

7492

965

Հ. Ս. Խ. Հ. ԼՈՒՍԺՈՂԿՈՄՍՏ

ՍՈՑ. ԴԱՍՏԻԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ԳԼԽԱՎՈՐ ՎԱՐՉՈՒԹՅՈՒՆ

Զեռնարկներ 7-ամյա, գյուղերիս յեզ II աստիճ. զարգացման համար

Ֆ Ի Զ Ի Կ Ա



БИБЛИОТЕКА
ИНСТИТУТА
ИСТОРИКО-ЭТНО-
ЛОГИЧЕСКИХ НАУК
СССР

ՄԱՍ Ա.

I. Նախապատասխանական տեղեկություններ. II. Մեծահասակ չափեր.
III. Մի հունի չեքսային յերեվույթներ. IV. Ուշեր յեզ հրանց ազ-
գեցությունը մարմինների վրա. V. Հեղուկների հատկություններ.
VI. Գազերի հատկություններ. VII. Մոլեկուլային յերեվույթներ.
VIII. Տեխնիկան յեզ մեք կենսական հարմարություններ:

Կազմեց Հ. ԵԼԻՔԵԿՅԱՆ

ՅԵՐԿՐՈՐԴ ԲԱՐԵՓՈՒԱԾ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

53(075)
5-28

Պ Ե Տ Ա Կ Ա Ն Ի Ր Ա Տ Ա Ր Ա Կ Զ Ո Ւ Ր Ո Ւ Ն

ՅԵՐԵՎԱՆ—1928

52594

24 JAN 2006

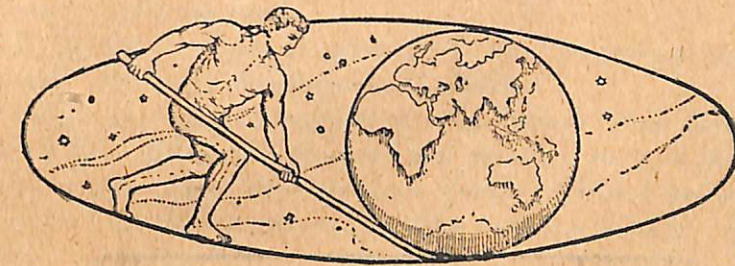
Հ. Ս. Խ. Հ. ԼՈՒՍԺՈՂԱՌՄԱՏ

ՍՈՑ. ԴԱՍՏԻԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ԳԼԽԱՎՈՐ ՎԱՐՉՈՒԹՅՈՒՆ

Զեռնարկներ 7-ամյա, գյուղերիս յեզ II աստիճ. զպրոցների համար

53(075)
5-28

Ֆ Ի Զ Ի Կ Ա



БИБЛИОТЕКА
ИНСТИТУТА
ИСТОРИКО-ЭТНОЛОГИИ
Ленинградского
Университета
СССР

ՄԱՍ Ա.

- I. Նախապատասխան տեղեկություններ. II. Մեծական չափեր. III. Մի քանի ջերմային յերեվույթներ. IV. Ույծեր յեզ նրանց ազդեցությունը մարմինների վրա. V. Հեղուկների հատկություններ. VI. Գազերի հատկություններ. VII. Մոլեկուլային յերեվույթներ. VIII. Տեխնիկան յեզ մեր կենսական հարմարություններ:

Կազմեց Հ. ԵԼԻՔԵԿՅԱՆ

ՅԵՐԿՐՈՐԴ ԲԱՐԵՓՈՒԱԾ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆ



Պ Ե Տ Ա Կ Ա Ն Ի Ր Ա Տ Ա Ր Ա Կ Ն Ո Ւ Յ Ո Ւ Ն

ՅԵՐԵՎԱՆ—1928

2005 MAR 15

15.04.2013

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿՐԹԱԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՄԻՆԻՍՏԵՐԱՆ

Հանրապետության կրթության մինիստրության գրասենյակ

Ա Մ Ի Զ Ի Ք



Գրառեպար 682 ք. 5. 724 Տիրած 5000

Պետհրատի յերկրորդ տպարան Յերեվանում—554

Ա Ռ Ա Ջ Ա Բ Ա Ն

Այս հրատարակության մեջ Հայաստանի Սոցիալական ցուցմունքների համաձայն կատարված են մի քանի եղանակների փոփոխություններ.

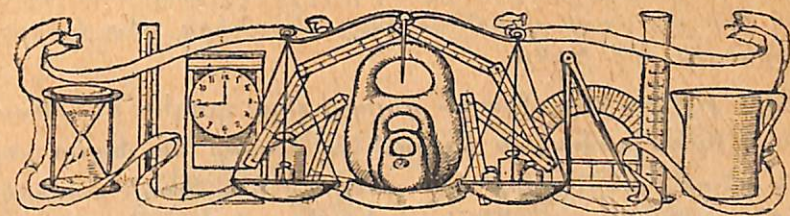
ա) Մարմինների ընդարձակվելը ջերմությունից, ջերմաչափը յեվ ջերմության տարածումն ամփոփված են մի գլխում «Մի քանի ջերմային յերկույթներ» վերնագրի տակ:

բ) Բ. մասից Ա. մասն են տեղափոխված «Գաղափար ույժի մասին», «Աշխատանք յեվ լծակ» հասկացողությունները:

գ) Գրքի վերջում ավելացրված և «Տեխնիկայի դերը կենսական հարմարությունների մեծացման գործում յեվ քաղաքի ու գյուղի հասարակական առողջապահության մեջ» գրույցը. վերջին թեմայի նպատակն և ամփոփել անցած նյութը, կապելով վերջինս առարկա կյանքի յեվ տեխնիկայի հետ:



59408-66



Ի ՆԱԽԱՊԱՏՐԱՍՏԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿՈՒՅՈՒՆՆԵՐ

1. **ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՄԱՐՄԻՆ:** ՆՅՈՒԹ: Բնության մեջ գոյութիւն ունեցող ամեն մի առարկա, ամեն մի իր կոչվում է ֆիզիկական մարմին: Ֆիզիկական մարմիններ են սեղանը, քարի կտորը, բաժակը, մարգը, արեւը, ամպը և այլն:

Ամեն մի ֆիզիկական մարմին բռնում է տարածութեան մի վորոշ մասը, այսինքն ունի վորոշ ծավալ և այս կամ այն կերպ, ազդում է մեր զգայարանների վրա: Ֆիզիկական մարմնի գոյութիւնն իմանում ենք մեր զգայարանների միջոցով:

Սեղանը կազմված է փայտից, մեխը և մկրատը՝ յերկաթից, բաժակը՝ ալյակուց, ափսեն՝ կավից և այլն: Այն, ինչից կազմված է ֆիզիկական մարմինը, կոչվում է նյութ: Ուրեմն յերկաթը, փայտը, ալյակին, քարը... զանազան նյութեր են:

Հարցեր.—Աղյուսը, մատանին, գինու շիշը ի՞նչ նյութերից են շինում: Պղնձից ի՞նչ մարմիններ են շինում:

2. **ՆՅՈՒԹԻ ՎԻՃԱԿԸ:** Քարի կտորը, բանալին, բաժակը... պիճո մարմիններ են: Պինդ կոչվում են այն բոլոր մարմինները, վորոնք պահպանում են իրենց ձևը և մեծ զիմագրութիւն են ցույց տալիս, չերը ցանկանում ենք նրանց նոր ձև տալ կամ մաս-մաս անել: Քանոնը, աղյուսը, մկրատը պահպանում են իրենց ձևը. չեթե ուզենաք նրանց մաս-մաս անել, պետք է մեծ ուժ գործ դրենք: Փայտի ձողը կտրելու, յերկու մասի բաժանելու համար դանակ կամ սղոց ենք գործածում. յերկաթե լարը կտրելու համար խարտոցում ենք և այլն:

Ջուրը, գինին, կաթը... հեղուկներ են: Ջուրն ածեցեք շշի մեջ. նա կընդունի շշի ձև: Յեթե նույն ջուրն ածեք գնդաձև անոթի մեջ՝ կընդունի գնդի ձև: Ուրեմն հեղուկները սեփական ձև չունեն: Նրանք ընդունում են այն անոթի ձևը, վորի մեջ ածում ենք: Հեղուկի մասերն իրար հետ այնքան թույլ են միացած, վոր նա առանց անոթի չի կարողանում տված ձևը պահպանել: Աննշան ու-

ժով կարելի չէ հեղուկը մասերի բաժանել, որինակ, առանց դժվարութեան դուրս կարող եք ձեռքներդ ջրի մեջ ընկղմել, գդալով կամ ձեռքով ջրի մի մասը վերցնել, բայց մասերը չէք կարող փայտի կամ լերկաթի մեջ խրել:

Ողբ, թթվածինը, ջրային գոլորշիները գալիս են: Գազերը հեղուկների նման սեփական ձև չունեն, նրանք նույնպես ընդունում են այն անոթի ձևը, վորի մեջ գտնվում են: Գազի մասնիկներն իրար հետ ալիքի թույլ են միացած: Այդ յերևում է նրանից, վոր այս ու այն կողմը շարժվելիս մենք ողի ղիմադրութիւնը սովորաբար չենք զգում: Յեթե ողի մասնիկներն իրար հետ պինդ միացած լինեին, այն դեպքում մենք ողի մեջ դժվարութեամբ կըարժայինք, ողը ձեղքելու համար մեծ ուժ հարկավոր կլիներ:

Այսպիսով նյութերը կարող են լինել պինդ, հեղուկ կամ գազային վիճակում:

Սակայն, պետք է նկատել, վոր միևնույն նյութը, նայած պայմաններին, կարող է ընդունել այս կամ այն վիճակը. որինակ, ջուրը մենք համարում ենք հեղուկ, բայց նա ջերմութեան ցածր աստիճաններում կարծրանում է, իսկ տաքացնելիս դառնում է գոլորշի: Կապարը, մոմը և այլ պինդ մարմիններ տաքացնելիս, «հալվում են», դառնում են հեղուկ: Ողբ սաստիկ սառեցնելով կարելի չէ դարձնել հեղուկ և ապա պինդ մարմին:

3. ԳԱԶԵՐԻ ՄԻ ԲԱՆԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ: Մենք շրջապատված ենք ողով, բայց, ինչպես ասացինք, նրա գոլորշուները սովորաբար չենք զգում: Քանի վոր ողը, ինչպես և այլ գազեր հաճախ են պատահելու, ուստի անհրաժեշտ է հենց սկզբից կատարել մի քանի փորձեր, վորոնք ցույց կտան վրչ միայն գազերի գոլորշուներ, այլ և նրանց մի քանի կարևոր հատկութիւնները:



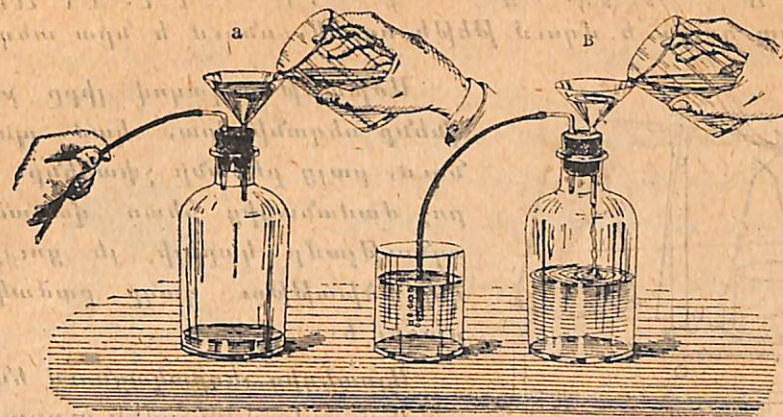
Նկ. 1. Ողբ չի թողնում, վոր ջուրը բաժակի մեջ մտնի:

Ողբ սեղ է բռնում: Դատարկ բաժակը բերանը ցած դարձրած, իջեցրեք ջրով լի ամանի մեջ: Դուք տեսնում եք, վոր ջուրը բաժակի մեջ չի մտնում. պատճառը բաժակի միջի ողն է, վորը թույլ չի տալիս, վոր ջուրը բաժակի մեջ մտնի:

Նույն փորձը կրկնեցեք, միայն բաժակի փոխարեն ձագար վերցրեք: Մատով ծածկեցեք ձագարի նեղ անցքը, և ապա լայն բերանով իջեցրեք ջրի մեջ: Զուրը ձագարի մեջ չի մտնի. խանգարողն ողն է:

Ձագարի նեղ անցքին ռետինե խողովակ անցկացրեք և ապա խողովակի ծայրն ընկղմեցեք ջրով լի բաժակի

մեջ: Յեթե այժմ ձագարն իջեցնեք ջրի մեջ, դուք կտեսնեք, վոր ձագարը լցվում է ջրով, բայց միևնույն ժամանակ ողը պղպշակներով խողովակի ծայրից դուրս է գալիս: Ողբ հեռացավ, իսկ նրա տեղը բռնեց ջուրը:



Նկ. 2. Ողբ չի թողնում, վոր ջուրը սրվակի մեջ թափվի (a): Ողբ սրվակից դուրս է գալիս, իսկ ջուրը թափվում է նրա մեջ (b):

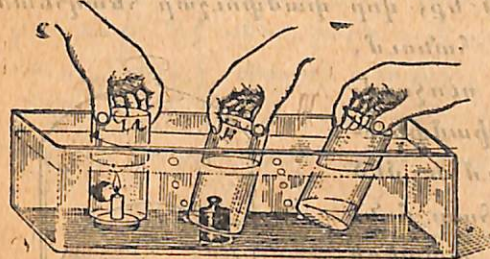
Յերբ դուք սենյակ եք մտնում, ողի մի մասը սենյակից դուրս չի գալիս:

Յերբ ասում եք «դատարկ» շիշ, «դատարկ» վեդրո, իսկապես նրանք դատարկ են:

Կարելի չէ կես բաժակ ող ունենալ:

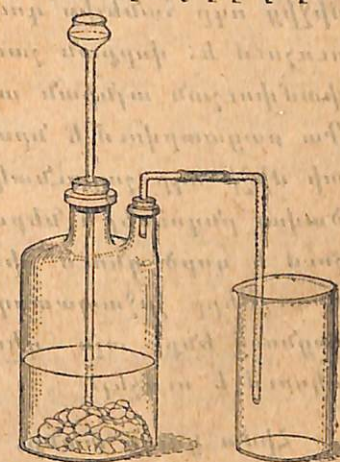
Բացատրեցեք Յ-րդ նկարը:

Գազերը ցրվում են ամեն ուղղությամբ: Յերկբերան սրվակի մեջ տեղավորեցեք մարմարի մի քանի կտոր և ապա լերկար խո-



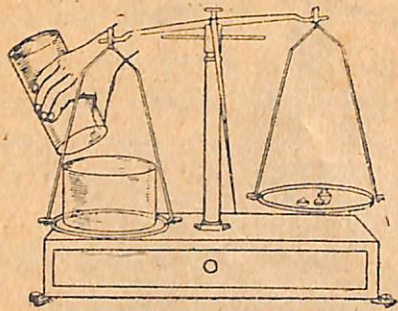
Նկ. 3.

ղովակ ունեցող ձագարի ոգնութեամբ սրվակի մեջ ջրախառն աղաթթու ածեցեք (նկ. 4): Աղաթթվի աղղեցութիւնից՝ մարմարից կարճակվի ինչ վոր անգույն գազ, վորը գազատար խողովակով կտեղափոխվի բաժակի մեջ: Յեթե մի քանի րոպեյից հետո վառած մոմն իջեցնեք բաժակի մեջ, կտեսնեք, վոր մոմն իսկույն հանգչում է: Այստեղից յեզրակացնում



Նկ. 4. Աղաթթուն աղղում է մարմարի վրա և առաջացնում ածխաթթու գազ: Ածխաթթու գազը հավաքվում է բաժակի մեջ:

ենք, վոր բաժակի մեջ այժմ ողի փոխարեն գտնվում է մի ուրիշ գազ, վորի մեջ մարմինները չեն այրվում: Այդ գազը կոչվում է անփութութեւն գազ: Նա ողից ծանր է: Ածխածին գազը բաժակի մեջ ածելիս նույն յերևույթն է կատարվում, ինչ վոր ջրի դեպքում. նա դուրս է մղում թեթև ողը և բռնում է նրա տեղը:

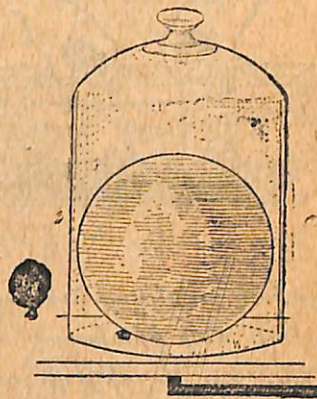


Նկ. 5. Ածխածին գազի ծանրութեանը կշիռը նմարը հակվում է:

Ածխածին գազով լիքը բաժակը դնենք սեղանի վրա, կամ պահարանում, բայց բերանը չփակենք: Մի վորոշ ժամանակից հետո վառած մոմի ոգնութեամբ կարելի յե ցույց տալ, վոր ածխածին գազը բաժակից հեռացել է:

Այստեղից յեզրակացնում ենք, վոր գազերը ցրվում են ամեն ուղղությամբ: Այդ պատճառով վորեւե գազ պահելու համար պետք է անոթի բերանը փակել:

Գազերը հեշտությամբ ընդարձակվում են, բայց հեշտությամբ էլ սեղմվում են: Գազերի ընդարձակվելը ցույց տալու համար կատարեցք մի այսպիսի փորձ: Վերցրեք կովի կամ վոչխարի միգափամփուշտ (կարելի յե գտնել մսագործների մոտ) և այնքան սեղմեցեք, վոր մեջը քիչ ող մնա: Թելով փամփուշտի բերանը պինդ կապեցեք և դրեք ողահան մեքենայի զանգի տակ (նկ. 6): Զանգի միջից ողը հանելիս դուրս տեսնում եք, վոր փամփուշտը հետզհետե ուռչում է. վորքան շատ ող եք հանում, փամփուշտն այնքան ավելի յե ուռչում: Դա բացատրվում է նրանով, վոր փամփուշտի միջի ողը շարունակ աշխատում է մեծ ծավալ ընդունել և ներսից անընդհատ ճնշում է գործ դնում փամփուշտի պատերի վրա: Յերբ շրջապատող ողի ճնշումը թուլացնում ենք, այն դեպքում փամփուշտն սկսում է ուռչել:



Նկ. 6. Փորձ քանակությամբ ողը ուռցնում է փամփուշտը, յերբ այդ փամփուշտը տեղափոխվում ենք անող տարածության մեջ:

Հիմա ցույց տանք, վոր գազերը հեշտությամբ սեղմվում են: Հասարակ, գինու շիշը ցրեք ջրով և ապա մի հարժար խցանով շիշի բերանն այնպես փակեցեք, վոր խցանի տակ ող չմնա: Յեթե մեծ ուժով ճնշում գործ դնեք խցանի վրա, դուրս կտեսնեք, վոր նա ներս չի

դնում. դա ցույց է տալիս, վոր ջրի ծավալը նույնիսկ շատ մեծ ճնշման տակ զգալի չափով չի փոքրանում: Բայց յեթե խցանի տակ ող լինի, այն դեպքում կտեսնեք, վոր ուժի ազդեցութեւնից խցանը ներս է գնում, իսկ ողի բշտիկը փոքրանում է:

Փորձանոթի մեջ քիչ սապոնի փրփուր ածեցեք և հետո բերանով փորձանոթի մեջ ող փչեցեք (նկ. 7): Ողի ճնշումից սապոնի բշտիկները կփոքրանան: Յեթե փորձանոթի միջի ողը բերանով ծծեք, կը տեսնեք, վոր բշտիկներն ուռչում են:



Նկ. 7. Բերանով փոփոխում ենք ողի ճնշումը և դրա հետևանքով փոփոխվում է սապոնի փրփուրի ծավալը:

Այս փորձերը ցույց են տալիս, վոր գազերն աւսափն նկուսից հեշտությամբ սեղմվում են. մյուս կողմից՝ ամեն մի գազ, յեթե անոթի պատերը կամ այլ ուժեր չեն արգելում, աւխաւում է վարժան կարելի յե մեծ ծավալ ընդունել:

Ողի, ինչպես և այլ գազերի մասին մենք դարձյալ խոսելու յենք, ուստի առայժմ բավականանանք վերը բերած փորձերով:

4: ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՅԵՎ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՅԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ: Մեր շրջապատի մեջ մենք շարունակ գտնաւան յերեվույթներ ենք նկատում, որինակ՝ փայտի այրվելը, ջրի գոլորշիանալը, մարմինների ընկնելը, յերկաթի ժանգոտելը և այլն: Այդ բոլոր յերևույթները կարելի յե բաժանել յերկու կարգի՝ ֆիզիկական յեվ քիմիական:

Ֆիզիկական յերևույթի ժամանակ մարմնի նյութը մնում է անփոփոխ, իսկ քիմիական յերևույթի ժամանակ՝ փոխվում է:

Փորձանոթի մեջ քիչ ջուր ածեցեք և ապա սպիրտայրոցի վրա տաքացրեք: Ջուրը կսկսի յեռալ և արագութեամբ գոլորշիանալ, բայց այդ գոլորշիները բարձրանալով փորձանոթի վերին, սառը մասերը նորից ջուր են դառնում և անոթի պատերին նստում: Ջրի գոլորշացումը և գոլորշիների ջուր դառնալը մենք անվանում ենք ֆիզիկական յերևույթ, վորովհետև ջուրը չփոխվեց, նյութը մնաց նույնը: Գոլորշանալիս կամ սառչելիս ջուրը փոխվում է միայն յուր վիճակը:

Ապակու կտորվելը, քարի ընկնելը, ջրի հոսելը, ջրադալարների պտտվելը, ցորենի ալյուր դառնալը և այլն ֆիզիկական յերևույթներ են:

Փորձանոթի մեջ մի կտոր շաքար ձգեցեք և սպիրտային լապտերի վրա տաքացրեք: Շաքարը սկզբում կհալվի, հետո կսկսանա և և ապա կարտադրի ինչ վոր գազեր. բիչ հետո փորձանոթի մեջ կմնա միայն ածուխ:

Ուրեմն շաքարի փոխարեն ստացաք ածուխ և գազեր, վորոնք այլ նյութեր են և շաքարի գույնը, համը չունեն: Սա բնական յերևույթ է, վորովհետև շաքարի նյութը փոխվեց և նրա փոխարեն նոր նյութեր ստացվեցին:

Յերբ փայտն այրվում է, ստանում ենք մոխիր և ծուխ, վորոնք այլ նյութեր են, փայտ չեն: Ուրեմն փայտի այրվելը նույնպես բնական յերևույթ է: Բնական յերևույթներ են նաև յերկաթի ժանգոտելը, սպիրտի այրվելը, գինու քացախելը և այլն:

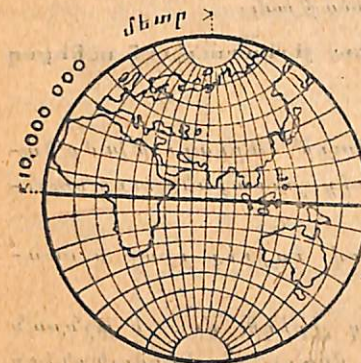
II ՉԱՓԵՐ

Ֆիզիկական յերևույթներն ու մարմինների հատկություններն ուսումնասիրելիս, մենք հաճախ ստիպված ենք լինում չափել այն մեծությունները, վորոնք այդ յերևույթների ժամանակ վորոշ դեր են կատարում, որինակ՝ շատ անգամ անհրաժեշտ է լինում չափել մարմնի ծավալը, յերկարությունը, յերևույթի տեղությունը, մարմնի բարեխառնությունը և այլն:

5. ՅԵՐԿԱՐՈՒԹՅԱՆ ՉԱՓԵՐ: Այժմ բոլոր յերկրներում գիտական չափումների ժամանակ գործ են ածում այսպես կոչված չափերի մետրական սիստեմը:

Այս սիստեմը յուր անունը ստացել է յերկարության համար ընդունված միավորից, այսինքն մետրից: Մետր բառը յուր հերթին առաջացել է հունական մետրոն բառից, վոր նշակակում է չափ:

Մետրը հավասար է յերկրագնդի միջորեականի $\frac{1}{10,000,000}$ -ին:

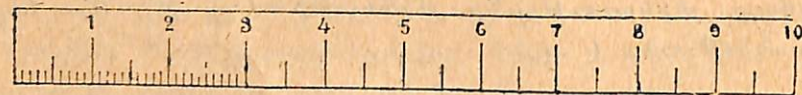


Փարիզի մոտ՝ Սեվրում, կշեռքների և Չափերի Միջազգային Բյուրոյում առանձին խնամքով պահվում է փոփոխություն չենթարկվող, հաստատուն նյութից (իրիդիումի և պլատինի համաձուլվածքից) պատրաստված մի ձող, վորի վրա ճշտությամբ նշանակված է մետրի յերկարությունը: Այս որինակելի մետրից պատրաստում են բազմաթիվ այլ որինակներ, վորոնք գործադրվում են 8. Միջորեականի բառորդ վում են առևտրի, գիտության և այլ պետքերի համար:

10	մետրը կոչվում է	դեկամետր (dkm)
100	»	հեկտոմետր (hkm)
1000	»	կիլոմետր (klm)
0,1	»	դեցիմետր (dm)
0,01	»	սանտիմետր (cm)
0,001	»	միլլիմետր (mm)

Այս չափերից շատ գործածական են մետր, կիլոմետր, սանտիմետր և միլլիմետր: Բացի այդ, գիտության մեջ յերբեմն գործ են ածում նաև միլրոն (μ) և միլլիմիլրոն (μμ):

1 m (մետր) = 22,498 վերջոկի կամ մոտ 22,5 վերջոկի.
 1 klm = $\frac{15}{16}$ վերստի, ավելի ճիշտ՝ 0,937 վերստի.
 1 cm = 0,394 մատնաչափի.
 1 արշինը = 71 cm-ի, ավելի ճիշտ 71,12 cm.
 1 մատնաչափը = 2,5 cm-ի, ավելի ճիշտ 2,54 cm.
 1 վոտնաչափը = 30,5 cm-ի:



սանտիմետր



վերջոկ



դյույմ

Նկ. 9. Յերկարության չափերն իրենց բնական մեծությամբ:

Շեխասան: Պղծից պատահեցե՛ք մեկ մետր չերկարություն ունեցող մասշտաբ:

1. Վերցրե՛ք կես թերթ գրելու թուղթ, չերկարությամբ ծալեցե՛ք և դանակով կիսեցե՛ք: Այդ կեսերից յուրաքանչյուրը նույնպես ծալեցե՛ք և կտրեցե՛ք:

2. Այդ չորս թերթիկները սոսնձով կպցրե՛ք իրար և ստացե՛ք մի չերկար չերիզ:

3. Պատրաստի մետրը դրե՛ք այդ չերիզի վրա և այնքան դեցիմետր վերցրե՛ք, վոր ստացվի մեկ մետր: Բաժանմունքների դիմաց թվեր նշանակեցե՛ք: Յերիզի ավելցուկը կտրեցե՛ք: Մետրը բաժանեցե՛ք սանտիմետրերի: Առաջին 10 սանտիմետրը բաժանեցե՛ք միլլիմետրերի:

ա. Մետրը քանի դեցիմետր է:

բ. Մետրը քանի սանտիմետր է:

գ. Սանտիմետրը քանի միլլիմետր է:

դ. Մետրը քանի միլլիմետր է:

4. Ձեր վրա մի մետր չափեցե՛ք (հաշվելով դետնից):

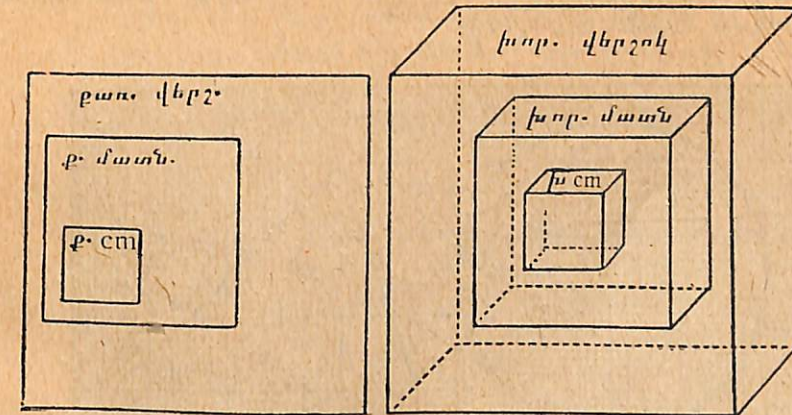
Մետրի վերին ծայրը մինչև սևը և հասնում:

Վարժություններ: Չափեցե՛ք գրչածայրի և մատիտի չերկարությունը, սեղանի բարձրությունը: Գտե՛ք տետրի լայնությունը, ձեր բարձրությունը:

Ճանապարհորդը 1 ժամում անցավ $4\frac{1}{2}$ վերստ. դա քանի՞ կիլոմետրի չե՞ հավասար:

6. **ՔԱՌԱՎՈՒՄԻ ՉԱՓԵՐ.** Շատ անգամ պետք է լինում վորոշել մարմինների մակերեսի կամ վորեւե մակարդակի, որինակ՝ վարելահողի մեծությունը:

Մակարդակները չափելու համար վորպես միավոր ընդունված է այն քառակուսին, վորի ամեն մի կողմը հավասար է չերկարու-



Նկ. 10. Քառակուսի և խորանարդ չափերն իրենց բնական մեծությամբ:

թյան միավորին. որինակ, ուսական չափերով մակարդակները չափվում են քառակուսի սաժենով, քառակուսի արշինով և այլն, իսկ մետրական սիստեմի մեջ՝ քառակուսի մետրով, քառակուսի սանտիմետրով, քառակուսի միլլիմետրով և այլն:

Մետրական քառակուսի չափերն այսուհետև կնշանակենք չերկարության չափերի համապատասխան ստուերով, նշանակելով այդ տառերի վրա 2 աստիճանացույցը.

Քառակուսի կիլոմետր	klm ²
» մետր	m ²
» սանտիմետր	cm ²
» միլլիմետր	mm ²

Պետք է նկատի ունենալ, վոր մետրը 100 cm է, իսկ քառակուսի մետրը՝ 100 cm × 100 cm, այսինքն՝ 10,000 cm², սանտիմետրը 10 mm է, իսկ քառակուսի սանտիմետրը՝ 10 mm × 10 mm, այսինքն 100 mm² և այլն:

Մետրական չափերով վարելահողերի մակարդակը չափելու համար ընդունված են արը և հեկտարը:

Արը = 100 m² = մոտ 22 քառակուսի սաժենի:

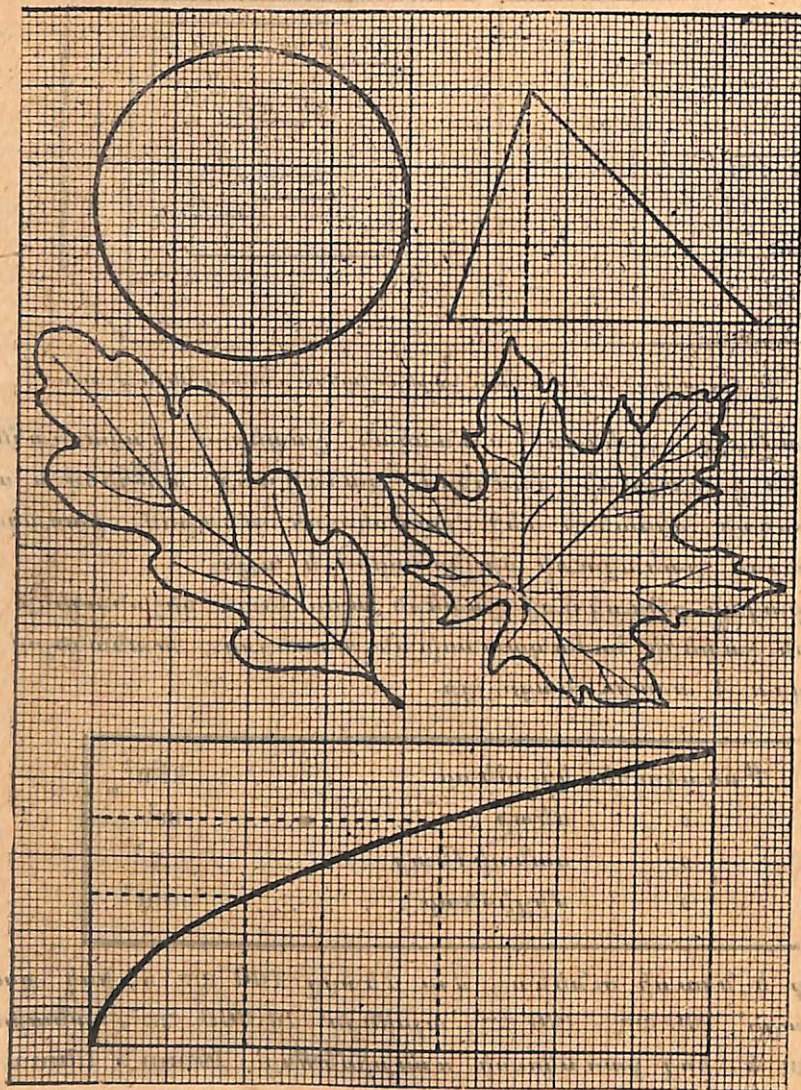
Հեկտարը = 100 արի = մոտ 0,9 դետայատինի:

Մակերեսները չափելիս պետք է նկատի ունենալ, վոր.

1. Զուգահեռակողմի և ուղղանկյուն քառանկյունու մակարդակը հավասար է նրանց հիմքի և բարձրության արտադրյալին:

2. Յեռանկյան մակարդակը հավասար է նրա հիմքի և բարձրության արտադրյալի կեսին:

3. Շրջանի մակարդակը հավասար է շառավղի քառակուսուն՝ բազմապատկած π -ով ($\pi=3,14$):



Նկ. 11. Մակարդակներ չափելու վանդակավոր թղթի օգնությամբ:

Յեթե վերցրած մարմինն անկանոն ձև ունի, որինակ, յեթե տված է կաղնի ծառի տերև, այն դեպքում տերևի մեկ յերեսի մակարդակը գտնելու համար այդ տերևը դնում են քառակուսի միլիմետրի բաժանած թղթի վրա և շուրջը մատիտով գիծ քաշում,

ապա տերևը հեռացնում են և հաշվում, թե նրա բռնած տեղը քանի քառակուսի մետր է (նկ. 11):

Վարժուրքներ: Քառակուսի մետրը քանի քառ. կիլոմետր է:

Քառակուսի կիլոմետրը քանի քառակուսի մետր է:

10 հեկտարը քանի գեոյատին է:

Քառակուսի մետրը քանի քառակուսի վերջոկ է:

Չափեցեք տետրի մեկ թերթը, գրատախտակի և հատակի մակարդակները:

Ձեր դասարանի հատակի չափ քանի հատակ պետք է վերցնեք, վոր ստանաք մեկ ար կամ մեկ հեկտար:

Պշտառագ: Չափեցեք 20 կոպեկանոց դրամի մեկ յերեսը քառակուսի միլիմետրերով: Դրա համար դուք պետք է վորոշեք նրա տրամագիծը, ապա կիսելով դոնեք շառավղը: Շրջանի մակերեսը չափելու համար ի՞նչ ֆորմուլա չե գործածվում:

Դրեք նույն 20 կոպեկանոցը վանդակավոր թղթի վրա և վորոշեցեք նրա մակարդակը (նկ. 11): Հետևանքը համեմատեցեք առաջին պատասխանի հետ. տարբերություն կա. տարբերության պատճառն ի՞նչ է:

7. **ԾԱՎԱԼԻ ՉԱՓԵՐ:** Մարմինների ծավալը չափելու համար վորպես միավոր վերցնում են այն խորանարդը, վորի կողը հավասար է յերկարության մեկ միավորի:

Ռուսական չափերով ծավալը չափում են խորանարդ արշինով և այլն, իսկ մետրական սխտեմի մեջ՝ խորանարդ մետրով (m^3), խորանարդ սանտիմետրով (cm^3) և այլն:

Ուղղանկյուն պրիզմայի ծավալը հավասար է նրա հիմքի մակարդակի և բարձրության արտադրյալին:

Ֆլանի ծավալը հավասար է նրա հիմքի մակարդակի և բարձրության արտադրյալին:

Գնդի ծավալը հավասար է $\frac{4}{3}\pi r^3$ (վորտեղ r -ը շառավղին է, իսկ $\pi=3,14$):

$$\begin{aligned} 1 \text{ klm}^3 &= 1.000.000.000 \text{ m}^3 \\ 1 \text{ m}^3 &= 1.000.000 \text{ cm}^3 \\ 1 \text{ cm}^3 &= 1000 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

խորանարդ դեցիմետրը (1000 cm^3) կոչվում է լիտր: Ռուսական վեդրոե 12 լիտր է:

խորանարդ մետրը յերբեմն կոչվում է սետր:

Հեղուկների և գազերի ծավալը չափում են մեկուորով: Մենզուրը մի կլանածե անոթ է, վորի պատի վրա գծիկներ են քաշած

Վերցրեք մի փոքրիկ գնդակ և վորևե բարձրությունից բաց թողեք. նա տարածություն մեջ կընկնի մի ուղիղ գծով: Այդ գիծը ցույց է տալիս ծանրության ուժի ուղղությունը և կոչվում է ուղղաձիգ կամ վերսիկալ:

Ծանրության ուժի ուղղությունը սովորաբար վորոշում են արամալար կոչված գործիքով: Դա մի թել է, վորի ծայրից կապված է մի վորևե ծանրոց: Պատրաստեցեք մի արամալար և վորևե տեղից կախեցեք, թելը կձգվի և կընդունի այն ուղղությունը, վորով չեղկիրը ձգում է մարմինները: Այդպիսի արամալար գործ է ածում վորմնադիրը պատ շարելիս: Յերբ վորմնադիրը ցանկանում է ստուգել պատի ուղղաձիգ լինելը, վերցնում է արամալարը և կախում պատի կողքից: Յեթե պատը և ուղղորդի թելը զուգահեռական են իրար, այն դեպքում նա չեզրակացնում է, վոր պատն ել ուղղորդի նման ուղղաձիգ է:

Հայն անոթի ջրի մակերեսը հորիզոնական է: Ծանրության ուժի ուղղությունը (ուղղաձիգը) հորիզոնական հարթության կամ գծի հետ կազմում է ուղիղ անկյուն, այսինքն ուղղաձիգն ուղղահայաց է հորիզոնական հարթությանը:

Հարթության հորիզոնական լինելը ստուգում են հարթացույց գործիքով: Հարթացույցը բիշ կորացրած ապակե խողովակ է, լցրած ջրով: Նրա մեջ թողնված է ողի մի փոքրիկ բշտիկ: Հարթացույցն այնպես են պատրաստում, վոր հորիզոնական դրության ժամանակ բշտիկը կանգնի



Նկ. 17. Հարթացույց:

խողովակի ճիշտ մեջտեղը:

Վորևե հարթության հորիզոնական լինելն ստուգելու համար, պետք է հարթացույցը դնել այդ հարթության վրա մի քանի ուղղությամբ: Յեթե ամեն անգամ բշտիկը կանգնում է ճիշտ մեջտեղը, նշանակում է՝ հարթությունը հորիզոնական է:

Հարցեր: Շատ մեծ, միանգամայն խաղաղ լճի չերեսը կարելի՞ չէ հորիզոնական համարել:

Յերկու իրար մոտ գտնվող ուղղաձիգներ կարելի՞ չէ զուգահեռ համարել:

Վորմնադիրը պատը շարելիս աղյուսներն իրար վրա այնպես է դարսում, վոր պատն ուղղաձիգ լինի. ինչո՞ւ:

Սեղանի կամ հատակի մակերեսն ինչո՞ւ անպայման հորիզոնական պետք է լինի:

Պ. Ե. խոսքով: Պատրաստեցեք մի արամալար և դրանով ստուգեցեք պատի, պատուհանի շրջանակի, սյան ուղղաձիգ լինելը:

Հարթացույցով ստուգեցեք սեղանի մակերեսի հորիզոնական լինելը:

Յեթե սեղանի չերեսը միանգամայն հորիզոնական չէ, ապա ի՞նչ պետք է անել, վոր նա հորիզոնական դառնա:

9. ԾԱՆՐՈՒԹՅԱՆ ՉԱՓԵՐ: Առորյա կյանքում կամ գիտական հետազոտությունների ժամանակ հաճախ անհրաժեշտ է լինում իմանալ մարմինների ծանրությունը:

Առաջ ծանրությունները չափում են յին ֆունտերով, փթերով, փակ ալժամ չափում են գրամներով, կիլոգրամներով և այլն:

Մեկ խորանարդ սանտիմետր 4^0 -ի մաքուր ջրի կշիռը կոչվում է գրամ (gr):

Մեկ լիտր (1000 cm^3) 4^0 -ի մաքուր ջուրը կշռում է մեկ կիլոգրամ: Ուրեմն գրամը կիլոգրամի հազարերորդ մասն է:

Միջազգային կիլոգրամը պատրաստված է պլատինից և պահվում է Սեվրում (Փարիզի մոտ):

1000	գրամը (gr)	կոչվում է	կիլոգրամ (kg)
100	»	»	հեկտոգրամ (hkg)
10	»	»	դեկադրամ (dkg)
0,1	»	»	դեցիգրամ (dg)
0,01	»	»	սանտիգրամ (cg)
0.001	»	»	միլլիգրամ (mg)

Շատ մեծ կշիռներն արտահայտում են տոններով: Տոնը 1000 kg է: Այդ չափերից շատ գործածական են միլլիգրամը, գրամը, կիլոգրամը և տոնը:

1 kg	=	2,44 ֆունտ	=	մոտ 2,5 ֆունտ
1 gr	=	0,23 մսխալ	=	մոտ $\frac{1}{4}$ մսխալ
1 փութը	=	16 kg	=	ավելի ճիշտ 16,38 kg
1 մսխալը	=	մոտ 4 gr		

Հարցեր: Վճրքան է կշռում 10 cm^3 ջուրը, 1 m^3 ջուրը, 1 mm^3 ջուրը:

Մեկ լիտր ջուրը քանի՞ գրամ է:

Դու քանի՞ կիլոգրամ ես կշռում:

Ամենաշատը քանի՞ կիլոգրամ կարող ես բարձրացնել:

Տոնը քանի՞ փութ է:

Մի վեզրո ջուրը քանի՞ կիլոգրամ է:

$34,7 \text{ gr}$ -ը դարձրեք միլլիգրամներ. $0,7 \text{ kg}$ -ը՝ գրամներ. 2314 gr -ը՝ կիլոգրամներ:

10. ՄԵՏՐԱԿԱՆ ՍԻՍՏԵՄ: Չափերի մետրական սխառեմի գլխավոր առավելությունը կայանում է նրանում, Վոր այդ սխառեմը անսկզբունական է. իսկ այս հանգամանքը բավական հեշտացնում է հաշիվները: Մետրական սխառեմի մյուս առավելությունն էլ այն է, Վոր նա սխաղագային է: Կուլտուրական յերկրներից միայն Անգլիան և Միացյալ Նահանգներն են, Վոր մինչև որս էլ առորյա հաշիվների մեջ մետրական սխառեմը չեն գործադրում:

ԽՍՀՄ-ում հատուկ որենքի հիման վրա այժմ բացառապես գործ է ածվում մետրական սխառեմը, դրանով Խ. Միությունն ազգաբնակչությունը վերջնականապես ազատվեց ռուսական անհարմար չափերից (արշինից, փթից և այլն):

11. ԿՇԵՌՔՆԵՐ: Մարմինների ծանրությունը չափում են կշեռքով: Կշեռքներից բավական տարածված է գալանտիկավոր կշեռքը: Նրա գլխավոր մասը կազմում է այն պողպատե զսպանակը, Վորը զանազան ծանրություններից ավել կամ պակաս չափով ձգվում, յերկարում է: Յեթե ծանրությունը մեծ է, այն դեպքում նա շատ է յերկարում, իսկ յեթե Վորը է՝ քիչ: Յերկարացման մեծությունն իմանում ենք այն սլաքի ոգնությունը, Վորը շարժվում է առանձին ցուցանակի վրայով: Ցուցանակի վրա նշանակված են թվեր, Վորոնք ցույց են տալիս ծանրության միավորները:

Զսպանակավոր կշեռքն ունի պարզ կազմություն, եժան է և կայուն, այդ պատճառով նա բավական մեծ չափով գործ է ածվում առորյա պետքերի համար: Բայց նա ունի և մի շարք անհարմարություններ: Շատ գործածելուց զսպանակը թուլանում է և այն ժամանակ կշեռքը մարմինների ծանրությունը ճիշտ չի ցույց տալիս: Առհասարակ զսպանակավոր կշեռքը կարելի յե գործածել միայն այն դեպքերում, յերը հաշվի ժամանակ շատ մեծ ճշտություն չի պահանջվում:

Լժակավոր կշեռքներն ավելի ճիշտ են և ավելի դործածական, քան զսպանակավորը: Դրանց մասին մենք կխոսենք քիչ հետո:

Ա. ՇԽԱՏԱՅԳ: Պատրաստեցեք զսպանակավոր կշեռք:

1. Ձեռք բերեք մի պողպատե զսպանակ: Այդ զսպանակը Վորեն հենարանից կախեցեք (տես նկարը) և ապա նրա ծայրին ամրացրեք կարտոնից շինած փոքրիկ կշռաթաթ:

2. Այնտեղ, Վորտեղ կշռաթաթը միանում է զսպանակին հորիզոնական դրուկյամբ մի ձողիկ ամրացրեք, այնպես Վոր ձողիկի ծայրը թեթե կերպով քսվի հենարանին:

3. Ձողիկի դիմաց հենարանի վրա նշանակեցեք Օ: Կշռաթաթի վրա դրեք 2 գրամանոց կշռաքար: Զսպանակը

վճգվի: Վորոշեցեք թե զսպանակն այդ 2 գրամից Վորքան յերկարեց: Ձողիկի դիմաց, հենարանի վրա նշանակեցեք 2:

4. Վերցրեք 2 գրամը. զսպանակը կկարճանա: Այժմ դրեք 4 գրամ և Վորոշեցեք զսպանակի յերկարելը: Ձողիկի դիմաց հենարանի վրա նշանակեցեք 4:

5. Վերցրեք 4 գրամը և նրա փոխարեն դրեք 6, 8, 10 և այլն գրամ և ամեն անգամ Վորոշեցեք, թե զսպանակը Վորքան յերկարեց:

6. Զսպանակը շատ պետք է չձգել, հակառակ դեպքում նա կարող է ալլես չկարճանալ: Յեթե զսպանակը թույլ է, այն դեպքում պետք է Վերցնել 1 գրամ, ապա 2 գրամ և այլն, իսկ յեթե ամուր է՝ Վերցնում ենք 5 գրամ, ապա 10 գրամ և այլն: Կատարեցեք 7—8 փորձ և հետևանքն արձանագրեցեք:

ԱՐՁԱՆԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

Զսպանակի սկզբնական յերկարությունը L	Ծանրաբեռնում P	Յերկարում l	Հարաբերություն $\frac{l}{p}$

Այս արձանագրության ոգնությունը դուք կարող եք իմանալ, թե Վորեն ծանրոցի՝ ինչ յերկարումն է համապատասխանում: Յեթե ուզենաք անձանոթ մարմնի կշիռն իմանալ, դուք այն դեպքում մարմինը կշենք կշռաթաթի վրա և կը տեսնեք, թե զսպանակն ինչքան է յերկարում, ապա աղյուսակից կիմանաք, թե այդ յերկարությունն ինչ ծանրության է համապատասխանում: Ուրեմն դուք ստացաք մի կշեռք:

12. ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ՏԵՍԱԿԱՐԱՐ ԿՇԻՌԸ: Վերցրեք հավասար ծավալներով տարբեր նյութեր, որինակ՝ ապակի, յերկաթ, փայտ, անդիկ և կշեռքեք: Դուք կտեսնեք, Վոր նրանք տարբեր կշիռներ ունեն: Զանազան նյութեր, ինչպես ասում են, տարբեր տեսակաւոր կեիո ունեն:

Տեսակաւոր կեիոը Վորուվում է 1 cm³ նյութի կեով:

Մեկ խորանարդ սանտիմետր յերկաթը կշռում է 7,8 gr. նշանակում է՝ յերկաթի տեսակարար կշիռն է 7,8 gr 1 cm³-ի մեջ:

Մեկ խորանարդ սանտիմետր անդիկը կշռում է 13.6 gr: Ուրեմն անդիկի տեսակարար կշիռն է 13,6 gr 1cm³-ի մեջ:

Վորեն նյութի տեսակարար կշիռը գտնելու համար կարեք չկաճնապայման այդ նյութի 1 cm³-ը կշեռել: Կարելի յե, որինակ, Վերցնել

մեծ ծավալ ունեցող մարմին ու կշռել, ապա կշիռը բաժանել ծավալով: Մենք այս դեպքում ել կգտնենք թե նյութի 1 cm^3 -ը՝ վորքան է կշռում:

Քանի վոր մարմնի տեսակարար կշիռը գտնելու համար, մենք գրամների թիվը բաժանում ենք խորանարդ սանտիմետրերի թվով, ուստի տեսակարար կշիռն այսուհետև կնշանակենք $\frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ նշանով: Դիցուք տված է մի լեռկաթե բանալի, վորի կշիռն է $93,6 \text{ gr}$, իսկ ծավալը՝ 12 cm^3 : Տեսակարար կշիռը հավասար կլինի $\frac{93,6 \text{ gr}}{12 \text{ cm}^3} = 7,8 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$:

Ուրեմն 1 cm^3 լեռկաթը կշռում է $7,8 \text{ gr}$ կամ լեռկաթի տեսակարար կշիռն է $7,8 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$: 1 cm^3 4° -ի մաքուր ջուրը կշռում է 1 gr կամ ջրի տեսակարար կշիռն է $1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$:

Յեթե շատ մեծ ճշտություն պետք չէ, այդ դեպքում պանազան բարեխառնության ջրերի տեսակարար կշիռը նույնպես կարելի չէ ընդունել $1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$: Ծովի ջրի տեսակարար կշիռը 1 -ից փոքր ինչ մեծ է (ինչո՞ւ):

Աւելացում: Գտնել պինդ մարմնի տեսակարար կշիռը:

1. Կշռեցե՛ք պինդ մարմինը և նրա կշիռը նշանակեցե՛ք: Յենթադրենք թե նա կշռում է $p \text{ gr}$:

2. Վորոշեցե՛ք այդ մարմնի ծավալը ($v \text{ cm}^3$): Յեթե մարմինն անկանոն ձև ունի, այն դեպքում ծավալը վորոշեցե՛ք մենզուրի ոգնությունը:

3. Գտե՛ք տեսակարար կշիռը (d): Դրա համար դուք պետք է մարմնի կշիռը ($p \text{ gr}$) բաժանեք ծավալով ($v \text{ cm}^3$): Կլաստանք $d = \frac{p \text{ gr}}{v \text{ cm}^3}$:

Հեղուկների տեսակարար կշիռը գտնում են պիկնոմետրի (խլատաչափի) ոգնությամբ: Պիկնոմետրը մի փոքրիկ սրվակ է, վորի պարանոցը բավական լեռկար է և նեղ: Պարանոցի վրա քաշած է մի փոքրիկ գծիկ, վորպես նշան: Կան այնպիսի պիկնոմետրեր, վորոնց ծավալը հայտնի չէ և վրաները նշանակած: Յեթե ծավալը վորոշ չէ, այն դեպքում պետք է մինչև նշանը լցնել ջրով և ապա այդ ջուրն ամել մենզուրի մեջ և գտնել պիկնոմետրի ծավալը:

Աւելացում: Պիկնոմետրի*) ոգնությամբ գտնել սպիրտի տեսակարար կշիռը:

1. Դատարկ պիկնոմետրը (կամ վորեւ սրվակ) կշռեցե՛ք և նրա կշիռը (P_1) նշանակեցե՛ք տետրում:

*) Յեթե պիկնոմետր չունենք, այն դեպքում հեղուկի տեսակարար կշիռը վորոշեցե՛ք վորեւ շի ոգնությամբ:

2. Պիկնոմետրը (կամ սրվակը) մինչև նշանը լցրե՛ք սպիրտով և գտե՛ք սպիրտով պիկնոմետրի կշիռը (P_2):

3. Գտե՛ք մաքուր սպիրտի կշիռը: Դրա համար դուք պետք է սպիրտով պիկնոմետրի կշիռը (P_2) հանեք դատարկ պիկնոմետրի կշիռը (P_1): Կստանաք $P_2 - P_1$ գրամ:

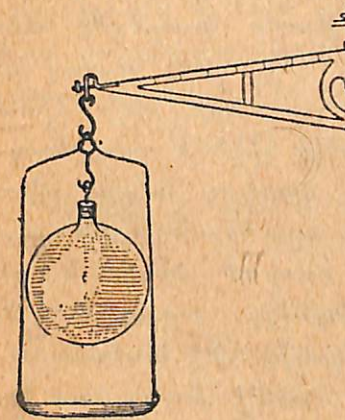
4. Յեթե պիկնոմետրի կամ սրվակի ծավալը հայտնի չէ, այն դեպքում սպիրտն ամեցե՛ք մենզուրի մեջ և իմացե՛ք սպիրտի բռնած ծավալը ($V \text{ cm}^3$):

5. Գտե՛ք սպիրտի տեսակարար կշիռը՝ d :

$$d = \frac{P_2 - P_1 \text{ gr}}{V \text{ cm}^3}$$

13. ԳԱԶԵՐԻ ՏԵՍԱԿԱՐԱՐ ԿՇԻՐԸ: Ինչպես գիտենք, գազերը վորոշ ծավալ չունեն. որինակ՝ 100 գրամ ծանրություն ունեցող գազը մեծ ճնշման տակ ընդունում է վորք ծավալ, իսկ փոքր ճնշման տակ՝ մեծ: Գազի ծավալի վրա ազդում է նաև ջերմությունը. գազը տաքանալիս ընդունում է մեծ ծավալ, իսկ սառչելիս՝ փոքր: Այդ պատճառով գազերը հաստատուն տեսակարար կշիռ չունեն: Միևնույն գազը ճնշած և սառը վիճակում ավելի մեծ տեսակարար կշիռ ունի, քան նոսր և տաք ժամանակ:

Կան գործիքներ, վորոնցով ճիշտ կերպով կարելի չէ վորոշել գազի խտության չափը: Այդ մասին հետո: Այժմ աշխատենք մոտավորապես վորոշել «սենյակի ողի» տեսակարար կշիռը, այսինքն՝ այն ողի, վոր մեզ սովորաբար շրջապատում է և ունի մի վորոշ խտություն: Այս փորձի համար պետք է ունենալ ողահան մեքենա, ծորակ ունեցող հատուկ անոթ և զգայուն կշեռք: Դիցուք ունենք մի ապակյա, ծորակավոր անոթ, վորի ծավալն է $1,5$ լիտր (1500 cm^3): Ողահան մեքենայի ոգնությամբ այդ անոթի մեջի ողը հանենք, ծորակը փակենք և ապա կշեռքի վրա հավասարակշռենք: Յեթե ծորակը բաց անենք,



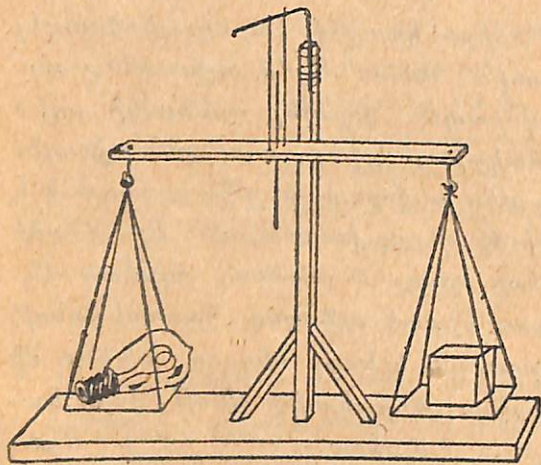
Նկ. 18. Ողի կշեռք:

ողն անմիջապես կմտնի անոթի մեջ և զրանից անոթը կծանրանա: Մյուս նժարի վրա (թեթև կողմը) այնքան ծանրություն դնենք, մինչև վոր հավասարակշռությունը վերականգնվի: Յենթադրենք թե պետք չեղավ ավելացնել $1,8 \text{ gr}$: Պարզ է, վոր անոթի մեջ մտած ողի կշիռը կլինի նույնպես $1,8 \text{ gr}$: Այդ չափ ողը բռնում է 1500 cm^3 , հետևապես նրա տեսակարար կշիռը կլինի $\frac{1,8 \text{ gr}}{1500 \text{ cm}^3} = 0,0012 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$:

Յեթե փորձն ավելի խնամքով կատարելիսք ալն դեպքում կըստանալինք մի քիչ ավելի մեծ թիվ—մոտ $0,0013 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$:

Ուրեմն մեզ շրջապատող ոդի 1 cm^3 -ը կշռում է մոտ $0,0013$ գրամ, իսկ մեկ լիտրը (1000 cm^3) կշռի $1,3$ գրամ, մեկ վեգրոն՝ $12 \times 1,3 = 15,6$ գրամ:

Յեթե ողահան մեքենա չունենք, ալն դեպքում ոդը կշռելու համար կարող եք ոգտվել ելեկտրական այրված (փշացած) լապտերով: Համոզվեցեք, վոր ելեկտրական լապտերների մեջ ոդ չի լինում: Դրա համար խարտոցով քերեցեք լապտերի սուր ծայրը, վորպեսզի կտորելը հեշտ լինի: Լապտերն ընկղմեցեք ջրի մեջ և ծայրը կտորեցեք (պետք է կտորել շորի ոգնությամբ, վորպեսզի ապակու փշրանքները չվնասեն): Զուրն անմիջապես կմտնի լապտերի մեջ և համարյա կլցնի նրան (ինչո՞ւ): Այժմ վերցրեք մի ուրիշ լապտեր և դրեք մի զգալուն կշեռքի ձախ նժարի վրա, իսկ աջ նժարի վրա դրեք մի վորևե տուփ (նկ. 19): Այս տուփի մեջ ալնքան ավազ կամ մանրագնդակ ածեցեք, մինչև վոր հավասարակշռութուն ստացվի:



Նկ. 19. Ոդի տես. կշռի գտնելը ելեկտրական լապտերի միջոցով:

Ժանր է (շնորհիվ ներս մտած ոդի): Հավասարակշռութունը վերականգնելու համար դուք պետք է աջ նժարին կշռաքար ավելացնեք: Յենթադրենք թե դուք ավելացրիք 12 սանտիգրամ:

Ուրեմն լապտերի ծավալով ոդը կշռում է 12 սանտիգրամ: Հիմա վորոշեցեք լապտերի ներքին ծավալը: Դրա համար կտորած տեղով լապտերը ջրով լցրեք: Յեթե ջուրը ներս չմտնի, անցքը քիչ լայնացրեք, բաց զգուշ, վոր ածող լապտերը չկտորվի: Վորոշեցեք ջրի կշիւր: Յենթադրենք, թե նա 92 գրամ է. նշանակում է

Լապտերը վերցրեք կշեռքից, խարտոցով սուր ծայրը քերեցեք և ապա շորի կտորի ոգնությամբ կտորեցեք այդ ծայրը: Ոդը մեծ ուժով կը մտնի լապտերի մեջ: Հիմա լապտերը լիքն է ոդով: Լապտերը դարձյալ նժարի վրա դրեք. նրա հետ նժարին դրեք նաև կտորած ծայրը և ալն փշրանքները, վորոնք մնացին շորի կտորի մեջ: Հավասարակշռութունը խախտվում է, վորովհետև լապտերն այժմ

լապտերի ներքին ծավալը 92 cm^3 է (վորովհետև 1 գրամ ջուրը 1 cm^3 ծավալ ունի): Այսքան ել ոդ եր մտել լապտերի մեջ: Իմանալով, վոր 92 cm^3 ոդը կշռում է 12 սանտիգրամ կամ $0,12$ գրամ, կարելի չէ գտնել ոդի տեսակարար կշիւր.

$$\text{Ոդի տես. կշիւր} = \frac{0,12 \text{ gr}}{92 \text{ cm}^3} = \text{մոտ } 0,0013 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

14. ԾԱՎԱԼԻ, ԿՇՈՒԻ ՅԵՎ ՏԵՍԱԿԱՐԱՐ ԿՇՈՒԻ ՓՈՒՇԱՐԱՔԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ: Ինչպես տեսանք, վորևե նյութի տեսակարար կշիւր գտնելու համար պետք է տված լինեն նրա կշիւր և ծավալը. ընդհանրապես, յեթե մարմնի ծավալը և տեսակարար կշիւր հայտնի չեն, ալն դեպքում հեշտությամբ կարող ենք գտնել այդ մարմնի ծանրութունը: Որինակ, վորքան է կշռում վոսկու ալն կտորը, վորի ծավալն է 3 cm^3 :

Յեթե մեկ խորանարդ սանտիմետր վոսկին կշռում է $19,3$ գրամ, ալն դեպքում 3 cm^3 -ը կկշռի յերեք անգամ ավել, այսինքն՝

$$3 \text{ cm}^3 \times 19,3 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = 57,9 \text{ գրամ:}$$

Այժմ յենթադրենք, թե տված է 114 գրամ ծանրութուն ունեցող կապարի գնդակ և ցանկանում ենք վորոշել նրա ծավալը տեսակարար կշռի ոգնությամբ: Մտածում ենք այսպես— 1 cm^3 կապարը կշռում է $11,4$ գրամ. 114 գրամ կապարն ալնքան խորանարդ սանտիմետր ծավալ կունենա, վորքան անգամ $11,4$ գրամը պարունակվում է 114 գրամի մեջ:

$$114 \text{ gr} : 11,4 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = 10 \text{ cm}^3:$$

Ուրեմն 1. մարմնի տեսակարար կշիւր գտնելու համար պետք է ծանրութունը բաժանել ծավալով—

$$\text{Տես. կշիւր} = \frac{\text{ծանրութուն}}{\text{ծավալ}}$$

2. Մարմնի ծանրութունը գտնելու համար պետք է ծավալը բազմապատկել տեսակարար կշռով—ծանրութունը = ծավալ $\times$ տես. կշիւ.

3. Մարմնի ծավալը գտնելու համար ծանրութունը բաժանում ենք տեսակարար կշռով—

$$\text{Ծավալ} = \frac{\text{ծանրութուն}}{\text{տես. կշիւ}}$$

Վարժուրդներ: Ի՞նչն է ծանր—մի փութ բամբակը, թե մի փութ յերկաթը: Ի՞նչն է յերկաթը բամբակից ծանր ենք համարում:

Մի բաժակ (200 cm^3) սնդիկը վճրքան է կշռում:

Դուք կարո՞ղ եք մի վեգրոն սնդիկը բարձրացնել:

Կարո՞ղ եք 1 m^3 խցանը բարձրացնել:

Սպիրտը ջրից քանի անգամ է թեթև. ջուրն ողից քանի անգամ է ծանր:

Դասարանի ծավալով ոգը վճրքան է կշռում:

Մեկ խորանարդ մետր ոգը վճրքան է կշռում:

Մեկ կիլոգրամ խցանն ի՞նչ ծավալ կունենա:

10 կիլոգրամ չոր հողն ի՞նչ ծավալ կունենա:

Մի քանի նյութերի ճնշակաւոր կշիռները ($\frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ -ով)

Պինդ նյութեր

Պլատին	21,4	Ալյումին	2,7
Վոսկի	19,3	Ապակի (սովորական)	2,6
Կապար	11,4	Ճինապակի մոտ	2,3
Արծաթ	10,5	Թարմ հող, կախախոտ	2
Պղինձ	8,9	Չոր հող	1,6—1,9
Արուզը (դեղին պղինձ) մոտ	8,0	Աղյուս	1,4—2,2
Յերկաթ	7,8	Նատրիում	0,98
Կալի	7,3	Սառուց	0,9
Յինկ	7,2	Պարաֆին	0,89
Թուշ (չուգուն) մոտ	7,0	Կաղնի փայտ մոտ	0,8
Ադամանդ	3,5	Շամի փայտ (չոր)	0,5
Կվարց	2,65	Խցան	0,2
Կրաքար մոտ	2,6		

Հեղուկ նյութեր

Մեղրիկ	13,6	Նավթ	0,9
Ծծմբաթթու	1,85	Սպիրտ (ալքոհոլ)	0,8
Չուր	1	Եթեր (եթիլային)	0,74
Հեղուկ թթվածին	0,9	Հեղուկ ազոտ	0,4

III. ՄԻ ՔԱՆԻ ՋԵՐՄԱՅԻՆ ՅԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ

15. ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ԸՆԴԱՐՁԱԿՆԵԼԸ ՋԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ: Ջերմութունից առաջ են գալիս մի շարք յերևույթներ, որինակ՝ ջուրը՝ գոլորշիանում է, սառուցը հալվում է, մարմինների ծավալը փոխվում է և այլն: Այն բոլոր յերևույթները, վորոնք առաջ են գալիս ջերմութունից, կոչվում են ջերմային յերեվույթներ:

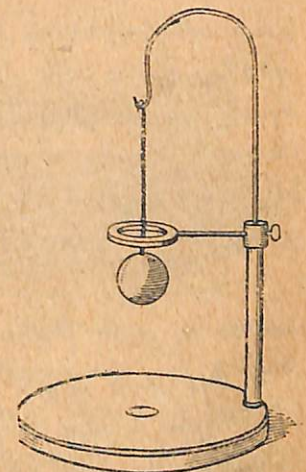
Փորձերը դույց են տալիս, վոր բոլոր ֆիզիկական մարմինները տաքացնելիս ընդարձակվում են, իսկ սառեցնելիս՝ սեղմվում:

I. Պինդ մարմինները ջերմութունից այնքան քիչ են ընդարձակվում, վոր հասարակ աչքով այդ ընդարձակումը մենք չենք նշկատում: Բայց մենք կարող ենք կատարել այնպիսի փորձեր, վորոնք կապացուցեն մարմինների ընդարձակվելը:

Վերցրեք պղնձե մի գունդ, վորը հազիվ հազ անցնում է հարմարեցրած մետաղե ողակի միջով: Սպիտակ լապտերով գունդը տաքացրեք և ապա դրեք ողակի վրա: Դուք կտեսնեք, վոր գունդն ողակի միջով այլևս չի անցնում: Պարզ է, վոր գնդի ծավալը տաքութունից ընդարձակվել, մեծացել է: Յեթե թողնեք, վոր գունդը սառչի, կտեսնեք, վոր նա ողակի միջով կրկին անցնում է:

Ուրեմն գնդի ծավալը տաքացնելիս մեծանում է, իսկ սառեցնելիս փոքրանում:

Յեթե այդպիսի գունդ և ողակ չունեք, կատարեցեք մի այսպիսի փորձ: Վերցրեք մոտ 50 cm յերկարութուն ունեցող փայտե ձող (BC) և A հենարանին մեխեցեք, բայց այնպես, վոր ձողը հեշտությամբ շարժվի (նկ. 21): Մեխից ձախ ($1\frac{1}{2}$ cm հեռավորության վրա) BC ձողի մեջ մի անցք բացեք և այդ անցքից մի բարակ պղնձի (կամ յերկաթի) լար կապեցեք: Լարի ազատ ծայրը փաթաթեցեք հենարանի D մեխին: Լարն այնքան ձգեցեք, վոր BC ձողն ընդունի հորիզոնական դիրք: Սպիրտի լապտերով կամ մոմով յերկաթե լարը տաքացրեք. դուք կտեսնեք, վոր ձողի C ծայրը կամաց-կամաց իջ-

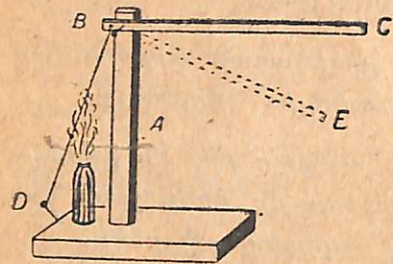


Նկ. 20. Գնդակը և ողակը՝ դույց են տալիս, վոր պղնձը՝ մարմինը տաքանալիս ընդարձակվում է:

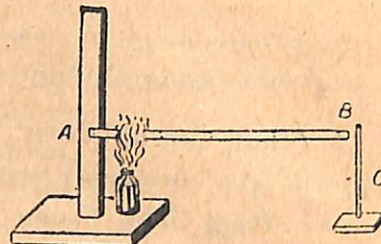
նում ե: Այստեղից դուր չեղրակացնում եք, փոր յերկաթի լարը սա-
խացնելիս յերկաթում ե: Հեռացրեք լարաւորը: Չողը կամաց-կամաց
կընդունի իր նախկին դիրքը: Պղնձի լարը սառչելիս կարնացավ:

Հիմա տեսնենք, թե զանազան նյութերից կազմված մարմիններ
ինչ չափով են ընդարձակվում:

Մկրատով միևնույն լայնության և յերկարության յերկու շերտ
կտրեցեք — մեկը ցինկից, մյուսը յերկաթից: Այդ շերտերն իրար
վրա դրեք և մեխով նրանց մեջ մի բանի անցք բացեք: Յերկաթե



Նկ. 21. Մետաղե BD լարը տաքանալիս
յերկարում է և դրանից ձողի C ծայրն
իջնում է:



Նկ. 22. Տարբեր մետաղներ տարբեր
չափերով են ընդարձակվում:

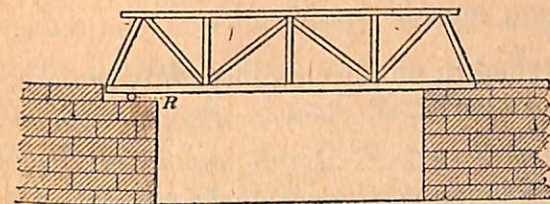
թերն անցկացնելով անցքերի միջով՝ շերտերն իրար հետ ամուր կա-
պեցեք: Ապա այդ միացյալ շերտի մի ծայրը հենարանին մեխեցեք.
մյուս ծայրի դիրքը C ձողիկով նշան արեք (նկ. 22): Մպիրտի
լարաւորը դրեք շերտի տակ և տաքացրեք: Քիչ հետո դուր կտես-
նեք, փոր շերտն սկսվում է ծուլել. նրա ծայրը C ձողից կանցնի
դեպի այն կողմը, ուր յերկաթն է:

Այստեղից չեղրակացնում ենք, փոր ցինկն ավելի յե ընդար-
ձակվում, քան յերկաթը:

Այսպիսի փորձ մենք կարող ենք կատարել և ուրիշ մարմին-
ների վրա և այդ փորձերը մեզ կհամոզեն, փոր պինդ մարմինները
հավասար չափով տաքացնելիս՝ հավասարապես չեն ընդարձակվում:
Այս հանգամանքը մեծ նշանակութուն ունի բնության մեջ: Լեռ-
նային տեսակներից շատերը բաղկացած են լինում զանազան նյու-
թերից, որինակ, գրանիտը բաղկացած է դաշտային սպաթից, կվար-
ցից և փայլարից: Դրանցից կվարցը տաքաքնելիս քիչ է ընդար-
ձակվում, դաշտային սպաթը՝ քիչ ավելի, իսկ փայլարն ավելի ևս
շատ: Յերը արևը տաքացնում է գրանիտի ժայռերը, այն դեպքում
փայլարը, կվարցը և դաշտային սպաթն ընդարձակվում են տարբեր
չափերով և դրանից գրանիտը ճեղքեր է տալիս: Դիշերը սառչելիս
նրանք սեղմվում են, բայց դարձյալ տարբեր չափերով և գոյանում

են նոր ճեղքեր: Այսպիսով ժայռը կամաց-կամաց փշրվում է: Լեռ-
նային տեսակների այսպիսի քայքայում մեծ չափերով տեղի յե ու-
նենում, մանավանդ, անապատներում:

Հարցեր. — Յերկաթուղու ուղիների ծայրերի միջև արանք է թողնված.
ինչո՞ւ:



Նկ. 23.

Ամառը հեռագրաթելն ա-
վելի յե կախվում, քան ձմե-
ռը. ինչո՞ւ:

Յերը հաստ բաժակների
մեջ տաք ջուր ենք ամուր,
նրանք հաճախ ճաքվում են.
ինչո՞ւ:

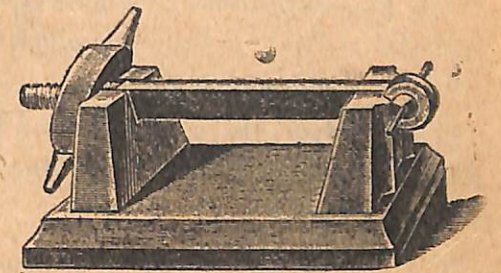
Ինչո՞ւ քիմիական անոթ-
ները բարակ պատեր են ու-
նենում:

Ողակը տաքացնելիս լայնանում է թե՛ նեղանում:

Դարբիններն անիվը յերկաթե լիսին ինչո՞ւ յերկաթը նախ տաքաց-
նում են և հետո միայն անիվին հագցնում:

Յերկաթե կամուրջի մի ծայրը չեն ամրացնում, այլ դնում են
շարժական գլանի վրա. բացատրեցեք:

Մարմինները ջերմութունից ըն-
դարձակվելիս կամ սեղմվելիս առա-
ջացնում են մեծ ուժ: Չուզուհի
բոլորով յերկաթե ձողը տաքացնում
են և ապա պտուտակի ոգնությամբ
ամրացնում հաստատուն պատվան-
դանների մեջ: Չողը սառչելիս այն-
պիսի ուժով է կարճանում, փոր
բոլոր կտրվում է (նկ. 24):



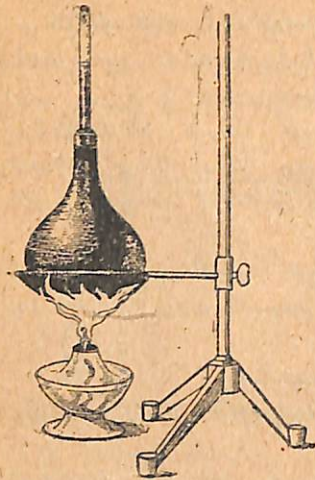
Նկ. 24.

II. Հեղուկների ընդարձակվելը: Վերցրեք մի փորեկ սրվակ կամ
շիշ և ջրով լցրեք. ապա ընտրեցեք մի ալյուրիսի հարմար խցան,
փորի միջով անցնի ապակե խողովակ: Այդ խցանով շիշ բերանը
փակեցեք: Ջրի մի մասը խողովակով կբարձրանա և կընդունի մի
փորոշ բարձրություն: Թղթի կտորով նշանակեցեք հեղուկի բարձ-
րությունը խողովակի մեջ:

Դրեք այդ շիշը տաք ջրի մեջ *) և ուշադրությամբ դիտեցեք
ջրի բարձրությունը: Չուրը խողովակի մեջ սկզբում կիջնի: Դրա
պատճառն այն է, փոր պատերն ավելի շուտ են տաքանում, քան
ջուրը: Դրանից սրվակի ծավալը մեծանում է և ջրի մակերևույթը

*) Իսկ յեթե քիմիական անոթ է, ալյուրե՛ք՝ բարակ պատեր ունի, այն
դեպքում կարելի չե և սպիրտի լարաւորով տաքացնել:

խողովակի մեջ իջնում եւ Բայց փոքր ինչ հետո ջուրն ել ե տա-
քանում և սկսում ե ընդարձակվել: Այդ յերևում ե նրանից, վոր
ջուրն սկսում ե խողովակի մեջ բարձրանալ: Յեթե ջրի փոխարեն
սրվակի մեջ սպիրտ ածեք և տաքացնեք, նույն յերևույթը կստանաք:



Նկ. 25. Ջուրը տաքացնե-
լիս ընդարձակվում ե:

Փորձերը ցույց են տալիս, վոր բոլոր
հեղուկները ջերմությանից ընդարձակվում
են, բայց ասքեր չափերով:

III. Գազերի ընդարձակվելը: Յենթադրենք
թե նախկին փորձի համար վերցրած սրվա-
կը լցված ե վոչ թե ջրով, այլ ոգով: Սըր-
վակը շրջեցեք և խողովակի ծայրն ընկղմե-
ցեք ջրի մեջ (նկ. 26): Յեթե սրվակը ձեռք-
ներիդ մեջ պահեք, կտեսնեք վոր խողովա-
կի ծայրից ոգն սկսում ե պղպղակներով
գուրս գալ: Նշանակում ե՝ ձեր մարմնի ջեր-
մությունից ոգն այնքան ընդարձակվեց,
վոր նրա մի մասը սրվակից գուրս յեկավ:
Յեթե նույն սրվակը սպիրտային լապտերով
տաքացնեք, կտեսնեք, վոր ոգն ավելի մեծ

չափով ե ընդարձակվում:

Փորձերը ցույց են տալիս, վոր բոլոր գազերը ջերմությունից
ընդարձակվում են և ավելի մեծ չափով, քան հեղուկները և պինդ
մարմինները:

Ապակին ե շատ ընդարձակվում թե՛ սնդիկը. այդ ինչից եք ի-
մանում:

16. **ՋԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆ: ՋԵՐՄԱՉԱՓ:** Տաք մարմինը մենք
տարբերում ենք սառը մարմնից: Տաք, սառ, հով բառերով ցույց
ենք տալիս, թե մարմինն ինչ չափով ե տաքացած, ինչ բառերով
նույնը կամ ջերմության ինչ աստիճան ունի:

Շոշափելով զանազան մարմիններ, մենք մոտավորապես գա-
ղափար ենք կազմում մարմնի բարեխառնության, ջերմության աս-
տիճանի մասին: Սակայն նման դեպքերում մեր տպավորությունը
կարող ե և խաբուսիկ լինել:

Վերցրեք յերեք անոթ և դրանցից մեկը լցրեք սառը, յերկրոր-
դը գոլ, իսկ յերրորդը՝ տաք ջրով: Ձախ ձեռքներդ դրեք սառը ջրի
մեջ, իսկ աջը՝ տաք և մի քանի րոպե պահելուց հետո ձեռքներդ
հանեցեք և իսկույն ընկղմեցեք գոլ ջրի մեջ: Գոլ ջուրը ձախ ձեռ-

քի համար տաք կթվա, իսկ աջի համար սառը: Ուրեմն ձեռքներս
մարմնին դիպցնելով չենք կարող ճիշտ գաղափար կազմել մարմնի
ջերմության աստիճանի մասին: Դրա համար ա-
վելի ճիշտ միջոցներ են պետք:

Փորձերը ցույց են տալիս, վոր մարմինը
վորքան շատ ենք տաքացնում, այնքան ավելի
ե ընդարձակվում և ընդհակառակը, վորքան շատ
ե սառչում, այնքան ավելի փոքր ծավալ ե ըն-
դունում: Այդ պատճառով կարող ենք ջերմու-
թյան աստիճանը վորոշել մարմնի ընդունած ծա-
վաչով:

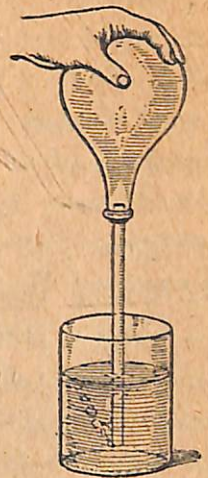
Այն գործիքը, վորով վորոշում են մարմին-
ների ջերմության աստիճանը, կոչ-
վում ե ջերմաչափ:



Նկ. 27. Ջեր-
մաչափ պատ-
րաստելը

Ջերմաչափը բաղկացած ե ա-
պակե խողովակից, վորի ստորին
ծայրն ուռուցիկ ե և սնդիկով (կամ
սպիրտով) լցված: Խողովակի վրա կամ նրա կողքին,
առանձին տախտակի վրա բաժանմունքներ են բա-
շած, իսկ բաժանմունքների կողքին ել թվեր, վորոն-
ցով վորոշում են ջերմության աստիճանները: Յերբ
սնդիկը խողովակի մեջ բարձրանում ե, մենք յենթա-
դրում ենք, վոր ողը տաքանում ե. իսկ յերբ սնդիկն
իջնում ե՝ նշանակում ե ողը ցրտում ե:

Ջերմաչափն այսպես ե պատրաստում: Վերց-
նում են մի ապակե խողովակ, վորի միջի բացվածքը
շատ նեղ ե (մազային ե). նրա ստորին ծայրը լի-
նում ե ուռուցիկ, իսկ վերինը վերջանում ե ձազա-
րով (նկ. 27): Ձազարի մեջ սնդիկ են լցնում, բայց
վորովհետեւ խողովակը շատ նեղ ե, այդ պատճառով
սնդիկը ցած չի գնում: Յերբ խողովակի ստորին ու-
ռուցիկ մասը տաքացնում են, այն դեպքում նրա մի-
ջի ոգն ընդարձակվում ե և սնդիկի միջով գուրս
գալիս: Խողովակը սառցնելիս սնդիկի մի մասը մըտ-
նում ե ներս: Մի քանի անգամ ուռուցիկ մասը տա-
քացնում են և կրկին սառեցնում, մինչև վոր խողո-
վակը և ուռուցիկ մասը լցվում ե սնդիկով: Այնու-
հետեւ B մասը պահում են ուժեղ կրակի վրա, հալելով փակում են
իսկ ձազարը կտրտում, հեռացնում են:



Նկ. 26. Ողը ձեռքով
տաքացնելիս ըն-
դարձակվում ե:

Աստիճանները նշանակելիս նախ վորոշում են ջերմաչափի յերկու հաստատուն կետերը: Այդ կետերից մեկը սառցի հալման ասփնանն է, իսկ մյուսը՝ մաքուր ջրի յեռման ասփնանը: Խողովակի ուղղությամբ մասը դնում են հալվող սառցի մեջ. սնդիկը խողովակի մեջ սկսում է իջնել և վերջը կանգնում է մի վորոշ տեղ: Այդ կետում սնդիկի մակերևույթի դիմացը՝ խողովակի կամ տախտակի վրա նշանակում են 0: Այնուհետև խողովակի ուղղությամբ մասը պահում են յեռացող ջրի գոլորշիների մեջ: Սնդիկն սկսում է խողովակի մեջ բարձրանալ և այնտեղ, վորտեղ սնդիկը կանգ է առնում, նշանակում են 100:

0-ի և 100-ի միջի տարածությունը բաժանում են 100 հավասար մասի կամ աստիճանի: Նման հավասար մասեր վերցնում են նաև 0-ից ցած և 100-ից բարձր: 0-ից ցած աստիճանները կոչվում են բացասական, իսկ բարձր գտնվողները՝ դրական: Յեթե սնդիկի մակերևույթը գտնվում է 0-ից ցած և 5-ի դիմաց, ասում ենք՝ ջերմությունը —5° ունի (մինուս 5 աստիճան), իսկ յեթե գտնվում է 0-ից բարձր 25-ի դիմաց՝ + 25° (պլուս 25 աստիճան):

Այն բոլոր ջերմաչափները, վորոնց յերկու հաս-



Նկ. 29. Ռեոմյուր (1683—1757 թ.) — ֆրանսացի հայտնի բնագետ: Յելսիուս (1707—1744 թ.)՝ չեղացի աստղագետ:

տատուն կետերի միջի տարածությունը 100 աստիճանի չե բաժանված, շվեդացի Յելսիուսի անունով կոչվում են Յելսիուսի ջերմաչափ: Այդպիսի ջերմաչափների վրա նշանակված է լինում C (Յելսիուս անվան սկզբնատառը):

Ֆրանսիացի Ռեոմյուրը յերկու հաստատուն կետերի միջի տարածությունը բաժանել է 80 աստիճանի, Ռեոմյուրի ջերմաչափի վրա նշանակված է լինում R տառը: Այսպիսով Ռեոմյուրի ջերմաչափի վրա սառցի հալման աստիճանը կլինի 0, իսկ ջրի յեռման աստիճանը՝ 80:

Ուրեմն յերկու հաստատուն կետերի միջի տարածությունն ըստ



Նկ. 28. Ջերմաչափ:

Յելսիուսի բաժանված է 100° ի, իսկ ըստ Ռեոմյուրի՝ 80: Այս հիման վրա կարող ենք գրել.

$$100^{\circ} \text{ C} = 80^{\circ} \text{ R} \text{ կամ } 1^{\circ} \text{ C} = \frac{80}{100} \text{ R} = \frac{4}{5} \text{ R}$$

$$1^{\circ} \text{ R} = \frac{100}{80} \text{ C} = \frac{5}{4} \text{ C}$$

Խորհրդային Միության մեջ առարկա պետքերի համար գործ են ածում Ռեոմյուրի ջերմաչափը, իսկ գիտության և բժշկության մեջ ընդունված է Յելսիուսի ջերմաչափը:

Սնդիկը —39°-ի մեջ սառչում, պնդանում է, իսկ +358°-ի մեջ յեռ է դալիս. հետևապես սնդիկային ջերմաչափը կարելի չե գործ ածել այն դեպքում, յերբ ջերմության աստիճանը —39°-ից ցածր չե և +358°-ից բարձր չե: Սիրիբուս ալիսի տեղեր կան, ուր ջերմության աստիճանը լինում է —50°, և ել ավելի պակաս. ուստի այնտեղ սնդիկի փոխարեն սպիրտ են գործածում: Այդպիսի սպիրտային ջերմաչափներով կարելի չե վորոշել շատ ավելի ցածր աստիճաններ: Սպիրտը սնդիկից ավելի ուշ է սառչում:

Հարցեր յեվ խնդիրներ.—Դիտեցեք ջերմաչափը. նա վոր տեսակն է (այսինքն՝ C, թե՞ R): Նրա վրա ամենացածր և ամենաբարձր աստիճանները վորոնք են:

Մարդու մարմնի ջերմության աստիճանը լինում է 36-37: Դա R-ի ջերմաչափով վորքան կլինի:

Չե՞ր կարելի պինդ մարմնից ջերմաչափ պատրաստել:

Վորոշեցեք սենյակի ողի ջերմության աստիճանը: Պահեցեք ջերմաչափը նախ ստվերի մեջ և ապա արևի ճառագայթների մեջ ու գտեք յերկու դեպքում ել ողի ջերմության աստիճանը:

Մի բաժակի մեջ ջուր ածեցեք և վորոշեցեք այդ ջրի ջերմության աստիճանը:

Յելսիուսի 40°-ը Ռեոմյուրով քանի աստիճան կլինի:

Առիթմաճան: Գծագրեցե՛ք որվա ջերմության աստիճանների գրաֆիկը:

1. Առավոտյան ժամը 9-ից մինչև յերեկոյան 6-ը յուրաքանչյուր ժամից հետո վորոշեցե՛ք որվա ջերմության աստիճանը (բաղում, ստվերի մեջ): Յենթադրենք թե դուք ստացաք հետևյալ թվերի շարքը.

