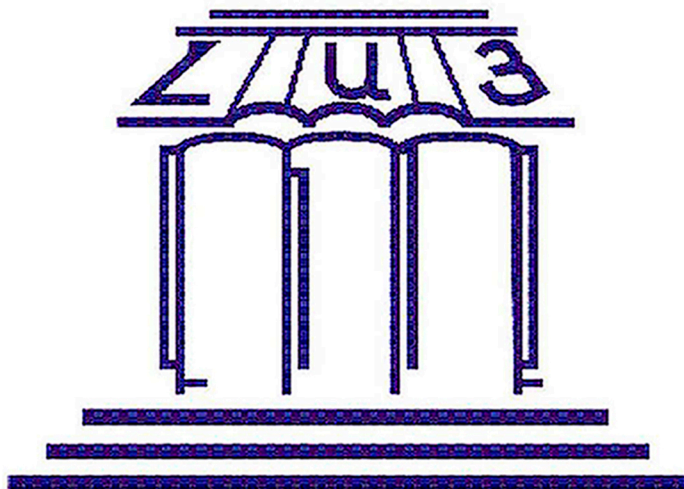




Հայկական գիտահետազոտական հանգույց
Armenian Research & Academic Repository



Սույն աշխատանքն արտոնագրված է «Մտեղծագործական համայնքներ
նշ առևտրային իրավասություն 3.0» արտոնագրով

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial
3.0 Unported (CC BY-NC 3.0) license.

Դու կարող ես.

պատճենել և տարածել նյութը ցանկացած ձևաչափով կամ կրիչով
ձևափոխել կամ օգտագործել առկա նյութը ստեղծելու համար նորը

You are free to:

Share — copy and redistribute the material in any medium or format

Adapt — remix, transform, and build upon the material

523

4-18

20 JUL 2010

17.05.2013

19 AUG 2006

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՍՈՑԻԱԼԻՍՏԱԿԱՆ ԽՈՐՀՐԴԱՅԻՆ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ

Պրոլետարներ բոլոր լեզուների, միացե՛ք.

523

4-18

48

ՊՐՈՖ. Ն. ԿԱՄԵՆՇՉԻԿՈՎ

Տ Ի Ե Ջ Ե Ր Ք

Թարգմ.

Հ. ՍՍ. ՌԻԿՏՍՆԻ

ՀԱՅՐ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆԻ

Խմբագրությամբ, առաջաբանով և եզրաբացմամբ

1002
9296

512
121-40

510
121-40



ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ

ՅԵՐԵՎԱՆ — 1926

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՍՍՑԻԱԼԻՍՏԱԿԱՆ ԽՈՐՀՐԴԱՅԻՆ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ

Պրոլետարներ բոլոր լեռերի, միացե՛ք.

510

974-40
191

ՊՐՈՑ. Ն. ԿԱՄԵՆՇՉԻԿՈՎ

Տ Ի Ե Ջ Ե Ր Ք

Թարգմ.

Հ. ՍԱՌԻԿՅԱՆԻ

ՀԱՅՐ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆԻ

Խմբագրությամբ, առաջաբանով և եզրաբացմամբ



ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ

ՅԵՐԵՎԱՆ—1926

012

ՍՍ-ԿԷԲ
191

Ա Ռ Ա Ջ Ա Բ Ա Ն

Պրոֆ. Ն. Կամենշիկովի «Տիեզերք» գրքույկի թարգմանությունը մեր առաջին աստիճանի դպրոցների 4-րդ խմբերի համար շատ և այժմեյական: Այս գրքույկը սաներին ծանոթացնում է յերկրի հիմնական յերեվույթների հետ. «ինչպես են — ցերեկվա յեվ գիշերվա հաջորդականությունը, լուսատուների ծագելն ու մայր մտնելը, յերկնականարի որական տեսանելի շարժումը (յերկրագնդի պտույտը), տարվա յեղանակների հաջորդականությունը (յերկրագնդի պտույտն արեվի շուրջը), լուսնի փուլերը, արեվի յեվ լուսնի խավարումները: Ծանոթացնում է մոլորակների, ասուպների, գիսաստղերի հետ» *), մի խոսքով, դպրոցական սաների առաջ բացվում է հրաշալից աստղային յերկինքը: Գրքույկը սովորեցնում է սանին փոշ միայն նայել, այլ յեվ ինքնուրույն կերպով դիտել յերկինքը, հասկանալ նրա յերեվույթները՝ մի շարք պարզ ու հասարակ աստղաբաշխական դիտողությունների միջոցով: Նա դպրոցականին դնում է գիտական ճանապարհի վրա, սովորեցնում է համախմբել դիտողությունները, յերեվույթներն յննթարկել անալիզի յեվ այդպիսով վորոշ ծրագրով ձգտել գիտական նպատակի յեվ հասնել այս կամ այն բարդ յերեվույթի բմբունելուն: Մեր հին դպրոցում, մեր հին ուսուցիչները «կրակից առավել» վախենում եյին յերկնքից. (յես ի նկատի ունեմ աստղայից յերկինքը). իսկ յուրաքանչյուր յերեխայի մեջ նստած է այն աստղաբաշխ խաղը, վորի գիտական միտքը ամենից առաջ ընթացավ «յերկնային ճանապարհով»: Աստղաբաշխությունը գիտություններից ամենահինն է. այդ պատճառով բոլոր գիտություններից առաջինն է, վոր բաղխում է յերեխայի գիտակցության դուռը: Կարճ. — յերեխան շատ է հետաքրքրվում յերկնքով ու լուսատուներով: Այդ հիշտ է. բայց դեռ նա դիտել չի կարողանում: Դիտելու ընդունակությունն աստիճանաբար պետք է զարգացնել: Դիտական դիտողությունը սովորականից տարբերվում է յեվ իր նշանակամբ յեվ մանրամասնություններով: Նա պահանջում է, փաստերին մոտենալ որչեղտիվ կերպով յեվ նրանցից փոշ մինը չարհամարել: Դիտական դիտողության ժամանակ ամենախիստ նշանակամբ նկարագրվում են փաստերը յեվ այն հանգամանքները, վորոնք զուգրնթացում են փաստերին: Ահա այն ճանապարհը, վորով ուսուցիչը պիտի տանի իր սաներին՝ Յերկնքին կարելի յե մոտենալ յեվ դիտել նույն իսկ առանց բարդ գործիքների: Յեթե կուզեք՝ սկզբում աստղաբաշխական գործիքները վնասակար ել են: Այդ շրջանում առաջին աստիճանի սանը պետք է սովորի դիտողություն-

*) Պրոֆ. Ն. Կամենշիկով:

ներ կատարել հասարակ աչքով յեւ պարզ գործիքներով: Այդ գործիքներն ինքն եւ կարող եւ պատրաստել:

Այս շրջանի աստղաբաշխական աշխատանքների իմաստը պիտի կայանա նրանում, վոր յերեխան կարողանա վորոշել իր դիրքը տարածութեան մեջ, հասկանա յերեւոյթների կապակցութիւնը, տարվի այդ յերեւոյթների գրավիչ համաչափութեամբ յեւ ըրթմով, վորպեսզի վերջ ի վերջո մղում ստանա հետազայում իր դիտողութիւնները տանել գիտական ավելի խիստ ու ճշգրիտ ուղիով՝ աստղաբաշխական գործիքների ոգնութեամբ:

Այս ամենը ի նկատի ունենալով, այս գիրքը դասագիրք չպետք ե համարել, վորով դասաւանդում տարվում ե «աստղաբաշխութեան ավանդումը»: Սա բոլորովին չի հաշտվում դասարանի հետ: Այս ձեռնարկը պետք ե բանալ բաց յերկնքի տակ, գիշեր ու ցերեկ, դիտողութիւնների ժամանակ: Աշակերտների աստղաբաշխական աշխատանքները յեւ վորոշումները նախ: Աշակերտների աստղաբաշխական աշխատանքները յեւ վորոշումները նախ: Աշակերտների աստղաբաշխական աշխատանքները յեւ վորոշումները նախ:

Ուսուցչի գլխավոր անելիքն այս կամ այն սանից նրա կատարած աշխատանքի յեւ դիտողութիւնների մասին հաշիվ ստանալն ե:

«Տիեզերքի» ոգնութեամբ աստղաբաշխութիւնը չի ավանդվում, այլ ձեռք ե բերվում աշակերտի կողմից ինքնուրույն յեւ ուսուցչի ուսուցանող կազմակերպած դիտողութիւններով: Ուսուցչին միայն մնում ե այս ինքնուրույն դիտողութիւնները կազմակերպել ու ղեկավարել:

Իմ կողմից պրոֆ. Կամենչիկովի գրքուկին ավելացրած ե յերեք գլուխ — ա. Մարդկութեան աստիճանական ծանոթութիւնը յերկրագնդի հետ, բ. Որացույց յեւ գ. Արեգակնային համակարգութեան ծագումը: Ինչ վերաբերում ե փոփոխութիւններին, նրանք արված են այն չափով, վոր չափ առարկան ավանդվելու յե այլ աշխարհագրական լայնութեան վրա (Հայաստանում). մինչդեռ գիրքը գրված ե այլ լայնութեան (Ռուսաստան) համար: Դիտողութիւնների ժառանգում եւ վորոշ լրացումներ են արված («Լուսին» գլխում), վորոնք, իմ կարծիքով, անհրաժեշտ են: Բնագրից բաց ե թողնված արեգակի մասին մեր որերում արդեն հնացած այն տեսութիւնը (ինչպես այդ պարզեց գերմանացի ֆիզիկոս Ներնստը), թե իբր արեգակի կյանքի տեւողութիւնը պետք ե հաշիվել 20 միլիոն տարի: Ուրիշ վիճելի դեպքերում իմ կողմից ծանոթութիւններ են դրված:

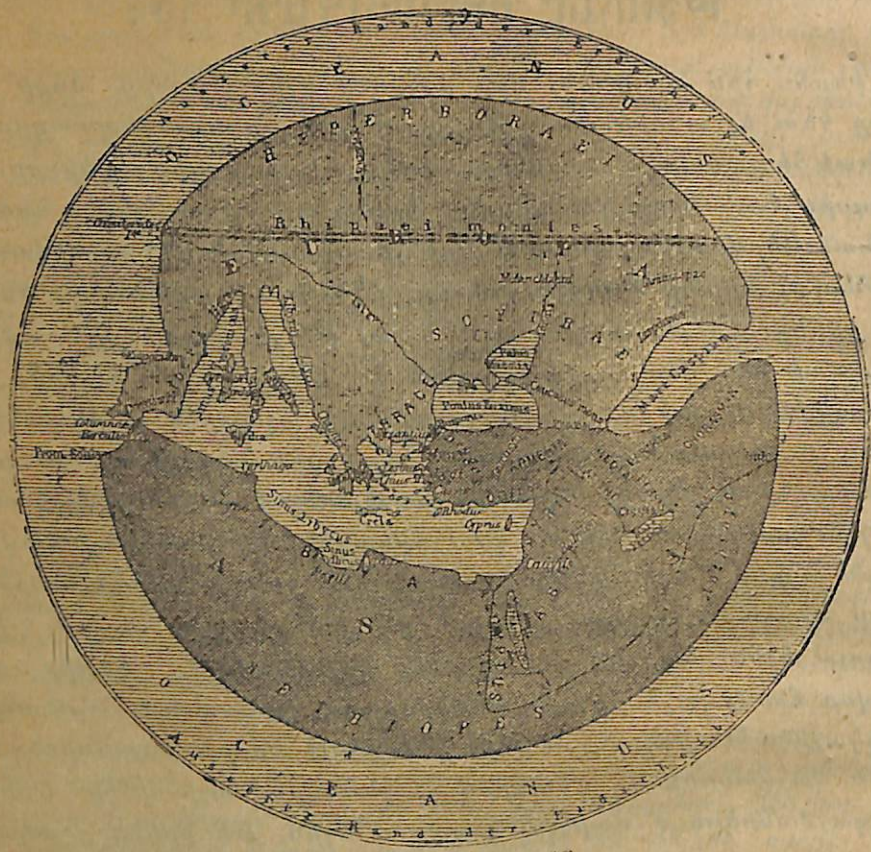
1 մայիսի 1925 թ.
Յերեւան

Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՄԱՐԴԱՊԻԹՅԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆԱԿԱՆ ԾԱՆՈԹՈՒԹՅՈՒՆԸ ՅԵՐԿՐԱԳՆԴԻ ՀԵՏ

Դեռևս հին խաղերը, վոր ապրում եյին Պարսից ծոցի մոտ, դրանց հետ եւ ասորեստանցիք, բաբելոնացիք ե յեգիպտացիք, ինչպես նաև հետագայում հույները, տեսնելով աստղալից յերկինքը, նպատակ դրին ժամանակը դասավորել իրենց աշխատանքներին համապատասխան: Յերկնային յերևույթների դիտողութեան մեջ աստիճանաբար խորանալով, նրանք սկսեցին հետաքրքրվել այն յերկրով, վորի ծնունդն եյին իրենք: Հույները կարծում եյին, թե յերկիրը «մի տափարակ սկավառակ ե», վոր շրջապատված ե «Ովկիանոս» գետով, գետի մյուս ափին մեռած մարդկանց վոգիների աշխարհն ե: Այդպես եյին մտածում հովվական ցեղերը, վոր նոր յին նստակյաց տ. տեսութեան անցնում: Իրենց հոտերով թափառելով սահմանափակ տարածութեան արտատեղերում, կամ հողագործութեան անցնելով, այդ ցեղերն ապրում եյին բնական տնտեսութեամբ, այսինքն ապրուստի համար անհրաժեշտ բոլոր մթերքներն իրենք արտադրում, իրենք սպառում եյին: Առետրի ե ապրանք փոխանակելու կարիք չկար, հեռավոր ճանապարհորդութիւններ չեյին կատարում, — ճանապարհներ չկային: Յուրաքանչյուր ցեղ ապրում եր իր հայրենիքում բնական սահմաններով — գետերով ու լեռներով աշխարհից կտրված: Այս պայմաններում մարդիկ կարծում եյին, թե իրենց բնակավայրից դուրս աշխարհ չկա, կամ յեթե կա յեւ, դա հրաշքների աշխարհն ե: Բայց հետզհետե կատարելագործվում են յերկրագործական տեխնիկան ու գործիքները, մարդիկ կարողանում են իրենց սպառածից ավելի մթերք արտադրել, ազգաբնակչութիւնն աճում ե, բնակավայրը նեղ ե թվում. բնակչութեան ավելցուկը տեղավորելու համար նորանոր յերկրներ գրավելու պահանջ ե զգացվում. գաղութներ են հիմնվում, գաղութները ե մայր յերկրի մեջ ճանապարհներ են գցվում, ապրանքների փոխանակութիւնն ե սկսվում, գաղութները կապվում են հարեան ուրիշ ժողովուրդների հետ, սկիզբն ե առնում առևտուրը: Վաճառականներն սկսում են հեռավոր

յերկրներ գնալ և մեր դարաշրջանից դեռ վեց հարյուր տարի առաջ հին հույները առևտրական նպատակներով գնում, հասնում էին Յեգիպտոս, Հայաստան, Պարսկաստան, Ասորեստան, Բաբելոն: Զարգանում է առևտրական կապիտալը, ժողովուրդները շփվում են իրար հետ, քարավաններով տեղափոխում են իրենց ապրանքները, փոխադարձ կերպով իրարուց կուլտուրական նվաճումներ են ընդօրինակում: Առևտրականը նախկին խաշնարածի կամ հողագործի նման անգետ, խավար կամ անտիպապաշտ լինել չի կարող, նա զը-

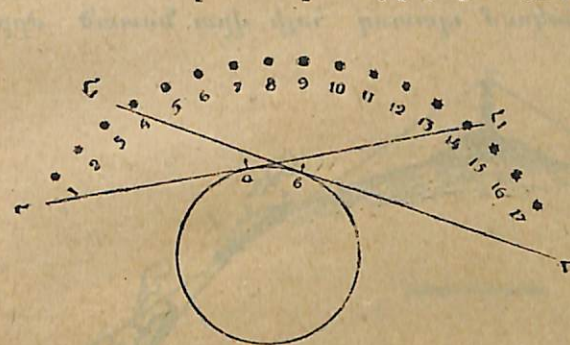


Նկ. 1 Հին առաջին Մեծագույն աշխարհի քարտեզը:

րագետ պիտի լինի, իր հաշվեմատյանները վարելու համար թվաբանություն պիտի դիտենա, հեռավոր յերկրներ գնալու համար աշխարհագրութան հետ ծանոթ պիտի լինի, աստղաբաշխությունը տեղյակ պիտի լինի՝ իր ճանապարհի ուղղությունը վորոշելու համար (հյուսիս, հարավ, արևելք, արևմուտք՝ թե ցամաքի, թե ծովի վրա): Յեվ արդեն 6-րդ դարում Պիֆագորեսն այն միտքն է հայտնում, թե յերկիրը գունդ է. սակայն զրան վոչ մի ապացույց չի կարողանում տալ:

Մեր դարաշրջանից 500 տարի առաջ հույները բրոնզից պատրաստած քարտեզներ ունեյին (տես նկար 1 Հեկատեյ Մեծագույն քարտեզը): 400 տարի առաջ հույն փիլիսոփա Արիստոտելը, յերկրի գնդաձևության փայլուն ապացույցներ է տալիս: Նա ապացուցեց, վոր լուսնի խավարման ժամանակ նրա վրա ընկնող կլոր ըստվերը մեր յերկրի ստվերն է և այդ խավարումը տեղի յե ունենում այն ժամանակ, յերբ յերկիրն ընկնում է արեգակի և լուսնի մեջտեղը՝ նրանց հետ մի գծի վրա, իսկ կլոր ստվեր ունենում են միայն գնդաձև մարմինները: Տես նկ. լուսնի խավարումը Լենինգրադում (գլուխ լուսին):

Մի յերկրից մի ուրիշը գնալով, նոր յերկրների վրա նորանոր աստղեր ենք տեսնում. նախկին վայրի աստղերի մի մասն անհետանում է մեզ համար: Այդ յերևույթը տեղի չեր ունենալ, յեթե



Նկ. 2 աստղերը տարբեր վայրերում:

հին հույները Արիստոտելից հետո նկատում էին, վոր ծովափից հեռացող կամ հեռվից դեպի ափը մոտեցող նավերը զանազան վայրերում մեզ յերևում են վոչ իրենց ամբողջ մասերով (տես նկար 3):

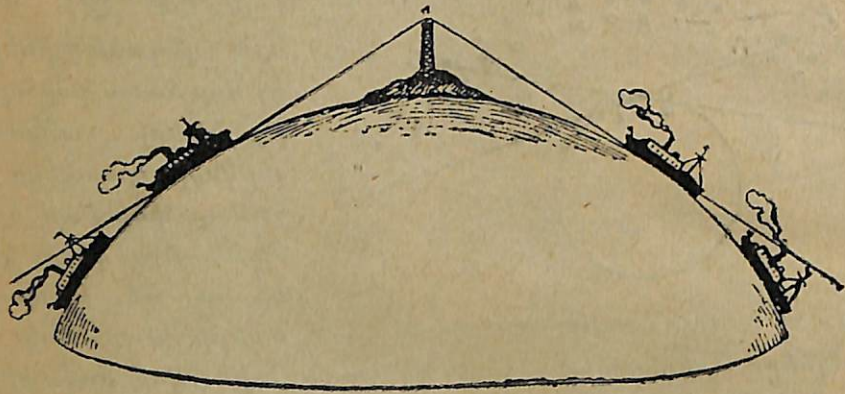
Մեր դարաշրջանից առաջ՝ յերրորդ դարում հույն երատուսթենեսը յերկագնդի միջուրեյականը չափեց և գտավ, վոր նա հավասար է 250,000 ստադիայի, իսկ յերկրի շառավիղը՝ 4000 ստադիայի (մեկ ստադիան=158 մետրի):

ԱՇԽԱՏԱՆՔ. Շրջագիծ գծեցեք, կենտրոնը նշանակեցեք Օ տառով, անցկացրեք շառավիղ—ԱԸ. շրջագծի և շառավիղի յերկարությունը հաշվեցեք կիլոմետրներով:

Մեր դարաշրջանի յերրորդ դարում հույն աստղաբաշխ Պտղոմեոսը յերկրագունդն ընդունում էր իբրև ինքնին անշարժ մի կենտրոն, վորի շուրջը համակենտրոն շրջագծերով պտտվում են արեգակը, լուսինը, աստղերը և բոլոր մոլորակները: Պտղոմեոսյան այս տեսությունը անխախտ մնաց մինչև 16-րդ դարը, այսինքն մինչև այն հեղաշրջումը, վոր գիտություն մեջ առաջ բերեց լեհ

աստղաբաշխ Կոպերնիկոսը (ծնվել է Լեհաստանի Տորն քաղաքում և ապրել է 1534—1630)։

Կոպերնիկոսը հասկացավ, Վոր Պտղոմեոսի տիեզերքի համակարգում թյունը սխալ է։ Յեթե ընդունենք, Վոր յերկրագունդն անշարժ է և արևն ու աստղերը մի որում պտտում են նրա շուրջը, այդ դեպքում հարց կծագի՝ ինչ արագությամբ պետք է ունենան նրանք, Վոր կարողանան մի որում այդ պտույտը կատարել։ Չէ՞ Վոր արևը յերկրից շատ հեռու յե, իսկ աստղերն անհաշիվ հեռավորության վրա յեն։ Մնում եր յենթադրել, Վոր նրանք իրենց պտույտը յերկրի շուրջը պիտի կատարեյին խելահեղ արագությամբ։ Կոպերնիկոսն ուզեց իմանալ, թե արդյոք նույն յերևույթները տեղի չեն ունենալ, յեթե ընդունենք, Վոր արևի ու աստղերի փոխարեն յերկրագունդն ինքն է մի որում պտույտ կատարում իր առանցքի շուրջը։ Սենյակում պտտող հոլի վրա նստած մըր-



Նկար 3

ջուներ յեթե խոսել կարողանար, Պտղոմեոսի պես կպնդեր, Վոր ինքը նստած է անշարժ հոլի վրա, Վորի շուրջը սարսափելի արագությամբ պտտվում են սենյակի դռները, լուսամուտները, պատից կախած նկարները և այլն։ Կոպերնիկոսի յերկու իտալացի աշակերտները—Ջորգանա-Բրունոն (1550—1600) և Գալիլեո Գալիլեյը (1565—1642), ավելի ևս հաստատեցին իրենց ուսուցչի տեսությունը։ Ջորգանոն գտավ, Վոր աստղերից յուրաքանչյուրը մի արեգակ է՝ շրջապատված մեզ համար մութ, անտեսանելի մոլորակներով։ Նա իրեն անվանում եր Վոչ թե իտալացի, այլ տիեզերքի քաղաքացի։ Գալիլեյը հնարեց հեռագիտակը և գտավ, Վոր արեգակն ինքն էլ է պտտում իր առանցքի շուրջը։ Նա առաջինը տեսավ լուսնի սարերը և ուրիշ շատ հետաքրքիր գլուտեր արեց։ Կաթոլիկ յեկեղեցին այս նոր ուսմունքն ավետարանին հակառակ գտավ և Կոպերնիկոսի գիրքն այրեց, իսկ Ջորգանո-Բրունոյին 8 տարի բան-

տերում տանջելուց հետո Հռոմում խարույկի վրա այրեց։ Մահվան սպառնալիքով ստիպեց Գալիլեյին՝ հրաժարվել իր ուսմունքից։ Սակայն թող, Վորքան կուզեն, հալածեն հեղափոխականներին, նրանց հեղափոխական միտքը, հենց այդ հալածանքից ել սնունդ առնելով, ամրանում ու զարգանում է։

Գալիլեյից հետո գերմանացի Կեպլերը (1574—1630) գտավ յերկրագնդի և մոլորակների արևի շուրջը պտտելու ճիշտ որենքներ։ Իսկ անգլիացի Իսահակ Նյուտոնը (1642—1727) պարզեց յերկրագնդի և մոլորակների արևի շուրջը պտտելու բուն պատճառը (մարմինների ձգողականության որենքը)։ Ահա այն մեծ գլուտերը, Վոր իր հազարավոր տարիների զարգացման ընթացքում արել է մարդկությունը։ Այդ գլուտերն այն հիմնաքարերն են, Վորի վրա կառուցում ենք մեր այժմյան աշխարհահայացքը։

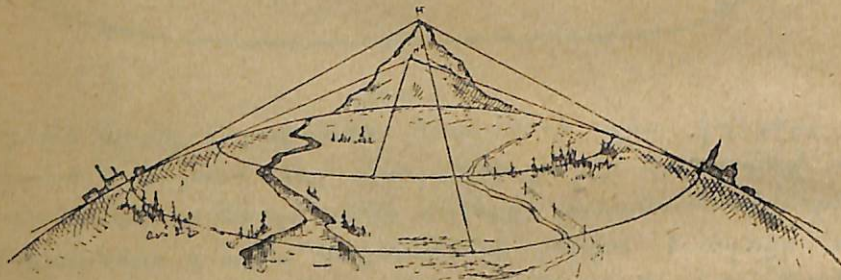
Յ Ե Ր Կ Ի Ր

1. ՏԵՍԱՆԵԼԻ ՀՈՐԻՉՈՆԸ

Փորձենք մեր քաղաքից կամ գյուղից բաց դաշտը դուրս գալ: Ի՞նչ կտեսնենք.—արտեր, մարգագետիններ, անտառներ, մեր վերևում գմբեթաձև յերկինք, իսկ այնտեղ, հեռվում, կարծես աշխարհի վերջն, ուր մեզ այնպես կթվա, թե յերկինքն ու յերկիրը միանում են:

Հին ժամանակ մարդիկ այնպես ելին կարծում, այսօր էլ մի քանի վայրերի ցեղեր դեռ կարծում են, թե յերկիրը հսկայական ու տափարակ ափսե յե, իսկ այնտեղ, ուր թվում է, թե նա միանում է յերկնքին, աշխարհի վերջն է:

Միթե չեք զգացել դուք, թե ինչպե՞ս ենք ուզում գնալ, գրնալ, հասնել այն կետին, տեսնել այդ միացման տեղը:



Նկ 4 տեսանելի հորիզոն. վերջան ավելի յես բարձրանում, այնքան ավելի յե լայնանում:

Բայց գնա, վորքան կուզես, այնուամենայնիվ այդ տեղին յերբեր չես հասնիլ, վերսկսես այդ միացումը մեզ միայն թվում է:

Յեթե ավելի ուշադիր դիտենք մեր շուրջը, կտեսնենք, վոր յերկնակամարի ու յերկրի այդ միացումն ամեն ուղղությամբ է, մեզնից ել՝ հավասար հեռավորությամբ:

Շարունակենք առաջ գնալ. այդ միացման տեղն էլ մեզնից կը հեռանա:

Յերկնքի ու յերկրի այդ միացման տեղը մի շրջան է. իսկ մենք գտնվում ենք այդ շրջանի ճիշտ մեջ տեղում, կենտրոնում: Այս շրջագիծը կոչվում է տեսանելի հորիզոն:

Վորտեղ էլ կանգնելու լինենք, այդ տեսանելի հորիզոնը միշտ շրջանաձև կլինի: Մի բարձր աշտարակ կամ սար բարձրանաք, և մենք նախկին մակերևութից ել դենը կտեսնենք. մինչև իսկ այնպիսի առարկաներ, վոր մեր նախկին բարձրությունից չեյինք նրկատել (տես նկ. 4):

Պարզ է ուրեմն, վոր, ինչքան յերկրի մակերևութից ավելի բարձրանաք, այնքան մեր հորիզոնն ավելի կլայնանա:

Այդ նրանից է, վոր յերկիրը, կոր է, ուռուցիկ. իսկ այդ հանգամանքը մեր աչքից ծածկում է հեռավոր առարկաները:

ՄԵՐ ԴԵՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. Կանգնեցեք մի լայնարձակ տեղ ու նայեցեք ձեր շուրջը. այնուհետև բարձրացեք մի բլուր ու դարձյալ դիտեցեք ձեր շուրջը: Ի՞նչ վոր յերկու դեպքումն էլ տեսաք հորիզոնի վրա, համեմատեցեք ու պատմեցեք տարբերությունը:

2. Վերցրեք նեղ թերթ ու վրան նկարեցեք այն բոլոր առարկաները (բլուրները, սարերը, տներն, անտառները և այլն), ինչ վոր հորիզոնի վրա տեսնում եք: Այնուհետև այդ թերթի յերկու ծայրերը մոտեցրեք իրար ու միացրեք և դուք կստանաք հորիզոնի շրջագծովները կամ պանորամը (տես պատ. 5):



2. ՅԵՐԿԻՐԸ ԳՈՒՆԴ Է

Արևը ծագելիս դուրս յեկեք և նայեցեք ձեր շուրջը: Դուք իսկույն կնկատեք, վոր արևի առաջին ճառագայթները նախ լեռների գագաթներն են լուսավորում, հետո նրանց միջին մասերը, գործառանները խողովակները, և միայն արևը բավական բարձրանալուց հետո՝ նաև մեր վտանների տակ փուլած ամբողջ տարածությունը:

Ինչո՞ւ յե այսպես:

Վորովհետև յերկիրը ուռուցիկ, կորնթարթ է:

Այն ժամանակ, յերբ միայն բարձր տները կտուրներն են լու-

սավորված, գետնին կանգնած դիտողի համար արևը գեռ գուրս լեկած չի լինում:

Յերկրի այդ մասը սավերի մեջ է, վորովհետև արևի ճառագայթները գեռ անմիջապես նրան չեն հասնում. յերկրի կորընթարթ լինելը բռնում է նրանց առաջը:

Հենց այդ է պատճառը. վոր հեռվից լուսեցող նավը մեզ միանգամից չի յերեվում, այլ մաս-մաս: Նախ տեսնում ենք կայմի ծայրի դրոշակը, հետո խողովակները, տախտակամածը, վերջում նաև ամբողջ նավը: Իսկ յերբ մեզնից է հեռանում, մեր աչքից կորչում է նախ՝ նրա ստորին մասը, հետո տախտակամածը, խողովակները, ի վերջո նաև դրոշակն ու ամբողջ նավը (տես նկ. 3):

Ուրիշ սրինակ՝ Յերբ մոտենում ենք քաղաքին, նախ նրա ամենաբարձր շինությունների, աշտարակների, զանգակատների ծայրերն ենք տեսնում, ապա տանիքները, մի քանի հարկանի տները, վերջապես նաև փողոցները:

Ճանապարհորդներն ամեն ուղղությամբ աշխարհի շուրջը պտտելով համոզվել են, վոր յերկիրն ամեն կողմից կլոր է, վոչ մի հենարան չունի, այլ ազատ ընկած է տարածության մեջ:

Յերկիրը մի ահագին գունդ է: Նրա տրամագիծը 12,800 կիլոմետր է. Յեթե մետրի վերածենք, կտանանք 12,800,000 մետր, իսկ յեթե մարդու հասակը հաշվենք 2 մետր և համեմատենք յերկրի տրամագծի հետ, կտեսնենք, վոր մարդը յերկրագնդի տրամագծի մեկ-վեցմիլիոներորդ մասից էլ փոքր է. այսինքն 6,400,000 մարդ պիտի կանգնեցնենք իրա զլխի, վոր ստանանք յերկրագնդի տրամագիծը:

Յեթե յերկիրը փաթաթենք գոտիով, այդ գոտին 39900 կիլոմետր յերկարություն կունենա: Իսկ յեթե համեմատելու լինենք մարդու և յերկրի մեծությունը, կտեսնենք, վոր մարդը յերկրագնդի վրա նույնն է, ինչ վոր մըջունը մի հվա լեռան վրա: Հապա փորձենք համեմատել սարը յերկրագնդի հետ:

Սախյում մի լեռնաշղթա կա, վոր կոչվում է Հիմալայան լեռնաշղթա. նրա գագաթներից մեկի անունն է Հաուերիդանկար, վոր աշխարհի ամենաբարձր գագաթն է: Նրա բարձրությունը 9 կիլոմետր է, վոր հավասար է յերկրագնդի տրամագծի $\frac{1}{1400}$ մասին: Այդ սարը յերկրի հետ համեմատած նույնն է, ինչ վոր ավազի հատիկը՝ ձմերուկի համեմատությամբ:

Տեսնում եք—թե վորքան մեծ է յերկրագունդը, և մարդը՝ նրա համեմատությամբ վորքան չնչին է:

Դիտեցեք, թե արեւածագից առաջ ինչպե՞ս են սկսում աստիճանաբար լուսավորվել բարձր սարերը, որինսկ — Մասիսը, Դվալը, Արագածը, Կապուճեթը և այլն: Նույնը կտեսնենք նաև այն դեպքում, յեթե դեպի արևմտ ընկած տարածությունը բոլորովին հարթ է, արևի ճառագայթների առաջը կտրող բարձրություններ ու շենքեր չկան: Բացատրեցեք այդ յերևույթի պատճառները:

2. Արևը մտնելու ժամանակ կանգնեցեք մի ազատ ու բաց տեղ և դիտեցեք բարձր սարի լուսավորված լինելը: Հետևեցեք այդ լուսավորության փոփոխությանը և բացատրեցեք պատճառները:

3. Յեթե որական 40 կիլոմետր անցնենք, քանի՞ որում կը պտտենք յերկրի շուրջը:

4. Քանի՞ որում կարելի յե պտտել յերկրի շուրջը յերկաթուղով կամ այլ երոպրանով:

5. Մասիսը, վոր 5 կիլոմետր բարձրություն ունի, յերկրի տրամագծի վրա մասն է կազմում:

3. ԾԱՆՐՈՒԹՅՈՒՆ

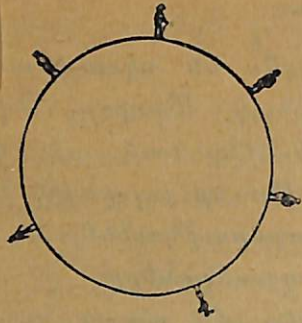
Յերկրագունդն ազատ շարժվում է տարածության մեջ: Նրա շուրջն ողալին տարածություն է, վոր միջուկորտ է կոչվում: Ողղ տարածվում է մոտ 300 կիլոմետր դեպի վեր, վորից դենը ուղղաճիգով, բոլորովին դատարկ, անսահման ու անվերջ տարածություն է:

Սղղբում դա շատ տարրինակ կարող է թվալ. ինչպե՞ս. շուրջ, մարդիկ և բոլոր առարկաները պահվում, բռնվում են յերկրագնդի վրա, այն ել վոչ միայն մեր ապրած տեղում, այլ և բոլորովին հակառակ կողմում:

Տարրինակ չե, ի՞նչ է:

Այս տարրինակ է, բայց միայն առաջին հայացքից: Յեթե մի բռնեք մեզ հարցնենք, թե ո՞ր կրկնեն մեր հակառակ կողմում ապրող մարդիկ, կպատասխանենք — «նեքը»: Սակայն ի՞նչ է նշանակում յե կրի վրա այդ «նեքը»: «Նեքը» յերկրի վրա ամեն տեղ նրա մակերևույթն է, ուր ընկնում է ձգած քարը. գնդակը, և այլն. իսկ «վերև» դեռնից դեպի յերկիրն ձգվող մասն է (տես նկ. 6):

Մեզ համար տեսանելի յերկիրը ամեն կողմից շրջապատում է յերկր գունդը: Վոր աշխարհամասում կամ կիսագնդում ել գտնվելու լինենք, մեր ձգած քարը յերբեք յերկիրն չի գնալ. նա կրկին գետին կընկնի: Ուրեմն յերկրագնդի վրա ինչ վոր կա, ձգտում է դե-



Նկ 6

պի գետին: Յերկիրը գեպի ինքը ձգ-
գելու, քաշելու ուժ, գործություն ունի.
Նա քաշում է ամեն բան:

Այդ ուժը կոչվում է ձգողական
ուժ կամ ծանրություն:

Յերկիրն ամեն բան քաշում է իր
կողմը գեպի իր կենտրոնը: Դրա հա-
մար ել ինչ, վոր ընկնում է, ընկնում
է գետին և վոչ թե գեպի յերկիրը: Ու-
րեմն վոչ մի բան չի կարող կարվել յերկ-

րից ուղեպի յերկիրն թռչել: Նույնիսկ թռչունները չեն կարողանում
շատ բարձր թռչել և յեթե թևերը չթափահարեն, վայր ընկնեն: Զու-
րը, ողը, մարդիկ և առասարկ ամեն բան յերկրի յերեսին այդ
ձգողական ուժի շնորհիվ են պահվում:

Տեսնլ եք, թե մագնիսն ինչպես է քաշում յերկաթի փոքրիկ
կտորներ: Ծիշտ այդպես ել յերկիրն է ամեն բան քաշում: Շատե-
րն են մագնիս տեսել: Ամենը գիտեն, վոր նա պողպատե թեր-
թիկին կամ յերկաթե փոշուն մոտեցնելիս, վերջիններս իսկույն թռ-
չում ու կպչում են նրան. այն ել այնքան ամուր, վոր թափ տա-
լով անգամ դժվար է պոկել:

Յեթե այդ մագնիսը յերկրագնդի չափ լիներ, իսկ փոշու հա-
տինները մարդու չափ վերջիններս ավելի ամուր կը կպչելին, քան
այժմ ձգողական ուժի շնորհիվ մենք ենք կպած յերկրին:

Բայց միայն յերկիրը չէ, վոր ձգում է. առարկաներն ել են ի-
րար ձգում, կարծես, մագնիսի փոքրիկ կտորներ լինեն: Այդ ձգո-
ղական ուժը տեսնելը շատ դժվար է, վորովհետև յերկրի ձգողա-
կան ուժը շատ ավելի մեծ է, քան առարկաների իրար ձգելը:

Մարդն ապրում ու գործում է յերկրի վրա և միշտ աշխա-
տում է չեզոքացնել, հաղթել այդ գործությունը:

Յերկրի յերեսին շարժվելիս լինի, թե ողում թռչելիս կամ մի
ուրիշ ֆիզիքական աշխատանք կատարելիս, մարդն իր յեռանդի մեծ
մասը գործ է գնում այդ ուժը հաղթահարելու վրա: Բայց նրանից
ազատվելու հնար չկա: Նա միշտ և ամեն տեղ ուղեկցում է
մարդուն:

4. Յ Ե Ր Կ Ր Ի Ք Ա Շ Ը

Դիտնականները կարողացան յերկիրը չափել. բայց դրանով
չբավականացան. նրանք կշռել ել ուղեցին: Յեվ, յերևակայեցեք,
հասան իրենց նպատակին: Դրա համար բնավ պետք չկար այդ ա-

հագին գունդը գլորել, ձգել կշռքի վրա. հարկավոր եր միայն
պարզել, թե մեծ կապարե գունդն ինչ ուժով է գեպ իրեն ձգում
փոքրիկ կապարե գնդակին. այնուհետև ել պարզել, թե այդ նույն
գնդակն յերկիրը քանի անգամ ավելի ուժով կքաշի իր կողմը:
Այսպիսով գիտնականները գտան, վոր յերկիրը $5\frac{1}{2}$ անգամ խիտ է
ջրից, այսինքն $5\frac{1}{2}$ անգամ ծանր է նույն ծավալ ունեցող ջրային
գնդից:

Մենք արդեն գիտենք յերկրագնդի տրամագիծը. դրանից հետո
դժվար չէ յերկրի ծավալը հաշվել, իսկ այնուհետև ել յերկրի ծա-
վալ ունեցող գնդի քաշն իմանալ:

Յերբ գիտենք, թե յերկիրը ջրից $5\frac{1}{2}$ անգամ խիտ է, դժվար
չէ հաշվել նաև յերկրի քաշը. նա կշռում է մոտավորապես
5,960, 000, 000, 000, 000, 000, 000 տոնն: Մի տոննը հավասար է
1 00 կիլոգրամի կամ 61 փթի:

Դեհ, այժմ ինքներդ իմացեք, թե յերկագունդը քանի փութ է:

Յերկաթը ջրից $7\frac{1}{2}$ անգամ է խիտ, իսկ քարաղը՝ $2\frac{1}{2}$ ան-
գամ: Յերկրի խտությունը $5\frac{1}{2}$ անգամի յե հավասար: Այսպիսով,
յերկրագունդն իր խտությամբ յերկաթի և քարաղի մեջ միջին տեղ
է բռնում: Յեթե յերկրի կեղևի հանքերը քննենք, կտեսնենք, վոր
յերկրի կեղևը $3\frac{1}{2}$ անգամ խիտ է ջրից: Ավելի խոր շերտերը յեր-
կաթի խտություն ունեն:

Իսկ յերկաթ համարյա բոլոր յերկնային առարկաների վրա
կա: Ուրեմն, անկասկած է, վոր մեր յերկիրն ել, վոր մի յերկնա-
յին լուսատու յե, իր մեջ ամենից շատ յերկաթ է պարունակում:

Փ Ո Ր Զ

Կշռեցեք և իմացեք, թե վորքան է կշռում մի բաժակ ավազր,
դաշտից վերցրած մի բաժակ հողը, մի բաժակ կավը, մի բաժակ
քարի կտորներ և մի բաժակ ջուրը: Այսպիսով դուք կիմանաք յերկ-
րի կեղևի միջին խտությունը:

Յ Ե Ր Կ Ի Ն Ք.

5. Յ Ե Ր Կ Ն Ա Կ Ա Մ Ա Ր

Յեթե վերև նայենք, մեր շուրջը կտեսնենք ջինջ, կապուտակ յերկնային կամար, վորի վրա ցերեկն արևն ե փայլում, գիշերն՝ աստղերն ու լուսինը:

Այդ ինչ բան ե:

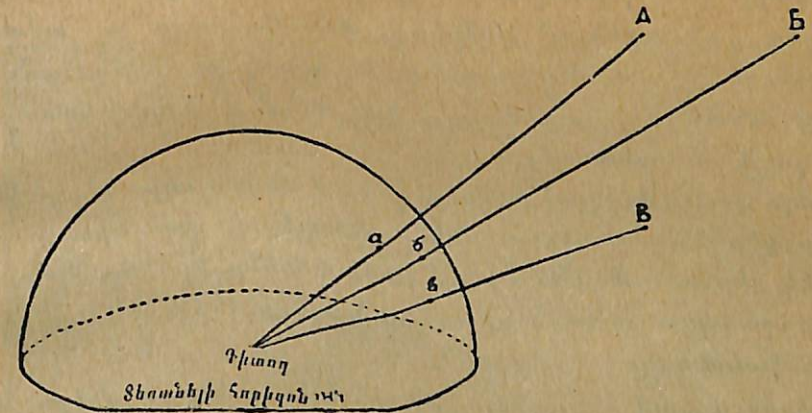
Միթե իրոք յերկրի շուրջն այդպիսի ջինջ ու կապուտակ կամար կա: Ձեզնից ամեն մինը նկատած կլինի, վոր մեր և առարկաների մեջ յեղած տարածութիւնը մինչև մի վորոշ սահման միայն կարող ենք նկատել: Մեր տեսողութիւնը տարածութիւններն անսահման կերպով վորոշելու կարողութիւն չունի: Տարբեր հեռավորութիւնների վրա գտնվող առարկաների համար մենք կարող ենք ասել, թե նրանցից վորն ե մոտիկ, վորը հեռու. սակայն դա տեղի կունենա մինչև մի վորոշ տարածութիւն և կախված կլինի առարկաների խոշորութիւնից: Յեթե անտառը մոտիկ ե մեզ, պարզ տեսնում ենք, թե ծառերից վորն ե մոտիկ և վորը հեռու: Իսկ մեզնից հեռու ընկած անտառի ծառերը մեզ շարքավորված են յերևում, այնպես վոր դժվար կլինի ասել, թե վոր ծառն ե մոտիկ, վորը հեռու:

Նույնը պիտի ասենք յերկնքում յերկացող աստղերի մասին: Յերկրից հեռու գտնվող աստղերը փոխված են տարածութիւն մեջ, մինը—հեռու, մյուսը—մոտիկ: Մեր և աստղերի մեջ յեղած տարածութիւնն այնքան մեծ ե, վոր սովորական աչքով չենք կարող վորոշել, թե՛ վոր աստղն ե մոտիկ, վորը—հեռու. դրա համար ել մեզ այնպես ե թվում, թե բոլոր աստղերն ել մեզանից հավասար հեռավորութիւն վրա յեն գտնվում և կարծես ամուր կպած են յերկնակամարին, ճիշտ այնպես, ինչպես անտառի ծառերն ելին շարքավորված թվում, մինչդեռ իրականութիւն մեջ ծառերն իրարից հեռու-հեռու յեն բուսած:

Այսպես ուրեմն, հենց միայն այն պատճառով, վոր հասարակ աչքով տարածութիւնը վորոշել կարող ենք մինչև մի հայտնի սահ-

ման, յերեկոներն ու գիշերներն այն տպավորութիւնն ե ստացվում, թե մեր վերև, յերկնակամարի վրա, մեզնից դեպի ամեն կողմ հավասար հեռավորութիւն վրա աստղեր են փռված. (տես պատկ. 6):

Մեր վերևում վոչ մի այդպիսի ջինջ յերկնակամար չկա: Այդ կամարը վոչ այլ ինչ ե, յեթե վոչ մեր տեսողութիւն խաբար, պատրանքը:



Նկ. 7

Տեսանելի յերկնք ու անսանելի հորիզոն. Ա, Բ, Գ—աստղերի իսկական տեղը տարածութիւն մեջ. ա, բ, գ—նույն աստղերի տեսանելի տեղը յերկնակամարի վրա:

Մեզնից վերև միայն ող ե, վոր շնչում ենք, վոր ուռցնում ե նավերի առագաստները, պտտեցնում ե հողմադացների թեւերը և տերևների մեջ սոսափւում ե առաջ բերում: Մաքուր ողն իսպառ թափանցիկ ե. նրա միջով յերկնային լուսատուների լույսը բոլորովին ազատ ե անցնում:

Յերկնքը ցերեկն ել ե մեզ կամար թվում, վորովհետև արևի ճառագայթները յերկրը շրջապատող ողի յուրաքանչյուր մասնիկից անդրադառնում են: Յերկրից հեռու ընկած ողի այդ լուսավորված մասնիկները մեզ նույնպես են թվում, ինչպես աստղերը գիշերը, այսինքն՝ կարծես մեզնից միևնույն տարածութիւն վրա յեն և կամար են կապում յերկրի շուրջը:

Պարզ որին, մանավանդ անձրևից հետո, յերկնքը կապույտ ե յերևում:

Յերկնքի կապույտ յերևալը նույն պատճառներից ե առաջ գալիս, ինչից առհասարակ, բարձրութիւն մեջ մարմինների գույնը: Այն ե. յեթե լույսի ճառագայթը դիտենք ապակե պրիզմայի միջով, նա 7 գունավոր ճառագայթներ ունեցող կերևա. — կարմիր, նարնջագույն, դեղին, կանաչ, յերկնագույն, կապույտ և մանիշա-



կազմույն: Բնության մեջ զանազան մարմիններ այդ ճառագայթներ-
րից մի քանիսին կլանում, իսկ մյուսներին անդրադարձնում են:
Մարմինն այն ճառագայթների գույնն է ստանում, վորոնցից շատ
է անդրադարձնում: Ձինջ ողի մասնիկները գլխավորապես յերկնա-
է գույնն ու կապույտ ճառագայթներն են անդրադարձնում. դրա հա-
մար ել յերկինքը մեզ այդպես կապտագույն է յերևում:

Յեվ իրոք. յեթե ողի մեջ ճառ ծուխ ու փոշի կա, որինակ՝
մեծ քաղաքի կամ գործարանատեղի վրա, կամ յեթե ողում գոլոր-
շիններ շատ կան, որինակ՝ անձրևոտ, մառախլապատ ու ամպոտ ո-
ղերին, յերկինքը վոչ թե կապտավուն, այլ գորշ է յերևում: Իսկ
անձրևից հետո, յերբ ողը փոշուց մաքրվում է, նորից պարզ, կա-
պույտ գույնն է ստանում:

Արևը, լուսավորելով մեզինից վերև գտնված ողը, թույլ չի տա-
լիս, վոր ցերեկն աստղեր տեսնենք, չնայելով, վոր նրանք գիշեր
ու ցերեկ յերկնքումն են: Իրոք. յեթե իջնենք մի խոր ջրհոր, կամ
աստղաբաշխական հատուկ գիտակով նայենք յերկնքին, ցերեկն ել
աստղեր կտեսնենք:

Ջրհորում կամ հեռադիտակով նայելիս, մենք աչքներս պաշտ-
պանում ենք լույսի այն ճառագայթներից, վոր անդրադարձնում է
մեզ շրջապատող ողը: Այդ դեպքում աստղից յեկող լույսն ավելի
ուժեղ է լինում, քան մեզ շրջապատող ողի լույսը. դրանից ել
աստղը յերկնքում տեսանելի չէ դառնում:

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

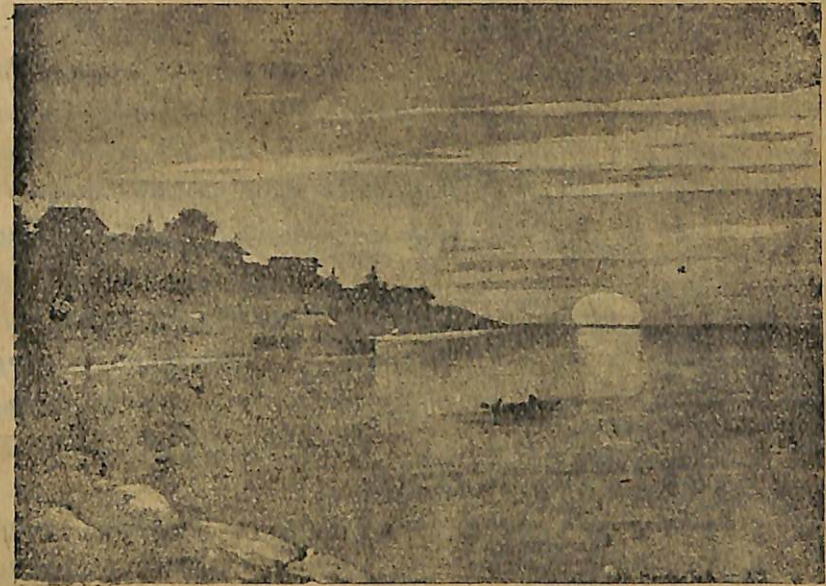
1. Ամառը դիտեցեք յերկնքի գույնն անձրևից առաջ ել, հետո
յեւ. համեմատեցեք ձեր տեսածն ու յեզրակացություն հանեցեք:
2. Աշնանը կամ ձմեռը յերկնքի գույնը դիտեցեք պարզ յեղա-
նակին ել, ամպոտ որն ել: Համեմատեցեք յերկնքի գույնն ու գրե-
ցեք, թե յերբ է յերկնքն ավելի բարձր լինում:

6. ԱՐԵՎԱԾԱԳՆ ՈՒ ԱՐԵՎԱՄՈՒՏԸ

Անշուշտ արևի մայր մտնելն ամենքդ տեսել եք: Իսկ արևա-
ծագը: Յեթե յերբեք չեք տեսել, անպատճառ տեսեք. շատ է հե-
տաքրքիր: Տեսնելը և այդ տեսարանով հիանալը բավական չէ: Ա-
րեվածագը պիտի մի քանի անգամ, այն ել լավ դիտել: Այդ ժա-
մանակ հորիզոնը հետզհետե լուսավորվում է. արևելքում նա դառ-
նում է մուգ-կարմիր, վուսկեգույն կամ վարդագույն, վորից հետո
բարձրանում է ինքը, մուգ-կարմիր արևը: Նոր ծագելիս նա մեզ
ավելի մեծ է թվում, քան ցերեկն է յերևում: Նույնն է կատար-
վում արևը մայր մտնելիս:

Նկարեցեք արևն ըստ ձեր դիտածի՝ ծագելու և մայր մտնելու
ժամանակ. այդ նկարը ներկեցեք գունավոր մատիտներով կամ ներ-
կերով: Նույնը կրկնեցեք մի քանի անգամ. և դուք կտեսնեք, վոր
տարվա տարբեր ժամանակներում, մայր մտնող արևի գույնն ու
տեսքը տարբեր կլինեն: Տարբեր կլինեն նաև հորիզոնի այն մասի
գույնն ու տեսքը, ուր արևն է մայր մտնում:

Թե ծագելիս, թե մայր մտնելիս, արևն ամենից շատ ձվաձիւր
տեսք ունի:



Նկար .8 արևը հորիզոնի մոտ

Քամու կամ անձրևոտ յեղանակին արևի տեսքը հորիզոնի մոտ
անկանոն ձև ունի, վոր հաճախ խիստ տարբերվում է ձվաձիւր լի-
նելուց:

Թե ծագելիս, թե մայր մտնելիս արևն ավելի մեծ է յերևում,
քան կեսօրին մոտ: Յերևի ձեզնից ամեն մինը նկատած կլինի, վոր
յեթե ջրով լիքը բաժակում մի գդալ դնենք ու կողքից նայենք,
գդալը մեզ կտարած կթվա, այսինքն վոչ այնպես, ինչպես իրակա-
նության մեջ կա:

Ճիշտ այնպես ել, հորիզոնին մոտեցող արևի տեսքի այդ ա-
ղավաղումը բացատրվում է նրանով, վոր ողի ազդեցության տակ
լույսի ճառագայթները մեծ չափով ու անկանոն կերպով են բեկ-
վում:

Արևի ծագելու և մայր մտնելու ժամանակ հորիզոնի շառա-
գունելը նույնպես լույսի ճառագայթների մթնոլորտում տեղի ու-
նեցած տարբեր բեկումներով պիտի բացատրել:

Արեւ մայր մտնելիս յերկինքն այն ժամանակ ե մուգ-կարմիր գույնով յերևում, յերբ ոգու շատ գոլորշիներ կամ առանձին մասնիկներ կան: Սովորաբար այդ գույնն են ստանում վոչ միայն յերկինքը, այլ և հորիզոնին մոտ գտնվող ամպերը: Մուգ-կարմիր գույնը յեղանակի վատանալը ցույց տվող նշաններից միսն է: Յերկինքը վոսկե-վարդագույն ե լինում չոր յեղանակին, յերբ ոգի մեջ ջրային մասնիկներ քիչ կան: Յերբեմն վարդագույնն ավելի յե գերակշռում, նա կամ աղեղի ձևով ե յերևում հորիզոնի ուղղութիւնով կամ շրջանաձև՝ մայր մտնող արևի վրա: Յերբեմն ել խիստ վոսկե-գույն ե բռնում ամբողջ հորիզոնը:

Արժե ուշադրութեամբ հետեւել, թե այդ վոսկեգույնը վորբան կտեւի: Յեթե նա կարճատեւ լինի, միայն 10--15 րոպե, կարող ենք ասել, վոր վաղը լավ յեղանակ կլինի, բայց թե ինչպիսի յեղանակ կլինի մյուս օրը, հայտնի չէ: Իսկ յեթե այդ գույնն յերկար դիմանա, այդ նշան ե, վոր մի քանի օր շարունակ լավ յեղանակ կը լինի:

Արեւածագի հենց սկզբում կամ արեւամուտի վերջին րոպեին, յերբ արևի վերջին շողն ե թռչում, յերբեմն հազվագյուտ հետաքրքիր տեսարան ե յերևան գալիս ու արևի ճիշտ մայր մտած տեղում մի վառ-կանաչ փայլ ե բռնկվում: Դա, այսպես կոչված, կանաչ ճառագայթը կամ կանաչ շողն ե:

Կանաչ ճառագայթն ավելի լավ կարելի յե տեսնել սարից, կամ բարձր շինութիւնների վրայից, յերբ արևը հորիզոնից իջնում ե բաց հարթութեան կամ ծովի վրա: Կանաչ ճառագայթն ամենից լավ յերևում ե հյուսիսային լայնութեան յերկրներում և տարվա ամենայն կար օրերին:

Մայր մտնելուց մի քանի վայրկյան առաջ արևի շուրջը սպիտակագույն, յերբեմն ել կանաչավուն գույն ե ստանում: Իսկ մայր մտնելու վայրկյանին կանաչ ճառագայթն ե բռնկում, վոր արևից մի քանի վայրկյան հետո յել պարզ տեսնվում ե: Պիտի ասել, վոր կանաչ ճառագայթի տեսարանը տարբեր կերպով ե տեղի ունենում: Այդ տեսարանը շատ հազվագյուտ ե, գեղեցկութեամբ ել անչափ դրամիչ: Աշխատեցեք տեսնել այդ ճառագայթը և ճշտութեամբ նկարագրել այդ արտասովոր տեսարանը:

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. Դիտեցեք, թե ծագող արևն ինչ հաջորդականութեամբ ե լուսավորում սարերը: Գրեցեք ձեր դիտողութեան տետրակներում, հիշատակելով ամիսը, թիվը, օրը, ժամը և րոպեները:

2. Նույնը կրկնեցեք մի ամսից հետո և համեմատեցեք:

3. Դիտեցեք ծագող ու մայր մտնող արևի գունավորումները: Ձեր դիտողութիւնը նկարեցեք տետրակներում, նշանակելով ամիսը, թիվը, շաբաթի օրը, ժամն ու րոպեները: Հմուտանաք հիշել, թե արևի գույնն ու ձևն ինչպես փոփոխվեցին: Նշանակեցեք նաև յեղանակի գրութիւնը:

4. Դիտեցեք յերկրի գունավորումը՝ արևի մայր մտնելու ժամանակ. նրա տեղականութիւնը. նկարեցեք ձեր տեսածը և գրեցեք, թե ձեր կարծիքով՝ ինչ տեսարան ե սպասվում: Հաջորդ օրն արտագրեցեք, թե վորքան ճիշտ եք գուշակել, և այդ բանն անցկացրեք ձեր դիտողութիւնների տետրակը:

7. ԱՇԽԱՐՀԻ ԿՈՂՄԵՐԸ

Յերկրի յերեսին չմոլորվելու համար մարդիկ տեսանելի հորիզոնի վրա չորս հաստատուն կետեր, կամ ինչպես ասում են, կողմեր են նշել.—հարավ, հյուսիս, արեւելք և արեւմուտք: Այդ կետերից յուրաքանչյուրն իր տեղում մշտական ե:

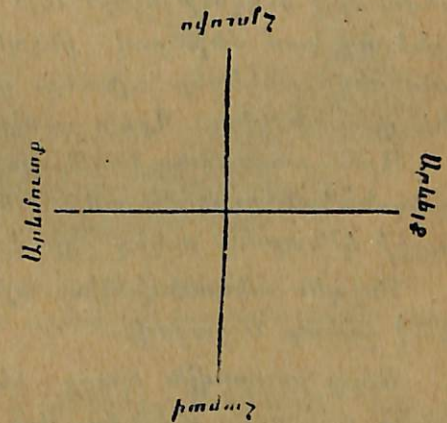
Հարավն հորիզոնի այն կետն ե, վորի վրա կեսօրին արևն ե լինում, սրա հակադիր կետը հյուսիսն ե: Յեթե յերեսներս դարձրենք դեպի հարավ, մեր ձախ կողմում, հյուսիսի և հարավի ուղիղ մեջտեղում կլինի արեւելքը, իսկ աջ կողմում՝ արեւմուտքը (տես նկար 9):

Արեւելք և արեւմուտք ցույց տվող կետերը չպետք ե շփոթել արևի ծագելը և մտնելը ցույց տվող կետերի հետ:

«Հյուսիս—հարավ» գիծը կոչվում ե կեսօրյա կամ միջօրյա գիծ, վորովհետեւ կեսօրին արևի հորիզոնի վրա յեղած ժամանակ առարկաների ամենակարճ ստվերը նրա ուղղութեամբ ե ընկնում:

Այդ գիծը մարդու դիմքը յերկրի վրա վորոշելու խնդրում ահագին նշանակութիւն ունի, վորովհետեւ նա վոչ այլ ինչ ե, յեթե վոչ մի տեղի աշխարհագրական միջոցական: Հյուսիսի կետը ցույց ե տալիս այն ուղղութիւնը, վոր տանում ե դեպի յերկրագնդի հյուսիսային բևեռը. իսկ հարավի կետը—դիտողի տեղից ուղղութիւնը դեպի հարավ:

«Արեւելք—արեւմուտք» գիծը տեղի գուգահեռն ե, վոր մենք տեսնում ենք զլորուսի վրա:



Նկար 9. աշխարհի կողմերը

Փորձեցեք այժմ դպրոցի բակում ցցերով կամ փայտիկներով աշխարհի այդ չորս կողմերը վորոշել:

Առաջին ձև. դրա համար շատ բան հարկավոր չէ. պետք է ունենալ 5 ցից, կողմնացույց, տախտակ, մատիտ, չորս պղնձե մեխ կամ քորոց (տես նկ. 10): Մեխերն տնայական պետք է պղնձից լինեն և վոշ յերկաթից. վորովհետև յերկաթե, մեխերը իրենց կողմը կձգեն մագնիսե սլաքը, վոր դրանից հետո սխալ ցույց կտա: Յեթե պղնձե մեխեր կամ քորոցներ չկան, կարելի չե վերցնել չորս լուցկի:



Նկար 10. 3ցիք աստղաբաշխարհի համար

Նախորդք պետք է կողմնացույցը դնել տախտակի մեջտեղը և նրա լծակի ոգնությամբ ազատ թողնել մագնիսե սլաքն այնքան, վոր կարողանա ազատ պտտվել: Այնուհետև սպասել, վոր սլաքը բոլորովին հանգստանա, դրանից հետո սլաքի ուղղությամբ տախտակի վրա մատիտով գիծ քաշել: Այդ գծի յերկու ծայրերում մեխեր, քորոցներ կամ լուցկիներ անկել, ինչպես ցույց է տրված նկ. 11-ում: Տախտակի վրա՝ ճիշտ կողմնացույցի մեջտեղում մատիտով գիծ անցկացրեք, վոր «հյուսիս—հարավ» գծին ուղղահայաց լինի և նրա հետ ուղիղ անկյուն կազմի: Դա կլինի «արևելք—արևմուտք» ուղղութիւնը: Այս ուղղութիւնն էլ նշանակեցեք քորոցներով կամ մեխերով, ինչպես ցույց է տրված նկարի վրա: Այժմ ցիցը անկեցեք այնտեղ, վորտեղից դուք դիտում եք: Դա կը լինի դիտողի ցիցը: Վրան գրեցեք Դ տառը:

Այժմ տախտակը կողմնացույցի հետ միասին զգուշությամբ հորիզոնական ուղղությամբ դրեք ցցի վրա այնպես, վոր կողմնացույցի կենտրոնը ուղիղ ցցի վրա ընկնի:

Ինչպես տեղափոխելիս, այնպես էլ դիտելիս՝ կողմնացույցը բնավ չպետք է շարժվի:

Յերբ բոլորովին սլաքը կհանգստանա, տախտակը զգուշությամբ պտտցրեք այնպես, վոր մագնիսե սլաքը զուգահեռ պետախտակի վրա քաշած «հյուսիս—հարավ» գծին: Հետո ընկերներեց մեկը թող տախտակի վրա տնկած քորոցների ուղղությամբ նշան բռնի, «հյուսիս—հարավ»-ը, իսկ մի ուրիշ ընկեր ձեռքի ցիցն աշխատի այնպես անկել, վոր զուգահեռ պետ «հյուսիս—հարավ» քորոցների ուղղությանը:

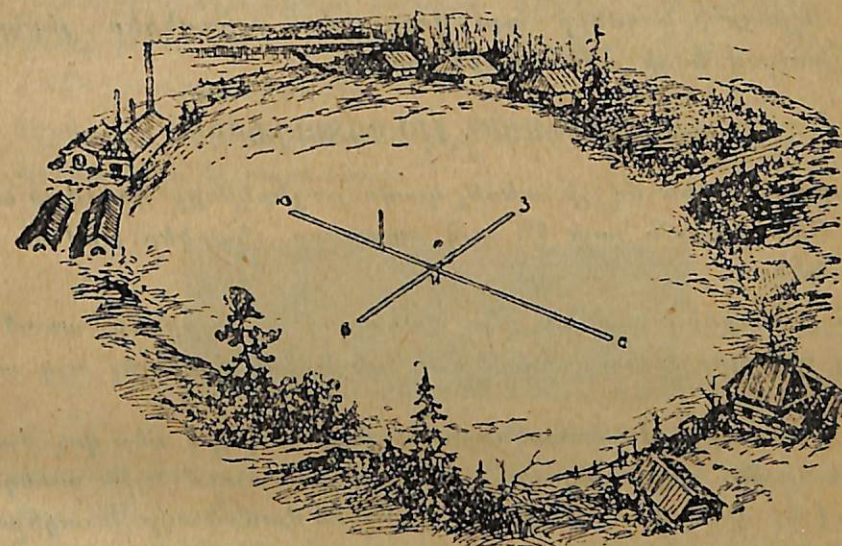
Նույն ձևով բակում ցցեր անկենք տախտակի մյուս կողմում՝ «հյուսիս—հարավ» ուղղությամբ: Այն ցիցը, դեպի վորը դարձած է սլաքի կապույտ ծայրը, կլինի հյուսիսի կետը: Նրա վրա գրենք

հյուսիս. հանդիպակաց ցցի վրա գրենք հարավ: Մենք արդեն գտանք մեզ համար ամենակարևոր ուղղութիւնը: Տախտակին ամրացրած քորոցների վրայով արևելք և արևմուտք ցույց տվող կետը նշան բռնելով, նույնն անենք, այսինքն ցցեր անկենք, վրաները նշանակելով արևելք, արևմուտք: Զստանանք միայն, վոր յեթե յերեսով կանգնենք դեպի հարավ, արևմուտքը կլինի մեր աջ կողմում, իսկ արևելքը—ձախ:



Աշխարհի կողմերը և մեր դիտելու տեղը ցույց տվող ցցերը հողում տնկած ել թողնենք.

