

Բ. Բ. ՅԱԼԵՅԵՎ ՅԵՎ Ա. Վ. ՊԵՐԻՇԿԻՆ

# Ֆ Ի Ջ Ի Կ Ա

ԳԱՍԱԳԻՐԸ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԳՊՐՈՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

Ա Ռ Ա Ջ Ի Ն Մ Ա Ս

ՈՒՍՄԱՆ 5-ՐԴ ՏԱՐԻ

53(075)

8-17

ՊԵՏԶՐԱՏ — ՈՒՍՄԱՆԿԱՐԳՍԲԱԺԻՆ  
Յ Ե Ր Ե Վ Ա Ն 1 9 3 3



7963

24 JAN 2006

Հաստատված է ՀՍԽՀ Լուստողկամատի կոլեգիայի կողմից 05 JUL 2010

53(075) Ի. ՖԱԼԵՑԵՎ, ՕԵՎ. Ա. Վ. ՊԵՐԻՇԿԻՆ

Ֆ-4

43

# Ֆ Ի Զ Ի Կ Ա

ԴԱՍԱԳԻՐԻՔ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

ԱՌԱՋԻՆ ՄԱՍ

ՈՒՍՄԱՆ 5-ՐԴ ՏԱՐԻ

42864

Ռուսական յերկրորդ վերամշակված երատարակուք. բարգմ. Ռ. ԲԱՐՈՅԱՆ



ՀԱՄԱՀԱՏՈՒՄ — ՈՒՍՄԱՆ ԿՀՐԱՏԲԱԺԻՆ

Յ Ե Ր Ե Վ Ա Ն — 1933

2494

Տ. ՖԱԼԵՑԵՎ  
Օ- ՖԱԼԵՑԵՎ  
Ֆ. ՖԱԼԵՑԵՎ



## ԱՄԵՆԱՊԱՐԶ ԶԱՓՈՒՄՆԵՐ

1. Գիտության յեկ սեխնիկային սիրանալու համար պե՛տք է չափել սովորել. Տներ, դադգյահներ, մեքենաներ կառուցելիս, տնային պետքերի համար անհրաժեշտ առարկաներ պատրաստելիս պահանջվում է, վոր կառուցողը կամ վարպետը կարողանա չափել այն նյութերի մեծությունը, վորոնք գործադրվելու լին տվյալ մեքենան, առարկան և այլն պատրաստելու ժամանակ: Մեր գործնական աշխատանքների ընթացքում մենք ևս շատ բազմաօրինակ չափումներ կատարելու կարիք ենք ունենում: Վորեն իր — գրադարակ, փոքրիկ պահարան կամ դահուկ — շինել սկսելուց առաջ պետք է ճիշտ կերպով վորոշել դրա համար անհրաժեշտ նյութի քանակը, այդ պատճառով հարկ է լինում մի շարք չափումներ կատարել:

2. Տեղեկություններ չափերի զարգացման պատմությունից. Չափերն առաջ են լեկել մեզ շրջապատող առարկաների մեծությունները չափելու պահանջի հետ:

Վոչ մի հնարավորություն չկա նույնիսկ մոտավորապես վորոշելու, թե լերբ է առաջացել չափի առաջին միավորը: Անշուշտ այդ լեկել է շատ վաղուց և հազարավոր տարիներ են անցել այդ օրվանից:

Իսկ վճրտեղից ելին վերցնում մարդիկ միավորներ՝ չափելու համար:

Հասկանալի լե, վոր հախամարդն առաջին հերթին չափումներ կատարելու համար կարող եր ոգտագործել իր մարմնի դանադան մասերի չափերը:

Դեռ մինչև մեր օրերը պահպանվել են այդպիսի չափերի անունները, ինչպես՝ արշին (ոտար բառ է, վոր հայերեն թարգմանվում է՝ քալ), մատնաչափ, վոտնաչափ և այլն: Հետագայում այդ բո-

Պատ. խմբագիր՝ Արա Խանջյան  
Տեխ. խմբագիր՝ Գ. Զենյան  
Լեզվական խմբագիր՝ Հ. Պետրոսյան  
Սրբ.՝ Սոս Հակոբյան, վ. Մանուկյան  
Հրատ. № 2576. գլավ. № 8146. (բ.)  
Տիրած 15.000, պատվեր № 1302  
Փորմատ 62 X 84, 1 քերպում 73000. տպ. նշ.

Հանձնված է արտադրության 27 մայիսի, 1933 թ.  
Ստորագրված է տպագրելու 17 հունիսի 1933 թ.



լոր չափերը կորցրել են իրենց նմանութունը մարդու մարմնի մասերի չափի հետ, վորովհետև նրանց համար սահմանվել են միանգամայն կաշուն միավորներ, բայց նրանց անունները վորոշակի ցույց են տալիս, թե վորտեղից են ծագել այդ չափերը:

Տարբեր ժողովուրդներ ունեցել են շատ տարբեր տեսակի չերկարության չափեր:

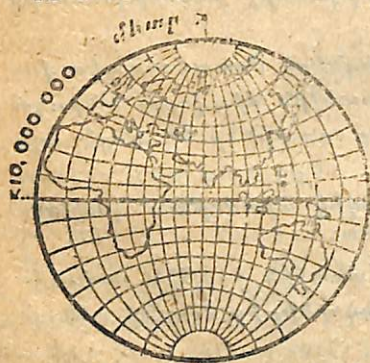
Հին Ռուսաստանում, հեղափոխութունից առաջ, գործել էին ավելի քան արշինը, սափենը և վոտնաչափը, ել ավելի առաջ — կանգունը:

Անգլիայում՝ վոտնաչափը (ֆուտը), Ֆրանսիայում՝ տուազը, գծաչափը և այլն:

Չափերի այդ բազմատեսակութունը շատ մեծ անհարմարութուն էր ներկայացնում միջազգային առևտրական հարաբերությունների համար, վորովհետև հարկավոր էր լինում շարունակ մի սխատմից անցնել մյուսին, իսկ այդ հաճախ շատ ժամանակ էր խլում և նույնիսկ վորոշ դժվարությունների հետ էր կապված: Որինակ, վորպեսզի հաշվեյին, թե քանի արշին է պարունակվում 25 անգլիական ֆուտի (վոտնաչափ) մեջ, պետք է 25-ը բաժանել 2,333-ի վրա, վորովհետև մի արշինը մոտավորապես հավասար է 2,333 ֆուտի: Վորոշ դեպքերում այդ անցումն ավելի բարդ դործողությունների հետ էր կապված լինում:

Արդյունաբերության և միջազգային առևտրի զարգացման գոլգընթաց՝ պահանջ զգացվեց պարզություն մտցնելու բոլոր տեսակի չափումների մեջ: Յեվ հենց այդ ժամանակ էլ մարդիկ հղացան չափերի մի միասնական միջազգային սխառն ունենալու միտքը:

3. Չափերի մետրական սխառնը. XVIII դարի վերջում, Ֆրանսիական Մեծ հեղափոխության տարիներին, մի խումբ ղիտնականներ չափեցին Յերկրի այն միջորեկական չերկարությունը, վոր անցնում է Փարիզով (նկ. 1): Նրանցից կազմված կոմիտեի անդամները առաջարկեց այդ միջորեկական չերկարության մեկ բառասուն միլիոններդական մասն բնորոշ

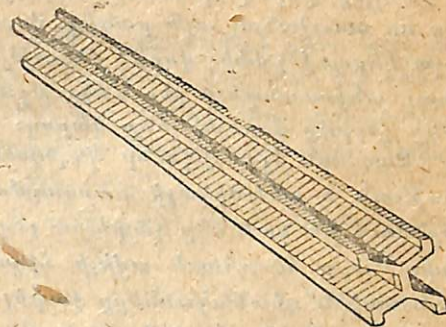


Նկ. 1.

կանի չերկարության մեկ բառասուն միլիոններդական մասն բնորոշ

նել վարպետ չերկարության միավոր լինել անվանել այդ միավորը մետր<sup>1)</sup>:

1799 թվին պատրաստվեց մետրի առաջին ետալոնը (նմուշը), պլատինե ձողի ձևով, վորի վրա մի մետր չերկարությունը պարփակված է չերկու բարակ գծիկների միջև (նկ. 2): Այդ ետալոնի պատճենները, վորոնք պատրաստված են շատ մեծ ճշտությամբ, կան աշխարհի բոլոր չերկրներում: Մեզ մոտ՝ Սոբորգային Միության մեջ, չերկու այդպիսի պատճեն կա՝ № 11 և № 28: Նրանցից առաջինը պահվում է Գիտությունների Ակադեմիայում, իսկ չերկրորդը՝ Լենինգրադում՝ Չափերի և Կշիռների Գլխավոր պալատում:



Նկ. 2.

Ֆրանսիայում չափերի մետրական սխառնը վերջնականապես ընդունվել է 1840 թվին:

Չնայած իր մեծ առավելություններին, մետրական սխառնը միանգամից լացն ընդունելություն չգտավ: Նոր սխառնի չափերի դործածության անցնելը մի ամբողջ չերկրում՝ խոշոր պատմական անցք է: Նման անցքեր կարող են տեղի ունենալ միայն հեղափոխությունների ժամանակ, չերկ կործանվում են հին կարգերը և նրանց հետ նաև մարդկանց հին սովորույթները: Մինչև այժմ այնպիսի խոշոր բուրժուական չերկրներում, ինչպիսին են Անգլիան և Ամերիկան, մետրական սխառնը դեռ որեքի ուժ չի ստացել, չնայած այդ սխառնը լացն չափով կիրառվում է այնտեղ:

Մեզ մոտ՝ Սոբորգային Միության մեջ, մետրական սխառնը մտցված է ժողովրդական Կոմիսարների Սոբորգի 1918 թվի սեպտեմբերի 14-ի գեկրետով, իսկ 1924 թ. հունվարի 1-ից նա միակ որինական սխառնն է հանդիսանում ամբողջ ԽՍՀ Միության մեջ:

Մետրի ետալոնները պատրաստելուց հետո ավելի ճշգրիտ չա-

<sup>1)</sup> Մետրը հունարեն մետրոն բառից է, վոր նշանակում է «չափ»:



փոփոխները ցույց տվին, վոր մետրի ետալոնի չերկու գծիկներին միջև ընկած չերկարությունը ճիշտ կերպով հավասար է միջորեն-յականի մեկ քառասուն միլիոններով հավասար մասին, այլ փոքր է նրանից մոտավորապես 0,0856 մմ-ով:

Ինչից կարող եր առաջանալ այդ տարբերությունը: Այդ կարող եր առաջանալ այն բանից, վոր ինչքան ել մենք աշխատենք ճիշտ կերպով չափել վորեւ մեծություն, այնուամենայնիվ վորոշ սխալ անխուսափելի չէ: Մեծություն միանգամայն ճիշտ չափը մենք չերենք վորոշել չենք կարող:

Չափման ճշտությունը կախված է շատ պայմաններից: Գիտություն և տեխնիկայի զարգացման հետ միասին կատարելատուության և տեխնիկայի զարգացման հետ միասին կատարելատուության են նաև մեր չափերը չեղանակները, և մեր կատարած գործվում են նաև մեր չափերը չեղանակները, և մեր կատարած չափումները հետզհետե ավելի ճիշտ արդյունք են տալիս: Իր ժամանակին գիտնականները չափել էին միջորենյականի չերկարությունն իրենց ժամանակի համար հնարավոր ամենամեծ ճշտությամբ: Բայց այժմ, հարյուր տարի անց, այդ ճշտությունը կարելի է ավելի մեծացնել: Ահա թե ինչու չերկրի միջորենյականը չափելիս, տարբերություն է ստացվել XVIII դարի և մեզ

Ժամանակակից գիտնականների ստացած արդյունքների մեջ: Ավելի մեծ ճշտության համար այժմ մենք մետրը պետք է սահմանենք վոչ թե վորպես Փարիզի միջորենյականի չերկարության սահմանները վոչ թե վորպես Փարիզի միջորենյականի չերկարության սահմանները, այլ վորպես Փարիզի մոտ՝ մեկ քառասուն միլիոններով հավասար մասը, այլ վորպես Փարիզի մոտ՝ մեկ քառասուն միլիոններով հավասար մասը, այլ վորպես Փարիզի մոտ՝ մեկ քառասուն միլիոններով հավասար մասը, այլ վորպես Փարիզի մոտ՝ մեկ քառասուն միլիոններով հավասար մասը:

10. Ս. Հ. Միություն մեջ գտնվող մետրի ետալոնի չերկու ոլատներները 00-ում համարյա հավասար չերկարություն ունեն. № 11 ետալոնի չերկարությունը հավասար է 999,995 մմ-ի, իսկ № 28 ետալոնինը՝ 1000,005 մմ-ի:

4. Յերկարության մետրական միավորները. Մետրական սխառմի չափերի գլխավոր առավելությունը նրանց ստորաբաժանումներով պարզությունն է:

|                                            |
|--------------------------------------------|
| 1 դեցիմետր (դմ) = 0,1 մետր                 |
| 1 սանտիմետր (սմ) = 0,01 մետր               |
| 1 միլիմետր (մմ) = 0,001 մետր               |
| 1 միկրոն (μ) <sup>1)</sup> = 0,000001 մետր |
| 1 կիլոմետր (կմ) = 1000 մետր                |
| 1 հեկտոմետր (հմ) = 100 մետր                |
| 1 դեկամետր (դկմ) = 10 մետր                 |

<sup>1)</sup> Բ. Հունարեն տառ է, արաբականում է՝ մի:

Գործնականում ամենից հաճախ դործ են անվում՝ մետրը, դեցիմետրը, սանտիմետրը, միլիմետրը և կիլոմետրը:

Ցուցմունք. Մորիզային Միություն մեջ ընդունված է չափերի կրճատ նշանակման հետևյալ ձևը. 1 մետր = 1 մ (մ — առանց կետի), 1 սանտիմետր = 1 սմ և այլն:

Ուշադրություն դարձրեք այն հանգամանքի վրա, վոր չերկարության տարբեր չափերի անունները կազմված են «մետր» բառից՝ զանազան մասնիկներով: Այդ մասնիկները գործածվելու չեն նաև այլ չափերի ստորաբաժանումները ցույց տալու համար, այդ պատճառով ողտակար է հիշել, վոր՝ դեցի մասնիկը նշանակում է հիմնական չափի տասնորդական

|       |   |   |   |   |                                      |
|-------|---|---|---|---|--------------------------------------|
| սանտի | » | » | » | » | մասը, հարյուրերորդական մասը,         |
| միլի  | » | » | » | » | հազարերորդական մասը,                 |
| կիլո  | » | » | » | » | հազարերորդական մասը,                 |
| հեկտո | » | » | » | » | հիմնական չափից հազար անգամ մեծ չափը, |
| դեկա  | » | » | » | » | հարյուր անգամ մեծ չափը,              |
|       | » | » | » | » | տասն անգամ մեծ չափը:                 |

Վարժություններ.

1. Քանի միլիմետր է պարունակվում մի մետրի մեջ:
2. Մի միկրոնը միլիմետրի վոչ մասն է կազմում:
3. Հինգ միլիոն միլիմետրը քանի մետրի չէ հավասար:
4. Սանտիմետրով արտահայտեցեք 2,5 դմ, 1,2 մ, 25 մմ, 0,7 կմ:
5. Յերկրից մինչև Լուսինը յեղած հեռավորությունը 300000 կմ է: Գծեցեք մի հատված, վոր այդ հեռավորությունից տասը միլիարդ անգամ փոքր լինի:
6. Չայնը յուրաքանչյուր վայրկյանում անցնում է 340 մ: Մի հատված գծեցեք, վոր տասը հազար անգամ փոքր լինի դրանից:

Հարցեր.

1. Ի՞նչ անհարմարություն ունեյին հնում գործածվող չերկարության չափերը:
2. Ի՞նչն է չափերի մետրական սխառմի առավելությունը:
3. Ուսաստանում յերբ մացվեց չափերի մետրական սխառմը:
4. Ի՞նչպես է ընդունված նշանակել մետրական սխառմի չափերը:
5. Ի՞նչ են նշանակում դեցի, սանտի, կիլո, հեկտո, դեկա բառերը:



փութները ցույց տվին, վոր մետրի ետալոնի յերկու գծիկները միջև ընկած յերկարությունը ճիշտ կերպով հավասար է միջորե-  
յականի մեկ քառասուն միլիոններորդական մասին, այլ փոքր է նրանից մոտավորապես 0,0856 մմ-ով:

Ինչից կարող եր առաջանալ այդ տարբերությունը: Այդ կա-  
րող եր առաջանալ այն բանից, վոր ինչքան ել մենք աշխատենք ճիշտ կերպով չափել վորեւ մեծություն, այնուամենայնիվ վորոշ սխալ անխուսափելի է: Մեծության միանգամայն ճիշտ չափը մենք չերեք վորոշել չենք կարող:

Չափման ճշտությունը կախված է շատ պայմաններից: Գի-  
տության և տեխնիկայի զարգացման հետ միասին կատարելա-  
գործվում են նաև մեր չափելու յեղանակները, և մեր կատարած չափումները հետզհետե ավելի ճիշտ արդյունք են տալիս: Իր ժամանակին գիտնականները չափել էին միջորեյականի յերկա-  
րությունն իրենց ժամանակի համար հնարավոր ամենամեծ ճշ-  
տությամբ: Բայց այժմ, հարյուր տարի անց, այդ ճշտությունը կարելի է ավելի մեծացնել: Ահա թե ինչու յերկրի միջորեյա-  
կանը չափելիս, տարբերություն է ստացվել XVIII դարի և մեզ

ժամանակակից գիտնականների ստացած արդյունքների մեջ:  
Ավելի մեծ ճշտության համար այժմ մենք մետրը պետք է սահմանենք վոչ թե վորպես Փարիզի միջորեյականի յերկարության մեկ քառասուն միլիոններորդական մասը, այլ վորպես Փարիզի մո-  
սկովրում պահվող մետրի միջազգային ետալոնի յերկու գծիկների մի-  
ջով ընկած յերկարությունը:

Ս. Ս. Ն. Միության մեջ գտնվող մետրի ետալոնի յերկու ուղղահանգիստները 00-ում համարյա հավասար յերկարություն ունեն. № 11 ետալոնի յերկարու-  
թյունը հավասար է 999,995 մմ-ի, իսկ № 28 ետալոնինը՝ 1000,005 մմ-ի:

4. Յերկարության մետրական միավորները. Մետրական սխառեմի չափերի գլխավոր առավելությունը նրանց ստորաբաժանումներին պարզությունն է:

|                                            |
|--------------------------------------------|
| 1 դեցիմետր (դմ) = 0,1 մետր                 |
| 1 սանտիմետր (սմ) = 0,01 մետր               |
| 1 միլիմետր (մմ) = 0,001 մետր               |
| 1 միկրոն (μ) <sup>1)</sup> = 0,000001 մետր |
| 1 կիլոմետր (կմ) = 1000 մետր                |
| 1 հեկտոմետր (հմ) = 100 մետր                |
| 1 դեկամետր (դկմ) = 10 մետր                 |

<sup>1)</sup> Բ. Հոլանդեն տառ է, արտասանվում է՝ մի:

Գործնականում ամենից հաճախ դործ են անում մետրը, դեցիմետրը, սանտիմետրը, միլիմետրը և կիլոմետրը:

Ցուցմունք. Խորհրդային Միության մեջ ընդունված է չափերի կրճա-  
նշանակման հետևյալ ձևը. 1 մետր = 1 մ (մ — առանց կետի), 1 սանտիմետր = 1 սմ և այլն:

Ուշադրություն դարձրեք այն հանգամանքի վրա, վոր յեր-  
կարության տարբեր չափերի անունները կազմված են «մետր» բառից՝ զանազան մասնիկներով: Այդ մասնիկները գործածվելու  
չեն նաև այլ չափերի ստորաբաժանումները ցույց տալու համար, այդ պատճառով ողտակար է հիշել, վոր՝  
դեցի մասնիկը նշանակում է հիմնական չափի տասնորդական

|       |   |   |                            |              |
|-------|---|---|----------------------------|--------------|
| սանտի | » | » | »                          | մասը,        |
| միլի  | » | » | »                          | հարյուրերոր- |
| կիլո  | » | » | »                          | դական մասը,  |
| հեկտո | » | » | »                          | հազարերորդա- |
| դեկա  | » | » | »                          | կան մասը,    |
|       |   |   | հիմնական չափից հազար անգամ |              |
|       |   |   | մեծ չափը,                  |              |
|       |   |   | » հարյուր անգամ            |              |
|       |   |   | մեծ չափը,                  |              |
|       |   |   | » տասն անգամ               |              |
|       |   |   | մեծ չափը:                  |              |

Վարժարանային.

1. Քանի միլիմետր է պարունակվում մի մետրի մեջ:
2. Մի միկրոնը միլիմետրի վոր մասն է կազմում:
3. Հինգ միլիոն միլիմետր քանի մետրի է հավասար:
4. Սանտիմետրով արտահայտեցեք 2,5 դմ, 1,2 մ, 25 մմ, 0,7 կմ:
5. Յերկրից մինչև Լուսինը յեղած հեռավորությունը 300000 կմ է: Գծեցեք մի հատված, վոր այդ հեռավորությունից տասը միլիարդ անգամ փոքր լինի:
6. Ձայնը յուրաքանչյուր վայրկյանում անցնում է 340 մ Մի հատված գծեցեք, վոր տասը հազար անգամ փոքր լինի դրանից:

Հարցեր.

1. Ի՞նչ անհարմարություն ունեյին հնում գործածվող յերկարության չափերը:
2. Ի՞նչն է չափերի մետրական սխառեմի առավելությունը:
3. Ռուսաստանում յերբ մացվեց չափերի մետրական սխառեմը:
4. Ի՞նչպես է ընդունված նշանակել մետրական սխառեմի չափերը:
5. Ի՞նչ են նշանակում դեցի, սանտի, կիլո, հեկտո, դեկա բառերը:

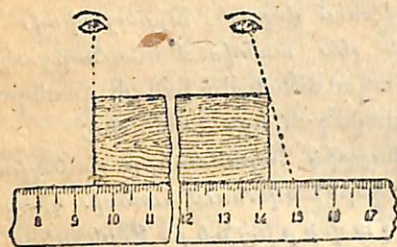






Նայեցե՛ք 6-րդ նկարին և ցույց տվե՛ք, թե քանոնի վրա դիրքում մենք ճիշտ ցուցմունք ենք ստանում:

Մասշտաբի ցուցմունքը ճիշտ կերպով վորոշելու համար թիվ դիրք պետք է ունենա աչքը: Ճիշտ է դրված արդյոք առարկան 6-րդ նկարում: Վարժուրյուն.



Նկ. 6. Աչքի ճիշտ և սխալ դիրքը մասշտաբի ցուցմունքը վորոշելու ժամանակ:

Տեսրակում միջանիռդիդ գծեր գծեցե՛ք և մասշտաբաքանոնով չափեցե՛ք նրանց յերկարութունները, միլիմետրի տասնորդական մասերը վորոշելով աչքաչափով: Ձեր ստացած արդյունքները գրի առե՛ք: Հետո խնդրեցե՛ք ձեր հարևանին, վոր նա ևս չափի նույն գծերը: Համեմատեցե՛ք յերկու չափումների արդյունքները:

9. Լաբորատոր աշխատանք № 1. աշխատանքի նպատակը. Համեմատել մատնաչափի յեկ սանտիմետրի յերկարությունները:

Գործիքներ. Յրկնակի ցուցնակով (սանդղակ) մասշտաբ՝ սանտիմետրերով և մատնաչափերով, կամ յերկու առանձին մասշտաբ-մեկը սանտիմետրերով, իսկ մյուսը մատնաչափերով:

1. Չափեցե՛ք միջանի առարկաների (գրքի, սեղանի, մատտի և այլն) յերկարութունը նախ մատնաչափերով, ապա սանտիմետրերով: Չափելիս աշխատեցե՛ք խուսափել այն սխալներից, վորոնք վերը մատնանշվեցին:

2. Չափման արդյունքները գրի առե՛ք հետևյալ աղյուսակում.

| Առարկայի անունը  | Յերկարութունը |              |
|------------------|---------------|--------------|
|                  | սանտիմետրերով | մատնաչափերով |
| Մատիտ . . . . .  |               |              |
| Տեսրակ . . . . . |               |              |

3. Հաշվեցե՛ք՝ թե քանի՛ սանտիմետր է պարունակում մի մատնաչափի մեջ (հաշվելը կատարեցե՛ք չափումներից յուրաքանչյուրի համար):

4. Հաշվեցե՛ք ձեր չափումների միջին արդյունքը:

5. Ինչպե՛ս ենք գտնում միջանի առանձին արդյունքների միջինը:

6. Համեմատեցե՛ք ձեր ստացած միջին արդյունքը մյուս սովորողների ստացած արդյունքների հետ:

7. Գտե՛ք միջին արդյունքն ամբողջ խմբի համար:

Մոտավորապես՝ 1 մատնաչափը = 2,54 սմ:

Ինչ՞ մեծութուն ունի խմբի ստացած արդյունքի սխալը:

Արտադրության մեջ հաճախ այժմ ել չափումները կատարվում են մատնաչափերով, ուստի այդ չափերը նույնպես պետք է լավ իմանալ:

10. Լաբորատոր աշխատանք № 2. աշխատանքի նպատակը. բարակ մետաղալարերի տրամագծերը չափել սովորել:

Աշխատանքի համար անհրաժեշտ նյութերը, բարակ մետաղալարի կտորներ, կլոր մատիտ, մասշտաբաքանոն:

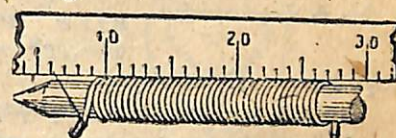
1. Մետաղալարի մի ծայրն ամրացրե՛ք մատտին:

2. Մատտի վրա փաթաթեցե՛ք մետաղալարի 20 խիտ գալարներ (նկ. 7):

3. Չափեցե՛ք մատտի փաթաթված մասի յերկարութունը:

4. Նույն աշխատանքը կրկնեցե՛ք միջանի անգամ, ամեն անգամ փոփոխելով գալարների թիվը:

5. Ստացած թվերը գրեցե՛ք աղյուսակում:



Նկ. 7. № 2 լաբորատոր աշխատանքի վերաբերյալ:

| № №<br>ըստ<br>կարգի | Մատտի փաթաթված մասի յերկարութ. | Գալարների թիվը | Մետաղալարի տրամագիծը | Միջին արդյունքը |
|---------------------|--------------------------------|----------------|----------------------|-----------------|
| 1                   |                                |                |                      |                 |
| 2                   |                                |                |                      |                 |
| 3                   |                                |                |                      |                 |

6. Հաշվեցե՛ք մետաղալարի միջին տրամագիծը:

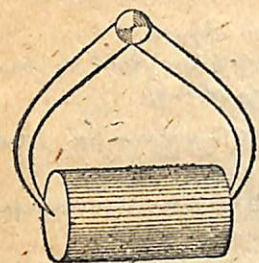
11. Հաստաչափի<sup>1)</sup> յեկ ներսաչափ. Արհեստանոցներում և արտադրության մեջ մանր առարկաների արտաքին չափերը վորոշելու համար գործ է ածվում հաստաչափը, իսկ ներքին չափերը վորոշելու համար՝ ներսաչափը:

Սրանց կազմութունը շատ բազմաոսակ է լինում: Ամենից հաճախ նրանք լինում են այն ձևի, վորը պատկերացված է

<sup>1)</sup> Հաստաչափին հաճախ առում են նաև կրոնցերիկուր:



8-րդ և 9-րդ նկարներում: Նույն նկարներում ցույց է տրված նաև այդ գործիքներով չափելու չեղանակը:



Նկ. 8. Հաստաչափ:

ժառողարաքանոն, հաստաչափ:

1. Համեմատեցեք հեղույսի չափերն իր գծազրկ հետ:
2. Չափեցեք պտուտակաժուր չափերը և նշանակեցեք գծազրկ վրա:



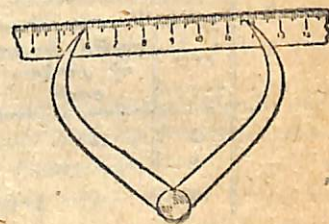
Նկ. 9. Ներսաչափ:

Վարժուրքում.

Հաստաչափին և ներսաչափին ժառողարաքանոնով օգնությամբ օլիք հետևյալ բացվածքները. 40 մմ, 66 մմ, 77,5 մմ, 10,8 մմ:

Հարցեր.

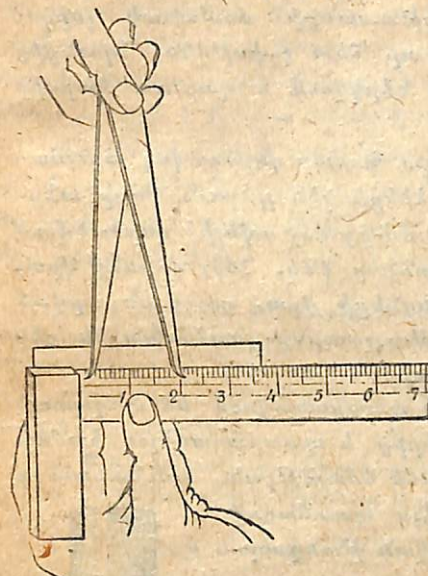
1. Ի՞նչ յերկարությամբ չափեր գլխեք:
2. Ի՞նչ սխալներ են կատարվում չափումների ժամանակ:
3. Քանի՞ սանտիմետր է պարունակվում մի մասնաչափի մեջ:



Նկ. 10. Չափման արդյունքի փոխադրումը ժառողարաքանոնի վրա:

4. Ի՞նչպե՞ս կարելի չէ չափել բարակ մետաղալարի հաստությունը:  
5. Ո՞ւր և ի՞նչ նպատակների համար են գործածվում հաստաչափը և ներսաչափը:

13. Սահմանային քամաչափեր. Մասշտաբաքանոնով չափելը շատ ժամանակ է պահանջում և ամեն անգամ պահանջված ճշտությամբ չի տալիս: Ներկայումս մասնաչափն արտադրության մեջ պատրաստվող իրերի չափերն ըս-



Նկ. 11. Չափման արդյունքի փոխադրումը ժառողարաքանոնի վրա:

տուղվում են այսպես կոչված՝ սահմանային տրամաչափերի ոգնությամբ:

Գլաններ ստուգելու համար ծառայում է սահմանային տրամաչափ-ճարմանդը (Նկ. 12 և 13), իսկ անցքեր ստուգելու համար՝ կրկնակի տրամաչափ-խցանը (Նկ. 14): Սահմանային տրամաչափ-ճարմանդը չերկու ճարմանդներից է բաղկացած, վորոնց չափերը շատ էնչին չափով տարբերվում են իրարից:

Աւարկաների չափերն ստուգելիս տրամաչափի անցքը տեղավորում են գլանի վրա: Յեթե պատրաստված աւարկան պիտանի չէ, ապա ճարմանդներից մեկը՝ միջանցիկ ճարմանդը, ազատ կերպով, առանց ճնշում գործադրելու, պետք է կարողանա հաղցվել գլանի վրա (Նկ. 12), իսկ յերկրորդ ճարմանդը՝ խոտանայինը՝ վոչ:

Յեթե գլանի տրամագիծը շատ մեծ է, այդ դեպքում չերկու



Նկ. 12. Չափումը սահմանային տրամաչափով: Միջանցիկ ճարմանդ:



ճարմանդներին և վոչ մեկը հնարավոր չի լինի հաղցնել նրա վրա: Յեթե գլանի տրամագիծը շատ փոքր է, այդ ժամանակ չերկու ճարմանդներն ել ազատ կերպով կ'ազնվեն նրա վրա, և պատ-  
րաստված առարկան պետք է խոտանել (անպետք համարել):



Նկ. 13. Չափումը  
սահմանային տրա-  
մաչափով: Ստա-  
նային ճարմանդ:

Վորպեսզի աշխատանքի ժամանակ չերկու ճարմանդներն իրար հետ չշփոթվեն, նրանցից մեկը սովորաբար ներկվում է պայծառ կարմիր գույնով:

Անցքեր չափելու համար գործածվող տրամա-  
չափերը տարբեր ձևերի չեն լինում: Փոքր անց-  
քերի համար (100 մմ-ից վոչ ավելի) գործածվում են կրկնակի խցաններ (նկ. 14), վորոնց վրա,  
ինչպես և ճարմանդների վրա, ցույց են տրված ճիշտ չափը և թույլատրելի սահմանային շե-  
ղումներն այդ չափից:

Տրամաչափերը պատրաստվում են պողպատի  
հատուկ տեսակներից և պատրաստվելու համար  
պահանջում են մեծ հմտություն, ամենաստույգ

գործիքներ և շատ ժամանակ: Այս պատճառով  
յուրաքանչյուր տրամաչափ բավական թանկ ար-  
ժե և մեծ խնամք է պահանջում:

Նրանց գործածությունն արտադրություն մեջ  
զգալի չափով արագացնում է մանրամասներ  
պատրաստելու պրոցեսը: Անհարմարությունն այն  
է, վոր անհրաժեշտ է բազմաթիվ տրամաչափեր  
ունենալ: Սակայն այն ոգուտը, վոր նրանք տա-  
լիս են, դեռ վորոշ ավելորդով ծածկում է նրանց  
թերությունները, ուստի և ներկայումս մասսա-  
յական արտադրության մեջ տրամաչափերը լայն  
կիրառություն են գտել:



Նկ. 14. Կրկնակի  
տրամաչափ-խցան:

#### Վարժություն.

Նյութն ունի ֆաներից դանազան տեսակի տրամաչափերի մոդելներ պատ-  
րաստեցե՛ք:

#### Հարցեր.

1. Ի՞նչպես են կոչվում այն գործիքները, վորոնք գործ են տնվում մասնա-  
յական արտադրության մեջ գլաններ և անցքեր չափելու համար:

2. Ի՞նչպիսի տրամաչափ ճարմանդներ են գործածվում գլաններ չափելու  
համար:

3. Ի՞նչ առավելություն ունի տրամաչափերով չափումներ կատարելը:

14. Ծավալների չափումը. Վորպես ծավալի միավոր ծառայում  
են խորանարդները, վորոնց կողերն ունեն 1 սմ, 1 դմ, 1 մ և այլն  
չերկարություն: Այդ միավորները համապատասխանաբար կոչվում  
են՝ խորանարդ սանտիմետր, խորանարդ դեցիմետր, խորանարդ  
մետր և այլն և կրճատ նշանակվում են՝ սմ<sup>3</sup>, դմ<sup>3</sup>, մ<sup>3</sup>:

Մաթեմատիկայի դասընթացից հիշելով, թե ինչպես է հաշվ-  
վում ուղղանկյան չորսակի ծավալը, հեշտությամբ կգտնենք, թե  
ծավալի քանի՞ փոքր միավոր է պարունակվում ծավալի հաջորդ  
մեծ միավորի մեջ:

Որքան կ' Բանի՞ խորանարդ սանտիմետր է պարունակվում 1 խորանարդ  
դեցիմետրի մեջ: 1 դմ<sup>3</sup>-ը մի խորանարդ է, վորի կողը հավասար է 1 դմ-ի կամ  
10 սմ-ի, ուստի նա պարունակում է

$$10 \text{ սմ} \times 10 \text{ սմ} \times 10 \text{ սմ} = 1000 \text{ սմ}^3:$$

Վարժություններ.

1. Բանի՞ խորանարդ սանտիմետր է պարունակվում 1 մ<sup>3</sup>-ի մեջ:
2. Բանի՞ խորանարդ միլիմետր է պարունակվում 1 սմ<sup>3</sup>-ի մեջ:

15. Ծավալի մեծրական միավորներ.

|                           |
|---------------------------|
| 1 խոր. մ = 1000 խոր. դմ,  |
| 1 խոր. դմ = 1000 խոր. սմ, |
| 1 խոր. սմ = 1000 խոր. մմ: |

Հեղուկ մեծրիկների ծավալը, ինչպես նաև  
անոթների տարողությունը չափելու համար  
գործ է ածվում լիտր, վոր ի ծավալով  
համարյա հավասար է 1 խոր. դմ-ի:



Նկ. 15. Լիտր

Վարժություններ.

1. Խորանարդ սանտիմետրերով արտահայտեցե՛ք 2,5 մ<sup>3</sup>, 3 մ<sup>3</sup>, 4,8 մ<sup>3</sup>,  
400 մմ<sup>3</sup>:
2. Մոտավորապես արտահայտեցե՛ք ձեր սենյակի ծավալը խորանարդ մե-  
տրերով և վորոշեցե՛ք, թե քանի՞ խորանարդ մետր ու է բաժին ընկնում այնտեղ  
ապրող յուրաքանչյուր անձին:



Հարցեր.

1. Ի՞նչպիսի են կոչվում ծավալի միավորները մետրական սխեմում:
2. Հեղուկների ծավալներն ի՞նչ միավորով են չափում:

16. Ծավալաչափի վորոշումը. Պարզ չերկրաչափական ձևեր ունեցող մարմինների, որին ահա՝ ուղղանկյուն չորսկողնի, սենյակի, արկղի ծավալը հեշտ և հաշվել: Դրա համար հարկավոր է խմանալ չափվող մարմնի չերկարությունը, լայնությունը և բարձրությունը և բազմապատկել այդ մեծությունները: Ահա համաձայն ավելի դժվար է պարզ գծային չափումների միջոցով գտնել անկանոն ձև ունեցող մարմինների, մանավանդ հեղուկների և գազերի ծավալը, չերբ այդ մարմինները լցված են անկանոն ձևի անոթների մեջ: Այդպիսի մարմինների ծավալը հարմար է չափել հատուկ անոթների օգնությամբ, վորոնք մենզուր են կոչվում:

Լինում են գլանաձև (նկ. 16 և 17) և կոնաձև (նկ. 18) մենզուրներ: Նրանց վրա բաժանմունքներ են գծված, վորոնք ցույց են տալիս խորանարդ սանտիմետրեր:

Յեթե մենք ցանկանում ենք վորեւ չափում կատարել մենզուրի օգնությամբ, ամենից առաջ պետք է վորոշենք, թե ի՞նչպիսի ծավալ է ցույց տալիս



Նկ. 16. Գլանաձև  
փոքր մենզուր:

Նկ. 17. Գլանաձև  
մեծ մենզուր:

Նկ. 18. Կոնաձև  
մենզուր:

մենզուրի լուրջ քանչուր բաժանմունքը, պետք է վորոշենք մի բաժանմունքի ծավալը:

Մենզուրի մի բաժանմունքը կարող է հավասար լինել 1 սմ<sup>3</sup>-ի, 2 սմ<sup>3</sup>-ի և 5 սմ<sup>3</sup>-ի:

Վարժաբանություններ.

1. Վորոշել, թե ի՞նչ ծավալի յեն համապատասխանում մենզուրների ամենափոքր բաժանմունքները 16-րդ, 17-րդ և 18-րդ նկարներում:
2. Ի՞նչ տարբերություն ունեն գլանաձև մենզուրի բաժանմունքները կոնաձև մենզուրի միևնույն բաժանմունքներից:
3. Ի՞նչով է բացատրվում այդ տարբերությունը:
4. Ի՞նչպիսի մենզուրով կարելի չէ ավելի ճիշտ վորոշել փոքր մարմինների ծավալը, լսյն, թե՞ ներ: Ի՞նչպիսի:

17. Կարդատուր աշխատանք № 4. աշխատանքի նպատակը. մենզուրով պիմզ. հեղուկ յեղ գազային մարմինների ծավալները չափել սովորել:

Անոթն էր և նյութեր. Մենզուր, զանազան մարմինների հավաքածու:

1010  
42264

I. Չափել հեղուկ յեղ պիմզ. մարմինների ծավալը. 1. Ջուր լցրեք մենզուրի մեջ մինչև մի վորոշ բարձրություն և վորոշեցեք լցրած ջրի ծավալը (նկ. 19): Մենզուրի ցուցմունքը վորոշելիս հիշեցեք, թե ի՞նչպիսի պետք է դասավորված լինի աչքը, վորպեսզի ճիշտ ցուցմունք կարողանաք ստանալ:

Յեթե ջրի մակերևույթը դողալոր է, ապա վորպես ջրի մակերևույթից հեռավոր է ընդունել դողալորություն ստորին մասը, այս դեպքում կատարված սխալն ավելի փոքր կլինի:

2. Բարակ թելից կախեցեք այն առարկան, վորի ծավալը պետք է վորոշել և իջեցրեք մենզուրի մեջ (նկ. 20): Ջրի մակերևույթների տարբերությունը ցույց կտա մարմնի ծավալի մեծությունը:



Նկ. 19.

Նկ. 20.

Պիմզ. մարմնի ծավալի վորոշումը:

Յեթե ունեք վորեւ մարմին, վոր կանոնավոր չերկրաչափական ձև ունի, որին ահա՝ չորսկողնի, նախ հաշվեցեք նրա ծավալը՝ չափելով նրա չերկարությունը, լայնությունը և բարձրությունը, ապա այդ մարմնին ընկղմեցեք մենզուրի մեջ և այդ ձևով մի անգամ ևս վորոշեցեք նրա ծավալը: Համեմատեցեք ձեր ստացած արդյունքները: Համընկնում են արդյոք նրանք իրար հետ:

1) Յեթե առարկան չի սուղվում ջրի մեջ, այլ լողում է մակերևույթի վրա, ապա վրա ամրացրեք և այնպիսի ընկղմեցեք ջրի մեջ:

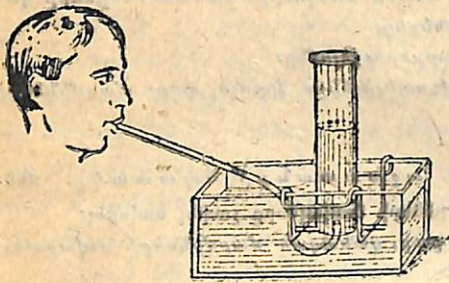




**II. Չափելի գազի ծավալը.**

1. Մենզուրը լցրեք ջրով և բերանն իվայր ընկղմեցեք ջրով լցված անոթի մեջ:

2. Կորացրած խողովակի միջոցով ող փչեցեք մենզուրի մեջ: Յեթե դրանից հետո հաջվեք, թե քանի՞ բաժանմունքով է լինել ջրի մակարդակը մենզուրի մեջ, կարող եք վորոշել նրա պարունակած գազի ծավալը (նկ. 21):



Նկ. 21. Գազի ծավալի վորոշումը մենզուրի միջոցով:

**Վաքսություններ.**

1. Բաժակից կամ փորձանոթից մենզուր պատրաստեցեք:

2. Վորոշեցեք ձեզ արված սըրվակի տարողությունը:

**Հարցեր.**

1. Ի՞նչպես են կոչվում այն անոթները, վորոնց միջոցով վորոշում են անխնայ ձև ունեցող մարմինների ծավալները:

2. Մենզուրի ոգնությունը ի՞նչպես են վորոշում պինդ մարմնի ծավալը:

3. Ի՞նչպես կարելի չի չափել գազի ծավալը:

4. Մենզուրի ոգնությունը ինչպես կարելի չի վորոշել հեղուկների ծավալը:

18. Մարմնի կեիւր. Յերկրը դեպի իրեն և ձգում բոլոր այն մարմինները, վորոնք գտնվում են նրա վրա: Այս պատճառով, յեթե մարմինը վոչնչով չի պահվում, նա ընկնում է յերկրի վրա: Իսկ յեթե վորեւ բան արգելք է հանդիսանում մարմնի ընկնելուն, նա ճնշում է արգելք հանդիսացող առարկայի վրա: Այդ ճնշումը հեշտ է նկատել՝ ձեռքի վրա վորեւ մարմին դնելով: Վորքան ուժեղ կերպով ձգվի մարմինը յերկրի կողմից, այնքան մեծ կլինի նրա ճնշումը ձեռքի վրա: Յուրաքանչյուր մարմին, վոր գտնվում է յերկրի վրա, վորքան ել փոքր լինի, կշիռ ունի:

Այն ուժը, վորով մարմինը ձգվում է դեպի յերկիր, կոչվում է ժառմնի կեիւր:

**Հարցեր.**

1. Ինչո՞ւ մարմիններն ընկնում են յերկրի վրա:

2. Ի՞նչն է կոչվում մարմնի կշիռ:

19. Ուղղաձիգ ուղղություն. Թելով մի ծանրություն կախեցեք

շատախիվից (կալան) և ուշադրություն դարձրեք թելի ուղղության վրա (նկ. 22): Ծանրությունը ձգում է թելն այն ուղղությամբ,



Նկ. 22.

Այն ուղղությունը, վոր ընդունում է թելն իրենից կախված ծանրության ազդեցության տակ, կոչվում է ուղղաձիգ կամ վեթիկալ ուղղություն, իսկ թելը ի-նե կապված ծանրության հետ, կոչվում է ուղղալար:

Ուղղալարը շատ կարեւոր գործիք է, վոր գործ է ածվում տներ կառուցելիս, կառուցվող պատերի դռների և լուսամուտների շրջանակների ուղղաձիգ լինելն ստուգելու համար: Յեթե կաղմած փորձն ուղղաձիգ չլինի, կանգնեցնենք սեղանի վրա, նա կանգնած կմնա: Բայց բավական է, վոր փորքը մի փոքր թեքե՛նք ուղղաձիգ չլինի, նա կընկնի: Ճիշտ այդպես ել, պատերի կառուցման ժամանակ, յեթե նրանք ուղղաձիգ կանգնած չեն, կարող են փուլ գալ:

**Վաքսություններ.**

Ուղղալար պատրաստեցեք և նրա ոգնությունը ստուգեցեք պատի, սեղանի վորոնների և ուրիշ առարկաների ուղղաձիգ լինելը:

**Հարցեր.**

1. Վոր ուղղությունն է կոչվում ուղղաձիգ:

2. Ի՞նչ բան է ուղղալարը և վորտեղ է կիրառվում:

20. Հորիզոնական ուղղություն. Ուղղաձիգ ուղղության ուղղահայաց ուղղությունը կոչվում է հորիզոնական: Հորիզոնական ուղղություն են տալիս շինությունների հատակներին և առաստաղներին: Մեքենաների հիմքը նույնպես պետք է հորիզոնական լինի, վորպեսզի մեքենաների վորոշ մասերին կարելի լինի ճիշտ հորիզոնական դիրք տալ:

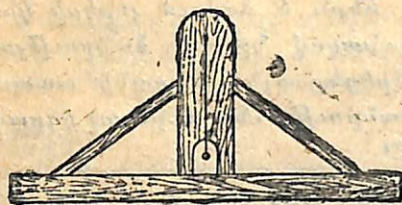
Կառուցող բանվորները հորիզոնական ուղղությունն ստուգելու համար գործ են ածում, այսպես կոչված, հյուսնի հարթա-



Նկ. 23. Ուղղալար:



ցուցը (նկ. 24): Հարթացուցը կազմված է ուղղաձիծ ռանդած չորսվակից, վորին ուղիղ անկյունով ամրացված է մի ձողան:



Նկ. 24. Հյուսնի հարթացուց:

Ձողանի չերկարությամբ, չորսվակի սյուրին նիստին ուղղահասց, քաշված է մի ուղիղ գիծ: Այդ ուղիղի վերին ծայրից կախված է ուղղալարը: Յեթե չորսվակի հիմքը հորիզոնական է, ապա ուղղալարը համընկնում է ուղիղի հետ:

Մեքենաներ տեղակայելու համար գործ են ածում մի ուրիշ գործիք, վոր կոչվում է հարթաչափ (նկ. 25): Այդ գործիքը կազմված է փայտե կամ մետաղե ձողանից, վորի վերին նիստի վրա ամրացված է թեթևակի կորացած ապակե խողովակ:



Նկ. 25. Հարթաչափ:

խողովակի մեջ հեղուկ է լցված, բայց վոչ լիքը, այլ միայն աչնքան, վոր մի փոքրիկ ողիբը՝ տիկ մնա: Այդ բշտիկը շարունակ ձգտում է գրավել ամենաբարձր դիրքը: Յերբ ձողանի ստորին նիստը հորիզոնական ուղղություն ունի, բշտիկը՝ գալիս է խողովակի ճիշտ մեջտեղը, ուր մի փոքրիկ գիծ է քաշված: Հարթաչափը շատ ապահով միջոց է հորիզոնական ուղղությունը վորոշելու համար, այս պատճառով բոլոր աչն գործիքները, վորոնց անհրաժեշտ է ճիշտ հորիզոնական դիրք տալ, ոժտված են լինում հարթաչափով:

Վարժուքյուն.

Ոգտվելով հարթացուցով կամ հարթաչափով, ստուգեցեք սեղանի և լուսամուտի գոգի հարթության հորիզոնական լինելը: Յեթե դպրոցում շրջատառ մեքենա<sup>1)</sup> կա, ստուգեցեք, թե հորիզոնական է արդյոք նրա հենոցի վերին հարթությունը:

21. Կարդատար աշխատանք № 5. աշխատանքի նպատակը. սովորել, թե ինչպես պետք է հարկանակամ դիրք տալ հարթաչափը:

Գործիքն է. հարթացուց, մի տախտակ՝ դրված յերեք հավասարեցուցիչ պտուտիկների և կամ սեպերի վրա: Ոգտվելով հավասարեցուցիչ պտուտիկների և կամ սեպերի վրա: Ոգտվելով հավասարեցուցիչ պտուտիկների և կամ սեպերի վրա:

<sup>1)</sup> Токарный станок — շրջատառ մեքենա:

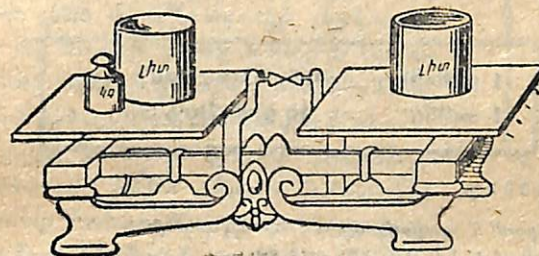
ցիչ պտուտիկների և կամ սեպերի վրա: Ոգտվելով հավասարեցուցիչ պտուտիկների կամ բարակ սեպերով և հարթացուցով, ճիշտ հորիզոնական դիրք տվեք տախտակին:

Հարցեր.

1. Վճր ուղղությունն է կոչվում հորիզոնական:

2. Վճրաեղ է գործածվում հարթաչափը:

22. Կետի մեքենան միավորներ. Մետրական սխառնում վորպես կշռի միավոր ընդունված է մի կշռաքարի կշիռը, վոր կոչվում է



Նկ. 26. Մի լիտր ջրի կշիռը հավասար է 1 կգ:

կիլոգրամ (կրճատ՝ կգ): Այդ կշռաքարի ետալոնը պատրաստված է պլատին և իրիդիում մետաղների համաձուլվածքից և պահվում է Ֆրանսիական չափերի և կշիռների պալատում: Բոլոր կուլտուրական չերկրներն ունեն այդ ետալոնի ճիշտ պատճենը:

Կիլոգրամը մի լիտր մաքուր ջրի կշիռն է՝ 3. 40-ում:

Կիլոգրամի մեկ հազարերորդական մասը կոչվում է գրամ (կրճատ՝ գ):

Քանի վոր մի լիտրը պարունակում է 1000 սմ<sup>3</sup> մաքուր ջուր, ապա՝

1 խորանարդ սանսիմետր մաքուր ջուրը 3. 40-ում կշռում է 1 գրամ:

Հազար կիլոգրամը հավասար է մի տոննի (կրճատ՝ տ): Քանի վոր 1000 դմ<sup>3</sup>-ը հավասար է 1 մ<sup>3</sup>-ի, և ապա՝



**ՏՈՆՆԵՐ ՄԻ ԽԱՐԱՑԱՆՈՂ ՄԵՏԻ ՄԱՓԱՐ ԶՐԻ ԿԵԻՈՆ Ե Ց. 40-ՈՒՄ:**

1 տոննա (տ) = 1000 կիլոգրամի (կգ),  
1 կիլոգրամը = 1000 գրամի (գ),  
1 գրամը = 1000 միլիգրամի (մգ):

Գործնականում հաճախակի կիրառություն ունեն հետևյալ միավորները.

1 ցենտները = 100 կիլոգրամի (կգ),  
1 տոննա = 10 ցենտների (ց):

Վարժարյուցներ.

1. Քանի՞ գրամ է պարունակվում 2,5 կգ-ի մեջ:
2. Քանի՞ գրամ է կշռում 125 սմ<sup>3</sup> ջուրը:
3. Քանի՞ կիլոգրամ է պարունակվում 3784 գ-ի մեջ:
4. Քանի՞ գրամ է պարունակվում տոննի մեջ:
5. Վորքման է կշռում 1 մ<sup>3</sup> մաքուր ջուրը:

23. ԿՇԵՈՒՔ. Մարմինների կեիւր չափվում է կեիւրով: Կշեւք՝ ներից ամենապարզը զսպանակաւոր կշեւքն է (նկ. 27 և 28), վորի գլխավոր մասը հանգիստանում է պարուրած և փաթաթված զսպանակը (նկ. 28):

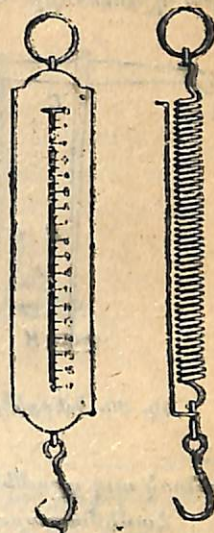
Մարմնի կշռի մասին գաղափար են կազմում զսպանակի ձրգվելու չափից, վորի համար հատուկ բաժանմունքներ կան գծված զսպանակավոր կշեւքի վրա: Նկատի ունենալով, վոր հաճախակի գործածությունից զսպանակը թուլանում է, զսպանակավոր կշեւքները շատ անճիշտ են լինում: Ներկայումս Խորհրդային Միության մեջ այդպիսի կշեւքներ չեն պատրաստվում:

Գործնական կշանքում շատ մեծ կիրառություն ունեն, այսպես կոչված, լծակաւոր կշեւքները (նկ. 29): Այդպիսի կշեւքների գլխավոր մասը հանգիստանում է լծակը (նկ. 30): Լծակի մեջտեղում մեջտեղում շինվում են A, B, C պրիզմայա չեռանիստ պրիզմաներ: Մեջտեղի C պրիզման իր սուր կողով ուղղված է դեպի ներքև, իսկ արտաքին A և B պրիզմաներին՝ դեպի վերև:

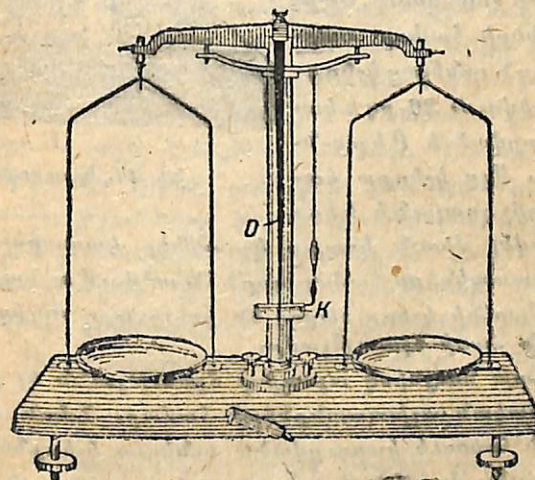
Լծակի մեջտեղում ամրացված է նաև D ցուցանալաքը, վոր կարող է շարժվել բաժանմունքներ ունեցող K տախտակի չերկայնքով:

Արտաքին A և B պրիզմաների սալերից կախում են նժարները: Յեթե կշեւքը միանգամայն կանոնավոր է շինված, ապա լծակի աջ բազուկի չերկարությունը (այսինքն՝ միջին պրիզմայի սալից մինչև աջ պրիզմայի սալը չեղած հեռավորությունը) պետք է հավասար լինի ձախ բազուկի չերկարությանը, և աջ նժարի կշեւքը պետք է հավասար լինի ձախ նժարի կշեւքին: Լծակն առանց ծանրության պետք է այնպիսի դիրք ընդունի, վոր սլաքը կանգնի կշեւքի ցուցնակի ճիշտ մեջտեղում: Յեթե չերկու նժարների վրա հավասար ծանրություններ են դրված, սլաքը դարձյալ կկանգնի ցուցնակի մեջտեղում:

Մարմնի կշռը վորոշվում է՝ համեմատելով այդ կշռն այն կշռաքարի կշռի հետ, վորով տվյալ մարմինը հավասարակշռվում է:



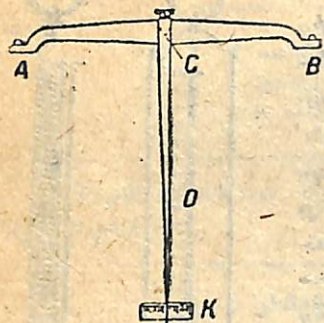
Նկ. 27 և 28. Զսպանակավոր կշեւք:



Նկ. 29. Լծակավոր կշեւք:



24. Կեռաքարեր. Կշռաքարերը պատրաստվում են թուջից (կոպրտ կշռումների համար) կամ արուչրից: Ավելի մանր կշռաքարերը պատրաստվում են արուչրից կամ ալումինիումից (նկ. 31):



Նկ. 30. Կշռաքարի ձևակերպում

Սովորաբար կշռաքարերի աչքային հավաքածուներ են լինում.

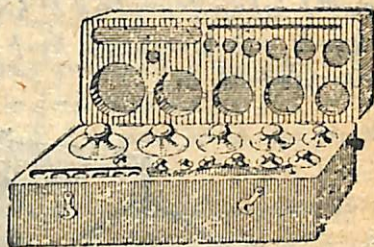
1) 1, 2, 2, 5, 10, 20, 20, 50, 100, 200, 200, 500 գ:

2) 500, 200, 200, 100, 50, 20, 20, 10 մգ:

Մեր Միության բրոնզե դրամները միջին հաշվով հետևյալ կշիռներն ունեն. 1 կոպեկը՝ 1 գ, 2 կոպեկը՝ 2 գ, 3 կոպեկը՝ 3 գ, 5 կոպեկը՝ 5 գ: Մեծ ճըշտությամբ չափահանող կշռումների ժա-

մանակ այդ դրամները կարող են ոգտագործվել վոդյես կշռաքարերի համեմատաբար կոպրտ առևտրական կշռումների ժամանակ մանր, միլիգրամանոց և նույնիսկ գրամանոց կշռաքարերը չեն գործածվում, բայց դրա փոխարեն գործ են ածվում 1 կգ-անոց, 2 կգ-անոց և այլն կշռաքարեր:

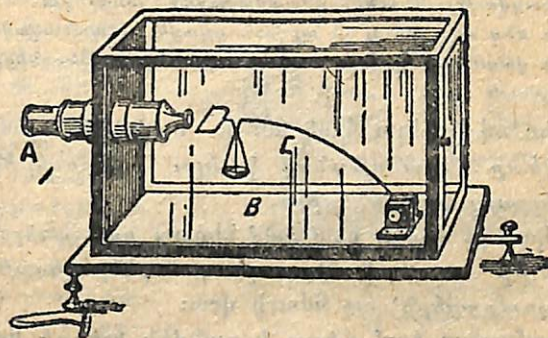
25. Կեռվեքի օեսակներ. Տարբեր նպատակների համար տարբեր կազմություն ունեցող կշեռքներ են գործածվում: 26-րդ նկարում պատկերացված է Բեբան-ժեյի կշեռքը: Այդ կշեռքը համեմատաբար քիչ զգայուն է և կարող է գործածվել միայն կոպրտ կշռումներ կատարելու համար: Գիտական նպատակների համար գործ են ածվում այնպիսի կշեռքներ, վորոնք մարմնի կշիռը կարող են ցույց տալ միլիգրամի մեկ տասնորդական մասի ճշտությամբ:



Նկ. 31. Կշռաքարեր

Շատ հաճախ նույնիսկ աչքային ճշտությունն էլ չափազանց կոպրտ է գիտական աշխատանքների համար: Նման դեպքերում կիրառվում են հատուկ կառուցվածք ունեցող կշեռքներ, վորոնք թույլ են տալիս մարմնի կշիռը վորոշելու մինչև 0,000001 մգ (մեկ միլիոնորդական միլիգրամ) ճշտությամբ:

32-րդ նկարում պատկերացված է այդպիսի մի կշեռք, վոր շինված է կվարցի շատ բարակ թելից (C), վորից կախված է



Նկ. 32. Հատուկ կշեռք՝ չափազանց փոքր մարմիններ կշռելու համար

նժարը (B): Նժարի մեջ դրված ծանրությունն ազդեցություն տալ թելը ճկվում է: Ճկվածքի մեծությունը դիտում են մանրադիտակով (A):

Շատ ծանր առարկաներ կշռելու համար, իհարկե, կարելի է չենել նժարավոր մեծ կշեռքներ: Հենց այդպիսի կշեռքներ առաջնորդում շինում էյին: Որինակ՝ խոտով բարձած սալը կշռելու համար նժարներից մեկի վրա կանգնեցնում էյին սալը, իսկ մյուսի վրա կշռաքարերն էյին դարսում: Սակայն սալը քիչ չի կշռում, դրա համար էլ հարկ էր լինում ահագին ծանրություն ունեցող կշռաքարեր դարսել, իսկ այդ թեթև աշխատանք չէ:

Ներկայումս այն կշեռքներն են համար, վորոնց վրա պետք է ծանր առարկաներ կշռել, այնպիսի կառուցվածք է մտածված, վոր մեծ ծանրությունները կարելի է հավասարակշռել համեմատաբար չնչին քաշ ունեցող կշռաքարերով: Վագոնները կշռվում են հազարերորդական կշեռքների ոգնությամբ, վորոնց մեխանիզմն այնպիսի կազմություն ունի, վոր չուրաքանչյուր հազար կիլոգրամը հավասարակշռվում է ընդամենը 1 կգ-անոց կշռաքարով:

Վ ա ր Ժ ու ր յ ու մ.

Դպրոցական արհեստանոցում պարզ կշեռքներ պատրաստեցե՛ք կշռելու համար:



Հարցեր.

1. Ի՞նչպես են կոչվում այն գործիքները, վորոնք ծառայում են կշիռը համար:
2. Ի՞նչ կաղմուխյուն ունեն զսպանակավոր կշեռքները:
3. Ի՞նչու մեզ մոտ թույլ չի տրվում ոգավել զսպանակավոր կշեռքով:
4. Ի՞նչու վազոններ կշեռվում համար գործածվող կշեռքները հազարներով դական են կոչվում:

26. Կետևով կշեռելու կանոններ. նախքան կշեռքի վրա աշխատելը, պետք է ծանոթանալ կշեռելու կանոններին և կշեռելիս միշտ հետևել այդ կանոններին:

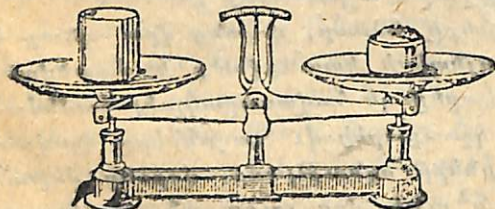
1. Զի կարելի վորևե քաց կամ կեղտոս բան դնել նժարի վրա:
2. Կշեռելիք առարկան միշտ պետք է դնել կշեռքի ձախ նժարի վրա, իսկ կշռաքարերն՝ աջ նժարի վրա:
3. Կետաքարեր կամ պետք է գտնվեն կշեռքի նժարների վրա և՛ կամ իրենց տուփի համապատասխան բնեում, ուրիշ տեղ նրանց համար չպետք է լինի:
4. Մանր կշռաքարերը ձեռքով վերցնել չի կարելի, այլ միայն ունելիով:

5. Կշեռելուց առաջ պետք է ստուգել սլաքի դիրքը ցուցնալի վրա:

6. Կշեռքին ռաս խնամքով պետք է վերաբերվել: Զի կարելի ճոճել նրա նժարները, խփել ուրիշ առարկաների և այլն:

27. Լաբորատոր աշխատանք № 6. աշխատանքի նպատակը. զանազան առարկաների կշիռները վորոշել:

Գործիքներ և նյութեր. Կշեռք, կշռաքարեր, ունելի, պինդ մարմինների զանազան կտորներ, սպիրտ, աղի լուծույթ, բաժակ, մանրագնդակ կամ ավաղ, պլակատ:

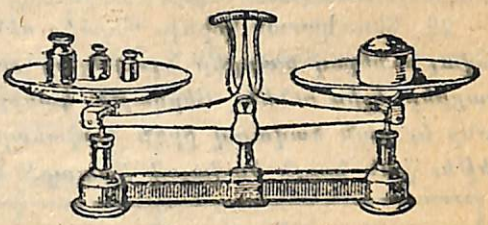


Նկ. 33. Կշեռելը սխալ կշեռքի ոգնությամբ: Առարկան հավասարակշռված է տարայով:

Գոյություն ունի կշեռելու մի յեղանակ, վորի ոգնությամբ կարելի չէ բաժանել ճիշտ վորոշել մարմնի քաշը փչացած (սխալ) կշեռքի վրա: Սյդ յեղանակը հետևյալն է. կշեռքի ձախ նժարի վրա (նկ. 33) դնում են այն առարկան,

վորի քաշն ուղղում են վորոշել, իսկ աջ նժարի վրա դնում են մի բաժակ կամ անոթ, վորի մեջ աստիճանաբար չոր ավաղ կամ մանրագնդակ են լցնում այնքան ժամանակ, մինչև վոր կշեռքը հավասարակշռվի:

Հետո առարկան ցած են բերում ձախ նժարի վրայից և նրա փոխարեն դարձում են կշռաքարեր, մինչև վոր կշեռքը նորից հավասարակշռվի (նկ. 34):



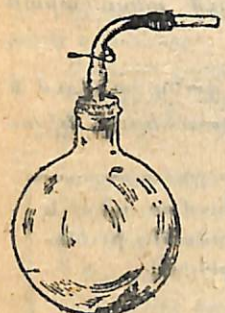
Նկ. 34. Տարան հավասարակշռված է կշռաքարերով:

Սյդ կշռաքարերի քաշը հավասար պիտի լինի առարկայի քաշին: Մտածեցեք, թե ինչու այդպես է լինում:

Կշեռքի ձախ նժարի վրա վորևե փոքր առարկա դրեք. դրանով դուք խախտած կլինեք կշեռքի հավասարակշռությունը (նա այժմ կարող է սխալ կշեռքի դիրք կատարել): Դրանից հետո այդ կշեռքի վրա, վերը նկարագրված ձևով, վորոշեցեք վորևե մարմնի կշիռը, ապա ստուգեցեք ձեր ստացած արդյունքը՝ ճիշտ կշեռքի վրա սովորական յեղանակով կշեռելով նույն մարմինը:

Հարցեր.

1. Ի՞նչ կանոններ պետք է պահպանել կշեռելու ժամանակ:
2. Կշեռքով ինչպես կարելի չէ չափել հեղուկ մարմնի քաշը:
3. Սխալ կշեռքի ոգնությամբ ինչպես կարելի չէ վորոշել մարմնի ճիշտ կշիռը:



Նկ. 35. Գունդ ողր կշեռելու համար:

28. Ողի կշիռ. ողը թափանցիկ է և շատ թեթև, այդ պատճառով մարդիկ միանգամից չկարողացան իմանալ, վոր նա կշիռ ունի: Ողի կշիռը հեղատույնով կարելի չէ հաշվանաբերել հետևյալ փորձի միջոցով:

Վերցնենք մի ապակյա գունդ (նկ. 35), վոր ոժտված է ծորակով կամ սեղմակով: Ողահան մեքենայով հանենք նրա ողը և ծորակը փակելով հավասարակշռենք կշեռքի վրա: Յեթե դրանից հետո բանանք ծորակը, ողը վշշալով կմտնի գնդի մեջ, և նա ծանր կկշռի:

Խախտված հավասարակշռությունը վերականգնելու համար հարկավոր կլինի մյուս նժարում նոր կշռաքարեր ավելացնել, վորոնց կշիռը հավասար է գնդի պարունակած ողի կշռին:



Կտեղիով գտնված է, վոր 1 լիտր ողի բաժը մոտավորապես  
հավասար է 1,29 գ-ի:

29. Տեսակարար կեիւր. Փորձից մենք գիտենք, վոր հավասար  
ծավալ ունեցող տարրեր նյութերից պատրաստված մարմինները  
տարրեր կշիռ ունեն: Յերկաթի կտորը, որինակի համար, ափելի  
ծանր է, քան ծավալով իրեն հավասար փայտի կտորը, և ափելի  
թեթեւ, քան նույն ծավալով կապարի կտորը:

Նյութի 1 սմ<sup>3</sup>-ի կեիւր՝ գրամներով արտահայտված  
կոչվում է նրա ճեւակարար կեիւր:

Թող, որինակի համար, 20 սմ<sup>3</sup> թուջի կշիւրը հավասար լինի  
146 գ: 1 սմ<sup>3</sup> թուջի կշիւրն այդ դեպքում պետք է 20 անգամ  
պակաս լինի, այսինքն՝  $146:20=7,3$  գ: 7,3 գ-ը կլինի թուջի  
տեսակարար կշիւրը:

Վորպեսզի պարզ չերեւա, վոր մենք այստեղ գործ ունենք  
նյութի տեսակարար կշիւր հետ, ստացած արդիւնքը պետք է գրել  
այսպես. թուջի տեսակարար կշիւրը հավասար է 7,3 գ-ի՝ սմ<sup>3</sup>-ում,  
կամ, կրճատ ձևով՝  $7,3 \frac{\text{գ}}{\text{սմ}^3}$ : Այսպես է նշանակվում տեսակարար  
կշիւրը:

Նշանակման այս ձևով տեսակարար կշիւրը զանազանվում է  
մարմնի կշիւրից, վոր պարզապես նշանակվում է գրամներով, կիւր-  
գրամներով և այլն:

Վերսկի նյութի ճեւակարար կեիւր վորոհելու համար, պէտք է  
այդ նյութի կեիւր՝ գրամներով արտահայտված, բաժանել իր ծե-  
վալի վրա, վերջինս խորանարդ սանթիմետրերով  
արտահայտելուց ետո:

Այս սահմանումը կրճատ ձևով կարելի չէ գրել այսպես.

$$\text{Տեսակարար կեիւր} = \frac{\text{կեիւր}}{\text{ծավալ}}$$

Կարելի չէ ել ափելի կրճատ ձևով գրել նույն կանոնը: Դրա

համար պայմանավորվենք նրա մեջ գործածվող բառերը նշանա-  
կել տաւերով. հիշենք այդ նշանակումները.

d — տեսակարար կշիւր,

P — մարմնի կշիւր՝ գրամներով արտահայտված,

V — մարմնի ծավալը՝ խորանարդ սանտիմետրերով ար-  
տահայտված:

Տեսակարար կշիւրը վորոշելու համար մեր տված կանոնն այժմ,  
տառային նշանակներով, կգրվի այսպես.

$$d = \frac{P}{V}$$

Գրուծյան այս ձևն ընդհանրապես կոչվում է բանաձև: Տվյալ  
դեպքում մենք ունենք նյութի տեսակարար կշիւրը վորոշելու բա-  
նաձևը:

30. Լաբորատոր աշխատանք № 7. աշխատանքի նպատակը. սովորել  
փորձով գտնել զանազան նյութերի տեսակարար կշիւրը:

Գործիքներ և նյութեր. կշեռք, կշեռքաբեր, ռետինե ող, մենզուր,  
զանազան նյութերից առարկաներ, սպիրտ և ջուր:

1. Վորոշեցեք հետադոտվող մարմնի կշիւրը:

2. Վորոշեցեք, թե ինչ ծավալ ունի այդ մարմինը:

3. Հաշվեցեք նրա մի խորանարդ սանտիմետրի կշիւրը (այդ կլինի հենց այն  
նյութի տեսակարար կշիւրը, վորից կաղմված է մարմինը):

Վորպեսզի սխալներից խուսափեք, խստիվ պահպանեցեք ճիշտ չափելու  
քննորդ կանոնները:

Չափման բոլոր արդյունքները գրի առեք աղյուսակում:

Վորոշեցեք ամբողջ խմբի միջին արդյունքները:

| Ի՞նչ առարկա յե վերցրած | Կշիւրը<br>գրամներ-<br>ով | Ծավալը<br>սմ <sup>3</sup> -ով | 1 սմ <sup>3</sup> -ի<br>կշիւրը | Տեսակա-<br>րար<br>կշիւրը |
|------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Սպիրտ . . . . .        |                          |                               |                                |                          |
| Յերկաթի կտոր . . . . . |                          |                               |                                |                          |
| Ապակու . . . . .       |                          |                               |                                |                          |
| Փայտի . . . . .        |                          |                               |                                |                          |

Հարցեր.

1. Ի՞նչն է կոչվում նյութի տեսակարար կշիւր:

2. Ի՞նչպես է նշանակվում տեսակարար կշիւրը:

3. Փորձով ի՞նչպես է վորոշվում տեսակարար կշիւրը:



Վարժույթային

1. Վերջին և ջրի տեսակարար կշիռը:
2. 1000 սմ<sup>3</sup> ծավալ ունեցող յերկաթի կտորը կշռում է 7800 գ: Վերջին և յերկաթի տեսակարար կշիռը:
3. Վերջինցեք աղանդու տեսակարար կշիռը, յեթե 2000 սմ<sup>3</sup> ապակին կշռում է 5,2 կգ:
4. 500 սմ<sup>3</sup> կեղտոտ կշռում է 400 գ: Գտեք կեղտոտին տեսակարար կշիռը:
5. Մոդիկը քանի՞ անգամ ավելի ծանր է հավասար ծավալով ջրից (տես տեսակարար կշիռները-աղյուսակը):
6. Վերջին յուրեքն և ավելի ծանր — անագը, թե՛ կապարը:
7. Վերջին և կշռում 1 սմ ողը:
8. Քանի՞ անգամ ալումինիումը թեթև է պողպատից:

31. Տեսակարար կշիռների աղյուսակ

| Նյութի անունը                                     | Տեսակարար կշիռը | Նյութի անունը                            | Տեսակարար կշիռը |
|---------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|-----------------|
| Պինդ մարմիններ                                    |                 | Պարաֆին . . . . .                        | 0,90            |
| Պլաստին . . . . .                                 | 21,4            | Վարսակ . . . . .                         | 0,8             |
| Վուկի . . . . .                                   | 19,3            | Չոր փայտ (սաղարթա-<br>վոր ծառ) . . . . . | 0,66            |
| Կապար . . . . .                                   | 11,3            | Չոր փայտ (փշատերե-<br>ծառ) . . . . .     | 0,45            |
| Արծաթ . . . . .                                   | 10,5            | Խցան . . . . .                           | 0,24            |
| Պղինձ . . . . .                                   | 8,9             | Փափուկ ձյուն . . . . .                   | 0,1             |
| Արույը (պղինձի և ցինկի<br>համաձուլվածք) . . . . . | 8,4             | Հեղուկներ                                |                 |
| Յերկաթ, պողպատ, թուջ                              | 7,8             | Մոդիկ . . . . .                          | 13,6            |
| Անագ . . . . .                                    | 7,3             | Ծծմբաթթու . . . . .                      | 1,8             |
| Ցինկ . . . . .                                    | 7,1             | Աղաթթու . . . . .                        | 1,2             |
| Աղամանդ . . . . .                                 | 3,5             | Կաթ . . . . .                            | 1,03            |
| Գրանիտ . . . . .                                  | 2,7             | Ջուր . . . . .                           | 1               |
| Ալումինիում . . . . .                             | 2,7             | Յուղ . . . . .                           | 0,92            |
| Ապակի . . . . .                                   | 2,6             | Կերակին, նավթ, բենզին                    | 0,8             |
| Ճլաքար . . . . .                                  | 2,3             | Սպիրտ (ետիլային) . . . . .               | 0,8             |
| Կավ . . . . .                                     | 2,2             | Եթեր (ետիլային) . . . . .                | 0,74            |
| Ար . . . . .                                      | 2,1             | Գաղաղին մարմին-<br>ներ 0°-ում            |                 |
| Աղյուս . . . . .                                  | 1,8             | Ոդ . . . . .                             | 0,00129         |
| Շաքար . . . . .                                   | 1,6             | Ջրածին . . . . .                         | 0,00009         |
| Չոր ավաղ . . . . .                                | 1,5             | Թթվածին . . . . .                        | 0,00143         |
| Քարածուխ . . . . .                                | 1,4             | Ածխածին գաղ . . . . .                    | 0,00198         |
| Նատրիում . . . . .                                | 0,97            |                                          |                 |
| Մոմ . . . . .                                     | 0,96            |                                          |                 |
| Սառույց (0°-ում) . . . . .                        | 0,9             |                                          |                 |

32. Մարմնի ծավալի յեվ նյութի տեսակարար կշռի միջոցով  
ի՞նչպես է վորոշվում մարմնի կշիռը. Ամենից ավելի հեշտ է վորոշել  
ջրի կշիռը: Ջրի տեսակարար կշիռն է  $1 \frac{1}{\text{սմ}^3}$ : Ջրի յուրաքանչյուր  
խորանարդ սանտիմետրը կշռում է 1 գ, 15 սմ<sup>3</sup> ջուրը կշռի 15 գ,  
256 սմ<sup>3</sup>-ը՝ 256 գ և այլն:

Այն քիվը, վոր արահայտում է ջրի ծավալը խորանարդ սան-  
տիմետրով, միշտ հավասար է այն քվին, վորով արահայտվում է  
նրա կշիռը գրամներով:

Այժմ լուծենք այսպիսի խնդիր:

1. Մի կտոր պղինձի ծավալը 50 սմ<sup>3</sup> է: Վերջին և նրա կշիռը:  
Լուծում. 1 սմ<sup>3</sup> պղինձը կշռում է 8,9 գ (այդ իմանում ենք  
տեսակարար կշիռների աղյուսակից), իսկ 50 սմ<sup>3</sup>-ը պետք է կշռի  
50 անգամ ավելի, այսինքն՝  $8,9 \times 50 = 445$  գ:

2. Վերջին և կշռում 200 սմ<sup>3</sup> սպիրտը:  
Լուծում. 1 սմ<sup>3</sup> սպիրտը կշռում է 0,8 գ, իսկ 200 սմ<sup>3</sup>-ը  
պետք է կշռի 200 անգամ ավելի.  $0,8 \times 200 = 160$  գ:

Այս որինականների մեջ մարմնի կշիռը գտնելու համար նյութի  
տեսակարար կշիռը մենք բազմապատկում ենինք մարմնի ծավալով:

Մարմնի կշիռը գտնելու համար տեսակարար կշիռը պետք  
է բազմապատկել ծավալով:

Կրճատ ձևով այդ կանոնը կարելի է գրել այսպես.

Մարմնի կշիռը = տեսակարար կշիռ  $\times$  ծավալով:

Յեթե ծավալը տրված է խորանարդ սանտիմետրերով, կշիռը  
կստացվի գրամներով:

Վարժույթային

1. Վերջինցեք կապարե ձողի կշիռը, յեթե նրա ծավալը հավասար է 2000 սմ<sup>3</sup>-ի:
2. Վերջինցեք 120 սմ<sup>3</sup> ծավալ ունեցող յերկաթի կտորի քաշը:
3. Թուջի ձուլվածքի մոդելն ըստ դժագրի ունի 2350 սմ<sup>3</sup> ծավալ: Վերջին կշիռն ձուլվածքի քաշը:



**Յեթե կշիռը տրված է դրամներով, ծավալը կտաքվի խորանարդ սանտիմետրերով:**

4. Վերջան է կշռում աղյուսը, յեթե նրա ծավալը 2 դմ<sup>3</sup> է:
5. Գտեք 5 լիտր կերասինի կշիռը:
6. Վերջան կկշռի 1 մ<sup>3</sup> ծավալ ունեցող ամբարում լիքը լցված վարսակը:
7. Սենյակի ծավալն է 125 մ<sup>3</sup>, Վերջան է կշռում նրա պարունակած ողը:
8. Հիշեցեք, թե ինչ տառերով ենք նշանակել մենք կշիռը, տեսակարար կշիռը և ծավալը, և գրեցեք մարմնի կշիռը վորոշելու կանոնի բանաձևը:

**Հարց.**

Նյութի տեսակարար կշռի և ծավալի միջոցով ինչպես և վորոշվում մարմնի կշիռը:

33. Մարմնի կշռի յեվ նյութի տեսակարար կշռի միջոցով ի՞նչպես և վորոշվում մարմնի ծավալը. Սմենից ավելի հեշտ և վորոշել ջրի ծավալն իր կշռի միջոցով: 1 գ ջուրն ունի 1 սմ<sup>3</sup> ծավալ, 5 գ ջուրը կունենա՞ 5 սմ<sup>3</sup>, 20 գ-ը՝ 20 սմ<sup>3</sup> և այլն:

Որինակ 1. Վորոշել 390 գ կշիռ ունեցող չերկաթի կտորի ծավալը:

Լուծում. Քանի վոր չերկաթի տեսակարար կշիռն է 7,8  $\frac{\text{գ}}{\text{սմ}^3}$ , ապա յուրաքանչյուր 7,8 գ չերկաթը կունենա 1 սմ<sup>3</sup> ծավալ:

Իսկ 390 գ չերկաթի ծավալը հավասար կլինի այնքան խորանարդ սանտիմետրի, վորքան անգամ 7,8 գ-ը պարունակվում է 390 գ-ի մեջ.  $390 : 7,8 = 50$ . Չերկաթի կտորի ծավալը = 50 սմ<sup>3</sup>:

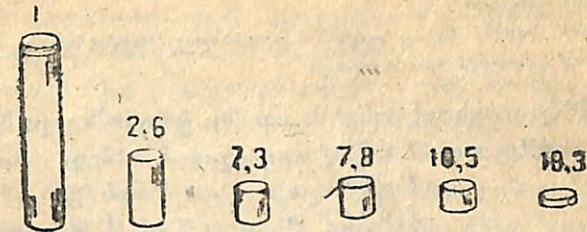
Որինակ 2. Հաշվել 3200 գ կերասինի ծավալը:

Լուծում. Կերասինի տեսակարար կշիռն է 0,8: Դատելով ձիշտ այնպես, ինչպես նախորդ խնդիրը լուծելիս, կգտնենք, վոր կերասինի ծավալը հավասար է  $3200 : 0,8 = 4000$  սմ<sup>3</sup>, կամ 4 լիտրի:

Մարմնի ծավալը վորոշելու համար նրա կշիռը պե՞տք և բաժանել տեսակարար կշռի վրա:

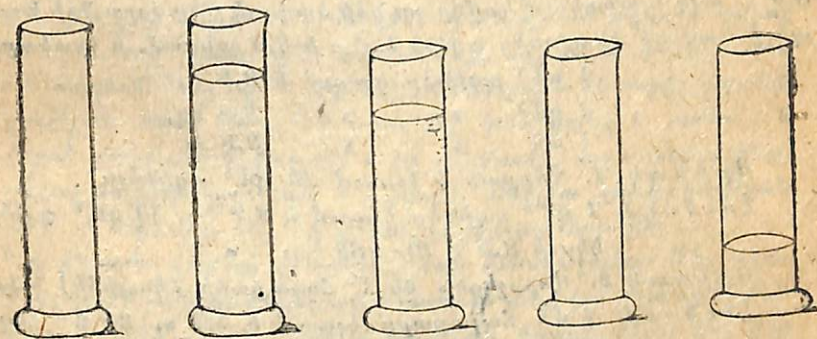
Կրճատ ձևով այդ կանոնը գրվում է այնպես.

$$\text{Ծավալը} = \frac{\text{Կշիռ}}{\text{Տեսակարար կշիռ}}$$



Չուր ավումինում անագ չերկաթ արծաթ վոսկի

Նկ. 36. Տարբեր նյութերից կազմված, բայց միատեսակ կշիռ ունեցող գլանների ծավալները:



Սպիրտ

Կերասին

Չուր

ձծմբաթթու

սնդիկ

Նկ. 37. Միատեսակ կշիռ ունեցող տարբեր հեղուկների ծավալները: Նշեցեք, թե դատարկ մենզուրների մեջ մինչև ինչ բարձրության պետք է ձծմբաթթու և սպիրտ լցնել:

**Վարժույթյուններ.**

1. Վորոշեցեք 129 գ ողի ծավալը:
2. Ի՞նչ ծավալ կունենա 252 գ կշռող արուլի կտորը:
3. Կապարե գնդակը կշռում է 20 գ: Վերջան է նրա ծավալը:
4. Ի՞նչ ծավալ կունենա 1 կգ սնդիկը:
5. Մի դույլ կաթը կշռում է 12,36 կգ: Վերջան է նրա ծավալը:
6. Չերկաթի կտորը կշռում է 0,078 տ: Գտնել նրա ծավալը:
7. Գրեցեք մարմնի կշռի և տեսակարար կշռի միջոցով նրա ծավալը գտնելու կանոնի բանաձևը:

Յիդիկա, V տ. I մ. — 3.



1. Մարմնի կշռի և նյութի տեսակարար կշռի միջոցով ինչպես և վարդ-  
վում մարմնի ծավալը:

2. Յեթե մարմնի կշռը տրված է գրամներով, հաշվումները հետո թնայիսի  
միավորներով կատարվի նրա ծավալը:

34. Ի՞նչ չափերով պետք է ոգսվել խնդիրներ լուծելիս. **Մենք**  
արդեն գիտենք, վոր 1 սմ<sup>3</sup> ջուրը կշռում է 1 գ,  
1 դմ<sup>3</sup> » » 1 կգ,  
1 մ<sup>3</sup> » » 1 տ:

Իմանալով այդ, հեշտ է վորոշել վորևե մարմնի կշռը, յեթե  
նրա ծավալը տրված է խորանարդ դեցիմետրերով կամ խորա-  
նարդ մետրերով, առանց այդ չափերը վերածելու խորանարդ  
աանտիմետրերի: Յեթե պղնձի տեսակարար կշռը հավասար է  
8,9 ի, այդ նշանակում է, վոր պղնձի ծավալի միավորը ջրի նույն-  
պիսի ծավալի միավորից ավելի ծանր է 8,9 անգամ, և հետևաբար՝

1 սմ<sup>3</sup> պղնձը կշռում է 8,9 գ,

1 դմ<sup>3</sup> » » 8,9 կգ,

1 մ<sup>3</sup> » » 8,9 տ:

Որ ի ն ա կ 1. Վճրքան է կշռում 10 դմ<sup>3</sup> պղնձը:

Լ ու ծ ու մ . 1 դմ<sup>3</sup> պղնձը կշռում է 8,9 կգ, 10 դմ<sup>3</sup> պղնձը  
կկշռի  $8,9 \times 10 = 89$  կգ:

Որ ի ն ա կ 2. Վորոշեցեք 20 մ<sup>3</sup> ճալաքարի (կոպիճի) կշռը:  
Լ ու ծ ու մ . 1 մ<sup>3</sup> ճալաքարը կշռում է 2,3 տ, 20 մ<sup>3</sup> ճալա-  
քարը կկշռի  $2,3 \times 20 = 46$  տ:

Յեթե մարմնի ծավալը տրված է խորանարդ սանտիմետրերով,  
ապա կօժոճ արտահայտվում է գրամներով: յեթե ծավալը  
տրված է խորանարդ դեցիմետրերով, ապա կօժոճ ար-  
տահայտվում է կիլոգրամներով: յեթե ծավալը խորանարդ  
մետրերով է արտահայտված, կօժոճ արտահայտվում  
է տոններով:

35. Ուժերի չափումը. Բեռը բարձրացնելու, աթոռը տեղից  
շարժելու, թիթեղի թերթը կտրելու կամ տախտակը սղոցելու հա-  
մար անհրաժեշտ է մկանային ուժ գործադրել կամ, ինչպես հա-  
ճախ ասում են, անհրաժեշտ է ուժ կիրառել: Ուժի մասին սկզբնա-  
կան գաղափար մենք ստանում ենք մեր մկանային զգայություն-

ներից: Այսպես, որինակի համար, յեթե մենք խոսում ենք ձիու  
քարշող ուժի մասին, այդ խոսքի տակ հասկանում ենք լարվա-  
ծության այն աստիճանը, վորի զգայությունն ունենում են ձիու  
մկանները, յերբ ձին քարշում է սայլակը:

Մենք խոսում ենք շոգեքարշի քարշող ուժի մասին, կարծես  
համեմատելով այդ ուժը մեր մկանային լարվածության մեծության  
հետ: Վերջապես դիտելով յերկրի և վորևե մարմնի միջև գոյու-  
թյուն ունեցող ձգողական ուժը, վորի հետևանքով մարմինն ընկ-  
նում է յերկրի վրա և կամ ձնշում է նրա վրա, մենք ասում ենք,  
վոր յերկրի և մարմնի միջև ազդում է ձգողության ուժը կամ  
ծանրության ուժը:

Բոլոր այն դեպքերում, յերբ մի մարմին ազդում է մի այլ  
մարմնի վրա, հրում կամ ձգում է նրան, մենք հաճախ չենք մատ-  
նանշում, թե վոր մարմինն է ազդում և ինչպես է ազդում տվյալ  
մարմնի վրա, այլ պարզապես ասում ենք, վոր տվյալ մարմնի վրա  
մի ուժ է ազդում: Նույնպես, յեթե վորևե մարմին մի ուրիշ մարմնի  
ազդեցության տակ սկսում է շարժվել կամ կանգ է առնում և  
կամ վորևե յեղանակով փոխում է իր շարժումը, ապա ասում ենք,  
վոր տվյալ մարմնի վրա ուժ է ազդում, թեպես իրականության  
մեջ ուժը չէ ազդողը, այլ մի վորևե յերկրորդ մարմին:

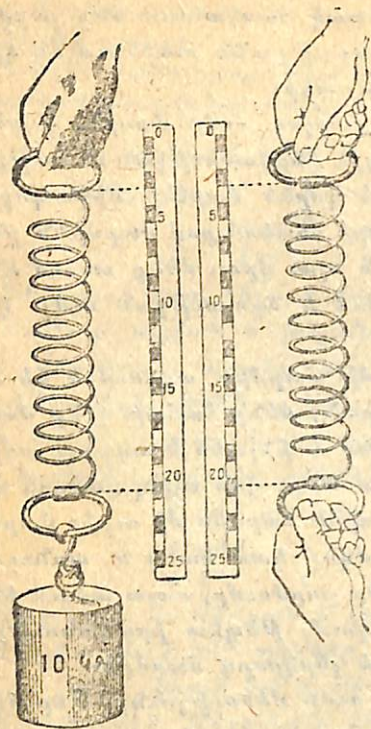
Իսկ ինչպես կարելի է չափել ուժի մեծությունը: Մեր մկա-  
նային զգայություններն այնքան վորոշակի չեն, վոր նրանց հիման  
վրա կարելի լինի դատել ուժի մեծության մասին: Այն, ինչ վոր  
մի մարդու համար թեթե է, մի ուրիշի համար կարող է ծանր  
թվալ:

Ուժերը չափելու համար նրանց մեծ մեծ պետք է համեմատենք մի  
այնպիսի ուժի հետ, վորը կարող ենք բավական ճիշտ կերպով չափել:  
Այդպիսի ուժ հանդիսանում է ծանրության ուժը կամ կօժոճ:

Ուժեր չափելու համար մենք պետք է հատուկ գործիք ունե-  
նանք: Այդ նպատակին կարող է ծառայել մեղ ծանոթ զսպանա-  
կավոր կշռքը, վորի գլխավոր մասը, ինչպես դժոխք, հանդի-  
սանում է զսպանակը: Իրեցուք մենք ցանկանում ենք չափել մեր  
ձեռքի ուժը: Իրա համար վերցնում ենք զսպանակը, նրա մի  
ծայրը պահում ենք անշարժ, իսկ մյուս ծայրից բռնելով՝ ձիգ  
ենք տալիս ինչքան ուժ ունենք, և դիտում ենք, թե զսպանակը  
վճրքան է յերկարում մեր գործադրած ուժի ազդեցության տակ:



Սնունդի բաց ենթ թողնում զսպանակը և նորից ստիպում, վո՛ր



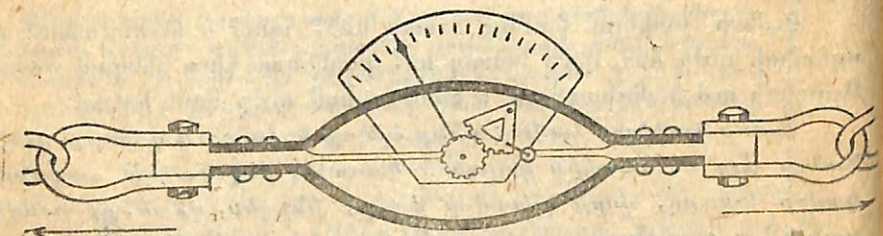
Նկ. 38.

նա նույնքան յերկարի՛ այս ան-  
գամ արդեն կշռաքարեր կախե-  
լով նրանից (նկ. 38): Թող դրա  
համար անհրաժեշտ կշռաքարերի  
կշիռը հավասար լինի 10 կգ, այլ  
նշանակում է, թե այն ուժը, վո՛ր  
բով մենք ձգել ենք նրա զսպանակը,  
նույնպես հավասար է 10 կգ:

Ուժը կարելի չէ չափել կեռի  
միավորներով — գրամներով, կիլո-  
գրամներով, տոններով:

Ուժ չափող գործիքները կոչ-  
վում են ուժաչափեր (դինամո-  
մետր): Նրանք զանազան տեսակի  
կառուցվածք կարող են ունե-  
նալ: Նրանց գլխավոր մասը հան-  
դիսանում է զսպանակը կամ հա-  
տուկ ձև ունեցող սխառը (նկ. 39):

40-րդ նկարում ցույց է տրված,  
թե ինչպես զինամոմետրի ող-  
նությամբ չափում են ձիու ուժը  
այն ժամանակ, յերբ նա քաշ-  
շում է սայլը:

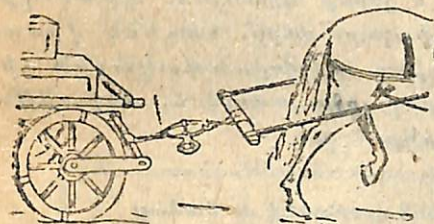


Նկ. 39. Ուժաչափ:

36. Լաբորատոր աշխատանք № 8. աշխատանքի նպատակը՝ զսպանակի ուժաչափի վրա բաժանումներ գծել:

Գործիքներ և նյութեր. Փոքրիկ զսպանակ՝ կանգնակի վրա  
կախված և ներքևից ոժտված ցուցանով, թեթև նժար, կշռաքարեր:

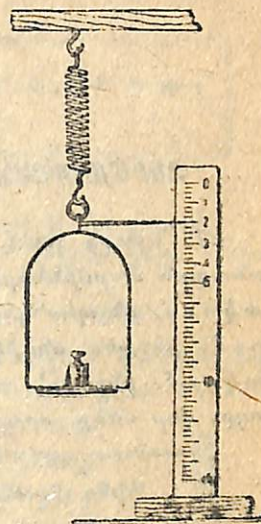
Գործիքը տեղակայեցե՛ք պնայես, ինչպես ցույց է  
տրված 41-րդ նկարում, և, նախ փոքր կշռաքարեր դնե-  
լով, ապա հեղհեռե՛ք մեծացնելով նրանց քանակը, նշե-  
ցե՛ք ցուցանի գլխի վրա կանգնակին փակցրած թղթի վրա:  
Ուշադրությո՛ւն դարձրե՛ք, թե նժարի բևեռվածու-  
թյան աճման զուգընթաց՝ ինչպես և փոխվում զսպա-  
նակի ձգման մեծությո՛ւնը: Ի՞նչպիսի կախում է՞ք  
առանում դուք այստեղ:



Նկ. 40. Դինամոմետրի գործածա-  
թյունը՝ քաշի ուժը չորոշելու համար:

Առթե՛ք.

1. Ի՞նչ միավորներով է չափվում ուժը:
2. Ինչպե՞ս է կոչվում այն գործիքը, զբաղ չափում է ուժը:
3. Ինչո՞ւ մկանային զգայունությունների հիման վրա չէ կարելի գաղափար  
կառուցել ուժի ճիշտ մեծությո՛ւնը մասին:



Նկ. 41.



ՁԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՐԾՆԻ ՎՐԱ

37. Նյութի յետի վառակները. նյութը, վորից կազմված են զանազան մարմիններ, լինում են յերեք վիճակում. պինդ վիճակում, ինչպես՝ յերկաթը, փայտը, քարը. հեղուկ վիճակում, ինչպես՝ սնդիկը, կերասինը, սպիրտը, և գազային վիճակում, ինչպես՝ ոդը, վոր մեզ շրջապատում են, ածխաթթու գազը, վոր մենք արտաշնչում ենք:

Պինդ մարմիններն ունեն վորո՞ւ ձևով ու ծավալ:

Վորտեղ ել դնելու լինեք ապակյա թանաքամանը, ամենուրեք նա կմնա նույն թանաքամանը, վոր գտնվում էր ձեր սեղանի վրա: Բարի կտորն իր տեղը փոխելով՝ չի փոխում վե՛ր իր ձևը և վե՛ջ ել չափերը:

Բոլորովին տարբեր հատկություններ ունի հեղուկը:

Բանի դեռ թանաքը գտնվում է շշի մեջ, նա շշի. ձև ունի. յերբ ածում ենք թանաքամանի մեջ, նա ընդունում է թանաքամանի խողովի ձևը: Յեթե ջուրը բաժակից ածենք շշի մեջ, նա կփոխի իր ձևը, բայց նրա ծավալը կմնա նախկինը:

Հեղուկը վորո՞ւ ձևով չունի, այլ ընդունում է այն անոթի ձևվը, վորի մեջ նա գտնվում է:

Յեթե հեծանվի պոմպի անցքը փակենք և սեղմենք նրա մխոցը, պոմպի մեջ գտնվող ոդը կսեղմվի: Ֆուտբոլի խցիկի մեջ կառնվի չե մեծ քանակությամբ ոդ մղել, սակայն բավական է բառալ խցիկի անցքը, և նրա միջից ոդը դուրս կհոսի: Նույն յեղա-

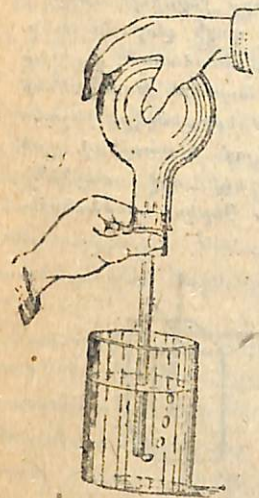
նակով ոդը դուրս է գալիս ավտոմոբիլի պատված ռետինե դոդի կամ ճաքած ռետինե գնդակի միջից: Գազը դուրս է գալիս նաեւ մանկական փոքրիկ ողապարիկից, չեթե նրա թաղանթի վրա փոքրիկ ծակ ենք բաց անում:

Գազը ձգւում է, վորքան հեռավոր է, մեծ ծավալ ընդունել:

Հարցեր.

1. Ինչո՞վ է զանազանվում նյութի պինդ վիճակը հեղուկ վիճակից:
2. Ինչո՞վ է զանազանվում նյութի գազային վիճակը պինդ և հեղուկ վիճակներից:
3. Բերե՛ք պինդ, հեղուկ և գազային մարմինների որինականք:

38. Ողի ընդարձակումը. Վերցնենք մի սրվակ՝ փակված խցանով, վորի միջով մի ապակյա խողովակ է անցկացրած: Խողովակի ծայրն իջեցնենք ջրի մեջ.



Նկ. 42. Ողի ընդարձակվելու տաքանալուց:

Սրվակը տաքացնենք սպիրտալոցով կամ թեկուղ ձեռքով (նկ. 42): Ողը կսկսի պղպշակներով դուրս գալ սրվակի միջից: Ողի քանակը սրվակի մեջ չի ավելացել, հետևաբար տաքանալուց մեծացավ նրա ծավալը: Յեթե սրվակի ողը սառնացնենք, ջուրը խողովակի միջով կբարձրանա սրվակի մեջ և այդպիսով ցույց կտա, վոր ողի ծավալը սառնանալուց հետո փոքրանում է:



Նկ. 43.

Ողը տաքանալիս ընդարձակվում է, իսկ սառնանալիս՝ սեղմվում:

39. Հեղուկների ընդարձակումը. Սրվակը լցնենք ջրով և փակենք մի խցանով, վորի միջով ապակյա խողովակ է անցկացրած (նկ. 43): Ռետինե ողակի միջոցով նշենք ջրի մակարդակը խողով-



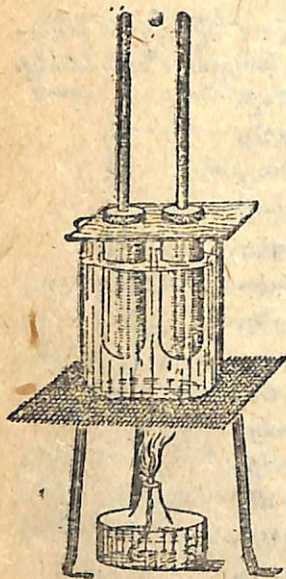
վակի մեջ: Դրանից հետո, տաքացնելով սրվակը, մենք կնկատենք, վոր ջրի մակարդակը բարձրանում է խողովակի մեջ: Սրվակը սառնացնելիս ջրի մակարդակը նորից իջնում է:

Այս փորձը մեզ ցույց է տալիս, վոր՝

**Հեղուկը տաքանալիս ընդարձակվում է, իսկ սառնանալիս՝ սեղմվում:**

40. Լաբորատոր աշխատանք № 9. Կամեմատենք զամզամ հեղուկների ջերմային ընդարձակումը:

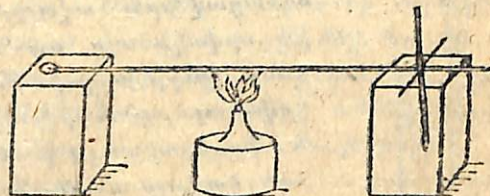
Հալասար չափեր ունեցող փորձանոթներ վերցնենք և լցնենք ջրով և սպիրտով կամ կերասինով՝ մինչև միևնույն մակարդակը (նկ. 44), ապա ընկղմենք տաք ջրով լցված կոնքի մեջ:



Նկ. 44. Հեղուկների ընդարձակման համեմատությունը:

Դիտենք, թե միատեսակ չափով են ընդարձակվում արդյոք այդ հեղուկները ջերմությունից:

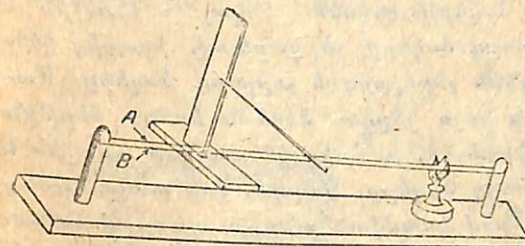
Համեմատենք հեղուկի յեղ գազի ընդարձակումը. վերցնենք յերկու միատեսակ փորձանոթ, փակենք խցաններով, վորոնց միջով ապակյա խողովակներ են անցկացված: Փորձանոթներից մեկը, ինչպես առաջ, լցնենք սպիրտով կամ կերասինով, իսկ մյուս փորձանոթի խողովակի մեջ մացենք փորձն հեղուկի մի կաթիլ: Յերկու փորձանոթ-



Նկ. 45. Ինչպե՞ս յե շարժվում ցուցանք, յիբը վառում ենք սպիրտայրոցը:

ները միասին ամրացնենք շտատիվի վրա: Հետո ներքևից մոտեցնենք նրանց տաք ջրով լցված մի բաժակ: Դիտելով հեղուկի կաթիլի շարժումը և հեղուկի մակարդակի բարձրանալը, կարելի յե դադափար կազմել հեղուկի և ոչի համեմատական ընդարձակման մասին:

41. Պինդ մարմինների ընդարձակումը. Պինդ մարմինները բավական շատ տաքացնելու դեպքում անգամ աննշան չափով են ընդարձակվում: Նրանց ընդարձակվելը նկատելու համար մենք պետք է հատուկ սարք մտածենք:



Նկ. 46.

Չողի մի ծայրն ամրացնենք անշարժ կանգնակին (նկ. 45), իսկ մյուս ծայրը դնենք ասեղի վրա, վորի ծայրին մի ծղոտ է խրած: Յերբ ձողը տաքացնում ենք, նա լերկա-

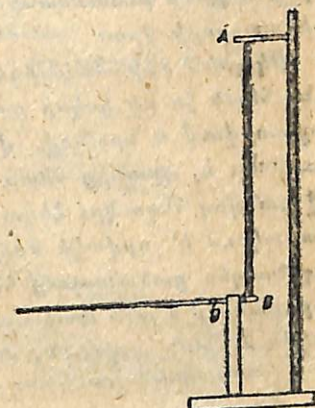
րում է և գլորում ասեղը: Ասեղի շարժումը նկատելի յե դառնում ծղոտի տեղափոխման շնորհիվ:

Յերկու մետաղալարեր ձգենք՝ մեկը մյուսին շրջափակելու և նրանց արանքում տեղափոխենք մի լերկար և թեթև ձողան, ինչպես ցույց է տրված 46-րդ նկարում: Թեթևակի տաքացնենք մետաղալարը, նա տաքանալուց կերկարի, և ձողանը մի փոքր կցածանա:

Սպիրտայրոցը հեռացնելով՝ մենք կնկատենք, վոր ձողանը նորից բարձրանում է:

Շտատիվի վրա ուղղաձիգ դիրքով ամրացնենք AB մետաղյա ձողը (նկ. 47): Նրա ստորին B ծայրը թող հենվի մի թեթև ձողանի ծայրին, վոր կարող է ազատ պտտվել O կետի շուրջը: Յերբ ձողը տաքացնում ենք, ձողանի յերկար ծայրը բարձրանում է դեպի վեր:

Այս դիտողություններից յեզրակացնում ենք, վոր՝

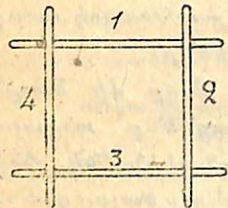


Նկ. 47. Մետաղյա ձողն ընդարձակվում է տաքանալուց:

Պինդ մարմինը տաքանալիս ընդարձակվում է յեղ սառնանալիս սեղմվում: Բայց պինդ մարմնի ընդարձակումն ու սեղմումն առհամեմատ ավելի փոքր է, քան հեղուկիներ յեղ գազիներ:



Այժմ տեսնենք, թե ինչ տեղի կունենա պինդ մարմնի մեկ բացված վորևե անցքի հետ, յեթե այդ մարմինը տաքացնենք Դրա համար վերցնենք մի քառակուսի, վոր կազմված է չորս ձողերից (նկ. 48): Տաքացնելու դեպքում բոլոր ձողերը կսկսեն յերկարել: Առաջին և յերրորդ ձողերը յերկարելով, իրարից կհեռացնեն յերկրորդ և չորրորդ ձողերը: Մակաջն այս յերկու ձողերն իրենց հերթին յերկարելով, իրարից կհեռացնեն առաջին և յերրորդ ձողերը: Պարզ է, վոր տաքանալուց ձողերով կազմված անցքը պիտի մեծանա:



Նկ. 48.

Յեթե տաքանալուց անցքերը մեծանում են, ապա ինչ տեղի կունենա մարմնի տարողության հետ: Որքանակ՝ շնչ տարողությունը, տաքանալու հետևանքով, ավելի կմեծանա արդյոք, թե կփոքրանա: Այս հարցի պատասխանը տալիս է հետևյալ փորձը.

Վերցնենք այն անոթը, վորով մենք ոգտվեցինք ջրի ջերմային ընդարձակումն ուսումնասիրելու համար (նկ. 43) և տաքացնենք սպիրտայրոցի վրա:

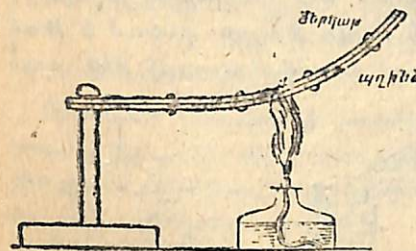
Սկզբում ջրի մակարդակն անոթի մեջ փոքր ինչ կցածանա: Այնուհետև ջուրը կսկսի բարձրանալ դեպի վեր: Այս յերևույթը բացատրվում է նրանով, վոր նախ տաքանում և ընդարձակվում է սովակը և, դրանից հետո միայն, սկսում է տաքանալ սովակի մեջ գտնվող հեղուկը: Հեղուկի մակարդակն սկզբում ցածանում է նշանակում է՝ սովակի ծավալը տաքանալուց ընդարձակվում է: Սկզբնապես ցածանալուց հետո հեղուկի մակարդակն այնուհետև բարձրանում է այն պատճառով, վոր հեղուկն ավելի շատ է ընդարձակվում, քան ապակին, վոր պինդ մարմին է:

Ցարբեր պինդ մարմիններ հավասար չափով տաքանալով՝ ցարբեր չափերով են ընդարձակվում:

Տաքացնենք յերկաթից և պղնձից դամված մի մետաղյա շերտ: Տաքացնելիս այդ շերտը պղնձե թիթեղի կողմից ճկվում է դեպի դուրս (նկ. 49): Այդ առաջանում է նրանից, վոր հավասարապես տաքանալով՝ պղնձե թիթեղն ավելի շատ է ընդարձակվում:

Քան յերկաթինը: Սառնացնելիս պղնձե թիթեղն ավելի շատ է տեղմվում, ուստի այս դեպքում շերտը ճկվում է դեպի դուրս յերկաթե թիթեղի կողմից:

Գնանելով ջերմության ազդեցությունը՝ պինդ, հեղուկ և գազային մարմինների վրա, մենք գալիս ենք այսպիսի յեղբակացության.



Նկ. 49. Ցարբեր մետաղներից դամված շերտը տարբեր չափերով է ընդարձակվում:

Հարցեր.

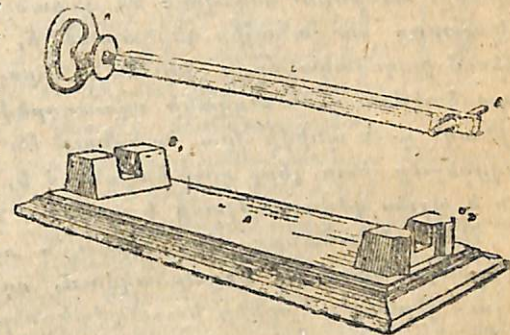
1. Ի՞նչ է կատարվում մարմնի չափերի հետ, յերբ նա տաքանում է:
2. Միատեսակ են ընդարձակվում

արդյոք տարբեր հեղուկներն ու պինդ մարմինները:

3. Ի՞նչ փորձերով կարելի է ապացուցել, վոր տարբեր մարմիններ միատեսակ չափով տաքանալիս տարբեր չափերով են ընդարձակվում:

4. Մարմնի վրա գտնվող ծակը մեծանում, թե՞ փոքրանում է, յերբ մարմինը տաքանում է:

5. Ի՞նչպես է փոխվում անոթի տարողությունը ջերմության ազդեցության տակ:



Նկ. 50.

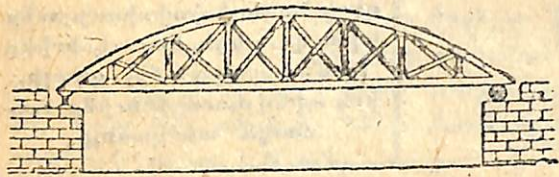
42. Ջերմային ընդարձակման հաշվառումը տեխնիկայում. Ջերմային

ընդարձակման ուժը շատ մեծ է: Դրանում համոզվելու համար՝ չուգունից (թուջից) պատրաստված A ամուր կանգնակի մեջ (նկ. 50) դնենք լավ տաքացրած պողպատյա C չորսվակը: Այդ չորսվակը մի կողմից թուջից շինված հաստ և կլոր E ձողով, իսկ մյուս կող-

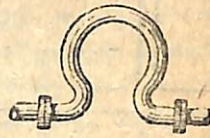


միջ՝ K պտուտակամայրով պինդ ամրացնենք կանգնակին: Պաղեկիս պողպատյա չորսվակը կարճանում է և դրա հետևանքով կոտորվում է թուջի ձողը:

Այդպիսի մեծ ուժ պետք է հաշվի առնվի տեխնիկայի մեջ: Յերկաթուղային ռելսերն ամրացնելիս նրանց ծայրերի միջև փոքր տարածություններ են թողնում. մեծ կամուրջները միայն մի կողմից են ամրացվում, կամրջի մյուս ծայրը դրվում է թափալուկների վրա (նկ. 51): Շոգետար խողովակաշարքի մեջ ողտ-



Նկ. 51. Յերկաթուղային կամուրջը հաստատվում է թափալուկների վրա:



Նկ. 52. Կոմպենսատոր:

կաձև կորացրած խողովակներ՝ կոմպենսատորներ են մտցվում, վորոնք իրենց վրա լեն վերցնում շոգետար խողովակների ընդարձակումը, այսինքն՝ սեղմվում են զսպանակի նման, յերբ խողովակաշարքը տաքանալիս լերկարում է, և դրանով անփնտս են պահում խողովակաշարքը (նկ. 52): Վորոշ դեպքերում ջերմային ընդարձակման ուժն ուղղակի ոգտագործվում է տեխնիկայի մեջ: Որինակ՝ դոշն անիվի վրա հագցնում են տաքացած վիճակում: Հագցնելուց հետո, լերբ դռը հովանում է, ամուր սեղմվում է անվին և այլևս դժվարությամբ է պոկվում նրանից:

Այն հանգամանքը, վոր լերկաթն ու բետոնը տաքանալիս հավասար չափով են ընդարձակվում, ոգտագործվում է տեխնիկայում լերկաթ-բետոնից կառուցվածքներ շինելու համար:

Հ ա ր ց ե ր .

1. Ինչո՞ւ կոտորվեց թուջի ձողը՝ պողպատյա չորսվակի հետ կառարված փորձում:
2. Ի՞նչ է տեղի ունենում լերկաթուղու ռելսերի միջև բաց թողնված տարածությունների հետ ամառվա և ձմեռվա ընթացքում:
3. Յեթե լերկաթի և բետոնի ջերմային ընդարձակումը միատեսակ չլինեք, ամուր կլինեք արդյոք լերկաթ-բետոնը:

43. Ջերմաչափ. Ձեռքը դիպցնելով չվառված վառարանին, մենք նկատում ենք, վոր վառարանը սառն է: Յերբ վառարանը վառում ենք, նա տաքանում է: Սառն ու տաք բառերով մենք վորոշում ենք սափ լինելու տարբեր ասիճաններ: Սառ վառարանն ավելի քիչ է տաք, քան տաք վառարանը, իսկ տաք վառարանը, իր հերթին, ավելի պակաս աստիճանի չե տաքացրած, քան շիկացած վառարանը:

Մարմնի սափ լինելու ասիճանը կոչվում է բարեխառնություն:

Շիկացած վառարանի բարեխառնությունն ավելի բարձր է, քան սառը վառարանինը: Ձմեռվա ընթացքում բարեխառնությունը փոփոցում ավելի ցած է, քան դարնանը:

Մարմինների բարեխառնության մասին գաղափար կազմելու համար ոգտվում են ջերմաչափով, վորը մի նեղ ապակյա խողովակ է, վոր դոգված է վերևից, իսկ ներքևից ոժտված է լաչն՝ ռեզերվուարով (նկ. 53): Ռեզերվուարը և խողովակի մի մասը լցված են սնդիկով: Յերբ բարեխառնությունը բարձրանում է, սնդիկն ընդարձակվում է, և նրա սյունն սկսում է լերկարել ջերմաչափի խողովակի մեջ: Յերբ բարեխառնությունն ընկնում է, սնդիկը սեղմվում է և նրա սյունը կարճանում է: Ջերմաչափի խողովակը տեղավորված է լինում հատուկ բաժանմունքներ ունեցող մի տախտակի վրա, կամ այդ բաժանմունքներն ուղղակի խողովակի վրա չեն գծված լինում: Այն բաժանմունքները, վորոնք գծվում են զանազան չափող գործիքների վրա, լիվ սախակը, վորի վրա բաժանմունքները գծվում են սովորաբար, միասին կոչվում են ցուցնակ: Վորպեսզի կարելի լինի համեմատել տարբեր ջերմաչափերի ցուցմունքները, անհրաժեշտ է պայմանավորվել այն մասին, թե ինչպե՞ս պետք է գծել բաժանմունքները ջերմաչափի ցուցնակի վրա:



Նկ. 53. Ջերմաչափ:



Այն կեսը, վորի վրա կաճեցում է ջերմաչափի հեղուկի մակա-  
րակը, յերբ ջերմաչափն բնկալված է հալվող սառցի մեջ, նե-  
սեցվում է 0 քվանտացում (նկ. 54): Իսկ այն կեսը, վորին հաս-  
նում է հեղուկի ոյունը յնապոյտ ջրի գոլորտների մեջ,  
նեանակվում է 100 քվանտացում (նկ. 55):



Նկ. 54. Ջերմա-  
չափը հալվող  
սառցի մեջ:

Օ-ից ցած գտնվող բաժանմունքները գրվում  
կամ կարդացվում են՝ ավելացնելով — (մինուս)  
նշանը: Որինակ՝ — 15° կարդում են. մինուս 15°,  
կամ 15° զերոյից ցած:

Տարբեր նպատակներին համար գործածվող ջեր-  
մաչափերը տարբեր ցուցնակներ են ունենում:  
Այսպես, որինակ՝ սե-  
նյա կի բարեխառնու-  
թյունը չափելու համար  
բաժանակն է, վոր ցուց-  
նակին վրա նշված լինի 0°-ից մինչև  
50°: Իրար բարեխառնությունը չափելու  
համար պետք է ձեռքի տակ ունենալ  
այնպիսի ջերմաչափ, վորի վրա՝ ավելի  
ցած բարեխառնությունների համար ել  
բաժանմունքներ լինեն:

Շատ ցած բարեխառնություններ չա-  
փելու համար սնդիկի ջերմաչափով ո-  
գրվել չի կարելի, վորովհետև սնդիկը  
— 39°-ում սառչում է: Այդ ջերմաչափի  
փոխարեն՝ գործ են ածվում սպիրտի  
ջերմաչափեր, վորովհետև սպիրտը սառ-  
չում է — 115°-ում:



Նկ. 55. Ջերմաչափը յնա-  
պոյտ ջրի գոլորտների մեջ:

Համար ջերմաչափը պետք է տեղավորել օտվերում, վորպեսզի նա  
անմիջականորեն արևի ճառագայթներով չտաքանա:

Հեղուկների բարեխառնությունը չափելիս ջերմաչափը չպետք  
է դուրս հանել հեղուկի միջից՝ նրա ցուցմունքը  
վորոշելու համար, այլ ցուցմունքը պետք է վորո-  
շել՝ թողնելով ջերմաչափը հեղուկի մեջ:

Հարցեր.

1. Ի՞նչ նպատակի համար է գործածվում ջերմաչափը:
2. Վորո՞նք են ջերմաչափի հաստատուն կետերը, ինչպե՞ս  
են վորոշվում նրանք:
3. Ինչո՞ւ սնդիկի ջերմաչափով հնարավոր չէ շատ ցած  
բարեխառնությունները չափել:

44. Բժեկական ջերմաչափ, Բժշկական ջերմաչափը  
(նկ. 56) ունի 34°-ից մինչև 43° ցուցնակ, վոր  
համապատասխանում է կենդանի մարդու մարմնի  
բարեխառնությանը: 34°-ից ցած և 43°-ից բարձր  
բարեխառնության դեպքում մարդը մեռնում է:  
Քանի վոր հիվանդին բժշկելիս նրա մարմնի ջեր-  
մաստիճանն ստույգ վորոշելը շատ կարևոր է, այդ  
պատճառով բժշկական ջերմաչափի աստիճանները  
բաժանված են տասնորդական մասերի: Վորպեսզի  
ջերմաչափի բաժանմունքները խոշոր լինեն, և  
հնարավոր լինի նրանց վորոշակի բաժանել տաս-  
նորդական մասերի, ջերմաչափի ռեզերվուարը,  
նրա նեղ խողովակի համեմատությամբ, շատ մեծ  
են շինում: Իրա շնորհիվ, չերբ մեծ ծավալ ունե-  
ցող սնդիկն աննշան չափով տաքանում է, սնդիկի  
սյունն զգալի փոփոխություն է կրում նեղ խո-  
ղովակի մեջ:

Վորպեսզի ջերմաչափն ընդունի մարմնի բա-  
րեխառնությունը, տաս րոպեյի չափ այն տեղա-  
վորում են թևի տակ: Սնդիկը դրա հետևանքով  
բարձրանում է, բայց, չերբ ջերմաչափը մարմնից հեռացնում ենք,  
սնդիկի սյունն ինքնաբերաբար չի իջնում: Իրա պատճառն այն է,  
վոր խողովակի ներսում, A կետի մոտ անցքը շատ նեղ է արված:



Նկ. 56. Բժշկա-  
կան ջերմաչափ:



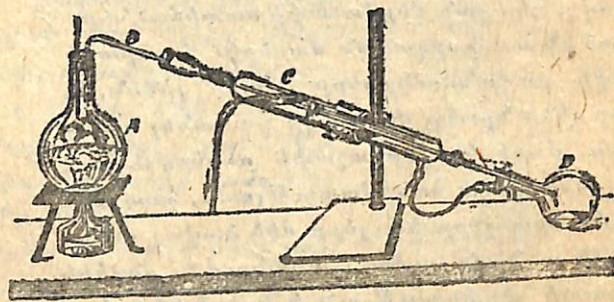
Մնդիկն ընդարձակվելիս այդ նեղ տեղով հեշտությամբ և անցնում բաց սառնանալիս՝ այդտեղ կտրվում և և այլևս չի մտնում ու գերվում արի մեջ: Ուրեմն մարմնից հեռացնելուց հետո չեղ ջերմաչափը շարունակում և ցույց տալ այն ամենաբարձր բարեխառնությունը վորին նա հասել էր՝ մարմնից տաքանալով: Մնդիկը նորից ուղեւորի մեջ մտցնելու համար պետք է բռնել ջերմաչափի գլխի և ուժեղ թափահարել: (Սովորական քիմիական ջերմաչափերը հարկավոր չեն թափահարել):

Հարց.

Ինչպիսի բաժանմունքներ են գծված բժշկական ջերմաչափի վրա:

45. Նյութի անցումը մի վիճակից մյուսին՝ ջերմության ազդեցության տակ. Մի կտոր սառույց դնենք քիմիական բաժակի մեջ և սկսենք տաքացնել: Սառույցը կդառնա ջուր: Այն մարմինը, վոր պինդ էր, տաքանալով հեղուկ դարձավ: Մեր ստացած ջուրը մենք կարող ենք նորից սառեցնել և դարձյալ ստանալ պինդ մարմին՝ սառույց:

Սակայն նյութի վիճակի փոփոխության այս շրջանը մենք կարող ենք ավելի ևս ընդարձակել: Սառցի հալելուց ստացվող ջուրը նորից տաքացնենք: Ջուրը կսկսի լեռալ և վորոշ ժամանակից հետո բո-



Նկ. 57. Զրային գոլորշու փոխաբեկումը ջրի:

լորովին կանհետանա: Նա դարձավ անտեսանելի գոլորշի (գազ) չին վիճակ):

Նկատենք, վոր այն սպիտակ կծիկները, վորոնք բարձրանում են լեռացող ջրի վրայից, գոլորշի չեն: Նրանք ջրի կաթիլներ են:

Վորոնք լողում են ողում: Գոլորշին թափանցիկ է: Դրանում մենք կարող ենք համոզվել՝ դիտելով, թե ինչպես լավ լեռացրած թեյա՝ մանի ծորակից դուրս և հոսում գոլորշին: Հենց ծորակի մոտ տաքածությունը թափանցիկ է, իսկ նրանից հետո գալիս են ջրի կաթիլներ, սպիտակ կծիկները:

Յեթե մենք կարողանալինք հավաքել օննջակում ցրված գոլորշին և սառնացնել, ապա կստանայինք ջուր:

Յեռացնենք ջուրը, բաց չթողնենք, վոր գոլորշին ցրվի գա: Այդ նպատակով մենք կոգտագործենք մի հատուկ սարք, վոր պատկերացված է 57-րդ նկարում: Ջուրը լեռում է A սրվակի մեջ: Գոլորշին անցնում է B խողովակի միջով, վոր շրջապատված է մի ուրիշ լայն խողովակով (C): Վերջին խողովակի միջով անընդհատ սառը ջուր է հոսում: Տաք գոլորշին, շփվելով խողովակի սառը պատերի հետ, դառնում է ջուր: Ջուրը հոսում է ներքևում գետեղված D սրվակի մեջ: Այդ ջուրը մենք կարող ենք ավելի ևս սառնացնել և դարձնել սառույց:

Այսպիսով մենք տեսնում ենք, վոր միևնույն նյութը հանդես է գալիս լերեք միանգամայն տարբեր վիճակներում:

Վիճակի այդպես սուր կերպով արտահայտվող փոփոխությունների կողքին մենք կարող ենք դիտել նաև այնպիսի մարմիններ, վորոնք մի վիճակից մյուսին անցնում են աննկատելի կերպով: Որինակ՝ տաք լեղանակներին հալած լուղն աստիճանաբար կալորում է և հեղուկանում, այնպես վոր չի նկատվում վորոշակի արտահայտված մի սահման լուղի պինդ և հեղուկ վիճակների միջև:

Ջրի որինակը մեղ ցույց տվեց, վոր ջերմության ազդեցությամբ տակ նյութը կարող է փոխել իր վիճակը: Այն նյութերը, վորոնք սովորաբար պինդ վիճակում են պատահում մեղ, ինչպես՝ լերկաթը, թուջը, պղինձը և այլն, բավականաչափ տաքացվելով՝ դառնում են հեղուկ: Ծիշտ ուռյն ձևով, այն նյութերը, վորոնք մեղ հալանի լեն վորպես հեղուկ նյութեր, բավականաչափ սառնացվելով՝ պնդանում են: Որինակ՝ այս ձևով կարող են պնդացվել սնդիկը, սպիրտը: Դեռ ավելին. հնարավոր է դարձել նույնիսկ ողը հեղուկ դարձնել և ապա՝ պինդ մարմին:

46. Նյութի վիճակի փոփոխության ոգագործումը սեխնիկայի մեջ. Տեխնիկայում շարունակ պահանջ է դրացվում այս կամ այն



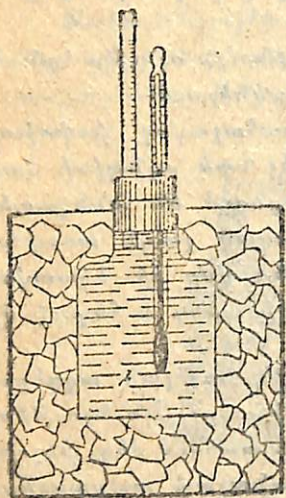
ձևը տալ պինդ մարմիններին: Պինդ մարմինն աշխատում է պահպանել իր ձևը, իսկ հեղուկը հեշտութեամբ փոխում է աչյւն: Ուստի մետաղների մշակման ժամանակ շատ դեպքերում ոգտավետ է տաքացնելով հեղուկ դարձնել մետաղները: Հեղուկ մետաղը թափում են նախորոք պատրաստված դատարկ կաղապարների մեջ, փորտեղ սառելով՝ նա ընդունում է կաղապարի ձևը:

Մարմնի անցումը հեղուկ վիճակից դադարին վիճակի՝ ոգտադործվում է ջուրը դանազան խառնուրդներից, որինակ՝ աղից, մաքրելու համար: Գոլորշի դառնալով՝ ջուրն անջատվում է խառնուրդներից: Հետո, չերը մաքուր ջրային գոլորշին հեղուկ է դառնում, մենք ստանում ենք մաքուր, խառնուրդներից ազատ ջուր: Ջուրն այս չեղանակով մաքրելը կոչվում է բուրում: Ջուրը թորելու համար գործածվող մի պարզ գործիքի մենք ծանոթացանք նախորդ հոգվածում (նկ. 57):

Հարցեր.

1. Ինչու մետաղների մշակման ժամանակ չերքեմն ոգտակար է հեղուկացնել (հալել) մետաղները:

2. Ի՞նչ բան է թորումը:

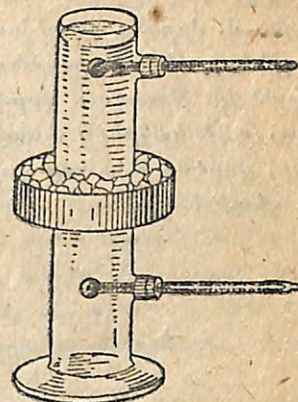


նկ. 58.

գրանից հետո դարձյալ շարունակենք սառնացնել ջուրը, նրա մակարդակը կսկսի բարձրանալ: Այդ նշանակում է, փոր 4°-ից մինչև 0° սառնանալիս ջուրն ընդարձակվում է:

4°-ում ջուրն ունենում է ամենափոքր ծավալը:

Մի փորձ ևս կատարենք: Դրանաձև անոթն իր կողմնային մակերևույթի վրա չերկու անցքեր բռնի, փորոնք տարբեր բարձրութեան վրա չեն գտնվում (նկ. 59): Այդ անցքերում տեղավորված է չերկու ջերմաչափ: Անոթի մեջ ջուր է լցված: Մեջտեղում ամրացված է մի ցանց՝ սառցի համար: Ցանցի մեջ սառուց լցնելով, մենք սառնացնում ենք անոթում գտնվող ջուրը և հետևում ջերմաչափերի ցուցմունքներին: Սկզբում ստորին ջերմաչափն է ցույց տալիս ավելի ցած բարեխառնությունը: Այդ նշանակում է, փոր սառը ջուրն իջնում է ներքև: Սակայն, սկսած 4°-ից, ավելի ցած բարեխառնությունը ցույց է տալիս վերին ջերմաչափը: Այդ նշանակում է, փոր 4° բարեխառնություն ունեցող ջուրը շարունակ մնում է հատակում, և չերը սառնացման պրոցեսը շարունակվում է, ավելի սառը ջուրը չի իջնում ներքև, այլ մնում է վերևում:



նկ. 59.

Ջրի ընդարձակման այս առանձնահատկությունը հսկայական նշանակութուն ունի ջրում ապրող ելակների կյանքի պահպանութեան համար: Իրոք, ձմռան ընթացքում ծովերի ջրերը սառնում են վերևից, բայց չեն սառնում մինչև հատակը, ուր ջրի բարեխառնությունը 4°-ով բարձր է մնում գերոյից:

Հարցեր.

1. Ի՞նչ է ջրի ջերմային ընդարձակման առանձնահատկությունը:

2. Ինչպե՞ս են դատարկվում տարբեր բարեխառնություն ունեցող ջերմերը ջրի սառնացման ժամանակ:

48. Ջրի օրգանայնությամբ բնության մեջ. Ջուրը միայն չեռալիս չէ, փոր գոլորշի չէ դառնում: Յեթե մենք ամանի մեջ ջուր ածենք, ապա փորոք ժամանակից հետո կնկատենք, փոր նա պակասել է: Ջրի մի մասը շոգիացավ, փոխարկվեց գոլորշու: Գոլորշիացումն ավելի արագ է տեղի ունենում, չերը ջուրը տաքանում է, որինակ՝ արևի ճառագայթներով: Արևի ճառագայթների ազդեցու-



Թշան տակ ծովերի և ովկիանոսների մակերևույթից հսկայական քանակությամբ ջրալին գոլորշիներ են բարձրանում: Գոլորշիները փոխարկվում են ջրի մանր կաթիլների կույտերի, ինչպես այն սպիտակ կծիկները, վորոնք բարձրանում են յեռացող թեյամանի վրայից: Հավաքվելով միասին, այդ կաթիլներն ամպեր են առաջացնում, վորոնք շարժվում են քամու ուղղությամբ: Զրալին գոլորշիները վերև բարձրանալով՝ սառնանում են, փոխարկվում ջրի և ցած են թափվում վորպես անձրև: Թափվելով բարձր տեղերի վրա, անձրևաշրերն առաջացնում են առուներ, գետակներ և գետեր, վորոնք մասամբ գոլորշիանում և մասամբ դարձյալ հոսում են դեպի ծովը:

ՊԻՆԴ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐ

49. Պինդ մարմնի ձևի փոփոխությունը. Արհեստանոցում աշխատելիս դուք նկատած կլինեք, թե ինչ ուժ է պահանջվում գործադրել չերկաթի կտորը խարտիլու կամ, նույնիսկ, փայտը ռանդելու համար: Գուցե դուք առիթ ունեցել եք դիտելու, թե ինչ մեծ աշխատանքի հեղք է կապված մետաղների դարբնումը, դրոշմումը և այլն:

Հետազոտելով պինդ մարմինների հատկությունները, մենք հանգում ենք հետևյալ չեզրակացություններին.

Պինդ մարմինը պահպանում է իր ձևը: Պինդ մարմնի մասնիկներն իրարից բաժանելու համար պեժ է մեծ ուժ գործադրել: Ճիշտ այդպես էլ մեծ ուժ գործադրելով կտրելի յե փոխել պինդ մարմնի ծավալն ու ձևը:

Պինդ մարմինների այս հատկությունները հնարավորություն են տալիս նրանցից զանազան առարկաներ, մեքենաների մասեր և ամբողջ մեքենաներ պատրաստելու: Մյուս կողմից, այդ նույն հատկությունները դժվարացնում են պինդ մարմինների ձևափոխությունը: Պինդ մարմնի մասնիկներն ամուր միացած են իրար: Վորպեսզի այդ մասնիկներն իրարից բաժանենք և փոխենք նրանց դասավորությունը, պետք է ուժ գործադրենք:

Ռետինի կտորը կարելի չե տրորել, ձգել, ձկել, վորել և նույնիսկ կտրել, բայց դրա համար անհրաժեշտ է ուժ գործ դնել: Ինչպես ռետինն թելն է ձգվում, չերը նրանից վորևե ծանրություն ենք կախ տալիս, ճիշտ այդպես ձգվում է նաև պարանը, չերը նրանով ծանր բեռ ենք բարձրացնում:

Ճիշտ է, պարանի չերկարելն ավելի դժվար է նկատվում,



քան ուստինս թելինը, վորովհետև պարանն անհամեմատ ավելի քիչ է լերկարում, քան ուստինս թելը:

Յեթե պարանն ամուր չէ, բարձրացվող բեռնն ծանրության տակ նա կարող է կարվել (խզվել):

Շինության վերին մասերը ճնշում են ստորին մասերի վրա, վորոնք այդ ճնշման հետևանքով սեղմվում են, իսկ լեթե ծանրությունը շատ մեծ է, կարող են և ճզմվել: Հեծանները, վորոնց վրա ծանրություններ են ներգործում, նրանց աղդեցության տակ ծովում են (ձկվում են):

Վագոնների թափարդեղներում զսպանակները սեղմվում են հրելով վագոնները և թույլ չեն տալիս, վոր նրանք ընդհատվեն: Վագոններն իրար միացնող կեռերը, գնացքի շարժման և մեծ քարշի ուժի ժամանակ, կարող են խզվել: Շոգենավի պտուտակի լերկար լիսեռը նավի շարժման ժամանակ վորովում է:

Մարմինն ուժի ազդեցության տակ կարող է փոխել իր ձևը յեվ նույնիսկ խզվել: Այդ յերեկոյքը կոչվում է մարմնի ձեփոխություն (դեֆորմացիա):

Այն մեծությունը, վոր ունի բեռնավորումը խզման մոմենտին, կոչվում է խզման բեռնավորում:

Հարցեր.

1. Ինչո՞վ է տարբերվում պինդ մարմինը հեղուկից:
2. Ինչո՞ւ դժվար է պինդ մարմնի մասնիկներն իրարից պոկել:
3. Ի՞նչ բան է ձևափոխությունը (դեֆորմացիան):
4. Բերե՞ք ձեզ ծանոթ ձևափոխությունների որինակներ:
5. Ի՞նչն է կոչվում խզման բեռնավորում:

50. Առաձգականություն. Ռետինն իր վրա գործ դրած ուժերի ազդեցության տակ փոխում է իր ձևը: Սակայն հենց վոր այդ ուժերը դադարում են գործելուց, նա դարձյալ ընդունում է իր նախկին ձևը:

Մարմինների այն հատկությունը, վորով նրանք ուժերի ազդեցության տակ փոխում են իրենց ձևը յեվ այդ ուժերի ազդեցությունը վերանայուց հետո նորից վերադառնում են իրենց նախկին ձևվին, կոչվում է առաձգականություն:

Այն ձևափոխությունը, վոր անհետանում է ձևափոխությունն առաջ բերող ուժերը վերանայուց հետո, կոչվում է առաձգական ձևափոխություն: Յեթե զսպանակից ծանրություն կախենք, ապա կնկատենք, վոր զսպանակը լերկարում է: Հենց վոր հեռացնում ենք ծանրությունը, զսպանակը կծկվում է և ընդունում իր սկզբնական լերկարությունը: Յեթե տարբեր ծանրություններ կախելիս պահն անգամ նշանակենք, թե վնդքան է լերկարում զսպանակը, ապա կնկատենք, վոր զսպանակի լերկարումը կախված է բեռնավորման չափից: Յեթե, որինակ՝ 100 գ ծանրության աղդեցության տակ զսպանակը լերկարում է 2 մմ, ապա 200 գ ծանրության տակ կերկարի 4 մմ, 300 գ ծանրության տակ՝ 6 մմ:

Քանի անգամ մեծացնենք բեռնավորումը, այնքան անգամ կմեծանա զսպանակի լերկարումը:

Ատոմիականաբար ավելացնելով զսպանակի բեռնավորումը, կարելի է հասնել մի այնպիսի դրության, յերբ ծանրությունները հեռացնելուց հետո, զսպանակն այլևս չի ընդունում իր նախկին ձևը, այլ մնում է ձգված:

Այն ձևափոխությունը, վոր մնում է ձևափոխությունն առաջ բերող ուժերի ազդեցությունը վերացնելուց հետո ևս, կոչվում է մնացորդական ձևափոխություն:

Այն մարմինները, վորոնք համեմատաբար փոքր ձևափոխություն կրելուց հետո այլևս իրենց նախկին ձևին չեն վերադառնում, կոչվում են պլաստիկ (կերպելի) մարմիններ (որինակ՝ կավը, մոմը, կապարը):

Իսկ այն մարմինները, վորոնք զգալի ձևափոխության չեն թարկվելուց հետո նորից վերադառնում են իրենց նախկին ձևին, կոչվում են առաձգական մարմիններ (որինակ՝ ուստինը, պողպատը):

Յեթե առաձգական մարմինն աննշան ձևափոխման չեն թարկվելով փշրվում է, նա կոչվում է փշրում (որինակ՝ ապակին):

Կատարելապես առաձգական մարմիններ չկան: Բայց նյութեր վորոք պայմաններում մնացորդային ձեփոխություն են ցնթարկվում:



ձյան վրա ավելի փոքր ճնշում ենք դործ դնում, այդ պատճառով ձյունն այդ դեպքում չի ճզմվում:

«Ճնշում» տակով հասկանում ենք այն ուժը, վոր ընկնում է ճնշման յեղքակու մագնեթային ամեն մի բառակուսի սանիմետրի վրա:

Յեթե, որինակի համար, 100 սմ<sup>2</sup> մակերեսի վրա ազդում է 300 կգ ուժ, ապա յուրաքանչյուր քառակուսի սանտիմետրին կընկնի 3 կգ, և մենք կարող ենք ասել, վոր ճնշումը հավասար է 3 կգ-ի 1 սմ<sup>2</sup>-ի վրա, վորը նշանակվում է այսպես.  $3 \frac{\text{կգ}}{\text{սմ}^2}$ :

Միևնույն աղյուսը, նայած թե ինչպես է դրված, տարբեր ճնշում է ունենում:

Յեթե աղյուսը դրված է լայն նիստի վրա, այդ դեպքում նրա կշիռը՝ 4 կգ, բաշխվում է լայն նիստի մակերեսի վրա, վոր հավասար է 350 սմ<sup>2</sup>, և ճնշումը հավասար է լինում՝

$$\frac{4000 \text{ գ}}{350 \text{ սմ}^2} = 11,4 \frac{\text{գ}}{\text{սմ}^2}$$

Յեթե նույն աղյուսը դրված է նեղ և չերկայն նիստի վրա, վորի մակերեսը հավասար է 175 սմ<sup>2</sup>, այդ դեպքում ճնշումը յուրաքանչյուր քառակուսի սանտիմետրի վրա հավասար է լինում 22,8 գ: Նույն աղյուսը գլխակողմի նիստի վրա դնելու դեպքում, վորի մակերեսն է մոտ 84 սմ<sup>2</sup>, ստանում ենք մոտ 47 գ ճնշում 1 սմ<sup>2</sup> վրա: Յեթե ամեն անգամ մենք աղյուսը դնե՝ չինք ավաղի վրա, ապա առաջին դեպքում ավաղի վրա համարյա հետք չեր մնալու, իսկ չերկրորդ և հատկապես չերրորդ դեպքում ավաղն զգալի չափով ճզմվելու չեր աղյուսի ճնշման տակ:

Յուրաքանչյուր հենարան կարող է դիմանալ միանգամայն վորոշ մեծություն ունեցող ճնշման: Յեթե ճնշումն անցնում է այդ մեծությունից, տեղի չե ունենում ճզմում, և նյութը խորտակվում է:

Ուրեմն հենարանի վրա վորեկի ծանուրքյան նկատմամբ փոքրացնելու համար, պետք է մեծացնել հենման մակերեսը:

Յեվ ընդհակառակը, մի վորոշ ուժի ոգնուրքյան մեծ նկատմամբ

առաջացնելու համար պետք է այդ ուժը բաշխել, վորքան կարելի չե, փոքր մակերեսի վրա:

Հարցեր.

1. Ի՞նչն է կոչվում ճնշում:

2. Կարելի՞ չե արդյոք 5 կգ ուժով 10  $\frac{\text{կգ}}{\text{սմ}^2}$  ճնշում ստանալ: Այդ ինչպես կա-

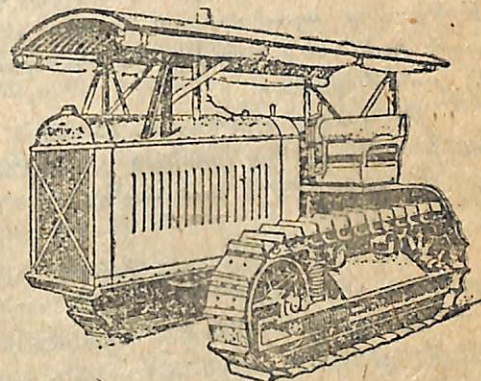
րելի չե անել: Կարելի՞ չե 5 կգ ուժով 50  $\frac{\text{կգ}}{\text{սմ}^2}$  ճնշում ստանալ:

3. Ի՞նչպես պետք է հաշվել այն ճնշումը, վոր դործադրում է վորեկ ուժ:

4. 10 կգ կշիռ ունեցող մի ծանրություն դրված է սեղանի վրա: Ի՞նչպեսի ճնշում է դործ դնում այդ ծանրությունը սեղանի վրա, յեթե նրա հիմքի մակերեսը հավասար է 50 սմ<sup>2</sup>:

5. Մարդը, յերբ քայլում է, դեմնի վրա հենվում է մի ներքանով, վորի մակերեսը մոտ 150 սմ<sup>2</sup> է: Հաշվեցե՛ք այն ճնշումը, վոր քայլելիս դեմնի վրա դործադրում է 64 կգ ծանրություն ունեցող մարդը:

6. 2200 կգ-անոց թրթրավոր տրակտորի (նկ. 61) հենման մակերեսը 6400 սմ<sup>2</sup> է: Վորոշեցե՛ք տրակտորի ճնշումը դեմնի վրա: Այդ ճնշումը համեմատեցե՛ք քայլող մարդու դործադրած ճնշման հետ: Վերջնի ավելի մեծ:



Նկ. 61. Թրթրավոր տրակտոր:

53. Թրթրավոր տրակտոր. Դուք, հավանաբար առիթ եք ունեցել տեսնելու թրթրավոր տրակտորներ, վորոնք դեմնին հենվում են վոր՝ թե անիմիսկով, ինչպես ավտոմոբիլը կամ սովորական անվավոր տրակտորը, այլ հատուկ պողպատյա հենակներով, վորոնք միանալով իրար հետ կազմում են թրթրերին շատ հեռավոր նմանություն ունեցող մի անվերջ ժապավեն: Այդ հենակների ներսի մասը, ինչպես տեսնում եք 61-րդ նկարում, չեղունիք ունի, վորոնք տրակտորի շարժման ժամանակ ուղիների դեմ են կատարում: Այդ չեղունիքների վրայով դործվում են թավալուկները, վորոնք վրա ընկնում է ամբողջ տրակտորի ծանրությունը:



ձյան վրա ավելի փոքր ճնշում ենք դործ դնում, այդ պատճառով ձյունն այդ դեպքում չի ճզմվում:

«Ճնշումն ասելով հասկանում ենք այն ուժը, վոր ընկնում է ճնշման յնքակու մագնետիայի ամեն մի բառակուսի սանիտետի վրա:

Յեթե, որինակի համար, 100 սմ<sup>2</sup> մակերեսի վրա ազդում է 300 կգ ուժ, ապա յուրաքանչյուր քառակուսի սանտիմետրին կընկնի 3 կգ, և մենք կարող ենք ասել, վոր ճնշումը հավասար է 3 կգ-ի 1 սմ<sup>2</sup>-ի վրա, վորը նշանակվում է այսպես. 3 կգ սմ<sup>2</sup>:

Միևնույն աղյուսը, նայած թե ինչպես է դրված, տարբեր ճնշում է ունենում:

Յեթե աղյուսը դրված է լայն նիստի վրա, այդ դեպքում նրա կշիռը՝ 4 կգ, բաշխվում է լայն նիստի մակերեսի վրա, վոր հավասար է 350 սմ<sup>2</sup>, և ճնշումը հավասար է լինում՝

$$\frac{4000 \text{ գ}}{350 \text{ սմ}^2} = 11,4 \frac{\text{գ}}{\text{սմ}^2}$$

Յեթե նույն աղյուսը դրված է նեղ և չերկայն նիստի վրա, վորի մակերեսը հավասար է 175 սմ<sup>2</sup>, այդ դեպքում ճնշումը յուրաքանչյուր քառակուսի սանտիմետրի վրա հավասար է լինում 22,8 գ: Նույն աղյուսը գլխակողմի նիստի վրա դնելու դեպքում, վորի մակերեսն է մոտ 84 սմ<sup>2</sup>, ստանում ենք մոտ 47 գ ճնշում 1 սմ<sup>2</sup> վրա: Յեթե ամեն անգամ մենք աղյուսը դնենք ավաղի վրա, ապա առաջին դեպքում ավաղի վրա համարյա հետք չի մնալու, իսկ չերկրորդ և հատկապես չերրորդ դեպքում ավաղն զգալի ճզմվելու չի աղյուսի ճնշման տակ:

Յուրաքանչյուր հենարան կարող է դիմանալ միանգամայն վորոշ մեծություն ունեցող ճնշման: Յեթե ճնշումն անցնում է այդ մեծությունից, տեղի չե ունենում ճզմում, և նյութը խորտակվում է:

Ուրեմն հենարանի վրա վորեվ ծանրության հետևք փոքրացնելու համար, պետք է մեծացնել հենման մակերեսը:

Յեվ ընդհակառակը, մի վորոշ ուժի ոգնությունը մեծ հետև

առաջացնելու համար պետք է այդ ուժը բաշխել, վորան կառելի չե, փոքր մակերեսի վրա:

Հարցեր.

1. Ի՞նչն է կոչվում ճնշում:

2. Կարելի՞ չե արդյոք 5 կգ ուժով 10 կգ ճնշում ստանալ Սյդ ինչպես կա-

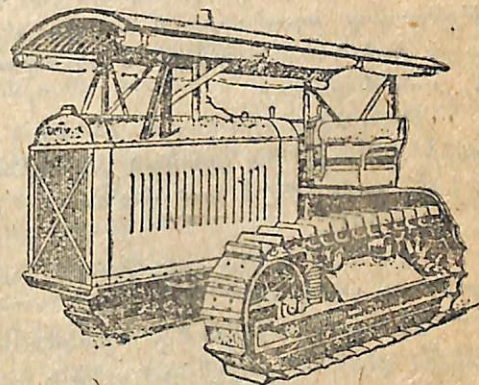
րելի չե անել: Կարելի՞ չե 5 կգ ուժով 50 կգ ճնշում ստանալ:

3. Ի՞նչպես պետք է հաշվել այն ճնշումը, վոր դործադրում է վորեւ ուժ:

4. 10 կգ կշիռ ունեցող մի ծանրություն դրված է սեղանի վրա: Ի՞նչպիսի ճնշում է դործ դնում այդ ծանրությունը սեղանի վրա, յեթե նրա հիմքի մակերեսը հավասար է 50 սմ<sup>2</sup>:

5. Մարդը, յերբ քայլում է, դեմնի վրա հենվում է մի ներքանով, վորի մակերեսը մոտ 150 սմ<sup>2</sup> է: Հաշվեցե՛ք այն ճնշումը, վոր քայլելիս դեմնի վրա դործադրում է 64 կգ ծանրություն ունեցող մարդը:

6. 2200 կգ-անոց թրթրավոր տրակտորի (նկ. 61) հենման մակերեսը 6400 սմ<sup>2</sup> է: Վերոնցեք տրակտորի ճնշումը դեմնի վրա: Սյդ ճնշումը համեմատեցե՛ք քայլող մարդու դործադրած ճնշման հետ Վերն հավելե՛ք մեծ:



Նկ. 61. Թրթրավոր տրակտոր:

53. Թրթրավոր տրակ-

տոր. Դուք, հավանա-

բար առիթ էք ունե-

ցել տեսնելու թրթրա-

վոր տրակտորներ, վո-

րոնք դեմնին հենվում

են վոչ թե անիվե-

րով, ինչպես ավտո-

մոբիլը կամ սովորական

անվաղոր տրակտորը, այլ հատուկ պող-

պատյա հենակներով, վորոնք միանալով իրար հետ կազմում են

թրթրերին շատ հեռավոր նմանություն ունեցող մի անվերջ ժա-

պովհն: Սյդ հենակների ներսի մասը, ինչպես տեսնում եք 61-րդ

նկարում, յեղուններ ունի, վորոնք տրակտորի շարժման ժամա-

նակ ուղիների դեմ են կատարում: Սյդ յեղունների վրայով գլոր-

վում են թավալուկները, վորոնց վրա ընկնում է ամբողջ տրակ-

տորի ծանրությունը:



Ստացվում է ալյուրի մի պատկեր, վոր տրակտորը շարժվելիս ինքն իր տակ ռելսեր ե փռում ե ինքն ել հավաքում:

Թրթուրներից չուրաքանչյուրը ձգված ե յերկու առամնավոր հոլովակի վրա: Յերկու հոլովակներից մեկը, շարժումն ստանալով մոտորից, շարժման մեջ ե դնում իր Թրթուրը: Այն հանգամանքը, վոր Թրթուրները կարող են շարժվել իրարից անկախ, հնարավորութուն ե տալիս տրակտորին այս ու այն կողմ պտտվելու:

Յերբ տրակտորը շարժվում ե, հողի հետ միաժամանակ շրփվում են 30, յերբեմն նաե ավելի Թփով հենակներ: Շնորհիվ այս հանգամանքի, տրակտորի հարակցութունը գետնի հետ մեծանում ե, ե նա հնարավորութուն ե ստանում ավելի մեծ բեռ քաշելու: Մյուս կողմից՝ Թրթուրները հնարավորութուն են տալիս տրակտորին, վորի քաշը 2000 կգ ավելի չե լինում, շարժվել ամեն ճանապարհով ե նույնիսկ ալյուրի տեղերով, ուր ճանապարհ չկա: Յեթե համեմատենք այն ճնշումները, վոր գործում են գետնի վրա Թրթրավոր տրակտորը ե մարդը, յերբ վերջինս ման ե դալիս, ապա կտեսնենք, վոր Թրթրավոր տրակտորի ճնշումն ավելի փոքր ե, քան մարդունը:

Թրթրավոր տրակտորը կարող ե շարժվել փայտե կամուրջների վրայով, լավ գլխած խճուղիներով: Վոչ պակաս հաջողությամբ շարժվում ե նաե դաշտում:

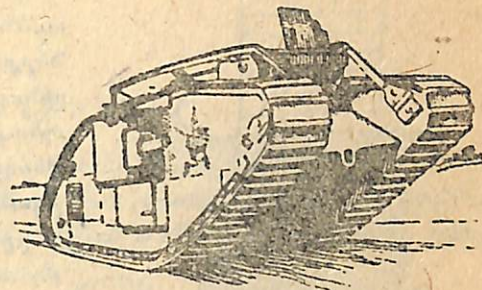
Հարց.

Վերն ե ավելի խոր հեռք թողնում ճանապարհի վրա ավտոմոբիլը, Թե Թրթրավոր տրակտորը:

54. Տանկ. Թրթրավոր տրակտորը շնորհիվ իր այն հատկության, վոր մեծ քարշի ուժ ունի ե խստապահանջ չե ճանապարհների նկատմամբ, առանձնապես գնահատելի ծառայութուններ ե մատուցում ռազմական գործում հրանոթներ, մարդկանց ե մեքենաներ տեղափոխելու, ինչպես ե խրամատներ փորելու համար:

Թրթրավոր տրակտորի այն հատկութունը, վոր նա կարող ե շարժվել առանց ճանապարհների ե համարյա ամեն տեղով, անգլիացի մի ճարտարագետի մտածել տվեց նույն սկզբունքի վրա հիմնված ռազմական մի մեքենա կառուցելու: Մեքենան հաստատեցին Թրթուրների վրա, պատեցին ամուր, գնդակների ե ռումբի բեկորների համար անթափանց պողպատե զրահով, ներսում տեղավորեցին գնդացի: Այդ մեքենան կոչվեց տանկ:

Տանկերը լինում են յերեք տեսակի: Փոքր, «Թեթե» տանկերը զինված են լինում մի գնդացրով կամ մի հատ փոքր Թնդանոթով: Թեթե տանկը կշռում ե 5—7 տ: Միջակ տանկերն ավելի հզոր զրահով են պատած լինում, քան Թեթեները, զինվում են մի Թնդանոթով ե 5—6 գնդացիներով, կշռում են 10—13 տ: «Ծանր» տանկերը պաշտպանված են լինում մինչև 55 մմ հաստութուն ունեցող զրահով, զինվում են մի Թնդանոթով ե մի քանի գնդացիներով, կշռում են 50—70 տ:



Նկ. 62. Տանկ:

Չնայելով իր մեծ կշռին, շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր տանկը գետնի հետ շփվում ե իր Թրթուրներով, նրա ճնշումը բաշխվում ե բավական մեծ տարածության վրա, ե այդ պատճառով տանկի ճնշումը գետնի վրա ավելի մեծ չե, քան այն ճնշումը, վոր մարդն ե գործ դնում քայլելու ժամանակ: Նորագույն Թրթրավոր մեքենաներն այնքան փոքր ճնշում են գործում, վոր կարող են շարժվել նույնիսկ ձյան վրայով կամ մարդու համար անանցանելի ճահճոտ տեղերով:

Շնորհիվ գետնի հետ ունեցած մեծ հարակցության, հզոր մոտորի ե իր զանգվածի, տանկը կարող ե խորտակել իր ճանապարհին հանդիպող խոչնդոտները՝ փշալարե ցանկապատերը, քարե պատենշները, մանր շինութունները ե նույնիսկ բավական մեծ ծառերը:

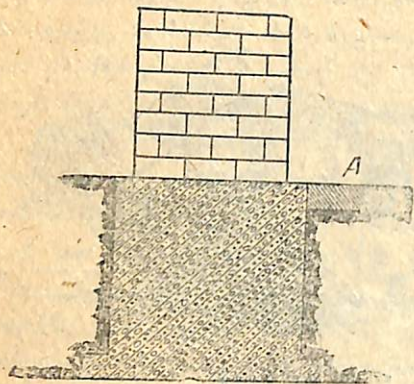
Հարց.

Ինչու տանկը կարող ե շարժվել ձյան վրայով:

55. Հիմք. Ինչպիսի գետին ել վոր լինի, միայն մի վորոշ ճնշման կարող ե զիմանալ: Յեթե ճնշումն անցնի այդ սահմանից, գետինը պետք ե ձգվի, նրա առանձին մասերում սահքեր պիտի առաջանան ե դրա հետևանքով պիտի ձեղքվածքներ տան այն պատերը, վորոնք շարված են այդ հողամասի վրա: Կառուցողը պետք ե հաշվի առնի այս հանգամանքը ե, կառուցման աշխատելիս:

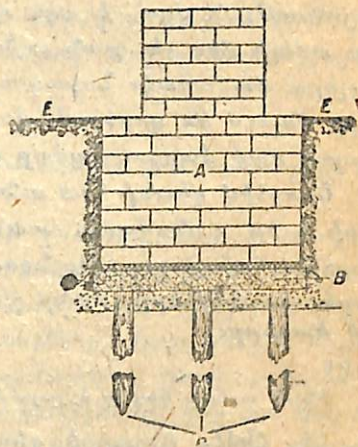


տանքները ձեռնարկելուց առաջ, խնամքով հետադուտի այն գետինը, վորի վրա ցանկանում ե կառուցել շենքը: Այս խնդիրն առանձնապես կարևոր նշանակություն ե ստանում բաղմահարկ



Նկ. 63. Շենքի հիմքը:

նիլը ե կամ համեմատաբար ամուր գետնի վրա կառուցել այնպիսի հիմք, վոր դիմանա պատերի ծանրությանը: Այդպիսի հիմքեր կառուցվում են քարից՝ ցեմենտի շաղախով, աղյուսե տների համար, կամ աղյուսից՝ փայտաշեն տների համար: 63-րդ նկարում մենք տեսնում ենք, վոր հիմքն իր ստորին մասում հետդեպե լայնանում ե, վորով լայնանում ե նաև հենման մակերեսը: Յեթե գետինը փափուկ ե ե նրա վրա հնարավոր չե հաստատել ծանր հիմք, շենքը կառուցում են լայն յերկաթ-բետոնե սալերի վրա ե կամ գետինն ամրացնում են նրա մեջ յերկաթ-բետոնե ցցեր վարակելով (նկ. 64):



Նկ. 64. Բետոնե բարձի վրա հաստատված հիմք: Գետնին ամրացված ե ցցերով, վորոնց միայն սկիզբն ու վերջն ե ցույց տրված: Ցցերի միջին հատվածները ցույց չեն տրված: Նկարե չափերը փոքրացնելու նպատակով:

## ԳԼՈՒԽ ԶՈՐՐՈՐԴ

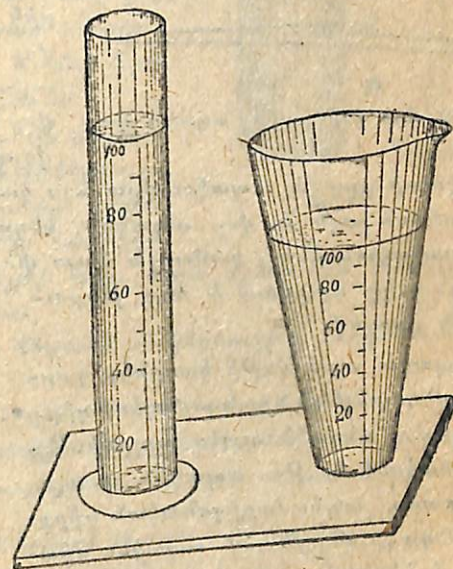
### Հ Ե Ղ Ո Ւ Կ Ն Ե Ր

56. Հեղուկների սեղմելիությունը. Պինդ մարմնի մասնիկներն ամուր միացած են իրար հետ: Դրա հետևանքով պինդ մարմինը պահպանում ե իր ձևը: Պահանջվում ե մեծ ուժ գործ դնել պինդ մարմինը ձևափոխելու համար: Հեղուկն ուժ տրված ե միանգամայն ալ հատկություններով:

Մատիտն իջեցնենք բաժակի մեջ ե հանենք ջրի միջից: Նրա վրա կրած կմնա ջրի մասնիկներ, վորոնք հեշտությամբ բաժանվել են ջրի ընդհանուր զանգվածից:

Նեղ մենզուրի մեջ 100 սմ<sup>3</sup> ջուր ածենք (նկ. 65): Ջուրը կընդունի մենզուրի ներքին մասի ձևը: Նույն ջուրն ածենք լայն մենզուրի մեջ (նկ. 65, աջից): Նկատում ենք, վոր ջուրը փոխում ե իր ձևը, բայց նրա մակարդակը հասնում ե այն բաժանմունքին, ուր նշանակված ե 100 թվանշանը: Հետևաբար ջուրը միևնույն մյուսն անելիս իր ծավալը պահում ե անփոփոխ:

Յեթե նույնիսկ ջուրը լցնենք մի գլանի մեջ, վոր լավ աշխա-



Նկ. 65.



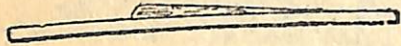
տող մխոց ունի, և ճնշենք մխոցի վրա՝ աշխատելով սեղմել ջրի ծավալը, ապա մեզ յի հաջողվի վառելի ցեղանի փոփոխությունը ցեղանիել այն:

Ճիշտ է, շատ մեծ ճնշման տակ հեղուկներն այնուամենայնիվ սեղմվում են, սակայն այդ սեղմումն այնքան աննշան է, վոր առորյա կյանքում մենք կարող ենք հեղուկները համարել անսեղմելի:

Հարցեր.

1. Ի՞նչ դանադանիչ հատկություններով են ոժտված հեղուկները:
2. Պինդ մարմին և հեղուկները հատկությունների տարբերությունն ինչ է:

57. Հեղուկի ազատ մակերեսվայրը. Դեննք սեղանի վրա լուսա- նկարչական ապակի և նրա վրա տեղադրենք հեծանիվի մի փոք-



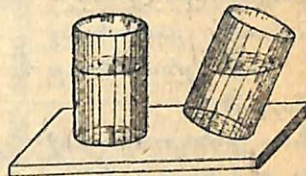
Նկ. 66. Ջրի կաթիլը թեք ապակու վրա:

րիկ գնդակ: Հավանական է, վոր մեզ չհաջողվի գնդակն այնպես դնել ապակու վրա, վոր նա մնա հենց այն տեղում, վորտեղ մենք այն դրել ենք: Նա կսկսի գլորվել ապակու վրա այս կամ այն ուղղությամբ: Դրա պատճառն այն է, վոր ապակին, սեղանի վրա դրված լինելով պատահական ձևով, համարյա միշտ փոքր ինչ թեքված է լինում, և գնդակը գլորվում է այդ թեքու- թյան վրայով:

Ապակու տակ թղթի կտորներ դար- սելով՝ կարելի չե նրան այնպիսի դիրք տալ, վոր գնդակն այլևս չգլորվի: Այդ նշանակում է, թե ապակին ստացել է կատարելապես հորիզոնական դիրք:

Գնդակը վերցնելով ապակու վրա- չից և ձեռքով բռնելով ապակին, նրա մակերեսի վրա մի քիչ ջուր ածենք այնպես, վոր ապակու մեջ- տեղում, ըստ հնարավորության, ջրի շերտը հասա լինի<sup>1)</sup>:

Այնուհետև ապակին թեքելով կնկատենք, վոր ջուրը հոսում է քեփոքյան վրայով և ներքևում ավելի հաստ շերտ է կազմում, քան վերևում (Նկ. 66): Կարելի չե ապակուն հորիզոնական դիրք



Նկ. 67.

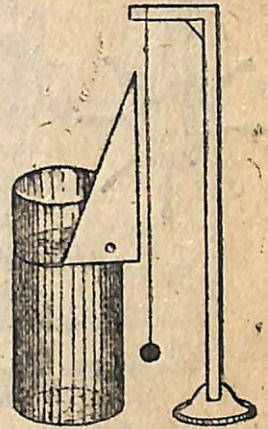
1) Դրա համար ապակու յեղրերը պետք է չոր լինեն:

տալ, և այդ ժամանակ ջուրը չի հոսի մի ուղղությամբ, այլ հա- վասարաչափ շերտով կտարածվի ապակու մակերեսի վրա:

Մի քանի բաժակների մեջ ջուր լցնենք և դիտենք նրա մա- կերևույթն այդ բաժակների մեջ: Բաժակներից մեկում ջրի մա- կերևույթը կարող է ավելի բարձր լի- նել, քան մյուսում, սակայն բոլորի մեջ ջրի մակերևույթները զուգահեռ կլինեն իրար: Բաժակներից մեկը թե- քելով (Նկ. 67) կնկատենք, վոր ջուրը դրա հետևանքով փոխում է իր ձևը, որակայն նրա մակերևույթը դարձյալ հոսում է զուգահեռ մյուս բաժակների հեղուկների մակերևույթին: Դանի վոր հեղուկը չի շարժվում վորևե ուղղու- թյամբ, այդ նշանակում է, վոր նրա մակերևույթը հորիզոնական է:

Բաժակի մոտ կախեցեք մի ուղղա- լար (Նկ. 68), իսկ հեղուկի մակերևույ- թին մոտեցրեք անկյունաչափը: Յեթե անկյունաչափի եջրից մեկը համընկ- նում է հեղուկի մակերևույթի հետ, ապա մյուս եջն անպայման կհամընկնի ուղղալարի հետ:

Այդ նշանակում է, վոր հեղուկի մակերևույթն ուղղահայաց ուղղալարին:



Նկ. 68.

Հեղուկի ազատ մակերեսվայրը հորիզոնական է:

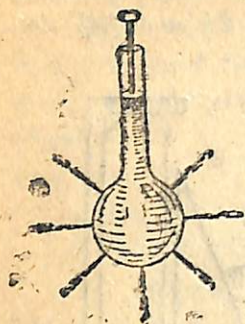
Հարցեր.

1. Ինչպիսի՞ մակերևույթ է տեղադրված հեղուկի մակերևույթը:
2. Ինչպե՞ս է ջրի մակերևույթը դետում:
3. Ինչպե՞ս որակարկներն ու մայթերը թեք են շինվում:
4. Կփռվի՞ն արդյոք հեղուկի մակերևույթը բաժակի մե- թեքերը:

58. Հմեման փոխանցումը պինդ մարմնի յեմ Յեթե բաժակի մեջ կանգնեցնենք մի փայտե չի- ճնշում դորժ գնենք նրա վրա, չորսվակն այդ միայն դեպի ներքև մակերեսի այն մասին, վորի



Բաժակի կողմնային մակերևութները վրա ճնշում չի լինում: Յեթե մեծացնենք ճնշումը չորսվակի վրա, դրա հետևանքով բաժակի հատակը կարող է ջարդվել, բայց կողմնային պատերը կմնան անփոփոխ:



Նկ. 69.

Հեղուկն իր վրա գործադրված ճնշումը փոխանցում է ամեն ուղղությամբ:

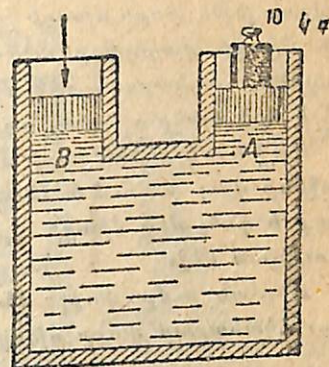
Ֆրանսիացի գիտնական Պասկալը, հետազոտելով ճնշման փոխանցումը ջրի միջով, իր չեղրակացությունները ձևակերպել է հետևյալ որոշման ձևով:

Փակ անոթում գտնվող հեղուկի վրա գործադրված ճնշումը հեղուկի կողմից փոխանցվում է ամեն ուղղությամբ յեղ յուրաքանչյուր բաղադրատեսակի վրա հավասար չափով:

Այս որոշմը հաշտնի յե Պասկալի որոշման հետ:

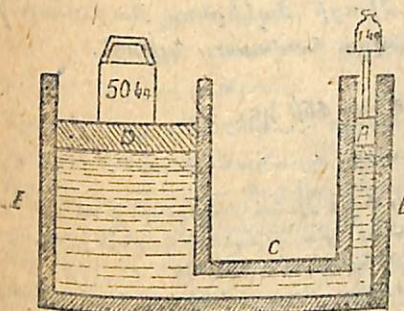
3. Ի՞նչ փորձերով կարելի չե տալացուցել Պասկալի որոշման ճշտությունը:  
4. Մի անոթ (Նկ. 70), վոր լցված է ջրով, ունի յերկու միասնակ միջավոր գլաններ A և B միտցի վրա ճնշում է 10 կգ ծանրություն: Ի՞նչ ուժ պետք է դրած դնել B միտցի անջարժ պահելու համար:

5. Անոթի A և B միտցիներից յուրաքանչյուրի մակերեսը 25 սմ<sup>2</sup> է: Ի՞նչ ճնշում գոյություն ունի A և B միտցիների վրա, յեթե A միտցի վրա դրված է 10 կգ-անոց կշռաքար:



Նկ. 70.

50. Զրաբախական մամուլ. Բանի վոր հեղուկը փոխանցում է իր վրա գործադրվող ճնշումն իր մի մասից մյուս մասերին, ապա կարելի չե մի աչնպիսի մեքենա կառուցել, վորի միջոցով հնարավոր լինի փոքր ուժով մեծ ճնշում առաջ բերել: Այդպիսի մի մեքենա ուրվագծորեն պատկերացված է 71-րդ նկարում:



Նկ. 71.

Տարրեր տրամագծեր ունեցող յերկու գլաններ՝ B և E, միացած են իրար հետ C խողովակով: A միտցը կիող շարժվում է B գլանի մեջ, ուր նա ճնշում է հեղուկի վրա: Այդ ճնշումը C խողովակում է գլաններում գտնվող ջրի միջով փոխանցվում է E գլանում շարժվող լայն միտցին: Թող A միտցի

մակերեսը լինի 1 սմ<sup>2</sup>, իսկ D միտցին՝ 50 սմ<sup>2</sup>: Յեթե A միտցի ճնշումը ջրի վրա հավասար է 1 կգ, ապա, ըստ Պասկալի որոշման, նույնպիսի ճնշում (հավասար 1 կգ-ի) պետք է լինի նաև լայն միտցի ամեն մի քառակուսի սանտիմետրի վրա: Բանի վոր D միտցի մակերեսը հավասար է 50 սմ<sup>2</sup>, ապա D միտցի վրա ազդող ընդհանուր ճնշման ուժը պետք է հավասար լինի 50 կգ, և

Պասկալ (1623—1662)

Գաղափար

1. Ի՞նչ տարբերություն կա հեղուկների և պինդ մարմինների մեջ ճնշումը փոխանցելու տեսակետից:  
2. Միջոց է Պասկալի որոշման:



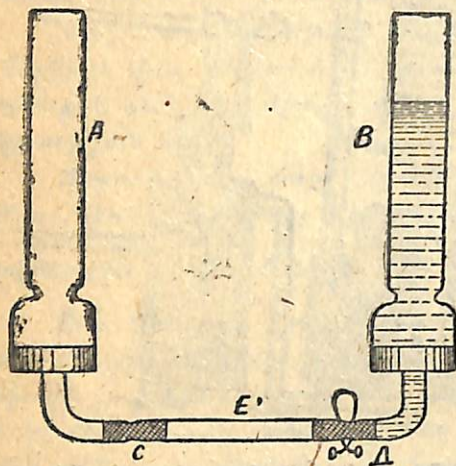




**Հարցեր յեվ վարժարշաւներ.**

1. Գծեցեք ջրաբաշխական մամուլի կտրվածքը և գլխեցեք, թե ինչպե՞ս է գործում մամուլը:
2. Վեր դեպքերում և գործածվում ջրաբաշխական մամուլը:
3. Ջրաբաշխական մամուլի գործածութեան վերաբերյալ որե՞նքնեք ցույց տվե՞ք:

61. Ջրի Զարժոււմը խողովակների միջով. Գետերում ջուրը բարձր տեղերից հոսում է դեպի ցած տեղերը: Ջուրը հոսում է գետերում



Նկ. 73:

D ուստիս խողովակը և B-ի մեջ ջուրը լցնենք: Յեթե բանանք սեղմակը, ապա ջուրը B ապակուց կհոսի A ապակու մեջ աչքաճաճմանակ, մինչև վոր ջրի մակարդակներն A-ի և B-ի մեջ հավասար բարձրութեան վրա կանգնեն: Ի՞նչն է պատճառը, վոր ջուրը հոսում է E խողովակի միջով և բարձրանում է A ապակու մեջ: Ակներե և, վոր պատճառը B ապակու մեջ գտնվող ջրի ճնշումն է: Յեթե B ապակու մեջ մի մխոց մտցնենք և ճնշենք ջրի վրա, նա պիտի շարժվի E խողովակի միջով և պիտի բարձրանա A ապակու մեջ:

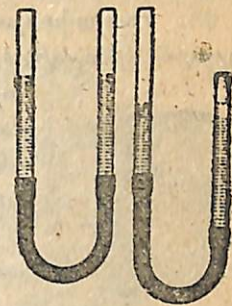
Հեղուկը խողովակների մեջ Զարժոււմ է մեծ ճնշում յեղած օեղներից դեպի փափ ճնշում յեղած օեղերը:

շնորհիվ այն բանի, վոր նրանց հունը թեք է: Խողովակների մեջ ջուրը կարող է հոսել վոչ միայն վերեից դեպի ներքե, այլև հորիզոնական ուղղութեամբ և նույնիսկ ներքեից դեպի վերև:

Ի՞նչն է ստիպում ուրեմն, վոր ջուրը հոսի խողովակների միջով:

Յերկու լամպի ապակիների՝ A և B, միացած են իրար հետ ապակյա E խողովակով (Նկ. 73): Մեղմենք

62. Հաղորդակից անոթներ. Յերկու ապակյա խողովակներ ներքեից միացած են ուստիս խողովակով (Նկ. 74): Յեթե նրանցից մեկի մեջ ջուրը լցնենք, ապա ջուրը կհոսի այդ խողովակից և կբարձրանա մյուս խողովակի լվեր, մինչև վոր չհրկու խողովակներում ջրի մակարդակները հավասարվեն: Ապակյա խողովակներից մեկն ամրացնելով շատովի վրա, կարելի է մյուս խողովակը բարձրացնել և ցածացնել, թեքել աչա ու այն կողմը, առկայն բոլոր դեպքերում չերկու խողովակների մեջ մակարդակները կմնան հավասար բարձրութեան վրա:



Նկ. 74. Հեղուկի հավասարակշռութեանը հաղորդակից անոթներում:

Այն անոթները, վորոնք իրենց ստորին մասերով հաղորդակցութեան մեջ են գտնվում իրար հետ, կոչվում են հաղորդակից անոթներ:

Հաղորդակից անոթների մեջ համասեւ հեղուկը կանգնում է նույն մակարդակի վրա:



Նկ. 75. Շառվաճ: Կանգնում է հավասար մակարդակների վրա:

Ապակյա խողովակը փութաբնեցեք կարճ և սրածայր խողովակով և լամպի ապակին պահեցեք ավելի բարձր, քան կարճ խողովակը: Այն ժամանակ վերջինի ծայրից շատը վան կցայտի (Նկ. 75), վորը կաշխատի հասնել այն բարձրութեան, ինչ բարձրութեան վրա գտնվում է ջրի մակարդակը լամպի ապակու մեջ:

**Հարցեր.**

1. Ի՞նչպիտի անոթներն են կոչվում հաղորդակից անոթներ:
2. Ինչպե՞ս է կանգնում համասեւ հեղուկը հաղորդակից անոթների մեջ:
3. Ի՞նչպե՞ս պետք է բացատրել այն յերևույթը, վոր հաղորդակից անոթների մեջ համասեւ հեղուկը



4. Հավասար կլինեն արդյոք հեղուկները մակարդակները հաղորդակից անոթների մեջ, յեթե նրանցից մեկը ջրով և լցված, իսկ մյուսը՝ կերասխնով:

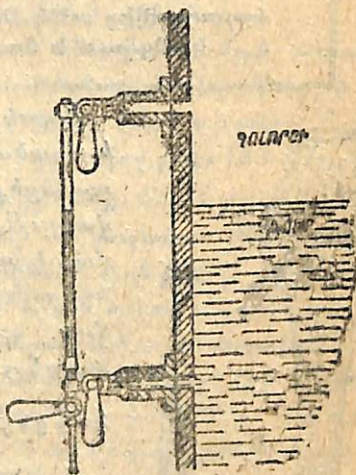
63. Ջրաշափաղան ապակիներ. Քանի վոր համասեմ հեղուկը հաղորդակից անոթների մեջ կանգնում և նույն մակարդակի վրա, ապա կարելի չե վորոշել անթափանց անոթի մեջ լցված հեղուկի բարձրությունը, յեթե այդ անոթին ներքևից միացնենք մի թափանցիկ ապակե խողովակ, ուղղաձիգ դիրքով: Այդպիսի խողովակը (նկ. 76) կոչվում և Ջրաշափաղան ապակի:



Նկ. 76. Ջրաշափաղան ապակի:

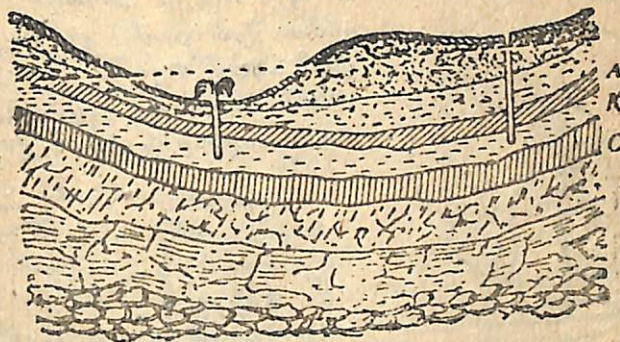
Ջրաշափաղան ապակիները դրվում են շոգեկաթսանների վրա, ընդ վորում նրանց ստորին մասը միացվում և կաթսայի աջն մասի հետ, վորանդ ջուր և լցված, իսկ վերևի մասը կաթսայի աջն մասի հետ, ուր գոլորշին և հավաքվում (նկ. 77): Նույնպիսի ապակիներով ոժտված են լինում նաև նավթի և կերասխնի ռեզերվուարները: Նրանք այս դեպքում կոչվում են նավթաշափաղան և ապակիներ: Դեռ անգործ հեղուկի բարձրությունը նավթաշափաղան ապակու մեջ, կարելի չե իմանալ, թե ի՞նչ բարձրությամբ վրա չե գտնվում նրա մակարդակը նավթի ռեզերվուարի մեջ:

64. Արտեզյան ջրհորներ. Վորոշ տեղերում առանձին տեսակի ջրհորներ են փորվում, վորոնց մեջ ջուրը բարձրանում և ավելի վեր, քան այն խավը, վորի մեջ նա գտնվում և գետնի տակ, կամ ինքնաբերաբար դուրս և թափվում գետնի մակերևույթի վրա և նույնիսկ շատրվան խմում բավական մեծ ուժով: Այդ ջրհորների ծաղումը բացատրվում և հետևյալ կերպով.



Նկ. 77. Շոգեկաթսայի ջրաշափաղան ապակի:

Դիցուք ջրաբեր K շերտը, վոր գտնվում և ջրի համար անթափանց յերկու շերտերի միջև (A և C), ավել վայրում թեք և: Անցք բանալով A շերտի մեջ, հանապարհ ենք տալիս K շերտում



Նկ. 78. Արտեզյան ջրհոր:

հավաքված ջրին, վորը, համաձայն հաղորդակից անոթների որենքի, ձգտում և հավասարվել ջրաբեր շերտի ամենաբարձր մասերի մակարդակին և շատրվան և խմում:

A շերտում բացված անցքի մեջ խողովակ են դնում այնպես, վոր նրա ծայրը դուրս գա յերկրի մակերևույթի վրա: Խողովակի այդ ծայրի վրա շինում են պտուտակավոր ծորակ, վորի ողնույթումը կարելի չե բանալ կամ փակել խողովակը և այդպիսով կանոնավորել ջրի հոսանքը: Այսպիսի ջրհորները կոչվում են Արտեզյան ջրհորներ:

Հարցեր.

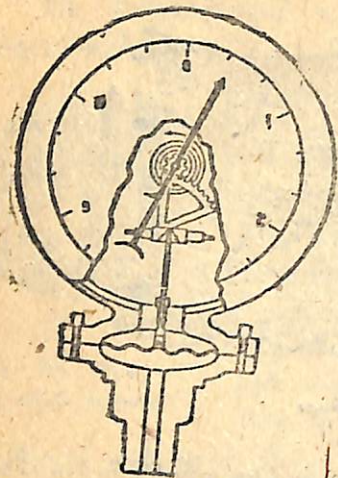
1. Որինակներ բերեք, թե տեխնիկայում վճռահղ են կիրառվում հաղորդակից անոթները:
2. Ի՞նչի համար են գործածվում ջրաշափաղան ապակիները և ինչպե՞ս են ողավում նրանցով:
3. Ի՞նչպե՞ս են ջուր ստանում ողավելով Արտեզյան ջրհորներից:

65. Մանուկներ (անդալուսալի). Ժնշումը չափելու համար դործածվում են հատուկ գործիքներ, վորոնք մասնավոր են կոչվում: 79-րդ նկարում պատկերացված և տեխնիկական մասնաձևերի կառուցվածքը:

Մետաղե առաձգական թիթեղը ձկվում և նրա վրա դոր-

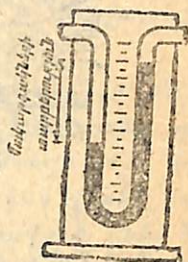


ծաղրվող ճնշումից: Վորքան լավելի մեծ լինի ճնշումը, այնքան ավելի շատ է ճկվում թիթեղը: Թիթեղի ճկումը փոխանցվում է մի ձողի, վորը պատեցնում է սլաքի հետ միացած ատամնավոր



Նկ. 79. Մանոմետր:

անիվը: Սլաքի տեղափոխման չափի հիման վրա կարելի է դատել թիթեղի վրա ազդող ճնշման մեծության մասին: Մանոմետրի ցուցնակի վրա բաժանմունքներ են դրված, վորոնք ցույց



Նկ. 80 և 81. Հեղուկավոր մանոմետր:

են տալիս ճնշումը: Փոքր ճնշումներ չափելու համար գործ էածվում մի տեսակ մանոմետր, վոր բաղկացած է վորևե հեղուկով լցված կորացած խողովակից: Յեթե այդ խողովակի հեղուկի վրա լերկու կողմից ճնշումը հավասար է, հեղուկը լերկու խողովակի մեջ էլ նույն մակարդակի վրա յե կանգնում, իսկ յեթե խողովակներից մեկում ճնշումն ավելի մեծ է, քան մյուսում, այդ դեպքում առաջին խողովակում հեղուկի մակարդակն իջնում է, իսկ յերկրորդում՝ բարձրանում: Մակարդակները տարբերությունից զաղափար են կազմում ճնշման մեծության մասին:

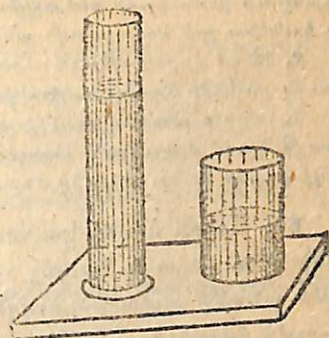
66. Հեղուկի նեղումն անոթի հասակի վրա. Դանի վոր բոլոր հեղուկները կշիռ ունեն, ազա նրանք վոչ միայն փոխանցում են իրենց վրա կիրառված ճնշումը, այլև իրենք են ճնշում անոթի հատակի վրա, անկախ այն հանգամանքից, թե զայություն ունի՞ վորևե արտաքին ճնշում ևս, թե՞ վոչ:

Ճնշումը հասակի վրա կախված է անոթի մեջ լցված ջրի բարձրությունից:

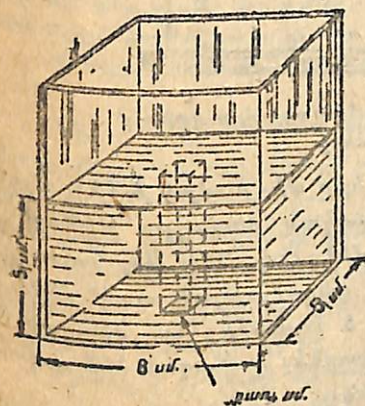
Յեթե մենզուրի մեջ դառնվող հեղուկը դատարկենք լայն անոթի մեջ, այդ ժամանակ հեղուկի այն շերտը, վոր ճնշելու է անոթի հատակի վրա, ավելի բարակ կլինի, քան մենզուրի մեջ, իսկ դրա հետ միասին կփոքրանա նաև նրա ճնշումը, քանի վոր լայն անոթի մեջ ջրի ծանրությունը բաշխվում է ավելի մեծ մակերեսի վրա, քան մենզուրի մեջ (նկ. 82):

Հաշվենք այն ճնշումը, վոր գործադրում է անոթի հատակի վրա նրա մեջ լցված ջուրը: Դիցուք, քանակյուն անոթի մեջ, վորի հատակի մակերեսը 40 սմ<sup>2</sup> է, լցված է 200 սմ<sup>3</sup> ջուր: Այդ ջուրն անոթի մեջ կունենա 5 սմ բարձրություն (նկ. 83): Լցված ջրի քաշը 200 գ է, հետևաբար ճնշումը հատակի յուրաքանչյուր քառակուսի սմ-ի վրա հավասար կլինի՝

$$\frac{200 \text{ գ}}{40 \text{ սմ}^2} = 5 \frac{\text{գ}}{\text{սմ}^2}$$



Նկ. 82. Հեղուկի ճնշումը հատակի վրա:



Նկ. 83. Հեղուկի ճնշումն անոթի հատակի վրա:

Նման արդյունք մենք կորոշելինք ստանալ նաև այլ ճանապարհով (նկ. 83): Հատակի յուրաքանչյուր քառակուսի սանտիմետրի վրա ճնշում է ջրի մի սյուն, վորի հիմքը 1 սմ<sup>2</sup> է, իսկ բարձրությունը՝ 5 սմ: Այդպիսի սյան կշիռը հավասար է 5 գ: Ուրեմն՝

Ճնշումը անոթի հասակի վրա հավասար է հեղուկի այն սյան կշիռ, վորի հիմքը 1 սմ<sup>2</sup> է, իսկ բարձրությունը հավասար է հեղուկի բարձրությանը:



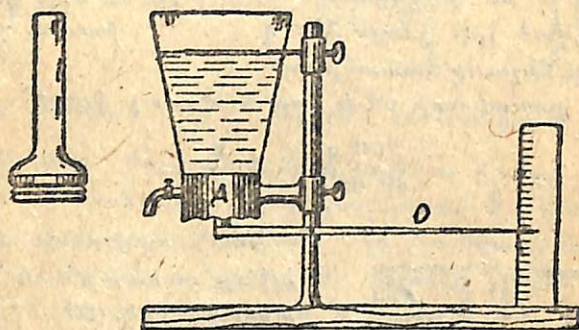
# Վարժուրք յաւնեցեր.

1. Դրանաձև անոթի մեջ, լորի հիմքի մակերևոյ հալառար և 200 սմ<sup>2</sup>, լցուց  
ենք 1 լ ջուր: Վորոշել ջրի ընդհանուր ճնշումը հատակի վրա և հատակի յու-  
րաքանչյուր քառակուսի սանտիմետրի վրա, և ցույց տալ այն բարձրությունը  
փոք կունենա ջրի մակարդակն անոթի մեջ:

2. 12 սմ բարձրություն ունեցող բաժակը լցրել ենք ջրով: Վորոշել ջրի  
ճնշումը բաժակի հատակի վրա:

3. Յերկու անոթներում, լորոնցից մեկը լայն է, իսկ մյուսը նեղ, լցված  
է նույն կշռով միատեսակ հեղուկ: Վճիռ անոթի մեջ հեղուկի մակերևոյթի  
ավելի բարձր կլինի: Վճիռեղ ճնշումն ավելի մեծ, կլինի անոթի հատակի վրա:

67. Անոթի ձեւից կախում ունի՞ աղբյո՞ր հեղուկի ճնշումը հա-  
տակի վրա. Հեշտ և հաշվել հեղուկի ճնշումն անոթի հատակի վրա,  
յեթե անոթի պատերն ուղղաձիգ են: Այժմ փորձով տեսնենք, թե  
ճնշումը հաշվելիս ի՞նչ նշանակութւոյն ունի անոթի ձևը:



Նկ. 84. Հեղուկի ճնշումն անոթի հատակի վրա կախում  
չունի անոթի ձևից:

Այդ նպատակին ծառայող գործիքը մի բաժակ է (A), լորի  
հատակը շինված է բարակ, առաձգական մետաղյա թիթեղից,  
ինչպես տեխնիկական մանոմետրի մեջ (Նկ. 84): Այդ հատակը՝  
անոթի մեջ լցված հեղուկի ճնշման ազդեցության տակ՝ ձկվում  
է, լորի հետեանքով տեղափոխվում է հատակի հետ միացած O  
սլաքը: Բաժակի վրա կարելի չէ ամրացնել զանազան ձևի աղա-  
կյա անոթներ, լորոնք հատակ չունեն:

Պարզվում է, լոր A բաժակի վրա ամրացվող անոթն ինչ ձև եւ  
առանա, սլաքը միշտ միևնույն ցուցմունքն է տալիս, յեթե անոթի  
մեջ ջուրը լցված է մինչև միևնույն բարձրությունը:

Այս փորձն ապացուցում է, լոր հեղուկի ճնշումն անոթի հա-  
տակի վրա՝ անոթի ձեւից կախում չունի:

Վորքան մեծ է հեղուկի տեսակարար կշիռը, նույնքան մեծ  
է նաև նրա ճնշումն անոթի հատակի վրա:

Հեղուկի ճնշումն անոթի հատակի վրա անոթի ձեւից  
կախում չունի, այլ կախում ունի հեղուկի սյան բարձ-  
րությանից, յեւ ցրա ճեռակարար կուից:

## Հարցեր.

1. Կախում ունի՞ աղբյոք հեղուկի ճնշումն անոթի հատակի վրա անոթի  
ձևից:

2. Ինչից կախում ունի հեղուկի ճնշումն անոթի հատակի վրա:

## Վարժուրք յաւնեցեր.

1. Յերեք միատեսակ փորձանոթներ, յուրաքանչյուրը 20 սմ բարձրությամբ,  
լցված են առաջինը ջրով, յերկրորդը՝ սնդիկով, իսկ յերրորդը՝ կերաթնով: Հա-  
վել թե յուրաքանչյուր անոթում ինչ ճնշում է ստացվում հատակի վրա:

2. Նավթի ռեզերվուարում նավթի մակարդակը կանգնած է 8 մ բարձրու-  
թյան վրա: Ի՞նչ ճնշում է գործ դնում նավթը ռեզերվուարի հատակի վրա:

3. Յերեք անոթներում ջուր է լցված մինչև միևնույն բարձրությունը  
(Նկ. 85): Վճիռ անոթի մեջ ավելի թա ջուր է լցված: Վճիռ անոթի մեջ ավելի  
մեծ ճնշում գոյութւոյն ունի հատակի վրա:

4. Վարքան է 20 սմ բարձրությամբ սնդիկի սյան ճնշումը հատակի վրա:

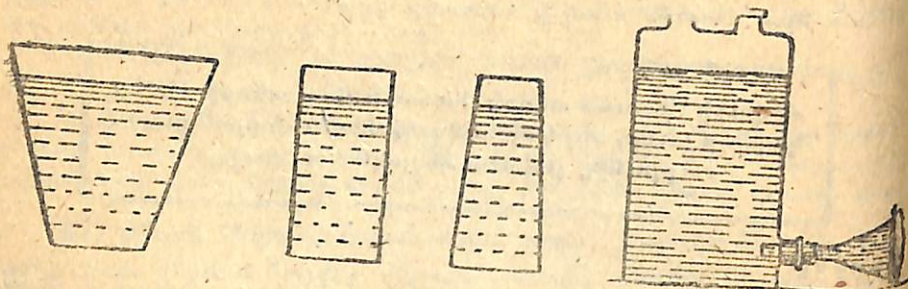
68. Հեղուկի ճնշումն անոթի պատերի վրա. Անոթի մեջ լցված  
ջուրը ճնշում է լոր միայն անոթի հատակի, այլև նրա կողմնա-  
քի պատերի վրա: Բարակ ռետինով կապենք ձագարի կոկորդը  
և ձագարն անցկացնենք քիմիական անոթի ստորին անցքի մեջ  
(Նկ. 86): Անոթի մեջ ջուր լցնելով մենք կնկատենք, լոր ռետինը  
փքվում է և այդպիսով յերևան հանում հեղուկի ճնշումն անոթի  
կողմնաքին պատերի վրա:

Թիթեղից շինված մի անոթի մեջ դառնազան բարձրություն-  
ների վրա անցքեր են շինված և այդ անցքերի մեջ հաղցված են  
մանոմետրեր (Նկ. 87):

Յեթե այդ անոթի մեջ ջուր լցնենք, ապա կնկատենք, լոր  
մանոմետրերի մեջ դառնվող սնդիկը տարբեր բարձրությունների



Վրա չե կանգնում: Այդ ցույց ե տալիս, վոր հեղուկը զանազան խորությունների վրա տարբեր ճնշում ե դործ դնում:



Նկ. 85.

Նկ. 86.

Հեղուկի ճնշումն ամբոյ կողմնային պատերի վրա՝ կախված ե հեղուկի սյան բարձրությունից:

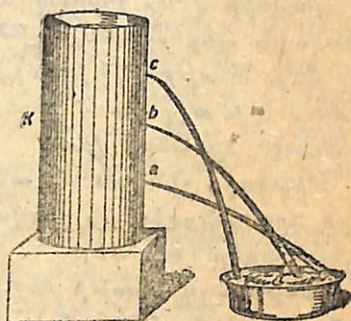
Այն մանոմետրի մեջ, վորոնք միատեսակ բարձրության վրա չեն գտնվում (B և C) սնդիկի սյունը նույն բարձրությունն ե ունենում: Նշանակում ե՝ հեղուկի ճնշումն ամբոյ թի կողմնային պատերի տարբեր կետերում միատեսակ ե, չեթե այդ կետերը միևնույն խորության վրա չեն գտնվում:



Նկ. 87.

Չրով լցնելիս մենք կնկատենք, վոր անցքերից ջուրը դուրս ե ցայտում: Վորքան անցքը ցած ե, ջուրն այնքան ավելի ուժգին ե դուրս ցայտում: Նշանակում ե հեղուկի մղումը կախված ե նրա սյան բարձրությունից:

69. Ճնշումը հեղուկի ներսում. Հեղուկի մեջ ընկղմելով մի փոքրիկ

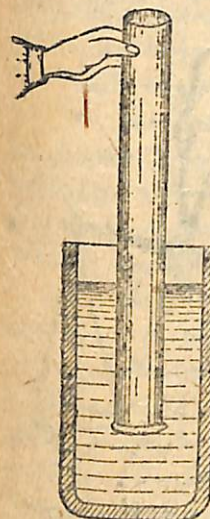


Նկ. 88.

ձազար, վորի բերանը փակված ե ամուր ձգված սեպիկի թաղանթով և վորը միացած ե մանոմետրի հետ (նկ. 89), մենք նկատում ենք, վոր ինչքան խոր ընկղմենք ձազարը հեղուկի մեջ, այնքան բարձր ճնշում ե ցույց տալիս մանոմետրը:

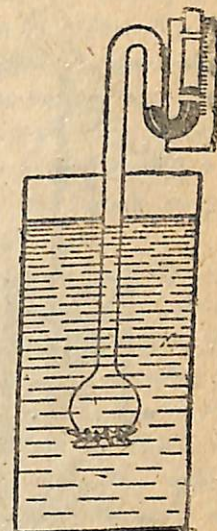
Խորության հետ մեծանում ե նայել հեղուկի ճնշումը: Միասեսակ խորության վրա ճնշումը միասեսակ ե հեղուկի ներսում:

Պարզենք, թե ինչի չե հավասար ճնշումը հեղուկի ներսում, մի վորոշ խորության վրա: Նրա համար ջրով լցված ապակյա անոթի մեջ իջեցրենք մի լամպի ապակի, վորի ստորին անցքը ծածկված ե ստվարաթղթով<sup>1)</sup> (նկ. 90):



Նկ. 90. Ջուրը ճնշում ե ստվարաթղթի վրա ներքևից վրե և սեղմում ապակու յեղքերին:

Բայց մենք ուրիշ ձևով վարվենք: Աստիճանաբար ջուր լցնենք լամպի ապակու մեջ, մինչև վոր ստվարաթուղթը պոկվի: Փորձը ցույց ե տալիս, վոր թուղթը պոկվում ե այն պահին, չերբ ապակու մեջ լցված ջրի մակարդակը հավասարվում ե անոթի ջրի մակարդակին (նկ. 91): Այդ պահին ստվարաթղթի վրա վերեկ ճնշում ե հեղուկի այն սյունը, վոր գտնվում



Նկ. 89. Ճնշման չափումը հեղուկի ներսում:

Յերբ ապակին իջնում ե ջրի մեջ, շնորհիվ այն ճնշման, վոր դործում ե հեղուկը ներքևից դեպի վերե, ստվարաթուղթը կիպ կպչում ե ապակու չեղքերին: Այդ ճնշումը չափելու համար, իհարկե, կարելի չե ստվարաթղթի վրա աստիճանաբար կշռաքորեր դարսել, մինչև վոր ստվարաթուղթը պոկվի:

Բայց մենք ուրիշ ձևով վարվենք: Աստիճանաբար ջուր լցնենք լամպի ապակու մեջ, մինչև վոր ստվարաթուղթը պոկվի: Փորձը ցույց ե տալիս, վոր թուղթը պոկվում ե այն պահին, չերբ ապակու մեջ լցված ջրի մակարդակը հավասարվում ե անոթի ջրի մակարդակին (նկ. 91): Այդ պահին ստվարաթղթի վրա վերեկ ճնշում ե հեղուկի այն սյունը, վոր գտնվում

<sup>1)</sup> Ստվարաթղթին պեղծ ե սառնիլ փակցնել, վորպեսզի նա զանգաղ չուզվի:



A hand holds a graduated cylinder vertically over a beaker of water. A bottle is pouring liquid into the cylinder. The cylinder has markings and the number '1' is visible. The beaker also has markings and the letter 'A' is visible.

$$Z = p g b p.$$

64. 92.

2. Խորության հետ ինչպես և  
փոխվում հեղուկի մնչումս:

70. Հեղուկի մեծումն իր մեջ  
խորատուզված մարմնի վրա.  
Յերբ մենք ջրհորից ջուր ենք  
քաշում, նկատում ենք, վոր  
քանի գեռ գույլը գտնվում է  
ջրի մեջ, նա ավելի թեթև է,  
միջից, նա ծանրանում է, և դժվար է  
լինում գաշել նրան



Նկ. 92.

[illegible]



դարձնելով, զստացանակն աստիճանաբար ձգվում է, և չորս նա  
արդեն բնորոշվին լինեն և, ցուցանել հանգստում և իր նախկին տե-  
ղում: Այսպիսով, ջրի դուրս հրող ուժը  
հավասարակշռելու համար հարկ չեղավ  
բաժակի մեջ լցնել այնքան ջուր, վեր-  
ջան սկզբում դուրս եր մղել նրա մի-  
ջից քարը: Սրանից կարելի չէ չեղրա-  
կացնել, վոր՝



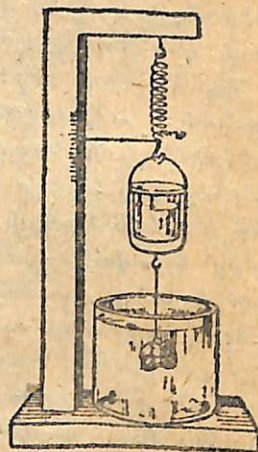
Արքիմեդ:

Հեղուկի մեջ խորացված մարմնի  
վրա ազդում է դուրս հրող մի ուժ,  
վոր հավասար է խորացված  
մարմնի կողմից դուրս մղված հե-  
ղուկի կշռին:

Գործնական խոշոր նշանակություն ունեցող այս հետազոտության  
հանգել և հույն գիտնական Արքիմեդը՝ մեզնից ավելի քան 2000,  
տարի առաջ, այդ իսկ պատճառով այս  
որենքը կոչվում է Արքիմեդի օրենք:

Հարցեր.

1. Ի՞նչ է Արքիմեդի օրենքը:
2. Ի՞նչպես կարելի չի ապացուցել, թե վոչ  
միայն վայտի-կաորն և դուրս հրվում ջրի մի-  
ջից, այլ նաև քարը, թեպետև նա սուզվում է  
ջրի մեջ:
3. Ի՞նչ ուժով և դուրս հրվում ջրի միջից  
մարմարի կաորը, վորը ծավալը 20 սմ<sup>3</sup> է:
4. 10 սմ<sup>3</sup> ծավալ ունեցող ապակե խցանն  
ընկղմված է կերասինի մեջ: Վորոշել, թե ի՞նչ  
ուժով և կերպերը դուրս հրում ապակե  
խցանը:
5. Գնդակը ջրի միջից դուրս է հրվում 60 գ  
ուժով: Վորոշել դնդակի ծավալը:
6. Արքիմեդի օրենքը յերբեմն այսպես են ձևակերպում. հեղուկի մեջ խո-  
րացված մարմնին իր կշռից կորցնում է այնքան, վորքան կշռում է այն հե-  
ղուկը, վոր դուրս է մղվում մարմնի կողմից: Ի՞նչն է այս ձևակերպման անհրաժեշտությունը



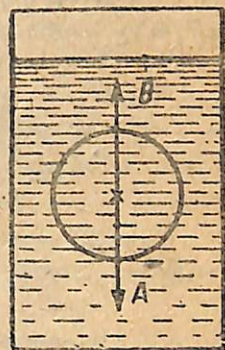
Նկ. 93.

72. Մարմինների լողալը. Հեղուկի մեջ խորացված մար-  
մինը գտնվում է չեղրելու ուժերի ազդեցության տակ. 1) Ա ծան-  
րություն ուժը, վոր մարմնի վրա ազդում է ուղղված դեպի ներքև  
և 2) հեղուկի դուրս հրող B ուժը, վոր մարմնի վրա ազդում է  
ուղղված դեպի վերև և վոր հավասար է մարմնի կողմից դուրս  
մղված հեղուկի կշռին (Նկ. 94):

Այդ չեղրելու ուժերի ազդեցության տակ մարմինը պետի  
շարժվել մեծ ուժի կողմը:

Յերե լողացող մարմնի կեիւր դառ-  
նում է ավելի մեծ, քան իր դուրս մղած  
հեղուկի կեիւր, այն ժամանակ նա կամ  
ավելի խոր է ընկղմվում հեղուկի մեջ, մին-  
չեվ վոր իր կեիւր հավասարվում է իր կող-  
մից դուրս մղված հեղուկի կշռին, յեվ կամ  
սուզվում է:

Յերե մարմինն ավելի քիչ է կեռում,  
քան իր դուրս մղած հեղուկը, այն ժամա-  
նակ նա լողում է: Յերե նա լողում է, այդ  
պեսով իր դուրս մղած հեղուկի կեիւր  
հավասար է իր կշռին:



Նկ. 94.

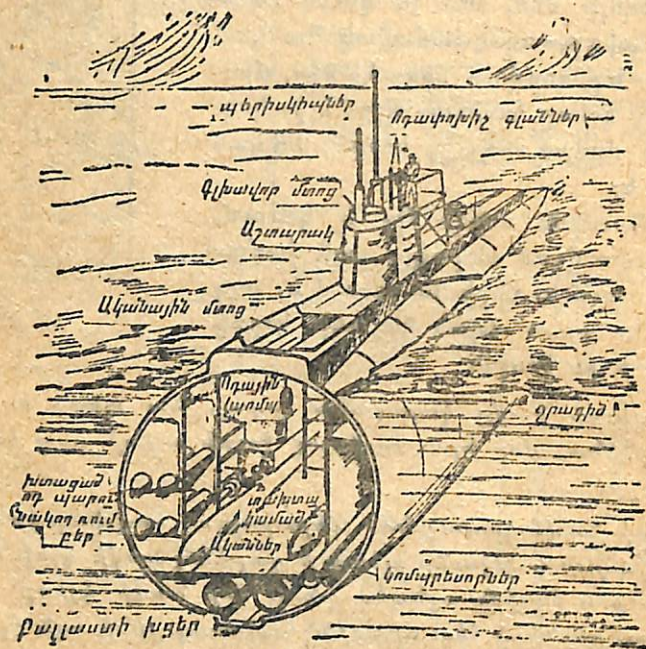
Վորպեսզի նավը կարողանա լողալ, նա պետք է այնպիսի  
շափեր ունենա, վոր նրա-ծավալով ջուրն ավելի շատ կշռի, քան  
նավը՝ ինքը:

Ուստի նավի կառուցման վերաբերյալ հաշիվներ կատարելիս,  
լեռավոր ուշադրությունը պետք է դարձնել նավի կշռի և շափերի  
վրա: Պետք է հաշիվն այնպես անել, վոր նավի կշռը՝ մեքենա-  
ների և այլ բեռների հետ միասին՝ հավասար լինի այն ջրի կշռին,  
վոր դուրս է մղվում նավի կողմից՝ նրա ջրում ընկղմված մասով:  
Նավի այդ մասը, վոր ընկղմված է ջրում, կոչվում է ստոր ջրյա  
մաս և նավի նմացած մասից, վոր վեր ջրյա մաս է կոչվում  
և գտնվում ջրի մակարդակից վեր, բաժանվում է գաւնավոր գծով:  
Այդ գաւնավոր գիծը, վոր սովորաբար կարմիր է լինում, կոչվում  
է բեռնաւորորման ջրագիծ (վատերլին) և սրա նպա-  
տակն է մատնանշել այն մակարդակը, մինչև ուր նավը պետք է  
ընկղմվի ջրի մեջ, յերբ լրիվ չափով բեռնավորված է: Նավի ստոր-



ջրյա մասի ծավալը կազմում է նրա տարողութունը և ծառայում է վորպես նավի գլխավոր բնորոշիչը: Յեթե ասում են, վոր մի նավ ունի 10 հազար Տ տարողութուն, ապա այդ նշանակում է, վոր նավի կշիռը լրիվ բեռնավորման ժամանակ հավասար է 10 հազար Տ, և նրա ստորջրյա մասի ծավալը՝ մոտ 10 հազար մ<sup>3</sup>:

73. Սուզանավ. Սուզանավ կոչվում է այն ուղղմանավը, վոր կարող է սուզվել ջրի տակ և շարժվել այնտեղ ամեն ուղղությամբ և այնքան ժամանակ, վորքան անհրաժեշտ է: Մեծ սուզանավերի չերկարությունը հասնում է 100 մ, խալ փոքրերինը՝ մինչև 30 մ (նկ. 95):



Նկ. 95. Սուզանավ:

Մակայն սուզանավի մեծությունը բնորոշվում է վոր թե նրա չերկարությամբ, այլ նրա տարողությամբ: Սուզանավի նկատմամբ պետք է տարբերել չերկու տարողութուն. վերջրյա օտարոլորյուն, չերը ջրի մեջ ընկղմված է սուզանավի միայն մի մասը, և օտարոլորյուն, չերը սուզանավը ամբողջովին է ընկղմված ջրի մեջ: Սուզանավերը կառուցվում են 6000-ից մինչև 4000 տոնն

տարողությամբ, այսինքն՝ իրենց չափերով նրանք փոքր չեն մեծ գետանավից: Ժամանակակից սուզանավերը չեն վախենում ալիքներից և կարող են ամեն չեղանակի մինչև մի ամիս մնալ ծովում: Ներկայումս սուզանավերը ծառայում են միայն ուղղմական նպատակներին համար: Շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր սուզանավը կարող է շատ արագ կերպով սուզվել ջրի տակ (դրա համար նա պետք ունի 1—1,5 րոպեի), նա լուրջ հակառակորդ է հանդիսանում նույնիսկ շատ խոշոր վերջրյա նավերի համար:

Սուզանավի ստորին մասում (նկ. 95) տեղավորված են հատուկ խցեր, վորոնք լցվում են ջրով: Այդ խցերը զանազան նպատակների չեն ծառայում: Նրանց մի մասի նպատակն է ըստ պահանջի փոփոխել սուզանավի ընդհանուր կշիռը (դրանք կոչվում են հավասարեցուցիչ խցեր), մյուս մասի ոգնությամբ նավը սուզվում է ջրի տակ (բալաստային խցեր), վերջապես՝ չերրորդ մասի ոգնությամբ կարելի չե փոփոխել նավի հավասարակշռությունը յերկայնական ուղղությամբ (դիֆերենտային խցեր):

Լողալու ժամանակ սուզանավի կշիռը փոփոխության է չենթարկվում, պակասում է վառելանյութը, ըսուը, այն զինամթերքը, վորով նավը մարտ է մղում: Յեթե ուշադրություն չդարձվի այս հանգամանքի վրա, այդ դեպքում իր վերջրյա ուղեորության ժամանակ սուզանավը շատ ավելի քիչ կընկղմվի ջրի մեջ, քան հարկավոր է: Նավի ջրագիծը կգտնվի ջրի մակարդակից շատ բարձր և սուզանավը կսկսի ուժեղ կերպով ճոճվել:

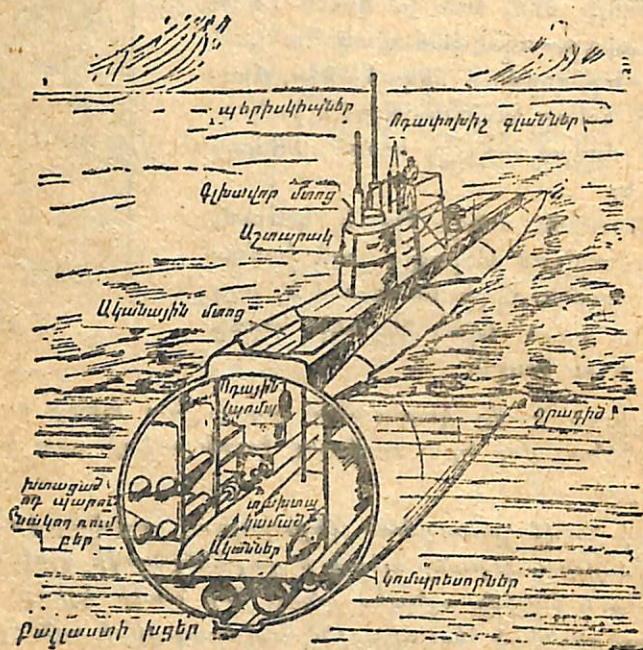
Այդ դրությունից խուսափելու համար ծախսված նյութերի կշիռը փոխարինվում է հավասարեցուցիչ խցերում լցվող ջրի քաշով: Այն խցերը, վորոնք ոգտագործվում են ջրի տակ սուզվելու համար, իրենց ծավալով հավասար են նավի վերջրյա մասի ծավալին: Հենց վոր այդ խցերը լցվում են ջրով, նավը սուզվում է: Վաղորդ նավը կանոնավորելով մյուս խցերի ոգնությամբ, թըշնամու չերեայուն պես՝ նախապես հրաման է արձակում բանալ բալաստային խցերը: Ձուը լցվում է նրանց մեջ, և նավը շատ արագ կերպով սուզվում է:

Ջրի տակ սուզանավի շարժումը կանոնավորվում է հորիզոնական ղեկերի միջոցով, վորոնց ոգնությամբ հնարավոր է կամ նավի ուղղությունը թեքել դեպի վեր, վորից նա կսկսի բարձրանալ, և կամ թեքել դեպի ցած, վորից նա կսկսի իջնել: Խցերից ջուը հեռաց-



Ջրյա մասի ծավալը կազմում է նրա տարողութունը և ծառայում է վորպես նավի գլխավոր բնորոշիչը: Յեթե ասում են, վոր մի նավ ունի 10 հազար Տ տարողութուն, ապա այդ նշանակում է, վոր նավի կշիռը լրիվ բեռնավորման ժամանակ հավասար է 10 հազար Տ, և նրա ստորջրյա մասի ծավալը՝ մոտ 10 հազար մ<sup>3</sup>:

73. Սուզանավ. Սուզանավ կոչվում է այն ուղղմանավը, վոր կարող է սուզվել ջրի տակ և շարժվել այնտեղ ամեն ուղղությամբ և այնքան ժամանակ, վորքան անհրաժեշտ է: Մեծ սուզանավերի չերկարությունը հասնում է 100 մ, իսկ փոքրերինը՝ մինչև 30 մ (նկ. 95):



Նկ. 95. Սուզանավ:

Սակայն սուզանավի մեծութունը բնորոշվում է վոր թե նրա չերկարությամբ, այլ նրա տարողությամբ: Սուզանավի նկատմամբ պետք է տարբերել չերկու տարողութուն. վերջյա տարողություն, չերը ջրի մեջ ընկղմված է սուզանավի միայն մի մասը, և ստորյա տարողություն, չերը սուզանավն ամբողջովին է ընկղմված ջրի մեջ: Սուզանավերը կառուցվում են 6000-ից մինչև 4000 տոնն

տարողությամբ, այսինքն՝ իրենց չափերով նրանք փոքր չեն մեծ գետնանավից: Ժամանակակից սուզանավերը չեն վախենում ալիքներից և կարող են ամեն չեղանակի մինչև մի ամիս մնալ ծովում: Ներկայումս սուզանավերը ծառայում են միայն ռազմական նպատակների համար: Շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր սուզանավը կարող է շատ արագ կերպով սուզվել ջրի տակ (դրա համար նա պետք ունի 1—1,5 րոպեյի), նա լուրջ հակառակորդ է հանդիսանում նույնիսկ շատ խոշոր վերջրյա նավերի համար:

Սուզանավի ստորին մասում (նկ. 95) տեղավորված են հատուկ խցեր, վորոնք լցվում են ջրով: Այդ խցերը զանազան նպատակների չեն ծառայում: Նրանց մի մասի նպատակն է ըստ պահանջի փոփոխել սուզանավի ընդհանուր կշիռը (դրանք կոչվում են հավասարեցուցիչ խցեր). մյուս մասի ոգնությամբ նավը սուզվում է ջրի տակ (բալաստային խցեր), վերջապես՝ չերրորդ մասի ոգնությամբ կարելի է փոփոխել նավի հավասարակշռությունը յերկայնական ուղղությամբ (դիֆերենտային խցեր):

Լողալու ժամանակ սուզանավի կշիռը փոփոխության է չենթարկվում, պահպանում է վառելանյութը, քսուքը, այն ղեկամիները, վորով նավը մարտ է մղում: Յեթե ուշադրութուն չդարձվի այս հանգամանքի վրա, այդ դեպքում իր վերջրյա ուղեորության ժամանակ սուզանավը շատ ավելի քիչ կընկղմվի ջրի մեջ, քան հարկավոր է: Նավի ջրագիծը կգտնվի ջրի մակարդակից շատ բարձր և սուզանավը կսկսի ուժեղ կերպով ձռնվել:

Այդ դրությունից խուսափելու համար ծախսված նյութերի կշիռը փոխարինվում է հավասարեցուցիչ խցերում լցվող ջրի քանակով: Այն խցերը, վորոնք ոգտագործվում են ջրի տակ սուզվելու համար, իրենց ծավալով հավասար են նավի վերջրյա մասի ծավալին: Հենց վոր այդ խցերը լցվում են ջրով, նավը սուզվում է: Վաղորդ նավը կանոնավորելով մյուս խցերի ոգնությամբ, թըշնամու չերեալուն պես՝ նավապետը հրաման է արձակում բանալ բալաստային խցերը: Ջուրը լցվում է նրանց մեջ, և նավը շատ արագ կերպով սուզվում է:

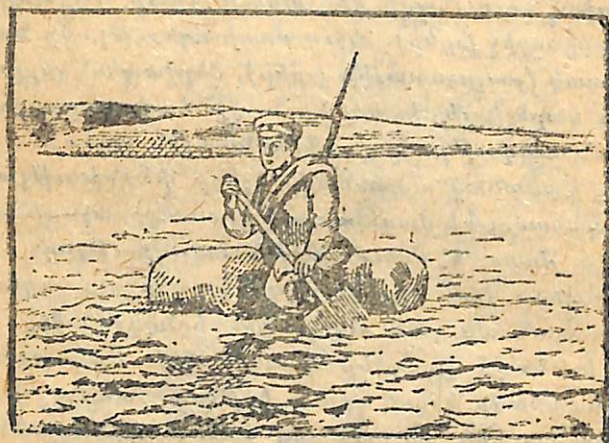
Ջրի տակ սուզանավի շարժումը կանոնավորվում է հորիզոնական դիկերի միջոցով, վորոնք ոգնությամբ հնարավոր է կամ նավի ուղղությունը թեքել դեպի վեր, վորից նա կսկսի բարձրանալ, և կամ թեքել դեպի ցած, վորից նա կսկսի լջնել: Խցերից ջուրը հեռաց-



վում և սեղմված սղի միջոցով, վորի համադրատախտան պաշարը պահվում և նավի վրա:

# Հարցեր.

1. Ի՞նչ դեպքում առարկաները լողում են և ի՞նչ դեպքում սուզվում են ջրի մեջ:
2. Ի՞նչն է կոչվում նավի տարողություն:
3. Նավի ստորջրյա մասի ծավալը հավասար է 10 հազար մ<sup>3</sup>: Նավի կշիռը մեքենաների հետ միասին՝ 3 հազար տ: Քանի տոնն բեռ կա նավի վրա:
4. Սուզանալիս ի՞նչն է սուզվում ջրի առկ և ի՞նչպես լողում ջրի յերեսը:
5. Այն դեպքերում, յերբ բանակայինները պահանջվում և արագ կերպով անցնել դեռն աշխարհի անդերից, ուր կամուրջ չկա, դործածվում են հատուկ



Նկ. 96. Պոլանակու լողակը

լողակներ (Պոլանակու): Այդ լողակը կտավից պատրաստված մի պարկ է, ծածկված ռետինե բարակ շերտով: Փքված վիճակում նրա ծավալը հավասար է  $70 \text{ սմ} \times 30 \text{ սմ} \times 30 \text{ սմ}$ , իսկ նրա կշիռը՝ 2 կգ: Ծոված վիճակում նա վորք առկ է գրավում: Հաշվեցե՛ք, թե այդ լողակն ի՞նչպիսի բեռ կարող է պահել ջրի յերեսին:

6. Ի՞նչ ծավալով ջուր է դուրս մղում ձկնորսական նավը, յեթե նրա լողողությունը 900 տոնն է:

74. Տեսակարար կռի վորոշումն Արքիմեդի որեմքի հիման վրա. Սկզբնական աշխատանքներից մեկում մենք սովորեցինք վորոշել մարմինների տեսակարար կշիռը, ընդ վորում դրա համար

մարմնի ծավալը մենք վորոշում եյինք մենզուրի ոգնությամբ: Մենզուրը շատ կոպիտ դործիք է և նրա միջոցով հնարավոր չե միշտ կերպով վորոշել մարմինների ծավալը: Մենամեմատ ավելի մեծ ճշտությամբ մարմնի ծավալը կարելի յե վորոշել կշեռքի միջոցով, յեթե նկատի ունենանք, վոր հեղուկի մեջ խորասուզված մարմինը դուրս և հրվում հեղուկի միջից մի ուժով, վոր հավասար է իր ծավալով հեղուկի կշեռն: Յեթե մարմինն ընկղմելով ջրի մեջ մենք գտնենք, վոր ջուրը նրան դուրս և հրում 5,3 գ ուժով, ապա այդ նշանակում է, վոր մարմնի կողմից դուրս մղված ջրի ծավալը, ուրիշ խոսքով՝ ջրի մեջ խորասուզված մարմնի ծավալը, հավասար է 5,3 սմ<sup>3</sup>:

Տեսակարար կշիռը վորոշվում է հետևյալ յեղանակով (նկ. 92): Բարակ թելով կախելով մարմինը կշեռքի նժառից, գտնում ենք նրա կշեռն ողում: Հետո մարմինն ընկղմում ենք ջրի մեջ և հետեվում, վոր նա ամբողջովին խորասուզվի ջրի մեջ՝ չկաշելով վնչ անոթի հատակին և վնչ պատերին: Վորպեսզի տվյալ դեպքում կշեռքի նժառները գտնվեն հավասարակշռության մեջ, հարկավոր կլինի վորոշ թվով գրամներ վերցնել կշաքարերի նժառի վրայից: Վերցված գրամները թվով վորոշվում է տվյալ մարմնի ծավալը խորանարդ սանտիմետրերով: Մարմնի կշիռն արտահայտված գրամներով՝ բաժանելով նրա ծավալի վրա՝ արտահայտված խորանարդ սանտիմետրերով, կգտնենք տեսակարար կշիռը:

## Վարժարյուններ.

1. Յեք տղակի յցանն ընկղմում ենք ջրի մեջ, նա թեթեանում է 5 գ վնքան և յցանի ծավալը:

2. Մետաղե կտորն ողում կշում է 13,5 կգ, իսկ ջրում՝ 8,5 կգ: Գտե՛ք այդ մետաղի տեսակարար կշիռը:

75. Լարատոր աշխատանք № 11. աշխատանքի նպատակը. Ելնդ մարմնի տեսակարար կշի վորոշումն Արքիմեդի որեմքի հիման վրա:

Գործիքներ և նյութեր. Կշեռք, կշաքարեր, դանազան առարկաներ, վորոնց տեսակարար կշիռը պետք է վորոշել, բաժակ՝ ջրի համար, մետաղալար՝ վորձի յենթակա մարմինները կշեռքի նժառից կախ տալու համար, գրեց (հենարան) բաժակի համար:

Վորոշեցե՛ք տրված նյութերի տեսակարար կշիռը, յուրաքանչյուրը կշեռով յերկուսական անգամ: Բարակ մետաղալարով կախ ավել վորձի յենթակա մարմինը կշեռքի նժառից և կշեռեցե՛ք ըստ հնարավորության մեծ ճշտությամբ: Յեթևորդ անգամ նույն մարմինը կշեռեցե՛ք ընկղմելով այն ջրով լցված բաժակի



մեջ: Այս դեպքում մարմինը չպետք է ընկնի վնչ բաժակի պատերի և վնչ հատակի հետ և պետք է ամբողջապես խորասուզվի ջրի մեջ:

Փորձից ստացած արդյունքները գրի առեք հետևյալ աղյուսակում:

| Առարկայի անունը           | Կշիռն<br>ոգում | Կշիռը<br>ջրի մեջ | Ծավալը<br>խոր. սմ. | Տեսակա-<br>բար<br>կշիռը |
|---------------------------|----------------|------------------|--------------------|-------------------------|
| Յերկաթե պտուտա-<br>կամայր |                |                  |                    |                         |
| Ապակե խցան                |                |                  |                    |                         |

76. Արխմեսթ. Լողակը սուզվում է ջրի մեջ այնքան ժամանակ, քանի դեռ իր կշիռը չի հավասարվել իր կողմից գուրս մղված ջրի կշռին: Նշանակենք այն խորությունը, մինչև ուր սուզվում է լողակը ջրի մեջ, և ապա նույն լողակն ընկղմենք սպիրտի մեջ: Այստեղ լողակն ավելի խորն է իջնում, քան ջրի մեջ, վորովհետև սպիրտի տեսակարար կշիռը փոքր է ջրի տեսակարար կշռից: Յեթև սպիրտից հանելով՝ լողակը տեղափոխենք աղի հազեցած լուծույթի մեջ, ապա կնկատենք, վոր այդ լուծույթի մեջ լողակն ավելի քիչ է խորասուզվում, քան ջրի մեջ, քանի վոր սեղանի աղի լուծույթն ավելի մեծ տեսակարար կշիռ ունի, քան ջուրը: Լողակ պատրաստելով և նշելով այն բարձրությունները, մինչև վորտեղ նա պետք է ընկղմվի տարբեր տեսակարար կշիռ ունեցող հեղուկների մեջ, մենք կստանանք մի գործիք, վորի ոգնությամբ արագ կերպով կարելի չի վորոշել հեղուկների տեսակարար կշիռը: Այդ գործիքը կոչվում է արեոմետր (նկ. 97): Արեոմետրը մի ապակե լողակ է, վորի ստորին մասը



Նկ. 97.  
Արեոմետր:

լցված է մանրադնդակով կամ սնդիկով, վորպեսզի նա կարողանա լողալ ուղղաձիգ դիրքով: Արեոմետրի վերին մասում, նեղ

խողովակի մեջ տեղավորված է մի ցուցնակ, վորի վրա նշանակված են տեսակարար կշիռները: Այն դեռ մոտ գտնվող թվանշանը, մինչև ուր արեոմետրը խորասուզվում է հեղուկի մեջ, ցույց կտա հեղուկի տեսակարար կշիռը: Այն արեոմետրերը, վորոնց ոգնությամբ վորոշում են կաթի տեսակարար կշիռը, լեկտոմետր (կաթնաչափ) են կոչվում: Արեոմետրը մեծ կիրառություն ունի դանադան հեղուկների տեսակարար կշիռները և լուծույթների կոնցենտրացիան (լուծեղությունը) վորոշելու համար:

Հարցեր.

1. Դնել համար են կերպովում արեոմետրերը:
2. Արեոմետրի ոգնությամբ ինչպես կարելի չի իմանալ հեղուկի տեսակարար կշիռը:

77. Ջրային ջարժիչներ. Դեռ շատ վաղուցվանից մարդն իր կարիքների համար ոգտագործում է ջրի շարժիչ ուժը: Ջրի հոսանքով լաստեր են ուղարկվում դեպի հեռավոր վայրերը: Ջուրն ոգտագործվում է զանազան տեսակի աղացներ, ձիթհաններ և այլն: Գործի դնելու համար, Ջրով շարժման մեջ ելին դրվում դարբ-նոցների փուքսերը՝ կրակը հրահրելու համար, աշխատեցվում ելին նոցները փուքսերը՝ կրակը հրահրելու համար, աշխատեցվում ելին զազդյահներ, հանքահորերից ածուխ ու հանք ելին բարձրացնում: Ժամանակակից տեխնիկան տարեց տարի ընդլայնում է շարժվող ջրի շահագործումը:

Ներկայումս ջրաելեկտրակայանները հանդիսանում են ժամանակակից այն հզոր կառուցվածքները, վորոնց միջոցով ոգտագործվում է ջրի շարժիչ ուժը, հատկապես ելեկտրական հոսանք արտադրող մեքենաները շարժման մեջ դնելու համար:

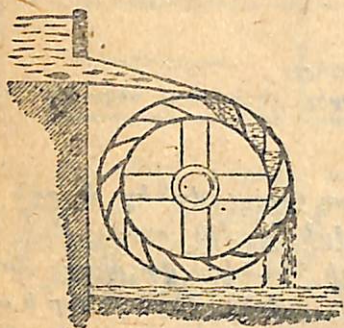
1932 թվին գործարկվեց Գրեյլի հսկա ջրաելեկտրակայանը, վոր աշխարհում գոյություն ունեցող կայաններից ամենահզորն է: Մեր միության զանազան վայրերում բազմաթիվ ջրաելեկտրակայաններ են կառուցվել, մի շարք ուրիշ ջրաելեկտրակայաններ կառուցման պրոցեսումն են գտնվում կամ նախագծված են կառուցվելու համար:

78. Սպիտակ ածուխ. Գործարաններն աշխատեցնելու համար, չեթև նրանց մեջ շոգեշարժ մեքենաներ են դրված, կաթսաների հնոցներում ածուխ պետք է վառել:



Գետերում և գետակներում շարժվող ջուրն անվանում են սալի տակ ածուխ, վորովհետև ածուխի նման նաև կարող է ոգտագործվել գործարաններն աշխատեցնելու համար: «Սալի տակ ածուխ» լայն սպառումը հնարավորություն է տալիս խնայելու զանազան տեսակի վառելանյութերի թանգարժեք պաշարները:

79. Զրանիվներ. Զրային վերնամուղ անիվը բաղկացած է բազմաթիվ արկղներից, շերեփներից, վորոնք շրջանաձև դասավորված են անիվի շուրջը (նկ. 98): Զուրը վաքի միջից թափվում է շերեփների մեջ, վորտեղ հավաքվելով՝ նա անվի մի մասը ծանրացնում է մյուսի համեմատությամբ: Այդ ծանրության շնորհիվ անիվն սկսում է պտտվել: Պատվարի ընթացքում ներքևում դանվող շերեփներից ջուրը թափվում է, իսկ վերևից մոտենում են նոր դատարի շերեփներ և լրցվում ջրով: Անիվը պտտվելով շարժման մեջ է դնում լիսեռը և լիսեռի հետ միացած մեխանիզմը:



Նկ. 98. Զ անիվ

Սովորաբար այսպիսի անիվներ հաստատվում են փոքր գետերի ափերին, արհեստական կերպով բարձրացնելով ջրի մակարդակը:

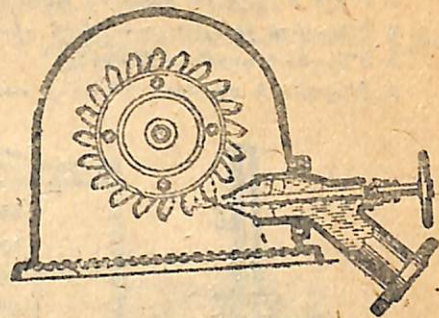
Գետի լայնությամբ բարձր ամբարտակ են շինում: Զուրը կռատակվում է ամբարտակի մոտ, և նրա մակարդակը բարձրանում է: Վորոշ բարձրության հասնելով՝ ջուրը պիտի թափվի ամբարտակի վրայից: Թափվող ջուրը փայտե վաքի միջոցով տանում են դեպի ջրանիվը և ոգտագործում՝ անիվը շարժման մեջ դնելու համար: Զրատար ճոռի մեջ շարժական միջնորմ է շինված, վորը փակելով՝ կարելի չէ դադարեցնել ջրի հոսանքը և նրա հետ նաև անվի շարժումը: Զրավազանում մի շարք անցքեր կան, վորոնք բանալով՝ կարելի չէ ճանապարհ տալ ավելորդ ջրերին:

80. Զրային տուրբիններ. Զրանիվատրակայաններում իբրև շարժիչ ոգտագործվում են ջրային տուրբինները:

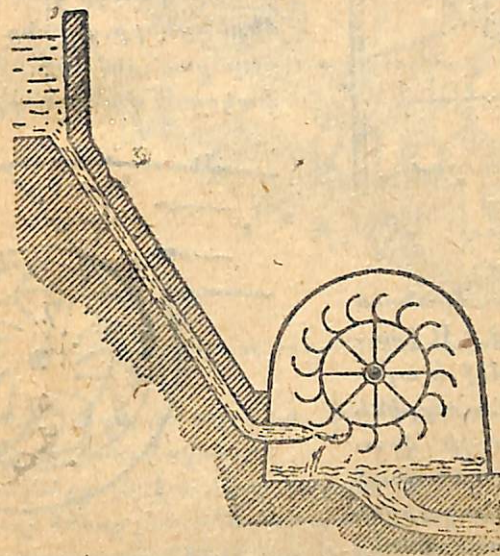
99-րդ նկարում պատկերացված է Պելտոնի տուրբինը: Մեկազմված է մի մետաղյա անվից, վորի շրջապատի վրա դասավորված են բազմաթիվ վողորկ, շերեփաձև թիակներ: Այդ թիակ-

ների վրա, մեծ ճնշման տակ, ջուր է թափվում ուղղորդիչ խողովակից (սոսլո) և ստիպում, վոր անիվն արագ պտտվի (նկ. 100):

Մի այլ տիպի տուրբին (նկ. 101) բաղկացած է շերեփաձև թիակներից, վորոնք ոժտված են հատուկ ձևով կորացած թիակներով: Անիվներից մեկն անշարժ է (A): Այդ անվի նպատակն է ջուրը վորոշ անկյան տակ բաց թողնել B անվի վրա, ալիքն ընդունելով իրեն տալ հոսող ջրին: A անիվը կոչվում է ուղղորդիչ անիվ, իսկ B-ն՝ բռնող անիվ, վորովհետև B անիվը միացած է C լիսեռի հետ, և լիսեռը պտտեցնելով՝ նա շարժման մեջ է դնում լիսեռի հետ միացած



Նկ. 99. Պելտոնի տուրբինը:



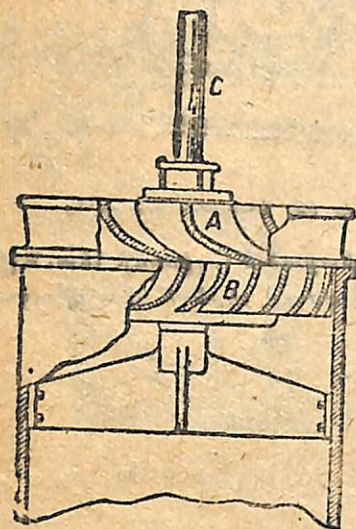
Նկ. 100:

մեքենաները: Զուրը թափվելով A անվի անցքերի միջից B անվի թիակների վրա՝ ճնշում է այդ թիակների վրա: Այդ ճնշումը շարժման մեջ է դնում B անիվը: Ֆրենսիսի տուրբինում բանող անիվը տեղավորված է ուղղորդիչ անվի ներսում (նկ. 102):



Հարցեր.

1. Ի՞նչն է կոչվում սպիտակ ածուխ:
2. Ի՞նչպիսի ջրային շարժիչներ գիտեք դուք:
3. Ի՞նչպես է գործում ջրանվճար:
4. Ի՞նչպես է գործում Պելտոնի տուրբինը:



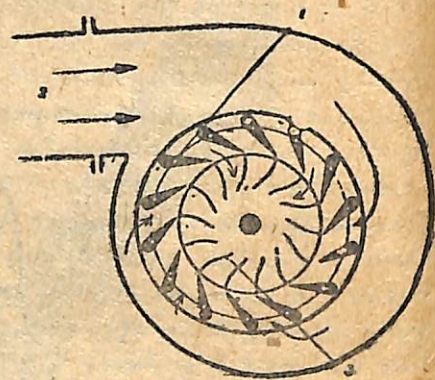
Նկ. 101.

վահանները քարձրանում են, ջուրը հոսում է II ջրաբեր խողովակի մեջ և այնտեղից թափվում տուրբինի P ուղղորդիչ անվի վրա: Բանած ջուրը հոսում է դեպի գետը: Վորպեսզի տուրբինի մեջ խոշոր առարկաներ չընկնեն, ջրաբեր խողովակի առջև վահանակներ են դրված:

81. Զբոսայգի կառուցվածք. Բաղաձի բարձրագույն մասում կառուցում են բարձր ջրմուղ աշտարակ և վրան ջրավազան

5. Ի՞նչ կազմութուն ունի Ֆրենսիսի տուրբինը:
6. Ի՞նչ բան են ջրակեկտրակայանները և ինչ ախտառանք են կատարում նրանք:
7. Ի՞նչ ջրակեկտրակայաններ գիտեք դուք, վորոնք գտնվում են Խ. Ս. Հ. Մ. մեջ:

103-րդ գծագրում դուք տեսնում եք գետի ափին կառուցված ջրակեկտրակայանի ուղղագիծը: A ամբարտակի վրա դրված են B մեքենաները, վորոնց ոգնությունը քարձրացնում են ջրի մուտքի փակող K վահանները: Յեղբ ախ

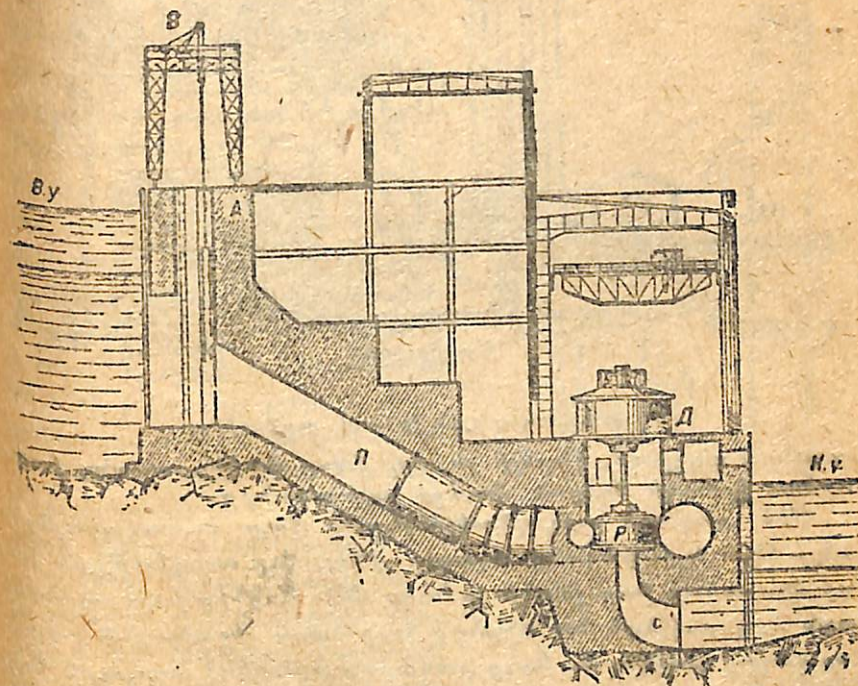


Նկ. 102. Ֆրենսիսի տուրբինը:

- 1— ուղղորդիչ անվի.
- 2— ջրաբեր խողովակ.
- 3— բանոց անվի:

դնում (Նկ. 104): Այդ ավազանը քաղաքի բոլոր տներին քարձր պիտի լինի: Ավազանի մեջ ուժեղ պոմպերի ոգնությամբ ջուր են լցնում կամ ուղղակի գետից և կամ հատուկ սեղանավորակներից, ուր հավաքում են խնամքով քամված գետի ջուրը:

Ավազանից դուրս է գալիս և քաղաքի միջով անցնում գլխա-



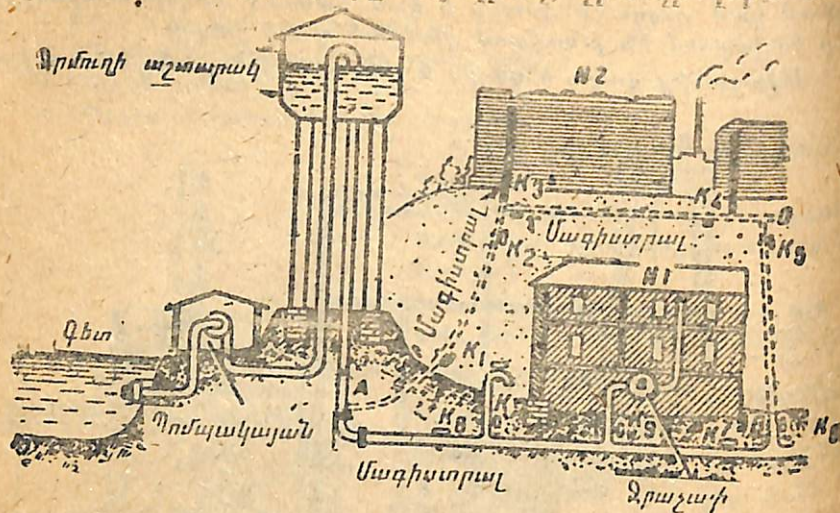
Նկ. 103. Ջրակեկտրակայանի կառուցվածքը:

վոր խողովակը՝ մագիստրալը, վորին միանում են առանձին տների ջրատար խողովակները:

Խողովակները չերկու մետր խորությամբ թաղված են գետնի մեջ, վորպեսզի ձմեռը չսառչեն: Ավազանը, մագիստրալը և առանձին տների ջրատար խողովակները կազմում են հաղորդակից անոթների մի սխառն, վորոնց մեջ ջուրը ձգտում է միևնույն բարձրության վրա կանգնել: Զրմուղի քաղաքային ցանցն ամենից հաճախ կառուցվում է, աչսպես կոչված՝ շրջանային սխառնով: Այս դեպքում մագիստրալը հանդիսանում է մի ողակ, վոր գոտեկապում է քաղաքի



մեծ մասը: Այդ պահից, զամպան ուղղութիւններով դնում են յերկարական խողովակները: Այսպիսով, ջրմուղի վերին մասը



Նկ. 104. Քաղաքային ջրմուղի ուղղադիր:

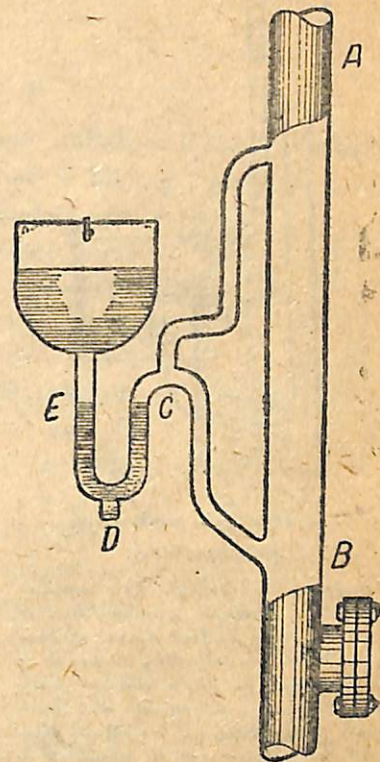
դասավելու դեպքում, կարելի չէ այդ մասը փակել, առանց խանգարելու ջրմուղի մնացած մասերի աշխատանքը:

Մեծ քաղաքի սղգաբնակչությանը ջուր մատակարարելիս անհրաժեշտ է չափազանց ուշադիր լինել, վոր առողջության համար վնասակար ջուր չմտնի. ջրմուղի մեջ: Ամենից լավն աղբյուրի ջուրն է, վորովհետեւ նա անցել է հողի հաստ շերտերով և բավարար չափով քամվել է: Բայց բավարար քանակով աղբյուրի ջուր ամեն տեղ կարող է չճարվել, այդ դեպքում հարկ է լինում ոգտվել գետերի ջրից, միայն պետք է միջոցներ ձեռք առնել, վոր ջուրը գետից վերցվի հեռու տեղերից, ուր մարդիկ չեն բնակվում և ջուրը մաքուր է: Այնուհետեւ այդ ջուրը պետք է մաքրել հատուկ քամիչներով (ֆիլտր): Քամիչները քարե ավազաններ են, վորոնց հատակը միջանի շերտերից է բաղկացած. վերին շերտը մանր ավազ է, իսկ տակինը՝ խոշոր ավազ և խիճ: Պատուր ջուրն անցնելով քամիչի միջով մաքրվում է, իսկ կեղտոտ մասերը մնում են քամիչի վերին շերտերում, վորոնք ժամանակ առ ժամանակ փոխարինվում են թարմ շերտերով:

82. Կոյուղի. Կոյուղի կոչվում է խողովակների և ծածկված ջրանցքների բարդ սխեման, վոր կառուցվում է տներից և քա-

ղաքի ամեն տեղակի աշխատաբյուրները հեռացնելու համար: Կոյուղու միջով կեղտոտաբյուրները հեռանում են չճարեքարեր, հոսերով կոյուղու թեք խողովակներով միջով:

105-րդ նկարում ցույց է տրված, թե խոնամբքուն կոչվող խողովակ և միանում կոյուղու ցանցի հետ: Կոնքի ներքեում դրվում է CDE սիֆոնը: Սիֆոնը միանում է կոյուղու AB ուղղադիր խողովակի հետ չերկու խողովակների միջոցով. նրանցից ներքինը՝ CB, կոչվում է դրաստար խողովակ, իսկ վերինը՝ CA՝ դադանան խողովակ: Ներքին խողովակով բանեցրած ջուրը հոսում է կոյուղու խողովակի մեջ, իսկ վերին խողովակով սիֆոնից և կոյուղու ամբողջ դժից հեռանում են դարչահոտ գազերը: Վորդեպի այդ գազերը չկարողանան թափանցել շենքի մեջ, ջրատար խողովակը ծոված է S տառի ձևով: Յերբ ջուրը դուրս է հոսում կոնքի միջից, նրա մի մասը մնում է ջրատար խողովակի ծռվածքում և ջրախցան կաղմելով՝ փակում է խողովակը, թույլ չտալով, վոր դարչահոտ գազերը մուտ դործեն շենքի մեջ:

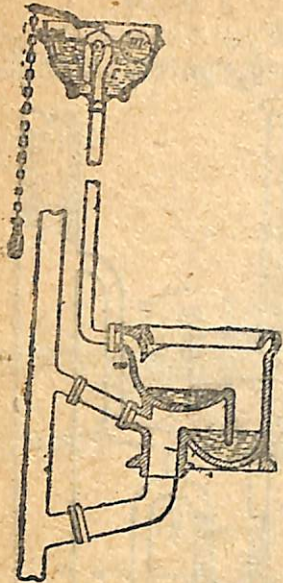


Նկ. 105. Խոնամբքի կոնքի միանումը կոյուղու ցանցի հետ:

106-րդ նկարում պատկերացված է ջրախցանը, վոր փակում է դարչահոտ գազերի ճանապարհը և թույլ չի տալիս, վոր նրանք դուրս գան դուրսարանի ունիտաղի միջով: Փոքրիկ ավազանից հոսող ջուրը լվանում է ունիտաղի կեղտոտությունները և տանում գետի կոյուղու ցանցը: Մաքուր ջրի մի մասը վերջը մնում է ունիտաղի գոգավորություններում և ծառայում է վորպես ջրախցան: Տնային կոյուղու խողովակների միջով կեղտոտ ջրերը մտնում են կոյուղու արտաքին ցանցի մեջ, վոր դառնվում է բակում: Բակի



ցանցից կեղտոտ ջրերը մտնում են փողոցի ցանցի մեջ և հոսելով, վերջի վերջո գուրա են դալիս, այսպես կոչված՝ վոռոգման դաշտը, քաղաքից հեռու: Այստեղ արտահոսած կեղտոտ ջրերը լինելով միմյանց հակառակ, անցնելով հողի միջով, վոչ միայն քամվում են, այլև վարակելու անընդունակ են դառնում: Արտահանված մաքուր ջուրը թափվում է դետը, իսկ այն հանքային նյութերը, վորոնք միկրոբների ազդեցութան շնորհիվ ստացվում են կեղտոտ ջրերից, հիանալի պարարտանյութ են դառնում: Կոյուղու ջրերը մաքրում են և առանց դաշտերի վոռոգման, հատուկ քամիչներով:



Նկ. 106. Լվացման սարք դուզարանում:

Ածալը գեպի ներքև ձիգ տալիս՝ նրա հետ միասին բարձրանում է Ը խողովակի ծոված մասը՝ սիֆոնը: Ջուրն ավազանից հոսում է ունիտազը, և, յերբ լծակը բաց ենք թողնում, ավազանի մեջ մտնող ջուրը ծծվում է սիֆոնի միջով խողովակի մեջ և լվանում է ունիտազը: Ավազանի մեջ լողացող Ա գունդն ամրացված է ծորակը փակող լծակին, և յերբ ջուրը թափվում է ավազանից, ջուրը ցածրանալով բաց է անում ծորակը: Ջուրը ծորակով հոսում է և լցնում ավազանը: Ավազանը լցվելու հետ գունդը լողալով բարձրանում է և դառնալով փակում ծորակը: Նկատելով, յերբում են կոյուղային խողովակը փակող ջրախցանը և ոչափովման խողովակը:

Ամբը կարելի է կերտել ջրմուղի և կոյուղու աշխատանքը բացատրելու համար:

Հարցեր.

1. Գծեցեք ջրմուղի կառուցվածքը և բացատրեցեք, թե ինչ գեր են խաղում նրա առանձին մասերը:
2. Ինչո՞ւ ջրմուղ աշտարակը տեղավորվում է քաղաքի բարձրագույն մասում:
3. Ի՞նչպես են մաքրում ջրմուղի մեջ մտնող ջուրը:
4. Ջուրը կլինի՞ արդյո՞ւ տան մեջ, յեթե մագիստրալն այն մասը, վոր տարված է դեպի Ա շտուկը, անջատված է վերանորոգման պատճառով:
5. Ի՞նչպես են բարձրացնում ջուրը գետից դեպի ջրմուղ աշտարակը:
6. Ի՞նչպես են հեռացվում կեղտոտությունները քաղաքից և տներից:
7. Ի՞նչպես է արգելվում կոյուղու ցանցի գարշահոտությունների մուտքը տան մեջ:
8. Մեղ ծանոթ՝ ֆիզիկայի որոնքներն են կարևոր յե կերտել ջրմուղի և կոյուղու աշխատանքը բացատրելու համար:

## ԳԼՈՒԽ ՀԻՆԳԵՐՈՐԴ

### Գ Ա Ձ Ե Ր

83. Ի՞նչպես է աշխատում ջրհան մեխեման (ջրհան պոմպը). Ջրհան մեքենան, վոր պատկերացված է 107-րդ նկարում, բաղկացած է մի խողովակից, վորի ներսում, վեր ու վար շարժվում է խողովակի պատերին կիպ սեղմված մխոցը: Խողովակի ստորին մասում և խցանի վրա դնակներ են շինված, վորոնք կարող են բացվել միայն դեպի վեր: Այդ դնակները կոչվում են կափարիչներ (փականներ):

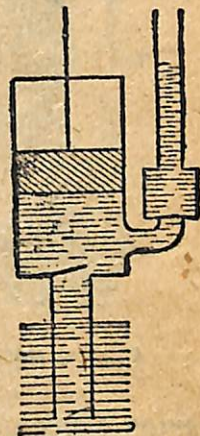


Նկ. 107. Ծծող ջրհան:

Յերբ մխոցը բարձրանում է, ջուրը բաց է անում ստորին կափարիչը և մխոցի փակվելուց բարձրանում է պոմպի մեջ:

Իսկ յերբ մխոցն իջնում է, նրա տակ գտնվող ջուրը ճնշում է ստորին կափարիչի վրա, և կափարիչը փակվում է: Ջուրը ներքև գնալ չի կարող, նա բաց է անում մխոցի կափարիչը և լցվում է մխոցից վերև գտնվող տարածութան մեջ: Յերբ նորից բարձրացնում ենք մխոցը, մխոցի հետ միասին բարձրանում է նաև նրա վրա գտնվող ջուրը և լցվում է ջրատար խողովակի մեջ: Միաժամանակ մխոցի տակ բարձրանում է ջրի մի նոր բաժին, վոր մխոցն իջեցնելու ժամանակ լցվում է մխոցից վերև գտնվող տարածութան մեջ, և այսպես շարունակ:

Այսպիսի պոմպը կոչվում է ծծող պոմպ:



Նկ. 108. Մղիչ ջրհան:



108-րդ նկարում պատկերացված պոմպը կոչվում է մզիչ պոմպ: Այս պոմպի մեջ մխոցն անընդհատ է. առաջին կախարիչը գտնվում է խողովակի ստորին մասում, իսկ լցերը կախարիչը, վոր փակում է բարձրացող ջրի ճանապարհը, գրված է այն խողովակի հիմքում, վորով ջուրը տարվում է՝ ուր հարկն է: 84. Մթնոլորտային ճնշման հայտնագործման պատմությունը. 1640 թվին Ֆլորենցիայում, իտալական հարուստ և առևտրական քաղաքում, բարձր ջրհան ելին կառուցում՝ շախտի միջից ջուրը



Գալիլեյ (1564 թ.—1642 թ.):



Տորիչելլի (1588 թ.—1647 թ.):

գուրս քաշելու համար: Յերբ ջրհանը պատրաստ էր, և փորձեցին նրանով ջուրը բարձրացնել, պարզվեց, վոր ջուրը մխոցի լետեից բարձրանում է մոտ 10 մետր բարձրություն միայն: Վորքան էլ ճարտարագետներն աշխատեցին կատարելագործել ջրհանի կառուցվածքը՝ այնուամենայնիվ ջուրն ավելի շատ չբարձրացավ: ջրհանը չէր աշխատում:

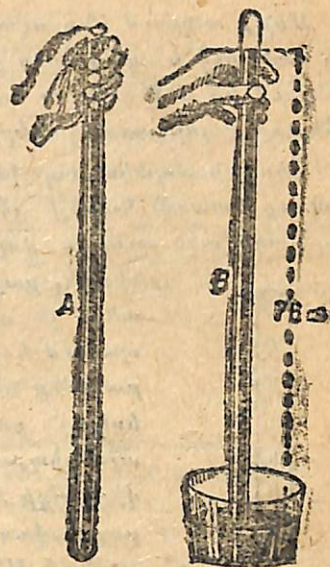
Անհրաժեշտ էր պարզել այդ լցերուցթի պատճառը, և ճարտարագետները դիմեցին նշանավոր գիտնական Գալիլեյին: Գալիլեյն այդ ժամանակ արդեն սաստիկ ծերացել և հիվանդ էր<sup>1)</sup>:

<sup>1)</sup> Նրա հիվանդությունը հետևանք էր յերկար ժամանակ մուխ ու խոնավ բանում մնալուն, ուր նրան փակել էին յեկեղեցու սպասավորները, վորովհետև նա պնդում էր, թե յերկրը պտտվում է արեգակի շուրջը, իսկ այդ հասկանում է յեկեղեցական ուսմունքին:

Նա չէր կարող զբաղվել այդ հարցի լուծումով, սակայն այն միտքն արտահայտեց, վոր, լեթե ջուրը 10 մետր է բարձրանում ջրհանի մեջ, ապա յուրը, վոր ջրից թեթեւ է, ավելի պիտի բարձրանա, իսկ սնդիկը, վոր ջրից 13,6 անգամ ավելի ծանր է, պիտի բարձրանա վոյ թե 10 մետր, այլ 13,6 անգամ պակաս:

Գալիլեյի մահվանից հետո Տորիչելլին, նրա աշակերտը, 1642 թվին ստուգեց նրա յենթադրությունները:

85. Տորիչելլու փորձը. Տորիչելլին վերցրեց մոտ 1 մ լերկարություն և մի ծայրը զոգված ապակե խողովակ: Այդ խողովակը նա լցրեց սնդիկով և, մատով փակելով խողովակի բաց ծայրը, իջեցրեց սնդիկով լցված գավաթի մեջ (նկ. 109). Յերբ նա հեռացրեց իր մատը խողովակի բաց ծայրից, սնդիկն իջավ խողովակի մեջ, բայց ամբողջովին չթափվեց:



Նկ. 109. Տորիչելլու փորձը:

Խողովակի մեջ սնդիկի սյուն բարձրությունը 76 սմ էր:

Յերբ ավելի ուշ գիտնական Գերիկեն պատրաստեց մի բարձր և վերևից զոգված ապակե խողովակ և լցրեց այդ խողովակը ջրով, ապա ջրի նկատմամբ ևս Գալիլեյի յենթադրությունն արդարացավ: Գերիկեյի խողովակի մեջ ջուրը հասավ միայն մինչև 10,34 մ բարձրություն:

Քաղցր.

1. Ինչո՞ւ էր կայանում Տորիչելլու փորձը?
2. Ի՞նչ էր ուղում ստուգել Տորիչելլին իր փորձով?
3. Հաղվեցե՞ր, թե հաստատվեց արդյոք փորձով Տորիչելլու յենթադրությունը?



86. Ձուրն ինչո՞ւ յե բարձրացում մխոցի յեփտից ջրհանի մեջ։ Տորիչեկին այն միտքն արտահայտեց, վոր ջրհանի մեջ ջրի բարձրացումը կամ խողովակի մեջ սնդիկի բարձրացումը պատճառն ողի մեծումն է։

Մենք ապրում ենք ողային ովկիանոսի հատակում։ Մեզնից վեր գտնվում է ողի բարձր շերտը։ Ողը կշիռ ունի։ Ինչպես ջուրն է ճնշում իր մեջ գտնվող ամեն առարկայի վրա, այնպես էլ ողն է ճնշում բոլոր առարկաների վրա։

Յերկար ապակե խողովակի մեջ ջուր լցնենք և նրա մի ծայրը փակենք մատով։ Կարելի է, դրանից հետո, զգուշությամբ շուռ տալ խողովակն այնպես, վոր նրա բաց ծայրն ուղղված լինի դեպի ներքև, բայց ջուրը չթափվի խողովակից։ Այդ տեղի յե ունենում շնորհիվ ողի ճնշման, վոր պահում է ջուրը ներքևից։ Յեթե այդ ժամանակ բանանք նաև խողովակի վերևի ծայրը, ջուրն իսկույն ցած կթափվի խողովակից, վորովհետև այս դեպքում ողը ճնշում է ջրի վրա նաև վերև վից։ Ողի ճնշումը ներքևից միաժամանակ չի կարող հավասարակշռել թե վերևից ազդող ողի ճնշումը և թե ջրի սեփական ծանրությունը, ուստի ջուրը թափվում է։

Յեթե մի ծայրը զոդված խողովակից, վորի բաց ծայրին ծորակ է շինված, ողը հանենք, և, ծորակը տեղավորելով ջրի մեջ, բանանք նրա անցքը, ապա ջուրը շատրվանի պես կցայտի խողովակի մեջ (նկ. 110)։ Խողովակի ներսում ջուրն ողի ճնշման չի պատահում և արտաքին ողի ճնշման տակ բարձրանում է խողովակի մեջ։

Ջրհանի մխոցի և ջրի միջև համարյա ող չկա, յերբ մխոցը բարձրացնում ենք։ Այդ իսկ պատճառով արտաքին ողի ճնշումն ստիպում է, վոր

ջուրը բարձրանա մխոցի լեռակից։

Ճիշտ նույն ձևով արտաքին ողի ճնշումն է պահում սնդիկի սյունը Տորիչեկու խողովակի մեջ, վորովհետև խողովակում, սընդիկի վրա ող չկա։



Նկ. 110.

Յերկիրը շրջապատող ողի շերտը կոչվում է մթնոլորտ։ Ողի ճնշումը կոչվում է մթնոլորտային ճնշում։

Հարցեր.

1. Ձուրն ինչո՞ւ յե բարձրանում մխոցի յեփտից։
2. Բաժակը լցրեք ջրով, բերանը փակեցեք թղթով և, ձեռքով պահելով թուղթը՝ բաժակը շուռ տվեք բերանն ի վայր։ Ինչո՞ւ ջուրը չի թափվում, յերբ ձեռքը հեռացնում եք թղթի վրայից։
3. Սնդիկը կմնա արդյոք Տորիչեկու խողովակի մեջ, յեթե զոդված խողովակի փոխարեն վերջինք ծորակ ունեցող խողովակ, և, յերբ սնդիկը կանգ առնի համապատասխան բարձրության վրա, բանանք ծորակը։
4. 1 մ յերկարություն ունեցող խողովակից, վորի մի ծայրը զոդված է իսկ մյուսն ոժտված է ծորակով, ողը հանված է։ Յեթե ծորակ ունեցող ծայրը տեղավորենք սնդիկի մեջ և ծորակը բանանք, սնդիկը կլցնի արդյոք ամբողջ խողովակը։

87. Մթնոլորտային մեծման մեծությունը.

Մթնոլորտային ճնշումը հավասարակշռվում է 76 սմ բարձրություն ունեցող սնդիկի սյունով։ Ուրեմն մթնոլորտային ճնշման մեծությունը հավասար է 76 սմ բարձրություն ունեցող սնդիկի սյուն ճնշմանը։

Հաշվենք, թե ինչպիսի ճնշում է գործում 76 սմ բարձրությամբ ունեցող սնդիկի սյունը 1 սմ<sup>2</sup> վրա։ Քանի վոր սնդիկի տեսակարար կշիռը հավասար է 13,6  $\frac{\text{գ}}{\text{սմ}^3}$ , ապա 76 սմ բարձրությամբ և 1 սմ հիմք ունեցող սնդիկի սյուն կշիռը հավասար կլինի

$$13,6 \times 76 = 1033,6 \text{ գ.}$$

Ողի մեծումը 1 սմ<sup>2</sup> վրա հավասար է 1033,6 գ.։

Հարցեր.

1. Վնթեքան է ողի ճնշումը 1 դմ<sup>2</sup> վրա։
2. Ինչ տեղի կունենա այն ուստին թաղանթի հետ, վորով մենք փակե ենք ապակե անոթի բերանը, յեթե այդ անոթի միջից ողը հանենք։
3. Հաշվեցեք, թե ինչքան է մթնոլորտային ճնշումն անոթի անցքը փակող թաղանթի վրա, յեթե անցքի մակերեսը 100 սմ<sup>2</sup> է։



86. Ձուրն ինչո՞ւ յե բարձրանում մխոցի յեռնվից ջրհանի մեջ։ Տորիչելլին այն միտքն արտահայտեց, վոր ջրհանի մեջ ջրի բարձրանալու կամ խողովակի մեջ սնդիկի բարձրանալու պատճառն ողի նմեղումն ե։

Մենք ապրում ենք ողային ովկիանոսի հատակում։ Մեզնից վեր գտնվում ե ողի բարձր շերտը։ Ողը կշիռ ունի։ Ինչպես ջուրն ե ճնշում իր մեջ գտնվող ամեն առարկայի վրա, այնպես ել ողն ե ճնշում բոլոր առարկաների վրա։

Յերկար ապակե խողովակի մեջ ջուր լցնենք և նրա մի ծայրը փակենք մատով։ Կարելի չե, դրանից հետո, զգուշությամբ շուռ տալ խողովակն այնպես, վոր նրա բաց ծայրն ուղղված լինի դեպի ներքև, բայց ջուրը չթափվի խողովակից։ Այդ տեղի յե ունենում շնորհիվ ողի ճնշման, վոր պահում ե ջուրը ներքևից։ Յեթե այդ ժամանակ բանանք նաև խողովակի վերևի ծայրը, ջուրն իսկույն ցած կթափվի խողովակից, վորովհետև այս դեպքում ողը ճնշում ե ջրի վրա նաև վերեւ վից։ Ողի ճնշումը ներքևից միաժամանակ չի կարող հավասարակշռել թե վերևից աղող ողի ճնշումը և թե ջրի սեփական ծանրությունը, ուստի ջուրը թափվում ե։



Նկ. 110.

Յեթե մի ծայրը զոդված խողովակից, վորի բաց ծայրին ծորակ ե շինված, ողը հանենք, և, ծորակը տեղավորելով ջրի մեջ, բանանք նրա անցքը, ապա ջուրը շատրվանի պես կցայտի խողովակի մեջ (նկ. 110)։ Խողովակի ներսում ջուրն ողի ճնշման չի պատահում և արտաքին ողի ճնշման տակ բարձրանում ե խողովակի մեջ։

Ջրհանի մխոցի և ջրի միջև համարյա ող չկա, յերբ մխոցը բարձրացնում ենք։ Այդ իսկ պատճառով արտաքին ողի ճնշումն ստիպում ե, վոր ջուրը բարձրանա մխոցի յետևից։

Ճիշտ նույն ձևով արտաքին ողի ճնշումն ե պահում սնդիկի սյունը Տորիչելլու խողովակի մեջ, վորովհետև խողովակում, սընդիկի վրա ող չկա։

Յերկրը շրջապատող ողի շերտը կոչվում ե մթնոլորտ։ Ողի ճնշումը կոչվում ե մթնոլորտային ճնշում։

Հարցեր.

1. Ձուրն ինչո՞ւ յե բարձրանում մխոցի յետևից։
2. Բաժակը լցրեք ջրով, բերանը փակեցեք թղթով և, ձեռքով պահելով թուղթը՝ բաժակը շուռ տվեք բերանն ի վայր։ Ինչո՞ւ ջուրը չի թափվում, յերբ ձեռքը հեռացնում եք թղթի վրայից։
3. Սնդիկը կմնա արդյոք Տորիչելլու խողովակի մեջ, յեթե զոդված խողովակի փոխարեն վերջինեք ծորակ ունեցող խողովակ, և, յերբ սնդիկը կանգ առնի համապատասխան բարձրության վրա, բանանք ծորակը։
4. 1 մ յերկարությամբ խողովակից, վորի մի ծայրը զոդված ե իսկ մյուսն ոժտված ե ծորակով, ողը հանված ե։ Յեթե ծորակ ունեցող ծայրը տեղավորենք սնդիկի մեջ և ծորակը բանանք, սնդիկը կլցնի արդյոք ամբողջ խողովակը։

87. Մթնոլորտային ճնշման մեծությունը.

Մթնոլորտային ճնշումը հավասարակուլում ե 76 սմ բարձրություն ունեցող սնդիկի սյունով։ Ռոբերտ Բրեյնի մթնոլորտային ճնշման մեծությունը հավասար ե 76 սմ բարձրություն ունեցող սնդիկի սյուն ճնշմանը։

Հաշվենք, թե ինչպիսի ճնշում ե գործում 76 սմ բարձրությամբ ունեցող սնդիկի սյունը 1 սմ<sup>2</sup> վրա։ Քանի վոր սնդիկի տեսակարար կշիռը հավասար ե  $13,6 \frac{g}{cm^3}$ , ապա 76 սմ բարձրությամբ և 1 սմ հիմք ունեցող սնդիկի սյան կշիռը հավասար կլինի

$$13,6 \times 76 = 1033,6 \text{ գ.}$$

Ողի ճնշումը 1 սմ<sup>2</sup> վրա հավասար ե 1033,6 գ.

Հարցեր.

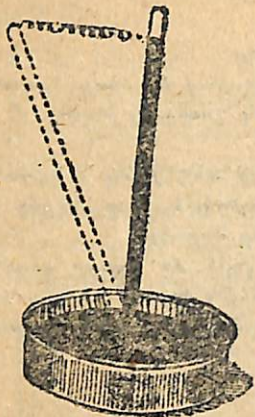
1. Վերքան ե ողի ճնշումը 1 դմ<sup>2</sup> վրա։
2. Ի՞նչ տեղի կունենա այն ուսանող, թաղանթի հետ, վորով մենք փակե ենք ապակե անոթի բերանը, յեթե այդ անոթի միջից ողը հանենք։
3. Հաշվեցեք, թե ինչքան ե մթնոլորտային ճնշումն անոթի անցքը փակող թաղանթի վրա, յեթե անցքի մակերեսը 100 սմ<sup>2</sup> ե։



4. Իսկ տեղի կունենա Տորիչելլու խողովակի սնդիկի սյան հետ, յեթի խողովակը թեքենք (նկ. 111):

5. 1654 թվին գերմանացի գիտնական Ռոտտ Գերիկեն դատարկեց ողջ իրար մեջ հանդգցած յերկու պղնձե կիտաղնեղբից: Մթնոլորտային ճնշումն այնքան ամուր սեղմեց այդ կիտաղնեղբը մեկը մյուսին, վոր նրանց չկարողացան բաժանել իրարից 8 զույգ ձիեր: Հաջիկ ողջ ճնշումը կիտաղնեղբի վրա, յեթի այն մակերեսային վորի վրա ճնշում է ողբ, հավասար եր 1400 ամ 2:

6. Ինչպե՞ս չի պատվում սեռին թաղանթը: Զանի դեռ չենք սկսել հանել ողն անոթի միջից (նկ. 112):

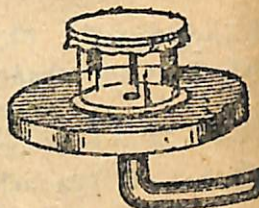


Նկ. 111. Վերաբերում է 6-րդ խնդրին:

88. Մթնոլորտային ճնշումը զանազան բարձրությունների վրա. Մթնոլորտային ճնշման պատճառը հանդիսանում է մեզնից բարձր գտնվող ողի շերտերի կշիռը: Յեթի մենք բարձրանանք լեռան գագաթը, այնտեղ մեզնից բարձր գտնվող ողի շերտերի կշիռն ավելի քիչ պեղք է լինի, քան լեռան ստորոտում: Հետևաբար, լեռան գագաթի վրա ողի ճնշումը նույնպես փոքր պեղք է լինի:

Այդ իրողությունն առաջին անգամ փորձով ստուգեց Ֆրանսիացի գիտնական Պասկալը 1648 թվին:

Պասկալը հանձնարարեց իր բարեկամներին՝ Տորիչելլու փորձը կատարել միաժամանակ թե՛ լեռան գագաթին և թե՛ ստորոտում: Փորձն ապացուցեց Պասկալի յենթադրությունը: Ճնշումն ստորոտում ավելի մեծ գուրս յեկավ, քան լեռան գագաթի վրա:



Նկ. 112.

Դանի հետազոտող Էմիլ Երիկի մակերեսային, մթնոլորտային ճնշումը փոքրանում է:

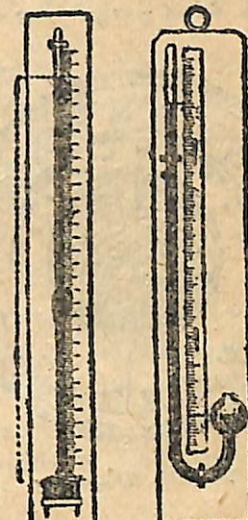
Հարցեր.

1. Ինչպե՞ս է փոխվում մթնոլորտային ճնշումը՝ նայած տեղի բարձրության:
2. Ինչպե՞ս լեռան գագաթին ճնշումն ավելի փոքր է, քան ստորոտում:

89. Բարոմետր. Յեթի Տորիչելլու խողովակին մի ուղղաձիգ ցուցակ ամրացնենք, վորով կարելի լինի չափել սնդիկի սյան բարձրությունը, ապա կունենանք մի գործիք, վորի ոգնությունը կարող ենք չափել մթնոլորտային ճնշումը: Մթնոլորտային ճնշումը չափող գործիքը կոչվում է բարոմետր (հունարեն բարոս բառից, վոր նշանակում է ծանր):

Բարոմետրը պատկերացված է 113-րդ նկարում:

Տորիչելլու խողովակը, վորի բաց ծայրն ընկղմված է սնդիկով լցված գավաթի մեջ, ամրացված է բաժանմունքներ ունեցող տախտակի վրա: Այսպիսի բարոմետրը կոչվում է բաժակավոր բարոմետր: Միջանի որ շարունակ հետևելով բարոմետրի ցուցմունքներին՝ կնկատենք, վոր ճնշումը միշտ անփոփոխ չի մնում: Մնդիկի սյունը յերբեմն բարձրանում է (ճնշումը մեծանում է), յերբեմն իջնում (ճնշումը փոքրանում է): Այս տատանումները, վորոնք տեղի յեն ունենում մի վորոշ միջին մեծություն շուրջը, հաճում են միջանի սանտիմետրի: Ծովի մակարդակի վրա միջին ճնշումը հավասար է 76 ամ:



Նկ. 113. Բաժակավոր բարոմետր

Նկ. 114. Սիֆոնաձև բարոմետր

Յերբեմն բարոմետրը շինում են մի հատ սիֆոնաձև խողովակից՝ առանց գավաթի - սիֆոնաձև բարոմետր (նկ. 114):

Սիֆոնաձև բարոմետրը բաղկացած է յերկու արմուկներից: Յերկար արմուկը վերելից ղողված է և լցված է սնդիկով: Կարճ արմուկը բաց է և վերջանում է մի լայն մասով, վորի մեջ է հոսում սնդիկը, յերբ ճնշումը փոքրանում է: Մնդիկի ճնշումը յերկար արմուկում հավասարակշռվում է ողի այն ճնշումով, վոր կա սնդիկի մակերեսային վրա կարճ արմուկում: Բարոմետրի մեջ սնդիկի սյան բարձրությունը չափվում է սնդիկի ստորին մակարդակից՝ գավաթի կամ բաց արմուկի մեջ, մինչև սնդիկի վերին մակարդակը՝ խողովակի մեջ:



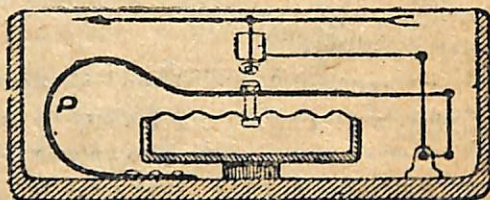
1. Ի՞նչ կազմութիւն ունի բաժակավոր բարոմետրը
2. Ի՞նչ կազմութիւն ունի սիֆոնաձև բարոմետրը

90. Անեռոյիդ. Մնդիկի բարոմետրերը շատ պարզ կազմութիւն ունեն և ճիշտ ցուցմունք են տալիս, սակայն զգուշ վերաբերմունք են պահանջում, վորովհետև հեշտութիւնը կարող են ջարդվել, ողը կարող են մտնել նրանց խողովակի մեջ և ալլն: Անհամեմատ ավելի հարմար են, մանավանդ տեղափոխութեան տեսակետից, մետաղե բարոմետրերը, վորոնք աներոյիդ են կոչվում (աներոյիդ՝ հայերեն թարգմանվում է անող): Մետաղե բարոմետրի գլխավոր մասը կազմում է ալիքաձև խուփ ունեցող մի տափակ տուփ (նկ. 116): Այդ տուփի միջից ողը հանում են, և, վորպեսզի



Նկ. 115. Աներոյիդ:

մթնոլորտային ճնշումը չջարդի տուփը, ալիքաձև խուփի կենտրոնում մի փոքրիկ սլույն են շինում, վոր P զսպանակով ձգվում է դեպի վեր: Այդպիսով, յերբ ճնշումը մեծանում է, տուփի խուփը կորանում է, իսկ յերբ ճնշումը փոքրանում է, զսպանակն ուղղում է խուփը: Փոխանցիչ մեխանիզմ՝ միջոցով սլան վրա ամրացված է մի սլաք, վորն ալ կամ ձախ է շարժվում, յերբ ճնշումը փոփոխվում է: Սլաքի տակ ցուցնակ է ամրացված, վորի բաժանմունքները գծվում են ըստ սնդիկի բարոմետրի ցուցմունքների: Այսպիսով որինակ՝ 754 թիվը, վորի դիմաց կանգնած է աներոյիդի



Նկ. 116.

սլաքը, ցույց է տալիս, վոր տվյալ մոմենտում սնդիկի բարոմետրի մեջ սնդիկի պիտի ունենա 754 մմ բարձրութիւն: Աներոյիդները շատ զգայուն են և հարմար տեղափոխութեան համար, սակայն դժբախտաբար, զպանակի առաձգականութիւնը հաստատուն չի մնում, և դրա հետեանքով աներոյիդի ցուցմունքները, վորոնք աներոյիդը պատրաստելիս ճիշտ են լինում, ժամանակի ընթացքում կարող են ալլիս ճիշտ չլինել:

Աներոյիդը բանեցնելիս սխալներից խուսափելու համար պետք է ժամանակ առ ժամանակ նրա ցուցմունքները համեմատել սնդիկի բարոմետրի ցուցմունքների հետ և, սխալ նկատելու դեպքում, համապատասխան ուղղում մտցնել: Աներոյիդից ոգտվելիս նրա ցուցմունքներն ուղղվում են համապատասխան ուղղումների աղյուսակի համաձայն:

Մոտակա որբի լեղանակի փոփոխութիւնները վաղորժ նախատեսելու համար առանձնապես կարևոր նշանակութիւն ունի մթնոլորտային ճնշումը: Նայած մթնոլորտային ճնշման փոփոխութեան՝ համապատասխան փոփոխութիւն է կրում նաև լեղանակը: Այս իսկ պատճառով բարոմետրը կարևոր դեր է խաղում ողերևութաբանական<sup>1)</sup> դիտումների ժամանակ:

1. Ինչո՞ւ մետաղե բարոմետրը կոչվում է աներոյիդ — անող
2. Ինչո՞ւ մթնոլորտային ճնշման տակ չի ձգվում մետաղե տուփը, վորից ողը հանված է
3. Ի՞նչ են ցույց տալիս մետաղե բարոմետրի ցուցնակի թվերը
4. 115 նկարի աներոյիդն ինչպիսի ճնշում է ցույց տալիս

91. Այսիմետր. Պասկալը փորձով ցույց տվեց, վոր լեռան գագաթին ճնշումն ավելի փոքր է, քան ստորոտում, քանի վոր լեռան գագաթի վրա ողի ալն շերտերը, վոր գագաթից ցած են դառնում, ճնշում չեն դրժում: Իմանալով, թե ինչպես է փոխվում ճնշումը տեղի բարձրութեան փոխվելու հետեանքով, բարոմետրի ոգնութիւնը կարելի է վորոշել տվյալ տեղի բարձրութիւնը ծովի մակերևույթից: Փոքր բարձրութիւնների դեպքում կարելի է

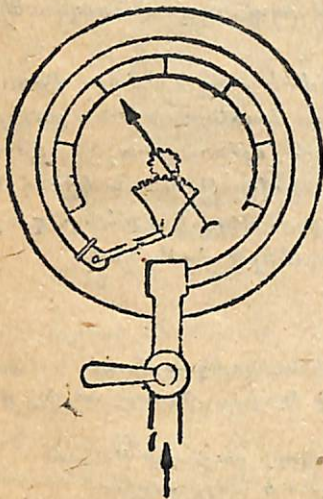
<sup>1)</sup> Ողերևութաբանութիւնը մի գիտութիւն է, վոր զբաղվում է յերկրի մթնոլորտում տեղի ունեցող յերևույթների ուսումնասիրութեամբ:



ընդունել, վոր յուրաքանչյուր 12 մետր բարձրության համապատասխանում է 1 մմ սնդիկի սլան անկում: Շատ զգալուն մետաղե բարոմետրերը, վորոնք հատուկ ցուցնակ ունեն, տեղի բարձրութունն անմիջականորեն վորոշելու համար, կոչվում են ալտիմետրեր (բարձրաչափեր) և գործ են ածվում ողազնացության ժամանակ և լեռներ բարձրանալիս:

Հարցեր.

1. Ի՞նչ բան է ալտիմետրը և ի՞նչ նպատակների յե ծառայում նա:
2. Ինչպե՞ս և փոխվում մթնոլորտային ճնշումը տեղի բարձրության փոփոխելու հետևանքով:
3. Աներոյդով չափեցե՞ք մթնոլորտային ճնշումը շենքի վերին և ստորին հարկում: Վերտեղ մթնոլորտային ճնշումն ավելի մեծ է: Վերջանով:



Նկ. 117. Մանոմետր:

92. Մանոմետր. Տեխնիկայում հարկ է լինում շատ ավելի մեծ ճնշումների հետ գործ ունենալ, քան մթնոլորտային ճնշումն է: Այդ ճնշումները չափելու համար, վորպես նման միավոր, քնդունում են  $1 \frac{\text{կգ}}{\text{սմ}^2}$  յեվ այդ միավորն անվանում են սեխնիկական մրքնություն:

Այն գործիքները, վորով չափում են ճնշումները, կոչվում են մանոմետր:

Վորոշ տեսակի մանոմետրերի մենք արդեն ծանոթ ենք:

Այդպիսի մանոմետրերից մեկը պատկերացված է 117-րդ նկա-

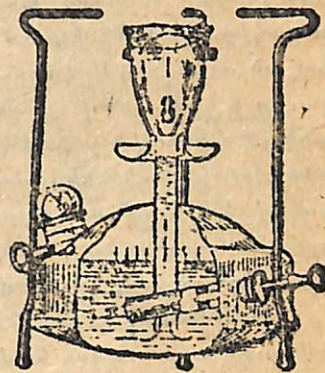
րում: Նա կազմված է աղեղնաձև կորացած խողովակից, վորի զոգված ծայրը միացած է ցուցնակի վրա շարժվող մի սլաքի հետ, իսկ բաց ծայրն՝ աչն տարածության հետ, վորի մեջ գոյութուն ունեցող ճնշումը ցանկանում են չափել: Յերբ ճնշումը մեծանում է խողովակի մեջ, խողովակը մի փոքր ուղղվում է, ստիպելով, վոր սլաքը շարժվի: Սլաքի տեղափոխման չափին նայելով՝ զադափար են կազմում ճնշման մեծության մասին:

Հարցեր.

1. Ի՞նչն է կոչվում տեխնիկական մթնոլորտ:
2. Ինչո՞վ է չափվում ճնշումը:
3. Հաշվեցե՞ք, թե կաթսայի պատի 2 սմ<sup>2</sup> մակերեսի վրա ճնշման ուժը վերջին է, յեթե կաթսայի ներսում ճնշումը հավասար է 5 մթնոլորտի:
4. Հաշվեցե՞ք մթնոլորտի ճնշումը չափազան մարդու մարմնի վրա, յեթե նրա մակերեսը մոտ 1,5 մ<sup>2</sup> է:

93. Ողաճուղ պոմպ. Ողը վորեն անոթի մեջ մղելու համար ոգտվում են հատուկ պոմպերով: Նման պոմպեր գործ են ածվում որինակ, պրիմուսի և հեծանիքների գոշերի մեջ ոգ մտցնելու ժամանակ:

Պրիմուսի օգտմուղ պոմպը (նկ. 118) բաղկացած է մի մետաղե խողովակից, վորի ռեզերվուարի մեջ գտնվող ստորին ծայրին ամրացված է մի կափարիչ: Այդ կափարիչը կարող է բացվել միայն դեպի ռեզերվուարի ներսը: Պոմպի մխոցը շինված է կաշվե գլխադրից (խուփ): Յերբ մխոցը շարժվում է դեպի ներս և սեղմում է պոմպի մեջ լեղած ողը, գլխադրին ողի ճնշման տակ ամուր կաշվում է խողովակի պատերին և մղում է ողը դեպի կափարիչը: Սեղմված ողը բաց է անում կափարիչը և պոմպից հոսում է ռեզերվուարի մեջ: Յերբ մխոցը դուրս են քաշում, արտաքին ողը սեղմում է գլխադրիցը և մտնում է պոմպի մեջ: Նույնպիսի կազմութուն ունի նաև հեծանվի պոմպը, միայն աչն տարբերությամբ, վոր դոշի մեջ մղված ողի ճանապարհը փակող կափարիչը գտնվում է վոշ թե պոմպի մեջ, այլ դոշի ներսում:



Նկ. 118. Պրիմուս:

Ավելի բարդ կազմութուն ունեցող հզոր պոմպերը, վորոնք կիրառվում են սեղմված ոգ արտադրելու համար, կոչվում են կոմպրեսորներ: Կոմպրեսորի մխոցը շարժման մեջ է դրվում շոգեշարժ մեքենայի կամ վորեն ուրիշ շարժիչի միջոցով:

Հարց.

Ի՞նչ կազմութուն ունի պրիմուսի պոմպը:



94. Սեղմած ոդի կիրառությունը. Հատուկ խողովակաշարքի միջոցով սեղմած ոդը կարելի է տանել գործարանի մեր ցանկացած տեղը: Պարզ է, վոր սեղմած ոդը մեծ կիրառություն է գտել ժամանակակից տեխնիկայի մեջ:

Գործարաններում և մեծ կառուցվածքներում հաճախ կարելի է պատահել այնպիսի գործիքների, վորոնք սեղմած ոդով են աշխատում: Այդպիսի գործիքները կոչվում են պնևմատիկ գործիքներ:

Պնևմատիկ գործիքները միացվում են սեղմած ոդի ցանցի հետ յերկար ռետինե խողովակով: Բանվորը, բռնելով գործիքի բռնակից, կանոնավորում է սեղմած ոդի մուտքը գործիքի մեջ: Նայած մեխանիզմի կազմության, բռնակի մեջ հագցված գործիքը կարող է կամ արագ պտտական շարժում կատարել և կամ միջանի անգամ ուղղադիր շարժվել լիտ ու առաջ: Հաճախ գործ են ածվում պնևմատիկ ծակիչներ, մուրճեր, գլխերներ (բուրդու) և հատիչներ: Նույնիսկ շինությունները ներկում են սեղմած ոդի ոգնությունը: Դրա համար փոշիացած ներկի հոսանքն ուղղում են ներկվող պատի վրա սեղմած ոդի միջոցով:

Պնևմատիկ գործիքներն առանձնապես հարմար են հանքահորերում աշխատելու համար, վորովհետև բանեցված ողը, դուրս գալով գործիքից, ընդարձակվում է և նպաստում հանքահորերի տրամագծությանը: Այն հանքահորերում, ուր գաղի ներկայությունը պատճառով վտանգավոր է քաղաքործել ելեկտրականությունը, վազոնիկները տեղափոխվում են այնպիսի մեքենաների միջոցով, վորոնք իրենց աշխատանքով նման են շոգեկառքին, բայց շարժան մեջ են զրվում վոչ թե զուրըշու, այլ սեղմած ոդի միջոցով: Կան պնևմատիկ յերկաթուղիներ՝ նամակատար վազոնիկներ ուղարկելու համար, վերելակներ, վորոնք մեծ ծանրություններ են բարձրացնում:

Հարցեր.

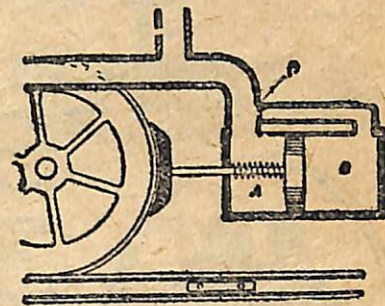
1. Ինչ բան են պնևմատիկ գործիքները
2. Սեղմած ոդի ինչ կիրառությունների յեք դուք ծանոթ:

95. Արգելակ. Այլ կիրառությունների շարքում անհրաժեշտ է հիշատակել նաև սեղմած ոդի կիրառություն մասին՝ գնացքների և տրամվայի վազոնիկների շարժման արագությունները կարգավորելու համար:

Անձնական փորձից մենք գիտենք, թե վորքան դժվար է միանգամից կանգ առնել արագ վազելու ժամանակ: Յերկաթուղային գնացքների արագությունը մի ժամում հասնում է մինչև 90 և ավելի կիլոմետրի: Յեթե այդպիսի արագության ժամանակ մեքենավարը, ճանապարհին վտանգ նկատելով, արգելակներ միայն շոգեքարչը, ապա վազոնները շարունակելով իրենց շարժումը, թե իրենք իջարդվելին և թե կխորտակվին շոգեքարչը: Մեծ արագության ժամանակ ամեն մի վազոն պետք է արգելակ ունենա, վորպեսզի արգելակները ոգնությունը կարելի լինի միաժամանակ կանգնեցնել բոլոր վազոնները:

Արգելակները սովորաբար աշխատում են սեղմած ոդով:

Շոգեքարչի վրա հատուկ ռեզերվուար կա, վորի մեջ ողամուղ պոմպով շոգեքարչն ոգ է մղում: Այդ ռեզերվուարից ամբողջ գնացքի յերկարությունը հատուկ խողովակաշարք է անցնում, վորին միացած են վազոնների ողային արգելակները (նկ. 119):



Նկ. 119. Ողային արգելակ:

Արգելակը բաղկացած է մի մետաղե գլանից, վորի մեջ գետեղված է մխոցը: Այս մխոցով գլանը բաժանվում է յերկու մասի՝ A և B: A մասում գտնվում է մի զսպանակ, վոր լիտ է մղում մխոցը և նրա հետ միացած արգելակային կոճղը: Սեղմած ողը խողովակաշարքից մտնում է գլանի մեջ և մխոցի վրա թե մեկ և թե մյուս կողմից միատեսակ ճնշում է գործում, վորի հետևանքով մխոցը, լիտ մղվելով զսպանակի կողմից, հեռացնում է արգելակային կոճղն անվի շրջանակից: Յեթե խողովակաշարքի արգելակային կոճղն անվի շրջանակից, Յեթե խողովակաշարքի ծորակը վորեկ տեղ բացվի, կամ վորեկ խորտակման ժամանակ խողովակաշարքը խզվի, ապա սեղմած ողը դուրս կգա խողովակաշարքից և գլանի A մասից: Գլանի B մասում գտնվող սեղմած ողը չի կարող դուրս գալ, վորովհետև կափարիչը միայն զսպի գլանի ներսն է բացվում, և սեղմած ողը, B մասից ճնշելով մխոցի վրա, արգելակային կոճղն ուժեղ կերպով սեղմում է անվի շրջանակին:



Սովորաբար մեքենավարն և շարժման մեջ դնում արգելակը, բաց անելով խողովակաշարքի ծորակը, բայց և յուրաքանչյուր ճանապարհորդ գնացքին սպառնացող վտանգի դեպքում կարող և կանգնեցնել գնացքը, բաց անելով ծորակը: Գնացքը խզվելու դեպքում խզվում և նաև խողովակաշարքը, և դրանով էլ ինքնաբերաբար արգելակվում և ամբողջ գնացքը:

Ողակին արգելակներն ուրիշ սխեմաներ ել կան:

Հարցեր.

1. Ինչի համար և կիրառվում ողակին արգելակը:

2. Գծեցեք արգելակի ուրվագիծը և բացատրեցեք, թե ինչպես և աշխատում նա:

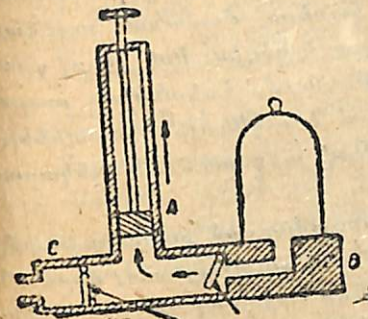
96. Ռդահան մեխան. XVII դարի կեսին ֆիզիկոս Ռտտո Գերիկեն, ցանկանալով հետազոտել «գատարկ տարածությունը», կառուցեց մի պոմպ, վորի ոգնությունը կարելի չէ հասնել զանազան անոթների պարունակած ողը:



Ռտտո Գերիկե  
(1692 թ. — 1686 թ.)

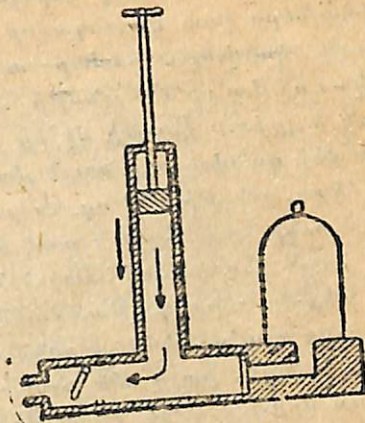
Մետաղե գլանի մեջ կիպ շարժվում է A մխոցը (նկ. 120): Գլանի վերջում կան կափարջավոր չերկու ծայրագիծներ, B ծայրագիծ կափարջից բացվում և դեպի ներս, իսկ C-ինը՝ դեպի դուրս: Դիցուք B ծայրագիծը մխոցած և վորեն անոթի հետ, վորից ողը պետք և հանվի: Մխոցը բարձրացնելով՝ նոսրացնում են գլանի միջի ողը. դրա հետևանքով ողը, վորի ճնշումն անոթի մեջ ավելի մեծ է, քան գլանում, բաց և անում կափարջից և մասամբ մտնում գլանի մեջ (նկ. 120), իսկ C կափարջից փակվում և, վորովհետև դրանում ողի ճնշումն ավելի մեծ է, քան գլանի մեջ: Մխոցը շարժելով դեպի ներս՝ սեղմում

են գլանի մեջ հավաքված ողը, վորը բաց և անում կափարջից (նկ. 121) և դուրս և գալիս: Նույն գործողությունը կրկնվում և



փակած

Նկ. 120.



Նկ. 121.

մխոցի յուրաքանչյուր քայլի ժամանակ, վորի հետևանքով ողն անոթի մեջ նոսրանում է:

Արդյունաբերության մեջ գործ են ածվում ավելի կատարյալ կառուցվածք ունեցող ողահան մեքենաներ, վորոնք շատ մեծ նոսրացում են տալիս:

Հարց.

1. Ինչ կաղմություն ունի պարզագույն ողահան մեքենան:

97. Պոմպերի կիրառությունը տեսնելիքի մեջ. Ողահան պոմպերը կիրառվում են երկտրական լամպեր, ռադիո լամպեր և թերմոմետր պատրաստելու ժամանակ: Այս բոլոր դեպքերում պետք է ապակե անոթներից ողը հանել և դրանից հետո անոթը զոդել: Այն սուր ծայրերը, վոր կարելի չէ տեսնել հին ախլի երկտրական լամպերի վրա, հենց այն խողովակների մնացորդներն են, վորոնցով լամպերը միացվել են ողահան պոմպերի հետ:

Պետք է հիշել նաև պոմպերի կիրառությունը չերկաթուղային ուղեկալներ (շալաներ) պատրաստելիս: Վորքան էլ փայտը չոր էլին, այնուամենայնիվ նրա մեջ միշտ խոնավություն կա, իսկ



հողի վրա դրված նույնիսկ ամենաչոր ուղեկալը շատ շուտով խոնավանում է: Խոնավ ուղեկալը շուտով փտում է, իսկ փտած ուղեկալները շատ վտանգավոր են շարժվող գնացքների համար: Փտումը կանխելու համար ուղեկալները դարսում են հատուկ վաղ ուռում մայիս<sup>1)</sup> անոթի մեջ, ուր հականեխիչ բաղադրություն է լցված: Անոթի միջից ողջ հանելու ժամանակ ուղեկալների մեջ գտնվող ողջ նույնպես դուրս է գալիս: Իսկ յերբ, դրանից հետո, անոթի մեջ ողջ են բաց թողնում, հականեխիչ բաղադրությունը նրա ճնշման տակ մտնում է ուղեկալի ծակոտիներին մեջ: Նույն լեղանակով հատուկ նյութով տոգորում են ելեկտրական մեքենաների փաթաթվածքները:

Հզոր ոգահաններ, վորոնք մի անգամից մեծ քանակությամբ ողջ են հանում, բայց մեծ նոսրացում չեն առաջացնում, գործ են ածվում վորպես փողի ծծող մեքենաներ այն արտադրությունների մեջ, ուր մեծ քանակությամբ փողի և աղը ե գոլանում: Լավ կահավորված ատաղձագործական մեխանիկական արհեստանոցներում լուրաքանչյուր մեքենայի մոտ հատուկ խողովակ կա, վոր միացած է ուժեղ պոմպի հետ և ծծում է արտադրության ժամանակ առաջացող առնչներն ու թեփը: Նույնպիսի ոգահաններով են տեղափոխում հացահատիկն ելեկտրոններում: Այս ձևով կարելի է տեղափոխել վոչ միայն հացահատիկը, այլև բուրդը, քամբակը, կանեփը և ուրիշ այնպիսի նյութեր, վորոնք համեմատաբար փոքր տեսակարար կշիռ ունեն: Բայց յեթե ոգահանները մի տեղից ծծում են ողջ (իսկ ողջի հետ տանում են նաև վերահիշյալ առարկաները), ապա, ընդհակառակը, մի այլ տեղ նրանք պետք է մղեն ողջ: Նշանակում է, ոգահանը կարելի է ոգտագործել նաև ողջ մղելու համար: Այդպիսի ողափոխիչներ ողջ հոսանք են մատակարարում դարբնոցի քուրային, բարձր հնոցներին, ուր յերկաթահանքից թուջ են հալում, ողջ են ուղարկում փայտի չորանոցներին, մաքուր ողջ են տալիս շինություններին՝ հատուկ բամազեյի զտոցներից անցկացնելուց հետո, ողափ խում են շախտերն ու հանքահորերը, նրանց միջից փչացած ողջ հանելով և մաքուր ողջ ուղարկելով:

98. Ողազնացություն. Հեղուկը դուրս է հրում իր մեջ խորա-

<sup>1)</sup> Լատիններեն վաղ ուռում բառից, վոր նշանակում է դատարկություն:

սուղված մարմինը մի ուժով, վոր հավասար է մարմնի կողմից դուրս մղված հեղուկի քաշին: Նույն յերևույթը նկատվում է նաև գազերի մեջ:

Պազը դուրս է համ իր մեջ խորացված մարմինը մի այնպիսի ուժով, վոր հավասար է մարմնի կողմից դուրս մղված գազի կշռին:

Այս որևէքի վրա հիմնված է ողազնացությունը: Յեթե ողապարիկի կշիռը, իր թաղանթի և բեռնավորման հետ միասին, ավելի քիչ է, քան իր դուրս մղած ողջի կշիռը, ապա ողապարիկը բարձրանում է վեր:

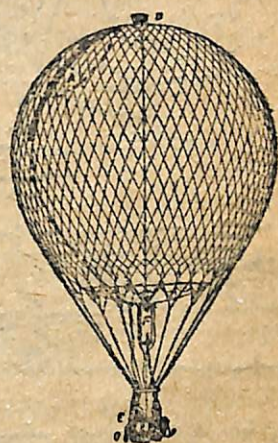
Ողապարիկները լցնում են այնպիսի գազով, վորոնք իրենց տեսակարար կշռով թեթև են ողջից: Բերում ենք մի աղյուսակ, ուր ցույց է տրված զանազան գազերի 1 մ<sup>3</sup> կշիռը.

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Ողջ 00-ում . . . . .  | 1,29 կգ |
| Ողջ 150-ում . . . . . | 1,22 »  |
| Լուսազաղ . . . . .    | 0,42 »  |
| Հելիում . . . . .     | 0,18 »  |
| Ջրածին . . . . .      | 0,09 »  |

Մի խորանարդ մետր ողջի և նույն ծավալով գազի ունեցած կշիռների տարբերությունը կոչվում է մի խորանարդ մետրի վերամբարձ ուժ: Այսպիսով հետևյալ յերեք գազերի վերամբարձ ուժը հավասար է.

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| Լուսազաղինը . . . . . | $1,29 - 0,42 = 0,87$ |
| Հելիումինը . . . . .  | $1,29 - 0,18 = 1,11$ |
| Ջրածնինը . . . . .    | $1,29 - 0,09 = 1,20$ |

Ամենամեծ վերամբարձ ուժն ունի Ջրածինը: Այս պատճառով ձեռնառու չե Ջրածին գործածել ողապարիկները լցնելու համար: Սակայն Ջրածինն այրվող գազ է և այդ պատճառով մեծ վտանգ է ներկայացնում: Ողապարիկները լցնելու համար գործ են ածում կամ հելիում և կամ հելիումի ու Ջրածնի չալրվող խառնուրդը:

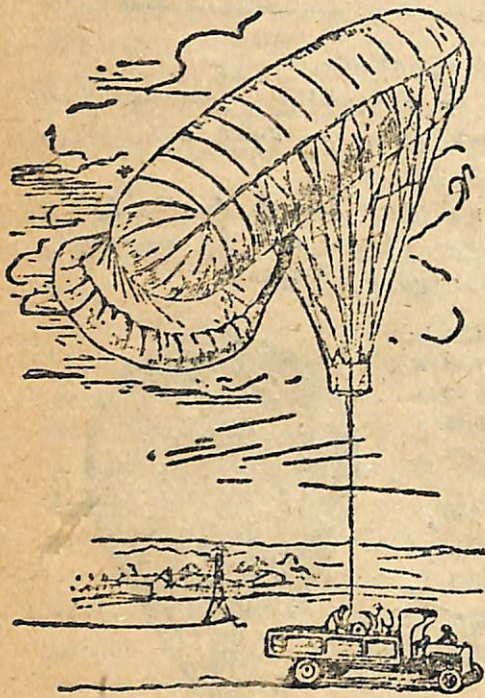


Նկ. 122. Ողապարիկ:



Ազատ թռիչքի սովորական ոդապարիկը պատրաստվում է ռետինով պատած մետաքսե կտորից և լցվում է ջրածնով (նկ. 122)։ Ոդապարիկի վրայից ցանց և նետված, վորից կապված է մի զամբյուղ՝ ոդանավորդների և գործիքների համար։

Դիտավորյալ կերպով դազը բաց թողնելու համար մի կափարիչ կա, վորի ողնությամբ ցանկացած ժամանակ կարելի է



Նկ. 123. Կապովի ոդապարիկ

թելացնում է ոդապարիկը և դրանով արգելակում նրա վալընջը։

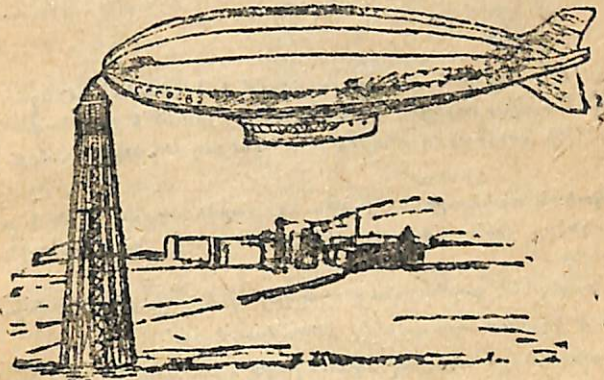
Բացի ազատ թռիչքի ոդապարիկներից, դործ են ածվում նաև կապովի ոդապարիկներ։ Այդ ոդապարիկներով վեր են բարձրանում ռազմական կարիքների համար, նպատակ ունենալով հետևել թշնամուն, դիտել, թե վերտեղ են ընկնում հեռաձիգ հրանոթների արկերը և այլն։ Զամբյուղի մեջ սովորաբար տեղավորվում են

դուրս թողնել զազի մի մասը։ Յեթե, ընդհակառակը, ոդանավորդներն այնպիսի բարձրության են հասել, վորտեղ ոդապարիկի կշիռը հավասար է իր դուրս մղած ուղի կշռին, և ոդապարիկն այլևս վեր չի բարձրանում, ապա ոդապարիկից վորոշ քանակությամբ բալաստ (չոր ավազ, վոր պարկերով վերցնում են զամբյուղի մեջ) ցած նետելով, ոդանավորդները կարողանում են ավելի վեր բարձրանալ։

Դետին իջնելիս զամբյուղի հարվածը մեղմացնելու համար, զամբյուղից մի հաստ պարան են ցած թողնում, վոր դալդրոպ է կոչվում։ Ճած իջնելիս, գետնի վրա տարածվելով, նա թե-

1—2 ոդաչուղիտողներ, վորոնք հեռախոսով կապված են գետնի հետ (նկ. 123)։

Ոդապարիկները, բացի վերջին տեսակից, թռչում են ողում գետնի ալն կողմը, վոր կողմը նրանց տանում է քամին։ Ղեկավարելի դիրիժաբլները յերևան յեկան միայն այն ժամանակ, յերբ հաջողվեց պատրաստել թեթև և հզոր մեքենաներ՝ այնպիսի պտուտակներ պտտեցնելու համար, վորոնցով ոժտված են ոդանավերը։ Դիրիժաբլները յերկար սիգարի ձև ունին (նկ. 124)։



Նկ. 124. Դիրիժաբլ

Նրանց խելքի վրա անշարժ մակերևութներ են ամրացված, վորոնք ստաբիլիզատոր են կոչվում։ Դրանք թույլ չեն տալիս, վոր դիրիժաբլը պատվի իր յերկայնական առանցքի շուրջը, և նրան կաշուհություն են հաղորդում։ Նույն տեղում ամրացված են նաև գեկերը, վորոնց ողնությամբ դիրիժաբլին ուղղություն են տրվում՝ աջ կամ ձախ, վերև կամ ներքև։ Դիրիժաբլին ամրացված յերկար գոնդոլի առաջամասում գտնվում են պտուտակները, վորոնց պտտվելու ժամանակ դիրիժաբլը կարող է շարժվել ցանկացած ուղղությամբ։ Մյուս գոնդոլներում գտնվում են ճանապարհորդները, իսկ ռազմական դիրիժաբլներում՝ նաև գնդացիները՝ թշնամուն զնդակոծելու համար։ Կոշտ դիրիժաբլները բաղն են լինում մետաղյա կորպուսից, վոր դրսից ծածկված է կտրած են լինում մետաղյա կորպուսից, վոր դրսից ծածկված է կտրով։ Այդ կորպուսի մեջ տեղավորված են միջանի խցեր։ Յերբ



խցերից մեկում պարունակվող գաղը դուրս ե գալիս, կամ խուցը փչանում ե, դրանից միայն վորոշ չափով պակասում ե դիրիժաբլի վերամբարձ ուժը, սակայն նա դրա հետեանքով ցած չի ընկնում: Դիրիժաբլները գաղով լցնելը շատ թանկ ե նստում, ուստի, չերբ դիրիժաբլը ցած ե իջնում, նրա միջից գաղը բաց չեն թողնում, ալլ դիրիժաբլը մտցնում են մի փակ շինության մեջ, վոր հեւ լինգ ե կոչվում ե վորտեղ դիրիժաբլը մնում ե, մինչև նոր թռիչք կատարելը, ե կամ թե կտալում են հասուկ կալմերից (նկ. 124):

Հարցեր.

1. Օսում ողն լինչ ուժով ե դուրս մղում 1 մ<sup>3</sup> ծավալ ունեցող մարմինը:
2. 100 դմ<sup>3</sup> ծավալ ունեցող ստարնե գունդը լցված ե ջրածնով: Դր գունդը վերքանով ե թեթև նույնպիսի մեծություն ունեցող մ. ուրիշ գնդից, վորը լցված ե ոդով:
3. Մ. նկալան ոդապարիկները վեր են բարձրանում: Վճըն ե ավելի մեծ, այդ ոդապարիկների գլխը—նրանց մեջ լցված գաղի հետ միասին, թե ողն դուրս հրող ուժը:
4. Ի՞նչ գաղեր են գործածվում ոդապարիկները լցնելու համար:
5. Ի՞նչն ե կոչվում ոդապարիկի վերամբարձ ուժ:
6. 20 մ տրամագիծ ունեցող ոդապարիկն ունի մոտ 4000 մ<sup>3</sup> ծավալ: Գտեք այդ ոդապարիկի վերամբարձ ուժը, թե նա լցված ե ջրածնով:
7. Ոդապարիկն ունի 1500 մ<sup>3</sup> տարողություն ե լցված ե ջրածնով: Նրա թաղանթն ու գոնդը կշռում են 250 կգ: Կարո՞ղ ե արդյոք այդ ոդապարիկը բարձրացնել յերեք ուղևորների, վորոնցից յուրաքանչյուրը կշռում ե 65 կգ:

99. Հոդմային շարժիչներ. Շատ հին ժամանակներից մարդիկ ուղտովում են քամու ուժով՝ առադաստանավերը շարժման մեջ դնելու համար: Ուրիշ միխանիկական աշխատանքներ կատարելու համար քամու ուժի ոգտագործումն սկսվել ե անհամեմատ ավելի ուշ: Սկզբում հրապարակ յեկան հողմաղացները, վորոնք շինվում ելին բաց տեղերում. դրանք մեծ կառուցվածքներ ելին, վորոնք շատ տեղ ելին զբաղեցնում (նկ. 125):

Նկարի վրա յերևում ե հողմաղացի անիվը, չորս մեծ թևերով, վորոնք նստեցրած են աղացի գլխավոր լիսեռի վրա: Դամու ժամանակ հասուկ կերպով դասավորված թեվերը շարժվում են ե պտտեցնում լիսեռը: Լիսեռը բանող անիվների միջոցով հաղորդակցության մեջ ե գտնվում աղացաքարերի հետ:

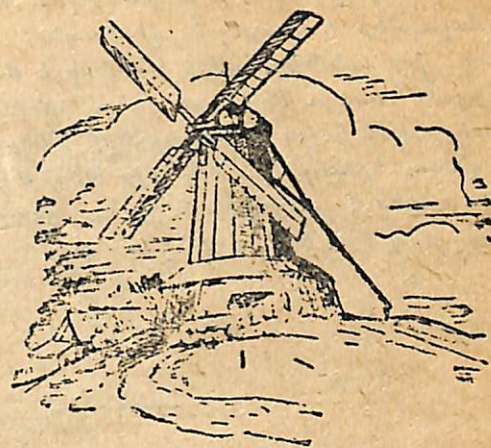
Դանի վոր թևերը պետք ե դասավորել ըստ քամու ուղղության, ապա հողմաղացը կարող ե պտտվել կամ ամբողջութամբ ուղղաձիգ չորսուի վրա, վոր ծառայում ե իրե առանցք, ե կամ պտտվում ե միայն հողմաղացի վերևի մասը:

Վորպեսզի կարելի լինի աշխատել քամու տարբեր արագությունների ժամանակ, հողմաղացի թևերը շինվում են յերկու վանդակավոր մասերից, վորոնցից մեկը ծածկվում ե փայտե վահանակներով: Դամու մեծ արագության ժամանակ այդ վանդակներից մի մասը վերցնում են ե ալդալիսով փոքրացնում այն մակերևույթը, վորի վրա ճնշում ե ոդը:

Հողման իվը կազմված ե մի շարք փայտե կամ մետաղե թիթեղներից, վորոնք դասավորված են լիսեռի շուրջը: Նրանց քամու ուղղությունն ե արվում ավտոմատ կերպով, դեկի ոգնությամբ: Ընշման յենթակա մակերևույթի մեծությունն ըստ տահանջի կարելի յե փոփոխել, թիթեղները քամու ուղղության նկատմամբ դասավորելով տարբեր անկյունների տակ:

Ներկայումս Ալեքոհիդրոդինամիկական ինստիտուտի կողմից Մոսկվայում աշխատանքներ են տարվում մեծ հզորություն ունեցող հողմային շարժիչներ կառուցելու ուղղությամբ: Այժմ քամու աշխատանքը քիչ ե կիրառվում արդյունաբերության մեջ գլխավորապես այն պատճառով, վոր քամին անկայուն ե:

Մեր ժողովրդական տնտեսության մեջ հողմաշարժերն առաջժմ կիրառություն են գտել գլխավորապես փոքր աղացներում միայն: Գիտության ե տեխնիկայի համար կարևոր խնդիր ե հանդիսանում այժմ պարզել քամու այն աշխատանքի մեծությունը, վոր



Նկ. 125. Հողմաղաց:



հնարավոր ե ոգտագործել մեր պայմաններում, վորոշել այն վայրերը՝ վորտեղ տեխնիկական և տնտեսական ամենից ավելի շահավետ է հողմաշարժեր կառուցել և, վերջապես, մշակել հողմաղացի այն տիպը, վոր ամենից ավելի հարմար է մեր ժողովրդական տնտեսության համար: Յեւ, աղացների անխելի փոխարեն, քամին պիտի շարժի հսկա հողմաշարժերի թևերը, վորոնք շարժման մեջ են դնելու ելեկտրականները: ԽՍՀ Միության ելեկտրիֆիկացման գործում ածուխին և ջրին ոգնության ե հասնելու կապ ուղիտ ածուխը՝ քամին:

ՎԱՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐԸ

- |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. 1 — 1000 մմ,<br>2 — 0,001 մմ,<br>3 — 5000 մ,<br>4. — 25 սմ, 120 սմ,<br>25 սմ, 70000 սմ:                                                             | 32. 1 — 22,6 կգ,<br>2 — 935 գ,<br>3 — 18,33 կգ,<br>4 — 3,6 կգ,<br>5 — 4 կգ,<br>6 — 800 կգ,<br>7 — 161,25 կգ,<br>8 — $P=div$ :                                                                                  | 3 — ճնշումը 1 սմ <sup>2</sup><br>վրա մեծ է նեղ<br>անոթում:                                                                                                |
| 15. 1 — 2500 սմ <sup>2</sup> ,<br>3 000 000 սմ <sup>3</sup> ,<br>4 800 000 սմ <sup>3</sup><br>0,4 սմ <sup>3</sup> ,                                    | 67. 1 — $20 \frac{q}{սմ^2}$ , 272 $\frac{q}{սմ^2}$<br><br>16 $\frac{q}{սմ^2}$<br>2 — $260 \frac{q}{սմ^2}$ ,<br>3 — միատեսակ ճնշում                                                                             |                                                                                                                                                           |
| 22. 1 — 2500 գ,<br>2 — 125 գ,<br>3 — 3,784 կգ,<br>4 — 1 000 000 գ,<br>5 — 1 տ:                                                                         | 88. 1 — 100 դմ <sup>3</sup> ,<br>2 — 30 սմ <sup>3</sup> ,<br>3 — մոտ 1,77 սմ <sup>3</sup><br>4 — մոտ 73,5 սմ <sup>3</sup> ,<br>5 — 12 դմ <sup>3</sup> ,<br>6 — 10 դմ <sup>3</sup> ,<br>7 — $V = \frac{P}{d}$ : | 71. 3 — 20 գ,<br>4 — 8 գ,<br>5 — 50 սմ <sup>3</sup> :                                                                                                     |
| 80. 1 — $1 \frac{q}{սմ^3}$ ,<br>2 — $7,8 \frac{q}{սմ^3}$ ,<br>3 — $2,6 \frac{q}{սմ^3}$ ,<br>4 — $0,8 \frac{q}{սմ^3}$ ,<br>5 — 13,6 անգամ,<br>6 — անաղ: | 58. 4 — 10 կգ,<br>5 — $0,4 \frac{կգ}{սմ^2}$ ,<br>59. 1 — 40 տ,<br>2 — 10 000 անգամ:                                                                                                                            | 73. 3 — 700 տ,<br>5 — 61 կգ,<br>6 — 900 մ <sup>3</sup> :                                                                                                  |
| 7 — 0,00129 գ,<br>8 — 3 անգամ (մոտավոր):                                                                                                               | 66. 1 — ընդհանուրը 1 կգ,<br>1 սմ <sup>2</sup> — $5 \frac{q}{սմ^2}$<br>բարձրությունը 5 սմ:<br>2 — $12 \frac{q}{սմ^2}$                                                                                           | 74. 1 — 5 սմ <sup>3</sup> ,<br>2 — $2,7 \frac{q}{սմ^3}$ ,<br>87. 3 — 103,36 կգ,<br>5 — մոտ. 1450 կգ,<br>98. 1 — 1,20 կգ,<br>2 — 120 գ-ով,<br>6 — 4800 կգ: |



ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԳԼՈՒԽ ԱՌԱՋԻՆ

Պարզագույն չափումներ

|                                                                 | Եջ |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1. Գիտություն և տեխնիկային տիրանալու համար պետք է չափել արվորել | 3  |
| 2. Տեղեկություններ չափերի զարգացման պատմությունից . . . . .     | 3  |
| 3. Չափերի մետրական սխեման . . . . .                             | 4  |
| 4. Յերկարություն մետրական միավորները . . . . .                  | 6  |
| 5. Յերկարության չափումը . . . . .                               | 8  |
| 6. Մասշտաբաբանոն . . . . .                                      | 8  |
| 7. Չափերի զ . . . . .                                           | 9  |
| 8. Յերկարությունը չափելիս կատարվող սխալները . . . . .           | 9  |
| 9. Լաբորատոր աշխատանք № 1 . . . . .                             | 10 |
| 10. Լաբորատոր աշխատանք № 2 . . . . .                            | 11 |
| 11. Հաստաչափ և ներսաչափ . . . . .                               | 11 |
| 12. Լաբորատոր աշխատանք № 3 . . . . .                            | 12 |
| 13. Մասմանային տրամաչափեր . . . . .                             | 13 |
| 14. Մավախների չափումը . . . . .                                 | 15 |
| 15. Մավախի մետրական միավորները . . . . .                        | 15 |
| 16. Մավախների վորողումը . . . . .                               | 16 |
| 17. Լաբորատոր աշխատանք № 4 . . . . .                            | 17 |
| 18. Մարմնի կշիռը . . . . .                                      | 18 |
| 19. Ուղղաձիգ ուղղություն . . . . .                              | 18 |
| 20. Հորիզոնական ուղղություն . . . . .                           | 19 |
| 21. Լաբորատոր աշխատանք № 5 . . . . .                            | 20 |
| 22. Կշռի մետրական միավորները . . . . .                          | 21 |
| 23. Կշիռը . . . . .                                             | 22 |
| 24. Կշռաքարեր . . . . .                                         | 24 |
| 25. Կշռաքարների տեղակները . . . . .                             | 24 |
| 26. Կշռաքարի կշռելու կանոնները . . . . .                        | 26 |
| 27. Լաբորատոր աշխատանք № 6 . . . . .                            | 26 |
| 28. Ողի կշիռը . . . . .                                         | 27 |
| 29. Տեղակարար կշիռը . . . . .                                   | 28 |



|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 30. Լաբորատոր աշխատանք № 7 . . . . .                                                             | 29 |
| 31. Տեսակարար կշիռները աղյուսակ . . . . .                                                        | 30 |
| 32. Մարմնի ծավալի և նյութի տեսակարար կշռի միջոցով ինչպես և զո-<br>րոշումը մարմնի կշիռը . . . . . | 31 |
| 33. Մարմնի կշռի և նյութի տեսակարար կշռի միջոցով ինչպես և զորոշ-<br>ումը մարմնի ծավալը . . . . .  | 32 |
| 34. Ի՞նչ ծավալով պետք և ուզովել խնդիրները լուծելիս . . . . .                                     | 34 |
| 35. Ուժերի չափումը . . . . .                                                                     | 34 |
| 36. Լաբորատոր աշխատանք № 8 . . . . .                                                             | 36 |

ԳԼՈՒԽ ՅԵՐԿՐՈՐԴ

Ձերմարման ազդեցությունը մարմնի վրա

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 37. Նյութի յերեք վիճակները . . . . .                                    | 38 |
| 38. Ուղի ընդարձակումը . . . . .                                         | 39 |
| 39. Հեղուկների ընդարձակումը . . . . .                                   | 39 |
| 40. Լաբորատոր աշխատանք № 9 . . . . .                                    | 40 |
| 41. Պինդ մարմինների ընդարձակումը . . . . .                              | 41 |
| 42. Ձերմարման ընդարձակման հաշվառումը տեխնիկայում . . . . .              | 43 |
| 43. Ձերմաչափ . . . . .                                                  | 45 |
| 44. Բժշկական ջերմաչափ . . . . .                                         | 47 |
| 45. Նյութի անցումը մի վիճակից մյուսին ջերմության ազդեցությամբ . . . . . | 48 |
| 46. Նյութի վիճակի փոփոխությունը ոգտագործումը տեխնիկայի մեջ . . . . .    | 49 |
| 47. Ձրի ջերմային ընդարձակման ատանձնահատկություններ . . . . .            | 50 |
| 48. Ձրի ջրջադառնությունը ընդունելի մեջ . . . . .                        | 51 |

ԳԼՈՒԽ ՅԵՐԿՐՈՐԴ

Պինդ մարմիններ

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 49. Պինդ մարմնի ձևի փոփոխությունը . . . . . | 53 |
| 50. Առաձգականություն . . . . .              | 54 |
| 51. Լաբորատոր աշխատանք № 10 . . . . .       | 56 |
| 52. Ճնշում . . . . .                        | 57 |
| 53. Թրթռալից աղակալ . . . . .               | 60 |
| 54. Ցանկ . . . . .                          | 61 |
| 55. Հիմք . . . . .                          |    |

ԳԼՈՒԽ ԶՈՐՐՈՐԴ

Հեղուկներ

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 56. Հեղուկների ռեզիստենությունը . . . . .                   | 63 |
| 57. Հեղուկի ազատ մակերևույթը . . . . .                      | 64 |
| 58. Ճնշման փոխանցումը պինդ մարմնի և հեղուկի միջով . . . . . | 65 |

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 59. Ջրաբաղիտական մամուլ . . . . .                                        | 67 |
| 60. Ջրաբաղիտական մեքենաների կիրառումը տեխնիկայում . . . . .              | 68 |
| 61. Ձրի շարժումը խողովակների միջով . . . . .                             | 70 |
| 62. Հաղորդակից անոթներ . . . . .                                         | 71 |
| 63. Ջրաշափական ապակիներ . . . . .                                        | 72 |
| 64. Արանդյան ջրհորներ . . . . .                                          | 72 |
| 65. Մանոմետր . . . . .                                                   | 73 |
| 66. Հեղուկի ճնշումն անոթի հատակի վրա . . . . .                           | 74 |
| 67. Անոթի ձևից կախում ունի՞ր արդյոք հեղուկի ճնշումը հատակի վրա . . . . . | 76 |
| 68. Հեղուկի ճնշումն անոթի պատերի վրա . . . . .                           | 77 |
| 69. Ճնշումը հեղուկի ներսում . . . . .                                    | 78 |
| 70. Հեղուկի ճնշումը նրա մեջ խորատուգլած մարմնի վրա . . . . .             | 80 |
| 71. Արքիմեդի որոնքը . . . . .                                            | 81 |
| 72. Մարմինների լողումը . . . . .                                         | 83 |
| 73. Սուզանավ . . . . .                                                   | 84 |
| 74. Տեսակարար կշռի փոփոխումն Արքիմեդի որոնքի հիման վրա . . . . .         | 86 |
| 75. Լաբորատոր աշխատանք № 11 . . . . .                                    | 87 |
| 76. Արիմետր . . . . .                                                    | 88 |
| 77. Ջրային շարժիչներ . . . . .                                           | 89 |
| 78. Սպիտակ ածուխ . . . . .                                               | 89 |
| 79. Ջրանիմիներ . . . . .                                                 | 90 |
| 80. Ջրային սուբբիմներ . . . . .                                          | 90 |
| 81. Ջրմուղի կառուցվածքը . . . . .                                        | 92 |
| 82. Կոյուղի . . . . .                                                    | 94 |

ԳԼՈՒԽ ՀԻՆԳԵՐՈՐԴ

Գ ա զ Ե ր

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| 83. Ինչպես և աշխատում ջրհան մեքենան (ջրհան պոմպը) . . . . .      | 97  |
| 84. Մթնոլորտային ճնշման հայտնագործման պատմությունը . . . . .     | 98  |
| 85. Տորիչելլու փորձը . . . . .                                   | 99  |
| 86. Չուրն ինչո՞ւ չե բարձրանում միոցի յետևից ջրհանի մեջ . . . . . | 100 |
| 87. Մթնոլորտային ճնշման մեծությունը . . . . .                    | 101 |
| 88. Մթնոլորտային ճնշումը զանազան բարձրությունների վրա . . . . .  | 102 |
| 89. Բաբոմետր . . . . .                                           | 103 |
| 90. Անեռոյիդ . . . . .                                           | 104 |
| 91. Ալտիմետր . . . . .                                           | 105 |
| 92. Մանոմետր . . . . .                                           | 106 |
| 93. Ուղամուղ պոմպ . . . . .                                      | 107 |



|                                                   | Եջ  |
|---------------------------------------------------|-----|
| 94. Սեղմած ողբի կիրառությունը . . . . .           | 108 |
| 95. Արդելակ . . . . .                             | 109 |
| 96. Ուղանալ մեքենա . . . . .                      | 110 |
| 97. Պոմպերի կիրառությունը տեխնիկայի մեջ . . . . . | 111 |
| 98. Ուղադնադրություն . . . . .                    | 112 |
| 99. Հողմային շարժիչներ . . . . .                  | 116 |
| Վարժությունների պատասխանները . . . . .            | 118 |





ԴԻՆԸ 1 Ռ. 20 ԿՈՊ.



Դ. Ի. Ֆալеев և Ա. Վ. Քերիշկին

**Ֆ Ի Յ Ի Կ Ա**

Часть первая

5-й год обучения

Госиздат ССР Армении

Эривань—1933