

Ֆ Ի Զ Ի Կ Ա

ԴԱՍԱԳԻՐԻ ՄԻՋՆԱԿԱՐԻ ԴԳՐՈՅՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

ՅԵՐԵՐԴ ՄԱՍ

ՈՒՍՄԱՆ 7-ՐԴ ՏԱՐԻ

ՊԵՏԶՐԱՏ — ՈՒՍՄԱՆԿԶՐԱՏԲԱԺԻՆ

ՅԵՐԵՎԱՆ

1933

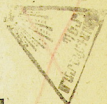


Բնագիրը հաստատված է ՌՍՖՍՀ Լժ-ի կողմից

Գ. Ի. ՖԱԼԵՅԵՎ, յեկ Ա. Վ. ՊԵՐԻՇԿԻՆ

53(075)

\$



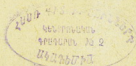
Ֆ Ի Զ Ի Կ Ա.

ԴԱՍԱԳԻՐԻ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՅՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

ՅԵՐՐՈՐԴ ՄԱՍ

ՈՒՍՄԱՆ 7-ՐԴ ՏԱՐԻ

A 22916-18785-58481-91622 4



ՊԵՏԶՐԱՑ—ՈՒՍՄԱՆԿԱԶՐԱՏՐԱԺԻՆ

ՅԵՐԵՎԱՆ—1933



Գառ. իմբագիր՝ ԱՐԸ ԽԱՆՁՈՒՄ
 Ներ խմբ. Գ. Զեհյան
 Իզդ. խմբ. յեկ. սրբ. Վ. ՏԵՐԱՅԱՆ
 Քարգամի՛յ Ա. ՇԱԽՆՅԱՆ

Հանձնված է տպագրության 22 հոկտեմբեր 1923

Ստորագրված է տպագրելու 28 սեպտ. 1933

Գառվեր Մ 1924, Կլավիրա Մ 8268(բ) Տիրամ 20-000, Գետերտաի տպարան, Յերևան

ԳԼՈՒԽ Ի.

ՆԵՐԱՄՈՒԹՅՈՒՆ

1. Տեղեկություններ երեքսեանց ուսման մասին պատմությունից, Չնայած վոր երկտրական աստվածի լերեւելիքներ, ինչպես կայծակն է, հայտնի էլին դեռ նախամարդուն, մինչև XIX-րդ դարը շատ քիչ բան գիտելին երկտրականութեան մասին: «Երկտրականութեան մասին քիչ թե շատ ճիշտ տեղեկութեաններ սկսեցինք ունենալ նրա տեխնիկական դործադրութեան հայտնագործութից հետո միայն», — ասում է Ենգելը: Երկտրականութեան ուսումնասիրութեանը չափազանց դանդաղ տեմպերով եր ընթանում: XIX-րդ դարի սկզբներին իր միայն, վոր մարդիկ ծանոթացան երկտրական հոսանքին:

Երկտրական հոսանքի առաջին ծանոթութեանն արդեն հայտնաբերեց նրա մի շարք հատկութեանները, վոր կարելի էր որոտագործել դործնական նպատակների համար:

1802 թվին ռուս գիտնական Պետրովը ցույց եր տալիս թե երկտրական հոսանքի միջոցով ինչպես կարելի է լուսատու առողջ օտանալ: Երկտրական հոսանքը չափազանց արագ հաղորդվում է լարերով: Այդ հատկութեանը, վոր շատ կարևոր է ազդանշաններ հաղորդելու համար, որոտագործվեց այն ժամանակ չտեսնված արագութեամբ շարժվող լերկաթուղային դնացքների շարժումներն սպասարկելու համար: Հարկավոր եր արագ հաղորդել դնացքների առաքման, հաղադման, ճանապարհի փոխանակն և այլ բաների մասին: Այդ պատճառով շարժման նոր տեխնիկայի շնորհիվ առաջացավ կապի նոր միջոցների պահանջ:

Լուծելով կապի ծառայութեան համար երկտրականութեան

սպասարկութեամբ խնդիրը՝ դիտութեամբ հաշմանդործեց և հետագո-
տեց երեկարական հասանքի մի շարք հասկութեանները:

1804 թվին խաղաղական դիտանական ներքին հառուց և՛ և
առաջին երեկարաշարժը: 1813 թվին Բելգիացի ժողովը փորձեց
կառուցել առաջին երեկարական լամպը:

Բայց այդ հաշմանդործումները չէին կարող սպասարկութե-
անինիկական նպատակների համար, վերջինս հենց հոսանք
ստանալու միջոցները շատ անկատար էին: Միայն 1831 թվին
անգլիացի դիտանական Պարսկոյնը պատմ մեխանիկական ենե-
րդիան երեկարականի փոխարկելու յեղանակը, և նույն թվին կա-
ռուցվեց մեխանիկական ենեղդիան երեկարականի փոխարկող ա-
ռաջին մեքենան:

Միանգամայն հասկանալի է, վեր առաջին մեքենան շատ
անկատար էր, և նրա ուսումնասիրութեանն ու կառուցելագոր-
ծումը մի շարք դիտանականներից և գյուտարարներից բերեալա-
տեղ աշխատանք պահանջեց:

Ավելի քան քառասուն տարի անցաւ Պարսկոյնի գլուխից
մինչև գործնականորեն պիտանի, առաջին դիտամեքենայի
կառուցումը: XIX-րդ դարի վերջերից սկսած երեկարական ենե-
րդիայի սպառումը անինիկայում մեծ չափով ծածկւում և: 1876
թվին ռուս ճարտարագետ Յարլոյկովի սաքսոնորումներով լու-
սավորվում են Փարիզյան պողոտաները:

1879 թվին Եդիսոնը հնարում է իր երեկարական շիկացման
լամպը, վարի հետևանքով երեկարականութեամբ լամպն գործարու-
թեան է գտնում լուսավորման նպատակների համար:

1882 թվին Նյու-Յորկում կառուցվում և առաջին երեկարա-
կայանը և միաժամանակ Ֆրանսիացի Մարսել Դեպրեն գտնում
է երեկարականութեամբ հեղուկ տարածութեաններ հաղորդելու
յեղանակը:

Այժմ ամեն վոք գիտե երեկարականութեան բաղադրի-
գործարութեաններն արդյունաբերութեան մեջ և կարող են դիտել,
թե ինչպե՞ս արդյունաբերութեան մեջ երեկարական ենեղդիան
փոխարինում է ենեղդիայի այլ ձևերին: Ամեն վոք գիտե արդեն
կառուցված և կառուցվող մի շարք կայաններ, վորոնք թափվող
ջրի և վառելքի ենեղդիան վերամշակում, երեկարական ենեղդիա-
յին զարձնում, այդ ենեղդիան հեղուկ տարածութեաններ են հա-

դորդում՝ դանադան նպատակներով ոգտադործելու համար:

«Ելեկարի՛ֆիկացիան, վոր իր հոսանքով Թափանցում է վողջ արդյունաբերությունը, վողջ տրանսպորտը, վողջ կենցաղը, ալդ է հաշարավոր տանիների ընթացքում մարդկային տեխնիկայի դարգացման վերջին խոսքը»:

Գիտության և տեխնիկայի միահամուռ ջանքերը արդյունքը միայն տեխնիկական նվաճումները չեն: Ելեկտրականության խոր ուսումնասիրությունը գիտությանը հնարավորություն տվեց հետադուռել նաև նյութի կառուցվածքը, վորի ուսմունքը վերջին ժամանակներս արագ դարդանալով գիտության համար նորանոր հորիզոններ է բաց անում:

2. Ելեհաղանությունը ժողովրդական ճնշաստերում մեզ. Արդյունաբերության մեջ ելեկտրական եներդիտն շարժման մեջ է դնում մի շարք մեխանիզմներ, սպասարկում է դործարանային ելեկտրական վառարանները, կիրառվում է զանազան տեխնիկական պրոցեսների համար: Գյուղատնտեսության մեջ ելեկտրականությունն ոգտադործվում է սկսած վոտոգման և դյուդատնտեսական հասավածքները սպասարկման խոշոր աշխատանքներից և՛ վերջացած մանր աշխատանքներով խնչպես ելեկտրական կիթը, տնասունների կերի մանրացումը և տաքացումը, ջամհարները սպասարկումը և այլն:

Ելեկտրականության միջոցով, լարերով և առանց լարի, հադորդում են հեռադրեր, վորով և կապ և հաստատվում իրարից հեռու գտնվող վայրերի միջև: Ելեկտրական դնացքները, տրամվայն ու մետրոպոլիտենն արագ տեղադրվում են բոռներ և ուղեորներ:

Ելեկտրականության միջոցով արդյունաբերական կենտրոններում հնարավոր է դառնում ոգտադործել հեռավոր աղբյուրների եներդիտն:

Կենտրոնական ելեկտրակայանների ցանցը վերամշակում է տեղական եժան եներդիտյի աղբյուրները, դարձնում ելեկտրական հոսանք և հադորդում հսկայական տարածությունների վրա:

Կայանների ալգալիսի ցանց կառուցվում է նաև մեր Միության մեջ. 1932 թվին ավարտված է ալդ կայաններից ամենա-

վիթխարի կայունի—Գնեպրադեաի աշխարհի բարբ կայուններէջ
ամենամեծի կոտորածը:

3. Եկեք տեսնուիք ռազմական գործում, Երկարականու-
թյունը առգմական գործում լաշն ծախարում ստացալ կտալիս
մարտի և ոժանդակ սպասարկման համար: Հետախոսները, վո-
րոնք սոյորարար ամրացում են ին պատին, վերականգնվեցին
առգմերթի հետախոսներէ, վորոնք հեշտ և արագ սարգում են
համարյա ամենուրեք: Նրանց պերն ընդարձակվեց—կապի մի-
ջոց ելին այժմ դարձան հետախուզութիան միջոց—հակառակորդի
մասին տեղեկություններ հաղորդելու միջոց: Հատուկ ձևով գծեր
անցկացնելով և ողորդելով ստատկացուցիչներով, կարողանում են
լսել հակառակորդի հետախոսային խոսակցությունները:

Երկարականությունը կիրառում են նաև ինքնագործ կամ
կայարանային տեղանները և տեղանանոցները պալթեցներու հա-
մար: Առաջինները պալթեցնում են ինքը հակառակորդը, յնրը
վրա չեն հասնում այդ տեղաններին: Յերկրորդները պալթեցնում
են կայարաններից, վորտեղից գիտում են հակառակորդի փոխա-
արժումները: Բացի տեղաններից, երկարականությունը ծառա-
յեցնում են նաև վշարարները երկարականացնելու համար, վո-
րոնց հետ շփվելը վտանգավոր և դանդաղ կլանքի համար:

Պատերազմում երկարականությունը ծառայում և ամրոց
հրետանային մարտկոցներ աշխատեցնելու: Երկարականության
միջոցով հնարավոր և դանդաղ արագ նշանառումը, թնդանթ-
ներ լցնելը և պարպելը: Այդ դեռ քիչ են. ներկայումս արդեն թրու-
շում են ողանալներ, վորոնց ղեկավարումը կատարվում և դեմին
վրայից:

Գետնից ռադիոյի տված հրամանի համաձայն ողանալիքը
դցում են բումբերը և վերադառնում: Նույն ձևով տարածու-
թյան վրա կարելի չեն ղեկավարել նավերի ընթացքը և կարգա-
դրել, վոր տեղան կրակել:

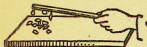
Իր խաղաղ շինարարական աշխատանքի ընթացքում ՄԵՀՄ
ստիպված և մատնել նաև իր սահմանների պաշտպանության մա-
սին: Այդ պատճառով ռազմական գործում ևս հարկավոր են սնվու-
կան երկարիֆիկացիա, վոր իՄՀՄ-ի ռազմական տեխնիկան
պիտի զնի նույն մակարդակի վրա, ինչ վոր ունեն մեր դեմ
գավեր նյութող իմպերիալիստական գիշատիչները:

ՄԻԶՐԱԿԱՆ ԴԻՏԵԼԻՔՆԵՐ ԵՆԵԿՏՐԱԿԱՆՈՒԹԵԱՆ ՄԱՐԻՆ

4. Ելեկտրականություն, Ելեկտրականություն բառը ծագում է հունական ելեկտրոն բառից, վոր նշանակում է սաթ:

Դեռ շատ հին ժամանակներից հայտնի չէր, վոր սաթը յերբ շփում են բրդի կտորով, ձեռք է բերում մի հատկություն, վորով իրեն է քաշում թեթև առարկաներ: Կարծում էին, վոր այդ հատկությունը սաթին է հատուկ, այդ պատճառով էլ ելեկտրական անունը տվին:

1600 թվին անգլիացի Դիմիտրիս զատով, վոր շփած սաթը չէ միայն, վոր ելեկտրական հատկություններ է ստանում: Թղթի



կտորներ է ձգում մահուդով շրփված կնքամոմը (նկ. 1), բրդի կտորով կամ մորթով շփված կառչուկը, մետաքսով շփված ապակին: Նույնիսկ չոր թուղթը, ձեռքով շփելիս՝ ստանում է ելեկտրական հատկություններ:

Նկ. 1. Մահուդով շփված կնքամոմը քաշում է թղթի կտորանքը:

Շփումից առաջացած ելեկտրականացումը կարելի չէ հաճախակի նկատել: Չոր և մաքուր կառչուկյա սանրով սանրելիս թե սանրը և թե մազերը ելեկտրականանում են: Սանրելիս մըթության մեջ նկատելի լին դառնում փոքրիկ կայծեր, լսելի լին լինում թույլ ձայնություններ, մազերն իրարից հեռանում են, իսկ սանրը ձգում է փոշի և այլ մանր իրեր: Փռելը, անվի հետ շրփելիս, ելեկտրականանում է: Չոր շենքերում փոխի ելեկտրականացումը կարող է այնքան զգալի լինել, վոր կառաջանան կայծեր, վորոնք կարող են վտանգավոր լինել, թեթե շրջապատի ողջ հողեցած է չոր և դուրսավառ փոշիով: Այդ դեպքերում անհրա-

ժեշտ և լինում մեծ ուշադրությամբ հսկել շնորի վիճակին և թալլ չտալ, վոր կտնծեր առաջանան:

Հարցեր.

1. Ի՞նչ ծաղուժ ունի երկարականություն բարձր

2. Ի՞նչ փորձերով կարելի չն ցույց տալ թե մարմինները չփռվից երկարականում են:

5. Յերկու ճեղքովի իցկեռ. Յերկու կառուչուկյա թերթեր շրժենք մի կտար մահուդով: Այդ թերթերից մեկը դնենք մի սրածայր ձողի վրա և մոտեցնենք նրան մյուս թերթը (նկ. 2): Մենք կնկատենք, վոր երկարականացած կառուչուկի թերթերն իրար կփանհն: Նույնը կնկատենք, յի՞թե կառուչուկյա թերթերի փոխարեն վերջնենք ապակյա ձողիկներ և շփենք ցինկի ամալգամով ծածկած կաշիով (ցինկի և սնդիկի լուծութը կոչվում և ցինկի ամալգամ): Երկարականացած կառուչուկյա թերթին մոտեցնենք կաշիով շփված ապակյա ձողիկը և կնկատենք, վոր կառուչուկյա թերթը ձգվում և դեպի ապակին: Յի՞թե պտտվող հեռաբանի վրա դնենք երկարականացած ապակին և նրան մոտեցնենք երկարականացած կառուչուկը, ապա ապակյա ձողիկը կձգվի դեպի կառուչուկը:

Այսպիսով երկարականացած մարմինները համ իրար ձգում, կամ իրար վրնում են: Նշանակում և, որոշություն ունեն երկարական լիցքերի չերկու տեսակներ:

Այն երկարական լիցքը, վոր առաջ և դալիս մահուդով չփված կառուչուկի վրա, կոչվում և բացասական, իսկ այն լիցքը, վոր առաջ և դալիս ապակու վրա, կոչվում և դրական: Վորեն մարմնի վրա, համասար դրական և բացասական լիցքեր միացնելիս՝ ալդ մարմինն ալիս երկարական հատկութուններ չի հայտնաբերում:



Նկ. 2.

Մեծաքանակ թելերի վրա կախված լերկու պարկուճներ երկարականացնենք, մեկն երկարականացված կառուչուկյա ձողիկով թակ մյուսն՝ երկարականացված ապակյա ձողիկով: Այդ պարկուճներն իրար մոտեցնելիս նկատում ենք, վոր նրանք ձգ-

դռնւմ են իրար, բայց իրար դիպչելուց հետո նրանք ազատ կախ-
վում են, կարծես թէ կորցրել են իրենց լիցքերը:

Հ ա ր ց ե ր

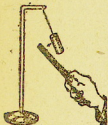
1. Ի՞նչ փորձերի հիման վրա յե հաստատված լեռնու տեսակի լիցքերի գոյութիւնը:

2. Յետոյ թնչ անասին ելեկտրականութեան վրա և ասանում զփուն ժամանակ:

3. Վնչ ելեկտրականութեան և կալում գրական և վորք բացատրանա-
ծ ի՞նչ նշանի ելեկտրականութեան և առաջնում ազդէ, աս յորք
այն զփուն ենք կալում:

4. Ի՞նչ ազդութեամբ կալումի երբեքայտ ձողիցը, յեմն նրան ժամայ-
նենք ելեկտրականացած ազդեր:

6. Լիցքերի փոխազդեցութեանը. Մտեցնենք ելեկտրականա-
ցած կաուչուկյա ձողիցը մետաքսյա թելից կախված թղթե պար-
կուճին (նկ. 3): Պարկուճը նախ ձգվում և դեպի ձողը, իսկ հե-

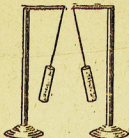


Նկ. 3.

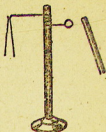
տո դիպչելով նրան, հեռանում և նրանց
Համարաբար պարկուճը դիպչելով ձողին,
ստացավ նրա վրա լեզած լիցքին համանուն
լիցք, այն և բացատրան լիցք: Այդ յնչմա-
դութեանը կարելի է ապացուցել, թեթե-
արդին ելեկտրականացված պարկուճին ե-
լեկտրականացված ապակյա ձող մտեցնենք
Այն պարկուճը, վորք քիչ առաջ վանվում
էր կաուչուկից, այժմ ձգվում և դեպի ա-
պակին:

Ելեկտրականացված կաուչուկյա ձողով շոշափենք մետաք-
սյա թելերից կախված լեռնու պարկուճները և հաղորդները նը-
բանց միևնույն լիցքեր: Թեթե մտեցնենք այն թելերը, վորոն-
ցից կախված են պարկուճները, ապա կնկատենք, վոր պար-
կուճներն իրար վանում են (նկ. 4): Կաուչուկյա հենարանի
վրա ամրացված մետաքսյա լարից կախված և ծխախոտի լեռն-
ծալ Բուզլի (նկ. 5): Թեթե ելեկտրականացած ձողով շոշափենք

այդ թերթը կնկատենք, վաղ առաջ թղթի ծայրերը հեռանում են իրարից:



Նկ. 4. Միատեսակ ելեկտրականացած պարկուկներն իրար վանում են:



Նկ. 5. Ելեկտրականացած մաղը մասնցնելիս թղթի ծայրերը հեռանում են իրարից:

Այդ փորձերի հիման վրա կարելի չէ անել հետևյալ լեզրապատկերներ.

Համասեռ ելեկտրականությամբ լարված մարմիններն իրար վանում են փոխադարձաբար՝ հաստատուն ելեկտրականությամբ լարվածներն իրար ձգում են փոխադարձաբար:

Հարց

1. Ինչպիսի փոխազդեցություն են գործում իրար վրա աստիճան լիցքերով մարմինները:

7. Վուլկանի արեմբը. Ֆրանսիացի դիտնական Կուլունը՝ ելեկտրական լիցքերի փոխազդեցությունները հետազոտելիս հաստատաց, վաղ ելեկտրականացած յերկու մարմինների փոխազդեցության ուժը կախում ունի այդ մարմինների վրա յեղած լիցքերի մեծությունից և նրանց միջև յեղած հեռավորությունից:

Ինչքան մեծ է լիցքը, այնքան ավելի չ՛ փոխազդեցություն ուժը: Դիցուք թե, իրարից 1 սմ. հեռավորություն ունեցող գնդիկների վրա գտնվում են միևնույն մեծությամբ լիցքեր և այդ գնդիկներն իրար վանում են 1 ուժով: Յեթե գնդիկներից մեկի լիցքն ավելացնենք մի քանի անգամ, ապա նույնքան ան-

դամ կալելանա նաև վանդակա՛ն ուժը: Յեթե լերկորդ գնդկի՛ լիցքը ևս ալեկացնենք, ալդ գնդքում վանդ ուժը ևս կալելանա համեմատական չափով:

Նշանակում ե կելկարական լիցքերի փոխադրեցության ուժը ուղիղ համեմատական ե լիցքերի մեծության: Յեթե փոքրացվի գնդկների միջև չեղած հեռավորությունը, այդ գնդքում խնայես վորոշից Կուլոնը, հեռավորությունը յերկու անգամ փոքրացնելիս փոխադրեցության ուժն աճում ե չորս անգամ, իսկ 3 անգամ փոքրացնելիս՝ փոխադրեցության ուժն աճում ե 9 անգամ:

Կուլոնը դառավ, վոր փոխադրեցության ուժը հակադարձ համեմատական ե լիցքերի հեռավորության քառակուսուն:

Կուլոնի թուգամթիվ փորձերի արդյունքը կարելի չե արտահայտել $\frac{1}{9000000000000}$ լավ բանաձևով:

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

Վորանդ՝ f -ը լիցքերի միջև չեղած փոխադրեցության ուժնե՛սն ե e_1 -ն — լիցքերի մեծություններն են:
 r -ը — նրանց միջև չեղած հեռավորությունը:

Նյւեթոնական լիցքերի փոխադրեցության ուժն ուղիղ համեմատական ե լիցքերի արտադրյալին յսկ նուկադարձ համեմատական ե ճրանց հեռավորության քառակուսուն:

Այս որոնքը կուլում ե Կուլոնի օրենք:

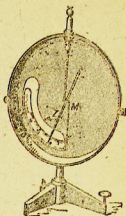
8. Նյւեթոնիկով. Վորոշելու համար, թե վորքան ե խնայի՞սի լիցքով ե կելկարականացված մի մարմին, դորձ են ածում եղեգորոսկով: Երդ նկարի ելեկտրոսկոպը բազկացած ե մի մետաղյա ձողից, վորին ամրացված յերկու ողակներից կախված են թղթի լերկու շերտեր: Ապակե անոթի մեջ աղալորում են ձողը ե եքոնիտի խցանով բերանը փակում: Յեթե ելեկտրոսկոպի ձողը լիցքի յենթարկենք, ալն խամանակ կելկարականանա նաև թղթի թերթերը: Նելկտրականացած թերթերն իրար վանում են ե կաղմում մեծ կամ փոքր անկյուն:

7-րդ նկարի ելեկտրոսկոպի վրա մետաղե վանդակի ներսում, թղթի տեղ, առանցքի վրա ամրացված և մի թեթև սլաք՝
 Հ, վոր անցնում և մեղմեցից:

Ս և ողջ լիցքի լինթարկելիս
 սլաքը ձողից հեռանում և վորոշ
 մեծություն անկումով, վոր կա-



Նկ. 6 ելեկտրոսկոպ

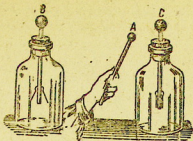


Նկ. 7 ելեկտրոսկոպ

խում ունի լիցքի միծությունից:

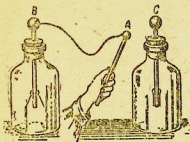
9. Հաղորդիմեք և մեկուսացիմեք. Ըստ հնարավորին ուժեղ
 ելեկտրականացնենք թղթե թերթերով ելեկտրոսկոպը և ելեկտրոսկոպի
 գնդիկին մոտեննենք կառուցված կոթի վրա ամրաց-
 ված A գնդիկը, վոր ելեկտրականացած չէ (նկ. 8.) Սեթն այդ
 գնդիկով շոշափենք ելեկտրոսկոպի գնդիկը, ապա ելեկտրոսկոպի
 լիցքի մի մասը կանցնի A-ի վրա. այս վորձը համոզեցուցիչ
 կդառնա յեթև A գնդիկով շոշափենք լիցք չունեցող C ելեկտրոս-
 կոպի գնդիկը: Այսպիսով A գնդիկը շոշափելով մերթ մեկ մերթ
 մյուս ելեկտրոսկոպը՝ առաջին ելեկտրոսկոպից լիցքը կարող և
 անդափովել չերկրորդ ելեկտրոսկոպի վրա: Կնկատենք, վոր
 լիցքերը հետզհետե մի ելեկտրոսկոպից մյուսը տեղափոխելիս, B
 ելեկտրոսկոպի թերթիկները սկսում են իջնել, իսկ C-ի թերթի-
 կները բացվում են, մինչև վոր յերկուսից լիցքերն ել հավա-
 սարվեն:

Տեղավորենք ելեկտրո-
սկությունը ըստ հնա-
րավորին իրարից հե-
ռու և նրանցից մեկի՝
Ե-ի գնդիկին կա-
պենք կանեփի չոր
թել, այնպիսի լարկա-
րությամբ, վոր հաս-
նի մինչ մուտ C ելեկ-
տրոսկոպը: Թելի ա-
ղաս ծալքը կապենք
կառչուկյա կոթի վրա



Նկ. 8.

ամբացրած A գնդիկին (նկ. 9), ելեկտրականացնենք B ելեկ-
տրոսկոպը և անսնենք հնարավոր չե արդյո՞ք նրա վրիցը փո-
խանցել թելով C ելեկտրոսկոպին: A գնդիկը դիպցնելով C ե-
լեկտրոսկոպին կնկատենք, վոր B-ի թերթիկները քիչ կիշնեն
իսկ C-ինը կբացվեն: Հետևաբար B ելեկտրոսկոպի վրիցի մի
մասն անցավ C-ին: Լիցքի այդ փոխանցումը մի մարմնից-մու-



Նկ. 9.

սին, առաջին անգամ
դիտել և Ոտառ-Հերի-
կեն, վոր կառուցել
եր ելեկտրականու-
թյուն ստանալու մե-
թոնա:

Հերիկելի մեքենան
բացկացած եր ծծմբից
պատրաստված մի մեծ
գնդից (նկ. 10), վո-
րը պտտվում եր փայ-
տյա առանցքի շուր-

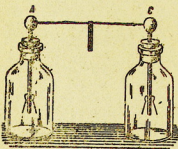
ջը: Գունդը պտտելիս Հերիկեն միաժամանակ շփում եր նրան
ձեռքերով: Այդպիսի գունդն ալիլի ուժեղ եր ելեկտրականա-
նում, քան սաթի կտորները, վորոնցով կատարում եր իր փոր-
ձերը Ջիլբերտը: Մութ սենյակում գունդը շփելիս Հերիկեն նկա-
տել եր նաև լույս՝ թեթև ճալթյունների հետ միասին: Իր փոր-
ձիցից մեկով Հերիկեն հաստատեց, վոր ելեկտրականութունը տա-

բաժնում և կանեփի թելով: Այլ գիտնականներ, վարոնք ձգտում
 են լինել Երկաթաթանութլունը մեծ հատից փոխանակել վարոշ տալու:



Նկ. 10. Ոտառ Հերիկեյ, մեքենան Այլ կազմում մեքենայի տեսքով Ջաֆի կողմ
 առած ծծմբյա գունդը, վորն ազատված և մեքենայից փոփոխի համար:

ծութլան վրա, իրենց փորձերի ընթացքում նկատեցին, վոր Ե-



Նկ. 11.

րի համար տարբեր և Նո-
 տեցնենք A և C երկարու-
 սիկայները (Նկ. 11) և երկ-
 տրականացնելով նրանց,
 միացնենք գնդիկները տա-
 րբեր նյութերից կազմված
 լարերով և թերթիկներով:
 Կնկատենք, վոր լիցքերն
 անցնում են մետաղյա լա-
 րերով, իսկ կաուչուկյա ձո-
 ղիկով և մետաղյա թելե-
 րով չեն անցնում: Այն
 մարմինները, վորոնցով

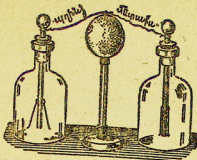
լիցքերը փոխանցվում են մի կետից մյուսը, կոչվում են հաղոր-
 դիչներ: Այն մարմինները, վորոնցով լիցքերը չեն փոխանցվում,
 կոչվում են մեկուսիչներ (Նկ. 12):

Վարպեսի հաղորդիչը պահպանի իրեն հաղորդված լիցքը,
 նրան առանձնացնում են մյուս մարմիններից մեկուսացնելով:

Այդպիսի մեկուսիչների որինականեր մենք տեսանք նախորդ փոր-
ձերի ընթացքում: Թղթյա պարկուճներ կախված են մետաքսյա

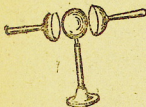
թելերից, զանազան
գործիքներ դրված են
լինում մեկուսիչ հենա-
րանների վրա, վորոնք
մեն մասամբ պատ-
րաստված են լինում
կառչուկից կամ ա-
պակուց:

10. Այնպիսի անու-
թյան բաժնու մը հաղոր-
դիչների վրա. Հա-
ղորդենք լիցք մեկու-
սացված մետաղյա գն-
դին (նկ. 13) և բռնե-

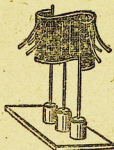


Նկ. 13. Հաղորդիչ և մեկուսիչ

լով լերկու մետաղյա կիսապղնձերի աղակյա կոթերից՝ ծածկենք
նրանցով գունդն այնպես, վոր այդ կիսապղնձերը չոչափեն գուն-
դը: Հետոցենլով կիսապղնձերը և հետադուսելով ելեկտրոսկոպի մի-
ջոցով՝ կնկատենք, վոր Բ-ն ալլևս
ելեկտրականացած չե, իսկ կի-
սապղնձերը ելեկտրականացված են:



Նկ. 13



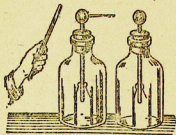
Կ. 14

14-րդ նկարը ցույց ե տալիս մեկուսիչ հենարանի վրա
գտնվող բարակ լարի լիցք կազմված մի ցանց: Սաճցի լարիաբու-
թյամբ նրա լերկու կողմերից կախված են թղթի շերտեր:

Մանցր կարելի չէ ձեռնել և առաջ ուղած ձեռքի Յեթն ցանցը
 ելեկտրականացնենք, նրա ուսուցիչ մասերում թղթե թերթիկ-
 ները կլմանվեն ցանցից, իսկ զոգալոր մասերում՝ կլման անշարժ
 Այս փորձից յերևում է, զոր ելեկտրականությունը բաշխվում
 է միայն արտաքին մակերևույթի վրա:

Հազարդիչներում ելեկտրականությունը բաշխվում է
 միայն արտաքին մակերևույթի վրա:

Ելեկտրականության ուղղվածի բաշխումը հազարդիչի վրա
 բացատրվում է նրանով, զոր համանուն ելեկտրականության
 մասնիկները՝ վանվելով միմյանցից՝ զրափում են ամենահեռավոր
 դիրքն այն մակերևույթի վրա, զորից հեռանալուն խանգարում
 է ողջ մեկուսիչը¹⁾:



Նկ. 15.

Հազարդիչ ուժեղ ելեկտրականացնենք, ալդ դիտելում նրա սրա-
 ձայր մասում կուտակված ելեկտրականությունը կարող է այն-
 քան շատանալ, զոր նրա մասնիկները վանվելով միմյանցից
 կանցնեն ողի մեջ և ելեկտրականացնեն հարևան մարմինները
 (Նկ. 15):

Հ ա ռ ց ե թ

1. Ի՞նչպես են բաշխվում ելեկտրական լիցքերը հազարդիչների մեջ:
2. Ինչպես բացատրել այն, զոր ելեկտրական լիցքերը բաշխվում են մի-
 այն հազարդիչների մակերևույթի վրա:
3. Ելեկտրականությունը հազարդիչի վրա արդյո՞ք հավասարաչափ է դա-
 ավորվում:

11. Նյութի ելեկտրական կառուցվածքը. Բոլոր մարմինները

¹⁾ Մեկուսիչ-թաղանթն իջալորն քառի թարգմանությունն է, զոր բառացի
 նշանակում է առանձնացնել:

բազկացած են մոլեկուլներէց: Մոլեկուլները բազկացած են ավելի մանր մասերից ալն և՛ ատոմներէց: Յերկար ժամանակ ատոմը համարվում էր նյութի ամենափոքր մասնիկը, վոր այլևս հնարավոր չի ըստանել մասերի: Ներկայումս վոչ միայն հաստատված և ատոմի ըստանելիութունը, այլև հաշանի լի նշան կառուցվածքը:

1913 թվին անգլիական Ֆիզիկոս ՌոզերՖորդը և գանիացի Ռոբր ասաշարէկիշին մի ակտութիւն, վորի համար լուրագանչութիւնը նյութի ատոմը բազկացած և պրոտոններէց և ելեկտրոններէց:

Պրոտոններ լիկ ելեկտրոններ նյութի այն անբաժանելի մասնիկներն են, վորոնք հայտնի լին մեզ ներկայումս: Պրոտոնը, զբաղւած ելեկտրականութեամբ ամենափոքր մասնիկն է. ելեկտրոնը բացասական ելեկտրականութեամբ փոքրագույն մասնիկն է: Երկարոնի զանգվածը մոտավորապէս 2000 անգամ փոքր է ջրածնի ատոմի զանգվածից: Պրոտոնի և ջրածնի ատոմի զանգվածները տարբերվում են իրարից ելեկտրոնի զանգվածի չափով: Պրոտոնների և ելեկտրոնների տարբեր խմբավորումներից կազմված են բոլոր նյութերի ատոմները:

Պարզագույն կառուցվածք ունի ջրածնի ատոմը, վոր բազկացած է մեկ պրոտոնից և մեկ ելեկտրոնից: Ատոմի կենտրոնում գտնվում է համեմատաբար մեծ զանգված ունեցող պրոտոնը, իսկ նրա շուրջը շարժվում է ելեկտրոնը (նկ. 16):

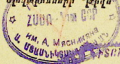
Իր շարժման ընթացքում ելեկտրոնը արտադրում է այն ճառագայթային ճառագայթ, վոր գոյութիւն ունի տարանուն լիցքերի միջով:

Քանի վոր պրոտոնի և ելեկտրոնի լիցքերը հակասաբ են, ջրածնի ատոմը չի ցուցարարում ելեկտրական լիցք:

Այլ, ավելի բարդ կառուցվածք ունեցող նյութերի ատոմները բազկացած են կենտրոնական, զբաղւած լիցք ունեցող լիցքերից և նրա շուրջը արտադրող ելեկտրոններից: Ելեկտրոնների թիւն ատոմում հավասար է



Նկ. 16. Ջրածնի ատոմի կառուցվածքը



պրտառններէ թփն, աչգ պատճառով սովորական պայմաններում
տառմը չի ցուցաբերում երկարական լիցք:

Հ ա ր ց ե թ

1. Ի՞նչ բան է պրտառնը և երկարութիւնը

2. Ի՞նչ կառուցվածք ունի ջրածնի տառմը

12. Երկարականացման յեղեղայրի բացատրությունը Յուրի
կազմությունն էլեկտրոնային ճեղքաւան համաձայն. Կառուցուիլը մե-
կուսացված կոթի վրա ամրացված մօրթով շփելիս կարելի չե
նկատել, վոր երկարականանում և թե կառուցուիլը և թե մօրթը,
սակայն տարբեր երկարականութիւններ: Կառուցուիլը երկարակա-
նանում և բացասական, իսկ մօրթը դրական երկարականու-
թիւններ կառուցուիլը և մօրթը միասնական մօտեցնենք
երկարասիւղին, աչգ դեպքում երկարասիւղով երկարականա-
ցում չենք նկատել: Աչգ լերուիթը կարելի չե բացատրել հետե-
վյալ կերպ:

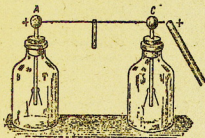
Տարբեր նյութերի ատոմներում կան երկարոններ, վորոնք
դանդելով կորիդիլ համեմատաբար հետև, քիչ են լինթարա նրա
աղդեցութիւնը: Աչգ երկարոնները շփման և ալ պատճառների
շնորհիվ հեշտութիւնը բաժանվում են իրենց ատոմներից: Մե-
տաղնիքի մեջ նրանք կարող են շարժվել ալ մոլեկուլների և
ատոմների արանքում: Յեթե մարիւնը երկարականացված չե,
նրա մեջ բացասական լիցքերի աղդեցութիւնը համեմատաբար
վում և դրական լիցքերի աղդեցութիւնը: Յեթե վորոշ պայման-
ներում ատոմները կորցնում են երկարոնների մի մասը, մար-
մինն երկարականանում և դրական երկարականութիւններ
կառուցուիլը մօրթով շփելիս, երկարոնների մի մասն անցնում և մօր-
թից կառուցուիլին և քանի վոր կառուցուիլը մեկուսիլ է, աչգ երկ-
արոնները մնում են նրա վրա: Կառուցուիլը երկարականանում և
բացասական երկարականութիւններ, իսկ մօրթը, կորցնելով երկ-
արոններ մի մասը, կդառնի դրական երկարականացված վիճա-
կում: Ապակին կաշվով շփելիս, ապակու երկարոնների մի մասն
շանցնում և կաշուն, վորի հետեւնքով ապակին երկարականա-
նում և դրական երկարականութիւններ, իսկ կաշին՝ բացասական:
Փորձերը ցույց են տալիս, վոր մարմինները՝ միմյանց հետ
փեկն՝ մեկը վրա առաջանում և դրական երկարականութիւն,
իսկ մյուսի վրա՝ բացասական և միշտ համեմատը քանակութիւններ

Ի՞նչպէս թաղանթի զփռմից առաջացող ելեկտրականութիւնը

13. Ելեկտրականացում ցերեզման միջոցով. Սեւաբականացում
ված առաջին անգամ ելեկտրոստատի մոտեցնելիս, դեռ ձողը ելեկ-
տրոստատի հետ չգոյնացնելով կարելի չէ նկատել, վոր Թերթե-
րը բացվում են: Մոտեցնենք ելեկտրոստատին ելեկտրականացված
ձողը. առանց նրա գոյնից շոյափելու: Թերթիկները հեռանում են,
նշանակում է ելեկտրոստատը ելեկտրականացված է: Հեռացնենք
ձողը. Թերթիկն իջնում են:

Տեսնենք վորոտեղից են առաջանում և ապա ո՞ւր են չքա-
նում ելեկտրոստատի վրայի լիցքերը:

Յերկու ելեկտրոստատները միացնենք լարի մի կտրուկ, վոր
իր միջանցում ունի մեկուսիչ: Մոտեցնենք (բայց չդիպնենք)
ելեկտրոստատներից մեկին մի ելեկտրականացված ձող: Նկատու-
մ ենք, վոր յերկու ելեկտրոստատներն էլ ելեկտրականացած են
(նկ. 17): Զողերը հեռացնելիս ելեկտրոստատները պտրպվում են,



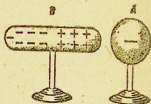
Նկ. 17.

ինչ վոր նկատեցինք նաև մեկ ելեկտրոստատի դեպքում, Կրկնենք
փորձը, սակայն ելեկտրոստատները ելեկտրականանալուց հետո հե-
ռացնենք նրանց միացնող լարը: Հիմա, լարը հեռացնում ենք
ելեկտրականացված ձողը, նկատում ենք, վոր ելեկտրոստատները
մնում են ելեկտրականացած: Միացնենք ելեկտրոստատները լա-
րով, նրանք դարձյալ չնզոք վիճակում են: Ի՞նչ չքացան ելեկ-
տրոստատների լիցքերը: Հեռանալ նրանք չնկն կտրուկ, վորովհետև

լարով միացնելիս մենք բարձր բռնում ելինք հասնուկի կաթիլը, իսկ հասնուկը մեկուսիչ է: Մնում է մեկ լենթադրութուն, զոր ելեկարասկողի լիցքերը միմեկույն նշանը չունեն, այդ պատճառով միացման ժամանակ նրանց ազդեցութունները չեզոքացրին իրար: Կրկնում ենք փորձը, և քանի դեռ ելեկարասկողները իրարից անջատված են՝ հաջորդաբար մոտեցնենք նրանց ելեկարասկանացված ապակյա ձողը: մոտիկ ելեկարասկողը լարվում է բացասական և նկարականությամբ, իսկ ավելի հեռու դանդաղը՝ դրական ելեկարականությամբ:

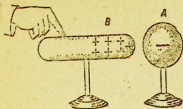
Ելեկարականացված մարմինը հաղորդյիմ մասեցնելիս վերջինում ելեկարական լիցքերի դասավորումը վախճում է. հաղորդիչի ելեկարականացված մարմնիմ մաս զանվող ծայրում առաջանում է հակասում ելեկարականություն, իսկ հեռու ծայրում՝ համահուն ելեկարականություն: Սերկու ելեկարականություններ առաջանում են հավասար քանակությամբ:

Այդպիսի ելեկարականացումը կոչվում է ելեկտրականացում և երգործության միջոցով: Այդ յերևույթը կարող է բացատրվել հետևյալ լեղանակով. բացասական լիցք ունեցող A մարմինը B չեզոք հաղորդիչին մոտեցնելիս վերջինում կատարվում է լիցքերի անջատում (նկ. 18): A մարմնի բացասական լիցքը ձգում է իրեն B մարմնի դրական լիցքը և վանում է բացասականը: B մարմնի մի ծայրը ելեկարականանա դրական ելեկարականությամբ, մյուսը՝ բացասական: B մարմնի մեջ ներդրածության միջոցով առաջանում են հավասար քանակով տարբեր նշանի ելեկարականություններ: A մարմինը հեռացնելիս, B-ում լեղան դրական և բացասական լիցքերը չեզոքացնում են իրար և B-ի ելեկտրականացումը չքանում է: Յեթե կրկին A-ն մոտեցնենք B-ին և վերջինս միացնենք հողի հետ, դրա համար բավական է մատով շոչափել B մարմինը, այդ դեպքում բացասական ելեկտրականու-



Նկ. 18.

թիւնը վանվելով A-ից կանցնի հողը (նկ. 19)։ B մարմնի վրա



Նկ. 19.

դեպքում B-ի վրա կմնա միայն դրական էլեկտրականութիւնը։

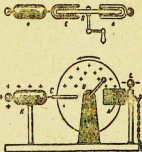
1. Ի՞նչու մե և կայանում ներգործութեան միջոցով էլեկտրականացնելու յերևուիք։

2. Ի՞նչպե՞ս կարելի յի բացատրել ներգործութեան միջոցով էլեկտրականացումը։

14. Ելեկտրական մեքենա. Ելեկտրական մեծ լիցքեր ստանալու համար գործ են ածվում հատուկ մեքենաներ։ Այդպիսի մեքենաներից պարզագույնն և շփման միջոցով լիցքեր ստանալու մեքենան (նկ. 20)։ Նա բաղկացած և B ապակյա շրջանակից,

վոր կտրի միջոցով պատվում և առացքի շուրջը և յերկու կաշու բարձերից, վորոնք ծածկված են լինում անագի կամ ցինկի ամալգամով։ Պատելիս ապակին շփվում և բարձերին և նրա վրա ստացվում են դրական լիցքեր, իսկ բարձերի և նրանց հետ միացված կոնդուկտորի (հաղորդիչի) վրա ստացվում են բացասական լիցքեր։

Ապակյա շրջանը պտտման ընթացքում անցնում և C էանկի սուր ծալքերի միջով, վորոնք միացված են K կոնդուկտորի հետ՝



Նկ. 20. Ելեկտրական մեքենա

Շրջանի վրայի գրական լիցքերը ներգործության միջոցով առաջացնում են K կոնդուկտորի վրա գրական լիցքեր, իսկ C ճանկի սուր ծայրերի վրա՝ բացասական լիցքեր: Ծանկի բացասական երեկարականությունը նրանց ծայրերից հասնում և ապակու շրջանի վրա, վորակող նրանք միանում են գրական լիցքերի հետ: Այսպիսով L կոնդուկտորի վրա կուտակվում և բացասական լիցք, իսկ K կոնդուկտորի վրա գրական լիցք:

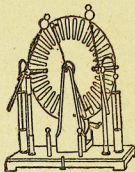
Գործնականում գործածվում և ավելի բարդ կառույցով քառանկյոյ մեքենա (նկ. 21):

Լ ա ր ց ք

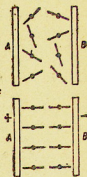
1. Ինչ մասերից և բաղկացած զգման երեկարական մեքենան:

2. Ինչպես կարելի լի բացատրել երեկարական լիցքերի կուտակուժը մեքենայի կոնդուկտորների վրա:

15. Ելեհաղան դաս. Յերը երեկարականացված կառույցու կա ձաղը մոտեցնում ենք մետաքսյա թելից կախված պարկու-



Նկ. 21. Երեկարական մեքենա



Նկ. 22

ճին, դեռ ձողը պարկուճին չհասած նկատում ենք, վոր նա անում և ձգվել դեպի ձողը:

Դիպչելով ձողին, պարկուճը վանվում և նրանից և այդ նը կաանլի լի ձողից վորող հեռավորության վրա:

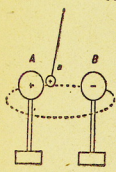
Երեկարականացված ձաղը երեկարակալի դեպի ին մոտեցո-

հեղիս, վերջինին թերթերը բացվում են, թեև ձողը չի դիպնում նրան:

Ելեկտրականացված գնդին մոտեցնենք մետաղյա թելից կախված լերկու համանուն լիցքեր ունեցող գնդիկներ, կնկատենք, վոր գնդիկները հեռանում են, ընդվորում ալդ վանումն ալնքան ալնլի ուժեղ ե, վորքան ալնլի լննք ալնատում մոտեցնել գնդիկները: Այս փորձերից յերեսում ե, վոր ելեկտրական լիցքի ազդեցութլունը գոյութլուն ունի վոչ միայն ելեկտրականացված մարմնի անմիջական հարեանութլան ալլ ե նրանից վորոշ հեռավորութլան վրա:

Սերկու մեկուսացված մետաղյա A և B թերթերի (նկ. 22) միջև տեղավորենք մի քանի թղթե սլաքներ, վորոնք պատվում են մեկուսացված հենարաններ ունեցող սրածալրերի վրա:

Դանի գնդ A և B թերթերը ելեկտրականացված չեն, սլաքները կունենան անկանոն դասավորում, բայց բավական ե A և B թերթերը միացնել ալնատող ելեկտրամեքենալի կոնդուկտորների հետ, վոր խոսլւն սլաքները դասավորվեն ալնպես, ինչպես ալդ ցուլց ե արված 22-րդ նկարում (վարը): Յեթե նույն փոր-



նկ. 22.

ձը կրկնենք մի անոթում, վորից նախորդ գուրս ե քաշված ողը, արդունքը նույն կլինի:

Այն աստիճանից, հորեղ մեկսվում ե վա: վե ուժի ազդեցութլոյմը, կոչվում ե ալդ ուժի դուրս:

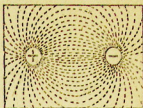
Ելեկտրականացված մարմնի շրջապատում, կոմ ելեկտրականացված մարմինների միջև գոյութլուն ունի ելեկտրական դուրս:

Դիցուք A-ն ե B-ն լերկու անշարժ հաղորդիչներ են (նկ. 23), ընդվորում A-ն ելեկտրականացված ե դրական,

իսկ B-ն բացարական ելեկտրականութլամբ: A հաղորդիչի մոտ տեղավորենք մի փոքրիկ գունդ՝ a, վոր ելեկտրականացված ե դրական ելեկտրականութլամբ ե կարող ե շարժվել: Երբ a դրնդիվ վանվելով A մարմնից ե ձգվելով B-ն, հարժի վորոշ կորագծով: Յեթե գնդիկը տեղավորենք A-ի շրջապատի



աւարներ կեանքում. յուսաբանելու դեպքում նա կշարժվի A-ից դեպի B-ն բոլորովին աւարներ կորսողով: Մասնագործն լինելով գնդիկը տեղափոխեց A և B հաղորդիչների կենտրոնները միացնող ուղիղի վրա, նա կշարժվի այդ ուղիղի ուղղությամբ:



Այն դեպք, ժամացված օւժանում են լիցքերը ելեկտրական ուժերի ազդեցության տակ, կոչվում են ուժային դեմք:

Ելեկտրական ուժային դեմքը կարելի է պատկերացնել հետևյալ փորձով:

Նկ. 24. Ուժային դեմքի դասավորումը ելեկտրական դաշտում

Հարթ հասակ ունեցող մի տնոթի մեջ, վոր լցված է վաղեմնով կամ ակտիվացրով, թափում են քինաքինայի կամ ասրեսաի բլաբերդիկներ, Սուղելով այդ հեղուկի մեջ ելեկտրական մեքենայի բևեռների հետ միացված լերկու գնդիկներ, կնկատենք, վոր հեղուկի մեջ լողացող մարմնիկները կդասավորվեն կոր դեմքով (Նկ. 24):

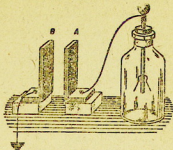
Անդրադիտելով Թարաղելը լինջադրում եր, վոր մի լիցքի ազդեցություներ մյուսի վրա տեղի ունի նույնական միջադարի միջով, վորով լցված է վոր? աիեղերբը: Այդ միջադարի հասակաժնուները մեզ քիչ են հայտնի: Թարաղելի տեսակետից ելեկտրական ուժային դեմքը դրական և բացասական լիցքերի միջև ելեկտրական առաջացած առաձգական լարումներ են: Պայմանավորվել են ուժային դեմքի ակիւրը համարել զրահան լիցքի վրա, իսկ ծալը բացասական լիցքի վրա:

Հարցեր.

1. Ի՞նչ է կոչվում ելեկտրական ուժադեմք
2. Ի՞նչ է կոչվում ելեկտրական դաշտ
3. Ի՞նչ հայացք ունի Թարաղելը լիցքերի փոխազդեցության մասին

16. Խաղցուցիչ (զանդեմսառ). Միացնենք ելեկտրոսկոպի հետ (Նկ. 25) մետաղյա A շերտը, վոր ամրացված է պարաֆինյա կամ այլ լավ հաղորդիչից պատրաստված հենարանի վրա և հաղորդենք այդ շերտին վորոշ ելեկտրական լիցք: Ելեկտրոսկոպի

Թերթերը կբացվեն, ցուլց տալով լիցքի ներկայութիւնը շերտի վրա: Հաղորդենք շերտին լիցքի նորանոր բաժիններ. Թերթերն ափսիս եւ կբացվեն: Մտնեցնենք A շերտին մի ուրիշ, վոր միացված եւ հողի հետ: Կնկատենք վոր ելեկտրոսկոպի Թերթերն իջնում են: B շերտը հեռացնելիս Թերթիկները նորից բացվում են: Զետացնելով B-ն կարելի Է A-ին հաղորդել լիցքեր մինչև, վոր Թերթիկները բացվեն նախկինի չափ: Սակայն դրա համար պիտի աղորդել A-ին մեծ լիցք: Ինչպես ասում են, B-ի ներկայութեամբ A շերտի ունակութիւնը մեծանում եւ Թերթիկ հաղորդչներէջ կազմված սարքը, վոր մեկուսիչով անջատված եւ կաշվում ե խառցուցիչ: Խառցուցիչ (կոնդենսատոր) բառը ծագում ե լատինական կոնդենսարե բառից, վորը նշանակում ե խառցանել: 1796 թվին Լէյդենում Զիգրիկայի պրոֆեսոր Մուեհերրիկը կամենալով երեկտրականացնել ջուրը, կատարեց հետևյալ փորձը:



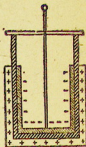
Ֆ. 20



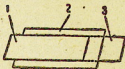
Նի. 25. Լէյդենյան ջրի լցնելը նախի կոնդենսատորի հետ միացված մետաղյա մի ձող. կամենալով կայծ ստանալ՝ նա մշուս ձեռքով դիպչում ե ջրում սուղված ձողին ե ստանում ուժեղ հարված: Հետագայում այդ փորձը ձևափոխվեց. Զրի փոխարեն ապակյա անոթի ներսի կողմը պատում են անագի շերտով, վոր միացնում են անոթից դուրս լիկող մետաղյա ձողին: Դրսի կողմից եւ անոթը պատում են անագով: Այդպիսի սարքը մի խառցուցիչ ե ե կոչվում ե Լէյդենյան օիս: Լէյդենյան ջրին լիցք տալու համար ձեռքով բռնում են նրա արտաքին մասը, իսկ ներսի անագյա շերտը

միացնում են ելեկտրական մեքենայի կոնզուկտորներից մեկին հետ (նկ. 26), Լեյդենյան շիշը պարպելիս ստացվում է մեծ կայծ: Լեյդենյան մեծ շիշ պարպումը կարող է վտանգավոր լինել կլանքի համար: Դիտենք, թե ինչ է կոտորվում Լեյդենյան շիշն լիցք տալիս:

Դիցուք շիշը միացրել ենք բացասական կոնզուկտորի հետ: Ներսի շերտը սառնում է բացասական ելեկտրականություն: Արտաքին անաչյալ շերտի ելեկտրոնները վանվելով ներսի շերտի ելեկտրոններից, կհեռանան ձեռքի միջով դեպի հողը: Լցնելուց հետո, ներսի շերտը կունենա բացասական լիցք, իսկ դրսինը դրական: Այսպես ուներեն Լեյդենյան շիշ ներսի և դրսի շերտերը լիարակացած են տարանուն լից քերով (նկ. 27): Մեկուսիչ կոթի վրա ամրացված հաղորդալարով-պարպիչով միացնելով շիշ ներսի և դրսի շերտերը, մենք հնարավորություն ենք տալիս ներսի շերտի ելեկտրոններին անցնել դեպի դրսի պատյանը: Ընդվորում այդ անցմանը ուղեկցում է կայծը: Տեխնիկայում դործ են ածում փալարից պատրաստած խտացուցիչներ, վորոնք յերկու կողմից պատած են լինում անաչալթերթով: Դրանք այսպես կոչված հարթ խտացուցիչներ են (նկ. 28): Հաճախ հարթ խտացուցիչները պատած են լինում անաչալթապատ փալարի մի քանի շերտերից (նկ. 29):



Նկ. 27 Լեյդենի գալվանումը Լեյդենյան շիշ շերտերի վրա



Նկ. 28 Հարթ խտացուցիչ: 1 և 3. անաչալթերթերից: 2 փալարի շերտեր

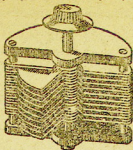


Նկ. 29. Պատրաստի փալարի խտացուցիչ

Ռազվո տեխնիկայում բացի այդ խտացուցիչներից դործ են

ածվում նաև փոփոխվող ունակությամբ խտացուցիչներ (նկ. 30)։

Դրանք բաղկացած են միմյան-
ցից մեկուսացված մետաղյա
թերթերի լեկու սխառեմներից։
Այդ սխառեմներից մեկն անշարժ
է, իսկ մյուսը կարող է տատվել
տռանքի շուրջը։ Պատելով շար-
ժանան սխառեմը կարելի է փո-
փոխել խտացուցչի ունակու-
թյունը։



Նկ. 30 Փոփոխվող ունակությամբ
խտացուցիչ

արյնք

1. Խնչն է հոշվում խտացուցիչ
2. Կարելի է արդյոք խտացուցչի ներսի և արտաքին պատյանները ելեկ-
տրականացնել համասեռ և ելեկտրականությամբ։
3. Գարելի է արդյոք ելեկտրականացնել խտացուցչի պատյաններից մեկը
միայն։

17. Նլեկահան լեռնվայրեր մրցութում։ Ամրան շուրջ որե-
րին հաճախակի պատահում են կալծակներ։ Վաղուց հայտնի չե,
վոր կալծակը զոչ ալ ինչ է, լեթե զոչ ելեկտրական կալծ, նման
այն կալծին, վոր ստացվում է ելեկտրական մեքենան կամ Լեյ-
դենյան շիշը պարպելիս, իսկ կալծակի հետ միասին լավող վո-
րտը կալծից առաջացած ձայնն է։ Այդ բանը տալին անդամ



Նկ. 31.

