

Գ. Ի. ՖԱԼԵՅԵՎ, ՅԵՎ Ա. Վ. ՊԵՐԻՇԿԻՆ

Ֆ Ի Զ Ի Կ Ա

ՅԵՐԿՐՈՐԴ ՄԱՍ

ԴԱՍԱԳԻՐԳ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑԻ
ՅՈԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐՄՆԻ ՀԱՄԱՐ

ՀՍԽՀ ՊԵՏԱԳԱՆ ՀՐԾՏԱՐԱԳՉՈՒԹՅՈՒՆ
ՅԵՐԵՎԱՆ 1936

8 DEC 2017

Հաստատված է ՌՍՖՖՆՀ ԼՃԿ-ի կողմից

Գ. Ի. ՃՍ.ԼԵՅԵՎ, ՅԵՎ. Ա. Վ. ՊԵՐԻՇԿԻՆ

Ֆ Ի Զ Ի Կ Ա

ՅԵՐԿՐՈՐԻ ՄԱՍ

ԴԱՍԱԳԻՐԻ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ
ՅՈԹԵՐՈՐԻ ԴՍԱՐԱՆԻ ՀԱՄԱՐ

Յեկրոզ կրասարակալուն

Ռուսերեն չորրորդ կրասարակալունից քաղմանց

Ռ. ԲԱԲԱՆՅԱՆ

821

ՀՍԽՀ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ
ՅԵՐԵՎԱՆ 1986

կերպով ազդանշան տալ գնացքների ուղարկել, հապաղման, ճանապարհները փշանալու մասին և այլն: Ուստի և չերթևեկության նոր տեխնիկան կապի նոր միջոցների պահանջ եր առաջադրում: Ելեկտրականութունը կապի համար ոգտագործելու տեխնիկական խնդիրը լուծելով՝ գիտութունը հայտարերեց և ուսումնասիրեց ելեկտրական հոսանքի մի շարք որենքները:

Սակայն այդ բոլոր հայտագործութունները չեյին կարող ծառայել գործնական նպատակների, վորովհետև հոսանք ստանալու յեղանակներն ել դեռ շատ անկատար եյին: Միայն 1831 թ. եր, վոր անգլիացի գիտնական Փարադեյը դտավ մեխանիկական եներգիան ելեկտրականի վերածելու յեղանակը, և հենց այդ տարումն ել կառուցվեց առաջին մեքենան՝ մեխանիկական եներգիան ելեկտրականի փոխակերպելու համար:

Միանգամայն հասկանալի յե, վոր այս առաջին մեքենան շատ անկատար եր, և պահանջվեց մի շարք գիտնականների և գյուտարարների յերկարատև աշխատանքը, վորպեսզի այդ մեքենան կատարելագործվեր և պիտանի դառնար տեխնիկական նպատակների համար: Փարադեյի գյուտից հետո անցավ ավելի քան քանասուն տարի, մինչև վոր կառուցվեց առաջին, գործնականապես պիտանի դինամոմեքենան:

XIX դարի վերջից սկսած լայն կերպով զարգանում ե ելեկտրական եներգիայի գործադրութունն արդյունաբերության մեջ:

1876 թվին ուս ձարտարագետ Յարլոչկովի հնարած գործիքների ոգնությամբ ելեկտրական լուսավորութուն ե անցկացվում Փարիզի բուլվարներում:

1879 թվին Եդիսոնը հնարում ե իր շիկացման ելեկտրական լամպը, վորից հետո ելեկտրական եներգիան լայն կիրառում ե ստանում լուսավորության նպատակների համար:

1882 թվին Նյու-Յորկում կառուցվում ե առաջին ելեկտրակայանը, և Ֆրանսիացի Մարսել Գեպրեն միաժամանակ գտնում ե ելեկտրականութունը հեռավոր վայրերը հաղորդելու միջոցը:

Այժմ ամեն մարդ գիտե ելեկտրականության բազմապիսի կիրառութուններն արդյունաբերության մեջ, ամեն մարդ կարող ե տեսնել, թե քնչպես ելեկտրական եներգիան փոխարինում

ե այլ տեսակի եներգիաների՝ արդյունաբերության բոլոր ճյուղերում: Ամենքին հայտնի յեն մի շարք արդեն կառուցված և նոր կառուցվող ելեկտրակայաններ, վորոնք թափվող ջրի կամ վառելանյութի եներգիան վեր են ածում ելեկտրական եներգիայի և վերջինս հաղորդում հեռավոր վայրեր՝ բազմապիսի նպատակների ոգտագործելու համար:

Ելեկտրիֆիկացում, վոր ելեկտրական հոսանքով հագեցնում ե ամբողջ արդյունաբերութունը, յերկրագործութունը, ամբողջ արանսպորտն ու կենցաղը, ապա ե մարդկային տեխնիկայի զարգացման վերջին խոսքը, տեխնիկայի, վոր ունի շատ և շատ տասնյակ հազար տարիների պատմութուն:

Գիտության և տեխնիկայի միասնական ջանքերի արդյունքը միայն տեխնիկական նվաճումները չեն: Ելեկտրականության խոր ուսումնասիրութունը հնարավորութուն ե տալիս գիտությանն ավելի լավ թափանցելու նյութի կառուցվածքի խորքը, դարգացնելու նրա ուսմունքը, վոր արագ զարգանալով դիտության համար նորանոր հորիզոններ ե բաց անում:

2. Ելեկտրականութունը ժողովրդական ԵՏԵՏՈՒՐՅԱՆ ՄԵՋ.

Արդյունաբերության մեջ ելեկտրական եներգիան շարժման մեջ ե դնում մի շարք մեխանիզմներ՝ սպասարկում ե գործարանային վառարաններին, կիրառվում ե տեխնիկական պրոցեսների մեջ:

Ելեկտրականության կիրառութունները նույնքան ընդարձակ են նաև գյուղատնտեսության բնագավառում: Այստեղ նա կիրառութուն ե գտնում վտոգման և գյուղատնտեսական ւարժավորումներին սպասարկելու խոշոր աշխատանքներից սկսած մինչև այնպիսի մանր աշխատանքներ, ինչպես կով կթելն ե, անասունների կերը կտրատելն ու տաքացնելը և այլն:

Ելեկտրականության միջոցով, լարերի ողնությամբ և առանց լարերի, մեծ արագությամբ կարելի յե հեռագրեր տալ և ալգպիսով իրարից շատ հեռու գտնվող վայրերը կապել իրար հետ: Ելեկտրական գնացքները, ելեկտրաքարշերն ու մեարսպոլիսանները հնարավոր են դարձնում բեաների և ուղևորների արագ տեղափոխութունը:

Ելեկտրականության ոգնությամբ հնարավոր ե դառնում արդյունաբերական կենտրոններում սպասագործել այնպիսի եներ-

գետիկ աղբյուրների եներգիան, վորոնք շատ հեռու գտնվելով՝ աչլ պայմաններում անոգտազործելի կարող եյին մնալ. կենտրոնական ելեկտրակայանն էր ցանցը տեղական եթան եներգիալի աղբյուրները վերամշակում, փոխարկում ե ելեկտրական եներգիալի ե հազորդում հակաչական հեռավորությունների վրա:

Կայանների աչգալիսի ցանց կառուցվում ե նաև մեր Միության մեջ: 1932 թվին ավարավեց այդ կայաններից ամենահոյակապի՝ Գնեպրի ջրանլեկտրակայանի կառուցումը, վոր ամենամեծ կայանն ե ամբողջ աշխարհում:

3. Ելեկտրակառուցութունը ռազմական գործում. Ելեկտրականությունը լայն կիրառությունն ե ձեռք բերել նաև ռազմական գործում՝ կապի, մարտի ե ոժանդակ սպասարկությունների բնագավառներում: Հեռախոսները, վորոնք սովորաբար ամբացված են լինում պատերին, այժմ վեր են ածվել շարժական սպարաանների, վորոնք հեշտ ե արագ կերպով կարող են հաստատվել համարյա ամեն տեղ. հեռախոսների կիրառությունն ընդարձակվել ե, կապի միջից լինելուց՝ նրանք աչժմ դարձել են հեռախոսգության — հակառակորդի մասին տեղեկություններ հավաքելու միջոց. հեռախոսագծերն հատուկ ձևով անցկացնելով ե ոգտըվելով ուժեղացուցիչներով՝ այժմ հնարավոր ե լսել այն խոսակցությունները, վորոնք տեղի յեն ունենում հակառակորդի հեռախոսներով:

Ելեկտրականությունը կիրառվում ե նաև ավտոմատ կամ կայանային ականներ ե ֆուզաներ գործի դնելու համար: Առաջինները պալթում են ինքաբերաբար, յեբբ հակառակորդը կանգնում ե նրանց վրա, իսկ յերկրորդները պայթեցվում են հատուկ կայաններից, վորտեղից հետևում են հակառակորդի շարժումներին: Բացի ականներ պայթեցնելուց, ելեկտրականությունն ոգտագործվում ե նաև փշալարե փակոցներ ելեկտրականացնելու համար, վորոնց շփվելը վտանգավոր ե կշանքի համար:

Մարտի ժամանակ ելեկտրականությունն ոգտագործվում ե ամբողջ հրետանային մարտկոցներ գործի դնելու համար: Ելեկտրական հոսանքի ոգնությամբ հնարավոր ե ճիշտ ե արագ նշան բռնել, լցնել հրանոթը ե կրակել: Բայց այս դեռ քիչ ե: Այժմ արդեն հնարավոր ե դարձել ոգանավերը ղեկավարել գետնից, ատանց ոգաչուների: Ոգանավերը ռազիոյով հազորդված հրա-

մանների համաձայն փոխում են իրենց թռիչքի ուղղությունը, ոււմբեր են ցած գցում ե վերադառնում են: Ծիշտ այդպես ել հեռվից կարելի յե ղեկավարել նավերի ընթացքը, սախել, վոր նրանք հրաձգություն կատարեն ե այն:

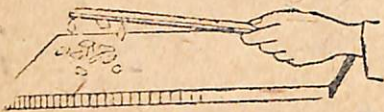
Իր խաղաղ շինարարության ընթացքում ԽՍՀՄ-ն ստիպված ե մտածել նաև իր սահմանների անվտանգության մասին: Ուստի մեզ համար ռազմական գործի բնագավառում ես անհրաժեշտ ե յուրահատուկ ելեկտրիֆիկացիա, վորպեսզի մեր Միության ռազմական տեխնիկան գրվի կապիտալիզմի ժամանակակից պայմաններին համապատասխան մակարդակի վրա, պատերազմի, վոր մեր դեմ պատրաստում են իմպերիալիստական գիշատիչները:

ՍԿՋՐՆԱԿԱՆ ԳԻՏԵԼԻՔՆԵՐԸ ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆՈՒՔՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

4 Ելեկտրականություն. Ելեկտրականությունը բառը ծագում է հունարեն ելեկտրոն բառից, վոր նշանակում է գաթ: Դեռ ամենաին ժամանակներում հայտնի չէր, վոր բրդե կտորով շփված սաթը, թեթև առարկաներ ձգելու հատկություն է ձեռք բերում: Կարծում էյին, վոր այդ հատկությունը միայն սովթն ունի, այդ պատճառով և այն անվանեցին ելեկտրական:

Անգլիացի Ջիլերբարը 1600 թվին գտավ, վոր բրդե կտորով փված սաթը չե միայն, վոր ելեկտրական հատկություն է ձեռք բերում: Թղթի կտորներ ձգելու ընդունակություն ձեռք են բերում նաև մահուղով շփված գմուռը (նկ. 1), բրդով կամ մորթիով շփված կաուչուկի ձողը, մետաքսով շփված ապակե ձողը: Նույնիսկ կատարելապես չոր թուղթը, ձեռքով շփվելուց հետո, ելեկտրական հատկություններ է հայտարերում:

Շփմամբ ելեկտրականացնելու յերևույթը մենք կարող ենք տեսնել ամեն քայլափոխում: Կաուչուկե սանրով չոր և մաքուր մազերը սանրելիս ելեկտրականանում են թե՛ մազերը և թե սանրը, սանրելիս ճթճթոց



Նկ. 1 Մահուղով օփված գմուռը ձգում է բրդի սանր կտորեր:

և լսվում, իսկ մթության մեջ յերևում են նաև փոքրիկ կայծեր, մազերը լավ չեն նստում իրար վրա, իսկ սանրը ձգում է թղթի մանր կտորներ և ուրիշ առարկաներ:

Փոկը շփվելով հողվակի հետ՝ ելեկտրականանում է: Չոր սենյակում փոկի ելեկտրականացումն այնքան ուժեղ է լինում, վոր կարող են կայծեր առաջանալ: Կայծերի առաջացումը շատ

վաճառվոր է, մանավանդ՝ յեթե այն տարածությունը, վորտեղ նրանք առաջանում են, լցված է չոր և հեշտությամբ բոցավառ վող փոշով: Նման դեպքերում հարկավոր է ուշադրություն հետևել շենքի վիճակին և թույլ չտալ, վոր կայծեր առաջանան:

ՀԱՐՑԵՐ

1. Ինչից է ծագում ելեկտրականությունը բառը
2. Ի՞նչ փորձերով կարելի չե ցույց տալ շփմամբ ելեկտրականանալու յերևույթը:

5. Յերկու սեսակի լիցքեր. Կաուչուկի յերկու ձողիկ շփենք մահուղի կտորով և ապա, ձողիկներից մեկը սեղավորելով սայրի վրա այնպես, վոր նա կարողանա ազատ պտտվել, յերկրորդ ձողիկը մոտեցնենք նրան (նկ. 2): Այդ անելիս նկատում ենք, վոր յերկու ձողիկները վանում են իրար:

Ճիշտ նույնպիսի արդյունք ստացվում է և այն ժամանակ, յերբ կաուչուկե ձողիկների փոխարեն մենք վերցնում ենք յերկու ապակե ձող, վորոնք շփված են ցինկի ամալգամով (ցինկի լուծույթ սնդիկի մեջ) ծածկված կաշվով:

Սակայն յեթե մենք ելեկտրականացած կաուչուկի ձողին մոտեցնենք կաշվով շփված ապակե ձողը, ապա կտեսնենք, վոր կաուչուկե ձողը ձրգվում է և վերջինի կողմից:



Նկ. 2.

Նույնը տեղի կունենա նաև այն դեպքում, յեթե մենք պտտվող հենարանի վրա սեղավորենք ապակե ձողը և նրան մոտեցնենք ելեկտրականացած կաուչուկը:

Այսպիսով ելեկտրականացած մարմինները կամ ձգում են իրար և կամ վանում: Ուրեմն գոյություն ունի յերկու սեսակի ելեկտրական լիցք:

Ելեկտրական այն լիցքերը, վորոնք ստացվում են, յերբ կաուչուկի թիթեղը կամ ձողը շփում ենք մահուղով, անվանեցին բացասական ելեկտրականություն, իսկ այն լիցքերը, վորոնք առաջանում են ապակու վրա, յերբ վերջինս շփում ենք կաշվով, անվանեցին դրական ելեկտրականություն: Յերբ վորեկ մարմնի վրա միանում են հավասար քանակությամբ

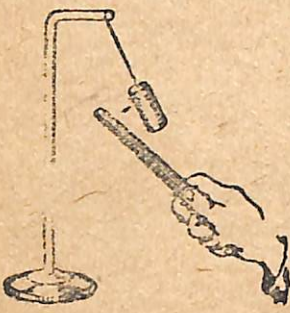
զրական և բացասական լիցքեր, մարմինն էլեկտրական հատկություններ չի ցուցաբերում:

Մետաքսե թելից կախված ծխախոտի չերկու դատարկ պարկուճ էլեկտրականացնենք՝ մեկը՝—էլեկտրականացած կաուչուկե ձողի, իսկ մյուսը՝ ապակե ձողի միջոցով: Յեթե դրանից հետո այդ պարկուճները մոտեցնենք իրար, նրանք փոխադարձաբար կձգեն միմյանց: Բայց մեկը մյուսին հպվելուց հետո՝ պարկուճները կմնան իրենց տեղերում կախված. կարծես հպումից նրանք կորցնում են իրենց էլեկտրական լիցքերը:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ փորձերի հիման վրա կարելի յե յեղրականել, վոր գոյություն ունի յերկու տեսակի էլեկտրական լիցք:
2. Ի՞նչ յերկու տեսակի էլեկտրականություն և առջ գալիս շվման ժամանակ:
3. Վ՞որ էլեկտրականությունն և կոչվում բացասական և վ՞որը դրական:
4. Ի՞նչպիսի էլեկտրականություն և առջանում ապակե ձողի վրա, յերբ այն շփում ենք կաշվով:
5. Ի՞նչպես կշարժվի մահուդով շփված երեսոսե ձողը, յեթե նրան մոտեցնենք կաշվով շփված ապակե ձող:

6. Լիցքերի փոխազդեցությունը. էլեկտրականացած կաուչուկե ձողը մոտեցնենք մետաքսե թելից կախված թղթե պարկուճին (նկ. 3): Պարկուճը նախ ձգվում և դեպի ձողը, բայց հետո հպվելով նրան՝ վանվում և նրանից: Ակներև և, վոր կաուչուկե ձողին հպվելուց հետո պարկուճը նրանից ստանում և այն լիցքը, վոր գտնվում և ձողի վրա, այսինքն՝ էլեկտրականանում և բացասական էլեկտրականությամբ: Այս յինթադրությունը կարելի յե ապացուցել արդեն էլեկտրականացած պարկուճին էլեկտրականացած ապակե ձողը մոտեցնելով: Պարկուճը, վոր

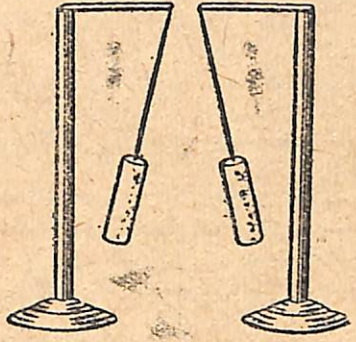


Նկ. 3.

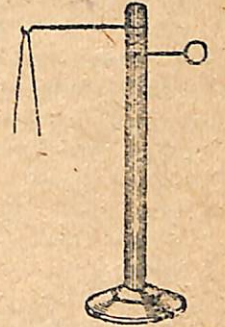
դեռ նոր վանվում ևր կաուչուկե ձողից, այժմ ձգվում և ապակե ձողի կողմից:

Մետաքսե թելից կախված չերկու թղթե պարկուճ էլեկտրականացնենք նույնանուն էլեկտրականությամբ, այդ նպատակով պարկուճներին հպենք կաուչուկի էլեկտրականացած ձողը: Յեթե դրանից հետո պարկուճները մոտեցնենք իրար, կնկատենք, վոր նրանք վանվում են մեկը մյուսից (նկ. 4):

Կաուչուկե պատվանդանին մետաղաբար և ամրացված, իսկ սրա ծայրից կախված և ծխախոտի թղթի յերկտակ ծալած մի շերտ (նկ. 5):



Նկ. 4. Միասեսակ էլեկտրականացած պարկուճներ վանվում են իրարից:



Նկ. 5. Թղթե ցեբի ծայրեր հեռանում են իրարից, յերբ էլեկտրականացած ձողը մոտեցնում ենք նրան:

Յեթե էլեկտրականացած ձողը հպենք թղթի շերտին, նրա յերկու մասերը կէլեկտրականանան միատեսակ էլեկտրականությամբ, և մենք կնկատենք, վոր թղթի ծայրերը հեռանում են իրարից:

Այս փորձերի հիման վրա մենք գալիս ենք հետևյալ յեղրականությունից.

Նույնանուն էլեկտրական լիցք ունեցող մարմինները վանում են իրար. տարանուն լիցք ունեցողները՝ ձգում են իրար:

Հ Ա Ր Ց

Ի՞նչպիսի փոխազդեցություն գոյություն ունի տարանուն էլեկտրական լիցք ունեցող մարմինների միջև

7. Կուլոնի օրենքը. Ֆրանսիացի գիտնական Կուլոնը հետազոտելով էլեկտրական լիցքերի միջև նկատվող փոխազդեցությունը՝ գտավ, զոր փոխազդեցության ուժը չեղիւս ելեկտրականացած մարմինների միջև կախված է այդ մարմինների վրա գտնվող լիցքերի մեծությունից և մարմինների իրարից ունեցած հեռավորությունից:

Աորքան մեծ է լիցքը, այնքան մեծ է նաև փոխազդեցության ուժը մարմինների միջև Յենթադրենք, թե իրարից 1 սմ հեռավորություն ունեցող զնդակների վրա սկզբում գտնվել է հավասար քանակությամբ ելեկտրականություն, և նրանք իրար վանել են վորեւէ չ ուժով:

Յեթե գրանից հետո զնդակներից մեկի լիցքը մեծացնենք մի քանի անգամ, ապա նույնքան անգամ կմեծանա նաև զնդակների միջև ազդող վանողական ուժը:

Յեթե մեծացնենք նաև յերկրորդ զնդակի լիցքը, ապա և վանողական ուժը կմեծանա համեմատական չափով:

Եշանակում է, զոր ելեկտրական լիցքերի փոխազդեցության ուժը փոխվում է լիցքերի մեծությունը համեմատական կերպով:

Փոխազդեցության ուժի կախումը հեռավորությունից՝ արտահայտվում է հետևյալ կերպ. յեթե լիցքերի միջև յեղած հեռավորությունը փոքրացնենք, դիցուք, 2 անգամ փոխազդեցության ուժը կմեծանա 4 անգամ. հեռավորությունը 3 անգամ փոքրացնելու դեպքում փոխազդեցության ուժը կմեծանա 9 անգամ:

Այս նշանակում է, զոր փոխազդեցության ուժը հակադարձ համեմատական է լիցքերի իրարից ունեցած հեռավորության քառակուսուն:

Լիցքի մեծությունը և փոխազդեցության ուժը չափելու համար համապատասխան միավորներ քնտրելով՝ Կուլոնի բաղմամբիլ փորձերի արդյունքը կարելի յե արտահայտել հետևյալ բանաձևով՝

$$f = \frac{e \cdot e_1}{r^2}$$

ուր f -ը՝ լիցքերի փոխազդեցության ուժն է,
 e -ը և e_1 -ը լիցքերի մեծությունը,
 r -ը՝ նրանց միջև յեղած հեռավորությունը:

Ելեկտրական լիցքերի փոխազդեցության ուժն ուղիղ համեմատական է լիցքերի արտադրյալին յեվ հակադարձ համեմատական՝ նրանց միջև յեղած հեռավորության քառակուսուն:

Այս օրենքը կոչվում է Կուլոնի օրենքը:

8. Ելեկտրոսկոպ. Ելեկտրոսկոպը մի գործիք է, զորի սղնությամբ կարելի յե իմանալ, թե ինչ չափով և ինչպիսի լիցքով է ելեկտրականացած ավյալ մարմինը:

Այն ելեկտրոսկոպը, զոր պատկերված է 6-րդ նկարում, բազմ կայած է մետաղև A ձողից, զորի ծայրին, հատուկ ողակներից կախված են թղթի յերկու շերտեր (B): Մետաղե ձողն երեւոսե իցանի միջոցով տեղավորված է ապակե պատյանի մեջ:

Յեթե ելեկտրականացնենք մետաղե ձողը, ապա կելեկտրականանան նաև թղթի շերտերը և վանելով իրար՝ ավելի կամ պակաս չափով կհեռանան իրարից:

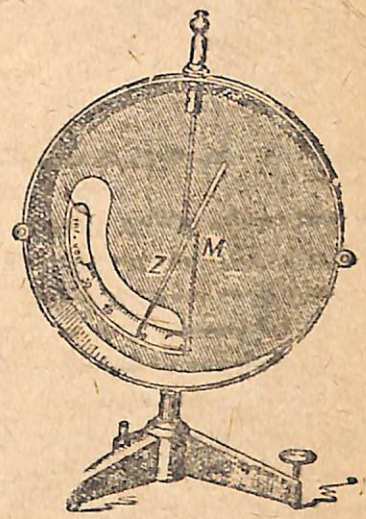
Յեթե գրանից հետո ելեկտրոսկոպին մոտեցնենք մի այնպիսի մարմին, զոր ելեկտրականացած է նույնանուն լիցքով, ապա ելեկտրոսկոպի թերթիկներն ել ավելի կբացվեն, նրանց կազմած անկյունն ավելի կմեծանա: Իսկ յեթե ելեկտրոսկոպին մոտեցնենք տարանուն լիցք ունեցող մի մարմին, ապա կնկատենք, զոր նրա թերթիկների բացվածքը փոքրանում է:

Այսպիսով ելեկտրոսկոպի ողնությամբ կարելի յե վորոշել թե ինչ լիցքով է ելեկտրականացած ավյալ մարմինը:

Մի փոքր այլ կազմություն ունի 7-րդ նկարում պատկեր-



Նկ. 6. Ելեկտրոսկոպ:

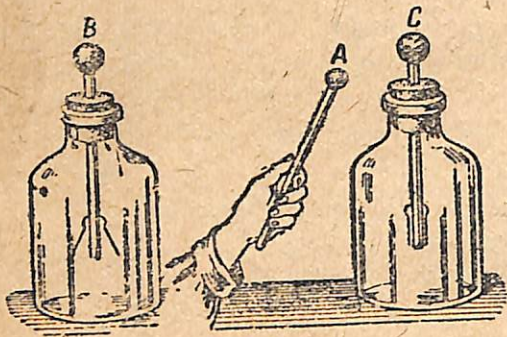


Նկ. 7. Ելեկտրոսկոպ:

ված ելեկտրոսկոպը: Նրա մեջ մետաղե պատյանի ներսում թղթի շերտերի փոխարեն՝ պատյանի մեջտեղով անցնող առանցքին ամրացված է Z թեթև սլաքը: Յերբ M ձողն ելեկտրական

նադնում ենք, սրաքը վանվում է նրանից մի վորոշ անկյունով, վորի մեծութունը կախված կլինի լեցքի մեծութունից:

Ք. Հաղորդիչներ լեզ մեկուսի, Գեր. Ուժեղ կերպով ելեկտրականացնենք թղթի թերթիկներ ունեցող ելեկտրոսկոպը և հետո նրա գնդակին մոտեցնենք A մետաղե չեկտրականացած գնդակը, վոր ամրացված է կառուչուկի բռնակին (նկ. 8):



Նկ. 8. Լիցքի սեղափոխումը:

տրոսկոպին, մենք կարող ենք առաջին ելեկտրոսկոպի լեցքը սեղափոխել յերկրորդի վրա: Ելեկտրոսկոպներից մեկի լեցքը մյուսի վրա տեղափոխելու այս գործողության ընթացքում կարելի չէ նկատել, վոր տռաջին (B) ելեկտրոսկոպի թերթիկների բացվածքն աստիճանաբար փոքրանում է, իսկ յերկրորդինը (C) մեծանում այնքան ժամանակ, մինչև վոր յերկու ելեկտրոսկոպների ելեկտրականացման չափը հավասարվում է:

Այժմ ելեկտրոսկոպները, վորքան կարելի չէ, հեռացնենք իրարից և նրանցից մեկի գնդակին կապենք բավականաչափ չերկար կանեփի թել, աչնպես վոր, թելի յերկրորդ ծայրը կարելի լինի հասցնել մյուս ելեկտրոսկոպին (C): Թելի այդ ծայրը միացնենք կառուչուկի կոթին ամրացված A գնդակին (նկ. 9): Մրանից հետո ելեկտրականացնենք B ելեկտրոսկոպը և սեսնենք, թե չի կարելի արդյոք թելի միջոցով նրա լեցքը փոխանցել C ելեկտրոսկոպին: Մրա համար A գնդակը, վորին ամրացված է կանեփի թելը, հպենք C ելեկտրոսկոպին: Կանանենք,

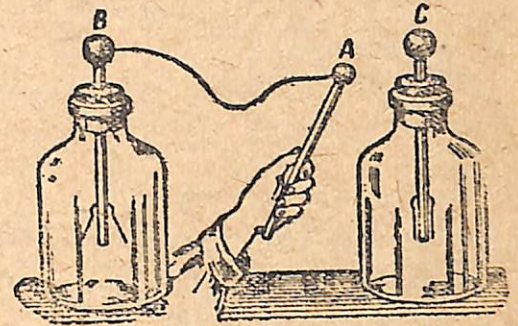
Յեթե A գնդակը հպենք ելեկտրոսկոպի B գնդակին, ելեկտրոսկոպի լեցքի մի մասը կանցնի A գնդակին. դրանում կարելի չէ համոզվել՝ A գնդակը հպելով մի ուրիշ, ելեկտրականացած C ելեկտրոսկոպի (նկ. 8):

Այս չեղանակով, A գնդակը հպելով նախ մեկ ապա մյուս ելեկ-

վոր դրանից B ելեկտրոսկոպի թերթիկները բացվածքը մի քիչ փոքրանում է, իսկ C ելեկտրոսկոպի թերթիկները, ընդհակառակը, բացվում են: Այդ նշանակում է, վոր լեցքի մի մասը B ելեկտրոսկոպից անցավ C ելեկտրոսկոպին:

Լիցքի այս փոխանցումը մի մարմնից մյուսին՝ առաջին անգամ նկատեց Ուտոֆերիկեն, վոր պատրաստել էր առաջին մեքենան՝ ելեկտրականութուն ստանալու համար:

Գերիկելի մեքենան բաղկացած էր ծծմբից շինված մի մեծ գնդից, վոր կարող էր պտտվել փայտե առանդքի շուրջը: Գերիկեն այդ գունդը շփում էր ձեռքով: Մրանից գունդն անհամեմատ ավելի ուժեղ չափով էր ելեկտրականում, քան սաթի կտորները, վորոնց վրա իր փորձերը կատարում էր Զիլլերսը:



Նկ. 9. Լիցքի փոխանցումը կանեփի թելի միջով:

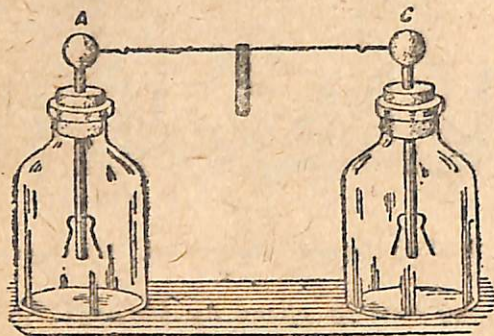


Նկ. 10. Ուտոֆերիկեյի մեխանի:

Այլից՝ մեքենայի տեսքը Զախից՝ ծծմբի գունդը, վոր վերցված է մեքենայից՝ փորձեր կատարելու համար:

Գերիկեն նկատեց, վոր մութ սենյակում ծծմբի գունդը շփելիս լույս և առաջանում, վորին ուղեկցում է թուզ ճայթյուն: Իր փորձերից մեկի ժամանակ Գերիկեն գտավ, վոր ելեկտրականությունը կարող է տարածվել կանեփի թելի միջով: Հետագայում ուրիշ գիտնականներ, փորձելով ելեկտրականությունը մեքենայից հաղորդել վորոշ հեռավորություն վրա, նկատեցին, վոր տարբեր նյութեր տարբեր չափով են հաղորդում ելեկտրականությունը:

Մտանցները իրար A և C ելեկտրոսկոպները (նկ. 11) և,



Նկ. 11.

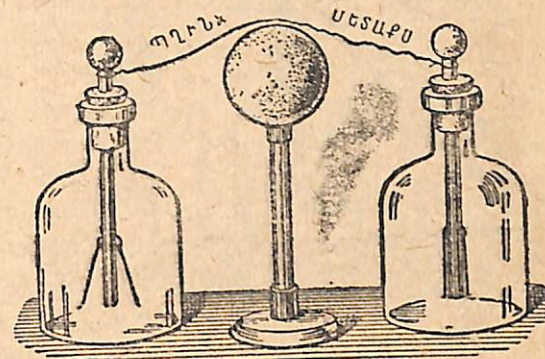
չեն անցնում:

Այն մարմինները, վորոնց միջով լիցքերը փոխանցվում են մի կետից մյուսը, կոչվում են հաղորդիչներ, իսկ այն մարմինները, վորոնց միջով լիցքերը չեն փոխանցվում, կոչվում են մեկուսիչներ (նկ. 12):

Վորպեսզի հաղորդիչը պահպանի իրեն հաղորդված լիցքը, անհրաժեշտ է, վոր շրջապատում գտնվող մյուս հաղորդիչներից նա բաժանված լինի վորեւե մեկուսիչ մարմնով: Նման մեկուսացման որինակներ մենք տեսնք մեր նախկին փորձերի ժամանակ: Թղթի պոթկուճները մենք կախում ելինք մետաքսե թելերից, զանազան գործիքներ տեղավորում ելինք մեկուսիչներից, որինակ՝ կաուչուկից կամ ապակուց, պատրաստված պատվանդանների վրա և այլն:

Անհրաժեշտ է նկատել, վոր կառարելապես մեկուսիչ մարմիններ գոյություն չունեն:

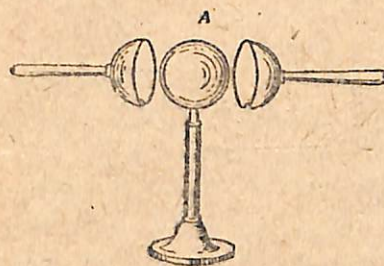
10. Ելեկտրականության բաշխումը հաղորդիչների վրա. Ելեկտրականացնենք A մետաղե մեկուսացած գունդը (նկ. 13) և բռնելով յերկու ուրիշ մետաղե սնամեջ կիսագնդերի անպակե կաթերից՝ նրանցով ծածկենք առաջին գունդն այնպես, վոր կիսագնդերը հպվեն նրան Դրանից հետո հեռացնենք կիսագնդերը ելեկտրոսկոպի սգնությունը կատարված հետագուտությունները ցույց կտան, վոր A գունդը զրկվել է ելեկտրականությունից, իսկ կիսագնդերն Ելեկտրականացել են:



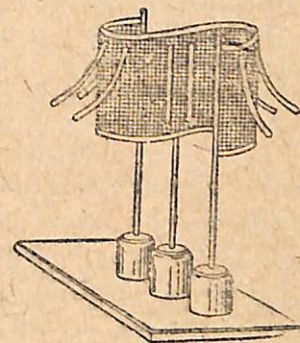
Նկ. 12. Հաղորդիչ յեվ մեկուսիչ:

14-րդ նկարում պատկերված է բարակ և ճկուն մետաղալարերից պատրաստված մի ցանց, վոր հաստատված է մեկուսիչ պատվանդանների վրա ծանցի յերկայնքով յերկու կողմից փակցված են: Թղթի բարակ շերտեր: Ցանցը ճկելով՝ կարելի յե նրան տալ ցանկացած ձևը Յեթե ցանցն Ելեկտրականացնենք, նրա ուռուցիկ մասերում թղթի շերտերը կվանվեն նրանից, իսկ զոգավոր մասերում կհասն իրենց նախկին դրություն մեջ: Այս փորձերը ցույց են տալիս, վոր հաղորդիչների մեջ Ելեկտրականությունը բաշխվում է միայն արտաին մակերևույթի վրա:

Ելեկտրականության այգուլիսի բաշխումը հաղորդչի մակերևույթի վրա՝ բացատրվում է նրանով, վոր նույնանուն Ելեկտրականության մասնիկները վանում են իրար և դասավորվում են լի-

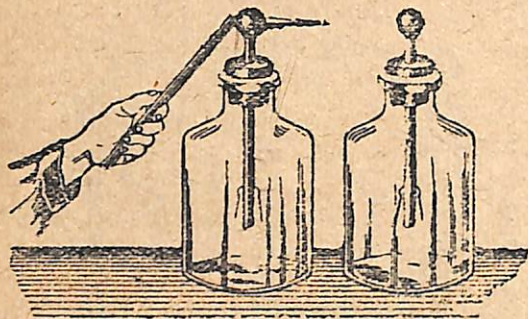


Նկ. 13.



Նկ. 14.

բարեց ինչքան կարելի յե հեռու, մարմնի արտաքին մակերևույթի վրա, փոքրից այն կողմ նրանք գնալ չեն կարող, վորովհետև զրան խանգարում ե ողբ, վոր մեկուսիչ մարմին ե:



Նկ. 15.

Սակայն հաղորդչի մակերևույթի վրա լիցքերը միշտ հավասարաչափ չեն բաշխվում: Փորձերը ցույց են տալիս, վոր ինչքան սուր են հաղորդչի ծայրերը, այնքան շատ ելեկտրականություն ե բաժին ընկնում հաղորդչի մակերևույթի յուրաքանչյուր բառակուսի սանտիմետրին:

Յեթե ուժեղ կերպով ելեկտրականացնենք մի վորեւ մարմին, վոր իր մակերևույթի վրա սուր ծայր ունի, ապա այդ

ծայրի մակերևույթի ամեն մի բառակուսի սանտիմետրին այնքան շատ ելեկտրականություն բաժին կընկնի, վոր սայրին հպվող ողի մասնիկներն սաստիկ ելեկտրականանալով՝ կսկսեն վանվել նրանից և սաստիճանաբար տանել նրա ելեկտրականությունը: Սայրի շուրջը մենք կնկատենք ողի ելեկտրականացած մասնիկների շարժում—ելեկտրական քամի, վոր կարող ե ելեկտրականացնել սայրի մոտ գտնվող չեյեկտրականացած մարմինը (Նկ. 15):

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ի՞նչպես ե բաշխվում ելեկտրական լիցքը հաղորդչիներին վրա
2. Ի՞նչով պետք ե բացատրել, վոր ելեկտրական լիցքերը բաշխվում են հաղորդչի միայն արտաքին մակերևույթի վրա:
3. Արդյոք հավասարաչափ ե բաշխվում ելեկտրականությունը հ ա զ ո ը գ ի չ ն ե ը ի մ ա կ ե թ ու յ թ ի վրա:

11. Նյութի ելեկտրական կառուցվածքը. Բոլոր մարմինները բաղկացած են մոլեկուլներից: Մոլեկուլներն իրենց հերթին բաղկացած են ել ավելի փոքր մասնիկներից—ատոմներից: Յերկար ժամանակ յենթադրում ելին, թե ատոմը նյութի ամենափոքր մասնիկն ե և անբաժանելի յե: Բայց այժմ վոչ միայն հաստատված ե, վոր ատոմը կաբելի յե բաժանել ել ավելի փոքր մասերի, այլ և հայտնի յե ատոմի կառուցվածքը:

1913 թ. անգլիացի Ֆիզիկոս Ռեզերֆորդը և դանիացի Ֆիզիկոս Բորը մի տեսություն առաջադրեցին, վորի համաձայն յուրաքանչյուր նյութի ատոմը բաղկացած ե պրոտոններից յեվ ելեկտրոններից: Պրոտոններն ու ելեկտրոնները նյութի ներկայումս հայտնի ամենափոքր մասնիկներն են: Պրոտոնը կրում ե դրական ելեկտրականության լիցք: Ելեկտրոնը հանդիսանում ե բացասական ելեկտրականության ամենափոքր մասնիկը: Ելեկտրոնի մասսան մոտ 2000 անգամ փոքր ե ջրածնի ատոմի մասսայից: Պրոտոնի մասսան ջրածնի ատոմի մասսայից փոքր ե մեկ ելեկտրոնի մասսայի մեծությամբ:

Պրոտոնների և ելեկտրոնների զանազան զուգակցություններից կառուցված են բոլոր նյութերի ատոմները:

Ամենապարզ կազմությունն ունի ջրածնի ատոմը: Նա բաղկացած ե մի պրոտոնից և մի ելեկտրոնից: Ատոմի կենտրոնում գտնվում ե համեմատաբար զանգվածեղ պրոտոնը, իսկ նրա շուրջը պտտվում ե ելեկտրոնը (Նկ. 16): Պրոտոնի շուրջը պտտվելիս ելեկտրոնն իր որբիաի վրա պահվում ե շնորհիվ այն ձգողության, վոր գոյություն ունի տարանուն շեքտերի միջև: Գա՛նի վոր ջրածնի ատոմը, ամբողջովին վերցրած, ելեկտրական հատկություններ չի ցուցաբերում (չեզոք ե), ապա պետք ե չեզրակացնել, վոր պրոտոնի և ելեկտրոնի լիցքերն իրար հավասար են:



Նկ. 16, Ջրածնի ատոմի կառուցվածքը:

Ուրիշ տարրերի ատոմները, վորոնք ավելի բարդ կառուցվածք ունեն, բաղկացած են գրական լիցք ունեցող կենտրոնական կորիզից և ելեկտրոններից, վորոնք պտտվում են կորիզի շուրջը: Ատոմի մեջ պրոտոնների թիվը հավասար ե ելեկտրոնների թվին. այդ պատճառով ատոմը սովորական պայմաններում չեզոք ե:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ի՞նչ բան ե պրոտոնը, ելեկտրոնը:
2. Ի՞նչ կառուցվածք ունի ջրածնի ատոմը:

12. Ելեկտրականացման յեբեվույթի բացատրությունը Ելուքի կառուցվածքի ելեկտրական ցեեսությունը հիման վրա. Յեթե

կառուցուելը շփենք մեկուսիչ բռնակի վրա ամբասցված մորթիով, ապա կհամողվենք, վոր ելեկտրականանում են թե կառուցուելը և թե մորթին, բայց տարանունն ելեկտրականութուններով. կառուցուեն ելեկտրականանում ե բացասական ելեկտրականությամբ, իսկ մորթին՝ դրական: Յեթե կառուցուելը և մորթին միաժամանակ մոտեցնենք ելեկտրոսկոպին, ելեկտրոսկոպն ելեկտրականացում չի ցույցաբերում: Այս յերևույթը կարելի յե բացատրել հետևյալ կերպ:

Ջանազան տարրերի ատոմների մեջ գոյութունն ունեն ելեկտրոններ, վորոնք համեմատաբար հեռու գտնվելով կենտրոնական կորիզից՝ քիչ յենթակա յեն կորիզի ազդեցությանը: Այդ ելեկտրոնները շփման և շատ ուրիշ պատճառներով հեշտությամբ բաժանվում են իրենց ատոմներից: Մետաղների մեջ նրանք կարող են տեղափոխվել ատոմների և մոլեկուլների միջև: Յեթե մարմինն ելեկտրականացած չէ, այդ նշանակում ե, վոր նրա մեջ դրական լիցքերի ազդեցությունը հավասարակշռված ե բացասական լիցքերի ազդեցությամբ: Յեթե վորոշ պայմաններում մարմնի ատոմները կորցնում են իրենց ելեկտրոնների մի մասը, մարմինը լարվում ե դրական ելեկտրականությամբ: Յերբ երեսնոսե ձողը շփում ենք մորթիով, ելեկտրոնների մի մասը մորթու վրայից անցնում ե երեսնոսին և, վորովհետև երեսնոսը մեկուսիչ մարմին ե, աջնտեղ ել մնում ե: Երեսնոսն այդպիսով ելեկտրականանում ե բացասական ելեկտրականությամբ: Ինչ վերաբերում ե մորթուին, նա իր հերթին, կորցնելով իր ելեկտրոնների մի մասը, ելեկտրականանում ե դրական ելեկտրականությամբ: Ապակին կաշվով շփելիս՝ առաջինն իր ելեկտրոնների մի մասը տալիս ե յերկրորդին, վորի հետևանքով ապակին ելեկտրականանում ե դրական, իսկ կաշին՝ բացասական ելեկտրականությամբ:

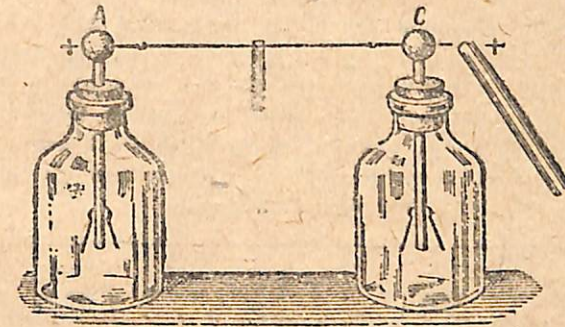
Փորձերը ցույց են տալիս, վոր յերկու մարմնի շփման ժամանակ նրանցից մեկի վրա առաջանում ե բացասական, իսկ մյուսի վրա դրական ելեկտրականութուն և միշտ հավասար քանակութուններով:

Հ Ա Ր Յ

Ի՞նչպես ե բացատրվում ելեկտրականացման յերևույթը շփման դեպքում:

13. Ելեկտրականացումն ազդեցության միջոցով. Ելեկտրականացած ապակե ձողը մոտեցնենք ելեկտրոսկոպին. կատեննք, վոր դեռ ձողն ելեկտրոսկոպին չգիպած՝ վերջինիս թերթիկները հեռանում են իրարից. նշանակում ե ելեկտրոսկոպը ելեկտրականացած և Յեթե ելեկտրականացած ձողը հեռացնում ենք ելեկտրոսկոպից, նրա թերթիկները կրկին փակվում են, ելեկտրոսկոպը կորցնում ե իր լիցքը:

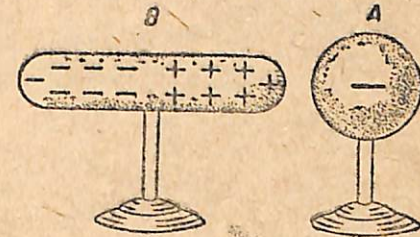
Պարզենք, թե տվյալ փորձի ընթացքում լիցքերը վերսեղից են յերևան գալիս ելեկտրոսկոպի վրա և վերսեղ են անհետանում: Դրա համար յերկու ելեկտրոսկոպ միացնենք մի կտոր մետաղալարով, վոր մեջտեղում երեսնոսե բռնակով ե ուսով, և նրանցից մեկին մոտեցնենք (առանց զիջելու) ապա-



Նկ. 17.

կե ելեկտրականացած ձողը. Ինչպես մի ելեկտրոսկոպի դեպքում, աջնպես և ալմ, ձողը ներկայութունից ելեկտրոսկոպներն ելեկտրականանում են, իսկ յերբ հեռացնում ենք ապակե ձողը, նրանք զրկվում են, իրենց լիցքից:

Նորից կրկինք նույն փորձը, միայն, յերբ ելեկտրոսկոպներն արդեն ելեկտրականացել են, հեռացնենք միացնող մետաղալարը. Յեթե դրանից հետո հեռացնենք նաև ելեկտրականացած ձողը, կնկատենք, վոր յերկու ելեկտրոսկոպներն ել մնում են ելեկտրականացած վիճակում: Այժմ, յեթե մի կտոր մետաղալարով կրկին միացնենք ելեկտրոսկոպները, նրանք կզրկվեն իրենց լիցքերից (թերթիկները կփակվեն):



Նկ. 18.

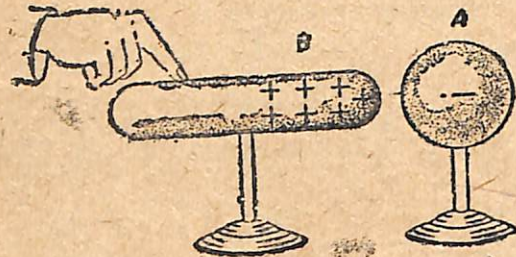
Իսկ ուր անհետացան ելեկտրոսկոպների լիցքերը, Հեռանալ նրանք չեն կարող, քանի վոր ելեկտրոսկոպներն իրար միացնելիս՝ մետաղալարը մննք բնում ե յինք երեսնոսե կովից, իսկ երեսնոսը մեկուսիչ ե: Մնում ե մի հնարավոր

ենթադրությունն. այդ այն է, վոր ելեկտրոսկոպները լիցքերը միևնույն նշանի չեն, և ելեկտրոսկոպներն իրար միացնելիս մի լիցքի ազդեցությունը չեզոքացավ մյուս լիցքի ազդեցությամբ:

Կրկինք նույն փորձը և այս անգամ, քանի զեռ ելեկտրոսկոպներն անջատված են իրարից, ելեկտրականացած ապակե ձողը հերթով մոտեցնենք նախ մեկ ապա մյուս ելեկտրոսկոպին: Կտեսնենք, վոր ապակե ձողին ավելի մոտ գտնվող ելեկտրոսկոպը ելեկտրականացած է բացասական ելեկտրականությամբ, իսկ ավելի հեռու գտնվողը՝ դրական ելեկտրականությամբ: Այս բոլոր փորձերը մեզ բերում են հետևյալ յեզրակացության.

Յերը ելեկտրականացած մարմինը մոտեցնում ենք հաղորդչին, վերջին մեզ ելեկտրական լիցքերի դասավորությունը փոխվում է. հաղորդչի այն ծայրում, վոր ավելի մոտ է ելեկտրականացած մարմնին, առաջանում է վերջինի հակառակ նշան ունեցող լիցք, իսկ ավելի հեռու գտնվող ծայրում՝ նույն նշան ունեցող լիցք: Այս յերկու տեսակի լիցքերն առաջանում են հավասար քանակություներով:

Այս յերևույթը կոչվում է ելեկտրականացում ազդեցության միջոցով: Ազդեցության միջոցով ելեկտրականացումն այսպես կարելի չէ բացատրել. այն ժամանակ, յերբ մենք բացասական լիցք ունեցող A մարմինը մոտեցնում ենք չեկտրականացած B հաղորդչին (նկ. 18), վերջինին մեջ ազատ ելեկտրոնները վանվում են A մարմնի բացասական լիցքից և տեղափոխվում հաղորդչի մյուս ծայրը: Այդպիսով B մարմնի մի ծայրն



Նկ. 19.

B-ին, վերջինս միացնենք գետնի հետ՝ թեկուզ մեր մատը հպելով նրան, ապա ելեկտրոնները, ձգտելով վորքան կարելի չէ հեռանալ A մարմնից, մեր մատի միջով գետնը կանցնեն (նկ. 19), մարմինն այդպիսով կզրկվի իր ելեկտրոն-

եկտրականանում և դրական ելեկտրականությամբ իսկ մյուսը՝ բացասական:

Յերը հեռացնում ենք A մարմինը, B-ի մեջ տեղափոխված ելեկտրոնները կրկին ձգվում են ատոմների դրական մնացորդներից, և B հաղորդչի կորցնում է իր ելեկտրականացման վիճակը: Յեթե նորից կրկինք նույն փորձը և, այն ժամանակ, յերբ A մարմինը մոտեցված է

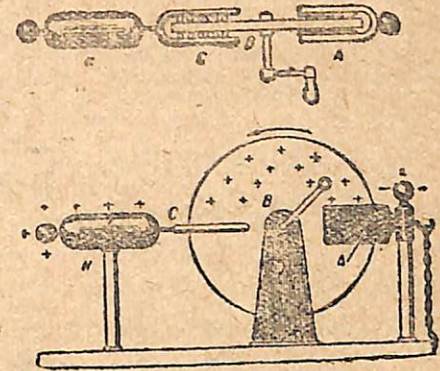
նեքի մի վորոշ մասից և կարվի դրական ելեկտրականությամբ: Դրանից հետո, յերբ B մարմինն անջատենք գետնից և հեռացնենք A մարմինը, B-ն կմնա լարված միայն դրական ելեկտրականությամբ:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ է ազդեցությամբ ելեկտրականանալու յերևույթի ելույթյունը
2. Ինչպե՞ս է բացատրվում այդ յերևույթը
3. Ելեկտրոսկոպին մոտեցրել են դրական լիցք ունեցող ապակե ձող

Այդ ձողի ազդեցության տակ ինչպիսի լիցքեր կառաջանան ելեկտրոսկոպի գնդակի վրա և նրա թերթիկներում:

12. Ելեկտրական մեքենա. Ելեկտրական մեծ լիցքեր ստանալու համար սղավում են հատուկ գործիքներով: Պարզ կառուցվածք ունեցող այդպիսի մեքենաներից մեկը հանդիսանում է Ելեկտրական շփման մեքենան (նկ. 20), նա բաղկացած է ապակե B շրջանից, վոր կարող է պտտվել իր առանցքի շուրջը հատուկ բռնակի միջոցով, և յերկու կաշվե բարձերից (A), վորոնք ծածկված են անաղի կամ ցինկի ամալգամով: Պտտվելիս ապակե շփվում է ամալգամին և լարվում դրական ելեկտրականությամբ, իսկ բարձերը և նրանց հետ միացած կ ս ն դ ու կ տ ո Ր Ը (L) — բացասական ելեկտրականությամբ:



Նկ. 20. Ելեկտրական մեքենա:

Ապակե շրջանն իր պտույտի ընթացքում անցնում է C մետաղե յերկճանկի սայրերի միջով, վոր միացած է K կոնդուկտորի հետ: Շրջանի վրա գտնվող դրական լիցքերի ազդեցությամբ ելեկտրականանում է դրական, իսկ C յերկճանկի սայրերը՝ բացասական ելեկտրականությամբ: Յերկճանկի բացասական լիցքը ստրեղից հոսում է ապակե շրջանի վրա, ուր միանում է ապակու դրական լիցքի հետ:

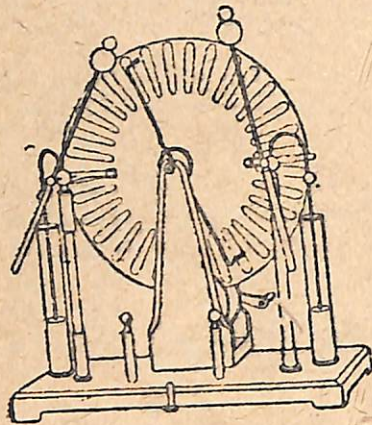
Այդպիսով L կոնդուկտորի վրա կուտակվում է բացասական լիցք, իսկ K կոնդուկտորի վրա՝ դրական:

Սովորաբար գործ են ածվում ավելի բարդ կառուցվածքի մեքենաներ (նկ. 21):

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ մասերից է բաղկացած շփման ելեկտրական մեքենան
2. Ի՞նչպե՞ս է բացատրվում լիցքերի կուտակումը մեքենայի կոնդուկտորների վրա:

15. Ելեկտրական դաշտ. Յերբ մենք երեւոտի ելեկտրականացած ձողը մոտեցնում ենք մետաքսի թելից կախված թղթի պարկուճին, նկատում ենք, վոր պարկուճն սկսում է ձգվել դեպի ձողը դեռ այն ժամանակ, յերբ ձողը բավական հեռու յե գտնվում պարկուճից: Զողին դեպչելուց հետո պարկուճը վանվում է նրանից, ընդ վորում ձողի ազդեցութիւնը պարկուճի վրա նկատվում է և այն ժամանակ, յերբ պարկուճը բավական հեռացել է ձողից: Ելեկտրոսկոպի թերթիկները բացվում են, յերբ դեռ ձողը չի հպվել նրա գնդակին:



Նկ. 21. Ելեկտրական մեկնա:

Նեցող գնդակներ: Կնկատենք, վոր գնդակները վանվում են գընդից, ըստ վորում այդ վանումն այնքան ավելի մեծ է լինում, վորքան գնդակները շատ ենք մոտեցնում գնդին: Այս փորձերն սպացուցում են, վոր ելեկտրականության ազդեցութիւնը յերիան է գալիս վոչ միայն ելեկտրականացած մարմնի շուրջն անմիջականորեն, այլ և նրանից վորոչ հեռավորության վրա:

Յերկու մեկուսացած մետաղե թիթեղներ (A և B) միջև տեղավորենք թղթի մի քանի փոքրիկ սլաքներ, վորոնք հեշտությամբ կարող են պտավել մեկուսիչների վրա տեղավորված սալերի շուրջը (Նկ. 22):

Քանի դեռ A և B թիթեղներն ելեկտրականացած չեն, սլաքները դասավորվում են անկանոն կերպով, բայց հենց վոր A և B թիթեղները միացնում ենք ելեկտրական մեքենայի կոնդուկտորներին և ելեկտրականացնում ենք, թղթե սլաքներն անմիջապէս վերադասավորվում են այնպես, ինչպէս ցույց է աըրված 22-րդ նկարի ներքեի մասում:

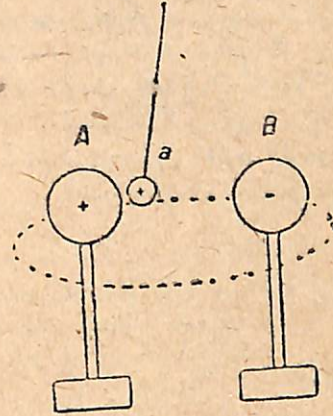
Յեթե այս փորձը կատարենք մի անոթում, վորից սղը հանված է, ապա կատարանք միևնույն արդյունքը:

Այն արածութիւնը, վորի մեջ յերեվան է գալիս վորեվե ուժի ազդեցութիւնը, կոչվում է այդ ուժի դաշտ:

Ելեկտրականացած մարմնի շուրջը կամ ելեկտրականացած մարմինների միջև գոյութիւն ունի ելեկտրական դաշտ:

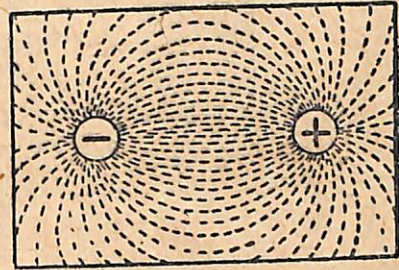


Նկ. 22.



Նկ. 23.

Թող A-ն և B-ն լինեն յերևու անշարժ հաղորդիչներ (Նկ. 23), և թող A-ն ելեկտրականացած լինի դրական, իսկ B-ն՝ բացասական ելեկտրականությամբ: A հաղորդչի մոտ տեղավորենք դրական ելեկտրականությամբ լարված a փոքրիկ գնդակը, վոր ազատ կարող է շարժվել ամեն ուղղությամբ: Գնդակը վանվելով A-ից և ձգվելով դեպի B-ն, կսկսի շարժվել A-ից դեպի B մի վորեւ կոր գծով: Յեթե գնդակը տեղավորենք A հաղորդչի մոտ տարբեր տեղերում, ապա ամեն անգամ նա տարբեր կոր գծերով կշարժվի A-ից դեպի B: Մասնավոր դեպքում, յեթե a գնդակը տեղավորենք A և B հաղորդիչների կենտրոնները միացնող ուղիղ գծի վրա, ապա նա կշարժվի այդ նույն ուղիղ գծով:



Նկ. 24. Ուժագծերի դասավորութիւնը ելեկտրական դաշտում:

Այն գծերը, վորով ցարժվում են լիցիւն ելեկտրական սւժերի ազդեցության տակ, կոչվում են ելեկտրական ուժագծեր: Ելեկտրական ուժագծերն առարկայուն կարելի յե պատկերել հետևյալ

փորձի միջոցով, շարժ հատակ ունեցող անոթի մեջ, վոր լցված է վաղելինով կամ սկիպիտարով, շաղ ենք տալիս խինինի բյուրեղներ կամ ազրեստի կտորներ, Դրանից հետո հեղուկի մեջ ընկղմում ենք ելեկտրական մեքենայի բեվեոնները հետ միացած յերկու գնդակի նկատում ենք, վոր հեղուկի մեջ յողացող մարմինները դասավորվում են կոր գծերով:

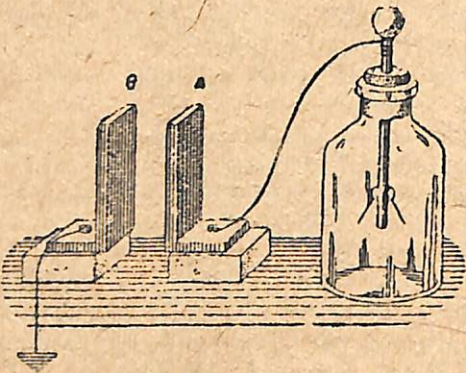
Պայմանական կերպով քնդոնում են, թե ուժագծերն սկիզբ են առնում զրական լիցքից և վերջանում բացասական լիցքի վրա:

Անգլիացի ֆիզիկոս Ֆարադեյը հայտնեց այն միտքը, թե ելեկտրական լիցքերի փոխազդեցութունը տեղի չէ ունենում հատուկ նյութական միջավայրի միջոցով, վորով լցված է ամբողջ տիեզերքը և ելեկտրոնների ու պրոտոնների միջև յեղած բոլոր անջրպետները: Այդ միջավայրը կոչվում է յեթեր:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչն է կոչվում ելեկտրական ուժագիծ:
2. Ի՞նչ բան է ելեկտրական դաշտը:
3. Ի՞նչ է Ֆարադեյի տեսակետը լիցքերի փոխազդեցության վերաբերյալ:

16. Կոնդենսատոր. Մետաղե A թերթերը, վոր ամրացված է պարաֆինե պատվանդանի կամ մի ուրիշ լավ մեկուսիչի վրա (նկ. 25), միացնենք ելեկտրոսկոպին և ելեկտրական լիցք հաղորդենք նրան: Կտեսնենք, վոր ելեկտրոսկոպի թերթիկները բացվում են և ցուլց են տալիս, վոր մետաղե թիթեղն ելեկտրականացած է: Յեթե զբանից հետո ելեկտրական նոր լիցքեր հաղորդենք թիթեղին, ելեկտրոսկոպի թերթիկներն ավելի ևս կբացվեն:



Նկ. 25.

Ների բացվածքը փոքրանում է: B թիթեղն A-ից հեռացնելու դեպքում ելեկտրոսկոպի թերթիկները նորից բացվում են նախկին անկյունով:

Մենք կարող ենք A թիթեղն ելեկտրականացնել, Նաև B-ի ներկայությամբ, միայն վորպեսզի ելեկտրոսկոպի թերթիկներն այժմ բացվեն այնքան,

զորքան առաջ, հարկավոր կլինի A-ին ավելի մեծ լիցք հաղորդել: Ինչպես ասում են՝ A թիթեղի ունակությունը մեծանում է B-ի ներկայությամբ:

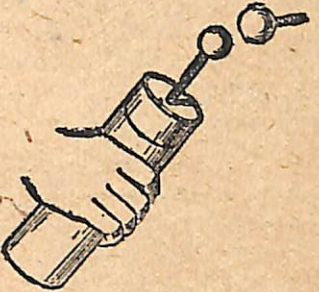
Այս յերևույթի վրա հիմնված է մի գործիք, վոր կոչվում է կոնդենսատոր (1): Կոնդենսատորը բաղկացած է յերկու հաղորդչից, վորոնք բաժանված են մեկուսիչ նյութով:

Լեյդին բաղաբի ֆիզիկայի պրոֆեսոր Մ ու շ են բ ր ե կ ը, ցանկանալով ելեկտրականացնել ջուրը, 1796 թվին կատարեց հետևյալ փորձը:

Նա մի ձեռքում բռնել էր ջրով լցված ապակե անոթը, վորի մեջ ընկղմված էր ելեկտրական մեքենայի կոնդուկտորի հետ միացած մետաղե մի ձող, Յանկանալով կայծ ստանալ՝ նա իր մյուս ձեռքը դիպցրեց ջրում ընկղմված մետաղե ձողին և շատ ուժեղ հարված ստացավ:

Հետագայում այդ փորձը ձևափոխվեց:

Ներկայումս ջրի փոխարեն ապակե անոթի ներսի պատին անաղի բարակ թերթիկ (ստանիոլ) են փակցնում, վոր միացվում է շշի մեջ տեղավորված մետաղե ձողի հետ: Վերջինի արտաքին մասը գուլբա է ցցված շշի մեջից: Արտաքուստ ևս շշի մակերևույթի վրա ստանիոլ են փակցնում: Այսպես պատրաստված անոթը կոնդենսատոր է ներկայացնում և կոչվում է յեյդենյան շիշ: Վորպես մեկուսիչ ծառայում են շշի ապակե պատերը, վորոնցով բաժանված են արտաքուստ և ներքուստ փակցված ստանիոլի թերթիկները:



Նկ. 26. Լեյդենյան օտի լարումը:

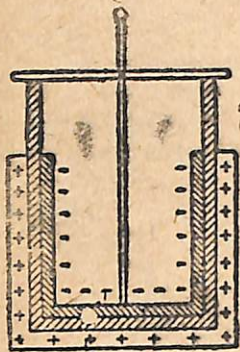
Լեյդենյան շիշը յարելու համար մի ձեռքով պահում են շիշն այնպես, վոր ստանիոլի արտաքին թերթիկը (չրջաղիլը) հպվի ձեռքի ափին, իսկ մյուս թերթիկը միացնում են ելեկտրական մեքենայի կոնդուկտորներից մեկի հետ (նկ. 26): Շիշը պարպելու համար՝ մեկուսիչ բռնակ ունեցող հաղորդչի ողնությամբ, վոր պարպիչ է կոչվում, շշի մեջ տեղավորված ձողը միացնում են արտաքին շրջաղիլին: Պարպելու ժամանակ առաջանում է պայծառ կայծ: Մեծ լեյդենյան շիշ պարպումը կարող է վտանգավոր լինել կյանքի համար:

Պարզենք, թե ինչ է տեղի ունենում լեյդենյան շիշ պարպման ժամանակ Յենթագրենք, թե մենք շիշը միացրել ենք ելեկտրական մեքենայի բացասական կոնդուկտորին: Ներքին շրջաղիլն ելեկտրականանում է բացասաբար, Արտաքին շրջաղիլ ելեկտրոնները: Ներքին շրջաղիլ բացասական լիցքից վանվելով, մեք ձեռքի միջով անցնում են գետին: այդպիսով, շիշը յարելուց հետո, արտաքին շրջաղիլն ունենում է գրական լիցք: իսկ ներքինը՝ բացասական:

1) Կոնդենսատոր բարձր ծագում է լատիներեն կոնդենսատից, վոր նշանակում է յստացնել:

Այսպէս ուրեմն լարված լեղիենյան շշի յերկու շըջաղիորներն ելեկտրականացած են լինում տարանուն լիցքերով (նկ. 27):

Յերբ մենք պարզելով միացնում ենք շշի ներքին և արտաքին թաղանթները, ներքին թաղանթի ելեկտրոնները հնարավորութիւն են ունենում անցնելու արտաքին թաղանթին, ընդ վորում այդ անցմանն ուղեկցում է կայծի առաջացում:

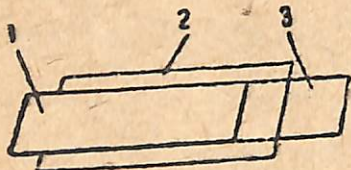


Նկ. 27. Լիցքերի դասավորւոյունը լեղիենյան ռի ռըջաղիորների վրա:

Տեխնիկայում գործ են անում կոնդենսատորներ, վորոնք բաղկացած են յերկու կողմից ստանիոլի փակցված փայլարե թերթիկներով: Սրանք հարթ կոնդենսատորներ են կոչվում (նկ. 28):

Շատ հաճախ հարթ կոնդենսատորները բաղկացած են լինում փայլարի մի քանի թերթիկներից, վորոնց յերկու կողմը ստանիոլ է փակցված (նկ. 29):

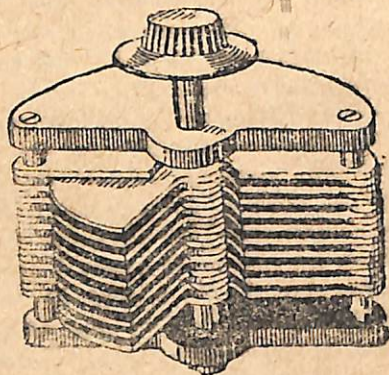
Ռադիոտեխնիկայում, բացի այս տիպի կոնդենսատորներից, գործ են անում նաև փոփոխական ուղեկցող կոնդենսատորներ (նկ. 30): Նրանք բաղկացած են իրարից մեկուսացած մետաղե թերթիկների յերկու սիստեմներից: Սիստեմներից մեկն անշարժ է, իսկ մյուսը կարող է պտտվել իր առանցքի շուրջը: Շարժական սիստեմը պտտելով հնարավոր է փոփոխել կոնդենսատորի ռեակտիվութիւնը:



Նկ. 28. Հարթ կոնդենսատոր:
1 և 3 — ստանիոլի թերթիկները
2 — փայլարի թերթիկը, վորով նրանք բաժանվում են իրարից:



Նկ. 29. Փայլարի պարասի կոնդենսատոր:

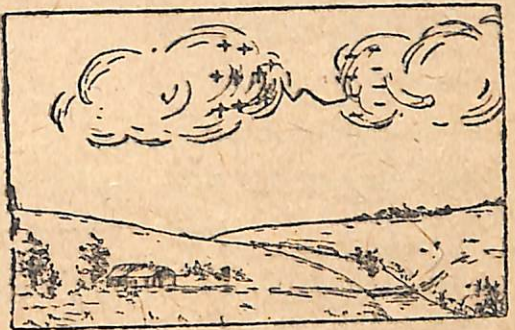


Նկ. 30. Փոփոխական ռեակտիվութիւն ունեցող կոնդենսատոր:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ի՞նչն է կոչվում կոնդենսատոր
2. Կարելի՞ յե արդյոք կոնդենսատորի յերկու թերթիկներն ել ելեկտրականացնել միատեսակ ելեկտրականութեամբ:
3. Կարելի՞ յե արդյոք յարել կոնդենսատորի միայն մի շըջաղիորը, իսկ մյուսը թողնել չլարված:

17. Ելեկտրական յերեվուլթները մընոյորում. Ամառվա տաք օրերին հաճախ ամպրոպ է լինում: Վաղուց հայտնի յե, վոր կայծակն ուրիշ բան չէ, բայց յեթե ելեկտրական կայծ, նման այն կայծին, վոր ստացվում է ելեկտրական մեքենայի կամ լեղիենյան շշի պարպման ժամանակ, իսկ վորտաք՝ ճայթյուն, վոր ուղեկցում է կայծին: Առաջին անգամ վորձով այդ ապացույցեց ամերիկացի գիտնական Ֆրանկլինը 1752 թ.: Ֆրանկլինն ամպրոպի ժամանակ ամպերի մեջ բաց թողեց սովորական փողան, վորի ծայրին մետաղե սայր եր ամբացված: Փռանը կապված եր առասանից, վոր վերջանում եր մետաքսե թելից պարաստած բարակ պարանով: Վերջինի ծայրը Ֆրանկլինը պահում եր իր ձեռքում: Յերբ պարանը թրջվեց և դարձավ հաղորդիչ, նրանից ստացվում ելին շատ մեծ կայծեր, վորոնց ուղեկցում ելին ուժեղ ճայթյուններ: Այս փորձերը շատ վտանգավոր են: 1751 թվին այդ կայծից սպանվեց



Նկ. 31.

Լոմոնոսովի ընկեր, ուսա գիտնական Ռիխմանը: Կայծակի առաջանալը կարելի յե բացատրել այսպես: Յեթե հանդիպում են իրար յերկու ամպ, վորոնք լարված են տարանուն ելեկտրականութիւններով, ապա ըստականաչափ իրար մոտեցած ժամանակ տեղի յե ունենում նրանց պարունակած լիցքերի պարպում,

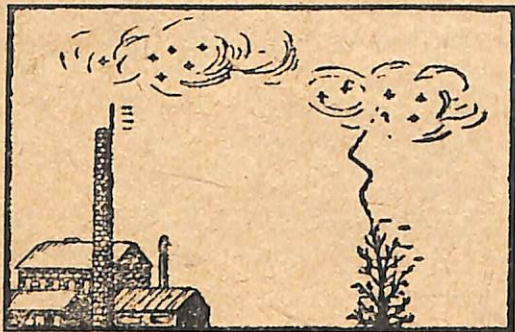
վորին, ինչպես հայտնի յե, ուղեկցում ե ուժեղ կայծ և ճայթյուն (նկ. 31): Կայծակն ու վորոտը միաժամանակ են տեղի ունենում, բայց վորովհետև լույսի տարածման արագությունը հավասար ե 300000 կմ/վրկ-ի, իսկ ձայնինը՝ ընդամենը 340 մ/վրկ-ի,



Նկ. 32. Կայծակի լուսանկարը:

միջև, և կայծակը կարող ե խփել յերկրին

Չևով կայծակները խիստ բազմատեսակ են լինում. հաճախ նրանք ունենում են ուղիղ և բարակ շերտի ձև. լինում են նաև գիղղաղ շերտերի կամ նույնիսկ լուսավոր գնդի ձև ունեցող կայծակներ. վերջինները պայթում են խլացուցիչ վորոտով: Կայծակը խփելով ծառին՝ չարգուխուր ե անում և ճլրտում ծառը, յեր-



Նկ. 33.

ապա վորոտը լսվում ե կայծակը տեսնելուց բավական ժամանակ անցնելուց հետո: Կայծակի պարսպումը կարող ե տեղի ունենալ վոչ միայն յերկու ամպերի, այլև ամպերի և յերկրի միջև (նկ. 33):

Յեթե, որինակի համար, զրական լիցքով ելեկտրականացած մրրկարերամպը բավականաչափ մոտենում ե յերկրին, ապա ազդեցության միջոցով նա բացասական ելեկտրականություն ե զրգռում յերկրի այդ մասում և, հատկապես, այդտեղ գտնվող բարձր առաքիաների մեջ. Այդ դեպքում կարող ե պարսպում տեղի ունենալ յերկրի և ամպի

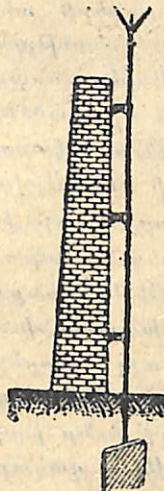
րեմն նաև անխայնում ե այն: Մետաղների միջով անցնելիս նա հալեցնում ե մետաղները: Խփելով ավազին՝ կայծակը հալեցնում ե նաև ավազը և առաջացնում լուրահատուկ ձևի խողովակներ, վորոնք կոչվում են ամպրոպային սլաքներ (Ֆուլկուրիաներ):

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ բան ե կայծակը:
2. Ի՞նչից ե առաջանում կայծակը:
3. Ի՞նչ բան ե վորոտը:
4. Ի՞նչպես ե կայծակ առաջանում ամպերի և յերկրի միջև:
5. Ի՞նչով ե բացատրվում, վոր մենք վորոտը լսում ենք կայծակը տեսնելուց ավելի ուշ:

18. Շանթարգել. Շներերը կայծակի ավերիչ ազդեցությունից պաշտպանելու համար նրանց զրա շանթարգել են հաստատում: Շանթարգելը

առաջարկել ե Ֆրանսիայի Գարդագուլյն շանթարգելը սուր ծայր ունեցող մի մետաղե ձող ե, վոր հաստատում են շենքի վերևի մասում (նկ. 34): Մետաղե ձողը շատ լավ հաղորդիչների միջոցով միացվում ե շենքի բոլոր մետաղե մասերի, որինակ՝ յերկաթե կտրի և ջրատար խողովակների հետ. և ապա հույի խնամով շերտում թաղված պղնձե թերթի միջոցով միացվում ե նաև գետնի հետ. ելեկտրականացած ամպի ազդեցության տակ շանթարգելի օտարերում առաջացած ելեկտրականութունը չեզոքացնում ե ողում յեզած լիցքերը: Յեթե անուամենայնիվ կայծակը խփի շանթարգելին, ամպի ելեկտրականութունը հաղորդիչների միջով գետին կանցնի և վոչ մի փաս չի տա շինությանը: Շանթարգելի կազմության մեջ ամենակարևորը լավ հողակցումն ե (միացումը գետնի հետ): Յեթե հողակցումը լավ չե, շանթարգելը վոչ միայն ոգուտ չի տա, այլ և դեպի իրեն կրաչի կայծակի հարվածը, վորից շենքը կարող ե փասվել:



Նկ. 34. Շանթարգել:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ կազմություն ունի շանթարգելը:
2. Ի՞նչ նպատակի յե ծառայում շանթարգելը:

19. Լիցքերի արժույթը հազարգյի միջով. վերը մենք տեսանք, վոր լարված ելեկտրոսկոպը շոր թելի միջոցով շարված

Երկարությունը միայնակ լիցքերը մի երկարություն ունենում էլին մյուսին: Լիցքերի այդ տեղափոխությունը շարունակվում է այնքան ժամանակ, մինչև վոր յերկու երկարությունը ել երկարականում են միասնակ չափով, վոր կարելի չի վորոշել նրանց թերթիկների բացվածքին նայելով:

Յերկու միասնակ երկարություն լարենք նույնանուն երկարականություն չափ, բայց մինչև տարբեր սատիճանի: Երկարությունների թերթիկները տարբեր չափով կհեռանան իրարից: Յեթե դրանից հետո երկարությունների զնդակները միացնենք հաղորդով, կտեսնենք, վոր երկարականությունն սկսում է տեղափոխվել հաղորդչի միջով, և երկարությունների թերթիկների բացվածքները հավասարվում են: Ինչն է ստիպում, վոր լիցքերը տեղափոխվեն հաղորդչի միջով: Ինչո՞ւ, յի՞րը երկարությունների երկարականացման սատիճանը միատեսակ է դառնում, լիցքերի տեղափոխությունը դադարում է:

Լիցքերի տեղափոխություն մեխանիզմը պատկերացնելու համար քննություն առենք հետևյալ սրինակը:

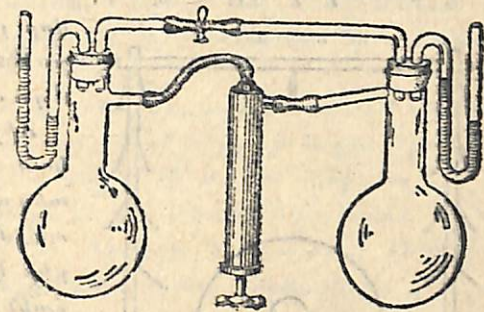
Յերկու սրվակ, վորոնք ոժտված են դրստառ խողովակներիով, միացած են պոմպի հետ այնպես, ինչպես ցույց է տրված 35-րդ նկարում: Պոմպը ծծում է սրվակի ողը և մղում մյուսի մեջ: Սրվակների լացանների մեջ հաղցված է լեղու մասնակար և մի խողովակ, վոր միացնում է սրվակներն իրար հետ և ունի ծորակ կամ սեղմակ:

Յեթե մենք աշխատեցնենք պոմպը, սրվակներից մեկում ողը կխտանա, իսկ մյուսում կնստանա: Խտացման և նոսրացման այդ պրոցեսն անմիջապես կարելի չէ նկատել՝ դիտելով մանրակարները, վորոնց մեջ հեղուկների մակարդակների հավասարությունը խախտվում է:

Այժմ դադարեցնենք պոմպը և բանաճ յերկու սրվակները միացնող խողովակի ծորակը: Հեղուկների մակարդակները փոփոխությունը մանրակարների մեջ ցույց կտա, վոր սրվակները միացնող խողովակում ողի հոսանք է առաջացել: Այդ հոսանքը շարունակվում է այնպես ժամանակ, մինչև վոր ողի ճնշումը յերկու սրվակներում միատեսակ է դառնում, և մանրակարների մեջ հեղուկների մակարդակները հավասարվում

են: Ընշումները հավասարվելուց հետո ողի մղումն անհետանում է, և նրա հոսանքը դադարում:

Տվյալ փորձում ողի աարբեր ճնշում առնցող սրվակները համապատասխանում են երկարականացման տարբեր վիճակներում գտնվող երկարությունների, վորոնք կամ առանուն լիցքերով են երկարականացած և կամ, նույնանուն լիցք ունենալու դեպքում, թերթիկների տարբեր բացվածքներ ունեն: Միացուցիչ խողովակը համապատասխանում է հաղորդիչ լարին, վորով միացնում ենք երկարությունները: Հաղորդչի միջով երկարական լիցքեր տեղափոխվելու պատճառը, ինչպես ցույց են տալիս փորձերը, հանդիսանում է հաղորդով միացած երկարությունների երկարական վիճակների տարբերությունը:



Նկ. 35.