Ժ ա մ ե Ր	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Ջերմության աստիճանը	—3	—1	3	5,5	7	10	9,5	8	7,5	5

2. Գծեցե՛ք յերկու իրար ուղղահայաց գծեր—մեկը հորիզոնական (OX), իսկ մյուսը՝ վերտիկալ (ուղղահայաց—

ՕՄ): Հորիզոնական առանցքի վրա նշանակեցեք ժամերը, ընդունելով մեկ ժամի փոխարեն $1\frac{1}{2}$ սանտիմետր, իսկ վերտիկալ առանցքի վրա աստիճանները, ընդունելով 1 աստիճանի փոխարեն 2 mm:

3. Հորիզոնական առանցքի վրա, բաժանման կետերում կանգնեցրեք ուղղահայացներ, վորոնցից չուրաքանչյուրը ցույց տա համապատասխան ժամի աստիճանների թիվը:

4. Բոլոր ուղղահայաց կտորների ծայրերը միացրեք մի ընդհանուր գծով, կստանաք A B C D E F G H K L գիծը, վորը ցույց է տալիս բարեխառնության փոփոխությունները ցերեկվա ընթացքում: Հենց այդ գիծն էլ կլինի շերմության աստիճանների գրաֆիկը:

Այդպիսի գրաֆիկները մեծ նշանակություն ունեն բժշկության մեջ: Դրանցով բժիշկները կարողանում են վորոշել մի բանի հիվանդություններ, որինակ՝ տիֆը, թոքախտը և այլն:

17. ԶՐԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏՈՒԿ ԸՆԴԱՐՉԱԿՈՒՄԸ: Ձուրը բնության մեջ ամենատարածված հեղուկն է: Նա իր մի բանի հատկություններով տարբերվում է մյուս հեղուկներից: Սառեցնելիս բոլոր հեղուկների ծավալը փոքրանում է. նրանք հետզհետե խտանում են, իսկ ջուրը բացառություն է կազմում: Յեթե ջուրն սկսենք սառեցնել, մենք կտեսնենք, վոր նա սկզբում մյուս հեղուկների նման խտանում է, նրա ծավալը փոքրանում է, բայց 4° -ից ցած մինչեւ 0° -ը նա, փոխանակ սեղմվելու, ընդարձակվում է: Յեթե 0° -ի ջուրն սկսենք սառացնել, կեսնենք, վոր մինչեւ 4° -ը, փոխանակ ընդարձակվելու, սեղմվում է, խտանում: 4° -ից բարձր տաքացնելիս՝ նա մյուս հեղուկների նման սկսում է հետզհետե ընդարձակվել: Ուրեմն ջուրը 0° -ի և 4° -ի սահմաններում բացառություն է կազմում: 4° ի մեջ ջուրն ավելի խիտ է լինում, բան այդ աստիճանից բարձր կամ ցածր:

Ձրի այս առանձնահատկությունը չափազանց կարևոր նշանակություն ունի կյանքի պահպանության համար:

Յերբ տարվա ցուրտ լեղանալներն սկսվում են, այն դեպքում լճի լերեսն սկսում է ցրտել: Դրանից վերին շերտերը խտանում են և, լինելով ավելի ծանր, իջնում են ցած: Դրանց փոխարեն տակից բարձրանում են համեմատաբար տաք և թեթև շերտեր: Այսպիսով լճի վերին (սառը) և ներքին (ավելի տաք) շրերը խառնվում են իրար հետ: Այդ խառնվելը կշարունակվի այնքան ժամանակ, մինչև վոր լճի ամբողջ ջուրը կլինի 4° -ի: Դրանից հետո լճի լերեսի 4° -ի ջուրը կսկսի ցրտել և այս անգամ արդեն, նա կսկսի ընդարձակ-

վել, թեթևանալ: շնորհիվ այս հանգամանքի՝ այդ ջուրը կմնա լերեսին, մինչև վոր վերջապես կսառչի: Իսկ սառցի տակ գտնվող ջուրը կմնա 0° -ից բարձր և բույսերն ու կենդանիները կմնան նրա մեջ կենդանի:

Սոր լճերի հատակի ջուրն ամբողջ ձմեռն ունենում է 4° -ի բարեխառնություն:

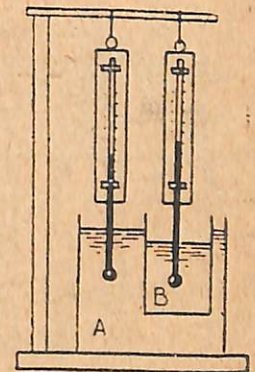
Հարցեր.— Յեթե ներկած ջուրն ածեք նավթի մեջ, կտեսնենք, վոր նա ջրի տակն է անցնում: Ինչո՞ւ: Այս փորձի համար ինչո՞ւ ներկած ջուր ենք վերցնում:

Յեթե 4° -ի ներկած ջուրն ածենք խմելու ջրի մեջ, նույնպես կանցնի տակը: Ինչո՞ւ:

Յեթե 1° -ի ներկած ջուրն ածենք 4° -ի ջրի մեջ, այն դեպքում նա կմնա 4° -ի ջրի վերին շերտերում: Ինչո՞ւ: Ինչո՞ւ ջրից շերմաչափ չեն պատրաստում:

18. ԶԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԱԾՎԵԼԸ: Մետաղե գդալը տաք թեյի մեջ կարճ ժամանակամիջոցում տաքանում է: Նշանակում է, թեյի շերմության մի մասն անցնում է գդալին: Սենյակի ցուրտ ողը յերկաթե վառարանից այնքան է տաքանում, վոր մենք շոգում ենք: Այդ վառարանի վրա դրված ջուրը տաքանում է և յեռում:

Կատարեցեք մի այսպիսի փորձ: A անոթի մեջ սառ ջուր ածեցեք և ապա այդ ջրի վրա դրեք մետաղե վորևե անոթ (B), որինակ, կոնսերվի դատարկ տուփ (նկ. 30): B անոթի մեջ տաք ջուր ածեցեք և հետո այդ անոթների մեջ դրեք մեկ-մեկ շերմաչափ: Յեթե անոթների ջրերը շարունակ խառնենք և միաժամանակ դիտենք շերմության աստիճանը, կտեսնենք, վոր A անոթի ջրի շերմության աստիճանը կամացկամաց բարձրանում է, իսկ B անոթինը՝ իջնում է: Վերջապես հեղուկների շերմության աստիճանները հավասարվում են:



Նկ. 30. Ձերմությունը տաք ջրից անցնում է սառ ջրին:



Նկ. 31. Ձերմությունը բոցից անցնում է ձեռքին շերմաչափի ղորղու թյան ոգնությունը:

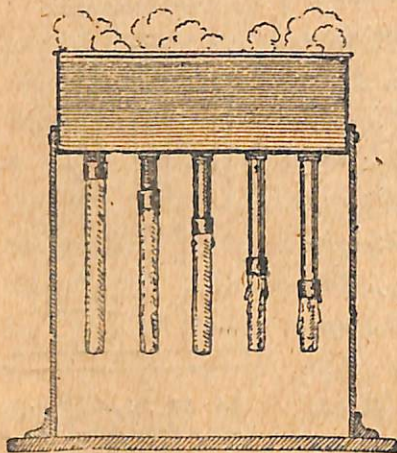
Նման դիտողությունները ցույց են տալիս, վոր շերմությունը տաք մարմնից շարունակ անցնում է սառ մարմնին, մինչև վոր նրանց աստիճանները հավասարվում են: Յեթե սենյակում մի բաժակ տաք ջուր դնենք, նա աստիճանաբար կսառչի, մինչև վոր նրա շերմության աստիճանը կհավասարվի սենյակի ողի շերմության աստիճանին, իսկ յեթե սառ ջուր դնենք, ընդհակառակը, նրա շերմության աստիճանը կսկսի բարձրանալ, մինչև վոր կհավասարվի սենյակի ողի

Չերմության աստիճանին: Առաջին դեպքում Չերմությունը ջրից անցնում է շրջապատող մարմիններին, իսկ յերկրորդ դեպքում՝ շրջապատող մարմիններից ջրին:

Չերմության աստիճանի հավասարման վրա յե հիմնված Չերմաչափի գործածությունը: Յերբ Չերմաչափի սնդիկի սյունն աչկա չի բարձրանում, մենք յեզրակացնում ենք, վոր սնդիկի Չերմության աստիճանն արդեն հավասարվել է շրջապատող նյութերի Չերմության աստիճանին:

Չերմությունը տարածվում է յերեք տարբեր յեղանակով:

I. Ջերմահաղորդություն: Վերցրեք պղնձի կամ յերկաթի մի ձող և նրա մի ծայրը ձեռքներումդ պահած, մյուսը կրակի մեջ դրեք և տաքացրեք (նկ. 31): Քիչ հետո դուք կզգաք, վոր ձողի՝ ձեռքներումդ յեղած ծայրը տաքանում է: Այս փորձը ցույց է տալիս, վոր Չերմությունը հաղորդվելով մի մասնիկից մյուսին՝ աստիճանաբար տարածվում է և հասնում նյութի հեռավոր մասերին: Չերմության այս յեղանակով տարածվելը կոչվում է ջերմահաղորդություն:



Նկ. 32. Գործիքը ցույց է տալիս, վոր տարբեր նյութեր տարբեր Չերմահաղորդություն ունեն:

Պինդ մարմինների Չերմահաղորդության չափի մասին սովորաբար գաղափար են կազմում հետևյալ փորձով: Մետաղյա արկղի պատի մեջ խցանների ոգնությամբ ամրացնում են տարբեր նյութերից պատրաստած հավասար յերկարություն և հաստություն ունեցող ձողեր և մոմով պատում (նկ. 32): Արկղի մեջ յեռուն ջուր են լցնում: Ձողերի ներսի ծայրերն այդ ջրի մեջ տաքանում են. Չերմությունը տարածվում է այդ ձողերի



Նկ. 33. Սառույցը յեռացող ջրի մոտ չի հալվում:

միջով և, հասնելով նրանց հեռավոր մասերին, հալում է մոմը: Ամենից շուտ հալվում է արծաթի վրաչի մոմը: Այդ նշանակում է, վոր վերցրած նյութերից ամենալավ հաղորդիչը արծաթն է: Յերկրորդ տեղը բռնում է պղինձը, ապա յերկաթը, կապարը և այլն:

Փորձանոթը կիսով չափ լցրեք ջրով և ապա նրա մեջ մի կտոր

սառույց գցեցեք, վորից առաջուց կապած է կապարի մի կտոր (նկ. 33): Յեթե փորձանոթը թեք դրությամբ պահեք և ապա ջրի վերին մասը սպիրտային լապտերով տաքացնեք, կտեսնեք, վոր կարճ ժամանակից հետո ջրի վերին շերտը յեռ է գալիս, իսկ սառցի կտորը դեռ հալված չէ:

Այս փորձը ցույց է տալիս, վոր ջուրը վատ հաղորդիչ է: Չերմությունը նրա միջով Չերմահաղորդության ոգնությամբ չի կարողանում տարածվել:

Ձմեռը լճի խորքում լինում է խիտ և համեմատաբար տաք (4° -ի) ջուր, իսկ վերին շերտերում՝ 0° -ի, յերբեմն նաև 0° -ից ցածր ջուր: Լճի ներսի Չերմությունը, ջրի վատ հաղորդիչ լինելու պատճառով, դեպի վեր չի բարձրանում: Այդ է պատճառը, վոր լիճն ամբողջովին սառուց չի կտրում: Պարզ է, վոր այս հանգամանքը կարևոր նշանակություն ունի ջրային կենդանիների համար:

Փորձերը ցույց են տալիս, վոր բոլոր հեղուկները, բացի սնդիկից, Չերմության վատ հաղորդիչներ են:

Դազերը նույնպես վատ հաղորդիչներ են: Բամբակը, բուրդը, մորթին հենց այն պատճառով են վատ հաղորդիչ, վոր նրանց մազիկները, թելիկները միջև գտնվում է վատ հաղորդիչ ողոր: Կըրկնակի պատուհանների միջև յեղած ողոր պահպանում է սենյակի Չերմությունը, ինչպես բոլոր շորը պահպանում է մեր մարմնի Չերմությունը:

Հարցեք.— Յերբ վորևե մարմնի ձեռք եք տալիս, Չերմությունն թւոք է անցնում, ձեր ձեռքից մարմնին, թե հակառակը:

Ինչո՞ւ մետաղե իրն ավելի սառն է թվում, քան փայտը: Սրճամանի, ինքնաչեփի ունկերն ի՞նչ նյութերից են շինում: Կրակից կաթսան վերցնելու համար ինչո՞ւ շորի ոգնությանն ենք դիմում:

Դարմանի կամ խոտի տակ գտնվող ձյունն ուշ է հալվում. ինչո՞ւ:

Աշնանացանն անձյուն ձմեռը ցրտատար է լինում. ինչո՞ւ: Տան պատերը շինում են փայտից, աղյուսից, քարից, բայց ինչո՞ւ յերկաթից չեն շինում: Ձե՞ վոր յերկաթն ավելի դիմացկուն է:

Ինչո՞ւ գետնափոր տներում ամառը զով է լինում, իսկ ձմեռը տաք:

Ջրի վատ հաղորդիչ լինելն ի՞նչ նշանակություն ունի բնության մեջ:

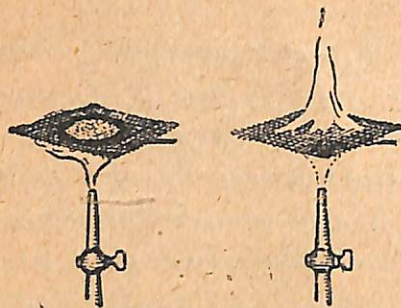
Շորը մեզ տաքացնում է, թե արգելում է, վոր մեր մարմնի Չերմությունն անցնի շրջապատին:

Ինչո՞ւ թեյը տաք պահելու համար թեյամանը ծածկում են շորով:

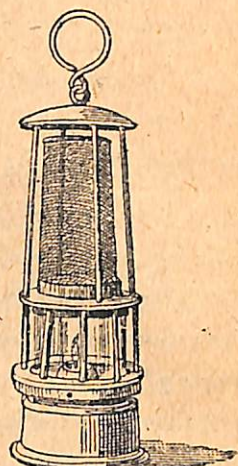
Ինչո՞ւ ձմեռները կարտոֆիլը պահում են փոսերի մեջ: Ինչո՞ւ թռչունները քնած ժամանակ փետուրները փոքր ինչ բարձր են պահում:

Յեթե լուսավորութեան գազի հոսանքը հատենք պղնձի կամ արուլքի ցանցով և ապա լուցկին տակից կամ վերեւից մոտեցնելով գազը վառենք, կտեսնենք, Վոր բոցը

հակառակ կողմը չի անցնում (նկ. 34): Լավ հաղորդիչ ցանցը կլանում է բոցի ջերմութիւնը: Այս յերևույթի հիման վրա անգլիացի քիմիկոս Դեվին 1815 թ. պատրաստեց մի լապտեր (նկ. 35), Վոր պորժ է անվում հանքահորերում գլուխը վող գազի բռնկումներէ:



Նկ. 34. Դաղի բոցը ցանցի հակառակ կողմը չի անցնում:



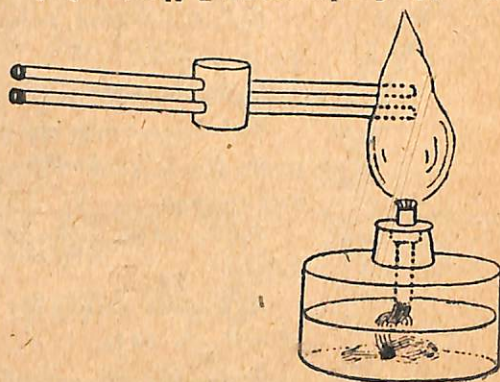
Նկ. 35. Դեվին ապահովիչ լապտերը:

ներից պաշտպանվելու համար: Լապտերը ձեռքին բանվորն իջնում է անխափոփ աշխատանքի: Յեթե հորում «հանքային գազ» կա, լամպն իսկույն հանգչում է: Հանքային գազն ողի հետ լապտերի ցանցով մտնում է ներս, բոցի ազդեցութեամբ բռնկում է, բայց ցանցը կլանում է առաջացած ջերմութիւնը և բռնկումը չի տարածվում շրջապատի մեջ:

Փրանսիացի մի գիտնական այսպիսի փորձեր եր կատարում: Նա պղնձից պատրաստում եր մարդու իրան և մեջը լցնում 37°-ի ջուր, հետո վորոշում եր, թե վճրքան ժամանակ եր պետք, Վոր այդ ջուրը 1° իջնի: Այնուհետև այդ իրանին հազնում եր զանազան շորեր և վորոշում, թե 1° իջնելու համար վճրքան ժամանակ եր պահանջվում: Պարզվեց, Վոր բոցի շապկէ մեջ սառչելը պահանջեց 1 1/2 անգամ, մահուդի շորի մեջ 2, իսկ մուշտակի մեջ 4 1/2 անգամ ավելի ժամանակ:

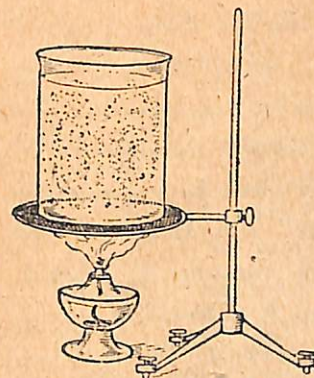
Օ. Երևանագի. — Համեմատել ապակու յեվ մեծագի քերտահաղորդչութիւնը: Վերցրեք նույն մեծութիւնը և հաստութիւնն ունեցող յերկու ձող, մեկը՝ ապակուց, իսկ մյուսը՝ յերկաթից: Խցանի մեջ յերկու անցք բացեք և ապա ձողերը դրեք այդ անցքերի մեջ (նկ. 36). Յերկու ձողերի ծայրերէն կպցրեք մոմի գնդակներ: Բռնելով խցանը՝ ձողերի ծայրերը սպիւրտային լապտերով 10 րոպե տաքացրեք:

Մոմը յերկաթէ ձողից պոկվեց: Մոմը ապակէ ձողից պոկվեց: Այդ յերկու նյութերից վճրն է ջերմութիւնը լավ անցկացնում:



Նկ. 36.

II. Ջերմութեան տարածվելը կոնվեկցիայի միջոցով: Ասացինք, Վոր ջուրը և ողը ջերմութեան վատ հաղորդիչներ են: Բայց ինչպե՞ս է, Վոր մենք կարողանում ենք սենյակի ամբողջ ողը կամ կաթնայի միջի ամբողջ ջուրը տաքացնել:



Նկ. 37. Տաքացնելիս ջրի տաք և սառ մասերը խառնվում են իրար հետ:

Դուք գիտեք, ի հարկե, Վոր ջուրը տակից են տաքացնում և վոչ թե վերեւից: Ապակէ մի մեծ բաժակ կիսով չափ լցրեք ջրով և մեջը քիչ փայտի թեփ ածեցեք (նկ. 37): Բաժակը տակից տաքացնելիս դուք կնկատեք բարձրացող և իջնող հոսանքներ: Ջրի ստորին շերտերը, վորոնք հատակին մոտ են, տաքութիւնից ընդարձակվում են և թեթեւանալով բարձրանում են վեր, իսկ վերին սառ և ծանր շերտերն իջնում են ցած: Այսպիսով ջրի տաք և սառ մասնիկներն անընդհատ խառնվում են իրար հետ, մինչև Վոր ամբողջ հեղուկի բոլոր մասնիկներն ընդունում են ջերմութեան նույն աստիճանը: Այս դեպքում ջերմութիւնը տարածվում է հեղուկի շարժում մասնիկների շնորհիվ, այսինքն՝ հեղուկի տաքացած մասերը, տեղափոխվելով մի տեղից մի ուրիշ տեղ, իրենց հետ տանում են ջերմութիւնը և հաղորդում հեռավոր, սառը մասերին:

Ջերմութեան տարածման այս յեղանակը կոչվում է կոնվեկցիա:

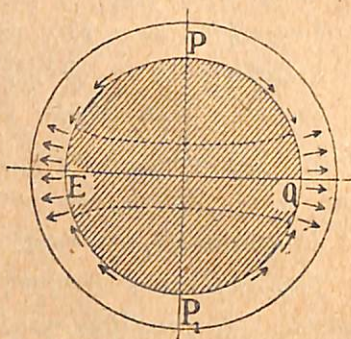
Ողը և մյուս գազերը նույնպե՛ս կոնվեկցիայի միջոցով են տաքանում: Յերը վառարանը վառում ենք, այն ժամանակ ողի այն շերտը, Վոր անմիջապես շփվում է տաք վառարանին, տաքանում է և բարձրանում: Սենյակի մյուս մասերի ցուրտ ողն անմիջապես բռնում է բարձրացած տաք ողի տեղը, բայց տաքանալով կրկին բարձրանում է: Այսպիսով սենյակի ողի տաք և սառ մասերը շարունակ խառնվում են իրար հետ:

Մթնոլորտի, ծովերի և ովկիանոսների մեջ անհավասարաշափոտ աքառալուց առաջանում են շարժումներ: Ինչպե՛ս հետո կտեսնենք, մթնոլորտի ողն անմիջապես արեւից չի տաքանում, այլ գետնից: Գետինը, կլանելով արեւի ճա-



Նկ. 38. Մոմերի բոցը տաքերը բարեխառնութիւն ունեցող սենյակներէ միջև թեքվում է:

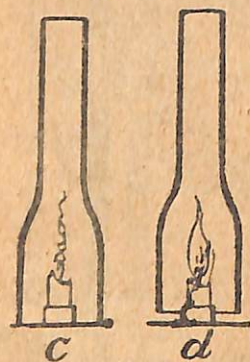
առաջաթիւներ շերտութիւններ, տաքանում ե: Ողի ստորին շերտերը շփում են գետնին և տաքանալով բարձրանում. նրանց տեղն անմիջապէս բռնում ե հարկան շերտերի ավելի ցուրտ ողը: Դրանով ե բացատրվում, որինակ, պասսատներն առաջանալը: Տաք գոտում չերկիրն ավելի չե տաքանում, քան բարեխառն գոտիներում. այդ պատճառով տաք գոտու ողը բարձրանում ե, իսկ բարեխառն գոտիների ողը, հարավից և հյուսիսից հոսելով դեպի հասարակած, բռնում ե բարձրացած ողի տեղը: Այդ դեպի հասարակած շարժվող ողն ե, վոր մենք անվանում ենք պասսատներ: Բարձրացած ողն աստիճանաբար սառչում ե և ապա հոսում դեպի հյուսիս և հարավ, այսինքն պասսատներին հակառակ ուղղութիւնով, և բռնում ե դեպի հասարակած հոսող ողի տեղը: Ողի այդ շրջանառութիւնը կատարվում ե անընդհատ: Բացի այսպիսի կանոնավոր շարժումներից՝ մթնոլորտի մեջ հաճախ կատարվում են նաև մի շարք անկանոն շարժումներ, վորոնք



Նկ. 39. Պասսատների առաջանալը:

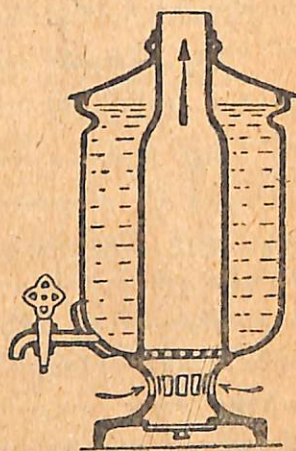
լինում են պատահական և առաջանում են այս կամ այն պատճառից: Այսպիսով յերկրի մակերևութի վրա անհավասար տաքանալուց առաջ են գալիս զանազան փափկներ:

Կոնվեկցիան տեղի



Նկ. 40. Շ ապակու մեջ մոմը հանգչում ե, իսկ d-ի մեջ շարունակում ե վառվել: c-ի մեջ «ձգում» չկա:

ունի լամպի ապակու մեջ, ինքնայեռի և վառարանների մեջ և այլն: Վերցրեք մի փոքրիկ մոմ, վառեցեք և դրեք սեղանին, ապա սովորական լամպի ապակին դրեք մոմի վրա: Փորձի համար պետք ե հարթ տեղ վերցնենք, վորպեսզի ապակու տակից ող չմտնի: Փորձ ինչ հետո դուք կտեսնեք, վոր մոմի բոցն սկսում ե թուլանալ և վերջը հանգչում ե: Վերցրեք ապակին, մոմը վառեցեք և ապակին կրկին վրան դրեք: Դուք դարձյալ կտեսնեք, վոր մոմի բոցը թուլանում ե, բայց հենց վոր ապակին քիչ բարձրացնում եք և ապակու տակ բացվածք



Նկ. 41. Ինքնայեռի կազմութիւնը:

հանգչում ե: Վերցրեք ապակին, մոմը վառեցեք և ապակին կրկին վրան դրեք: Դուք դարձյալ կտեսնեք, վոր մոմի բոցը թուլանում ե, բայց հենց վոր ապակին քիչ բարձրացնում եք և ապակու տակ բացվածք

առաջացնում, մոմն սկսում ե ուժեղ կերպով վառվել: Փորձեցեք ապակու տակի բացվածքի մոտ ծխախոտի ծուխ առաջացնել: Ծուխը կսկսի ապակու ներս, քաշվել: Ինչո՞վ բացատրել այդ: Առաջին ապակու վրա դրեք յերկրորդ ապակին: Ծուխն ավելի մեծ ուժով կքաշվի: Ասում ենք - «լամպի ապակին քաշում ե ողը», «ձգում» ունի:

Դիտեցեք լամպի կազմութիւնը: Ապակու մեջ ողը վերտեղով ե մտնում:

Գործարանային բարձր ծխնելուղն ի՞նչ միտք ունի:

Ինչո՞ւ ինքնայեռի վրա յերբեմն խողովակ են դնում:

Ինքնայեռի ցածի անցքերն ինչո՞ւ համար են: Ինքնայեռի մոխիրն ինչո՞ւ ամեն անգամ թափում են:

Պատուհաններ բանալն ի՞նչ նշանակութիւն ունի:

III. Ճառագայթում: Բացութիւն տեղում, ստվերի մեջ շերտաշափը կախեցեք և ապա հայելու միջոցով արևի ճառագայթները շերտաշափի գնդի վրա գցեցեք: Մի քիչ հետո դուք կտեսնեք, վոր շերտաշափի միջի սնդիկը բարձրանում ե: Թող մի ընկեր ել վերցնի մի ուրիշ հայելի և արևի ճառագայթները գցի նույն շերտաշափի գնդի վրա: Ջերմաշափի գունդն ավելի կտաքանա և սնդիկը կսկսի բարձրանալ: Այսպիսով վորքան շատ ճառագայթներ են ընկնում գնդի վրա, նա այնքան ավելի շատ ե տաքանում:

Մեզնից ամեն մեկը զգացել ե իր վրա արևի ճառագայթների տաքութիւնը: Ձմեռը մենք աշխատում ենք, վոր արևի ճառագայթները մեզ վրա ընկնեն, մեզ տաքացնեն, իսկ ամառը, ընդհակառակը, խույս ենք տալիս արևի ճառագայթներից և ստվերի մեջ անցնում:

Յիշեք մենք կանգնում ենք թեժ վառարանի մոտ, մեր ձեռքերն ու չերեսը սաստիկ տաքութիւնից «այրվում են», բայց հենց վոր յերեսներս պաշտպանում ենք խավաքարտով կամ գրքով, այլևս չենք զգում այդ տաքութիւնը: Հետևապէս մեր չերեսի մոտ գրանվող ողն այնքան ել տաքացած չե: Վառարանն ել արևի նման արձակում ե ճառագայթներ, վորոնք ընկնելով զանազան մարմինների վրա տաքացնում են նրանց:

Այսպիսով տաք մարմնի շերտութիւնը տարածվում ե շրջապատի մեջ նաև ճառագայթների միջոցով: Ջերմութեան տարածման այս ձևը կոչվում ե ճառագայթում:

Արևի ճառագայթների մի մասը մենք զգում ենք աչքերով և անվանում ենք լուսնեղեն ճառագայթներ, իսկ մյուս մասը մեր աչքի վրա չի ազդում, ուստի անվանում ենք մթին կամ անսեսանելի

ճառագայթներ: Յերկաթե վառարանը, չեթե կարծրության չափ տաքացած չէ, արձակում է միայն մթին ճառագայթներ:

Թե լուսեղեն և թե մթին ճառագայթները տաքացնում են զանազան մարմիններ, չեթե միայն այդ մարմիններն ընդունակ են կլանելու ճառագայթները: Փորձերը ցույց են տալիս, վոր սեւ մարմիններն ավելի շատ են տաքանում: Կատարեցեք մի այսպիսի փորձ: Ձերմաշափի գունդը մրով ծածկեցեք: Դրա համար դուք նավթի լամպ վառեցեք, բայց ապակին լամպի վրա չդնեք. կատանաք ծխող բոց, մուր: Ձերմաշափի գունդը մրի միջով մի քանի անգամ տարեք-բերեք. նա կծածկվի մրով: Այդ մրած ջերմաշափը մի ուրիշ, չմրած ջերմաշափի հետ կախեցեք արևի տակ: Դուք կը տեսնեք, վոր մրած ջերմաշափն արևի ճառագայթներից ավելի ուժեղ է տաքանում:

Բացի գույնից նշանակություն ունի նաև մարմնի քափանցիկ կամ վոյ-քափանցիկ լինելը: Արևի ճառագայթները, նախքան յերկրագնդին հասնելը, անցնում են դատարկ տարածության միջով, վորտեղ վոյ մի բան այդ ճառագայթները չի կլանում: Հասնելով յերկրագնդին, նրանք անցնում են քափանցիկ ողի միջով: Վորովհետև ողը չնչին քանակությամբ ճառագայթներ է կլանում, այդ պատճառով նա զգալի չափով չի տաքանում: Բայց յերբ այդ ճառագայթներն ընկնում են գետնի վրա, վերջինս կլանում է նրանց և բավականաչափ տաքանում: Ձմրան պարզ յեղանակներին արևի ճառագայթները զգալի կերպով տաքացնում են սենյակի իրերը, բայց չեն տաքացնում քափանցիկ ողը յեւ քափանցիկ ապակին:

Անխաիր բոլոր մարմիններն արձակում են ճառագայթներ, և չեթե մարմինը չիկացած չէ, այն դեպքում նա միայն մթին ճառագայթներ է արձակում: Մարմնի ջերմության աստիճանը վորքան բարձր է լինում, այդ մարմինն այնքան ավելի շատ ճառագայթներ է արձակում: Դասարանի պատը, սեղանը, թանաքամանը, տետրը, մեր մարմինը և այլն շարունակ ճառագայթներ են արձակում: Բայց չեթե սեղանը կամ մի այլ մարմին շարունակ ճառագայթներ է արձակում, ապա ինչո՞ւ նա չի ցրտում: Չի ցրտում, վորովհետև շրջապատող առարկաներն էլ են ճառագայթներ արձակում. այդ ճառագայթների մի մասն ընկնում է սեղանի վրա: Սեղանն ստանում է այնքան ճառագայթ, վորքան ինքն արձակել է և նրա բարեխառնությունը չի փոխվում:

Յերբ տաք ինքնայնոր ներս ենք բերում սենյակ, այն դեպքում նա ավելի տաքացած է լինում, քան սենյակի հատակը, պա-

տերը, սեղանը և այլն: Նա արձակում է բավական շատ ճառագայթներ, իսկ փոխարենը շրջապատող սառ առարկաներից շատ քիչ ճառագայթներ է ստանում: Ինքնայնոր հովանում է, իսկ շրջապատող առարկաները թեթև կերպով տաքանում են:

Յերեկները յերկիրը շիկացած արևից շատ ճառագայթներ է ստանում, իսկ ինքը դրա փոխարեն քիչ ճառագայթներ է արձակում. այդ պատճառով նա ցեղեկը սափանում է: Գիշերը, յերբ յերկինքը պարզ է լինում, յերկիրը ճառագայթման միջոցով կորցնում է իր տաքությունը: Բայց չեթե յերկինքն ամպամած է լինում, այն դեպքում յերկիրն այնքան էլ չի ցրտում, վորովհետև ամպերը կլանում են յերկրից արձակվող ճառագայթները և իրենց հերթին դեպի յերկիր ճառագայթներ արձակում:

Հարցեր.— Մենք յճրբ ենք մրսում կամ շոգում:

Յերբ ցանկանում ենք ոգի ջերմության աստիճանը վորոշել, ջերմաշափը կախում ենք ստվերում. ինչո՞ւ:

Գարնան սկզբներին, յերբենն ջերմության աստիճանը գիշերները 0-ից իջնում է և թարմ կանաչը փչացնում: Պարզ գիշերները բանջարանոցների մոտ կրակ են վառում և ծուխ առաջացնում: Ի՞նչ նշանակություն ունի այդ ծուխը:

Յերկրագունդը շրջապատված է վառ հաղորդիչ ողով, բայց ինչո՞ւ նա գիշերները ցրտում է:

Յերեկը յերկինքը պարզ եր, բայց յերեկոյան դեմ ծածկվեց ամպով: Ի՞նչպիսի գիշեր է սպասվում:

Յերկրագունդն արևից ջերմության տարածման վոյ յենդանակով է տաքանում:

Ինչո՞ւ ամառը սպիտակ շոր են հագնում:

Արևի ճառագայթներն ընկնում են բարձր սարի թե՛ գագաթի և թե՛ ստորոտի վրա, բայց ինչո՞ւ ստորոտն ավելի տաք է, քան գագաթը:

19. ԲՆԱԿԱՐԱՆՆԵՐԻ ՏԱՔԱՅՆԵԼԸ: Յերբ վառարանը վառվում է, այն ժամանակ սենյակի ողի այն մասը, վոր անմիջապես շփվում է վառարանին, տաքանում է և բարձրանում, իսկ դրա փոխարեն սենյակի համեմատաբար սառ պատերի և մանավանդ պատուհանների մոտ, իջնում է ավելի ցուրտ ողը և հոսում դեպի վառարանը: Այդ ցուրտ ողը, հասնելով վառարանին, տաքանում է և նույնն պես բարձրանում. դեպի վառարանը դարձյալ նոր ող է հոսում: Այսպիսով սենյակի ամբողջ ողը շարունակ շրջանառություն է կատարում, նրա տաք ու սառ մասնիկները շարունակ խառնվում են իրար հետ և դրա շնորհիվ սենյակի ամբողջ ողը տաքանում է:

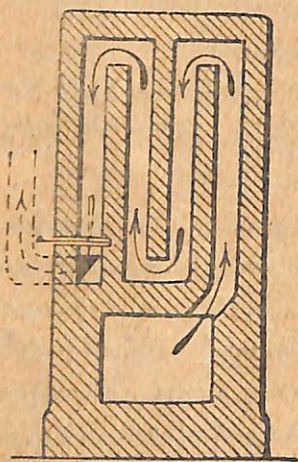
Վորպեսզի վառարանի միջի փայտերն այրվեն, անհրաժեշտ է,

ի հարկե, վոր վառարանի մեջ շարունակ ող մտնի: Դա չել աշապես ե կատարվում: Յերբ վառարանը վառում ենք, նրա միջի ողն ընդարձակվում ե և ծխնելույզով դուրս գալիս. դրա փոխարեն սենյակից նոր ող ե մտնում վառարանի մեջ: Սա նույնպես ընդարձակվում ե և ծխի հետ ծխնելույզով դուրս գալիս: Վառարանի մեջ շարունակ «ողի ձգում» կա, վառարանը շարունակ դրսից ողը ներս ե քաշում:

Բնակարանները տաքացնում են սովորաբար յերկաթե (չուգունի) կամ «պատի» վառարաններով:

Յերկաթե վառարանը բնակարանները տաքացնելու համար մեծ անհարմարություններ ունի: Նա սաստիկ տաքանում ե և իր տաքությունը արագորեն սենյակի ողին տալիս. բայց հենց վոր կրակը հանգչում ե, վառարանն անմիջապես ցրտում ե. ցրտում ե և՛ սենյակի ողը:

Բնակարանը տաքացնող վառարանը չպետք ե շատ տաքանա, վորպեսզի ողի ջերմության աստիճանը տանելի լինի, բացի այդ՝ վառարանը պետք ե քիչ թե շատ յերկար ժամանակ պահպանի իր միջի տաքությունը և կամաց-կամաց հաղորդի ողին: Ահա այդ ե պատճառը, վոր պատի վառարանները շինում են վատ հաղորդիչ նյութերից (աղյուսներից): Բայց վորովհետև այդպիսի աղյուսե պատի միջով ջերմությունը դանդաղորեն ե հաղորդվում ողին, այդ



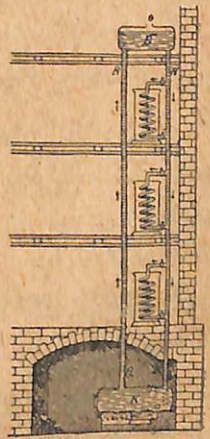
Նկ. 42. Տաք ծուխը, մինչև ծխնելույզի մեջ մտնելը, պատույթներ ե կատարում վառարանի մեջ:

պատճառով ծուխը կրակատեղից անմիջապես ծխնելույզը չեն անցկացնում. յեթե այդպես լիներ, այն դեպքում ծուխն իր հետ տաքությունը ծխնելույզի միջով դուրս կը տաներ և աղյուսի պատերը կարճ ժամանակում չեյին կարող բավականաչափ տաքանալ: Ահա այդ պատճառով վառարանն այնպես են շինում, վոր տաք ծուխը, մինչև ծխնելույզի մեջ մտնելը, անցնի յերկար ճանապարհ և իր տաքությունը տա աղյուսներին: Դուք տեսնում եք, թե վորքան մեծ են պատի վառարանները: Կրակատեղը հազիվ 50 սանտիմետր խորություն և 30—40 սանտիմետր լայնություն ունի, իսկ ինքը վառարանը մոտ 2 մետր բարձրություն ունի,

մոտ 1 մետր ել՝ լայնություն: Աղյուսի այդ անազին զանգվածի միջով անցնում են ծուռ ու մուռ անցքեր, վորոնցով կրակատեղից

տաք գազերը մերթ բարձրանում, մերթ իջնում են, մինչև վոր վերջապես հասնում են ծխնելույզին: Ճանապարհին ծուխը և այլ տաք գազեր իրենց ջերմությունը տալիս են աղյուսներին և վառարանը տաքանում ե: Բայց վորովհետև աղյուսը ջերմությունը լավ չի անցկացնում, այդ պատճառով վառարանը իր տաքությունն ողին միանգամից չի հաղորդում, այլ աստիճանաբար: Յերբ վառարանի դրսի մասերը սառչում են, ներսից նոր ջերմություն ե գալիս. վառարանը բավական յերկար ժամանակ փնում ե տաք: Նշանակում ե, վառարանի ներսը պետք ե ջերմության մեծ պաշար լինի: Հենց այդ նպատակով ել պատի վառարանը շինում են շատ աղյուսներից (մոտ 200 հատ):

20. ԶՐԱՅԻՆ ՏԱՔԱՅՈՒՄ: Սենյակները վառարաններով տաքացնելն անհարմարություններ շատ ունի: Նախ՝ ամեն մի սենյակ պետք ե ունենա իր վառարանը, յերկրորդ՝ վառարանը վառելու համար բավական վառելիք ե ծախսվում և պետք ե ունենալ վառելիքի պաշար. յերրորդ՝ վառարանները վտանգավոր են հրդեհի տեսակետից և վերջապես բավական մեծ տան մեջ վառարանները վառելու, նրանց հսկելու գործով շատ մարդիկ են զբաղվում: Այդ վառելու, նրանց հսկելու գործով շատ մարդիկ են զբաղվում: Այդ ընդպատճառով այժմ մեծ տներում շինում են մի ընդհանուր տաքացում, վորով վերանում ե վերը հիշած թերությունները: Այդ ընդհանուր տաքացումը լինում ե ջրային և շոգու: Զրային տաքացումը հատուկ տաքացումը լինում ե ջրային և շոգու: Զրային տաքացումը կատարվում ե կոնվեկցիայի հիման վրա: Տան ներքնահարկում տեղավորում են մի կաթսա (K), վորից սկսվում ե R խողովակը և հասնում մինչև տանիքի տակ: Այստեղ R խողովակից դեպի ցած իջնում են մի բանի (R) խողովակներ, վորոնք միացած են սենյակներում զրված տաքացնող գործիքների հետ:



Նկ. 43:

Յերբ K կաթսայի մեջ ջուրը տաքացնում են, (նկ. 43) առաջանում ե կոնվեկցիայի յերևույթը: Տաք ջուրը R խողովակով բարձրանում ե, իսկ R-ով նոր ջուրը վերևից գալիս բռնում ե բարձրացող ջրի տեղը, բայց տաքանալով կրկին բարձրանում ե: Այսպիսով տաքացած ջուրը շրջանառություն կատարելով մտնում ե սենյակներում զրված տաքացնող գործիքների մեջ և տաքացնում նրանց: Սենյակի ողը շփվելով զրանց հետ, տաքանում ե:

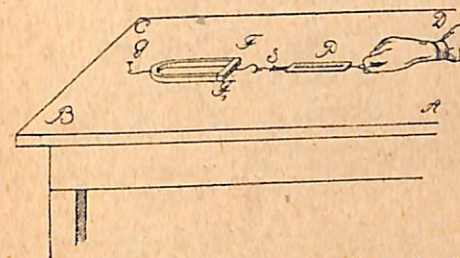
ե. «Յես բարձրացնում եմ 30 kgr»: Այդ նշանակում է, վոր նրա մկաններն ուժով 30 kgr է:

Ձանազան ուժերը չափելու համար գործ են ածում հատուկ գործիքներ, վորոնք կոչվում են ուժաչափ: Վորպես ուժաչափ կարելի չէ գործ ածել նաև սովորական զսպանակավոր կշեռքը:

Ս. Շխասաբե: ա) Չափեցե՛ք ձեր մկանների ուժը:

1. Պատին կամ սյունին մի մեխ կամ կարթ ամրացրե՛ք:

2. Վերցրե՛ք հաստ զսպանակ ունեցող մի զսպանակավոր կշեռք, նրա ողակն անցկացրե՛ք մեխին կամ կարթին և ապա բռնելով զսպանակի ազատ ծայրից, քաշեցե՛ք, վորքան ուժ ունեք: Դիտելով զսպանակավոր կշեռքի ցուցիչը, կորոշե՛ք ձեր մկանի ուժը:



Նկ. 44. Մագնիսի ձգողական ուժի չափումը ուժաչափով:

բ) Վորոշեցե՛ք այն ուժը, վորով մագնիսը ձգում է յերկաթը:

1. Մագնիսը մեխի ոգնություն ամրացրե՛ք սեղանին:

2. Յերկաթի մի կտոր կպցրե՛ք մագնիսի բևեռներին:

3. Վերցրե՛ք մի թել և նրա մի ծայրը կապեցե՛ք յերկաթի կտորին, իսկ մյուսը զսպանակավոր կշեռքի ողակին (նկ 44):

4. Չսպանակավոր կշեռքի ազատ ծայրից կամաց-կամաց քաշեցե՛ք, միաժամանակ դիտելով զսպանակավոր կշեռքի ցուցիչը: Այդ ցուցիչը, յերկաթը մագնիսից պոկելու մոմենտին, ցույց կտա այն ուժը, վորով մագնիսը ձգում է վերցրած յերկաթի կտորը:

գ) Վորոշեցե՛ք այն ուժը, վորով կարելի չէ քաշել աթոռը: Չսպանակավոր կշեռքի կարթը կապեցե՛ք աթոռի վոտքին և ապա, ողակը ձեռքներդ առնելով, աթոռը քաշեցե՛ք: Քաշելու ժամանակ դիտեցե՛ք ուժաչափի (զսպանակավոր կշեռքի) բաժանմունքները և վորոշեցե՛ք այն ուժը, վորով աթոռը շարժվում է:

դ) Չափեցե՛ք այն ուժը, վոր անհրաժեշտ է ուստինե խողովակի չերկարությունը 2 անգամ մեծացնելու համար:

Խոչալես կարելի չէ վորոշել այն ուժը, վորով ձին քաշում է սալը:

Լծակավոր կշեռքը կարելի չէ վորպես ուժաչափ գործածել:

IV. ՈՒՅԺԵՐԸ ՅԵՎ ՆՐԱՆՑ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ՎՐԱ

21. **ԳԱՂԱՓԱՐ ՈՒՅԺԻ ՄԱՍԻՆ:** Ամենորյա դիտողությունները մեզ ցույց են տալիս, վոր Ֆիզիկական մարմինն «ինքն իրեն» չի շարժվում: Յեթե վորևե մարմին շարժվում է, նշանակում է, մի ուրիշ մարմին նրան ձգում կամ հրում է. որինակ, սալը շարժվում է, վորովհետև յեզները քաշում են նրան. մեխը փայտի մեջ խրվում է, վորովհետև մուրձը հարվածում, հրում է նրան և այլն: Յեթե մի Ֆիզիկական մարմին ազդելով մի այլ մարմնի վրա, տեղից շարժում է այն, կամ նրա շարժումը դադարեցնում է, կամ վորևե կերպ փոխում է շարժման ուղղությունը, մենք ասում ենք, վոր այդ մարմինն ուժ է գործ դնում: Ուժ է գործ դնում ձին, յերբ քաշում է կառքը. ուժ է գործ դնում գետը, յերբ պտտում է ջրաղացի անիվը. ուժ է գործ դնում մագնիսը, յերբ ձգում է յերկաթի կտորը և այլն:

Տեխնիկայի և բնության մեջ գործող ուժերը բազմազան են — որինակ, կենդանիների և մարդու մկանների ուժը, մագնիսի ուժը, ելեքտրականության ուժը, գրավիտացիոն ուժը և այլն:

Ուժի մի տեսակն էլ ծանրության ուժն է, վորի մասին արդեն խոսել ենք:

Ուժի ազդման կեսը, ուղղությունը յեվ մեծությունը: Վորոշելու համար, թե ուժն ինչ ազդեցություն է անում մարմնի վրա, մենք պետք է գտնենք այդ ուժի ազդման կետը, ուղղությունը և մեծությունը:

Ազդման կետ կոչվում է մարմնի այն կետը, վորի վրա ուժն ազդում է:

Ուժի ուղղությունն այն ուղղությունն է, վորով մարմինը շարժվում է: Ծանրության ուժի ուղղությունն ուղղաձիգ է, վորովհետև մարմիններն այդ ուղղությամբ են ընկնում:

Ուժի մեծությունը չափելու համար, վորպես ուժի միավոր, կարելի չէ վերցնել ծանրության ուժի միավորները՝ գրամը, կիլոգրամը և այլն: Յերբ մեկը ցանկանում է յուր մկանների ուժը ցույց տալ, բարձրացնում է զանազան ծանրություններ: Նա ասում

22. **ՇՓՈՒՄ ՅԵՎ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԳԻՄԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ:** Դիտողությունները մեզ ցույց են տալիս նաև, վոր շարժվող մարմինը, յեթե «ինքն իրեն» թողնվի, վերջ ի վերջո կանգ կառնի, վորովհետև նա յնթարկվում է զանազան արգելքների կամ դիմադրությունների:

րի: Այդ արգելքներէն կարևոր է հիշել շփումը յետ միջավայրի դիմադրութիւնը: Շփումը տեղի չէ ունենում այն դեպքում, յերբ մարմինը սահում կամ գլորվում է ալ մարմինների վրայով: Բացարձակ հարթ մակերևույթ գոյութիւն չունի: Թէ շարժվող մարմնի և թէ այն մակերևույթի անհարթութիւնները, վորի վրա կատարվում է շարժումը, դեմ առնելով իրար, դադարեցնում են շարժումը:

Ողբ, ջուրը և այլ միջավայրեր դիմադրում են այն բոլոր մարմիններին, վորոնք շարժվում են նրանց մէջ: Յերեկ նկատած կլինեք, թէ ինչպես ողբ ճնշում է ձեզ, յերբ արագ շարժվում եք, որինակ՝ քամուն հակառակ, կամ ավտոմոբիլի վրա: Միջավայրի ճնշման մեծութիւնը կախված է այն մակերևույթի մեծութիւնից, վոր դարձած է լինում շարժման կողմը: Թիակը ջրի մէջ ավելի հեշտ է նեղ կողմով շարժել, քան լայնութեամբ: Միջավայրի դիմադրութեան մեծութիւնը կախված է նաև շարժման արագութիւնից: Քայլելիս մենք ողբի դիմադրութիւնը սովորաբար չենք գգում, բայց նա նկատելի չէ դառնում, յերբ ավտոմոբիլը մեծ արագութեամբ շարժում է մեզ:

Շփումը և միջավայրի դիմադրութիւնը նույնպես ույծեւ են: Ամեն մի շարժում, վոր դիտում ենք յերկրի վրա, անպայման լինեթակա չէ շփման կամ միջավայրի դիմադրութեան և կամ յերկուսին միասին: Շփման ույծը թուլացնելու համար մարմիններին տալիս են հարմար ձև: Շփման և միջավայրի դիմադրութեան ույծերը վերացնել անկարելի չէ, ուստի յերկրի վրա շարժվող մարմինը պիտի է վաղ թէ ու չ կանգ առնի:

Ի՞նչպես վորոշել շփման ույծը: Վորպեսզի սալը հորիզոնական ճանապարհով շարժվի, անհրաժեշտ է, վոր ձին անընդհատ քաշի, հակառակ դեպքում շփման ույծերը սալը կը կանգնեցնեն: Ձին սալը տեղափոխելու համար վորքան ույծ է գործ դնում: Պարզ է, վոր նրա գործ դրած ույծը պետք է հավասար լինի շփման ույծերին (միջավայրի դրութիւնը նկատի չունենք): Յեթե սալը տեղափոխելու համար ձին 25 kg ույծ է գործ դնում, նշանակում է շփման ույծերն ել 25 kg են: Յերբ դուք աթոռը հատակի վրայով քաշում եյիք և դրա համար գործ եյիք դնում, դիցուք, 2 kg, այդ նշանակում է, վոր աթոռի և հատակի շփման տեղում առաջացած արգելքները նույնպես 2 kg եյին:

23. ԳԱՂԱՓԱՐ ՄԵՔԵՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՄԱՍԻՆ: Յերբ վորեւ ույծ, հաղթահարելով զանազան դիմադրութիւններ, տեղափոխում է մարմինը, ասում ենք, ույծն աշխատում է, ույծը մեքենական աշխատանք է կատարում:

Բանվորը քարը բարձրացնելիս աշխատում է յերկրի ձգողական ույծի դեմ: յերկիրը քարը ձգում է դեպի ցած, իսկ բանվորը (մկանային ույծը) բարձրացնում է: Ձին սալը տեղափոխելիս գործում է շփման ույծերի դեմ: զանազան արգելքներ աշխատում են սալը կանգնեցնել, իսկ ձին սալը տեղափոխում է այդ արգելքներին հակառակ:

Ամեն մի աշխատանքի ժամանակ անպայման վորեւ շարժում կա: Յեթե շարժում չկա, չկա և աշխատանք: Աշխատանքը գործողութիւն է: Յերբ դուք ջրով լի վեդրոն դեմնից բարձր՝ ձեռքով պահում եք, բայց նրան չեք տեղափոխում, այն դեպքում դուք աշխատանք չեք կատարում: Ձեր ձեռքի ույծը միայն հավասարակշռում է վեդրոյի ծանրութեան, բայց այդ ծանրութեան հակառակ շարժում չի կատարում:

Կատարած աշխատանքն այնքան ավելի մեծ է, վորքան մեծ է գործող ույծը և մարմնի անցած տարածութիւնը:

Յեթե յերկու բանվոր նույն պատի գլուխը քար են բարձրացնում և դրանցից մեկը գործ է դնում 50 kg ույծ, իսկ մյուսը՝ 25 kg, այդ դեպքում առաջինի կատարած աշխատանքն ել յերկու անգամ ավել է յերկրորդի աշխատանքից:

Ուրեմն աշխատանքն ուղիղ համեմատական է գործող ույծին:

Այժմ յենթադրենք, թէ այդ բանվորները քարերը բարձրացնում են հավասար ույծերով, բայց մեկը քարերը բարձրացնում է 5 m, իսկ մյուսը՝ 10 m: Դրանցից վորն է մեծ աշխատանք կատարում: Պարզ է, նա, վոր քարերն ավելի մեծ տարածութիւն է տեղափոխում: Յերկրորդը յերկու անգամ ավելի շատ աշխատանք է կատարում, քան առաջինը:

Աշխատանքն ուղիղ համեմատական է անցած տարածութեան:

Վերջապես յեթե գործող ույծը մեծանա 3 անգամ, իսկ անցած տարածութիւնը՝ 6 անգամ, այն դեպքում կատարած աշխատանքը կմեծանա $3 \times 6 = 18$ անգամ:

Ուրեմն կատարած աշխատանքն ուղիղ համեմատական է գործող ույծի յետ անցած տարածութեան արտադրյալին:

24. ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՄԻԱՎՈՐՐ: Յերբ դուք մեկ կիլոգրամ ուշժով վորեւ մարմին մեկ մեք բարձրացնում եք, նշանակում ե՛կ կատարում եք մեկ կիլոգրամ-մեք (համառոտ — 1 kg m) աշխատանք:

Յերբ մեկ գրամ ուշժով մի վորեւ մարմին տեղափոխում եք մեկ սանտիմեք, նշանակում ե՛կ կատարում եք մեկ գրամ-սանտիմետր (1 gr-cm) աշխատանք: Կիլոգրամ-մետրը, գրամ-սանտիմետրը, փութ-փոնաչափը և այլն աշխատանքի միավորներ են: Տեխնիկայի մեջ և առօրյա կյանքում զանազան աշխատանքներ հաշվելիս գործ են ածում կիլոգրամ-մեքը:

I Ձեր ձեռքերի մկանային ուշժն ի՞նչ աշխատանք է կատարում, յերբ ինքնայեղ հատակից բարձրացնում եք և դնում սեղանին: Ինքնայեղի ծանրությունն է 10 kg, իսկ սեղանի բարձրությունը՝ 0,8 m:

Գործող ուշժն այս դեպքում հավասար է մարմնի ծանրությանը:

Կատարած աշխատանքը հավասար է $10 \text{ kg} \times 0,8 \text{ m} = 8 \text{ kg-m}$:

II Ձին հորիզոնական ճանապարհով 1000 kg ծանրություն ունեցող սայլը տեղափոխեց 100 m: Ի՞նչ աշխատանք կատարեց նա:

Այս դեպքում կատարած աշխատանքը գտնելու համար չի կարելի սայլի ծանրությունը բազմապատկել անցած տարածությամբ: Ձին սայլը քաշում է յեվ փոքր բարձրացնում, իսկ հորիզոնական ճանապարհով քաշելն ավելի հեշտ է, քան թե բարձրացնելը: Խնդիրը լուծելու համար մենք պետք է գտնենք այն ուշժը, վորով ձին սայլը քաշում է: Այդ ուշժը կարելի յե վորոշել ուժաշափի միջոցով:

Դիցուք մեր բերած որինակի մեջ ձին, սայլը քաշելու համար, գործ է դնում 40 kg ուշժ. այն դեպքում կատարած աշխատանքը հավասար կլինի՝

$$40 \text{ kg} \times 100 \text{ m} = 4000 \text{ kg-m}.$$

Ընդհանրապես, յեթե գործող ուշժը հավասար $F \text{ kg}$ -ի իսկ անցած ճանապարհը $S \text{ m}$ -ի, այն դեպքում կատարած աշխատանքը (Q) հավասար կլինի՝

$$Q = F \times S \text{ kg m}:$$

Աշխատանք: Ձսպանակավոր կշեռքի թաթը կապեցեք սեղանի վորքին և ապա, ողակը ձեռքներդ առնելով, քաշեցեք մինչև վոր սեղանը կսկսի համաշափ շարժվել: Վորոշեցեք այն ուշժը, վորով սեղանը շարժվում է: Յեթե զսպանակավոր կշեռքի վրա գրվածքաներ են նշանակված, այն դեպքում սեղանը քաշող ուշժն արտահայտեցեք կիլոգրամներով:

Սեղանը մի պատից մինչև մյուսը տանելը ի՞նչ աշխատանք է պահանջում: Յեթե սեղանն անիվներ ունենա, այն դեպքում նույն աշխատանքը կկատարվի: Անիվներն ի՞նչ ուշժ են թուլացնում:

Սնդիրներ: Ձին 25 kg ուշժով սայլը 25 km տեղափոխեց: Ի՞նչ աշխատանք կատարեց նա:

Հրդեհաշեջը սանդուխներով 10 m բարձրացավ: Նա յերկրի ձգողական ուշժի դեմ ի՞նչ աշխատանք կատարեց, յեթե սեպհական մարմնի ծանրությունը 70 kg է:

Ածխահորից մեկ տոնն քարածուխ բարձրացնելու համար ի՞նչ աշխատանք պետք է կատարել, յեթե ածխահորի խորությունը 180 m է:

Լենինգրադից Մոսկվա յեկող գնացքի մեքենան ի՞նչ աշխատանք է կատարում, յեթե տարածությունը մոտ 600 km է, իսկ գնացքի ծանրությունը 160,000 kg է: Մեքենայի գործող ուշժը հավասար է գնացքի ծանրության $\frac{1}{100}$ -ին (ճանապարհն ընդունել հորիզոնական): Պատ. 960.000.000 kg-m

25. ԼԾԱԿՆԵՐ: Սովորաբար ուշժը վորեւ մարմնի վրա ազդում է վոչ թե անմիջապես, այլ ուրիշ մարմինների ոգնությամբ, որին նակ, հոսող ջուրը ջրաղացաբարի վրա անմիջապես չի ազդում: Նա ազդում է անիվի թևերի վրա, իսկ անիվը, յուր հերթին, պատում է ջրաղացաբարը: Գերանը կտրելու համար մարդ ստիպված է դիմել միջնորդ գործիքի ոգնության, որինակ սղոցը, կացինը: Այն բոլոր գործիքները, վորոնք շարժիչ ուշժի գործողությունը հաղորդում են վորեւ մարմնի, կոչվում են մեքենաներ: Մեքենաներ են սղոցը, կացինը, դանակը, բահը և այլն:

Դիտեցեք 61 և 62 նկարները: Մարդը մի յերկար փայտի ոգնությամբ աշխատում է բարձրացնել քարը: Մարդու մկանների ուշժն ազդում է այդ ձողի մի ծայրին, իսկ քարի ծանրությունը ուշժն ազդում է այդ ձողի մի ծայրը: Ձսն յուր մկանների ուշժով աշխատում է հաղթահարել ծանրության ուշժը գործ դնելով ձողը:

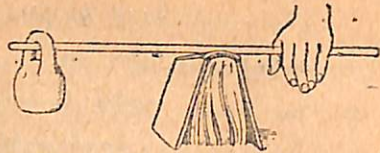
Ուրեմն ձողն այստեղ գործում է վորպես մեքենա: Ծանոթանանք նրա գործողությանը:

Վերցրեք մի փայտե ձող և միջին մասով դրեք մի վորեւ հենարանի վրա, ինչպես այդ ցույց է տալիս 34-րդ նկարը: Այդ ձողից, հենարանին մոտ, վորեւ ծանրոց կախեցեք, իսկ ձեռքով պաշտեցեք ձողի մյուս ծայրը: Ձսն ուշժ գործ դնելով դուք կարող եք հենարանից հեռու կախեք, իսկ ձեռքով ձողը պահեք հենարանին մոտ, ընդհանրապես հեռու կախեք, իսկ ձեռքով ձողը պահեք հենարանին մոտ,

աջն դեպքում հավասարակշռություն ստանալու համար անհամեմատ ավելի մեծ ուժ պետք է գործ դնենք (նկ. 46):



Նկ. 45. Ծանրոցը հավասարակշռելու համար գործադրվում է փոքր ուժ:



Նկ. 46. Ծանրոցը հավասարակշռելու համար գործադրվում է մեծ ուժ:

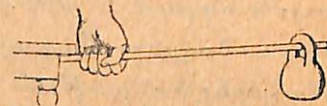
Ձեռ վերցրած ձողը, վոր յուր միջին մասով հենված է և գրտնըվում է յերկու ուժերի ազդեցության տակ, կազմում է լծակ:

Առհասարակ լծակ կոչվում է այն կարծր ձողը, վոր կարող է պտտվել անշարժ հենակետի շուրջը և գտնվում է յերկու ուժերի ազդեցության տակ: Ուժերից մեկը կոչվում է ռաբիչ ուժ (որինակ՝ ձեռքի ուժը), իսկ մյուսը՝ դիստրոպ ուժ (որինակ՝ ծանրությունը): Հենակետից մինչև շարժիչ ուժի ազդման կետը յեղած տարածությունը կազմում է լծակի մի բազուկը, իսկ մինչև դիստրոպ ուժի ազդման կետը՝ մյուս բազուկը:

Լծակները լինում են յերկու կարգի՝ առաջին և յերկրորդ:

Առաջին կարգի լծակի հենակետը գտնվում է ուժերի ազդման կետերի միջև, ուժերն էլ ազդում են մի կողմը, որինակ՝ վերցրած ձողը, վորի հենակետը գտնվում էր մեր ձեռքի և ծանրոցի ազդման կետերի միջև. թե ձեռքի ուժը և թե ծանրությունը ազդում են դեպի ցած: Առաջին կարգի լծակներ են նաև լծակավոր կշեռքը, մկրատը և այլն:

Յերկրորդ կարգի լծակի վրա ուժերն ազդում են հենարանի մի կողմը և իրար հակառակ: Նույն ձողի և ծանրոցի միջոցով մենք կարող ենք ստանալ նաև յերկրորդ կարգի լծակ: Դրա համար ձողի մի ծայրը հենեցեք սեղանին և ազատ մասի վորևե տեղից ծանրոցը կախեցեք, իսկ մի ուրիշ տեղից ձողը ձեռքով պահեցեք: Յեթե ձեռքը հենարանից հեռու լինի, իսկ ծանրոցը՝ մոտ, դուք այդ դեպքում ծանրոցը հեշտությամբ կպահեք. յեթե ծանրոցը հենարանից հեռու լինի, իսկ ձեռքը՝ մոտ, դուք ծանրոցը պահելու համար պետք է բավական մեծ ջանք գործ դնեք (նկ. 47):



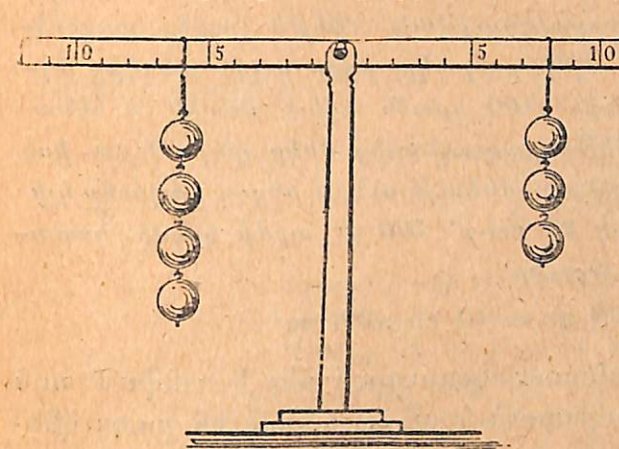
Նկ. 47. Ծանրությունը ազդում է դեպի ցած, իսկ ձեռքի ուժը՝ դեպի վեր: Առաջին նկարի մեջ հավասարակշռություն ստացվում է մեծ ուժով, իսկ յերկրորդի մեջ՝ փոքր:

Այսպիսով դուք տեսնում եք, վոր II կարգի լծակի հենակետը գտնվում է ուժերի ազդման կետերի մի կողմը, ուժերն էլ

ազդում են իրար հակառակ: Ձեռքի ուժն ազդում է դեպի վեր, իսկ ծանրոցի կշիռը՝ դեպի ցած:

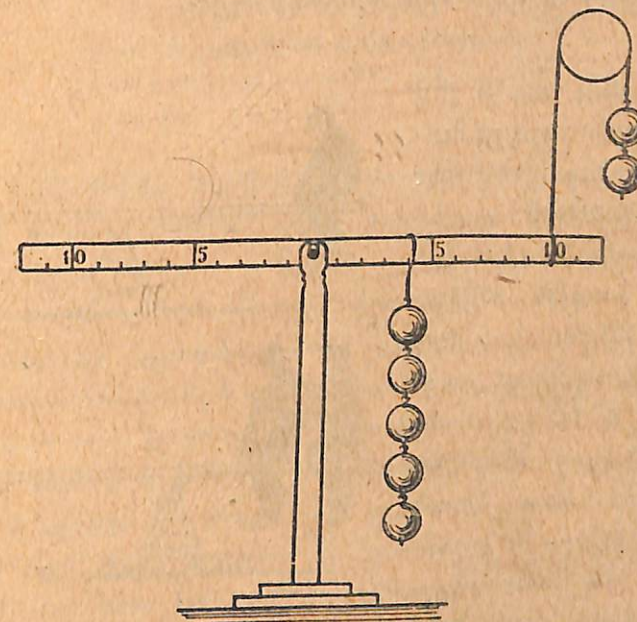
Մենք կուսումնասիրենք միայն այն լծակը, վորի վրա ազդող ուժերն իրար զուգահեռ են:

Մետրային մասշտաբը կամ սանտիմետրերի բաժանած մի ձող մեխով հենարանին ամրացրեք (նկ. 48), այնպես վոր նա կարող



Նկ. 48. Առաջին կարգի լծակի հավասարակշռությունը:
 $4 \text{ kg} : 3 \text{ kg} = 8 : 6$

դանա մեխի շուրջը հեշտությամբ պտտվել: Յեթե մասշտաբը (կամ ձողը) հորիզոնական դիրք չի ընդունում, այն դեպքում թեթև կողմը մետաղե լարի կտորներ կապեցեք, մինչև վոր հավասարակշռություն ըստացվի: Յեթե փորձը համբերությամբ և խնամքով կատարեք, այն դեպքում դուք կստանաք



Նկ. 49. Յերկրորդ կարգի լծակի հավասարակշռությունը:
 $5 \text{ kg} : 2 \text{ kg} = 10 : 4$

այնպիսի հավասարակշռություն, ինչպիսին ունի լավ կշեռքի լծակը՝ նժարները հեռացնելու դեպքում:

Այլ ու ձախ բազուկներից կախեցեք հավասար ծանրություններ

և ստացե՛ք հավասարակշռութիւն: Ձափեցե՛ք բազուկները. դուք տեսնու՛մ եք, վոր նրանք հավասար են իրար:

Ուրեմն հավասարակշռութեան դեպքում հավասար ուժերին համապատասխանում են հավասար բազուկներ:

Այժմ 50 գրամ կախեցե՛ք մի բազկից, իսկ 100 գրամ՝ մյուսից և դարձյալ ստացե՛ք հավասարակշռութիւն: Յեթե չափե՛ք բազուկները, կտեսնեք, վոր մեծ ուժի բազուկը փոքր ուժի բազկից յերկու անգամ փոքր է, այսինքն 100 գրամն ավելի մոտիկ է հենարանին, քան 50 գրամը: Յեթե բազուկներից մեկը լինի 40 cm, իսկ մյուսը 20, այն դեպքում 40 cm մեծութիւնն ունեցող բազուկը կլինի 50 gr ուժի կողմը, իսկ 20 cm-ը՝ 100 gr ուժի կողմը. կստանանք հետևյալ համեմատութիւնը՝

$$100 \text{ gr} : 50 \text{ gr} = 40 \text{ cm} : 20 \text{ cm}$$

Այսպիսով լծակը հավասարակշռության մեջ է գտնվում՝ այն դեպքում, յերբ ուժերը հակադարձ համեմատական են բազուկների մեծութեան:

Համեմատութեան մեջ արտաքին անդամների արտադրյալը հավասար է ներքին անդամների արտադրյալին.

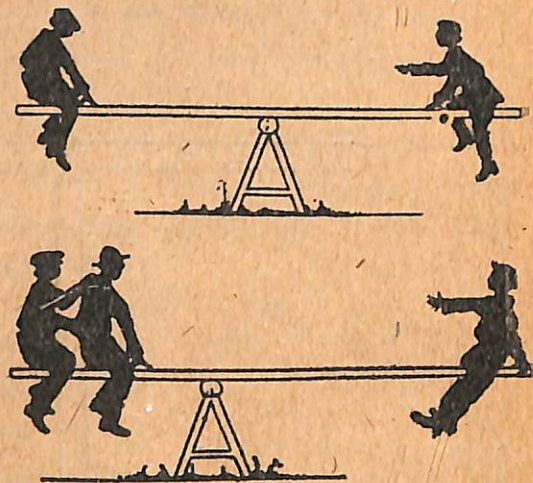
$$100 \times 20 = 50 \times 40:$$

Այսինքն մեկ ուժի յե՛ւ յուր բազկի արտադրյալը հավասար է մյուս ուժի յե՛ւ յուր բազկի արտադրյալին:

Լուծենք մի խնդիր: Լըծակի կարճ բազկի յերկարութիւնն է 20 cm, իսկ յերկարինը՝ 60 cm: Կարճ բազկից կախված է 12 kg ծանրութիւն ունեցող մարմին, յերկար բազկի վրա ձեռքն ինչ ուժով պետք է ազդի, վոր ստացվի հավասարակշռութիւն: Ձեռքի ուժը նշանակենք x-ով: Ձեռքի բազուկն է 60 cm, իսկ ծանրութեան ուժի (դիմադրութեան) բազուկը՝ 20 cm:

$$x \cdot 60 = 12 \cdot 20, \text{ վորտեղից } x = \frac{12 \cdot 20}{60} = 4 \text{ kg:}$$

51-րդ նկարը ցույց է տալիս, թե ինչպես են գործում I և II



Նկ. 50. Յերեխաները լծակի ոգնութեամբ հավասարակշռում են իրար:

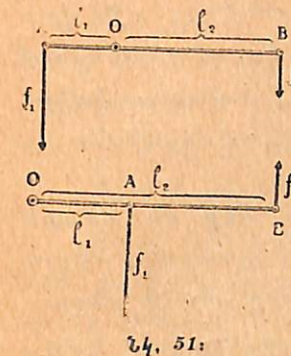
կարգի լծակները: Օ-ն լծակի հենակետն է, ուժերի ազդման կետերն են A և B, լծակի բազուկներն են OA և OB (կամ I_1 և I_2), իսկ ազդող ուժերը՝ f_1 և f_2 :

Մեծ բազկի (I_2 -ի) մոտ գտնվում է փոքր ուժը (f_2), իսկ փոքր բազկի (I_1 -ի) մոտ՝ մեծ ուժը (f_1 -ը): Վորքան անգամ I_2 -ը մեծ է I_1 -ից, նույնքան անգամ f_1 -ը մեծ է f_2 -ից, այսինքն՝

$$f_1 : f_2 = OB : OA = I_2 : I_1 \text{ կամ}$$

$$f_1 \cdot I_1 = f_2 \cdot I_2$$

Հավասարակշռութեան այդ պայմանը ճիշտ է թե I և թե II կարգի լծակի համար:



Նկ. 51:

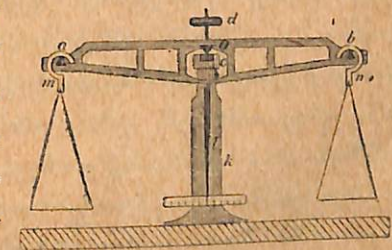
Կշեռքի լծակը վոր կարգի լծակ է: Խնչու կշեռքի լծակի բազուկները հավասար են վերջնում:

Ունենք մի հաստատուն ձող, վորով պետք է ծանր քարը բարձրացնել: Ձողի միջոցով ինչպես կարող եք քարը հեշտութեամբ բարձրացնել: Կարող եք այնպես անել, վոր ձողը գործի թե իբրև I և թե իբրև II կարգի լծակ:

Դիտեցե՛ք 47—54 նկարները և ստացե՛ք, նրանցից վորոնք են I և վորոնք II կարգի լծակներ:

Գլուղացին 30 kg ուժով, ազդելով լծակի յերկար բազկի վրա, կարողանում է հավասարակշռել ծանր քարին: Քարն ինչ ծանրութիւն ունի, յեթե լծակի բազուկներն են 100 cm և 10 cm:

26. ԼԾԱԿԱՎՈՐ ԿՇԵՌՔ: Սովորական կշեռքը հավասարաբազուկ և I կարգի լծակ է, վորի ծալերից կախ են արած յերկու հավասարակշիռ նժարներ: Այդ նժարների վրա դրվում են կշռելիք մարմինը և կշռաքարը: Լծակի ճիշտ միջին մասում ամրացրած է մի յեռանկուն չորիգմա, վորի սուր կողով լծակը հենվում է պատվանդանի վրա: Լծակն այդ կազմութեան շնորհիվ, համարյա առանց շփման և հեշտութեամբ ձոճվում է պրիզմայի սուր կողի շուրջը: Բացի այդ՝ լծակն այնպես են պատրաստում, վոր նրա ծանրութեան կենտրոնը հենակետից ցած լինի, այսինքն՝ ունենա կայուն հավասարակշռութիւն: Հավասարակշռութեանից հանած լծակը ձգտում է վերադառնալ յուր նախկին հավասարակշռութեան:



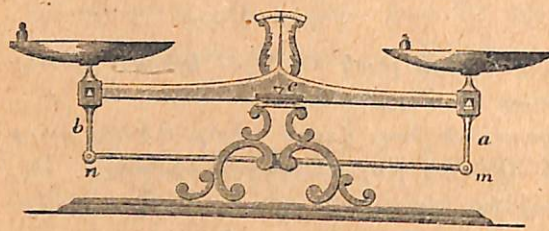
Նկ. 52. Լծակավոր կշեռքը:

Յերբ լծակի բազուկներն ու նժարները միանգամայն հավասար

են իրար, այն դեպքում լծակն ընդունում է հորիզոնական դրու-
թյուն: Այս դրությունը չի խախտվում չեզ այն դեպքում, յերբ
նստարների վրա դնում ենք հավասար ծանրություն ունեցող մար-
միներ, որինակ, յեթե ձախ նստարի վրա դնենք 500 gr, աջի վրա
500 gr, լծակը կմնա հավասարակշռության մեջ: Բոլոր դեպքերում
եւ յերկու հավասար ծանրությունների (կշիռների) համագործը կանց-
նի պրիզմայի սուր կողով եւ կսեղմե պրիզման պատվանդանին:

Վորեն մարմին կշռելու համար նրան դնում ենք մի նստարի
վրա, իսկ մյուս նստարի վրա դնում ենք այնքան կշռաքար, մինչև
վոր լծակն ընդունի հորիզոնական դրություն: Յերբ լծակն ընդու-

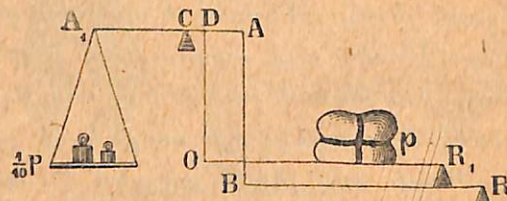
նում է հորիզոնական դրու-
թյուն, այն ժամանակ յեզրա-
կացնում ենք, վոր մարմնի
ծանրությունը հավասար է
վերջրած կշռաքարերի ծան-
րության:



Նկ. 53. Ռորելովի կշիռը:

Կեռնի զգայունությունը: Կշռքի զգայունությունը չափում
են լծակի հակման անկյունով: Յեթե լծակը հակվում է 100 mgr
ծանրությունից, ասում են՝ կշռքը զգայուն է մինչև 100 mgr:
Այդպիսի կշռքով 100 mgr-ից պակաս ծանրություններ չի կարելի
կշռել:

Վորքան բազուկները յերկար են և լծակը թեթե, այնքան ա-
վելի զգայուն է կշռքը: Բայց, դժբախտաբար, յերկար լծակն ունի
մեծ ծանրություն, վորը թուլացնում է կշռքի զգայունությունը:
Ծանր լծակի գանգվածը՝ դիմադրությանը չափ մեծ է. փոքր ծան-
րությունը նրան դժվարու-
թյամբ է շարժում: Նկատենք
նաև, վոր ամեն մի կշռք ան-
սահման մեծ ծանրություն չի
կարող կշռել: Դա հասկանա-
լի չէ. մեծ ծանրությունների
ազդեցության տակ լծակը և
պատվանդանը չեն դիմանա: Յուրաքանչյուր կշռքի վրա սովորա-
բար նշանակված է լինում այն ծանրությունը, վորից ավել կշռելը
թուլատրելի չէ:



Նկ. 54. Տասնորդական կշռք:

Բացատրեցեք տասնորդական կշռքի կազմութիւնը: Նկա-
տի ունեցեք, վոր նա նույնպես I կարգի լծակ է, բայց բա-
զուկները հավասար չեն:

27. ԼՃԱԿԸ ՎՈՐՊԵՍ ՄԵՔԵՆԱ: Լծակը տարածված մեքենա չէ:
Մենք տեսանք, վոր վորք ուշժը, ազդելով յերկար բազկի վրա,
կարողանում է հաղթահարել կարճ բազկի վրա այնքան անգամ մեծ
ուշժի, վորքան անգամ յերկար բազուկը մեծ է կարճից:

Ուրեմն լծակի ոգնությամբ մենք վաստակում ենք ուշժի մեջ:

Բայց այս դեպքում փոքր ուշժի ազդման կետն անցնում է
մեծ տարածութիւն, իսկ մեծ ուշժի ազդման կետը՝ փոքր: Այդ
պարզ յերևում է նկարից: Փոքր ուշժն ազդում է B կետում և լծա-
կի ծայրն իջնում է s^1 cm. նույն այդ միջոցին A կետն անցնում է
 s cm:

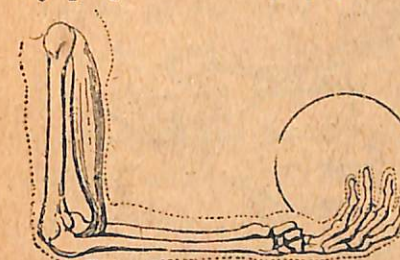


Նկ. 55. Յերկար բազկի վրա ազդելիս վաստակում ենք ուշժի
մեջ, բայց կորցնում՝ ճանապարհի մեջ:

Յենթադրենք, թե լծակի B կետում ազդում է 1 kg, իսկ A
կետում 10 kg: Յեթե B կետը 1 kg-ի ազդեցութիւնից իջնի 10 cm,
այդ միջոցին A կետը 10 kg-ի ազդեցութիւնից կբարձրանա 1 cm:
Ուրեմն ուշժի մեջ վաստակում ենք 10 անգամ, բայց նույնքան ան-
գամ եւ կուստվում ենք ճանապարհի մեջ:

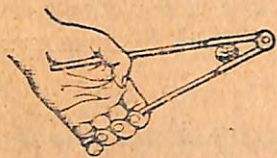
Կարճ բազկի վրա ազդելիս, ընդհակառակը, կուստվում ենք ուշ-
ժի մեջ, բայց նույնքան անգամ եւ վաստակում ենք ճանապարհի մեջ:

Հասկանալի չէ, ի հարկե, վոր այս կանոնները վերաբերում են
և II կարգի լծակին: Լծակներն առորյա կյանքում գործադրվում են
ուշժի կամ ճանապարհի մեջ վաստակելու նպատակով:



Նկ. 56. Ձեռքը յերկրորդ կարգի լծակ է:

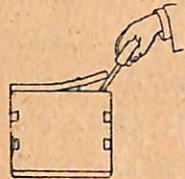
Լոմի (լինգի) միջոցով ծանր քարը
բարձրացնելիս մենք վաստակում ենք
ուշժի մեջ, բայց նույնքան անգամ վը-
նաստվում ճանապարհի մեջ: Ձեռքի ուշ-
ժը պետք է բավական իջնի, վոր ծանր
քարը քիչ բարձրանա:
Ընկույզ կոտրելը (նկ. 57) և կալծ-
կալը («մաշա») II կարգի լծակներ
են: Առաջինով վաստակում ենք ուշժի մեջ, իսկ յերկրորդով
ճանապարհի կամ ժամանակի մեջ:



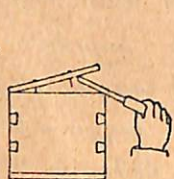
Նկ. 57

Յուլց ալեք, վոր մարդու ձեռքը 11 կարգի լծակ
է: Ձեռքի միջոցով ճանապարհի, թե ուլթի
մեջ ենք վաստակում:
Լծակավոր կշեռքի միջոցով ուլթի կամ ճանա-
պարհի մեջ վաստակում ենք:

Դիտեցեք 58—65 նկարները և ասացեք, թե դրանցից վերի միջոցով
ենք վաստակում ուլթի ե վերի միջոցով՝ ճանապարհի մեջ:



Նկ. 58



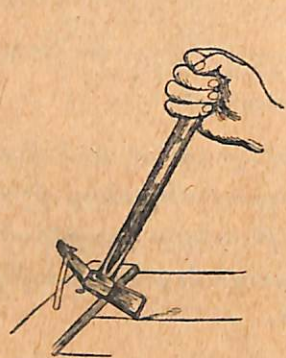
Նկ. 59



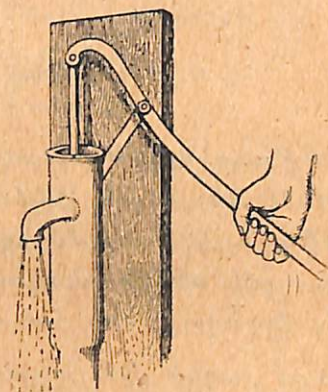
Նկ. 60



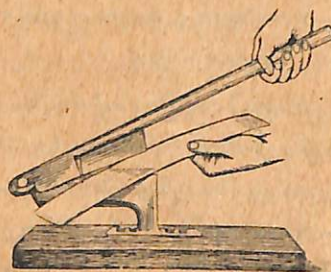
Նկ. 61



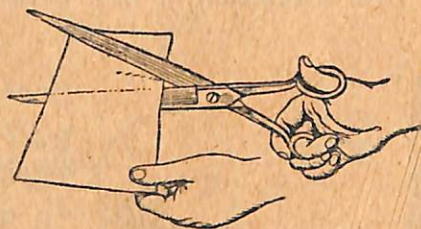
Նկ. 62



Նկ. 63



Նկ. 64



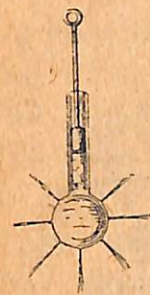
Նկ. 65

V. ՀԵՂՈՒԿՆԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Մենք տեսանք, վոր մեծ ճնշումից դադի ծավալը բավականա-
չափ փոքրանում է, իսկ հեղուկի ծավալը համարյա մնում է նույնը:
Ուրեմն կարելի չէ ասել, վոր հեղուկը զանազան հնեումների
սակ պահպանում է իր ծավալը:

Բացի այդ՝ հեղուկի մասնիկները դուրսաբերվում են: Ամենափոքր
ուլթից անգամ նրանք կարող են տեղափոխվել մի տեղից մի ու-
րիշը:

28. ՊԱՍԿԱՆԻ ՈՐԵՆՔԸ: Վերցրեք մի գնդաձև անոթ, վոր ունի
մի քանի մանր անցքեր, ջրով լցրեք ե հետո մխոցն
արագորեն ներս հրեցեք (նկ. 66): Ջուրը բոլոր անց-
քերից դուրս կցատի գնդի մակերևութին ուղղահա-
յաց: Մխոցը ջրի վրա ճնշում գործ դրեց մի վորոշ
ուղղությամբ, բայց այդ հնեումը արագությամբ նայելով
դեպի կողմ, դեպի վեր չեղավ այլև:



Նկ. 66. Ջուրն
անցքերից ցա-
յում է հավա-
սար ուժգնու-
թյամբ:

Փորձի ժամանակ դեպի վեր խփող ցայտերն ա-
վելի թույլ կլինեն, քան նրանք, վորոնք դեպի ցած
են խփում: Դրա պատճառն, ի հարկե, յերկրի ձգո-
ղական ուժն է:

Հիմա ցույց տանք, վոր ճնշումը հեղուկի միջով
ամեն ուղղությամբ հավասարապես է արածվում:

Վերցրեք ապակե, լաշն բերանով մի անոթ և կի-
սով չափ լցրեք ջրով (նկ. 67): Բերանն ամուր փա-
կեցեք մի ախպիսի խցանով, վորի միջով մի քանի
ապակե խողովակներ են անցկացրած: Այդ խողովակ-
ների ներքին ծայրերը պետք է ծոված լինեն դեպի
զանազան կողմեր: Բացի այդ խողովակներից՝ խցանի
միջով անցնում է նաև մի ուրիշը, վորը սակայն ջրին
չի հասնում: Այդ կարճ խողովակին ռետինե խողո-
վակ անցկացրեք և նրա միջոցով անոթի մեջ ող փչե-
ցեք: Խցանի տակ ողը կխտանա և ջրի վրա ճնշում
գործ կդնի: Այդ ճնշումը ջրի միջով կտարածվի ա-
մեն ուղղությամբ և ջուրը խողովակներով կբարձ-
րացնի վեր: Ջուրը բոլոր խողովակների մեջ հավասարապես կը



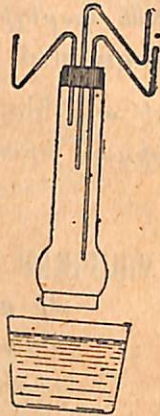
Նկ. 67. ճնշումը
ջրի միջով ամեն
ուղղությամբ
հավասարապես
է տարածվում:

բարձրանա: Այստեղից յեղրակացնում ենք, Վոր անուամբ նեղուկի սիջով արածվում է ամեն ուղղությամբ և հավասարապես (Պասկալի որենքը):

Պասկալի որենքը ճիշտ է նաև գազերի համար: Վերցրեք մի լամպի ապակի և նրա նեղ անցքի համար մի խցան գտեք: Խցանի միջով անցկացրեք մի քանի ապակե խողովակներ, վորոնց զրաի ծայրերը ծոված են (նկ. 69): Այդ խցանով լամպի ապակու անցքը պինդ փակեցեք և ապա խցանը ծածկեցեք մոմով կամ կնքամոմով, վորպես Վոր ժամանակ ողբ չկարողանա անցնել նրա միջով:

Պահեցեք ապակին ուղղաձիգ դրույթում և ապա խողովակներից ամեն մեկի մեջ քիչ ներկած ջուր ամեցեք:

Ապակին բաց ծայրով իջեցրեք ջրի մեջ: Ջուրը կաշխատի մանել ապակու մեջ և այնտեղ գտնվող ողբ վրա ճնշում



Նկ. 69. Ճնշումն ողբ միջով ամեն ուղղությամբ հավասարապես և տարածվում:

գործ կդնի: Այդ ճնշումը կազդի և պատերի, և ներկած ջրի վրա: Խողովակների մեջ ներկած ջուրը հավասարաչափ կբարձրանա:

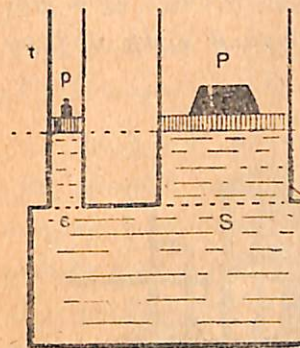
77-րդ նկարում ցույց տված գործիքի ոգնությունը նույնպես ստուգվում է Պասկալի որենքը: Բացատրեցեք նրա կազմությունը:



Նկ. 68. Բլեզ Պասկալ (1623- 1662 թ.) — ֆրանսիացի ֆիզիկոս, մատեմատիկոս և փիլիսոփա:

29: ՀԱՂՈՐԳԱԿԻՑ ԱՆՈՒՆԵՐ: Դիցուք ունենք մի արկղ, վորի վերին կողմում բացված են յերկու անցք, մեկը մեծ (S), իսկ մյուսը (s) փոքր (նկ. 70): Անցքերի վրա ամրացրած են յերկու

զլանաձև խողովակ՝ T և t: Արկղի մեջ ամած ջուրը, յերկու խողովակներում ել կընդունի նույն բարձրությունը:



Նկ. 70. Ջրի ոգնությունը փոքր ծանրոցը հավասարակշռում է մեծ ծանրոցին: $p : P = s : S$

Յեթե նեղ գլանի մեջ գտնվող միտցի վրա դնենք p kg, այն դեպքում լայն գլանի ջուրը կսկսի բարձրանալ: Վորպեսզի այս գլանի ջուրը չբարձրանա, հարկավոր է նրա միտցի վրա դնել այնքան անգամ մեծ P ծանրություն, վորքան անգամ S մակարդակը մեծ է s-ից, կամ վորքան անգամ այդ միտցը լայն է առաջին միտցից:

Այսպիսով, ինչպես լծակների դեպքում, նույնպես և այստեղ, կարողանում ենք փոքր ուժով հավասարակշռել մեծ ուժ: p ծանրությունը H m իջնելիս, մի վորոշ ծավա-

լով ջուր ցած է մղում (նկ. 73): Պարզ է, վոր մեծ միտցի տակ նույնքան ջուր ել ավելանում է. բայց վորովհետև այդ ջուրը տեղավորվում է լայն գլանի մեջ, այդ պատճառով ջուրն այստեղ կբարձրանա միայն

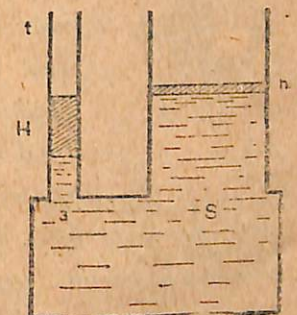


h m: Այս h բարձրությունն այնքան անգամ է փոքր H-ից, վորքան անգամ p ծանրությունը փոքր է P-ից, այսինքն $H : h = P : p$. հետևապես, վորքան վաստակում ենք ուժի մեջ, նույնքան կորցնում ենք ճանապարհի մեջ:

30. ԶՐԱԲԱՇԽԱԿԱՆ ՄԱՄՈՒԼ: Ջրի միջոցով ուժի մեջ շահվելը հնա-

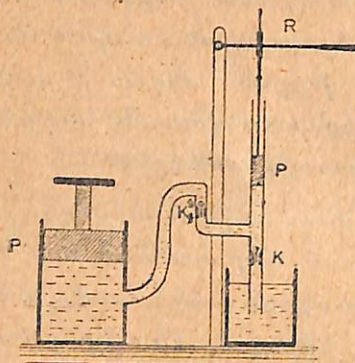
Նկ. 71. Պարկի մեջ ող փչելով կարելի չէ մարդուն բարձրացնել:

րավորություն է տալիս պատրաստել ջրաբաշխական մամուլ (ճնշիչ մեքենա), վոր գործադրվում է բամբակ, խոտ, բուրդ ճնշելու համար: Նա բաղկացած է յերկու գլանից (նկ. 73): Նեղ գլանի միտցն անդադար փականներն ոգնությամբ ջուրը մղում է մեծ գլանի մեջ: K, K փականներն այնպես են պատրաստված, վոր ջուրն անց են կացնում միայն դեպի մի կողմը: Նրանք բացվում են այն ժամանակ, յերբ ճնշումը մեծ է ներքեից և փակվում են, յերբ ճնշումը մեծանում է վերեից: Յերբ փոքր միտցը բարձրանում է, ստորին K փականը բաց-

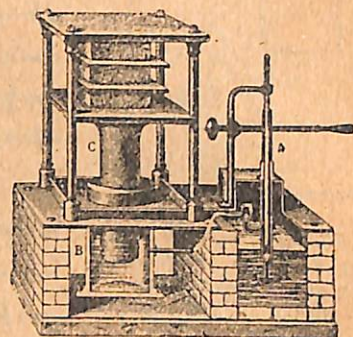


Նկ. 72. Փոքր միտցի անցած ճանապարհը (H) մեծ միտցի անցած ճանապարհից (h) այնքան անգամ է մեծ, վորքան անգամ S մակարդակը մեծ է s մակարդակից: $H : h = S : s$

վում է և ջուրը մտնում է մխոցի տակ, իսկ յերբ իջնում է, այդ նույն K փականը ծածկվում է և ընդունած ջուրը վերին K₁ փականով մղվում է մեծ մխոցի տակ: Յեթե փոքր մխոցի վրա ազդենք վոչ թե ձեռքով, այլ R լծակով, այն դեպքում ուժի մեջ ավելի ևս կշահվենք:



Նկ. 73. Ջրաբաշխական մամուլի սխեման:



Նկ. 74. Ջրաբաշխական մամուլ:

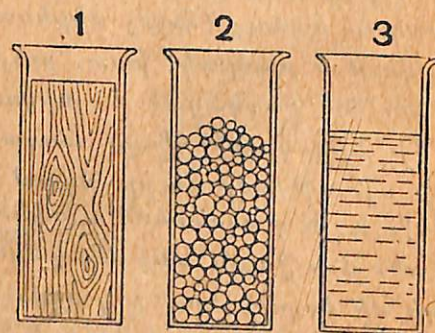
Ջրաբաշխական մամուլի մեծ մխոցի վրա դրված է 1000 kg ծանրություն ունեցող բեռ: Փոքր մխոցի վրա լինչ ուժ պետք է ազդի, վորպեսզի հավասարակշռութուն ստացվի, յեթե մեծ մխոցի մակարդակն է 100 cm², իսկ փոքրինը 5 cm²:



Նկ. 75. Ճնշումն ողի միջով ամեն ուղղությամբ հավասարապես և տարածվում

Վորքան խոր լինի սխեմի հատիկը, այնքան շատ սխեմներ ճնշում գործ կդնեն նրա վրա:

Ջուրը, շնորհիվ շարժուն մասնիկ մասնիկների, ճնշում է գործ դնում վոչ միայն անոթի հատակի, այլ և պատերի վրա: Ջրի յուրաքան-

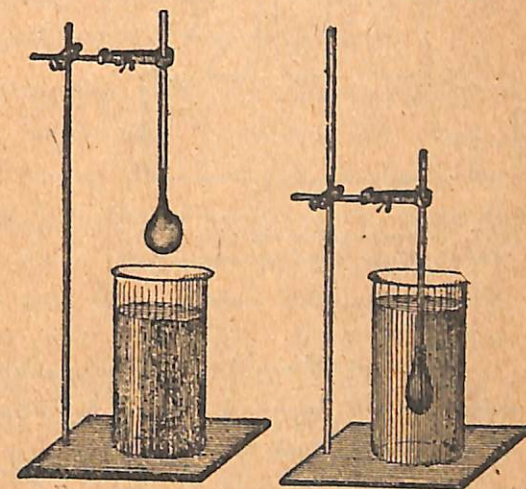


Նկ. 76.