պտնվող մեծաքանակությամբ թափվելով։ Յերբ պարանը խոնավացավ

վորձով ապացուցեց
Ֆրանկլինը 1752թվին։
Կալծակի ժամանակ
Ֆրանկլինը թողեց ամ-
պերի մեջ սովորական
ողապարիկ (ֆուռան),
վոր վերջանում էր
մետաղյա արածայրով։
Ողապարիկը ամրաց-
ված էր պարանով,
վոր վերջանում էր
Ֆրանկլինի ձեռքում

և դարձավ հաղորդիչ, նրանից հնարավոր չեղավ ստանալ մեծ կայծեր, վերանց ուղղեկցում ելին ուժեղ ճալթումներ: Առանց դռների չանցավ երեքարական լիցքերի ուսումնասիրութլունը: 1751 թվին, վերոհիշյալ ձեվով կայծ ստանալիս մահացավ ուսուցիչական Սիիւմանը՝ Լոմոնոսովի բնակերը:

Կայծակի ծագումը կարելի չե բացատրել հետևյալ հերդ: Յեթն տարեք երեքարականութլումը լցված լերիու ամպեր բալտիանաչաի մոտենում են իրար, ապա նրանց մեջ տեղի չե ունենում լիցքի տարապում, վերին ուղղեկցում և ճալթլուն (ամպրոտ) (նկ. 31): Կայծակը և վերտը տեղի չեն ունենում միասնամանակ, բայց քանի վոր լույսի տարաբութլունն և մի վայրկյանում 200000 կիլոմետր, իսկ ձայնի տարաբութլունը միայն 349 մետր մեկ վայրկյանում, այդ պատճառով կայծակն ավելի շուտ ենք տեսնում, քան թե լսում վորտը:

Կայծակի պարպումը կարող և կատարվել վաղ միայն յերիու ամպերի միջև, այլև ամպի և յերկրի միջև (նկ. 33):

Յեթն դրական երեքարականութլումը լարված ամպը բալտահանաչաի մոտենա յերկրին, այդ դեպքում ներդործութլան շնորհիվ յերկրազնդի այդ մասում և առավելապես բարձր առարկաների վրա կառաջանա բացասական երեքարականութլուն: Յեթն այդ երեքարականութլունը միանա ամպի երեքարականութլան հետ, այդ դեպքում ամպի և յերկրի միջև կառաջանա կայծակ: Ըստ ձևի կայծակները բաղմառեսակ են լինում. լինում են ուղիղ և նեղ շերտերով, զիգզագ շերտերով, և



Նկ. 32 Կայծակի լուսանկարը



Նկ. 33 Ծանթարգել

նուշնիակ լուսավոր դնդի տեսքով. վերջինս պալթում և խլացուցիչ ճալթումնով: Ծառին խփվելիս կայծակը մշրտում և և հաճախ անխաղճում և արն: Կայծակը հալում և մետաղները, լերը անցնում և նրանց միջով: Ավազով անցնելիս, կայծակն առաջանում և հալված ավազից լուրանալու է ձևի խողովակներ, վորոնց ժողովուրդն անվանում և ջանքային սլաքներ (Ֆուլգուրիզներ):

Հ ա ր ց ք:

1. Ի՞նչ բան և կայծակը:

2. Ի՞նչից և ուստի անում կայծակը:

3. Ի՞նչ բան և վորոտը:

4. Ի՞նչպես և ուստի անում կայծակը ամպի և լերերի միջև:

5. Ի՞նչով և բացատրվում արն, վոր մեծ ժողովուրդ լուս էնք ավելի ուշ բան տեսնում ենք կայծակը:

18. Ես ներառելի. Շենքերը կայծակի կործանիչ ուղեցուծվումնից պաշտպանելու համար դործածվում են Զրանդիլինի պատրաստած ջանթարդեկները: Պարզապես ջանթարդեկը սրածայրով վերջացող մի մետաղյա ձող է, վոր դնում են շենքի վրա (Կի-34): Այդ ձողը շատ լավ հաղորդիչներ է միջոցով միացվում և ենքի ըստը մետաղյա մասերին, որինակ տանիքի թիթեղյա մասերին, ջրատար խողովակներին, նուշնիակ և գետնի հետ՝ ողնձյա մի շերտով, վոր դրվում և հողի խոնավ մասում: Ամպերից առաջացած էլեկտրականությունը ջանթարդեկի ծայրից հոսելով գետնի ողը կլնդոքացնի ամպերի էլեկտրականությունը: Իսկ լեթե անտույնանալով կայծակը հարվածի ջանթարդեկին, ապա կհոսի հաղորդիչով գետնի հողը՝ չվնասելով շենքին: Ես նախ թարգմտի կառուցվածքի մեջ ամենակարևորը լավ հողանցումն և Հակառակ գետնում ջանթարդեկով մի միայն ողտակար չի լինի, ջալլե կարող է ֆլառ հասցնել՝ ձգելով գետնի իրեն կայծակի հարվածը: Պետք է նշել, վոր ջանթարդեկը չի վերացնում վորոտը, վորովհետև վորոտը կայծակի պարպումից առաջացած ճալթվումն և:

Հ ա ր ց ք:

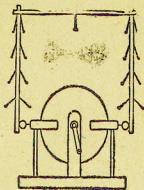
1. Ի՞նչպես և կառուցվում ջանթարդեկը:

2. Ի՞նչ նպատակի համար և կառուցվում ջանթարդեկը:

անոթներում լեղած ողի ճնշումները հաժտաբարվեն, հոսանքը եւ կդադարի:

Մեր սարքում տարբեր ճնշումներով կուլերը համապատասխանում են տարբեր պոտենցիալներով ելեկտրոսկոպներին. միացնող խողովակը համապատասխանում ե հաղորդիչի: Մորակի փակումը համապատասխանում ե հաղորդչի անջատմանը:

Ելեկտրոսկոպներով կատարվող փորձի ժամանակ մենք ստանում ելինք շատ կարճատև հոսանք: Հոսանքն ավելի յերկար կաներ, լեվի պահպանելինք պոտենցիալների տարբերութունը: Միացնենք ելեկտրական մեքենայի կոնդուկտորները (հաղորդիչները) փայտյա ձողերով, վորոնց վրա կախված են թղթի կտորներ (նկ. 36): Յեթե ելեկտրականացնենք կոնդուկտորները ե ապա մեքենան կանգնեցնենք, կնկատենք, վոր թերթիկներն աստիճանաբար իջնում են: Յեթե մեքենան պատեցնենք, թերթիկները կշարունակեն բարձրանալ՝ ցուլց տալով, վոր տարբեր կետերում գոլութուն ունեն տարբեր պոտենցիալներ, վորոնք պահպանում են հոսանքը:



Նկ. 36.

Յերևույթն ստացավ ճիշտ նույն տեսքը, ինչ վոր կունենալինք լեվե 35-րդ նկարում բերված սարքի մեջ աշխատեցնելինք կոմպլը, նախորոք բաց անելով ծորակը: Պարզ ե, վոր շնայած ողի շարժմանը, առաջին անոթում կպահպանվեր խտացումը, իսկ ցերկրորդում՝ նոսրութունը, հետևաբար, ողի հոսանքի գոլութուն համար անհրաժեշտ ե կուլաների ճնշումների տարբերութունը:

Նույնը ե ելեկտրականութւան դեպքում: Ելեկտրական լիցքերի՝ ելեկտրոնների շարժման համար անհրաժեշտ ե, վոր հաղորդչի տարբեր կետերում գոլութուն ունենա ելեկտրական վիճակների տարբերութուն, կամ ինչպես ասացինք, պիտի գոլութուն ունենա պոտենցիալների տարբերութուն:

20. Ելեկտրական շարժ. Յուրաքանչյուր մարմնի մեջ կան ելեկտրոններ և վորդեակի ստացվի ելեկտրոնները հասանք-ելեկտրական հասանք, հարկավոր և առաջուց դնել այնպիսի պայմաններ, վոր ելեկտրոնները շարժվին հազարդիչների տաամների արանքով: Փայտով ելեկտրական անընդհատ հասանք անցկացնելու համար, հարկավոր և եղատել ելեկտրական մեքենան, այսինքն կատարել արխատանք: Նշանակում և ելեկտրական մեքենայում մեխանիկական եներդիտան փոխարկվում և ելեկտրականի: Ելեկտրական մեքենան ելեկտրական եներդիտալի զանեղատեղ և (ստորյուր), վոր մեխանիկական եներդիտալի հաշվին առաջացնում և պատենցիալների տարբերութուն: Հազարդիչը հասանք անցկացնելու համար հարկավոր և նրա ծալրերում պահպանել պատենցիալների տարբերութուն: Այն սարքերը, վորոնք հազարդիչ ծալրերում առաջացնում են տատենցիալների տարբերութուն, կոչվում են գեներատոր:

Գեներատորներից վորոնք պատենցիալների տարբերութունն առաջացնում են մեխանիկական եներդիտալի հաշվին, վորոնք ջրմիական եներդիտալի և վորոնք ևլ ջերմային եներդիտալի հաշվին: Այն սարքերը, վորոնք հնարավոր են դարձնում ելեկտրոնների շարժման եներդիտան փոխարկել ալլ ախլի եներդիտալի, կոչվում են ԲԻՂՈՒՆԻՅՈՒՆ: Ընդունիչներ են ելեկտրական լամպերը, ելեկտրական մատարանը, ելեկտրաշարժիչը (մոտոր) և այլն:

Բանի վոր առվորաբար ընդունիչը հեռու չն լինում գեներատորից, ապա անհրաժեշտ և լինում հասանքը մոտենցնել նրան, դրա համար գործ են ածվում հազարդալարերը մետաղյա լարեր:

Վերջապես հարկավոր և նշել նաև ելեկտրոնների հեղեղը դեկավարելու անհրաժեշտութունը:

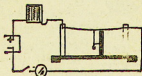
Պարզագույն դեպքում ալլ բանը կատարվում և հազարդալարերի միացման և անշատման միջոցով: Ավելի բարդ դեպքում դեկավարությունը հնարավորութուն և ալլիս, վորոշ սահմաններում, ալլեկացնել կամ պակսեցնել շղթալով անցնող ելեկտրոնների թիվը: Այսպիսով, յուրաքանչյուր ելեկտրական շղթալի մեջ մենք կատարելիքնք հետեալ մասերը. 1) Գեներատոր, վորտեղ վորին ախլի եներդիտ փոխարկվում և ելեկտրականի, 2) Ընդունիչ, վորտեղ ելեկտրական եներդիտան սպառվում և, այսինքն ելեկտրականից վեր և ածվում ջերմային (լամպ, մատարան), մեխանիկական (շարժիչ), ջրմիական եներդիտների, 3) Հազարդատլարեր, վորոնք հասցնում են եներդիտան ընդունիչների մոտ, ստեղծ

ծելով ելեկտրոնների անընդհատ փակ շարժման հնարավորություն. 4) հոսանքի բաշխման մաս, այսինքն մի սարք, վոր հնարավոր է դարձնում խափանել կամ թողնել ելեկտրոնների հոսանքը, իսկ վորոշ դեպքերում նաև փոփոխել այդ հոսանքի մեծությունը:

21. Ելեկտրական հոսանքը ելեկտրոնների հոսանքն է. ելեկտրոնների այդ շարժման գոյությունը լեռան և դալիս լուր զանազան ազդեցություններով: Դիտենք ելեկտրական հոսանքի մի քանի ազդեցություններ:

Հաղորդիչների առաջացումը. Հենակների սղծ

ձգված նիկելյա լարով, վորի կենտրոնից կախված է փոքրիկ ծանրոց, բաց թողնենք հոսանք: Ծանրության կողքին դրված և ցուցնակ, վորի վրա կարելի է կարդալ, թե ինչ բարձրության վրա է գտնվում ծանրոցը գործիքի հիմքից (նկ. 37):



Նկ. 37.

Հոսանքը լարով անցնելիս, ծանրոցը սկսում է իջնել, լորից լերևում է լարի լերկարացումը տաքացումից: Վորքան ավելի ո ժեղացնենք հոսանքն, այնքան ավելի է կախվում ծանրոցը: Ավելացնելով հոսանքը՝ լարը կարելի է տաքացնել մինչև շիկացման աստիճան, վորից հետո լարն այրվում է:

Հաղորդիչով հոսում է մեծ անհամասեղ և հաղորդիչի օժտացումը

Հոսանքի մագնիսական ազդեցությունը. Յերկաթյա մեծ մեխի շուրջը փաթաթենք մեկուսացված լար. Յեթե լարով բաց թողնենք հոսանքը, լերկաթը կմագնիսանա՝ ձգելով իրեն լերկաթյա առարկաներ: Յեթե հոսանքն ընդհատենք, ձգված առարկաներն ընկնում են, դա նշանակում է, վոր լերկաթը գաղարել է մագնիս լինելուց:

Հոսանքի մագնիսական ազդեցությունները կարելի է նկատել նաև հետևյալ փորձով: Հաղորդալարից պատրաստված կոնի մեջ մացնենք զսղանակից կախված լերկաթի մի կտոր: Յերբ կո-

նում հոսանք չկա, լերկաթն անշարժ է. կոնով հոսանք թողնելիս, լերկաթյա միջուկը ձգվում և դեպի ներսը (նկ. 38), կոնի ներսը կծղվի նաև առանցքի վրա ամրացված լերկաթյա միջուկը (նկ. 39)։ Այն դորժիքները, վորոնք ունեն ասքայող լար և կամ կոնի ներսը ձգվող միջուկ, կարող են ծառայել վորպես հաղորդչով անցնող հոսանքի դոյությունը վորոշելու դորժիքներ։ Այգղիաի դորժիքներ, վորոնք ցույց են տալիս ելեկտրական հոսանքի դոյությունը շղթայում, կոչվում են զավվանմաններ։



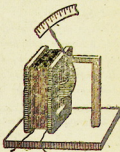
Նկ. 38.

Ներկաթյա միջուկի ձգումը գեղի կոնի ներսը, մեկը՝ կնկատենք, վոր նրա վրա առաջացել և լույսերը նրանով ծուլթից անջատված հոսանք և անցնում պղնձի փառ։ Պղնձի անջատումը պղնձարշասպի լուծուլթից ցույց և տալիս, վոր ելեկտրական եններգիան առաջացնում և նաև քիմիական պրոցես։

Այսպիսով լուծուլթների մեջ ելեկտրականության միջոցով առաջացրած պրոցեսները դարձյալ կարող են ծառայել հոսանքի դոյությունը ստուգելու համար։

Հարցեր.

1. Խնչ աղեկցությունների միջոցով կարելի չե վորոշել հաղորդչում հոսանք կամ թե վոր։
2. Խնչպես ցույց տալ, վոր ելեկտրական հոսանքն առաջ և բերում մագնիսական յերևութներ։
3. Խնչպես են կոչվում այն դորժիքները, վորոնք ցույց են տալիս հոսանքի դոյությունը հաղորդչներում։
4. Խնչպես ցույց տալ, վոր ելեկտրական հոսանքն առաջ և բերում քիմիական պրոցեսներ։



Նկ. 39

22. Ե եկեղեցական հոսանքի ուղղութիւնը. Եկեղեցական հոսանքը դիտելով վորպէս հաղորդելով կատարվող եկեղեցականների հոսանք, մենք եկեղեցականների շարժման ուղղութիւնը պիտի համարելինք հոսանքի ուղղութիւն, ալիւնքն հոսանքի ուղղութիւնը պիտի լինել հոսանքի աղբյուրն բացասական բնուից դեպի դրական բնուից:

Սակայն եկեղեցականային տեսութիւնը միայն վերջերս է, վոր դարգացել է: Առաջ ընդունում էին, վոր եկեղեցական հոսանքն ուղղված է դրական բնուից դեպի բացասականը: Հոսանքի այդպիսի ուղղութիւնը իրական, եկեղեցականային հոսանքի ուղղութիւնից տարբերելու համար կոչում են տեխնիկական ուղղութիւն: Հետեւաբար ճիշտ կլինել ընդունել դրա հակառակ ուղղութիւնը, վորպէս հոսանքի ուղղութիւն, այն է բացասական բնուից դեպի դրական բնուի, վորովհետեւ այդ ուղղութիւնը է, վոր շարժվում են եկեղեցականները:

Հարցեր

1. Հոսանքի վոր ուղղութիւնն է իրական (եկեղեցականային):
2. Հոսանքի ինչպիսի ուղղութիւնն է կոչվում տեխնիկական:

23. Եկեղեցական եզրանքի որինակներ.— Դիտենք եկեղեցական դանդի շղթան: Այստեղ ունենք գններատոր-եւեմենտը, ընդունիչ-դանդը, հաղորդալարեր, վորոնցով անցնում է հոսանքը և դեկավարման միջոց—կոճակը, վորի միջոցով կարելի է բաց թողնել կամ ընդհատել եկեղեցականների հոսանքը շղթայում, ուրեմն դանդին հաղորդել եւեմենտի ենքգլան: Գրպանի լապտերի շղթայի մեջ էս կարելի է տեսնել 1) Գններատոր-մարտկոց 2) ընդունիչ-լամպ, 3) հաղորդալար-մարտկոցին ամրացրած շերտերը 4) դեկավարման կոճակը, վորի ոգնութիւնը վառում ենք լամպը:

Եկեղեցականային շղթայում գններատորը կայարանում գտնվող դինամո մեքենան է, ընդունիչը եկեղեցականային մեքենան:

Այստեղ ենքգլան մատուցվում է վերի լարերի և հատուկ աղեղի միջոցով: Յերիկորդ լարը ունենին են:

Դեկավարումը կատարվում է տրամվայի առջևի մասից: Նկատենք, վոր տրամվայի շղթայի դեկավարումը հնարավորու-

թլուն և տալիս վոչ միայն բաց թողնել և ընդհատել հոսանքը ալիև ուժեղացնել և թուլացնել հոսանքը:

Զանազան ելեկտրական սարքերի միացումները ցույց տվող

գծագրերը կոչվում են

ուրվագծեր (սխեմա):

Ուրվագծեր գծելիս

տարբեր դործիքների

համար գործ են ած-

վում հատուկ նշան-

ներ, վորոնք նկարված

են այս աղյուսակում:

24. Լաբորատոր առ-

խառնակ. Ա Վ Ս ա Տ ա Ն

Բ Ն Ա Յ ա Տ ա Կ Ը, Կաղ

մեկ ելեկտրական շղ-

թա, վոր բաղկացած

լինի գեներատորից,

ընդունիչից, հաղոր-

դարարներից և ղեկա-

վարման համար անհրաժեշտ հարմարանքներից:

Գործիքներ յեվ ցյուրեր. Ելեկտրական զանդ, դարվանա-

կան ելեմենտ, մեկուսացված լարի յերեք կտորներ, բանալի

յերկու սեղմակներով (կլիմներ), զանդի կոճակ, լարերի ծալրերը

մաքրելու համար դանակ և պտուտակադարձ:

Վարոչեցեք ելեմենտի բևեռները: Գտեք ելեկտրական զան-

դի սեղմակները: Պղնձյա լարերի ծալրերը մաքրեցեք մեկուսի-

չից և ոքսիդի շերտից: Զանդի սեղմակներից մեկը հաղորդալարով

միացրեք մարտկոցի բևեռներից մեկի հետ: Զանդի մյուս սեղ-

մակը հաղորդալարով միացրեք բանալու յերկու սեղմակների

հետ:



Հաղորդալարերի միացում



Հատվող բալց չմիացված հաղորդալարեր



Ելեմենտ. վորք գիծը դրա- կան բեվեռն և



Ելեմենտների մարտկոց



Լապտեր



Զանդ



Մոտոր



Անջատիչներ



ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈԽԱՐԿՈՒՄԸ ԳԻՄԻԱԿԱՆԻ ՅԵՎ
ԸՆԴՀԱՆԱՌԱԿԸ

25. Նլեկատրական հոսանք մեատղների մեջ. Պղնձյա լարերի մեջ բաց թողնելով հոսանք՝ կարելի լի ասն շիկացնել, բայց բավական ե ընդհատել հոսանքը, վոր նա վերադառնա իր նախկին վիճակին: Այդ փորձի ընթացքում լարի ջրիական կազմը չի փոփոխվում: Գիտնական Ռեկտրն ամբողջ տարվա ընթացքում բաց թողեց հոսանք լիքեք իրար կցված մետաղյա զլանակներին միջով՝ աղինձ, ալլումինյում, աղինձ) և նրանց կշիռների մեջ վոյ մի փոփոխություն չնկատեց: Բոլոր այս փորձերը հաստատում են, վոր հոսանքը մետաղների մեջ ատոմներին և մոլեկուլների շարժումներից չի, վոր առաջ ե գալիս: Այդ պատճառով պիտի լինի թաղի, վոր մետաղով անցնող հոսանքին մասնակցում են բացառապես ելեկտրոնները, վորոնք ազատորեն կարող են շարժվել միջատմային տարածություն մեջ: Կարծի հաղորդչիներում դրական լիցքեր ունեցող մոլեկուլները և ատոմները մնում են անշարժ լիքեք տեղերում: 1916 թվին յերկու անգրիական գիտնականներ՝ Սեյուարսը և Թոմսոնը կատարեցին հետևյալ փորձը: Նրանք վերցրին տարբեր մետաղներից պատրաստված կոճեր, միացրին նրանց ծալքերը գալվանոմետրների հետ և ապա կոճերն արագ պտտական շարժման մեջ դրին: Հանկարծ կանգնեցրին կոճերը, նրանք նկատեցին, վոր գալվանոմետրով անցնում ե կարճատև հոսանք:

Այդ փորձը բացատրվում ե հետևյալ կերպ: Մետաղի ներսում կան ազատ ելեկտրոններ, և յերբ մարմին հաղորդում ենք վորոշ արագություն, նույնը հաղորդվում ե նաև այդ ելեկտրոններին: Կոճը կանգնեցնելիս այդ ելեկտրոնները շարունակելով

շարժվել ըստ իներցիայի շարժման ուղղութիւն, կտան հոսանք,
վոր ունի կոճերի շարժման ուղղութիւնը:

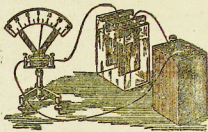
Հարցեր.

1. Ի՞նչ է ներկայացնում իրենից ելեկտրական հոսանքը կարծր հաղորդիչ-
ների մեջ:

2. Հազո գիշերի տառապները և մոլեկուլները ելեկտրական հոսանքի շարժ-
մանը ժամակցու են թե՞ վոչ:

3. Ի՞նչ փա՛ն է կատարված աղացուցելու համար, վոր ելեկտրական հո-
սանքն ազատ ելեկտրոնների հոսանքն է հաղորդիչների մեջ:

26. Սելեստոլիզ. Մենք տեսանք, վոր պղնձարջասպի լուծույ-
թից հոսանք անցնելիս տեղի յե ունենում քիմիական տարրա-
լուծում, վորի հետևանքով ելեկտրոտաններից մեկի վրա նստում է
մաքուր պղինձ: Հեղուկի նման տարրալուծում կարելի յե նկա-



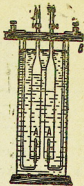
Նկ. 40.

տել նաև մի քանի այլ հեղուկների միջով հոսանք անցկաց-
նելիս: Այն հեղուկները, վորոնցով հոսանք անցկացնելիս լին-
թարկվում են տարրալուծման, կոչվում են ելեկտրոլիսներ: Դրանց
շարքին են պատկանում աղերի, թթուների, հիմքերի լուծույթ-
ները նաև աղաջրերը և ալկալիները:

Ջրի միջով ըաց թողնենք ելեկտրական հոսանք, նախապես
միացնելով հոսանքատար լարերին մի գալվանոմետր:

Վորպես ելեկտրոտաներ վերցնենք ածխի լեղկու շերտ: Յեթե
տնօթը լցված է մաքուր ջրով, գալվանոմետրը չի շեղվում՝ հո-

սանքը մաքուր ջրով դժվարութեամբ և անցնում: Ավելացնելով ջրին ծծմբաթթվի կաթիլներ՝ մենք կնկատենք, վոր զալվանոմետրը շեղվում և, հոսանքն անցնում և թըթվուտի ջրով և ելեկտրոդների վրա առաջանում են խնչվոր գազերի բշտիկներ (նկ. 40): Հալածենք անջատված գազերը: Դրա համար մի բարձր անոթ լցնում ենք ծծմբաթթվի թուլ լուծույթով և նրա մեջ իջեցնում ենք լերկու մետաղյա լարեր, վորոնց ծայրերին ամրացված են ածխի լերկու բարակ կլար կաթոններ (նկ. 41): Անոթից դուրս գտնվող լարերի մասերը լավ մեկուսացված են: Ածուխները գտնվում են ապակյա խողովակների ներսը, իսկ խողովակները և ելեկտրոդներն ամրացված են պարաֆինով B առխառակի վրա: Շղթայով բաց թողնենք



Նկ. 41.

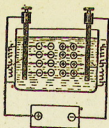
հոսանք և հալածենք գազերը, կտեսնենք վոր դրանցից մեկը ջրածին և, իսկ մյուսը՝ թթվածին: Այն ելեկտրոդը, վորի վրա առաջանում և ջրածինը, կոչվում և կասող: (Առաջ կարծում եյին, վոր այդ ելեկտրոդով հոսանքը դուրս և գալիս հեղուկից): Մյուս ելեկտրոդն անվանում եյին անոդ: (Առաջ կարծում եյին, վոր անոդից մտնում և հոսանքը հեղուկի մեջ):

Թթուների, աղերի յեմ ավելիների լուծույթների օգտնալուծումը ելեկտրական հոսանքով, կոչվում և ելեկտրոլիզ:

Լուծվելիս նյութի մոլեկուլները ջրի մոլեկուլների ազդեցութեամբ առկա տարրալուծվում են (դիսսոցիացիայի լեն լենթարիվում) բաղկացուցիչ մասերի: Մոլեկուլների քայքայման ժամանակ ելեկտրոդները բաշխվում են անհամաչափ: Այն առումները և առումների խմբերը, վորոնց ելեկտրոդներն ավելի քիչ կլինեն, քան դրական լիցք ունեցող մասնիկները, կունենան դրական լիցքեր, իսկ մյուսները, վորոնց կհաղորդվի ելեկտրոդների ավելցուկը, կունենան բացասական լիցք: Ազդիսի լիցքավորված առումները կամ առումների խմբերը կոչվում են Իոներ¹⁾:

1) Իոն—նշանակում և գնացող:

Մոլեկուլի քայքայման ժամանակ առաջացած իոնների լիցքերն ըստ մեծություն հավասար են, վորովհետև միասնալուծ նրանք



Նկ. 42.

պիտի տան նորից մի մոլեկուլ, վոր ելեկտրականացած չէ։ Մոլեկուլների դիսսոցիացիան ելեկտրոնների, մշտապես շարունակվում է լուծույթի մեջ, Բայց դոս հետ մեկտեղ կատարվում է նաև հակառակ պրոցեսը. ալն և իոնների միացումը, վորի հետևվանքով ստացվում են ելեկտրականացած մոլեկուլներ, վորովհետև իոնները գտնվում են մշտա-

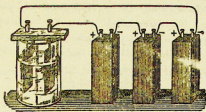
կան շարժման մեջ և հանդիպում են միմյանց։ Յերկու պրոցեսները՝ մոլեկուլների դիսսոցիացիան և իոնների միացումից մոլեկուլների առաջացումը, կատարվում են միաժամանակ։ Դիտենք աղաթթվի (HCl) լուծույթի ելեկտրոլիզը։ Այդ լուծույթում բացի HCl -ի չեղոք մոլեկուլներից կան նաև աղաթթվի տարրալուծված մասնիկներ՝ ջրածնի ատոմներ (H) վորոնցից լուրաքանչիւրը կորցրել է մեկական ելեկտրոն և այդ պատճառով ունի դրական լիցք, իսկ մյուսը քլորի (Cl) ատոմներն են, վորոնք ստացել են մեկ ավելորդ ելեկտրոն, և այդ պատճառով ունեն բացասական լիցք (Նկ. 42)։ Յեթե ալդպիսի հեղուկի մեջ մտցնենք հոսանքի աղբյուրի բեռների հետ միացված ելեկտրոդներ, իոնները կսկսեն շարժվել դեպի ելեկտրոդներն։ Դրական, ջրածնային իոնները կշարժվեն դեպի կաթոդը, վորովհետև կատոդն ունի բացասական ելեկտրականությամբ լիցքավորված մարմնի հատկությունը, իսկ քլորի իոնները կշարժվեն դեպի անոդ, վորովհետև անոդն ունի դրական ելեկտրականությամբ լիցքավորված մարմնի հատկություն։ Հասնելով ելեկտրոդներին, ջրածնի և քլորի իոնները կհաղորդեն իրենց լիցքերը ելեկտրոդներին, իսկ իրենք կդառնան չեղոք մասնիկներ և վորպես գազ կանջատվեն հեղուկից։

Իոնների շարժումը լուծույթի մեջ պայմանավորում է լերիս

պրոցեսներ՝ նյութի անջատումը ելեկտրոդների վրա և հոսանքի անցումը լուծույթով:

Հ ա Ր Ե Ր.

1. Ի՞նչ բան է ելեկտրոլիզը:
2. Վո՞ր հաղորդիչներն են կոչվում ելեկտրոլիտներ:
3. Ի՞նչն է կոչվում ելեկտրոլիտիկ գիսացիացիա:
4. Ի՞նչ բան է իոնը:
5. Ի՞նչ ուղղությամբ են շարժվում զրաիան և բացասական իոները, յերմ լուծույթով հոսանք և անցնում:
6. Ի՞նչու յան զրական իոները շարժվում գետի կատոդ, իսկ բացասական ները՝ գետի անոդ:



Նկ. 43. Պղնձադլատայի լուծույթի տարրալուծումը:

27. Պղնձադլատայի լուծույթի ելեկտրոլիզը. Պղնձադլատայի լուծույթով բաց թողնենք հոսանք. վորպես ելեկտրոդներ վերցնենք լերկու պղնձյա շերտեր, վորոնց կշիռները մեծ ճշտությամբ պետք է վորոշված լինեն (նկ. 43): Մոտ 15 րոպե հետո ընդհատենք հոսանքը, լվանանք և չորացնենք պղնձյա շերտերը: Կադատային շերտի վրա կնկատենք անլատված պղնձի նստվածք: Յնթե կատոդային շերտը նորից կշիռնք, նրա կշիռը ավելացած կլինի. անոդային շերտը կշիռիս կնկատենք, վոր նրա կշիռը պակասել է մոտավորապես այնքանով, վորքանով ամել է կատոդային շերտի կշիռը: Այստեղից բխում է, վոր պղնձադլատայի ելեկտրոլիզի ժամանակ կատոդի վրա առաջանում է մաքուր պղնձի նստվածք, իսկ անոդային շերտը լուծվելով անցնում է հեղուկի մեջ:

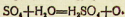
Ելեկտրոլիտիկ դիսսոցիացիայի տեսութիւնն համաձայն պղնձարջասպի լուծուլթի ելեկտրոլիզը կարող է բացատրվել հետեւյալ կերպ. լուծուլթում կան CuSO_4 -ի մոլեկուլներ, պղնձի (Cu) դրական իոներ և (SO_4) -ի բացասական իոներ: Դրական և բացասական իոները կարող են միանալ կազմելով CuSO_4 մոլեկուլներ, իսկ մոլեկուլներն իրենց հերթին կարող են քայքայվել՝ առաջով իոներ: Պղնձի (Cu) ատոմները դիսսոցիացիայի ժամանակ կաբոտում են իրենց ելեկտրոնների մի ժառը և ստանում են դրական լիցք, իսկ թթվային մնացորդի (SO_4) ատոմները ստանում են ելեկտրոններ՝ ելեկտրականանալով բացասական ելեկտրականութեամբ:

Հեղուկում կակավի Cu իոների շարժումը դեպի կատոդ և SO_4 իոների շարժումը դեպի անոդ: Պղնձարջասպի լուծուլթի դիսսոցիացիայի պրոցեսը բազկացած է չերկու մասերից, վերոնց կարելի չէ արտահայտել հետեւյալ հալասարութիւններով.

1. Առաջնային ելեկտրոլիտիկ պրոցես՝



2. Յերկրորդային քիմիական պրոցես՝



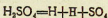
Կատոդի վրայի պղնձալ նստվածքն առաջնային ելեկտրոլիտիկ պրոցեսի արդյունքն է, իսկ անոդի վրա առաջացող գազային թթվածինը չերկրորդային քիմիական պրոցեսի արդյունքն է:

Հ ա ր ց ե ք

Ինչ է կատարվում պղնձարջասպի լուծուլթի մեջ, յերբ նրա միջով հոսանք է անցնում:

2. Վեր ելեկտրոդի վրա յն առաջանում պղնձի նստվածքը և վորի վրա, թթվածինը:

28. Մծմբաքրի բուլլ լուծուլթի ե եկտրոլիզը. Վերը նկարագրված թթվեցրած ջրի ելեկտրոլիզը կարող է բացատրվել հետեւյալ կերպ. Մծմբաթթվի մոլեկուլը դառնվելով լուծուլթի մեջ, տարրալուծվում է և դառնում չերկու ջրածնային իոն և միկ (SO_4) իոն:



Ջրածնային իոներից լուրաքանչլուրն ունի մեկ դրական

լիցք, վորովհետեւ ջրածնի ատոմը կորցրել է մեկ ելեկտրոն: H_2 և SO_4 իոնների միացման ժամանակ ստացվում է H_2SO_4 -ի չեզոք մոլեկուլ: Հետեւաբար SO_4 -ը պիտի ունենա իր վրա լերկու բացասական լիցքեր: Լուծույթի մեջ ջրածնի իոնները կշարժվեն դեպի կատոդ, իսկ SO_4 -ի իոնները՝ դեպի անոդ, բայց անոդին չհասած, SO_4 թթվային մնացորդը լեռնարկվելով ջրի մոլեկուլի փոխադրեցույթյան տալիս է ծծմբաթթու և թթվածին, վոր նստում է հատակի վրա:

Ծծմբաթթվի լուծույթի ելեկտրոլիզի պրոցեսը բաղկացած է լերկու մասերից, վորոնց կարելի է արտահայտել հետեւյալ հավասարութւններով.

1. Առաջնային ելեկտրոլիտիկ պրոցես՝



2. Յերկրորդային քիմիական պրոցես՝



Կատոդի վրա կառաջանա ջրածին, իսկ անոդի վրա՝ ազատ թթվածին, վորը և նկատվում է փորձով:

Հ ա ր ց ե ր .

1. Ի՞նչ է դասուում ծծմբաթթվի լուծույթը, յերբ նրա միջով հոսանք է անցնում:

2. Ծծմբաթթվի լուծույթի ելեկտրոլիզի ժամանակ, զոր ելեկտրոդի վրա չեն նստում լուծույթից անջատվող ջրածինը և զորի վրա թթվածինը:

29. Ելեկտրալիզույան բանակը. Կուլոմ. Պղնձարջասպի լուծույթով բաց թողնենք հոսանք և հետենք թե ինչպես ենստում պղինձն ածխային կատոդի վրա: Փորձը ցույց է տալիս, վոր ածխային կատոդը նախ ծածկվում է պղնձի հազիվ նկատելի շերտով, բայց հոսանքն անցելու հետ մեկտեղ ալդ շերտը ևս հաստանում է մինչ ան սատիճան, վոր նրա հետ կարելի է զոդե պղնձյա լար, ինչպես կատարվում է գործնականում: Դանի վոր աղերի և թթուների լուծույթների մեջ ելեկտրական լիցքերը տեղափոխվում են նյութի մասնիկների հետ միասին, ապա կադոտի վրա նստվածքն անքան ավելի շատ կլինի վորքան ավելի լիցքեր անցնեն լուծույթով:

Անգլիական հոյակավոր ֆիզիկոս Ֆարադեյը ուսումնասիրելով էլեկտրոլիզի յերևույթը նկատեց հետևյալ որոնքը՝

Ելեկտրոլիզի բնաօգնում առաջացած նստվածքի կոմպոզիցիան համեմատական է լուծույթից անցած էլեկտրականության քանակին:

Այդ որոնքի հիման վրա կարելի չէ սահմանել էլեկտրական նության քանակի միավոր:

Ելեկտրականության քանակի միավոր բնորոշվում է էլեկտրականության այն քանակությամբ, վոր կառուցի վրա որոշաքանակի լուծույթից անցառում է 1. 118 մոլիզում արծաթի միավորումը կոչվում է կուլոն:

Որինակ՝ քանի՞ կուլոն է անցել արծաթադի լուծույթից, յեթե կատոդի վրա անջատվել է 223⁶ մգր. արծաթ: Լուծում. 1,118 մգր-ն անջատում է 1 կուլոն.

$$2236 \text{ մգր-ը կանջատի } \frac{2236}{1.118} = 2000 \text{ կուլոն:}$$

Ֆարադեյը ապացուցեց նաև, վոր մեկ կուլոն էլեկտրական նության անջատած նյութի կշիռը տարբեր նյութերի համար տարբեր է, բայց յուրաքանչյուր նյութի համար հաստատուն է:

Այսպես, որինակ, մեկ կուլոնը միջոտ անջատում է 0,328⁸ մգր. պղինձ, 0,304⁸ մգր. նիկել, 0,338⁸ մգր. ցինկ և այլն:

Հարցեր:

1. Ինչ հիման վրա կարելի չէ դասել զգալի անցած հոսանքի քանակութունը:

2. Ի ն.ն է բնորոշված վորպես էլեկտրականության մ.ավոր:

30. Վոլտայի ե եմենը. Դալվանական էլեմենտներից պարզագույնը վոլտայի էլեմենտն է, վոր կրում է գիտնական Վոլտայի անունը: Վոլտայի էլեմենտը բաղկացած է (նկ. 44) պղնձի և ցինկի թերթերից, վորոնք սուզված են ծծմբաթթվի տաա տոկոսանի լուծույթի մեջ: Դրական էլեկտրոդը պղինձն է, բացասականը՝ ցինկը: Արտաքին շղթայում հոսանքը գնում է պղնձից գեպի ցինկ: Ելեմենտի աշխատանքի ընթացքում գիտելով մեատադի շերտերը, նկատում ենք, վոր ցինկը լուծվում է իսկ պղնձի շերտի վրա անջատվում է ջրածին: Հետևաբար, էլեմենտում

Երեկտրական եներգիայի ստացումը կապված է ելեմենտի կազմի մեջ լեզած նյութերի քիմիական ռեակցիայի հետ:

Միացնենք նոր պատրաստված ելեմենտը երեկտրական դանդի սեղմականների հետ: Ջանգը հնչում է նախ ուժեղ, իսկ հետո հետզհետե ձայնն իջնում է և բոլորովին դադարում հնչելուց: Հոսանքի ուժը շղթայում պակասեց:



Նկ. 44. Վոլտայի
ելեմենտ.

Ելեմենտի տված հոսանքի ուժի նվազումը շղթայում պայմանավորվում է ելեմենտի բնվեռացումով, վոր արտահայտվում է իմիջի ալոց նաև նրանով, վոր պղնձի վրա անջատված ջրածինը տալով պղնձին իր լիցքը, ծածկում է նրան բշտիկներով և դրանով արգելում է, վոր ջրածնի իոները թափանցեն դեպի շերտը:

Բեռացումը վերացնելու համար լուծույթում տեղավորում են քիմիական դանադան նյութեր, վորոնք կոչվում են դեպոլա-րիզատորներ (ապարենոացնողներ): Դրանք դրվում են դրական երեկտրոդի վրա ջրածնի կուտակվելն արգելելու համար:

Այսպիսի նյութեր չառ կան: Շատ հաճախ գործածում են, որինակ, մանգան դիօքսիդը և քրոմպիկը:

Հ ա ր ց ե ր .

1. Ի՞նչն է կոչվում ելեմենտի բեռացում:
2. Ի՞նչպես են կոչվում բեռացումը վոլտացնող նյութերը:

31. Դեմենի ելեմենտը. Դրենելի ելեմենտը պատկանում է չբեռացող ելեմենտների շարքին: Այդ ելեմենտի երեկտրոդները բաղկացած են ցինկի և ածխի շերտերից, վորոնք սուզված են մի լուծույթի մեջ, վոր բաղկացած է 1000 սմ³ ջրից, 100 գր. կալիբիքրոմատից և 100 սմ³ ծծմբաթթվից:

Դրական ելեկտրոդը ածուխն է, իսկ բացասակա-
նը՝ ցինկը:

Վորպես դեպոլարիզատոր վերցվում է կալիբիքրոմատը:

Յերբ ելեմենտները չեն դործածում, նրանց ցինկի ելեկտրոդները հանում են լուծութից, վորովհետև ցինկը քալքալվում է:

Հարց.

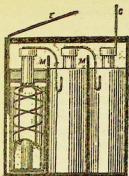
Ինչպես է հաճված Գրենեյի ելեմենտը:

82. Լեկլանցեյի ելեմենտը. Քանդենք մի փայտած մարտկոց (նկ. 45): Ջրուշուխամբ վերցնենք դանակով նրա վրայի թղթե պատանը: Նա կադմիած և ցինկի լերեք գլանիկներից, վորոնք շատ անդերում արդեն քալքալված են: Դանակով անջատենք այդ գլանիկներից մեկը և բաժանենք մասերի: Դանիկի ներսում կա քաթանի մի տողբակ, վոր լցված է մանգանդիոքսիդի և ածուխի խառնուրդով. այդ խառնուրդի ներսում ամուր նստած է ածխազան, վորի ծայրին հագցված է պղնձից պատրաստված գլխիկ:

Ցինկի գլանիկների միջև դրված են ստվարաթղթի կտորներ՝ M, իսկ ցինկի այդ գլանիկներից լուրաքանչուրը պղնձյա հալորդալարով միացված է հպրեան ելեմենտի ածուխի մետաղյա գլխիկին: Այդ կողմի ցինկից և ձախ կողմի պղնձից դուրս են գալիս լերկու թիթեղյա շերտեր՝ C և E, -Յեթե քանդենք դեռ լիովին չքալքալված մարտկոցը, այդ դեպքում կարելի չէ նկատել, վոր պարկերի արանքներում լցված է ինչ վոր թանձր շերտ: Այդ շերտը պատրաստված է անուշադրի և ալյուրի խառնուրդից: Ալյուրը խառնված է անուշադրի լուծութը թանձրացնելու համար միայն, վորպեսզի նա չթափվի մարտկոցից: Այդ լերեք գլանիկները, նրանց մեջ դրված ածուխների հետ միասին, կաշմում են մարտկոցի առանձին ելեմենտները և շինված են միաստեակ:

Շուկայում կարելի չէ դնել նաև այդ սխեմի, բայց ավելի խոշոր չափեր ունեցող ելեմենտներ: Հաճախ դործ են ածվում Լեկլանցեյի վոչ թե չոր, այլ խոնավ ելեմենտները (նկ. 46.): Դրանք բաղկացած են ցինկի C ձողից և ածուխի B շերտից, վորոնք դրված են մանգանդիոքսիդի լերկու. E շերտերի միջև: Ցինկը մանգանդիոքսիդից անջատված է D մեկուսարկով և դրված է A անոթի մեջ, վոր լցված է անուշադրի և ջրի խառնուրդով: Նման ձևով պատրաստված Լեկլանցեյի ելեմենտը պատ-

բայտ եւ գործածութիւն համար: Այդ ելեմենտի մեջ դրական ելեկտրոդը ածուխն եւ, իսկ բացասականը՝ ցինկը: Դեպուարիզատորը մանգանդիոքսիդն եւ



Նկ. 45. Գրպանի մարտկոց (կարգածք) ՀԱՐՑԵՐ



Նկ. 46. Լեկլանշեյր ելեմենտը

1. Խնչկես եւ կազմված գրպանի մարտկոցը

2. Խնչկես եւ կազմված Լեկլանշեյր թաց ելեմենտը

33. Ակկումուլատորներ. Գործնականում բացի գալվանական ելեմենտներից գործ են ածվում նաեւ ալսպես կոչվող ալկուլուլատորներ: Պարզագույն ալկուլուլատորը բաղկացած է ծծմբաթթվի մեջ սուզված կապարի լերկու շերտերից: Պատրաստելով ալգալիսի մի մոդել, և փորձելով նրա ազդեցությունը ելեկտրական զանգի վրա, կտեսնենք, վոր ալկուլուլատորը հոսանք չի տալիս, զանգը չի հնչում:

Վորպեսզի ալկուլուլատորը գործի, հարկավոր է նախ «լիցք տալ» նրան: Ալկուլուլատորը լիցքավորելու համար հարկավոր է նրա կապարի շերտերը միացնել մարտկոցի սեղմակների հետ և բաց թողնել հոսանք: Վորոշ ժամանակ հետո ալկուլուլատորը «լիցքավորված» կլինի և կարող է տալ հոսանք:

Ալկուլուլատորով հոսանք թողնելիս մարտկոցի բացասական բևեռի հետ միացված շերտի՝ ալս եւ կատոդի վրա ծծմբաթթվի լուծույթից անջատվում է ջրածինը, վոր կապարոքսիդը վերականգնում է դարձնելով կապար: Ալկուլուլատորի անոդի վրա

անշատօլում և թթվածինը, վոր ազդելով անոգի կապարի վրա
դարձնում և նրան կապարի գիոքսիդ:

Ակկումուլատորը լցված կլինի այն ժամանակ, չերբ կատողը
դառնամաքուր արճիճ, խիլ անոցը՝ կապարի գիոքսիդ:

Լցված ակկումուլատորը մի ելեմենտ և Նիկտրալանացված
մարմնի եներգիան տառաջացրեց քիմիական ուսկցիաներ, վարոնք
իբեկց հերթին տվին ելեկտրական եներգիա:

34. Ակկումուլատորի կիրառությունը սեխնիկայում. Ակկումուլատ-
որը բառը նշանակում և կուտակող, նրա նպատակն և կուտակել
ելեկտրական եներգիայի ազատ պաշարը, վերածել այն քիմիա-
կան եներգիայի, և ելեկտրական եներգիայի ձևով հաղորդել այն-
տեղ, վարակ և չերբ դրա կարիքը զգացվի: Դիցուք, ելեկտրա-
կալանի մեքենաները գիշիւր և ցերեկ անընդհատ աշխատում են
սպառողներին հոսանք տալու համար: Բայց ցերեկը և ուշ գիշե-
րը սպառողին հոսանք քիչ և պետք և մնում են եներգիայի տ-
գատ պաշարներ, վոր կարելի չե ուղղել դեպի ակկումուլատորներե-
րը: Յերեկույան, չերբ ըոլորն ոգտվում են լուսավորութլան ցան-
ցից, կարող և պատահել, վոր կայանի եներգիան չբավականանա:
Ահա այդ դեպքերում կարող և պետք պալ ակկումուլատորներում
կուտակված եներգիան: Ակկումուլատորը միշտ կանոնա-
վոր և աշխատում (չեթի լավ խնամենք). նրան լիցք տա-
լու համար պահանջվող ծախսն անհամեմատ քիչ և, քան մաշված
ելեմենտը նորերով փոխարինելու ծախսը:

Ակկումուլատորների միջոցով ելեկտրական եներգիան կարե-
լի չե տեղափոխել ամեն տեղ: Նրանք հոսանք են տալիս չեր-
կաթուղու վագոններին՝ կանգնած ժամանակ, չերբ դադարում են
աշխատել գնացքի դինամո մեքենաները: Ակկումուլատորի մարտ-
կոցը հոսանք և տալիս սուղանավին՝ ստորջրյա շարժման ժամա-
նակ: Ակկումուլատորները պետք են ավտոմոբիլները կանգնած
ժամանակ լուսավորելու և ավտոմատ կերպով ընթացքի մեջ
գցելու համար:

35. Հոսանքի Լիմիտաց ազդեցութլունքի կիրառութլունք
սեխնիկայում. Ելեկտրական հոսանքի առաջին գործադրութլանը
ելեկտրոլիզի համար չեղել և 1807 թվին, անգլիացի քիմիկոս
Դեվիի կողմից, վոր ելեկտրական հոսանքի միջոցով քայքայե-
լով ալկալիները, ստացավ կալիումը և նատրիումը մետաղային
վիճակում:

Հետագայում ելեկտրոլիզի լերեռւթն ոգտադործվեց մետաղյա իրերը թանգարժեք մետաղների՝ արծաթի, վոսկու, պլատինի նիկելի և այլն շերտով ծածկելու համար։ Բայց, ելեկտրոլիզի բուռն զարգացումը սկսվեց ելեկտրական հզոր աղբյուրի, դինամո մեքենայի կառուցումից հետո, յնքը հնարավոր դարձավ ստանալ ցանկացած ուժի հոսանք։

Այդ մոմենտից սկսած ելեկտրական եներգիան սկսեց ավելի ներթափանցել քիմիական արդյունաբերութւան մեջ.

Ելեկտրոքիմիան դառավ քիմիական արդյունաբերութւան հիմքը։ Ստեղծվեց մի ընդարձակ արդյունաբերութւան — ելեկտրոմետալուրգիան։

36. Պղնձի գտումը. Բիմիապես մաքուր պղինձն ելեկտրոտեխնիկայում մեծ դեր է խաղում։ Պղինձն ամենալավ նյութն է հալոդալարեր պատրաստելու համար։

Պղնձի մաքրելը բոլոր խառնուրդներից կոչվում է պղնձի դտում։

Այդ դտումը կատարվում է ելեկտրոլիտիկ լեղանակով։

Փայտի կամ բետոնի հսկայական մեծութւան տաշտերը լըցված են պղնձի արջասպի լուծութով. այդ տաշտերից լուրացան չուրի մեջ լիեցվում են իրար միացրած մի քանի պղնձի կաթոդներ, վորոնք պատրաստված են քիմիապես մաքուր պղնձի թիթեղներից, իսկ նրանց արանքներում դրված են մի քանի անոդներ. իրար միացած հաստ թիթեղները սովորական վոչ մաքուր պղնձից են։

Հոսանքը, տարալուծելով պղնձի արջասպի լուծութը, անջատում է քիմիապես մաքուր պղինձը. վերջինս նստում է կատոդների վրա, վորոնք հոսանքի տեղութւան համեմատ հետզհետե հաստանում են։ Անոդի թիթեղը հետզհետե քայքայվում և անցնում է լուծութի մեջ, վորից թիթեղը բարակում է։ Անոդի թիթեղի մեջ յեղած խառնուրդներն անլուծելի նստվածք են կազմում, վոր կոչվում է անոթային դիրտ (շլամ)։ Յերբ կատոդը հաստանում է պահանջված չափով, հանում են լուծութից, նրա փոխարեն կախում պղնձի նոր բարակ թիթեղ։ Քայքայված և նստի թիթեղը փոխարինում են նորով, վորի հետեանքով գործողութւունը կատարվում է առանց ընդհատման։

Կատոդի հաստացման պրոցեսը համեմատաբար դանդաղ է

կատարվում. այդ պատճառով 80 կգր կատողային շերտ ստանալու համար, ինչպես այդ կատարվում է մեր գործարաններում, հարկավոր է 20—30 սր անընդհատ հոսանք բաց թողնել:

Կարևոր է նշել, վոր դիրան իր մեջ պարունակում է մի շարք շատ արժեքավոր և հազվագյուտ մետաղներ, սրանց թվում նաև վոսկի և արծաթ:

Հաշվում են, վոր դիրաի քաշը կազմում է անոգի թիթեղի քաշի 1 տոկոսը:

Դիրաից ստացված մետաղների դինն այնքան է, վոր ծածկում է պղնձի գտման ժամանակ կատարված ծախսը, և քիմիապես մաքուր պղինձն ունենում է նույն դինը, ինչվոր սովորական պղինձը: Վերոհիշյալ լեղանակով ստացված պղինձը կոչվում է ելեկտրոլիտիկ պղինձ: Մեր Միության դարգացող ելեկտրոտեխնիկական արդյունաբերությունը պահանջում է հսկայական քանակությամբ մաքուր պղինձ: Կապիտալիստական Ռուսաստանից մնացած կիսաքանդ գործարանները մեզ չեն կարող բավարարել: Արտասահմանից պղինձ մուծելու անհրաժեշտությունից ազատվելու համար նախատեսված է առաջին և լերկորդ հնդամյակում կառուցել հսկայական թվով պղնձաձուլական գործարաններ:

Պղնձահանքերի հիմնական պաշարները մեզ մոտ գտնվում են Ուրալում, Կովկասում և Կադակստանում:

Ներկայումս Ուրալում կառուցված է Ուրալի ելեկտրոլիտիկ ձգործարանը, վոր ինչպես նախատեսված է, տարեկան 110 հազար տոնն պղինձ պետք է տա:

ա ր ց ե ր

1. Ինչպես է ստացվում պղինձը:

2. Ինչ է արվում մեր յերկրում՝ պղնձի պահանջը բավարարելու համար:

37. Ալյումինիումի արդյունահանումը. Թեթև սպիտակ մետաղ է. ոգտադործվում է բազմաթիվ նպատակների համար: Ալյումինիումը հայտնաբերված է 100 տարի առաջ միայն:

Ջնայած ալյումինիումը գտնվում է յուրաքանչյուր կավի մեջ, բայց վերջերս է միայն, վոր նա ստացել է գործնական կիրառում:

1831 թվին ալլումինիումը ձեռք բերվեց լաբորատոր լեդանակով. նրա արժեքն այդ ժամանակ հավասար եր վոսկու արժեքին: 1836 թվին ալլումինիումի արժեքն ինչպե՛ս մինչև 50 ոս ըլի մեկ կիլոգրամի համար:

Ներկայումս ալլումինիումից պատրաստում են բազմապիսի իրեր, սկսած ամանեղենից և վերջացրած ելեկտրոտեխնիկայի համար հարկավոր հաղորդալարերով:

Ալլումինիումի արդյունահանումը հնարավոր դարձավ միայն այն ժամանակ յերբ սկսեցին ոգտագործել եժան ելեկտրական եներգիա:

Ալլումինիումը ստացվում և իր հանքի ելեկտրոլիզի ժամանակ (նկ. 47):

Հատուկ քուրաների մեջ լցնում են ալլումինիումի հանքը (ալլումինիումի ոքսիդ), Գուրան խաղում և կատողի դեր: Ածուխյա շերտերը կաղմում են անողը. դրանք դրվում են քուրայի մեջ: Հանքի միջով բաց են թողնում հոսանք, վորի առաջ բերած աաքուլթյունից հալվում և հանքը: Դրա համար ածխի շերտերն ինչեցնում են այնքան, մինչև վոր կալում և քուրայի հատակին: Հանքը հալելուց հետո ածուխները բարձրացնում են: Հոսանքն անցնում և հալած գանդլածով, և կատողի վրա (քուրայի հատակը և պատերը) անջատվում և մաքուր ալլումինիումը: Հալած ալլումինիումն ավելի ծանր և քան հանքը և իջնում և քուրայի հատակը, և վորտեղից հատականցքով դատարկում են կաղապարների մեջ:

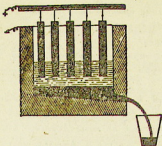
Ալլումինիումի արդյունահանման համար հարկավոր և ունենալ եժան ելեկտրական եներգիա և լավ հանք: Այդպիսի պայմաններ կան մեզ մոտ Սիլիմ-ում Վոլխով ելեկտրակայանի մոտ, վորտեղ մոտ ժամանակներում գտնված են ալլումինիումի հանքի շերտեր (Տիխովինյան բոկսիդներ):

1932 թվի մայիսին ավարտվեց և անցավ ՍՍՀՄ-ի գերանտների շարքը Վոլխովի ալլումինիումի կոմբինատը, տարեկան 12,000 տոնն արտադրողականութլամը:

Այդ կոմբինատը սպառելու չե Վոլխովի ելեկտրակայանի վողջ եներգիան՝ 60 հազար կիլովատ հզորութլամը:

Ավարտվում են նաև յերկու այլ գործարանների կառուցումները՝ մեկ գործարանը Դնեպրի վրա, տարեկան 20 հազար տոնն

արտադրողականութիւնը և միւսը Սժիր գետի մոտ, տարեկան 5 հազար տոնն արտադրողականութիւնը:



Նկ. 47.

Նտարիում, կալիում, կալցիում և ալլւն Գիմիտական արդունտ-
բերութիւն մեջ ելեկտրականութեան միջոցով մշակում են սո-
դան, քլորը, քլորալին կալցիում և ալլւն:

Հարցեր.

Ի՞նչպէս և ստացվում ալումինիումը, և բացի գրանից ի՞նչ ալ մետաղ-
ներ են ստացվում ելեկտրական թմխական ազդեցութեան միջոցով:

38. Պալվանցալասիկա. ելեկտրական հոսանքի ոգնութեամբ
դանադան ուլլեֆ նաշխերից ու առարկաներից կարելի է ստա-
նալ նրանց մետաղե ուլլեֆ պատճենները:

Այդ կատարվում է հետևյալ ձևով.

Դիցուք տախտակի վրա պատրաստված է մի նկար՝ գրքի
կամ կտորի համար և պետք է այդ նկարի պատճենը հանել:
Տախտակի վրա նկարը ծածկում են գրաֆիտի բարակ շերտով,
վորով տախտակի այդ մասը դառնում է հոսանքի հաղորդիչ:
Պատրաստված տախտակն իջեցնում են պղնձաբլասպի լուծուլթի
մեջ և հաղորդաւորը միացնելով նրան, դարձնում են կաթոդ:
Անոդի փոխարեն լուծուլթի մեջ տեղավորում են պղնձե թիթեղ:
Ելեկտրոլիզի ժամանակ անշատված պղինձը նստում է տախտա-

կի վրա: Յերբ պղնձի շերտը բավական հաստանում է, այն պո-
կում են տախտակից իբրև թերթ պղնձի. այդ թերթի վրա ստաց-
վում է տախտակի վրա լեղած նկարի նեղատիվ (հակադիր)
պատկերը ճշտությամբ. այդ թերթը կոչվում է ձուլամատ:

Տախտակի վրա լեղած փոս մասերը նեղատիվի վրա լինում
են դուրս ընկած ձևերով և ընդհակառակը. Յեթե այդ նեղատի-
վից կամենում ենք ստանալ ուղիղ պատկերը, ապա ստիպված
ենք այդ նեղատիվից պատրաստել նրա պատճենը, վոր կլինի
սկզբնական պատկերի նման: Բայց հաճախ բավական է լինում
պատրաստել միմիայն ձուլամատը:

Այդպիսով ստացված պատճեններն այնքան ճիշտ են, վոր
զալվանապատկերային մեթոդը դարձադրում են զրամաֆոնի պլաս-
տիկաներ պատրաստելու համար:

Հ ա ր ց ե բ.

