն չեն ունենար. զոր օրինակ, ծառի ճիւղ մը, կամ փայտէ կամ երկաթէ ձող մ'եթէ չափէն աւելի ծռելու լինինք՝ իրենց առածգականութիւնը կորսնցնելով կը կոտրին. կազերէն շատը՝ որ ամենէն առածգականներն են իրենց ծաւալէն 10—20.—100 անգամ աւելի փոքր ծաւալի մէջ կրնան մտնել, բայց այս սահմանը անցնելուն պէս կազը ծորելի կը դառնայ :

Հ. Ի՞նչ է ճնշականութիւնը :

Պ. Այն յատկութիւնն է, որով մարմին մը ճնշմամբ կամ ցրտութեամբ կրնայ իր ծաւալը պզտիկցնել. զոր օրինակ, սպունգը, փայտը, երկաթը, պղինձը, թուղթը եւ այլն, որոց ծաւալը կրնայ ճնշմամբ պզտիկնալ :

Հ. Ի՞նչ է ծաւալականութիւնը :

Պ. Այն յատկութիւնն է որով մարմինները իրենց ծաւալը կ'աւելցնեն կամ կը պակսեցնեն ջերմութեան աւելնալուն կամ պակսելուն համեմատ. զոր օրինակ, եթէ երկաթի ձող մը տաքցնելու լինինք՝ կը տեսնենք որ իր նախկին ծաւալէն մեծ ծաւալ մը կ'ունենայ. այսինքն՝ եթէ ձողին երկայնութիւնը առաջ մէկ մեթրի չափ էր, տաքնալուն պէս մէկ մեթրէն աւելի կը լինի : Թէեւ կան մարմիններ ալ որ տաքնալով կը քաշուին կը պզտիկնան, ինչպէս կաշին, կաւը, փայտը եւ այլն. բայց ասոնք զարտութիւն մը չեն կազմեր, վասն զի ջերմութեամբ իրենցմէ բան կը պակսի՝ կը ցնդի կամ մասունքնին կը քայքայի, եւ այլն. ուստի և իրենք ալ իրենց նախկին վիճակին մէջ չեն մնար :

Հ. Ի՞նչ է շարժականութիւնը կամ գործունէութիւնը :

Պ. Այն յատկութիւնն է որով մարմին մը տեղէ մը ուրիշ տեղ անցնելու կարողութիւնը կ'ունենայ :

Հ. Ի՞նչ է անշարժականութիւնը կամ անգործութիւնը :

Պ. Այն յատկութիւնն է, որով մարմին մը ինքնին անկարող կը լինի դադարման վիճակէ մը շարժման վիճակի մէջ անցնել, կամ շարժման

վիճակէ մը դադարման վիճակի մէջ անցնիլ, մինչեւ որ արտաքին զօրութիւն մ'իր վրայ չազդէ կամ զինքը չարգիլէ . զոր օրինակ, կառք մ'իր կեցած տեղէն չը կրնար ինքնին շարժիլ, մինչեւ որ արտաքին զօրութիւն մ'իր վրայ չազդէ . նոյնպէս գետնի վրայ կամ օդոյ մէջ նետուած քար մը շարունակ պիտի երթար, եթէ օդն ու ձգողութիւնը կամ գետնին խորտուբորութիւնը զինքը չարգիլէր :

Հ. Ի՞նչ է ծանրութիւնը :

Պ. Այն յատկութիւնն է որով ամեն մարմին երբ որ եւ իցէ կերպով երկրէն հեռանալու լինի, միշտ վերէն դէպի վար լինալու կամ շարժելու ճիգ մը կ'ընէ . զոր օրինակ, եթէ քար մը վեր նետելու լինիմ, կամ ձեռքէս բան մը թող տալու լինիմ՝ կը տեսնեմ որ վար կ'իջնայ, նոյնպէս մարմնոյ մը ուրիշ մարմին մը ճնշելն այս ճիգէն առաջ կուգայ :

Հ. Հապա ինչո՞ւ համար ամպը՝ ծուխը՝ օդապարիկը եւ այլն վեր կը բարձրանան :

Պ. Վասն զի ասոնք օդէն թեթեւ մարմին լինելով՝ օդը զիրենք վեր կը բարձրացնէ, ինչպէս որ փայտն ալ ջրէն թեթեւ լինելով ջրին երեսը կ'ելլէ :

Հ. Մարմինները քանի՞ վիճակի մէջ կը տեսնենք :

Պ. Երեք վիճակի մէջ . այն է՝ կարծր, հեղուկ և կազային կամ օդակերպ . զորօրինակ, կարծր է ոսկին, երկաթը, եւ այլն . հեղուկ է իւղը, ջուրը, եւ այլն . կազային կամ օդակերպ է օդը, շոգին, եւ այլն :

Հ. Ամեն մարմին կրնա՞յ այս երեք վիճակն ալ փոփոխակի ունենալ :

Պ. Թէեւ ամեն մարմին փոփոխակի այս երեք վիճակը չի կրնար ունենալ, բայց կան մարմիններ ալ որ կրնան փոփոխակի այս երեք վիճակն ալ ունենալ . զոր օրինակ ջուրը իր բնական վիճակին մէջ հեղուկ է . սառելով կը լինի կարծր, ջերմութեամբ կամ տաքնալով կը լինի շոգի կամ կազային մարմին :



ԳԼ. Բ.

ՕՂՈՅ ՎՐԱՅ

Հ. Ի՞նչ է օդը :

Պ. Օդը՝ բաղադրեալ, անօտ, տարածական, թափանցիկ, կշռելի և առաձգական հեղուկ մ'է :

Հ. Օդն ի՞նչ բանէ բաղադրեալ է :

Պ. Գլխաւորապէս թթուածինն և բորակածինէ բաղադրեալ է :

Հ. Օդոյ մէջ ս՞րչափ թթուածին և ս՞րչափ բորիկածին կայ :

Պ. Օդոյ հինգ մասին մէկը թթուածին և զրեթէ չորս մասը բորակածին է . թթուածինը շատ Գիւրաշնչելի և այրիչ լինելուն համար՝ եթէ օդոյ մէջ միայն ինք լինէր, մեր և բոլոր կենդանեաց թոքերն շուտով պիտի մաշէր՝ սպա-

ուէր, իսկ եթէ օդոյ մէջ միայն բորակածին լինէր, որ դժուարաշնչելի կամ հեղձուցիչ է, զինքը շնչող բոլոր կենդանիները պիտի խեղդուէին մեռնէին. ուստի այս երկու կազերուն իրարու հետ ունեցած սոյն համեմատութեամբն (հինգ մասին մէկ մասը թթուածին և չորս մասը բորակածին) է՝ որ դայն օդտիւ և առանց վնասու կը շնչենք. այս երկու կազերը անփոփոխան արեւէ կ'ըսուին, վասն զի ամէն տեղ մի և նոյն չափը կամ մի և նոյն համեմատութիւնը կը պահեն:

Հ. Ինչո՞ւ համար օդն անօսը է:

Պ. Վասն զի մարմնոց ամենափոքր մասանց ծակտիներուն մէջ կրնայ մտնել. զոր օրինակ, շաքարը կամ փայտը կամ ածուխը եւայլն երբոր ջրոյ մէջ կոխելու լինինք, կը տեսնենք որ տակէն օդոյ պղպղակներ ջրոյն երեսը կ'ելլեն կը պայթին. ահաւասիկ արոնք կը ցուցնեն օդոյն նոյն մարմնոց մէջ մտնելն:

Հ. Ինչո՞ւ համար օդը տարածական է:

Պ. Վասն զի շերմութեամբ կամ իւր վանդական զորութեամբը կրնայ տարածուիլ և իւր ունեցած նախկին ծաւալէն աւելի մեծ ծաւալ մ'ունենալ:

Հ. Ինչո՞ւ համար օդը թափանցիկ է:

Պ. Վասն զի արեգական կամ լուսոյ ճառագայթները կրնան օդէն անցնիլ, ինչպէս որ ազակիին մէջէն կ'անցնին. օրինակի համար. եթէ երկու մարդ դէմ առ դէմ կեցած իրարու հետ խօսին, երկուքին մէջտեղն եղած օդն արդեւք չը լինիր զիրար տեսնելու, ինչպէս որ արդեւք պիտի լինէր զիրար տեսնելու՝ եթէ օդոյն տեղ

դրուէր անթափանցիկ մարմին մը, այսինքն, երկաթէ կամ փայտէ տախտակ մը կամ ուրիշ որ և իցէ այս տեսակ բան մը:

Հ. Ինչո՞ւ համար օդը կշռելի է կամ ինչէն գիտենք իր կշռելի լինելը:

Պ. Վասն զի օդը ծանր մարմին մ'է և կշիռքով գիտցուած է որ 10 լիտր (\*) օդը կը կշռէ 13 կրամ (4 տրամի չափ):

Հ. Ինչո՞ւ համար օդն առաձգական է:

Պ. Վասն զի կրնայ սեղմուիլ կամ ճնշուիլ և նորէն իւր առաջուան ծաւալը կամ վիճակն առնուլ, երբոր իր վրայ ազդող զորութիւնը դադրի. զոր օրինակ. փամփուշտ մ'օդով կամ վըշելով ուռեցնենք ու բերանը դոցենք, յետոյ երբ ձեռքով սեղմելու կամ ճնշելու լինինք, կը տեսնենք որ իւր ծաւալը կը պզտիկցնէ, բայց իր վրայի ճնշումը երբ դադարեցնենք, այսինքն, ձեռքերնիս իւր վրայէն վերցնելով թող տալու լինինք, կը տեսնենք որ նորէն իւր նախկին մեծութիւնը կ'առնէ:

Հ. Ի՞նչ է մթնոլորտը:

Պ. Օդոյ խաւեր կամ կարգեր են որ միօրինակ և անփոփոխելի կերպով կը ծածկեն կամ կը շրջապատեն մեր բնական երկրագունտը:

Հ. Ո՞րչափ է մթնոլորտին բարձրութիւնը:

Պ. Գրեթէ 64 հազարամետր է, ասկէ անդին խիստ անօսրացեալ օդ մը կայ, և ամենէն վերջը բացարձակ դատարկութիւն:

(\*) Լիտրը Գաղ. չափ մ'է, որ մէկ տասանորդամութր խորանարդ մեծութիւն ունի:

### ՕՂԱԶԱՓ

Հ. Ի՞նչ է մթնոլորտական ճնշումը :

Պ. Երկիրս չրջապատող օդոյն ծանրութեւնէն առաջ եկած ազդեցութիւնն է, որ նշանաւոր կերպով կը ճնշէ երկրագնդին վրայ :

Հ. Ի՞նչ է օդաչափը :

Պ. Օդոյն ծանրութիւնը կամ ճնշումը չափելու համար շինուած գործի մ'է :

Հ. Օդաչափ մը ի՞նչ բանէ կազմեալ է :

Պ. Մէկ մեթրի (3 ոտք) չափ երկայն և մէկ երկու քժաչափ լայն ապակեայ խողովակէ մը որուն մէջ սնդիկ լեցուած է, և խողովակին քովն ալ գրուած կը լինին աստիճաններ :

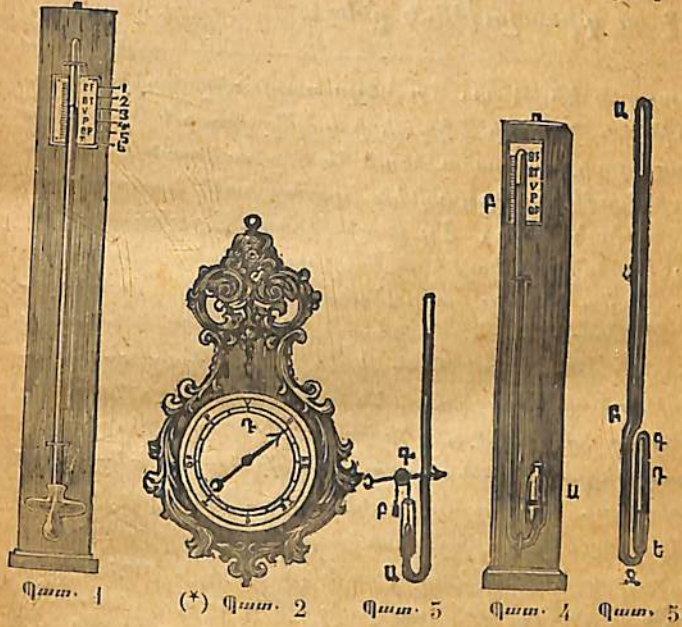
Հ. Ի՞նչպէս կը պատրաստեն այս գործիքը :

Պ. Կ'առնեն մէկ ծայրը գոց ապակեայ խողովակ մը վերն ըստած մեծութեամբ, որուն մէջ կը լեցունեն լեւիլեցուն սնդիկ, մէկ մատով խողովակին բաց բերանը կը գոցեն և գլխիվար դարձուցած կը կոխեն սնդկով լեցուն ուրիշ ամանի մը մէջ, յետոյ մատը գոցուած ծակին վրայէն վերցուցած ատենը կը նայիս որ սնդիկը վար կ'իջնէ և 28 մատնաչափ բարձրութեան վրայ կը կենայ. սնդկին այս ելեւէջութենէն կ'իմացուի օդոյն ծանրութեան կամ մթնոլորտին ճնշման աւելնալն ու պակսելն, ինչպէս նաեւ լեւրանց բարձրութիւնը :

Հ. Աղէկ օդաչափ մ'ունենալու համար ի՞նչ ընելու է :

Պ. Հոգ տանելու է որ սնդիկով լեցուն խո-

ղովակին մէջ օդ կամ խոնաւութիւն չը լինի. ուստի պէտք է սնդիկը նոյն ապակեայ խողովակին մէջ եռացնել հակ մէկ ծայրը վար դըրուած կասկարայի մը վրայ, իր բոլոր երկայնութեամբը, և հետզհետէ վրան սնդիկ աւելցնելու է որչափ որ մէջի սնդիկը պակսի, այնպէս



որ մէջն այլ եւս օդ կամ խոնաւութիւն չը մնայ. ահա այս կերպով կ'ունենանք աղէկ օդաչափ մը :

Հ. Քանի՞ տեսակ օդաչափ կայ :

(\*) Պատ. 1 ը Թորիչէլլիի տաշտածե օդաչափն է : Պատ. 2 ը Հուքի ցուցակաւոր օդաչափն է : Պատ. 3 ը ցուցակաւոր օդաչափին սնդկի խողովակն է որ անոր ետին ծածկեալ կը մնայ : Պատ. 4 ը Տլիւքի սիփոնածե

Պ. Թէեւ շատ տեսակ օդաչափ կայ, բայց մենք հոս միայն գլխաւորները պիտի յիշենք իրենց պատկերներովը, որ հետեւեալներն են. տաշտաձեւ, ցուցակաւոր և սիփոնաձեւ, որոց մէջ ամենէն աղէկն է կէյլուսաքին սիփոնաձեւ օդաչափը, որոյ վրայ մարդ կրնայ մէկ վայրկեանի մէջ ալ դիտողութիւն ընել:

օդաչափն է: Պատ. 3 ը կէյլուսաքի սիփոնաձեւ օդաչափն է: Պատկեր 1 ին վերի կողմը դրուած թիւերը որ դադ. գրոց բացատրութեան համար աւելցած է, օդոյն փոփոխութիւնը կը ցուցնեն. զոր օրինակ, 1 ը կը ցուցնէ անփոփոխ օդ, 2 ը գեղեցիկ օդ, 3 ը փոփոխական օդ, 4 ը անձրեւ կամ հով, 5 ը յորդ անձրեւ, 6 ը մրրիկ. ասոր պէս է նաեւ ցուցակաւոր օդաչափին վրայ գրուած դադ. գրերուն իմաստը: Պատ. 2 ին Գ գիրը կը ցուցնէ գաղ. գրով ցուցակ մը որուն վրայ օդոյ փոփոխումները նշանակուած են պատ. 1 ին պէս: Պատ. 3 ին Ա գիրը կը ցուցնէ սնդկի խողովակին կոր թեւը որուն վրայ կեցած է ւոդակ ըսուած ծանրոցը, Բ գիրը միւս ծանրոցը. Գ գիրը կը ցուցնէ պատ. 2 ին կրոր ցուցակին վրայ եղած սլաքին տակի ձախարակն՝ որոյ առանցքին վրայ կ'ելեւիջնեն ծանրոցները սնդկին բարձրանալովը ու ցածնալովը՝ ըստ փոփոխման օդոյ: Պատ. 4 ին Ա Բ գրերը երկու թուոց մէջ եղած սնդկին մակերեսները (սիփոն) կը ցուցնեն: Պատ. 5 ին Ա Բ եւ Գ Ե գրերը սնդկի խողովակին երկու թեւերը կը ցուցնեն, Բ Զ հերածեւ խողովակն կամ փողն է, որոյ միջոցաւ իրարու հետ միացած են. Գ Ե կարճ թեւը դոցուած է, միայն Գ կէտին վրայ օդը ներս մտնելու համար ծակ մ'ունի, բայց այնչափ նեղ է որ եթէ խողովակը շարժելու կամ դարձնելու լինինք, սնդկը անկէ դուրս չի կրնար ելլել: Այս գործիքով օդոյն փոփոխութիւնները հասկը-

չ. Ինչո՞ւ համար շուրջ հասարակ ջրհաններու միջէն 32 ոտքէն աւելի չի բարձրանար:

Պ. Վասն զի 32 ոտք բարձրացած ջրոյ սիւնակ մ'այնչափ կը կշռէ, որչափ որ նոյն տրա-

նալու համար՝ կ'առնենք երկու թեւոց սնդկին մակերեսներուն ուղղահայեաց հեռաւորութեանց թիւերը<sup>(\*)</sup>. զրոն նշանակուած է գործիքին մէջ, եւ զրոյէն վեր ու վար հարիւրորդամեդր աստիճաններու բաժնուած է. սոյն թիւերը իրարու վրայ գումարելով ելած արտադրեալէն կը հասկընան օդոյ փոփոխութիւնը. զոր օրինակ, զրոյէն վեր եղածը թող 376 թիւը լինի, զրոյէն վար եղածն ալ թող 380 թիւը լինի, ասոնց գումարը կ'ընէ 756 հազարորդամեդր, որ փոփոխական օդոյ նըշան է. վասն զի դիտուած է որ մեր կլիմայից տակ երբ օդաչափը 0,758 էն վար լինի՝ անձրեւի, հովի եւ կարկուտի նշան է, երբ այս թուէն վեր է՝ աղէկ օդոյ նշան է. իսկ երբ այս թուոյն վրայ է անորոշ օդոյ նըշան է. ըստ այսմ՝ օդաչափական սիւնակը բաժանեալ է 0,731 էն ց0,785 եօթը մասի, ամէն մէկ մասը իրարմէ 9 հազարորդամեդր աւելի:

785	հազարորդամեդր	Սաստիկ չոր	TS.
776	»	Հաստատուն	BF.
767	»	Գեղեցիկ	BT.
758	»	Փոփոխական	V.
749	»	Անձրեւ կամ հով	P.
740	»	Յորդ անձրեւ	GP.
731	»	Մրրիկ	T.

(\*) Պատկերին մէջ այս թիւերը չեն երևիր, վասն զի հոս միայն սնդկի խողովակը դրուած է. իսկ բուն գործիքին մէջ խողովակը կը շարժուի նշանակուած են այս թիւերը պղծեմիւր զօրքանակ երու վրայ:



մագիծը (յայնութիւնը) ունեցող օդոյ սիւնակ մը . բայց որովհետեւ ջրոյն նոյն ջրհանին փողին մէջ մտնելն կամ որ նոյն է՝ ջրհանին փողին մէջ վեր բարձրանալն՝ միմիայն արտաքին օդոյն՝ ջրհորին մէջի ջրոյն վրայ ըրած ճնշումէն կը լինի , ուստի երբոր ջուրը 32 ոտքի չափ կը բարձրանայ , իր սիւնակին ծանրութիւնը՝ օդոյ սիւնակին ծանրութեան հետ հաւասարակչիւ կը լինի . և որովհետեւ անկէ զատ ուրիշ զօրութիւն մ'ալ չի կայ որ նորէն ջուրը դէպ 'ի վեր ջրհանին մէջ մղէ , անոր համար այդ կետին , այսինքն 32 ոտք բարձրութեան վրայ կը կենայ , և ալ անկէ վեր չը կրնար բարձրանալ :

Հ. Հապա սնդիկն ինչո՞ւ համար այդչափ չը բարձրանար :

Պ. Վասն զի սնդիկը ջրէն 13 ու կէս անգամ աւելի ծանր է , ուստի միջչեւ 28 մանաչափ կը բարձրանայ , և ոչ աւելի :

Հ. Ինչո՞ւ համար կալիլէոսէն առաջ եղող գիտնականք ջրոյն ջրհորներու մէջէն 32 ոտքէ աւելի չը բարձրանալուն պատճառը բնութեան րարկութենէ փոխել կամ փոխալը կը կարծէին :

Պ. Վասն զի նախնի գիտնականք օդոյն ծանր մարմին մը լինելը չէին գիտեր , ուստի և այնպէս կը կարծէին . բայց 1640 ին կալիլէոսի ձեռօք օդոյն ծանր մարմին մը լինելը ստուգուեցաւ և յետոյ իւր աշակերտը Թորիչէլլին գեղեցիկ փորձերով զայն հաստատեց և իւր վարժապետին չը լուծածը ինքը լուծեց , և այս երկիւղին պատճառն հասկընալով՝ յայանեց թէ ջրոյն ջրհաններու մէջէն 32 ոտքէն աւելի չը բարձրանալուն

պատճառը՝ արտաքին օդոյն ազդեցութիւնն է , և ոչ թէ բնութեան դատարկութենէ փախչիլն կամ վախնալն է :

Հ. Օդոյն ծանրութիւնը ի՞նչ կերպով կը գիտնանք :

Պ. Նախ կ'առնենք օդով լեցուն դնտակ մը և զայն կը կշռենք , յետոյ օդահանով նոյն գընտակին մէջի օդը պարպելով՝ եթէ նորէն կըշռելու լինինք , կը տեսնանք որ իւր ունեցած նախկին կշիռէն պակաս կուգայ . ահա ասով կը հասկընանք օդոյն ծանրութիւնը :

Հ. Ինչո՞ւ համար օդաչափին սնդիկը կը ցածնայ , երբոր զայն բարձր լեռան մը վրայ հանելու լինինք :

Պ. Վասն զի թէ՛ բարձր լեռանց վրայ և թէ՛ օդապարով որչափ որ վեր բարձրանալու լինինք՝ օդը իւր ստորին խաւերէն թեթեւցած լինելով օդաչափին վրայ քիչ ճնշում կ'ընէ , որով և սնդիկը վար կ'իջնէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբ երկու ծայրը բաց խողովակ մը՝ ջրով լեցուն ամանի մը մէջ կոխելով զայն շնչելու կամ ծծելու լինինք՝ ջուրը վեր կը բարձրանայ :

Պ. Վասն զի երբոր խողովակը կը ծծենք՝ անոր մէջի օդը կատարելապէս պարպած կը լինինք , որով և ամանին միջի ջուրը արտաքին օդոյն ծանրութենէն ճնշուելով՝ փախչելու տեղ կը փնտռէ և ուր որ գիմակալութիւն չը գտնէ հոն կը բարձրանայ . և որովհետեւ խողովակին մէջ իրեն գիմադրող բան մը չը կայ , վասն զի անոր միջի օդը ծծելով պարպած էինք , ուստի



Ղուրը դէպ ՚ի հոն , այսինքն , խողովակին մէջ կը բարձրանայ :

Հ. Ուրեմն Ղուրը կամ սնդիկը ծծելով կամ ճնշելով որչափ կրնանք բարձրացնել :

Պ. Ինչպէս քիչ մ'առաջ ըսինք , Ղուրը արտաքին օդոյն կրած ճնշումէն միայն 32 ոտք կը բարձրանայ և սնդիկը 28 մատնաչափ . բայց ճնշական մամուլներով , զօր օրինակ , հրշէջներով ( եանկըն թուլումպասը ) և ուրիշ այս տեսակ մամուլներով կրնայ ասկէ շատ աւելի բարձրանալ :

Հ. Ինչո՞ւ համար օդաչափով լեռան մը բարձրութիւնը կրնանք գիտնալ :

Պ. Որովհետեւ որչափ որ լեռանց վրայ կամ օդոյ մէջ բարձրանալու լինինք՝ օդն երթալով կ'անօսրանայ կամ կը թեթեւնայ և իր ազդեցութիւնը կամ ճնշումն ալ սնդիկին վրայ նուազ կը լինի , որով սնդիկը չը ցածնայ , և անկէ կը հասկնանք լեռան բարձրութիւնը . օրինակի համար եթէ ծանրաչափին սնդիկը 1 հազարորդամեթր ցածնալու լինի՝ կը ցուցնէ 10 1/2 մեթրաչափ բարձրութիւն , եթէ 2 հազարորդամեթր ցածնալու լինի 21 մեթր բարձրութիւն , եթէ 3 հազարորդամեթր ցածնալու լինի 31 1/2 մեթր բարձրութիւն (\*) կը ցուցնէ եւայլն :

Հ. Ինչո՞ւ համար մթնոլորտին մասնիկները՝

(\*) Օդաչափով դանուած լեռանց բարձրութեան չափը այնչափ ճիշդ չի լինիր , վասն զի օդն երթալով կ'անօսրանայ , որով սնդիկը լեռան ճիշդ բարձրութիւնը չի կրնար ցուցնել :

իրենց սփռողական զօրութեամբն անջրպետին մէջ անհունս չեն տարածուիր :

Պ. Վասն զի օդոյն սփռողական կամ վանողական զօրութիւնը իր ծաւալականութեամբը կը նուազի , ինչպէս որ ճրագին լոյսը կը նուազի որչափ իր ճառագայթները հեռուն սփռուելու լինին . ադկէ զատ մթնոլորդին վերի կողմերն եղած ցած ջերմաստիճանովն ալ կը նուազի օդոյն սփռողական զօրութիւնը , այնպէս որ կուգայ վայրկեան մը յորում սփռողական զօրութեան և չորս կողմէն ազդող ծանրութեան մէջ հաւասարակշռութիւն մը կը հաստատուի , որով և մթնոլորտի մասնիկներն ալ չեն կրնար իրենց սփռողական զօրութեամբն անհունս տարածուիլ , կամ թէ այսպէս ըսենք՝ ծանրութիւնը զմթնոլորտն դէպ ' երկիր կը ճնշէ և զայն կը խտացնէ , իսկ օդոյն սփռողական զօրութիւնն ալ անոր հակառակ կը դիմադրէ և չուղեր խըտանալ . բայց որովհետեւ օդոյն վերի կողմերը ցած ջերմաստիճան ունին , այսինքն , աւելի անօսր են , ուստի և ծանրութիւնը օդոյն այս անօսրութեանը յաղթելով՝ թող չի տար որ օդը կամ որ նոյն է՝ մթնոլորտի մասնիկները անհունս տարածուին . այսու կը հաստատուին անաւ մը մթնոլորտին եզր կամ սահման մ'ունենալը :

Հ. Ինչո՞ւ համար եթէ նեղ տեղ մը բազմութիւ մարդիկ հաւաքուելու կամ ներփակուելու լինին՝ չնչասպառ կը մեռնին :

Պ. Վասն զի թէ մարդիկ թէ անասունք չընչողութեան ատեն իրենց թոքերէն դուրս կուտան վնասակար օդ մը , որոյ մէջ բնածխական

Թթու և բորակածին ըսուած կազեր կան, որոնք եթէ շնչուելու լինին մահ կը պատճառեն. ուստի այսպիսի վտանգաւոր և սոսկալի դրութենէ մը ազատելու համար՝ պէտք է շուտով նոյն տեղոյն պատուհանները կամ դռները բանալ, որպէս զի արտաքին օդոյն թթուութիւնը ներսն եղողներու թոքերուն մէջ մտնելով՝ անոնց արեան հետ հազորդակցի և շնչասպառները կենդանացնէ:

Հ. Ինչո՞ւ համար բուսոց և տնկոց մերձակայութիւնը օգտակար է մարդու առողջութեանը:

Պ. Վասն զի մարդոց և անասնոց արտաշնչութենէն առաջ եկած «ծխոսն» կաւը կը ծծուի բոյսերուն և տնկերուն կանանչ մասերէն, զոր իրենց (բուսոց և տնկոց) մէջ լուծելէն կամ տարբաղադրելէն զինի՝ ածխածինը իրենց մէջ կը պահեն, իսկ թթուածինը դուրս կ'արձակեն. ասկէ կը հետեւի որ այն՝ որ մեզ համար մահաուիթ թոյն մ'է, բուսոց համար օգտակար սնունդ մ'է. ասա այսպէս բոյսերը մէկ կողմէն օդը կը մաքրեն՝ վերցնելով անոր մէջէն մեղի փոսակար կազը՝ որով, այն է՝ մեր արտաշնչութեամբն՝ օդն ապականած էինք. միւս կողմէ ալ մթնոլորտին կուտան այն կենսատու կազը (թթուածին) զոր մեր ներշնչութեամբն այլայլած էինք. ուրեմն դաշտաց կամ պարտիզաց մօտ բնակութիւնք մեզ համար աւելի օգտակար են՝ քան թէ քաղաքային բնակութիւնք, ուր մարդկանց բազմութենէն, այլ և այլ իրաց անմաքրութենէն ու նեխութենէն օդը կ'ապականի՝ չունենալով իր մօտը ծառաստաններ ու բոյսեր որոնք մար-

դոց դեղթափ (փան զէհիր) պիտի լինէին՝ եթէ իրենց բնակարանաց մօտ լինէին. ուրեմն աղէկ է որ մեր տուներն ու փողոցները ծառերով ու բոյսերով և մեր քաղաքներուն շուրջը անտառներով շրջապատենք:

Հ. Ինչո՞ւ համար օդաչափին սնդիկը վարկիջնէ երբոր օդը խոնաւ լինի:

Պ. Որովհետեւ խոնաւութիւնը մաքուր օդէն թեթեւ լինելով կը մտնէ անոր մէջ և անոր ճնշումը կը նուազցնէ՝ որով և օդաչափի սնդիկն ալ քանի մը հազարորդամեթր կը ցածնայ:

Հ. Ինչո՞ւ համար օդաչափ շինելու համար սնդիկ կը գործածեն:

Պ. Վասն զի սնդիկը հեղանիւթոց մէջ ամենէն ծանրն է, հետեւաբար ինքն է որ օդաչափի խողովակին ամենափոքր բարձրութեանը պէտք ունի. թող զայդ, այս առաւելութիւնն ալ ունի որ դժուարաւ կը ցնդի կամ կը շոգիանայ, և օդաչափի ապակոյն ներսի երեսներուն չի փակչիր:

Հ. Ինչո՞ւ համար օդաչափի ապակոյն վերելի պարապ միջոցը օդ կամ խոնաւութիւն չի պիտի լինի:

Պ. Վասն զի եթէ այն տեղը օդ կամ խոնաւութիւն լինի՝ այն ատեն ատոնք ծանրանալով սնդիկին վրայ՝ զայն վար կը ճնշեն, որով եւ օդաչափն ալ սխալ նշաններ ցոյց կուտայ:

Հ. Ինչո՞ւ համար օդաչափի խողովակին մօտ շերմաչափ մ'ալ կը դրուի:

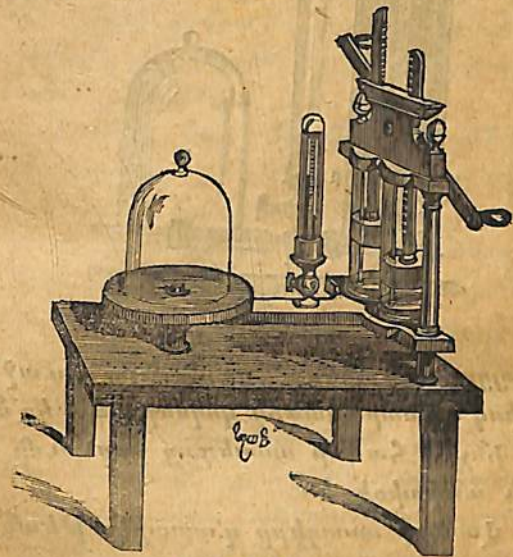
Պ. Վասն զի ճիշդ նշաններ ունենալու համար պէտք է սնդկի սխալակի բարձրութիւնը

գտնել, այնպէս որ այս բարձրութիւնը անփոփոխ ջերմաստիճան մ'ունենայ, ինչպէս է սառի հալման աստիճանը, և իրօք ալ ջերմաստիճանի զանազանութիւնները փոխելով սնդկին խըտութիւնը՝ կը զանազանեն նաեւ սնդկեղէն սիւնակին բարձրութիւնը, անկախ լինելով մթնոլորտական ճնշումէն. ուստի ջերմաչափին գրուելը ուրիշ բանի համար չէ, եթէ ոչ օդոյն ջերմութեան փոփոխութենէն առաջ եկած սխալներն ուղղելու, վասն զի սնդիկն օդոյն ջերմութեամբըն և ցրտութեամբն ընդարձակելով և կծկելով կը փոխէ իր խտութիւնը՝ հետեւաբար նաեւ իր բարձրութիւնը:

Հ. Ինչո՞ւ համար օդոյ մէջ կապարեայ գընդակ մը աւելի շուտ վար կ'իջնայ քան թէ նոյն մեծութեամբ սուսկէ գնդակ մը, և ինչո՞ւ համար այս բանը տեղի չունենար պարապութեան (օդ չեղած տեղ) մէջ, այսինքն, երկուքն ալ մի և նոյն ժամանակ միասին վար կ'իջնան:

Պ. Վասն զի երկու մարմնոց անկման այս անհաւասար երազութիւնը՝ ոչ թէ մարմնոց տարբեր ծանրութենէն, այլ մանաւանդ օդոյն դիմակալութենէն է. հաստատելու համար թէ ծանրութեան ազդեցութիւնը ամեն մարմնոց համար ալ մի և նոյն ճնշումն յառաջ կը բերէ, զոր օրինակ, առնունք 8-10 ոտք երկայն ապակեայ խողովակ մը որուն մէկ ծայրը գոց և միւս ծայրը բաց և պտտտակաւոր ծորակ մ'ունենայ. սոյն խողովակին մէջ լեցունենք կապար, թղթի կտոր, փետուրներ, եւ այլն. յետոյ խողովակին պտտտակաւոր ծորակը օդահան գործիքին հաղորդե-

լով՝ պարպենք միջի օդը, և յետոյ խողովակին ծորակը գոցելով օդահանէն զատենք, ու երբոր զայն վեր ու վար դարձնելով շարժելու լինինք, կը տեսնենք որ բոլոր ծանր ու թեթեւ մարմիններն ամենը մէկէն մի և նոյն վայրկենի մէջ կ'ելնեն կ'իջնեն:



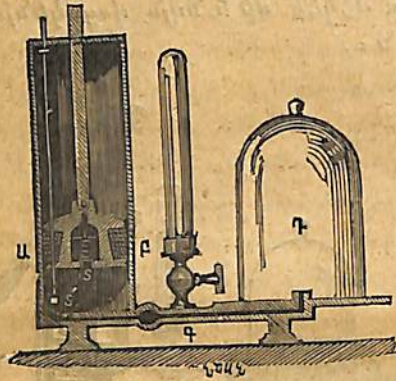
Պատ. 6 (\*)

Հ. Ինչո՞ւ համար ժամացոյցի սլաքը բեւեռաց կողմերը աւելի շուտ կը քայլէ, քան թէ հասարակածին կողմերը:

Պ. Վասն զի ժամացոյցին շարժումները կանոնաւորող ճօճանակին (փանտիւլ) ճօճումները այնչափ աւելի արագ կը լինին որչափ որ ծանրութեան սաստկութիւնը շատ լինի. արդ օրով-

(\*) Պատ. 6 ը օդահան գործի մ'է:

հետեւ հասարակածին կողմը ծանրութեան սաստկութիւնը նուազ է, և բեւեռաց կողմը շատ, իր տափարակութեան ու կեղրոնախոյս զօրութեան սաստիկ տկարութեան պատճառաւ, ուստի և



Պատ. 7 (\*)

ժամացոյցը բեւեռներուն կողմը միշտ յառաջ կերթայ, իսկ հասարակածին կողմերը ետ կը մնայ :

Հ. Ինչո՞ւ համար աստեղաց շարժումը միակերպ և անփոփոխ է :

Պ. Վասնզի աստղերը դատարկութեան (օդ

(\*) Պատ. 7 ը օդահանին մէջտեղէն կտրուածն է, որուն Ա. Բ գրերը գլանին միջի վեր վար շարժող մխուխը կը ցուցնեն, Տ գիրը նոյն մխոցին վրայ եղած վաբէն վեր բացխփիկ կափարիչն է, ուրկէ ապակեայ Դ ընդունարանին օդը Գ անցքով մը դուրս կ'ելնէ, շեշտով Տ' գիրը երկրորդ կափարիչն որ գաւազանով մը Ա. Բ մխոցին հետ վեր կ'ելնէ մինչեւ որոշեալ կէտ մը, նորէն անոր հետ վար կ'իջնէ. Տ' էն մինչեւ Դ ընդունարանը Գ խողովակ մը կայ, ուրկէ Դ ընդունարանին օդը Գ էն անցնելով կուգայ Ա. Բ մխոցէն դուրս կ'ելնէ :

չեղած տեղ ) մէջ շարժելով իրենց այս ընթացքին կամ շարժման ատեն արդեւքի մը չեն հանդիպիր, որով և իրենց շարժումը միակերպ և անփոփոխ կը լինի :

Հ. Ինչո՞ւ համար ընթացող կառքէ մը վար իջնել ուզած ատեննիս հարկ կը լինի որ վար չիյնալու կամ չը մտաուելու համար ինքզինքնիս կառքին ընթացքին հակառակ կողմը ուղղելով վար ցատկենք :

Պ. Վասնզի մեր մարմինը իր անդործութեամբն՝ այսինքն, դադարման մէջ լինելովը՝ հաղորդուած է կառքին շարժմանց հետ, ուստի այս զօրութեան դիմադրելու համար՝ հարկ կը լինի որ մեր մարմնոյն այնպիսի շարժում մը կամ ուղղութիւն մը տանք որ կարող լինի դիմակայել կառքին ընթացման հակառակ կողմին այսինքն, թէ որ կառքը դէպ 'աջ կը շարժի կամ կը յառաջանայ՝ մենք դէպ 'ի ձախ շարժելու կամ ցատկելու ենք որպէս զի վար իյնալով չմտաուինք :

Հ. Ինչո՞ւ համար տեղաշարժ (լքքմոթիֆ) մեքենայ մը շողեկառաց խումբ մը քաշած ատեն՝ մէկէն ի մէկ չի կրնար կենալ :

Պ. Վասն զի եթէ յանկարծ կենալու լինի՝ այն ատեն կառախումբը իւր ստացած արագութեան զօրութեամբ պիտի շարունակէր իր ընթացքը և մէկզմէկու դէմ զարնուելով պիտի կտորտուէին :

Հ. Ինչո՞ւ համար վառած ճրագ մը կամ ուրիշ որ և իցէ վառած մարմին մը եթէ դատարկութեան մէջ դնենք՝ կը մարի :

Պ. Վասն զի դատարկութեան մէջ կամ օդ

չեղած տեղն իրենց այրմանը նիւթ եղող թթուածինը կը պակսի, որով և իրենք ալ շուտով կը մարին :

Հ. Ինչո՞ւ համար կենդանիք դատարկութեան մէջ կը մեռնին :

Պ. Վասնզի իրենց կեանքը պահող օդէն կը զրկուին . բարձրագոյն կարգի կենդանիք, ինչպէս են փիղ, ձի, եղ եւայլն, աւելի շուտ կը մեռնին դատարկութեան մէջ, քան թէ ստորին կարգի կենդանիք, ինչպէս են ճճիներն, վասնզի առաջինք աւելի օդոյ պէտք ունին. քան թէ ետքինները :

Հ. Ինչո՞ւ համար խմորելի (թթուող, մայալանմաք) մարմինները, զոր օրինակ . գինին, հաւկիթը, միսը եւայլն, դատարկութեան մէջ անարատ կը մնան :

Պ. Վասն զի զիրենք խմորողը՝ օդոյն միջի թթուածինն է . և որովհետեւ ասոնք երբոր դատարկութեան մէջ են՝ այլ եւս արտաքին օդոյն հետ հաղորդակցութեան մէջ չեն լինիր, հետեւաբար օդոյն մէջ եղած թթուածինն ալ իրենց վրայ չի կրնար ներգործել, որով և անարատ կամ անփստա կը մնան :

Հ. Ինչո՞ւ համար ջուրը մի և նոյն ջերմաստիճանով չ'եռար երկրիս այլ և այլ կողմերը :

Պ. Որովհետեւ հեղուկներուն եռացումը դիտած ատեննիս կը տեսնենք որ տաքցած ամանին ներսի երեսներուն վրայ շոգիի պղպղակներ կամ մանր բշտիկներ կը կազմուին և իրենց թեթեւութեամբը բարձրանալով հեղուկին երեսն կ'եղան, կը պայթին ու մթնոլորտին մէջ

կը տարածուին . ուրեմն ջրոյն եռացման պայմաններէն մէկն ալ իր ջերմաստիճանին բաւական բարձր լինելն է, որպէս զի շոգիին առածգական զօրութիւնը կարենայ յաղթել օդոյն ճնշմանը . արդ որովհետեւ այս ճնշումը ովկիանոսին երեսէն վեր եղած տեղերուն բարձրութեան համեմատ կը փոփոխուի, ուրեմն հարկ կը լինի նաեւ փոփոխուիլ եռացման ջերմաստիճանն ալ, այս պատճառաւ է որ Գիթայի (\*) մէջ ջուրը 90 աստիճանի հասած կ'եռայ, մինչդեռ ուրիշ տեղեր՝ ջուրը սովորաբար 100 աստիճանի մէջ կ'եռայ :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբ երկու ծայրը բաց խողովակ մը՝ ջրով լեցուն ամանի մը մէջ կոխենք և յետոյ վերի ծակը դոցելով՝ առանց ամանէն զատելու՝ եթէ զայն վեր քաշելու լինինք կը տեսնենք որ ջուրն եւս խողովակին միջով վեր կը բարձրանայ :

Պ. Վասնզի որչափ որ այս կերպով խողովակը վեր վերցնելու լինինք՝ այնչափ ալ խողովակին մէջի օդոյն ծաւալը կը շատնայ այսինքն, իր առածգական զօրութիւնը կը նուազի . այս զօրութիւնը մթնոլորտին ճնշման հետ հաւասար էր՝ երբոր հեղուկին երեսը՝ թէ ամանին մէջ և թէ խողովակին մէջ՝ նոյն էր, բայց քանի որ զայն ջրէն վեր կը բարձրացնենք՝ այնչափ ալ անոր մէջի սփռողական զօրութիւնը կը տկարանայ, որով և հեղուկը կը բարձրանայ խողովակին մէջ՝

(\*) Հարաւային Ամերիկայի հասարակապետութեան մայրաքաղաքն է :

այնպէս որ բարձրացած ջրոյ սիւնակին ճնշումն ու ներսի կազին առաձգականութիւնը միշտ նոյն կը մնան ամանին երեսին վրայ :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբ երկու ծայրը բաց նեղ խողովակ մը կոխելու լինինք ջրով լի ամանի մը մէջ և յետոյ վերի ծակը գոցելով զայն ամանէն դուրս հանենք՝ կը տեսնենք որ խողովակին մէջի ջուրը վարի ծակէն չի թափիր :

Պ. Որովհետեւ քանի որ խողովակին մէկ ծայրը ամանին մէջն է՝ ներքին ճնշումն ու բարձրացած ջրոյ սիւնակին ճնշումը հաւասար է ամանին երեսին վրայ ազդող մթնոլորտական ճնշման, բայց երբոր խողովակը ամանէն կը զատենք՝ այն ատեն մթնոլորտական ճնշումը ամէն կողմէ ազդելով խողովակին մէջ եղած ջուրը վարէն դէպ ՚ի վեր կը մղէ. ուրեմն խողովակին միջի հեղուկը կ'ենթարկուի երկու անհաւասար զօրութեանց, այսինքն, ներսի կազին ու մթնոլորտին առաձգականութեանց, առաջնոյն առաձգականութիւնը՝ երկրորդինէն (մթնոլորտի առաձգականութենէն) փոքր լինելով՝ ջուրը խողովակին մէջ կը մնայ, իսկ եթէ խողովակին գոց ծայրը բանալու լինինք՝ այն ատեն հեղուկն երկու հաւասար և հակառակ կողմէրէ եղած զօրութեանց, այսինքն, մթնոլորտական ճնշման ենթարկուելով՝ կ'սկսի իր յատուկ ծանրութեամբը վար թափիլ :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբ գաւաթի մը մէջ ջուր լեցնենք և անոր բերնին վրայ թուղթ մը դնելով և դիւրի վար դարձունելով ձեռքերնիս թղթին վրայէն եթէ ետ քաշելու լինինք կը

տեսնենք որ ջուրը գաւաթին մէջէն չի թափիր :

Պ. Վասն զի ամանին միջի ջուրը միայն օդոյ սիւնակի մ'ետ քաշուելովը կը թափի. արդ այս սիւնակը, որ 32 ոտք բարձր ջրոյ սիւնակ մը կարողէ տանիլ, չի կրնար կողմնակի ետ երթալ, որովհետեւ մթնոլորտով ամէն կողմէ բռնուած է. այսպէս գաւաթին մեծութեանը չափ եղած օդոյ սիւնակին դիմակալութիւնը՝ օդոյն մերձակայ սիւնակները իրեն նեցուկ ունենալով՝ ջրոյն վար թափիլն արգիւելու համար բաւականէն աւելի զօրութիւն կ'ունենայ. թուղթը այստեղ ուրիշ բանի չը ծառայէր եթէ ոչ օդոյն և ջրոյն բաժանման առջեւն առնելու, որ իրենց խտութեան շատ տարբերութեանը համար չը պիտի կրնային զիրար բռնել :