հետագայում նրանք մեզ պետք կգան: Վորովհետև յերկինքն այդ տեղից ենք դիտում, դրա աշխարհի կողմերը վորոշելը համար անվանենք այդ հրապարակը մեր աստղաբաշխական հրապարակ:



Նկար 12. Մեր աստղաբաշխական հրապարակը

Յերկրորդ ձև. Հողի վրա աշխարհի կողմերն ուրիշ կերպ ել կարելի չե վորոշել:

Յեթե բակում մի բարձր ձող անկենք, կտեսնենք, վոր միևնույն ուրը ձողի ստվերն իր ուղղութիւնն ու յերկարութիւնը կը փոխի: Ամենայերկար ստվերն արևի ծագելիս և մայր մտնելիս կը լինի:

Յեթե որվա ընթացքում հետևենք ստվերի մեծությանը, կտեսնենք, վոր ժամի 12-ին ամենակարճ ստվերը կլինի: Նշանելով ձողի ամենակարճ ստվերի յերկարութիւնն յերկրորդ ցցի ոգնությամբ, վոր պետք է անկել ստվերի ծայրում, կստանանք միջորեյի գծի յերկարութիւնը:

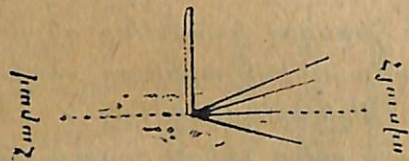
Ամենակարճ ստվերի ոգնությամբ իմացանք միջորեյի գծի ուղղությունը: Այժմ շատ հեշտ ե գտնել զբա վրա ուղղահայաց իջնող «արևելք—արևմուտք» ուղղությունը:

Ցցեր տնկելով նշանակեցեք հարավ, հյուսիս, արևելք, արևմուտք: Այս ել ձեզ աշխարհի կողմերը վորոշելու յերկրորդ ձևը:

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

1 Դպրոցի բակում աստղաբաշխական հրապարակ շինեցեք, զբա համար վերցրեք բաց հրապարակ. կողմնացույցի ոգնությամբ դպրոցի բակում վորոշեցեք աշխարհի կողմերը՝ և զբանց ու դիտելու տեղը ցցերով նշան արեք. տեղի միջորեյականը—«հյուսիս—հարավ» ծածկեցեք հողակոշտով: Նույնն արեք «արևելք—արևմուտք» ուղղության համար:

2 Աշխարհի կողմերի այս վորոշումը ստուգեցեք յերկրորդ ձևով՝ դիտելով ձողի ամենակարճ ստվերը:



Նկար 12. Ամենակարճ ստվերի ոգնությամբ տեղի միջորեյականը վորոշելը

8. ՅԵԿՆԱՅԻՆ ԼՈՒՍԱՏՈՒՆԵՐԸ

Պարզ գիշերին օվ չի տեսել կապույտ յերկինքը՝ զուգված աստղերով: Յեվ վորքան շատ են այդ աստղերը. կարծես թիվ ու համար չունեն:

Բայց մարդիկ մեզնից դեռ հազարավոր տարիներ առաջ են սովորել ուշադիր կերպով դիտել ու նույն իսկ ճանաչել այդ աստղերը:

Այդ հեռավոր ժամանակներում, յերբ մարդիկ դեռ վոչ ժամացույց ունեյին, վոչ որացույց, դիտելով ճանաչում եյին աստղերը, նրանցով ել գիշերվա ընթացքում վորոշում ժամանակը: Աստղերով—արևով նրանք գուշակում եյին տարվա յեղանակները—գարուն, ամառ, աշուն, ձմեռ:

Աշխարհի յերեսին չմոլորվելու համար ծովագնացները գիշերն իրենց նավերը վաբում եյին աստղերով. իսկ հնումը հովիվները մթին անտառներում ու դաշտերում գիշերն իրենց ճանապարհն աստղերով եյին գտնում:

Մարդիկ հետզհետե սովորեցին վոչ միայն մի աստղը մյուսից տարբերել, այլ և նկատել, վոր աստղերն իրար վերաբերությամբ իրենց դիրքը յերբեք չեն փոխում: Նրանք նկատեցին, վոր աստղերը յերկնքում զանազան ձևերով են փռված: Այդ ձևերը կամ խրմբերը միշտ իրենց պատկերը պահում են: Աստղերի այդ խմբերը համաստեղություններ են կոչվում:

Այդ համաստեղություններին մարդիկ զանազան անուններ տվին: Մարդը ճանաչեց նույն իսկ առանձին աստղերը, և նրանց անուններ տվավ: Իսկ յերբ ավելի զարգացավ, համեմատեց նաև տեսանելի ու անտեսանելի աստղերը:

Բանից դուրս ե գալիս, վոր տեսանելի աստղերը, վորոնք անթիվ, անհամար են թվում, առանց հեռադիտակի նայելիս 6000-ից ավելի չեն յերևում:

Մեր հորիզոնի վրա բարձրացող յերկնակամարը աստղային յերկնքի միայն կեսն ե բոնում ուրեմն տեսանելի աստղերի միայն կեսը, այսինքն միայն 3000 հատ են մեզ յերևում:

Մի աստղը մյուսից տարբերելը բնավ դժվար չե. մի շարք աստղեր ավելի վառ են փայլում. մի քանիսներն ավելի թույլ, վոմանք կարմրավուն են, վոմանք ել սպիտակավուն կամ ուրիշ գույնի:

Ըստ իրենց փայլի ել աստղերը բաժանվում են մեծությունների: Ամենից փայլուններն առաջին կարգի մեծության աստղեր են: Դրանք թվով 19-են. —Արևտուր, Կապելլա, Վեգա, Սիրիուս և այլն (տես աստղաքարտեզ):

Յերկրորդ մեծության աստղերը—69 են. Մեծ Արջի աստղեր և այլն (տես նույն քարտեզը):



Նկ. 13. 1—6-րդ մեծության աստղեր

Յերրորդ մեծության աստղերը 200 են, թույլ փայլ ունեցող աստղերը թվով ավելի շատ են:

Առանց խողովակի, հասարակ աչքով մենք միայն մինչև 6-րդ մեծության աստղերն ենք տեսնում: (Տես նկ. 13):

Խնչպես ասացինք, այդ տեսանելի աստղերի թիվը 6000-ից ավելի չե: Յեթե վերցնենք մի դիտակ (բինոկլ), թեկուզ ամենահասարակը, վոր մենք գործ ենք ածում թատրոններում, կտեսնենք 7-րդ, 8-րդ և այլն մեծության աստղերը: Այդ արդեն կարված կլինի դիտակի ուժից: Ամենաուժեղ հեռադիտակով կարելի յե մինչև 14-րդ մեծության աստղեր տեսնել: Այդ աստղերն ել են համարված: Բանից դուրս ե գալիս, վոր ամենաուժեղ հեռադիտակով յերևացող աստղերի թիվը ընդամենը 42 միլիոն ե:

Ուրեմն տեսանելի աստղերն անթիվ, անհամար չեն, ինչպես մեզ առաջին հայացքից թվում եր:

Աստղերից, արևից ու լուսնից բացի յերկնային մոլորակների թվին են պատկանում այսպես կոչված մոլորակները: Մոլորակ նշանակում է մոլորված, թափառող, շարժում ունեցող աստղ: Հասարակ աչքին նա նույնպիսի լուսավոր կետ է յերևում, ինչպես և աստղը, այն տարբերությամբ, վոր նա աստղի չափ ուժեղ չի առկայծում, այլ վառվում է ավելի միապաղաղ ու վառ լույսով: Բայց բավական է միայն դիտակը վերցնել, և իսկույն աչքի կընկնի աստղի ու մոլորակի տարբերությունը: Աստղը կետ է յերևում, իսկ մոլորակը՝ շրջանակ:

Առանց դիտակի, հասարակ աչքով դժվար չէ տարբերել մոլորակն աստղից: Միայն հարկավոր է ուշադիր կերպով դիտել նրա դիրքը: Այն ժամանակ, յերբ աստղերն իրար վերաբերությամբ հաստատուն դիրք են պահում, մոլորակը մոտենում է՝ մեկ այս, մեկ այն աստղին:

Դեռ հեռավոր հնումը մարդիկ 5 մոլորակ գիտեցին. — Հերմես կամ Տյուր (Մերկուր), Արուսյակ (Վեներա), Հրանտ (Մարս), Լուսնը (Յուպիտեր), և Կրոնոս (Սատուրն):

Սրանց առանց հեռագիտակի յեկ կարելի չէ գտնել:

Յերկու մոլորակներ ել կան — Ուրան և Նեպտուն. վորոնք, սակայն առանց հեռագիտակի չեն յերևում:

Յերկնքում յերբեմն մի ուրիշ տեսակի լուսատուներ ել են յերևում՝ մթագնած գլխով ու պոչով: Դրանք գիսաստղերը կամ պոչավոր աստղերն են, վորոնք ըստ մեծի մասին հայտնվում են անսպասելի կերպով, մնում են յերկնական մարի վրա մի քանի օր կամ շաբաթ, փոխում են վոչ միայն իրենց դիրքն աստղերի վերաբերությամբ, այլ և տեսքը:

Ձեզնից ով չի տեսել աստղերի թռչելը յերկնքում, դրանք, այսպես կոչված, վայր ընկնող աստղերն են: Ձլինի թե կարծում եք, թե՛ իրոք յերկնքի վորևե համաստեղությունից աստղ ընկավ: Ամենևին վոչ:

Աստղերն իրենց տեղում անփնաս են և փայլում են առաջվա պես: Թռչողն ու մեր մթնոլորտում այրվող փոքրիկ մթին մետեոր քար եր, վոր՝ ողի հետ շփվելուց առկայծեց ու ամբողջովին այրվեց, իր ետևից թողնելով այն հետքը, վոր տեսնում ենք: Մոլորակների, գիսաստղերի և ընկնող աստղերի մասին մանրամասն կխոսենք «մոլորակների աշխարհ» և «գիսաստղերի աշխարհ» գլուխներում:

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. Ուշադիր կերպով նայեցեք, թե այսօր, արևը մտնելուց վորքան անց կերևա առաջին աստղը:

2. Այդ դիտողությունը կատարեցեք ոգոստոսի, սեպտեմբերի, հոկտեմբերի, նոյեմբերի և դեկտեմբերի կեսերին: Գրեցեք ձեր տեսարակներում և համեմատեցեք:

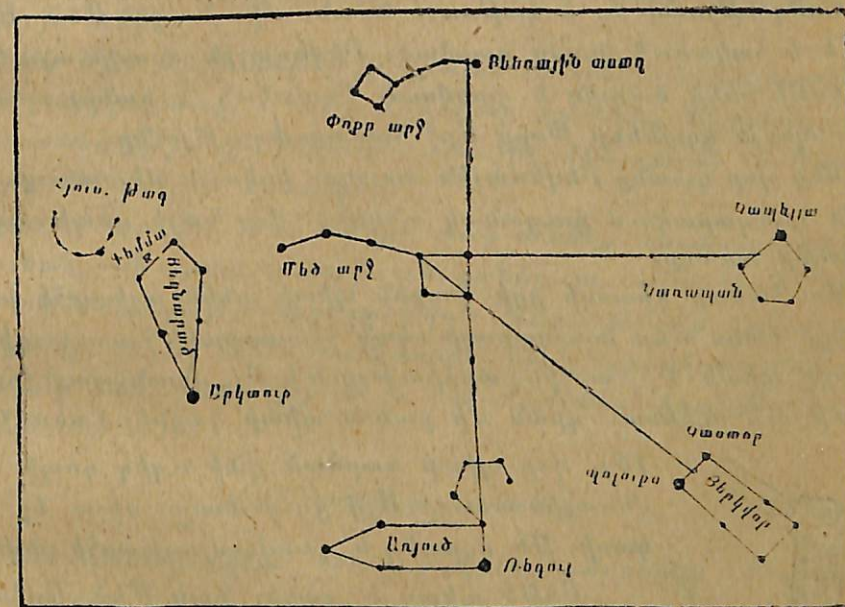
9. ԱՍՏՂԱՅԻՆ ՅԵՐԿՆՔԻ ՏԵՍԳԸ

Պարզ գիշերին ուշադիր նայեցեք յերկնքին. ձեր հայացքն առկամ կանգ կառնի մի ամբողջ խումբ աստղերի կամ հատ հատ պայծառ աստղերի վրա:

Դուք մեկեն կուգեք իմանալ, թե այն ի՞նչ աստղ է, ինչպես է կոչվում, և մի ուրիշ անգամ ել ինչպես նրան գտնեք:

Վորպեսզի համաստեղություն կամ աստղ գտնելը հեշտ լինի, պետք է գտնե մի համաստեղության տեղն իմանալ:

Այ ձեզ մի համաստեղություն, վոր յերևի ամենքը գիտեն: Դա Մեծ Արջ համաստեղությունն է: Հենց այս յերեկո աշխատեցեք նրան գտնել, ի հարկե, յեթե յերկնքը պարզ լինի:



Նկ. 14

Հյուսիսային աստղալից յերկնքի տեսքը և թե ինչպես գտնել համաստեղությունը

Այդ համաստեղության մեջ յերկրորդ մեծության յոթն աստղեր կան. ընկած են կոթավոր կաթսայի ձևով: Ձեր ուշադրությունը մեկեն կը սեփեռեք դրանց վրա: Այդ համաստեղությունը կամ յերկնքի հենց մեջ տեղումն է լինում կամ նրա հյուսիսային կողմում: Յեթե մեր մտքում գծով միացնենք Մեծ Արջի յերկու ծայրերի աստղերը և այդ գիծը շարունակենք, ասենք, այնքան հեռա-

վորութիւնը, վորքան ե կաթսայի բլից մինչև նրա կոթը, (տես նկար 14), մենք կգտնենք յերկնքի ամենակարևով աստղը — Բեվեռային աստղը կամ Աշխարհի բևեռը:

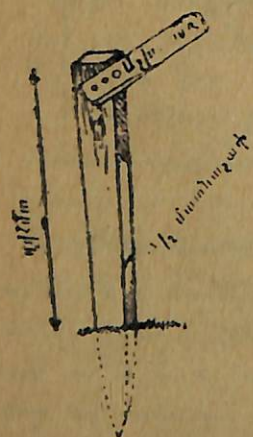
Բոլոր աստղերից միայն սա յե, վոր յերևում ե միշտ միևնույն տեղում, յերկնքի մեջ տեղից վոչ հեռու, ուղիղ դեպի հյուսիս: Գիշերվա վոր ժամին ուզեք, դուք այդ աստղով կգտնեք նույն տեղում հյուսիսը: Ով սրան գտնելը գիտե, նա գիշերը յեթե մուրվի յել, կիմանա, թե վոր կողմը պիտի գնա:

Յեթե յերեսներս դարձնենք դեպի Բեվեռային աստղը, հորիզոնի վրա ուղիղ մեր դիմացը, հյուսիս կլինի, մեր յետևը՝ հարավը, աջ կողմում՝ արևելքը, ձախում՝ արևմուտքը: Հենց դրա համար ել բոլոր հատակագծերի ու քարտեզների վրա հյուսիսը նշանակվում ե վերևում. հարավը ներքևում, արևելքն՝ աջ և արևմուտքը՝ ձախ կողմերում:

Իր փայլով Բեվեռային աստղը յերկրորդ մեծության ե կապուկանում ե այն համաստեղութեանը, վոր կոչվում ե Փոքր Արջ: Այս համաստեղութեան ել ե կաթսայի նւն, միայն, թե Մեծ Արջից փոքր ե և հակառակ կողմը դարձած: Բեվեռային աստղը այդ կաթսայի կոթի հենց ծայրին ե գտնվում: Բավական ե գտնել սրան, և մենք իսկույն կգտնենք Փոքր Արջ համաստեղութեանը:

Հենց վոր գտանք Բեվեռային աստղը, իսկույն մեր աստղաբաշխական հրապարակում ցուցանակ տնկենք՝ վոր նայի դեպի այդ նշանակալից աստղը:

Դրա համար դիտողի ցցի կողքին պիտի տնկել աշխարհի բեվեռացույցը (տես մեր աստղաբաշխական հրապարակի հատակագիծը): Այս ցիցը պիտի $1\frac{1}{2}$ արշին բարձրութիւն և $1\frac{1}{2}$ մատնաչափ (ДЮЙМ) հաստութիւն ունենա. դրան մի քանոն պիտի կպցնել (տես նկար



Նկ. 15
Ուղիղի բեվեռացույցը

15), վոր պիտի դարձած լինի ուղիղ դեպի Բեվեռային աստղը: Այդ ցուցանակը միշտ ել մեզ կասի, թե վորտեղ ե գտնվում աշխարհի բեվեռը:

Յեթե պետք ե գտնել նաև Մեծ Արջ համաստեղութեան մոտ ընկած մյուս համաստեղութիւնները, հարկավոր ե համաձայն նկար 14-ի ցուցմունքի, մտքով գծեր անցկացնել յերկրի վրայով: Որինակ. յեթե Մեծ Արջի պոչը շարունակենք, կգտնենք Յեզնարած գեղեցիկ համաստեղութիւնը իր միջի առաջին մեծութեան և գեղեցիկ Արջապան կամ Արկտուր աստղով: Սա արջերի հռչակավոր հետապնդողն ե,

վորին մարդը դեռ խոր հնուքն եր ճանաչում: Յեզնարածի գլխավերևը պնակի նման ընկած ե Հյուսիսային թագ համաստեղութիւնն իր Գեմմա կամ Մարգարիտ կոչված պայծառ աստղով:

Յեթե մի անգամ գտնեք այս համաստեղութիւնները դուք նրանց այլևս չեք կորցնիլ:

Շարունակեցեք Մեծ Արջի կաթսայի վերի յերկու աստղերի միացնող գիծը, և դուք մի հինգանկյունի կգտնեք փայլուն աստղերից: Դա Կառապան հյուսիսային համաստեղութիւնն ե, վորի ամենամեծ ու պայծառ աստղը Կապելլան ե:

Յեթե Մեծ Արջի կաթսայի ծայրի կողմի յերկու աստղերի վրայով մտքով գիծ անցկացնենք, միայն բեվեռային աստղի հակառակ ուղղութիւնը (տես նկար 14) մենք պարզ կտեսնենք աստղերի ուսական հարցական միայն հակառակ կողմը դարձած նշանի (?) ձև ունեցող մի խումբ: Դա Առյուծ համաստեղութեան գլխին ներքևից շատ հեշտ կլինի գտնել՝ թե ամբողջ համաստեղութիւնը թե նրա ամենափայլուն աստղը, վոր Ռեգուլ (Առյուծի սիրտ) առնան ունի: Այս աստղը առաջին մեծութեան ե և բաց-կապտավուն գույն ունի:

Յեթե Մեծ Արջի կաթսայի վրայով մի անկյունից մյուսը մտքով գիծ անցկացնենք, (նկար 14) մենք կգտնենք Յերկվորյակների համաստեղութիւնը՝ Պոլլուկս — առաջին մեծութեան և Կաստոր յերկրորդ մեծութեան աստղերով:

Այսպես ուրեմն, յեթե ձեռքի տակ ունենք աստղաբարտեզը և կարողանանք մի համաստեղութիւն գտնել, ու այնուհետև վորեւե ծանոթ համաստեղութիւնից զանազան ուղղութիւնով մտքով գծեր անցկացնենք, կարող ենք ուսումնասիրել յերկնքը, կճանաչենք յուրաքանչյուր համաստեղութիւն և հեշտութեամբ կգտնենք ուզած համաստեղութիւնը:

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. Աստղաբաշխական հրապարակում սարքեցեք Բեվեռային աստղացույցը.

2. Յերկնքում գտեք Մեծ Արջի համաստեղութիւնը և ձեր տետրակում նկարեցեք նրա դիրքը. նշանակելով ձեր կատարած աշխատանքի սմասթիֆը ու ժամը:

3. Գտեք Բեվեռային աստղը և նրանով ստուգեցեք միջրեյի, այսինքն «հյուսիս—հարավ» գիծը:

4. Գտեք Յեզնարած և Հյուսիսային թագ համաստեղութիւնը, այլ և Արկտուր և Մարգարիտ (Գեմմա) աստղերը:

Համեմատեցեք դրանց գույներն ու փայլը: Նշանակեցեք ձեր տես-
րում:

5. Գտեք Կառապանն ու Կապելլան. ձեր դիտողությունը նկա-
րեցեք ձեր տետրում:

6. Գտեք Առյուծ համաստեղությունն ու Առյուծի սիրտը—Ռե-
գնլը՝ նկարեցեք տետրում:

7. Գտեք Յերկվորյակների համաստեղությունն ու Կաստոր և
Պոլլուկա աստղերը: Համեմատեցեք այս համաստեղության աստղերը:
Վորոնք են ամենափայլուն աստղերը: Նկարեցեք այս համաստեղու-
թյունը և նշաններով ցույց տվեք այդ աստղերի փայլի աստիճանը
(զանազան մեծության շրջանակներով.—ամենափայլուն աստղը նը-
շանակել ամենամեծ շրջանակով):

10. ՅԵՐԿՆԱՅԻՆ ԿԱՄԱՐԻ ՄԻՈՐՅԱ ՅԵՐԵՎՈՒՅԹԱԿԱՆ ՇԱՐԺՈՒՄԸ

Դուրս գանք մեր աստղաբաշխական հրապարակը և մոտենանք
դիտողի ձողին (տես մեր աստղաբաշխական հրապարակը) 2—3
մետր հեռու դիտողի ցցից, դեպի հարավի կետը ուղղահայաց կեր-
պով մի ձող անկենք միջորելի գծի վրա:

Այդ ձողի յերկարությունը մոտ յերկու մետր պիտի լինի,
իսկ հաստությունը 3—4 սանտիմետր նրա մի ծայրը պիտի սրել,
վոր ավելի հեշտ գնա հողի մեջ. գետնի մեջ պիտի լինի նրա մոտ
¹/₆ մետրը, ինքը բոլորովին ուղղահայաց կանգնած լինի (կապարա-
լարի ուղղությամբ) այս ձողը մենք կանվանենք միջորելյական ձող:

Յեթե բեռնացույցի և այս ձողի վրայով մի ախպիսի մեծ
հարթություն անց կացնենք, վորը կպչի յերկնակամարին, մենք
կստանանք մեր միջորելյականի հարթությունը, վոր
մեր դիտողությունների համար կարեվոր նշանակություն ունի:
Ձեզանից ամեն մինը տեսել է, թե հորիզոնի վրա արեվն ինչպես
է հետզհետե բարձրանում, կեսօրին ամենաբարձր կետում լինում,
վորից հետո սկսում է իջնել հորիզոնի կողմը:

Արեվի այս շարժումը կատարվում է արեվելքից արեվմուտք.
այսինքն՝ յեթե յերեսով դեպի հարավ դառնանք, ուրեմն ձախից
դեպի աջ: Կեսօրին մոտ մեր միջորելյական ձողի ստվերն ամենա-
կարճը կլինի և ուղիղ տեղի միջորելյականի ուղղությամբ կընկնի:

Լուսինն ել է այս ուղղությամբ շարժվում: Այս բանը ձեզ հա-
մար հո նորություն չէ:

Բանից դուրս է գալիս, վոր բոլոր յերկնային լուսատուների
շարժումն ել է այս ուղղությամբ կատարվում. սակայն ձեզնից վո-

մանք աստղերի այս ուղղությամբ շարժումը գուցե և նկատած չը
լինեն:

Վորպեսզի այդ ել տեսնենք ու համոզվենք, կանգնենք դիտո-
ղի ցցի մոտ և միջորելյական ձողի մոտ մի վորեվե աստղ ինկատի
առնենք: Նկարենք մեր տետրում այն դիրքը, վոր ունի աստղը մի-
ջորելյական ձողի վերաբերությամբ և նշանակենք ճիշտ ժամը (տես
նկ.—16.):

Յերկու ժամից հետո կրկին գանք ու
նկարենք նույն աստղի դիրքը: Կտեսնենք,
վոր աստղն իր նախկին տեղից բավական
դեպի աջ է թեքվել: Իսկ յեթե ուշադրու-
թյամբ դիտենք նրա շուրջը գտնված աստ-
ղերը, կտեսնենք, վոր այդ աստղերի վերա-
բերությամբ նա իր դիրքը բնավ չի փոխել,
նրանցից չի հեռացել: Համաստեղության
ձեվը, պատկերը միշտ նույնն է մնում: Աստ-
ղերն իրենց տեղը փոխում են միայն հո-
րիզոնի վերաբերությամբ, Իրար վերաբերու-
թյամբ նրանց դիրքն անփոփոխ է:

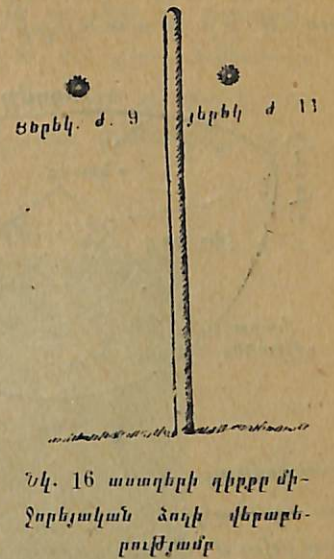
Յեթե մեր հրապարակում մեկ կամ-
յերկու ժամ անընդհատ ուշադրությամբ
դիտենք հորիզոնի շուրջը, կտեսնենք, վոր աստղերը տեղափոխու-
թյունը կատարվում է արեվելքից արեվմուտք: Մենք կտեսնենք,
վոր աստղերը, ինչպես և արեվը, յերեվում են հորիզոնի արեվել-
յան մասից, տեղի միջորելյականի հարթությունն անց-
նելիս հասնում են հորիզոնի ամենաբարձր կետին և
մայր են մտնում հորիզոնի արեվմուտքի մասում:

Միայն մի հատիկ աստղ կա, վոր միշտ անշարժ է. դա Բեվե-
ռային աստղն է: Աշխարհի բեվեռացույցով լավ նայեցեք նրա վը-
րա և դուք կտեսնեք, վոր իր տեղում անշարժ է մնացել:

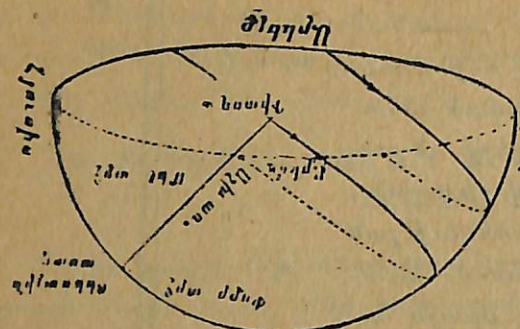
Քիչ է այդ: Մի ուրիշ հետաքրքիր բան ել կտեսնենք,— վոր
այդ շարժման ընթացքում աստղերից վոչ մինը մյուսին չի հաս-
նում, այլ վողջ յերկինքն աստղերի հետ միասին, ինչպես մի ամ-
բողջություն, պտտում է արեվելքից արեվմուտք իր առանցքի
շուրջը, վոր ուղղված է դեպի Բեվեռային աստղը:

Այս յերեվակայական առանցքը դրա համար ել կոչվում է աշ-
խարհի առանցքը. իսկ Բեվեռային աստղը աշխարհի բեվեռ:

Հենց աշխարհի բեվեռի ուղղությունն ել ճիշտ յերկրի առանցքի
ուղղությունն է այսինքն յերկրի առանցքի շարունակությունն է:



Արեւելքից արեւմուտք յերկնքի կատարած այս շարժումը կոչվում է յերկնակամարի միորյա յերեւելու թակահան շարժում: Միորյա յեւորովհետեւ նա վերջանում է մի ուրում: յերեւելութեան, վորովհետեւ այդ միայն յերեւում, թվում է, դա մեր տեսողութեան պատրանքը, խաբսն է: Իսկապես վոչ թե աստղերն են պըտրտում յերկրի շուրջը արեւելքից արեւմուտք, այն էլ այնպիսի ճիշտ կարգով, վոր իրար չեն հասնում, այլ յերկիրն է պտըտում իր առանցքի շուրջը արեւելքից արեւմուտք:



Նկար 17

Իրոք յեթե յերկաթուղով ճանապարհ գնալիս վագոնի պատուհանից դուրս նայենք, մեզ կը թվա, թե իրար հետեւից թռչում են ծառերը, հեռագրասյուները, պահակատները: Իսկ յերկաթուղով մեր սլանալը չենք նկատիլ: Նայում ես, նայում. և յերկար ժամանակ չես կարողանում

հասկանալ, վոր դա մեր զգայարանի խաբսն է. հեռագրասյուներն ու պահակատները չեն, վոր թռչում, գնում են, այլ մենք ենք տարվում արագասլաց գնացքով:

Նույնն է կատարվում նայել յերկնային լուսատուների արեւելքից արեւմուտք կատարած շարժումը դիտելիս:

Արեւի, լուսնի, աստղերի և ամբողջ յերկնակամարի արեւելքից արեւմուտք շարժվելը միայն և միայն մեր զգացողութեանն է: Վերջին պատրանքն է: Ընդհանրապես, ինչպես վագոնի պատուհանից նայելիս եր: Անհուն տարածութեան մեջ փռված աստղերն մեզ համար անշարժ են. մենք ենք, վոր յերկրի հետ միասին պտտվում ենք նրա առանցքի շուրջը՝ արեւմուտքից արեւելք:

Յերկրի այս շարժումը չենք նկատում, վորովհետեւ նա կատարվում է շատ սահուն, առանց ցնցումների:

Մենք պտտվում ենք արեւմուտքից արեւելք, այսինքն յեթե յերեսով դառնանք դեպի հարավ, աջ կողմից դեպի ձախ: Այդ ձեւով մեր հորիզոնը ձախ կ'դնում (արեւելյան) բաշանում և աստղերը մեր աչքին տեսանելի դարձնում, իսկ աջ կողմում (արեւմտյան) բարձրանում և մեր աչքից նրանց ծածկում է: Մինչդեռ մեզ այնպես է թվում, թե աստղերն արեւելքում ծագում, արեւմուտքում մայր են մտնում: Դիտելով յերկնակամարի այդ յերեւելութեան շարժումը, փաստորեն մենք դիտում ենք յերկրի պտույտը իր առանցքի շուրջը:

Այսպիսով աշխարհի առանցքը վոչ այլ ինչ է, յեթե վոչ յերկրի առանցքի ուղղութեամբ, իսկ աշխարհի բեւեռը— յերկրի առանցքի շարունակութեան ծայրը, վորտեղ փայլում է Բեւեռային աստղը:

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. Աստղաբաշխական հրապարակում միջորեյական ձող պատրաստեցեք այնպես ինչպես վերն ասվեց:

2. Այդ ձողի ոգնութեամբ դիտեցեք արեւի, լուսնի ու աստղերի միորյա շարժումը: Իրա համար անհրաժեշտ է, վոր նկատեք արեւի, լուսնի կամ աստղի դիրքը միջորեյական ձողի վերաբերութեամբ և նշանակեք ժամը: Նույն դիտողութեանը կրկնեցեք յերկու ժամ հետո և համեմատեցեք:



Նկար 18 Աստղերի աշխարհի բեւեռի շուրջը կատարած միորյա յերեւելութեան շարժման ժամանակ լուսնակարչական պատկերը

Նույն ձողի ոգնութեամբ դիտեցեք արեւի շարժումը կես ուրին մատ, լուսնի շարժումը կես գիշերին, յերբ լուսինը լրիվ է. աստղերի շարժումը՝ յերեկոյան կամ գիշերը, վոր ժամին կուգեք:

3. Աշխարհի բեւեռացույցի ոգնութեամբ արած դիտողութեանը համոզվեցեք, վոր Բեւեռային աստղը անշարժ է: Գրեցեք դիտողութեան տեսքում:

4. Ձեր տետրում նկարեցեք հորիզոնի տեսքը և Մեծ Արջի 7 աստղերի դիրքը հորիզոնի վերաբերութեամբ՝ յերեկոյան 8 ժամին և գիշերվա 12 ժամին: Տվեք ձեր յեզրակացութեանը:

5. Նույնն արեք Արկտուրի և Յեզնարած համաստեղություն մյուս աստղերի վերաբերությամբ՝ յերեկոյան 8 ժ. և գիշերվա 11 ժամին: Տվեք ձեր յեզրակացութիւնը:

6. Նույնն արեք Գեմմա և Հյուսիսային Թագի մյուս աստղերի վերաբերությամբ յերեկոյան 9 ժ. և գիշերվա 12 ժամին: Տվեք ձեր յեզրակացութիւնը:

7. Յեթե ձեզնից մեկն ու մեկը լուսանկարչական մեքենա ունի, կարելի չէ յերկնակամարի այդ միտրյա յերեվութեան շարժումը նկարել. դրա համար պիտի ընտրել լավ, անամպ գիշեր, միայն թե լուսին չլինի:

Լուսանկարչական կամերան պիտի դարձնել զեպի Բեվեռային աստղը, իսկ եքսպոզիցիան շարունակել $1\frac{1}{2}$ —2 ժամ: Այս ժամանակամիջոցում լուսանկարչական թերթի (пластинка) վրա լավ կնկարվեն աստղերի միտրյա ճանապարհները համակենտրոն շրջանների, աղեղների ձևով աշխարհի բեվեռի շուրջը (տես նկ. 18):

