



— ԲՆԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ՏԱՐՐԱԳԻՏՈՒԹԻՒՆ —

ԳԱՏԱՐԿՈՒԹԵԱՆ ՓՈՐՁԻՆ
ՊԱՏՄԱԿԱՆԸ

Առաջին անգամ Գալիլէոս գիտեց որ ծծիչ ջրհանները չէին կրնար ջուրը 32 կամ 33 ոտքէն¹ աւելի վեր հանել, և թէ խողովակին մնացեալ մասը որ անկէ աւելի բարձր կը զտնուէր, յայտնապէս դատարկ կը մնար: Նա այս հետեանքը միայն հանեց անկից, որ բնութիւնը դատարկութենէ չի խորշիւր բաց եթէ մինչև կէտ մը, և թէ անոր տեղի շտախուհամար ըրած ճիշդ լրացեալ է, ու կրնայ անկէ յաղթուիլ, առանց ճանչնալու տակաւին նոյն սկզբունքին սխալ ըլլալը: Յետոյ 1643ին Տորրիչէլլի Փլորենտիայի դուքսին չափազէտը, և Գալիլէոսի յաջորդեց, գտաւ որ սնդիկով լեցուն շորս ոտք մեծութեամբ ապակիէ խողովակ մը՝ որուն մէջ ծայրը միայն բաց և միւս ծայրը բոլորովին փակ ըլլայ, եթէ բաց կողմը մատով կամ ուրիշ կերպով մը խցուած ու դէպի վար դարձած՝ ընկղմուի սնդիկին մէջ՝ երկու կամ երեք մատի չափ խոր, հորիզոնին ուղղահայեաց դիրքով... և յետոյ երբ խիցը հանուի (բացուածքը ընկղմուած մնալով սնդիկի տաշտին մէջ), խողովակին միջի սնդիկին մաս մը վար կ'իջնէ, դատարկ և տեսանելի միջոց մը թողլով անոր վրայի մասին մէջ. իսկ նոյն խողովակին վարի մասը սնդիկով լե-

ցուած կը մնայ մինչև մէկ բարձրութեան մը...

Այսքան էր առաջին փորձը որ կատարուեցաւ սոյն խնդրոյ մասին, որ յետոյ շատ նշանաւոր եղաւ իր յաջորդութեան մէջ, զորս միշտ դատարկութեան փորձ կոչեցին... Պ. Պասկալ շատ անգամներ կրկնած ըլլալով սոյն փորձը և անոր վրայ բոլորովին ապահովցած՝ շատ մը հետեութիւններ առաջ բերաւ անկէ, որոնց ապացուցութեանը համար բազմաթիւ նոր փորձեր ըրաւ ի ներկայութեան ականաւոր անձանց Ռուէն քաղաքին, ուր այն ատեն ինքը կը գտնուէր: Եւ ընդ այլս հատ մը նոյն փորձէն ըրաւ 46 ոտք բարձր ապակիէ խողովակով մը, մէկ ծայրը բաց և միւսը ամրափակ գոցուած, որուն մէջ ջուր կամ մանաւանդ կարմիր գինի լեցուց. լաւագոյն կերպով տեսնուելու համար, և զայն կանգնել տուաւ այդ վիճակին մէջ, խցելով անոր վերի ծակը և զնեկով հորիզոնին ուղղահայեաց դիրքով, իսկ վարի բացուածքը՝ ջրով լեցուն տաշտի մը մէջ ընկղմուած էր շուրջ մէկ ոտք խորութեամբ. յետոյ հանեց անոր խիցը, այն ատեն խողովակին մէջ եղած գինին իջաւ 32 ոտք բարձրութեան վրայ, տաշտի ջուրին երեսէն հաշուելով, որուն

1. Եւրոյ 10 մէր. մէկ ոտքը հաշուելով 0մ. 325:

վրայ առկաի կը ֆնար ջուրի սինակը, թողլով խողովակին վերի մասին մէջ տեսանելի 13 ոտք դատարկ միջոց մը. երբ խողովակը իր մէկ կողմին վրայ կը ծռէր, և որովհետև հակման պատճառաւ խողովակին գինւոյն բարձրութիւնը կը նուազէր, գինին կը բարձրանար խողովակին մէջ մինչև 32 ոտք, և վերջապէս