Հ. Ինչո՞ւ համար կրակը մոխրին տակ երկար ատեն կը մնայ :

Պ. Վասն զի օդը փոքրիկ քանակութեամբ մոխրին մէջ կը մտնէ և նոյնչափով ալ իր թթուաուծինը կրակին կուտայ, որով կրակը ամբողջապէս սպառելու կամ մաշելու համար՝ խիստ երկար ժամանակ պէտք կը լինի :

Հ. Ինչո՞ւ համար ձեռքերնուս վրայ կը փչչենք զանոնք տաքցնելու համար և կերակուրին վրայ կը փչչենք զայն սպառնալու համար :

Պ. Վասն զի երբոր ձեռքերնուս կամ մատներուս վրայ կը փչչենք՝ բերաննիս խիստ շատ կը բանանք, և որովհետեւ բերնէն այս կերպով ելած օդը մարմնոյն ներքին տաքութիւնն ունի, այսինքն, 37 աստիճան, որ ձեռքերուն ունեցած տաքութենէն շատ վեր է, ուստի և ձեռ-

քերնիս կը տաքնայ . բայց երբ կերակուրին վրայ կը փչենք՝ բերաննիս շատ քիչ կը բանանք և հոն եղած օդը կը սփռուի և իր ծաւալը շատնալով տաքութիւնը կը նուազի , որով մեր այս կերպ փչումը կերակուրին տաքութիւնը կ'առնէ և զայն կը պաղեցնէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար քանի մը քարայրներու մէջ կարճահասակ կենդանիք կը մեռնին , մինչդեռ բարձրահասակներուն բան մը չը լինիր :

Պ. Վասն զի այսպիսի քարայրներու գետնին կամ հողին ճեղքուած տեղերէն դուրս կելնէ բնածխական թթու ըսուած կազ մը՝ որ օդէն ծանր լինելով քիչ վեր կը բարձրանայ , այնպէս որ ցածահասակ կենդանիք երբ այն տեղ մտնեն՝ բոլորովին նոյն կազին մէջ ընկղմած գտնուելով կը մեռնին , իսկ բարձրահասակ կենդանիք , ինչպէս և մարդօ , ոտքի վրայ կայնած լինելով վրաս չեն կրեր , վասն զի իրենց շնչողութեան գործարանները նոյն վրասակար կազի խաւերէն վեր գտնուելով չի վրասուիր : Այս տեսակ քարայրներու ամենէն նշանաւորը Նափօլիի մօտ եղած շա՛ այն է , ուր եթէ շուն մը մտնելու լինի կը սատկի :

Հ. Ինչո՞ւ համար ձկներն իրենց երթեւեկութեան շարժումները կրնան կատարել :

Պ. Որովհետեւ իրենց լուղակներէն զատ ( ձգանց թեւերը , զիրենք շարժող գործարանը ) ունին նաեւ ասոնցմէ ուրիշ մասնաւոր գործարան մ'ալ , որ է լուղամիութույտը . և որովհետեւ սոյն փամիութույտը ձկանց փորին մէջ այնպէս մը զետեղեալ է , որ ուղած ատեն կըր-

նան իրենց վերի մասերը թեթեւցնել՝ երբ մարմնոյն ծանրութեան կեդրոնը՝ ճնշման կեդրոնէն աւելի ցած է . ասով հաստատուն վիճակ մ'առնելով հաւասարակշռութեան մէջ կը մնան , և կարող կը լինին ազատօրէն երթեւեկել :

Հ. Ինչո՞ւ համար ձկունք կրնան դիւրաւ վերու վար ելնել իջնել :

Պ. Վասն զի բաւական է որ ուղած ատեն նին իրենց օդամիութույտը սեղմեն կամ ուռեցնեն . սեղմելով՝ իրենց ծանրութիւնը նոյն կը մնայ , բայց ծաւալին կը պզտիկնայ , որով իրենց բռնած տեղոյն ջրէն աւելի ծանր լինելով վար կ'իջնեն , իսկ ուռեցնելով՝ թէեւ ծանրութիւննին դարձեալ նոյն է , բայց ծաւալին կ'եւելնայ , որով իրենց բռնած տեղի ջրէն թեթեւ լինելով՝ անկենիի (մանթար) մը պէս ջրոյն երեսը կ'ելնեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբ պարպ գաւաթ մը գլխի վար դարձնելով եթէ ջրոյն մէջ կոխելու լինինք՝ գիմագրութիւն մը կը կրենք :

Պ. Որովհետեւ գաւաթին մէջ պարունակեալ օդը ջրոյն ճնշման կը գիմագրէ . ուստի մեք ալ նոյն գիմագրութիւնը կը կրենք՝ զայն ջրոյ մէջ կոխած ատեննիս :

Հ. Ինչո՞ւ համար օդը կը չորցնէ ճերմակեղէններն և ուրիշ որ և է թրջած բաներ :

Պ. Վասն զի օդը սպունգի նման կը ծծէ այս մարմնոց մէջ եղած ջրային մասնիկները . բայց որպէս զի այս արդիւնքը (ծծումը) տեղի ունենայ , պէտք է որ օդը նոյն խոնաւ առարկաներէն աւելի չոր լինի :

Հ. Ինչո՞ւ համար շատ տաք եղած ատեն, ինչպէս նաեւ փոթորկի կամ անձրեւի կամ ամպամած եղած ատեն՝ յողնած և ծանրացածի մը պէս անհաճոյ զգացում մը կամ սրտնեղութիւն մը կ'ունենանք:

Պ. Վասն զի տաքութենէն տարածուած կամ խոնաւութենէն բեռնաւորեալ օդը՝ ըստ բաւականին չի կրնար մեր վրայ ծանրանալ և մեր ներսի օդն արտաքին օդոյն հետ հաւասարակշռութեան մէջ պահել. ուստի մեր ներսի դին եղած օդը տարածուելով մեզ նեղութիւն կամ անհաճոյ զգացմունք մը կը պատճառէ, զոր այսպիսի պարագայից մէջ կ'զգանք:

Հ. Ինչո՞ւ համար տափակ և վրանին ուռեւնիներով կամ խսրենիներով հիւսեալ շիշերուն միջի ըմպելիները բերաննուս դնելով խմած ատեննիս երբեմն կը ճաթին:

Պ. Վասնզի նոյն շիշին միջի ըմպելին խմած ատեննիս անոր միջի օդն ալ ծծած կամ շնչած կը լինինք, որ 'ի ներքուստ արտաքին օդոյն կը դիմադրէր. արդ մեր այս գործողութեամբ շիշը կը դատարկանայ՝ այն ատեն արտաքին օդը ազատօրէն ճնշելով անոր երկու տափակ կողերուն վրայ՝ զայն կը ճաթեցնէ:

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր երկու գոգաւոր կիսագունդեր իրարու բերելով օդախիտ (\*) գոցենք և անոր միջի օդը եթէ օդահանով պար-

(\*) Օդախիտ ըսելով պէտք է խմանալ այն ատափճանի քովէ քով (սըխը) որ մէջ տեղէն օդ չի կրնար անցնիլ. այսպէս հասկնալու է նաեւ ջրախիտ բառը:

պելու լինինք՝ այն ատեն այս երկու կիսագունդերը այնպիսի զօրաւոր կերպով իրար կը փակչին՝ որ մէկ մարդու զօրութիւն բաւական չի լինիր զայն իրարմէ բաժնելու:

Պ. Վասն զի արտաքին օդը կը ճնշէ նոյն կիսագունդերուն վերայ ամեն կողմէն, և որովհետեւ նոյն կիսագունդոց մէջ այլ եւս օդ չի կայ որ արտաքին օդոյն ճընշման դէմ դնէ, ուստի այդպէս խիստ ամուր կերպով զերար բռնած կը մնան:



(\*) Պատ. 8

Հ. Ինչո՞ւ համար հիմայ օդապարիկներուն մէջ ջերմ օդոյ տեղ ջրածին կազ կը գործածեն:

Պ. Վասն զի օդապարիկին միջի օդը տաք լինելու համար պէտք էր որ միշտ կրակ վառուէր, որն որ կրնար երբեմն հրդեհ պատճառել. իսկ ջրածին կազով այս անտեղութեան առջեւը առնելէն զատ՝ նաեւ սա առաւելութիւնն ալ ունի, որ ինքը ջերմ օդէն աւելի անօսը լինելով՝ նոյն օդով բարձրացած օդապարիկէն աւելի շատ կրնայ բարձրանալ:



Պատ. 9  
ՕԴԱՊԱՐԻԿ

(\*) Այս կիսագունդերուն վարինը պտուտակաւոր ծակ մ'ունի, զոր օդահանին վրայ պտուտակելով կ'ամրացնեն և վերի կիսագունդն ալ վրայ բերելէն զինի կ'սկսին օդահանով միջի օդը պարպել՝ յետոյ իր ծորակը դոցելով օդահանէն կը դատեն և վրան փորձեր կ'ընեն:



Հ. Ի՞նչ է անկումնարդեղը կամ արդեղիչ անկմանը (փառաշիւթ) :

Պ. Հովանոցակերպ գործի մ'է, զոր ամէն օդապարիկ իր մէկ քովէն կախած կ'ունենայ (\*) և երբ օդաչուք վար իջնել ուզեն՝ զայն կը բանան և օդապարիկին տակէն կը կախեն, որով օդապարիկը յանկարծ և սաստիկ արագութեամբ վար չիյնար, այլ կամաց կամաց և անվսաս :

Հ. Ի՞նչպէս կը լինի որ սուզակները կարող կը լինին ջրոյն տակը աշխատիլ,

Պ. Վասն զի ասոնք ջրասոյդ ըսուած զանգակի մը մէջ կը մտնեն, որոյ մէջ իրենց շնչառութեան համար պէտք եղած օդը ճնշարանով մը դուրսէն դէպ ՚ի ներս կը մղուի, և միջի ապականեալ օդը ուրիշ ծորակէ մը դուրս կ'ելնէ, որով կարող կը լինին առանց վսասու աշխատիլ :

Հ. Ինչո՞ւ համար փոքր ինչ օդով լեցուն փամփուշտ մը երբոր ընդունարանի մը մէջ դրնենք և սկսինք օդահանով օդը պարպել, կը տեսնենք որ փամփուշտը կ'սկսի ուռիլ :

Պ. Վասն զի որչափ որ օդահանով սոյն ամանին միջի օդը կը պարպենք՝ այնչափ ալ փամփուշտին վրայ եղած արտաքին օդոյն ճնշումը կը նուազի, հետեւաբար փամփուշտին միջի օդը արտաքին օդոյն ճնշումէն ազատ լինելով, իւր առաձգական զօրութիւնն կ'սկսի սփռուիլ և անոր ներսի կողմերուն վրայ ճնշելով զայն ուռեցնել :

(\*) Պատկերին մէջ այդ գործին չէ դրուած :

Հ. Ինչո՞ւ համար օդով լի և բերանը դոցուած բարակ շիշ մը երբ դատարկութեան մէջ դնենք կը կտորի :

Պ. Վասն զի շիշին մէջ պարունակեալ օդոյն դիմադրող ալ ուրիշ բան մը չի կայ, ուստի անընդհատ զօրութեամբ մը կը տարածուի և ապակին այս զօրութեան դէմ չը կրնալով դիմադրել կը կտորի :

Հ. Ինչո՞ւ համար եթէ հաւկթի մը վարի կողմէն ծակ մը բանանք ու դնենք ամանի մը մէջ և յետոյ եթէ այս ամանին օդը օդահանով անդայտացընելու կամ պարպելու լինինք, հաւկթին միջուկը դուրս կը վազէ :

Պ. Վասն զի հաւկթը իւր մէջն օդ կը պարունակէ և իւր միջուկը թեթեւ լինելով հեղուկին վրայ կը լողայ, բայց երբոր ամանին միջի օդը կ'անդայտանայ, հետեւաբար հաւկթին միջի օդը արտաքին օդոյն ճնշումէն ազատուելով կ'սկսի տարածուիլ և դուրս մղել դեղնուցն ու ճերմկուցը նոյն բացուած ծակէն :

Հ. Ինչո՞ւ համար թոշմած կամ փոթուտած խնձոր մը երբ դատարկութեան մէջ դնենք, կը թարմանայ, այսինքն վրան եղած փոթերը կ'անհետանան :

Պ. Վասն զի խնձորին մէջ եղած օդն ու միւս կազերը կ'սկսին տարածուելով իրենց ծաւալն աւելցնել, որով և խնձորը արուեստական թարմութիւն մը կ'առնէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար շագանակն և ուրիշ այս տեսակ պտուղները երբ առանց ձեղքելու տաք մոխիրին մէջ դնենք, շառաչմամբ կը պայթին :

Պ. Վասն զի իրենց կեղեւին տակն եղած օգր կ'սկսի տաքութեամբ ծաւալիլ և երթալով իր ճնշումն աւելցնել կեղեւին դէմ, վերջապէս զօրութեամբ մը զայն ճեղքելով կը պայթեցնէ. այս բանը տեղի չունենար եթէ շագանակը առաջուց քիչ մը ճեղքած լինէինք. վասն զի այս կերպով շագանակին միջի տարածեալ օդը իրեն ելք մը գտնելով դուրս կ'ելնէր առանց զայն պայթեցնելու :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր շիշի մը բերանը ձագառ մը դնելով գինի կամ ուրիշ հեղուկ մը լեցնելու լինինք, կը տեսնենք որ այս հեղուկը երբեմն երբեմն դուրս կը ցատկէ կամ ինչպէս կ'ըսեն, կը բըխբխայ :

Պ. Վասն զի ձագառը շիշին բերնին աղէկ մը փակած լինելով անոր մէջի օդոյն անցնելու ճանքայ չը թողուր, և որովհետեւ հեղուկը օդէն ծանր է՝ հոն մտած ատեն զայն դուրս կը մղէ, օդն ալ ուրիշ տեղէ մ' իրեն ելք մը չը գտնելով կ'ստիպուի ձագառին մէջէն դուրս ելնել, որով իրեն հետ կը հանէ նաեւ հեղուկը, յորմէ առաջ կուգայ այդ ցայտումը կամ բխբխումը :

Հ. Ինչո՞ւ համար կան ծխահաններ որ կը մխան կամ ինչպէս կըսեն ծուխը աղէկ չեն քաշեր :

Պ. Վասն զի կամ սենեկին դռներն ու պատահանները աղէկ մը դոցուած լինելով կամ ծխահանին ճանրան շատ բարձր լինելով վարի օդը դժուարաւ կը նորոգուի՝ կրակին ներգործութեամբ անօսրացեալ օդոյն տեղը լեցնելու համար, որով անգայտացեալ օդը ծխով ետ կը

մղուի բնակարանին մէջ, վասն զի վարի օդը իւր տաքութեամբն դուրսի օդէն աւելի թեթեւ կամ անգայտացած լինելով՝ ծուխը փոխանակ վեր ելնելու վար կիջնէ՝ ուր տեղ իրեն քիչ դիմակալութիւն կը գտնէ, այս անտեղութիւնը կը վերնայ՝ երբոր դուռը կիսով չափ բացուի. այն ատեն արտաքին օդը ներս մտնելով կը մղէ ծխահանին օդը և ծուխը կ'ստիպուի վեր բարձրանալ :

Հ. Ինչո՞ւ համար ջրոյ մէջ խեղդուածները պէտք չէ գլխի վար կախել :

Պ. Վասն զի իրենք անշնչացնողը կամ խեղդամահ ընողը՝ ոչ այնչափ իրենց կըլլած ջուրն է, որչափ որ իրենց ներսի օդոյն շրջաբերութենէն դադրին. ուրեմն եթէ զանոնք գլխովար կախելու լինինք, ուրիշ բան մ'ըրած չենք լինիր եթէ ոչ զանոնք խեղդելու միջոցներն ի գործ դրած կը լինինք՝ անոր ուղեղին մէջ արեան կուտակում մ'առաջ բերելով. ուրեմն այնպիսիներն կենդանացնելու համար՝ պէտք է ջնալ անոր մարմնոյն մէջ արեան շրջաբերութիւնը հաստատելու համար չափաւոր ջերմութիւն տալ չփելով՝ ոգելից ըմպելիներ մարմնոյն վրայ քսելով կամ բերնով անոնց քթին ծակերէն թօքերուն մէջ փչելով և մանաւանդ զանոնք իրենց աջ կողմին վրայ պառկեցնելով :

Հ. Ինչո՞ւ համար խմորեալ կամ թթուած գինիով լեցուն մառանի մը մէջ ճրագը չի կրնար վառ մնալ :

Պ. Վասն զի բնածխական թթու և ուրիշ կազեր որ այսպիսի պարագաներու մէջ գինիէն

դուրս կ'ենեն և մթնոլորտը կամ այն տեղի օդը կը լեցնեն՝ անյարմար են կրակը վառ պահելու կամ անոր վառելու սնունդ մը տալու, վասն զի այսպիսի տեղեր գրեթէ կրակին սնունդ տուող թթուածինը կը պակսի, և եթէ մարդ մը խմոր եալ գինեղ տակառին ծակին վրայ իր քիթը դըլով շնչելու լինի՝ անոր մահացու արտաբուրումէն շուտ մը կ'իյնայ կը մեռնի՝ կայծակէ զարնուածի մը պէս. այսպիսի աղետալի դէպքեր շատ պատահած են :

Հ. Ինչո՞ւ համար շատ ցուրտ եղած ատեն կրակը այնչափ կենդանի կը վառի և շատ ալ տաք կը լինի :

Պ. Վասն զի ծաւալ մը ցուրտ օդ աւելի թթուածին կազ կը պարունակէ, քան թէ նոյն չափով ջերմ օդը, ուստի ցուրտ եղած ատեն կրակը աւելի պայծառ կը վառի և աւելի տաքութիւն կունենայ՝ քան թէ տաք եղած ատենը. ասոր մէկ փորձն ալ անկէ կը հաստատուի որ երբ իրիկունները սենեակները վառարաններով շատ տաքցած կամ բաղմութեամբ լեցուած կը լինին՝ ճրագները այնչափ լոյս չեն տար :

Հ. Ինչո՞ւ համար վառ կրակարան մը շուտով կը մարի երբոր ամառ ատեն արեւուն մէջ գրեւելու լինինք :

Պ. Վասն զի արեւուն ջերմութենէն անօտրացեալ օդը չի կրնար կրակին այնչափ սնունդ տալ որ կարող լինի զայն անչէջ պահել. ուստի և շուտով կը մարի :

Հ. Ինչո՞ւ համար կրակարանի մը կրակը շու-

տով կը մարի երբոր անոր երկու ծակն ալ աղէկ մը գոցենք :

Պ. Որովհետեւ վառուած նիւթոց շուրջը գտնուած օդը այլ եւս բաւական չի լինիր կրակը պահելու, վասն զի պէտք է որ միշտ իր շուրջն եղած օդը փոփոխի՝ որպէս զի կարենայ վառիլ. արդ երբոր զայն այսպէս կը գոցենք, անոր միջի օդը ալ չի կրնար ազատօրէն փոփոխիլ կամ նորոգուիլ, հետեւաբար անոր մէջ գտնուած այրելի նիւթերն եւս իրենց այրելու սնունդ մը (թթուածինը) չը գտնելով կը մարին :

Հ. Ինչո՞ւ համար վառարանին կրակները կը մարին երբոր անոր վրայ ծծումբ լեցունենք :

Պ. Վասն զի ծծումբն այրած ատեն՝ ծծրմբային կազը առաջ կը բերէ՝ որ այրման չօգնէր, այսինքն, օդոյն թթուածինը իրեն կը քաշէ. ուստի և կրակը առանց թթուածնի մնալով կը մարի :

Հ. Ինչո՞ւ համար փչելով կամ սաստիկ հովով ճրագը կը մարի :

Պ. Վասն զի ճրագին բոցը շրջապատող օդը շուտ շուտ և անընդհատ նորոգելով՝ վառուած նիւթերէն ջերմութիւնը կը վերցնէ, որով և ճրագը կը մարի :

Հ. Ինչո՞ւ համար այրումը կը զօրանայ երբոր ածուխին վրայ կը փչենք :

Պ. Վասն զի ասով մի եւ նոյն ժամանակ ածուխին վրայ աւելի օդ կը մղենք, հետեւաբար աւելի թթուածին, որով այրումը կը զօրանայ :

Հ. Ինչո՞ւ համար կրակարաններու մէջ սրահակներ (սիտո) կը դնեն :

Պ. Որովհետեւ սրահակը՝ կրակարանին ծափը մեծաւ մասամբ գոցելով կ'ստիպէ բոլոր օդոյն մտնալ կրակարանին մէջ և ուղղակի կրակին վրայէն անցնիլ, որով եւ այրումը կը կենդանացնէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար վառած փայտէ մը կրակի կայծեր կը ցայտեն և շատ անգամ ալ որոտածայն կը պայթին :

Պ. Վասն զի փայտին ծակտիկներուն մէջ տաքութեամբ անօսրացեալ օդը սաստիկութեամբ դուրս կ'ելնէ և իր ճամբուն վրայ հանդիպած ածխոյ մասնիկներն ալ հետը կը քաշէ կը տանի. սակէ կը պատճառին այդ երեւոյթները :

Հ. Ինչո՞ւ համար կրակին վրայ դրուած ամանով շուրը տաքնալէն առաջ պղպղակներ կ'արձակէ :

Պ. Վասն զի շուրը՝ իրեն մէջ օդ կը պարունակէ, որուն հիւլէները կամ ամենամանր մասնիկները տաքութեամբ անօսրանալով՝ իրենց ծաւալը կ'աւելցնեն և այս միջոցին ինչ որ իրենց հանդիպելու լինի, իրենց հետ վեր կը բարձրացնեն, որմէ առաջ կուգայ այդ երեւոյթն :

Հ. Ինչո՞ւ համար ամեն ամպ միևնոյն չափով չի կրնար բարձրանալ :

Պ. Վասն զի ամենն ալ հաւասարապէս միևնոյն խտութիւնը կամ թանձրութիւնը չունին :

Հ. Ի՞նչ պատճառաւ ամպերն անձրեւ առաջ կը բերեն :

Պ. Որովհետեւ ամպերը կազմող ջրոյ մանր մասնիկները կուգան իրարու կը միանան, և կը

կազմեն ծանր կաթիլներ՝ այնպէս որ օդը այլ ևս կարող չի լինիր զանոնք բռնելու. ուստի իրենց ծանրութեամբն երկրէս ձգուելով վար կը թափին :

Հ. Ինչո՞ւ համար անձրեւը կաթիլի ձեւով վար կը թափի :

Պ. Վասն զի ամպերէն վար թափող շուրը օդոյն դիմակալութենէն իրարմէ կը բաժնուի և կ'սկսի կաթիլաձեւ վար թափիլ. վասն զի եթէ օդը զայն չը բաժնէր, այն ատեն ամենը մէկանց ահագին զանգուած մ'եղած վար պիտի իյնար և սոսկալի աւերմունք պիտի գործէր :

Հ. Ինչո՞ւ համար թաթառը գլանի կամ կոնի ձեւն ունի :

Պ. Վասն զի թաթառը թանձր ամպ մ'է, որ երկու հակառակ հովերէ մղուելով կ'ստիպուի երկու հակառակ շարժմանց հնազանդիլ. այսպէս ինք իր վրայ դառնալով կ'առնէ գլանի կամ կոնի ձեւը, որոնք իրենց շուրջն անձրեւ կամ կարկուտ կը տեղան և սաստիկ այլեկոծեալ ծովու մը պէս ձայն կը հանեն. ուրկէ որ անցնին կ'աւրեն կ'աւրջտրկեն, ծառեր կը տապալեն, տուներ կը կործանեն, և երբոր նաւու մը զարնուին՝ զայն կ'ընկղմեն. ուստի երբ նաւապետք զայն կը տեսնան, կրցածուն չափ անկէ կը փախչին և երբ կը նային որ ալ անկէ իրենց վտանգ մը չը կայ, կ'սկսին թնդանօթի հարուածներով զայն ցրուել :

Հ. Ի՞նչ պատճառաւ առանց ճնշուելու կամ առանց ցաւ մը զգալու կրնանք տանիլ մեր վըրայ եղած մթնոլորտական ծանրութիւնը որ 48

հազար քիլոկրամ (14-15 հազար հօխայ) կը կշռէ :

Պ. Որովհետեւ այս ծանրութիւնը մեր մարմնոյն վրայ ամէն կողմէն ալ կը ճնշէ, ասկէ զատ մեր ներսի դին եղած օդը կը հակակշռէ զմեզ ճնշող արտաքին օդոյն հետ, կամ այսպէս ըսենք, մեր ներսի օդը արտաքին օդոյն ճնշման կը դիմադրէ, ուստի մեք եւս առանց մթնոլորտին ծանրութենէն նեղուելու ամեն կողմը կըրնանք շարժիլ :

Հ. Ինչո՞ւ համար հովը միշտ միեւնոյն զօրութեամբ կամ սաստկութեամբ չի փչեր :

Պ. Վասն զի հովը օդոյն խանգարումէն առաջ կուգայ և այս ալ այլ և այլ պատճառներ ունի. նախ՝ արեւուն ազդեցութեամբն և ջերմութեան պակասութեամբը կրած սիւռումէն և խտացումէն. երկրորդ՝ երկրի շարժումէն՝ որ ամեն օր ինք իր վրայ կը դառնայ արեւմուտքէն դէպ 'ի արեւելք և այլն. արդ օդոյն ներգործութիւնը աւելի սաստիկ կը լինի՝ երբ այս այլ և այլ պատճառները կը լինին, նոյնպէս պէտք է նաեւ 'ի հաշիւ առնել այն արգելքները՝ որոց կը հանդիպի հովը իր ընթացքին մէջ, այսինքն լեռները՝ անտառները, անպերը, շէնքերը, որք օդոյն կըրած փոփոխութեանցը կ'օգնեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար ամառուան գեղեցիկ օրերուն արեւը ծագած ատեն՝ զով և թեթեւ հով կը լինի :

Պ. Վասն զի արեւուն տաքութիւնը օդն անօրացնելով զայն կ'ստիպէ տարածուելու կամ մեծ միջոց մը բռնելու և մերձակայ օդը վանելու, որ անմիջապէս կը հոսի դէպ 'այն տեղերը

ուր իրեն քիչ արգելքներ կան. ասա ասկէ առաջ կուգայ այդ երեւոյթը :

Հ. Ինչո՞ւ համար մեր օդաբաժինին (կլիմայ) մէջ արեւելեան հովերը չոր կը լինին :

Պ. Որովհետեւ շատ ցամաք երկիրներէ եւ քիչ ծովերէ անցնելով՝ չեն կրնար խոնաւ շոգիներէ բռնաւորիլ, հետեւաբար չոր կը լինին :

Հ. Ի՞նչ պատճառաւ հարաւային հովը ջերմ և խոնաւ կը լինի :

Պ. Վասն զի այս հովը՝ Սփրիկէէն կամ այն տեղերէն գալով, ուր անընդհատ ջերմութիւն կը ճնշէ, կը մղէ կը բերէ իր առջեւէն տաք շոգիները, յետոյ Միջերկրական ծովուն վրայէն անցնելով խոնաւ շոգիներէ կը բռնաւորի, որոնք անձրեւի կը փոխուին երբ մեր օդաբաժինին ցըրտութենէն բռնուին :

Հ. Ինչո՞ւ համար հիւսիսային հովը ցուրտ և շատ անգամ ալ ձիւնոտ կը լինի :

Պ. Վասն զի այն հովը բեւեռաց կողմերէն մեզի կուգայ՝ ուր կան մշտասառոյց լեռինք՝ որոնք սաստիկ ցրտութիւն մը կը տարածեն. ասկէ զատ այս հովը զանազան ծովերէ կ'անցնի որոնց շոգիներէն ձիւներ կը կազմուին և նոյն հովերուն հետ մեր կողմերը կուգան :

Հ. Ինչո՞ւ համար արեւմտեան հովը՝ որ ովկիանոսէն կ'անցնի՝ միշտ անձրեւ չի տար :

Պ. Վասն զի արեւմուտքէն և միւս բոլոր տեղերէն եկած հովը՝ որ կրնայ շոգիով բռնաւորիլ, երբեմն այնպիսի ուղղութեամբ մը կը փչէ որ կը ցրուէ կանխաւ այն շոգիները որ չէին կըրցած բաւական բարձր մթնոլորտի մը մէջ ցրտու-

Թեամբ խտանալ և անձրեւի կաթիլներ կազմել :  
Հ. Ինչո՞ւ հողմը կը դարձնէ հողմաղացները (եէլ տէ, յերմէնի) :

Պ. Վասն զի հողմազանցքին չորս թւերը՝ իրեն համար չորս լծակներ են՝ որոնք իրենց երեսը հովին ուղղութեան դէմ կուտան՝ որ անդադար այս երեսներուն վրայ փչելով՝ զանոնք յառաջ կը մղէ . ահա այս զօրութիւնն է որ անոնց շարժում տալով՝ առանց կեցնելու շարունակ կը դարձնէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբեմն կը տեսնենք որ բոյսերը աշտարակներու գագաթին, ծառերու բուններուն և պատերու բարձանց վրայ կը բուսնին :

Պ. Վասն զի հովերը նոյն բոյսերուն սերմերը փոշիներու հետ միասին վերցնելով հոն կը ձգեն, և յետոյ անձրեւ գալով կը բուսնին այն սերմերը :

Հ. Ինչո՞ւ համար հովը թռուցիկները (ուշուրմա) վեր կը բարձրացնէ :

Պ. Վասն զի զանոնք բռնողը անոր լարը (չըվան) այնպէս մը յարմարուցած է որ իր թռուցկին երեսը հովին փչելու ուղղութեանը դէմ կուտայ . ասով թռուցիկները հովին ուղղութեան մղմանը տակ իյնալով աղբղնածեւ կը բարձրանան :

Հ. Ինչո՞ւ համար բուրաստանի մը կամ պարտիզի մը ծաղկանց հոտը աւելի երեկոյեան դէմ կ'առնենք՝ քան թէ ցօրեկուան շոգուն կամ ջերմութեան ատենը :

Պ. Վասն զի զովութիւնը՝ որ երեկոյեան դէմ օդը կը խտացնէ, անոր մասնիկները՝ որ բեռ-

նաւորեալ են ծաղկանց արտաբուրութեամբն, աւելի կը սեղմէ և իրարու կը մօտեցնէ, ուստի երբոր մէկն այս վիճակին մէջ զանոնք շնչելու լինի աւելի հոտ կ'առնէ քան թէ ցօրեկուան մէջ, որ ատեն օդն անօսրացած է :

Հ. Ինչո՞ւ համար անհանգիստ կը լինինք երբեմն ալ կը փսասուինք՝ երբ ոգելից և խմորեալ բնակիչներ շատ գործածենք :

Պ. Վասն զի ընդհանրապէս բոլոր այս տեսակ նիւթերը, ինչպէս և բոլոր հում կերակուրները՝ իրենց հետ կը բերեն մեծ քանակութեամբ օդ, որք յետոյ մեր ստամոքսին մէջ զօրաւոր կերպով կը տարածուին, որով և մենք ալ կը նեղուինք կամ կը փսասուինք :

Հ. Ի՞նչ պատճառաւ կրնանք իբրեւ շարժիչ զօրութիւն գործածել մթնոլորտական օդը, զոր օրինակ երկաթուղեաց մէջ :

Պ. Վասն զի մթնոլորտական օդը իրմէ չըրջապատուած մարմնոց վրայ շատ մեծ ճնշում մը կ'ընէ, օրինակի համար . ենթադրենք լայն խողովակ մը որուն մէջ կրնայ շարժիլ միտոց մը, որուն լայնութիւնն ըլլայ նոյն խողովակին բերնին լայնութեանը չափ, այդ միտոցը գլանն երկուքի կը բաժնէ, մէկ կողմն օդախիտ խցուած, միւսը բաց . արդ երբոր գոցուած մասին միջի օդը օդահանով պարպուի, այն ատեն միւս ծայրին վրայ եղած միտոցը մթնոլորտին ճնշումէն կը մըղուի դէպ 'ի պարապ կողմը . ահա այս սկզբան կամ օրէնքին վրայ հիմնեալ է մթնոլորտական երկուքն, որուն լայն խողովակը ճամբուն մէջ բոլոր երկայնութեանը հաստատուած է, և ասոր

մխոցը բուն մ'ուննի, որուն վրայ կառախումբը կցեալ է : Այս դրութիւնը շատ դժուարութիւններ ունի, վասն զի խողովակին առջեւի խորշը պէտք է որ օդախիտ դոցուած լինի, որպէս զի կարելի լինի միւս ծայրէն անոր միջի օդը պարպուիլ. այսու ամենայնիւ պէտք է նաեւ որ այս խողովակը մէկ ծայրեն մինչեւ միւս ծայրը երկար բացուածք մ'ունենայ, ուրկէ դուրս ելլայ մխոցին վրայ հաստատեալ կառքերուն վարիչ բունը. ասոնց փականքները շատ պայմաններ ունին՝ որոց վրայ աստ խօսելը անօգուտ է. այսպիսի օդային երկաթուղի՝ հատ մը Սնդղիոյ և հատ մ'ալ Գաղղիոյ մէջ կայ, որ կը գտնուի Նանթէռի և Սէն Ժէոմէնի լեռնադաշտին մէջ. բայց ասոնց ծախքը շատ լինելուն համար՝ գրեթէ այժմս անգործադրելի վիճակի մէջ են :



**Գ.Լ. Գ.**

**ՀՆՁՄԱՆ ԿԱՍ ՁԱՅՆԻ ՎՐԱՅ**

**ԼՍԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ**

- Հ. Ի՞նչ է լսաբանութիւնը :
- Պ. Լսաբանութիւնը բնագիտութեան այն մասն է որ կ'ուսուցանէ ձայնին ինչպէս կազմը վիճն ու յառաջանալը :
- Հ. Ձայնը ի՞նչպէս կը հասնի մեր ականջին :
- Պ. Օդոյն միջոցաւ . այսինքն, օդը կ'առա-

ջացնէ զայն խաւէ 'ի խաւ կամ կարգէ 'ի կարգ մինչեւ մեր ականջին թմբկաթաղանթին, որով կը լսենք :

Հ. Ձայնը դատարկութեան մէջ ալ կրնա՞մք լսել կամ թէ ձայնը դատարկութեան մէջ ալ կը յառաջանայ, ինչպէս որ օդոյ և ուրիշ մարմնոց մէջ կը յառաջանայ :

Պ. Ո՛չ. վասն զի ձայնը մեզ լսելի լինելու կամ զայն մեր ականջին հասցնելու համար ուրիշ միջնորդ մարմին մը պէտք է. ըսածնիս կը հաստատուի երբոր օդահանի մ'ընդունարանին մէջ՝ լարուած փոքրիկ նուագարան մը (միւզիք) դնենք, կը տեսնենք որ քանի որ ընդունարանին օդը չենք պարպած՝ նուագարանին ձայնը կը լսենք. բայց երբոր անոր օդը կը պարպենք, այլ եւս ձայն մը չենք լսեր, կամ եթէ ամանի մը մէջ դնենք ձեռքի փոքրիկ զանգակ մը՝ քանի որ այդ ամանին օդը չենք պարպած՝ շարժած ատեննիս զանգակին ձայնը կը լսենք. իսկ երբոր անոր միջի օդը պարպենք, այլ եւս ձայն մը չենք լսեր. ասկէ կը հետեւի որ ձայնը դատարկութեան կամ օդ չեղած տեղը չի կրնար լսուիլ կամ յառաջանալ :

- Հ. Ձայնը ի՞նչ բանէ յառաջ կուգայ :
- Պ. Մարմնոց մէջ եղած ճօճական կամ թրու-թրուացող շարժումներէն, որ աւելի խիտ մարմնոց մէջ տեղի կ'ունենայ՝ քան թէ հեղուկներու, և աւելի հեղուկ մարմնոց՝ քան թէ կազային կամ օդակերպ մարմնոց մէջ :
- Հ. Ձայնը օդոյ մէջ մէկ երկվայրկենին ո՞րչափ կը յառաջանայ :

Պ. Չայնը օդոյ մէջ 340 մեթրի (1020 ոտքի) չափ կը յառաջանայ մէկ երկվայրկեանի մէջ . իսկ ջրոյ մէջ իր արագութիւնը օդոյ մէջ եղածէն 4 անգամ աւելի է , խիտ կամ թանձր մարմնոց մէջ՝ 12-15 անգամ աւելի մեծ կրնայ լինիլ . դիտուած է որ ձայնի արագութիւնը փայտի մէջ 12-16 անգամ աւելի մեծ է քան թէ օդոյ մէջ . մետաղաց մէջ այս արագութիւնը տարբեր է , այսինքն , օդոյ մէջ ունեցած արագութեանէն 4-16 անգամ աւելի կը լինի :

Հ. Ի՞նչ է ձայնի անդրադարձումը :

Պ. Երբոր ձայնի մ'ալիքները մէկ տեսակ միջոցէ մ'ուրիշ տեսակ միջոցի մէջ անցնելու լինին , և երբ այս երկրորդ միջոցը առաջինէն աւելի խիտ լինի , միշտ ձայնի ալիքին մէկ մասը ետ կը դառնայ . իսկ եթէ հաստատուն միջոցի կամ մարմնոյ մը հանդիպելու լինի , ամբողջապէս ետ կը դառնայ . ահա ասոր կ'ըսեն անդրադարձումն կամ ցոլացումն ձայնի .

Հ. Չայնը ի՞նչ ձեւով կը յառաջանայ :

Պ. Համակեդրոն շրջանակներու պէս . օրինակի համար եթէ խաղաղ ջրոյ մ'երեսին քար մը ձգելու լինինք , կը տեսնենք որ օղակաձեւ բացուելով կը յառաջանան . այսպէս կը լինի նաեւ ձայնի յառաջացումը :

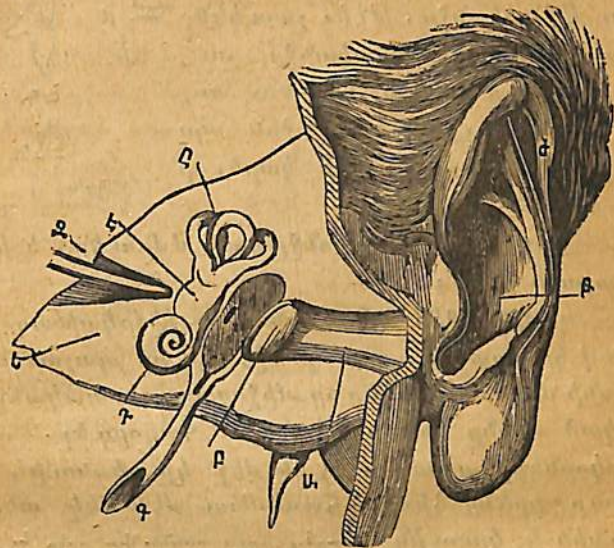
Հ. Ո՞րն է լսողութեան գործարանը :

Պ. Թէ՛ մարդոց և թէ՛ անասնոց լսողութեան գործարանը ականջն է , որ զարմանալի կերպով մը շինուած է :

Հ. Ականջը քանի՞ մասէ բաղկացեալ է :

Պ. Երեք . որ են 1. արտականջ կամ ական-

ջին վրանը . 2. միջնականջ կամ թմբուկը . 3. ներքնականջ կամ բաւիղը :



Պատ. 10 (\*)

Հ. Ո՞րն է արտականջը կամ ականջին արտաքին մասը և ի՞նչ է իր պաշտօնը :

Պ. Արտականջը այն բաղմածալ , ակօսաւոր և աճառային մասն է , որ ծնօտներուն վերեւը կը գտնուի . ասիկա խողովակ մ'ունի որ մինչեւ

(\*) Պատ. 10 կը ցուցնէ ականջին դրսի եւ ներսի մասերը . ժ գիրը ականջին վրանը (չատըր) կը ցուցնէ . Թ գիրը ականջակուրքը . Ա գիրը ականջափողը՝ ուրիշ ձայնը միջնականջին կամ թմբուկին կը հասնի . Բ գիրը թմբուկն է . Գ գիրը Եւստաքեան խողովակն է՝ որուն մէկ ծայրը կոկորդին վրայ կը բացուի , միւս ծայրը թմբու-



միջնականը կը հասնի . իր պաշտօնն է ձայները  
 Ժողովել և նոյն խողովակէն տա-  
 նիլ միջնականը . թէեւ շատ կեն-  
 դանիններ սոյն արտականը չու-  
 նին բայց դարձեալ կը լսեն . աս-  
 կէ կը հետեւի որ ականջին այս  
 մասը միւսներուն չափ կարեւոր  
 և էական չէ :



(\*) Պատ. 11

Հ. Ո՞րն է միջնականը կամ թմբուկը , և ի՞նչ  
 պաշտօն ունի :

Պ. Ականջին այն մասն է որ թմբկաթաղան-  
 թով կը զատուի արտականջէն , և իր պաշտօնն է  
 քանի մը մանր ոսկերաց միջոցաւ արտականջէն  
 եկած ձայնը ներքնականջին հաղորդել . սոյն  
 ոսկորները պատկեր 11 ին մէջ կը տեսնուի , ո-  
 ղոնք իրենց ձեւին համեմատ մէկ մէկ անուն  
 ունին և կըսուին . ճուրճ , ուլ , սպիտակ-  
 սպիտակ և սո-  
 սպիտակ :

Հ. Ո՞րն է ներքին ականջը կամ բաւիղը , և  
 ի՞նչ է իւր պաշտօնը :

կախորջին մէջ բացուած է , ուր կը տեսնուին երկու սեւ  
 կետեր , որոց վերինը ձուածեւ պատուհան կ'ըսուի եւ  
 վարինը կըր պատուհան . Է գիրը ականջին ներքին  
 դաւիթն է . Ի գիրը խղունջն է . Ը գիրը կիսաբոլոր  
 անցքերն են . Զ գիրը լսողութեան ջիզն է . Ծ գիրը  
 ծնօտակրին ժպո ըսուած մասն է , ուր կը գտնուին ա-  
 կանջին ներքին մասերը :

(\*) Պատ. 11 ականջին ներսն եղած մանր ոսկոր-  
 ներն են . Ա ը մուրճ կ'ըսուի . Բ ը սալ (էօրս) . Գ ը  
 սսպնածեւ ոսկոր . Դ ն սսպատան :

Պ. Ականջին ներքին մասն է որ ոսկրէ խոր-  
 չերէ և պտուտածեւ անցքերէ կազմեալ է , ո-  
 ղոնք հեղուկով լեցուած են , և ուր տարածուած  
 են լսողութեան ջղերուն երկու ծայրերը . ար-  
 տաքին օդոյն ճօճումէն առաջ եկած ձայնը կը  
 հաղորդուի այս հեղուկին , անկէ ալ բացուած-  
 քով մը՝ լսողութեան ջղին , և անկէ ալ ուղեղին ,  
 բայց ականջին այս մասը շատ խառն լինելուն՝  
 անոր այլ և այլ պաշտօնները տակաւին ադէկ մը  
 գիացուած չէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբ շատ հեռաւորութե-  
 նէ մը զանդակաց ձայնը լսուի՝ կրնայ գէշ օգոյ  
 նշան համարուիլ :

Պ. Որովհետեւ ջրային շոգիներէ բեռնաւոր-  
 եալ օդը աւելի լաւ կը յառաջացնէ ձայնը քան  
 թէ չոր օդը :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբ մէկ գերանի մը ծայ-  
 րին կամաց մը զարնելու լինինք՝ անոր միւս ծայ-  
 րէն աւելի որոշ կը լսուի՝ քան թէ գերանին մէջ  
 տեղէն :

Պ. Վասն զի գերանին մասնիկները դէպի  
 երկայնութեանը իրարու կցուած լինելով՝ փոք-  
 րիկ բախիւն մը ձայնի տեղափոխութիւն մը յա-  
 ռաջ կը բերէ , որ մի զկնի միոյ գերանին մաս-  
 նիկներուն հաղորդուելով կը հասնին մինչեւ միւս  
 ծայրը կեցողին ականջին :

Հ. Ի՞նչ է արձագանքը կամ ձայնակրկնու-  
 թիւնը :

Պ. Չայնական ճօճումներէն շարժեալ օդն  
 երբոր իր ճանքուն վրայ արգելքի մը կը հանդի-  
 պի կ'անդրադառնայ , այսինքն հանդիպած մարմ-

նոյն զարնուելով ետ կը դառնայ, ահա ասոր կը սեն արշափանս կամ յայնակրինութիւն :

Հ. Ինչո՞ւ համար ձայնը աւելի ամուր կը լսուի պարապ սրահի մը մէջ՝ քան թէ օթոցներով կահաւորեալ սրահի մէջ :

Պ. Վասն զի պարապ սրահի մը պատերէն անդրադարձեալ ձայնին սաստկութիւնը կ'աւելնայ շարժեալ ձայնին վրայ և զայն աւելի կը սաստկացնէ . բայց որովհետեւ օթոցները գէշ հաղորդիչ են, այսինքն ձայնը լաւ չեն հաղորդեր, անոր համար կ'արդեւուն ձայնակրկնութիւնը, որով և ձայնը այնպիսի սրահներու մէջ ամուր չի լսուիր :

Հ. Ինչո՞ւ համար ձայնը միայն մէկ անգամ կը լսենք թէեւ երկու ականջ ունինք :

Պ. Թէեւ ձայնը կամ հնչիւնը կը զարնէ լսողական ջղին երկու ծայրերուն, բայց որովհետեւ այս ջղերուն ծայրերը յետոյ իրարու հետ միանալով միայն մէկ հատ կը լինին, անոր համար ուղեղին վրայ մէկ տպաւորութիւն մը կը լինի, և մենք ալ մէկ բառը կամ ձայնը միայն մէկ անգամ կը լսենք :

Հ. Ի՞նչպէս կը լինի որ զանգակին ձայնը կը լսենք :

Պ. Երբոր զանգակին կը զարնենք՝ ձայնին ճօճումները կը հաղորդուին զինքը շրջապատող օդոյն, յետոյ զանգակին, անկէ արտաքին օդոյն և անկէ ալ մեր ականջին :

