

Ֆ. ԲՈՒԴՆԻԿՈՎ



087.1
Բ-91

ՊԵՏՏՐԱՏ

23 JUN 2009

A P M.
3-683a

Ֆ. ԲՈՒԴՆԵԿՈՎ

087.1
P-91

ԻՆՔՆԱԳՈՐԾ
ՀԵՌԱԴԻՏԱԿ
ՅԵՎ ՄԱՆՐԱԴԻՏԱԿ

3088



Ավելի քան յերեք հարյուր տարի սրանից առաջ հռչակա-
վոր գիտնական Գալիլեյը մի գիտակ շինեց: Այդ առաջին գիտակն
այն ժամանակվա համար շշմեցուցիչ գյուտ էր:

Այդ մասին հաղորդելով՝ Գալիլեյն այդ գյուտն անվանում է
«մեծ» և «զարերից ի վեր չլաված»: Իսկ հիմա գիտակն ամեն-
քին լավ հայտնի յե բինակ (յերկրիոց գիտակ) անունով: Բինակը
— դա Գալիլեյի յերկապակած խողովակն է:

Յեթե բինակի միջով նայելու լինենք վորևե հեռավոր առա-
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 բինակը «մոտեցնում» կամ «մեծացնում» է առարկաները:

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

Իսկ ապակիներն ինչո՞ւ յեն «մեծացնում» առարկան:

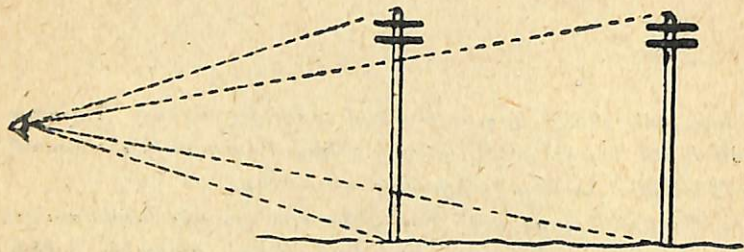
Ի նկարում ցույց են տրված յերկու միատեսակ հեռադրա-
սյուններ, մարդու աչքից մեկը հեռու, մյուսն ավելի մոտ: Սյունների
վերջավորություններից աչքի մեջ ընկնող ճառագայթներն ան-
կյուններ են կազմում: Մոտիկ սյունից առաջացող անկյունն
ավելի մեծ է, քան հեռու սյունից դուրսացածը:

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



Վորպեսզի հեռավոր սյուշն ավելի մոտ յերևա կամ փոքր առարկան ավելի մեծ, հարկավոր է ճառագայթներից դոյացող անկյունը մեծացնել:

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



Նկ. 1

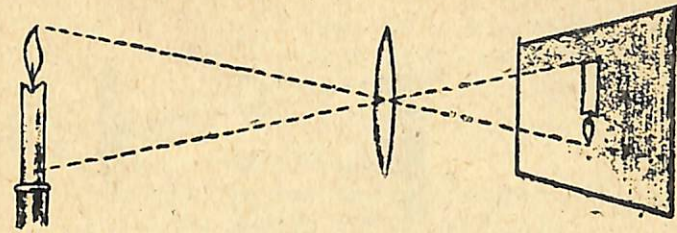
Այդ դյուսն անելուց յերկու տարի անց—1611 թվականին—այդ ժամանակի մի ուրիշ գիտնական—Կեպլերը—այլ կառուցվածք ունեցող մի խողովակ հնարեց: Դա շատ ավելի յեր մեծացնում, քան Գալիլեյինը, և բոլոր գիտնականներն սկսեցին սգովել հենց այդպիսի խողովակից:

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

Մութ սենյակում սեղանին դնենք մի վառած մոմ: Մոմից վորոջ հեռավորության վրա տեղավորենք լինդը: Այդ ժամանակ լինդի հետևում դրված ճերմակ ստվարաթղթի կտորի վրա մի լուսավոր յերկարավուն բիծ յերևան կգա: Թեթևակի մոմը փչեցեք—բոցը կատտանվի, բիծը նույնպես: Բայց ապա մի լինդը քիչ մոտեցրեք ստվարաթղթին—կտեսնենք, վոր բիծն ավելի ցայտուն դարձավ: Դա մոմի պատկերն է, միայն թե բոցի կողմը գլխավայր 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:

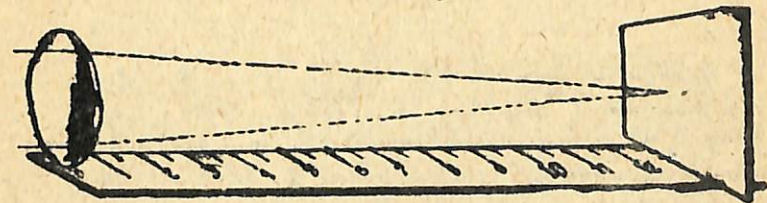
Կտեսնենք, վոր կիզակետային հեռավորությունն ավելի յե յերկարել: Մոմը լինդից հեռացնենք—հարկ կլինի ստվարաթուղթը մոտեցնել ապակուն. կտեսնենք, վոր կիզակետային հեռավորությունը կարճացավ:



Նկ. 2

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

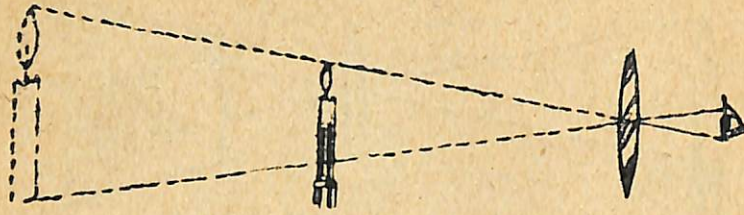
Առարկան վորքան մոտ լինի գլխավոր կիզակետից, այնքան ավելի մեծ կլինի նրա պատկերը լինդի հետևում:



Նկ. 3

Լինդի գլխավոր կիզակետի մոտ գետեղված մի շատ փոքրիկ առարկայից խիստ խոշորացված իրական պատկեր կստացվի:

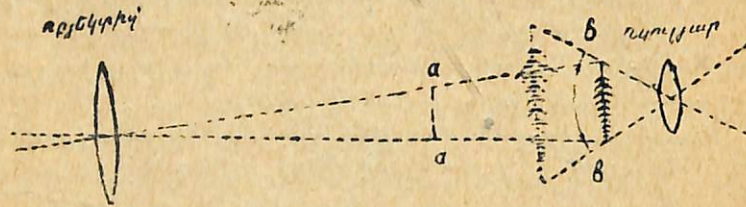
Առարկան ավելի մոտեցրեք գլխավոր կիզակետին, և պատկերը կշքանա: Հիմա մոտիկ տվեք լինդի միջով և դուք կտեսնեք առարկան խոշորացած տեսքով (նկ. 4): Միայն քե լինդի միջով յերեք արեւմիկ չնայեմ. սառսափելի ուժ ունեցող ճառագայթներն անմիջապես կկուտացնեն:



Նկ. 4

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

Կեպլերի խոդովակը կամ հեռագլխակն այսպես և գործում. առաջին լինդը, վոր կիզակետային յերկար հեռավորություն ունեցող մի որչեկտիվ (գլխապակի) և, տալիս և հեռացված առարկայի փոքրիկ, գլխիվայր իրական պատկերը (նկ. 5) ճիշտ այնպես, ինչպես մոմի պատկերը մութ սենյակում: Այդ «իրական» պատկերը գիտում են խոշորացնող լինդի միջով, վորը խիստ կարճ կիզակետային հեռավորություն ունի: Յերկրորդ լինդը կոչվում և ոկուլյար (ակնապակի):



Նկ. 5

Խոդովակն ուղղենք մի հեռավոր ծառի: Խոդովակում որչեկտիվը կտա ծառի պատկերը գլխիվայր: Յեթե ծառին նայելու լինենք սոսկ աչքով, ծառը կտեսնելինք այն անկյան տակ, վոր 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:

Յերեակայեցեք, վոր ծառի փոքրիկ պատկերին մի մարդ նայում և որչեկտիվի միջից, մի ուրիշն ոկուլյարի միջից: Պատկերը վերահղից ավելի մեծ կթվա:—Իհարկե՝ ոկուլյարից: Իսկ քանի՞ անգամ մեծ կթվա:—Այնքան անգամ, վորքան անգամ ոկուլյարն ավելի մոտ և պատկերին, քան որչեկտիվը, կամ՝ վորքան անգամ ոկուլյարի կիզակետային հեռավորությունը կարճ և որչեկտիվի կիզակետային հեռավորությունը: Յեթե որչեկտիվի կիզակետային հեռավորությունը 100 սանտիմետր և, իսկ ոկուլյարինը 2 սմ, դիտակը կխոշորացնի 50 անգամ:

Վորպեսզի մեծ խոշորացում ստանանք, պետք և վերցնել մեծ որչեկտիվ կիզակետային յերկար հեռավորությամբ:

Ամերիկայում Զիկագո քաղաքի մոտի գիտաբանում: Այդ գիտակի որչեկտիվի տրամագիծը 100 սմ և: Մեզ մոտ Պուլկովի գիտաբանում մի գիտակ ունի 76 սմ որչեկտիվ և 13 մետր կիզակետային հեռավորություն: Վերջին յերեսուն տարում վոչվոր նույնիսկ չի փորձել ավելի մեծ որչեկտիվ շինել, այնքան դժվար խնդիր և դա:

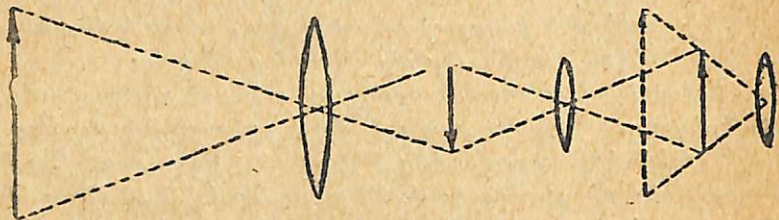
Ամենամեծ հեռագլխակները կարող եյին մինչև 6.000 անգամ խոշորացում տալ, բայց գործնականորեն յերեք չեն ոգտվում ավելի մեծ խոշորացումից, քան 300—500 անգամ:

Բայց ինչո՞ւ Լուսնին չնայել 6.000 անգամ խոշորացումով: Վորքան հեռաքրքիր բան կարելի յեր տեսնել այնտեղ: Բանից դուրս և զալիս, վոր չի կարելի. խանդարում և ոգը: Ամենամանրիկ փոշիները 6000 անգամ խոշորացնելուց բոլորովին պղտորում են գիտակի միջի պատկերը, իսկ ջերմ ոգի կոհակները «տատանում» են պատկերը:

100—200 անգամ խոշորացնելուց փոշին ամենեկին չի խանդարում, և պատկերը պարզորոշ և ստացվում: Ահա և՛ դուրս և զալիս, վոր պակաս խոշորացնելով կարելի չե ավելի տեսնել:

Մեծ խոշորացումների համար կան և՛ այլ խոշընդոտներ: Դուք գիտակով նայում եք, և հանկարծ պատկերը դեն և ցատկում, կտես սաքսափելի յերկրաշարժ պատահեց: Մի՞ զարմանաք. դա մոտիկ տեղով մի ապրանքատար ավտո սլացավ: Հողի՝ մեզ համար աննկատելի յերերումը գիտակի համար կատարյալ յերկրաշարժ և. ուստի գիտաբանները կառուցում են քաղաքներից և յերկաթուղիներից հեռու, իսկ մեծ հեռագլխակներն ամրացնում են ամուր, քարե հիմքերի վրա:

Յերկրի մակերևույթի հեռավոր առարկաներն, որինակ՝ ծովում հեռու գտնվող նավը, դիտում են ընդամենը 10—15 անգամ խոշորացնող զիտակներով: Ցեխակոպը (հեռագիտակն) այդ նպատակի համար անհարմար է. նայում ես մարդուն, տեսնում ես՝ գլխովայր և ման գալիս: Բայց այդ պակասությունն ուղղելը դեռ հեշտ է, հարկավոր է միայն զիտակի մեջ մի լինդ կա ղնել: Դա մի անգամ ևս շուտ կտա պատկերը, և մարդը զիտակի մեջ ճիշտ կերևա: Յերեք ապակու զիրքը ցույց է տրված 6-րդ նկարում:



Նկ. 6

Յեթն վերցնելու լինեք վորեն զիտակ և ուղղեք Լուսնին, դուք միայն մի անորոշ լուսավոր բիծ կտեսնեք: Կարծում եք՝ զիտակը փշացած է: Վոչ, նա միայն «կիզակետի վրա չի դրված»: Որչեկտիվից պատկերն ստացվել է խողովակում իր տեղը, բայց ոկուլյարը ճիշտ չէ դրված. պետք է ոկուլյարն այնպես ղնել, վոր նա ավելի մոտ լինի պատկերին, քան թե նրա գլխավոր կիզակետային հեռավորությունը: Լուսնի և աստղերի պատկերները զիտակում ստացվում են որչեկտիվից միշտ նույն հեռավորության վրա, ուստի հարկ է լինում ոկուլյարը շատ քիչ տեղափոխել: Բայց այ, զիտակն ուղղեցեք մի մոտիկ առարկայի, որինակ՝ հարևան այգու մի ծառին: Դիտակում պատկերը կստացվի որչեկտիվից շատ ավելի հեռու: Այն տեսնելու համար հարկավոր է ոկուլյարն որչեկտիվից ավելի հեռացնել:

Ուստի յերկնային զիտակը շինում են մի քանի խողովակներից բաղկացած, վորոնք իրար մեջ են մտնում:

Լինդերը վոչ միայն բեկանում են լույսի ճառագայթները, այլև դրանց կազմալուծում են բաղադրիչ գույները: Ուստի զիտակում պատկերների յեղբերը գունավորված են լինում: Վորպեսզի այդ չլինի, հարկավոր է ծայրի ճառագայթները բռնել: Որչեկտիվի վրա յեն հազցնում մեջտեղից ծակ մի սովաբաթղթի շրջանակ: Ծակը պետք է որչեկտիվի տրամագծից փոքր լինի: Այդպիսի շրջանակը կոչվում է ստոմանի (զիաֆրագմա): Դա պատկերները

պարզորոշ և դարձնում, բայց և միևնույն ժամանակ թուլացնում է լույսի ուժը խողովակում (զիտակում):

Դիտակը յերկնային ուղղելով՝ կարելի չէ տեսնել նրա մի փոքր մասը միայն: Այդ մասը կլինի զիտակի «տեսագաշտը»: Վորքան ավելի մեծ խոշորացում է տալիս զիտակը, այնքան ավելի փոքր տեսագաշտ է ստացվում:

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



Նկ. 7



Նկ. 8

Խոշորացույցն այնքան էլ մեծ խոշորացում չի տալիս, իսկ մանրադիտակը աստիկ ուժեղ է խոշորացնում: Նրա մեջով կարելի չէ տեսնել այնպիսի առարկաներ, վորոնք սոսկ աչքով բոլորովին չեն տեսնվում:

Մանրադիտակն էլ է բաղկացած յերկու ապակուց, բայց դրանք այլ կերպ են դրված: Առաջին ապակին որչեկտիվն է: Դիտվող առարկան դրվում է որչեկտիվի գլխավոր կիզակետից շատ քիչ հեռու: Որչեկտիվից ստացվում է զիտվող առարկայի խիստ խոշորացված պատկերը: Այդ պատկերը զիտում են մյուս խոշորացնող ապակու—ոկուլյարի մեջով: Առարկան կերևա ել ավելի խոշորացված տեսքով (նկ. 9):



Նկ. 9

Ուժգին խոշորացումները դեպքում առարկան պետք է լավ լուսավորված լինի. առանց դրան նա պարզ չի յերևա: Առարկան լուսավորելու համար նրա վրա յեն ուղղում արել լույսը փոքրիկ հայելու միջոցով:

50—60 անգամ խոշորացնող հեռագիտակ յուրաքանչյուրը վարող է ինքը շինել: Հարկավոր է միայն որյեկտիվ և սկուլյար ձեռք բերել:

Ակնոցի կլոր ապակին կարող է ծառայել իբրև հիանալի որյեկտիվ: Ճիշտ 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 առավել լավ լույս է:

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

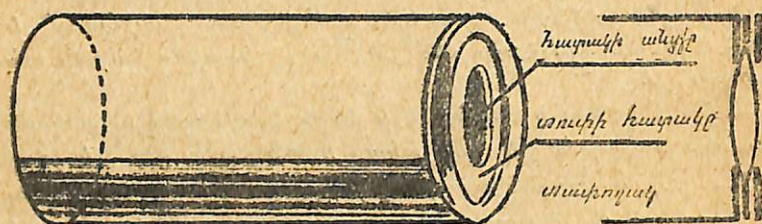
Ոպտիկական խանութներում ակնոցի ապակիները տարբերվում են վոչ թե կիզակետային հեռավորությունը, այլ «դիոպտրիաներով»: Վերջան մեծ է դիոպտրիան, այնքան կարճ է կիզակետային հեռավորությունը: 1 դիոպտրիանոց ապակու կիզակետային տարածությունը 100 սմ է. 4 դիոպտրիանոց ապակու կիզակետային հեռավորությունը 25 սմ է:

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 հարցրեք. 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 չէ գտնել ոպտիկական խանութում: Յեթե բարդ խոշորացույց չլինի, պետք է ձեռք բերել 1,5 սմ կիզակետային հեռավորություն ունեցող մի փոքրիկ ապակի:

Որյեկտիվը խողովակի (գիտակի) մեջ դնելը շատ հասարակ բան է: Պետք է վերցնել մոտավորապես 7,5 սմ տրամագիծ և 10—15 սմ յերկարություն ունեցող մի կլոր սովորաթղթի տուփ առանց կախարչի: Այդպիսի տուփերով սուրճ ու կակաոյեն վաճառում: Տուփի հատակի կենտրոնում բաց արեք մի կլոր