1. Տեխնիկական վճիռ պրոցեսն է կոչվում զալվանապատկեր:

2. Գալվանոպլաստիկայի մեթոդով ինչպես պատրաստել գիպսե քանդակի
պատճեն:

39. Կալվանագոծում. Մետաղե իրերը հաճախ ծածկում են
այլ մետաղի շերտով, վոր պաշտպանում է տվյալ իրն ռքսիդա-
ցումից և նրան գեղեցիկ տեսք է տալիս: Մետաղե շերտով ծած-
կելու այդ լեղանակը կոչվում է զալվանագոծում:

Դուք բոլորդ, իհարկե, տեսել եք այնպիսի նիկելած իրեր,
ինչպիսին են՝ ինքնալեռներ, թեյամաններ, դռների բռնատեղի-
ներ, հեծանվի մասեր, չմուշկներ և այլն:

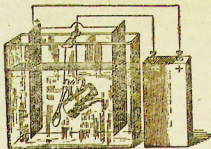
Այն բոլոր իրերը շինված են վոչ թե նիկելից, այլ արույ-
րից կամ յերկաթից, միայն լեռեսը ծածկված է նիկելի փալուռ
շերտով:

Կարելի է այդ լեղանակով վոչ միայն նիկելով այլև ար-
ծաթով ել ծածկել իրերը:

Այն իրերը, վոր պետք է նիկելադոծվեն, լավ մաքրում են
ամեն տեսակ կեղտից ու ճարպի հետքերից, վորից հետո սուզում
են զալվանագոծալին տաշտի մեջ (նկ. 48):

Տաշտի մեջ լցնում են ծծմբաթթվային նիկելի (NiSO_4) լու-
ծույթ: Անոդի փոխարեն վերցնում են նիկելի կտոր, իսկ կատո-

դի գերը կատարում և ինքն իրրու Վորոշ ժամանակ հասանք
անցնելուց հետո, սուղմած արմիի վրա նստում և պահանջված



Եկ 48.

հաստատվածը նիկելայ շերտ: Առժամագոծելիս և վոսկեղոծելիս
գործ են անում վոսկու և արծաթի աղերի լուծուլթներ:

Հարցեր:

1. Է՞նչ բան և դա, վանագոծումը:

2. Ի՞նչպես կարելի չե նիկելագոծել չմուշկը:

3. Վորոշի ի՞նչ նիկելագոծելիս է՞նչն և ծառայում իբր անող և ի՞նչն իբրն
կատող:

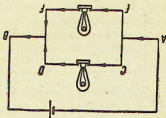
ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔԻ ՈՐԵՆՔՆԵՐ

40. Հոսանքի ուժը. հոսանքի շղթայի մեջ դնենք մի ելեկտրական լամպ: Լամպը տալիս է պայծառ լույս. նշանակում է թե այդ լամպի միջով անցնում են այնքան քանակությամբ ելեկտրոններ, վորքան անհրաժեշտ է լամպը շիկացնելու համար:

Այնհաստի է, վոր նույն տեսակի մի այլ լամպ շիկացնելու

համար մի վայրկյանում անհրաժեշտ է նիշտ նույնքան ենթադրել:

Թեթե չերկու լամպ մըտցնենք շղթայի մեջ այնպես, վոր հոսանքն այդ լամպերից անցնի դուգանեռական կերպով (նկ. 49), ապա ընդհանուր լարից՝ դեպի այդ չերկու լամպերը չերկու անգամ ավելի շատ հոսանք պիտի դնա, քան թե դեպի լուրջանչյուր լամպ առանձնապես: Վորքան շատ լամպեր միացվեն դուգանեռական կերպով, առանձն ավելի հոսանք պետք է բերվի մի վայրկյանում ընդհանուր լարից:



Նկ. 49. Լամպերի դուգանեռ միացում

Հոսանքի ուժ կոչվում է ելեկտրականության այն բաժանվածքը, վոր հազարիցս բնկայմանակամ կորված. Ից անցնում է մեկ վայրկյանում:

Հաճախ

1. Ի՞նչ տարբերություն կա ուժեղ և թույլ հոսանքների միջև:
2. Ի՞նչ քանի լամպ վառելիս ի՞նչու ավելի ուժեղ հոսանք է պահանջվում:
3. Ի՞նչն է կոչվում հոսանքի ուժը:

41. Հոսանքի ուժի միավոր. Շղթայով անցնող ելեկտրական-
 նության քանակի մասին կարելի չե գատել նկատի առնելով



Ամպեր (1775—1836) Ֆրանսիա-
 ցի ֆիզիկոս

նրա թողած ազդեցութիւնը:
 Հոսանքը մտնելով աղոտա-
 թթվային արծաթի լուծույթի
 մեջ՝ կատողից անջատուժեւ ար-
 ծաթը:

Մետաղի նստվածքի քանա-
 կից կարելի չե գատել, թե ինչ
 քանակութիւն ելեկտրականու-
 թիւն եւ անցել լուծույթի մի-
 ջով:

Հոսանքի միջազգային միավոր՝ ամպեր—նախա-
 տես Հոսանքի այն ուժն է, վառ ազատարրվային տա-
 ծարի ցրային լուծույթով մեկ վայրկյանում անցա-
 ռում եւ 1118 մգ. արծաթ:

Այդ միավորը ի պատիւ Ֆրանսիական ֆիզիկոս Ամպերի,
 կոչվում եւ ամպեր. Ամպըը կարճ ձևով գրում են A տառով. Նաա
 թույլ հոսանքներ չափելու համար գործ եւ ածվում 1000. անգամ
 աղելի փոքր միավոր,—միլիամպեր:

Մոմորական շիկացման լամպը սպառում եւ մոտավորապես
 0,3 ամպեր:

Գիտութիւն մեջ լերբեմն հարկավոր եւ լինում հոսանքները
 չափել միլիամպերի հազարերորդական մասերով միկրոամպեր-
 ներով:

Հաբցեր.

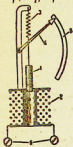
1. Ինչն եւ համարվում հոսանքի միջազգային միավոր
2. Վո՞ր հոսանքն եւ կոչվում մեկ ամպեր
3. Ամպերից փոքր ի՞նչ միավորներ կան

42. Ամպեր մետ. Հոսանքի ուժն ամեն անգամ կատողի
 վրայի արծաթի նստվածքով չափելը շատ անհարմար եւ, իսկ շատ

դեպքերում, նույնիսկ անհնար է, լերբ հոսանքը հաճախակի փոփոխվում է:

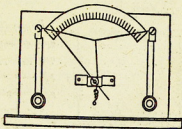
Հոսանքի ուժը չափելու համար դործ է անվում հատուկ դործիք, վոր կոչվում է ամպերմետր: Ամպերմետրի մեկ տեսակն ունի մի կոճ, վորի միջով անցնում է ելեկտրական հոսանքը, կոճի միջով ձգվում է մի լերկաթյա միջուկ. լերբ հոսանքն ուժեղանում է, այդ միջուկն ավելի խորն է մտնում կոճի մեջ և ուրեմն լրա հետ միացված սլաքն էլ ցույց է տալիս ավելի մեծ շեղում: Այլ սխեմաներ ևս կան, վորոնց մեջ հոսանքը տաքացնում է մի քարակ լար, վոր ձգված է լերկու հենարանների միջև: Տաքացնելիս՝ լարը լերկարում է և դրա հետևանքով շարժվում է նրա հետ միացված սլաքը (նկ. 51): Տեխնիկայում դործ են անվում զանազան կառուցվածքի ամպերմետրներ: Մեծ մասամբ ամպերմետրի արտաքին մասից լերկում է միայն ցուցնակն ու սլաքը:

Ցուցնակն ունի ամպերների և նրա ստորաբաժանումների աստիճաններ: Ուղղագծերի մեջ ամպերմետրը նշանակվում է նշանով: Քանի, վոր ամպերմետրը պիտի հաշվի առնի շղթայով անցնող ելեկտրոնների ամ-



նկ. 50. Ամպերմետրի կազմումայն ուղղագիծը: 1.—Մերկաթի միջուկ: 2.—կոճ, վորի հաղորդալարն անցնում է հոսանքը: 3.—գաղանակ, վորից կախված է միջուկը: 4.—սլաք: 5.—ցուցնակ: Յանգվածներ, դործիքը շղթային միացնելու համար:

բողջ հոսանքը, ապա անհրաժեշտ է ամպերմետրը շղթային կցել այնպես, վոր ամբողջ հոսանքն անցնի նրա միջով: Այդպիսի միացումը կոչվում է հաղորդակամ միացում, վորովհետև այդ դեպքում հոսանքը հաջորդաբար անցնում է շղթայի մեջ մտնող մետր դործիքներով:



նկ. 51. Զերմային ամպերմետրի ուղղագիծ:

Շղթայի մեջ մտցնելու համար — ամպերմետրն ունի լերկուսեղմակներ: Շատ հաճախ, ամպերմետրի սեղմակներից մեկի մոտ դրված և լինում պլյուս նշան (+) իսկ մյուսի մոտ մինուս նշան (—), և կամ վոլ մի նշան չկա: Դա նշանակում և, վոր ամպերմետրի ճիշտ ցուցումների համար պլյուս նշանով սեղմակը հարկավոր և միացնել աչն լարի հետ, վորով դալիս և հասանքը:

Ամպերմետրը լեթև սխալ միացնենք, կամ վոլտնչ չի ցույց տա և կամ ցուցումները սխալ կլինեն:

Յեթև հոսանքը շատ մեծ և և սլաքը դուրս և դալիս ցույց նախի սահմաններից, հարկավոր և անմիջապես անջատել ամպերմետրը. հակառակ դեպքում վործիքը կփչանա:

Հարցեր.

1. Ի՞նչ բան և ամպերմետրը:

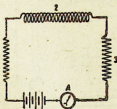
2. Ամպերմետրն ի՞նչպես և միացվում չղթային:

3. Գծեցեք ամպերմետր պարունակող չղթայի ուրվագիծը, վորով վորտղվում և հոսանքի ուժը լամպի մեջ:

43. Լաբորատոր աշխատանք 2: Աշխատանքի նպատակը Հետազոտել հոսանքի ուժը շղթայի սարքեր մասերում:

Գործիքներ: Հոսանքի աղբյուր, ամպերմետր, մեկուսացված հաղորդալարի կոճեր և ալլ գործիքներ՝ չղթա կազմելու համար, կցումների համար հաղորդալարեր:

Տվյալ գործիքներից կազմեցեք չղթա, գործիքները միացրեք ինչ շարքով, վոր կամենաք, միայն թե հոսանքը նրանց միջից անցնի հաշորդաբար: Այդպիսի չղթա ցույց և տրված 52-րդ նկարի վրա:



Նկ. 52 Ամպերմետրի կցումը չղթային:

Ամպերմետրը մտցնելով չղթայի մեջ՝ նրա զանազան մասերում (զանազան գործիքների միջև) վորտեցեք հոսանքի ուժն ալլ մասերում և ցուցումները գրանցեցեք:

Այս լաբորատոր աշխատանքում հաշորդաբար իրար հետ միացած չղթայի տարրեր մասերին ամպերմետր կցելիս՝ ստանում ենք միևնույն հո-

ասանքը: Այդ տեղից ըզխում ե, վոր համարդարար իրար միացած շղթայի տարբեր մասերում հոսանքի ուժը միևնույնն է:

44. Հաղորդիչների դիմադրությունը. Հոսանքի աղբյուրից, ամպերմեարից և հաղորդիչներից բաղկացած շղթայի մեջ լինել մտցնենք տարբեր հաղորդիչներ, կնկատենք վոր հոսանքի միևնույն աղբյուրը տալիս և տարբեր հոսանք, լինել շղթայի մեջ մտցված հաղորդիչները տարբեր են:

Հաղորդիչների մի մասը շղթայից անջատելիս, հոսանքն աճում ե, նորանոր հաղորդիչներ շղթայի մեջ մտցնելիս հոսանքը նվազում ե: Յուրաքանչյուր հաղորդիչ, հոսանքի համար վորոշ դիմադրություն և հանդիսանում:

Տարբեր հաղորդիչներ տարբեր չափով են դիմադրում հոսանքին:

Մտցնենք շղթայի մեջ 0,05 մմ տրամագիծ ունեցող մի նիկելված լար և չափենք հոսանքը: Այդ կտորի փոխարեն դնենք մի կոճ, վորի վրա նույն լարից 5 մետր և փաթաթված, հոսանքի ուժը պակասում ե համարյա 5 անգամ: Մտցնենք շղթայի մեջ մի այլ կոճ, վորի վրա փաթաթված ե նույն լարից 10 մետր, կնկատենք, վոր հոսանքի ուժն առաջին դեպքի հետ համեմատած պակասեց մոտ 10 անգամ:

Հաղորդարի դիմադրությունն աճում ե հազարավարի չեղարարյան հետ մեկտեղ:

Ելեկարոնի ճանապարհը հաղորդիչի ատոմների միջև միանգամայն ազատ չէ: Շարժվելով մարմնի ատոմների միջև, ելեկարոնը հանդիպում ե դիմադրության: Վորքան ավելի լնդար ե լարը, այնքան ավելի լնդար ե ելեկարոնի ճամբան և հետևաբար նույն չափով ել մեծ ե դիմադրությունը: Վորքան ավելի բարակ ե լարը, այնքան ավելի լարը մեծ դիմադրություն և ցույց տալիս անցնող հոսանքին: Նախորդ փորձի նիկելված լարի փոխարեն դնենք նույն չեղարարությամբ, բայց ավելի բարակ լար, այն ժամանակ կնկատենք, վոր բարակ լարի դիմադրությունն ավելի մեծ ե քան հաստինը:

Ենթե համեմատենք միևնույն չափեր ունեցող, բայց տարբեր մետաղներից պատրաստված հաղորդարներ, ապա կհամոզվենք, վոր նրանց դիմադրությունը ևս տարբեր ե: Պղնձալարի դիմադրությունն ավելի քիչ ե քան նույն չափերն ունեցող լնդ-

կաթալարինը, իսկ չերկաթալարի դիմադրութիւնն ավելի պակաս և քան նիկելինը: Ակներև և, վոր նուէն պայմանների մեջ ելեկտրոնները հեշտութիւնը են թափանցում պղնձի ատոմների արանքները, քան չերկաթի և նիկելի ատոմների արանքները:

Հարցեր

1. Ի՞նչու զոթալի մեջ մացված յուրաքանչյուր հազորդիչ վորոշ դիմադրութիւն և հանդիսանում:

2. Վո՞ր լարի դիմադրութիւնն և ավելի մեծ, բարակ թե հաստ, չերկաթ թե կարճ Ի՞նչ:

3. Նույն չափեր ունեցող բայց տարբեր մետաղներից պատրաստված լարեր, դիմադրութիւնը նման և թե զո՞ւ:

45. Հաղորդալարերի դիմադրութիւնը հաշվառում. ելեկտրական հոսքի առաջին գործնական կիրառումը հեռագիրն էր: Հոսանքը հեռագրի համար հեռավոր տարածութիւններ հաղորդելու անհրաժեշտութիւնն առաջացրեց հաղորդման պայմանների մանրամասն հետազոտման պահանջը: Այդ պայմանների ուսումնասիրութիւնը կատարեց գերմանացի Ուլմը, Հետազոտելով զանազան հաղորդիչների դիմադրութիւնները, Ուլմը նկատեց, զոր.



ՈւՄ (1817—1893) գերմանացի ֆիզիկոս

Հաղորդիչների դիմադրութիւնը ուղղիղ համեմատական և նրա յերկարութիւնը յեղ հակադարձ համեմատական և նրա բնիկ, հակաճ կարգովի մակերեսին.

Յեթն լարի դիմադրութիւնը նշանակենք R, չերկարութիւնը l (մետրով) և ընդլայնական կտրվածքի մակերեսը (քառակուսի սանտիմետր) S տառով, ապա Ուլմի գտած առնչութիւնը կարտահայտվի հետևյալ բանաձևով.

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

վորակող ρ^1) գործակիցը կոչվում է նյութի ճնշակարար դիմադրությունը յնվ ցւայց ե օւլլիս օւլլայ նյութի 1 մետր յերկարությամբ լեվ 1 մմ² կտրվածքով սյան դիմադրությունը: Իմանալով տվյալ նյութի 1 մետր լերկարությամբ և 1 մմ² կտրվածքով լարի դիմադրությունը, կարելի չէ հաշվել նույն նյութից պատրաստված վորեն լարի դիմադրությունը: Հարկավոր է միայն պայմանավորվել, թե ինչը պիտի հաշվել դիմադրության միավոր:

Դիմադրության միավոր համարվում է այն դիմադրությունը, վոր ունի 106.3 սմ. յերկարությամբ լեվ 1 մմ² կտրվածքով օւղիկի սյունը:

Այդ միավորը, ի պատիվ դիմադրության որենքը հայտնաբերող Ունի, անվանել են Ունի:

Ունի բառի փոխարեն գրում են Ո (ամեղա-հունական տառը) նշանը: Միլիոն ունի դիմադրությանը կոչվում է միլոն և նշանակվում է MQ .

Ճնշակարար դիմադրությունների աղյուսակ

Ն յ ա ռ	Ճնշակարար դիմադրություն
Արծաթ	0,0159
Պղինձ	0,0175
Ալումինիում	0,032
Յերկաթ	0,1324
Նոր արծաթ	0,301
Մոդիկ 15°-ի մեջ	0,959
Ածուխ լիկացման լածվում	40

Դիտելով այս աղյուսակը, նկատում ենք, վոր ամենափոքր դիմադրությունն արծաթինն է, նրան շատ մոտ է գտնվում պղինձը, մետաղների համաձուլվածքներն ունենում են մեծ դիմադրություն. շատ մեծ է ածուխի դիմադրությունը: Այն նյութ

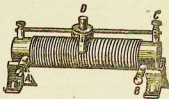
1) Հունարեն առա թ (որ)

Սերբ, վորոնց անվանում ենք մեկուսիչներ, փաստորեն անց են կացնում հասանք, բայց նրանց գիմադրութունը չափազանց մեծ է:

Հարցեր.

1. Ի՞նչ բանաձևով կարելի չե հաշվել լարի գիմադրութունը:
2. Գիմադրութան բանաձևն ինչպե՞ս կարա՞նայանք բռնել:
3. Ի՞նչ խառա ունի գիմադրութան բանաձևի մեջ մանող ց տառը:
4. Ի՞նչն է կոչվում տեսակարար գիմադրութուն:
5. Ի՞նչ միավորներով և չափվում գիմադրութունը:
6. Ի՞նչ բան է Ոհմր:
7. 1 մետր լիքկարութամբ և 1 մմ կտրվածքով լարի գիմադրութունը գերա՞ն է:

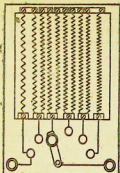
46. Նվեկարակալ. (Ռեոստատ). Այն գործիքները, վորոնց միջոցով կարելի չե փոփոխել շղթայի գիմադրութունը, հետևաբար նաև հոսանքի ուժը, կոչվում են նվեկարակալներ: Բարձր տեսակարար գիմադրութուն ունեցող մե տաղալարը փաթաթում են մեկուսիչ դրվանի վրա, իսկ ծայրերին ամրացնում են



Նկ. 53. Նվեկարակալ ստեղծ կոնստրուկցիոն

A և B սեղմակները (նկ. 53), Գլանի վերևը մետաղյա ձողի վրա շինում են D սահուկը, վոր կիպ շղջափում է մետաղալարի գալարները: Գործիքը միացնում են հոսանքի հետ A կամ B սեղմակներից մեկի և մետաղյա ձողի վրա գտնվող C սեղմակի ուղեռթվամբ: D սահուկը շարժելով ալս կամ ալն կողմը, մեծացնում կամ մոքրացնում են մետաղալարի լիքկարութունը: Ռեոստատի լիքրորդ, լծակալոր տեսակն ուղեաղծորեն պատկերացված է 56 նկարում: Մեկուսիչից պատրաստված ջրջանակի վրա, ներքև, կան մի շարք մետաղյա կոնտակտներ և մետաղե մի բռնակ, վոր իր առանցքի շուրջը պտտվելով կարող է ամուր կերպով սեղմվել ալս կամ ալն կոնտակտին: Առաջին կոնտակտին ամրացված է մետաղալարի ծայրը. մետաղալարը, վերևի, միմյանցից մեկու-

սացված ցողունները և հաջորդաբար ներքևի կոնտակտները



դիզադաձև պատերով վերջանում են վերջին կոնտակտի մոտ: Հոսանքը միացվում է առաջին կոնտակտին և բռնակի առանցքին: Բռնակի այն դիրքը, վոր ցույց է տրված 54-րդ նկարում, ոգնում է, վոր հոսանքը՝ մտնելով առաջին կոնտակտի մեջ՝ անցնում է մետաղալարի չորս հատվածների միջով, այնուհետև մտնում է բռնակի մեջ և նրա միջով դնում դուրս:

Նկ. 54. Լծակավոր էլեկտրակալ

Հարցեր:

1. Ի՞նչի համար են գործածվում էլեկտրակալները:

2. Ի՞նչպիսի լարեր են գործածվում էլեկտրակալների համար:

Վարժաբյուլ:

Ելեկտրական լամպը, մարտկոցը և էլեկտրակալը հաջորդաբար միացնելով կազմեցեք շղթա: Ռեոստատի դիմադրումը, առ փոփոխումը ի՞նչպես կանգրադանա լույսի զայծառությունը վրա:

47. Լարում. Լիցքերը մի մարմնից մյուսին անցնելու համար անհրաժեշտ է, վոր այդ մարմիններն ունենան պոտենցիալների տարբերություն:

Յերկու կեսերի միջով յեղած պոտենցիալների օարբերությունը, վորի օնորհիվ այդ կեսերի միջով ճոսանք է զնում, կոչվում է լարում:

Կազմենք մի շղթա տարբեր դիմադրություն ունեցող լարերից, հոսանքի աղբյուրից և ամպերմետրից: Յեթե շղթան փակ է, ապա հոսանքը կանցնի Նշանակում է թե շղթայի լերկու կետերում գոյություն ունի լարում, վոր ստիպում է էլեկտրոններին շարժվել շղթայի այդ մասում: Այդ բանում մենք կհամոզվենք, չեթե այդ կետերին միացնենք լարումներ չափող հատուկ գործիք, վոր կոչվում է վոլտմետ:

Յեթե շղթայի լերկու կետերին միացված վոլտմետրից չեղում է, վոր այդ կետերում լարում չկա, ապա շղթայի այդ մասում չի լինի նաև հոսանք: Շղթայի տարբեր մասերին միացված վոլտմետրը ցույց է տալիս, վոր լարումը այդ մասերում տարբեր է:

Լարման միավոր ընդունված է այն լարումը, վոր կա
1 սննդիմագրության ունեցող հաղորդիչի ծայրերում,
յետք այդ հաղորդիչն անց է կացնում 1 սմ-վեր հո-
սանք: Լարման այդ միավորը կոչվում է վոլտ¹⁾:

Բերենք լարման մի քանի որինակներ.

Վոլտայի ելեմենտի բեռներին վրա լարումը մոտավորապես
1 վոլտ է:

Գրադանի մարտկոցի բեռներին վրա լարումը մոտավորապես
4, 5 վոլտ է:

Արձիճի աղկումուլաաորի բեռներին վրա լարումը մոտավո-
րապես հավասար է 2 վոլտի:

Բազաքային ցանցի հոսանքի լարումը տարբեր է՝ վորոշ
քաղաքներում հավասար է 120 վոլտի, այլ քաղաքներում 220 վոլտի:
Հարց է ու.

1. Ի՞նչ բան է լարումը:

2. Ի՞նչ գործիքով է չափվում լարումը:

3. Ի՞նչ միավորներով է չափվում լարումը:

4. Ի՞նչքան է վոլտը:

5. Հաղորդիչի յերկու ծայրերի միջև լարումը հավասար է արդյոք ծայրե-
րից մեկի է կենտրոնի միջև լարմանը, յեթե վոլտա՞ջն է մեծ:

48. Լարման չափումը վոլտմետրով. Լարումը չափելու համար
գործ են ածում վոլտմետր կոչվող գործիքներ:

Արտաքուստ այդ գործիքները մի տարբերութունն չունեն
ամպերմետրներից: Այս վերջիններից տարբերելու համար վոլտ-
մետրի վրա նշանակում են V տառը կամ վոլտ բառը: Համեմատե-
լով ամպերմետրի է վոլտմետրի ներքին կառուցվածքը կնկա-
տենք, վոր ամպերմետրի կոճը պատրաստված է ալյուրի հաստ
լարերից, քան վոլտմետրին:

Ամպերմետրի կոճի դիմադրութունն անհամեմատ մեծ է
վոլտամետրի դիմադրութունից:

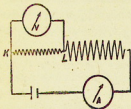
Ամպերմետրը միացնում են ռոդային հաջորդաբար: Նրա դի-
մադրութունը շատ փոքր պիտի լինի, վորպեսզի չվթալին միաց-
նելիս չափվող հոսանքը զգալիորեն չփոխվի:

1) Ի պատիվ իտալացի գիտնական Վոլտի:

Շղթայի ամյալ մասի լարումը չափելիս վոլտմետրը միաց-
նում են ալնպես, ինչպես այդ
ցույց են տրված 55-րդ նկարում:
Այդպիսի միացումը կոչվում է
զուգահեռ միացում: Անհրաժեշտ
է, վոր վոլտմետրն ունենա ըստ
հնարավորին մեծ դիմադրու-
թյուն, վորովհետև այդ դեպքում
միալն նրա կցումը շղթային ղդա-
լիորեն չի փոխի հոսանքը: Շղթա-
յի այդ մասում: 55-րդ նկա-
րում ցույց է տրվում մի ե-
լեկտրական շղթա, վորին կըց-
ված են ամպերմետր՝ հոսանքը
չափելու համար և վոլտմետր,
վորով չափում են R և L կետերի միջև յեղած լարումը:



Վոլտա (1745—1827), Իտալացի ֆի-
զիկոս—ղաղվածական էլեմենտի ա-
սալին հնարողը:



Նկ. 55. Վոլտմետրի և ամպերմետրի
կցումը շղթային

Հարցեր

1. Ինչ տարբերություն կա վոլտմետ-
րի և ամպերմետրի կառուցվածքների
միջև:

2. Ինչ տարբերություն կա շղթային
վոլտմետր կցելու և ամպերմետրը կցե-
լու մեջ:

49. Ումի որեմբ. Յեթն Լեկլան-
շելի մեծ էլեմենտին կցենք մի
շղթա, վոր լամպ ունի և ամ-

պերմետր, ապա կնկատենք շղթայով շատ թույլ հոսանք և անց-
նում և լամպը չի շիկանում: Հենց վոր էլեմենտի փոխարեն
դնենք գրպանի թարմ մարտկոց, հոսանքը շղթայում կավելանա
և լամպի թելերը լույս կարձակեն: Չափելով շղթայի ծայրերում
յեղած լարումներն այն ժամանակ չերբ էլեմենտ ենք կցում և
այն ժամանակ, չերբ մարտկոցն ենք կցում, կնկատենք, վոր
մարտկոցը կցելիս լարումը զգալիորեն մեծ է: Նշանակում է՝

Հաղորդիչի մեջ հասանքի ուժն աճում է, յեր ցրտ
ծայրերի շարժման աճում է:

Մեկ լամպի փոխարեն յեթե շղթային կցենք յերկու հաջոր-
գաբար միացված լամպեր, մենք դրանով կավելացնենք շղթայի
դիմադրութունը և կնկատենք, վեր շղթայում հոսանքի ուժը
պակասում է:

Եզրայի դիմադրությունն անխիստ հասանքի ուժը
պակասում է:

Ուսումնասիրելով հոսանքի ուժի կախումը դիմադրութուն-
ներից և լարումներից Ումը 1827 թվին նկատեց այդ յերեք մեծու-
թյունների միջև հետևյալ կապը.

Հոսանքի ուժն ուղիղ համեմատական է հաղորդիչ-
ների ծայրերում յեղած լարմանը յեվ հակադարձ
համեմատական է հաղորդիչների դիմադրությունը:

Հոսանքի ուժի լարման և դիմադրության այդ կախումը
կոչվում է Ումի օրենք, Ումի օրենքը ելեկտրոտեխնիկայի հիմնա-
կան օրենքներից մեկն է:

Հոսանքի ուժի կախումը դիմադրությանից կարելի յե բա-
ցատրել ելեկտրոնային տեսության միջոցով: Վարքան ավելի լեռ-
կար և բարակ լինի հաղորդիչը, այնքան ավելի մեծ կլինի տվյալ
լարման դեպքում այն դիմադրութունը, վորին հանդիպում են
ելեկտրոնները նյութի մոլեկուլների և ատոմների կողմից:

Հետևաբար այդ պայմաններում հաղորդիչի միավոր կաշի-
վածքից 1 վալրկյանում կանցնեն ավելի քիչ թվով ելեկտրոն-
ներ, Պակաս կլինի նաև հոսանքի ուժը, Յեթե հոսանքի ուժը
(ամպերներով) նշանակենք I տառով, լարումը (վոլտերով) V-ով,
իսկ դիմադրութունը (օհմերով) R-ով, ապա ումի օրենքը կար-
տահայտվի հետևյալ բանաձևով:

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

Յեթե մեզ հայտնի յե հոսանքի ուժը և տվյալ շղթայամասի

գիմադրութիւնը, մենք կարող ենք վորոշել նրա ծախսերում լեզանի լարումը:

$$V=I \cdot R.$$

Հաղորդիչի ծայրերի միջով յեղած լարումը հավասար է հոսանքի ուժի յիվ հաղորդիչի գիմադրութեան տրամադրչալից:

Գիմադրութիւնն ըստ Ոհմի որենքի կարաւալատվի

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

Բ ա ն ա ձ ն ո վ .

Հաղորդիչի գիմադրութեանը հավասար է նրա ծայրերում յեղած լարման յիվ հոսանքի ուժի քանակին,

Ո Ր Ի Ն ա կ ն ե Ր .

1. Վորոշել տյն հոսանքի ուժը, վոր անցնում է 240 ում գիմադրութիւն ունեցող լամպից, յեթե քաղաքալին ցանցի լարումը հավասար է 120 վոլտի:

Լ ու ծ ու մ .

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

2. Եւեկարաւան տաքացուցիչը 22 ում գիմադրութիւն ունի. նրա միջով անցնող հոսանքն է 5 ամպեր: Վորոշել թե տաքացուցիչի սեղմակների վրա թնչ լարում կա:

Լ ու ծ ու մ . $V=22 \times 5=110$ վոլտ:

3. Ակկուլատորի բեւռների վրա լարումը 2 վոլտ է: Շըդթայով անցնող հոսանքը 0,5 ամպեր է: Վորոշել շըթալի գիմադրութիւնը:

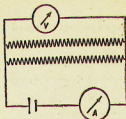
Լ ու ծ ու մ .

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

50. Լարաւոր աշխատեմ 3. Շըթայամասի գիմադրութեան չափումը:

Գործիքներ յիվ ճյուրեր. — Հոսանքի ադրուր. միաց-

ման համար հաղորդալարեր. յերկու փորձարկիլի (անհայտ) դիմադրություն, վոլտմետր, ամպերմետր:



Նկ. 56.

Հոսանքի աղբյուրը, յերկու անհայտ դիմադրությունները և ամպերմետրը հաջորդաբար միացնելուց հոստ (նկ. 55) միացրեք վոլտմետրը դիմադրություններից մեկի սեղմակներին: Բաց թողնելով հոսանքը՝ վորոշեցեք շղթայով անցնող I հոսանքը և KL դիմադրության ծայրերի V լարումը: Ստացված տվյալներով

վորոշեցեք անհայտ դիմադրությունները:

2. Անհայտ դիմադրությունները զուգահեռաբար միացրեք և կցեք շղթային $5H$ -ը նկարում տրված ուրվագծի համաձայն: Վորոշեցեք հոսանքի ուժը շղթայի մեջ և լարումը զուգահեռ միացված դիմադրությունների սեղմակներում, ու հաշվեցեք նշված ընդհանուր դիմադրությունը:

Հարցեր:

1. Հաջորդաբար կցված հաղորդիչների դիմադրությունների զուգարը մեծ է թե՞ փոքր նրանց ընդհանուր դիմադրությունից:

2. Զուգահեռ միացված հաղորդիչների դիմադրությունների զուգարը մեծ է թե՞ փոքր նրանց ընդհանուր դիմադրությունից:

3. Վերև և աջից մեծ—մեկ լարի դիմադրությունը թե՞ յերկու զուգահեռ միացված լարերի ընդհանուր դիմադրությունը ինչու:

51. Հոսանքի հզորությունը. Ելեկտրական շղթային կցված լուրաքանչյուր գործիք իր աշխատանքի համար պահանջում է վորոշ հզորության հոսանք:

Հոսանքի հզորությունը կախում ունի հոսանքի ուժից և լարումից:

Մեկ ամպեր ուժ լսվ մեկ վոլտ լարում ունեցող հաս-
տատուն էլեկտրական հոսանքի հզորությունը կազմում
է մեկ վատ:

Վատի կրճատ նշանակումն է՝ միջազգային W , իսկ հայե-
րեն՝ ՎՏ.

1 վասար հավասար ե 1 ամպեր $\times 1$ վոլտ:

Հոսանքի ուժը կամ լարումը ածանցի, համեմատական կերպով աճում ե հոսանքի հզորությունը: 1 ամպեր ընդամենը 1 վոլտ լարման մեջ ունի V.1 վաս հզորություն:

Հազար վատտը կազմում ե մեկ կիլովատտ (kW կամ կվ):

Հարյուր » » » հեկտովատտ (hW կամ հկվ):

Ձիու ուժը հավասար ե 736 վատտ:

Հարցեր:

1. Ի՞նչ մեծություններից ձախում ունի հոսանքի ուժը:

2. Ի՞նչ բան ե վատտը:

3. Ի՞նչպես հաշվել հոսանքի հզորությունը:

Վարժարյուններ:

1. Ի՞նչ հզորություն ե ծախսում 0,5 ամպեր ուժ պահանջող լամպը, յեթե լամպի սեղմակների վրա լարումը հավասար ե 110 վոլտ:

2. 110 վոլտ լարում ունեցող ցանցի մեջ մտցված շարժիչը վերցնում ե 7,35 ամպեր հոսանք. վորոշեցե՞ք շարժիչի հզորությունը:

3. Լամպը պահանջում ե 100 վատտ հզորություն: Դմնի ամպեր հոսանք կանցնի լամպով, յեթե նա մտցված ե 110 վոլտ լարում ունեցող ցանցի մեջ:

52 Ելեկտրական հոսանքի աղբյուրներ. 1 վատտ հզորությամբ հոսանքի կատարած աշխատանքը մեկ վայրկյանի ընթացքում կազմում ե մեկ վաս վայրկյան կամ ջաուլ: Ջաուլը աշխատանքի շատ փոքր միավոր ե: Մեկ կիլոգրամ մեարի մեջ պարունակվում ե 9,8 Ջաուլ: Տեխնիկայում հոսանքի աշխատանքը չափում են հեկտովասե-ժամերով կամ կիլովասե-ժամերով. հեկտովասե-ժամը 1 հեկտովասե հզորությամբ հոսանքի կատարած աղբյուրներից ե մեկ ժամվա ընթացքում: Հեկտովատտ-ժամը (կարճ՝ kWh կամ հկժ) կազմում ե՝

100 վատտ $\times 3600$ վայրկ. = 360,000 վատտ վայրկ (Ջաուլ). կիլովատտ-ժամը 1 կիլովատտ հզորությամբ հոսանքի կատարած աշխատանքն ե մեկ ժամվա ընթացքում:

Մեկ կիլովատտ ժամը = $1000 \times 3600 = 3600000$ վատտ վայրկ:

Հոսանքի հզորութունը հոսանքի այն աշխատանքն է, վոր կատարում է մեկ վայրկյանում:

Հոսանքի կատարած աշխատանքը հաշվելու համար հարկավոր է նրա ճզգությունը բազմապատկել ժամանակով:

Որ է ն ա կ.

Վորոշել 5 հեկտովատտ հզորութամբ հոսանքի կատարած աշխատանքը 0,2 ժամվա ընթացքում:

$$A=5 \text{ հվ} \times 0,2 \text{ ժամ} = 1 \text{ հվ-ժամ}$$

Հարցեր

1. Ի՞նչ միավորներով է չափվում հոսանքի աշխատանքը:

2. Ի՞նչ բան է էլեկտրատ-ժամը:

ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈԽԱՐԿՈՒՄԸ ԶԵՐՄԱՅԻՆ
ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ

53. Հասանքի զեղծային ազդեցությունները. փորձերը ցույց են տալիս, վոր այն հաղորդիչը, վորի միջով հոսանք է անցնում, տաքանում է:

Հաղորդիչների տաքանալը կարելի չէ բացատրել հետևյալ կերպ. շարժվող ելեկտրոնները՝ հանգիպելով նյութի մոլեկուլներին և ատոմներին՝ հաղորդում են իրենց կինետիկ էներգիայի մի մասը նրանց՝ ստիպելով ճռճվել ավելի արագ: Համաձայն նյութի մոլեկուլար կինետիկ տեսության, մոլեկուլների արագությունը աճումը առաջ է բերում հաղորդիչի ջերմաստիճանի բարձրացում: Ինչքան մեծ լինի հաղորդիչի դիմադրությունը և ինչքան շատ լինի միաժամանակ շարժվող ելեկտրոնների թիվը, այնքան շատ պետք է տաքանա հաղորդիչը: Վերջինսք տարբեր մետաղներից (յերկաթ, նիկելին, պղինձ) հաժսաւր յերկարութեամբ և կտրվածքով մի քանի լարեր և հաջորդաբար միացնելով բաց անենք նրանց մեջ հոսանքը:

Լարերը կտաքանան տարբեր չափով, ամենից շատ կտաքանա նիկելինը, ապա յերկաթը և ամենից քիչ՝ պղինձը:

Հոսանքի ուժը բոլոր լարերում նույնն է, բայց նիկելինի դիմադրությունն ամենից մեծ է, իսկ պղինձինը՝ ամենափոքր:

Ավելացնելով հոսանքի ուժը, նկատում ենք, վոր բարձրանում է նաև լարի ջերմաստիճանը:

Վորքան շատ հոսանք թողնենք հաղորդալարերով, այնքան ավելի ջերմութուն առաջ կգա:

Ջերմության այն քանակությունը, վոր ստացվում է, յերբ
 հազարդիսով հասանք է անցնում, կախում ունի հասանքի
 ուժից, հազարդիսի դիմադրությունից յնվ ժամանակամի-
 ջոցից:

Հարցեր

1. Բերենք ելեկտրական եներգիան ջերմային եներգության վերածելու որի-
 նակեր:

2. Ինչից է կախված ջերմութան քանակը, վոր տրամադրում է հոսանքը
 ազդողով անցնելիս:

Մոլայուլոր կշիռնաչի տեսութան համաձայն ինչպես կրայատրենը հազար-
 դիչև տարացման է այդ հազարդիսով անցնող հոսանքի առնչությունը:

54. Ջաուլի յնվ Լենցի ուեներ. ելեկտրական եներգիան ջեր-
 մային եներգիա դարձնելու հարցն ուսումնասիրելիս, անգլիացի
 Ջաուլը և ռուս ֆիզիկոս Լենցը ապացուցեցին, վոր յիժի հոսան-
 քը ուրիշ վոչ մի ազդեցութուններ չի դործում, ապա նրա ե-
 ներգիան հազարդիսի մեջ ամբողջապես վերածվում է ջերմութան:
 Ջերմային է ելեկտրական եներգիաների առնչությունը կարելի
 է գրել յապագա՝

$$Q=qVIt,$$

Վորտեղ Q -ն հազարդիչի մեջ առաջացած ջերմության քա-
 նակն է, արտահայտված գրամ կալորիաներով, V -ն լարումն է
 վոլտերով, I -ն հոսանքի ուժը՝ ամպերներով և t -ն ժամանակը՝
 վայրկյաններով:

Յեթե $V=1$ վոլտ, $I=1$ ամպեր, $t=1$ վայրկյան ապա $Q=q$
 և ետև աբար՝

q -ն քերմության այն քանակն է, վորը տրամադրում է
 1 վաստ/վարկ. իզոթութամբ հոսանքը:

q մեծութունը կոչվում է ելեկտրական եներգիայի ջերմա-
 յին համարժեք: Ջաուլը և Լենցը փորձով ապացուցեցին, վոր
 $q=0,24$ գրամ-կալորիան բաժանած մեկ ջաուլի,

Այդ թիվը ցույց է տալիս թե ջերմության ինչ քանակ է
 ստացվում, յորը աշխատանքը կատարում է հոսանքը, վորը հա-
 վասար է 1 վատտ. վայրկյանի, կամ թե մեկ ջոուլի:

Դիտելով մեխանիկական եներգիայի փոխակերպումը ջեր-

մային կենդանության, Ջաուլը վորոշեց, զոր 427 կգմ աշխատանք կատարելիս առաջանում է 1000 գրամ-կալորիա:

1 կգմ=9,8 Ջաուլ

427 կգմ=9,8×427 Ջաուլ=4184,6 Ջաուլ:

4184,6 Ջաուլն արտադրում է 1000 գրամ-կալորիա:

1 Ջաուլն արտադրում է $\frac{1000}{4184,6}=0,24$ $\frac{\text{գրամ-կալորիա}}{\text{Ջաուլ}}$

Ջաուլ-Լենցի որոնքի մեջ զ մեծութիւնը յիթե փոխարինենք իր թվային արժեքով, կստանանք Ջաուլ-Լենցի որոնքի բանաձևը հետևյալ ձևով՝

$$Q=0,24 VIt$$

Համաձայն Ումի որոնքի $V=IR$. Տեղադրելով V -ի այս արժեքը $Q=0,24 VIt$ բանաձևի մեջ կստանանք՝

$$Q=0,24 RI^2t$$

Հոսանքի արագացած փոփոխումն Բաճակն ուղղ համաձայնական է հոսանքի ուժի Բառակուսուն, հաղորդի դիմադրությանը յեղ ժամանակամիջոցին:

Այս բանաձևը, զորը իրարից անկախ կերպով ստացել են անգլիացի Ֆիզիկոս Ջաուլը և ռուս Ֆիզիկոս Լենցը, կոչվում է Ջաուլ-Լենցի որոնք:

Հարցեր.

1. Ի՞նչու են կայանում Ջաուլ-Լենցի որոնքը:
2. Գրեցե՞ք Ջաուլ-Լենցի որոնքի բանաձևը յերկու ձևով:
3. Ի՞նչ իմաստ ունի այդ բանաձևի մեջ զ գործակիցը:

55. Լաբորատոր աշխատանք 4. Աշխատանքի նպատակը.

Վորոշել ելեկտրական չեռարանի (էլեկտատեչնիկ) ջերմատվողութիւնը:

Դործիմնութեանը աղբյուրը՝ քաղաքային հոսանքը, ելեկտրական չեռարան: Ամպերմետր, վոլտմետր, հատուց (ռուբրիչնիկ), հաղորդալարեր, ժամացույց, լիշեռք և կլաքարեր, կալորաչափ. ջերմաչափ:

Ջրի սափացման համար ծախսված ցերմության բաժնակի յեւելեկորակումն և ցերմության բաժնակի հաշվարկութիւնը կոչվում է ցերմաստիճանի ցերմաստիճան:

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

Վորակի η -ն տաքացնողի ցերմաստիճանն է:

Ջուրը տաքացնում ենք T աստիճանից մինչև լեռակը (100°).

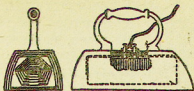
Հոսանքի ուժը I	Հարույժ A	Հոսանքի տեղումն t	Արտադրված ցերմ. մությունը $Q=0,24 IVt$	Ջրի ժառանգ m	Ջրի սկզբնական ցերմաստիճանը T_0	Ջրի տաքացած ցերմ. մությունը $Q=m(100-T)$

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

56. Տափազեղ սարքեր. Հոսանքից տաքացող հաղորդալարը մեկ հնարավորութիւն է տա իս այդ լարն ռզաւործել վոյ միայն լուծաւորութիւն, այլ և ուրիշ նպատակների համար: Կան մի շարք տաքացնող սարքեր, վորոնք գործում են էլեկտրականութիւնը, սկսած մի բաժակ ջուր յեռացնելու համար գործածվող լեռարանից և վերջացրած էլեկտրական պլիտայով՝ կերակուրներ պատրաստելու համար: Բոլոր այս տեղակի սարքերի համար ելական մաս է հանդիսանում մեծ գլխավորութիւն ունեցող մետաղալարը, վոր տեղավորում են գործիքի ներսում: Հոսանքից տաքանալով այդ մետաղալարը կամ տաքացնում է հենց գործիքը և կամ նրա սլարունակութիւնը:

Հոսանքի ուժը փոփոխելու միջոցով հնարավոր է սարքի մեկ ստացվող ցերմութիւնը մեծ նշտութիւնը կանոնավորել և

ալդ հանգամանքը թույլ և տալիս նույնիսկ ինկուբատորներ պատրաստել թուխս գնելու համար: 58-րդ նկարի վրա պատկերացված և ելեկտրական զոդիչ, վոր տաքացվում և նրա վրա վաթաթված մետաղալարի ոգնությամբ, լերբ վերջինիս միջով հոսանք և անցնում:



Նկ. 57. Ելեկտրական հարթուչ

Լեռնային արդյունաբերության մեջ և ռազմական գործում հոսանքի ջերմային ազդեցությունը գործադրում են վորպես բռնկան՝ ականները պայթեցնելու համար:



Նկ. 58. Ելեկտրական զոդիչ

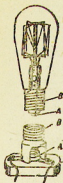
ցումն ոգտագործվում և շիկացման լամպերի մեջ: Մոկորական լամպը բաղկարած է բարակ «թելից»—լարից, վոր պատրաստվում և դժվարահալ մետաղներից՝ վոլֆրամից, ոսմիումից, տանտալից և նրանց համաձուլվածքներից: Այդ մետաղների հալման կետի բարձրությունը թույլ և տալիս ջերմաստիճանը բարձրացնել մինչ 2000°, վորով և ստացվում և չափազանց պայծառ լույս: Ելեկտրական լամպի լերկար թելիկները կախված են հատուկ կախարանից, վորն ունի իրարից մեկուսացված մետաղե կեռեր: Առանձնական լարը, թելը ձգելով, չի թողնում նրան կեռերից ավելի դուրս թռչել, լերբ նրա լերկարությունն ավելանում է:

57. Շիկացման լամպ. Հոսանքի ազդեցության տակ հաղորդչները շիկանում են և ալդ շիկացումն

Ողի մեջ տաքացած թելն անմիջապես ալրվում է: Վորպեսզի ալդ չլինի՝ թելը զետեղում են ալակե բալոնի մեջ, վորից ողը դուրս է՝ հանում:

Ելեկտրական լամպի թելերի ծալրերը զոդված են լերկու լարերի հետ, վորոնց արտաքին մասերն իրենց հերթին զոդված

են լամպի կոթի մետաղյա մասերի հետ: Մեկ լարը գոյգված է A կոթի հիմքին, իսկ մյուսը՝ B պտուտակային ախոսին:



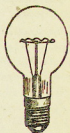
Նկ. 59 և 60. Մ-
լեկարաչ լամպը
և կոթասը

բուժ վոլթիւմը վոլտրված է պարուլրի ձևով, ջերմային ճառագայթումը նվազեցնելու համար, և տեղափոխված է գնդաձև ապակյա անոթի ներսը, վոր լցված է չալրվող գազով՝ աղոտով կամ արգոնով: Անոթի ներսի գազը խանգարում է թելի փոշխացմանը և հնարավոր դարձնում ջերմաստիճանը բարձրացնել մինչև 2000°: Յուրաքանչյուր լամպի կոթի վրա գրված են թվեր, վորոնք ցույց են տալիս թե ինչ լարման համար են նախատեսված այդ լամպերը և վճրքան եներդիա չեն ապահովում նրանք այդ դեպքում: Շիկացման առաջին լամպը հնարել է Լոսիգիեր 1873 թվականին:

Նշխոնը, վոր առաջին անգամ գործնականապես լուծեց լուսավորության հարցը ելեկարական շիկացման լամպերի միջոցով, այլ ճանապարհով գնաց: Նա շիկացման համար գործածեց ածուխի թել, բայց վոր-

Սովորական լամպը հոսանքի մեջ մացնելու համար պատելով մացնում են հատուկ կոթառի մեջ: Կոթառի ներքին մասը (նկ. 60) կազմված է հախճապակե մորմնից, վորի վրա ամրացրած են լերկու մետաղե մասեր՝ մեկը B պտուտակային փորվածքը, վորը հարմարեցվում է լամպի պտուտակաձև ախոսին, իսկ մյուսը՝ մետաղե A սլուներ, վորը շոշափում է լամպի մետաղե հատակը, յերբ լամպը մացված է կոթառի մեջ: Կոթառի այդ լերկու մետաղե մասերն ունեն անդամակներ, վորոնց ամրացվում են ցանցի հաղորդալարերը:

Ներկայումս գործածական լամպերի մի այլ տեսակն է զազալիք լամպը (նկ. 61): Այդ լամպե-



Նկ. 61. Գազալիք
լամպ

պիստի ալդ թելը շիկացման ժամանակ չալրվեր, լամպի գնդիկից մեծ խնամքով ողջ դատարկում եր:

Եղիստնի ածուխյա թելով լամպը շատ դիմացկուն է, բայց նա՝ սպառելով համեմատաբար շատ եներգիս՝ տալիս է թույլ լույս:

Հարցեր

1. Լամպերից ինչո՞ւ են դուրս ցալում ողբ:

2. Լամպերի մեջ ինչու գտնարանալ մետադյա լարեր են դործածում:

3. Ինչու դադարի լամպերը լցնում են բորակածինով և արձնով:

53. Վոլայան աղեղ. Ամենապայծառ լուսավորությունը տալիս է վոլայան աղեղը, վոր դործածվում է կինեմատոգրաֆիայի մեջ և դործարանային շենքերն ու փողոցները լուսավորելու համար: Վոլայան աղեղի պատիվը պատկանում է ռուս դիտնական Պետրովին, վոր 1810 թվին մեծ լաբումն ունեցող շլիսայի մեջ մտցրեց լերկու ածուխի կտորներ: Ածուխի կտորների միջև շլացուցիչ բոց առաջացավ (նկ. 62): Վոլայան աղեղի առաջացումը բացատրվում է հետևյալ կերպ:

Ածուխն ունի մեծ դիմադրություն: Այդ դիմադրությունը հատկապես մեծ է այնտեղ, վորտեղ ածուխի կտորները շոշափվում են փոքրաթիվ կետերով: Ածուխների շոշափման ալդ տեղում, Ջաուլ-Լենցի օրենքի համաձայն (պահանջված հոսանքն ունենալու դեպքում), առաջանում է հսկայական քանակությամբ ջերմություն:

Ածուխների միջև գտնվող ողջ տաքանում է և ալդ վիճակում նա ելեկտրակա-
նության համար հաղորդիչ է դառնում, ուստի ածուխի կտորների բաժանվելուց հետո լեղ հոսանքը չի ընդհատվում, ողի ու գազերի մեծ դիմադրության հետևանքով արտադրվում է մեծ քանակությամբ ջերմություն, վորի շնորհիվ գազերը շիկանում են շլացուցիչ բոց արձակելով և տալով մինչև 4000° հասնող ջերմաստիճան: Ածուխներն այրվելու հետ միասին, նրանց միջև լեզված տարածությունը ևս մեծանում է, և պահանջված հեռավո-



Նկ. 62. Վոլայան աղեղ

բութութիւնը պահպանելու համար անհրաժեշտ և կանոնադրել ալդ հետադիմութիւնը կամ ձեռքով, կամ հասուկ ամրամաս կանոնադրելիս միջոցով: Վերջին աղիւղը դարձ և անվում լուսավորութիւն համար, պրոլեկցիոն ապարատներում, կինոնկարահանումներէ ժամանակ, և լուսարձակներում:

Հարցեր

1. Խնչոյեա Էն պատրաստում վառարան աղիւղը:
2. Խնչոյեա և, վոր վառարան աղիւղի չղթայով հոսանք և անցնում, չե՞ վոր անվաններն իրար չեն զոգափում:

ԵՅ. Ելիկսրական լեռ. Հոսանքի ամած ջերմութիւն միջոցով կարելի չի յեռացնել մետաղները: Ալդ նպատակով չերկու չեռացնելիք մետաղները մտցնում են ուժեղ հոսանքի մէջ:

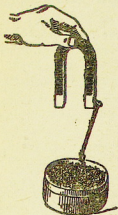
Յերկու մետաղների միացման մասում, շնորհիւ վատ կոնտակտի, դիմադրութիւնը լինում և ամենամեծ և առաջանում և ջերմութիւն այնպիսի քանակ, վոր մետաղները հալվելով ձուլվում են միմյանց հետ:

Հարցեր

1. Օռացման ժամանակ Խնչու ջերմութիւնը մեծ քանակութեամբ առջ և գալիս հենց կառնների միացման մասում և վոչ թի ալլ տեղ:
2. Հաղորդարէրն իրար հետ միացնելիս ինչմէ չեն բովականանում միայն վորտեղով միմյանց հետ ալլ նաեղ ուղղում են:

ԵԼԵԿՏՐՍԱԳԵՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏ

60. Մագնիսական հիմնական յերեվույրներ. Դեռ հին ժամանակներից հայտնի յեր, վոր վորոշ չերկաթահանքեր ընդունակ են ձգել դեպի իրենց չերկաթի կտորներ: Այդպիսի հանք անվա-



Նկ. 63.

նել են մագնիս կամ մագնիսաքաղ, վորովհետև այդ հանքից մեծ քանակությամբ կար փոքր Ասիայի Մագնեզիա քաղաքի մոտ:

Յերբ չերկաթյա մեխեր մոտեցնում ենք մագնիսին, նկատում ենք, վոր մագնիսի ներկայության մեխը ևս մագնիս է դառնում (նկ. 63): Նա ձգում է չերկաթյա մանր մեխեր, վորոնցից կարելի յե ստանալ բավական չերկար շղթա: Յերկաթը մագնիսից հեռանալով կորցնում է իր մագնիսա-



Նկ. 64 Մագնիսական բեռները

կան հատկությունը: Պողպատը ևս մագնիսին մոտեցնելիս մագնիսանում է, բայց հեռացնելիս միտուն պողպատը մնում է մագնիսաքաղ, այդ պատճառով միտուն պողպատից կարելի յե պատրաստել հաստատուն մագնիսներ: Մագնիսը դնենք սեղանի վրա թափված չերկաթի խառավածքների շերտի վրա, վերցնելով

կաթալարինը, իսկ չերկաթալարի դիմադրութիւնն ավելի պակաս և քան նիկելինը: Ակներև և, վոր նույն պայմանների մեջ ելեկտրոնները հեշտութիւմը են թափանցում պղնձի ատոմների արանքները, քան չերկաթի և նիկելի ատոմների արանքները:

Հարցեր

1. Ի՞նչու ջրթափի մեջ մտցված յուրաքանչյուր հաղորդիչ վորոշ դիմադրութիւն և հանգիստնում:

2. Վո՞ր լարի դիմադրութիւնն և ավելի մեծ, բարակ թե հասա, չերկաթ թե կարճ Ինչո՞ւ:

3. Նույն չափեր ունեցող բայց տարբեր մետաղներից պատրաստված լարեր, դիմադրութիւնը նման և թե վո՞չ:

45. Հաղորդալարերի դիմադրութիւնը հասկանում. Ելեկտրական հոսանքի առաջին դործնական կիրառումը հեռագիրն էր: Հոսանքը հեռագրի համար հեռավոր տարածութիւններ հաղորդելու անհրաժեշտութիւնն առաջացրեց հաղորդման պայմանների մանրամասն հետազոտման պահանջը: Այդ պայմանների ուսումնասիրութիւնը կատարեց գերմանացի Ուլմ, Հետազոտելով զանազան հաղորդիչների դիմադրութիւնները, Ուլմը նկատեց, վոր.



Ուլմ (1817—1892) գերմանացի ֆիզիկոս

Հաղորդիչների դիմադրութիւնը ուղղիղ համեմատական և մեր յերկարութիւնը յեղ հակադարձ համեմատական և մեր բնդր, մակերեսի կտրվածքի մակերեսին.

Յեթե լարի դիմադրութիւնը նշանակենք R, չերկարութիւնը l (մետրով) և ընդլայնական կտրվածքի մակերեսը (քառակուսի սանտիմետր) S տառով, ապա Ուլմի գտած առնչութիւնը կարտահայտվի հետևյալ բանաձևով.

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

վորտեղ ρ^1) գործակիցը կոչվում է նյութի սեսակարար դիմադրություն յնվ ցույց է ցալիս ավյալ նյութի 1 մետր յերկարությամբ յիվ 1 մմ² կտրվածքով սյան դիմադրությունը: Իմանալով տվյալ նյութի 1 մետր յերկարությամբ և 1 մմ² կտրվածքով լարի դիմադրությունը, կարելի է հաշվել նույն նյութից պատրաստված վորտե լարի դիմադրությունը: Հարկավոր է միայն պայմանավորվել, թե ինչը պիտի հաշվել դիմադրության միավոր:

Դիմադրության միավոր համարվում է այն դիմադրությունը, վոր ունի 106.3 սմ. յերկարությամբ յիվ 1 մմ² կտրվածքով օղիկի սյունը:

Այդ միավորը, ի պատիվ դիմադրության որոնքը հայտնաբերող Ումի, անվանել են Ում:

Ում բառի փոխարեն գրում են Ձ (ռուսա-հունական տառը) նշանը: Միլիոն ում դիմադրությանը կոչվում է միլոմ և նշանակվում է ՄՁ:

Տեսակարար դիմադրությունների աղյուսակ

Ն ւ ւ ր	Տեսակարար դիմադրություն
Արծաթ	0,0159
Պղինձ	0,0175
Ալումինիում . . .	0,032
Յերկաթ	0,1324
Նոր արծաթ . . .	0,501
Մնդիկ 18°-ի մեջ	0,955
Ածուխ յիկացման լամպում	40

Դիտելով այս աղյուսակը, նկատում ենք, վոր ամենափոքր դիմադրությունն արծաթինն է, նրան շատ մոտ է գտնվում պղինձը, մետաղների համաձուլվածքներն ունենում են մեծ դիմադրություն: շատ մեծ է ածուխի դիմադրությունը: Այն նույն

1) Հունարեն տառ ρ (ռո)

մազնիսը սեղանի վրայից կնկատենք, վոր խառափածքներն ավելի խիտ կուտակված են մազնիսի ծալքերում:

Ինչքան մոտենանք մազնիսաձաղի կենարոնին, այնքան ավելի թույլ կլինի նրա ձգողութունը: Մազնիսի այն մասերը, վորոնց ազդեցութունն ամենաուժեղն է, կոչվում են մազնիսական բովեմներ:

Յերկաթի ձգումը դեպի մազնիսը նկատելի չե նաե այն դեպքերում, չերը նրանց միջև դանդում են աղակալա, սալաբաթիքի և փայտի բարակ շերտեր: Յեթն մազնիսի բևեռը մազնենք մի արկղի մեջ՝ վորը լցված է չերկաթի և պղնձի խառափածքներով, նա կձգի միմյալն չերկաթի կտորները: Հետևաբար մազնիսը ձգում է վորոշ մետաղներ միայն:

Ավելի նկատելի մազնիսական հատկութուններ ունեն արպասն ու չերկաթը, վորոնք և կիրառվում են տեխնիկայում վորպես մազնիսական նյութեր:

Պալապի պողպատն շուտը կամ գրչածայրը մազնիսացնելու համար բավական է նրանց շփել մի քանի անգամ մազնիսական բևեռներից մեկի հետ:

Պողպատի սեծ կտորները մազնիսացվում են ելակալական հոսանքի միջոցով:

Հ ա ր ց ն ր .

1. Խնչն են անվանում մազնիսական բևեռ:

2. Խնչպես մազնիսացնել պողպատյա փոքր լրը:

3. Արհեստանոցի հատակին թափված են չերկաթի և լասուների կտորներ, ինչպես իսկենք նրանց:

61. Մազնիսակաճ սլաֆ. Մազնիսացնենք պողպատյա սլաքը և դնենք ծալքալի վրա (նկ. 65): Մազնիսացած սլաքը պարտավորվ իր առանցքի շուրջն ալիսիսի զիրք ե-բանում, վոր նրա մի ծալքը ցույց է տալիս հլուսիսը, մլուսը՝ հարավը: Դեպի հլուսիս ուղղված ծալքին կպցնենք մի փոքրիկ կտոր թուղթ, ապա դարձնենք այդ ծալքը դեպի հարավ: Ինչպես ել դարձնելու լինենք սլաքը, միևնույն է, բաց թողնելուց հետո կշրջվի ալիսպես, վոր նրա այն ծալքը, վորին թուղթ ելինք կպցրել, կուղղվի դեպի հլուսիս: Դեպի հլուսիս ուղղվող ծալքը կանվանենք մազնիսի ճյուսիսային բովեռ և կնշանակենք N տառով (Nord-հլուսիս

բառի տառջին տառը). դեպի հարավ ուղղվող ծալրը կանվանենք հարավային բեղեռ և կնշանակենք S տառով (SՄԺ-ի հարավ բառի տառջին տառը):

Այն ուղղաբյուր, վոր լռնում և օտժակամ մագնիսապար, կոչվում և մագնիսական մրջրեակամ:

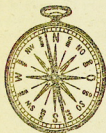
Հ ա ր ց

Վոր բեղեռ և կոչվում հյուսիսային և վոր հարավային

62. Կողմնացույց. Մագնիսական սլաքի հատկութունը, վոր նա միշտ միևնույն ուղղութիւնն և ընդունում, հայտնի լեր չինացիներին դեռ սրանից 4000 տարի առաջ, և ալդարիսի ուղքներ նրանք դործելին ամում հետև ճանապարհորդութիւնների ժամանակ, ուղղութիւնը վորոշելու համար: Հաժանաբար սլաքի դործածութիւնը մյուս աղգերը ծանոթացել են չինացիներից: Մագնիսական սլաքը կողմնացուցային սարքի գլխավոր մասն և կազմում:

Կողմնացուցի կազմութիւնը յերևում և 66-րդ նկարում:

Աստիճանացուցնակի կենտրոնում անդալորվում և մի առանցք, վորի վրա պտտվում և մագնիսական սլաքը: Վերջինիս հյուսիսային բեղը սովորաբար ներկված և լինում կապույտ գույնով:



Նկ 66 Կողմնացույց

վոր սլաքի հարավային բեղը ձգվում և դեպի մագնիսի հյուսիսային բեղը, իսկ հարավայինից վանվում և: Սլաքի հարավային

Կողմնացուցի տուփը պետք և պըտըտել այնպես, վոր սլաքի հյուսիսային բեղը համընկնի ցուցնակի N կետի հետ, և այս ձևով աստիճանացուցնակի միջոցով վորոշում են աշխարհի կողմերը:

3. Բեվեռների փոխադրեցութիւնը. Ճիճի մագնիսական սլաքի հյուսիսային բեղին մոտեցնենք մի ալլ մագնիսի մերթ հյուսիսային և մերթ հարավային բեղեր, կնկատենք,

բեկեր վանվում ե մազնիսի հարավային բեկերից և ձգվում ե հյուսիսային բեկերի կողմից:

Դրա հիման վրա կարելի չե լեզրակացնել, վոր մազնիսական համաձայն բեկները վանվում են իսկ տարանուն բեկները՝ ձգվում:

Հ ա ր ց ե ր

1. Խնչդես են փոխադրում իրար վրա մազնիսական բեկները:

2. Կոզմեացույցի միջորենահանով ուղղված սլաքը կդառնա արդյոք նույն ուղղությամբ յեթե նրան մոտեցնենք մազնիս. արդյոք կոզմեացույցի սլաքը չի փոխի իր ուղղությունը յեթե նրան մոտեցնենք յերկաթի կտոր:

3. Վորոշ անգերււմ, գլխավորապես յերկաթահանը պարունակող լեռնա-
շղթաների մոտ, սլաքը շեղվում ե միջորենահանից: Շատ մեծ մազնիսական
շեղում նկատվում ե մեր Միւլթյան մեջ, Կուրսի քաղաքի մոտ (Կուրսկի անո-
մալիս): Ի՞նչ ե ցույց տալիս Կուրսկի անոմալիան:

64. Մագնիսի կառուցվածք. Շյուլլը մազնիսացնելիս նրա հակառակ ծայրերում առաջանում եյին տարրեր բեկոններ: Տեսա-
նենք՝ չի կարելի արդյոք ստանալ մեկ բեկոնանի մազնիս:

Մազնիսացնենք պողպատյա ձողը և փորձենք նրա լերկու
ծայրերը: Կնկատենք, վոր ձողի ծայրերում առաջացել են տար-
րեր բեկոններ:

Յերկաթի խառավածքի մեջ մտցնելիս կնկատենք, վոր
խառավածքները մազնիսի ծայրերում շատ են կուտակվում, իսկ
միջին մասերում բոլորովին չեն ձգվում. բաժանենք ձողը լերկու
հավասար կտորների. կնկատենք, վոր դարձյալ չհաջողվեց անջա-
տել բեկոնները. կտորներից յուրաքանչյուրն ամբողջական մազ-
նիս ե, վորի մի ծայրում հարավային բեկոն ե, իսկ մյուսում՝
հյուսիսայինը:

Այս նոր մազնիս-
ները ևս կարող ենք
բաժանել լերկու հա-
վասար մասերի և
ալդպես շարունակ.



Եկ. 67.



Եկ. 68.

սակալն բոլոր դեպքերում կստանանք լերկբեկոնանի մազնիս-
ներ:

Այդ փորձերը թույլ են տալիս մտածել, վոր մազնիսի մո-
լեկուլներն իրենց հերթին փոքրիկ մազնիսներ են և դասավոր-

ված են արևոյն, վոր նրանց համանուն բեհոհերն ուղղված են միշտ միևնույն կողմը (նկ. 67).

Իսկ լեթե այդ մագնիսների դասավորումը փոխվում է և նրբաճիւղ խառը դիրքեր են դրամում, այդ դեպքում, մարմինը կորցնում է իր մագնիսական հատկութունը (նկ. 68):

Շեկացնենք մագնիսացված պողպատե շուղար և թողնենք, վոր ստույի Սաւիւիւց հետո սլաքը կորցրած է լինում իր մագնիսական հատկութիւնները:

Տաքացնելը բաւական էր մոլեկուլների դասավորումը խախտելու համար: Մագնիսները մագնիսաթափ են լինում նաև ցրուցումների և հարվածների ժամանակ, վորովհետև նման դեպքերում մոլեկուլները հեշտութեամբ փոխում են իրենց դասավորութիւնը:

Հարցեր.



1. Կարելի չե արդյո՞ք ստանալ մեկ բեկեռանի մագնիս
2. Ի՞նչ կառուցվածք ունի մագնիսը
3. Մագնիսը, տաքացնելիս կամ հարվածելիս, ինչու չե մագնիսաթափ լինում:

65. Մագնիսական դաշտ. Մագնիսացնենք մի բարակ ասեղ և լարելով խցանի փոքրիկ կտորի մեջ, դցենք ջրով լցված անոթի մեջ: Անոդը խցանի մեջ պիտի այնպես խրել, վոր լողա ուղղաձիգ դիրքով և հյուսիսային բևեռը ուղղված լինի վեր (նկ. 69):

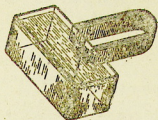
Մոտեցնելով սլաքի հյուսիսային բևեռին պայտաձև մագնիսի համանուն բևեռը, կնկատենք, վոր ասեղի հյուսիսային բևեռը կսկսվի վորոշ կորով շարժվել պայտաձև մագնիսի հյուսիսային բևեռից դեպի հարավային բևեռը:

Սյն գիծը, վորով օտրժվում է հյուսիսային բեկեռը, հոյվում է ուժագիծ:

Տեղավորելով ասեղը պայտաձև մագնիսի բևեռների մոտ զանազան տեղերում, կնկատենք, վոր ասեղի չուրաքանչյուր դիրքին համապատասխանում է մագնիսի բևեռների շուրջը մի վորոշ ուժագիծ: Այլ կերպ ասած, մագնիսական բևեռի մոտ կարելի չե գծել շատ մեծ թվով ուժագիծեր:

**Մագնիսին օրգանական ալմաստաբյուր, վառ-
անդ լեռնական և գալիս սւժագծերը, կաշվում և մագ-
նիսական դաշտ**

Քանի վոր ուժագծեր անվանեցինք այն ճանապարհը, վորով շարժվում և մագնիսական դաշտում մագնիսի հյուսիսային բևեռը, ապա արևի ընդունել, վոր ուժագծերը դուրս ևն գալիս հյուսիսային բևեռից և մտնում հարավային բևեռը:

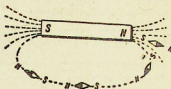


Նկ. 69 Մագնիսի շարժումը մագնիսական դաշտում

մագնիս և վրայից ստվարաթղթի մի կտոր: Յանկելով ստվարաթղթի վրա լեռնակաթի խառնվածք և քիչ ցնցելով ստվարաթուղթը կնկատենք, վոր խառնվածքները դասավորվում են մի բևեռից մյուսը դնացող յուրահատուկ գծերով (Նկ. 71): Յեռնակաթի խառնվածքները մագնիսի աղբեղության տակ լինենք ևս մագնիսականում են և ստվարաթղթի ցնցումը հնարավորություն և տալիս նրանց ազատվել շիժման ուժերից և ընդունել ուժագծերին շոշափող ուղղություններ:

Մագնիսական դաշտի տվյալ կետում գրված մագնիսական սլաքն ուղղվում և տվյալ կետով անցնող ուժագծի շոշափողով:

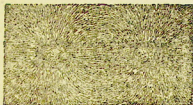
Մագնիսական դաշտի տարբեր կետերում մագնիսական սլաքներ տեղավորելով մենք կարող ելինք նկատել ուժագծերի ուղղությունը (Նկ. 70): Բայց հարմար և վարվել այլ կերպ: զնենք սեղանի վրա մի



Նկ. 70. Մագնիսական սլաքի ուղղությունը մագնիսական դաշտում

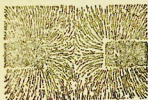
Յետևորդի մաշումների դասավորումը մազնիսական դասում կրկնում է մազնիսական սպեկտր:

71-րդ նկարում ցույց է տրված ուղղագիծ մազնիսի սպեկտրը:



Նկ. 71. Մազնիսական սպեկտր

72-րդ նկարում ցույց է տրված մազնիսական սպեկտրը լերկու տարանուն բևեռների միջև N և S բևեռների միջև ու խազծերը ձգտում են կարծես կարճվել, Վորը հնարավոր է միայն բևեռների մոտեցման դեպքում: 73-րդ նկարում ցույց է տրված մազնիսական սպեկտրը լերկու համանուն բևեռների միջև.



Նկ. 72. Մազնիսական սպեկտր արա- նուն բևեռների միջև



Նկ. 73. Մազնիսական սպեկտր հա- մանուն բևեռների միջև

Ուժաղծերը կարծես թե միմյանց սեղմում են: Մենք գիտենք, Վոր ավելի դեպքում բևեռները միմյանց վանում են:

1. Ի՞նչն է կոչվում մազնիսական ուժագիծ:
2. Ի՞նչ բան է մազնիսական պար:
3. Մազնիսական ուժագծի ուղղութիւնը ցույց է տրված որտեղ (նկ. 74) և Վարդեգեք բնեւեները:

Նկ. 74.

66. Կերկրի մագնիսական դաշտը. Մազնիսական սլաքի հետ կատարվող փորձը և կողմնացույցի պորժածութիւնը ճանապարհորդութեան ժամանակ, ապացուց են այն բանի, թոր մենք գտնվում ենք լերկերը շրջապատող մազնիսադաշտում: Բանի թոր մազնիսասլաքը զործ էր ածվում ճանապարհորդութիւններին համար, թորը անհրաժեշտ էր առհարի առաջացման ու զարգացման շրջանում նոր լերկերներ, նոր շուկաներ հալոնագործելու համար, ապա պարզ է դառնում սլաքի հատկութիւններին մանրամասն ուսումնասիրութեան անհրաժեշտութիւնը:

Մազնիսական լերկութիւնների առաջին ուսումնասիրողները մեկն էր ծովագնաց և կողմնացույցային վարպետ՝ Նոթսոնը:

Մազնիսական լերկութիւնների ուսումնասիրութիւնն անհրաժեշտ էր ծովագնացութեան համար, իսկ համարողութեան ժամանակ սլաքի զործածութիւնն առիթ ստեղծեց հալոնարեւելու մազնիսական կարևոր լերկութիւնը:

Դիտելով մազնիսասլաքի ուղղութիւնը՝ մենք ասում ենք, թոր սլաքի հլուսիսային ծայրն ուղղված է դեպի հլուսիս: Այդ անքան էլ ճիշտ չի: Մազնիսական միջորեական ուղղութիւնը չի համընկնում աշխարհագրական միջորեականի ուղղութեան հետ: Աշխարհագրական և մազնիսական միջորեականների կազմած անկյունը կոչվում է խոստումն անկյուն:

Կոլոմբոսը նկատեց, թոր տարբեր վայրերում խոտորման անկյունը տարբեր է: Նշանակում է լերկի մազնիսական բնեւեները չեն համընկնում նրա աշխարհագրական բնեւեների հետ:

Նկատված է, թոր միևնույն թեղում իսկ խոստումն անկյունը փոփոխւում է:

Յեթն լերկի մազնիսադաշտը ուսումնասիրելու համար գործածենք այնպիսի սլաք, թորը կարող է պտտվել թոչ միայն ուղղաձիգ այլ և հորիզոնական առանցքի շուրջը, ապա կնկատենք, թոր սլաքի ուղղութիւնը հորիզոնի հետ թորոշ անկյուն է կազ-

մում: Սլաքի ուղղութիւն կազմած անկյունը հորիզոնի հետ կոչւ
մում է խոնարհման անկյուն: Այդ անկ ունը միջին լայնութիւննե
րում հաճախար է 70°-ի (նկ. 75):

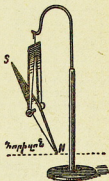
Յերկրի մագնիսական բևեռներում խոնարհման անկյունը
90°, ե իսկ մագնիսական հասարակածի վրա 0°:

Յեթե մագնիսական սլաքին հնարավորութիւն է տրված
դառնալ բոլոր ուղղութիւններով, այդ դեպքում նա ընդունում
է ուժագծերի ուղղութիւնը: Իմանալով մագնիսական սլաքների
ուղղութիւնները՝ մենք կարող ենք վորոշել յերկրի մագնիսա
կան դաշտի ուժագծերի ուղղութիւն
ները:

Յերկաթի լուրաքանչլուր կտոր, վոր
դառնում է մագնիսի շրջապատի մագ
նիսադաշտում, ինքը եւ մագնիսանում
է: Մագնիսանում են նույնպես յերկրի
մագնիսական ուժերի ուղղութիւնն
ունեցող յերկաթյա իրերը, ռելսերը,
նավերի յերկաթյա մասերը:

Նավի վրա յե կաթյա իրերի առա
կալութիւնը ե նրանց մագնիսացումը
իհարկէ ազդում է կողմնացույցի սլաքի
ցուցմունքների նշտութիւն վրա:

Այդ ազդեցութիւնները վերացնելու



Նկ. 75.

համար նավի կողմնացույցի մոտ դրվում են լրացուցիչ
մագնիսներ ե կազմվում է ուղղումների հատուկ աղյուսակ, նա
վի դանադան դիրքերի համար:

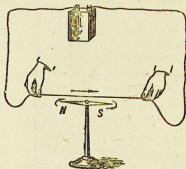
Հ ա ռ ց ե ռ.

1. Մագնիսական ինչ բևեռ ե գտնվում է յուստային կիսագնդում:
2. Ինչ բան են մագնիսական սլաքի խոտորման ե խոնարհման անկյուն
ները:
3. Յերկաթյա ռելսը դասավորված է էլուսիտից հարազի ինչու յե այդդի
տի ռելսը ինքնիրեն մագնիսանում:

67. Հս. անկի մագնիսական դաշտը. Հոսանքի սկզբնական
ժանդութիւն ժամանակ նկատեցինք, վոր յերբ հոսանքը հա

դորդալարով անցնում է, առաջ էն դալի մագնիսական լիքև վալթներ:

Մագնիսաւլարին գուգանե գասաւորենք մի հաղորդաւր և նրա մեջ բաց թողնենք հոսանք (նկ. 76): Կնկատենք, վոր սլաքը յեղվում է իր սկզբնական դիրքից Հոսանքը գաղարելիս՝ սլաքը վերագառնում է իր նախկին դրությանը: Քանի վոր հոսանքը շեղում է մագնիսական սլաքը, ապա յերբ հաղորդալարով հոսանք է անցնում, նրա շրջապատում մագնիսական դաշտ է առաջանում:



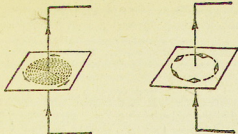
Նկ. 76. Հոսանքի մագնիսական դաշտը

Հետազոտենք մագնիսական դաշտը: Ստվարաթուղթը ծակենք և նրա մեջ մտցրենք մի հասալար, բաց թողնենք հոսանք (նկ. 77) և կնկատենք, վոր ստվարաթուղթի վրա ցանված յերկաթի փոշին գասաւորվում է լարի շուրջը համակենտրոն շրջանաւորով:

Յեթե լարի շրջապատում գասաւորենք մագնիսական սլաքներ, նրանք պատվում են և ընդունում շրջանակներին շոշափող ուղղութիւններ (նկ. 77): Յեթե լարի մեջ փոխենք հոսանքի ուղղութիւնը, սլաքները ևս պտտվում են և ընդունում նիշա հակադիր դրութիւն:

Ուղղագիծ հոսանքի մագնիսական դաշտի սլաքները հոսանքի սղղությանն ուղղահայաց հարթութիւն մեջ գասաւորված համակենտրոն օրշաճագծեր են:

Մադնխական ուժագծերի ուղղութիւնը վորոշելու համար դիմում են պատուակի կանոնն ին։

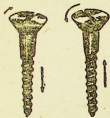


Նկ. 77. Ուղղադն հոսանքի մադնխական դաւա

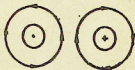
Յերի հոսանքն օ.նի պոուսակի օարժման ուղղութիւնը, ապա ուժագծերը կուն համ պոուսակի գլխիկի օարժման ուղղութիւնը։

Այդ կանոնը հեշտ և հիշելի Պատուակը փայտի մեջ մացնելու համար հարկավոր և պտտել նրան ժամացույցի սլաքի ուղղութիւնով։ Մեղնից հեռացող հոսանքի առաջացրած մադնխական ուժը հյուսիսային բևեռը շարժվում և ժամացույցի սլաքի ուղղութիւնով։

Պայմանավորվենք հոսանքատար լարի կտրվածքը նշանակել որակով։ Ողակի ներսում նշանակենք մի կետ. դա ցույց կտա



Նկ. 78. Պատուակի կանոնը



Նկ. 79.

հոսանքի ուղղութիւնը դեպի մեզ, կարծես թե մենք տեսնում

ենք զեպի մեղ թռչող նեաի սրածայրը): Յեթե հոսանքը հեռա-
նում ե մեղնից, այդ գեպքում ողակի ներսում զնենք խաչաձև
նշան (կարծես թե տեսնում ինք մեղնից հեռացողների պոչը):
Այս պայմանավորումներից հետո մագնիսական դաշտը կարող
ենք արտահայտել 79-րդ նկարով:

Հ ա Ր Գ Ն Բ.

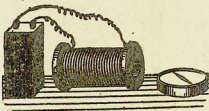
1. Ի՞նչ բան են ուղղագիծ հորանքի մագնիսական ուժագծերը.
2. Ի՞նչ բան ե պատահակի կանոնք-ը:

68. Մագնիսականության ելեկտրական բնույթը. Յեթե մատի-
տի վրա փաթաթենք ելեկտրական զանգի հ- զորդալար, ապա ստաց
ված պարույրով հոսանք թողնելիս, վերջինս ստանում ե մագնի-
սական հատկություններ:

Առանձնապես ուժեղ մագնիսական հատկություն հայտա-
բերում ե կոճը (վորով անցնում ե հոսանք), յերբ նրա մեջ դրվում
ե յերկաթե միջուկ: Հետազոտենք ի՞նչ պատճառներից են կախ-
ված կոճի մագնիսական հատկությունները: Հեռացնենք կոճն
այնքան, վոր նրա ազդեցությունը մագնիսական սլաքի վրա ան-
նկատելի լինի, ավելացնելով հոսանքի ուժը՝ նկատում ենք, վոր
կոճը սկսեց ազդել պատի վրա (նկ. 80):

Նշանակում ե կոճի մագնիսական ազդեցությունները կա-
խում ունեն նրանով անցնող հոսանքի ուժից:

Զփոխելով կոճի հեռավորությունը մագնիսական սլաքից,
փոխարինենք այդ կոճը մի ուրիշով, վորի փաթաթների թիվը
ավելի յե. աստիճանաբար ավելացնելով հոսանքը՝ նկատենք թե,



Նկ. 80 կոճի մագնիսական հատկությունների փորձարկումը.

վոր հոսանքի դեպքում ե կոճի ադդեցությունը սլաքի վրա դրա-
լի դառնում:

Նկատվում ե, վոր շատ փաթաթներ ունեցող կոճը պահան-
ջում ե ավելի թույլ հոսանք: Հետևաբար կոճի մազնիսական ազ-
դեցությունները կախում ունեն նրանով անցնող հոսանքի ուժից
և փաթաթների թվից:

Կոճի մազնիսական ազդեցությունը ուղիղ համեմա-
տական ե նրա ամպերփաթաթների քվիթ, արտիՄԲՑ հո-
սանքի ուժի (ամպեր-ճերով) յիվ փաթաթների քվի
արտադրյալին:

20 փաթաթներով անցնող Ծ Ա հոսանքի ազդեցությունը
նույնն ե ինչ վոր 100 փաթաթով անցնող 1 Ա հոսանքինը:

Յեթե կոճի մեջ մտցնենք յերկաթյա միջուկ՝ նրա մազնի-
սական ազդեցությունը զգալիորեն կուժեղանա: Յերկաթյա մի-
ջուկի մտցնելը նույն դերն ե խաղում ինչ վոր ամպեր փա-
թաթների թիվը շատացնելը:

Այդ դիտողությունը թույլ ե տալիս լինթագրել, վոր կոճի
մեջ դրված յերկաթյա միջուկի ներսը առաջանում են կոճից
անցնող հոսանքի ուղղությունն ունեցող շրջանալին հոսանքներ:
Այդ շրջանալին հոսանքներն են, վոր ավելացնում են կոճի
ամպերփաթեթների թիվը:

Ֆրանսիական ֆիզիկոս Ամպերը 1822 թվին արտահայտեց
այն կարծիքը, վոր մարմնի մազնիսական ազդեցություններն
առաջանում են մոլեկուլների ներսը յեղած շրջանալին հոսանք-
ներից: Մանի դեռ յերկաթ չե մտցված մազնիսական դաշտի մեջ,
այդ մոլեկուլար շրջանալին հոսանքներն ունեն պատահական
դրություններ: Հենց վոր յերկաթը մտցնում ենք մազնիսական
դաշտի մեջ, մոլեկուլար հոսանքները դասավորվում են վորո



Նկ. 81. Մոլեկուլար շրջանալին հոսանքները մազնիսի մեջ:

ուղղութիւնմբ, վորի շնորհիւ լերկաթը մազնիսանում է և նրա դաշտը դումարովում է հոսանքի դաշտին (նկ. 81):

Մանեկով մազնիսական դաշտի մեջ, յերկաթն ևս մազնիսանում է, սակայն մինչև այն ժամանակ, քանի դեռ դմնովում է մազնիսադաշտում: Անթի յերկաթը հեռացնում ենք մազնիսադաշտից, նրա մոլեկուլար հոսանքների դասավորումը կրկին քառասալին է դառնում, և այդ հոսանքների շնչին մասն է միայն, վոր պահպանում է մազնիսադաշտում ստացած իր ուղղութիւնը:

Հետևաբար յերկաթի մեջ նկատվում է մնացորդային մագնիսականութիւն: Նույն յերկաթը նկատելի չե նաև պողպատի մեջ, այն տարբերութիւնը միայն վոր պողպատի մնացորդային մագնիսականութիւնը զգալիորեն մեծ է քան յերկաթին:

Մոլեկուլար հոսանքների ուղղութիւնից է, վոր մազնիսի ծայրում ստացվում է այս կամ այն բեկումը:

Հլուսիսային բեկումը մագնիսի այն մասն է, վորտեղից դուրս են գալիս ու ժազմերը, իսկ Խառավային բեկումը այն մասն է, վորտեղից ներս են մտնում ու ժազմերը:

Կոճի մազնիսական սպեկտրը ցույց է տրված 82-րդ նկարում: Այդ պատկերից լերկում է, վոր ուժաղծերը շարունակվում են նաև կոճի ներսը: Այդ փորձով բացատրվում է նաև այն յերկաթը, վոր մազնիսը ջարդելով հնարավոր չե անջատել նրա բեկումները:

Մազնիսի մեջ շրջանալին հոսանքների ուղղութիւնն այնպես է (նկ. 83) վոր մազնիսի ջարդված մասում ուժաղծերը դուրս են գալիս մազնիսի մի կտորից և մտնում են մյուսի մեջ:

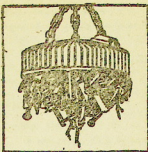
Ներկայումս հայտնի չե, վոր շրջանալին հոսանքերը վոչ այլ ինչ չեն յանթի վոչ էլեկտրոնների շարժումը մոլեկուլների ներսում: Հարցեր:

1. Ի՞նչ բնույթ ունի մազնիսականութիւնը
2. Ի՞նչ տարբերութիւն կա յերկաթը և պողպատը հոսանքով մազնիսացնելու մեջ:



նկ. 82.

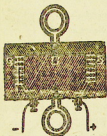
69. Ելեկտրամագնիս. Նախած փաթաթներով անցնող հոսանքի ուժին, դալարները թվին և մագնիսի ձևին, կարելի չէ պատ-
րաստել շատ ուժեղ էլեկտրամագ-
նիսներ, վորոնք կարող են ի-
րենց կշռից շատ ավելի ծանր
բեռներ բարձրացնել (նկ. 84):



Նկ. 83. Մուկուլար հոսանքի ուղղու-
թյանները չարզվածքի տեղում:

Նկ. 84. Ելեկտրամագնիս՝ բեռնաժրարձ
կոռնկի վրա:

Պարզագույն էլեկտրամագնիսը (նկ. 85) բաղկացած է մի լեռ-
կաթյա միջուկից, վորը տեղավորված է մեկուսացած մետաղա-
լարի կոճի մեջ: Յերը կոճի միջով հոսանք և անցնում, միջուկը
մագնիսանում է: Հոսանքը դադարեցնելուց հետո՝ միջուկը կոր-
ցնում է իր մագնիսական հատկութունները: 84 ըդ նկարի վրա



Նկ. 85. Ելեկտրամագնիսի կառուց-
վածքի ուրվագիծը:

պատկերացված է բեռնաժրարձ
կոռնկի էլեկտրամագնիսը: Այդ
կոռնկը մոտեցնելով լեռկաթե
առարկաներին, միացնում են
հոսանքը. այդ ժամանակ էլեկ-
տրամագնիսի միջուկը մագնիսա-
նում է և դեպի իրեն և ձգում
լեռկաթե առարկաները: Բարձ-
րացված լեռկաթյա առարկաների
կույտը տեղափոխելով ուր վոր
հարկն է, հոսանքն ընդհատում
են: Ելեկտրամագնիսը մագնի-
սաթափ է լինում, լեռկաթը մը-

նում և արդարեւ, իսկ կռուներ վերադառնում և լերկաթի ուրիշ կատրոններ անդամոտիսելու համար:

Ամենից ապելի ռեժիմ ազդեցութիւնն ցույց եւ տալիս պաշտածն սազնիսները, վորի պատճառով եւ գործածվում են դանազան դոյժիքներ պատրաստելու համար: Բնականաբար կռուներն ելեկտրամագնիսը ներկայացնում և պաշտածն մագնիսի մի անասան (նկ. 85):

Հարցեր

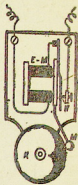
1. Ի՞նչ տարբերութիւն կա պոպպայտ և լերկաթյա ելեկտրամագնիսների միջև:

2. Ի՞նչի մեջ և զանգում ելեկտրամագնիսի բեռնաժբարձ ուժը:

70. Ելեկտրական զանգ. Ելեկտրական զանգի ուրվագիծը տրված է 86-րդ նկարում:

Զանգի վրայից վերցնելով նրա կափարիչը, գոք կահանք E-M պայտածն մագնիսը, վորի փաթաթի մի ծայրը միացած է զանգի ներածածան սեղմակին:

Հոսանքը մտնելով սեղմակի մեջ, նախ դնում և մի ելեկտրամագնիսի կոճի միջով, ապա անցնում և մյուսի մեջ, արդարեւ զրոյ մտնում և լերկաթյա խարիսխը՝ ձգող զսպանակի մեջ և մի կոնտակտային պտուտակի (շոշափման պտուտակի) միջոցով, վոր մետաղյա թիթեղով միացած է մյուս սեղմակի հետ, անցնում և շղթայի մեջ: Յերբ հոսանքն անցնում և, խորիսխը ձգվում և ելեկտրամագնիսի կողմից, և խարիսխին միացած գնդակը հանված և հասցնում զանգին: Ելեկտրամագնիսից ձգվելով՝ խարիսխը հեռանում և կոնտակտային պտուտակից, վորի հետեանքով հոսանքը դադարում և, և ելեկտրամագնիսն ալիս չի ձգում խարիսխը: Հենց վոր հոսանքը դադարում և, զսպանակը ձգում և խարիսխը գնդի կոնտակտային պտուտակը, շղթան ինքնաբերաբար փակվում և և ելեկտրամագնիսը նորից ձգում և խարիսխն իր կողմը:

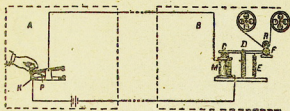


Նկ. 86 Ելեկտրական զանգ

Շղթան նորից ընդհատուած է, և այս ամենը կրկնվում է անքան փամանակ, վորքան դանդի հաղորդագծի կոճակը սեղմված է մնում:

Ելեկտրական զանգերի միջոցով կարելի է սարքել հրդեհի աղգանշան, պահպանութեան աղգանշան, վորի միջոցով կարելի է ողնութլուն կանչել հարձակման լենթա, կվելու վստանգի դեպքում, կամ նուէնիակ ավտոմատ աղգանշաններ՝ գողերից պաշտպանելու: Կամ վորոշ լերեռւթներ յատկին նախապես տեղեկանալու համար: Այստեմատ ելեկտրամագնիսական աղգանշաններն ստանձնապես հաճախ կիրառուած են լերկարթքում:

71. Մորզեյի հեռագիրը. Հեռագիրը մի սարք է, վորի միջոցով վոշ միայն կարելի է աղգանշաններ հաղորդել հեռու տարածութլունների վրա, ալլ և գրի տունել դրանց: Թեկտրաֆ բառը կազմված է լերկու բառից՝ թեկլիս-հեռու, դաֆեո-գրում են: Հեռագրի կազմութլունը հետևալն է. հաղորդող A կալանում գտնվում է ելեմենտների մարտկոց և հոսանքի հատուկ անշատիշ՝ P , վորը կոչվում է հեռագրական բանալի (նկ. 87):



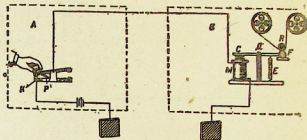
Նկ. 87 Մորզեյի հեռագիրը

B ընդունող կայանում գտնվում է M ելեկտրամագնիսը, վորի շարժական D լծակի բազուկներից մեկին ամրացված է C թիթեղը: Լծակի մյուս ծալքին, վորը ձգվում է E զսպանակով, գտնվում է ներկով ոծված F անվիկը:

Հեռագրական բանալին և ընդունող կայանը միացած են հաղորդալարով: Հեռագրական բանալին ունի զսպանակ վոր, ընդհատում է շղթան, լերը հեռացնում ենք կոնտակտից մետաղե H լծակը: Շղթան փակելու համար պետք է սեղմել լծակը և

միացնել նրան կոնտակտի հետ: Յերբ *A* կաշանում հոսանքն այդ ձևով միացվում է, ելեկտրամագնիսն իրեն է ձգում յերկաթյա խարիսխը, և այդպիսով անիլը ստիպված է լինում շփվել *R* դշանի հետ, վորի վրայից, հասուկ մեխանիզմի ոգնութեամբ, շարժվում է թղթի մի ժապավեն: Անվիկը շփվելով թղթի հետ՝ նրա վրա հետք է թողնում մի գծիկ, վորի լերկարութեւնը կախված է ան բանից, թե *A* կաշարանում վորքան ժամանակ են սեղմված պահում բանալին: Կարճ սեղմումները կետեր են տալիս, իսկ լերկարները՝ գծիկներ: Այդ կետերն ու գծիկները տարբեր դասավորութեւններով դուրսագրելով կարելի չի պա մանական նշանների մի աղյուսակ կազմել, վոր համապատասխանի տրութեան տառերին, թվերի և կետադրութեան նշաններին, և այդ նշաններից ոգտվելով, հաղորդել ամբողջ նախադասութեւններ:

88-րդ նկարում դուք տեսնում եք վերանկարված 87-րդ ուրվագիծն ան տարբերութեամբ, վոր գծի մեջ միայն մի հաղորդալար է մնացել. մարտկոցից և ելեկտրամագնիսից դուրս չեկող հաղորդալարերն իրար հետ մետաղալարով միացած չեն:



Նկ. 88.

այլ միացած են գետնի հետ: Պարզվում է, վոր այդ ձևով միացնելիս լերկորդ հաղորդալարի կարիք չի զգացվում:

Վերև ցույց տված 87-րդ և 88-րդ նկարներում պատկերացված է հեռագրական սարքավորման պարզագույն ուրվագիծը, վորի ոգնութեամբ կարելի չի հեռագրեր տալ միայն *A* կաշա-

Նից *B* կայանը, բայց հակառակը՝ հնարավոր չէ՝ Վորայնզի չերկու կայանների մի և հեռագիրների փոխանակում ունը հնարավոր լինի, անհրաժեշտ և, վոր այդ կայաններից յուրաքանչյուրում թե հեռագրական ապարատ լինի և թե բանալի, ներկու կայանների ալգալիսի միացման ուրվագիծը, վոր հնարավորութուն և տալիս նրանց հեռագրների փոխանակելու միմյանց հետ, պատկերացված և ԵՍ-րդ նկատում։ Այստեղ դուք տեսնում եք, վոր չերկու կայաններն ել թե հեռագրական ապարատներ ունեն և թե բանալիներ, 89 նկարում պատկերացված և լծակների



Նկ. 89. *B* կայանն ընդունում և *A* կայանից արժող հեռագիրը

դիրքն այն դեպքում, չերը *A* կայանը հաղորդում և, իսկ *B* կայանն՝ ընդունում։ Հոսանքը մարտկոցից, վորի բեկոներից մեկը միացված և գետնի հետ, անցում և *A* կայանում անդմիաժ բանալու մեջ, բանալուց անցնում և գիծը միացնող հաղորդալարին, ալատեղից մտնում և *B* կայանի բանալու մեջ, վորից հաղորդվում և ելեկտրամագնիսին և անցնում հողի մեջ։

Անհրաժեշտ ենք համարում նշել, վոր ալատեղ բերված ուրվագիծերը հանդիսանում են պարզագույն ուրվագիծեր, վորոնց նպատակն և միայն տալ հեռագրի սկզբունքը։ Արդյունաբերական հեռագրի կառուցվածքն ու աշխատանքը շատ ավելի բարդ և և նրա նկարագրութունը տարրական դպրոցի դասընթացքի մեջ չի մտնում։

նում և ալդտեղ, իսկ կռուները վերադառնում և լերկաթի ուրիշ կտորներ տեղադրանելու համար:

Ամենից ալեւի բւժեղ ազդեցութիւնն ցույց են տալիս պալատան սաղնիսները, վորի պատճառով եւ դորժածովում են զանազան դժբերք պատրաստելու համար: Բռնաբարձ կռուների ելեկտրամագնիսը ներկայացնում և պալատան մագնիսի մի տեսակ (նկ. 85):

Հարցեր

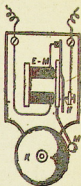
1. Ի՞նչ տարբերութիւն կա պոպպայա և լերկաթյա ելեկտրամագնիսների միջև:

2. Ի՞նչի մեջ և զանգում ելեկտրամագնիսի բռնամբարձ ուժը:

70. Ելեկտրական զանգ. Ելեկտրական զանգի որովորեւոր տրված և 86-րդ նկարում:

Զանգի վրայից վերցնելով նրա կափարէլը, դուք կտեսնեք E-M պալատան մագնիսը, վորի փաթաթի մի ծալքը միացած և զաւգի ներածական սեղմակին:

Հոսանքը մտնելով սեղմակի մեջ, նախ դնում և մի ելեկտրամագնիսի կռուի միջով, ապա անցնում և մյուսի մեջ, ալդտեղից մտնում և լերկաթյա թաւրիսիւր՝ ձգող զսպանակի մեջ և մի կոնտակտային պտուտակի (շոշափման պտուտակի) միջոցով, վոր մետաղյա թիթեղով միացած և մյուս սեղմակի հետ, անցնում և շղթայի մեջ: Յերբ հոսանքն անցնում և, խորիսիւր ձգվում և ելեկտրամագնիսի կողմից, և թաւրիսիւրն միացած զնգակը հանված և հասցնում զանգին: Ելեկտրամագնիսից ձգվելով՝ թաւրիսիւր հեռանում և կոնտակտային պտուտակից, վորի հետևանքով հոսանքը դադարում և, և ելեկտրամագնիսն ալիս չի ձգում թաւրիսիւր: Հենց վոր հոսանքը դադարում և, զսպանակը ձգում և թաւրիսիւր դեպի կոնտակտային պտուտակը, շղթան ինքնաբերաբար փակվում և և ելեկտրամագնիսը նորից ձգում և թաւրիսիւրն իր կողմը:

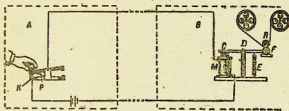


Նկ. 86 Ելեկտրական զանգ

Շղթան նորից ընդհատվում է, և այս ամենը կրկնվում է անընդմեջ մասնակի, վորքան զանգի հաղորդագծի կոճակը սեղմված է մնում:

Նյեկտրական զանգերի միջոցով կարելի է սարքել հրդեհի ազդանշան, պահպանության ազդանշան, վորի միջոցով կարելի չէ ոգնութիւն կանչել հարձակման լինթա, կվելու վսանգի դեպքում, կամ նույնիսկ ավտոմատ ազդանշաններ՝ գողերից պաշտպանվելու. կամ վորոշ լերեռէկթների մասին նախապես տեղեկատվութեւ համար: Ավտոմատ ելեկտրամագնիսական ազդանշաններն առանձնապէս հաճախ կիրառում են լերեռէկթում:

71. Մորզեյի հեռագիրը. Հեռագիրը մի սարք է, վորի միջոցով վոշ միայն կարելի չէ ազդանշաններ հաղորդել հեռու տարածութիւններէ վրա, այլ և զրի տունէլ զրանց: Թելեգրաֆ բառը կազմված է լերելու բառից՝ «թելե»-հետո, գաֆեռ-գրում եմ: Հեռագրի կազմութիւնը հետևյալն է. հաղորդող A կայանում գտնվում է ելեմնտների մարտկոց և հոսանքի հատուկ անջատիչ՝ P, վորը կոչվում է հեռագրական բանալի (նկ. 87):



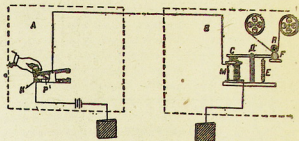
Նկ. 87 Մորզեյի հեռագիրը

B ընդունող կայանում գտնվում է M ելեկտրամագնիսը, վորի շարժական D լծակի բաղունկներից մեկին ամրացված է C թիթեղը: Լծակի մյուս ծայրին, վորը ձգվում է E զսպանակով, գտնվում է ներկով ոծված F անվիկը:

Հեռագրական բանալին և ընդունող կայանը միացած են հաղորդարարով: Հեռագրական բանալին ունի զսպանակ վոր, ընդհատում է շղթան, լերը հեռացնում ենք կոնտակտից մետաղե K լծակը: Շղթան փակելու համար պետք է սեղմել լծակը և

միացնել նրան կոնտակտի հետ: Յերբ *A* կայանում հոսանքն ալդ ձևով միացվում է, ելեկտրամագնիսն իրեն է ձգում յերկաթյա խարխախը, և այդպիսով անխիլը ստիպված է լինում շփվել *R* գլանի հետ, վորի վրայից, հասուկ մեխանիզմի ոգնութեամբ, շարժվում է թղթի մի ժապավեն: Անվիկը շփվելով թղթի հետ՝ նրա վրա հեռք է թողնում մի գծիկ, վորի յերկարութեանը կախված է ալն բանից, թե *A* կայարանում վորքան ժամանակ են սեղմված պահում բանալին: Կարճ սեղմումները կետեր են տալիս, իսկ յերկարները՝ գծիկներ: Այդ կետերն ու գծիկները տարբեր դասավորութեաններով դուգադրելով կարելի չէ պաժանական նշանների մի աղյուսակ կազմել, վոր համապատասխանիս արութների տառերին, թվերի և կետադրութեան նշաններին, և այդ նշաններից ոգավելով, հաղորդել ամբողջ նախադասութեաններ:

88-րդ նկարում դուք տեսնում եք վերանկարված 87-րդ ուրվագիծն ալն տարբերութեամբ, վոր գծի մեջ միայն մի հաղորդալար է մնացել. մարտկոցից և ելեկտրամագնիսից դուրս լիկող հաղորդալարերն իրար հետ մետաղալարով միացած չեն:



Նկ. 88.

ալլ միացած են գետնի հետ: Պարզվում է, վոր այդ ձևով միացնելիս յերկրորդ հաղորդալարի կարիք չի զգացվում:

Վերև ցույց տված 87-րդ և 88-րդ նկարներում պատկերացված է հեռագրական սարքավորման պարզագույն ուրվագիծը, վորի ոգնութեամբ կարելի չէ հեռագրեր տալ միայն *A* կայա-

նից B կայանը, բայց հակառակը՝ հնարավոր է, որ Վորպեպի լեռ-
կու կայանների մի և հեռագրիչների փոխանակումը, ունը հնա-
րավոր լինի, անհրաժեշտ և, վոր ալդ կայաններից յուրաքան-
չյուրում թե հեռագրական ապարատ լինի և թե բանալի, և հե-
կու կայանների ալգալիսի միացման ուղիագիծը, վոր հնարավո-
րութուն և ալլա նրանց հեռագրներ փոխանակելու միմյալ
հետ, պատկերացված և նմ-րդ նկատում։ Այստեղ դուք տեսնում
եք, վոր յերկու կայաններն ել թե հեռագրական ապարատներ
ունեն և թե բանալիներ, 89 նկարում պատկերացված և լծակների



Նկ. 89. B կայանն ընդունում և A կայանից արվող հեռագրերը

դիրքն ալն դեպքում, լերը A կայանը հաղորդում և, իսկ B կա-
յանն՝ ընդունում։ Հոսանքը մարտկոցից, վորի բեռներից մեկը
միացված և դետնի հետ, անցում և A կայանում սեղմված բա-
նալու մեջ, բանալուց անցնում և գիծը միացնող հաղորդալարին,
ալստեղից մտնում և B կայանի բանալու մեջ, վորից հաղորդ-
վում և ելեկտրամագնիսին և անցնում հողի մեջ։

Անհրաժեշտ ենք համարում նշել, վոր ալստեղ ընթված
ուղիագիծերը հանդիսանում են պարզագույն ուղիագիծեր, վորոնց
նպատակն և միայն տալ հեռագրի սկզբունքը։ Արդյունաբերական
հեռագրի կառուցվածքն ու աշխատանքը չափ ալիլի բարդ և և
նրա նկարագրութունը տարրական դպրոցի դասընթացքի մեջ
չի մտնում։

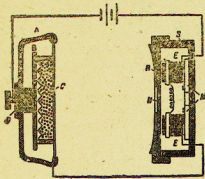
ՄՈՐԶԵՅԻ ԱՅԲՈՒԲԵՆԸ

ՌՈՒՍԱԿԱՆ ԱՅԲՈՒԲԵՆԸ	ՀԵՌԱԳՐԱԿԱՆ ՆՇԱՆ	ՄԻՋԱԳՐԱԿԱՆ ԱՅԲՈՒԲԵՆԸ	ՌՈՒՍԱԿԱՆ ԱՅԲՈՒԲԵՆԸ	ՀԵՌԱԳՐԱԿԱՆ ՆՇԱՆ	ՄԻՋԱԳՐԱԿԱՆ ԱՅԲՈՒԲԵՆԸ
A	—	A	P	—	R
Б	—...	B	C	...	S
B	—	W	T	—	T
Г	—.	G	Y	—	U
Д	—..	D	Φ	—.	F
Е,З	.	E	X	...	H
Ж	...—	V	Ц	—...	C
З	—...	Z	Ч	—...	Өe,ö
И	..	I	Ш	—	Ch
Й	—	J	Щ	—	Q
К	—.	K	Ъb	—	X
Л	—...	L	Ыl	—	Y
М	—	M	Ю	—	Ue,ü
Н	—.	N	Я	—	Ae,a
О	—	O	.		.
П	—.	P	9	—.....	9
1	—		6		
2	—		7	—.....	
3	—		8	—.....	
4	—		9	—.....	
5	—		0	—.....	

1. Ի՞նչպե՞ս է կառուցված հեռագիրը:

2. Հակառակ ուղղությամբ հաղորդումների մասնանի ինչն է փոխարինում հաղորդարարին:

72. Միկրոֆոն լեվ ճեռախոս. Հեռախոսային սարքավորումը, վոր հնարավորություն է առելի միմյանցից հեռու գտնվող մարդկանց խոսելու իրար հետ, բաղկացած է միկրոֆոնից և մարտկոցից, վորոնք գրված են հաղորդող կայանում, և հեռախոսի փողակից, վոր գտնվում է ընդունող կայանում: Յեթե շղթա



Նկ. 90. Միկրոֆոն և հեռախոս

կադմենը հաղորդարար միացված միկրոֆոնից, հեռախոսից և մարտկոցից, ապա այդ շղթայի միջով հոսանք կանցնի:

Ժամանակակից միկրոֆոնը (նկ. 90) ներկայացնում է մի մետաղյա կլոր տուփ (A), ածուխե նուրբ կափարիչով՝ C թաղանթով (մեմբրան): Այդ տուփի մեջ գտնված է B ածուխե թիթեղը: B թիթեղի և C թաղանթի միջև ածված են ածուխի հատիկներ: B թիթեղից դուրս է գալիս D մետաղյա ձողը, վոր մեկուսացված է A տուփից և C թաղանթից:

Միկրոֆոնի մեջ մանող հոսանքը պիտի անցնի ածուխի փողուց, վոր շնորհիվ իր նոսրության, շատ մեծ դիմադրություն է ներկայացնում:

Յերբ միկրոֆոնի առաջ բառեր են արտասանում, ողի տա-

տանու մեները ստիպում են տատանվել Շ թաղանթը (մեմբրան),
Թաղանթի տատանումների շնորհիվ ամֆիբ լույսը սեղմվում է ամ-
վել կամ նվազ լսվում, վերի շնորհիվ խիստ տատանվում է նրա
դիմադրությունը իսկ զրա հետ միասին՝ նաև շղթայով անցնող
հոսանքի ուժը: Շղթայով անցնում է փոփոխակի հոսանք:

Հեռախոսային փողակի ներքը դրված է պողպատյա հաս-
տատուն մագնիս՝ Մ, վերի բևեռների վրա հաղցված են բարակ
մեկուսացված լարի կոճեր՝ Ե: Կոճերի դիմաց տեղադրված է հե-
ռախոսի պողպատյա Ն թաղանթը:

Շղթայի հոսանքն անցնում է հեռախոսի Ե կոճերով:

Հոսանքի ուժը շղթայում փոփոխվում է և դրանով փոփոխ-
վում նաև մագնիսի ձգողական ուժը: Հեռախոսի թաղանթը տա-
տանվում է ճիշտ աչնպես ինչպես միկրոֆոնինը, այդ պատճա-
ռով էլ միկրոֆոնի առաջ արտասանված բառերը լսվում են: Բարձ-
րախոսներում փոփոխական հոսանքները թրթռացնում են մի
փոքրիկ լերկաթյա թիթեղ. վերը միացած է թղթից պատրաստ-
ված մեծ թաղանթի՝ օդիֆֆուզորի հետ: Թիթեղի տատանում-
ները ստիպում են տատանվել դիֆֆուզորը, վերի հետևանքով
լսվում են բարձր ձայներ:

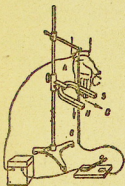
Միկրոֆոնների դործածությունը չի սահմանափակվում հե-
ռախոսի և ուղիղի վրա: Զրի մեջ սուղված միկրոֆոնը թույլ է տա-
լիս լսել հեռու սարածություն վրա լողացող նավերի պոռոտակ-
ների աղմուկը:

Հակառակորդի դիրքերը նեղված միկրոֆոնը հնարավոր է
դարձնում հակառակորդի խոսակցության լրտեսումը: Կան սար-
քեր, վորոնցով կարելի չի վորոշել հակառակորդի մարտկոցների
ուղղությունը և հեռավորությունը, նաև ողանավերի տեղը:

ՆԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈՓԱՐԿՈՒՄԸ ՄԵՆԱՆԻԿԱԿԱՆ
ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ

73. Հոսանքատար հաղորդչի օարժույթը մագնիսական դաշտում.
Յեթե ալալտաձև մագնիսի դաշտում գտնվող լարից բաց թողնենք

հոսանք (նկ. 91), ապա ալդ լարը կսկսի շարժվել մագնիսադաշտում և իր շարժման ընթացքում կհատի դաշտի ուժագծերը:



Նկ. 91. Հոսանքատար հաղորդչի շարժումը

Ե ալաքը ցույց և տալիս հոսանքի ուղղությունը Ը ալաքը ցույց և տալիս հաղորդչի շարժման ուղղությունը.

Ու մագնիսը ուղղված են N-ից դեպի S. Գիտնական և նաև հաղորդչի շարժման ուղղությունը: Հոսանքատար հաղորդչի շարժումը մագնիսադաշտում կարելի լի վերադառնալ ալաքիս կոչված «ճախ ձեռք»-ի կանոնով.

Նկ. 92. Ջախ ձեռքի կանոն.

Փոխելով հոսանքի ուղղությունը և կամ մագնիսադաշտի ուղղությունը, կնկատենք վոր

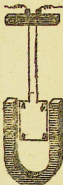
Յերե ձախ ձեռք պահենք այնպես, վոր մազնիսական ուժազներն ուղղված լինեն դեպի արիւ. իսկ ձգված մազներն ունենան հասանքի ուղղությունը. այդ դեպքում մեկնած բրամաք ցույց կտա հասանաւոր հազարդի օարժման ուղղությունը:

Հոսանքատար հաղորդչի շուրջն յառջանում ե մազնիսական դաշտը, վորի ուժազները համակենտոն շրջանազներ են: Յերբ հոսանքատար լարը գտնվում ե մազնիսադաշտում, նրա ե մազնիսադաշտի գումարումը տալիս ե 93. րդ նկարում պատկերացված մազնիսական սպեկտրը: Ուժազներն այն մասում, վորտեղ ավելի խիտ են ընթանում, կարծես թե հրում են հաղորդչի զեպի դաշտի աչն մասը, ուր ուժազներն ավելի նոսր են:

Հարց

Ի՞նչու են հայտնուծ ձախ ձեռքի կանոնը ե ինչ նպատակի համար ե կիրառվում:

74. Հոսանքաւոր օրգանանի օարժուիք մազնիսադաշտում. Պայտանէ մազնիսի դաշտում տեղաւորենք հաղորդաւորի ուղղանկյուն գալարից կազմված մի շրջանակ ե բաց թողնենք նրա մեջ հոսանք (նկ. 94):



Նկ. 93. Մագնիսական հոսանքի մագնիսական դաշտը

Նկ. 94. Հոսանքաւոր շրջանակի մագնիսական դաշտը

Շրջանակի AB ե CD մասերում հոսանքն ունի տարբեր ուղղութիւն ե դրա հետեանքով ալի օտերը մազնիսադաշտում

շարժում են տարրեր ուղղութիւններով: Շրջանակը պտուտ և գործում և ընդունում այնպիսի դրութիւն, վոր նրա հարթութիւնը համընկնում և ուժագծերի հարթութիւն հետ: Ուղղութիւնը ձախ ձեռքի ձկանոնից, կարելի և վորոշել շրջանակի պտուտի ուղղութիւնը:

Ապրիլ 1910 թ.

1) Ուղղութիւնը ձախ ձեռքի կտրուից, վորոշեցեք հոսանքի ուղղութիւնը 93-րդ նկարում բերված հաղորդիչում:

2) Ի՞նչ ուղղութիւնով կտրվի շրջանակը. (նկ. 94), յետև հոսանքն անցնի A-ից դեպի C:

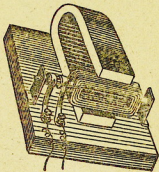
75. Ելեկտրոմագնիս. (Ելեկտրոմոտոր): Հոսանքատար հաղորդչի շարժումը մագնիսադաշտում ուղտագործված և ելեկտրամոտորների մեջ, ելեկտրական եներգիան մեխանիկականի փոխարինելու համար:

Կոճը անդամորենք պայտաձև մագնիսի դաշտում այնպես, վոր նրա գալարների հարթութիւնը համընկնի ուժագծերի ուղղութիւն հետ և թողնենք հոսանքը (նկ. 95):

Կոճը կպտտվի և միջանի տատանումներից հետո կկանգնի այնպես, վոր նրա գալարների հարթութիւնն ուղղահայաց կլինի ուժագծերի ուղղութիւնը:

Հոսանքի ուղղութիւնը փոխվելիս կոճը պտտվում և մագնիսական դաշտում 180°-ով և սկզբում նույնիսկ մի փոքր ել հաժա. արակշտութիւն դիրքից այն կողմն և անցնում:

Կոճը 180°-ով և պտտելու համար պետք և դարձյալ փոխել հոսանքի ուղղութիւնն այն մոմենտին, լերբ նա մի քիչ անցել և հալասարակշտութիւն դիրքից: Նշանակում և, լեթե մեզ հաջողվեր մի այնպիսի հարմարանք



Նկ. 95.

մտածել, վորի ոգնութիւնը հարկ լեղած պահին կարելի լիներ փոխել հոսանքի ուղղութիւնը կոճի մեջ, կոճը կպտտվեր մագ-

նիստական դաշտում արձան մամանակ, վորքան նրան հասանք ուղարկվեր:

Այդպիսի հարմարանք կարելի չէ ստանալ, չեթե չերկու ուղաների փոխարեն, վորոնց ոգնութիւնը հասանքն անցնում է կոճի մեջ, մեղանք չերկու կիսողակներ (նկ. 96): Առանցքի վրա ամրացված կոճի պատվիւ ժամանակ, առանցքի հետ պըտտվում են նաև նրա վրա ամրացված կիսողակները:

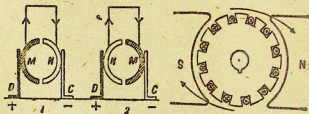
Յեթե 1 դիրքում (նկ. 97) խողանակին մոտենում է D կիսողակն, ապա հասանքը կոճի մեջ անցնում է M-ից դեպի N և

կոճը պտտվում է 180°-ով: Այդ պտույտի ժամանակ (II դիրք, նկ. 97) D խողանակին մոտենում է N կիսողակը, և հասանքը կոճի մեջ շարժվում է N-ից դեպի M: Վորի հետևանքով կոճը նոր պտույտ է դործում 180°-ով և այլն: Սաացվում է անընդհատ պտուտական շարժում:

Մազնիսի աղբյուրութիւնը կոճի վրա ամենաուժեղն է ալն դեպքում չերը նրա փաթածների հարթութիւնը:

Նկ. 96. Սեկտայորժիչի ուղղորդիչ

նր ուղղված է մագնիսադաշտի ուժագծերի ուղղութիւնը: Յերը կոճի հաւթութիւնն ուղղահայաց է դաշտի ուժագծերին, կոճը



Նկ. 97.

Նկ. 98. Հասանաւոր հարթութիւնները դաշտ վորութիւնը տեխնիկական շարժիչի խորտի մեջ:

պատվում եր քստ եներգիայի միայն: Կոճի շարժումը կատարվում է ցնցումներով: Շարժումն ավելի հավասարաչափ դարձնելու համար, կարելի չէ մեծ կոճի փոխարեն վերցնել չերկու կոճեր, վորոնց հարթութուններն իրար հանդեպ ուղղահայաց են կամ, ինչպես ասի անում են տեխնիկական մոտորներում, փաթաթները դասավորել վոչ թե մի հարթութւան մեջ այլ գլանի ամբողջ մակերևութի վրա (նկ. 98):

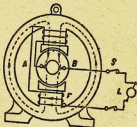
Տեխնիկական մոտորների մեջ մագնիսադաշտում պատվող մասը՝ խարիսխը մի գլան է, վորը կազմված է լերկաթե՝ առանձին ողակներից (նկ. 99), գլանի արտաքին մակերևութի վրա փորված են ալոսներ՝ փաթաթվածքի մասերի կամ ինչպես տեսում են տեխնիկայում, սեկցիաների համար:



Նկ. 98-

Խարսխի հավասարաչափ պտտման համար անհրաժեշտ է, որ խարսխի մի կեսի փաթաթներով անցնող հոսանքն ունեն 3 անգամ ավելի անցնող հոսանքին հակառակ ուղղութուն ինչպես ասի ցույց է տրված 98-րդ նկարում: Նշանակում է, պետք է փոխվի հոսանքի ուղղութւունը մագնիսադաշտում շարժվող խարիսխի հաղորդիչներում: Ուղղութւան փոփոխումը կատարվում է կոլեկտորի միջոցով:

Տեխնիկական կոլեկտորն իրարից մեկուսացված է պղնձյա շերտերից կազմված մի գլան է. փաթաթների տարբեր մասերը միացված են այդ շերտերի հետ (տես նկ. 99 A): Մագնիսադաշ-



Նկ. 100.

աը, վորտեղ պատվում ե խարխալը, ստեղծվում ե մեծեղ ելեկարա-
մագնիսի միջոցով, վոր հոսանքը ստանում ե նույն աղբյուրից
ինչ վոր խարխալի փաթաթվածքը: Ճարտի փաթաթվածքի ե
ելեկարամագնիսի հնարավոր միացումներից մեկը ցույց ե տրված
100-րդ նկարում:

Լ գններատորից հոսանքը մտնում ե նախ Բ ելեկարամագ-
նիսի փաթաթվածքի ապա A խողանակի մեջ, վորից կոլեկտոր-
ային շերտով մտնում ե խարխալի փաթաթվածքը, այնաեղից
եւ կոլեկտորային մի ալլ շերտով անցնում ե B խողանակի մեջ:
B խողանակից հոսանքը վերադառնում ե S հատուցի միջով դեպի
հոսանքի աղբյուրը:

Ճարտիսը պատվում ե քանի հոսանք կա: Ճարտի ա-
ռանցքի վրա ամրացնելով փոկանիվ, կամ միացնելով նրան
վորեն մեքենայի առանցքի հետ, կարելի չե խարխալի շարժումը
հաղորդել նրան:

Ճարտի պատման արտաբերվումը կանոնավորելու համար
կանոնավորում են հոսանքը, վոր մտնում ե խարխալի փաթաթի
մեջ: Աստման ուղղութիւնը փոխելու համար պետք ե փոխել
հոսանքի ուղղութիւնը կամ խարխալի փաթաթի ե կամ ելեկ-
արամագնիսի փաթաթի մեջ:

Հարցեր

Ի՞նչ դիտար մասերից ե բաղկացած ելեկարադարձիչը ե ի՞նչ գեր ունեն
նրանցից յուրաքանչյուրը:

2. Ի՞նչի համար ե ծանայում կոլեկտորը:

3. Ի՞նչպէս ե անգնում հոսանքը դեպի խարխալի փաթաթը:

76. Հարցաթու աշխատմի № 5. Աշխատմի Եղատակն ե՝
պատշաճ մասերից հավաքել, ելեկարադարձիչի վորտեղ երա աշ-
խատմի:

Սարքեր՝ պայտածե մագնիս, հաղորդալարի կոճ, վոր կոլ-
լեկտորի հետ միասին ամրացված ե առանցքի վրա. փայտե հե-
նակներ, վորտեղ վրա ամրացված են խարխալի առանցքի համար
առանցքակալներ ե խողանակներ. ելեմենտների մարտկոց. միա-
ցումներէ համար հաղորդալարեր:

1. Սարքը հավաքել համաձայն 96-րդ նկարի:

2. Բաց թողնելով հոսանքը, աշխատեցնել դորժիքը:

Յեթեւեմը չի շարժւում, հարկավոր եւ պարզել ուղտուտոր
և վերացնել արդելքը: Սարքի կոլլեկտորը կարող եւ պատվել
առանցքի շուրջը: Անհրաժեշտ եւ կոլլեկտորը պտտել այնքան, վոր
կոճը մագնիսապաշտում ունենա մեքենայի աշխատելու համար
անհրաժեշտ դրուժում:

77. Նիկեւրաւարժիկների կիրառութիւնները. Նիկեւրաւարժիկ-
ները շնորհալի շարժիչների հանդէպ մի շարք առավելութիւն-
ներ ունեն:

Նիկեւրաւարժիկ շարժիչը կարելի չեւ պատրաստել ինչ հզորու-
թիւան վոր ցանկանանք, նաեւ ալ նախապատկերին, վորոնց նա
ծառայելու յետ կրնում են շատ փոքր շարժիչներ առաջնորդու-
թեան գործածած փոքրիկ մեքենան պտտեցնելու համար. ուժեղ
հորատող գործիքներ աշխատում են քարոտութիւն հանքերում:

Նիկեւրաւարժիչը մեծ խնամք չի պահանջում. նա միշտ
պատրաստ եւ աշխատելու եւ վոչ մի բարդ նախապատրաստութիւն
չի պահանջում վոչ բանի դեպքում եւ վոչ եւ կանգնեցնելու համար:

Մեքենան կարելի չեւ աշխատեցնել կամ կանգնեցնել վորեւ
տեղից, նուազինի մեքենայից հեռու վայրերից. Հոսանքի հատո-
ցը կարող եւ դրվել վորեւ տեղում: Լիֆտի միջից կարելի չեւ դե-
կավարել նրա շարժիչը, վոր հեռու չեւ լինում լիֆտից:

Նիկեւրաւարժիկ շարժիչը շատ քիչ տեղ եւ բռնում աշխատելիս
վոչ գազ. վոչ գոլորշի չի արձակում. համարյա չի աղմկում, վո-
րի հետեանքով ելեկտրաշարժիչը կարելի չեւ դնել ամեն շինութիւն
մեջ, ամեն լի մեքենայի վրա, հաճախ ալնպես միացնելով մե-
քենայի հետ, վոր վոչ մի փոկավոր կամ առաջնորդող փոխանց-
ման կարիք չզգացվի (նկ. 101):

Նիկեւրաւարժիկ շարժիչների կառուցվածքի պարզութիւն շնոր-
հիվ նրանք միանգամայն հուշալի լեն աշխատանքի ժամանակ,
ալլեւ ետեւ են: Նիկեւրաւարժիչների ողտակար գործողութիւն
գործակիցը, ուժեղ շարժիչների համար հասնում ե 98 տոկոսի,
վոր վոչ մի ուրիշ շարժիչ չի կարող ունենալ:

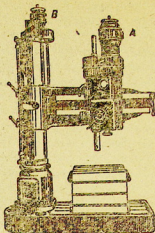
Նիկեւրաւարժիկ շարժիչների ալա անփոխարինելի առավելու-
թիւնները թույլ եւ տալիս ոգտագործել ալ շարժիչներն ամեն
տեղ, վորտեղ միայն շարժիչ կիրառելու հնարաւորութիւն կա:

Յուրաքանչիւր զագգրաֆի վրա դրված առանձին շարժիչ-
ներն ազատում են գործարանը շարժող փոկերի վոտայնից,

հնարավորութիւնն են տալիս ամէկի ձեռնառնելիքով ողորդող-
ծել հնարդիւան և պակասեցնել կորուստները:

Արհեստագործը միայն
այն մասնակ և ծախ-
սում են հնարդիւ, յորը շարժ-
ման մէջ և դնում դադ-
դանք:

Հասանքի մատուցումը
հոսանքատար լարի միջո-
ցով՝ հնարավորութիւնն և
տալիս մեքենայացման լին-
թարեւելու մի շարք աշխա-
տանքներ, վարանք շոգեշար-
ժիչներով աշխատող գոր-
ծարաններում պետք և ձեռ-
քով կատարվեն: Դրելը (շա-
ղափ) վորի մէջ ծակիչը
շարժվում և փոքրիկ մասո-
րի միջոցով, բանջորի ձեռ-
քում հանդիսանում և մի
փոքրիկ դադդան, վոր կա-
րող և ծակել ամեն ուղ-
ղութեամբ և ամեն տեղ,
միայն թե աղանդ կարելի լինի ծակիչը դնել: Կամըջալոր կը-
ռունկների վրա դրված նրկտրական շարժիչները և կռունկն են
շարժում, և ծանրութիւններ բարձրացնում: Տարրեր հզորու-
թեան մաստիւններ շարժման մէջ են դնում գործարանների ողոր-
դիչները:

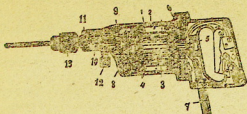


Նկ. 101 Մակող սեւեռայն մասորը
A—ծակիչի մասորը B—մեքենայի գնդի
մասը բարձրացնող մասորը:

ԽՈՂՄ-ի խոշոր արդիւնաբերութիւնը 1931 թվին 65 տո-
կոսով նրկտրիֆիկացված էր: Մոտ ապագայում նախատեսվում
և 100 տոկոսի նրկտրիֆիկացում:

Վոր նրկտրամեքենաները կարող են ողորդործվել նաև
գուղաանտեսութեան մէջ՝ կալսող մեքենաները, քամհարները,
հարդահարները և տեսակավորող մեքենաները գործի դնելու

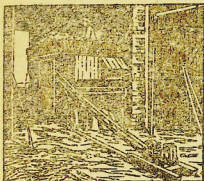
համար: Գոցը հղորակված ամպարները կարելի է ողորդործել ցանառափուղի, խնայողներին և նույնիսկ կողերը կլինու համար:



Նկ. 102. Ելեկտրական ջաղագիծ կառուցվածքը

1-Շտղափե ժուռոր: 2-Ելեկտրատաղիտի միջու. ը: 3-Ցարիտի: 4-խարսիի փոթ-թվածք: 5-կողիկտոր: 6-խողանաններ: 7-հոտանքի ժուռոր: 8-խարսիի տեղը: 9-տառանափոր փոխանցու: 10-ջաղագիծ արմատը: 11-տառանց-բանալ: 12-յուղի: 13-շտղափ ամրացնելու մասը:

Դրեդնոտը՝ ալիսի ուղմանով, վեր վոշ ալակտա քան 25000 տոնն տարողութուն ունի, իր վրա կրում և մեծ բևո,



Նկ. 103. Ելեկտրական ջարժիչը կալոող մեքենայում:

վոր բաղկացած է հրե-տանուց, զրահից, ուղ-մական աշտարակից, մեքենաներից և ալե-լի քան 1000 մալ-դուց բաղկացած հա-վախմբից: Նախի ծա-նըը հրետանին տեղա-վորվում և հասուկ զրահապատ աշտարակ ների մեջ, վորոնք կոչվում են հրետանա-լին աշտարակներով: Աշտարակներում գը-տընվում են թնդա-նոթներ, վորոնց բե-

բաները դուրս են ցցվում աշտարակի դռանի մեջ բացված հատուկ անցքերից:

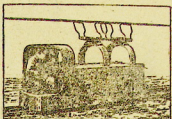
Դրանի ու ժամանակ աշտարակները պետք է պատեցնեն, թնդանոթներն իրենց նշանակեալին ուղղելու համար:

Բացի ծանր թնդանոթներից, բազմաթիվ 6 դյույմանոց թնթիւ թնդանոթներ կան, վորոնք տեղափոխված են դրեզնոտակի կենտրոնական մասում:

Աշտարակների ներսում բացի թնդանոթներից տեղափոխված են երկաթական ձուտորներ, հատուկ մեխանիզմներով, աշտարակները պատեցնելու, թնդանոթները բարձրացնելու և թեքելու, ինչպես նաև արկեր և լիցքեր մատուցելու համար:

Հատուկ երկաթա-
կան հարադիներէ մի
ջոքով վար դանձող
արկերը պահեալներից
բարձրացվում են վե-
րը տեղափոխված թըն
դանոթների մոտ:

Ղեկավարելով ելեկ-
տրական մեքենանե-
րով շարժվող թնդա-
նոթները, հրամանա-



Նկ 104. Հանքահորային ելե տրագար:

տարը հեշտությամբ կարող է ուղղել, հրանոթներն իր կամեցած ուղղութիւամբ, ընդվորում միաժամանակ կատարվում է լիցքա-
վորումը: Բաժական և սեղմակի մի թեթիւ շարժում, վորպեսզի
նշանակեալի ուղղութիւամբ բոլոր հրանոթներից համադարձ
տրվի:

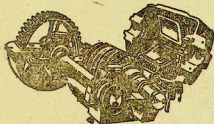
Սուղանաւկի ստորջրյա համարդութչան ժամանակ, ալ-
կումուլատորներից սնվող երկաթաշարժիչները միակ հնարավոր
շարժիչներն են: Զրի վրա ջրասույզ նավը շարժման մեջ է գըր-
վում ղիղելով, իսկ սուզվելիս ղիղելը դադարում է աշխատելուց
և սկսում է աշխատել երկաթաշարժիչը:

104-րդ նկարում դուք տեսնում եք երկաթամատորի կի-
րառությունը հանքահորային երկաթաքարչի մեջ, վոր ծառա-
յում է հանքատար վազոնիկներ տեղափոխելու համար: Այս երկ-

տրաքարչի մեջ անկուսակաւորներն մարտկոց չկա, այլ հոսանքն ատացվում է վերին հաղորդադժով և ռեւերով: Ճիշտ նույն ձևով ելեկտրամոտորն ուղարկւածով և ելեկտրաքարչի (տրամվայի) և ելեկտրական յերկաթուղադժերի մոջ:

Այն մոտորները, վորոնք շարժման մեջ են դնում տրամվայի վագոնը, դառնվում են վագոնի աւելը, նրա ամեն մի սահուստու 105-րդ նկարում պատկերացված է վագոնի սանխնիւրց մեկը, նրա վրա դրված մոտոռէհետ:

Հոսանքը մատուցվում է մոտորին հատուկ յերկաթյա աղւ-



Նկ. 105- Տրամվայ մոտորը

Մոտորը բաց է Թարխտի վրա լերեւում և փոքր առաւանիվ վոր միացված է վագոնի սահու վրա ամրացված մեծ առաւանիվի հետ: Մաղնիսական դաւաղ առաւանում է չորս բեկունքով: Բացված մասում յերեւում են յերկու բեկունքը:

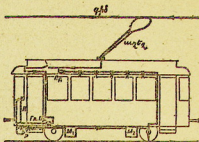
դի միջոցով, վոր անդամորված է վագոնի կտրին և շոշափում է ելեկտրական հաղորդալարերից մեկը: Մոտորից հոսանքն անցնում ճանապարհի ռեւերի մեջ: Հոսանքի ճանապարհն ալսպետ է (Նկ. 106) վերին հաղորդալարից B աղեղի միջով հոսանքն անցնում հատուկ ապարատի մեջ, վոր վերահսկիչ¹⁾ և կոչվում է կատաւլարվում է վագոնավարի կողմից, այնտեղից մտնում է Ս մոտոռէի կոլեկտորային խողանակներից մեկի մեջ: Անցնելով խարսխի և ելեկտրամագնիսների փաթաթների միջով, հոսանքը մտնում

1) Վերահսկիչի միջոցով վագոնավարը հնարավորութեւն ունի կանոնաւորելու մոտորի մեջ մանուկ հոսանքի ուժը: Մոտորը մտցնել ցանցի մեջ կամ անջատել ցանցից և հոսանքի ուղղութեամբ փոխելով խարսխի փաթեթի մեջ փոխել խարսխի պատման ուղղութեամբ:

և վազոնի ստնու մեջ, ամենայն անգամ երբ անվի միջոց տրամվայի ճանապարհի ուղիների մեջ:

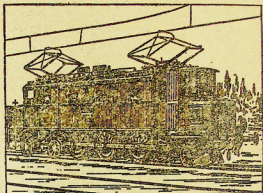
Հոսանքի ճանապարհին կան մի շարք ապահովիչներ և ավտոմատ անջատիչներ, վերոնք մոտորն անջատում են երկաթուղիի հոսանքի ցանցից, հենց վեր վերևն պատճառով հոսանքը վտանգավոր և վնասում մոտորի վաթաթի համար:

Այն, վեր երկաթուղիի վրա կարելի չէ քանակացած արագություն հասցրել, վեր նրա կանգնած ժամանակ ենթարկա չի վառարարում, և վեր հակառակ շատ հաճախակի կրկնվող դադարների, երկաթուղիի միջին արագությունը միայն մեծ և լինում, այդ բո-



Նկ. 106.

որը հիմքեր են, վեր նա ավելի ու ավելի մեծ նշանակություն ձեռք բերի տրանսպորտի մեջ:



Նկ. 107. Երկաթուղի:

Ելեկտրական յերկաթուղագիծերի միջոցով քաղաքամերձ հաղորդակցութիւնն ճանապարհների ելեկտրիֆիկացիայի հաւար կարեւոր նշանակութիւնն ունի այն հանգամանքը, զոր ելեկտրական մոտորը բարձր որակաւոր գործողութիւնն գործակից ունի, նրան աշխատեցնելու համար կարելի չի որդադրուի ցածր վարակի վառելանյութերի եփանագին եներգլիան կամ հիդրոէլէկտրական եներգլիան:

ԵՄՀՄ-ի ելեկտրիֆիկացիայի պլանում նախատեսուած է մինչև 1937 թվականը ելեկտրիֆիկացիայի յնթաբաժնի վաղջ շէնք-կաթուղային ցանցի 27 տոկոսը:

Հ ա ր ց ն ք

1. Ի՞նչ ուսովելութիւններ ունի ելեկտրամոտորը
2. Ի՞նչ կիրառութիւններ ունի ելեկտրամոտորը գործարաններում, գյուղատնտեսութեան մէջ, ուսումնական և արտադրական գործում
3. Ի՞նչ դիմ և կառուցման արժեքը:
4. Ի՞նչ բան է մեքոնոպլանները

ԵԼԵԿՏՐԱՄԱԿՆԻՍԱԿԱՆ ԻՆՅՈՒԿՑԻԱ

98. Ինդուկցիա (մականայա) հոսանք Յերբ հաղորդարարով



հոսանք և անցնում, նրա շուրջը մագնիսական դաշտ և առաջանում։ Անդրադի ֆիզիկոս Միքայել Ֆարադեյը հետաքրքրուից հակառակ հարցով, թե չի կարելի արգելք հաղորդարարի մեջ հոսանք ստեղծել մագնիսի ուղեւթյամբ, և 1831 թվին մի շարք փորձեր կատարեց վորոնց արդունքները ժամանակակից էլեկտրատեխնիկայի հիմքն են կազմում։

— Հաղորդարարի կոճը միացված և մի զգայուն գալվանոմետրի սեղմակներին։ Գալվանոմետրի սլաքը չի խոտորվում, նշանակում և կոճի մեջ հոսանք չկա։

Կոճի խոռոչի մեջ մի մագնիս մտցնենք և հետևենք գալվանոմետրին։ Յերբ մագնիսը շարժվում և կոճի մեջ, սլաքը խոտորվում և, նշանակում և կոճի միջով հոսանք և անցնում (նկ. 108)։ Հենց վոր մագնիսը կանգ և առնում։ դադարում և նաև հոսանքը (նկ. 109)։

Մագնիսը փակ կոճի մեջ օտոմիլիս, կոճի մեջ առաջանում և հոսանք։

կոճի մեջ առաջացող հոսանքը կոչվում է ինդուկսիո (մտկածյալ) հոսանք:

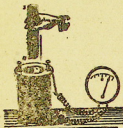
Նման լեւերույթ տեղի լինելու դեպքում յերբ մագնիսի փոխարեն կոճի մեջ մտցնում ենք ելեկտրամագնիս, կամ մագնիսն անշարժ պահելով կոճն ենք հաղցնում և հանում նրա վրա:

Հաղորդիչում հոսանք և առաջանում էլժԻ ստիպում ենք նրան շարժվել մագնիսադաշտում:

Անհրաժեշտ և մատնանշել, վոր հաղորդիչի ամեն մի շարժման ժամանակ հոսանք չի ստացվում: Յեկի հալորդիչը շարժենք ուժագծերի ուղղությամբ, նրա մեջ հոսանք չի առաջանա:

Զրտուն դալվանոմետրի սեղմակներին (նկ. 110) միացված հաղորդա արբ շարժելով ուժեղ հաղորդամագնիսի բևեռների միջև, նկատում ենք, վոր

Հաղորդալարում մակույթայ հոսանք առաջանում և միայն այն դեպքում, յոր նա իւ շարժումն բնթացում է առաջ և մագնիսա տն ուժագծերը:



Նկ. 108



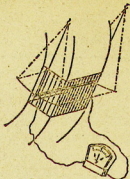
Նկ. 109

Հաղորդալարում հոսանքի ուղղութիւնը փոխվում է յերբ վոր փոխվում է նրա շարժման ուղղութիւնը: Հաղորդալարի ծալրում առաջանում է լարում, յերբ նա շարժվում է մագնիսա-

դաշտում: Մեխանիկական հներդիան փոխարկվում է և և դառնում

երկարական հներ-
դիան (նկ. 110),

Հոսանքի ուղղու-
թյունը փոքրվելու հա-



Նկ. 110.



Նկ. 111. Եթե մագնիսական

մագնիսական լիցքի աղբյուրի աղբյուրի հետևյալ կառուցումով

Այս մեքենա անհրաժեշտ է մագնիսադաշտում ալի-
սելու, վոր ուժագծերն անի վրա հենվեն (նկ. 112)։
Այսին հաղորդիչը տարվում է բարձր մագնիս-
դուրյամբ, մեխանիկական հասանելի ուղղությամբ
կառուցում մեկնված չորս մասերի ուղղությամբ

Ինչպես փորձերը ցույց են տալիս, մագնիսադաշտում տար-
վող հաղորդիչի ծայրերում ստացվող լարումը կախում ունի
միջավոր ժամանակամիջոցում նրա հասած ուժագծերի թվից: Մագ-
նիսական ուժագծերի հաշվումով լարի մեջ առաջացած հոսանքը
կազմում է ելեկտրամագնիսական ինդուկցիա (մեխանիկական):

Հարցեր.

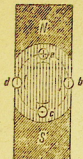
1. Ինչպես կարելի է մագնիսի միջոցով հոսանք ստանալ:

2. Ինչպիսի հասանելի մեխանիկական կառուցում:

3. Ինչ կառուցում է վորոշվում մագնիսադաշտում շարժվող հաղորդիչի մեջ
առաջացած հոսանքի ուղղությունը:

79. Փոփոխական լարման ստացումը. Դիցուք մագնիսադաշ-
տում շարժվում է մի հաղորդիչ, զորի ծայրերը միացված են
գալվանամետրին: Հաղորդիչի զրոյից հեռավորության a, b, c, d ու-
ղղակներով (նկ. 112): Ողակների մոտ գրված սլաքները ցույց են

տալիս ան ուղղութիւնը, վարով շարժվում և հաղորդելը մագնիսական դաշտում այս կամ այն մոմէնտին: Զ դիրքում հաղոր-



Նկ. 112

դելը, մագնիսական դաշտում շարժվելով ուժագծերի լայնությամբ, հատում և նրանց, վորի հետևանքով հաղորդչի մեջ հոսանք և տառամանում. կերտակելով բաշ ձևաքիչ կանոնը, պիտի յեզրակացնենք, վոր հաղորդչի մեջ հոսանքը հեռանում և մեղնից: Այդ հանգամանքը մասնաւորօրէն և շրջանիկի մեջ դրված խաչով:

Անթի հաղորդչի շարժի անպիս, ինչպէս ցույց և տրված Ը դիրքում, ապա սաջ ձևաքիչ կանոնով հաղորդչի մեջ հոսանքը պիտի շարժի դեպի մեզ: Ե և Մ դիրքերում հաղորդչի շարժում և ուժագծերի

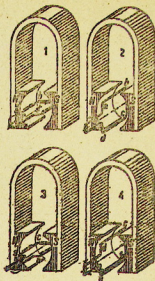
յերկարությամբ, առանց կտրելու այդ գծերը. հետևաբար այդ դիրքերում հաղորդչի մեջ հոսանք չպիտի առաջանա:

Հետևաբար, լերը հաղորդիչը մագնիսականում կատարում և մեկ լրիվ պտույտ, նրա մեջ հոսանքի ուղղութիւնը լերկուսնգամ փոխվում և:

Այն հաստմեր, վորի ուղղաբյուր պարբերաբար փոխվում և կոչվում և փոխութեամբ հաստմի

Այժմ լինթադրենք, վոր մագնիսական դաշտում ժամ պտույտ ուղղությամբ շարժվում և մի հաղորդիչ, վորին ձեռն ուղղանկյան ձև և տրված (Նկ. 113): 1 դիրքում հաղորդչի ձեռն կտրում և ուժագծերը՝ շարժվելով դեպի վեր, իսկ ձեռն կտրում և այդ գծերը՝ շարժվելով դեպի վար, Հոսանքը ձեռնի մեջ կհեռանա մեղնից, իսկ ձեռնի մեջ կգա դեպի մեզ, վորը ցույց և տրված ալաքներով: Այլ կերպ ասած հաղորդչի շարժման տվյալ դիրքերում, կամ, ինչպէս ասում են՝ տվյալ փուլում (ֆազում), հոսանքը հաղորդչի մեջ գնում և ձեռն ուղղությամբ: Շիցուք հաղորդիչը շուտ և լինի 180°-ով և շարժվում և անպիս, ինչպէս ցույց և տրված 113₂ դիրքում: Առաջին հալաքից 113₂ դիրքը հանդիսանում և 113₁-ը նկարի իսկական պատկերը, բայց

ուղադրությամբ դիտելով դուք կնկատեք, վոր արժանի անասն շարժվում է դեպի վեր, իսկ ան մասը՝ դեպի վար։ Նույնպես է հոսանքը պիտի շարժվի, ինչպես սլաքով և ցուլից արված, ժենա ուղղությամբ, ալսինքը՝ հոսանքը գնում է հակադիր ուղղությամբ։ Հաղորդիչը 113₁-րդ նկարում իր ալգ դիրքից 113₂-րդ նկարում ցուլից արված զորքին անցնելիս նրա մեջ հոսանքի ուղղութունը փոխում է հակադիր ուղղության։ Այդ բանը հնարավոր է միայն ալն դեպքում, լեթե լարի շարժման ընթացքում լինի մի մոմենտ, լերբ հոսանքը գերո դառնա։ Այդ մոմենտները



նկ. 113.

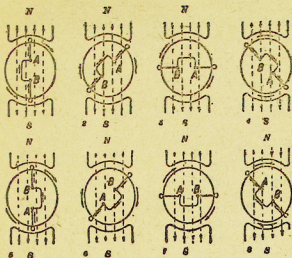
պատկերացված են 113₃ և 113₄ նկարում։

Այդ դեպքերում հաղորդիչը շարժվում է ուժագծերի ուղղությամբ և նրա մեջ հոսանք չկա։

Ենթադրելով մեջ հոսանքի ընթացքն ավելի մանրամասնորեն կարելի լի դիտել 114-րդ աղյուսակի վրա, վորտեղ բերված են մազնիսադաշտում շարժվող հաղորդիչի Յ տարրերի դիրքերը A և B կետերին մոտեցող հաղորդիչի ուղղանկյունաձև մասը համապատասխանում է 113-րդ նկարում հաղորդիչի դուրս ցցված մասին։

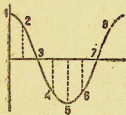
Յերբ հաղորդիչը դառնում է 1 դիրքում, ուժագծերի ուղղությանն ուղղահայաց շարժման ընթացքում ավելի մեծ թվով ուժագծեր է հատում, այդ պատճառով նրա մեջ դեպի հոսանք է

լինում: 2-րդ դիրքում միևնույն արադությամբ շարժվող հա-
զորդալարն ավելի քիչ թվով ուժազմեր և հասում, փոքրվեալ
նրա շարժումը ուժազմերի ուղղութիւն հանդեպ թեք և, ուրեմն



Նկ. 114.

հոսանքը թուլանում և 3-րդ դիրքում հազորդիչը շարժվում և
ուժազմերի ուղղութիւնը, նա չի հասնում ուժազմերը, հետևաբար
չի կարող լինել նաև հոսանք:



Նկ. 115. Փոփոխական հոսանքի
գրաֆիկ

Անցնելով 4-րդ դիրքին, հա-
զորդալարը նորից և սկսում հա-
տել ուժազմերը, քայք նրա շարժ-
ման ուղղութիւնը հիմա ալ, և,
քան 2-րդ դիրքում, հետևաբար
հոսանքի ուղղութիւնը ևս տար-
բեր և 5-րդ դիրքում հասնող
ուժազմերի թիվը մեծագույնն է,
այդ պատճառով հոսանքը ևս լի-
նում և ամենաուժեղը և ալլն:

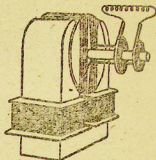
Հասանքի փոփոխութիւնները դրաֆիկորէն պատկերացված են 115-րդ նկարում.

Փակ պարույրի մէջ փոփոխական հասանք և անա-
ջանում մագնիսադասում օտարմէլիտ

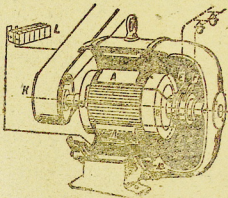
80. Փոփոխական հասանքի զինեցումը. Փոփոխական հասանքի զինեցումը Թառաւում և փոփոխական հասանք անաջ բերելու համար:

Պարզապէս զինեցումը ու-
նի ուժեղ երեւոյթական բնե-
ւորի միջև պատճառ մի մեկու-
սացված հաղորդարարային կոն-
Մագնիսական ուժագծերը պրա-
տիկոյ հաղորդարարի մոտ կենտ-
րոնացնելու համար. կոնի լարերը
փոխանցում են յերկաթյա միջու-
կի վրա, իսկ ծագման բնեւե-
րի վրա հաղցվում են յերկաթյա
ծալրապանակներ (նկ. 116 :

Կոնի ծալրերը միացնում են
իրարից մեկուսացված պղնձյա



Նկ. 116.



Նկ. 117. Փոփոխական հասանքի զինեցումը ուրվագիծ

Ա-ն ելեկտրամագնիսի ծալրապանակները: Բ-ն զինեցումը խորհրդ, փոքի
վրա զույգ և արված լարի մեկ զալար: Ե և Բ-ը խողանակներ, վորանք շրջ-
վում են կողմնակարի օղակներին: Կ-ն խորհրդի փոխանիք: Լ-ը ելեկտրամագ-
նիսի կոնը մեկուցող հաստատուն հասանքի աղբյուրը:

ողակներին, վորոնք հազցված են այն առանցքին, վորի վրա գրտնովում ե լերկաթե միջուկը: Ողակներին շոշափում են խողանակներ, խողանակներին ամրացված են արտաքին շղթայի սեղմակները:

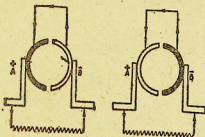
Մագնիսական դաշտում պտտվելու հետևանքով կոճի մեջ առաջացած փոփոխական հոսանքը խողանակների միջոցով տարվում ե արտաքին շղթա: Գեներատորի պտտվող մասը, վոր բաղկացած ե լերկաթե միջուկից և նրա փաթաթված կոճից, կոչվում ե խարխալ:

Հարցեր:

1. Ի՞նչ հոսանք ե առաջ գալիս խորտի փաթաթվածքում:

2. Խորտի փաթաթվածքից հոսանքն ինչպե՞ս ե անցնում արտաքին լըղթան:

81. Հասցացումն ուսանքի դիւմոմ. Շատ նպատակների համար փոփոխական հոսանքն անհարմար ե, վորի հետևանքով հարկ ե լինում ռուղղելու հոսանքը, հարկադրելով, վոր արտաքին շղթայի մեջ նա մի ուղղությամբ շարժվի: Հոսանքն այսպիսի ուղղում ստանալու համար կոլլեկտորը շինում են լերկու կիսո-



Նկ. 116. Կոլլեկտորի գործողության ուրվագիծ:

ղակներից, վորոնք մեկուսացված են իրարից և առանցքից (Նկ. 116): Այդ կիսողակներին միացած են փաթաթի ծալրերը: Դիցուք *A* խողանակը (Նկ. 118) սեղմվում ե սե կիսողակին, վորին տվյալ մոտենում մոտենում ե հոսանքը, իսկ *B* խողանակը մոտենում ե սղիտակ կիսողակին, վորից հոսանքը հեռանում ե: Շղթայի մեջ հոսանքը *A* խողանակից գնում ե դեպի *B*:

Յեթե կոճը պտավի 180°, կոճի մեջ կփոխվի հոսանքի ուղղու-
թյունը: Հոսանքը կմանի սպիտակ կիսողակի մեջ, իսկ սևից
կհեռանա: Այդ դեպքում սպիտակ կիսողակին կսեղմվի A խողա-
նակը, իսկ սևին B խողանակը, և շղթայի մեջ հոսանքը կդնա-
նախկին ուղղութիւնը՝ A-ից դեպի B կատարելով հաստատուն
հոսանքի գններատար, վոր անվանում են գլխամոտ մեքենա կամ
կարճ՝ գինամոտ (տես նկ. 119):

Հ ա ր ց ն ք.

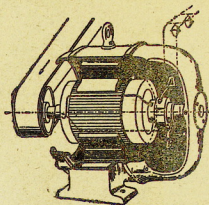
1. Ի՞նչպէս է կառուցված այն կոլլեկտորը, վոր փոփոխական հոսանքը
վերածում է և դարձնում հաստատուն:

2. Արտաքին ըզթայում հաստատուն հոսանք ստանալիս ի՞նչպիսի հոսանք
է անցնում խարսխի փաթմթված ջրով:

82. Գններատորի մագնիսագաւաք. Գններատորի մեջ մագնիս-
ագաւաքը կարելի է առաջացնել կամ ելեկտրամագնիսով կամ
պողպատյա մագնիսով:

Այն գններատորները, վորոնց մագնիսագաւաքն առաջանում
է պողպատե մագնիսներից, կոչվում են մագնիսակներ:

Դրանց հզորութիւնը շատ փոքր է. դործ են անվում, որի-



Յգ. 119. Հաստատուն հոսանքի գլխամոյի ուրվագիծ:
A-ն և B-ն կոլլեկտորի էլեկտրական խողանակներն են:

նախ, ներքին ալրման շարժիչներու մէջ մտանալու համար, հետախուսելին կարճ դժերում, ազգանշանները համար (նկ. 120):

Մեծ հղորակչիան դինամոմեքենայի մեջ մագնիսական դաշտը ստեղծվում է ելեկտրամագնիսներով: Իսկ վերտեղից է ստանում իր եներգիան ելեկտրամագնիսը: Ժամանակակից հաստատուն հոսանքի դինամոմեքենաների մեջ ելեկտրամագնիսներին անհրաժեշտ հոսանքը տալիս է հենց ինքը մեքենան: Դինամոմեքենայի ելեկտրամագնիսները, ինքը նրանց միջով հոսանք չի անցնում, այնուամենայնիվ թույլ կերպով մագնիսացած է նրանում: Նույնիսկ ամենակակույ լերկամիջ ալտերանում է մագնիսադաշտին մագնիսականութուն, լեթե նա դեթ մի անգամ մագնիսացել է: Այդ թույլ մագնիսացումը բավարարէ, և վորպեսզի խորը խախտի փաթաթի մեջ թույլ հոսանք ստացվի: Այդ թույլ հոսանքըն ուղարկելով ելեկտրամագնիսի փաթաթի մեջ, մենք հնարավոր ենք դարձնում ավելի ուժեղ մագնիսացում, վորն իր հերթին ուժեղ հոսանք է ստեղծում և այլն, մինչև վոր մեքենան հնամախ տալիս իրագույն հոսանքի:

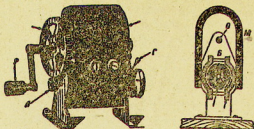
121-րդ նկարում պատկերացված է դինամոմեքենայի միացման ուղիւղծերից մեկը: Դուք այնտեղ տեսնում եք, վոր հոսանքը խողանակից անցնում է ելեկտրամագնիսի փաթաթի մեջ, վորտեղից մտնում է արտաքին շղթայի մեջ, իսկ շղթայից մուտք խողանակի միջով անցնում է փաթաթին: Այսպիսի միացումը կոչվում է հաջորդակում միացում:

Փոփոխական հոսանքի գներատորի ելեկտրամագնիսը մագնիսացնելու համար անհրաժեշտ հոսանքն ստացվում է հատուկ հաստատուն հոսանքի դինամոմեքենայից, վոր հաստատված է այն լիսեռնի վրա, վորի վրա հաստատված է փոփոխական հոսանքի գներատորը:

83. Դինամոմեքենայի նախադարձիկութունը. Հաստատուն հոսանքի դինամոմեքենան, ինքը նրա խարիսխը շարժման մեջ դնելու համար վորեւէ եներգիա չէ ծախսվում, հանդիսանում է ելեկտրական եներգիայի աղբյուր՝ զեմեքտոր, և շարժիչ եներգիան փոխարակում է ելեկտրական հոսանքի:

Ընդհակառակը, լեթե դինամոմեքենայի փաթաթների մեջ հոսանք անցկացնենք, դինամոլի խարիսխը կակսի պտտվել, և

խարիսխի ալդ շարժումը կարելի լի ոգտագործել այս կամ այն աշխատանքը կատարելու համար: Այդպիսով դիմամոմեխնամ կարելի լի ոգտագործել վորպես շարժիչ:



Նկ 130 Մագնետու Արտաքին ախոր և կարգածք:

Դինամոմեքենայի այն հատկութիւնը, վորով նա մեխանիկական եներդիւան փոխարկում և ելեկտրականի և փոխադարձաբար ելեկտրական եներդիւան մեխանիկականի, կոչվում և հաւկադարձելիութիւն:

84. Ելեկտրական եներդիւանի հաղորդումը. Հոսանքն անցնելով հաղորդարի միջով, տաքացնում և այն: Յուրաքանչյուր վայրկյանում հոսանքի առաջացրած ջերմութիւնը կախում ունի հաղորդչի դիմադրութիւնից և հաղորդչի միջով անցնող հոսանքի ուժից:

Ջաուլ--Լենցի որոնքի համաձայն, հոսանքի մի վայրկյանում արտադրած ջերմութիւնը հաշուար և $Q=0,24 RI^2t$ կալորիայի, վորտեղ R -ը հաղորդչի դիմադրութիւնն և, իսկ I -ն հոսանքի ուժը հաղորդչի մեջ և t -ն ժամանակամիջոցը:

Յուրաքանչյուր վայրկյանում կորչող ջերմութիւնն ալդ քանակը եներդիւանի կորուստ և: Վորպեսզի եներդիւանի փոխադրումը տեխնիկական շահավետ լինի, անհրաժեշտ և ըստ հնարավորութիւն փոքրացնել կորուստները:

Ջաուլ--Լենցի բանաձևը հնարավորութիւններ և մատնանշում կորուստները փոքրացնելու համար:

Մի հնարավորութիւնն է՝ փոքրացնել R -ը, դժի դիմադրումը

րի համար ուրիշ լուծում գործնել: Պետք է մի յեղանակ գտնել, զոր առանց փոքրացնելու հաղորդվող հզորութիւնը, հնարավոր լինի փոքրացնել հոսանքի ուժը: Միևնույն հզորութիւնը կարելի չէ ստանալ հոսանքի տարբեր ուժերի և լարումների դեպքում: Դիցուք ավելի նպատակի համար անհրաժեշտ է 100 W. հզորութիւն: Այդ դրութիւնն ունի 10 A հոսանքը 10 V լարման դեպքում, կամ 5 A հոսանքը 20 V լարման դեպքում, կամ 1 A հոսանքը 100 V լարման դեպքում և այլն:

Մի խտրով, յիշենք I հոսանքը V լարման դեպքում ունի նույն հզորութիւնը, թնչ զոր I₁ հոսանքը V₁ լարման դեպքում, ապա այս մեծութիւնների միջև պիտի տեղի ունենա հետևյալ առնչութիւնը.

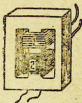
$$VI = V_1 I_1, \text{ և կամ } \frac{I}{I_1} = \frac{V_1}{V}$$

Այլ կերպ ասած.

Ուրիշ ամերամետր և Ամպերեցնի հոսանքի ուժը, բայց հզորութիւնը պոտենի ամպերաժիս, այդ դեպքում հարկադր է բարձրացնել լարումը:

Այդպէս են վարվում էներգիայի փոխանցման ժամանակ: Եթէ իւրեւն հետո տարածութիւնների հաղորդելիս ընդունված է ուղղակի 1 5000 V. հոսանքից, ավելի փոքր տարածութիւններ հաղորդելիս դարձածական է 6000 V. հոսանքը:

Շատուրի կալանից հոսանքը Մոսկվա չէ հաղորդվում



Նկ. 12. ամպերակալան տրանսֆորմատոր

115000 V. լարման տակ, հետևաբար փոխանցող շղթայում հոսանքը մոտ 280 A. է, զոր կարելի չէ հաղորդել 120 մմ² կտրուվածք ունեցող լարով, Շատուրի կալանից դեպի Մոսկվա գնում են հաղորդման չեղու գծեր, զորոնցից յուրաքանչյուրը կազմված է 95 մմ² կտրվածք ունեցող լարերից: Այդպիսի գծերից յուրաքանչյուրի գիմադրութիւնը մոտ 50 Օ է:

280 ամպեր հոսանքը 50 ոհմ գիմադրութիւնի միջով փոխադրելիս կորչում է $W = RI^2 = 50 \times 280^2 = 3920$ կիլովատտ հզորութիւն:

Թիուն, վորը կազմում է ուղարկվող հղորութիւն մոտ 120⁰ և Ներքդիւի 120⁰ ի կորուստը շատ մեծ չէ և տեխնիկական միանգամայն թուլլատրելի չի համարվում: Կրկնակի հաստ հաղորդարեր վերցնելով, ուղարկվող եներգիւի կորուստը կարելի չի լսելու անգամ փոքրացնել, բայց հաղորդաւորների կրտորվածքի մեծացումը դաւի չափով կմեծացնի նաև դծի արժեքը:

85. Տրամաճումագոր. Այն գործիքները, վորոնց ոգնութիւամբ վորոշ լարում ունեցող փոփոխական հոսանքը ձևափոխվում է ալլ լարում ունեցող փոփոխական հոսանքի, կոչվում են տրանսֆորմատորներ:

Տեխնիկական տրանսֆորմատորը (նկ. 122) բաղկացած է փակ լերկաթիւ միջուկից, վորի վրա տեղադրված են մեկուսացված լարի 1 և 2 կոճերը, վորոնց գալարների թվերը տարբեր են: Փոփոխակի հոսանքն անցնելով 1 կոճով, առաջացնում է միջուկի փոփոխակի մագնիսացում. դրա հետևանքով 2-րդ կոճում առաջանում է փոփոխական հոսանք:

Վարման անգամ տրամաճումագորի 2 կոճի գալարների բիւր մեծ լինի և կոճի գալարների բիւր, այն-
րան անգամ 2 կոճի սեղմակների վրա լարումը մեծ
կլինի, և կոճի սեղմակների վրա յեղած լարումը:

Տրանսֆորմատորի ոգնութիւամբ վոչ միայն կարելի չի բարձրացնել լարումը, ալ և ցածրացնել: Դրա համար անհրաժեշտ է բարձր լարման հոսանքը միացնել այն կոճի սեղմակներին, վոր ափելի շատ գալարներ ունի: Դիչ թվով գալարներ ունեցող 1 կոճի սեղմակներից այս դեպքում կստանանք ցած լարում ունեցող հոսանք:

Տեխնիկայում տրանսֆորմատորից ոգնվում են թե լարումն իջեցնելու և թե բարձրացնելու համար. հաստատված է, վոր կորուստների բացակայութիւն դեպքում տրանսֆորմատորի լերկորդ կոճից ստացվող հոսանքի հղորութիւնը հավասար է այն հոսանքի հղորութիւնը, վոր մենք ուղարկում ենք առաջին կոճի մեջ: Այդ նշանակում է՝ լեթե տրանսֆորմատորի ոգնութիւամբ մենք բարձրացնում ենք լարումը, ապա նույնքան ան-

զամ իջեցնում ենք հոտանքի ուժը: Ընդհակառակն՝ իջեցնելով
լարումը, նույնքան անգամ մեծացնում ենք հոտանքի ուժը:

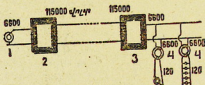
«Տրանսֆորմատոր» բառը հայերեն նշանակում է փոխակերպող : և յգայտով

Քրեանքաբանության պատճենն է փոխել հասցեի լա-
րամբ լեզվ ուժը, առանց փոխելու հասցեի հզորու-
թյունը

2 m p g h n.

1. Խնչպե՞ս է կառուցված արանաֆորմատորը
2. Խնչպե՞ս պիտի ժառանգի արանաֆորմատորը, յեթե նրանով կառմանում ենք բարձրացնել լարումը
3. Կարելի՞ է արդյոք իջեցնել լարումը արանաֆորմատորի միջոցով

«6. Հոսսնի նախնադարին կառնից ղևպի սպառողը. Կալա-
նում գինեմոմեքենաներից առաջված հոսանքը հաղորդալարե-
րով անցնում և դեպի հախճապակյա մեկուսիչների վրա ամրաց-
ված հառուկ հաստ պղնձյա շերտերը. ալդ շերտերը կոչվում են
հավաքող օրնեւ (նկ. 123): Նրանք կալանի բոլոր 1 գինեքառու-
ներից հաղաքում են հոսանքը և լարումը բաժնացնող 2 տրանս-
ֆորմատորներին հաղորդում: Քանի վոր տրանսֆորմատորի մեջ
մտնում և 6600 վոլտի, իսկ դուրս և դալիս 115000 վոլտի հո-



Նկ. 123. Բարձր լարում ունեցող հազարիցավոր զմեռ ուղղանկյունիք

1. ԳԼԵՆԻԱՏՈՐ: Զ—ԼԱՐՈՒՄԻ ԲԱՐՅՈՒՄՆԵՐ ԿՐԻՍՏՈՐԱԿԱՅԻՆՈՒՄ
Զ—ԼԱՐՈՒՄԻ ԻՊՏԻՆԵՐ ԿՐԱՆԱՖՈՐՄԱՏՈՐ՝ ՍԿԱՆՈՒՄ ԿՆՆԱՐՈՒՆՈՒՄ. Ժ—ԼԱՐՈՒՄԸ
ԻՊՏԻՆԵՐ ԿՐԱՆԱՖՈՐՄԱՏՈՐ՝ ԿՈՍՄՈՑԻ ԽՆՏՈՒՆԻՆԵՐԻ ՄՈՒՄ

սանք, ապա հասկանալի լին. վոր հաղորդալարերը մուտքի և լեւ-
քի տեղեքում ըստ մեծ խնամքով մեկուսացված են: Տրանս-
ֆորմատորից հոսանքը փոխադրվում է ողակին մերկ հաղորդա-

լարերը, վերոնք կախված են բարձր սլուշներէից, խնամքով պատ-
րաստված հախճապակա մեկուսիշների վրա: Սպառման կենտրո-
նում հոսանքը մատնւմ է իջեցնող լինրակայանը, վերտեղ նույն-
պէս տրանսֆորմատորներ են դրված, ինչպես կայանում, միայն
այստեղ տրանսֆորմատորները լարումն իջեցնում են մինչև 6600
վոլտ և հոսանքն ուղարկում դեպի ռալոնական տրանսֆորմա-
տորները: Վերջինների մեջ լարումն իջնում է մինչև 110 կամ 220
վոլտ: Այս հոսանքը մտնում է սնուցիչ հաղորդալարերի մեջ, վո-
րոնց ճյուղավորումները միացած են սպառողներէ հաշվեցուլցնե-
րի հետ:

Հ Ե Ր Ե Ր.

1. Դրեցեք եներգիայի հաղորդման ուղղագիծը կայանից դեպի սպառողը:
2. Ինչպես նույնիսկ վոլտառ հետու տարածութիւնների վրա եներգիան
հաղորդում են բարձր լարման հոսանքով:

87. Լեմիէի անվամբ ելեկտրակայանը Դնեպրի վրա. Դնեպրի հիդ-
րոէկայանը, վերի կառուցումն սկսվել էր 1927 թվին, սկսեց աշ-
խատել 32 թ. մայիսի 1-ից: Հիդրոէկայանը կառուցած է Ջապորոժիե
քաղաքի մոտ, վեր Կրիվորոժսկի շրջանի լեռկաթի և մարգանցի
հանքերով հարուստ և Դոնի ածխային շրջանի կենտրոնումն է:

Դնեպրի կայանի եներգիան սպառվելու յե վոլ միայն իր
տեղի վրա, այլև հաղորդվելու յե 300 կմ. շրջապատում յեղած
վայրերը: Դնեպրի կայանը միավորում է մի ամբողջ կոմբինատ,
վերի մեջ մտնում են Դնեպրի կայանը, Ջապորոժիի մետաղա-
ձուլական գործարանը 1 միլիոն տոնն արտադրողականութիւնը,
էլեկտրոստալ՝ 200 հազար տոնն արտադրողականութիւնը, ֆեր-
րո համաձուլվածքների գործարան՝ 100 հազար տոննից ավելի
արտադրութիւնը, ալյումինիումի գործարանը՝ 20 հազար տոնն
արտադրողականութիւնը և քիմիական գործարանների խումբը:

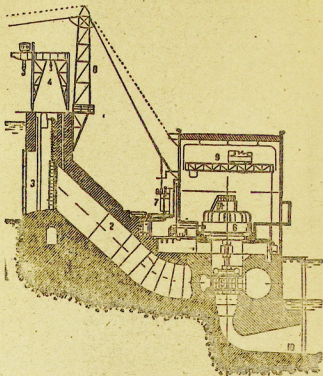
Կայանի հզորութիւնն 810000 ձիաուժ է: Եներգիայի տա-
րեկան քանակն է՝ 3 000,000,000 kWh.

Կայանի ամբարտակի լեռկարութիւնն է 760,5 մ, բարձրու-
թիւնը 62 մ.

Դա աշխարհի մեծագույն ամբարտակներից մեկն է:

Կայանի շինքում գրված են Ֆրենսիսի 9 տուրբիններ, լու-
բաքանչյուրը ջրի 37,5 մ. ճնշման տակ, 90000 ձիաուժ հզորու-
թիւնը, խողովակները վոլ լրիվ բաց անելու դեպքում:

Խողովակները լրիվ բանալիս տուրբինի հզորութունը հասնում է 10,000 ձիաուժի: Ըստ հզորության, այդ տուրբինները յարաքանչևուրը համազոր է Վոլխովի վոդլ հայանին:



Նկ. 124. Դնեպրի հիդրոէլեկտրակայանը:

1—Ամբարտանի 2—Չուրք գետի առաքյունները բերող խողովակի 3—Վանանջ գործի կանոնավորում է ջրի հոսանքը գետի տուրբինները 4—Վերաժարած կառույց 5—Տուրբին 6—Տուրբինների հետ միացված փոփոխական հոսանքի գններատու 7—Հարուստ բարեկապող տրանսֆորմատորներ 8—Ուկրաինահզորության կայանը 9—Մեքենաների տեղավորման կամրջային կառույցներ 10—Հեռացնող խողովակներ:

Յուրաքանչյուր տուրբինի հետ միևնույն առանցքի վրա միացված է 62000 KW հզորությամբ և 13800 V լարման գեներատոր: Աշխարհում չկա այլ կայան, վորի լուրջանչյուր գեներատորն ունենա 62000 KW հզորություն:

Այդ գեներատորների մեծության մասին գաղափար կարելի է կազմել հետևյալ ամփայններից. գեներատորի պտտվող մասը՝ — ոտտորը կշռում է առանցքի հետ միասին 438 տոնն: Ռոտորի տրամագիծն է 10,4 մետր. գեներատորի անշարժ մասի՝ ստատորի տրամագիծն է 12,6 մետր, իսկ հաստիկից ունեցած բարձրությունը 4,6 մ:

Այդ գեներատորներից հինգը պատրաստել են ամերիկական գործարանները, իսկ չորսը պատրաստել է Լենինգրադի «Նիկևարոսիյա» գործարանը:

Գեներատորներից ստացված հոսանքն անցնում է տրանսֆորմատորները, ուր նրանց լարումը բարձրանում է մինչև 164,000 վոլտ:

Եներգիան շրջաններին հաղորդելու համար կառուցվում են հաղորդման 10 գծեր, 1000 կմ. ընդհանուր լերկարությամբ:

Դնեպրի հիդրոէլեկտրակայանի ենթակային արժեքն է մոտ 0 6 կոպ. 1 kWh-ի համար, այսինքն շատ եժան է վոլ միայն խՍՀՄ-ի այլ կայանների այլև արտասահմանյան կայանների համեմատությամբ:

Դնեպրի ելեկտրական սիստեմը մեծազույնն է աշխարհում:

Նիսպարայի ջրվեժի վրա կառուցված ամենամեծ կայանի հզորությունը 425000 ձիու ուժ է, այն ինչ գնեպրյան կայանը կարող է ունենալ մինչև 850000 ձիու ուժ:

88. Նիկստոկան անաճումներ. Ելեկտրական տատանումների պարզագույն որինակ կարող է ծառայել փոփոխական հոսանքը:

Փակ կոճը չորս վոր մագնիստադաշտում պտտվում է, նրա մեջ առաջ է գալիս փոփոխական հոսանք: Կոճի մեկ պտույտի տևողութունը կոչվում է պարբերություն: Չարժեքությունների թիվը մեկ վայրկյանում կոչվում է հաճախակիություն: Փոփոխական հոսանքի հաճախակիությունը կախված է գեներատորի կառուցվածքից, նրա բնվեռների թվից, իարսի պտույտների թվից մեկ վայրկյանում: Լուսավորութան շղթայում մեծ մասամբ կենում է 50 պարբ. հաճախակիության փոփոխական հոսանք 1

վարկւոյն 700 նշանակում եւ, վոր 50 անգամ մեկ վարկւանում հոսանքը հասնում ե իր մաքսիմալ արժեքին մի ուղղութիւնով, 50 անգամ ել միւս ուղղութիւնով ե 100 անգամ հոսանքը շղթայում հալման արժեքում ե գերելի:

Այսինքն մեծ ե հեռախոսի շղթայում խոսակցութեան ժամանակ առաջացող փոփոխական հոսանքի հաճախակիութիւնը:

Ուղիւստ տեխնիկայում դարձ էն անվում հոսանքներ, վորոնց հաճախակիութիւնը մի քանի հազար ե մեկ վարկւանում:

Տատանումների հաճախակիութիւնը չափւում ե հետեւեւով. 1 հերց ե կոչւում այն տատանումը, վոր մեկ վարկւանում ունի մեկ հաճախակիութիւն:

Հարցեր.