Հ. Ի՞նչ պատճառաւ բարձր լերանց վրայ մեր խօսքը լսելի լինելու համար՝ հարկ կը լինի բարձր ձայնով խօսիլ :

Պ. Որովհետեւ ձայնը այնչափ տկար կը լինի որչափ որ օդը անօսրացած լինի, և որովհետեւ բարձր լերանց վրայի օդը անդայտացած կամ անօսրացած է, ուստի հարկ կը լինի բարձր ձայն խօսիլ :

Հ. Ինչո՞ւ համար լուղորդները (տալկըճ) ծովու կամ գետերու ափանց վրայ խօսողներու ձայնը կը լսեն :

Պ. Որովհետեւ ձայնը ջրոյ մէջ կը յառաջանայ օդէն չորս անգամ աւելի, ուստի լուղորդները դրսի խօսուածքը կամ ձայնը աւելի շուտ կը լսեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար զանգակները անագախառն մետաղէ և պղնձէ կը շինեն :

Պ. Վասն զի ամեն բաղադրեալ մետաղ աւելի կարծր և աւելի առաձգական է քան թէ բաղադրութեան մէջ մտնող պարզ մետաղները, և որովհետեւ հնչական մարմինները այնչափ աւելի կարծր կը լինին որչափ որ շատ ձգտականութիւն ունենան, անոր համար զանգակները այսպիսի բաղադրեալ մետաղներէ կը շինեն, որպէս զի լաւ ձայն տան :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբ մարդ հեռաւոր ձայն մը կը լսէ յակամայս կամ անգիտակցաբար բերանաբաց մտիկ կ'ընէ :

Պ. Վասն զի ներքին ականջը Եւստաքեան ըսուած խողովակով կը հաղորդակցի բերնին ներսի կողմին հետ՝ որ լսելը կը դիւրացնէ, թողլով հնչական շառաւիղներուն որ բերնին միջէն անցնելով գան զարնեն թմբկաթաղանթին . վասն զի բերանը բանալով դնդերական շարժում

մ'առաջ կուգայ, որ միջնականջին ոսկրիկներու  
ըն շղթան կը թուլցնէ և թող կուտայ որ թա-  
ղանթները աւելի դիւրաւ ճօճին: Նոյնպէս դիւ-  
ուած է որ երբ ձայնը աւելի սուր լինի, յօնքե-  
րը վեր կը տնկուին որ ականջի ոսկրիկներուն  
յատուկ շղային շարժման նշանն է:

Հ. Ինչո՞ւ համար ոմանք՝ ձայնը աւելի լա-  
ւելու համար ականջաչեփոր կը գործածեն:

Պ. Վասն զի ականջաչեփորով կամ ձայնա-  
փողով հնչական շառաւիղները կը ծայրամիտին,  
որով կը զօրանան և կ'ստիպուին մտնալ իր մէջ և  
անկէ ալ ականջին թմբկաթաղանթին վրայ կը  
մղուին, որով ձայնը աւելի լսելի կը լինի:

Հ. Ինչո՞ւ համար հեռու տեղէ մը կրնանք  
նուագի մը ներդաշնակութիւնը, այսինքն անոր  
թէ՛ սուր, թէ՛ բարձր, թէ՛ ցած ևայլն ձայները  
միասին լսել:

Պ. Վասն զի թէ՛ ծանր և թէ՛ սուր հնչիւն-  
ները կամ ձայները միեւնոյն կերպով և միեւնոյն  
արագութեամբ կը յառաջանան, ուստի հեռու  
կեցողն ալ մտար կեցողին պէս նուագին ներդաշ-  
նակութիւնը կը լսէ միանգամայն:

Հ. Ինչո՞ւ համար մօտէն թնդանօթին ձայնը  
մեր ականջին անախորժ պգացում մը կը պատ-  
ճառէ:

Պ. Վասն զի վառօդին շառաչիւնովն առաջ  
եկած օդոյն ճօճումները այնպիսի արագութեամբ  
և զօրութեամբ մը կը հաղորդուին մեր թմբկա-  
թաղանթին՝ որ լսողութեան ջիղն ալ միասին շար-  
ժելով՝ սոստիկ կերպով կ'զգածուի, որով այս  
տեսակ ձայնը մեզ անախորժ կը լինի:

Հ. Ինչո՞ւ համար մէկը եթէ փայտով կամ մա-  
տով տաւիղի մը թելերուն դպչելու լինի, ձայն  
կուտան:

Պ. Վասն զի թելը կամ լարը թող տուած  
ժամանակնիս թելին վրայ ճօճական շարժումներ  
կը լինին, ադկէ առաջ կուգայ ձայնը, որ հա-  
մակեղրոն ճօճումներով մեր ականջին կը հասնի:

Հ. Ինչո՞ւ համար լարով կամ թելերով ե-  
ղած նուագարաններուն համար արկղիկ կը գոր-  
ծածուի:

Պ. Վասն զի արկղիկներն և իրենց մէջ պա-  
րունակեալ օդը լարերուն հետ կը ճօճին և ա-  
սանկով նուագարանին ձայնը կ'աւելցնեն:

Հ. Ինչո՞ւ համար զանգակի մը և ուրիշ որ  
և իցէ հնչական մարմնոց ձայնը կը կտրի երբոր  
ձեռներնիս անոնց վրայ դնենք:

Պ. Վասն զի գործիքին կամ նուագարանին  
ձայնը առաջ բերող ճօճումները կ'ընդմիջահա-  
տին, երբոր ձեռքերնիս անոր վրայ կը դնենք.  
հետեւաբար ձայնն ալ կը կտրի:

Հ. Ինչո՞ւ համար ճեղքուած զանգակ մը չի  
կրնար շարունակել իր ճօճումները և անախորժ  
ձայն մը կուտայ:

Պ. Վասն զի զանգակին հերձումը կամ ճեղ-  
քուածքը երկու մաս կը կազմէ, որոնք փոփո-  
խակի իրարու կը բախեն՝ զանգակին երեքալու-  
ատեն, և մէկ մասը միւսին վրայ կ'ազդէ զան-  
գակին դպչող օտար մարմնոյն արդիւնքն առաջ  
բերելով, որով ընդհատ ճօճում և անախորժ  
ձայն կ'ունենայ:

Հ. Ինչո՞ւ համար դաւաթին միջի ջուրը կը

չարժի կամ կը դողդղայ երբոր անոր եղբրքնե-  
րուն վրայ կնտնտոց մը քսելու լինինք :

Պ. Վասն զի կնտնտոցը գաւաթին վրայ ճօ-  
ճումներ յառաջ կը բերէ , որոնք հեղուկին հա-  
ղորդուելով կարող կը լինին ըստ բաւականին ա-  
րագ շարժում մը տալ հեղուկի դնտակներուն  
կամ մասնիկներուն , որով գաւաթին միջի ջու-  
րը կը շարժի :

Հ. Ինչո՞ւ համար արծաթէ դրամ մը մատ-  
ներնուս ծայրին կամ անոր խողերուն վրայ դը-  
նենք և ուրիշ դրամով մը զարնելու լինինք՝ սուր  
և հաճելի ձայն մը կը հանէ , իսկ եթէ մատներ-  
նուս մէջ սեղմենք՝ այդ ձայնը տեղի չունենար :

Պ. Վասն զի առաջի դէպքին մէջ ճօճում-  
ները շուտով կը հաղորդուին դրամին բոլոր մա-  
սերուն , և որովհետեւ իրենց ալեձեւ ճօճում  
ներէն այլևս արգելուած չեն՝ սնոր համար այդ-  
պիսի ձայն մը կը հանեն . իսկ երբոր ստակը  
մատներնուս մէջը կը սեղմենք՝ անոր ճօճումները  
յապաղելով նախ այդ ճօճումները մատներնուս  
կը հաղորդուին և յետոյ ետեւէ ետեւ մօտակայ  
մասերուն , ուրկէ առաջ կուգայ այն ծանր ու  
կամաց ձայնը :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր ականջնիս գետնին  
վրայ դնելու լինինք կրնանք թնդանօթի մը ձայ-  
նը շատ մղոններով հեռի տեղէ լսել :

Պ. Վասն զի երկիրս մթնոլորտէն աւելի լաւ  
կը բերէ ձայնը մեզի . կարծր կամ թանձր բա-  
ներու մէջ ճօճումները կը հաղորդուին մասնիկէ  
մասնիկ առանց զայն տկարացնելու , մինչդեռ  
օդոյ մէջ հնչիւնը ալիքներով կը սփռուի , ու

րոնք մեծնալով իրենց սաստկութիւնը կը կոր-  
սընցընեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար սուրիչ մը փշած ատեննիս  
ձայն յառաջ կուգայ :

Պ. Վասն զի բերնով ներս փշուած օդը  
կ'ուղղուի բացուածքի մը՝ որուն ծայրերը շեղա-  
սայր կտրուած են , օդը հոն կը բեկանի և այս-  
պէս ճօճման մէջ լինելով ձայն յառաջ կը բերէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար շեփոր կամ ձայնատար  
փող կը գործածուի ձայնը հեռու տեղ լսելի ը-  
նել տալու համար :

Պ. Վասնզի շեփորին կամ ձայնատարին մէջ  
որուն վերի կողմը նեղ և վարի կողմը շատ լայն  
է , շարժեալ հնչական շառաւիղներուն բոլորն  
ալ կը ցոլանան ներսի կողմին վրայ և ծայրամի-  
տելով (ծայրերն իրարու մօտենալ) կ'առնեն մէկ  
հաստատուն ուղղութիւն մը՝ որով կ'աւելցընեն  
ձայնին սաստկութիւնը :

Հ. Ինչո՞ւ համար եթէ ուժով մը սեղանի մը  
վրայ առաձգական գնտակ մը նետելու կամ զար-  
նելու լինինք վեր կը ցատկէ :

Պ. Այս բանը գնդակին առաձգականութե-  
տէն առաջ կուգայ՝ վասն զի զարկած ատեննիս  
շատ ու քիչ կը տափկընայ՝ իր վրայ եղած ճընչ-  
ման համեմատ , այս ճնշումէն յետոյ՝ այն հիւ-  
լէները կամ մասնիկները որոնցմէ այն գնտակը  
կազմեալ է՝ կը ձգտին կամ կը ջանան նորէն ի-  
րենց նախնական վիճակն առնուլ . ամէն բան  
վեր կը ցատկէ այնչափ աւելի՝ որչափ որ աւելի  
առաձգական է և որչափ որ բարու մը զօրաւոր  
է . ասկէ կը հետեւի որ առաձգականութիւնը

հիւլէներու կամ մասնկանց խանդարմանէն յառաջ կուգայ . բոլոր մարմինները մի և նոյն կերպով առաձգականութիւն չունին , ասոնց մէջ օդն ու կազերը առաջին կարգը կը բռնեն առաձգականութեան կողմանէ , իսկ կարծր մարմինները՝ վերջի կարգը . այս վերջնոց մէջ ալ ամենէն առաձգականն է յփփփ ( կօմէլաստիք ) :



### ԳԼ. Դ.

#### ՉՐՈՅ ՎՐԱՅ

Հ. Ի՞նչ է ջուրը :

Պ. Ջուրը անգոյն՝ անհոտ՝ անհամ՝ նուազ ճնշելի և բաղադրեալ հեղուկ մ'է :

Հ. Ջուրը ի՞նչ բանէ բաղադրեալ է :

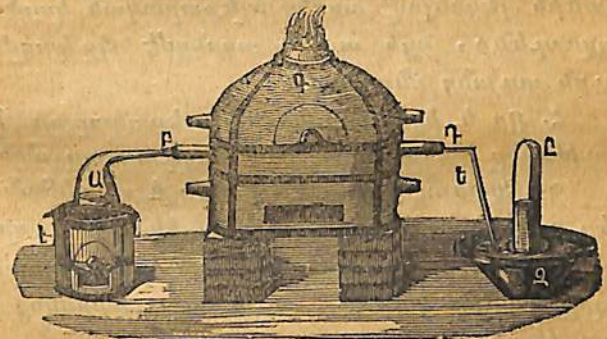
Պ. Ջուրը տարր կամ պարզ մարմին մը չէ ինչպէս որ նախնիք կը կարծէին , այլ բաղադրեալ է մէկ ծաւալ թթուածնէ և երկու ծաւալ ջրածնէ . իսկ գալով ծանրութեան՝ 1 առ 8 է , այսինքն , 9 հոխայ ջրոյն՝ 8 հոխան թրթուածին 1 հոխան ջրածին է :

Հ. Ջրոյն բաղադրեալ մարմին մը լինելն ո՞վ հաստատեց :

Պ. 1783 ին լափուաղիէ Գաղղիացի նշանաւոր տարրաբանը :

Հ. Ի՞նչպէս կը հաստատուի ջրոյն բաղադրեալ մարմին մը լինելը :

Պ. Ջայն լուծելով և վերստին բաղադրելով . օրինակի համար , առնենք գնտածեւ սրուակ մը՝ որուն մէջ ջուր լեցնելով ալքաօլի կանթեղով մը շոգիացնենք , և անկէ երկաթէ կամ յաղճապակիէ խողովակի մէջ անցնենք , որոյ մէջ երկաթէ ոլորեալ թելեր լինին , ասոնք վառած կրակարանի մը մէջ դրուելով՝ կաս կարմիր կը լինին , այսինքն , թէ ինքը և թէ իր միջի ոլորեալ երկաթէ թելերը . այս խողովակը մէկ ծայրովը գնտածայր սրուակին հետ և միւս ծայրն ալ ապակիէ փողով մը ընդունարանի մը մէջ մը .



Պատ. 12 (\*)

տած է , ջրոյ շոգիները սոյն հրաշէկ եղած խողովակին միջէն անցնելու ատեն կրակ կտրած թելերուն կը հանդիպին՝ որք կը թթուանան ,

(\*) Պատ. 12 ին Ա գիրը ապակեայ գնտակածայր սրուակն է , որոյ մէջ ջուրը լեցուած է . Բ եւ Գ գրերը յախճապակեայ խողովակն են , որոյ մէջ դրուած են երկաթեայ ոլորած թելերը . Դ գիրը մեծ կրակարանն է , որոյ մէջն է յախճապակեայ խողովակը . Ե

այսինքն, ջրաշողոյն թթուածինը իրենց կը քաշեն, իսկ մնացածը որ է ջրածինը, կ'անցնի ընդունարանին մէջ. արդեթէ այս ազատ ջրածինը՝ երկաթի թելերուն հետ միացեալ թթուածինին հետ կըսենք՝ անկէ նոյն թելերուն կշիռն հանելով, կ'ունենանք մէկ կըսաչափ ջրածին և 8 կըսաչափ թթուածին:

Հ. Թթուածինէ և ջրածնէ ի՞նչպէս կրնանք ջուր կազմել:

Պ. Երբոր ամանի մը կամ փամփուշտի մը մէջ մէկ ծաւալ թթուածին և երկու ծաւալ ջրածին լեցնելով՝ ասոնց ելեքտրական կայծ մը հաղորդենք, այն ատեն ասոնցմէ կը կազմուի ջուրն առանց մնացորդի:

Հ. Որ և իցէ մարմնոյ մը տեսակարար խտտութիւնը ցուցունողը կամ բաղդատողը ո՞րն է:

Պ. Թորեալ ջուրն է՝ զրոյէն 4 աստիճան (\*) վեր ունեցած խտութեան վիճակին մէջ, որ կը լինի տեսակարար ծանրութեան բաղդատական եզրը կամ որ նոյն է, Կարծր և հեղուկ մարմնոց խտտութեան ցուցիչը:

Հ. Ի՞նչ է մարմնոյ կշիռը:

Պ. Մարմնոց զանգուածին կամ իրենց ամեն

գիրը ապակեայ փողն է, որոյ մէկ ծայրը 2 ջրալի տաշաին միջէն Ը ընդունարանին մէջ անցած է, ուր կը հաւաքուի ջրածին կազը. Ե անօթ մ'է, որոյ մէջ դրուած է ալքաօլեայ վառ կանթիկ մը եւ վրան ալ ինչպէս ըսինք ջուր լեցուած դ՛նտածալ սրուակը կեցած է:

(\*) Այսինքն ըստ հարիւրմասնեայ կամ Աեղեսոսի ցերմաչափոյն:

մէկ մասնիկներուն՝ ծանրութեան զօրութեամբ ըրած ճնշումն է, որոյ չափը կ'իմանանք կըշուորդ կամ կշիռ (թէրազի, գանթար) ըսուած գործիքով:

Հ. Մարմնոց կշիռքը քանի՞ տեսակ է:

Պ. Երեք. այն է՝ Բացարձակ, Վերբերական, Կարօր:

Հ. Ո՞րն է բացարձակ կշիռը:

Պ. Այն ճնշումն է զոր կ'ազդէ մարմին մը՝ երբոր կշուորդով մը կ'արգելուի իյնալէն:

Հ. Ո՞րն է մարմնոյ մը վերբերական կշիռը:

Պ. Այն է՝ որ կը բաղդատէ մարմնոյ մը բացարձակ կշիռը ուրիշ մարմնոյ մը կշուոյն հետ, որ միութեան տեղ առնուած է. զոր օրինակ, կշոյ մը մէկ թաթին մէջ դնենք մէկ կամ երկու հօխայ ծանրոց, միւս թաթին մէջ ալ այնչափ երկաթ մինչեւ որ կշուոյն թաթերն հաւասարակշիռ լինին, այն ատեն կ'ըսենք թէ նոյն երկաթը երկու հօխայ է կամ որ նոյն է՝ անոր բացարձակ կշիռը երկու հօխայ է. ահաւասիկ հոս հօխան միութեան տեղ առնուած է:

Հ. Ո՞րն է մարմնոյ մը տեսակարար կշիռը կամ խտութիւնը:

Պ. Այն է որ երկու նոյնածաւալ մարմնոց կշիռները իրարու հետ կը բաղդատէ. զոր օրինակ, 1 խորանարդ ջուր և 1 խորանարդ սնդիկ եթէ կշուելու լինինք, կը տեսնենք որ սնդիկը՝ ջուրէն 14 անգամ աւելի կը կշուէ, ուստի կ'ըսենք թէ սնդիկն տեսակարար կշիռը գրեթէ 14 անգամ աւելի է ջրէն:

2. Մարմնոյ մը տեսակարար կշիռը ի՞նչպէս կ'իմացուի :

Պ. Նախ մարմինը կը կշռենք օդոյ մէջ , յետոյ նոյնը ջրոյ մէջ , այս երկու կշիռներուն իրարմէ ունեցած տարբերութեանը վրայ կը բաժնենք մարմնոյն օդոյ մէջ ունեցած կշիռը , որուն քանորդը կը լինի նոյն մարմնոյն տեսակարար կշիռը . զոր օրինակ , կ'ուզենք իմանալ երկաթին տեսակարար կշիռը . նախ երկաթը օդոյ մէջ կը կշռուենք , և ըսենք թէ 30 կրամ կշռեց . յետոյ նոյնը կը կշռենք ջրոյ մէջ և կը գտնեմք 26 կրամ . կը հանեմք այս երկու 30 և 26 թիւերն իրարմէ , տարբերութիւնը կը լինի 4 , այս 4 թուոյն վրայ կը բաժնենք երկաթին օդոյ մէջ ունեցած կշիռը՝ որ է 30 , կը գտնեմք  $7\frac{1}{2}$  , ասկէ կը հետեւցունենք որ երկաթին տեսակարար կշիռը բաղդատմամբ ջրոյն  $7\frac{1}{2}$  է :

3. Իսկ թէ որ ուզենք գիտնալ այնպիսի մարմնոյ մը տեսակարար կշիռը՝ որ լուծական է ջրոյ մէջ , զոր օրինակ , շաքարը , աղը և այլն , այն ատեն ի՞նչպէս գտնելու ենք :

Պ. Այն ատեն ջրոյն տեղ կը գործածենք ալքաօլ , և այսու գտած տեսակարար կշիռը կը բազմապատկենք ալքաօլին խտութեան աստիճանին հետ , օրինակի համար ալքաօլով դոնուած տեսակարար կշիռն լինի 12 , իսկ ալքաօլին խտութիւնն է 0,75 , ուրեմն մարմնոյն բուն տեսակարար կշիռն է 12 բազմապատկեալ 0,75 այսինքն 9 :

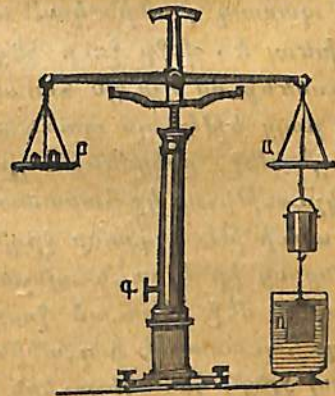
4. Իսկ եթէ ուզենք գիտնալ այնպիսի մարմնոյ մը տեսակարար կշիռը , որ ջուրէն թեթեւ

լինելով , զոր օրինակ սուսնկը , չը կրնար անոր մէջ սուզուիլ , նոյն ատեն ի՞նչ ընելու ենք :

Պ. Պէտք է աւելցնել նոյն մարմնոյն վրայ ուրիշ ծանր մարմին մը , զոր օրինակ , կապար եւ այլն , և այն ատեն սոյն երկու մարմնոց բոլոր զանգուածին տեսակարար կշիռը փնտուել , և բառնալ անկէ վերջէն աւելցած մարմնոյն տեսակարար կշիռը . զոր օրինակ , կապարին տեսակարար կշիռն է 11,5 , իսկ սուսնկին և կապարին միասին՝ տեսակարար կշիռն ելաւ 11 . արդ այս երկու թիւերն , այսինքն 11,5 և 11 իրարմէ հանելով տարբերութիւնը կ'ունենանք 0,5 , որ է սուսնկին տեսակարար կշիռը :

5. Ջրաբաշխական կշիռն ի՞նչ է :

Պ. Հասարակ կշիռ մ'է , միայն թէ իր թաթերուն կամ նժարներուն տակ մէկ մէկ ճանկ կամ կեռ կայ , ուրկէ կը կախեն ջրոյ մէջ կշռուե-



Պատ. 15

լիք մարմինը . սոյն կշիռով կը հաստատուի Արքիմեդեսայ սկզբունքը :

2. Ի՞նչ է Սրբիմեդեայ սկզբունքը :

Պ. Այն է թէ երբ որ և իցէ մարմին հեղուկն մը մէջ մտնէ՝ իր կշիռէն այնչափ ինչ կորսնցնէ, որչափ որ էր մը քան որ եղէն եւս հեղուկն ինչ կշիռէ :

2. Սոյն սկզբունքը ի՞նչպէս կը հաստատուի ջրաբաշխական կշռով :

Պ. Այսպէս . Պատ. 13ին նախ Գ. պտուտակն ոլորելով կշռոյն լծակը կամ բազուկը վեր կը բարձրացնենք, յետոյ Ա նժարին տակէն կը կախենք մետաղէ պարապ գլան մը կամ անօթ մը, և անոր տակէն կը կախենք լեցունն Ո գլանը, որ ճըշդիւ կրնայ մտնել առաջի պարապ գլանին մէջ, և հետեւաբար պարապ գլանին միջի դատարկութիւնը կը ցուցնէ ճշդիւ լեցուն գլանին տարածոցը, յետոյ Բ թաթին կամ նժարին մէջ ծանրոցներ կամ տրամներ կը դնենք մինչեւ որ կշիռն հաւասարակշռուի : Այս այսպէս ընելէն յետոյ եթէ պարապ գլանին կամ անօթին՝ որ Ա նժարէն կախեալ է, մէջը ջուր լեցունելու լինինք՝ կը տեսնենք որ կշռոյն հաւասարութիւնը կը կորսուի, բայց եթէ այն ատեն Ո գլանը բոլորովին ջրոյն մէջ ընկղմենք՝ կը տեսնենք որ հաւասարակշռութիւնը կը հաստատուի . ուրեմն ասկէ կը հետեւի թէ Ո գլանը ջրոյն մէջ ընկղմելով կորսնցուց իր կշիռէն այնչափ՝ որչափ որ պարապ գլանին մէջ լեցուած ջուրը կը կշռէր, որն որ ճիշդ հաւասար է Ո գլանին ընկղմելովը տեղի տուեալ ջրոյն կամ հեղուկին կշռոյն :

2. Այս կշռով ալ կրնանք գտնել մարմնոց տեսակարար կշիռը կամ խտութիւնը :

Պ. Այո՛, եթէ սոյն կշռով կրնանք գըտ-

նել նաեւ մարմնոց տեսակարար կշիռը կամ խտութիւնը, եթէ պատկերին Ա նժարին տակէն կախուած գլաններն կամ անօթներն հանելով՝ անոնց տեղ կախենք այն մարմինը՝ որուն տեսակարար կշիռը կամ խտութիւնը կ'ուզենք գիտնալ . այս այսպէս ընելէն յետոյ, նախ՝ մարմնոյն բացարձակ կշիռը կը գտնենք՝ Բ թաթին կամ նժարին վրայ կրամներ դնելով՝ մինչեւ որ հաւասարակշիռ լինին, և յետոյ երբ նոյն մարմինը ջրոյ մէջ կոխենք կը տեսնենք որ մարմինը ջրոյ մէջ մտնելով իր ծանրութենէն մաս մը կը կորսնցնէ, ուստի զայն հաւասարակշռուելու համար հարկ կը լինի Բ նժարէն ծանրոցներ վերցընել մինչեւ որ հաւասարակշիռն . արդ եթէ Բ նժարէն վերցուած կրամներուն թուովը բաժնենք կախուած մարմնոյն բացարձակ կշիռը՝ քանորդը կը լինի նոյն մարմնոյն տեսակարար կշիռը . զոր օրինակ, ըսենք թէ այդ մարմինը ջրէն դուրս կշռէր 220 կրամ, իսկ ջրոյ մէջ 200 կրամ, որով ջրոյ մէջ իր կշիռէն 20 կրամ կորսնցուցած կը լինի . արդ եթէ այս 20 կրամով բաժնենք իր բացարձակ կշիռը, որ է 220, քանորդը կը լինի 11, որ է նոյն մարմնոյն տեսակարար կշիռը՝ բաղդատմամբ ջրոյն :

2. Երբոր ջուրը կը սառի ի՞նչ կը լինի :

Պ. Աւելի մեծ ծաւալ մ' և աւելի մեծ սրիւռողական զօրութիւն մը կ'առնէ . նշանաւոր բընագէտին մէկը պղնձէ գնտակի մը մէջ ջուր լեցուց, որ կոտրուելու համար 13860 հազարակրամ զօրութիւն պէտք էր, և զայն դրաւ սառեցունելու չափ ցած ջերմաստիճանի մը մէջ,



որուն միջի ջուրը սառեցուն պէս գունտը ճաթեցաւ . նոյնպէս ուրիշ մէկն ալ այս կերպով թնդանօթ մը ճաթեցուց , որուն կողերուն հաստութիւնը մէկ մատնաչափ էր :

Հ. Զուրը կրնա՞յ ամեն մարմին լուծել :

Պ. Ոչ , բայց և այնպէս շատ մարմիններ կը լուծէ , և աւելի տաք եղած ատենը քան թէ պաղ . այս մասին կիրն և մակնէզին բացառութիւն կը կազմեն , այսինքն , ասոնք աւելի ցուրտ ջրով կը լուծուին քան թէ տաք :

Հ. Զրոյ մէջ ալ օդ կա՞յ :

Պ. Այո՛ , բայց եռացմամբ գուրս կ'ելնէ , նոյնպէս և աղեր , բուսական նիւթեր և կենդանիներ որք ջրէն աւելի ցնդական են :

Հ. Մաքուր ջուր ունենալու համար ի՞նչ ընելու է :

Պ. Պէտք է զայն թորել կամ զտել :

Հ. Ըմպելի ջուրը ի՞նչպէս կը ճանչցուի :

Պ. Իր յատկութենէն , այսինքն , երբոր դիւրաւ կը լուծէ սապոնը և աղէկ կ'ելի բանջարեղէնները :

Հ. Անձրեւի ջուրն ի՞նչպէս է :

Պ. Անձրեւի ջուրը աւելի մաքուր է , բայց շատ մեծ տարբերութիւններ ունի , այն որ անուշ անձրեւէ կուգայ՝ ամենէն աղէկն է :

Հ. Գետերու ջուրն ի՞նչպէս է :

Պ. Գետերուն ջուրը աւելի զուտ է քան թէ աղբերաց , վասն զի իր մէջ քիչ աղեր կը պարունակէ :

### Հ Ե Ղ Ո Ւ Կ Ա Չ Ա Փ

Հ. Ի՞նչ է հեղուկաչափը :

Պ. Հեղուկաչափ կ'ըսուին այն գործիքները , որոնք թէ հեղանիւթոց և թէ հաստատուն մարմնոց տեսակարար կշիռը կամ խտութիւնը կ'իմացնեն , նաեւ հեղուկներուն անօսրութիւնը , թանձրութիւնը , ջրոտութիւնը , զտութիւնը , այսինքն , հեղուկին մէջ որչափ ջուր խառնած լինելը :

Հ. Հեղուկաչափները քանի՞ տեսակի կը բաժնուին :

Պ. Երկու տեսակի , 1<sup>o</sup>. հեղուկաչափ անփոփոխ ընկածք և փոփոխան կշիռով , ինչպէս են Նիքոլսընի և Ֆարէնհայտի հեղուկաչափերը , որ ինչ և ինչէ հեղանիւթոց մէջ կ'ընկղմին միշտ մինչեւ որոշեալ կէտ մը՝ վրանին ըստ պատշաճի ծանրոցներ դրուելով . 2<sup>o</sup>. Հեղուկաչափ փոփոխան ընկածք և անփոփոխ կշիռով . ինչպէս են Պոմէի հեղուկաչափերը , կէյլիւսաքի հարիւրմասնեայ արքայաչափը , աղաչափը , եւ այլն , որք իրենց շատ կամ քիչ ունեցած կշռոյն համեմատ կ'ընկղմին զանազան հեղանիւթոց մէջ , որչափ որ հեղանիւթերն նուազ կամ աւելի խիտ լինին :

Հ. Նիքոլսընի հեղուկաչափով ի՞նչպէս կը գտնենք մարմնոց տեսակարար կշիռը :

Պ. Նախ՝ հեղուկաչափը թորեալ ջրոյ մէջ կը կոխենք և Զ պնակին վրայ այնչափ ծանրոց կամ կրամներ կ'աւելցնենք , մինչեւ որ գործիքը ջրոյն հետ մակաւասարի , այսինքն , գործիքին բա-

րակ գաւազանին վրայ նշանակուած զրօն որ է Ե գիրը, ջրոյն երեսին հետ հաւասար լինի կամ ինչպէս կ'ըսեն ջրոյն երեսը շօշափէ. արդ՝ ենթադրենք թէ գործիքը մինչեւ զրոյ աստիճանը ջրոյ մէջ մտնելու համար հարկ եղաւ 2 պնակին վրայ 100 կրամ աւելցնել: Երկրորդ՝ այն մարմինը որուն տեսակարար կշիռը կ'ուզենք գիտնալ, կը դնենք գործիքին վրայի պնակին մէջ և կը տեսնենք որ հեղուկաչափը զրոյ աստիճանին հասնելու համար հարկ եղաւ



Պատ. 14 (\*)

80 կրամ դնել: Երրորդ՝ նոյն մարմինն երբոր գործիքին տակէն կախուած կողովին մէջ դրնենք, կը տեսնենք որ հեղուկաչափը զրոյ աստիճանին հասնելու համար 85 կրամ հարկ եղաւ դնել: Հիմա այս երեք գործողութենէն կը հետեւի որ նոյն մարմինը ջրոյ մէջ մտնելով իր ծանրութենէն 5 կրամ կորսնցուց. և որովհետեւ այդ մարմնոյն բացարձակ կշիռը 20 կրամ էր, զոր գտանք պնակին մէջ դնելով՝ կը բաժնենք զայն ջրոյն մէջ ունեցած կորուստովը որ

(\*) Պատ. 14 ը կը ցուցնէ Նիքոլընի հեղուկաչափը՝ որ շինուած է մետաղեայ կամ ապակեայ Ս, մէջը պարապ գլանէ մը, որ բարակ գաւազանով մը կը վերջանայ՝ եւ որոյ վրայ դրուած է 2 պնակը. այս խոռոչաւոր գլանին տակէն կախուած է մետաղեայ կողով մը Գ եւ սոյն կողովին տակէն ալ կախուած Դ կապարա-

է Ե, քանորդը կը լինի 4, որ նոյն մարմնոյն տեսակարար կշիռն է. ըսել է որ մարմնոց տեսակարար կշիռը կը գտնուի երբոր իրենց բացարձակ կշիռը բաժնենք մարմնոց ջրոյ մէջ կորուսած թուովը, ինչպէս որ վերը տեսանք:

Հ. Նիքոլընի հեղուկաչափով ինչպէս կը գտնենք հեղուկներուն տեսակարար կշիռը կամ խտութիւնը:

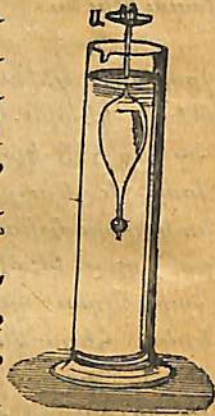
Պ. Նախ՝ սոյն գործիքը կը կոխենք թորեալ ջրոյ մէջ. ենթադրենք թէ իւր համաւասարութեան կէտին կամ որ նոյն է՝ զրոյն հասնելու համար 125 կրամ դնել պէտք եղաւ իր պնակին վրայ, և յետոյ ուրիշ հեղանիւթոյ մը՝ որուն տեսակարար կշիռը կ'ուզենք գիտնալ, մէջը կոխելով՝ զրոյ կէտին հասցնելու համար 85 կրամ հարկ եղաւ պնակին վրայ դնել, ըսել է որ սոյն երկու հեղուկներուն իրարմէ ունեցած խտութեան տարբերութիւնն է 40 կրամ, զոր հանումն ընելով գտանք. ուրեմն երկրորդ հեղանիւթոյն խտութիւնը կամ տեսակարար կշիռը բազդատմամբ թորեալ ջրոյ՝ պիտի լինի 0,32 հարիւրորդ. վասն զի երբ այս երկու հեղուկներուն ցըցուցած 125 և 85 թուոց տարբերու-

գունաւ, որ գործիքը հեղուկին մէջ ուղղաձիգ կամ շիտակ բռնելու կը ծառայէ. Ե գիրը ջրոյն երեսը կը ցուցնէ, որ գործիքին զրոյ աստիճանը կը շօշափէ. Բ գիրը այն մարմինն է, որուն տեսակարար կշիռը կ'ուզենք գիտնալ: Խակ եթէ ջուրէն թեթեւ մարմին լինի, այն ատեն կողովին մէջ կը դրուի նոյն մարմինը եւ վերան ալ մէջտեղէն ծակ խուփ մը կը դրուի:

Թիւնը, որ է 40, կը բաժնենք հեղուկաչափին թորեալ ջրոյ մէջ ցրցուցած 125 թուոյն վրայ, քանորդը կը լինի 0,32, որ մեր փնտռած հեղուկին տեսակարար կշիռը կամ խտութիւնն է:

2. Ֆարէնհայտի հեղուկաչափով ինչպէս կըընանք գտնել հեղուկներու տեսակարար կշիռը կամ խտութիւնը:

Պ. Սոյն գործիքն ալ ըստ առաջնոյն կրնանք որ եւ իցէ հեղուկի մէջ ընկղմելով և իր Ս, պընակին վրայ ծանրոցներ դնելով գտնել անոր տեսակարար կշիռը, զոր օրինակ, կ'ուղենք գիտնալ ալքաօլին տեսակարար կշիռը կամ խտութիւնը, նախ հեղուկաչափին կշիռը պէտք է գիտնալ. ըսենք թէ այդ կշիռն լինի 125 կրամ, յետոյ գործիքը ալքաօլին մէջ կ'ընկելով մինչեւ ջրոյ աստիճանը հանելու համար հարկ եղաւ 32 կըրամ եւս աւելցընել, որ տեղի տուեալ ալքաօլին կշիռը կը ցուցընէ. ասկէ ետքը երբ գործիքը



Պատ. 15 (\*)

(\*) Պատ. 15 ը կը ցուցնէ Ֆարէնհայտի հեղուկաչափը, որ կը բաղկանայ ապակիէ դատարկ գլանէ մը որուն վերի ծայրը կը վերջանայ բարակ գաւաղանով մը որոյ վերայ կեցած է մետաղէ Ս. պնակը, ուր կը զըրուին ծանրոցներ. նոյն ապակեայ գլանին վարի գլին կայ փոքրիկ դունտ մը որոյ մէջ կ'իսով չափ լեցուած է մնդիկ, որն որ գործիքը հեղուկին մէջ ուղղածիդ պահելու կը ծառայէ:

կը կոխենք թորեալ ջրոյ մէջ՝ այն ատեն զրոյ աստիճանին հասնելու համար հարկ կը լինի աւելցընել  $72 \frac{1}{2}$  կրամ, որ տեղի տուեալ ջրոյն կշիռը կը ցուցնէ: Արդ ալքաօլի խտութիւնը գտնելու համար (բաղդատմամբ զուտ ջրոյն), պէտք է ալքաօլի մէջ ցուցուցած կշիռն 125 և 32 թուոց գումարը բաժնել ջրոյ մէջ ցուցուցած կշիռն, այսինքն,  $125$  և  $72 \frac{1}{2}$  թուոց գումարին վրայ, որոց քանորդը կը ցուցնէ ալքաօլին տեսակարար կշիռը կամ խտութիւնը, որ է 0,79 հարիւրորդ:

2. Որո՞նք են Պոմէի հեղուկաչափերը:

Պ. Պոմէի հեղուկաչափերն երկու տեսակ են՝ որք շինուած են ապակեայ նուրբ խողովակէ մը՝ որոնց վարի ծայրը գնտաձեւ կը վերջանայ, և այս գունտին տակէն քիչ վար փոքրիկ դունտ մ'ալ կ'երկննայ, որոյ մէջ սնդիկ լեցուած է. այս երկու հեղուկաչափերէն մին կը գործածուի ջուրէն աւելի կշիռը հեղուկներուն խտութիւնը իմանալու համար, որուն կ'ըսեն աղաչափ կամ թթուութաչափ, միւսն ալ կը գործածուի ջրէն թեթեւեղող հեղուկներուն խտութիւնը իմանալու համար, որուն կ'ըսեն սփեշ:

2. Պոմէի աղաչափը կամ թթուութաչափը ինչպէս կը պատրաստեն:

Պ. Սոյն գործիքին վրայ աստիճաններ բաժնելու համար, նախ պէտք է կախել զայն թորեալ ջրոյ մէջ, ուր որ հասաւ հոն զրոյ նշանակել, և յետոյ 15 մաս աղ և 85 մաս ջուր պարունակող խառնուրդի մը մէջ կոխել և գործին ուր որ հասնի հոն նշանակել 45, և յետոյ այս երկու կետերուն միջոցը բաժնել 15 հաւասար մասերու, և

աւելցնել ըստ կամաց աստիճաններուն թիւերը վեր և վար : Արդ երբոր զայն ծըծըմբական թթուութի մէջ կոխենք, եթէ զուտ լինի՝ պէտք է որ 66 աստիճան բարձրանայ :

Հ. Պոմէի ոգեչափն ինչպէս կը պատրաստեն :

Պ. Այս ալ նախ զուտ ջրոյ մէջ կ'ընկղմեն և ուր որ կենայ, հոն կը նշանակեն 10 երրորդ աստիճանը. իսկ զրոյ աստիճանը նշանակելու համար կը կոխեն այնպիսի խառնուրդի մը մէջ, որոյ 10 մասը աղ և 90 մասը ջուր պարունակէ, և գործին ուր որ կենայ, հոն կը դրնեն զրոյ աստիճանը. յետոյ այս երկու կետերուն միջոցը կը բաժնեն 10 հաւասար մասերու, նոյնպէս այս երկու կետերէն վեր ու վար կը բաժնեն այլ և այլ աստիճաններ, որ երիզաձեւ թղթերու վրայ գրուելով կը դրուին խողովակին մէջ : Արդ սոյն հեղուկաչափը կամ ոգեչափը եթէ զուտ ալքաօլի մէջ ընկղմենք կը բարձրանայ 44 աստիճան. իսկ եթէ սովորական, այսինքն ջրախառն ալքաօլի մէջ կոխենք կը բարձրանայ մինչեւ 33 աստիճան :

Հ. Պոմէի այս երկու հեղուկաչափերը աւելի ինչ բանի կը գործածուին :



Պատ. 16



Պատ. 17

Պ. Ասոնք աւելի այն տեսակ հեղանիւթոց համար կը գործածուին, որոց զտութեան աստիճանը իրենց խտութենէն կը կախուի. ինչպէս են ալքաօլը, գինին, թթուութները, ոգելից ըմպելիք, եւ այլն. ուստի այս տեսակ հեղուկաչափերը կը կոչուին նաեւ աղաչափ, ալքաօլաչափ, թթուութաչափ, ոգեչափ, որոնք չեն ցուցըներ հեղուկին ոչ խտութիւնը և ոչ լուծեալ աղին քանակը, այլ միայն անոնց զտութիւնը կամ բարակութիւնը (սէրթիք) :

Հ. Ո՞րն է կէյլիւսաքի ալքաօլաչափը, եւ ինչպէս կը պատրաստուի :

Պ. Այս գործիքն ալ ձեւոյն կողմանէ ճիշդ Պոմէին հեղուկաչափին նման է, միայն թէ ասոր աստիճանները օդոյ 13 աստիճան ջերմութեան մէջ՝ բաժնուած են 100 մասի, և որոյ զրոյ աստիճանը զուտ ջրոյն հետ բաղդատեալ է. իսկ 100 աստիճանը զուտ ալքաօլի հետ. օրինակի համար, եթէ այս գործին կոխենք օդի մէջ և ցուցնէ 48 աստիճան, ըսել է որ օդին 48 ըամպը զուտ ալքաօլ է, իսկ մնացեալ 52 մասը ջուր, վասն զի թէ օդին և թէ ուրիշ ամեն ոգեղէն հեղանիւթեր՝ ջրոյ և ալքաօլի խառնուրդ են : կէյլիւսաքին հարիւրմասնեայ աղաչափն ալ այս օրէնքով շինուած է և կը ցուցնէ լուծեալ աղի մը քանակին կշիռը, և որուն աստիճաններուն միջոցները հինգական հաւասար մասերու բաժնուած են :

Հ. կաթաչափ և գինեչափ գործիներն ինչ բանի կը ծառայեն :

Պ. Ասոնք եւս նոյն սկզբան վրայ շինուած

են և կը գործածուին կաթին և գինին մէջ  
խարդախութեամբ խառնուած ջրոյ քանակը ցը-  
ցունելու, բայց ասոնք այնչափ ճշդիւ չեն ցը-  
ցուներ, վասն զի նոյն հեղանիւթոց խտութիւն-  
ները շատ փոփոխական են՝ նոյն իսկ իրենց բը-  
նական փոճակին մէջ գտնուած ատեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար ջուրը հեղուկ կամ ծո-  
րելի է :

Պ. Վասն զի ջրոյ հիւլէները կամ մասնիկ-  
ները՝ ջերմութեան տարրով իրարմէ բաժանեալ  
են, որ ջեր կամ ջերմութիւն կ'ըսուի, և իրօք ալ երբ  
ջուրը ցրտութեան որոշեալ աստիճանի մը կը  
հասնի, իսկոյն կը կարծրանայ և սառ կը կազմէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար ջուրը կը լուծէ շաքարը,  
աղը, եւ այլն :

Պ. Վասն զի ջրոյ մասնիկները շաքարին ծակ-  
տիկներուն մէջ մտնելով զայն (շաքարը) կազմող  
հիւլէները կամ մասնիկները մէկըմէկէ տարբա-  
ժանելով, զայն կը դարձնէ այնպիսի բարակ և  
նուրբ մասնիկներու, որ անմիջապէս կ'սկսին  
տարածուիլ հեղուկին անջրպետներուն կամ ծակ-  
տիկներուն մէջ, որով և ջուրը կ'անուշնայ, կ'ա-  
ղինայ :

Ինչո՞ւ համար տաք ջուրը աւելի դիւրաւ  
մարմնոց մէջ կը թափանցէ կամ կը մտնէ քան  
թէ պաղ ջուրը :

Պ. Վասն զի նախ՝ ջրոյն մէջ եղած ջերմութիւն  
մարմնոց մէջ թափանցելով՝ հեղուկին ճամբայ  
կը բանայ որ նոյն մարմնոց մէջ մտնէ, երկրորդ՝  
ջրոյ հիւլէները կամ մասնիկները ինքնին ջերմ-  
ութեամբ ստորաբաժանեալ լինելուն, իրեն աւելի

յարմար և դիւրին կը լինի մարմնոց կամ նիւ-  
թոց մէջ սպրդիլ մտնելը :

Հ. Ինչո՞ւ համար ջուրը կամ խոնաւութիւնը  
կը ժանգոտէ երկաթը :

Պ. Վասն զի ջրոյ մէջ եղած թթուածինը  
երկաթին վրայ կ'անցնի, որով և երկուքին մէջ  
նոր բաղադրութիւն մը տեղի կ'ունենայ. ասկէ  
առաջ կուգայ ժանգը :

Հ. Զրոյն մէջ օդ ալ կայ :

Պ. Այո, վասն զի ջուրը՝ այնպիսի յատկու-  
թիւն մ'ունի, որուն մէջ օդը կը լուծուի, ինչ-  
պէս նաեւ ուրիշ կազեր. եթէ ջրոյն մէջ օդ չը  
գտնուի, անոր մէջ և ոչ մէկ կենդանի պիտի  
կրնար ապրիլ. վասն զի իրենց շնչողութեան հա-  
մար հարկաւոր եղած օդէն զրկուելով պիտի  
սատկէին :

Հ. Ինչո՞ւ համար բերանը աղէկ դոցուած  
պարապ շիշ մը ծովուն եթէ խորը կոխելու լի-  
նինք, քիչ մը յետոյ զայն դուրս հանած ատեն  
նիս կը տեսնենք որ շիշը ջրով լեցուած է :