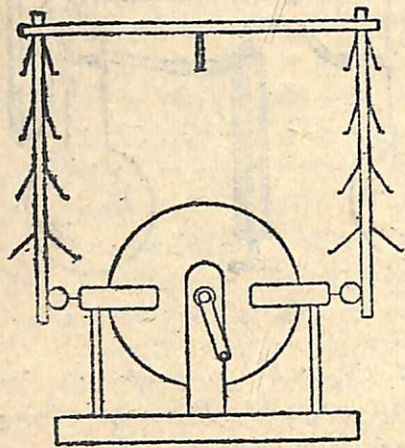
Երկարությունով կատարված փորձերում լիցքերի տեղափոխությունը շատ կարճ է տևում: Մենք կարող ենք յերկարացնել լիցքերի տեղափոխություն ժամանակամիջոցը, յեթե հնարավորություն առնենք երկարությունների երկարական վիճակների տարբերությունը պահպանելու:

Երկարական մեքենայի կոնզուկտորները միացնենք փայտե ձողերով, վորոնցից թղթի շերտեր են կախված (Նկ. 36): Յեթե երկարականացնենք կոնզուկտորները և մեքենան չպատեցնենք, թղթի շերտերը բացվելուց հետո սատիճանաբար կփակվեն: Սակայն յեթե մենք մեքենան պատեցնենք, թղթի շերտերը կշարունակեն բացվել ցույց տալով, վոր տարբեր կետերում գոյություն ունի երկարական վիճակների տարբերություն, վորով պահպանվում է լիցքերի հոսանքը:

Յերկուցից տեղի չի ունենում այնպես, ինչպես յեթե 35-րդ պատկերում ցույց տված շարժավորման մեջ պոմպն սկսեր աշ-

խառել այն ժամանակ, չերբ միացուցիչ խողովակի ծորակը բաց ե: Պարզ ե, վոր շնայած ողի հոսանքին՝ առաջին սրվակում ողը պիտի մնար սեղմված, իսկ յերկրորդ սրվակում՝ նոսրացած վիճակում:

Հետևաբար ողի հոսանքի համար անհրաժեշտ պայման ե, վոր յերկու սրվակներում ճշնշուններէ տարբերություն լինի, մղում գոյություն ունենա:



Նկ. 36.

նելու կամ, ինչպես ասում են, ելեկտրական հոսանք ստանալու համար անհրաժեշտ ե հաղորդչի ծալքերում ստեղծել ե պահպանել լարումների տարբերություն:

Փայտե ձողերի մեջ ելեկտրական անընդհատ հոսանք ստանալու համար (նկ. 36) անհրաժեշտ ե պտտեցնել ելեկտրական մեքենան, այսինքն աշխատանք կատարել: Ուրեմն ելեկտրական մեքենայի մեջ մեխանիկական եներգիան փոխարկվում ե ելեկտրականի: Ելեկտրական մեքենան հանդիսանում ե ելեկտրական եներգիայի գեներատոր (աղբյուր) վոր ի հաշիվ մեխանիկական եներգիայի՝ լարում ե ստեղծում: Քանի ղեռ ելեկտրական մեքենայի կոնդուկտորները միացնող փայտերի միջով (նկ. 36) հոսանք ե անցնում, կոնդուկտորներից մեկն ելեկտրականացած ե լինում դրական, իսկ մյուսը՝ բացասական ելեկտրականությամբ: Կոնդուկտորների ելեկտրական վիճակների այդ տարբե-

րությունն ե հենց, վոր ստանառ ե հանդիսանում լարման ե պահպանում ե հոսանքը:

Վորպեսզի հազորդչի միջով ելեկտրական հոսանք սեղծվի, անհրաժեշտ ե նրա ծալքերում վառել լարում պահպանել:

Այն գործիքները, վորոնք լարում են առաջացնում հազորդչի ծալքերում, կոչվում են գեներատորներ կամ հոսանքի աղբյուրներ:

Գեներատորներից մի քանիսը լարումն ստեղծում են ի հաշիվ մեխանիկական եներգիայի, ուրիշները՝ ի հաշիվ քիմիական եներգիայի, չերբորդները՝ ի հաշիվ ջերմային եներգիայի:

Այն սարքավորումները, վորոնք հնարավորություն են տալիս ելեկտրոնների շարժման եներգիան (հոսանքի եներգիան) այլ տեսակի եներգիաների վերածելու, կոչվում են ընդունիչներ: Ընդունիչ են հանդիսանում ելեկտրական լամպերը, ելեկտրական վառարանները, շարժիչները ե այլն:

Քանի վոր սովորաբար ընդունիչը հետու չե լինում գեներատորից, ապա հարկ ե լինում ելեկտրական հոսանքը ըերել նրա մոտ, դրա համար գործ են անվում հաղորդալարեր (մետաղալարեր):

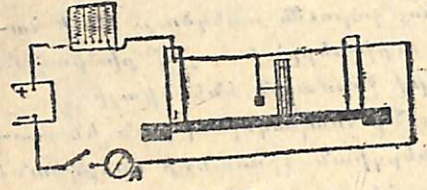
Հոսանքի աղբյուրը հաղորդալարերով միացնելով հոսանքի ընդունիչի հետ՝ ստանում ենք փակ շղթա, վորի միջով հոսանքը շրջանառություն ե կատարում:

Հոսանքով ոգտվելիս անհրաժեշտ ե կարողանալ կառավարել ելեկտրոնների հեղեղը: Պարզագույն դեպքում այդ անելու համար բավական ե կարողանալ ընդհատել կամ վերականգնել ելեկտրոնների շարժումը՝ հաղորդալարերն իրարից անջատելու կամ իրար միացնելու յեղանակով: Ավելի բարդ դեպքերում պետք ե կարողանալ փոքրացնել կամ միացնել (հայտնի սահմաններում) շղթայի միջով անցնող ելեկտրոնների թիվը:

Այսպիսով յուրաքանչյուր ելեկտրական շղթայի մեջ մենք պետք ե զանազանենք 1) գեներատորը, վորի մեջ վորեե տեսակի եներգիա վեր ե անվում ելեկտրական եներգիայի, 2) ընդունիչը, ուր ելեկտրական եներգիան սպառվում ե, այսինքն՝ վեր ե անվում ջերմայինի (լամպ, վառարան), մեխանիկականի (շարժիչ) կամ քիմիականի, 3) հաղորդալարերը, վորոնք ելեկտրականությունը մատուցում են ընդունիչին՝ փակ

չարժման հնարավորութիւնն ստեղծելով ելեկտրոններէ համար-
 4) հոսանքի կառավարման սարքերը, այսինքն՝ հար-
 ձարութիւններ՝ հոսանքն ընդհատելու և վերականգնելու, ինչ-
 պես նաև, վորոշ դեպքերում, այդ հոսանքի մեծութիւնը փո-
 փոխելու համար:

21. Ելեկտրական հոսանք. Ելեկտրական հոսանքին ուղեկ-
 ցում են զանազան յերևույթներ, ինչ-
 վոր մենք անվանում ենք հո-
 սանքի ազդեցութիւններ:



Նկ. 37.

Քննարկենք հոսանքի ազդե-
 ցութիւններից մի քանիսը:

Հաղորդալարերի տաքացումը. Հո-
 սանք բաց թողնելը յերկու
 կանգնակի միջև ձգված նիկելի-

նե լարի միջով, վորի մեջտեղից մի փոքրիկ ծանրոց և կախված
 և լարը ձգում և դեպի ներքև: Ծանրոցի մոտ մի ցուցնակ և
 ղրկված, վորի միջոցով կարելի յե վորոշել ծանրոցի բարձրու-
 թիւնը՝ գործիքի հիմքից հաշված (Նկ. 37):

Նիկելինի լարի միջով հոսանք բաց թողնելու ժամանակ
 ծանրոցը ցածանում և այդ ցույց և սալիս, վոր նիկելինի լա-
 րը հոսանքից տաքանում և և յերկարանում: Վորքան ուժեղ հո-
 սանք ենք բաց թողնում մետաղալարի միջով, այնքան ծանրո-
 ցը շատ և ցածանում: Հոսանքը մեծացնելով կարելի յե մետա-
 ղալարը հասցնել կարմիր շիկացման աստիճանին, վորից հետո
 նա այրվում և:

Հաղորդիչը, վորով հոսանք և անցնում, տաքանում և:

Հոսանքի մագնիսական ազդեցութիւնը. Յերկաթի մեծ մեխի
 շուրջը մեկուսացած մետաղալար ենք փաթաթում: Յեթի ղրա-
 նից հետո մետաղալարի միջով հոսանք բաց թողնենք, մեխը
 կղաւնա մագնիս և դեպի իրեն կձգի յերկաթի առարկաները.
 Յերբ հոսանքն ընդհատում ենք, մետաղե առարկաները ցած են
 թափվում, մեխը դադարում և մագնիս լինելուց:
 Հոսանքի մագնիսական ազդեցութիւնը կարելի յե յերկան

րերել նաև հետևյալ վորձի միջոցով: Մեկուսացած մետաղալա-
 րով փաթաթված կոճի մեջ իջեցնում ենք զսպանակից կախված
 յերկաթի կտոր: Քանի ղեռ կոճի միջով հոսանք չի անցնում,
 յերկաթի կտորը գտնվում և անշարժ գրութիւն մեջ, իսկ յորբ
 հոսանք ենք բաց թողնում, յերկաթի կտորը (միջուկը) ձգվում
 և դեպի կոճի ներսը (Նկ. 38): Ծիշտ նույն ձևով կոճի մեջ և
 ձգվում առանցքի վրա ամբարցված յերկաթե միջուկը (Նկ. 39):
 Այստեղ նկարագրված գործիքները, վորոնց մեջ կամ մետաղա-
 լարը յերկարանում և՛ հոսանքից տաքանալով,
 և կամ յերկաթի միջուկը ձգվում և դեպի կոճի
 ներսը, կարող են սպտազորովել հոսանքի ներ-
 կայութիւնը հաշտաբերելու և հոսանքը չափելու
 համար:

Այդ գործիքները կոչվում են դալվան ո-
 մետրներ:

Հոսանքի իմաստական ազդեցութիւնները. Պղնձ-
 արջասպի լուծույթի միջով հոսանք բաց թող-
 նենք: Հոսանքը լուծույթի մեջ մացնելու և դուրս
 տանելու համար լուծույթի մեջ իջեցնենք ամխի
 յերկու թիթեղ, վորոնք միացած են հոսանքի
 աղբյուրի հետ: Ամխի թիթեղները ավել ղեպ-
 քում կոչվում են ևլեկտրոդներ: Մի քանի
 րոպե անց թիթեղները լուծույթի միջից հանե-
 լով մենք կնկատենք, վոր նրանցից մեկի վրա
 նստել և պղնձի բարակ շերտ, վոր անջատվել և պղնձարջասպից:
 Պղնձի անջատումը լուծույթից՝ ցույց և սալիս, վոր հոսանք
 անցնելու ժամանակ լուծույթների մեջ քիմիական յերևույթներ
 են տեղի ունենում:

Այսպիսով լուծույթների մեջ տեղի ունեցող քիմիական
 յերևույթներն ևս կարող են ծառայել վորպես հաշտանիշ՝ հաղոր-
 դիչների մեջ հոսանքի ներկայութիւնը յերկան բերելու համար:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ ազդեցութիւնների հիման վրա կարելի յե իմանալ, վոր հա-
 զորդի միջով հոսանք և անցնում:
2. Ի՞նչպես կարող ենք ցույց տալ հոսանքի մագնիսական ազդեցու-
 թիւնը:

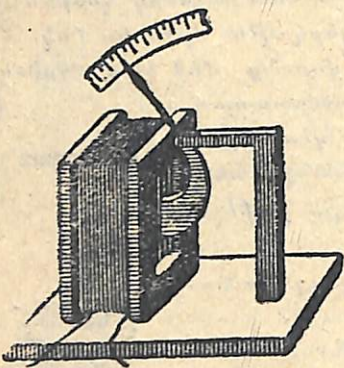


Նկ. 38. Յերկաթե
 միջուկի ներսը
 և հոսանքի
 կոճի մեջ:

3. Ի՞նչպես են կոչվում այն գործիքները, վորով չափում են ելեկտրական հոսանքը հաղորդիչների մեջ:

4. Ի՞նչպես կարելի չե ցույց տալ, վոր ելեկտրական հոսանքը քիմիական ներգործություն է ունենում:

22. Ելեկտրական հոսանքի ուղղությունը. Հոսանքի յուրաքանչյուր աղբյուր ունենում է յերկու սեղմակ, վորոնց միջոցով նա մտցվում է հոսանքի շղթայի մեջ: Հոսանքի աղբյուրի այդ մասերը կոչվում են նրա բեվեռները: Բեռներից մեկն ելեկտրականացած է լինում զրական, իսկ մյուսը՝ բացասական ելեկտրականությունով: Քանի վոր ելեկտրական հոսանքը հաղորդիչների մեջ արդյունք է ելեկտրոնների հեղեղի, մենք վորպես հոսանքի ուղղություն պիտի ընդունեյինք այն ուղղությունը, վորով շարժվում են ելեկտրոնները, այսինքն՝ հոսանքի աղբյուրի բացասական բեռներից դեպի դրական բեռը, վորովհետև հենց այդ ուղղությամբ են շարժվում ելեկտրոնները:



Նկ. 39. Գալվանոմետրի կառուցվածքի ուղղակիք:

Այս դեպի դրական բեռը, վորովհետև հենց այդ ուղղությամբ են շարժվում ելեկտրոնները:

Ստեղծել ելեկտրոնական տեսությունը միայն վերջերս է զարգացել: Առաջ յինթադրում էյին, վոր ելեկտրական հոսանքը զրական բեռից է գնում դեպի բացասական բեռը և վոչ ընդհակառակը: Այդ պատճառով ել մինչև այժմ, տեխնիկայում, հոսանքի ուղղությունն ընդունված է զրականից դեպի բացասականը: Այդ ուղղությունը, ի տարբերություն ելեկտրոնների իրական ուղղության, կոչվում է տեխնիկական ուղղություն:

Մեր հետագա բացատրությունների ժամանակ վորպես հոսանքի ուղղություն մենք ամեն տեղ ընդունելու լինք նրա տեխնիկական ուղղությունը:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

- 1. Հոսանքի համար վոր ուղղությունն է հանդիսանում իրականը (ելեկտրոնականը):
- 2. Հոսանքի վոր ուղղությունն է կոչվում տեխնիկական:

23. Ե կիսրական օդրաների որինակներ. Քննությունն առնելով ելեկտրական զանգի շղթան: Այստեղ հոսանքի դեներատորն ելեմենտն է. ընդունիչը՝ զանգը. կան նաև հաղորդարներ, վորոնց միջով հոսանքը գեներատորից գնում է դեպի զանգը և ապա վերադառնում գեներատորի մեջ՝ լրիվ շրջան կատարելով փակ շղթայի մեջ: Կառավարման համար գոյություն ունի սեղմակ, վոր հնարավորություն է տալիս շղթան միացնելու կամ անջատելու, այսինքն ելեկտրոնների ճանապարհը բանալու կամ փակելու և այդպիսով զանգին ելեմենտից ենեղի մատուցելու կամ ենեղիայի մատուցումն ընդհատելու:

Գրպանի լապտերի շղթայի մեջ ևս կարելի չե գտնել՝ 1) գեներատոր—փոքրիկ մարտկոցը, 2) ընդունիչ—փոքրիկ լամպը, 3) հաղորդարներ—թիթեղներ, վորոնք ամրացված են մարտկոցին, 4) կառավարման համար հատուկ սեղմակ, վորի ուղղությամբ մենք վառում կամ հանգցնում ենք լամպը:

Ելեկտրաքաղի շղթայի մեջ գեներատոր հանդիսանում է գինամոմքենան, վոր գանվում է ելեկտրականությամբ, ընդունիչ հանդիսանում է ելեկտրաշարժի շարժիչը: Եներգիան այստեղ մատուցվում է վերին հաղորդարի և աղեղի միջոցով. լեղերորդ հաղորդարները հանդիսանում են սեղմերը: Կառավարման համար անհրաժեշտ սարքը գանվում է ելեկտրաքաղի առաջամասում: Նկատենք, վոր այդ սարքը վոչ միայն հնարավորություն է տալիս հոսանքը միացնելու կամ ընդհատելու, այլև թուլացնելու և ուժեղացնելու:

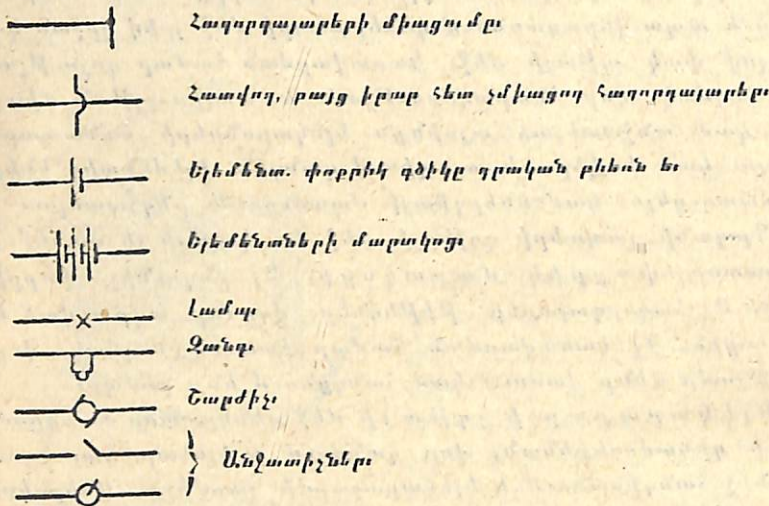
Այն գծաղբերը, վորոնք պատկերում են զանազան ելեկտրական գործիքների միացումն իրար հետ, կոչվում են ուրվագծեր (սխեմաներ): Ուրվագծեր պատրաստելիս՝ զանազան գործիքներ նշանակելու համար գործ են ածվում հատուկ նշաններ, վորոնք ցույց են տրված ստորև բերած աղյուսակում:

ՁԱ. Լաբորատոր աշխատանք № 1. Աշխատանքի նպատակը՝ Ելեկտրական օդրա՝ կազմել գեներատորից, բեղունիչից և աղեղից յեղ կառավարման հարմարանքները:

Գործիքներ և նյութեր. Ելեկտրական զանգ, գալվանական ելեմենտ, մեկուսացած մետաղալարի յեքեք կտոր, բանալի՝ յերկու սեղմակներով (կլեմներով), զանգի կոճակ, դոնակ՝ հաղորդարների ծայրերը մարբելու համար, պտուտակահան:

Գանել ելեմենտի բեռները: Գանել ելեկտրական զանգի կլեմները:

Մարքել պղնձե մետաղալարերի ծայրերի մեկուսիչ նյութը, կամ, յեթե այդ նյութն արգեն հեռացված է, մարքել որսիդները, Հաղորդալարով գանգի կլեմ-ներից մեկը միացնել մարտկոցի րեևոններից մեկի հետ, Ջանդի և մարտկոցի էլեռ րեևոնները հաղորդալարերով միացնել բանալու յերկու կլեմների հետ



ԵՏՈՂԻՐՈՒՄ 11 գլխի վերաբերյալ¹⁾.

1 (506). Ի՞նչպես ցույց տալ, փոր յերկու մարմինների փոխադարձ շփման ժամանակ յերկուսն էլ էլեկտրականանում են, բայց իրար հակառակ էլեկտրականություններով:

2 (507). Բարակ մետաքսաթելերից կախված է թանթրվենու յերկու կատարյալապես միատեսակ գնդիկ — մեկն էլեկտրականացած, իսկ մյուսը՝ փոշի Ի՞նչպես փորոշենք, թե գնդիկներից զորն է էլեկտրականացած:

3 (509). Ի՞նչպես կարելի չէ բացատրել այն յերևույթը, փոր թանթրվենու թեթե գնդիկը, փոր սկզբում ձգվում է էլեկտրականացած ձողի կողմից՝ նրան կաշկուռց հետո, վանվում է նրանից:

4 (514). Ինչո՞ւ էրենոսի ձողը կարելի չէ շփմամբ էլեկտրականացնել՝ ձեռքով սահելով, մինչդեռ ձեռքով բռնելով չի կարելի էլեկտրականացնել արուրե ձողը, նույնիսկ այն հպելով էլեկտրականացած մարմնի:

5 (516). Ինչո՞ւ յարված էլեկտրոսկոպը պարպվում է, յերբ մեր ձեռքը նպում ենք նրան:

1) Գ. Բ. Ֆալեյեֆի և Ա. Ա. Պերեշկինի ռեֆերիկայի խնդրագրքից վերցված խնդիրները նշանակված են նաև խնդրագրքի համարներով: Վերջիններն առնված են փակագծերի մեջ:

6 (522). Ինչո՞ւ էլեկտրականացման վերաբերյալ փորձերի ժամանակ հանձնարարվում է գանագան էլեկտրականացած մարմիններ կախել վնչ թե պարզ թելերից, այլ մետաքսաթելից:

7 (524). Ի՞նչպես կարող ենք էլեկտրոսկոպի ոգնությունը փորոշել, թե ինչ էլեկտրականություններով է յարված այնպիսի մարմինը:

8. Վճիռ մարմիններն են կաշվում հաղորդիչներ և վորոնք մեկուսիչներ թվեցեք մի քանի հազարիչներ և մի քանի մեկուսիչներ:

9. Ինչո՞ւ էլեկտրական շղթաների միացումները կատարվում են մետաղալարերի միջոցով:

10. Գլանեցեք, թե ինչ կազմություն ունի էլեկտրական յամպի հաղորդալարը, և ցույց տվեք, թե ինչ նպատակների յեն ծառայում այն գանագան նյութերը, փորոնք ոգտադրված են հաղորդալարի մեջ:

11. Ինչո՞ւ յամպերի շտեպսեյալին ողղեսները պատրաստվում են ճե-նապակուց:

12. Ինչո՞ւ էլեկտրական գանգը չի գանգահարում, քանի դեռ չեն սեղմել նրա կոճակը:

13. Գծեցեք գրպանի յապտերի միացումների ուրվագիծը:

14. Գծեցեք մեկ կոճակ ունեցող էլեկտրական գանգի միացումները ուրվագիծը:

15. Գծեցեք յերկու կոճակ ունեցող էլեկտրական գանգի միացումների ուրվագիծը, փորի (գանգի) միջոցով կարելի չէ գանգահարել յերկու տարբեք սենյակներից:

16. Գծեցեք էլեկտրական յամպից և հոսանքի աղբյուրից բաղկացած շղթայի ուրվագիծը: Սյարով ցույց տվեք հոսանքի ուղղությունն այդ շղթայի մեջ:

17. Մի այլ տեղի սյարով ցույց տվեք, թե ինչ ուղղությամբ են շարժվում էլեկտրոններն այդ շղթայի մեջ:

ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈԽԱՐԿՈՒՄԸ ԲԻՄԻԱԿԱՆԻ ՅԵՎ ԸՆԴՀԱԿԱՌԱԿԸ

25. Ելեկտրական հոսանքը մեծազանցի մեջ. Պղնձի մետաղալարի միջով ելեկտրական հոսանք բաց թողնելով կարելի չէ շիկացման ստափճան տաքացնել այն: Բայց բավական և ընդհատակ հոսանքը և թույլ առ, վոր պղնձալարը հովանա, վորպեսզի նա կրկին ընդունի իր նախկին տեսքը: Նրա քիմիական բաղադրությունը հոսանքից վոր մի փոփոխություն չի յենթարկվում: Գրանական Ռիկսը յերեք իրար կիպ կգամ մետաղե պղանների (պղնձի, ալումինիումի և պղնձի) միջով մի ամբողջ աարի շարունակ հոսանք բաց թողեց, բայց պղանների կշռի մեջ վոր մի փոփոխություն հայտարարել չկարողացավ: Այս բոլոր փորձերն սուղացուցում են, վոր հոսանքը մետաղների մեջ հետևանք չի առաջանում և մոլեկուլների շարժման:

Ուստի մենք պետք է յենթադրենք, վոր մետաղների մեջ ելեկտրական հոսանքին բացառապես մասնակցում են այն ելեկտրոնները, վորոնք ազատ շարժվում են միջմոլեկուլային տարածություններում: Պինդ հաղորդիչների մեջ մոլեկուլներն ու ատոմները մնում են իրենց տեղերում: 1916 թվին անգլիացի գիտնականներ Սալուարտը և Տոլմենը այսպիսի փորձ զրին: Նրանք վերցնում էին գանազան մետաղներից փաթաթված կոճեր, նրանց հաղորդարների ծայրերը միացնում էին գալվանոմետրի սեղմակներին և չափազանց արագ պտտեցնում այդ կոճերը: Հետո հանկարծակի կանգնեցնում էին կոճերը: Այդ անելիս նկատվում էր, վոր կոճերի շարժումը դադարեցուց հետո նրանց միջով կարճատև հոսանք էր անցնում:

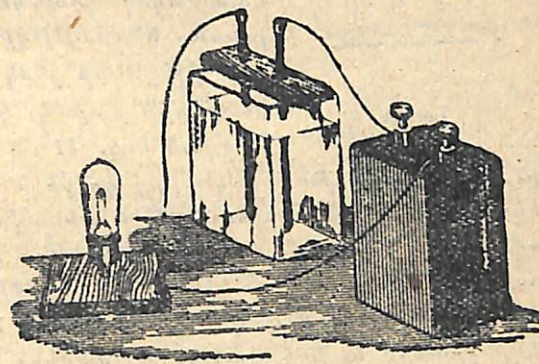
Այս փորձի բացատրությունը հետևյալն է: Մետաղի ներք-

սում ազատ ելեկտրոններ կան: Յերբ կոճերին մի վորոշ արագաթյուն ենք հաղորդում, այդ արագությունը հաղորդվում է նաև ելեկտրոններին, և նրանք իներցիայով շարունակում են շարժվել նույնիսկ այն ժամանակ, յերբ կոճերի շարժումը դադարել է. նրանց այդ շարժումն զարվանումնարի կոպմից նշվում է վորպես ելեկտրական հոսանք:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ի՞նչ է ներկայացնում ելեկտրական հոսանքը պինդ հաղորդիչների մեջ:
2. Ելեկտրական հոսանքի շարժմանը մասնակցում են արդյոք պինդ հաղորդչի ատոմներն ու մոլեկուլները:
3. Ի՞նչ փորձեր են կատարել այսպեսցեղու համար, վոր ելեկտրական հոսանքը պինդ հաղորդիչների մեջ հանդիսանում է ազատ ելեկտրոնների հեղեղ:

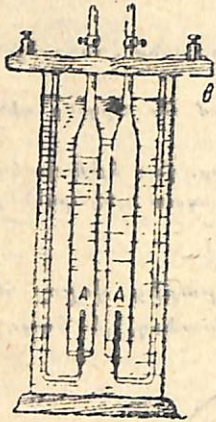
25. Ելեկտրոլիզ. Ապակե անոթի մեջ, իրարից վորոշ հեռավորություն վրա, տեղավորենք յերկու ածխածոզ, և հաղորդալարերով այդ ձողերը միացնենք հոսանքի աղբյուրի բեվեռներին (նկ. 40): Միացնող հաղորդալարերից մեկի մեջ մտցնենք ելեկտրական լամպ: Միացումն ավարտելուց հետո նրկատում ենք, վոր լամպը չի վառվում. ածխածոզերի ծայրերի միջև շղթան ընդհատված է, վորի հետևանքով հոսանք չի անցնում լամպի միջով: Ապակե անոթի մեջ մաքուր ջուր լցնենք: Այս անգամ ևս լամպը չի վառվում, չնայած վոր ածխածոզերի ծայրերի միջև ջրի շերտ գոյություն ունի: Ուրեմն մաքուր ջուրն իր միջով հոսանք չի անցկացնում կամ համարյա չի անցկացնում:



Նկ. 40.

Հաղորդալարերն անջատենք անխաճողերից և նրանց միջև մտցնենք պղնձարջուսպի չոր բյուրեղներ: Այս դեպքում ես լամպը չի վառվում: պղնձարջուսպի բյուրեղները հոսանք չեն հաղորդում կամ վառ են հաղորդում:

Պղնձարջուսպը լուծենք ջրի մեջ և լուծույթը լցնենք անխաճողերի միջև՝ ապակե անոթի մեջ: Այս անգամ լամպը վառվում է, շվեյցի միջով հոսանք է անցնում և ձողերից մեկը վրա պղնձի շերտ է նրսատում:



Նկ. 41.

Ճիշտ նույն յեղանակով մենք կարող ենք համոզվել, վոր ջուրն ես սկսում է հաղորդել էլեկտրականությունը, յերբ նրա վրա մի քանի կաթիլ ծծմբաթթու յենք ավելացնում: Թթվեցրած ջրի միջով հոսանք է անցնում, և անխաճողերի վրա զազի պղպջակներ են գոյանում:

Հասվաքենք անջատվող գաղերը: Այդ նպատակով ապակե բարձր անոթի մեջ լցնենք ծծմբաթթվի թույլ լուծույթ և նրա մեջ իջեցնենք յերկու պղնձալար, վորոնց ծայրերին բարակ, կլոր անուխներ են ամրացված (Նկ. 41): (Հաղորդալարի աչք մա-

սը, վոր ապակե խողովակներից դուրս է գտնվում, պետք է լամպ մեկուսացված լինի: Անուխները տեղավորված են ապակե խողովակների ներսում, իսկ խողովակներն իրենք՝ ամրացված են պարաֆին B տախտակին): Շվեյցի միջով հոսանք բաց թողնելով և հավաքելով գաղերը՝ համոզվում ենք, վոր այդ գաղերից մեկը ջրածին է, իսկ մյուսը՝ թթվածին:

Այն հեղուկները, վորոնց մեջ էլեկտրական յերեզուրներ են դիտվում, յերբ նրանց մթնով հոսանք է անցնում, կոչվում են էլեկտրոլիտներ: Ելեկտրոլիտների մեջ դիտվող այն յերեզուրները, վորոնք արդյունք են էլեկտրական հոսանքի, կրում են էլեկտրոլիտ անունը:

Թիթեղները կամ վորքրիկ անխաճողերը, վորոնք իջեցված են էլեկտրոլիտի մեջ, և վորոնց միջոցով էլեկտրոլիտը մտցվում է հոսանքի շվեյցի մեջ, կոչվում են էլեկտրոդներ: Այն էլեկտրոդը, վոր միացած է հոսանքի աղբյուրի դրական բևեռին, կոչվում է անոդ, մյուս էլեկտրոդը կոչվում է կատոդ: Ելեկտրոլիտի յերեզույթը հետևյալ կերպ է բացատրվում:

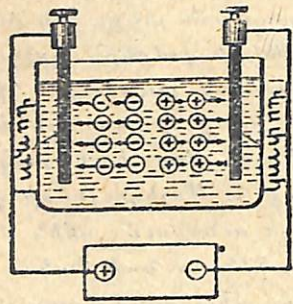
Յերբ նյութը լուծվում է, նրա մոլեկուլները ջրի մոլեկուլների ազդեցությամբ տակ տրոհվում են կամ, ինչպես ընդունված է ասել, յենթարկվում են գիտացման: Մոլեկուլների արտաման ժամանակ էլեկտրոններն անհավասարաչափ են բաշխվում մոլեկուլի բաղկացուցիչ մասերի միջև: Այն ատոմները կամ ատոմների խմբերը, վորոնց մեջ, մոլեկուլի քայքայումից հետո, ավելի քիչ թվով էլեկտրոններ են մնում, քան դրական լիցք ունեցող մասնիկներ, կուսենան դրական լիցք: Իսկ մյուս ատոմները կամ ատոմների խմբերը, վորոնք իրենց վրա կրում են էլեկտրոնների ավելցուկ, կուսենան բացասական լիցք: Այս ձևով էլեկտրականացած ատոմները կամ ատոմների խմբերը կոչվում են իոններ¹⁾ Մոլեկուլի քայքայման ժամանակ առաջացած իոնների լիցքերը մեծությամբ հավասար են իրար, վորովհետև յերբ իոնները միանում են, ստացվում է մոլեկուլ, վոր էլեկտրականացած չէ, այլ, ինչպես ասում են, չեզոք է: Մոլեկուլների դիտցման պրոցեսը լուծույթի մեջ տեղի յե ունենում ամեն ժամանակ: Բայց միաժամանակ տեղի յե ունենում նաև հակառակ պրոցեսը. դրական և բացասական իոնները միանալով իրար հետ՝ տալիս են չեզոք մոլեկուլներ: Այլ կերպ լինել էլ չէր կարող, քանի վոր իոններն անընդհատ շարժման մեջ են գտնվում և շարունակ ընդհարվում են իրար հետ: Այս յերկու պրոցեսները, այն է՝ մոլեկուլների դիտցման և իոնների վերամիացման պրոցեսները լուծույթի մեջ տեղի յեն ունենում միաժամանակ:

Քննարկենք աղաթթվի (HCl) լուծույթի էլեկտրոլիտի յերեզույթը: Այս լուծույթի մեջ, բացի թթվի (HCl) չեզոք մոլեկուլներից, կան նաև ջրածնի (H) իոններ, այսինքն՝ աղաթթվի տրոհված մոլեկուլի մասնիկներ, վորոնք ջրածնի սովորական ատոմներ են, բայց կորցրել են մեկական էլեկտրոն, ուստի և

¹⁾ Իոն նշանակում է գնացող:

կրում են գրական լիցք, և քլորի (Cl) իոններ, վորոնք քլորի սովորական ատոմներն են, բայց իրենց վրա կրում են մի ավելորդ էլեկտրոն, այդ պատճառով և լարված են բացասական էլեկտրականություն (նկ. 42):

Յեթն ալյուրի մի լուծույթի մեջ իջեցնենք էլեկտրոդներ, վորոնք միացած են հոսանքի աղբյուրի բեռներին հետ, ապա իոնները կսկսեն շարժվել դեպի այդ էլեկտրոդները: Դրական իոնները կշարժվեն դեպի կատոդը, այդ իոններն այդ իսկ պատճառով կոչվում են կատոններ: Իսկ բացասական իոնները, վորոնք անիոն են կոչվում, կշարժվեն դեպի անոդը: Դրական իոնների շարժումը դեպի կատոդը բացատրվում է նրանով, վոր կատոդն ուժոված է բացասական լիցք ունեցող մարմնի հատկություններով: Նույն ձևով բացատրվում է նաև բացասական իոնների շարժումը դեպի անոդը, վոր ուժոված է դրական լիցք կրող մարմնի հատկություններով: Հասնելով էլեկտրոդներին, ջրածնի և քլորի իոնները նրանց են տալիս իրենց լիցքերը, իսկ իրենք դառնում են չեզոք ատոմներ և վորպես գազ դուրս են գալիս լուծույթի միջից:



Նկ. 42.

Լուծույթների մեջ իոնների շարժումով միաժամանակ պայմանավորված է յերկու պրոցես—նյութի անջատումն էլեկտրոդների վրա և հոսանքի անցումը լուծույթի միջով: Վերջին պրոցեսի ժամանակ էլեկտրոդներին տեղափոխվում են իոնների միջոցով: Ելեկտրոդների անամիջական շարժում, ինչպես մետաղների մեջ, էլեկտրոլիտների մեջ գոյություն չունի:

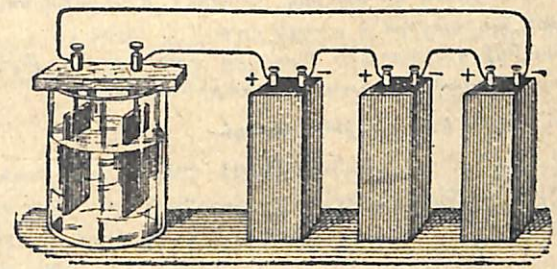
Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ի՞նչ է էլեկտրոլիզը
2. Ի՞նչպիսի հազարիչներն են էլեկտրոլիզներ կոչվում:
3. Ի՞նչն է կոչվում էլեկտրոլիտի դիսոցիացիա:
4. Ի՞նչն է կոչվում իոն:
5. Ի՞նչ սեղանային էլեկտրոդներ կոչվում են զրական և բացասական իոններ իբր լուծույթի միջև հոսանք ենք բաց թողնում:

6. Ինչո՞ւ լուծույթի մեջ գրական իոնները շարժվում են դեպի կատոդը, իսկ բացասականները՝ դեպի անոդը:

27. Պղնձաբջյուրի լուծույթի էլեկտրոլիզը. Հոսանք բաց թողնենք պղնձաբջյուրի լուծույթի միջով՝ վորպես էլեկտրոդ ծառայեցնելով նախորդը ինամքով կշարժված յերկու պղնձե թիթեղ (նկ. 43): Գոսան բոսպի անց անջատենք հոսանքը, լվանանք և չորացնենք թիթեղները: Կատոդային թիթեղի վրա վորոշակի նկատելի կլինի նրա վրա անջատված պղինձը: Յեթն կրկին կշռենք թիթեղները, ապա կարող ենք տեսնել, վոր այդ թիթեղը ծանրացել է: Կշռելով անոդային թիթեղը, տեսնում ենք, վոր նա իր հերթին թեթևացել է, և մոտավորապես այնքան, վոր նա ավելացել է կատոդային թիթեղի կշիռը: Այստեղից մենք դալիս ենք այն յեզրակացություն, վոր պղնձաբջյուրի էլեկտրոլիզի ժամանակ կատոդի վրա անջատվում է մաքուր պղինձ, իսկ անոդային թիթեղի պղինձն ասուրճանաբար անցնում է լուծույթի մեջ:

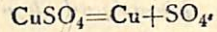
Ելեկտրոլիտի դիսոցիացիայի տեսության հիման վրա պղնձաբջյուրի էլեկտրոլիզը կարելի յե բացատրել այսպես, լուծույթի մեջ կան $CuSO_4$ -ի մոլեկուլներ, պղնձի (Cu) գրական իոններ և բացասական իոններ (SO_4): Սրա հետ միասին գրական և բացասական իոններ կարող են միանալ և կազմել $CuSO_4$ -ի մոլեկուլներ, իսկ մոլեկուլներն իրենց հերթին կարող են տրոհվել և տալ իոններ: Դիսոցիացիայի ժամանակ պղնձի (Cu) ատոմները կորցնում են իրենց էլեկտրոնների մի մասը և լարվում են գրական էլեկտրականությամբ, իսկ (SO_4) թթվային մնացորդի ատոմներն էլեկտրոնների ավելցուկ ստանալով լարվում են բացասական էլեկտրականությամբ:



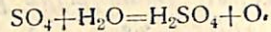
Նկ. 43. Պղնձաբջյուրի լուծույթի սարքավածումը:

Շղթան փակելիս Cu_4 իոններն սխում են շարժվել դեպի կատոդը, իսկ SO_4 իոնները՝ դեպի անոդը: Պղնձարջասպի լուծույթի ելեկտրոլիզի ամբողջ պրոցեսը բաղկացած է յերկու մասից, վոր կարելի չէ արտահայտել հետևյալ հավասարումներով:

1. Առաջնային ելեկտրոլիտի պրոցես.



2. Յերկրորդային քիմիական պրոցես.

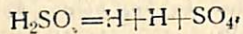


Կատոդի վրա նստող պղինձն արգյունը է առաջնային ելեկտրոլիտի պրոցեսի, իսկ գազային թթվածինը՝ անոդի վրա, արգյունը է յերկրորդային քիմիական պրոցեսի:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ի՞նչ է տեղի ունենում պղնձարջասպի լուծույթի հետ, յերբ նրա միջով ելեկտրական հոսանք է անցնում:
2. Ելեկտրոսններից վորի վրա յեն անջատվում պղնձի մասնիկները և վորի վրա՝ թթվածնի մասնիկները:

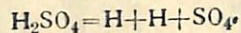
ՉՑ. Ծծմբաքրքի նուր լուծույթի ելեկտրոլիզը. Թթվեցրած ջրի ելեկտրոլիզը, վոր նկարագրվեց քիչ առաջ, կարող է բացատրվել հետևյալ կերպը: Ծծմբաթթվի մոլեկուլները ջրի մեջ արժվում են յերկուական ջրածնային իոնների և մեկական OS_4 իոնի:



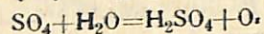
Յուրաքանչյուր ջրածնային իոն մի գրական լիցք ունի, քանի վոր ջրածինը կորցնում է մի ելեկտրոն: Յերբ յերկու H իոններ միանում են SO_4 անիոնի հետ, ստացվում է ծծմբաթթվի (H_2SO_4) չեզոք մոլեկուլ: Հետևաբար SO_4 -ն իր վրա կրում է յերկու բացասական լիցք: Լուծույթի մեջ ջրածնի իոնները շարժվում են դեպի կատոդը, իսկ SO_4 իոնները՝ դեպի անոդը: Վերջիններն իրենց լիցքը տարով անոդին՝ քիմիական փոխազդեցության մեջ են մտնում ջրի հետ, խլում են նրանից ջրածինը և առաջացնում ծծմբաթթու, իսկ թթվածինն անջատվում է անոդի վրա:

Ծծմբաթթվի ելեկտրոլիզի պրոցեսը բաղկացած է յերկու մասից, վոր կարելի չէ արտահայտել հետևյալ հավասարումներով:

1. Առաջնային ելեկտրոլիտի պրոցես.



2. Յերկրորդային քիմիական պրոցես.



Այսպիսով կատոդի վրա պետք է անջատվի ջրածին, իսկ անոդի վրա՝ թթվածին, և հենց այդպես էլ լինում է փոքրիկ ժամանակ:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ի՞նչ է տեղի ունենում ծծմբաթթվի լուծույթի հետ, յերբ նրա միջով հոսանք է անցնում:
2. Ծծմբաթթվի լուծույթի ելեկտրոլիզի ժամանակ վոր ելեկտրոսի վրա ջրածինն է անջատվում և վորի վրա՝ թթվածինը:

ՉՊ. Ելեկտրակաթոդային բաճակաբույրը. Կուլոն. Հոսանք բաց թողնենք պղնձարջասպի լուծույթի միջով և դիտենք, թե ինչպես է պղինձն անջատվում ածխային կատոդի վրա: Փորձը ցույց է տալիս, վոր սկզբում կատոդը ծածկվում է պղնձի հալիով նկատելի շերտով, վոր հետո, յերբ շարունակում ենք բաց թողնել հոսանքը, աստիճանաբար հաստանում է և և այնպիսի չափեր է ընդունում, վոր նրա հետ պղնձն մետադալար կարելի չէ դադել: Գործնականում հաճախ այդպես էլ անում են:

Քանի վոր պղերի և թթուների լուծույթները մեջ ելեկտրական լիցքերը սեղափոխվում են նյութի մասնիկները հետ, ապա ակներև է, վոր ինչքան շատ նյութ անջատվի կատոդի վրա, այնքան մեծ քանակությամբ լիցք կանցնի լուծույթի միջով:

Այսպիսի նշանավոր Փիզիկոս Ֆարադելը, ուսումնասիրելով ելեկտրոլիզի չեքուլիժը, հետևյալ որոնքը սահմանեց այդ չեքուլիժի համար:

Ելեկտրոլիզի ժամանակ անջատվող նյութի կուսպին բաճակն ուղիղ համեմատական է լուծույթի միջով անցնող ելեկտրակաթոդային բաճակաբույրը:

Այս որոնքի հիման վրա կարելի չէ սահմանել ելեկտրակաթոդային քանակի միավորը:

Վորպես ելեկտրակաթոդային բաճակի միավոր ընդունված է ելեկտրակաթոդային այն բաճակը, վորն անցնելով արծաթի աղի լուծույթի միջով, կատոդի վրա անջատում է 1,118 միլիգրամ արծաթ: Այդ միավորը կոչվում է կուլոն:

Որինակ. Քանի կույն ելեկտրականություն պետք է անցնի արծաթի տպի լուծույթի միջով. վորպեսզի կատարի վրա անջատվի 2234 մգ արծաթ. $1,118 = 2000$ կույնս.

2236 մգ արծաթ անջատելու համար հարկավոր կլինի

$$\frac{2236}{1,118} = 2000 \text{ կույնս.}$$

Չարազեյն ապացուցեց, վոր տարբեր աղերի կամ թթուների լուծույթների միջով 1 կույնս ելեկտրականություն անցնելու ժամանակ անջատվող նյութերի կշռային քանակները տարբեր են տարբեր նյութերի համար, բայց յուրաքանչյուր տվյալ նյութի համար այդ քանակությունը հաստատուն է:

Այսպես, որինակ, մի կույնս ելեկտրականություն անցնելիս միշտ անջատվում է 0,328 մգ պղինձ, 0,304 մգ նիկել, 0,338 մգ ցինկ և այլն:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ինչի հիման վրա կարելի յե դասել հողորդչի միջով անցնող ելեկտրականության քանակի մասին:

2. Ինչն է ընդունված վորպես ելեկտրականության քանակի միավոր:

Յ0. Վոլտայի էլեմենտը. Հոսանքի սղորչները պարզապույնը հանդիսանում է Վոլտայի էլեմենտը (նկ. 44):

Վոլտայի էլեմենտը բաղկացած է ծծրմրաթթվի 10% - անոց լուծույթի մեջ ընկղզված պղնձի և ցինկի թիթեղներից: Ելեմենտի զրական ելեկտրոդը հանդիսանում է պղինձը, իսկ բացասականը՝ ցինկը: Արտաքին շղթայում հոսանքը գնում է պղնձից դեպի ցինկը: Դիտելով, թե ինչ է տեղի ունենում էլեմենտի թիթեղների հետ, յերբ նա գործում է, մենք նկատում ենք,

Նկ. 44. Վոլտայի էլեմենտը:

վոր ցինկը լուծվում է, իսկ պղնձի թիթեղի վրա անջատվում է ջրածին գազը:

Հետևաբար ելեկտրական եներգիայի ստացումն էլեմենտից՝ կապված է վորոշ քիմիական ռեակցիայի հետ, վոր կատարվում է էլեմենտի կազմության մեջ մասնող տարբեր նյութերի միջև:

Նոր պատրաստված էլեմենտը միացնենք ելեկտրական զանգի կլիմներին: Չանգն սկզբում ուժեղ է հնչում, բայց հետո, ստիճանաբար թուլանալով, բոլորովին դադարում է հնչելուց: Հոսանքը շղթայի մեջ նվազում է: Հոսանքի այս թուլացումը հետևանք է էլեմենտի այսպես կոչված բևեռացման, վորի արաճալատություններից մեկն այն է, վոր պղնձի վրա անջատվող ջրածինը, իր լիցքերը տալով նրան, սղնձի թիթեղը ծածկում է գազի պղպղակներով և չի թողնում, վոր ջրածնի խոնրը լուծույթի միջից մոտենան սղնձի թիթեղին և նրան հաղորդեն իրենց լիցքերը: Ելեմենտի բևեռացման առաջն առնելու համար լուծույթի մեջ տեղավորում են պանագան քիմիական նյութեր, վորոնք կոչվում են անբևեռացուցիչներ (գեպոլյարիզատորներ) և վորոնց նպատակն է չթողնել, վոր էլեմենտի զրական ելեկտրոդը ջրածնի պղպղակներով ծածկվի:

Այսպիսի նյութեր շատ են: Շատ հաճախ ոգտվում են, որինակ, մանգանի օքսիդի և կալիումի քլորիդի:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ինչն է կոչվում էլեմենտի բևեռացում:
2. Ինչպես են կոչվում այն նյութերը, վորոնք գործ են ածվում էլեմենտի բևեռացումը վաշնչացնելու համար:

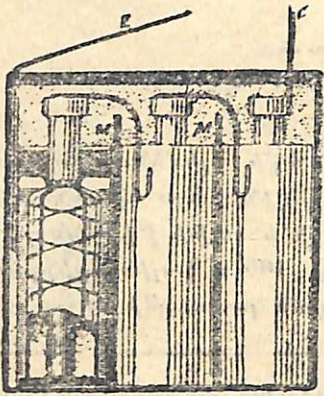
Յ1. Փրեճեի էլեմենտը. Գրենեյի էլեմենտը սլատկանում է չբևեռացող էլեմենտների թվին: Այս էլեմենտի մեջ վորպես ելեկտրոտ ծառայում են ցինկի և ածխի թիթեղներ, վորոնք տեղավորված են 1600 սմ³ ջրից, 100 գ կալիումբիքրոմատից և 100 սմ³ ծծրմրաթթվից բաղկացած լուծույթի մեջ:

Փրակամ էլեկտրոդ հանդիսանում է ածուխը, բացասական էլեկտրոդ՝ ցինկը:

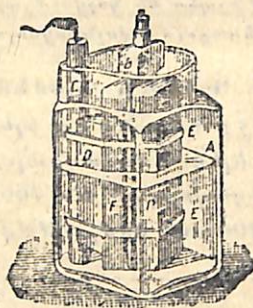
Վորպես անբևեռացուցիչ՝ Գրենեյի էլեմենտի մեջ ծառայում է կալիումբիքրոմատը: Յերբ էլեմենտը վործածության մեջ չի գտնվում, ցինկի թիթեղները հանում են լուծույթի միջից, վորովհետև ցինկը լուծույթի մեջ մտնում է:

Ի՞նչ կազմութիւն ունի Գրենեյի ելեմենթը:

32. Լեկլաւեւեյի ելեմենթը. Գրենեյը գրպանի լապտերի փշայած մարտկոցի կազմութիւնը՝ դանակի միջոցով զգուշութեամբ հեռացնելով նրա վրայից թղթե պատւանը (նկ. 45): Նա բազկայած է, շատ տեղերում արդեն մաշված, յերեք ցինկե գլանից: Դանակի ծայրով կտրատելով՝ հեռացնենք այդ գլաններից մեկը. գլանի ներսում կգտնենք կապի մի փոքրիկ պարկ, վորի մեջ լցված է ածխի և մանգանաթիոքսիդի խառնուրդ. այդ խառնուրդի մեջ աճուր կանգնած է ածխի մի գլան, վորի դուրս ցցված ծայրին հաղցված է պղնձե զլխարկ: Յինկի գլաններն իրարից բաժանված են ստվարաթղթի կտորներով (M), իսկ չորաքանչուր ցինկի գլանը մետաղալարով միացած է հարեան ելեմենտի (ցինկե գլանի) ածխածոյի պղնձե զլխարկի հետ: Մարտկոցի ծայրային ելեմենտներից մեկի ցինկից և մյուսի պղնձից դուրս են դալիս յերկաթե յերկու թիթեղներ՝ C և E:



Նկ. 45. Գրպանի մարտկոց. (կտրվածք)



Նկ. 46. Լեկլաւեւեյի ելեմենթը:

ճեթե բանանք մի աչակիսի մարտկոց, վոր դեռ բոլորովին չի փշայել, ապա կնկատենք, վոր մանգանաթիոքսիդ պարունակող պարկի և ցինկի միջև լցված է ինչ վոր շրեշ: Այդ շրեշը պատ-

րտատված է անուշադրի հետ խառնված ալյուրից: Ալյուր խառնելոված և միտն նրա համար, վորպեսզի անուշադրի լուծույթը թանձր լինի և չթափվի մարտկոցի միջից: Այս յերեք գլաններն իրենց մեջ տեղավորված ածխածոյերով հանդիսանում են առանձին ելեմենտներ և միատեսակ կազմութիւն ունեն: Համապատասխան ձևով միացնելով իրար հետ՝ նրանք մարտկոց են կազմում:

Շուկացում կարելի չի դանել այս նույն սխեմի ելեմենտներ, միտն ավելի մեծ չափսի: Հաճախ գործ են ածվում Լեկլաւեւեյի վնչ թե չոր, այլ թաց ելեմենտներ (նկ. 46): Նրանք բազկայած են ցինկի C ձողից և B ածխաթիթեղից, վոր պարփակված է մանգանաթիոքսիդի յերկու մասված թիթեղների միջև (E): Յինկը մանգանաթիոքսիդից մեկուսացված է D մեկուսիչով և տեղավորված է A բանկայի մեջ, վորի մեջ լցնում են անուշադրի ջրային լուծույթ: Այս կերպ պատրաստված ելեմենտը պատրաստ է աշխատանքի համար:

Այստեղ ածուխը հանդիսանում է գրական ելեկարողը, իսկ ցինկը՝ բացասականը: Վորպես անրեկասցուցիչ ծառայում է մանգանաթիոքսիդը:

- 1. Ի՞նչ կազմութիւն ունի գրպանի մարտկոցը
2. Ի՞նչ կազմութիւն ունի Լեկլաւեւեյի խոնավ ելեմենտը

33. Ակումուլատորներ. Բացի գալվանական ելեմենտներից, գործնականում շատ հաճախ գործ են ածվում այսպես կոչված ա կ ու մ ու լ ա տ ո Ր ն Ե Ր: Ակումուլատորի պարզագույն մոդելը կազմված է ձմբաթթվի լուծույթի մեջ տեղավորված յերկու կապարե թիթեղից: Պատրաստելով այդպիսի մի ձողի և փորձելով նրա ազդեցութիւնը թեկուզ ելեկտրական զանգի վրա, կարելի չի համոզվել, վոր այդ ա կ ու մ ու լ ա տ ո Ր ը հոսանք չի տալիս, գանգը չի հնչում:

Վորպեսզի ա կ ու մ ու լ ա տ ո Ր ն աշխատի, նախ պետք է շաքարե ալիս (լիցք տալ նրան): Ակումուլատորը լարելու համար մի վորեկ աղբյուրից հոսանք են բաց թողնում նրա միջով. դրա համար ա կ ու մ ու լ ա տ ո Ր ի կապարե թիթեղները միացնում

Լն հոսանքի աղբյուրի սեղձակների հետ: Վերոջ ժամանակ անց-
նելուց հետո ակումուլատորը լարվում է և կարող է հոսանք տար:

Ակումուլատորի միջով հոսանք բաց թողնելիս՝ նրա այն
թիթեղի վրա, վոր միացած է մարակոցի բացասական բևեռի
հետ, ալտինքն կատտարի վրա, հավաքվում է ծծմբաթթվից ան-
ջատվող ջրածինը, վոր վերականգնում է կապարի թիթեղի վրա
ստաջուց, ողի ազդեցութեան տակ, գոչացած կապար քսիդը,
վերածելով այն մաքուր կապարի, իսկ ակումուլատորի անոդի
վրա հավաքվում է թթվածինը, վոր օքսիդացնում է անոդի կա-
պարը և վերածում կապարդիոքսիդի: Ակումուլատորը լարված է
լինում այն ժամանակ, չերը կատոդը դառնում է մաքուր
կապար, իսկ անոդը՝ կապարդիոքսիդ: Տվյալ դեպքում մենք
գործ ունենք եներդիայի փոխակերպութեան ձևերից մեկի հետ:
Հոսանքի աղբյուրի ելեկտրական եներդիան, քիմիական փոխազ-
դեցութեան առաջ բերելով ակումուլատորի կազմութեան մեջ
մանող նյութերի միջև, վեր է ածվում քիմիական եներդիայի,
վորն իր հերթին, չերը ակումուլատորի թիթեղները միացնում
ենք վորեւ ընդունելի հետ, կրկին փոխարկվում է ելեկտրական
եներդիայի:

34. Ակումուլատորի կիրառութեանը սեխնիկացում. Ակում-
ուլատորը սառը նշանակում է կուտակիչ: Նրա դերն է հա-
վաքել ելեկտրական եներդիայի ազատ պաշարները, փոխարկել
այդ պաշարները քիմիական եներդիայի և հետագայում վերա-
դարձնել, ելեկտրական եներդիայի կերպարանքով, ախտեղ և
այն ժամանակ, վորտեղ և չերը նրա կարիքն զգացվում է:

Յենթադերնք, թե ելեկտրակայանում մեքենաներն աշխա-
տում են գիշեր-ցերեկ անընդհատ՝ հոսանք մատակարարելով
սպառողին: Պարզ է, վոր ցերեկները և ուշ գիշերին՝ սպառողը
հոսանքի քիչ կարիք ունի, և եներդիայի ազատ պաշարներ են
մնում, վորոնք կարող են ուղղվել դեպի ակումուլատորները:
Մյուս կողմից չերեկոյան, չերը ամեն տեղ լույսերը վառվում
են, կայանի եներդիան հաճախ չի բավականացնում, և ահա այդ
ժամանակ կարող է ոգնութեան հասնել ակումուլատորներում
նախորդ կուտակված եներդիան:

Ակումուլատորը միշտ կանոնավոր է աշխատում (խնամքով

գործածելու դեպքում), և նրա լարումն անհամեմատ ավելի է ժան
է նստում, քան բունաձ ելեկտրաների փոխարինումը նորերով:
Ակումուլատորների ոգնութեամբ ելեկտրական եներդիան
կարելի չէ ամենի ցանկացած տեղը: Նրանք հոսանք են մատա-
կարարում չերկաթուղային վագոններին այն ժամանակ, չերը
դնացքը կանգնած է, և նրա դինամոմեքենաները չեն աշխա-
տում: Ստորջրյա հավաքիչութեան ժամանակ սուղանավերի շար-
ժիչները հոսանք ստանում են ակումուլատորների մարակոցնե-
րից: Ակումուլատորներն ոգտագործվում են նաև ավտոմոբիլ-
ների վրա՝ լուսավորութեան համար, չերը նրանք կանգնած են,
և ավտոմատ կերպով ավտոմեքենաները շարժման մեջ դնելու
համար:

35. Ելեկտրոլիզի կիրառութեանը արդյունաբերութեան մեջ.
Ելեկտրոլիզը քիմիական նպատակների համար, առաջին անգամ
կիրառեց անգլիացի դիտնական Դեվին, 1807 թվին: Նա հալած
ալկալիների ելեկտրոլիզի միջոցով կալիումը և նատրիումը ստա-
ցավ մետաղական վիճակում:

Ավելի ուշ ելեկտրոլիզի չերեկոյան սկսեցին կիրառել մե-
տաղե առարկաները թանգարժեք մետաղների՝ արծաթի, վոսկու,
սլատինի և նիկելի բարակ շերտով ծածկելու համար: Բայց ե-
լեկտրոքիմիայի բուն գարգայումն սկսվեց միայն այն բանից
հետո, չերը հայտնագործվեց ելեկտրական եներդիայի հզոր գե-
ներատորը՝ գինամոմեքենան, վորի ոգնութեամբ կարելի չէր ստա-
նալ ցանկացած ուժի հոսանք: Այդ ժամանակվանից ելեկտրա-
կան եներդիան սկսեց ավելի ու ավելի մեծ չափերով թափան-
ցել քիմիական արդյունաբերութեան բնագավառը: Ելեկտրոքի-
միան գարձավ քիմիական արդյունաբերութեան հիմունքներից
մեկը: Ստեղծվեց արդյունաբերութեան մի ընդարձակ բնագա-
վառ՝ ելեկտրոմետալուրգիան:

36. Պղնձի գտումը. Քիմիապես մաքուր պղինձը մեծ դեր
է խաղում ելեկտրոտեխնիկայում: Նա հանդիսանում է ամենա-
լավ նյութը՝ հազորդալարեր պատրաստելու համար: Պղնձի մաք-
րումն ամեն տեսակի խառնուրդներից՝ կոչվում է պղնձի դոուս
(ուսֆինացում): Այդ դոուսը կատարվում է ելեկտրականու-
թեան միջոցով:

Փայտե բակերը կամ բետոնե դռերը լցնում են պղնձաբ-

Ըստպի լուծույթով: Նրանցից լուրարարանչյուրի մեջ իջեցնում են մի քանի իրար միացված պղնձի կտորներ, վորոնք շինված են քիմիապես մաքուր պղնձի բարակ թիթեղներից, և նրանց միջև մի քանի անոդներ, վորոնք ուրիշ բան չեն, բայց յեթե սովորական, վոչ մաքուր պղնձի հասա թիթեղներ: Սրանք ևս իրենց հերթին հաղորդարարելով միացած են իրար հետ: Հոսանք անցնելու ժամանակ պղնձարջասպից մաքուր պղնձը նստում է կատոդի վրա, մինչդեռ անոդի թիթեղները լուծվում են և ավելի ու ավելի բարակում: Անոդի մեջ պարունակվող կողմնակի խառնուրդները վորպես նստվածք թափվում են հասակի վրա: Յերբ կատոդը բավականաչափ հաստանում է, հանում են լուծույթի միջից և նրա տեղը դնում պղնձի նոր բարակ թիթեղ: Ծիշտ աչպես ել, ըստ պահանջի, անոդի պղնձի թիթեղը վորխարինում են նոր թիթեղով, և այդպիսով պրոցեսը շարունակվում է անընդհատ: Պղնձի կուտակումն կատոդի վրա համեմատաբար շատ դանդաղ է ընթանում, այդ պատճառով 80 կգ-անոց կատոդային թիթեղ ստանալու համար, ինչպես այդ սովորաբար տեղի յե ունենում մեր գործարաններում, 20-30 որ անընդհատ հոսանք պետք է բաց թողնել պղնձարջասպային վաննայի միջով:

Հետաքրքրական է նշել, վոր անոդային նստվածքի՝ այսպես կոչված շլամի մեջ պարունակվում են մի շարք թանգարժեք և հազվագյուտ մետաղներ, ինչպես՝ վոսկի, պլատին, արծաթ: Վորոչ գեպքերում շլամի կշիռը կազմում է անոդային թիթեղի կշռի 1⁰/₆-ը:

Շլամից ստացվող մետաղների արժեքն այնքան է, վոր ծածկում է պղնձի գոման ծախսերը, և քիմիապես մաքուր պղնձի գինը սովորական պղնձի գնից թանգ է լինում:

Այս կերպ ստացվող մաքուր պղնձը կոչվում է ելեկտրոլիտիկ պղինձ:

Մեր Միության զարգացող էլեկտրոտեխնիկական արդյունաբերությունը հակայական քանակությամբ մաքուր պղինձ է պահանջում: Կապիտալիստական Ռուսաստանից կիսակործան դրության մեջ մեզ ժառանգություն փացած գործարանները միանդամայն անբավարար էյին այդ պահանջը ծածկելու համար: Մեզ պահասող պղինձն արտասահմանից ներմուծելու անհրաժեշտությունից ազատվելու համար առաջին և չերկրորդ հնգամ-

յակների պլանով նախատեսված և պղնձաձուլական գործարանների վիթխարի շինարարություն:

Միության մեջ պղնձահանքի հիմնական պաշարները գտնվում են Ուրալում, Կովկասում և Կազակստանում:

Հայաստանում հայտնի յեն Ալանվերդու և Ղափանի պղնձահանքերը:

Այժմ ավարտված է Ուրալի էլեկտրոլիտիկ գործարանի կառուցումը, վոր տարեկան արտադրելու յե մինչև 110 հազար տոնն էլեկտրոլիտիկ պղինձ:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչպես է ստացվում գոլած պղինձը
2. Ի՞նչ է արվում մեր յերկրում՝ արդյունաբերության պղնձի պահանջները բավարարելու համար

Յ7. Ալումինիումի ստացումը. Ալումինիումը թիթե սպիտակ մետաղ է, վոր ունի ամենաբազմապիսի կիրառություններ, հայտարարված է ընդամենը հարյուր տարի առաջ:

Չնայած ալումինիումը պարունակվում է կալի մեջ, այնուամենայնիվ, ինչպես ասվեց, նա միայն վերջերս է գործնական կիրառություն ստացել: 1881 թվին ալումինիումն ստացվեց լաբորատորական ճանապարհով և զնահատվում էր վոսկուն հավասար: 1886 թ. ալումինիումի մեկ կիրոգրամի արժեքն իջավ հավասար: 1886 թ. ալումինիումի մի սովորական մետաղ է, մինչև 50 ուղբլի: Այժմ ալումինիումը մի սովորական մետաղ է, հանոցի անոթներից սկսած մինչև էլեկտրոտեխնիկայի կարիքների համար ոգտագործվող հաղորդարարները:

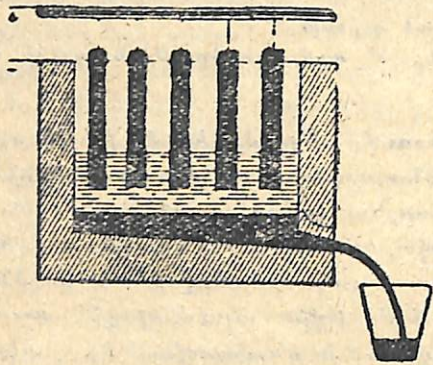
Ալումինիումի արդյունահանումը հնարավոր դարձավ միայն այն ժամանակ, յերբ այդ նպատակով սկսեցին ոգտագործել եժան էլեկտրական եներգիան:

Ալումինիումն ստացվում է նրա հալած հանքն էլեկտրոլիզի յենթարկելու ճանապարհով (Նկ. 47):

Հստակ աիգելների մեջ լցնում են ալումինիումի հանքը և կավահող (ալումինիումօքսիդ): Տիգելն ինքը ծառայում է վորպես կատոդ:

Անոդի դերը կատարում են ածուխե ձողեր, վորոնք իջեցված են աիգելի մեջ: Հոսանք բաց թողնելով հանքի միջով հա-

լում են աչն, զրա համար անհրաժեշտ ջերմութիւն ստանալով հոսանքից: Հանքը հալելու ժամանակ անխաճողներն այնքան են ցածրանում, վոր նրանք հալվեն տիգելին, իսկ չեբը հանքն արդեն հալված է, անխաճողերը բարձրանում են: Հոսանքն անցնում է հալած զանգվածի միջով, և կատոդի վրա (տիգելի հատակն ու պատերը) անջատվում է մաքուր ալումինիումը: Հալած ալումինիումը, վոր ավելի ծանր է, քան իր հանքը, նստում է տիգելի հատակին և աչնակից, հատուկ անցքի միջով դուրս է հոսում կապարներէ մեջ:



Նկ. 47. Ալումինիումի ստացումը:

Ինչպես ասվեց, ալումինիումի արդյունահանման համար պետք է ունենալ եփան ելեկտրակա ն հսկողի և բացի դրանից, ալումինիումի լավ հանք: Այդպիսի պայմաններ թորհրդաչին Միւլթյան մեջ կան Վոլխովյան ելեկտրակայանի շրջանում, ուր վերջերս ալումինիումի հանքեր հայտարարվեցին (տիխովինյան բոքսիտներ):

1932 թ. ավարտվեց և սոցիալիստական արդյունաբերութեան հսկաների շարքն անցավ Վոլխովյան ալումինիումի կոմբինատը՝ տարեկան 12 հազար տոնն արտադրողականութեամբ: Կոմբինատն սպասարկելու համար հարկավոր կլինի Վոլխովյան ելեկտրակայանի ամբողջ եներգիան, վորի հզորութեանը 60 հազար կիլովատ է: Ավարտվում է ալումինիումի չեբիւ ուրիշ գործարանների կառուցումն ևս. մեկը Ինեպրի վրա՝ 20000 տոնն արտադրողականութեամբ, իսկ մյուսը Սվիր գետի վրա՝ 5000 տոնն արտադրողականութեամբ: Մոտակա տարիներում ԽՍՀՄ-ն ալումինիումի արդյունահանման տեսակետից յեվրոպական պետութեանների շարքում պետք է գրավի առաջին տեղը:

Բացի մաքուր ալումինիումից և պղնձից, ներկայումս ելեկտրոլիտի յեղանակով արդյունահանվում են նաև բազմաթիվ

ուրիշ մետաղներ, ինչպես՝ մագնեզիում, նատրիում, կալիւմ, կալցիւմ և այլն: Քիմիական արդյունաբերութեան մեջ ելեկտրական հոսանքի ունեւթյամբ պատրաստում են սոդա, քլոր, կալցիւմ քլորիդ և ուրիշ նյութեր:

ՀԱՐՑ

Ինչպես է ստացվում ալումինիումը: Բացի ալումինիումից էլ ուրիշ բնւ մետաղներ են արդյունահանվում ելեկտրոլիզի սխեմայով:

ՅՑ. Գալվանոպլաստիկա. Ելեկտրական հոսանքի ունեւթյամբ կարելի յէ ստանալ զանազան առարկաների մետաղե պատճենները: Այդ արվում է հետևյալ կերպ:

Յեն թաղրենք, թե ցանկանում են հանել վոյտե տախտակի պատճենը, վորի վրա գրքի կամ կտորեղենի համար մի ուրիշ պատկեր և քանդակված: Տախտակի այն մասը, վորի վրա գտնվում է պատկերը, ծածկում են պրաֆիտի շաա նուրը շերտով, վորի շնորհիվ այդ մասը հաղորդիչ է դառնում հոսանքի համար: Այդ կերպ պատրաստված տախտակն իջնում են պղնձարջասպի լուծույթի մեջ, ուր նա ծառայում է վորպես կատոդ: Իւրե անոթ պղնձարջասպի լուծույթի մեջ տեղավորում են մի պղնձե թիթեղ: Յերչ այս յերկու ելեկտրոդները հաղորդալարով միացնում են հոսանքի աղբյուրի հետ և հոսանք են բաց թողնում նրանց միջով, ելեկտրոլիզի ընթացքում անջատվող պղնձը նստում է տախտակի վրա, պղնձի բավական հաստ շերտ զոյանալուց հետո, այն անջատում են տախտակից: Այդպիսով ստացվում է մի պղնձե թիթեղ, վոր իր վրա կրում է տախտակի վրա յեղած քանակի ճշգրիտ նեղատիվը՝ մասշտաբ: Տախտակի վրա յեղած բոլոր փոսերի տեղ պղնձե նեղատիվի վրա ցըցկի վածքներ են ստացվում, իսկ ցցվածքների տեղ՝ փոսեր: Յեթե սղալիտի նեղատիվից պահանջվում է ստանալ նախատիպի (որի գինալի) ճիշտ պատկերը, ապա հարկավոր կլինի նոր պատճեն հանել այդ նեղատիվից: Այս նոր պատճենը լինելով նեղատիվի հակառակ պատկերը՝ ճշտիվ կհամապատասխանի որի գինալին: Բայց հաճախ հնարավոր է լինում բավարարվել հնոց մատրիցայով, առանց նոր պատճեն հանելու:

Գալվանոպլաստիկայի ճանապարհով ստացվող պատճեններն այնքան ճշգրիտ են լինում, վոր այդ յեղանակով ստացվող մատրիցաներից պատրաստում են գրամոֆոնի թիթե ներս

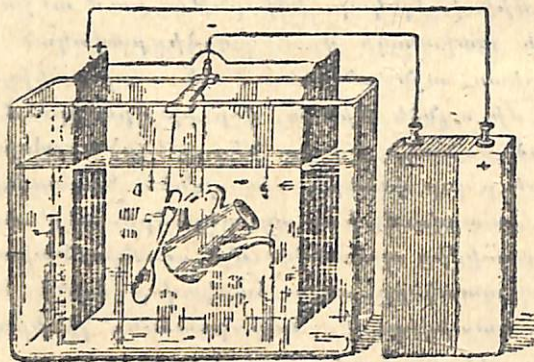
1. Ի՞նչ տեխնիկական սրբոցես է կոչվում գալվանոպլաստիկա:
2. Գալվանոպլաստիկայի միջոցով ինչպես կարելի չե ստանալ գիպսե բանդալի ճիշտ պատճենը:

39. Գալվանոսիզա (գալվանագոծում). Հաճախ հարկավոր է լինում հեշտությամբ ժանդոսվող մետաղների մակերևույթը ծածկել ալյումինի մետաղների շերտով, վորոնք դժվարությամբ են ոքսիդանում, ինչպես՝ նիկելով, արծաթով, ցինկով և այլն:

Ամենքին հայտնի չեն, որինակի համար, ալյումինի նիկելաձածակ իրերը, ինչպես ինքնաշեռներն են, թեկամանները, չմուշկները, դանակները, պատառաքաղները և այլն:

Առարկաները չոքսիդացող մետաղներով ծածկելու ելեկտրոլիտիկ յեղանակն ամենաեփան, հարմար և արագ յեղանակն է: Այդ յեղանակը կոչվում է գալվանոստիզա (գալվանագոծում):

Այն առարկան, վոր ցանկանում են ծածկել նիկելի շերտով, նախորոք խնամքով մաքրում են կեղտից և ճարպի հետքերից, և ապա իջեցնում գալվանագոծման վաննայի մեջ (նկ. 48): Վաննայի մեջ լցնում են նիկելսուլֆատի ($NiSO_4$) լուծույթ:



Նկ. 48.

Վորպես անող վերցնում են նիկելի մի կտոր, իսկ վորպես կատող ծառայում է առարկան ինքը: Վաննայի միջով վորոշ ժամանակ հոսանք բաց թողնելուց հետո ընկղմած առարկայի վրա

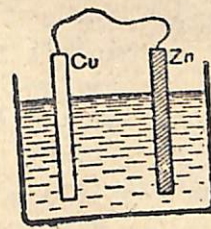
ստացվում է պահանջված հաստություն ունեցող նիկելի ամուր շերտ:

Առարկաներն արծաթագոծելիս կամ վոսկեգոծելիս գործ են անվում վոսկու և արծաթի աղերի լուծույթները:

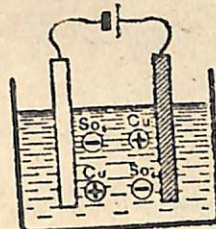
1. Ի՞նչ բան է գալվանագոծումը:
2. Ի՞նչպես պետք է ծածկել չմուշկները նիկելով:
3. Վորեն առարկա նիկելագոծելիս ինչն է ծառայում վորպես կատող և ինչը՝ վորպես անող:

Խնդիրներ III գլխի վերաբերյալ:

1. (549). Գիտոցման ժամանակ կարո՞ք են առաջանալ վորեն մեծ նշան ունեցող իոներ Ինչո՞ւ:
2. (550). Ի՞նչպիսի լիցք ունեն պղնձե իոները պղնձարձասպի լուծույթի մեջ:
3. (553). Ինչո՞ւ համար նիկելագոծման ժամանակ վորպես անող վաննայի մեջ նիկելի թիթեղ են անցավորում: Նիկելի լուծույթից նիկել կնստի՞ արդյոք առարկայի վրա, յեթե նիկելն անողում փոխարինենք մեկ ուրիշ մետաղով:
4. (558). Սլաքներով ցույց տվեք (նկ. 49), թե ի՞նչ ուղղությամբ է շարժվում հոսանքը այն շղթայի մեջ, վոր բաղկացած է Վոլտայի ելեմենտից և հողորդալարից:
5. (560). Սլաքներով ցույց տվեք, թե ի՞նչպես են շարժվում իոները պղնձարձասպի լուծույթի մեջ (նկ. 50), յերբ նրա միջով հոսանք է անցնում:



Նկ. 49.



Նկ. 50.