չյուր մասնիկ սխեմի հատիկի նման ճնշման է յենթարկվում հարևան մասնիկների կողմից, բայց նա չեղ իր հերթին ճնշում է գործ դնում հարևան մասնիկների վրա: Ջրի մասնիկը վորքան խոր տեղ լինի, այնքան ավելի ջրի մեծ սյուն կգտնվի նրա վրա: Կատարեցեք հետևյալ փորձը:

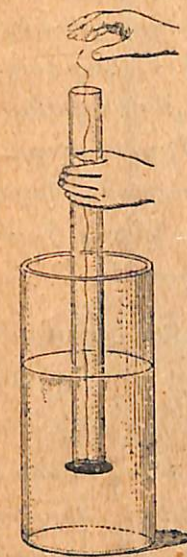
Վերցրեք յերկու ծայրը բաց ապակե խողովակ և նրա մի ծայրին ռետինե բարակ թաղանթ քաշեցեք (նկ. 78): Յեթե ազատ ծայրից խողովակի մեջ ներկած ջուր ածեք, կտեսնեք, վոր թաղանթն ուռչում է և ընդունում, մոտավորապես, գնդի ձև: Ընկղմեցեք գունդը ջրի մեջ. նա շրջապատող ջրի ճնշումից կփոքրանա և միջի ջուրը խողովակով վեր կմղվի: Վորքան գունդը խոր լինի, այնքան ավելի շատ կը սեղմվի:

Այս փորձից մենք կարող ենք յեզրակացնել, վոր ծովային այն կենդանիները, վորոնք մեծ խորության մեջ են ապրում, գտնվում են շատ մեծ ճնշման տակ:



Նկ. 77. Ջուրը ռետինե գնդի վրա ճնշում է գործ դնում ամեն կողմից:

Հիմա ցույց տանք, վոր ջուրը ճնշում է գործ դնում վոչ միայն կողքերից, այլ և ներքևից դեպի վեր:

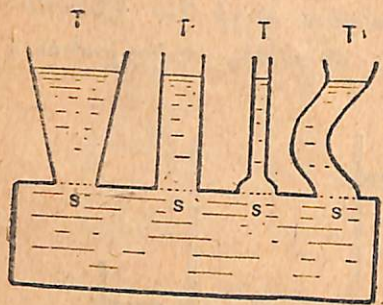


Նկ. 78. Հեղուկը ճնշում է գործ դնում տակից դեպի վեր:

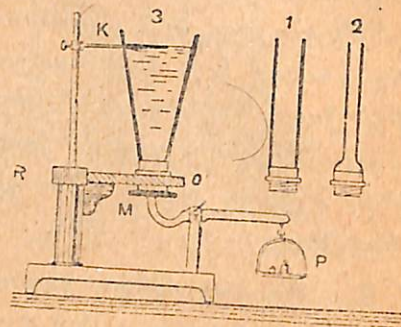
Վերցրեք յերկու ծայրը բաց ապակե խողովակ և նրա մի ծայրին սեղմեցեք ապակե կամ մետաղե թիթեղ, վորի միջին մասում մի թել է կապած: Թելը խողովակի միջով ձգեցեք և թիթեղը հատակին սեղմած, խողովակն իջեցրեք ջրի մեջ (նկ. 78): Յեթե այժմ թելի ծայրը բաց թողնեք, թիթեղը չի ընկնի: Պարզ է, վոր ջուրը ճնշում է գործ գնում տակից դեպի վեր և թույլ չի տալիս, վոր թիթեղն ընկնի: Բայց յեթե խողովակի մեջ այնքան ջուր ածեք, վոր հավասարվի անոթի ջրի մակերևույթին, այն դեպքում թիթեղը կընկնի: Ինչ ուժով ջուրը ճնշում է գործ դնում թիթեղի վրա դեպի վեր, նույնպիսի ուժով խողովակի մեջ ածած ջուրը ճնշում է գործ դնում

դեպի ցած: Յերբ այդ յերկու ուժերն իրար հավասարվում են, թի-
թեզն իրեն ծանրությունից ընկնում է:

32. Հեղուկի Գործի Դրամ ԺՆՇՈՒՄԸ ՀԱՏԱԿԻ ՎՐԱ: Վերց-
նենք զանազան ձևի մի քանի հաղորդակից անոթներ և նրանց մեջ
ջուր ածենք (նկ. 81): Բոլոր անոթների մեջ, ինչպես հետո կտես-
նենք, ջուրը կկանգնի նույն բարձրության վրա:



Նկ. 79. Հաղորդակից անոթներ: S մա-
կարդակները հավասար են իրար:



Նկ. 80. Պասկալի գործիքը. վորով չա-
փում են հեղուկի անոթի հատակի վրա
գործ դրած ճնշումը:

Հիմա լենթադրենք թե այդ անոթների ստորին անցքերը՝ SSSS
հավասար են իրար և ջուրն ել անոթները միացնող խողովակի մեջ
հավասարակշռված է: Այս դեպքում մենք կարող ենք յեզրակացնել,
վոր հավասար ջրային սյուները՝ TTTT հավասար SSSS մակարդակ-
ների վրա նույն չափով են ճնշում գործ դնում: Այժմ լենթադրենք,
թե TTTT խողովակները բաժանված են ստորին անոթից և յուրա-
քանչյուրին, S մակարդակի տեղում, հատակ է ամրացրած: Պարզ
է, վոր ստացած անոթների մեջ նույն բարձրություն ունեցող ջրա-
յին սյուները հատակների վրա հավասար ուժով են ազդում:

Ուրեմն անոթի հատակի վրա գործ դրած ննեումը կախված
չէ անոթի ձևից, այլ հեղուկի ճեղքալարս կռից յեվ սյան
բարձրությունից:

Այս յեզրակացության ճշմարիտ լինելն ստուգում են «Պասկա-
լի գործիքով»: Վերցնում են տարբեր ձևի խողովակներ, վորոնց
ստորին անցքերը հավասար են իրար և դրանցից մեկն ամրացնում
են O ողակին (նկ. 80): P ծանրության ազդեցությունից M թի-
թեզը բարձրանում է և կաշում O ողակին. այսպիսով խողովակի
համար հատակ է գոյանում: Խողովակի մեջ այնքան ջուր են ա-
ծում, մինչև վոր M թիթեզի վրա գործ դրած հեղուկի ճնշումը

կգերակշռի P ծանրությանը: Փորձը ցույց է տալիս, վոր 1, 2, 3
խողովակների մեջ ածած ջուրը հավասար բարձրության դեպքում
հավասար չափով է ազդում M թիթեզի վրա, թեև այդ խողովակ-
ները տարբեր ձև ունեն, ջրի քանակն ել տարբեր է:

Այս հիման վրա կարելի յե փոքր քանա-
կությամբ հեղուկով շատ մեծ ճնշում ստա-
նալ, յեթե հեղուկի սյունը լինի նեղ, բայց
բարձր: Պասկալը կարողացավ նեղ և յերկար
խողովակի միջի ջրով տակառը պայթեցնել:

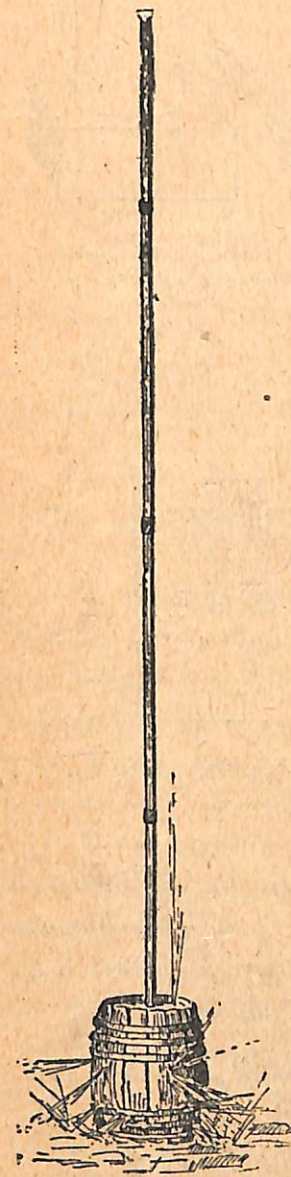
Հիմա տեսնենք, թե ինչպես կարելի յե
հաշվել հեղուկի գործ դրած ճնշումը հատակի
1 cm^2 -ի կամ ամբողջ հատակի վրա:

Յենթադրենք, թե լճի խորությունը 20
մետր է և հարկավոր է գտնել, թե այդ լճի
հատակի 1 cm^2 -ը ինչ ուժով է ճնշված: Պատ-
կերացնենք ջրի մի այնպիսի սյուն, վորի հիմ-
քը լինի 1 cm^2 , իսկ բարձրությունը 20 m
կամ 2000 cm: Այդ սյան ծավալը կլինի 1
 $\text{cm}^2 \times 2000 \text{ cm} = 2000 \text{ cm}^3$: Մեկ խորանարդ
սանտիմետր ջուրը կշռում է 1 gr, իսկ 2000
 cm^3 -ը կկշռի 2000 գրամ կամ 2 kgr: Այդ 2
kgr ազդում է սյան հիմքի, այսինքն 1 cm^2 -ի
վրա. հետևապես լճի հատակի 1 cm^2 -ը ճնշ-
վում է 2 kgr ուժով:

Խոնդիրենք.—3 m խորության մեջ լողում է
մի ձուկ: Նրա մարմնի 1 cm^2 -ը ինչ ու-
ժով է ճնշվում:

Խաղաղ ովկիանոսում գտել են 9633 m
խորություն: Հատակի 1 cm^2 -ը ինչ ու-
ժով է ճնշվում, յեթե ծովի ջրի տեսա-
կարար կշիռն է 1,02:

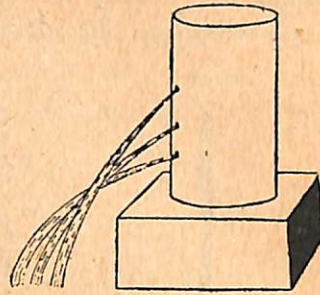
Անոթի հատակը 50 cm^2 է. նրա մեջ
ածած է սնդիկ, վորի բարձրությունը
կազմում է 20 cm: Ամբողջ հատակը կամ
հատակի մեկ cm^2 -ը ինչ ուժով է ճնշ-
վում:



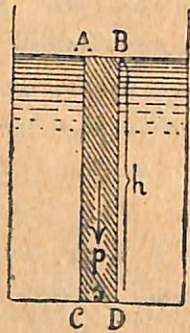
Նկ. 81. Ջրի նեղ, բայց
բարձր սյան ճնշումից
տակառը պայթում է:

33. Հեղուկի Գործի Դրամ ԺՆՇՈՒՄՆ ԱՆՈՒԹԻ ՊԱՏԵՐԻ ՎՐԱ:
Վերցրեք մետաղե կամ փայտե գլանաձև անոթ (նկ. 82) և նրա
պատերի մեջ տարբեր բարձրության վրա անցքեր բացեք: Այդ անց-

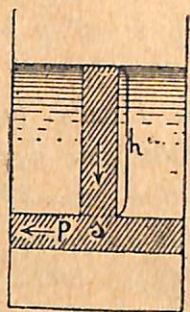
քերը խցաններով փակելուց հետո, անոթը ջրով լցրեք: Յեթե այժմ անցքերը բանաք, դուք կտեսնեք, վոր ջուրն անցքերից դուրս ե ցայտում, բայց տարբեր ուժով: ստորին անցքերից ջուրն ավելի ուժգին կցայտի, քան վերին: Դա բացատրվում է նրանով, վոր ծանրությունն ազդում է դեպի ցած, բայց այդ ճնշումը Պասկալի որենքի համաձայն տարածվում է նաև դեպի կողք և, վորովհետև խոր տեղերում ճնշումն ավելի մեծ է, ուստի այդ տեղերի դիմաց պատերի վրայի ճնշումն էլ պետք է մեծ լինի:



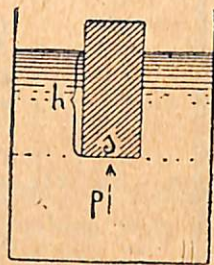
Նկ. 82. Ջուրն անոթի պատերից տարբեր ուժգնությամբ է ցայտում:



Նկ. 83.



Նկ. 84.



Նկ. 85.

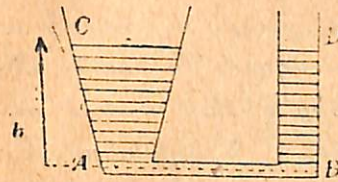
S մակարդակի վրա (նկ. 83) ազդում է հեղուկի ABCD սյունը, վորի հիմքն է S cm², բարձրությունը՝ h cm, իսկ տեսակարար կշիռը՝ d: Պարզ է, վոր այդ սյան ծանրությունը կլինի $P = s \cdot h \cdot d$: Այս ամբողջ ծանրությունն ազդում է S մակարդակի վրա:

Պատի S cm²-ը, վոր գտնվում է h cm խորություն մեջ, յենթարկվում է այն սյան ճնշման, վորի հիմքն է S cm², իսկ բարձրությունը՝ h, այսինքն՝ պատի վրայի ճնշումը կլինի $P = s \cdot h \cdot d$ (նկ. 84):

Խորասուզված մարմնի վրա տակից դեպի վեր ազդող ուժը նույնպես արտահայտվում է այդ ֆորմուլով (նկ. 85):

Պասկալի որենքի ոգնությունը բացատրեցեք այս յերեք դեպքերի ճշմարտությունը:

34. Հեղուկի ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՂՈՐԴԱԿԻՑ ԱՆՈՒԹՅՈՒՆԻ ՄԵՋ: Դիցուք C և D անոթները լիքն են ջրով (նկ. 86): Միացնող խողովակի յերկարությամբ քաշենք մի հորիզոնական հարթություն (AB): Յեթե հաղորդակից անոթների մեջ ջուրը հավասարակշռության մեջ է, այն դեպքում յեղրակացնում ենք, վոր հորիզոնական հարթության ամեն մի քառակուսի սանտիմետրը նույնն չափով է ճնշված:



Նկ. 86. Հաղորդակից անոթների մեջ հեղուկը նույն բարձրությունն է ունենում:

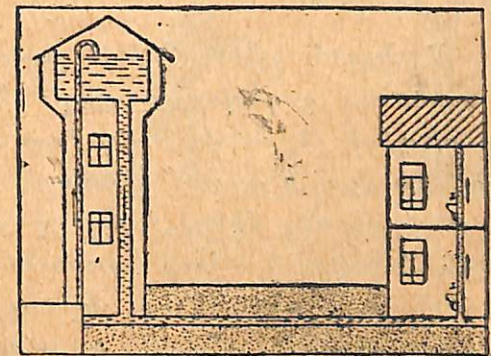
նենա նույն բարձրությունը:

Ուրեմն հաղորդակից անոթների մեջ հեղուկը նույն բարձրությունն է ունենում:

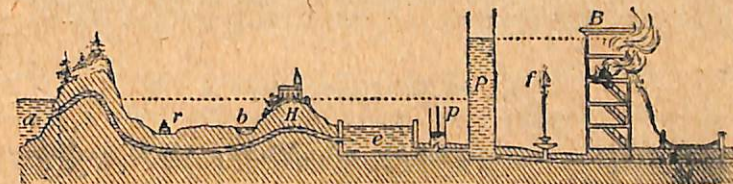
Հաղորդակից անոթները մեծ գործադրություն ունեն: Նրանց հիման վրա պատրաստում են ջրմուղներ, շատրվաններ և այլն:

35. ԶՐԱՄԱՏԱԿԱՐԱՐՈՒՄ:

Յեթե հաղորդակից անոթներից մեկը գտնվում է բարձր, իսկ մյուսը՝ ցածր, այն դեպքում ջուրը բարձր անոթից կսկսի հոսել դեպի ցածրը: Ճիշտ նույն յեղանակով բարձր Սևանից ջուրը (Զանգի, Արաքս) հոսում է դեպի ցածր դիրք ունեցող Կասպից ծովը: Զրի շարժումն այսպիսի դեպքերում կատարվում է ծանրության հետևանքով կամ, ինչպես ասում են, «ինքնահոսմամբ»: Յեթե քաղաքի կամ գյուղի մոտ



Նկ. 87. Ջրմուղ.



Նկ. 88.

գտնվում են այնպիսի ջրամբարներ, վորոնց մակարդակը քաղաքից

բարձր է, աչն դեպքում ազգաբնակչությանը ջուր կարելի չէ մատակարարել ինքնահոսման (ծանրության ուժի) ոգնությամբ, ինչպես որինակ, Յերևանում:

Մեծ քաղաքներում ջուրը սովորաբար գետերից են վերցնում: Բայց վորովհետև գետի մակարդակը տներից ցածր է, ուստի առանձին մեքենաների ոգնությամբ ջուրը դեռ մղում են բարձր տեղ գտնվող ավազան, հետո արդեն այդ ավազանից գետնի տակով տանում են մի մեծ խողովակ, վորը բաժանվում է ճյուղերի: Այդ ճյուղերը վերջանում են տներում (ծորակներով): Խողովակները մեջ գտնվող ջուրը գտնվում է ճնշման տակ:

Ջրամբարից բարձր գտնվող տունը ջուր կարող է ստանալ: Ինչպես ստորին հարկերում ծորակից ջուրն ավելի ուժեղ է հոսում:

Ամառը չերբեմն վորոշ տների վերին հարկերում ծորակից ջուր չի ստացվում. ինչպես Բացատրեցեք 87 և 88 նկարները:

Շատրվան: Դիտեցեք 89-րդ նկարը: Նա ցույց է տալիս շատրվանի գործողությունը և կազմությունը: Ինքներդ պատրաստեցեք մի այդպիսի շատրվան:

Արեգյան ջրհոր: Յերկրի շերտերը շատ տեղ կազմում են գոգավոր ծալքեր: Պատկերացրեք մի աչնպիսի շերտ, վորի մեջ ջուր է հավաքված, իսկ նրա վրա և տակը գտնվում են աչնպիսի շերտեր, վորոնց միջով ջուրը չի անցնում: Դիտեցեք նկարը: A—ջուր պարունակող շերտ է, B և C ջուր չանցկացնող շերտեր են: D և E տեղերում հոր են փորել և աչնտեղից ջուրը շատրվանի պես վեր է խփում: Այդպիսի ջրհորները կոչվում են արեգյան ջրհորներ:

Ինչպես չէ ջուրը վեր խփում. բացատրեցեք:



Նկ. 90. Արեգյան ջրհոր:

Նիվելիր: Յեթե հաղորդակից անոթների մեջ գտնվող ջրի մակերեսների ուղղությունը մի ընդհանուր գիծ քաշեք, կստանաք հորիզոնական ուղղություն: Այս հիման վրա պատրաստում են նիվելիր կոչված գործիքը:

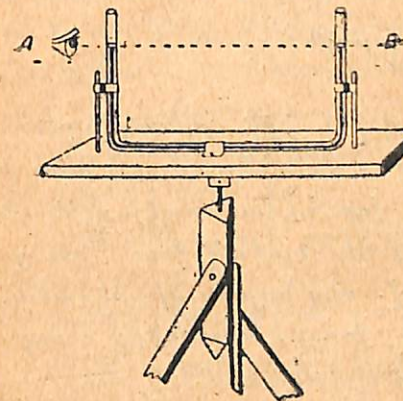


Նկ. 89. Շատրվանի մոդել:

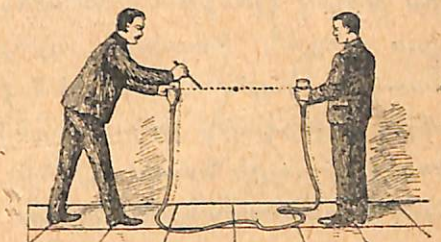
Պատրաստեցեք նիվելիր:

1. Ապակե խողովակը չերկու տեղից անկյունաձև ծեցեք, ինչպես այդ ցույց է տալիս նկարը: Ասրացրեք այդ չերկծնկաձև խողովակը տախտակի վրա և ապա մեջը ներկած ջուր ամեցեք: Պահեցեք աչքներդ ջրի մակերևույթները միացնող հորիզոնական գծի վրա. չեթե նայեք աջ կողմից, դուք կտեսնեք A կետը, իսկ չեթե նայեք ձախ կողմից՝ կը տեսնեք B կետը: Պարզ է, վոր A և B կետերը գտնվում են նույն հորիզոնական գծի վրա: Դուք կստանաք նիվելիր գործիքը:

2. Նիվելիրն ամրացրեք չեռոտանու վրա և ջրի միջոցով վորոշեցեք, թե ինչ մարմիններ են գտնվում հորիզոնական գծից բարձր կամ ցածր: Նրա միջոցով թույլ չերկու մարմինների միջև աչնպես ձգեցեք, վոր ունենա հորիզոնական ուղղություն:



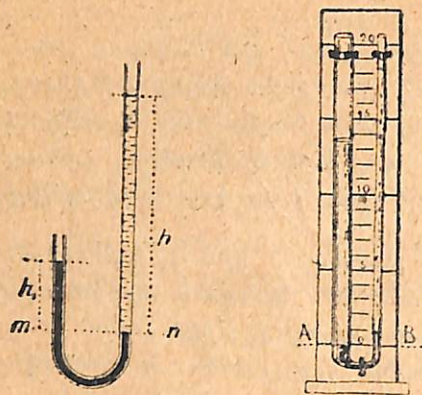
Նկ. 91. Նիվելիր:



Նկ. 92. Հաղորդակից անոթների ոգնությամբ պատի վրա հորիզոնական գիծ են քաշում:

36. ԻՐԱՐ ՀԵՏ ՉԻԱՌՆՎՈՂ ՀԵՂՈՒԿՆԵՐԻ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՂՈՐԴԱԿԻՑ ԱՆՈՒԹՆԵՐԻ ՄԵՋ: Վերցրեք մի ծնկաձև խողովակ (նկ. 93) և նրա մեջ քիչ անդիկ ամեցեք: Նա, ի հարկե, չերկու ծնկան մեջն ել նույն բարձրությունը կունենա: Աջ ծնկան մեջ քիչ ջուր ամեցեք: Այդ ծնկան մեջ ջրի ճնշումից անդիկը կիջնի, իսկ մյուս ծնկան մեջ կբարձրանա: Ջրի և անդիկի բաժանման տեղով մի հորիզոնական հարթություն քաշեցեք: Հավասարակշռության համար անհրաժեշտ է, վոր այդ հարթության բոլոր մասերում միևնույն ճնշումը լինի. բայց վորովհետև անդիկը ջրից 13,6 անգամ ծանր է, ուստի անդիկի սյունը ջրի սյունից պետք է նույնքան անգամ ել կարճ լինի, այսինքն՝ 1 cm բարձրություն ունեցող անդիկի սյունն աչնպիսի ուժով ճնշում գործ կդնի, ինչպիսի ուժով ճնշում է 13,6 cm բարձրություն ունեցող ջրի սյունը:

Ուրեմն հավասարակշռության դեպքում սյուների բարձրությունները հակադարձ համեմատական են հեղուկների ճնշակարար կշիռներին (նկ. 94):



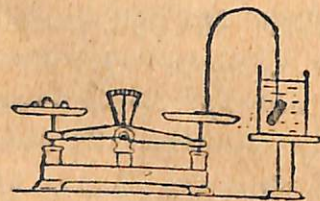
Նկ. 93. Ջրի և սնդիկի հավասարակշռության դեպքում հեղուկի մակարդակը:

Նկ. 94. Սնդիկի փոքր սյունը հավասարակշռում է ջրի մեծ սյունը:

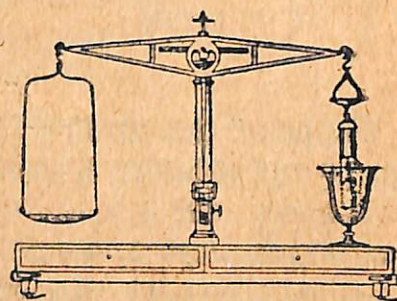
Յենթադրենք թե ջրի սյան բարձրությունն է 27,2 cm, իսկ սնդիկինը՝ 2 cm. Ջրի տեսակարար կշիռն է $1 \frac{\text{գ}}{\text{սմ}^3}$ իսկ սնդիկինը $13,6 \frac{\text{գ}}{\text{սմ}^3}$:

Սնդիկի սյունը ջրի սյունից այնքան անգամ է փոքր, փոքրան անգամ ջրի տեսակարար կշիռը փոքր է սնդիկի տեսակարար կշիռից, այսինքն $\frac{27,2}{2} = \frac{13,6}{1}$:

37. ԱՐՔԻՄԵԴԻ ՈՐԵՆՔՐ: Յերկաթե փորեկ իր, որինակ՝ բանալին թելով կշեռքի մի նժարից կախեցենք (նկ. 95). մյուս նժարի վրա այնքան կշռաքար դրենք, մինչև փոր հավասարակշռություն ստացվի: Կախված յերկաթե իրին տակից մի բաժակ ջուր մոտեցրենք և յերկաթե խորասուզեցենք ջրի մեջ. այդ նժարը կբարձրանա, իսկ կշռաքարի նժարը կիջնի: Հեռացրենք ջուրը, նժարները դարձյալ կհավասարակշռեն իրար:



Նկ. 95. Մարմինը ջրի մեջ թեթևանում է:



Նկ. 96. «Արքիմեդի դույլի» փորձը:

Այս փորձը ցույց է տալիս, փոր յերկաթե ջրի մեջ թեթևանում է:

Արքիմեդը գտավ, փոր հեղուկի մեջ խորասուզված մարմինը իր կշռից կորցնում է այնքան, փորան կշռում է այդ մարմնի դուրս մղած հեղուկը (Արքիմեդի օրենք):

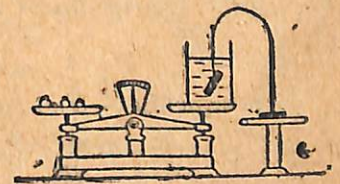
Արքիմեդի օրենքն ապացուցելու համար վերցրենք մի փորեկ մարմին, որինակ, դեղին պղնձի մի կտոր, կամ հենց նույն բանալին: Վորոշեցենք նրա ծավալը և կշիռը: Յենթադրենք, թե այդ մարմնի ծավալն է 10 սմ^3 , իսկ կշիռը՝ 80 գրամ: Կախեցենք այդ մարմինը կշեռքի նժարից և տակից մոտեցրենք մի բաժակ ջուր, այնպես փոր մարմինն ընկղմվի ջրի մեջ: Նա կթեթևանա: Չհանելով մարմինը ջրից, հավասարակշռություն ստացենք: Դուք այժմ այն նժարի վրա, փորից կախված է մարմինը, պետք է 10 գրամ դնեք, փոր հավասարակշռություն ստացվի:

Ուրեմն մարմնի ծավալը 10 սմ^3 էր, 10 գրամ էլ պակասեց կշռից:

Այն քարը, փորի ծավալը 100 սմ^3 է, ջրի մեջ կկորցնի 100 գրամ: Արքիմեդի օրենքը ստուգում են նաև հետևյալ փորձով: Կշեռքի նժարից կախում են մի փորելիկ դույլ, իսկ այդ դույլից էլ մի գլան, փորի ծավալը հավասար է դույլի ծավալին: Հավասարակշռություն ստանալուց հետո գլանն ամբողջովին ընկղմում են ջրի մեջ: Հավասարակշռությունը խախտվում է, գլանը թեթևանում է, բայց յերբ դույլը լցնում են ջրով, հավասարակշռությունը կրկին վերականգնվում է:

Ուրեմն գլանն իր կշռից կորցրեց այնքան, փորքան իր ծավալով ջուրն է կշռում. այդ չափ ջուր ավելացնելով դույլին՝ կրկին հավասարակշռություն ստացվեց:

38. ԽՈՐԱՍՈՒԶՎԱԾ ՄԱՐՄՆԻ ԴՈՐԾ ԴՐԱԾ ԴՆՇՈՒՄԸ ՀԵՂՈՒԿԻ ՎՐԱ: Կշեռքի նժարի վրա մի բաժակ ջուր դրենք և հավասարակշռեցենք (նկ. 97): Վերցրենք մի փորեկ մարմին, որինակ, մի քարի կտոր և թելի ծայրից կապեցենք: Թելի ազատ ծայրը ձեռքներից մեջ պահած՝ քարն ընկղմեցենք ջրի մեջ, բայց այնպես, փոր հատակին չդիպչի: Դուք այժմ կտեսնեք, փոր թեթևվում է այն նժարը, փորի վրա դրված է բաժակը: Հավասարակշռությունը վերականգնելու համար մյուս նժարի վրա պետք է այնքան կշռաքար ավելացնեք, փորքան կշռում է այդ մարմնի ծավալով ջուրը:



Նկ. 97. Խորասուզված մարմինը ճնշում է գործ դնում ջրի վրա:

Այստեղից յեզրակացնում ենք, փոր հեղուկի մեջ խորասուզված մարմինը թեթևվում է, իսկ ինքը՝ հեղուկը ծանրանում է:

Փորձերը ցույց են տալիս, փոր ինչ չափով հեղուկը ճնշում է գործ դնում մարմնի վրա դեպի վեր, նույն ուժով մարմինը ճնշում է գործ դնում հեղուկի վրա դեպի ցած:

Հարցեր. — 1 cm³ Վոսկին իր կշռից վերջին և կորցնում ջրի և սնդիկի մեջ, 1 cm³ Վոսկին վերջին և կորցնում ջրի և սնդիկի մեջ: Թվեցե՞ք այնպիսի մետաղներ, վորոնք կարող են խորասուզվել սնդիկի մեջ:

Կշռքի մի նման զրված է մի բաժակ ջուր և քարի կտոր: Հավասարակշռությունը կխախտվի, յեթե քարը ջրի մեջ գցենք:

Նավը գետի ջրում ավելի յե խորասուզվում, քան ծովի ջրում. ինչո՞ւ:

39. ՏԵՍԱԿԱՐԱՐ ԿՇՌԻ ԳՏՆԵԼՆ ԱՐՔԻՄԵԴԻ ՈՐԵՆՔԻ ՈՂՆՈՒԹՅԱՄԲ: Արքիմեդի որենքը հնարավորություն է տալիս բավական ճիշտ կերպով վորոշել զանազան մարմինների տեսակարար կշիռները:

Դիցուք հարկավոր է գտնել ցինկի տեսակարար կշիռը: Յենթադրենք, թե ցինկի կտորն ոգում կշռում է 36 գրամ, իսկ ջրում՝ 31 գրամ: Ուրեմն ցինկի կտորը ջրում կորցնում է 5 գրամ, հետևապես նրա ծավալը 5 cm³ է:

Յեթե ցինկի՝ ոգում ունեցած կշիռը բաժանենք 5 cm³-ով, կլստանանք նրա տեսակարար կշիռը՝

$$d = \frac{36 \text{ gr}}{5 \text{ cm}^3} = 7,2 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

Հեղուկի տեսակարար կշիռն այսպես ենք վորոշում: Վերցնում ենք ջրից ծանր վորևե մարմին և ոգում կշռում. յենթադրենք, թե նա ոգում կշռում է 40 գրամ: Հետո այդ մարմինը կշռում ենք նախ ջրի և ապա այն հեղուկի, որինակ՝ սպիրտի մեջ, վորի տեսակարար կշիռը հարկավոր է գտնել: Յենթադրենք, թե մարմինը ջրում կորցրեց 5 գրամ, իսկ սպիրտի մեջ 4 գրամ:

Սպիրտի տեսակարար կշիռը գտնելու համար սպիրտի մեջ կորցրած կշիռը կբաժանենք ջրում կորցրած գրամների թվով՝

$$4 \text{ gr} : 5 \text{ cm}^3 = 0,8 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

Խնդիրներ. — Մարմինն ոգում կշռում է 135 գրամ, իսկ ջրում 120 գրամ: Գտնել այդ մարմնի տեսակարար կշիռը:

Ապակու կտորն ոգում կշռում է 50 gr, ջրում՝ 35 gr, իսկ նավթի մեջ՝ 36 gr: Վորոշել ապակու ծավալը և տես. կշիռը: Վորոշել նավթի տես. կշիռը:

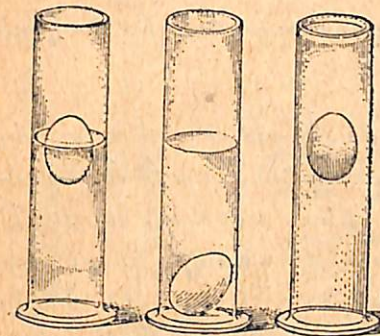
40. ՄԱՐՄՆԻ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՈՒՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԵՂՈՒԿԻ ՄԵՋ: Հեղուկի մեջ ընկղմված մարմնի վրա ազդում են յերկու ուժ. զրանցից մեկը հեղուկի ճնշումն է, վոր հավասար է մարմնի ծավալով հեղուկի կշռին, իսկ մյուսը մարմնի կշիռն է: Առաջին ուժն աշխատում է մարմինը բարձրացնել, իսկ յերկրորդն աշխատում է ցածրացնել:

Յեթե հեղուկի ճնշումն ավելի մեծ է, քան մարմնի ծանրությունը, այն դեպքում մարմինը կբարձրանա և կսկսի լողալ ջրի յերեսին:

Յեթե մարմնի կշիռն ավելի մեծ է, քան հեղուկի ճնշումը, այն դեպքում մարմինը կերթա ցած, կխորասուզվի:

Վերջապես, յեթե հեղուկի ճնշումը հավասար է մարմնի ծանրությանը, այն դեպքում մարմինը հեղուկի մեջ կհավասարակշռվի. վոչ կբարձրանա և վոչ ել կխորասուզվի:

Չուն մաքուր ջրի մեջ ընկղմվում է, բայց յեթե ջրի մեջ բավականաչափ աղ եր լուծում, այն դեպքում ձուն ջրի յերեսին լողում է: Կարելի յե պատրաստել և այնպիսի լուծույթ, վորի մեջ ձուն վոչ կընկղմվի, վոչ ել կբարձրանա:

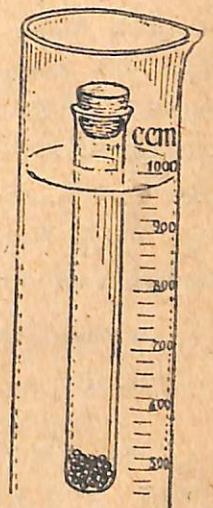


Նկ. 98. Ձվի հավասարակշռությունը տարբեր հեղուկների մեջ:

մեջ: Յեթե ջրի խորքում խցանը ձեռքներեցդ թողնեք, նա իսկույն կբարձրանա. ինչո՞ւ:

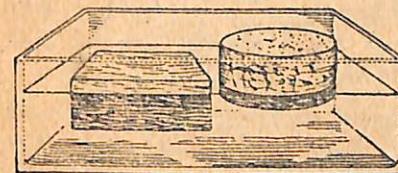
Մեռյալ ծովում (Պաղեստին) մարդիկ չեն խեղդվում. ինչո՞վ բացատրել այդ:

Վերցրեք մի խցան կամ փայտի կտոր և ձեռքով իջեցրեք ջրի



Նկ. 99. Մանրագնդակ պարունակող փորձանոթը լողում է:

41. ՋՐԻ ՅԵՐԵՍԻՆ ԼՈՂԱՅՈՂ ՄԱՐՄՆԻ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՈՒՈՒԹՅՈՒՆԸ: Վերցրեք մի փորձանոթ և նրա մեջ ածեցեք կապարի մանրագնդակ կամ քիչ սնդիկ, այնպես վոր փորձանոթը ջրի մեջ կարողանա խորասուզվել իր բարձ-



Նկ. 100. Խցանն ավելի քիչ է խորասուզվում, քան փայտը:

րություն 3/4-ի չափ: Փորձանոթի բե-

րանը խցանով ամուր փակեցեք և ապա փորձանոթը կշռեցեք: Յենթադրենք, թե նա կշռում է 50 գրամ:

Մենզուրի մեջ ջուր ածեցեք և ջրի ծավալը վորոշեցեք: Յենթադրենք, թե մենզուրի միջի ջուրը 200 cm³ է: Փորձանոթն ընկղմեցեք մենզուրի մեջ և թողեք վոր ազատ լողա: Չուրը մենզուրի մեջ կբարձրանա և կընդունի վորոշ բարձրություն: Դիտում ենք այդ բարձրությունը և տեսնում, վոր

նա 250 է: Այստեղից յեզրակացնում ենք, վոր փորձանոթի խորասուզված մասի ծավալով ջուրը 50 cm^3 է: Փորձանոթի կշիռը 50 գրամ էր. փորձանոթի խորասուզված մասի ծավալով ջուրը նույնպես 50 գրամ լեղավ (50 cm^3 ջուրը կշռում է 50 գրամ):

Փորձերը ցույց են տալիս, վոր լողացող մարմինն իր խորասուզված մասով դուրս է մղում այնքան հեղուկ, վորքան ինքն է կշռում:

Փայտի այն կտորը, վորի տեսակարար կշիռն է $0,7 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$, ջրի մեջ խորասուզվում է իր ծավալի $0,7$ -ի չափով: Ոցանք, վորի տեսակարար կշիռն է $0,25 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$, ջրի մեջ խորասուզվում է իր ծավալի քառորդի չափ:

Ծովում լողացող նավը ջրի մեջ խորասուզվում է այնչափ, վոր դուրս մղած ջրի ծանրութունը հավասար լինի նավի ծանրության: Պարզ է, վոր նավը վորքան շատ բեռ ունենա, այսինքն՝ վորքան ծանր լինի, այնքան շատ կխորասուզվի: Նավի դուրս մղած ջրի ծանրութունը չափում են տոններով: Ասում են՝ նավը 20000 տոնն «ջրատեղահանման» ընդունակություն ունի: Այդ նշանակում է, վոր նավը կարող է ամենաշատն այնքան խորասուզվել, վոր դուրս մղած ջրի կշիռը լինի 20000 տոնն: Հետևապես այդ նավը կարող է ամենաշատն այնքան բեռ վերցնել, վոր սեպհական ծանրության հետ կշռի 20000 տոնն:

Աշխատանք: Վերցրեք մանրագնդակով փորձանոթը և ընկղմեցեք ջրի մեջ ու թողեք լողա:

Դիտեցեք ջրի մակերևույթը և տեսեք, թե նա փորձանոթի վրա տեղն է գտնվում:

Ջրի դիմաց, փորձանոթի վրա վորևե նշան դրեք:

Փորձանոթի միջից քիչ մանրագնդակ հանեցեք և փորձանոթը կրկին ընկղմեցեք ջրի մեջ և թողեք լողա: Այժմ ջրի մակերևույթը փորձանոթի վրա տեղն է գտնվում:

Փորձանոթի մեջ մանրագնդակ ավելացրեք և ջրի բարձրությունը փորձանոթի վրա կրկին նշանակեցեք: Այժմ թիշ եք տեսնում:

42. ԱՐԵՈՄԵՏՐ (անոսրաչափ): Մանրագնդակով փորձանոթն ընկղմեցեք ջրի մեջ և տեսեք, թե նա ջրի մեջ ինչ չափով է խորասուզվում: Հետո այդ նույն փորձանոթն ընկղմեցեք սպիրտի մեջ: Դուք կտեսնեք, վոր փորձանոթը ջրի մեջ քիչ է խորասուզվում, իսկ սպիրտի մեջ շատ:

Ուրեմն միևնույն մարմինը, լողալիս ծանր հեղուկի մեջ քիչ

է խորասուզվում, իսկ ավելի թեթեւ հեղուկի մեջ՝ քիչ: Հեղուկի խտությունը (տես. կշիռը) վորքան մեծ է, լողացող մարմինն այնքան ավելի քիչ է խորասուզվում: Նայելով, թե լողացող մարմինը

հեղուկի մեջ շատ է խորասուզվում թե քիչ, ըստ այնմ գաղափար ենք կազմում հեղուկի խտության (տես. կշիռի) մասին: Ահա այս հիման վրա յեղ պատրաստում են արեոմետր կոչված գործիքը, վորով վորոշում են զանազան հեղուկների խտությունը կամ տես. կշիռը:



Նկ. 101. Արեոմետր:

Արեոմետրը բաղկացած է ապակե խողովակից, վորի ստորին մասն ուռուցիկ է: Այդ ուռուցիկ մասը լցված է սնդիկով կամ մանրագնդակով, վորպեսզի արեոմետրը հեղուկի մեջ լողալիս ընդունի ուղղահայաց դրություն: Խողովակի վրա նշանակված են թվեր, վորոնք ցույց են տալիս խտությունը կամ տեսակարար կշիռը:

Վորևե հեղուկի տեսակարար կշիռը գտնելու համար արեոմետրն ընկղմում են հեղուկի մեջ և նայում, թե այդ հեղուկի ազատ մակերևույթն արեոմետրի վրա թվի դիմացն է գտնվում: Այդ թվը ցույց կտա տված հեղուկի խտությունը:

Աշխատանք: Արեոմետրի ուղեւթամբ գտնել մի բանի հեղուկների յեղ լուծույթների խտությունը:

1. Վերցրեք մի քանի գլանաձև, բարձր անոթներ: Մեկի մեջ խմելու ջուր ածեցեք, յերկրորդի մեջ՝ աղաջուր, յերրորդի մեջ՝ սպիրտ, չորրորդի մեջ բենզին և այլն:

2. Դիտեցեք արեոմետրը. նրա վրա թիշ թվեր են նշանակված: Գտեք 1 թիվը: Այդ թվերն թիշ են ցույց տալիս:

3. Արեոմետրն ընկղմեցեք այդ հեղուկների մեջ և վորոշեցեք նրանցից յուրաքանչյուրի խտությունը:

Հարցեր.— Մառցի կտորը լողում է ծովում: Մառցի վրա մասն է խորասուզված ջրի մեջ, յեթե նրա տեսակարար կշիռն է $0,9 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$:

Շոգենավը դետից ծով դուրս յեկավ: Նրա հետ թիշ տեղի կունենա:

Շոգենավը կարող է տեղահանել 30 000 տոնն ջուր: Դրանք նրա ծանրությունը:

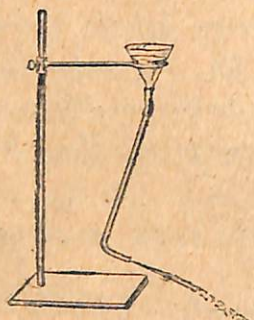
Յերկու նույն տեսակի վեդրո ունենք. յերկուսն էլ հավասարապես լցված են ջրով: Դրանցից մեկի մեջ լողում է մի փայտի կտոր, վորի ծանրությունն է 1 kg: Վեդրոններից վորն է ծանր:

Ձրահակիր նավերը համարյա ամբողջովին պատրաստված են պողպատե շերտերից, բայց ջրի մեջ չեն ընկղմվում. ինչպես:

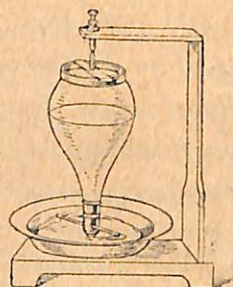
Ձուկը, սեղմելով և լայնացնելով իր փամփուշտը, կարողանում է ջրի մեջ բարձրանալ և իջնել. բացատրեցեք:

43. **ՀՐԱՅԻՆ ՇԱՐԺԻՉՆԵՐ:** Ձագարը ուետինե խողովակով միացրեք ապակե ծնկաձև խողովակի հետ (նկ. 102): Յեթե ձագարի մեջ ջուր ածեք, դուք կտեսնեք, վոր ծնկաձև խողովակի ծայրից ջուրը վորոշ ուժով դուրս է հոսում, բայց միևնույն ժամանակ ծնկաձև խողովակը թեքվում է ջրի հոսանքի հակառակ կողմը: Գործիքի մեջ ջրի սյունը վորքան բարձր լինի, ջուրն այնքան ավելի արագ դուրս կհոսե և ծնկաձև խողովակն էլ այնքան ավելի շատ կթեքվի:

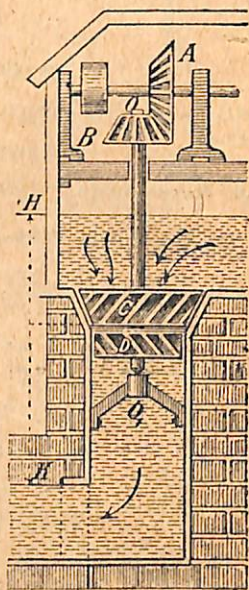
Մոմով կամ վորևե խցանով ծնկաձև խողովակի անցքը փակեցեք և ձագարի մեջ կրկին ջուր ածեցեք: Դուք այժմ տեսնում եք, վոր ջուրը դուրս չի հոսում, խողովակն էլ չի թեքվում:



Նկ. 102. Դուրս հոսող ջրի հակադեցողությունից խողովակը թեքվում է:



Նկ. 103. Սեղմելու և լայնացնելու անոթ:



Նկ. 104. Տուրբին:

Ուրեմն խողովակը ծռվում է այն դեպքում, յերբ ջուրը դուրս է հոսում: Յեղևույթն այսպես է բացատրվում: Գործիքի մեջ գտնվող ջրի սյունը ճնշում է գեպի ցած: Այդ ճնշումը, Պասկալի որենքի համաձայն, տարածվում է նաև գեպի պատերը: Յերբ խողովակի անցքը փակ է լինում, այն գեպքում խողովակը մնում է անշարժ, վորովհետև հակառակ պատերի վրայի ճնշումները հավասարակշռում են իրար: Բայց յերբ անցքը բաց է լինում և ջուրը կարողանում է դուրս հոսել, այն գեպքում անցքի կողմի ճնշումը թուլանում է, հակառակ ուղղությամբ ազդող ճնշումը հաղթում է և խողովակը թեքվում է անցքի հակառակ կողմը:

Այն ուժը, վոր թեքում է խողովակը, կոչվում է դուրս հոսող հեղուկի հակազործողություն:

Դուրս հոսող հեղուկի հակազործողության վրա չէ հիմնված «Սեգներյան անիվը» (նկ. 103): Վերցրեք մի լամպի ապակի. ընտրեցեք մի հարմար խցան, վորով կարելի լինի ապակու անցքը փակել: Խցանի միջով անցկացրեք չերկու ծնկաձև խողովակներ, վորոնց ծայրերը դարձած են հակառակ կողմեր: Ապակին թելով կախեցեք և նրա մեջ ջուր ածեցեք: Յերբ ջուրը ստորին անցքերից դուրս է հոսում, այն դեպքում ապակին պտտվում է: Յեթե ապակու մեջ շարունակ ջուր ածենք, կտեսնենք, վոր ապակին անդադար պտտվում է:

Ուրեմն կարելի չէ պատրաստել այնպիսի գործիքներ, վորոնք գործելով դուրս հոսող ջրի հակազործողությամբ, կպտտեն զանազան մեքենաներ:

Տեխնիկայի մեջ այժմ գործ են ածում ջրային մեծ շարժիչներ, վորոնք կոչվում են տուրբիններ: Տուրբիններով պտտում են ջրաղացաքարը, զինամոմեքենայի (եկեկտրական մեքենայի) առանցքը և այլն:

104-րդ նկարը ցույց է տալիս այդպիսի տուրբիններից մեկի կազմությունը: Տուրբինի ելական մասը կազմում են C և D սկավառակները, վորոնք ունեն մի շարք թեք անցքեր: Այդ անցքերն այնպես են պատրաստված, վոր ջուրաքանչյուր վերին և ստորին անցք միասին անկյուն են կազմում (ստացվում է ծնկաձև խողովակ): Վերին C սկավառակն անշարժ է: Ձուրն անցնում է նախ անշարժ սկավառակի անցքերով, ապա մտնում է շարժական սկավառակի անցքերի մեջ և այնտեղից դուրս հոսում. ստորին շարժական սկավառակն սկսում է պտտվել: Սկավառակի հետ պտտվում է նաև 00 ուղղահայաց առանցքը, վորն առամնավոր անիվների ոգնությամբ շարժում է զանազան մեքենաներ:

Տուրբինները տեղավորում են ջրվեժների տակ: Ջրվեժի ջուրն անց են կացնում լայն խողովակի մեջ, վորի տակ դրվում է տուրբինը: Խողովակը լցվում է ջրով, վորը մեծ ուժով պտտում է տուրբինը: Խողովակի միջի ջրի սյունը վորքան մեծ լինի, այնքան ավելի մեծ ճնշում կարելի չէ ստանալ, այնքան ավելի մեծ ուժով կպտտվի տուրբինը:

Բայց այդպիսի ջրվեժներ բնության մեջ քիչ կան: Յեղածններն էլ յերբեմն գտնվում են գլխավոր քաղաքներից, արդյունաբերական կենտրոններից հեռու: Այդ պատճառով գետերի մեջ բարձր պատ-

վարներ են շինում և այգալիսով գետի ջուրը բարձրացնելով արհեստական ջրվեժներ են պատրաստում: Այդ պատվարների տակ գնում են տուրբինները:

Հոսող ջուրը պտտում և զանազան անիվներ, վորոնք լինում են վերնամուղ յեվ ստորնամուղ:

Վերնամուղ անիվի վրա ջուրը թափվում և վերևից և իր ծանրությամբ ազդելով թևերի վրա պտտում և անիվը: Այդ ժամանակ պտտվում և նաև անիվի առանցքը, վորի հետ միացած են զանազան մեքենաներ:

Ստորնամուղ անիվն առաջինից տարբերվում և նրանով, վոր ջուրը հոսում և տակից:

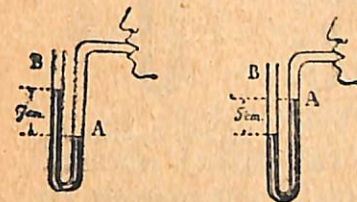
Եփակութիւն: Դիտել տեղական ջրաղացը:

1. Ջրաղացը շինված և գետի, թե՛ գետից տարած ջրանցքի վրա:
2. Ջուրն ի՞նչ բարձրությունից և թափվում անիվների վրա:
3. Վոր տեսակի անիվներ են դրված՝ վերնամուղ, թե՛ ստորնամուղ:
4. Անիվի առանցքն ինչից և շինված և ի՞նչպես և միացրած ջրաղացքարի հետ:

VI. ԳԱԶԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

44. ՄԹՆՈՒՈՐՏԻ ԴՆՇՈՒՄԸ: Յերկրագունդը շրջապատող ամբողջ ողջ կոչվում է՝ մթնոլորտ: Մթնոլորտային ողի ծավալի $\frac{1}{5}$ մասը կազմում և քրվածիւն, իսկ $\frac{4}{5}$ -ը՝ ազոտ (բորակածին): Բացի այս գլխավոր մասերից՝ ողի մեջ կան նաև փոքր քանակությամբ ածխածին, ջրային գոլորշի, արգոն և այլն:

Մենք տեսանք, վոր ողջ ծանրություն ունի. հետևապես մթնոլորտը պետք և ճնշում գործ դնի թե՛ յերկրի և թե՛ այն մարմինների վրա, վորոնք գտնվում են ողի մեջ: Այդ ճնշումը Պասկալի որենքի համաձայն տարածվում և ամեն ուղղությամբ և հավասարապես, այնպես վոր ամեն մի մարմնի 1 cm^2 -ը մթնոլորտի կողմից հավասար ուժով և ճնշման յենթարկվում:



Նկ. 105. Ողի ճնշման մեծանալը և փոքրանալը չափվում և սնդիկի սյուների տարբերությամբ:

Բայց մթնոլորտի ճնշումը սովորաբար չենք նկատում, վորովհետև մարմիններն ամեն կողմից ճնշման են յենթարկվում հավասար ուժով: Յեթե այնպիսի պայմաններ ստեղծենք, վոր ողջ մարմնի վրա ճնշում գործ դնի միայն մի կողմից, այն դեպքում մթնոլորտի ճնշումը կարելի յե յերևան բերել:

Վերցրեք յերկու ծայրը-բաց խողովակ և նրա մի ծայրին ուտինե բարակ թաղանթ քաշեցեք: Թաղանթի վրա ազդում և թե՛ դրսի ողջ և թե՛ խողովակի ներսի ողջ: Վորովհետև այդ ճնշումներն իրար հավասար են, ուստի թաղանթը կմնա տափակ: Յեթե բերանով խողովակի մեջ ողջ փչեք, այն դեպքում ողի ճնշումը խողովակի ներսն ավելի մեծ կլինի, քան դուրսը և թաղանթը կուռչի դեպի դուրս: Իսկ յեթե բերանով ծծեք խողովակի միջի ողջ, այն դեպքում խողովակի ներսի ողջ կնստանա, թաղանթի վրա թույլ ուժով կազդե և թաղանթը ներս կընկնի:

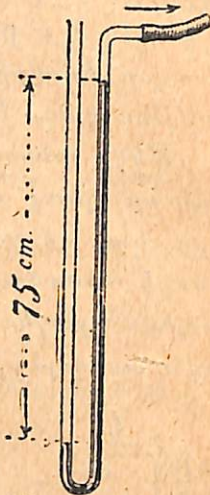
Ծնկաձև խողովակի մեջ քիչ սնդիկ ածեցեք (նկ. 105): Ողջ նրա յերկու ծնկների մեջ մեջ ել հավասար ուժով կազդի, ուստի սնդիկը յերկու ծնկների մեջ ել կունենա նույն բարձրությունը:

Յեթե մի կողմից փչեք, այն դեպքում այդ կողմի ծնկան մեջ սընդիկը կիջնի, իսկ մյուսում՝ կբարձրանա: Նշանակում է՝ A ծնկան միջի ոգն ավելի չե ճնշում, քան դրսի ոգը B ծնկան մեջ:

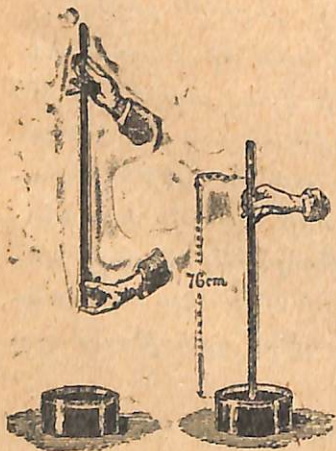
Այժմ A ծնկից ոգը ծծեցեք: Դուք դրանով այդ ծնկան միջի ոգը նստացնում եք, դրանից ոգի ճնշումը թուլանում է: Մնդիկը B ծնկան մեջ իջնում է, իսկ A ծնկան մեջ՝ բարձրանում: Այդ նշանակում է՝ մթնոլորտային ոգը B ծնկան մեջ այնպիսի ուժով է ազդում, վոր կարողանում է հավասարակշռել և՛ A ծնկան ոգին և՛ 5 cm բարձրություն ունեցող սնդիկի սյան ծանրությունը:

Յեթե մենք կարողանայինք A ծնկան միջի ամբողջ ոգը հանել և դրանով վոջնչացնել այդ ծնկան սնդիկի վրայի ճնշումը, այն դեպքում սնդիկն այդ ծնկան մեջ այնքան կբարձրանար, մինչև վոր առաջացած սյան ճնշումը հավասարակշռեր մթնոլորտային ոգի ճնշմանը:

Վերցնենք մի մեծ ծնկաձև խողովակ, կիսով չափ սնդիկով լցնենք և ապա ոդահան մեքենայի ոգնությունը մի ծնկան ոգը հանենք: Յթե ոդահան մեքենան լավ է, այն դեպքում մենք կարող ենք համարյա ամբողջ ոգը հանել: Այդ ժամանակ յերկու ծնկների սնդիկային սյուները տարբերությունը կլինի մոտ 75 cm. այսինքն՝ մթնոլորտային ոգը յուր ճնշմամբ կարող է հավասարակշռել 75 cm բարձրություն ունեցող սնդիկի ճնշմանը:



Նկ. 106. Ոդահան մեքենայի հետ միացված խողովակի մեջ սնդիկը բարձրանում է:



Նկ. 107. Տորիչելլու փորձը:

45. ՏՈՐԻՉԵԼԼՈՒ ՓՈՐՁԸ: Մթնոլորտի ճնշմանը հավասարակշռող սնդիկի սյուն կալի չե, ստանալ և ավելի հեշտ չեղանակով, ինչպես առաջին անգամ ցույց տվեց Տորիչելլին:

Վերցնենք մոտ 80 cm չերկարություն ունեցող մի ծայրը-փակ ապակյա խողովակ, լցնենք սնդիկով և, մատով բաց ծայրը փակելուց հետո, շրջենք ու այդ ծայրն իջեցնենք բաժակով սնդիկի մեջ. ապա խողովակն ուղղահայաց պահելով մատներս հեռացնենք նրա ծայրից: Սնդիկի սյունը խողովակի մեջ քիչ կիջնի և կկանգնի մոտ 76 cm

բարձրության վրա, վորից վեր կմնա մի դատարկ տարածություն, վոր կոչվում է «Տորիչելլյան դատարկություն»:



Նկ. 108. Յեվանջելիստա Տորիչելլի (1608-1647), իտալացի մատեմատիկոս և ֆիզիկոս, Գալիլեյի աշակերտներից ամենաընդունակը:

Առաջին անգամ Տորիչելլին ըմբռնեց, վոր սնդիկի այդ սյան ճնշումը հավասար է մթնոլորտի ճնշման, վոր ազդում է սնդիկի բաց մակերեսի վրա: Յեթե այդ խողովակի մոտ սանտիմետրի կամ միլլիմետրի բաժանած քանոն ավրացնենք, կստանանք մթնոլորտի ճնշումը չափող մի պարզ գործիք — ծանրաչափ (բարոմետր):

Սակայն ծանրաչափի սնդիկային սյունը միշտ 76 cm չի լինում: Ոգը, նայած չեղանակին, չերբեմն թույլ է ճնշում, չերբեմն ուժեղ: Յերբ մթնոլորտը սնդիկի մակերեսի վրա թույլ է ճնշում, այն դեպքում սնդիկը խողովակի մեջ ավելի բարձր է կանգնում: Միջին կամ նորմալ ճնշում համարվում է մթնոլորտի այն ճնշումը, վոր ծովի մակերեսին 0°-ում հավասարակշռում է 76 cm սնդիկային սյան ճնշմանը: Ուրեմն մթնոլորտը յերկրի յերեսի վրա այնպիսի ուժով է ճնշում գործ դնում, ինչպիսի ուժով ճնշում է գործ դնում 76 cm բարձրություն ունեցող սնդիկային շերտի ծանրությամբ:

Այժմ տեսնենք, թե մթնոլորտային ոգն ինչ ուժով է ճնշում գործ դնում գետնի 1 cm²-ի վրա: Պատկերացնենք սնդիկի մի սյուն, վորի հիմքը լինի 1 cm², իսկ բարձրությունը՝ 76 cm: Այդ սնդիկային սյան ծավալը կլինի 1 cm² × 76 cm = 76 cm³: Մեկ խորանարդ սանտիմետր սնդիկը կշռում է 13,6 gr, իսկ 76 cm³-ը կկշռի

$$76 \text{ cm}^3 \times 13,6 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = 1033,6 \text{ գրամ:}$$

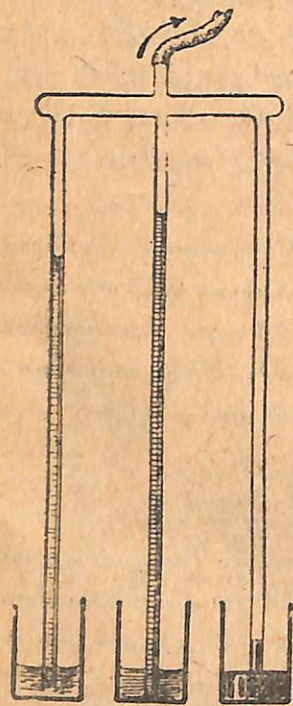
Այսպիսով 76 cm բարձրություն ունեցող սնդիկի սյունը 1 cm²-ի վրա 1033,6 գրամի ուժով է ճնշում գործ դնում: Բաց մենք տեսանք, վոր մթնոլորտի ճնշումը հավասար է 76 cm բարձրություն ունեցող սնդիկային սյան ճնշմանը, հետևապես մթնոլորտային ոգն էլ յուր քանչյուր 1 cm²-ի վրա 1033,6 գրամ, կամ կյոր թվով, 1 kgf-ի ուժով է ճնշում գործ դնում:

Ֆիզիկայի մեջ 1033,6 գրամ ճնշումը 1 cm² ի վրա ընդունված է վորպես նիւման միավոր և կոչվում է նորմալ մթնոլորտ, իսկ

տեխնիկայի մեջ վորպես մեկ մթնոլորտ ընդունված է 1 kgr ճնշումը 1 cm²-ի վրա:

Յեթե, որինակ, գոլորշու ճնշումը կաթսայի մեջ 10 մթնոլորտ է, այդ նշանակում է՝ գոլորշին կաթսայի պատերի յուրաքանչյուր քառակուսի սանտիմետրի վրա ճնշում է գործ դնում 10 kgr ուլժով:

46. ՄԹՆՈՒՈՐՏՆ ԻՆՉ ՈՒՅԺՈՎ Ե ՄԹՆՈՒՄ ԳՈՐԾ ԳՆՈՒՄ ՄԱՐԳՈՒ ՄԱՐՄՆԻ ՎՐԱ: Հասակավոր մարդու մարմնի ամբողջ մակերեսը 1,05 m² է, կամ 10500 cm²: Մթնոլորտը մարմնի 1 cm²-ի վրա մոտ 1 kgr ուլժով է ներգործում, իսկ մարմնի ամբողջ մակերեսի վրա ճնշում գործ կդնի 10500 kgr կամ մոտ 700 փթի ուլժով: Բայց ինչպես է, վոր կարողանում ենք այդ հսկայական ճնշմանը դիմանալ: Դա բացատրվում է նրանով, վոր մեր մարմնի մեջ գտնվող արյունը և ողը ճնշում են դեպի դուրս: Ինչ ուլժով մթնոլորտը ճնշում է դրսից, նույն ուլժով արյունն ու ողը ճնշում են դեպի դուրս: Այդ յերկու ճնշումներն իրար հավասարակշռում են: Վոր մեր մարմնի մեջ ճնշում կա, այդ կարելի է ցույց տալ հետևյալ հասարակ փորձով:



Նկ. 109. Մթնոլորտի ճնշումից ջուրը, ձեթը և սնդիկը տարբեր շափերով են բարձրանում:

Վերցրեք մի փորձիկ, ապակե ձագար և ձեռքի ափին ամուր սեղմեցեք: Յեթենեղ ծայրից ձագարի միջի ողը բերանով դուրս քաշեք, կտեսնեք, վոր կաշին փոքր ինչ բարձրանում է. նշանակում է կաշվի տակ, մարմնի մեջ ճնշում կա:

47. ՋՐԱՅԻՆ ԺԱՆՐԱՉԱՓ: ՄԹՆՈՒՈՐՏԻ ԲԱՐՉՐՈՒԹՅՈՒՆԸ: Վերցնենք չեբեր հաղորդակից խողովակ և նրանց ազատ ծայրերն ընկղմենք տարբեր հեղուկների մեջ (ձեթ, ջուր և սնդիկ) (նկ. 109): Յեթե բերանով ծծենք նրանց միջի ողը, կտեսնենք, վոր հեղուկները խողովակների մեջ կանգնում են տարբեր բարձրության վրա: Ծանր հեղուկը քիչ կբարձրանա, իսկ թեթևը՝ շատ, որինակ՝ յեթե ջրի բարձրությունը լինի 13,6 cm, սնդիկը կլինի 1 cm:

Ուրեմն սյունների բարձրությունները տեսակարար կշիռներին հակադարձ համեմատական կլինեն:

Յեթե ծանրաչափ պատրաստելու համար սնդիկի փոխարեն ջուր վերցնենք, այն դեպքում մթնոլորտի ճնշմանը հավասարակշռող ջրային սյունը սնդիկային սյունից 13,6 անգամ բարձր պետք է լինի:

Ծանրաչափի մեջ սնդիկի սյան բարձրությունն է 76 cm, իսկ յեթե ծանրաչափի մեջ ջուր լիներ, այն դեպքում նրա բարձրությունը կլիներ

$$76 \text{ cm} \times 13,6 = 1033 \text{ cm կամ } 10,33 \text{ m}$$

Ուրեմն ջրային ծանրաչափի սյան բարձրությունը 10 մետրից ավելի կլինի:

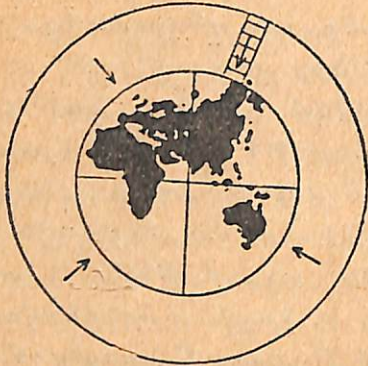
Մենք տեսանք, վոր մեզ շրջապատող ողը ջրից 770 անգամ թեթև է. տեսանք նաև, վոր 10 m ջրային սյունը հավասարակշռում է ողի ճնշմանը: Այստեղից չենք կարող յեզրակացնել, վոր ողի շերտը 10 m-ից 770 անգամ բարձր կլինի, այսինքն՝ մթնոլորտը կունենա 7700 m կամ 7,7 km բարձրություն: Այդ յեզրակացությունը ճիշտ կլիներ, յեթե ողը բոլոր բարձրություններում նույն խտությունը, տեսակարար կշիռն ունենար: Հետազոտությունները ցույց են տալիս, վոր ողի ստորին շերտերն ավելի մեծ տեսակարար կշիռն ունեն, քան վերինները: Պարզ է, վոր մթնոլորտի բարձրությունը 7,7 km ից ավելի պետք է լինի: Յեվ, իսկապես, ողաչունները կարողացել են մոտ 10 km բարձրանալ: Այդ բարձրության վրա ողն այնքան նոսր է, վոր մարդ մի քանի ժամ անգամ չի կարող ապրել: 1862 թ. անգլիացի Գլեշերը և Կոքսվելը ողի նոսրությունից ուշաթափվեցին, ծանրաչափը ցույց եր տալիս 244 միլլիմետր ճնշում, իսկ ջերմաչափը — 12,4°:



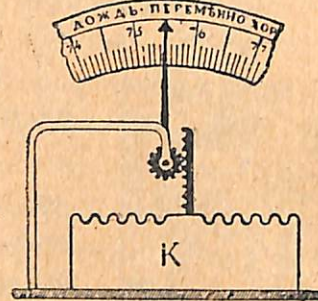
Նկ. 110. Ջրային ծանրաչափ (պատրաստել և Պասկալը 1646 թ. Ռուանում)

«Վայր ընկնող աստղերը» (ասուլաներ) տիեզերական տարածությունից յերկրի մթնոլորտի մեջ ընկնելով՝ շիկանում են ու փայլում: Դիտելով այդ քարերի շիկացման տեղը՝ գիտնականները յեկել են այն յեզրակացության, վոր 300 km բարձրության վրա յեղ ող կա: Մթնոլորտի բարձրությունը հաշվում են մոտ 500 km:

48. ՄԵՏԱՂԵ ԺԱՆՐԱԶԱՓ (ԱՆԵՐՈՒԳ): Մնդիկային ծանրաչափի միջոցով կարելի չէ բավական ճիշտ կերպով չափել մթնոլորտի ճնշումը. բայց սնդիկային ծանրաչափները տեղից տեղ տանելը դժվար է: Այդ պատճառով առօրյա կյանքում, ճանապարհորդելիս հաճախ գործ են ածում մետաղե ծանրաչափներ:



Նկ. 111. Մթնոլորտային սյունի ճնշումը յերկրի վրա:



Նկ. 112. Մետաղե ծանրաչափի կազմությունը:

Աներոիդի գլխավոր մասը կազմում է մետաղե փոքրիկ տուփը (նկ. 112), վորի կափարիչը շատ բարակ է և առաձգական: Նրա միջից ողբ բուրոսվին հանած է: Յերբ ողի ճնշումը մեծանում է, կափարիչը ճնշումից ցածրանում է, իսկ յերբ ճնշումը թուլանում է, կափարիչը կրկին բարձրանում է: Կափարիչի այդ շարժումները լծակների միջոցով հաղորդվում են մի սլաքի, վորը շարժվելով թեփերի բաժանված տախտակի վրայով ցույց է տալիս ճնշման մեծությունը: Այդ բաժանմունքները նշանակված են սնդիկային ծանրաչափի համաձայն:

49. ԺԱՆՐԱԶԱՓԻ ԳՈՐԾԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ: I Մթնոլորտի հեռամե չափելը: Դիտեցեք ծանրաչափը և տեսեք, թե սնդիկը ծանրաչափի մեջ ի՞նչ բարձրություն ունի: Յեթե մի քանի ուր դիտեք նույն ծանրաչափը, դուք կտեսնեք, վոր սնդիկի բարձրությունը փոփոխվում է. այդ ցույց է տալիս, վոր մթնոլորտի ճնշումը նույն տեղում հաստատուն չի: Փորձերը ցույց են տալիս, վոր միևնույն ժամին զանազան տեղերում նույն ճնշումը չի լինում (թեև կարող են լինել և այնպիսի տեղեր, վորտեղ նույն ճնշումը կլինի): Յեթե այս բոլորն ծանրաչափը ցույց է տալիս 74 cm (կամ 740 mm), ուրիշ տեղերում կարող է լինել 750 mm, 710 mm, 740 mm և այլն: Ողբ բարձր ճնշման տեղից հոսում է գեպի այն կողմը, վորտեղ ճնշումը թույլ է: Ողի այդ շարժումը կոչվում է քամի:

Մթնոլորտի ճնշումը կախված է տեղի բարձրությունից: Բարձր տեղերում ճնշումը լինում է ավելի պակաս, քան ցածր տեղերում: Դիտեցեք հետևյալ աղյուսակը և բացատրեցեք:

Բարձրությունը (մետրերով)	Ճնշումը (միլլիմետրերով սնդիկի սյան նկատմամբ)
500	714
1000	671
2000	592
3000	522
4000	460

Արագածի բարձրությունը ծովի մակերևույթից 4 մետր է: Մթնոլորտի ճնշումն Արագածի գագաթին մոտավորապես վորքան կարող է լինել:

II Սարի բարձրության չափելը: Ծանրաչափը գործ է ածվում նաև վորևե սարի բարձրությունը չափելու համար:

Յեթե չափենք մթնոլորտի ճնշումը նախ սարի ստորոտում և ապա սարի գագաթին, կտեսնենք, վոր սարի գլխին ողն ավելի քիչ է ճնշում, քան ստորոտում: Պատճառը պարզ է: Ստորոտում ողի ավելի մեծ սյուն է ճնշում սնդիկի վրա, քան գագաթին: Այս լեքևույթն առաջին անգամ ըմբռնեց Պասկալը: Նա չափեց մթնոլորտի ճնշումը նախ գետնի յերեսին, ապա Փարիզի բարձր աշտարակներից մեկի վրա և տեսավ, վոր մթնոլորտի ճնշումը գետնի յերեսին ավելի մեծ է, քան աշտարակի գագաթին:

Սնդիկը ողից մոտ 10500 անգամ խիտ է, հետևապես սնդիկի 1 mm սյունը կարող է հավասարակշռել 10500 mm բարձրություն ունեցող ողի սյանը: Յեթե ողի բոլոր շերտերը նույն խտություն ունենային, այն դեպքում ամեն 10500 mm կամ 10,5 m բարձրանալիս սնդիկը ծանրաչափի մեջ կիջներ 1 mm: Միջին հաշվով կարելի չէ ընդունել, վոր մի քանի կիլոմետրի սահմանում, ամեն 11 m բարձրանալիս, սնդիկը ծանրաչափի մեջ իջնում է 1 mm:

Սարի բարձրությունն այսպես են չափում: Գտնում են մթնոլորտի ճնշումը սարի ստորոտում, ապա գագաթին և հետո ստորոտի ճնշումից հանում են գագաթի ճնշումը. տարբերությունը բազմապատկելով 11 m-ով՝ իմանում են սարի բարձրությունը: Որինակ՝

Սարի ստորոտում ճնշումը հավասար է	740 mm
» գագաթին » »	500 mm

Տարբերությունը կլինի 240 mm

Սարի բարձրությունը գտնելու համար 240 mm-ը կբազմապատկենք 11 m-ով, կստանանք՝

$$240 \times 11 = 2640 \text{ m կամ } 2,64 \text{ km:}$$

Յեթե սարի ստորոտն էլ յուր հերթին ծովի մակերևույթից 2 km բարձր է, այդ դեպքում սարի բարձրությունը ծովի մակերևույթից կլինի $2 \text{ km} + 2,64 \text{ km} = 4,64 \text{ km}$:

III Յեղանակի գուռակելը: Մարդիկ վաղուց նկատել էին, վոր ծանրաչափի անդիկի փոփոխությունները վորոշ չափով կախված են յեղանակի փոփոխություններից: Այդ նկատելի յե մանավանդ Արևմտյան Յեվրոպայում, վորտեղ յեղանակը կախված է գլխավորապես յերկու քամիներից—հյուսիս-արևելյան և հարավ-արևմտյան: Առաջին քամիները սառն են և ծանրաչափի անդիկը բարձրացնում են, վորովհետև սառն ողն ավելի խիտ է լինում, քան տաք ողը: Բացի այդ՝ նրանք, անցնելով ընդարձակ ցամաքների վրայով, կորցնում են իրենց խոնավությունը. այդ պատճառով նրանք պարզ յեղանակներ են բերում: Հարավ-արևմտյան քամիները փչում են Ատլանտյան օվկիանոսից: Նրանք տաք են ու խոնավ, և ծանրաչափի անդիկը ցածրանում է: Ուրեմն բարձր ճնշումը կապված է չոր յեղանակի հետ, իսկ ցածր ճնշումը՝ խոնավ և տաք յեղանակի հետ: Այս հանգամանքը նկատի ունենալով, ծանրաչափի վրա, բացի ճնշումը ցույց տվող թվերից, գրում են նաև հետևյալ բառերը. «փոփոխական, սաստիկ անձրև, անձրև, լավ յեղանակ»:

Այսպիսով յեղանակի կախումը մթնոլորտի ճնշումից անկասկած է. բայց յեղանակը կախված է վոչ միայն ճնշումից, այլ և բարեխառնությունից, խոնավությունից, քամիների ուղղությունից և այլն: Այդ պատճառով միայն ծանրաչափի ցուցմունքներով չի կարելի գաղափար կազմել առաջիկա յեղանակի մասին:

Կան հատուկ մետեորոլոգիական (ողերևութաբանական) դիտարաններ, վորտեղ ամեն ուր հեռագրով դանազան քաղաքներից տեղեկություններ են ստացվում այդ ուրվա մթնոլորտային ճնշման, բարեխառնության, քամիների ուղղություն, խոնավության մասին: Այդ տեղեկությունները նշանակում են բարտեզի վրա և, դիտելով դրանց դասավորությունը, գուշակում են, թե ի՞նչ յեղանակ է սպասվում:

Յեթե ծանրաչափի մեջ անդիկը բարձր է կանգնած, նշանակում է՝ ողը չոր է և խիտ, ուրեմն կարելի չե սպասել, վոր լավ յեղանակ կլինի: Յեթե ծանրաչափի մեջ անդիկն իջնում է, նշանակում է՝ ողը նոսրացել է, նրա մեջ շատ գոլորշի կա. կարելի չե սպասել, վոր ամպեր կգոյանան, անձրև կամ մառախուղ կլինի:

Ա. Շ. խառնակ: Դիտեցեք մթնոլորտի ճնշման փոփոխությունները:

1. Մի քանի ուր առավոտյան ժամը 4-ից մինչև յերեկոյան 10-ը ամեն յերկու ժամը մեկ անգամ դիտեցեք ծանրաչափի ցուցմունքը, այսինքն գտեք մթնոլորտի ճնշումը և արձանագրեցեք:

2. Գծեցեք մթնոլորտի ճնշման փոփոխությունների գրաֆիկը: Դրա համար մի կետից քաշեցեք հորիզոնական գիծ, ապա նույն կետում այդ հորիզոնական գծին կանգնեցրեք մի ուղղահայաց: Հորիզոնական գծի վրա նշանակեցեք ժամերը, իսկ ուղղահայացի վրա՝ ճնշումը:

Ամենամեծ ճնշումը վոր ժամին է յեղել, իսկ ամենափոքրը:

Խնդիրներ: 1646 թ. Պասկալը ջրից ծանրաչափ պատրաստեց: Ջուրն այդ ծանրաչափի մեջ ի՞նչ բարձրություն կունենար, յեթե անդիկային ծանրաչափը ցույց եր տալիս 745 mm:

Ծանրաչափը ցույց է տալիս 765 mm: Նավթի ի՞նչ սյուն կարող է հավասարակշռել այդ ճնշմանը:

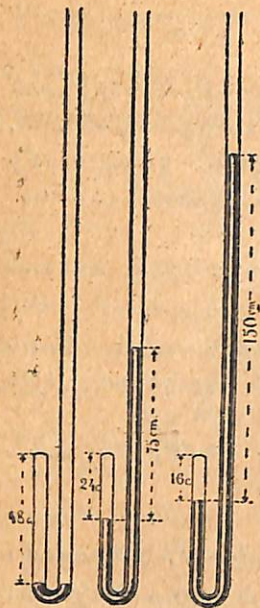
50. ԲՈՅԼ-ՄԱՐԻՈՏՏԻ ՈՐԵՆՔԸ: Վերցրեք ապակե մի խողովակ: Սպիրտային լապտերի ոգնությունը նրան ծնեցեք և ավել ծնկի ձև, այնպես վոր մի ծունկը մյուսից բավականաչափ կարճ լինի: Կարճ ծնկան ծայրը պահեցեք սպիրտային լապտերի բոցի մեջ և յերբ ապակին սկսվի հալվել, այնպես արեք, վոր այդ ծայրը փակվի:

Այժմ ծնկաձև խողովակի մեջ անդիկ ածեցեք, այնպես վոր սընդիկը յերկու ծնկան մեջ էլ կանգնի նույն բարձրության վրա (նկ. 113): Չափեցեք փակ ծնկան մեջ գտնվող ողի սյունը. յենթադրենք, թե նա 24 cm է: Դիտեցեք ծանրաչափը և վորոշեցեք մթնոլորտի ճնշումը. յենթադրենք, թե մթնոլորտի ճնշումն էլ 75 cm է (կամ 750 mm): Ուրեմն փակ ծնկան մեջ ունենք 24 cm բարձրություն ունեցող ող, վորը գտնվում է 75 cm մթնոլորտային ճնշման տակ:

Բաց ծնկան մեջ անդիկ ավելացրեք: Փակ ծնկան մեջ անդիկը քիչ կբարձրանա և դրանից փակված ողը կսեղմվի, կփոքրանա: Սընդիկն ավելացրեք այնքան ժամանակ, մինչև վոր փակ ծնկան միջի անդիկային սյունը փակ ծնկան միջի սյունից 75 cm-ով բարձր լինի: Այժմ փակ ծնկան միջի ողը գտնվում է յերկու մթնոլորտ ճնշման տակ. մեկը մթնոլորտի ճնշումն է, իսկ մյուսը՝ 75 cm բարձրություն ունեցող անդիկի սյան ճնշումը: Չափեցեք փակված ողի սյունը, դուր կտեսնեք, վոր նա այժմ ունի 12 cm բարձրություն, այսինքն 2 անգամ փոքր, քան առաջ:

Ուրեմն, յերբ փակ ողի վրայի հեռումը 2 անգամ մեծացրինք, նրա ծավալը 2 անգամ փոքացավ:

Յեթե խողովակի յերկարությունը թույլ տա, կարելի չե բաց ծնկան մեջ այնքան սնդիկ լցնել, մինչև վոր յերկու ծնկների մեջ սնդիկային սյունների տարբերությունը լինի 150 cm: Այս դեպքում ողը, գտնվելով յերեք մթնոլորտ ճնշման տակ, կունենա 8 cm բարձրություն, այսինքն՝ յերեք անգամ պակաս, քան առաջ:



Նկ. 113. Գազի ծավալը փոքրանում է այնքան անգամ, վորքան անգամ մեծանում է նրա վրայի ճնշումը:

Այստեղից յեզրակացնում ենք, վոր գազի ծավալը փոքրանում է այնքան անգամ, վորքան անգամ արտաքին ճնշումը մեծանում է, այսինքն գազի ծավալը հակադարձ համեմատական է արտաքին ճնշման (յեթե, իհարկե, գազի ջերմության աստիճանը փորձի ժամանակ մնում է նույնը):

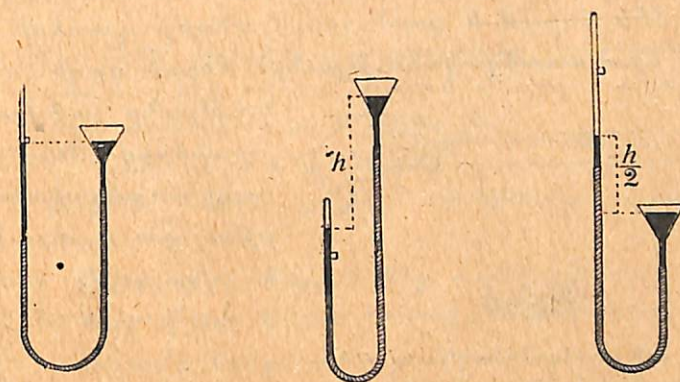
Յեթե բավականաչափ յերկար ապակե խոխովակ չունենք, այն դեպքում նույն յերևույթը կարելի չե ցույց տալ հետևյալ փորձով:

Վերցրեք մի ծայրը փակ ապակյա խողովակ և նրա բաց ծայրը ռետինե յերկար խողովակով ձագարի հետ միացրեք (նկ. 114, 115 և 116): Միացման տեղերը կանեփի թելով պինդ կապեցեք, վորովհետև փորձի ժամանակ սնդիկի ծանրությունից ռետինե խողովակը կարող է դուրս ընկնել: Ձագարի մեջ սնդիկ ածեցեք, այնպես վոր փակ ծնկան մեջ քիչ ող մնա: Ձագարն ու խողովակը պահեցեք իրար կողքի և այնպես արեք, վոր սնդիկը նրանց մեջ ունենա հավասար բարձրություն: Ձափեցեք փակ ծնկան ողի սյունը և ապա ձագարը կամաց-կամաց բարձրացրեք: Յերեք ձագարի սնդիկը փակ ծնկան սնդիկից 75 cm բարձր կլինի, բարձրացնելը դադարեցրեք: Այժմ խողովակի մեջի փակ ողը գրտնրվում է յերկու մթնոլորտ ճնշման տակ—մեկը դրսի ողի ճնշումն է, իսկ մյուսը՝ 75 cm բարձրություն ունեցող սնդիկի սյանը: Փակված ողի սյունը կրկին չափեցեք. կտեսնեք, վոր այժմ ողի սյունը 2 անգամ փոքր է, քան առաջ:

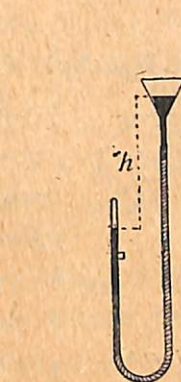
Վերը կատարած փորձերը ցույց տվին, վոր յերեք գազի վրայի ճնշումը մի քանի անգամ մեծացնում ենք, ծավալը նույնքան անգամ փոքրանում է:

Այժմ ցույց տանք, վոր յերեք արտաքին ճնշումը փոքրանում է, գազի ծավալը մեծանում է: Դրա համար դուր ձագարը կամաց-կամաց իջեցրեք, մինչև վոր սնդիկի սյունները յերկու ծնկան մեջ

հավասարվեն: Այդ ժամանակ չափեցեք փակված ողի սյունը, լենթադրենք թե նա 24 cm է: Ձագարն սկսեցեք ավելի ևս իջեցնել: Փակ խողովակի սնդիկը նույնպես կսկսի իջնել. դրանից փակված ողը կընդունի ավելի մեծ ծավալ և կնստանա: Պարզ է, վոր այդ նստացած ողը չի կարող այնպիսի ճնշում գործ դնել սնդիկի վրա, ինչպես դրսի ազատ ողը: Այդ պատճառով սնդիկը փակ խողովակում ավելի բարձր է կանգնում, քան ձագարի մեջ: Ձագարն այնքան իջեցրեք, մինչև վոր փակ ծնկան սնդիկը ձագարի սնդիկից 37,5 cm բարձր լինի:



Նկ. 114. Գազը գրտնրվում է մեկ մթնոլորտ ճնշման տակ:



Նկ. 115. Գազը գրտնրվում է 2 մթնոլորտ ճնշման տակ:



Նկ. 116. Գազը գրտնրվում է կես մթնոլորտ ճնշման տակ:

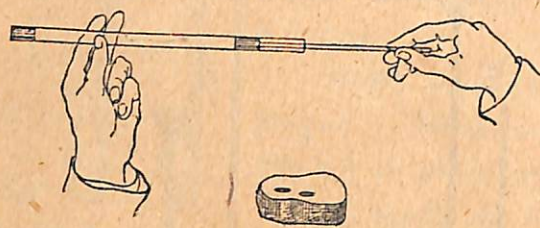
Մթնոլորտային ողը, ճնշում գործ դնելով ձագարի սնդիկի վրա, այժմ կարողանում է սնդիկը փակ ծնկան մեջ բարձրացնել 37,5 cm, բացի այդ՝ նա դիմադրում է նաև փակված ողին: Ուրեմն մթնոլորտի ճնշման կեսը ծախսվում է սնդիկը բարձր պահելու համար, իսկ կեսը՝ ճնշում է գործ դնում փակված ողի վրա. ուրիշ խոսքով ասած՝ փակված ողի վրա այժմ կես մթնոլորտ ճնշում կա: Ձափեցեք փակված ողի սյունը, նա պետք է հավասար լինի 48 cm-ի: Այստեղից, յեզրակացնում ենք, վոր յերեք գազի վրայի ճնշումը թուլանում է 2 անգամ, ծավալը մեծանում է նույնքան անգամ:

Բոլոր և Մարիոտտը, գազերը յենթարկելով զանազան ճնշումների, յեկան հետևյալ յեզրակացություն:

Գազի ծավալը հակադարձ համեմատական է գործ դրած ճնշման, յեթե ջերմության աստիճանը մնում է նույնը (Բոյլ Մարիոտտի օրենք):

51. ԴՆՇԱԾ ԳԱԶԻ ԱՌԱՉԳԱՎԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ: Վերցրեք 20 cm յերկարություն և մոտ 1 cm տրամագիծ ունեցող ապակե խողովակ:

Խողովակը ներսից ծածկեցեք ճարպի կամ վազելիների բարակ շերտով: Կարտոֆիլից կտրեցեք մոտ $1\frac{1}{2}$ cm հաստությամբ շերտ և ապա խողովակի մեկ և մյուս ծայրը մտցրեք կարտոֆիլի շերտի մեջ, այնպես վոր խողովակի ծայրերը փակվեն կարտոֆիլի խցաններով (նկ. 117): Խողովակը ձախ ձեռքով պահեցեք և ապա վորևե հարժար ձողով կարտոֆիլի խցաններից մեկին արագորեն ներս հրեցեք. դուք կտեսնեք, վոր մյուս խցանը դուրս կնետվի: Նշանակում է, յերբ մենք գազը մեծ ճնշման յենթարկեցինք, ծավալը փոքրացավ. բայց միաժամանակ գազի առաձգականությունն այնքան մեծացավ, վոր խցանը դուրս նետվեց: Գազը, վորքան շատ է ճնշվում, այնքան ավելի մեծ ճնշում է գործ դնում անոթի պատերի վրա, այնքան մեծ է նրա առաձգականությունը: Ծնշած գազի առաձգականությունը չափվում է մթնոլորտներով: Յերբ ասում ենք, գազի առաձգականությունը 5 մթնոլորտ է, այդ նշանակում է, վոր գազն անոթի պատի 1 cm^2 -ի վրա 5 kg ուժ է գործ դնում:



Նկ. 117. Յերբ ողի առաձգականությունը մեծանում է, կարտոֆիլի կտորը դուրս է նետվում:

Շշի մեջ քիչ թեյ ածեցեք և ապա փորձանոթը բերանը դեպի ցած դարձրած իջեցրեք շշի մեջ (նկ. 118): Շշի բերանը փակեցեք մի այնպիսի խցանով, վորի միջով անցնում է ապակե ծնկաձև խողովակ: Յեթե ապակե խողովակի դրսի ծայրը բերաններդ առնեք ու շշի միջի ողը ծծեք, դուք կտեսնեք, վոր փորձանոթի ողն ընդարձակվում է և պղպշակներով մրտնում շշի մեջ: Իսկ յեթե բերանով շշի մեջ ող փչեք, կտեսնեք, վոր ջուրը մտնում է փորձանոթի մեջ. բացատրեցեք:

Լամպի ապակու ստորին անցքի վրայով ռետինե թաղանթ քաշեցեք, բայց շատ ձգված չլինի: Վերին անցքը փակեցեք խցանով, վորի միջով անցնում է ապակե խողովակ: Այդ խողովակի ծայրին կապեցեք մի ռետինե պարկ: Ռետինե թաղանթը ճնշեցեք, նա ներս կընկնի. միաժամանակ կտեսնեք, վոր ռետինե պարկը փոքրանում է և ողն ապակե խողովակով դուրս է գալիս:

Դա բացատրվում է նրանով, վոր յերբ թաղանթը ներս է ընկնում, լամպի ապակու միջի ողը սեղմվում է. առաջ է գալիս առաձ-



Նկ. 118. Յերբ անոթի ողը հանում ենք, փորձանոթի մեջ գտնվող ողն սկսում է բնդարձակվել:

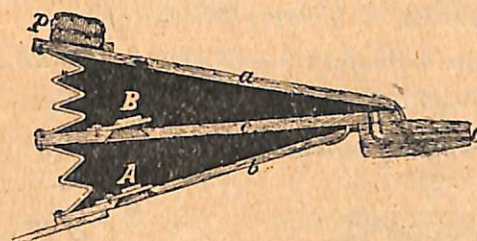
գականություն ուժ, վորը ռետինե պարկի վրա ճնշում է գործ դնում և փոքրացնում նրան: Այժմ թաղանթը տակից բռնեցեք և դեպի դուրս քաշեցեք: Ապակու միջի ողը կընդարձակվի և ռետինե պարկը կուռչի. այդ ժամանակ դրսի ողը կմտնի պարկի մեջ:

Այս գործիքը մեզ բացատրում է շնչառության գործողությունը: Ապակե խողովակը շնչափողն է, ռետինե պարկը — թոքերը, լամպի ապակին — կրծքի վանդակը: Յերբ կրծքի վանդակը ընդարձակվում է, թոքերն ուռչում են և մենք ներշնչում ենք, իսկ յերբ կրծքի վանդակը սեղմվում է, այն դեպքում թոքերը կծկվում են և մենք արտաշնչում ենք:

Հարցեր: Յերբ ծովի խորքերում ապրող ձուկը ջրից հանում են, այն դեպքում նրա աչքերն ուռչում են, լողափամփուշտը կիսով չափ բերանից դուրս է գալիս. ինչո՞ւ:

Բարձր սարերի գլխին կամ ողագնացության ժամանակ, յերբեմն մարդու քթից և ականջներից արյուն է հոսում. ինչո՞ւ:

Մթնոլորտի ճնշումն ի՞նչ ազդեցություն է անում ջուր խմելիս: Բացատրեցեք ձողտով կամ խողովակով ջուր խմելը:



Նկ. 119. Փուրս:

Բացատրեցեք փուրսի գործողությունը:

Սրվակի ներսը մի կտոր թուղթ վառեցեք և ապա բերանը ծածկեցեք պինդ չեփած ձվով (առանց կեղեղի): Ձուն յերկարելով կձգտի սրվակի մեջ մտնել:

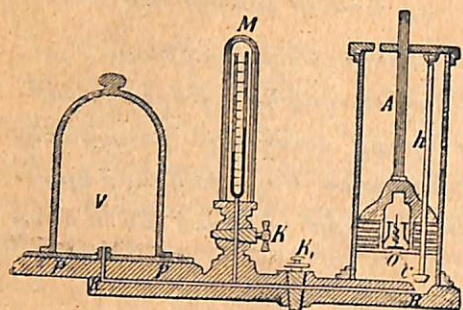
Թոքերի մոդելը ցույց տվող գործիքի մեջ ստորին թաղանթն ինչի՞ դերն է կատարում: Այդ մոդելը թոքերի գործողությունը լրիվ է տալիս:



Նկ. 120: Մթնոլորտի ճնշումից ձուն մտնում է սրվակի մեջ:

52. ՈՂԱՀԱՆ ՄԵՔԵՆԱ: Ողահան կոչվում է այն մեքենան, վորով վորևե փակ տարածությունից ող են հանում: Նրա ելական մասերն են ապակե գլանները, վորոնք սովորաբար յերկու հատ են և հաստատված մետաղե պատվանդանի վրա (նկ. 121): Յուրաքանչյուր գլանի մեջ պատերին պինդ քսվելով շարժվում է մի մխոց: Այդ մխոցների կոթերն առամասվոր անիվներն են ձողերի միջոցով միա-

նում են մի լծակի հետ, վորի շարժման ժամանակ մի մխոցը բարձրանում է, իսկ մյուսն՝ իջնում: Գլանի ստորին մասից սկսվում է RR խողովակը, վոր անցնում է դեպի քր սեղանը և մի անցքով բացվում դեպի դուրս: Սեղանին դրված է ապակե զանգը (V), վորից կարելի չէ ող հանել:

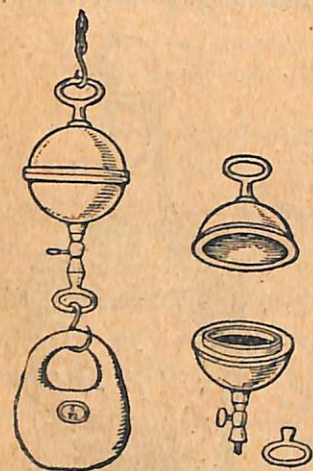


Նկ. 121. Ողահան մեքենայի կազմությունը:

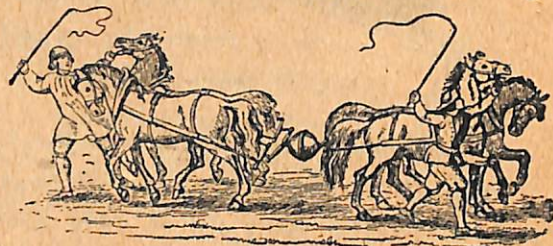
Յերբ մխոցն իջեցնում ենք, C փականը ծածկում է դեպի զանգը տանող R խողովակը. մխոցի տակ ողը ճնշվում է և առաջացած առաձգականությունից բացվում է O փականը դեպի վեր, և ողը դուրս է գալիս: Բարձրացնենք մխոցը. մխոցի տակ ողը կնոսրանա և դրա հետևանքով նրա առաձգականությունը կթուլանա: Թե դրսի և թե զանգի միջի ողը ճնշում են գլանի մեջ մտնել, բայց O փականն այդ ժամանակ փակվում է, իսկ C՝ բացվում, և զանգի միջի ողը մտնում է գլանի մեջ:

Մխոցը կրկին կիջեցնենք և գլանի միջի ողը կհեռացնենք և կհաղորդենք ողին:

Կան այնպիսի ողահան մեքենաներ, վորոնք թողնում են զանգի մեջ գտնվող ողի $\frac{1}{1.000.000}$ -ից ել պակաս: Յերբ ցանկացած չա-



Նկ. 122. Մագդերուրգյան կիսագնդեր:



Նկ. 123. Մագդերուրգյան կիսագնդերի փորձը 1654 թ.:

փով ող է հանված, K՝ ծորակը փակում են, վոր դրսից ող չմտնի: Զանգի տակ մնացած ողի նոսրության չափը վորոշում են մանոմետրի միջոցով: Մանոմետրի կազմության մասին կխոսենք քիչ հետո:

Մի բացի փորձեր: Յերկու անամեջ կիսագնդեր միացնենք իրար և փերին ճարպ քսելուց հետո, ողը հանենք (նկ. 122). փականը ծորակը և կիսագնդերը վերցնենք ողահան մեքենայից: Յեթե այժմ աշխատենք այդ կիսագնդերն իրարից հե-

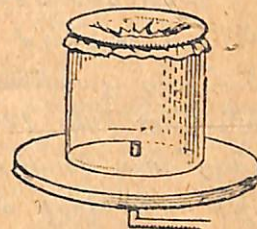
ռացնել, կտեսնենք, վոր բավական դժվար է: Բացատրեցեք:

Այդ կիսագնդերը Մագդերուրգ քաղաքի անունով կոչվում են Մագդերուրգյան կիսագնդեր: Այդ փորձն առաջին անգամ (1654 թ.) կատարեց Մագդերուրգի քաղաքագլուխ Ոտտո-Ֆոն Գերիկեն, ողահան մեքենայի հնարողը:

Բացատրեցեք 125 նկարը:



Նկ. 124. Ոտտո Ֆոն-Գերիկե, ողահան մեքենայի հնարողը (1602 — 1686 թ.):

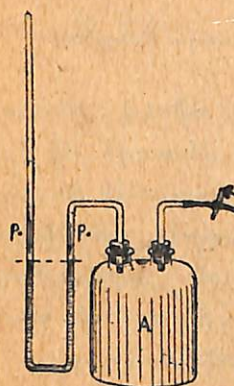


Նկ. 125. Մթնոլորտի ճնշման ուժով թուղթը պատվում է:

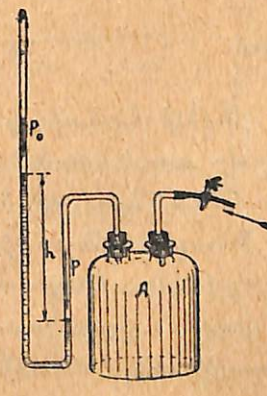
Մթնոլորտի ճնշման յեվ գագեթի ստանդակաճության վրա հիմնված գործիքներ:

53. ՄԱՆՈՄԵՏՐ: Այն գործիքները, վորոնցով չափում են փակ անոթներում գտնվող գազի կամ գոլորշու առաձգականությունը, կոչվում են մանոմետր (անգայտաչափ):

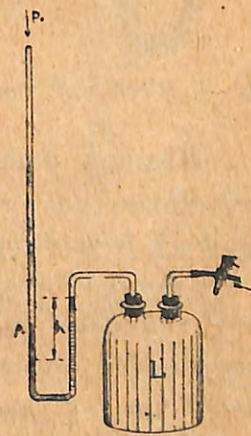
Բաց մանոմետրը չերկու կողմից բաց ծնկաձև խողովակ է, կիսով չափ լցված անդիկով: Նրա մի ծունկը միացնում են աչն անոթի հետ, վորի մեջ գտնվող գազի առաձգականությունը ցանկանում են վորոշել: Յեթե անոթի մեջ գտնվող գազի ճնշումը մթնոլորտի



Նկ. 126. A անոթի մեջ գտնվող գազի ճնշումը հափառար է մթնոլորտի ճնշման:



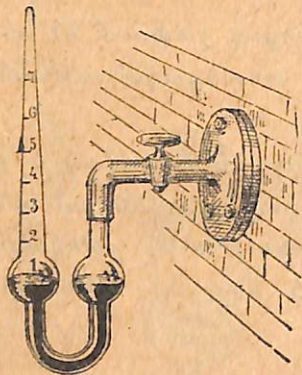
Նկ. 127. A անոթի մեջ գտնվող գազի ճնշումը մթնոլորտի ճնշումից մեծ է:



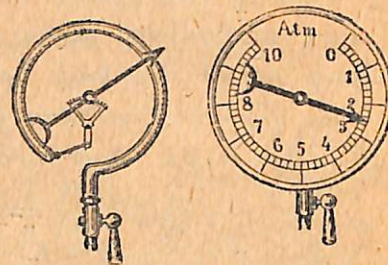
Նկ. 128. L անոթի մեջ գտնվող գազի ճնշումը մթնոլորտի ճնշումից փոքր է:

ճնշումից մեծ է, այն դեպքում սնդիկը դրսի ծնկան մեջ ավելի բարձր է կանգնում, քան ներսինի մեջ: Յերբ սյունի տարբերությունը լինում է 150 cm, նշանակում է՝ անոթի գազը կարողանում է հավասարակշռել և՛ մթնոլորտի ճնշմանը և՛ 150 cm բարձրություն ունեցող սնդիկի սյան ճնշմանը. ուրեմն այդ գազն անոթի պատերի վրա ճնշում է գործ դնում չերեք մթնոլորտ ուժով:

Շատ մեծ ճնշումներ չափելու համար բաց մթնոլորտը հարմար չէ. այս դեպքում դրսի ծունկը պետք է բավական յերկար լինի: Ահա, այդ պատճառով չերեքն գործ են ածում սնդիկային փակ մանոմետր (նկ. 129): Փակ մանոմետրի դրսի ազատ ծայրը փակ է և այդ փակ մասում ոգ է գտնվում: Գործիքը միացնում են այն անոթի հետ, վորի մեջ գտնվող գազի առաձգականությունը պետք է գտնել: Նայած թե այդ գազի ճնշումից փակված ծնկան ողի ծավալը քանի անգամ է փոքրանում, ըստ այնմ գաղափար են կազմում գազի առաձգականության մասին (վճր որենքի համաձայն): Խողովակի վրա նշանակված թվերը ցույց են տալիս, թե գազի առաձգականությունը քանի մթնոլորտի չե հավասար:



Նկ. 129. Սնդիկային փակ մանոմետր:

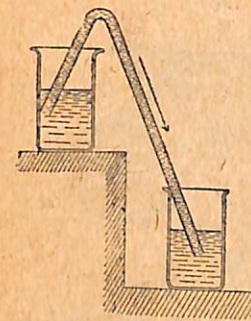


Նկ. 130. Մետաղե մանոմետր:

Մետաղե մանոմետր: Ավելի հաճախ գործ են ածում մետաղե մանոմետր, վորը սովորաբար բաղկացած է լինում մետաղե մի ծայրը փակ խողովակից (նկ. 130): Դրա մի ծայրը միացնում են, որին նաև, շոգեկաթսայի հետ: Գոյորշու ճնշումից խողովակը կամ կորանում, կծկվում է, կամ բացվում: Խողովակի ծայրի շարժումները հաղորդվում են առանձին սլաքի, վորը շարժվելով թվարկած տախտակի վրայով ցույց է տալիս ճնշման մեծությունը:

Բաց կամ փակ մանոմետրի սնդիկը չերկու ծնկների մեջ չերբ կհավասարվի:

54. ՄԻՖՈՆ: Վերցնենք տարբեր յերկարություն չերկու խողովակ, լցնենք սնդիկով և բաց ծայրերն իջեցնենք սնդիկով թասերի մեջ, ինչպես այդ արինք Տորիչելլու փորձի ժամանակ: Այդ խողովակի չերկարությունը պետք է ծանրաչափի սյունից փոքր լինի: Յենթադրենք, թե մի խողովակի մեջ սնդիկի բարձրությունը 20 cm է, իսկ մյուսի մեջ՝ 40 cm: Մթնոլորտի ճնշումից խողովակի մեջ սնդիկը ձգտում է 76 cm բարձրանալ և այդ պատճառով սնդիկը փակ ծայրի վրա ճնշում գործ կդնի դեպի վեր: Դեպի վեր ազդող այդ ճնշումն առաջին խողովակում հավասար է $76 - 20 = 56$ cm, իսկ մյուսում՝ $76 - 40 = 36$ cm: Ուրեմն կարճ խողովակում փակ ծայրի վրա դեպի վեր ավելի մեծ ուժ է ներգործում, քան յերկար խողովակի մեջ: Յեթե այդ անոթներն այնպես դնենք, վոր խողովակների ծայրերը նույն բարձրության վրա լինեն և մի քանի ընդհանուր խողովակով միացած, այն դեպքում սնդիկը բարձր ված անոթից (կարճ խողովակի կողմից) կթափվի մյուսի մեջ: Այս չեղանակով մենք ստացանք սիմոն: Առհասարակ սիմոն կոչվում է այն ծնկաձև խողովակը, վորով բարձր դրված անոթից, որինակ տակուից՝ ջուրը, գինին տեղափոխում են մի ուրիշ անոթի մեջ:



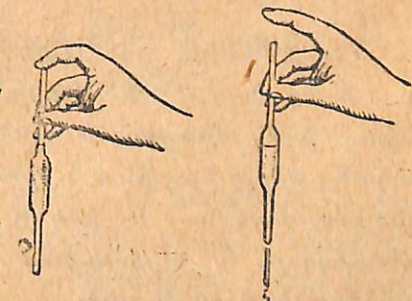
Նկ. 131. Սիմոն:

Հարցեր: Ինչո՞ւ անհրաժեշտ է, վոր անոթները տարբեր բարձրության վրա լինեն: Կարելի՞ չե ուստինս խողովակից սիմոն ստանալ:



Նկ. 132. Հին-Յեգիպտական սիմոն գինու համար:

Կարճ սյունն ամենաշատը ի՞նչ չերկարության կարող է լինել:



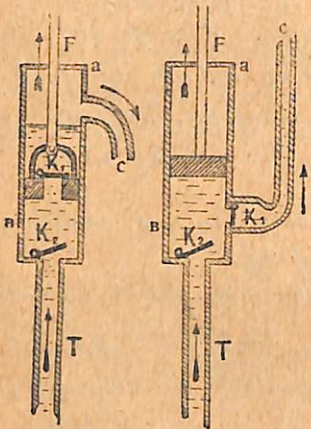
Նկ. 133. Լիվեր:

55. ԼԻՎԵՐ: Լիվերը մի անոթ է, վորի վերին և ստորին մասերը ներկայացնում են խողովակներ: Ստորին խողովակի ծայրը բավական նեղ է: Իջեցնենք լիվերը ջրի մեջ և, ապա, վերին խողովակի բերանը մատով ծածկած պահելով, հանենք ջրից: Ջրի մի մասը կթափվի, իսկ մյուսը կմնա լիվերի մեջ:

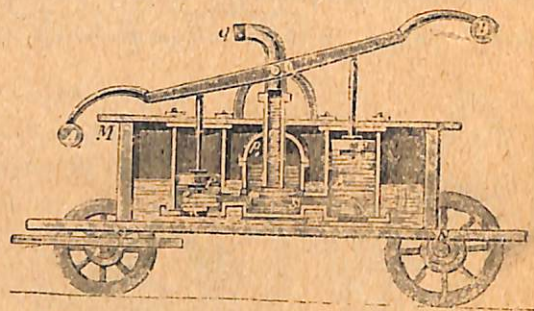
Դա բացատրվում է նրանով, վոր չերբ ջրի մի մասը թափվում է, լիվերի միջի ողը նոսրանում է: Դրսի ողի ճնշումը կարողանում է հավասարակշռել լիվերի միջի ջրի սյանը և ողին: Հենց վոր մատ-

ներս հեռացնում ենք, մնացած ջուրն էլ թափվում է: Այդ ջուրը կարելի չէ մաս-մաս թափել:

56. **ՋՐՀԱՆ ՄԵՔԵՆԱ:** Ջրհան մեքենան բաղկացած է գլանաձև անոթից, վորի հետ միացած է T խողովակը (նկ. 134): Գլանի ստորին մասում գտնվում է K_2 փականը, վորը բացվում է դեպի վեր: Նրա մեջ գտնվում է նաև մի մխոց, վորի K_1 փականը նույնպես բացվում է դեպի վեր: Յերբ մխոցը բարձրացնում ենք, նրա տակ յեղած ողը նստարանում է, և մթնոլորտի ճնշումից մխոցի միջի K_1 փականը ծածկվում է: Այդ ժամանակ բացվում է K_2 փականը և ջուրը լցվում է գլանի մեջ: Իջեցնելու ժամանակ մխոցը ճնշում է գործ դնում յուր տակ հավաքված ջրի վրա. K_2 փականը փակվում է, իսկ K_1 բացվում և ջուրն անցնելով մխոցի վերին կողմը, C խողովակով թափվում է դուրս:



Նկ. 134. Ջրհան և ջրմուղ մեքենա.

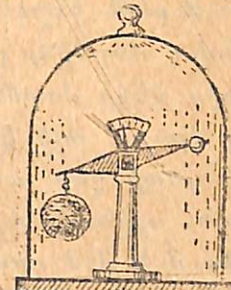


Նկ. 135. Հրշեջ մեքենա.

57. **ՋՐՄՈՒՂ ՄԵՔԵՆԱ:** Ջրմուղ մեքենան ջրհանից տարբերվում է նրանով, վոր մխոցի մեջ անցք և փական չկա: Ջրատար C խողովակը միացած է գլանի կողքին, հատակին մոտ և ունի K_1 փական, վորը բացվում է դեպի դուրս: Մխոցը բարձրացնելիս K_1 փականը փակվում է, իսկ K_2 -ը բացվում: Իջեցնելիս, հակառակն է կատարվում, K_2 -ը փակվում է, իսկ K_1 -ը բացվում, և ջուրը C խողովակով մղվում է դուրս:

58. **ՈՂԱՊԱՐԻԿ:** Ամեն մի մարմին ողի կամ վորևե այլ գազի մեջ յուր կշռից կորցնում է այնքան, վորքան կշռում է յուր ծավալով ողը (կամ գազը): Հետևապես վորքան մեծ լինի մարմնի ծավալը, այդքան այդ մարմինը շատ կթեթևանա: Դա կարելի չէ ցույց տալ մի գործիքով, վորը կոչվում է կեռացույց: Կշռացույցը բաղկացած է մի լծակից, վորի մի բազկից կախված է մետաղե փոքրիկ

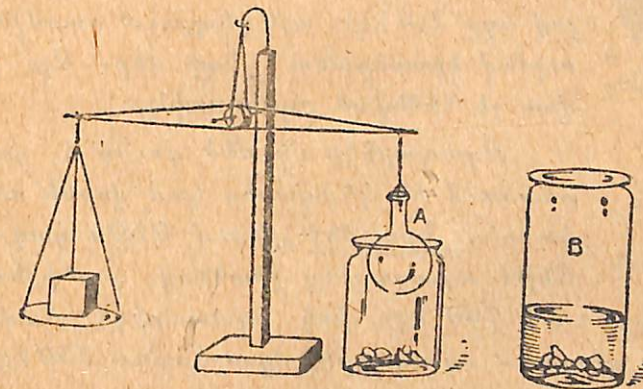
գնդակ, իսկ մյուսից՝ ապակե մեծ գունդ: Այդ գնդակներն ողում իրար հավասարակշռում են: Յեթե կշռացույցը դնենք ողահան մեքենայի զանգի տակ և ողը հանենք, կտեսնենք, վոր ապակե գնդը գերակշռում է: Այստեղ յեզրակացնում ենք, վոր ապակե գունդն իսկապես ավելի ծանր է, քան մետաղե փոքրիկ գունդը. բայց վորովհետև նրա ծավալն ավելի մեծ է, ուստի ողում նա յուր կշռից ավելի չէ կորցնում:



Նկ. 136. Կշռացույց:

Յույց տվեք, վոր մարմինը թեթևանում է նաև այլ գազերի, որինակ՝ ածխածին գազի մեջ: Կշեռքի մի նժարից կախեցեք մի սրվակ և կշռաքարերի միջոցով հավասարակշռեցեք: Յենթադրենք թե այդ սրվակը կշռում է 200 gr:

Յերկրերան սրվակի մեջ ստացեք ածխածին գազ (տես 8-րդ լերեսը) և ապա այդ գազը հավաքեցեք մի գլանաձև լաշն անոթի մեջ*): Վերջինս պետք է այնքան լաշն լինի, վոր կշեռքից կախված սրվակն ազատորեն մտնի նրա մեջ: Յերբ գլանաձև անոթն ածխա-



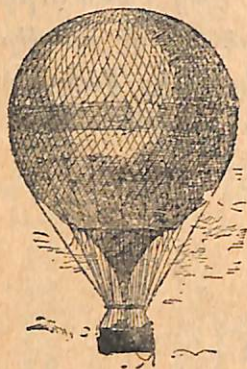
Նկ. 137. Սրվակն ածխածին գազի մեջ թեթևանում է.

թթու գազով կլցվի, այն ժամանակ վերցրեք այդ անոթը և տակից մոտեցրեք սրվակին, այնպես վոր սրվակը չդիպչի գլանաձև անոթին: Հենց վոր սրվակը կընկնի ածխածին գազի մեջ, դուք կտեսնեք, վոր նա թեթևանում է: Սրվակը թողեք ածխածին գազի մեջ կախված մնա. այդ միջոցին մյուս նժարից այնքան կշռաքար վերցրեք, մինչև վոր ստացվի հավասարակշռություն: Յենթադրենք թե վերջերիք 3 gr: Նշանակում է, սրվակն ածխածին գազի մեջ կորցրել

*) Այդ կարելի չէ իմանալ այսպես. վառ մոմը կիջեցնեք անոթի մեջ, յեթե նա անոթի բերանի մոտ հանգավ, նշանակում է՝ անոթը լիքն է ածխածին գազով:

ե յուր կշռից 3 gr: Ուրիշ խոսքով ասած՝ ածխածին գազը 3 գրամի ուշտով աղդել եր սրվակի վրա դեպի վեր:

Ուրեմն ինչպես հեղուկի, այնպես ել ողի կամ վորևե գազի մեջ գտնվող մարմինը չենթակա չե չերկու ուշտերի ազդեցութեան: Ուշտերից մեկը մարմնի ծանրութունն է, վոր ուղղված է դեպի ցած, իսկ մյուսը՝ ողի կամ գազի ճնշումն է, վորն ուղղված է դեպի վեր: Ողի դեպի վեր ազդող ուշտը հավասար է մարմնի ծավալով ողի կշռին. որինակ՝ այն մարմինը, վորի ծավալը մեկ լիտր է, թեթեւանում է 1,3 գրամով, վորովհետև մեկ լիտր ողն այդքան է կշռում. այն մարմինը, վորի ծավալը մեկ խորանարդ մետր է, թեթեւանում է 1,3 kgr-ով, այսինքն՝ ողն աշխատում է այդ մարմինը բարձրացնել 1,3 kgr ուշտով:



Նկ. 138. Ոդապարիկ:

Յեթե մարմինն ավելի թեթև է, քան նրա ծավալով ողը, այն դեպքում նա կբարձրանա դեպի վեր, ինչպես խցանը ջրի մեջ. որինակ, չեթե մարմինը կշռում է 1 kgr, իսկ նրա ծավալով ողը՝ 1,5 kgr, այն դեպքում մարմինը $1\frac{1}{2}$ kgr ուշտով կբարձրանա դեպի վեր: Այս չերևութի վրա չե հիմնված ոդապարիկը:

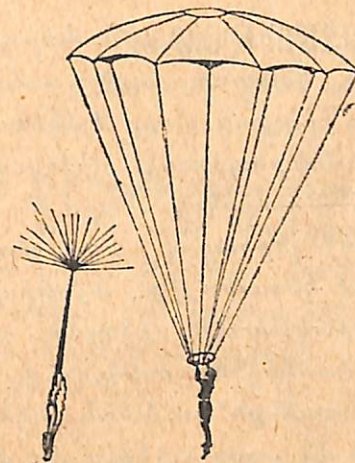
Ոդապարիկը մի մեծ գունդ է, վորը պատրաստում են կերպասից կամ վորևե անթափանց կտորից: Նրա մեջ լցնում թեթև գազ — ջրածին: Յեթե ոդապարիկը ջրածնով, գործիքներով և ոդաչուններով կշռում է 700 kgr, իսկ ոդապարիկի ծավալով ողը՝ 1200 kgr, այն դեպքում ոդապարիկը կբարձրանա 500 kgr ուշտով:

Ոդապարիկով չի կարելի ցանկացած ուղղութեամբ շարժվել. ոդապարիկը շարժվում է այն ուղղութեամբ, ինչ ուղղութեամբ քամին է փչում: Ներկայումս ոդապարիկները շինում են չերկար գլանի ձևով, վորի ծայրերը սուր են: Նրանք ունենում են պոռպելներ (պտուտակ), վորը կարողանում է ոդապարիկը շարժել նույնիսկ քամուն հակառակ, և դեկեր (աջ ու ձախ, վեր ու վար շարժվելու համար): Այդ ձևի ոդապարիկները կոչվում են ցեպպելին կամ դիրիժաբլ:

Հարցեր: Ոդապարիկը կարճ է անվերջ բարձրանալ: Ինչո՞ւ ոդաչուն, չերք ցանկանում է ավելի ևս բարձրանալ, պարկից քիչ-քիչ ավազ է թափում: Ինչո՞ւ ամբողջ պարկը միանգամից

ցած չի գցում: Ի՞նչ կպատահեր, չեթե ամբողջ պարկը միանգամից ցած գցեր:

Ոդաչուն իջնում է պարաշյուտի (լայն հովանոցի) ոգնութեամբ: Ինչո՞ւ պարաշյուտով ավելի դանդաղ են ընկնում: Պարաշյուտի մեջտեղը բացված է մի անցք, դա ինչո՞ւ համար է:



Նկ. 139. Պարաշյուտը և սերմն ողում ընկնում են դանդաղորեն:

VII. ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ՅԵՐԵՎՈՒՅՔՆԵՐ

59. ՆՅՈՒԹԻ ԿԱԶՄՈՒԹՅՈՒՆԸ: Կերակրի աղի մի կտոր հա-
վանքի մեջ մանրեցնել. կստանաք աղի շատ մանր փշրանքներ: Այդ
փշրանքներից վոմանք այնքան փոքր կլինեն, վոր նրանց կարող եք
պարզ տեսնել միայն մանրադիտակի միջոցով: Դուք աղը մանրաց-
րիք մեխանիկական յեղանակով: Պարզ է, վոր յեթե կարողանա-
լիք մանրադիտակի մեջ յերևացող այդ փոքրիկ փշրանքները եւ
մանրել, այն դեպքում կստանայիք այնպիսի մեծութուն ունեցող
մասնիկներ, վոր մանրադիտակի միջոցով անգամ չեյին նկատվի:
Այսպիսի շատ փոքր մասնիկներ ստացվում են Ֆիզիկական մա-
նրման յեղանակով, այսինքն՝ լուծման յեղանակով: Հավանքի մեջ
ստացած աղի փոշուց մի գդալ ածեցեք ջրով բաժակի մեջ և խառ-
նեցեք: Ձեր աչքի առաջ պինդ աղը հետզհետե քչանում է, լուծ-
վում է. վերջիվերջո այդ ամբողջ աղը կլուծվի և դուք ջրի մեջ ալլես
աղ չեք տեսնի: Ի՞նչ կատարվեց աղի հետ. ինչո՞ւ նա ալլես չի յե-
րևում: Ձեր վերցրած աղն այժմ բաժանվել է այնպիսի մասնիկ-
ների, վորոնց նույնիսկ մանրադիտակի ոգնությամբ չեք կարող
տեսնել: Ձրի համը տեսեք. նա աղի յե: Նշանակում է աղը ջրի մեջ
է: Վերցրեք այդ ջրից մի կաթիլ և մանրադիտակի ոգնությամբ
դիտեցեք, դուք այդ կաթիլի մեջ աղի մասնիկներ չեք տեսնի: Այս-
տեղից յեզրակացնում ենք, վոր լուծույթի մեջ աղը բաժանվել է
չափազանց մանր մասնիկների: Պարզ է, վոր այդ մասնիկներից ա-
մեն մեկը նույնպես աղ է:

Յեթե այդ աղաջուրը գոլորշացնենք, այն դեպքում ջուրը կը
գոլորշանա, իսկ աղը կմնա:

Մենք լուծույթի միջոցով աղը վեր ածեցինք շատ փոքրիկ
մասնիկների, ապա, գոլորշացնելով ջուրը, այդ մասնիկները կրկին
միացրինք իրար հետ և ստացանք պինդ աղ: Այս յերևույթը լավ
բմբռնելու համար մենք մի այսպիսի օրինակ բերենք: Յենթադրենք
թե մեկը քանդում է մի քարե շենք և նրա քարերը կամ աղյուս-
ները ցրիվ տալիս դաշտում. հետո այդ քարերը կրկին հավաքում
է և շենքը կառուցում: Շենքի քանդելը նման է աղի լուծվելուն.
այս դեպքում աղի մասնիկները ցրվում են ջրի մեջ: Գոլորշացման
հետևանքով կրկին պինդ աղ ստանալը նման է շենքի կառուցման:

Հետազոտելով մարմինների լուծվելը, ջերմությունից ընդար-
ձակվելը, գազերի սեղմվելը ճնշման տակ և այլն, գիտնականները
յեկել են այն յեզրակացության, վոր յուրաքանչյուր Ֆիզիկական
մարմին բաղկացած է չափազանց մանր մասնիկներից, վորոնք կոչ-
վում են մոլեկուլներ:

Ինչպես վոր ցորենի շատ հատիկներ միատեղ հավաքելով ստա-
նում ենք մի պարկ ցորեն, այնպես էլ ջրի շատ մոլեկուլներ միա-
սին տալիս են մի բաժակ կամ մի լիտր ջուր:

Ձրի մոլեկուլն ունի ջրի հատկությունները, սպիրտի մոլեկուլը
սպիրտի, աղի մոլեկուլը՝ աղի և այլն: Մոլեկուլից փոքր ջուր կամ
աղ չկա, այսինքն մոլեկուլը նյութի այն ամենափոքրիկ մասնիկն
է, վոր ունի վերցրած նյութի հատկությունները. ջրի մոլեկուլը
ջուր է, բայց յեթե նրան մասերի բաժանենք, կստանանք նոր նյու-
թեր—թթվածին և ջրածին:

60. ՄՈԼԵԿՈՒԼՆԵՐԻ ՄԵԾՈՒԹՅՈՒՆԸ: Մոլեկուլն այնքան փոքր
է, վոր մինչև անգամ մանրադիտակի միջոցով չի յերևում: Ամենա-
լավ մանրադիտակի ոգնությամբ կարող ենք տեսնել 0,2 միկրոն
մեծութուն ունեցող մասնիկներ: Յեթե մանրադիտակի ոգնությամբ
մոլեկուլը չի յերևում, այն դեպքում պետք է ընդունել, վոր նա
0,2 միկրոնից էլ փոքր է: Գիտնականներին հաջողվել է ստանալ
0,2 միկրոնից շատ ավելի փոքր մեծություններ: Վոսկին կարելի չէ
այնքան տաքացնել, վոր կստացվի 0,1 միկրոն հաստություն ունե-
ցող թերթ:

Ընդունում են, վոր մոլեկուլի տրամագիծը մոտ 0,001 միկրոն
է: Միջին մեծություն ունեցող խնձորն այնքան անգամ է փոքր
արեից, վորքան անգամ մոլեկուլը փոքր է այդ խնձորից:

Գտել են, վոր մեկ խորանարդ սանտիմետր ջրածնի մեջ գրա-
նվում է 27.000.000.000.000.000.000 հատ մոլեկուլ:

61. ՆՅՈՒԹԻ ԾԱԿՈՏԿԵՆՈՒԹՅՈՒՆԸ: Մենք ասացինք, վոր ջու-
րը, աղը, սպիրտը և այլն բաղկացած են մոլեկուլներից: Հիմա հարց
է ծագում թե, յերբ աղը լուծեցինք ջրի մեջ, այդ մոլեկուլները
վճռտեղ տեղավորվեցին: Այս հարցին պատասխանելու համար կա-
տարենք մի քանի փորձեր:

Մենզուրի կամ փորձանոթի կեսը լցնենք կապարի մանր գըն-
դակներով: Այդ մանրագընդակների վրա ածենք ավելի մանր գըն-
դակներ, մինչև վոր անոթը լցվի: Այսպիսով փորձանոթի կեսը լց-

ված կլինի քիչ մեծ-մեծ գնդակներով, իսկ մյուսը՝ մանր: Մատով ծածկենք փորձանոթի բերանը և մի քանի անգամ փորձանոթի բերանը վեր ու վար դարձնելով այդ գնդակները խառնենք իրար հետ: Այժմ գնդակների խառնուրդն ավելի փոքր ծավալ կունենա, քան թե այդ գնդակների առանձին ծավալների գումարը: Յեթե, որինակ, 50 cm^3 մի տեսակ գնդակից ելինք վերցրել, իսկ 50 cm^3 մյուս տեսակից, այն դեպքում դուր փոխանակ 100 cm^3 -ի կունենանք մոտ $90-95 \text{ cm}^3$: Ծավալի այս փոքրանալը բացատրվում է նրանով, վոր գնդակները խառնվելիս մտան իրար արանքները:



Նկ. 140. Ջրի և սպիրտի խառնուրդի ծավալը խառնելու դեպքում փոքրանում է:

Այժմ կատարենք մի ուրիշ փորձ:

Վերցրեք մի լերկար ապակե խողովակ: Նրա կեսը ջրով լցրեք, իսկ կեսը՝ ներկած սպիրտով: Զգուշությամբ ածելու դեպքում՝ սպիրտը կմնա ջրի վրա (ինչո՞ւ): Խողովակի բերանը մատով փակելուց հետո, մի քանի անգամ խողովակը ցնցեցեք կամ բերանը վեր ու վար դարձրեք: Յերբ սպիրտն ու ջուրը կխառնվեն իրար հետ կտեսնեք, վոր խառնուրդի մակերևույթը զգալի չափով իջել է, այսինքն՝ սպիրտի և ջրի խառնուրդն ավելի փոքր ծավալ է ընդունել, քան նրանց ծավալների գումարը: Պարզ է, վոր սպիրտի մոլեկուլները մըտել են ջրի մոլեկուլների արանքը և ընդհակառակը:

Այժմ հասկանալի չէ, վոր աղի մոլեկուլները լուծվելիս տեղավորվեցին ջրի մոլեկուլների արանքներում և ընդհակառակը:

Այս փորձերից մենք յեզրակացնում ենք, վոր նյութի մոլեկուլների սիջեվ արանքներ կամ անցքեր կան: Հենց այդ արանքներում ել տեղավորվում են ուրիշ նյութերի մոլեկուլները: Բայց այդ արանքներն այնքան մանր են, վոր վոչ միայն հասարակ աչքով, այլ և մանրադիտակի ոգնությամբ նրանց անկարող ենք ներկատել:

Մոլեկուլների միջի արանքները յերբեմն մեծանում են, յերբեմն փոքրանում. որինակ, յերբ մարմինը տաքացնում էք, նրա մոլեկուլները հեռանում են իրարից, իսկ յերբ սառցնում էք, մեկեկուլները մոտենում են իրար:

Սրտաքին ճնշումից, ինչպես գիտենք, գազի ծավալը փոքրա-

նում է. այդ նշանակում է, վոր մոլեկուլները ճնշումից մոտենում են իրար:

62. ՀԱՐԱԿԳԱԿԱՆ ՈՒՅԺԵՐ: Նախորդ հոդվածներով իմացանք, վոր ամեն մի ֆիզիկական մարմին բաղկացած է մոլեկուլներից և այդ մոլեկուլների միջև արանքներ կան: Հիմա պարզենք մի ուրիշ հարց: Յեթե պինդ մարմինն ել բաղկացած է մոլեկուլներից, ապա ինչո՞ւ այդ մարմինը փուլ չի գալիս, ինչո՞ւ նրա մոլեկուլները չեն ցրվում:

Վերցրեք աղի կամ շաքարի մի կտոր և աշխատեցեք ձեռքի ուլժով նրան կտորել, ծռել, սեղմել կամ յերկարացնել: Դուք զգում եք, թե ի՞նչպիսի մեծ դիմադրություն է ցույց տալիս այդ մարմինը: Նշանակում է, շաքարի մոլեկուլները մի վորոշ ուլժով կապված են իրար հետ, ձգում են իրար: Մոլեկուլների ձգողության այդ ուլժն այնքան մեծ է, վոր նրանց հաղթահարելու համար մենք ստիպված ենք մեծ ուլժ գործ դնել: Աղը կամ շաքարը ջարդելու համար մուրճի ոգնությանն ենք դիմում:

Այն ուլժը, վորով մոլեկուլները ձգում են իրար, կոչվում է հարակցական ուլժ կամ մոլեկուլային ձգողություն:

Հարակցական ուլժերը մեծ չափով յերևան են գալիս պինդ մարմինների մեջ. այդ է պատճառը, վոր պինդ մարմինը համառ կերպով պահպանում է իր ձևը: Հեղուկի հարակցական ուլժերն ավելի թույլ են. նրա մոլեկուլները դուրաշարժ են և սահում են իրար վրայով: Անշնան ուլժով կարողանում ենք հեղուկը մասերի բաժանել: Գազերի մեջ հարակցական ուլժերը համարյա յերևան չեն գալիս. գազն ընդարձակվում է ամեն ուղղությամբ և լցնում այն ծավալը, վոր թողնված է նրան:

Հարակցական ուլժերը հաստատելու համար կատարենք մի քանի փորձ ևս:

Մեղրիկի կաթիլը բաժանենք յերկու մասի և ապա այդ մասերը դարձյալ մոտեցնենք իրար: Հարակցական ուլժերի շնորհիվ այդ կեսերը կմիանան իրար հետ: Նկատենք, վոր կաթիլներն իրար հետ միացնելու համար նրանց պետք է այնքան մոտեցնել, վոր շփվեն:

Վերցնենք կապարի յերկու կտոր. նրանց ծալրերին հարթ կտրվածքներ առաջացնենք և ապա այդ կտորները կտրված տեղերով կրկին միացնենք ու պինդ սեղմենք: Նրանք այժմ իրար այնքան պինդ կմիանան, վոր բաժանելու համար հարկավոր կլինի արտաքին ուլժ գործադրել:

Հարակցական ույժերը գործում են չնչին հեռավորության վրա: Յերբ կտորած ապակու կտորներն իրար վրա չենք դնում, այն դեպքում նրանց չենք կարողանում իրար այնքան մոտեցնել, վոր կպչեն, բայց փափուկ կապարը կամ շիկացած յերկաթի կտորները կարողանում ենք կպցնել իրար:

Այսպիսով տեսնում ենք, վոր հարակցական ուժերը պահում են մոլեկուլները և թույլ չեն տալիս, վոր սրանք ցրվեն:

Թղթի կտորներն իրար կպցնելու համար սոսինձ են գործածում. ինչո՞ւ:

Դարբինը յերկաթի կտորներն իրար հետ միացնելու համար դրանց նախապես շիկացնում և և ապա մուրճով թակում. ինչո՞ւ:

Մարմիններն իրար կպցնելու համար ինչո՞ւ անպայման հեղուկ սոսինձ, հեղուկ զոդ են վերցնում:

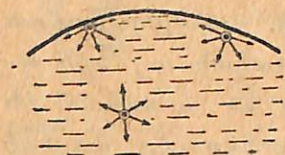
Յերբ սառուցը հալվում է, հարակցական ույժերը թուլանում են, թի մեծանում:

63. Հեղուկների ՄԱԿԵՐԵՎՈՒԹԱՅԻՆ ԼԱՐՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ: Պատկերացնենք մի մոլեկուլ ջրի ներսը, մի ուրիշ մոլեկուլ՝ ջրի մակերևույթին (նկ. 141): Առաջին մոլեկուլը ձգողական ույժերի լենթարկվում է ամեն կողմից, իսկ յերկրորդն ազատ է վերևից ազդող ույժերից և նրան ձգում են միայն այն մոլեկուլները, վորոնք գտնվում են ներքևը և կողքերին: Այս հանգամանքի շնորհիվ բոլոր այն մոլեկուլները, վորոնք գտնվում են մակերևույթին, ձգվում են դեպի հեղուկի ներսը. բացի այդ՝ հեղուկի մակերևույթի մոլեկուլներն իրար ձգում են նաև դեպի կողք:

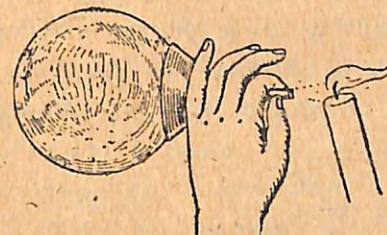
Այսպիսով հեղուկի մակերևույթին մոտ գտնվող բարակ շերտը ձգված ուտինի թաղանթի յե նմանվում և աշխատում է փոքրացնել իր մակերևույթը:

Կատարենք մի քանի փորձեր:

Ասեղը մատների մեջ քիչ տրորեցեք, վորպեսզի նա ծածկվի ճարպի նուրբ շերտով (մեր մաշկը միշտ քիչ թե շատ ճարպոտ է լինում): Զգուշութամբ դրեք ասեղը ջրի յերեսին՝ կտեսնեք, վոր նա մնում է ջրի յերեսին, մինչդեռ մենք գիտենք, վոր ասեղը ջրից ծանր է: Յեթե ուշադրութամբ գիտեք լողացող ասեղը, կտեսնեք, վոր նրա տակ ջուրը փոքր ինչ ցածրացել է. կարծես, ասեղը զրտնրվում է փոսի մեջ: Ասեղն իր ծանրութամբ ճնշում է հեղուկի մակերևույթի բարակ շերտը և կորացնում նրան. իսկ թաղանթը



Նկ. 141.