Պ. Վասն զի շիշը ջրոյ խորը իջած ատեն՝  
ջրոյ այնչափ ծանր խաւերու մէջ կը գտնուի,  
որոնք զինքը ամեն կողմէ կը ճնշեն. ասով ջրոյն  
վերջին ծայր բարակ աղային մասնիկները սոյն  
շիշին ծակտիկներուն մէջ մտնելով՝ ճամբայ կը  
բանան և ջրոյ մասնիկներու հետ անոր մէջ կը  
մտնեն. ինչպէս անգամ մը այսպիսի փորձ մը ը-  
րած ատեննին շիշը 250 գրկաչափ կամ 1250 ոտ-  
նաչափ խորութեամբ ջրոյ մէջ իջուցած էին. աս-  
կէ կրնայ հասկցուիլ ջրոյն՝ նոյն շիշին վրայ ը-  
րած ճնշման սաստկութիւնը :

Հ. Ինչո՞ւ համար ծովուն ջուրը աղի է :

Պ. Վասն զի իր մէջ կը պարունակէ բազմաթիւ լուծական մարմիններ, որոնք իրեն այնպիսի համ մը կուտան. ասոնց մէջ գլխաւորն է ծովային աղը. 400 հազարակրամ (քիլոկրամ) ծովու ջրոյն մէջ՝ 21)₂ հազարակրամ ծովային աղ կը գտնուին :

Հ. Ինչո՞ւ համար կան ջրեր որ թթուաչ կամ փոքր ինչ կծու համ մ'ունին :

Պ. Վասն զի այդ տեսակ ջրերն իրենց մէջ կը պարունակեն թթուաչ համով կաղեր կամ բընածխական թթու, որոնք փոքր պղպշակներու ձեւով դուրս կ'ելնեն երբոր՝ զիրենք պարունակող ամանին բերանը բանալու լինինք, ինչպէս է սէյրի կամ սէլսի ջուրը :

Հ. Ինչո՞ւ համար կան ջրեր որ հոտած հաւ կը թի հոտ ունին :

Պ. Վասն զի այս տեսակ ջրերն իրենցմէ դուրս կ'արձակեն ծծմբէ և ջրածնէ բաղադրեալ կաղեր, որուն կ'ըսեն ծծմբաջուր կամ ծծմբաջրածնական ջրեր որ նեխեալ հակթի հոտն ունի : Ինչպէս է Փարիզի մօտ Անկէնի ջուրը :

Հ. Ինչո՞ւ համար կան ջրեր ալ որ մեղանի համ ունին :

Պ. Վասն զի այս տեսակ ջուրերն ալ իրենց մէջ կը պարունակեն երկաթի աղեր, որոնք մեղանի համ ունին. և զիտենք ալ որ մեղանն այս աղերէն կը շինուի, այսինքն, ջրէ գղթորական թթուէ և երկաթի թթուուկէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար մարդ մ'որ՝ այս ինչ տեղի ջուրը խմելու վարժած է, երբ ուրիշ տեղուոյ ջուրը խմելու լինի կը նեղուի :

Պ. Վասն զի տարբեր տեղերու ջրերը սովորաբար մի և նոյն լուծեալ գոյացութիւնները չեն պարունակեր իրենց մէջ, հետեւաբար մարսողութեան վրայ ալ մի և նոյն ազդեցութիւնը չեն ունենար. ասկէ առաջ կուգայ մեր զգացած այն ցաւը կամ նեղութիւնը :

Հ. Ինչո՞ւ համար անձրեւի ջուրերը անուշ կը լինին՝ թէեւ ծովու ջրէ առաջ եկած լինին :

Պ. Վասն զի ծովուն ջուրը շոգիանալով վեր բարձրացած ատեն կը թողու իրմէ այն աղերը, որոցմէ յագեալ էր, և ընդհանրապէս կը թողունաւ բոլոր այն նիւթերը՝ որոնք չեն կրնար ցնդիլ, այսինքն, շոգիանալով վեր բարձրանալ. ասոր համար անուշ կը լինին անձրեւի ջուրերը :

Հ. Ինչո՞ւ համար եթէ շաքարացեալ ջրոյ (շաքարով շէրպէթ) վրայ գինւոյ ոգի (ալքոհոլ) լեցնելու լինինք, շաքարը տակը կը նստի :

Պ. Վասն զի գինւոյ ոգին ջրոյ հետ կը խառնուի, բայց որովհետեւ շաքարը գինւոյ ոգւոյն մէջ անլուծանելի է, անոր մէջ զինքը լուծելու չափ ջուր չը գտնուելուն պատճառաւ գաւաթին յատակը կը նստի :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր ջրով լեցուն շիշ մը գլխիվայր դարձնելով պարպելու լինինք՝ ջուրն անկէ դժուարաւ դուրս կը թափի :

Վասն զի արտաքին օդն առջի բերան՝ ջրոյն հոսմանը արգելք կը լինի, բայց երբոր օդը քիչ քիչ ներս ամանին մէջ կը մտնէ, իր ճնշողական զօրութեամբն հեղուկին դուրս թափելը կը դիւրացնէ, որ առաջին անգամ այնչափ դժուարութեամբ կը թափէր :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր այլ և այլ հեղուկներ ամանի մը մէջ կը լեցունենք, մեր լցած կարգովը իրարու վրայ չեն մնար :

Պ. Վասն զի այն հեղուկները՝ որոնք տարրական ազդեցութիւն մը չունին, կը մնան իրարու վրայ իրենց խտութեան համաձայն, այսինքն, ամենէն ծանրը վարը, ամենէն թեթեւն ալ վերը. օրինակի համար, եթէ ջուրը, իւզը և սնդիկը իրարու խառնենք և զօրաւս կերպով մ'ալ թէեւ շարժելու լինինք, շարժումն իս դադրեցուցած ժամանակ պիտի տեսնենք որ սնդիկը տակը՝ ջուրը անոր վրայ և իւզն ալ ջրոյն վրայ կեցած են :

Հ. Ինչո՞ւ համար եթէ գաւաթի մը մէջ ջուր լեցնենք և անոր վրայ ալ հացի կտոր մը դնելով կամացուկ մը վրան գինի լեցունենք՝ կը տեսնենք որ գինին առանց խառնուելու ջրոյն երեսը կը տարածուի :

Պ. Վասն զի գինին ջուրէն քիչ մ'աւելի թեթեւ լինելով անոր վրայ կը տարածուի : Այս փորձը կրնանք նաեւ ընել առանց հացի ալ՝ բաւական է որ գինին զգուշութեամբ կաթիլ կաթիլ ջրոյն վրայ թափենք, նախ կը տեսնենք որ գինեոյ կաթիլը ջրոյն խորը կ'իջնէ՝ յետոյ շուտով երեսը կ'երնէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր գինին ջրոյն հետ խառնենք և գինիով թրջուած կերպասեղրի մը (չուհա քէնէրի) ծայրը այս խառնուրդին մէջ կախած և միւս ծայրն ալ պարապ ամանի մը մէջ դրած ատեննիս կը տեսնենք որ գինին ջուրէն կը զատուի :

Պ. Վասն զի գինին աւելի խնամութիւն ունի, այսինքն՝ աւելի լաւ կը միանայ գինիին հետ քան թէ ջրոյն, ասոր համար կը ձգտի դէպի կերպասեղրին հիւլէներուն՝ որոնք արդէն թրջուած լինելով՝ իր մէջ եկող աւելորդ գինին միւս ամանին մէջ կը թափեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար մի և նոյն ծաւալով երկաթի և փայտի կտորները՝ մի և նոյն ծանրութիւնը չունին :

Պ. Վասն զի փայտին ծակտիկները կամ հիւլէները իրարմէ բաժնող պարապ միջոցները աւելի շատ են քան թէ երկաթին. ասոր համար երկաթը փայտէն աւելի խիտ կամ աւելի ծանր կը լինի :

Հ. Ինչո՞ւ համար եթէ մարմին մը ջրոյ մէջ կշռուի՝ մի և նոյն կշիռը կամ ծանրութիւնը չունենար՝ երբոր զայն ջրէն դուրս հանելով կշռենք :

Պ. Վասն զի նոյն մարմնոյ տակէն ետ քաշուող կամ տեղի տուող հեղուկը՝ զայն վեր կը վերցնէ և անոր, այսինքն, ջրոյն մէջ մտնող մարմնոյն ծանրութիւնը կը թեթեւցնէ. օրինակի համար. եթէ տեղի տուեալ կամ ամանին տակէն ետ քաշուող ջուրը մէկ հազարակրամ կշռէ, ջրոյն մէջ ընկղմեալ մարմինն ալ իր ծանրութենէն մէկ հազարակրամ պակաս պիտի կշռէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար սառը ջրէն նուազ խիտ կամ թեթեւ է :

Պ. Վասն զի ջուրը իր հեղուկ վիճակէն կարծր վիճակի անցնելով՝ իր ծաւալը կ'աւելցունէ. այսպէս զրոյ աստիճանի 11 լիտր (մէկ խորանարդ մեծութեամբ չափ մ'է) ջուրն այնչափ

կը կշռէ՝ որչափ որ 15 լիտր սառը . ուրեմն սառը ջուրէն մէկ տասն և հինգերորդ մաս պակաս կը կշռէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար սառը ջրոյն երեսը կը լողայ :

Պ. Վասն զի սառը ջուրէն քիչ մը թեթեւ լինելուն ամբողջապէս չընկղմիր անոր մէջ՝ այլ կիսով չափ վրան կեցած կը լողայ :

Հ. Ինչո՞ւ համար ծովու ջուրը աւելի ուշ կը սառի քան թէ անուշ ջուրը :

Պ. Վասն զի ծովու ջուրն իր մէջ լուծեալ աղեր կը պահէ , որոնք իր սառիլը կը յապաղեն կամ կ'ուշացնեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար սառը տունկերուն կամ բոյսերուն աւելի փնասակար է :

Պ. Վասն զի իրենց գործարանաց մէջ պարունակեալ ջուրը սառելով՝ իր ծաւալը կ'աւելցնէ , որով և կը կտրտէ բուսոց կամ տնկոց հիւսուածքները :

Հ. Ինչո՞ւ համար ջրով լի գաւաթի մը մէջ եթէ աղ լեցունելու լինինք , ջուրը չի բարձրանար և իր եղերքներէն չի թափիր :

Պ. Վասն զի աղային մասնիկները կը մտնեն ջրոյն պարապ ծակափկներուն մէջ , այնպէս որ աղն ու ջուրը միասին ջրոյն բռնած տեղը միայն կը բռնեն . սակայն եթէ ծակափկներուն մէջ եղած պարապ միջոցներէն աւելի աղ լեցնելու լինինք՝ այն ատեն աղն այլ եւս ջրոյն ծակափկներուն մէջ իրեն համար տեղ մը չը գտնելով կամ ինչպէս կ'ըսեն , ջուրն յագեցնալով , աղը վար կ'իջնէ և յատակը կը նստի , որով ջուրն ալ ամանին եղերքէն կ'սկսի վար թափիլ :

Հ. Ինչո՞ւ համար հեղուկները կարծր մարմիններէն քիչ դիմակալութիւն ունին կամ թէ դիւրաւ իրարմէ կը զատուին :

Պ. Վասն զի կարծր մարմնոց հիւլէները կամ մասնիկները իրարու հետ աւելի զօրաւոր կցում ունին . իսկ հեղուկներունը՝ թոյլ կամ տրկար . անոր համար այս վերջիններուն մասնիկները դիւրաւ ետ կը քաշուին երբոր իրենց վըրայ փոքրիկ ճնշում մը լինի :

Հ. Ինչո՞ւ համար կան գետեր՝ որոց մէջ ոսկւոյ , արծաթի և այլ մետաղներու կտորներ կը գտնուին :

Պ. Վասն զի ասոնք այլ և այլ հանքերու վրայէ անցնելով՝ անոնցմէ կը բեռնաւորին , ինչպէս է Գաղղիոյ մէջ Արտէշ գետը , որ իր հետ ոսկւոյ մանր կտորներ կամ զանակներ կը բերէ . Կալիֆօրնի մէջ ալ լը Սէն Ֆրանչիսկօ գետը իր մէջն այս կտորներէն մեծ քանակութեամբ կը պարունակէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար ճահիճներու և լճերու ջրերը թէ՛ աւելի շուտ և թէ՛ աւելի մեծ քանակութեամբ կը շոգիանան քան թէ գետերու և գետակներունը :

Պ. Վասն զի առաջիններուն մակերեսը աւելի երկար ժամանակ ենթարկեալ է արեւուն ճառագայթներուն քան թէ վերջիններունը . ուստի ասոնք աւելի շուտ և աւելի շատ կը շոգիանան քան թէ գետերն ու գետակները որոնք միշտ շարժման մէջ են :

Հ. Ինչո՞ւ համար սառած միսն աւելի փափուկ կը լինի :



Պ. Վասն զի ջրային մասնիկներէ մին մէջ շինուած սառի կտորները՝ միսը եփող կրակին ջերմութենէն տարածուելով՝ անոր ներդերն իրարմէ կը հեռացնեն, որոց միութիւնը զինքը (միսը) կարծրացուցած էր :

Հ. Ինչո՞ւ համար փողոցներու ցետը սառած ատեն, ուղորաբար սառէն թոյլ կամ նուազ կարծր կը լինի :

Պ. Վասն զի ջրոյն հետ տիղմին մէջ խառնուած կը լինի նաեւ շատ մը հող, որոնք իր սառելն աւելի կը դժուարացնեն և կ'արգելեն ջրային մասնիկներուն իրարու հետ միանալն :

Հ. Ինչո՞ւ համար առուններու ալը լերանց ստորոտը կը լինի :

Պ. Վասն զի լեռներու բարձրութիւնը ամպերն իրենց քաշելով՝ կը ծծեն անոնց մէջն ու անձրեւները, ասկէ զատ միշտ ձիւնով ծածկուած լինելով անզգալի կերպով կը հալին և յառաջ կը բերեն մշտնջենաւոր մղումներ, որոնք իրենց կամ երկրիս ընդերացը մէջ կը թափանցեն, և ժայռերուն մէջէն ճամբայ բանալով ստորոտէն դուրս կ'ելնեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար կան աղբիւրներ որ ընդհատական են, այսինքն, ցերեկ ատեն կը վազեն և գիշերը կը կտրին :

Պ. Վասն զի այս տեսակ աղբիւրներուն ջուրը առաջ կուգայ լեռները ծածկող սառերուն և ձիւներուն հալումէն. և որովհետեւ գիշերուան ցրտութիւնը կամ զովութիւնը անոնց հալումը կը դադրեցնէ, ուստի և աղբիւրներն ալ կը լինին ընդհատական :

Հ. Ինչո՞ւ համար կայուն կամ մօրական ջուրերը կը հօտին կամ կ'ապականին :

Պ. Վասն զի տունկերուն տերեւները և այլ գործարանաւոր (\*) նիւթեր հոն կը կուտակուին, որոնք կամ հովերէն կամ անձրեւներէն կը բերուին, միջատներն ալ իրենց հակիթներն ասոնց մէջ դնելով՝ շուտով կը ծնանին և առաջ կը բերեն շատ մ'որդեր որոնք սատկելով նեխութիւն կը պատճառեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար սահուն կամ վազուկ ջուրը կը մաքրուի :

Պ. Վասն զի նախ՝ իր ընթացքին մէջ ունեցած շարժումովը՝ իր բոլոր հիւլէները օդոյ հետ կը հաղորդակցին և չեն խմորուիր, երկրորդ՝ կը լուծեն և կը թողուն որ իրենց մէջ եղած բոլոր նեխեալ նիւթերն և ապականիչ սկզբնահիւթերը շոգիանան՝ որոնք երկրէն իր մէջն եկած էին. երրորդ՝ իրենց մէջ չը լուծուող բոլոր գոյացութիւնները իրենց ծածանմամբն եղերքներուն վրայ կը նեխեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար ջուրն երբ կրակին վրայ կը դնենք եռացմամբ կը բարձրանայ :

Պ. Վասն զի առաջին անգամ տաքութիւնը հեղուկէն դուրս կելնէ օդոյ մանր պղպաղակներով որոնք ջրոյ մէջ լուծեալ էին, յետոյ շո-

(\*) Գործարանաւոր կ'ըսուին անոնք որ կը ծնին, կ'աճին, կը մեռնին, ինչպէս են բոյսք եւ կենդանիք. անգործարանաւոր կ'ըսուին անոնք, որ ոչ կը ծնին, ոչ կ'աճին սնանելով, եւ ոչ ալ կը մեռնին, ինչպէս են հանքերը եւ այլն :

գւոյ պղպղակները որ բոլոր տաքցած տեղերէն վեր կը բարձրանան, նախ փոքր կը լինին և վերի խաւերէն անցնելով որոց շերմաստիճանը ցած է, կը խտանան աղմուկով մը. և ապա մեծ պղպղակներ լինելով կը բարձրանան և եռալով կը պայթին ջրոյն երեսին վրայ:

Հ. Ինչո՞ւ համար եռացման ատեն ամանին վերի մասին ջուրերը խորը կիջնեն և վարի մասինները վեր կը բարձրանան:

Պ. Վասն զի ամանին վարի երեսին մօտ եղած ջերմութիւնը կը տաքցունէ հեղուկին ամենէն ցած մասերը, որ տարածուելով աւելի կը թեթեւան և վերի խաւերէն ճնշուելով տեղի կուտան անոնց և իրենք կեղնեն ամանին վերի մասին վրայ, ասոնք նորէն ցուրտ խաւերով կը լեցուին կամ պաղելով կը խտանան և վար կիջնեն, որոց կը յաջորդէ ջրոյ երրորդ խաւ մը, յետոյ չորրորդ մը և այսպէս յաջորդարար մինչեւ որ բոլոր հեղուկը տաքնայ, այս շարժումն այնչափ արագ կը լինի որչափ որ կրակը սաստիկ լինի:

Հ. Ինչո՞ւ համար կիթառի մը լարուած աղմուկները կը կտրին երբոր օդը խոնաւ լինի:

Պ. Վասն զի խոնաւութիւնը կը թափանցէ մարմնոց մէջ և անոնց ծաւալը կը մեծցնէ ինչպէս թուղթը, փայտը, մանաւանդ եղեւիներ. իսկ լարերը՝ որոնք կարճ և փոքրիկ թելերէ կազմուած են, խոնաւութենէն ուռած ատեննին՝ իրենց երկայնութիւնը կը պակսի և ասով չափէն աւելի պրկուած կը լինին, ուստի և կը կտրին:

Հ. Ինչո՞ւ համար հնդկակոտեմները (գա-

փուսին, տճ. հինա թէրէ օթուսու) իրենց բաժակը կը ծածկեն կամ կը դոցեն օդոյն խոնաւ եղած ատենը, և կը բանան երբ օդը լաւ լինի:

Պ. Վասն զի այդ բաժակը կամ գլխանոցը լարի մը միջոցաւ կը շարժի, որ իր ծայրերուն մէկովը հաստատուած կամ ըմբռնուած է. այս լարը կամ թելը այն կերպով կը շրջածրի, որ այդ բաժակը կամ գլխանոցը կը ցածցնէ հնդկակոտեմին գլխուն վրայ՝ երբոր խոնաւութենէն ուռելով կարճնայ, բայց օդոյ շերմութենէն երբոր լարը կ'երկարի, այն ատեն նորէն կը բարձրանայ:

Հ. Ինչո՞ւ համար ջուրը՝ լերան վրայ քիչ կը բակով կ'եռայ:

Պ. Վասն զի ամէն հեղուկ չ'եռար մինչեւ որ իր շոգւոյն ձգտողականութիւնը իր կրած ճընշմանը չը հաւասարի, վասն զի երբոր ճնշումը տկար լինի՝ եռացման շերմաստիճանն ալ ցած կը լինի. արդ որովհետեւ բարձր լեռանց վրայ մթնոլորտական նուազ ճնշում կայ, ուստի և ջուրըն ալ սովորական աստիճանէն, որ է 100, վար կ'եռայ:

Հ. Կրնա՞նք ջուր առանց կրակի եռացնել:

Պ. Այո, վասն զի գիտենք որ ջուրն այն ատեն կ'եռայ, երբոր իր շոգւոյն ձգտողականութիւնը կը հաւասարակշռի մթնոլորտին ճնշման. ուրեմն մթնոլորտին ճնշումը որչափ նուազ լինի, այնչափ քիչ տաքութեամբ կ'եռայ. իսկ եթէ այնչափ քիչ չափ կամ շատ նուազ լինի, այն այդ ճնշումը ոչ ինչ կամ շատ նուազ լինի, այն ատեն ձեռքի մը տաքութիւնն անգամ կրնայ զայն եռացնել:

Հ. Ինչո՞ւ համար մոխրաջուրը պարզ ջուրէն

աւելի լաւ և աւելի դիւրաւ կը հանէ լաթերուն բծերը կամ կեղտերը :

Պ. Վասն զի մոխրաշուրը իր մէջ կը պարունակէ խաբիսի (\*), մը՝ որ դիւրաւ կը բաղադրուի այն իւղոտ նիւթերուն հետ և այնու կը կազմէ նոր գոյացութիւն մը՝ որ շուրին մէջ շուտով կը լուծուի և կերպասին վրայի աղտերը կը մաքրէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբեմն ամաններն իրենց միջի ջրոյն սառած ատենը չեն կոտրիր , այլ երբոր կը հալի՝ այն ատեն կը կոտրին :

Պ. Վասն զի ջերմութիւնը՝ սառոյցին մէջ մտնելով անոր ծաւալը կ'աւելցնէ . ասկէ զատ՝ որչափ որ վերի խաւերը կը հալին նոյնչափ ալ կը մտնեն անոր ստորին խաւերուն հիւլէից մէջ՝ կը լեցնեն պարապ միջոցները և դուրս կը մղեն այն օդը որ փախչելու ատեն սառին կտորը կը տարածէ , որով և ամանը կը պայթի :

Հ. Ինչո՞ւ համար ջուրը վերի կողմէն կամ երեսէն կը սառի :

Պ. Վասն զի ջրոյն վերի խաւերը մթնոլորտին հետ անմիջական հաղորդակցութեան մէջ լինելով կը կորսնցնեն իրենց ջերմութիւնը , իսկ

(\*) Խաբիսը տարրաբանութեան մէջ գործածական բառ մ'է , եւ կը նշանակէ այսպիսի գոյացութիւն մ'որ կրնայ թթուի մը հետ կազմուիլ : Այն այս միաւորութեան կամ կազմութեան արդիւնքն է : Հանաչիսի քլիսաւոր խաբիսինէն են կալի (փօթաս), նատրոն (սուտ), աւշակ (ամօնեաք), կիրը եւ այլն : Գործարանաւոր խաբիսինէն են քիւքիսիտ (քիւսիւ), կիւքօսիտ (սինքոնիւ) եւ այլն :

ստորին խաւերը միայն այն ատեն կը սառին երբ որ իրենց ջերմութիւնը վերի խաւերուն սառոյցէն անցնելով մթնոլորտին մէջ կը մտնէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար կատուններն իրենց թաթիկները ականջներուն վրայ կը տանին երբոր օդը քիչ մը յետոյ անձրեւելու է :

Պ. Վասն զի մթնոլորտին մէջ տարածուած խոնաւութիւնը կը մտնէ նաեւ այս կենդանեաց մազերուն մէջ , և կը պատճառէ մարմաշում կամ եռք մը, զոր անցընել կ'ուզեն քերելով : Կան նոյնպէս շատ մը մարդիկ ալ որ այսպիսի պարագայից մէջ իրենք ևս այդպիսի մարմաշում կամ եռք մը կ'ունենան երբ խոնաւութիւնն իրենց մազերուն մէջ թափանցէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար ամպերն անձրեւի կը փոխուին :

Պ. Վասն զի ամպերը կազմող շոգին՝ ցըրտութեամբ խտանալով հեղուկի կը փոխուի , որով օդէն աւելի ծանրացած լինելով վար կը թափի :

Հ. Ինչո՞ւ համար սահուն ջուրը հանդարտ ջուրէն աւելի ուշ կը սառի :

Պ. Վասն զի սահուն ջրոյն մասնիկները շարունակ իրարու յաջորդելով՝ իրենց ստորին խաւերուն ջերմութիւնը ազատօրէն կ'անցնի վերի խաւերուն մէջ որով առաջնոյն օդոյն մէջ կորսնցուցած ջերմութեան տեղը , երկրորդին ջերմութիւնը գալով , օդոյն մէջ անընդհատու նորանոր ջերմութիւն արձակած կը լինին , ուստի և հանդարտ ջրէն աւելի ուշ կամ դժուարաւ կը սառին :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբեմն սառի մը կեղեւը ջուրէն քանի մը մատնաչափ վեր կ'երեւի :

Պ. Վասն զի երբոր ջրոյ առաջին խաւերը կը սառին, հեղուկն իր ջերմութեան կորստեամբ բըն աւելի խտանալով իր ծաւալին մէջ զգալի նուազութիւն մը կը կրէ. ջրոյն կորուստը դեռ կ'աւելնայ անզգալի կամ անտեսանելի շոգիացմամբ զոր առատապէս յառաջ կը բերէ սաստիկ ցրտութենէ մը չորացեալ օդը. ասկէ կը հետեւի որ ջրոյն ցածնալովը սառին առաջին խաւը կամ կեղեւը ստորի, խաւերէն կամ ջրէն վեր կեցած կը գտնուի :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբ գուլպաները չոր լինին դիւրաւ կը հագնուին ու կը հանուին, իսկ երբ թաց լինին ընդհակառակը կը պատահի :

Պ. Վասն զի խոնաւութիւնը կամ թացութիւնը անոնց թելերն ուռեցունելով կը կարծրցնէ, որով և գուլպան կը նեղնայ, և դժուարաւ կը հագնուի կամ կը հանուի :

Հ. Ի՞նչպէս կը լինի որ երբեմն ջուրերը կըրնան բարձրանալ տանց ամենէն բարձր յարկերուն մէջ :

Պ. Վասն զի այդ ջուրերը՝ որ ստորերկրեայ խողովակներով կուգան կը բարձրանան մինչեւ սոյն տեղերը, իրենց ակշ կամ աւազանը նոյն շէնքերէն աւելի բարձր տեղ լինելով՝ առանց իր մակաւասարութիւնը (նիվօ) կորսնցնելու կըրնայ այն բնակարանաց վրայ բարձրանալ, որոնք իրեն հետ ագուգուններով կամ փողրակներով հաղորդակցեալ են :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր գաւաթի մը մէջ

ջուր լեցունենք և անոր մէջ կտոր մը շաքար ձգելու լինինք, կը տեսնենք որ շաքարէն օդոյ պղպջակներ դուրս կ'երնեն :

Պ. Վասն զի շաքարը ծակոտկէն մարմին մը լինելով, իր մասանցը մէջ օդով լեցուն միջոցներ կան և որովհետեւ ջուրը օդէն աւելի խիտ կամ ծանր է, կը մտնէ նոյն ծակոտիկներուն մէջ և օդն անկէ դուրս կը մղէ, որ իր թեթեւութեամբ դուրս կուգայ և հեղուկին երեսն ելնելով կը պայթի և մթնոլորտին մէջ կը տարածուի. նոյն բանը կը տեսնուի երբ հանքերէն հանուած աղուճակի (գայթակուղի) կտոր մը ջրոյ մէջ կը դնենք. միայն թէ ասկէ ելածը նախաբնած խուկ ջրածին ըստած կազն է :

Ի՞նչ պատճառաւ ովկիանոսի քանի մը տեղերու մէջ ծովու ջուրերը գիշեր ատեն կը փայլատակեն :

Պ. Բնագէտք դեռ այս երեւոյթին վրայ համակարծիք չեն. ոմանք այս երեւոյթը կուտան այն կենդանեաց՝ որք նոյն ջուրերուն մէջ կ'ապրին ու կը բազմանան. ոմանք ալ այս երեւոյթը կուտան այն նիւթերուն՝ որք ջրոյ մէջ նեխեալ վիճակի մէջ կը գտնուին. վերջապէս այլք եւս այս արտաքոյ կարգի լուսոյն պատճառը ելեքտրականութիւնն է կ'ըսեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար ծովուն ջուրը՝ որ ամեն կողմէ այսչափ դարերէ 'ի վեր մարդկային ազգին աղ կը հայթայթէ կամ կուտայ, ոչ իր աղը կը պակտի և ոչ ալ իր աղիութիւնը կը նուազի :

Պ. Վասն զի 100 հազարակրամ (քիլոկրամ) ծովու ջուրը իր մէջ կը պարունակէ 2 1/2 հազա-

բակրամ աղ . և որովհետեւ ծովին ջրոյն : քանա-  
կուծիւնը անհունս մեծ է , ուստի ասկէ չիլ հե-  
տեւի որ անկէ հանուելիք աղին քանակուելիւնն  
եւս խիստ շատ մեծ պիտի լինի , այնպէս որ երս-  
պառելի աղին քանակուծիւնը ոչինչ է իր սփ-  
պարունակեալ աղին քով :

Հ. Ինչո՞ւ համար սպունդին ծաւալը ջրոյ  
մէջ կ'աւելնայ :

Պ. Վասն զի ջուրն անոր ծակաիկներուն մէջ  
մտնելով անոր հիւլէները կամ մասնիկները ի-  
րարմէ կը հեռացնէ , որով և սպունդը իր ծա-  
ւալը կը մեծցնէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար անձրեւն աւելի կը զօրա-  
ցնէ հրդեհը :

Պ. Վասն զի երբ հրդեհեալ շէնքի մը վրայ  
կ'անձրեւէ՝ ջերմութիւնը անձրեւի կաթիլները  
չոգիի կը փոխէ , որուն մէջ եղած այն երկու-  
տարեքը (ջրածին և թթուածին) կը տարբա-  
ղադրուին , այսինքն , իրարմէ կը զատուին . ջը-  
րածինը՝ որ այրելի է , հրդեհին նոր սնունդ մը  
կուտայ . իսկ թթուածինը՝ որ կիզիչ է՝ կրակին  
զօրութիւնը կը սաստկացնէ , որով հրդեհը ալ  
աւելի կ'արժարծի :

Հ. Ինչո՞ւ համար անուշահոտութեանց սրբ-  
ուակներու քով դրուած առարկաներն եւս ա-  
նոնցմէ ելած հոտերէն կ'ունենան :

Պ. Վասն զի անուշահոտութիւնք կամ իս-  
կութիւնք որ դուրս կ'արձակին սրուակէն և  
կ'անուշահոտեն բոլոր իրենց շուրջը գըտ-  
նուած առարկաները , ուրիշ բան չեն բայց ե-  
թէ անուշահոտութեան անօրացեալ մասնիկնե-

րը կամ հիւլէներն . այս երեւոյթը բաժանակա-  
նութեամբ կը կատարուի . ըսածնուս օրինակ  
կրնանք յառաջ բերել մուշկը որ շատ տարիներ  
բայ օդոյ մէջ կենալէն և իր հոտը զինքը շըր-  
ջապատող մարմնոց տալէն զկնի , գրեթէ իր  
ծանրութենէն զգալի բան մը չի կորսնցնէր :

Հ. Ինչո՞ւ համար կրնանք շոգին իբրեւ շար-  
ժիչ զօրութիւն գործածել :

Պ. Վասն զի ջրոյ եռացման բարձրագոյն ջեր-  
մաստիճանով մը շոգիին աղդեցութիւնը կէսայ  
հաւասարել կամ գերազանցել մթնոլորտական  
ճնշման , և ասոր հակառակը կրնայ մէկը շոգին  
խտացնելով ջրոյ փոխել , և անոր զօրութիւնն  
ոչնչացնել . այս սկզբանց կամ օրէնքներուն վրայ  
հաստատեալ է շոգեշարժ մեքենայից գործածու-  
թիւնը . հոս կարելի չէ այս օգտակար խնդրոյն  
վրայ մանրամասն տեղեկութիւն տալ , բայց եթէ  
այնպիսի գաղափար մը՝ որով կարելի լինի հաս-  
կընալ շոգիին ինչ կերպով շարժում մ'առաջ բե-  
րելն . օրինակի համար , ենթադրենք ջրհան (թու-  
լումպա) մը կամ մէջը պարապ գլան մը որոյ մէջը  
լինի մխոց մը , ասոր ծայրը յարած կամ փա-  
կած լինի բունի մը , եթէ այս մխոցին տակը շոգի  
մը հասցնելու լինինք , իր առաձգական զօրու-  
թեամբն պիտի մղէ զմխոցն վարէն գէպ 'ի վեր ,  
երբ մխոցը վերը լինի իր ընթացքին մէջ՝ շոգին  
խտանալով իր զօրութիւնը կը կորսնցնէ՝ այն ատեն  
մթնոլորտական ճնշումը վերէն մխոցին վերի մասին  
վրայ աղդելով զայն վար կ'իջեցնէ և մխոցինտակի  
շոգւոյն ճամբայ մը տալով զայն դուրս կը մղէ և  
նորէն վերելական շարժում մը կ'ստանայ և այսպէս

շարունակ կ'ելնէ կ'իջնէ . այս շարժումը կրնանք հոլովական շարժման մը փոխել ինչպէս որ քիչ մը յետոյ պիտի տեսնենք :

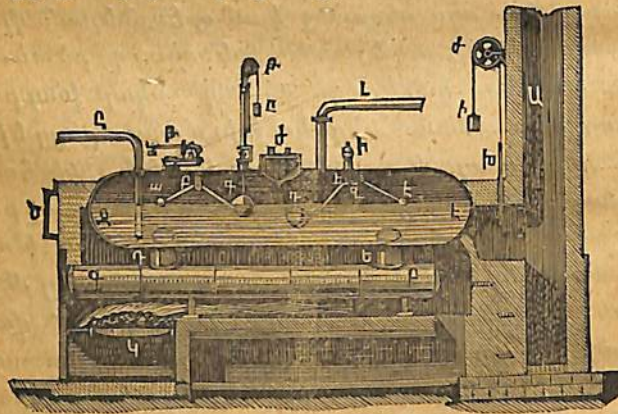
Հ. Ի՞նչ է շոգեիացումը :

Պ. Մարմնոյ մը ջերմութեամբ՝ հեղուկ վիճակէ շոգուոյ կամ կաղային վիճակի փոխուելը շոգեիացում կ'ըսուի :

Հ. Ի՞նչ են շոգեշարժ մեքենաները :

Պ. Շոգեշարժ մեքենաներն այնպիսի անօթներ կամ կաղմածներ (թագըմ, ալէթ) են՝ որոնց մէջ շոգին կը գործածուի իբրև շարժիչ զօրութիւն :

Հ. Այս շոգեշարժ մեքենաները քանի՞ բանէ բաղկացեալ կամ կաղմեալ են :



Պատ. 48 (\*)

Պ. Գլխաւորապէս երեք : 1. կաթսայէ մը . 2. խողովակուոր (մէջը պարապ) գլանէ մը . 3. լի-

(\*) Պատ. 48 ինչ Զ եւ է գրերը կաթսան են, որ Գ Ե խողովակներով հաղորդուած է վարի Գ Բ եռացուցչին . կաթսային մէջ ջուրը կ'իսով չափ, իսկ վարի ե-

սեռէ մը, որ իւր առանցքին վրայ կը դառնայ մխոցին երթեւեկ շարժմամբը :

Հ. Շոգին առաջ բերող կաղմածները որո՞նք են :

Պ. Անոնք են որոց մէջ ջուրը շոգիի կը փոխուի, և երեք հատ են . ասոնց մէկը կաթսայ կ'ըսուի և երկուսը եռացուցիչ, որոց մէջ կաղմուած շոգին

առաջուցիչներուն մէջ լեփլեցուն կը լինի . ասոնց միջի ջուրը Ը խողովակով կուգայ, և կրակարանն է, որուն բոցը նախ եռացուցիչներու տակէն անցնելով կուգայ կը մտնէ Զ է կաթսային տակ՝ անկէ ալ կողմնակի կերպով կը դառնայ ուրիշ երկու անցքերէ եւ Ա ծխանին մէջ մտնելով դուրս կ'ելնէ . Խ գիրը ծածկոց կամ վարագոյր մ'է, որ ծախարակին եւ Խ ծանրոցին ձեռամբ ըստ կամոց վեր ու վար կ'ելնէ կ'իջնէ, որով ծախահանին ծուխը քաշելն կը կանոնաւորի : Բ Գ գլխահին շոգին Դ Ե խողովակներէն կ'անցնի Զ է կաթսային մէջ, եւ կաթսային ջուրն ալ նոյն խողովակներով կ'իջնէ Գ Բ եռացուցիչներուն մէջ . յետոյ շոգին կաթսային անցնելով կ'երթայ Լ խողովակով Թ մխոցին մէջ (տես պատ. 20) : Ժ բացուածք մ'է, յորմէ կը մտնեն կաթսային մէջ զայն մաքրելու կամ շինելու . Ծ բիւրեղեայ ցուցափող մ'է, որ երկու մետաղեայ թելերով հաղորդեալ է մէկ կողմով մը շոգիին եւ մյուսով ալ կաթսային ջրոյն . Կ Զ գրերը կը ցուցնեն լծակ մը որ ք կետին վրայ կը շարժի, որուն երկու ծայրերը մետաղեայ գնտակներ կան . Ը վիճքը եւ լեցուն է, իսկ Զ ը պարապ եւ մեծ . այս լծակին ք Զ բազուկը երկար է՝ Կ Զ բազուկէն . Դ գնտակը դուրսէն ամրացած է պզտիկ շղթայով մը՝ որ Խ ծախարակէն անցնելով վեր կը բռնէ Ը ծանրոցը որ կը ծառայէ կաթսային մէջ եղած ջրոյն մակաւասարութեան աստիճանները ցուցը-

այլ և այլ խողովակներէ անցնելով կը հաղորդուի միւս անօթներուն որով մեքենան կը շարժի :

Հ. Անգայտաչափին ի՞նչ է :

Պ. Այնպիսի գործի մ'է . որ ամէն վայրկեան կը ցուցնէ շոգիին զօրութիւնը , այնպէս որ մարդ սոյն գործիքով կրնայ զայն (շոգին) չափաւորել , եթէ կաթսան վտանգի մէջ լինի : Այս տեսակ անգայտաչափերու մէջ ամենէն գործածականը պոլսոնի անգայտաչափն է , որ գտնողին անուամբն այնպէս կոչուած է :

Հ. Այս գործին ի՞նչ բանէ շինուած է :

Պ. Արոյրէ (փիբինճ) Բ. փողէ մը , որ քել մը տափկցած և խղնջածեւ է . սոյն փողին ծայրերէն մէկը հաստատուած է Ա. փողին մէջ որն որ կաթ-

նելու : Դ շ է գրերն եւս առաջնոյն պէս լծակ մը կը ներկայացնեն , որուն Դ մեծ գունտը ջրոյ մէջ կ'ընկըդմի կատարելութէն . Դ շ լծակը է կետին վրայ կը գոցէ կաթսային մէկ ծակը , բայց երբոր ջրոյն երեսը շատ վար իջնէ , Դ գնտակին ծանրութիւնը կ'աւելնայ , այնչափ որ կարող կը լինի է գնտակը քաշելու . այն ատեն կաթսային Ե ծակը բացուելով շոգին անկէ սաստկութեամբ դուրս կ'ելնէ եւ է պզնճեայ զանգակին եզերքներուն զարնելով սուր ձայն մը կը հանէ , որով կը հասկընան կաթսային վտանգի մէջ լինելն . ուստի կը փութան վառարանին կրակները կամ տաքութեան ազդեցութիւնը նուազցնել . Թ. ապահովութեան դռնակն է , որոյ լծակին ծայրը ծանրոց մը կայ , որ կը գոցէ նոյն դռնակը . բայց երբոր շոգին չափազանց լինի . այն ատեն դռնակը կը բացուի անոր զօրութենէն , եւ աւելորդ շոգին դուրս կ'ելնէ , որով եւ կաթսան չի պայթիլ կամ վտանգէ կ'ազատի :

սային շոգւոյն հետ հաղորդակցեալ է ծորակով մը , խղնջածեւ փողին մնացած մասը ազատ է , ինչպէս է Ա. գոցուած ծայրը որուն վրայ ասեղ մը կեցած է :



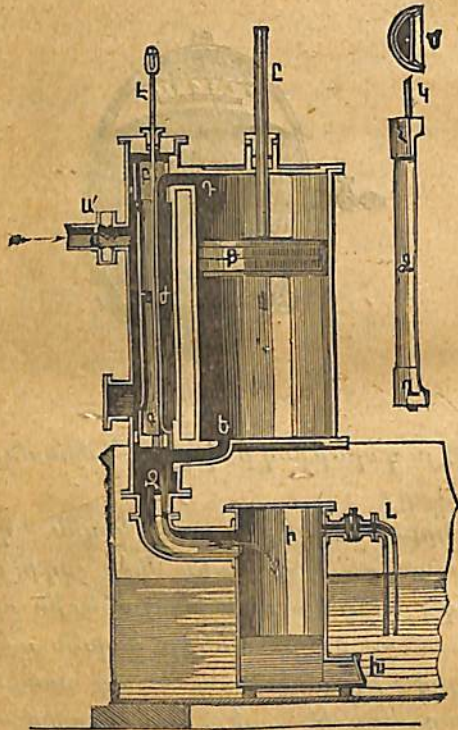
Պատ. 19

Հ. Այս գործիքով ի՞նչպէս կ'իմանանք շոգիին զօրութիւնը :

Պ. Երբոր Ա. փողին դրսի կողմն եղած ծորակը բանանք , կաթսային միջի շոգիին ձգտողական զօրութիւնը սոյն խղնջածեւին ոլորքը կը քակէ և անոր ծայրի ասեղը ձախէն դէպ 'ի ալ տարուելով , կը ցուցնէ այլ և այլ աստիճանները որ թուագրեալ են աղեղնածեւ տախտակին վրայ , իսկ եթէ շոգւոյն ձգտողական զօրութիւնը նուազցած լինի՝ այն ատեն նոյն խղնջածեւը կ'ոլորուի և ասեղն ալ աջէն դէպ 'ի ձախ կը դառնայ , որով կը հասկցուի կաթսային միջի շոգւոյն վիճակը :

Հ. Շոգեշարժ մեքենայից մէջ խոռոչաւոր գլանն ի՞նչ բանի կը ծառայէ :

Պ. Այս գլանը այնպիսի անօթ մ'է որ կաթ-  
սային և եռացուցիչներուն մէջ կազմուած շոգին  
իր մէջն ընդունելով՝ զայն կը գործածէ իբրև  
շարժիչ զօրութիւն, այսինքն, երբոր շոգին Ա



Պատ. 20 (\*)

խողովակէն իր մէջ կը մտնէ՝ անոր Թ մխոցը եր-  
բեմն վերէն երբեմն վարէն կը ճնշէ, որով մխոցին

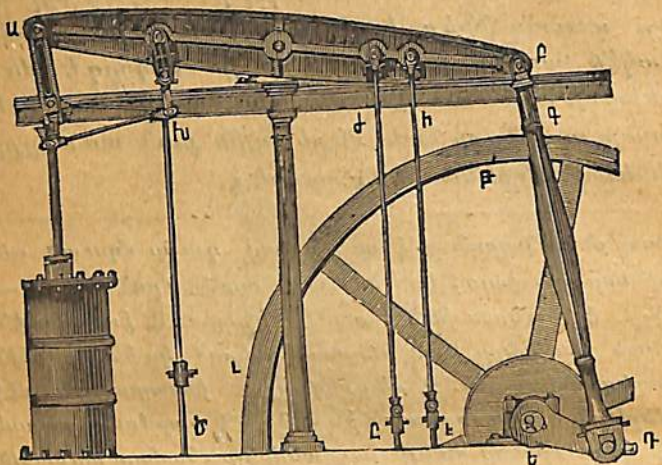
(\*) Պատ. 20 ին Ա գիրը կը ցուցնէ այն խողովա-  
կը՝ ուրկէ շոգին կաթսայէն ելնելով Գ Ե գլանին մէջ  
կը մտնէ. Թ վեր ու վար շարժող մխոցն է. Ի պա-

լ բունը՝ որ ճօճանակի մը հաղորդակցեալ է,  
վեր ու վար կ'երնէ կ'իջնէ, և իր հետ կը շարժէ  
նոյն ճօճանակը, որուն հաղորդուած են այլ և  
այլ գաւազաններ և լծակ մ'նաև այս ճօճա-  
նակէն առած իր շարժումը կը հաղորդէ մե-  
ղելիս մը, որ առանցքի մը վրայ հաստատուած է  
ասոր առանցքը նաև մեքենային բուն առանցքը  
լինելով՝ մեքենան կը դարձնէ :

րապ ընդունարան մ'է որ մխոցով դուրս մղուած շո-  
գիները հոն գալով կը խտանան, որուն կ'ըսեն Խրացո-  
ցիչ: Թ շոգետուփն է, որուն միջոցաւ Ա խողովակէն  
եկած շոգիները Գ Ե բացուածքներով կը հաղորդուին  
շոգեգլանին, և Զ անցքով ալ Ի խտացուցչին մէջ  
կ'երթան. սոյն շոգետուփին մէջ Բ Գ շարժուն տարակ  
մը կայ, որն որ աւելի լաւ տեսելու համար առանձին  
դրուած է պատկերին մէկ կողմը. սոյն Բ Գ կամ որ  
նոյն է Հ Զ տարակը լեցուն կիսագլան մ'է, որ իր  
երկայնութեանը կտրուած, և միայն իր տափակ երե-  
սովը կը յենու Բ Գ երիզին. ասկէ զատ ըստ իւր եր-  
կայնութեանն ունի անցք մը՝ որ երթալով կը մեծնայ և  
Ծ ին ձեւը կ'առնէ. ասոր ծայրին հաղորդակցեալ է Կ  
կամ որ նոյն է Ե բունը, որ կը ծառայէ նոյն տարակին  
շարժում տալու կամ ազդելու: Սոյն պատկերին  
մէջ նոյն տարակը վեր ելած կ'երեւի, նոյնպէս և երկու  
Բ Գ երիզները՝ Դ Ե ծակերուն վերեւը կ'երեւին. շո-  
գին կաթսայէն շոգեգլանին մէջ գալու համար կ'անց-  
նի Բ Գ տարակին բոլորաիջէն, և կը հասնի մխոցին  
վրայ Դ ծակով և զայն վար կը ճնշէ, որով մխոցին  
տակի շոգին ազատօրէն Ե ծակէն կ'անցնի կ'երթայ Ի  
խտացուցչին մէջ Զ անցքով: Իսկ երբոր մխոցը իր ըն-  
թացքին մէջ վար իջած լինի՝ զայն վեր բարձրացնելու  
համար պէտք է որ Բ Գ տարակը վար իջնէ. այն ա-