6. (561). Ինչո՞ւ Վոլտայի ելեմենտը շատ արագ գողարում է գործելուց:
7. (564). Գրպանի լապտերի մարտկոցի բեռների մոտ + և - նշանները դրված չեն, Ի՞նչ յեղանակով կարելի չե վորոշել նրա բեռները:

8. (566). Յեթե Աեկանշեյի ելեմենտի ցինկե թիթեզը կշռենք նախ քան ելեմենտն աշխատեցնելը և աշխատեցնելուց հետո, տարբերություն կգտնենք արդյոք նրա կշռի մեջ: Ի՞նչ և ցույց տայիս այդ:

9. Քանի կույտն ելեկտրականություն պետք է անցնի պղնձարջասպի լուծույթի միջով, վորպեսզի կատոդի վրա անջատվի 2.296 գ պղինձ:

10. Միենույն հոսանքն անցնում է արձաթնիտրատի և պղնձարջասպի լուծույթների միջով: Վեր լուծույթից ավելի շատ սետաղ կանջատվի:

IV ԳՂ, ՈՒԽ

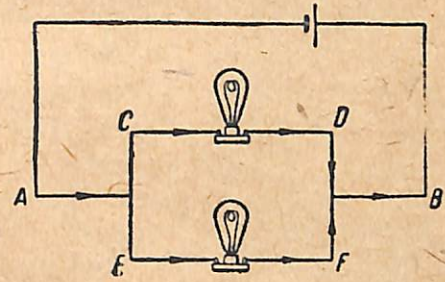
ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔԻ ՈՐԵՆՔՆԵՐԸ

40. Հոսանքի ուժ. Ելեկտրական լամպը մտցնենք հոսանքի ցանցի մեջ: Լամպը պայծառ վառվում է. այդ նշանակում է, վոր նրա թելիկի միջով բավարար քանակությամբ ելեկտրոններ են անցնում, վորոնք լամպին տալիս են վառվելու համար պահանջվող եներգիան:

Նույն ձևի մեկ ուրիշ լամպ վառելու համար, բնական է, վոր ամեն վայրկյանում կպահանջվի դարձյալ այնքան եներգիա, վորքան առաջին լամպի համար:

Յեթե չերկու լամպ մտցվեն հոսանքի ցանցի մեջ այնպես, վոր լամպերի մեջ մտնելուց առաջ հոսանքը բաժանվի չերկու զուգահեռ ձյուղերի, ինչպես ցույց է արված 51-րդ նկարում,

ապա չերկու լամպերը շիկացնելու համար, ամեն վայրկյանում ընդհանուր հազորդալարի միջով չերկու անգամ ավելի ելեկտրականություն պետք է անցնի, քան լամպերից ամեն մեկի միջով — առանձին վերջրած:



Նկ. 51. Լամպերի զուգահեռ միացումը

Վորքան շատ լինի զուգահեռ միացված լամպերի թիվը այնքան ավելի մեծ քանակությամբ ելեկտրականություն պետք անցկացնել ընդհանուր հազորդալարի միջով մեկ վայրկյանի ընթացքում:

Այսպիսով տարբեր պայմաններում նույն հազորդալարի միջով մեկ միավոր ժամանակամիջոցում անցնող ելեկտրականության քանակը տարբեր կարող է լինել:

Երկերակառուցման այն հանակար, վոր անցնում է հաղորդչի լայնական կտրվածքի միջով 1 վայրկյանի ընթացքում, կոչվում է հոսանքի ուժ:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ի՞նչ տարրերով թյուն կա ուժեղ հոսանքի և թույլ հոսանքի միջև:
2. Վ՞եր դեպքում ավելի ուժեղ հոսանք է պահանջվում, մեկ, թե մի քանի նույնատեսակ լամպեր վառելու համար:
3. Ի՞նչն է կոչվում հոսանքի ուժ:

41. Հոսանքի ուժի միավորը. Շղթայի միջով հոսող ելեկտրականության քանակի մասին կարելի չէ դատել ըստ նրա ազդեցության: Հոսանքը, սրինակի համար, անցնելով ազոտնիտրատի լուծույթի միջով, ունենում է այն ազդեցությունը, վոր կատողի վրա արծաթ է անջատում:

Անջատված արծաթն այնքան ավելի շատ է լինում, վորքան շատ էր կատարականությունն և անցնում շղթայի միջով. ուստի, շղթայի միջով անցնող ելեկտրականության քանակի մասին մենք կարող ենք դատել ըստ արծաթի այն քանակության, վոր հոսանքի ազդեցության տակ լուծույթից անջատվում և նրստում է կատողի վրա:



Ամպեր (1775—1836) Գերմանացի ֆիզիկոս:

Այսպես հոսանքի ուժի միջազգային միավոր ընդունված է այն հաստատուն հոսանքի ուժը, վոր անցնելով արծաթե շղթայի լուծույթի միջով՝ նրանից 1 վայրկյանում անջատում է 1,118 մգ արծաթ: Այդ միավորը, ի պատիվ Ֆրանսիացի ֆիզիկոս Ամպերի, կոչվում է ամպեր:

Կրճատ՝ ամպերը նշանակվում է A տառով: Եստ թույլ հոսանքներ չափելու համար գործ էածվում ամպերից 1000 անգամ փոքր միավոր, վոր կոչվում է միլիամպեր:

Մոլորական շիկացման լամպն սպառում է մոտ 0,3 ամպեր: Գիտական հետազոտությունների ժամանակ շատ անգամ անհրաժեշտ է լինում չափել հոսանքներ, վորոնք կազմում են միլիամպերի հազարերորդական մասեր—միկրոամպերն և բ:

Մանրություն. Վերը մենք տեսանք, վոր արծաթի աղի լուծույթից 1,118 մգ արծաթն անջատվում է 1 կուլոն էլեկտրականությամբ: Քանի վոր 1 ամպեր ուժ ունեցող հոսանքն ևս 1 վայրկյանում 1,118 մգ արծաթ է անջատում, ապա պետք է յեղրակացնել, վոր յերբ հոսանքի ուժը 1 ամպեր է, հաղորդչի լայնական կտրվածքի միջով 1 վայրկյանում անցնում է 1 կուլոն էլեկտրականություն: Այդ կարելի չէ կրճատ կերպով գրել այսպես. 1 ամպ = 1 կուլոն վրկ:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ի՞նչպիսի հոսանքի ուժ է ընդունված վորպես հոսանքի ուժի միջազգային միավոր:
2. Ի՞նչպիսի հոսանքն է կոչվում 1 ամպեր հոսանք:
3. Վորոնք են ամպերից փոքր միավորները:

42. Ամպերմետր. Անհարմար է ամեն անգամ հոսանքի ուժը չափել ըստ արծաթի այն քանակության, վոր նստում է կատողի վրա. խիկ ընդհանրապես, յերբ հոսանքը հաճախակի փոփոխվում է, այդ նույնիսկ անհնարին է: Այս պատճառով հոսանքի ուժը չափելու համար ոգտվում են հատուկ գործիքներով, վորոնք ամպերմետր են կոչվում: Ամպերմետրերի վորոշ տեսակներում յերկաթե միջուկը ձգվում է մի կոճի մեջ, վորի փաթաթվածքի միջով անցնում է չափվող հոսանքը (նկ. 52): Վորքան ուժեղ է հոսանքը, այնքան ավելի խորն է ձրղվում յերկաթե միջուկը կոճի մեջ, և այնքան շատ է խտությունը յերկաթե միջուկին ամբողջված սլաքը: Ուրիշ սխեմաների մեջ հոսանքը տաքացնում է մի բարակ մետաղալար, վոր ձրղված է յերկու կանաչուկների միջև: Տաքանալով մետաղալարը յերկարանում է, և նրա այդ շարժումը հաղորդվում է ամպերմետրի սլաքին (նկ. 53), վոր յերկարացող մետաղալարի հետ կապված է մի յերկրորդ մետաղալարով: Տեսնելիայում գործ են անվում զանազան տեսակ կազմույթուն ունեցող ամպերմետրներ, Մեծ մասամբ ամպերմետրի արտաքին մասում յերևում են

միայն ցուցնակն ու սլաքը: Յուցնակներն աստիճանաբաշխված են լինում ամպերմետրների և ամպերի մասերի: Բնականաբար բոլոր դեպքերում ամպերմետրերի աստիճանները գծվում են կամ ուղղակի ըստ ելեկտրոլիզի ժամանակ անջատվող մետաղի (արծաթի) քանակի, կամ ըստ այդ չեղանակով պատրաստված և ստուգված ամպերմետրների:

Ուրվագծերում ամպերմետրը պատկերվում է շրջանիկի մեջ դրված սլաքով:

Իսնի վոր ամպերմետրը պետք է հաշվի առնի շղթայի միջով անցնող ամբողջ հոսանքը, ապա նա շղթայի մեջ մտցվում է այնպես, վոր շղթայի ամբողջ հոսանքն անալայմանորեն անցնի նրա միջով (նկ. 54):



Նկ. 52. Ամպերմետրի կառուցվածքի սխեման:

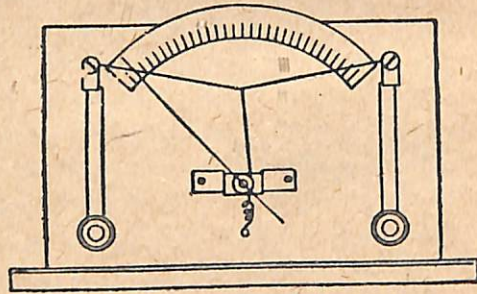
1—Յերկաթե միջուկ. 2—կոճի փաթաթվածքը, վորի միջով անցնում է չափվող հոսանքը. 3—գսպանակ, վոր ձգում է միջուկը կոճից դուրս. 4—սլաք. 5—ցուցնակ. 6—սեղմակներ՝ գործիքը շղթայի մեջ մտցնելու համար:

Նշան, իսկ մյուսի մոտ մինուս (—) կամ վոչ մի նշան: Այդ նշանակումն է՝ վորպեսզի ամպերմետրը ձիշտ ցուցմունք տա, պետք է հոսանքի դրական բևեռը միացնել ամպերմետրի դրա՜յան նշան ունեցող կլեմի հետ, իսկ բացասականը մյուս կլեմի հետ:

Այդպիսի միացումը կոչվում է հաջորդական, քանի վոր սլաքը դեպքում ամբողջ հոսանքը հաջորդաբար անցնում է շղթայի մեջ մտցված բոլոր գործիքների միջով:

Ամպերմետրը հոսանքի շղթայի մեջ մտցնելու համար յերկու կլեմ կա:

Շատ հաճախ այդ կլեմներից մեկի մոտ դրված է լինում պլյուս (+)



Նկ. 53. Ջերմային ամպերմետրի ուրվագիծը:

Միայլ միացման դեպքում ամպերմետրը կամ բոլորովին հոսանք ցույց չի տա, կամ սխալ ցուցմունքներ կտա:

Յեթե ամպերմետրը հոսանքի շղթայի մեջ մտցնելուց հետո պարզվի, վոր հոսանքը շատ մեծ է, և սլաքը դուրս է գալիս ցուցնակի սահմաններից, ապա հոսանքն անմիջապես պետք է անջատել և ամպերմետրը հանել շղթայից, վորովհետև, հակառակ դեպքում, նա կարող է փչանալ:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ է ամպերմետրը.
2. Ի՞նչպես են մտցնում ամպերմետրը շղթայի մեջ.
3. Գծագրեցեք շղթայի ուրվագիծը, վորի մեջ ամպերմետր է մտցված լամպի սպառած հոսանքի ուժը չափելու համար:

43. Լաբորատոր աշխատանք № 2. Ա շ խ ա տ ա ն ք ի ն ս յ ա տ ա կ ը. Հետազոտել հասանքի ուժը շղթայի զանազան մասերում:

Գործիքներ. Հոսանքի աղբյուր, ամպերմետր, մեկուսացած մետաղալարի կոճերի կամ այլ գործիքների հավաքածու — շղթա կազմելու համար, հաղորդալար — միացումներ կատարելու համար:

Տրված գործիքներից շղթա կազմեցե՛ք՝ ինչպիսի հաջորդականությամբ վոր ցանկանում եք, միայն մի պայմանով, վոր հոսանքն անալայման հաջորդաբար անցնի բոլոր գործիքների միջով: Այդպիսի մի շղթա պատկերված է 54-րդ նկարում:

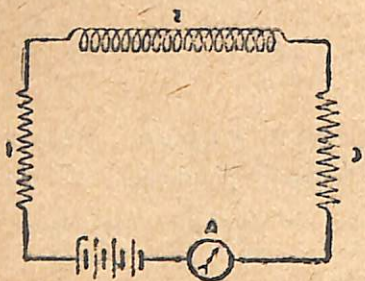
Ամպերմետրը մտցնելով շղթայի տարբեր տեղերում (տարբեր գործիքների միջև), ամեն անգամ վորոշեցեք հոսանքի ուժը և գրի առեք ձեր գիտությունները:

Փորձը ցույց է տալիս, վոր հաջորդաբար միացած հաղորդիչների շղթայի տարբեր տեղերում ամպերմետրը ցույց է տալիս հասանքի միեվնույն ուժը: Այդպիսով հաջորդաբար միացած շղթայի տարբեր մասերում հոսանքի ուժը միասեռակ է:

44. Հաղորդիչների զիմագրությունը. Հոսանքի աղբյուրից, ամպերմետրից և հաղորդալարերից բաղկացած շղթայի մեջ նոր հաղորդիչներ մտցնելիս կարելի չէ նկատել, վոր ամպերմետրի ցուցմունքները փոխվում են: Հոսանքի միեկնույն աղբյուրը, նախած շղթայի մեջ մտցված հաղորդիչների տեսակին, տարբեր

ուժի հոսանք է տալիս: Յերբ շղթայի մեջ նոր հաղորդիչներ ենք ավելացնում, հոսանքի ուժը թուլանում է, իսկ յերբ յեղած հաղորդիչներից մեկը կամ մի քանիսը հեռացնում ենք, հոսանքն ուժեղանում է: Պատճառն այն է, վոր ամեն հաղորդիչ մի վորո՞րո՞ց դիմադրությու՞ն է ներկայացնում եռսանցի համար: Շղթայի մեջ նոր հաղորդիչներ մտցնելիս նրա ընդհանուր դիմադրու-թյունը մեծանում է, և դրա հետևանքով հոսանքի ուժը թուլանում:

Տարբեր հաղորդիչներ ունեն տարբեր դիմադրություն:



Նկ. 54. Ինչպես է մտցվում ամպերմետր երբայի մեջ:

Հոսանքի շղթայի մեջ մտցը-նենք 1 մ յերկարություն և 0,5 մմ տրամագիծ ունեցող նիկելի-նի լար և նշենք հոսանքի ուժը: Այնուհետև այդ լարը փոխարի-նենք մի կոճով, վորի վրա փա-թաթված է ճիշտ նույնպիսի 5 մ յերկարություն ունեցող նիկե-լինի լար. կտեսնենք, վոր հո-սանքի ուժը փոքրանում է հա-մարյա 5 անգամ: Յեթե հոսան-քի շղթայի մեջ մտցնենք 10 մ

նիկելինի լար, կտեսնենք, վոր հոսանքի ուժը փոքրանում է 10 անգամ: Հոսանքի ուժի փոքրացումը հետևանք է շղթայի դիմադրության միացման, ուստի կարող ենք ասել, վոր 5 մ նիկելինի լարի դիմադրությունը 5 անգամ մեծ է 1 մ յերկա-րություն ունեցող նույնպիսի լարի դիմադրությունից, 10 մ-ինը՝ 10 անգամ մեծ է և այլն:

Մեծազայարի դիմադրությու՞նը մեծանում է նրա յերկարու՞թյան հետ: Վարձան յերկար է մեծազայարը, այնքան մեծ է նրա դիմա-դրությու՞նը:

Փորձի համար վերցված նիկելինի լարը փոխարինենք նի-կելինի ավելի բարակ լարով: կտեսնենք, վոր

բարակ լարն-ավելի մեծ դիմադրությամբ է օժտված, քան հասար

Յեթե համեմատելու լինենք տարբեր նյութերից պատ-րաստված յերկու միատեսակ լարերի դիմադրությունները, ապա կտեսնենք, վոր նրանց դիմադրությունները տարբեր են: Դի-մադրությունը կախված է նայելով նյութի տեսակից:

Պղնձալարի դիմադրությունն ավելի փոքր է, քան նույն չափերն ունեցող յերկաթալարինը, իսկ վերջինի դիմադրու-թյունն իր հերթին ավելի փոքր է, քան նիկելինի լարինը:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Վճր հաղորդարներն ավելի մեծ դիմադրություն ունեն, յերկարնե-րը, թե կարճերը: Հաստերը, թե բարակները: Ինչքա՞ն
2. Միատեսակ չափեր ունեցող, բայց տարբեր մետաղներից պատրաստ-ված լարերը միատեսակ դիմադրություն ունեն արդյո՞ք:

45. Հաղորդիչների դիմադրության հաճախը. Ելեկտրա-կան հոսանքի առաջին գործնա-կան կիրառությունը հանդիսա-ցավ հեռագիրը:

Քանի վոր հեռագիրը կապված էր հոսանքները մեծ հեռավո-րությունների վրա հաղորդելու անհրաժեշտության հետ, ապա կարիք զգացվեց, վոր մանրա-կրկիտ կերպով ուսումնասիրվեն այն պայմանները, վորոնց մեջ նման հաղորդումը հնարավոր է:



Ոճմ (1789—1854) գերմանացի ֆիզիկոս

Այս նպատակով ուսումնասի-րելով զանազան հաղորդիչների դիմադրությունը՝ դիտնականնե-րը պարզեցին, վոր

հաղորդչի դիմադրությու՞նը ուղիղ համեմատական է հաղորդչի յերկարությանը յե՞վ հակադարձ համեմատական՝ նրա լայնական կտրվածքին:

Յեթե հաղորդչի դիմադրությունը նշանակենք R տառով, հաղորդչի յերկարությունը մեթրերով l տառով, իսկ հաղորդչի լայնական կտրվածքի մակերեսը քառակուսի միլիմետրներով s տառով, ապա R դիմադրության մեծությունը կարելի յե արտահայտել հետևյալ բանաձևով՝

$$R = \rho \frac{l}{s}$$

որտեղ ρ^1) գործակիցը, վոր կոչվում է սեսակարար դիմադրություն, ցույց է տալիս սվյալ նյութի 1 մ յերկարություն յեվ 1 մմ² կտրվածք ունեցող ձողի դիմադրությունը:

Իմանալով սվյալ նյութի տեսակարար դիմադրությունը՝ կարելի յե հաշվել այդ նյութից պատրաստված ամեն յերկարության և լայնական կտրվածքի մետաղալարերի դիմադրությունը: Մնում է միայն պայմանավորվել, թե ինչ դիմադրություն պետք է ընդունել վորպես միավոր:

Վորպես դիմադրության միավոր ընդունված է այն դիմադրությունը, վորով ոճսված է 106,3 սմ յերկարություն յեվ 1 մմ² լայնական կտրվածք ունեցող սնդիկի սյունը՝ 30^oում:

Այս միավորն ի պատիվ գերմանացի գիտնական Ռհմի, վոր հայտարարել է ելեկտրական հոսանքի որենքները, կոչվում է Ռհմ:

Ռհմ բառի փոխարեն գրում են Չ (հունարեն ոմեգա) տառը: Մեկ միլիոն ոհմ դիմադրությունը կոչվում է մեգոմ և նշանակվում է M Ω տառերով:

Տեսակարար դիմադրությունների աղյուսակ

Ն յ ու թ ք	Տեսակարար դիմադրությունը
Արծաթ	0,0158
Պղինձ	0,0175
Ալումինիում	0,032
Յերկաթ	0,13
Նեյղիլրեր	0,301
Նիկելին	0,45
Մագնի 18 ^o -ում	0,958
Ածուխ շիկացման լամպում	40

¹⁾ ρ -ն հունական տառ է, կարգացվում է ու

Դիտելով այս աղյուսակը՝ մենք տեսնում ենք, վոր ամենափոքր տեսակարար դիմադրությունն ունի արծաթը, իսկ նրան ամենից մոտ կանգնած է պղինձը: Մետաղների համաձուլվածքները շատ մեծ տեսակարար դիմադրությամբ են ոժտված, առանձնապես մեծ է ամիսի տեսակարար դիմադրությունը: Այն նյութերը, վոր մենք անվանում ենք մեկուսիչներ, իրականում քյան մեջ հոսանք հաղորդում են, միայն ցրանց դիմադրությունը շատ մեծ է:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ բանաձևի ոգնությամբ կարելի յե հաշվել մետաղալարի դիմադրությունը:
2. Բառերով ինչպես կարտահայտել դիմադրության բանաձևը:
3. Ի՞նչ է ցույց տալիս բանաձևի մեջ մտնող ρ գործակիցը:
4. Ի՞նչն է կոչվում տեսակարար դիմադրություն:
5. Ի՞նչ միավորներով է չափվում դիմադրությունը:
6. Ի՞նչ է ոհմը:
7. Ինչի յե հավասար է մ յերկարության և 1 մմ² լայնական կտրվածք ունեցող յերկաթալարի դիմադրությունը:

46. Ռեոստատներ. Այն գործիքները, վորոնց ոգնությամբ շղթայի դիմադրությունը փոխելով, կարելի յե կանոնավորել հոսանքի ուժը շղթայի մեջ, կոչվում են ռեոստատներ:

Մեծ տեսակարար դիմադրություն ունեցող մետաղից պատրաստված լարը փաթաթում են մեկուսիչից շինված գլանի վրա և մետաղալարի ծայրերին ամրացնում են A և B կլեմները (նկ. 55):

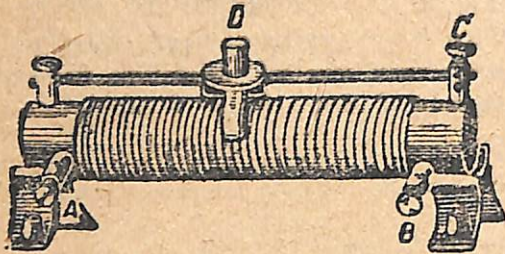
Գլանից վերև, մետաղե ձողի վրա հազցնում են D սահուկը, վոր կարող է շարժվել ձողի յերկայնությամբ՝ կիսկ հաշվելով մետաղալարի զալարներին:

Այս ձևով պատրաստված ռեոստատը շղթայի մեջ մացնում են A և B կլեմներից մեկնումեկի և C ձողի վրա գտնվող կլեմի ոգնությամբ: D սահուկը ձողի յերկայնությամբ տեղափոխելով այս կամ այն կողմը՝ միացնում կամ փոքրացնում են շղթայի մեջ մտնող մետաղալարի յերկարությունը, հետևաբար, և դիմադրության մեծությունը:

Ռեոստատի մեկ ուրիշ տեսակն է լծակավոր ռեոստատը,

վոր բաղկացած է յերկաթալարի մի շարք սպիրալներէից: Այդ
 սեռստան ուրվագծորեն պատկերված է 56-րդ նկարում:

Մեկուսիչից պատրաստված շրջանակի ներքևի մասում կան



Նկ. 55. Սահող կոնսակցով սեռստան:

կոնտակտին, վորտեղից դուրս գալով նա հաջորդաբար ընդգրկու-
 կում է վերևի իրարից մեկուսացած մետաղե տախտակներն ու
 ներքևի կոնտակտները և վեր-
 ջանում է վերջին կոնտակտի
 մոտ: Հոսանքը միացվում է ա-
 ռաջին կոնտակտին և բռնակի
 առանցքին: Բռնակի այն զեպ-
 քում, վոր ցույց է տրված 56-րդ
 նկարում, հոսանքը մտնելով ա-
 ռաջին կոնտակտի մեջ՝ անց-
 նում է մետաղալարի չորս սպի-
 րալների միջով, ապա մտնում
 է բռնակի մեջ և նրա միջով
 հեռանում:

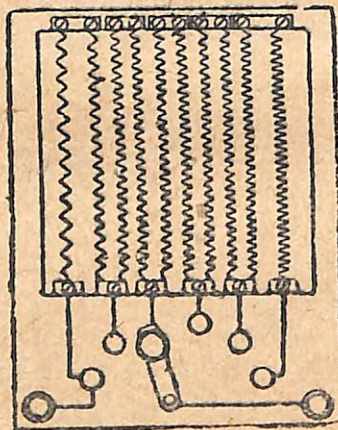
Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ բանի համար են գործա-
 վում սեռստանները:
2. Ի՞նչպիսի մետաղայար է գործա-
 վում սեռստաններ պատրաստելու համար:

Վ Ա Ր Ժ Ո Ի Թ Յ Ո Ի Ն

Հաջորդական միացումով շղթա կազմեցեք էլեկտրական լամպից, փոք-
 րիկ մարտկոցից և սեռստատից: Ի՞նչպես է անդրադառնում սեռստատի շղթայի
 մեջ մտցված մասի դիմադրության փոփոխությունը լամպի պայծառության
 վրա:

մի շարք մետաղե
 կոնտակտներ և մի
 մետաղե բռնակ, վոր
 պտտվելով իր առանց-
 քի շուրջը՝ կարող է
 ամուր սեղմվել այս
 կամ այն կոնտակ-
 տին: Սպիրալաձև յեր-
 կաթալարի ծայրն ամ-
 րացված է առաջին



Նկ. 56. Լծակավար սեռստան:

47. Լարվածուրյուն. Վորպեսզի էլեկտրոնները շարժվեն
 հաղորդչի միջով, անհրաժեշտ է հաղորդչի ծայրերում ստեղծել
 և պահպանել վորոշ լարվածություն

Շղթա կազմենք տարբեր դիմադրություն ունեցող մի քա-
 նի հաղորդչիներից, հոսանքի աղբյուրից և ամպերմետրից: Յե-
 թե շղթան փակ է, ապա նրա միջով հոսանք է անցնում: Այդ
 նշանակում է, վոր շղթայի յուրաքանչյուր յերկու կետերի միջև
 գոյություն ունի մի վորոշ լարվածություն, վոր ստիպում է
 էլեկտրոններին շարժվել մի կետից դեպի մյուսը: Իրանում կա-
 րելի չէ համոզվել շղթայամասի տվյալ յերկու կետերին միաց-
 նելով մի հատուկ գործիք, վորով լարվածություններն են չա-
 փում և վոր կոչվում է վոլտմետր:

Յեթե շղթայի յերկու կետերին միացված վոլտմետրը ցույց
 է տալիս, վոր այդ կետերի միջև լարվածություն գոյություն
 չունի, ապա շղթայի տվյալ մասում հոսանք ևս գոյություն չու-
 նի: Վոլտմետրը միացնելով շղթայի տարբեր մասերին՝ կարելի
 յե համոզվել, վոր շղթայի տարբեր կետերի միջև լարվածությու-
 նը տարբեր է լինում:

Վորպես լարվածուրյան միավոր բնդունված է այն լարվածու-
 րյունը, վոր գոյություն ունի 1 սմ դիմադրություն ունեցող հա-
 զորդչի ծայրերում, յերբ այդ հազորդչի միջով անցնում է 1 ամ-
 պեր հոսանք: Լարվածուրյան այդ միավորը կոչվում է վոլտ:

Բերենք մի քանի լարվածությունների որինակներ:

Վոլտայի էլեմենտի բեռներում լարվածությունը հավասար է մոտ 1
 վոլտ:

Գրպանի յապտերի մարտկոցի բեռներում լարվածությունը հավասար
 է մոտ 4.5 վոլտ:

Կապարի ակումուլատորի բեռներում լարվածությունը մոտ 2 վոլտ է:
 Քաղաքային հոսանքի լարվածությունը զանազան է լինում:

վորոշ քաղաքներում նա հավասար է 120 վոլտի,	
ուրիշ	220

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ բան է լարվածություն:
- 1) Ի պատիվ իտալացի գիտնական Վոլտայի

2. Ի՞նչ գործիքով են չափում լարվածութունը:

3. Ի՞նչ միավորներով է չափում լարվածութունը:

4. Ի՞նչ բան է վոլտը:

5. Վերտեղ լարվածութունն ավելի մեծ է, ավյալ հաղորդչի յերկու ծայրերը միջև, թե ծայրերից մեկի և մեջտեղի միջև

48. Լարվածության չափումը վոլտմետրով. Արդեն ասվեց, վոր լարվածութունը չափում են վոլտմետրով: Արտաքին տեսքով վոլտմետրը բոլորովին չի տարբերվում ամպերմետրից:



Վոլտ (1745—1827): Իսալայի Ֆիզիկոս, առաջին գալվանական ելեմենտի գյուսարար:

Այդ յերկու գործիքներն իրարից զանազանելու համար վոլտմետրի ցուցնակի մոտ գրում են V տառը կամ վոլտ բառը, իսկ ամպերմետրի ցուցնակի մոտ՝ A տառը:

Համեմատելով ամպերմետրի և վոլտմետրի ներքին կառուցվածքը, կնկատենք, վոր ամպերմետրի կոճն ավելի հաստ մետաղալարից է փաթաթված: Ամպերմետրի կոճն անհամեմատ ավելի փոքր դիմադրութուն ունի, քան վոլտմետրինը:

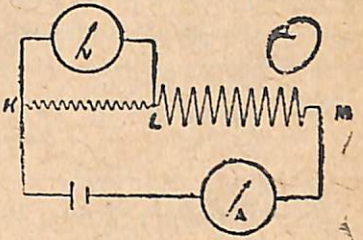
Միանգամայն հասկանալի չէ, վոր հոսանքը չափելու համար շղթայի մեջ մտցվող գործիքներն այնպես պետք է պատրաստված լինեն, վոր նրանց ներկայութունը նկատելի փոփոխութուն չառաջացնի չափվող հոսանքի մեծության մեջ:

Ամպերմետրը շղթայի մեջ մտցվում է հաջորդաբար: Ուստի նա պետք է շատ փոքր դիմադրութուն ունենա, վորպեսզի շղթայի մեջ մտցվելիս նկատելի կերպով չազդի չափվող հոսանքի մեծության վրա:

Շղթայի յերկու կետերի միջև լարվածութունը չափելու համար վոլտմետրն այդ կետերին միացվում է այնպես, ինչպես

ցույց է տրված 57-րդ նկարում: Այդպիսի միացումը կոչվում է գոլգահեռ միացում:

Վոլտմետրն ըստ հնարավորության մեծ դիմադրութուն պետք է ունենա, վորովհետև փորձը ցույց է տալիս, վոր միայն այդ դեպքում, շղթայի մեջ մտցվելիս, նա զգալի փոփոխութուն չի առաջացնում հոսանքի ուժի մեջ՝ փորձարկվող շղթայամասում:



57-րդ նկարում ցույց է տրված մի ելեկտրական շղթա, վորի մեջ մտցված են—ամպերմետր՝ հոսանքի ուժը չափելու համար, և վոլտմետր՝ K և L կետերի միջև յեղած լարվածութունը չափելու համար:

Նկ. 57. Ինչպես են մտցվում ամպերմետրն ու վոլտմետրը հոսանքի շղթայի մեջ:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ տարբերութուն կա վոլտմետրի և ամպերմետրի կառուցվածքների մեջ.
2. Ի՞նչ տարբերութուն կա վոլտմետրն ու ամպերմետրն ելեկտրական շղթայի մեջ մտցնելու յեղանակների մեջ.

49. Ուժի որեճեք. Յեթե ելեկտրական լամպից և ամպերմետրից բաղկացած շղթայի հետ միացնենք լեկլանշեյի մի մեծ ելեմենտ, ապա կնկատենք, վոր շղթայի միջով շատ թույլ հոսանք է անցնում, և լամպի թելիկը չի շիկանում: Բայց հենց վոր լեկլանշեյի ելեմենտը փոխարինում ենք գրպանի լապտերի թարմ մարտկոցով, տեսնում ենք, վոր հոսանքն ուժեղանում է շղթայի մեջ, և լամպի թելիկը շիկանում է: Չափելով շղթայի ծայրերում գոյութուն ունեցող լարվածութունը՝ ելեմենտը և մարտկոցը մտցնելու դեպքում, մենք համոզվում ենք, վոր վերջին դեպքում լարվածութունը զգալի չափով ավելի մեծ է:

Ուրեմն

հաղորդչի ծայրերում լարվածության մեծացման զուգրերաց, մեծանում է հոսանքի ուժը հաղորդչում:

Յեթե շղթայի մեջ մի լամպի փոխարեն հաջորդարար մըտցրենք յերկու լամպ, ապա դրանով, անշուշտ, մեծացրած կլինենք շղթայի դիմադրությունը: Փորձը ցույց է տալիս, վոր այս դեպքում շղթայի մեջ հոսանքի ուժը թուլանում է, Ուրեմն

յերբ օդրայի դիմադրությունը մեծանում է, հոսանքի ուժը փոքրանում է:

Ուսումնասիրելով հոսանքի ուժի կախումը դիմադրությունից և լարվածությունից, Ումը 1837 թվին գտավ, վոր այդ մեծությունների միջև, իրոք, վորոշ կախում գոյություն ունի, և նա այսպես ձևակերպեց այդ կախումը.

հաղորդչի մեջ հոսանքի ուժն ուղիղ համեմատական է հաղորդչի ծայրերում գոյություն ունեցող լարվածությանը յեվ հակադարձ համեմատական՝ հաղորդչի դիմադրությանը:

Հոսանքի ուժի, լարվածության և դիմադրության միջև գոյություն ունեցող այս կախումը կոչվում է Ումի օրենք:

Ումի օրենքն էլիկարական հոսանքի հիմնական օրենքներից մեկն է:

Յեթե հոսանքի ուժն ամպերներով արտահայտված՝ նշանակենք I տառով, լարվածությունը վոլտերով արտահայտված՝ V տառով, իս դիմադրությունն ումերով արտահայտված՝ R տառով, ապա Ումի օրենքը կարտահայտվի հետևյալ բանաձևով՝

$$I = \frac{V}{R}$$

Յեթե մեզ հայտնի չե հոսանքի ուժը և շղթայամասի դիմադրությունը, ապա մենք կարող ենք գտնել լարվածությունը շղթայամասի ծայրերում.

$$V = IR$$

Լարվածությունը հաղորդչի ծայրերում հավասար է հոսանքի ուժի յեվ հաղորդչի դիմադրության արտադրյալին:

Հաշվելով դիմադրությունն ըստ Ումի բանաձևի, գտնում ենք.

$$R = \frac{V}{I}$$

Հաղորդչի դիմադրությունը հավասար է նրա ծայրերում յեղած լարվածության յեվ նրա միջով անցնող հոսանքի ուժի բանադրյալին:

Ուրինակներ

1. Վորոշեցք այն հոսանքի ուժը, վոր անցնում է 240 ում դիմադրություն ունեցող լամպի միջով, յեթե քաղաքային ցանցի լարվածությունը հավասար է 120 վոլտի:

Լ ու թ ու մ

$$I = \frac{120 \text{ վոլտ}}{240 \text{ ում}} = 0,5 \text{ ամպեր}$$

2. Ելեկտրական յետարանի մետաղալարի դիմադրությունը 22 ում է, նրա միջով անցնող հոսանքի ուժը՝ 5 ամպեր: Վորոշեցք լարվածությունը յետարանի սեղմակներում:

Լ ու թ ու մ

$$V = 22 \times 5 = 110 \text{ վոլտ}$$

3. Ակումուլյատորի բեռներում լարվածությունը հավասար է 2 վոլտի, շղթայի միջով անցնող հոսանքի ուժը՝ 0,5 ամպերի: Գտնեք շղթայի դիմադրությունը:

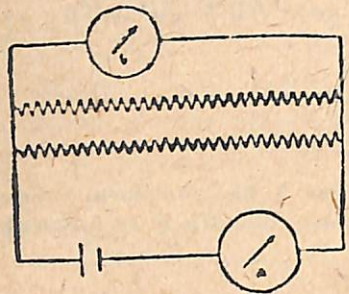
Լ ու թ ու մ

$$R = \frac{2 \text{ վոլտ}}{0,5 \text{ ամպ}} = 4 \text{ ում}$$

50. Լարուսար աօխտանք № 3. Գիմադրության չափումը օդրայի սվյալ մասում:

Գ ո թ թ է ք ն ե ր և ն յ ու թ ե ր. Հոսանքի աղբյուր, հաղորդալար միացումների համար, յերկու դիմադրություն՝ փորձարկման համար, վոլտմետր, ամպերմետր:

1. Հաջորդաբար միացնելով (նկ 57) հոսանքի աղբյուրը, փորձարկվող յերկու դիմադրությունները (KL և LM) և ամպերմետրը—նախ վոլտմետրը գուգահեռ միացրեք դիմադրություններից մեկի կլեմներին (KL), Շղթան փակելով վորոշեցեք հոսանքի ուժը (I) շղթայի մեջ և լարվածությունը (V) ավյալ



Նկ. 58. Դիմադրությունների գուգահեռ միացումը:

LM դիմադրության ծայրերում: Դրանից հետո ձեր ստացած ավյալների հիման վրա վորոշեցեք վորոնելի դիմադրությունը:

Նույն յեղանակով վորոշեցեք նաև յերկրորդ դիմադրության մեծությունը:

2. Փորձարկվող դիմադրությունները միացրեք գուգահեռ և մտցրեք հոսանքի շղթայի մեջ ըստ այն սխեմայի, վոր պատկերված է 58-րդ նկարում: Վորոշեցեք հոսանքի ուժը շղթայի մեջ, յուժումը՝ գուգահեռ միացված դիմադրությունների կլեմներում, և հաշվեցեք նրանց ընդհանուր դիմադրությունը:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Շղթայի մեջ հաջորդաբար մտցված յերկու հաղորդիչների ընդհանուր դիմադրությունը մեծ է, թե փոքր է այդ դիմադրությունների գումարից:

2. Շղթայի մեջ գուգահեռ մտցված յերկու հաղորդիչների դիմադրությունը մեծ է, թե փոքր է այդ դիմադրությունների գումարից:

3. Վերն է ավելի մեծ, մեկ հաղորդիչի դիմադրությունը, թե յերկու հաղորդիչների ընդհանուր դիմադրությունը, յերբ նրանք շղթայի մեջ մտցված են գուգահեռ ինչպես:

51. Հոսանքի աշխատանքն ու հզորությունը. Ծանոթանալով ելեկտրական հոսանքի զանազան արտահայտություններին, մենք տեսանք, վոր նա աշխատանք կարող է կատարել: Ելեկտրական շարժիչների ոգնությունը հոսանքը շարժման մեջ է դնում զազգյաճները, ելեկտրաքարշը: Հաղորդիչը տաքանում է, յերբ նրա միջով հոսանք է անցնում: Զանազան ելեկտրական յերևույթների մեջ մենք տեսնում ենք, վոր ելեկտրական եներզիան փոխարկվում է եներգիայի ուրիշ տեսակների:

Հարց է առաջ գալիս, թե ինչպես է չափվում ելեկտրական հոսանքի կատարած աշխատանքը: Այդ հարցին պատասխանելու համար վերցնենք ջրի որինակը:

Ջրի հոսանքի կատարած աշխատանքի մեծությունը կախված է ջրի այն քանակից, վոր անցնում է հոսանքի մի վորոշ կտրվածքով, և այն մղումից (ճնշումից), վորի տակ հոսում է ջուրը: Ճիշտ այդպես էլ ելեկտրական հոսանքի կատարած աշխատանքը համեմատական է հաղորդիչ կտրվածքով անցնող ելեկտրականության քանակին յեվ այն լարվածությունը, վորի տակ անցնում է հոսանքը:

Յեթե լարվածությունը շղթայամասի ծայրերում \mathcal{E} վոլտ է, ապա շղթայի այդ մասով \mathcal{I} կուլոն ելեկտրականությունը տեղափոխելու համար կատարվում է \mathcal{I} ջուլ աշխատանք:

Չուլն աշխատանքի շատ փոքր միավոր է: Մեկ կիլոգրամում հավասար է 9,8 ջուլի:

Վերն ասածից դժվար չէ յեղրակացնել, վոր յեթե շղթայի ծայրերում լարվածությունը V վոլտ է, և այդ շղթայի միջով տեղափոխվում է e կուլոն ելեկտրականություն, ապա կատարված աշխատանքը՝

$$A = eV \text{ ջուլ:}$$

Հոսանքի կատարած աշխատանքը կարելի յէ արտահայտել նաև հոսանքի ուժի և հոսանքն անցնելու ժամանակամիջոցի ոգնությունով: Յեթե հոսանքի ուժը հավասար է I ամպերի, ապա t վայրկյանում շղթայի կտրվածքով անցնող ելեկտրականության քանակությունը՝ $e = It$: Ուստի I ամպեր ուժ ունեցող հոսանքի կատարած աշխատանքը t վայրկյանի ընթացքում, յերբ լարվածությունը հավասար է V վոլտի՝

$$A = IVt \text{ ջուլ:}$$

Հոսանքի հզորությունը թվապես հավասար է այն աշխատանքին, վոր հոսանքը կատարում է 1 վայրկյանի ընթացքում: Հետևաբար հոսանքի հզորությունը՝

$$N = \frac{A}{t} = \frac{IVt}{t} = IV:$$

Հոսանքի հզորությունը համեմատական է հոսանքի ուժին և նրա լարմանը:

Մեկ ամպեր ուժ ունեցող հաստատու հեղուկացման հասանքի հզորությունը, յերբ լարվածությունը մեկ վոլտ է, կազմում է մի վաստ:

Վատտ բառի միջազգային կրճատ նշանակման ձևն է՝ W, հայերեն ձևը՝ վս:

$$1 \text{ վատտ} = 1 \text{ վոլտ} \times 1 \text{ ամպեր}:$$

Տերը մեծանում է հոսանքի ուժը կամ լարվածությունը, համեմատական չափով մեծանում է նաև հոսանքի հզորությունը: I ամպեր հոսանքի ուժը V վոլտ լարվածության դեպքում ունի IV վատտ հզորություն:

Հազար վատտը հավասար է մեկ կիլովատտի (kw կամ կվս):

Հարյուր վատտը հավասար է մեկ հեկտովատտի (hw կամ հվս):

Մեկ ձիաուժը հավասար է 736 վս-ի:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ մեծություններից է կախված հոսանքի հզորությունը:
2. Ի՞նչ բան է վատտը:
3. Ի՞նչպես են հաշվում հոսանքի հզորությունը:

Վ Ա Ր Ժ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն Ն Ե Ր

1. Ի՞նչ հզորություն է սպասում լամպը, յեթե նրա միջով անցնում է 0,5 ամպեր հոսանք, իսկ ցանցի լարվածությունը հավասար է 110 վոլտ:
2. 110 վոլտ լարվածություն ունեցող ցանցի մեջ մտցրած մոտորը վերցնում է 7,35 ամպեր հոսանք: Վորոշեցե՞ք մոտորի հզորությունը:
3. Լամպը պահանջում է 100 վատտ հզորություն: Ի՞նչ ուժի հոսանք կդնա լամպի միջով, յեթե նա մտցվի 110 վոլտ լարվածություն ունեցող ցանցի մեջ:

52. Ելեկտրական հոսանքի աշխատանքի միավորները, Այն աշխատանքը, վոր կատարում է մեկ վատտ հզորություն ունեցող հոսանքը մեկ վայրկյանի ընթացքում, կազմում է մեկ վատտ-վայրկյան:

Տեսնելիս լայնում հոսանքի աշխատանքը չափվում է հեկտո-

վատտ-ժամերով կամ կիլովատտ-ժամերով: Հեկտո-վատտ-ժամն այն աշխատանքն է, վոր կատարում է 1 հեկտովաստ հզորություն ունեցող հոսանքը մեկ ժամվա ընթացքում:

Հեկտովատտ-ժամը (կրճատ՝ հwh կամ հվս-ժ) կազմում է 100 վատտ \times 3600 վրկ = 360.000 վատտ-վայրկյան (ջուր):

Կիլովատտ-ժամն այն աշխատանքն է, վոր կատարում է 1 կիլովատտ հզորություն ունեցող հոսանքը մեկ ժամվա ընթացքում:

1 կիլովատտ-ժամը կազմում է 1000 վատտ \times 3600 վայրկյան = 3,600.000 շուր:

Հոսանքի հզորությունը, ինչպես դիտենք, չափվում է նրա մեկ վայրկյանում կատարած աշխատանքով:

Հոսանքի կատարած աշխատանքը հաշվելու համար մեք հզորությունը պետք է բազմապատկել աշխատանքի տևողությամբ:

Որինակ.

Վորոշեցե՞ք 5 հեկտովատտ հզորություն ունեցող հոսանքի կատարած աշխատանքը 0,2 ժամվա ընթացքում:

Լուծում.

$$A = 5 \text{ հվս} \times 0,2 \text{ ժ} = 1 \text{ հվս ժ}:$$

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ միավորներով է չափվում հոսանքի աշխատանքը:
2. Ի՞նչ բան է կիլովատտ-ժամը:

ԽՈՒՆՈՒՄԻ Վ ԳՆԱԿՆԵՐԻ ՎԵՐԱՔԵՐՅԱՂ

1 (573). Միևնույն կարվածքն ու յերկարությունն ունեցող յերու մետաղալարերից վորն ավելի մեծ դիմադրություն ունի— յերկաթե՞, թե պղնձե մետաղալարը, և բանի՞ անզամ:

2 (574). Ինչի՞ յե հավասար 100 մետր յերկարություն է 2 մմ կտրվածք ունեցող պղնձալարի դիմադրությունը:

3 (575). Վորոշեցե՞ք 1 մմ կտրվածք ունեցող 5 մետր յերկաթալարի դիմադրությունը:

4 (576). Չանդի պղնձալարի փաթեթն ունի 2 սմ դիմադրություն: Վորոշեցե՞ք, պղնձալարի յերկարությունը, յեթե նրա կտրվածքը 0,8 մմ է:

5 (577). Պղնձի, յերկաթի, նիկելի և պլատինիումի լարերից յուրաքանչյուրն ունի 1 մմ կտրվածք և 10 սմ դիմադրություն: Հաշվեցե՞ք նրանցից յուրաքանչյուրի յերկարությունը:

6 (578). Ի՞նչ կարվածք ունեցող ալումինիումե լար պետք է վերցնել, վորպեսզի նա ունենա նույն դիմադրությունը, ինչ վոր 2 մմ կարվածք և նույնպիսի յերկարություն ունեցող պղնձալարը:

7 (584). Ի՞նչ կարվածք ունեցող նիկելինի լար պետք է ընտրել 20 ում դիմադրություն ունեցող ռեոստատ պատրաստելու համար, յեթե մետաղալարի յերկարությունը պետք է լինի 100 մետր:

8 (585). Վորոշեցեք կայարանից մինչև սպառման վայրը հոսանք տանող պղնձե հաղորդալարերի դիմադրությունը, յեթե նրանց միջև յեղած հեռավորությունը 2 կմ է, իսկ հաղորդալարերի կտրվածքը՝ 50 մմ²:

9 (586). Ի՞նչ յերկարությամբ 2 մմ² կտրվածք ունեցող նիկելինե լարեր պետք է վերցնել սպիրալներին համար (նկ. 56) 20 ում ընդհանուր դիմադրություն ունեցող ռեոստատի մեջ, վորպեսզի բռնակը մի կոնտակտից հաջորդ կոնտակտի վրա տեղափոխելիս՝ ռեոստատի դիմադրությունը մեծանա 4 ումով:

10 (588). Չմեկուսացված մետաղալարի մի կտոր ունի 1 ում դիմադրություն: Վերջան կրանտա այդ նույն մետաղալարի դիմադրությունը, յեթե այն կիսենք մեջտեղից և յերկու կեսերը հյուսենք իրար հետ:

11 (589). Վերջան և ելեկտրաբարշի որային պղնձե հաղորդալարի դիմադրությունը, յեթե նրա յերկարությունը 3 կմ է, իսկ լայնական կտրվածքը՝ 30 մմ:

12 (590). Վորոշեցեք, թե ինչ կշիռ կունենա 3 մմ² կտրվածք ունեցող յերկաթե մետաղալարը, վոր վերցված է 2 ում դիմադրություն ունեցող ռեոստատ պատրաստելու համար:

13 (592). Ելեկտրական հոսանքի շղթայի մեջ (նկ. 59) մտցված է սահող կոնտակտով ռեոստատ Սլաքներով ցույց տվեք, թե ինչպես և շարժվում հոսանքը ռեոստատի մեջ:

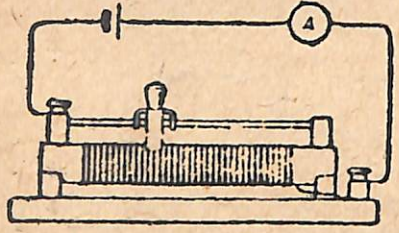
14 (597). Վորոշեցեք հեռազրալարի դիմադրությունը Մոսկվայից մինչև Լենինգրադ, յեթե նրանց միջև յեղած հեռավորությունը մոտ 650 կմ է, իսկ հեռազրալարերը շինված են 4 մմ տրամագիծ ունեցող յերկաթալարից:

15 (598). Վորոշեցեք 8 մ յերկարություն ունեցող յերկաթալարի կտրվածքը, յեթե նրա դիմադրությունը հավասար է 2 ումի:

16 (599). Վորոշեցեք ելեկտրական լամպի թելիկի կտրվածքը, յեթե նրա դիմադրությունը տաքացված վիճակում հավասար է 200 ումի, յերկարությունը՝ 25 սմ-ի, իսկ թելիկի նյութի տեսակաբար դիմադրությունը՝ $\rho = 0,2$ -ի:

17 (601). Ռադիոընդունիչի համար ռեոստատ պետք է պատրաստել՝ 20 ում դիմադրությամբ: Դրա համար ի՞նչ կտրվածքի նիկելինալար պետք է վերցնել, յեթե լարի յերկարությունը պետք է լինի 5 մ:

18 (602) Վերջան կլինի նախորդ խնդրում տրված ռեոստատի դիմա-



Նկ. 59.

դրությունը, յեթե նիկելինի լարի փոխարեն վերցվի նույնպիսի չափեր ունեցող յերկաթալար:

19 (610). Շղթայի մեջ մտցված ամպերմետրը ցույց է տալիս 1,8 ամպեր ուժ ունեցող հոսանք: Ճիշտ և արդյոք ամպերմետրի ցուցմունքը, յեթե ստուգված վորմետրը 1,4 ում դիմադրություն ունեցող շղթայամասի ծայրերում ցույց է տալիս 2,5 վոլտ լարվածություն:

20 (611). Մարդու համար 0,01 ամպեր ուժի հոսանքը մահացու յե: Մարդու մարմնի միջին դիմադրությունը հավասար է 50.000 ումի: Ի՞նչպիսի կտրվածությունը մահացու կլինի մարդու համար:

21 (612). Հաշվեցեք ելեկտրաբարշի վազոնի փաթաթվածքի դիմադրությունը, յեթե ելեկտրաբարշի ցանցի լարվածությունը 575 վոլտ է, իսկ փաթաթվածքի միջով անցնող հոսանքի միջին ուժը՝ 71 ամպեր:

22 (613). Ամպերմետրի դիմադրությունը հավասար է 0,02 ումի: առավելագույն բեռնավորումը՝ 10 ամպերի: Կարելի՞ յե այս ամպերմետրն անմիջականորեն միացնել մի ակումուլատորի հետ, վորի բռնակներում լարվածությունը հավասար է 2 վոլտի:

23 (623). Յեղևաթե և պղնձե յերկու հաղորդալարեր, վորոնք միատեսակ յերկարություն և կտրվածք ունեն, զուգահեռաբար մտցված են շղթայի մեջ: Այդ մետաղալարերից վոր մեկի միջով ավելի մեծ ուժ ունեցող հոսանք կգա Ինչո՞ւ:

24 (635) Ի՞նչ դիմադրություն են ներկայացնում շիկացման լամպի թելիկները, յեթե լամպի միջով անցնում է 0,12 ամպեր ուժի հոսանք, իսկ թելիկի ծայրերում լարվածությունը հավասար է 120 վոլտի:

25 (636). Վորոշեցեք լարվածությունը հաղորդչի ծայրերում, յեթե նրա դիմադրությունը 20 ում է, և նրա միջով անցնում է 0,2 ամպեր ուժի հոսանք:

26 (637). Ի՞նչ լարվածություն ցույց կտա 2,5 ում դիմադրություն ունեցող նիկելինի լարի ծայրերին միացված վոլտմետրը, յեթե շղթայի մեջ մտցված ամպերմետրը ցույց է տալիս 1,2 ամպեր ուժ ունեցող հոսանք:

27 (638). Շիկացման լամպի լարվածությունը հավասար է 110 վոլտի, նրա դիմադրությունն այրման ժամանակ՝ 80 ումի: Ի՞նչ ուժի հոսանք է անցնում լամպի միջով:

28 (639). Հաշվեցեք աղեղնային լամպի միջով անցնող հոսանքի ուժը, յեթե նրա դիմադրությունը 1,2 ում է, իսկ լարվածությունը լամպի սեղմակներում՝ 48 վոլտ:

29 (640). Վորոշեցեք 16 մոմանոց ամխածին լամպի դիմադրությունը, յեթե լամպը վառվում է 120 վոլտ լարվածության տակ, և հոսանքի ուժը նրա մեջ հավասար է 0,25 ամպերի:

30 (683). Ինչի՞ յե հավասար 10 ձիու ուժանոց մոտորի հզորությունը՝ կիրովատներով արտահայտված:

31 (684). Ինչքան եներգիա յե ծախսում՝ ելեկտրական վառարանը 5 ժամում, յեթե նա սպառում է 10 ամպեր ուժի հոսանք՝ 220 վոլտ լարվածության տակ:

32 (685). Ելեկտրաբարշի վազոնի շարժման ժամանակ նրա մոտորները

միջով անցնում է 80 ամպեր ուժի հոսանք՝ 500 վոլտ լարվածության տակ, Ինչ մեծութուն ունի հոսանքի հզորությունը՝ կիրովատներով արտահայտված:

33 (686). Երջատաշ մեքենան շարժման մեջ գնող մոտորն ունի 2,5 ձիաուժ հզորություն Վորոշեցեք աշխատանքի ժամանակ նրա միջով անցնող հոսանքի ուժը, յեթե լարումը մոտորի սեղմակներում հավասար է 220 վոլտի:

34 (687). 48.000 կիրովատտ հզորություն ունեցող Շատուրի կայանի եներգիան հաղորդվում է Մոսկվա 115.000 վոլտ լարվածության տակ, Ինչի յե հավասար հոսանքի ուժը հոսանքատար հաղորդալարերի մեջ:

35 (688). Վորոշեցեք հաղորդալարերի դիմադրությունը՝ յեյնելով նախորդ խնդրի պայմաններից, յեթե լարվածության կորուստը նրանց մեջ չպետք է անցնի հաջորդվող ընդհանուր լարվածության 100|0-ից:

36 (689). Գնելորդեաի յուրաքանչյուր տուրքագներատորի հզորությունը հավասար է 80.000 ձիաուժի Վորոշեցեք նրանց տված հոսանքի ուժը, յեթե լարվածությունը նրանց սեղմակներում հավասար է 6 կիրովոլտի (1 կիրովոլտը հավասար է 1000 վոլտի):

37 (691). Ամսական վորքան պետք է վճարել եյեկտրակայանին 50 վատտանոց լամպի համար, յեթե լամպն որական միջին հաշվով վառվում է 5 ժամ, և եներգիայի 1 կվտ-ժ-ն արժե 16 կոպեկ:

38 (692). Ինչ ուժի հոսանք է անցնում հաղորդչի միջով, յեթե հոսանքը 15 բոպեյում կատարում է 40.500 Գուու աշխատանք, իսկ լարվածությունը 29|թայի ծայրերում հավասար է 15 վոլտի:

V Պ. Ա. Ռ. Ի. Ե

ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈԽԱԿԵՐՊՈՒՄԸ ՁԵՐՄԱՅԻՆ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ

53. Հոսանքի ջերմային ազդեցությունը. Փորձերը ցույց են տալիս, վոր հոսանքատար լարը տաքանում է հոսանքի ազդեցություն տակ:

Հոսանքատար լարի տաքացումն այսպես է բացատրվում. շարժվող էլեկտրոնները բաղխվում են հաղորդչի նյութի ատոմներին և մոլեկուլներին հետ և դրա հետևանքով իրենց կինետիկ եներգիայի մի մասը աալիս են նրանց, սախելով, վոր նրանք ավելի ուժեղ շարժվեն: Իսկ մոլեկուլային-կինետիկ տեսություն համաձայն, մոլեկուլների շարժման ուժեղացում նշանակում է հաղորդչի ջերմաստիճանի բարձրացում:

Պարզ է ուրեմն, վոր ինչքան մեծ լինի հաղորդչի գլմադրությունը և ինչքան մեծ թվով էլեկտրոններ շարժվեն նրա միջով, այնքան մեծ չափով պիտի տաքանա հաղորդիչը:

Վերցնենք միատեսակ լերկարություն և լայնական կտրվածք ունեցող մի քանի տարբեր մետաղալարերի (յերկաթի, նիկելինի և պղնձի) կտորներ, միացնենք հաջորդաբար և նրանց միջով հոսանք բաց թողնենք: Կտեսնենք, վոր մետաղալարերը տարբեր չափով են տաքանում. ամենից շատ տաքանում է նիկելինի լարը, իսկ ամենից քիչ՝ պղնձինը:

Հոսանքի ուժը միացնելու զեպքում նկատում ենք, վոր մեծանում է նաև մետաղալարերի տաքացումը:

Վորքան լերկար ժամանակ բաց թողնենք հոսանքը, այնքան մեծ քանակությամբ ջերմություն կարտադրվի:

Հասանաօր լարի մեջ հոսանքի ազդեցութեան տակ առաջացող ջերմութեան քանակը կախում է լարի միջով անցնող հոսանքի ուժից, լարի դիմադրութեանից յեզ հոսանք անցնելու ժամանակից:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Բերեք որինանհեր, վորտեղ ելեկտրական եներգիան վերածվում է ջերմային եներգիայի
2. Ինչից կախում ունի հաղորդչի միջով անցնող հոսանքի արտադրած ջերմութեանը:
3. Մոլեկուլային-կինետիկ տեսութեան հիման վրա ինչպես կարելի յե րացատրել հաղորդչի տաքացման կախումը հոսանքի ուժից:

Ճ 1. Ջոուլի յեզ Լ, Էնցի ուեեքը. Հետազոտելով ելեկտրական եներգիան ջերմայինի վերածելու խնդիրը՝ անգլիացի Ջոուլը և ոուս ֆիզիկոս Լենցն ապացուցեցին, վոր յեթե հոսանքը վոչ մի ուրիշ ազդեցութեուն չի ունենում, ապա նրա եներգիան հաղորդչի ներսում ամբողջովին վերածվում է ջերմային եներգիայի:

Լ ամպեր ուժ ունեցող հոսանքի է վայրկյանում արտադրած ջերմութեան քանակը (Q), յերը լարվածութեունը հաղորդչի ծայրերում հավասար է V վոլտի, համարժեք է հոսանքի վրա ծախսվող VIt վոլտ-վայրկյան ելեկտրական եներգիային. այսինքն՝

$$Q = q VIt,$$

ուր q-ն մի գործակից է, վոր հավասարութեուն է հաստատում վատտ-վայրկյանների թվի և նրանց համարժեք Q կալորիաների թվի միջև: q-ի նշանակութեունը պարզելու համար ընդունենք V=1 վոլտ, I=1 ամպեր, t=1 վայրկյան. այն ժամանակ

$$Q = q:$$

Հետևաբար

q-ն ջերմութեան այն քանակն է, վոր արտադրում է 1 վատտ հզորութեուն ունեցող հոսանքը 1 վայրկյանի ընթացքում:

q մեծութեունը կոչվում է ելեկտրական եներգիայի ջերմային համարժեք:

Փորձնական ճանապարհով գտնված է, վոր ելեկտրական եներգիայի ջերմային համարժեքը՝ $q = 0,24$ գրամկալորիայի: Այդ թիվը ցույց է տալիս, թե ինչ քանակութեամբ ջերմութեուն է արտադրվում մեկ վատտ-վայրկյան կամ մեկ ջոուլ ելեկտրական եներգիայի աշխատանքի շնորհիվ:

Դիտողութեունները ցույց են տվել, վոր 427 կգմ մեխանիկական եներգիան վերածվելով ջերմայինի՝ տալիս է 1000 գրամ-կալորիա ջերմութեուն: Մյուս կողմից՝

$$1 \text{ կգմ} = 9,8 \text{ ջոուլ:}$$

$$427 \text{ կգմ} = 9,8 \times 427 \text{ ջոուլ} = 4184,6 \text{ ջոուլ:}$$

4184,6 ջոուլն արտադրում է 1000 գրամ-կալորիա ջերմութեուն.

$$1 \text{ ջոուլը կարտադրի } \frac{1000}{4184,6} = 0,24 \text{ գրամ-կալորիա,}$$

$Q = q VIt$ բանաձևի մեջ q մեծութեունը փոխարինելով նրա թվական նշանակութեամբ, ստանում ենք՝

$$Q = 0,24 VIt:$$

Ըստ Ռեմի որենքի $V = IR$: Տեղադրելով V-ի այս արժեքը $Q = 0,24 VIt$ բանաձևի մեջ, այդ բանաձևը ստանում ենք հետևյալ տեսքով.

$$Q = 0,24 I^2 R t \text{ փոքր կուլ:}$$

Վերջին բանաձևը ցույց է տալիս, վոր հոսանքի արտադրած ջերմութեունը համեմատական է հոսանքի ուժի քառակուսուին, հաղորդչի դիմադրութեանը յեզ ժամանակին:

Այս որենքը, վոր արտածել է անգլիացի ֆիզիկոս Ջոուլը և, նրանից անկախ, ոուս ֆիզիկոս Լենցը, կոչվում է Ջոուլ-Լենցի որենք:

Հ Ա Ր Յ Ե Ը

1. Վերն է Ջոուլ-Լենցի որենքը:
2. Գրեցեք Ջոուլ-Լենցի որենքի բանաձևը:
3. Ինչ է ցույց տալիս 0,24 գործակիցը, վոր մտնում է այդ բանաձևի մեջ:

55. 1. արդյունք աշխատանք № 2. Աշխատանքի նպատակը. վարակել էլեկտրական յեռացուցի ջերմային արգասիք:

Փորձի քննիչը. Հոսանքի աղբյուր՝ բաղաբային ցանցը, էլեկտրական յեռացուցիչ, ամպերմետր, վոլտմետր, անջատիչ, հաղորդալարեր, ժամացույց, կշեռք և կշռաքարեր, կալորիմետր, ջերմաչափ:

Յեռացուցի արգասիք կոչվում է ջուրը բաժանվելիս նրա կլանած ջերմության քանակի յնվ ծախսված էլեկտրական էներգիայի հարաբերությունը

$$\eta = \frac{Q}{0,24 IVt}$$

ուր η -ն յեռացուցի ջերմային արգասիքն է:

Ջուրը տաքացնում ենք T ջերմաստիճանից մինչև յեռացումը (100°),

Հոսանքի ուժը՝ I	Լարվածությունը՝ V	Հոսանքը բաց թողնելու ժամանակահատվածը՝ t	t վայրկյանի ջերմացում արտադրված ջերմությանը՝ Q=0,24 IVt	Ջրի մասսան m g	Ջրի սկզբնական ջերմաստիճանը՝ T ₀	Ջրի կլանած ջերմության թվական քանակը՝ Q ₁ =m(100-T) փ. կալ.

Աղյուսակում մասնանշված մեծությունները՝ վորոշելուց հետո յեռացուցի արգասիքը գտնում ենք հետևյալ բանաձևի ուղղությամբ՝

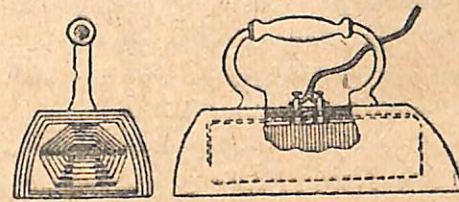
$$\eta = \frac{m(100 - T)}{0,24 IVt}$$

Ելեկտրական ջեռուցիչներ. Հոսանքի ջերմային ազդեցությունն ուղղազորվում է զանազան տեխնիկական նպատակներին համար:

Փուլով յեռանում ենք բաղաձայնի ջեռուցիչ (տաքացնող) գործիքներ, սկսած մի բաժակ ջրի յեռացուցից մինչև խոհանոցային սալերը՝ կերակուր յեփելու համար, վորոնք տաքանում են շնորհիվ հաղորդիչների մեջ հոսանքի արտադրած ջերմության: Բոլոր այդ գործիքների ելական մասը կազմում է մեծ գիմազրույթված ուժով մի մետաղալար, վոր տեղավորված է լինում գործիքի ներսում (նկ. 60): Հոսանքի ազդեցության տակ տաքանալով՝ այդ մետաղալարը տաքացնում է նաև կամ գործիքը և կամ նրա պարունակությունը: Հոսանքի ուժը փոփո-

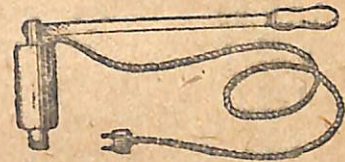
խելու և գործերի մեջ ստացվող ջերմությունը ճշտիվ կանոնավորելու հնարավորությունը թույլ է տալիս պատրաստել նույնիսկ ինկուբատորներ՝ ճուտեր հանելու համար: 61-րդ նկարում պատկերված է էլեկտրական գոդիչը, վոր տաքանում է հոսանքի միջոցով: Հոսանքն այստեղ անցնում է գոդիչի ներսում տեղավորված հատուկ կոճի միջով և տաքացնում է գործիքը:

Լեռնարդյունաբերության մեջ և ռազմական գործում հոսանքի ջերմային ազդեցությունն ուղղազորվում է ականներ պայթեցնելու համար: Ականներ պայթեցնող հարմարանքը բաղկացած է յերկու մերկ մետաղալարերից, վորոնք միացած են բարակ լարով:



Նկ. 60. Ելեկտրական արգուլ:

Վերջինս շիկանալով հոսանքից՝ բոցավառում է բռնկեցնող լիցքը: Ականները պայթեցնելու այս յեղանակը հնարավորություն է տալիս պայթումը ցանկացած մոմենտին առաջացնելու և, յեթե պահանջվի, մի քանի տեղում միաժամանակ:



Նկ. 61. Ելեկտրական գոդիչ:

57. Շիկացման լամպ. Հազարիչը հոսանքի ազդեցության տակ սաստիկ տաքանալով և շիկանալով կարող է լույս արձակել: Այս յերևույթն ուղղազորվում է տեխնիկայում շիկացման լամպեր պատրաստելու համար:

Մնամեջ լամպը բաղկացած է մի բարակ «թելիկից», վոր պատրաստվում է զմլարահալ մետաղներից — վոլֆրամից, ոսմիումից, տանտալից և նրանց համաձուլված քներից: Շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր այս մետաղների հարման կետը շատ բարձր է, հնարավոր է լինում թելիկի շիկացման ջերմաստիճանը հասցնել մինչև 2000°, վորով լամպի պայծառությունն ուժեղանում է:

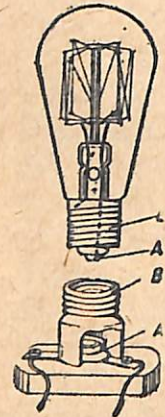
Համալի յերկար թելիկը (նկ. 62) կախված ե հատուկ կախարանից, վոր իրարից մեկուսացած փոքրիկ կեռեր ունի: Հատուկ առաձգական մետաղալարեր, ձգելով թելիկը, թույլ չեն տալիս, վոր նա տաքանալիս յերկարանալով սահի կեռերի վրայից:

Շիկացած թելն ողում կարող ե իսկուհն այրվել: Վորպեսզի այդ տեղի չունենա, թելը տեղավորում են ապակե բալոնի մեջ, վորից ողը հանված ե:

Ելեկտրական լամպի թելիկի ծայրերը զողված են յերկու մետաղալարերի, վորոնց արտաքին ծայրերն իրենց հերթին զողված են լամպի կոթի (ցոկոլի) մետաղե մասերի հետ:

Մետաղալարերից մեկը զողված ե կոթի A հիմքի հետ, իսկ մյուսը՝ պտուտակային B փորվածքի (ակոսի) հետ:

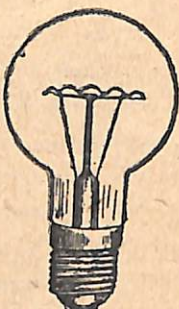
Համալը ցանցի հետ միացնելու համար պտուտակում են հատուկ կոթ առ ի մեջ: Կոթառի ներքին մասը բաղկացած ե մի հախճապակյա մարմնից, վորի վրա ամրացված ե մետաղե յերկու մաս—A մետաղե սյունը, վոր շփվում ե լամպի կոթի հիմքի հետ, յերբ լամպը պտուտակված ե կոթառի մեջ, և պտուտակային B փորվածքը, վոր հարմարեցված ե լամպի փորվածքին: Այս յերկու մասերն ել սեղմակներ ունեն, վորոնց վրա կարելի յե ամրացնել քաղաքային ցանցի հաղորդալարերը:



Նկ 62. և 63. Ելեկտրական լամպ յեկ կորառ:

արգոնով:

Ներկայումս գերազանցապես գործ ե անվում մի այլ տեսակի շիկացման լամպ, վոր զազալիք ե կոչվում (նկ. 64): Այս տեսակի լամպերի մեջ, շերմային ճառագայթումը փոքրացնելու նպատակով, վորժրումի թելիկը վորոնված ե փոքրիկ սպիրալի ձևով և տեղավորված մի ապակե բալոնի մեջ, վոր լցված ե այրման չնպաստող գազով—արգոնով կամ



Նկ. 64. Գազալիք լամպ:

Գալի ներկայութունը բալոնի մեջ արգելք ե հանդիսա-

նում շիկացած թելիկի փոշիացմանը և հնարավորութուն ե տալիս թելիկի շիկացման շերմաստիճանը բարձրացնելու մինչև 2900°:

Յուրաքանչյուր լամպն իր կոթի վրա կրում ե մի շարք թվեր, վորոնք ցույց են տալիս, թե ինչ լարվածության համար ե նախատեսված ավյալ լամպը և ինչ հողորութուն ե սպառում նա:

Շիկացման առաջին լամպը հնարել ե Լոդիգինը՝ 1873 թվին: Եղիսոնը, վոր դործնականորեն լուծեց ելեկտրական լամպերի միջոցով լուսավորութուն ստանալու խնդիրը, շիկացման համար անուխից պատրաստված թելեր եր գործածում, իսկ վորպեսզի այդ թելերը շիկանալով չայրվեյին, նա ապակե բալոնից ողը մեծ խնամքով հանել եր տալիս: Եղիսոնի անխաթելավոր լամպերը շատ ամուր են, բայց շատ հոսանք սպառելով՝ համեմատաբար քիչ լույս են տալիս:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

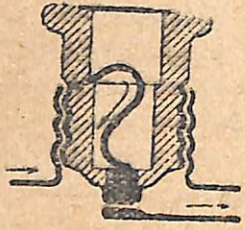
1. Ինչո՞ւ համար սնամեջ լամպերից ողը հանված ե:
2. Ինչո՞ւ լամպերի մեջ գործ են անում գծվարահալ մետաղներից պատրաստված թելիկներ:
3. Ինչո՞ւ գազավոր լամպերն ազոտով կամ արգոնով են լցնում:

57ա. Իյուրահալ ապահովիչներ. Ելեկտրական ցանցի հաղորդալարերը հաշվում և պատրաստում են այն ամենամեծ հոսանքի համեմատ, վոր պետք ե անցնի նրանց միջով:

Բանի դեռ հաղորդալարերի միջով անցնող հոսանքը չի գերազանցում ավյալ հաղորդալարի համար թույլատրելի ամենամեծ բեռնավորումը, հաղորդալարը քիչ ե տաքանում: Բայց քանի վոր հոսանքի արտադրած շերմութունը հաղորդչի մեջ համեմատական ե հոսանքի ուժի քառակուսուն, ապա հաղորդալարի ամեն մի գերաբեռնումը հոսանքով զգալի տաքացման պատճառ ե դառնում: Ուժեղ հոսանքի ժամանակ նույնիսկ հաստ հաղորդալարը կարող ե այն աստիճան տաքանալ, վոր նրա մեկուսացումն այրվի, ամբողջ ցանցը փչանա և կամ, վոր ամենից վատն ե, հրդեհ առաջանա շինության մեջ: Մեկուսացումը փաստալու դեպքում հոսանքը կարող ե մեծանալ տասնյակ հազար անգամ, իսկ այդ կարող ե պատճառ դառնալ ամբողջ գծի փչացման: Գծի ակամա գերաբեռնումից և դրա հետ կապված աղետ-

ներից խուսափելու համար չուրաքանչյուր առանձին գծի մեջ հատուկ ազահովիչներ են դրվում, վորոնց նպատակն է ավտոմատ կերպով (ինքնարերարար) անջատել հոսանքը, յեթե վերջինս մեծանում է թույլատրելի սահմանից ավելի:

Գծի չուրաքանչյուր հազորդալարը խզված է և խզման տեղում հազցված մի կոթառ ազահովիչի համար: Ապահովիչի կոթառը բաղկացած է մի հախճապակե սուփից, վորի մեջ, ինչպես սովորական կաթնասների մեջ, ամբացված է մետաղե մի փորվածք և մի ձող, վորոնց հետ միանում են խզված հազորդալարի ծայրերը: Այդ կոթառի մեջ հազցվում է մի հախճապակյա մարմնիկ՝ խցանը, վորի ներսում տեղավորված է կապարալարի մի կտոր (նկ. 65): Այդ լարի մի ծայրը հպվում է կոթառի հատակում գտնվող ձողին, իսկ մյուս ծայրը՝ կոթառի մետաղե փորվածքին, վորի միջով խցանը պտուտակվում է կոթառի մեջ:



նկ. 65.

Հազորդալարի միջով անցնող հոսանքը, ընականարար, անցնում է կապարալարի միջով: Հինց վոր հոսանքի ուժը թույլատրված սահմանից անցնում է, կապարալարը հալվում է, և այն հազորդալարը, վորի ծայրերը միանում էյին այդ լարի միջոցով, խզվում է: Հոսանքն ընդհատվում է: Այժմ անհրաժեշտ է գտնել խցանի այրման պատճառը, վերացնել այն և հազցնել նոր խցան: Դրանից հետո ցանցը կրկին կսկսի աշխատել նորմալ կերպով:

Ապահովիչները տարբեր ձևեր են ունենում, բայց բոլոր ձևերի մեջ հիմնական մասը հանդիսանում է մի հազորդիչ, վորի կարվածքն ավելի փոքր է, քան գծի հազորդալարի կարվածքը: Ամեն անգամ, յերբ գիծը գերաբեռնվում է հոսանքով, անմիջապես հալվում է ապահովիչի բարակ լարը, և դրա շնորհիվ փչացած հազորդալարն ինքնարերարար անջատվում է ընդհանուր գծից:

58. Վոլտյան աղեղ. Ամենապայծառ լուսավորությունն ստացվում է Վոլտյան աղեղից:

Ռուս դիտնական Գեարովը 1802 թվին մեծ լարում ունե-

ցող շղթայի մեջ մտցրեց յերկու ածխածող: Նրանց միջև ստացվեց շլացուցիչ բոց (նկ. 66): Ածխածողերի միջև ստացվող այդ բոցը կոչվում է վոլտյան աղեղ:

Վոլտյան աղեղի ստացումը բացատրվում է հետևյալ կերպ:

Ածխածողերի դիմադրությունն առանձնապես մեծ է այնտեղ, ուր նրանք փոքրաթիվ կետերով են շփվում իրար հետ: Այս պատճառով, յերբ հոսանքը բավականաչափ ուժեղ, է յերկու ձողերի շփման տեղում, Ջոուլ—Լենցի որենքի համաձայն, հսկայական քանակությամբ ջերմություն է առաջանում:



նկ. 66. Վոլտյան աղեղ:

Ածուխների միջև գտնվող ողը շիկանում է և այդ փիճակում ինքն էս հազորդիչ է դառնում ելեկտրակահուցիան: Ուստի յերբ ածխածողերը փոքր ինչ հեռացնում ենք իրարից, հոսանքը շարունակվում է ողի միջով: Ածուխների շիկացած ծայրերը շլացուցիչ լույս են արձակում և ապխտ են մոտ 4000° բարեխառնություն: Այդ բարեխառնության մեջ համարյա բոլոր նյութերը գոլորշիանում են: Ածուխների այրմանը զուգընթաց նրանց միջև յեղած հեռավորությունը մեծանում է, ուստի ածուխները պետք յեղած հեռավորության վրա պահելու համար անհրաժեշտ է կամ ձեռքով և կամ ավտոմատ յեղանակով կանոնավորել նրանց միջև յեղած հեռավորությունը:

Լուսավորության համար վոլտյան աղեղը գործ է անում մոզական լապտերներում, կինոնկարահանումների ժամանակ, փարոսների և լուսարձակների մեջ:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչպես է ստացվում վոլտյան աղեղը:
2. Ի՞նչն է վոլտյան աղեղի միջով հոսանք է անցնում այն ժամանակ, յերբ ածուխները չեն շփվում իրար հետ:

59. Ալեկտրական գոգում. Հոսանքից ստացվող ջերմությամբ կարելի յե զողել մետաղները: Դրա համար մետաղի յեր-

կու գողվելիք կտորները մտցնում են ուժեղ հոսանքի շղթայի մեջ: Կտորների միացման տեղում դիմադրությունն ամենամեծն է, ուստի, յեթե հոսանքը բավականաչափ ուժեղ է, այդտեղ այնքան ջերմություն է առաջանում, վոր մետաղը հալվում է, և յերկու կտորները գողվում են իրար հետ:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ինչո՞ւ գորման ժամանակ ամենամեծ ջերմությունն առաջանում է հենց այնտեղ, վորտեղ միանում են մետաղի գողվելիք կտորները:

2. Ինչո՞ւ իրար հետ միացնելիս հաղորդալարերը վոր միայն վորսրում են միասին, այլ և գողում են իրար:

Խնդիրներ Y գլխի վերաբերյալ

1 (655). Յերկու մետաղալար, մեկը նիկելինից, իսկ մյուսը պղնձից, վորոնք միևնույն կտրվածքն ու յերկարությունն ունեն, հաջորդաբար մտցված են միևնույն շղթայի մեջ. Նրանցից վորն ավելի շատ կտաքանա, Ինչո՞ւ:

2 (656). Յերկու մետաղալար, մեկը նիկելինից՝ 1 մ յերկարությամբ և 2 մմ² կտրվածքով, իսկ մյուսը յերկաթից՝ 2 մ յերկարությամբ և 0,5 մմ² կտրվածքով, հաջորդաբար մտցված են միևնույն շղթայի մեջ: Այդ մետաղալարերից վորն՝ մեջ ավելի շատ ջերմություն կարտադրվի:

3 (657). Ինչո՞ւ ելեկտրական արդուկի կամ վառարանի վաթաթվածքը չի այրվում, չնայած վոր նրանց մեջ անընդհատ ջերմություն է արտադրվում:

4 (658). Նիկելինն սպիրալից պատրաստված յեռացուցիչն իջեցրել ենք ջրով լցված անոթի մեջ: Ի՞նչ առավելագույն ջերմաստիճանի կարող է տաքանալ սպիրալը Ինչո՞ւ:

5 (659). Յեթե յեռացուցիչը հանենք ջրի միջից և մոտանաք անջատել ելեկտրական հոսանքը, յեռացուցիչն արագ կերպով կայրվի Ինչո՞ւ:

6 (665). Ի՞նչպես է բացատրվում այն հանգամանքը, վոր միևնույն հոսանքն անցնելով հաղորդալարերի և ելեկտրական լամպի թելիկի միջով՝ վերջինս շիկացնում է, մինչդեռ հաղորդալարերը համարյա չեն տաքանում:

7 (666). Ինչո՞ւ վորպես ապահովիչ ելեկտրական շղթայի մեջ գործ են անվում գյուրահալ մետաղներ:

8 (641). Վերջան ջերմություն կարտադրվի ելեկտրական յեռարանի մեջ 2 բուպեյի ընթացքում, յեթե յեռացուցիչի դիմադրությունը 20 ոհմ է, իսկ նրա միջով անցնող հոսանքի ուժը՝ 6 ամպեր:

9 (642). Վերջան ջերմություն կարտադրի ելեկտրական վառարանը մեկ բուպեյի ընթացքում, յեթե նա մտցված է 110 վոլտ լարվածություն ունեցող ցանցի մեջ, և նրա դիմադրությունը հավասար է 30 ոհմի:

10 (643). Ի՞նչ քանակությամբ ջերմություն կարտադրվի մեկ բուպեյում, 1 մ յերկարություն ունեցող նիկելինալարի մեջ, յեթե նրա կտրվածքի մակերեսը հավասար է 0,45 մմ².-ի, իսկ հոսանքի ուժը՝ 4 ամպերի:

11 (644). 40 ոհմ դիմադրություն ունեցող ելեկտրական յեռացուցիչը նախ մտցրին 120 վոլտ լարվածություն ունեցող ցանցի մեջ և հետո մեկ ուրիշ ցանցի մեջ, վորի լարվածությունը 240 վոլտ էր: Վեր գեպում ավելի շատ ջերմություն արտադրվեց և քանի՞ անգամ ավելի:

12 (646). Վերջան ժամանակում 1 լիտր ջուրը կարելի յե տաքացնել 20⁰-ից մինչև յեռացման յերմաստիճանը. յեթե նրա մեջ իջեցվի 10 ոհմ դիմադրություն ունեցող հաղորդիչ, վորի ծայրերում լարվածությունը հավասար է 110 վոլտի:

13 (647). Վորոշեցեք ելեկտրական յեռացուցիչի մետաղալարի դիմադրությունը, յեթե այդ յեռացուցիչը, մտցվելով 110 վոլտ լարվածություն ունեցող ցանցի մեջ, 20⁰ մի բաժակ (200 գ) ջուրը յեռացման աստիճանին հասցնում է 1 բուպեյի ընթացքում:

14 (648). Վերջան ջերմություն է արտադրում 24 ոհմ դիմադրություն ունեցող ելեկտրական արդուկը, յեթե նա մնում է 5 ամպեր ուժ ունեցող հոսանքով:

15 (649). Ի՞նչ քանակությամբ ջերմություն կարտադրվի ելեկտրական լամպի Էլիլիկի մեջ, յեթե նա սպառում է 1 ամպեր հոսանք, 110 վոլտ լարվածության տակ:

16 (650). Կերոսինով լցված անոթի մեջ իջեցրել են մի նիկելինն սպիրալ: 10 բուպեյում քանի՞ աստիճանով կտաքանա 1 կերոսինը, յեթե սպիրալի միջով քանց թողնվի 2 ամպեր հոսանք, 2 վոլտ լարվածության տակ (Կերոսինի յերմունակությունը հավասար է 0,5-ի):

17 (651). Ի՞նչ ուժի հոսանք է անցնում ելեկտրական թեյամանի փաթաթվածքի միջով, յեթե նրա մեջ 20⁰-ի 2 լիտր ջուրը յեռում է 10 բուպեյում: Ցանցի լարվածությունը 120 վոլտ է:

18 (625). 60 վոլտանոց յերկու լամպ, մեկը 400 ոհմ դիմադրությամբ, իսկ մյուսը՝ 100, հաջորդաբար մտցված են 120 վոլտ լարվածություն ունեցող ցանցի մեջ: Վեր լամպի մեջ ավելի շատ ջերմություն կարտադրվի:

19 (660). Հաշվեցեք, թե ի՞նչ յերկարությամբ նիկելինի լար է հարկավոր մի յեռացուցիչ պատրաստելու համար, վոր 1 յ 20⁰-ի ջուրը կարողանա յեռացնել 5 բուպեյում, յեթե լարի կտրվածքը 0,2 մմ² է, հոսանքի լարվածությունը 120 վոլտ է: Ջերմության կորուստները հաշվի չառնեք:

20 (661). Ելեկտրական գնացքի վազոնը տաքացնելու համար հոսանքը մի ժամում պետք է տա 2000 մեծ կալորիա: Ցանցի լարվածությունը 200 վոլտ է: Ի՞նչ ուժի հոսանք կգնա վազոնի տաքացման համար: Ինչի՞ յե հավասար յեռացուցիչի դիմադրությունը:

21 (662). Հաշվեցեք յեռացուցիչի ողտակար գործողության գործակիցը, յեթե հայտնի յե, վոր 5 ամպեր հոսանքով, 100 վոլտ լարվածության տակ, նրա մեջ 8 բուպեյում կարելի յե յեռացնել 12⁰ սկզբնական յերմաստիճանն ունեցող 600 գ լար:

ԵԼԵԿՏՐՈՍԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԳԱՇՏ

60. Մագնիսական հիմնական յերեվույրներ. Դեռ ամե- նախն ժամանակներում հայտնի չէր, Վոր յերկաթահանքի մի տեսակը յերկաթը դեպի իրեն ձգելու հատկութիւն ունի: Այդ հանքը կոչվում էր մագնիսաքար կամ պարզապէս մագնիս, վո- րով հաս ամենից շատ նա գտնվում էր Փոքր Ասիայի Մագնե- զիա քաղաքի մոտ:

Այժմ բացի մագնիսաքարից, վոր գտնվում է բնական վի- ճակում, պարբաատում են նաև գանազան ձևի արհեստական մագնիսներ: Արհեստական մագնիսներն համեմատաբար ավելի ուժեղ են լինում, քան բնական մագնիսաքարը, այս պատճա- րով փորձերի և այլ նպատակների համար սովորաբար արհեստա- կան մագնիսներ են գործածում:

Մագնիսին մոտեցնենք մի յերկաթե մեխ: Կնկատենք, վոր մագնիսի ներկայութեամբ յերկաթե մեխն ինքն ևս մագ- նիս է գտնում (նկ. 67) և ձգում է գանազան յերկաթի կտոր- ներ ու փոքր մեխեր, վորոնցից բավական յերկար շղթա չէ ստացվում: Հենց վոր մագնիսը հեռացնում ենք մեխից, վերջինս կորցնում է իր մագնիսական հատկութիւնները, մագնիսաա- վում է:

Մագնիսի ներկայութեամբ մագնիսանում է նաև պողպա- տը, բայց մագնիսը հեռացնելուց հետո միայն պողպատը չի կորց- նում իր մագնիսական հատկութիւնները: Պողպատի այս հատ- կութեամբ ողովում են նրանից հաստատուն մագնիսներ պատ- րաստելու համար:

Մագնիսը դնենք սեղանի վրա հաստ շերտով շաղ տված յերկաթափոշու մեջ: Յերը դրանից հետո կրկին բարձրացնում

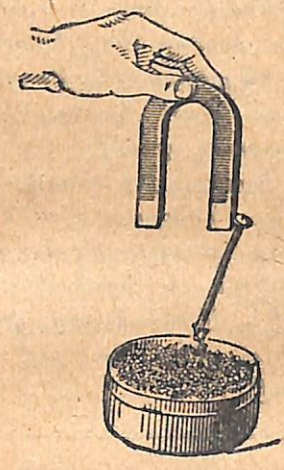
ենք մագնիսը, նկատում ենք, վոր յերկաթի փոշին ամենից խիտ կերպով կպած է մագնիսի ծայրերին: Քանի մոտենում ենք մագնիսի մեջտեղին, այնքան նրա ձգողութեան ուժը թու- լանում է (նկ. 68):

Մագնիսի այն տեղերը, ուր մագնիսական ազդեցութիւնն ամենաուժեղն է, կոչվում են բևեռներ:

Մագնիսի բևեռները միացնող ուղիղը կոչվում է մագնիսի առանցք:

Մագնիսը ձգում է յերկաթը նաև այն ժամանակ, յերը նրանք իրարից բաժա- նեն ապակու փայտի կամ ստվարաթղթի բարակ շերտերով:

Յեթև մագնիսի բևեռն իջեցնենք յեր- կաթի և պղնձի խարտվածքով լցված տու- փի մեջ, ապա մագնիսը կձգի միայն յեր- կաթի խարտվածքները: Այդ նշանակում է, վոր բոլոր մետաղները չեն ձգվում մագ- նիսի կողմից:



Նկ. 67.