8. Դիտողի ձողի մոտ կանգնեցեք կեսուրյա գծի վրա. նայեցեք միջոքեյական ձողին և նրա մոտով անցնող փայլուն աստղի: Այդ միեմնույն է, թե դուք դիտում եք աստղի անցնելը տեղի միջոքեյականի հարթության վրայով: Նշանակեցեք անցնելու այդ ժամանակը (ժամը, ըոպեն և վայրկյանը) ձեր տետրում և աստղերի քարտեզին նայելով, ասացեք այդ վոր աստղն է:

11. ԼՈՒՍԱՏՈՒՆԵՐԻ ԾԱԳԵԼՆ ՈՒ ՄԱՅՐ ՄՏՆԵԼԸ

Վորպեսզի լուսատուների ծագելն ու մայր մտնելը լավ կարողանանք դիտել, անհրաժեշտ է, վոր մեր աստղաբաշխական հրապարակը բաց տեղ լինի, վոր նրա շուրջը բարձրութիւններ չը լինեն: Անհրաժեշտ է, վոր մեր հորիզոնն ամեն կողմից յերևա:

Պետք է տետրում նկարել հորիզոնի թե արևելյան, թե արևմտյան մասերի տեսարանները, — համապատասխան նշաններ անելով:

Դրա համար բնավ հարկ չը կա, վոր դուք լավ նկարել կարողանաք և նկարեք ամեն ինչ, վոր տեսնում եք հորիզոնի վրա: Այն էլ բավական է, յեթե ուրվանկարեք (контур), ինչ վոր տեսնում եք հորիզոնի վրա. որինակ. բարձր ծառ, գործարանի խողովակ, զանգակատուն, անտառ և այլն (տես նկ. 15): Այդ նկարի վրա պիտի նշանակել արևելքի և արևմուտքի կետերը:

Մեր դիտողութիւնները միշտ պիտի սկսել հրապարակի միևնույն կետից — դիտողի ցցից:

Նկարի վրա պիտի նշանակել լուսատուների հորիզոնի վերաբե-

րությամբ ունեցած մերձավոր դիրքը: Չը պիտի մոռանալ՝ նշանակել դիտելու ժամն, ամիսն ու ամսաթիվը:

Յեթե արևի ծագելը կամ մայր մտնելը այս ձևով դիտենք տարվա զանազան օրերին, դիտողութիւնները միմիանցից հեռացնելով մի շաբաթ, յերկու շաբաթ, մի ամիս, իսկույն կը նկատենք, վոր արևի ծագելու և մայր մտնելու կետերը զանազան ժամանակներում տարբեր ել կը լինին. այսինքն արևը տարվա զանազան օրերին հորիզոնի տարբեր կետերում է ծագում ու մայր մտնում:

Մարտի 21-ին և սեպտեմբերի 23-ին արեւը ծագում է ճիշտ արևելքի կետում, մայր է մտնում արևմուտքի կետում:

Մարտի 22-ից մինչև սեպտեմբերի 22-ը արևը ծագում է արևելքի և հյուսիսային կետերի մեջ, սեպտեմբեր 24-ից մինչև մարտի 20-ը արևը ծագում է արևելքի և հարավի կետերի մեջ, մայր է մտնում արևմուտքի և հարավի մեջ: Նույնը կը տեսնենք լուսնի վերաբերությամբ: Ամենից հարմարն է լուսնի դիտողութիւններն սկսել նրա մայր մտնելուց, ծնունդի յերրորդ կամ չորրորդ օրը, յերբ նեղ մանգաղանման «նորալուսինը» յերևում է յերկրնքի արևմտյան մասում, մայր մտնող արևից ձախ:

Իսկ յեթե աստղերի ծագելն ու մայր մտնելը դիտենք, կը տեսնենք, վոր տարվա զանազան օրերին միևնույն աստղի ծագելու և մայր մտնելու կետերը չեն փոխվում:

Պարզվում է, վոր աստղերից ամեն մինը ծագում ու մայր է մտնում հորիզոնի նույն կետում: Կը տեսնենք նաև, վոր այն աստղերը, վորոնք ծագում են հարավի և արևելքի կետերի մեջ, մայր են մտնում հարավի և արևմուտքի կետերի մեջ. իսկ այն աստղերը, վորոնք ծագում են հյուսիսի և արևելքի կետերի մեջ, մայր են մտնում հյուսիսի և արևմուտքի կետերի մեջ:

ՄԵՐ ԴԵՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. Նկարեցեք ձեր տետրում, հորիզոնի արևելյան և արևմտյան մասերի տեսարանները: Դիտեցեք, ինչպես ասվեց, արևի ծագելն ու մայր մտնելը մարտի 21-ին, հետո մարտի 28-ին և ապրիլի 5-ին: Այնուհետև մոտ ապրիլի 21-ին, մայիսի 21-ին, հունիսի 22-ին, հուլիսի 21-ին, սեպտեմբերի 21-ին, սեպտեմբերի 23-ին, հոկտեմբերի 1-ին, 8-ին, 22-ին, նոյեմբերի 21-ին և դեկտեմբերի 23-ին, հունվարի 21-ին և փետրվարի 21-ին:

Չեր հորիզոնի պանորամի վրա նշանակեցեք արևի ծագելու և մայր մտնելու դիրքը, նշանակելով դիտելու ամիսն, օրն ու ժամը: Արեք ձեր սեփական յեզրակացութիւնը (տես նկ. 15):

2. Ձեր հորիզոնի պանորամի վրա նշանակեցեք լուսնի ծագելու և մայր մտնելու կետերը՝ նշանակելով ամիսն, որն ու ժամը:

Որացուցից իմացեք լուսնի ծնունդը և յերրորդ կամ չորրորդ օրից սկսած՝ դիտեցեք նրա մայր մտնելը: Պանորամի վրա նշանակեցեք ըստ ձեր դիտողության նրա ամենամոտ գիրքը հորիզոնին: Նկարեցեք նաև լուսնի տեսքը:

Այս դիտողությունները ձեզ այն յեզրակացության կբերեն, վոր յերբեմն միայն լուսնի մայր մտնելն է յերևում, իսկ ծագելը՝ վոչ, վորովհետև տեղի յե ունենում ցերեկը յերբ լուսինը նորածին է: Յերբեմն ել կարելի յե տեսնել թե ծագելը, թե մայր մընելը, իսկ յերբեմն ել միայն ծագելը (տես լուսնի ֆագերը):

Կր համոզվենք նույնպես, վոր լուսնի ծագելու և մայր մտնելու կետերն իրենց տեղը փոխում են:

3 Դիտողության տեսքում հորիզոնի արևմտյան մասի նկարում նշանակեցեք Արկտուրի մայր մտնելը մի աշնան յերեկո: Հետո մի գարնան յերեկո հետևեցեք ու նշանակեցեք նույն աստղի ծագելը հորիզոնի արևելյան մասում: Դուք կը համոզվեք, վոր աստղերի ծագելու և մայր մտնելու մասին մեր վերն հիշված կանոնները ճիշտ են:

4. Ամառվա վերջերի մի յերեկո նույն ձևով դիտեցեք Բեզուլ աստղի մայր մտնելն, իսկ ձմեռվա վերջի մի յերեկո նրա ծագելը:

5 Դեկտեմբերի կամ հունվարի մի յերեկո նույն ձևով դիտեցեք Հայկ համաստեղության (Ուրիոն) ծագելը. իսկ մարտի կամ ապրիլի մի յերեկո՝ նրա մայր մտնելը:

12. ԱՍՏՂԱԼԻՅ ՅԵՐԿՆԻՔԸ ՏԱՐՎԱ ԶԱՆԱԶԱՆ ՅԵՂԱՆԱԿՆԵՐԻՆ

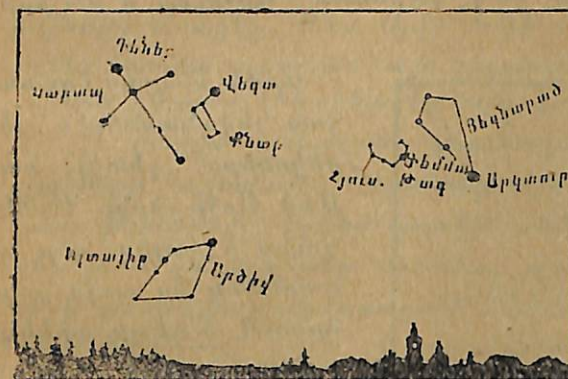
Դեռ շատ հնումը մարդիկ աստղերով կարողանում էին գուշակել տարվա յեղանակների փոփոխությունները — գարնան գալն ու գետերի հորգանալը, ամառվա տապ օրերի և անձրևոտ աշնան գալը:

Իրոք հարկավոր է միայն ուշագիտ կերպով դիտել աստղային յերկինքը յերեկոները միևնույն ժամերին, և իսկույն կը նկատենք վոր տարվա զանազան ամիսներում յերկինքի տեսքն ել զանազան է լինում: Մի քանի համաստեղություններ յերեկոները միևնույն ժամին, բայց տարվա տարբեր յեղանակներին հորիզոնի տարբեր մասերում են յերևում: Մի քանիսն են ել վորոշ ամիսներում բոլորովին չեն յերևում:

Այս բոլորը պիտի անձամբ դիտել և համոզվել:

Արևի մայր մտնելուց հետո հորիզոնի արևմտյան մասում յերեկացույ համաստեղությունները դիտելով, մենք կը նկատենք՝

աշնանը Յեզնարած համաստեղությունը՝ Արկտուր աստղով, ձմեռը — Արծիվը՝ Ալտաիրով, գարնանը — Յուլը՝ Այլդեբարանով, ամառն — Առյուծը՝ Բեզուլով: Ամառը, մութն ընկնելիս, յերկնքի հարավային մասում ամենից առաջ սկսում են վառվել յերեք աստղեր. — մեր գլխի վերևը Բնար համաստեղության մեջ Վեգա աստղը, ձախ կողմում, ավելի ցած՝ Արծիվ համաստեղության մեջ Ալտաիրը, իսկ հեռու, և շ կողմում Յեզնարածի մեջ Արկտուրը: (Տես նկ. 19): Յերկնքի հյուսիսային մասում ցած կանգնած է Կառապան համաստեղությունը, վորտեղ փայլում է Կապելլան:



Նկ. 19 Ամառային համաստեղություններ — Կարապ, Քնար, Արծիվ, Յեզնարած, հյուսիսային Թագ:

Ծածկվում են հորիզոնի յետևում, իսկ Վեգան ու Կարապը յերկնքի հյուսիսային մասում են յերևում, ուր ամառը Կապելլան եր փայլում:

Զմեռվա յերեկոներին յերկնքի հարավային մասում բացվում է մի չքնաղ տեսարան. յերկնքում վառվում է փառահեղ Հայկ (Ուրիոն) համաստեղությունը Բետեյհեյդե, Բիգել փայլուն աստղերով և Ուրիոնի գոտիով (յերեք աստղ մի շարքում): Նրանից ձախ և ներքև՝ Ուրիոնի գոտու շարունակության վրա տեսնում ենք մեր յերկնակամարի ամենափայլուն Միրիուս աստղը — Մեծ Շան համաստեղությունից: Ուրիոնից աջ ու բարձր յերևում են կարմիր Այլդեբարան ու Յուլ համաստեղության մի բույլ աստղեր: Ուրիոնից ձախ և վեր յերևում է Յերկվորյակների համաստեղությունը Կաստոր և Պոլուկս աստղերով, իսկ սրանից մի փոքր վար փայլում է փոքր Շան Պրոցիոն աստղը (տես նկ. 20):

Իսկ գարնան յերեկոներին յերկնքի արևելյան մասում յերևում է Հասկը Կույս համաստեղության առաջին մեծության աստղը, վոր գարնանային աստղ է:

Այսպիսով մենք արդեն 12 համաստեղություն գիտենք, վորոնք

առաջին մեծութեան աստղեր ունենա: Դրանցից՝ Քնարը, Կարապն ու Կառապանը յերևում են ամբողջ ընթացքում:

Յեզնարածը—յերեկոնները՝ հունվարից սեպտեմբերին:

Արծիվը—տարվա յերկրորդ կեսին՝ ամառը և աշնանը:

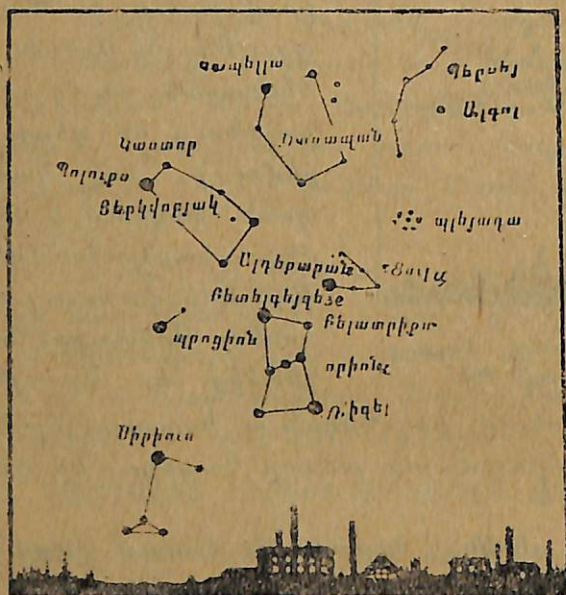
Յերկվորյակներն ու Յուլը ուշ աշունից մինչև գարուն:

Որիոնը, մեծ ու փոքր Շները ձմեռվա ամիսներին, դեկտեմբերից մինչև ապրիլ:

Առյուծը տարվա առաջին կեսին՝ ձմեռն ու գարնանը:

Կույսը գարնանը:

Հենց մեր գլխի վերևում յերևում են ձմեռվա յերեկոններին Կառապանը, ամառը—Քնարը վաղ գարնանը—Առյուծը, և մայիսին—Յեզնարածը:



Նկ. 20 Ձմեռային համաստեղություններ — Որիոն, Մեծ Շուն, Յուլ, Յերկվորյակներ և փոքր Շուն:

Ջր, իսկ մեզ այնպես է թվում, թե աստղերի դիրքն է արևի վերաբերմամբ փոխվում: Վերոջ ամիսներում արևի մայր մասնիկը անմիջապես հետո արևմուտքում մի տեսակ աստղեր ենք տեսնում, իսկ այլ ամիսներում բոլորովին այլ աստղեր: Ամառը յերևացող աստղերը ձմեռն աներևութանում են, վերստին այդ ժամանակ նրանք ցերեկն են փայլում, արևի հետ միասին, և ընդհակառակը:

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. Արևը մայր մասնիկը հետո, մեկն զիտեցեք առաջին մեծութեան աստղեր ունեցող համաստեղությունները՝ հորիզոնին մոտ, յերկնքի արևմտյան կողմում սեպտեմբերի, դեկտեմբերի, ապրիլի

*) Սիրիուսը Մեծ Շան իսկ Պրոցիոնը Փոքր Շան համաստեղությունների աստղերն են:

Արծե տարվա զանազան յեղանակներին, յերեկոնները, դիտել նաև Մեծ Արջի դիրքը: Բանից դուրս է գալիս, վոր նա գարնանն իր պոչը դարձնում է դեպի արևելք, ամառը դեպի հարավ, աշնանն՝ արևմուտք և ձմեռը դեպի հյուսիս: Չի՞լիք ուղի այդ բանում անձամբ համոզվել: Տարվա ընթացքում աստղալից յերկնքի տեսքի փոփոխվելու պատճառն այն է, վոր վորջ տարին յերկիրը պտտվում է արևի շուրջ:

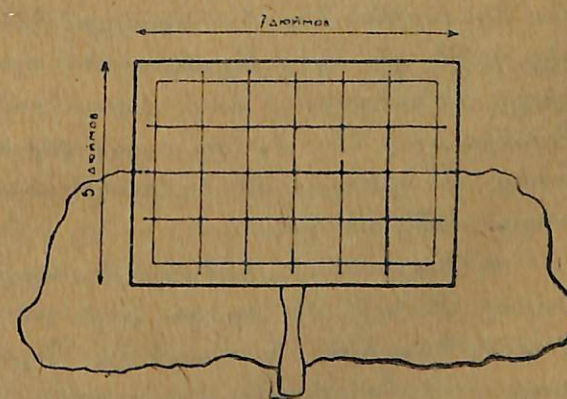
և հուլիսի վերջերին վո՞րոնք են յերևում: Նկարեցեք նրանց դիրքը հորիզոնի վերաբերությամբ. ոգտվեցեք այս գրքին կցած քարտեզից և նշանակեցեք, դրանք վո՞ր համաստեղություններն են և դրանց մեջ գտնվող առաջին մեծութեան աստղերն ինչպե՞ս են կոչվում: Ձեր տետրում նշանակեցեք դիտելու ամիսը, թիվը ու ժամը. այնուհետև դրեցեք՝ ձեր դիտած համաստեղություններն ու աստղերը նույնը կլինե՞ն ամբողջ տարում:

2. Տեսեք, թե Մեծ Արջն իր պոչը հորիզոնի վերաբերությամբ ո՞ւր է դարձնում՝ յերեկոյան ժամի 9 ին, գարնան, ամառն, աշնան և ձմռան սկզբներին: Չմոռանաք ձեր դիտողությունների ճիշտ ժամը, ամիսն ու ամսաթիվը նշանակել ձեր տետրակներում: Հիմա ինքներդ ասացեք, Մեծ Արջի պոչի ուղղությամբ կարելի՞ յե գուշակել տարվա այս կամ այն յեղանակի վրա հասնելը. յեթե այո, ուրեմն ինչպե՞ս կձևակերպեք այդ գուշակությունը:

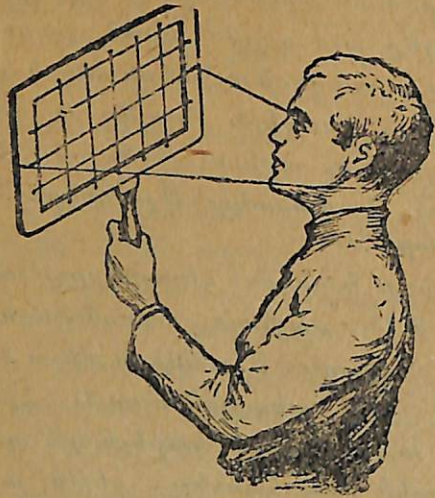
3. Տարվա զանազան յեղանակներին յերեկոնները դիտեցեք յերկնքը հարավում: Փնտռեցեք այնտեղ մեր հիշած 12 համաստեղությունները՝ իրենց առաջին մեծութեան աստղերով և սովորեցեք շուտ գտնել նրանց. միտներդ պահեցեք այդ համաստեղությունների ամենափայլուն աստղերի անունները և նրանց տեղը համաստեղության մեջ:

Դրա համար հարկավոր է նկարել ձեր դիտողությանը յենթակա յերկնակամարը, առաջին, յերկրորդ և յերրորդ մեծութեան աստղերը տարբեր մեծութեան շրջանակով, այլ և ճշտությամբ նշանակել դիտելու ժամը, ամիսն ու ամսաթիվը: Վորպեսզի ավելի լավ կազմեք պատկերից յերկնքի նկարը, վերցրեք 20 սանտիմետր յերկարության և 17 սանտիմետր լայնության մի տախտակ, վրան հինեցեք հաստ, սպիտակ թել այնպես, վոր ցանց ստացվի՝ 5 ուղղահայաց և 3 հորիզոնական թելերով (տես նկար 21):

Վարի մասում շրջանակին կոթ շինեցեք, նեղ ժապավեն կպցրեք: Ժապավենն այնքան յերկար պիտի լինի, վոր կարելի լինի ցանցի միջից աստղերն այնպես, դիտել, վոր աչքերից միշտ միևնույն հեռավորությունն ունենա—մոտ 20 սանտիմ., ինչպես կա նկարի վրա (տես նկար 22):



Նկար 21. աստղալից յերկնքը դիտելու ցանց



Նկար 22. ցանցը՝ աստղալից յերկինքը դիտելու ժամանակ

Այս ցանցով նկատած աստղերի դիրքը նկարելը հեշտ կլինի, յեթե վերցնենք քառակուսիներով տողած թուղթ: Այս ձևով ստացած նկարը շատ ավելի ճիշտ կլինի, քան հասարակ աչքով, առանց ցանցի նկարածը:

4. Մի ձմերային յերեկո համեմատեցեք Կապելլայի, Վեգայի և Ալդեբարանի գույնն ու փայլը:

5. Համեմատեցեք ողոստոսյան մի յերեկո Մարգարիտի (Գեմմա) և Արկտուրի գույնն ու փայլը:

6. Հաշվեցեք, թե հասարակ աչքով քանի՞ աստղ եք տեսնում Պեյադա աստղակույտում, դիտակով քանի՞ նշանակեցեք տեսարում:

7. Գտեք Մեծ Արջի պոչի նախավերջին աստղը: Դրա անունը Միցար է. նա յերկրորդ մեծության աստղ է. իսկ նրա կողքին կը տեսնեք մի աստղիկ—6-րդ մեծության. դա Այլկորն է, վոր թարգմանած նշանակում է «ձիավոր»: Ահա ձեզ 6-րդ մեծության աստղի մի որինակ: Հասարակ աչքով տեսնում եք Այլկորին: Յեթե այո, ուրեմն դուք շատ սուր աչք ունեք: Այլկորը դիտելով՝ ստուգեցեք ձեր անսողությունը: Այս ել մտցրեք ձեր տետրի մեջ:

8. Փետրվարի վերջերի մի յերեկո մեր աստղաբաշխական հրապարակում կանգնեցեք դիտողի ձողի մոտ և տեսեք, թե Ալդեբերանն ինչպե՞ս է անցնում միջորեյականի ձողի մոտով. ժամը. ամիսն ու ամսաթիվը մտցրեք ձեր տետրի մեջ: Ծիշտ մի ամսից հետո, մարտի վերջին՝ ձեր ժամացույցով հենց նույն ժամին և նույն տեղից կրկին դիտեցեք Ալդեբարան. այժմ նկարեցեք Ալդեբարանի դիրքը միջորեյականի ձողի վերաբերությամբ և վորոշեցեք, թե Ալդեբարանը ձեր ժամացույցով վոր ժամին կանցնի ձողի մոտով: Գտեք, թե փետրվարին և մարտին անցած ժամերի մեջ վորքան տարբերություն կա:

9. Նույն ձևով դիտեցեք Կաստորի կամ Պոլլուկսի անցնելը մարտի վերջերի մի յերեկո: Ծիշտ մեկ ամսից հետո, դիտելու նույն ժամին, նկարեցեք Կաստորի և Պոլլուկսի դիրքը միջորեյական ձողի վերաբերությամբ: Յույց տվեք, թե ձեր ժամացույցով Կաստորը կամ Պոլլուկսը յերբ կանցնեն տեղի միջորեյականով:

10. Հոկտեմբերի վերջերի մի յերեկո նույնն արեք Ալտայի

վերաբերությամբ և ճիշտ մի ամսից հետո կրկնեցեք նույնն, ինչպես վերը: Այժմ յեզրակացրեք՝ Ալտայի արաշխն և յերկրորդ անգամ միջորեյականի ձողի վերաբերությամբ անցնելու մեջ քանի՞ ժամ տարբերություն կա:

Ծ Ի Ր Կ Ա Թ Ի Ն

Պարզ գիշերներին յերկնքում աչքի յե ընկնում յայն ու պայծառ մի գոտի, ամբողջապես ծածկված մանր աստղերով, վորոնց փայլը սիւսմութիւնով, մի լուսեղին շերտ է կազմում: Այս շերտը Բևեռային աստղի կողքից անցնելով՝ կտրում է յերկնքն ու անցնում է Կարապի, Կասիոպեյի ու Պերսեյի վրայով: Սա Ծիր Կաթինն է:

Ծիր Կաթինում բազմաթիվ մանր աստղեր ենք տեսնում. իսկ դիտակով Ծիր Կաթինի այս լուսավոր շերտում նորանոր հազարավոր աստղեր են յերևում, վորոնք հասարակ աչքով անտեսանելի յեն. իսկ աստղադիտական ուժեղ հեռադիտակով միլիոնավոր աստղեր են նշմարվում: Վորքան մեծ լինի դիտակը, Ծիր Կաթինում այնքան ավել շատ աստղեր կերևան: Ծիր Կաթինի այդ մըթությունն աստիճանաբար չքանում ու փոխվում է աստղերի մի անհամար բազմության:

Տարվա զանազան յեղանակներին Ծիր Կաթինն ել տարբեր է յերևում: Գարնան յերեկոներին նա համարյա չի յերևում: Այդ ժամանակ նա տարածվում է փոքր և վոչ այնքան բարձր աղեղով յերկնքի հյուսիս-արևմտյան կողմից, ուր գարնանը Պերսեյն է լինում, դեպի հյուսիս-արևելք, ուր Կարապն է փայլում: Այս աղեղի ամենաբարձր կետը, Կասսիոպե համաստեղությունը, այդ միջոցին գտնվում է Բևեռային աստղի և հորիզոնի մեջ գտնված տարածության ուղիղ մեջտեղում:

Ծիր Կաթինն ամառը վեհ տեսարան է ներկայացնում, մանավանդ մի փոքր ուշ, յերբ Կարապ համաստեղությունն անցնում է տեղի միջորեյականի վրայով: Ամառային յերեկոներին Ծիր Կաթինը հսկայական աղեղի նման հենց մեր գլխի վրայից անցնելով, գտնվում է ամբողջ յերկնակամարը: Նա սկսում է Պերսեյի հյուսիս-արևելյան կողմից, Կասսիոպեն կտրելով, բարձրանում է դեպի գեներտ (ուղիղ մեր գլխի վերի կետը յերկնքում) և, իջնելով դեպի հարավ, մոտենում է Կարապին: Այստեղից ել յերկու հոսանքով ընկնում է դեպի Արծիվը, անցնելով նրա աջ կողմից:

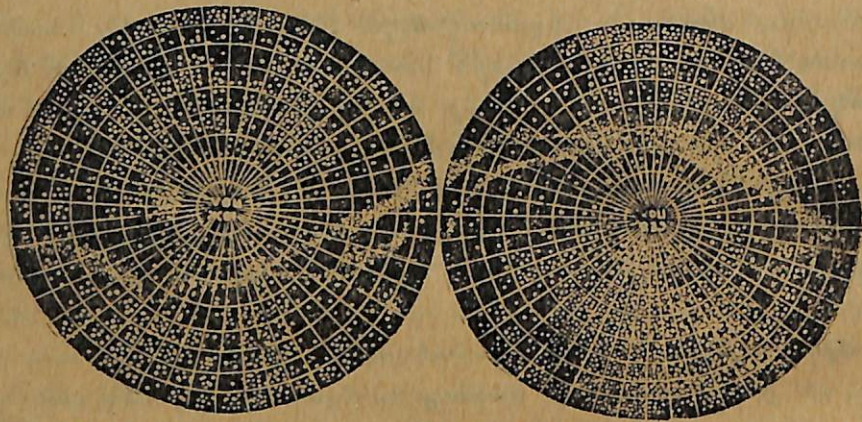
Աշնան յերեկոներին Ծիր Կաթինը, հսկայական աղեղի ձևով անցնելով ամբողջ տեսանելի յերկնակամարի յերեսով արևելքից արևմտեք, բաժանում է նրան յերկու հավասար մասի—հյուսիսային և հարավային: Այդ միջոցին վերև նայեցեք, և դուք ուղիղ զենի-

տում կտեսնեք Կասսիոպեն, ամբողջ մանր աստղերի մեջ կորած: Կասսիոպեյից Ծիրկաթինն իջնում է դեպի արևմուտք, Կարապի մոտ և այս համաստեղություն գլխավոր աստղ Դենեբի մոտ յերկուսի ճյուղավորվելով՝ ձգվում է ուղիղ մինչև հորիզոնը:

Յերկնքի մյուս արևելյան կողմում Ծիր Կաթինի մի փայլուն հոսանք Կասսիոպեյի մոտից իջնում է դեպի Պերսեյը, վողողելով նրան իր փայլով աչքես վոր Պերսեյի աստղերն ուղղակի կորչում են Ծիր Կաթինի աստղերի մեջ:

Ձմեռվա խիստ ցուրտ գիշերներին Ծիր Կաթինն ատանձնապես վառ է փայլում: Այդ ժամանակ նրա աղեղն ընկած է լինում հյուսիսից հարավ և վոչ արևելքից արևմուտք՝ ինչպես աշնանն է լինում, ու անցնում է վոչ թե գնդիտով, այլ՝ թեք: Այդ ժամանակ Ծիր Կաթինի ամբողջ աղեղը յերկնակամարի արևմտյան կիսումն է գտնվում:

Ձմեռը Կարապը գտնվում է հյուսիսում՝ ցած. նրանից վերև, հյուսիս-արևմուտք յերևում է Կասսիոպեն, իսկ Պերսեյի համաստեղությունն ավելի բարձր է, յերկնքի հարավ-արևմտյան մասում, գնդիտին մոտ: Հենց այս համաստեղությունների վրայով էլ անց-



Նկար 23. Ծիր Կաթին

նում է Ծիր Կաթինը: Պերսեյից նա իջնում է հարավի կողմը՝ Կառապան և Յուլ համաստեղությունների միջով, այնուհետև իջնում է ներքև՝ Յերկվորյակների և Որիոնի միջով, զրանից հետո յել Մեծ ու Փոքր Շների միջով անցնելով, Սիրիուսի ձախ կողմով իջնում, հասնում է հորիզոնին:

Ծիր Կաթինը ձմեռը յերկնքի հարավային կողմում իբրեւ մի փայլուն շերտ է յերևում, վոր, կարծես, թեք կերպով աչից ձախ է իջնում:

Յեթե մենք կարողանայինք մեր յերկրի հարավային կիսա-

գունդն անցնել և այնտեղ դիտել Ծիր Կաթինի մնացած մասը, կը համոզվեինք, վոր Ծիր Կաթինը մի լիոնավոր աստղերից կազմված մի հսկայական ողակ է, վոր շրջապատում է ամբողջ յերկրագունդն ու աստղային յերկինքը: Ծիր Կաթինն, իբրև մի հսկայական գոտի, շրջապատում է յերկուսի յե բաժանում վողջ տիեզերքը:

Ավելի ուշադիր յեղեք, և դուք հեշտությամբ կնկատեք, վոր առաջին մեծության և ընդհանրապես, փայլուն աստղերը Ծիր Կաթինի ընթացքով են ընկած: Ընդհակառակը, նրա այս ու այն կողմերում և նրանից հեռու յերկնքի այն մասերն են, վորոնք աղքատ են փայլուն աստղերով:

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. Դիտեցեք Ծիր Կաթինն ու նկարեցեք նրա դիրքը՝ զարնան, ամառվա, աշնան և ձմեռվա մի յերեկո: Նշանակեցեք, թե ինչպես է ձգվում և վորտեղ են գտնվում հորիզոնի հետ նրա համաձայն կետերը: Նշանակեցեք տարվա զանազան ժամանակներին նրա դիրքի մեջ յեղած տարբերությունը:

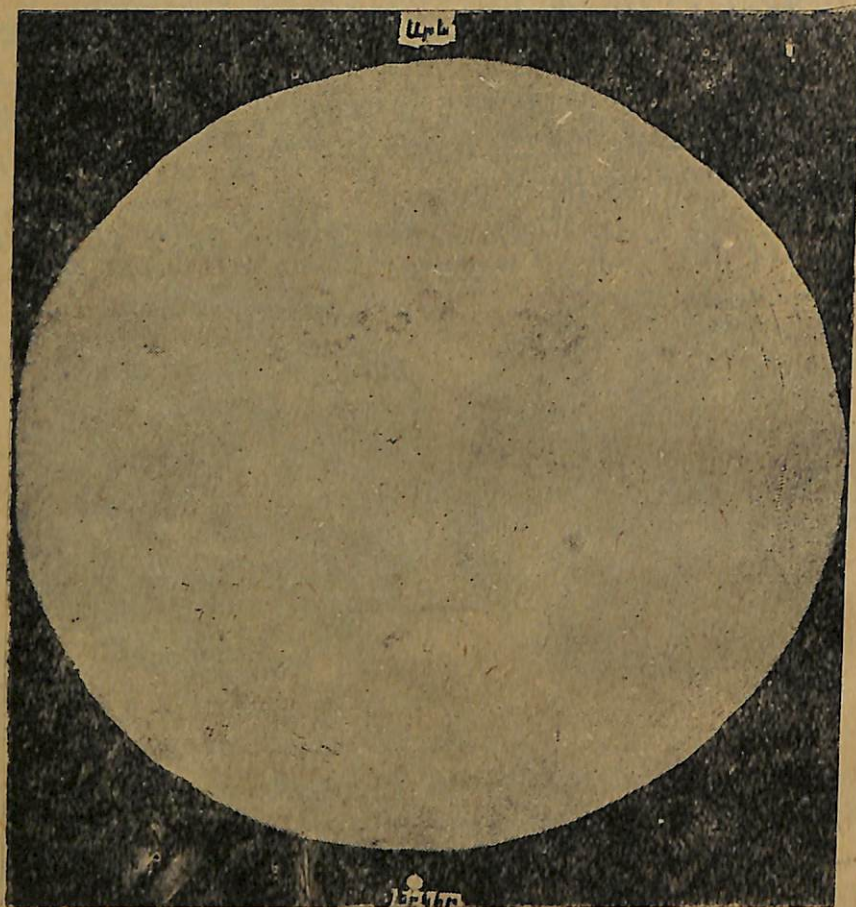
2. Ընտրեցեք մի յերեկո և դիտեցեք, թե Ծիր Կաթինի յերկու կողմով ինչ փայլուն աստղեր են ընկած: Նկարեցեք այդ ձեր տետրերում:

Ա Ր Ե Վ

14. Ա Ր Ե Վ

Ի՞նչ բան է արևը. յերկնքի այս ամենից գլխավոր լուսատունը, վոր մեր շուրջն ամեն ինչ ջերմացնում, լուսավորում ու կենդանացնում է: Ի՞նչ է մեր այս ցերեկվա լուսատունը:

Արևը, վոչ այլ ինչ է, յեթե վոչ՝ ասֆղերից մինը նա մեծ ու



Նկար 24. արևի ու յերկրի համեմատական մեծությունը: Արևի վրա յերևացող բծերից մի քանիսը յերկրագնդից մեծ են:

կլոր է յերևում միմիայն նրա համար, վոր մեզ անհամեմատ ավելի մոտ է, քան վորևե այլ աստղ: Յեթե արևն ել մեզնից այնքան հեռու լիներ, վորքան Կապելլան, նա մեզ այդքան մեծ զնդի

վոխարեն 6-րդ մեծություն մի աստղի պես կերևար, և հազիվ կը նշմարվեր. այն ինչ՝ Կապելլան առաջին մեծություն աստղի փայլունի: Մեզնից մինչև արևը 149,000,000 կիլոմետր է: Սա մի հսկայական տարածություն է: Վորպեսզի որական 40 կիլոմետր անցնող հեռավան արևին հասնի, պիտի անընդհատ 140 դար ճանապարհ գնաս: Ժամը 100 կիլոմետր կտրող մարդա ար գնացքն արեւից կհասնի միայն 160 տարուց հետո: Մի վայրկյանում կես կիլոմետր թռչող թնդանոթի գնդակն արևին կհասնի միայն 10-րդ տարում:

Արևը մեր յերկրից 1.300,000 անգամ մեծ է:

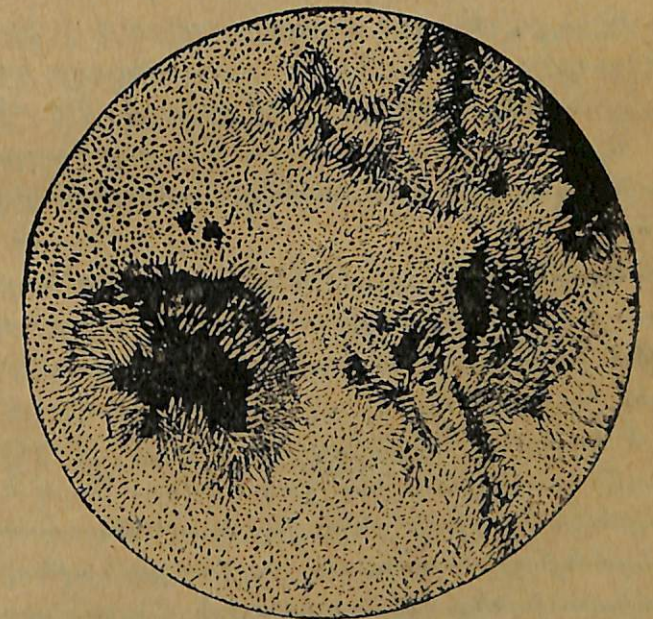
Պատկերացնենք մեզ արևի մեծությունը: Մեկ լիտրը միջին թվով պարունակում է մոտ 10 հազար ցորենի հատիկ: Այս հաշվով մի դույլը, վոր 12,3 լիտր է, կպարունակի 123 հազար հատիկ: Յեթե մի տեղ կուտենք 11 դույլ հատիկ և դրանցից վերցնենք մի հատիկը, այդ շեղվը կլինի արևը, իսկ նրանից վերցրած հատիկը՝ մեր յերկիրը:

Միթե պարզ չե, թե արևը մեր յերկրից վորքան մեծ է:

Յերբ արևը բարձր հորիզոնի վրա պայծառ փայլում է, և ուղում էս նայել վրան, պիտի աչքդ մութ ապակիով ծածկես. այլապես կարող ես կուրանալ կամ տեսողությունդ փչացնել: Աչքներու չփչացնելու համար ծածկենք մութ ապակիով ու խող վաղով նայենք արևին: Կտեսնենք, վոր արևի մակերևույթը հավասար չե. նա ծածկված է կրակի ծովի հսկայական ալիքներով: Խողովակի միջից այդ ալիքները մեզ սպիտակ կեանք կթվան (տես նկար 25):

Այդ կետերն ասհազին մեծություն ունեն — մինչև 4000 կիլոմետր և կոչվում են գրանուլներ — հատիկներ:

Արևի մակերևույթի վրայի այդ փայլուն ալիքների մեջ սև կետեր, ծավալուններ են յերևում: Դրանցից ասհազին սև բծեր են կազմվում վորոնցից ամեն մինը յերբեմն յերկրից շատ մեծ է լինում



Նկար 25. արևի մակերևույթը լուսանկարած, հատիկներ, բծեր, ծավալուններ

(տես նկար 25, 26): Այդ բծերից մեծերը կարելի յե առանց խո-
ղովակի լել տեսնել, հասարակ աչքով, միայն մրոտած ապակիով:
Յերբեմն արևի բծի մեջ բացի սև կորիզից — ստվերից, կո-
րիզի շուրջն յերևում ե նաև մոխրագույն կիսաստվեր, ինչպես
կտեսնեք նկարի վրա:

Բծերից ամեն մինը մի բանի ժամանակից հետո վոչնչանում
ե: Նրանց փոխարինում են նորերը: Այդ բծերի քանակությունը
միշտ միևնույնը չի լինում: Տարիներ են լինում, յերբ նույնիսկ
փոքրիկ բծեր չեն յերևում: Բայց հետո սկսում են շատ ու շատ
յերևալ: Աստղաբաշխները նկատել են, վոր բծաշատ տարիները կանո-
նավոր կերպով կրկնվում են ամեն մի 11 տարուց հետո: Որինակ.
արևի առատ բծեր կային 1905, 1917 թվերին, սպասվում են 1927
թվին: 1922 թվին այդ բծերը պակաս եյին, համարյա չկային:

Ինչ ե այս պարբերականության պատճառը, չգիտենք: Պարզ
ե միայն, վոր բծերի առատությունը շատ ե ազդում մեր յերկրի
վրա, հատկապես ելեքտրական ու մագնիսական յերևույթների վրա:
Այդ տարիներում հյուսիսամիայլեր շատ են նկատվում: ԽՍՀՄ հյուս-
սիսային յերկրներում հյուսիսամիայլը հաճախ յերևում ե գիշերնե-
րը, յերբ պարզ, անամպ յերկնքում հանկարծ հորիզոնի մի շերտ
սկսում ե վառվել: Այդ փայլը կանաչ կիսաշրջանի ձև ունի: Նա
յերբեմն ը կնում ե ամբողջ յերկնքով, իսկ դեպի նա թավալվում,
ալիքանման գալիս են նոր շերտիկներ:

Արևն ել, ինչպես յերկիրը, պատում ե իր առանցքի շուրջն
արևմուտքից արևելք: Նա իր լրիվ պտույտը կատարում ե 26 ո-
րում: Յերկիրը պատած ե ողի շերտով, վոր մթնոլորտ ե կոչվում:

Արևի շուրջն ել մթնոլորտ կա, վոր բաղկացած ե ջրածնի և
հելիոնի գազերից և մետաղների, գլխավորապես, յերկաթի գոլոր-
շիներից:

Արևի մթնոլորտում մետաղների գազեր լինելն ապացույց ե,
վոր արևը սատիկ տաք ե: Իրոք, յերկաթը միայն մեծ գործա-
րանների փառարանների ահագին տաքությունից ե հալվում և սպի-
տակ, ջիսացած ու հեղուկ զանգված գառնում, վորի մոտ անկարե-
լի յե կանգնել: Ձուրը հեշտ ե գոլորշի դարձնել: Բայց յերկաթն
ինչպես տաքացնես, վոր դազ դառնա: Պարզ ե ուրեմն, թե արևը
վորքան տաք պիտի լինի, վոր նրա մթնոլորտում յերկաթե գոլոր-
շիներն այնպես լողան, ինչպես յերկրի մթնոլորտում լողում են
ամպերը, վորոնք ջրի գոլորշիներից են բաղկացած: Արևի մթնոլորտի
ջերմությունը 6000 աստիճան ե:

Արևի խավարումների ժամանակ նրա չորս կողմում կարելի յե

տեսնել այդ մթնոլորտը, նույն իսկ նրա վերին շերտերը: Այդ շեր-
տերը կազմում են, այսպես կոչված, արևի թագը:

Այդ խավարման ժամանակ աստղաբաշխական խողովակով արևի
մակերևույթի վրա կարելի յե արտավիժումներ տեսնել, վորոնք
յերբեմն ահագին չափերի յեն հասնում: Այդ արտավիժումները հրա-
կայական վարդագույն շատրվաններ են, վորոնք ձեղքում, անցնում
են արևի մթնոլորտը: Դրանք փոթորիկներ կամ պրոտուբե-
րանսներ (նկար 26) են կոչվում:

Մեզ, յերկրի բը-
նակիչներին համար
արևը հսկայական
նշանակություն ու-
նի: Յերկրագնդի
վրա կյանքը կախ-
ված ե արեգակի
ջերմությունից և
լույսի: Առանց
այդ ջերմության
ու լույսի կյանքը
յերկրի վրա անհը-
նարին կլիներ:



Նկար 26. պրոտուբերաններ

ՄԵՐ ԴԵՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

1. Մրոտած ապակիով նայեցեք արևին. — մեծ բծեր կտեսնեք,
թե՞ վոչ: Յեթե տեսնեք, գրեցեք և ձեր տետրում նկարեցեք՝ նշա-
նակելով դիտողության ճիշտ ժամանակը, այլև բծերի դիրքն արևի
շրջանի (գիսկ) վրա:

2. Նույնը կրկնեցեք մի բանի որից հետո. համեմատեցեք այդ
յերկու դիտողության արդյունքները:

3. Յեթե հեռադիտակ ունեք, դրանով նայեցեք արևին: Դի-
տակն ամբարեք այնպես, վոր չշարժվի: Ոկույթարին (այն ապա-
կին, վորի վրա դնում ենք աչքներս) անպատճառ մութ ապակի
ամրացրեք, վոր ձեք աչքը չայրեք:

ԱՐԵՎԻ ՋԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Տեսեք, թե վորքան տաքություն են տալիս մեզ արևի ճառա-
գալթները: Արևը մեզ տաքացնում ու կենդանացնում ե: Ձմեռը,
յերբ արևը հորիզոնի վրա այնքան ել բարձր չե, նրա ճառագայթ-
ներն յերկրի մակերևույթի վրայով լոկ սահում են, դրա համար ել
մեզ քիչ են տաքացնում: Այդ ժամանակ մեզնում ցուրտ ե լինում,

գետերն ու լճերը սառչում են, յերկիրը ծածկվում է ձյունով, բույսերն ալլևս չեն մեծանում:

Ուրիշ է գարնանը:

Արևը հորիզոնի վրա հետզհետե բարձրանում է: Ամեն ինչ արթնանում է: Զյունն ու սառույցը հալվում են. առվակներ ե, վոր վազում են. գետերն ազատվում են սառցե կապանքներից, անտառն սկսում է կանաչել: Ի՞նչ եք կարծում, վորքան փայտ վառել հարկավոր կլինի, վորպեսզի կարելի լինի մեր քաղաքն ու շրջակայքը ծածկող բոլոր ձյունը հալել: Այդ տաքությունը մեզ արևն է տալիս:

Քիչ է այս:

Արևի ճառագայթները վոչ միայն գալիս են ձյունն ու սառույցը հալեցնելու համար, այլև ահագին աշխատանք կատարելու:

Սառն ու տաք սենյակների մեջտեղում գտնված դռները բաց անելիս, դուք, անշուշտ, նկատել եք սառն ողի շարժումը, վոր ներքևով հոսում է դեպի տաք սենյակը, իսկ տաքը դուրս է գալիս վերևով: Հենց այդպես էլ քամին է առաջ գալիս յերկրի վրա: Ողն արևի ճառագայթներից մի տեղ ավելի յե տաքանում, մի այլ տեղ՝ պակաս: Անկասկած է, վոր այդ դեպքում ողը հանգիստ մնալ չի կարող: Նա սկսում է շարժվել: Առաջ է գալիս քամի: Վորքան այդ յերկու վայրերի ջերմության տարբերությունը մեծ է, այնքան ուժեղ է քամին: Իսկ քամին ահագին ուժ ունի: Նա ուռցնում է առագաստները, քշում, տանում է մեր նավակներն ու նավերը, պլտըտցնում է աղորիքների թևերն ու աղում մեր ցորենը: Ուժգին քամին դժբախտություններ էլ է պատճառում. — արմատահան է անում ծառերը, տները տանիքներն է պոկում, նույն իսկ քաղաքներ է կործանում: Յեվ այս հսկայական ուժն արևի ջերմությունից է առաջ գալիս: Նույն արեգակի ջերմությունն է, վոր ծովերից, գետերից ու լճերից գոլորշիացնում ու բարձրացնում է ջուրը: Վերևում այդ գոլորշին սառչում, խտանում է ամպեր են գոյանում, վորոնք հետո անձրևի փոխված՝ ներքև են թափվում, յերկիրը ջրում: Զուրն ի՞նչում, ծծվում է հողի մեջ, առվակներ ու աղբյուրներ են դառնում, գնում գետերն են թափվում: Գետերը հոսում են: Այդ գետերի վրա անհամար լաստեր ու նավեր են լողում, վորոնց գետի հոսանքով վարում են ժարդիկ: Միաժամանակ գետերը դուրս են գալիս ամպերից, դեպի իրենց բերաններն են տանում ավազի մեծ քանակություն, վոր տարեց տարի դարձվելով, դարձվելով սկզբում ծանծաղներ են դառնում, իսկ հետո նաև ամբողջ կղզիներ: Գետերը նույնիսկ ահագին լեռներ են վողողում,

նրանց մեջ հարյուրավոր վերստ յերկարության ձորեր կազմելով. յերբեմն նույնիսկ ահագին տարածություն ցամաք են հեղեղում: Այս բոլորը քշվում, գնում է ծովերը: Դրանից ծովերն ավազով ցվում, հատակը հետզհետե բարձրանում է ու յերկրի խորտ ու բորտությունները կոկվում են: Յերբեմնի ծովի տեղ լայնատարած ցամաք է յերևում: Այս աշխատանքը հարյուրավոր ու հազարավոր տարիներ է տևում:

Հսկայական աշխատանք է. այնպես չէ: Յեվ այդ աշխատանքի լմիակ աղբյուրն արևն է:

Մենք վառարանը վառում, փայտն այրում ու տաքություն ենք ստանում: Իսկ բույսերն աճում են միայն արևի ճառագայթների ազդեցությամբ: Այնպես վոր, մենք ի հաշիվ արևի ջերմության ենք տաքանում: Արևը մեզ համար ջերմության ահագին պաշար — հսկայական անտառներ է կուտակել: Դրանից ավելի տաքություն հողի կրճքումն է: Այնպեղ քարածուխի, տորֆի հաստ շերտեր ու նավթի աղբյուրներ կան: Այս բոլորն առաջանում է բույսերից, վորոնք յերբեմն յերկրի յերեսն էյին ծածկում:

Ուրեմն, յերկաթուղիների, շոգենավերի, գործարանների ամբողջ աշխատանք առաջ բերողն արևի թագնված տաքությունն է:

Կենդանիները բույսերով են կերակրվում. մարդն էլ իբրև կերակուր գործածում է մի շարք բույսեր ու կենդանիների միս:

Մարդու մարմնի տաքությունը շնչառությամբ է պահվում, վորի ժամանակ այրվում է կերակրի հետ մեր արյան մեջ մտածածուխը: Մարդը միայն այն ժամանակ կարող է աշխատել, յերբ սնվում է. ուրեմն, դարձյալ ի հաշիվ արևի թագնված տաքության:

Կենդանիներն ու մարդիկ ապրել կարող են միայն այն դեպքում, յեթե գոյություն ունեն արևի լույսն ու ճառագայթները: Մարդկային միտքն աշխատել կարող է միայն այն ժամանակ, յերբ նրա ուղեղն ու նյարդերը կանոնավոր աշխատում են. մի բան, վոր ամբողջապես ամբողջ մարմնի կանոնավոր սննդառությունից է կախված, վոր առանց արևի անկարելի յե: Պարզ է, վոր հենց ինքներս ապրում, աշխատում է մտածում ենք արևի լույսի ու ճառագայթների շնորհիվ:

Արև... դա մեր կյանքի, մեր ֆիզիքական ու մտավոր աշխատանքի աղբյուրն է: Դա սկզբնապատճառն է այն ամենի, վոր ապրում է աշխարհի յերեսին: Նա իր կենդանարար ճառագայթներով մեզ այնքան տաքություն է տալիս, վոր հաշիվ յերբեք չենք կարող:

Այժմ հարցնենք. ինքն արևը վորտեղից այդքան տաքություն

ունի, և մինչև յեւրե կբավականանա այդ տաքութիւնը: Արեւ տաքութիւնն ունի վոչ թե նրա համար, վոր ինքն այրվում, վառվում է, այլ վորովհետեւ, նա հարատեւ սղմվում է, վորի ժամանակ նրա մասնիկները շարժվում, շփվում են իրար: Իսկ այս շփումից տաքութիւնն է առաջ գալիս:

Արեւ սղմվելիս հետզհետեւ հովանում է: Բայց վորովհետեւ արեւը հսկայական մեծութիւնն ունի, դրա համար եւ նրա տաքութիւնն պաշարը հսկայական է:

Խ Ն Դ Ի Բ Ն Ե Բ

1. Նկարագրեցեք, թե արեւի տաքութիւնն ինչպէս է քամոփոխվում:
2. Գրեցեք, թե ինչպէս է, վոր ամպերն արեւի աշխատանքի արդիւնքն են:
3. Պատմեցեք գետերի դերի մասի:
4. Բացատրեցեք, թե ինչպէս է, վոր մեր ամբողջ տեխնիկան ու արդիւնաբերութիւնն արեւի լույսի ու տաքութիւնն արդիւնք է հանդիսանում:
5. Գրեցեք, թե ինչպէս մարդը միայն արեւի շնորհիվ կարող է մտածել ու ստեղծագործել:

16. ՅԵՐԵԿ ՈՒ ԳԻՇԵՐ ՀԱՋՈՐԴՈՒՄ ԵՆ ԻՐԱՐ

Ամենքդ տեսել եք, թե առավոտներն արեւի ինչպէս է ծագում, հետզհետեւ բարձրանում հորիզոնի վրա, ապա մայր մտնում: Արեւի հորիզոնի յետեւն անցնելուց հետո գիշերը մեկեն չի վրա հասնում. մեր տեղը դեռ միառժամանակ լուսավորված է մնում. հետո յերեւոյթ էն նախ՝ առաջին մեծութիւնն աստղերը, և մոլորակները, այնուհետեւ աստիճանաբար նաեւ պակաս փայլ ունեցող աստղերը:

Արեւի մայր մտնելուց մինչև առաջին մեծութիւնն աստղերի յերեւոյթ մեջ յեղած ժամանակամիջոցը կոչվում է քաղաքացիական աղջամուղջ, իսկ մինչև վեցերորդ մեծութիւնն աստղերի յերեւոյթ՝ աստղաբաշխական աղջամուղջ:

Հասարակ աչքով տեսնվող բոլոր աստղերի կամ վեցերորդ մեծութիւնն աստղերի յերեւոյթ ընդհանրապէս սկսվում է գիշերը:

Արեւի ծագելուց առաջ եւ գիշերն է աստիճանաբար ցերեկի փոխվում կամ մենք տեսնում ենք արշալույսը: Յեթե յերկրի շրջապատված չլինեք մթնոլորտով, աղջամուղջ և արշալույս չեյին լինի. գիշերը մեկեն վրա կհասներ:

Արշալույս և աղջամուղջ տեղի յեն ունենում, վորովհետեւ մթնոլորտի վերին շերտերն անդրադարձնում են արեւի ճառագայթներ:

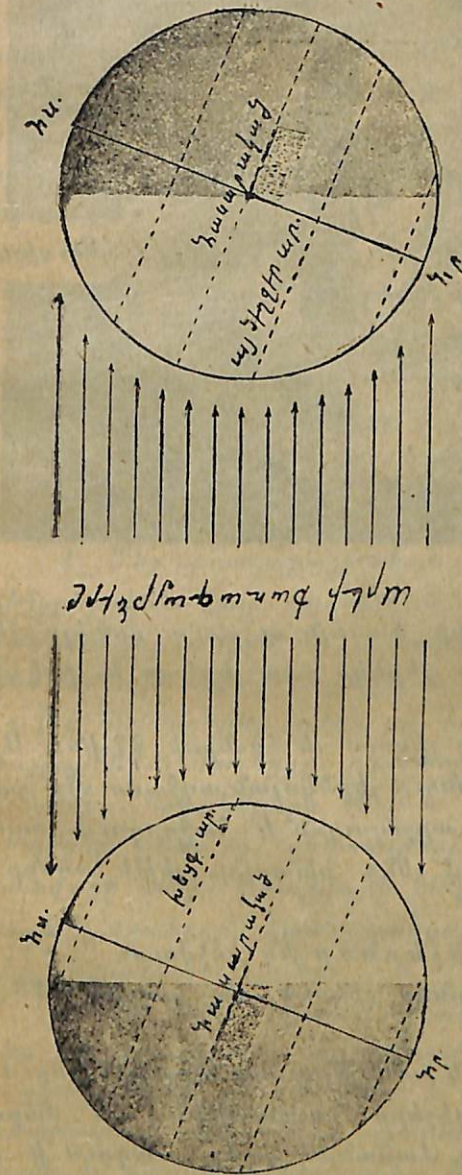
ըր. դրանից եւ թույլ լուսավորութիւնն է ստացվում: Ինչն է պատճառը, վոր գիշեր ու ցերեկ հաջորդում են իրար:

— Ի հարկե արեւի յերեւոյթական շարժումից — յերկնականարի վրա — թվում է մեզ: Բայց չե՞ վոր արեւիցից արեւմուտք տեղի ունեցող այդ շարժումը վոչ այլ ինչ է, յեթե վոչ յերկրի պտույտը: Ուրեմն ցերեկի և գիշերի իրար հաջորդելն եւ առաջ է գալիս նրանից, վոր յերկրին արեւիցից արեւմուտք պտտելով իր առանցքի շուրջը, յերեւոյթ մի կողմն է դեպի արեւ դարձնում, յերեւոյթ մյուսը: Յերկրի այն մասում, վոր դարձած է դեպի արեւ, ցերեկ է լինում, իսկ հակառակ կողմում — գիշեր (տես նկար 26 և 27):

Յերկրի այս պտույտից եւ ըստ վերոյից գալիս զանազան տեղերի ժամացույցերի տարբերութիւնը:

Ճիշտ արեւի առաջով անցնող տեղերում կեսօր կլինի, իսկ հակառակ կողմում — կես գիշեր (տես նկար 27):

Յերկրի պտույտի ժամանակ ըստ վերից դեպի լույս դուրս յեկող տեղերում առավոտ կլինի, իսկ լույսից դեպի ստվեր մտնող տեղերում — յերեկո (տես նկար 27): Վորովհետեւ յերկրը պտտվում է արեւմուտքից արեւելք, այդ պատճառով եւ արեւի մոտով առաջ արեւելյան յերկրամասերն են անցնում: Հենց դրա համար եւ ժամացույցն արեւելքում ավելի բարձր թիվ է ցույց տալիս, քան արեւմուտքում: Նայեցեք 27-րդ նրկարին, և դուք պարզ կտեսնեք, թե յերկրի վրա յեւրե ցերեկվա 12 ժամը, 3 ժամը, յերեկոյան 6 ժամը, 9 ժամը, գիշերվա 12 ժամը, 3 ժամը, առավոտյան 9 ժամը: Մենք համոզվեցինք, վոր ամեն յերկրի իր սեփական ժամանակն ունի, այսինքն տարբեր վայրերում ժամացույցը յուրատեսակ է ցույց տալիս. տվյալ տեղը վորքան ավելի դեպի արեւելք է, ժամացույցն եւ այնքան մեծ թիվ է



Նկ. 26 Յերկրի գիշեր ցերեկների 22-ին (գերե) հանիսի 22-ին (նրքե)

ցույց տալիս: Որինակ. յերբ Լոնդոնում կեսօր է Լենինգրադում ցերեկվա ժամը 2-ե, Յերևանում 3-ե, Սաբարովսկում (Արևելյան Սիբիր)՝ ցերեկոյան ժամի 9-ե, իսկ Վաշինգտոնում (Ամերիկա)՝ առավոտյան ժամը 7-ը:

Յեթե մի ամբողջ տարի ուշադրությամբ հետևենք ցերեկի ու գիշերի իրար հաջորդելուն, հեշտ կնկատենք, Վոր այդ հաջորդելն ել տարվա զանազան ուրերում տարբեր է լինում: Որինակ. ձմեռը



Նկ. 27 գիշեր և ցերեկ

ցերեկը շատ կարճ է. կարճես արևի ծագելն ու մայր մտնելը մեկ է լինում. և ընդհակառակն ամառը ցերեկը շատ յերկար է, իսկ գիշերը կարճ:

Տարվա ամենայերկար ցերեկը լինում է հունիսի 22-ին: Այդ ժամանակ հյուսիսային Ռուսաստանում յերեկոյան աղջամուղջը շատ յերկար է տևում, Վորին իսկույն արշալույսն է հաջորդում. աստղեր համարյա չեն յերևում և բնավ չենք սխալվիլ, յեթե ասենք — այդ տեղ գիշեր չկա:

Այդ գիշերները սպիտակ գիշերներն են կոչվում:

Լենինգրադում սպիտակ գիշերներ լինում են ապրիլի 23-ից մինչև ոգոստոսի 23-ը:

Տարվա ամենակարճ ցերեկը և ամենայերկար գիշերը լինում է դեկտեմբերի 22 ին. ցերեկն ու գիշերը հավասարվում են մարտի 21-ին և սեպտեմբերի 23-ին: Այդ ժամանակ արևը ծագում է առավոտվա ժամը 6-ին, մայր է մտնում յերեկոյան ժամը 6-ին:

Այժմ փորձենք մեր աստղաբաշխական հրապարակում տարվա

զանազան ուրերում, բայց ճիշտ կեսօրին, միջօրեյական ձողի ըստվերը նշանակել ցիցերով: Իսկոյն կնկատենք, Վոր տարվա զանազան ուրերում այդ ստվերի յերկարությունն ել տարբեր կլինի: Բանից դուրս է գալիս, Վոր տարվա ամենայերկար ցերեկը (հունիսի 22-ին) ամենակարճ ստվերն է լինում. իսկ ամենակարճ ցերեկը (դեկտեմբերի 22-ին) — ամենայերկար ստվերը:

Մենք արդեն գիտենք, տարվա զանազան ուրերին հորիզոնի վրա արևի ծագելն ու մայր մտնելը տարբեր կետերում է լինում:

Տարվա ամենայերկար ցերեկն արևը ծագում է արևելքի և հյուսիսի կետերի մեջ՝ ավելի մոտ հյուսիսի կետին. մայր է մտնում արևմուտքի և հյուսիսի կետերի մեջ՝ ավելի մոտ դարձյալ հյուսիսի կետին: Տարվա ամենակարճ ցերեկը արևը ծագում է արևելքի և հարավի կետերի մեջ՝ ավելի մոտ հարավի կետին. մայր է մտնում արևմուտքի և հարավի կետերի մեջ՝ ավելի մոտ հարավի կետին:

Ի՞նչ եք կարծում. — ցերեկի և գիշերի իրար հաջորդելն ինչպե՞ս յե այսպես տարբեր կերպով տեղի ունենում:

Յեթե յիրկիրը միայն իր առանցքի շուրջը պտտեր, այդ տարբերությունը տեղի չեր ունենալ. բայց նա տեղի ունի, Վորովհետև՝ բացի նրանից, Վոր յերկիրը իր առանցքի շուրջն է պտտվում, պըտրտվում է նաև արգակի շուրջը:

ՄԵՐ ԴԵՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

1. Մեր աստղաբաշխական հրապարակում կեսօրին դիտեցեք միջօրեյական ձողի ստվերը, ստվերի վերջում ցից տնկեցեք և վըրան զրեցեք ամիսն ու ամսաթիվը: Հետո այդ ստվերն արշինով կամ սանտիմետրով չափեցեք ու զրեցեք ձեր տետրում: Այդ միևնույնը կատարեցեք ամեն ոը, հունիսի 15—29: Նույնը կրկնեցեք հուլիսի 20-ի մոտերքը, ոգոստոսի 20-ի մոտերքը, սեպտեմբերի 29-ի մոտերքը, հոկտեմբերի 20-ի և նոյեմբերի 20-ի մոտերքը: Նորից դիտեցեք ամեն ոը՝ դեկտեմբերի 16—30, դրանից հետո դարձյալ հունվարի 20-ի, փետրվարի 20-ի, մարտի 21-ի, ապրիլի 20-ի և մայիսի մոտերքը: Համեմատեցեք այդ դիտողությունները և սվեք ձեր յեզրակացությունը:

2. Գարնան, ամրան, աշնան և ձմրան ուրերից մեկում Վորոշեցեք բաղաբացիական աղջամուղջի տեղությունը: Դրա համար պետք է դիտել արևի մայր մտնելը և դրա ճիշտ ժամն ու ըոպեն զրել տետրակում. այնուհետև սպասել առաջին աստղի դուրս գալուն, այդ ժամն ու ըոպեն ել նշանակել: Այդ յերկուսի տարբերությունը կը լինի աղջամուղջի տեղությունը:

3. Գարնան, ամռան, աշնան, և ձմռան ամիսների ուրերից մեկում վորոշեցեք աստղաբաշխական աղշամուղշի տեղականությունը: Դրա համար պետք է վարվել այնպես, ինչպես վերն ապեց, միայն սպասել վեցերորդ մեծություն աստղերի յերևալուն. նպատակահարմար է սպասել Մեծ Արջի Այլկոր աստղի յերևալուն. սրբան յերկնքում գտնելն շատ հեշտ է. նա միշտ Մեծ Արջի պոչի նախավերջի աստղի վերևումն է գտնվում:

17. ՏԱՐՎԱ ՅԵՂԱՆԱԿՆԵՐԻ ԻՐԱՐ ՀԱՋՈՐԴԵԼԸ

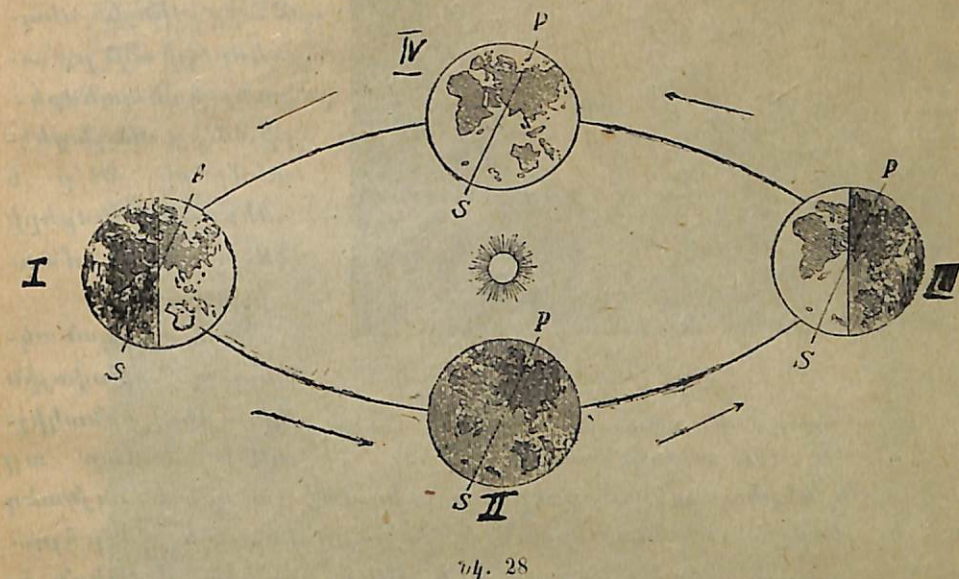
Յեթե տարվա զանազան ուրերի կեսորին դիտենք միջորեյական ձողի սավերի յերկարությունը, կտեսնենք, վոր այդ ձողի յերկարությունը հունիսին ավելի կարճ է լինում, քան դեկտեմբերին, այսինքն արևը հունիսի կեսորին հորիզոնի վրա ավելի բարձր է լինում, քան դեկտեմբերին: Դրա համար ել արևի ճառագայթները հունիսին ավելի բարձրից և ուղիղ են ընկնում յերկրի վրա ու ավելի յեն տաքացնում նրան, քան դեկտեմբերին, յերբ նրանք թեք իջնելով, սահում են յերկրի վրայով. հետևաբար և բիշ են տաքացնում նրան:

Պետք է ասենք, վոր ցերեկը հունիսին ավելի յերկար է լինում, քան դեկտեմբերին և արեֆն այդ յերկար ժամանակամիջոցում կարողանում է ավելի տաքացնել, քան դեկտեմբերին: Ահա այս պատճառով է, վոր մեզնում ամառը տաք է, ձմեռը ցուրտ: Տարվա յեղանակների—գարնան, ամռան, աշնան և ձմռան—այս հաջորդականությունը առաջ է գալիս նրանից, վոր յերկիրը պտտվում է արևի շուրջը, և այս շարժման ժամանակ յերկրի առանցքը միշտ միևնույն թեք ուղղություն է ունենում: Յերկիրն արևի շուրջը նույն ուղղությամբ է պտտվում, ինչ իր առանցքի շուրջը. այսինքն արևմուտքից—արևելք: Յեթե դուք կարողանաք թեք առանցքով մի գլոբուս և մոմ գտնել, կտեսնեք յերկրի այս պտույտն արևի շուրջը:

Յերեկոյան գլոբուսը դրեք վառած մոմի մոտ, այնպես վոր գլոբուսի առանցքը մոմից դեպի հակառակ կողմն հակված լինի: Յենթադրենք, թե վառվող մոմն արեֆն է: Յերկրագնդի այն մասում, վոր լուսավորվում է մոմը, ցերեկ կլինի, իսկ մյուսում—գիշեր: Այս դեպքում (գլոբուսի առանցքը մոմից հակառակ կողմն է հակված) արևի կողմն ավելի շատ հարավային կիսագունդն է դարձած, իսկ հյուսիսային կիսագնդի մեծ մասը սավերումն է գտնվում: Արևի ճառագայթները հյուսիսային կիսագնդի վրա թեք են ընկնում. այդ պատճառով ել այդ տեղ ձմեռ կլինի: Այդ գրությունը լինում է

ճիշտ դեկտեմբերի 22-ին և կոչվում է ձմեռային արևադարձ կամ ձմեռնամուտ (տես նկար 26 և 28 դիրք III):

Գլոբուսը շրջանաձև առաջ տանենք արևի շուրջը՝ մինչև մարտի 21-ի գրություն հասնելը, (դիրք IV): Այդ գրությամբ յերկու կիսագունդն ել մի տեսակ են լուսավորվում և ամեն տեղ գիշերուց ցերեկ հավասար են լինում: Յերկրի այս գրությունը կոչվում է գարնանային գիշերահավասար կամ գարնանամուտ:



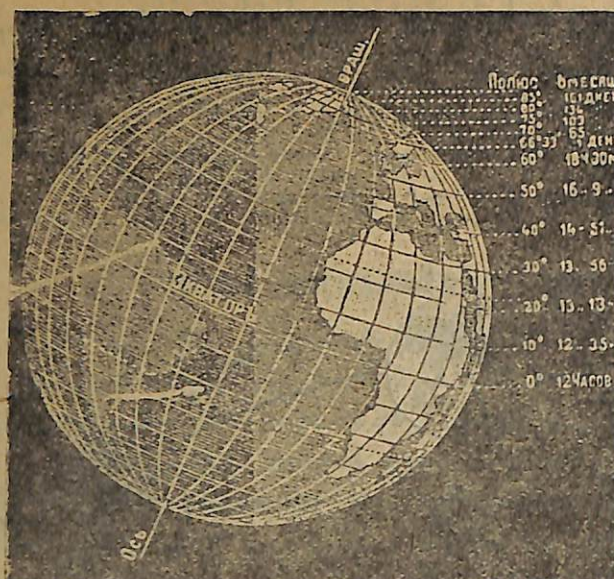
Յերկրի պտույտն արևի շուրջը և տարվա չորս յեղանակներ

Շարունակեցեք նույն ձևով առաջ տանել գլոբուսը (դիրք I) մինչև հունիսի 22-ի դիրքին հասնելը: Այդ գրությամբ հյուսիսային կիսագունդն է դարձած ուղիղ դեպի արևը և նրա մեծ մասըն է լուսավորված: Այդ ժամանակ մեզ մոտ սկսվում է ամառը, յերբ ամենայնեքար ցերեկը և ամենակարճ գիշերն է լինում:

Յերկրի այդ գրությունը կոչվում է ամառային արեվադարձ կամ ամառնամուտ:

Այս միևնույն ավելի պարզ ցույց է տրված նկար 29-ի վրա: Այստեղ մենք տեսնում ենք ամենայնեքար ցերեկի տեղականությունը յերկրագնդի զանազան կետերում: Որինակ Լենինգրադում (60° լայնություն) ամենայնեքար ուրը տևում է 18 ժամ 30 րոպե, Սարկովում (50° լայնություն)—16 ժ. 9 րոպե: Շարունակեցեք առաջ տանել գլոբուսը մինչև սեպտեմբերի 13-ի դիրքը (դիրք II): Այս անգամ ել յերկու կիսագնդերը մի տեսակ են լուսավորվում և

ցերեկ ու գիշեր ամեն տեղ հավասար են: Այս դրութիւնը կոչվում է աշնան աշին գիշերահավասար կամ աշնանամուտ:



Նկ. 29

Յերկրի գիւրքը հունիսի 22-ին, ամառամուտ, տարվա ամենաշոգ օրը յերկրի զանազան մասերում:

պատկեր են ներկայացնում.— յերբ հյուսիսում գարուն է, այնտեղ աշուն է, յերբ հյուսիսում ամառն է, այնտեղ ձմեռն է, յերբ հյուսիսում աշուն է, այնտեղ գարուն է և յերբ հյուսիսում ձմեռն է, այնտեղ ամառն է:

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. Հետևեցեք այս տարի մեր յերկրում ձմեռվա ձյունը հալվելուն: Դրեցեք ձեր տետրակներում և սպասեցեք հաջորդ տարվա հալոցին: Համեմատեցեք իրար հետ:

2 Տեսեք թե այս տարի ձեզնում յերբ կգա ձյունը, ճիշտ ժամանակը ձեր տետրում նշանակեցեք: Սպասեցեք ձյունի յերևալուն՝ մի տարուց հետո: Համեմատեցեք իրար հետ:

Ձեր տետրում գրեցեք առաջին կայծակի ճիշտ ժամանակը: Դիտեցեք մի տարուց հետո առաջին կայծակի խփելը: Համեմատեցեք իրար հետ:

18. ԱՐԵՎԻ ԽԱՎԱՐՈՒՄՆԵՐԸ

Հնումն արևի խավարումները, մանավանդ յեթե նրանք լրիվ եյին, ահ ու սարսափի մեջ եյին գնում մզեա ու նախապաշարված մարդկանց:

Միթի այսօր ել նույնը չէ:

Այսպիսով, հյուսիսային կիսագնդում գարունը տեղում է մարտի 21-ից մինչև հունիսի 21-ը, ամառը — հունիսի 22-ից մինչև սեպտեմբերի 22-ը, աշունը — սեպտեմբերի 23-ից մինչև դեկտեմբերի 21-ը և ձմեռը՝ դեկտեմբերի 22-ից մինչև մարտի 20:

Տարվա յեղանակները հարավային կիսագնդի բնակիչների համար այլ

Տգեա ու մութ մարդիկ կան, վորոնք հավատացած են, թե արեւի խավարման պատճառն այն է, վոր արևի վրա մի ինչ վոր հրեշ, աժդահա յե հարձակվում: Այս հրեշն ուզում է լափել արևին ու իր սև մարմնի ողակներով փակում, ծածկում է նրան մեր աչքերից: Նրանց կարծիքով պետք է մի կերպ, ինչ գնով ել ուզում է լինել, փրկել արևը: Այդ ամբոխը փողոց է դուրս գալիս ու աշխատում է աղմուկ-աղաղակով վախեցնել, փախցնել հրեշին.— հրացան են արձակում, աղաղակում են, թմբուկ են զարկում, նույնիսկ պղինձներ են թակում: Բայց ի հարկե, դուք ել կասեք, վոր չկա մի այդպիսի հրեշ կամ չար վոգի, վոր ուզենար արևին լափել: Արևի խավարումն առաջ է գալիս նրանից, վոր յերբեմն յերկիրն ընկնում է լուսնի ստվերի մեջ (տես նկար 30):



Նկար 30. Արևի խավարում

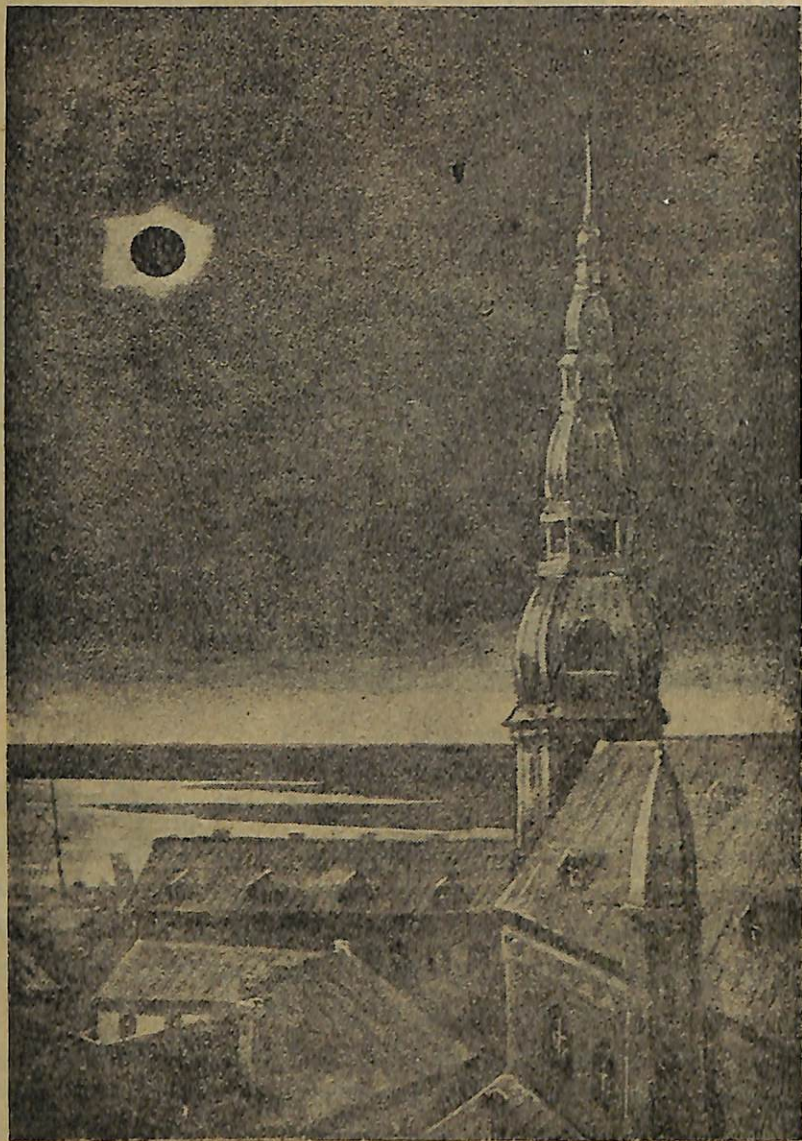
Այդ պատկերի վրա մենք տեսնում ենք մի փոքրիկ սև շրջանակ, ուր լուսնի ստվերն յերկիրն է քսվում: Բայց վորովհետև յերկրը պտտում է իր առանցքի շուրջը, իսկ լուսինը շարժվում է յերկրի շուրջը, այդ պատճառով ել այդ սև շրջանակը, վոր վոչ այլ ինչ է, յեթե վոչ լուսնի ստվերի ծայրը, շարժվում է յերկրի մակերեւոյթի վրայով: Այդ սև շրջանակով պատած յերկրներում արեգակի լրիվ խավարումն է առաջ գալիս:

Այժմ նախորդը են դուշակում արևի խավարումն՝ ճշտությամբ ցույց տալով խավարելու և այդ խավարման սկիզբն ու վերջանալու ժամն ու րոպեն: Արևի խավարման մասին նախորդը կարելի յե իմանալ լրագրերից և ստաղաբաշխական որացույցից:

Արևի խավարումը դիտելու համար անպատճառ սևացրած, մրտած ապակի պիտի ունենալ: Դա մի զփվար բան չէ, վերցրեք տպակին, բռնեցեք վառած մոմի վրա, նա մրի շերտով կծածկվի: Առանց այդ ապակու, ինչպես արդեն ասել ենք, արևին նայել չի կարելի: հակառակ դեպքում աչքներս կխանձենք:

Յեթե հեռադիտակ ունեք, տվելի լավ ե նրանով նայեք. բայց հենց այդ խողովակի ապակուն ել պիտի այդպիսի մի մրոտած ապակի կպցնել՝ աչքը պաշտպանելու համար:

Այնուհետև, առաջուց գիտենալով խավարման ճիշտ ժամը, տեսարն ու մատիտը բռնած սպասեցեք նրա յերևալուն:

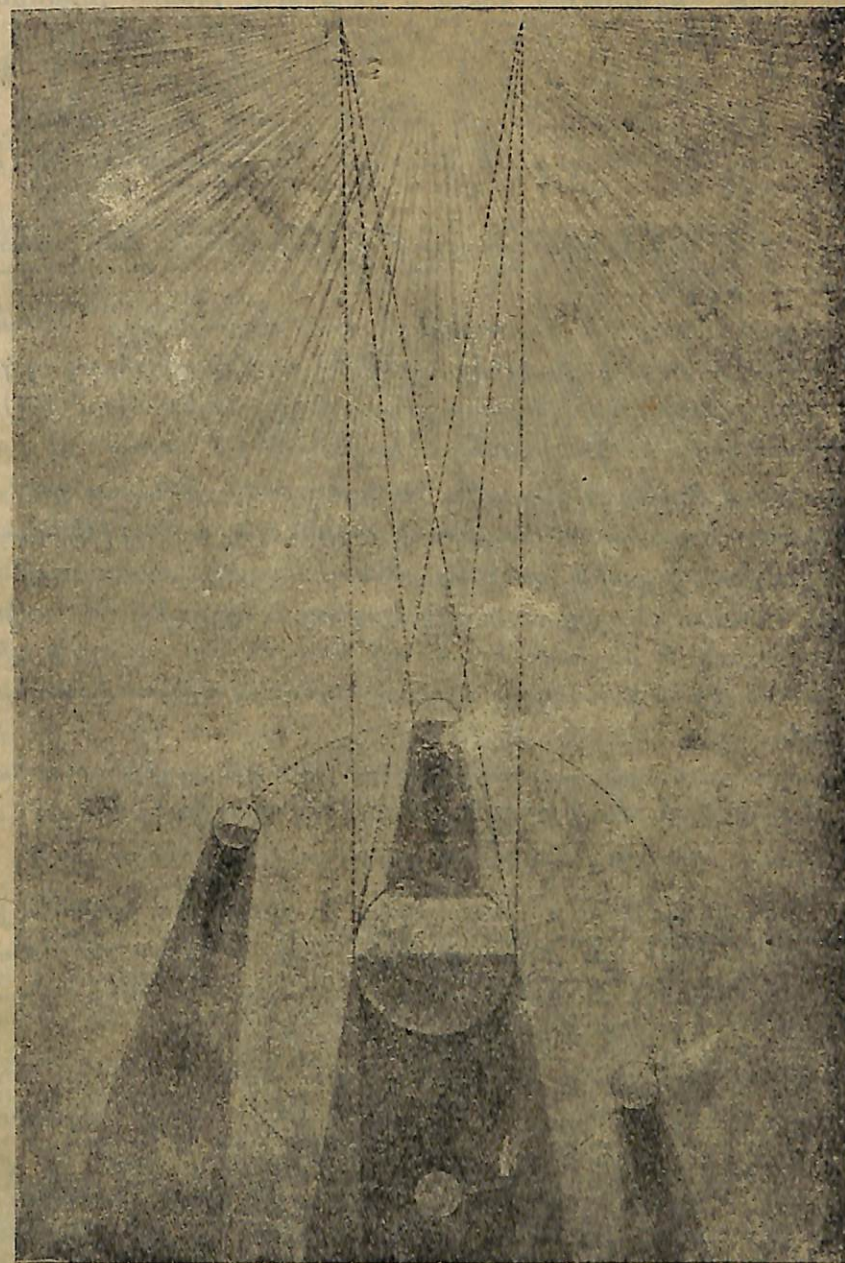


Նկար 32. Արևի լրիվ խավարումը, վոր տեղի ունեցավ Ռիգայում օգոստոսի 12-ին

Արևի խավարումը միշտ նրա աջ կողմում ե յերևում: Ճիշտ այդպեղ ել կտեսնեք, թե ինչպե՞ս ե լուսնի ծերը կամ սկավառակն (ԴՈՍԿ) բնկնում արևի բոլորակի վրա: Իսկույն տեսրում գրեցեք խավարելու սկսվելու ճիշտ ժամը. այնուհետև ժամանակ առ ժա-

մանակ նկարեցեք խավարած արևի տեսքը, միշտ նշանակելով նաև ժամանակը (նկար 32):

Քանի դեռ արևի շրջանակի թեկուզ փոքր մասը բաց ե, ար-



Նկ. 31 Արեգակի և լուսնի խավարումների սխեման:

տակարգ վոչինչ չի փոխվում, միայն մի քիչ ավելի մոլժն ե լինում, ճիշտ այնպես, ինչպես ամպամած որերին, բայց և այնպես զգում ես, վոր դեռ կենդանարար արև կա:

Բայց ահա կորչում ե նաև արևի վերջին ճառագայթը և վրա
յե հասնում արևի լրիվ խավարումը, վոր տևում ե 3-4 վայրկյան:
Թե՛ յերկնքում, թե՛ յերկրի վրա ամեն ինչ մեկեն ե փոխվում: Կա-
նաչ ծառերն ու մարգագետինները մոխրագույն են թվում, մարդու
մարմինը մութ—մեռելային գույն ե ստանում, յերկրի յերեսին ա-
լիքանման սովերներ են սահում, լույս որը մեկեն փոխվում ե գի-
շերի, ցրտում, սառը քամի յե փչում, բույսերի վրա ցող ե նըս-
տում, իսկ գորշ-կապտագույն յերկնքում, լուսնի սև շրջանակի բո-
լորքում արծաթանման պսակ ե փայլում. դա արևի թագն ե (տես
նկար 32):

Նկարեցեք այդ բոլորը տեսրում և նշանակեցեք ձեր տեմե-
լու ժամն ու րոպեն:

Յերկնքում փայլում են աստղերն ու մոլորակները: Հեռագի-
տակով նայելիս կարելի յե լինում տեսնել արևից բարձրացող կար-
միր դրսևփորումները կամ պրոտուբերանսները (տես նկար 26):

Կենդանիներն ու թռչունները, կարծելով թե՛ արգեն գիշեր ե,
լուծում ու դեպի իրենց գիշերային հանգստարանն են շտապում, մի
քանի բույսեր կուչ են ածում իրենց տերևներն ու ծաղիկները:

Վերջապես մի քանի րոպեյից հետո, արևի ճառագայթները
նորից են յերևում, նորից ե ցերեկ դառնում, վոր իր հետ խինդ
և ուրախութուն ե բերում, և ամբողջ բնությունը, վոր մի փոքր
առաջ մեռած եր թվում, իր ամբողջ գեղեցկությամբ նորից ե
արթնանում:

Փաճորություն.—Վորքան լավ կլիներ, յեթե կարդայիք ուսն հայտ-
նի գրող Կորնելիուսի «Խավարումին» սիրուն պատմվածքը:

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

1. Դիտարանում կամ լրագրներից խմացեք, թե ձեզնում յերբ
պիտի արևի խավարումն լինի: Դիտեցեք այդ խավարումն: Խավա-
րումի ժամանակ ինչ ել վոր կտեսնեք յերկնքում՝ արևի վրա և
շրջապատող բնության մեջ, գրեցեք ձեր տեսրում:

2. Վորովհետև արևի խավարումը շատ արագ ե տեղի ունե-
նում և դիտելու շատ նյութ ե տալիս, ուստի ավելի նպատակա-
հարմար ե, դիտելը կատարել ամբողջ կողլեկտիվով կամ մի քանի
ընկերներով: Ի հարկե, աշխատանքը նախորոք պիտի բաժանել ըն-
կերների մեջ: Մեկը ժամացույցին ե նայում և բարձր ձայնով հայ-
տարարում ժամանակը.—խավարումից յերկու րոպե առաջ սկսած
մինչև նրա վերջանալը յուրաքանչյուր րոպեյից հետո, մի քանիս-
ները շրջապատող բնությունն են դիտում,—յերկնքի գույնը, ա-
ռարկաների գույների փոփոխվելը, ջերմության, քամու փոխվելը,

այլ և այն, թե ամպերը յերկնքի յերեսով ինչպե՞ս են սահում:
Յերկուսը դիտում են արևի շրջապատի հեռոցհեռե ծածկվելը և նը-
կարում արևի տեսքը զանազան ժամանակներում—ինչպե՞ս ծածկ-
վելիս, այնպե՞ս ել արևի լրիվ խավարումից հետո նրա նորից բաց-
վելը: Մյուս ընկերներն արևի լրիվ խավարման ժամանակ արեգակ-
նային թագն են նկարում: Յեթե հեռագիտակ կա, յերկու կամ յե-
րեք հոգի կարող են դիտել արևի խավարելու ընթացքը: Բոլոր դի-
տողներն իրենց տեսրերում նշանակում են դիտելու ժամանակը:

Այսպիսի կողլեկտիվ աշխատանքից հետո, բոլոր դիտողները ժո-
ղովում և պատմում են իրենց տեսածները, վորպեսզի կարելի լի-
նի պատկերացնել տեղի ունեցած յերևույթը և ընդհանուր յեզրա-
կացություններ հանել:

Լ ՈՒՍԻՆ

19. ԼՈՒՍԻՆԻ ՓՈԽԼԵՐԸ (ՖԱՋԵՐԸ)

Ո՞վ չի տեսել, թե պայծառ ու պարզ գիշերին արծաթափայլ
լուսինն ինչպե՞ս ե լուսավորում տներն ու ծառերը, վորոնք գետնի
վրա վորոշակի սովեր են թողնում: Լուսնի լույսը նման չե արևի
լույսին: Արևի լույսի տակ ամեն բան պարզ յերևում ե, նույնիսկ
սովերում:

Լուսնի տեսքը միշտ միևնույնը չի լինում: Յերբեմն նա մեզ
յերևում ե մեծ ու պարզ շրջանի ձևով, յերբեմն իբրև կիսաշրջան,
յերբեմն ել նեղ մանգաղի ձևով: Սրանք այսպես կոչված լուսնի
փուլերն են, վորոնք 29-30 րըր մի անգամ նորոգվում են:

Յերբ լուսինը մեծ ու պայծառ շրջանի ձև ունի, դա այն փուլն
ե, վորին լուսնի լրումն անունն ենք տալիս:

Լրացած լուսինը կես գիշերին շատ բարձր ե լինում: Նա ծա-
ղում ե յերեկոյան—արևը մայր մտնելուց հետո, մայր ե մտնում
առավոտյան, արևը ծագելու ժամանակ: Լրացած լուսինը յերբեք
արևի հետ միասին մի կողմում չի լինում. նա միշտ արևի գիմա-
ցումն ե լինում, յերկնքի հակառակ կողմում: Այսպես, արևը մըա-
նում ե հորիզոնի արևմտյան կողմում, իսկ լրիվ լուսինը ծագում ե
արևելքից: Կես գիշերին արևը հորիզոնի յեակումն ե, իսկ լրացած
լուսինը բարձր, հորիզոնի վրա յե և անցնում ե ձիշտ տեղի միջո-
րեյականի վրայով, այսինքն մեր միջօրեյական ձողի մոտով: Այդ-
պես կերևա, յեթե նայենք դիտողի ցցի վրայից:

Առավոտյան արևը գտնվում ե հորիզոնի արևելյան կողմում,
իսկ լրիվ լուսինը—արևմտյան: Կեսօրին արևը բարձր յերկնքումն ե
և հատուկ ե տեղի միջօրեյականի հարթությունը, լրացած լուսինը,

վոր այդ ժամանակ հորիզոնի յետևումն է գտնվում, չի տեսնվում: Լուսնի լրման ժամանակ մենք շատ պարզ տեսնում ենք, թե ինչպես արևը լուսավորում է լուսնին, վոր այդ ժամանակ արևի դիմացումն է լինում:

Մանգաղի ձեռնեցող լուսնին ասում ենք նորալուսին: Նորալուսինը մենք տեսնում ենք արևի մայր մտնելու ժամանակ՝ յերկնքի արևմտյան կողմում, արևից վոչ հեռու, մի փոքր ձախ:

Նոր լուսինը մայր է մտնում յերեկոյան, արևի մայր մտնելուց անմիջապես հետո: Նորալուսնի ծագումը տեսնել անկարելի չէ, վորովհետև այդ ցերեկն է տեղի ունենում, արևի ծագելուց անմիջապես հետո: Արևի հետ ել սահում է յերկնքով, տեղ ունենալով միշտ արևից քիչ ձախ: Հենց դրա համար ել միջորեյականի վրայով նրա անցնելը դիտել անկարելի չէ: Լուսնի փայլուն ու նեղ յեղջյուրը յերկնքում միշտ մեջքով դեպի արևն է յերևում: Դեռ չի յեղել, յերեք չի ել կարող պատահել, վոր նորալուսինն իր յեղջյուրները դարձնի դեպի արևը: Արևն այդ ժամանակ ել է լուսավորում լուսնին. միայն թե այդ ժամանակ լուսինը մեզ վոչ թե շրջանաձև է յերևում, այլ նեղ մանգաղի ձևով, վորով մեր կողմը դարձած է լինում միայն լուսնի լուսավորված մասի պոռնգը:

Յերբ վոր լուսինը մեզ կիսաշրջանի ձևով է յերևում, դեպի աջ դարձած դուրս ընկած մասով, ասում ենք լուսնի առաջին քառորդն է:

Արևը մայր մտնելիս լուսնի առաջին քառորդը յերևում է մեր միջորեյական ձողի մոտ, ճիշտ տեղի միջորեյականի վրա: Այդպես կերևա, յեթե մենք նայինք աստղաբաշխական հրապարակում գրտնրված գիտողի ձողի վրայից: Լուսինն այդ ժամանակ արևի մայր մտնելուց 6 ժամ հետո չէ մայր մտնում: Լուսնի առաջին քառորդի ծագումը դիտելն ել անկարելի չէ, վորովհետև դա կատարվում է ցերեկը, պայծառ արևի ժամանակ:

Լուսինն այս դեպքում ել է մեջքով դեպի արևը դարձած, այսինքն այն կողմից, վորտեղից նրա վրա լույսն է ընկնում: Մենք նրան կիսաշրջանի ձևով ենք տեսնում, վորովհետև միայն նրա լուսավորված կեսն է դարձած մեր կողմը:

Յեթե մենք տեսնենք կիսաշրջանաձև լուսինը՝ դուրս ընկած մասը դեպի ձախ, կասենք լուսնի յերրորդ քառորդն է: Լուսինը յերրորդ քառորդ յեղած ժամանակ ծագում է արևածագից 6 ժամ առաջ, այսինքն նրան միայն առավոտները կարելի չէ տեսնել: Արևածագին նա անցնում է տեղի միջորեյականի վրայով, այսինքն կերևա մեր միջորեյական ձողի մոտերքում: Նրա մայր

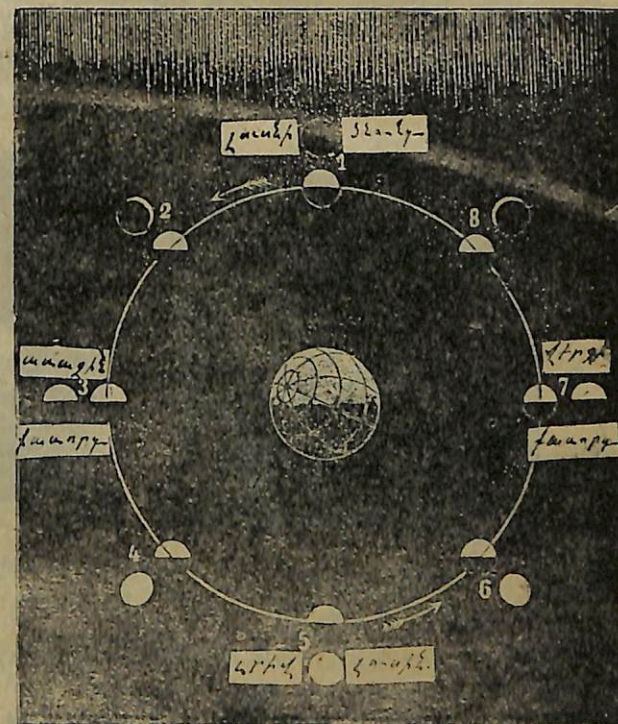
մտնելը յերրորդ քառորդի ժամանակ ել չի կարելի տեսնել, չորովհետև այդ բանը տեղի չէ ունենում ցերեկը, պայծառ արևի ժամանակ:

Լուսնի յերրորդ քառորդից հետո մենք նրան կրկին նեղ մանգաղի ձևով ենք տեսնում, միայն թե մեջքով դեպի ձախ է նույնպես դեպի արևը: Այդպիսի լուսինը կոչվում է նվազումն լուսնի կամ նորալուսնից առաջ: Նա առավոտներն է ծագում, արևածագից քիչ առաջ: Այդ ժամանակ նա սահում է յերկնքով, արևի հետ միասին, նրանից վոչ հեռու է դեպի աջ: Դրա համար ել չի կարելի դիտել վոչ միջորեյականի վրայով նրա անցնելը, վոչ ել մայր մտնելը:

Լուսնի այս փուլերը դիտելուց հետո մարդիկ գլխի ընկան, վոր լուսինն իր լույսը չունի, այլ լուսավորվում է արևից ստացած լույսով:

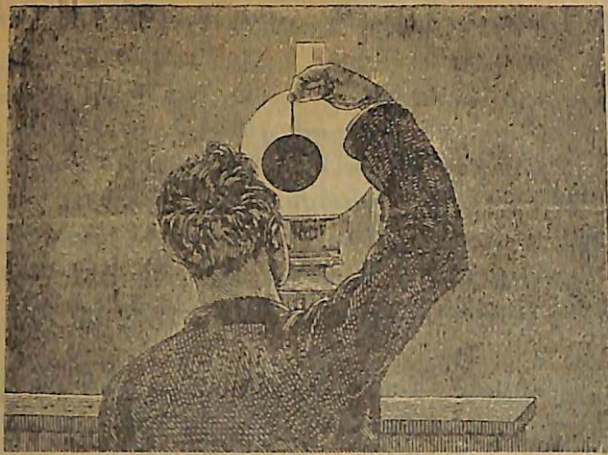
Լուսինն ել գունդ է, բայց անլույս: Նա լուսավոր է այն կողմից, վոր կողմը լույս է ստանում արևից. մյուս կեսը մութն է և մեզ համար աննկատելի: Բայց վորովհետև լուսինը պտտում է յերկրի շուրջը, դրա համար ել մեզ է դարձնում իր տարբեր լուսավորված մասերը. և մենք նրան տեսնում ենք յերբեմն մանգաղի ձևով, յերբեմն իբրև կիսաշրջան, յերբեմն ել իբրև ամբողջ շրջան: Հենց այս պատճառով ել մեզ թվում է, թե լուսինը տարբեր ձևեր կամ ինչպես ասում են, փուլեր ունի (տես նկար 33*):

Լուսնի փուլերը փորձով ցույց տալը դժվար չէ (տես նկ. 34): Վերցնենք վորևէ գնդակ, սպիտակ թղթով պատենք և պտտենք մեր շուրջն այնպես, վոր զանազան դիրք ունենա թե մեր, թե վառվող լապտերի վերաբերությամբ: Լապտերն անպայման առանց լուսավորվի պիտի լինի: Պտտելիս մենք կը տեսնենք գնդակի տարբեր ձևով լուսավորված մասերը կամ փուլերը:



Նկ. 33, Լուսնի փուլերը

*) 1—6 լուսնի դիրքերն են որբիտի վրա, որբիտից դուրս լուսնի դիրքերը նկարված են այնպես, ինչպես մեզ յերևում է լուսինը:



Նկար 34. Լուսնի փուլերը ցույց տվող փորձ

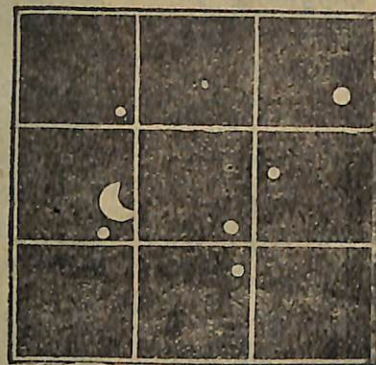
կելով ճիշտ ժամանակը և ժամանակը. ապա մի որից հետո, ճիշտ միևնույն ժամին նույնը կրկնենք ու մեր այս դիտողությունները համեմատենք իրար հետ, կնկատենք, վոր լուսնին իր դիրքն աստղերի մեջ զգալի կերպով փոխել է՝ աշից դեպի ձախ: Այդ փոփոխությունը մենք մի գիշերվա դիտողություններով ել կնկատենք, վորովհետև բավական նկատելի ու արագ կերպով է տեղի ունենում: Այդ փոփոխությունը 5—6 ժամերի ընթացքում այնքան է տեղի ունենում, վորքան տեղ կբռնելին 6 լրիվ լուսնիներ՝ կողք-կողքի դրամ:



Նկար 35

7 ժ. 20 ր. յերեկոյան

Լուսնի դիրքն աստղերի մեջ



Նկար 36

10 ժ. 20 ր. յերեկոյան

Այդ բոլորը մեզ համար ավելի պարզ կլինի մանավանդ այն դեպքում, յեթե դիտողությունները կատարենք մեր ցանցի միջոցով (տես նկար 22):

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

1. Դիտեցեք լուսնի փուլերի փոփոխությունները: Դրա համար լուսնի ծնունդից 3 կամ 5 որ անց դիտեցեք լուսնին արևի մայր մտնելուց հետո ու նկարեցեք նրա դիրքը հորիզոնի և արևմտցի վերաբերմամբ: Զմռանալ նշանակել ամիսն, ամսաթիվն ու ժամը: 1-2 որից հետո նույն դիտողությունը կրկնեցեք: Ձեր նկարներն ու գրությունները համեմատեցեք ու յեզրակացություն արեք: Յերբ հնարավորություն ունեք, շարունակեցեք այդ դիտողություններն ու յեզրակացությունները մի ամբողջ ամիս:

2. Դիտեցեք լուսնի մայր մտնելը սկսած ծնունդի 4-րդ որից մի ամբողջ ամիս և ասացեք—հնարավոր է արդյոք լուսնի ծնունդը դիտել, թե վոչ: Տեսրում նկարեցեք լուսնի փուլն անմիջապես մայր մտնելուց առաջ, ի հարկե, նշանակելով լուսնի մայր մտնելու ամիսը, թիվը, ժամն ու ժամանակը: Յեթե գտնեք, վոր դիտելն անկարելի չէ, գրեցեք դրա պատճառը: Այժմ ասացեք—վոր փուլերի ժամանակ կարելի չէ դիտել լուսնի ժողովը և վորի ժամանակ՝ վոչ:

3. Լուսնի լրումի որից սկսած մի ամբողջ ամիս, ամեն որ դիտեցեք լուսնի ծագելը և անձամբ համոզվեցեք, թե կարելի՞ կամ հնարավոր է դիտել լուսնի ծնունդը, թե վոչ: Լուսնի ծագումից անմիջապես հետո նկարեցեք լուսնի փուլը, նշանակեցեք ճիշտ ժամը: Յեթե անկարելի լինի լուսնի ծագումը դիտել, գրեցեք պատճառը:

Դեհ, ասացեք, վոր փուլերի ժամանակ կարելի չէ դիտել լուսնի ծագումը. վորի՞ ժամանակ՝ վոչ:

4. Մեր աստղաբաշխական հրապարակի դիտողական ձողից դիտեցեք լուսնի անցնելը տեղի միջորեյական՝ վրայից: Ասացեք—յերեկոյան, լուսնի վոր փուլի ժամանակ է հնարավոր այդ դիտողությունը, և մոտավորապես վոր ժամին: Այնուհետև ձեր ասած ժամին սպասեցեք լուսնի անցնելուն՝ միջորեյական ձողի մոտից. ձեր տեսածը նկարեցեք տետրում, նշանակեցեք ճիշտ ժամն ու ժամանակը և տեսեք—ճիշտ էյիք հաշվել:

5. Աշխատեցեք արևի մայր մտնելուց հետո ամեն յերեկո դիտել լուսնին, նշանակել դիտողությունների ճիշտ ժամանակը՝ լուսնի առաջին քառորդի ժամանակ: Այդ հիման վրա գուշակեցեք լուսնի լրման, յերրորդ քառորդի, ծնունդի և առաջին քառորդի մոտավոր ժամանակը: Ստուգեցեք ձեր գուշակածը:

6. Դիտեցեք լուսնի տեսանելի տեղափոխությունը յերկնքում, աստղերի մեջ: Դրա համար ամենանպատակահարմարը աստղալից յերկինքը դիտելու համար շինված ցանցից (նկ. 22) ոգտվե-

լըն ե: Համեմատելով իրար հետ ձեր նկարները, ասացե՛ք—վոր-
քան և դեպի վճիռ կողմն ե թեքվում լուսինը մի որվա, 6 ժամվա և
3 ժամվա ընթացքում:

20. ԼՈՒՍՆԻ ԽԱՎԱՐՈՒՄԸ

Արևը, միշտ լույս տալով, լուսավորում ե յերկրագնդի նախ
մեկ ապա մյուս կեսը:

Յերկիրը, իբրև մի անթափանցիկ մարմին, արևի ճառագայթ-
ների առաջը կտրում և յետ ե գցում իր ստվերը: Այդ ստվերը յե-
րևում ե միայն այն ժամանակ յերբ ընկնում ե վորևե լուսավոր
մարմնի վրա: Այդ ստվերի յերկրից ունեցած յերկարությունը լուս-
նի յերկրից ունեցած հեռավորությունից 3 անգամ ավելի յե: Այդ
ե պատճառը վոր լուսինը, վոր յերկրի արբանյակն ե և պտտում ե
նրա շուրջը, կարող ե այդ ստվերի մեջ ընկնել—խավարել:

Այս յերկնային յերևույթը կոչվում ե լուսնի խավարումն
(տես նկ. 31):

Յեթե ամբողջ լուսինն ե ընկնում ստվերի մեջ, ստացվում ե
լրիվ խավարումն լուսնի, իսկ յեթե նրա միայն մի մասն ե ընկ-
նում ստվերի մեջ, ստացվում ե մասնակի խավարումն:

Լուսնի խավարումները կարող են տեղի ունենալ միայն այն
ժամանակ, յերբ լուսինը գտնվում ե արևի դիմաց՝ յերկրագնդի
յետևում:

Չը պետք ե մոռանալ, վոր այսպես կարող ե լինել միայն լուս-
նի լրման ժամանակ. ուրեմն նրա խավարումներն ել միայն լրման
ժամանակ են տեղի ունենում: Լուսնի շարժումը աստղերի մեջ դի-
տելիս, մենք տեսանք, վոր նա շարժվում ե աջից դեպի ձախ, ու-
րեմն՝ յերկրի ստվերն ել կընկնի իր ձախ կողմով. նշանակում ե
լուսնի խավարումը ևս պիտի սպասել նրա ձախ կողմից:

Աստղաբաշխները վորոշ և ճշգրիտ հաշիվներ իման վրա կա-
րողանում են գուշակել ինչպես լուսնի, այնպես ել արևի խավարում-
ները, յերբ են սկսվելու, յերբ են վերջանալու և յերկրի վճիռ մա-
սերում են յերևալու: Հետաքրքրվեցե՛ք, այդ գուշակութունների
մասին կիմանա՞ք մոտակա աստղաբաշխական դիտարաններում, ո-
րացույցից ու լրագրերից:

Լուսնի խավարումը յերկնային հազվագյուտ և հետաքրքիր յե-
րևույթներից մինն ե. նրան չպետք ե անտեսել այլ պետք ե անպատ-
ճառ դիտել:

Դա կատարվում ե մի գեղեցիկ, լուսնյակ գիշեր, յերբ բոլորակ
լուսինը բարձրանում ու մեզ շրջապատող առարկաները լուսավո-
րում ե իր սառը, բայց ուժեղ լույսով: Այդ առարկաների ստվեր-

ները զատվում են իրենց սուր սեփությամբ: Մեկ ել հանկարծ, խա-
վարման հենց առաջին վայրկյանից, լուսնի այդ պայծառ լույսն ըս-
կսում ե նվազել. ահա մի թեթև ամպ անցավ լուսնի վրայով: Լուս-
նի պայծառ բոլորակն սկսում ե հետզհետե մթնել. կարծես, մի ինչ
վոր մոխրագույն խուփ ձախ կողմից առնելով՝ գալիս ծածկում
ե նրան: Յերկրի ստվերն ե դա. նշանակում ե՝ լուսինն արդեն
լնկավ այդ ստվերի մեջ:



Նկ. 31

Լուսնի խավարումը շինինգրագում

Յերկրի այդ ստվերը, բանի զնում, ավելի պարզ ե տեսնվում
լուսնի վրա. իսկ մնացած առարկաների ստվերներն սկսում են նը-

վագեր: Նրանք այլևս առաջվա նման սուր ու սև չեն. նրանք կամաց-կամաց լուծվում ու չքանում են:

Լուսնի սոճորական լույսը հանգչում է. մնում է մի բոլորովին այլ տեսակի լույս, վոր զարմանք է պատճառում խավարումը դիտողներին: Լուսինը բոլորովին չի սևանում, թանաքի նման, ինչպես արեփն է սևանում՝ իր լրիվ խավարումների ժամանակ: Լուսինը բոլորովին անտեսանելի չի դառնում: Մենք շարունակում ենք լուսինը տեսնել, բայց այս անգամ վոչ իբրև ուսավոր շրջանակ. — ինչպես խավարումից առաջ եր: Նրա գույնը դառնում է ինչ վոր գորշ-կամրավուն: Այդ առաջ է գալիս նրանից, վոր արևի ճառագայթների մի մասը, վորոնք այնուամենայնիվ անցնում են յերկրի մոտով, նրան շրջապատող ողի միջով, ընկնելով լուսնի վրա, լուսավորում են նրան ինչ վոր կարմրավուն լույսով: Այս կարմրավուն արտացոլքը մենք միշտ տեսնում ենք արևը մայր մտնելուց հետո:

Լուսնի խավարումը տևում է՝ քանի դեռ նա անցնում է յերկրի ստվերի միջով, այսինքն յերկու ժամ:

Յեթե լուսինն իր լույսն ունենար, ինչպես արևն ու աստղերն ունեն, նա խավարումներ չեր ունենալ. նրան մթացներու համար յերկրի ստվերը շատ անուշ լը լիներ: Լուսնի խավարումների ժամանակ յերկրի ստվերը նրա վրա պարզ յերևում է: Այդ ստվերը միշտ կլոր է լինում. իսկ այդպիսի ստվեր թողնում են միշտ կլոր, գնդաձև առարկաները. որինակ. գնդակը, խնձորը, ձրմերուկը և այլն: Ուրեմն լուսնի խավարումներն ել են հաստատում վոր մեր յերկիրը մի մեծ գունդ է*): Յեթե յերկիրը հենարան ունենար, այդ հենարանն ել ստվեր կստանար, այդ ստվերը մենք կը տեսնեյինք լուսնի վրա, նրա խավարման ժամանակ: Բայց այդպիսի բան յերբեք չի յերևացել: Այստեղից պարզ է, վոր յերկիրը վոչ մի հենարան չունի. նա ազատ ընկած է տարածության մեջ այնպես, ինչպես է մյուս յերկնային մարմինները:

ՄԵՐ ԴԵՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

1. Աստղագիտաբանում, որացույցից կամ լրագրերից իմացեք, թե յերբ է սպասվում լուսնի խավարումն: Վճր ժամին ուրուպեյին են լինելու նրա սկիզբն ու վերջը: Նախորդ դիտելու պատրաստվեցեք: Դիտելու որը ճշտեցեք ձեր ժամացույցը, պայմանավորվեցեք մի քանի ընկերների հետ և աշխատանքը բաժանեցեք:

Լուսնի խավարումը դիտելը ամենալավը խմբով կատարելն է: Խավարումից յերկու րոպե առաջ մի ընկեր սկսում է բարձր ձայ-

*) Այդ յերևույթը առիթ տվեց Արիստոտելին ապացուցել յերկրի գնդաձևութունը: Հ. Հ.

նով ասել, թե ժամի քանիսն է, այդ անելու յե նա յուրաքանչյուր րոպեյից հետո և շարունակելու յե մինչև խավարումի վերջը:

Մի քանի ընկերներ նկատում են լուսնի աստիճանաբար սուզվիլը յերկրի ստվերի մեջ, հետո յե՛լ՝ նրա աստիճանաբար դուրս լողալն այդ ստվերից:

Չը մոռանաք.—լուսնի խավարումը ձախ կողմից է սկսվում: Ընկերներից վումանք հետեւում են շրջապատող առարկաների գունավորվելուն ու ստվերներին:

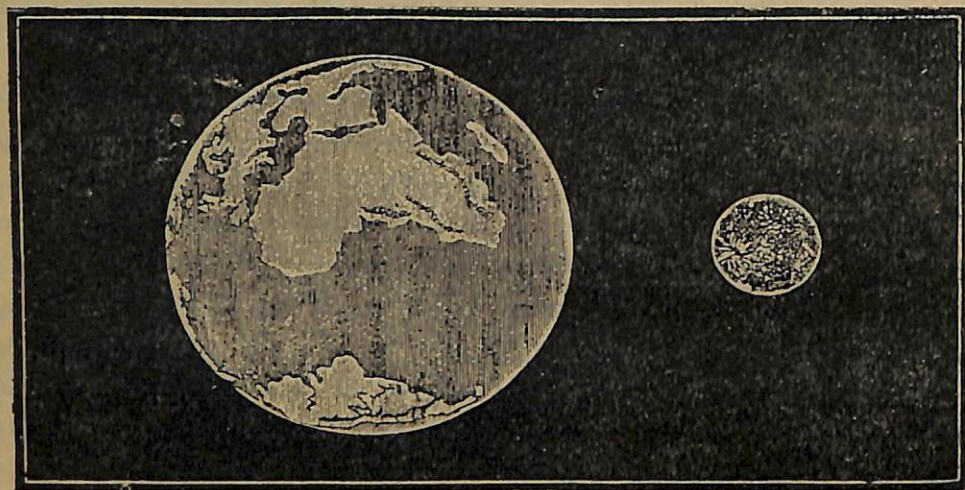
Յերկու, յերեք ընկերներ ել հեռագիտակով, յեթե այդպիսին կա, լուսնի խավարման ընթացքն են դիտում, միաժամանակ նշանակելով առաջին ընկերովից լսած ժամանակները:

Այսպիսի կոլլեկտիվ աշխատանքից հետո հավաքվում և համեմատում են իրենց դիտածները, վորպեսզի կարելի լինի այդ յերեկվոյթի ընդհանուր պատկերը տալ և ընդհանուր յեզրակացություններ անել:

21. ԼՈՒՍԻՆ

Մեր միակ արբանյակ լուսինը մեզ նույնպիսի շրջան է թվում, ինչպես և արեվը։ Ակամա հարց է ծագում, թե լուսինն ել նույնքան մեծ է, վորքան և արեվը, վոր, ինչպես գիտենք, մեր յերկրից 1,300,000 անգամ մեծ է։

Վոչլուսինը շատ փոքր է. նա մեր յերկրից 50 անգամ փոքր է (տես նկ. 38)։



Յեթե լուսինը ձեզ նույնքան մեծ է յերեվում, վորքան և արեվը, դրա միակ պատճառն այն է, վոր լուսինը մեզ անհամեմատ ավելի մոտ է, քան արեվը։ Նա յերկրից միայն 384,000 կիլոմետր է հեռու։

Հեռու առարկաներ միշտ փոքր են յերեվում. այդ է պատճառը, վոր ահագին, բայց մեզնից հեռու արեվը նույնքան փոքր շրջան է յերեվում, վորքան և փոքրիկ, բայց մեզ մոտիկ լուսինը։

Յեթե մենք սովորական աչքով նայենք լուսինն, նրա վրա մութն ու պայծառ բծեր կտեսնենք. բայց հենց վոր վերցնենք թեկուզ ամենահասարակ հեռադիտակ ու նայենք, շատ պարզ կերպով

լեռներ կտեսնենք։*) Հեռադիտակով կտեսնենք նաև, վոր հասարակ աչքով յերևացող մութ կետերը վոչ այլ ինչ են, յեթե վոչ ահագին խոր փոսեր։ Առաջ կարծում էին, թե այդ մութ բծերը ծովեր են։ Հիմա յել են այդպես անվանում։ Իրանց չափով նրանք մեր ծովերից փոքր չեն, միայն անշուր են։ Պետք է նկատել, վոր լուսնի վրա վոչ մի տեղ ջուր չկա։ Ինչպես յերևում է, այդ բծերն առաջ ծովեր են յեղել, վոր ժամանակի ընթացքում ցամաքել, ու թողել են այդ ահագին փոսերը, վորոնց հունը ծածկված է ինչ վոր մութ, կարծես չորացած մոխրագույն ցեխով։ Լուսնի վրայի պայծառ տեղերը լեռներ ու բարձրություններ են։ Լեռների լուսավորված մասերը ուժեղ փայլում են. նրանք շատ բարձր են և սուր ու սև սովեր են թողնում (տես նկար 39)։ Գիտունները այդ ըստվերներով ել վորոշում են լուսնի լեռների բարձրությունը։

Լուսնի հյուսիսային բևեռը

Սառնության
ծով

130 կիլ. յեր-
կարության
և 10 կիլ. լայ-
նության
ճեղքվածք

Ելակը

Կասսինի

Անձրենների
ծով

Արիստիլ

Բվտուլի



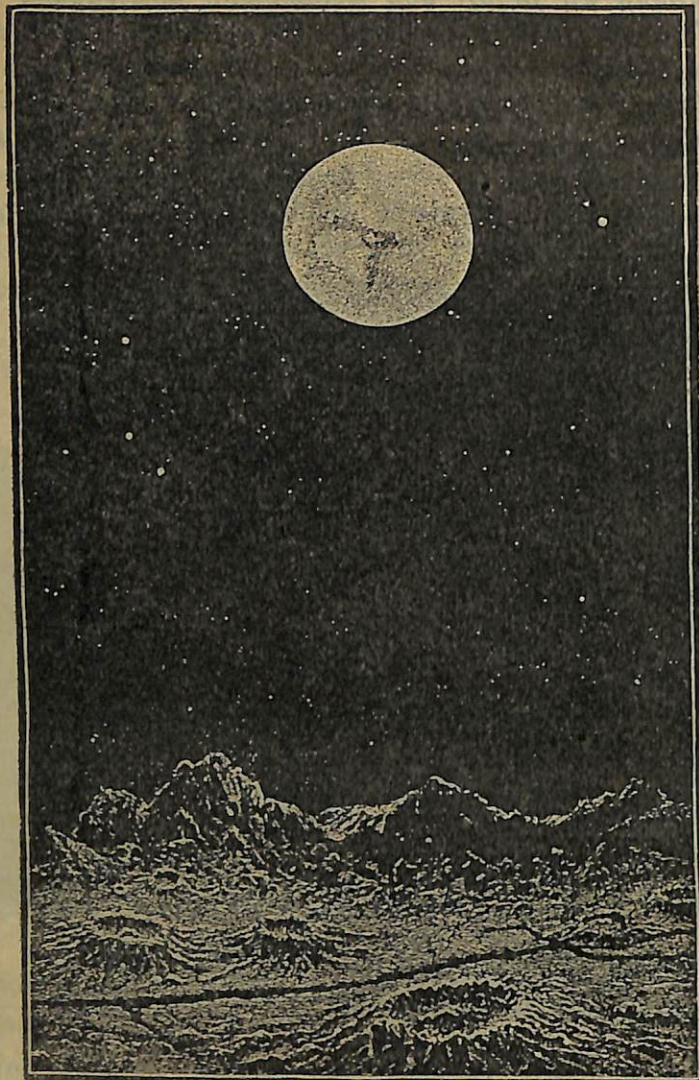
Կովկաս

Նկ. 39 Լուսնի հյուսիսային մասը հեռադիտակով դիտելիս

Նկար 39 լուսնի վերին մասը հեռադիտակով. յերևում են Սառնության, Անձրենների և Պարզության ծովեր. Կովկասյան և Ալպյան շղթաները. Արիստոտելը, Եվդոքսը, Կասսինին, Արիստիլը, Ավտուլիկը և ուրիշ սարեր։ Ծեղքվածքի չափը մասշտաբ է լուսնի մակերևույթի վրա յերևացող առարկաների համար։

*) Առաջին անգամ լուսնու լեռները նկատեց իր հնարած հեռադիտակով իտալացի Գալիլեո Գալիլեյը։ Հ. Հ.

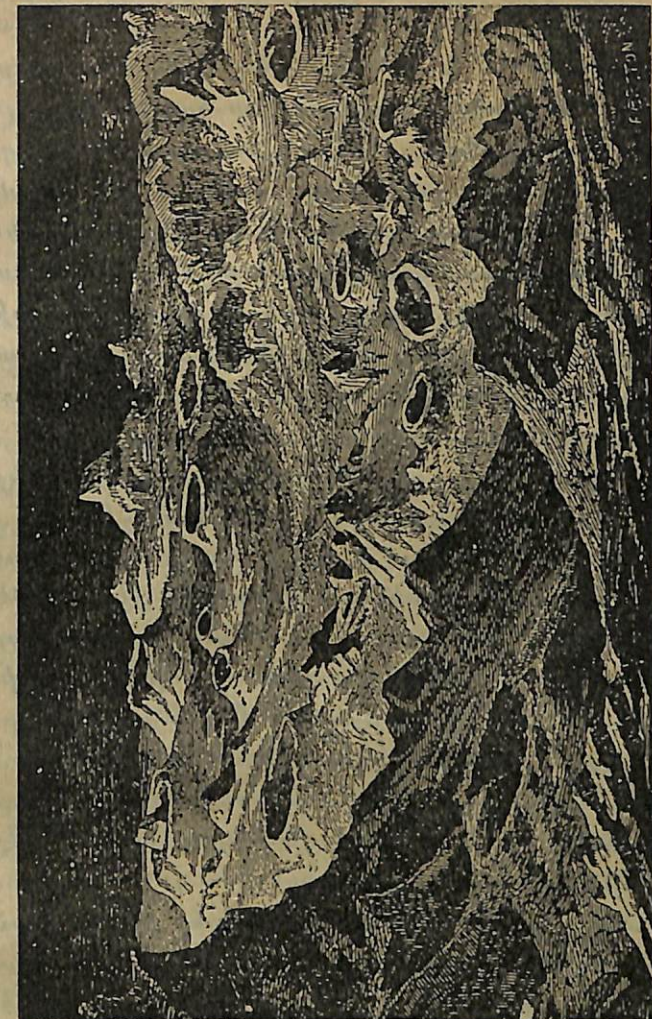
Լուսնի վրա յեղած սարերի ու բարձրությունների ստվերները մեզ մի անգամ ել են ասում, թե լուսինն իր սեփական լույսը չունի. նա իր լույսն ստանում է արևից, վորը լույս է տալիս նաև մեր յերկրին:



Նկ. 40 Յերկրի վրա լուսնի մակերևույթից

Հեռադիտակը ցույց է տալիս, վոր լուսնի մակերևույթն ամբողջապես սարերով է ծածկված: Այնտեղ ել մի քանի կլիմատոր բարձրություն ունեցող սարեր կան. կան նաև մեր Կովկասյան լեռ-

նադոտու նման յերկար լեռնաշղթաներ: Լուսնի վրա ամենից շատ կլոր սարեր են: Դրանց կրատերներ են անվանում: Կրատերը սար է, ստորոտում լայն ու կլոր, իսկ գագաթում խոր փոսով: Կրատերը շատ են ման մեր յերկրի հրաբուխին, միայն թե վաղուց հանգել է (տես նկ. 41):



Նկ. 41 Լուսնի մակերևույթը

Սուաջ, շատ առաջ լուսինը հեղուկ է հալված վիճակումն է յեղել: Հետո նա սառել ու կեղևով ծածկվել է: Ժամանակի ընթացքում կեղևը սկսել է ճեղքվածքներ տալ: Այդ ճեղքվածքները լավ հեռադիտակով պարզ յերևում են: Կասկածից դուրս է, վոր լուսնի բազմաթիվ կրատերներն անհիշելի ժամանակներում գործող հրաբուխներ են յեղել, վորոնք ահագին քանակությամբ կրակ, ծուխ և մոխիր են արտավթել: Լուսնի մակերևույթը գոյում ու տատան-

վում էր ներքին կրակի ճնշումից. բայց այժմ այնտեղ ամեն ինչ մեռած է ու հանգիստ:

Լուսինը յերկրին միշտ իր մի կողմն ունի դարձրած. իսկ արև-վին նա դառնում է ամեն կողմով: Այսպիսով մարդիկ իմացան, վոր լուսինն էլ իր առանցքի շուրջը պտտում է արևմուտքից արևելք, միայն թե՛ նա իր ամբողջ պտույտը կատարում է վոչ թե 24 ժա-մում, ինչպես յերկիրը, այլ $27\frac{1}{3}$ օրում: Այսպիսով լուսինն իր ա-ռանցքի շուրջը պտտում է այնքան ժամանակում, վորքան ժամա-նակում պտտում է յերկրի շուրջը: Դրա համար էլ միշտ միևնույն կողմով է նայում յերկրին: Վորովհետև նա այդքան դանդաղ է պտու-տում յերկրի շուրջը, դրա համար էլ լուսնի օրը տեվում է մոտ 14 յերկրային օր. մոտավորապես այնքան էլ գիշերն է տևում:

Այդքան յերկար օրվա ընթացքում լուսնի մակերևույթը սառ-տիկ տաքանում է, բայց հետո յերկար գիշերվա ընթացքում էլ սառտիկ հովանում, սառչում է: Այս յերկար, մութ և ցուրտ գիշերը հի-շեցնում է յերկրի բեվեռային գիշերը: Միայն թե լուսնի վրա չը կան վոչ աղջամուղջ, վոչ արշալույս, վոչ ամպեր, վոչ մառախուղ, վոչ քամի, վոչ ջուր, վոչ ոգ: Վոր այդ այդպես է, հեշտ կարելի չէ համոզվել արևի խավարումների ժամանակ: Յեթե լուսնի վրա մթնոլորտ լիներ, անպատճառ պիտի յերևար արևի խավարումների ժամանակ, յերբ լուսինն ընկնում է արևի և յերկրի մեջ: Լուսնի վրայի սարերի ստվերներն էլ են շատ սև: Դա յել ապացույց է, վոր լուսնի վրա ոգ չկա: Ոգ վոր չկա, քամի, սոսափյուն, ձայն էլ չկա: Ամեն ինչ լուռ և ու մեռած: Յեթե լուսնի վրա ջուր լի-ներ, արևի ճառագայթների ազդեցության տակ ամպ ու մառախուղ էլ պիտի լիներ. բայց դրանցից և վոչ մեկը չկա: Իսկ առանց ողի և ջրի վոչ մի կենդանի արարած չի կարող ապրել: Լուսնի վրա կյանք չկա: Այնտեղ վոչինչ չի բուսնում, վոչ վոք չի ապրում. — վոչ թռչուն, վոչ գազան, վոչ ձուկն, վոչ էլ մարդ: Լուսինը կեն-սագուրկ, շորացած ցուրտ անապատ է, նա պտույտ է գալիս տիեզերքի անհունության մեջ, և, իբրև մի հսկայական հայելի, ար-տացում է գեպի մեզ արևի ճառագայթներն ու պայծառ գիշեր-ները:

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ*)

1. Յեթե հեռագրտակ ունեք, նայեցեք լուսնին, նրա սարերին, ծովերին, սարերի ստվերներին և լուսնի մակերևույթի տեսքը հա-մեմատեցեք 39, 40 և 41 նկարների հետ:

*) 2. Վորպեսզի հասկանաք, թե ինչպե՞ս լուսնի միայն մի կողմն է դար-ձած գեպի յերկիրը և նրա մյուս կողմը յերբեք մեզ չի յերևում, չնայելով,

ՄՈԼՈՐԱԿՆԵՐԻ ԱՃԽԱՐՀ

22. Մ Ո Ղ Ո Ր Ա Կ Ն Ե Ր

Մեր յերկիրը ևս մի յերկնային լուսատու չէ, թեպետ իր սե-փական լույսը չունի: Նա արևից է լույս ստանում, իր առանցքի շուրջը պտտվում է արևմուտքից արևելք, արևի շուրջը պտտում է նույնպես արևմուտքից արևելք: Մեր յերկիրը մի արբանյակ կամ մոլորակ ունի. դա լուսինն է: Յերկրից բացի ուրիշ յերկնային մար-միններ ևս կան, վորոնք նույնպես պտտում են արեգակի և իրենց առանցքների շուրջը: Սրանք էլ են իրենց լույսն արևից ստանում: Դրանցից մի քանիսներին մարդը վաղուց է ճանաչել, վաղուց է կարողանում աստղերի մեջ տարբերել: Այդ մոլորակներն աչքի յեն ընկնում իրենց միապաղաղ, հավասար ու չափաչափ լույսով, այն ինչ՝ աստղերն առկայծում, շողշողում են: Բացի դրանից, մենք նը-րանց յերբեմն մի, յերբեմն մյուս համաստեղության մեջ ենք տես-նում, վորովհետև իրենց տեղն աստղերի մեջ փոփոխում են:

Մարդիկ դրանց մոլորակ անունն են տվել, վորովհետև շըր-ջում են մոլորվածի նման: Հեռագրտակով նայելիս մոլորակների ու աստղերի տարբերությունն իսկույն աչքի չէ ընկնում: Այն ժամա-նակ, յերբ աստղերը՝ նույնիսկ ամենամեծ գիտակով միայն լուսա-տու կետեր են յերևում, մոլորակները շրջանակներ են յերևում: Մենք յերբեմն նույնիսկ կարողանում ենք մոլորակի մակերևույթի կառուցվածքը վորոշել, ճիշտ այնպես, ինչպես լուսնինը:

Յեթե մի քանի ամիս շարունակ ցանցով (նկար 22) դի

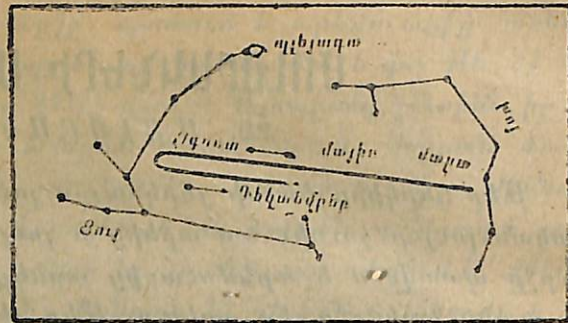
վոր նա իր առանցքի շուրջը 27 օրում մի անգամ պտույտ է կատարում հե-տևյալ փորձն արեք:

Գծեցեք մի շրջագիծ. թող այդ լինի լուսնի օրրիտը: Այդ շրջագծի կենտ-րոնում նկարեցեք յերկրագունդը Դ. իսկ շրջագծի վրա լուսնի փոխարեն դը-րեք մի արծաթե 20 կոպեկանոց այնպես, վոր նրա աստղը դարձած լինի գեպի յերկրագունդը Դ. թող այդ 20 կոպեկանոցը լուսնի օրրիտի վրայով կատարի մի պտույտ՝ ձախից աջ, յերկրագունդի (Դ) շուրջը, միշտ աստղը գեպի յերկրագունդը (Դ) դարձած: Դուք հեշտությամբ կնկատեք, վոր 20 կոպեկանոցը յերկրագունդի (Դ) շուրջը պտույտ կատարելիս՝ մի անգամ ևս իր շուրջը կպտովի: Նույն փորձը կարելի չէ կատարել 20 կոպեկանոցի փո-խարեն վերցնելով խնձորը՝ կոթով գեպի յերկրագունդը Դ դարձրած:

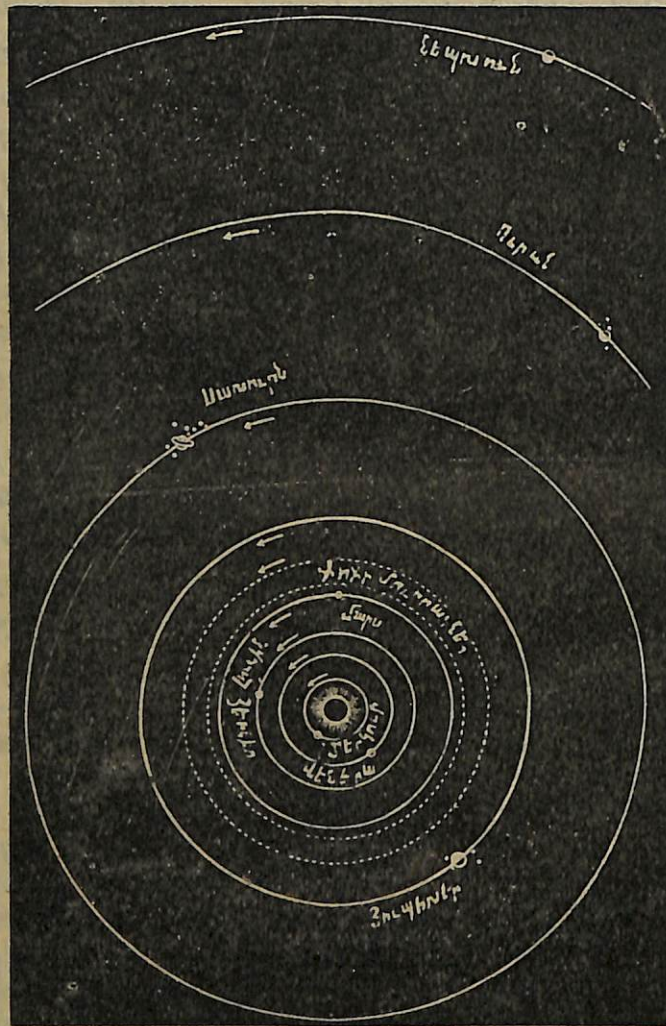
Հ. Հ.