Հ. Շոգեշարժ մեքենայից մէջ ո՞րն է շարժումը փոխադրող գործին :



Պատկեր 21

Պ. Սոյն գլխնն է , որ շոգիով շարժման մէջ դնող մխոցն իր մէջ կը պարունակէ , (որ Պատ. 21 ին ձախ կողմը վարիդին կերեւի) , սոյն Պատ. 21ին մէջ նոյն գլխնին մխոցին բունը հաղորդուած է Ա. Բ ճօճանակին որ այս եւս իր շարժումը կը փոխադրէ Զ լիսուան կամ առանցքին՝ Գ Դ շարժումը երկու Բ Գ երիզները կը լինին Դ Ե ծակէն վար , որով շոգին Ե ծակէն շոգեգլխնին մէջ կը մտնէ մխոցին տակովը եւ գայն վեր կը բարձրացնէ , որով մխոցին վրայ եղած շոգին Դ ծակէն ելնելով կը մտնէ արկղիկին և շի ծայրին վրայէն՝ անոր բոլոր երկայնութեանը եղած անցքին մէջ եւ կ'երթայ Ի խտացուցչին մէջ՝ Զ անցքով :

տան երկու Բ Գ երիզները կը լինին Դ Ե ծակէն վար , որով շոգին Ե ծակէն շոգեգլխնին մէջ կը մտնէ մխոցին տակովը եւ գայն վեր կը բարձրացնէ , որով մխոցին վրայ եղած շոգին Դ ծակէն ելնելով կը մտնէ արկղիկին և շի ծայրին վրայէն՝ անոր բոլոր երկայնութեանը եղած անցքին մէջ եւ կ'երթայ Ի խտացուցչին մէջ՝ Զ անցքով :

ժաբունով և Դ Ե մեղելով մը : Սոյն լիսուան հոլովական շարժումը կը կանոնաւորի և Թ մեծ ճօճանիւովը :

Հ. Ճօճանակին վրայ հաստատուած բուններն ի՞նչ բանի կը ծառայեն :

Պ. Ճօճանակին վրայ հաստատուած երեք բան կայ՝ որմէ իրենց շարժումն կ'ընդունին , ինչպէս նաև շարժաբունը . այս երեքը կը կոչուին Զրհան , օդհան , անդհան :

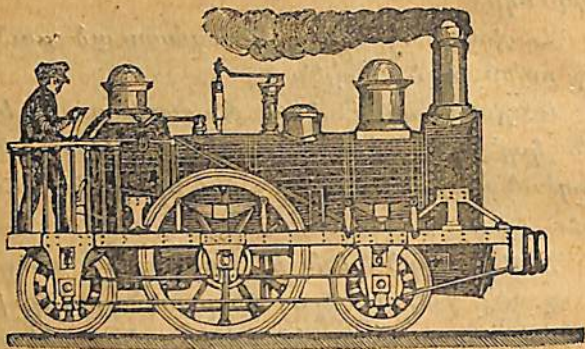
Հ. Սոյն գործիներն ի՞նչ բանի կը ծառայեն :

Պ. Ի է Զրհանը՝ պաղ ջուր առնելով կը թափէ ընդունարանի մը մէջ որ կը շրջապատէ զխրցուցիչն : Խ Ծ օդհանը Խ (Պատ. 20) կափարիչով խտացուցչին հաղորդուած լինելով՝ նախ անոր մէջի պարունակեալ օդը կը հանէ , որով մթնոլորտական ճնշումը անոր մէջ ցատկեցնել կուտայ պաղ ջուր՝ և խողովակով (Պատ. 20) որ զինքը շրջապատող ջրոյն մէջ ընկղմեալ է , ինչպէս որ նոյն պատկերին մէջ կերեւի , սոյն օդհանը . յետոյ խտացուցչին մէջ շոգիով տաքցած և խտացած ջուրը վերցնելով կը թափէ ուրիշ ընդունարանի մը մէջ , ՚ի վերջոյ Ծ Ը սննդահանը կը մղէ կաթսային մէջ այն ջուրը՝ որ արդէն խրտացուցչէն ընդունարանին մէջ գնացած էր , որով կաթսային մէջ նորէն պաղ ջուր լեցնելու տեղ՝ խտացուցչին տաք ջուրը գործածած կը լինին , որ բաւական խնայողութիւն մ'է ածուխի մասին :

Հ. Ինչ է տեղաշարժը կամ վայրաշարժ մեքենան :

Պ. Երկաթուղեաց վրայ մեքենան կրող կառուցումն :

քըն է, որուն ետեւէն կցուած կը լինին ուրիշ շատ մը կառքեր՝ զորս քաշելով կը տանի :



Պատ. 22 (\*)

Հ. Ի՞նչ է պատճառը որ մէկ քանի երկիրներու կամ հորերու ջուրերը շոգիաւոր կաթսաներու կամ շոգիացներու չեն յարմարիր :



Պատ. 25

Պ. Վասն զի այն ջուրերը իրենց մէջ լուծուած օտար աղեր կը պահեն ինչպէս են կրոյ ծը-

(\*) Պատ. 22 ր կը ցուցնէ տեղաշարժ մը : Պատ. 23 ր՝ ճամբորդները կրող կառախօքին մէկ հատն է որ շղթաներով իրարու հետ կապուած կը լինին :

ծըմբատ, կրոյ բնածխատ են. որոնք կաթսային խողովակներուն մէջ նստելով շոգիի շրջաբերութիւն մը առաջ կը բերեն և այնու կրնան պատահարներու կամ արկածի տեղի տալ :

Հ. Ինչո՞ւ համար կան ջուրեր որ ոչ սապոնելու և ոչ ալ բանջարեղէններ եփելու կուգան :

Պ. Վասն զի իրենց մէջ կը պարունակեն կրային աղեր որոնք աճառը պնդացներով ոլոռն ոլոռն կ'ընեն և կ'արգիլեն ճերմկցներու կամ մաքրելու լաթեղէն կամ այլ իրերը : Իսկ բանջարեղինաց գալով՝ ջրոյ մէջ լուծեալ կրային նիւթերը անոնց (բանջարեղինաց) դուրսի երեսին վերայ նստելով՝ զանոնք կարծր կեղեւով մը կը ծածկեն և կ'արգելուն որ տաքութիւնը անոնց մէջ մտնէ և զանոնք եփէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր նեխեալ ջրոյ մէջ վառած ածուխ լեցունենք կամ նետենք ջուրը կը մաքրուի :

Պ. Վասն զի ածուխը խիստ ծակտիքաւոր մարմին մը լինելով՝ ջրոյն գէշ հոտ տուող բոլոր կազերը կը ծծէ իրեն կը քաշէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար ջուրը թորելով կը մաքրուի :

Պ. Վասն զի թորումը կը կայանայ ջուրը հեղուկ վիճակէ կազային վիճակի և կազային վիճակէ հեղուկ վիճակի անցներու մէջ, որ յաջորդաբար տաքցներով և պաղեցներով կը լինի . ասով ջրոյն մէջ լուծուած օտար նիւթերը՝ հեղուկին շոգի փոխուած ատեն անկէ կը զատուին որով և ջուրը կը զտուի :

Հ. Ի՞նչ է արիւնէ, ծծումբէ կրակէ ևն. ըսուած անձրեւն :

Պ. Բնութեան մէջ այսպիսի անձրեւ չկայ . ասոնք յառաջ կուգան բուսական փոշիներէ կամ սերմիկներէ զորս հովը կը վերցնէ և կը փոխադրէ շատ անգամ հեռու տեղեր , երբոր անձրեւին հանդիպելով կը խառնուին անոր հետ և անոր մէջ կը լուծուին , այն ատեն առաջ կուգան այդ տեսակ անձրեւներ . և ուամիկ ժողովուրդը չգիտնալով այդ երեւոյթին բուն պատճառը , անոր այդ տեսակ անուներ տուած է կամ կուտայ :

Հ. Ինչո՞ւ համար անձրեւը օդը կը մաքրէ :

Պ. Վասն զի օդոյ մէջ երաշտութեան ատեն ժողովեալ այլ և այլ յատկութիւն ունեցող շոգիները վար կը կը գահաձիծէ , ասկէ զատ , օդը զովացնելով կը թարմացնէ , վասն զի այն տեղերը ուր կ'անձրեւէ գրեթէ միշտ միւս տեղերէն աւելի ցուրտ կամ զով կը լինի :

Հ. Ինչո՞ւ համար գետերու վրայ թանձր մառախուղներու վեր բարձրանալը կը տեսնուի :

Պ. Վասն զի ջրոյն ջերմաստիճանը՝ օդոյն ջերմաստիճանէն աւելի ցած լինելով՝ նոյն շոգիները կը խտացնէ . որով այդ երեւոյթն առաջ կուգայ :

Հ. Ինչո՞ւ համար ձմեռուան մէջ ձիւն կուգայ և ոչ ամառուան մէջ :

Պ. Վասն զի ձիւնը կը կազմուի մթնոլորտին մէջ ծածանող ջրային մասնիկներուն սառելովը . և որովհետեւ ամառը տաք է , անոր համար անատեն չի կրնար կազմուիլ , բայց երբեմն կը պատահի որ ամռան մէջ ալ մթնոլորտին յանկարծակիան ցրտանալովը ձիւն կուգայ , ինչպէս որ երբեմն եղած է :

ԳԼ. Զ.

ԼՈՒՍՈՅ ՎՐԱՅ

Հ. Ի՞նչ է լոյսը :

Պ. Լոյսը այնպիսի հեղուկ մ'է որ առարկաները մեզի տեսանելի կ'ընէ .

Հ. Լոյսը ո՞ւրիկէ կը յառաջագայի կամ կը բխի :

Պ. Բնագէտք՝ լոյսն առաջ բերող պատճառաւին վրայ տարակարծիք են , ոմանք կը կարծեն թէ լոյսն արեւէն կը բխի , այլք կը կարծեն թէ լոյսը միջոցի մը մէջ տարածեալ է և ձայնի նման ծածանելով կը հասնի մեզի այն ճօճումներով զորս կ'ընդունի լուսոյ կեդրոնէն կամ վառարանէն :

Հ. Ո՞վ հաստատեց լուսոյ բխման կամ ծածանման դրութիւնը :

Պ. Լուսոյ Բիւն գրութիւնը Նեւտոն հաստատեց , Ժաճանման դրութիւնն ալ Տեքարթ . այս վերջինը ընդունուած է աստղաբաշխներէն և ամենէն նշանաւոր բնագէտներէն , ինչպէս են Հիւկէն , Եւլէր , Սրահոյ , Քոտսնէլ , Եիւնկ :

Հ. Ուրմէն աստղաբաշխը այս մասին ի՞նչ բրաւ :

Պ. Առաջին անգամ սոյն աստղաբաշխը 1685 ին , որ Սրամաղդին արբանեակներէն մէկուն խաւարումը կը դիտէր , հաստատեց որ լոյսը գրեթէ 8 վարկերի և 16 երկվարկերի մէջ արեւէն մեզի

կը հասնի, կամ թէ 38 միլիօն մղոն ճամբայ կ'ընէր, որ ըսել է մէկ երկվարկենի մէջ 80 հազար մղոն տեղ կը քալէր: Ահաւասիկ արագութիւն մ'որ մարդուս միտքը չի կրնար հասնիլ:

Հ. Ի՞նչ են այն աստղերն որ երկնից կամարին վրայ կ'երեւին:

Պ. Անոնց ամէնն ալ մէյմէկ արեւներ են, զորս երբոր հեռագիտակով նայելու լինինք՝ անոնց լոյսը մեզ կը հասնի. ասոնք այնչափ հեռի են մեզմէ, որ իրենց ճառագայթները երկիր հասնելու համար հարիւրաւոր հազարաւոր տարիներ պէտք են:

Հ. Լոյսը ի՞նչ բանի վրայ ազդեցութիւն կ'ընէ:

Պ. Լոյսը քանի մը պարագայից մէջ նշանաւոր ազդեցութիւն մը կ'ընէ արծաթեայ բաղադրութեանց, ինչպէս և բուսոց և կենդանեաց վրայ, վասն զի եթէ այս վերջինները լոյսէ զրկուին՝ կը նիհարնան, կը տկարանան և գրեթէ շուտով մը կ'ոչընչանան:

Հ. Ի՞նչ է լուսոյ ճառագայթը:

Պ. Լուսոյ ճառագայթ կ'ըսուին այն բոլոր ուղիղ գծերը որ լուսարանէ մը կամ լուսակեդրոնէ մ'երևելով կը սփռուին չորս կողմը:

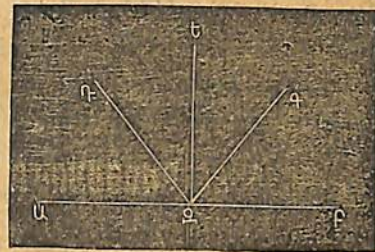
Հ. Ի՞նչ է լուսոյ ցոլացումը:

Պ. Երբոր լուսաւոր ճառագայթ մը կուգայ և յղկեալ մարմնոյ հանդիպելով նորէն ետ կը դառնայ, անոր լուսոյ ցոլացումն կ'ըսեն, որ ինչ ուղղութեամբ որ իյնայ նոյն ուղղութեամբ ալ կը բարձրանայ:

Հ. Ի՞նչ է լուսոյ բեկումը:

Պ. Երբոր լոյսը մէկ մարմինէ մ'ուրիշ մար-

մնոյ մէջ կ'անցնի, օրինակի համար օդէն ապակիի մէջ, կը խոտորի իր նախկին ճամբայէն կամ ուղղութենէն, ասա ասոր կ'ըսեն բեկում լուսոյ:



Պատ. 221 (\*)

Հ. Ի՞նչ է կրկնացողացումը:

Պ. Երբոր լուսոյ ճառագայթները այնպիսի մարմնոյ մը մէջէն, օրինակի համար իսլանտաքարէ անցնին, երկու ուղղութեամբ կը բեկանին և մէկ առարկան երկու պատկերով կ'երեւի, ասա ասոր ալ կ'ըսեն կրկնացողացում:

Հ. Ինչո՞ւ համար մարմինները այլ և այլ գոյն ունին և անոնցմէ ոմանք մեզ կ'երեւին ճերմակ, ոմանք կարմիր, սեւ և դեղին, եւայլն:

Պատ. 24ին Ա. Բ. Ը ըլլայ հայելի մը եւ Գ. Զ ալ անկման ճառագայթը, այսինքն՝ հայելոյն վրայ իյնող ճառագայթը, ասիկայ պիտի ցոլանայ Դ. Զ ուղղութեամբ. Զ հանդիպման կէտին վրայ եթէ Ե. Զ ուղղահայեաց մը քաշուի հայելոյն, այն ատեն Գ. Զ Ե անկիւնը կը լինի անկման անկիւնը, եւ Ե. Զ Դ անկիւնն ալ կը լինի ցոլացման անկիւնը, որոնք եթէ չափելու լինինք երկուքն ալ մի եւ նոյն մեծութիւնը ունին, ասով կը հաստատուի որ ցոլացման անկիւնը անկման անկիւնին հետ հաւասար է: Նոյնպէս այս ցոլացման օրէնքը հաստատուելու համար

Պ. Վասն զի լոյսը պարզ չ'է, եթէ մարդ զայն հատուածակողմէ մ'անցընելու լինի, լոյսը կը տարբաղադրուի կամ կը բաժնուի իւր նախնական եօթը ճառագայթներուն որ են Կարմիր, Կարկառոյն, Կապույտ, Կանաչ, Կապույտ, Կապույտ և մանր լակուրոյն: Արդ երբոր լոյսը մարմնոյ մը վրայ զարնէ, և եթէ այն մարմինն ալ բնութեան բոլոր ճառագայթները կը ցոլացունէ առանց զանոնք տարբաղադրելու, այն ատեն այդ մարմինը ճերմակ պիտի երեւի, վասն զի ճերմակը բոլոր գոյներուն լրացուցիչն է:

Հ. Միւս գոյներն ինչպէս կը ցոլանան:

Պ. Եթէ մարմինը կարմիր ճառագայթով ցոլանայ, ըսել է որ միւս գոյներն ծծելով իր մէջ պահած է, իսկ եթէ բաց 'ի կանանչէն բոլոր գոյները ծծէ այն ատեն մեզ կանանչ պիտի երեւի. իսկ եթէ առանց բացառութեան բոլոր գոյները ծծելու լինի, այն ատեն սեւ պիտի լինի, վասն զի սեւը լուսոյ պակասութենէն առաջ կուգայ:

Հ. Ինչո՞ւ համար երկինքը մեզի կապոյտ կ'երեւի:

կրնանք հայելիի մը վրայ դնել աստիճանաւոր կիսաբոլորակ մը, և անոր աստիճաններէն մ'կուր ուղղութեամբը լուսոյ ճառագայթ մը դարնել տալ հայելոյն վրայ, այնպէս որ այդ ճառագայթը Գ էն ինչայ Զ կէտին վրայ Գ Զ ուղղութեամբ, յորմէ առաջ կուգայ Զ Գ ցոլացումը նոյն կիսաբոլորակին վրայ, որ առաջնոյն մեծութիւնն ունի. եթէ երկուքին ալ աստիճաններն չափելու լինինք, կը հաստատուի թէ հայելոյն վրայ եղած Գ Զ Ե անկիւնը հաւասար է Ե Զ Գ անկեան, կամ որ նոյն է անկման անկիւնը հաւասար է ցոլացման անկեան:

Պ. Վասն զի մթնոլորտը լեցնող օդն այնպիսի յատկութիւն մ'ունի որ բացի կապուտէն միւս բոլոր ճառագայթները կը ծծէ, ուստի և մեզի կապոյտ կ'երեւի:

Հ. Ինչո՞ւ համար երբ մարդ մը հայելոյ մը նայի զինքը անոր ետին կը տեսնէ:

Պ. Վասն զի հայելոյն մէջ երեւցած պատկերը մեր աչաց կը ներկայանայ այն կետին վըրայ ուր մեր մարմինէն ցոլացած ճառագայթները կը հասնին, և որովհետեւ մեզմէ ցոլացեալ ճառագայթները նորէն հայելիէն կ'ընդունինք, մեզ այնպէս կը թուի թէ նոքա հայելիին ետեւէն կուգան, և որովհետեւ ինչ հեռաւորութեամբ և ինչ ուղղութեամբ որ հայելոյն առջեւը կենանք նոյն հեռաւորութեամբ և նոյն ուղղութեամբ կը տեսնենք մեր պատկերը, ուստի մեզի այնպէս կ'երեւի թէ պատկերը հայելոյն ետեւը դրուած կամ կեցած է:

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր մէկը ջրոյ մէջ նայելու լինի ինքզինքը գլխովայր կեցած կը տեսնէ:

Պ. Վասն զի ջրոյն երեսը ինչպէս նաեւ միւս բոլոր ցոլացուցիչ մարմնոց երեսները, պէտք է որ միշտ ցոլացեալ մարմնոյն հաւասար հեռաւորութեան մէջ լինի, այսպէս երբոր մէկը զինքը ջրոյ մէջ կը տեսնէ՝ որովհետեւ ոտքերն աւելի մօտ են ջրոյն երեսին քան թէ գլուխը, ուստի նախ ոտքերը կը ցոլանան յետոյ գլուխը իւր հեռաւորութեան համեմատ, ուստի և մեր պատկերն ալ մեզ այդպէս գլխովար կ'երեւի:

Հ. Ինչո՞ւ համար երբեմն երկնից վրայ ծիա

ծան կը տեսնուի եթէ անձրեւ լինի թէ չը լինի :

Պ. Վասն զի ծիածանը կը կազմուի լուսոյ ճառագայթներն անձրեւի կաթիլներուն մէջ տարբադադրուելէն կամ բաժնուելէն . այս երեւոյթը միայն այն ատեն կը տեսնուի , երբոր մէկը արեւուն և այն ամպին մէջ կեցած լինի՝ ուրուն վրայ ծիածանը կազմուած է . սոյն երեւոյթը կրնայ տեսնուիլ նաեւ , երբոր մէկը ջրոյ ցայտման մ'առջեւ կեցած լինի և իր ետեւի կողմն ալ արեւը , այս դէպքին մէջ ջրոյ ցայտումները ճիշդ ամպի պաշտօնը կը կատարեն . դարձեալ սոյն երեւոյթը կրնանք առաջ բերել մի և նոյն պայմաններով , եթէ օդոյ մէջ քիչ մը ջուր սրսկենք , որոնք անձրեւի կաթիլներու պէս վար թափած ատեն ծիածանի գոյները կը տեսնուին :

Հ. Ինչո՞ւ համար կածուիկները (աթէշ պէօճէյի) գիշեր ատեն կամ մթութեան մէջ կը փայլին :

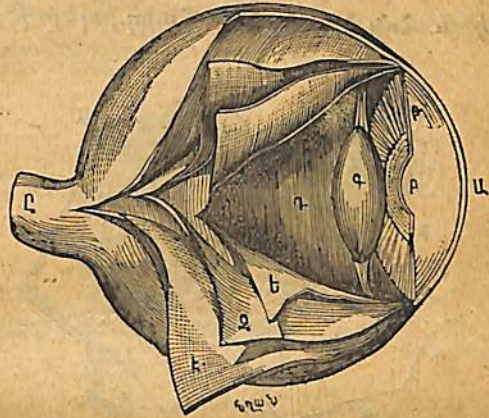
Պ. Վասն զի օրուան լոյսն իր սաստիկ փայլութեամբն ասոնց լոյսը կը ջնջէ , կամ թէ իրենց լոյսը ցորեկ ատեն այնպիսի տկար տպաւորութիւն մը կ'ընէ մեր աչաց վրայ , որով իրենց լոյսը մեզ անտեսանելի կամ անզգայի կը լինի :

Հ. Ի՞նչ է պատճառը որ այս միջատները կը փայլին :

Պ. Վասն զի իրենց մէջ կը պարունակեն լուսածնի (ֆօսֆօր) տեսակ հեղուկ մը , զորս դուրս կուտան իրենց փորին տակն ունեցած ճերմակ կէտերէն :

Հ. Ի՞նչ է աչքը :

Պ. Աչքը տեսութեան գործարանն է , որ մարմիններէն ցոլացած կամ եկած լոյսն իր մէջն ընդունելով զանոնք մեզի տեսանելի կ'ընէ :



Պատ. 25 (\*)

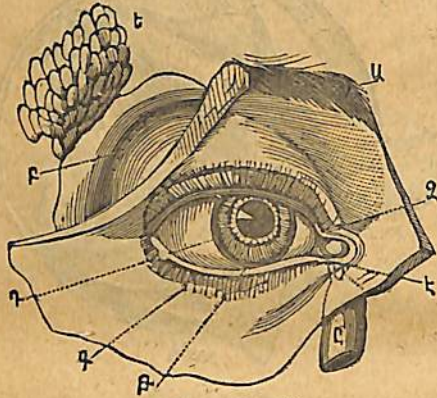
Հ. Աչքն ի՞նչ բանէ կազմեալ է :

Պ. Աչքն այլ և այլ մաշկերէ և խոնաւահիւթերէ կազմեալ գնտաձեւ մարմին մ'է , որ ակազալէ ըսուած ոսկրէ խոռոչի մը մէջ հաստատուած է :

Հ. Մարմիններէն եկած ճառագայթները ի՞նչ կերպով կ'իյնան կամ կը նկարուին աչաց վրայ :

(\*) Պատ. 25 ը կը ցուցնէ ակնագունար (բացուած) ուր կը տեսնուին իր այլ եւ այլ մասերը . Ա եղջերեան է . Թ ծիածանն է իր բոլորակ բացուածքովը կամ Բ բբովը . Գ բլբերեանն է . Դ Ապակեայ հիւթն է . Ե ցանցամաշկն է . Զ ակնածրարն է . Է կարծրամաշկն է . Ը տեսողական ջիղն է :

Պ. Մարմիններէն եկած ճառագայթներուն մէկ մասն աչաց արտաքին ճերմակ կարծրամաշկին վրայ կ'իյնայ և խառնիխուռն ասդին անդին կը ցրուի, իսկ մէկ մասն ալ եղջերեայէն ներս կը մտնէ և հոն ծիածանին հանդիպելով իր ճա-

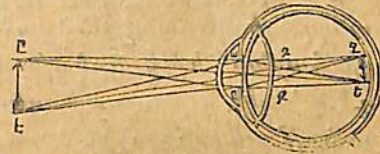


Պատ. 26 (\*)

ռագայթներուն քովի մասերն անկէ ցորանալով ծիածանին դոյնը առաջ կը բերէ, իսկ մնացեալ

(\*) Պատ. 25. կը ցուցէ աչքին արտաքին տեսքն իր այլ եւ այլ պաշտպանող մասերովը. Ա յօնքն է. Գ թերթիչներն է. Բ ծիածանն է. Թ վարի կոպին արտեւանաց եղերքն է, որ կը թողու հոսել պարտ հիւթ մը, նոյնպէս է վերի եղերքը. այս մորթին տակը կը գտնուի Ե արտասուաց գեղձը, եւ անոր Բ ծակերը կամ բերանները՝ ուրկէ արտասուքը դուրս կ'ելնէ վերի արտեւանաց տակովը, ակնագունտը լուպէն կամ թրջնէն զկնի Զ եւ Ե արտասուաց երկու կետերէն դուրս կը վազեն կամ ոնգաց մէջ կը մտնեն անցնելով Ը արտասուաց պարկէն, որ հոս պատկերին մէջ կետազ ծով կը տեսնուին:

կեդրոնական մասը բիրէն անցնելով ոսպին կամ բիւրեղեային վրայ կ'իյնայ և անոր մէջէն ալ անցնելով կը բեկանի և կ'երթայ ցանցամաշկին վրայ կը ժողվուի, որոյ վրայ առարկային պատկերը խոտոր կերպով կը նկարուի, ինչպէս կը ցուցնէ վարի պատկերը:



Պատ. 27 (\*)

Հ. Այդ ըսածդ ինչպէս կրնանք փորձով տեսնել:

Պ. Այս բանը փորձելու համար կ'առնենք եզան կամ ձիու կամ աւելի լաւը ճերմակ ճագարի աչք մը և զգուշութեամբ վրայէն ծակ մը կը րանանք և ապակեայ հիւթէն ցանցամաշկին վրայ նայելով կը տեսնենք որ մարմինը անոր (ցանցամաշկին) վրայ խոտոր կամ գլխիվար նկարուած է:

Հ. Ինչո՞ւ համար եթէ երկու հաւասարաչափ մարմիններ մեզմէ անհաւասար կերպով հեռանալու լինին, հեռացեալը աւելի փոքր կ'երեւի մեզի:

Պ. Վասն զի մեք սորված ենք դատել մար-

(\*) Պատ. 27 ը կը ցուցնէ մարմնոյ ճառագայթներուն ինչ կերպով աչաց մէջ մտնելն ու նկարուելը. է ը մարմնոյն ճառագայթներն « ք բիրէն եւ Դ Գ ոսպէն անցնելով շ է ին վրայ խոտոր գլրքով կը ցուցնեն նոյն առարկային պատկերը:

մինները, այսինքն, անոնց մեծ է կամ փոքր է ըսել տեսութեան այն անկիւնին համաձայն, որով մեզ կը ներկայանան. արդ որովհետեւ մարմին մը մեզմէ որչափ հեռանայ իր անկիւնն ալ այնչափ կը պզտիկնայ, հետեւաբար մարմինն ալ մեզ այնչափ փոքր կ'երեւի. իսկ եթէ անոր մտենալու լինինք անկիւնը քիչ քիչ կը բացուի և մարմինն ալ անդգալի կերպով մեծցած կ'երեւի մեզ: Օրինակի համար եթէ երկայն փողոցի մը մէկ ծայրէն դէպ 'ի միւս ծայրը նայելու լինինք կը տեսնենք որ երթալով փողոցին ծայրը անկիւնի ձեւով կը նեղնայ կամ կը պզտիկնայ և իրարու կը միանայ, բայց քանի որ յառաջ երթանք՝ այդ նեղցած ծայրը կը լայննայ. նոյնպէս եթէ երկայն սրահի մը մէկ ծայրէն նայելու լինինք՝ կարծես թէ անոր միւս ծայրի ձեղունն ու յատակը իրարու միացած են:

Լ. Տեսութեան անկիւնն ի՞նչ է:

Պ. Տեսութեան անկիւն կ'ըսուի այն անկիւնը որով առարկաները մեծ կամ փոքր կը տեսնուին, այս անկիւնը կը կազմուի առարկային երկու ծայրերէն եկած ճառագայթներուն գծերով, որոնք բիւրեղեային կամ ոսպին վրայ անկիւն մը կը կազմեն առարկային հեռաւորութեան կամ մերձաւորութեան համեմատ. եթէ առարկան հեռու լինի՝ փոքր, իսկ եթէ մօտ լինի՝ մեծ անկիւն մը կը կազմեն. և այս անկեան մեծութեան կամ պզտիկութեան համեմատ՝ մարմինն ալ մեզի կամ փոքր կամ մեծ կ'երեւի, ինչպէս որ 113 երեսի Պատ. 28 կը ցուցնէ:

Լ. Ինչո՞ւ համար երբոր աչքերնիս յառենք

ետեւէ ետեւ շիտակ դրուած երկու մարմնոց մէկուն վրայ՝ միւսը երկուք կ'երեւի:



Պատկեր 28 (\*)

Պ. Վասն զի երբոր Ա մարմնոյն նայինք՝ նոյն ատեն Բ ին պատկերն ալ ձախ աչքին ցանցամաշկին աջ կողմին վրայ նկարուած կը լինի, և աջ աչքին ալ ձախ կողմը, ուստի երբոր Բ ու Գ պատկերները երկու ցանցամաշկին վրայ մի և համեմատ դիրքով չեն իյնար՝ այն ատեն Բ մարմինն ալ կրկին կ'երեւի, վասն զի Բ պատկերը « ին աջ կողմն իյնալով մեզ այնպէս կ'ե-

(\*) Պատ. 28 ը կը ցուցնէ երկու մարմնոց տեսութեան անկիւնները. Ա, մօտաւոր առարկան կամ մարմինն է որ մեծ կ'երեւի. Բ հեռաւոր առարկան կամ մարմինն է որ փոքր կ'երեւի. « Դ՝ մերձաւոր առարկային տեսութեան անկիւնն է որ հեռաւոր առարկային Բ ք տեսութեան անկիւնէն մեծ է. Գ Ն երկու աչքերն են որոց վրայ նկարուած են մարմնոց տեսութեան անկիւնները:



րեւի որպէս թէ ք մարմինը՝ մ մարմնոյն ձախ կողմն եղած լինի, նոյնպէս չը շին ձախ դին լինելով ք մարմինը և մարմնոյն ալ կողմը կ'երևի, որով ք մարմինը կրկին կ'երեւի: Նոյնպէս և մարմինը կրկին կ'երեւի, եթէ աչքերնիս ք մարմնոյն ուղղելու լինինք: Ասոր փորձը մատներնուս վրայ ալ կրնանք ընել՝ երբոր երկու մատներնիս շիտակ իրարու ետեւ մէկը 1 ոտնաչափ և միւսը 2 ոտնաչափ հեռաւորութեամբ աչքերնուս առջեւ բռնած նայելու լինինք:

Հ. Ինչո՞ւ համար մարմինները թէեւ մեր աչաց մէջ խոտոր կը նկարուին, բայց մեք զանոնք ուղիղ կը տեսնենք,

Պ. Որովհետեւ ինչ որ կը տեսնենք ամենն ալ միասին խոտոր կամ գլխիվայր կը տեսնենք կամ որ նոյն է ամեն բան մեր աչաց ցանցամաշկին վրայ գլխիվայր կը նկարուի, բայց որովհետեւ այդ առարկաներն ուրիշի մը հետ համեմատելու բան մը չունինք որ անոնց խոտորութիւնը ցուցնենք, անոր համար ամեն բան մեզի շիտակ կ'երեւի: Օրինակի համար երբ երկու մարդ իրարու քով շիտակ կեցած լինին ասոնց դէրքը մեզի խոտոր չերեւիր, բայց երբոր անոնցմէ մէկուն գլուխը վար և ոտքերը վեր տնկուած լինի, այն ատեն միոյն դէրքը միւսին դէրքին հետ համեմատելով կ'ըսենք թէ ասիկայ խոտոր կամ գլխիվայր կեցած է. ասկէ կը հետեւի որ բանի մը խոտոր լինելն ու չը լինելն ուրիշի մը հետ համեմատելն էս առաջ կուգայ. ըսել է որ եթէ այդ համեմատական դէրքը չը լինէր, միւս մարմնոյն խոտորութիւնը չի պիտի կրնայինք որոշել. արդ որով

հետեւ ամեն բան մեր աչաց մէջ խոտոր կը նկարուի և չկայ ուրիշ բան մը որուն հետ կարենանք բաղդատել, ուստի ամեն բան ուղիղ կ'երևի մեզ:

Հ. Ինչո՞ւ համար աչնան ատեն տերեւներն իրենց գոյնը կը փոխեն կը դեղնին կամ ինչպէս կ'ըսեն կը թարշամին:

Պ. Վասն զի տարրաբանական աղդեցու թեամբ մը տերեւոյ մասնիկներուն ներքին կարգերուն վրայ խանգարում մը կը լինի, որով այլ եւս չեն կրնար իրենց նախկին գոյները ցուցնել, ասկէ յառաջ կուգայ այդ գունաթափութեան երեւոյթը:

Հ. Ինչո՞ւ համար սեւ հանդերձները աւելի ջերմապահ կը լինին քան թէ ճերմակները:

Պ. Վասն զի սեւ մարմինները արեւուն ճառագայթներն աւելի կը ծծեն քան թէ լուսաւոր կամ ճերմակ մարմինները. այսպէս սեւ մարմինը արեւուն ճառագայթները ծծելով կը տաքնայ, իսկ ճերմակը զանոնք ցուցնելով ետ կ'ուղարկէ. ասոր համար է որ սպնապակին արեւուն բռնելով կրնանք անոր կիզակէտովը սեւ թղթերը վառել, մինչդեռ ճերմակ թղթերը չեն վառիր:

Հ. Ինչո՞ւ համար ցորեկ ատեն աստղերը չենք կրնար տեսնել:

Պ. Վասն զի արեւն անոնցմէ աւելի զօրաւոր կերպով մեր տեսութեան վրայ տպաւորութիւն կընէ, անոր համար չենք կրնար տեսնել. իսկ եթէ արեւու խաւարում պատահի՝ այն ատեն կրնանք տեսնել:

Հ. Ինչո՞ւ համար ցորեկ ատեն ջերմութեան շողերը չենք կարող տեսնել:

Պ. Վասն զի եթէ երկինքն ամպամած լինի՝ այս երեւոյթը մեզ անտեսանելի կը լինի, իսկ եթէ պարզ լինի, արեգակն լուսոյն սաստկութիւնը կը ջնջէ շողունին տկար լոյսը, անոր համար մեզ անտեսանելի կը լինի:

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր մէկը շատ լուսաւոր տեղէ՝ մը մէկէն մութ տեղ մ'անցնելու լինի, առջի բերանն և ոչ մէկ առարկայ մը կարող կը լինի տեսնել:

Պ. Վասն զի աչաց բիբերը երբոր խիստ լուսաւոր տեղոյ մը մէջ լինին կը նեղնան կամ կ'ամփոփուին, որպէս զի չափէն աւելի ճառագայթ չընդունին, որուն տեսողական գործարանը չի կրնար գիմանալ. արդ երբոր մէկը շատ լուսաւոր տեղէ մը քիչ լուսաւոր տեղ մը մտնելու լինի՝ առարկաները չի կրնար տեսնել, վասն զի այս վերջինին մէջ առաջնոյն չափ լուսաւոր ճառագայթ չը կար՝ որ կարող լինէր նեղցած բիբերով առարկաները տեսնել, բայց յետոյ կամաց կամաց բիբերը կը լայնան և կ'սկսի տեսնել:

Հ. Ինչո՞ւ համար կատունները գրեթէ բոլոր օրը կը պառկին կը քնանան:

Պ. Վասն զի իրենց աչաց բիբերը շատ լայն լինելով յորեկուան լոյսը իրենց բիբերը կը յոգնեցնէ կամ կը սլաքտեցնէ, ուստի բնականաբար աչքերը գոցելով կը պառկին կամ կը քնանան:

Հ. Ինչո՞ւ համար կատունները մթութեան մէջ միւս կենդանիներէն աւելի լաւ կը տեսնեն:

Պ. Վասն զի իրենց բիբերը շատ լայն են, ուստի գիշեր ատեն միւս կենդանիներէն աւելի շատ ճառագայթ կրնան ընդունիլ. բուերն և

միւս բոլոր գիշերային թռչունները, որք միայն գիշեր ատեն կը գործեն կամ կ'աշխատին, ամենըն ալ այս յատկութիւնն ունին:

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր մէկը մութ տեղէ մը յանկարծ լուսաւոր տեղ մ'անցնի՝ առջի բերանն աչքերը կը սլաքտեն:

Պ. Վասն զի բիբը որ մթութեան մէջ լայնցած էր, որպէս զի կարենար աւելի շատ ճառագայթ ընդունիլ, ընդարձակ կամ շատ լուսոյ մէջ մտած ատեն քանի մը վայրկեան այնպէս լայնցած կը մնայ և շատ մը ճառագայթներ կ'ընդունի, լուսոյ այս առաւելութիւնը կ'զգածէ տեսութեան գործարանը և կ'սկսի սլաքտել, բայց շուտով բիբը կը նեղնայ և սլաքտումը կ'անցնի:

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր մէկն աչքերը շըփելու լինի կը կարծէ թէ անկէ կայծեր կ'ելնեն:

Պ. Վասն զի այն լուսաւոր հեղուկը որ աչաց խոնաւութիւնը կամ խոնաւահիւթը կը լեցնէ, շարժման մէջ կը լինի մատնելուն արագ արագ շփմամբը կամ ճնշմամբը, որնոր իւր շարժումը կը հաղորդէ տեսութեան գործարանին (աչաց) և անոր կուտայ այս տպաւորութիւնը, որ բնականաբար կը հետեւի լուսեղէն զգածումներէ:

Հ. Ինչո՞ւ համար ջրոյ մէջ կոխուած գաւազան մը բեկեալ կ'երեւի:

Պ. Վասն զի լուսաւոր ճառագայթները՝ ջրոյն մէջ ընկղմեալ գաւազանին մասէն ելնելով երբոր ջրէն օդոյ մէջ կ'անցնին և մինչեւ մեր աչաց կը հասնին՝ կը բեկանին, անոր համար մեք ալ զայն բեկեալ կը տեսնենք:

Հ. Ինչո՞ւ համար արեւը մայրը մտնելուն պէս չի մթանար և իր ելնելէն առաջ լուսաւոր կը լինի:

Պ. Վասն զի արեւուն ճառագայթները մթնոլորտին մէջ մտած ատեն կը բեկանին՝ և այնպէս կուգան կը տպաւորին մեր աչաց վրայ, որով մեք ալ թէ իր մարը մտնելէն վերջը և թէ ծագելէն առաջ լոյս կամ լուսաւորութիւն կ'ունենանք:

Հ. Եթէ մթնոլորտը չը լինէր այս երեւոյթը տեղի պիտի ունենա՞ր:

Պ. Ո՛չ, վասն զի այն ատեն արեւուն ճառագայթները ուղիղ գծերու վրայ արձակած լինելով իր ծագելէն կամ մարը մտնելէն յետոյ նոյն լոյսը կամ լուսաւորութիւնը մեզ անտես պիտի լինէր:

Հ. Ինչո՞ւ համար մարմին մ'երբոր որոշեալ հեռաւորութենէ մ'անդին անցնելու լինի՝ այլ եւս չենք կրնար զայն տեսնել:

Պ. Վասն զի լուսեղէն ցայտերը կամ շողերը՝ որ նոյն մարմնէն ելնելով առաջ կուգան այնչափ հեռաւորութենէ, իրենց ծայրաբացութեամբը (իրարմէ հեռանալու ձգտում) շատ տկարացած կամ անօրացած կը լինին, որով բաւական չի լինիր տեսնուելու չափ մեր աչքին վրայ տպաւորութիւն մ'ընել, որով խիստ շատ հեռուն եղած բաները չենք կրնար տեսնել:

Հ. Ինչո՞ւ համար ցորեկ ատեն եթէ մէկը այնպիսի մութ սենեկի մը մէջ մտնէ, ուր փոքրիկ ծակէ մը միայն լոյս գայ, հոն դրսի առարկաները պատին կամ ձեղունին կամ յատակին վրայ խոտոր պոխնքն, գլխի վար դրեց մէջ կը նըշմարուին:

Պ. Վասն զի արտաքին առարկայից այլևայլ կէտերէն աչքին առջեւ եկած լուսեղէն խրձերը բըբին մէջ կ'աճին, յորմէ այդ երեւոյթն առաջ կուգայ:

Հ. Ինչո՞ւ համար լուսինը աստղերէն մեծ կ'երեւի, քանի որ իրօք անոնցմէ շատ փոքր է:

Պ. Վասն զի լուսինը մեզի աւելի մօտ լինելով, հետեւաբար մեր աչաց աւելի բաց անկիւնով կը ներկայանայ. ուրեմն լուսնի պատկերը՝ մեր աչաց վրայ կը նկարուի աւելի մեծ՝ քան թէ աստեղաց պատկերը, ուստի մեք ալ լուսինը մեծ և աստղերը փոքր կը տեսնենք:

Հ. Ինչո՞ւ համար արեւը, աստղերը, լուսինը որ իրօք գնտածեւ մարմիններ են, մեր աչաց բոլորակածեւ կ'երեւին, իբր թէ տափակ կլոր ափսեներ կամ սկաւառակներ եղած լինէին:

Հ. Վասն զի այդ մարմնոց այլևայլ կէտերէն մեզ հասած ճառագայթները բաւականին որոշ չեն թէ իրենց հեռաւորութեան և թէ իրենց ճառագայթներուն ծայրաբացութեան պատճառաւ, ուստի մենք ալ չենք կրնար որոշել թէ ո՞ր ճառագայթները մեզ աւելի մօտ են և որո՞նք մեզմէ աւելի հեռու են, որով փոխանակ գընտածեւ տեսնելու՝ տափակ բոլորակածեւ կը տեսնենք:

Հ. Ինչո՞ւ համար արեւն ու լուսինը նոր ծագած ատեն մեզի աւելի խոշոր կ'երեւին քան թէ երբ հորիզոնին վրայ բարձրացած լինին:

Պ. Վասն զի ասոնցմէ մեզի հասած ճառագայթները խոտորելով մթնոլորտին մէջ կ'անցնին կը բեկանին և մասաբ մ'ալ երկրին մօտ եղող

չողիներուն մէջ կը ցրուին . սոյն շողիները՝ որոց մէջէն կը աեսնենք արեւն ու լուսինը , բացարձակապէս խոշորացոյցի արդիւնքն առաջ կը բերեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար կան ապակիներ որոնք առարկաները կը խոշորցնեն :

Պ. Ասոնք՝ առարկաներէն իրենց եկած ճառագայթները կը հեռացնեն և զանոնք աւելի բաց անկիւնով մեր աչաց կը ներկայացնեն . անոր համար առարկաներն իրականէն մեծ կը ցուցնեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար արեւը ծագած կամ մարը մտած ատենը կարմիր կ'երեւի ամպերու կամ մառախուղի մէջէն :

Պ. Վասն զի գլխաւորապէս այս ատենները մթնոլորտն աւելի տարածուած և աւելի բեռնաւորեալ կը լինի շողիներէ , և կ'արգելէ արեւուն միւս գունաւոր ճառագայթները մեզի հասնելու . և որովհետեւ կարմիրն այն գլխաւոր գոյներէն մէկն է՝ որ աւելի ուժգնութիւն կամ սաստկութիւն ունի , անոր համար միայն ինք կ'երեւի :

Հ. Ինչո՞ւ համար քառակուսի շէնք մը հեռուէն մեզի կլոր կ'երեւի :

Պ. Վասն զի շէնքին անկիւնը՝ իր հեռաւորութեան պատճառաւ՝ աչաց մէջ զգալի անկիւն մը չը կազմէր , այլ ամբողջապէս կը ջնջուի , որով շէնք կրնար այդ անկիւնները պարզապէս որոշել . անոր համար շէնքը մեզի կլոր կ'երեւի :

Հ. Ինչո՞ւ համար կրակ կտրած ածուխ մը կամ որ և իցէ ուրիշ հրաշէկ բան մը եթէ շուտ

շուտ բոլորածեւ դարձնելու լինինք , կարծես թէ կրակէ շրջանակ մը կը տեսնենք :

Պ. Վասն զի նոյն հրաշէկ մարմինը այսպէս արագ արագ և շատ անգամ մի և նոյն գծին վրայ դարձնելով , մեր տեսութեան վրայ անընդհատ տպաւորութիւն մը կը լինի՝ որովհետեւ որ և իցէ մարմնոյ մը ներգործութիւնը եթէ մի և նոյն ներդերուն և շղերուն վրայ նորէն կրկնուի՝ անոր նախկին ազդեցութիւնն անցնելէն առաջ դեռ եւս անոր տպաւորութիւնը կը շարունակուի , իբրեւ թէ առարկան իր ազդեցութենէն դադրած չը լինէր : Ուստի երբոր հրաշէկ մարմիններն այդ կերպով դարձնելու լինինք , կըրակէ շրջանակ մը մեզ կ'երեւի :