գեղեցիկ գտաւ, բայց որովհետև պարզ կարծիք մ'էր անիկայ և տակաւին անոր ճշմարտութիւնը կամ ստույթիւնը հաստատող ոչ մէկ ապացոյց չկար, նա շատ մը փորձեր կատարեց անոր վրայ, Պերիէ՝

ՈՐՓԱՆ Է ՕԳՈՑ ԾԱՆՐՈՒԹԻՒՆԸ
ՈՐՈՎ ՄԱՐԴՈՒՍ ՄԱՐՄԻՆԸ
ՇԱՐՈՒՆԱԿ ԲԵՌՆԱՌՈՐՈՒՄԸ Է



Գալիլէոս:

երբ խողովակին հակումը 32 ոտքի հասնէր, այն ատեն խողովակը ամբողջութեամբ կը լեցուէր...

Նոյն տարին 1647, Պ. Պասկալ գաղափարէ մը ազդուեցաւ զոր Տորրիչէլլի ունեցեր էր, այսինքն թէ օդը ծանրութիւն ունի և թէ իր այդ ծանրութիւնը կրնայ պատճառ ըլլալ բոլոր այն իրողութիւններուն, որոնք մինչև այն ատեն օդին դատարկութենէ խորշելուն վերաբերուած էին: Նա այս գաղափարը շատ

Որո՞ւ մտքէն պիտի անցնէր որ մենք կ'ապրինք, միշտ բեռցուած 30 - 40 լիտր՝ ծանրութենէ մը, որ մեր վրայ կը ճնշէ և ամեն կողմանէ զմեզ կը սեղմէ: Եւ սակայն ասիկայ ճշմարտութիւն մ'է, զերծ ամեն կասկածանքէ, օդոյ ծանրութեան գիւտովը:

Ամեն հոսանիւթ իր խարսխին տարածութեան և իր ունեցած բարձրութեան համեմատ կը կշռէ յատակի մը վրայ: Արդ, ապացոցուած է որ օդոյ կշիռը հաւասարազօր է ջրոյ սինակի մը որ 32 ոտք՝ (10մ. 33) բարձրութիւն ունենայ. հետեաբար երկրիս մակերևութին վրայ իւրաքանչիւր քառակուսի ոտք՝ բռնաւորուած է օդոյ սինակով մը որ հաւասարազօր է 32 խորանարդ ոտք ջրոյ, այսինքն 2240 լիտր. վասն զի ամեն մէկ խորանարդ ոտքը 70 լիտր կը կշռէ: Միջհասակ մարդու մը մարմնոյն մակերևութիւնը 14 քառակուսի ոտք (1^մ 48) կը հաշուեն. ուստի բազմապատկելով 2240 լիտրը 14-ով՝ կը ստանանք 31,360 լիտր (15,350 հազարակրամ) ծանրութիւն մը՝ միջհասակ մարդու մը մարմնոյն վրայ դրուած:

Բայց ինչպէս կրնայ մարդ տոկալ այսքան մեծ բեռան մը տակ: Ասոր պատասխանը դիւրին է: Մեր բոլոր մարմն-

1. Պերիէ քեռայր էր Պասկալի:

2. Վաղեմի լիտրը կ'արժէր 489 կրամ, քիչ մը նուազ քան զկէս քիլօն:

3. Ոտքը կ'արժէր 0, 325, զերթէ քիչ մը նուազ քան 1/3 մասն մէդրին:

նը թաթախուած է օդով մը՝ որ կը հաւա-
սարակչութի գինըը շրջապատող դուրսի օ-
դոյն հետ: Ասոր վրայ ոչ ոք պիտի տա-
րակուտի երբ տեսնէ օդահան մեքենային
մէջ դրուած կենդանի մը որ անմիջապէս
կ'ուռի երբ կըսկսին օդը անոր մէջէն
պարագել, և ի վերջոյ կենդանին սաստիկ
կը ձկնոր՝ մեռնելու և նոյն իսկ ճաթե-
լու աստիճան եթէ շարունակուի օդոյ
հանումը:

Ծանրութեան այս տարբերութիւնն է որ
զմեզ աւելի առոյգ կ'ընէ կամ աւելի ու-
ժասպառ, ըստ որում մեր մարմինը ա-
ւելի կամ նուազ բեռնաւորուած է օդէն:
Առաջին դէպքի մէջ՝ մարմինը աւելի սեղմ
ըլլալով օդոյն ծանրութենէն, արիւնը ա-
ւելի արագութեամբ կ'ընթանայ և կեն-
դանական բոլոր գործառնութիւններն ա-
ւելի դիւրութեամբ կը կատարուին: Եր-
կրորդ ֆէպքին մէջ՝ ծանրութեան կշիւր
նուազած ըլլալով՝ բոլոր մարմնական մե-
քենան թուլցած է և մարմնոյ ծակտիներն
ալ անոր համեմատ են, արիւնը իր ա-
րագութիւնը կը կորսնցնէ և չի տար այլ
և ջրային հոսանիւթին այն գործունէու-
թիւնը որ ունի: Մարդս ուժաթափ եղած
կ'ըլլայ, անկարող աշխատելու և խոր-
հելու, և այս բանս աւելի կը պատահի
երբ օդը մի և նոյն աստիճան է, վասն
զի ոչ մի բան այնքան չի թուլցնէր մեր
տկար մեքենային նեարդները՝ որքան խո-
նաւութիւնը:

ՕՁԱՆԱՄ. Ուտոգական և քնագիտական
գոտարձայիք:

ԾԱՆՈԹ. — Արդի համաձայնութեան
համեմատ՝ միջնորդտային ճնշումն է 1
Հգկմ. իւրաքանչիւր քառակուսի հարիւ-
րորդամէդրի վրայ: Արդ եթէ մարմնոյ մը
մակերեսութիւնը 1⁴,48 ըլլայ, օդոյ ճնշու-
մը անոր վրայ 14.800 Հգկմ. պիտի
ըլլայ: Ասոր և վերոյիշեալ թուոյն (15,
350) մէջ եղած այս տարբերութիւնը ան-
կէ առաջ կու գայ որ ըստ վաղեմի հա-
շուոյ՝ օդոյ ճնշումը կը համարէին 1 Հգկմ.

033 իւրաքանչիւր քառակուսի հարիւրոր-
դամէդրի վրայ:

ՏԱՐԱԿԱՐԾԻՔ ԵՐԵՒՅՈՂ ՃԵՄԱՐՏՈՒԹԻՒՆՆԵՐ

Լիտր մը սունկ աւելի կը կշռէ քան լիտր
մը կապոր կամ ոսկի:

Մարմին մը ամառ աստեղ աւելի կը կշռէ
քան ձմեռը:

Այս երկու առաջարկութիւններն՝ առա-
ջին տեսութեան տարբերակ պիտի երևին
մեր ընթերցողաց շատերուն, բայց այս
տարբերակութիւնը պիտի փարատի հե-
տեալ անդադարձութեանց միջոցաւ:

Երբ մարմիններն օդոյ մէջ կշռուին,
ինչ որ սովորական է, անոնք կշռուած
կ'ըլլան հոսանիւթի մը մէջ՝ որ ջրաբաշ-
խական օրինաց համեմատ անոնց կշիւ-
րէն մաս մը կը վերցնէ միշտ՝ նոյն հո-
սանիւթին նման ծաւալի (volume) մը
կշիւրին հաւասար. այսպէս՝ օրինակի հա-
մար, մէկ խորանարդ բթաչափ ոսկի կամ
կապար՝ օդոյ մէջ կշռուած աստեղ կը
կորսնցնէ հոն իր բացարձակ կշիւրէն՝
այնքան ծանրութիւն՝ որքան կը կշռէ մէկ
խորանարդ բթաչափ օդն, և այս բանս
կը պատահի ամեն մարմիններու համար
ալ:

Լիտր մը սունկ օդոյ մէջ այնչափ կը
կորսնցնէ իր կշիւրէն, որչափ որ կը կշռէ
մէկ լիտր սունկի ծաւալին հաւասար՝
օդոյ ծաւալ մը: Բայց օդոյ մէջ կըշ-
ռուած մէկ լիտր սունկի ծաւալը, աւե-
լի մեծ բացարձակ կշիւր մը ունի, քան
մէկ լիտր ոսկոյ ծաւալը, որովհետեւ դա-
տարկութեան մէջ կշռուած աստեղ՝ առա-
ջինէն աւելի մեծ քանակութեամբ օդոյ
կշիւր մը կը բարձուի քան թէ երկրորդէն:
Փորձը կ'ապացուցնէ վերեւ ըսած պատ-
ճառաբանութիւննիս, վասն զի երբ ճիշդ