Նկ. 68. Մագնիսական բևեռներ:

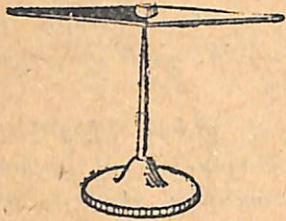
Ամենից ավելի նկատելի մագնիսական հատկութիւններով ստույգ են պողպատը և յերկաթը, վորոնք և գործ են անում տեխնիկայում վորպէս մագնիսական նյութեր:

Հյուսիսը պողպատե ճաղը (շրուղ) կամ գրչածայրը մագնի- սացնելու համար բավական է մի քանի անգամ նրանց վրա քսել մագնիսի մի բևեռը: Պողպատի մեծ կտորները մագնիսաց- վում են ելեկարական հոսանքի միջոցով:

ՀԱՐՑԵՐ

1. Ի՞նչն է կոչվում մագնիսական բևեռ
2. Ի՞նչպէս են մագնիսացնում պողպատե փոքրիկ առարկաները
3. Արհեստանոցում, հատակի վրա խառնվել են արուբրի և յերկաթի խողովածքներ: Ի՞նչպէս կարող ենք բաժանել այդ խարտվածքներն իրարից:

61. Մագնիսական սլաք. Մագնիսացնենք պողպատե սլաքը և տեղավորենք պատվանդանի սուր ծայրի վրա (նկ. 69): Սլաքը կպտավի պատվանդանի վրա և կկանգնի ասնպես, վոր նրա մի ծայրն ուղղված լինի դեպի հյուսիս, իսկ մյուսը՝ դեպի հարավ: Ինչքան ել փորձենք ուրիշ դիրք տալ սլաքին, նա մի քանի անգամ տատանվելուց հետո կրկին կընդունի իր սկզբնական դիրքը, ընդ վորում դեպի հյուսիս կամ դեպի հարավ ուղղված



Նկ. 69. Մագնիսական սլաք:

ուղղված է լինում դեպի հարավ, անվանելու յենք հարավային բևեռ և նշանակելու յենք S տառով¹⁾: Մյուս ծայրը, վոր

կլինի միշտ միևնույն ծայրը: Դրանում համոզվելու համար մենք կարող ենք նշել սլաքի ծայրերից մեկը թուղթ փակցնելով նրա վրա, և դրանից հետո կրկին նախորդ փորձը:

Սլաքի այն ծայրը, վոր ուղղվում է դեպի հյուսիս, հետագայում մենք անվանելու յենք հյուսիսային մագնիսական բևեռ և նշանակելու յենք N տառով²⁾: Մյուս ծայրը, վոր

Այն ուղղությունը, վոր ընդունում է մագնիսական սլաքի առանցքը, յերբ նա կտրոզ է ազատ պսպիլ իր առանցքի շուրջը, կոչվում է մագնիսական միջորենական:

Մագնիսական միջորենականում անցնող ուղղաձիգ հարթությունը կոչվում է մագնիսական միջորենականի հարթություն:

62. Կողմնացույց. Դեռ մեզնից 4000 տարի առաջ չինացիներին հայտնի յեր մագնիսական սլաքի այն հատկությունը, վոր ազատ կախված վիճակում նա կանգնում է մի վորոշ ուղղությամբ, և այդպիսի սլաքները նրանք ոգտագործում եյին հեռավոր ճանապարհորդությունների ժամանակ յերկրի կողմերը վորոշելու համար: Ըստ յերևույթին մյուս ժողովուրդները չէ-

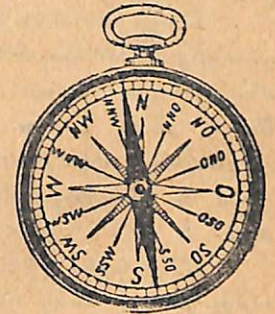
նացիներից են սովորել մագնիսական սլաքի գործածությունը հիշված նպատակով:

Այն գործիքը, վորով վորոշում են յերկրի կողմերը, կոչվում է կողմնացույց: Նրա հիմնական մասը հանդիսանում է մագնիսական սլաքը:

Կողմնացույցի կազմությունը ցույց է տրված 10-րդ նկարում:

Աստիճանների բաժանված ցուցնակի կենտրոնում տեղավորված է մի առանցք, վորի վրա ազատ կարող է պտավել մագնիսական սլաքը: Սլաքի հյուսիսային բևեռը սովորաբար ներկված է լինում կապույտ գույնով:

Կողմնացույցի սուսվը պատեցնելով ասնպես, վոր սլաքի հյուսիսային բևեռը համատեղվի աստիճանային ցուցնակի N կետի հետ, այդ ցուցնակի միջոցով վորոշում են յերկրի կողմերը:



Նկ. 70. Կողմնացույց:

63. Բեվեռների փոխազդեցությունը. Յեթե մի վորեկ մագնիսի բևեռները հերթով մոտեցնենք մագնիսական սլաքի հյուսիսային բևեռին, ապա կնկատենք, վոր սլաքի հյուսիսային բևեռը վանվում է մագնիսի հյուսիսային բևեռից և ձգվում հարավայինից: Ծիշտ այդպես ել սլաքի հարավային բևեռը վանվում է մագնիսի հարավային բևեռից և ձգվում հյուսիսայինից: Սրա հիման վրա կարելի յե յեզրակացնել, վոր արագունը մագնիսական բեվեռները ձգում, իսկ նույնանուն բեվեռները վանում են իրար:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչպես են ազդում իրար վրա մագնիսական բևեռները.
2. Կողմնացույցի սլաքը կկանգնի՞ արդյոք հյուսիս-հարավ ուղղությամբ, յեթե նրան մագնիս մոտեցնենք.
- 2բ. Գիտե՞լիք արդյոք կողմնացույցի սլաքի ուղղությունը, յեթե նրան մոտեցնենք յերկաթի մի կտոր.
3. Մի շարք տեղերում, հատկապես մեծ քանակությամբ յերկաթ պարունակող լեռնաշղթաների մերձակայքում, կողմնացույցի սլաքը խտորվում

1) Nord (հյուսիս) բառի սկզբնակառուր
2) Süd (հարավ) բառի սկզբնակառուր

և միջորեյականից: Մեր Միութեան մեջ այդպիսի ուժեղ խոտորում նկատվում է Կուրսկի շրջակայքում (Կուրսկի անոմալիա):

Ի՞նչ է ցույց տալիս Կուրսկի անոմալիան

64. Մագնիսի կառուցվածքը. Հյուսեղու ճաղը մագնիսացանելիս ճաղի հակադիր ծայրերում ստացվում են տարրեր բևեռների: Հարց է առաջանում, թե չի՞ կարելի արդյոք ստանալ մեկ բևեռ ունեցող մագնիս:

Մագնիսացանենք նրբասողցի (լոբդիկի սղոցի) մի կտոր և դրանից հետո փորձենք նրա յերկու ծայրերը: Պարզվում է, վոր մագնիսացած նրբասողցի ծայրերում առաջացել է յերկու բևեռ: Այժմ, յեթե սղոցը թաթախենք յերկաթի խարտվածքի մեջ, կնկատենք, վոր խարտվածքն առանձնապես ուժեղ կերպով ձրգվում է բևեռներում, իսկ մեջտեղում համարյա բոլորովին չի ձրգվում:

Մեջտեղից կիսենք սղոցը և տեսնենք, թե մեկ չի՞ հաջողվի արդյոք այդ ձևով մագնիսի մի բևեռը բաժանել մյուսից:

Փորձելով սղոցի յերկու կտորները՝ տեսնում ենք, վոր մեկ չի հաջողվել յերկու բևեռները բաժանել իրարից: Սղոցի ամեն մի կտորը կրկին ներկայացնում է ամբողջական մագնիս, վորի ծայրերից մեկում ստացվել է հյուսիսային բևեռ, իսկ մյուսում՝ հարավային:

Կարելի չե կրկին անգամ կիսել սղոցի յուրաքանչյուր կտորը: Այդպես անելով՝ սղոցի յուրաքանչյուր կտորից մենք նորից կստանանք յերկու ամբողջ մագնիս, վորոնցից ամեն մեկն ունի դարձյալ յերկու բևեռ:



Նկ. 71.



Նկ. 72.

Այս հանդամանքը մեկ առիթ է տալիս յենթադրելու, վոր մագնիսի մոլեկուլները փոքրիկ մագնիսներ են, վորոնք գոստավորված են այնպես, վոր նրանց հյուսիսային բևեռներն ուղղված են դեպի մի կողմը, իսկ հարավայինները դեպի հակառակ կողմը (Նկ. 71):

Յեթե այդ փոքրիկ մագնիսների դասավորությունը փոխվի, և նրանք իրար նկատմամբ դասավորվեն անկանոն կերպով, ապա մարմինն իր ամբողջությամբ կլինի վոչ մագնիսացած (Նկ. 72):

Մագնիսացած պողպատե ճաղը տաքացնելով շրիպանենք և ապա թողնենք, վոր նա հովանա: Հովանալուց հետո կտեսնենք, վոր ճաղը մագնիսատվել է (կորցրել է իր մագնիսականությունը): Տաքացնելը բավական է յեղել, վոր ճաղի մոլեկուլային մասնիկների դասավորությունը խախտվի: Մագնիսատում տեղի չե ունենում նաև հարվածների և ցնցումների հետևանքով, վորովհետև ցնցումների ժամանակ մոլեկուլները հեշտությամբ են փոխում իրենց դասավորությունը:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Կարելի չե արդյոք ստանալ մեկ բևեռանի մագնիս
2. Ի՞նչ կառուցվածք ունի մագնիսը
3. Ինչո՞ւ յերբ մագնիսը տաքացնում ենք կամ ուժեղ հարված ենք տալիս նրան, նա մագնիսավում է

65. Մագնիսական գազ. Մագնիսացանենք կարի ասեղը և, ամբողջելով խցանի մի փոքրիկ կտորի վրա, թողնենք, վոր լողա ջրի յերեսին: Ասեղը խցանի վրա պետք է ամրացնել այնպես, վոր նա լողա ուղղաձիգ դիրքով (Նկ. 73), և նրա հյուսիսային բևեռն ուղղված լինի դեպի վեր:

Այժմ ասեղի հյուսիսային բևեռին մոտեցնենք պայտաձև մագնիսի հյուսիսային բևեռը. կտեսնենք, վոր ասեղի հյուսիսային բևեռը մի վորոշ կոր դժով սկսում է շարժվել պայտաձև մագնիսի հյուսիսային բևեռից դեպի հարավային բևեռը:

Այն գիծը, վորով սեղավորվում է մագնիսական բեվեռը կոչվում է ուժագիծ:

Ասեղը տեղավորելով պայտաձև մագնիսի բևեռի մերձակայքում այս կամ այն տեղը, մենք տեսնում ենք, վոր նա ամեն անգամ տարբեր դիրքով է շարժվում. ասեղի յուրաքանչյուր դիրքի համար մագնիսական բևեռի մերձակայքում գոյություն

ունի հատուկ ուժագիծ: Ուրիշ խոսքով՝ մագնիսի բևեռների շըր-
ջապատում շատ ուժագծեր կարելի յե ասանք:

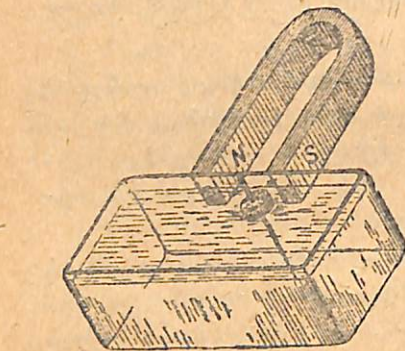
**Մագնիսը օրջապատող այն սարածությունը, վորի մեջ մագնի-
սական ուժագծեր գոյություն ունեն, կոչվում է մագնիսադաս:**

Պայմանավորվել են վորպես ուժագծի ուղղությունն ընդու-
նել այն ուղղությունը, վորով հյուսիսային բևեռը շարժվում է
մագնիսական դաշտում: Ուրեմն ուժագծերը դուրս են գալիս
հյուսիսային բևեռից և մտնում են հարավային բևեռը:

Մագնիսադաշտի վորոշ կետում տեղավորված մագնիսական
սլաքն ընդունում է դաշտի տվյալ կետում ուժագծին տարված
շոշափողի ուղղությունը: Ոգավելով այն հանդամանքից՝ մենք
կարող եյինք դաշտի տարբեր կետերում մագնիսական փոքրիկ
սլաքներ տեղավորել և այդ ձևով հետազոտել ուժագծերի ուղ-

ղությունը (նկ. 74): Բայց մենք
ուրիշ կերպ անենք:

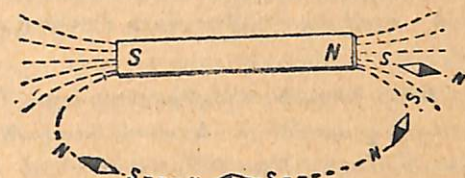
Մագնիսը դնենք սեղանի վրա,
իսկ մագնիսի վրա՝ մի թերթ
ստվարաթուղթ: Ստրաբաթղթի
վրա հավասար շերտով մի քիչ
յերկաթի խաբավածք լցնելուց և
ստվարաթուղթը թափահարելուց
հետո մենք տեսնում ենք, վոր
խաբավածքը դասավորվում է
չուրահատուկ դժերով, վորոնք
մի բևեռից գնում են դեպի մյուս
բևեռը (նկ. 75):



Նկ. 73. Մագնիսական բեվեռի արձու-
սք մագնիսադասում:

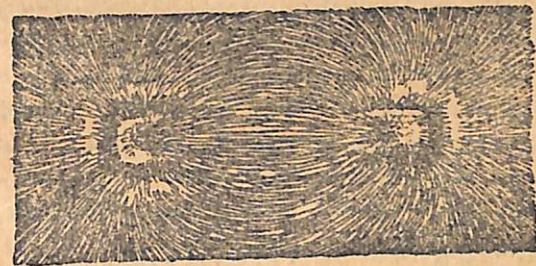
Այս յերևույթը բացատրվում
է նրանով, վոր գտնվելով մագնիսի մերձավորության մեջ՝ յեր-
կաթի մասնիկներն իրենք ևս դառնում են փոքրիկ մագնիսներ:
Ստվարաթուղթը թափահարելով՝ մենք հնարավորություն ենք
տալիս այդ մասնիկներին ստվարաթղթի շփումից ազատվելու և
այն գիրքն ընդունելու, վոր նրանք պետք է գրավելին մագնի-
սի ազդեցության տակ: Յերկաթի խաբավածքի գասավորությունը
մագնիսական դասում կոչվում է մագնիսական սպեկտր:

75-րդ նկարում պատկերված է ուղղաչիժ մագնիսի սպեկ-
տրը, 76-րդ նկարում՝ մագնիսական սպեկտրը յերկու տարա-
նուն բևեռների միջև: Վերջին նկարում ուժագծերն N և S բև-



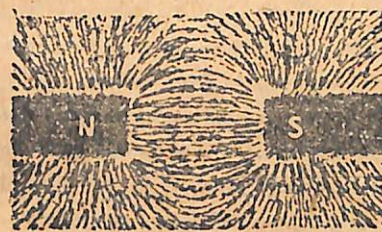
Նկ. 74. Մագնիսական սլաք մագնիսադասում:

վեռների միջև կար-
ծես ձգտում են կարճ-
վելու, մի բան, վոր
հնարավոր է միայն
այն դեպքում, յեթե
մագնիսները մոտե-
նան իրար: 77-րդ նը-
կարում պատկերված է
մագնիսական սպեկ-
տրը յերկու նույնանուն բևեռների միջև: Այստեղ գծերը կար-

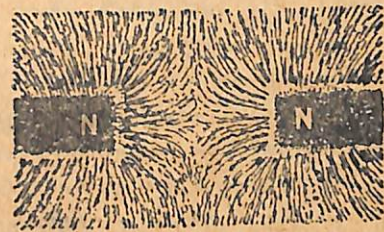


Նկ. 75. Մագնիսական սպեկտր:

ծես սեղմում են իրար: Մենք գիտենք, վոր տվյալ դեպքում
մագնիսներն իրար վանում են:



Նկ. 76. Մագնիսական սպեկտր յերկու
սարանուն բեվեռների միջև:



Նկ. 77. Մագնիսական սպեկտր յերկու
նույնանուն բեվեռների միջև:

- 1. Ի՞նչն է կոչվում մագնիսական ուժագիծ:
- 2. Ի՞նչն է կոչվում մագնիսադաշտ:
- 3. Մագնիսի ուժագծի ուղղութիւնը ցույց

տրված սլաքով (նկ. 78). վորոշեցեք մագնիսի բևեռները:



Նկ. 78.

66. Յեւրի մագնիսագագաթք. Մագնիսական սլաքի հետ կատարվող փորձերը և մագնիսական սլաքի գործածութիւնը ճանապարհորդութիւնների ժամանակ ապացուցց են այն բանի, վոր յերկիրը շրջապատված է մագնիսական դաշտով, և մենք գտնվում ենք այդ դաշտում: Քանի վոր մագնիսական սլաքը դործ եր անվում այնպիսի ճանապարհորդութիւնների ժամանակ, վորոնք առևտրի ծագման և դարպացման շրջանում կատարվում էին նոր յերկրներ և շուկաներ հայտնագործելու նպատակով, ապա միանգամայն հասկանալի յե, վոր անհրաժեշտութիւն պիտի զգացվեր լավ ուսումնասիրելու մագնիսական սլաքի հատկութիւնները՝ լավ կողմնացուցցներ պատրաստելու համար, վորպեսզի կարելի լիներ ապահով կերպով ոգավել նրանցից՝ յերկարատե ճանապարհորդութիւնների ժամանակ:

Մագնիսական յերևույթների առաջին հետազոտողներից մեկը հանդիսացել է նավագնաց և կողմնացուցցի արհեստավոր Նորատոնը:

Մագնիսական յերևույթների ուսումնասիրութիւնն անհրաժեշտ եր ծովագնացութեան նպատակների համար, սակայն այդ նպատակով կատարվող հետազոտութիւնների ժամանակ հայտարերվեցին նաև շատ կարևոր մագնիսական յերևույթներ, վորոնք կողմնացուցցի հետ անմիջական առնչութիւն չունեցին:

Մենք սովորաբար ասում ենք, թե մագնիսական սլաքի հյուսիսային բևեռն ուղղված է դեպի հյուսիս, իսկ հարավայինը՝ դեպի հարավ: Սակայն այդ լիովին ճիշտ չե: Մագնիսական միջորեյականի ուղղութիւնը ճիշտ կերպով չի համընկնում աշխարհագրական միջորեյականի ուղղութեան հետ: Այն անկյունը, վոր կազմում են այդ յերկու միջորեյականները, կոչվում է խոտորման անկյուն:

Կոլումբոսը նկատեց, վոր խոտորման անկյունը տարբեր տեղերում ասարեք մեծութիւն ունի նկատված է նույնպէս,

վոր նույնիսկ միեվնույն տեղում խոտորման անկյունը հաստատուն չի մնում, այլ շատ գանգաղ կերպով փոխվում է օտրի Երի ընթացում:

Ասածներից հետևում է, վոր մագնիսական բևեռներն ևս չեն համընկնում աշխարհագրական բևեռների հետ:

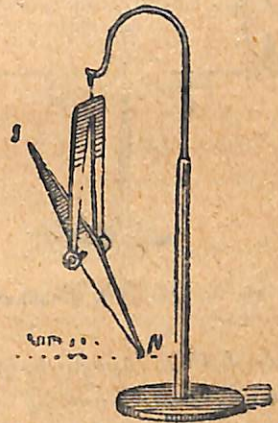
Յեթի յերկրի մագնիսական դաշտը հետազոտելու համար ոգավենք այնպիսի սլաքով, վոր, բացի ուղղաձիգ առանցքի շուրջը պտտվել կարողանալուց, կարող է և պտտվել նաև հորիզոնական առանցքի շուրջը, ապա կարող ենք նկատել, վոր սլաքը հորիզոնական դիրքով չի կանգնում, այլ վորոշ անկյուն է կազմում հորիզոնական ուղղութեան հետ: Այն անկյունը, վոր սլաքի առանցքը կազմում է հորիզոնական ուղղութեան հետ, կոչվում է հակման անկյուն: Այդ անկյունը միջին լայնութիւններում հավասար է 70°-ի (նկ. 79):

Յերկրի մագնիսական բևեռներում հակման անկյունը հավասար է 90°-ի, իսկ մագնիսական հասարակածում՝ 0°-ի:

Յմեն ուղղութեամբ ազատ պտտվել կարողացող մագնիսական սլաքն ընդունում է մագնիսական ուժագծերի ուղղութիւնը, ուստի, հետևելով մագնիսական սլաքների դասավորութեանը, մենք կարող ենք դատել ուժագծերի ուղղութեան մասին՝ Յեւրի մագնիսական դաշտում:

Մեզ հայտնի յե, վոր մագնիսի մերձավորութեան մեջ, նրա մագնիսադաշտում գտնվող յերկաթի ամեն մի կտոր ինքն ել մագնիսանում է: Այդ նույն պատճառով մագնիսանում են նաև Յեւրի մագնիսադաշտի ուժագծերի ուղղութեամբ դասավորված յերկաթի ձողերը, պողպատի սելսերը, նավերի իրանները և այլն:

Նավի իրանի յերկաթի և պողպատե մասերի ներկայութիւնը և նրանց մագնիսացումը Յեւրի մագնիսադաշտում, բնականաբար, ազդում է նավի վրա գտնվող կողմնացուցցի ցուցմունքների վրա, յերբ նավի դիրքը փոխվում է Յեւրի մագնիսադաշտի ուժագծերի նկատմամբ:



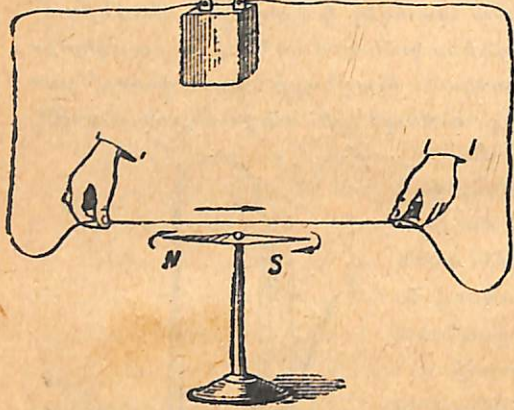
Նկ. 79. Горизонт—հորիզոն

Այս ազդեցութիւնները վերացնելու համար նազի կողմնացուցի վրա դնում են լրացուցիչ մագնիսներ և նազի տարրեր դիրքերի համար կազմում են կողմնացուցի ցուցմունքների վերաբերյալ ուղղումների աղյուսակները:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Վճր մագնիսական բեռն և գտնվում Յերկրի հյուսիսային կիսագնդում:
2. Վճրն և մագնիսական սլաքի խոտորման անկյունը: Վճրն և հակման անկյունը:
3. Յերկաթե սելսը դրված և գետնի վրա՝ միջորոշականի ուղղությամբ: Ինչո՞ւ այդ սելսն ինքնաբերարար մագնիսանում և:

67. Հոսանքի մագնիսագագացք. Այս դասընթացի առաջին դիլիում հոսանքի վերաբերյալ սկզբնական տեղեկութիւններ տալիս մենք տեսանք, Վոր հոսանքին ուղեկցում են մագնիսական յերեույթներ:



Նկ. 80. Հոսանքի մագնիսագագացք:

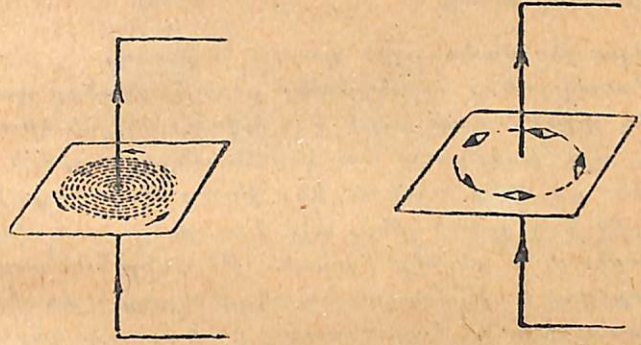
Այդ յերեույթներն ազիլի հանգամանորեն ուսումնասիրելու համար կատարենք հետեյալ փորձը:

Հաղորդալարը պահենք մագնիսական սլաքի վրա՝ վերջինին գուգահեռ, և հոսանք բաց թողնենք նրա միջով (նկ. 80): Կըտեսնենք, Վոր սլաքը խոտորվում և իր սկզբնական դիրքից: Հենց Վոր հոսանքն

ընդհատում ենք, սլաքը կրկին ընդունում և իր նախկին դիրքը: Քանի Վոր հոսանքի ազդեցության տակ մագնիսական սլաքը խոտորվում և, ապա ակներև և, Վոր հոսանք անցնելու ժամանակ մագնիսագագատ և ստեղծվում հաղորդալարի շուրջը: Հետագոտենք այդ մագնիսական գաշտը: Սովարաթղթի վրա յերկաթի խարովածք ցանենք և, հազցնելով մի հաստ հա-

ղորդալարի վրա, հոսանք բաց թողնենք վերջինի միջով (նկ. 81): Յեթե դրանից հետո մատով թեթեակի խփենք ստավարաթղթին, կատեսնենք, Վոր խարովածքը համակենարոն շրջաններով դասավորվում և հաղորդալարի շուրջը: Յեթե հաղորդալարի շուրջը մագնիսական մի քանի փոքրիկ սլաքներ տեղավորենք, ապա ջուրը սլաքները կպտտվեն և կդասավորվեն շրջանագծերին տարված շոշափողների ուղղությամբ (նկ. 81): Իսկ յեթե փոխենք հոսանքի ուղղութիւնը, բոլոր սլաքները շուռ կգան և կդասավորվեն հակառակ ուղղությամբ:

Ուղղագիծ հոսանքի մագնիսագագացի ուժագծերը համակենարոն Երջանագծեր են, Վորակ դասավորված են հոսանքի ուղղությանն ուղղահայաց հարրության մեջ:

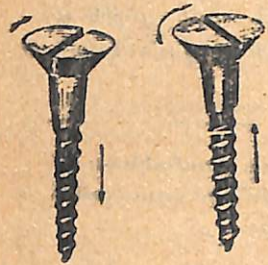


Նկ. 81. Ուղիղ հոսանքի մագնիսագագացք:

Ուղիղ հոսանքի մագնիսական ուժագծերի ուղղութիւնը Վորոշելու համար անդիլացի ֆիլիկոս Մաքսվելն առաջարկել և հետեյալ գործնական կանոնը, Վոր հայտնի յե «խցանահանի կանոն» անունով:

Յերև յցանահանը պսսենք այնպես, Վոր նրա ծայր Եարժվի հոսանքի ուղղությամբ, ապա նրա բնակը կԵարժվի մագնիսական ուժագծերի ուղղությամբ (նկ. 82):

Այս կանոնը հեշտ է հիշել: Պտուտակելիս՝ խցանահանի ծայրը շարժվում է դեպի առաջ, իսկ բռնակը պտտվում է ըստ ժամացույցի սլաքի: Սցանահանը դեպի գուրս պտուտակելիս՝ առեղի յե ունենում հակառակը: Առաջին դեպքում հոսանքը հեռանում է մեզնից, և նրա մագնիսադաշտում հյուսիսային բևեռը շարժվելու յեր ըստ ժամացույցի սլաքի: Յերկրորդ դեպքում հոսանքը գալիս է դեպի մեզ, իսկ հյուսիսային բևե-



Նկ. 82. Խցանահանի կանոնը:



Նկ. 83.

քը շարժվելու յեր ժամացույցի սլաքին հակառակ:

Պայմանավորվենք հոսանքատար լարի կտրվածքը պատկերել փոքրիկ շրջանի ձևով: Յեթե այդ շրջանի մեջ մի կետ գրված լինի, այդ թող ցույց տա, վոր հոսանքը գալիս է դեպի մեզ (կարծես թե մենք տեսնում ենք թռչող նետի ծայրը), իսկ յեթե փոքրիկ խաչ դրված լինի, այդ թող ցույց տա, վոր հոսանքը հեռանում է մեզնից (վորպես թե մենք տեսնում ենք թռչող նետի պոչը): Այս պայմանն ընդունելուց հետո մագնիսադաշտի ուղղությունը հոսանքատար լարի շուրջը կարելի յե պատկերել ուրվագծորեն այնպես, ինչպես 83-րդ նկարում:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ի՞նչ են ներկայացնում ուղիղ հոսանքի մագնիսական ուժազմեքը:
2. Ի՞նչն է խցանահանի կանոնը:

68. Մագնիսականուրյան էլեկտրական բեռույքը. Յեթե մատիտի վրա փաթաթենք էլեկտրական զանդի հաղորդալարի մի քանի գալար, ապա կստացվի մի սղիլալ, վոր մագնիսական հատկութուններ է հանդես բերում, յերբ նրա միջով հոսանք ենք բաց թողնում: Այդ մագնիսական հատկութուններն առանձնապես ուժեղ են լինում հոսանքակիր կոճի մեջ, յեթե նրա ներքը յերկաթե միջուկ է տեղավորված:

Պարզենք, թե ի՞նչ պտտճառներից են կախված կոճի մագնիսական հատկությունները, յերբ նրա միջով հոսանք է անցնում: Կոճն աչքան հեռացնենք մագնիսական սլաքից, վոր նրա ազդեցութունը սլաքի վրա այլևս նկատելի չլինի, և ապա մեծացնենք կոճի միջով անցնող հոսանքի ուժը: Կնկատենք, վոր կոճն սկսում է ազդել սլաքի վրա (Նկ. 84):

Այդ նշանակում է, վոր կոճի մագնիսական ազդեցությունը կախում ունի կոճի միջով անցնող հոսանքի ուժից:

Կոճի հեռավորությունը մագնիսական սլաքից թողնելով անխտիրխ, տասջին կոճը փոխարինենք մեկ ուրիշով, վորի գալարների թիվը ավելի մեծ է և ապա տասիճանարար միացնելով հոսանքի ուժը՝ վորոշենք, թե հոսանքի ինչպիսի ուժի ժամանակ նոր կոճը նկատելի ազդեցություն է գործում սլաքի վրա:



Նկ. 84. Կոճի մագնիսական հատկությունների փորձադասարանը:

Փորձը ցույց է տալիս, վոր յերբ կոճի գալարների թիվը մեծ է, մագնիսական սլաքի վրա նկատելի ազդեցություն գործելու համար ավելի փոքր հոսանքի ուժ է պահանջվում:

Ուրեմն կոճի մագնիսական ազդեցությունը կախում ունի թե կոճի միջով անցնող հոսանքի ուժից և թե կոճի գալարների թվից:

Կոճի մագնիսական ազդեցությունն ուղիղ համեմատական է նրա ամպերազարուների քվիք, այսինքն՝ հոսանքի ուժի (ամպերներով) յեվ գալարների քվի արժապայտին:

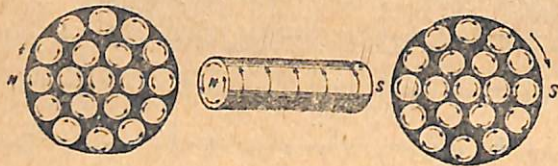
Յեթե 20 գալար ունեցող կոճի միջով անցնում է 5 ամպեր հոսանք, ապա նա կունենա նույն մագնիսական ազդեցու-

թյունը, ինչ վոր 100 գալար ունեցող կոճը, յերբ նրա միջով անցնում է 1 ամպեր ուժի հոսանք:

Կոճի մագնիսական ազդեցությունը մեծանում է նաև այն դեպքում, յերբ նրա մեջ յերկաթե միջուկ ենք մտցնում: Յերկաթե միջուկի ներկայությունն ազդում է այնպես, ինչպես ամպերագալարների թվի աճումը:

Այս իրողությունը թույլ է տալիս յենթադրելու, վոր հոսանքակիր կոճի մեջ տեղավորված յերկաթե միջուկի ներսում պտտվում են շրջանային հոսանքներ, վորոնք նույն ուղղությունն ունեն, ինչ վոր կոճի միջով անցնող հոսանքը: Այդ շրջանային հոսանքները մեծացնում են կոճի ամպերագալարների թիվը:

Ճրանտիացի Ֆիզիկոս Ամպերը 1820 թվին այն միտքը առաջադրեց, թե մարմինների մագնիսական էտիկությունները հետևանք են հենց աչդպիսի շրջանային հոսանքների, վորոնք շրջանառություն են կատարում մարմնի մասնիկների շուրջը: Բանի դեռ մարմինը (ավյալ դեպքում յերկաթը) չի մտցված մագնիսական դաշտի մեջ, այդ մոլեկուլային հոսանքներն ունեն



Նկ. 85. Մոլեկուլային օրջանային հոսանքներ մագնիսի մեջ.

ամենաբազմապիսի ուղղություններ: Բայց հենց վոր յերկաթը մտցվում է մագնիսական դաշտի մեջ, բոլոր այդ մոլեկուլային հոսանքներն ընդունում են մի վորոշ ուղղություն, վորի հետևանքով յերկաթը մագնիսանում է, և նրա դաշտը գումարվում է հոսանքի դաշտի վրա (նկ. 85):

Յերկաթի կտորը, մտցվելով մագնիսական դաշտի մեջ, դառնում է մագնիս, բայց միայն այնքան ժամանակ, քանի դեռ գտնվում է մագնիսական դաշտում: Մագնիսական դաշտից դուրս բերվելուց հետո յերկաթի մոլեկուլային հոսանքների դասավորությունը դարձյալ քառասային է դառնում, և միայն նրանց

աննշան մասն է պահպանում մագնիսական դաշտում ձեռք բերած իր ուղղությունը:

Այս է պատճառը, վոր յերկաթի մեջ մնացորդային մագնիսական ուժ չունի և յերևան դալիս: Միևնույն յերեվոյթները նկատվում են նաև պողպատի մեջ, միայն այն տարբերությամբ, վոր մնացորդային մագնիսականությունը պողպատի մեջ անհամեմատ ավելի կայուն է, քան յերկաթի մեջ:

Նայած մոլեկուլային հոսանքների ուղղության՝ մագնիսի ծայրերում ստացվում է այս կամ այն բևեռը: Մագնիսի այն ծայրը, վորից ուժագծերը դուրս են գալիս, հանդիսանում է հյուսիսային բեվեռը, իսկ այն ծայրը, վորեղ ցրտեղ ցրտեղ են և մտնում, հարավային բեվեռը:

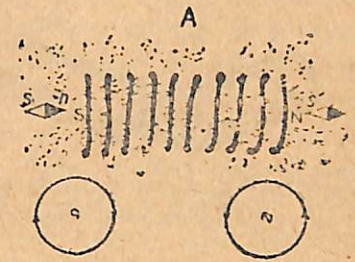
Հոսանքակիր կոճի մագնիսական սպեկտրը պատկերված է 86-րդ նկարում: Այդ սպեկտրի մեջ կարելի չէ նկատել, վոր ուժագծերը շարունակվում են նաև կոճի ներսում: Այդ նույն սպեկտրով կարելի չէ բացատրել նաև այն, թե ինչու մագնիսը ջարդելիս՝ ջարդվածքի տեղում մենք միշտ յերկու բևեռ ենք ստանում: Շրջանային հոսանքները, վորոնք ամբողջ մագնիսի մեջ միևնույն ուղղությունն ունեն, ջարդված մագնիսի տարբեր կտորների մեջ ուղղված են լինում այնպես (նկ. 87), վոր ջարդվածքի տեղում ուժագծերը դուրս են գալիս մագնիսի մի կտորից և մտնում մյուսի մեջ:

Ներկայումս հայտնի չէ, վոր շրջանային մոլեկուլային հոսանքներն ուրիշ բան չեն, բայց յեթե ելեկտրոնների շարժում՝ մոլեկուլների ներսում:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ բնույթ ունի մագնիսականությունը:
2. Ի՞նչ տարբերություն կա յերկաթի և պողպատի մագնիսացման մեջ:

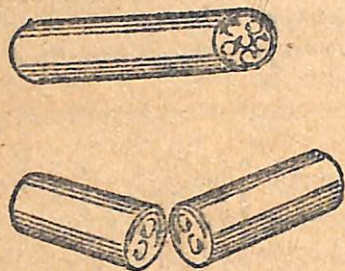
69. Ելեկտրոմագնիս. Հոսանքի ուժը, դալարների թիվը և մագնիսի ձևը համապատասխան կերպով ընտրելով՝ կարելի չէ



Նկ. 86.

պատրաստել ուժեղ ելեկտրոմագնիսներ, վորոնք ընդունակ են իրենց սեփական կշռից զգալի չափով ավելի ծանր բեռներ բարձրացնելու (նկ. 88):

Պարզագույն ձևի ելեկտրոմագնիսը բաղկացած է յերկաթե միջուկից, վոր տեղափորված է մե-

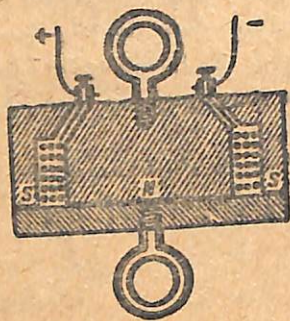


Նկ. 87. Մոլեկուլային հոսանքների ուղղությունը շարվածի տեղում:



Նկ. 88. Ելեկտրոմագնիսը վերամբարձ կողմնի վրա:

կուսացած հաղորդարի կոճի ներսում (նկ. 89): Յերբ կոճի միջով հոսանք է անցնում, յերկաթե միջուկը մագնիսանում է: Հենց վոր հոսանքն ընդհատվում է, միջուկը համարյա բոլորովին մագնիսատվում է:



Նկ. 89. Ելեկտրոմագնիսի կազմության ուղևագիծը:

դառնում է յերկաթեղենի հաջորդ բաժինը վերցնելու

88-րդ նկարում պատկերված է վերամբարձ կողմնի ելեկտրոմագնիսը: Վերամբարձ կողմնի մասնակցելով յերկաթե առարկաներին՝ հոսանքը բաց է թողնում ելեկտրոմագնիսի մեջ: Դրա հետևանքով յերկաթե միջուկը մագնիսանում է և ձգում յերկաթե առարկաները: Կողմնից բարձրացնում է ելեկտրոմագնիսին կլած յերկաթեղենի կույտը և տեղափոխում՝ ուր վոր հարկն է: Այստեղ հոսանքն անջատում են, յերկաթեղենը մնում է տեղում, իսկ կողմնից վերացնելու

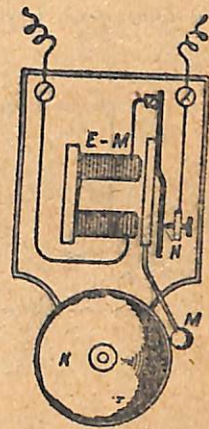
Ամենից ավելի ուժեղ են լինում պայտածե մագնիսները, այդ պատճառով և զանազան գործիքների մեջ բացառապես պոլտածե մագնիսներ են գործածվում: Վերամբարձ կողմնի ելեկտրոմագնիսն ևս պայտածե մագնիսի մի ձևափոխություն է հանդիսանում (նկ. 89):

ՀԱՐՑԵՐ

1. Ի՞նչ տարբերություն կա պոլտածե մագնիսի և ելեկտրոմագնիսի մեջ:
2. Ի՞նչից կախում ունի ելեկտրոմագնիսի վերամբարձ ուժը:

70. Ելեկտրական զանգ. Ելեկտրական զանգն ուրվագծորեն պատկերված է 90-րդ նկարում: Հանելով զանգի կափարիչը՝ տեսնում ենք E-M պայտածե ելեկտրոմագնիսը, վորի փաթեթվածքի մի ծայրը միացած է զանգի ներածման սեղմակի հետ:

Հոսանքը մտնելով ներածման սեղմակի մեջ, նախ անցնում է ելեկտրոմագնիսի կոճերից մեկի, հետո մշուտի միջով, ապա մտնում է N զսպանակի մեջ, վորով ձգվում է յերկաթե լիսարիսիսը, և կոնտակտային պտուտակի միջով, վոր թիթեղով միացած է արտածման սեղմակի հետ. անցնում է շղթայի մեջ: Հոսանք անցնելու ժամանակ խարիսիսը ձգվում է ելեկտրոմագնիսի կողմից, և խարիսիսի հետ միացած M



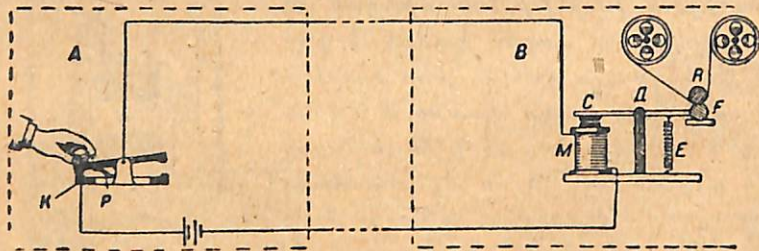
զանգի կողմնից հարված է տալիս զանգի K գափաթիին: Սակայն այն պահին, յերբ խարիսիսը ձգվում է, զսպանակը հեռանում է կոնտակտային պտուտակից, վորի հետևանքով հոսանքն ընդհատվում է, և ելեկտրոմագնիսը դադարում է խարիսիսը ձգելուց: Ուստի հենց վոր հոսանքն ընդհատվում է, զսպանակը չետ է քաշում խարիսիսը և կպչում կոնտակտային պտուտակին, վորի շնորհիվ շղթան ինքնաբերաբար կրկին փակվում է և ելեկտրոմագնիսը դարձյալ ձգում է խարիսիսը, և այսպես շարունակ, քանի զեռ զանգի կոճակը սեղմված է, այսինքն՝ նրա սեղմակները միացած են հոսանքի ուղղությունից հետ: Ամեն անգամ յերբ

խարիսխը ձգվում է ելեկտրոմագնիսի կողմից, գնդիկը հարված է տալիս զանգի գավաթին, և վերջինս անընդհատ հնչում է, մինչև վոր դադարում ենք զանգի կոճակը սեղմելուց:

Ելեկտրական զանգերի կիրառությունները բազմապիսի յեն: Նրանք ոգտագործվում են հրդեհային կամ պահակային ազդանշանների համար. պետք յեղած դեպքում նրանց ոգնությամբ կարելի յե ազդանշան տալ և ոգնություն պահանջել: Հնարավոր է պատրաստել ավտոմատ կերպով աշխատող զանգեր, վորոնք ժամանակին նախազգուշացնում են այս կամ այն յերևույթի մասին: Ավտոմատ ելեկտրոմագնիսական ազդանշաններն ամենից հաճախ կիրառվում են յերկաթուղում:

71. Մորգեյի հեռագիրը. Հեռագրի ոգնությամբ վոչ միայն ազդանշաններ կարելի յե հաղորդել հեռավոր վայրեր, այլ և կարելի յե գրի առնել հաղորդված ազդանշանները:

Հեռագրի կառուցվածքն այսպես է. A հաղորդող կայանում գտնվում է ելեմենտների մի մարտկոց և հատուկ ձև ունեցող մի ընդհատիչ (P), վոր կոչվում է հեռագրական բանալի (նկ. 91): B ընդունող կայանում գտնվում է M ելեկտրոմագնիսը, վորի բևեռներից մեկի վերևում, D շարժական լծակի բազուկի վրա, ամրացված է յերկաթե C թիթեղը: Լծակի մյուս ծայրի



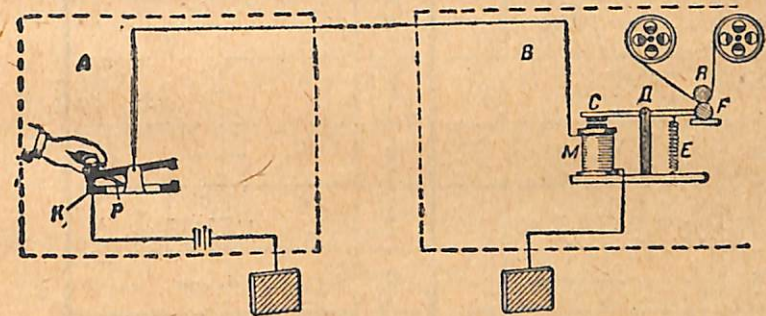
Նկ. 91. Մորգեյի հեռագիրը:

վրա, վոր ձգվում է E զսպանակով, գտնվում է F անվիկը, վոր ներկով է ծածկված: Ընդունող և հաղորդող կայանները միացած են հաղորդալարով: Հեռագրական բանալին ոտոված է զսպանակով, վոր հեռացնելով մետաղե լծակը K կոնտակտից, ավտոմատ

կերպով բաց է անում շղթան: Վորպեսզի շղթան փակվի, պետք է սեղմել լծակը և այն միացնել կոնտակտին: Յերբ հաղորդող (A) կայանում ճոսանքի շղթան այս ձևով փակում են, ընդունող (B) կայանում ելեկտրոմագնիսն դեպի իրեն է ձգում յերկաթե C խարիսխը և ստիպում, վոր F անվիկը շփվի R զլանի հետ, վորի վրայով, հատուկ մեխանիզմի ոգնությամբ շարժվում է թղթի մի բարակ ժապավեն: Հպվելով թղթին, անվիկը նրա վրա մի հետք է թողնում - փոքրիկ գծի ձևով, վորի յերկարությունը կախված է այն բանից, թե հաղորդող կայանում վորքան ժամանակ են սեղմած պահում բանալին: Բանալու կարճատև սեղմումները տալիս են կ ե տ եր, իսկ յերկարատև սեղմումները՝ գ ծ եր:

Զուգադրելով գծերն ու կետերը՝ կարելի յե նրանց միջոցով կազմել պայմանական նշանների մի աղյուսակ, վոր համապատասխանի այբուբենի տառերին, թվերին և կետադրության նշաններին:

92-րդ նկարում պատկերված է միևնույն ուրվագիծը, ինչ վոր 91-րդ նկարում, այն միակ տարբերությամբ, վոր գծի մեջ



Նկ. 92. Յերկու հեռագրական կայանների միացման ուրվագիծը:

միայն մի հաղորդալար է մնացել. մարտկոցի մի բևեռը և ելեկտրոմագնիսի փաթաթվածքի մի ծայրը, փոխանակ միացվելու իրար հետ, միացված են գետնի հետ: Պարզվում է, վոր այդպիսի միացման ժամանակ յերկրորդ հաղորդալարի կարիք չէ զգացվում:

Մարզեյի պարսնական նշանները հայերեն լեզվի համար

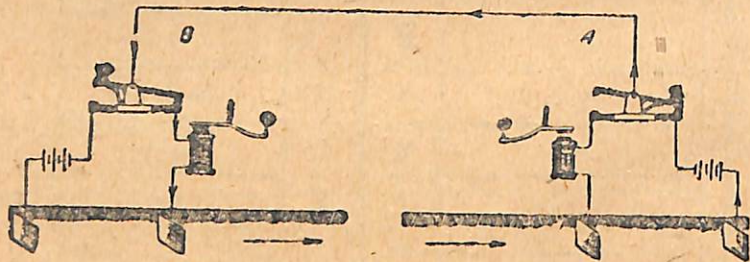
Ա	. —	Յ	. — — —
Բ	— ...	Ն	— .
Գ	— — .	Շ	— — — —
Դ	— ..	Ո	— — —
Ե	.	Չ	— — — .
Զ	— — — ..	Պ	. — — .
Է	— . — —	Ջ	. — . —
Ը	— — . — —	Խ	. —
Թ	... —	Ս	... —
Ի	..	Վ	. — —
Լ	. — ..	Տ	—
Խ՛	Ր	. — .
Ն	.. — ..	Յ	— . — .
Կ	— . —	Փ	.. — . —
Հ	. — — — .	Գ	— .. —
Ձ	— .. — .	Ֆ	.. — .
Ղ	— — — . —	ՅԵՎ	. — — — . —
Ճ	. — . — .	ՈՒ	.. —
Մ	— —		

АЗБУКА МОРЗЕ.

Ռուսերեն այբուբեն	Հնագրական նշան	Միջազգային այբուբեն	Ռուսերեն այբուբեն	Հնագրական նշան	Միջազգային այբուբեն
А	. —	A	Р	. — .	R
Б	— ...	B	С	... —	S
В	. — —	W	Т	—	T
Г	— — .	G	У	.. —	U
Д	— ..	D	Ф	... — .	F
Е, Э	.	E	Х	H
Ж	... —	V	Ц	— . — .	C
З	— — ..	Z	Ч	— — — .	Oe, ö
И	..	I	Ш	— — — —	Ch
Й	. — — —	J	Щ	— — . —	Q
К	— . —	K	Ь Ь	— .. —	X
Л	. — ..	L	Ы	— . — —	Y
М	— —	M	Ю	.. — —	Ue, ü
Н	— .	N	Я	. — . —	Ae, ä
О	— — —	O
П	— — — .	P	,	. — . — . — .	,
1	. — — — —	6		— .. — .	
2	.. — — —	7		— — — .	
3	... — —	8		— — — . .	
4 —	9		— — — — .	
5	10		— — — — —	

91-րդ և 92-րդ նկարներում պատկերված և հեռագրական սարքավորման պարզագույն ուրվագիծը, յերբ հնարավոր և հեռագրերը հաղորդել A կայանից B կայանը, իսկ հակառակ հաղորդումն անհնարին է: Վորպեսզի հնարավոր լինի հեռագրերի փոխանակութունը յերկու կայանների միջև՝ անհրաժեշտ է, վոր նրանցից յուրաքանչյուրում լինի և՛ հեռագրական ապարատ, և՛ բանալի:

93-րդ նկարում ցույց է տրված յերկու կայանների միացման սխեման այն դեպքում, յերբ հեռագրերի փոխանակութունը յերկուստեք է լինում, այսինքն յուրաքանչյուր կայանից կարելի յե հեռագրեր և՛ հաղորդել, և՛ ընդունել: Այստեղ մենք տեսնում ենք, վոր յերկու կայաններում էլ կան թե՛ հեռագրական ապարատներ և թե՛ բանալիներ: 93-րդ նկարում ցույց է տրված ըծակների դիրքն այն ժամանակ, յերբ A կայանը հաղորդում է, իսկ B-ն՝ ընդունում: Մարտկոցից, վորի բեռներից մեկը հողակցված է, հոսանքն անցնում է A կայանի սեղմած բանալու մեջ, այնտեղից մտնում է հեռագրալարի և ապա B կայանի հեռագրական բանալու մեջ, վորից անցնում է ելեկտրոմագնիսի և հետո գեանի սեջ:



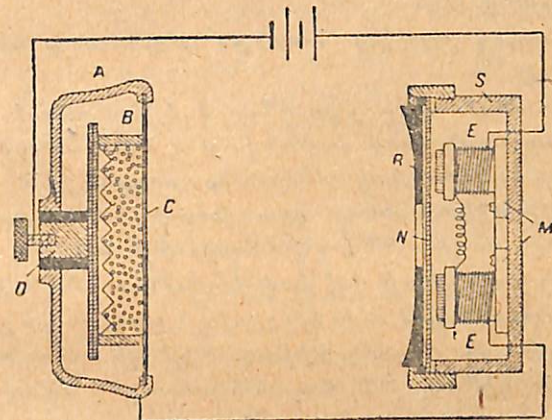
Նկ. 93. B կայանում ընդունում են A կայանից սարվող հեռագրերը:

Պետք է նկատել, վոր այստեղ բերված ուրվագծերը հանդիսանում են ամենապարզ ուրվագծերը, վորոնք միայն բացատրում են հեռագրերի սկզբունքը: Ժամանակակից հեռագրական ապարատների կազմութունն ու աշխատանքն անհամեմատ ավելի բարդ է:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ կազմութուն ունի Մորզելի հեռագիրը
2. Ի՞նչն է կատարում հակառակ հաղորդալարի դերը՝ հեռագրով աղանշաններ հաղորդելիս

72. Միկրոֆոն յեվ հեռախոս. Հեռախոսային ամենապարզ սարքը բաղկացած է միկրոֆոնից¹⁾ և մարտկոցից՝ հաղորդող կայանում, և հեռախոսից՝ ընդունող կայանում: Յեթե հաջորդական միացումով շղթա կազմենք միկրոֆոնից, հեռախոսից և մարտկոցից, ապա շղթայի միջով հոսանք կգնա, ընդ վորում այդ հոսանքի ուժը կախված կլինի մարտկոցի լարվածութունից և շղթայի դիմադրութունից:



Նկ. 94. Միկրոֆոն յեվ հեռախոս:

Ժամանակակից միկրոֆոնը (նկ. 94) մի մետաղե կլոր տուփ է (A), վոր ծածկված է ածխե C նուրբ կափարիչ-մեմբրանով: Տուփի մեջ դրված է ածխե B թիթեղը: B թիթեղի և C մեմբրանի միջև ածխափոշի յե լցված: B թիթեղից դուրս է դալիս մետաղե D ձողը, վոր մեկուսացած է A տուփից և C մեմբրանից: Միկրոֆոնի միջով անցնող հոսանքը պետք է անցնի

1) Միկրոֆոն—հունարեն—մանրախոս

ածխափոշու միջով, վոր մեծ դիմադրութիւնն և ներկայացնում, քանի վոր նրա մասնիկներն ամուր կպած չեն իրար: Յերբ միկրոֆոնի առջ վորեւէ բառ են արտասանում, ձայնական ալիքներն ստիպում են, վոր C մեմբրանը տատանվի: Տատանվելիս մեմբրանը մերթ ուժեղ ճնշում և գործում ածխափոշու վրա, մերթ թույլ, վորի հետևանքով ածխափոշու դիմադրութիւնը և նրա հետ՝ հոսանքի ուժը շղթայի մեջ խիստ կերպով տատանվում են: Շղթայի միջով փոփոխական ուժ ունեցող հոսանք է ստացվում:

Հեռախոսի խողովակի մեջ (S) տեղավորված և պողպատե M հաստատուն մագնիսը, վորի բևեռների վրա հաղցված են բարակ, մեկուսացած մետաղալարից փաթաթված կոճեր (E): Մագնիսի բևեռների առջև տեղավորված և հեռախոսի պողպատե թիթեղ—մեմբրանը (N):

Շղթայի միջով շարժվող հոսանքն անցնում և հեռախոսի E կոճերի միջով:

Յերբ հոսանքի ուժը տատանվում և հեռախոսի շղթայի մեջ, համապատասխան ձևով փոփոխվում և նաև մագնիսի ձգողութիւնն ուժը, և հեռախոսի մեմբրանը տատանվում և ճիշտ այնպէս, ինչպէս միկրոֆոնինը, դրա շնորհիվ մենք լսում ենք միկրոֆոնի առջև տեղի ունեցող խոսակցութիւնը:

Բարձրախոսների մեջ փոփոխական հոսանքները շարժման մեջ են դնում թղթե մեծ մեմբրանի—դիֆուզորի—հետ միացած յերկաթե մի փոքրիկ թիթեղ: Թիթեղի տատանումները փոխանցվում են դիֆուզորեն, և դրա հետևանքով ստացվում են ուժեղ ձայներ:

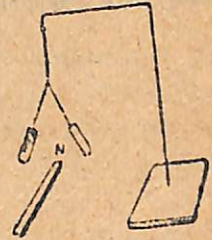
Միկրոֆոններն ու հեռախոսները միայն խոսակցութիւնների համար չեն, վոր ոգտազործվում են (հաղորդալարերի ոգնութիւնը կամ առանց հաղորդալարերի—ազդիւնով): Զրի մեջ իջեցված միկրոֆոնը թույլ և տալիս շատ մեծ հեռավորութիւններից լսելու սուղանավերի և նավերի պտուտակների հանած ազմուկը: Հակառակորդի խրամատները նետած միկրոֆոնի ոգնութիւնը կարելի չի ծածկաբար լսել այնտեղ տեղի ունեցող խոսակցութիւնները: Գոյութիւնն ունեն ապարաաներ, վորոնց ագնութիւնը կարելի չի վորոշել հակառակորդի մարտկոցների

հեռավորութիւնը և գտնված տեղը, ոգում հայտաբերել թշնամու սավառնակները:

Եւնդիոնի VI գլխի վերաբերյալ

1 Արտաբուստ կատարելագուս միատեսակ յերկու պողպատե ձողերից մեկը մագնիսացած և վոչ մի ուրիշ առարկա ձեռքի ասի չունենալով ինչպէս կարող ենք վարդել, թե ձողերից վոք մեկն է մագնիսացած:

2 (712). Մագնիսական սլաքի հյուսիսային բևեռին մի յերկաթի կտոր մոտեցրին, վորի հետևանքով սլաքը թեքվեց յերկաթի կտորից: Ինչպէս և բացատրվում այս յերկու վույթը:



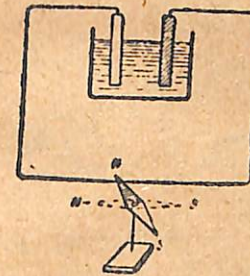
Նկ. 95.

3 (713). Ինչպէս, յերբ յերկաթի խարտվածքը կըպչում և մագնիսի բևեռին, պողպատե յերկու կտոր, վորոնք վանում են իրար:

4 (714). Ինչպէս մեկը մյուսի կողքին թելից կախված յերկաթե թիթեղները հեռանում են իրարից, յերբ նրանց մագնիս ենք մոտեցնում (նկ. 95):

5 (717). Մագնիսի վրա բևեռները նշված չեն: Ինչպէս կարելի չի իմանալ, թե բևեռներից վոքն է հյուսիսայինը:

6 (720). Յեթե ուժեղ մագնիսը մի բանի անգամ մոտեցնենք ժամացույցին, ապա զբանից ժամացույցը կսկսի սխալ աշխատել և յերբեմն մի բանի որից հետո միայն նրա ընթացքը կկանոնավորվի: Ինչպէս կարելի չի բացատրել այս յերկու վույթը:



Նկ. 96.

7 (721). Հոսանքակիր յարը գտնվում է մագնիսական սլաքից վերև Ինչպի վոք կողմը կթեքվի սլաքը, յեթե հոսանքը շարժվում է հյուսիսից—հարավ:

3 (723). Հոսանքի շղթան փակելուց հետո (նկ. 96) մագնիսական սլաքը խոտորվեց իր սկզբնական



Նկ. 97.



Նկ. 98.

դիրքից (վոր հկարի վրա պատկերված է կետագծով) և ընդունեց նոր դիրքը: Վարդեցնք հոսանքի արդուրի բևեռները:

9 (724). AB հաղորդալարը մի սլաքի է վորի ներսում տեղավորված է մագնիսական սլաքը: Կխոտորվի արդուր սլաքը, յեթե սլաքի միջով հոսանք

բաց թողնենք A-ից դեպի B, և յեթե այո, ապա վնդ կողմ կթեքվի սլաքի հյուսիսային բևեռը:

10 (726). Վորոշեցեք հոսանքի ուղղութիւնն 98-րդ նկարում ցույց տրված հաղորդիչների մեջ, յեթե փոքրիկ շրջանները ցույց են տալիս հաղորդալարերի կտրվածքները, իսկ մեծ շրջանները, վորոնց վրա սլաքներ կան, մագնիսական ուժազծերի ուղղութիւնները:

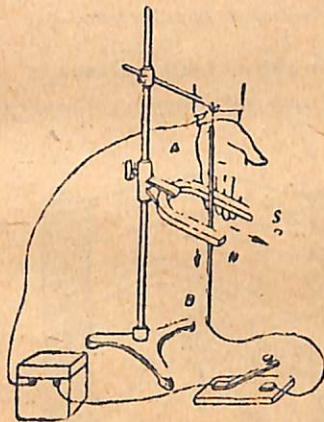
11 (735), ելեկտրոմագնիսը բաղկացած է մետաղալարի 100 գալարից, վորոնց միջով անցնում է 2 ամպեր հոսանք: Քանի՞ գալար պետք է վերցնել, վորպեսզի ելեկտրոմագնիսն ունենա նույն ազդեցութիւնը նաև այն ժամանակ, յերբ գալարների միջով բաց է թողնված 16 ամպեր հոսանք:

VII Գ. I. ՈՒ Ե

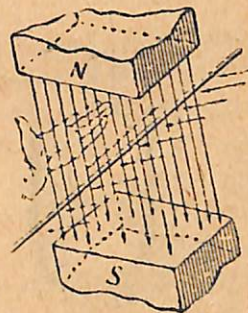
ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈԽԱՐԿՈՒՄԸ ՄԵՒԱՆԻԿԱԿԱՆԻ

73. Հոսանքակիր լարերի Եարժումը մագնիսական դաճեցում. Յեթե պայտածև մագնիսի դաշտում գտնվող մետաղալարի միջով հոսանք բաց թողնենք, ապա մետաղալարը կշարժվի մագնիսական դաշտում և այդ շարժման ընթացքում կհատի դաշտի ուժազծերը:

Փոփոխելով հոսանքի կամ մագնիսական դաշտի ուղղութիւնը՝ մենք նկատում ենք, վոր փոխվում է նաև հաղորդչի շարժման ուղղութիւնը: Հոսանքակիր հաղորդչի շարժման ուղղութիւնը մագնիսական դաշ-



Նկ. 99. Հոսանքակիր լարի Եարժումը մագնիսական դաճում: B սլաքը ցույց է տալիս հոսանքի ուղղութիւնը, C սլաքը՝ հաղորդչի շարժման ուղղութիւնը: Ուժազծերն ուղղված են N-ից դեպի S:



Նկ. 100. Չախ ձեռքի կանոնը:

տում կարելի յէ վորոշել հետևյալ կանոնով, վոր կոչվում է ձեռքի կանոն (նկ. 100):

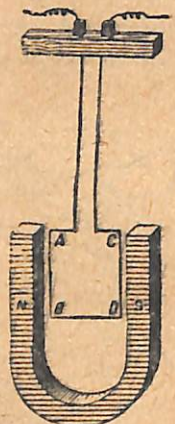
Յերև ձախ ձեռքին ցանկ այնպիսի դիրք, վոր մագնիսական ուժագծերը մեկնեն նրա ափի մեջ, իսկ պարզամ մասերի ազդեցությունը կամրակների հոսանքի ուղղություն հետ, ապա բրամանը բացված վիճակում ցույց կտա հոսանքակիր հաղորդչի ցարժման ուղղությունը:

Հոսանքակիր հաղորդչի շուրջն ստեղծվում է մագնիսական դաշտ, վորի ուժագծերը համակենտրոն շրջանագծեր են: Յերբ այդ հաղորդչի տեղավորված է մագնիսական դաշտում, հոսանքի մագնիսադաշտը բարդվում է մագնիսի դաշտի վրա և տալիս է այն մագնիսական սպեկտրը, վոր պատկերված է 101-րդ նկարում: Վերտեղ մագնիսական ուժագծերն ավելի խտացած են, այնտեղ նրանք կարծես ճնշում են հաղորդչի վրա և հրում դեպի դաշտի այն մասերը, ուր ուժագծերն ավելի նոսր են:

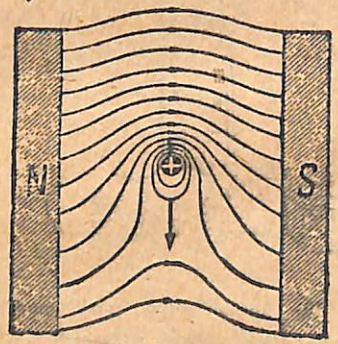
ՀԱՐՑ

Վերև է ձախ ձեռքի կանոնը և ինչի համար է կիրառվում այն

74. Հոսանքակիր օջառակը մագնիսական դաշտում. Մե-տադալարից պատրաստված ուղղանկյուն շրջանակը տեղավորենք



Նկ. 101. Մագնիսի յեվ հոսանքի մագնիսադաշտերը:



Նկ. 102. Հոսանքակիր օջառակը մագնիսադաշտում:

պայտաձև մագնիսի դաշտում և հոսանք բաց թողնենք շրջանակի միջով (նկ. 102):

Շրջանակի AB և CD մասերի մեջ հոսանքը կշարժվի հակառակ ուղղություներով, և դրա հետևանքով այդ մասերը միատեսակ շարժում չեն ունենա մագնիսական դաշտում: Շրջանակը կպտավի և կկանգնի այնպես, վոր նրա հարթությունն ուղղահայաց լինի ուժագծերին: Շրջանակի շարժման ուղղությունը հոսանքի կամ ուժագծերի տարրեր ուղղությունների գեղջում կարելի յե վորոշել ձախ ձեռքի կանոնով:

ՎԱՐԺՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Որպակյով ձախ ձեռքի կանոնով վորոշեցեք հոսանքի ուղղությունն այն հաղորդչի մեջ, վոր պատկերված է 101-րդ նկարում:
2. Ի՞նչ ուղղությամբ կշարժվի շրջանակը (նկ. 102), յեթե հոսանքը շրջանակի մեջ գնում է A-ից դեպի C:

75. Ելեկտրամոտոր. Մագնիսադաշտի աղեցությունը շարժական հաղորդալարի վրա, յերբ նրա միջով հոսանք է անցնում, ոչտազործված է ելեկտրոմոտորների մեջ՝ ելեկտրական ենթագիտան մեխանիկականի վերածելու համար:

Մեկուսացած հաղորդալարի կոճը տեղավորենք պայտաձև մագնիսի դաշտում այնպես, վոր նրա դալարները հարթությունը համընկնի ուժագծերի ուղղության հետ (նկ. 113), և հոսանք բաց թողնենք նրա միջով¹⁾:

Կոճը շուռ կգա և մի քանի ճոճումներից հետո կկանգնի այնպիսի դիրքով, վոր նրա դալարների հարթությունն ուղղահայաց կլինի ուժագծերի ուղղությանը:

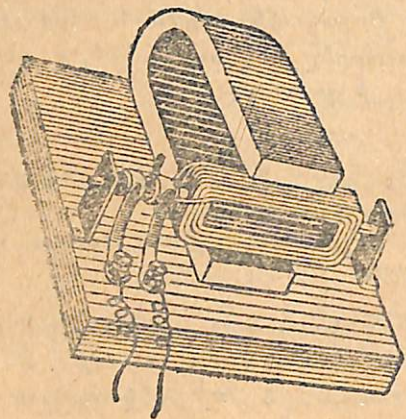
Կոճի մեջ հոսանքի ուղղությունը փոխելիս՝ նա մագնիսական դաշտում շուռ է գալիս 180°-ով և սկզբում նույնիսկ հավասարակշռության դիրքից մի փոքր այս կողմն և անցնում:

Կոճն ելի 180°-ով պտտեցնելու համար, պետք է հոսանքի ուղղությունը նրա մեջ փոխել այն պահին, յերբ նա արդեն անցել է հավասարակշռության դիրքից: Ուրեմն յեթե մեզ հաջողվի հնարել մի այնպիսի հարմարանք, վորով կարելի լինի ցանկացած պահին փոխել հոսանքի ուղղությունը կոճի մեջ, ա-

1) Հոսանքը կոճին մատուցվում է (նկ. 103) պղնձե յերիու ողակների միջոցով, վորոնք տեղավորված են կոճի առանցքի վրա, մեկուսացված են իրարից ու առանցքից, և վորոնց զսգված են փաթաթվածքի ծայրերը:

պա կոճը շարունակ պետք է պտտվի մագնիսադաշտում, մինչև հոսանքն ընդհատվելը:

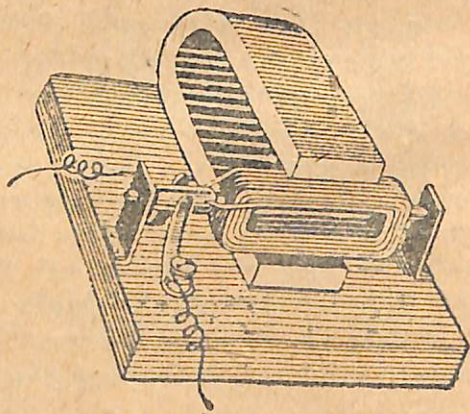
Հոսանքի ուղղութիւնը կոճի մեջ ավտոմատ կերպով փոխելու համար կոճի առանցքի վրա տեղափոխում են յերկու կիսողակ: Այդ կիսողակներին շփվում են յերկու խողանակ (թիթեղներ), վորոնց ոգնութեամբ կիսողակները, իսկ սրանց միջոցով նաև կոճը միանում են հոսանքի աղբյուրի հետ: Կոճի փաթաթվածքի մի ծայրը զողված է կիսողակներից մեկի, իսկ մյուս ծայ-



Նկ. 103.

րը՝ յերկրորդ կիսողակի հետ: Յերբ կոճը պտտվում է, պտտվում են նաև նրա առանցքի վրա ամրացված կիսողակները (Նկ. 104):

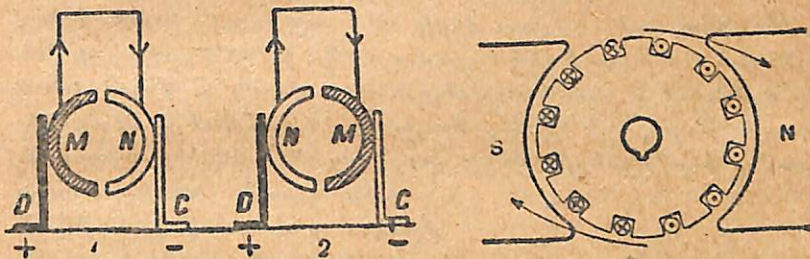
Յեթե 1 դիրքում (Նկ. 105) D խողանակին մոտենում է M կիսողակը, ապա հոսանքը կոճի միջով գնում է M-ից դեպի N, և կոճը պտտվում 180°-ով: Այդ պտույտի ժամանակ (2-րդ դիրք, Նկ. 105) D խողանակին մոտենում է N կիսողակը, և հոսանքը կոճի միջով գնում է N-ից դեպի M, վորի հետևանքով կոճը նորից պտտվում է 180°-ով և այլն: Այսպիսով ստացվում է անընդհատ շարժում:



Նկ. 104. Ելեկտրական Էմֆի (մոտորի) ուղղակիծը:

Մագնիսական դաշտի աղղեցութեանը կոճի վրա առավելադուրէն շափի հասնում է այն ժամանակ, յերբ կոճի գալարների հարթութեանն ուժագծերին զուգահեռ դիրք ունի: Յերբ կոճի հարթութեանն ուժագծերին ուղղահայաց է, այդ աղղեցութեանը հաղասարվում է զերոյի, և կոճը միայն եներգիայի շնորհիվ է, վոր շարունակում է պտտվել: Կոճի պտույտը տեղի չէ ունենում հարվածներով:

Նրա պտույտն ավելի հավասարաչափ դարձնելու համար մեկի փոխարեն կարելի չէ վերցնել յերկու կոճ, վորոնց հարթութեանն եներբ փոխադարձ ուղղահայաց են, կամ, ինչպես նուրբուրում է տեխնիկայում՝ տեխնիկական մոտորներ պատրաստելիս, կարելի չէ հարողալարի գալարները դասավորել վոր թե մի հարթութեան մեջ, այլ գլանային մակերևույթի վրա (Նկ. 106):



Նկ. 105.