1. Ի՞նչ ե կոչում պարբերութիւն:
2. Ի՞նչ ե կոչում փոփոխական հոսանքի հաճախակիութիւն:
3. Փոփոխական հոսանքի տատանման պարբերութիւնն ե 0,01 վարկ՝ Վոլթըն ե նրա հաճախակիութիւնը:

89. Տասննոգակաւ պարսլւմ. Օնթե թղթե կոնդենսատորին լիցք հաղորդենք, մտցնելով այն կարճ ժամանակամիջոցով հաստատուն հոսանքի շղթայի մեջ, այդ զեպքում կոնդենսատորը շղթայից անջատելիս անջատվող լարի ծայրերին կայծ ե առաջանում: Պարզման մոմենտին շղթայով հոսանք ե անցնում:

Մեկուսացված պղնձե լարից կարելի լի փոքրիկ պարուլը պատրաստել, նրա մեջ բարակ պողպատյա ձող դնել ե այդ շղթայով պարպել կոնդենսատորի լիցքը: Պարզումից հետո կնկատենք, վոր պողպատը մաշխաւացել ե: Ուրեմն պարուլի միջով հոսանք ե անցել:

Նման հետեւանքների նկատում ենք նաեւ Լեյդենյան շղթ պարզման ժամանակ:

Բայց վաղուց նկատված ե, վոր Լեյդենյան շղթ պարզմանն ուղեկցում են վոյթի մեկ, ալ մի շարք միմյանց հաջորդող կայծեր (նկ. 126), կոնդենսատորի



Նկ. 126. Լեյդենյան շղթ պարզման լուսանկարը:

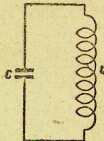
թերթերը միշտ միեկնույն յեղանակով ելեկտրականացնելիս նկատվում է, վոր պողպատը վորոշ դեպքերում մաղնիսանում է մի տեսակ, այլ դեպքերում միանգամայն հակառակը:

Նշանակում է՝

Կոնդենսատորի պատճառով չի համընթացում ելեկտրականության օտարում մի ուղղությամբ այլ արագ փոփոխվող հոսանքի հետ:

Թաղիտտելիներից կազմված ճառագողական լեզրագիծ (կոնսուր) և կոչվում այն շղթան, վոր բաղկացած է կոնից և կոնդենսատորից:

Մեկ տատանման անողությունը լերկարում է կոնդենսատորի ունիտելթյան մեծության հետ միասին: Բացի դրանից տատանման անողությունը կախում ունի կոնի ձևից, նրա զարկների թվից ու լերկարությունից:



Յուրաքանչյուր տատանողական շրջթայում ելեկտրական տատանումներն ունենում են վորոշակի անողություն: Տատանողական շղթային կցելով փոփոխական ունակությամբ կոնդենսատոր կարելի չե պատեցնել նրա թերթերը, փոփոխել տատանումների տեղությունը կամ ինչպես ասում են լարել շղթան:

90. Ելեկտրամագնիսական ալիքներ:

Դենք իրար մոտ լերկու լեյզենյան շղեր (նկ. 128), ընդ վորում նրանցից մեկի արտաքին շերտին միացված է

հաղորդալարից պատրաստած մի ողակ, վոր վերջանում է Ե գրնդակով. այդ գնդակից վոչ հեռու գտնվում է մի ուրիշը՝ Ն, վոր միացված է շղի ներսի պատի հետ: Մյուս շղի (II) պատերին միացված են լերկու ուղիղ լարեր՝ ԵԴ և ԵՖ. Այդ լարերի վրա սահում է մեկ ուրիշը՝ ԸԴ, վոր տեղափոխելով կարելի չե փոփոխել լարերով և շղով կազմված ողակի լերկարությունը:

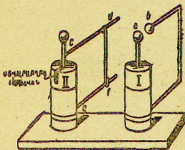
Առաջին շշին բաժանան հափով լեցը հաղորդելիս, *ա* և *б* քնդիվներն միջև կայծ և առաջանում. տեղափոխելով իմ լարը, յարեելի լե ստանալ ավելիսի դրուվիտուն, վեր 1 շշի պարպման ժամանակ II-րդ շշի ներքի պատին կպած ստվարաթղթի ժապասվներն և արտաքին պատի միջև առաջանա կայծ:

Ելեկտր. կան շղթաներից մեկում տեղի ունեցող առատանումները մյուսի մեջ ևս առաջացնում են առատանումներ: Հանդարտ լնի մեջ գցած քարը, նրա մակերևույթի վրա ավիքներ և առաջացնում. Գարի ընկած տեղում առաջացած ավիքները հասնելով շրում բռնած լեզեզին նրան ևս ճոճում են:

Հնչող կամեքտոնի առատանումները հաղորդվում են ուղին: Այդ ավիքները հասնելով մի ալ կամեքտոնի, առատանում են նրան և նա իր հերթին ձախ և արձակում:

Այդ լերևույթը տեղի լե ունենում այն դեպքում միայն, լերը լերկու կամ ծրտոններն ել ունեն առատանումների միևնույն հաճախակիությամբ: Այն լերևույթը, վեր մեկ առատանող մարմնի առատանումները հաղորդվում են մյուսին, կոչվում և ռեզոնանս (առձայնույթ):

Համալարված լեզեզնյան շշերի հետ կատարված փորձը ցույց և տալիս, վեր ելեկտրական առատանումները շրջակա միջավայրում առաջացնում են ավիքներ, վերոնք լատենով մի ալ շղթայի կարող են նրա մեջ ևս առաջ բերել առատանումներ լնի միայն նա համալարված և սկզբնական շղթայի հետ: Ելեկտրական առատանումները հաղորդվում են նյութի մի հատուկ ձևի միջոցով, վերը լցում և վողջ տեղեղերքը: Նյութի այդ ձևը կոչվում և երբեք (եֆիր):

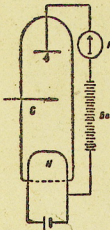


Նկ. 123. Ելեկտրական առատանումների առձայնույթ:

Հասցեք.

1. ի նշ փորձերից կարելի չե նկատել, Վոր հոնգհնաստորի պարզումը փ. փոխանկան հոսանք եւ
2. ի նշ բան և ուղղոնանոր:
3. II շրջում կա. ծ ստանալու համար ինչու պիտի չարժեղ ԲԱ-ն:

91. Կասողալից լամպ, Ռադիոտեխնիկայում դործածական լամպը ուրվագծորեն ցույց և տրված 129-րդ նկարում:



Նկ. 129. Կատողային լամպի ուրվագիծը:

Ապակյա խողովակում, վորից դուրս և քաշված ողբ. տեղավորում են H հաղորդիչը (լամպի լարը, վոր շիկանում և BH մարտկոցից հոսանք թողնելիս): Խելից վորոշ հեռավորութան վրա դանվում և նրանից մեկուսացված մի հաղորդիչ՝ A: Փորձը ցույց և տալիս, վոր լեթե A հաղորդիչը միացնենք B-ն մարտկոցի դրական բևեռի հետ և շիկացնենք լամպի թելը, ապա չնայած, վոր H-ի և A-ի միջև ողբ շատ նոսր և, A - T - B-ն - H շղթայով հոսանք և անցնում, և հակառակը, լեթե դադարեցնում ենք թելի շիկացումը կամ թե A-ն միացնում ենք B-ն մարտկոցի բացասական բևեռին, այդ դեպքում դալվանոմետրի շղթայում հոսանք չի լինում: Այդ լեռելուլթը բացատրվում հետևյալ կերպ.

Բարձր ջերմասիւնանի ժամանակ մեռաղները աղծակում են իրենցից ելեկտրոններ:

Շիկացած լարից դուրս թույլ ելեկտրոնները շարժվում են դեպի դրական լիցք ունեցող A հաղորդիչը և այդպիսով դալվանոմետրի շղթայում հոսանք են առաջացնում: Բալվական և A թերթին հաղորդել բացասական լիցք կամ A-ի և H ի միջև դանվող C ցանցին հաղորդել բացասական լիցք, վորպեսպի ելեկտրոնները շարժումը դադարի. C-ի բացասական լիցքերը վանում են ելեկտրոններին լետ, դեպի թելը: Դրական լիցք հաղորդելիս, շղթայում հոսանքն ուժեղանում եւ:

Մարտկոցի դրական բևեռին միացված A հաղորդիչը կոչվում է՝ անոդ, շիկացած թելը կոչվում է՝ կոստդ, $A-T-Ea-H$ շղթան կոչվում է անոդի շղթա, C ցանցի լիցքի յուրաքանչյուր փոփոխումը կոչվում է անոդի շղթայի C ցանցի լիցքի յուրաքանչյուր փոփոխումը փոփոխում է շղթայում հոսանքը:

Ցանցի բացասական լիցքերը դադարեցնում են հոսանքը:

Հաջորդ.

1. Խնչու շղթայում հոսանք չկա, յերբ թելը սառն է:

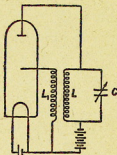
2. Խնչպես կարելի չէ կոտորային լամպի անոդական շղթայում հոսանքը փոխել:

99. Լապլաիս գեներատոր, Յեթե անոդի շղթային կցենք տատանողական LC շղթան, ապա լարը շիկանալիս անոդի շղթայով կանցնի հոսանք, վորի հետևանքով L շղթայում կառաջանան տատանումներ: Յեթե այդ տատանումները չպահպանենք, նրանք շտատով կդադարեն և անոդային շղթայից կանցնի հաստատուն հոսանք (նկ. 130):

Վորդեադի տատանումները չդադարեն, զչմարենք, կատողական լամպի ցանցը միացնում են L_1 կոճի հետ, վորի վրա ինդուկցիայի միջոցով աղդում է L կոճը. L կոճում լիզած տատանումները L_1 -ում ևս առաջացնում են տատանումներ, վորի հետևանքով ցանցը ստանում է մերթ դրական մերթ բացասական լիցք: Ցանցի լիցքերի փոփոխությունն անոդական շղթայում առաջացնում է հոսանքի տատանումներ, վորի հետևանքով LC շղթայում տատանումները չեն մարում:

Փոփոխելով տատանողական շղթան, կարելի չէ այդ կոստդային գեներատորի տատանումներին հաճախակիությունը մեծացնել կամաչական չափով: Կայարանները ուղարկում են բարձր հաճախակիության ելեկտրոմագնիսական ալիքներ:

Կոմինտերնի անվան կայանի տատանումների հաճախակիությունը մոտ 200.000 է: Ստալինի անվան կայանի հաճախակիությունը 700.000: Շատ հաճախ տատանումները բնորոշում են



Նկ. 130. Անմար ճառումներ
տատանալու շղթայի ուղղադիմը

ալիքի յերկարությամբ, տալով այդ անունը այն տարածու-
թյանը, վոր բռնում է ալիքը մեկ պարբերության ընթացքում:
Երկարամագնիսական ալիքների տարածման արագությունը հա-
վատար է լույսի արագությանը՝ 300 000 կմ./վրկ.

Դիցուք տատանումների հաճախակիությունն 200 000 է,
այդ նշանակում է, վոր մեկ վարկյանում կատարվում է 200000
տատանում: Մեկ վարկյանում տատանումները տարածվում են
300 000 կմ.: Հետևաբար մեկ պարբերության ընթացքում նրանք
տարածվում են՝ $\frac{300000}{200000} = 1500$ մետր: Ալիքի յերկարությունն է
1500 մետր:

Ալիքի յերկարությունն գտնելու համար, հարկավոր է տա-
նանումների սարածման արագությունը բաժանել
հաճախակիության վրա:

93. Ռադիոհաղորդման սկզբունքներ: Ռադիոհաղորդման ըս-
կզրունքը հետևյալն է:

Տարածության մեջ ծավալվող ելեկտրամագնիսական ալիք-
ները հանդիպելով վորևէ հաղորդչի, առաջացնում են նրանց մեջ
բարձր հաճախակիության տատանումներ: Յեթե ընդունող հա-
ղորդչի սեփական ելեկտրական տատանումների հաճախակիու-
թյունը նույնն է ինչ վոր ուղարկողինը, այդ դեպքում կատարվի
ռեզոնանս, վորի ժամանակ ընդունող հաղորդչի մեջ տատանում-
ները կլինեն ամենամեծը:

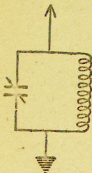
Վորպեսզի ուղարկող կայանը կարողանա հաղորդել, իսկ
ընդունող կայանն ընդունել, անհրաժեշտ է, վոր այդ յերկու կա-
յաններում ել շղթաները լինեն համալարելի, այսինքն, հաղորդող
առաջնողական եղբա լինի աղարկող կայանում յեւ համալարելի
ջաշանողական եղբա՝ ընդունող կայանում:

Ուղարկող կայանում հարկավոր է ունենալ տատանումներ
առաջացնող սարք — կատողային գններատոր, իսկ ընդունող կա-
յանում այնպիսի սարքեր, վորոնք ցույց են տալիս հոսանքի ներ-
կայությունն ընդունող շղթայում: Ալիքները հաղորդելու է ըն-
դունելու համար գործ են ածվում անտեններ, դրանք բարձրադիր
հաղորդիչներ են:

Ուրվագծերում անտեճը նշանակում են ↑ նշանով:

94. Կեֆկետայի ընդունիչ: Ուղարկող կայանի տատանողական և համալարվող շղթան բաղկացած է կոճից և փոփոխական ուժնակությամբ կոնդենսատորից, վարդեաղի հնարավոր լինի շղթան համալարել տարբեր հաճախակիություներին համաձայն:

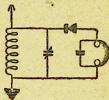
Տատանումներն ընդունելու համար համալարվող շղթան միացնում ենք անտեճին և զետեին (նկ. 131)¹⁾ Անտեճայի ըրունած տատանումները հայտարարելու համար, տատանողական շղթային զուգահեռականորեն միացնում ենք իճար հետ հաջորդաբար միացված զետեկտորը²⁾ և հեռախոսը (նկ. 132 - 133):



Նկ. 131:

Բնորոշիտ ունի և այս ու այն կողմ շարժումներ կատարելու համար նրան անհրաժեշտ է վարկյանի միջոցներով դադարեցնել ամբողջ ժամանակամիջոցը. Թաղանթը առաջին հարվածից զեռ չշարժված վրա կհամնի լերկրորդը և հնարավորություն չի տա նրան շարժվելու:

Շղթայում լեղած տատանումները հայտարարելուն ռգնում է զետե տորը: Դետեկտորը բաղկացած է արճափալլ բյուրեղից կամ պիրիտից, կամ էլ կարպուրանտից, վորին հաղում է լարի



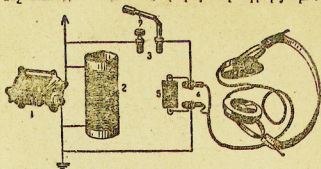
Նկ 13. Դետեկտորային ընդունիչի ուրվագիծը

1) Ուրվագծերում հողը նշանակվում է ↓ նշանով:

2) Դեզեկտոր — նշանակում է հայտնաբերող: Ուրվագծերում զետեկտորը նշանակվում է — Դ նշանով. իսկ հեռախոսը՝ Զ նշանով:

բարակ ծալրը (տես 3 նկ. 133-ի մեջ)։ Դետեկտորն ուժոված և հոսանքը միայն մեկ ուղղութիւնով թողնելու հատկութիւնով՝

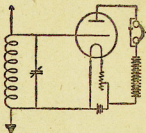
Այսպիսով դետեկտորից և հեռախոսից բաղկացած շղթայի մեջ հոսանքը եւս ուղղնել միայն մեկ ուղղութիւնով թա-



Ֆ. 133 Դետեկտորային ընդունիչ

1 — Փոփոխական կոնդենսատոր։ 2 — Կոճ։ 3 — զեւեկտոր։ 4 — հեռախոս
5 — փայլարի կոնդենսատոր

ղանթը, հեռախոսով անցնող հաստատուն հոսանքի ջնոքելովն ձգվելով դեպի հեռախոս մաղնիսի բևեռը մնում և անշարժ և և վոչ մի ձայն չի լսվում։ Բայց լեթե հեռախոսի փաթաթումը ջնոքով անցնող հոսանքը պարբերաբար բնդհատվի կամ նրա ուժը փոփոխվի, որդ զեւեքում թաղանթը կաշվի շարժվել և մենք կլսենք կամ առանձին ճալթյունները, կամ լերաժշտական տոները, կամ եւ նույնիսկ մարդկային խոսք։



Նկ. 134. Լամպային ընդունիչի ուղղագիծ

95. Լամպային բնդունիչ, 134-րդ նկարում պատկերացված և լամպային ընդունիչի ուղղագիծը, վորի մեջ հոսանքն աղդող դետեկտորի դերը կատարում և կատողային լամպը։

2) Բարձր հանախելիութամբ հոսանքներն հեռախոսն անելի զմաղրություն և ջույց տալիս Այդպիսի հոսանքներ անցկացնելու համար գործ և ածվում Ե կոնդենսատոր (նկ. 133)։

Յեկող տատանումները լամպի ցանցի վրա առաջացնում են ըստ ուղղութիւնի և մեծութիւնի փոփոխվող լարումներ, ցանցը լարվում է մերթ դրական մերթ բացասական լիցքերով: Յերթ վոր ցանցը դրական լիցք ունի, անողի շղթայով գնում է հոսանք, բացասական լիցքի դեպքում հոսանքը դադարում է: Լամպը վորաւիս դետեկտոր, ուղղում է հոսանքը: Ծանցի վրա լարման չընչին փոփոխութիւններն անողի շղթայում առաջ են բերում հոսանքի դգալի փոփոխութիւններ:

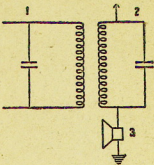
Համեմատելով, դետեկտորային լամպային ընդունիչները շղթաները, նկատում ենք նրանց լրիվ նմանութիւնը, բացառութեամբ այն սարքերի, վորոնք անհրաժեշտորին կապված են լամպի դործածութեան հետ:

Դետեկտորի փոխարեն վերցված է լամպ, վորի ցանցը միացված է համալարվող շղթային:

96. Ուղարկող կայանի ուրվագիծը: 135-րդ նկարում պատկերացված է ուղարկող կայանի ուրվագիծը, վոր բաղկացած է տատանողական շղթայից. ոս միացված է (1) կատողային գններատորի, և նրա հետ ինդուկցիայով կապված անտենային (2) կոնտուրի հետ, վորին կցված է (3) միկրոֆոնը:

(1) շղթայում առաջացած տատանումները (2)-ի մեջ ևս առաջացնում են նման տատանումներ: (2)-րդ շղթայում առաջացված տատանումների շնորհիվ անտենայի շրջապատում փոփոխվում է էլեկտրական և մագնիսական դաշտը, իսկ դա առաջացնում է բոլոր ուղղութեամբ տատանվող էլեկտրամագնիսական ալիքներ:

Նւկտրական ալիքները, հասնելով ընդունիչի անտենին (նկ. 137), առաջացնում են տատանումներ ընդունիչի անտենային (4) շղթայում: Վորպեսզի մի շղթայի տատանումները մյուսի մեջ ևս տատանումներ առաջացնեն, անհրաժեշտ է, վոր բոլոր շղթաները համալարված լինեն միևնույն հաճախակիութեան համար:



Նկ. 135. Ուղարկող կայանի ուրվագիծ.

Կատոդային զններատորի առաջացրած տատանումները կարելի չէ պատկերացնել 136 դրաֆիկով, վորտեղ յերևում են անփոփոխ հաճախակիության և թափի տատանումները: Յերբ

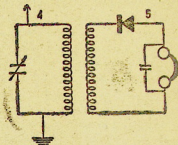


Նկ. 135. Տատանումների դրաֆիկները, կետագծերով նշանակված են միկրոֆոնի և հեռախոսի թաղանթների տատանումները:

պատասխանում են միկրոֆոնի թաղանթի տատանումներին:

Ճիշտ նույն չափով կփոխվի ընդունող կայանի տատանումների թափը, վորի հեռանցքով հեռախոսի շղթայում հոսանքի ուժը ևս կփոփոխվի նույն հաճախակիությամբ ինչ վոր միկրոֆոնի թաղանթը, և մենք կլսենք նույն խոսակցությունը ինչ վոր տեղի չէ ունեցել միկրոֆոնի թաղանթի առջև:

136 Շ նկարում պատկերացված են ընդունող կայանի դեռեկտորի կողմից ուղարկված տատանումները:



Նկ. 137. Ընդունող կայանի ուղարկիչ:

97. Լույսի էլեկտրամագնիսական բնույթը: XVII դարի կեսերին, Նյուտոնը այն կարծիքը հայտնեց, թե լույսը շատ փոքրիկ մասնիկներից կազմված մի հոսանք է. այդ փոքրիկ մասնիկները հակադրական արագություններ հոսք են նետվում լուսատու մարմինից:

Ճառագայթների գունավոր լինելու մասին Նյուտոնը յեղ-
թադրում էր, թե լուսային մասնիկները տարբեր մեծությու-
նուն են. ամենամեծ մասնիկները կարմիր ճառագայթներն են,
ամենամικրերը՝ մանուշակագույնները:

Նույն XVІ-րդ դարի վերջում հոլանդացի գիտնական Հյու-
գենսը լույսի բնույթի մասին մի բոլորովին այլ հետազոտելի ար-
տահայտեց: Ըստ Հյուգենսի՝ լույսը եթերի ալիքային շարժումն
է: Ինչպես վոր շուրջ նետված քարից ալիքներ են առաջանում,
այնպես էլ, ըստ Հյուգենսի, լույսի ալիքները տարածվում են
եթերում:

Ճառագայթի գույնը փոփոխվում է նրա
ալիքի յերկարությամբ. այլ կերպ ասած՝
ճառագայթի գույնը կախված է աստա-
նույնների հաճախակիությունից:

1871 թվին անգլիացի գիտնական
Մաքսվելը ասելիքով միտքը հայտնեց, թե
լույսը եթերի մեխանիկական տատա-
նումը է, այլ ելեկտրամագնիսական
տատանումներն է մի մասնավոր դեպք է:

Հարկավոր էր փորձով ստացուցել,
վոր ելեկտրական մեթոդներով կարե-
լի չե լուսային լեռնությունների նման
լեռնություններ առաջացնել:

1887 թվին, ելեկտրամագնիսական
ալիքների հետ կատարված Հերցի փորձերը փալլուն կերպով
հաստատեցին Մաքսվելի հիպոթեզը:

Հերցը փորձնական ճանապարհով հաստատեց, թե լույսի
ալիքների նման, գոլութիւն ունեն ելեկտրամագնիսական
ալիքներ:

Մի քանի մետրից մինչև միջոտի հազար մետր լերկարու-
թյուն ունեցող ալիքներ կան ռադիոհաղորդման մեջ:

Ալիքին անտեսանելի ճառագայթները, վորոնք արձակվում
են տաքացված մարմիններից, կազմված են 0,3 մմ-ից մինչև 0,76մ
լերկարություն ունեցող ալիքներից: Տարբեր գույնի տեսանելի
ճառագայթները ունենում են 0,76մ-ից մինչև 0,4մ ալիքային
լերկարություն:



Հերց

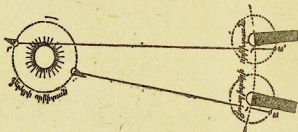
1857 — 1894

Լ ՈՒ Յ Ս

Գ Լ ՈՒ Խ I

ԼՈՒՅՍԻ ՏԱՐԱԺՈՒԹՅԱՆ

98. Լուսի արագությունը. Լույսի և երկարամազնիական ալիքների մեջ լեզած նմանությունը գտնելու համար առաջին առիթ ծառայեց այն լերևույթը, վոր նրանց արագությունները հավասար են: Լույսի արագությունը վորոշված էր արդեն երկնարանի տատանումներ հետադադարեց շատ առաջ:



Նկ. 138 Յուզիտերի և Յերկերի միջև հեռավորության փոփոխության լեզը լերկից լարովում և արագության չափը:

Կար ժամանակ, լերբ կարծում ելին, վոր լույսը տարածվում և ակնթարթորեն:

Միայն XVII դարում գանիական Ֆիդիկոս Բեմերը գտավ լույսի արագությունը վորոշելու լեղանակը:

Յուպիտեր մոլորակը, վոր հինգ անգամ ավելի հեռու է արեգակից քան Յերկիրը, ունի արբանյակներ։ Այդ արբանյակները պատվում են Յուպիտերի շուրջը կանոնավորապես միմյանց հաջորդող ժամանակամիջոցներում (նկ. 138)։ Կարելի չէ հաշվել, թե յերբ արբանյակը կանցնի Յուպիտերի ստվերի մեջ և այլևս չի յեջևա և կրինի արբանյակի խավարում։

Մանրակրկիտ դիտողութունները ցույց տվին, վոր այդ ժամանակամիջոցներն ավելի լերկար են յերբ Յերկիրը հեռանում է Յուպիտերից, և ավելի կարճ յերբ Յերկիրը մոտենում է Ռուպիտերին։ Ըշտորեն հայտնի չէ Յուպիտերի արբանյակների կատարած մեկ շրջանի պարբերութունը և նրանց հեռավորութիւնը Յերկիրից, վորոշելով նոս արբանյակների լերկու հաջորդական խավարումների ուշացումը միմյանցից, կարելի չէ ճշտորեն հաշվել այն ժամանակամիջոցը, վոր անհրաժեշտ է լույսին անցնելու համար այդ ավելորդ ճանապարհը, վոր Յերկիրը հեռացնի և Յուպիտերից։ Այդ հաշվումներից պարզվեց, վոր լույսը յերկրի որդիտի արամաշփի չափ, այսինքն 30000000 կմ. տարածութիւնն անցնելու համար պահանջում է 1000 վայրկյան, հետևաբար՝

Լույսի տարածությունն է 3000000 կմ վարկ

Լույսը մեկ վայրկյանում կարող է Յերկրի շուրջը պատվել 8 անգամ, այդ պատճառով, յերկրային այն տարածութիւնները վոր տեսնում ենք մենք, լույսն անցնում է ակնթարթորեն։ Բայց մենք միայն յերկրային մարմինները չենք տեսնում։

Աստղերը, վորոնք նույնպիսի շիկացած մարմիններ են ինչպես Արեգակը, մեզանից այնքան հեռու չեն, վոր ամենամոտիկ աստղից լույսը հասնում է մեզ մոտ $4\frac{1}{2}$ տարում, իսկ մյուս աստղերից լույսը հասնում է մեզ տասնյակ, հարյուր և հազարավոր տարիների ընթացքում։ Միջաստղային տարածութիւնները այնքան մեծ են, վոր աստղայինները ողավում են տարածութիւն հասուկ միավորով, վորը անվանում են՝

Լուսային օտր։

Լուսային օտրն դա այն տարածությունն է, վոր անցնում է լույսը մեկ տարում։

Պետք է նկատել, վոր լույսի արագութիւնը բոլոր միջավայրերում նույնը չէ:

300000 կմ/վայրկ.-ը լույսի արագութիւնն է օդում: Երբ լույսի մեծագույն արագութիւնն է, և լույսի արագութիւնը ողում չափ քիչ է տարբերվում դրանից:

Ջրում, լույսի արագութիւնը ողում ունեցած արագութիւնն մոտ $\frac{1}{4}$ -ն է կազմում: Ապակու մեջ լույսի արագութիւնը դրանից քիչ պակաս է քան ողում:

Վերանայելի պակաս է լույսի օդում անցնելիս արագութիւնը օդում միջավայրում, այնքան արագ միջավայրը օդի պակաս պակաս խիտ է կոչվում:

Հարցեր

1. Ինչ յեղանակով, առաջին անգամ վերանային լույսի արագութիւնը
2. Վերջին է լույսի արագութիւնը երկրում, համեմատեցեք լույսի արագութիւնը մեզ ծանօթ յերկրային մեծագույն արագութիւնների հետ
3. Տարբեր միջավայրերում լույսի արագութիւնն արդոյք նույնն է

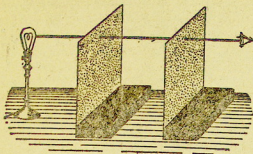
99. Լույսի ուղղագիծ օտարովելը. Տեսնենք, թե ի՞նչպէս է տարածվում լույսը:

Փորձ 1. Վերցնենք լույսի բաղադրանքին պատկառ մի աղբուր (եկեղարակա՛ն կամ նավթի լամպ), դնենք այն մի փակ արկղի մեջ, վորի պատին փոքրիկ անցք կա: Անցքից դուրս լեկող ճառագայթների ճամբին ծուխ թողնենք: Կնկատենք, վոր ծուխը լուսավորող ճառագայթների ճամբան ուղղագիծ է: Նույնն ենք նկատում նաև փակ պատուհանի ճեղքերից ներս թափանցող և փռու մասնիկները լուսավորող ճառագայթների մեջ:

Փորձ 2. Վերցնենք սովորաբար լեկու կտոր, վորոնց մեջ բացված են անցքեր, և տեղավորենք նրանց աչքի և վորնե լավ լուսավորված մարմնի միջև, որինակ պատուհանի կամ լուսատու լամպի միջև: Լուսատու մարմինը մենք միայն այն դեպքում կտեսնենք, լերբ մեր աչքը, լերկու անցքերը, և լուսատու մարմինը գտնվեն մի ուղիղ գծի վրա (նկ. 139):

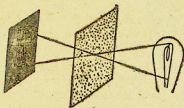
Փորձ 3. Լամպի մոտ դնենք փոքր անցք ունեցող սովորաբար լեկու մեկը, իսկ նրա լեռնը, վորոյ հեռավորութիւնն վրա

տեղավորենք թղթի կամ ստվարաթղթի մի կտոր, եկրանի վրա կընկնի վոյ թե հասարակ լուսավոր բիծ, այլ լուսատու մարմնի պատկերը (նկ. 140), ինչպէս բացատրել ալդ, դրա համար գիտենք լուսատու մարմնի բոլոր կետերից դուրս չեկող ճառագայթները:



Նկ. 139. Լույսի ուղղագիծ տարածվելը

դալթների ընթացքը: Ամեն մի լուսատու կետի համար կստացվի եկրանի վրա մի լուսատու բիծ և բոլոր բծերը դասավորվում են ալնպես, Վոր տալիս են մարմնի պատկերը: Դժվար չե նկատել:



Նկ. 140. Փոքր անցքի միջով յերևացող պատկերներ

տել, Վոր պատկերը կլինի շրջված: Յերևանցքը բավականաչափ մեծ լինի, բծերը մեկը մյուսին կծածկեն և պատկերը կաղավաղվի: Վորքան ավելի փոքր և անցքը, այնքան ավելի պարզ և աստղավոր պատկերը, բայց թույլ լուսավորված, Վորովհետև փոքր անցքից անցնում և քիչ լույս:

Փոքր 4. Սեղանին դրված ստվարաթղթի մեջ խրենք միջանի գնդասեղների ալնպես, Վոր նայելիս նրանք մի գիծ կաղ-

մեն (նկ. 141), Քանոնով հեշտ և սառագել, վոր ալք գնդասեղները
դասավորված են ուղիղ գծով: Նման ձևով են անցկացնում ու-
ղիղ գծերը հողատնտեսական արտադրանքներ ժամանակ (նկ. 142)



Նկ. 141. Ուղիղ գծի անցկացնելը գնդասեղների
միջոցով

և չերբ լույսը տարածվում և միևնույն միջնովալում (որ. սղում):
Հետագայում կտեսնենք, վոր լույսը մի միջնովալից մյուսն անց-

կանդնեցնելով իրար
ժամկող կախարհել:

Վերը նկարագրած
փորձերից չեղրակաց-
նում ենք, վոր լույսը
սարածվում և ուղղա-
ղիմ: Հարկավոր և նը-
կատել, վոր դա հիշա-



Նկ. 142. Ուղիղ գծի անցկացնելը

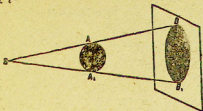
նելիս փոխում և իր ուղղութիւնը: Այդ պատճառով ավելի հիշա-
ղիմնի ասել՝

Համասեռ միջնովայում լույսը սարածվում և ուղղագիծ:

Հարցի:

1. Ի՞նչպիսի և տարածվում լույսը համասեռ միջնովայում
2. Ի՞նչի վրա յի հիմնված ուղիղ գծեր անցկացնելու յեղանակը հողալա-
փության մեջ:
3. Ասաք սողարթախիս ծառերի սովերում կարելի յի նկատել լուսա-
վոր բծեր: Ի՞նչից են առաջ գալիս դրանք և ինչ են սողարթուում:

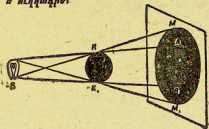
100. Ասվե՛ր յե՛լ կիսասսվե՛ր. Յեթե գրպանի լապտերի լամպից դուրս լեկող ճառագայթների ճամբին տեղավորենք անթափանցիկ պլանդ կամ սկավառակ (նկ. 143) իսկ նրա լետեը սպիտակ ստվարաթուղթ (եկրան), ապա եկրանի վրա կնշտանանց կլուր ստվեր:



Նկ. 143. Ստվերաձգում

Յեթե մեկ լամպի փոխարեն վերցնենք յարկուսը կամ մեկ ստվարական ելեկտրական լամպ (նկ. 144), ապա ստվերի լեզունքը կկորցնեն իրենց վորոշակիությունը:

Այդ լերևութը բացատրվում է այն բանով, Վոր լույսը հաարածվում է ուղղագիծ:



Նկ. 144. Ստվերի և կիսաստվերի առաջացումը

Յեթե լույսի աղբյուրը շատ փոքր է, այսինքն՝ համարյա թե լուսատու կես է, ապա, ինչպես յերևում է 143-րդ նկարից, AB և A_1B_1 ուղիղները բաժանում են ստվերը լույսից, իսկ լեթե լուսատու մարմինը մեծ է, ապա նրա յուրաքանչյուր կետից դուրս են գալիս ճառագայթներ, և ստվերի վրա կառելի յե նկատել, Վոր կննտրոնական մասը ամենախավարն է և գտնվում է KA և KB (նկ. 144) ուղիղների միջև, ալդ մասի վրա Վոյ մի

ճառագայթ չի ընկնում: Դրա շուրջը, վորոշ սահմաններում, լուսատու մարմնի վորոշ կետերից ճառագայթներ են ընկնում, իսկ մյուս մասերից՝ վոչ: Վերջապես KM և K_1M_1 ուղիղները ցույց են տալիս ստվերի վերջին սահմանները: Այսպիսով վորոշ առարածություն ըսնող լուսատուի առաջացրած ստվերի լեզրները ազոտ են լինում: Կենտրոնական մասը կոչվում է լրիվ սևիւր, իսկ նրա շրջապատող մասը կիսասևիւր:

Բայց լուսատու աղբյուրներն ել կետեր չեն, այդ պատճառով ստվերի լեզրներին միշտ նկատելի չե հաշորդական անցում ստվերից դեպի եկրանի լուսավորված մասը:

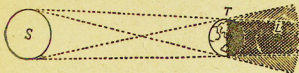
Հարցեր:

1. Յեթե մատաղ գանեք լամպի թելերին ուղղահայաց կամ զուգանեք ստվերները նման են լինում թե վոչ:

2. Արեգակով լուսավորված մարմինների ըորձուլթյունները կարելի չե արդո՞ւ համեմատել իրար հետ, իրենց ստվերների լեռկարության ոգնությամբ և յեթե այո, ապա ինչ հիման վրա:

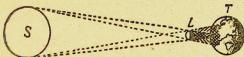
101. Արեգակի լիվ լուսնի խավարում. Անթափանց մարմինը լուսավորելիս առաջանում է ստվիր, դրանով են բացատրվում այնպիսի լերկուլթներ, ինչպիսին է արեգակի և լուսնի խավարումը Պիտք և նկատի ունենալ, վոր արեգակն արձակում է լույս, իսկ չերկիրը և լուսինը լույս չեն արձակում և լուսավորվում են արեգակի կողմից: Լուսինը լերկրագնդի շուրջը պտտելիս կարող է պատահել այնպիսի դեպք, վոր նա գտնվի չերկրի և արեգակի միջև կամ ել չերկիրը կարող է գտնվել լուսնի և արեգակի միջև: Խավարումի ժամանակ անհրաժեշտ է, վոր Յերկիրը, Լուսինը և Արեգակը գտնվեն մի ուղիղ գծի վրա: Յեթե լուսինը չերկրի շուրջը պտտվեր նույն հարթության մեջ, վորի մեջ պտտվում է չերկիրը արեգակի շուրջը, այդ դեպքում խավարումները կկրկնվեին լուրաքանչլուր ամիս: Բայց Լուսնի շարժման հարթությունը քիչ թեքված (5°) է դեպի չերկրի շարժման հարթությունը: Խավարման համար անհրաժեշտ է, վոր Լուսինն այդ հարթությունների հատման գծի վրա գտնվի նորալուսնի կամ լիալուսնի ժամանակ: Լուսնի խավարման դեպքում նա ընկնում է Յերկրի զցած կոնաձև ստվերի մեջ (նկ. 145), և Լուսնի խավարումը Յերկրի բոլոր վայրերից յերևում միատեսակ: Արեգակի

խաղաղաման ժամանակ (նկ. 146) Լուսնի ստվերի կոնն ընկնում է Յերկրի վրա։ Յերկրի խաղաղաման է եկրանի դերը։ Այն վալերերը, վորտեղ ընկնում է լրիվ ստվերը, Արեգակի լրիվ խաղաղում կը լինի։ Կիսաստվեր վալերերում կլինի մասնակի խաղաղում, իսկ Յերկրի մնացյալ վալերերում բոլորովին չի նկատվի խաղաղումը։



Նկ. 146 Լուսնի խաղաղում

Քանի վոր Յերկրի և Լուսնի շարժումները լավ ուսումնասիրված են, ապա խաղաղումների ժամկետները կարելի յե տարիներ առաջ կանխատեսել։ Աստղաբաշխներն ոգտվում են լուրաքանչլուր խաղաղումից, իրենց հաշվումները նշտելու և լերկնային մարմինների շարժումներն ավելի նշգրիտ ուսումնասիրելու համար։



Նկ. 148. Արեգակի խաղաղում

Արեգակի լրիվ խաղաղումը լավ առիթ է՝ դիտելու համար նրա արտաքին մասերը, վորոնք սովորաբար չեն լերկում, շնորհիվ նրա շաղուցիչ լույսի։

Արեգակնային խաղաղումները սարսափ ելին ազգում անտախաղաղ և տգիտ մարդկանց, իսկ հոգևորականութլունը՝ հիմնվելով ժողովրդի խաղաղամտութլան վրա՝ ոգտվում եր այդ խաղաղումներից իր նպատակների համար։

Ստվարումների, ինչպես և ընական ալլ յերեռլթների ճիշտ պատճառներ իմանալը մի հզոր զենք է անտախաղաղութլան դեմ պալքարելու համար։

Հարցեր։

1. Վորոնք են արեգակի և Լուսնի խաղաղումների պատճառները
2. Ի՞նչու ամեն ամիս տեղի չի ունենում Լուսնի և արեգակի խաղաղում

ԼՈՒՅՍ

ԳԼՈՒԽ I

ԼՈՒՅՍԻ ՏԱՐԱԾՎԵԼԸ

98. Լուսի արագությունը. Լուսի և երկարամղնիական ալիքների մեջ լեզած նմանությունը դանելու համար առաջին առիթ ծառայեց այն լերևույթը, վոր նրանց արագությունները հավասար են: Լուսի արագությունը վորոշված էր արդեն երկարական տատանումներ հետադոտելուց շատ առաջ:



Նկ. 138 Յուպիտերի և Յերկրի միջև հեռավորության փոփոխությանը, յերբ լերկերը շարժվում և արեգակի շուրջը:

Կար ժամանակ, լերբ կարծում էլին, վոր լուսը տարածվում և ակնթարթորեն:

Միայն XVII դարում դանիական Փիլիկոս Բեմերը դասավ լուսի արագությունը վորոշելու լեղանակը:

Յուպիտեր մոլորակը, վոր հինգ անգամ ավելի հեռու է արեգակից քան Յերկիրը, ունի արբանյակներ։ Այդ արբանյակները պատվում են Յուպիտերի շուրջը կանոնավորապես միմյանց հաջորդող ժամանակամիջոցներում (նկ. 138)։ Կարելի լե հաշվել, թե յերբ արբանյակը կանցնի Յուպիտերի ստվերի մեջ և այլևս չի յերևա և կլինի արբանյակի խավարում։

Մանրակրկիտ դիտողութունները ցույց տվին, վոր այդ ժամանակամիջոցներն ավելի յերկար են յերբ Յերկիրը հեռանում է Յուպիտերից, և ավելի կարճ՝ յերբ Յերկիրը մոտենում է Յուպիտերին։ Եշտորեն հալտնի լե Յուպիտերի արբանյակների կատարած մեկ շրջանի պարբերութունը և նրանց հեռավորութունը Յերկիրից, վորոշելով նաև արբանյակների յերկու հաջորդական խավարումների ուշացումը միմյանցից, կարելի յե ճշտորեն հաշվել այն ժամանակամիջոցը, վոր անհրաժեշտ է լույսին անցնելու համար այդ ավելորդ ճանապարհը, վոր Յերկիրը հեռացել է Յուպիտերից։ Այդ հաշվումներից պարզվեց, վոր լույսը յերկրի որդիտի տրամագծի չափ, այսինքն 30000000 կմ-ն. տարածութունն անցնելու համար պահանջում է 1000 վայրկյան, հետևաբար՝

1. Լույսի տարածությունն է 3000000 կմ վարկ

Լույսը մեկ վայրկյանում կարող է Յերկրի շուրջը պատվել 3 անգամ, այդ պատճառով, յերկրային այն տարածութունները վոր տեսնում ենք մենք, լույսն անցնում է ակնթարթորեն։ Բայց մենք միայն յերկրային մարմինները չենք տեսնում։

Աստղերը, վորոնք նույնպիսի շիկացած մարմիններ են ինչպես Արեգակը, մեղանից այնքան հեռու լին, վոր ումենամոտիկ աստղից լույսը հասնում է մեզ մոտ 4 $\frac{1}{2}$ տարում, իսկ մյուս աստղերից լույսը հասնում է մեզ տասնյակ, հարյուր և հազարավոր տարիների ընթացքում։ Միջաստղային տարածութունները այնքան մեծ են, վոր աստարաշխները ողտվում են տարածութւն հասուկ միավորով, վորը անվանում են՝

Լուսալիճ օտրի։

Լուսալիճ օտրիճ դա այն տարածություն է, վոր անցնում է լույսը մեկ օտրում։

ՀՈՒՅՄԻ ՈՒՅԺԸ ՅԵՎ ԶԱՓՈՒՄԸ

102. Հուլիսի ույժը յեվ լուսավորվածությունն. Յերբ կամենում են հասնմատել յերկու լուսատու աղբյուրներ, միևնույն ժամանակամիջոցում նրանց արձակած եներգիայի քանակներով, առ դեպքում ասում են, վոր նրանցից մեկի լույսն ափելի ուժեղ և քան մյուսինը կամ թե նրանց լույսերի ուժերը հավասար են:

Հուլիսի ույժը լուսա-ու աղբյուրի սրճակած լուսային եներգիայի բանակն և մեկ միավոր ժամանակամի-
օցում:

Հուլիսի ույժի մասին գաղափար կազմելու համար անհրա-
ժեշտ և չափել արն, իսկ դրա համար հարկավոր և սահմանել հա-
տուկ միավոր:

Առաջ լուլիսի ուժի միավոր եր ընդունվում հատուկ նյու-
թից, հատուկ մեծության և վորոշ պատրույգ ունեցող մոմի ու-
ժը: Հետագայում պատրաստեցին հատուկ լամպեր և ալրման
համար ևս՝ հատուկ հեղուկ: Ներկայումս լերբ տարածված և
ելեկտրական լուսավորությունը, բնական և, վոր լուլիսի ուժի
միավոր պետք և ընդունել հատուկ տվյալների քաղաքարող ելեկ-
տրական լամպի ուժը: Այդպես ել արված և, լուսավորության
խնդրով զբաղվող միջազգային հանձնաժողովը սահմանել և լուլ-
սի միավորը, վոր կոչվում և միջազգա-իմ մոմ: Թիե մոմ բառն
այստեղ մնացել և, բայց վորպես լուլիսի աղբյուր վերցնում են
ելեկտրական լամպը:

Միջազգային մոմը վորպես միավոր մեզ մոտ, ԽՍՀՄ-ում,
ընդունված և 1925 թվից, և մտցված և համամիութենական
ստանդարտի մեջ:

Լույսի ուժի միավորն և միջազգային մոմը:

Ինչոր պատրաստվող լամպերի, և առհասարակ լուսատու
աղբյուրների ուժի վորոշումը կատարվում և չափերի և կշիռների
գլխավոր պալատում լեղած որինակներով (ետալոններով): Յեթե
մեր ունեցածը 25 մոմանոց և, դա նշանակում և, վոր նորմալ
պայմաններում (ալսինքն այն լարման դեպքում, վորի համար
նա նախատեսված և, որինակ 120 վոլտ) նրա արձակած լուսա-
լին եներգիան 25 անգամ ավելի շատ և քան միենուլ, ժամա-
նակամիջոցում միջազգային մոմի արձակած լուսալին եներգիան:

Յեթե միենուլն սենյակում վառենք տարբեր ուժի լամպեր
(որ. 125 մոմանոց և 50 մոմանոց կամ մոմ և նաֆթի լամպ),
այդ դեպքում սենյակը և նրանում լեղած առարկաները տարբեր
չափով կլուսավորվեն. ընդհանուր լուսավորվածութունը մեծ կլինի,
յեթե լուսատու աղբյուրն ուժեղ և, Բայց լերբեմն նկատում ենք,
վոր միենուլն լուսատու աղբյուրը տարբեր առարկաներ տարբեր
չափով և լուսավորում, քանի հեռու և առարկան, այնքան նվազ
և նա լուսավորվում, իսկ միենուլն առարկաների հեռավորության
վրա գտնվող տարբեր կողմերը լուսավորվում են տարբեր
չափով:

**Առարկաների լուսավորվածութունը կախված ֆ Գրե-
մից, քե Գրեմց մակերեսի յուստանցյալ միավորից
վորում լուսային հմերգիա յե հասում միավոր ժա-
մանակամիջոցի ընթացում:**

Իսկ ինչպես և տարածվում լուսալին եներգիան: Մենք գի-
տենք, վոր լույսը դուրս գալով իր աղբյուրից տարածվում և բո-
լոր ուղղություններով, կատարենք հետևյալ փորձը.

Վերցնենք գրպանի լապտերի լամպը և սպիտակ կոշտ թղ-
թի կամ ստվարաթղթի քառակուսան և մի կողու: Ուղարկ սենյա-

ԼՈՒՅՍԻ ՈՒՅԺԸ ՅԵՎ ԶԱՓՈՒՄԸ

102. Լուսի ույծը յեվ լուսավորվածությունն. Յերբ կամենում են համեմատել յերկու լուսատու աղբյուրներ, միևնույն ժամանակամիջոցում նրանց արձակած եներգիայի քանակներով, առ դեպքում ասում են, վոր նրանցից մեկի լույսն ավելի ուժեղ և քան մյուսինը կամ թե նրանց լուսերի ուժերը հավասար են:

Լուսի ույծը լուսատու աղբյուրի արձակած լուսային եներգիայի բանակն է մեկ միավոր ժամանակամիջոցում,

Լուսի ուժի մասին գաղափար կազմելու համար անհրաժեշտ և չափել ալն, իսկ դրա համար հարկավոր է սահմանել հատուկ միավոր:

Առաջ լուսի ուժի միավոր եր ընդունվում հատուկ նյութից, հատուկ մեծության և վորոշ պատրույգ ունեցող մոմի ուժը: Հետագայում պատրաստեցին հատուկ լամպեր և ալրման համար ևս՝ հատուկ հեղուկ: Ներկայումս յերբ տարածված է հլեկտրական լուսավորությունը, բնական է, վոր լուսի ուժի միավոր պետք է ընդունել հատուկ տվյալների բավարարող հլեկտրական լամպի ուժը: Այդպես էլ արված է, լուսավորության խնդրով զբաղվող միջազգային հանձնաժողովը սահմանել է լուսի միավորը, վոր կոչվում է միջազգային մում: Թեև մոմ բառն ալստեղ մնացել է, բայց վորպես լուսի աղբյուր վերցնում են հլեկտրական լամպը:

Միջազգային մոմը վորպես միավոր մեզ մոտ, ԽՍՀՄ-ում,
ընդունված է 1925 թվից, և մտցված է համամիութենական
ստանդարտի մեջ:

Լույսի ուժի միավորն է միջազգային մոմը:

Բոլոր պատրաստվող լամպերի, և առհասարակ լուսատու
աղբյուրների ուժի վորոշումը կատարվում է չափերի և կշիռների
գլխավոր պալատում լեղած որինակներով (ետալոններով): Յեթե
մեր ունեցածը 25 մոմանոց է, դա նշանակում է, վոր նորմալ
ալյումաններում (ալինըն այն լարման դեպքում, վորի համար
նա նախատեսանված է, որինակ 120 վոլտ) նրա արձակած լուսա-
լին եներգիան 25 անգամ ավելի շատ է քան միենու, ն ժամա-
նակամիջոցում միջազգային մոմի արձակած լուսային եներգիան:

Յեթե միենույն սենյակում վառենք տարբեր ուժի լամպեր
(որ. 125 մոմանոց և 50 մոմանոց կամ մոմ և նաֆթի լամպ),
այդ դեպքում սենյակը և նրանում լեղած առարկաները տարբեր
չափով կլուսավորվեն. ընդհանուր լուսավորվածութունը մեծ կլինի,
լեթե լուսատու աղբյուրն ուժեղ է: Բայց լերենմն նկատում ենք,
վոր միենույն լուսատու աղբյուրը տարբեր առարկաներ տարբեր
չափով է լուսավորում, քանի հեռու է առարկան, այնքան նվազ
է նա լուսավորվում, իսկ միենույն առարկաների հեռավորության
վրա գտնվող տարբեր կողմերը լուսավորվում են տարբեր
չափով:

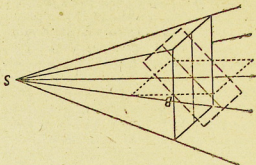
Առարկաների լուսավորվածությունը կախված է մրտ-
նից, քի մրանց մակերեսի յուրաքանչյուր միավորին
վորում լուսային եներգիա յի հասնում միավոր ժա-
մանակամիջոցի ընթացքում:

Իսկ ինչպես է տարածվում լուսային եներգիան: Մենք գի-
տենք, վոր լույսը դուրս գալով իր աղբյուրից տարածվում է բո-
լոր ուղղութլուններով, կատարենք հետևյալ փորձը.

Վերցնենք գրպանի լապտերի լամպը և սպիտակ կոշտ թղ-
թի կամ ստվարաթղթի քառակուսան է մի կտոր: Խափար սենյա-

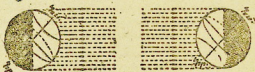
կում տեղավորենք ալդ ստվարաթուղթը, լամպից մոտ կես մետր հեռավորութիւն վրա, ուղղահայաց լուսի ճառագայթներին (նկ. 147):

Բռնենք թուղթը A և B ծայրերից ու պատենք (նկ. 147): Կնկատենք, Վոր թղթի լուսավորութիւնը կնվազի ճառագայթների միջին ուղղութիւն և թղթի կազմած անկյան փոքրանալու հետ մեկտեղ, Դժվար չէ բացատրել այդ փոփոխութիւնը,



Նկ. 147. Լուսավորութեան կախումը ճառագայթների թնդութիւնից:

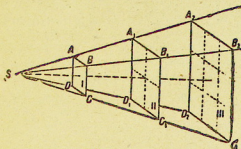
Եթե նկատենք, Վոր ալդ բոլոր դեպքերում ճառագայթների միեւնոյն փունջն ընկնում և թղթի տարրեր մեծութիւն մակերեսի վրա: Ստվարաթուղթն ամենից շատ ենեւրդիւմ չե ստանում ալն դեպքում, լերթ թերթի հարթութիւնն ուղղահայաց և միջին ճառագայթին:



Նկ. 148 Տարժա յեղանակների փոփոխութիւնը:

Դրանով և բացատրվում նաև տարվա յեղանակների փոփոխութիւնը և կլիմայական գոտիների գոլութ յունը: 148-րդ նկարից պարզ լերևում և ալդ:

Թերթը հեռացնենք լամպից: Լուսավորութիւնն արագորեն կ'նվազի (նկ. 149): I դեպքում ստվարաթուղթը ստանում է լուսաստու աղբյուրով և այդ թերթով կազմված բուրգի ներսում գտնվող բոլոր ճառագայթները: Դիցուք II դիրքը լամպից լերկու անգամ ավելի հեռու է քան առաջինը: Այդ դեպքում ճառագայթները հեռանալով՝ կ'ուսավորեն II դիրքում մի քառակուսու մակերես, վերի կողմերը լերկու անգամ մեծ կլինեն նախկին



Նկ. 149.

քառակուսու կողմերից: Հետևաբար II մակերեսի միավորին հասնող եներգիտան ախքան անգամ պակաս կլինի, վերջան անգամ $ABCD$ քառակուսու մակերեսը ավելի փոքր է $A_1B_1C_1D_1$ քառակուսու մակերեսից: Իսկ դա կլինի չորս անգամ:

Նման յնդանտիով կ'ամոզվենք, վոր III դիրքում, լերեք անգամ ավելի հեռու տարածության վրա, մակերեսի միավորը կստանա ինն անգամ ավելի պակաս եներգիտ:

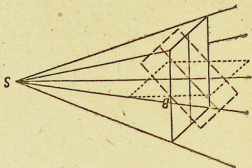
Ընդհանրապես, լուսավորված մարմնի և լուսատու աղբյուրի հեռավորության և լուսավորվածության միջև մենք կարող ենք հաստատել հետևյալ առնչութիւնը.

Լուսավորվածությունը եւ անդամ համեմատական է մարմնի թիւ լուսատու աղբյուրի փախողարձ հեռավորության բառակուսու.

Այսպիսով, լուսավորվածութիւնը կախում ունի լուսատու աղբյուրի ուժից, ճառագայթների և լուսավորված մակերեսից:

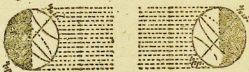
կում տեղավորենք այդ ստվարաթուղթը, լամպից մոտ կես մետր հեռավորութիւն վրա, ուղղահայաց լուստի ճառագայթներին (նկ. 147):

Բռնենք թուղթը Δ և B ծայրերից ու պատենք (նկ. 147): Կնկատենք, վոր թղթի լուսավորվածութիւնը կնվազի ճառագայթների միջին ուղղութիւն և թղթի կազմած անկյան փոքրանալու հետ մեկտեղ, Դժվար է բացատրել այդ փոփոխութիւնը,



Նկ. 147. Լուսավորվածութիւն կախումը ճառագայթների թնթաթիւնից:

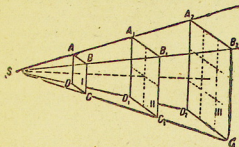
Եթե նկատենք, վոր այդ բոլոր դեպքերում ճառագայթների միևնույն փունջն ընկնում և թղթի տարրեր մեծութիւն մակերեսի վրա: Ստվարաթուղթն ամենից շատ եննրդիտ լին ստանում աւն դեպքում, լերբ թերթի հարթութիւնն ուղղահայաց և միջին ճառագայթին:



Նկ. 148 Տարվա յեղանակների փոփոխութիւնը:

Դրանով և բացատրվում նաև տարվա յեղանակների փոփոխութիւնը և կլիմայական գոտիների գոյութիւնը: 148-րդ նկարից պարզ լերևում և այլ:

Թերթը հեռացնենք լամպից: Լուսավորութիւնն արագորեն կ'նվազի (նկ. 149): Ի դեպքում ստվարաթուղթը ստանում է լուսատու աղբյուրով և ալդ թերթով կազմված թուրքի ներսում գտնվող բոլոր ճառագայթները: Դիցուք II դիրքը լամպից լերկու անգամ ավելի հեռու չե քան առաջինը: Ալդ դեպքում ճառագայթները հեռանալով՝ կ'լուսավորեն II դիրքում մի քառակուսու մակերես, վորի կողմերը լերկու անգամ մեծ կլինեն նախկին



Նկ. 149.

քառակուսու կողմերից: Հետևաբար II մակերեսի միավորին հասնող եներգիւտն այնքան անդամ պակաս կլինի, վորքան անդամ ABCD քառակուսու մակերեսը ավելի փոքր և $A_1B_1C_1D_1$ քառակուսու մակերեսից: Իսկ դա կլինի յորս անգամ:

Նման յեղանակով կհամոզվենք, վոր III դիրքում, լերեք անգամ ավելի հեռու տարածության վրա, մակերեսի միավորը կստանա ինն անգամ ավելի պակաս եներգիւտ:

Ընդհանրապես, լուսավորված մարմնի և լուսատու աղբյուրի հեռավորության և լուսավորվածության միջև մենք կարող ենք հաստատել հետևյալ առնչութիւնը.

Լուսավորվածությունը եւ աղաւթ համեմատական է մարմնի յիմ լուսատու աղբյուրի փախաղաւթ հեռավորության բաւականացմ,

Այսպիսով, լուսավորվածութիւնը կախում ունի լուսատու աղբյուրի ուժից, ճառագայթների և լուսավորված մակերեսութի

կազմած անկուռնից և մարմնի ու լուսատու աղբյուրի միջև լե-
զած հեռավորութիւնն է:

Տարբեր աստիճանի լուսավորվածութիւնները համեմատաբար
համար ընդունված է լուսավորվածութեան վորոշ միասիր:

Լուսավորվածութեան միավոր ընդունվում է այն մակերե-
վույթի լուսավորվածութիւնը, վոր ուղղահայաց և լույսի ճա-
ռագայթներին և մեկ միջադասիին մոտ ուժ ունեցող լույսի աղ-
բյուրից մեկ մետր հեռավորութեան վրա լե գտնվում:

Այդ միավորը կոչվում է Լյում և կուքսերով չափվող լուսա-
վորվածութեան մասին վորոշ գաղափար կազմելու համար, կու-
րելի լե բերել հետևյալ աղյուսները. բաց տարածութեան մեջ,
արե որը լուսավորվածութիւնը հասնում է միջև 10000 լյուքսի:
Անպամած որերը լուսավորվածութեան աստիճանն ընկնում և
մինչև 10000 լյուքսի, իսկ պարզ յուսնկա գիշերը վոչ աղել $\frac{1}{4}$

լյուքսից:

Հայցեր:

1. Խնչ և կոչվում լուսատու աղբյուրի ուժ:

2. Պարզեցը լույսի ուժի և լուսավորվածութեան տարբերութիւնը:

3. Խնչակն և կոչվում լույսի ուժի միավորը և ինչպե և սահման-
վում այդ:

4. Վո՞րն և լուսավորվածութեան միավորը և ինչպե և սահմանվում այդ:

Վարժարաններ:

1. Վորոշել 50 մոմանոց լամպի լուսավորվածութիւնը 2 մ հեռավորու-
թեան վրա:

2. 25 մոմանոց լամպից ինչ հեռավորութեան վրա պիտի պահել գիրքը
(ուղղահայաց ճառագայթներին) վորպեզի նրա լուսավորվածութիւնը լինի
400 լյուքս:

3. 100 մոմանի ելակարական լամպը կախված և սեղանից 1.5 մ բարձ-
րութեան վրա: Վորոշել սեղանի լուսավորվածութիւնը:

103. Լուսավորվածութեան նշանակութիւնը Եփեսոսի վայում յիվ
հասարակական կանոն. Պաղատներում, ուր շարժումը շատ ա-
րագ և և փոփոցները վատ են լուսավորված, հնարավոր են գառ-
նում բաղմամբիվ դժբաղդ պատահարներ:

Տեսողութեան փայտումը մեծ մասամբ հետևանք և վատ և
վաչ հիշտ լուսավորվածութեան:

Հակադիման նշանակութիւն ունի ճիշտ լուսավորութեամբ թելուէնը Արտադրութիւն մէջ հաստատութեամբ եւ վեր վառ լուսավորութեամբ թելուէնից նվազում եւ աշխատանքի արտադրողականութիւնը եւ հաճախակի լին դասնում դժբաղդ պատահարները: Արհեստական լուսավորութեամբ չի կարող լինի փոխարինել արեգակնային լույսին: Այնուամենայնիւ ելեկտրականութիւնի գործադրութեամբ լուսավորման տեխնիկան շատ բան շահեց: Բնական, դարձեցական եւ արտադրական շենքերի ցերեկային լուսավորութեամբ մեծ մասամբ կախում ունի շենքերի կառուցութեանց, պատուհանների մակերեսից, նրանց դասավորութեանց եւ այլն:

Մեր խորհրդային շինարարութեան մէջ մեծ ուշադրութիւն եւ նվիրելում ճիշտ լուսավորութեան խնդրին: Մեր գործարանները սոցիալիստական քաղաքներն աչքի լին ընկնում լուսավորման մեծ մակերեսովով, պատուհաններին քանակով եւ նրանց մեծութեամբ: Տարբեր տիպի աշխատանքների համար մշակված են լուսավորման հատուկ նորմաներ: Բերենք մեզ մոտ ընդունված միջանի նորմաներ:

Դպրոցական շենքերում, լաբորատորիաներում,

այլ աշխատանքային սենյակներում 50—75 լյուքս

գծադրական աշխատանքի ժամանակ 75—100 »

հանգստի եւ ֆիզիկուլտուրայի վայրերում 20—50 »

միջանցքներում 15— »

Գործարաններում նորմաները տարբեր են.

Նուրբ աշխատանքների համար 75—120 լյուքս

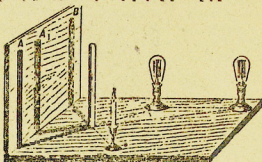
միջին » » 40—60 »

կոպիտ » » 20 »

104. Լույսի յերկու տիպերների ուժի նմանատիպ լույսի թիւ ինչ որինքով եւ փոփոխվում մարմնի լուսավորութեամբ թելուէնը, յերբ նա հեռանում եւ լուսատու աղբյուրից, մենք գտնում ենք տարբեր ուժի լուսատու աղբյուրների լույսի ուժերի համեմատելու համապատասխան միջոց:

Փորձ: Մպիտակ եկրանի առջև, նրան դուգահեռ, տեղավորենք մի անթափանցիկ ձող (նկ. 150): Այդ ձողի չերկու կողմերում տեղավորենք չերկու, տարբեր ուժի, լուսատու աղբյուրներ, որինսակ մի մոմ եւ 25 մոմանոց լամպ: Եկրանի վրա մենք

կնկատենք ձողի լերկու ստվեր: Յեթե յերկու լուսատու աղբյուր-
ները գտնվում են եկրանից միևնույն հեռավորության վրա,
նրանց ստվերները տարբեր կլինեն՝ A ստվերը սառցվել է լամ-
պից, բայց նա լուսավորված է մոմով: B ստվերը՝ սառցվել է
մոմից, բայց նա լուսավորված է լամպով: A ստվերը զգալիորեն
խավար է, քան B ն: Մոմը պահելով միևնույն տեղում, հեռաց-
նենք լամպը եկրանից, կնկատենք, վոր B ստվերը կսկսի խավա-
րել և վերապես A, և B ստվերները խավարած կլինեն հավասար
չափով, ավելի ճիշտ՝ հավասար չափով լուսավորված:



Նկ. 150 Լույսի լերկու աղբյուրների ուժի համեմատումը Ռումֆորդի
ֆոտոմետրի միջոցով:

Մեր վերցրած լուսատու աղբյուրներն այդ լերկուցիցն առաջ
(1 մոմ և 25 մոմանոց լամպ) կբերեն այն ժամանակ, լերբ լամպը
5 անգամ ավելի հեռու կլինի եկրանից քան մոմը և իրապես,
յեթե մոմը մենք հեռացնեյինք. հինգ անգամ ավելի հեռու, A
ստվերի լուսավորվածութունը կպակասեր 25 անգամ, իսկ դրա
համար հարկավոր է վերցնել 25 անգամ ավելի ուժեղ աղբյուր:

Այսպիսով, փոփոխելով լուսատու աղբյուրների հեռավորու-
թյունը մենք կարող ենք ստանալ հավասար լուսավորվածու-
թյուն: Իսկ չափելով այդ հեռավորությունները, հավասար լու-
սավորվածության դեպքում, և նկատի առնելով այն, վոր այն
աղբյուրն է ավելի ուժեղ, վոր ավելի հեռու յե, մենք կարող
ենք հաշվել թե մի աղբյուրի ուժը քանի անգամ մեծ է մյուսից,
համաձայն հետևյալ կանոնի՝

Ֆերու լուսառու աղբյուրների ուժերն ուղիղ համեմատական են նրանց կազմից հալմամբ չափող լուսազորված մարմնից ունեցած հեռավորությունների բառակախիցներին:

Նշանակելով լուսատու աղբյուրների ուժերը K_1 և K_2 , նրանց հեռավորությունները լուսազորված մարմնից՝ R_1 և R_2 կառանանք.

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{R_1^2}{R_2^2}$$

Այս բանաձևի համաձայն վորոշում է լուսատու աղբյուրի ուժը, համեմատելով նրան մի այլ աղբյուրի հետ, վորի ուժը հայտնի չի: Դրա համար կառուցում են հասակ սարքեր, վորոնք կոչվում են ֆոտոմետրներ, իսկ լույսի ուժը չափելու այդ յեղանակը՝ ֆոտոմետրիա ¹⁾:

Նախորդ վորձի սարքը (նկ. 150) պարզապես ֆոտոմետրն է, վորը կրում է ռուսֆորդի անունը. նկատենք, վոր տարբեր լուսատու աղբյուրների առաջացրած ստվերներն ունենում են տարբեր գունավորում: Դրա շնորհիվ դժվարանում է լույսի ուժի վորոշումը: Ամենահարմարն է համեմատել համասեռ լուսատու աղբյուրներ:

Հարցեր յեվ վարժաբաններ:

1. Ինչի վրա չի հիմնված յերկու լուսատու աղբյուրների ուժի համեմատությունը:

2. Սեզանը լուսազորվում է 25 մոմանոց լամպով: Ինչ բարձրության վրա պիտի կախն, 100 մոմանոց լամպը, վոր նա ևս լուսազորի նույն չափով ինչ վոր առաջինը:

105. Հարցաթուր առխառնի. Հրեյսի ուժի վորոշելը ֆոտոմետրով: Աշխատանքի նպատակը: Ունենալով մի լամպ, վորի մոմերի թիվը հայտնի չի, վորոշել մի այլ լամպի մոմերի թիվը:

¹⁾ Ֆոտոս հունարեն նշանակում է՝ լույս, մետրոն՝ նշանակում է չափ:

Անհրաժեշտ սարքեր՝ ֆոտոմետր, քանոն, յերկու լամպեր (մեկի մոմերի թիվը հայտնի չե, մյուսինը՝ անհայտ)։

1. Յերկու աղբյուրները և ֆոտոմետրը տեղավորել ախպես, վոր անդափոխելով աղբյուրներից մեկը կամ ֆոտոմետրը, կարելի լինի ստանալ եկրանի վրա յերկու աղբյուրներից հավասար լուսավորում։

2. Յերկու աղբյուրների աված լուսավորումը հավասարեցնելուց հետո, չափել նրանց հեռավորությունները եկրանից։

3. Անհայտ մոմերի թիվը հաշվել

$$K_2 = \frac{K_1 R_2^2}{R_1^2}$$

բանաձևից, վորտեղ K_1 և K_2 տվյալ յերկու աղբյուրների (հայտնի և անհայտ) մոմերի թվերն են, R_1 և R_2 նրանց հեռավորություններն են ֆոտոմետրից։

4. Փորձը կրկնեցեք յերեք անգամ, փոփոխելով տարածությունները։ Բոլոր փորձերի ընթացքում կատարեցեք չափումները և հաշվեցեք լույսի ուժը։

5. Գտեք ստացված արդյունքների միջին թվաբանականը։

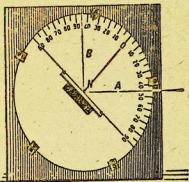
ՀՈՒՅՄԻ ԱՆԴՐԱԴԱՏՁՈՒՄԸ

108. Լույսի անդադարձման օրենքները. Ընկնելով հալելու կամ այլ անթափանցիկ առարկաների վրա, լույսն անդրադառնում է. Արեգակի լուսավորած Թուլթը յերևում է բոլոր կողմերից, վորոշնեաւ նրան հանդիպող ճառագայթները ցրվում են բոլոր ուղղութիւններով:

Հալելու փոքր կտորը հաճախ կարող ենք շնկաաել, վորոշնեաւ նրանից անդրադարձած ճառագայթները գնում են վորոշակի ուղղութիւնք:

Լույսի անդրադարձման օրենքը պարզելու համար կատարենք հետևյալ փորձը:

Վերցնենք հարթ հալելի և ուղղահայաց դիրքով ամրացնենք նկ. 151. Լույսի անդրադարձուքը հարթ հալելու նրա վրա ON սլաքը (նկ. 151): Պահենք այդ հալելին այնպես, վոր ճառագայթներն ընկնեն սլաքի N հիմքի մոտ. նկատեցեք. Թե ինչպես են անդրադառնում ճառագայթները: Ընկնող և անդրադարձող ճառագայթների կազմած անկյունները համեմատեցեք ուղղահայացի հետ:



Ընկնող ճառագայթի յեզ հայելու նոր ալի կազմած ANO
անկյունը կազմում է անկման անկյունն, Անդրադարձած ճա-
ռագայթի յեզ Ետմալի կազմած BNO անկյունը կազմում է
անդրադարձման անկյունն,

Անհրաժեշտ է նկատել, զոր ընկնող և անդրադարձող ճառա-
գայթները մակերևույթի նորմալի հետ միասին դանդում են միև-
նույն հարթութիւն վրա: Մի քանի անգամ կրկնելով փորձը,
կնկատենք զոր յերբ անկման անկյունը փոփոխվում է, նրա
հետ մեկտեղ փոփոխվում է նաև անդրադարձման անկյունը:
Յուրաքանչյուր անգամ չափելով ալդ անկյունները, կնկատենք,
զոր նրանք հավասար են:

Այսպիսով յուզան անդրադարձում է համաձայն հետևյալ
որենքների:

1. Ընկնող յեզ անդրադարձող ճառագայթները միասին-
վույթի նորմալի հետ մեկտեղ գտնվում են միջիւծույն
հարուրյան մեջ,
2. Անկման անկյունը հաւասար է անդրադարձման անկյան:

Վարժութիւններ.

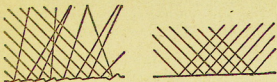
1. Խնչպե՞ս կանդրադարձու հայելուն ուղղահայաց դիրք ունեցող ճառա-
գայթը:

2. Վո՞րքան պիտի լինի անկման անկյունը, զորպեսզի անդրադարձած
ճառագայթն ընկնող ճառագայթին ուղղահայաց լինի:

3. Անկման անկյունը 60° և Խնչ անկյուն են կազմում ընկնող և ան-
դրադարձած ճառագայթները: Անկման անկյունը դարձաւ 30°, Խնչ անկյուն են
կազմում ընկնող և անդրադարձող ճառագայթները:

107. Յրված անդրադարձում. Իմանալով անդրադարձման
որենքները, կարելի է պարզել, թե ինչու խորդ ու բորդ մակերե-
ւոյթներից յուզսր ցրվում է տարբեր ուղղութիւններով: Նորդ
ու բորդ մակերևույթն իր ուռուցիկ և գոգավոր մասերով ան-
դրադարձնում է յուզսր տարբեր ուղղութիւններով: ՅՁ-րդ նկա-
րում ալդ ցույց է արված մեծացրած տեսքով: Առավել պարզ է
լերևում ճառագայթների ցրումը, յերբ ընկնող ճառագայթները
զուգահեռ փունջ են կազմում:

Վորեն լուսատու աղբյուրով լուսավորված մարմինները, տեսանելի չեն դառնում շնորհիվ քրված լույսի։ Իսկ լեթե անդրադարձնող մակերեսը միանգամայն վողորկ է։ որինակ լավ հալելին, ալդ դեպքում ճառագայթները չեն ցրվում, և մենք տեսնում ենք մոյ թե հալելին, այլ լույսի աղբյուրը։



Կ. 162

108. Թափանցիկ յեղ անբաժանցիկ մարմիններ. Աչքի առջև պահելով աղտոտական ապակին, մենք նրա մեջ կտեսնենք և առարկաների անդրադարձած պատկերները և ապակու լետեղ դանվող առարկաները։ Դա նշանակում է, վոր ապակին ճառագայթների մի մասն անդրադարձնում է, իսկ ավելի զգալի մասն անցնում է նրա միջով։ Այն մարմինները, վորոնցով լույսը թափանցում է, վողվում են րափանցիկ մարմիններ։ Յեթե ապակին վորոշ ժամանակ պահենք մոմից քիչ հեռու, կնկատենք, վոր ապակին տաքանում է։ Դա նշանակում է. վոր ապակին կլանում է իր վրա ընկնող ճառագայթների մի մասը և փոխում է նրանց էներգիան ջերմային էներգիայի։ Այսպիսով՝

Ապակու վրա բնկած ճառագայթները մասամբ անդրադառնում են, մասամբ րափանցում ցումով կամ կլանվում ցում մեջ,

Բացարձակ թափանցիկ մարմիններ գոյութլուն չունեն։ Անթափանցիկ մարմինների բաժականաչափ բարակ շերտերով ևս լույսը թափանցում է։ Դրանում կարելի լե համոզվել նախով տարրեր հաստութլամբ թղթերի լետեից բաժականին ուժեղ լամպի։ Մարմինների այդ հատկութլունն ողտակար է՝ շատ պարժառ կուրացող լույսի նալելու համար։ Խալար և գունալոր ակնոցներ գործ են ածվում ձուլող ցեխերում, ալտողեն լեռման ժամանակ և այլն....

Ինչպես մոր մարմիններից լույսը տարբեր չափով և թափանցում ախպես ել նրանցից անդրադարձած և կլանված ճառագայթների քանակն և տարբեր: Սենյակն ավելի լուսավոր դարձնելու համար, պատերը ներկում են սպիտակ ներկերով, վորովհետև առարկաները լուսավորվում են միայն անմիջականորեն նրանց վրա ընկնող ճառագայթներով ալ և պատերից ցրվող լույսով: Վերջին ավելի մուգ դույն թանի պատը, ախքան ավելի շատ են նրա կլանած ճառագայթները և այնքան ավելի քիչ և նրանից անդրադարձող լույսը:

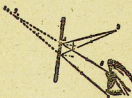
Այն մարմինը, մոր կելանի իրեն հանդիպող մոզլ լուսային եներգիան, կոչվում և բացարձակ սնվ մարմին: Իրականում աչքայիս մարմիններ չկան. ամենասե մակերեսույթը իրեն հանդիպող ճառագայթների գոնե մի վորքը մասն անդրադարձնում և:

Հարցեր.

1. Ինչու լենք մենք տեսնում լուսավորված մարմինները
2. Համեմատեցեք սպիտակ Փշլորային թղթի և հալթ ադակու անդրադարձումը: Լեռվից վերը ավելի հեզա կարելի յե նկատել՝ ադակին թք թուղթը և ինչու:

109. Հարք հայելից յեվ Մրա կիրառությունները. Ինչու ենք մենք տեսնում հայելու մեջ առարկաների պատկերները, թեև նա հայելու լետեը չե:

Դիցուք լույսի ճառագայթները հանդիպում են հայելուն (նկ. 153) և անդրադառնալով ընկնում են մեր աչքի մեջ, ՏԱ ճառագայթը հայելուց անդրադառնալով, շարժվում և AB ուղ-



ղությամբ: Նայելով ճառագայթի ուղղությամբ մենք լուսատու աղբուրը կտեսնենք մոջ թե Տ ալ Տ₁ կետում, մոր գտնվում և հայելու լետե: Այդ կետը, այն իրական կետը չե, վորից դուրս են գալիս ճառագայթները, ալք պատճառով նա կոչվում և կեթի պակետ և այն ել՝ կեդ:

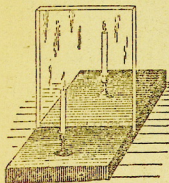
Նկ. 153. Լուսատու կետը և նրա ողակները հարթ հայելու մեջ

Փորձ: Սեղանի վրա ուղղաձիգ դրությամբ ամրացնենք հարթ ադակի և նրա առջև վառենք մոմ

(նկ. 154): Ապակու մեջ կտեանենք այրվող մոմի պատկերը: Ապակու մյուս կողմը վերցնենք մի այլ մոմ, վոր չի այրվում, և շարժենք այնքան վոր թվա թե այդ մոմն ել և այրվում: Իսկ նշանակում և, վոր չայրվող մոմի և այրվող մոմի պատկերները համընկել են: Չափելով մոմերի հեռավորութունը ապակուց, կը համընկնենք, վոր պրանք հավասար են:

Ճարք հայելու մեջ առարկայի պատկերը քվում և քե գտնվում և հայելու լեռնը, ՈւայՑ հեռաշորայան վրա, վոր գտնվում և առարկան հայելու առջև:

Հարթ հայելու մեջ առարկայի պատկերը կառուցելու համար, հարկավոր և նրա յուրաքանչյուր կետից իջեցնել հայելու վրա



ուղղահայաց և շարունակել նույն շափով դեպի հայելու մյուս կողմը (նկ. 155):

Կանդնելով հայելու առջև և հայելու մեր պատկերին, մենք համոզվում ենք, վոր իրոք մեր մարմնի յուրա-



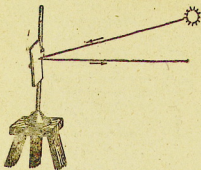
Նկ. 155. Առարկայի արտացոլումը հայելու մեջ:

Նկ. 154. Մոմի պատկերումը ապակու մեջ:

քանչյուր մասը հայելու մեջ լերկում և ուղղահայաց ուղղությամբ և ճիշտ այն հեռավորության վրա, վոր գտնվում և նա հայելու առջև: Այստեղից պարզ և, վոր մեր աջ ձեռքը պատկերի մեջ լինում և ձախ կողմում և հակառակը, այսինքն պատկերը կարծես թե նույն մարմինն և միայն թե շարժված աջից ձախ:

Հայելին ոգտագործվում և հառադարձները ցանկալի ուղղությամբ տանելու համար, որինակ հեռու տարածության վրա ազդանշաններ տալու: Այդ նպատակի համար, շարժական հարթ հայելին-

րից պատրաստված գործիքը ռազմական դործում կոչվում և հետ-
քագրաֆ: Հելիոգրաֆը դրված և յեռոտանու վրա և կազմված և
յերկու պտտվող հայելիներից: Յեթե արեգակը գտնվում և ալն



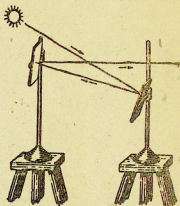
Նկ. 156. Հելիոգրաֆ

ուղղում ենք դեպի մյուսը, իսկ վերջինիս միջոցով կեսը (նկ. 157),

Հայելին մի ալլ կարևոր
գործադրութուն և ստա-
ցել պերեսկոպ կոչվող գոր-
ծիքում: Պերեսկոպի միջո-
ցով կարելի չէ դիտել հա-
կառակորդին առանց դուրս
գալու թագստոցից: Պերես-
կոպի միջոցով սուղանավե-
րից կարելի չէ դիտել թե
ինչ և կատարվում ծովի մա-
կերևույթում:

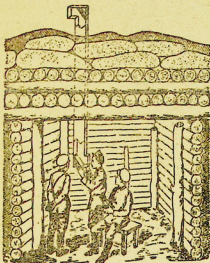
Պարզագույն դեպքում,
պերեսկոպը բաղկացած և
դեպի հորիզոնը 45° -ով թեք-
ված յերկու զուգահեռական
հայելիներից, դրված տար-
բեր բարձրությունների վրա, միմյանք տեղավորված են մի ընդ-
հանուր խողովակում (նկ. 158),

ուղղութիւն վրա, դե-
պի վորը կամենում
ենք հաղորդել ազդա-
նշանը ալդ, զեպքում
բավական և մեկ հա-
յելի (նկ. 156): Իսկ
յեթե արեգակը գըտ-
նըվում և աղղանշանը
հաղորդողի կողմը, ալդ
դեպքում անհրաժեշտ
և ունենալ յերկու հա-
յելի, արեգակի ճառա-
գալթները հայելիներե-
րից մեկի միջոցով
միջոցով դեպի աղղա-



Նկ. 157. Հելիոգրաֆ

1. Ավանդներնայում հաճախ լողների աջ կողմում ամրացված է թեք հասկայի ի՞նչպես համար և այդ:
2. Հայելու մեջ կա՞րելի յե տեսնել ուժական փոփոխությունները: Ի՞նչպես անել այդ:
3. Ի՞նչպես և ի՞նչպես համար և ժառայում հելիոգրաֆը:
4. Ի՞նչպես և կառուցված է ի՞նչ բանի յե ժառայում պերեպլուտը:



Նկ. 156. Պերեպլուտը թաղանթացում:

110. Անդրադարձումը գողավոր նայելիներից: Վերցնենք փաշտուն թիթեղի մի կտոր, վորի լայնության վրա ներկով դժված են ուղիղ շերտեր. կամ ել մուգ դույնի ստվարաթղթի մի կտոր, վորի լայնության վրա ամրացված են հարթ հալիլիների շերտեր (նկ. 159)։ Այդպիսով պատրաստված հարթ թիթեղը ամրացնենք ուղղանկյուն դիրքով։ Յեթե այն լուսավորենք առջևի կողմից, այդ դեպքում նրա ներկված մասերից կանգրադառնա զուգահեռ հասարակածների մի փունջ։ Այդ կնկատվի սեղանի վրա առաջացած լուսավոր շերտերից (նկ. 159)։

Միտենք թիժեղը ծռել և տալ նրան զոգավոր ձև Կնկատենք, զոր նրանից անդրադարձած լուսավոր շերտերը ևս կակեն ուտալել և մոտավորապես կհասվեն մի կետում (նկ. 160): Ընդհակառակը, ուռուցիկ թիժի մեջ ալդ շերտերը կհեռանան միմյանցից (նկ. 161): Այդ յերևույթը դժվար չե բացատրելու Յուրաքանչյուր բարակ շերտ կարելի չե դիտել զորպես հարթ հայելի: Այդ լույսը հայելիներն աւելն տարբեր ուղղութիւններ, որ քնն տարբեր են նաև նրանց նորմալների ուղղութիւնները, հետևաբար տարբեր կլինեն նաև անդրադարձած ճառագայթների ուղ-



Նկ. 160.

ղութիւնները:

Մենք դիտեցինք զոգավոր և ուռուցիկ գլանալին հայելիներ. զրանցից առաջինը հավաքում և ճառագայթները, իսկ յերկրորդը՝



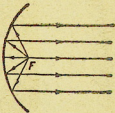
Նկ. 160.



Նկ. 161.

ցրում և: Առանձնապես կարևոր նշանակութիւն ունի զոգավոր սփեռիկ հայելին, զորի մակերևութը գնդի մի զոգավոր մասն և: Այդպիսի հայելին հավաքում և բոլոր կողմերից իր վրա ընկնող ճառագայթները:

Փոփոխելով լուսատու աղբյուրի տեղը, հեռացնելով և մոտեցնելով հայելուն, կնկատենք, զոր անդրադարձած ճառագայթների համաժան կետի դիրքը ևս փոխվում և: Կարելի չե գտնել լուսատու աղբյուրի անպիսի դիրք, յերբ անդրադարձած ճառագայթները զուգահեռ են լինում միմյանց: Այդ-



Նկ. 162.

այլսի կեանք կոչվում է զոգավոր հայելու Ֆոկուս, իսկ նրա հեռավորութիւնը ապակուց՝ Ֆոկուսային հեռավորութիւն (նկ. 162), Վերջնելով տարբեր կորութիւն հայելիներ, կտեսնենք, վոր յեթե կորութիւնը մեծ է, ֆոկուսը հայելուն մոտ է լինում, իսկ յեթե կորութիւնը փոքր է, ֆոկուսը հեռու չէ լինում:

Վորոշելով ֆոկուսի տեղը, հայելին ուղղենք դեպի արեգակը: Կնկատենք, վոր անդրադարձած ճառագայթներն անցնում են ֆոկուսի վրայով: Արեգակն ալնքան հեռու չէ մեզանից, վոր նրանից լեկող ճառագայթները կարելի չէ զուգահեռական համարել: Այսպիսով՝

Գոգավոր հայելու ճեկուտը այն կիսն է, վորի մեջ այդ հայելու վրա Բնկնող զուգահեռ ճառագայթներն անդրադարձումից կեսո զուգամիջում են Յեթ լույսի տղբութիւն հայելու գլխավոր ճեկուսի վրա ռեդավորենք, մենք կտեսնանք անդրադարձած ճառագայթների զուգահեռական փունտը

Այդ հատկութիւնն ոգտագործվում է լերը կամենում են, առանց նախընդհանու լույսի ուժը, ուղղել ալն վորեն ուղղութիւնը: Այդպէս են պատրաստվում ամոտժորիները պրոնկցիոն լամպերը և դրպանի լամպերը: Այդպիսի լամպերի մեջ, չետեի կողմը անդավորված է զոգավոր հայելի, կամ, ինչպէս անվանում են, ռենիլետոն^{*)}:

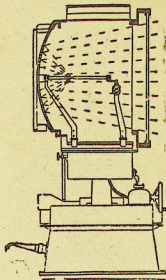
Բայց հատկապէս մեծ կարևորութիւն ունի այդ բազմական գործում, ուժեղ լուսարձակներ (պրոժեկտոր) ցլատարատիւս (նկ. 163):

Պրոժեկտորը բաղկացած է լերկու մասերից՝ ուժեղ լուսատու տղբութիւն (սովորաբար ուժեղ վոլտան տղնդից) և նրա շտեռում պտնվող զոգավոր հայելուց, վորի ֆոկուսը համընկնում է լուսատու տղբութիւն հետ: Այդ լուրը տեղավորված է կարճ խողովակի մեջ, վորպէսզի ճառագայթները չցրվեն, այլ մոտավորապէս զուգահեռ ուղղութիւն ունենան: Թողոր լուսարձակը կարող է լուսավորել 10—12 կիլոմետրի վրայ, իսկ ճառագայթների ուղղութիւն վրա նա նկատելի չէ 75 կիլոմետր հեռավորութիւնից:

Այդ պատճառով լուսարձակը գործ է ածվում լերկու նպատակների համար՝ հեռավոր տարածութիւններ լուսավորելու, արինակ ողանալիք վորոշելու և հեռու տղղանշաններ հաղորդելու:

*) Ռենիլետոն — նշանակում է անդրադարձնող:

Աղգանջանների համար պատրաստվում են նաև հատուկ լամպեր: Դրանց կաղաթթյունը ևս հիմնված է գոգավոր հալվելու



Նկ. 163. Լուսարձակ



Նկ. 164. Աղգանջանային լամպը հեռագրիտակի հետ մեկտեղ:
1.—Աղգանջանային լամպ, 2.—հեռագրիտակ, 3.—հաղորդալար, 4.—լամպի մարտկոց

ազտագործման վրա: Այդպիսի լամպեր հաճախ պատրաստվում են նաև հեռագրիտակի վրա: Սկզմակի միջոցով կարելի է լամպի և մարտկոցի լամպը և ալգալիսով հաղորդել աղգանջաններ:

Հարցեր.

1. Ինչպես են անդրադառնում հառադայթները գոգավոր և ուսուցիչ հայելիներին:
2. Ինչպես կարելի չէ հենվելով անդրադարձման որևէ մեկին վրա, բացառել գոգավոր հայելուց անդրադարձած հառադայթները ընթացքը:
3. Ի՞նչն է կոչվում հայելու ֆոկուս և ի՞նչը՝ ֆոկուսային հեռավորություն:
4. Վերանայի պիտի տեղափոխել լուսառու աղբյուրը, փոխանայի գոգավոր հայելուց անդրադառնալիս հառադայթները զուգահեռական փունջ տան:
5. Ի՞նչպես է կառուցված լուսարձակը:

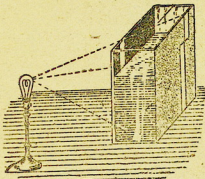
ՀՈՒՅՍԻ ԲԵԿՈՒՄԸ

111. Գաղափար լույսի բեկման մասին: Մինչև հիմա մենք գիտում էինք համասեռ միջավայրում տարածվող ճառագայթները: Տեսնենք ինչպես են տարածվում ճառագայթները մի միջավայրից մյուսն անցնելիս:

Բաժակի մեջ դրալը թվում է ջարդված (նկ. 165): Նմանապես ջրի մեջ սուզված մատիտը կողքից նայելիս թվում է թե կտրված է: Մատիտի այն մասը, որը գտնվում է ջրում, կարծես թե 'էր ե' բարձր



Նկ. 165.



Նկ. 166.

բացել, մատիտը թվում է թե կտրվել է ջրի և օդի բաժանման տաճանում:

Վերցնենք ապակյա ուղղանկյունաձև մի անոթ, կամ հարթ պատերով շիշ: Անոթի մի պատը ծածկենք լուրդոտ թղթով, իսկ մյուսը՝ սև թղթով, վորի մեջտեղում, ուղղանկյուն ուղղությամբ բաց նայենք նեղ ճեղք (նկ. 166):

Յեթն սե թղթի կողմ տեղավորենք ելեկտրական լամպ, այն-
պես վոր լուսը թեք ուղղությամբ ընկնի ճեղքի վրա, ապա լու-
սոտ թղթի վրա կնկատենք լուսավոր շերտ, վորի դիրքից կարելի
է չեղրակացնել թե, ինչ ուղղությամբ և գնում ճառագայթն անո-
թի ներսում:

Անոթը կիսով չափ ջրով լցնելուց հետո կնկատենք, վոր
լուսավոր շերտի վարի մասը շեղվում և մի կողմ:

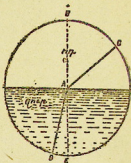
Այդ փորձերը ապացուցում են, վոր

Մի մշտականից մյուսին անցնելիս ճառագայթն ուղղա-
մից չի անում, այլ բեկվում և Երանց բաժանման
մակերեւույթի վրա:

Ինկվոր ճառագայթի բնթացքը պարզ կարելի է նկատել,
էնթե ուղղակիք 167-րդ և 168-րդ պատկերացված սարքով:



Նկ. 167.



Նկ. 168.

Սարքի վերին մասում ճառագայթն անցնում և ուղղվ, իսկ
վարի մասում ջրով: Ողի և ջրի բաժանման մակերևույթում լուսը
մասամբ անդրադառնում և՛ մասամբ ևլ անցնում ջրի մեջ շեղվե-
լով իր ուղղությունից:

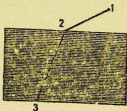
Յեթն պատկերացնենք մի ուղիղ, վորը ուղղահայաց է ջրի
մակերևութին, այդ դեպքում կնատենք, վոր ողում անցնող
ճառագայթը ջրի մեջ մտնելիս մոտենում և այդ ուղղահայացին

(նկ. 168), AC ճառագայթի և AB ուղղահայացի կադմած անկյունը կոչվում է անկման անկյուն: Ինչպես AB ճառագայթի և ուղղահայացի կադմած անկյունը կոչվում է բնկման անկյուն:

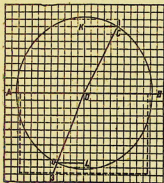
Ճառագայթը, ողից դեպի այլ, ռադիակալես ավելի խիտ միջավայր անցնելիս բնկման անկյունն ավելի փոքր է լինում քան անկման անկյունը:

112. Լաբորատոր աշխատանք 2. Աշխատանքի նպատակը. Հետադասել, լինչպես և փոփոխվում բնկման անկյունը: Նախնական ցուցմում քննիր:

Յեթե սեղանի վրա փռենք միլիմետրական թուղթ, նրա վրա ուղղանիշ դրուծյամբ կանգնեցնենք ճեղք ունեցող մի եկրան, և նրա մոտ տեղավորենք մի լամպ այնպես, վոր ճեղքից լույսն ընկնի թղթի վրա, այդ դեպքում ճառագայթի ճամբին ապակու հաստ շերտ պահելիս կնկատենք, վոր ճառագայթը նրանով անցնելիս բեկվում է: Ճառագայթի ճանապարհը ճշտորեն վորոշելու համար, ամրացնենք զնդասեղներ 1-ին և 2-րդ զնդասեղներն ամրացնենք բնկնող ճառագայթի ուղղությամբ (նկ. 169):



նկ. 169.



նկ. 170. 3-րդ լաբորատոր աշխատանքի ուրվագիծը

սեղն ամրացնենք եկրանի մյուս կողմում դուրս յեկող ճառագայթի ուղղության վրա: Յեթե I-ին զնդասեղի ուղղությամբ նախու լինենք ապակու միջով դեպի 3-րդ զնդասեղը, լերեք զընդասեղներն ել պիտի ծածկեն միմյանց:

Հետաքննելով ապակին կնկատենք, վոր I-ին զնդասեղը լերկրորդի հետ և լերկրորդը 3-րդի հետ միացնող ուղիղները, վորոնք վորո-

շում են ճառագայթների ուղղությունները ողի և ջրի մեջ, մեկը մյուսի շարունակություն չեն, այլ կազմում են վորոշ անկյուն: Սյռ շեղումը ցույց կտա թե վորքան և բեկվում ճառագայթն ողից ապա՛ռ մեջ անցնելու: Գնդասեղները հնարավորություն են տալիս ճշտորեն վորոշելու ճառագայթի բննացքը:

Առխառանի բնրացր 1. Սխիմնորական թղթի վրա գծել Ծ ու շառավղով մի շրջան: Շրջանի կենտրոնում ամրացնել 2-րդ գնդասեղը (նկ. 170): Գնդասեղին ընդհուպ, տրամագծի ուղղությամբ գնել ապակու հասա շերտը: 1-ին գնդասեղն ամրացնել շրջանագծի վորեն կետին, ախալես վոր (1—2) ուղղությունը AB տրամագծի հետ սուր անկյուն կազմի:

3 րդ գնդասեղն ընդհուպ ամրացնել ապակու մյուս կողմը: Ապակուց նայելիս յերեք գնդասեղները պիտի ծածկեն միմյանց: Ապակու դիրքը սուր մատիաով նշանակելուց հետո, հեռացնել ապակին և նշանակել ընկնող OC (1—2) ճառագայթի և OD (2—3) բեկված ճառագայթների ուղղությունները:

2. Անկման և բեկման անկյունները բնութագրելու համար չափել շրջանագծի C և D կետերից AB տրամագծի վրա իջեցված CK և DL ուղղահայացները. ստացված թվերը նշանակել աղյուսակում և հաշվել $\frac{CK}{DL}$ հարաբերությունը:

Աղյուսակ

Փորձի №	CK	DL	CK:DL

Հարկավոր և կատարել մի քանի փորձեր (4—5), յուրաքանչյուր անգամ փոփոխելով 1 և 2 գնդասեղների դիրքը AB տրամագծի նկատմամբ: 1 և 2 գնդասեղները պիտի ընդհուպ չփնեն ապակու հետ, վորովհետե նրանցով անցնող ուղիղները վորոշում են ճառագայթի ուղղությունն ապակու ներսում:

Ապակուց դուրս յեկող ճառագայթի ուղղությունը ևս վորոշելու համար, հարկավոր և 3-րդ գնդասեղի կողմը, քիչ հեռու ամրացնել մի 4-րդ գնդասեղ ախալես, վոր բոլոր 4 գնդասեղներն էլ ծածկեն միմյանց:

Գծելով դուրս յեկող հառադարձի ուղղութիւնը, կտեմանէ՝ք, վոր նա ընկնող հառադարձին զուգահեռ եւ Հառադանայի լեւ, վոր դա ալյակեա պիտի լինի, վորովհետեւ ապակու մեջ մտնելիս հառադայթը վորքանով վոր մտնեցել ե ուղղահայացին, նույնքանով ել հեռանում ե նրանից յերբ նորից անցնում ե ողը:

Հ ա ր ց ե ր .

1. Անկման անկումը մեծացնելիս ի՞նչպես ե փոփոխում բեկման անկումը:

2. Անկման ե բեկման անկումները փոփոխելիս փոփոխմեմ ե արդոյք

CK
DL հարաբերութիւնը թե՛ վոյ:

3. Յերկու միջավայրերի բաժանման մակերեսովին ուղղահայաց ընկնելիս, հառադարձը փոխում ե իր ուղղութիւնը թե՛ վոյ:

Կատարած փորձերի հիման վրա կարելի յե հաստատել լուսի բեկման հետեւիլ որեմքներ.

1. Մի միջավայրից մյուսն անցնելիս՝ հառադարձը, յիսի ուղղահայաց յե բաժանման մակերեսովյրին, շեղում ե իր սկզբնական ուղղութիւնից:

2. Հառադարձը, օպտիկապես նվազ խիս միջավայրից ավելի խիս միջավայր անցնելիս, բեկման անկումը փոք ե լինում հանկման անկումը, յեվ րեղահայառակն, օպտիկապես ավելի խիս միջավայրից նվազ խիս միջավայր անցնելիս, բեկման հառադարձը հեռանում ե միջավայրերի բաժանման մակերեսովյրին կանգնեցրած ուղղահայացից:

3. Անկման յեվ բեկման անկումների բոլոր փոփոխութիւնների ժամանակ, CK յեվ DL ուղղահայացների $\frac{CK}{DL}$ հարաբերութիւնը, վոր բնութում ե այդ անկումների մեծութիւնները, զամ յերկու միջավայրերի համար մնում ե հաստատուն: Այդ հարաբերութիւնը կոչվում ե բեկման ցուցիչ:

Յուրաքանչյուր զույգ միջավայրերի համար բեկման ցուցիչը հաստատուն թիւ եւ Ողի ե առակու համար բեկման ցուցիչը համասար ե 1,5-ի. որի ե ջրի համար՝ 1,3. որի ե արմատի համար՝ 2,5. Վորքան ողաիկապես ավելի խիտ ե միջավայրը, այնքան ավելի յե բեկվում նրա մեջ անցնող հառադարձը: Մյուս կողմից

դիտենք, վոր տն միջավայրն և ուղտիկապես ավելի խիտ, վորք մե՞ լույսի արագութիւնն ավելի փոքր և Հաստատուած և, վոր բեման ցուցիչը հալասար և ալի չերկու միջավայրերում լույսի տեսեցած արագութիւնները հարաբերութիւնը: Լույսի արագութիւնը որում հալասար և 300,000 կմ. վարկ. իսկ ջրում՝ 260,000 կմ. վարկ. ալստեղից բղխում և, վոր որդի և ջրի միջև բեկման ցուցիչը հալասար և՝

$$\frac{300000}{260000} = 1,3,$$

Ստորև բերված աղյուսակում տրված են տարրեր միջավայրերի բեկման ցուցիչները եթերի նկատմամբ (համարլա նույնն և ինչ վոր որդի նկատմամբ):

Բեկման ցուցիչներ

Ջուր	1,3	Ապակի (կրոնդլաս)	1,5
Աղիւրա	1,4	Ապակի (ֆլինտգլաս)	1,7—1,9
Սկիպիդար	1,5	Ալմաստ	2,6

Հարցեր

1. Ի՞նչ պայմաններում, լույսը մի միջավայրից մյուսին անցնելն չի բեկվում:
2. Վորոշել լույսը արագութիւնն ալմաստի մեջ:
3. Լույսի ճառագայթն անցնում և ջրից՝ ապակու մեջ. վորոշել ապակու բեկման ցուցիչը ջրի նկատմամբ:

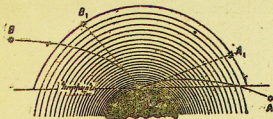
113. Ուսիկակաճ լերեւույթներ մրնոլորտում: Ողի ուղտիկապէան խտութիւնը կախված և՝ ջերմաստիճանից և՝ ճնշումից:

Յերերի մակերեւութին մոտ գտնվող մթնոլորտի շերտերը ուղտիկապէս ավելի խիտ են, քան հեռու շերտերը:

Վորեւ աստղից դեպի մեզ լեկող ճառագայթն անցնում և յերկիրը շրջապատող մթնոլորտի ամբողջ շերտով: Ծարբեր շերտերից անցնելիս ճառագայթը կորանում և, և դիտողին աստղը թվում և իր իրական դրութիւնից ավելի բարձր (նկ. 171): Ծառագայթի ալի կորացումը կոչվում և մրնոլորտային ռեֆրակցիա*: Վորքան ավելի մոտ լինի հորիզոնին լուսատուն, այնքան ավելի և կորանում ճառագայթը:

*) Ռեֆրակցիա — նշանակում և բեկում:

171-րդ նկարից լերեում եւ, վոր A լուսատուն անցել ե հորիզոնից վար, սակայն դիտողին նա լերեում ե հորիզոնից բարձր A կետում: Միջնուորտային ռեֆրակցիան ազդում ե որովա տևողության վրա: Ռեֆրակցիայի շնորհիվ արեգակը լերեում ե հորիզոնի լեռն անցնելուց հետո կամ ծագելուց առաջ:



Նկ. 171. Ռեֆրակցիա

Շեկացնենք վորեւ մետաղյա շերտ: Այդ շերտի վրա կառայանան ողի վեր բարձրացող հոսանքներ: Յեթե այդ հոսանքների միջով նայենք դեպի հեռու գտնվող առարկաներ, ապա մեզ կթվա թե առարկաները դողդողում են: Հեռավոր առարկաների աղաչախ դողդողոցը կարելի չե նկատել ամառը, տաքացած տանիքների վրա, կամ ել լերը ծխնելույզից դուրս ե դալիս տաքացած ողը: Գիշերը տեսնում ենք աստղերի քարոցը: Այդ տատանումները առաջ են գալիս դանազան բարեխառնության ողի հոսանքների հետեան քով, լուսի ճառագայթների փոփոխական բեկման պատճառով:



Նկ. 172. Ճառագայթի ընթացքը յեռանկյան պրիզմայի մեջ:

144. Բեկում յեռանկյա պրիզմայի մեջ: Յեթե վորեւ A առարկա դիտելու լինենք յհռանկյա պրիզմայի միջով, նա (նկ. 172) չթվա մեզ տեղափոխված դեպի պրիզմայի աջն անկյան գագաթը, վոր կազմում են ճառագայթը անցկացնող հարթութունները:

Այդ լերևույթը բացատրվում ե պրիզմայով անցնող ճառագայթի ընթացքով:

A առաքելայից ճառագայթն ընկնելով պրիզմայի B կետի վրա, բնկվում է և դնում BC ուղղությամբ: Հասնելով լերկրորդ նյութին, ճառագայթը մեկ անգամ ևս բնկվում է, այս անգամ դեպի պրիզմայի հիմքը, վորի հետևանքով դիտողին թվում է թե ճառագայթը գալիս է A₂ կետից, վորը դնովում է CD ճառագայթի շարունակության վրա:



Նկ. 173.

115. Լաբորատոր աշխատանք 8. Աշխատանքի նպատակը՝ Հետադոտել ճառագայթի ընթացքը պրիզմայի ներսում և համեմատել պրիզմայի մեջ մտնող ճառագայթի ուղղության հետ:

Սեղանի վրա դնել սպիտակ թուղթ և մեջտեղում կանգնեցնել պրիզման (Նկ. 173): Ամրացնել լերկու գնդասեղներ, մեկը պրիզմայից հեռու (N), իսկ մյուսը կպած նրան (L): Այժմ պահել աշակես, վոր այդ գնդասեղները ծածկեն միմյանց. պրիզմայի մոտ, մյուս կողմից, ամրացնենք 3-րդ գնդասեղը (K), իսկ 4-րդ՝ պրիզմայից հեռու M կետում, աշակես վոր բոլոր 4 գնդասեղները ծածկեն միմյանց: Առաջին լերկու գնդասեղները ցույց կտան ընկնող ճառագայթի ուղղությունը, 3-րդը և 4-րդը ցույց կտան գուրս յեկող ճառագայթի ուղղությունը:

Չգուշտվածք հեռացրեք պրիզման, ձեռք չտալով գնդասեղներին:

Քանոնով միացրեք նախ I-ին և 2-րդ գնդասեղները, ապա 3-րդը և 4-րդը և գծեցեք մտնող և յեկնող ճառագայթների ուղղությունները: Խնչ ցույց կտա K և L կետերը միացնող գիծը. Խնչպես և շեղվում պրիզմայից գուրս յեկնող գիծը. դեպի պրիզմայի լայն մասը թե՛ դեպի նեղ մասը:

Լույսի ճառագայթն անցնելով պրիզմայի միջով, օեղվում է դեպի միս եիմբը, յով այդ օեղումն այնքան ավելի մեծ է, վորքան ավելի մեծ է պրիզմայի նիստերի կազմած անկյունը: Այդ անկյունը կոչվում է քեկող անկյուն:

116. Վոսպնակներ (Լիթգեր): Այդ անունն են կրում տարբեր ձևի ապակիները, վորոնք գործ են անվում ոպտիկական դասադան գործիքներում: Հաճախակի գործածական վոսպնակներից և խոշորացնող վոսպնակը: Յերկու սֆերիկ^{*)} մակերևույթն ունի սահմանափակված, խոշորացնող վոսպնակի ձևը շատ և հիշեցնում վոսպը, այդ պատճառով ևլ առհասարակ բոլոր ոպտիկական ապակիները կոչվում են վոսպնակներ (նկ. 174):

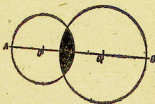


Նկ. 174

Յեթե վոսպնակը սահմանափակվող մակերևույթը, գնդի ներքին մակերևույթն և, այդ դեպքում նա կոչվում և ուռուցիկ, Իսկ յեթե վոսպնակը սահմանափակող մակերևույթը, գնդակի ներքին մակերևույթն և, այդ վոսպնակը կոչվում և՛ զոգավոր: Յերրեմե վոսպնակի մակերևույթներից մեկը հարթ և լինում: Քանի վոր յուրաքանչյուր վոսպնակ ունի յերկու մակերևույթ և նրանցից յուրաքանչյուրը կարող և լինել կամ ուռուցիկ կամ հարթ և կամ զոգավոր, վոսպնակները կարող են լինել տարբեր ձևերի, յերկուռուցիկ, յերկզոգավոր, հարթզոգավոր, հարթուռուցիկ, զոգաւորուռուցիկ (նկ. 174):

Վոսպնակը սահմանափակող սֆերիկ մակերևույթների Օ և Օ, կենտրոններով անցնող գիծը կոչվում և վոսպնակի ոպտիկական առանցք (նկ. 175):

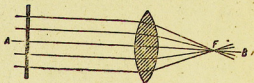
Հառադայթի ընթացքը վոսպնակում նկատելու համար, վերցնենք մի գլանային վոսպնակ (վորի մակերևույթները գլանի մակերևույթի մասեր են): Յերկու-



Նկ. 175. Ոպտիկական առանցք

^{*)} Սֆերիկ մակերևույթ նշանակում և գնդային մակերևույթ

ռուցիկ գլանային վոսպնակը ամրացնենք թղթով ձածկված սեղանի վրա, և թողնենք վոսպնակի ուղարկական առանցքին դուրսեւողական ճառագայթների մի փունջ: Կնկատենք, վոր այդ ջառագայթները, վոսպնակից անցնելով, չեն մնում այնս միմյանց դուգտնո, այլ բեկվում են և հավաքվում վոսպնակի ուղարկական առանցքի մի կետում (նկ. 176): Բով նշանակենք վոսպնակի ուղարկական առանցքի այն կետը, վորտեղ հավաքվում են դու-



նկ. 176.

գահեողական ճառագայթները վոսպնակի մեջ բեկվելուց հետո: Այդ կետը կոչվում է վոսպնակի գլխավոր Ֆոկուս:

Վոսպնակի կենտրոնի հեռավորութլունը գլխավոր ֆոկուսից կոչվում է Ֆոկուսային հեռավորութլուն, Վոսպնակի ֆոկուսից հեռու գտնվող լուսատու աղբյուրից թողնենք նրա ուղարկական առանցքին մոչ դուգտնո ճառագայթների մի փունջ: Այդ ճառա-

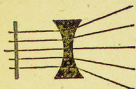


նկ. 177.

գայթները ևս անցնելով վոսպնակից, կբեկվեն և կհավաքվեն D կետում, վոր չի համընկնում վոսպնակի գլխավոր ֆոկուսի հետ (նկ. 177):

Յեթե ճառագայթն անցնում է վոսպնակի կենտրոնով, այդ դեպքում նա աչնպես է բեկվում, վոր վոսպնակից դուրս գալով դուգտնո է լինում իր սկզբնական ուղղութլւանը: Յեթե վոսպնակը բարակ է, կարելի լի մոտավորապես ընդունել, վոր ճառա-

դալթը անցնելիս չի բեկվում: Ճառագայթները գոգավոր վոսպոնակից անցնելիս կտեսնենք բոլորովին այլ պատկեր: Ճառագայթներն ինչպիսի ուղղությամբ ել ընկնելու լինեն գոգավոր վոսպնակի վրա, միևնույն է, դուրս դալուց հետո նրանք անպայման կցրվեն (նկ. 178): Ուռուցիկ վոսպնակները կոչվում են հավաքիչ վոսպնակներ, իսկ գոգավոր վոսպնակներ՝ ցրող:



նկ. 178.