Հ. Ինչո՞ւ համար մոլորակներէն մեզի եկած լոյսն աւելի տկար է քան թէ հաստատուն աստեղաց :

Պ. Վասն զի մոլորակներն ինքնին լոյս չունենալով իրենց լոյսն արեւէն կ'առնեն և կը ցուցնեն մեզի՝ ինչպէս է հայելին , մինչդեռ հաստատուն աստեղք իրենց լուսեղէն ճառագայթները իրենցմէ ուղղակի մեզ կ'ուղարկեն . ասոր համար է որ հայելոյ մը ցլացուցած լոյսն ալ իր ընդունած լոյսէն աւելի տկար կը լինի :

Հ. Ինչո՞ւ համար առարկայի մը պատկերը կրկին չերեւիր քանի որ մեք զայն երկու աչօք կը տեսնենք :

Պ. Վասն զի ամեն մէկ աչքին մէջ պատկերն ընդունող շղերն ուղեղին չը հասած կը միանան և միայն մէկ ջիղ մը կը կազմեն , հետեւաբար ուղեղը , որ հոգւոյն աթուրը կը կարծուի՝ միայն

մէկ շարժում մը կամ տպաւորութիւն մը կ'ըն-  
դունի, որով հոգին ալ միայն մէկ պատկեր մը  
կը տեսնէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար հայելոյ մ' առջեւ եթէ  
փոքր ինչ կողմնակի կամ քովստի կենալու լինինք  
մեր պատկերը չենք տեսներ :

Հ. Վասն զի այս դիրքով մեր դէմքէն հայե-  
լին վրայ իյնող ճառագայթներն այնպիսի սուր  
կամ նեղ անկիւն մը կը շինեն հայելոյն երեսին  
հետ՝ որ մեր պատկերն անտեսանելի կը լինի,  
վասն զի մեր մարմնոյն ճառագայթներն ինչ ուղ-  
ղութեամբ որ հայելոյն երեսին հասնին՝ նոյն  
ուղղութեամբ ալ կը բարձրանան կամ կը ցլանան  
այն սկզբան համաձայն՝ թէ ցոլցման անկիւնը հասար  
է անկման անկիւն . այսպէս գնտակ մը ինչ ուղղու-  
թեամբ որ քարի մը կամ ուրիշ կարծր մարմնոյ  
մը վրայ զարնելու լինինք՝ նոյն ուղղութեամբ կը  
բարձրանայ, այսինքն, իւր անկման հաւասար  
անկիւն մը կը կազմէ : Ռւրեմն հայելիի մ' առջեւ  
կեցող մարդն ալ միայն այն ատեն իր պատկերը  
կրնայ տեսնել երբոր իրմէ հայելին վրայ իյնող  
ճառագայթները ուղղաձիգ լինին . որովհետեւ  
իրմէն ցոլացեալ ճառագայթներն են որ նորէն  
անկից ցլանալով աչաց վրայ՝ իր պատկերն իրեն  
տեսանելի կ'ընեն . ստոր համար է որ հայելիի  
մը մօտ կողմնակի կեցող մարդ մ' իր պատկերը  
չի կրնար տեսնել :

Հ. Ինչո՞ւ համար կան ապակիներ որոնք ա-  
ռարկաներն իրականէն աւելի փոքր կը ցուցնեն :

Պ. Վասն զի այս ապակիներն ուռուցիկ լի-  
նելով կը ժողովեն լուսեղէն ճառագայթներն և

զանոնք կը ցլացնեն խիստ նեղ երեսով մը, որով  
անոնցմէ եկած ճառագայթները սուր կամ նեղ  
անկիւնով մեր աչաց կը ներկայանան . ուստի ա-  
ռարկաներն ալ մեղի փոքր կ'երեւին :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբեմն լուսինը կը խա-  
ւարի :

Պ. Վասն զի լուսինը՝ արբանեակ լինելով  
ինքնին լոյս չունի, այլ իր լոյսն արեւէն կ'առնէ .  
արդ. երբոր երկիրս արեւուն և լուսնոյն մէջ տեղը  
կ'իյնայ՝ այն ատեն արեւուն ճառագայթները  
երկրիս վրայ իյնալով՝ իր շուքը կամ ստուերն ալ  
լուսնին վրայ կ'իյնայ, որով լուսինը արեւուն ճա-  
ռագայթներէն զրկուելով առժամանակեայ խա-  
ւարում մը կ'ունենայ, բայց կամաց կամաց երկրիս  
ստուերէն ելնելով՝ նորէն կը լուսաւորուի :

Հ. Ինչո՞ւ համար արեւը ցորեկ ատեն իր  
լոյսը կը կորսնցնէ կամ ինչպէս կ'ըսեն կը խա-  
ւարի :

Պ. Այս պարագայիս մէջ ալ լուսինը արե-  
ւուն դիմաց գտնուելով՝ իր շուքէն մաս մը երկ-  
րիս վրայ կը ձգէ և արեւոյն լոյսը ցորեկ ատեն  
երկրին վրայ ճառագայթելէ կամ զայն լուսաւո-  
րելէ կը դադրի, որուն կ'ըսենք արեւու խաւա-  
րում, փոխանակ երկրի խաւարումըսելու : 1842ին  
լուսինը արեւուն կեդրոնը գոցելով, արեւն ա-  
նեբեւութացաւ երկրիս մէկ քանի տեղերէն .  
ինչպէս որ Պէրպլինեանի (\*) մէջ տեսնուած է ,

---

(\*) Գլխաւոր քաղաք Գաղղիոյ Պիրէնէ-Օրիանդալ  
նահանգին, որ Փարիզէն դէպ ի հարաւ 888 հազարա-  
մեթր (քիլոմեթր) հեռի է :

և նոյն քաղաքը շատ մը վայրկեաններ խորին մը-  
թուլթեան մէջ մնացեր է :

Հ. Ինչո՞ւ համար եթէ պարապ ամանի մը  
մէջ արծաթեայ դրամ մը դնենք և այնպիսի  
դերքով մը նայինք որ նոյն դրամը մեզ չերեւի,  
բայց երբոր նոյն ամանին մէջ ջուր լեցունենք,  
այն ատեն դրամը նոյն տեղէն մեզ կ'երեւի :

Պ. Վասն զի քանի որ ամանը պարապ էր,  
ստակէն մեզի գալիք ճառագայթներն ամանին  
ներքին կողերէն արդիւուելով չէին կրնար մեզի  
հասնիլ . բայց երբոր ամանը ջրով լեցունենք,  
արծաթեայ դրամէն եկած ճառագայթները ջը-  
րոյն միջէն օդոյն մէջ անցնելով կը բեկանին և  
այն կերպով մեր աչաց կը հասնին, որով դրամը  
մեզի տեսանելի կը լինի :

Հ. Ի՞նչ է պատճառը որ ակնոցներէն ոմանք  
առարկաներն աւելի լուսաւոր կը ցուցնեն :

Պ. Վասն զի այս գործիքներուն ապակինե-  
րը երկուուցիկ լինելով՝ աւելի ճառագայթ կը  
ժողովեն մարմիններէն և չեն թողուր ցրուելու,  
այլ գրեթէ ամէնն ալ կը փոխադրեն աչաց մէջ,  
որով առարկաներն աւելի լուսաւոր կ'երեւին :

Հ. Ի՞նչ պատճառաւ եթէ աղէկ գոցուած  
մուկ սենեկի մը մէջ վանդակի ծակէ մը լուսոյ  
ճառագայթ մը գալով հատուածակողմի վրայ  
զարնելու լինի, կը նայիս որ անոր ճառագայթ-  
ներէն պատին վրայ եօթը գոյներէ բաղկացեալ  
պատկեր մը կ'երեւնայ :

Պ. Վասն զի լուսոյ ճառագայթը հատուա-  
ծակողմին միջէն անցնելով կը բաժնուի եօթը  
նախնական գոյներուն . որոնք հետեւեալ կար-

դին համեմատ կը նկարուին . ճանշակոյն, լեղակ-  
ոյն, կապուտոյն, կանաչոյն, դեղնաւոյն, նարնջաւոյն և  
կարմրաւոյն . և այսպէս պատին կամ յատակին վը-  
րայ երկայն պատկեր մը կազմեն որուն կ'ըսեն  
արեւանկար :

Հ. Ինչո՞ւ համար եթէ մէկը շրջանակի մը վրայ  
այս եօթը գլխաւոր գոյները նկարէ և զայն ա-  
րագ արագ դարձնելու լինի, միայն ճերմակ գոյնը  
կ'երեւի :

Պ. Վասն զի շարժման արագութիւնը գոյ-  
ներն իրար խառնելով զանոնք կը միացնէ և ա-  
նոնց առանձին առանձին որպիսութիւնները կը  
կորսուին, այնպէս որ աչքն անոնցմէ մէկ տպա-  
ւորութիւն մը միայն կ'ընդունի, այն է ճերմա-  
կը, որ սոյն տարրական եօթը գոյներուն բաղա-  
դրեալն է . անոր համար նոյն գունաւոր շրջա-  
նակին դարձած ատենը միայն ճերմակ գոյնը մեզ  
տեսանելի կը լինի :

Հ. Ինչո՞ւ համար մէկ կամ մառախուղ եղած  
ատեն ցորեկուան լոյսը կը տկարանայ կամ կը  
մթննայ :

Պ. Վասն զի մառախուղին կամ մէգին հիւ-  
լէները քիչ թափանցիկ են, այսինքն, որչափ որ  
լոյսն օդոյ հիւլէներէն կամ մասնիկներէն կը թա-  
փանցի, չի կրնար մէգին կամ մառախուղին հիւ-  
լէներէն ալ այնչափ լաւ թափանցել, ուստի ցո-  
րեկուան լոյսն ալ այնպիսի ատեն տկար կը լինի :

Հ. Ինչո՞ւ համար արեւուն նայելու համար  
ապակիի կտոր մը ծխով կը սեւցնեն :

Պ. Վասն զի այս կերպով ապակւոյն թա-  
փանցկութիւնը կը տկարացնեն, որով ճառա-

գայթներուն շատն ալ ապակւոյն մրոտած խաւերէն կը ծծուի, ասկէ կը տեսնուի որ ապակւոյն սեւ ծակտիններէն անցնողը՝ դեղինն ու կարմիրն են որ գոյներուն ամենէն զօրաւորն են. ասոնք կրնան անցնիլ բաւական խիտ կամ նսեմ մարմիններէ՝ միւս գոյներն արդիւնելով կամ շիջուցանելով:

Հ. Ինչո՞ւ համար ամպերն երբեմն կարմիր կ'երեւին արեւուն մարը մտած ատենը:

Պ. Վասն զի այս ատենները մթնոլորտին մէջ տարածուած շոգիները օդոյ թափանցկութիւնը մթնցնելով կամ խտացնելով կը ծծեն մասամբ իւր լուսոյ ամենէն տկար ճառագայթները, բայց կարմիրը՝ որ միւսներէն աւելի սաստկութիւն կամ ուժգնութիւն մ'ունի՝ շոգիներէն անցնելով կը գունաւորէ ամպերը. այս պատճառաւ է որ լեցուն լուսինն ալ իր ծագած ատենը սովորաբար կարմիր կ'երեւի:

Հ. Ինչո՞ւ համար խցիկ մը եթէ միայն մէկ ծակով մը լոյս ընդունի և այդ ծակն ալ ունենայ կարմիր ապակի մը և անոր վրան ալ դրուած լինի կապոյտ ապակի մը, այն ատեն նոյն տեղւոյն մթութիւնը աւելի խորին կը լինի:

Պ. Վասն զի եթէ ապակին կարմիր լինի, լուսոյ մէջ եղած բոլոր ճառագայթներն ինք կը ծծէ բաց 'ի կարմիրէն, որ ինքն եւս կապուտէն կը ծծուի. իսկ եթէ ապակին կապոյտ լինի, բոլոր ճառագայթները ծծողն ինք կը լինի բաց 'ի կապուտէն. արդ երբոր այս երկու ապակիները կը միանան իրենցմէ մէկուն վիտխազրած ճառագայթը միւսը կը ծծէ, որով և սենեկին մէջ լոյս չի մնար:

Հ. Ինչո՞ւ համար երբ սենեկի մ'ապակիէն դուրսի անցորդները դիտելու լինինք, մեք զանոնք աւելի լաւ կը տեսնենք քան թէ նոքա զմեզ:

Պ. Վասն զի սենեկին լոյսն արտաքին լոյսէն նուազ լինելով՝ հոն եղած անձանց բիւրն աւելի լայնցած կը լինի, որով լաւ և որոշ կը տեսնեն դուրսի առարկաները. իսկ դուրսի անցորդներուն բիւրն արտաքին լուսոյ առաւելութենէն նեղցած լինելով չեն կրնար սենեկին մէջ եղածներն աղէկ մ'որոշել. վասն զի սենեկին լոյսը տկար լինելով՝ այնչափ լաւ տպաւորութիւն մը չէ կարող ընել իրենց աչաց վրայ, որ կարենան ամէն բան լաւ և որոշակի տեսնել:

Հ. Ինչո՞ւ համար կարճատեսներն աւելի մօտէն կը ատենն քան թէ հեռուէն:

Պ. Վասն զի իրենց աչքը աւելի բոլորչի կամ ուռուցիկ լինելով՝ շատ զօրաւոր կերպով կը բեկանէ իրմէ անցնող լուսաւոր գծերը, որ խիստ շատ խոտորած լինելով աչքին զգայուն թաթանթին, այն է ցանցամաշկին հասնելէն առաջ, նորէն իրարու կը միանան, այն ատեն պատկերը կը խառնուի. ուստի այս բանին առաջքն առնելու համար կարճատեսք ստիպեալ են առարկաներն իրենց աչաց մօտեցնել, որով լուսեղէն ճառագայթները աչքին շատ մօտը հասած լինելով այնպիսի հեռացում մը կը կազմեն որ հաւասար կը լինի աչաց խիստ շատ մեծ ծայրամէտութեան զօրութեանը, որով լուսաւոր գծերը շատ ծայրաբաց լինելով՝ այլ եւս դիւրաւ չեն ծայրամիտիւր ցանցակամաշկին հասնելէն առաջ, այլ կուգան կը միանան ճշդիւ անոր վրայ:

Հ. Երբոր կարճատեսք ուզած ատեննին չը կրնան ամեն բան իրենց աչաց մօտեցնել՝ այն ատեն ի՞նչ կ'ընեն :

Պ. Գողաւոր ակնոցներ կը գործածեն , որ մերձեցման պէս մի և նոյն արդիւնքն առաջ կը բերէ . այսինքն , թէ նոքա կը բանան լուսաւոր ճառագայթներուն անկիւնը և հետեւաբար կ'արգիլեն զանոնք որ ցանցակամաչկին դպչելէն առաջ իրարու հետ չը միանան :

Հ. Ինչո՞ւ համար ծեր մարդիկ աւելի հեռուէն կը տեսնեն առարկաները քան թէ մօտէն :

Պ. Վասն զի ասոնք մաշած և տափկցած աչք մը կ'ունենան . և որովհետեւ լուսաւոր գըծերը՝ այնչափ աւելի սաստկութեամբ կը բեկանին՝ սրչափ որ աւելի ուռուցիկ տեղէ մ'անցնելու լինին , բայց այնչափ չեն բեկանիր՝ երբ ծերերուն տափկցած աչքերէն կ'անցնին . ուստի երբոր անոնց ցանցակամաչկին կը հասնին՝ այնչափ ծայրամիտութիւն չեն ունենար , որ կարենան իրարու միանալ . ուստի այս անտեղութեան առաջըն առնելու համար՝ առարկայ մը դիտած ատեննին զայն իրենցմէ կը հեռացնեն . այն ատեն լուսաւոր ճառագայթները հեռուէն իրենց աչաց հասնելով՝ խիստ սակաւբաց անկիւն մը կը կազմեն , այսինքն քիչ հեռացում մը , որ աչքին չի տար ծայրամիտութեան զօրութիւնէն աւելի նեղութիւն մը , այնպէս որ լուսաւոր գծերը այն վայրկենին իրարու հետ կը միանան՝ երբ ցանցակամաչկին դպչելու լինին . այն անձինք որ այս պակասութիւնը ունին , հետագայ կ'ըստին :

Հ. Հեռատեսք երբոր ամեն առարկայ ըստ կամաց չը կրնան իրենցմէ հեռացնել այն ատեն ի՞նչ կ'ընեն :

Պ. Ուռուցիկ ակնոցներ կը գործածեն , որոց ուռուցիկութիւնը իրենց աչաց տափակութեան տեղը կը լեցունէ , և ըստ բաւականին կը նեղցնէ լուսաւոր գծերուն բացումը , որով այս վերջինները (լուսաւոր գծերը) կուգան կը միանան ցանցամաչկին վրայ :

Հ. Ինչո՞ւ համար կապոյտ հանդերձ մը կանաչ կ'երեւի երբոր արուեստական լուսով (մամի , լամբի լուսով ) նայելու լինինք :

Պ. Վասն զի կերպասին կապոյտ ճառագայթները՝ ճրագին դեղին ճառագայթներուն հետ խառնուելով՝ կանանչ ճառագայթներու բաղադրութիւն մը կը կազմեն . անոր համար կապոյտ կերպասը կանանչ կ'երեւի :

Հ. Ինչո՞ւ համար գեղինկեկ մարդ մը ճրագին առջեւ ճերմկեկ կ'երեւի :

Պ. Վասն զի ճրագին լոյսը բոլոր մարմիններուն վրայ գեղինկեկ լոյս մը կը տարածէ , այնպէս որ երբ միւս բոլոր առարկաները գեղին գոյն մը կ'ընդունին , ասոնք այն ատեն նոյն լուսաւոր գոյնէն նուազ զարնուելով՝ ճերմկեկ կ'երեւին :

Հ. Ինչո՞ւ համար խառնուած լուսած գործիքին մէջ բոլոր առարկաները խոտոր կերպով կամ գլխիվար կը նկարուին :

Պ. Վասն զի մարմիններն արեւէն առած լուսաւոր ճառագայթներն ամեն կողմը կը սրբուեն , և ինչպէս որ ցողացմամբ կը բերեն մարմ



նոց պատկերները և կը նկարուին աչաց խո-  
րը խոտոր կերպով՝ այսպէս ալ առաջ կը բերեն  
խոտոր պատկեր մը կամ նկար մը խաւարին  
սենեակ ըսուած գործիքին մէջ՝ որ կը նմանի  
մեր աչաց ներսի մասին, իւր վերդկին բաց-  
ուածքը՝ մեր բիբին, իւր ուռուցիկ ապակին՝  
մեր բիւրեղային կամ որ նոյն է՝ սպինապակոյն  
և մեր ցանցամաշկն ալ՝ անոր նկարատախտա-  
կին ուր բոլոր բնութիւնը նկարուած կը տես-  
նէ մարդ :

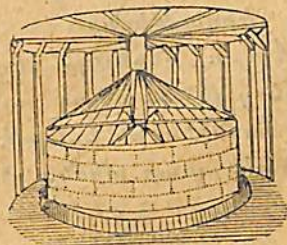
Հ. Ինչո՞ւ համար ուռուցիկ ապակիները կը  
վառեն լուցկիները երբ արեւուն բռնենք :

Պ. Վասն զի ուռուցիկ ապակիները՝ որ ծայ-  
րամէտ ապակի կը կոչուին, արեւուն ճառա-  
գայթնները կը ժողովեն իրենց ետին եղած կէ-  
տին վրայ, որ կ'ըսուի կիզակէտ կամ վառարան  
սպինապակոյ :

Հ. Ինչո՞ւ համար քանդակագործք, կոշկա-  
կարք՝ երեկոյներն աշխատած ատեննին ջրով լե-  
ցուն ապակիէ աման մը կը դնեն լամբին առ-  
ջեւ, որպէս զի լամբին լոյսն անկէ անցնելէն  
յետոյ հասնի իրենց աչաց :

Պ. Վասն զի ուռուցիկ ձեւը այնպիսի յատ-  
կութիւն մը կ'ուայ թափանցիկ մարմնոց, որ  
իրենց միջէն անցած լուսաւոր ճառագայթները  
կը ժողովեն. ասով շատ լոյս կ'ունենան. երբեմն  
ալ նոյն ամանին ջուրը կանանչ կամ կապոյտ կը  
ներկեն որպէս զի իրենց բանած լուսաւոր մար-  
միւններէն առաջ եկած կարմիր գոյնին ազդե-  
ցութենէն ազատին, որ աչքերը վերջին ծայր  
կը յոգնեցնէ :

Հ. Լուսաւորութեան կազը ո՞ւրկէ կը հանեն :  
Պ. Թէպէտ պարարտ մարմիններէ, խէժերէ  
ալ կը հանուի, բայց աժան լինելուն համար սո-  
վորաբար հանքածուխէն կը հանեն, զոր կաւէ  
ամաններու մէջ սաստիկ տաքցնելով իրմէ ե-



Պատկեր 29 (\*)

լած արդիւնքն այլ և այլ խողովակներէ անցնե-  
լով կ'երթայ կաղարան կամ կազաչափ ըսուած  
խոշոր ամանին մէջ կը ժողովի, և անկէ խողո-  
վակներու միջոցաւ չորս դին կը տարածուի, և  
գեղեցիկ ու պայծառ լուսով կը վառի :

(\*) Պատ. 29 ը կաղարան կամ կազաչափ մը կը  
ներկայացնէ՝ որ թիթեղէ շինուած եւ վերի դին գոց կը-  
լոր ու մեծ աման մ'է ջրով լեցուն աւազանի մը մէջ  
մտած. բայց նոյն ամանը կազով լեցուն լինելով՝ ջուրը  
մէջը չի լեցուիր, եւ իր բոլոր ծանրութեամբը կազին  
վրայ կը ճնշէ. եթէ իր մէջը ջրին երեսէն վեր կեցող  
խողովակները (պատ 29 ին մէջ չէն երեւիր) որոնք կա-  
ղը ասդին անդին կը հաղորդեն, բացուելու լինին, դո-  
րութեամբ կը հոսին եւ ծորակներու ձեռօք կը կառա-  
վարուին :

ԳԼ. Է.

ՉԵՐՍՈՒԹԵԱՆ ՎՐԱՑ

Հ. Ի՞նչ է ջերմութիւնը :

Պ. Անկշռելի և անճնչելի հեղանիւթ մ'է, որ բոլոր մարմնոց մէջ մտնելով՝ անոնց հիւլէները կամ մանր մասնիկներն իրարմէ կը զատէ կը հեռացնէ, հետեւաբար անոնց ծաւալն ալ կը մեծցնէ :

Հ. Որո՞նք են ջերմութեան աղբիւրները :

Պ. Ջերմութեան գլխաւոր աղբիւրներն են արեւը, երկր, ելեփրակաւորները, աստղաբանական և Զէնական աղբիւրները, զոր օրինակ, շփումը, բախումը, ճնշումը, ասոնցմէ արեւն մէկը կրնայ ջերմութիւն առաջ բերել և մարմնոց ջերմաստիճանը բարձրացնել :

Հ. Ջերմութիւնն առաջ բերող երեւոյթներն ի՞նչպէս կը մեկնուին կամ կը բացատրուին :

Պ. Այս երեւոյթը բացատրելու համար մինչեւ ցարդ երկու ենթադրութիւն ճանչցուած է լուսոյ ենթադրութեանց նման, այն է բխումն և ծածանումն :

Հ. Բխմամբ այս երեւոյթն ի՞նչպէս կը բացատրեն կամ կը մեկնեն :

Պ. Այս ենթադրութեան մէջ կ'ընդունին որ ջերմութիւնը անկշռելի և անճնչելի հեղուկ մ'է, որուն հիւլէնները հաստատուն կերպով կը ձգտին մէկգլմէկ հեռանալու :

Հ. Ծածանմամբ ի՞նչպէս կը բացատրուի այս երեւոյթը :

Պ. Այս ենթադրութեան մէջ ալ կ'ընդունին որ տաք մարմնոց հիւլէններուն ճօճական շարժումն առաջ կուգայ ջերմութիւն. այս շարժումը կը փոխադրուի ուրիշ մարմնոց հիւլէններուն՝ անկշռելի և անճնչելի էրէր ըսուած հեղանիւթով մ'որ բոլոր տիեզերաց մէջ տարածեալ է :

ՉԵՐՍԱՉԱՓ

Հ. Ի՞նչ է ջերմաչափը :

Պ. Գործիք մ'է, որով կ'իմանանք մարմնոց ջերմութեան չափը կամ աստիճանը :

Հ. Ի՞նչ բան է շինուած է ջերմաչափը :

Պ. Բարակ երկայն և վարի կողմը գնտածել խողովակէ մը, որուն ներքին տրամագիծը, այսինքն, լայնութիւնը խիստ նեղ է, և մէջն ալ սնդիկով կամ գինեոյ ոգիով (ալքաօլ) լեցուած է :

Հ. Ի՞նչպէս կը պատրաստեն այս գործիքը :

Պ. Որովհետեւ խողովակին տրամագիծը խիստ նեղ է, ուստի զայն լեցնելու համար մասնաւոր միջոց մը կը գործածեն, այսինքն զայն կը տաքցնեն և յետոյ խողովակին բաց ծայրը կը կոխեն հեղուկով լեցուն ուրիշ ամանի մէջ՝ որ արտաքին օդոյն ճնշմամբ հեղուկը (սնդիկը կամ ալքաօլը) խողովակին մէջ կը բարձրանայ, և երբոր խողովակը կը դարձնեն, իր մէջը փոքր ինչ հեղուկ կը մնայ. այս գործողութիւնը շատ ան-

գամ կրկնելով պէտք եղածին չափ հեղուկ կը լեցուի խողովակին և իր գնաածայրին մէջ . և որպէս զի խողովակին և հեղուկին միջի խոնաւութիւնն ու օդը աղէկ մը պարպուի , զայն նորէն կը տաքցնեն մինչեւ որ հեղուկը խողովակին մէջ եռայ :

Հ. Այս վերջին գործողութեամբ ի՞նչ բրած կը լինին :

Պ. Նախ՝ խոնաւութիւնը շոգիի փոխուելով խողովակին մէջ եղած օդոյն հետ դուրս կը փախչի . երկրորդ՝ հեղուկը անգայտացած լինելով կատարելապէս խողովակը կը լեցնէ , այս վայրկենին իր վերի ծայրը վրայ բերելով կը գոցեն , և հեղուկը պաղելով կը խտանայ և գործիքին վերի մասը պարապ կը թողու , գործիքն այսպէս պատրաստելէն յետոյ տախտակի մը վրայ կը դրնեն և վրան աստիճաններ կը նշանակեն :

Հ. Չերմաչափի մը աստիճանները ի՞նչ կերպով կ'որոշեն :

Պ. Գործիքը՝ վերն ըսուած կերպով պատրաստելէն զինի , կը դնեն սառոյցի կտորներով կամ ձիւնով լեցուն ամանի մը մէջ . այս դէպքին մէջ խողովակին միջի հեղուկը մինչեւ ուր որ բարձրացած լինի , այն տեղը զրոյ կը նշանակեն . յետոյ կը դնեն զայն եռացեալ ջրոյ շոգիին մէջ . այս դէպքին մէջ ալ հեղուկը մինչեւ ուր որ բարձրանայ , այն տեղը կը նշանակեն 100 . վերջապէս զրոյին և 100 ին մէջ տեղը հարիւր հաւասար մասերու կը բաժնեն , որոնք կ'ըսուին աստիճան : Բաց ասկէ զրոյէն վար և 100 էն վերքանի մը աստիճաններ ալ կը դրուին , որպէս զի

թէ՛ զրոյէն վար և թէ՛ 100 էն վեր եղած ջերմաստիճանը գիտնան :

Հ. Քանի՞ տեսակ Չերմաչափ կայ :

Պ. Գլխաւորապէս երեք տեսակ Չերմաչափ կայ : 1<sup>o</sup>. հարեւրմանեայ Չերմաչափ , որուն զրոյ աստիճանը սառոյցի մէջ նշանակուած է և 100<sup>o</sup>ն ալ եռացեալ ջրոյ մէջ : 2<sup>o</sup>. Ռէօմիւրի Չերմաչափը , որուն զրոն սառոյցի մէջ և 80 ըն ալ եռացեալ ջրոյ մէջ : 3<sup>o</sup>. Ֆարէնհայտի Չերմաչափը որ Անգղիոյ մէջ շատ գործածական է , որուն սառուցման կէտն է 32 և եռացման կէտն է 212 :

Հ. Գինեոգիով (ալքաօլով) եղած Չերմաչափները աւելի ի՞նչ բանի համար կը գործածուին :

Պ. Խիստ վար Չերմաստիճանները գտնելու համար . վասն զի չի կայ այնչափ սաստիկ ցրտութիւն որ բաւական լինի զուտ գինեոգին սառեցնել :

Հ. Այս երեք տարբեր թիւերով նշանակեալ Չերմաչափներուն իրարու համապատասխանող Չերմութեան աստիճանները ի՞նչպէս գտնելու ենք : Օրինակի համար հարիւրմանեայ Չերմաչափի մը 20 թիւը Ռէօմիւրի Չերմաչափին ո՞ր աստիճանին և Ֆարէնհայտի որ աստիճանին կը համապատասխանէ :



Պատ. 50  
Չերմաչափ  
հարիւրմանեայ

Պ. Ասոնց իրարու համազօր Չերմաստիճաններուն թիւերը գտնելը փոքր 'ի շատէ դժուար

լինելուն, մեք հոս կը դնենք այս երեք ջերմաչափներուն համեմատութիւնները կամ իրարու համապատասխանող ջերմաստիճանի թիւերը :

Հարիւրամանեայ համ կերէսոս	Ռէօմիւր	Յարէնհայտ
(*) — 20 . . . . .	— 16 . . . . .	— 4
— 40 . . . . .	— 8 . . . . .	+14
0 . . . . .	0 . . . . .	32
+ 10 . . . . .	+ 8 . . . . .	50
20 . . . . .	16 . . . . .	68
30 . . . . .	24 . . . . .	86
40 . . . . .	32 . . . . .	104
50 . . . . .	40 . . . . .	122
60 . . . . .	48 . . . . .	140
70 . . . . .	56 . . . . .	158
80 . . . . .	64 . . . . .	176
90 . . . . .	72 . . . . .	194
100 . . . . .	80 . . . . .	212

Հ. Ամենէն բարձր ջերմաստիճաններն, ինչպէս է փոռներունը, ինչպէ՞ս կը գտնենք :

Պ. Հրաչափ ըսուած գործիքով, բայց ասոնք իրարու չեն յարմարիր ջերմութեան մի և նոյն կետին և մի և նոյն աստիճանին համար, և իրենց ցոյց տուած թիւերը սնդկով ջերմաչափներուն ցոյց տուածներուն հետ չեն կրնար բաղդատուիլ :

Հ. Ասոնցմէ զատ ուրիշ ջերմաչափեր ալ կա՞ն :

(\*) Այս — գիծը կը ցուցնէ գրոյէն վար եղած թիւը, իսկ + այս գիծն ալ գրոյէն վեր եղածները կը ցուցնէ : Կեղեսոսի գրոյէն վար եղած 20 աստիճանը կը համապատասխանէ 16 ին եւ Յարէնհայտի 4 ին, այսպէս հասկնալու է եւ միւս թիւերն :

Պ. Այո՛, ինչպէս է Տէլիստինինը, որ Ռուսիոյ մէջ կը գործածուի և որուն զրոն եռացեալ ջրոյ մէջ նշանակեալ է, և 150 ն ալ սառոյցի մէջ : Ասորմէ զատ կան դեռ եւս ուրիշ շատ տեսակներ, ինչպէս է օդով ջերմաչափը, որ կը գործածուի ջերմաստիճանի մը ամենէն թեթեւ զանազանութիւնը նշանակելու, նոյնպէս տարբերական ջերմաչափը որ երկու մարմնոց ջերմաստիճանին տարբերութիւնը ցըցունելու կը գործածուի, նոյնպէս և այլք զորս աստիճանն աւելորդ է :

Հ. Ի՞նչ է պատճառը որ երբ երկաթը սալին (էօրս) վրայ դնելով ծեծենք կը տաքնայ :

Պ. Վասն զի բախումը մետաղին հիւլէնները կամ մասնիկները սեղմելով զանոնք իրարմէ հեռացնող ջերմութիւնը կամ ջերմատարրը դուրս կը մղէ, որով և երկաթը կը տաքնայ :

Հ. Ինչո՞ւ համար մխոցաւոր հրացանի մը տակ դրուած լուցկին կը վառի երբոր անոր վրայ մխոցի հարուած մը տրուի :

Պ. Վասն զի օդն իր մէջ բաւական քանակութեամբ ջերմութիւն կը պարունակէ, ուստի երբոր այս կերպով կը ճնշուի իր միջի ջերմութիւնը դուրս կ'ելնէ և կ'այրէ խիստ դիւրավառ նիւթերը, ինչպէս լուցկին և այլն :

Հ. Ինչո՞ւ համար այս բանը չի պատահիր երբ փոխանակ մխոցը զարնելու՝ զայն լուցկիին վրայ ճնշենք կամ ամուր մը սեղմենք :

Պ. Վասն զի այն ատեն ջերմութիւնը անոր ներսի կողմերէն կը ծծուի այն չափով որչափ որ դուրս պիտի ելնէր, ուստի այրումը տեղի չունենար :

Հ. Ինչո՞ւ համար ժամացոյցները տարւոյն եղանակաց համաձայն կամ առաջ կ'երթան կամ ետ կը մնան :

Պ. Վասն զի երբոր օդը տաք լինի՝ այն ատեն ժամացոյցը շարժող գործիները կը լայնանան, ճօճանակը կամ կշռոցը կ'երկնայ և կ'սկսի կամաց ճօճիլ, որով ժամացոյցը ետ կը մնայ, ասոր հակառակը տեղի կ'ունենայ՝ երբոր օդը ցուրտ կը լինի :

Հ. Ինչո՞ւ համար երկաթուղւոյն դժեբը միշտ միջոց անջատումներ կունենան :

Պ. Վասն զի ջերմութիւնը երկաթը լայնցընելով կամ երկարցնելով՝ երկաթաղձերն ալ կը ծռին կամ կը գալարին այն տեղերուն վրայ, ուր որ հաստատուած են և կը խոտորցնեն շագեկառաց ուղիները կամ շողեկառքերն իրենց ճամբայէն դուրս կը հանեն, այս անջատումներն այնպէս չափուած կամ հաշուած ին որ երկաթաղձերուն ջերմութենէն երկնայլը կրնայ ազատօրէն և առանց վնասու լինիլ :

Հ. Ինչո՞ւ համար երկաթի մը մէկ ծայրը կըրակին մէջ դնելով՝ եթէ միւս ծայրէն բռնելու լինինք մատներնիս կամ ձեռքերնիս կ'այրի :

Պ. Վասն զի ջերմութիւնը դիւրաւ շրջան կ'ընէ երկաթին մասնիկներուն մէջ մէկ ծայրէն միւս ծայրը, որով մատներնիս կ'այրի, բայց եթէ այդ երկաթին փայտէ կոթ մ'անցնելով բռնելու լինինք, կրնանք այն ատեն առանց վնասուելու երկաթը տաքցնել :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբ երկաթին փայտէ բուն մը կամ կոթ մ'անցնենք՝ կրնանք այն ատեն զայն տաքցընել առանց վնասուելու :

Պ. Վասն զի փայտը դժուարաւ կը փոխադրէ կամ կը հաղորդէ ջերմութիւնը իւր մասնիկներուն, ուստի ձեռքերնիս չայրէր : Փայտը ջերմութեան գէշ հաղորդիչ է, իսկ երկաթը լաւ հաղորդիչ է, այսինքն մէկը լաւ և շուտ, իսկ միւսը դանդաղ և ուշ կը փոխադրէ ջերմութիւնը իր մասնիկներուն մէջ :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր մէկը հրահանը (չաքմաք) կայծքարի մը զարնէ անկէ կայծեր կը ցատկեն :

Պ. Վասն զի կայծքարը՝ որ խիստ կարծր մարմին մ'է, հրահանին հետ սաստիկ շփուելով անկէ կը ցետէ վերջին ծայր նուրբ պողպատի մասնիկներ, որոնք շփմամբ տաքցած լինելով՝ երբ օդոյն թթուածնին հետ կը միանան, այն ատեն առաջ կը բերեն լոյս և ջերմութիւն :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր երկու մարմին իրարու քսուին կամ շփուին կը տաքնան :

Պ. Վասն զի շփումը մարմինները ճնշելով անոնց մէջ եղած թաքուն ջերմութիւնը դուրս հանելով՝ կը փոխէ ազատ ջերմութեան, այսինքն մեզի զգալի լինելու չափ ջերմութեան :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբ ջուրն եռացման մէջ է իր երեսին վրայ մառախուղի նման բան մը կ'երեւի :

Պ. Վասն զի կրակին ազդեցութեամբ ջուրն անտեսանելի շողիի կը փոխուի, բայց այս շողիներն երբոր օդոյն հանդիպին ցրտանալով կը խտանան և կազային վիճակէ հեղուկ վիճակի կ'անցնին, որով կը կազմեն ճիշդ մէզ կամ մառախուղ. նոյնպէս այս պատճառաւ է որ տեղաշար-

ժի մը կամ շոգեհնաւի մը խողովակէն ճերմակ ամպի նման գոլորշեաց բարձրանալը կը տեսնենք :

Հ. Ինչո՞ւ համար ձմեռ ատեն մարդոց կամ կենդանեաց քթէն կամ բերնէն ծուխի տեսակ բան մը կ'երնէ :

Պ. Վասն զի այն շոգիները որ արտաշնչութեամբ դուրս կը տրուի, ձմեռ ատեն ցուրտէն կ'խտանան և այսպիսի երեւոյթ մ'առաջ կը բերեն : Իսկ ամառ ատեն այս բանը տեղի չունենար, վասն զի թոքերէն դուրս ելնող կազերը գըրէթէ արտաքին օդոյն հաւասար ջերմաստիճան ունին :

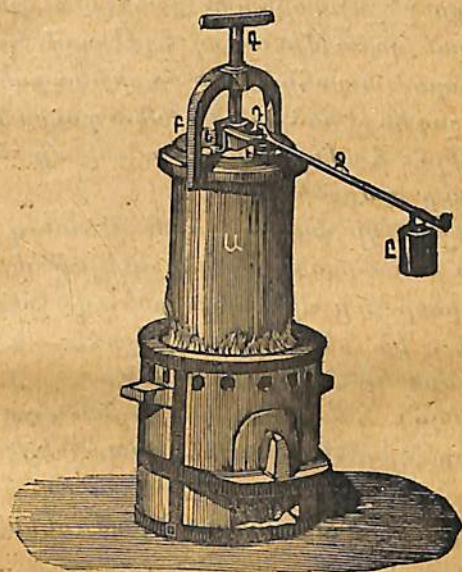
Հ. Ինչո՞ւ համար եռացող իւղին վրայ երբ ջուր թափելու լինինք ջուրն շառաչմամբ ամէն կողմ կը ցատկուտէ :

Պ. Վասն զի եռացող իւղին տաքութիւնը այն աստիճան սաստիկ է որ շուտ մը ջուրը շագիի կը փոխէ, այսպէս ջրային հիւլէները իւղին մէջ մտնելով՝ շուտով կը լայնան կ'ընդարձակին կամ կը տարածուին, և ուժգնութեամբ զերենք ծածկող կամ պատող իւղը դուրս կը նետեն նոյնպէս ասով կը մեկնուի անկէ ելած շառաչիւնը :

Հ. Ինչո՞ւ համար ապակեայ շիշ մը կրակին մէջ նետած ատեննիս սաստկութեամբ կը պայթի, և ինչո՞ւ համար դարձեալ նոյն արդիւնքն առաջ կուգայ եթէ մէջը քիչ մը ջուր լեցնելով բերանն աղէկ մը գոցենք և այնպէս նետենք :

Պ. Վասն զի ջերմութեան ազդեցութեամբ շիշին միջի օդը տարածուելով և ջուրը շոգիի դառնալով երկուքը միասին կը ձգտին դուրս

ելնել՝ բայց որովհետեւ բերանն աղէկ գոցուած է անկէ չեն կրնար դուրս փախիլ, և շիշին մասնիկներուն կցումն ալ չկրնալով անոնց ձգտողական կամ տարածական զօրութեանց դիմադրել՝ շուտով շառաչմամբ կը պայթի :



Պատ. 51 (\*)

Հ. Ե՞րբ և ո՞վ ցոյց տուաւ շոգիին այս զօրութիւնը :

Պ. 17րդ դարուն գաղղիացի Պապին բնա-

(\*) Պատ. 31ը կը ցուցնէ Պապինի սխեմը . Ա գիւրը պղնձեայ հաստ կամ դիմացկուն կողերով աման մ'է, որուն երեք մասին երկու մասը ջրով լեցուն է . Բ կափարիչն է, որ Գ պտուտակով ամրացած է Ա ամանին հետ . Ծ եւ Դ երկու օղակներ են, որոց մէջ անցած է

գէտը , որ խորունկ աման մը առնելով մէջը ջուր լեցուց և բերանը օդախիտ գոցեց և զայն ապահովութեան փակաղակով մը ամրացուցած էր , ամանին մէջ կազմուած շոգին հեղուկին վրայ ազդած զօրութեամբն եռացումը կը յապաղէր , այնպէս որ ջերմաստիճանը քանի կ'աւելնար առաձգական զօրութիւնն ալ երթալով կը սաստկանար , որով ապահովութեան փակաղակը վերցընելով շոգին թանձր սիւնի նման դուրս կ'ելնէր :

Հ. Ինչո՞ւ համար փայտէ ամանի մը մէջ չենք կրնար ջուր տաքցնել :

Պ. Վասն զի փայտը ջերմութեան գէշ հաղորդիչ և բաւականին թանձր լինելով՝ փոխանակ ջերմութիւնը իւր միջէն անցընելով՝ ջուրին հաղորդելու , իր ներսիդին կը պահէ , և առանց ջուրը տաքցնելու՝ ինք կը վառի :

Հ. Ինչո՞ւ համար գրպաններնուս դրամը աւելի տաք կը լինի քան թէ գրպաններնուս կը տալը :

Պ. Վասն զի մետաղները՝ լաթեղէններէն ա-

Ձ լծակին երկկեռ ծայրերը . է գիրը Բ կախարչին վերայ կոնաձեւ բացուածք մ'է , որ նոյնպէս փոքրիկ կախարչով մը գոցուած է . Ը ծանրոց մ'է , որ Ձ լծակէն կախուած է : Արդ երբոր շոգւոյն ձգտողական զօրութիւնը կը դերադանցէ քան զզօրութիւնն լծակին կախուած ծանրոցին , այն առն է կոնաձեւ բացուածքը գոցող կախարչը կը բարձրանայ , ուրկէ շոգին դուրս ելնելով ամանը պայթելէ կ'ազատի . շոգեշարժ մեքենայից մէջ այս ծակին կամ բացուածքին կ'ըսեն որ շոգեշարժի արտադրութեան :

ւելի լաւ հաղորդիչ լինելով ջերմութեան՝ մեր մարմնոյն ջերմութիւնը իրենք կը ծծեն կամ կը քաշեն , ուստի տաք կը լինին :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր աղը կրակին վրայ լեցնենք կը շառաչէ և աստ անդ կը ցատկաւորէ :

Պ. Վասն զի աղին մէջ ներփակեալ ջրային մասնիկները յանկարծ շոգւոյ վիճակի կը փոխուի , որով շոգին խիստ մեծ ծաւալ մը կը բռնէ և իր առաձգական զօրութեամբ մասնկաց խորտակում կը պատճառէ՝ յորմէ առաջ կուգայ այնպիսի շառաչում և ցատկատուկ :

Հ. Ինչո՞ւ համար պարտիզպանք մատաղ ու փափուկ տունկերը ցուրտի ազդեցութենէն անփնաս պահելու համար փսեաթներով կը ծածկեն :

Պ. Վասն զի այս տունկերէն ելած ջերմութեան ճառագայթները փսեաթով կ'արգելուին և նորէն անկէ իրենց կը դառնան , որով ցրտացումը խիստ կամաց կամ թոյլ կը լինի և իրենք ալ ցրտի փնասէն ազատ կը լինին :

Հ. Ինչո՞ւ համար ամառուան շատ շոգ եղած ատեն աւելի կը շնչենք :

Պ. Վասն զի ջերմութիւնը կ'աւելցնէ մեր մարմնոյն թէ ծակտիները և թէ հեղուկները՝ աւոր համար շատ կը շնչենք :

Հ. Ինչո՞ւ համար շատ տաքութեան ատեն կը փափագինք զովորար ըմպելեաց՝ պաղ ջրով լըքանքի՝ պաղ ոգելից ըմպելեաց , սառույցներու ևն :

Պ. Վասն զի այս միջոցներով ցրտացած օդը ընդարձակուելով կը նորոգէ պէտք եղած շար-

Ժուճները մեր մէջ , այսպէս իր բախումներովը կամ իր յաճախակի գրգռումներովը մարտողութիւնն ու սննդառութիւնը կը դիւրացնէ , զոր առաջէն չէր կրնար ընել , վասն զի մարմնոյ նուազումէն կամ վերջին ծայր ջերմութենէն՝ խիստ շատ թուլցած և նուազած էր ձգտողական զօրութիւնը՝ որով տկարացած էր նաեւ այն կարողութիւնը կամ զօրութիւնը որ իր արեան և դնդերաց շարժմանը կ'օգնէր :

Հ. Ինչո՞ւ համար լողանալէն կամ բաղնիքէն ելած ատեննիս կը մսինք :

Պ. Վասն զի մեր մարմնոյն վրայ տարածուած ջրոյ կաթիլները շոգիի փոխուելով ջերմութիւնը մեզմէ կը քաշեն կը վերցնեն , որով մեք ալ ցուրտի զգացում մը կ'ունենանք :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբ կաթիլ մ'եթեր ձեռքերնուս մէջ լեցունենք՝ սաստիկ ցրտութիւն կամ պաղութիւն մ'առաջ կը բերէ :