ծակ, վորը մի քիչ ավելի փոքր տրամագիծ ունենա, քան որչեղ-
տիվի ապակին: Տուփի հատակի նման տրամագիծ ունեցող մի
շրջանակ կտրեցեք ստվարաթղթից: Շրջանակի մեջ տեղը նույն-
պես կլոր ծակ բաց արեք ճիշտ որչեղտիվի ապակու տրամագծի
համեմատ: Կստացվի տափողակ (շալրա): Դա պետք է զնել և
կպցնել դրսից տուփի հատակին այնպես, վոր հատակի ծակի
կենտրոնը տափողակի ծակի ուղիղ կենտրոնի վրա գա: Կստաց-
վի մի խորություն (խոռոչ), վորի մեջ շատ հարմար կերպով
դրվում է որչեղտիվը (նկ. 10):



Նկ. 10

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



Նկ. 11

Խնի որչեղտիվի կիզակետային հեռավորությանը: Յեթն որչեղտիվի
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:

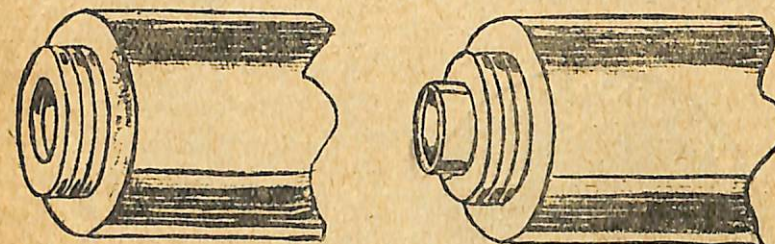
Գնովի խոշորացույցը (ոկուլյարի համար) ձևնիով (շաքնի-
րով) միացած է մետաղե պատյանի (ֆուսլյարի) հետ (նկ. 8):
Պատյանը հարկավոր չե, սղոցով կտրեցեք: Դա հեշտ է կատարել



Նկ. 12

նրբաողոցով: Կնա յերկու ապակի ունեցող մի կարճիկ խողո-
վակ: Դա պետք է զնել 10-15 սմ յերկարություն ունեցող
տուփի հատակում: Այդ տուփը պետք է նույնպիսի տրամագիծ
ունենա, ինչպիսին է՝ որչեղտիվի համար վերցրածը: Դա պետք է
մտնի խողովակի մեջ:

Խոշորացույցը տուփի հատակում զնելու համար ստվարա-
թղթից մի քանի հատ տափողակ կտրեցեք: Տափողակների ծակե-
րը շինեցեք խոշորացույցի արտաքին տրամագծի համեմատ:
Տուփի հատակը ծակեցեք խոշորացույցի ապակիների տրամագծի
համեմատ: Տափողակները կպցրեք տուփի հատակին: Հիմա հեշտ
է խոշորացույցը տեղը զնել (նկ. 13) և սոսնձով կպցնել այն: Դի-
տակը պատրաստ է:

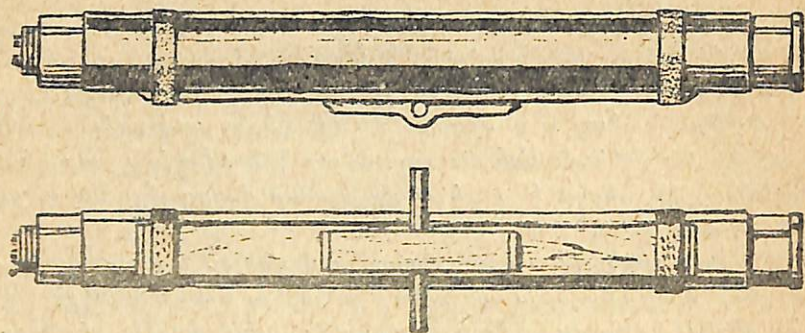


Նկ. 13

Դա 50-60 անգամ կխոշորացնի: Դա ձեռքում բռնած անկա-
րելի չե յերկինքը դիտել. այդպիսի խոշորացման դեպքում ձեռնե-
րի ամենափոքր զոդոցը պատկերին ցատկել և տալիս տեսողաշար:
Ուստի դիտակը պետք է զնել շտառիվի (նեցուկի) վրա: Դա այսպես
կարելի չե անել: 50-60 սմ յերկարություն ունեցող փայտե
նեղլիկ քանոնի լայնությամբ պետք է մի կլոր առանցք ամրաց-
նել: Խողովակի (դիտակի) իրանը սոսնձով կպցնում են այդ քա-
նոնին: Ավելի դիմացկուն լինելու համար խողովակի և քանոնի
ծայրերին կտրեղեն կպցրեք (նկ. 14):

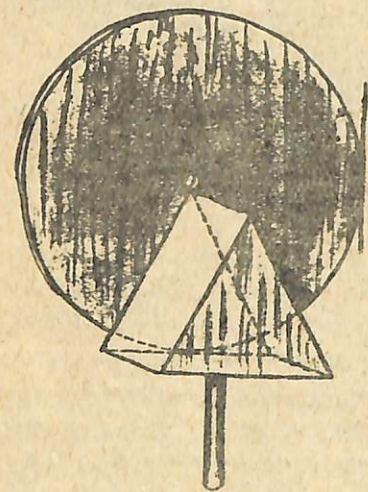
Առանցքը պետք է խողովակի յերկու կողմից 3-4 սմ
դուրս գա:

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



Նկ. 14

Փաներայից (զրվաղաթերթից) յերկու շրջանակ կտրեցեք սղոցով՝ յուրաքանչյուրը 15 սմ տրամագծով: Դրանք սոսնձով կպցրեք յեռանկյուննի ձև ունեցող մի փայտի կտորի (նկ. 15):



Նկ. 15

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 իրանը թեթև շփումով պտտվի ֆաներային շրջանակների միջև: Շրջանակներին շփվելը խողովակը կպահի՝ ուղած դիրքում: Շտատիվի համար վերցրեք 15-20 սմ հաստություն ունեցող մի փայտի կտոր: Այնպիսի յերկարությամբ փայտ ընտրեցեք, վոր շտատիվը սեղանին դրված ժամանակ խո-