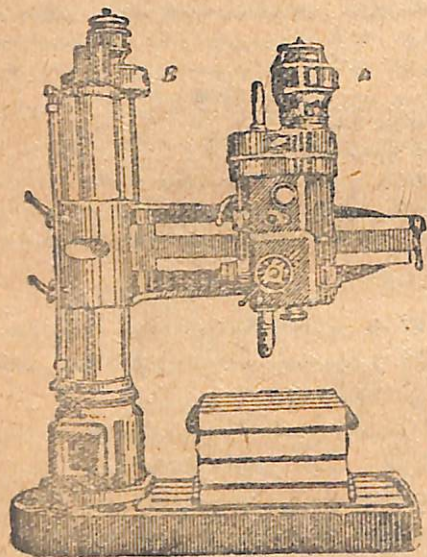
Նկ. 106. Հասակաւոր հաղողալարերի դասավորութեանը տեխնիկական մոտորի խաւսի վրա:

Տեխնիկական մոտորների մեջ մագնիսադաշտում պտտվող մասը՝ խարիսխը (Նկ. 107), բաղկացած է մի գլանից, վոր կազմված է յերկաթի առանձին բարակ շրջաններից: Գլանի արտաքին մակերևույթի վրա ակոսներ են փորված, վորոնց մեջ տեղավորվում են փաթաթվածքի առանձին մասերը կամ, ինչպես ընդունված է ասել տեխնիկայում, սեկցիաները:

Վորպեսզի խարիսխը հավասարաչափ պտտվի, անհրաժեշտ է, վոր հոսանքի ուղղութիւնը խարսխի մի կետի գալարների մեջ միշտ հակառակ լինի մյուս կետում ունեցած ուղղութեանը, ինչպես այդ պատկերված է 106-րդ նկարում: Ուրեմն, յերբ

Մեքենան կարելի յե գործի դնել և կանգնեցնել ցանկացած տեղից, նույնիսկ գտնվելով մեքենայից մեծ հեռավորութեան վրա: Ընդհատելը, վորով հասանք են բաց թողնում մոտորի մեջ, կարելի յե դնել ամեն տեղ: Վերելակի մոտորն, որինակի համար, վոր վերելակի խցից դուրս և գտնվում, կառավարում են վերելակի խցից:

Ելեկտրական մոտորն, ինչպիսի հզորութեամբ ել ոժտված լինի, շատ փոքր տեղ և գրավում: Աշխատելիս գազեր, ծուխ և գոլորշի չի արտադրում: Այն կարելի յե դնել ցանկացած տեղը, ցանկացած մեքենայի վրա, հաճախ մեքենայի հետ միացնելով այնպես, վոր շարժումը շարժիչից մեքենային փոխանցելու համար վոչ մի փոկավոր կամ ատամնավոր փոխանցման կարիք չզգացվի (նկ. 109):



Նկ 109. Մասը ծակիչ մեխանյի վրա:
 A—մոտոր՝ ծակիչը շարժելու համար. B—մոտոր՝ մեքենայի վերին մասը բարձրացնելու համար:

բավոր և ազատվել շարժվող փոքրիկ սանցից, սացիոնալ կերպով ոգտագործել եներգիան և փոքրացնել կորուստները:

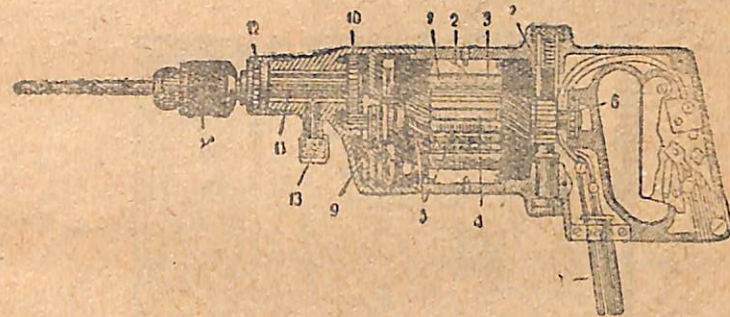
Շնորհիվ իրենց պարզ կազմութեան՝ ելեկտրական շարժիչներն աշխատում են անխափան և եժանագին են:

Ոգտակար գործողութեան գործակիցը հզոր ելեկտրոմոտորների մեջ հասնում և 98⁰/₁₀-ի, վոր չի կարող տալ և վոչ մի ուրիշ շարժիչ:

Շնորհիվ այն առավելութեան, վոր ունեն չուրքանչյուր առանձին մեքենայի համար հատկապես հաշված մոտորները, ներկայումս գործարաններից դուրս են մղվում մեծ, ընդհանուր շարժիչներ և փոխարինվում են ելեկտրոմոտորներով: Յուրաքանչյուր մեքենայի վրա առանձին մոտոր հաստատելով՝ հնարավոր և ազատվել շարժվող փոքրիկ սանցից, սացիոնալ կերպով ոգտագործել եներգիան և փոքրացնել կորուստները:

Ելեկտրոմոտորը միայն այն ժամանակ և եներգիա ծախսում, յերբ աշխատեցնում և դադարում:

Այն հանգամանքը, վոր մոտորին եներգիա մատուցվում և լարի միջոցով, հնարավորութեան և տալիս մեքենայացման յենութարկելու մի շարք աշխատանքներ, վորոնք շոգեշարժիչներով սպասարկվող գործարաններում ձեռքով են կատարվում: Դրելը, վորի մեջ ծակիչը շարժման մեջ և գրվում փոքրիկ մոտորի միջոցով, բանվորի ձեռքում կատարում և մի փոքրիկ ծակոց դադարի դերը: Նա կարող և ծակել ամեն տեղ և ամեն ուղղութեամբ, միայն թե կարելի լինի այդտեղ դնել ծակիչը (նկ. 110): Կամրջային կուռնիների վրա հաստատված ելեկտրոմոտորները ծառայում են թե կուռնիք տեղից տեղ շարժելու և թե ծանրութեաններ բարձրացնելու համար: Չանազան հզորութեան ունեցող շարժիչներ աշխատեցնում են գործարանների սղափոխիչները:



Նկ. 110. Ելեկտրական որելի կառուցվածք:
 1—գրելի մոտորը. 2—ելեկտրոմագնիսի միջուկը. 3—ելեկտրոմագնիսի ծառայանակները. 4—խարխախ. 5—խարխախ փաթեթավածքը. 6—կոլիկտոր. 7—խոզանակներ. 8—հասանքի ներածումը. 9—խարխախ յիսեւոր. 10—ատամնավոր փոխանցում. 11—գրելի շափնդիլը (ելիկը). 12—գնդակավոր սոնեկալ. 13—յուրզաման. 14—գրելի կոխուր:

ԽՍՀՄ արդյունաբերութեանը 1932 թ. 71,2⁰/₁₀-ով ելեկտրիֆիկացման եր յենթարկված: Մոտիկ տպագայում ելեկտրիֆիկացման տոկոսը ծրագրված և հասցնել 100⁰/₁₀-ի:

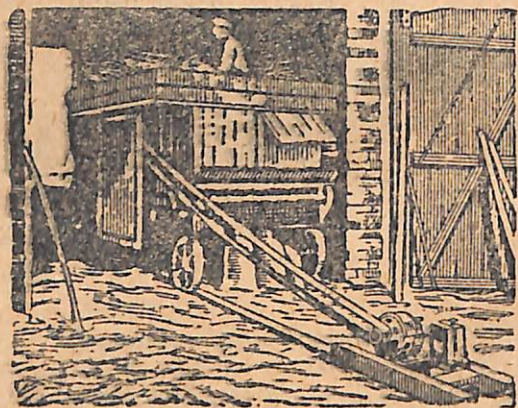
Ելեկտրական հզոր շարժիչներն ոգտագործվում են գյուղատնտեսութեան ընագավառում ամեն տեսակի գյուղատնտեսա-

կան գործիքներ—ելեկտրական գուլթաններ, սրմալեր, կալսիչներ, քամհարներ, ծղոտահատներ և տեսակավորչներ աշխատեցնելու համար (նկ. 111): Փոքր հզորություն ունեցող մոտորները կարելի չե ոգտադործել կենտրոնախույս մեքենաներ, ինտյիներ բանեցնելու և նույնիսկ կովեր կլթելու համար:

Գրենդնոուսը խոշոր ուղղամասով է, 25.000 տոննից փոշ պակաս չրածավաղով: Նա իր վրա կրում է մեծ բեռ, վոր բողկացած է հրետանուց, զրահից, սազմամթերքից և 1000 մարդուց ալելի հսկա գորակմբից: Նավի ծանր հրետանին տեղավորվում է հատուկ զրահապատ աշտարակներում:

Չրածագության ժամանակ աշտարակները պետք է կտրվեն, վորպեսզի հրանոթներն ուղղվեն դեպի նշանառության կետը:

Բացի ծանր հրանոթներից, նավի վրա կան բազմաթիվ Ե-մասնաչափանոց թեթև հրանոթներ, վորոնք տեղավորված են վինում դրեզնուտի կենտրոնական մասում:



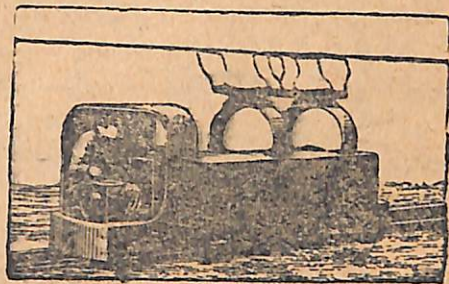
Նկ. 111. Մասոի գործածությունը կալսման համար:

Աշտարակների ներսում գտնվում են ելեկտրական մոտորներ, վորոնք ոժտված են համապատասխան մեխանիզմներով՝ աշտարակները պտտեցնելու, հրանոթները բարձրացնելու և նշանակետին ուղղելու, ինչպես նաև արկեր ու լիցքեր մատուցելու համար: Կան ելեկտրական հատուկ կարասիկներ, վորոնք ներ-

քում տեղավորված պահեստներից արկերը բարձրացնում են և մատուցում նավի վերնամասում տեղավորված հրանոթներին:

Ելեկտրական մոտորներով շարժման մեջ դրվող հրանոթները կառավարելիս նավապետը կարող է շատ հեշտությամբ մարակոցի բոլոր հրանոթներն ուղղել դեպի վարոչված նպատակակետը, և միաժամանակ տեղի չե ունենում նաև լցումը: Բավական է կոճակի մի սեղմում, վորպեսզի բոլոր հրանոթներից համալարի տրվե վարոչված նպատակակետին:

Յերբ սուղա նավը լողում է ջրի տակով, միակ հնարավոր շարժիչները, վորոնք կարող են ուղտագործվել այն շարժման մեջ դրնելու համար, հանդիսանում են ակումուլատորների մարակոցից սնվող ելեկտրոմոտորները:



Նկ. 112. Հանգանի ելեկտրաւոր:

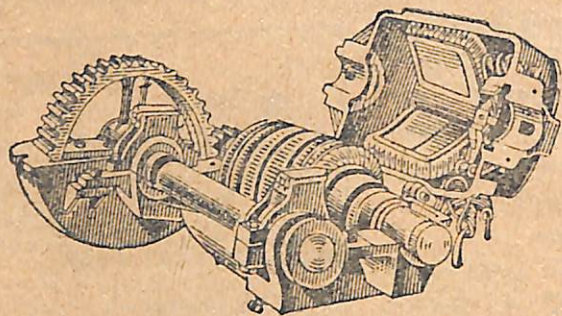
Ջրի յերեսին սուղանավը շարժման մեջ է դրվում դիզելի միջոցով, իսկ յեր նախ ընկղմվում է ջրի տակ, դիզելը գաղարում է աշխատելուց, և նրան փոխարինում է ելեկտրոմոտորը:

Մեծ յերկաթուղակայաններում և զանազան արհեստանոցներում հաճախ կարելի չե տեսնել բեռնված փոքրիկ վագոնեաների ամբողջ գնացքներ, վորոնք շարժվում են ելեկտրական մոտոր ունեցող փոքրիկ սալակի ոգնությամբ: Մոտորը հոսանքն ստանում է մոտորային վագոնեաի վրա տեղավորված ակումուլատորների մարակոցից:

112-րդ նկարում պատկերված է ելեկտրական մոտորի կիրառությունը հանքանորի ելեկտրաբարձի մեջ, վորով ակումուլատում են հանքով լցված վագոնեաները: Այս ելեկտրաբարձի մեջ ակումուլատորային մարակոցներ չկան. մոտորի համար անհրաժեշտ հոսանքը գալիս է վերին հաղորդալարով և հեռանում սելսերի միջով: Ելեկտրական մոտորը ճիշտ նույն յեղանակով ուղտագործվում է նաև արամիտայի մեջ, ելեկտրական յերկաթուղիներում և մետրոպոլիտեաներում:

Այն մոտորները, վորոնցով շարժման մեջ են դրվում տրամվայի վագոնները, գտնվում են վագոնի տակ, նրա սանիներինց յուրաքանչյուրի մոտ: 113-րդ նկարում պատկերված է վագոնի առանցքներից մեկը՝ նրա վրա տեղավորված մոտորի հետ միասին:

Հոսանքը վագոնի մեջ մանուս է սրա կտրի վրա տեղավորված հատուկ աղեղի—բուգելի (ոդ)—միջով, վոր շարունակ շփման մեջ է գտնվում ելեկտրաքարչի ողային հաղորդալարի հետ, և հեռանում է ուլտերի միջով (նկ. 114): Վերին հաղորդալարից մանելով տրամվայի աղեղի մեջ՝ հոսանքը նախ



Նկ. 113. Ելեկտրաքարչի մոտոր:

Մոտորը բաց է Խարսխի առանցքի վրա յերևում է մի փոքրիկ առանձնավոր անիվ, վոր կցված է մեկ ուրիշ մեծ առանձնավոր անվի. վերջին անիվը միացած է վագոնի անիվների առանցքի հետ: Մագնիսական դաշտն ստեղծվում է չորս մագնիսներով, վորոնցից յերկուսը յերևում են մոտորի հետ բացված մասի վրա:

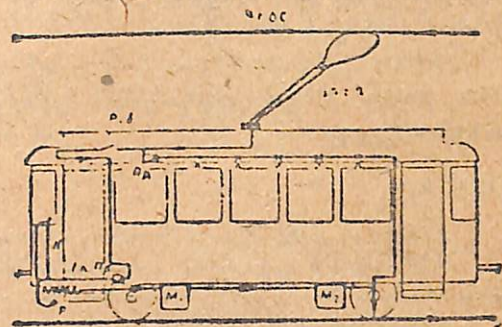
հնում է դեղի K կոնտրոլլերը¹⁾, վոր կառավարում է վագոնավարը, իսկ աչնտեղից անցնում է M մոտորի կոլեկտորային խողանակներից մեկի մեջ. այնուհետև մտնելով խարսխի և ելեկտրոմագնիսի փաթաթվածքների մեջ՝ հոսանքը վագոնի առանցքի միջով անցնում է անիվներին և ապա ուլտերին:

Հոսանքի ճանապարհի վրա կան մի շարք ապահովիչներ և ալտոմատ անջատիչներ, վորոնք ինքնաբերաբար անջատում են

1) կոնտրոլլերի միջոցով վագոնավարը հնարավորություն ունի կանոնավորելու մոտորի մեջ մտնող հոսանքի ուժը և մոտորը միացնելու կամ անջատելու ցանցից, ինչպես նաև փոխելով հոսանքի ուղղությունը՝ վոլտաժիտը խարսխի պատման ուղղությունը:

մոտորը հոսանքի ցանցից, հենց վոր մի վորեկ պատճառով հոսանքը վտանգավոր է գառնում մոտորի փաթաթվածքի համար:

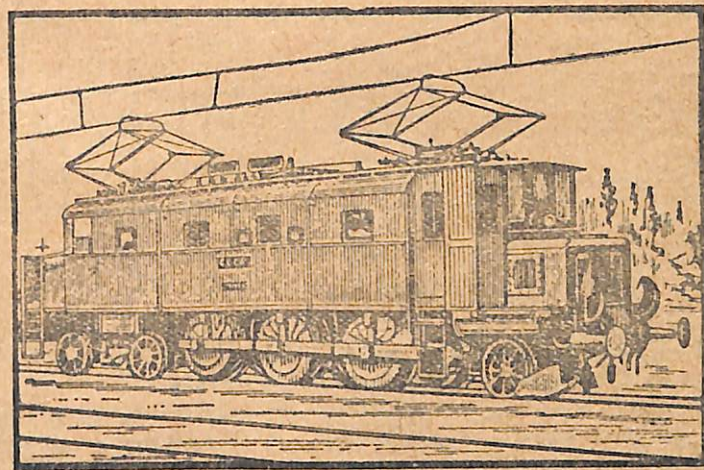
Շնորհիվ այն հանդամանքի, վոր ելեկտրաքարչի արագությունը կարելի չի փոխել ցանկացած ձևով, վոր կանգնած ժամանակ ելեկտրաքարչը եներգիա չի սպասում և, չնայած հաճախակի տեղի ունեցող դադարներին, նրա միջին արագությունը համեմատաբար ավելի մեծ է, քան այլ տեսակի վոլտաժերական միջոցներինը, ելեկտրաքարչն ավելի ու ավելի մեծ նշանակություն է ձեռք բերում տրանսպորտում:



Նկ. 114. Հոսանքի ճանապարհն ելեկտրաքարչի վագոնի մեջ:

Եկարում հոսանքն անջատված է մոտորից, բայց վագոնը միացած է լուսավորության ցանցի հետ պորտում:

Մյուս կողմից՝ մոտորի ազատկար գործողությունը գործակիցը շատ բարձր է, անհրաժեշտ եներգիան նա կարող է ստա-



Նկ. 115. Ելեկտրասար (ելեկտրազանց):

Նալ ցածորակ վառելանյութերից կամ հիդրոկայաններից: Այս հարմարություններն առանձնապես ձեռնառու յեն դարձնում ելեկտրականության ոգտագործումը արանսպորտի բնագավառում, այդ պատճառով և այժմ կարևոր նշանակություն և ստանում հաղորդակցության ելեկտրիֆիկացումն ելեկտրական յերկաթուղիների միջոցով (նկ. 115):

ԽՍՀՄ ելեկտրիֆիկացման պլանով նախատեսված և մինչև 1937 թվին ելեկտրիֆիկացման յենթարկել յերկաթուղիների ցանցի 27⁰/₁₀-ը:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

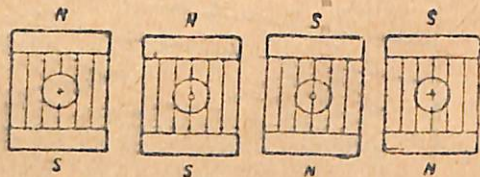
1. Ի՞նչ առավելություններ ունի ելեկտրոմոտորը:
2. Ի՞նչպես և կիրառվում ելեկտրոմոտորը գործարաններում, գյուղատնտեսության մեջ, սպորտական գործում և արանսպորտում:
3. Ի՞նչ հազմություն ունի արամփայր:
4. Ի՞նչ առավելություններ ունի ելեկտրաքարքը շոգեբարշի հետ համեմատած:
5. Ի՞նչ բան և մեարսպոլիտենը:

ԽՆՈՒՐՑԵՐ VII գլխի վերաբերյալ.

- 1 (740). Ի՞նչ ուղղությունը կպատվի 116-րդ նկարում պատկերված հազորդիչը Հոսանքի ուղղությունը ցույց և արված սյաբներիով:
- 2 (741). Մագնիսական բևեռների միջև սեղափորված և չորս հոսանքակիթ հաղորդիչ (նկ. 117): Ի՞նչպես կշարժվի նրանցից յուրաքանչյուրը:



Նկ. 116.



Նկ. 117.

Ց ու ց մ դ ւ ն ք. ⊙ նշանը ցույց և նախա, թե հոսանքը գալիս և դեպի մեզ, իսկ ⊕ նշանը—թե հոսանքը հեռանում և մեզնից:

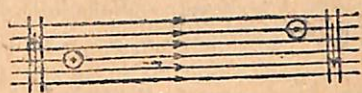
3 (742). 118-րդ նկարում պատկերված և չորս հոսանքատար հաղորդիչ, փորձեք գտնվում են մագնիսական դաշտում: Մյաբներիով ցույց տվեք, թե Ի՞նչպես կշարժվի այդ հաղորդիչներից ամեն մեկը:

4 (743). Մագնիսների բևեռների միջև կախված և յերկու շրջանակ

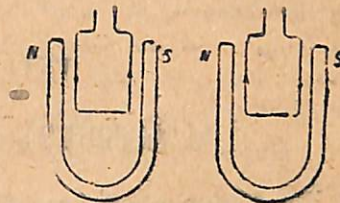
(նկ. 119), Հոսանքի ուղղությունը ցույց և արված սյաբով: Ի՞նչպես կշարժվի այդ շրջանակներից յուրաքանչյուրը:

5 (744). Վորտչեցեք հոսանքի ուղղությունն այն շրջանակի մեջ (նկ. 119), փոր մագնիսական դաշտում սյաբում և ըստ ժամացույցի սյաբի:

6 (745). Հոսանքատար շրջանակը սեղափորված և սյախաձև մագնիսի բևեռների միջև՝ մեջսեղում այնպես,



Նկ. 118.



Նկ. 119.

փոր նրա հարթությունը ուղղահայաց և ուժագծերին: Կպատվի՞ արդյոք շրջանակը Ի՞նչն:

7. Մոտորը սնվում և 100 ամպեր հոսանքով՝ 500 վոլտ լարվածության տակ: Ի՞նչի՞ յե հալասար մոտորի հզորությունը, յեթե նրա ուղտակար գործողությունը գործակիցը՝ 90⁰/₁₀ է:

8. Ի՞նչ ուժ պետք և ունենա հոսանքը մոտորի մեջ 440 վոլտ լարվածության դեպքում, փորպեսզի մոտորի հզորությունը լիսի 40 ձիաուժ (խընդիրը լուծելիս ենթադրալի կորուստները հաշվի չպետք և աւնել):

ԵԼԵԿՏՐՈՍՏԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԻՆՎՈՒԿՑԻԱ

78. ԵՆՉՈՒԿՅԻՈՑ ԽՈՍԱՆՔԻ. Յերբ հաղորդարի միջով հոսանք է անցնում, նրա շուրջն առաջանում է մագնիսական դաշտ: Փարագեյն առաջադրեց հակառակ հարցը, թե չի կարելի արդյոք հոսանք ստանալ հաղորդարի մեջ՝ մագնիսի միջոցով և 1831 թվին նա կատարեց մի շարք փորձեր, վորոնց արդյունքները հանդիսացան ժամանակակից էլեկտրատեխնիկայի հիմքը:



Միլայեյ Ֆարադեյ (1791—1867):

և, դադարում է նաև հոսանքը (նկ. 121):

Յերբ մագնիսը օտրվում է փակ կոնի ներսում, կոնի մեջ ևս չի հոսում և առաջանում:

Կոնի մեջ առաջացնող հոսանքը կոչվում է ինդուկցիոն (մակաժական) հոսանք:

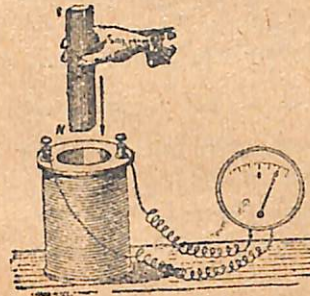
Նման յերևույթ ստացվում է նաև այն ժամանակ, յերբ մագնիսի փոխարեն կոնի մեջ էլեկտրոմագնիս ենք մացնում կամ, մագնիսը թողնելով անշարժ, նրա վրա հաղցնում կամ նրա վրայից վերցնում ենք կոնը:

Հաղորդչի մեջ հոսանք է առաջանում, յեթե ընդհանրապես հաղորդիչը շարժում ենք մագնիսական դաշտում:

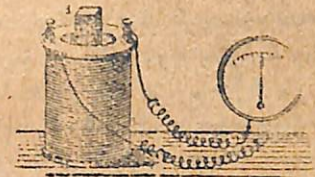
Մակաչն պետք է նկատել, վոր վերջին դեպքում հոսանք առաջանում է հաղորդչի վոչ ամեն տեսակի շարժումների ժամանակ: Յեթե հաղորդիչը շարժենք ուժագծերի յերկայնքով, ապա հոսանք չի ստացվի:

Չգալուն զարվանոմետրի սեղմակների հետ միացած հաղորդարերը (նկ. 122) շարժելով ուժեղ էլեկտրոմագնիսի ընկունների միջև, նկատում ենք, վոր՝

հաղորդարերի մեջ մակաժական հոսանք առաջանում է միայն այն դեպքում, յերբ հաղորդարն իր օտրման ընթացքում ուժագծեր է հասում մագնիսական դաշտում:



Նկ. 120.



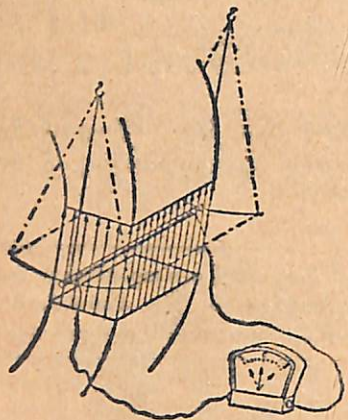
Նկ. 121

Հաղորդարի շարժման ուղղությունը փոխելիս (նկ. 122) փոխվում է նաև ինդուկցիոն հոսանքի ուղղությունը:

Հաղորդիչը մագնիսական դաշտում շարժելիս՝ լարվածություն է առաջանում նրա ծալրերում: Մեխանիկական ենթերգիան փոխարկվում է էլեկտրականի:

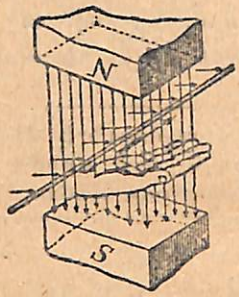
Մակաժական հոսանքի ուղղությունը կարելի չէ վորոշել հետևյալ կանոնի ողնությամբ, վոր կոչվում է ալ ձևով կանոն:

Աջ ձեռքը սեղավորենք մագնիսական դաշտում ալեպես, վոր ուժագծերը մտնեն օպի մեջ (Նկ. 123): Յեթե հաղորդիչը սեղավորվում է բթամասի ուղղությամբ, ապա ինդուկցիոն հոսանքն ունենում է պարզաձև չորս մասերի ուղղությունը:



Նկ. 122.

Փորձը ցույց է տալիս, վոր լարված ու թյուռնը մագնիսական դաշտում շարժված



Նկ. 123 Աջ ձեռքի կանոնը:

լող հաղորդչի ծայրերում կախում ունի այն ուժագծերի թվից, վոր հաղորդիչը հատում է մեկ վալրկյանի ընթացքում:

Ելեկտրական հոսանքի առաջացումը մագնիսական ուժագծեր հատող հաղորդչի մեջ կոչվում է ելեկտրոմագնիսական ինդուկցիա:

ՀԱՐՑԵՐ

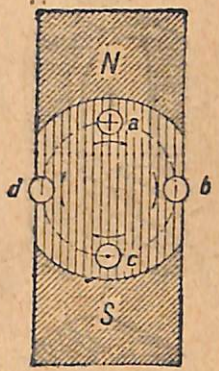
1. Ի՞նչ յեղանակներով կարելի չէ հոսանք ստանալ մագնիսի միջոցով.
2. Վ՞եր հոսանքն է կոչվում ինդուկցիոն.
3. Ի՞նչ կանոնով է վորոշվում ինդուկցիոն հոսանքի ուղղությունը:

79. Փոփոխական լարվածության սահալը. Դիցուք մագնիսական դաշտում մի հաղորդիչ է շարժվում, վորի ծայրերը միացած են պարլանոմետրի հետ: Թող a, b, c և d շրջանները ցույց տան հաղորդչի դիրքերը տարբեր մոմենտներում (Նկ. 124),

իսկ շրջանների մոտ դրված սլաքները՝ նրա շարժման ուղղությունըն աչս կամ այն մոմենտում: a դիրքում հաղորդիչը շարժվում է ուժագծերին ուղղահայաց ուղղությամբ: Իր շարժման ընթացքում նա ուժագծեր է հատում, հետևաբար նրա մեջ հոսանք է առաջանում, վոր հաղորդչի մեջ շարժվելիս՝ հեռանում է մեղնից: Հոսանքի այդ ուղղությունը ցույց է տրված յերկու փոխադրվող գծիկներով, վորոնք դրված են հաղորդչի կարվածքը ցույց ավող փոքրիկ շրջանի մեջ:

Յեթե հաղորդիչը շարժվի այնպես, ինչպես նշված է c դիրքում, ապա, ըստ աջ ձեռքի կանոնի, նրա մեջ հոսանքը պիտի շարժվի դեպի մեզ: b և d դիրքերում հաղորդիչը շարժվում է ուժագծերի յերկայնքով և ուժագծերը չի հատում. դրա հետևանքով այդ դիրքերում հաղորդչի մեջ հոսանք չի առաջանում:

Հետևաբար, յերբ հաղորդիչը մի լրիվ պտույտ է կատարում մագնիսական դաշտում, հոսանքի ուղղությունը յերկու անգամ փոխվում է նրա մեջ:



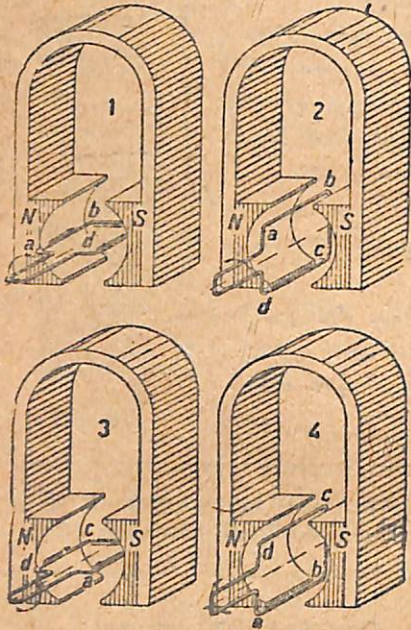
Նկ. 124.

Այն հոսանքը, վորի ուղղությունը պարբերաբար փոխվում է, կոչվում է փոփոխական հոսանք:

Այժմ յենթադրենք, թե մագնիսական դաշտում ժամացույցի սլաքի ուղղությամբ պտտվում է մի հաղորդիչ (Նկ. 125), վորին տրված է abcd ուղղանկյան ձևը: 1 դիրքում հաղորդիչ ab մասն ուժագծերը հատում է շարժվելով դեպի վեր, իսկ cd-ն ուժագծերը հատում է՝ շարժվելով դեպի ներքև: ab-ի մեջով հոսանքը հեռանում է մեղնից, իսկ cd-ի մեջով՝ դալիս է դեպի մեզ, ինչպես ցույց է տրված սլաքներով: Այլ կերպ ասած՝ հաղորդչի շարժման ավյալ վիճակում, ինչպես ասում են՝ ավյալ փուլում, հոսանքն ուղղանկյան մեջ շարժվում է abcd ուղղությամբ:

Դիցուք հաղորդիչը պտտվել է 180°-ով և շարժվում է այն-

պիս, ինչպէս պատկերված է 125,3 նկարում: Առաջին հայացքից թվում է, թե 125,3 նկարը հանդիսանում է 125,1 նկարի ճիշտ պատճենը, բայց ուշադրութեամբ նայելիս յերևում է, վոր այժմ ուղղանկյան cd մասը շարժվում է դեպի վեր, իսկ ab -ն՝ դեպի ներքև: Ուրեմն հոսանքը պիտի շարժվի $dcha$ ուղղութեամբ, ինչպէս ցույց է տալիս սլաքը, այսինքն՝ նախկին ուղղութեան հա-



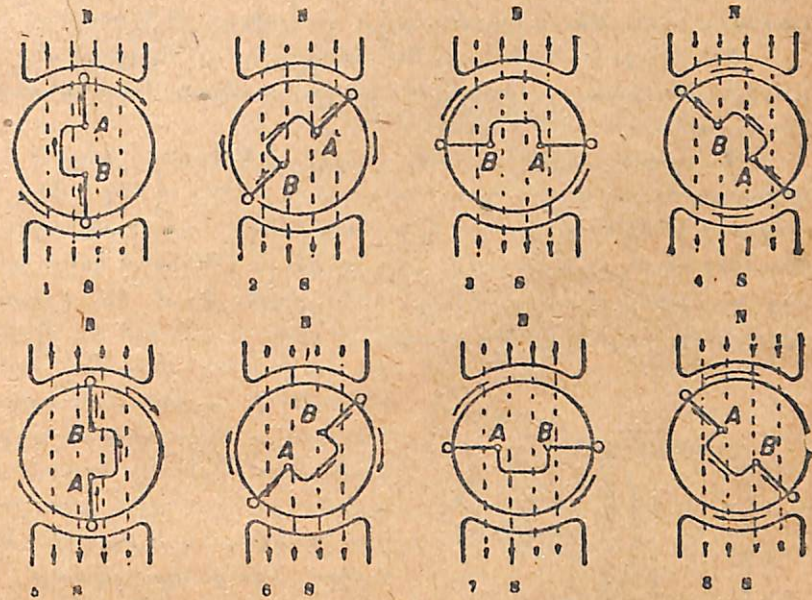
Նկ. 125.

տանքին $abcd$ հաղորդչի մեջ՝ 126-րդ նկարում, ուր պատկերված են հաղորդչի ութ ասարեք դիրքեր՝ մագնիսական դաշտում: Հաղորդչի ուղիղ անկյան տակ ծոված այն մասը, վոր մտնում է a և b կետերին, համապատասխանում է 125-րդ նկարում հաղորդչի գուրս ցցված մասին: Յերբ հաղորդչը գտնվում է 1 դիրքում, նրա շարժումն ուղղահայաց է ուժագծերին և իր շարժման ընթացքում նա մեծ քանակութեամբ ուժագծեր է հատում, վորի հետևանքով նրա միջով անցնում է զգալի հոսանք: 2 դիրք-

կառակ: Այսպիսով, յերբ հաղորդչը պտտվելով 125,1 դիրքից անցնում է 125,3 դիրքին, հոսանքը նրա մեջ փոխում է իր ուղղութեանը: Այդ փոփոխութեանը կարող է տեղի ունենալ միայն այն դեպքում, յիթե հաղորդչի շարժման ընթացքում լինի մի մոմենտ, յերբ հոսանքը հավասարվում է զերոյի: Այդպիսի մոմենտներ պատկերված են 125,2—4 նկարներում: Այդ նկարներում պատկերված դիրքերում հաղորդչը շարժվում է ուժագծերի յերկայնքով, ուստի նրա մեջ հոսանք չի մակածվում:

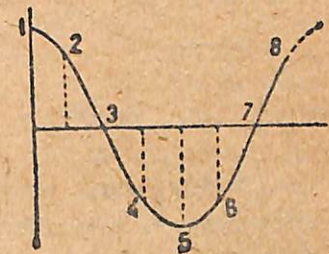
Ավելի մանրամասն կերպով կարելի յե հետևել հոսանքին այնպիսի յե հետևել հոսանքին $abcd$ հաղորդչի մեջ՝ 126-րդ նկարում, ուր պատկերված են հաղորդչի ութ ասարեք դիրքեր՝ մագնիսական դաշտում: Հաղորդչի ուղիղ անկյան տակ ծոված այն մասը, վոր մտնում է a և b կետերին, համապատասխանում է 125-րդ նկարում հաղորդչի գուրս ցցված մասին: Յերբ հաղորդչը գտնվում է 1 դիրքում, նրա շարժումն ուղղահայաց է ուժագծերին և իր շարժման ընթացքում նա մեծ քանակութեամբ ուժագծեր է հատում, վորի հետևանքով նրա միջով անցնում է զգալի հոսանք: 2 դիրք-

քում, պահպանելով միևնույն արագութեանը, հաղորդչին ավելի քիչ ուժագծեր է հատում, վորովհետև նրա շարժումն այժմ թեք է ուժագծերի ուղղութեան նկատմամբ, այդ պատճառով նրա մեջ



Նկ. 126.

ավելի քիչ հոսանք է մակածվում: 3 դիրքում հաղորդչը շարժվում է ուժագծերի յերկայնքով, նա ուժագծերը չի հատում, հետևաբար և հոսանքն ընդհատվելն չի առաջանում նրա մեջ: Շարժվելով դեպի 4 դիրքը՝ հաղորդչը նորից սկսում է ուժագծերը հատել, բայց նրա շարժումը մագնիսական դաշտում արդեն այն ուղղութեանը չունի, ինչ վոր 2 դիրքում: Ուրեմն հոսանքը փոխում է իր ուղղութեանը: 5 դիրքում հա-



Նկ. 127. Փոփոխական հոսանքի գրանիկը:

վող ուժազծերի թիվը հասնում է առավելագույն չափի, և ստացվում է ամենամեծ ուժի հոսանք և այլն:

Հոսանքի փոփոխությունը գրաֆիկորեն պատկերված է 127-րդ նկարում:

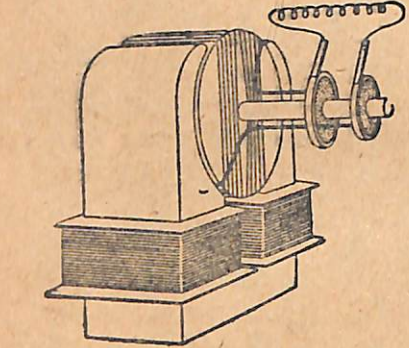
Յերբ հաղորդչի փակ գալարը պսսվում է մագնիսական դաշտում, նրա մեջ առաջանում է փոփոխական հոսանք:

ՏՕ. Փոփոխական հոսանքի գեներատոր. Փոփոխական հոսանքի գեներատորը ծառայում է փոփոխական հոսանք ստանալու համար:

Պարզագույն գեներատորը բաղկացած է մեկուսացած հաղորդչալարի մի կոճից, վոր կարող է պտտվել ուժեղ էլեկտրոմագնիսի բևեռների միջև: Վորպեսզի մագնիսական ուժազծերը կենտրոնանան այն մասում, ուր աեղի չի ունենում կոճը կազմող հաղորդչալարերի շարժումը, կոճը փաթաթում են յերկաթե միջուկի վրա, իսկ էլեկտրոմագնիսի վրա հազցնում են յերկաթե

թե ծայրապանակներ (նկ. 128—129): Կոճի ծայրերն ամրացվում են իրարից մեկուսացած պղնձե սղակների, վորոնք նստած են այն նույն առանցքի վրա, վորի վրա գտնվում է և յերկաթե միջուկը: Ողակները շփվում են հասուկ խողանակների հետ, վորոնց ամրացված են արտաքին շղթայի սեղմակները:

Մագնիսական դաշտում պարտավելիս կոճի մեջ մակաձվող հոսանքը խողանակների միջոցով անցնում է արտաքին շղթայի մեջ:



Նկ. 128.

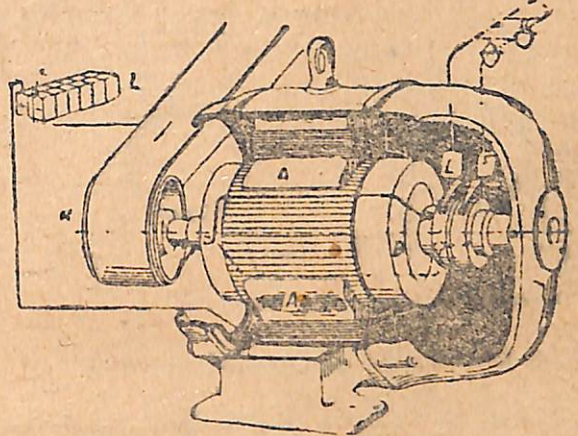
Գեներատորի պտտվող մասը, վոր բաղկացած է յերկաթե միջուկից, և նրա վրա փաթաթված կոճից, կոչվում է խաբիս:

ՀԱՐՑԵՐ

1. Ինչպիսի՞ հոսանք է ստացվում խարիսի փաթաթվածքի մեջ:

2. Պարսի փաթաթվածքից հոսանքն ի՞նչպես է անցնում արտաքին շղթայի մեջ:

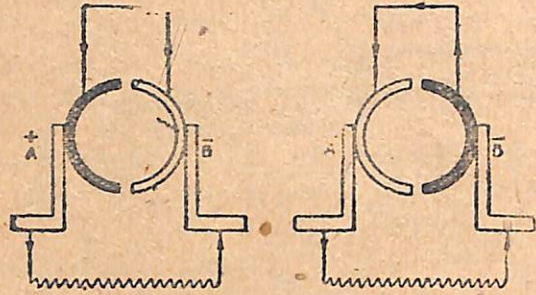
ՏՁ. Հաստատուն հոսանքի գեներատոր. Շատ նպատակների համար անհրաժեշտ է լինում ուղղել փոփոխական հոսանքը,



Նկ. 129. Փոփոխական հոսանքի գեներատորի ուղղակիքը: A—էլեկտրոմագնիսի ծայրապանակները. B—գեներատորի խարիսիսը. նրա վրա անջատված է զալարներից մեկը. C և F—խողանակներ, վորոնք շփվում են կոլեկտորի սղակների հետ և հոսանքը տանում են դեպի արտաքին շղթան. K—խարսի խողովակը. L—հաստատուն հոսանքի սղարյուր՝ էլեկտրոմագնիսի կոճերին հոսանք մատակարարելու համար:

այսինքն՝ այնպես անել, վոր արտաքին շղթայում նա շարժվի մի ուղղությամբ: Հոսանքի ուղղումը կատարվում է հասուկ կոլեկտորի միջոցով, վոր բաղկացած է իրարից և առանցքից մեկուսացած պղնձե յերկու կիսողակներից (նկ. 130): Դիցուք A խողանակը (նկ. 130) սեղմված է սե կիսողակին, վորին տվյալ մոմենտում հոսանքը մոտենում է, իսկ B խողանակը սեղմված է սպիտակ կիսողակին, վորից հոսանքը հեռանում է: Արտաքին շղթայում հոսանքը կշարժվի A խողանակից դեպի B խողանակը, իսկ փաթաթվածքի մեջ՝ սպիտակ կիսողակից դեպի սե կիսողակը: Յերբ կոճը պտտվում է 180°-ով, հոսանքի ուղղությունը

փոխվում է փաթաթվածքի մեջ, այս անգամ սպիտակ կիսողակին հոսանքը մտնում է, իսկ սև կիսողակից՝ հեռանում: Բայց այս դեպքում սպիտակ կիսողակին սեղմվում է A խողանակը, իսկ սև կիսողակին՝ B խողանակը, ուստի և արտաքին շղթայում



Նկ. 130. Կոլեկտորի գործադրյալն ուղղակիք:

հոսանքը շարժվում է նախկին ուղղությամբ, այսինքն՝ A-ից դեպի B: Ստացվում է հա ստատուն հոսանքի գեներատոր, վոր կոչվում է դինամոմեքենա կամ պարզապես գինամո (Նկ. 131):

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

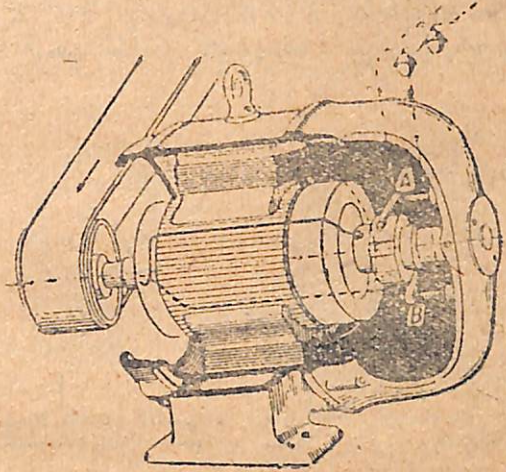
1. Ի՞նչ կազմություն ունի այն կոլեկտորը, վորով փոփոխական հոսանքը վերածվում է հաստատուն հոսանքի:
2. Ինչպիսի՞ հոսանք է գնում խարսխի փաթաթվածքի մեջ այն ժամանակ, յերբ արտաքին շղթայում հոսանքը հաստատուն է:

Ց2. Գեներատորի մագնիսական դաշտը. Գեներատորի մագնիսական դաշտը կարող է ստացվել կամ էլեկտրոմագնիսի և կամ պողպատե մագնիսների միջոցով:

Այն գեներատորները, վորոնց մագնիսական դաշտն ստացվում է պողպատե մագնիսներով, մագնետո չեն կոչվում: Նրանք փոքր հզորություն ունեն և գործ են անում, որինակ, ներքին այրման շարժիչների մեջ կայծ ստանալու և կարճ հեռախոսագծերում ազդանշաններ տալու համար (Նկ. 132):

Մեծ հզորություն ունեցող դինամոմեքենաների համար

մագնիսական դաշտն ստեղծվում է էլեկտրոմագնիսների միջոցով: Իսկ էլեկտրոմագնիսը վերահղից է հոսանք վերցնում մագնիսանալու համար: Հաստատուն հոսանքի դինամոմեքենաներում էլեկտրոմագնիսները սնուցելու համար անհրաժեշտ հոսանքը տալիս է ինքը՝ մեքենան: Դինամոմեքենայի էլեկտրոմագնիսները թույլ չափով մագնիսացած են լինում նաև այն ժամանակ, յերբ մեքենան չի աշխատում, և նրա մեջ հոսանք չկա: Այդ թույլ մագնիսացումը բավական է, վորպեսզի խարսխը պտտվելու ժամանակ նրա փաթաթվածքի մեջ վորոշ չա-



Նկ. 131. Հաստատուն հոսանքի գինամո.
A և B—խողանակներ, վորոնք շփվում են կոլեկտորի կիսողակների հետ

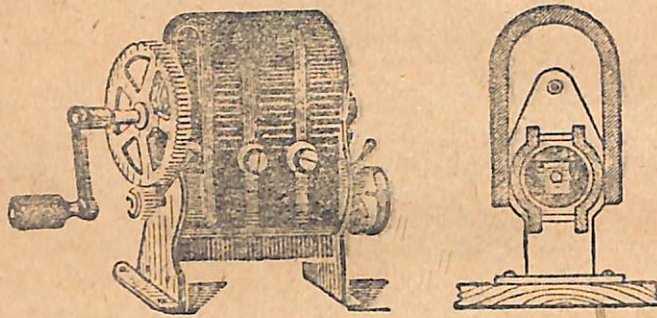
փով հոսանք մակածվի: Այդ թույլ հոսանքը բաց են թողնում էլեկտրոմագնիսի փաթաթվածքի մեջ, վորով նրա մագնիսացումն ավելի յե ուժեղանում. այս իր հերթին պատճառ է դառնում, վոր հոսանքն ուժեղանա խարսխի մեջ, և այսպես շարունակ, մինչև վոր մեքենան սկսում է ուժեղ հոսանք տալ:

133-րդ նկարում պատկերված է դինամոմեքենայի միացման ուղղագծերից մեկը: Հոսանքն A խողանակից գնում է արտաքին շղթայի մեջ և այնտեղից էլեկտրոմագնիսի և մյուս խո-

զանակի միջով վերագառնում և խարսխի մեջ: Այսպիսի միացումը կոչվում և հաջորդական միացում:

Փոփոխական հոսանքի զեներատորների մեջ ելեկտրոմագնիսները զբաղեցրել համար անհրաժեշտ հոսանքն ստացվում և հաստատուն հոսանքի հատուկ զինամոմեքենայից, վոր փոփոխական հոսանքի զինամոյի հետ միասին հաստատված և լինում մի ընդհանուր լիսեռի վրա:

ՅՅ. Դիֆամոմեքենայի օրջելիութիւնը. Հաստատուն հոսանքի զինամոմեքենան, յերբ վորոշ եներգիա ծախսելով սարպում ենք պտտվել նրա խարխիւրը, հանդիսանում և ելեկտրական եներգիայի աղբյուր, այսինքն՝ գենեւրատոր. նա այս զեպքում շարժիչի մեխանիկական եներգիան փոխարկում և ելեկտրական հոսանքի:



Նկ. 132. Մագնետ (warsափն սեպը յեվ կեզվածը:

Ընդհակառակը, յեթե զինամոմեքենայի փաթաթվածքի մեջ ելեկտրական հոսանք րաց թողնենք, նրա խարխիւրը կսկսի շարժվել, և խարսխի այդ շարժումը կարելի յե ոգտագործել այս կամ այն աշխատանքը կատարելու համար: Այս զեպքում զինամոմեքենան կանգես և գալիս վորպես օարժիչ, նա ելեկտրական եներգիան վեր և ամում մեխանիկական եներգիայի:

Այսպիսով հաստատուն հոսանքի զինամոմեքենան կարող և մեխանիկական եներգիան վերածել ելեկտրականի և ելեկտրական եներգիան՝ մեխանիկականի: Նրա այս հատկութիւնը կոչվում և շրջելիութիւն:

ՅԿ. Ելեկտրական եներգիայի փոխանցումը. Հաղորդալարի միջով անցնելիս՝ հոսանքը տաքացնում և այն: Յուրաքանչյուր վայրկյանում հոսանքի արտադրած ջերմութեան քանակը կախում ունի հաղորդչի զիմադրութիւնից և նրա միջով անցնող հոսանքի ուժից:

Ըստ Չոուլի—Լենցի որենքի հոսանքի արտադրած ջերմութիւնը՝ $Q = 0,24 RI^2t$, ուր R -ը՝ հաղորդչի զիմադրութիւնն և, I -ն՝ հոսանքի ուժը, իսկ t -ն՝ ժամանակը: Վորպեսզի հոսանքի փոխանցումը տեխնիկայես շահավոր լինի, անհրաժեշտ և փոքրացնել հաղորդալարերի տաքացման հետևանքով տեղի ունեցող եներգիայի կորուստները:

Չոուլ-Լենցի բանաձևը միջոցներ և մատնանշում այդ կորուստները փոքրացնելու համար:

Միջոցներից մեկը՝ հաղորդագծի R զիմադրութիւնը փոքրացնելն և, վոր կարելի յե անել մեծ կարվածք ունեցող հաղորդալարեր վերցնելով:

Յերկրորդ միջոցը փոխանցվող I հոսանքի ուժը փոքրացնելն և, ընդ վորում հոսանքի ուժը 10 անգամ փոքրացնելու զեպքում մենք կորուստները կփոքրացնենք 100 անգամ:

Քննութեան ատեննք այս միջոցները:

Շատուրի կայանը, վոր Մոսկվայից 130 կմ հեռավորութեան վրա յե գտնվում, Մոսկվային ուղարկում և 33.000 կիլովատտ հզորութիւն ունեցող հոսանք: Տեսնենք, թե ինչպիսի հաղորդալար պետք և ընարել այդ եներգիան 110 վոլտ լարման տակ փոխանցելու համար:

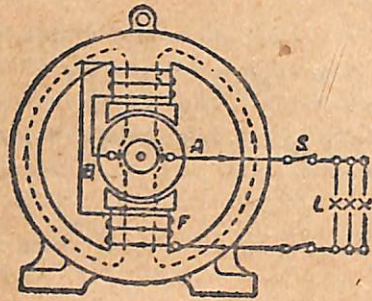
Մատնանշված լարման տակ 33.000 կիլովատտ հզորութիւն տեղափոխելիս հոսանքի ուժը հաղորդալարի մեջ հալասար կլինի՝

$$\frac{33000 \cdot 1000}{110} = 300000 \text{ ամպեր:}$$

Եթե հաղորդալարի կտրվածքը 1000 մմ² և, ապա նրա համար թուլատրելի բեռնվածութիւնը հավասար և ընդամենը 1250 ամպերի:

Հաղորդալարը, վորի կտրվածքը 1000 մմ² և, կարելի յե պատրաստել 10 մ լայնութիւն և 1 մ հաստութիւն ունեցող պղնձե շերտի ձևով: 1 մ յերկարութիւն ունեցող պղնձե այդ-

պիտի մի շերտ կշռում է մոտ 8,8 կգ: 300.000 ամպերանոց հոսանքի համար հարկավոր կլինեն կազմել մի հաղորդալար, վոր բաղկացած լինեն իրար զուգահեռ միացած 240 այդպիսի շերտերից: Այդ հաղորդալարի կտրվածքը հավասար պիտի լինեն



Նկ. 133. Գիւմամոյի միացման ուղւագիծը:

2400 սմ²-ի, հաստութիւնը՝ 40 սմ-ի, իսկ լայնութիւնը՝ 60 սմ-ի: Յերկու հաղորդալարերից բաղկացած շղթա անցկացնելու համար հարկավոր կլինեն 260 կմ յերկարութիւն ունեցող այդպիսի մի ձող, վորի համար կգահանջվեն 500.000 տոնն մաքուր պղինձ:

Ակներև է, վոր այս կերպ եներգիա փոխանցելը զործնականապես անիրագործելի չէ: Անհրաժեշտ է առաջադրված խնդրի

համար ուրիշ լուծում փնտռել. պետք է գտնել մի այնպիսի յեղանակ, վոր հնարավորութիւն տա փոքրցանելու հոսանքի ուժը հաղորդալարի մեջ, առանց փոքրացնելու փոխանցվող եներգիայի հզորութիւնը:

Միևնույն հզորութիւնը կարելի չէ ստանալ հոսանքի տարբեր ուժերի և տարբեր լարվածութեամբ: Յենթադրենք, թէ արվյալ շղթայի համար անհրաժեշտ է 100 վատտ հզորութիւնը: Այդ հզորութիւնը կարելի չէ ստանալ 10 ամպեր հոսանքից 10 վոլտ լարվածութեան տակ, կամ 5 ամպեր հոսանքից 20 վոլտ լարվածութեամբ կամ 1 ամպեր հոսանքից 100 վոլտ լարվածութեամբ և այլն:

Մի խոսքով՝ այն հզորութիւնը, վոր կարող է տալ I հոսանքը V լարվածութեան տակ, կարելի չէ ստանալ նաև I₁ հոսանքից V₁ լարվածութեան տակ, անհրաժեշտ է միայն, վոր նրանց մեջ գոյութիւն ունենա հեռակալ ասնչութիւնը:

$$VI = V_1 I_1, \text{ կամ } \frac{I}{I_1} = \frac{V_1}{V}$$

Այլ կերպ ասած՝

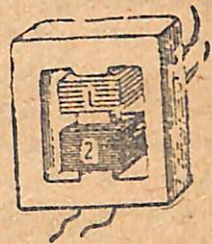
յեթ անհրաժեշտ է փոքրացնել հոսանքի ուժը՝ առանց փոփոխելու հոսանքի հզորութիւնը, պէտք է բարձրացնել լարվածութիւնը:

Հենց այսպես էլ վարվում են հոսանքի փոխանցման ժամանակ:

ԵՍՀ Միութեան մեջ ընդունված է, ելեկտրական եներգիան մեծ հեռավորութիւնների վրա փոխանցելիս, ոգտվել 115.000 վոլտ և ավելի լարվածութիւն ունեցող հոսանքով. փոքր հեռավորութիւնների վրա ոգտվում են 6000 վոլտ լարվածութիւն ունեցող հոսանքով:

Շատուրի կայանի եներգիան Մոսկվային հաղորդվում է 115.000 վոլտ լարվածութեամբ. հետևաբար հոսանքի ուժը հաղորդագծի մեջ մոտ 280 ամպեր է, և այդ հոսանքը կարելի չէ հաղորդել 120 մմ² կտրվածք ունեցող հաղորդալարով: Շատուրի կայանից Մոսկվա գնում է յերկու հաղորդագիծ, ընդ վորում նրանցից յուրաքանչյուրում հաղորդալարերի կտրվածքը 95 մմ² է: Յուրաքանչյուր այդպիսի գծի դիմադրութիւնը կազմում է մոտ 50 Ձ:

280 ամպերանոց հոսանքը 50 Ձ դիմադրութիւն ունեցող հաղորդալարով փոխանցելու ժամանակ կորչում է $W = RI^2 = 50 \cdot 280^2 = 3920 \text{ kW}$ հզորութեան, վոր կազմում է հաղորդվող հզորութեան մոտ 120%-ը: Կորուստի այդ տոկոսը շատ մեծ է և տեխնիկապես միանգամայն թուլատրելի չէ համարվում: Ավելի հաստ լարեր վերցնելու դեպքում կարելի չէ ավելի փոքրացնել եներգիայի կորստան տոկոսը, բայց հաղորդագծի կտրվածքի մեծացումն ոգալի չափով ավելացնում է գծի արժեքը: Նկ 134. Տրանսմորմատոր:



ՅՅ. Տրանսմորմատոր. Այն գործիքները, վորոնց միջոցով մեկ լարվածութիւն ունեցող փոփոխական հոսանքը փոխակերպվում է մեկ ուրիշ լարվածութեամբ փոփոխական հոսանքի, կոչվում է տրանսֆորմատորներ:

Տեխնիկական տրանսֆորմատորը բաղկացած է (Նկ. 134) յերկաթի փակ միջուկից, վորոնց վրա տեղավորված են մեկու-

սացած մետաղալարից փաթաթված և տարբեր թվով զալարներ ունեցող 1 և 2 կոճերը: Յերբ փոփոխական հոսանքն անցնում է 1 կոճի միջով, յերկաթե միջուկը շարունակ մաղնիքանում և մաղնիքատվում է, վորի հետևանքով 2 կոճի մեջ մակածվում է փոփոխական լարվածության:

Քանի անգամ ցրանաճորմատորի 2 կոճի զալարների թիվը մեծ է 1 կոճի զալարների թվից, այնքան անգամ 2 կոճի սեղմակներում ալեղի մեծ լարվածությունն է սացվում, քան 1 կոճի սեղմակներում:

Տրանսֆորմատորի միջոցով կարելի է լույս միայն բարձրացնել, այլ և ցածրացնել լարվածությունը. դրա համար մեծ լարվածություն ունեցող հոսանքը պետք է միացնել մեծ թվով զալարներ ունեցող կոճին. այդ ժամանակ փոքր թվով զալարներ ունեցող կոճում կմակածվի ցածր լարվածություն ունեցող հոսանք:

Տեխնիկայում տրանսֆորմատորն ոգտագործում են ինչպես լարվածությունը բարձրացնելու, այնպես և ցածրացնելու համար, և հաստատված է, վոր կորուստները բացակայության դեպքում յերկրորդական կոճից ստացվող հոսանքի հզորությունը հավասար է առաջնական կոճի մեջ ուղարկված հոսանքի հզորությանը: Այդ նշանակում է՝ յեթե տրանսֆորմատորի միջոցով մենք մի քանի անգամ բարձրացնում ենք լարվածությունը, ապա նույնքան անգամ փոքրանում է հոսանքի ուժը:

«Տրանսֆորմատորը բառը նշանակում է փոխակերպիչ»:

Ցրանաճորմատորի նպատակն է փոփոխել եռափուլ լարվածությունն ու ուժը՝ առանց փոփոխության յեներգիայի նրա հզորությունը:

ՀԱՐՑԵՐ

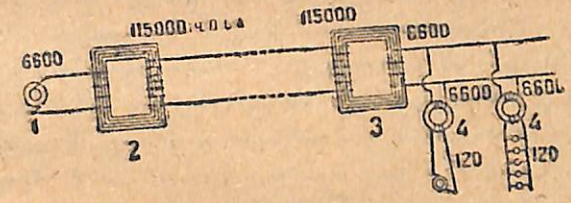
1. Ի՞նչ կազմություն ունի տրանսֆորմատորը:

2. Ի՞նչպես են միացնում տրանսֆորմատորը յեթե ցանկանում են նրա միջոցով բարձրացնել լարվածությունը:

3. Կարելի՞ է արդյոք տրանսֆորմատորի միջոցով ցածրացնել լարվածությունը և ի՞նչպես:

ՏԵՄԱԿԱՆ ԳՆԱՀԱՅՈՒՄՆԵՐ ԿԱՅԱՆԻՅ ԴԵՎԻ ԱՊԱՏՈՒՊԸ.

Ելիկտրակայանում զինամոմեքենաների մեջ սաւացվող հոսանքը հաղորդալարերի միջով մտնում է պղնձե հատուկ հասա շերտերի մեջ, վորոնք ամրացված են հախճապակե մեկուսիչների վրա՝ այդ շերտերը կոչվում են հավաքվող շերտեր: Նրանք կայանում յեղած բոլոր գնեքատորներից հոսանքը հավաքում են (նկ. 135, 1) և հաղորդում բարձրացնող տրանսֆորմատորին (2): Մանի վոր տրանսֆորմատորի մեջ հոսանքը մտնում է 6.600 V և հեռանում է 115.000 V լարվածության ասկ, ապա ըստ ինքյան հասկանալի յե, վոր ներածության ասկ, ապա ըստ ինքյան հասկանալի յե, վոր ներածող և արտածող հաղորդալարերը մեծ խնամքով մեկուսացված են: Տրանսֆորմատորից հոսանքը գնում է ոգա յին մերկ հաղորդալարերով, վորոնք ամրացված են բարձր կայմերի



Նկ. 135. Բարձր լարվածության հաղորդագծի ուղևաղիմը, վորով ենեղգիան փոխանցվում է դեպի եեռավոր վայրեր: 1—գնեքատոր. 2—բարձրացնող տրանսֆորմատոր՝ ելիկտրակայանում. 3—ցածրացնող տրանսֆորմատոր՝ եներգիայի սպասման կենտրոնում. 4—ցածրացնող տրանսֆորմատորներ՝ հոսանքի ընդունիչների մոտ:

վրա, խնամքով պատրաստված հախճապակե մեկուսիչների միջոցով: Ապառման վայրում հոսանքը մտնում է ցածրացնող յենթակայանը, ուր դրված են ցածրացնող տրանսֆորմատորներ (3): Նրանք հոսանքի լարվածությունն իջեցնում են մինչև 6.600 V: Այնուհետև շրջանային տրանսֆորմատորներում

(4) հոսանքի լարվածությունն իջնում է մինչև 120 կամ 220 V: Այդ հոսանքն անցնում է սնուցիչ հաղորդալարերի մեջ, իսկ այդ հաղորդալարերից՝ դեպի սպառողների հաշվիչները:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Գծեցեք եներգիայի փոխանցման սերվագիծն էլեկտրակայանից դեպի սպառողը:

2. Ինչնու եներգիան մեծ հեռավորության վրա փոխանցելիս նույնիսկ ցածրացնող լինթակայանից մինչև շրջանային լինթակայանը բարձր լարվածության հոսանքով են ոգտվում:

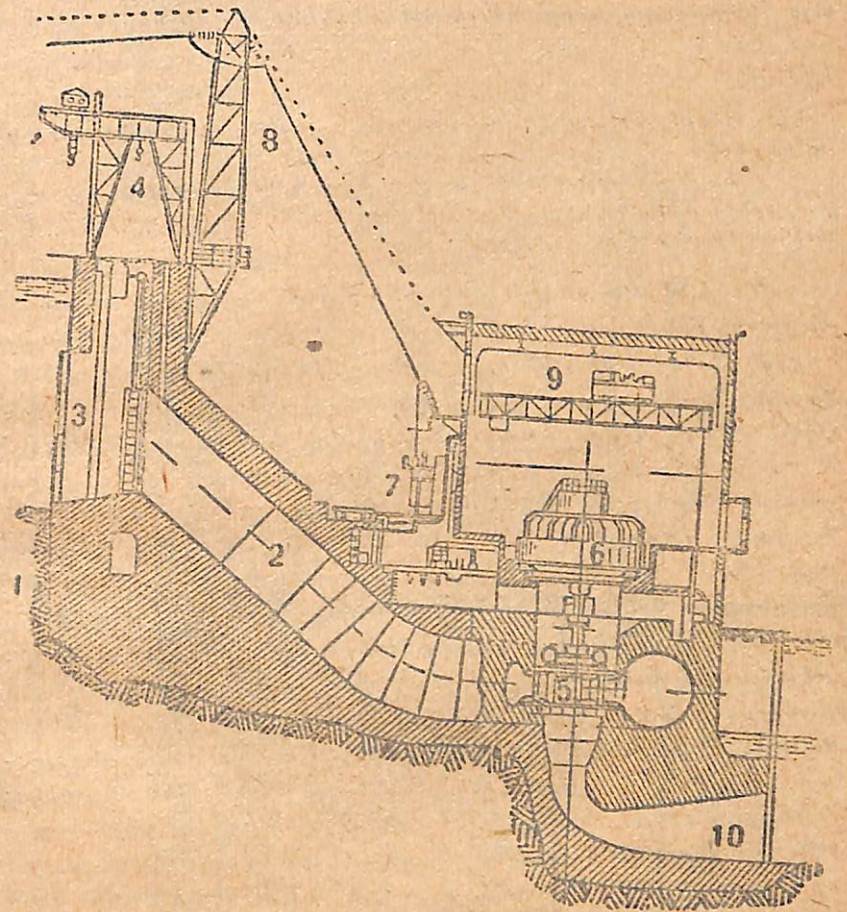
Յ7. ԼԵՆԻՆԻ ԱՆՎԱՆ ԴՆԵԱՅԻ ԵԿՐՈՆԵԼԵՏՐԱԿԱՅԱՆԸ. Դնեայրի ջրակայանը, վորի կառուցումն սկսված էր 1927 թվին, գործարկվեց 1932 թվի մայիսի 1-ին: Հիդրոէկայանը գտնվում է Ջապոնոժյե քաղաքի մոտ, յերկու արդյունաբերական շրջանների, այն է, Կրիվորոժսկի շրջանի, վոր հարուստ է յերկաթի ու մանգանի հանքերով, և Դոնի ածխային ալագանի կենտրոնում:

Դնեայրի կայանի եներգիան վոչ միայն տեղական կարիքների համար է ուղտադրծվում, այլ և հաղորդվում է մերձակա շրջաններին՝ 300 կմ շառավղով: Դնեայրի կայանը միացնում է մի շարք արդյունաբերական կոմբինատներ. դրանք են՝ Ջապոնոժյե մետաղաձուլական գործարանը՝ 1 միլիոն տոնն մետաղի արտադրողականությամբ, էլեկտրոստալը՝ 200 հազար տոնն պողպատի արտադրողականությամբ, յերկաթաձուլական գործարանն ալիլի քան 100 հազար տոնն արտադրողականությամբ, ալումինիումի գործարանը 20 հազար տոննի համար, քիմիական գործարանների խումբը և այլն:

Կայանի հզորությունը հավասար է 810000 ձիաուժի: Տարվա ընթացքում նա տալիս է միջին հաշվով 3000000000 kWh եներգիա:

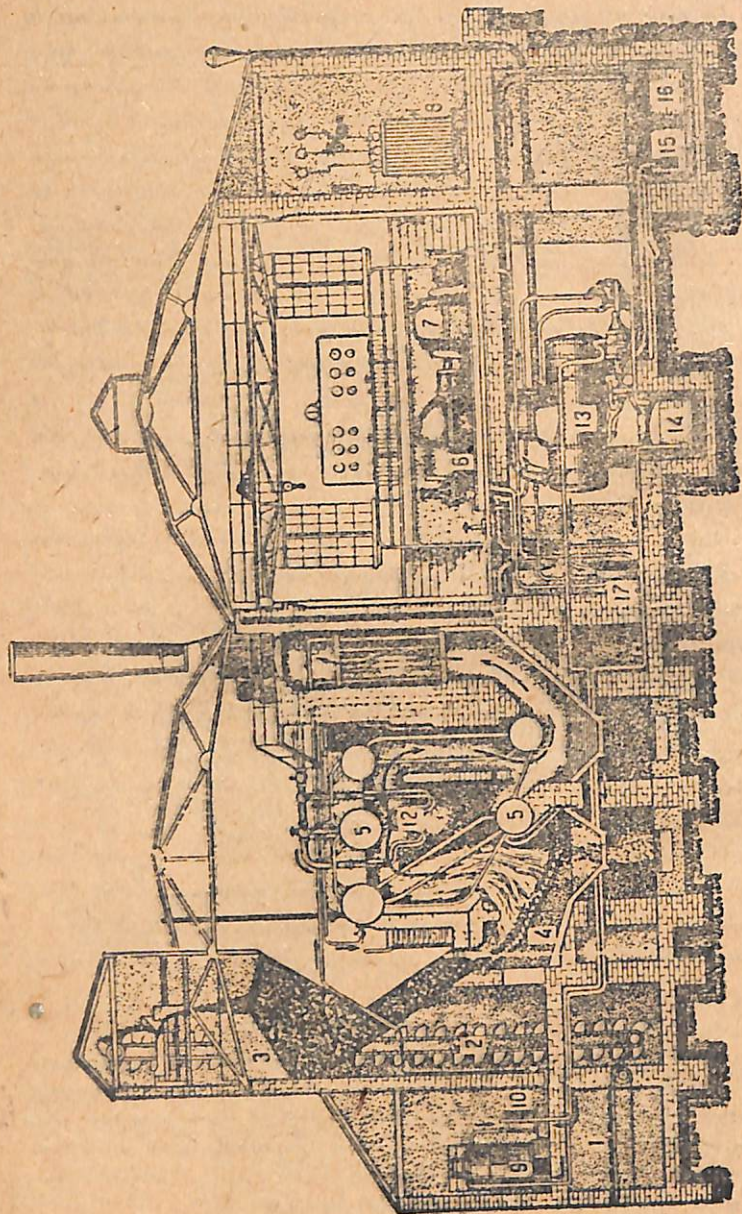
Կայանի ամբարտակի յերկարությունը 760,5 մ է, բարձրությունը՝ 62 մ: Նա հանդիսանում է աշխարհի մեծագույն ամբարտակներից մեկը:

Հիդրոէկայանի շենքում դրված է Փրենսիսի 9 տուրբին, յուրաքանչյուրը 37,5 մ ջրի մղման տակ և 90000 ձիաուժ հզորությամբ, յերբ ուղղորդիչ խողովակները լրիվ բացված չեն:



Նկ. 136. Դնեայրի էկրոնեկեՏրակայանը:

- 1—ամբարտակը, 2—ջրաբեր խողովակը, 3—վանան, վոր փակում է ջրի մուտքը դեպի ջրաբեր խողովակը, 4—վերամբարձ կոունկ՝ վանանները բարձրացնելու համար, 5—տուրբինը, 6—փոփոխական հոսանքի գեներատորը, վոր միացած է տուրբինի հետ, 7—բարձրացնող տրանսֆորմատորը, 8—էլեկտրահաղորդման կայմը, 9—կամբլային կոունկներ՝ մերձանները տեղակայելու համար, 10—ջրատար խողովակը:



Նկ. 137. Չերանային էլեկտրակայանի ուղիվածքը:

1—վանդանայուղի մատուցում, 2—էլեկտրոլը՝ վանդանայուղի բարձրացնելու համար, 3—բունկերը (ածխանոցի 4—հնոցը, 5—ջրախորովակավոր կաթնան, 6—շրգթատուրի շ.բ., 7—գեներատորը, 8—բարձրացուցիչ տրանսֆորմատորը, 9—ջրազտիչ սարքը, 10—ջրավազանը, 11—էկոնոմազոդեր հեռացող գազերի միջոցով ջուրը նախնական տաքացման յենթաբաժնի համար, 12—գոյրջու գերատաքացուցիչը, 13—գոյրջու խտացուցիչը, 14—ավազան՝ խտացած ջրի համար, 15—ջուր՝ կոնդենսատորը սառնցնելու համար, 16—տաք ջրի հոսանքը, 17—յուլի ստեյուցիչը:

Ուղղորդիչ խողովակները լրիվ բացվածքի դեպքում սուրբինաներից յուրաքանչյուրի հզորությունը 103,000 ձիաուժ է: Իր հզորությամբ այս սուրբինաներից յուրաքանչյուրը հավասար է վոլտովյան ամբողջ կայանին: Յուրաքանչյուր սուրբինի հետ անմիջականորեն միենույն լինելի վրա միացած է մի գեներատոր՝ 62,000 kW հզորությամբ և 13,800 V լարվածությամբ: Աշխարհում վոլ մի սեղ զոյությունը հունի մի ուրիշ ելեկտրակայան, վորի յուրաքանչյուր գեներատորն ունենա 62,000 kW հզորություն: Թե վորքան վիթխարի յեն այդ գեներատորները, կարելի չե դասել հետևյալ տվյալների հիման վրա: Գեներատորի պտտվող մասը՝ ոտասորը, լինելի հետ միասին կշռում է 438 տոննա: Ռոտորի տրամագիծը հավասար է 10,4 մ-ի: Գեներատորի անշարժ մասը՝ ստասորը, ունի 12,6 մ տրամագիծ և 4,6 մ բարձրություն, հատակից հաշված:

Այս գեներատորներից հինգը պատրաստել են ամերիկյան գործարանները, իսկ չորսը պատրաստել է Լենինգրադի «Շելկարոսիլ» գործարանը:

Գեներատորներից ստացվող հոսանքը մտնում է տրանսֆորմատորների մեջ, վորտեղ նրա լարվածությունը բարձրանում է մինչև 154,000 V:

Եներգիան շրջաններին հաղորդելու համար կառուցվում է 9 հաղորդաղի՝ 1000 կմ ընդհանուր յերկարությամբ:

Դենպրի հիդրոէլեկտրակայանի էներգիայի 1 kWh-ն արժե մոտ 0,6 կոպեկ, աչխնքն ավելի էժան է վոլ միայն Միության այլ կայաններին, այլ և արտասահմանյան էլեկտրակայաններին էներգիայի հետ համեմատած:

Դենպրի կայանի էլեկտրական սխտեմն ամենախոշորն է ամբողջ աշխարհում: Նիազարայի ջրվեժի վրա կառուցված ամենամեծ էլեկտրակայանի հզորությունը կազմում է 425,000 ձիաուժ: Մինչդեռ Դենպրի էլեկտրակայանը կարող է տալ մինչև 850,000 ձիաուժ հզորություն:

Խոնդիրեն VIII գլխի վերաբերյալ

1. Հաշվեցեք էներգիայի կորուստը 5 կմ յերկարություը և 100 մ² կտրվածք ունեցող պղնձալարի մեջ, յեղը նրա միջով անցնող հոսանքի սաժը 100 ամպեր է:

2 (748). Քանի՞ գալար պետք է ունենա ցածրացուցիչ արանսֆորմատորի յերկրորդային փաթաթվածքը, յեթե առաջնական փաթաթվածքի գալարների թիվը 1.200 է, և լարվածությունը 120 վոլտից պետք է իջեցնել 4 վոլտի:

3 (749). Տրանսֆորմատորի առաջնական կոճը, վոր միացած է 110 վոլտ լարվածություն ունեցող ցանցի հետ, ունի 550 գալար: Քանի՞ գալար պետք է ունենա յերկրորդային կոճը, յեթե անհրաժեշտ է ստանալ 440 վոլտ լարվածություն:

4 (750). Տրանսֆորմատորի կոճերն ունեն՝ առաջնականը՝ 1200 գալար, յերկրորդայինը՝ 6.000 գալար: Ինչպիսի՞ լարվածություն կստացվի յերկրորդային փաթաթվածքի սեղմակներում, յեթե առաջնական փաթաթվածքի սեղմակներում լարվածությունը 80 վոլտ է:

5 (751). Ինչպիսի՞ լարվածություն է անհրաժեշտ 1000 կիլովատտ հզորությունը 100 ամպեր ուժ ունեցող հոսանքով հաղորդելու համար:

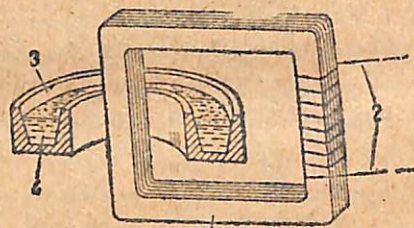
6 (752). Ինչ՞ու ելեկտրական ենթերդիան մեծ հեռավորությունների վրա հաղորդելիս ավելի խնայողական է ոգավել բարձր լարվածության հոսանքով:

7 (758). Տրանսֆորմատորի առաջնական փաթաթվածքն ունի 500 գալար, իսկ յերկրորդայինը՝ 5000: Լարվածությունն առաջնական փաթաթվածքի մեջ 220 վոլտ է: Ինչպիսի՞ լարվածություն կստացվի յերկրորդային փաթաթվածքի սեղմակներում: Ի՞նչ մեծություն կունենա հոսանքի ուժը արանսֆորմատորի առաջնական և յերկրորդային փաթաթվածքներում, յեթե հաղորդվող ենթերդիան ունի 11 կիլովատտ հզորություն:

8 (759). Յեթե նախորդ խընդրում լարվածությունը զծի առանձին մասում հարկավոր լինի իջեցնել մինչև 110 վոլտ, ապա ի՞նչ հարաբերության մեջ պետք է գտնվեն արանսֆորմատորի առաջնական և յերկրորդային փաթաթվածքների թվերը: Ինչի՞ց կախված կլինի հոսանքի ուժը արանսֆորմատորի յերկրորդային փաթաթվածքի մեջ:

9 (760). Եատուրի կայանը, վոր գտնվում է Մոսկվայից 130 կմ հեռավորության վրա, Մոսկվային տալիս է 47.000 կիլովատտ հզորություն ունեցող հոսանք: Ի՞նչ ուժ կունենա հոսանքը, յեթե այդ ենթերդիան հաղորդելու լինի 110 վոլտ և 115.000 վոլտ լարվածությամբ:

10 (747). 138-րդ նկարում պատկերված է ելեկտրական մակաձական վառարանի ուրվագիծը, վոր ներկայացնում է մի արանսֆորմատոր, վորի առաջնական փաթաթվածքը (2) բաղկացած է հաղորդարի բազմաթիվ գալարներից: Յերկրորդային փաթաթվածքի փոխարեն արանսֆորմատորի միջուկի վրա (1) հազցված է մետաղե (3) պարունակող մի աիգել (4): Յերք



Նկ. 138.