1. Բացարձակ կշիւրէ մարմնոյ մը դատարկութեան
մէջ ունեցած ծանրութեան չափը:

կշիռը մը հաւասարութեան դրուին, մէկ լիտր ոսկի կամ կապար՝ մէկ լիտր սուն՝ կի հետ, և ամբողջը միասին դրուի օդահան մերկնայի մը ընդունարանին տակ, պիտի տեսնենք անմիջապէս որ սունկը աւելի ծանր կը կշռէ: Այն ատեն ստուգիւ սունկի կշիռը աւելցած կ'ըլլայ իրենին հաւասար օդոյ ծաւալով մը, և ոսկին ալ նոյնպէս աւելցած կ'ըլլայ իրենին հաւասար օդոյ ծաւալով մը: Բայց առաջնոյն ծաւալը շատ աւելի մեծ է, հետեաբար պէտք է որ հաւասարակշռութիւնը խանգարուի և սունկը աւելի ծանր կշռէ քան ոսկին:

Ահաւասիկ լուծուած և ապացուցուած է առաջին տարակարծիքը. անցնինք հիմայ երկրորդին:

Ամառ ատեն օդը կ'ընդարձակի տաքութենէն և նուազ խիտ կ'ըլլայ, ասկէ կը հետեի, բնականաբար, որ օդոյ մի և նոյն ծաւալը աւելի նուազ ծանրութիւն ունի, և հետեաբար ի հաւասարութեան դրուած իւրաքանչիւր մարմին աւելի քիչ կը կորսնցնէ իւր կշիռը, քան երբ օդը աւելի խիտ ըլլար: Բայց ասիկայ միշտ նոյն համեմատութեամբ չի ըլլար. սունկին լիտրը, օրինակի համար, սովորական օդոյ մէջ՝ իւր կշիռն է 4 ցորենահատ կը կորսնցնէ, և հետեաբար իւր բացարձակ կշիռն է 1 լիտր 4 ցորեն. մինչդեռ ոսկին կէս ցորենահատ միայն կը կորսնցնէ, լիտրը կը կշռէ իրականութեան մէջ 1 լիտր և $\frac{1}{2}$ ցորեն մը: Եթէ այնչափ ընդարձակուի օդը որ մի և նոյն ծաւալը կիսով չափ նուազ կշռէ, սունկի ծաւալին հաւասար սոյն օդոյ ծաւալը 2 ցորեն միայն պիտի կշռէ, և ոսկեայ ծաւալին հաւասար օդոյ ծաւալը $\frac{1}{2}$ ցորենոյ միայն պիտի կշռէ. այսպէս պարզ օդոյ մէջ կշռուած ոսկեայ լիտրը՝ այս ընդարձակուած օդոյն մէջ պիտի կշռէ 1 լիտր 2 ցորեն, և ոսկեայ լիտրն՝ 1 լիտր և $\frac{1}{2}$ ցորենոյ: հետեաբար զարժանալ սունկը աւելի ծանր պիտի կշռէ քան թէ ոսկին:

Ա. Ասկէ կրնանք եզրակացնել որ գետնի վրայ երկու հաստարակշիռ ծանրութիւն,

եկր՝ նոյնը չեն մնար երբ լիտր մը վրայ տարուին, վասն զի լիտրն մը վրայի օդը աւելի ընդարձակուած է, հետեաբար վերոյգրեալ պատճառաբանութեան համեմատ, հաւասարակշռութիւնը պէտք է այլայլի, աւելի խոշոր ծաւալ ունեցող մարմինը աւելի ծանր պիտի կշռէ:

Բ. Ասոր հակառակը պիտի պատահի եթէ մարմիններն լիտան վրայ հաւասար



Տորրիչելլի

րակշիռ ըլլան, և յետոյ անոնք կշռուին դաշտի վրայ, կամ թէ դաշտի վրայ կըշռուածն տարուի հանքի մը խորն, այն ատեն աւելի շատ ծաւալ ունեցողն՝ ամենէն աւելի թեթեւ պիտի կշռէ:

Գ. Առաւելութիւն մը կ'ունենանք՝ ամառ ատեն ոսկի գնել, ձմեռուան մէջ զայն վաճառելու համար, կամ գնել զայն ցուրտ եղած տեղ մը, յետոյ վաճառել զայն տաք տեղ մը, վասն զի սովորութիւն եղած է ոսկին պրիմէ ծանրոցներով կշռելու, որ ամառ ատեն աւելի քիչ կը կորսնցնէ իւր բացարձակ կշիռն քան ձմեռ ժամանակ: ուսկից կը հետեի որ ամառուան մէջ անոնք աւելի կը կշռեն: Ուստի այս կեր-