ղովակի միջով նայելը հարմար լինի:

Ձողիկի ստորին ծայրին՝ մեխեցեք մի խաչմերուկ. վերին

ծայրին ամրացրեք մի կարճ, կլոր խողովակ կամ թիթեղե պահուսակ: Պահուսակը ցույց է տրված 16-րդ նկարում:

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

50 անգամ խոշորացնող խողովակը (դիտակը) կարելի չէ ձեռքով զեկավարել: Ավելի մեծացնող դիտակը զեկավարելն այնքան էլ հեշտ բան չէ: Դրա համար հարկավոր հարմարանքներ դժվար կլինի շինել ամեն մեկին անձամբ:

Յերբ դիտակ կալատրաստեք, աշխատեցեք, վոր որչեկտիվի և ոկուլյարի կենտրոններն ընկնեն ձիշտ մի ուղիղ գծի վրա: Յեթև պատկերների յեղբերը 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 հազըր-



Նկ. 16

100 : 15 = 6,7 դիտարիա: Խանութում պա-

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

Որչեկտիվը պարունակող ստվարաթղթի խողովակը 40 սմ յերկարությամբ պատրաստեցեք:

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

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

Հավելյալ լինդը և ոկուլյարը դրեք կարճ խողովակի ծայրե-
րում: Խողովակի յերկարութիւնը մոտավորապես հավասար է
հավելյալ լինդի կրկնակի կիզակետային հեռավորութեանը պլուս
ոկուլյարի կիզակետային հեռավորութեան յերկու յերրորդը: Հա-
վելյալ լինդի 5 սմ կիզակետային հեռավորութեան և ոկուլյարի
1, 5 սմ կիզակետային հեռավորութեան դեպքում խողովակի յեր-
կարութիւնն ստացվում է $5 \times 2 + 1 = 11$ սմ: Հավելյալ լինդի և
ոկուլյարի միջև տարածութիւնը մնում է անփոփոխ: Ավելի
ճշգրիտ՝ նա այսպես է լինում: Բաց դիւրը դրեք հավելյալ լին-
դից կրկնակի կիզակետային հեռավորութեան վրա: Դիտակով
ոկուլյարի միջով նայեցեք գրքին: Այժմ դիտակը գործում
է ինչպես սովորական հեռագիրտակ: Յեթն տառերը պարզ
են յերևում, ապա ոկուլյարը տեղն է: Յեթն վոչ՝ ուրեմն ա-
ռանց հավելյալ լինդը տեղից շարժելով՝ ոկուլյարը քիչ մոտեցրեք
նրան կամ հեռացրեք նրանից, մինչև վոր տառերը պարզ յերևան:

Այդ դրութեան մեջ ոկուլյարն ամրացրեք:

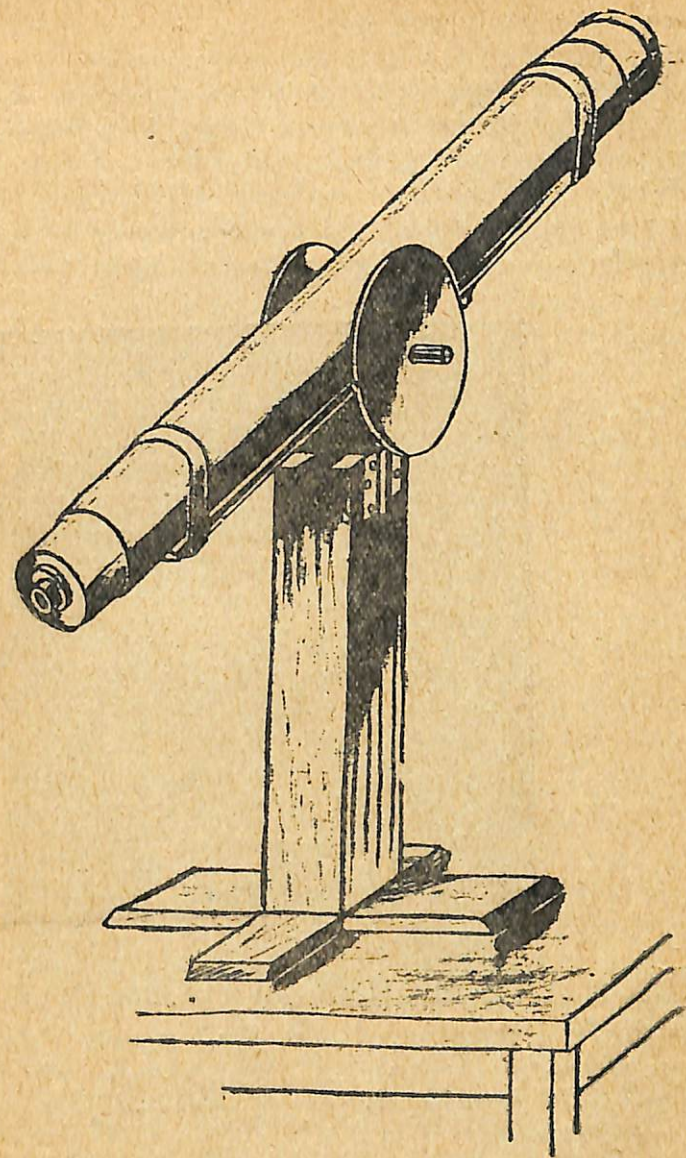
Հավելյալ լինդը և ոկուլյարը պարունակող խողովակը մըտ-
ցնում են դիտակի մարմնի մեջ:

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

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

Դիտակի ոգնութեամբ շատ կարևոր գլուտեր են արվել:
Գալիլեյը շատ շուտով նկատեց Լուսնի վրայի լեռները և տեսավ
Լուսնաթագ (Յուպիտեր) մոլորակի չորս արբանյակները:

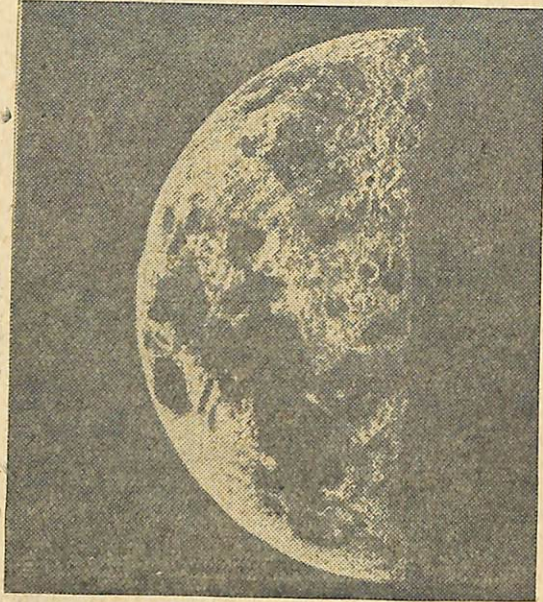
Դիտակը ցույց տվավ «Թափառող աստղերի» — ինչպես առաջ-
ներում անվանում էին մոլորակները — և «անշարժ» աստղերի միջև
յեղած տարբերութիւնը: Դիտակում «Թափառող աստղերը» (մոլո-
րակները) յերևում են շրջանակների ձևով: «Անշարժ» աստղերը



Նկ. 17

նույնիսկ ամենաուժեղ դիտակում չըջան չեն տալիս, այլ միայն ավելի պայծառ են դառնում:

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



Նկ. 18

առանց մյուս աչքը փակելու: Միևնույն ժամանակ պետք է ուշադրությունը կենտրոնացված լինի միայն դիտակի միջնապատկերի վրա: Այսպիսի յեղանակը չի հոգնեցնում և թույլատրում է յերկար նայել դիտակով: Այդպես ել անում են իսկական աստղադիտարաններում:

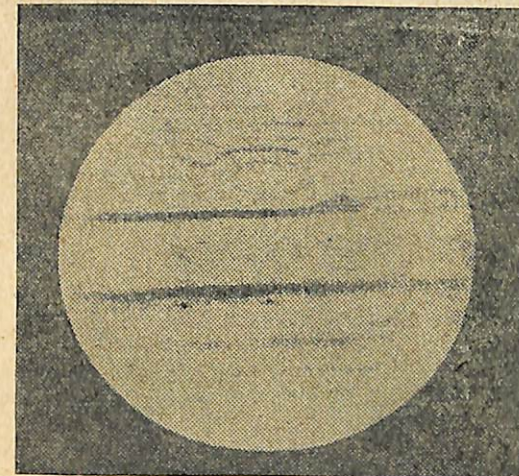
Փոքր դիտակով ամենահետաքրքիր բանն է նայել Լուսնին: 50-60 անգամ խոշորացման դեպքում Լուսնային մակերևույթի լուսավորված յեղրում յերևում են ողակաձև լեռներ: Լեռ-

նային ողակների ներսում յերևում է թույլ ձիթապտղի գույնով ներկված տափակ հարթություն: Յերկրի վրա ալդպիսի սարեր չկան: Բացի ողակաձև լեռներից Լուսնի վրա յերևում են պայծառ կետեր և կետերի շղթաներ. դրանցից սև սավերներ են ընկնում: Դրանք սովորական լեռներ են, վոր մենք ճանաչում ենք նաև Յերկրի վրա: 18-րդ նկարում Լուսնի մակերևույթը պատկերացված է այնպես, ինչպես այդ յերևում է ինքնագործ դիտակով:

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

Լուսնինը դանդաղ շարժվում է յերկնքով և ամբողջ ժամանակ հեռանում դիտակի տեսադաշտից: Ուստի հարկ է լինում դիտակը քիչ-քիչ պտտել:

Սակայն մի քանի բոպե իրար հետևից կարելի յե նայել առանց դիտակին ձեռք տալու: Այդ ժամանակը կարելի յե ոգտագործել Լուսնային լեռները նկարելու համար:



Նկ. 19

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

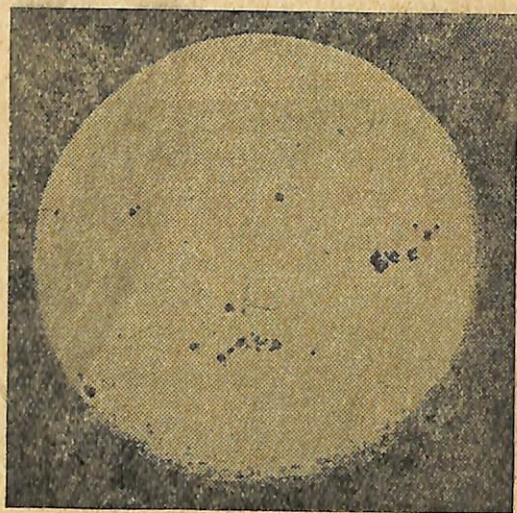
Ինքնագործ դիտակով մյուս մոլորակներից կարելի յե դիտել Արուսյակը (Վեներան) և Լուսնիթաղը (Յուպիտերը):

Արուսյակ մոլորակը յերևում է արեմուտքում՝ արեգակը մայր մտնելուց անմիջապես և արեւելքում՝ արեւածագից առաջ։ Դրան կոչում են յերեկոյան և առավոտյան աստղ։ Շատ պայծառ է այն և նույնիսկ կարող է Յերկրի վրայի առարկաներից ըստ վեր տալ։

Դիտակն ուղղելով Արուսյակին՝ կարելի չէ տեսնել մի կիսաշրջան կամ մանդաղ, միանգամայն ինչպես փոքրիկ լուսին։

Յերկնքում հեշտ է գտնել նաև Լուսնի թագ մոլորակը։ Նա թվում է շատ պայծառ, չթարթող (չդողդողացող) աստղ, Արուսյակից հետո ամբողջ յերկնքում ամենապայծառը։

Ինքնագործ դիտակով կարելի չէ տեսնել Լուսնի թագ մոլորակի շրջանակը, իսկ նրա կողքերին չորս փոքրիկ աստղեր։ Միևնույն զծի վրա շարված աստղիկները Լուսնի թագի արբանյակ-



Նկ. 20

ներն են, վոր Գալիլեյն է գտել։ Նրանք պտտվում են Յուպիտերի շուրջը, ինչպես Լուսինը Յերկրի շուրջը։