առաջնական կոճի մեջ հոսանք են բաց թողնում, աիգելի մեջ ստացվող հոսանքի ուժը հասնում է այնպիսի մեծության, վոր նրա արտադրած ջերմության ազդեցության տակ մետաղը հալվում է:

1) Հաշվեցեք, թե ի՞նչ քանակությամբ ջերմություն է ստանում մետաղը յուրաքանչյուր վայրկյանում, յեթե առաջնական կոճի միջով անցնում է 100 կիլովատտ հզորություն ունեցող հոսանք, և վառարանի օգտակար զորությունը գործակիցը հավասար է 80%-ի:

2) Հաշվեցեք յերկրորդային կոճի միջոցով անցնող հոսանքի ուժը յեթե առաջնական կոճի գալարների թիվը 500 է, իսկ նրա մեջ բաց թողնված հոսանքի լարվածությունը՝ 2.000 վոլտ:

ՌԱԴԻՈՏԵԼՆԻԿԱՅԻ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ

88. Ելեկտրական ճառագուղիներ. Ամենապարզ ձևի ելեկտրական տատանումների որինակ կարող է ծառայել փոփոխական հոսանքը:

Յերբ փակ կոճը պտտվում է մազնիսական դաշտում, կոճի մեջ առաջանում է փոփոխական հոսանք:

Այն ժամանակամիջոցը, վորի ընթացքում կոճը կատարում է մի պտույտ, կոչվում է պարբերություն: Մի վայրկյանի ընթացքում կատարված պտույտների թիվը կոչվում է հաճախություն:

Նայած փոփոխական հոսանքի գեներատորի կազմությունը, նրա բեռների թվին և խարսխի կատարած պտույտների թվին, փոփոխական հոսանքի հաճախությունը զանազան է լինում: Փոփոխական հոսանքի հաճախությունը լուսավորության ցանցում սովորաբար լինում է 50 պարբերություն մի վայրկյանում: Այդ նշանակում է, թե հոսանքը շղթայի մեջ մի վայրկյանում 50 անգամ հասնում է իր առավելագույն մեծությունը մի ուղղությունը, 50 անգամ՝ հակառակ ուղղությունը, և 100 անգամ հավասարվում է զերոյի: Խոսելիս, միկրոֆոնի մեմբրանի տատանումների հետևանքով, հեռախոսի մեջ առաջանում են անհամեմատ ավելի մեծ հաճախություն ունեցող հոսանքներ:

Ռադիոտեխնիկայում ուղտազործվում են այնպիսի տատանումներ, վորոնց հաճախությունը մի վայրկյանում հասնում է շատ և շատ հազարների: Տատանումների հաճախությունը չափվում է հերցերով: 1 հց հաճախությունը հավասար է մեկ տատանման՝ մի վայրկյանում:

ՀԱՐՑԵՐ

1. Ի՞նչ բան է պարբերությունը:
2. Ի՞նչն է կոչվում փոփոխական հոսանքի հաճախություն:
3. Փոփոխական հոսանքի պարբերությունը հավասար է 0,01 վրկ-ի, Ի՞նչ է յե հավասար տատանման հաճախությունը:

89. Տասանողական պարպում. Յեթե թղթե տեխնիկական կոնդենսատորը ¹⁾ մի ակնթարթ միացնելով հաստատուն հոսանքի մարտկոցի շղթայի հետ՝ լարենք ելեկտրականությանը, ապա զբանից հետո մի կտոր մետաղալարով կոնդենսատորը փակելու դեպքում կտանանք պարպում, վորին ուղեկցում է կայծ: Պարպման ժամանակ մետաղալարի միջով հոսանք է անցնում:

Մեկուսացած պղնձալարից կարելի չէ պատրաստել մի փոքրիկ սպիրալ, նրա մեջ տեղավորել հյուսելու պողպատե ճաղի կտոր և լարված կոնդենսատորը պարպել այդ սպիրալի միջով: Պարպումից հետո ճաղը մազնիսացած է լինում: Այդ նշանակում է, վոր սպիրալի միջով հոսանք է անցել: Ճիշտ նույնպիսի արդյունք ստացվում է նաև լեյդենյան շղի պարպման ժամանակ:

Բաց վաղուց արդեն նկատված էր, վոր լեյդենյան շիշը պարպելիս միայն մի կայծ չի ստացվում, այլ արագ կերպով իրար հաջորդող մի շարք առանձին կայծեր (նկ. 139): Նկատված էր նույնպես, վոր մեկուսացած սպիրալի միջով լեյդենյան շիշը պարպելիս սպիրալի մեջ տեղավորված ճաղը մեկ մազնիսանում էր մի կերպ, մի այլ անգամ՝ ուրիշ կերպ, չնայած լիցքերի նշանը շղի շրջադիրների վրա թողնվում էր անփոփոխ:



Նկ. 139. Լեյդենյան օժի պարմպան ժամանակ սացվող կայծի պակեի լուսակարը (պակեի երեսացվում է արագ պսպող հայելու մեջ)

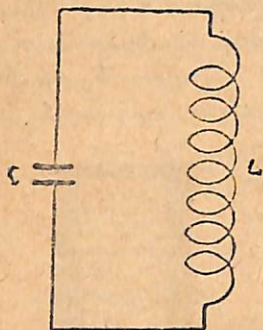
Ուրեմն, կոնդենսատորի պարպումը մետաղալարի միջով չի հանգիստանում ելեկտրականության ցարժում մի ուղղությամբ, այլ ներկայացնում է արագ փոփոխվող հոսանք:

¹⁾ Տես § 16:

Կոնդենսատորից և կոճից բաղկացած շղթան (նկ. 140) ուղարկող լինելուց և կոչվում է աստանոզական կոնստուկտ:

Վորքան մեծ լինի կոնդենսատորի ունակութունը, այնքան չերկար կլինի մի տատանման տևողութունը: Բացի դրանից, տատանման տևողութունը կախված է կոճի գալարների ձևից, յերկարութունից և թվից: Յուրաքանչյուր տատանողական կոնստուկտի մեջ ելեկտրական տատանումները մի վորոշ տեղավորվում են:

Տատանողական կոնստուկտի մեջ փոփոխական ունակութուն ունեցող կոնդենսատոր մը պարունակում է պրոտեյներով նրա շարժական թիթեղները, կարելի չէ ցանկացած ձևով փոփոխել տատանումների տևողութունը, ինչպես ասում են՝ համալարել կոնստուկտը:



Նկ. 140. Տատանողական կոնստուկտ:

C — կոնդենսատոր.
L — մետաղալարի կոճ:

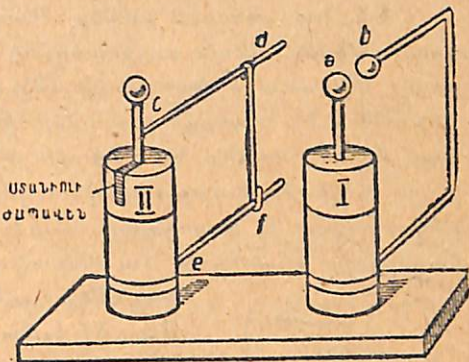
կարող լինի կարող է տեղափոխվել f d լարը, վորով հնարավոր է փոփոխել առաջին յերկու լարերով և շղթա շրջադիրներով կազմված ողակի յերկարութունը:

Առաջին շղթան բավականաչափ մեծ լիցք հաղորդելու դեպքում նրա a և b գնդակների միջև կալծ է առաջանում: f d մետաղալարի համապատասխան տեղափոխութեամբ կտրելի չէ այնպես անել, վոր I լեյդենյան շղթա պարպման ժամանակ կալծ առաջանա նաև II շղթա ներքին շրջադիրն միացած ստանիոլի ժապավենի և արտաքին շրջադիրի միջև:

Ելեկտրական շղթաներից մեկի մեջ տեղի ունեցող տատանումները համապատասխան տատանումներ են առաջ բերում նաև մյուս շղթայի մեջ:

Ջրի մեջ ընկնող քարն ալիքներ է առաջացնում լճակի հանդարտ մակերևույթի վրա: Քարի անկման տեղից տարածվող ալիքները կարող են հասնել մինչև լճի մեջ աճած ջրաբույսը և ստիպել, վոր նա ևս տատանվի:

Հնչող կամերտոնի տատանումներն ողի մեջ առաջացնում են ալիքներ: Այդ ալիքները հասնելով մի ուրիշ նույնպիսի կամերտոնի՝ ստիպում են, վոր այն ևլ տատանվի այնպես, ինչպես առաջին կամերտոնը, և մենք կարող ենք լսել յերկրորդ կամերտոնի ձայնը: Այս յերևույթը տեղի չէ ունենում միայն այն ժամանակ, յերբ յերկու կամերտոնների հաճախութուններն իրար հավասար են:



Նկ. 141. Ելեկտրական տատանումների ուղեղանակ:

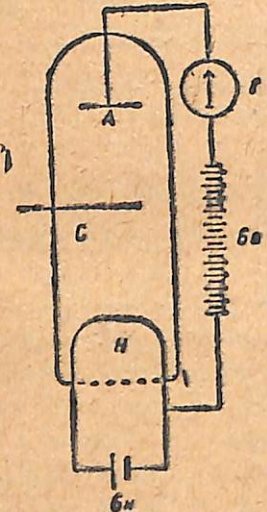
Այն յերևույթը, յերբ մարմիններից մեկի տատանումներն առաջ են բերում նույնպիսի տատանումներ մեկ ուրիշ մարմնի մեջ, կոչվում է ռեզոնանս:

Լեյդենյան շղթի հետ կատարված փորձն ապացուցում է, վոր ելեկտրական տատանումները շրջապատող միջավայրում ստեղծում են ալիքներ, վորոնք տարածվելով կարող են համապատասխան տատանումներ առաջ բերել նաև ուրիշ շղթաների մեջ: Վերջին տատանումներն ամենամեծ ամպլիտուդն ունենում են այն ժամանակ, յերբ յերկու շղթաները համալարված են, այսինքն՝ յերբ նրանց սեփական տատանումներն ունեն միատեսակ հաճախութուն:

Ելեկտրական տատանումները տարածվում են յեթերի միջով, վորով լցված է ամբողջ տիեզերքը: Յեթերը նյութի մի ձևն է:

1. Ի՞նչ փորձերով կարելի յի ապացուցել, Վոր կոնգենստորի պարպումն արագ փոփոխվող հոսանք է հանդիսանում:
2. Ի՞նչ բան է սեղանանսր:
3. Ինչո՞ւ համար անհրաժեշտ է տեղափոխել իմ մետաղալարը, վորպեսզի Ո շնի մեջ կայծեր ստացվեն:

Չ1. Աստղաղակաճ լամպ. Ռադիոտեխնիկայում գործածվող էլատողական լամպն ուրվագծորեն պատկերված է 142-րդ նկարում: Մի ապակե խողովակի մեջ, վորից ողը հանված է, տեղափորված է **H** հաղորդիչը (լամպի թելիկը, վոր շիկանում է, յերբ նրա միջով հոսանք են բաց թողնում շիկացման նմ մարտկոցից): Թելիկից վորոշ հեռավորության վրա գտնվում է նրանից մեկուսացած **A** հաղորդիչը: Փորձը ցույց է տալիս, վոր յեթե **A** հաղորդիչը միացնենք **Մա** մարտկոցի զրական բևեռի հետ և շիկացնենք լամպի **H** թելիկը, ապա **A—գ—Մա—H** շղթայի միջով հոսանք է անցնում, չնայած՝ **H** և **A** հաղորդիչները միջև նստրացած տարածությունը դոյություն ունի:



Նկ. 142. Աստղաղակաճ լամպի ուրվագիծը: **Եա—Շմ** Դ—գ **Եա—Մա**

A թիթեղին (հաղորդիչին) կամ **A**-ի և **H**-ի միջև տեղափորված **C** ցանցին, վորպեսզի էլեկտրոնները շարժումը դադարի: **C**

ցանցի վրա գտնվող բացասական լիցքն էլեկտրոնները յետ և վտնում դեպի **H** թելիկը: Յեթե բացասական լիցքի փոխարեն ցանցին հաղորդենք զրական լիցք, ապա գալվանոմետրի շղթայի մեջ հոսանքը կուժեզանա:

A հաղորդիչը, վոր միացած է մարտկոցի զրական բևեռի հետ, կոչվում է անոդ, շիկացած թելիկը՝ կատոդ, **A—գ—Մա—H—շղթան**՝ անոդի շղթա: Ամեն անգամ, յերբ **C** ցանցի լիցքը փոփոխության է յենթարկվում, փոփոխվում է նաև հոսանքի ուժն անոդի շղթայի մեջ:

Ցանցին բացասական լիցք հաղորդելու դեպքում հոսանքը դադարում է անոդի շղթայում:

ՀԱՐՅԵՐ

1. Ինչո՞ւ անոդի շղթայի մեջ հոսանք չի լինում, յեթե թելիկը շիկացած չէ:
2. Ինչպե՞ս կարելի յի հոսանքը փոփոխության յենթարկել անոդի շղթայի մեջ:

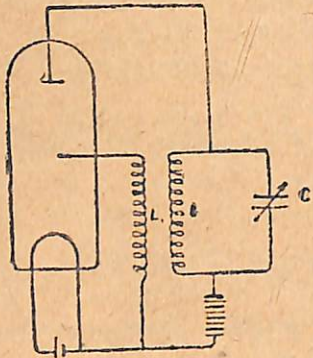
Չ2. Լամպային գեներատոր. Յեթե անոդի շղթայի մեջ մտցնենք **LC** տատանողական կոնտուրը, ապա թելիկը շիկացնելիս անողային շղթայի մեջ հոսանք կստացվի, վորի հետևանքով տատանողական կոնտուրի մեջ կառաջանան տատանումներ: Յեթե այդ տատանումները չափազանվեն, նրանք շուտով կդադարեն, և անողային շղթայի մեջ կստեղծվի հաստատուն հոսանք (նկ. 143):

Վորպեսզի տատանումները չդադարեն, կամ, ինչպես ասում են, «չմարեն», էլատողական լամպի ցանցը միացնում են **L₁** կոնդի հետ, վորի վրա մակաձությամբ աղդում է **L** կոնդը: **L** կոնդի տատանումները համապատասխան տատանումներ են առաջացնում նաև **L₁** կոնդի մեջ, վորի հետևանքով ցանցը մեկ լարվում է զրական, մեկ բացասական էլեկտրականությամբ: Ցանցի լիցքի այս փոփոխությունները տատանումներ են առաջ բերում անողային շղթայի մեջ, վորի հետևանքով **LC** կոնտուրի տատանումները չեն մարում:

Տատանողական կոնտուրի համապատասխան ընտրության դեպքում այս կատոդական գեներատորի տատանումների հաճախությունը կարելի յի ցանկացած չափով մեծացնել:

Կայաններն ուղարկում են բարձր հաճախություն ունեցող ելեկտրո-մագնիսական ալիքներ:

Կոմիտեերնի անվան կայանի տատանումների հաճախությունը մոտ 200.000 է, Ստալինի անվան կայանինը՝ 700.000:



Նկ. 143. Ուրվագիծ՝ չմարդ սասանումներ ստանալու համար:

Շատ հաճախ տատանումները վորոշում են ըստ ալիքի յերկարության», — ալիքի յերկարություն անվանելով այն հեռավորությունը, վորով տարածվում է ալիքը մի պարբերության ընթացքում: Ելեկտրո-մագնիսական ալիքները տարածվում են լույսի արագությամբ, այսինքն՝ 300.000 կմ 1 վայրկյանում:

Թող տատանումների հաճախությունը հավասար լինի 200.000-ի: Այդ նշանակում է, թե յուրաքանչյուր վայրկյանում տեղի յե ունենում 200.000 տատանում: 1 վայրկյանում ալիքը տարածվում է 300.000

կմ: Ուրեմն մեկ պարբերության ընթացքում նա կտարածվի $\frac{300.000.000}{200.000} = 1500$ մ: Ալիքի յերկարությունը հավասար է 1.500 մետրի:

Սլիֆի յերկարությունը գտնելու համար սասանումների սարածման արագությունը պեժ է բաժանել սասանումների հաճախության վրա:

93. Ռադիոհաղորդման սկզբունքը. Ռադիոհաղորդումը երկնաված է հետևյալ սկզբունքի վրա:

Ելեկտրոմագնիսական ալիքները տարածվելիս հանդիպելով վորևե հաղորդչի՝ նրա մեջ առաջացնում են բարձր հաճախություն ունեցող տատանումներ: Յեթե ընդունող հաղորդչի սեփական ելեկտրական տատանումներն ունեն նույն հաճախությունը, ինչ վոր յեկող տատանումները, ապա տեղի կունենա

ռեզոնանս, վորի ժամանակ ընդունող հաղորդչի մեջ տատանումները մեծությունը կլինի առավելագույնը:

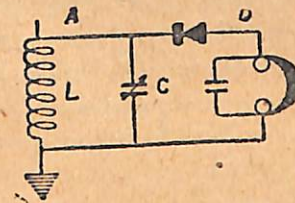
Վորպեսզի հաղորդող կայանը կարողանա հաղորդել, իսկ ընդունողն ընդունել վորոշ հաճախություն ունեցող ալիքներ, անհրաժեշտ է, վոր մեկ է մյուս կայանում լինեն համալարվող շղթաներ, հաղորդող կայանում պեժ է լինի ճառագայթող սասանողական կոնսուր, իսկ ընդունող կայանում՝ համալարվող սասանողական կոնսուր:

Հաղորդող կայանում պետք է լինի ելեկտրական տատանումներ առաջացնող գործիք, այսինքն՝ կատողական գեներատոր, իսկ ընդունող կայանում՝ հատուկ գործիքներ, վորոնք կարողանան հայտարբերել ընդունող կոնսուրում տեղի ունեցող տատանումները:

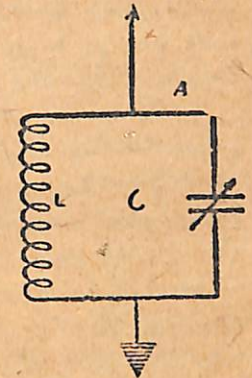
Ճառագայթման է յեկող ալիքներն ընդունելու համար ոգտագործվում են բարձր զրված հաղորդչիչներ, վորոնք կոչվում են անտենա:

Անտենան ուրվագծերում պատկերվում է ↑ նշանով:

94. Դեքեկսուրայի ընդունիչ. Տատանողական է համալարվող կոնսուրն ընդունող կայանում բաղկացած է L կոճից է փոփոխական ունակություն ունեցող C կոնդենսատորից. վերջինս հնարավորություն է



Նկ. 144.



Նկ. 145. Դեքեկսուրայի ընդունիչի ուրվագիծը:

տալիս կոնսուրը համալարելու զանազան հաճախությամբ: Տատանումներն ընդունելու համար համալարվող կոնսուրը

մի կողմից միացնում ենք A անտենայի և մյուս կողմից՝ գետնին հետ (նկ. 144¹):

Անտենայի բռնած տատանումները հայտարարելու համար տատանողական կոնտուրին զուգահեռ միացնում ենք D գետակառորը²) և T հեռախոսը (նկ. 144—145), վորոնք իրենց հերթին միացած են հաջորդաբար:

Յենթադրենք, թե մենք ընդունում ենք մի կայանի հաղորդումները, վորի տատանումների հաճախությունը հավասար է 1.000.000-ի: Յեթե այդպիսի հաճախություն ունեցող շղթայի մեջ հեռախոս մացնեյինք, և հոսանքն անցներ հեռախոսի փաթաթվածքի միջով³), ապա մեմբրանը չտարբանյուր վաչրկյանում պիտի կատարեր 1,000.000 շարժում զեղի մի կողմը և 1,000.000 շարժում զեղի հակառակ կողմը: Այս, իհարկե, անհնարին է: Վարքան էլ թեթև լինի մեմբրանը, այնուամենայնիվ նա ոժտված և վորոշ ինքնբխյալով և նախ մեկ, ապա մյուս ուղղությամբ շարժում կատարելու համար շատ ավելի ժամանակ է պահանջում, քան վաչրկյանի միլիոններորդական մասերը: Ուստի զեռ առաջին հարվածի հետեանքով սկսված շարժումը չվերջացած՝ պիտի հետևեր յերկրորդ հարվածը, ուղղված զեղի հակառակ կողմը, և պիտի խանգարեր առաջին շարժմանը: Այս պատճառով մեմբրանը մնալու յեր անշարժ:

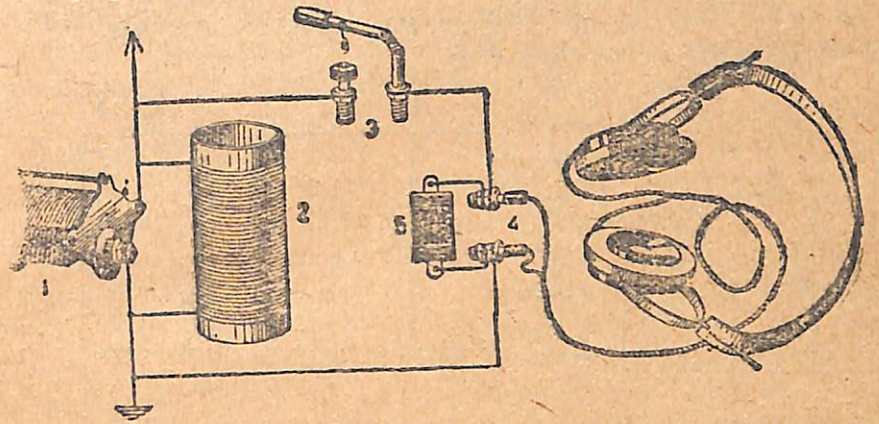
Կոնտուրի մեջ տեղի ունեցող տատանումները հայտարարելու համար մեզ ոգնում է գետակառորը:

Դեռակառորը բաղկացած է կապարային փայլ կոչվող հանքի բյուրեղից, կամ պիրիտից և կամ կարբոտեղից, վորոնց սեղմվում է մի փոքրիկ ասեղի սուր ծայրը (նկ. 146): Դեռակառորին հատուկ է հոսանքը միայն մի ուղղությամբ բաց թողնելու ընդունակությունը. հակառակ ուղղությամբ ունեցող հոսանքը չի անցնում նրա միջով:



1) Ուրվագծերում գետինը պատկերվում է նշանով:
 2) Դեռակառոր նշանակում է հայտարարիչ: Ուրվագծերում գետակառորը նշանակվում է — նշանով, իսկ հեռախոսը՝ Չ՝ նշանով:
 3) Բարձր հաճախություն ունեցող հոսանքների համար հեռախոսի փաթաթվածքը հակալական գիմադրություն է ներկայացնում: Այդ հոսանքները բաց թողնելու համար ծառայում է (5) կոնդենսատորը (նկ. 146):

Մյուսպիսով դեռակառորից և հեռախոսից բաղկացած շղթայում հոսանքը կարող է շարժվել միայն մի ուղղությամբ: Հեռախոսի մեմբրանը ձգվում է հաստատուն մագնիսի բևեռների կողմից և մնում է անշարժ վիճակում, վորովհետև հեռախոսի միջով ավշայ դեպքում հաստատուն հոսանք է անցնում, ուստի մենք վոչ մի ձայն լսել չենք կարող:



Նկ. 146. Դեռակառորի բնույթի:
 1—փոփոխական կոնդենսատոր. 2—կոճ. 3—դեռակառոր. 4—հեռախոս. 5—փոքր լարե կոնդենսատոր:

Սակայն, յեթե հեռախոսի փաթաթվածքի միջով անցնող հոսանքը պարբերաբար ընդհատվի կամ հոսանքի ուժը յենթարկվի փոփոխությունից, մեմբրանը կսկսի տատանվել, և մենք կարող ենք լսել կամ չլսելից, կամ յերաժշտական ձայներ և կամ մարդկային խոսակցություն:

ՅԾ. Լամպային բնույթի. 147-րդ նկարում պատկերված է լամպային ընդունիչի ուրվագիծը, վորի մեջ հոսանքն ուղղող դեռակառորի դերը կատարում է կատողական լամպը:

Համեմատելով լամպային և դեռակառորային ընդունիչներին օւրվագծերը՝ մենք տեսնում ենք, վոր նրանք կատարելապես նման են, բացառությամբ մի քանի լրացուցիչ գործիքների, վորոնք կապված են լամպի գործածություն հետ: Լամպային ընդունիչի մեջ դեռակառորի փոխարեն վերցված է կատողական լամպ, վորի ցանցը միացած է տատանողական կոնտուրի հետ:

մի կողմից միացնում ենք A անտենայի և մյուս կողմից՝ գետնի հետ (նկ. 144):

Անտենայի բռնած տատանումները հայտարարելու համար տատանողական կոնտուրին զուգահեռ միացնում ենք D գետնեկտորը²⁾ և T հեռախոսը (նկ. 144—145), վորոնք իրենց հերթին միացած են հաջորդաբար:

Յենթադրենք, թե մենք ընդունում ենք մի կայանի հաղորդումները, վորի տատանումների հաճախությունը հավասար է 1.000.000-ի: Յեթե այդպիսի հաճախություն ունեցող շղթայի մեջ հեռախոս մացնեյինք, և հոսանքն անցներ հեռախոսի փաթաթվածքի միջով³⁾, ապա մեմբրանը չուրաքանչյուր վայրկյանում պիտի կատարեր 1.000.000 շարժում զեպի մի կողմը և 1.000.000 շարժում զեպի հակառակ կողմը: Այս, իհարկե, անհնարին է: Վարքան ել թեթե լինի մեմբրանը, այնուամենայնիվ նա ոճոված և վորոշ ինչերցիայով և նախ մեկ, ապա մյուս ուղղությամբ շարժում կատարելու համար շատ ավելի ժամանակ է պահանջում, քան վայրկյանի միլիոններորդական մասերը: Աստի զեռ առաջին հարվածի հետևանքով սկսված շարժումը չվերջացած՝ պիտի հետևեր յերկրորդ հարվածը, ուղղված զեպի հակառակ կողմը, և պիտի խանդարեր առաջին շարժմանը: Այս պատճառով մեմբրանը մնալու յեր անշարժ:

Կոնտուրի մեջ տեղի ունեցող տատանումները հայտարարելու համար մեզ ոգնում է գետնեկտորը:

Դետեկտորը բաղկացած է կապարային փալլ կոչվող հանքի բյուրեղից, կամ պիրիտից և կամ կարբորուեդից, վորոնց սեղմվում է մի փոքրիկ ասեղի սուր ծայրը (նկ. 146): Դետեկտորին հատուկ է հոսանքը միայն մի ուղղությամբ բաց թողնելու ընդունակությունը. հակառակ ուղղություըն ունեցող հոսանքը չի անցնում նրա միջով:

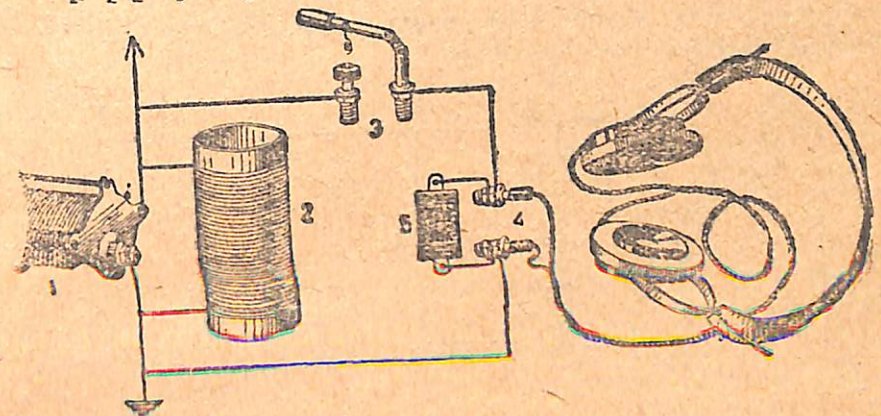


1) Ուրվագծերում գետինը պատկերվում է նշանով:

2) Դետեկտոր նշանակում է հայտարարիչ: Ուրվագծերում գետնեկտորը նշանակվում է — նշանով, իսկ հեռախոսը՝ Ծ՝ նշանով:

3) Բարձր հաճախություն ունեցող հոսանքների համար հեռախոսի փաթաթվածքը հսկայական դիմադրություն է ներկայացնում: Այդ հոսանքները բաց թողնելու համար ծառայում է (5) կոնդենսատորը (նկ. 146):

Այսպիսով դետեկտորից և հեռախոսից բաղկացած շղթան շուտ հուանքը կարող է շարժվել միայն մի ուղղությամբ: Հեռախոսի մեմբրանը ձգվում է հաստատուն մագնիսի բևեռների կողմից և մնում է անշարժ վիճակում, վորովհետև հեռախոսի միջով ավյալ զեպըում հաստատուն հոսանք է անցնում, ուստի մենք վոշ մի ձայն լսել չենք կարող:



Նկ. 146. Դետեկտորային քնդուեիչ:

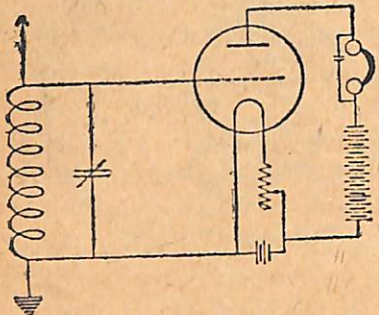
1—փոփոխական կոնդենսատոր. 2—կոճ. 3—գետնեկտոր. 4—հեռախոս. 5—փոքր լարե կոնդենսատոր:

Մակայն, յեթե հեռախոսի փաթաթվածքի միջով անցնող հոսանքը պարբերաբար ընդհատվի կամ հոսանքի ուժը յենթարկվի փոփոխության, մեմբրանը կսկսի տատանվել, և մենք կարող ենք լսել կամ չխչխկոց, կամ յերաժշտական ձայներ և կամ մարդկային խոսակցություն:

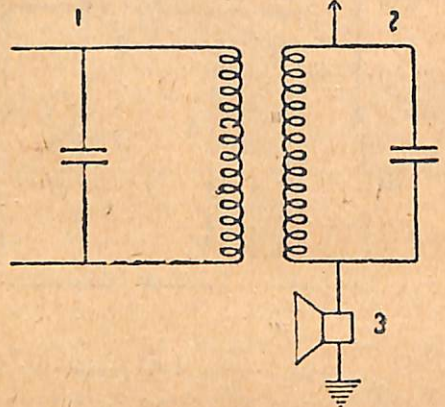
Յ. Լամպային քնդուեիչ. 147-րդ նկարում պատկերված է լամպային ընդունիչի ուրվագիծը, վորի մեջ հոսանքն ուղղող գետնեկտորի դերը կատարում է կատողական լամպը:

Համեմատելով լամպային և գետնեկտորային ընդունիչների սուրվագծերը՝ մենք տեսնում ենք, վոր նրանք կատարելապես նման են, բացառությամբ մի քանի լրացուցիչ գործիքների, վորոնք կապված են լամպի գործածության հետ: Լամպային ընդունիչի մեջ գետնեկտորի փոխարեն վերցված է կատողական լամպ, վորի ցանցը միացած է տատանողական կոնտուրի հետ:

Յեկող տատանումները լամպի ցանցի մեջ ասեղծում են փոփոխական ուղղություն և մեծություն ունեցող լարվածության ցանցը մեկ էլեկտրականանում և դրական, մեկ բացասական էլեկտրականությամբ: Յերը ցանցի լիցքը դրական և, անողալին շղթայի միջով հոսանք և անցնում, իսկ չերբ բացասական և, հոսանքը դադարում և: Ցանցի լարման աննշան փոփոխություններն զգալի փոփոխություններ են առաջացնում անողային շղթայի հոսանքի մեջ:



Նկ. 147. Լամպային րեզոնանսի ուղղագիծը:



Նկ. 148. Հաղորդող կաշանի ուղղագիծը:

ՏԵ. Հաղորդող կաշանի ուղղագիծը. 148-րդ նկարում ուղղագիծը պատկերված հաղորդող կաշանը բազկացած և (1) կատողական գեներատորի հետ միացած տատանողական կոնտուրից և մակածությամբ սբա հետ միացած (2) անտենային կոնտուրից, վորի մեջ մացված և (3) միկրոֆոնը:

(1) կոնտուրի մեջ առաջացող տատանումները նույնպիսի տատանումներ առաջ են բերում նաև (2) կոնտուրի մեջ: Վերջին տատանումների հետևանքով անտենայի մոտ փոփոխվում են էլեկտրական և մագնիսական դաշտերը: Այդ փոփոխությունների շնորհիվ առաջանում են էլեկտրամագնիսական ալիքներ, վորոնք տարածվում են ամեն ուղղությամբ:

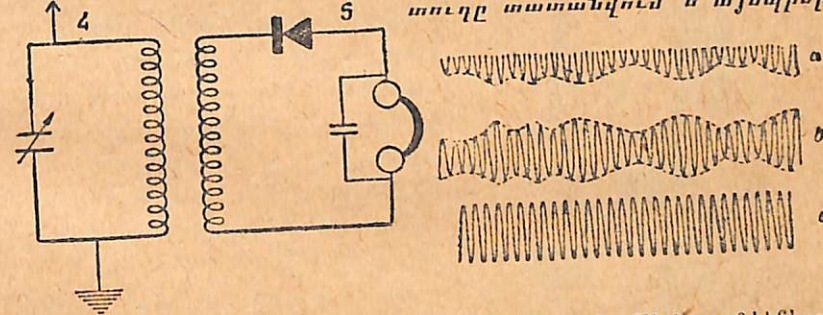
Ելեկտրամագնիսական ալիքները, հասնելով ընդունիչի անտենային (նկ. 149), տատանումներ են առաջ բերում նրա կոն-

տուրի (4) և այդ կոնտուրի հետ կապված դետեկտորային կոնտուրի մեջ (5): Վորպեսզի կոնտուրներից մեկի տատանումները մյուս կոնտուրի մեջ առաջ բերեն ամենամեծ ամպլիտուդ ունեցող տատանումներ, անհրաժեշտ և, վոր բոլոր կոնտուրները համարված լինեն, այսինքն՝ ունենան միևնույն հաճախությունը:

Կատողական գեներատորից ճառագայթող տատանումները գրաֆիկորեն կարելի յե պատկերել այնպես, ինչպես 150 ց նկարում: Այնտեղ մենք տեսնում ենք, վոր այդ տատանումներն ունեն անփոփոխ հաճախություն և ամպլիտուդ:

Հենց վոր սկսում են խոսել միկրոֆոնի մոտ, միկրոֆոնի շղթայի աջն տատանումները, վորոնք առաջանում են մեմբրանի տատանումներից, գումարվում են գեներատորի առաջացրած տատանումների վրա և փոփոխում են նրանց ամպլիտուդը (նկ. 150 b) աջն հաճախությամբ, ինչ հաճախությամբ տատանվում և միկրոֆոնի մեմբրանը (տատանումների հաճախությունը մնում և անփոփոխ):

Հաղորդող կաշանի անտենան այդպիսով ճառագայթում և տատանումներ, վորոնց ամպլիտուդը տատանվում և այնպիսի



Նկ. 149. Ընդունող կաշանի ուղղագիծը:

Նկ. 150. Տատանումների գրաֆիկները: Կետագծով նշված են միկրոֆոնի և հետախոսի մեմբրանի տատանումները:

հաճախությամբ, ինչպիսի հաճախությամբ միկրոֆոնի մեմբրանն և տատանվում (կետագծերը 150 b և a նկարներում):

Ճիշտ նույն ձևով փոփոխվում և նաև ընդունող կաշանի անտենայի տատանումների թափը, վորի հետևանքով հետախոսի մեջ հոսանքի ուժը փոփոխվում և այն նույն հաճախությամբ,

ինչ հաճախութեամբ տատանվում է միկրոֆոնի մեմբրանը, և մենք լսում ենք հենց նույն ձայները, վորոնք աստանման մեջ են գրել հաշորդող կայանի միկրոֆոնի մեմբրանը:

150a նկարում պատկերված են ընդունող կայանի դետեկտորի կողմից ընդունված աստանուսները: Կետագծով նշված են հետախուսի մեմբրանի տատանումները:

97. Լույսի ելեկտրոմագնիսական բնույթը. XVII դարի կեսերին Նյուտոնն այն միտքն էր հայտնել, թե լույսը շատ փոքր մասնիկների մի հեղեղ է, վորոնք վիթխարի արագությամբ դուրս են շարժվում լուսատու մարմիններից:

Ճառագայթների գունավոր լինելու հանդամանքը Նյուտոնը բացատրում էր այն բանով, թե լույսի մասնիկներն ունեն վոչ միատեսակ մեծություն. ամենամեծ մասնիկներից կաղմվում են կարմիր ճառագայթները, իսկ ամենափոքրերից՝ մանիշակա-գույնները:

Այդ նույն դարի վերջում հոլլանդացի գիտնական Հյույգենսը բոլորովին ուրիշ հիպոթեզ առաջադրեց լույսի բնույթի վերաբերյալ:

Ըստ Հյույգենսի հիպոթեզի՝ լույսը հանդիսանում է յեթերի ալիքային շարժում: Ինչպես լճի մեջ նետված քարից ալիքներ են առաջանում ջրի հանդարտ մակերևույթի վրա, այնպես էլ, ըստ Հյույգենսի հիպոթեզի, առաջանում և տարածվում են լուսային ալիքները յեթերի մեջ:

Ճառագայթի գույնը վորո-վում է նրա ալիքի յերկարու-թյամբ. այլ կերպ ասած՝ ճառագայթի գույնը կախված է օս-տանումների հաճախությունից:

187 թվին անգլիացի գիտնա-կան Մաքսվելն այն միտքը



Հեյց (1857—1894):

հայտնեց, թե լույսը յեթերի մեխանիկական տատանում չէ, այլ հանդիսանում է էլեկտրոմագնիսական աստանուսների մի մասնավոր դեպքը:

Մակայն անհրաժեշտ էր փորձնական ճանապարհով ապացուցել, վոր էլեկտրոմագնիսական աստանուսների ժամանակ տեղի յեն ունենում այնպիսի յերևույթներ, վորոնք նման են լուսային յերևույթներին:

Հերցը 1887 թվին մի շարք փորձեր կատարեց էլեկտրոմագնիսական ալիքների հետ, վորոնք փայլուն կերպով ապացուցեցին Մաքսվելի յենթադրությունները:

Փորձնական ճանապարհով Հերցն ապացուցեց, վոր գոյություն ունեն էլեկտրոմագնիսական ալիքներ և այդ ալիքներն ամեն տեսակետից նման են լուսային ալիքներին:

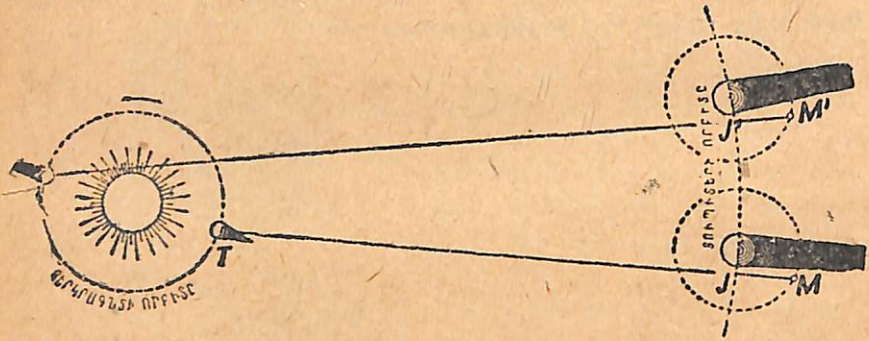
Էլեկտրոմագնիսական ալիքները, վորոնց յերկարությունը լինում է մի քանի մետրից մինչև 1000 մ, հենց այն ալիքներն են, վորոնց հետ մենք գործ ենք ունենում սաղիռնադորդումների ժամանակ:

0,3 միլիմետրից մինչև 0,76 միկրոն յերկարություն ունեն աչքի համար անտեսանելի այն ճառագայթների ալիքները, վորոնք արձակվում են տաքացած մարմինների կողմից: Տարբեր գույնի տեսանելի ճառագայթների ալիքներն ունենում են 0,76 ք-ից մինչև 0,4 ք յերկարություն:

I ՔԼՈՒԽ

ԼՈՒՅՍԻ ՏԱՐԱԾՈՒՄԸ

98. Լուսի արագութիւնը. Ելեկտրոմագնիսական տատա-
նումների և լուսի նմանութեան մասին մտածելու առաջին ա-
ռիթը հանդիսացավ այն, վոր ելեկտրոմագնիսական ալիքների
և լուսի տարածման արագութիւններն իրար հավասար են:
Լուսի արագութիւնը վաղուց արդէն վորոշված էր, յերբ ելեկ-
տրոմագնիսական ալիքներն սկսեցին ուսումնասիրութեան ա-
ռարկա դառնալ:



Պկ. 151. Յուպիտերի յեվ յեկրի միջեվ յեղած հեռավորոյսն փոփոխոյրուեր՝
Յեկիրն Արեգակի եուրջը պսսվելու ժամանակ:

Կար ժամանակ, յերբ կարծում էլին, թե լուսը վայրկե-
նաբար է տարածվում, այսինքն՝ ժամանակ չի պահանջում մի
տեղից մյուսը հասնելու համար: Միայն XVII դարի վերջին
գաղիացի Ռեմերը միջոց գտավ լուսի արագութիւնը հաշվելու
համար:

Յուպիտեր մոլորակը, վոր Արեգակից 5 անգամ և ավելի
հեռու յե գտնվում, քան Յերկիրը, ունի մի քանի արբանյակ-
ներ: Այդ արբանյակները կանոնավորապես իրար հաջորդող ժա-
մանակամիջոցներում պտտվում են Յուպիտերի շուրջը (նկ. 151),
այնպես վոր հնարավոր է հաշվել, թե յերբ արբանյակը կմանի
Յուպիտերի սովերի մեջ և կդադարի տեսանելի լինելուց (տեղի
կունենա արբանյակի խավարումը): Մանրակրկիտ դիտողու-
թիւններից հետո պարզվեց, վոր այդ ժամանակամիջոցները
յերկարում են, յերբ Յերկիրը պտտվելով Արեգակի շուրջը, հե-
ռանում է Յուպիտերից, և կարճանում են, յերբ Յերկիրը մո-
տենում է Յուպիտերին: Ճշտիվ իմանալով Յուպիտերի արբան-
յակների պտտման պարբերութիւնները, Յերկրի որբիտի տրա-
մազիծը և վորոշելով Յուպիտերի արբանյակների խավարումնե-
րի հազարաման կամ առաջ ընկնելու չափը, կարելի յե հաշվել
այն ժամանակամիջոցը, վոր լուսը գործադրում է Յերկրի որ-
բիտի տրամագծի չափ հեռավորութիւն անցնելու համար: Հա-
շիվները ցույց տվին, վոր լուսն այդ հեռավորութիւնը, վոր
հավասար է 300 միլիոն կիլոմետրի, անցնում է 1000 վայրկ-
յանում:

Հետևաբար,

<p>լուսի արագութիւնը հավասար է $300.000 \frac{\text{կմ}}{\text{վրկ}}$-ի:</p>

Այս հաշվով լուսը մի վայրկյանում կարող է մոտ 8 ան-
գամ պտտվել Յերկրի շուրջը, այդ պատճառով և այնպիսի տա-
րածութիւններ, վոր մենք կարող ենք հայացքով ընդգրկել
Յերկրի վրա, լուսն անցնում է մի ակնթարթում:

Աստղերը, վորոնք նույնպիսի շիկացած մարմիններ են,
ինչպես և Արեգակը, այնքան հեռու յեն մեզնից, վոր ամենամոտ
աստղից լուսը մեզ հասնում է մոտ $4 \frac{1}{3}$ տարվա ընթացքում:
Մյուս աստղերից լուսը մեզ հասնում է մի քանի տասնյակ,
հարյուրավոր և հազարավոր տարիների ընթացքում: Միջաստե-
ղային տարածութիւններն այնքան մեծ են, վոր աստղաբաշխ-
ները հեռավորութեան հատուկ միավորով են ոգտվում այդ տա-

բաժնույնները չափելու համար, այդ միավորը կոչվում է լույսի սառի: Լույսի սառին այն հեռավորությունն է, վոր լույսն անցնում է մի սառվա ընթացքում:

Պետք է նկատել, վոր լույսի արագութունն ամեն միջավայրում $300\,000 \frac{\text{կմ}}{\text{վրկ}}$ -ի հավասար չէ:

$300\,000 \frac{\text{կմ}}{\text{վրկ}}$ -ը լույսի արագութունն է տիեզերական յեթեւորում: Այդ հանդիսանում է ամենամեծ արագութունը: Լույսի արագութունն ողում քիչ է տարրերվում $300\,000 \frac{\text{կմ}}{\text{վրկ}}$ -ից: Չրի մեջ լույսի արագութունը կազմում է ողում ունեցած իր մեծության մոտ $\frac{3}{4}$ մասը: Ապակու մեջ լույսի արագութունն զգալի չափով ավելի փոքր է, քան ողում:

Վորժան փոքր է լույսի սարսճման արագությունը օվյալ միջավայրում, այնքան այդ միջավայրն ուղեիկապես ավելի խիտ է համարվում:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

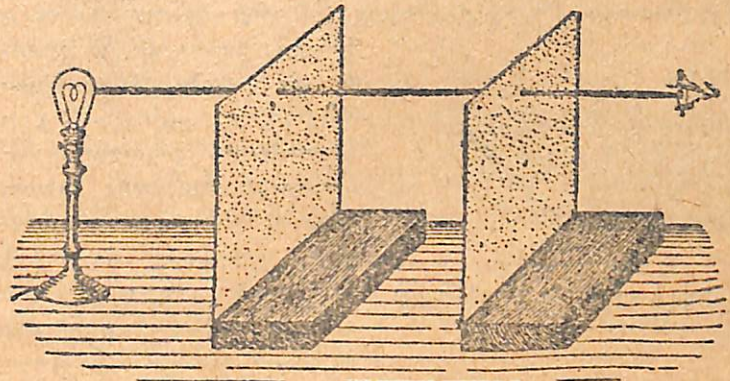
1. Ի՞նչ յեզատակող սոսա ին անգամ վորոշեցին լույսի արագութունը
2. Ինչքան է լու սի արագութունը յեկերում: Համեմատեցէր լույսի արագութունը յեկերի վրա մեզ հայտնի ամեւամեծ արագութունն՝ րի հետ
3. Ամեն սեղ արդյոք, ուր տարածվում է լույսը, նրա արագութունը հավասար է $300\,000 \frac{\text{կմ}}{\text{վրկ}}$ -ի:

99. Լույսի ուղղագիծ սարսճումը. Տեսնենք, թե ինչպե՞ս է տարածվում լույսը:

Փորձ 1. Վերցնենք լույսի բավականաչափ ուժեղ մի աղբյուր (ելեկտրական կամ կերոսինի լամպ) և այն ծածկենք փոքրիկ անցք ունեցող արկղով: Անցքից դուրս յեկող ճառագայթների ճանապարհին ծուխ բաց թողնենք: Մենք պարզ կերպով կտեսնենք, վոր ծուխը լուսավորող ճառագայթների ճանապարհն ուղղագիծ է: Նույն բանը մենք կարող ենք դիտել և այն ժամանակ, յերբ արևի ճառագայթները թափանցելով վարագույրի

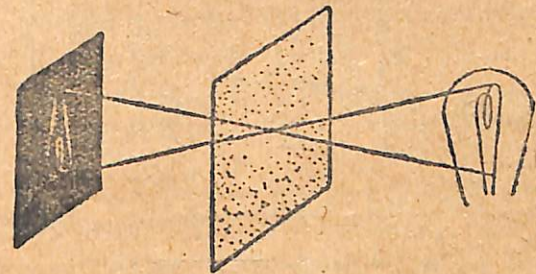
անցքերի միջով՝ իրենց ճանապարհին լուսավորում են սենյակի աղում գտնվող փոշու մասնիկները:

Փորձ 2. Վերցնենք ստվարաթղթի յերկու թերթ, վորոնց վրա ասեղով ծակեր են բացված, և այդ թերթերը դնենք իրար



Նկ 152. Լույսի ուղղագիծ սարսճումը:

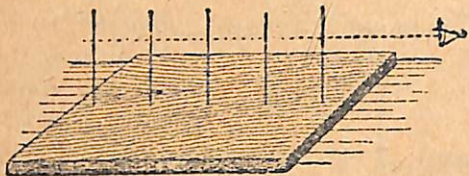
զուգահե՞տ՝ մեր աչքի և մի վորեւէ լավ լուսավորված առարկայի, որինակ, լուսամուտի կամ վառվող լամպի միջև: Լուսավոր առարկան մենք կտեսնենք միայն այն ժամանակ, յերբ յերկու անցքերը, մեր աչքը և առարկան դասավորված կլինեն միևնույն ուղիղ գծի վրա (Նկ. 152):



Նկ. 153. Փոքր անցքի միջոցով պատկեր ստանալը:

Փորձ 3. Փոքր անցք ունեցող ստվարաթղթի թերթերից մեկը սեղավորենք լամպի մոտ, իսկ նրա յետևում, վորոշ հեռա-

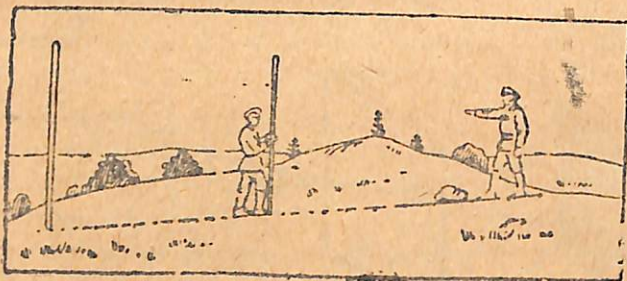
վորութեան վրա, ստվարաթղթի կամ սովորական թղթի մեկ ուրիշ թերթ: Այդ եկրանի վրա մենք կստանանք վոչ թե մի պարզ լուսավոր բիծ, այլ լամպի պատկերը (նկ. 153): Ի՞նչպէս և բացատրվում այս յերևույթը: Դիտենք լամպի բոլոր կետերից դուրս յեկող ճառագայթների ընթացքը: Յուրաքանչյուր լուսավոր



Նկ. 154. Ուղիղի ձողագծումը գնդասեղների ոգնուրյամբ:

րեր կետերից ստացվող բծերը կդարձվեն իրար վրա, և ամբողջ պատկերը կաղավաղվի: Վորքան փոքր լինի անցքը, պատկերն անցքան պարզորոշ, բայց աղտոտ կստացվի, վորովհետև փոքր անցքից ավելի քիչ լույս է անցնում:

Փ ո Ր Ճ 4. Ստվարաթուղթը դնենք սեղանի վրա և նրա մեջ իրար յետեից խրենք մի քանի գնդասեղներ այնպես, վոր աչքն



Նկ. 155 Ուղիղի ձողագծուսը:

առաջին գնդասեղի առջև տեղավորելու դեպքում՝ մյուս գնդասեղները ծածկվեն նրա յետևում (նկ. 154): Յեթե դրանից հետո քանոնով ստուգենք, կճամոզվենք, վոր բոլոր գնդասեղները դա-

ստվորված են մի ուղիղ գծի վրա: Այդ նույն սկզբունքի հիման վրա յե, վոր հողաչափական աշխատանքների ժամանակ (նկ. 155), հողի մեջ իրար ծածկող կավարներ (ձողափայտեր) տնկելով՝ ուղիներ են ձողագծում:

Այս ամենի հիման վրա մենք կարող ենք ասել, թե լույսն ուղիղ գծով է տարածվում: Սակայն սովյալ դեպքում պետք է աչքի առաջ ունենալ և այն, վոր մեր քննարկած որինակներում լույսը տարածվում է միևնույն միջավայրում (որինակ՝ ոդում): Հետագայում մենք կտեսնենք, վոր լույսը մի միջավայրից մյուսի մեջ անցնելու դեպքում, փոխում է իր ուղղութիւնը: Ուստի ավելի ճիշտ կլինի, յեթե ասենք՝

Խամասեռ միջավայրում լույսը տարածվում է ուղղագիծ:

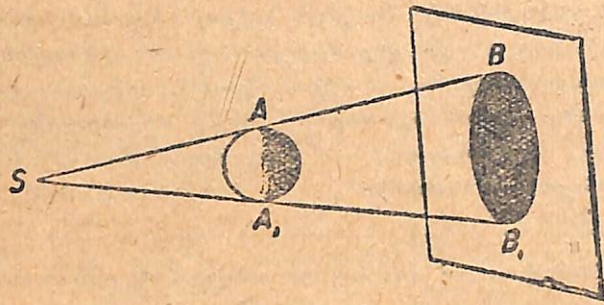
Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Կ. Էյնսթեյնի ինչպէս և տարածումը համասեռ միջավայրում:
2. Ինչի՞ վրա յե հիմնված ուղիղների ձողագծումը գետնի վրա:
3. Մտած ժամանակ սոցաթախտ շատերի տակ ճանապարհ: վրա կարեի յե տեսնել կ'ը լուսավոր բծեր: Ինչից են առաջանում և ինչ են ուրկայացնում այդ բծերը:

100. Ստվեր յեվ կիսաստվեր. Յ թե գրպանի լապտերի ճառագայթների ճանապարհին մի անթափանց դուռը կամ սկավառակ տեղավորենք (նկ. 156), իսկ նրա յետևում՝ սպիտակ ստվարաթղթից մի եկրան, ապա եկրանի վրա կտեսնենք վորոշակի սահմանադժված կլոր ստվեր: Յեթե մի լապտերի փոխարեն իրար մոտ տեղավորենք յերկու լապտեր կամ մի սովորական ելեկտրական լամպ (նկ. 157), ապա ստվերի յեզերքներն առաջվա պես պարզորոշ չեն ստացվի:

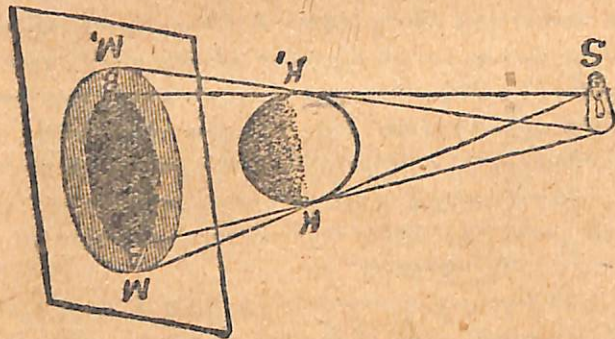
Այս յերևույթը բացատրվում է լույսի ուղղագիծ տարածումով: Յեթե լույսի աղբյուրը շատ փոքր է, աչխնքն՝ ներկայացնում է համարյա մի լուսավոր կետ, ապա, ինչպէս ցույց է տալիս 156-րդ նկարը, AB և A₁ B₁ ուղիղները վորոշակի կերպով կսահմանագծեն լույսն ստվերից: Իսկ յեթե լույսի աղբյուրն ինքը վորոշ տարածութիւն է գրավում, ապա առարկայի ստվերի վրա կստացվի մի կենտրոնական մաս, վոր բոլորովին խա-

վար և, վորովհետև լույսի աղբյուրի վոչ մի կետից ճառագայթներ չեն ընկնում ախտեղ (159-րդ նկարում այդ մասը սահմանագծված է KA և K₁ B ուղիղներով), իսկ այդ կենտրոնական մասի շուրջը դասավորված կլինեն այնպիսի տեղեր, ուր լույսի



Նկ. 156. Աստիի առաջացումը:

աղբյուրի վորոշ կետերից ճառագայթներ ընկնում են, իսկ մյուս կետերից՝ վոչ: Այդպիսի տեղերը լիովին խավար չեն լինում, այլ գնալով դեպի սավերի յեզերքները՝ ավելի և ավելի լուսա-



Նկ. 157. Աստիի յեզ կիսաստվերի առաջացումը:

վորվում են: Այս պատճառով վորոշ տարածությունները գրավող լույսի աղբյուրից առաջացած սավերը միշտ ազոտ յեզերքներ և

ուեննում: Այդպիսի սավերի կենտրոնական մասը կոչվում է լրիվ սավեր, իսկ նրա շուրջը դասավորված մասը՝ կիսասավեր:

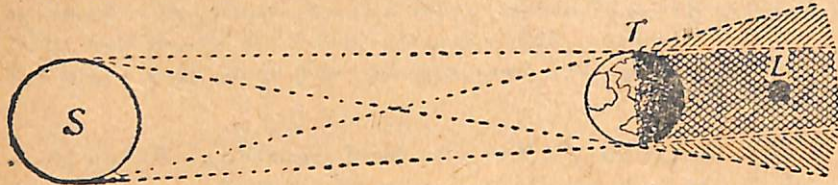
Մեր բոլոր լույսի աղբյուրները վորոշ տարածություն են գրավում (կետային չեն), այդ պատճառով և նրանցից ստացվող սավերների յեզերքներում կիսասավեր գոյություն ունի, վորտեղ աստիճանական անցում է տեղի ուեննում սավերից դեպի եզրանի լուսավոր մասը:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Միատեսակ կզմադրվի աղբյուր մատի սավերը, յեթե մատիան ուղղված յինի շիկացման լամպի թելիկին գուգանե. կամ նրան ուղղա առաջ:
2. Իւշի՝ հիմա վրա մենք կարող ենք համեմատել առաքիաների բառարություններն բոս Արեգակի ճառագայթների տակ նրանց գցած սավեր երկ յերկարության:

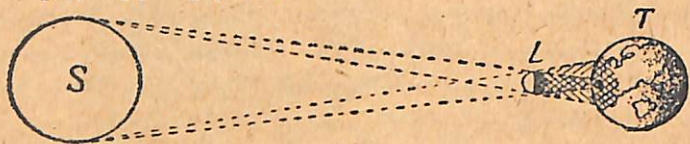
101. Արեգակի յեզ Լուսնի խավարումները. Արեգակի և Լուսնի խավարումները բացատրվում են սավերի առաջացումով: Այդ յերևույթները հասկանալու համար պեաք է նկատի ուենենալ, վոր Արեգակը լույս է ճառագայթում, իսկ Յերկիրն ու Լուսինը խավար մարմիններ են, վորոնք լուսավորվում են Արեգակի լույսով: Յերկրի շուրջը պատվելու ընթացքում կարող է այնպես պատահել, վոր, յերբ Լուսինը գտնվում է Յերկրի և Արեգակի միջև, կամ յերկիրը՝ Լուսնի և Արեգակի միջև, այդ յերեք մարմինները դասավորվեն մի ուղիղ գծի վրա. այն ժամանակ առաջին դեպքում տեղի կուեննա Արեգակի խավարում, վորովհետև Լուսնի սավերն ընկնելով Յերկրի վրա՝ կծածկի Արեգակը, իսկ յերկրորդ դեպքում՝ Լուսնի խավարում, վորովհետև Լուսնի վրա կընկնի Յերկրի սավերը: Յեթե Լուսինը Յերկրի շուրջը պտտվեր նույն հարթություն մեջ, վորի մեջ Յերկիրը պտտվում է Արեգակի շուրջը, ապա Լուսնի և Արեկի խավարումները կրկնվելու եյին ամեն ամիս: Սակայն Լուսնի շարժման հարթությունը վորոշ անկյուն (5°-ի) է կազմում Յերկրի շարժման հարթության հետ: Այս պատճառով խավարման համար անհրաժեշտ է այնպիսի գուգադիպուլուն, վոր Լուսինն իր շարժման ընթացքում գտնվի հիշյալ յերկու հարթությունների հատման ուղիղի վրա ճիշտ այն մոմենտին, յերբ նորայլուսին է կամ Լուսնի լրում:

Լուսնի խավարման ժամանակ Լուսինն ընկնում է Յերկրի զցած ստվերի կոնուսի մեջ (նկ. 158), և նրա խավարումը հավասարապես տեսանելի յե Յերկրի բոլոր վայրերի համար: Արեգակի խավարման ժամանակ (նկ. 159), ինչպես ասացինք, Լուսնի նեոսած ստվերն է ընկնում Յերկրի վրա. այդ ստվերի համար Յերկրի կարծես մի եկրան լինի. նրա այն կետերում, վորտեղ ընկնում է Լուսնի լրիվ ստվերը, տեղի կունենա Արեգակի լրիվ խավարում, իսկ վորտեղ ընկնում է կիսաստվերը, ծածկված կլինի Արեգակի միայն մի մասը, և տեղի կունենա մասնակի խավարում: Յերկրի մնացած մասերում Արեգակի խավարում ամենին չի նկատվի:



Նկ. 158. Լուսնի խավարումը:

Քանի վոր Յերկրի և Լուսնի շարժումները լավ ուսումնասիրված են, ապա խավարումների ժամանակը կարելի յե ճիշտ կերպով նախատեսել շատ տարիներ առաջ: Աստղաբաշխներն ոգտվում են տեղի ունեցող ամեն մի խավարումով իրենց հաշիվներն ստուգելու և յերկնային մարմինների շարժման որենքներն ավելի ճիշտ կերպով ուսումնասիրելու համար: Արեգակի



Նկ. 159. Արեգակի խավարումը:

Լրիվ խավարումը խիստ հազվադեպ առիթ է ներկայացնում Արեգակի արտաքին մասերն ուսումնասիրելու համար, վորոնք, շնորհիվ Արեգակի մակերևույթի շրջուցելի փայլի, սովորական պայմաններում տեսանելի չեն կարող լինել:

Արեգակի խավարումները սարսափ էյին պատճառում սնուտի ապաշտ և վայրենի մարդկանց, իսկ հողերակահնությունն ոգտվում եր այս հանգամանքից իր նպատակների համար և չարաշահությամբ եր զբաղվում ժողովրդական մասսաների խավարամտության հաշվին: Խավարումների իսկական պատճառների, ինչպես նաև ընտելյան այլ յերևույթների ճանաչողությունը և այն յերևույթները բացատրելու համար յուսումնասիրելու զենք են մեր ձեռքում ննտախապաշտության դեմ պայքարելու համար:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր.

1. Ի՞նչն է Արեգակի և Լուսնի խավարումները պատճառը
2. Ինչո՞ւ ամեն ամիս Լուսնի և Արեգակի խավարում տեղի չի ունենում:

ՆԱԵԳԻՐՑՆԵՐ I ԳԼԽԻ ՎԵՐԱԲԵՅՎՈՒՄ

- 1 (761). Լուսնի արագությունը վորոշել է 1675 թվին դանիացի աստղաբաշխ Ռեմերը՝ Յուպիտերի արանյութների վրա կատարած դիտողությունների հիման վրա, Այն ժամանակ, յերբ Երկիրը Յուպիտերից հեռանում է 40.800.000 կմ-ով, արբանյութի խավարումն ուշանում է սովորականից 2 րոպե 16 վրկ-ով, վորոշեցեր յուսնի արագությունը:
- 2 (762). Հաշվեցեր Յերկրի հեռավորությունն Արեգակից, յեթե այսօր յի յե, վոր յուսն այդ տարածությունն անցնում է $8 \frac{1}{3}$ րոպեյում:

- 3 (763). Աստղաբաշխության մեջ վորպես հեռավորության միավոր միջատեղային տարածությունները չափելու համար գործածվում է յուսնի տարին, այսինքն՝ այն տարածությունը, վոր յուսն անցնում է մի տարվա ընթացքում: Վերջան հեռու յե գտնվում Յերկրից ամենամոտ կենսավրի Ալֆա աստղը, յեթե յուսն նրանից հասնում է Յերկրին $4 \frac{1}{2}$ տարում:

- 4 (764). Լուսնը գտնվում է Յերկրից միջին հաշվով 380 000 կմ հեռավորության վրա, իսկ Արեգակը՝ 150.000 000 կմ, Վերջան ժամանակում յուսն կհասնի մեզ Լուսնից և Արեգակից:

- 5 (766). Ուղղաձիգ գիրքով տնկված ձողը վորի բարձրությունը $1 \frac{1}{2}$ մ է, Արեգակից յուսավորվելով, զցո մ է 2 մ յերկարություն ունեցող ստվեր: Այդ նույն մոմենտին գործարանի ծխնելույզի ստվերի յերկարությունը հավասար է 50 մ-ի: Վերջան է ծխնելույզի յերկարությունը:

- 6 (767). Ի՞նչ բարձրության վրա յե գտնվում Արեգակը, յեթե տարեկանի զցած ստվերի յերկարությունը հավասար է առերկայի բարձրությանը:
- 7 (769). Վորոշեցեր Լուսնի զցած ստվերի կոնի յերկարությունը նորալուսնի ժամանակ, յեթե Լուսնի և Արեգակի կենտրոնները միջև յեղած

հետաժորոթյունը հավասար է մոտ 150.000.000 կմ-ի, Լուսնի և Արեգակի արամազների հարաբերությունը մոտավորապես հավասար է 1:400.

Յ (780). Վերջան է Յերկրի ղցած ստվերի կոնուսի յերկարութունը, յեթե նրա շառավիղը՝ $R_1=6.370$ կմ, Իսկ Արեգակի շառավիղը՝ $R_2=110$ Յերկրի շառավիղի Յերկրի կենտրոնից մինչև Արեգակի կենտրոնը յեղած հեռավորութունը հավասար է մոտ 23.900 յերկրի շառավիղի.

Զ (781). Լուսամուտի փեղկի վրա գտնվող փոքր անցքի միջով սենյակի մեջ ճառագայթներ են ընկնում մի առարկայից, վոր գտնվում է 40 մ հեռավորության վրա Դիմացի պատի վրա, վոր փեղկից $7\frac{1}{2}$ մ հեռու յե զանգվում, ստացվում է առարկայի պատկերը Պատկերի մեծութունը 0,75 մ է և Վերջեցեք առարկայի մեծութունը:

II Գ Լ Ո Ի Ե

ԼՈՒՅՍԻ ՈՒԺԸ ՅԵՎ ՆՐԱ ԶԱՓՈՒՄԸ

102. Լուսի ուժ յեվ լուսավորականությունը. Յերբ ցանկանում են համեմատել լուսի յերկու աղբյուրներ ըստ միևնույն ժամանակամիջոցում իրենց ճառագայթած լուսային եներգիայի քանակության, ապա ասում են, թե մեկը լուսի ավելի մեծ ուժ ունի, քան մյուսի, կամ յերկուսի լուսի ուժերն իրար հավասար են:

Լուսի ուժը լուսային եներգիայի այն բաճակությունն է, վոր լուսի աղբյուրն արձակում է միավոր ժամանակամիջոցում:

Լուսի ուժի մասին դատել կարողանալու համար անհրաժեշտ է չափել այն է, հետևաբար, միավոր սահմանել նրա համար Առաջներում, վորպես լուսի ուժի միավոր, ծառայում եր վորոշ նյութից պատրաստված և վորոշ պատրույգ ու չափեր ունեցող մոմը: Հետագայում սկսեցին պատրաստել հատուկ հեղուկով վառվող առանձնահատուկ լամպեր:

Ներկայումս, յերբ ամեն տեղ տարածված է ելեկտրական լուսավորութունը, բնական է, վորպես լուսի ուժի միավոր ընդունել վորոշ ավյախներ ունեցող մի վորևե ելեկտրական լամպը Հենց այդպես էլ արել է Լուսավորվածության միջազգային հանձնաժողովը, վոր իրրև լուսի ուժի միավոր սահմանեց միջազգային մոմը: Թեպետ այստեղ էլ դեռ պահպանվում է մոմ անունը, այնուամենայնիվ, վորպես լուսի աղբյուր, վերցված է ելեկտրական լամպը:

Մորհրդային Միութիւն մեջ միջազգային մոմը, վորպես լույսի ուժի միավոր, ընդունված է 1925 թվին և մտցված է համամիութենական ստանդարտի մեջ:

Լույսի ուժի միավորը հանգիստանում է միջազգային մոմը:

Մեզ մոտ արտադրվող բոլոր լամպերի և լույսի աղբյուրների լույսի ուժը վորոշվում է համեմատելով Մետրոլոգիայի և ստանդարտիդացիայի ինստիտուտում պահվող նմուշների (ետալոնների) հետ: Յեթե մենք ունենք 25 մոմանոց լամպ, ապա այդ նշանակում է, թե նորմալ պայմաններում, այսինքն՝ ցանցի համապատասխան լարվածութան դեպքում (որինակ՝ 120 վոլտ լարվածութան տակ) նա 25 անգամ ավելի շատ լուսալին եներդիտ յի արձակում, քան մեկ միջազգային մոմ լույսի ուժ ունեցող ետալոնը, յեթե նրանք վառվեն հավասար ժամանակ:

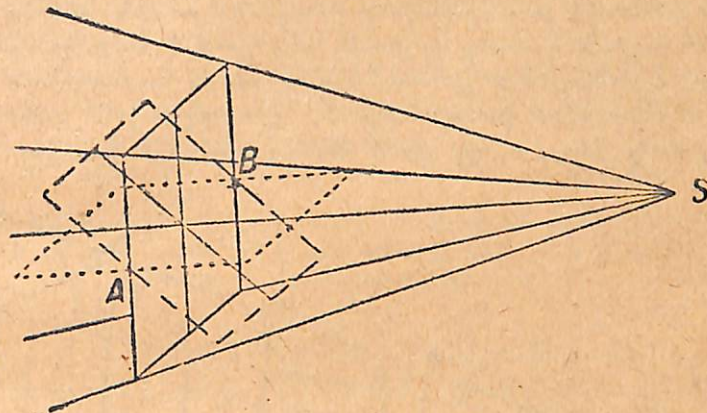
Յեթե միևնույն սենյակում մենք վառենք տարբեր լույսի ուժ ունեցող լամպեր (որինակ. 25 մոմանոց և 50 մոմանոց կամ մոմ և կերոսինի լամպ), ապա սենյակը և նրա մեջ գտնվող բոլոր առարկաները տարբեր չափով կլուսավորվեն. ընդհանուր լուսավորութունն ավելի շատ կլինի այն դեպքում, յերբ լույսի աղբյուրն ուժեղ է: Սակայն լույսի միևնույն աղբյուրի դեպքում ևս մենք նկատում ենք, վոր տարբեր առարկաները տարբեր չափով են լուսավորվում. վորքան հեռու յի գտնվում առարկան լույսի աղբյուրից, այնքան թույլ է լուսավորվում նա. իսկ միևնույն հեռավորութան վրա գտնվող առարկաների տարբեր կողմերն ևս տարբեր չափով են լուսավորվում:

Մարմինների լուսավորությունը կախում ունի այն բանից, յե ժամանակի յուրաքանչյուր միավորում վնճեման լուսային եներգիտ յե ընկնում նրանց լուսավորված մակերեվույթի ամեն մի միավորի վրա:

Իսկ ինչպես է տարածվում լույսի աղբյուրից ճառագայթող լուսալին եներգիտն:

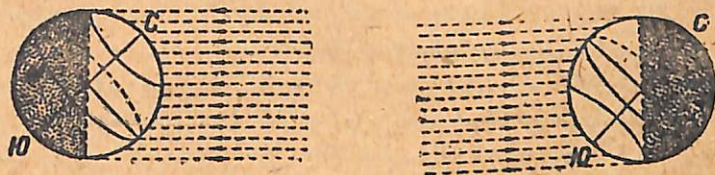
Մենք գիտենք, վոր լույսն իր աղբյուրից տարածվում է ամեն ուղղությամբ:

Վերցնենք գրպանի լապտերի փոքրիկ լամպը և մի թերթ ստվարաքարտ կամ ամուր սպիտակ թուղթ: Մթնացրած սենյակում ստվարաթուղթը տեղավորենք լամպից մոտ կես մետր հեռավորութան վրա և լույսի ճառագայթներին ուղղահայաց դիրքով (նկ. 160):



Նկ. 160. Լուսավորության կախումը ճառագայթների թմբուրյունից:

Բռնելով թղթի A և B կետերից՝ սկսենք պտտել այն (նկ. 160): Կտեսնենք, վոր ինչքան փոքրանում է ճառագայթի միջին ուղղությամբ և թղթի հարթությամբ կազմված անկյունը, այնքան թուլանում է թղթի լուսավորվածութունը: Դժվար չէ



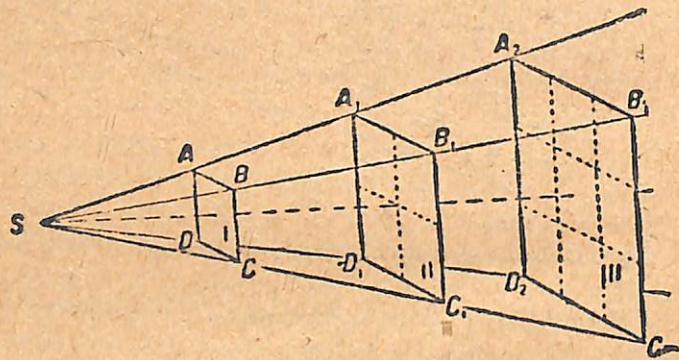
ՄԱՍԸ ԵՅՈՒՆԱՍՅԻՆ ԿՐԹՆԵՆՈՒՄ

ՉՍԵՆ

Նկ. 161. Տարվա յեղանակների փոփոխությունը:

բացատրել լուսավորվածության այս փոփոխությունը, յեթե նկատի ունենանք, վոր այս բոլոր դեպքերում լույսի միևնույն փունջն ընկնում և ստվարաթղթի տարբեր մեծությունն ունեցող մակերեսների վրա: Ստվարաթղթի չափերն ընկնող են երկրի և քանակապես ամենից շատ կլինի այն ժամանակ, չերբ ստվարաթղթի մակերեսն ուղղահայաց և ճառագայթների ուղղությունը:

Ճառագայթների տարբեր թեքության շնորհիվ Յերկրի մակերևույթի չափերն ընկնող լուսային են երկրի տարբեր լայնություններում և տարբեր յեղանակներին զանազան և լինում, և դրանով էլ բացատրվում և տարվա յեղանակների փոփոխությունը և կլիմայական գոտիների բաշխումը Յեր բազնդի վրա. 161-րդ նկարը բացատրում և այդ:



Նկ. 162. Լուսավորության կախումն առափայլից մեկնել լույսի աղբյուրը յեղած հեռավորությունը:

Սկսենք հեռացնել ստվարաթղթի թերթը լամպից: Լուսավորությունն արագ կերպով կպակասի (նկ. 162), I դիրքում ստվարաթղթի վրա ընկնում և այն բոլորի մեջ պարփակված բոլոր ճառագայթների փունջը, վորի համար վորպես հիմք ծառայում և ստվարաթղթի թերթը, իսկ վորպես գաղաթ՝ լույսի աղբյուրը: Դիցուք II դիրքում ստվարաթուղթը 2 անգամ ավելի հեռու չի գտնվում լամպից, քան I դիրքում: Այն ժամանակ փնջի ճառագայթներն իրարից հեռանալով կընդգրկեն մի քառա-

կուսու մակերես, վորի չափերն ընկնողը կողմը 2 անգամ ավելի մեծ է, քան նախկին քառակուսու կողմը: Հետևաբար II դիրքում մակերեսի ամեն մի միավորին 4 անգամ ավելի քիչ լուսային են երկրային բաժին կընկնի, քան I դիրքում, վորովհետև ABCD քառակուսու մակերեսը 4 անգամ փոքր է $A_1B_1C_1D_1$ քառակուսու մակերեսից:

Նույն կերպ մենք համոզվում ենք, վոր III դիրքում, ուր ստվարաթղթի հեռավորությունը լույսի աղբյուրից 3 անգամ մեծ է, քան I դիրքում, մակերեսի չափերն ընկնողը միավորն 9 անգամ քիչ են երկրային կատանա:

Ընդհանրապես այսպիսի առնչություն կարելի չի սահմանել լուսավորվածության և այն հեռավորության միջև, վորով առարկան բաժանված է լույսի աղբյուրից:

Առափայլի լուսավորվածությունը հակադարձ համեմատական է լույսի աղբյուրից առափայլի ունեցած հեռավորության քառակուսուին:

Այսպիսով լուսավորվածությունը կախված է լույսի աղբյուրի ուժից, լուսավորվող մակերևույթի և ընկնող ճառագայթների իրար հետ կազմած անկյունից և առարկայի ու լույսի աղբյուրի միջև յեղած հեռավորությունից:

Վորպեսզի կարելի լինի համեմատել լուսավորվածության տարբեր աստիճանները, սահմանված է հատուկ միավոր լուսավորվածությունը չափելու համար:

Մեկ միջազգային մոմից մեկ մետր հեռավորության վրա գտնվող և ընկնող ճառագայթներին ուղղահայաց մակերևույթի լուսավորվածությունը հանդիսանում է լուսավորվածության միավոր:

Լուսավորվածության այս միավորը կոչվում է լյուքս: Լյուքսերով չափվող լուսավորվածության մասին գաղափար տալու համար կարելի չի բերել հետևյալ ավյալները, պայծառ արև որերին զրոսում լուսավորվածությունը հասնում է 100.000 լյուքսի, ամպամած որերին նա ընկնում է մինչև 10.000 լյուքս, իսկ պայծառ լուսնակ գիշերներին լուսավորվածությունը $\frac{1}{4}$ լյուքսից ավելի չի լինում:

1. Ի՞նչն է կոչվում աղբյուրի լուսի ուժ:
2. Բացատրեցե՛ք, թե ի՞նչ տարբերություն ունի լուսի ուժի և լուսավորվածություն մեջ:
3. Ի՞նչպես է կոչվում լուսի ուժի միավորը և ի՞նչպես է փորձվում այն:
4. Ի՞նչն է ծառայում փորպես լուսավորվածության միավոր և ի՞նչպես է փորձվում այդ միավորը:

ՎԱ՛Ր ԺՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Վո՞րքան կլինի լուսավորվածությունը 50 մոմանոց լամպից 2 մ հեռավորության վրա:
2. Ի՞նչ հեռավորության վրա պետք է պահել զիրքը 25 մոմանոց լամպից, փորպեսզի նրա լուսավորվածությունը հավասար լինի 100 լուսի (ճառագայթները զրքի վրա ուղղահայաց են ընկնում):
3. 100 մոմանոց ելեկտրական լամպը կախված է սեղանից 1,5 մ բարձրության վրա: Վոր՞նչպե՛ք լուսավորվածությունը սեղանի վրա:

103. Լուսավորության նշանակությունը սեխնիկայում լեզվ հասարակական կյանքում: Քաղաքներում գոյություն ունեցող ուժեղ յերթեկություն պայմաններում փողոցների անբավարար լուսավորվածությունը կարող է դժբախտ պատահարների պատճառ դառնալ: Մարդու տեսողության փչացումը մեծ մասամբ արդյունք է անբավարար և անկանոն լուսավորության:

Կանոնավոր լուսավորությունը հսկայական նշանակություն ունի արտադրության մեջ: Հաստատված է, վոր թույլ լուսավորությունն իջեցնում է աշխատանքի արտադրողականությունը և պատճառ է դառնում դժբախտ պատահարների՝ մեքենաների վրա աշխատելիս: Արհեստական լուսավորությունը դեռ լիովին չի կարող փոխարինել Արեգակի լուսին: Սյուռաձեռնայնիվ ելեկտրական լուսավորության կիրառությունից հետո լուսավորման տեխնիկական բավական առաջ է գնացել: Յերեկվա լուսը բնական լի, դպրոցական և արտադրական շինություններում մեծ չափով կախում ունի այդ շինությունների կառուցվածքից, լուսամուտների դասավորությունից, մակերեսից և այլն: Խորհրդային Միություն մեջ ընդհանրապես և արտադրական շենքեր կառուցելիս խոր ուշադրություն են նվիրում այս խնդրին: Մեր գործարանները, նորակառույց ձեռնարկությունները, սոցիալիստական քաղաքները և այլն աչքի չեն ընկնում իրենց լուսային մեծ մաս

կերեսով, թե լուսամուտների թվի և թե նրանց մեծություն տեսակետից:

Մշակված կան լուսավորության նորմեր, վորոնցով զանազան տեսակի աշխատանքների համար սահմանվում է անհրաժեշտ լուսավորվածության չափը: Ստորև բերում ենք աշխատանքի մի քանի բնագավառներում սահմանված լուսավորվածության նորմերը:

Ուսումնական հիմնարկներում.

լաբորատորիաներում, աշխատանքի վայրերում	50— 75 լուսք
գծագրական աշխատանքների ժամանակ	75—100 »
հանգստի և մարզանքի սենյակներում	20— 30 »
միջանցքներում և հանդերձարաններում	15 »

Գործարանների համար նորմերը տարբերվում են ըստ կարգերի և ըստ այլ պայմանների, բայց ընդհանուր առմամբ այդ նորմերը կարելի յե վերածել հետեյալ յերեք գլխավոր տիպերին.

նուրբ աշխատանքների համար	75—120 լուսք
միջին կարգի աշխատանքների համար	40— 60 »
կոպիտ աշխատանքների համար վոչ պակաս քան	20 »

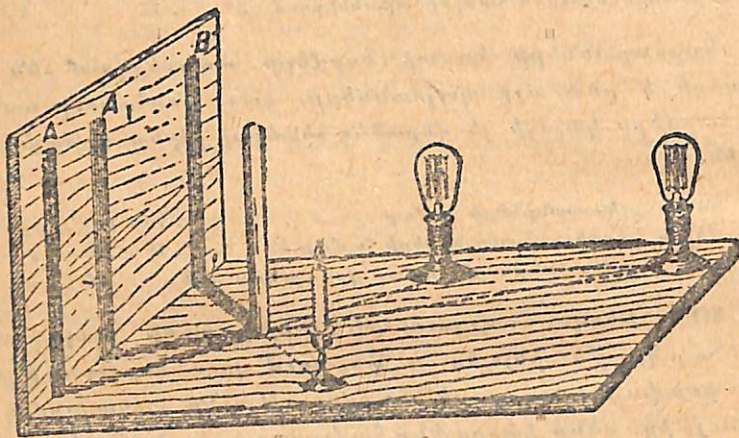
104. Յերկու աղբյուրների լուսի ուժի բաղդատումը: Դիտենալով, թե ի՞նչպես է փոխվում լուսավորվածությունը, յերբ փոխվում է աղբյուրի հեռավորությունը լուսավորվող մակերևույթից, մենք կարող ենք համապատասխան յեղանակ մտածել տարբեր աղբյուրների լուսի ուժերը բաղդատելու համար:

Փորձ. Սպիտակ եկրանի առջև մի անթափանց ձող կանգնեցնենք ուղղաձիգ դիրքով (նկ. 163): Զողից մի փոքր հեռու, նրա յերկու կողմերում, տեղավորենք լուսի յերկու տարբեր աղբյուրներ, որինակ՝ մի մոմ և մի 25 մոմանոց ելեկտրական լամպ: Եկրանի վրա մենք կտեսնենք ձողի յերկու սավեր: Յեթե լուսի յերկու աղբյուրներն եկրանից հավասար հեռավորության վրա յեն գտնվում, ապա սավերները տարբեր կլինեն. A սավերն ստացվում է ելեկտրական լամպից, բայց նա լուսավորվում է մոմի լույսով. B սավերն ստացվում է մոմից, բայց լուսավորվում է լամպի լույսով: A սավերն զգալի չափով խավար է, քան B սավերը: Յեթե մոմը կանգնվի իր տեղում՝ լամպն սկզբ

սենք հեռացնել եկրանից, կնկատենք, վոր B ստվերն աստիճանաբար կմթնի, և, վերջապես, յերկու ստվերներն ել (A₁ և B) հավասարապես խալար կդառնան, կամ, ավելի ճիշտ, միատեսակ չափով լուսավորված կլինեն:

Մեր փորձի պայմաններում, վորտեղ աղբյուրներից մեկը մեկ մոմի ուժ ունի, իսկ մյուսը՝ 25, այդ տեղի կունենա այն ժամանակ. յերբ լամպն եկրանից 5 անգամ ավելի հեռու կլինի, քան մոմը:

Յեզ իրոք, յեթե մենք 5 անգամ ավելի հեռու դնելինք մոմն, եկրանից, ապա A ստվերի լուսավորությունը պիտի փոք-



Նկ. 163. Յերկու աղբյուրների լույսի ուժի բաղաձայնը հեռավորության հասմանով:

րանար 25 անգամ, և վորպեսզի A ստվերը լուսավորվի աչնապես, ինչպես առաջ, հարկավոր պիտի լինեն 25 անգամ ավելի ուժեղ լույսի աղբյուր վերցնել:

Այսպիսով լույսի յերկու տարբեր աղբյուրներից մենք կարող ենք ստանալ միատեսակ լուսավորվածություն՝ փոխելով նրանց հեռավորությունը լուսավորվող առարկայից: Իսկ յեթե չափենք այդ աղբյուրներից յուրաքանչյուրի հեռավորությունն եկրանից և նկատի ունենանք, վոր հավասար լուսավորվածություն առաջացնելու դեպքում ավելի ուժեղ է այն լույսի աղ-

բյուրը, վոր հեռու չէ գտնվում եկրանից, ապա մենք հետևյալ կանոնի ոգնությամբ կարող ենք հաշվել, թե այդ աղբյուրներից մեկը քանի անգամ ավելի մեծ ուժ ունի, քան մյուսը: Յերկու աղբյուրների լույսի ուժերը համեմատական են իրենց ունեցած հեռավորության հասկուսուն այն առարկայից, վոր յերկու աղբյուրներից ել միատեսակ չափով է լուսավորվում:

Աղբյուրների լույսի ուժը նշանակելով K₁-ով և K₂-ով, իսկ լուսավորվող առարկայից ունեցած հեռավորությունը՝ R₁-ով և R₂-ով, կստանանք՝

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{R_1^2}{R_2^2}$$

Մրա հիման վրա կարելի չէ վորոշել վորեւ աղբյուրի լույսի ուժը՝ այն համեմատելով մի ուրիշ աղբյուրի հետ, վորի լույսի ուժը մեզ հայտնի չէ: Այս նպատակով պատրաստում են հատուկ գործիքներ, վորոնք ֆոտոմետր են կոչվում, իսկ լույսի ուժը, չափելու գործողությունը կոչվում է ֆոտոմետրիա¹⁾:

Վերը նկարագրված փորձի սարքը (նկ. 163) ներկայացնում է Ռումֆորդի պարզագույն ֆոտոմետրը: Նկատենք, վոր լույսի տարասեռ աղբյուրներից ստացվող ստվերները զանազան գույնի յերանգներ են ունենում: Այս պատճառով դժվար է լինում ճշտությամբ վորոշել լուսավորվածությունը: Ամենից հարժարն է բաղդատել լույսի համասեռ աղբյուրներ:

ՀԱՐՑԵՐ ՅԵՎ ՎԱՐՃՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Ինչի՞ վրա չէ հիմնված տարբեր աղբյուրների լույսի բաղաձայնությունը:

2. Սեղանը լուսավորվում է 25 մոմանոց լամպով. Սեղանից ինչպիսի բարձրության վրա պետք է կախել 100 մոմանոց լամպը, վորպեսզի այն ել նույն չափով լուսավորի սեղանը:

105. ԼԱՐՈՐԱՏՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆԻՔ № 1. Լույսի ուժի վորոշումը հասմանով միջոցով: Ա₂ խառանքի ն պատակը. Չեռի սակ ունենալով հայտնի թվով մոմի ուժ ունեցող շիկացման մի լամպ, նրա ոգնությամբ վորոշել մեկ ուրիշ լամպի լույսի ուժը, վորի մոմերի թիվն անհայտ է:

¹⁾ Հունարեն ֆոտոս նշանակում է լույս, մետրոն՝ չափ:

Անհրաժեշտ պիտու էր. ֆոտոմետրը, չափաբանն, յերկու լամպ՝ հայտնի և անհայտ մոմաթվերով:

1. Լույսի յերկու աղբյուրները և ֆոտոմետրը տեղավորենք այնպես, վոր տեղափոխելով լույսի աղբյուրներից մեկը կամ ֆոտոմետրը՝ կարելի լինի փոփոխել լուսավորվածությունը ֆոտոմետրի վրա և հավասարեցնել յերկու աղբյուրների առաջացրած լուսավորվածությունը:

2. Ֆոտոմետրի վրա յերկու աղբյուրներից կատարելապես հավասար լուսավորվածություն ստեղծելուց հետո, չափում ենք աղբյուրների հեռավորությունը ֆոտոմետրից:

3. Անհայտ աղբյուրի լույսի ուժը վորոշում ենք իմանալով, թե ինչ քանակ ունի մյուս աղբյուրը, հետևյալ բանաձևի սղնությամբ՝

$$K_2 = \frac{K_1 R_2^2}{R_1^2}$$

որ K_1 -ը և K_2 -ը մեզ արված և անհայտ աղբյուրների լույսի ուժերն են, իսկ R_1 -ը և R_2 -ը՝ ֆոտոմետրի լուսավորված մակերևույթից այդ աղբյուրների ունեցած հեռավորությունները:

4. Փորձը պետք է կրկնել 3 անգամ, փոփոխելով աղբյուրների սկզբնական հեռավորությունը ֆոտոմետրից: Յուրաքանչյուր փորձի համար պետք է կատարել նույն չափումներն ու հաշվումները:

5. Վերջնական արդյունքն ստանում ենք հաշվելով 3 փորձի արդյունքների միջինը:

ԽՆԳԻՐՆԵՐ 11 գլխի վերաբերյալ

1 (773). Ինչ հեռավորության վրա պետք է պահել զիրքը 36 մոմանոց լամպից (ճառագայթներն ուղղահայաց), վորպեսզի լուսավորվածությունը հավասար լինի 4 լյուքսի:

2 (774). Ինչպիսի լուսավորվածություն կառաջացնի 50 մոմանոց լամպն իրենից 2 մ հեռավորության վրա:

3 (775). Փարոսի վրա հաստատված է մի աղեղնային լամպեր, վորի լույսի ուժը հավասար է 2.500.000 մոմի Վորոշեցեք, թե ինչպիսի լուսավորվածություն է ստեղծում այդ լամպերը 5 կմ հեռավորության վրա:

4 (778). Յերկրի մակերևույթի լուսավորվածությունն ամառային ցերեկը հավասար է 100.000 լյուքսի Վորոշեցեք, թե ինչ լույսի ուժ պետք է ունենա վորեք արհեստակա՞ն լույսի աղբյուր, վորպեսզի փարոզանա նույնպիսի լուսավորվածություն առաջացնել 100 մ հեռավորության վրա:

5 (779). 32 մոմանոց լույսի աղբյուրն ուղղահայաց ճառագայթներով լուսավորում է յերկու մակերևույթներ, վորոնցից մեկը գտնվում է 4 մ, իսկ մյուսը՝ 16 մ հեռավորության վրա: Գտե՛ք այդ մակերևույթների լուսավորվածությունը:

6 (780). Սե անիօ ինչ բարձրության վրա պետք է գտնվի 50 մոմանոց լամպը, վորպեսզի սեղանի վրա ստացվի 50 լյուքս լուսավորվածություն:

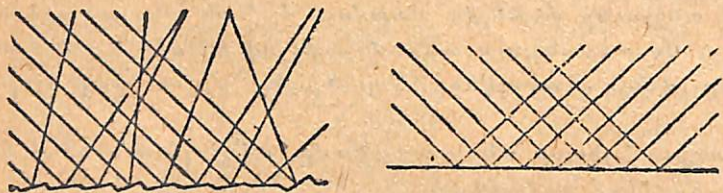
7 (781). Եկրանի առաջ կանգնեցված է մի ձող, վոր լուսավորվում է յերկու ելեկտրական լամպերով. նրանցից առաջացած ստվերներն եկրանի վրա միասեռակ մթաթվուն ունեն: Լամպերից մեկը գտնվում է եկրանից 20 մ, իսկ մյուսը, 40 մ հեռավորության վրա: Ինչպես են հարարերում իրար յերկու աղբյուրների լույսի ուժերը:

8 (782). 16 և 32 մոմանոց յերկու լամպ զրված են եկրանից 4 մ հեռավորության վրա, Գտե՛ք լամպերից յուրաքանչյուրի աված լուսավորվածությունն եկրանին:

9 (783). Փականագործական արհեստանոցներում աշխատանքի համար նորմալ լուսավորվածություն համարվում է 50 լյուքսը: Վորոշեցեք, թե բավականաչափ է արդյոք լուսավորված մամլակը 32 մոմանոց լամպից, յեթև նա կախված է մամլակից 120 մ բարձրության վրա:

107. Յրված անդրադարձում. Իմանալով, թե ինչպես է տեղի ունենում անդրադարձումը հարթ հայելուց, կարելի չէ պարզել, թե ինչու խորդուբորդ մակերևույթից անդրադառնալիս ճառագայթները ցրվում են ամեն ուղղությամբ: Յերևույթն ապելի դիտելի դարձնելու համար 165-րդ նկարում մակերևույթի անհարթութունները ներկայացված են խոշորացրած դիրքով: Հատկապես պարզ տեսնվում է, թե ինչպես են ցրվում ամեն ուղղությամբ անդրադարձող ճառագայթները, յերբ այդ մակերևույթի վրա ընկնում են դուգահեռ ճառագայթներ:

Բոլոր մարմինները, լուսավորվելով վորեև աղբյուրից, տեսանելի չեն դառնում միայն շնորհիվ իրենց ցրած լույսի: Յեթե անդրադարձնող մակերևույթը բոլորովին վողորկ է, ինչպես լավ հայելունը, ապա ճառագայթները չեն ցրվում ամեն ուղղությամբ, և մենք այդ դեպքում տեսնում ենք վոչ թե հայելին, այլ լույսի աղբյուրը:



Նկ. 165. Լույսի ցում յեվ հայելային անդրադարձում:

108. Թափանցիկ յեվ անքափանց մարմիններ. Նստելով սովորական ապակու առջև, մենք նրա մեջ տեսնում ենք նրանից այս կողմը գտնվող առարկաների անդրադարձումը և միաժամանակ նրա միջով տեսնում ենք նրա յետևում գտնվող առարկաները: Այս նշանակում է, թե ապակին ճառագայթների մի մասն անդրադարձնում է, իսկ զգալի մասն անց է կացնում իր միջով: Այն մարմինները, վորոնք անց են ձգցնում ճառագայթները, թափանցիկ են կոչվում: Յեթե մենք վորոշ ժամանակ ապակին պահենք մոմից վոչ շատ հեռու, ապա կհամոզվենք, վոր ապակին տաքանում է: Պատճառն այն է, վոր ապակին կլանում է իր վրա ընկնող ճառագայթների մի մասը և վեր է ածվում ջերմության: Այսպիսով

ապակու վրա ընկնող ճառագայթները մասամբ անդրադառնում են նրանից, մասամբ անցնում են նրա միջով յեվ մասամբ կլանվում նրա կողմից:

Կատարելապես անթափանց մարմինները զոյութուն չունեն: Յեթե վորեև անթափանց մարմնից վերցնենք բավականաչափ բարակ շերտ, ապա կտեսնենք, վոր լույսն անցնում է նրա միջով: Դրանում կարող ենք համոզվել, չեթե տարբեր հաստություն ունեցող թղթի միջով դիտենք բավականաչափ պայծառ լույս ունեցող լամպը: Լույսը մասամբ իրենց միջով անցկացնելու այս հատկությունը, վորով ոժտված են մի քանի մարմիններ, ոգտագործվում է նրանց միջով շատ պայծառ և կուրացնող լույսերի նայելու համար: Մութ և գունավոր ակնոցները գործ են ածվում, որինսակի համար, ձուլաբաններում և ավտոգեն զոդման ժամանակ:

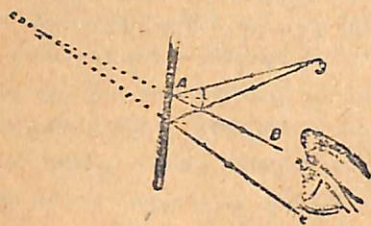
Մարմիններն ինչպես տարբեր չափով թափանցիկ են լույսի համար, այնպես էլ տարբեր աստիճաններով են անդրադարձնում և կլանում լույսը: Վորպեսզի սենյակը լուսավոր լինի, պատերը ներկում են սպիտակ ներկով, վորովհետև սենյակում գտնվող առարկաները լուսավորվում են վոչ միայն լամպից կամ լուսամուտից ուղղակի իրենց վրա ընկնող ճառագայթներով, այլ և պատերից ցրված ճառագայթներով: Վորքան մութ գույն ունի պատը, այնքան շատ ճառագայթներ է կլանում նա և քիչ անդրադարձնում: Այն մարմինը, վոր ամբողջովին կլանում է իր վրա ընկնող ճառագայթները, կոչվում է բացարձակ սև մարմին: Իրականության մեջ բացարձակ սև մարմիններ գոյութուն չունեն. ամենասև մակերևույթն անգամ, թեկուզ աննշան չափով, այնուամենայնիվ ճառագայթների վորոշ մասն անդրադարձնում է:

Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ինչու մենք տեսնում ենք լուսավորված առարկաները
2. Համեմատեցեք լույսի անդրադարձումն սպիտակ ծծղական թղթից և հարթ հայելուց, Այս առարկաներից վորն ավելի հեշտ է նկատել հեռվից—թևկթը, թե հայելին Ինչու:

109. Հարք հայելին յեվ ցրա գործածությունը. Ինչո՞ւ հայելու մեջ մենք տեսնում ենք առարկայի պատկերը, թեպետ փաստորեն հայելու յետևում առարկա չկա:

Իրիցուք լույսի ճառագայթներն ընկնում են հայելու վրա (նկ. 166) և, անդրադառնալով նրանից, հանդիպում են մեր աչքին: SA ճառագայթն անդրադառնալով հայելուց՝ գալիս է AB ուղղութեամբ: Նայելով այդ ճառագայթի ուղղութեամբ՝ մենք

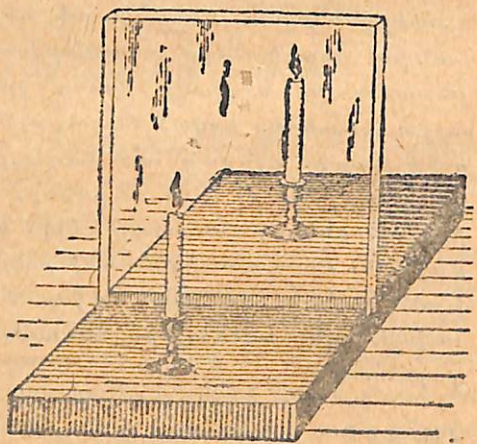


լույսի աղբյուրը տեսնում ենք վոչ թե S, այլ S_1 կետում, վոր գտնվում է հայելու յետևում: Այս կետը չի հանդիսանում այն իրական կետը, վորտեղից սկիզբ է առնում լույսը, ուստի և կոչվում է կետի պատկեր, այն էլ կեղծ:

Նկ. 166. Լուսասու կետը յեվ ցրա պատկերը հարք հայելու մեջ:

րանի վրա և վառած մոմը դնենք նրա առջև (նկ. 167): Ապակու մեջ կտեսնենք մոմի անդրադարձումը: Այժմ վերցնենք մի յերկրորդ այդպիսի մոմ,

սակայն չվառված, և տեղավորենք ապակու մյուս կողմում: Այդ մոմը մոտեցնելով ապակուն կամ հեռացնելով նրանից՝ կզրտենք մի այնպիսի դիրք, վորտեղ այդ մոմն էլ մեզ վառված է թվում: Այս նշանակում է, թե չվառվող մոմը գտնվում է այնտեղ: վորտեղ յերևում է վառվող մոմի պատկերը: Զարկելով մոմերի հեռավորութունն ապակուց, համոզվում ենք, վոր նրանք հավասարապես հեռու յեն ապակուց:



Նկ. 167. Մոմի անդրադարձումն ապակու մեջ:

Առարկայի պատկերը հարք հայելու մեջ դառավորված է

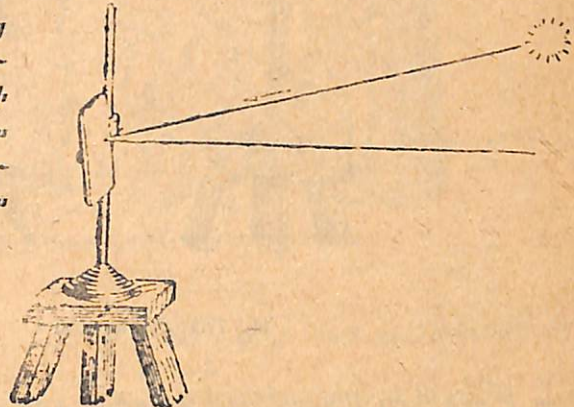
թվում հայելու յետևում՝ ցրանից այնքան հեռավորության վրա, ինչքան հեռավորության վրա — հայելու առջևից — գտնվում է առարկան՝ ինքը:

Հարթ հայելու մեջ առարկայի պատկերը կառուցելու համար պետք է նրա չուրաքանչյուր կետից ուղղահայաց իջեցնել հայելու վրա և շարունակել նույն չափով հայելու յետևում (նկ. 168):

Կանգնելով հայելու առաջ և դիտելով մեր պատկերը՝ մենք համոզվում ենք, վոր մեր մարմնի չուրաքանչյուր մասը հայելու մեջ յերևում է հայելուն ուղղահայաց ուղղութեամբ և նրանից այնպիսի հեռավորության վրա, ինչպիսի հեռավորութեան վրա նա փաստորին գտնվում է հայելուց՝ նրա



Նկ. 168. Առարկայի անդրադարձումը հայելու մեջ:

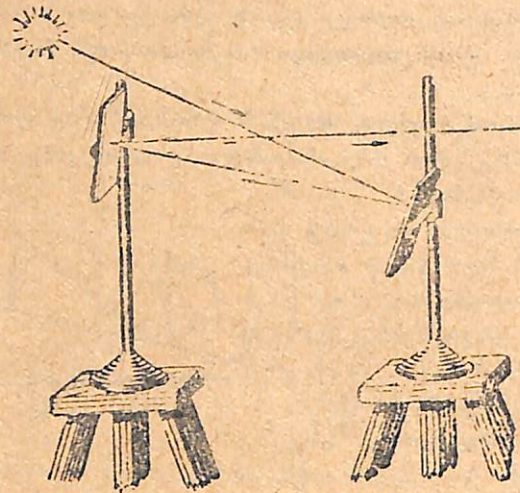


Նկ. 169. Հեկիոգրամ:

առջևից հաշված: Այս է պատճառը, վոր մեր ձախ ձեռքը հայելու պատկերի մեջ դառնում է ալ ձեռք, իսկ աջը՝ ձախ, այսինքն՝ պատկերի մեջ առարկան կարծես շուտ է յեկել 180° -ով:

Հայելին լայն կիրառություն ունի զանազան այնպիսի գործիքների մեջ, վորոնք նպատակ ունեն փոխելու ճառագայթների ընթացքը ցանկացած ուղղութեամբ: Այդպիսի գործիքներով ոգտվում են, որինակի համար, մեծ հեռավորութեան վրա ազդանշաններ տալու համար: Այս նպատակին ծառայող գործիքներից մեկը, վոր բաղկացած է շարժական հայելիներից, կոչվում է հեկիոգրամ և կիրառվում է սազմական գործում:

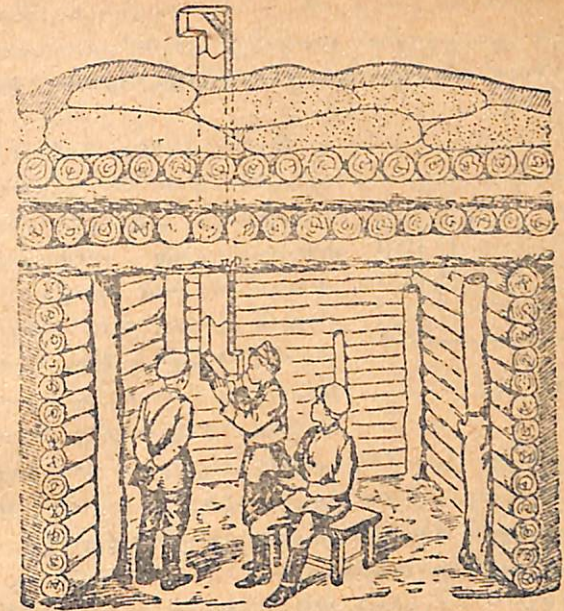
Հելիոգրաֆը գրվում է յուտտանու վրա և ունի յերկու պտտվող հայելի: Յեթն Արեգակը գտնվում է ազգանշան ընդունողի կողմը, ապա բաժական և և մեկ հայելին (նկ. 169), իսկ յեթն Արեգակը գտնվում է ազգանշան ուղարկողի կողմը, ապա անհրա-



Նկ. 170. Հելիոգրաֆ:

ժեշտ և ունենալ յերկու հայելի. մեկի վրա ընդունում են Արեգակի ճառագայթը և ուղղում յերկրորդ հայելու վրա, իսկ յերկրորդ հայելով ճառագայթն ուղարկում են ազգանշաններն ընդունողին (նկ. 170):

Հայելին մի ուրիշ շատ կարևոր կիրառություն ունի, այսպես կոչված, պերիսկոպի մեջ: Պերիսկոպի օգնությամբ խրամատից կամ մի վորևե ուրիշ ապաստարանից կարելի չե դիտել թշնամու շարժումն ամանց ապաստարանից դուրս գալու: Պերիսկոպի միջոցով, սուղանավի մեջ նստած, կարելի չե տեսնել թե ինչ և կատարվում ծովի մակերևույթի վրա: Ամենապարզ կազմություն ունեցող պերիսկոպը բաղկացած է յերկու հայելուց, վորոնք տեղավորված են հատուկ խողովակի մեջ տարբեր բարձրությունների վրա, հորիզոնի նկատմամբ 45° -ի անկյան տակ և և միմյանց զուգահեռ (նկ. 171):



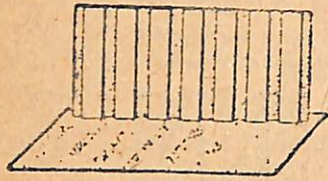
Նկ. 171 Պերիսկոպն ապաստանում:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ինչո՞ւ համար ավտոմորիլի մեջ շոֆերի առջև գրսից հաճախ թեք դիրքով հարթ հայելի չե ամրացված լինում:
2. Կարե՞ ի՞ չե արդյոք հայելու մեջ տեսնել սեփական ծոծրակը: Ի՞նչպես կարելի չե այդ անել յերկու հայելիների միջոցով:
3. Ի՞նչ կազմություն ունի և ի՞նչ նպատակի չե ծառայում Հելիոգրաֆը:
4. Ի՞նչ կազմություն ունի և ի՞նչ նպատակի չե ծառայում պերիսկոպը:

110. Անգրագարձում գոգավոր հայելիներից. Վերցնենք փայլուն թիթեղի մի ուղղանկյուն թերթիկ, վորի վրա ըստ լայնության սև ներկով հավասար և ուղիղ շերտեր են զծված կամ մուգ ստվարաթղթի մի նույնպիսի կտոր, վորի վրա բարակ շերտերով հայելիներ են փակցված (նկ. 172): Այդ յեղանակով պատրաստված թիթեղի թերթիկը կանգնեցնենք վորպես մի հարթություն անպես, վոր նրա վրա զծված շերտերն ուղղաձիգ ուղղություն ունենան: Յեթն ուղիղ առջևից լուսավորենք այդ թերթիկը, ապա կտեսնենք, վոր չներկված փայլուն շերտերից

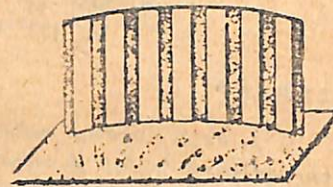
զուգահեռ ճառագայթներ են անդրադառնում: Այդ լերևում ե սեղանի վրա գծագրվող լուսավոր շերտերից, վորոնք իրենց սկիզբն առնում են թիթեղի թերթիկից, ինչպես հարթ հայելուց (նկ. 172):



Նկ. 172.

Այժմ սկսենք ծուր մեր թերթիկն այնպես, վոր նա գոգավոր դառնա: Կտեսնենք, թե ինչպես թերթիկից անդրադարձող լուսավոր շերտերն սկսում են շուռ գալ՝ մղտենալով իրար և հատվելով համարյա մի կետում (նկ. 173): Ընդհակառակը, յեթր թերթիկը ծուր էնք աջպես, վոր նա ուռուցիկ դառնա, ճառագայթները

հեռանում են իրարից (նկ. 174): Դժվար չե բացատրել այս յեղևույթը: Յուրաքանչյուր հայելային նեղ շերտ կարելի չե դիտել վորպես հարթ հայելի: Այդ բոլոր հայելիներն այժմ տարբեր ուղղություններ ունեն և նրանց սարված ուղղահայացներն այլ կերպ են ուղղված, հետևաբար նրանցից անդրադարձող ճառագայթներն ել տարբեր ուղղություններ պետք և ունենան:



Նկ. 173.



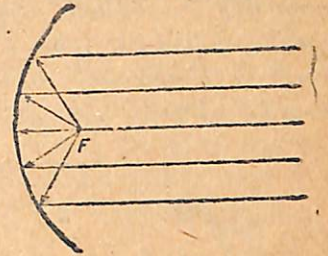
Նկ. 174.

Մենք քննության առանք գոգավոր և ուռուցիկ պլանային հայելիները: Նրանցից առաջինը հավաքում և ճառագայթները, իսկ յերկրորդը՝ ցրում:

Առանձնապես կարևոր նշանակություն ունի սֆերիկ գոգավոր հայելին, վորի մակերևույթը ներկայացնում է գնդային մակերևույթի գոգավոր մասը: Այդպիսի սֆերիկ հայելին հատկութուն ունի ամեն կողմից իր վրա ընկնող ճառագայթները մի կետում հավաքելու:

Լույսի աղբյուրը մոտեցնելով հայելուն և հեռացնելով նրանից՝ մենք տեսնում ենք, վոր անդրադարձող ճառագայթները

վորսնատման կետը հեռանում և կամ մոտենում հայելուն: Լույսի աղբյուրի համար կարելի չե գտնել մի այնպիսի դիրքը, վոր անդրադարձող ճառագայթներն իրար նկատմամբ լինեն զուգահեռ: Այդ կետը՝ F, կոչվում է գոգավոր հայելու ֆոկուս: Իսկ նրա հեռավորությունը հայելուց՝ ֆոկուսային հեռավորությունն (նկ. 175): Յեթե վերջնենք տարբեր կորություն ունեցող հայելիներ, ապա կտեսնենք, վոր մեծ կորության դեպքում ֆոկուսն ավելի մոտ է հայելուն, իսկ փոքր կորության դեպքում՝ ավելի հեռու:



Նկ. 175.

Տվյալ կորությունն ունեցող հայելու ֆոկուսը նշելուց հետո նրա վրա ուղղենք Արեգակի ճառագայթները: Կտեսնենք, վոր հայելուց անդրադարձող ճառագայթներն իրար հետ հատվում են ֆոկուսում: Արեգակը մեզնից այնքան հեռու չե, վոր նրանից յեկող ճառագայթները կարելի չե իրար զուգահեռ համարել:

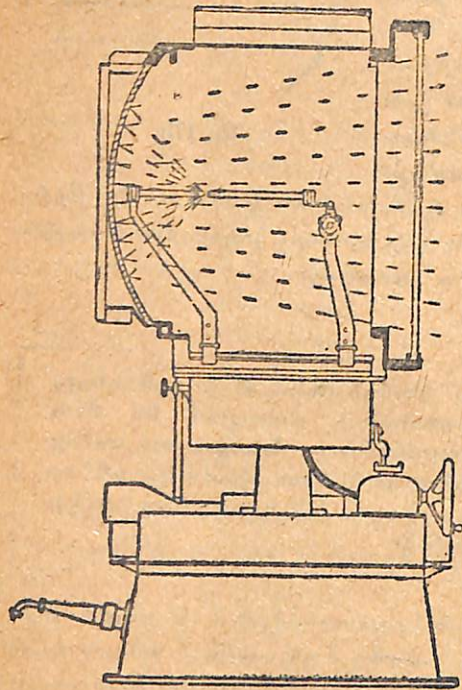
Այդպիսով՝

գոգավոր հայելու ֆոկուսը հանգիստանում է այն կետը, վորտեղ, հայելուց անդրադարձնելով, հասվում են նրա վրա ընկած զուգահեռ ճառագայթները: Լույսի աղբյուրը ֆոկուսում սեղավորելու դեպքում նրա ճառագայթները գոգավոր հայելուց անդրադարձնում են զուգահեռ փնջի ձևով:

Այս վերջին հանգամանքն ոգտագործվում է բոլոր այն լուսավորվող գործիքների մեջ, վորոնց նպատակն է լույսն ուղղել մի վորեկ տեղ, առանց զգալի կերպով թուլացնելու ան: Այդպիսի կազմություն ունեն, որինակի համար, ավտոմեքենաների լապտերների, մոդական, զրպանի լապտերների լուսավորիչները: Նրանցից յուրաքանչյուրի մեջ, լույսի աղբյուրի յետևում, տեղավորված է մի գոգավոր հայելի կամ, ինչպես այդ հայելին կոչվում է, մի սֆերիկաօր¹⁾:

1) Ռեֆլեկտոր նշանակում է անդրադարձնող:

Բայց գոգավոր հայելու գործածութիւնն այն տեսակեանց ատանձնապես կարեոր նշանակութիւն ունի ուղղմական գործում՝ հզոր լուսարձակներ պատրաստելու համար (նկ. 176 : Լուսարձակը բաղկացած է յերկու գլխավոր մասից—լույսի ուժեղ աղբյուրից (սովորաբար ուժեղ աղեղնային լամպից) և մեծ գոգավոր հայելուց, ընդ վորում լույսի աղբյուրն ու հայելին դասավորված են լինում այնպես, վոր լույսի աղբյուրը գտնվի հայելու ֆոկուսում: Այսպիսի դասավորութեան դեպքում լույսի ճառագայթները չեն ցրվում, այլ ընթանում են համարյա գու-



Նկ. 176. Լուսարձակ:



Նկ. 177. Կիսակի նես միացած ազդանուն լամպ.
1—ազդանշման լամպը. 2—դիտակը. 3—հաղորդալարեր 4—մարտիկոց լամպի համար:

գահեռ փն֊ով: Խոշոր լուսարձակը կարող է լուսավորել 10—12 կմ տարածութիւն, իսկ ճառագայթի ուղղութեամբ նայելու դեպքում լուսարձակը կարելի յէ տեսնել մինչև 75 կմ հեռավորութիւնից: Այս պատճառով լուսարձակները գործածվում են յեր-

կու նպատակով—հեռու տեղեր լուսավորելու համար, որինակ՝ զէշեր ժամանակ յերկնքում ողանավեր փնտուելիս, և հեռավոր ազդանշման համար:

Վերջին նպատակով կառուցում են նաև հատուկ լուսաղուանշման լամպեր: Սրանց կազմութիւնը նույնպես հիմնված է գոգավոր հայելիների կիրառութեան վրա:

Յերբեմն այդպիսի ազդանշման լամպեր հարմարեցվում են դիտակի վրա: Մի կոճակի սեղմումով կարելի յէ մարել կամ վառել լամպը և այդպիսով ազդանշաններ տալ: Այսպիսի աղանշանների ժամանակ կարելի յէ ոգտվել Մորզելի այբուբենով, տալով կարճ և ավելի յերկար լույսի ազդանշաններ (նկ. 177):

Ատանձնապես խոշոր լուսարձակներ գործ են ածվում փարոսաների մեջ, վորոնք լինում են հաստատուն կամ թաքթող:

Հ Յ Ր Յ Ե Ր

1. Ի՞նչպես են անդրադառնում լույսի ճառագայթները գոգավոր և ուռուցիկ հայելիներից:
2. Ի՞նչպես կարելի յէ բացատրել ճառագայթների ընթացքը գոգավոր հայելուց՝ հիմնվելով անդրադարձման օրենքների վրա:
3. Ի՞նչն է կոչվում հայելու ֆոկուս և ֆոկուսային հեռավորութիւն:
4. Վերտեղ պետք է տեղավորել լույսի աղբյուրը, վորպեսզի գոգավոր հայելուց անդրադարձող ճառագայթները գնան իրար զուգահեռ:
5. Ի՞նչ կազմութիւն ունի լուսարձակը:

ԽՆԳԻՐՆԵՐ III գլխի վերաբերյալ

- 1 (786). Ի՞նչ թղթի վրա ավելի հարմար է աչքի համար կարդալ դրվածք—փայտն, թէ անփայլ թղթի Բացատրեցե՛ք պատճառը:
- 2 (787). Ինչո՞ւ ցերեկ ժամանակ փողոցից սենյակի պատուհանն նայելիս դժվար է զանազանի սենյակի մ գտնվող առարկաները, մինչդեռ սենյակից նայելիս ամեն ինչ պարզ յերևում է փողոցում:
- 3 (788). Ինչո՞վ պետք է բացատրել, վոր խիտ ցանցի միջով նայող մարդու յերեսը չի տեսնվում, այ՛նչ մարդը ցանցի միջից բոլոր առարկաները լավ տեսնում է:
- 4 (789). Ձյունն ինչո՞ւ յէ փայլում:
- 5 (790). Ինչո՞ւ շինութիւններում երկտրական լամպը շրջապատում են սպիտակ փայլար լուսամտփոփով:
- 6 (791). Ինչո՞ւ սովորական ապակին թափանցիկ է, բայց հենց վոր շփում ենք հղկաբարձ (զմռնիտով), նա անթափանց է գտնում:

7 (792). Ապացուցե՛ք, Վոր լուսատու կետը և նրա սրտիկերը հարթ հաս-
յալու մեջ՝ հայելուց համասար հեռավորութիւններէ վրա յեն գտնվում:

8 (793). 171-րդ նկարում պատկերված է պերիսկոպը, վոր գործ և ան-
վում պատերազմի ժամանակ խրամատներից թշնամուն հետևելու համարը
Գծեցե՛ք ճառագայթների ընթացքը պերիսկոպի մեջ:

9 (794). Յերկու գուգահեռ հարթ հայելիների միջև անդավորված է մի
լուսավոր կետ: Լուսավոր կետի քանի՞ պատկեր կտայցվի հայելիների մեջ:

10 (795). Լույսի կետային աղբյուրը գտնվում է գոգ վոր հայելու առ-
ջև՝ նրա գլխավոր ֆոկուսում: Գծեցե՛ք հայելուց անդրադարձող ճառագայթ-
ների ընթացքը:

11 (796). Վորտեղ պետք է գետեղել լուսարձակի վոյաջան աղեղը, վոր-
պետքի նրանով կարելի լինի լուսավորել ամենահեռավոր առարկաները:

12 (797). Ուսուցիչի հայելու վրա բնկնում է գուգահեռ ճառագայթների
մի փունջ: Գծեցե՛ք, թե ինչպես կանդրադառնան այդ ճառագայթները հայե-
լուց: Վորտեղ կերևա հայելու առջև գտնվող աչքին՝ կետի պատկերը:

13 (798). Յեթե ամուր արև յեղած ժամանակ գոգավոր հայելուց անդ-
րադարձող Արեգակի ճառագայթներն ուղղենք թղթի վրա, թուղթը կայրվի
Ի՞նչ է ցույց սալիս այդ:

14 (799). Ոգտվելով մեծ գոգավոր հայելով՝ Արեգակի ճառագայթների
ոգնութեամբ կարելի յե հայել պլատինը: Հայելու մոտ վորտեղ պետք է ան-
գավորել պլատինի կտորը վորպետքի նա հալվի:

IV Գ Լ ՈՒ Խ

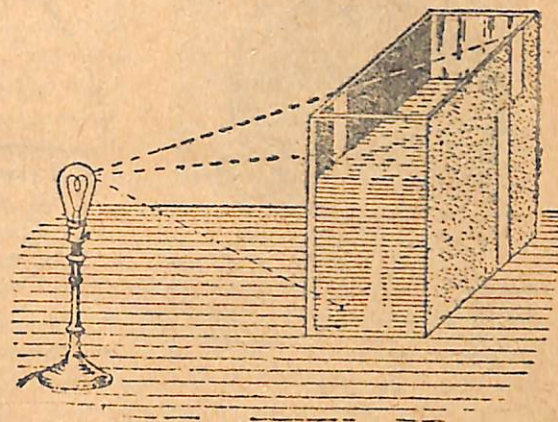
ԼՈՒՅՍԻ ԲԵԿՈՒՄԸ

111. Գաղափար լույսի բեկման մասին. Մինչև այժմ մենք
ուսումնասիրում էյինք այնպիսի ճառագայթներ, վորոնք տա-
րածվում էյին համասեռ միջավայրում: Այժմ տեսնենք, թե ինչ-
պես են տարածվում ճառագայթները, յերբ մի միջավայրից անց-
նում են մի ուրիշ միջավայրի մեջ:

Թեյի գլուղը թեյով լցված բաժակի մեջ կոտրված է յերե-
վում (նկ. 178): Շիշտ աղաղիս ել կոտրված է յերևում ջուր պա-
րունակող բաժակի մեջ իջեցրած մատիտը, յեթե նրան նայենք
մատիտի ուղղութեամբ կամ բաժակի կող-
քից, մատիտի այն մասը, վոր զանվում է



Նկ. 178.



Նկ. 179.

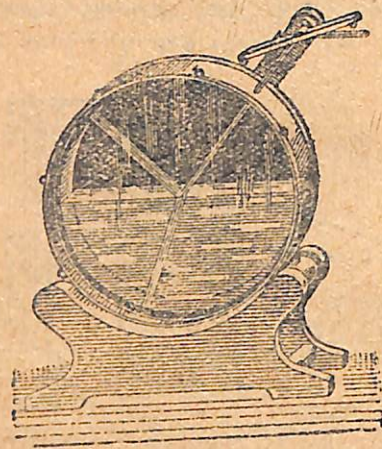
ջրում, վեր բարձրացած է յերևում լաժակի մեջ, կարծես թե
մատիտը կոտրվել է ողը ջրից բաժանող սահմանում:

Վերջիննք ուղղանկյուն, հարթ պատերով մի ապակե անոթ: Նրա պատերից մեկի վրա փակցնենք շուղած թուղթ, իսկ հակառակ պատի վրա՝ սև թուղթ, մեջտեղում թողնելով նեղ և ուղղաձիգ լուսանցիկ շերտ (նկ. 179):

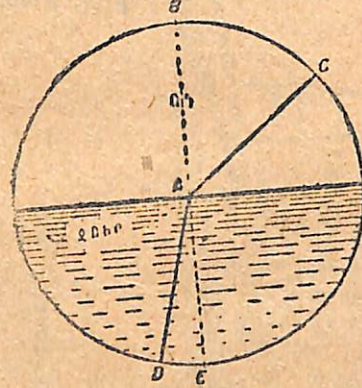
Յեթե սև թղթի կողմից մի ելեկտրական լամպ զնենք այնպես, վոր լույսը թեքությամբ ընկնի անոթի նիստի վրա, ապա յուղտոած թղթի վրա կսառնանք մի լուսավոր շերտ, վորի դիրքին նայելով՝ կարող ենք դատել, թե լույսի ճառագայթներն ինչպես են ընթանում անոթի ներսում:

Անոթը կիսով չափ լցնելով ջրով՝ նկատում ենք, վոր լույսի ստորին շերտն անոթի այն մասում, ուր լույսն անցնում է ջրի միջով, տեղափոխվել է իր նախկին դիրքից՝ մոտենալով նիստի մեջտեղին:

Այս դիտողություններն ապացուցում են, վոր մի միջավայրից մյուսի մեջ մտնելիս ճառագայթը չի մնում ուղղագիծ, այլ յերկու միջավայրերն իրարից բաժանող սահմանում բեկվում է:



Նկ. 180.



Նկ. 181.

Հատկապես լավ կարելի չէ դիտել ճառագայթի ընթացքը, չեթե ոգտվելու լինենք այն գործիքով, վոր պատկերված է 180-րդ նկարում: Գործիքի վերին մասում ճառագայթն անցնում է ողի

միջով, իսկ ներքևում՝ ջրի միջով: Ջուրն ողից բաժանող սահմանում ճառագայթը մասամբ անդրադառնում է և մասամբ մըտնում ջրի մեջ՝ խիստ կերպով փոխելով իր ուղղությունը:

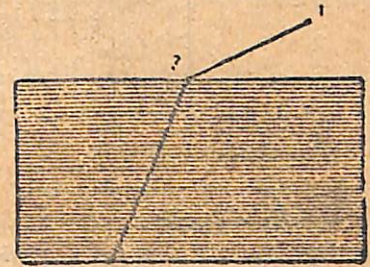
Յեթե A կետում (նկ. 181) պատկերացնենք ջրի մակերեփույթին ուղղահայաց մի ուղիղ, ապա պարզվում է, վոր լույսի CA ճառագայթն ողից ջրի մեջ անցնելիս փոխում է իր ուղղությունը՝ մոտենալով այդ ուղղահայացին:

CAB անկյունը, վոր ընկնող AC ճառագայթը կազմում է AB ուղղահայացի հետ, կոչվում է անկման անկյուն, իսկ DAE անկյունը, վոր AD բեկվող ճառագայթը կազմում է նույն ուղղահայացի AE շարունակություն հետ, կոչվում է բեկման անկյուն:

Յերբ լույսի ճառագայթն ողից անցնում է մի վարելի ուրիշ, ուղիղապես ավելի խիս միջավայր, բեկման անկյունը փոքր է լինում անկման անկյունից:

112. Լաբորատոր աշխատանք № 2. Աշխատանքի նպատակը. Հետազոտել, րե ինչպես է փոխվում բեկման անկյունն անկման անկյունից կախված:

Նախն ահան ցուցումն էր. Յեթե սեղանի վրա փռենք մի թերթ միլիմետրական թուղթ, նրա վրա ուղղահայաց դիրքով կանգնեցնենք ճեղք ունեցող եկրան, իսկ եկրանի առջև՝ մի ելեկտրական լամպ այնպես, վոր ճեղքից լույսի ճառագայթն ընկնի թղթի վրա, և ճառագայթի ճանապարհին գետեղենք մի ապակե հաստ թիթեղ, ապա կտեսնենք, վոր ճառագայթը թիթեղի սահմանի վրա բեկվում է:

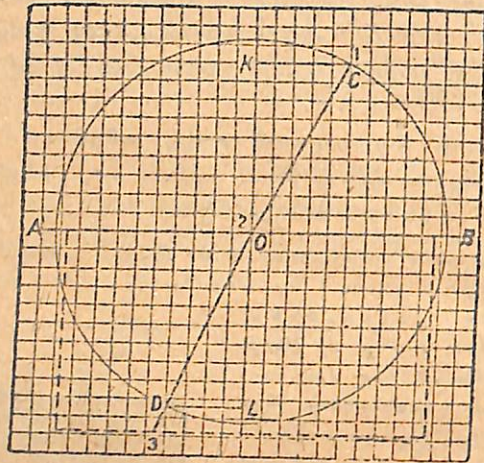


Նկ. 182.

Ճառագայթի ուղղությունը ճիշտ վորոշելու համար նրա ճանապարհին գնդասեղեններ ենք ամրացնում: Յերկու գնդասեղ. 1-ին և 2-րդը, ամրացնում ենք ընկնող ճառագայթի ուղղությամբ (նկ. 182) 3-րդ գնդասեղն ամրացնում ենք ապակե թիթեղի հակառակ կողմում, այնտեղ, վորտեղից ճառագայթը գուրս է գալիս: Յեթե 1-ին և 2-րդ գնդասեղենների կողմից նայելու լինենք թիթեղի միջով, ապա յերեք գնդասեղենը պետք է ծածկեն իրար: Յեթե դրանից հետո վերջիննք ապակե թիթեղը, ապա կնկատենք, վոր 1-ին գնդասեղ. 2-րդի և 2-րդը 3-րդի հետ միացնող ուղիղները, վորոնք ներկայացնում են ճառագայթների ճանապարհն ողում և ապակու մեջ, վորոշ անկյուն են կազմում իրար հետ ճառագայթների ընթացքի նշումը գնդասեղենների միջոցով հնարավորություն է տալիս այդ ուղղությունը շատ ճիշտ կերպով վորոշելու:

1. Աշխատանքի ընթացքը. Միլիմետրական թղթի վրա մի շրջանագիծ գծեցեք՝ 5 սմ շառավղով: Երջանագծի կենտրոնում ամրացրեք 2-րդ գնդասեղը (նկ. 183): Գնդասեղին ամուր կպած, ըստ AB տրամագծի, թղթի վրա գրե՛ք ապակե հաստ թիթեղը: Այժմ գնդասեղը կանգնեցրե՛ք շրջանագծի մի վորևե կետում այնպես, վոր 1-ին և 2-րդ կետերը միացնող շառավղի՝ AB տրամագծի հետ սուր անկյուն կադմի:

3-րդ գնդասեղն ամրացրե՛ք թիթեղի մյուս կողմում՝ նրան ամուր կպած: Ապակե միջով նայելիս բոլոր յերեք գնդասեղները պետք է ծածկեն իրար:



Նկ. 183. 2-րդ լաբորատոր աշխատանքի վերաբերյալ:

Ապակե թիթեղի դիրքը սուր մատիտով սահմանագծելուց հետո ապակին վերցրե՛ք թղթի վրայից և նշեցե՛ք ընկնող OC ճառագայթը (1-ին և 2-րդ գնդասեղների միջոցով) և բեկվող OD ճառագայթը (2-րդ և 3-րդ գնդասեղների միջոցով):

2. Անկման և բեկման անկյունները բնորոշելու համար չափեցե՛ք CK և DL ուղղահայացների յերկարությունը, վորոնք C և D կետերից իջեցված են AB տրամագծին ուղղահայաց տրամագծի վրա, գրի առե՛ք ձեր ստացած արդյունքներն աղյուսակում և հաշվեցե՛ք CK-ի և DL-ի հարաբերությունը:

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ

Փորձի №-ը	CK	DL	CK : DL

Փորձը պետք է կրկնել մի քանի անգամ (4—5), ամեն անգամ 1-ին և 2-րդ գնդասեղները կանգնեցնելով AB տրամագծի նկատմամբ տարբեր անկյունների տակ:

2-րդ և 3-րդ գնդասեղները պետք է ամուր կպած լինեն ապակե թիթեղի նիստերին, վորովհետև այդ գնդասեղներով անցնող գծերը ցույց են տալիս ճառագայթի ընթացքը թիթեղի մեջ:

Թիթեղից դուրս յեկող ճառագայթի ուղղությունը ցույց տալու համար պետք է մի 4-րդ գնդասեղ ևս ամրացնել թիթեղից հետո՝ նրա այն կողմում, վորտեղ գտնվում է 3-րդ ասեղը, ասիայն այնպես, վոր դիտելիս բոլոր 4 գնդասեղներն իրար ծածկեն: Ապակուց դուրս յեկող ճառագայթի ուղղությունը գծելով՝ մենք կհամոզվենք, վոր նա զուգահեռ է թիթեղի վրա ընկնող ճառագայթին: Յե՛վ այն հասկանալի չէ, վորովհետև ինչքան ապակու մեջ մտնելիս ճառագայթը մոտենում է ուղղահայացին, նույնքան թիթեղից դուրս գալիս հեռանում է ուղղահայացից:

Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչպես է փոխվում բեկման անկյունը, յերբ անկման անկյունը մեծանում է:

2. Փոխվո՞ւմ է արդյոք CK:DL հարաբերությունը՝ անկման և բեկման անկյունները փոխվելու դեպքում:

3. Փոխվո՞ւմ է արդյոք ճառագայթի ուղղությունը, յեթե նա բաժանող հարթության վրա ուղղահայաց է ընկնում:

Կատարված փորձերի հիման վրա կարե՛լի չէ սահմանել լույսի բեկման հետևյալ որևէ նրբերը:

1. Մի միջավայրից մյուսի մեջ անցնելիս ճառագայթը խոստովում է իր սկզբնական ուղղությունից, յեթե նա ուղղահայաց չի ընկնում բաժանման սահմանի վրա:

2. Յերբ ճառագայթն ոպսիկապես պակաս խիտ միջավայրից անցնում է ոպսիկապես ավելի խիտ միջավայր, բեկման անկյունը փոքր է անկման անկյունից, յե՛վ, ընդհակառակը, յերբ ոպսիկապես ավելի խիտ միջավայրից ճառագայթն անցնում է ավելի նոսր միջավայր, նա հեռանում է միջավայրերը բաժանող մակերե՛վույթին կանգնեցրած ուղղահայացից, այսինքն՝ բեկման անկյունը մեծ է անկման անկյունից:

Անկման յե՛վ բեկման անկյունների բոլոր փոփոխությունների ժամանակ ուղղահայացների CK:DB հարաբերությունը, վորով բնորոշվում է այդ անկյունների մեծությունը, օվյալ յերկու միջավայրերի համար մնում է հաստատուն: Այդ հարաբերությունը կոչվում է բեկման ցուցիչ:

Միջավայրերի լուրաքանչյուր գույքի համար բեկման ցուցիչն ունի միանգամայն վորոշ մեծություն: Ողի և ապակու համար բեկման ցուցիչը հավասար է 1,5-ի, ողի և ջրի համար՝ 1,3-ի, ողի և ադամանդի համար՝ 2,5-ի: Վորքան միջավայրը խիտ է ոպտիկական, այնքան ուժեղ է բեկվում նրա մեջ մտնող լույսի ճառագայթը: Մյուս կողմից՝ մենք գիտենք, վոր ոպտիկական խիտ է այն միջավայրը, վորի մեջ լույսի արագությունը փոքր է: Գտնված է, վոր մի վորեն միջավայրի բեկման ցուցիչը թվական հավասար է ոգում և այդ միջավայրում լույսի ունեցած արագությունների հարաբերությանը: Լույսի արագությունն ոգում հավասար է 300.000 $\frac{\text{կմ}}{\text{վրկ}}$ -ի, լույսի արագությունը ջրում՝ մոտ 230.000 $\frac{\text{կմ}}{\text{վրկ}}$ -ի, ուստի ջրի բեկման ցուցիչն ողի նկատմամբ հավասար է

$$\frac{300\,000}{230\,000} = 1,3:$$

Ստորև գետնիված ցուցակում բերված են մի քանի միջավայրի բեկման ցուցիչները յեթերի նկատմամբ (այդ ցուցիչները համարյա նույնն են նաև ողի նկատմամբ):

Բեկման ցուցիչներ

Ջուր 1,3	Ապակի (կրոնգլաս) 1,5
Սպիրտ 1,4	Ապակի (ֆլինտոգլաս) 1,7—1,9
Սկիպիդար 1,5	Ադամանդ 2,5

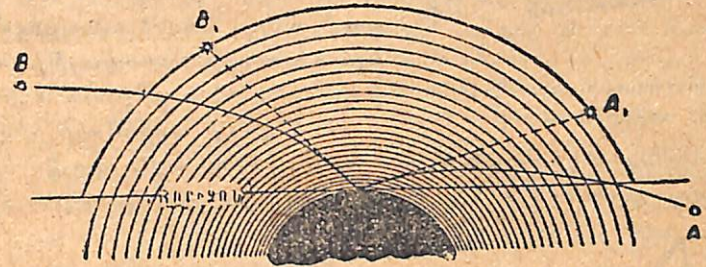
Հ Ա Ր Ց Ե Ր

1. Ի՞նչ գեպրում լույսի ճառագայթը յերկու տարբեր միջավայրերով անցնում է առանց բեկվելու:
2. Վորոչեցե՞ք լույսի արագությունն ադամանդի մեջ:
3. Լույսի ճառագայթը ջրից անցնում է ապակու մեջ: հաշվեցե՞ք ապակու բեկման ցուցիչը ջրի նկատմամբ:

113. Ոպտիկական յերեվույթները մրցույթում: Ողի ոպտիկական խտությունը կախում ունի ողի ջերմաստիճանից և ճնշումից: Յերկրի մակերևույթին մոտ գտնվող ողի շերտերն ոպտիկական ավելի խիտ են, քան մթնոլորտի վերին շերտերը:

Վորեն ասողից չեկող լույսի ճառագայթը Յերկրի մակերևույթին հասնում է մթնոլորտի միջով անցնելուց հետո: Մըթնոլորտի տարբեր շերտերից անցնելիս ճառագայթը ծովում է, և ասողը մեզ թվում է ավելի բարձր, քան իրականության մեջ է (նկ. 184): Ճառագայթի այս ծուլում է մթնոլորտային ռեֆրակցիան¹⁾: Վորքան ասողը մոտ է հորիզոնին, այնքան ռեֆրակցիան մեծ է լինում:

184-րդ նկարում յերևում է, վոր A լուսատուն արդեն մտել է հորիզոնի յտակը, բայց նա դեռ դիտողին յերևում է հորիզոնից բարձր՝ A₁ կետում: Մթնոլորտային ռեֆրակցիան ազդում է ցերեկվա տևողության վրա: Շնորհիվ ռեֆրակցիայի՝ Արեգակը յերևում է մեզ դեռ այն ժամանակ, յերբ նա իրականության մեջ արդեն մայր է մտել կամ, յերբ դեռ չի ծագել:



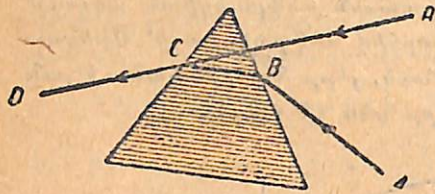
Նկ. 184. Ռեֆրակցիա:

Այրուցի վրա մի մետաղե թիթեղ շիկացնենք: Կտեսնենք, վոր շիկացած թիթեղի վրայից տաք ողի հոսանքներ են բարձրանում: Յեթե բարձրացող այդ հոսանքների միջով նայենք վորեն հեռավոր առարկայի, ապա մեզ կթվա, թե այդ առարկան ճոճվում է կամ թրթռում: Հեռավոր առարկաների այդ թրթռումը կարելի յե նկատել ամառ ժամանակ դաշտի տաք հողին նայելիս, ինչպես նաև Արեգակից շիկացած կտուրների վրա, կամ ծխնելույզների վրա, յերբ նրանց միջից տաք ողի հոսանք է դուրս գալիս: Գիշեր ժամանակ կարելի յե տեսնել, թե ինչպես ասողերը թաքթում են: Այս բոլոր աստանունները կամ

¹⁾ Ռեֆրակցիա նշանակում է բեկում:

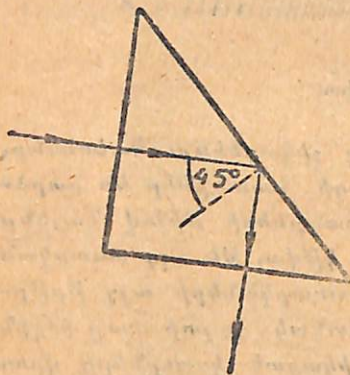
Թրթուսները հեռանք են ճառագայթների բեկման փոփոխության, վոր արդյունք է տարբեր ջերմաստիճան ունեցող ողի հոսանքների:

114. Բեկումը յեռանիստ պրիզմայի միջով նայենք վորեւ առարկայի, ադա առարկան տեղափոխված կերևա դեպի այն անկյան գագաթը, վոր կողմը ված է պրիզմայի բեկող հարթութուններով, այսինքն՝ այն հարթութուններով, վորոնց միջով անցնում է ճառագայթը:

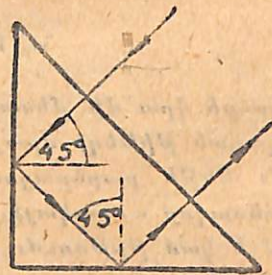


Նկ. 185. ճառագայթի րերացր յեռանիստ պրիզմայի միջով:

վորի հեռանքով դիտողին թվում է, թե ճառագայթը գալիս է A_1 կետից, վոր գտնվում է CD ճառագայթի շարունակութւն վրա:



Նկ. 186.

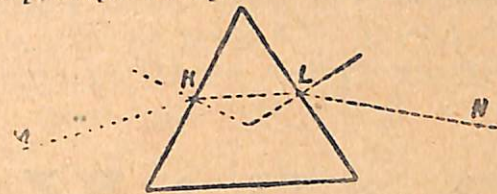


Նկ. 187.

Յեթե յույսի ճառագայթն ուղղահայաց է ընկնում ապակե հալասաբարուն ուղղանկյուն պրիզմայի նիստերից վորեւ մեկի վրա (նկ. 186), ապա, ինչպես փորձով կարելի յի տեսնել, նա չի բեկվում պրիզմայի մեջ, բայց

40°-ի անկյան տակ ընկնելով պրիզմայի ներքին նիստի վրա՝ անդրադառնում է նրանից, ինչպես հարթ հայելուց: 186—187 նկարներում ցույց է տրված ճառագայթի ընթացքը պրիզմայի մեջ:

Պրիզմայի բեկող հատկութունն սգտագործվում է զանազան ուղաիկական գործիքներ պատրաստելու համար:



Նկ. 188.

115. Լաբորատոր աշխատանք № 3. Ա շ ի ա տ ա ն ք ի ն ս պ ա տ ա կ ր. Հետզտեղ ճառագայթի րերացր պրիզմայի մեջ յեվ բաղդատել պրիզմայի մեջ մեկող ու պրիզմայից դուրս յեկող ճառագայթների ուղղություններ:

Սեղանի վրա պետք է փռել մի թերթ սպիտակ թուղթ՝ հնրա մեջտեղում գնել պրիզման (նկ. 188), Այնուհետև մի գնդասեղ (N) պետք է ամրացնել պրիզմայից մի քիչ հեռու, իսկ յերկրորդը (L) — պրիզմային կիպ կպած: Դրանից հետո պետք է նայել այնպես, վոր N և L գնդասեղները ծածկեն իրար, և յերրորդ գնդասեղը (K) ամրացնել պրիզմայի մյուս կողմում՝ նրան կպած, իսկ չորրորդը (M) — պրիզմայից հեռու այնպես, վոր պրիզմայի միջով նայելիս բոլոր չորս գնդասեղները ծածկեն իրար: Առաջին յերկու գնդասեղները ցույց կտան ընկնող ճառագայթի ուղղութւնը, իսկ յերրորդը և չորրորդը՝ դուրս յեկող ճառագայթինը:

Գնդասեղներն ամրացնելուց հետո մատիտի ծայրով պետք է զիծ անցկացնել պրիզմայի շուրջը և առանց գնդասեղներին դիպչելու՝ վերցնել պրիզման: Այնուհետև քանոնով պետք է միացնել նախ N և L, ապա K և M կետերը: Սյդ կետերը միացնող ուղիղները ցույց կտան պրիզմայի մեջ մտնող և նրանից դուրս յեկող ճառագայթների ուղղութւնները: Ի՞նչ ցույց կտա K և L կետերը միացնող ուղիղը: Դեպի վոր կողմն է թեքվում պրիզմայից դուրս յեկող ճառագայթը — դեպի նրա յա՛նազող կողմը, թե նեղացող կողմը:

Լույսի ճառագայթը պրիզմայի միջով անցնելիս խոտորվում է գեպի պրիզմայի հիմքը, յեվ վորեան մեծ անկյուն էն կազմում իբար հեռ պրիզմայի նիստերը՝ այնքան մեծ է լինում այդ խոտորումը: Նիստերի կազմած անկյունը կոչվում է պրիզմայի բեկող անկյուն:

116. Վոսպնակներ. Վոսպնակ բառը ծագում է վոսպ բառից: Վոսպնակ (լինդ)՝ կոչվում են զանազան աեսակի ապա-

1) Լինդ է գերմաներեն՝ վոսպ

կիններ, վորոնք գործ են անում ամեն տեսակի ուղտիկական գործիքներ պատրաստելու համար: Ամենից շատ գործածվող վոսպնակները խոշորացնող ապակիներն են: Խոշորացնող ապակին սահմանափակված է լինում յերկու գնդային մակերևույթներով և ձևով հիշեցնում է վոսպի հատիկը, այդ պատճառով և ընդհանրապես ուղտիկական ապակիները վոսպնակ են կոչվում (նկ. 189):



Նկ. 189. Վոսպնակների գանգալան ձևերը:

Յեթե վոսպնակի մակերևույթը հանդիսանում է արտաքին գնդային մակերևույթ, ապա վոսպնակը կոչվում է ուռուցիկ: Յեթե վոսպնակը սահմանափակված է գնդային ներքին մակերևույթով, ապա նա կոչվում է գոգավոր: Յերբնմ վոսպնակի մակերևույթներից մեկը հարթ է լինում: Քանի վոր յուրաքանչյուր վոսպնակ ունենում է յերկու մակերևույթ, և այդ մակերևույթներից յուրաքանչյուրը կարող է լինել կամ ուռուցիկ, կամ գոգավոր, կամ հարթ, ապա վոսպնակները բազմապիսի ձևեր են ունենում. լինում են յերկուուցիկ, յերկգոգավոր, հարթ-ուռուցիկ, հարթ-գոգավոր, ուռուցիկ-գոգավոր և գոգավոր-ուռուցիկ վոսպնակներ (նկ. 189):

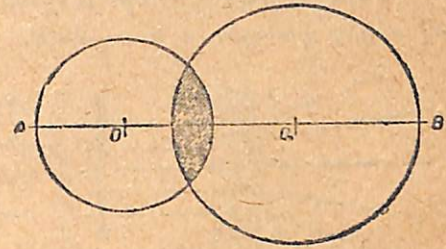
AB գիծը, վոր անցնում է վոսպնակը սահմանափակող գնդային մակերևույթների O և O₁ կենտրոններով, կոչվում է վոսպնակի ուղտիկական առանցք (նկ. 190):

Իլանային վոսպնակի մեջ ճառագայթի ընթացքին հետևելու համար ոգավում ենք այնպիսի վոսպնակով, վոր սահմանափակված է վաղ թե գնդային, այլ գլանային մակերևույթով:

Իլանային յերկուուցիկ վոսպնակն ամբացնելով սպիտակ թղթով ծածկված տախտակի վրա՝ բաց թողնենք ուղտիկական

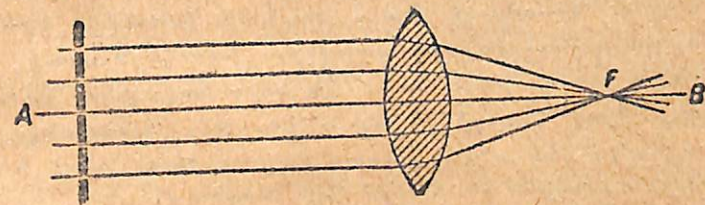
առանցքին զուգահեռ ճառագայթներ ձի փունջ: Կնկատենք, վոր ճառագայթներն անցնելով վոսպնակի միջով, զուգահեռ չեն մնում, այլ բեկվելով՝ հավաքվում են վոսպնակի ուղտիկական առանցքի վրա, մի վորոշ կետում (նկ. 191: Այդ կետը՝ F, ուր հավաքվում են ուղտիկական առանցքին զուգահեռ ճառագայթները՝ վոսպնակի միջով անցնելուց հետո, անվանենք վոսպնակի գլխավոր Ֆոկուս:

Վոսպնակի միջնակետից մինչև գլխավոր Ֆոկուսը յեղած հեռավորությունը կոչվում է Ֆոկուսային հեռավորություն:



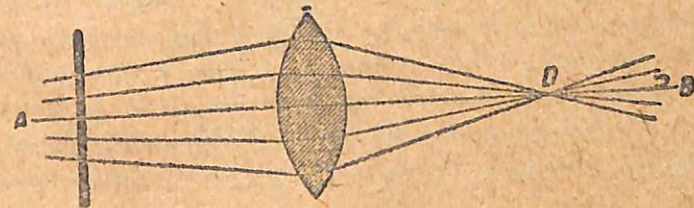
Նկ. 190. Կոնվեքսային առանցք:

Վոսպնակի վրա նետենք մի քանի ճառագայթներ, վորոնք զուգահեռ չեն վոսպնակի առանցքին, և վորոնց աղբյուրը գտնվում է վոսպնակի գլխավոր Ֆոկուսից այն կողմը: Այդ ճառագայթներն ևս վոսպնակի միջով անցնելիս բեկվում են և հավաքվում D կետում, վոր չի համընկնում վոսպնակի գլխավոր Ֆոկուսի հետ (նկ. 192):



Նկ. 191.

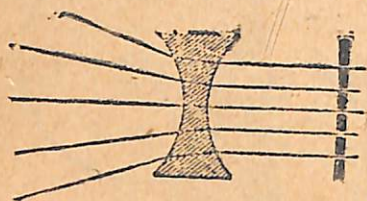
Գալթներն ևս վոսպնակի միջով անցնելիս բեկվում են և հավաքվում D կետում, վոր չի համընկնում վոսպնակի գլխավոր Ֆոկուսի հետ (նկ. 192):



Նկ. 192.

Յեթե ճառագայթն անցնում է վոսպնակի միջնակետով, ապա նա այնպես է բեկվում, վոր վոսպնակից դուրս յեկող ճառագայթը զուգահեռ է ֆունդ ընկնող ճառագայթին: Բարակ վոսպնակները դեպքում կարելի չէ մոտավորապես ընդունել, թե վոսպնակի մեջտեղով անցնող ճառագայթը չի բեկվում:

Յերբ ճառագայթներն անցնում են զոգավոր վոսպնակի միջով ուրիշ պատկեր է ստացվում:



Նկ. 193.

Ինչպիսի ուղղություն էլ ունենան զոգավոր վոսպնակի վրա ընկնող ճառագայթները, վոսպնակից դուրս գալիս նրանք հեռանում են իրարից (Նկ. 193): Ուռուցիկ վոսպնակները կոչվում են հավաքող վոսպնակներ, իսկ զոգավորները՝ ցրող վոսպնակներ:

Այն բոլոր փորձերը, վոր մենք կատարեցինք գլանային վոսպնակով, կարելի չէ կատարել նաև գնդային վոսպնակներով:

Արեգակի ճառագայթները բաց թողնենք ուռուցիկ վոսպնակի միջով: Վոսպնակի մյուս կողմում կստացվի Արեգակի պայծառ, բայց շատ փոքրիկ պատկերը: Պատկերն ստացվում է վոսպնակի զլիսավոր ֆոկուսում: Այս կերպ հավաքված Արեգակի ճառագայթներով կարելի չէ այրել թուղթը, մանաթանդ, յեթե ճառագայթները չեն անցել լուսամուտի ապակու միջով, և սպիտակ թղթի փոխարեն սև թուղթ ենք վերցնում:

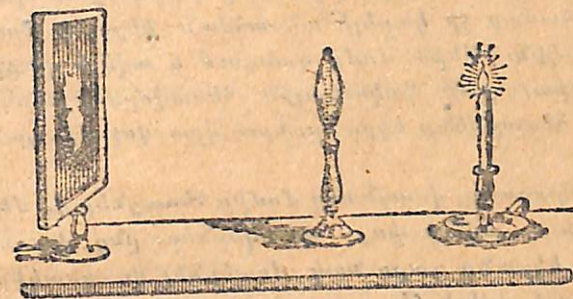
Հափելով վոսպնակի միջնակետից մինչև այն եկրանը յեզած հեռավորությունը, վորի վրա հավաքվում են Արեգակի ճառագայթները՝ մենք վորոշում ենք վոսպնակի ֆոկուսային հեռավորությունը: Գրի առնենք այդ հեռավորությունը և բաղդատենք մեկ ուրիշ վոսպնակի ֆոկուսային հեռավորության հետ:

Պարզվում է, վոր տարբեր վոսպնակները տարբեր ֆոկուսային հեռավորություններ ունեն, ընդ վորում միեռնույն նյութից պատրաստված վոսպնակների ֆոկուսային հեռավորությունը կախում ունի վոսպնակի մակերևութի կորությունից:

Վորքան ուռուցիկ է վոսպնակը, վորքան փոքր է նրա գլն-

դային մակերևութի շառավիղը, նույնքան փոքր է և նրա ֆոկուսային հեռավորությունը:

Վորքան փոքր է ֆոկուսային հեռավորությունը, այնքան մեծ է վոսպնակի բեկող հատկությունը: Տարբեր վոսպնակների բեկող հատկություններն իրար հետ բաղդատելու համար գործ էածվում հասուկ միավոր, վոր կոչվում է դիոպտր:



Նկ. 194.

Այն վոսպնակը, վորի ֆոկուսային հեռավորությունը հավասար է 100 սմ-ի (1 մ), կոչվում է 1 դիոպտրանոց վոսպնակ: Վորքան փոքր է ֆոկուսային հեռավորությունը, այնքան մեծ է վոսպնակների դիոպտրների թիվը: Յեթե վոսպնակի ֆոկուսային հեռավորությունը հավասար է $\frac{1}{2}$ մ-ի, ապա նա ունի 2 դիոպտր, յեթե ֆոկուսային հեռավորությունը հավասար է 20 սմ-ի ($\frac{1}{5}$ մ-ի), նա ունի 5 դիոպտր: Ընդհակառակը, այն վոսպնակը, վորի ֆոկուսային հեռավորությունը հավասար է 2 մ-ի, ունի 0,5 դիոպտր և այլն:

Յերկուուռուցիկ վոսպնակի ոգնությունը եկրանի վրա կարելի չէ ստանալ լույս ավելի կամ լուսավորված առարկաների պատկերը:

Յերկուուռուցիկ վոսպնակը տեղափոխելով վառվող մոմի և եկրանի միջև, կարելի չէ վոսպնակի համար դանել մի այնպիսի դիրք, վորի ժամանակ եկրանի վրա ստացվի մոմի բոցի պարզորոշ, բայց շրջված պատկերը (Նկ. 194):

Յեթե վոսպնակը մոտեցնենք մոմին, ապա մոմի պատկերն ստանալու համար հարկավոր կլինի եկրանն ավելի հեռացնել: Պատկերը դրա հետեանքով կմեծանա, բայց կմնա շրջված:

Վորքան շատ մոտեցնենք վոսպնակը մոմին, այնքան շատ հարկավոր կլինի հեռացնել եկրանը, և այնքան մեծ կստացվի պատկերը:

Անհրաժեշտ է նշել, վոր մոմի խոշորացած պատկերներն ստանալու համար չի կարելի անսահման կերպով մոմը մոտեցնել վոսպնակին: Յեթե մոմը գտնվում է ավելի փոքր հեռավորության վրա, քան Ֆոկուսային հեռավորությունն է, ապա վորքան էլ հեռացնենք եկրանը, նրա վրա վոչ մի պատկեր չենք ստանա:

Ընդհակառակը, վոսպնակը մոմից հեռացնելով, մենք կստանանք ավելի ու ավելի փոքր պատկերներ, ընդ վորում հարկավոր կլինի եկրանը շարունակ մոտեցնել վոսպնակին, սակայն միշտ պահելով ավելի հեռու, քան վոսպնակի Ֆոկուսային հեռավորությունն է:

Մոմի պատկերն եկրանի վրա կարելի չէ ստանալ ամեն տեսակ ուռուցիկ վոսպնակով, բայց մոմի և եկրանի հեռավորությունը վոսպնակից՝ կախում կունենա վոսպնակի Ֆոկուսային հեռավորությունից:

Գտնված է, վոր վոսպնակից մինչև մոմը չեղած հեռավորության (a), վոսպնակից մինչև եկրանը չեղած հեռավորության (b) և վոսպնակի գլխավոր Ֆոկուսային հեռավորության (F) միջև վորոշ կախում գոյություն ունի, վոր արտահայտվում է հետևյալ բանաձևով.

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F}$$

117. Լաբորատոր աօխասանի № 4. Աշխատանքի նպատակը. Հետազոտել ուռուցիկ վոսպնակի ոգնությամբ ստացվող պատկերը:

Գործիքներ. Յերկուռուցիկ վոսպնակ, մասշտաբ, եկրան, լապտեր՝ երեկտրական լամպով և խաչավոր փայլատ ապակով. լամպը փակվում է սոգնակով, վորի վրա մի սառ է փորված:

1. Փոփոխելով լապտերի փայլատ ապակու հեռավորությունը վոսպնակից, այնպես պետք է անել, վոր եկրանի վրա ստացվի փորված տառի պարզ պատկերը: Վոսպնակի հեռավորությունը լապտերից (a) և եկրանից (b) զբիտանել աղյուսակում:

Վոսպնակի ֆոկուսային հեռավորությունը՝ F = սմ			
Հեռավորությունները		Առարկայի մեծությունը (A)	Պատկերի մեծությունը (B)
Առարկայի հեռավորությունը վոսպնակից (a)	Եկրանի հեռավորությունը վոսպնակից (b)		

2. Չափեցեք փորված տառի մեծությունը (A) և նրա պատկերի մեծությունը (B) և համեմատեցեք $\frac{A}{B}$ և $\frac{a}{b}$ հարաբերությունները:

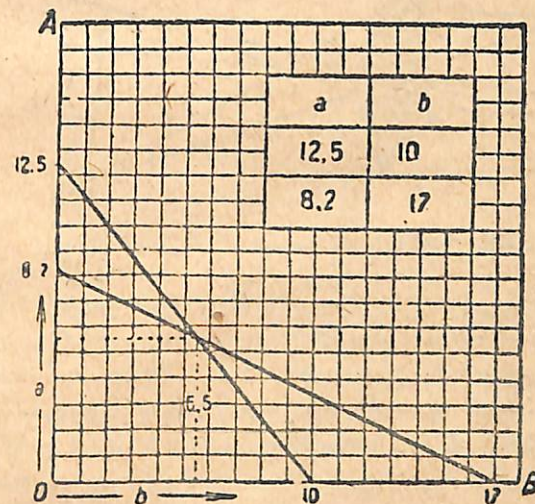
Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Յերկուռուցիկ վոսպնակի միջոցով ինչպիսի՞ պատկեր ենք ստանում եկրանի վրա—ուղի՞ղ, թե շրջված:

2. Վոր դեպքում վոսպնակի միջոցով պատկեր ստանալ հնարավոր չէ:

3. Ինչի՞ յե հավասար հետազոտվող վոսպնակի ֆոկուսային հեռավորությունը:

4. Փորձով հաստատվում է արդյոք $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F}$ բանաձևի ճշտությունը:



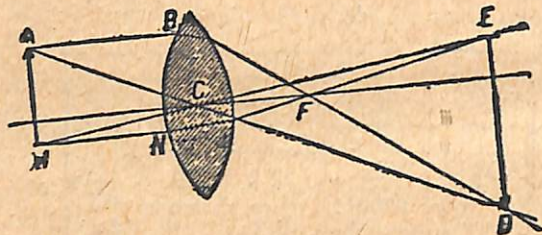
Նկ. 195. Իրաձիկ չարոզ աօխասանի վերաբերյալ:

5. Միլիմետրական թղթի վրա վերցրեք AO և OB կոորդինատային առանցքները և նրանց վրա նշեցեք a և b հեռավորությունները՝ յուրաքանչյուր փորձի համար: a և b հատվածների ծայրերը միացնելով ուղիղներով, ստացեք նրանց հատման կետը՝ F : F կետի հեռավորությունն OB և OA առանցքներից հավասար է վոսպնակի ֆոկոսային հեռավորության (նկ. 195): 195-րդ նկարում այս խնդրի լուծումը տրված է հետևյալ տվյալների համար. $a=3,2$ սմ, $b=17$ սմ. $a_1=12,5$ սմ, $b_1=10$ սմ, $F=5,5$ սմ.

118. Պատկերների յերկրաչափական կառուցումը. Մենք տեսանք, վոր 1) ոպտիկական առանցքին զուգահեռ ճառագայթը վոսպնակի մեջ բեկվելով՝ անցնում է վոսպնակի գլխավոր ֆոկոսով, 2) վոսպնակի մեջտեղով անցնող ճառագայթը համարյա չի բեկվում և պահպանում է իր ուղղությունը:

Այն կետը, վորով անցնող ճառագայթը չի բեկվում, կոչվում է վոսպնակի ոպտիկական կենտրոն:

Յենթադրենք, թե լույս տվող առարկայի A կետից ճառագայթների մի փունջ ընկնում է վոսպնակի վրա (նկ. 196): Տարամբառղ (երարից հեռացող) ճառագայթների այդ փունջը վոսպնակի կողմից հավաքվում է մի վորոշ կետում: Այդ կետը յերկրաչափական կառուցման միջոցով գտնելու համար փնջից մենք



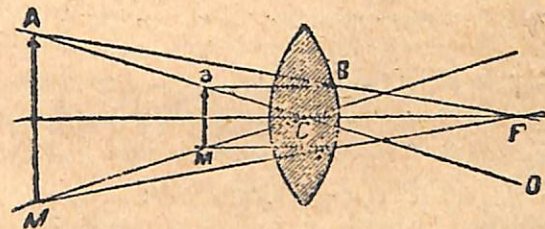
Նկ. 196. Պատկերի յերկրաչափական կառուցումը:

անջատում ենք յերկու ճառագայթ: Այդ ճառագայթներից AB -ն, լինելով ոպտիկական առանցքին զուգահեռ, բեկվելիս անցնում է վոսպնակի գլխավոր ֆոկոսով (F): Յերկրորդ ճառագայթը՝ AC -ն, անցնում է վոսպնակի ոպտիկական կենտրոնով (C), ուստի չի բեկվում: Այդ յերկու ճառագայթները հատվում են D կետում: Այդ կետում կհավաքվեն նաև A -ից դուրս յեկող մնացած բոլոր ճառագայթները: Այս պատճառով D կետում մենք տեսնում ենք A կետի պատկերը:

Ճիշտ նույն կերպ կառուցելով M կետից դուրս յեկող MN և MC ճառագայթները՝ կարելի յե ստանալ M կետի E պատկերը: E և D կետերի միջև ստացվում են AM առարկայի մնացած կետերի պատկերները: Ինչպես յերևում է գծագրից, պատկերը լինում է շրջված:

Կառուցենք ճառագայթների ընթացքն այն դեպքում, յերբ am մարմինը ֆոկոսային հեռավորությունից ավելի մոտ է գտնվում վոսպնակին (նկ. 197):

Առանցքին զուգահեռ ab ճառագայթն անցնում է F ֆոկոսով: aC ճառագայթն անցնում է վոսպնակի ոպտիկական կենտրոնով՝ առանց բեկվելու: Վոսպնակից դուրս յեկող bF և CD ճառագայթները հեռանում են իրարից. ուրեմն վոսպնակի յետևում վոշ մի տեղ չի ստացվում a կետի պատկերը: Ընդհակառակը, յեթե վոսպնակի միջով նայենք առարկային, ապա մեզ կթվա, թե ճառագայթները դալիս են վոշ թե a կետից, այլ A կետից: Վոսպնակի յետևում մենք կտեսնենք առարկայի խոշորացած, ուղիղ պատկերը (AM): A կետը կոչվում է a -ի կեղծ պատկեր: Նույնպիսի կառուցումով մենք կարող ենք գտնել m կետի կեղծ պատկերը (M):



Նկ. 197.

119. Խոշորացույց. Խոշորացույց կոչվում է այն յերկուսուցիկ վոսպնակը կամ վոսպնակների սխեմաժը, վորով փոքր առարկաները կարելի յե տեսնել խոշորացած դիրքով (նկ. 197):

Վորպեսզի առարկան յտրեա խոշորացած տեսքով, անհրաժեշտ է, վոր նա տեղավորված լինի գլխավոր ֆոկոսի և վոսպնակի միջև:

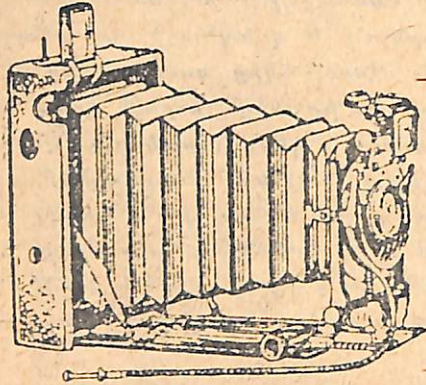
խոշորացուցի խոշորացում կոչվում է պակերի յեվ առարկայի մեծությունների հարաբերությունը:

Վորքան փոքր է խոշորացուցի ֆոկուսային հեռավորութունը, այնքան մեծ է նրա խոշորացումը:

Սոշորացուցի խոշորացումը վորոշելու համար կարելի չէ վերցնել մի թերթ ցանցադատ թուղթ, և թղթի կես մասը տեղավորելով սեղանի վրա՝ չերկրորդ կեսը մոտեցնել խոշորացուցին: Այնուհետև աջ աչքով խոշորացուցի միջով թղթի վան-

դակներին նայելով, պետք է հաշվել ձախ աչքով տեսնվող այն վանդակների թիվը, վորոնք ծածկում են խոշորացուցի միջից աջ աչքին չերեացող մեկ վանդակը: Այդ թիվը ցույց կտա խոշորացուցի խոշորացման չափը:

120. Լուսանկարչական ապարատ. Ժամանակակից լուսանկարչական ապարատը ցույց է տրված 198-րդ նկարում:



Նկ. 198. Լուսանկարչական ապարատ:

Ապարատի առաջամասում, վոր ուղղված է նկարվելիք առարկայի կողմը, գտնվում է որչեկտի վը¹⁾: Ապարատի յետևի պատի վրա գտնվում է փայլատ ապակի: Շարժական կաշվի ուղնովյամբ կամ որչեկտի վրա տեղափոխելով՝ կարելի չէ վերջինս հաստատել փայլատ ապակուց այնպիսի հեռավորության վրա, վոր փայլատ ապակու վրա ստացվի նկարվելիք առարկայի հըտտակ և շըջված պատկերը:

Նկարելիս՝ փայլատ ապակու փոխարեն ապարատի մեջ հագցնում են մի ապիակ և կափարչով փակված արկղիկ (կասեա), վորի մեջ տեղավորված է լինում հատուկ, լուսադրացուն նյութի շերտով ծածկված թիթեղ:

¹⁾ Ոպտիկական գործիքների մեջ որչեկտի վ կոչվում է վոսանակների այն սխեմները, վոր ուղղված է դեպի առարկան (որչեկտը):

Յեթի ապարատի մեջ տեղավորելուց հետո կասեաի կափաքիչը բանանք, ապա նկարվելիք առարկայի պատկերը, վոր առաջ ստացվում էր փայլատ ապակու վրա, այժմ կստացվի լուսադրացուն շերտի վրա:

Լույսի աղբեցության տակ լուսադրացուն շերտի մեջ գտնվող արծաթբրոմիդը փոփոխության է յենթարկվում, թեպետ թիթեղը կասեաի միջից հանելիս մենք վոր մի փոփոխության չենք նկատում: Վորպեսզի արծաթբրոմիդի կրած փոփոխությունը նկատելի դառնա, անհրաժեշտ է հայտածել թիթեղը,



Նկ. 199. Նեգատիվ յեվ պոզիտիվ:

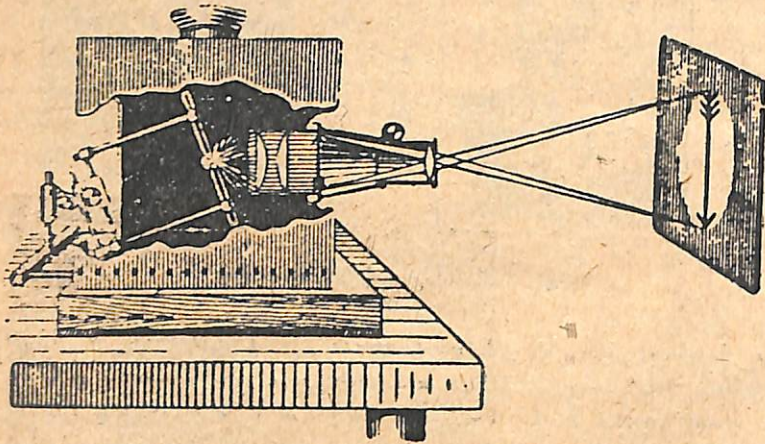
վորի համար նա մութ սենյակում յենթարկվում է հետագա մշակման: Այնտեղ թիթեղը տեղավորում են հատուկ լուծույթի մեջ, վոր կոչվում է հայտածիչ. այն ժամանակ լուսադրացուն շերտում ստացվում է նկարված ասարկայի սև պատկերը, վոր բաղկացած է մետաղական արծաթից: Արծաթբրոմիդն այն տեղերում, ուր յենթարկված չէ լույսի աղբեցությանը, չի վերականգնվում և լուծվելով հիպոսուելֆիտի լուծույթի մեջ, հեռանում է թիթեղի վրայից: Այս կերպ մշակելուց հետո թիթեղը լվանում են մաքուր ջրով և չորացնում: Չորացնելուց հետո ստացվում է պատկերի նեգատիվը, վորի վրա առարկայի լուսավոր մասերը խավար են դուրս յեկել, իսկ խավար մասերը՝ լուսավոր (Նկ. 199):

Վորպեսզի ստանանք պոզիտիվը, այսինքն՝ այնպիսի մի

նկար, վորի մեջ խավար և լուսավոր տեղերը ճիշտ են դասա-
վորված, նեգատիվը դնում են լուսագրայուն շերտով ծածկված
թղթի կամ մեկ ուրիշ թիթեղի վրա և թուղթը կամ թիթեղը
նեգատիվի միջով յենթարկում լույսի ազդեցութեանը: Այդպի-
սով թղթի վրա ստացվում է նկարի պողիտիվը, այսինքն՝ մի
պատկեր, վորի խավար և լուսավոր տեղերը համապատասխա-
նում են նկարված սուարկային:

121. Մոզական (պրոյեկցիոն) լապսեր. Մոզական լապսե-
րը (նկ. 200) լուսանկարչական ապարատի հակադրությունն է
կարծես:

Լուսանկարչական ապարատի մեջ փայլատ ապակու վրա
ստացվում է հեռավոր առարկայի փոքրացած պատկերը, մինչ-



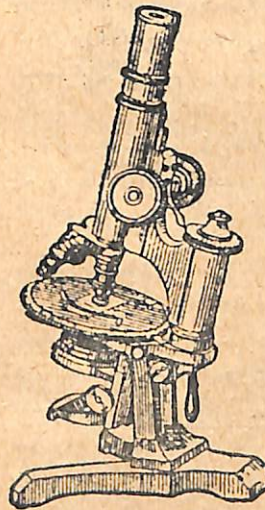
Նկ. 200. Մոզական լապսեր:

դեռ մոզական լապսերի ոգնութեամբ ապարատից հեռու գտնվող
եկրանի վրա մենք ստանում ենք փոքր առարկաների խոշորա-
ցած պատկերը: Դրա համար թափանցիկ պատկերը՝ դիապո-
զիտիվը, տեղավորում են որչեպիտի վետևում՝ ֆոկուսայինից
մի քիչ մեծ հեռավորութեան վրա: Նկարի վետևում գտնվում է
լույսի ուժեղ աղբյուր, վորի լույսն անցնելով վոսպնակների
հատուկ սիստեմի միջով, վոր կոչվում է կոնդենսոր¹⁾ և կոչվում, հա-

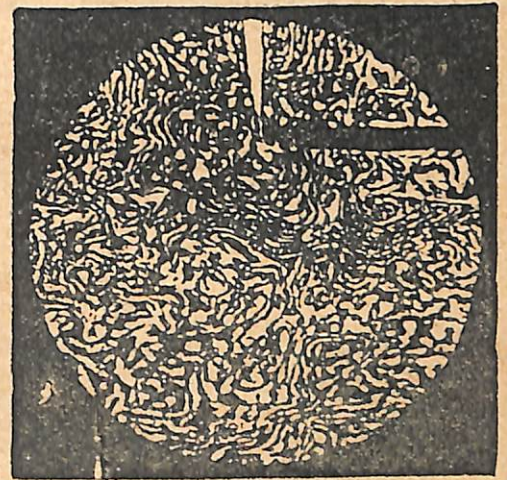
¹⁾ Կոնդենսոր և լապսերեն նշանակում է խտացնել:

վասարչանի կերպով լուսավորում է դիապոզիտիվի ամբողջ
մակերևույթը: Եկրանի վրա ստացվում է դիապոզիտիվի շրջված և
խոշորացած պատկերը:

122. Կինեմատոգրաֆ. Կինեմատոգրաֆի նկարները, վո-
րոնց մեջ մենք շարժվող առարկաներ ենք տեսնում, եկրանի
վրա ստացվում են նույնպիսի պրոյեկցիոն ապարատի միջոցով,
ինչպես մոզական լապսերն է, միայն այն տարբերութեամբ,
վոր իրար հաջորդող առանձին պատկերները շատ կարճ ժամա-
նակ են մնում եկրանի վրա: Մի վայրկյանի ընթացքում եկրա-
նի վրա իրար հաջորդում են մոտ քսան պատկերներ, վորոնցից
յուրաքանչյուրի մեջ շարժվող պատկերները նկարված են նոր,
բայց նախորդ նկարից քիչ տարբերություն ունեցող դիրքում:
Ամեն անգամ, յերբ պատկերը փոխվում է, որչեպիտիվ փակվում
է, այնպես վոր եկրանը մնում է խավար: Կինոյում գտնվողներս
չենք նկատում վոչ պատկերների մեկը մյուսին հաջորդելը, վոչ
ել այն մոմենտները, յերբ եկրանը խավար է մնում: Պատկեր-
ներից մեր ստացած տպավորությունն անընդհատ է փոխվում,
այնպես վոր մեզ թվում է, թե մենք առարկաները տեսնում
ենք շարժման վիճակում:



Նկ. 201. Մանրադիտակ:



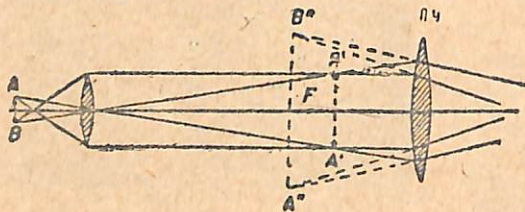
Նկ. 202. Դամակյան պողպատի կառուցվածի
մանրադիտակի մեջ:

Այս յերևույթը բացատրվում է նրանով, վոր պայծառ լուսավորված առարկայի ազդեցութեան տակ՝ տեսողութեան ներքին մեջ առաջացող գրգռոն առարկայի անհետանալուց հետո դեռ 0,1 վայրկյանի չափ պահպանվում է: Շնորհիվ այս հանդամանքի, մենք 0,1 վայրկյանի չափ շարունակում ենք տեսնել եկբանի վրա այն պատկերը, վոր արդեն փոխված է: Յուրաքանչյուր պատկերն եկբանի վրա մնում է մոտ 0,04 վայրկյան: Մի պատկերի փոխարինումը մյուսով՝ տեսնում է 0,02 վայրկյան:

123. Մանրագիսակ (միկրոսկոպ). Շատ մանր առարկաներ դիտելու համար ոգտվում են մանրադիտակով (նկ. 201), վորի ոչնուլթյամբ կարելի չէ ստանալ առարկայի մի քանի հարյուր և հազար անգամ խոշորացած պատկերը: Ներկայումս գոյութուն ունեն մանրադիտակներ, վորոնք խոշորացնում են մինչև 2500 անգամ:

Շնորհիվ մանրադիտակի, գիտութունը հարստացել է նոր գիտելիքներով: Մանրադիտակային հետազոտությունների միջոցով հայտնաբերվեցին մի շարք հիվանդությունների գրգռիչները և հետո գտնվեցին պաշարի միջոցներ այդ գրգռիչների դեմ: Մետաղների մանրադիտակային հետազոտությունները հսկայական նշանակութուն ունեն մետաղամշակութեան մեջ: Նման հետազոտություններով հնարավոր է լինում գիտել մետաղի կազմութեան և մշակման յեղանակի արդյունք հանդիսացող կառուցվածքային տարբերությունները (նկ. 202):

Մանրադիտակը բաղկացած է վոսպնակների յերկու սխտեմից: Այդ սխտեմներից մեկն ուղղված է դեպի դիտվող առարկան և կոչվում է ոբյեկտիվ, իսկ յերկրորդն ուղղված է չեպի դիտողի աչքը և կոչվում է ոկուլար¹⁾:



Նկ. 203. Ճառագայթների րնրացր մանրագիսակի մեջ:

¹⁾ Ոկուլար լատիներեն «ոկուլուս» բառից, վոր նշանակում է աչք:

Ճառագայթների ընթացքը մանրադիտակի մեջ պատկերված է 203-րդ նկարում: AB առարկան տեղավորված է կարճ ֆոկուսային ոբյեկտիվի ֆոկուսային և յերկֆոկուսային հեռավորությունների միջև, վորի հետևանքով մանրադիտակի մեջ ստացվում է առարկայի խոշորացած և շրջված պատկերը (A'B'):

Այս պատկերը դիտում են ոկուլարի միջով, վոր պատկերից ավելի փոքր հեռավորութեան վրա չէ գտնվում, քան ֆոկուսային հեռավորությունը: Այս պատճառով, ինչպես խոշորացույցի դեպքում, մենք տեսնում ենք առարկայի խոշորացած, կեղծ պատկերը (A¹B¹):

124. Աստղաչափի օպտիկական № 5. Այս աստղաչափի օպտիկական Սանրագիսակի ուրվագիծը սարեք:

Գործիքի բնույթը. վոսպնակ՝ շատ կարճ մոտ 1—1½ սմ ֆոկուսային հեռավորութեամբ, մի յերկրորդ վոսպնակ՝ 3—4 սմ ֆոկուսային հեռավորութեամբ, լապտեր՝ վալյատ ապակով և ապակու վրա գծված ցարցով, եկբան

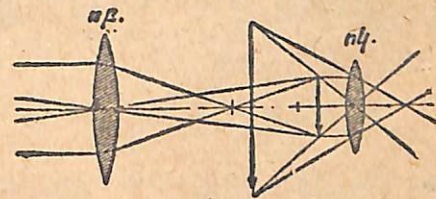
1. Լապտերը, կարճաֆոկուս վոսպնակը և եկբանը կանգնեցրեք այնպես, վոր եկբանի վրա ստացվի լապտերի ցանցի խոշորացած պատկերը:

2. Յերկարաֆոկուս վոսպնակը տեղավորեցեք եկբանից այնպիսի հեռավորութեան վրա, վոր նրա միջով ցանցի պատկերն եկբանի վրա կարելի լինի տեսնել խոշորացած տեսքով, ինչպես խոշորացույցի միջով:

3. Լապտերն ու վոսպնակները թողնելով իրենց տեղում՝ եկբանը վերցրեք:

Այժմ նայելով, յերկարաֆոկուս վոսպնակի միջով, ինչպես ոկուլարի միջով, մենք տեսնում ենք լապտերի ցանցի խոշորացած պատկերը:

125. Հեռագիսակ (տելեսկոպ). Հեռավոր առարկաներ դիտելու համար պատրաստում են հատուկ գործիքներ, վորոնք կոչվում են հեռագիտակ: Ինչպես միկրոսկոպը, այնպես և հեռագիտակն ունի վոսպնակների յերկու սխտեմ: Ոբյեկտիվը (նկ. 204) հեռագիտակի ներսում տալիս է առարկայի փոքրացած և շրջված պատկերը, վոր մենք դիտում ենք ոկուլարի միջով:

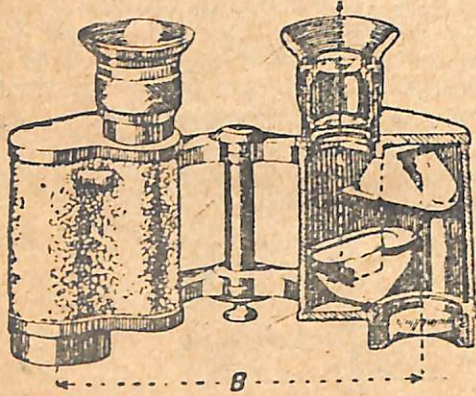


Նկ. 204. Ճառագայթների րնրացր հեռագիսակի մեջ:

Վորպեսզի հեռավոր առարկաների պատկերն ըստ հնարա-

Վորության պայծառ և մեծ ստացվի, հեռադիտակի համար ընտրում են մեծ տրամագծով և մեծ ֆոկուսային հեռավորություն ունեցող որչեփով: Այդպիսով որչեփովի վրա համեմատաբար մեծ քանակությամբ ճառագայթներ են ընկնում: Ոկուլարը, ընդհակառակը, շինվում և կարճաֆոկուս, վորպեսզի մեծ խոշորացում ստացվի:

Հեռադիտակը գործ է ածվում աստղաբաշխության մեջ: Հեռավոր առարկաներ դիտելու համար ծառայող գանազան տեսակի գործիքներ կիրառվում են նաև ուղղմական գործում: Գրնդացիքները վրա դրվում են հատուկ ուղտիկական նշանոցներ, վորոնք հնարավորություն են տալիս շատ ճիշտ նշան բռնելու: հրանոթային «պանորամներ», վորոնք բարդ գործիքներ են ներկայացնում, իրենց մեջ միացնում են թե դիտակ և թե ճիշտ անկյունաչափական գործիք: ստերեոգրիական



Նկ. 205. Պրիզմայական դիտակ:

ների ողնությունը հակառակորդին կարելի չե գրտել ծածկված տեղերից: Այս բոլոր գործիքների մեջ, բացի որչեփովից և ոկուլարից, կան նաև պրիզմաներ՝ ճառագայթների ուղղությունը փոխելու և պատկերներն ուղղելու համար, վորոնք սովորական հեռադիտակի մեջ շրջված են ստացվում:

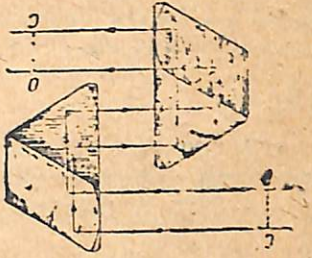
126. Դիտակ (բինոկլ).

Պրիզմայական դիտակը շատ տարածված ուղտիկական գործիք է (Նկ. 205): Նա բաղկացած է զուգահեռ միացած յերկու առանձին դիտակներից: Որչեփովից անցնող ճառագայթները (Նկ. 206) հաջորդաբար ընկնում են յերկու պրիզմաների վրա և յուրաքանչյուրի մեջ յերկու անգամ անդրադառնալով՝ մտնում են ոկուլարի մեջ: Պրիզմաների շնորհիվ պատկերը շրջվում է (Նկ. 206) և, բացի դրանից, գործիքն ավելի փոքր չափեր է ունենում, քան հեռադիտակը (աստղաբաշխա-

կան): Սովորական դիտակի մեջ վորպես ոկուլար ծառայում է յերկգոգավոր վոսպնակ, վորի շնորհիվ ստացվում է առարկայի ուղիղ պատկերը:

127. Աստղաբաշխ ախասանի № 6. Աշխատանքի նպատակը. Ոգսվելով յերկու հավաքող վոսպնակներով՝ պասասել ոպտիկական գոռի, վորի ոգնությունը կարելի լինի դիտել հեռավոր առարկաները:

Գործիքներ և նյութեր. Մեծ ֆոկուսային հեռավորություն ունեցող վոսպնակ՝ հենարանի վրա, փոքր ֆոկուսային հեռավորություն ունեցող վոսպնակ՝ նույնպես հենարանի վրա, լրագրի կամ հայտարարության մի թերթ, սևեռակներ, մասշտաբ, եկրան՝ հենարանի վրա (Նկ. 207):



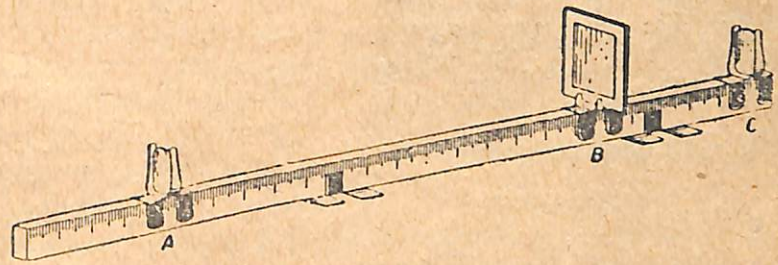
Նկ. 206.

Աշխատանքի սկզբնական մասը տարվում է մթնեցրած սենյակում:

1- Աշխատանքի սեղանից վորքան կարելի յե հեռու, լարորատորիայի հեռավոր պատերից մեկի վրա սեղանի բարձրությամբ փակցրեք լրագրի թերթը:

2. Աշխատանքի սեղանի վրա դրեք մեծ ֆոկուսային հեռավորություն ունեցող վոսպնակը՝ A (207), և B եկրանի վրա ստացեք մոմի պատկերը, վորը պետք է պահել լրագրի թերթի մոտ:

3. Եկրանի յետևի կողմում մատիտով մի տառ է դրված: Յերկրորդ վոսպնակը՝ C, վոր փոքր ֆոկուսային հեռավորություն ունի, տեղավորեցեք այնպես, վոր յերևա տառի խոշորացած պատկերը:



Նկ. 207. 6-րդ լարուստ ախասանի վերաբերյալ:

4. Չափեցեք վոսպնակների և եկրանի միջև յեղած հեռավորությունները և համեմատեցեք վոսպնակների ֆոկուսային հեռավորության հետ:

5. Վերցրեք եկրանը և, նայելով յերկու վոսպնակների միջով, փորձեք

ցե՛ք պարզ տեսնել թերթի տառերը: Աշխատանքի այս մասը պետք է տանել, վորքան հնարավոր է, լավ լուսավորելով թերթը:

6. Ուղի՞ղ, թե շրջված են յերևում տառերը:

7. Յեթե հնարավոր է բանալ լուսամուտը, բաց լուսամուտի միջով փորձեցե՛ք գիտել մի վորեւ հեռավոր առարկա, ոգտվելով ձեր պատրաստած հեռագրի տակի մոգելով:

8. Յերկրորդ վոսպնակը (ոկուլարը) փոխարինեցե՛ք յերկրորդավոր ապակով և կրկնեցե՛ք միևնույն փորձը: Ուղի՞ղ, թե շրջված կերևան տառերը սովորական բինոկլի մոգելի մեջ:

ՀԱՐՑԵՐ

1. Ի՞նչ նպատակի յե ծառայում հեռագրի տակի մեջ ֆոկուսային հեռավորութուն ունեցող վոսպնակը:

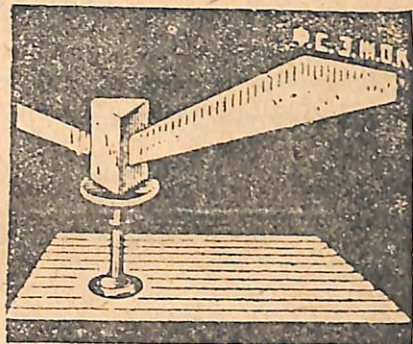
2. Ի՞նչ ո՞ւ հեռագրի տակի մեջ պատկերները շրջված են յերևում:

ԿՊԼՈՒՆ

ԼՈՒՅՍԻ ՑՐՈՒՄ

128. Սպիտակ լույսի արբաղագրումը գույների. Պրիզմայի միջով առարկաներին նայելիս նրանց յեզերքներին մենք տեսնում ենք գունավոր շրջադրվագ: Յեթե պրիզմայի միջով նայե՛ք սև ստվարաքարտի վրա փակցված սպիտակ թղթի բարակ շերտին, ապա սպիտակ շերտի փոխարեն կտեսնենք համեմատաբար լայն և պայծառ գույներով ներկված մի շերտ:

Բարակ ձեղքի միջով պրիզմայի վրա բաց թողնենք Արեգակի ճառագայթների մի փունջ այնպես, վոր պրիզմայի բեկող կողը զուգահեռ լինի ձեղքին: Պրիզմայի միջով անցած ճառագայթների փունջն ընդունելով եկրանի վրա՝ նկատում ենք, վոր այդ փունջը վոչ միայն խտտորվել է՝ թեքվելով դեպի պրիզմայի լայն կողմը, այլև բարակ շերտից փոխվել է լայն և գունավոր շերտի (նկ. 208): Բեկող անկյան գագաթին ավելի մոտ ընկած և կարմիր շերտը, նրան հետևում է նարնջագույնը, ապա դեղինը, կանաչը, կապույտը և վերջապես պրիզմայի հիմքին (լայն կողմին) ամենից մոտը՝ մանուշակագույնը:



Նկ. 208.

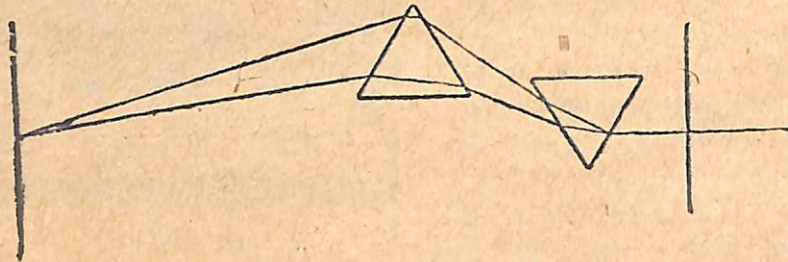
Փ—մանուշակագույն. Գ—կապույտ. Յ—կանաչ. Ք—դեղին. Օ—նարնջագույն. Կ—կարմիր:

Պրիզմայի միջով անցնելիս ճառագայթը թեքվում է դեպի պրիզմայի հիմքը, և, վորքան մեծ է բեկման ցուցիչը, այնքան շատ է թեքվում ճառագայթը: Ամենամեծ չափով թեքվում են սանուշակագույն ճառագայթները, իսկ ամենից քիչ՝ կարմիր ճառագայթները: Ուրեմն սպիտակ լույսի ճառագայթն անցնելով պրիզմայի միջով՝ տարբադաղրվում է դանազան գույնի ճառագայթների, վորոնք բեկման տարբեր ցուցիչներով են ոժտված:

Տարբեր գույներով ներկված այն շերտը, վոր ստացվում է ՚իրանի վրա, չեր սպիտակ լույսի ճառագայթն անցնում է պրիզմայի միջով, կոչվում սպեկտր¹⁾, իսկ լույսի տարբադաղրման չերևույթն ինքը՝ լույսի ցրում:

Ինուսթյան մեջ լույսի ալգպիսի ցրում պատահում է ծխանանի տեսքով. այստեղ պրիզմաների դերը կատարում են անձեի կաթիլները:

Սպեկտրի գույները թվարկելիս մենք վեց գույնի անուն ունենք: Իրականուսթյան մեջ անցումը մի գույնից դեպի մյուսն սասիճանաբար է տեղի ունենում. դժվար է ասել, թե վերանդ վերջանում մի գույնը և վերտեղից սկսվում մյուսը: Սպեկտրի մեջ յուրաքանչյուր նեղ շերտը տարբերվում է իր հարևան շերտից: Ախտ արտահայտվելով՝ պետք է ասել, վոր սպեկտրը բաղայցած է տարբեր յերանդի բազմաթիվ գույներից:



Նկ. 209.

Յեթե սպեկտրի միջով նայենք սև ստվարաբարտի վրա՝ հակցրած վորևե գունավոր թղթի բարակ շերտի կամ եկրանի վրա ճեղք բանալով գունավոր սպեկտրալ ճառագայթներից վորևե

1) Սպեկտրում, լատիներեն նշանակում է պատկեր:

մեկը գցենք մեկ ուրիշ պրիզմայի վրա, ապա կնկատենք, վոր թեև սպեկտրալ գունավոր ճառագայթը բեկվում է յերկրորդ պրիզմայի մեջ, բայց ուրիշ գունավոր ճառագայթների չի տարբադաղրվում:

Պրիզմայի ոգնուսթյամբ ստացված սպեկտրի գունավոր ճառագայթները գցելով մի յերկրորդ պրիզմայի վրա, վոր դրված է առաջինից հակառակ դիրքով (Նկ. 209), եկրանի վրա կստանանք ճեղքի սպիտակ պատկերը:

Այս փորձերը մեզ բերում են հետևյալ յեզրակացուսթյան.

Սպիտակ ճառագայթը արբալուծվում է սպեկտրի գունավոր ճառագայթների. հակադարձաբար, յեթե սպեկտրի բոլոր գունավոր ճառագայթները հավաքենք մի սեղ, կսացվի սպիտակ ճառագայթ:

Այն գունավոր ճառագայթները, վորոնց արբալուծում է սպիտակ ճառագայթը, բեկման արբեր ցուցիչներ ունեն. ամեհամեծ բեկման ցուցիչն ունի մանուսեակագույն ճառագայթը, իսկ ամեհափոքը՝ կարմիրը:

ՀԱՐՑԵՐ

1. Սպեկտրի ճառագայթներից վորն ավելի շատ է բեկվում յեանիստ պրիզմայի միջով անցնելիս և վորը՝ քիչ:

2. Ինչ կարգով են գասավորված գույները սպեկտրի մեջ:

129. Մարմինների գույները. Սպիտակ ճառագայթը բաց թողնելով պրիզմայի միջով՝ պրիզմայից դուրս յեկող ճառագայթների առաջ տեղավորենք մի գունավոր (որինակ՝ կարմիր) թափանցիկ թիթեղ: Կտեսնենք, վոր եկրանի վրա ստացվող գունավոր շերտերի մեջ գերակշռում է կարմիր գույնը: Յեթե տարբալուծված ճառագայթները բաց թողնենք կանաչ թիթեղի միջով, ապա եկրանի վրա կստացվի կանաչ շերտ, և համարյա կանհետանան բոլոր այն ճառագայթները, վորոնք անց ելին կացվում կարմիր թիթեղի կողմից:

Այս փորձից կարելի յե յեզրակացնել, վոր թափանցիկ թիթեղի գույնը վորոշվում է նրա բաց թողած սպեկտրի ճառագայթներով: Յեթե թափանցիկ թիթեղը բաց է թողնում կարմիր ճառագայթները, իսկ մնացածները կանում, ապա նա կարմիր գույն է ունենում. յեթե բաց է թողնում կանաչ ճառագայթները, կանաչ գույն է ունենում և այլն:

Սպիտակ թղթի թերթը լուսավորենք տարբեր գույնի ճառագայթներով. կտեսնենք, վոր թուղթը մեկ կարմիր և յերևում, մեկ կապույտ, մեկ կանաչ, նաչած, թե ինչ գույնի ճառագայթներով ենք լուսավորում այն: Յեթե սպիտակ եկրանի վրա սպեկտր ստանանք և ապա եկրանը ծածկենք կարմիր գույնի կտորով, կտեսնենք, վոր սպեկտրի բոլոր մասերում կարմիր կտորը խավար և չերևում և միայն սպեկտրի կարմիր մասումն է, վոր նա լուսավորված է լինում: Այս նշանակում է, թե կարմիր կտորը, վորի վրա ընկնում են բոլոր ճառագայթները, անդրադարձնում են միայն կարմիր ճառագայթները, իսկ մնացածները՝ կլանում:

Այս փորձը բացատրում է, թե ինչու ներկված մակերևույթին սպիտակ լույսի տակ գունավոր է չերևում: Պատճառն այն է, վոր, սպիտակ լույսն ընկնելով այդպիսի մակերևույթի վրա, մասամբ կլանվում է նրա կողմից և մասամբ անդրադառնում՝ կորցնելով իր ճառագայթներից մի քանիսը: Անդրադարձած ճառագայթները կազմում են սպիտակ ճառագայթի մի մասը միայն և, հետևաբար, գունավոր ճառագայթներ են:

Յուրաքանչյուր մարմնի գույնը կախված է վոչ միայն նրա մակերևույթի հատկություններից, այլ և այն ճառագայթներից, վորոնցով նա լուսավորված է: Յեթե կարմիր թղթի շերտը լուսավորենք կանաչ լույսով, ապա թուղթը սև կերևա: Յեվ այդ միանգամայն հասկանալի չե. կարմիր մակերևույթը կլանում է կանաչ ճառագայթները և վոչ մի ուրիշ ճառագայթ չի անդրադարձնում: Այս պատճառով է նաև, վոր վառ-կանաչ բույսերն Արեգակի մայրամուտի ժամանակ մուգ չերանգ են ստանում: Այդպես է բացատրվում և այն յերևույթը, վոր խայտարեկա դործվածքները յերեկոյան լույսի տակ փոխում են յերանգները:

Բոլորովին ուրիշ յերևույթ է նկատվում ներկերն իրար կետ խառնելիս: Յերկու կամ ավելի ներկեր իրար հետ խառնելիս՝ ստացվում է բոլորովին այլ գույնի ներկ: Որինակ. դեղին և կապույտ ներկերից ստացվում է կանաչ, կարմիր և կապույտ ներկերից՝ բաց մանուշակագույն և այլն: Ներկերը համապատասխան ձևով ընտրելու դեպքում կարելի չե ստանալ գույների բազմապիսի յերանգներ:

Տպված գունավոր պատկերներ ստանալու համար յերբեմն կիրառվում է, այսպես կոչված, յեռագույն տպագրութուն:

Տիպը յեռագույն է կոչվում այն պատճառով, վոր տվյալ դեպքում սպիտակ թղթի վրա ստանում են պայծառ գունավոր նկարներ, ոգովելով միայն յերեք գույնի ներկերով: Այս նպատակի համար գործածվող ներկերը հետևյալներն են՝ դեղին, կարմիր և կապույտ: Գունավոր նկար ստանալու համար պատրաստում են յերեք տարբեր կլիշե¹⁾ — յուրաքանչյուրը մի ներկի համար: Այս կլիշեների միջոցով միևնույն տեղում կատարում են յերեք զրոշմում՝ հիմնական գույներով: Այնտեղ, վորտեղ զրոշմվում է միայն մի գույն, ստացվում է հիմնական գույներից միայն մեկը: Այնտեղ, վորտեղ զրոշմվում է յերկու գույն, ստացվում է այս կամ այն խառը գույնը: Իսկ վորտեղ զրոշմվում են բոլոր յերեք գույները, ստացվում է սև գույն: Ներկից ազատ մնացող տեղերը մնում են սպիտակ:

Ճ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ինչո՞ւ սպիտակ լույսի տակ կարմիր թուղթը կարմիր է յերևում:
2. Ի՞նչ դեպքում սպիտակ թուղթը մենք կարմիր կտեսնենք:
3. Վո՞ր մարմինն ենք մենք անվանում սպիտակ: Վո՞ր մարմինը՝ սև:
4. Ինչո՞ւ սպիտակ մարմինը կանաչ է յերևում, յերբ նրան նայում ենք կանաչ ապակու միջով:

130. Սպեկտրալ աճալիզ. Ելեկտրական լամպի շիկացած թելիկից, վոլտյան ադեղից, մոմի բոցից և ուրիշ շիկացած պինդ և հեղուկ մարմիններից ստացվող սպեկտրը ներկայացնում է մի անընդհատ շերտ, վոր բաղկացած է աստիճանաբար մեկը մյուսի մեջ անցնող բոլոր գույներից: Այսպիսի սպեկտրն անընդհատ է կոչվում (տես սպեկտրների գունավոր տախտակը, 1 սպեկտրը):

Մւրիշ սպեկտր կստացվի, յեթե պրիզմայի միջով բաց թողնենք լույս տվող գուրջու կամ դադի ճառագայթները: Վերցնենք, որինակի համար, սեղանի աղը, մտցնենք այն սպիրտայրոցի բոցի մեջ և սրա լույսն անցկացնենք պրիզմայի միջով:

¹⁾ Կլիշե — նկարի նեղատիվ պատկերը մետաղե, փայտի և օւրեշ ճյուղերի վրա:

Այս անգամ վոչ թե անընդհատ սպեկտր կտեսնենք, այլ մի պաշ-
ժառ դեղին գիծ: Իրականութեան մեջ այդ վոչ թե մի գիծ է,
այլ չերկու գիծ, վորոնք իբար չափազանց մոտ դասավորված
լինելու պատճառով միայն շատ բարդ գործիքների ոգնութեամբ
կարող են զանազանվել իրարից: Այս դեղին գիծն աղի մեջ պա-
րունակվող նատրիում մետաղի շիկացած գոլորշիների ճառագայթների սպեկտրն է: Յուրաքանչյուր գոլորշի կամ գազ ունի
իր յուրահատուկ գծային սպեկտրը. ջրածնի սպեկտրը բաղկա-
ցած է նարնջագույն, կանաչ և յերկնագույն գծերից. հելիումի
սպեկտրը բաղկացած է սպեկտրի տարրեր մասերում դասավոր-
ված ինը գծերից և այլն (տես տախտակը—2, 3, 4 սպեկտրները):

Այսպիսով լույս տվող գազերի և գոլորշիների արձակած
սպեկտրը բաղկացած է առանձին գունավոր գծերից, վորոնք
բաժանված են խավար անջրպետներով: Այսպիսի սպեկտրը
գծային է կոչվում:

Չանազան գոլորշիների և գազերի սպեկտրները մանրա-
կրկիտ կերպով ուսումնասիրվում են: Կան սպեկտրների լուսա-
նկարներ, այնպես վոր գաղից կամ գոլորշուց ստացվող վորեկ
սպեկտր ուսումնասիրելիս միշտ հնարավոր է ճշտվ վորոշել
թե ինչ նյութի յե պատկանում այդ սպեկտրը:

Նյութի քիմիական բնույթի հետազոտութեանը նրա սպեկ-
տրի հիման վրա՝ կոչվում է սպեկտրալ անալիզ: Սպեկտրալ
անալիզի ոգնութեամբ հնարավոր է հայտարերել զանազան քի-
միական նյութերի զբամի միլիոներորդական մասերի ներկա-
յութունն անգամ:

Յեթե Արեգակի սպեկտրը դիտենք մի հատուկ գործիքով
վոր սպեկտրոսկոպ է կոչվում և վորով հատկապես սպեկ-
տրներն են դիտվում, ապա անընդհատ սպեկտրի վրա, նրա
զանազան մասերում, կնկատենք մի շարք լայնական խավար
գծեր¹⁾ (տես տախտակը, 5-րդ սպեկտրը): Նրանց ծագումը
հասկանալու համար կարելի յե այսպիսի փորձ կատարել:

Լամպի շիկացած թելիկից կամ վորտչան աղեղից դեպի
սպեկտրոսկոպը գնացող ճառագայթների առաջ տեղավորենք

¹⁾ Այս խավար գծերն առաջին անգամ հետազոտել է ֆիզիկոս Ֆրանսու-
աֆերը, այդ պատճառով և նրանք կոչվում են ֆրանսուաֆերյան գծեր:

սպիրտայրոցի բոցը, վորի մեջ մի կտոր նատրիում է մտցված:
Կտեսնենք, վոր անընդհատ սպեկտրի վրա մի խավար շերտ
կստացվի հենց այն տեղում, վորտեղ պիտի գտնվեր նատրիումի
դեղին գիծը: Այս նշանակում է, թե նատրիումի գոլորշիները
կլանել են հենց այն ճառագայթները, ինչ վոր իրենք են ար-
ձակում: Յեթե սպիտակ լույսի ճառագայթի ճանապարհին գտնե-
վեն զանազան նյութերի գոլորշիներ, ապա նրանցից յուրա-
քանչյուրը կկլանի իր սեփական ճառագայթները: Այս ձևով
ստացվող սպեկտրը կոչվում է կլանման սպեկտր: Հետևա-
բար Արեգակի սպեկտրը կլանման սպեկտր է: Այդ
սպեկտրը ցույց է տալիս, վոր ճառագայթներն Արեգակի մակե-
րեույթից անցնում են գոլորշիների և գազերի միջով, վորոնք
կազմում են արեգակի մթնոլորտը: Ուսումնասիրելով Արեգակի
սպեկտրի խավար գծերը՝ մենք կարող ենք պարզ գաղափար
կազմել Արեգակի մթնոլորտի կազմութեան մասին: Ուսումնա-
սիրութեանը ցույց է տալիս, վոր Արեգակի վրա ընդհանուր
առմամբ գտնվում են նույն նյութերը, ինչ վոր Յերկրի վրա:
Այսպիսով սպեկտրալ անալիզի ոգնութեամբ մենք կարող ենք
իմանալ, թե ինչ քիմիական կազմութուն ունեն յերկնային
մարմինները:

131. Սպեկտրի անցեսացելի մասերը. Շիկացած մարմնի

գույնին նայելով՝ կարելի յե գաղափար կազմել նրա ջերմաս-
տիճանի մասին: Ուսումնասիրելով այն սպեկտրները, վորոնք
ստացվում են շիկացած մետաղալարից, գտել են, վոր նրանք
փոխվում են՝ ջերմաստիճանի բարձրացմանը զուգընթաց: Նախ
չերևան է գալիս սպեկտրի կարմիր մասը, հետո նրան միանում
է նարնջագույնը, կանաչը և այլն: Վերջապես, սպիտակ շիկաց-
ման ժամանակ, չերևան է գալիս նաև մանուշակագույն շերտը:
C 500° բարեխառնութեան մեջ չերևան են գալիս սպեկտրի կար-
միր մասի առաջին հետքերը, իսկ 1500°-ում՝ լրիվ սպեկտրը:

Կարելի յե արդյոք յենթադրել, թե սպեկտրն սկսվում է
կարմիր մասով և վերջանում է մանուշակագույնով: Մետաղա-
լարն անշուշտ միայն 500°-ից չէ, վոր սկսում է ճառագայթներ
արձակել: Ճառագայթումն սկսվում է ավելի ցածր ջերմաստի-
ճաններում: Յեղ իսկապես, հետազոտութեանները ցույց են
տվել, վոր սպեկտրը միայն տեսանելի մասով չի սահմանափակ-

վում: Նրա կարմիր և մանուշակագույն մասերից այն կողմը ձգված են ուրիշ շերտեր, վորոնք մենք չենք տեսնում, վորովհետև այդ շերտերն առաջացնող ճառագայթները չեն ազդում մեր աչքի վրա: Սակայն այդ ճառագայթները կարելի չե հաստատել ուրիշ յեղանակներով: Այն ճառագայթները, վորոնք գտնվում են սպեկտրի կարմիր մասից այս կողմը, կոչվում են ինֆրակարմիր ճառագայթներ (ինֆրա—նշանակում է ներքև): Այս ճառագայթներն սպեկտրի մյուս ճառագայթների հետ համեմատած՝ զգալի չափով ավելի մեծ ջերմային ազդեցություն ունեն: Այդ ճառագայթները հայտարարում են սպեկտրի ինֆրակարմիր մասում՝ մտցնելով այնպիսի գործիքներ, վորոնց ոգնությունը կարելի չե նկատել անգամ ամենաթույլ տաքացումը: Սպեկտրի ինֆրակարմիր մասը մոտ տաս անգամ ավելի յերկար է, քան սպեկտրի ամբողջ տեսանելի մասը:

Սպեկտրի անտեսանելի մասը, վոր մանուշակագույն ծայրից այն կողմն է գտնվում, բաղկացած է ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներից (ուլտրա—վերև): Բեկերելը 1842 թվին լուսանկարելով սպեկտրը, տեսավ, վոր սպեկտրի լուսանկարը մեծացել է յերեք անգամ: Սպեկտրի ուլտրամանուշակագույն մասը ցուցաբերվում է իր քիմիական գործողությունը:

132. Լույսի ֆիզիկական ազդեցությունը. Հայտնի չե, վոր բույսերի կանաչ մասերում ողից կլանված ածխածինը գաղն Արեգակի ճառագայթների ազդեցություն տակ արարվում է ածխածնի և թթվածնի: Բույսն ածխածինն ոգտագործում է իր հյուսվածքները վերականգնելու համար, իսկ թթվածինն ազատվելով՝ անցնում է ողի մեջ: Այդ է պատճառը, վոր մարդ այնպես թեթև է շնչում դաշտերում և անտառներում:

Յերկար ժամանակ Արեգակի ճառագայթների տակ մնացած գունավոր կտորը գունաթափվում է: Այդ ձևով յերկար ժամանակ Արեգակի պայծառ լույսի տակ փոխվով, սպիտակեցնում են քաթանը:

Այս որինակներն ապացույց են այն բանի, վոր լույսը քիմիական յերևույթներ կարող է առաջացնել: Յեթև գունավոր գործվածքը կորցնում է իր գույնը, ապա ակներև է, վոր նրա ներկի մեջ վորոշ քիմիական փոփոխություն է առաջ գալիս: Նկատված է, վոր սպիտակ ֆոսֆորն Արեգակի ճառագայթների

տակ գտնում է կարմիր: Կինարարը, վոր կարմիր, բյուրեղային մի փոշի չե, լույսի ազդեցություն տակ սևանում է ամորֆ կաղնություն է ստանում: Անգույն ապակիների գանազան տեսանիներ աստիճանաբար ներկվում են, ընդունելով զեղին, կանաչ կամ մանուշակագույն յերանգներ:

Ամառ ժամանակ մեր կաշվի այրվելը կամ այն հիվանդագին այրվածքները, վորոնք ստացվում են Արեգակի յերկարատև ազդեցություն դեպքում, պտուղների պայծառ գույները և այլն, արդյունք են Արեգակի ճառագայթների քիմիական ազդեցությանը: Արեգակի ճառագայթները մեծ նշանակություն ունեն առողջապահության մեջ, վորովհետև նրանց ազդեցության տակ վոչնչանում են բակտերիաները և դադարում են հիվանդագին գոյացումներն որգանիզմի մեջ:

Լույսի քիմիական ազդեցությունն ոգտագործվում է լուսանկարչության մեջ:

Տարբեր գույնի ճառագայթներ քիմիական ազդեցությունը հետազոտելու համար կարելի չե կատարել այսպիսի փորձ:

Պատճենահան շրջանակի մեջ նեգատիվի փոխարեն դնենք մի ապակի, վորի վրա գանազան գույնի շերտեր են գծված, և տեսնենք, թե տարբեր գույնի ճառագայթներն ինչ ազդեցություն են ունենում լուսանկարչական թղթի վրա:

Պարզվում է, վոր կարմիր շերտի տակ գտնվող մասն սպիտակ է մնում, իսկ այն մասը, վոր գտնվել է զեղին շերտի տակ, թեթևակի սևանում է, փմենից շատ սևանում են կապույտ և մանուշակագույն շերտերի տակ ընկած մասերը:

Այն լաբորատորիաները, վորտեղ պատրաստվում են լուսազգայուն թուղթ և թիթեղներ կամ մշակման են յենթարկվում հանված նկարները, լուսավորում են կարմիր լույսով, վորովհետև ամենափոքր քիմիական ազդեցություն ունեն կարմիր ճառագայթները: Վորքան տվյալ գույնի ճառագայթը մոտ է սպեկտրի մանուշակագույն ծայրին, այնքան ուժեղ է նրա քիմիական ազդեցությունը: Իմիական ավելի ուժեղ ազդեցություն ունեն ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները:

133. Ճառագայթային եներգիայի փոխարկումն եներգիայի այլ տեսակների: Արեգակը վորպես եներգիայի աղբյուր յերկրի վրա. Յերկրի վրա եներգիայի համարյա բոլոր տեսակների ազ-

բյուրը հանդիսանում է Արեգակից յեկող ճառագայթային եներգիան: Այդ եներգիան Արեգակի ճառագայթների միջոցով հասնելով Յերկրին, վեր է անվում ջերմային, քիմիական և այլ տեսակի եներգիաների: Դժվար չէ պատկերացնել, թե ինչ կարող եր տեղի ունենալ, յեթե Արեգակն ամեն ուր չլուսավորեր Յերկիրը: Յերկրի վրա մենք գիտենք այնպիսի վայրեր, վտարեղ մի քանի ամիս շարունակ Արեգակը ծածկված է լինում. այդպես են հեռավոր հյուսիսում քեկոային շրջանից այն կողմ գտնվող վայրերը: Այնտեղ հավիտենական ձյուն է և սառույց:

Յերկրի վրա ամենուրեք մենք տեսնում ենք Արեգակի ճառագայթների կատարած աշխատանքը: Արեգակի շնորհիվ է, վոր փչում են քամիները, հավաքվում են ամպերը, ջրով լցվում է հոսում են գետերը, աշխատում են ջրային ու հողմային շարժիչները: Հիգրոէլեկտրականներն ոգտագործում են Արեգակի փոխակերպված եներգիան:

Արեգակի ճառագայթների ազդեցութան տակ ծովերի, լճերի և գետերի ջրերը գոլորշիանում են, բարձրանում են վերել, այնտեղ խտանալով ամպեր են կազմում և քամուց տարվելով գեպի Յերկրի գանազան կողմերը՝ ցած են թափվում մթնոլորտային տեղումների ձևով, վորոնք խոնավությամբ սնուցանում են գետինը և սկիզբ են տալիս բազմաթիվ գետերի և և գետակների: Այսպես ջուրն անընդհատ շրջապտույտ է կատարում ի հաշիվ Արեգակի ճառագայթային եներգիայի: Բայց Արեգակի ճառագայթների դերն այսքանով չի սահմանափակվում: Մենք գիտենք, թե բույսերի և կենդանիների կյանքը վորչափով է կախված Արեգակի ճառագայթների լույսից և ջերմութունից: Բույսերի մեջ Արեգակի ճառագայթների եներգիան վեր է անվում քիմիականի: Բույսերի այդ քիմիական եներգիան մենք ոգտագործում ենք՝ բուսական նյութերը ծառայեցնելով վորպես սնունդ կամ վառելանյութ: Քարածուխը, վոր մեր եներգիայի հիմնական աղբյուրներից մեկն է հանդիսանում, կազմվել է հնադարյան անտառների մնացորդներից, վորոնցով մի ժամանակ մեծ տարածութուններ էյին ծածկված Յերկրի վրա: Այժմ է ճահիճներում մեռած բույսերի մնացորդներից համարյա մեր աչքի առաջ գոյանում են տորֆի շերտեր, վորոնք վառելանյութի մեծ պաշարներ են տալիս մեզ:

Թե մարդու և թե կենդանիների եներգիայի աղբյուրը նույն ճառագայթային եներգիան է:

Հարց է առաջ գալիս, թե ինչ հզորութուն ունի այն եներգիան, վոր Արեգակի ճառագայթները բերում են Յերկրի վրա: Հաշիվը ցույց է տալիս, վոր այդ հզորութունը փթթարի յե, նա կազմում է ավելի քան 200 միլիոն ձիաուժ կամ մոտ 150 բիլիոն կիլովատտ: Այս հզորութունը հավասար է 2 միլիոն այնպիսի էլեկտրակայանների հզորութան, ինչպես Վոլիսովի էլեկտրակայանն է, կամ 300 հազար այնպիսի կայանների, ինչպես Ինեսպրինն է, յեթե վերջին կայանի հզորութունը կլորթվով հաշվենք 500 հազար կիլովատտ:

Հետաքրքիր է պարզել, թե ջուրն ու բուսականութունն ինչ չափով են ոգտագործում իրենց վրա ծախսվող ճառագայթային եներգիան: Ակադեմիկոս Իոֆեն, վոր աշխատում է Արեգակի լուսային եներգիան անմիջականորեն ոգտագործելու հարցի վրա, այսպիսի ավյալներ է բերում. «Բույսերն ոգտագործում են իրենց վրա ընկնող ճառագայթների մի քանի տոկոսը միայն (1-ից մինչև 6-ը): Ինչ վերաբերում է ջրային աղբյուրներին, ապա գրութունն այստեղ ավելի լավ չէ»: Իսկ թե մենք ինչպես ենք ոգտագործում եներգիայի այդ պաշարները մեր տեխնիկական կառուցվածքներում, ակադեմիկոս Իոֆեն այդ մասին ասում է հետևյալը.

«Արևի եներգիան գոլորշիացնում է ջուրը՝ ամեն մի կիլոգրամի վրա ծախսելով 600-ական կալորիա ջերմութուն. բացի դրանից, նա այդ գոլորշին հանում է 1—2 կմ բարձրության վրա, ուր գոլորշին խտանալով՝ ամպեր է կազմում: Գոլորշին բարձրացնելու վրա ծախսվում է 1000 կգմ աշխատանք, վոր համարժեք է ավելի քան 2 մեծ կալորիա ջերմութան: Դրա կողքին մեր ջրատեխնիկական կառուցվածքներում (Ինեսպրի, Վոլիսովի, Սվիրի և այլն կայաններում) ոգտագործվում է ընդամենը 1—2 տասնյակ մետր անկում, այսինքն՝ ավելի քիչ քան 0,1 կալորիա՝ ջրի ամեն մի կիլոգրամի դիմաց: Այսպիսով Արեգակը ջրի ամեն մի կիլոգրամի վրա ծախսում է 602 կալորիա համարյա լիարժեք եներգիա, իսկ մենք մեր ջրատեխնիկական կառուցվածքներում 1 կգ-ից ստանում ենք մոտ 0,05 կալորիա կառուցվածքներում 1 կգ-ից ստանում ենք մոտ 0,05

կալորիա: Ոգտագործման գործակիցը հավասար է ընդամենը 0,0001-ի»:

Փորձով գտնված է, Վոր Արեգակի ճառագայթների նկատմամբ ուղղահայաց դիրք ունեցող յուրաքանչյուր 1 սմ² մակերեսը Յերկրի վրա մեկ բոպեյում ստանում է 2 փոքր կալորիա (յեթե չհաշվենք մթնոլորտի կլանած եներգիան):

Այդ նշանակում է, թե 1 սմ²-ի վրա ընկնող ճառագայթային եներգիայի հզորությունն անցնում է 1,5 ձիաուժից կամ 1 կիլովատից: Յեթե մենք կարողանայինք ոգտագործել Արեգակի այն եներգիայի թեկուզ 1% -ը, Վոր ընկնում է մեր քաղաքների կտուրների վրա, ապա լիուլի կծածկեյինք ելեկտրական եներգիայի մեր ամբողջ պահանջը:

Ելեկտրական եներգիայի գլխավոր աղբյուրները տեխնիկայում հանդիսանում են վառելանյութի պաշարները (ածուխ, նավթ, տորֆ): Վառելանյութի այն պաշարները, Վոր բնությունը կուտակել է տարիներով, մենք ծախսում ենք որերի, և նույնիսկ ժամերի ընթացքում: Այս պատճառով ներկայումս մեծ ուշադրություն է նվիրվում Արեգակի ճառագայթների եներգիան անմիջականորեն ոգտագործելու հարցին:

ՀԱՐՅԵՐԻ ՅԵՎ ՎԱՐԺՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐ

§ №	Պատասխաններ.	§ №	Պատասխաններ.
44	2 Միատեսակ չեն	98	3 Վնչ:
45	7 0,1324 ում:	99	3 Արեգակի պատկերները:
50	1 Հավասար է	100	1 Վնչ:
50	2 Փոքր է	102	1 12,5 լյուքս:
50	3 Մի հազորդչի դիմադրությունը:	102	2 50 սմ:
51	1 55 վս:	102	3 44.4 լյուքս:
51	2 Մոտ 0,8 կվս:	104	2 Յերկու անգամ բարձր:
51	3 0,9 ամպ:	106	2 45°:
63	2 Վոչ միշտ: Կիտիվի:	106	3 120°, 160°:
64	1 Զի կարելի:	108	2 Թուղթ:
66	3 Յերկրի մագնիսական դաշտի ազդեցության տակ:	110	4 Գլխավոր ֆոկուսում:
69	2 Փաթաթվածքի ամպերազայարների թվից:	112	2 120 000 $\frac{\text{կմ}}{\sqrt{\text{րկ}}}$
71	2 Գետինը:	112	3 1,15 (կրոնդլաս): Ցուցում. Լույսի ջրում ունեցած արագությունը բաժանել ապակու մեջ ունեցած արագության վրա:
74	2 AB-ն դեպի մեզ, CD-ն՝ մեզնից:	117	1 Շրջված:
80	1 Փոփոխական:	129	2 Կարմիր լույսով լուսավորելիս:
81	2 Փոփոխական:		
91	2 Շիկացումը կամ ցանցի լիցքը փոխելով:		

ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐ

Յրեկերականուրյուն

IV գլուխ

№	III գլուխ	1 (573).	Յերկաթեն 7,4 անգամ:
2	(550). Դրականով:	2	(574). 0,875 ում:
9.	7000 կուլոն:	3	(575). 0,65 ում:
10.	Արձաթ ավելի շատ կանջատվի:	4	(576). 91,5 մ:
		5	(577). Մոտ 571 է. 76 մ, 22 մ, 312 մ:

- 6 (578). 37 մմ²,
- 7 (584). 2,25 մմ²,
- 8 (585). 14 ում:
- 9 (586). Մոտ 9 մ:
- 10 (588). 0,2 ում:
- 11 (589). 1,75 ում: 12 (590).
1,1 կգ
- 14 (597). Մոտ 6730:
- 15 (598). 0 52 մմ²,
- 16 (599). 0 00025 մմ²,
- 17 (601). 0,11 մմ²,
- 18 (610). Ճիշտ ե:
- 20 (611). 500 վոլտ
- 21 (612). 8,1 ում:
- 22 (613). Վնչ:
- 23 (623). Պղնձայարով. յարումը
մետաղայարի ծայրերին
միատեսակ ե. իսկ պղնձ-
այարի գիմադրութունը՝
փոքր:
- 24 (635). 1000 ում:
- 25 (636). 4 վոլտ:
- 26 (637). 3 վոլտ:
- 27 (638). 1,375 ամպեր:
- 28 (639). 40 ամպեր:
- 29 (640). 480 ում:
- 30 (683). 7,36 կիլովատտ:
- 31 (684). 6 կիլովատտ-ժամ:
- 32 (685). 40 կիլովատտ:
- 33 (686). 8,4 ամպեր:
- 34 (687). Մոտ 417 ամպեր:
- 35 (688). 27,6 ում:
- 36 (689). Մոտ 9813 ամպեր:
- 37 (691). 1 ու. 20 կ:
- 38 (692). 3 ամպեր:

V գլուխ

- 1 (655). Նիկելի ե լարը:
- 2 (656). Յերկաթե լարի մեջ
- 4 (658). Մինչև 100°:
- 8 (641). 20,736 մ. կալ:
- 9 (642). 5,808 մ. կալ:
- 10 (643). 230,4 փ. կալ:

- 11 (644). 240 վոլտ յարում ու-
նեցող ցանցի մեջ կան-
չատվի 4 անգամ ավելի
շատ ջերմութուն:
- 12 (641). 4 ու. 35 մրկ.
- 13 (647). 10,89 ում:
- 14 (648). 518,4 մ. կալ:
- 15 (649). 95 մ. կալ:
- 16 (650). Մոտ 1° 4:
- 17 (651). 9,3 ամպեր:
- 19 (660). 5,75 մ:
- 20 (661). 17,28 ում: 11,6 ամպեր:
- 21 (662). 91,7°/0

VII գլուխ

- 7. 45 կիլովատտ:
- 8. Մոտ 67 ամպեր:

VIII գլուխ

- 2 (748). 40 գալար:
- 3 (749). 2200 գալար:
- 4 (750). 400 վոլտ:
- 5 (751). 10 000 վոլտ:
- 7 (758). 2200 վոլտ, 50 ամպեր,
5 ամպեր:
- 8 (759). 1:20. Հոսանքի ուժը
կախված կլինի տրանս-
ֆորմատորի յերկրորդա-
յին փաթաթվածքի բեռն-
վածութունից:
- 9 (760). 436 000 ամպեր: 417
ամպեր:
- 10 (747). ա) 19,2 մ. կալ, բ)
20000 ամպեր:

I, II, III

I գլուխ

- 1 (761). 300000 կմ
վրկ:
- 2 (762). 150 000 000 կմ:
- 4 (764). 1,3 վրկ. 8 $\frac{1}{3}$ բոպեր:

- 5 (766). 37,5 մ:
- 6 (767). 45° անկյան տակ:
- 7 (769). 376 000 կմ:
- 8 (770). 1 401 000 կմ:
- 9 (771). 4 մ:

II գլուխ

- 1 (773). 3 մ:
- 2 (774). 12,5 կուլա:
- 3 (775). 0,1 կուլա:
- 4 (778). 1000 միլիոն մոմ:
- 5 (779). 20 000 կուլա. 1250

կուլա:

- 6 (780). 1 մ:
- 7 (781). 1:4:
- 8 (782). 1 կուլա ե 2 կուլա:
- 9 (783). Բավական չե:

III գլուխ

- 9 (794). Շատ ե:
- 12 (797). Հայելու գլխավոր ֆո-
կուսում:
- 14 (799). Հայելու գլխավոր ֆո-
կուսում:

ՐՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

I Գ Լ Ո Ւ Խ

Ներածութիւն 5
 Տեղեկութիւններ ելեկտրականութան ուսմանը պատմութիւնից 7
 Ելեկտրականութիւնը ժողովրդական անտեսութեան մէջ 7
 Ելեկտրականութիւնը ուղղական դործում 8

II Գ Լ Ո Ւ Խ

ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԳԻՏԵԼԻՔՆԵՐ ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ելեկտրականութիւն 10
 Յերիւս աւաակի լիցքեր 11
 Լիցքերի փոխադրեցութիւնը 12
 Կուլոնի որակը 14
 Ելեկտրոսկոպ 14
 Հաղորդիչներ և մեկուսիչներ 16
 Ելեկտրականութեան բաշխումը հաղորդիչների վրա 19
 Նյութի ելեկտրական կառուցվածք 20
 Ելեկտրականացման յերևույթի բացատրութիւնը նյութի կառուցվածքի ելեկտրական անտեսութեան հիման վրա 21
 Ելեկտրականացումն ազդեցութեան միջոցով 23
 Ելեկտրական մեքենա 25
 Ելեկտրական դաշտ 26
 Կոնդենսատոր 28
 Ելեկտրական յերևույթները մթնոլորտում 31
 Շանթարդել 33
 Լիցքերի շարժումը հաղորդիչի միջոցով 33
 Ելեկտրական շղթա 36
 Ելեկտրական հոսանք 38
 Ելեկտրական հոսանքի ուղղութիւնը 40
 Ելեկտրական շղթաների որինակներ 41
 Խնդիրներ II գլխի վերաբերյալ 42

III Գ Լ Ո Ւ Խ

ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈՆԱՐԿՈՒՄԸ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ԸՆԴՀԱՆՍՈՒՄԸ

Ելեկտրական հոսանքը մետաղների մէջ 44
 Ելեկտրոլիզ 45

Եջ

Պղնձարձասպի լուծույթի ելեկտրոլիզը 49
 Ծծմբաթթվի նոսր լուծույթի ելեկտրոլիզը 50
 Ելեկտրականութեան քանակութիւնը, Կուլոն 51
 Վոլտայի ելեմենտը 52
 Գրենելի ելեմենտը 53
 Լեկլանշէյի ելեմենտը 54
 Յիւսմուլատորներ 55
 Ակումուլատորների կիրառութիւնը տեխնիկայում 56
 Ելեկտրոլիզի կիրառութիւնն արդյունաբերութեան մէջ 57
 Պղնձի դասումը 57
 Ալումինումի ստացումը 59
 Գալվանոլիզացիա 61
 Գալվանոստիզա 62
 Խնդիրներ III գլխի վերաբերյալ 63

IV Գ Լ Ո Ւ Խ

ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔԻ ՈՐԵՆՔՆԵՐԸ

Հոսանքի ուժ 65
 Հոսանքի ուժի միավորը 66
 Ամպերհատոր 67
 Լարրատոր աշխատանք № 2 69
 Հաղորդիչների դիմադրութիւնը 69
 Հաղորդիչների դիմադրութեան հաշվարկը 71
 Ռեսստամներ 73
 Լարվածութիւն 75
 Լարվածութեան չափումը վոլտմետրով 76
 Ոհմի սրենքը 77
 Լարրատոր աշխատանք № 3 79
 Հոսանքի աշխատանքն ու հզորութիւնը 80
 Ելեկտրական հոսանքի աշխատանքի միավորները 82
 Խնդիրներ IV գլխի վերաբերյալ 83

V Գ Լ Ո Ւ Խ

ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈՆԱԿԵՐՊՈՒՄԸ ԶԵՐՄԱՅԻՆ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ

Հոսանքի ջերմային ազդեցութիւնը 87
 Զուլի և Լենցի որակը 88
 Լարրատոր աշխատանք № 4 90
 Ելեկտրական ջերմութիւնը 90
 Շիկացման լամպ 91
 Գյուլրահալ աղահալիչներ 93

Վարդան արեղ	62
Ելեկարական զորում	94
Խնդիրներ V զլիւի վերաբերյալ	95
	96

VI Գ Լ Ո Ի Խ

ԵԼԵԿՏՐՈՄԱԳՆԵՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏ

Մազնիսական հիմնական յերկույթներ	98
Մազնիսական սլաք	100
Կողմնացույց	100
Բեկեաների փոխադրեցութունը	101
Մազնիսի կառուցվածքը	102
Մազնիսական դաշտ	103
Յերկրի մազնիսադաշտը	106
Հոսանքի մազնիսադաշտը	108
Մազնիսականութան ելեկտրական բնույթը	110
Ելեկտրոմագնիս	113
Ելեկտրական զանգ	115
Մորզերի հեռադիրը	116
Միկրոֆոն և հեռախոս	121
Խնդիրներ VI զլիւի վերաբերյալ	123

VII Գ Լ Ո Ի Խ

ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈՆԱՐԿՈՒՄԸ ՄԵՆԱՆԻԿԱԿԱՆԻ

Հոսանքակիր լարերի շարժումը	125
Հոսանքակիր շղանակը մազնիսական դաշտում	126
Ելեկտրոմոտոր	127
Լարորատոր աշխատանք № 5	131
Ելեկտրական մոտորների դործածութունը	131
Խնդիրներ VII զլիւի վերաբերյալ	138

VIII Գ Լ Ո Ի Խ

ԼՈՒՅՄԻ ԱՆԴՐԱՂԱՐՁՈՒՄԸ

Ինդուկցիոն հոսանք	140
Փոփոխական լարվածութան ստանալը	142
Փոփոխական հոսանքի դեներատոր	146
Հաստատուն հոսանքի դինամո	147
Գեներատորի մազնիսական դաշտը	148
Դինամո մեքենայի շրջելիութունը	150
Ելեկտրական էներգիայի փոխանցումը	151
Տրանսֆորմատոր	153
Հոսանքը ճանապարհը կայանից դեպի սպառողը	155

Լենինի անվան Դեկտրի հիդրո-էլեկտրոկայանը	156
Խնդիրներ VIII զլիւի վերաբերյալ	159

IX Գ Լ Ո Ի Խ

ԵԼԵԿՏՐՈՄԱԳՆԵՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏ

Ելեկտրական տատանումներ	162
Տատանողական սլաքում	163
Ելեկտրոմագնիսական ալիքներ	164
Կատողական լամպ	166
Լամպային դեներատոր	167
Ռադիո հաղորդման սկզբունքը	168
Դեակտորային ընդունիչ	169
Լամպային ընդունիչ	171
Հաղորդող կայանի ուղղվածքը	172
Լույսի ելեկտրոմագնիսական բնույթը	174

I Գ Լ Ո Ի Խ

ԼՈՒՅՄԻ ՏԱՐԱԾՈՒՄԸ

Լույսի արագութունը	176
Լույսի ուղղադիր տարածումը	178
Ստվեր և կիսաստվեր	181
Արեղակի և լուսնի խավարումները	183
Խնդիրներ I զլիւի վերաբերյալ	185

II Գ Լ Ո Ի Խ

ԼՈՒՅՄԻ ՈՒԺԸ ՅԵՎ ՆՐԱ ՉԱՓՈՒՄԸ

Լույսի ուժը և լուսավորականութունը	187
Լուսավորութան նշանակութունը տեխնիկայում և հասարակական կյանքում	192
Յերկու սղրյուրների լույսի ուժի բաղադրատուր	193
Լարորատոր աշխատանք № 1	195
Խնդիրներ II զլիւի վերաբերյալ	196

III Գ Լ Ո Ի Խ

ԼՈՒՅՄԻ ԱՆԴՐԱՂԱՐՁՈՒՄԸ

Լույսի անդրադարձման որևէքները	198
Ճրյած անդրադարձում	200
Թափանցիկ և անթափանց մարմիններ	200
Հարթ հայելի և նրա զործածութունը	202
Անդրադարձում զողովոր հայելիներէց	205
Խնդիրներ III զլիւի վերաբերյալ	209

IV Դ Լ Ո Ի Խ
 ԼՈՒՅՍԻ ԲԵԿՈՒՄԸ

Գաղտնիք լուսի բեկման մասին	211
Լարրատոր աշխատանք № 2	213
Ոպտիկական յերևույթները մթնոլորտում	216
Բեկումը յեռանիստ սրկիցմայի մեջ	218
Լարրատոր աշխատանք № 3	219
Վտանակներ	219
Լարրատոր աշխատանք № 4	224
Պատկերների յերկրաչափական կառուցումը	226
Սոչարացույց	227
Լուսանկարչական սպարատ	228
Մոզական (պրոյեկցիոն) լապտեր	230
Կինեմատոգրաֆ	231
Մանրադիտակ	232
Լարրատոր աշխատանք № 5	233
Հեռագրիտակ	233
Դիտակ	234
Լարրատոր աշխատանք № 6	235

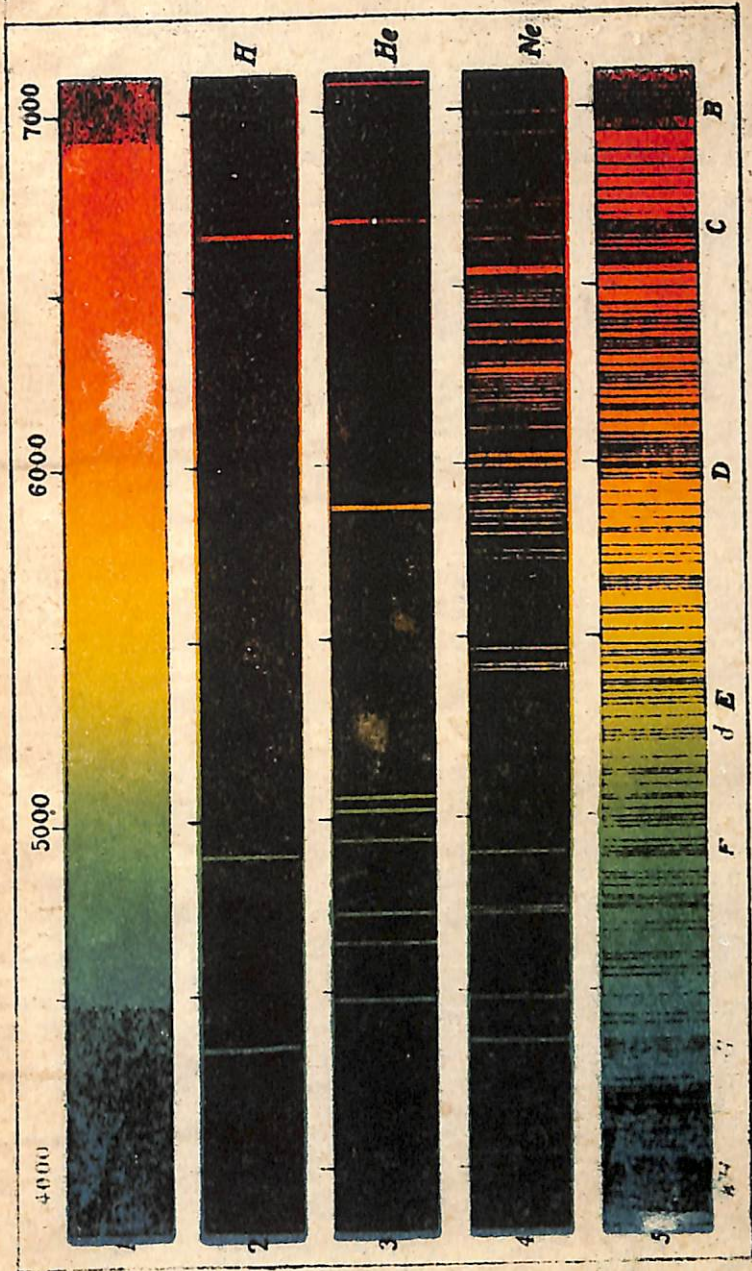
V Ք Լ՝ Ո Ի Խ
 ԼՈՒՅՍԻ ՅՐՈՒՄ

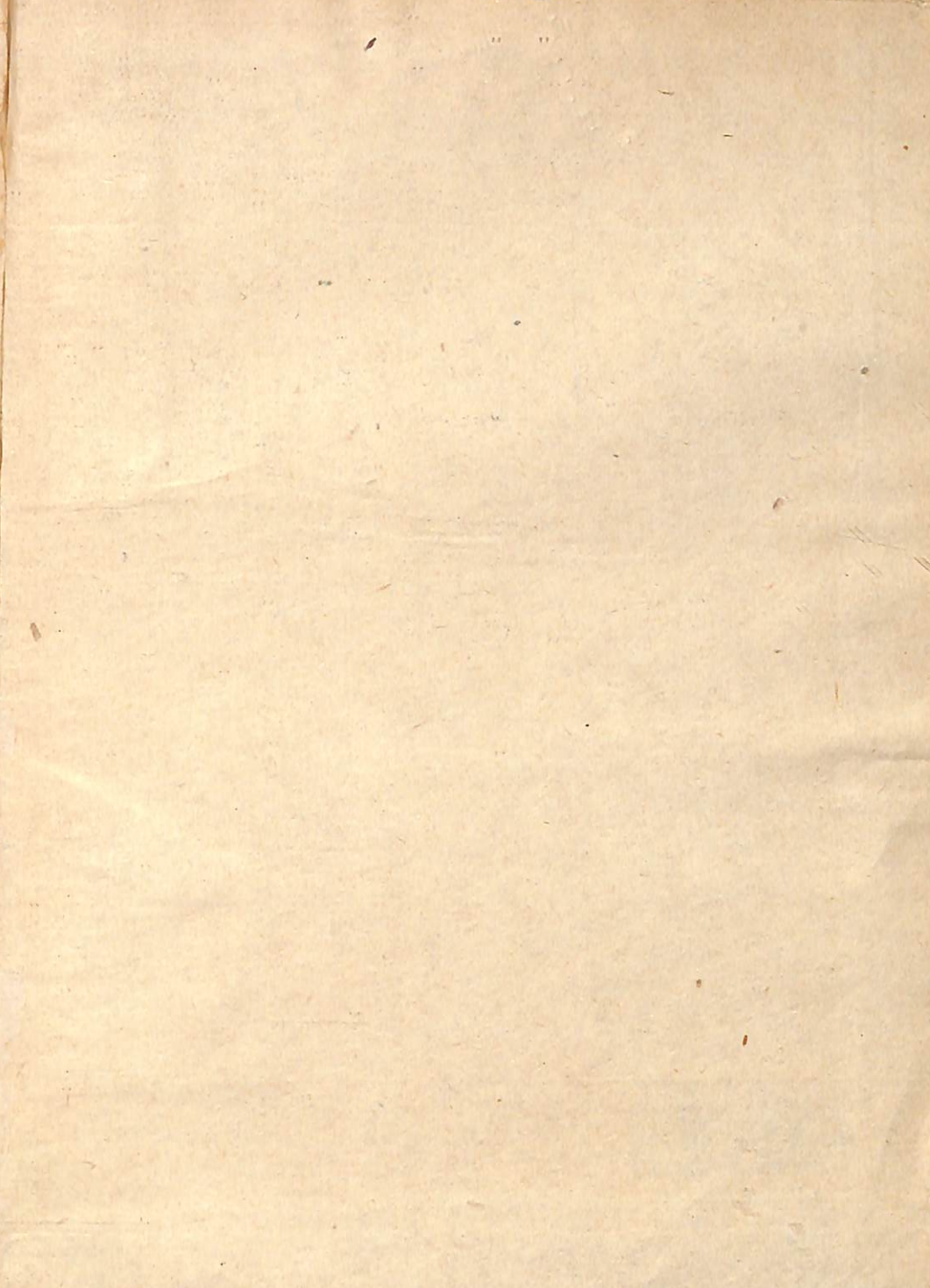
Սպիտակ լուսի տարբադարումը գույների	237
Մարմինների գույները	239
Սպեկտրալ անալիզ	241
Մզեկտրի անտեսանելի մասերը	243
Լուսի քիմիական ազդեցութունը	244
Ճառագայթային եներդիայի փոխարկումն եներդիայի ալլ աեսակների	245
Հարցերի և վարժությունների պատասխաններ	248

Պատ. խմբագիր՝ Ն. ԲՈՉԱՐՅԱՆ
 Տեխ. խմբագիր՝ Գ. ԶԵՆՅԱՆ
 Սըբագրիչներ՝ Հ. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ, Հ. ԴՈՂՈՒԽԱՆՅԱՆ

Հանձնված է արտագրության հունիս 11 1936 թ.
 Ստորագրված է սպագրության հուլիս 20 1936 թ.
 Թղթի չափը 62x94սմ. տիրած 30,000. 16 սպագրական մամուլ.
 Մեկ սպ. մամուլում 41,000 նիշ. հրատարակչ. № 3764. պատվեր
 № 775. գլավ. լիագոր Վ 1128

Պետհրատի սպարան, Յերևան. II Գնունի 4.





100

ՀՀ Ազգային գրադարան



NL0936023

13 DEC 1936

768

ԳԻՆԸ 1 Բ. 10 ԿՈՊ.
ԿԱԶՍԸ 40 ԿՈՊ.

11

26977

Г. И. ФАЛЕЕВ и А. В. ПЕРЫШКИН

Ф И З И К А

II часть

Гиз ССР Армении Эривань, 1936