Պ. Վասն զի եթերն ալ վերնոյն նման արդիւնք մ'առաջ կը բերէ , այսինքն , մեր ձեռաց ջերմութիւնը կը ծծէ կը հանէ՝ որով ձեռքերնիս իր ունեցած ջերմութիւնը կորսնցնելով կը պաղի :

Հ. Ինչո՞ւ համար ջրով լեցուն աման մը երբ թրջած ճերմակեղէններով պատենք և արեւուն մէջը դնենք , ամանին ջուրը կը զովանայ :

Պ. Վասն զի արեւուն ջերմութիւնը ճերմակեղէնին ծծած ջուրը շոգիի կը դարձնէ . սակայն այս շոգին ալ ամանին միջի ջերմութիւնը առնելով կը կազմուի , որով իր միջի ջրոյն ջերմութիւնը սպառելով կը ցրտանայ :

Հ. Ինչո՞ւ համար երկաթի ձող մ'երբոր տաքցնենք կ'երկննայ :

Պ. Վասն զի ջերմութիւնը երկաթին հիւլէներուն մէջ մտնելով զանոնք իր ջերմաստիճանին համեմատ իրարմէ կը զատէ կը հեռացնէ , որով ձողը կ'երկննայ . եթէ այս ջերմութիւնը սաստիկ լինի , երկաթը հալելով ջուրի պէս կը վազէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար փայտն ալ կապարի նման չի հալիր , այլ լուսաւոր բոցով մը կը վառի կ'ըսպառի :

Պ. Վասն զի փայտը այրելի մարմին մը լինելով վառուած ատեն իրմէ այլ և այլ նիւթեր կամ կազեր կը ցնդին , և կը մնայ միայն իր դէրդը կամ մոխիրը , որ անայրելի է , այսինքն երբէք ջերմութեան ներգործութիւն մը չի կրեր կամ անկէ չայլայլի , ասոր համար չի կրնար հեղուկի փոխուիլ :

Հ. Ինչո՞ւ համար փայտը կրակէն կ'սպառի :

Պ. Վասն զի փայտը , ինչպէս և ուրիշ այրելի մարմիններ երբ ըստ բաւականին կը տաքնան , օդը զանոնք կը տարբազադրէ և իրենցմէ կը քաշէ կը հանէ այն թթուածինը՝ որ անոնց հիւլէներուն հետ խառնուած էր , նոյնպէս և ուրիշ կազեր , որով զիրենք կազմող նիւթերէն զրկուելով կ'ըսպառին կամ քիչնալով միայն մոխիրնին կը մնայ :

Հ. Մոխիրն ի՞նչ է :

Պ. Փայտի այրման մնացորդն է , որ ուրիշ բան չէ եթէ տեսակ մ'աղ . ինչպէս է լուսածնատ , բնածխատ և աւելի կալիի բնածխատ . որ ինչպէս ըսինք ջերմութենէ երբէք չի ներգործուիր :



Հ. Ինչո՞ւ համար կրակին վրայ փչելով զայն կ'արծարծենք կամ կը զօրացնենք :

Պ. Վասն զի այս կերպով անոր շատ թըթուածին տուած կը լինինք՝ որով այրելի մարմինը նոյն կազին հետ միանալով սաստկութեամբ կը վառի :

Հ. Ինչո՞ւ համար չոր փայտն աւելի լաւ կը վառի քան թէ թաց փայտը :

Պ. Վասն զի թաց փայտն աւելի ջուր կը պարունակէ, ուստի ջերմութիւնը նախ այս ջուրը շոգիի պիտի վերածէ՝ որ յետոյ կարենայ վառիլ. ասոր համար չոր փայտը լաւ և շուտ կը վառի, իսկ թացը ոչ :

Հ. Ինչո՞ւ համար փայտի կտոր մը միայն եղած ատեն դժուարաւ կը վառի, իսկ երբոր անոր վրայ ուրիշ կտոր մ'ալ աւելցնելու լինինք դիւրաւ կը վառի :

Պ. Վասն զի այս երկու փայտերուն բաց միջոցներուն մէջ շրջան ընող օդը կ'ենթարկուի միանգամայն այս մարմնոց ազդեցութեան, որով օդոյն մէջ պարունակուած թթուածինը կրկնակի կը գրգռուի և կամ կը փութայ զատուիլ զինքը կազմող տարերքներէն, որպէս զի կարենայ մտնել փայտին մէջ, ուստի անկէ (օդէն) կը զատուի շուտով և կը թողու որ ջերմութիւնը ազատօրէն ճառագայթի :

Հ. Ինչո՞ւ համար բրդեղէն հանդերձները ձմեռ ատեն տաք կը լինին կամ տաքութիւնը կը պահեն :

Վասն զի բրդին ցանցահիւսերը իրենց մէջ շատ օդ կը պահեն, և որովհետեւ օդը ջերմու-

թեան գէշ հաղորդիչ է, ասոր համար մեր մարմինէն ելած ջերմութիւնը կարգելու, այսինքն չը թողուր որ ջերմութիւնը մեզնէ զատուելով օդոյն մէջ տարածուի, ուրեմն ջերմապահութեան յատկութիւնը բրդեղինաց ցանցահիւսերուն մէջ եղած օդոյն տալու է, և ոչ թէ բրդին, վասն զի եթէ ասոնք խիստ սաստիկ ճնշելու լինինք, այն ատեն ջերմութեան հաղորդիչ կը լինին, այսինքն, օդը իրենց մէջէն ելած լինելով, այլ ևս չեն կարող ջերմութիւնը պահել, այլ իրենք կը քաշեն զայն և զմեզ կը մեցընեն : Նոյնպէս նոյն պատճառաւ է որ բրդով կրնանք երկար ատեն սառն անհալ պահել :

Հ. Ինչո՞ւ համար մոմը արեւուն մէջ կը հալի :

Պ. Վասն զի արեւուն ջերմութիւնը մոմին մէջը մտնելով անոր հիւլէները՝ որ իրարու հետ տկար կամ թոյլ կցում մ'ունին, դիւրութեամբ իրարմէ կը զատէ, յորմէ առաջ կուգայ հալումը :

Հ. Ինչո՞ւ համար կակուղ կամ թաց հողը արեւուն մէջ կը կարծրանայ :

Պ. Վասն զի ջերմութիւնը աւելի հողին հիւլէները իրարմէ հեռացնող ջրոյն կը յարի և զայն շոգիի փոխելով անկէ ջուրը կ'առնու և կը թողու հողէ մասնիկներու մէջ իրարու մերձեանալու յատկութիւնը, որով և հողը կը կարծրանայ :

Հ. Ինչո՞ւ համար առատ ջուրը կրակը կը մարէ :

Պ. Վասն զի ջուրը կը պաղեցնէ այրելի մարմինները և այնու կ'արգիլէ օդոյն թթուածնին հետ միանալը, որ ամէն այրման համար անհրա-

ժեշտ է, իսկ եթէ ջուրը քիչ քանակութեամբ կրակին վրայ թափուի, նոյն ատեն բոցը աւելի կը սաստկանայ. այս բանը յառաջ կուգայ ջրոյն թթուածնէ և ջրածնէ բաղադրեալ մարմին մը լինելէն, ասոնցմէ առաջինը կիզիչ լինելով մարմինները կը վառէ, երկրորդը այրելի լինելով բարձր ջերմութեան մէջ կայրի, ուստի եթէ բորբոքած հրոյն վրայ քիչ քանակութեամբ ջուր լեցուելու լինի, բաւական ցրտացած չը լինելով շուտով կրակին մէջ ջուրը կը տարբաղադրուի և կամ կը լուծուի, որուն (ջրոյն) մէջ եղած տարերքները եթէ անգամ մը իրարմէ բաժնուելու լինին, կրակին շատ աւելի սաստկութիւն մը կուտան. ասկէ կրնանք հետեւեցնել թէ ինչո՞ւ համար դարբինները կամ երկաթագործները իրենց հնոցի կրակին վրայ ջուր կը սրսկեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր ապակեայ գաւաթի մը մէջ եռացեալ ջուր լեցնելու լինինք գաւաթը կը կտորի :

Պ. Վասն զի ջերմութիւնը գաւաթին ջուր դպած մասնիկներու մէջէն անցնելով զանոնք յանկարծական կերպով կ'ընդարձակէ կը լայնցնէ. և որովհետեւ ապակեայ գաւաթը ջերմութեան գէշ հաղորդիչ լինելով ջերմութիւնը իր մէջ անհաւասար կամ անկանոն կերպով կը շրջի, և քանի որ գաւաթին վերի մասերը պաղ մնալով, անոր վարի մասերը ջերմութենէն ընդարձակած կամ լայնցած են, հետեւապէս հոն անջատում կամ մասնկաց քակտում կը լինի, որով գաւաթը կը կտորի :

Հ. Ինչո՞ւ համար կան գինիներ կամ ոգե-

լից ըմպելիներ, որոց խիցը եթէ բանալու լինինք փրփրալով դուրս կը վազեն կամ կը թափին :

Պ. Վասն զի այդ տեսակ գինիները կամ ոգեւելից ըմպելիքները՝ դեռ իրենց գինեոգեկան (արքայիք) խմորումը չի կատարած շիջերուն մէջ կը լեցուեն. և բերաննին կը գոցեն, այս կազը հոն ներփակեալ կը մնայ, բայց երբոր անոր խիցը կը հանենք՝ այն ատեն ինքն ևս հեղուկին հետ միասին սաստկութեամբ դուրս կ'ելնէ և բազմաթիւ փոքրիկ պլպլակներ կը շինէ, որուն փրփուր կ'ըսեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար շարունակ կը շնչենք :

Պ. Վասն զի շնչողութիւնը մեր արիւնը մաքրելով անոր կենսական ջերմութիւն մը կուտայ :

Հ. Ինչո՞ւ համար մեր արիւնը շարունակ մաքրուելու պէտք ունի :

Պ. Վասն զի արիւնը մեր մարմնոյն բոլոր մասանցը մէջ կը շրջի և կերակրնելով ձեռք բերուած անոգական հիւթերը մարմնոյն ամէն կողմը կը տարածէ, և անոնց մաշած ու գէշցած նիւթերը կ'առնէ կը բերէ թոքերուն մէջ. այս անպէտ հիւթերը իրենց մէջ կը պարունակեն ածխածին ըսուած վնասակար կազը, զոր արտաշնչութեամբ դուրս կ'արձակենք, և ներշնչութեամբ նոր թթուածին առնելով արիւննիս նորէն կը մաքրուի, և այսպէս անընդհատ իր պաշտօնը կատարելու համար միշտ մաքրուելու պէտք ունի. վասն զի եթէ չը մաքրուի՝ իր մէջն եղած ածխածին կազը զմեզ կը մահացնէ կամ կը մեղցունէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար արշաւանք կամ մարմնա-

մարզութիւն ըրած ատեննիս կը քրտնինք :

Պ. Վասն զի այս կերպով խիստ շատ շնչողութիւն ընելով՝ թոքերնուս մէջ աւելի թթուածին կը մտնէ և մեր կենսական ջերմութիւնն աւելցնելով մարմնոյն ներքին հեղուկները քրտինքի ձեւով դուրս շնչել կուտայ . ահա ասկէ առաջ կուգայ մեր քրտնիլը :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր գոց կամ օդ չը բանող սենեկի մը մէջ ածուխ վառենք շնչասպառ կը լինինք :

Պ. Վասն զի ածուխէն ելած կազը կը միանայ օդոյն թթուածնին հետ և ասկէ փաստակար կազեր յառաջ կուգան , զորս եթէ մէկը շնչելու լինի անշնչացեալ կը մեռնի :

Հ. Ինչո՞ւ համար վառած ճրագի մը ճարպը կամ մոմի մը իւղը դէպի պատրոյգին ծայրը կամ բոցն ՚ի վեր կ'ընթանայ :

Պ. Որովհետեւ ամեն հեղուկ երբոր անցքի մը կամ փողիկի մը հանդիպելու լինի, կրնայ անոր դէպ'ի երկայնութեանը բարձրանալ մինչեւ որոշեալ տեղ մը . ասիկայ տեսակ մը ձգողութիւն է որ յառաջ կուգայ անցքին կամ փողիկին ներքին կողերուն ազդուելով կամ ներգործութեամբը , որուն մակնշխման կ'ըսեն . արդ պատրոյգը կազմող թերերը թէեւ խոռոչաւոր կամ փողիկի պէս չեն , բայց իրենց մէջ անջրպետներ կամ պարապ տեղեր ունին , որոնք կրնան իբրեւ ճիշդ փողիկ կամ անցք նկատուիլ . ուստի կրակէն հեղուկացեալ իւղը կամ ճարպը այդ օրէնքով վեր կը բարձրանայ : Այս պատճառաւ է որ ծառերը կամ բոցսերն ալ իրենց արմատներէն ծծած հիւթերը կը

բարձրացնեն մինչեւ իրենց ճիւղերուն ծայրը :

Հ. Ինչո՞ւ համար եթէ գաւաթի մը մէջ կարմիր գինի լեցնելու լինինք կը տեսնենք որ գինին գաւաթին երկայնութեանը վեր կը բարձրանայ :

Պ. Ասոր ալ պատճառը դարձեալ վերնոյն պէս է , այսինքն մազականութիւն ըսուած տեսակ մը ձգողութենէ յառաջ կուգայ . եթէ գաւաթին տեղ նեղ փողով շիշի վրայ այս փորձը ընելու լինինք՝ պիտի տեսնենք որ գինին աւելի վեր կը բարձրանայ :

Հ. Ի՞նչ է մազականութիւնը :

Պ. Հաստատուն և հեղանիւթ մարմնոց զիրար շօշափելէն տեսակ մ'երեւոյթներ առաջ կուգան , որ մակնշխման երեւոյթ կ'ըսուին . իսկ այդ երեւոյթն առաջ բերող զօրութիւնը մակնշխման կ'ըսուի . օրինակի համար եթէ հաստատուն մարմին մը հեղուկ մարմնոց մէջ կոխելով անոր կողերը թրջին՝ շուրն այն ատեն հաստատուն մարմնոյն բոլորտիքը կը բարձրանայ , իսկ եթէ կողերը հեղուկէն չը թրջին , ինչպէս որ սընդկի մէջ կը պատահի , այն ատեն հեղուկը նոյն մարմնոյն բոլորտիքէն վար կ'իջնէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար լամբի մը պատրոյգը կը ծխէ եթէ վրան ապակեայ ծխհան մը չանցնենք :

Պ. Վասն զի նախ՝ օդոյ մէջ եղած պատրոյգ մը չընդունիր բաւական թթուածին մինչեւ որ իրեն հասած բոլոր իւղը վառած չլինի , ասկէ կը հետեւի որ չը վառած մասը այսինքն թթուածնի հետ չը միաւորեալ մասը տաքութիւն և լոյս չարձակէր , և որովհետեւ իւղը կատարելապէս վառուած չէ , ուստի սե ու գարշահոտ ծուխ մը դուրս

կ'արձակէ, որով սպառումը շատ, իսկ օգուտ կամ լոյս ու շերմութիւն քիչ կը լինի. երկրորդ՝ ապակեայ ծխհանը օդոյ սիւնակ մը պատրոյգին շուրջը պահած լինելով կամ բռնելով՝ հոն եղած օդը շուտով կը տաքնայ կ'ընդարձակի և թեթեւնալով արագութեամբ ծխհանէն դուրս կ'ելնէ. ասոր դուրս ելած ատենն ալ ծխհանին վարի դիէն նոր օդ կուգայ և անոր տեղը կը բռնէ. ասկէ առաջ կուգայ օդոյ արագ հոսանք մը, որ շատ մեծ քանակութեամբ թթուածին կը բերէ իւղալի պատրոյգին վրայ. այսչափ շատ կազ պատրոյգին չի պիտի հասնէր՝ եթէ օդոյ այդպիսի հոսանք մը տեղի չունենար, որով և իւղը ծխալով պիտի սպառէր:

Հ. Այս տեսակ լամբով ի՞նչ օգուտ կ'ունենանք:

Պ. Երկու օգուտ կ'ունենանք նախ որ գարշահոտութենէ մը կ'ազատինք, երկրորդ՝ իւղին բոլոր մասերն ալ օգտիւ գործածած կը լինինք:

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր նոր մարած ճրագ մը՝ վառած ճրագի մը մօտեցնելու լինինք՝ մարած ճրագը հեռուէն կը վառի:

Պ. Վասն զի մարած ճրագը տակաւին մեծ քանակութեամբ շերմութիւն կը պահէ իր մէջ, և երբոր փոքր ինչ շերմութիւն ալ ուրիշէ մը իւր վրայ աւելնալու լինի, օրինակի համար ճրագ մը կամ վառած բան մը մօտեցնելով, շուտով վառումը կը նորոգուի: Մարած կամ նոր կտրած պատրոյգներուն ծայրէն ելած գարշահոտութիւնն ալ չը վառած կազէն է:

Հ. Ինչո՞ւ համար լամբի մը պատրոյգն եթէ

անհաւասար կերպով կտրելու լինինք՝ լամբը կը սկսի ծխալ:

Պ. Որովհետեւ իւղէն ելած կամ առաջ եկած կազերն, պատրոյգին աւելի երկայն մասէն առատութեամբ դուրս ելնելով, չեն հասնիր բոցին կեդրոնին մէջ, որով և չեն կրնար կատարելապէս սպառիլ, հետեւաբար կը ծխեն, և այս պարագային մէջ՝ լոյսը քիչ և իւղին սպառումը շատ կը լինի:

Հ. Ինչո՞ւ համար բոցը պիրամիտի կամ կոնի ձեւ կ'առնէ վառած ատենը:

Պ. Վասն զի նախ և առաջ դրսի կողմի կազերը կը վառին, ուստի բոցին կեդրոնին մէջ եղած կազերն ալ կ'ստիպուին այնչափ բարձրանալ՝ որչափ որ աւելի կեդրոնական են, որպէս զի հասնին օդոյ թթուածինին՝ որոյ հետ միանալով կարենան վառիլ. այրելի մարմնոց կազերուն այս կերպ բարձրանալէն առաջ կուգայ այդ ձեւը:

Հ. Ինչո՞ւ համար երեկոյները կամ գիշերները կը տեսնենք որ պղտիկ կապոյտ բոցեր ճախճախուտ տեղերու կամ գերեզմանատանց մէջ ասդին անդին կը թռչտին:

Պ. Վասն զի ասոնք կամ ճախճախուտ տեղերէ կամ այնպիսի մարմիններէ կը գոյանան որ նեխելով կը վերածուին լուսածնեալ ջրածին կազերու, որոնք օդոյ պարզ հազորդակցութեամբ կը վառին և առաջ կը բերեն այն թեթեւ բոցերը՝ որոց կ'ըսեն շէնքի հոսք:

Հ. Ինչո՞ւ համար այսչափ մոլորի հուրերը կտրած թէ կը փախչին երբոր մէկն իրենց ետեւէն

երթայ, իսկ եթէ մէկն իրենց առջեւէն երթայ՝ կարծես թէ անոր ետեւէն կը վազեն :

Պ. Վասն զի ասոնք թեթեւ մարմիններ լինելով օդոյ հոսանքին կամ ընթացքին համեմատ ասդին անդին կը շարժին՝ կը թռչին . այնպէս որ եթէ մէկն ուզէ մտանալով զանոնք բռնել, իրենց առջեւի օդահոսանքը զիրենք դէպ 'իյառաջ կը մղէ . իսկ եթէ մէկն ուզէ իրենց առջեւէն փախչիլ, մարդուն ետեւն եղած օդահոսանքէն քաշուելով կամ ձգուելով անոր ետեւն ինկած կը վազեն :

2. Ինչո՞ւ համար ամառ ատեն թարմ (թաղէ) ջրով լեցուած սրուակ մը ցողի նման կաթիլներով կը ծածկուի :

Պ. Վասն զի սրուակը նոյն հեղուկէն պաղելով՝ օդոյն ջերմաստիճանը կը ցածցնէ . հետեւաբար դուրսի դին եղած շոգին կաթիլներով կը խտացնէ, որով այդ երեւոյթն առաջ կուգայ :

2. Ինչո՞ւ համար կը տեսնենք որ երբեմն աստղերը երկնքէն վար կ'իյնան գիշեր ատեն :

Պ. Վասն զի մթնոլորտին ամենէն բարձր տեղերուն մէջ կը ժողովուին օդոյ ստորին խաւերէն աւելի թեթեւ եղող արտաբուրումներ, որոնք դիւրավառ լինելով անմիջապէս կ'այրին օդոյն հաղորդակցութեամբը . այս արտաբուրումները շարունակ երկիրս ծածկող շուրերէն ելնելով՝ խմորմամբ կը վառին և առաջ կը բերեն այն փայլուն և արագասահ կրակները, որոնք յերկնից յերկիր կ'իյնան և գրեթէ հոն չի հասած կը մարին : Ասոնք աստղ կ'ըսուին :

2. Ինչո՞ւ համար երբեմն օդոյ մէջ բոցա-

վառ կամ հրեղէն գունտեր կը տեսնուին, որոնք շառագմամբ ամէն կողմ հրոյ անձրեւ կը տեղան :

Պ. Վասն զի երկրի ծոցէն ելնող հեղուկները կը վերանան շատ անգամ նշանաւոր բարձրութեան մը մէջ՝ ուր տեղ միանալով կը կազմեն այլ և այլ խոշոր զանգուածներ՝ զորս խմորումը կ'այրէ . և որովհետեւ այս նիւթերը վերջին ծայր դիւրավառ են, ուստի շուտով կ'այրին կ'ըսպառին, որով և իրենց այս երեւոյթն ալ վայրկենական կը լինի :

2. Ինչո՞ւ համար պարզնկան (այաղ) կամ ամառը արեւը մարը մտնելէն զկնի եղած խոնաւ և ցուրտ շոգիները մլասակար են :

Պ. Վասն զի այս միջոցին կազմուած շոգիները յագեալ կը լինին մլասակար արտաբուրումներով, մանաւանդ ճախնային երկիրներու մէջ :

2. Ինչո՞ւ համար երբոր խարոյկի մը վրայ դնենք երկու ծայրը սնկենիով գոցուած երկաթէ խողովակ մը, կը տեսնենք որ քիչ մը վերջը անոր ծայրերն անցած խիցերը դուրս կը նետուին :

Պ. Վասն զի ջերմութեամբ խողովակին մէջ եղած օդոյն ծաւալը մեծնալով՝ դուրս կը մղէ իրեն դիմադրող արգելքը :

2. Ինչո՞ւ համար գարնան կամ աշնան երեկոները երբոր չրջագայելու լինինք, լաթերնիս խոնաւութեամբ կը ծածկուին :

Պ. Վասն զի օրուան ջերմութիւնը՝ շոգիներն և արտաբուրումները վեր կը բարձրացնէ որոնք արեւուն ազդեցութիւնը դադրած ատեն ցրտանալով կը խտանան և երկիր կ'իջնեն վեր-

ըին ծայր բարակ անձրեւի նման , որով լաթեր-  
նիս կը թրջին :

Հ. Ինչո՞ւ համար բոյսերը կամ ծառոց տե-  
րեւները ծածկուած կը լինին ջրոյ կաթիլներով  
գարնան կամ աշնան գիշերուան լուսնալու մօտ :

Պ. Վասն զի տունկերը կամ բոյսերը երե-  
կոյեան ատենները իրենց ջերմութիւնը դէպ 'ի  
վեր կ'արձակեն , որով իրենց տաքութիւնը կը  
նուազի . այն ատեն օդը՝ որ ջրոյ շոգիով ծան-  
րացած կամ բեռնաւորած է , ասոնց հանդիպե-  
լու ատեն՝ իր շոգիին մէկ մասը կը խտանայ .  
վասն զի օդոյ շոգիները այնչափ ջերմաստիճանի  
մէջ չը կրնալով նոյն վիճակին մէջ մնալ , կը  
փոխուին այդ տեսակ կաթիլներու , որով և ծա-  
ռերը կամ բոյսերը կաթիլներով կը ծածկուին :

Հ. Ինչո՞ւ համար ցող կամ եղեամ՝ չի լինիր  
հով փչած ատեն՝ թէեւ օդը բաց կամ մաքուր լինի :

Պ. Վասն զի հովը կամ որ նոյն է շարժուն  
օդը , անցած ատեն՝ կը ծծէ շոգիները և զանոնք  
իր հետը կ'առնէ կը տանի . ուստի այս ատեն-  
ները այդ երեւոյթը տեղի չունենար :

Հ. Ինչո՞ւ համար գարնան սկիզբները կամ  
աշնան վերջերը երբեմն դաշտերը կը ծածկուին  
սառի ճերմակ և փոքրիկ կտորներով՝ երբոր օդը  
պարզ լինի :

Պ. Վասն զի գիշերուան ցուրտը՝ ցողի կա-  
թիլներն երկրիս վրայ նստեցնելով՝ կը փոխէ զա-  
նոնք սառի մանր կտորներու , որոց կ'ըսեն զը-  
ռաւ կամ եղեամ :

Հ. Ի՞նչ է պատճառը որ մէգ կամ մառա-  
խուղ կը լինի :

Պ. Երբոր երկրէն բարձրացած շոգիները  
ցուրտէն կը խտանան և ծանրանալով չեն կրնար  
մթնոլորտին բարձր տեղերուն մէջ մնալ , կ'իջ-  
նեն վարի կողմեր և օդոյն երեւոյթը փոխելով  
խիստ բարակ անձրեւի պէս վար կ'իյնան :

Հ. Ինչո՞ւ համար արեւուն ճառագայթնե-  
րը զանոնք կը ցրուեն :

Պ. Վասն զի արեւուն ճառագայթները ա-  
նոնցմէջ մտնելով զանոնք կ'անգայացնեն իրենց  
ջերմութեան զօրութեամբն , որով թեթեւցած  
կը բարձրանան և մթնոլորտի բարձր տեղերուն  
մէջ ամբողջապէս կը ցրուին :

Հ. Ինչո՞ւ համար ձմեռ ատեն ծառոց ճիւ-  
ղերը և ճամբորդներուն մազերը եղեամով կը  
ճերմկանան :

Պ. Վասն զի եղեամն ինչ մարմնոյ որ դպչելու  
կամ յարելու լինի՝ շատ ցրտացած լինելով՝ իր  
ջրային հիւլէները կը սառին և այդ երեւոյթն  
առաջ կը բերեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար տուներուն ապակիները  
ներսի դիէն եղեամով կամ զռաւով կը ծածկուին :

Պ. Վասն զի ներսի օդն՝ որ տաք շոգիներէ  
բեռնաւորեալ է , կուգայ կը հանդիպի ապակի-  
ներուն և հոն իր ջերմութիւնը կորսնցնելով կը  
խոնաւանայ և խտանալով ապակիներուն վրայ կը  
նստի , իսկ եթէ դուրսի օդը բաւական սաստիկ  
լինի՝ այն ատեն սառի կը փոխուի :

Հ. Չիւնը երկրին օգտակար է թէ ոչ :

Պ. Չիւնը երկիրը ծածկելով՝ ցորեններն և  
այլ բուսերը սառի վնասէն զերծ կը պահէ , նոյն-  
պէս երկրին կուտայ երկարատեւ խոնաւութիւն

մը՝ որչափ որ անձրեւները կրնան տալ, բայց սխալ է կարծել թէ ձիւնը երկիրը կը պարարտացնէ:

Հ. Ինչո՞ւ համար հրաբուխները իրենց հրաբերանէն դուրս կը ժայթքեցնեն կրակ՝ մոխիր՝ կուպր և հրափրփուր (լուա) ըսուած նիւթեր:

Պ. Վասն զի այս տեսակ լեռները միշտ բացուած օդամուտներ ունին, յորմէ հրային զանգուածները՝ որ երկրին ծաւալին մեծագոյն մասը կը կազմեն՝ դուրսինին հետ կը հաղորդակցին. որովհետեւ երկրիս կեղեւը միայն քանի մը մղոնաչափ թանձրութիւն ունի, մնացեալ մասը հալած երկաթի նման խիստ մեծ զանգուած մ'է, որ միշտ երկրին թանձր կեղեւովը ճնշուելէն իր միջի հրային զանգուածն ալ դուրս ելնելու ճամբայ մը կը փնտռէ և հրաբուխներու բերնէն դուրս կը թափի՝ մինչև որ իր հաւասարակչուութիւնը գտնէ. յետոյ կը մարի կամ կրակ ժայթքելէ կը դադրի:

Հ. Ինչո՞ւ համար բաղմաթիւ հրաբուխներ մարած են:

Պ. Վասն զի երկրագնդին մակերեւոյթին վրայ ժամանակ ժամանակ (մեծամեծ յեղափոխութիւններ եղած են՝ երկրիս ներսի դին եղած հրային նիւթոց ներգործութեամբը, որով հրափրփուրներուն հոսումն ալ ուրիշ ընթացք մ'առնելով, այն տեղերէն այլ եւս այդպիսի բան մը տեղի չունենար:

Հ. Ինչո՞ւ համար ծովէն շատ հեռու և մինչև անգամ բարձր լեռանց գագաթներու վրայ խեցեմորթներու՝ մողէզներու՝ ձկներու և ուրիշ կենդանեաց բեկորներ կը գտնուին:

Պ. Վասն զի ծովերը շատ անգամ, երկրիս կեղեւին բարձրանալովը ետ քաշուած են, ուրկէ ձեւացած են բլուրներ՝ լեռներ՝ լեռանց շղթաներ և ցամաք երկիրներ, որոնք էին առաջէն ծով, և ծովեր՝ որոնք էին առաջէն ցամաք. երկրագնդին այս մեծ յեղափոխութեան անջնջելի նշաններ կը համարուին այդ գտնուած բեկորները. այս հեղափոխութենէն կենդանեաց և բուսոց շատ տեսակներ երկրիս վրայէն անհետացեր են՝ չը կրնալով դիմանալ անկէ առաջ եկած ջերմաստիճաններուն, ինչպէս են պրիստինները, Վեյնթեյնէրը, որոց բեկորները կը գտնուին Սիպերիոյ յաւիտենական սառոյցներուն տակ:

Հ. Շարժը ի՞նչ բանէ յառաջ կուգայ:

Պ. Երկրիս ներսի դին եղած հրեղէն հեղանիւթերը բորբոքելով կը ձգտին դուրս ելնել՝ ուրկէ յառաջ կուգայ երկրիս վայրկենական ցնցումը՝ որուն կ'ըսեն շարժ:

Հ. Ինչո՞ւ համար ջերմաստիճանը երկրիս այլ և այլ կողմերուն մէջ անհաւասար է:

Պ. Վասն զի եղանակաց տարբերութիւնը՝ որ ծիր խաւարմանի խոտորումէն կը պատճառի, վերջին ծայր փոփոխութիւն մը կը բերէ ցուրտ տեղերու և բարեխառն օդաբաժիններու (կլիմայ) մէջ, բայց նուազ՝ արեւադարձներու մէջ, ուրկէ արեւը չի հեռանար. սակայն ամառուան տաքութեան՝ ինչպէս և ձմեռուան ցրտութեան փոփոխութիւններն այնչափ աւելի սաստիկ կը լինին որչափ որ բուռներուն մօտենալու լինինք և օրերը անդ կամ շատ կարճ կը լինին կամ շատ երկայն. ասոնք միայն ընդհանուր պատճառներն

են, բայց կան ուրիշ բաղմամբիւ մասնաւոր պատ-  
 ճառներ ալ, յորոց մէկ քանին յիշենք. ինչպէս  
 հողին քարձրացումը կամ իջումը, երկրի րեւոյն, խոն-  
 քիւնը կամ շրոնքիւնը, այսինքն, լեռները, գե-  
 տերը, հովերը: Օգտագածիներու ընդհանուր  
 օրէնքը կը ներգործէ նաեւ գործարանաւորեալ  
 էակաց վրայ, որ կը յայտնուի շերմութեան տակ  
 սիւսումով կամ վանդակութեամբ, և ցրտութեան տակ  
 յիւսումով կամ յիւսումութեամբ:



**Գ. Լ.**

**ԵՆԵՑՐԱԿԱՆՈՒԹԵԱՆ ՎՐԱԾ**

- 2. Ի՞նչ է ելեքտրականութիւնը:
- Պ. Այն զօրութիւնն է, որ քանի մը մար-  
 միններ եթէ բրդով կամ մետաքսով շփուելու  
 լինին՝ թեթեւ մարմիններն իրենց կը քաշեն.  
 զոր օրինակ, եթէ սաթը, ապակին, ուետինը,  
 ծծմումքը եւ այլն շփուելու լինին՝ շիւղեր և թե-  
 թեւ մարմիններն իրենց կը քաշեն:
- 3. Ամեն մարմին շփմամբ կ'ելեքտրականայ:
- Պ. Այո, և երկու կարգի կը բաժնուին. այ-  
 սինքն, լաւ հաղորդիչ մարմիններ և գէշ հաղորդիչ կամ  
 զեղծ մարմիններ:
- 4. Որո՞նք են լաւ հաղորդիչներն և ինչո՞ւ  
 համար այդպէս կ'ըսուին:
- Պ. Լաւ հաղորդիչ մարմիններն են ոսկին,

- երկաթը, մետաղները, ջուրն և մարդուս մար-  
 մինը. վասն զի ասոնք կը թողուն՝ որ ելեքտրա-  
 կան հեղուկը իրենց բոլոր տարածութեանը մէջ  
 շրջի. ուստի կ'ըսուին լաւ հաղորդիչ:
- 5. Որո՞նք են գէշ հաղորդիչ կամ չեզոք  
 և ինչո՞ւ համար այդպէս կ'ըսուին:
- Պ. Գէշ հաղորդիչ կամ չեզոք մարմիններն  
 են փայտը՝ եղեւիկը, ապակին, ևն. վասն զի աս-  
 ոնք տեղէ մ'արձակուած ելեքտրական հեղու-  
 կը չեն թողուր որ ուրիշ տեղ մ'անցնին. ուստի  
 կ'ըսուին գէշ հաղորդիչ կամ չեզոք:
- 6. Ելեքտրականութիւնը միայն շփմամբ կը  
 հաղորդուի մարմնոց:
- Պ. Ո՛չ միայն շփումով կամ մերձաւորու-  
 թեամբ, այլ նաեւ հեռաւորութեան մէջ ալ,  
 յորմէ առաջ կուգայ էլեքտրական կայծ:
- 7. Քա՞նի կերպ ելեքտրականութիւն կայ:
- Պ. Երկու կերպ այն է դրական և յիսական կամ  
 առաւելական և նոսաղական:
- 8. Ո՞րն է դրական ելեքտրականութիւնը:
- Պ. Այն է որ երբ ելեքտրացեալ մարմին մը  
 ուրիշ մարմնոյ մ'եթէ մօտենալու լինի զայն իրեն  
 կը քաշէ, որ ապակեայ էլեքտրականութիւնն ալ կ'ըսուի:
- 9. Ո՞րն է յիսական ելեքտրականութիւնը:
- Պ. Այն է որ երբ ելեքտրացեալ մարմին մը  
 ուրիշ մարմնոյ մօտենալու լինի, զայն իրմէ կը  
 վանէ, որ ուետնական ելեքտրականութիւնն ալ  
 կ'ըսուի:
- 10. Կրնա՞ս ըսածդ օրինակով մը բացատրել:
- Պ. Օրինակի համար եթէ առնենք թանթ-  
 րաւենւոյ միջուկէն շինուած երկու հատ փոքր



գնտակները և կախենք մետաքսէ թելէ մը՝ որ ելեքտրականութեան գէշ հաղորդիչ է, հիմա երբ այս գնտակներէն մէկուն ելեքտրացեալ ապակի մը մօտեցնելու լինինք և միւս գնտակին ալ ելեքտրացեալ ռետին մը, պիտի տեսնենք որ մէկին քաշածը՝ միւսը պիտի վանէ, և մէկին վանածը միւսը պիտի քաշէ :

Հ. Ամէն մարմին ալ սոյն երկու տեսակ ելեքտրականութիւնն ունի՝ :

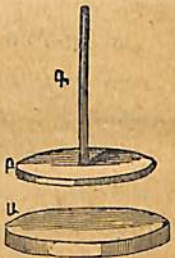
Պ. Այո՛ . ամէն մարմին իր բնական և սովորական վիճակին մէջ այդ հեղուկն ունի, բոյց ոմանք շատ, ոմանք քիչ որ չիմամբ կամ մերձեցմամբ իրարմէ կը բաժնուին, այնպէս որ մէկը չփող մարմնոյն՝ միւսն ալ չփուող մարմնոյն մէջ կը տարուի, որ արդէն ելեքտրացեալ է :

Հ. Ի՞նչ է ելեքտրաբերը :

Պ. Ելեքտրական գործի մ' է որ առաջ կը բերէ շատ կամ քիչ առաաութեամբ կայուն ելեքտրականութիւն :

Հ. Այո՛ գործին ի՞նչ բանէ կազմեալ է :

Պ. Սոյն գործին կազմեալ է մետաղեայ բոլորակ ափսէէ մը, որոյ մէջ կը լեցնեն խժային բաղադրութիւն մը,



Պատկեր 32 (\*)

(\*) Պատ . 32-ը կը ցուցնէ ելեքտրաբեր գործին . Ա կը ցուցնէ մետաղեայ ափսէն, որոյ մէջ լեցուած է ռետինը, Բ մետաղեայ բոլորակը կամ վահանն է, Գ նոյն վահանին ապակեայ բունը կամ որ նոյն է կղզեացուցիչն է :

և ապակեայ կոթով մետաղեայ բոլորակէ մը :  
Պ. Այո գործիքով ի՞նչպէս ելեքտրականութիւն կ'ունենանք :

Պ. Նախ պէտք է չորցնել ռետինն ու վահանը կամ բոլորակը մեղմ կրակով, յետոյ ուժով մը ռետինին երեսին զարնել կատուի մորթով որ նուազապէս կ'ելեքտրակացնէ, և վահանը ռետինին վրայ դնել . հիմա թէ որ մատներնիս վահանին դպցնելու լինինք, անկէ նուազական հոսանիւթը մեզ կը հաղորդուի, իսկ տակի երեսը կը մնայ առաւելապէս ելեքտրացած, և եթէ վահանին ապակեայ կոթէն բռնելով վերցնելու լինինք և միւս ձեռքով անոր դպչելու լինինք՝ կայծ մը կը ցատկէ, որ առաջ կուգայ վահանին առաւելական հոսանիւթոյն՝ ձեռքին նուազական հոսանիւթոյն հետ բաղադրուելէն :

Հ. Ելեքտրական կայծը տաքութիւն ունի՞ թէ ոչ :

Պ. Ելեքտրական կայծին տաքութիւն ունենալը բազմաթիւ փորձերով հաստատուած է, վասըն զի կրակի պէս մարմնոց վրայ կաղդէ և տարբարանական զօրաւորագոյն ազդակներէն մէկը կը լինի, այսինքն, երկաթն ու պողպատը կը հալեցնէ, ջուրը կը տարբաղադրէ, այսինքն ջրոյն թթուածինն ու ջրածինը ելեքտրական կայծով իրարմէ կը զատէ :

Հ. Ի՞նչ է վոլթայեան ատրճանակը :

Պ. Ասիկա շինուած է սուսնկի խիցով գոցուած մետաղեայ փոքրիկ անօթով մը, որուն ներսի դիէն դուրս ելած է երկու գնտակով վերջացած պղնձէ թել մը . երբոր այս հրացանն օդով ու

ջրածնով լեցուի, այն ատեն անոր արտաքին գըն-  
տակը կը մօտեցնեն ելեքտրական մեքենային  
ուրկէ կայծ ելլալով կը միաւորի օդոյն թթուա-  
ծինին հետ յորմէ ջերմութիւն յառաջ գալով ա-  
նօթին միջի կազերն իրենց ծաւալը կ'աւելցը-  
նեն. որով խիցը շատ հեռու կը նետուի մեծ  
չառաչիւնով մը :

Հ. Ինչո՞ւ համար մի և նոյն ամպին մէջ եր-  
բեմն շատ մը փայլակներ կը տեսնուին :

Պ. Վասն զի ամպը կազմող շոգիները մե-  
տաղներուն պէս հաղորդիչ մարմիններ չեն, ու  
րով չեն կրնար վայրկեան մը զանոնք երկրին  
հետ հաղորդակցութեան մէջ գնել, որ կարե-  
նան կատարելապէս պարպուիլ, ուստի անկա-  
րելի կը լինի միայն մէկ կայծով կամ փայլակով  
ամպերը բնական դիճակին մէջ գնելը, նոյնպէս  
այս երեւոյթը յառաջ կուգայ ամպերուն անկա-  
տար հաղորդականութենէն և զիրենք կազմող  
մասնկայ շարժականութենէն :

Հ. Ինչո՞ւ համար կրնանք ասանց երկիւղի  
չանթաձիգին մօտ նստիլ կամ պառկիլ և զայն  
ուղղել վառօդարանի մը մէջ :

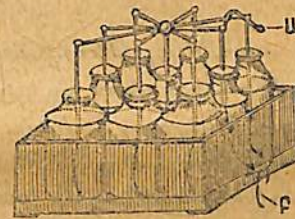
Պ. Վասն զի եթէ շանթաձիգը իր երկայնու-  
թեան մէջ հանգոյցներ չունենայ՝ աներկիւղ կըը-  
նանք անոր մօտ պառկիլ կամ նստիլ, իսկ եթէ  
հանգոյցներ ունենայ, այն ատեն ելեքտրականու-  
թիւնը անոնցմէ մեր մարմնոյն կ'անցնի որ ելեք-  
տրութեան լաւ հաղորդիչ է, նոյնպէս կրնանք  
ելեքտրական զօրաւոր մարտկոց մը թափել՝ ձեռ-  
քերնուս մէջ գտնելով անոր մետաղեայ հաղոր-  
դիչը, որոյ երկու պահպանակները իրարու հետ

միացած են. որպէս զի վտանգ մը չը լինի՝ պէտք  
է որ իր բունը իր երկայնութեան մէջ հանգոյց-  
ներ կամ միջոցներ չունենայ, ապա թէ ոչ կայ-  
ծակնահար կը մեռնի զայն բռնողը :

Հ. Ելեքտրական մարտկոցն ի՞նչ է :

Պ. Այնպիսի գործիք մ'է որուն ձեռքով  
շատ մը ելեքտրական երեւոյթներ առաջ կու-  
գան, զօ. երկաթի թելի մը հալիլը. փայտի,  
ապակոյ և խաւաքարտի մը ծակիլը ևն :

Հ. Ելեքտրական մարտկոց մը ի՞նչ բանէ կազ-  
մեալ է :



Պատ. 55 (\*)

Պ. Ելեքտրական մարտկոցը կը բաղկանայ լէյ-  
տեան շիշերէ, որոնք փայտէ արկղի մը մէջ  
դրուած են, և ներքուստ կը հաղորդուին իրա-  
րու հետ՝ խցանին վրայ դրուած մետաղէ գա-  
ւազաններով, և արտաքուստ անագէ թերթով  
մը, որ դրուած է արկղին ներքին յատակին վը-  
րայ, որով արտաքին պահպանակները կը հա-  
ղորդուին իրարու հետ. սոյն անագեայ թերթը

(\*) Պատ. 33 ը կը ցուցնէ ելեքտրական մարտկոց մը,  
Ա այն գնտածարը եւ կեռ գաւազանն է, որ կը հա-  
ղորդուի ելեքտրական մեքենային, Բ ունկէն կամ կան-  
թէն կախուած շղթան է, որ գեանին հաղորդուած է :

տարածուած է արկղին ներքին կողերուն վրայ մինչեւ կէսը, և կը հասնի մետաղէ ունկերուն (զուլփ) մօտ :

Հ. Սյս մարտկոցը ի՞նչպէս կը լեցուի ելեք-տրութեամբ :

Պ. Ասիկայ լեցնելու համար պէտք է հաղորդել իր ներքին պահպանակները ելեքտրական մեքենային և արտաքին պահպանակները գետնին մետաղէ շղթայով որ կախուած է արկղին ունկերուն մէկէն :

Հ. Մարտկոց մը պարպելու համար ի՞նչ ընելու է :

Պ. Պէտք է ապակեայ թեւերով գրգռիչ (\*) գործածել և ամէն հարկաւոր զգուշութիւն ընել որ մարդս ցնցում չ'զգայ . վասն զի զօրաւոր մարտկոցով կրնայ մինչեւ անգամ մահ պատահիլ :

Հ. Ելեքտրական մեքենայ մը քանի՞ մասէ կը բաղկանայ :

Պ. Գլխաւորապէս երեք մասէ կը բաղկանայ, այն է շփող ու շփուող և հաղորդիչէ մը :

Հ. Ասոնք ի՞նչ բանէ շինուած կը լինին :

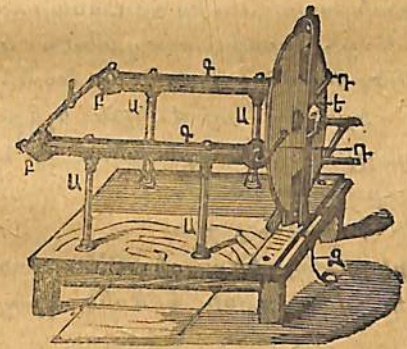
Պ. Հասարակօրէն շփող մարմինը (բարձիկ) ամալկամ քսուած կաշիէ շինուած կը լինի . շփուող մարմինը՝ ապակիէ բոլորակէ կամ գըլա-

(\*) Գրգռիչը գործի մ'է, որ շինուած է արուրեայ երկու աղեղներէ որոց մէկ ծայրերը գնտածեւ է, միւս ծայրերն ալ ծինիով մ'իրարու հետ միացած են, եթէ սոյն գործին ապակեայ թեւեր կամ առանձնացուցիչներ ունենայ, կ'ըսուի ֆալտիլ-սլէքիլ, իսկ եթէ չունենայ, կ'ըսուի պարլի-սլէքիլ :