պով աւելի շատ քանակութեամբ ոսկի կ'ունենանք ամառ ատեն քան թէ ձմեռն. հսկառակաւ, այս ծանրոցներն կը կորսնցնեն աւելի ձմեռ միջոց քան թէ ամառ ատեն, հետեւաբար ձմեռ ատեն՝ վաճառելով՝ նուազ ոսկի պիտի տրուի:

Բոլորովին տարբեր կերպով պէտք է գործել ազամանդներ գնելու համար, որովհետեւ զանոնք պղինձէ ծանրոցներով կը կշռեն որ՝ տեսակաբար կշռով աւելի ծանր են քան ազամանդը: Եթէ ուրեմն պղինձէ ծանրոց մը հաւասարակշիռ է բարեխառն օդոյ մը մէջ ազամանդի կշռոյ մը հետ, զայն փոխադրելով ցուրտ օդոյ մը մէջ՝ պղինձէ ծանրոցը աւելի ծանր պիտի քաշէ, և ասոր ներհակը պիտի ըլլայ եթէ անիկայ փոխադրուի աւելի տաք օդոյ մը մէջ: Պէտք է ուրեմն զայն գնել ցուրտ օդոյ մը մէջ կամ ձմեռ ատեն, ծախելու համար զայն ապա ամառ ժամանակ կամ տաք օդոյ մէջ:

Ստոյգ է որ այս կամ այն դէպքին մէջ տարբերութիւնը խիստ քիչ է, սակայն յոռի առուտորը մը հղած կ'ըլլայ ձմեռ ատեն ազամանդներ գնելն՝ զանոնք ամառն վաճառելու համար, կամ ամառ ատեն ոսկի գնել՝ զայն ձմեռ վաճառելու նպատակաւ: Այսու կրնայ մէկը փութով փնտստիլ: Բայց ինչ որ ալ ըլլայ, ուսողական միտքը կ'ապացուցնէ և կրնայ գնահատել անոր տարբերութիւնը, և եթէ ասիկայ Ասկարանի օգտակար ճշմարտութիւն մը չէ, ընագիտական և ուսողական ճշմարտութիւն մը ըլլալէ չի դադրիր:

ՕՁԱՆԱՄ. Ուսողական և քննադատական գոտարձայիք:

ՎԵՐԱՄԵՐԱՐԺԻԿ ՄԵՔԵՆԵԱՆԵՐ

Վերամբարձիկ մեքենաներն որ հիմնուած են ջրաբաշխական ճնշիչի սկզբունքին վրայ, ընդհանրացած ըլլալով՝ տակաւին զօրծածութեան մէջ են շատ տեղեր. սակայն ելեկտրական գիտութեան արդի յառաջադիմութիւնը նպաստեցին այսօր ելեկտրական վերամբարձիկ մեքենաներ հնարելու: Ասոնք կը շարժին ելեկտրութային մեքենայով մը՝ որ կը դառնայ ելեկտրական հոսանքի մը միջոցաւ: Այս ելեկտրութային մեքենան ալ կը դարձունէ թմրուկ մը՝ որուն վրայ կը փաթթուի և կը քակուի շղթայ մը կամ մետաղեայ պարան մը, որոնցմէ կախուած է վերամբարձիկ մեքենային վանդակը: Անոր ելեկտրի ղեկավարելը շատ դժուար կը կատարուի, փոխարէն չենք ուղիղաւ ազդելով ելեկտրաշարժ մեքենային մէջ զաջող հոսանքին վրայ, որով անոր ընթանալ կու տան այս ինչ ուղղութեամբ՝ վեր բարձրացնելու համար, հոսանքը կը դադրեցնեն՝ կեցնել տալու համար. և վերջապէս կը դարձունեն զայն ներհակ ուղղութեամբ՝ վար իջեցնելու համար, որ արդէն դժբաքած կ'ըլլայ անոր էջը իր ծանրոգութեան ուժովը: Զրաբաշխական վերամբարձիկներուն նման՝ այս զօրծիքներն ալ ունին անկարգել մը, արեւածից առաջըը առնելու համար՝ պարանը խզուելու պարագային մէջ:

