

Հ. Ս. Խ. Հ. ԼՈՒՍՏՈՂԵՈՄԱՑ

ՍՈՑ. ԴԱՍՏԻԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ԳԼԽԱՎՈՐ ՎԱՐՉՈՒԹՅՈՒՆ
ԱՅԽԱՏԱՆԻ ԴՊՐՈՅԻ ՁԵՌՆԱՐԿՆԵՐ

Ֆ Ի Ջ Ի Կ Ա

Մ Ե Ս Բ

ՌԻՍՄԱՆ ՎԵՑԵՐՈՐԴ ՏԱՐՎԱ ԳԼԱՇՆԹԱՑ

Կազմեց՝ Հ. ՆԼԻՐՆԻՑԱՆ

ՅԵՐԿՐՈՐԴ ՏՊԱՆՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ № 1025

ՅԵՐԵՎԱՆ—1929



Հ. Ս. Խ. Հ. ԼՂԻՍԺՈՂԿՈՄԱՅ

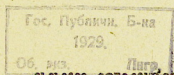
ՍՈՑ. ԴԱՍՏԻԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ԳԼԽԱՎՈՐ ՎԱՐՉՈՒԹՅՈՒՆ
ԱՇԽԱՏԱՆԿԻ ԴՊՐՈՑԻ ՁԵՌՆԱԲԿՆԵՐ

Ֆ Ի Ջ Ի Կ Ա

Մ Ե Ս Բ

ՈՒՍՄԱՆ ՎԵՑԵՐՈՐԴ ՏԱՐԱԼ ԴԱՄԱՆԹԱՅ :

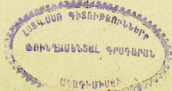
Կազմեց՝ Հ. ԵԼԻՈՇԿՅԱՆ



ՅԵՐԵՐԱՐԴ ՏԳՆԴՐՈՒԹՅՈՒՆ

ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ № 1025

ՅԵՐԵՎԱՆ—1929



Թ Ի Ժ Լ Ի Ս
Պոլիգրաֆերեսի 6-րդ սյուրան
Գրանպար № 1111.
Տիրաժ 4000, Պատկեր № 1946.



Ջ Ե Ր Մ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

ՋԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ԶԱՓՈՒՄԸ

1. ԳԱՂԱՓԱՐ ՋԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ՔԱՆԱԿԻ ՄԱՍԻՆ, ԿԱՆՈՐԻԱ. Յերբ մարմինը տաքանում է, ասում ենք՝ մարմինը մի վոբո ֆանակությամբ ջերմություն ստացավ, իսկ յերբ սառչում է, ասում ենք, մարմինը մի վոբո ֆանակությամբ ջերմություն կորցրեց կամ ավեց:

Ուրեմն մարմնի մեջ ջերմության քանակը կարող է մեծանալ կամ փոքրանալ:

Ջերմության քանակը չափելու համար ընդունված է մի առանձին միավոր, վորը կոչվում է կալորիա:

Կալորիան ջերմության այն ֆանակն է, վոր մեկ գրամ ջուրը տաքացնում է 1°: Այս միավորը կոչվում ենաև գրամ-կալորիա կամ փոքր կալորիա: Կա և մեծ կալորիա կամ կիլոգրամ-կալորիա: Դա ջերմության այն քանակն է, վոր մեկ կիլոգրամ ջուրը տաքացնում է 1°:

Հասկանալի չե, իհարկե, վոր մեկ գրամ ջուրը 1° սառչելիս կկորցնի մեկ կալորիա:

Ջերմության քանակի համար միավոր ընդունելուց հետո, մենք հեշտությամբ կարող ենք հաշվել ջերմության այն քանակը, վոր ջուրը տաքանալիս ձեռք է բերում կամ սառչելիս արձակում է:

Լուծենք մի այսպիսի խնդիր: Վճրքան ջերմություն է պետք, վորպեսզի 300 գրամ 10°-ի ջուրը տաքանա մինչև 40°:

Մտածում ենք այսպես.

1 գր ջուրը	1°	տաքացնելու համար պետք է	1 կալորիա
300 գր	»	1°	»
300 գր	»	30°	»
			300 »
			30 × 300 =
			= 9.000 կալորիա

Q (Չերմության քանակը) $= 300 (40^\circ - 10^\circ) = 9.000$ կալորիա:

Այստեղից յերևում է, վոր ջրին հաղորդած Չերմության քանակը վորոշելու համար պետք է այդ ջրի գրամների թիվը բազմապատկել ասփնանների արբերությամբ:

Այդ հաշիվը կարելի յե ձևակերպել նաև հանրահաշվական յեղանակով: Որինակ. վճրքան Չերմությունն է պետք, վորպեսզի M գր t_1° -ի ջուրը տաքանա մինչև t_2° :

1 գր ջուրը 1° տաքացնելու համար պետք է 1 կալորիա

M գր » 1° » » » M »

M գր « $(t_2^\circ - t_1^\circ)$ » » » $M (t_2 - t_1)$

կալորիա

$$Q = M (t_2 - t_1)$$

Խնդիրներ.

Վճրքան Չերմությունն է պետք, վորպեսզի 300 գրամ 10° -ի ջուրը տաքանա մինչև 50° : Պատասխանն արտահայտեցե՞ք մեծ է փոքր կալորիաներով:

5 կգ 80° -ի ջուրը դարձավ 5° -ի: Նա վճրքան մեծ կալորիա Չերմություն կորցրեց:

Մի վեդրո 26° -ի ջուրը պետք է հասցնել մինչև յեռման աստիճանը (100°): Վճրքան Չերմությունն է պետք: Պատասխանն արտահայտեցե՞ք մեծ է փոքր կալորիաներով:

Վճրքան փոքր կալորիա Չերմությունն է պետք, վորպեսզի m գրամ t_1° -ի ջուրը տաքանա մինչև t_2° :

Մի բաժակ (250 գրամ) տաք թեյը 12° սառչելու դեպքում վճրքան կալորիա Չերմություն կարձակի:

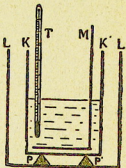
Ունենք 5 գր 0° -ի ջուր: Այդ ջուրը քմնի աստիճան կտաքանա, յեթե նրան հաղորդենք 100 կալորիա տաքություն:

Մեկ լիտր ջուրը քմնի աստիճան կսառչի, յեթե արձակի 500 կալորիա Չերմություն:

2. ՋԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ԱՍՏԻՃԱՆ ՈՒՆԵՑՈՂ ՋՐԵՐԻ ԽԱՌՆՈՒՐԴ: ԿԱԼՈՐԱՉԻ. Չերմությունը տաք մարմնից անցնում է սառը մարմնին այնքան ժամանակ, մինչև վոր նրանց Չերմության աստիճանները հավասարվում են: Յեթե տաք ջուրը խառնենք սառը ջրի հետ, այն դեպքում տաք ջուրը կսառչի, իսկ սառը՝ կտաքանա: Հասկանալի յե, իհարկե, վոր տաք ջրի Չերմության մի մասն ել անցնում է անոթի պատերին, Չերմաչափին և շրջապատին: Յեթե ցանկանում ենք ճշտությամբ վորոշել Չերմության այն քանակը, վոր սառը ջուրը ստացել է տաք ջրից, մենք պետք է հոգանք, վոր անոթի

պատերը, ջերմաչափը և շրջապատը, վորքան կարելի յե, տաք ջրից քիչ ջերմություն կլանեն: Այդ պատճառով կալորիաների հաշիվներն անուամ են հատուկ անոթների մեջ, վորոնք կոչվում են կալորաչափ (կալորիմետր):

Կալորաչափը բաղկացած ե մետաղե բարակ պատեր ունեցող անոթից, վորի արտաքին մակերևույթը հղկած ե և փայլուն, վորպեսզի ճարագայթումը թույլ լինի, Այդ անոթը դրվում ե մի այլ անոթի մեջ, վորի ներքին պատերը նույնպես հղկած են, վորպեսզի առաջին անոթից արձակած ճառագայթները անդրադառնան դեպի հետ: Այդ յերկու անոթներն իրարից բաժանվում են խցանով և իրար անմիջապես չեն դիպչում: Նրանց արանքում գոյացող ոդի շերտը նույնպես կպահպանի ներքին անոթի ջերմությունը. ոդի շերտի վատ հաղորդիչ լինելու պատճառով ջերմությունը ներքին անոթից դժվարությամբ կանցնի շրջապատին և հակառակը:



Նկ. 1. Կալորաչափ:

Յեթե այդպիսի կալորաչափ չունեք, այն դեպքում պատրաստեցեք հասարակը: Ձեռք բերեք կոնսերվների (պահածոների) համար պատրաստած յերկու փայլուն տուփ, մեկը մեծ, մյուսը փոքր: Մեծի հատակին դրեք խցանից մի քանի տափակ կտորներ և ապա նրա մեջ տեղավորեցրեք փոքր տուփը, կստանաք կալորաչափ:

Տաք և սառը ջրերը խառնեցեք իրար հետ և ապա տաք ջրի կորցրած ջերմությունը համեմատեցեք այն ջերմության հետ, վոր սառը ջուրը ձեռք ե բերում: Փորձի ժամանակ կարելի յե նկատի չունենալ այն ջերմությունը, վոր անցնում ե պատերին, ջերմաչափին և շրջապատին:

Յենթադրենք, թե 1000 գր 15°-ի ջուրը խառնում եք 500 գր 27°-ի ջրի հետ: Ջուրը խառնելուց հետո կստանաք 19°-ի խառնուրդ:

Տաք ջուրը կորցրեց

$$500 (27 - 19) = 4000 \text{ կալորիա:}$$

Սառը ջուրը ձեռք բերեց

$$1000 (19 - 15) = 4000 \text{ կալորիա:}$$

Այստեղից հետևում ե, վոր ջերմության արքեր ասիմանի յեր-

կու մարմին իրար հետ խառնելիս, սառը մարմինը ստանում է այն-
 քան ջերմություն, վորքան սառ մարմինն արձակում է:

Հիմա լուծենք մի խնդիր: Կալորաչափի մեջ ածած է 500 գր
 28°-ի ջուր, վորի հետ խառնում ենք 700 գր 12°-ի ջուր:

Գտնել խառնուրդի ասփնանը (t):

Տաք ջուրը 28°-ից իջավ մինչև t°, հետևապես նա կորցրեց
 500 (28—t) կալորիա,

Իսկ սառը ջուրը ձեռք բերեց
 700 (t—12) կալորիա:

Այս յերկու քանակությունները հավասար են իրար.

$$500 (28 - t) = 700 (t - 12), \text{ վորտեղից } t = 18,6^\circ$$

Խնդիրներ.

2 լիտր 10°-ի ջրի հետ խառնեցեք 3 լիտր 50°-ի ջուր: Ցառնուրդն
 թնչ աստիճան կունենա:

Տաշախ մեջ ածած է 2 վեդրո 10°-ի ջուր: Յեռման աստիճանի
 վերջան ջուր պետք է ավելացնեք, վորպեսզի խառնուրդը լինի 30°-ի:

4 լիտր 12°-ի ջրի հետք պետք է խառնել 2 լիտր այնպիսի աս-
 անիճանի ջուր, վորպեսզի խառնուրդն ունենա 36°: Այդ 2 լիտր ջուրն
 թնչ աստիճան պետք է ունենա:

m₁ գր t₁°-ի ջուրը խառնել ենք m₂ գր t₂°-ի ջրի հետ: Խառնուրդն
 թնչ աստիճան կունենա:

3. ՏԵՄԱԿԱՐԱՐ ՋԵՐՄՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆ. Մինչև հիմա մենք խոսում
 էյինք այն ջերմության մասին, վոր ջուրը կորցնում կամ ձեռք է
 բերում: Այժմ չափենք այն ջերմությունը, վոր ձեռք է բերում կամ
 կորցնում է վորեւե ուրիշ նյութ: Այս խնդիրը կարևոր գործնական
 նշանակություն ունի. որինակ, կերակրի կաթնայի մեջ կրակից ջեր-
 մությունն ստանում է և հաղորդում ջրին պղինձը. սովորական վա-
 ռարանների մեջ ջերմությունն անցնում է շրջապատին աղյուսների
 միջով և այլն:

Փորձերը ցույց են տալիս, վոր

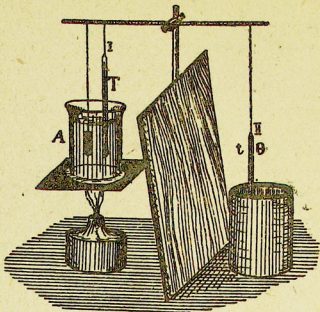
1 գր սպիրտը 1° տաքացնելու համար պահանջվում է վոչ թե 1, այլ 0,6 կալ.

1 գր յերկաթը 1° » » » » » 0,1 »

1 գր ալյումինը 1° » » » » » 0,2 »

Ուրեմն հավասար զանգվածներ ունեցող տարբեր նյութեր 1°
 տաքացնելու համար տարբեր քանակությամբ ջերմություն են պա-
 հանջում: Ասում ենք, արբեր նյութեր արբեր տեսակարար ջերմու-
 ցակություն ունեն:

3. Բռնելով թելից՝ պղինձն արագորեն տեղափոխեցե՞ք և գցեցե՞ք հալորաչափի մեջ: Կալորաչափի ջուրը տաք պղինձից կտաքանա և կըն-



Նկ. 2. Տեսակարար ջերմունակության գտնելը փորձով:

դունի մի վորեն աստիճան, որինակ, Θ^0 : Պարզ ե, վոր պղինձն իր հերթին պետք ե սառչի:

Պղինձի տեսակարար ջերմունակությունը, վոր պետք ե վորոշվի, կնշանակենք X -ով:

Մտածում ենք այնպես, ինչպես առաջ.

ա. 1 գր պղինձը 1^0 սառչելիս կորցնում ե x կալորիա.

m գր » 1^0 » » mx կալորիա.

m գր » $(T - \Theta)^0$ » » $m \cdot x \cdot (T - \Theta)$ կալ.

Պղինձը կորցրեց $Q = mx(T - \Theta)$ կալորիա:

բ. 1 գր ջուրը 1^0 տաքացնելու համար պետք ե 1 կալորիա.

M գր » 1^0 » » » M կալորիա.

M գր » $(\Theta - t)^0$ » » » $M(\Theta - t)$ կալ.

Ջուրը ձեռք բերեց $q = M(\Theta - t)$ կալորիա:

Յեթե պղինձի կորցրած ջերմությունն անցավ ջրին, այն դեպքում $Q = q$, այստեղից ստացվում ե հետևյալ հավասարությունը.

$$Mx(T - \Theta) = M(\Theta - t)$$

պղինձի օված
ջերմությունը

ջրի ստացած
ջերմությունը

Այս հավասարութեան մեջ, բացի X -ից, մնացած բոլոր մեծութիւնները հայտնի յեն: Վերոշոյմ ենք X -ի նշանակութիւնը.

$$x = \frac{M(\Theta - t)}{m(T - \Theta)}$$

Նույն յեղանակով կարելի յի վորոշել ամեն մի պինդ մարմնի տես. ջերմունակութիւնը:

Ինչպէս կարելի յի վորոշել հեղուկների տես. ջերմունակութիւնը:

Մի քանի նյութերի տեսակարար ջերմունակութիւններ:

Թվերը ցույց են տալիս, թե 1 գր նյութը 1^0 տաքացնելու համար վերջան փոքր կալորիա յի պահանջվում:

Հապար	0,03	(ավելի ճիշտ 0,0314)
Պլատին	0,03	(» » 0,0325)
Նլայիկ (անագ)	0,05	(» » 0,0548)
Արծաթ	0,06	(» » 0,057)
Պղինձ	0,1	(» » 0,0933)
Ցինկ	0,1	(» » 0,0955)
Յերկաթ	0,1	(» » 0,114)
Ալյակի	0,19	(» » 0,214)
Ալյումին	0,2	(» » 0,214)
Մառուց	0,5	(» » 0,504)
Ջուր	1	(» » 0,033)
Մեղիկ	0,03	(» » 0,602)
Սպիրտ	0,6	(» » 0,602)

Խնդիրներ.

Մեկ կիլոգրամ պղինձը 100^0 տաքացնելու համար վերջան կալորիա պահանջի:

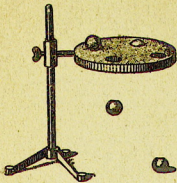
Ունենք մեկ գրամ ջուր և մեկ գրամ յերկաթ: Դրանցից յուրաքանչյուրին հաղորդում ենք մեկական կալորիա: Ջրի և յերկաթի ջերմութեան աստիճանը վերջանով կը բարձրանա:

Ալյակու տես. ջերմունակութիւնն է 0,19: Վերջան փոքր կալորիա յի պետք, վորպէսզի քիմիական բաժակը 10^0 տաքանա, յիթե նրա կշիռն է 70 գրամ:

Վերցնենք հավասար զանգվածներով և նույն աստիճանի սնդիկ, սպիրտ և պղինձ ու հավասար չափով տաքացնենք: Վերջուրն ավելի շատ ջերմութիւն կկլանի:

Ինչպէս ցամաքն ավելի շուտ է տաքանում, քան թի ծովը: Ջրի մեջ տես. ջերմունակութիւնն ինչ ազդեցութիւն ունի կլիմայի վրա:

Վերցնենք հավասար զանգվածներ ունեցող 100⁰-ի չորս գնդակ, մեկը՝
յերկաթից, մյուսը՝ պղնձից, յերրորդը՝ ալյումինից, իսկ չորրորդը՝ կապա-
րից: Դնենք այդ գնդակները մոմի շերտի
վրա: Այդ գնդակներից վճրի տակ շատ
մոմ կհալվի:



Նկ. 3. Տարբեր նյութերից կազմված
գնդակների տակ մոմը տարբեր չա-
փով է հալվում:

60 գր 100⁰-ի յերկաթը ձգում
ենք կալորիմետրի մեջ, վորտեղ գտն-
վում է 120 գր 13,2⁰-ի ջուր: Ջրի ջեր-
մության աստիճանը բարձրացավ մին-
չև 17,8⁰: Դտեք յերկաթի տես. ջերմու-
նակությունը:

Մի բաժակ (250 սմ³) 40⁰-ի ջուրը
խառնում ենք մի բաժակ 20⁰-ի սպիր-
տի հետ: Վերոշել խառնուրդի աստի-
ճանը:

Մշղիկի փոքր տես. ջերմունակու-

թյունն լինչ հարմարություն է ջերմաչափի համար:

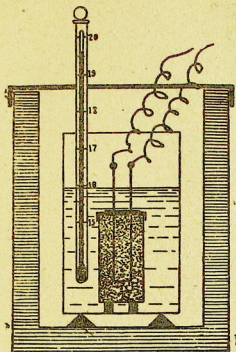
4. ՎԱՌՆԵԼԻՔՆԵՐԻ ԶԵՐՄԱՐԱՐ ՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ: Առորյա կյան-
քում և արդյունաբերության մեջ, վորպես ջերմության աղբյուր,
գործ են ածում զանազան վառելիքներ—նավթ, բենզին, քարածուխ
և այլն:

Ցեթե վերցնենք հավասար կշիռ ունեցող տարբեր վառելիքներ
և ամբողջապես այրենք, կտեսնենք, վոր նրանք տարբեր քանակու-
թյամբ կալորիաներ են տալիս: Ասում ենք՝ արքեր վառելիքներ
արքեր չեմարար ունակություն ունեն:

Նյութի ջերմարար ունակությունը, սովորաբար վորոշվում է
կալորիաների այն թվով, վոր ստացվում է մեկ կիլոգրամ վառելիքից:

Վառելիքի ջերմարար ունակությունը գտնում են կալորաչա-
փի ոգնությամբ (նկ. 4): Կալորաչափի մեջ ածում են վորոշ քանակու-
թյամբ ջուր, որինակ, 1.000 գր և նրա աստիճանը վորոշում. յեն-
թաղրենք, թե ջերմության աստիճանը յեղավ 12: Այնուհետև վե-
ցնում են մի մետաղե գլան և նրա մեջ տեղավորում 2 գրամ քա-
րածուխի փոշի: Այդ գլանի մեջ ողամուղ մեքենայի ոգնությամբ
բավականաչափ թթվածին են մտցնում և ապա բերանը պինդ փա-
կում: Գլանի պատերի միջով անցնում են յերկու ելեկտրական հա-
ղորդիչներ: Գլանը տեղավորում են կալորաչափի ջրի մեջ և ապա
ելեկտրական հոսանք անցկացնում: Հոսանքից թեյը շիկանում է և

հենց վոր քարածուխն սկսում ե այրվել, հոսանքը դադարեցնում են: Վորովհետև գլանի մեջ բավական թթվածին կա, ուստի քարածուխն ամբողջապես այրվում ե: Առաջացած ջերմությունն անցնում ե



Նկ. 4. Վառելանյութի ջերմարար ունակության
վորողումը կալորաչափի ոգնությամբ:

գլանի պատերին, այստեղից ել ջրին: Յենթադրենք, թե ջրի ջերմության աստիճանը բարձրացավ մինչև 26° :

Քարածխի ջերմարար ունակությունը նշանակենք x -ով:

Ջուրը վառելիքից ստացավ 1000 ($26 - 12$) կալորիա:

Քարածուխն այրվելիս արտադրեց $2x$ կալորիա, այստեղից

$$2x = 1000 (26 - 12)$$

$$x = \frac{1000 (26 - 12)}{2} = 7000 \text{ կալորիա:}$$

Փորձերը ցույց են տալիս, Վոր

1 կգ Դոնեցի անտրացիտը տալիս է	7.200 մեծ կալորիա
1 կգ բենզինը	» 11.200 » »
1 կգ նավթը	» 11.000 » »
1 կգ մազութը	» 11.200 » »
1 կգ սպիրտը	» 7.100 » »
1 կգ Դոնեցի քարածուխը	» 7000 » »
1 կգ անգլիական (Կարդիֆի) քարածուխը	» 7.650 » »
1 կգ լավ տորֆը	» 3.500 » »
1 կգ չոր փայտը (27% խոնավություն պարունակող)	» 3.100 » »
1 կգ թաց փայտը	» 1.900 » »
1 կգ փայտի ածուխը	» 8.000 » »

50 գր սպիրտն ամբողջովին այրվելու դեպքում վճրքան կալորիա կտա: Վառարանի մեջ այրվեց 10 կգ թաց փայտ. վճրքան շերմություն առաջացավ: Շոգեգնացքի կաթսան տաքացնելու համար մի ժամում ծախսվում է մեկ տոնն Դոնեցի քարածուխ: Շոգեգնացքը մի ժամում վճրքան շերմություն է ծախսում:

Սենյակները տաքացնելու համար յերբեմն գործ են ածում նավթի վառարաններ: Այդ վառարանը 3 ժամում վճրքան շերմություն կարող էր, յեթե մեկ ժամում ծախսվում է 0,4 կգ նավթ:

Ինչ վառելանյութեր գիտե՞ք. դրանցից վճրն է թանգ գնահատվում և ինչո՞ւ:

5. ՍՊԻՐՏԱՅԻՆ ԼԱՊՏԵՐԻ ՌԴՏԱԿԱՐ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅԱՆ ԳՈՐԾԱԿԻՑԸ, Վառելիքի այրման ժամանակ ստացված շերմությունը հաղորդում ենք վորևե անոթի կամ գործիքի այս կամ այն նպատակով, որին նաև, ինքնայեռի մեջ այրվող ածուխի շերմությունը հաղորդվում է ջրին յեռացնելու նպատակով. շոգեգնացքի մեջ այրվող քարածուխի շերմությունը հաղորդվում է կաթսային գոլորշի ստանալու նպատակով և այլն:

Սակայն պետք է նկատել, Վոր վառելիքից ստացած շերմությունն ամբողջովին ոգտակար աշխատանքի վրա չի ծախսվում: Նրա մի մասը կլանվում է անոթի պատերի մեջ, մի մասը ցրվում է շրջապատի մեջ և այլն: Յեթե ինքնայեռի մեջ արտադրված շերմության 60%-ը կորչում է, իսկ 40% ծախսվում է ջուրը տաքացնելու համար, այն դեպքում ասում ենք՝ ինքնայեռի ոգտակար գործողության գործակիցն է 40%: Լուծենք մի խնդիր:

Թեյամանի մեջ ածած է մեկ լիտր 15°-ի ջուր: Հարկավոր է

սպիրտային լապտերով այդ ջուրը տաքացնել մինչև յեռման աստիճան (100°), Լապտերի ոգտակար գործողության գործակիցը վերջինս է, յեթե այդ ջուրը յեռացնելու համար այրվել է 20 գրամ սպիրտ: Ջուրը ձեռք է բերում

$$Q=1000 (100-15)=85000 \text{ կալորիա.}$$

20 գրամ սպիրտը արձակել է

$$Q=20 \cdot 7100=142000 \text{ կալորիա}$$

Ուրեմն ծախսվեց 142000 կալորիա ջերմություն, բայց դրանից միայն 85000 կալորիան վերածվեց ոգտակար աշխատանքի: Այստեղից սպիրտային լապտերի ոգտակար գործողության գործակիցը կլինի

$$\frac{85000 \cdot 100}{142000} = 59,9\%$$

Աւելացանք.

Վորոշեցեք ձեր լաբորատորիայի սպիրտային լապտերի ոգտակար գործողության գործակիցը:

Անհրաժեշտ պարագաներ—քիմիական բաժակ, կշեռք, կշռաքուրեր, ջերմաչափ, յեռոտանի, ցանց, սպիրտային լապտեր:

1. Կշեռեցեք սպիրտային լապտերը:

2. Դատարկ բաժակի կշիռը վորոշելուց հետո, նրա մեջ ջուր տեցեք. կրկին կշեռուց հետո գտեք ջրի կշիռը:

3. Ջրի ջերմության աստիճանը վորոշեցեք և ապա բաժակը դրեք յեռոտանու վրա:

4. Վառեցեք սպիրտային լապտերը և դրեք բաժակի տակ:

5. Յերբ ջրի ջերմության աստիճանը բավականաչափ կբարձրանա, սպիրտային լապտերը հանգցրեք և հետո ջուրը ջերմաչափով խառնեցեք ու վորոշեցեք նրա աստիճանը:

6. Սպիրտային լապտերը կրկին կշեռեցեք և գտեք, թե քանի գրամ սպիրտ է այրվել:

Ստացած թվերը գրեցեք աղյուսակի մեջ (համապատասխան նշաններով տեղ):

Վերցրած ջրի կշիռը	Ջրի ջերմաստիճանը տաքացնելուց առաջ	Ջրի ջերմաստիճանը տաքացնելուց հետո	Ջրի տաքացած ջերմության քանակը	Սպիրտ. լապտերի քիմ. անալիզից առաջ	Սպիրտ. լապտերի քիմ. անալիզից հետո	Այրված սպիրտի քաշը	Սպիրտի ավելի ջերմությունը	Սպիրտային լապտերի ոգտակար գործողության գործակիցը
M գր	t ⁰	t ⁰	M (t ₂ -t ₁) կալ	P ₁	P ₂	P ₁ -P ₂	(P ₁ -P ₂) 7100	$K = \frac{M(t_2-t_1)}{(P_1-P_2) 7100}$

7. Ուրեմն սպիրտային լապտերի ոգտակար գործողութեան գործակիցը գտնելու համար պետք է ջրի կլանած ջերմութեան քանակը բաժանել այրված սպիրտի արձակած ջերմութեամբ:

Ոգտակար գործ. գործակիցը = $\frac{\text{Ստացված ոգտակար ջերմութիւն}}{\text{Մտնված ամբողջ ջերմութիւն}}$

Վառարանի մեջ այրվեց 40 կգ քարածուխ: Այդ վառարանից վերջան կալոբիա ջերմութիւնն ստացվեց, յետք նրա ոգտակար գործողութեան գործակիցն է 55°:

Վառարանների ոգտակար գործ. գործակիցը բարձրացնելու համար թնչ պետք է անել:

ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ՄԻ ՎԻՃԱԿԻՑ ՄՅՈՒՍԻՆ ԱՆՑՆԵԼԸ

6. ԳԱՂԱՓԱՐ ՀԱՆՄԱՆ ՄԱՍԻՆ: Շատ պինդ նյութեր բալականալիս տաքացնելիս հալվում են, այսինքն՝ փոխում են իրենց վիճակը և դառնում հեղուկ:

Վերցրեք մի մետաղե անոթ, մեջը քիչ ձյուն կամ սառցի կլոտոններ ածեցեք և ապա դրեք կրակին: Յեթե այդ սառուցը դրսից ե բերված և նրա ջերմութեան աստիճանը 0°-ից ցածր է, այն դեպքում նա դեռ կտաքանա մինչև 0° և ապա միայն կսկսի հալվել:

Հալվելուց ստացած ջուրը և սառցի մնացորդներն իրար հետ խառնեցեք և ջերմաչափի ոգնութեամբ վորոշեցեք խառնուրդի աստիճանը: Դուք տեսնում եք, վոր հալվելիս խառնուրդի աստիճանը մնում է անփոփոխ:

Յեթե կրակը թեժացնեք, հալումը կարագանա, բայց ջերմութեան աստիճանը դարձյալ կմնա անփոփոխ:

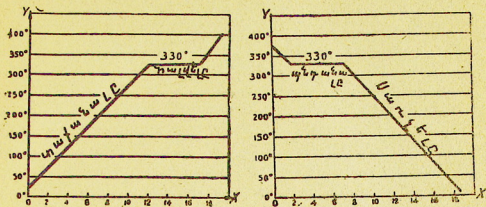
Ջերմութեան այն աստիճանը, վորի ժամանակ նյութը հալվում է, կոչվում է հալման կէս:

Սառցի հալման կետն է 0°: Յուրաքանչյուր նյութ իր հալման կետն ունի:

Այժմ հակառակ վորձը կատարենք, այսինքն ջուրը պնդացնենք, սառուց դարձնենք:

Դիմիական բաժակի մեջ քիչ ջուր ածեցեք և ապա այդ բաժակը տեղավորեցեք «ցրտացնող խառնուրդի» մեջ (Յ կշռամաս ձյուն-

նի և մեկ կշռամաս կերակրի աղի խառնուրդն ունենում է մոտ—
20°)։ Ջերմաչափն ընկղմեցեք ջրի մեջ և հետևեցեք ջերմության



Նկ. 5. Կապարի հալման և պնդացման գրաֆիկը

աստիճանին։ Յերբ ջրի ջերմության աստիճանը կիջնի մինչև 0°, կտեսնենք, վոր ջուրն սկսում է պնդանալ, սառուց դառնալ։ Պնդանալիս ջրի և առաջացած սառցի խառնուրդի աստիճանը շարունակ մնում է 0°։

Ուրեմն նյութը պնդանում է այն աստիճանում, ինչ աստիճանում հալվում է։ Սառցի հալման կետը 0° է, ջրի պնդացման կետը նույնպես 0° է։

Առիթմոսմ.

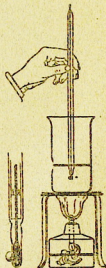
Վորոշել մոմի հալման աստիճանը։

Բաժակի մեջ ջուր ածեցեք և սպիրտային լապտերի վրա տաքացրեք, ինչպես այդ ցույց է տալիս նկարը։

Ջերմաչափի գնդին սխևուի չափ մի կտոր մոմ կպցրեք։ Ջերմաչափն իջեցրեք ջրի մեջ և ձեռքով պահեցեք, բայց այնպես, վոր ջերմաչափը պատերին կամ հատակին չդիպչի։

Դիտեցեք ջերմության աստիճանի բարձրանալը։ Մոմը հենց վոր կսկսի հալվել, անմիջապես կպոկվի ջերմաչափից և կբարձրանա ջրի յերեսը։

Մոմը վո՞ր աստիճանի մեջ հալվեց։



Նկ. 6. Մոմի հալման աստիճանի զորոշումը

Մի քանի նյութերի հալման (յեղ պնդացման) աստիճանները:

Ջրածին	—256°	Պղինձ	1080°
Սպիրտ (ալեոհոլ)	—130°	Չուգուն մոտ	1100°
Մնդիկ	—39°	Պողպատ	1400°
Սառուց	0°	Յերկաթ	1600°
Անագ	230°	Պլատին	1770°
Կապար	330°	Ապակի (շանաղան տես.)	800—1400°
Արծաթ	970°	Վոլֆրամ	3000°
Վոսկի	1070°		

Պետք է նկատել, վոր բոլոր պինդ մարմինները սառցի նման իրենց վիճակը «հանկարծ» չեն փոխում: Մոմը և ապակին հալվելուց առաջ փափկում են: Կան և այնպիսի նյութեր, վորոնք բոլորովին չեն հալվում, որինակ վառոդը, փայտը: Մրանք տաքացնելիս յենթարկվում են քիմիական փոփոխությունների:

Ձեռք բերեք տարբեր մետաղների բարակ լարեր: Փորձեցեք այդ լարերը հալել մոմի կամ սպիրտային լապտերի բոցի մեջ և դրանով մոտավորապես գաղափար կազմեցեք բոցի ջերմության աստիճանի մասին:

7. ՀԱՆՄԱՆ ՋԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆ: Դիտելով սառցի հալումը, մենք յեկանք այն յեղրակացություն, վոր հալվելիս ջերմության աստիճանը չի փոխվում, չնայելով, վոր դրսից անընդհատ ջերմություն ենք հաղորդում: Այդ ջերմությունը նյութի ջերմության աստիճանը չի բարձրացնում, բայց կատարում է մի այլ աշխատանք: Նա պինդ նյութի մոլեկուլները հեռացնում է իրարից, թուլացնելով նրանց հարակցական ուժերը:

Ջերմության այն քանակը, վոր ծախսվում է պինդ նյութի մեկ գրամը հալելու համար, կոչվում է հալման թագնված ջերմություն:

Առիթմանք:

Գտնել սառցի հալման թագնված ջերմությունը փորձով:

1. Կալորիմետրի մեջ անեցեք վորոշ քանակությամբ ջուր և ջերմության աստիճանը վորոշեցեք: Յենթադրենք, թե այդ ջրի կշիռն է 600 գր, իսկ աստիճանը՝ 25:

2. Կշռեցեք մի կտոր 0°-ի չոր սառուց և անմիջապես դրեք կալորիմետրի մեջ: Յենթադրենք, թե սառցի կշիռն էլ 30 գր է:

3. Յերբ ամբողջ սառուցը կհալվի, ջուրը խառնեցեք և ապա վորոշեցեք նրա ջերմության աստիճանը, վորը հավասար կլինի 20-ի: Հիմա հաշվեցեք:

Կալորիմետրի ջուրը կորցրեց 600 . (25—20)=3000 կալորիա: Այդ-
չափ ջերմությունից սառուցը հալվեց և ամբողջովին ջուր դարձավ. բա-
ցի այդ սառցից առաջացած ջուրը 0°-ից բարձրացավ մինչև 20°:

Սառցից առաջացած ջուրը կլանեց 30 . 20=600 կալորիա: Մնա-
ցած՝ 3000—600=2400 կալորիան ծախսվեց 30 գր սառուցը ջուր դար-
ձնելու համար: Այստեղից գտնում ենք, վոր 1 գր սառուցը հալելու
համար ծախսվում է

$$2400 : 30 = 80 \text{ կալորիա:}$$

Այդ հաշիվը կարելի յե կատարել նաև հանրահաշվական յեղանա-
կով:

Կալորիմետրի մեջ ածված է M գրամ t_1^0 -ի ջուր: Զրի մեջ գցում
ենք m գրամ 0°-ի սառուց: Սառուցն ամբողջապես հալվում է և ջրի
ջերմության աստիճանը դառնում է t_2^0 : Սառցի հալման թափանցած ջեր-
մությունը նշանակենք q տառով:

Ամբողջ սառուցը հալելու համար պետք է m . q կալորիա:

Սառցից ստացած ջուրը մինչև t_2^0 -ը տաքացնելը պետք է m t_2
կալորիա:

Կալորիմետրի ջրի արձակած ջերմությունը կլինի M($t_1 - t_2$) կալորիա:

Այս տվյալներից կարելի յե կազմել հետեյալ հավասարությունը՝
 $m q + m t_2 = M(t_1 - t_2)$, վորտեղից

$$q = \frac{M(t_1 - t_2) - m t_2}{m}$$

Ճիշտ հաշիվներ անելիս պետք է ի նկատի ունենալ և այն ջերմու-
թյունը, վոր տալիս է կալորիմետրի բաժակը:

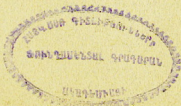
Յեթե նյութի հալման թափանցած ջերմությունը հայտնի յե, այն
դեպքում կարելի յե լուծել զանազան խնդիրներ: Որինչակ, մեկ տոնն
0°-ի չուգունը հալելու համար վորքան ջերմություն է պետք, յեթե
նրա տեսակարար ջերմությունն է 0,17, հալման աստիճանն է 1100,
իսկ հալման թափանցած ջերմությունն է 25:

Լուծումն.

Նախքան հալելը պետք է ծախսել վորոշ քանակությամբ ջերմու-
թյուն, վորպեսզի չուգունը ընդունի հալման աստիճանը: Դրա համար-
պետք է ճախսել $Q_1 = 0,17 \cdot 1000 \cdot 1100 = 187000$ մեծ կալորիա:

Զուգունը հալելու համար պետք կլինի

$Q_2 = 25 \cdot 1000 = 25000$ մեծ կալորիա, իսկ ընդամենը $Q_1 + Q_2 =$
 $= 212000$ մեծ կալորիա:



Մի ֆանի նյութերի հալման քազմված ջերմությունը

Ալյումին	102	Արծաթ	22
Սառուց	80	Կլայեկ (անագ)	14,3
Պղինձ	44	Ցերկաթ	6
Ցինկ	28	Կապար	5,5
Պլատին	27	Մնդիկ	2,8
Զուգուեն	25		

Խոնդիրներ:

Մարմինները ցուրտ պահելու համար սովորաբար սառուց են գործածում. ինչո՞ւ:

Ինչո՞ւ սառուցի մեջ դրված իրը սառն է լինում: Այդ իրի ջերմությունն ինչի՞ վրա յե ծախսվում:

50 գր 0°-ի սառուցը հալելու համար վճրքան կալորիա յե պետք:
100 գրամ—20°-ի սառուցը 100°-ի ջուր դարձնելու համար վճրքան կալորիա յե պահանջվում:

Ցերեանի շրջակայքում հունվար և փետրվար ամիսներին ընթացքում յեկած ձյունի հաստությունը կազմում է մոտ 50 սմ: 1 սմ հաստություն ունեցող ձյունի շերտը հալվելիս առաջացնում է 1 սմ հաստություն ունեցող ջրային շերտ: 1 քառ. մետր մակերեսի վրա հալված ձյունը հալելու համար վճրքան կալորիա յե պետք:

Մեկ կիլոգրամ 15°-ի կապարը հալելու համար վճրքան կալորիա յե պետք:

8. ՆՅՈՒԹԻ ԾԱՎԱԼԻ ՓՈԽՎԵԼԸ ՀԱԼՄԱՆ ՅԵՎ ՊԵՂԱՑՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ. Նյութերի խոշորագույն մասը պինդ վիճակում ավելի խիտ է լինում, քան թե հեղուկ վիճակում. որինակ՝ պարաֆինը, մոմը, կապարը, կլայեկը և այլն: Այդ նյութերի պինդ կտորները խորասուզվում են սեփական հեղուկի մեջ. որինակ, յեթե մոմը հալեք և ապա այդ հալված մոմի մեջ գցեք նույն մոմից մի պինդ կտոր, կտեսնեք, վոր վերջինս խորասուզվում է: Վերը հիշած բոլոր նյութերը հալվելիս ընդարձակվում են և ընդունում ավելի մեծ ծավալ, իսկ պընդանայիս սեղմվում են և ընդունում ավելի փոքր ծավալ:

Կան մի քանի նյութեր, վորոնք բոլորովին հակառակ հատկությունն ունեն. դրանք հեղուկ ժամանակ ավելի փոքր ծավալ են ընդունում, քան պինդ վիճակում: Այդպիսի բացառիկ նյութերի շարքին է պատկանում ջուրը: Նա պնդանալու ժամանակ ընդարձակվում է: Կատարեցեք մի այսպիսի փորձ:

Վերցրեք մի փոքրիկ սրվակ, լցրեք ջրով և ապա բերանը խցանով պինդ փակեցեք, այնպես վոր սրվակի մեջ բոլորովին ող չլինի: Կանեփի թելով խցանը սրվակի վզին պինդ կապեցեք, վորպեսզի դուրս չընկնի:

Սրվակը դրեք ցրտացնող խառնուրդի մեջ: Մի 10—15 բուպեյից հետո ջուրը կսառչի, սառուց կդառնա և ընդարձակվելով կը փշրի սրվակը:

Ձմեռային սառնամանիքներին ջրմուկների խողովակները ջրի սառչելու միջոցին ճաքում են:

Այս յերևույթը մեծ դեր է կատարում նաև բնության մեջ: Լեռնային տեսակների ճեղքերի մեջ հալաքված ջուրը սառչելիս փրշրում է ժայռը:

Հալված թուջը (չուգունը) պնդանալիս նույնպես ընդարձակվում է: Թուջն իրեր ձուլելու համար պատրաստում են հատուկ կաղապարներ և ապա այդ կաղապարները լցնում հալված թուջով, վորը պնդանալիս ընդարձակվում է և լցնում բոլոր խորդուբորդությունները:

Հ ա Ր Գ Ե Ր.

Մեկ կիլոգրամ սառուցը և մեկ կիլոգրամ ջուրը նման ծավալն ունեն:

Խնչձև սառուցը լողում է ջրի յերեսին:

Բացի ջրից, թուջից և բիսմութից ֆնացած բոլոր նյութերը հալվելիս ընդարձակվում են, իսկ պնդանալիս՝ սեղմվում: Կապարի կտորը հալված կապարի մեջ խորասուզվում է. ինչձև:

Թ. ԳՈԼՈՐՇԱՑՈՒՄ. Յերբ հեղուկն ընդունում է գազային վիճակ, ասում ենք՝ նա «գոլորշանում» է:

«Գոլորշացումն» այսպես է կատարվում: Մենք գիտենք, վոր հեղուկի մոլեկուլները շարունակ շարժման մեջ են: Այն մոլեկուլները, վորոնք հեղուկի մակերևույթի մոտ են և պատահամբ շարժվում են դեպի վեր, պոկվում են հեղուկից և անցնում շրջապատող տարածության մեջ: Հենց այդ պոկված մոլեկուլները կազմում են գոլորշի:

Նկատենք, վոր կարող են գոլորշանալ նաև պինդ մարմինները, որինակ, նավթալինը, կամֆարան և այլն, բայց նրանց գոլորշացումը կատարվում է շատ դանդաղ:

Այժմ տեսնենք, թե ինչից է կախված հեղուկի գոլորշացումը:

Վերցրե՛ք եթերի, սպիրտի, ջրի և սնդիկի հալասար մեծության կաթիլներ և տեղավորեցե՛ք ապակե թիթեղի վրա: Եթերի կաթիլն անմիջապես կգոլորշանա, փոքր ինչ հետո կանհետանա սպիրտի կաթիլը, իսկ ավելի ուշ՝ ջուրը: Մնդիկն այնքան դանդաղ կգոլորշանա, վոր նրա կաթիլի անհետանալը նկատելու համար պետք կլինի բա՝ վաղան յերկար ժամանակ:

Այստեղից յեզրակացնում ենք, վոր ջերմության նույն աստիճանում քարեր հեղուկներ քարեր արագությամբ են գոլորշանում: Սպիրտը, բենզինը, եթերը արագ գոլորշացող հեղուկներ են, նրանց անվանում են ցնդող հեղուկներ: Այսպիսի հեղուկները կարելի չե՛ պահել միայն փակ անոթների մեջ:

Հեղուկի գոլորշացման արագությունը կախված է վո՛չ միայն այդ հեղուկի տեսակից, այլև՝

I. Ջերմության աստիճանից: Տաք հեղուկն ավելի արագ է գոլորշանում:

II. Հեղուկի բաց մակերեսվույթի մեծությունից: Վորքան մեծ է հեղուկի բաց մակերեսվոյթը, այնքան շատ գոլորշի կարող է բարձրանալ: Հայն մակերեսվոյթի դեպքում գոլորշիներն ավելի շատ տեղից են բարձրանում:

III. Երջապատող ոդի նորոգվելուց: Փչելու դեպքում գոլորշացումն ուժեղանում է, վորովհետև մենք դրանով թուլացնում ենք հեղուկի վրայի ճնշումը և թույլ տալիս, վոր մոլեկուլները բարձրանան:

Գամի որը լվացքն ավելի շուտ է չորանում:

Դոլորշացման հակառակ գործողությունը, ալսինքն՝ գոլորշու հեղուկ դառնալը, կոչվում է խսացում:

Հարցեր:

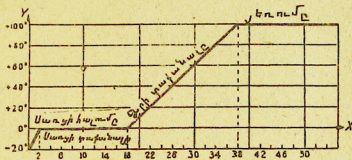
Լվացարարն ինչ՞ով չե՛ լվացքը փռում:

Թաց շորն արագ չորացնելու համար կախում են վառարանի մոտ, ինչ՞ով:

Դոլորշացման ժամանակ նյութի մոլեկուլները հետ ի՞նչ է տեղի ունենում:

Դոլորշացումն ի՞նչ նշանակություն ունի բույսի համար:

10. ՅԵՌՈՒՄ. Սրվակը կիսով չափ լցրեք ջրով և դրեք կրակին: Ջերմաչափն ընկղմեցեք ջրի մեջ (ափելի լավ ե կախել) և հետևեցեք նրա ցուցմունքին: Յերը ջերմության աստիճանը կլինի մոտավորապես 50, այն դեպքում անոթի պատերին և հատակին կդոյանան գազային պղպջակներ: Դա այն ողն ե, վոր լուծված եր ջրի մեջ և այժմ արտադրվում ե, վորովհետև տաք ջուրը չի կարողանում այնքան ոգ լուծել, վորքան սառը ջուրը: Պղպջակները հետզհետե մե-



Նկ. Թա. Սառցի հալման և ջրի յեռման միջոցին ջերմության աստիճանը չի փոխվում:

ծանում են և շատանում: Նրանք բացի ողից պարունակում են նաև ջրային գոլորշի: Մոտավորապես 90°-ում անոթի հատակից բարձրանում են ավելի խոշոր պղպջակներ, բայց հեղուկի մակերևույթին չհասած անհետանում են: Վերջապես յերը ջերմության աստիճանը հասնում ե 100-ի, այն դեպքում պղպջակները ջրի յերեսն են դուրս գալիս և պատռվելով ազատում իրենց միջի գոլորշին: Դա նշան ե, վոր ջուրը յեռում ե:

Դիտեցեք մի քանի ըուպե ջերմաչափը և միաժամանակ կրակն ուժեղացրեք. դուք տեսնում եք, վոր յեռման ընթացքում ջրի ասփռանը մնում ե անփոփոխ:

Այսպիսով յեռումը սովորական գոլորշացումից տարբերվում ե նրանով, վոր

ա) գոլորշացումը կատարվում ե ջերմության ամեն աստիճանում, իսկ յեռումը միայն մի վորոշ աստիճանում:

բ) գոլորշացման ժամանակ մոլեկուլները բաժանվում են հեղուկի յերեսից, իսկ յեռման ժամանակ նաև հեղուկի ներսից:

Ջրի յեռման կետը միայն այն դեպքում ե 100°, յերը մթնոլորտի ճնշումը փոխվում ե, փոխվում ե նաև յեռման կետը:

Յուրաքանչյուր հեղուկ իր յեռման աստիճանն ունի:

Աօխասանք.