Գլանաձև վոսպնակի վրա կատարված բոլոր փորձերը կարելի լին կրկնել նաև սֆերիկ վոսպնակների վրա: Արեգակից լեկող ճառագայթները հավաքենք ուռուցիկ վոսպնակով և նրա լետևը տեղավորենք մի եկրան:

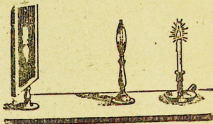
Եկրանի վրա, վոսպնակի ֆոկուսում, կատարյալ արեգակի փոքրիկ բայց պայծառ պատկերը: Այդ ձևով հավաքված ճառագայթներով կարելի լին ավելի եկրանը, մանավանդ յեթև ճառագայթները նախապես չեն անցիլ պատուհանի ապակիներով և եկրանն ել վոչ թե սպիտակ է, այլ սև:

Ձափելով վոսպնակի կենտրոնի հեռավորությունը եկրանից, վորի վրա հավաքված են արեգակի ճառագայթները, մենք կորոշենք վոսպնակի ֆոկուսային հեռավորությունը: Գրենք ավելի վրա և համեմատենք մի այլ վոսպնակի ֆոկուսային հեռավորության հետ: Կնկատանք, վոր տարբեր վոսպնակներ ունեն տարբեր ֆոկուսային հեռավորություն, և միևնույն նյութից պատրաստված վոսպնակների ֆոկուսային հեռավորությունները կախում ունեն նրանց մակերևութների կորությունից: Վորքան ավելի ուռուցիկ է վոսպնակը (այսինքն փոքր և շառավիղը), այնքան ավելի փոքր է նրա ֆոկուսային հեռավորությունը:

Վորքան ավելի կարճ է ֆոկուսային հեռավորությունը, այնքան ավելի մեծ է վոսպնակի բեկվող հատկությունը: Տարբեր վոսպնակների բեկող հատկությունները համեմատելու համար, գործ են ածում հատուկ միավոր, վոր կոչվում է դիպտրի:

100 սմ. ֆոկուսային հեռավորություն ունեցող վոսպնակի մասին ասում են 1 դիպտրի ունեցող վոսպնակ է: Վորքան ավելի փոքր է ֆոկուսային հեռավորությունը, այնքան ավելի լին

վոսպնակի դիտարկներն թիվը: $\frac{1}{2}$ մետր ֆոկուսային հեռավորութիւն ունեցող վոսպնակն ունի 2 դիտարկ: 20 սմ ֆոկուսային հեռավորութիւն ունեցող վոսպնակն ունի 5 դիտարկ և ընդհանրապէս 2 մետր ֆոկուսային հեռավորութիւն ունեցող վոսպնակը՝ 0,5 դիտարկ և այլն... Յերկուսուցիկ վոսպնակների խիշոցով եկրանի վրա կարելի չէ ստանալ լուսատու կամ լուսավորված առարկաների պատկերներ:



Նկ. 179

Վառվող մոմի և եկրանի միջև շարժելով չերկուսուցիկ վոսպնակը կարելի չէ նրա համար այնպիսի դրութիւն գտնել, վորի ժամանակ եկրանի վրա ստացվում և մոմի պարզ, բայց շրջված պատկերը (Նկ. 179):

Յեթե վոսպնակը մոտեցնենք մոմին, ապա եկրանի վրա մոմի պատկեր ստանալու համար, հարկավոր կլինի հեռացնել եկրանը: Պատկերը կմեծանա, բայց կմնա շրջված:

Վորջան մոտ լինի վոսպնակը, այնքան ավելի հեռու պիտի տանել եկրանը և այնքան ավելի մեծ և լինում պատկերը:

Պետք է նկատել, վոր մոմի պատկերը մեծացնելու համար չի կարելի վոսպնակը կամայական կերպով մոտեցնել մոմին: Յեթե մոմը ավելի մոտ է, քան վոսպնակի ֆոկուսային հեռավորութիւնը, ապա եկրանի վրա վոմի պատկեր չի ստացվի ինչքան ել հեռացնելու լինենք նրան: Յեւ ընդհանրապէս, վոսպնակը մոմից հեռացնելիս, մենք եկրանի վրա կստանանք ավելի և ավելի փոքրացող պատկերներ, ըստ վորում հարկավոր է եկրանն ավելի և ավելի մոտեցնել վոսպնակին:

Նկրանի վրա մոմի պատկերը կարելի է ստանալ տարաքառ-
 չյուր վոսպնակից: Բայց մոմի է եկրանի հեռավորությունը
 վոսպնակից կախված են վերջինիս ֆոֆոսային հեռավորությունից:

Նկատված է, վոր վոսպնակի և մոմի հեռավորության (a),
 վոսպնակի և եկրանի հեռավորության (b) և վոսպնակի ֆոֆո-
 սային F հեռավորության միջև գոյություն ունի հետևյալ աղըն-
 չությունը՝

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F}$$

Ի17. Լաբորատոր աշխատանք 4. աշխատանքի նպատակը.
 Հետազոտել առաջին վոսպնակի միջոցով ստաց-
 ված պատկերը:

Սարքը. յերկուսուցիկ վոսպնակ, մատչառ, եկրան, երկ-
 արական լամպով և բաժանմունքեր ունեցող փայլատ ապակիով՝
 լրացուցիչ, (լրացուցիչ առջև կա դռնակ, վորի վրա փորագրված է
 մի տառ):

1. Փոֆոսելով փայլատ ապակու հեռավորությունը վոսպնա-
 կից, գտնել նրա համար աշխարհի դիրք, վոր նրա վրա ստացվի
 փորագրված տառի պարզ պատկերը: Վոսպնակի հեռավորությունը
 լրացուցից (a) և եկրանից (b) գրեցեք հետևյալ աղյուսակում:

Վոսպնակի ֆոֆոսային հեռավորությունը $F = \dots$ սմ			
Հեռավորություններ		A տառիայի մեծությունը	B պատկերի մեծությունը
առաքելից մինչև վոսպնակը՝ a	եկրանից մինչև վոսպնակը՝ b		

2. Չափել A տառի և նրա B պատկերի մեծությունները և
 համեմատել $\frac{A}{B}$ և $\frac{a}{b}$ հարաբերությունները:

1. Յերկուսուցիկ վոսպնակի միջով, եկրանի վրա ձգած պատկերներն «ուղի»-դ են թիվը՝ չբլված:

2. Ի՞նչ պայմաններում վոսպնակով հնարավոր է ն պատկերներ հանել:

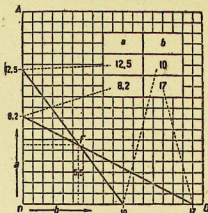
3. Հետադարձ ուղի վոսպնակի ֆոկուսային հեռավորությունն ինչի՞նչ է հավասար:

4. Փորձով հաստատվե՞լձ

$$\text{ե արդյոք } \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F}$$

բանաձևը:

5. Վանդակավոր թղթի վրա դնեցեք կոորդ. հասական AO և OB առանցքները, վարենք վրա նշանակեցեք յուրաքանչյուր փոքր ձից ստացված a և b հեռավորությունները. համապատասխան a և b կետերն ուղիղներով միացրեք, վորպեսզի դառնաք նրանից հատման F կետը: Բաժանել հեռավորությունը առանցքներից հավասար և վոսպնակի ֆոկուսային հեռավորության (նկ. 180):



Նկ. 180. Լաբորատոր աշխատանքի դրաֆիկը

Նակի ֆոկուսային հեռավորության (նկ. 180):

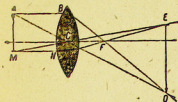
118. Պատկերների յերգրաչափական կառուցումը: Մենք առանցք, վոր 1) վոսպնակի ուղիղական առանցքին դուգահեռ ճառագայթը բեկվելով, անցնում և վոսպնակի գլխավոր ֆոկուսով: 2) վոսպնակի կենտրոնով անցնող ճառագայթը կարելի է համարել բեկված:

Այն կետը, վորից անցնելիս, ճառագայթը չի բեկվում, կոչվում վոսպնակի ուղիղական կենտրոն:

Դիցուք, A կետից լուսատու առարկայից վոսպնակի վրա ընկնում և ճառագայթներն մի փունջ (նկ. 181): Մի կետից դուրս էկող ճառագայթների այդ փունջը վոսպնակը հավաքում և վորոշ կետում: Այդ կետը յերկրաչափական կառուցման միջոցով գտնելու համար, ճառագայթների այդ փնջից առանձնացնենք յերկու ճառագայթ: Ուղիղական առանցքին դուգահեռ AB ճառագայթը,

բեկվելով, կանցնի վոսպնակի գլխավոր F ֆոկուսով: Մյուս AC ճառագայթն անցնում է վոսպնակի օպտիկական C կենտրոնը, առանց բեկվելու այդ լերկու ճառագայթները հատվում են D կետում: Նույն կետում կհանդիպեն A կետից դուրս լեկող մնացած ճառագայթները ևս, հետևաբար D կետում կստանանք A կետի պատկերը:

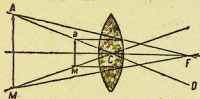
M կետից դուրս լեկող MN և MC ճառագայթները յեթե կառուցենք նույն լեղանակով, մենք կարող ենք ստանալ M կետի E պատկերը: E և D կետերի միջև կընկնեն AM առարկայի մնացյալ կետերի պատկերները:



Նկ. 181. Պատկերների յերկրաչափական կառուցումը:

Ինչպես լերևում է դժագրից, պատկերը լինում է շրջված: Այժմ դասավորենք պատկերների ընթացքն այնպիսի գեղքի համար, լերբ առարկան ավելի մոտ է քան ֆոկուսային հեռավորությունը (Նկ. 182),

Առանցքին զուգահեռ ab ճառագայթն անցնում է F կետից: ac ճառագայթն անցնում է առանց բեկվելու: Վոսպնակից դուրս լեկող bF և CD ճառագայթները հեռանում են միմյանցից. նշա-



Նկ. 182

նակում է, վոսպնակի մյուս կողմում չի ստացվի A կետի պատկերը: Ընդհակառակը, յեթե վոսպնակի միջով նայենք առարկային, մեզ կթվա, թոր ճառագայթները դուրս են գալիս վոյթե A և a կետից: Մենք կտեսնենք առարկայի ուղիղ և խոշորացված պատկերը վոսպնակի լետեր:

A կետը կոչվում է a -ի կեղծ պատկերը:

119. Խոտորացույց. Կոսովում ե լերկուտուցիկ վոսպնակը կամ վոսպնակների համակարգը, վորի միջոցով գիտում են վորը առարկաները մեծացրած գիրքով:

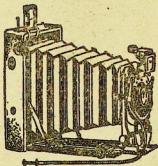
Առարկան խոշորացրած տեսնելու համար, հարկավոր ե այն տեղավորել գլխավոր ֆոկուսի ե վոսպնակի միջև:

Խոտորացույցի սեծացում կոչվում ե սլանկերի լիվ առաեկայի մեծութունների հարաբերությունը:

Վորան ափսի կարն լինի խոշորացույցի ֆոկուսային հեռավորությունը, այնքան ափսի կլինի նրա ափած մեծացումը:

Խոշորացուցի մեծացումը վորոշելու համար կարելի լե վերցնել վանդակավոր թղթի մի կտոր ե, տեղավորելով նրա մի կեսը սեղանի վրա, մյուսը մոտեցնել խոշորացույցին, ե աջ աչքով դիտել վանդակները: Հաշվելով ձախ աչքին լերևացող այն վանդակների թիվը, վորոնց ծածկում ե աջ աչքին լերևացող մեկ վանդակը, կորոշենք խոշորացույցի մեծացումը:

120. Լուսանկարչական ապարատ. Ժամանակակից լուսանկարչական ապարատը ցույց ե տրված 183-րդ նկարում:



Նկ. 183. Լուսանկարչական ապարատ:

Ապարատի առջևի մասում գտնվում ե որչեկտիվ^{*}), վորը ուղղված ե դեպի այն առարկան, վորի պատկերը կամենում ենք ստանալ: Ապարատի լետեի պատի վրա գտնվում ե մի փալատ ապակի:

Որչեկտիվը շարժելով կարելի լե այնպիսի դիրք տալ, վոր փալատ ապակու վրա առարկայի պատկերը պարզ լերևա:

Փալատ ապակու փոխարեն նկարելիս դնում են մի հարթ արկղ՝ կասետը, վորի մեջ գտնվում ե լուսադճայուն նյութի շերտ

^{*} Ոպտիկական գործիքներում որչեկտիվ կոչվում ե այն վոսպնակը կամ վոսպնակների ռիտեմը, վորոնք ուղղված են դեպի առարկան, — որչեկտը:

տող ծածկված մի աղաստինկա: Կասեռի կախարչը լեթե բաց անենք, առարկայի պատկերը, վոր առաջ փայլատի վրա լե, ալժմ կընկնի լուսազգաւուն շերտի վրա:

Լույսի ազդեցութեան տակ այդ շերտի մեջ գտնվող բրոմային արծաթը փոփոխվում է, թեև այդ բանը աչքով նկատելի չէ: Արծաթի փոփոխվելը նկատելի դարձնելու համար հարկավոր է այդ շերտը հայտարացել: Ուստի նրան յենթարկում են քիմիական մշակման մոլթ սենյակում: Շերտը դնում են հատուկ լուծույթի մեջ, վոր հաճախ լինում է կոչվում, այն մամանակ լուսազգայուն շերտի վրա լերևան է գալիս մի սև պատկեր, վոր մեղադարին արծաթից է կազմված: Լույսի ազդեցութեան չենթարկված բրոմային արծաթը չի լե, վերականգնվում է հեռանում է այդ շերտից ու լուծվում հիպոսուլֆիտի լուծույթի մեջ: Այդ մշակումից հետո շերտը լվանում են մաքուր ջրով և չորացնում:

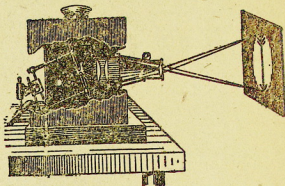


Նկ. 10. Նեղատիվ և պոզ տիվ

Չորանալուց հետո ունենում ենք հետագա մշակման համար պատրաստի նեղատիվը, վորի վրա առարկայի լուսավոր մասերը խավար են, իսկ խավար մասերը լուսավոր (նկ. 184):

Պոզիտիվ ստանալու համար, աչքինքն այն պատկերը, վորի վրա լուսավոր է խավար մասերը համապատասխան են առարկային, նեղատիվին կցում են լուսազգաւուն նյութով ծածկված թուղթ կամ ապակի և լուսավորելով այդ շերտը նեղատիվի միջով, ստանում են պոզիտիվը, այսինքն՝ աչքիս պատկեր: վորի վրա լուսավոր և խավար շերտերը համապատասխան են առարկային:

121. Պրոեկցիոն ապարատ: Պրոեկցիոն *) ապարատը (նկ. 185) կարծես թե լուսանկարչական կամերայի հակադրությունն է: Կամերայում փայլատ առնակու վրա ընկնում եր առարկայի փոքր պատկերը: Իսկ պրոեկցիոն ապարատի միջոցով ընդհանրապես փոքր պատկերներից հետո գտնվող եկրանի վրա ստանում ենք մեծ պատկերներ: Բաժանցիկ շատկերները՝ դիապոզիտիվը — դրվում է որակավորի չևտեղ, ֆոկուսայինից մի քիչ ավելի հեռավորության վրա: Պատկերի չևտեն է գտնվում լույսի ուժեղ աղ-



Նկ. 185. Պրոեկցիոն ապարատ:

բլուրը, վորի ճառագայթներն անցնելով վոսպնակի կոնգենտատոր **) կոչվող սխտեմից, հավասարաչափ լուսավորում են պատկերը: Եկրանի վրա ընկնում է խոշորացված և շրջված պատկերը:

122. Կինեմատոգրամ: Կինեմատոգրաֆի պատկերները, վորոնք ցույց են տալիս շարժվող առարկաներ, եկրանի վրա առաջ են բերվում նույնպիսի պրոեկցիոն ապարատով, ինչ վոր անշարժ պատկերները, սակայն մի տարբերությամբ, վոր առանձին առարկայի պատկերը շատ կարճ ժամանակ է մնում եկրանի վրա: Մեկ վայրկյանում իրար հաջորդում են մոտ 20 պատկեր, վորոնցից լուրճանչուրի վրա առարկան գրավում է նախկինից քիչով տար-

*) Պրոեկցիոն լատինական պրոյեկտիբ բառն է, վոր նշանակում է տարածվել:

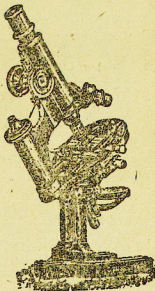
**) Կոնգենտատոր — լատինական նշանակում է խառնել:

ընթացումը մի նոր դրուժութիւն։ Նկարներէ փոփոխման ժամանակ
 որդիկտիւր ծածկվում է, ալնալես, վոր եկրանը խաւար է լինում։
 Կինոմատոգրաֆում մենք չենք նկատում վոչ նկարի փոխվելու և
 վոչ ել եկրանի խաւարման մոմենտները. պատկերներէ ապավո-
 ռութիւններն ալնալես արագ են փոխվում, վոր առարկաները
 մեզ յերեւում են անընդհատ շարժման մեջ։

Այդ յերեւոյթը բացատրվում է նրանով, վոր տեսողական
 նշարդի դրդիւրը, վորը առաջանում է լուսավոր մարմնից, պա-
 պանվում է այդ առարկան անհետանալուց հետո ևս մոտ 0,1 վայր-
 կյան։ Այդ պատճառով մենք 0,1
 վայրկյան դեռ շարունակում ենք
 տեսնել եկրանի վրա առարկան,
 թեև նա արդեն չբացել է և նրա
 տեղը բռնել է մի ուրիշը։ Յու-
 ռաքանչուր նկար եկրանի վրա
 մնում է մոտ 0,04 վայրկյան։
 Նկարները մեկը մյուսին փոխա-
 րինում են 0,03 վայրկյանում։

123. Մոնրադիստէ։ Շատ մանր
 առարկաներ դիտելու համար դուք
 ե տնջում մանրադիտակ (նկ. 186),
 վորի միջոցով խոշորացումը հաս-
 նում է մի քանի հարյուրի. ներ-
 կայումս կան մանրադիտակներ,
 վորոնք խոշորացնում են մինչև
 2500 անգամ։

Մանրադիտակի շնորհիւ գի-
 տութիւնը հարստացավ նորանոր
 հայտնագործումներով։ Միկրոսկո-
 պի միջոցով հայտնաբերվեցին
 զանազան հիվանդութիւններ
 առաջ բերողներ և միջոցներ մշակվեցին դրանց դէմ պայքարելու
 համար. Միտադներէ մանրադիտակալին հետազոտութիւնները
 հակալուսն նշանակութիւն ունեն մետաղագիտութիւն մեջ, վո-
 ռովհետև հնարավոր են դարձնում դիտել մետաղի կազմութիւն
 տարբերութիւնը, յերբ նրանց բաղադրութիւնները և մշակման
 լեզանակները տարբեր են լինում (նկ. 187)։



Նկ. 186. Մանրադիտակ

Ստիկտ. Կարճ ֆոկուսային հեռավորությամբ (1 — 1,5 սմ) վոսպնակ. 3 — 4 սմ ֆոկուսային հեռավորությամբ վոսպնակ, փաշլատ ապակիով լամպ. ապակու վրա գծված ցանցով եկրան:

1. Լամպը, կարճ ֆոկուսային հեռավորություն ունեցող վոսպնակը և եկրանը տեղավորել ալնպես, վոր եկրանի վրա ստացվի ցանցի պատկերը:

2. Մեծ ֆոկուսային հեռավորություն ունեցող վոսպնակը տեղավորել եկրանի առջև ալնպես, վոր վոսպնակի միջով լերեզմա ցանցի խոշորացած պատկերը:

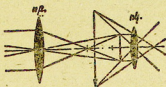
3. Առանց լամպը և վոսպնակները շարժելու հեռացրեք եկրանը:

Յերկար ֆոկուսային հեռավորություն ունեցող վոսպնակից պետք է նայել, ինչպես ռելւարի միջով, և մենք կտեսնենք լամպի ցանցի խոշորացած պատկերը:

125. Հեռադիտակ (տեւեսկոպ). Հեռավոր առարկաները դիտելու համար կառուցվում են հատուկ գործիքներ, ալնպես կոչված հեռադիտակներ (տեւեսկոպ) (տեւես — հեռու, օկոպես — տեսնում եմ): Մանրադիտակի պես հեռադիտակն ևս բաղկացած է վոսպնակների յերկու համակարգությունից: Որչեկտիվը (նկ. 126) հեռադիտակի ներսում տալիս է առարկայի պատկերը, վոր պետք է դիտել ռելւարի միջով:

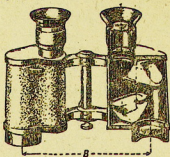
Հեռու առարկաների պատկերները մեծ և պայծառ դարձնելու համար, հեռադիտակի որ լեկտիվը վերցնում են մեծ ֆոկուսային հեռավորությամբ և մեծ տրամագծով, վորպեսզի բանված ճառագայթներն, ըստ հնարավորության շատ լինեն:

Ոկուլարի ֆոկուսային հեռավորությունը կարճ են վերցնում, վորպեսզի խոշորացումը մեծ լինի: Հեռադիտակները կիրառվում են աստղաբաշխության մեջ. բացի այդ կան նաև հեռավոր առարկաներ դիտելու զանազան ալլ սարքեր, վորոնք կիրառվում են ևս ազմական դգործում:



Նկ. 126. Հեռադիտակի լեկտիվը և մանրադիտակի ներսում:

Ուպօիկական նշանացույցները հնարավորութիւն են տալիս գնդացիքը շատ ճիշտ ուղղել դեպի նպատակը. Թնդանոթային քալան՝ րամները բաղկացած են հեռագիտակից և անկուսնաչափ զործիքից՝ ազատացնելից կարելի լին ասեռեռ խողովակների միջոցով դիտել հակառակորդին։



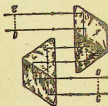
Նկ. 190. Պրիզմային յերկրաակ.

դիտակը. Դա բաղկացած է իրար հետ միացված յերկու զուգահեռ խողովակներից։ Որ յեկալից անցնող ճառագայթները (նկ. 190) հաջորդաբար հանդիպում են յերկու պրիզմաների, վորոնցից անդրադառնալով մտնում են ոկուլարի մեջ։ Պրիզմաների շնորհիվ, պատկերն ուղղվում է (նկ. 191), և ամբողջ սարքն էլ ավելի փոքր է լինում, քան հեռագիտակի խողովակը։ Սովորական յերկրիտակում ոկուլարը մի յերկդոգավոր վոսպնակ է, վորի շնորհիվ առարկայի պատկերն ուղիղ է դուրս դալիս։

127. Լաբորատոր ախտահան 6. Աւստրալիական պատերազմի ընթացքում, պատերազմի մի սարք, վորով կարելի լինի դիտել հեռու գնվող առարկաները։

Սարքը յով ճյուրքէ. հենարանի վրա ամրացված վոսպնակ, վոր ունենա ֆոկուսային մեծ հեռավորութիւն, մի ալլ հենարանի վրա ամրացված վոսպնակ, ֆոկուսային կարճ հեռավորությամբ,

մոմ. լրագրի մի թերթ. սեղմաններ, մասշտաբ հենարանի վրա դանվող եկրան (նկ. 192)։

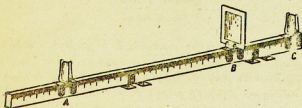


Նկ. 191.

Աշխատանքն ակավում է մութ սենյակում:

1. Աշխատանքային սեղանից հնարավորութիւն չափ հեռու, լաբորատորիայի զիմացի պատից, սեղանի բարձրութիւն վրա կախել լրացիրը:

2. Աշխատանքային սեղանի վրա տեղավորել ֆոկուսային մեծ հեռավորութիւն ունեցող վոսպնակը (նկ 192) և B եկրանի վրա ստանալ մոմի պատկերը, պահելով մոմը լրացրի մոտ:



192. Լաբորատորիան 6-րդ աշխատանքի ուրվագիծը:

3. Եկրանի յետեի կողմում մատիտով մի տառ ե նշանակված: Յերկրորդ՝ C վոսպնակը (ֆոկուսային փոքր հեռավորութիւն) տեղավորել ափսոս, վոր յերեւ տառի խոշորացված պատկերը:

4. Չափել վոսպնակների և եկրանի հեռավորութիւնները և համեմատել վոսպնակների ֆոկուսային հեռավորութիւնների հետ:

5. Հեռացնելով եկրանը և նայելով ֆոկուսների միջով, աշխատեցեք ստանալ լրացրի պարզ պատկերը. աշխատանքի ուրվագիծը կատարելիս լրացիրը պետք է ուժեղ լուսավորել:

6. Տառերն ձևիկ են յերևում թե չըջված:

7. Յեթե հնարավոր ե, բացեք պատուհանը և պատրաստված հեռագիտակի մոդելով դիտեցեք հեռավոր առարկան:

8. Յերկրորդ վոսպնակի (ոկուլար) տեղ դրեք լերկզոգավոր վոսպնակը և կրկնեցեք փորձը: Ուղիկ թԵ շրջված պատկերներ են ստացվում այդ դեպքում:

Հ ա ր ց ե ր .

1. Ձեր պատրաստած սարքում ի՞նչ դեր է կատարում ֆոկուսային մեծ հեռավորութիւն ունեցող վոսպնակը:

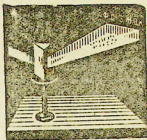
2. Ի՞նչ հեռագիտակով նայելիս մենք առարկաների պատկերները չըջված ենք տեսնում:

ԼՈՒՅՍԻ ՅՐՈՒՄԸ

(դիսպոսիա)

128. Սպիտակ լույսը բաժանվում է գույների. Յերբմոր պրիզմայի միջով նայում ենք առարկային, նրա լեզուները գունավորված են լերևում, Պրիզմայի միջով գիտենք սև եկրանի վրա ամրացված թղթի մի բարակ շերտ, Թղթի փոխարեն մենք կտեսնենք համեմատաբար լայն, պայծառ գույներով ներկված մի շերտ:

Փորձ 1. Նեղ ճեղքվածքից պրիզմայի վրա գցենք սպիտակ լույսի մի փունջ, այնպես, վոր պրիզմայի բեկող կողմը դուրսանա լինի ճեղքին: Պրիզմայով անցնող փունջը դեղնով եկրանի վրա, նկատում ենք, վոր ճառագայթը վոչ միայն շեղվեց



Նկ. 193.

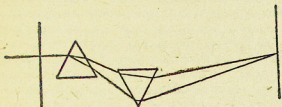
դեպի պրիզմայի հիմքին մոտ՝ մանիշակագույնը:

Պրիզմայից անցնելիս, ճառագայթն այնքան ավելի չի թեքվում դեպի հիմքը, վորքան ավելի մեծ է նրա բեկման ցուցիչը: Նշանակում է, սպիտակ լույսի ճառագայթը, պրիզմայից անցնե-

լիս, տարբալուծվում է և ապիս տարբեր գույնի ճառագայթներ, վերոնց բեկման ցուցիչները տարբեր են:

Նկրանի վրա ստացված գունավոր շերտը կոչվում է՝ սպեկտրը ¹⁾, իսկ այդ գործողութայն յերևույթը՝ ցրում (դիսպիտսիա):

Բնության մեջ լույսի ցրումը կարելի չե տեսնել վորպես ծիածան. այստեղ պրիզմայի դերը կատարում են անձրևի կաթիլները: Սպեկտրի գույները թվելիս, մենք անվանեցիք 6 գույն: Իրականում, մի գույնի անցումը մյուսին կատարվում է աստիճանաբար. դժվար է ասել թե վորտեղ է վերջանում գույներից մեկը և սկսվում մյուսը: Սպեկտրի լուրաքանչյուր նեղ շերտը իր հարևան նեղ շերտից անպայման տարբեր է: Զիշտ ասած, սպեկտրը բաղկացած է զանազան յերանգավորումներ ունեցող գույներից:



Նկ. 194.

Յեթե պրիզմայի միջով դիտենք գունավոր թղթի մի բարակ շերտ, կամ, եկրանի մեջ բացված ճեղքով սպեկտրի գունավոր ճառագայթներից մեկը դցենք մի ալլ պրիզմայի վրա, ապա կարելի չե նկատել, վոր սպեկտրի գունավոր ճառագայթն ալլ գույների չի վերածվում:

Փորձ 2. Առաջին պրիզմայով ստացված գունավոր ճառագայթներն անցկացնենք առաջինին հակառակ դրված մի ալլ պրիզմայով (նկ. 194), եկրանի վրա նորից կատանանք սպիտակ շերտ: Այդ փորձերից կարելի չե լեզրակացնել:

¹⁾ Հատինակոն սպեկտրում բառը նշանակում է պատկեր:

1. Սպիտակ ճառագայթ, սպեկտր մեջ փառալուծվում է յեղ գառնում գունավոր ճառագայթներ. բեզ-
եակառակն յերե միացնեն սպեկտր բոլոր գունավոր
ճառագայթները ապա կստանան սպիտակ լույս:

Յ. Սպիտակ ճառագայթ կազմող գունավոր ճառա-
գայթների բեկման ցուցիչները փոքր են. ամենամեծ
բեկման ցուցիչ ունեն մանեռակազույն ճառագայթ-
ները, ամենափոքր ցուցիչ՝ սպիտակ ճառագայթները:

Հարցեր:

1. Յնումըստ պրիզմայից անցնելիս, սպեկտրի զո՞ր ճառագայթն է ամե-
նից լատ բեկվում է զո՞րը քիչ:

2. Ի՞նչ կարգով են դասավորված գույները սպեկտրում:

129. Մաքմիկների գույները. Փորձ 1. Պրիզմայից դուրս
յեկող ճառագայթների ճանապարհին պահենք գունավոր ապակի,
որինակ կարմիր ապակի: Եկրանի վրա կստացվին դուռնավոր շեր-
տեր, վորոնց մեջ կգերակշռի կարմիր գույնը:

Յեթե տարրալուծված ճառագայթներն անշկայանենք կանաչ
շերտի միջով, ապա կչքանան այն ճառագայթները վորոնք անց-
նում ելին կարմիր շերտով: Յեթե ճառագայթների ճամբին հաջոր-
դաբար պահենք և՛ կարմիր և՛ կանաչ շերտեր, ապա ապակիների
գույնի համապատասխան ընտրութլուն կատարելով, կարող է պա-
տահել վոր բոլոր ճառագայթները կլանվին: Այս փորձից կարելի
լի լիզրակացնել, վոր թափանցիկ շերտի գույնը վորոշվում է
սպեկտրի այն գույներով, վորոնք անցնում են նրանով:

Փորձ 2. Սպիտակ թղթի մի կտոր հաջորդաբար լուսավո-
րենք տարբեր գույնի ճառագայթներով, թուղթը մեղ կթվա մերթ
կարմիր, մերթ կապույտ կամ կանաչ, նալած թե ինչ ճառագայթ
է րնկնում նրա մեջ, կամ անդրադառնում նրանից: Սպիտակ
եկրանի վրա սպեկտրը ձգելուց հետո գնենք կարմիր շորի մի կը-
տոր նրա վրա, կնկատենք, վոր սպեկտրի բոլոր մասերում կտո-
շը խավար կլինի բացի կարմիր մասից, վոր լուսավորված կլինի:
Այդ նշանակում է, վոր կարմիր շորը, վորի վրա ընկել են լույսի
բոլոր ճառագայթները, անդրադարձել է միայն կարմիր ճառա-
գայթները, իսկ մնացույթ մասը կլանել է:

Այդ փորձը բացատրում է, թե թնչու սպիտակ լույսի տակ ներկված մակերեսը մեզ գունավոր է թվում: Սպիտակ ճառագայթն ընկնելով ներկված մակերեսույթի վրա, անդրադառնում է, դրկվելով իր ճառագայթների մի մասից: Անդրադարձած ճառագայթները գունավոր են, վերսկզբում սպիտակ ճառագայթի մի մասն են կազմում միայն:

Յուրաքանչյուր մարմնի գույնը կախված է մոլ միայն նրա մակերեսույթի հատկությունից, այլ նաև այն ճառագայթներից, վերսկ ինքն լուսավորված է: Յեթե կարմիր թղթի շերտը լուսավորենք կանաչ լույսով, նրա գույնը սև կլինի, և այդ միանգամայն հասկանալի է, կարմիր մակերեսույթը կլանում է կանաչ ճառագայթները և վաշինչ չի անդրադարձնում: Այդ պատճառով է, վոր պայծառ կանաչավուն բույսերը արեգակը մայր մտնելիս մռգ գույն են ստանում: Նույն պատճառով է, վոր խայտարիս գույնի գործվածքները զիշերային լույսի տակ այլ յերանգավորումներ են ստանում: Յերկու կամ ավելի գույների ներկերը խառնուրդի մեջ տալիս են այլ գույներ: Դեղին և կապույտ գույների խառնուրդից ստացվում է կանաչ գույն, կարմիր և կապույտ գույների խառնուրդից ստացվում է վարդագույն և այլն...: Կարելի է ներկերի զանազան լերանգներ կազմել լեթե հարմար ձևով կատարենք խառնուրդը: Գունավոր պատկերներ տպագրելու համար գործ են ածում այսպիս կոչված լեռագույն տպագրումը: Յեռագույն և կոչվում, վորովհետև այդ լեռանակով սպիտակ թղթի վրա կարելի է ստանալ պայծառ գունավոր պատկերներ, ոգտվելով միայն յերեք տեսակ ներկերից:

Տպագրման այդ լեռանակի համար ոգտվում են հետևյալ ներկերից՝ բաց-դեղնավուն, բաց-կարմիր և կապույտ: Գունավոր պատկերի համար պատրաստում են լերեք տարբեր կլիշեներ ¹⁾, յերեք տարբեր գույների համար: Այդ կլիշեների միջոցով միևնույն տեղում լերեք անգամ տպում են հիմնական գույներով: Այնտեղ ուր ապված է միայն մեկ հիմնական գույն, կստացվի հիմնական տոներից մեկը: Վորտեղ տպված է լերկու գույն, այնտեղ կստացվի այս կամ այն խառը տոնը: Իսկ լերեք գույներով ներկված մասերը սև կլինեն, այն մասերը, վորոնց ներկ դիպած չի լինի, կմնան սպիտակ:

¹⁾ Կլիշեն ցինկի լերտ է, վորի վրա փորագրված է տառերայի պատկերը:

1. Ի՞նչու սպիտակ լույսով լուսավորված կտրվի թուղթը գործելու հար-
միք և յերևում է:

2. Ի՞նչ պայմաններում սպիտակ թուղթը կտրվի կյերևա:

3. Ի՞նչպիսի մարմինն ենք սպիտակ համարում. քնչպիսի մարմինն ենք
սև համարում:

4. Ի՞նչու սպիտակ մարմինը կանաչ և թվում, յերբ այն դնում ենք
կանաչ ապակու մոխով:

130. Սպեկտրայ անալիզ. Երկկտրական լամպի շիկացած լա-
րից, վառված ազնոյից, մոմի բոցից և այլ շիկացած պինդ և
հեղուկ մարմիններից ստացված սպեկտրը մի անընդհատ շերտ
ե՝ բաղկացած հաճողաբար մեկը մյուսին անջնոգ գույներից:

Այդպիսի սպեկտրը կոչվում և անընդհատ (սեպ հաջորդ
եղում սպեկտրային ազդեցություն):

Այլ կլինի սպեկտրը, չեթե պրիզմայով անցկացնենք շիկա-
ցած շողու կամ գազի արձակած լույսը: Որինակի համար, վերց-
նենք սեղանի աղը, լցնենք այրիչի բոցի սեղ և լույսն անցկաց-
նենք պրիզմայով: Անք կտեսնենք՝ վոչ թե անընդհատ սպեկտր,
այլ մի պայծառ, դեղին շերտ: Իրականում կատանանք վոչ թե
մեկ այլ իրար շատ մոտիկ չերկու գծեր, վորոնց շատ բարդ գոր-
ծիքների միջոցով միայն կարելի չե նկատել: Այդ մեջ յեղած
նախ թույլի շիկացած գույշիներից արձակված սպեկտրն և այդ:

Յուրաքանչյուր գույշի կամ գազ տալիս և հատուկ դժային
սպեկտր. ջրածնի սպեկտրը բաղկացած և նարնջագույն, կանաչ
և մանրակապույն գծերից. հելիումի սպեկտրը բաղկացած և
սպեկտրի տարբեր մասերում դասավորված լոթ գծերից, և այլն:
Այսպեսով, շիկացած գույշիների և գազերի արձակած սպեկտրնե-
րը բաղկացած են առանձին գունավոր գծերից, վորնք անջատ-
ված են խալվար միջակալքերով. այդ սպեկտրները կոչվում են՝
դիսկրետ սպեկտր:

Ջամադան գազերի և գույշիների սպեկտրները չենթարկ-
վում են փոփոխություն հետադասուման: Կան սպեկտրների լուսա-
նկարներ, ալնպես վոր միշտ հնարավոր և, հետադասելով վորեև
գազի կամ գույշու սպեկտրը, վորոշել, թե ի՞նչ նյութի չե պատ-
կանում տվյալ սպեկտրը:

Նույնի քիմիական բնույթի ուսումնասիրութունը նրա
սպեկտրի միջոցով կոչվում և սպեկտրալ անալիզ: Սպեկտրալ ա-

նալիցի միջոցով կարելի լին հալտնաբերել վորեն նյութի մեկ մի-
լիգրամի միլիոներորդ մասի ներկայութիւնը, Յեթե դիտելու
լինենք արեգակի սպեկտրը հատուկ դործիքով, վոր սպեկտրոս-
կոպ է կոչվում, ապա անընդհատ սպեկտրի վրա կնկատենք մի
շարք խափար շերտեր¹⁾։ Դրանց ծագումը բացատրելու համար,
կարելի լին կատարել հետևյալ փորձը։ Շիկացած լարից կամ վոլ-
տյան աղիղից դեպի սպեկտրոսկոպը գնացող ճառագայթի ճամ-
բին կարելի լին դնել մի ալրիչ և նրա բոցի մեջ գցել մի կտոր
նատրիում։ Մենք կտեսնենք, վոր անընդհատ սպեկտրում առաջ
կգա մի խափար շերտ ճիշտ աշտեղ, ուր պիտի լիներ նատրիում-
մի գեղին գիծը։ Դա նշանակում է, վոր նատրիումի գոլշիները
կլանում են նույն ճառագայթները ինչ վոր իրենք են արձակում։
Յեթե սպիտակ լույսի ճառագայթների ճամբին գտնվեն զանա-
զան նյութերի գոլշիներ, այդ դեպքում նրանցից յուրաքան-
չուրը կլանի իր ճառագայթները։ Այդպիսով ստացված սպեկտ-
րը կոչվում է կլանման սպեկտր։ Հետևաբար, արեգակի
սպեկտրը կլանման սպեկտր է։ Այդ ցույց է տալիս, վոր արեգա-
կի մակերևութից արձակված ճառագայթներն անցնում են արե-
գակը շրջապատող գազերի և գոլշիների մթնոլորտից։ Հետագո-
տելով արեգակի սպեկտրի խափար գծերը, մենք կարող ենք պարզ
պատկերացում ունենալ արեգակնային մթնոլորտի կազմութիւն
մասին։ Այդ հետազոտութիւնները ցույց են տվել, վոր արեգակի
վրա ընդհանրապես նույն նյութերն են ինչ վոր յերկրի վրա։
Այդպիսով, սպեկտրալ անալիզը հնարավորութիւն է տալիս իմա-
նալ չերկնային մարմինների քիմիական կազմութիւնը։

131. Սպեկտրի անփոփոխելի մասերը. Շիկացած մարմնի գու-
նից կարելի լին դատել նրա ջերմաստիճանի մասին։ Հետազոտելով
շիկացած լարից ստացվող սպեկտրները նկատել են, վոր սպեկտ-
րը փոփոխվում է ջերմաստիճանի հետ մեկտեղ։ Նախ առաջա-
նում է սպեկտրի կարմիր մասը, հետո ջերմաստիճանի բարձրաց-
ման հետ միասին հաջորդաբար առաջանում են նարնջագույնը,
դեղինը, կանաչը և սպին։ և վերջապես շիկացած դրութիւն մա-
մանակ առաջանում է նաև մանուշակագույն շերտը։ 500° C ջեր-

¹⁾ Այդ գծերն առաջին անգամ նկատեց գերմանացի ֆիզիկոս Յրաուե-
նեֆերը, այդ պատճառով էլ նրանք կրում են ֆրաունեֆերյան գծեր անունը

մատթիճանի մեջ է, վոր սկսում է առաջանալ սպեկտրի կարմիր մասը. 1500°-ի ժամանակ առաջանում է լրիվ սպեկտրը:

Կարելի է արդյոք բնորոշել վոր սպեկտրը սկսվում է կարմիր մասով և վերջանում մանուշակագույնով. հենց 500°-ից չէ, վոր լարը սկսում է ճառագայթել, ճառագայթումը կարելի է նկատել փոքր ջերմաստիճանների մեջ եւ: Հետազոտութ յունները ցույց են տվել, վոր սպեկտրի սահմանները չեն վերջանում իր տեսանելի մասով: Կարմիր և մանուշակագույն մասերից դուրս եւ սպեկտրը շարունակվում է, բայց այդ մասերը մենք չենք տեսնում, վորովհետեւ նրանց ճառագայթները չեն ազդում մեր աչքի վրա. այդ նրանց կաւելի յն հայտնաբերել այլ լուսանկարչութիւն: Սպեկտրի կարմիր մասից առաջ գտնվող ճառագայթները կոչվում են ինֆրա-կարմիր ճառագայթներ (ինֆրա — նշանակում է վոր): Այդ ճառագայթներն առաջ են սերում ցերմ — լին ազդեցութ յուններ: Իրանց հայտնաբերելու համար սպեկտրի ինֆրակարմիր մասում տեղափոխում են գործիքներ, վորոնցով կարելի է նկատել ջերմաստիճանի ամենաշնչին փոփոխութ յունն անգամ: Սպեկտրի ինֆրակարմիր մասը մոտ 10 անգամ ավելի չերկար է քան նրա տեսանելի մասը:

Մանուշակագույն մասից հետո չենող ճառագայթները կոչվում են ուլտրա-մանուշակագույն (ուլտրա — բարձր): Բեկչերեյը 1842 թվ. սպեկտրը լուսանկարելի նկատեց, վոր լուսանկարի վրա սպեկտրը մոտ յերեք անգամ ավելի մեծ է: Սպեկտրի ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները ընտրողվում են իրենց քիմիական ազդեցութ յուններով:

132. Լուսնի Բիմիակաւն ազդեցութ ունի. Հայտնի է, վոր արեգակի ճառագայթների ազդեցութ յան տա՛րույների կանաչ մասերում տարբարւածվում է ողից կլանված անխաթթուն և դառնում թթվածին և ածխածին: Ածխածինը ծախսվում է բույսի հուսվածքների կառուցման վրա, իսկ թթվածինն անցնում է ողի մեջ. ալդ պատճառով այնքան թեթեւ է շնչառութ յունը դաշտերում և անտառներում: Գոնաւոր գործվածքը, չերկար ժամանակ մնալով արեգակի տակ, գոնաթափվում է:

Այդպէս են սպիտակացնում քաթանը, փոհլով արեգակի լույսի տակ: Այդ որինակներն ապացուցում են, վոր լույսը կարող է քի-

միական ազգեցութիւններ առաջ բերել: Յեթե գունավոր կտորը զցում ե իր գուլնը, պարզ ե վոր ներկի մեջ քիմիական ինչ որ փոփոխութիւններ են առաջանում: Նկատած ե, վոր սպիտակ լուսածինը արեգակի ճառագայթների ազգեցութիւն տակ վեր ե անջվում կարմիր լուսածնի: Կիւսքարը (կարմիր բյուրեղային փոշի) լույսի ազգեցութիւն տակ անջանում ե ե ընդունում ամորֆ կազմութիւն: Անգույն ապակիների պանագան տեսակները հետզհետե գունափոխվում են, ընդունելով գեղին, կանաչ կամ մանուշակագույն գունափոխում: Ամռան արեկիգուկը. կաշիի հիւլանգույն ալոյսածքները, վոր առաջ են գալս արեգակի լեռ-կարատե ազգեցութիւն շնորհիւ, պտուղների վառ գույները— առ ըտրոն արեգակնային ճառագայթների քիմիական ազգեցութիւն սրնակներ են: Արեգակնային ճառագայթները մեծ նշանակութիւն ունեն ատոլոյապանութիւն համար, վորովհետե նրանց ազգեցութիւն տակ վոչնչանում են ման, ենիւր ե որդանիւմի մեջ դանագան հիւլանգույն լերեւելիներ վերջն են գրանում:

Լույսի քիմիական ազգեցութիւնն ողտազործվում ե լուսանկարչութիւն մեջ:

Ստուգելու համար, թե տարբեր գույնի ճառագայթներ ինչ քիմիական ազգեցութիւններ ունեն, կարելի լե կատարել հետևյալ փորձը: Պատահական շրջանակի նեղատիփի փոխարեն դնենք ապակի, վոր ներկված ե տարբեր գույնի շերտերով, ե տեսնենք թե ինչպես կազդեն տարբեր գույնի ճառագայթները լուսանկարչական թղթի վրա: Կտեսնենք, վոր կարմիր շերտի տակ լեղած մասում թուղթը սպիտակ ե մնացել՝ գեղին շերտի տակ լեղած մասերում շատ թույլ խավար ե. ամենից սուլի լե խավարել թուղթը կապույտ ե մանուշակագույն շերտերի տակ:

Լուսազգայուն տախտակներ պտտրաստող լաբորատորիաների մեջ թուղթը ե նկարների մշակումը լուսավորում են կարմիր լույսով, վորովհետե ամենաթույլ քիմիական ազգեցութիւնը կարմիր ճառագայթներն ունեն:

Վորքան ավելի մոտ են ճառագայթները սպեկտրի մանուշակագույն ծայրին, այնքան ավելի մեծ ե նրանց քիմիական ներգործութիւնը: Ավելի ես մեծ ե ուլարամանուշակագույն ճառագայթների քիմիական ազգեցութիւնը:

193. Ճառագայթաւիճ եֆեղիաւի փոխաբերութիւնը այլ ճեսակի եֆեղիաւների. Արեգակը եներգիայի ազդուրն և լերկրի համար: Յերկրի վրա համարյա բոլոր եներգիաների ազդուրը արեգակից յեկած ճառագայթային եներգիանն է, վոր լերկրի վրա փոխաբերութիւնն է Գերմային, քիմիական և այլ տեսակի եներգիաների: Բայ վական և լերեակայել, թե ինչ կոչատահի, լեթե արեգակը ամեն որ չլուսավորի լերկիրը:

Յերկրի վրա կան վայրեր, ուր արեգակը ամիսներ շարունակ չի լերեում, բնեռային շրջանի հետու հլուսխում հավիտեանական սառուց և և ձյուն: Յերկրի վրա ամենուրեք տեսնում ենք արեգակնային ճառագայթների աշխատանքի հետքերը: Արեգակն շնորհիվ է, վոր քամիները փչում են, ամպերը հավաքում, գետերը լցնում և հոսում, ջրային և հողմային շարժիչներն աշխատում: Զեափոխված երկնաբանական եներգիան ոգտագործվում և հիդրոէրկնաբանականներում: Արեգակի ազդեցութեան տակ ծովերի, լճերի և գետերի ջուրը գոլորշիանում է, բարձրանում վեր, խտանում ամպերի ձևով, տեղափոխվում և հողմերի շնորհիվ լերկրի գանազան վայրերը և թափվում վար, իր խոնավութեամբ սնում լերկիրը և սկիզբ տալիս բազմաթիվ գետերի, վորոնց ջրերը հոսում են գետի ծովերը: Այդպես է, վոր արեգակի ճառագայթային եներգիայի հաշիւին ջրի անընդհատական շրջանառութիւնն է կատարվում:

Բայց դրանով չի սահմանափակվում արեգակի ճառագայթների դերը: Մենք գիտենք, թե բույսերի և կենդանիների կյանքն ինչ մեծ չափով կախում ունի արեգակնային ճառագայթների լուսից և տաքութիւնից. բույսերի մեջ արեգակի ճառագայթած եներգիան վեր է ածվում քիմիական եներգիայի: Բույսի քիմիական ալք եներգիան ոգտագործում ենք մենք, գործածելով մեր սննդի կամ վառելիքի համար: Քարածուխը, վոր եներգիայի մեր հիմնական պաշարներից մեկն է, դարավոր անտառների մնացորդն է: Համարյա մեր աչքի առաջ ճահիճներում փտած բույսերից առաջանում են տորֆի շերտեր:

Բույսերով կերակրվող կենդանիների եներգիան, ինչպես նաև մարդու եներգիան միայն մի աղբուր ունենա՝ արեգակնային ճառագայթների եներգիան:

Ինչ մեծութիւն ունի արեգակից դեպի լերկիրը յեկող եներ-
դիայի հզորութիւնը, Հաշվումները ցույց են տվել մի հսկայական
թիւ — 200-ից ավելի բիլլիոն ձիաուժ հզորութիւն կամ մոտ 150
բիլլիոն կիլովատ: Այդ հզորութիւնը համասար է 2 մլն. Վոլ-
տայան կամ 300 հազար Դնեպրյան կայանների հզորութեան:

Հետաքրքիր է պարզել, թե ինչ չափով են ոգտագործում
ջուրը և բուսերը իրենց վրա ծախսված ճառագայթային եներ-
դիան: Արեգակի լուսային եներդիայի անմիջական ոգտագործման
վրա աշխատող ակադեմիկոս Իոֆֆեն բերում է հետևյալ տվյալ-
ները. Երևյալը ոգտագործում են իրենց վրա ընկնող արեգակ-
նային եներդիայի մի քանի (1-ից 6) տոկոսը միայն, ավելի լավ
չէ պրոթիւնը նաև ջրային աղբյուրների համար: Թե ինչպես
ոգտագործենք այդ պաշարները մեր տեխնիկական կառուցվածք-
ներում, այդ հարցին ակադ. Իոֆֆեն հետևյալ պատասխանն է
տալիս. «Արեգակնային եներդիան ջուրը գոլորիացնելու համար
ծախսում է 600 կալորիա մեկ կգ.-ի համար և ըսցի դրանից
բարձրացնում է այդ գոլորիները 1—2 կմ., և խտացնում ամպե-
րի մեջ: Բարձրացման համար ծախսվում է 1000 կգմհ. կամ ա-
վելի քան 2 մեծ կալորի: Մեր հիպոտեխնիկական կառուցվածք-
ներում (Դնեպրի, Վոլխովի, Սվիրի և այլ կայաններ) մենք ոգ-
տագործում ենք մեկ լերկու տասնյակ մետր անկում, այսինքն
1 կգ.-ի վրա 0,1 կալորիայից ավելի պակաս: Այսպիսով արեգակը
ջրի լուրաքանչուր կգ.-ի վրա ծախսում է 602 կալորի, և մենք
մեր կառուցվածքներում ստանում ենք մոտ 0,05 կալորի: Ոգտա-
գործման գործակիցը համասար է ընդամենը 0,0001-ի:

Փորձից դուրս են, վոր արեգակնային ճառագայթներին ուղ-
ղահայաց դասավորված մակերեսի լուրաքանչուր քառակուսի
սանախիմետրը մեկ րոպելում ստանում է 2 փոքր կալորի (չհաշ-
ված միջնորոտի կլանումը): Այդ նշանակում է, վոր 1 սմ² վրա
ընկնող ճառագայթների հզորութիւնն ավելի չէ քան 1 $\frac{1}{2}$ ձիա-
ուժը կամ 1 կիլովատտ: Յեթե մենք կարողանայինք ոգտա-
գործել մեր քաղաքների տանիքներին ընկնող եներդիայի թե-
կուղ 1⁰/₆ ր, մենք բավարարած կլինեյինք ելեկտրական բոլոր
մեր ամբողջ պահանջը:

Ելեկտրական հեղուկային հիմնականի աղբյուրները տեխնի-
կայում միմյանից միմյանի պաշարներն են՝ ածուխ, նավթ, տորֆ։
Տարիների ընթացքում բնութիւն կուտակած հեղուկային մէնթ
ծախսում ենք որերի, նույնիսկ ժամերի ընթացքում։ Այդ պատ-
ճառով ներկայում մեծ ուշադրութիւն է դարձւում ճառագայ-
թային հեղուկային անմիջական ուղտադուրծման վրայ։

ՎԱՐԺՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՅԵՎ ՀԱՐՑԵՐԻ ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐԸ.

§	№	Պատասխան
16	2	Զի կարելի:
16	3	Զի կարելի:
25	2	Վոչ:
44	3	Վոչ միատեսակ:
45	7	0,1324 ում:
50	1	Հավասար:
50	2	Փոքր:
50	3	Մի հազարդի դիմադրությունը:
51	1	55 վո:
51	2	Մոտ 0,8 կվո.
51	3	0,8 ամպեր:
63	2	Վոչ սիշտ: Փոփոխվում ե:
64	1	Զի կարելի:
66	3	Յերկրագնդի մագնիսական դաշտի ազդեցության տակ:
71	2	Յերկրագունդը:
74	2	AB դեպի մեզ, CD—մեզանից:
80	1	Փոփոխական:
81	2	Փոփոխական:
98	3	Վոչ:
99	3	Արևի շառկերը...
100	1	Վոչ:
102	1	12,5 լուկա:
102	2	50 սմ:
102	3	44,4 լուկա:
104	2	Յերկու անգամ բարձր:
106	2	45°:
106	3	120°, 160°:

§	№	Պատասխան
108	2	Թղթին:
110	4	Գլխավոր ֆոնդառու:
112	1	Մեծանուն է:
112	2	Վոչ:
112	3	Վոչ:
112	2	120000 կմ. վայրկյ:



ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

ԳԼՈՒԽ I

62

- | | |
|--|---|
| 1. Տեղեկություններ ելեկտրականության ուսմանը պատ-
մությունից | 3 |
| 2. Ելեկտրականությանը ժողովրդական տնտեսության մեջ | 5 |
| 3. Ելեկտրականությանը ազգական զործում | 6 |

ԳԼՈՒԽ II

ՍԱԶԲՆԱԿԱՆ ԳԻՏԵԼԻՔՆԵՐ ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

- | | |
|--|----|
| 4. Ելեկտրականություն | 7 |
| 5. Ցերկու տեսակի լիցքեր | 8 |
| 6. Լիցքերի փոխադրությունը | 9 |
| 7. Կուլոնի որևէքը | 10 |
| 8. Ելեկտրականություն | 11 |
| 9. Հաղորդչներ ու մեկուսիչներ | 12 |
| 10. Ելեկտրականությանը բաշխումը հաղորդչների վրա | 15 |
| 11. Նյութի ելեկտրական կառուցվածքը | 16 |
| 12. Ելեկտրականացման լիմիտի բացատրությունը նյու-
թի կազմության ելեկտրական տեսության համաձայն | 18 |
| 13. Ելեկտրականացում ներգործման մեջոցով | 19 |
| 14. Ելեկտրական մեքենա | 21 |
| 15. Ելեկտրական դաշտ | 22 |
| 16. Ստացուցիչ կոնդենսատոր | 24 |
| 17. Ելեկտրական լիմիտները միջոցառման մեջ | 27 |
| 18. Շանթաբան | 29 |
| 19. Ելեկտրական պոտենցիալ | 30 |
| 20. Ելեկտրական լիցք | 32 |
| 21. Ելեկտրական հոսանք | 33 |
| 22. Ելեկտրական հոսանքի ուղղությունը | 34 |
| 23. Ելեկտրական լիցքաների որևէակները | 34 |
| 24. Լաբորատոր աշխատանք I | 35 |

Գ Լ Ո Ւ Խ III

ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈԽԱՐԿՈՒՄԸ ՔԻՄԻԱԿԱՆԻ
ՅԵՎ ԸՆԴՀԱՆՈՒՄԱԿԸ

25. Ելեկտրական հոսանք մեաաղների մեջ	36
26. Ելեկտրոլիզ	37
27. Պղնձաթաաղի լուծույթի ելեկտրոլիզը	41
28. Մծաթաթթվի թույլ լուծույթի ելեկտրոլիզը	42
29. Ելեկտրականութան քանակը: Կուլոն	43
30. Վոլտադի ելեմենտը	44
31. Գրենելի ելեմենտը	45
32. Լեյանդելի ելեմենտը	46
33. Ակուսույատորներ	47
34. Ակուսույատորների կիրառութիւնը տեխնիկայում	48
35. Հոսանքի քիմիական ազդեցութիւնները կիրառութիւնը տեխնիկայում	48
36. Պղնձի դաուսը	49
37. Ալիումինումի աղայունահանումը	50
38. Դալվանդայատիկա	52
39. Դալվանդոսում	53

Գ Լ Ո Ւ Խ IV

ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔԻ ՈՐԵՆՔՆԵՐԸ

40. Հոսանքի ուժը	55
41. Հոսանքի ուժի միապոքը	56
42. Աւադրմեաթ	58
43. Լաբորատոր ալիատանք 3	58
44. Հազարգրչների գրմազրութիւնը	59
45. Հազարգալարերը գրմազրութիւն հաղումը	60
46. Ելեկտրակալ	62
47. Լաբում	63
48. Լաբումն չափումը զոլումեաթով	64
49. Ուժի որենքը	65
50. Լաբորատոր ալիատանք 3	67
51. Հոսանքի հզորութիւնը	68
52. Ելեկտրական հոսանքի ալիատանքը	69

ԳԼՈՒԽ V

ՆԼՆԿՏՐԱԿԱՆ ԵՆԵՐԴԻԱՅԻ ՓՈԽԱՐԿՈՒՄԸ
ՋԵՐՄԱՅԻՆ ԵՆԵՐԴԻԱՅԻ

53. Հոսանքի ջերմական ազդեցությունները	71
54. Զառու-լենցի որևորքը	72
55. Լաբորատոր աշխատանք 4.	73
56. Տաքացնող սարքեր	74
57. Շրկացման լամպ	75
58. Վոլտյան աղեղ	77
59. Ելեկտրական յեռք	78

ԳԼՈՒԽ VI

ՆԼՆԿՏՐԱՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏ

60. Մազնիսական հիմնական յերևույթներ	79
61. Մազնիսական սլաք	80
62. Կողմնացույց	81
63. Բեկաների փոխազդեցությունը	81
64. Մազնիսի կառուցվածքը	82
65. Մազնիսական դաշտ	83
66. Յերկրի մազնիսական դաշտ	86
67. Հոսանքի մազնիսական դաշտը	87
68. Մազնիսականության ելեկտրական բնույթը	90
69. Ելեկտրամագնիս	93
70. Ելեկտրական գանգ	94
71. Մորզեյի հեռագիրը	95
72. Միկրոֆոն և հեռախոս	99

ԳԼՈՒԽ VII

ՆԼՆԿՏՐԱԿԱՆ ԵՆԵՐԴԻԱԿԻ ՓՈԽԱՐԿՈՒՄԸ
ՄՍԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ԵՆԵՐԴԻԱՅԻ

73. Հոսանքատար հաղորդչի շարժումը մազնիսական դաշտում	101
74. Հոսանքատար ջրջանակի շարժումը մազնիսական դաշտում	102
75. Ելեկտրադարժ մեքենա (ելեկտրամոտոր)	103
76. Լաբորատոր աշխատանք 5	106
77. Ելեկտրադարժիչների կիրառությունները	107

ԳԼՈՒԽ VIII

ԵԼԵԿՏՐԱՄԱԳՆԵՒՍԱԿԱՆ ԻՆԴՈՒԿՑԻԱ

78. Ինդուկտիվ (մուկածյալ) հոսանք	114
79. Փոփոխական լարման ստացումը	116
80. Փոփոխական հոսանքի գնահատություն	120
81. Հապտատուն հոսանքի գնահատ	121
82. Գնահատության մասնականագրություն	122
83. Դինամոմեքենայի հակադարձելություն	123
84. Ելեկտրական եներդիայի հազորություն	124
85. Տրանսֆորմատոր	127
86. Հոսանքի ճանապարհը՝ կայանից դեպի սպառողը	128
87. Լենին, անվան ելեկտրակայանը Դնեպրի վրա	129
88. Ելեկտրական տատանումներ	132
89. Տատանողական պարզում	133
90. Ելեկտրամագնիսական ալիքներ	134
91. Գաղտնային լամպ	136
92. Լամպային գնահատություն	137
93. Ռադիոհազորության սկզբունքները	138
94. Դիտելատրային ընդունիչ	139
95. Լամպային ընդունիչ	140
96. Ուղարկող կայանի ուղղադիրք	141
97. Լույսի ելեկտրամագնիսական ընդունիչ	142

ԼՈՒՅՍ

ԳԼՈՒԽ I

ԼՈՒՅՍԻ ՏԱՐԱԾՎԵԼԸ

98. Լույսի տարածություն	144
99. Լույսի ուղղադիրք տարածվելը	146
100. Ստվեր և կիսատավեր	149
101. Արեւակի և լուսնի խավարումը	150

ԳԼՈՒԽ II

ԼՈՒՅՍԻ ՈՒԺԸ ՅԵՎ ԶԱՓՈՒՄԸ

102. Լույսի ուժը և լուսավորվածություն	152
103. Լուսավորվածության նշանակությունը տեխնիկայում և հատարական կյանքում	156
104. Լույսի յնքուր ազդեցությունը ուժի համեմատումը	157
105. Լաբորատոր ալիքաառնի	159

ԳԼՈՒԽ III

ԼՈՒՅՍԻ ԱՆԴԻՐԱԴԱՐՁՈՒՄԸ

106. Դույսը անդրադարձման որոնքները	161
107. Յրգած անդրադարձում	162
108. Թափանցիկ և անթափանցիկ մարմիններ	163
109. Հալիմ հայելին և նրա կիրառությունները	164
110. Անդրադարձումը ընդամենը հայելիները	167

ԳԼՈՒԽ IV

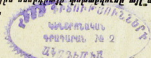
ԼՈՒՅՍԻ ԲԵԿՈՒՄԸ

111. Գաղափար լույսի սեղման մասին	171
112. Լաբորատոր աշխատանք 2.	173
113. Ոպտիկական յերեւոյթներ մթնոլորտում	176
114. Բեկումը յեռանկատ պրիզմայի մեջ	177
115. Լաբորատոր աշխատանք 3	178
116. Վառչանակներ (լինզեր)	179
117. Լաբորատոր աշխատանք 4	183
118. Պատկերներ յերկր-աչափական կառուցումը	184
119. Խոշորացույց	186
120. Լուսանկարչական ապարատ	186
121. Պրոեկցիոն ապարատ	188
122. Կինեմատոգրաֆ	188
123. Մանրադիտակ	189
124. Լաբորատոր աշխատանք 5	190
125. Հեռադիտակ (տելեակոպ)	191
126. Յերկրադիտակ	192
127. Լաբորատոր աշխատանք 6	192

ԳԼՈՒԽ V

ԼՈՒՅՍԻ ՑՐՈՒՄԸ (դիսպերսիա)

128. Սպիտակ լույսը բաժանվում և գույները	194
129. Մարմինների գույները	196
130. Սպեկտրալ անալիզ	198
131. Սպեկտրի անտեսանելի մասերը	199
132. Լույսի քիմիական ազդեցությունը	200
133. Ժառանգալիքային եներգիայի փոխադրումը այլ՝անոակի եներգիաների	202



11-10-1911

REPORT OF THE BOARD OF TRUSTEES

The Board of Trustees of the University of California, in its annual report, has the honor to acknowledge the many contributions of the faculty and the students, and to express its appreciation of the many services rendered by the various departments of the University.

RECAPITULATION

The Board of Trustees of the University of California, in its annual report, has the honor to acknowledge the many contributions of the faculty and the students, and to express its appreciation of the many services rendered by the various departments of the University.



ԳԱՍ Հիմնարար Գիտ. Գրադ.



FL0004506

40712 2 II.
40712 35 4071.

634

II
22316



Г. И. Фелсен и А. В. Черныш

ФИЗИКА

Учеб. для сред. школ

7 год обуч. III ч.

Гиз ССР Армении, Ереван, 1983