նէ մը, իսկ հաղորդիչը արոյրի թիթեղէ՝ և սնամէջ գլանէ կամ գնտակէ մը, որ ապակիէ ոտքերու վրայ հաստատուած կեցած կը լինի, ինչպէս որ Պատ. 34 կը ցուցնէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր ելեքտրական մեքենայի մը դպչելու լինինք կայծեր կը ցատկեն :

Պ. Վասն զի այս գործիքը ինչպէս ըսինք շինուած է ապակեայ բոլորակէ մը որ շարունակ կը շփուի ամալկամած կամ մուսինուսկոյ (1) նիւթով շնարուակուած բարձիկներէ, այս շփումը կ'ելեքտրացնէ զապակին, բայց ապակւոյն ելեքտրականութիւնը կը տարբաղադրուի կամ կը բաժնուի ազդեցութեամբ մը, այն է, մետաղական հաղորդիչներուն բնական ելեքտրակա-



Պատ. 34 (\*)

նութիւնը կը վանէ դրական ելեքտրականութիւնը՝ կը քաշէ և ժխտական ելեքտրականութիւ-

(1) Անագի եւ ծծումբի բաղադրութիւն մ'է .  
(\*) Պատ. 34 կը ցուցնէ ելեքտրական մեքենայ մը, որուն Ե գիրը ապակեայ բոլորակն է որ կը գառ-

նը դէպի այն կէտերը ուր կը վերջանան հաղորդիչները ապակեայ բոլորակին կողմէն . սոյն ժրխտական ելեքտրականութիւնը որ հաղորդիչներով քաջուած է՝ կը հոսի բոլորակին վրայ այն կէտերով՝ և կը չեզոքացնէ ապակեայ բոլորակին ելեքտրականութիւնը , այնպէս որ մետաղեայ հաղորդիչները ելեքտրականութեամբ լեցուած կը լինին , ուստի երբոր մէկը մատովն անոր դըպչելու լինի՝ անմիջապէս անկէց լուսաւոր կայծեր կը ցատկեն , որ ելեքտրական կայծակունք կամ կայծեր կ'ըսուին :

Հ. Ինչո՞ւ համար եթէ ելեքտրացեալ մարմնոյ մը դըպչելու լինինք , անկէ կայծ կը ցատկէ :

Պ. Վասն զի ելեքտրական հեղուկն անդադար կը ձգտի օտարածուիլ հաւասարապէս ամէն մարմնոց վրայ , որով արագապէս կը յառաջանայ և ելեքտրական լուսաւոր կայծերու պէս կը շառաչէ՝ երբոր մատով նոյն ելեքտրացեալ մարմնոյն դըպչինք , այսինքն անոր՝ որ ելեքտրականութեամբ լեցուած է :

Հ. Ի՞նչ է լէյտան շիշը :

Հ. Ասիկայ ապակեայ շիշ մ'է , որուն բերնէն քիչ մը վար դրսի երեսին վրայ անագէ

նայ իր առանցքին վրայ բարձիկներէն շիուելով , Գ Գ պղնձէ հաղորդիչներ են . Բ Բ պղնձէ գլխանոցներ են որ անցած են նոյն հաղորդիչներուն ծայրերը , Ա Ա Ա Ա մեքենային ապակեայ ոտքերն են . Գ Գ երկու պայտածեւ փոքրիկ գլաններ են որ բոլորակ ապակեոյն աւելի մօտ կը դնուին : Զ շղթան է որ գետնին հաղորդուած է . Գ ին քովինը բոլորակը դարձնող մեղեխն է :

թերթ փակցուած է , որուն արտաքին պահպանակ կ'ըսեն , և շիշին ներսի կողմը լեցուած է երկաթի մանրուքներով կամ պղղնձի կամ ոսկի թերթերու կրտորներով , ասոնց ալ ներքին պահպանակ կ'ըսեն , շիշին բերանը խից մը կայ ուսկից կ'անցնի պղնձի գաւազան մը ծայրագունդ ճանկածեւ ծռած , որուն միւս ծայրը շիշին մէջ դրուածներուն հետ հաղորդակցեալ է . ահա այսպէս շինուած է լէյտան շիշը :



Պատ. 55  
Լէյտան շիշ

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր այս շիշին դըպչելու լինինք ելեքտրական ցնցում կուտայ :

Պ. Երբոր սոյն շիշը ելեքտրութեամբ լեցուի՝ իւր ներսիդին կը պահէ դրական ելեքտրականութիւնը , և դրսի անագեայ պահպանակին վրայ ալ ժխտական ելեքտրականութիւնը , ուստի երբոր մէկը ճանկածեւ ծռած պղնձէ գնդակին դըպչելու լինի՝ երկու ելեքտրականութիւնը իրարու հետ միանալով ցնցում մ'առաջ կ'ըրեն :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր ուղեք մէկն ելեքտրացնել բիւրեղեայ ոտքերով աթոռակի մը վրայ կը կայնեցնենք :

Պ. Վասն զի բիւրեղը կ'արգելու ելեքտրական հեղուկն գետնին մէջ երթալու . նոյնպէս կրնանք նոյն արդիւնքն առաջ բերել եթէ մէկը ուետինահայտի մը կամ ուետինէ զանգուածի մը վրայ կեցնելու լինինք , վասն զի այս եւս ելեքտրական հեղուկը իր մէջ պահելու յատկութիւնըն ունի . սոյն ուետինահայտի բնագէտք կըլնա

յայն կ'ըսեն . բայց եթէ ելեքտրանալի անձինք վրայ այս նախազգուշութիւնները չընենք , այն ատեն ելեքտրականութիւնը երկրիս մէջ անցնելով նոյն մարդը չելեքտրանար :

Հ. Ինչո՞ւ համար ելեքտրականութիւնը կը ժողովուրի ամպերու մէջ :

Պ. Վասն զի այս հեղուկը բնականաբար ջերմութեամբ կը շատնայ և ժողովուրդով մթնոլորտին բարձր տեղերը՝ կը տարածուի ամպերուն մէջ , ուր զինքը շրջապատող օդոյն մէջ բռնուած կը մնայ՝ որ կղզիացուցչի պաշտօն մը կը կատարէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար մթնոլորտին ելեքտրականութիւնը շառաչմամբ ամպերէն դուրս կ'արձակի , որոտում և կայծակ առաջ բերելով :

Պ. Վասն զի երբոր ամպ մը շատ ծանրաբեռնեալ կը լինի ելեքտրականութենէն , իր արձակած կամ թողած հեղուկը՝ զայն բռնող պատնէշը խորտակելով՝ դուրս կը թափի շառաչմամբ՝ թէ օդոց մէջ թէ ծառի և թէ շէնքերուն վրայ . թէ որ ամպը ըստ բաւականին ասոնց մօտեցած լինի , այս բանը այնչափ մեծ և ահեղ կը լինի որչափ որ ելեքտրական հեղուկը շատ լինի :

Հ. Ինչո՞ւ համար տանց , աշտարակներու և այլ նշանաւոր շէնքերու վրայ շանթածիգ կը դընեն :

Պ. Վասն զի սրածայր մարմինները մանաւանդ մետաղէ եղածները՝ ելեքտրական հեղուկը իրենց քաշելու յատկութիւնն ունին , բաւական է որ ելեքտրական հեղուկով լեցուած ամպ մ'իրենց մօտէն անցնի՝ անոր մէջի ելեքտրականութիւնը իրենց քաշելով գեանին կը հալորդեն , որով նոյն

շէնքերն ևն . կայծակի հարուածէ ազատ կը մընան :

Հ. Ինչո՞ւ համար փոթորկի ատեն ծառի տակ ապաստանիլը վտանգաւոր է :

Պ. Վասն զի ծառերը սրածայր լինելով գէշ շանթածիգի մը պաշտօն կը կատարեն , և որովհետեւ իրենք չեն կրնար ազատ հոսում մը տալ ամպին մէջ եղած ելեքտրական հեղուկին , ուստի կրնայ պատահիլ որ ելեքտրականութեան հոսումը իրենց տերեւներէն կամ ճիւղերէն անցնելով իրենց տակն ապաստանող անձանց հաղորդուի և զանոնք կայծակնահար ընէ :

Հ. Ինչո՞ւ համար այսպիսի ատեն մը երբոր մէկը շուրի մէջ լինի շանթը կամ կայծը զայն չի վրասեր :

Պ. Վասն զի ելեքտրական հեղուկը այնչափ արագօրէն շրոյ մէջէն կ'անցնի կ'երթայ երկրիս մէջ՝ որ թրջուած կամ շրոյ մէջ եղած մարդուն քովէն հարեւանցի մ'անցնելով անոր վրաս մը չընէր : Օրինակի համար . եթէ առնենք երկու կենդանի որոց մէկը լինի չոր և միւսը թաց և երբոր ուղենք այս կենդանիները ելեքտրականութեամբ շանթակիգել , կրտեսենք որ չոր կենդանին կը սատկի , իսկ թրջած կենդանին վրաս մը չը կրէր , ինչպէս որ ըրած է այս փորձը համբաւաւոր Ֆրանքլինը , երկու մուկերու վրայ :

Հ. Ինչո՞ւ համար փոթորկի ատեն զանգակ դարները վտանգաւոր է :

Պ. Վասն զի նախ՝ զանգակներն ընդհանրապէս բարձրացած և սրածայր լինելով՝ մթնոլորտին մէջի ելեքտրականութիւնը իրենց կը քա-

չեն՝ որ շնի կամ կայծակ կ'ըսուի . երկրորդ՝ զանգակին ճօճումէն օդոյ մէջ առաջ եկած շարժումը՝ օդոյ մէջ հոսանք մը կը հաստատէ՝ որ կը քաշէ ելեքտրացեալ ամպը փոխանակ հեռացնելու . վերջապէս զանգակին չուանները բաւականին շատ զօրութիւն ունենալով, այսինքն, կայծակըն ազատօրէն պտտցնելով՝ զայն կը հաղորդեն զանգակահարին ձեռացը, որ շատ անգամ իր տգիտութեանը զոհ լինելով կը մեռնի . ուստի այսպիսի ատեն պէտք չէ զանգակ զարնել, որ կրնայ վտանգ մ'առաջ բերել :

Հ. Ինչո՞ւ համար կայծակին զարնելէն զկնի անձրեւը կը սաստկանայ :

Պ. Վասն զի ելեքտրականութիւնը՝ որուն հոսումն առաջ կը բերէ շանթը կամ կայծակը, ամպը թողած լինելով՝ ջրոյ հիւլէները ազատ կը լինին և իրենց միաւորութենէն զատուելով առատօրէն վար կը թափին :

Հ. Ինչո՞ւ համար երբեմն անձրեւի ատեն փայլակներ կը տեսնուին առանց կայծակին կամ շանթին հարուածը լսելու :

Պ. Վասն զի սոյն փայլակներն առաջ կուգան շատ հեռուն եղած փոթորկէ մը . որովհետեւ փայլակի մը լոյսը կամ շողիւնը որ մթնոլորտին մէջ կ'երեւի՝ կրնանք 45(\*) մղոն հեռաւորութենէ տեսնել, իսկ շանթին ձայնը կամ որոտումը միայն 3—6 մղոնի չափ կրնայ երթալ :

Հ. Ինչո՞ւ համար ամէն անգամ շանթին որոտումը փայլակէն յետոյ կը լսուի :

Պ. Վասն զի լոյսը մէկ երկվարկենի մէջ 70 հազար մղոն տեղ կ'երթայ . բայց որովհետեւ ձայնը մէկ երկվարկենի մէջ գրեթէ 340 մեթր տեղ կ'երթայ, ուստի փայլակին լոյսը որոտումէն առաջ կը տեսնենք . ասով կրնանք շանթին կամ կայծակին մեզէ հեռաւորութիւնն իմանալ, վասն զի հաստատուած է որ եթէ փայլակէն մինչեւ որոտումին լսուիլը մէկ երկվարկեան անցնելու լինի, մեք նոյն ելեքտրական ամպէն 340 մեթր հեռու կը գտնուինք . եթէ երկու երկվարկեան անցնի 680 մեթր . և որովհետեւ մեր բազկերակը կամ զարկերակը մէկ երկվարկենի մէջ մէկ անգամ կը զարնէ, ուստի այս բախումը՝ փայլակին լուսոյն երեւնալէն մինչեւ որոտման ձայնին լսուիլը՝ որչափ որ կրկնուի այն չափ անգամ 340 մեթր կայծակին որոտման տեղէն հեռի կը գտնուինք :

Հ. Ինչո՞ւ համար կայծակը կը հալեցնէ սուրը պատեանին մէջ առանց անոր վնասելու :

Պ. Վասն զի ելեքտրականութիւնը կը ձգտի կամ կը յարի աւելի մետաղներուն և անոնց մէջ թափանձելով զանոնք կամ կը հալեցնէ կամ կը ցնդեցնէ և կամ կը փոշիացնէ, քան թէ միւս մարմնոց, ինչպէս որ անգամ մը մարգ մը կայծակէն զարնուելով վախէն ուշաթափ կ'լինայ, բայց երբ խելքը գլուխը կուգայ՝ կընայի որ իրեն վնաս մ'եղած չէ, այլ միայն իր գրպանին մէջ ունեցած ստակները բոլորն ալ հալած են :

Հ. Ինչո՞ւ համար ամուան մէջ կարկուտ կուգայ :

Պ. Վասն զի կարկուտը՝ որ սառեալ ջուր

(\*) Մէկ մղոնը գրեթէ 4 հազար մեթրաչափ է :

մէ, մրկածին ամպերու մէջ կը կազմուի, օրինակի համար ենթադրենք երկու ամպեր իրարու վրայ դրուած և այլ և այլ կամ հակառակ ելեքտրականութեամբ լեցուած. և որովհետեւ հակառակ ելեքտրականութիւնք իրարմէ կը քաշուին, ուստի վերի ամպը կը քաշէ վարի ամպին հեղուկ գնտակները և նորէն ետ կը դարձնէ, այսպէս շատ անգամ երթեւեկ շարժում ընելով սոյն հեղուկ գնտակները իրենց ծաւալը կը մեծցնեն և մթնոլորտական խաւերէն հովով կը մղուին և ճամբան ցրտութենէն սառելով կարծր բան մը կը լինին, և ուր տեղ որ խնալու լինին կ'աւրեն կ'ապականեն նոյն տեղերը:

Հ. Ինչո՞ւ համար երբեմն կարկուտը ընկոյզի կամ հաւկթի չափ մեծ կը լինի:

Պ. Վասն զի ասոնք վար ընկած ատեննին իրարու հետ կը միանան, կամ երբոր շատ ցըրտանան՝ իրենց ջրային բոլոր մասնիկները կը սառին և վար թափած ատեն իրարու կը յարին և կը լինին ընկոյզի չափ մեծ սառի կտորներ:



**ԳԼ. Թ.**

**ԿԱԼՎԱՆԱԿԱՆՈՒԹԵԱՆ ՎՐԱՅ**

Հ. Ի՞նչ է կալվանականութիւնը:

Պ. Օտարազգի մարմնոց զիրար շօշափելովն առաջ եկած ելեքտրականութիւնն է որ գանդին անուամբ կալվանականութիւն ըսուած է:

Հ. Ո՞վ գտաւ կալուանականութիւնը:

Պ. 1788ին կալուանի անուամբ ֆոյոնեացի բժիշկ մը. սա օր մը ջղային գոգոելիութեան վրայ զննութիւն ըրած ատեն տեսաւ որ պղնձէ կեռով ողնածուծէն կախուած գորտ մը սաստիկ ջղաձգական ցնցումներ կը կրէր՝ երբոր գորտին դնդերները ուրիշ մետաղի մը կը դպչէին:

Հ. կալվանի այս երեւոյթին ի՞նչ մեկնութիւն տուաւ:

Պ. Նա կը կարծէր թէ գորտին կրած ցըրտումները ջղերուն մէջ եղած հեղանիւթէ մ'առաջ կուգայ, որ ուրիշ մարմնով մը (պղինձ և զինկ) դնդերաց հետ հաղորդակցութեան մէջ լինելով՝ գորտին անդամները կծկել կուտար:

Հ. կալվանիին այս կարծեաց դէմ ո՞վ խօսեցաւ:

Պ. Վոլդա, որ Բավիայի մէջ նշանաւոր բնագէտ մ'էր, ասոր վրայ շատ մեծ մտադրութեամբ փորձեր ընելէ զկնի, ըսաւ որ գորտին սրունքներուն վրայ ազդող հեղանիւթը ոչ ջղերուն և ոչ ալ դնդերներուն մէջն է, այլ երկու մետաղաց զիրար շօշափելէն յառաջ կուգայ այդ բանը, և նոյն է ելեքտրական հեղանիւթին հետ. այս մասին վոլդայի կարծիքն յաղթող ելաւ:

Հ. Սոյս նոր զօրութեան ի՞նչ կ'ըսեն:

Պ. Ելեքտրաշարժիչ զօրութիւն կ'ըսեն, որ շօշափմամբ կ'ազդէ երկու տարբեր գոյացութիւն ունեցող մարմնոց վրայ. որոյ արդիւնքը կրկին է, այսինքն մէյ մը՝ շօշափման մէջ դրուած երկու մարմնոց բնական հեղուկները կը տարբա-

դադրէ, մէյ մ'ալ կ'արգիլէ անոնց կրկին անգամ բաղադրուիլը. այս բանը կը լինի օտարազգի մարմնոց շօշափմամբը զարգացեալ ելեքտրականութեան վրայ, որ հիմնեալ է վոլթայեան բարդին կամ սիւնակին վրայ:

Հ, ի՞նչ է վոլթայեան սիւնակը կամ բարդը:

Պ. Վոլթայեան սիւնակը կամ բարդը երեք տարբեր մարմիններէ կազմած մ'է, սովորաբար ասոնց մէկը կը լինի զինկ, միւսը պղինձ, երրորդը՝ բոլորակ չուխայէ կամ խաւաքարտէ (մուգավէ), որ թրջուած կը լինի քանի մը մաս ծծմբական կամ բորակական թրջու պարունակող ջրով:



Պատ 56 (\*)

Հ. Չինկն ու պղինձը սոյն սիւնակին մէջ ի՞նչ պաշտօն ունին:

Պ. Չինկը՝ վոլթայեան սիւնակին մէջ բրան ելեքտրականութիւնը կը կազմէ, իսկ պղինձը ժխտական ելեքտրականութիւնը, այս երկուքը իրարու հետ միացած կը կազմեն ամուր մը. այսպիսի սիւնակ մը շատ մարմիններէ կրնայ կազմուիլ և ըստ թուոյ մարմնոց՝ իւր զօրութիւնը կ'աւելնայ:

Հ. Վոլթայեան սիւնակով կամ բարդով ի՞նչ երեւոյթ կրնանք առաջ բերել:

Պ. Այս սիւնակով կամ բարդով կրնանք հեղուկացնել երկաթն ու պողպատը որ խիստ սաստիկ

(\*) Պատ. 36 ը կը ցուցնէ վոլթայեան բարդը, Ա բարդին դրական բեւեռը՝ Բ, ժխտական բեւեռն է:

փայլունութեամբ կ'այրին, ցնդեցնել ոսկեթերթերը և տարբաղադրել ջուրը՝ թթուները՝ աղերը. նոյնպէս եթէ մէկըն այս սիւնակին երկու բեւեռները ձեռքով իրարու հաղորդել տայ՝ առաջ կուգայ շատ ու քիչ աղետալի ցնցումներ, իսկ եթէ սիւնակը զօրաւոր լինի՝ կրնայ նաեւ մահ առթել, և դիակներու կամ մեռած մարմնոց վրայ արտաքոյ կարգի շարժումներ առաջ բերել:

Հ. ի՞նչ է ջերմեկեքորիկը:

Պ. Երկու տարբեր մետաղների՝ ինչպէս ծարերէ կամ պիսմուլթէ և պղնձէ շինուած չըրջանակածեւ կամ քառակուսի գործի մ'է, որոյ միջոցաւ կրնանք առաջ բերել կալվանական հոսանաց նման ելեքտրական հոսանքներ՝ երբոր պղնձէ թելին՝ պիսմուլթին հետ միացած ծայրը տաքցնենք որուն կ'ըսեն ջերմեկեքորիկ և իրմէ առաջ եկած հոսանքին ալ ջերմեկեքորութիւն:

Հ. ինչո՞ւ համար երկու տարբեր մետաղէ տախտակներ ելեքտրականութիւնը կ'աւելցնեն իրենց շօշափմամբը:

Պ. Վասն զի երկու տարբեր մետաղաց շօշափմամբըն առաջ կուգայ ելեքտրաշարժիչ ըսուած շարժում մը, որ կը տարբաղադրէ կամ կը լուծէ մարմնոց բնական ելեքտրականութիւնը, և երբ նոյն երկու ելեքտրականութիւնք իրարմէ բաժնուին՝ ալ չը թողուր որ նոյն երկու հակառակ ելեքտրականութիւնք իրարու հետ նորէն միանան:

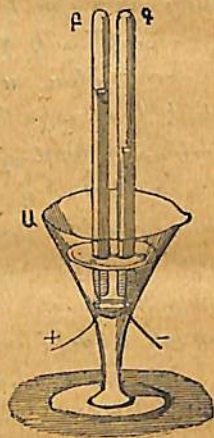
Հ. ինչո՞ւ համար երբոր վոլթայեան սիւնակի մը երկու թեւերը ձեռքով բռնելու լինինք ցնցում մը կը կրենք:



Պ. վասն զի սոյն թելերով եկած դրական և ժխտական ելեքտրականութիւնք զայն բռնող մարդուն ձեռաց մէջ կը միանան, ուրկէ առաջ կուգայ ցնցում մը :

Հ. ինչո՞ւ համար եթէ այս սիւնակին բեւեռները թթուուկացեալ ջրոյ մէջ կոխենք նոյն ջուրը կը տարբաղադրուի :

Պ. վասն զի ջրոյն երկու տարերքը այսինքն, թթուածինն ու ջրածինը՝ տարբեր էլէպրակտն խնամութեան ունին . թթուածինը ելեքտրաժխտական լինելով կ'երթայ դրական բեւեռին մէջ, իսկ ջրածինը ելեքտրադրական լինելով կ'երթայ ժխտական բեւեռին մէջ, ուստի եթէ ասոնցմէ ելած կազը ընդունարանի մը մէջ ժողովելու լինինք՝ պիտի տեսնենք որ ջրածնի ծաւալը՝ թթուածնի ծաւալին կըրկնապատիկն է . այսպէս վոլդայեան սիւնակով կրնանք ջուրը տարբաղադրել, ինչպէս որ պատկերին մէջ կ'երեւի :



Պատկեր 57 (\*)

(\*) Պատ. 37ի Ա գիրը կը ցուցնէ ապակեայ աման մը որոյ մէջ լեցուած է փոքր ինչ թթուուկացեալ ջուր, որպէս զի գործողութիւնը դիւրաւ եւ շուտով կատարուի, Բ Գ ջրով լեցուն եւ վերի ծայրերը գոցուած երկու ընդունարաններ են . երբոր Ա ամանին վարի զիէն անցած երկու թելերը հաղորդենք վոլդայեան բար-

ԳԼ. Ժ.

ՍԱԳՆԻՍԱԿԱՆՈՒԹԵԱՆ ՎՐԱՑ

Հ. Ի՞նչ է մագնիսականութիւնը :

Պ. Չորութիւն մ'է, որով մագնիսը՝ իրեն կը քաշէ երկաթը որնոր այսօր ելեքտրականութեան հետ նոյն կը համարուի :

Հ. Քանի՞ տեսակի մագնիսականութիւն կայ :

Պ. Երկու, այն է, կենդանական և երկրային :

Հ. Ի՞նչ է կենդանական մագնիսականութիւնը :

Պ. Ազդեցութիւն մ'է ստոյգ կամ ենթադրեալ, որով մարդ կրնայ ազդել ուրիշ մարմնոյ մը վրայ՝ անոր ըսուած շարժմանց միջոցաւ : (Մագնիսացնողներուն ըրած ձեռքի շարժումն է, զոր կ'ընեն մագնիսացեալներուն վրայ :

Հ. Ի՞նչ է երկրային մագնիսականութիւնը :

Պ. Այն զօրութիւնն է որ մագնիսացեալ ասեղին վրայ հակման և խոտորման երեւոյթներ առաջ կը բերէ :

Հ. Ի՞նչ է մագնիսը :

Պ. Մագնիսը երկաթի բնական կիսաթթուուկ (երկաթի և թթուածնի բաղադրութիւն) մ'է ,

զի մը կամ սիւնակի մը, այն ատեն ջուրը տարբաղադրուելով իր թթուածինը Բ ընդունարանին եւ ջրածինն ալ Գ ընդունարանին մէջ կը հաւաքուի :

որ քանի մը մետաղներն իրեն քաշելու յատկու-  
թիւնն ունի, ինչպէս երկաթը, նիքելը, կոպալտը:

Հ. Այս ձգողութիւնը ուրկէ՞ յառաջ կուգայ:

Պ. Ասոր պատճառ կուտան հեղուկ մը, որ  
բունն մաքնիսի կ'ըսեն. եթէ մէկը մաքնիս մը  
երկաթի խարտածներու մէջ կոխելու լինի, պի-  
տի տեսնէ որ երկաթի խարտածները զօրաւոր  
կերպով անոր ծայրերէն կը ձգուին և տկար  
կերպով մէջ տեղերը. մաքնիսի մը ծայրերը  
կ'ըսուին, մաքնիսական բեւեռ, մէջ տեղն ալ կ'ըս-  
ուի մաքնիսական. այս նկատմամբ երկիրս կրնայ մաք-  
նիսեայ աման մը նկատուիլ, իր բեւեռները գը-  
րեթէ կը լինին մաքնիսին բեւեռները և հասա-  
րակածն ալ, միջնագիծը:

Հ. Արհեստական մաքնիս ալ կրնանք շինել:

Պ. Այո, վասն զի կրնանք մաքնիսին յատ-  
կութիւնները ուրիշ մարմնոց եւս հաղորդել, որ  
բոնք արհեստական մաքնիս կ'ըսուին, այս բանը  
ձեռք բերելու համար բաւական է որ զօրաւոր  
մաքնիս մը շատ անգամ պտտցնենք այն մարմ-  
նոց վրայ անընդհատ և մի ևնոյն կողմին վրայ՝  
զորս կ'ուզենք մաքնիսացնել:

Հ. Մաքնիսական երեւոյթներն ի՞նչ կերպով  
կը բացատրուին կամ կը մեկնուին:

Պ. Երկու հեղուկ ընդունելով, օրինակի  
համար մաքնիսացեալ երկու փոքրիկ ձողեր կամ  
ասեղներ որ կրնան աղատօրէն դառնալ իրենց  
կեցած տեղին վրայ, այն ատեն երբ մաքնիս մը  
ասոնց մօտեցնելու լինինք պիտի տեսնենք որ անոնց  
մէջ կը մաքնիսին ծայրերէն պիտի մըլ-  
ուի, միւսն ալ պիտի քաշուի, ուրեմն ասկէ

կը հետեւի որ մաքնիսին ծայրերուն վրայ եղած  
հեղուկները նոյն չեն, վասն զի կը տեսնենք որ  
մի ևնոյն մաքնիսին վրայ հակառակ արդիւնք  
յառաջ կուգայ. նոյնպէս երկրագնդին մէջ տա-  
րածուած մաքնիսական հեղուկն իր երկու բե-  
ւեռաց մէջ նոյն չէ, հարաւայինը զատ՝ հիւսիս-  
այինը զատ է. իբրեւ ելեքտրական հեղուկ գի-  
տենք որ մի ևնոյն անուամբ այսինքն երկու գը-  
րական կամ երկու ժխտական մաքնիսական հե-  
ղուկները զիրար կը վանեն, և հակառակ ան-  
ուամբ եղածները, այսինքն մէկը ժխտական և  
միւսը դբական, զիրար կը քաշեն, ուրեմն մաք-  
նիսացեալ ասեղի մը հարաւային բեւեռը կ'ըս-  
ուի այն՝ որ կը դառնայ դէպի հիւսիսային բե-  
ւեռը, և հիւսիսային բեւեռը կ'ըսուի այն՝ որ կը  
դառնայ դէպ ՚ի հարաւային բեւեռը. բայց ի-  
տալացիք մաքնիսաստան հիւսիս դարձող ծայրին  
կ'ըսեն հիւսիսային բեւեռ, և հարաւ դարձող  
ծայրին կ'ըսեն հարաւային բեւեռ:

Հ. Մաքնիսասեղին այս յատկութիւնը ի՞նչ  
բանի կը գործածուի:

Պ. Ընդհանրապէս նաւավարք զայն կը գոր-  
ծածեն՝ զիրենք ծովուն վրայ ուղղելու համար:

Հ. Եթէ մաքնիսացեալ երկաթէ ձող մը, որ  
բունն ծայրերը հակառակ մաքնիսական հեղուկ  
ունին՝ եթէ մէջ տեղէն կոտրելու լինինք, կըր-  
նանք այդ կերպով մաքնիսական հեղուկներն  
ալ իրարմէ բաժնել:

Պ. Ո՛չ, վասն զի անկարելի է որ այս հե-  
ղուկներէն մէկն առանց միւսին կրնայ գտնուիլ.  
Եւ թէ՛ եթէ նոյն մաքնիսացեալ ձողն ևս կոտ-

րենք, այդ երկու կտորները դարձեալ կը լինին երկու նոր մագնիսներ որոնք իրենց մէջ երկու հեղուկն ալ կը պարունակեն, վասն զի եթէ այս կտորներով ալ փորձ փորձելու լինինք, դարձեալ նոյն արդիւնքը կ'ունենանք, ինչ որ ամբողջ ձողն ունէր:

Հ. Ինչո՞ւ համար մագնիսէն քաշուած կամ կախուած երկաթի մը ծայրին երբոր ուրիշ երկաթ մը մօտեցնենք այս վերջինն ալ նոյն երկաթէն կը կախուի:

Պ. Վասն զի մագնիսէն քաշուած երկաթը շփմամբ կամ միանալով մագնիսացած կը լինի, ուստի երբ ուրիշ երկաթ մ'իրեն մօտեցնելու լինինք՝ ինքն եւս զայն կը քաշէ, այսվերջինն ալ կրնայ ուրիշ մը քաշել և այսպէս յաջորդաբար:

Հ. Ինչո՞ւ համար մագնիսէն քաշուած առաջի երկաթը եթէ մագնիսէն զատելու լինինք, իսկոյն երկաթի միւս կտորները վար կը թափին:

Պ. Վասն զի մագնիսէն քաշուած երկաթին մագնիսացումը անցաւոր կամ վայրկեանական լինելով իր առաջ բերած արդիւնքն ալ շուտով կ'եղծանի կամ կ'ոչնչանայ. երբոր պատճառը դադրի անոր արդիւնքն ալ կը դադրի, վասն զի մագնիսէն քաշուած երկաթը՝ որ միւս երկաթներն իրեն քաշելով բռնած էր, իր մագնիսացումը մագնիսէն ստացեր էր, արդ երբ զինքը մագնիսէն զատենք՝ իր մագնիսացումն ալ կը դադրի, որով և իրմէ քաշուած երկաթի միւս կտորները վար կը թափին:

Հ. Ինչո՞ւ համար մի և նոյն բանը պողպատին ալ չի պատահիր:

Պ. Վասն զի երկաթը շրուելով իր առած մագնիսացումը պահելու յատկութիւնը կ'ունենայ, անոր համար այս բանը պողպատին վրայ տեղի չ'ունենար:

Հ. Ինչո՞ւ համար մագնիսի մը ծայրերուն կամ բեւեռներուն տարբեր անուններ կուտան:

Պ. Վասն զի ինչ որ մէկը կը քաշէ, միւսը կը վանէ. ուստի այս երկուքը իրարմէ որոշելու համար տարբեր անուններ կուտան:

Հ. Ինչո՞ւ համար երբեմն մագնիսի մը ծայրերուն՝ հարաւային և հիւսիսային բեւեռ կ'ըսեն:

Պ. Վասն զի կ'ուզեն հաստատել թէ ասոնք եւս երկրիս մագնիսական հեղուկին հետ նմանութիւն մ'ունին, մագնիսասեղի մը վրայ հիւսիսային բեւեռ կ'ըսուի այն ծայրը որ կը քաշուի երկրիս հարաւային բեւեռէն և կը մղուի հիւսիսային բեւեռէն, և հարաւային բեւեռ կ'ըսուի մագնիսասեղին այն ծայրը՝ որ կը քաշուի հիւսիսային բեւեռէն և կը մղուի հարաւային բեւեռէն:

Հ. Ինչո՞ւ համար երբոր երկաթի կտոր մը մագնիսի մը հարաւային բեւեռէն կախուած կը լինի, եթէ անոր մօտեցնենք ուրիշ մագնիսի մը հիւսիսային բեւեռը, կը տեսնենք որ երկաթը հարաւային բեւեռէն կը զատուի:

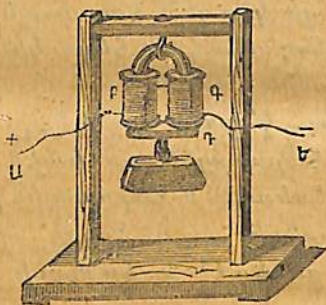
Պ. Վասն զի ինքը կը քաշուի մէկին հարաւային բեւեռովը՝ և երբոր միւսին հիւսիսային բեւեռով վանուելու լինի, այն ատեն այս երկու հաւասար ու հակառակ զօրութիւնները զիրար ջնջելով կ'ոչնչանան, որով և հարաւային բեւե-

ուէն ձգուած երկաթն ալ անկէ կը զատուի :  
Հ. Ինչո՞ւ հոմար մագնիսացեալ ասեղ մը ոչ-մագնիսացեալ ասեղէ մ'աւելի ծանր չէ :

Պ. Վասն զի մագնիսական հեղուկը անկըջուելի հեղանիւթ մ'է . երկաթի մէջ մտնելով աւոր կշիռը չի կրնար զգայի կերպով աւելցնել :

Հ. Ի՞նչ է ելեքտրամագնիսը :

Պ. Ելեքտրամագնիս կ'ըսուի երկաթէ այն գործիքը՝ որ պայտի ձեւ շինուած է , և որոյ բեւեռները կամ ճիւղերը ծածկուած են պղղըն-ձեայ մետաքսապատ թելէ . երբոր սոյն թելը րուն ծայրերը հաղորդ ենք վոլթայեան սիւնակի



Պատ. 38 (\*)

մը կամ բարդի մը բեւեռներուն հետ , այն ատեն սոյն երկաթը կը փոխուի մագնիսի մը կամ այնպէս սաստիկ կը մագնիսանայ՝ որ կարող կը լինի բաւական մեծ ծանրութեամբ բեռ վերցըն-

(\*) Պատ. 38 կը ցոյցնէ ելեքտրամագնիս մը , որուն երկու բեւեռներու վրայ անցուցած են Ք Գ երկու կարժառները որոյ վրայ փաթթուած է մետաքսապատ երկաթեայ թել , Կ անոյշ երկաթ մ'է որ բեռ վերցնե-

նել , ինչպէս որ պատկեր 38 ին մէջ կ'երեւի . բայց երբոր ելեքտրական հոսանքը դադարի , այն ատեն մագնիսացումն ալ կը վերջանայ , որով և անկէ կախուած ծանրոցն ալ վար կ'իյնայ :

Հ. Ելեքտրամագնիսը ի՞նչ բանի կը գործածուի :

Պ. Ասիկայ օգտիւ կը գործածուի ելեքտրական հեռագրութեան , ելեքտրական ժամացոյցներու և շարժիչներու համար , եւ այլն . անգամ մը ելեքտրամագնիսութեամբ Նեւա գետին մէջ նաւ մը շարժել տուած է անուանի բնագէտին մէկը , նաեւ ասով կրնանք պողպատէ ասեղները մագնիսացնել երբոր ասեղին կէսը ելեքտրամագնիսին մէկ բեւեռին և կէսն ալ միւս բեւեռին քսելու լինինք :

Հ. Ինչո՞ւ համար հեռագրաց մէջ ելեքտրականութիւնը կը գործածուի :

Պ. Վասն զի ելեքտրականութիւնը 'ի քթթել ական կը տարածուի ամէն հեռաւորութեանց մէջ :

Հ. Ելեքտրական հեռագիրը ի՞նչ բանէ կազմուած է :

Պ. Ելեքտրական հեռագրին անօթը կազմեալ է ճանապարհին երկայնութեան մէջ տընկուած ձողերուն վրայի արոյրէ թելերէ որոնք հաղորդչի պաշտօն կը կատարեն , գրերուն նշաններն կը կատարուին մագնիսասեղի մ'օգնու-

լու համար ելեքտրամագնիսին երկու բեւեռներն իրարու հաղորդած է , Ա Յ գրական իւ ժխտական ելեքտրութիւնք են որ վոլթայեան բարդէն կուգան :

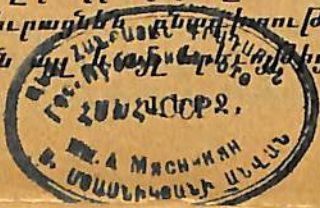
Թեամբ՝ զոր յարմարցուցած են ցուցակաւոր խաւաքարտի մը վրայ, ուր գրուած են այբուբեն նախան տառերն ու այլ և այլ նշաններ. և ելեք տրական հեղուկին փոխադրութիւնը կը լինի կալվանեան փոքր կազմածով մը՝ այսինքն ելեք րամագնիսով որ հեռագրական թելերու երկու ծայրը գրուած ասեղներուն մի և նոյն դիրքը կամ մի և նոյն բանը ընել կուտայ, այնպէս որ անոնցմէ մէկուն ցոյց տուած նշանը՝ բնականաբար միւսին մէջ ևս նոյնը կը կրկնուի ճիշդ առաջնոյն նման:

Հ. Բնագիտութեան օգուտն ի՞նչ է:

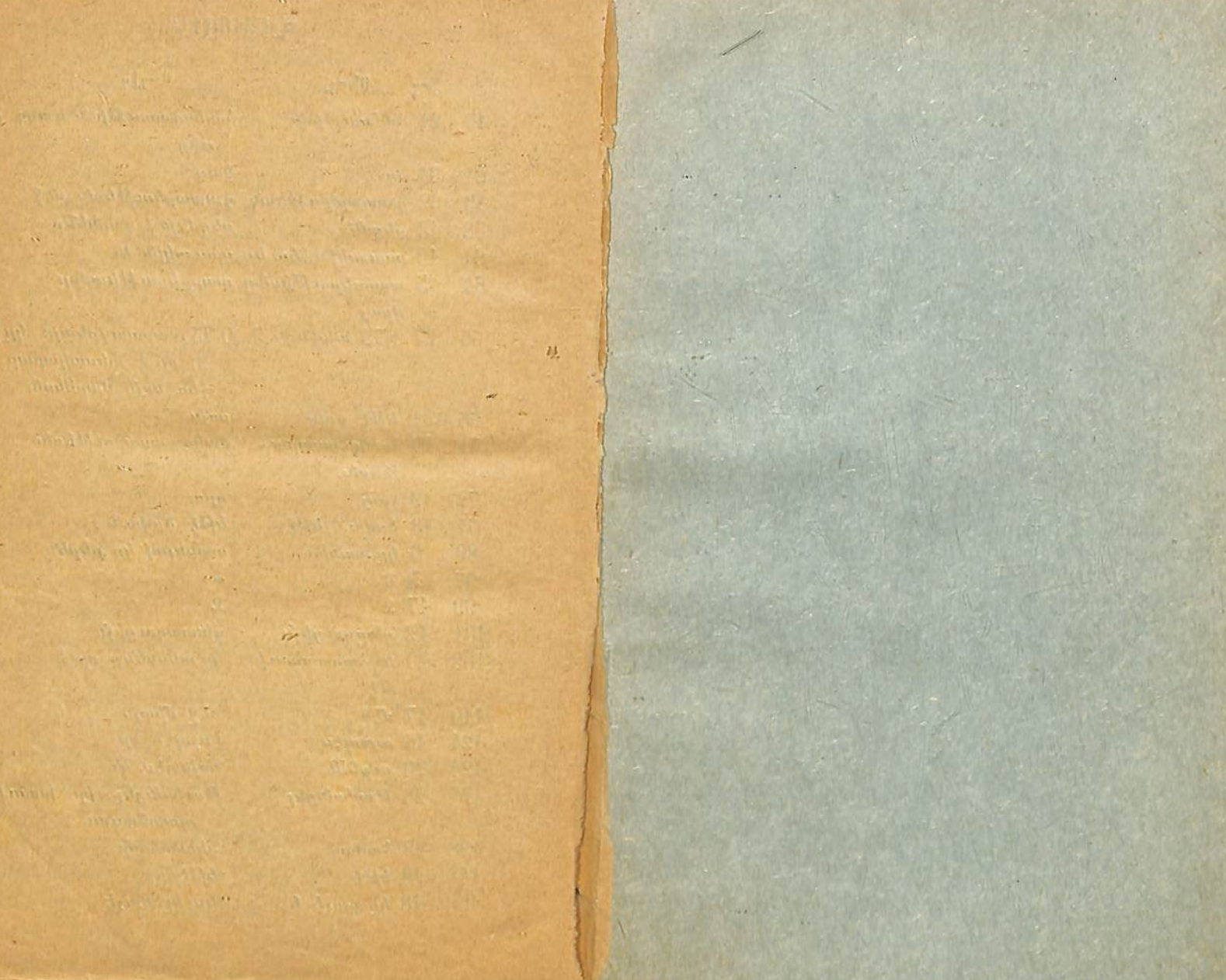
Պ. Բնագիտութեան օգուտները բազմաթիւ են, զորս միտաւ մի աստ թուելն երկար կը լինի վասն զի իրմով է որ վաճառականութիւն, արհեստ և երկրագործութիւն այսչափ առաջացած են եւրոպիոյ մէջ: Ուրեմն ջանալու ենք որ այս տեսակ գիտութիւնները մեր մէջ ալ տարածուին, որպէս զի մեք եւս իր բազմարդիւն պըտուղները վայելենք և ետ չը մնանք յառաջադէմ ազգերէն:

Հ. Որո՞նք են բնագիտութեան օգնական գիտութիւնները:

Պ. Բնագիտութեան օգնող գիտութիւններն են գլխաւորապէս տարրաբանութիւնը, բնական պատմութիւնը, չափաբերութիւնը, այսինքն թուաբանութիւնը գրահաշիւը, երկրաչափութիւնը, տիեզերագրութիւնը, ևն. որոնք ուսանողին կը դիւրացնեն բնագիտութեան ուսումն և բնութեան փոփոխութեան պատճառով բացատրութիւնը:



Երեւ	Տող	Միւս	Ուշիչ
17	21	համառութիւն	համառօտութիւն գաղղ բառից
21	31	օդ	կաղ
49	22	դատարկութեան	դատարկութեան մէջ
58	13	սեղմենք	սեղմելով դարնենք
61	10	սրուակին հետ եւ	սրուակին եւ
64	5	տարբերութեանը	տարբերութեամբը վրայ
64	27	0,75 այսինքն 9	0,75, արտագրեալը կը լինի 9, որ է տեսակարար կը շիռ նոյն մարմնոյն
66	31	եթէ սոյն	սոյն
71	10	համալասարութեան	մակաւասարութեան
72	19	չրոյ	չրոյ
77	18	ծովուն եթէ	եթէ ծովուն
89	6	կը տանին	տանելով կը քերեն
97	3	Ա	-
99	17	Զ	Զ
101	12	զլտացուցիչն	զլտացուցիչն
108	29	կը հաստատուի թէ	կը տեսնենք որ
110	17	մէջ	մէջ միայն
124	16	այոպէս	ինչպէս որ
124	20	ուրեմն	նոյնպէս եւ
127	26	թափանցել	թափանցել իր խտութեան պատճառաւ
138	23	համար	նկատմամբ
148	28	եթէ	եթէ ոչ
169	28	կը քաչէ եւ	եւ կը քաչէ



Ս. Ղ. ԵՒ ԵՍՂՈՒՄՆԵԱՆ

ԳՐԱՏԱՆ ՏՈՒՑԱԿԵՆ ՔԱՂՈՐԱՆՈ

Տարերք Բնական պատմ. Թարգ. Օր. Գ. Գէորգեան	1 Քր.
Բնական բարոյակա՛ եւ մտաւորական դաստիարակութիւն մանկանց կ'պետրս թարգ. Օր. Գ. Գէորգեան	23 ս
Այբբենարան -- Կնթերցարան Գաղղիաբէն (արժապէ) Տղայք. Տէ. Ե. Ենպատկերապարզ	30 ս
Բառարան Հայ. - Գաղղ. Հեղ. Ա. Կարգ. Գաղղ. Բերականոն. Թիւն Երկմանուն	20 Քր.
Գաղղ. Բերականոն. Թիւն Երկմանուն	1 Քր. 30 ս
Գաղղ. Բերականոն. Թիւն Երկմանուն	30 ս
Ետեւէ. Տղայքութիւն Տէտէեան	73 ս
Կնթերցարան Տէտէեան Բ. տիպ. պատկերապարզ	73 ս
Քննարկութիւն Գաղղ. Երկմանուն	4 Քր. 20 ս
Հրատարակութիւն Ա. Գրատար	1 Քր.
Մանր Վարդ. Ե. Գաղղ. Երկմանուն	1 Քր. 30 ս
Երկրաբանութիւն Գաղղ. Երկմանուն	1 Քր. 30 ս
Սարկիս Երկմանուն Գաղղ. Երկմանուն	3 Քր. 30 ս
Տոմարակալութիւն Գաղղ. Երկմանուն	3 Քր.
Աստուածաբանութիւն Գաղղ. Երկմանուն	1 Քր. 23 ս
Աստուածաբանութիւն Գաղղ. Երկմանուն	1 Քր. 30 ս
Բ հայտ մէջէն պանուած առն	3 Քր. 30 ս
10 » » » » »	2 Քր. 30 ս
20 » » » » »	2 Քր.
Առաջնորդ խօսակցութեան Գաղղ. - Հայ. Հեղ. Ա. Կարպէ	3 Քր.