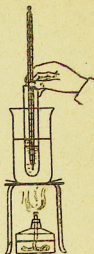
Վորոցի սպիրտի յեռման աստիճանը:

Քիմիական, այսինքն՝ բարակ պատեր ունեցող բաժակը կիսով չափ ջրով լցրեք և դրեք յեռոտանու վրա, դնելով բաժակի տակ մետաղե ցանց:

Փորձանոթի մեջ քիչ (ներաժավալի քառորդի չափ) սպիրտ ածեցեք և մեջ դրեք մի ջերմաչափ: Փորձանոթը տեղավորեցեք բաժակի մեջ:

Սպիրտային լապտերով ջուրը տաքացրեք, մինչև վոր սպիրտը կսկսի յեռալ:

Սպիրտ վո՞ր աստիճանի մեջ է յեռում:



Նկ. 7 Սպիրտի յեռման աստիճանի վորոշումը

Մի քանի նեղուկների յեռման աստիճանը

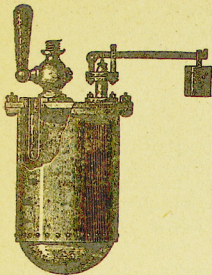
(Մթնոլորտի նորմալ ճնշման տակ)

Հեղուկ ջրածին	—253°	Ջուր	100°
Հեղուկ թթվածին	—183°	Մեղիկ	357°
Եթեր	35°	Հեղուկ ցինկ	925°
Ալքոհոլ (սպիրտ)	78°		

11. ՅԵՌՈՒՄ ԲԱՐՁՐ ԶՆՇՄԱՆ ՏԱԿ. Յերը ջուրը բերանը բաց անոթի մեջ է յեռում, այն դեպքում գոլորշիներն անդադար հեռանում են և ջուրը մնում է մթնոլորտային ճնշման տակ, յեռման աստիճանն էլ մնում է անփոփոխ: Բայց յեթե անոթի բերանը փակենք և թույլ չտանք, վոր գոլորշիները հեռանան, այն դեպքում նրանք կհավաքվեն ջրի յերեսին և մեծ ճնշում գործ կդնեն: Հիմա պետք է ջրի ջերմության աստիճանն ազելի բարձրացնենք, վորպեսզի յեռումը տեղի ունենա: Բայց սրվակի միջոցով մեծ ճնշում չի կարելի ստանալ, վորովհետև խցանը կարող է դուրս ընկնել, կամ սրվակը կալայթի: Ազելի հարմար է Պապինի կաթսան, վորի կափարիչը պտուտակների ոգնությամբ ամրացրած է կաթսային: Կափարիչն ունի մանոմետր, ջերմաչափ և ապահովիչ (նկ. 8):

Մանոմետրը ցույց է տալիս գոլորշու ճնշումը: Ջերմաչափը

ցույց ե տալիս գոլորշու ջերմութեան աստիճանը: Կախարչի մեջ պատրաստված ե մի փոս, վորի մեջ սնդիկ ե ածած: Ջերմաչափը



Նկ. 8. Պապինի կաթսա

դրվում ե հենց այդ սնդիկի մեջ: Գոլորշիների ջերմությունն անցնում ե սնդիկին, իսկ այդտեղից ել ջերմաչափին: Ապահովիչը մի անցք ե, վորը ծածկված ե մետաղե փականով: Գոլորշիների ուժից փականը բարձրանում ե, բայց խանգարում ե լծակը. վերջինս առանձին ծանրոցի շնորհիվ ճնշում ե գործ դնում փականի վրա: Յերբ կաթսայի միջի ճնշումը բավականին մեծանում ե ե լծակն իր ծանրոցով այլևս չի կարողանում դիմադրել, փականը բարձրանում ե ե գոլորշու մի մասը դուրս ե գալիս: Ապահովիչը պաշտպանում ե կաթ-

սան պայթումից:

Պապինի կաթսայի միջոցով կարելի յ ե ստանալ մեծ ճնշում (մի քանի հարյուր մթնոլորտ), բայց այս դեպքում ջերմութեան աստիճանը նայած ճնշման, բավական բարձր ե լինում (150° , 200° ե ավելի):

Հետևյալ աղյուսակը ցույց ե տալիս թե ինչպես ե փոխվում ջրի յեռման աստիճանը, յերբ արտաքին ճնշումը մեծանում ե:

1 մթնոլորտ ճնշման տակ ջուրը յեռում ե 100° -ում

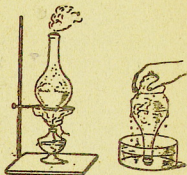
2	»	»	»	»	»	121°	»
3	»	»	»	»	»	134°	»
4	»	»	»	»	»	144°	»
5	»	»	»	»	»	152°	»
6	»	»	»	»	»	159°	»
7	»	»	»	»	»	165°	»
8	»	»	»	»	»	171°	»
9	»	»	»	»	»	176°	»
10	»	»	»	»	»	180°	»
20	»	»	»	»	»	213°	»

Դնացքի շոգեկաթսան Պապինի կաթսա յե, վորի մեջ գտնվող գոլորշիների ճնշումը լինում է մի քանի մթնոլորտ. հետևապես ջրի յեռման աստիճանն այդ կաթսաներում պետք է 100° -ից բարձր լինի: Դա կարելի յե գտնել աղյուսակի ողնուլթյամբ. որինակ, յեթե մանոմետրը ցույց տվեց 5 մթնոլորտ, նշանակում է ջրի յեռման աստիճանը հավասար է 152° -ի:

12. ՅԵՌՈՒՄ ԹՈՒՅԼ ՃՆՇՄԱՆ ՏԱԿ. Սրվակի կամ բաժակի մեջ կիսով չափ ջուր ածեցեք և տաքացրեք մինչ $70-80^{\circ}$: Դրեք սրվակը ողահան մեքենայի զանգի տակ և ողն սկսեցեք հանել: Քիչ հետո կտեսնեք, վոր ջուրն սկսում է յեռալ: Նշանակում է $70-80^{\circ}$ -ի ջուրը կարող է յեռալ, յեթե արտաքին ճնշումը թուլացնենք: Մոնրլանի գազաթին, վորտեղ մթնոլորտի ճնշումը 418 մմ է, ջուրը յեռում է 84° -ում:

Այս յերևույթը կարելի յե ցույց տալ և առանց ողահան մեքենայի:

Սրվակը կիսով չափ ջրով լցրեք և ապա յեռացրեք: Յեռման միջոցին ջրային գոլորշիներն իրենց հետ կհեռացնեն սրվակի միջի ոգը, վորը ճնշում է գործ դնում հեղուկի վրա: Մի քանի բուլբյւլց հետո, յերբ կհամոզվեք, վոր սրվակի մեջ այլևս ոչ չկա, սրվակը վերցրեք կրակից, բերանը խցանով պինդ փակեցեք և ապա՝ բերանը դեպի ցած դարձրած, ամրացրեք շտատիվի մեջ: Սրվակի մեջ ջրի վրա այժմ ողի փոխառեն գոլորշին և ճնշում գործ դնում: Յե-



Նկ. 9. Մթնոլորտի ճնշումը թուլացնելու դեպքում ջուրը յեռում է 100° -ից ցածր բարեխառնության մեջ:

թե սրվակի վրա թաց շոր դնեք, կտեսնեք, վոր ջուրն սկսում է յեռալ, թեև նրա աստիճանն այժմ 100° -ից պակաս է: Թաց շորից գոլորշիները խտանում, ջուր են դառնում. դրանից ճնշումը թուլանում է և ջուրը սկսում է յեռալ ցածր ճնշման տակ:

Ջրի յեռման աստիճանները ցածր նմուշների դեպքում:

Ճնշամբ մթնոլորտային (կուր թվերով վերցրած)	Ջրի յեռման աստիճանը
1	100°
0,47	80
0,31	70
0,20	60
0,12	50
0,07	40
0,042	30
0,023	20
0,012	10
0,006	0

13. ԳՈՂՈՐՀԱՑՄԱՆ ԹԱԳՆՎԱՆ ԶԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆ: Յեռման միջոցին, ինչպես տեսանք, հեղուկի շերտավորման աստիճանը փոփոխվում է անփոփոխ, թեև հեղուկին շերտավորում ենք հաղորդում: Նշանակում է, կլանված շերտավորումը ծախսվում է ինչպես ներքին աշխատանքի համար: Նա թուլացնում է հեղուկի մոլեկուլների հարակցական ուժերը:

Շերտավորման այն քանակը, վոր անհրաժեշտ է 1 գր հեղուկը գոլորշի դարձնելու համար, կոչվում է գոլորշացման քազնված շերտավորում:

Փորձով դասենք ջրի գոլորշացման թափված շերտավորումը:

Կալորիմետրի մեջ ածենք 20°-ի 600 գր ջուր: Առանձին սըրվակով ջուր յեռացնենք և ապա ուտինե խողովակով նրա գոլորշին ենք անցկացնենք կալորիմետրի մեջ: Մի քանի րոպեյից հետո խողովակը հեռացնենք կալորիմետրից և ջրի շերտավորման աստիճանը նորից չափենք: Յենթադրենք, թե այժմ կալորիմետրի ջուրն ունի 30°: Կալորիմետրը նորից կշռենք և վորոշենք ջրին հաղորդած գոլորշու կշիռը: Ենթադրենք, թե կալորիմետրի ջուրը ծանրացել է 10 գրամով:

Այժմ հաշվենք: Կալորիմետրի ջուրն ստացավ $600 \times 10 = 6000$ կալորիա:

Այս ամբողջ շերտավորումն ստացվել է գոլորշուց: Գոլորշին դեռ դարձել է 100°-ի ջուր, արձակելով թափված շերտավորում, իսկ հետո այդ ջուրն սկսել է սառչել և հասնել մինչև 30°:

Յեթե 1 գրամ գոլորշին արձակի x կալորիա, 10 գրամը կարձակի 10x կալորիա: 10 գրամ ջուրը 100°-ի յեր, դարձավ 30°-ի, հետևապես նա կորցրեց 10 (100—30)=700 կալորիա:

$$6000 = 10x + 700, \text{ վորտեղից}$$

x-ը հավասար կլինի 530 կալորիայի: Ուրեմն մեկ գրամ 100°-ի գո-

լորշին ջուր դառնալիս արձակում է 530 կալորիա, կամ հակառակը՝ 1 գրամ 100° -ի ջուրը նույն աստիճանի գոլորշի դարձնելու համար պետք է ծախսել 530 կալորիա:

Ճիշտ հետազոտությունները ցույց են տալիս, վոր 1 գր 100⁰ ջուրը նույն աստիճանի գոլորշի դարձնելու համար պահանջվում է 536 կալորիա:

**Մի ֆանի հեղուկների գոլորեացման թագնված
ջերմությունը**

Բերած թվերը ցույց են տալիս, թե 1 գր
յեռման աստիճանի հեղուկը գոլորշի դարձնելու
համար վերջան կալորիա յն պահանջվում:

Ջուր	536
Սպիրտ (ալքոհոլ) . . .	200
Եթեր	90
Մնդիկ	62
Հեղուկ թթվածին . . .	51

50 գրամ 100° -ի ջուրը նույն աստիճանի գոլորշի դարձնելու համար վերջան կալորիա յն պետք:

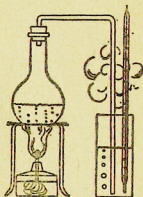
10 գրամ 0° -ի սառուցը 100° -ի գոլորշի դարձնելու համար վերջան կալորիա յն հարկավոր:

Կալորիմետրի մեջ գտնվում է 250 գրամ 20° -ի ջուր: Այդ ջուրը քանի՞ աստիճան կտաքանա, յեթե նրա մեջ անցկացնենք 12 գրամ 100° -ի գոլորշի:

20 գրամ 100° -ի գոլորշին դարձավ 100° -ի ջուր: Այդ գոլորշին վերջան ջերմություն արձակեց:

10 գրամ 100° -ի գոլորշին դեռ դարձավ 100° -ի ջուր, ապա այդ 100° -ի ջուրը սառավ և դարձավ 0° -ի սառուց: Ընդամենը վերջան կալորիա խլվեց նրանից:

5 գրամ— 35° սառուցը 100° -ի գոլորշի դարձնելու համար վերջան կալորիա յն պետք (սառցի տեսակարար ջերմությունը 0,5 է):



Նկ. 10. Ջուրը գոլորշով
տաքանում է:

Ավաստամի

Ջուրը գոլորշով տաքացրեք:

Մրվակը կիսով չափ ջրով լցրեք և դրեք յեռոտանու վրա: Սպիրտա-

յին լապտերով տաքացրեք այդ շուրը մինչև վոր կսկսի յեռալ (նկ. 10):
Վերցրեք մի բաժակ սառը շուր և ջերմաչափով վորոշեցեք նրա
ջերմութեան աստիճանը:

Սրվակի գոլորշատար խողովակի ծայրն ընկզմեցեք բաժակով ջրի
մեջ:

1 Բաժակի ջրի չեմուքայան աստիճանը փոխվում ե:

2. Ինչո՞վ բացատրել այդ:

3. Բաժակի ջուրը աստիճում ե, քե Բչանում. ինչո՞ւ:

14. ԳՈՒՈՐԾԱՑՄԱՆ ԹԱԳՆՎԱԾ ՋԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ: Ջու-
րը գոլորշի դառնալիս կլանում ե բավական մեծ քանակութեամբ
ջերմութիւն. հետևապէս գոլորշու մեջ ջերմային ավելի մեծ պա-
շար կա, քան հեղուկի մեջ: Յերբ գոլորշին հեղուկ ե դառնում, այդ
պաշարն ազատվում ե և անցնում շրջապատող մարմիններին:

Կատարեցեք մի այսպիսի փորձ: Սրվակի մեջ քիչ շուր ածե-
ցեք ե ապա բերանը փակեցեք խցանով, վորի միջով անցնում ե
ապակե խողովակ: Յեռացրեք շուրը: Յերբ խողովակի ծայրից գո-
լորշին կսկսի առատորեն արծակվել, ապակե վորեւ անոթ, որինակ,
թեյի բաժակը պահեցեք գոլորշու մեջ. կտեսնենք, վոր ապակին
քրտնում ե: Դա ցույց ե տալիս, վոր գոլորշին, դիպչելով սառը
բաժակի պատերին, կրկին հեղուկ ե դառնում, բայց բաժակը տա-
քանում ե: Գոլորշին շուր դարձավ, նրա միջի ջերմութիւնն ար-
տադրվեց և տաքացրեց բաժակը:

Այս հիման վրա շատ շենքեր տաքացնում են գոլորշով: Շեն-
քերի ներսն անց են կացնում թուջե խողովակներ, վորոնց միջով
առանձին կաթսայից գոլորշի յեն թողնում: Գոլորշին խողովակների
մեջ խտանում ե և իր միջի տաքութիւնը հաղորդում ե նրանց:
Խողովակներից ել տաքանում ե բնակարանը:

Գոլորշին գործ են ածում նաև վորոշ նյութեր յեղիւլու համար:

15. ՋԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆ. ԸՆԿՆԵԼԸ ԳՈՒՈՐԾԱՑՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ:
Ջերմաչափի գունդը բամբակով փաթաթեցեք և ապա այդ բամբա-
կը եթերով թրջեցեք: Եթերը արագորեն կգոլորշանա և սնդիկը ջեր-
մաչափի մեջ կսկսի իջնել: Եթերը գոլորշանալու համար պետք յե-
ղած ջերմութիւնը վերցնում ե շրջապատից, ի միջի այլոց, նաև
ջերմաչափից: Փորձը կարելի յե կատարել նաև ջրով, միայն շուրը
ավելի դանդաղ կգոլորշանա և ջերմաչափի սնդիկն այնքան ել ա-
րագ չի իջնի:

Փորձանոթի մեջ մի քանի կաթիլ շուր ածեցեք և նրա ստորին

մասը, վորտեղ ջուրն է, բամբակով փաթաթեցեք: Բամբակը եթե-
րով թաց արեք և ապա սկսեցեք փչել. քիչ հետո ջուրը կսառչի:
Եթեբլը գոլորշացավ և գոլորշացման համար պետք յեղած ջերմու-
թյունը խլեց ջրից և ջուրը սառուց դառավ:

Սպունգը եթեբլով թաց արեք և փչեցեք. շուտով նա կծածկվի
յեղյամով. բացատրեցեք:

Թեյը շուտ սառցնելու համար ածուս են արհեստի մեջ և ապա
փչում. ինչո՞ւ:

Ինչո՞ւ թաց ձեռքը ցրտություն և զգում:

Ամառը ջուրը կալի ամանի մեջ սառն և մութ. ինչո՞ւ:

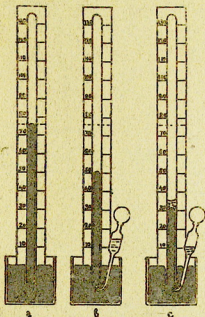
Տաքություն ունեցող հիվանդի ճակատին թաց շոր դնելն ինչ
նշանակություն ունի:

ԳՈԼՈՐՇԻՆԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

16. ՏԱՐԱՇՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱԳԵՑՆՈՂ ԳՈԼՈՐՇԻՆԵՐԻ ԳՈԼՈՐՇԻՆԵՐԸ ԲԱՐՃ-
ԲԱՆԱԼՈՎ հեղուկի մակերևութից, սովորական պայմաններում խառնվում
են ողի հետ և ցրվում: Այդ պատճառով

գոլորշիների հատկություններն ուսում-
նասիրելու համար այնպես պետք է ա-
նել, վոր ողը չխառնվի գոլորշիների հետ:

Վերցնենք մի ծայրը փակ ապակի խո-
ղովակի, սնդիկով լցնենք և ապա շրջենք
սնդիկով լիքը թասի մեջ, ինչպես այդ
արինք ծանրաչափ պատրաստելիս. կատա-
նանք ստիչիլլյան դատարկություն: Մայրը
սրած պիպետի ոպնությամբ տորիչիլլյան
դատարկության մեջ մտցնենք մեկ կամ
յերկու կաթիլ եթեր, վորը, հասնելով տո-
րիչիլլյան դատարկության, անմիջապես
գոլորշանա: Այդ գոլորշիները ճնշում
գործ կդնեն թե խողովակի պատերի և թե
սնդիկի մակերևութի վրա և դրանից խո-
ղովակի մեջ սնդիկը փոքր ինչ կցածրա-
նա: Այստեղից մենք յեզրակացնում ենք,
վոր գոլորշին ել գաղի նման առանցա-
կանությամբ ունի, վորի մեծության մա-
սին զազափար ենք կազմում սնդիկի
իջած սյան բարձրությամբ: Յեթե խողո-
վակի ծանրաչափային սյունը 76 սմ



Նկ. 11. a—Սնդիկից բարձր տորիչիլլյան
դատարկություն է. b—Սնդիկից բարձր
չհագեցնող գոլորշի յի. c—Սնդիկից
բարձր հագեցնող գոլորշի յի:

բարձրություն ունեն և գոլորշիների ճնշումից նա ընդունեց 50 սմ բարձ-
րություն, ապա գոլորշու գործ դրած ճնշումը հավասար կլինի 26 սմ-ի:

Եթե երի նոր-նոր կաթիլներ մտցնելիս, մենք տեսնում ենք, վոր ծանրաչափային սյունն ավելի ու ավելի յե իջնում, բայց միայն մինչև մի վորո՞ւս սահման: Յերբ սնդիկը մոտ 44 սմ կիջնի, այսինքն խողովակի մեջ սնդիկը կուսնենա 32 սմ բարձրություհ, այն ժամանակ նոր մտցրած եթերային կաթիլն այլևս չի գոլորշանա, այլ կմնա հեղուկ վիճակում: Գոլորու հետևմն այլևս չի մեծանա, սնդիկն իլ չի իջնի (սնդիկային սյան վրա հավաքված հեղուկ եթերի ճնշումը կամ ծանրությունը այնքան չնչին է, վոր մենք նրան նկատի չունենք):

Այսպիսով, յերբ եթերային գոլորշին վորո՞ւս խտություն*) և ունենում, այն դեպքում այլևս գոլորշացում տեղի չի ունենում. ասում ենք՝ վերցրած տարածությունը հագեցել է գոլորշիներով: Ինքը գոլորշին կոչվում է հագեցնող գոլորշի:

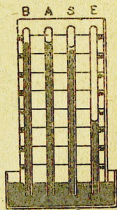
Հագեցնող գոլորշին այնպիսի խտություն ունի, վոր հեղուկից նոր գոլորշինք այլևս չեն բարձրանում. հեղուկի քանակը մնում է անփոփոխ: Յերբ-վոյթն, իսկապես, այսպես է կատարվում: Մոլեկուլներն անդադար պոկվում են հեղուկից և բարձրանում, բայց նույնքան մոլեկուլ էլ գոլորշուց կաչում է հեղուկին, խտանում: Մտացվում է վորոշ հավասարակշռություն:

Յեթե գոլորշին այնպիսի խտություն ունի, վոր նրա մեջ հեղուկը կարող է գոլորշանալ, այսինքն՝ յեթե նրա մեջ նոր գոլորշիներ կարող են տեղավորվել, այն դեպքում այդ գոլորշին կոչվում է վոչ հագեցնող:

Մենք կարող ենք տարածությունը հագեցնել ջրի, սպիրտի կամ այլ հեղուկի գոլորշիներով:

Պարզվում է, վոր միևմույն բարեխառնության մեջ տարբեր հեղուկների հագեցնող գոլորշիներ տարբեր հետում ունեն:

Վերցնենք 4 ծանրաչափային խողովակներ և կրկնելով Տորիչելլու փորձը ստանանք տորիչելլյան դատարկություններ (նկ. 12): Խողովակներից մեկը թողնենք այնպես, ինչպես կա. նա ծանրաչափի դերը կկատարի A խոխովակի մեջ մտցնենք ջուր, S-ի մեջ, սպիրտ, E-ի մեջ՝ եթեր: Ամեն մի հեղուկից խողովակի մեջ այնքան մտցնենք. վոր սնդիկի սյան վրա ստացվի հեղուկի մի բարակ շերտ: Այս պայմաններում մենք կարող ենք համոզված լինել, վոր տորիչելլյան տարածությունը հագեցել է գոլորշիներով: Համեմատելով այդ խողովակներն սնդիկի սյունը ծանրաչափի սյան հետ, մենք տեսնում ենք, վոր 20° բարեխառնության մեջ ջրի գոլորշիների ճնշումից սնդիկն իջել է 1,7 սմ, սպիրտից՝ 4,5 սմ, իսկ եթերից՝ 44 սմ:



Նկ. 12. B—Բարձրանարային խողովակ է A—խողովակի մեջ ջուր է, S—խողովակի մեջ սպիրտ է, իսկ E—խողովակի մեջ եթեր

*) Մեր փորձի ժամանակ այդպիսի խտություն ստացվում է 20°-ի բարեխառնության մեջ, յերբ գոլորշիների ճնշումը լինում է 44 սմ:

Նկատենք, վոր «տորիչեյյան դատարկությունն» իսկապես դատարկություն չէ. նա հագեցած է սնդիկային գոլորշիներով, բայց այդ գոլորշիներին ճնշումը (20°-ում 0,0013 մմ) այնքան չնչին է, վոր գործնական հաշիվներին ժամանակ նրան նկատի չենք ունենում:

17. ԳՈՂՈՐԾՈՒ ԺՆՇՄԱՆ ԿԱՆՈՒՄԸ ՆՎԱՆԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻՑ:

Վերցնենք յերկու խողովակ և դարձյալ կրկիննք Տորիչեյլու փորձը: Բայց այժմ խողովակները պետք է բավական յերկար լինեն, իսկ անոթը, վորի մեջ ընկղմում ենք խողովակին բաց ծայրը, խոր (նկ. 13):

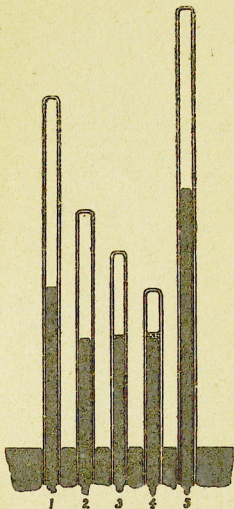
Խողովակներին մեկին մեջ ստանանք հագեցնող, իսկ մյուսին մեջ՝ վոչ հագեցնող գոլորշի:

Վորոշենք թե առաջին և թե յերկրորդ խողովակին մեջ դանվող գոլորշու ծավալը:

Խողովակներին մեկը, վորի մեջ դանվում է վոչ հագեցնող գոլորշին, քիչ խորասուզենք սնդիկին մեջ (նկ. 13, խողովակ 1 և 2): Մենք տեսնում ենք, վոր գոլորշու ծավալը փոքրանում է, բայց ճնշումը մեծանում է: Ժնշման մեծանալը յերևում ենք նրանից, վոր խողովակին մեջ սնդիկին սյունը ցածրանում է: Փորձերը ցույց են տալիս, վոր յերբ տարածությունը չհագեցնող գոլորշու ծավալը մի քանի անգամ փոքրանում է, նեցումը նույնքան անգամ մեծանում է:

Ուրեմն չհագեցնող գոլորշու նեցումը հակադարձ համեմատական է ծավալին (նույն բարեխառնության մեջ) կամ, կարելի չէ ասել, չհագեցնող գոլորշու ծավալը յեվ նեցումը փոփոխվում են Ռոյլ-Մարիոտի օրենքի համաձայն:

Այժմ ինչն ենք այն խողովակը, վորի մեջ դանվում են հագեցնող գոլորշիներ: Խողովակը խորասուզելիս տեսնում ենք, վոր գոլորշու ծավալը



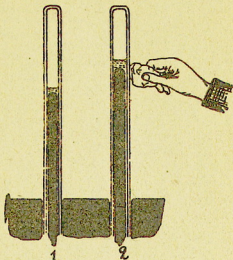
Նկ. 13. 1—խողովակին մեջ վոչ հագեցնող գոլորշի չէ, 3—խողովակին մեջ հագեցնող գոլորշի չէ, 5—խողովակը ծանրաչափ է:

փոքրանում է, բայց սնդիկին վրայի հեղուկին շերտը հաստանում է. սնդիկին սյունը բարձրությունը, հետևապես և գոլորշու ճնշումը անփոփոխ է մնում

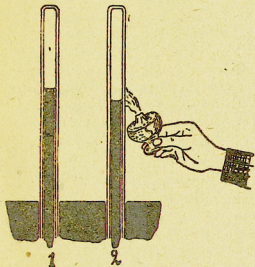
(տես նկ. 13, խողովակ 3 և 4): Բարձրացնելու դեպքում ծավալը մեծանում է, բայց, քանի դեռ սնդիկի վրա հեղուկի շերտ կա, ճնշումը մնում է նույնը:

Այսպիսով տեսնում ենք, վոր հագեցնող և վոր հազեցնող գոլորշիների մեջ մեծ տարբերություն կա: Ծավալի փոփոխության դեպքում հագեցնող գոլորշու ճնշումը մնում է նույնը, իսկ վոյ հագեցնողինը՝ փոխվում է:

18. ՀԱԳԵՑՆՈՂ ԳՈԼՈՐՇՈՒ ՃԸՆՇ-
ՄԱՆ ԿԱԽՈՒՄԸ ՋԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԱՍ-
ՏԻՃԱՆԻԾ: Խողովակի այն մասը, վոր-
տեղ գտնվում է եթեր և նրա հագեց-
նող գոլորշին, փոքր ինչ տաքացնենք
(նկ. 15): Ջերմությունից նոր եթեր
կգոլորշանա և դրանից գոլորշու ճնշ-
ումը կմեծանա. սնդիկը խողովակի մեջ



Նկ. 14. Հագեցնող գոլորշու ճնշումը սառե-
ցնելիս փոքրանում է:



Նկ. 15. Հագեցնող գոլորշու ճնշումը տաքացնելիս
մեծանում է:

քիչ կիջնի: Յեթե խողովակը
սառեցնենք, որինակ, սառուց
քսենք, կտեսնենք, վոր գոլոր-
շու մի մասը խտանում, հեղուկ
է դառնում և դրանից գոլորշու
ճնշումը նվազում է, վորի հե-
տևանքով սնդիկը խողովակի մեջ
քիչ բարձրանում է (նկ. 14):

Կարելի լի եթերի փոխարեն
վերցնել վորևե ուրիշ հեղուկ և
կրկնել նույն փորձը: Բոլոր դեպ-
քերում կնկատենք, վոր հագե-
ցնող գոլորշու ճնշումը ճախգնելիս
մեծանում է, իսկ սառեցնելիս՝
քուլանում է:

Հետևյալ աղյուսակը ցույց է տալիս մի քանի հեղուկների հագեցնող
գոլորշու ճնշումը տարբեր շերտում թյան աստիճաններում:

Հագեցնող գոլորտների նմուշը

Ջերմության աստիճան	Ն թ է ր (հախլալին)	Ալբիդո (դե- նու սպիւրտ)	Ջ ու ը
0°	18,6 սմ	1,3 սմ	0,46 սմ
10°	29 »	2,4 »	0,9 »
20°	44 »	4,5 »	1,7 »
30°	64 »	7,9 »	3,1 »
35°	76 »	—	—
40°	92 »	13,4 »	5,5 »
50°	127 »	22 »	9,2 »
60°	174 »	35 »	14,7 »
70°	—	56 »	29,2 »
78°	—	76 »	—
80°	—	83 »	35,3 »
90°	—	120 »	52,4 »
100°	—	167 »	76 »
120°	—	—	2 մթնոլ.
150°	—	—	4,7 »
200°	—	—	15,2 »

Նորմալ ճնշման (76 սմ) տակ եթերը յեռում է 35°-ում, սպիրտը՝ 78°-ում, ջուրը՝ 100°-ում: Պարզվում է, վոր հենց այդ աստիճաններում էլ հագեցնող գոլորշու ճնշումը հավասարվում է մթնոլորտի նորմալ ճնշման (76 սմ): Այժմ հասկանալի կլինի հետևյալ սրենքը.

Հեղուկը յեռում է ջերմության այն աստիճանում, ինչ աստիճանում հագեցնող գոլորշու նմուշը հավասարվում է արտաքին նմուշին:

Հ ա ռ ց ե ռ.

Սպիրտի ջերմության աստիճանն է 50: Արտաքին ճնշումը վերջան պետք է լինի, վոր սպիրտն այդ աստիճանում յեռ դա:

Ջուրն ի՞նչ ճնշման տակ պետք է լինի, վոր յեռա 25°-ում:

19. ԳԱՋԵՐԻ ՀԵՂՈՒԿ ԴԱՐՁՆԵԼԸ: Մենք տեսանք, վոր հեղուկները ջերմության ազդեցությանից գոլորշանում են և ընդունում գազային վիճակ: Հիմա տեսնենք, թե ինչպես կարելի յն գոլորշին հեղուկ դարձնել:

Վերցնենք մի ծայրը փակ, յերկար խողովակ, սնդիկով լցնենք և բաց ծայրով շրշենք սնդիկով լի բավականաչափ խոր անոթի մեջ: Պիպետի ոգնությամբ տորիչիլյան դատարկության մեջ մտցնենք մի քանի կաթիլ եթեր և ստանանք տարածությանը չհագեցնող գոլորշիներ:

Յեթե խողովակը կամաց-կամաց խորասուզենք սնդիկի մեջ, այսինքն այնպես անենք, վոր գոլորշու ծավալը փոքրանա, այն ժամանակ կտեսնենք, վոր գոլորշին խտանում է և սնդիկի մակերևույթի վրա գոյանում է եթերի ըարակ շերտ: Ավելի խորասուզելով կարելի է ամբողջ գոլորշին հեղուկ դարձնել: Յեթե միաժամանակ խողովակը սառուցով ցրտացնենք, գոլորշին ավելի շուտ կխտանա:

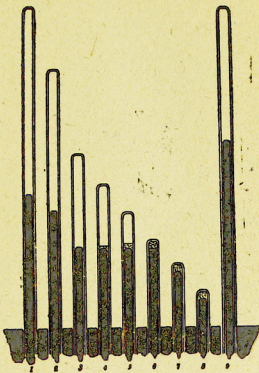
Յերբ հեղուկը գոլորշանում է, մենք շերմություն ենք ծախում: Այդ շերմությունից հեղուկի մոլեկուլների կապը թուլանում է և նրանք ցրվում են տարածության մեջ, ընդունելով մեծ ծավալ: Յեթե ցանկանում ենք, վոր գոլորշին հեղուկ դառնա, մենք պետք է այնպես անենք, վոր մոլեկուլները կրկին մոտենան իրար և կաշնն: Ահա այդ է պատճառը, վոր գոլորշին ճնշման ենք յենթարկում կամ սառեցնում:

20. ԳԱԶԵՐԻ ՀԵՂՈՒԿ ԴԱՐՁՆԵԼԸ: Ժնշման ազդեցության տակ, ինչպես և սառեցնելիս, գազերը նույնպես խտանում են (համաձայն Բոյլ-Մարիոտտի և Գե-Լյուսակի որոնքների): Այդ պատճառով գազերը կարող ենք նկատի ունենալ իբրև այնպիսի հեղուկների չնագեցնող գոյություն, վորոնց յեռման աստիճանը շատ ցածր է:

Անգլիացի Ֆարադեյը առաջին անգամ կարողացավ հեղուկ դարձնել մի քանի գազեր: Այդնպատակով Ֆարադեյը գազերը և ճընշման եր յենթարկում և ցրտացրնում. որինակ՝ քլորը հեղուկ դարձնելու համար նա հետևյալ միջոցին դիմեց: Վերջրից հաստ պատեր ունեցող ապակե ծնկաձև խողովակ: Նրա փակ ծայրում տեղավորեց մի այնպիսի նյութ, վոր տաքացնելու ժամանակ արտադրում է քլոր. ապա խողովակի բաց ծայրը ուժեղ կրակի ոգնությամբ հալեց և փակեց (նկ. 17):

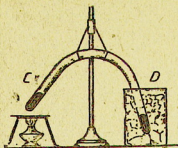
Նյութը պարունակող ծայրն սկսեց տաքացնել, իսկ մյուսը շրջապատեց ցրտացնող խառնուրդով: Տաքացնելիս անդադար արտադրվում էր գազային քլոր և խողովակի ներսը ճնշումը հետզհետե մեծանում էր: Քլորը, յենթարկվելով բավական մեծ ճնշման և միաժամանակ սառչելով, խտանում էր և հեղուկ դառնում: Այս փորձը կատարելը վստահավոր է, վորովհետև ներսը գտնվող մեծ ճնշումից անոթը կարող է պայթիլ:

Հեղուկությամբ կարելի չէ հեղուկ դարձնել նաև ածխածին գազը: Հեղուկ ածխածին ներկայումս մեծ գործադրություն ունի կյանքում. որինակ, նա գործ է ածվում լիմոնադ և այլ խմիչքներ պատրաստելու համար:

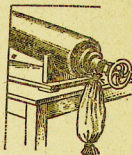


Նկ. 16. 1, 2—չնագեցնող գոլորշի յե: 3, 4 և 5—հագեցնող գոլորշին հետզհետե ջուր և դառնում: 6, 7 և 8—ամբողջ գոլորշին ջուր և դառնել: 9—բարոմետրային սյուն է:

Հեղուկ ածխաթթու ստանալու համար մեծ գլանների մեջ շիկացնում են մի քանի հանքեր (կրաքար, մագնեզիտ): Արտադրվող ածխաթթու գազն



Նկ. 17. Գազերի հեղուկ դարձնելը
Ֆարադեյի յեղանակով:



Նկ. 18. Պինդ ածխաթթու
ստանալը:

ողամուղ մեքենայով մղում են մետաղե հատուկ գլանների մեջ, վորտեղ նա սովորական բարեխառնությւնի մեջ 50—60 մթնոլորտ ճնշման տակ մնում և հեղուկ վիճակում:

Յեթն հեղուկ ածխաթթու պարունակող գլանը պահենք թեք դրությամբ և ապա նրա ծորակը բանանք ու հեղուկն ածենք մահուդի պարկի մեջ, կըտեսնենք, վոր նա արագորեն գոլորշանում և Այդ գոլորշացման ժամանակ աչքան ջերմություն և կլանվում, վոր մնացած հեղուկ ածխաթթուն սառչում և և դառնում ձյունանման մի դանդաղ, վորի ջերմություն աստիճանը լինում է—80:

Կարելի չի պինդ ածխաթթուն լուծել եթերի մեջ և ստանալ—90°-ի լուծույթ: Յեթն այդ լուծույթի մեջ փորձանոթով սնդիկ դնենք և ապա նրա մեջ ընկղմենք մետաղե լարի կեռ ծայրը, կստանանք հետևյալ հետաքրքիր յերևույթը: Սաստիկ ցրտությունից սնդիկը կպնդանա և լարի ազատ ծայրից բռնելով կարելի չի պինդ սնդիկը անոթից հանել, նրանով փշրել ապակի և այլն:

21. ԶԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԿՐԻՏԻԿԱԿԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆ: Ֆարադեյը չկարողացավ հեղուկ դարձնել թթվածինը, ջրածինը և մի քանի այլ գազեր, չնայելով վոր այդ գազերը նա յենթարկում եր մեծ ճնշման և միաժամանակել ցրտացնում եր: Այդ պատճառով հելյալ գազերը յերկար ժամանակ համարվում էյին հասցանում գազեր:

Հետագա հետազոտությունները ցույց տվին, վոր անխտիր բոլոր գազերը հնարավոր է հեղուկ դարձնել, միայն այս դեպքում անհրաժեշտ է, վոր գազը մի վորոշ աստիճանից ցածր լինի: Անդրյուս Ֆիզիկոսը ցույց տվեց, վոր ածխաթթու գազը մինչև 30,9°-ը դեռ ևս կարելի չի լինում հեղուկ դարձնել, յենթարկելով 77 մթնոլորտ ճնշման: Բայց յերբ այդ գազի ջերմություն աստիճանը 31°-ից բարձրանում է, այն դեպքում վոչ մի ճնշմամբ անկարելի չի լինում նրան հեղուկ դարձնել:

Այն աստիճանը, վերից բարձր գազը վոչ մի նմանաբն հեղուկ դարձնել չի լինում, կոչվում է ջերմության կրիտիկական աստիճան:

Յուրաքանչյուր գազ իր կրիտիկական աստիճանն ունի: Վերովհետև մի քանի գազերի կրիտիկական աստիճանները չափազանց ցածր են և այդպիսի աստիճաններ ձաքաղելու ժամանակ դեռ ևս չկան ստացված, ուստի գիտնականներն թվում են, թե «հաստատուն» գազերը հնարավոր չեն հեղուկ դարձնել: Գործ դնելով ջերմության չափազանց ցածր աստիճաններ, մինչև—272,18°, հնարավոր չեղավ հեղուկ դարձնել նաև «հաստատուն» գազերը:

Այն քանի նյութերի ջերմության կրիտիկական աստիճանը:

Կրիտիկական աստիճան Յուրաքանչյուր

Հելիում	—268°	—269°
Ջրածին	—234°	—252°
Ազոտ	—146°	—195°
Թթվածին	—118°	—183°
Ածխածին	31°	— 78°
Ամոնիակ	131°	— 33°
Քլոր	145°	36,6°
Եթեր	195°	35°
Սպիրտ (ալկոհոլ)	242°	78°
Ջուր	365°	100°

Ինչ և նշանակում կրիտիկական աստիճան:

Ինչպես ձաքաղել կարողացավ ջրը հեղուկ դարձնել, իսկ ջրածինը վոչ: Գազը հեղուկ դարձնելու համար ինչ պայմաններ են պետք:

22. Հենց Ուիլիամ Լեյքը հայտնաբերեց, որ հեղուկ դարձնելու համար պետք է մեծ քանակությամբ հեղուկ ուղի, վորը գործ է ածվում զանազան գիտական վործերի համար:

Մեքենայից անմիջապես ստացված հեղուկ ուղի պարտք է լինում, վորովհետև նրա մեջ լողում են պինդ ածխածինի բյուրեղներ: Այդ հեղուկ ուղի կարելի չէ քամոցով քամել, վորից հետո նա լինում է թափանցիկ և կապտադեղին: Կապույտ գույնը պատկանում է հեղուկ թթվածնին: Մթնոլորտի ճնշման տակ հեղուկ ուղի շարունակ յեռում է, ցույց տալով—190°: Վերովհետև հեղուկ ազոտն ավելի արագ է գոլորշանում, քան թե թթվածինը, ուստի հեղուկը հետզհետե հարստանում է թթվածնով. միաժամանակ կապույտ գույնն էլ ուժեղանում է:

Հեղուկ ուղի պահում են «Դյուլարի անոթում»: Նա կրկնակի սլափեր ունեցող մի անոթ է, վորի ներքին յերեսը ծածկված է արծաթի շատ բարակ շերտով, իսկ պատերի արանքից ուղի բոլորովին հանված: Այս բոլորը նրա համար է, վոր արտաքին մարմինները ջերմության հեղուկ ուղին չանցնի: Այդպիսի անոթները մեջ մեկ լիտր ուղի կարելի չէ պահել մի ամբողջ շաբաթ:

1. Հեղուկ ողի մեջ գցած մարմինները պնդանում են և դառնում փրկ-
րուն: Կապարե զանգակը հեղուկ ողով ցրտացնելու դեպքում հնչում է բա-
վական ուժեղ:



Նկ. 10. Դյուարի անոթ:

2. Հեղուկ ողի ջերմության աստիճանում համա-
րյա բոլոր քիմիական բնակցիւմները դադարում են:
Հեղուկ ողով ցրտացրած աղաթթուն նատրիումի վրա
այլևս չի ազդում:

3. Սպիրտը հեղուկ ողի մեջ անելիս ընդունում
է խոշոր կաթիլների ձև, վորոնք այն աստիճան պնդա-
նում են, վոր անոթը ցնցելիս չըխլիկոց են արձա-
կում:

4. Յեթե մետաղե թեյամանը դնենք սառուցի
վրա և ապա նրա մեջ հեղուկ ող անենք, կտեսնենք,
վոր այդ ողը սկսում է յեռալ, արձակելով գոլորշիներ,
ճիշտ այնպես, ինչպես թեյամանով թեյը յեռում է
թեժ վառարանի վրա:

23. ՄՅՈՒՄ ԴԱԶԵՐԻ ՀԵՂՈՒԿ ԴԱՐՁՆԵԼԸ. Յեթե հեղուկ ողը տեղա-
փոխենք ողահան մեքենայի զանգի տակ և ապա ողը հանենք, կտեսնենք,
վոր այդ հեղուկ ողը, ավելի ցածր ճնշման տակ յեռալով, կսառչի մինչև—
220°, Դյուարը այդ ցուրտ հեղուկով սառեցրեց սաստիկ ճնշած ջրածինը.
յերբ ջրածինն ընդարձակվեց, այն դեպքում նա ավելի սառավ և սկսեց հե-
ղուկ դառնալ: Դյուարը կարողացավ ստանալ նաև պինդ ջրածին:

Անհամեմատ դժվար էր հելիումի հեղուկ դարձնելը: 1908 թ. Կամերլինգ
Ունենը՝ ոգտվելով հեղուկ ջրածնի ցրտությամբ՝ կարողացավ հելիումը վոչ
միայն հեղուկ դարձնել, այլ և պնդացնել (—272,18°-ում):

ՈՂԻ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

24. ԴԱՆՏՈՆԻ ՈՐԵՆՔԸ. Յենթադրենք, թե ունենք մի փակ անոթ և այդ
անոթի մեջ մտցնում ենք ջրածին, վորի գործ դրած ճնշումը պատերի վրա
հավասար է $P_1 = 15$ սմ. մի ուրիշ անգամ նույն անոթի մեջ մտցնում ենք
ածխաթթու գազ, վորի ճնշումը պատերի վրա հավասար է $P_2 = 20$ սմ: Յեթե
այդ նույն անոթի մեջ յերկու գազը միասին մտցնենք, այն դեպքում գա-
զերի խառնուրդի ճնշումը կլինի $P_1 + P_2 = 35$ սմ:

Այստեղից յերևում է, վոր մի գազ մի ուրիշ գազի մեջ տարածվում է
այնպես, ինչպես գառադուրյան մեջ (Դայսոնի որեմք):

Այս որեմքը ճիշտ է նաև գազի և գոլորշու խառնուրդի վերաբերմամբ:
Յեթե տորիչիլյան դատարկության մեջ քիչ ջրածին բաց թողնենք և ապա
այդ տարածությունը հագեցնենք եթերի գոլորշիներով, մենք կտեսնենք,
վոր եթերային հագեցնող գոլորշիներն այնքան ճնշում ունեն, վորքան
պետք է ցույց տային մենակ ժամանակ:

Այստեղից յեղրակացնում ենք, վոր ծանրաչափը ցույց է տալիս վոչ

միայն ողի, այլ և թղի մեջ գտնվող գոլորշու, ածխաթթու գազի ճնշումը, այսինքն ծանրաչափի ցույց սլած նմուսը հավասար է ողում գտնվող բոլոր գազերի (թթվածին, բուրակածին, ջրային գոլորշի յնի այլն) նմուսների գումարին:

25. ԲԱՅԱՐՁԱԿ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅՈՒՆ, Մեզ շրջապատող ողի մեջ գտնվում են այս կամ այն չափով ջրային գոլորշիներ: Բայց այդ գոլորշիները սովորաբար ողը չեն հագեցնում. այդ յերևում է նրանից, վոր լվացքը չորանում է, բաց անոթի ջուրը հետզհետե գոլորշանում է և այլն:

Մենք գիտենք, վոր տարածությունը հագեցնելու համար այնքան շատ գոլորշի չէ պետք, վորքան ջերմության աստիճանը բարձր է: Գոլորշու այն քանակը, վորը տալիս ողը չի հագեցնում, կարող է ցուրտ ողը հագեցնել: Յերբ ողում գոլորշու քանակը փնտում է անփոփոխ, իսկ բարեխառնությունն ինչում է, այն դեպքում գոլորշին մոտենում է հագեցման դրություն: Յերբ, վերջապես գոլորշին դառնում է հագեցնող, այն ժամանակ գոլորշու մի մասը հեղուկ է դառնում. ողում յերևում է մառախուղ, վորը նստում է պինդ մարմինների վրա «ցողի» ձևով:

Ջերմության այն աստիճանը, վորի ժամանակ ողում գտնվող գոլորշին տարածությունը հագեցնում է, կոչվում է ցողի կետ:

Բացատրեցեք ցողի և յեղյամի առաջանալը:

Թե գիտական և թե գործնական նպատակների համար հաճախ պետք է լինում գտնել սլած աստիճանում ողի մեջ գտնվող գոլորշու նմուսը կամ, ինչպես ընդունված է ասել, բացարձակ խոնավությունը: Որինակ, ասում ենք՝ 15° բարեխառնության ողի բացարձակ խոնավությունն է 7,5 մմ: Այդ նշանակում է, վոր 15°-ի ողում գտնվող գոլորշիներն այնքան են ճնշում, ինչքան 7,5 մմ բարձրությունում ունեցող սնդիկի սյունը: Յեթե մենք հեռացնենք այն ողը, վոր գտնվում է վորեն անոթի մեջ, այն դեպքում փնացած գոլորշիները գործ դրած ճնշումը պատի վրա կլինի 7,5 մմ:

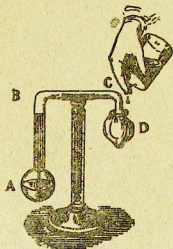
Բայց միայն բացարձակ խոնավությանը դժվար է գաղափար կազմել ողի խոնավության՝ կամ «չորություն» մասին: Յեվ իսկապես, գոլորշու նույն քանակի դեպքում, յեթե ջերմության աստիճանը ցածր է, ողը կարող է խոնավ լինել, իսկ ջերմության բարձր աստիճանում նույն քանակով գոլորշու դեպքում ողը հեռու կլինի հագեցման դրությունից և կթվա չոր: Ահա այդ պատճառով վորողում են ողի հալաբերական խոնավությունը:

26. ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅՈՒՆ, Հալաբերական խոնավությունը ցույց է տալիս ողում գտնվող գոլորշու յեվ նույն բարեխառնության մեջ ողը հագեցնող գոլորշու նմուսների հալաբերությունը:

Պարզենք որինակով: Յենթադրենք, թե մեր սենյակի ողի բարեխառնությունն է 17°, իսկ ողում գտնվող գոլորշու ճնշումը 8,7 մմ է (թե ինչպես են այդ ճնշումը գտնում, կտեսնենք հետո): 17°-ում ողը հագեցնող գոլորշու ճնշումը 14,5 մմ է: Այստեղից հալաբերական խոնավությունը կլինի

$$\frac{8,7}{14,5} = 0,6 \text{ կամ } 60\%$$

Այսպիսով ողի հարարերական խոնավությունը դառնելու համար հարկավոր է իմանալ յերկու թիվ — մեկը այն ճնշումն է, վոր գոլորշին ունի տված բարեխառնության մեջ, իսկ մյուսը այն ճնշումն է, վոր ունի տարածությունը հագեցնող գոլորշին նույն բարեխառնության զեպքում: Յերկրորդը վերցնում ենք պատրաստի աղյուսակից (յերես 39): Այդ աղյուսակից իմանում ենք, որինակ, վոր 14° -ի ողը հագեցնող գոլորշու ճնշումն է 12 մմ, 10° -ինը՝ $9,2$ մմ, 20° -ինը՝ $17,5$ մմ և այլն: Մնում է մեզ գտնել ողում այժմ գտնվող գոլորշու ճնշումը: Կան մի շարք դործիքներ, վորոնց ոգնությամբ հեշտությամբ վորոշվում է ողի գոլորշիների ճնշումը: Այդ դործիքները կոչվում են Ռիգրոմետր (խոնավաչափ): Նկարագրենք դրանցից մեկը — Դանիելի խոնավաչափը:



Նկ. 20. Դանիելի խոնավաչափ:

կաթիլներ, ցող: Հենց վոր ցողը յերևում է, իսկույն դիտում ենք ներսը գնտվող ջերմաչափը և վորոշում այն աստիճանը, վորի ժամանակ ցող յերևաց, վորոշում ենք այսպես կոչված ցողի կեսը: Յենթադրենք, թե ցողի կետն է 12° , իսկ ողի ջերմության աստիճանն է 17 : Յնթե ցողի կետը 12° է, նշանակում է ողում գտնվող գոլորշին 12° -ում կարող էր հագեցնել տարածությունը: Աղյուսակի մեջ գտնում ենք, 12° -ի դիմաց, հագեցնող գոլորշու առաձգականությունը. դա հավասար է $10,5$ մմ: Բայց ողի ջերմության աստիճանը 17 է. 17° -ի ողը հագեցնելու համար գոլորշին պետք է ունենա $14,5$ մմ ճնշում (դարձյալ աղյուսակից ենք իմանում):

Յերկնեկաձև ABCD խողովակը վերջանում է A և D գնդերով: A գնդի մեջ գտնվում է եթեր, վորի բարեխառնությունը վորոշվում է նրա մեջ ընկղմած ջերմաչափով. խողովակի մնացած մասը լիքն է եթերի հագեցնող գոլորշով: D գունդը դրսից շրջապատված է վորեն քողով: Այդ քողը դրսից թաց է արվում եթերով, վորը արագ գոլորշանալով ցրառցնում է D գունդը. դրանից այդ գնդի ներսը գտնվող գոլորշին խտանում է և հեղուկ դառնում, ուստի նրա ճնշումը զգալի կերպով թուլանում է:

Հենց վոր ճնշումը թուլանում է, A գնդի եթերը գոլորշանում է. այդ ժամանակ ցրտում են մնացած եթերը և անոթի պատերը (ինչու): Յերբ A գունդը բավականաչափ ցրտում է, նրա արտաքին մակերեսի վրա յերևում են ջրի մանր

$$\text{Ողի խոնավությունը կլինի } \frac{10,5}{14,5} = 72,4\%$$

Հագեցնող գոլորտների նմուշներ զերմության արբեր ասֆինաններում

Ջերմության աստիճան	Ճնշումը մմ-ով	Ջերմության աստիճան	Ճնշումը մմ-ով	Ջերմության աստիճան	Ճնշումը մմ-ով
—10	1,9	0	4,7	10	9,2
—9	2,1	1	4,9	11	9,8
—8	2,3	2	5,3	12	10,5
—7	2,5	3	5,7	13	11,2
—6	2,8	4	6,1	14	12,0
—5	3,0	5	6,5	15	12,8
—4	3,3	6	7,0	16	13,6
—3	3,6	7	7,5	17	14,5
—2	3,9	8	8,0	18	15,5
—1	4,2	9	8,6	19	16,5
0	4,6	10	9,2	20	17,5

Հարաբերական խոնավութունը վերոշեղու համար ավելի հարմար և Սոսոյուրի մազե խոնավաչափը: Նա հիմնված է մարդկային մազի հետեյալ հատկութան վրա: Յերբ ողի հարաբերական խոնավութունը մեծանում է, մազը յերկարում է, իսկ յերբ խոնավութունը պակասում է, կարճանում է:

խոնավաչափը պատրաստելու համար մարդու մազը եթերի միջոցով ճարպից մաքրում են և ապա նրա մի ծայրն ամրացնում են գործիքին, իսկ մյուսը ձգում են մի վերջինի ճախարակի վրայով: Մազի ստորին, ազատ ծայրից կախում են մի փոքրիկ ծանրոց, վրը մազը ձգած է պահում: Յերբ հարաբերական խոնավութունը փոփոխվում է, մազը կամ կարճանում է կամ յերկարում: Եթե ժամանակ ճախարակը պտտվում է կամ դեպի աջ կամ դեպի ձախ և իր վրա ամրացրած սլաքի ողնությամբ ցույց է տալիս հարաբերական խոնավութունը (տոկոսներով):

Մարդու համար 50%-ից մինչև 80% հարաբերական խոնավութունը նպաստավոր է համարվում: Յեթե խոնավութունը 50%-ից պակաս է, այն դեպքում ողը չոր է, իսկ յեթե 80%-ից բարձր է՝ խոնավ: Յեթե հարաբերական խոնավութունը 100% է, նշանակում է՝ ողը հաղեցած է:

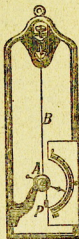
Յերբ ողը շատ չոր է լինում, բույսերը շատ ջուր են գոլորշացնում և վորովհետև բույսերն այդ ջուրը հողից են վերցնում, ուստի հողի մեջ ջուրը պակասում է և դրանից էլ յիրաքս է առաջանում:

Ինչհետև ամառն ավելի շատ ջուր է գոլորշանում:

100% հարաբերական խոնավութուն յերբ է լինում:

Այգիլիի խոնավության մեջ բույսերը կարճ են աճել:

Ողի բարեխառնութունն է 10⁰. փորձը ցույց տվեց, վոր այդ աստիճանում ողի մեջ գտնվող գոլորշու ճնշումն է 9,2 մմ: Գտնեք հարաբերական խոնավութունը (ողովեցեք աղյուսակով):



Նկ. 21. Սոսոյուրի խոնավաչափ

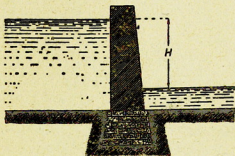
Ողի բարեխառնությունն է 15%: Ողում գտնվող գոլորշու ճնշումն է 7 մմ: Գտեք հարաբերական խոնավությունը:

ԶԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆԸ ՎՈՐՊԵՍ ԵՆԵՐԳԻԱ

27. ԳԱՂԱՓԱՐ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ, Մենք տեսանք, վոր հոսող ջուրն ընդունակ է աշխատանք կատարելու, որինակ, նա պտտում է ջրաղացի անիվը, գլորում է քարի կտորներ և այլն: Ասում ենք՝ հոսող ջուրն աշխատանքի ընդունակ է, կամ հոսող ջուրն ունի եներգիա, յեռանդ: Բայց այդ ջուրը, անիվը կամ տուրբինը թողնելուց հետո, այլևս առաջվա արագությունը չունի. դրա փոխարեն տուրբինն այժմ պտտվում է և կարող է զանազան աշխատանքներ կատարել, հետևապես ունի եներգիա:

Ուրեմն ջրի եներգիան նվազեց, վորովհետև այդ ջուրը յուր եներգիայի մի մասը տվեց տուրբինին. տուրբինը կլանեց ջրի եներգիայի մի մասը:

Եեթե տուրբինը ատամնավոր անիվների ոգնությամբ միացնենք ջրաղացաքարի հետ, այն դեպքում վերջինս կսկսի արագությամբ պտտվել և կատարել աշխատանք (ցորենի հատիկների դիմադրության դեմ), իսկ տուրբինի արագությունը կթուլանա: Տուրբինն իր եներգիայի մի մասը տվեց ջրաղացքարին: Ջրաղացքարը կլանեց տուրբինի եներգիայի մի մասը:



Նկ. 22. Գտվարի միջոցով բարձրացրած ջուրն ունի պոտենցիալ եներգիա:

Այսպիսով զանազան մարմիններ կարող են ունենալ եներգիա և այդ եներգիան կարող են տալ այլ մարմինների, Բերենք մի քանի որինակ:

I. Վերցնենք յերկու ուղմբ, մեկը թնդանոթի կողքին ընկած, իսկ մյուսը մեծ արագությամբ շարժվելիս: Դրանցից վերը կարող է աշխա-

տանք կատարել, վերն ունի եներգիա. պարզ է, վոր շարժվողը: Նա կարող է հողը քանդել, ամրոցի մասերը հեռացնել իրարից և այլն:

II. Համեմատենք Սևանա լճի ջուրը հասպից ծովի ջրի հետ: Յերկուսն էլ անշարժ են, բայց Սևանա լճի ջուրը բարձր է գտնւում: Նա կարող է հոսել մինչև հասպից ծովը և ճանապարհին աշխատանք կատարել, իսկ հասպից ծովն այդ աշխատանքը չի կարող կատարել:

III. Պատվարի միջոցով բարձրացրած ջուրը և նույն ջուրը տուրբինի միջով անցնելուց հետո: Առաջինը մեզ համար ավելի գրեհատելի յե, վորովհետև նա կարող է տուրբինը պտտել և աշխատանք կատարել, իսկ յերկրորդն այդ աշխատանքն այլևս չի կարող կատարել:

IV. Ժամացույցի լարված զսպանակը և նույն զսպանակը չլարված ժամանակ: Լարված զսպանակն ունի եներգիւ, նա աշխատանք է կատարում, իսկ թուլացած զսպանակն այդ եներգիւյից զուրկ է:

V. Մարդը կուշտ և հանգիստ վիճակում և նույն մարդը ֆիզիկական ծանր աշխատանքից հետո, հոգնած, թուլացած: Առաջին դեպքում նա եներգիւյի մեծ պաշար ունի, իսկ յերկրորդ դեպքում այդ եներգիւյի մեծ մասից զուրկ է:

Այսպիսով տեսնում ենք, վոր մարմիններից վոմանք եներգիւ ունեն շարժման շնորհիվ (հոսող ջուրը, գլորվող քարը, քամին և այլն), իսկ վոմանք էլ իրենց դրության կամ վիճակի հետևանքով (որինակ, բարձր դիրք ունեցող մարմինը, ճնշած ողը, ձգած ուտինը և այլն):

Շարժվող մարմնի եներգիւն կոչվում է կինետիկական եներգիւ (հունարեն «կինեմա» — շարժում բառից), իսկ այն եներգիւն, վոր հետևանք է մարմնի դրության կամ վիճակի, կոչվում է պոտենցիալ եներգիւ:

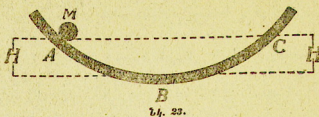
28. ՊՈՏԵՆՑԻԱԼ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈՆՎԵԼԸ ԿԻՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱ (հունարեն «կինեմա» — շարժում բառից), իսկ այն եներգիւն, վոր հետևանք է մարմնի դրության կամ վիճակի, կոչվում է պոտենցիալ եներգիւ:

ՄԻ կգմ-ի,

վորտեղ M-ը գնդակի ծանրությունն է, իսկ H-ը նրա բարձրությունը անոթի B կետից:

Բաց թողնենք գնդակը: Նա գլորվելով դեպի ցած, աստիճանաբար կպակասեցնի իր պոտենցիալ եներգիւն, բայց դրա փոխարեն

ձեռք կրերի կինետիկական եներգիա: Յերբ նա կհասնի B կետին, այն դեպքում նրա ամբողջ պոտենցիալ եներգիան կփոխվի կինե-



տիկականի, և գնդակը կսկսի բարձրանալ դեպի C կետը: Այժմ կըստիկապի նրա կինետիկական եներգիան, վորը կամաց-կամաց կփոխվի պոտենցիալ եներգիայի: Յերբ գնդակը կհասնի C կետին, ամբողջ կինետիկ եներգիան կփոխվի պոտենցիալի: Գնդակը կսկսի նորից ցած ընկնել և այլն:

Այս ուրինակը ցույց է տալիս, վոր պոտենցիալ եներգիան կարող է փոխվել կինետիկականի և ընդհակառակը:

Յեթե շփումը և ողի դիմադրությունը չլինեն, գնդակը A կետից կանցներ C կետը, C կետից A կետը և այսպես շարունակ: Բայց դիմադրությունների պատճառով գնդակը ամեն անգամ չի կարողոսում հասնել նախկին բարձրության և վերջ է վերջո կանգ ե առնում:

29. ԻՆՉՊԵՍ ՉԱՓԵԼ ՄԱՐՄՆԻ ԵՆԵՐԳԻԱՆ: Մարմինը կարող է ունենալ և մեծ եներգիա և փոքր: Մեներգիան չափվում է այն աշխատանքով, վոր այդ մարմինը կարող է կատարել:

Պատկերացնենք միևնույն ծանրությունն ունեցող յերկու քար, մեկը սարի լանջին, իսկ մյուսը՝ գագաթին: Յենթադրենք, թե դրանք գլորվում են ցած: Նա, վոր բարձրից է ընկնում, ավելի շատ աշխատանք կկատարի, քան նա, վոր լանջից է գլորվում: Ուրեմն բարձր դրված մարմնի մեջ պոտենցիալ եներգիայի ավելի մեծ պաշար կա: Գետնին դրված մարմնի եներգիան ընդունում ենք զերո, վորովհետև նա այլևս ընկնելու հնարավորություն չունի:

Պոտենցիալ եներգիան չափում ենք մարմնի ծանրության յեվ քաճարության արտադրյալով: Ե կը ծանրություն ունեցող մուրճը, վոր գետնից 3 մ բարձր է գտնվում, ունի 5 կգ $\times$ 3 մ = 15 կգմ պոտենցիալ եներգիա:

Նկատենք, վոր 5 կգ ծանրություն ունեցող մուրճը 3 մ բարձրացնելու համար, պետք է ծախսենք 6 կգ $\times$ 3 մ=15 կգ մ աշխատանք: Նույն մուրճը 3 մ բարձրությունից ընկնելու դեպքում կարող է կատարել 15 կգ մ աշխատանք:

Այժմ տեսնենք, թե ինչպես կարելի չէ չափել կինետիկական եներգիան: Լեռնային վարար դետը և լեռնային բարակ առուն նույն եներգիան չունեն: Գետը մեծ քարեր է գլորում, քանդում է ափերը, իսկ առուն խճաքարն անգամ չի կարողանում տեղանան անել:

Վորժան մեծ է շարժվող մարմնի զանգվածը, այնքան մեծ է նրա կինետիկական եներգիան: Մյուս կողմից վորջան արագ է շարժվում մարմինը, այնքան մեծ է նրա կինետիկական եներգիան:

Կինետիկական եներգիան գտնելու համար մարմնի զանգվածը բազմապատկում են արագության քառակուսով յեվ ապա արագությանը բաժանում 2-ով: Նշանակենք մարմնի զանգվածը m , արագությունը՝ V , իսկ կինետիկական եներգիան E տառով, այն դեպքում կինետիկական եներգիան հավասար կլինի $E = \frac{m \cdot v^2}{2}$

Լուծենք մի խնդիր: Թնդանոթի ուղմբի զանգվածն է 160 կգ: Գտնել այդ ուղմբի կինետ. եներգիան, յեթե նրա արագությունն է 700 մ 1 վայրկյանում:

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{160 \cdot 700 \cdot 700}{2} = 39200000 \text{ կգ.}$$

30. ԶերմԱՅԻՆ ՆՆԵՐԳԻՆ. Յերբ ասում ենք՝ ջերմությունը «տարածվում է», ջերմությունը մի մարմնից անցնում է» մյուսին, մարմինը «կորցրեց» այսքան ջերմություն և այլն, մենք ջերմության մասին այնպես ենք խոսում, վոր կարծես թե նա մի վորևէ հեղուկ կամ գազ է, վորը յերբեմն միանում է մարմիններին, յերբեմն բաժանվում է նրանցից: Մինչև XIX-րդ դարի կեսերը գիտնականներն այդպես էլ կարծում էին: Նրանք ջերմությունը համարում էին մի առանձին տեսակի հեղուկ, վոր անվանում էին ջերմածին: Նրանց կարծիքով, յերբ ջերմածինը մտնում է մարմնի մեջ, վերջինս տաքանում է, իսկ յերբ հեռանում է, այն դեպքում մարմինը սառչում է: Մարմնի ընդարձակվելը ջերմությունից բացատրում էին նրանով, վոր ջերմածինը մտնում էր նյութի ծակտախների մեջ և մուկեղուկները հեռացնում իրարից:

XIX-րդ դարի կեսերում մի շարք հետազոտութիւններ ցույց տվին, վոր ջերմութիւնը վոյ թե նյութ ե, այլ ենեղիայի վիճեալն ե, վորը կարող ե առաջանալ ուրիշ տեսակի ենեղիայից կամ փոխվել մի ուրիշ ենեղիայի:



Նկ. 24. Ծակիմոսները կրակ են ստանում: Աշխատանքը փոխվում ե ջերմութեան:

Յերբ յերկու մարմին շարժում ենք իրար, առաջանում ե ջերմութիւն: Սղոցելիս տաքանում ե և սղոցը և փայտը: Շփման ուժերը հաղթահարելու համար աշխատանք ենք կատարում. այդ աշխատանքի հետեւանքով ստացվում ե ջերմութիւն: Ծախսվեց մեկանների ենեղիան, իսկ դրա փոխարեն ստացվեց ջերմութիւն:

Մուրճի ուժեղ հարվածներից կապարի գնդակը տափակում ե և տաքանում: Բացատրենք այս յերևույթը: Մուրճը բարձրացնելիս աշխատանք ենք կատարում յերկրի ձգողական ուժի դեմ: Այդ աշխատանքի հետեւանքով բարձրացրած մուրճի մեջ ստացվում ե պոտենցիալ ենեղիա: Բայց թողնենք մուրճը, նա կընկնի: Մուրճի պոտենցիալ ենեղիան փոխվեց կինետիկ ենեղիայի: Յերբ մուրճը զարկվում ե կապարին, կինետիկ ենեղիան կորչում ե, բայց դրա փոխարեն առաջ ե գալիս ջերմութիւն:

Մեր մկանային ենեղիան փոխվեց պոտենցիալ ենեղիայի, պոտենցիալ ենեղիան փոխվեց կինետիկ ենեղիայի, իսկ կինետիկ ենեղիան ել ջերմութեան:

Կարելի յե կատարել և այնպիսի փորձեր, վորոնց ժամանակ ծախսված ջերմութեան փոխարեն ստացվի աշխատանք: Շոգեմեքենայի մեջ ծախսում ենք ջերմութիւն և ստանում աշխատանք:

Յեթե աշխատանքից ստացվում ե ջերմութիւն, իսկ ջերմութիւնից աշխատանք, նշանակում ե ջերմութիւնն ել ենեղիա յե:

Հիմա տեսնենք, թե ջերմութիւնն ենեղիայի վրէ տեսալն ե: Յուրաքանչիւր ֆիզիկական մարմին, ինչպես գիտենք, բաղկացած ե մոլեկուլներից, վորոնք շարժանակ շարժվում են: Յեթե մոլեկուլը

շարունակ շարժվում ե, ապա նա պետք է ունենա կինետիկական եներգիա, ինչպես հոսող ջուրը, շարժվող ռումբը և այլն:

Մոլեկուլների կինետիկական եներգիան կոչվում է ջերմություն:

Մարմնի մոլեկուլները վորքան արագ են շարժվում, այդ մարմնի ջերմության աստիճանն այնքան ավելի բարձր է, այնքան եներգիայի մեծ պաշար կա նրա մեջ: Մարմնի ջերմության աստիճանի բարձրանալը բացատրվում է նրանով, վոր նրա մոլեկուլները արագությունը մեծանում ե: Յերբ մուրճով հարվածում ենք կապալին, այն դեպքում հարվածների ազդեցությունից մոլեկուլները ըսկսում են ավելի արագ շարժվել. մոլեկուլների շարժման արագանալն ըմբռնում ենք վորպես ջերմություն:

Ջերմահաղորդությունը բացատրվում է նրանով, վոր շարժումը մի մոլեկուլայից անցնում է մյուսին: Յերբ ձեռք ենք տալիս վորև տաք մարմնի, այն դեպքում վերջինիս մոլեկուլներն ունենալով ավելի մեծ արագություն, հաղորդում են մեր ձեռքի մոլեկուլներին իրենց շարժման մի մասը: Տաք մարմնի մոլեկուլների կինետիկ եներգիան նվազում է, իսկ ձեռքի մոլեկուլներինը մեծանում ե:

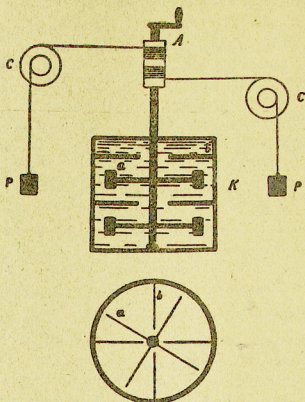
31. ԶԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ՄԵՆԱՆԻԿԱԿԱՆ ՀԱՄԱՋՈՐ: Մենք տեսանք, վոր մեխանիկական աշխատանքից ստացվում է ջերմային եներգիա և, ընդհակառակը, ջերմային եներգիայից ստացվում է մեխանիկական աշխատանք, կամ ուրիշ խոսքով ասած՝ ջերմային եներգիան փոխվում է մեխանիկականի և հակառակը: Այստեղից յեղրակացնում ենք, վոր մի վորու բանախոթյամբ մեխանիկական եներգիայից. պեսf է ստացվի մի վորու բանախոթյամբ ջերմային եներգիա և վորովհետև մեխանիկական եներգիան չափվում է կիլոգրամ-մետրերով, իսկ ջերմայինը՝ կալորիաներով, ուստի կարելի յե գտնել, թե մեկ մեծ կալորիան քանի կիլոգրամ-մետր աշխատանքից է ստացվում:

Մեխանիկական աշխատանքի այն բանակը, վորից ստացվում է մեկ մեծ կալորիա ջերմություն, կոչվում է ջերմության մեխանիկական ճավագոր:

Ջերմության մեխանիկական համազորն առային անգամ գտավ Զաուլը իր մի նշանավոր փորձով: Այդ փորձը հետևյալն է:

Վերցնենք մի մետաղե կալորաչափ (x), վորի մեջ տեղավորված է ուղղահայաց առանցք՝ a թիակներով (նկ. 25): Կալորաչափները պատերին կպած են մի շարք միջնորմներ (b): Այդ միջնորմ-

ների մեջ գտնվում են բացվածքներ, վորպեսզի թիակները նրանց միջով շարժվեն: Առանցքը վերևում վերջանում է A գլանով և կո-



Նկ. 25. Զառլի գործիքի սխեման:

թով: Ճանկացած ժամանակ կարելի չէ գլանը առանցքից բաժանել: Գլանի վրա փաթաթած է մի բարակ թուղ, վորի ծայրերը զցած են CC ճախարակների վրայով, իսկ ծայրերից ել կախված են PP ծանրոցները: Պտտելով A գլանը՝ կարող ենք այդ ծանրոցները բարձրացնել, բայց հենց վոր կոթը թողնենք, նրանք իրենց ծանրությունից կսկսեն ցած ընկնել և դրանից A գլանը, ինչպես և առանցքը թիակներով կալալի:

Յենթադրենք թե Զառլի կալորիմետրի մեջ գտնվում է 14,20-ի ջուր: Ծանրոցներից ամեն մեկը թող լինի 5 կգ: A գլանը բաժանենք առանցքից և ապա, պտտելով կոթը, PP ծանրոցները բարձրացնենք 1 մետր: Գլանը միացնենք առանցքին և կոթը բաց թողնենք: Ծանրոցները կսկսեն ցած ընկնել, առանցքը, հետևապես և

թիակները կսկսեն պտտվել: Միջնորմների և նրանց մեջ դռնվող բացվածքների շնորհիվ ամբողջ շուրը միաժամանակ չի պտտվի, թիակի առաջը դռնվող շուրը կշարժվի, իսկ միջնորմի հետեինը կմնա տեղը և կփշտարացնի թիակների շարժումը: Վոչ միայն թիակն ու շուրը կշփվեն իրար, այլև շուրը ջրին: Կատացվի ջերմություն և կալորիմետրի շուրը քիչ կտաքանա: Ծախսեցինք բարձրացրած ծանրոցների պոտենցիալ եներգիան և դրա փոխարեն ստացանք ջերմություն: Մեկ անգամ ընկնելու դեպքում կատարվում է $2 \cdot 5$ կգ. 1 մ = 10 կգ-մ աշխատանք: Սա այնքան քիչ աշխատանք է, վոր շուրը զգալի չափով չի տաքանում, այդ պատճառով մենք նույն փորձը կրկնում ենք 50 անգամ և ապա կալորիմետրի ջրի աստիճանը նորից չափում: Յենթադրենք, թե այժմ կալորիմետրի ջրի բաղադրությունը յեղավ $14,79^\circ$:

Ծախսեցինք 50×10 կգ-մ = 500 կգ-մ մեխանիկական աշխատանք: Ջուրն ստացավ 2 կգ ($14,79^\circ - 14,2^\circ$) = $1,18$ մեծ կալորիա:

Յեթե $1,18$ մեծ կալորիան ստացվում է 500 կգմ աշխատանքից, այն դեպքում մեկ մեծ կալորիան կստացվի 424 կգմ-ից

$\left(\frac{500 \text{ կգմ}}{1,18 \text{ մ. կ}} = 424 \text{ կգմ} \right)$: Ծիշա փորձերը ցույց տվին, վոր

1 մեծ կալորիան = 427 կիլոգրամմետրի: 427 կգմ-ը մեծ կալորիայի մեխանիկական համագործն է:

Յեթե ծախսենք 427 կգմ աշխատանք, կստանանք մեկ մեծ կալորիա ջերմություն և, ընդհակառակը, յեթե ծախսենք մեկ մեծ կալորիա, այն դեպքում կստացվի 427 կգմ աշխատանք:

Խնդիրներ.

Յեթե մեկ մեծ կալորիայից ստացվում է 427 կգմ աշխատանք, ապա մեկ կիլոգրամ մետր աշխատանք ծախսելու դեպքում վճրքան ջերմություն կստացվի:

Ուրեմն աշխատանքի ջերմային համագործը վորքմն է:

Մեկ կիլոգրամ Դոնեցի քարածուխից քանի կիլոգրամմետր աշխատանք կարելի չի ստանալ, յեթե նրա տված ջերմությունն ամբողջովին աշխատանքի վերածվի:

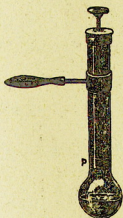
427 կգ ծանրություն ունեցող մուրճը 1 մետր բարձրությունից ընկավ սալին. վճրքան ջերմություն կարտադրվի:

Գոլորշով աշխատող մուրճը կշռում է 8000 կգ և բարձրացրած է 3 մ: Վճրքան ջերմություն կարտադրվի, յեթե այդ մուրճը զարկվի սալին և նրա ամբողջ կինետիկական եներգիան փոխվի ջերմության:

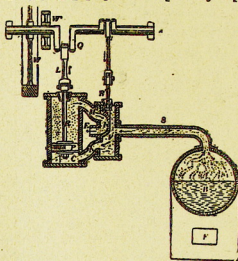
ԶԵՐՄԱՇԱՐԺ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐ

Զերմաշարժ կոչվում են այն մեքենաները, վորոնց մեջ ջերմային եներգիան վեր ե անվում մեխանիկական եներգիայի, այսինքն ծախսելով ջերմություն, մենք ստանում ենք մեխանիկական աշխատանք:

32. ՇՈԳԵՄԵՔԵՆԱ: Նախ քան բուն շոգեմեքենային անցնելը, ծանոթանանք մի հասարակ գործիքի հետ, վորը կպարզի շոգեմեքենայի կազմությունը (նկ. 26): Գնդաձև անոթի մեջ ջուր ե ածած: Նրա գլանաձև մասում գտնվում ե մի մխոց (P), վորը կարող ե վեր ու վար շարժվել: Սպիրտային լապտերով ջուրը զգուշությամբ յեռացնենք. առաջացած գոլորշիների ուժից մխոցը կբարձրանա: Անոթը դնենք սառը ջրի մեջ. գոլորշիները հեղուկ կդառնան և մխոցի վրա ճնշումից մխոցը կիջնի ցած: Յեթե այս գործո-



Նկ. 26. Զերմաշարժ մեքենայի պարզ սխեմա



Նկ. 27. Շոգեմեքենա:

ղությունը կրկնենք մի քանի անգամ, այն դեպքում մխոցը կսկսի վեր ու վար անել և շարժել զանազան մարմիններ:

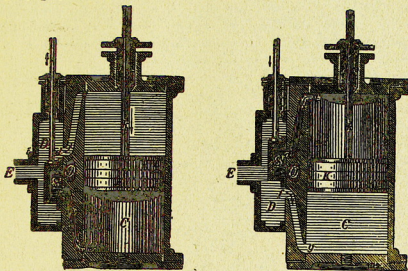
Ստացանք մի փոքրիկ շոգեշարժ մեքենա:

Տեխնիկայում գործադրվող շոգեմեքենաները շատ ավելի բարդ են: 27-րդ նկարը ցույց ե տալիս դրանցից մեկի կազմությունը:

F կրակարանի վրա գտնվում ե B «կաթսան», վորի մեջ գոլորշի յե ստացվում: Այդ գոլորշիները S խողովակով մտնում են «բաշխող» V արկղի մեջ, այստեղից ել N անցքով C «գլանի» մեջ:

Այստեղ գոլորշին ճնշում է գործ դնում P մխոցի վրա և բարձրացնում նրան:

Բաշխող արկղի մեջ գտնվում է K սողնակը, վորը շրջած Թասի ձև ունի և, վեր ու վար շարժվելով, հերթով փակում է դեպի գլանը տանող N և M անցքերը: Յերբ մի անցքը փակվում է, մյուսն այդ միջոցին բացվում է և գոլորշին անցնում է մխոցի մի կողմը և ճնշում գործ դնում նրա վրա: Մխոցի մյուս կողմը գտնվող «աշխատած» գոլորշին մտնում է Թասաձև սողնակի տակ և առանձին E խողովակով դուրս գալիս:



Նկ. 28. Շոգեշարժի և շոգեբաշխ արկղի կառվածքը: Մի դեպքում գոլորշին գլանի մեջ է մտնում մխոցի վերին կողմից, իսկ մյուս դեպքում՝ ոտորին:

Այսպիսով գոլորշին անցնելով մխոցի մեկ կամ մյուս կողմը, նրան հաղորդում է յերթեկեկ շարժում:

Մխոցի R կոթը, վոր կոչվում է «մխոցաբուն», շարժական հոդով միանում է մի այլ ձողի հետ, վորը կոչվում է «շարժաբուն» (L): Շարժաբունն իր հերթին միանում է Q «մեղեխի» հետ, վորի մի ծայրը հաստատուն կերպով միացած է AA գլանի հետ: Այս գլանը մեղեխի շնորհիվ կարող է պտտվել իր առանցքի շուրջը և կոչվում է աշխատող գլան:

Աշխատող AA գլանի վրա գտնվում է W_1 անիվը, վորը կոչվում է փոկանիվ կամ շկիվ: Փոկանիվի վրայով անցնում է մի անծայր (հաստ կաշվից պատրաստած) փոկ, վորով կաշվի յե պտտել

զանազան մեքենաներ, որինակ, կարելի յե աշխատեցնել սղոցարանի սղոցները, ձիթահան գործարանի աղորիքները և այլն:

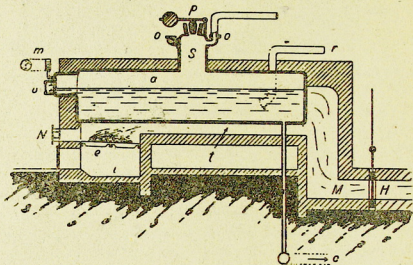
Այսպես ուրեմն կրակարանում այրվում է վառելանյութը. արտադրված ջերմությունից կաթսայի ջուրը գոլորեանում է. գոլորեին անցնում է գլանի մեջ յեվ բարձում վառոցը. մառցի բարձումից պսսվում է աբխասող գլանը, իսկ աբխասող գլանը փոկանվի (եկիվի) յեվ անծայր կաշվե յեռիգի միջոցով բարձում է զանազան մեքենաներ (սղոցներ, ջրհան մեքենաներ և այլն):

Սղոցը կամ ջրհան մեքենան այն գործիքներն են, վորով մենք աշխատանք ենք կատարում. շոգեմեքենայի դերը կայանում է նրանում, վոր այդ գործիքները շարժման մեջ դնի: Իրա համար ել շոգեմեքենան կոչվում է բարձիչ-մեքենա, իսկ սղոցը, ջրահանը՝ գործիք-մեքենա:

Տրաքտորը շարժիչ է, իսկ գուլթանը, վորը շարժվում է այդ տրաքտորի միջոցով, գործիք մեքենա յե:

Շոգեմեքենայի մասին ընդհանուր գաղափար կազմելուց հետո կանգ առնենք նրա առանձին մասերի վրա:

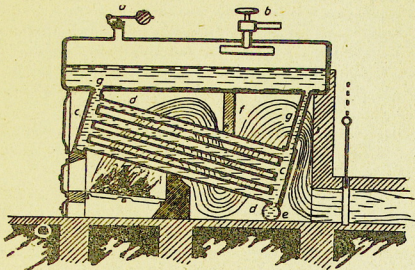
Շոգեկաթսա: Շոգեկաթսաները զանազան կազմություն են ունենում: Իրանցից ամենապարզը ներկայացնում է հաստ պատեր ունեցող մի դլան, վորն ամբողջովին ջրով չի լցվում. նրա վերին մասում, ջրից բարձր, թողնվում է ազատ տարածություն, վորտեղ գոլորշին հավաքվում է: 29-րդ նկարը ցույց է տալիս այդպիսի կաթսաներից մեկի կազմությունը:



Նկ. 29. Շոգեկաթսա: a—գլանաձև կաթսա, m—մանոմետր, v—ջրաչափ, p—ապահովիչ, r—խողովակ, կաթսայի մեջ ջուր անելու համար:

Կաթսայի տակ գտնվում է կրակարանը: N դռնով վառելա-

նյութն ածվում է չուգունն և ցանցի վրա: Մոխիրը և քարածուխի մանր փշրանքները ցանցի ծակոտիներով թափվում են ցած (մոխրատեղը), վորտեղից կարող են հեռացվել: Մոխրատեղով մտնում է ողը, և ցանցի ծակոտիներով բարձրանում վեր և մասնակցում այրմանը: Այրումից ստացված տաք զազալին նյութերն անցնում են ծխատար և խողովակով և, տաքացնելով կաթսան, Մ մասով դուրս գալիս: Կաթսայի ափս մասը, վոր շփվում է տաք զազերի հետ, կոչվում է ճախցման մակերես: Վորջան մեծ է այդ մակերեսը, այնքան



Նկ. 30. Ջրատար խողովակներով կաթսա (կրակը տաքացնում է այդ խողովակների շուրջը):

շատ գոլորշի կարելի յե ստանալ: Ամբողջական գլանի ձև ունեցող կաթսաների տաքացման մակերեսը շատ մեծ է, այդ պատճառով նրանք այնքան ել տնտեսական չեն: Ավելի ձեռնտու յեն խողովակավոր կաթսաները: Տարբերում ենք ջրատար յե՛վ ճրատար խողովակներ: Առաջին դեպքում ջուրը գտնվում է խողովակների մեջ, վորոնց արանքով շարժվում են կրակարանում ստացված տաք զազերը (նկ. 30): Այսպիսի կաթսաները գործ են ածվում գործարաններում: Յերկրորդ դեպքում զազերը շարժվում են խողովակների միջով, իսկ խողովակները շրջապատված են ջրով: Հրատար խողովակներով կաթսաները գործ են ածվում շոգենավերում, շոգենացքներում և այլն:

Խողովակավոր կաթսաների տաքացման մակերեսը բավական մեծ է, այդ պատճառով ջուրն այստեղ ավելի շուտ է տաքանում, քան մյուսներում:

Վորովհետև կաթսան ամեն կողմից փակված է լինում, այդ պատճառով նրա մեջ հավաքված գոլորշիներն ունենում են բավական մեծ ճնշում: Կաթսաներ շինելիս միշտ հաշվի յեն առնում այն ճնշումը, մինչև վորը կարող են նրանք գործածվել: Յեթե գոլորշիների ճնշումը այդ սահմանից անցնի, այն դեպքում կաթսան կարող է պայթել: Վորպեսզի այդ տեղի չունենա, կաթսայի վրա ամրացնում են մետաղե վանումեք և շարունակ դիտում գոլորշու ճնշումը: Մանոմետրը հնարավորություն է տալիս նաև ցանկացած ճնշման գոլորշիներն ունենալ: Շոգեմեքենայի աշխատանքի ժամանակ ծախսվում է մեծ քանակությամբ գոլորշի և դրանից կաթսայի ջրի քանակը պակասում է: Յեթե ջուրն այնքան է պակասել, վոր կաթսայի տաքացող պատը ջրով ծածկված չէ, այն դեպքում այդ տեղերն ուժեղ կրակից կարմրում են, կորցնում իրենց պնդությունը և այլևս չեն կարողանում դիմադրել գոլորշիներին: Ջրի մակարդակին հետևելու համար կաթսայի պատի մեջ շինում են ապակե ջրաչափ խողովակ: Դիտելով այդ խողովակի ջրի մակերեսը, կարելի չէ գաղափար կազմել, թե կաթսայի մեջ ջուրն ինչ բարձրություն ունի:

Ապահովիչ: Յեթե բանվորը ժամանակին նկատեց, վոր գոլորշու ճնշումը սահմանած մեծությունից անցնում է, այն դեպքում նա կամ կրակն է թուլացնում կամ կաթսայից գոլորշու մի մասը հեռացնում է: Բայց կարող է պատահել, վոր բանվորը չնկատի ճնշման մեծանալը կամ այն հարմարությունները, վորոնցով պակասեցնում են գոլորշու ուժը, փչացել են: Կաթսան այս դեպքում կարող է պայթել: Այսպիսի պատահական պայթյուններից կաթսան պաշտպանելու համար նրա վրա շինում են ապահովիչ փական, վորի կազմության մասին խոսել ենք (տես Պապինի կաթսան):

Թռչաբան: Կա յերկու դրություն, յերբ մխոցի ուղղագիծ շարժումը չի փոխվում կորագիծ շարժման: Դա լինում է այն դեպքում, յերբ մխոցաբունը, շարժաբունը և մեղեխը նույն ուղիղ գծի վրա յեն գտնվում: Այս դրությունները կոչվում են մեռած կետեր: Մեռած կետերում գլանը կամ ձգվում է կամ հրվում, բայց չի պտտվում: Վորպեսզի մխոցն այդ ժամանակ կանգ չառնի, պտտվող AA գլանին ամրացնում են մեծ զանգվածով մի անիվ (W), վորը կոչվում է թռչաբան կամ թափանիվ (նկ. 27): Մխոցի շարժումից թռչաբանը ձեռք է բերում կինետիկական եներգիա, վորի շեղծիվ նա շարունակում է պտտվել և մեղեխն ու շարժաբունը հանում է մեռած կետերի դրությունից:

Բացի այդ՝ Թափանվի շնորհիվ շոգեմեքենան համաչափ է աշխատում:

Սողնակ: Սողնակի շարժումները կատարվում են նույն AA գլխի շարժման շնորհիվ: Գլխի պտտվելու միջոցին սողնակը վեր ու վար է անում և հերթով ծածկում դեպի գլխից տանող N և M անցքերը:



Ջեմա Վատտ (1736–1819) —
անգլիացի մեխանիկ, շոգեմե-
քենայի գտնողը:



Ջ. Ստեֆենսոն (1781–1848) —
անգլիացի մեխանիկ, առաջին
յերկաթուղու հնարողը:

Ցրացուցիչ: «Աշխատած» գոլորշին, ինչպես ասացինք, նախ մտնում է սողնակի տակ, ապա այնտեղից առանձին Է խողովակով անցնում է դեպի ողոր կամ դեպի ցրտացուցիչ: Ցրտացուցիչի շնորհիվ աշխատած գոլորշու ճնշումն իջնում է մինչև 30—50 մմ, դրանով հեշտանում է աշխատող գոլորշու գործը:

Սակայն ցրտացուցիչի միացումից շոգեմեքենան ծանրանում է և բարդանում: Այդ պատճառով, յերբ ցանկանում են, վոր շոգեմեքենան լինի թեթև և փոքր (ինչպես, որինակ, դնացքի շոգեկառքը), ցրտացուցիչ չեն շինում. աշխատած գոլորշին ուղղակի միացնում են ողի հետ: Բայց այս դեպքում կաթսայի մեջ գոլորշին պետք է մեծ ճնշում ունենա, վորպեսզի վոչ միայն աշխատանք կատարի, այլև հաղթահարի մթնոլորտի ճնշումը:

33. ՇՈԳԵՄԵՔԵՆԱՅԻ ԳՈՐԾԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ, Արդյունագործության և տրանսպորտի զարգացման գործում շոգեմեքենան մեծ դեր կատարեց: Այդ մեքենայի գյուտով սկսվեց մարդու կուլտուրայի մի նոր դարաշրջան:

Ներկայումս շոգեմեքենաները գործ են ածվում վորպես խոշոր շարժիչներ այս կամ այն նպատակով: Նրանով շարժման մեջ են դրվում գործիք-մեքենաները և կատարում զանազան աշխատանքներ. որինակ, շոգեմեքենան շարժում է սղոցը, բարձրացնում է հանքը հորից, շարժելով ջրմուղը՝ նա կարողանում է ջուրը մղել հեռավոր տեղեր, բարձրացնում է գործարանային ծանր մուրճերը, պտտում է զինամո-մեքենան ելեկտրականություն ստանալու համար և այլն: Գործարանի այն ամբողջ ուժը, վորը պետք է աշխատանքներ կատարելու համար, տալիս է շոգեմեքենան: Այսպիսով շոգեմեքենան հանգիստանում է գործարանի սիրտը:

Յերբեմն ել շոգեմեքենան և կաթսան միացնում են իրար և տեղավորում անիվների վրա ու տեղափոխում գործի տեղը: Այդպիսի շոգեմեքենաները կոչվում են լոկոմոբիլ: Լոկոմոբիլը գործ է ածվում գյուղատնտեսության մեջ զանազան նպատակներով. որինակ, շարժելու հնձող և կալսող մեքենաները և այլն:

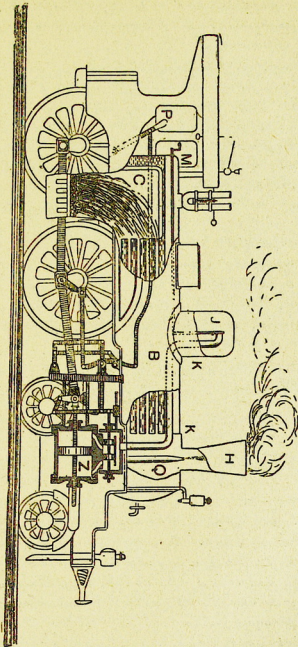
Շոգեմեքենան մեծ գործադրություն ունի նաև տրանսպորտի մեջ: Յերկաթուղային և ծովային տրանսպորտը յուր զարգացման բարձր մակարդակին հասավ միայն շոգեմեքենայի շնորհիվ: Յերկաթուղային տրանսպորտի մեջ գործածվող շոգեմեքենան կոչվում է ռոգեկառք (լոկոմոտիվ):

Պարզ սխտեմի շոգեկառքերից մեկը հետևյալ կազմությունն ունի (նկ. 31): Գոլորշին ստացվում է B կաթսայում, վորի միջով անցնում են մի շարք հրատար խողովակներ և ապա KK խողովակով անցնում է «բաշխող արկղը», այնտեղից ել գլանը, Աշխատած գոլորշին Q խողովակով մտնում է ծխատար H խողովակի մեջ և ապա ողջ դուրս գալիս: Ծխատար խողովակի միջով հեռացող գոլորշին իր հետ քաշում, տանում է այն գազերը, վորոնք ստացվում են այրման ժամանակ. դրանից այրումն ավելի արագ է կատարվում: M կոթի ողնությամբ կարելի յե շոգետար խողովակի J ծայրը յերբեմն շատ փակել, յերբեմն քիչ և կանոնավորել գոլորշու հոսանքը: Մխոցի շարժումները հաղորդելով անիվներին, կարելի յե գնացքը շարժել:

Շոգեգնացքի առաջընթաց շարժումը հետագարձ դարձնելու հա-

մաք գործ են ածում P լծակը, վորով կարելի յե փոխել ստշնակի

Նկ. 31. Շոգեգնացրի սկիզման Բ—շոգեկաթոս, C—կլավարոն, KK—շոգնաք խողովակ,
Z—շոգեգլան, Ղ—գլորղլն ոգն հազորդոյ խողովակ, Ի—ձխտաք խողովակ



շարժման ուղղութիւնը:

34. ՇՈՂԵՄԵՔԵՆԱՅԻ ԿԱՏԱՐԱԾ ԱՇԽԱՏԱՆՔԸ, ԳՈՐԹՆԻՆ մտնելով գլանի մեջ, ընդարձակվում է և ճնշում գործ դնում մխոցի վրա: Դրանից մխոցը շարժվում է: Գոլորժին աշխատում է: Ինչպես հաշվենք այդ աշխատանքը:

Յենթադրենք, թե գլանի մեջ գտնվող գոլորժին 5 մխոցով ճնշում ունի, այսինքն այդ գոլորժին մխոցի 1 սմ²-ի վրա ազդում է 5 կգ ուժով: Յենթե մխոցի մակարդակը հավասար լինի 1000 սմ²-ի, այն դեպքում գոլորժին կհրե մխոցը $5 \text{ կգ} \times 1000 = 5000 \text{ կգ ուժով}$: Յենթե մխոցի ընթացքը 0,8 մետր է, այսինքն գոլորժն ուժից մխոցը դեպի մի կողմն անցնում է 0,8 մետր, այն դեպքում գոլորժին մեկ ընթացքի ժամանակ կկատարի $5000 \text{ կգ} \times 0,8 \text{ մ} = 4000 \text{ կգմ}$ աշխատանք, 20 ընթացքի ժամանակ կկատարի $20 \times 4000 \text{ կգմ} = 80000 \text{ կգմ}$ և այլն:

35. ԳԱՂԱՓԱՐ ՇԱՐԺԻՉՆԵՐԻ ԿԱՐՈՂՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ: Ինչպես սաացինք, աշխատանք կատարելիս գործ են ածվում շոգու, քամու, ջրային և այլ բարձիչներ: Մարդը նույնպես շարժիչ է: Բոլոր շարժիչները հավասար ժամանակամիջոցներում հավասար աշխատանք չեն կատարում, այսինքն՝ հավասար աշխատանքայնություն կամ կարողություն չունեն:

Շարժիչի կարողությունը չափվում է այն աշխատանքով, վոր այդ բարձիչը կարող է կատարել մեկ վայրկյանում:

Յենթե վորևե շարժիչ մեկ վայրկյանում կատարում է 75 կգմ աշխատանք, ասում ենք՝ այդ շարժիչն ունի մեկ ձիու ուժ: Ուրեմն շարժիչի կարողությունը չափվում է ձիու ուժերով: Ձիու ուժը կարողություն միավոր է:

Իմանալու համար, թե շարժիչը քանի ձիու ուժ ունի, մենք պետք է մեկ վայրկյանում կատարած աշխատանքը բաժանենք 75-ով:

Լուծենք մի խնդիր: Ամերիկական մի մեծ շոգեկառքի գլանի մեջ գոլորժին 1 սմ²-ի վրա ճնշում է գործ դնում 3,78 կգ ուժով: Մխոցի ընթացքը հավասար է 0,61 մետրի, իսկ մակարդակը՝ 1830 սմ²-ի: Մեկ րոպեյում մխոցը 520 շարժում է կատարում: Գտնել այդ շոգեկառքի կարողությունը:

Մխոցի մեկ շարժման ժամանակ կատարվում է $1830 \cdot 3,78 \cdot 0,61 \text{ կգմ}$, իսկ 520 շարժման ժամանակ կկատարվի $1830 \cdot 3,78 \cdot 0,61 \cdot 520 \text{ կգմ}$:

Այդ Հափ աշխատանքն ստացվում է մեկ ըրպեյում, մեկ վայրկյանում կատացվի

$$\frac{1830 \cdot 3,78 \cdot 0,61 \cdot 520}{60} \text{ կգմ}$$

Յեթե այս աշխատանքը բաժանենք 75-ով, կստանանք շոգեկառքի կարողութունը ձիու ուժերով

$$\frac{1830 \cdot 3,78 \cdot 0,61 \cdot 520}{60 \cdot 75} = \text{մոտ } 488 \text{ ձիու ուժ}$$

Վորովհետև հիշած շոգեկառքն ունի յերկու միանման աշխատող գլաններ, ուստի գնացքի շոգեկառքի լրիվ կարողութունը կլինի մոտ 976 ձիու ուժ:

Լծկան ձին մի վայրկյանում միջին հաշվով կատարում է $37\frac{1}{2}$ կգմ աշխատանք: Նրա կարողութունն արտահայտեցեք ձիու ուժերով:

Ուժեղ լծկան ձին բոլոր տանելիս մեկ վայրկյանում անցնում է 1 մետր, գործ դնելով 65 կգ ուժ: Գտեք նրա կարողութունը:

Շոգեմեքենան 20 ձիու ուժ ունի: Նա վճրքան աշխատանք կկատարի մեկ վայրկյանում, մեկ ըրպեյում կամ մեկ ժամում:

Բանվորն աշխատում է 0,107 ձիու ուժով: Ութ ժամում այդ բանվորը վճրքան աշխատանք կկատարի:

Բանվորը ձեռնասայլը քաշելիս մեկ վայրկյանում անցնում է 0,7 մետր, գործ դնելով 14 կգ ուժ: Վորոշեցեք նրա կարողութունը և ութ ժամվա ընթացքում կատարած աշխատանքը:

Մեքենան 5 ըրպեյում 300 մետր խորութունից բարձրացնում է 12 խոր. մետր ջուր: Գտեք նրա կարողութունը:

20 ձիու ուժ ունեցող շոգեմեքենան 400 մետր խորութունից ջուր է բարձրացնում: Մեկ ժամում նա վճրքան ջուր կարող է բարձրացնել:

Վորոշել շոգեմեքենայի կարողութունը, յեթե գոլորշու ճնշումն է $8\frac{1}{2}$ սմ², մխոցի մակարդակն է 685 սմ², գլանի յերկարութունն է 0,5 մ և մխոցը 1 ըրպեյում շարժվում է 160 անգամ: Պատ. մոտ 97 ձիու ուժ:

36. ՇՈՐԵՄԵՔԵՆԱՅԻ ՈՐՏԱԿԱՐ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅԱՆ ԳՈՐԾԱԿԻՑԸ: Շոգեմեքենան կլանում է ջերմային եներգիա և փոխարենն արտադրում է մեխանիկական աշխատանք: Բայց այդ ջերմային եներգիայի մի մասը գոլորշու միջոցով անցնում է ողին կամ ցրտարանին և կորչում է անտգուտ կերպով. մի զգալի մասը հեռանում է այրումից առաջացած գազերի հետ, մի մասը հաղորդվում է կաթսայի

պատերին և այլն: Այդ պատճառով շոգեմեքենան ընդունած ամբողջ ջերմային եներգիան ոգտակար աշխատանքի չի վերածում: Յենթադրենք թե կրակարանում այրվող քարածուխն արտադրում է 100 մեծ կալորիա, յեթե շոգեմեքենայի մեջ այդչափ ջերմությունից ոգտակար աշխատանքի վեր է ածվում միայն 12 կալորիան, այն դեպքում ասում ենք շոգեմեքենայի ոգտակար գործողության գործակիցն է 12% :

Ստացված ոգտակար աւխասանքի յեվ ծախսված աւխասանքի (եներգիայի) հարաբերությունը կոչվում է ոգտակար գործողության գործակից: Վորոշենք վորեն շոգեմեքենայի ոգտակար գործողության գործակիցը:

Շոգեմեքենան ամեն մի ձիու ուժի համար մեկ ժամում ծախսում է 0,9 կգ քարածուխ: Գտնել այդ շոգեմեքենայի ոգտակար գործողության գործակիցը, յեթե մեկ կիլոգրամ քարածուխն այրվելիս արտադրում է 7500 մեծ կալորիա:

Մեկ ձիու ուժը մեկ ժամում տալիս է $75 \text{ կգ} \times 3600 = 270000$ կգմ ոգտակար աշխատանք (ժամը 3600 վայրկյան է):

Այդքան աշխատանք ստանալու համար մեկ ժամում ծախսվում է 0,9 կգ քարածուխ, վորը կտա $0,9 \times 7500 = 6750$ մեծ կալորիա կամ $6750 \times 427 \text{ կգմ} = 2882250$ կգմ:

Ուրեմն ծախսվեց 2882250 կգմ աշխատանք, թայց ստացվեց 270000 կգմ. այստեղից ոգտակար գործողության գործակիցը կլինի

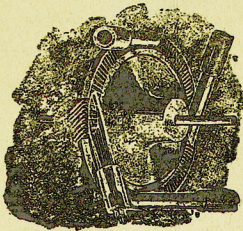
$$K = \frac{270000}{2882250} \cdot 100 = \text{մոտ } 9\%$$

Շոգեկառքի մեջ տեղի ունեցող կորուստների մասին գաղափար է տալիս հետևյալ աղյուսակը.

Վառելիքի ամբողջ եներգիայից

Ոգտակար աշխատանքի վեր է ածվում	5%
Աշխատած գոլորշու հետ հեռանում է	50 »
Ծխի հետ հեռանում է	20 »
Մոխրի մեջ մնում է	15 »
Պատերի միջոցով կորչում է	10 »
Ընդամենը . . .	100%

37. ՇՈԳԵՇԱՐԺ ՏՈՒՐԲԻՆՆԵՐԻ. Շոգեշարժ տուրբինը ամենատարածված ջերմաշարժ մեքենաներից մեկն է: Գոլորշին դուրս գալով շոգեկաթսայից առանձին խողովակով անցնում է դեպի անիվը, վորի յեզերքին գտնվում են բազմաթիվ մանր թևեր: Գոլորշին մեծ ուժով հարվածելով անվի (տուրբինի) թևերին, ստիպում է նրան պտտվել: Այսպիսով տուրբինը պտտվում է գոլորշու կինետիկական էներգիայի շնորհիվ:



Շոգեշարժ տուրբիններն իրենց մի քանի առավելության պատճառով վերջերս մեծ ընդունելություն գտան արդունագործության և տեխնիկայի մեջ: Ամենից առաջ նրանց ոգտակար գործողության գործակիցն ավելի բարձր է (մոտ 200/0), քան թե շոգեմեքենայինը:

Նկ. 32. Շոգեշարժ տուրբին (խողովակներից գոլորշին մեծ արագությամբ դուրս գալով զարկվում է տուրբինի թևերին և պտտում նրան):

Յերրորդ՝ տուրբինի անիվը չափազանց արագ է պտտվում (մեկ րոպեյում մոտ 40000 անգամ): Այդ պատճառով նրանք գործ են ածվում այն դեպքում, յերբ պետք է արագ պտույտներ ստանալ, որինակ՝ ելեկտրական կայարաններում դինամո-մեքենան պրտտեցնելիս և այլն:

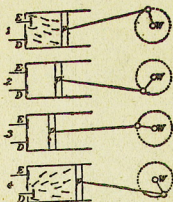
Յերրորդ՝ շոգեշարժ տուրբիններն ավելի փոքր տեղ են ընունում, քան նույն կարողություն ունեցող շոգեմեքենաները: Բացի այդ նրանք աշխատանքի ժամանակ այնպիսի ցնցումներ չեն առաջացնում, ինչպես շոգեմեքենաները: Այդ հատկությունների պատճառով տուրբինները չափազանց տարածված են նավերի վրա:

Վերջապես պարզվում է, վոր մեծ կարողությունների դեպքում տուրբիններն ավելի ձեռնտու յեն, քան մխոցավոր մեքենաները:

38. ՆԵՐՔԻՆ ԱՅՐՄԱՄԲ ՄԵՔԵՆԱ. Կրակարանը և հսկայական կաթսան բարդացնում են շոգեմեքենան ու դարձնում նրան անհարմար ավտոմոբիլների և անրոպլանների համար: Բացի այդ՝ կրակարանի մեջ ահագին քանակությամբ ջերմային էներգիա գուր է կորչում: Այդ կորուստից ազատվելու համար վառելիքն (լուսավորության գազ,

նալթ, բենզին և այլն) սկսեցին այրել ուղղակի գլանի մեջ, մխոցի մի կողմը:

Պայթյունից առաջացած գազերն ունենում են ջերմության բավական բարձր աստիճան և ընդարձակվելով մեծ ճնշում են գործ դնում մխոցի վրա:



Նկ. 33. Ներքին այրմամբ մեքենայի գործողությունը:

Մխոցի շարժումը մեղեխի միջոցով ազդում է գլանի թռչարանի վրա և վերջինս սկսում է պտտվել:

Այդպիսի «ներքին այրմամբ շարժիչի» կադմուլթյունը պարզելու համար դիտենք 33-րդ նկարը:

Յենթադրենք, թե կողմնակի վորեւ ուժով կամ ձեռքով W թռչարանը պտտեցինք և p մխոցն այդ ժամանակ սկսեց դեպի աջ շարժվել: Այդ շարժման միջոցին փականներինց մեկը (E) բացվում է և բենզինը ոգի հետ ծծվում է ներս:

Յերբ մխոցը դեպի ձախ է դառնում, E փականն այդ ժամանակ ծածկվում է և գազերի խառնուրդը գլանի ձախ կողմում ճնշման է յենթարկվում, Նլեկտրական կայծի միջոցով գազերի խառնուրդը պայթում է և մխոցը կրկին շարժվում է դեպի աջ՝ թռչարանին հաղորդելով ավելի մեծ արագություն: Վերջապես, յերբ մխոցը կրկին հետ է դառնում, բացվում է D փականը և պայթյունից ստացված անպետք գազերը հեռացվում են գլանից:

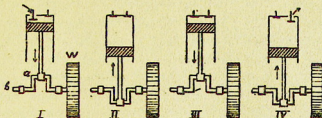
Այսպիսով ներքին այրմամբ մեքենան աշխատելիս կատարում է հետևյալ չորս շարժումը, կամ, ինչպես ասում են, swfsեր:

- | | |
|-----|----------------------------------|
| I | տաքտ—գազերի խառնուրդը ծծվում է: |
| II | » » » սեղմվում է: |
| III | » » » պայթում է (աշխատանքի ֆազ): |
| IV | » անպետք գազերը հեռանում են: |

Դրանից հետո E փականը կրկին բացվում է և այդ չորս տաքտերը (ֆազերը) դարձյալ կրկնվում են: Հենց վոր պայթյուններն սկսեցին, այլևս թռչարանը պտտելու կարիք չի զգացվում. մեքենան սկսում է աշխատել ինքն իրեն:

Ներքին այրմամբ մեքենաներն այժմ բավական տարածված են. նրանք գործադրվում են ելեկտրական կայարաններում, գործարան-

ներում և այլն: Գյուղատնտեսության մեջ ավտոգութաններն ու տրակտորները մեծ դրավումներ են անում: Ողազնացությունը և ավտոմոբիլային տրանսպորտը իրենց հաջողությամբ ներքին այրմամբ շարժիչներին են պարտական:



Նկ. 34 Ներքին այրմամբ մեքենայի սխեման, վորովայն գործ և ածվում ավտոմոբիլներին կամ տրակտորներին մեջ (չորս տաքս):
 ա.—քնկած գլան, վորը տալիս և պտտուտական շարժում է—աշխատող գլան, վորը, պտտվելով իր առանցքի շուրջը, իր հերթին պտտում է անիվը. W—թափանիվ:

Շոգեմեքենաների համեմատությամբ նրանք մեծ առավելություններ ունեն. նախ չկա կաթսան, յերկրորդ՝ ոգտակար գործ. գործակիցը մեծ է (մոտ 35%), յերրորդ՝ վառելիք քիչ է ծախսվում և չորրորդ՝ բավական թեթև են: Աերոպլանի մեջ դրված 100 ձիու ուժ ունեցող շարժիչը հազիվ 100 կգ է կշռում:

Ինչև ահարածից է ներքին այրմամբ մեքենան նախապես պըտըտել:

Շոֆֆերն ավտոմոբիլի շարժիչը շարժման մեջ դնելու համար թնչ է անում:

Շարժիչի գլանի մեջ գազերի այրումից շատ բարձր աստիճանի ջերմություն է առաջ գալիս: Ինչ են անում, վոր գլանը շատ չտաքանա:

Ներֆին ԱՅՐՄԱՄԲ ՇԱՐՇԻՉՆԵՐԻ ԳՈՐԾԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ: Ներքին այրմամբ շարժիչները ներկայումս մեծ դեր են կատարում թե՛ գործարանային կյանքում, թե՛ ավտոտրանսպորտում և թե՛ ողազնացության մեջ: Այն բազմաթիվ ավտոմոբիլներն ու տրակտորները, անրոպլաններն ու դիրիժաբլները, վորոնք տարածված են յերկրագնդի գանազան անկյուններում, աշխատում են ներքին այրմամբ շարժիչներով (մոտորներով):

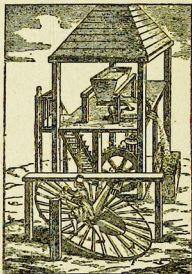
Վերջերս այդ շարժիչը տարածվում է նաև գյուղատնտեսությունից մեջ: Լոկոմոբիլը, վոր այնքան տարածված էր գյուղատնտեսությունից մեջ, ներկայումս դուրս է մղվում: Լոկոմոբիլն ինքն իրեն չի կարող շարժվել. նրան պետք է դնել անիվների վրա և ձիերով

կամ յեղներով փոխադրել աշխատանքի տեղը: Մինչդեռ տրաքտորը ինքն իրեն ե շարժվում և վոշ միայն գործ ե ածվում այնտեղ, վորտեղ լոկոմոբիլն ե աշխատում, այլև այնպիսի տեղերում, վորտեղ լոկոմոբիլը պետք չի գալիս, որինակ՝ վար ու ցանքի մեջ: Միևնույն տրաքտորը շարժում ե և հնձող մեքենան, և կալսող ու քամող մեքենան, և գութանը, և սերմադախի մեքենաները և այլն:

40. ԿԵՆԴԱՆԻ ՇԱՐԺԻԶՆԵՐ: Մարդը, ինչպես և կենդանիները, բավարար չափով սնունդ ստանալու և հանգստի դեպքում, նույնպես կարող են մեխանիկական աշխատանք արտադրել: Նրանք այդ աշխատանքը կատարում են ի հաշիվ այն ջերմային եներգիայի, վոր անդարար նյութերը կենդանու մարմնի մեջ այրվելիս արտադրում են:

ՍՏՈՂԱԹԵՐԲՆԵՐԻ ՉԵՐՄԱՐԱՐ ՈՒՆԱԿՈՒՅՈՒՆՐ

Մեկ զրամ	կաթը	տալիս ե . . .	670 փոքր կալորիս
» »	պանիրը	» . . .	4.000 » »
» »	յուղը	» . . .	7.800 » »
» »	ձուն	» . . .	1.600 » »
» »	միսը	» . . .	1100—1500 » »
» »	խոզի ապուխտը	» . . .	4.400 » »
» »	ճարպը	» . . .	7.200 » »
» »	ցորենի հացը	» . . .	2.500 » »
» »	բրինձը	» . . .	3.500 » »
» »	կարտոֆիլը	» . . .	950 » »
» »	շաքարը	» . . .	4.100 » »



Նկ. 35. Հին ջրաղաց. աշխատում ե մարդով:

Սառնձին զգայուն ջերմաչափի ոգնությունը նա չափում եր մտնող և դուրս յեկող ջրի ջերմության աստիճանները (t_1^0 և t_2^0):

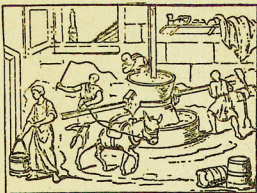
Մարդ ամեն մի աշխատանք կատարելիս, ինչպես և աշխատանքի բացակայության դեպքում և քնի մեջ, բավական մեծ քանակությամբ ջերմություն ե արտադրում, վորը պահպանում ե մարդու մարմնի նորմալ աստիճանը (37^0): Այդ ծախսը հաշվելու համար ամերիկացի Ատվոտերն պատրաստեց փոքր սենյակի ձևով կալորաչափ, վորտեղ տեղավորվում եր մարդը և վորեւե աշխատանք կատարում: Այդ սենյակ-կալորաչափն ունեւր կրկնակի պատեր, վորոնց միջով ջուր եր անցնում:

Առանձին զգայուն ջերմաչափի ոգնությամբ նա չափում եր

Իմանալով անցնող ջրի Մ քանակը, նա հաշվում եր, թե ջուրը վճարան ջերմություն եր ստացել մի վորոշ ժամանակի ընթացքում՝ $M(t_2 - t_1)$ կալորիա: Պարզ ե, վոր այդ ջերմությունն արտադրել ե մարդը, վորովհետև կալորաչափի մեջ բացի նրանից ջերմության ուրիշ աղբյուր չկար:

Պարզվում ե, վոր սննդի մեջ պարունակվող ջերմության $\frac{1}{5}$ -ը ծախսվում ե մեր մարմինը տաքացնելու համար և միայն $\frac{1}{5}$ -ը կատարում ե ֆիզիկական և մտավոր աշխատանք:

Միջին հասակ ունեցող մարդուն 10 ժամյա բանվորական ուրվա ընթացքում և չափավոր ֆիզիկական աշխատանքի դեպքում պետք ե մոտ 3700 մեծ կալորիա:



Նկ. 36 Զրադաց Հին Հռոմում (շարժվում ե կենդանու ուժով):

Կենդանի շարժիչների ոգսակար գործ. գործակիցը.

Ձին լավագույն պայմաններում	500/0
Մարդը լավագույն դեպքում	37 »
Կառասանի ձին	20—22 »
Մարդը միջին հաշվով	17 »
Շեղմեքենան (համեմատության համար)	15 »

Ջանազան պրոֆեսսիայի պահանջող մարդկանց ծախսը կալորիաներով:

Գրագիր	2500	Կալորիա Դարբին	4100	Կալորիա
Կար անող	2700	» Խոտ հարող	4400	»
Մետաղագործ բանվոր	3300	» Մանկալ	5000	»
Լվացարար	3400	» Փայտահատ	6000	»
Ատաղձագործ	3600	» Աղյուսներ կրող	8900	»
Հնձվոր	4000	» Հեծանիվ քշող	9000	»

հնդիրներ:

Գնացքի շոգեմեքենան 800 ձիու ույժ ունի: Նրա ոգտակար գործողության գործակիցն ե 60/0: Մի ժամում քանի կիլոգրամ քարածուխ կծախսվի, յեթե մեկ կիլոգրամ քարածուխն արտադրում ե 7000 մեծ կալորիա (Պատ. 1204,4 կգ):

Ներքին այրմամբ շարժիչը 100 ձիու ուժ ունի: Մի ժամում քանի կիլոգրամ նավթ կծախսվի, յեթե նրա ոգտակար գործ. գործակիցն է 210/0, Մեկ կգ նավթն արտադրում է 10300 մեծ կալորիա (Պ. 31 կգ):

Շոգեկառքը, վորի ոգտակար գործ. գործակիցն է 80/0, աշխատում է 3 ժամ, ունենալով 400 ձիու ուժ կարողութուն: Այդ 3 ժամում նա վորքան քարածուխ կծախսի (1 կգ քարածուխը տալիս է 7500 մեծ կալորիա): Պ. 1270 կգ:

ՎԱՌԵԼԱՆՅՈՒԹԻ ՊԱԿԱՍԵԼՈՒ ՏԱԳՆԱՊԸ ՅԵՎ ԵԼԵԿՏՐԻՖԻԿԱՑԻԱՆ

Տեխնիկայի և արդյունագործության արագ տեմպով զարգանալու պատճառով եներգիայի պահանջը հետզհետե մեծանում է:

Այն միլիոնավոր մեքենաները, վորոնք ցրված են յերկրագնդի վրա, աշխատելիս ահագին քանակությամբ եներգիա յեն կլանում: Հիշենք միմիայն հենց այն, վոր տրանսատլանտյան «Մաջեստիկ» կոչված նավն ունի 91000 ձիու ուժ: Կարելի յե յերևակայել, թե վորքան մեծ քանակությամբ քարածուխ պետք է այրի այդ նավը Լոնդոնից Նյու-Յորք գնալիս:

Ջանազան տեսակի եներգիաներից, վորոնցով ներկայումս մարդիկ ոգտվում են, առաջին հերթին հիշելու արժանի յե վառելանյութի եներգիան: Ամեն որ շոգեկառքերի, շոգենավերի և այլ գործարանների ու ֆաբրիկաների ջերմաշարժ մեքենաների կրակարաններում, քնակարանների վառարաններում և խոհանոցներում միլիոնավոր տոններով վառելանյութ է այրվում:

Վառելանյութերի մեջ ամենակարևորը, քաղածուխը և ցավթն են: Յեթե նկատի ունենանք այն հանգամանքը, վոր քաղածուխի պաշարը բնության մեջ կազմում է մոտ 7.338.000 տոնն միլիոն և տարեկան գործածության չափն ել կազմում է մոտ 1300 միլիոն տոնն, այն դեպքում այդ քարածուխը կարող է բավականանալ մոտ 5500 տարի: Բայց այդ քարածխի մի մասը շատ խոր է գտնվում և բավական դժվար է շահագործել. բացի այդ փլուզներից պաշտպանվելու համար քարածխի մի մասը կմնա վորպես միջնորմներ և այլն:

Մյուս կողմից՝ նկատի ունենալով այն հանգամանքը, վոր տեխնիկայի և արդյունագործության զարգացման շնորհիվ քարածխի գործածությունը հետզհետե մեծանում է, կարելի յե հաստատապես ասել, վոր մարդիկ քարածխի պակասության կարիքն կզգան ավելի շուտ, քան հիշած ժամանակամիջոցը. ցավթի արտադրությունը նույն-

պես աճում ե. Միաց. Նահանգներն արդեն նավթի պաշարի մեծ մասն արտադրել են:

Տոբէ յեկ անսառ: Սրանք համեմատաբար եժան վառելանյութեր են համարվում և չունեն քարածխի ու նավթի նշանակութիւնը: Դրանցով առանձնապէս հարուստ ե Խ. Միութիւնը: Անտառային տնտեսութիւնը կանոնավոր հիմքերի վրա դնելու դեպքում, ինչպէս և տրանսպորտի կանոնավոր գործունեութեան դեպքում ԽՍՀՄ-ն շատ դարեր կարող ե ապահով լինել վառելանյութով:

Այսպիսով քարածխի և նավթի սպառումն առաջին հերթին զգալի կլինի ոտար յերկրների համար:

41. ՎԱՌԵԼԻՔՆ ԻՆՁՈՒՎ ԿԱՐԵԼԻ ՅԵ ՓՈՆԱՐԻՆԵԼ: Այժմ հարց ե ծագում, յեթե վառելանյութերը սպառվելու լինեն, այն դեպքում մարդիկ ինչով պետք ե ծածկեն տեխնիկայի և արդյունագործութեան կարիքները: Խնչ պետք ե անի ապագայի մարդը, զրկվելով քարածխից և նավթից:

Ահա այս խնդիրներն են, վոր ներկայումս դրվում են մարդու առաջ և շուտափուլի լուծում պահանջում:

Պարզվում ե, վոր բնութիւնը ունի մի շարք ուրիշ եներգիւներ, վորոնց վրա մարդիկ առաջ ուշադրութիւն չեյին դարձնում. որինակ, հոսող և թափվող ջրի եներգիւն, քամու եներգիւն, մակընթացութեան և տեղատվութեան եներգիւն, արևի ճառագայթների եներգիւն և այլն:

Այդ եներգիւներից ամենակարևորը հոսող ջրի եներգիւն ե, վոր կոչվում ե սպիտակ ածուխ:

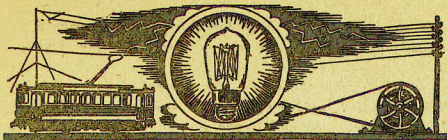
Սպիտակ ածխի պաշարը յերկրագնդի վրա շատ մեծ ե և քանի արևը կփայլե յերկնակամարի վրա, հոսող ջրերն անպակաս կլինեն:

Մենք արդեն գիտենք, թե ինչպէս կարելի յե ոգտագործել հոսող ջրերի և ջրվեժների եներգիւն: Բայց դժբախտաբար ջրային եներգիւնի աղբյուրը արդյունագործական կենտրոններից հեռու յե գտնվում: Խնչպէս անենք, որինակ, վոր Նիագարայի ջրվեժի եներգիւն հասցնենք Նյու-Յորք, կամ Վոլխով գետի եներգիւն՝ Լենինգրադ: Դրա համար անհրաժեշտ ե տեղերում կառուցել ելեկտրական կայարաններ. տուրբինը կաշխատեցնի դինամո-մեքենան, վերջինս կտա ելեկտրական հոսանք, վորը հաղորդիչներով կարելի յե տանել գործարաններ:

Նույն յեղանակով կարելի յե շահագործել նաև տորֆի եներգիան, վորով մեր յերկիրն, ինչպես ասացինք, շատ հարուստ ե: Փոխանակ այդ եժան վառելանյութը փոխադրելու գործածության տեղերը, կարելի յե այդ տորֆի արտադրության տեղում կառուցել ելեկտրական կայարաններ և հոսանքը տեղափոխել: Արտադրության տեղում տորֆը կայրվի և շոգեշարժ տուրբինների ոգնությամբ կաշխատեցնի ղինամո-մեքենան և կստացվի ելեկտրական հոսանք: Այդպիսի ելեկտրակայարաններից ե Շատուրի կայարանը (Մոսկվայի մոտ):

Ելեկտրական եներգիային անցնելը կոչվում ե ելեկտրիֆիկացիա: Բայց վորպեսզի ելեկտրական եներգիան նպատակահարմար կերպով գործածվի, անհրաժեշտ ե ծանոթ լինել ելեկտրականության և մագնիսականության հատկություններին:





ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

ԵԼԵԿՏՐՈՍՏԱՏԻԿԱ

42. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՋԱՆԱԼ ՀՓՄԱՄԲ. Ապակե ձողը չոր թղթով շփեցեք և ապա մոտեցրեք սեղանին թափված խցանի կամ թղթի մանր կտորներին. դուք տեսնում եք, վոր ապակին ձգում է նրանց: Նշանակում է ապակին թղթով (կամ ամալգամով ծածկված կաշվով *) շփելիս ստանում է նոր հատկու- լյուն. նա այժմ ընդունակ է դեպի իրեն քաշելու զանազան թեթև մար- միկներ: Ասում ենք՝ ապակին «ելեկտրա- կանացել է» կամ ապակու վրա գտնը- վում է «ելեկտրականություն»:



Նկ. 37. Ելեկտրականացած ձողը ձգում է թղթի կտորները

Ելեկտրացումը բառն առաջացել է հունարեն *elektron* բառից, վոր նշանակում է սաթ. Մեզնից դեռ 2600 տարի առաջ հույները գի- տելին, վոր սաթը մահուղով շփելու դեպքում ձգում է բմբուլ, հարդի կտորներ և այլն: Ելեկտրական յերևույթների առաջին գիտական հե- տադոտությունը կատարեց XVI-րդ դարի վերջում անգլիացի Ֆիլիպոս Ջիլբերտը:

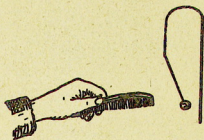
Ապակե ձողի փոխարեն կարելի չէ վերցնել երոմիսի **) ձող կամ սանր և մահուղով շփելուց հետո մոտեցնել թղթի կտորներին,

*) Կաշին ծածկելու համար գործածվող ամալգամը պատրաստվում է 2 կռամաս սնդիկից, 1 կռամաս կլայեկից և 1 կռամաս ցինկից:

**) Երոմիսը մի պինդ մարմին է, վորը պատրաստվում է խեփից, ծը- ծմբից և յեղջերային նյութից: Երոմիսից պատրաստում են սանրեր, խա- ղալիքներ և այլն:

կտեսնենք, վոր երոնիտի ձողը ձգում ե նրանց: Այստեղից յեզրակացնում ենք, վոր երոնիտի ձողը մահուղով շփելիս ելեկտրականանում ե:

Փորձերը ցույց են տալիս, վոր անխտիր բոլոր մարմինները շփելու դեպքում ելեկտրականանում են, բայց այդ ելեկտրականությունը կարելի չե անմիջապես յերևան բերել միայն մի քանի մարմինների, որինակ՝ ապակու, երոնիտի վրա: Մետաղները նույնպես ելեկտրականանում են, բայց այդ ելեկտրականությունը յերևան բերելու համար հարկավոր են առանձին պայմաններ, վորոնց մասին կխոսենք քիչ հետո:



Նկ. 38. Ստերի (երոնիտի) և հնդակի վրա գտնվում են միեւնույն ելեկտրականությունները, որանք իրար վանում են:

43. ՅԵՐԿՈՒ ՄԵՌԻ ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ. Մի կտոր խցան մետաղաթելով կախեցեք և ապա՝ երոնիտը մահուղով ելեկտրականացնելուց հետո մոտեցրեք այդ խցանին: Ոցանը կձգվի և կկաշի երոնիտին, բայց անմիջապես հետ կփախչի: Երոնիտի ելեկտրականության մի մասն անցավ խցանին: Այժմ այդ յերկու մարմինների վրա գտնվում

ե նույն ելեկտրականությունը և նրանք իրար վանում են:

Յեթե նույն խցանին մոտեցնեք կաշվով շփած ապակե ձողը, այն դեպքում կտեսնեք, վոր ապակին ու ձողը ձգում են իրար: Յեւ վորովհետև խցանի վրայի ելեկտրականությունն երոնիտից եր ստացվել, ուստի կարելի չե ասել, վոր երոնիտի և ապակե ձողի վրա ստացված ելեկտրականությունները ձգում են իրար:

Հետազոտելով տարբեր մարմինների վրա ստացված ելեկտրականությունը, գալիս ենք այն յեզրակացության, վոր յերկու սեռի էլեկտրականություն գոյություն ունի: Դրանցից մեկն այն հատկությունն ե ցույց տալիս, ինչ վոր երոնիտի վրայի ելեկտրականությունը, իսկ մյուսը նման ե ապակու վրա ստացված ելեկտրականության: Ուրեմն

Գոյություն ունի յերկու սեռի էլեկտրականություն:
Նույն սեռի էլեկտրական լիցքեր վանում են իրար:
Տարբեր սեռի էլեկտրական լիցքեր ձգում են իրար:

44. ԵԼԵԿՏՐԱՑՈՒՅՑ (էլեկտրական): Վորեն մարմնի վրայի ելեկտրականությունը յերևան բերելու համար գործ են ածում մի գործիք, վորը կոչվում է Էլեկտրական (նկ. 40): Նա մի ապակե անոթ է, վորի բերանը փակված է խցանով: Ոցանի միջով անցնում է մետաղե ձող, վորի ստորին ծայրին կապած են յերկու թեթև «թերթիկներ»: Այդ թերթիկները լինում են թղթից, ալյումինից, հարդից և այլն:

Յերբ ելեկտրականացած մարմինը դիպցնում ենք ելեկտրոսկոպի ձողիկին, այն դեպքում ելեկտրականությունն անմիջապես տարածվում է ձողի վրայով և թերթիկները բացվում են: Յեթե թերթիկները բացվում են, նշանակում է՝ վերցրած մարմնի վրա գտնվում է ելեկտրականություն:

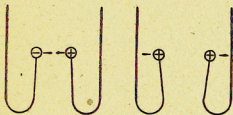


Վեյյամ Զիլբերտ (1540—1603)—մասնագիտությամբ բրգիչի էր, բայց առանձնապես պարզում էր ելեկտրական և մագնիսական յերևույթների հետազոտությամբ:

Թերթիկներն ինչպես իրար վանում:

45. ՏԱՐԲԵՐ ՍԵՌԻ ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՉԵԶՈՒՄՑՈՒՄԸ: Վերցնենք յերկու միատեսակ ելեկտրոսկոպ և նրանցից մեկին հաղորդենք երոնիտի ելեկտրականություն: Ուրեմն ելեկտրոսկոպներից

մեկը կունենա ելեկտրականություն, իսկ մյուսը՝ վու: Յեթե ելեկտրոսկոպների ձողերը դիպցնենք իրար, այն դեպքում ելեկտրականության մի մասը մի ելեկտրոսկոպից կանցնի մյուսին և վերջինիս թերթիկները նույնպես կբացվեն:

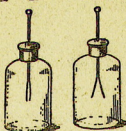


Նկ. 39. Նման ելեկտրականությունները վանում են, իսկ տարբերները ձգում են իրար:

Մատով դիպչենք թե մեկ և թե մյուս ելեկտրոսկոպի ձողիկին: Նրանց թերթիկներն անմիջապես կիջնեն: Դա ցույց է տալիս, վոր նրանց վրա այլևս ելեկտրականություն չկա: Այժմ ելեկտրոսկոպնե-



րից մեկին հաղորդենք ապակու, իսկ մյուսին երոնիտի ելեկտրա-



Նկ. 40. Ելեկտրականացած և վոչ ելեկտրականացած ելեկտրոսկոպներ:

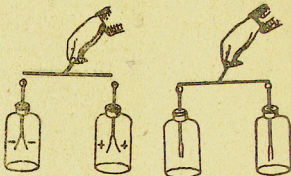
Իբրև դրական ընդունված է ապակու, իսկ իբրև բացասական երոնիտի ելեկտրականությունը:

Ելեկտրոսկոպները լարեցեք դրական ելեկտրականությամբ, բայց տարբեր չափերով, այսինքն այնպես, վոր մեկի թերթիկները շատ բացվեն, իսկ մյուսինը քիչ: Ելեկտրոսկոպների ձողիկները միացրե՞ք իրար, ի՞նչ ստացվեց:

Ելեկտրոսկոպներից մեկին հաղորդեցե՞ք դրական, իսկ մյուսին բացասական ելեկտրականություն, բայց այնպես, վոր թերթիկները տարբեր չափերով բացվեն:

Յեթե ձողիկները միացնե՞ք իրար հետ, այն դեպքում ելեկտրոսկոպների վրա ի՞նչ ելեկտրականություն կմնա:

Ելեկտրոսկոպի վրա կա ելեկտրականություն: Ի՞նչպես կարելի յե վորոշել, թե նա վոր տեսակինն է:



Նկ. 41. Ելեկտրոսկոպները լարված են տարբեր, բայց հավասար ելեկտրականությամբ:

Նկ. 42. Տարբեր ելեկտրականությունները չեղոքաջրին իրար:

Մարմնի վրա ստացված ելեկտրականության նշանը կախված է վոչ միայն այդ մարմնի նյութից, այլև նրանից, թե ինչով և նա շրջվում: Յուրյց ալեք, վոր ապակին մորթով շփելու դեպքում, ելեկտրականում է բացասական ելեկտրականությամբ:

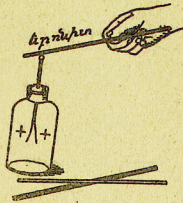
46. ՅԵՐԿՈՒ ՍԵՌԻ ԵՆԵՅՏՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԻԱԺԱՄԱՆԱԿ ԱՌԱՋԱՆԱԼԸ ՇՓՄԱՆ ՄԻՋՈՑԻՆ: Փորձերը ցույց են տալիս, վոր շրջման միջոցին միատեսակ առաջանում է թե՛ դրական և թե՛ բա-

ցասական ելեկտրականություն: Յեթե շփվող մարմնի (որինակ, ապակու) վրա առաջ ե գալիս դրական, այն դեպքում շփողի (կաշվի) վրա կառավանա բացասական ելեկտրականություն: Յեթե երոնիտի վրա առաջանում ե բացասական ելեկտրականություն, նշանակում ե այդ միջոցին մահուդն ստանում ե դրական ելեկտրականություն:

47. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՂՈՐԴԻՉՆԵՐ ՅԵՎ ԱՆՀԱՂՈՐԴԻՉՆԵՐ: Ելեկտրոսկոպը լարեցեք վորե ելեկտրականությամբ: Յեթե մատով դիպչեք ելեկտրոսկոպի ձողիկին, կտեսնեք, վոր թերթիկներն իսկույն իջնում են: Ելեկտրականությունը ձեր մարմնի միջով անցավ դետին:

Ելեկտրոսկոպը կրկին ելեկտրականացրեք: Ապակե ձողիկի մի ծայրը ձեռքներիդ մեջ պահեցեք, իսկ մյուսը դիպցրեք ելեկտրոսկոպի ձողիկին. թերթիկները չեն իջնի: Նշանակում ե՝ ելեկտրոսկոպի ելեկտրականությունը ապակու միջով չանցավ ձեր ձեռքին: Ուրեմն ապակին ելեկտրականություն չի անցկացնում: Այժմ վերցրեք յերկաթե կամ պղնձե ձող և նրա մի ծայրը պահեցեք ձեռքի մեջ, իսկ մյուսը դիպցրեք ելեկտրոսկոպի ձողիկին. թերթիկներն անմիջապես կիջնեն: Ելեկտրոսկոպի ելեկտրականությունը մետաղի միջով անցավ ձեր ձեռքին, այնտեղից ել դետին: Ուրեմն յերկաթե կամ պղնձե ելեկտրականության հաղորդիչ են:

Մարդու և կենդանիների մարմինները, մետաղները, գրաֆիտը, կոջսը, պղերի և թթուների լուծույթները համարվում են հաղորդիչներ, իսկ եւոնիտը, ապակին, մետաքսը, ռետինը, միանգամայն մաքուր ջուրը*), չոր ողը և այլն համարվում են ելեկտրականության վառ հաղորդիչներ կամ անհաղորդիչներ:



Նկ. 48. Երոնիտը ելեկտրականությունը չի անցկացնում:

*) Գոլմաակի նյութեր պարունակող ջուրն, ընդհանառակը, ելեկտրականությունն անց ե կացնում. այդ պատճառով, յերը ելեկտրականացած մարմինը ծածկվում ե խոնավության բարակ շերտով, այն ժամանակ նրա վրեցքը կորչում ե:

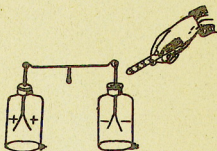
Ձոր փայտը, թուղթը համարվում են կիսահաղորդիչ:

Յերբ ցանկանում են, վոր հաղորդիչի վրա ելեկտրականությունը մնա, այն դեպքում նրան կղզիացնում են, այսինքն տեղավորում են վոչ հաղորդիչ նյութի վրա: Իբրև կղզիացնող նյութ սովորաբար գործ են ածում երոնիտ կամ ապակի:

Ելեկտրոսկոպը լարեցեք և ապա նրա ձողիկին դիպցրեք չոր թղթի մի ծայրը (մյուսը պահեցեք ձեռքներիդ մեջ): Խնչ եք նկատում: Նույն փորձը կրկնեցեք թաց թղթի վրա: Վեր թուղթն է ելեկտրականությունը լավ անցկացնում:

Ինչպե՞ս ելեկտրոսկոպի ձողիկն ամրացրած է ապակե շշի մեջ:

Ինչպե՞ս խցանի կտորը մետաքսի թելով կախեցիք:



Նկ. 44. Ինդուկցիայի ժամանակ առաջանում է $+$ և $-$ ելեկտրականություն:

հենց վոր ձողը հեռացնում ենք, թերթիկները կրկին իջնում են:

Վորպեսզի յերևույթն ավելի հասկանալի լինի, կատարենք մի այսպիսի փորձ: Յերկու ելեկտրոսկոպի ձողիկները մետաղե հաղորդչով միացնենք և ապա մոտեցնենք մի ելեկտրականացած մարմին. թերթիկները կբացվեն. յեթե ձողը հեռացնենք, թերթիկները կիջնեն: Յեթե ելեկտրականացած ձողը պահենք ելեկտրոսկոպների մոտ և ապա միացնող հաղորդիչը *) վերցնենք, այն դեպքում ելեկտրոսկոպները լարված կմնան և ելեկտրականացած ձողը հեռացնելուց հետո:

Հետազոտելով այդ ելեկտրոսկոպների լիցքերը, մենք համոզվում ենք, վոր նրանք տարբեր նշան ունեն: Յեթե ազդող ելեկտրա-

48. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԻՆԴՈՒԿՑԻԱ:

(Ազդեցություն): Յերբ ելեկտրականացած մարմինը, որինակ, ապակե ձողը մոտեցնում ենք ելեկտրոսկոպին, տեսնում ենք, վոր դեռ չդիպած, թերթիկները բացվում են: Նշանակում է, ելեկտրականացած ձողը հեռվից ազդում է ելեկտրոսկոպի վրա և նրա վրա առաջանում ելեկտրականություն: Բայց

*) Ելեկտրոսկոպները միացնող հաղորդիչը սովորաբար ունենում է կղզիացնող կոթ. յեթե այդպիսի հաղորդիչ չունենք, այն դեպքում ելեկտրոսկոպները միացնող հաղորդիչը պետք է բռնել ռետինի կամ մետաքսի ողնով թյամբ:

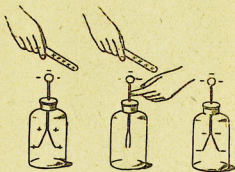
կանությունը դրական է, այն դեպքում մոտիկ ելեկտրոսկոպի վրա ստացվում է բացասական, իսկ հեռու գտնվող ելեկտրոսկոպի վրա, դրական ելեկտրականութուն:

Ուրեմն ելեկտրականացած մարմինն իր մոտ գտնվող մարմնի վրա առաջ է բերում հավասար քանակությամբ յեղու ճեսակի ելեկտրականություն. մոտիկ մասում առաջանում է հակառակ, իսկ հեռավոր մասում նման ելեկտրականություն:

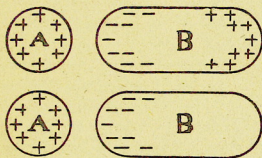
Այս յերևույթը կոչվում է ելեկտրական ինդուկցիա կամ ագրեցություն:

Ելեկտրական ինդուկցիայի հիման վրա կարելի յե մի տեսակ ելեկտրականությունից ստանա հակառակ ելեկտրականություն:

Ելեկտրոսկոպին մոտեցրեք դրական ելեկտրականությամբ լարված ապակե ձողը. ելեկտրոսկոպի թերթիկները կբացվեն: Չհեռացնելով ապակե ձողը, մատով դիպեք ելեկտրոսկոպի ձողիկին. այն ժամանակ ելեկտրոսկոպի վրայի դրական ելեկտրականությունը կանցնի գետին, իսկ բացասականը կըմնա, վորովհետև դրական աղբյուրը ձգում է նրան: Բայց յեթե ապակե ձողը հեռացնենք, այն դեպքում



Նկ. 45. Նման ելեկտրականությունն անցնում է դետին. ելեկտրոսկոպի վրա մնում է հակառակը:



Նկ. 46.

ելեկտրոսկոպի վրա մնացած բացասական ելեկտրականությունը կրտարածվի ելեկտրոսկոպի ամբողջ ձողիկի վրա: Ուրեմն ապակե դրական ելեկտրականության ագրեցության տակ ելեկտրոսկոպի ձողիկի վրա մենք ստացանք բացասական ելեկտրականություն:

Ինչ յերևույթ է ցույց տալիս, վոր ինդուկցիայի միջոցով առաջացած ելեկտրական լիքերը հավասար են:

Խնչ նմանութիւն կա ելեկտրական և մագնիսական ձգողութեան ու վանողութեան մեջ, ինչպէս և ելեկտրական ու մագնիսական ինդուկցիայի մեջ:

Բացատրեցեք 46-րդ նկարը:

49. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՄԵՔԵՆԱՆՆԵՐ. Բաժակային ուժեղ ելեկտրական լիցքեր ստանալու համար գործ են ածում զանազան ելեկտրական մեքենաներ: Դրանցից ամենապարզը կոչվում է «Ելեկտրական մեքենա շփմամբ»:

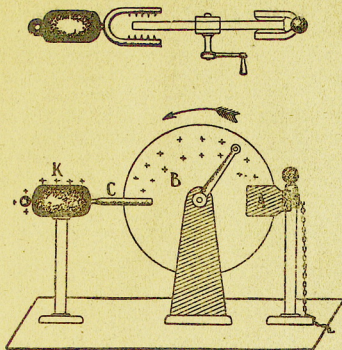


Բեռնարդ Զրանկլին (1706—1790) Ամերիկայի հասարակական նշանավոր գործիչ: Գիտութեան մեջ հայտնի յետեւորակականութեան ընտանիքում կատարած հետազոտութիւններով Շանթարդելի դուռը նրան է պատկանում:

Նրա գլխավոր մասը կազմում է ապակե շրջանը, վորը կարելի յետատեցնել: Պտտվելիս շրջանը քափում է կաշվե (A) բարձիկներին և ստանում է դրական ելեկտրականութիւն: Բարձիկների վրա առաջացող բացասական ելեկտրականութիւնն անցնում է դետին: Ապակու ելեկտրականացած մասերն ընկնելով սուր ծայրեր ունեցող (C) յերկճյուղանու մեջ, առաջացնում են ինդուկցիայի յերեւույթ — սուր ծայրերում հավաքվում է բացասական, իսկ (K) հավաքիչի վրա՝ դրական ելեկտրականութիւն: Սուր ծայրերի բացասական ելեկտրականութիւնն անցնում է ապակուն և չեղոքացնում այնտեղի դրական ելեկտրականութիւնը. իսկ դրական ելեկտրականութիւնը

մնում է K հավաքիչի վրա: Շրջանը պտտելիս K հավաքիչի վրա անընդհատ ավելանում է ելեկտրական լիցքը: Կան և այնպիսի ելեկտրական մեքենաներ, վորոնք ինդուկցիայի շնորհիվ իրենց վրա գտնվող ելեկտրական աննշան լիցքը բաժակային ուժեղացնում են: Այդ մեքենաներն ունենում են յերկու հաղորդիչ, վորոնցից մեկի վրա պտտելու ժամանակ հավաքվում է դրական, իսկ մյուսի վրա բացասական ելեկտրականութիւն: Յերբ այդ հաղորդիչները վրա հավաքվում են բաժակային ուժեղ լիցքեր և հաղորդիչների ծայրերն են շատ հեռու չեն, այն դեպքում նրանք միանում են իրար հետ և կայծ առաջացնում: Այդ կայծով կարելի յետադարձ

եթեր, ծակել թուղթ, նույնիսկ ապակի: Նկատենք, վոր կայծի տե-
վողությունը հազիվ 0,00001 վայրկյան է լինում:



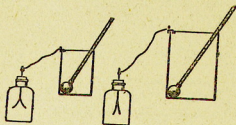
Նկ. 47. Ելեկտրական մեքենա շվիմամբ:

Ելեկտրական մեքենայի ոգնությամբ կարելի յէ ելեկտրակա-
նացնել մարդուն. դրա համար հարկավոր է կանգնել վորևէ անհա-
ղորդչի վրա կամ հագնել չոր կրկնակոշիկներ: Ելեկտրականացած
մարդու մազերը գլխին բիզ-բիզ են կանգնում. դիպչելով նրան,
կարելի յէ առաջացնել կայծեր. այդ կայծերով կարելի յէ վառել
գազեր և այլն:

50. ԵՆԵԿՏՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՔԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ՅԵՎ ՊՈՏԵՆՑԻԱԸ:
Խնչպես վոր ջերմային յերևույթներն ուսումնասիրելիս մարմնի մեջ
գտնվող ջերմության քանակը տարբերում ենք այդ մարմնի ջեր-
մության աստիճանից, այնպես ել մարմնի վրա յեղող էլեկտրակա-
նության քանակությունը տարբերում ենք այդ էլեկտրականության
լարվածությունից:

Մարմնի վրա գտնվող ելեկտրականության լարվածության չափը
կոչվում է պոտենցիալ:

Վորեն հաղորդչի պոտենցիալի մասին կարելի չե գաղափար կազմել ելեկտրոսկոպի թերթիկների բացվելով: Դրա համար մետաղե բարակ թելով հաղորդիչը միացնում ենք ելեկտրոսկոպի հետ: Եթե թերթիկները շատ են բացվում, նշանակում է պոտենցիալը բարձր է:



Նկ. 48. Նույն ցուցակությամբ ելեկտրականության փոքր հաղորդիչը մեծ պոտենցիալ է ցույց տալիս:

մուլթյան աստիճանների տարբերությունն է, այնպես էլ էլեկտրականության սեղափոխվելու պատճառը պոտենցիալների տարբերությունն է:

Ելեկտրոսկոպները լարեցեք նույն սեռի ելեկտրականությամբ, բայց այնպես, վոր նրանք տարբեր պոտենցիալներ ունենան: Եթե ելեկտրոսկոպների թերթիկներն իրար հետ միացնեք, դուք կտեսնեք, վոր մի ելեկտրոսկոպի պոտենցիալն իջավ, իսկ մյուսինը՝ բարձրացավ: Նշանակում է բարձր պոտենցիալ ունեցող մարմնից ելեկտրականությունն անցավ ցածր պոտենցիալ ունեցող մարմնին:

51. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆ. (Ելեկտրոնականություն): Վերցնենք տարբեր մեծություն ունեցող յերկու կղզիացած հաղորդիչ և յերկուսին էլ հաղորդենք նույն չափով ելեկտրականություն: Եթե հաղորդիչները միացնենք նման ելեկտրոսկոպների հետ, կտեսնենք, վոր փոքր հաղորդիչը ցույց կտա մեծ պոտենցիալ, իսկ մեծ հաղորդիչը՝ փոքր: Նշանակում է, հավասար ելեկտրական լիցքերից փոքր հաղորդիչն ավելի է լարվում, քան թե մեծը: Վորպեսզի մեծ հաղորդիչն ունենա նույն պոտենցիալը, ինչ վոր փոքրը, մենք պետք է մեծին շատ ելեկտրականություն հաղորդենք: Ասում ենք մեծ հաղորդիչն ավելի մեծ ունակություն ունի, քան թե փոքրը:

Ելեկտրականության քանակ, պոտենցիալ և ունակություն հասկացողությունները լավ ըմբռնելու համար, դրանց համեմատենք ջերմության քանակի, ունակության և աստիճանի հետ, ցույց տալով նրանց նման և տարբեր գծերը:

Գետնի հետ միացրած ելեկտրոսկոպի թերթիկները բոլորովին չեն բացվում. նշանակում է յերկրի պոտենցիալը բնականաբար պես է ընդունել գետն:

Ինչպես վոր ջերմության տեղափոխվելու պատճառը բարեխառնության կամ ջեր-

Մարմնի պոտենցիալն այնքան ավելի բարձր է, վորքան շատ ելեկտրականութիւն կա նրա վրա:

Յերկրի և յերկրի հետ միացած բոլոր հաղորդիչներն պոտենցիալը պայմանական կերպով ընդունված է զերո:

Ընդունված է, վոր դրական ելեկտրականութիւնը ելեկտրականացած հաղորդիչն ունի դրական պոտենցիալ, իսկ բացասական ելեկտրականութիւնը ելեկտրականացած հաղորդիչը՝ բացասական պոտենցիալ:

Յեթի նույն քանակութիւնը ելեկտրականութիւն հաղորդենք այնպիսի հաղորդիչներ, վորոնք տարբեր ելեկտրունակութիւն ունեն, այն դեպքում նրանց պոտենցիալները տարբեր կլինեն: Մեծ ելեկտրունակութիւն ունեցող հաղորդիչը կունենա փոքր պոտենցիալ:

Ջանադան հաղորդիչներ մինչև նույն պոտենցիալը ելեկտրականացնելու համար այնքան ավելի շատ ելեկտրականութիւն է պետք, վորքան մեծ և հաղորդչի ունակութիւնը:

Յերբ տարբեր պոտենցիալ ունեցող յերկու հաղորդիչ միացնում ենք իրար հետ, այն դեպքում ելեկտրականութիւնը մեծ պոտենցիալ ունեցող հաղորդիչն անցնում է մյուսին, մինչև վոր նրանց պոտենցիալները հավասարվում են:

Հաղորդչի ելեկտրունակութիւնը կախված է այդ հաղորդչի ձևից և ծավալից, բայց կախված չէ զանգվածի մեծութիւնից (սնամեջ գունդը և մասսիվ գունդը նույն ելեկտրունակութիւնն ունեն), կախված չէ նաև նյութի տեսակից:

Մարմնի մեջ վորքան շատ ջերմութիւն կա, այնքան ավելի բարձր է նրա աստիճանը:

Սառցի հալման աստիճանը պայմանական կերպով ընդունված է զերո:

Ընդունված է, վոր հալվող սառցից տաք մարմիններն ունեն ջերմութիւն դրական աստիճան, իսկ ավելի ցուրտ մարմինները՝ բացասական աստիճան:

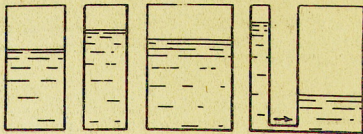
Յեթի նույն քանակութիւնը ջերմութիւն հաղորդենք տարբեր ջերմունակութիւն ունեցող մարմիններ, այն դեպքում մեծ ջերմունակութիւն ունեցող մարմնի ջերմութիւն աստիճանը ավելի քիչ կբարձրանա, քան թէ մյուսինը:

Ջանադան մարմիններ նույնչափ տաքացնելու համար այնքան ավելի շատ ջերմութիւն է պետք հաղորդել, վորքան մեծ է մարմնի ջերմունակութիւնը:

Յերբ մարմինները կաշտ են իրար, այն դեպքում ջերմութիւնը տաք մարմնից անցնում է սառը մարմնին, մինչև վոր աստիճանները հավասարվում են:

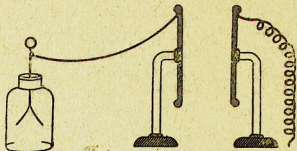
Մարմնի ջերմունակութիւնը կախված չէ նրա ձևից, բայց կախված է նյութից և զանգվածի մեծութիւնից:

Տարբեր ելեկտրականություն ունեցող մարմինները, վորոնք լարված են մինչև տարբեր պոտենցիալներ, մենք կարող ենք հա-



Նկ. 49.

մեմատել նաև տարբեր լայնություն ունեցող զլանածև անոթներին

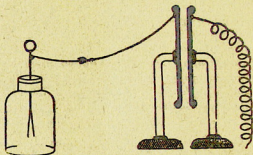


Նկ. 50. Յերբ զեման հետ միացած հաղորդիչը մոտեցնում ենք ելեկտրականացած մարմին, վերջինիս ունակությունը մեծանում է

հետ, վորոնց մեջ ջուրը տարբեր բարձրության վրա յե կանգնած (նկ. 49): Այստեղ ջրի քանակը կարելի յե նմանեցնել ելեկտրական քանակությանը, անոթի լայնությունը՝ հաղորդչի ելեկտրունակությունը, իսկ սյան բարձրությունը (կամ նրա ճնշումը)՝

պոտենցիալին: Յերբ տարբեր անոթներ միացնում ենք իրար հետ, այն դեպքում հեղուկը միացնող խողովակով հոսում է բարձր սյուն ունեցող անոթից դեպի այն անոթը, վորի հեղուկի սյան բարձրությունը փոքր է:

52. ԽՏԱՅՈՒԾԻԶ (կոնդենսատոր): Վերցնենք թիթեղի ձև ունեցող կղզիացած հաղորդիչ և, ելեկտրոսկոպի հետ մետաղե թելով միացնելուց հետո, ելեկտրականացնենք մինչև մի վորոշ պոտենցիալ: Յեթե



Նկ. 51. Յերբ զեման հետ միացրած հաղորդիչը մոտեցնում ենք ելեկտրականացած մարմին, վերջինիս ունակությունը մեծանում է

մինչև մի վորոշ պոտենցիալ: Յեթե

այդ թիթեղին մոտեցնենք մի ուրիշ թիթեղ, վորը միացած է գետնի հետ, այն դեպքում կտեսնենք, վոր առաջին թիթեղի պոտենցիալն ընկնում է և վորքան մոտ լինեն թիթեղները, պոտենցիալն այնքան ավելի կնվազի: Փորձի ժամանակ թիթեղի լիցքը մնում է անփոփոխ. և յեթե պոտենցիալը պակասեց, նշանակում է նրա էլեկտրոնակուլթյունը մեծացավ: Ուրեմն գեսնի նեք միացրած թիթեղի մոտեցնելուց՝ կդիպցրած առաջին թիթեղի էլեկտրոնակուլթյունը մեծանում է:

Բավական զգայուն էլեկտրոսկոպի ոգնությամբ կարելի է ցույց տալ, վոր առաջին թիթեղի էլեկտրոնակուլթյունն ավելի կմեծանա, յեթե յերկու թիթեղների արանքում տեղավորենք պարաֆինի, ծծմբի, ապակու և այլ անհաղորդիչ թերթեր: Այդ փորձերի ժամանակ, ի միջի այլոց, պարզվում է, վոր տարբեր անհաղորդիչների դեպքում թիթեղի էլեկտրոնակուլթյունը տարբեր չափով է փոխվում: Այս յերևույթը ցույց է տալիս նաև, վոր էլեկտրական ուշժը զանազան անհաղորդիչների միջով տարբեր չափով է գործում:

Այսպես ուրեմն անհաղորդիչ շերտով բաժանված հաղորդիչ թիթեղների գույգն ավելի մեծ էլեկտրոնակուլթյուն ունի, քան առանձին թիթեղը:

Այն գործիքը, վոր բաղկացած է անհաղորդիչ շերտով բաժանված յերկու հաղորդիչ թիթեղներից, կոչվում է էլեկտրական խսացուցիչ կամ կոնդենսատոր:

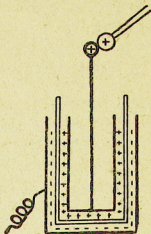


Նկ. 52. Լեյդենյան շիշ:

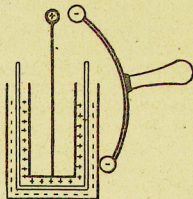
Ամենահարմար և գործնական կոնդենսատորներից մեկը լեյդենյան շիշն է: Սա յուր անունն ստացել է հոլլանդիայի Լեյդեն քաղաքից, վորտեղ առաջին անգամ (XVIII-րդ դարում) կատարեցին մի շարք փորձեր նման կոնդենսատորի վրա:

Լեյդենյան շիշը մի ապակե գլանաձև անոթ է, վորի դրսի և ներսի յերեսները պատած են կլայելի թերթով: Այստեղ կլայելի թերթերը կատարում են հաղորդիչ թիթեղների դերը, իսկ ապակին անհաղորդիչ շերտի դերը: Հարմարության համար Լեյդենյան շիշ ներքին թերթը միացրած է մետաղի ձողի հետ: Յերբ ցանկանում են շիշն էլեկտրականացնել, էլեկտրական մեքենայի բևեռը միացնում են այդ ձողի գլխիկի հետ:

Այժմ տեսնենք, թե ինչպես ե գործում կոնդենսատորը: Դիցուք թե լեյդենյան շշի ձողիկը միացրած ե ելեկտրական մեքենայի դրական բևեռի հետ: Պարզ ե, շշի ներքին թերթն ել կստանա դրա-



Նկ. 53. Լեյդենյան շշի լարումն ելեկտրականությամբ:



Նկ. 54. Լեյդենյան շշի պարզումը:

կան ելեկտրականություն: Այս ելեկտրականությունը կազդի դրսի թերթիկի վրա և այնտեղ կառաջացնի դրական և բացասական ելեկտրականություն. բայց վորովհետև շիշը դրված ե սեղանին, այսինքն դրսի թերթը միացրած ե գետնի հետ, ուստի նրա դրական ելեկտրականությունը (նմանը) կանցնի գետին, իսկ բացասականը կմնա: Այս բացասական ելեկտրականության ձգողության ուժի ազդեցության տակ ելեկտրական մեքենայից ավելի շատ ելեկտրականություն կգա, քան առանց նրան: Ուրեմն դրսի թերթի շնորհիվ ներսի թերթի վրա ելեկտրականությունը խտանում ե:



Նկ. 55. Ելեկտրոսկոպ կոնդենսատորով:

Յեթե ձախ ձեռքներդ դնեք դրսի թերթի վրա, իսկ աջը մոտեցնեք ձողիկին, առաջ կգա կայծ: Ուժեղ լարված կոնդենսատորը ձեռքով պարպելիս կարող ե մահացու կայծ տալ, ուստի կոնդենսատորը պարպելու համար գործ են ածում կրդ-

գիացնող կոթով աղեղնաձև կամ անկյունաձև «պարպիչներ»:

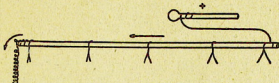
Գ. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔ

53. ԳԱՂԱՓԱՐ ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔԻ ՄԱՍԻՆ, Մենք տեսանք, Վոր յերբ տարբեր պոտենցիալ ունեցող յերկու հաղորդիչներ միացնում ենք իրար հետ, այն դեպքում ելեկտրականությունն անմիջապես տեղափոխվում է բարձր պոտենցիալ ունեցող մարմնից դեպի մյուսը և նրանց պոտենցիալները հավասարվում են. ստացվում է մի վորոշ հավասարակշռություն: Բայց յեթե հաղորդիչներից մեկին անընդհատ ելեկտրականություն հաղորդենք, այնպես վոր նրա պոտենցիալը շարունակ ավելի բարձր լինի, քան թե մյուսինը, այն դեպքում ելեկտրականությունն անընդհատ կհոսի բարձր պոտենցիալ ունեցող հաղորդիչից դեպի մյուսը:

Ելեկտրականության անընդհատ տեղափոխությունը կոչվում էլեկտրական հոսանք:

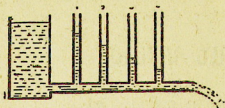
Ելեկտրական հոսանքը կարելի յե ստանալ ելեկտրական մեքենայի ոգնությունը:

Վերցնենք մի կիսահաղորդիչ, որինսկ' փայտի ձող և նրա մի ծայրը միացնենք ելեկտրական մեքենայի բեռնի հետ, իսկ մյուսը՝ գետնի հետ (նկ. 57): Պոտենցիալների չափի մասին գաղափար կազմելու համար ձողի տարբեր տեղերում կախենք ծխախոտի թղթից բարակ թերթիկներ, վորոնք կկատարեն ելեկտրոսկոպի դերը: Յեթե ելեկտրական մեքենան պոտենցիալ և փայտի մոտիկ ծայրին անընդհատ լիցքեր հաղորդենք, այն դեպքում ելեկտրականությունը փայտի միջով անընդհատ կանցնի գետնին: Համաչափ պատելիս տեսնում ենք, վոր պոտենցիալները դեպի գետնին հետզհետե նվազում են:



Նկ. 56. Ելեկտրականությունը փայտե ձողի միջով հոսում է դեպի գետնին: Ելեկտրոսկոպները ցույց են տալիս, վոր պոտենցիալը հետզհետե ընկնում է:

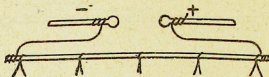
Յեթե փայտի ձողի ծայրերը միացնենք ելեկտրական մեքենայի հակառակ բևեռների հետ ու մեքենան պտտենք, այն ժամանակ դրական ելեկտրականությունը կհոսի դեպի բացասական բևեռը, իսկ բացասականը՝ դեպի դրական բևեռը (նկ. 59):



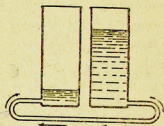
Նկ. 57. Զրի ճնշումը ատոմանոարար թույլանում է: Մեքենայից դեպի գետին անցնող ելեկտր. հոսանքի նմանություն:

Վորպես հոսանքի ուղղություն պայմանական կերպով ընդունվում է այն ուղղությունը, վորով շարժվում է դրական ելեկտրականությունը:

Այսպիսով ելեկտրական մեքենան փայտի ծայրերում առաջ է բերում պոտենցիալների վորոշ տարբերություն: Այդ պոտենցիալների տարբերության պատճառով ելեկտրականությունը հոսում է



Նկ. 58. Փայտի ծայրերն ունեն տարբեր պոտենցիալներ. միջին մասում պոտենցիալը զերոյն է:



Նկ. 59. Ելեկտրական հոսանքի նմանություն. Յեթե անոթներից մեկի մեջ ջուրը միշտ բարձր մնա, իսկ մյուսում՝ ցածր, այն պնդում է միացնող խողովակով ջուրը շարունակ կհոսի:

փայտի միջով: Պոտենցիալների տարբերությունը կոչվում է նաև ելեկտրաշարժիչ ուժ (ելեկտրականությունը մղող ուժ):

Փայտի ընդլայնական կտրվածքի միջով մի վայրկյանում վորքան աս ելեկտրականություն է անցնում, հոսանքն այնքան ավելի ուժեղ է:

54. ԳՈՂՎԱՆԱԿԱՆ ԵԼԵՄԵՆՏ. Ելեկտրական մեքենան պտտելու դեպքում մենք ստանում ենք պոտենցիալների մեծ տարբերություն (մեծ ելեկտրաշարժիչ ուժ), բայց աննշան քանակությամբ ելեկտրականություն, հետևապես և թույլ հոսանք: Այսպիսի ելեկտրական հոսանքով մենք չենք կարող զանազան աշխատանքներ կատարել:

րել: Ելեկտրական մեքենայի տված հոսանքը կարելի յե նմանեցնել
այն բարակ առվակին, վորը նոսուվ ե բավական բարձր տեղից:
Վոչ վոր այդպիսի առվակի վրա ջրադաց չի շինի:

Ներկայումս ուժեղ ելեկտրական հոսանք ստանալու համար գործ
են ածում այնպիսի աղբյուրներ, վորոնք պոտեն-
ցիալների փոքր տարբերության դեպքում անգամ
տալիս են բավական ուժեղ հոսանք: Այդպիսի աղ-
բյուրներեց են գալվանական ելեմենտը և շինվածու-
վեցան:

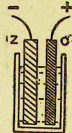
Առայժմ զբաղվենք գալվանական ելեմենտով. դի-
նամոմենտնայի մասին կիսոսենք հետո:

Վերցրեք մեկ հատ ցինկի և մեկ հատ ել պղն-
ձի թիթեղ և ընկղմեցեք բաժակի մեջ, վորտեղ զբա-
ղվում ե ծծմբաթթվի թույլ լուծույթ (նկ. 60):

Չափազանց զգայուն ելեկտրոսկոպի միջոցով կարելի յե ցույց տալ,
վոր յերկու թիթեղներն ել ելեկտրականացել են: Յեթե ցինկի ա-
զատ ծայրը մետաղե թելով միացնենք գետնի հետ, իսկ պղինձը
ելեկտրոսկոպի հետ, այն դեպքում
կստանանք դրական ելեկտրակա-
նություն, իսկ յեթե պղինձը միա-
ցնենք գետնի հետ, իսկ ցինկը ե-
լեկտրոսկոպի հետ՝ կստանանք բա-
ցասական ելեկտրականութուն:

Պղնձի և ցինկի թիթեղները կոչ-
վում են ելեկտրոդներ:

Պղնձի ազատ ծայրը կոչվում
ե դրական բեվեռ կամ անոդ,
իսկ ցինկի ծայրը՝ բացասական
բեվեռ կամ կատոդ: Յեթե պղնձի
և ցինկի ծայրերը վորեւե հաղորդ-
չով միացնենք իրար հետ, այն
դեպքում կստանանք ելեկտրական
հոսանք, վորի ուղղությունը հա-
ղորդչի մեջ կլինի պղնձից դեպի
ցինկը, իսկ թիթվի մեջ՝ ցինկից
դեպի պղինձը:

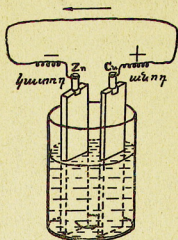


Նկ. 60. Վոլտայի
ելեմենտ



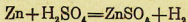
Հուլի Պալանի (1737—1798) — մտղա-
կազմության պրոֆեսոր եր Բոլոնիայի
համալսարանում (Իտալիա), Պալանու և
Վոլտայի մեջ յեղած հետաքրքիր վեճի ժա-
մանակ գտնվեց ելեկտրական հոսանքի
աղբյուր

Ցինկի, պղնձի և ծծմբաթթվի մեր այս միավորութունը ամենապարզ գալվանական էլեմենտներից մեկն է, վորը Վոլտա գիտնականի անունով կոչվում է նաև Վոլտայի էլեմենտ:



Նկ. 61. Վոլտայի էլեմենտից ստացվում է էլեկտրական հոսանք:

Ելեկտրական մեքենայի դեպքում էլեկտրական եներգիան մենք ստանում եյինք ի հաշիվ այն աշխատանքի, վոր ծախսում եյինք մեքենան պտտելիս, իսկ Վոլտայի էլեմենտի մեջ այդ էլեկտրական եներգիան ստացվում է ի հաշիվ քիմիական եմերգիայի: Ցինկի և ծծմբաթթվի մեջ տեղի յե ունենում հետևյալ ըեակցիան.



Ցինկը դուրս է մղում ջրածինը թթվից, իսկ ինքը բռնում է նրա տեղը: Ցինկի և թթվի փոխարեն ստանում ենք աղ և ջրածին: Այս ըեակցիայի ժամանակ քիմիական եմերգիայի մի մասը

վեր է ածվում էլեկտրական եմերգիայի:

Հոսանքի ժամանակ դրական և բացասական էլեկտրականությունները չեզոքացնում են իրար, բայց, շնորհիվ քիմիական ըեակցիայի, էլեմենտի բևեռների վրա հավաքվում են նոր էլեկտրական լիցքեր, սրանք նույնպես չեզոքացնում են իրար, դարձյալ առաջ է գալիս պտտեցիալների տարբերություն և այլն:

Կարևոր է հիշել, վոր էլեկտրական հոսանք ստանալու համար անհրաժեշտ պայմանը վոլտա անհրաժեշտ են յերկու այնպիսի էլեկտրոդներ, վորոնցից մեկի վրա թթուն ավելի ուժեղ քիմիական ազդեցություն է անում, քան մյուսի վրա:

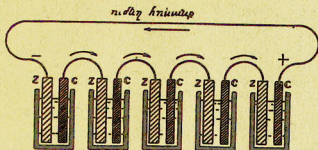
Հոսանք ստանալու համար անհրաժեշտ պայմանը վոլտն է:

Ի՞նչ է նշանակում անոդ և կատոդ:

Հոսանքն ի՞նչ ուղղությունը է հոսում:

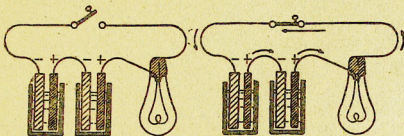
55. ՄԱՐՏԿՈՑ: Վոլտայի մեկ էլեմենտը թույլ հոսանք է տալիս, այդ պատճառով մի քանի էլեմենտներ միացնում են իրար հետ և կազմում մարսկոց:

Մարտկոց կազմելիս մեկ ելեմենտի դրական բևեռը միացնում են յերկրորդի բացասականի հետ, յերկրորդի դրականը յերրորդի բացասականի հետ, յերրորդի դրականը չորրորդի բացասականի հետ և այլն, այնպես վոր առաջինից մնում է ազատ բացասական բևեռը, իսկ վերջինից՝ դրականը. հետո այդ ազատ մնացած բևեռները միացնում են վորևե հաղորդչով և ստանում ավելի ուժեղ հոսանք:



Նկ. 62. Չուլտայի ելեմենտներից կազմված և մարտկոց, վորը տալիս է ուժեղ հոսանք:

Հասկանալի է, ի հարկե, վոր մարտկոց կազմելիս կարելի է վերցնել ցանկացած թվով ելեմենտներ:



Նկ. 63. Շղթան կազմած է հոսանք չի անցնում:

Շղթան փակ է. հոսանքն անցնում է:

Ահա այդպիսի մարտկոցների ոգնությամբ մենք կարող ենք ստանալ բավական ուժեղ ելեկտրական հոսանք: Բայց հաղորդչի միջով հոսանքն անցնում է թե չե, այդ մենք անմիջապես չենք կարող վորոշել, վորովհետև ելեկտրականությունն ըմբռնելու համար զգայարան չունենք. այդ պատճառով հոսանքը պետք է անցկացնել այնպիսի գործիքների միջով, վորոնք հոսանքի ազդեցությունից կսկսեն գործել, և մենք այդ ժամանակ կյեղրակացնենք, վոր հո-

սանք կա: Այդ նպատակով կարելի է գործածել ելեկտրական զանգը, ելեկտրական լապտերը և այլն:

Աւխատանք:

Մտքակոչից յեւ ելեկտրական լապտերից ելեկտրական շղթա կազմել:

Պարագաներ—1) մի քանի գալվանական ելեմենտներ, 2) զանգի համար գործածվող մետաղե լար, 3) «բանալի», 4) փոքր վոլտանոց ելեկտրական լապտեր (գրպանի ելեկտր. լապտեր):

1. Վերը հիշած իրերն իրար հետ այնպես միացրեք, վոր կազմվի ելեկտրական շղթա և լապտերն եւ վառվի:

2. Պարզեցեք, թե հոսանքն անցնելու ժամանակ (այսինքն լապտերը վառվելիս բանալու մետաղե մասերն ինչպես են դասավորված: Գծագրեցեք բանալու սխեման:

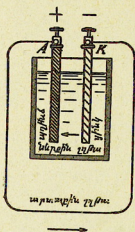
3. Այնպես արեք, վոր բանալու մետաղե մասերն իրար հետ չըշփվեն: Ի՞նչ եք նկատում:

4. Բանալու մետաղե մասերը դարձյալ միացրեք իրար հետ, վորպեսզի լապտերը վառվի:

5. Բաժանեցեք մետաղե հաղորդիչը վորեն ելեկտրոդից կամ բանալուց. ի՞նչ եք նկատում:

6. Գծագրեցեք ձեր կազմած շղթայի մի այնպիսի սխեմա, վորը ցույց տա, թե լապտերը վառվում են, այսինքն հոսանքն անցնում եւ Սլաքներով նշանակեցեք հոսանքի ուղղութիւնը:

7. Գծագրեցեք այնպիսի սխեմա, վոր ցույց տա, թե լապտերը չի վառվում, այսինքն հոսանք չկա:



Նկ. 64. Ելեկտրական շղթայի մասերը:

56. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՇԼԹԱ. Նախորդ աշխատանքից մենք դալիս ենք հետևյալ յեղրակացութիւն.

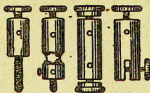
1. Ելեկտրական հոսանքն անցնում է միացած ճանապարհով. նա սկսվում է անոդից և զանազան գործիքների միջով անցնելուց հետո վերադառնում է կատոդին. ելեմենտի մեջ հոսանքն անցնում է կա. տողից դեպի անոդ (նկ. 65):

2. Հոսանքի ճանապարհին չի կարող լինել այնպիսի տեղ, վորտեղով հոսանքը չկարողանա անցնել: Յեթե այդպիսի ընդհատում վորեն տեղ լինի, այն դեպքում հոսանք չի կարելի ստանալ: Այս հիման վրա բոլոր այն մարմինների միավորութիւնը, վորոնցով հոսանքն անցնում է, կոչվում է ելեկտրական շղթա:

Ելեմենտի բեռները միացնող հաղորդիչը (կամ հաղորդիչները)

կազմում են ելեկտրական շղթայի արսափին մասը, իսկ ինքը ելեմենտը՝ ցերքին մասը: Պարզության համար ելեկտրական շղթայի արտաքին մասը կանվանենք արսափին շղթա, իսկ ներքին մասը՝ ցերքին:

Ամեն մի ելեկտրական շղթայի մեջ կան մի շարք հարմարություններ, վորոնք հնարավորութիւն են տալիս շղթան միացնել կամ կտրել: Այդպիսի հարմարութիւններէից են կլեմսը, բանալին և կոճակը:



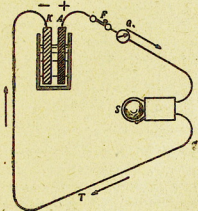
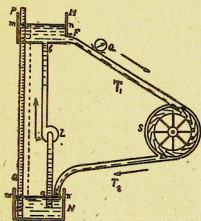
Նկ. 65. Չանազան ձևի կլեմսներ, վորոնցով հաղորդիչները միացնվում են իրար հետ:

Ելեկտրականութիւն անցկացնելու համար գործ են ածում այնպիսի լարեր, վորոնք փաթաթված են լինում մետաղաով կամ պարաֆինած թելով. ինչպէս:

Ելեկտրական լուսավորության համար Բնչպիսի հաղորդիչներ են անցկացնում. վերցրեք զրանցից մի կտոր և դիտեցեք:

57. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔԻ ՅԵՎ ԽՈՂՈՎԱԿԻ ՄԵՋ ՀՈՍՈՂ ԶՐԻ ՆՄԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ: Վորպեսզի ելեկտրական հոսանքը հասկանալի լինի, մենք նրան կհամեմատենք ջրային հոսանքի հետ:

Վերին M ավազանից ջուրը T_1 և T_2 խողովակներով թափվում է ստորին N ավազանի մեջ: Շանապարհին դրված է մի վերնամուղ անիվ (S), վորը այդ ջրի ուժով պտտվում է: Z ջրմուղ



Նկ. 66. Ելեկտրական և ջրային հոսանքների նմանութիւնը:

մեքենան N ավազանից ջուրը ան խողովակով բարձրացնում է և թափում M ավազանի մեջ: Այսպիսով ջուրը մի վորոշ շրջան է կառարում: F ծորակն այնքան են բացում, վոր ջրմուղը գործելիս

ավազանների ջուրը միշտ նույն mn և m_1n_1 բարձրության վրա լինի, այսինքն ջրի ճնշումը մնա նույնը: Q_1 -ը մի ջրաչափ գործիք է, վորով կարելի յե հաշվել խողովակով անցնող ջրի քանակը: PQ քանոնի միջոցով դիտում են ջրի mn և m_1n_1 բարձրությունները: Ջրաչափի և քանոնի միջոցով մենք կարող ենք գաղափար կազմել այն մասին, թե ջրի շրջանառությունը խողովակի մեջ կանոնավոր ե կատարվում թե չ:

Ջրային սխեմայի կողքին դժված է ելեկտրական հոսանքի սխեման: Ելեկտրական հոսանքն (A) անողից հաղորդչի, զանգի և ամպերմետրի*) միջով անցնում է դեպի կատոդ, այստեղից էլ ելեմենտի միջով հասնում է դարձյալ անողին:

Այժմ այդ յերկու սխեմաները համեմատենք իրար հետ:

T_1 և T_2 խողովակների մեջ ջուրը հոսում է այն պատճառով, վոր M անոթը N անոթից բարձր է գտնվում, այսինքն ունենք վորոշ մղող ույժ (ջրի ճնշումը):

Z ջրմուղը միշտ M անոթի մեջ ջուրը բարձր է պահում, իսկ N -ի մեջ՝ ցածր:

Ջրի հոսանքը կարող է մեքենական աշխատանք կատարել (որինակ, նա պտտում է անիվը):

Q_1 ջրաչափով կարող ենք իմանալ անցնող ջրի քանակը կամ ույժը:

Վորպեսզի ջուրը, անընդհատ շրջան կատարի, անհրաժեշտ է, վոր T_1 , T_2 , ab խողովակները և ավազանները միացած լինեն իրար հետ:

F ծորակի ոգնությունը կարող ենք ջրի հոսանքը կարել:

$AFQSTK$ հաղորդչի մեջ ելեկտր. հոսանքն առաջանում է այն պատճառով, վոր ելեմենտի բևեռներից մեկն ունի դրական պոտենցիալ, իսկ մյուսը՝ բացասական. ունենք պոտենցիալների վորոշ տարբերություն (մղող ույժ):

Քիմիական բևեռցիան միշտ անողին հաղորդում է դրական պոտենցիալ, իսկ կատոդին՝ բացասական:

Ելեկտրական հոսանքը կարող է մեքենական աշխատանք կատարել, որինակ, նա շարժում է զանգի մուրճը:

Q_1 ամպերմետրով կարող ենք իմանալ անցնող ելեկտրականության քանակը կամ հոսանքի ույժը:

Վորպեսզի ելեկտրականությունը շարունակ հոսի, անհրաժեշտ է, վոր հաղորդչները և ելեմենտը միացած լինեն իրար հետ և կազմեն մի փակ եղրա:

F ընդհատիչով կարող ենք ելեկտրական հոսանքը դադարեցնել:

*) Ամպերմետրը մի գործիք է, վորը չափում է հոսանքի ույժը: Դրա մասին կխոսենք հետո:

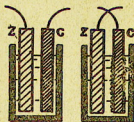
Այս յերկու սյունյալները հարցերը համեմատելով իրար հետ, մենք տեսնում ենք, վոր ելեկտրական հոսանքի և խողովակի մեջ հոսող ջրի մեջ բավական մեծ նմանություն կա: Այդ նմանությունն ապացուցելու համար կարող եյինք ելլի մի քանի օրինակներ բերել, բայց առայժմ բավականանք բերածով:

58. ՎՈՒՏԱՅԻ ԵՆՄԵՆՏԻ ԲԵՎԵՌԱՅՈՒՄԸ: Վոլտայի ելեմենտից ստացած հոսանքը մի փոքր ժամանակից հետո թուլանում է: Դա բացատրվում է նրանով, վոր ելեմենտի մեջ բեռնակցիայի ժամանակ ստացվում է ջրածին:

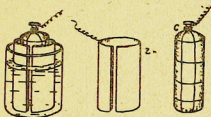
Այդ ջրածինը հավաքվելով դրական ելեկտրոդի, այսինքն՝ պղնձի վրա, թույլ չի տալիս, վոր հոսանքն ազատ անցնի (ջրածինը վատ հաղորդիչ է): Յեվ իսկապես, յեթե խողանակով դրական ելեկտրոդը մաքրենք, կտեսնենք, վոր ելեմենտը կրկին գործում է:

Դրական բևեռի վրա հավաքված ջրածնի պատճառով ելեմենտի գործողության թուլանալը կոչվում է բեվեռացում: Բևեռացումը Վոլտայի ելեմենտի ամենախոշոր պակասությունն է: Այդ պատճառով ներկայումս գործ են ածվում այնպիսի ելեմենտներ, վորոնց մեջ բևեռացումը վոչնչացվում է:

Բևեռացումը վոչնչացնելու համար ելեմենտի մեջ մտցնում են այնպիսի նյութեր, վորոնք հեշտությամբ միանում են ջրածնի հետ և թույլ չեն տալիս, վոր վերջինս հավաքվի դրական բևեռի վրա:



Նկ. 67. Վոլտայի ելեմենտի բեվեռացումը:



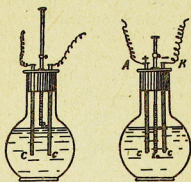
Նկ. 68. Լեկտրոդի ելեմենտի կազմությունը:

59. ՄԻ ՔԱՆԻ ԳՈՐԾԱՆՍԿԱՆ ԵՆՄԵՆՏՆԵՐ: 1. Լեկլանսեյի ելեմենտ: Այստեղ դրական բևեռը կոբալտն է, իսկ բացասականը ցինկը: Ցինկն ու կոբալտն ընկղմված են անուշատրի (NH_4C) լուծույթի մեջ: Բևեռացումը վոչնչացնելու համար կոբալտը շրջապատում են մանգան պերոքսիդի փոշով: Արտադրված ջրածինը միանում է մանգան պերոքսիդի թթվածնի հետ և ստացվում է ջուր և մանգանոքսիդ: Ելեմենտի մեջ քիմիական բեռնակցիան այսպես է կատարվում:

$\text{Zn} + 2\text{NH}_4\text{Cl} = \text{ZnCl}_2$ (ցինկ քլորիդ-աղ) $+ 2\text{NH}_3$ (ամոնիակ) $+ \text{H}_2$ 2. Գրենեյի ելեմենտը բաղկացած է ցինկից (—) և կոբալտից (+), վորոնք ընկղմված են ծծմբաթթվի ջրային լուծույթի մեջ:

Բևեռացումը վոլտնշացնելու համար լուծույթին ավելացնում են կալիում յերկքրոմատ աղը ($K_2Cr_2O_7$):

Ցինկի և ծծմբաթթվի բեռակցիայից արտադրվում է ջրածին, վորը միանում է կալիում յերկքրոմատի հետ և այսպիսով բևեռացում տեղի չի ունենում:



Նկ. 69. Գրենեյի ելեմենտ. մի նկարում ցինկը թթվից հանած է:

Գրենեյի հեղուկը պատրաստելու համար պետք է խառնել իրար հետ 12 կշռամաս $K_2Cr_2O_7$, 25 կշռամաս H_2SO_4 և 100 կշռամաս ջուր:

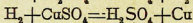
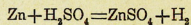
Այս հեղուկը բավական յեռանդուն կերպով լուծում է ցինկը, այդ պատճառով, յերբ ելեմենտը չի աշխատում ցինկը հանում են հեղուկից:

3. Դանիելի ելեմենտը բաղկացած է պղնձից (+), ցինկից (—) և ծծմբաթթվից: Ցինկն ընկղմում են ծծմբաթթվի մեջ:

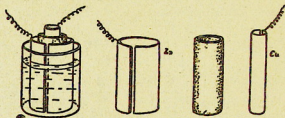
Բևեռացումը վոլտնշացնելու համար գործ են ածում հագեցած պղնձի արջասպի լուծույթ: Վորպեսզի ծծմբաթթուն և պղնձի արջասպն իրար հետ չխառնվեն, արջասպն ածում են կավի ծակոտ կեն անոթի մեջ, ապա արջասպի մեջ տեղավորում պղինձը:

Ծծմբաթթուն ազդում է ցինկի վրա, արտադրվում է ջրածին, վորն ուղղվում է դեպի պղնձի շերտը, բայց ճանապարհին հանդիպելով պղնձի արջասպին, նա արջասպից դուրս է մղվում պղինձը և ինքը բռնում է նրա տեղը:

Արջասպից արտադրված պղինձը նստում է դրական բևեռի, այսինքն՝ պղնձի վրա: Այդ գործողությունը կարելի յե արտահայտել հետևյալ ֆորմուլներով.



4. Առոյա կյանքում զանազան պետքերի համար (որինակ՝ տնային հեռախոսի, գրպանի լապտերի, զանգի համար) գործ են



Նկ. 70. Դանիելի ելեմենտի կազմությունը

ածվում չոր ելեմենտներ: Նրանց մեջ նույնպես կան թթուների և աղերի լուծույթներ, բայց սրանք ծծված են լինում ծծող նյութերի— կալի, փայտի թեփի, ժելատինի մեջ:

5. Հաճախ վորպես հոսանքի աղբյուր գործ են ածում այսպես կոչված ակկումուլյատոր: Բայց վորպեսզի ակկումուլյատորը հոսանք տա, պետք է ռառաջուց նրան լարել, այսինքն վորևե աղբյուրից նրա միջով մի վորոշ ժամանակ անցկացնել հոսանք: Դրանից հետո նա ինքը հանդես է գալիս վորպես հոսանքի աղբյուր: Թե ինչպես է նա գործում, այդ մասին կխոսենք հետո: Առաջմ նկատենք, վոր նա ունի անող և կատող, վորոնց հաղորդչով միացնելու դեպքում կարելի յե ստանալ հոսանք:

60. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔԻ ԴՈՐՄՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Յեթե ելեմենտի կամ ակկումուլյատորի բնույնը հաղորդչով միացնենք իրար հետ, այն դեպքում այդ հաղորդչի միջով կհոսի ելեկտրականություն: Բայց, ինչպես ասացինք, ելեկտրականության շարժումը մենք անմիջապես չենք տեսնում: Ելեկտրական հոսանքի անցնելու, ինչպես և նրա ուժի մասին մենք ազդափար ենք կազմում այն յերևույթներով, վոր առաջանում են այդ հոսանքից: Հիմա տեսնենք թե, ինչ երևույթներ են առաջ գալիս ելեկտրական հոսանքից:

Անխառն:

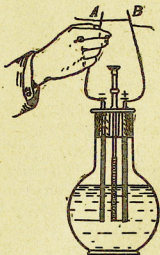
Ցույց տալ, վոր ելեկտրական հոսանքից կարելի յե զերմություն ստանալ:

1. Վերցրեք մի քանի գալվանական ելեմենտ կամ ակկումուլյատոր և նրանց հաջորդաբար միացրեք:

2. Պղնձե բավականաչափ հաստ լարով (վորպիսին գործ է ածվում ելեկտրական զանգերի համար) մարտկոցի բնույնը միացրեք յերկաթե բարակ լարի հետ:

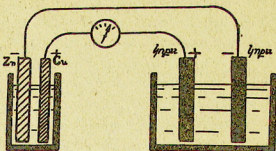
Հոսանքի ազդեցությունից երկաթի կտորը տաքացավ: Կարելի յե յեղրակացնել, վոր ելեկտրական հոսանքն առաջ է բերում զերմություն:

Փորձերը ցույց են տալիս, վոր ելեկտրական հոսանքն անցնելով շղթայի միջով տաքացնում է նրան: Դրա վրա յե հիմնված



Նկ. 71. Ելեկտրական հոսանքից բարակ լարը տաքանում է:

ելեկտրական լապտերների գործածությունը: Հոսանքն անցնելով մետաղե կամ ածխե շատ բարակ թելերի միջով, այնքան է նրանց



Նկ. 72. Ելեկտրական հոսանքը տարրալուծում է պղնձի արջասպը:

տաքացնում, վոր սառտիկ ջերմությունից նրանք շիկանում են և լույս արձակում:

Առխառանք:

Ցույց սվիֆ, վոր ելեկտրական հոսանքը փոխական յերեվույթ է առաջացնում:

1. Վերցրեք մի բաժակ պղնձե արջասպի լուծույթ:

2. Այդ լուծույթի մեջ ընկղմեցեք կոքսի յերկու ձող, բայց այնպես վոր նրանք իրար չդիպչեն:

3. Ելեմենտի դրական բևեռը միացրեք մի կոքսի հետ, իսկ բացասականը մյուս:

Ցույց տվեք հոսանքի ուղղությունը և գծեցեք կազմած շղթայի սխեման:

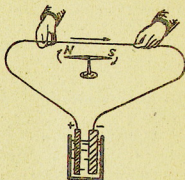
5. Մի քանի րոպեից հետո արջասպից հանեցեք բացասական ելեկտրոդը, այսինքն այն կոքսը, վոր կապված է ելեմենտի կատոդի հետ: Խնչ էք նկատում: Նրա վրա պղնձի շերտ կա: Այժմ հանեցեք դրական ելեկտրոդը, այսինքն այն կոքսը, վոր միացած է ելեմենտի դրական բևեռի (անոդի հետ): Նրա վրա պղինձ հավաքվել է: Պղնձի արջասպից պղինձ ստանալն ի՞նչ յերեվույթ է:

Ելեկտրական հոսանքն անցնելով աղերի և թթուների լուծույթների միջով տարրալուծում է նրանց, որինակ, պղնձի արջասպի մուրեկուլայից (CuSO_4) բաժանվում է պղինձը և նստում բացասական ելեկտրոդի վրա:

Առխառանք:

Ցույց տալ ելեկտրական հոսանքի մագնիսական գործողությունը:

1. Մեղանիսի դրեք մի մագնիսական սլաք, վորը, դրված լինելով սրածայր պտուվանդանի վրա, կընդունի միջուրեականի ուղղությունը: Կարելի չէ վերցնել նաև կողմնացույցը:



Նկ. 73. Ելեկտրական հոսանքի ազդեցությունից մագնիսական սլաքը ծրուվում է:

2. Յերբ մագնիսական սլաքը կընդունի միջորհականի ուղղութիւնը, այն ժամանակ հոսանքատար լարը պահեցե՛ք սլաքի վրա, այնպէս՝ վոր նա նսւյնպէս միջորհականի ուղղութիւնն ունենա ախիւնքն կանգնի միջորհականի ուղղութիւնում: Մագնիսական սլաքը հոսանքի ազդեցութիւնից չի՞ ծովում:

3. Մի քանի կլեմենտ միացրե՛ք իրար հետ և ապա ստացած մարտկոցի շղթան պահեցե՛ք սլաքի վրա, ինչպէս առաջ: Սլաքն այժմ ավելի չի՞ ծովում:

4. Մարտկոցի կղզեացրած շղթան փաթաթեցե՛ք յերկաթե վորևէ իրի վրայով և ապա յերկաթե մանր կտորներ մոտեցրե՛ք այդ իրին: Ի՞նչ ե՛ք նկատում:

Այս աշխատանքներից մենք գալիս ենք այն յեզրակացութեան, վոր ելեկտրական հոսանքը ցույց ե տալիս մի քանի գործողութիւններ՝

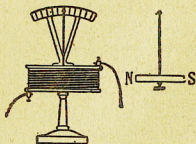
1. Նա արտաբաժնում ե աղերը յեվ քթուները,

2. Տաքացնում ե հաղորդիչը յեվ

3. Ազդում ե մագնիսական սլաքի վրա յեվ մագնիսացնում ե յերկաթը:

Ոգտովելով հոսանքի այդ հատկութիւններից, մենք կարող ենք պատրաստել այնպիսի գործիքներ, վորոնք մեզ գաղափար կտան վոչ միայն հոսանքի գոյութեան, այլ և ուժի մասին: Որինակ, յեթե հոսանքատար լարը մոտեցնում ենք մագնիսին, վերջինս ծովում ե. դրանից յեզրակցնում ենք, վոր լարի միջով ելեկտրական հոսանք ե անցնում, իսկ յերբ այդ սլաքը հոսանքի ազդեցութիւնից շատ ե խոտորվում, այն դեպքում յեզրակացնում ենք, վոր լարի միջով ուժեղ նոսանք ե անցնում:

Յ1. ԳԱԼՎԱՆՈՄԵՏՐ (գալվանացույց) յեվ ԳԱԼՎԱՆՈՄԵՏՐ: Գալվանոսկոպի եյական մասը կազմում ե մագնիսական սլաքը, վորը դրված ե առանձին հենարանի վրա և կշեռքի նման կարող ե հակվել այս ու այն կողմը: Սլաքի շուրջը պտույտներ կատարելով անցնում ե մի մետաքսապատ (կղզիացած) լար, վորի ազատ ծայրերը միացած են կլեմենտներին: Յերբ գալվանական ելեմենտի բեռները միացնում ենք այդ կլեմենտի հետ, այն դեպքում հոսանքն անցնում ե նաև գալվանոսկոպի միջով և ազդում մագնիսական սլաքի վրա: Սլաքի



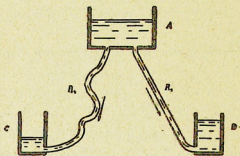
Նկ. 74. Գալվանոսկոպ. մագնիսական սլաքը, վոր դրնվում ե գալվանոսկոպի մեջ, պարզութեան համար առանձին ե նկարված:

նաև գալվանոսկոպի միջով և ազդում մագնիսական սլաքի վրա: Սլաքի

ծովելու մասին մեզ գաղափար ե տալիս այն ուղղահայաց ցուցիչը, վորը կաած ե մագնիսական սլաքին:

Յեթե գալվանոսկոպի վրա մագնիսական սլաքի հակման անկյունները չափելու համար բաժանմունքներ են նշանակված, այն դեպքում գալվանոսկոպը կկոչվի գալվանաչափ կամ գալվանոմետր: ՅԶ.ԵԼԵԿՏՐ. ՀՈՍԱՆՔԻ ՈՒՅՅԻ ԿԱՆՈՒՄԸ ԵՂԹԱՅԻ ԴԻՄԱԴԻՌՈՒԹՅՈՒՆԻՑ: Ինչպես վոր խողովակները դիմադրություն են ցույց տալիս անցնող ջրին, այնպես ել հաղորդիչն ե դիմադրում հոսանքին:

Յենթադրենք թե A անոթի ջուրը R_1 և R_2 խողովակներով թափվում ե B և C անոթների մեջ: Այդ խողովակների լայնությունը նույնն ե, բայց յերկարությունը տարբեր ե: Ջուրը յերկու խողովակներում ել գտնվում ե միևնույն ճնշման տակ, բայց վորովհետև յերկար խողովակը հոսող ջրին ավելի յե դիմադրում, քան կարճը,



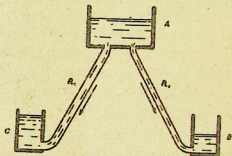
Նկ. 75. Յրկար խողովակը ջրին ավելի յե դիմադրում:

յերկարությունը նույնն ե, իսկ B և C անոթների մեջ հավաքված ջուրը, մենք գալիս ենք այն յեղբակացության, վոր լայն խողովակով ավելի շատ ջուր ե անցնում, քան նեղով: Ուրեմն լայն խողովակը հոսող ջրին ավելի քիչ ե դիմադրում: Խողովակների դիմադրությունը բացատրվում ե

այն շփմամբ, վոր տեղի յե ունենում հոսող ջրի և խողովակի պատերի միջև: Վորքան խողովակը յերկար ե լինում, այնքան նա մեծ դիմադրություն ե ցույց տալիս

այդ պատճառով ջրի հոսանքը յերկար խողովակի մեջ կլինի թույլ, իսկ կարճի մեջ՝ ուժեղ: Այդ յերևում ե նրանից, վոր միևնույն ժամանակում B անոթի մեջ շատ ջուր ե հավաքվում, իսկ C անոթի մեջ՝ քիչ:

Այժմ դիտեցեք 77-րդ նկարը: A անոթից ջուրը R_1 և R_2 խողովակներով թափվում ե B և C անոթների մեջ: Խողովակների լայնությունը տարբեր: Դիտելով



Նկ. 76. Նեղ խողովակը ջրին ավելի յե դիմադրում:

(նույն լայնության դեպքում)։ մյուս կողմից՝ վորքան խոդովակը նեղ է, այնքան նրա դիմադրությունը մեծ է (նույն յերկարության դեպքում)։

Մոտավորապես նույնպիսի յերևույթ տեղի յե ունենում նաև ելեկտրական հաղորդիչներին մեջ։

Աւսասանք.

Յույց ցալ, վոր յերկար լարը մեծ դիմադրություն ունի։

1. Նշանակաւ բնական իրար հետ այնպես միացրեք, վոր հոսանքն անցնի գալվանոմետրի և վորևն լարի միջով։

2. Դիտեցեք գալվանոմետրը և նշանակեցեք այն բաժանմունքը, վորի վրա կանգնած է ցուցիչը։

3. Փոխեցեք հաղորդիչ լարը և այժմ նրա փոխարեն շղթայի մեջ մտցրեք նույն նյութից պատրաստած, նույն հաստության, բայց ավելի յերկար լար։

4. Դիտեցեք գալվանոմետրը և նշանակեցեք այն բաժանմունքը, վորի վրա այժմ կանգնում է ցուցիչը։

Վեր դեպքում գալվանոմետրը ցույց տվեց ուժեղ հոսանք, առաջին՝ թե յերկրորդ։

Փորձերը ցույց են տալիս, վոր յերկար թելը հոսանքը դժ-վարությամբ է անցկացնում։ Ասում են՝ յերկար թելը մեծ դիմադրություն ունի։

Աւսասանք.

Յույց ցալ, վոր բարակ թելն ավելի քան դիմադրություն ունի, քան հասար։

1. Պատրաստեցեք նույն յերկարությունն ունեցող յերկու լար, մեկը՝ հաստ, իսկ մյուսը բարակ, բայց յերկուսն էլ միևնույն նյութից լինեն։

2. Հաստ լարը մտցրեք շղթայի մեջ և դիտեցեք գալվանոմետրը։

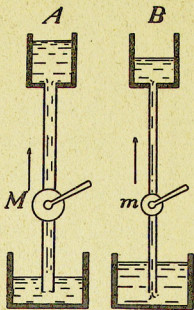
3. Հաստ լարը շղթայից հանեցեք և նրա փոխարեն շղթայի մեջ մտցրեք բարակ լարը։ Դիտեցեք գալվանոմետրը։

Վեր դեպքում գալվանոմետրն ուժեղ հոսանք ցույց տվեց։

Միևնույն նյութից պատրաստած, նույն յերկարությունն ունեցող յերկու հաղորդիչներից նա է մեծ դիմադրություն ցույց տալիս, վորն ավելի բարակ է։

Յեթե վերցնեք նույն հաստությունն ու յերկարությունն ունեցող, բայց տարբեր նյութից կազմված յերկու հաղորդիչ և գալվանոմետրի ոգնությամբ փորձեք, կտեսնեք, վոր տարբեր նյութերից կազմված հաղորդիչները տարբեր դիմադրություն են ցույց տալիս։

Նկատենք, վոր դիմադրութիւնն ցույց ե տալիս նաև ինքն ելեմենտը, ելեմենտի դիմադրութիւնը կոչվում ե ներքին դիմադրութիւն, իսկ արտաքին շղթայի դիմադրութիւնը՝ արտաքին: Ակկումուլյատորի ներքին դիմադրութիւնը շատ փոքր ե:



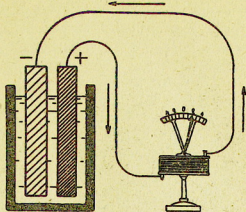
Նկ. 77. M ջրմուղն ուժեղ ե և զրա համար ել շատ ջուր ե բարձրացնում:

Ջրորաբար միացրեք իրար հետ: Յեթե այդ մարտկոցի բևեռները նույն լարով միացնեք գալվանոմետրի հետ, կտեսնեք, վոր ավելի ուժեղ հոսանք ե ստացվում: Դա բացատրվում ե այսպես: Ակկումուլյատորներին յուրաքանչյուրը վորոշ մղող ուժ (պոտենցիալների տարբերութիւն) ունի: Յերբ այդ ակկումուլյատորները իրար հետ միացնում ենք հաջորդաբար, այն դեպքում նրանք միասին գործելով ելեկտրականութիւնը մի կողմն են մղում ավելի մեծ ուժով, քան նրանցին յուրաքանչյուրն առանձին:

*) Ակկումուլյատորի ներքին դիմադրութիւնը շատ փոքր ե: Յեթե արտաքին շղթան ել փոքր դիմադրութիւն ունենա, այն դեպքում ակկումուլյատորին այնքան ուժեղ հոսանք կստացվի, վոր գալվանոմետրը կարող ե փչանալ: Այդ պատճառով արտաքին շղթայի մեջ մտցնում են մեծ դիմադրութիւն ունեցող հաղորդիչ, որինակ, ընոստալ: Որոտատի մասին կխոսենք քիչ հետո:

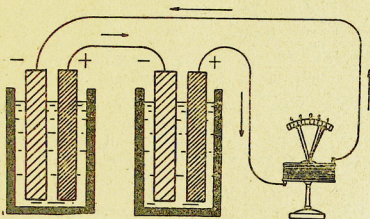
Ուրեմն ելեկտրականությունը մղող ուժը (ելեկտրաարժիչ ուժը) կարելի չէ մեծացնել, յերե մի քանի ելեմենտներ հաջորդաբար միացնենք:

1827 թ. Ումը ցույց տվեց, Վոր յերբ շղթայի դիմադրությունը մեծացնում ենք 2, 3, 4... անգամ, այն դեպքում հոսանքի ուժը նույնքան անգամ թուլանում է, իսկ յերբ ելեկտրաարժիչ ուժը (մղող ուժը) մեծացնում ենք 2, 3, 4... անգամ, այն դեպքում հոսանքի ուժն էլ մեծանում է նույնքան անգամ, Նկ. 78. Մեկ ելեմենտի ելեկտրաարժ ուժը փոքր է, ստացվում է թույլ հոսանք:



Նկ. 78. Մեկ ելեմենտի ելեկտրաարժ ուժը փոքր է, ստացվում է թույլ հոսանք:

Հոսանքի ուժը ուղիղ համեմատական է ելեկտրաարժիչ ուժին



Նկ. 79. Յերկու հաջորդաբար միացած ելեմենտների ելեկտրաարժիչ ուժը մեծ է, ստացվում է ուժեղ հոսանք:

յնլ հակադարձ համեմատական է շղթայի դիմադրության:

(մմի որեմբը)

$$\text{ելեկտրական հոսանքի ուժ} = \frac{\text{ելեկտրաարժիչ ուժ}}{\text{դիմադրություն}}$$

ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՄԵԾՈՒՅՑՈՒՆՆԵՐԻ ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՄԻԱՎՈՐՆԵՐԸ

Ելեկտրական հոսանքն առորյա կյանքում և լուսանքում գործադրում են զանազան պետքերի համար, որինակ, նրանով լուսավորում և տաքացնում են բնակարանները, շարժում են մեքենաներ, հալում են հանքեր և այլն: Բայց ամեն դեպքում նույն հոսանքը



Անդրե-Մարի Ամպեր (1785—1836).
Ֆրանսիացի մաթեմատիկոս և ֆիզիկոս,
էլեկտրոմագնիսական յերկույթների ուսման հիմնադիրը

չի գործածվում. որինակ, լուսավորության համար գործ են ածում թույլ, իսկ հանքեր հալելու համար՝ ուժեղ հոսանք և այլն: Վորպեսզի կարողանանք ցանկացած ուժի հոսանք անցկացնել, մենք պետք է ելեկտրական հոսանքի համար համապատասխան չափ ունենանք:

Միջազգային համաձայնությամբ ելեկտրաշարժիչ ուժը, ելեկտրական հոսանքի ուժը և շղթայի դիմադրությունը չափելու համար ընդունված են հետևյալ միավորները.

Ամպեր (A)—հոսանքի ուժի համար,

Ու (Ω)—դիմադրության համար,

Վոլտ (V)—ելեկտրաշարժիչ ուժի համար:

63. ԱՄՊԵՐ. Մենք տեսանք, վոր ելեկտրական հոսանքն ընդունակ է տարրալուծելու զանազան աղեր և թթուներ:

Յեթե ելեկտրական հոսանքը մեկ վայրկյանում պղնձի արջասպից կարողանում է բաժանել 0,329 միլլիգրամ պղինձ, կամ արծաթ նիտրատ աղից՝ 1,118 միլլիգրամ արծաթ, այն դեպքում ասում ենք, վոր այդ հոսանքի ուժը մեկ ամպեր է:

Յեթե հոսանքը մեկ վայրկյանում արջասպից արտադրում է 0,329 միլլիգրամ պղինձ, 10 վայրկյանում կարտադրի 10×0,329 միլլիգրամ, մեկ ժամում՝ 3600×0,329 միլլիգրամ և այլն: Մյուս կողմից՝ յեթե դիտենք, թե մի վորոշ ժամանակում վորքան պղինձ է արտադրվել, այն դեպքում հեշտությամբ կարող ենք դառնել հոսանքի ուժը: Լուծենք մի այսպիսի խնդիր:

Ելեկտրական հոսանքը 5 ըրպելում տարրալուծել է մոտ 592,2 միլլիգրամ պղինձ: Գտնել հոսանքի ուժը:

Նախ պետք է վորոշենք, թե մեկ վայրկյանում վորքան պղինձ է արտադրվի:

Դրա համար 592,2 միլիգրամը կբաժանենք 300 վայրկյանով: Կստանանք 1,974 միլիգրամ մեկ վայրկյանում: Վորքան անգամ 0,329-ը պարունակվել է 1,974-ի մեջ, հոսանքի ուժը կլինի այդքան ամպեր:

1,974 միլիգրամը: 0,329 միլիգրամ = 6 ամպեր:

Գործնական կյանքում գործադրվում են զանազան ուժի հոսանքներ, որինակ, հեռագրելու համար գործածվող հոսանքը ամպերի հազարերորդ մասին է հավասար լինում: 16 մոմանոց ելեկտրական լապտերի միջով անցնող հոսանքը մոտ $\frac{1}{3}$ ամպեր ուժ է ունենում, իսկ այն հոսանքը, վորով այլումինը բաժանում ենք հանքից, համեմատ է մինչև մի քանի տասնյակ հազար ամպեր ուժի:

64. ԱՄՊԵՐՄԵՏՐ: Հոսանքի ուժը չափում են ամպեմետրով: Ամպեմետրը մի այնպիսի գալվանոմետր է, վորի վրա նշանակված թվերը ցույց են տալիս հոսանքի ուժը ամպերներով: Յեթե գալվանական ելեմենտից ամպեմետրի միջով հոսանք անցկացնենք և այդ ժամանակ ամպեմետրի սլաքը ցույց տա 2, նշանակում է՝ շղթայի միջով անցնող հոսանքը 2 ամպեր է:

Ամպեմետրի ներքին դիմադրությունը շատ աննշան է, այդ պատճառով յերբ ամպեմետրը շղթայի մեջ ենք մտցնում, դրանից հոսանքի ուժը զգալի չափով չի փոխվում: Ամպեմետրը կարելի է նմանեցնել ջրաչափ գործիքին: Ինչպես վոր ջրաչափը ցույց է տալիս անցնող ջրի քանակը, այնպես էլ ամպեմետրը ցույց է տալիս իրեն միջով անցնող ելեկտրականության քանակը, այսինքն հոսանքի ուժը: Ամպեմետրը շղթայի մեջ մտցնում են հաջորդաբար, այսինքն այնպես, վոր ամբողջ հոսանքն անցնի նրա միջով: Վորովհետև ամբողջ փակ շղթայի մեջ անցնում է միևնույն ուժի հոսանք, ուստի ամպեմետրը շղթայի վոր մասի մեջ ելլինի, ցույց կտա միևնույն հոսանքը:

65. ԱՆՎ: Մեկ ու դիմադրություն համարվում է այն դիմադրությունը, վոր ցույց է ցալիս 106,3 սմ յերկարություն ունեցող, 1 մմ² ընդլայնական կտրվածք ունեցող 0°-ի սնդիկի սյունը:

Վորպեսզի մեկ ու դիմադրություն ստանանք 1 մմ ընդլայնական կտրվածք ունեցող պղնձի լարից, մենք պետք է այդ լարից վերցնենք 60 մետր:

Յեթե հայտնի է վորեւ նյութի «տեսակարար դիմադրությունը», այն դեպքում մենք հեշտությամբ կարող ենք վորոշել այդ նյութի ընդհանուր դիմադրությունը:

Տեսակարար դիմադրություն կոչվում է այն դիմադրությունը, վոր ցույց է ցալիս 1 սմ յերկարություն ունեցող, 1 մմ² ընդլայնական կտրվածք ունեցող հաղորդիչը: Տեսակարար դիմադրությունը նշանակվում է սովորաբար հունարեն ρ նշանով*.)

*) Կարգացվում է Բո:

Մենք գիտենք, վոր հաղորդչի դիմադրությունն ուղիղ համեմատական է նրա յերկարության և հակադարձ համեմատական է ընդլայնական կտրվածքին: Նշանակենք հաղորդչի յերկարությունը l , ընդլայնական կտրվածքը d , իսկ տես. դիմադրությունը՝ R տառով: Հաղորդչի ընդհանուր դիմադրությունը (R) կարելի չէ գտնել հետևյալ ֆորմուլի ոգնությամբ.

$$R = \rho \cdot \frac{l}{d} \text{ սմ.}$$

Լուծենք մի խնդիր: Հեռագրի լարն ունի 2 կիլոմետր յերկարություն և 4 մմ տրամագիծ: Գտնել նրա դիմադրությունը:

Ցերկաթի տեսակարար դիմադրությունը (ρ) = 0,00001 ոմի:

Լարի կտրվածքն է $q = \pi r^2 = 3,14 \cdot 2^2 = 12,6$ մմ² կամ 0, 126 սմ²

Լարի յերկարությունն է $l = 200000$ սմ:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{d} = \frac{0,00001 \cdot 200000}{0,126} = \text{մոտ } 16 \text{ ոմ.}$$

Հաղորդիչների դիմադրությունը

1 մ յերկարություն, 1 մմ² կտրվածք ունեցող տարբեր նյութերի դիմադրությունը ոմերով.

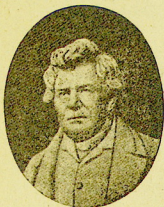
Արծաթ	0,016
Պղինձ	0,017
Վոսկի	0,023
Ալյումին	0,029
Փոլֆորամ	0,056
Ցինկ	0,060
Ցերկաթ	0,1—15
(նայած տեսակին)	
Պողպատ	0,1—0,5
Մնդիկ	0,958
Մանգանին*)	0,43
Կոնստանտան**)	0,5
Ածուխ (ելեկտրական լապտերների համար)	40—60
Մծմբաթթվի 5%-անոց լուծույթ	48.000
Արջասպի 10%-անոց լուծույթ	313.000
Միանգամայն մաքուր ջուր	մոտ 10 ¹²
Երոնիտ, պարաֆին, ապակի	10 ²⁰
Այս թվերից տեսակարար դիմադրություն ստանալու համար, պետք է նրանց բաժանել 10.000-ով:	

*) 84%/0 պղինձի, 120%/0 մանգանի և 40%/0 նիկելի համաձուլվածք:

**) 80%/0 պղինձի և 40%/0 նիկելի համաձուլվածք:

ԽՈՅԻՐԱՆԻՐ.

Պղնձի լարն ունի 200 մետր յերկարություն, 2մմ կտրվածք։
Գտնել լարի ընդհանուր դիմադրությունը։



Գեորգ-Սիմոն Ուստինով (1787-1851),
գերմանացի ֆիզիկոս, էլեկտրական հոսանքի մատեմատիկական տեսության հիմնադիրը։



Ալեքսանդր Վոստոկով (1745-1827),
խառացի ֆիզիկոս և չափաչափող, էլեկտրականության ընդհանուր տեսության հիմնադիրը, ինքնուրույն հետազոտություններով ֆալվանական էլեմենտի, կոնդենստորի և էլեկտրոսկոպի, էլեկտրոֆորի և այլ գործիքների գյուտը նրան և պատկանում։

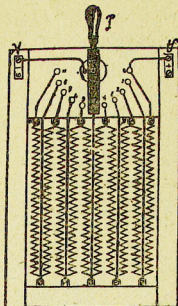
400 մետր յերկարության յերկաթի լարն ի՞նչ հաստություն պետք է ունենա, վորպեսզի ստացվի 20 ում դիմադրություն։

Մեկն առաջարկում է պղնձի լար. հարկավոր է համոզվել, վոր այդ լարը մաքուր պղնձից է պատրաստած։ Այդ լարի 100 մետրը 25 մմ կտրվածքի դեպքում ցույց է տալիս 0,08 ում։

66. ՐԵՈՍՍԱՏ։ Հոսանքի ուժով շղթայի մեջ արագորեն թուլացնելու կամ մեծացնելու համար գործ են ածում ՐԵՈՍՏԱՏ կոչված գործիքը, վորը բաղկացած է մի շարք մեծ դիմադրություն ունեցող լարերից։ Կարելի չէ այնպես անել, վոր հոսանքն այդ լարերի միջով անցնի կամ յերկար ճանապարհով կամ կարճ։

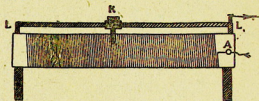
Տեխնիկայի մեջ գործածվող բոստատը հետևյալ կազմությունն ունի։ Կոթի մետաղե մասը սահում է պղնձե կնոպկաների վրայով։ Նայած թե կոթի ծայրը վոր կնոպկայի վրա չէ դրված, ըստ այնմ կամ յերկար լար և մտցնվում շղթայի մեջ կամ կարճ։ 80-րդ

նկարը ցույց է տալիս, վոր հոսանքը մտնում է A ծայրով և անց-
նելով մի քանի շարք լարերի միջով հասնում է կոթի ծայրին,
այնուհետև կոթի միջով անցնում է K կետին, այնտեղից ել աղբյուրի բացա-
սական բևեռին:



Նկ. 80. Բեռնատա:

Նրա մեջ գտնվում է անուշատրի լուծույթ: Փոխելով ելեկտրոդ-
ների միջև յեղած տարածու-
թյունը, մենք դրանով շղթա-
յի մեջ մտցնում ենք կամ
մեծ կամ փոքր դիմադրու-
թյուն:



Նկ. 81. Բեռնատա:

Ցեթե բեռնատառի ոգնու-
թյամբ դիմադրությունը մեծացնենք

2 անգամ, հոսանքի ուժը վերջան անգամ կփոքրանա:

Հոսանքի ուժը 0,5 ամպեր է, ինչ անհնձ, վորնա դառնա 4 ամպեր:

67. Վ Ո Լ Տ: Այն ելեկտրաարժիչ ույծը, վոր մեկ ում դիմա-
դրություն ունեցող հաղորդչի մեջ առաջացնում է մեկ ամպեր
հոսանք, կոչվում է Վ Ո Լ Տ (v):

Մի ֆանի գալվանական ելեմենտների ելեկտրաարժիչ ույծը.

Գրենեյի ելեմենտ. 1,9 v

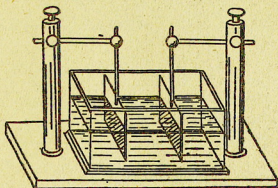
Լեկլանշեյի » 1,4 v

Դանիելի » 1,1 v

Ալկոմոնոլյատոր 2 v

Դինամո-մեքենայի ելեկտրաշարժիչ ուժը լինում է 110—120 վոլտ:

68. ՎՈԼՏՄԵՏՐ: Ելեկտրաշարժիչ ուժը կամ պոտենցիալների տարբերությունը չափում են վոլտմետրով: Սա մի այնպիսի գալվանամետր է, վորի դիսադրուքյունը շաճ մեծ է: Նրան շղթայի հետ միացնում են զուգահեռ, այդ պատճառով շղթայի մեջ հոսանքը չի փոխվում: Վոլտմետրի վրանշանակված թվերը ցույց են տալիս այն յերկու կետերի պոտենցիալների տարբերությունը, վորոնք միացած են վոլտմետրի հետ:



Նկ. 68. Հեղուկով բեռնատառ

69. ՈՄԻ ՈՐԵՆՔԻ ՖՈՐՄՈՒԼԸ: Մենք տեսանք, վոր ելեկտրական հոսանքի ուժը ուղիղ համեմատական է ելեկտրաշարժիչ ուժին և հակադարձ համեմատական է շղթայի դիմադրության: Ցեթե ելեկտրական հոսանքի ուժի, ելեկտրաշարժ ուժի և դիմադրության փոխարեն դնենք այն միավորները, վոր ընդունված է ելեկտրական մեծությունները չափելու համար, այն դեպքում Ոմի որոնքը կաբտահայտվի հետևյալ ֆորմուլով.

$$A = \frac{V}{\Omega}$$

վորտեղ A (ամպեր) — հոսանքի ուժի միավորն է, V (վոլտ) — ելեկտրաշարժիչ ուժի միավորն է, իսկ Ω (ոմ) — դիմադրության միավորն է:

Այստեղից յերևում է, վոր հոսանքի ուժը գտնելու համար պետք է վոլտերի թիվը բաժանել ոմերի թվով: Որինակ, յեթե մարտկոցի ելեկտրաշարժիչ ուժն է 12V, արտաքին շղթայի դիմադրությունն է $R_1 = 2\Omega$, իսկ մարտկոցի ներքին դիմադրությունն է $R_2 = 4\Omega$, այն դեպքում հոսանքի ուժը կլինի

$$A = \frac{V}{\Omega} = \frac{12}{2+4} = 2 \text{ ամպեր:}$$

Այս ֆորմուլը գործ է ածվում վոլտմետրի միջին այն դեպքում, յերբ ցանկանում են հաշվել հոսանքի ուժը ամբողջ փակ շղթայի մեջ, այլև այն դեպքում, յերբ ցանկանում են գտնել հոսանքի ուժը շղթայի վորեն կտորի մեջ:

Այսպիսով Ոմի որենքի ֆորմուլը մեզ հնարավորութուն է տալիս հեշտությամբ վորոշելու վորեն հաղորդչի դիմադրությունը (R):

$$\text{Յեթե } A = \frac{V}{R}, \text{ այն դեպքում}$$

$$R = \frac{V}{A},$$

այսինքն՝ վորեն հաղորդչի դիմադրությունը գտնելու համար պետք է վորտմետրի ոգնությամբ չափել այդ հաղորդչի ծայրերի պոտենցիալների տարբերությունը, ամպերմետրով չափել շղթայի միջով

անցնող հոսանքի ուժը և ապա վորտերի թիվը բաժանել ամպերների թվով:

Աւելանալ:

Գտնել վորեկ հաղորդչի դիմադրությունը փորձով:

1. Ձեռք բերեք յերկաթի կամ վորեն այլ մետաղի բարակ լար, վորի յերկարությունը լինի 1—2 մետր:

2. 2—4 ելեմենտից (E), բանալուց (K), բեռատառից (R), ամպերմետրից (A) և յերկաթի լարից (LM) մի շղթա կազմեցեք:

Գծեցեք շղթայի սխեման: Սլաքներով ցույց տվեք հոսանքի ճանապարհը: Ամպերմետրը և բեռատառը շղթայի մեջ խնդպես եք մտցրել:

3. Վորտմետրը միացրեք LM լարի ծայրերի հետ, հոսանքն

Նկ. 83. LM հաղորդչի դիմադրության վորոշումը փորձով: V —վորտմետր է՝ միացած զուգահեռաբար: A —ամպերմետր է. R —վորտմետր է. K —բանալի յի:

անցնելու դեպքում վորտմետրը ցույց կտա L և M կետերի պոտենցիալների տարբերությունը (վորտերով):

4. Բանալու ոգնությամբ շղթան փակեցեք: Գիտեցեք վորտմետրի և ամպերմետրի ցուցմունքը (V_1 և A_1):

5. Բեռատարի ոգնությամբ փոխեցեք շղթայի դիմադրությունը և դարձյալ վորոշեցեք հոսանքի ուժը և LM լարի ծայրի պոտենցիալների տարբերությունը (A_2 և V_2):

Հետևանքը դրեցեք աղյուսակի մեջ:

Դիսոդուրյուն	Հասանքի ուժը	Պոտենցիալների տարբերությունը	Լարի դիմադրությունը
Առաջին	A_1	V_1	$R = \frac{V_1}{A_1}$
Յերկրորդ	A_2	V_2	$R = \frac{V_2}{A_2}$
Յերրորդ	A_3	V_3	$R = \frac{V_3}{A_3}$

Վորջան ել փորձը կրկնեք, դուք կտեսնեք, վոր յեթե LM լարի ծայրերում յեղած պոտենցիալների տարբերությունը բաժանեք այդ լարի միջով անցնող հոսանքի ուժով, կստանաք միշտ նույն թիվը:

Այստեղից յերևում ե, վոր վորևե հաղորդչի ծայրերի պոտենցիալների տարբերության և այդ հաղորդչի միջով անցնող հոսանքի ուժի հարաբերությունն անփոփոխ մեծություն ե: Հենց այդ անփոփոխ մեծությունն ել տված հաղորդչի դիմադրությունն ե:

Ախտահանք.

Փորձով ստուգել Ումի ուրեմը:

1. Ակկումուլյատորը, բեռատարը, բանալին և ամպերմետրը հաջորդաբար միացրեք իրար հետ: Բեռատարն այնպես կանոնավորեցեք, վոր ստանանք 1—2 ամպեր:

2. Վոլտմետրը միացրեք ակկումուլյատորի բևեռների հետ և վորոշեցեք ակկումուլյատորի ելեկտրաշարժիչ ուժը: Նշանակեցեք հոսանքի ուժը և ելեկտրաշարժիչ ուժը:

3. Զփոխելով արտաքին դիմադրությունը, շղթայի մեջ մտցրեք յերկրորդ ակկումուլյատորը (միացնել առաջինի հետ հաջորդաբար): Զափեցեք հոսանքի ուժը և մարտկոցի ելեկտրաշարժիչ ուժը:

Նլեկտրաշարժիչ ուժը փոխվեց, քանի՞ անգամ: Հոսանքի ուժն այժմ վերջան ե:

4. Զփոխելով ելեկտրաշարժիչ ուժը, շղթայի արտաքին դիմադրությունը մեծացրեք 2 անգամ: Հոսանքի ուժը փոխվեց, քանի՞ անգամ:

Ձեր ստացած թվերը գրեցե՛ք հետևյալ աղյուսակի մեջ:

Պոտենցիալների տարբերությունը (վոլտերով)	Շղթայի դիմադրությունը (ոմերով)	Հոսանքի ուժը (ամպերներով)
$V_1 =$	$R =$	$A_1 = \frac{V_1}{R}$
V_2	$R =$	$A_2 = \frac{V_2}{R}$
$V =$	$R_1 =$	$A_1 = \frac{V}{R_1}$
$V =$	$R_2 =$	$A_2 = \frac{V}{R_2}$

Խնդիրներ:

Գտնել արժաթի լարի դիմադրությունը, յեթե նրա կտրվածքն է 0,5 մմ², իսկ յերկարությունը 10 սմ:

1 կգ պղնձի լարը վերքան ոմ դիմադրություն կունենա, յեթե նրա տրամագիծն է 1 մմ:

Ելեկտրական լապտերի ածխե թելի յերկու ծայրերում պոտենցիալների տարբերությունն է 120 V, իսկ հոսանքի ուժն է 0,5 A: Գտնել այդ թելի դիմադրությունը:

Գտնիելի ելեմենտի ելեկտրաշարժիչ ուժն է 1,1 V, իսկ ներքին դիմադրությունը՝ 2-Օմ: Այդ ելեմենտի բևեռները մեկ անգամ միացնում ենք 2 ոմ դիմադրություն ունեցող հաղորդչով, իսկ մյուս անգամ 100 ոմ դիմադրություն ունեցող յերկաթե լարով: Վորոշել հոսանքի ուժժը առաջին և յերկրորդ դեպքում:

Լեկլանշեյի ելեմենտը աշխատեցնում է զանգը: Ելեմենտի դիմադրությունն է 0,5 ոմ, զանգի դիմադրությունն է 1,5 ոմ, իսկ հաղորդիչ լարերի դիմադրությունն է 1,8 ոմ: Գտնել հոսանքի ուժժը (ելեմենտի ելեկտրաշարժիչ ուժժը վերցրե՛ք աղյուսակից):

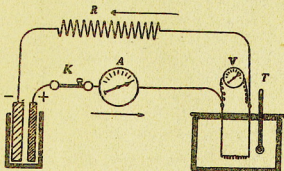
Լեկլանշեյի ելեմենտի բևեռները միացրած են 0,6 ոմ դիմադրություն ունեցող հաղորդչով և ստացվում է 1 ամպեր հոսանք: Գտնել նրա ներքին դիմադրությունը:

Ակկումուլյատորի ներքին դիմադրությունն է 0,01 ոմ: Նրա բևեռները միացնում ենք կարճ և հաստ պղնձե լարով, վորի դիմադրությունն է 0,002 ոմ: Խնչպիսի հոսանք կստացվի:

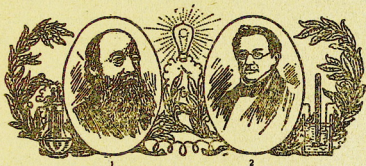
Դուք այս վերջին դեպքում կստանանք բավական ուժեղ հոսանք, վորից կարող է ակումուլյատորը փշանալ: Այդ պատճառով շատ վտանգավոր է վորևե աղբյուր միացնել աննշան դիմադրություն ունեցող հաղորդչով:

ԵԼԵԿՏՐ. ՀՈՍԱՆՔԻ ՋԵՐՄԱՅԻՆ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

70. ԶԱՌՈՒՂ-ԼԵՆՑԻ ՈՐԵՆՔԸ: Ամեն մի հաղորդիչ, վորի միջով անցնում է հոսանք, թիչ թե շատ տաքանում է: Այդ հաղորդիչի մեջ արտադրված ջերմության քանակը կարելի չէ վորոշել կալորաչափի ուղնությունով: Դրա համար կալորաչափի մեջ կածենք վորոշ քանակությամբ ջուր և նրա բարեխառնությունը կվորոշենք. հետո այն հաղորդիչը, վորի միջով հոսանքն անցնում է, կղնենք ջրի մեջ: Մի 5 րոպեյից հետո հոսանքը կընդհատենք և ջրի բարեխառնությունը նորից կվորոշենք: Յեթե ջերմության աստիճանների տարբերությունը բազմապատկենք կալորաչափի մեջ գտնվող ջրի գրամների թվով, այն դեպքում կստանանք հաղորդիչի մեջ արտադրված ջերմությանը 5 րոպեյում: Կարելի չէ հաղորդիչի միջով նույն հոսանքն



Նկ. 84. Ելեկտր. հոսանքը տաքացնում է ջուրը:



1. Զեմա. Պրեսկոտ Ջուլ (1818—1879), անգլիացի ֆիզիկոս, ջերմային յերևույթների տեսության հիմնադիրներից մեկը:
2. Նմ. Լենց (1804—1865). Պետերբուրգի համալսարանի ֆիզիկայի պրոֆեսոր. կատարել է մի քանի հետազոտություն ելեկտրականության բնագավառում:

անցկացնել կամ կարճ կամ յերկար ժամանակ և գտնել ջերմության քանակը առաջին և յերկրորդ դեպքում: Վորքան յերկար ժամանակ է անցնում հոսանքը, այնքան ավելի շատ ջերմություն է ստացվում հաղորդիչի մեջ:

Յեթե նույն հոսանքն անցկացնենք դեռ 1 ոմ, իսկ հետո 2 ոմ դիմադրութիւն ունեցող հաղորդչի միջով, այն դեպքում կտեսնենք, վոր նույն հոսանքը նույն ժամանակամիջոցում այն հաղորդչի մեջ ե շատ ջերմութիւն առաջացնում, վորի դիմադրութիւնը մեծ ե:

Վերջապես կարելի յե նույն հաղորդչի միջով անցկացնել դեռ թույլ, իսկ հետո ուժեղ հոսանք և վորոշել ջերմության քանակը առաջին և յերկրորդ դեպքում:

Ջաուլը և Լենցը ցույց տվին, վոր հաղորդչի մեջ արտադրված ջերմութիւնն ուղիղ համեմատական ե հոսանքի ուշի քառակուսուն, եղբայրի դիմադրության յեղ հոսանքի տեմպերատուրայի (Ջաուլ-Լենցի որենք):

Գտել են, վոր 1 ամպերը 1 ոմ դիմադրութիւն ունեցող հաղորդչի մեջ 1 վայրկյանում առաջացնում ե 0,24 փոքր կալորիա ջերմութիւն:

Յեթե հոսանքի ուշի լինի A ամպեր, հաղորդչի դիմադրութիւնը R ոմ, իսկ հոսանքի տեմպերատուրան t վայրկյան, այն դեպքում հաղորդչի մեջ արտադրած ջերմութիւնը Ջաուլ-Լենցի որենքի համաձայն հաշուար կլինի

$$Q = 0,24 \cdot A^2 \cdot R \cdot t \text{ կալորիայի:}$$

Պարզության համար լուծենք մի որինակ, ելեկտրական լապտերի միջով անցնում ե 0,5 ամպեր հոսանք: 1 բոպելում (60 վայրկյանում) այդ լապտերի թելի մեջ վերջան ջերմութիւն կստացվի, յեթե այդ թելի դիմադրութիւնն ե 200 ոմ:

$$Q = 0,24 \cdot A^2 \cdot R \cdot t$$

$$Q = 0,24 \cdot (0,5)^2 \cdot 200 \cdot 60 \text{ կալորիա}$$

$$Q = 0,24 \cdot 0,25 \cdot 200 \cdot 60 = 720 \text{ փոքր կալորիայի:}$$

Հաղորդչի մեջ արտադրված ջերմության քանակութիւնը ցույց տվող ֆորմուլը կարելի յե ձևափոխել, դնելով R-ի տեղ V: Ոմի որենքից գիտենք, վոր $R = \frac{V}{A}$: Յեթե հեշտ ֆորմուլայի մեջ R-ի տեղ դնենք իր նշանակութիւնը, կստանանք

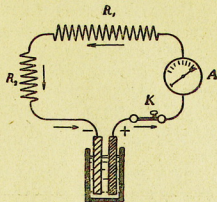
$$Q = 0,24 \cdot A^2 \cdot \frac{V}{A} \cdot t = 0,24 \cdot A \cdot V \cdot t$$

այսինքն յեթե հաղորդչի միջով t վայրկյանի ընթացքում անցնում ե A ամպեր հոսանք և այդ հաղորդչի ծայրերում յեղած պոտենցիալ-

ների տարբերությունն ϵ և V , այն դեպքում հաղորդչի մեջ արտադրված ջերմությունը գտնելու համար $0,24$ -ը պետք է բազմապատկել A -ով, V -ով և t -ով:

Հասկանալի չե, ի հարկե, վոր յեթե շղթան կազմված է տարբեր դիմադրություն ունեցող մի քանի հաղորդչներից՝ (R_1 և R_2), այն դեպքում նրանց մեջ արտադրված ջերմությունն ել կլինի տարբեր: Յեթե R_1 հաղորդչի դիմադրությունը R_2 -ի դիմադրությունից 100 անգամ մեծ է, R_1 -ի մեջ կստացվի 100 անգամ ավելի ջերմություն, քան R_2 -ի մեջ:

Ելեկտրական հոսանքն անցնելով ելեկտրական լապտերի միջով, ուժեղ կերպով տաքացնում է ածխի թելը, բայց չի տաքացնում այն հաղորդչները, վորոնցով հոսանքը բերվում է մինչև լապտերը. ինչպես



Նկ. 85. R_1 -ի դիմադրությունը մեծ է, այդ պատճառով նրա մեջ ավելի շատ ջերմություն է արտադրվում, քան թե R_2 -ի մեջ:

Նույն հոսանքի դեպքում ավելի ուժեղ տաքանում է այն հաղորդչը, վորի դիմադրությունը մեծ է. ինչպես

Ելեմենտի բևեռները միացրեք յերկաթե բարակ լարով և հետզհետե այդ լարը կարճացրեք. լարի տաքանալն այդ ժամանակ լինչպես է փոխվում:

Ելեմենտի բևեռները միացրեք այնպիսի հաղորդչով, վորի մեջ լինեն նույն յերկարությունն ու հաստությունն ունեցող պղնձե և յերկաթե լարեր: Վճիռ լարն ավելի շատ կտաքանա:

Լարի միջով հոսում է $10A$ հոսանք: Այդ լարի յերկու ծայրերի պոտենցիալների տարբերությունն է $6V$: 5 բոպեյում լարի մեջ վճիռքան ջերմություն կստացվի:

$20A$ հոսանքը հոսում է մի այնպիսի հաղորդչի միջով, վորի դիմադրությունն է 1 ոմ: Վճիռքան կալորիա կստացվի այդ հաղորդչի մեջ 1 բոպեյում:

71. ՀՈՍԱՆՔԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԸ: Մենք տեսանք, վոր 1 ամպեր հոսանքը 1 ոմ դիմադրություն ունեցող հաղորդչի մեջ 1 վայրկյանում արտադրում է $0,24$ փոքր կալորիա: Մյուս կողմից մենք գիտենք, վոր 1 մեծ կալորիան համազոր է 427 կիլոգրամ—մետր մեխանիկական աշխատանքին: Այստեղից կարող ենք ցույց տալ, $0,24$ փոքր կալորիան համազոր է $0,102$ կգմ աշխատանքին: Նշանակում է $1 A$ հոսանքը

1 ում դիմադրութիւնն ունեցող հաղորդչի մեջ մեկ վարկյանում կատարուած է 0,102 կգմ մեխանիկական աշխատանք: Այդչափ աշխատանքը կոչվում է 1 ջաուլ: Ելեկտրական հոսանքի կատարած աշխատանքը չափում են ջաուլներով:

Այսպիսով ջերմային եներգիան չափվում է կալորիաներով, մեխանիկական եներգիան՝ կիլոգրամմետրերով, իսկ ելեկտրական եներգիան՝ ջաուլներով:

$$1 \text{ ջաուլը} = 0,24 \text{ փ. կալորիա} = 0,102 \text{ կգմ}$$

1 ամպերը, 1 վոլտ պոտենցիալների տարբերութիւնն դեպքում 1 վայրկյանում կատարում է 1 ջաուլ աշխատանք, իսկ 4 ամպերը, 12 վոլտ լարվածութիւնն դեպքում, 10 վայրկյանում կըկատարի:

$$W = 4A \times 12V \times 10 \text{ վ.} = 480 \text{ ջաուլ:}$$

Այսպիսով յեթե հայտնի յեն հոսանքի ուժը (A), պոտենցիալների տարբերութիւնը (V) և հոսանքի տևողութիւնը (t), այն դեպքում հոսանքի կատարած աշխատանքը կարտահայտվի հետևյալ ֆորմուլով:

$$W = A \cdot V \cdot t \text{ ջաուլ:}$$

Որինակներ:

$$1) A = 10 \text{ ամպեր, } V = 40 \text{ վոլտ, } t = 2 \text{ վայրկ. } W = 10 \cdot 40 \cdot 2 = 800 \text{ ջաուլ:}$$

$$2) A = 2 \text{ ամպեր, } V = 200 \text{ վոլտ, } t = 3 \text{ վ. } W = 1200 \text{ ջաուլ:}$$

$$3) A = 0,5 \text{ ամպեր, } V = 120 \text{ վոլտ, } t = 10 \text{ վ. } W = 600 \text{ ջաուլ:}$$

Ջաուլները կարելի յե վերածել կալորիաների կամ կիլոգրամմետրերի:

$$W = A \cdot V \cdot t \text{ ջաուլ:}$$

$$W = 0,24 \cdot A \cdot V \cdot t \text{ կալորիա:}$$

$$W = 0,102 \cdot A \cdot V \cdot t \text{ կիլոգրամմետր:}$$

200 ջաուլը քանի կալորիա յե:

1000 ջաուլը քանի կիլոգրամմետր և:

Հաղորդչի ծայրերի պոտենցիալների տարբերութիւնն է 120 վոլտ, նրա միջով անցնող հոսանքը 0,5 ամպեր է: Այդ հոսանքը 5 րոպեյում քանի ջաուլ աշխատանք կկատարի: Պատասխանը վերածեցեք կալորիաների և կիլոգրամմետրերի:

72. ՀՈՍԱՆՔԻ ԿԱՐՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ: Հոսանքի կարողութիւնը չափվում է առանձին միավորներով, վորը կոչվում է վատտ: Վատտն այն կարողութիւնն է, վոր ունի 1 ամպեր հոսանքը 1 վոլտ պոտենցիալների տարբերութիւնն դեպքում:

$$1 \text{ վատտ} = 1 \text{ A} \times 1 \text{ V}$$

Հոսանքի կարողութիւնը վորոշելու համար պետք է ամպերներին թիւը բազմապատկել վոլտերի թիւով: Որինակ, հաղորդչի ծայրերի պոտենցիալների տարբերութիւնն է 60 վոլտ, իսկ այդ հաղորդչի միջով անցնող հոսանքի ուժն է 20 ամպեր:

Գտնել հոսանքի կարողութիւնը:

$$W = A \cdot V = 60 \times 20 = 1200 \text{ վատտի.}$$

100 վատտը կոչվում է հեկտովատտ:

1000 վատտը կոչվում է կիլովատտ:

Ձիու ուժը = 736 վատտի: Կիլովատտը = մոտ $1\frac{1}{3}$ ձիու ուժի:

Ելեկտրական կայարանների կարողութիւնն արտահայտում են ձիու ուժերով կամ կիլովատտներով: Դժվար չէ կիլովատտները դարձնել ձիու ուժեր և հակառակը:

Հայաստանի հիդրոէլեկտրական կայանների առավելագույն (մաքսիմալ) կարողութիւնը:

Ձորագետի հիդրոէլեկտրական կայան	30.000	ձիու ուժ:
Լենինականի	7.500	«
Յերևանի	6.800	»
Իջևանի	1.000	»
Նոր Բայազետի	200	»
Ղարաքիլիսայի	125	»

Այդ կայարանների կարողութիւնն արտահայտեցեք կիլովատտներով:

1 վատտը հենց այն կարողութիւնն է, վոր մեկ վայրկյանում տալիս է մեկ ջառլ աշխատանք:

$$\text{Վատտ} \times \text{վայրկյան} = 1 \text{ ջառլ}$$

Ելեկրոտեխնիկայի մեջ հաճախ ջառլի փոխարեն գործ են ածում վատտ-վայրկյանը: Բայց վատտ-վայրկյանը փոքր աշխատանք է, այդ պատճառով նրա փոխարեն գործ են ածում հեկտովատտ-ժամը և կիլովատտ-ժամը:

100 վատտ $\times$ 3600 վայրկյանը կազմում է 1 հեկտովատտ-ժամ կամ 360.000 ջառլ:

1000 վատտ $\times$ 3600 վայրկյանը կազմում է 1 կիլովատտ-ժամ կամ 3.600.000 ջառլ:

Հուժեք մի խնդիր: Ելեկտրական լապտերի շիկացող թելի ծայրերում պոտենցիալների տարբերութիւնն է 120 վոլտ: Լամպի միջով անցնում է $\frac{1}{3}$ ամպեր: Հոսանքը 10 ժամում լամպի մեջ քանի կիլովատտ-ժամ աշխատանք կկատարի:

Համալի թելի մեջ հոսանքի կարողութունը կլինի

$$120 \text{ V} \times 0,5 \text{ A} = 60 \text{ վատտ.}$$

$$60 \text{ վատտ} = 0,06 \text{ կիլովատտի.}$$

0,06 կիլովատտը 10 ժամում կկատարի $0,06 \times 20 = 0,6$ կիլո-
վատտ-ժամ:

Հարցեր.

Հոսանքի կարողութունն ի՞նչ միավորով են չափում:
Հոսանքի աշխատանքն ի՞նչ միավորով են չափում:
Ի՞նչպես կարելի չե հաշվել հոսանքի կարողութունը և կատա-
րած աշխատանքը:

Նվեկարոտեխնիկայի մեջ ջառուլի փոխարեն ի՞նչ միավոր ե գործ-
ածվում:

Կիլովատտ-ժամը քանի կիլոգրամմետր աշխատանք ե:

Աւթաւսանգ:

Փորձով վորոշել, թե մեկ ջառուլ բաճի փոքր կալորիայի ե հավասար
(տես նկ. 84):

Անհրաժեշտ պարագաներ—1) 2 ակկումուլյատոր, 2 կալորաչափ,
վորի մեջ զրված ե 3 ում դիմադրութուն ունեցող նիկելինի զսպանակ,
3) 0,2⁰ (կամ ավելի լավ ե 0,1⁰) ցույց տվող ջերմաչափ, 4) կշեռք,
5) ամպերմետր, 6) վոլտմետր, 7) ժամացույց:

1) Կշեռել մի վորոշ քանակությամբ (նայած կալորաչափին) ջուր:

2) Ջուրն ածել կալորաչափի մեջ և վորոշել նրա ջերմության
աստիճանը (t_1^0):

3) Ակկումուլյատորներից, զանգի համար գործածվող լարից, բանա-
լուց, կալորաչափից ե ամպերմետրից կազմել մի շղթա, ինչպես նկարն
ե ցույց տալիս:

4) Վոլտմետրը միացնել նիկելինի զսպանակի յերկու ծայրերի հետ:

5) Դիտել ժամացույցը ե շղթան միացնել (փակել): Հոսանքն անց-
կացնել 15 րոպե.

6) Նշանակել ամպերմետրի ե վոլտմետրի ցուցմունքը:

7) 15 րոպեյից հետո հոսանքն ընդհատել, ջուրը խառնել ե վորո-
շել նրա ջերմության աստիճանը (t_2^0):

8) Հետևանքները նշանակել աղյուսյակի մեջ:

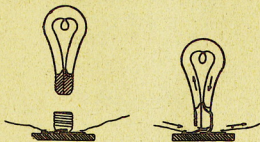
Հոսանքի ուժը	Ջսպանակի ծայրերի լարվածու- թյունը	Հոսանքի աշխատան- քը	Ջրի ստացած կալորիաների թիվը	1 ջառուլի ջերմային համադրը կամ 1 ջառու- լը քանի կալորիա չե
A =	V =	$U = A \cdot Y \cdot t$ կամ $U = A^2 \cdot R \cdot t$	Q =	$K = \frac{Q}{A \cdot Y \cdot t}$

Ուրեմն 1 ջառուլ եներգիայի փոխարեն վճրքան փոքր կալորիա ստացվեց:

73. ՀՈՍԱՆՔԻՑ ՍՏԱՑՎԱԾ ԶԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԴՈՐԾԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ. Ե-

լեկտրական հոսանքի ոգնությամբ տաքացնելով զանազան հաղորդիչներ, կարելի յե ստացված ջերմությունը գործածել այս կամ այն նպատակի համար, որինակ նրանով տաքացնում են բնակարաններ, յեփում են կերակուր, հալում են զանազան նյութեր, լուսավորում են բնակարաններ և փողոցներ և այլն:

Ծիկացմամբ լապտերներ: Ելեկտրական հոսանքի տված ջերմությունը մեծ չափով գործ ե ածվում մանավանդ լուսավորության համար: Ելեկտրական լապտերը մի ապակե անոթ ե, վորի միջից աղը բոլորովին հանած ե: Այդ անոթի մեջ գտնվում ե մեծ դիմադրություն ունեցող մի բարակ թել—ածխից կամ դժվարահալ մետաղից (վոլֆրամից, իրիդիումից, տանթալից և այլն): Ելեկտրական հոսանքից թելը շիկանում ե և լույս արձակում. այստեղ ելեկտրական ենեղդիայից ստացվում ե ջերմային և լույսի ենեղդիա: Հետադոտությունները ցոյց են տալիս, վոր ելեկտրական ենեղդիայի միայն չնչին մասն ե վերածվում լույսի, իսկ խոշոր մասը փոփվում ե ջերմության: Ածխի լապտերը կլանված ենեղդիայի միայն 10%-ն ե վերածում լույսի ենեղդիայի, մնացածը՝ կորչում ե:

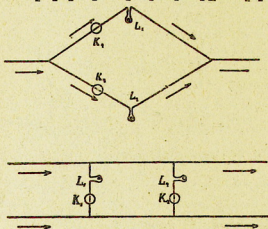


Նկ. 86. Ելեկտրական լապտերի կազմությունը:

Ածխի թելը կարելի յե շիկացնել մինչև 1700° և այդպիսի լապտերը ամեն մի մոմ լույսի համար ծախսում ե մոտ 3,5 վատտ: Մետաղե թելը կարելի յե շիկացնել մինչև 2200° և ամեն մի մոմ լույսի համար ծախսել 1,5 վատտ: Այսպիսով յեթե ունենանք յերկու 16 մոմանոց լապտեր—մեկը ածխի, իսկ մյուսը՝ մետաղե թելով, այն դեպքում նույն լույսն առաջացնելու համար առաջինը կծախսե մոտ 50—55, իսկ յերկրորդը՝ 24—26 վատտ: Այդ պատճառով մետաղե թելով լապտերը համարվում ե անսեռական լապտեր: Տնտեսական լապտերների թելը նույն քանակությամբ վատտներից ավելի յե շիկանում, քան թե ածխի թելը. իսկ հայտնի յե, վոր լույսի աղբյուրը վորքան բարձր ջերմության աստիճան ունենա, այնքան ավելի շատ ջերմային ենեղդիա կվերածվի լույսի:

Տնտեսական լապտերներից նշանավոր է մանավանդ կիսավա-
սաւնը: Նրա մեջ ամեն մի մոմի համար ծախսվում է $1/2$ վատտ:
Կիսավատտանոց լապտերի մեջ գտնվում է վոլֆրամի թել, վորը
շիկանում է մինչև 2800° : Յեթե այդ աստիճանում թելի շուրջը
դատարկութուն լիներ, այն դեպքում մի քանի ժամվա մեջ թելը
փռչի կդառնար, այդ պատճառով այդ լապտերը լցնում են անտար-
բեր գազով (ազոտով): Շիկացած վոլֆրամի մոլեկուլները, ճիշտ է,
պոկվում են նյութից, բայց նրանք դիսպլելով ազոտի մոլեկուլներին
կրկին հետ են ցատկում և կաշում վոլֆրամի թելին: Միայն շատ
քիչ մոլեկուլների յե հաջողվում անցնել ազոտի մոլեկուլների արան-
քով և վերջնականապես հեռանալ վոլֆրամից:

Նլեկտրական լապտերները սովորաբար պատրաստում են 110



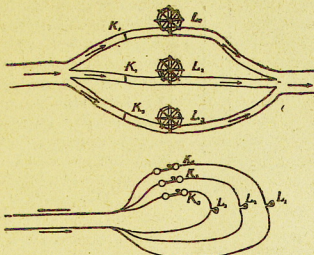
Նկ. 87. Լապտերների զուգահեռ միացումը

վոլտ լարվածության հա-
մար: Նրանք ունենում են
10, 16, 32, 50 և ավելի
մոմի լույս: Տարբերվում են
միայն թելի դիմադրու-
թյամբ: Թույլ լապտերի
թելի դիմադրությունն ա-
վելի մեծ է, քան ուժե-
ղինը: 16 մոմանոց նլեկ-
տրական լապտերի թելի դի-
մադրությունն է 275 ոմ,
իսկ 25 մոմանոցինը՝ 170:

Դա հասկանալի չէ. մեծ դի-
մադրության դեպքում ստացվում է թույլ հոսանք, իսկ թույլ հոսանքը
110 վոլտով բազմապատկելու դեպքում քիչ վատտեր են ստացվում:
Լուսավորության ցանց: Նլեկտրական կայարանում գտնվում է
հոսանքի տղբյուրը (դինամո-մեքենան), վորն ունենում է վորոշ
պոտենցիալների տարբերություն կամ, ինչպես ընդունված է ասել,
«վոլտաժ»: Այդ վոլտաժը լինում է սովորաբար 120 վոլտ: Նլեկ-
տրական կայարանից սյուների վրայով բերվում են յերկու հազոր-
դիչ, վորոնք ճանապարհին ճյուղերի յեն բաժանվում և մտցնվում
աները:

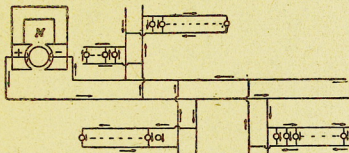
Նլեկտրական լապտերները շղթայի մեջ մտցնում են իրար
զուգահեռ: 87-րդ նկարը ցույց է տալիս լուսավորության ցանցի

կազմութիւնը: Հաղորդիչներէց մեկը հոսանքը բերում է, իսկ մյուսը տանում է: Այդ հաղորդիչներէց տարվում են այս ու այն



Նկ. 88. Յեթն ջրի ճյուղերից մեկը փակնելը, մյուսները կշարունակեն դործելը: Լապտերները միացած են զուգահեռ. յեթն մի ճյուղի մեջ հոսանքը կտրվի, մյուս ճյուղի մեջ կշարունակվի:

կողմը ճյուղեր, վորոնց մեջ դառնվում են լապտերներ: Յանցն այն-

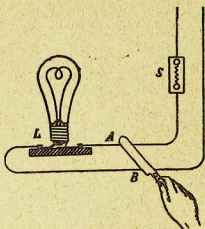


Նկ. 89. Ելեկտրական լուսավորութեան ցանց:

պէս է կազմված, վոր յերբ լապտերներից մեկը հանգցնվում է, մյուսը շարունակում է վառվել:

Հալվող ապահովիչներ: Յենթադրենք, թե A և B հաղորդիչները միացած են 16 մոմանոց լապտերի հետ, վորի դիմադրութիւնն է 240 ոմ (նկ. 90): Յեթն վոլտաժը 120 վոլտ է, այն դեպքում հոսանքի ուժը կլինի $\frac{1}{2}$ ամպեր: Այժմ յենթադրենք, թե այդ հաղոր-

դիշները մերկացած են և պատահմամբ դանակն ընկնում է նրանց վրա ու կարճ միացում առաջացնում: Թող դանակի դիմադրու-

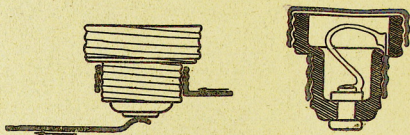


Նկ. 90.

անմիջապես հալվում է, հոսանքը կտրվում է և բնակարանն ազատում հրդեհից:

Թյունը լինի 0,1 ում: Դանակի միջով կանցնի 1200 ամպեր հոսանք: Կառավարնա մեծ քանակությամբ ջերմություն, վորից կարող է հրդեհ առաջանալ: Բացի դրանից կփչանան այն մեքենաներն ու գործիքները, վորոնք գտնվում են շղթայի մեջ:

Այդ վտանգից ազատվելու համար շղթայի մեջ դնում են հալվող ապահովիչ, վորի մեջ գտնվում է կապարի թել: Յերբ այս կամ այն պատճառով հոսանքը հանկարծ ուժեղանում է, այն ժամանակ առաջ է գալիս ջերմություն, վորից կապարն



Նկ. 91. Ապահովիչի կազմությունը

Յերբեմն ապահովիչի մեջ հալված կապարի փոխարեն դնում են պղնձե կամ յերկաթե լար: Թույլատրելի՞ յե դա:

Խնչու հաղորդչների ծայրերը առանց լապտերի չի կարելի միացնել իրար հետ:

Կարելի՞ յե լապտերը գործածել ընդհատադի փոխարեն:

Փրեկտական լապտերի ծախսած եմբեզիան: Վորոշելով ելեկտրական լապտերի թելի ծայրերի պոտենցիալների տարբերությունը և այն հոսանքը, վոր անցնում է շղթայի միջով, մենք հեշտությամբ կարող ենք հաշվել լապտերի մեջ մի վորոշ ժամանակամիջոցում ծախ-

աված եներգիան: Յեթե հոսանքի ուշժը 0,5 ամպեր ե, իսկ պոտենցիալների տարբերութունը 120 վոլտ, այն դեպքում հոսանքի կարողութունը կլինի 60 վատտ կամ $0,06 \times 10 = 0,6$ կիլովատտ-ժամ եներգիա: Յեթե ամեն մի կիլովատտ-ժամն արժե 15 կոպեկ, $0,6 \times 15 = 9$ կոպեկ:

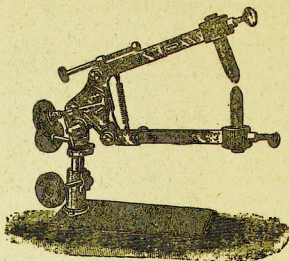
Վոլտյան աղեղ: Հոսավորության համար գործ ե ածվում նաև ալյալեն կոչված աղեղնավոր լապսեր: Նրա ելական մասը կադմում են կոքսե յերկու ձողերը, վորոնք միանում են ուժեղ ելեկտրական աղբյուրի հետ: Յերբ կոքսի ձողերը դիպցնում ենք իրար ե ալյալանմիջապես մի աննշան չափով իրարից կրկին հեռացնում, այն դեպքում կոքսերի ծայրերի միջև առաջ ե գալիս աղեղնաձև բոց, վորը ի պատիվ Վոլտայի կոչվում ե Վոլտյան աղեղ: Վոլտյան աղեղը հանդես ե գալիս, վորպես լույսի ուժեղ աղբյուր:



Նկ. 92. Վոլտյան աղեղ:

Աղեղի առաջնախնայն ալյալեն ե բացատրվում: Յերբ ածուխներն իրարից հեռացնում ենք, վերջին մոմենտում նրանք իրար հետ շրվում են միայն մի քանի կետերում. ալյալիսի «վատ կոնտակտը» մեծ դիմադրութուն ե ցույց տալիս հոսանքին ե այդ պատճառով շփման տեղերում մեծ ջերմութուն ե առաջ գալիս: Յերբ ածուխների տաքացած ծայրերը հեռանում են իրարից, այն ժամանակ տաքանում ե ե այն ողը, վոր գտնվում ե այդ ծայրերի արանքում. բայց տաքացած գագեթն ելեկտրականության հաղորդիչներ են, այդ պատճառով հոսանքը չի դադարում ե այն դեպքում, յերբ ածուխների ծայրերի մեջ մի քանի միլլիմետր արանք ե գոյանում: Լապտերի գործողության ժամանակ ածուխները մասամբ այրվում են, մասամբ ել գոլորշանում. բայց ավելի արագ ծախսվում ե «դրական» ածուխը, այդ պատճառով նրա ծայրում գոյանում ե «կրատեր»:

Բացասական ածխի ծայրում, ընդհակառակը, գոյանում է ցցվածք. դրա պատճառն այն է, վոր դրական ածխից պոկված մասնիկները հավաքվում են բացասական բևեռի վրա:



Նկ. 93. Գործիք, վորով ածխի ծայրերը կարելի չէ մոտեցնել և հեռացնել:

ռաջացրեց 22 միլիոնորտ ճնշում ունեցող 6900—7000⁰ ջերմություն:

Վոլտյան աղեղը գործ է ածվում վոշ միայն կայարանները, փողոցները, գործարանները լուսավորելու, ինչպես և կինոներում պատկերներ ցույց տալու համար, այլ և մետալուրգիայի մեջ ալյումին, նատրիում և ուրիշ մետաղներ ստանալու համար. ֆրանսիացի գիտնական Մուսսանը ելեկտրական վառարանի ռզնուլթյամբ ածուխից առաջին անգամ ստացավ մանր ադամանդներ, վորոնք վոշնշով չեն տարբերվում բնական ադամանդներից:

Աւխաստնի

Ծանոթանալ ելեկտրական լուսավորության ցանցի հետ:

Անհրաժեշտ պարագաներ՝ 1) ածխե և մետաղե թելով լապտերներ, 2) Եգիստի փամփուշտ, 3) ընդհատիչ, 4) շտեպսել, 5) ապահովիչներ (մեկը պետքական, մյուսը՝ այրված), 6) հաղորդիչ լար:

1. Դիտեցե՛ք լապտերը և ցույց տվե՛ք այն տեղերը, վորտեղ շիկացող թելը միանում է հաղորդիչ լարի ծայրերին:

2. Ծանոթացե՛ք փամփուշտի կազմությանը:

Վոլտյան աղեղի ամենատաք մասը կրատերն է. այստեղ ստացվում է մոտ 3900⁰ ջերմություն, իսկ բացասական ածխի ծայրում լինում է մոտ 2900⁰. Այդ բարձր աստիճանի շնորհիվ կրատերը լույսի արհեստական աղբյուրների մեջ հանդիսանում է ամենատնտեսականը: Աղեղի ամեն մի մոմի վրա ծախսվում է հազիվ մեկ վատտ:

1914 թ. պրոֆ. Լումմերը վոլտյան աղեղ աշրձանի մեջ և ստացավ

3. Յուլյց տվեք հոսանքի ճանապարհը փամփուռշտի և լապտերի մեջ:
4. Պարզեցեք ընդհատիչի կազմությունը և գծեցեք նրա սխեման:
5. Պարզեցեք շտեպսիլի կազմությունը և գծեցեք նրա սխեման:
6. Յուլյց տվեք ապահովիչի մեջ հոսանքի ճանապարհը:
7. Փշացած ապահովիչի մեջ կապարի թելի փոխարեն դրեք մետաղե բարակ թել:

8. Շտեպսիլի ոգնությամբ հոսանքն անցկացրեք լապտերի, ապահովիչի և ընդհատիչի միջով: Գծեցեք ձեր կազմած շղթայի սխեման, ընդունելով, վոր հոսանքն սկսվում է շտեպսիլից և այնտեղ էլ վերջանում է:

Մանրամասլ դպրոցի կամ բնակատեղի էլեկտր. լուսավորւթյան ցանցի հետ:

1. Յուլյց տվեք այն տեղերը, վորտեղ հոսանքը մտնում է բնակարան:
2. Յուլյց տվեք ապահովիչը և ապա հոսանքի ճանապարհը մեկ սենյակի մեջ:
3. Գծեցեք սենյակի լուսավորության սխեման, մեկ այն դեպքի համար, յերբ լապտերը վառ է, մեկ էլ՝ յերբ լապտերը հանգած է:
4. Նշանակեցեք տետրում ամեն մի լապտերի մոմերի թիվը:
5. Ընդունելով, վոր յուրաքանչյուր մոմ լույսի համար ծախսվում է 1 վատտ (յեթե լապտերը մետաղից է) և լարվածությունն էլ այնքան է, վորքան վոր նշանակված է լապտերի վրա, հաշվեցեք թե ամեն մի լապտերի մեջ ինչ հոսանք է անցնում: Հաշվեցեք բնակարանի ընդլր լապտերների միջով անցնող հոսանքի ուլթը:
6. Հետևանքը գրեցեք աղյուսակի մեջ:

Հարվածությունը լապտերների թելի ծայրերում	Շղթայի միջի լապտերների թիվը			Հոսանքի ուլթը մեկ լապտերի մեջ			Հոսանքի ուլթը մատակարարող մագիստրալի մեջ
	16 մոմայոց	25 մոմայոց	50 մոմայոց	16 մոմայոց	25 մոմայոց	50 մոմայոց	
V =	$n_1 =$	$n_2 =$	$n_3 =$	$A_1 = \frac{W_1}{V}$	$A_2 = \frac{W_2}{V}$	$A_3 = \frac{W_3}{V}$	$A = A_1 n_1 + A_2 n_2 + A_3 n_3$

Խնդիրներ:

25 մոմանոց էլեկտրական լապտերի դիմադրությունն է 170 ոմ: 120 վոլտ լարվածության (պտեհնցիալների) դեպքում շեկացող թելի միջով թնչ հոսանք կանցնի:

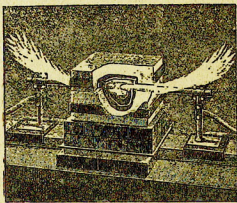
Աղպիսի մեկ լապտերը թնչ կնստի ամիսը, յեթե որական վառվի միջին հաշվով 5 ժամ և կիլովատտ-ժամն էլ արժենա 15 կոպեկ:

16 մոմանոց ելեկտրական լապտերը վերցնում է 0,3 ամպեր հոսանք 110 վոլտ լարվածության դեպքում: Մեկ մոմին քմնի վատ ելնկնում: 1 ժամվա ընթացքում լապտերի մեջ վճրքան ջերմություն է առաջանում:

Տան լուսավորության ցանցը բաղկացած է 150 հատ 25 մոմանոց տնտեսական լապտերից, վորոնցից ամեն մեկի դիմադրությունը 400 ոմ է. 40 հատ 25 մոմանոց ածխի լապտերից, վորոնցից ամեն մեկն ունի 170 ոմ դիմադրություն, և վերջապես 20 հատ 16 մոմանոց ածխի լապտերից, ամեն մեկը 275 ոմ դիմադրությամբ: Հոսանք մատակարարող մագիստրալի մեջ ի՞նչ հոսանք է անցնում, յեթե վոլտաժը 110 վոլտ է: Վճրքան կլիովատ-ժամ են երգիա կծախսվի 4 ժամում:

Ելեկտրական ջեռուցիչներ: Հոսանքի արտադրած ջերմությունը դործ է ածվում վոչ միայն լուսավորության նպատակով, այլև կերակուր յեփելու, թեյ պատրաստելու համար և այլն:

Հոսանքով տաքացող կաթսան բաղկացած է կրկնակի պատերից, վորոնց արանքում գտնվում են մեծ դիմադրություն ունեցող լարեր, վորոնք իրար հետ միացած են լինում զուգահեռաբար: Մյգ լարերը սովորաբար պատրաստում են նիկելի համաձուլվածքներից և վորպեսզի նրանք չոքսիդանան, դրսից ծածկվում են առանձին եմալով: Հոսանքն անցնելով լարերի միջով, առաջ է բերում ջերմություն, վորից տաքանում է կաթսայի ներսի պատը և կերակուրը:



Նկ. 94. Ելեկտրական հոսք, վորով կարելի է հալել դժվարահալ նյութեր:

Վորովհետև ելեկտրական են երգիան հեշտ է հաշվել, ուստի դժվար չե գտնել այն են երգիան, վոր ծախսվում է այս կամ այն կերակուրը յեփելու համար:

Ելեկտրական վառարանները կարելի յե տեղափոխել մի սենյակից մյուսը: Նրանք այն հաշվով են պատրաստված, վոր 1 խոր. մետր ողջ 1⁰ տաքացնելու համար ծախսվի մոտ 4 վատտ ելեկտրական են երգիա:

Վոլտյան տեղի բարձր աստիճանի ջերմությունը հնարավորություն է տալիս ստանալ այնպիսի քիմիական բեակցիաներ, վորոնք

պահանջում են ջերմության բարձր աստիճան: Այդպիսի բեակցիաներից են ալյումինի, մագնիումի և նատրիումի բաժանելն իրենց միացութուններից, կարբիդ կալցիումի (C_2Ca) և կարբոնոնդի ըստանալը և այլն:

Այդ բեակցիաները մեծ չափով առաջ բերելու համար գործ են ածում ալյուսի վոլտյան աղեղներ, վորոնք պահանջում են մի քանի հազար ամպեր հոսանք:

Առխառնմ:

Վորոշել ելեկտրական կաթսայի ոգտակար գործողության գործակիցը:

Անհրաժեշտ պարագաներ—1. հոսանքի աղբյուր (կայարանի հոսանք), 2. ելեկտրական կաթսա, 3. ամպերմետր, 4. վոլտմետր, 5. ընդհատիչ, 6. շտեպսել, 7. ժամացույց, 8. կշեռք, 9. ապակե բաժակ, 10. ջերմաչափ:

1. Կշեռել դատարկ բաժակը:

2. Կշեռել բաժակը ջրով:

3. Նշանակել ջրի կշեռը (որինակ, $M = 300$ գրամ):

4. Ջուրն ածել կաթսայի մեջ և ջերմաչափով վորոշել նրա բարեխառնությունը:

5. Կաթսան շտեպսելի ոգնությամբ միացնել լուսավորության ցանցի հետ, մտցնելով շղթայի մեջ նաև ամպերմետրը և բանալին: Վոլտմետրով վորոշել լարվածությունը (վոլտաժը):

6. Գծել ամբողջ շղթայի սխեման և սլաքներով ցույց տալ հոսանքի ուղղությունը:

7. Ընդհատիչի ոգնությամբ հոսանքն անցկացնել և նշանակել հոսանքն սկսվելու մոմենտը:

8. Հոսանքն ալյուսի ժամանակ անցկացնել մինչև վոր յիսուսն սկսվի:

9. Հոսանքն ընդհատել և նշանակել այդ մոմենտը:

10. Հետևանքը գրել հետեյալ աղյուսակի մեջ:

Հոսանքի ուժը	Հարվածությունը	Հոսանքի անցնելու տևողությունը	Ջուրյան ջերմություն	Ջրի կշեռը	Ջրի սկզբնական և վերջին տեմպերանը	Ջրի ձեռք բերած ջերմությունը	Ոգտակար գործողության գործակիցը
$A =$	$V =$	$\equiv$	$Q = 0,24 \cdot A \cdot V \cdot t$	$M =$	θ°	$Q_1 = M(100 - \theta)$	$K = \frac{Q_1}{Q}$

11. Հաշվել կաթսայի ոգտակար գործողության գործակիցը:

ԽՆԴԻՐՆԵՐ:

Կալորաչափի մեջ ածած է 120-ի 500 գր ջուր: Այդ ջրի մեջ դրված է մի զսպանակ, վորի դիմադրությունն է 30 ում: Հոսանքի լարվածությունն է 120 վոլտ: 5 բոպեյի ընթացքում ջուրը քմնի աստիճան կտաքանա:

Կալորաչափի մեջ ածած է 450 գր սպիրտ, վորի մեջ գտնվում է 5 ում դիմադրություն ունեցող հաղորդիչ: 2 ամպեր հոսանքն անցնելով այդ հաղորդչի միջոցով, 70 վայրկյանում սպիրտը տաքացրեց 6°: Գտնել սպիրտի տեսակարար ջերմունակությունը:

ԵԼԵԿ. ՀՈՍԱՆՔԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ: ԵԼԵԿՏՐՈԼԻԶ:

74. ԱՌԱՋԻՆ ՅԵՎ ՅԵՐԿՐՈՐԴ ԿԱՐԳԻ ՀԱՂՈՐԴԻՋՆԵՐ: Յերը ելեկտրական հոսանքն անցնում է պինդ հաղորդիչների, որինակ, մետաղների կամ ածխի միջով, մենք տեսնում ենք, վոր այդ հաղորդիչները տաքանում են, նրանց շուրջն առաջ է գալիս մագնիսական դաշտ, բայց այդ ժամանակ հաղորդիչները քիմիական փոխարկումներ չեն յենթարկվում: Պղնձե կամ յերկաթե լարը ելեկտրական հոսանքից կարող է սաստիկ շիկանալ, բայց հոսանքի ընդհատումից հետո մենք նրա մեջ վոչ մի փոփոխություն չենք նկատում:

Այն հաղորդիչները, վորոնք ելեկտրական հոսանքից քիմիական փոխարկումների չեն յենթարկվում, կոչվում են առաջին կարգի հաղորդիչներ:

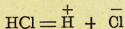
Բոլորովին ուրիշ յերևույթ ենք տեսնում մի քանի լուծույթների մեջ: Փորձով տեսանք, վոր ելեկտրական հոսանքից պղնձի արջասպի լուծույթը տարրալուծվում է, կատոդի վրա հավաքվում է պղնձ, իսկ անոդի վրա թթվածին: Յեթե ելեկտրական հոսանքն անցկացնենք աղաթթվի լուծույթի միջով, կտեսնենք, վոր կատոդի վրա անմիջապես սկսվում է արտադրվել ջրածին: Հոսանքից աղաթթվում (HCl) վեր է լուծվում ջրածին (H) և քլորի (Cl):

Այն հաղորդիչները, վորոնք հոսանքից տարրալուծվում են, կոչվում են յերկրորդ կարգի հաղորդիչներ կամ ելեկտրոլիտներ, իսկ ինքը յերևույթը՝ ելեկտրոլիզ:

Ելեկտրոլիտներ են աղերի, թթուների և ալկալիների լուծույթները, ինչպես և հալված աղերն ու ալկալիները:

Այն անոթը, վորի մեջ կատարվում է ելեկտրոլիզի յերևույթը, կոչվում է վոլտամետր կամ ելեկտրոլիտական ավազան:

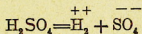
75. ԵԼԵԿՏՐՈԼԻԶԻ ՅԵՐԵՎՈՒՅԹԸ ՎԵՐԳՆՆՆՔ մի բաժակ և նրա մեջ ածենք աղաթթվի լուծույթ: Այդ լուծույթի մեջ ընկղմենք կոքսի յերկու ձող, բայց ախպես, վոր իրար չդիպչեն: Կոքսերից մեկը միացնենք ելեմենտի դրական, իսկ մյուսը՝ բացասական բևեռի հետ: Այն կոքսը, վոր միացած է դրական բևեռի հետ, կլինի անոդ, իսկ այն, վոր միացած է բացասական բևեռի հետ՝ կաթոդ: Աղաթթվի յուրաքանչյուր մոլեկուլ բաժանվում է յերկու մասի, վորոնք կոչվում են յոններ:



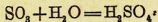
Ջրածին յոնի վրա գտնվում է դրական ելկտրականություն, իսկ քլոր յոնի վրա՝ բացասական ելկտրականություն. այդ պատճառով ջրածնի յոները կշարժվեն դեպի կատոդ, իսկ քլորի յոները՝ դեպի անոդ: Համեմտել կոքսերին յոներն իրենց լիցքերը տալիս են այդ կոքսերին, իսկ իրենք դառնում են չեզոք ատոմներ և ավազանից արտադրվում գազային վիճակում:

Իսկոր այն յոները, վորոնք շարժվում են դեպի կատոդ, կոչվում են կաթյոններ, իսկ այն յոները, վորոնք շարժվում են դեպի անոդ՝ անյոններ: Ջրածինը կլինի կատյոն, իսկ քլորը՝ անյոն:

76. ՄՄՄԲԱԹԹՎԻ ԼՈՒԾՈՒՅԹԻ ԵԼԵԿՏՐՈԼԻԶԸ: Մծմբաթթվի մեջ ելեկտրոլիզի յերևույթը փոքր ինչ բարդ է կատարվում: Այստեղ կատոդի վրա հավաքվում են ջրածնի յոները, իսկ անոդի վրա՝ թթվի ֆիացորդի՝ ախինքն SO_4 -ի յոները:



Ջրածնի յոները, կատոդին տալով իրենց լիցքերը, դառնում են չեզոք ջրածին և ավազանից հեռանում, իսկ SO_4 խումբը անոդին տալով իր լիցքը դառնում է չեզոք SO_4 խումբը, վորն անմիջապես բաժանվում է յերկու մասի՝ SO_3 և O : Թթվածինը հեռանում է, իսկ SO_3 -ը միանում է ջրի հետ և տալիս ծծմբաթթու—



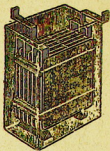
Այստեղից յերևում է, վոր ծծմբաթթվի քանակը ավազանի մեջ չի փոխվում: Մեկ մոլեկուլ տարրալուծվեց, բայց մի մոլեկուլ կըրկին գոյացավ: Պակասեց ջրի քանակը:

Մծմբաթթվի ջրային լուծույթից ելեկտրոլիզի ժամանակ ար-

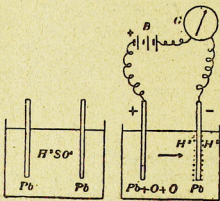
տադրվում է 2 ատոմ ջրածին և մեկ ատոմ թթվածին, այսինքն ծծմբաթթվի ելեկտրոլիզի ժամանակ ստացվում են ջրածին և թթվածին այն հարաբերությամբ, ինչ հարաբերությամբ նրանք գրանվում են ջրի մեջ: Այդ պատճառով ծծմբաթթվի ջրային լուծույթի ելեկտրոլիզը յերբեմն սխալմամբ անվանում են «ջրի ելեկտրոլիզ»:

77. ԱԿԿՈՒՄՈՒԼՅԱՏՈՐ. Վերցնենք կապարե յերկու թիթեղ և ընկղմենք ծծմբաթթվի ջրային լուծույթի մեջ (նկ. 96): Այս յեղանակով մենք, ի հարկե, ելեմենտ չենք ստանա, վորովհետև յերկու թիթեղներն ել նույն նյութից են և ծծմբաթթուն ել կապարի վրա չի ազդում:

Կապարի թիթեղների ծայրերը միացնենք ելեկտրական մարտկոցի հետ և ծծմբաթթվի միջով անցկացնենք հոսանք: Ծծմբաթթուն կտարրալուծվի. կատոդի վրա կարտադրվի ջրածին, իսկ անոդի վրա՝ թթվածին: Բայց թթվածինը նկ. 95. Ակկումուլյատոր



կմիանա կապարի հետ և կտա կապար ոքսիդ (PbO): Ելեկտրոլիզը շարունակելու դեպքում դարձյալ կստացվի ջրածին և թթվածին: Կապար ոքսիդը կմիացնի մի ատոմ թթվածին ևս և կդառնա կապար պերօքսիդ (PbO_2) (նկ. 97): Այսպիսով կապարի թիթեղներից մեկը կմնա անփոփոխ, իսկ մյուսը կծածկվի կապար պերօքսիդով: Հեռացնենք մարտկոցը և ապա կապարի թիթեղներին ծայրերը միացնենք գալվանոմետրի հետ, մենք կտեսնենք, վոր շղթայի միջով անցնում է հակառակ ուղղությամբ հոսանք: Ստաց-



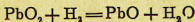
Նկ. 96. Կապարի շերտերն ընկղմած ծծմբաթթվի մեջ:

Նկ. 97. Ակկումուլյատորների պատրաստելու B -մարտոց և G -գալվանոմետր

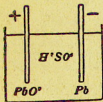
ված յուրատեսակ ելեմենտը կոչվում է ակկումուլյատոր:

Ակկումուլյատորի մեջ կապար պերօքսիդը հանդիսանում է անոդ, իսկ մաքուր կապարը՝ կատոդ (նկ. 98):

Յերբ ակկումոկյատորն սկսում է գործել, այն դեպքում նրա մեջ դարձյալ ստացվում են ջրածին և թթվածին: Ջրածինն արտադրվում է անոդի վրա (PbO_2) և միանալով կապար պերօքսիդի մեկ ատոմ թթվածնի հետ տալիս է կապար օքսիդ և ջուր.



Թթվածինը հավաքվում է կատոդի վրա և միանալով մաքուր



Նկ. 98. Ակկումոկյատորը պատրաստ է:



Նկ. 99. Բոլորովին պարպած ակկումոկյատոր:

կապարի հետ տալիս է կապար օքսիդ: Յերբ ակկումոկյատորի յերկու թիթեղներն ել դառնում են կապար օքսիդ, այն ժամանակ ակկումոկյատորը դադարում է գործել. ասում են՝ ակկումոկյատորը պարպվել է (նկ. 99):

Վորպեսզի այդ ակկումոկյատորը նորից ելեմենտ դառնա, ան-

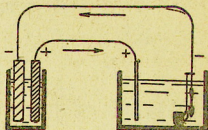
հրաժեշտ է լաւել, այսինքն նրա միջով նորից հոսանք անցկացնել Ակկումոկյատորները մեծ գործադրություն ունեն: Նրանք գործ են ածվում տեխնիկայում, ըադիոկայարաններում և այլն: Պարզեմք ակկումոկյատորի դերը ելեկտրական կայարաններում:

Կենտրոնական ելեկտրական կայարանը տալիս է հոսանք քաղաքը լուսավորելու համար: Յերեկները, յերբ ելեկտրական եներգիան քիչ է ծախսվում, այդ եներգիայի մի մասն անց են կացնում ակկումոկյատորներին միջով և լարում նրանց, իսկ գիշերները, յերբ եներգիայի ծախսը մեծ է, ակկումոկյատորները ոգնում են դինամո-մեքենային: Այսպիսով ակկումոկյատորը մի գործիք է, վորը ամբարում է իր մեջ ելեկտրական եներգիա և ապա կարիքի դեպքում այդ եներգիան կրկին արտադրում է, բայց ի հարկե ավելի պակաս չափով (կլանված եներգիայի մոտ 75⁰/₀-ը):

78. ԳԱԼՎԱՆՈՍԾԳԻԴԱ (Գալվանագոծում): Ելեկտրական հոսանքի ոգնությամբ առարկաները մետաղով ծածկելը կոչվում է գալվանոստեգիա, որինակ, արծաթը վոսկեջրերը կամ վոսկեզոծումը, պղինձը նիկելով ծածկելը և այլն: Սովորաբար այն մետաղն իրերը, վորոնք ողում հեշտությամբ օքսիդանում են, ծածկում են գոլվարությամբ

ոքսիդացող մետաղով, որինակ՝ յերկաթը ծածկում են ցինկով (ցինկադոծ յերկաթ), պղինձը կամ յերկաթը՝ նիկելով և այլն:

Յենթադրենք, թե մետաղե իրը (գդալը, բաժակակալը) պետք է արծաթաջրել: Ելեկտրոլիտական ավազանի մեջ կածենք արծաթ նիտրատի լուծույթ, անոդից կկախենք մաքուր արծաթի կտոր, իսկ կատոդից արծաթաջրվող իրը: Յենթե ավազանի միջով անցկացնենք հոսանք, այն դեպքում լուծույթի արծաթ յոները կշարժվեն դեպի կատոդ և կնստեն գդալի վրա, իսկ մյուս յոնը (NO_3) կշարժ-



Նկ. 100. Գդալի վոսկեզոծելը

վի դեպի անոդ և միանալով արծաթի հետ կառաջացնի արծաթ նիտրատ. սա նորից կըածանվի յոնների, արծաթ յոնը դարձյալ կնստի կատոդի վրա, իսկ NO_3 -ը՝ անոդի վրա, կրկին կստացվի արծաթ նիտրատ և այլն: Այսպիսով մետաղե իրը կծածկվի արծաթի բարակ շերտով, իսկ անոդից կախված արծաթի շերտը կմաշվի:

Ուրեմն՝ այն իրը, վոր պետք է դավանազոծել, կախվում է կատոդից, անոդից կախում են այն մետաղը, վորով իրը պետք է ծածկվի, իսկ ելեկտր. ավազանի մեջ պետք է լինի այդ մետաղի աղը:

79. ԵԼԵԿՏՐՈԼԻՏԱԿԱՆ ՆԻԿԵԼՈՒՐԳԻՆԻՍ. Ելեկտրոլիզի ոգնությամբ մետաղլուրգիայի մեջ ստացվում են մաքուր մետաղներ: Հիշենք պղնձի և ալյումինի ստանալը:

Պղնձահանքը հնոցներում նախ «այրում են», հալում և ստանում մի նյութ, վորի մեջ գտնվում է մոտ 60% պղինձ: Այս նյութը տեղափոխում են ելեկտրոլիտական գործարան վորտեղ ելեկտրոլիզի ոգնությամբ պղինձը մաքրում են: Այդ նպատակով ելեկտրոլիտական մեծ ավազանը լցնում են պղնձի արջասպով, անմաքուր պղինձը դարձնում են անոդ, իսկ կատոդից կախում են մաքուր պղնձի բարակ թերթ: Ելեկտրոլիզի ժամանակ արջասպի պղինձ յոնը նստում է կատոդի վրա, իսկ SO_4 յոնը՝ անոդի վրա և միանում այնտեղի պղնձի հետ ու տալիս CuSO_4 . վերջինս վեր է լուծվում յոնների, պղինձ յոնը նստում է կատոդի վրա, իսկ SO_4 -ը՝ անոդի վրա և դարձյալ ստացվում է CuSO_4 : Այս-

պիտով պղինձը կարծես անողից տեղափոխվում է դեպի կատոդ և կուտակվում պղնձե բարակ թերթիկի վրա: Պղնձե այդ շերտը հանում են և տեղը դնում նոր թերթ և այլն:

ԵԼԵԿՏՐ. ՀՈՍԱՆԳԻ ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

80. ԲՆԱԿԱՆ ՅԵՎ ԱՐՀԵՍՏԱԿԱՆ ՄԱԳՆԻՍՆԵՐ. Մեզինց դեռ մոտ 2000 տարի առաջ հայտնի յեր, վոր յերկաթահանքի մի տեսակը



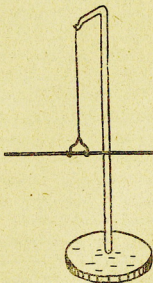
Նկ. 101. Մագնիսի ծայրերն ավելի ուժեղ են ձգում:

առանձին կտորները՝ բնական մագնիս*) կամ «մագնիսաքար»: Բնական մագնիսը յերկաթի և թթվածնի միացություն է (Fe_3O_4) և բավական տարածված է յերկրագնդի վրա:

Խ. Միլոթյան մեջ (Ուրալյան լեռնաշղթայում) հսկայական լեռներ այդ հանքից են բաղկացած: Նկատենք, վոր Fe_3O_4 բաղադրություն ունեցող յերկաթահանքը միշտ մագնիսական ուժ չի ունենում. նա յերբեմն կարող է մագնիսական ուժը կորցնել կամ յերբեմն կրկին «մագնիսանալ»:

Յեթե բնական մագնիսը քսենք պողպատին կամ յերկաթին, այն դեպքում սրանք մագնիսներ կդառնան, բայց յերկաթը շուտով համարյա բոլորովին կորցնում է իր մագնիսականությունը, իսկ պողպատը՝ պահում է:

Մագնիսացած պողպատե ձողերը, սլաքները, պայտերը և այլն արհեստական մագնիսներ են:



Նկ. 102. Մագնիսը կախված է հորիզոնական դրությունից:

*) Մագնիս անունն առաջացել է Փոքր Ասիայի Մագնեզիա (այժմ Իոնեբրազար) քաղաքից, վորի շրջակայքում հին հույները մշակում էին այդ հանքը:

Մագնիսական յերևույթներն ուսումնասիրելու համար մենք այսուհետև գործ կածենք արհեստական մագնիս. նա շատ ավելի հարմար է, քան թե բնականը:

Յեթե մագնիսը մոտեցնեք զանազան նյութերից կազմված կտորների, դուք կտեսնեք, վոր մագնիսի ազդեցությանը յենթարկվում են յերկաթը և յերկաթ պարունակող նյութերը (պողպատը, թուջը, յերկաթե համաձուլվածքը, յերկաթի մի քանի միացությունները և այլն), և մեկ ել կորալսն ու նիկելը, վորոնք իրենց ֆիզիկական և քիմիական հատկություններով շատ նման են յերկաթին:

81. ՄԱԳՆԵՍԻԱԿԱՆ ԲԵՆՎՈՐՆԵՐԸ ՅԵՎ ՆՐԱՆՑ ՓՈՆԱԴԱՐՁ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ. Մագնիսի զանազան կետերին դիպցրեք մի յերկաթի կլոր տոր կամ մագնիսի վրա յերկաթե խարտվածք ածեցեք, դուք տեսնում եք, վոր մագնիսական ուժը ծայրերում բավական ուժեղ է գործում, իսկ միջին մասում յերևան չի գալիս (նկ. 101): Մագնիսի ծայրերը, վորտեղ ձգողական ուժն ավելի մեծ է քան մյուս տեղերում, կոչվում են բևվեռներ, իսկ այն ուղիղ գիծը, վոր բևեռները միացնում է իրար հետ, կոչվում է մագնիսի առանց:

Յեթե մագնիսը թելով կախեք այնպես վոր նա ընդունի մոտավորապես հորիզոնական դրություն, կամ մագնիսական սլաքը դնեք սրածայր հենարանի վրա, ինչպես այդ արված է կողմնացույցի մեջ, այն դեպքում դուք կտեսնեք, վոր նա՝ մի քանի տատանումներ կատարելուց հետո ընդունում է մի այնպիսի դիրք, վոր մի բևեռը նայում է (մոտավորապես) դեպի հյուսիս, իսկ մյուսը՝ դեպի հարավ: Մագնիսի այս հատկության վրա յե հիմնված կողմնացույցի պատրաստելը և գործածությունը: Այն բևեռը, վոր նայում է դեպի հյուսիս, կոչվում է հյուսիսային բևվեռ և նշանակվում է N տառով (գերմաներեն Nord—հյուսիս բառից), իսկ հակառակ բևեռը, վոր դարձած է դեպի հարավ, կոչվում հարավային բևվեռ և նշանակվում է S տառով (գերմաներեն Süd—հարավ բառից):

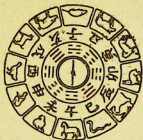


Նկ. 103. Կողմնացույց:

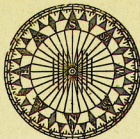
Ախասանգ:

Հետագայ մագնիսական բևվեռների փոխադարձ ազդեցությունը: Մագնիսական ձողը կախեցեք, վորպեսզի նա ընդունի մոտավոր

րապես հորիզոնական դրություն: Յեթն մագնիսի բևեռները տարբեր գույներով ներկված չեն, այն դեպքում հյուսիսային բևեռի մոտ թղթի



Նկ. 104. Ձիւսական կողմնացույց: Հյուսիս ցույց տվող նշանն է մուկը, հարավ՝ ձին, արևելք՝ նապաստակը, արևմուտք՝ հավը:



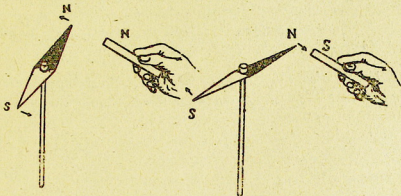
Նկ. 105. Ծովային կողմնացույց: Կարտոնի շրջանը բաժանված է մասերի ունի 8 մագնիս, վորոնք ամրացած են կարտոնին:

կտոր կապեցեք:

2. Վերցրեք մի ուրիշ մագնիս և նրա հյուսիսային բևեռը մոտեցրեք կախված մագնիսի հյուսիսային բևեռին. ի՞նչ եք նկատում:

3. Ձեր ձեռքում գտնվող մագնիսի հարավային բևեռը մոտեցրեք կախված մագնիսի հարավային բևեռին. ի՞նչ եք նկատում:

Փորձեր ցույց են տալիս, վոր նման բեկեռներն իրար վանում են, իսկ տարբերներ՝ ձգում են:



Նկ. 106. Նման բևեռները վանում են, իսկ տարբերները ձգում են իրար:

Յենթադրենք, թե դուք մի մագնիս ունեք, վորի բևեռները հայտնի չեն: Կողմնացույցի ոգնությամբ ի՞նչպես կարելի չե վորոշել, թե ձեր մագնիսի վիր բևեռն է հյուսիսային և վիրը հարավային:

Վերցրեք մի լայն ամանով ջուր և ջրի մեջ գցեցեք մի խցան: Լողացող խցանի վրա դրեք մի մագնիսական ձողիկ կամ սլաք. ի՞նչ եք նկատում: Կարելի՞ չե այդ լողացող մագնիսն ընդունել վորպես կողմնացույց:

82. ՄԱԳՆԵԻՍԱԿԱՆ ԻՆԴՈՒԿՑԻԱ (Ազդեցություն): Մագնիսի բե-
վեռներին վորև մեկին մոտեցրեք մի յերկաթի կտոր, որինակ, բա-
նալի. բանալին կկաշի մագնիսին: Բանալու ազատ ծայ-
րին մոտեցրեք մի մեխ, բանալին կձգի նրան: Յեթե
մեխի ազատ ծայրին մոտեցնեք մի պտուտակ, դուք
կտեսնեք, վոր մեխը յուր հերթին ձգում է պտուտակը:
Այս յեղանակով կարելի յե ստանալ յերկաթի իրերի մի
շարան, բայց հենց վոր մագնիսը հեռացնում եք, դուք
տեսնում եք, վոր այդ իրերը կորցնում են իրենց մագ-
նիսականությունը և պոկվում իրարից:



Նկ. 107.

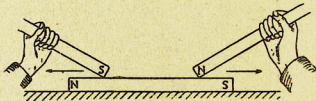
Ուրեմն փորձերը ցույց են տալիս, վոր յերկաթը
վագնիսի մոտ գտնվելիս դառնում է վագնիս: Այս յե-
րևույթը կոչվում է վագնիսական ինդուկցիա կամ
ազդեցություն: Յեթե բանալին մոտեցնում ենք մագ-
նիսի ճյուսիսային բեվեռին, այն դեպքում բանալու
այն ծայրը, վոր մոտ է ճյուսիսային բեվեռին, ընդու-
նում է հալավային բեվեռի հասկություն, իսկ հեռա-
վորը՝ նվաճ, այսինքն՝ ճյուսիսային:

Մագնիսի բեռը մոտեցրեք մի քանի մանր մեխերի:

Մեխերն անմիջապես կկաշեն մագնիսին, բայց նրանց ազատ

ծայրերը կհեռանան իրարից. ինչպես:

83. ՄԱԳՆԵԻՍԱՑՈՒՄ: Փափուկ յերկաթը մագնիսից հեռացնելուց
հետո կորցնում է իր մագնիսականությունը, իսկ պողպատն, ընդ-



Նկ. 108. Արհեստական մագնիս պատրաստելը:

հակառակը, մագնիսից հեռանալուց հետո ել ավել կամ պակաս չա-
փերով պահպանում է այն բեռները, վոր նա ունեւր մագնիսի մոտ
գտնվելու ժամանակ: Այդ պատճառով արհեստական մագնիսները
պատրաստում են վոչ թե փափուկ յերկաթից, այլ պողպատից:

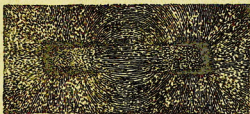
Վորեն պողպատի ձողիկ կամ շերտ այսպես են մազնիսացնում (նկ. 108)։ Այդձողիկը դնում են սեղանին և ապա վերցնում են յերկու մազնիս ու նրանց հակառակ բևեռներով մի քանի անգամ ձողիկը շրջում, սկսելով ձողիկի մեջտեղից և տանելով դեպի հակառակ ծայրերը, ինչպես այդ ցույց է տալիս նկարը։ Հասկանալի չէ, ի հարկե, վոր այդ ձողիկի ծայրերում ստացվող բևեռները պետք է մազնիսի շփող բևեռների հակառակը լինեն։

Մեծ մազնիսներ պատրաստելու համար դիմում են ելեկտրական հոսանքի ոգնության։ Այդ մասին կխոսենք հետո։

84. ՄԱՔՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏ։ Մազնիսի շուրջը գտնվող տարածությունը, վորտեղ գործում են մազնիսական ուժերը, կոչվում է մագնիսական դաշտ։

Դաշտի ամեն մի կետում գործում է մազնիսական ուժ։ Վորպեսզի վորոշենք այն ուղղու-

թյունը, վորով այդ ուժն ազդում է դաշտի վորեն կետում, մենք այդ կետում կտեղավորենք մի փոքրիկ մագնիսական սլաք. մազնիսական ուժի ազդեցությոնից սլաքն այնպիսի դիրք կընդունի, վոր նրա առանցքը լինի ուժի ազդեցության ուղղությամբ։



Նկ. 109. Ուղիղ մազնիսի մագնիսական սպեկտրը։

Դաշտի տարբեր կետերում գործող մազնիսական ուժերի ուղղությունը կարելի չէ վորոշել նաև յերկաթի խարտվածքի միջոցով։

Մազնիսը դրեք սեղանին և կարտոնով ծածկեցեք։ Կարտոնի վրա հավասարապես ցանցեք յերկաթի խարտվածք և ապա մատով թեթև հարվածներ տվեք կարտոնին։ Դուք կտեսնեք, վոր խարտվածքը դասավորվում է կոր գծերի ձևով, այդ գծերը սկսվելով մազնիսի մի բևեռից՝ անցնում են դեպի մյուսը և ցույց են տալիս, թե

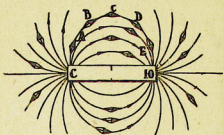
մազնիսական ուժերն ինչ ուղղությամբ են գործում դաշտի տարբեր կետերում։ Այդ գծերը կոչվում են մագնիսական ուժագրծեր, իսկ խարտվածքի միջոցով ստացված պատկերը՝ մագնիսական սպեկտր։

20

S N

Նկ. 110.

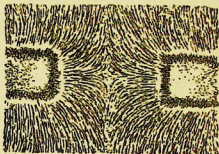
Մագնիսական սպեկտրի առաջնալն այսպես է բացատրվում: Յենթադրենք, թե NS-ը մագնիսն է, իսկ ab-ն յերկաթի խարտված-



Նկ. 111. Փոքրիկ մագնիսները դասավորվում են ուժագծերի ուղղությամբ, (C—հյուսիս, IO—հարավ):

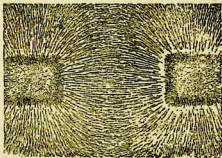
քի հատիկներից մեկն է: Մագնիսական ինդուկցիայի շնորհիվ այդ հատիկի մոտիկ ածայրում կստացվի հարավային, իսկ b ծայրում հյուսիսային բևեռ: Յերբ կարտունը ցնցելիս խարտվածքի հատիկները վեր են ցատկում, այն դեպքում նրանք հակառակ բևեռներով միանում են իրար հետ և կազմում գծերի ձևով շարաններ:

Դժվար է ստանալ մագնիսական սպեկտր և այն դաշտի համար, վոր գտնվում է նման կամ տարբեր բևեռների միջև: Միայն այս դեպքում պետք է ունենալ յերկու տարբեր մագնիսական ձողեր: Դիտելով յերկու մագնիսների բևեռների արանքում յեղած սպեկտրը, մենք տեսնում ենք, վոր տարբեր բևեռների դեպքում ուժագծերը կարծես դուրս են գալիս մի բևեռից և մտնում մյուս բեվեռի մեջ (նկ. 113). նման բևեռների դեպքում ուժագծերը նմանվում են յերկու այնպիսի հոսանքների,



Նկ. 112. Նման մագնիսական բևեռների արանքում յեղած սպեկտրը:

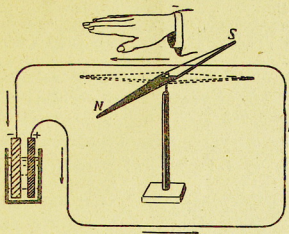
վորոնք հոսում են իրար հանդեպ և, դեմ առնելով իրար, ծովում են հակառակ կողմը (նկ. 112):



Նկ. 113. Տարբեր մագնիսական բևեռների արանքում յեղած սպեկտրը:

Ընդունվում է, վոր մագնիսական ուժագծերը դուրս են գալիս մագնիսի հյուսիսային բեվեռից յեվ մտնում հարավային բեվեռի մեջ: Բացի այդ՝ ընդունում են, վոր

1. Ամեն մի ուժագիծ աշխատում է կարճանալ, ինչպես ձրգված ռեփնեթ թելը: Դրանով է բացատրվում այն, վոր յերկու տար-



Նկ. 114. Մագնիսական սլաքը ծովում է Ամպերի կանոնի համաձայն:

բեր բեռներ ձգտում են մոտենալ իրար:

2. Յերկու հարեվան ուժագիծ աշխատում են վանել իրար: Յերկու նման բեռների իրար վանելու պատճառն այն է, վոր ուժագծերը փոխադարձաբար վանում, ճնշում են իրար:



Երշտեղ (1777—1851)—դանիացի Ֆիզիկոս. դտավ հոսանքի ազդեցութունը մագնիսական սլաքի վրա:

85. ԵՐՇՏԵԴԻ ՅԵՐԵՎՈՒՅԹԸ, ԱՄՊԵՐԻ ԿԱՆՈՆԸ, Մենք տեսանք, վոր ելեկտրական հոսանքն ազդում է մագնիսական սլաքի վրա: Այս յերևույթն առաջին անգամ նկատեց դանիացի Ֆիզիկոս Երշտեղը, այդ պատճառով կոչվում է Երշտեղի յերեվույթ:

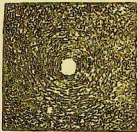
Իրեք մագնիսական սլաքը սեղանին (այս փորձի համար կարելի է գործածել նաև կողմնացույցը) (Նկ 114): Հոսանքատար լարը պահեցեք սլաքի աջ կամ ձախ կողմը, սլաքից բարձր կամ ցածր և այլն: Ամեն

անգամ դիտելով սլաքի խոտորումը, կարելի յե դուրս բերել հետևյալ նշանավոր կանոնը.

Յեթե աչ ձեռքի մասներն ուղղեմք հոսանքի ուղղությամբ, իսկ ձեռքի ափը դարձնեմք դեպի սլաք, այն դեպքում սլաքի հյուսիսային բեվեռը կծովի բուր մասի կողմը (ԱՄՊՈՒՐԻ ԿԱՆՈՆԸ):

Դիտելով մազնիսական սլաքի հյուս. բևեռի ծովելը և գործածելով Ամպերի կանոնը, կարելի յե ցույց տալ, թե ինչ ուղղությույն ունի հոսանքը լարի մեջ:

86. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔԻ ՄԱԳՆԻՍԿԱՆ ԴԱՇՏԸ: Յեթե ելեկրական հոսանքն ազդում է մազնիսական սլաքի վրա, ապա պետք է յենթադրել, վոր այդ հոսանքն ունի մազնիսական դաշտ: Հոսանքի մազնիսական դաշտի կազմության մասին գաղափար կազմելու համար, կատարենք հետևյալ փորձը:



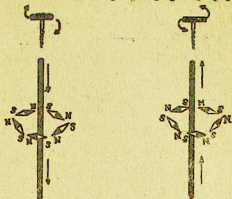
Նկ. 115. Մազնիսական ուժագծերի դառավորությունը ուղղաձիգ հոսանքի շուրջը:

ուղղահայաց դրույթամբ անցկացնենք բավական ուժեղ հոսանք (20—26 A): Յեթե մատով կարտոնին թեթև հարվածներ տանք, կտեսնենք, վոր մագնիսական ուժագծերը հաղորդչի շուրջը դասավորվում են համակենտրոն երջանագծերի ձևով:

Յեթե հաղորդչի մոտ պահենք մի դյուրաշարժ մազնիսական սլաք և հետո հոսանքն անցկացնենք վերևից դեպի ներքև, կտեսնենք, վոր սլաքն ընդունում է մի վորոշ դիրք, իսկ յեթե հոսանքն անցկացնենք ներքևից դեպի վերև, այն դեպքում սլաքը կշարժվի և կընդունի ուրիշ դիրք: Այստեղից յեզրակացնում ենք, վոր մագնիսական ուժագծերի յեվ հստակի ուղղության մեջ մի վորոշ կապ կա: Յենթադրենք, թե հոսանքն անցնում է վերևից դեպի ներքև և այդ հոսանքի շուրջը պահում ենք մի քանի մազնիսական սլաքներ: Այդ սլաքները կընդունեն այնպիսի դիրք, ինչպիսին ցույց է տալիս 116-րդ նկարը: Ամեն մի սլաքի հյուսիսային բևեռից դուրս են գալիս ուժի դժերը և մտնում մյուս մազնիսի հարավային բևեռի մեջ:

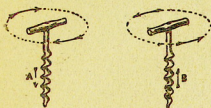
կարծես մագնիսական ուժի գծերը բոլոր սլաքների միջով շրջան են կատարում: Յեթե հոսանքը հակառակ ուղղությամբ անցնի, բոլոր սլաքները իրենց ուղղությունը կրփոխեն և կրնգունեն հակառակ դիրքը: Այժմ մագնիսական ուժի գծերը շրջան են կատարում հակառակ ուղղությամբ:

Հոսանքի և մագնիսական ուժագծերի ուղղությունների միջև յեղած կապը հիշելու համար գործե ածվում լիցքանահանի կանոնը: Յեթե խցանահանը պտտակենի հոսանքի ուղղությամբ, այն դեպքում խցանահանի գլխիկի բարձման ուղղությունը ցույց կտա մագնիսի ուժագծերի ուղղությունը:



Նկ. 116. Մագնիսական սլաքները հոսանքի շուրջը վորոշ դասավորություն են ընդունում:

87. ՇՐՋԱՆԱՅԻՆ ՀՈՍԱՆՔԻ ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏԸ. կարտոնը շտատիվի վրա հորիզոնական դրությամբ

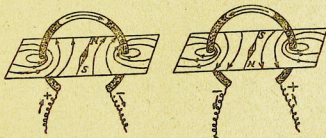


Նկ. 117. Խցանահանի կանոնը Յեթե խցանահանը պտտակենի հոսանքի ուղղությամբ, այն դեպքում ձևերի պտույտը ցույց կտա մագնիսական ուժագծերի ուղղությունը:

ամրացնենք և նրա միջով անցկացնենք մի շրջանաձև հաղորդիչ: Կարտոնի վրա ցանենք յերկաթե փոշի և ապա հաղորդչի միջով անցկացնենք ուժեղ հոսանք, կտեսնենք, վոր փոշին դասավորվում է ալիսպես, ինչպես 119-րդ նկարն է ցույց տալիս:

Յեթե խցանահանի կանոնը գործադրենք կարտոնի միջով բարձրացող

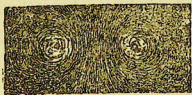
և իջնող հոսանքների համար, կտեսնենք, վոր մագնիսական ուժա-



Նկ. 118. Մագնիսական ուժագծերի դասավորությունը ողալիս հոսանքի շուրջը:

գծերը մտնում են ողակի մի կողմից և մյուս կողմից դուրս

գալիս (նկ. 119) Պտուլյո կատարող հոսանքը նմանվում է մի տափակ մազնիսի, վորի մի յերեսն ունի հյուսիսային, իսկ մյուս յերեսը՝ հարավային բևեռի հատկություն։



Նկ. 119. Ողակային հոսանքի մագնիսական սպեկտրը

կունենա հարավային բևեռի հատկություն. մազնիսական ուժի գծերն այդ կողմից ներս կմտնեն. իսկ յեթե ողակի յերեսին նայելիս յերևաց, վոր հոսանքը պտուլյո է կատարում ժամացույցի սլաքին հակառակ, այն դեպքում այդ յերեսը կլինի հյուսիսային բևեռ։

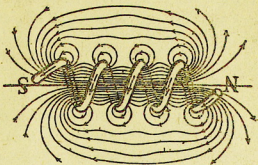
Այժմ այնպես անենք, վոր հոսանքը կատարի մի քանի պտուլյո։ Դրա համար կպատրաստենք մի պարուրաձև հաղորդիչ կամ, ինչպես ընդունված է ասել, սոլենոյիդ և նրա միջով անցկացնենք ուժեղ հոսանք։ Յերկաթի փողոս ոգնությամբ կարելի յե ցույց տալ, վոր այդ սոլենոյիդն ունի այնպիսի մազնիսական դաշտ, ինչպիսին ստացվում է սոլենոյիդի յերկարությունն ունեցող մազնիսական ձողից։ Հոսանքի պտուլյո, ինչպես տեսանք, ունի տափակ մազնիսի («մազնիսական թերթի») հատկություն. սոլենոյիդի մեջ այդ պտուլյոների դաշտերը գումարվում են և դառնում յերկար մազնիսի դաշտ։ Սոլենոյիդի մազնիսական բեվեռը վորոշում են այնպես, ինչպես մեկ պտուլյոնը. յեթե նայենք սոլենոյիդի մի ճակատին և այդ ժամանակ հոսանքի ուղղությունը համապատասխան լինի ժամացույցի սլաքի շարժմանը, այն դեպքում այդ ծայրը կլինի հարավային բևեռ։



Նկ. 120. Մազնիսական ուժագծերի դասավորությունը հոսանքատար կոճի շուրջը

88. ՆԼԵԿՏՐՍՄԱԳՆԵՄ. Հոսանքատար սոլենոյիդի մազնիսական դաշտն այնքան էլ ուժեղ չէ։ Բայց յեթե սոլենոյիդի մեջ դնենք մի յերկաթե ձող, այն դեպքում յերկաթը կխտացնի մազնիսական գծերը և սոլենոյիդի դաշտը կուժեղանա։

Այն պարուրածն հաղորդիչը, վորի մեջ գտնվում է յերկաթե ձող, կոչվում է լեկտրամագնիս: Երեկտրամագնիսը մագնիսական դաշտ ունենում է միայն այն դեպքում, յերբ հոսանքն անցնում է. հենց վոր հոսանքն ընդհատում ենք, մագնիսական դաշտն ել կորչում է (լինչու):

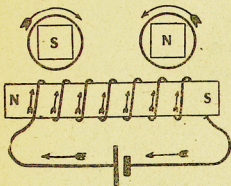


Մեծացնելով հոսանքի ուժը և պտույտները թիվը, կարելի յե ստանալ չափազանց ուժեղ նկ. 121. Սոլենոյդի մագնիսական ուժազները պատվորությունը:

Առխառնգ:

Հոսանքի ոգնությամբ պատրասել արհեստական մագնիս:

Անհրաժեշտ պարագաներ. 1-2 ակումուլյատոր կամ գալվանական նիւմենտներ, զանգի համար դործածվող պղնձե լար, բանալի, 1 ում դիմադրություն ունեցող հաղորդիչ, սրածայր հենարանի վրա դրված մագնիսական սլաք, յերկաթե և պողպատե ձողիկներ:



Նկ. 122. Երեկտրամագնիսի սխեման: Հյուսիսային բևեռն ստացվում է այն ծայրում, վորտեղ հոսանքն անցնում է ժամացույցի սլաքի շարժման հակառակ:

Սոլենոյդի ակումուլյատորի անոդը, ցույց տվեք թե սոլենոյդի վոր ծայրում հոսանքն անցնում է ժամացույցի սլաքի շարժման հակառակ:

4. Յերկաթի ձողիկը դրեք սոլենոյդի մեջ. մագնիսական դաշտն ուժեղացավ:

5. Ընդհատեցեք հոսանքը. ձեր պատրաստած երեկտրամագնիսն իբր մագնիսական դաշտը կորցրեց:

6. Ստուգեցեք, վոր պողպատի ձողիկը մագնիս չե և հետո յերկաթը սուրենոյիդի միջից հանեցեք ու նրա տեղը դրեք պողպատե ձողիկը:

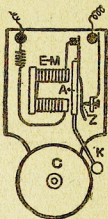
7. Մի քանի բոպե հոսանքն անցկացրեք սուրենոյիդի միջով: Վորտեցեք սուրենոյիդի մագնիսական բեռները: Ձողի այն ծայրը, վոր գտնվում ե սուրենոյիդի հյուսիսային բեռի կողմը, կլինի հյուսիսային բեռ: Այդ ծայրի վրա նշան դրեք:

8. Հոսանքն ընդհատեցեք: Ձողը հանեցեք և մոտեցրեք մագնիսական սլաքին: Պողպատն իր բեռները պահեց:

89. ԵԼԵԿՏՐԱՄԱԳՆԵՒԻԹԻԳՈՒՆԸ: Ելեկտրամագնիսները գործադրվում են թե տեխնիկայում և թե առօրյա կյանքում, որինակ, ելեկտրամագնիսական զանգը, ելեկտրամագնիսական հեռագիրը, գործարանային ուժեղ ելեկտրամագնիսները, ելեկտրամագնիսական ժամացույցները և այլն:

89. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՁԱՆԳ: Ելեկտրական զանգը, անշուշտ, ամենատարածված ելեկտրամագնիսական գործիքներից մեկն ե:

Յերբ կոճակը սեղմում ենք, շղթան փակվում ե և ելեմենտից անցնում ե հոսանք, վորից զանգի ելեկտրամագնիսը մագնիսանում ե և ձգում յերկաթե (A) խարիսխը: Մարսխին կպած մուրճը հարվածում ե (C) զանգին: Բայց հենց վոր խարիսխը մոտենում ե ելեկտրամագնիսին, հոսանքն անմիջապես կտրվում ե Z կետում և ելեկտրամագնիսը կորցնում ե իր ուժը: Ղրանից խարիսխը կրկին հետ ե գնում և դիպչելով պտտտակին կրկին հոսանք ե առաջացնում: Ելեկտրամագնիսը կրկին մագնիսանում ե և ձգում խարիսխը, այդ ժամանակ մուրճը տալիս ե յերկրորդ հարվածը և այլն: Յեթե կոճակը անընդհատ սեղմենք, զանգն ել անընդհատ կգործի:



Նկ. 128. Ելեկտրական զանգի սխեման:

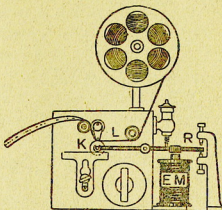
Քանդեցեք կոճակը և ծանոթացեք նրա կազմությանը: Գծեցեք կոճակի սխեման. ցույց տվեք զանգի ելեկտրամագնիսը: Գտեք այն տեղը, վորտեղ հոսանքը կտրվում ե: Լիկլանշեյի կամ վորեե այլ ելեմենտից, կոճակից և զանգից շղթա կազմեցեք: Այնպես արեք, վոր զանգը գործի:

Հաղորդիչը զանգի մեջ այնպես միացրեք, վոր կոճակը սեղմելու դեպքում մուրճը միայն մեկ հարված տա:

Խնչպես կազմել զանգի շղթան, վորպեսզի մի քանի սենյակներից կարելի լինի նույն զանգով զանգահարել:

Ջանգի շղթան թնչպես կազմել, վոր կոճակով կարելի լինի զանգահարել մի քանի զանգեր:

91. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՀԵՌԱԳԻՐ: (Մորզեյի ապագրատ): Ամենապարզ հեռագրական ապագրատը հնարել է Մորզեն 1840 թ.: Այդ ապագրատը բաղկացած է մի ելեկտրական մագնիսից, վորի մոտ գտնվում է մի լծակի յերկաթե կարճ բազուկը: Լծակի յերկար բազկի ծայրին ամրացրած է գրիչը, վորը թաց է արվում վորևե ներկով: Յերբ հոսանքն անցնում է, ելեկտրամագնիսը մագնիսանում է և ձգում լծակի կարճ բազուկը. յերկար բազուկն այդ ժամանակ բարձրանում է և գրիչը սեղմում է թղթի յերիզը, վորը առանձին մեխանիզմով շարժվում է: Հոսանքն ընդհատելու դեպքում գրիչն իջնում է, վորովհետև ելեկտրամագնիսը կորցնում է իր մագնիսականութունը: Նայած թե հոսանքը յերկարժամանակ է անցնում, թե կարճ, ըստ այնմ ել յերիզի վրա ստացվում է գիծ կամ կետ: Կետերի և գծերի տարբեր խմբավորումները տալիս են տառեր. որինակ, կետն ու գիծը ա է, գիծն ու յերեք կետը՝ բ և այլն: Գրող կամ ընդունող գործիքը գտնվում է մի կայարանում, իսկ բանալին կամ կլավիշը, վորով շղթան փակվում կամ կտրվում է՝ մյուս կայարանում: Կայարանների միջև միայն մեկ հաղորդիչ է գտնվում, մյուս հաղորդիչը դերը կատարում է գետինը. մարտկոցի մի բևեռը միացած է գետնի հետ: Հեռագրելիս գործում է միայն ուղարկող կայարանի մարտ-



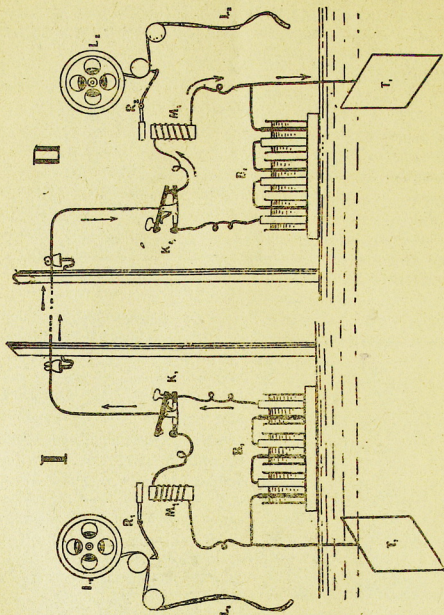
Նկ. 124. Մորզեյի դրող ապագրատը:



Սամվել Մորզե (1791-1872) - հեռագրի գտնողը

հետ: Հեռագրելիս գործում է միայն ուղարկող կայարանի մարտ-

կոցը: 125-րդ նկարը ցույց է տալիս յերկու կայարանների միացման սխեման: I կայարանում բանալին սեղմված է, հոսանքը նրա միջով



Նկ. 126. Յերկու հեռագրական կայարանների միացման սխեման: Ձախ կայարանը հեռագրում է, աջը ընդունում է:

անցնում է մյուս կայարանի ելեկտրամագնիսին, այնտեղից էլ գետինը. գրիչը գրում է:

Մորզեյից հետո հեռագրական տեխնիկան հսկայական առաջադիմութիւն է արել, որինակ, հնարել են այնպիսի գործիքներ, վորոնք ուղղակի տառեր են տպում, գտել են միջոցներ միաժամանակ նույն հաղորդչով մի քանի հեռագիր ուղարկելու, նույնիսկ գտել են այնպիսի գործիքներ, վորոնք հնարավորութիւն են տալիս հեռագրի միջոցով պատկերներ ստանալ և այլն, վերջապես հիշենք «անթել հեռագիրը» կամ ըագինն: Բայց և այնպես Մորզեյի ապագորատը այսօր ել տարածված է ամբողջ աշխարհում:

92. ԵԼԵԿՏՐԱՄԱԳՆԻՍՄԱԿԱՆ ԿՐԱՆ. Ուժեղ ելեկտրամագնիսները վերջերս մեծ չափով գործ են ածվում յերկաթե և պողպատե իրեր պատրաստող գործարաններում: Բելսերի վրայով ելեկտրամագնիսական կրանը վերելից մոտեցվում է այն յերկաթե կամ պողպատե իրին, վորը պետք է բարձրացնել և տեղափոխել: Հոսանքն անցկացնելու դեպքում ելեկտրամագնիսը ձգում է այդ իրը. կրանը տեղափոխում մի ուրիշ տեղ, վորտեղ հոսանքն ընդհատելու դեպքում իրն ընկնում է:

Յ Ա Ն Կ

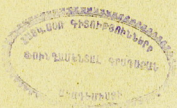
ՋԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆ

Յերես

Ջերմային եներգիայի չափումը	3— 14
Մարմինների մի վիճակից մյուսին անցնելը	14— 28
Դուրըշխների հաակությունները	28— 36
Ուղի խոնավության մասին	36— 40
Ջերմությունը վորպես եներգիա	40— 47
Ջերմաշարժ մեքենաներ	48— 62
Կենդանի շարժիչներ	62— 64
Վառելանյութի պակասելու տաքնապը և ելեկտրիֆիկացիան	64— 66

ՆԼԵՑՐԱՆԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ելեկտրաստատիկ յերևույթներ	67— 80
Ելեկտրական հոսանք	81— 91
Ելեկտրական մեծությունների գործնական միավորները	91—106
Ելեկտրական հոսանքի ջերմային գործողությունները	107—122
» » քիմիական գործողությունները	122—127
» » մագնիսական գործողությունները	127—141



ԳԱՆ Հիմնարար Գիտ. Գրադ.



FL0003146



101+

A^{II}₂₃₈₂₃

ԳԻՆՆ Ե 1 Ռ. 20 ԿՈՊ.

424.