Նկ. 142. Սապեն փամփուշտի պատերը սեղմվելով՝ ողբ դուրս են մղում:



Նկ. 143. Մակերևութային թաղանթը թույլ չի տալիս, վոր ջուրը թափվի:

Վրձինն ընկղմեցեք ջրի մեջ. նրա մազերը ջրի մեջ կհեռանան իրարից: Վրձինը ջրից հանեցեք և դիտեցեք. մազերն այժմ կմոտենան իրար: Այս յերևույթը բացատրվում է նրանով, վոր մազերի արանքներում գոյանում են թաղանթներ, վորոնք աշխատում են փոքրանալ, ինչպես ձգված ուտինը, և մազերը մոտեցնում են իրար:

Ջրի փոքրիկ կաթիլն, ինչպես գիտեք, կլոր ձև ունի: Ջրին այդ ձևը տվողը դարձյալ մակերևութային թաղանթն է: Կաթիլն ամեն կողմից շրջապատված լինելով մակերևութային թաղանթով՝ ընդունում է կլոր ձև:

Չափարի ծալրին գոյացած սապեն թաղանթը սեղմվելով՝ տալիս է ողի հոսանք:

Ջուրն անոթի պոռնգներից բարձր է գտնվում, բայց չի թափվում. բացատրեցեք:

վորոշ ույժով դիմադրում է ասեղի ծանրության: Յեթե ասեղին թեթե հարվածենք և հնարավորություն տանք, վոր նա պատուի հեղուկի մակերևութային թաղանթը, այն դեպքում ասեղը կխորասուզվի ջրի մեջ:

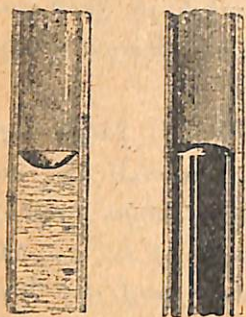
Կարտոնե արկղի հատակում մի կլոր անցք բացեք և ապա այդ անցքը ծածկեցեք մետաղե ցանցով: Այդ արկղն ընկղմեցեք հալված պարաֆինի մեջ, վորպեսզի ցանցը ծածկվի պարաֆինի բարակ շերտով: Յեթե այդ արկղի մեջ ջուր ածեք, կտեսնեք, վոր նա չի թափվում: Ստացվում է մի «մաղ», վորի մեջ կարելի յե ջուր պահել: Ցանցի անցքերի մեջ գոյանում են ջրի բարակ թաղանթներ, վորոնք ջուրը պահում են:

Յերբ ինքնայնուի ծորակը լավ փակված չի լինում, ջուրն սկըսում է կաթիլ-կաթիլ թափվել: Սկզբում դուք տեսնում եք, վոր ծորակի ծալրին հավաքված ջուրն սկսում է ուռչել, ապա կաթիլը կախվում է: Կաթիլի և ծորակի միջև ջուրը նեղանում է. կարծես ծորակից կախված է ուտինե մի նուրբ թաղանթ, ջրով լի: Յերբ այդ կաթիլը բավականաչափ ծանրանում է, պոկվում է ինքնայնուից և ընկնում է ցած: Կաթիլը կախված ժամանակ պահվում եր մակերևութային թաղանթի շնորհիվ:

64. ՊԻՆԴԻ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ԹՐՋՎԵԼԸ: Վերցրեք ապակե մա-
քուր ձող և ընկղմեցեք սնդիկի մեջ ու հանեցեք: Ապակին սնդիկով
չի թրջվում, այսինքն սնդիկի մոլեկուլներն ապակուն չեն կաշռււմ.
բայց յեթե նույն ապակին ընկղմեք ջրի մեջ և հանեք, դուք կտես-
նեք, վոր ապակին թրջվում է:

Ուրեմն, ապակին ջրի մեջ թրջվում է, իսկ սնդիկի մեջ՝ վոչ:

Մարմինների թրջվելը և չթրջվելը նույնպես հարակցական ույ-

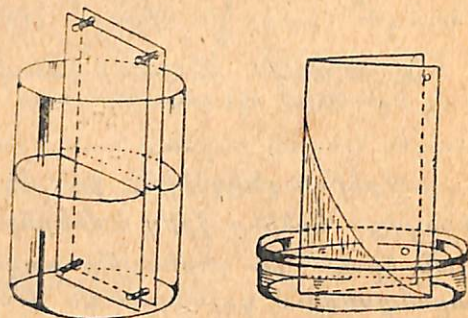


Նկ. 144. Գոգավոր մե-
նիակ: Ուռուցիկ մենիակ:

ժերով է բացատրվում: Յեթե մարմինը քլրջ-
վում է, նշանակում է՝ այդ մարմնի է հեղուկի
(ջրի և ապակու) մոլեկուլներն իրար ավելի ու-
ժեղ են ձգում, քան հեղուկի մոլեկուլները:
Յեթե մարմինը չի քլրջվում, նշանակում է՝ հե-
ղուկի մոլեկուլներն իրար ավելի ուժեղ են ձը-
գում, քան հեղուկը և պինդ մարմինը (սնդիկը
և ապակին): Այս հիման վրա ջուրն ապակե
անոթի մեջ ավերի մոտ փոքր ինչ բարձր է
կանգնում, իսկ սնդիկը, ընդհակառակը, ցածր:
Յեթե անոթները շատ նեղ են, այսինքն՝ հե-
ղուկը գտնվում է շատ նեղ խողովակների մեջ, այն դեպքում թրջ-
ող հեղուկի մակերեսը լինում է գոգավոր, իսկ չթրջող հեղուկնե-
րինը՝ ուռուցիկ: Հեղուկի մակերեսի այս ձևերը կոչվում են սե-
նիակներ: Ջրի մենիակն ապակու մեջ գոգավոր է, իսկ սնդիկինը՝
կոնքաւոր, ուռուցիկ:

65. ՄԱՋԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՅԵՐԵ-
ՎՈՒՅԹՆԵՐ: Ջրի կաշիւն ապա-
կուն առաջ է բերում այն, վոր
ջուրն սկսում է ապակու վրայով
բարձրանալ. նա առանձնապես լավ
բարձրանում է նեղ ճեղքերի և խո-
ղովակների մեջ:

Ներկած ջրի մեջ իջեցրեք
յերկու ապակե թիթեղ և կա
մաց-կամաց մոտեցրեք իրար:
Ջուրը նրանց արանքով կբարձրանա. թիթեղները վորքան ավելի
մոտիկ են լինում, ջուրն այնքան ավելի չե բարձրանում: Յեթե
թիթեղների արանքը լինում է 1 միլլիմետր, այն դեպքում ջուրը
բարձրանում է 15 միլլիմետր, իսկ յերբ լինում է $\frac{1}{2}$ միլլիմետր՝
բարձրանում է 30 միլլիմետր: Այս յերևույթը պարզ նկատվում է

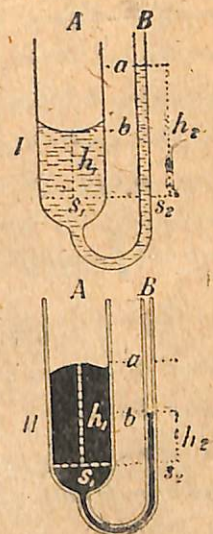


Նկ. 145. Թիթեղների նեղ արանքում
ջուրն ավելի չե բարձրանում:

մանավանդ այն դեպքում, յերբ թիթեղները ջրի մեջ ընկղմում ենք
սուր անկյան տակ:

Այժմ տեսնենք, թե շատ նեղ խողովակների մեջ ջուրն ինչպե-
սե բարձրանում: Շատ բարակ, մազական խողովակներ կարող ենք
պատրաստել սովորական ապակե խողովակից: Դրա համար ապակե
խողովակը սպիրտային լապտերի բոցի մեջ այնքան կտաքացնենք,
մինչև վոր նա փափկի: Յերբ ապակին բավականաչափ կփափկի՝
սկսենք ձգել, վորպեսզի ստացվի յերկար, շատ նեղ խողովակ: Մի
քանի անհաջող փորձից հետո, մենք վերջիվերջո կկարողանանք
պատրաստել շատ բարակ խողովակներ (ապակե թել), ինչպես և
մի այնպիսի ծնկաձև խողովակ, վորի մի ծայրը լինի շատ նեղ, իսկ
մյուսը՝ լայն: Հայն ծնկան մեջ ջուր ածենք. նեղ ծնկան մեջ ջուրը
կկանգնի ավելի բարձր, քան լայնի մեջ: Ջուրը դատարկենք և նրա
փոխարեն սնդիկ ածենք. այժմ սնդիկը նեղ ծնկան մեջ ավելի ցածր
է կանգնում, քան լայնի մեջ: Ինչպես բացատրել այս յերևույթը:

Ինչպես տեսանք, ջրի մակերևույթն ապակե նեղ խողովակի
մեջ գոգավոր է լինում, իսկ սնդիկն, ընդհակառակը, ուռուցիկ:
Ջրի գոգավոր թաղանթը մակերևութային լարվածության շնորհիվ
ձգտում է փոքրանալ, տափակել: Իր ավերով մնում է կպած ապա-
կուն, իսկ միջին մասերով բարձրանում է: Այդ
պատճառով հեղուկի այն սյունը, վոր գտնվում է
այդ թաղանթի տակ, ձգվում է ներքևից դեպի
վեր և փոքր ինչ բարձրանում է. բայց թաղան-
թը չի մնում տափակած, վորովհետև ջուրը պա-
տերի մոտ կրկին բարձրանում է, կրկին ստաց-
վում է գոգավորութուն, հեղուկի սյունը կրկին
բարձրանում է և այլն: Հեղուկի սյան ծանրու-
թյունն էլ, իր հերթին, հակադրում է թաղանթի
ձգող ուժին: Հեղուկի սյունը կդադարի վեր
բարձրանալ միայն այն ժամանակ, յերբ ծան-
րությունը կհավասարվի թաղանթի վեր բաշող
ուժին:



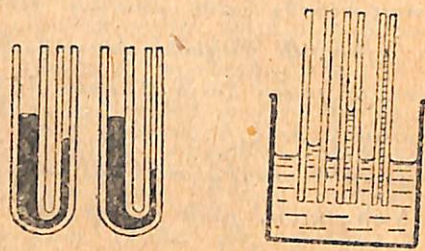
Նկ. 146. Ջուրն ա-
պակե նեղ անոթում
բարձրանում է, իսկ
սնդիկն իջնում:

Յեթե նույն հաղորդակից անոթների մեջ
սնդիկ լինի, այն դեպքում ուռուցիկ թաղանթն
առաջ է բերում մի ուժ, վոր ազդում է սըն-
դիկի վրա դեպի ցած: Դրա հետևանքն այն է
լինում, վոր նեղ անոթում սնդիկն ավելի ցածր է կանգնում, քան
լայնի մեջ:

Հիշյալ յերևույթը նկատվում է փոքր տրամագծով, այսինքն՝ մագալին խողովակների մեջ և կոչվում է մագալանություն:

Վերցնենք յերեք մագալան խողովակներ, վորոնց տրամագծերը տարբեր են (նկ. 148): Յեթե այդ յերեք խողովակի ծայրերն ընկրդանք ջրի մեջ, կտեսնենք, վոր ջրի սյան բարձրությունն այնքան ավելի մեծ է, վորքան նեղ է խողովակը:

Մագալանությունը մեծ դեր է կատարում բնության մեջ. բույսերի մագալին անոթների միջոցով արմատից դեպի տերևները բարձրանում են անդարար նյութերը: Մագալանությունը է բացատրվում նավթի կամ սպիրտի բարձրանալը պատրույզի մեջ, ծծան թղթի մեջ թանաքի ծծվելը, շաքարի թրջվելը, պատերի խոնավանալը գետնից և այլն:



Նկ. 147. Վորքան նեղ է խողովակը, մնդիկն այնքան ավելի յե իջնում:

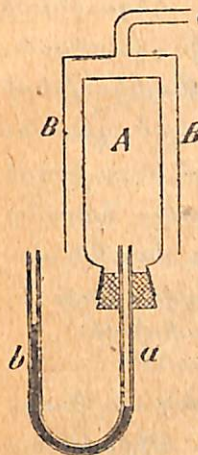
Նկ. 148. Վորքան նեղ է խողովակը, ջուրն այնքան ավելի յե բարձրանում:

Մագալանությունը մեծ դեր է կատարում և հողի մեջ: Հայտնի է, վոր հողի մեջ գտնվում են շատ մանր անցքեր: Ջուրը կարողանում է այդ անցքերով բարձրանալ վեր, ինչպես նավթը պատրույզի միջով: Վերցրեք լամպի ապակին և նրա տակը կտորով կապելուց հետո, դրեք մի ափսեյի մեջ, բաց ծայրը դեպի վեր: Ափսեյի մեջ ջուր ածեցեք և ապա ապակին հողով լցրեք: Ջուրը կանցնի կտորի միջով, կթրջի հողը և կսկսի վեր բարձրանալ. Փորձերը ցույց են տալիս, վոր խոնավ հողի մեջ ջուրն ավելի արագ է բարձրանում, քան չորի մեջ: Բացի այդ՝ գտե՛ք են, վոր ջուրը խիտ հողի մեջ ավելի յե բարձրանում, քան փխրուն հողի մեջ:

66. ՄՈՒԵԿՈՒՆԵՐԻ ՇԱՐԺՈՒՄԸ: Սեղանի վրա բիշ եթեր թափենք. նա արագորեն կգոլորչանա և մի քանի րոպեից հետո սենյակի հեռավոր մասերում մենք կզգանք այդ եթերի ընթրոշ հոտը: Այս յերևույթը ցույց է տալիս, վոր գազային նյութի մոլեկուլները շարժողության մեջ են գտնվում և կարող են տեղափոխվել հեռավոր տեղեր:

Միևնույն ջերմության աստիճանի դեպքում թեթև գազի մոլեկուլն ավելի արագ է շարժվում, քան ծանրին: Թթվածնի մոլեկուլը ջրածնի մոլեկուլից 16 անգամ ծանր է, իսկ բորակածնի մոլեկուլը 14 անգամ: Հետևապես ջրածնի մոլեկուլն ավելի արագ պիտի շարժվի, քան թթվածնի և բորակածնի մոլեկուլները: Յուրյ

տանք փորձով: Վերցնենք չթրծած (չայրած) կավից մի անոթ, վորի բերանը փակված է խցանով (նկ. 149): Այդ խցանի միջով անցկացնենք մի խողովակ, վորի մյուս ծայրը սիացրած է մանոմետրի հետ: Կավե անոթը ծածկենք ապակե մեծ բաժակով և ապա այդ բաժակի մեջ տակից ջրածին լցնենք: Դուք կտեսնեք, վոր մանոմետրի այն ծնկան մեջ, վորը միացած է կավե անոթի հետ, ջուրն իջնում է, իսկ մյուսում բարձրանում: Վորովհետև ջրածնի մոլեկուլներն ավելի արագ են շարժվում, քան թթվածնի և բորակածնի մոլեկուլները, ուստի ներանք կարճ ժամանակամիջոցում մեծ քանակությամբ մտնում են կավե անոթի մեջ, իսկ թթվածնի և բորակածնի մոլեկուլներն այդ նույն ժամանակամիջոցում չեն կարողանում ներսից դուրս գալ: Դրա հետևանքն այն է լինում, վոր անոթի մեջ գտնվող ողի մոլեկուլների թվին ավելանում են նաև ջրածնի մոլեկուլները. ճշնշույն անոթի ներսը կմեծանա և մանոմետրի համապատասխան ծնկան մեջ հեղուկը կիջնի:



Նկ. 149. Կավե անոթի պատերով ջրածինն ավելի արագ է թափանցում քան ողը:

Յերկու նյութերի մոլեկուլները խառնվելն իրար հետ կոչվում է դիֆուզիա:

Դիֆուզիան կատարվում է վոշ միայն գազերի, այլ և հեղուկների մեջ:

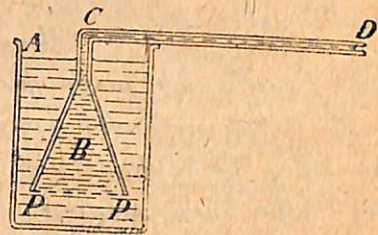
Ապակե գլանաձև անոթի կեսը լցնենք պղնձե արջասպի լուծույթով, իսկ մյուս կեսը՝ մաքուր ջրով: Արջասպի և ջրի սահմանը պարզ կերպով հայտնի կլինի: Մի քանի օր հետո մենք կտեսնենք, վոր ներկված շերտը հաստանում է, իսկ մի քանի ամիս հետո ամբողջ հեղուկը կներկվի արջասպի գույնով: Ուրեմն արջասպի մոլեկուլները նույնպես շարժվում ունեն: Բայց ինչո՞ւ նրանք այնքան դանդաղ են խառնվում: Պետք է նկատել, վոր արջասպի մոլեկուլները շրջապատված են ջրի մոլեկուլներով, վորոնք նույնպես շարժման մեջ են: Արջասպի մոլեկուլները դեպի վեր շարժվելիս շարունակ դիպչում են ջրի մոլեկուլներին և ճանապարհը դրանից յերկարում է: Արջասպի մոլեկուլը նման է այն մարդուն, վորը ցանկանում է մեծ և խիտ ամբոխի միջով անցնել:

Նույնիսկ պինդ մարմինների մոլեկուլները շարժման մեջ են գտնվում: Այսպես, յերեսից վոսկեգոծած կապարի կտորի մեջ մի քանի տարի հետո գտել են վոսկու հետքեր մակերևույթից մի վորոշ հեռավորության վրա, վորտեղ առաջ վոսկի չկար: Ֆիզիկոս Սպրինգը վերցրեց յերկու տարբեր մետաղներից պատրաստած

գլխները և հիմքերը խնամքով հղկելուց հետո, նրանց միացրեց ու մեծ ճնշման լենթարկեց. մի քանի տարի հետո նա նկատեց, վոր մետաղների շփման տեղում գոյացել է մի քանի միլլիմետր հաստության տարբեր մետաղների համաձուլվածք:

Մոլեկուլների շարժումը պինդ, հեղուկ և գազային նյութերի մեջ մոտավորապես այսպես է կատարվում: Գազի մեջ մոլեկուլները շարժվում են աչպես, ինչպես մոծակները պարսի մեջ: Մի մոծակ կարող է պարսի միջով մի քեղերքից մյուսը թռչել: Հեղուկների մոլեկուլների շարժումը նման է կուտակված վորդերի շարժման: Վորդերը շարժվում են իրար քսվելով, իրար վրայով: Մոլեկուլների շարժումը պինդ մարմնի մեջ նման է վանդակներում փակած գազանների շարժման: Պատկերացրեք բաղձաթիվ վանդակներ կողք-կողքի դրված և դրանցից ջուրաքանչյուրի մեջ մեկ մեկ գազան: Գազանը շարժվում է տեղի ու տեղը, իր վանդակի մեջ: Պինդ մարմնի մոլեկուլի շարժումը նույնպես սահմանափակ է. շատ հազվագյուտ է, վոր պինդ մարմնի մոլեկուլը քիչ թե շատ հեռու տեղափոխվի:

67. ՈՍՄՈՍ: Գազերը և հեղուկներն իրար հետ կարող են խառնվել նաև բուսական և կենդանական թաղանթների միջով, այս դեպքում յերևույթը կոչվում է ոսմոս: Վերցնենք մի անոթ, վորը հատակ չունենա (կարելի յե ձագար) և հատակի տեղում միգափամփուշտի թաղանթ քաշենք (նկ. 150): Լցնենք անոթը պղնձի արջասպի լուծույթով, բերանը փակենք խրցանով, վորի միջով անց է կացրած բարակ խողովակ: Դնենք այդ անոթը մաքուր ջրի մեջ: Քիչ հետո արջասպի մոլեկուլները կանցնեն թաղանթի միջով դեպի դուրս, իսկ ջրի մոլեկուլները կանցնեն ներս: Բայց ջուրը դեպի ներս ավելի արագ կծծվի, քան արջասպը դեպի դուրս. դրանից անոթի ներսը ջրի քանակը կշատանա և ջուրը կսկսի խողովակով բարձրանալ: Կարծես թանձր լուծույթը դրսից ծծեց ջուրը:



Նկ. 150. Ջուրը թաղանթի միջով թափանցում է ներս:

Նույն յերևույթը կատարվում է և բույսերի մազարմատների մեջ:

Մազարմատի մեջ թանձր հյուսք է գտնվում: Ահա այդ թանձր հյուսքը թաղանթի միջով ծծում է հողից ջուր և հաղորդում բույսի զանազան մասերին, իսկ ինքը դարձյալ ծծում է և այսպես շարունակ: Յեթե մազարմատը չըջապատված է աչպիսի թանձր լուծույթներով, վորոնց մեջ գտնվում են բորակ և այլ աղեր, աչն

դեպքում ջրային թանձր լուծույթը մազարմատի միջից կքաշի հյուսքը և դրանից բույսը կթառամի: Ահա թե ինչու չի կարելի բույսերը ջրել պարարտացուցիչ թանձր լուծույթներով:

Ջրում դրված սերմն ինչո՞ւ չե ուռչում:

Յերբ կեռասից, հոնից կամ այլ պտուղներից ցանկանում են խմիչքներ պատրաստել, աչն դեպքում պտուղներն ածում են շշի մեջ և վրան շաքար ավելացնում: Բացատրեցեք:

68. ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐ: Վերցրեք մի բաժակ տաք ջուր: Նրա մեջ քիչ բորակ կամ շաքարավազ ածեցեք և խառնեցեք: Բորակը (կամ շաքարը) կլուծվի, աչպիսին նա, վորպես պինդ մարմին, ալլևա չի յերևա: Բորակի մոլեկուլները կցրվեն ջրի մեջ: Դարձյալ ավելացրեք բորակ. սա ևս կլուծվի: Այս գործողությունը կրկնեցեք աչնքան ժամանակ, մինչև վոր նոր ավելացրած բորակն ալլևա չլուծվի: Աչն դեպքում դուք կունենաք հազեցած լուծույթ:

Վերցրեք յերկու բաժակ ջուր, մեկը սառը, իսկ մյուսը՝ տաք: Յերկուսն ել հագեցրեք պղնձի արջասպով: Ջրերից վորը շատ արջասպ է պահանջում: Կատարեցեք նույն փորձն ուրիշ նյութերի վրա (շաքար, կերակրի աղ և այլն):

Կշռեցեք 100 գրամ պղնձի արջասպի հագեցած լուծույթ և ապա այդ լուծույթը կավե թասի մեջ գոլորշացրեք. կստանաք չոր աղ: Կշռեցեք այդ աղը. յենթադրենք թե ստացաք 20 գրամ պղնձի արջասպ: Ուրեմն 100 գրամ հագեցած լուծույթի մեջ գտնվում եր 20 գրամ արջասպ: Այդպիսի լուծույթը կոչվում է 20 տկոսանոց:

Վերցրեք մի քանի բաժակ տաք ջուր: Դրանցից մեկը հագեցրեք արջասպով, յերկրորդը՝ կերակրի աղով, յերրորդը՝ բորակով: Ածեցեք այդ լուծույթները տարբեր ափսեների մեջ և թողեք 2—3 շաքաթ հանգիստ: Ջուրը կամաց-կամաց կգոլորշանա, իսկ աղը կը նստի բյուրեղների ձևով: Համեմատեցեք այդ բյուրեղների ձևերն իրար հետ:

Ջրի մեջ կարող են լուծվել վոչ միայն պինդ մարմինները, ալև հեղուկները (վոջ-բուր) ու գազերը: Ջրում լուծված ողի շնորհիվ է, վոր ջրային բույսերն ու կենդանիները կարողանում են աչրել:

Ա. խառնուրդ: Աղը բաժանեցեք կավից:

1. Կավձի փոշին խառնեցեք աղի հետ և ալդ խառնուրդից վերցրեք 200 գրամ:

2. Խառնուրդն ածեցեք ջրով բաժակի մեջ և ապակե ձողիկով խառնեցեք, վորպեսզի աղը լուծվի:

3. Ծծան թղթից պատրաստեցեք քամոց և ապա այդ լուծույթն ածեցեք նրա մեջ:

ա. Քամոցի մեջ ի՞նչ նյութ ե մնում:

բ. Քամոցի միջով ի՞նչ նյութ ե անցնում:

4. Յերբ ամբողջ ջուրը քամոցի միջով կանցնի, քամոցը վերցրեք և նրա միջի փոշին չորացրեք: Չորանալուց հետո փոշին կշռեցեք:

ա. 200 գրամ խառնուրդի մեջ վո՞րքան կավիճ կար:

բ. 200 » » » » աղ կար:

գ. Աղն ու կավիճն իրարից բաժանելու համար նրանց վո՞ր հատկութիւնն ոգտագործեցիք:

VIII ՏԵԽՆԻԿԱՅԻ ԴԵՐԸ ԿԵՆՍԱԿԱՆ ՀԱՐՄԱՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԵԾԱՑՄԱՆ
ՅԵՎ ՀԱՍԱՐԱԿԱԿԱՆ ԱՌՈՂՋՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ
ԲԱՐԵԼԱՎՄԱՆ ԳՈՐԾՈՒՄ

Ֆիզիկան յեվ սեխնիկան

Մարդիկ աշխատում են հարմար ապրել, այս կամ այն աշխատանքը հեշտությամբ կատարել: Դրա համար նրանք ստեղծում են այնպիսի հարմարութիւններ կամ միջոցներ, վորոնք հնարավորութիւն են տալիս շահել ուժի մեջ, կամ աշխատանքն ավելի հեշտ կատարել: Որինակ, թուղթը կտրելու համար դործ են ածում մրկւրատ, ծանր իրեր բարձրացնելու համար՝ լծակ, ընկույզը մուրճով են կտրում և վոչ թե բռնեցքով: Յեթե ուշադրությամբ դիտեք ձեր շրջապատը, դուք ամեն մի քայլափոխում կտեսնեք այս կամ այն հարմարութիւնը, վորը կարող ե աննշան լինել, բայց աշխատանք կատարելիս կարևոր դեր ե խաղում: Իբրև որինակ վերցնենք բանալին: Սովորաբար վոչ վոք չի հետաքրքրվում այն հարցով, թե ինչո՞ւ բանալիով կողպեքն ավելի հեշտ ե բացվում, քան առանց բանալիի: Պարզվում ե, վոր բանալին մի մեքենա յե, վորով շահվում ենք ուժի մեջ և աշխատանքը հեշտանում ե:

Մեքենաները գործ են ածվում առօրյա կյանքում, արդյունաբերության մեջ և փոխադրական գործում: Նրանց ոգնությամբ պատրաստում են հարմար և առողջարար բնակարաններ շինելու համար՝ աղյուս, յերկաթ-բետոն, ապակի, յերկաթ և այլն: Նրանց ոգնությամբ պատրաստվում են գործվածքներ՝ շորերի համար: Նրանց ոգնությամբ ստացվում են հացահատիկ և ալյուր, վորով սնվում ենք մենք: Մեքենաների ոգնությամբ հեռավոր յերկրներից ստանում ենք այնպիսի ապրանքներ, վորոնք մեր յերկրում չեն ճարվում, որինակ, մեր կրկնակոշիկները կամ ավտոմոբիլների ուետինն ստացվում ե տաք գոտուց:

Մեքենան մեծացնում ե մարդու արտադրողականությունը: Յերկաթագործը հասարակ դազգահի վրա կարողանում ե մեկ ուրում 20—25 պտուտակ պատրաստել, իսկ գործարանային ավտոմատ մեքենան, նույնքան ժամանակամիջոցում շինում ե 20—30 հազար հատ: Լուցկի պատրաստող մեքենան մեկ ուրում պատրաստում

է 3 միլիոն լուցկի և այդ լուցկին ել դարձում է 50,000 տուփի մեջ: Թեկ մանող ավտոմատ մեքենան փոխարինում է 3000 կնոջ:

Ֆիզիկան ուսումնասիրում է վորո՞ւ որեմքներ յեվ ույժեր, իսկ սեխնիկան այդ որեմքների հիման վրա պատրաստում է այս կամ այն մեքենան:

Այն հսկայական նավերը, վորոնք լողում են ովկիանոսների վրա և փոխադրում են զանազան ապրանքներ մի տեղից մի ուրիշ տեղ, համարյա սմբողջապես մեծադից են շինված և բացի այդ՝ կրում են մի քանի հարյուր հազար փութ բեռ, բայց և այնպես չեն ընկղզվում: Տեխնիկան այդպիսի նավեր շինելիս նկատի ունի մարմինների լողալը յեվ ընդհանրապես հեղուկների հավասարակշռության որենքները, վորոնք ուսումնասիրվում են ֆիզիկայի մեջ:

Յերբ ֆիզիկան հիմնովին կերպով ուսումնասիրեց զագերի հատկություններն, այն ժամանակ հնարավոր չեղավ ոգազնացության զարգացումը: Տեխնիկան կարողացավ պատրաստել ողից ծանր աերոպլաններ, վորոնք ողի մեջ սլանում են ավելի մեծ արագությամբ, քան թե թռչունը:

Մյուս կողմից՝ այն խնդիրները, վոր հետազոտում է ֆիզիկան, առաջադրում է կյանքը, կարճքը: Մեզանից մոտ 400 տարի առաջ իտալիայում կարիքներն ստիպեցին անցկացնել ջրանցքներ և ոգտագործել լեռնային գետերի ուշժը: Յեվ ահա հենց այդ ժամանակ մի շարք իտալական գիտնականներ (Պասկալը և յուր աշակերտները) սկսում են ուսումնասիրել հեղուկների հատկությունները և շարժումը:

Այսպես ուրեմն՝ կյանքը ֆիզիկայի առաջ վորո՞ւ խնդիրներ է դնում, ֆիզիկան ուսումնասիրում է այդ խնդիրները, իսկ սեխնիկան դրանց հիման վրա պատրաստում է զանազան մեքենաներ, վորոնք մեծացնում են մարդու արագորոգականությունը:

Հարցեր: Տարվա ընթացքում ի՞նչ մեքենաներ անցանք. հիշեցեք բոլորը: Այդ մեքենաներն ինչի՞ վրա չեն հիմնված:
Բնակարաններ և վառարաններ շինելիս ի՞նչ ֆիզիկական յերևույթներ և որենքներ են նկատի առնում:

ՏԵԽՆԻԿԱՆ ՅԵՎ ՀԱՍԱՐԱԿԱԿԱՆ ԱՌՈՂՋԱՊԱՀՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. Գյուղում սովորաբար խմելու ջուրը վերցնում են կամ աղբյուրից կամ գետից: Մեր գյուղերում ջրի մատակարարման գործով մեծ մասամբ կանայք են զբաղվում: Նրանք ամեն որ կժերով կամ վեղրոններով որական մեկ կամ չերկու անգամ, իսկ լվացքի կամ

հաց թխելու ժամանակ նաև մի քանի անգամ ստիպված են ջուր հասցնել: Պարզ է, վոր մեծ քաղաքներում այս չեղանակով ջուր մատակարարելն այնքան ել հեշտ չի լինի: Մեծ քաղաքի տները սովորաբար մի քանի հարկանի յեն լինում. ծանր վեղրոնները սանդուխներով բարձրացնելն այնքան ել հեշտ բան չէ: Ի՞նչ համար ել քաղաքներում ջրմուղներ են շինում և ամեն մի բնակարանի, խողովակի ոգնությամբ, ջուր հասցնում:

Հարցեր: Բացառեցեք ջրմուղների կազմությունը և նշանակությունը: Ինքնահոսմամբ ջուրն ի՞նչպես կարելի չէ տները հասցնել:

2. Ջրի մատակարարման գործն ունի կարևոր առողջապահական նշանակություն: Գյուղում և քաղաքում միշտ լինում են աղտոտություններ: Գյուղում այդ աղտոտությունները թափում են աղիները կամ բանջարանոցները, նույնը չի կարելի անել քաղաքներում, վորտեղ կուտակված է լինում անագին ժողովուրդ: Վարակիչ հիվանդություններն աղտոտությունների միջոցով կարող են լայն չափեր ստանալ և անագին դոհեր տանել: Այդ աղտոտությունները հեռացնելու համար բարեկարգ քաղաքներում զեանի տակով անց են կացնում մի շարք խողովակներ, վորոնցով աղտոտությունները թափում են գետի մեջ կամ ուղղակի դաշտը: Այն խողովակները, վորոնցով աղտոտությունները հեռացնում են, կոչվում են «կանալիզացիոն» խողովակներ: Հասկանալի չէ, ի հարկե, վոր այդ պիսի խողովակներով կարելի չէ հեռացնել միայն հեղուկ աղտոտությունները (ինքնահոսում). այդ պատճառով կանալիզացիայով ոգտրվելու համար պետք է շատ ջուր ունենալ: Այնտեղ, վորտեղ կանալիզացիա կա, պետք է և ջրմուղ լինի:

Ամեն մի բարեկարգ քաղաք անպայման ունի թե մեկը և թե մյուսը: Այն քաղաքները, վորոնք ջրմուղներ ու կանալիզացիա ունեն, ավելի քիչ մահացություն գեպքեր են տալիս, քան նրանք, վորոնք դուրկ են դրանցից: Իբրև ուրինակ բերենք մի աղյուսակ, վորը ցույց է տալիս, թե սանիտարական տեխնիկան վորքան մեծ ազդեցություն ունի մահացողների թվի վրա: Տեղեկությունները վերաբերում են 1907 թ. և կարող են հնացած լինել, բայց դա ներկա դեպքում այնքան ել կարևոր չի:

1000 մարդուց մեռել է՝

Աստրախանում	43
Խարկովում	28
Մոսկվայում	27,5

Պետերբուրգում	
(Լենինգրադ)	24,7
Միլանում	20,1
Փարիզում	18,5
Վեննայում	17,3
Բեռլինում	15,4
Լոնդոնում	14,6

Ինչո՞վ բացատրել այն, Վոր Լոնդոնում ժահայողներն ա-
վելի քիչ են, քան Աստրախանում, չնայելով Լոնդոնում ապ-
րում են 7 միլիոնից ավելի մարդ:

Ի՞նչ փիղիկական չեղելություններ են ոգտագործում ջրմուղ-
ներ ու կանալիղացիա անցկացնելիս:

Յեթե ձեզ մոտ կանալիղացիա կա, գիտեցե՞ք նրա կաղ-
մությունը: Լվացքի ջուրը կամ զանազան աղտոտություն-
ներ ուր են թափվում: Կրանի տակ զրված խեցին ինչո՞ւ
համար ե: Նրա մեջ ածած ջուրն ուր ե գնում:

Ինչո՞ւ ջուրը քաղաք են տանում գետի այն մասից, Վոր
դեռ քաղաք չի մտել:

Գետը քաղաքների առողջապահական գործում ի՞նչ նշա-
նակություն ունի:

Յ Ա Ն Կ

I. ՆԱԽԱՊԱՏՐԱՍՏԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ .

1. Ֆիզիկական մարմին: Նյութ:—2. Նյութի վիճակը:—3. Գազերի մի քանի հատկությունները:—4. Ֆիզիկական և քիմիական յերեւոյթներ:

II ՁԱՓԵՐ 10

5. Յերկարության չափեր:—6. Քառակուսի չափեր:—7. Ծավալի չափեր:—8. Ծանրություն:—9. Ծանրության չափեր:—10. Մետրական սիստեմ:—11. Կշիռքներ:—12. Մարմինների տես. կշիռը:—13. Գազերի տեսակարար կշիռը:—14. Ծավալի, կշռի և տես. կշռի փոխհարաբերությունները:

III ՄԻ ԳԱՆԻ ԶԵՐՄԱՅԻՆ ՅԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ . . . 27

15. Մարմինների ընդարձակվելը ջերմությունից:—16. Ջերմության աստիճան: Ջերմաչափ:—17. Ջրի առանձնահատուկ ընդարձակումը:—18. Ջերմության տարածվելը:—19. Բնակարաններ տաքացնելը:—20. Ջրալին տաքացում:

IV ՈՒՅԺԵՐԸ ՅԵՎ ՆՐԱՆՅ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ՎՐԱ 46

21. Գազափար ուժի մասին:—22. Շփում և միջավայրի դիմադրություն:—23. Գազափար մեքենական աշխատանքի մասին:—24. Աշխատանքի միավորը:—25. Լծակներ:—26. Լծակավոր կշիռը:—27. Լծակը վորպես մեքենա:

V ՀԵՂՈՒԿՆԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ 59

28. ՊԱՍԿԱԼԻ ՈՐԵՆՔԸ:—29. Հաղորդակից անոթներ:—30. Ջրաբաշխական մամուլ:—31. Հեղուկների ճնշումը:—32. Հեղուկի գործ դրած ճնշումը հատակի վրա:—33. Հեղուկի գործ դրած ճնշումը անոթի պատերի վրա:—34. Հեղուկի հավասարակշռությունը հաղորդակից անոթների մեջ:—35. Ջրամատակարարում:—36. Իրար հետ չխառնվող հեղուկների հավասարակշռությունը հաղորդակից անոթների մեջ:—37. Արքիմեդի որենքը:—38. Խորասուզված մարմնի գործ դրած ճնշումը հեղուկի վրա:—39. Տես. կշռի գտնելն Արքիմեդի որենքի ոգնությունով:—40. Մարմնի հավասարակշռությունը հեղուկի մեջ:—41. Լողացող մարմնի հավասարակշռությունը:—42. Արեոմետր:—43. Ջրալին շարժիչներ:

VI ԳԱԶԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ 79

44. Մթնոլորտի ճնշումը:—45. Ծանրաչափ:—46. Մթնոլորտն ի՞նչ ուժով և ճնշում գործ դնում մարդու մարմնի վրա:—47. Մթնոլորտի բարձրությունը:—48. Մետաղե ծանրաչափ:—49. Ծանրաչափի գործադրությունը:—50. Բոյլ-Մարիոտտի որենքը:—51. Ծնշած գազի առաձգականությունը:—52. Ոգահան մեքենա:—53. Մանոմետր:—54. Սիֆոն:—55. Լիվեր:—56. Ջրահան մեքենա:—57. Ջրմուղ մեքենա:—58. Ոգապարիկ:

VII ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ՅԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ 100

59. Նյութի կազմությունը:—60. Մոլեկուլի մեծությունը:—61. Նյութի ծակոտկենությունը:—62. Հարակցական ուժեր:—63. Հեղուկների մակերևութային լարվածությունը:—64. Պինդ մարմինների թրջվելը:—65. Մազականության յերեւոյթներ:—66. Մոլեկուլների շարժումը:—67. Ոսմոս:—68. Լուծույթ:

VIII ՏԵԽՆԻԿԱՅԻ ԴԵՐԸ ԿԵՆՍԱԿԱՆ ՀԱՐՄԱՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԵԾԱՅՄԱՆ ՅԵՎ ՀԱՍԱՐԱԿԱՆ ԱՌՈՂՋԱՊԱՀՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ԲԱՐԵԼԱՎՄԱՆ ԳՈՐԾՈՒՄ 113





ԿԱՐԵՎՈՐ ՎՐԻՊԱԿՆԵՐ

Եջ	տող	վերևից	տպված է	պետք է լինի
15	2	»	մետր	միլլիմետր
15	3	»	կիլոմետր	սանտիմետր
24	9 և 19	»	քերեցեք	քերծեցեք
39	կլեշեն (№ 38) պետք է շրջած նայել			
48	6	ներքևից	դրուժյուն	դիմադրուժյուն
51	13	»	61 և 62	60 և 61
51	5	»	34-րդ նկարը	45-րդ նկարը
50	11	»	77-րդ	75-րդ
85	12	վերևից	4	4095
87	9	ներքևից	փակ	բաց

ՀՀ Ազգային գրադարան



NL0256499

ԳԻՆԸ 80 ԿՈՊ.

807



1

1