

Ֆ. ԲՈՒԴՆԻԿՈՎ



ՊԵՏՏՐԱՆ

881.4 | 1642
P-91 | Pmz 2/4 n d f.
f r f l w g n p f h m m
g p y z u s k 1938 1 p

681.4
F-91

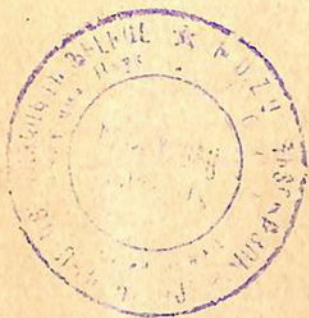
Ֆ. ԲՈՒԴՆԻԿՈՎ

ՍՏՈՒԳՎԱԾ Է 1961

ԻՆՔՆԱԳՈՐԾ
ՀԵՌԱԴԻՏԱԿ
ՅԵՎ ՄԱՆՐԱԴԻՏԱԿ

1642

A 13760



Ավելի քան յերեք հարյուր տարի սրանից առաջ հռչակա-
վոր դիտնական Գալիլեյը մի դիտակ շինեց: Այդ առաջին դիտակն
այն ժամանակվա համար շժմեցուցիչ գյուտ էր:

Այդ մասին հաղորդելով՝ Գալիլեյն այդ գյուտն անվանում է
«մեծ» և «դարերից ի վեր չլսված»: Իսկ հիմա դիտակն ամեն-
քին լավ հայտնի յե բինոկլ (յերկփող դիտակ) անունով: Բինոկլը
— դա Գալիլեյի յերկպատկած խողովակն է:

Յեթե բինոկլի միջով նայելու լինենք վորևե հեռավոր առար-
կայի, որինակ՝ մի ծառի, այնպես կթվա, թե անհամեմատ մոտե-
ցավ այն: Հիմա նրա կեղևի վրա կարելի յե նկատել արդեն ճեղ-
քեր, իսկ սոսկ աչքով դրանք չեյին յերևում: Ուստի ասում են,
թե բինոկլը «մոտեցնում» կամ «մեծացնում» է առարկաները:

Շատ մանր առարկաները դիտում են խոշորացնող ապակու
կամ «խոշորացույցի» միջով: Ահա սողում է մի մանրիկ ժժմակ
(սլստիկ միջատ): Նա հագիվ է յերևում: Բայց նայեցեք նրան
խոշորացույցի միջով—կտեսնեք մագձոտ թաթիկները, փոքրիկ
ընչացքները և զլխի վրայի աչիկները:

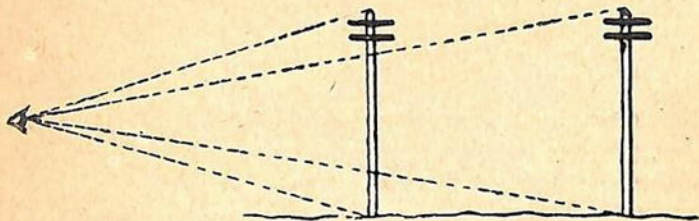
Իսկ ապակիներն ինչո՞ւ յեն «մեծացնում» առարկան:

I նկարում ցույց են տրված յերկու միատեսակ հեռազրա-
սյուններ, մարդու աչքից մեկը հեռու, մյուսն ավելի մոտ: Սյունների
վերջավորություններից աչքի մեջ ընկնող ճառագայթներն ան-
կյուններ են կաղմում: Մոտիկ սյունից առաջացող անկյունն
ավելի մեծ է, քան հեռու սյունից գոյացածը:

Կամ նայեցեք այս զրքի առաջին եջը: Վերնագրի տառերը
խոշոր են, իսկ բնագրինը մանր. վերնագրի տառերից (զլխատա-
ռերից) յեկող ճառագայթները կաղմում են ավելի մեծ ան-
կյուն, իսկ բնագրի տառերից յեկողներն—ավելի փոքր անկյուն:

Վորպեսզի հեռավոր սյուլն ալելի մոտ յերևա կամ փոքր առարկան ալելի մեծ, հարկավոր է ճառագայթներից զոյացող անկյունը մեծացնել:

Գալիլեյը գտավ այդ անկյունը մեծացնելու հնարը՝ ողորդելով ապակիների մեջ լույսի ճառագայթների բեկվելուց: Գալիլեյի խողովակում (դիտակում) յերկու ապակի կա—մեկն ուռուցիկ և մյուսը գոգավոր: Այդ խողովակն այնքան էլ շատ չէր մեծացնում իրը:



Նկ. 1

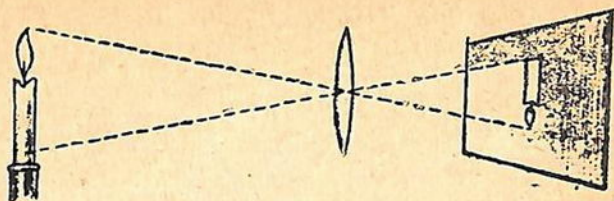
Այդ դյուտն անելուց յերկու տարի անց—1611 թվականին—այդ ժամանակի մի ուրիշ դիտնական—Կեպլերը—այլ կառուցվածք ունեցող մի խողովակ հնարեց: Դա շատ ալելի յեր մեծացնում, քան Գալիլեյինը, և բոլոր դիտնականներն սկսեցին ոգտվել հենց այդպիսի խողովակից:

Կեպլերի խողովակումն էլ յերկու ապակի կա, միայն թե զրանք յերկուսն էլ ուռուցիկ են: Տեսնենք, ինչպես են զործում այդ ապակիները կամ՝ ինչպես անվանում են՝ այդ լինդերը (տեսապակիները):

Մութ սենյակում սեղանին դնենք մի վառած մոմ: Մոմից վորոշ հեռավորության վրա տեղավորենք լինդը: Այդ ժամանակ լինդի հետևում զրված ճերմակ ստվարաթղթի կտորի վրա մի լուսավոր յերկարավուն բիծ յերևան կգա: Թեթևակի մոմը փչեցեք—բոցը կտատանվի, բիծը նույնպես: Բայց ապա մի լինդը քիչ մոտեցրեք ստվարաթղթին—կտեսնեք, վոր բիծն ալելի ցայտուն դարձավ: Դա մոմի պատկերն է, միայն թե բոցի կողմը զլխվայր դարձրած. դա կոչվում է իրական պատկեր (նկար 2):

Իրական պատկերի՝ լինդից ունեցած հեռավորությունը կոչվում է կիզակետային հեռավորություն: Առանց լինդին ձեռք տալու՝ մոմը մոտեցնենք ապակուն—պատկերը կաղտտանա: Վորպեսզի վորոշակի դարձնենք այն, պետք է ստվարաթուղթը հեռացնենք.

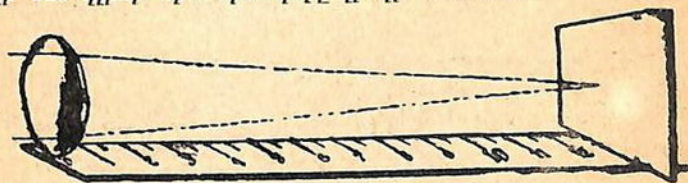
կտեսնենք, վոր կիզակետային հեռավորությունն ավելի յեյրկարելի: Մոմը լինելից հեռացնենք—հարկ կլինի ստվարաթուղթը մոտեցնել ապակուն. կտեսնենք, վոր կիզակետային հեռավորությունը կարճացավ:



Նկ. 2

Ստվարաթղթի վրայի մոմը միանգամայն նման է իսկականին, բայց ստվարաթուղթը դրանից չի վառվում: Իսկ ապա մի լինողը դրեք ստվարաթղթի և արևի միջև: Ստվարաթղթի վրա լուսավոր ընկած յերևան կգա, ինչպես վոր եր մոմի դեպքում: Լինողն ստվարաթղթին մոտեցնենք այնպես, վոր բիծը փայլուն կես դառնա: Ապա միքիչ այդպես պահեցեք, կտեսնենք, վոր ըստվարաթուղթը վառվեց: Այդ կետն արեղակի պատկերն է: Արևը մոմից շատ-շատ անգամ ավելի պայծառ է. մոմի ճառագայթները թուղթը չեր վառվում, բայց լինողի ժողոված արեղակնային ճառագայթները վառեցին թուղթը: Լինողից մինչև փայլուն կետը—արևի պատկերը—յեղած տարածությունը կոչվում է գլխավոր կիզակետային հեռավորություն: Նույն հեռավորության վրա կոտացվի լուսնի պատկերը, աստղերինը, բոլոր խիստ հեռառարկաներինը: Գլխավոր կիզակետային հեռավորության յերկարությունը հեշտ է չափել քանոնով (նկ. 3):

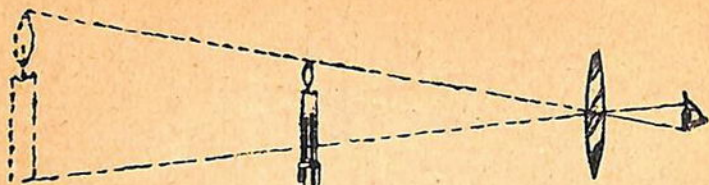
Առարկան վորքան մոտ լինի գլխավոր կիզակետից, այնքան ավելի մեծ կլինի նրա պատկերը լինողի հետևում:



Նկ. 3

Լինողի գլխավոր կիզակետի մոտ դետեղված մի շատ փոքրիկ առարկայից խիստ խոշորացված իրական պատկեր կստացվի:

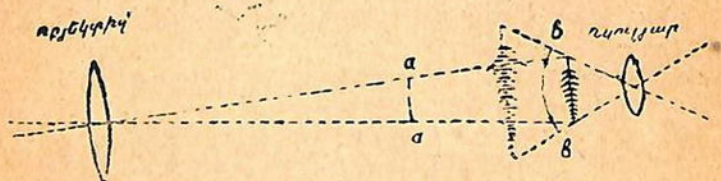
Առարկան ավելի մոտեցրեք զլինովոր կիզակետին, և պատկերը կչքանա: Հիմա մտիկ տվեք լինզի միջով և դուք կտեսնեք առարկան խոշորացած տեսքով (նկ. 4): Միայն բե լինզի միջով յերբեք արեվին չնայեք. սառափելի ուժ ունեցող նառագայքներն անմիջապես կկուրացնեն:



Նկ. 4

Լինզերի կիզակետային հեռավորությունները տարբեր են լինում. քիչ ուռուցիկ ապակուներ յերկար և, իսկ շատ ուռուցիկ ապակուներ՝ կարճ:

Կեպլերի խողովակը կամ հեռագլխակն այսպես և գործում. առաջին լինզը, վեր կիզակետային յերկար հեռավորություն ունեցող մի որչեկտիվ (գիտապակի) և, տալիս և հեռացված առարկայի փոքրիկ, գլխիվայր իրական պատկերը (նկ. 5) ճիշտ այնպես, ինչպես մոմի պատկերը մութ սենյակում: Այդ «իբական» պատկերը գիտում են խոշորացնող լինզի միջով, վերը խիստ կարճ կիզակետային հեռավորություն ունի: Յերկրորդ լինզը կոչվում և ոկուլյար (ակնապակի):



Նկ. 5

Խողովակն ուղղենք մի հեռավոր ծառի: Խողովակում որչեկտիվը կտա ծառի պատկերը գլխիվայր: Յեթև ծառին նայելու լինենք սոսկ աչքով, ծառը կտեսնե՞լիք այն անկյան տակ, վեր գծված և aa աղեղով: Ոկուլյարի միջով ծառը տեսնում ենք bb աղեղով գծված անկյան տակ: Տեսողության անկյունը մեծացավ, և ծառն սկսեց մոտիկ թվալ:

Խոշորանալու պատճառը կարելի չե այսպես ել բացատրել:

Յերևակայեցեք, վոր ծառի փոքրիկ պատկերին մի մարդ նայում է որյեկտիվի միջից, մի ուրիշն ոկուլյարի միջից: Պատկերը վերտեղից ավելի մեծ կթվաւ:—Իհարկե՝ ոկուլյարից: Իսկ քանի՞ անգամ մեծ կթվաւ:—Այնքան անգամ, վորքան անգամ ոկուլյարն ավելի մոտ է պատկերին, քան որյեկտիվը, կամ՝ վորքան անգամ ոկուլյարի կիզակետային հեռավորութունը կարճ է որյեկտիվի կիզակետային հեռավորութունից: Յեթե որյեկտիվի կիզակետային հեռավորութունը 100 սանտիմետր է, իսկ ոկուլյարինը 2 սմ, դիտակը կխոշորացնի 50 անգամ:

Վորպեսզի մեծ խոշորացում ստանանք, պետք է վերցնել մեծ որյեկտիվ կիզակետային յերկար հեռավորությամբ:

Աշխարհում ամենամեծ որյեկտիվ ունեցող դիտակը գտնվում է Ամերիկայում Չիկագո քաղաքի մոտի դիտարանում: Այդ դիտակի որյեկտիվի տրամագիծը 100 սմ է: Մեկ մոտ Պուլկովի դիտարանում մի դիտակ ունի 76 սմ որյեկտիվ և 13 մետր կիզակետային հեռավորութուն: Վերջին յերեսուն տարում վոչվոր նույնիսկ չի փորձել ավելի մեծ որյեկտիվ շինել, այնքան դժվար խնդիր է դա:

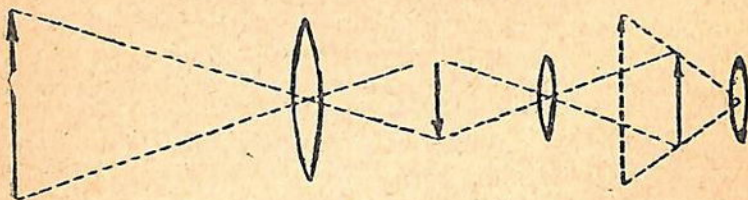
Ամենամեծ հեռագիտակները կարող ելին մինչև 6.000 անգամ խոշորացում տալ, բայց դործնականորեն յերեք չեն ոգտվում ավելի մեծ խոշորացումից, քան 300—500 անգամ:

Բայց ինչո՞ւ Լուսնին չնայել 6.000 անգամ խոշորացումով: Վորքան հեռաքրքիր բան կարելի յեր տեսնել այնտեղ: Բանից դուրս է գալիս, վոր չի կարելի. խանդարում է ողբ: Ամենամաշնրիկ փոշիները 6000 անգամ խոշորացնելուց բոլորովին պղտորում են դիտակի միջի պատկերը, իսկ ջերմ ոգի կոհակները «տատանում» են պատկերը:

100—200 անգամ խոշորացնելուց փոշին ամենեին չի խանդարում, և պատկերը պարզորոշ է ստացվում: Ահա ե՛ր դուրս է գալիս, վոր պակաս խոշորացնելով կարելի յե ավելի տեսնել:

Մեծ խոշորացումների համար կան ե՛ր ալ խոշընդոտներ: Դուք դիտակով նայում եք, և հանկարծ պատկերը դեն է ցատկում, կասես սարսափելի յերկրաշարժ պատահեց: Մի՞ զարմանաք. դա մոտիկ տեղով մի ապրանքատար ավտո սլացալ: Հոգի՛ մեկ համար աննկատելի յերերումը դիտակի համար կատարյալ յերկրաշարժ է. ուստի դիտարանները կառուցում են քաղաքներից և յերկաթուղիներից հեռու, իսկ մեծ հեռագիտակներն ամրացնում են ամուր, քարե հիմքերի վրա:

Յերկրի մակերևութի հեռավոր առարկաներն, որինսկի՝ ծովում հեռու գտնվող նավը, դիտում են ընդամենը 10—15 անգամ խոշորացնող դիտակներով։ Տեկնիկայը (հեռագիտակն) այդ նպատակի համար անհարմար է. նայում ես մարդուն, տեսնում ես՝ գլխիվայր՝ ման գալիս։ Բայց այդ պակասությունն ուղղելը դեռ հեշտ է, հարկավոր է միայն դիտակի մեջ մի լինդ կա գնել։ Դա մի անգամ էս շուռ կտա պատկերը, և մարդը դիտակի մեջ ճիշտ կերևա։ Յերեք ապակու զերքը ցույց է տրված 6-րդ նկարում։



Նկ. 6

Յեթն վերցնելու լինեք վորեւի դիտակ և ուղղեք Լուսնին, դուք միայն մի անորոշ լուսավոր բիծ կտեսնեք։ Կարծում եք՝ դիտակը փչացած է։ Վոչ, նա միայն «կիզակեալի վրա չի գրված»։ Որչեկտիվից պատկերն ստացվել է խողովակում իր տեղը, բայց ոկուլյարը ճիշտ չէ գրված. պետք է ոկուլյարն այնպես գնել, վոր նա ավելի մոտ լինի պատկերին, քան թե նրա գլխավոր կիզակետային հեռավորությունը։ Լուսնի և աստղերի պատկերները դիտակում ստացվում են որչեկտիվից միշտ նույն հեռավորության վրա, ուստի հարկ է լինում ոկուլյարը շատ քիչ տեղափոխել։ Բայց այ, դիտակն ուղղեցեք մի մոտիկ առարկայի, որինսկի՝ հարեան այգու մի ծառին։ Դիտակում պատկերը կստացվի որչեկտիվից շատ ավելի հեռու։ Այն տեսնելու համար հարկավոր է ոկուլյարն որչեկտիվից ավելի հեռացնել։

Ուստի յերկնային դիտակը շինում են մի քանի խողովակներեց բաղկացած, վորոնք իրար մեջ են մտնում։

Լինդերը վոչ միայն բեկանում են լույսի ճառագայթները, այլև դրանց կազմալուծում են բաղադրիչ գույների։ Ուստի դիտակում պատկերների յեղերը գունավորված են լինում։ Վորպեսզի այդ չլինի, հարկավոր է ծայրի ճառագայթները բռնել։ Որչեկտիվի վրա յեն հաղցնում մեջտեղից ծակ մի ստվարաթղթի շրջանակ։ Ծակը պետք է որչեկտիվի տրամագծից փոքր լինի։ Այդպիսի շրջանակը կոչվում է ստոծանի (գիսֆրագմա)։ Դա պատկերները

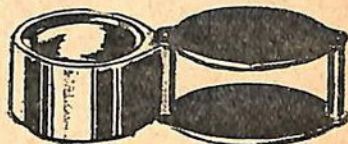
պարզորոշ և դարձնում, բայց և միեւնույն ժամանակ թուլացնում և լույսի ուժը խողովակում (գիտական)։

Դիտակը յերկնքին ուղղելով՝ կարելի չե տեսնել նրա մի փոքր մասը միայն։ Այդ մասը կլինի գիտակի «տեսադաշտը»։ Վերջան ավելի մեծ խոշորացում և տալիս գիտակը, այնքան ավելի փոքր տեսադաշտ և ստացվում։

Ամենապարզ մանրադիտակը (միկրոսկոպը) — խոշորացույցը — բաղկացած և սե շրջանակով պատած մեկ լինդից (նկ. 7)։ Կան և՛ բարդ խոշորացույցներ, զրանք բաղկացած են մետաղե փոքր խողովակում զրված յերկու ապակուց, տուփով (նկ. 8)։ Յերկապակյա խոշորացույցը գործում և միապակյայի նման՝ շատ կարճ կիզակետային հեռավորույթյամբ։



Նկ. 7



Նկ. 8

Խոշորացույցն այնքան ել մեծ խոշորացում չի տալիս, իսկ մանրադիտակը սաստիկ ուժեղ և խոշորացնում։ Նրա միջով կարելի չե տեսնել այնպիսի առարկաներ, վերոնք սոսկ աչքով բոլորովին չեն տեսնվում։

Մանրադիտակն ել և բաղկացած յերկու ապակուց, բայց զրանք այլ կերպ են զրված։ Առաջին ապակին որչեկտիվն և։ Դիտվող առարկան զրվում և որչեկտիվի գլխավոր կիզակետից շատ քիչ հեռու։ Որչեկտիվից ստացվում և գլխավոր առարկայի խիստ խոշորացված պատկերը։ Այդ պատկերը գիտում են մյուս խոշորացնող ապակու — օկուլյարի միջով։ Առարկան կերևա ել ավելի խոշորացված տեսքով (նկ. 9)։



Նկ. 9

Ուժդին խոշորացումների դեպքում առարկան պիտք է լայն
լուսավորված լինի. առանց դրան նա պարզ չի յերևա: Առար-
կան լուսավորելու համար նրա վրա յեն ուղղում արելի լույսը
փոքրիկ հայելու միջոցով:

50—60 անգամ խոշորացնող հեռադիտակ յուրաքանչյուրը կարող է ինքը շինել: Հարկավոր է միայն որյեկտիվ և ոկուլյար ձևեր բերել:

Ակնոցի կլոր ապակին կարող է ծառայել իբրև հիանալի որյեկտիվ: Ծիշտ է, փոքր է այն և շատ լույս չի հավաքի, բայց դրա փոխարեն ակնոցի ապակին սովորաբար շատ բարակ է և նրանում լույսի կորուստը մեծ չէ: Դա որյեկտիվի համար առավելությունն է:

Ակնոցի ապակի կարելի չի ճարել ամեն մի ոպտիկական խանութում: Միայն թե կլոր պետք է լինի այն, վոչ թե ձվաձև. ձվաձև ապակին փոքրիկ առարկաների ճշգրիտ պատկերը չի տա:

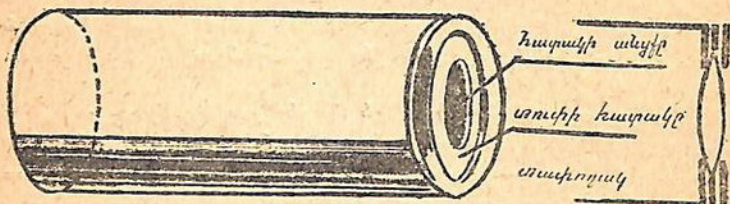
Ոպտիկական խանութներում ակնոցի ապակիները տարբերվում են վոչ թե կիզակետային հեռավորությամբ, այլ «դիոպտրիաներով»: Վորքան մեծ է դիոպտրիան, այնքան կարճ է կիզակետային հեռավորությունը: 1 դիոպտրիանոց ապակու կիզակետային տարածությունը 100 սմ է. 4 դիոպտրիանոց ապակու կիզակետային հեռավորությունը 25 սմ է:

Իսկ քանի՞ դիոպտրիա պետք է ունենա մեր որյեկտիվը: Իմանալը հեշտ է: 100-ը բաժանեցեք կիզակետային հեռավորության վրա—կստանաք դիոպտրիաների թիվը. $100 : 75 = 1,3$ դիոպտրիայի: Ոպտիկական խանութում այսպես ել հարցերը. ակնոցի կլոր ապակի 1,3 դիոպտրիանոց:

Ոկուլյարի համար ամենից լավ է վերցնել պատրաստի բարդ խոշորացույց: Դա փոխարինում է շատ կարճ կիզակետային հեռավորություն ունեցող մի ապակուն: Դա ել կարելի չի գտնել ոպտիկական խանութում: Յեթե բարդ խոշորացույց չլինի, պետք է ձեռք բերել 1,5 սմ կիզակետային հեռավորություն ունեցող մի փոքրիկ ապակի:

Որյեկտիվը խոզովակի (դիտակի) մեջ դնելը շատ հասարակ բան է: Պետք է վերցնել մասավորապես 7, 5 սմ տրամագիծ և 10—15 սմ յերկարություն ունեցող մի կլոր ստվարաթղթի տուփ առանց կափաբլիչի: Այդպիսի տուփերով սուրճ ու կակաոյին վաճառում: Տուփի հատակի կենտրոնում բաց արեք մի կլոր

ծակ, վորը մի քիչ ավելի փոքր տրամագիծ ունենա, քան որյեկ-
տիվի ապակին: Տուփի հատակի նման տրամագիծ ունեցող մի
շրջանակ կտրեցեք ստվարաթղթից: Շրջանակի մեջ տեղը նույն-
պես կլոր ծակ բաց արեք ճիշտ որյեկտիվի ապակու տրամագծի
համեմատ: Կտացվի տափողակ (շայրա): Դա պետք է դնել և
կպցնել դրսից տուփի հատակին այնպես, վոր հատակի ծակի
կենտրոնը տափողակի ծակի ուղիղ կենտրոնի վրա զա: Կտաց-
վի մի խորություն (խորոչ), վորի մեջ շատ հարմար կերպով
դրվում է որյեկտիվը (նկ. 10):



Նկ. 10

Որյեկտիվի և տափողակի վրայից տուփի հատակին կպ-
ցեք բարակ ստվարաթղթի մի տափողակ ևս: Այդ տափողակի
ծակի տրամագիծը պետք է հավասար լինի տուփի հատակի ծակի
տրամագծին: Խողովակի ծայրին կպցեք շուրջանակի բարակ
ստվարաթղթի մի շերտիկ (նկ. 11):



Նկ. 11

Խողովակի իրանի համար վերջ-
րեք բարակ ստվարաթուղթ կամ
զծագրության թուղթ: Դրանով
փաթաթեցեք որյեկտիվ պարու-
նակող տուփը (նկ. 12), և խող-
ովակ կտացվի: Խողովակի յեր-
կարությունը պետք է հավասար

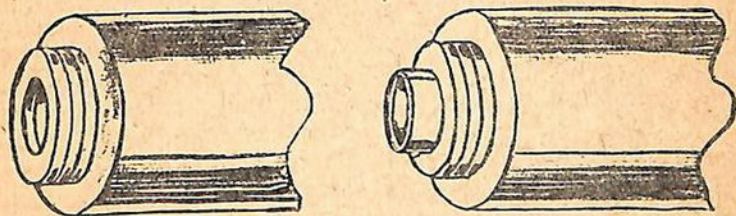
լինի որյեկտիվի կիզակետային հեռավորությանը: Յեթն որյեկտիվի
կիզակետային հեռավորությունը 75 սմ է, նշանակում է՝ խո-
ղովակն էլ նույնպիսի յերկարություն ունեցող պիտի լինի: Մի-
այն չմոռանաք խողովակը ներսից ներկել սև ներկով կամ տու-
շով, թե չե պատերից արտացոլող լույսը կփչացնի պատկերը:
Գնովի խողորացույցը (ոկուլյարի համար) ծխնիով (շաքնի-
րով) միացած է մետաղե պատյանի (ֆուլյարի) հետ (նկ. 8):
Պատյանը հարկավոր չե, սղոցով կտրեցեք: Դա հեշտ է կատարել



Նկ. 12

նրբագործող: Կմնա յերկու ապակի ունեցող մի կարճիկ խողովակ: Դա պետք է զնեկ 10-15 սմ յերկարություն ունեցող տուփի հատակում: Այդ տուփը պետք է նույնպիսի տրամագիծ ունենա, ինչպիսին է՝ որյեկտիվի համար վերցրածը: Դա պետք է մտնի խողովակի մեջ:

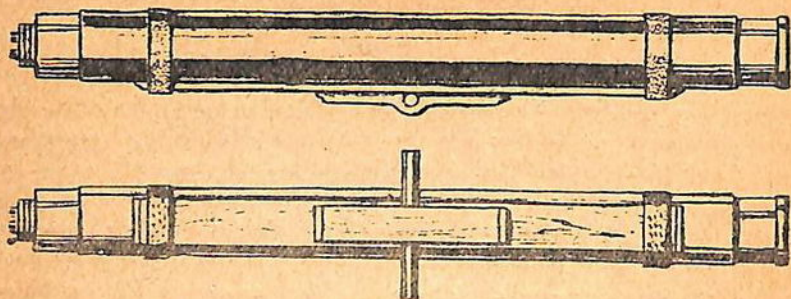
Սոշորացույցը տուփի հատակում զնեկում համար ստվարաթղթից մի քանի հատ տափողակ կտրեցեք: Տափողակների ծակերը շինեցեք խոշորացույցի արտաքին տրամագծի համեմատ: Տուփի հատակը ծակեցեք խոշորացույցի ապակիների տրամագծի համեմատ: Տափողակները կպցրեք տուփի հատակին: Հիմա հեշտ է խոշորացույցը տեղը զնեկ (Նկ. 13) և սոսնձով կպցնել այն: Դիտակը պատրաստ է:



Նկ. 13

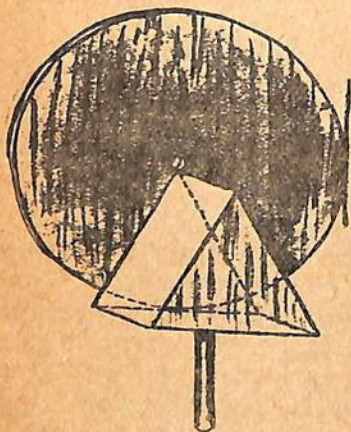
Դա 50-60 անգամ կխոշորացնի: Դա ձեռքում բռնած անկարելի չէ յերկինքը գիտել: այդպիսի խոշորացման զեպքում ձեռնների մեծնափոքը դողոցը պատկերին ցատկել է տալիս տեսողաշտը: Ուստի գիտակը պետք է զնեկ շտապիվի (նեցուկի) վրա: Դա այսպես կարելի չէ անել: 50-60 սմ յերկարություն ունեցող փայտե նեղլիկ քանոնի լայնությամբ պետք է մի կլոր առանցք ամրացնել: Սողովակի (գիտակի) իրանը սոսնձով կպցնում են այդ քանոնին: Այլի գիմացկուն լինելու համար խողովակի և քանոնի ծայրերին կտրեկեն կպցրեք (Նկ. 14): Առանցքը պետք է խողովակի յերկու կողմից 3-4 սմ դուրս գա:

Խողովակը վեր ու վայր կպտտվի այդ հորիզոնական առանցքի շուրջը: Բայց դրա հետ միասին նա պետք է ամեն մի դիրքում կանգնի ել: Դա ևս դժվար բան չէ:



Նկ. 14

Ֆաներայից (դրվագաթերթից) յերկու շրջանակ կտրեցեք սղոցով՝ յուրաքանչյուրը 15 սմ տրամագծով: Դրանք ստանձով կպցրեք յեռանկյունի ձև ունեցող մի փայտի կտորի (նկ. 15):



Նկ. 15

Դսովակի միջով նայելը հարմար լինի:

Չողիկի ստորին ծայրին մեխեցեք մի խաչմերուկ. մերին

Այդ փայտի յեռանկյունին պետք է դնել 10-15 սմ յերկարություն ունեցող մի կարճ ուղղաձիգ առանցքի վրա: Դիտակը (խողովակը) այդ առանցքի շուրջը կպտտվի աջ ու ձախ: Յեռանկյունու հաստությունը պետք է այնպես լինի, վոր խողովակի իւրանը թեթեւ շփումով պտտվի ֆաներային շրջանակների միջև: Շրջանակներին շփվելը խողովակը կպահի ուղած դիրքում: Շտատիվի համար վերջերք 15-20 սմ հաստություն ունեցող մի փայտի կտոր: Այնպիսի յերկարությամբ փայտ ընտրեցեք, վոր շտատիվը սեղանին դրված ժամանակ խո-

ծայրին ամբարցրեք մի կարճ, կլոր խողովակ կամ թիթեղե պահուհակ: Պահուհակը ջուլց և տրված 16-րդ նկարում:

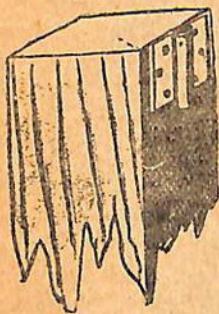
Դիտակի ուղղաձիգ առանցքը դրվում է պահուհակի մեջ: Այժմ կարող եք այն հեշտությամբ դարձնել (պատել) հորիզոնական և ուղղաձիգ առանցքների շուրջը: Դա բավական է դիտակը յերկնքի ուղած կետին ուղղելու համար (նկ. 17):

50 անգամ խոշորացնող խողովակը (դիտակը) կարելի է ձևոքով ղեկավարել: Ավելի մեծացնող դիտակը ղեկավարելն այնքան էլ հեշտ բան չէ: Դրա համար հարկավոր հարմարանքներ գծվար կլինի շինել ամեն մեկին անձամբ:

Յերբ դիտակ կպատրաստեք, աշխատեցեք, վոր որչեկտիվի և ոկուլյարի կենտրոններն ընկնեն ճիշտ մի ուղիգ գծի վրա: Յերբ պատկերների յեզրերը պարզ չլինեն, պետք է որչեկտիվի վրա դիաֆրագմա (ստոծանի) քաշել: Դիաֆրագման կտրում շինում են բարակ ստվարաթղթից կլոր ծակով, վորն ավելի փոքր է լինում, քան դիտակի (խողովակի) ծակը: Դիաֆրագման հաղցընում են կափարիչի պես (զրսից) որչեկտիվ պարունակող խողովակի ծայրին:

Շինեցեք մի քանի կափարիչ դիաֆրագմաներ զանազան ծակերով: Այն ժամանակ կարող եք ընտրել այնպիսի դիաֆրագմա, վորով և՛ լավ և յերևում, և՛ ազավաղուհներն անշան են:

Նույնպես հեշտ է շինել նաև յերկրային դիտակ: Յերկրային դիտակի որչեկտիվի համար ճարեցեք 15 սմ կիզակետային հեռավորություն ունեցող մի կլոր ակնուցային ապակի: Այդպիսի ապակին ունի



Նկ. 16

$100 : 15 = 6,7$ դիտարիա: Ուանութում պա-

հանջեցեք 6-7 դիտարիանոց ապակի: Ոկուլյարի համար վերցրեք 1, 5 սմ կիզակետային հեռավորություն ունեցող ուռուցիկ ապակի կամ այնպիսի բարդ խոշորացուց, ինչպիսին և՛ հեռադիտակի համար եր:

Որչեկտիվը պարունակող ստվարաթղթի խողովակը 40 սմ յերկարությամբ պատրաստեցեք:

Դիտակում պատկերը շուտ տալու համար պետք է որչեկտիվի և ոկուլյարի տրանքում մի ապակի ևս գետեղել: Ճարեցեք շատ կարճ, որինակ՝ 5-6 սմ (15-20 դիտարիանոց) կիզակետային

հեռավորություն ունեցող ակնոցային ապակի: Որչեկտիվը դիտա-
կում «իրական» պատկերն է տալիս: Յերկրորդ լինդը կրկնում է
այն և շուտ և տալիս (նկ. 6): Ուղեւթարում պատկերը դիտում են
հավելյալ լինդից:

Հավելյալ լինդը և ուղեւթարը դրեք կարճ խողովակի ծայրե-
րում: Խողովակի յերկարությունը մոտավորապես հավասար է
հավելյալ լինդի կրկնակի կիզակետային հեռավորությանը պլյուս
ուղեւթարի կիզակետային հեռավորության յերկու յերրորդը: Հա-
վելյալ լինդի 5 սմ կիզակետային հեռավորության և ուղեւթարի
1, 5 սմ կիզակետային հեռավորության դեպքում խողովակի յեր-
կարությունն ստացվում է $5 \times 2 + 1 = 11$ սմ: Հավելյալ լինդի և
ուղեւթարի միջև տարածությունը ֆնում է անփոփոխ: Ավելի
ճշգրիտ՝ նա այսպես է լինում: Բաց դիրքը դրեք հավելյալ լին-
դից կրկնակի կիզակետային հեռավորության վրա: Դիտակով
ուղեւթարի միջով նայեցեք զրքին: Այժմ գիտակը գործում
է ինչպես սովորական հեռադիտակ: Յեթե տառերը պարզ
են յերևում, ապա ուղեւթարը տեղն է: Յեթե վոչ՝ ուրեմն ա-
ռանց հավելյալ լինդը տեղից շարժելով՝ ուղեւթարը քիչ մոտեցրեք
նրան կամ հեռացրեք նրանից, մինչև վոր տառերը պարզ յերևան:

Այդ գրության մեջ ուղեւթարն ամբացրեք:

Հավելյալ լինդը և ուղեւթարը պարունակող խողովակը մըտ-
ցնում են գիտակի մարմնի մեջ:

Յերկրային առարկաների պատկերները խողովակում (դի-
տակում) կստացվեն որչեկտիվից զանազան տարածության վրա-
առարկան վորքան մոտ է, այնքան հեռու կլինի պատկերը դի-
տակում:

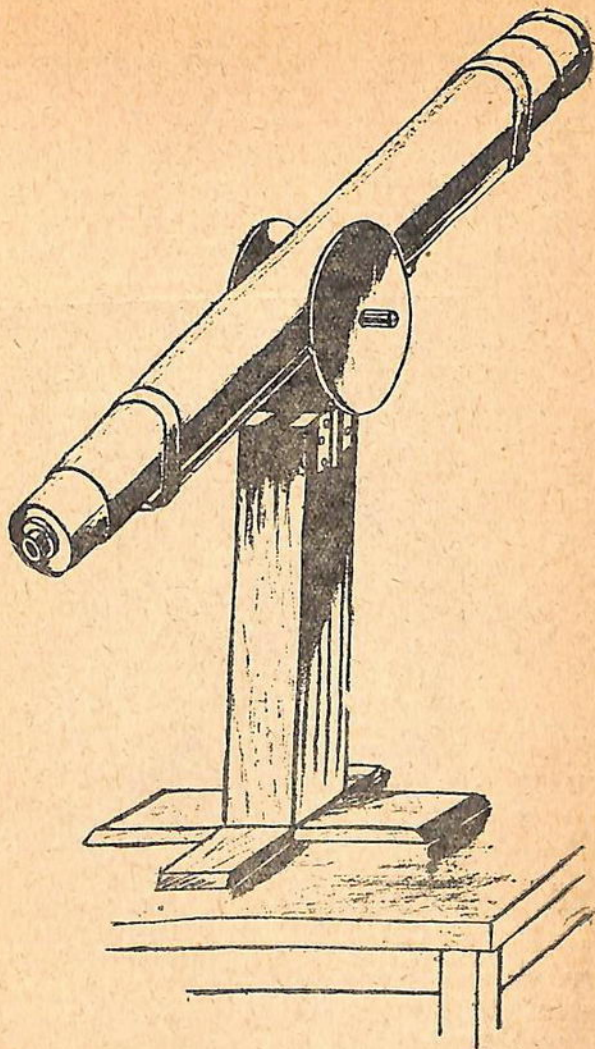
Դիտակն ուղղելով հեռավոր առարկայի (որինակ՝ ծառի, նա-
վի) վրա՝ աստիճանաբար գուրս քաշեցեք ուղեւթարը պարունա-
կող ներքին խողովակն այնքան, մինչև վոր հեռավոր առարկան
պարզ յերևա:

Դիտակի ողնությամբ շատ կարևոր գյուտեր են արվել:
Գալիլեյը շատ շուտով նկատեց Լուսնի վրայի լեռները և տեսավ
Լուսնոսթիզ (Յուպիտեր) մոլորակի չորս արբանյակները:

Դիտակը ցույց տվավ «Թափառող աստղերի» — ինչպես առաջ-
ներում անվանում էին մոլորակները — և «անշարժ» աստղերի միջև
յեղած տարբերությունը: Դիտակում «Թափառող աստղերը» (մոլո-
րակները) յերևում են շրջանակների ձևով: «Անշարժ» աստղերը

1642

A 19760

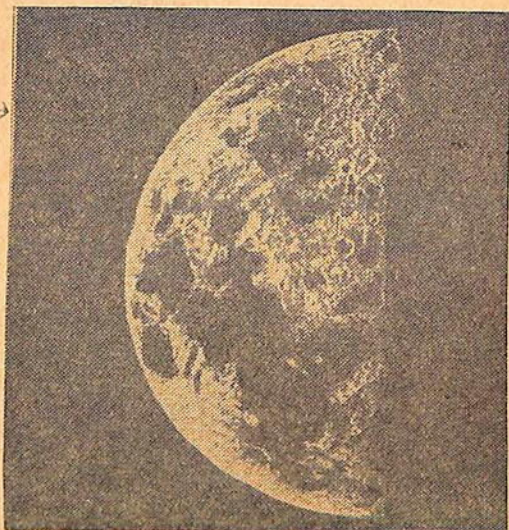


21. 17



Նույնիսկ ամենաուժեղ դիտակում շրջան չեն տալիս, այլ միայն ավելի պայծառ են դառնում:

Ինքնագործ հեռադիտակով աստղերը դիտելու համար պետք է մի հանգիստ տեղ ընտրել բակում կամ այգում, փոշոտ ճանապարհներից և երեկտրական լապտերներից հեռու. լապտերների լույսը թուլացնում է խողովակում պատկերի տեսանելիությունը: Հեռադիտակով նայում են սովորաբար մեկ աչքով, իսկ մյուսը կկոցում են: Յերկար դիտողությունների դեպքում այդպիսի յեղանակը շուտ և հոգնեցնում: Պետք է սովորել նայել դիտակով



Ն. 18

ապանց մյուս աչքը փակելու: Միեւնույն ժամանակ պետք է ուշադրությունը կենտրոնացված լինի միայն դիտակի միջին պատկերի վրա: Այդպիսի յեղանակը չի հոգնեցնում և թուլատրում է յերկար նայել դիտակով: Այդպես էլ անում են իսկական աստղադիտարաններում:

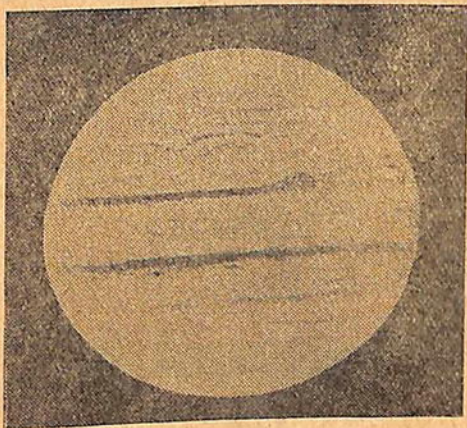
Փոքր դիտակով ամենահետաքրքիր բանն է նայել Լուսնին: 50-60 անգամ խոշորացման դեպքում լուսնային մակերևույթի յուսափորված յեղրում յերևում են ողակաձև լեռներ: Լեռ-

Նային ողակների ներսում յերևում և թույլ ձիթապղի գունով ներկված տափակ հարթութուն: Յերկրի վրա այդպիսի սարեր չկան: Բացի ողակաձև լեռներից Լուսնի վրա յերևում են պայծառ կետեր և կետերի շղթաներ. դրանցից սև ստվերներ են ընկնում: Դրանք ստվորական լեռներ են, վոր մենք ճանաչում ենք նաև Յերկրի վրա: 18-րդ նկարում Լուսնի մակերևույթը պատկերացված և այնպես, ինչպես այդ յերևում և ինքնազոր՝ դիտակով:

Լուսնին նայելը հարմար և Լուսնի լրումից առաջ և հետո: Լրման ժամանակ ստվերներ չկան, և լեռները վատ են յերևում:

Լուսինը դանդաղ շարժվում և յերկնքով և ամբողջ ժամանակ հեռանում գիտակի տեսողաշտից: Ուստի հարկ և լինում դիտակը քիչ-քիչ պտտել:

Մակայն մի քանի րոպե իրար հետևից կարելի չե նայել առանց դիտակին ձեռք տալու: Այդ ժամանակը կարելի չե ոգտազորձել լուսնային լեռները նկարելու համար:



Նկ. 19

Այնպիսի ամպեր, ինչպես Յերկրի վրա յեն լինում, Լուսնի վրա չկան: Նշանակում և՛ այնտեղ վոչ ող կա, վոչ էլ ջուր: Լուսնի վրայի մութ բծերը անվանում են «ծովեր», բայց դրանք անջուր ծովեր են:

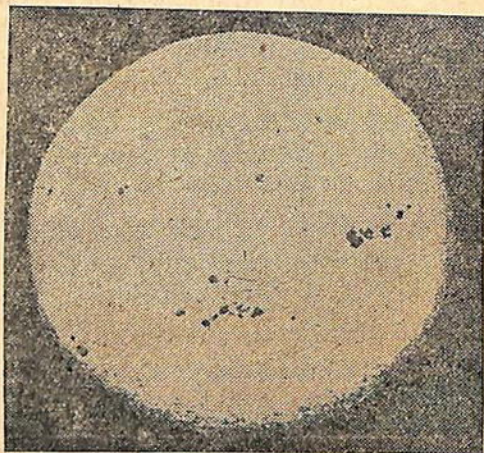
Ինքնազորձ գիտակով մյուս մտվորակներից կարելի չե գիտել Արուսյակը (Վեներան) և Լուսնթաղը (Յուպիտերը):

Արուսյակ մուրակը յերևում և արեմուտքում՝ արեգակը մայր մտնելուց անմիջապես և արեւելքում՝ արեւածագից առաջ: Դրան կոչում են յերեկոյան և առափոտյան աստղ: Շատ սլաքձառ և ափս և նույնիսկ կարող և Յերկրի վրայի առաւելաներից ըստ-վեր տալ:

Դիտակն ուղղելով Արուսյակին՝ կարելի յե տեսնել մի կի-սաշրջան կամ մանգաղ, միանգամայն ինչպես փոքրիկ լուսին:

Յերկնքում հեշտ և դտնել նաև Լուսնթագ մուրակը: Նա թվում և շատ սլաքձառ, չթարթող (չղողղողացող) աստղ, Արուսյա-կից հետո ամբողջ յերկնքում ամենապայծառը:

Ինքնագործ դիտակով կարելի յե տեսնել Լուսնթագ մու-րակի շրջանակը, իսկ նրա կողքերին չորս փոքրիկ աստղեր: Միևնույն գծի վրա շարված աստղիկները Լուսնթագի արբանյակ-