Այդ մոլորակը մի քանի սր իրար հետեից դիտելով՝ նկատում ենք, վոր Լուսնի թագի արբանյակները փոփոխում են իրենց դիրքը. նրանք կամ ավելի մոտ են լինում Լուսնի թագից, կամ ավելի հեռու, կամ բոլորովին թաքնվում են նրա հետևում։

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

Յերկնքին մի փոքր ծանոթանալով՝ կարելի չէ գտնել Հրատ (Մարս) և Յերեակ (Մատուրն) մոլորակները։ Հրատը փայլում է չթարթող կարմիր լույսով և յերկնքում հեշտությամբ է գտնվում։

50—60 անգամ խոշորացնող խոզովակով Յերեակը ձգված է թվում։ Դա առաջանում է նրանից, վոր մոլորակը շրջապատված է փայլուն ողակով։

Նույնպիսի խոշորացումով Արևի վրա կարելի չէ տեսնել այսպես կոչվող «արեգակնային բծերը»։ Բայց հիշեցեք, վոր Արևին կարելի չէ նայել միայն հասուկ մթնոցում կամ մութած ապակիներով. առանց մթնոցում ապակու Արևին մի անգամ նայելուց մտքդ վայրկեմապես կուռմնում է։

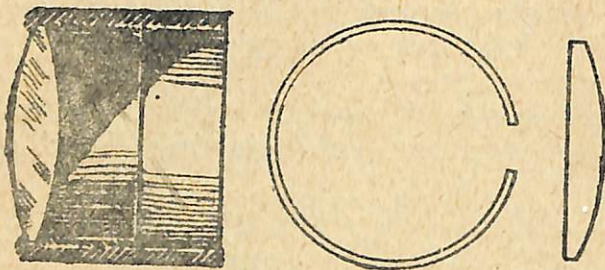
Արեգակնային բծերը պատկերացված են 20-րդ նկարում։

Յեթե դիտակն ուղղենք աստղերի թույլ փայլող մի խմբի կամ Ծիրկաթինի ձերմակավուն մասերին, տեսագաշտում աստղերի մի բազմություն 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 ընդարձակում է տեսանելի աշխարհի սահմանները մի փոքրիկ դիտակ, վորը շատ հեշտ է սեփական ձեռքով շինել։

Դժվար չէ նաև ձեռքով մանրադիտակ շինելը:

Դնեցեք մի բարդ խոշորացույց, խոշորացույցի պատյանը նրբազոցով կտրեցեք: Խոշորացույցի խողովակում յերկու ապակի կա: Մի ապակին հեշտ է հանել. խողովակի ներսում դրան պահում է մի լարե ողակ: Գրչահատ դանակով ողակը վոր հանեք, ապակին ել կընկնի: Դա կլինի մանրադիտակի որյեկտիվ: Մյուս ապակին կմնա խողովակում: Դա կլինի մանրադիտակի օկուլյարը (նկ. 21):



Նկ. 21

Որյեկտիվն ու օկուլյարը պետք է զննել խողովակի մեջ: Խողովակը պետք է շարժվի, վորպեսզի կարելի լինի օկուլյարը մոտեցնել և հեռացնել որյեկտիվից: Դա կարելի է շինել ձեռն աշնպես, ինչպես և՛ հեռադիտակ պատրաստելիս: Վերցրեք 2, 5—3 սմ տրամագիծ ունեցող մի կլոր ստվարաթղթե տուփիկ: Այդ տուփի հատակի մեջ տեղը բաց արեք մի ծակ ավելի փոքր տրամագծով, քան որյեկտիվի համար զործադրվող լինդը: Յերկու-յերեք ստվարաթղթե շրջանակներ շինեցեք որյեկտիվի տրամագծի համեմատ և կպցրեք տուփի հատակին: Կստացվի մի խորություն,

ուր հարմար զետեղվում է որյեկտիվը: Վորպեսզի չընկնի աշն, վրայից կպցրեք մի շրջանակ ևս մեջ տեղն ավելի փոքր ծակ, քան որյեկտիվի 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: Կստացվի մի խորություն, ուր հեշտ կլինի օկուլյար զննելը (նկ. 13):

Այժմ պետք է վորոշել որյեկտիվի հեռավորությունն օկուլյարից: Վերցրեք մի նեղ քանոն և թելով ամրացրեք նրան որյեկտիվը պարունակող տուփը: Գլխավոր կիզակետից շատ քիչ հեռու քանոնի վրա մի զնդասեղ խրեցեք: Հիմա մտիկ արեք օկուլյարի միջով՝ հետզհետե շարժելով այն դեպի որյեկտիվը (նկ. 22):



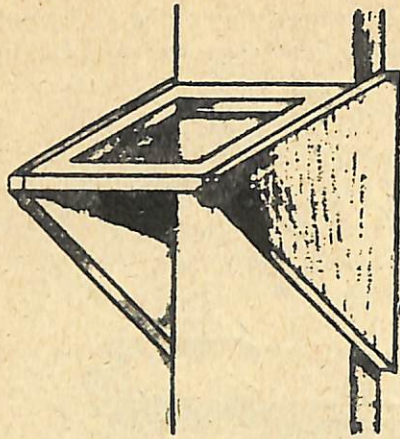
Նկ. 22

Յերբ տեսադաշտում պարզ կերևա խոշորացված զնդասեղը, քանոնից կորոշեք մանրադիտակի իրանի յերկարությունը:

Իրանն այսպես շինեցեք: Որյեկտիվը պարունակող խողովակը պատեցեք բարակ ստվարաթղթով և կպցրեք ամբողջ յերկարությամբ: Դիտակ կստացվի: Ներսը ներկեցեք սև ներկով կամ տուշով:

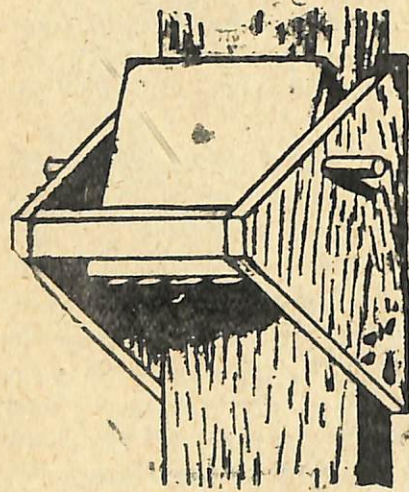
Իրանի յերկարությունն արդեն վորոշվել է քանոնով: Իրանի մյուս ծայրը հրեցեք օկուլյարը պարունակող խողովակը: Մանրադիտակի իրանը պատրաստ և: Պետք է այն զննել շատովի (նեցուկի) վրա: Դիտվող առարկաների համար պետք է մի փոքր սեղան շինել: Մանրադիտակի իրանը, փոքրիկ սեղանը և մի փոքր հայելի, վորը զործադրվում է դիտվող առարկան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

Փոքրիկ հայելին ամրացվում է սեղանի տակ նրանից 5-6 սմ հեռավորության վրա: Նա պետք է պտտվի հորիզոնական առանցքի շուրջը, վորպեսզի լույսն ուղղվի դիտվող առարկայի վրա: Դա



Նկ. 23

Բանոնը հայելու և սեղանի հետ միասին ստանձեցեք շտապիվի վտտի շեղ հատվածին (Նկ. 25):



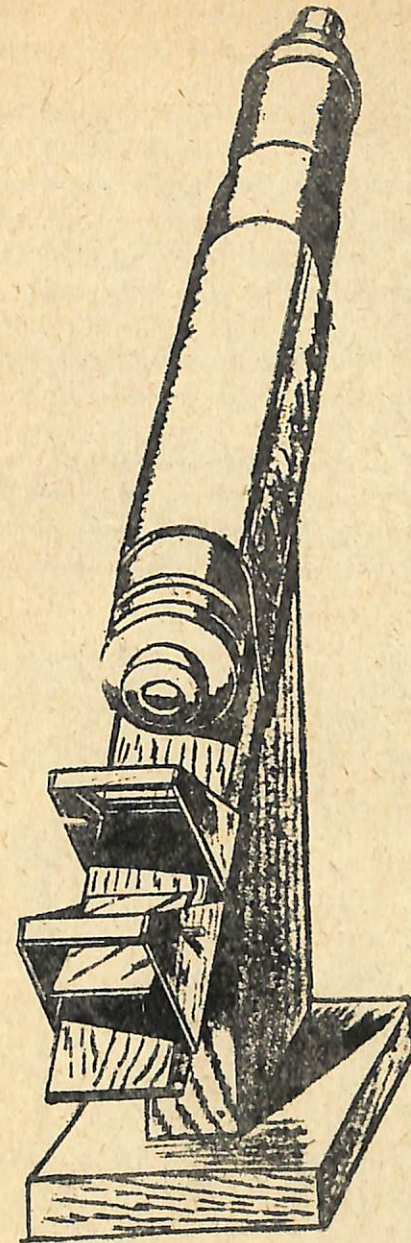
Նկ. 24



Նկ. 25

կարելի չէ այսպես անել. մանրադիտակի սեղանի տակ կըպցրեք մի շրջանակ. շրջանակի ներսում հորիզոնական առանցքի վրա կպտտվի փոքրիկ հայելին: Հայելին առանցքին են կպցնում մի կտոր շորով, վորին սոսինձ է քաված: Առանցքի ծայրերն անցնում են շրջանակի կողի պատերի միջով (Նկ. 24):

Մանրադիտակի իրանը դրեք քանոնի վրա և բռնեցեք այն ստվարաթղթի մի լայն հեցով (սղակապով):



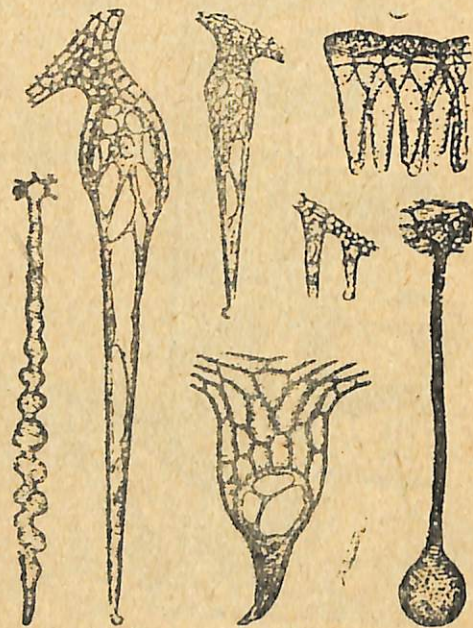
Նկ. 26

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

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

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

Մանրիկ միջատները, բրդի, բամբակի մազմզուկները կարելի չե զիտել առանց առանձին պատրաստությունների: Հարկավոր և միայն դրանք կանադական բալասանով կպցնել առարկայի ապակուհ և գնել մանրադիտակի տակ:



Նկ. 27

Բուսական հյուսվածքների, որինակ՝ փայտի կառուցվածքը տեսնելու համար պետք և ածելիով կտրել հյուսվածքի մի շատ բարակ շերտ: Շերտը պետք և թափանցիկ լինի:

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

Այսպես կարելի չե գննել խնձորի, ձմերուկի, փայտի, դաշազան բանջարեղենների հյուսվածքը:

Հյուսվածքները մանրադիտակով գննելով՝ կարելի չե տեսնել այն առանձին բջիջները, վորոնցից նրանք բաղկացած են: Մանրադիտակով կարելի չե տեսնել բույսերի մազիկները (նկ. 27):

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

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

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

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

Գլավիտի լիազոր Ա.—3094 Պատվեր 209

Հրատ. 4533. Տիրաժ 2000.

Թուղթ 62×94 տպ. 13/8 մամ.

Մեկ մամ. 38. 400. նիշ.

Հանձնված է արտադրության 27 փետրվարի 1938 թ.

Ստորագրված է տպագրության 17 մայիսի 1938 թ.

Պետհրատի 1 ապարան, Յերևան, Լենինի 65

Ա. 1988
 1101
 1101

<< Ազգային գրադարան



NL0148743

ԳԻՆԸ 1 Ռ.

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