Նկ. 20

ներն են, վոր Գալիլեյն և գտել: Նրանք, պատվում են Յուպիտերի շուրջը, ինչպես Լուսինը Յերկրի շուրջը:

Այդ մուրակը մի քանի ուր իրար հետեից դիտելով՝ նկա-տում ենք, վոր Լուսնթագի արբանյակները փոփոխում են իրենց դիրքը. նրանք կամ ավելի մոտ են Երևում Լուսնթագից, կամ ավելի հեռու, կամ բոլորովին թաղնվում են նրա հետևում:

Այդ մոլորակի վրա շերտեր են յերևում: Դրանք ամպեր են մոլորակի մթնոլորտում: Մոլորակի խակական մակերևույթն ամպերի խիտ շերտի հետևում թաղնված լինելով՝ մեղ չի յերևում (նկ. 19):

Յերկնքին մի փոքր ծանոթանալով՝ կարելի չե գտնել Հրատ (Մարս) և Յերևակ (Մատուրն) մոլորակները: Հրատը փայլում է չթարթող կարմիր լույսով և յերկնքում հեշտությամբ ե գտնվում:

50—60 անգամ խոշորացնող խողովակով Յերևակը ձգված է թվում: Դա առաջանում է նրանից, վոր մոլորակը շրջապատված է փայլուն ողակով:

Նույնպիսի խոշորացումով Արևի վրա կարելի չե տեսնել այսպես կոչվող «արեգակնային բծերը»: Բայց հիշեցեք, վոր Արևին կարելի չե նայել միայն հասուկ մթնոցքած կամ մռսած ապակիներով. առանց մթնոցքած ապակու Արևին մի անգամ նայելուց անոդ վայրկեանպես կուրմնում է:

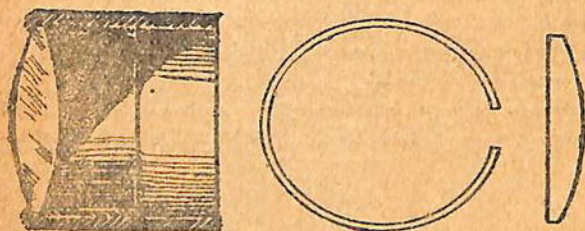
Արեգակնային բծերը պատկերացված են 20-րդ նկարում:

Յեթե դիտակն ուղղենք աստղերի թույլ փայլող մի խմբի կամ Ծիրկաթինի ձերմակավուն մասերին, տեսադաշտում աստղերի մի բաղմություն է յերևան գալիս: Սոսկ աչքով այդ աստղերը չեն յերևում. դրանք խիստ թույլ լույս են արձակում: Միայն դիտակն է նրանց տեսանելի դարձնում: Մի քանի աստղեր կրկնակի յեն թվում: Այդպիսի աստղ գտնվում է՝ որինակ՝ Մեծ Արջ համաստեղության պոչում:

Այդպես բնդարձակում է տեսանելի աշխարհի սահմանները մի փոքրիկ դիտակ, վորը շատ հեշտ է սեփական ձեռքով շինել:

Դժվար չե նաև ձեռքով մանրադիտակ շինելը:

Գնեցեք մի բարդ խոշորացույց, խոշորացույցի պատյանը նրբաաղոցով կտրեցեք: Խոշորացույցի խողովակում յերկու ապակի կա: Մի ապակին հեշտ ե հանել. խողովակի ներսում դրան պահում ե մի լարե ողակ: Դրչահատ դանակով ողակը վոր հանեք, ապակին ել կընկնի: Դա կլինի մանրադիտակի որչեկտիվ: Մյուս ապակին կմնա խողովակում: Դա կլինի մանրադիտակի սկուլյարը (նկ. 21):



Նկ. 21

Որչեկտիվն ու սկուլյարը պետք ե դնել խողովակի մեջ: Խողովակը պետք ե շարժվի, վորպեսզի կարելի լինի սկուլյարը մոտեցնել ե հեռացնել որչեկտիվից: Դա կարելի չե շինել ճիշտ այնպես, ինչպես ե' հեռադիտակ պատրաստելու: Վերցրեք 2, 5—3 սմ տրամագիծ ունեցող մի կլոր ստվարաթղթե տուփիկ: Այդ տուփի հատակի մեջ տեղը բաց արեք մի ծակ ավելի փոքր տրամագծով, քան որչեկտիվի համար դորձադրվող լինղը: Յերկու-յերեք ստվարաթղթե շրջանակներ շինեցեք որչեկտիվի տրամագծի համեմատ ե կպցրեք տուփի հատակին: Կստացվի մի խորություն,

ուր հարմար գետեղվում և որչեկտիվը: Վորպեազի չընկնի այն, վրայից կպցրեք մի շրջանակ ևս մեջ տեղն ավելի փոքր ծակ, քան որչեկտիվի տրամագիծը (նկ. 10 և 11): Այդպիսի մի ուրիշ տուփիկի հատակում կլոր ծակ բաց արեք լինդի տրամագծի համեմատ: Ստվարաթղթից շինեցեք մի քանի շրջանակներ մեջ տեղը խոշորացույցի պահունակի տրամագծի համեմատ ծակերով և զըրանք կպցրեք տուփի հատակին: Կտացվի մի խորություն, ուր հեշտ կլինի սկուլյար զնելը (նկ. 13):

Այժմ պետք և վորոշել որչեկտիվի հեռավորությունն սկուլյարից: Վերցրեք մի նեղ քանոն և թելով ամրացրեք նրան որչեկտիվը պարունակող տուփը: Գլխավոր կիցակետից շատ քիչ հեռու քանոնի վրա մի գնդասեղ խրեցեք: Հիմա մտիկ արեք սկուլյարի միջով՝ հետզհետե շարժելով այն դեպի որչեկտիվը (նկ. 22):



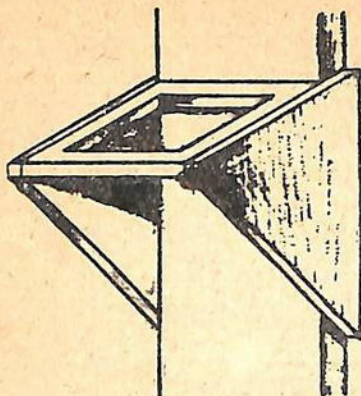
Նկ. 22

Յերբ տեսողաշտում պարզ կերևա խոշորացված գնդասեղը, քանոնից կորոշեք մանրադիտակի իրանի յերկարությունը:

Իրանն այսպես շինեցեք: Որչեկտիվը պարունակող խողովակը պատեցեք բարակ ստվարաթղթով և կպցրեք ամրողջ յերկարությամբ: Դիտակ կտացվի: Ներսը ներկեցեք սև ներկով կամ սուշով:

Իրանի յերկարությունն արդեն վորոշվել և քանոնով: Իրանի մյուս ծայրը հրեցեք սկուլյարը պարունակող խողովակը: Մանրադիտակի իրանը պատրաստ և: Պետք և այն զնել շատտիվի (նեցուկի) վրա: Դիտվող առարկաների համար պետք և մի փոքր սեղան շինել: Մանրադիտակի իրանը, փոքրիկ սեղանը և մի փոքր հայելի, վորը զործադրվում և դիտվող առարկան լուսավորելու համար, ամրացնեք մի քանոնի վրա: Փոքրիկ սեղանը մի քառակուսի տախտակ և մեջ տեղը փոս արած, վորտեղ զնում են տպակի զննող առարկայի հետ միասին: Ֆաներայից շինած յերկու անկյունարգով, վորոնք կցված են սեղանի կողերին և քանոնին, սեղանն ամրացվում և (նկ. 23):

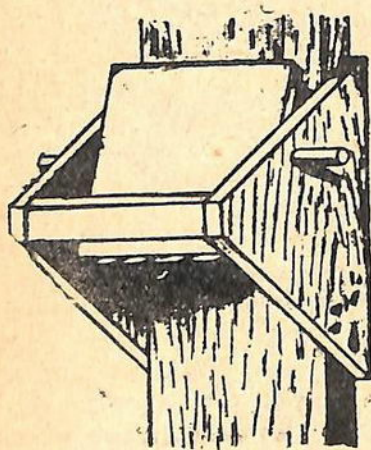
Փոքրիկ հայելին ամրացվում է սեղանի տակ նրանից 5-6 սմ հեռավորության վրա: Նա պետք է պտտվի հորիզոնական առանցքի շուրջը, վերապահել լույսն ուղղվի զիտվող առարկայի վրա: Դա կարելի չէ այսպես անել. մանրադիտակի սեղանի տակ կը պցրեք մի շրջանակ. շրջանակի ներսում հորիզոնական առանցքի վրա կպտտվի փոքրիկ հայելին: Հայելին առանցքին են կպցնում մի կտոր շորով, վրին ստինձ և քաված: Առանցքի ծայրերն անցնում են շրջանակի կողի պատերի միջով (նկ. 24):



նկ. 23

Մանրադիտակի իրանը զրեք քանոնի վրա է բռնեցեք այն ստվարաթղթի մի լայն հեցով (սղակապով):

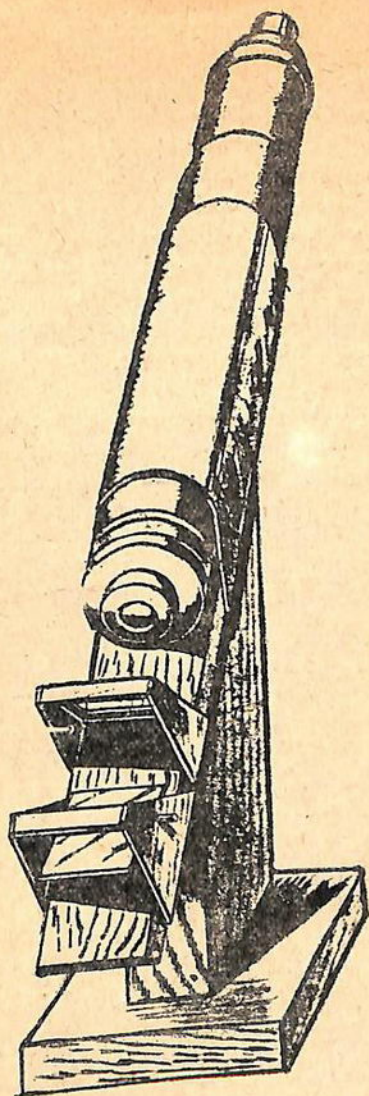
Քանոնը հայելու և սեղանի հետ միասին ստանձեցեք շտապիվի վտտի շեղ հատվածին (նկ. 25):



նկ. 24



նկ. 25

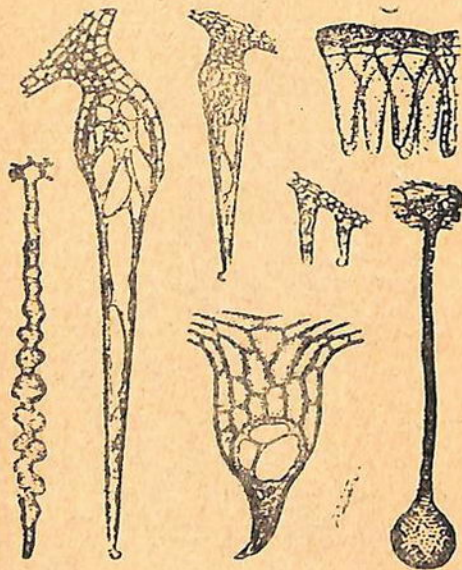


Մանրադիտակի իրանն անշարժ և մնում քանոնի վրա, բայց հեցը թույլ և տալիս նրան քանոնի յերկարությամբ վեր ու վայր շարժվել (նկ. 26):

Զննվող առարկան կանադական բալասանով կպցնում են ապակուհն: Ապակին դնում են սեղանին որչեկտիվի տակ: Ապակին սեղանի վրա պետք և լինի որչեկտիվի գլխավոր կիզակետից շատ քիչ հեռու: Հայելին առանցքի շուրջը պտտելով՝ լույսն ուղղեցեք ապակու վրա: Նայեցեք սկուլյարի միջով և թեթևակի ներս տարեք ու դուրս բերեք այն, մինչև վեր առարկան պարզ կերևա:

Կարելի չե փորձել մի քիչ մոտեցնել մանրադիտակի իրանն ապակուհն: Դրանով կարելի չե ավելի մեծ խոշորացում ձեռք բերել:

Մանրիկ միջատները, բրդի, բամբակի մագմղուկները կարելի չե դիտել առանց առանձին պատրաստությունների: Հարկավոր և միայն դրանք կանադական բալասանով կպցնել առարկայի ապակուհն և դնել մանրադիտակի տակ:



Նկ. 27

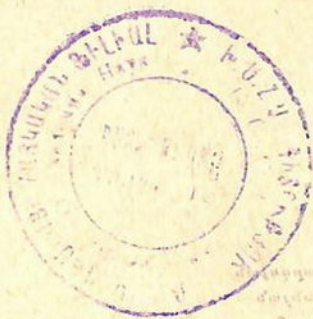
Բուսական հյուսվածքների, որիննակ՝ փայտի կառուցվածքը տեսնելու համար պետք է ամելիով կտրել հյուսվածքի մի շատ բարակ շերտ: Շերտը պետք է թափանցիկ լինի:

Հյուսվածքի մի փոքրիկ կտոր կպցնում են առարկայի ապակուն: Այդպիսի կտորը կոչվում է պրեպարատ (պատրաստուկ): Ոգտակար է լինում պրեպարատը ներկել: հյուսվածքի կառուցվածքի առանձին մասերն այդ դեպքում ավելի լավ են յերևում:

Այսպես կարելի չէ զննել խնձորի, ձմերուկի, փայտի, գանազան բանջարեղենների հյուսվածքը:

Հյուսվածքները մանրադիտակով զննելով՝ կարելի չէ տեսնել այն առանձին բջիջները, փորոնցից նրանք բաղկացած են: Մանրադիտակով կարելի չէ տեսնել բույսերի մազիկները (նկ. 27):

Մանրադիտակը ջրի կաթիլի մեջ մեր առջև բաց է անում նույնպիսի մի անսահման աշխարհ, ինչպիսին հեռադիտակն աստղամիջյան տարածություններում:



ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ
ՆԱՍՏԱՆԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ
ԲԻԲԼԻՈԹԵԿԱ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ոպտիկական ապակիներ	3
2. Ինքնագործ հեռադիտակ	11
3. Ինքնագործ մանրադիտակ	22

Պատ. խմբագիր՝ Հ. Սարգսյան
 Տեխ. խմբագիր՝ Լ. Ոհանյան
 Սրբագրիչ՝ Ս. Շահբաղյան

Փլավլիտի լիադոր Ա.— 3094 Պատվեր 209
 Հրատ. 4533. Տիրաժ 2000.
 Թուղթ 62×94 տպ. 13/4 մամ.
 Մեկ մամ. 38. 400. նիշ.

Հանձնված է արտադրության 27 դեկտեմբերի 1938 թ.
 Ստորագրված է տպագրության 17 մայիսի 1938 թ.

Պետհրատի 1 տպարան, Յերևան, Լենինի 65

Прон. 1940

9260

ԳԱՍ Հիմնարար Գիտ. Գրադ.



FL0007672

ԳԻՆԵ 1 Ռ.

36

ЦЕНА

11
15460

Ф. БУТНИКОВ
ТЕЛЕСКОП И МИКРОСКОП
І ИЗ АРМ. ССР, ЕРЕВАН