տենք վորեւ մոլորակի դիրք և Նշանակենք մեր տետրակներում,
չմոռանալով ճիշտ ժամանակը, մենք կնկատենք, վոր այդ մոլորակն
աստղերի մեջ իր դիրքը շարունակ փոխում է: Նրա ճանապարհը
կնմանի անկանոն գծի՝ — բեկումներով ու կռմաններով (նկ. 42):

Մարդիկ վաղուց են
ուշադրութիւն դարձրել
մոլորակների այս տա-
րորինակ մոլորվածու-
թյան վրա: Բայց միայն
այն ժամանակ դա հաս-
կանալի դարձավ, յերբ
մարդիկ համոզվեցին,
թե՛ վոչ թե աստղերն
ու արեւն են պտտում



Նկ. 42 Սատուրն մոլորակի տեսանելի ճանապարհն
աստղերի մեջ 1912 թ.



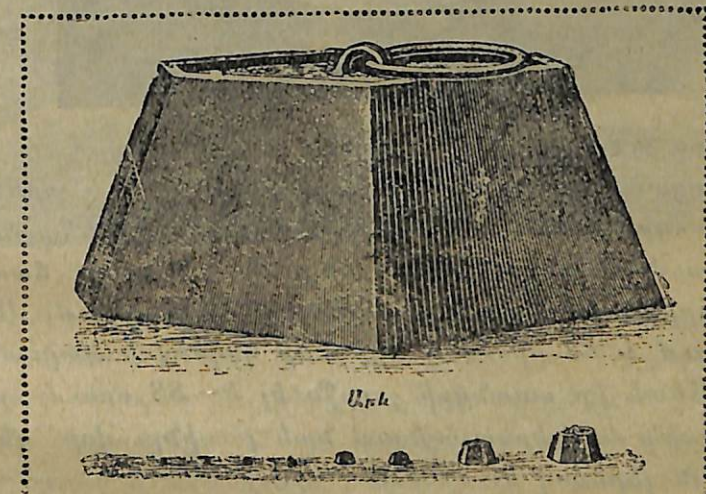
Նկ. 43 Մոլորակների ճանապարհն արեւի շուրջը

յերկրի շուրջը, այլ ինքը՝ յերկնագունդն է, վոր հարատւ շարժ-
վում ու պտտում է թե իր առանցքի, և թե արեւի շուրջը:

Միայն յերկիրը չէ այդ վիճակում, մոլորակներն ել են պտտ-
տում արեւի շուրջը, այն ել՝ միշտ միևնույն ուղղությամբ — արեւ-
մուտքից արեւելք: Ճիշտ այնպես, ինչպես յերկրագունդը:

Բայց վորովհետև մենք և մեր յերկիրը հարաշարժ զրության
մեջ ենք և պտտում ենք արեւի շուրջը, մեզ թվում է, թե մոլորակ-
ներն են շարժվում աստղերի մեջ, այն ել այդպես տարրինակ
կերպով: Մոլորակներն արեւի շուրջը հետևյալ կարգով են պտտում
(նկար 43):

Արեւին ամենից մօտը Փայլածու կամ Մերկուր մոլորակն է. հետո
— Արուսյակը կամ Վեներան, այնուհետև Յերկրագունդը՝ Լուսին ար-
բանյակով. հետո գալիս է Հրատը կամ Մարսը՝ յերկու արբանյակնե-
րով: Սրան հետևում են 1000 մանր մոլորակներ, վորոնք աստերոիդներ
են կոչվում: Այնուհետև հաջորդում է Լուսնթագը կամ Յուպիտերը՝ 9
արբանյակներով, հետո Սատուրնը՝ 10 արբանյակներով, ապա Ու-
րանը՝ 4 արբանյակներով, ամենից վերջում Նեպտունը՝ 1 արբանյակով:



Նկ. 44. Արեւի և մոլորակների համեմատական քաշը

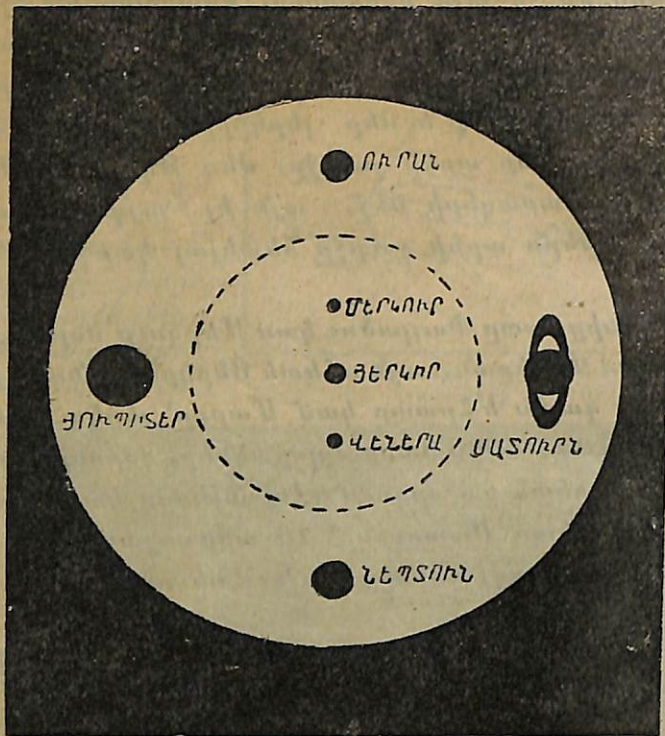
ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

1. Դիտեցեք Մարսի, Արուսյակի, Լուսնթագի կամ Սատուրնի
տեղափոխութիւնները՝ ցանցի միջոցով: Նշանակեցեք դիտած մո-
լորակի դիրքը, դիտողության ճիշտ ժամանակը:

23. Մ Ե Ր Կ Ո Ւ Ր

Մոլորակներից արեւին ամենից մօտիկը և ամենից փոքրը Մեր-

կուր մոլորակն է, վոր հին հայերից Տյուր անունն է ստացել: Նա
յերկրից փոքր է, լուսնից մեծ (տես նկար 45):



Նկ. 45 Արեգակի և մոլորակների համեմատական մեծությունը

Այս մոլորակը համարյա 3 անգամ ավելի մոտ է արեւին, քան
մեր յերկիրը. դրա համար ել արեւի ճառագայթները նրան ավելի
յեն տաքացնում (9 անգամ), քան մեզ: Բայց արեւի ճառագայթ-
ները Մերկուրի ամբողջ մակերևույթը չեն տաքացնում: Սա արեւի
շուրջը պատում է 88 ուրում և միշտ մի կողմով է դարձած դեպի
արեւը, վորովհետեւ իր առանցքի շուրջն էլ է 88 ուրում պտտում:
Նույն յերևույթն էր ներկայացնում նաև լուսինը, վոր դեպի յեր-
կիրը միևնույն յերեսով է:

Մերկուրի այն կողմում, վոր դարձած է դեպի արեւը, մշտա-
կան ցերեկ է և սաստիկ շոգ, իսկ մյուս կողմում—հավիտենական
ցուրտ է ու հավիտենական խավար: Մերկուրի վրա մթնոլորտ
կա: Յեվ վորովհետեւ նրա մի կողմում անտառների շոգ է, իսկ մյուսում
անտառների ցուրտ, այդ պատճառով նրա վրա կյանք կարող է լի-
նել միայն այդ յերկու կողմերի սահմանագիծը կազմող շերտում:

Այս մոլորակը դիտել դժվար է, վորովհետեւ արեւին մոտ լինե-
լու պատճառով պահվում, թաքնվում է նրա ճառագայթների մեջ:

Մերկուրն արբանյակներ չունի:

24. ԱՐՈՒՍՅԱԿ ԿԱՄ ՎԵՆԵՐԱ

Արուսյակն իր մեծությամբ մեր յերկրի չափ մի մոլորակ է:
Յերեալիս նա յերեկոները պայծառ փայլում է յերկնքի արևմտյան
կողմում, արեւի մայր մտնելուց անմիջապես հետո, իսկ առավոտ-
ներն արեւելյան կողմում, արեւի ծագելուց առաջ:

Մարդիկ նրան «յերեկոյան» կամ «առավոտյան» ասող ա-
նունն են տվել: Յեթե հեռադիտակով նայենք նրան, կտեսնենք,
վոր լուսնի նման Արուսյակն էլ փուլեր ունի: Նա մեզ մեկ ման-
գաղի ձևով է յերևում, մեկ փայլուն կիսաշրջանի կամ շատ վառ
շրջանի (տես նկ. 46):



Նկար 46. Արուսյակի փուլերը

Արուսյակն էլ, ինչպես մեր յերկիրը, իր առանցքի շուրջը
պտտում է 24 ժամում: Այդ պատճառով նրա վրա յեկ ցերեկն ու գի-
շերը համարյա այնպես են, ինչպես յերկրագնդի վրա *): Բայց տա-
րին կարճ է, ընդամենը 225 ուր, վորովհետեւ նա իր պտույտն արեւի
շուրջը կատարում է 225 ուրում: Արուսյակը պատած է թանձր
մթնոլորտով, վոր ահագին քանակությամբ ջրային գոլորշիներ է
պարունակում: Այդ է պատճառը, վոր այս մոլորակն այնքան պայ-
ծառ փայլ ունի: Մթնոլորտի թանձրությունը թույլ չի տալիս դի-
տել Արուսյակի մակերևույթը:

Արուսյակն արբանյակներ չունի: Նրա վրա կյանքը հնարավոր է:

*) Այդ պնդումը վիճելի չէ: Վեներան այնպիսի թանձր մթնոլորտով է
պատած, վոր նրա մակերևույթը չերեք չի նկատված և, հետևաբար, հնարա-
վորութուն չի լեղել նկատել Վեներայի պտույտը, իր առանցքի շուրջը և
վորոշել, թե ինչ ժամանակամիջոցում է կատարվում այդ պտույտը: Հ. Հ.

1. Յեթե հեռագրիտակ ունեք, դիտեցեք Արուսյակը և ձեր տետրակներում նկարեցեք նրա փուլերը:

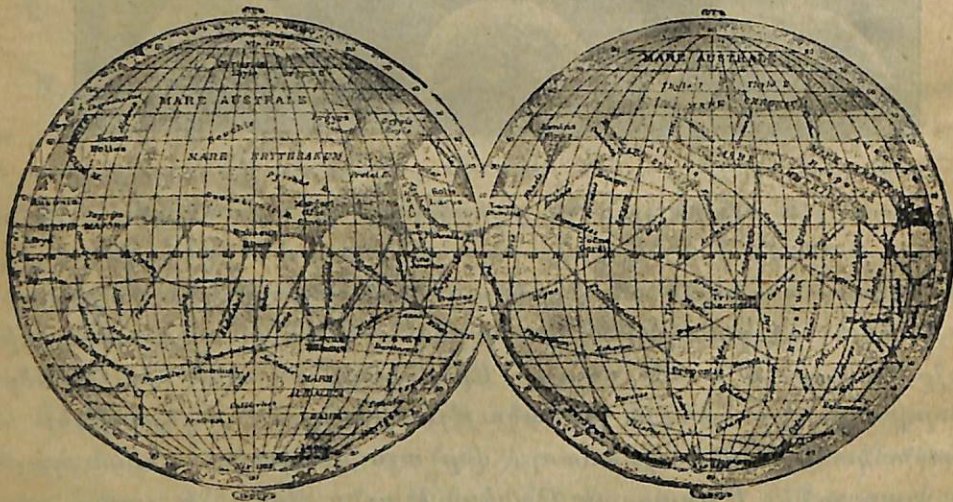
25. Մ Ա Ր Ս

Մարսն անշափ հետաքրքիր է, վորովհետև շատ բանով նման է մեր յերկրին, թեպետ նրանից փոքր է (տես նկար 48): Նա իր առանցքի շուրջը պտուլտ է գալիս համարյա նույնքան ժամանակում, վորքան և յերկիրը.—24 ժամից մի փոքր ավելի: Նրա ա-



Նկ. 47 Մարսի բևեռը

ռանցքն էլ այնպիսի թեքություն ունի, ինչպիսին ունի յերկրի առանցքը: Այդ պատճառով ցերեկի ու գիշերի, այլ և տարվա յեղանակների—գարնան, ամառվա, աշնան



Նկար 48 Մարսի կիսագնդերը

և ձմեռվա իրար հաջորդելն Մարսի վրա յեղ այնպես է տեղի ունենում, ինչպես և յերկրի վրա: Միայն տարվա յեղանակների տեղափոխությունն այնտեղ յերկու անգամ ավելի յե, վորովհետև Մարսն իր ամբողջ պտուլտն արևի շուրջը կատարում է մոտ յերկու տարում:

Մարսի վրա կան—մթնոլորտ, կանաչավուն ծովեր և կարմրագույն ցամաքներ: Բևեռների մոտ սպիտակ բևեռային սառույցներ Մն յերևում, վորոնք ամառը փոքրանում են, մինչդեռ ծովերն այդ ժամանակ ավելի վառ-կանաչ գույն են ստանում (տես նկար 47): զարսի վրա ծովից-ծով, լճից-լճ ջրանցքներ են յերևում (տես նկար 48):

Մարսի ջրանցքները, այնպես, ինչպես մեզ յերևում են, զարմանալի յերևույթ են ներկայացնում: Նրանք մի քանի հարյուր կիլոմետր յերկարություն և մոտ յերեսուն կիլոմետր լայնություն ունեն: Սկսվում ու վերջանում են ծովերի մոտ, բայց փոչ յերեք ցամաքում. ընկած են ամենակարճ ուղղությամբ, այսինքն ուղիղ գծերով և հավասարաչափ փռված են Մարսի մակերևույթի վրա: Այդ ջրանցքները, ինչպես յերևում է, գետեր չեն. կարծվում է, վոր դրանք հսկայական արհեստական կառուցվածքներ են: Մարսի մակերևույթը վոռգելու համար խոնավություն պահպանելու նպատակով շինված: Մարսի մթնոլորտում ջրային գոլորշիներ ավելի քիչ կան, քան մեր յերկրի վրա. այդ պատճառով այնտեղ բևեռային սառույցներից գարնան հալոցքների միջոցով ստացված ջրերը պետք է ամբարել ու խնայել: Կերևի հենց այդ նպատակին էլ ծառայում են այդ արհեստական ջրանցքները *)

Ինչպես տեսնում եք, կյանքի համար Մարսը միանգամայն պիտանի յե և հավանորեն, այնտեղ որդանական կյանք կա: Իսկ ջրանցքներն ապացույց են գիտակից արարածների գոյության:

Մարսը յերկու արբանյակ ունի—Մհ և Վազ: Սրանք այդպես են կոչվում, վորովհետև ինքը՝ Մարսը նվիրված եր պատերազմի արյունոտ շատ ծուն: Մարսի ջրանցքներն ու արբանյակները միայն ամենագորեղ հեռագրիտակով են յերևում:

26. ՅՈՒՊԻՏԵՐ ԿԱՄ ԼՈՒՍՆԹԱԳ

Մոլորակներից ամենից մեծը Լուսնթագն է: Նա յերկրագնդից մոտ հազար անգամ մեծ է (տես նկար 53):

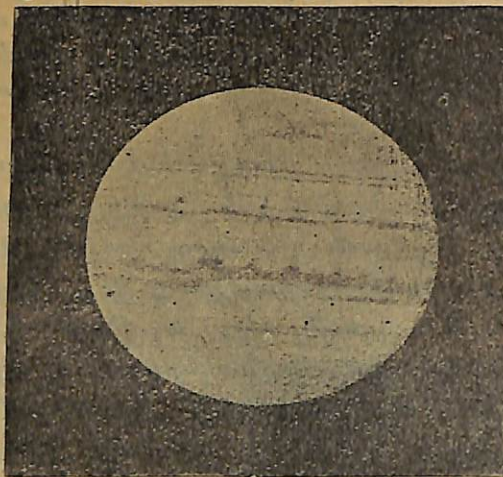
Հեռագրիտակով նայելիս Լուսնթագը մեզ թվում է մի շրջանակ՝ շերտերով և բծերով: Նրա վրա մթնոլորտ կա:

Լուսնթագը դեռևս հեղուկ դրույթյան մեջ է: Նրա վրա նոր են սկսում կազմակերպվել ցամաքներ: Այդտեղ որդանական կյանք լինել չի կարող, վորովհետև շուրջը ցամաքից դեռ նոր է բաժանվում:

Լուսնթագն իր առանցքի շուրջը շատ արագ է պտտում. իր ամբողջ պտուլտը կատարում է 10 ժամում, այնպես վոր, որն այնտեղ միայն 10 ժամ ունի: Դրա փոխարեն այնտեղ տարին շատ յեր-

*) Չպետք է կարծել, վոր այդ «ջրանցքները» լայն են (30—60 կիլո-

կար ե. նա հավասար ե մեր 12 տարուն, վորովհետև Լուսնթագն Արևի շուրջը տասներկու տարում ե պտտում:



Նկար 49. Լուսնթագ

Իսկ յերբ աջովն են անցնում, իրենցից են նրա վրա ստվեր գցում: Այդ ժամանակ տեսնում ենք մի սև բիծ, վոր Լուսնթագի շրջա-
նակի վրա շարունակ տեղափոխվում ե:

Լուսնթագն իր տեսանելի արբանյակներով մեր արեգակնային աշխարհի (արևն իրեն շրջապատող մոլորակներով) մի փոքրիկ մո-
դելն ե:

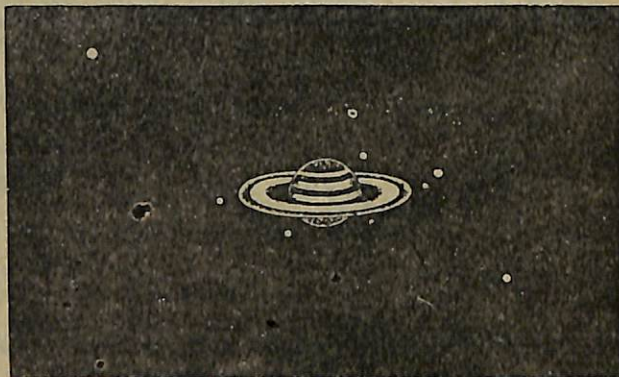
ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

1. Հեռադիտակով նայեցեք Լուսնթագին և դիտեցեք 4 արբան-
յակների շարժումն ու դիրքը, նկարեցեք ձեր տետրակներում: Յե-
թե Լուսնթագի մակերևույթի վրա վերև ե բան նշմարեք, այն ել
նկարեցեք:

27. ՍԱՏՈՒՐՆ

Ձորեղ հեռադիտակով այս մոլորակին նայողը կզարմանա նրա
տեսքից: Նա ողակով գոտևորված ե (տես նկ. 50):

Այս ողակը, վոր
լայն ե և նուրբ,
վոչ մի տեղ չի
դիպչում Սատուր-
նին: Շատ զորեղ
հեռադիտակով կա-
րելի յե լինում նրա
վրա ճեղքվածքներ
տեսնել: Ողակն իր
հերթին կազմված ե



Նկար 50. Սատուրն

մի քանի փոքրիկ ողակներից: Ողակն ստվեր ե գցում մոլորակի
մետր լայնություն ունեն, անշուշտ, յեթե նրանք ջրանցներ են, ապա ու-

վրա, մոլորակն ել իր հերթին ե ստվեր գցում ողակի վրա: Սա-
տուրնի ողակը վոչ կարծր ե, վոչ հեղուկ, այլ բաղկացած ե ան-
չափ մանրիկ փոշիներից և ամուր մասնիկներից, վորոնք մեղունե-
րի պարսի նման վխտում են մոլորակի շուրջը:

Սատուրնը դեռ հեղուկ վիճակում ե: Իր մեծությամբ նա Լու-
սնթագից քիչ փոքր ե (տես նկար 45): Նա յել ե իր առանցքի
շուրջը 10 ժամում պտտում, իսկ արևի շուրջը—30 տարում: Նա
մթնոլորտ ունի և մակերևույթի վրա զորեղ հեռադիտակով միայն
շերտեր են յերևում՝ նման Լուսնթագի շերտերին (տես նկ. 49):

Սատուրնի վրա յել չի կարող որգանական կյանք լինել:

Սատուրնն ողակից բացի 10 արբանյակներ ել ունի, վորոնք
յերևում են առանձին-առանձին: Սրանք Սատուրնի շուրջը պտտում
են նրանից տարբեր հեռավորությոններով:

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

1. Հեռադիտակով նայեցեք Սատուրնին, և յեթե կարողանաք
ողակը տեսնել, նկարեցեք մոլորակի հետ միասին*):

28. ՈՒՐԱՆ ՅԵՎ ՆԵՊՏՈՒՆ

Մեզնից ամենահեռու մոլորակներն Ուրանն ու Նեպտունն են:
Անչափ հեռու լինելու պատճառով մենք նրանց միայն հեռադիտա-
կով կարող ենք տեսնել: Սրանց մակերևույթի վրա զորեղ հեռադի-
տակով միայն շերտեր ենք տեսնում, վորոնք նման են Լուսնթագի
շերտերին:

Այս յերկու մոլորակները մեծությամբ համարյա իրար հավա-
սար են: Սրանք յերկրից շատ են մեծ, իսկ Սատուրնից փոքր են
(տես նկ. 45): Արևի շուրջը շատ դանդաղ են պտտում: Ուրանն
իր լրիվ պտույտը կատարում ե 84 տարում, իսկ Նեպտունը—165
տարում: Մարդկանցից շատ քչերն Ուրանի մի տարվա կյանք ու-
նեն (84 տ.), իսկ Նեպտունի տարի (165 տ.) վոչ վոք չի ապրում:

Ուրանն ունի 4 արբանյակ, իսկ Նեպտունն՝ միայն մեկ ար-
բանյակ:

Բեմն նրանց լայնությունը տասնյակ կամ հարյուրավոր մետրերից ավելի
լինել չեր կարող, սակայն մեղ լայն են յերևում այն պատճառով, վոր
այդ ջրանցքների ջրերը վռտողում են աջ ու ձախընկած ավերի հողերը 30—60
կիլոմետր լայնությամբ և նման են մեր Նեղոսի (Յեդիպոս) վտուղված կա-
նաչ հովիտին: Մարսի մյուս տարածություններն անապատ են, Մարսն աղ-
քատ ե ջրերով, նրա ծովերն իսկական ծովեր չեն, այլ ճահիճներ են: Հա-
վանական ե, վոր յեթե Մարսի վրա ապրում են խելացի կյակներ, նրանք
պիտի հողան ըստ հնարավորության վտուղել իրենց անապատ յերկրի: Հ. Հ.

*) Սատուրնի ողակի վրա առաջինն ուշադրություն դարձրեց Գալի-
լեյը, սակայն նրա հեռադիտակն այնքան անկատարյալ եր, վոր չկարողա-
ցավ ողակը տեսնել իր ամբողջությամբ: Հ. Հ.

ԳԻՍԱՍՏՂԵՐԻ ԱՇԽԱՐՀ

29. Գ Ի Ս Ա Ս Տ Ղ Ե Ր

Գիսաստղերը կամ «պոչավոր աստղերն» իրենց անսպասելի հայտնվելովը նախապաշարված մարդկանց վրա միշտ մի տեսակ սարսափ են տարածել: Գիսաստղը մի հրաշալի տեսարան է ներկայացնում (տես նկար 56): Մին ել գիշերն աստղերի մեջ, կարծես, մի նոր աստղ է հայտնվում: Յերկրորդ ու յերրորդ գիշերը նա ավելի յե մեծանում ու փայլ ստանում: Վերջն ել փոքրիկ «պոչ» է յերևում: Գիսավորը, քանի գնում, ավելի ու ավելի յե աճում, պոչն ել յերկարացնում ու լայնացնում: Վերջապես, թվում է, թե նրա գլուխը լրացած լուսնի մեծություն ունի, յերբեմն ել ավելի մեծ, իսկ պոչը համարյա կես յերկինքն է ընկնում: Գլուխն ու պոչը լույս են տալիս. միաժամանակ ել պոչի միջով աստղեր են յերեվում: Գիսաստղը մի քանի օրից կամ շաբաթից հետո ցերեկներն ել է յերևում, թեպետ արևի լույսի ազդեցության տակ այնքան ել պայծառ չի փայլում: Գիսաստղը շարունակում է աճել և ավելի ու ավելի մոտենալ արևին, մինչև վոր, վերջապես, կորչում է նրա ճառագայթների մեջ:

Մի քանի ժամանակից հետո գիսաստղը նորից է գիշերները յերևում, բայց այս անգամ արդեն արևի մյուս կողմից ու սկսում է հեռանալ նրանից: Հետզհետե փոքրանում է: Պոչն ել փոքրանալով, փոքրանալով, բոլորովին կորչում է: Մի քանի գիշեր անցնելուց հետո նա մեզնից այնքան հեռու ու փոքր է դառնում, վոր հասարակ աչքով այլևս չի յերևում, իսկ դրանից հետո հեռագիտակով ել չի յերևում: Մեծ ու պայծառ գիսաստղն այսպես է յերեվում:

Մեծ ու պայծառ գիսավորները մի քանի տասնյակ տարին մի անգամ են յերևում: Այդպիսի գիսավորներ եյին 1744 և 1811 թվականներին յերևացածները, վորոնք իրենց յերևութով սարսափի մեջ դրին մարդկանց: Բայց տիեզերքում մանր գիսավորներ շատ կան, վորոնց սովորական աչքով չի կարելի տեսնել: Նրանք միայն հեռագիտակով են յերևում:

Աստղաբաշխները վաղուց են նկատել, վոր գիսավորներից մի քանիսը վորոշ տարիներից հետո նորից են հայտնվում. այնպես վոր նրանց հայտնվելը կարելի յե նախագուշակել: Այնպիսիներն ել կան, վորոնք հայտնվում են մեկեն և այլևս չեն վերադառնում: Գիսավորն ամբողջովին կարծր կամ հեղուկ յերկնային մարմին չե. նա բաղկացած է առանձին-առանձին մեծ ու փոքր կարծր մասնիկներից, փոշուց ու գազից:

Գիսաստղի գլուխը գլխավորապես բաղկացած է առանձին ամուր մասնիկներից, վորոնք գազե մութ թաղանթով են պատած. իսկ պոչը կազմված է գազից և անչափ մանր փոշիներից: Գիսաստղերն անագին մեծություն ունեն, սակայն համապատասխան քաշ չունեն, վորովհետև կազմված են նոսր ու ցրված մասնիկներից: Գիսավորը հսկայական ամպ է, բաղկացած գազից, անչափ մանր փոշիներից և համեմատաբար մանր ու ամուր մասնիկներից:

Գիսավորի պոչն սկսում է արևի կողմից և թեքվում է դեպի այն կողմը, վորտեղից շարժվում է, ճիշտ այնպես, ինչպես շոգեշարժի ծուխը, վոր յերկաթուղու արագ սլանալու ժամանակ շոգեշարժից յետ է մնում:

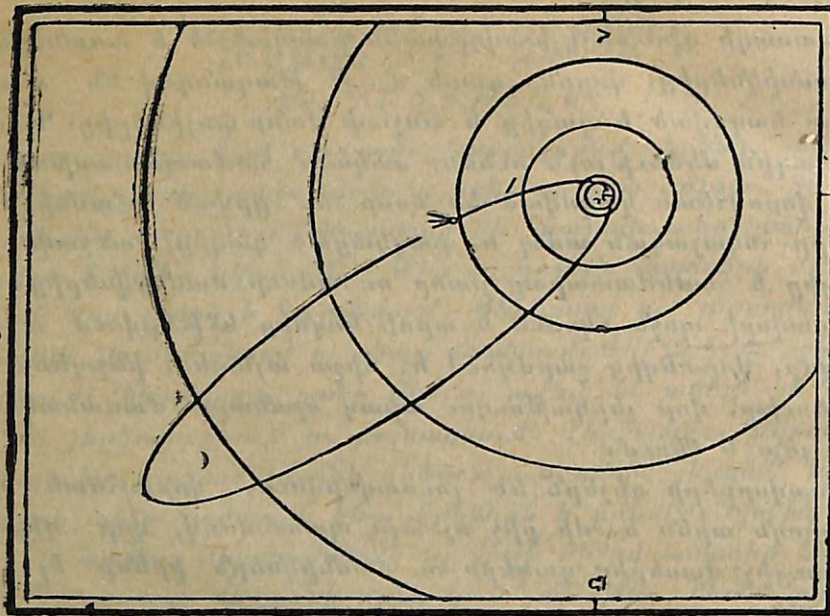
Գիսավորները գիշերն են լուսավորվում, վորովհետև նրանց լուսավորողն արևն է. մի քիչ ել այն պատճառով, վոր գիսավորի բաղկացուցիչ մասերից գազերն ու մասնիկներն իրենք ել թեթև լույս ունեն:

Գիսավորները թռչում են մեզ մոտ բոլորովին այլ աստղային աշխարհից:

Արևի ու մոլորակների ձգողական ուժը նրանց խլում ու քաշում է դեպի արևը: Դրանցից մի քանիսներն այդպես ել մնում են մեր արեգակնային ընտանիքում և մյուս մոլորակների հետ միասին սկսում են պտտել արևի շուրջը: Լինում են այնպիսիներն ել, վորոնք այնքան արագ են սլանում, վոր արևը չի կարողանում իր ձգողական ուժով պտտցնել նրանց իր շուրջը: Նրանք մոտենում են արևին, թռչում են մոտովը և նորից սլանում դեպի հեռու անհայտը: Գիսավորները մեզ միայն այն ժամանակ են յերևում, յերբ արևին մոտենում են, վորովհետև այդ ժամանակ յերկրին մոտ են և ավելի լավ լուսավորված:

Մեզ մոտենալիս գիսաստղն ավելի յե մեծ յերևում. իսկ պոչն աճում է, վորովհետև այդ ժամանակ նա ավելի յե արագացնում իր թռիչքն, վորի հետևանքով ել մասնիկներն ավելի յեն յետ մընում գլխից: Իսկ յերբ սկսում է հեռանալ, հետզհետե ավելի յե փոքրանում, մինչև բոլորովին աչքից կորչում է:

Գիտաստղերն իրենց տեսքը շարունակ փոխում են: Նրանցից փոշ մինը յերկրորդ անգամ յերևալիս իր առաջին տեսքը պահած չի լինում: Այս հանգամանքը մի անգամ ել ապացուցում ե, վոր գիտաստղերը հետզհետե քայքայվում, մասերի ու կտորների յեն բաժանվում և վերջի վերջո բոլորովին չքանում են:



Նկար 51 Գիտաստղի և յերկրի ճանապարհը

Այսպես, 1872 թվին աստղաբաշխները սպասում էին 13 տարի առաջ յերևացած գիտաստղի հայտնվելուն: Յեվ հանկարծ գիտաստղի փոխարեն բազմաթիվ վայր ընկնող աստղեր յերևացին: Այդ որվանից այդ գիտավորն այլևս չերևաց, բայց ամեն տարի մոտավորապես նոյեմբերի 27-ին յերևում էին բազմաթիվ վայր ընկնող աստղեր, վորոնք բոլորն ել միևնույն կետից էին թռչում:

Գիտաստղերի այսպիսի քայքայումը հաճախ ե տեղի ունենում: Յերբեմն այդ բանը հենց գիտողի աչքի առաջ ե կատարվել: Այստեղից գիտնականները յեզրակացրել են, վոր գիտաստղերը հետզհետե մասերի բաժանվելով բոլորովին քայքայվում և վայր ընկնող աստղերի (ասուպների) հոսանք են կազմում:

Հիշենք, վոր այդ գիտավորը կազմված ե ցրված մեծ ու փոքր ամուր մասնիկներից, չափազանց մանր փոշիներից ու գազերից: Դրանցից մի քանիսն արագ են թռչում, մյուսները յետ են մնում: Այդ յետ մնացող մասնիկները գիտաստղի յետևից մի յերկար շարան են կազմում, ժամանակի ընթացքում ձգվում են այն ճանա-

պարհով, վորով գիտաստղը պտտում ե արևի շուրջը: Հերջապես գիտաստղի ամբողջ միջուկն ել ե բաժանվում ու փոշիանում և գիտաստղի փոխարեն ստացվում ե մի ահագին ողակ—կազմված անթիվ, անհամար ամուր ու մանր մասնիկներից և չափազանց մանր փոշիներից, վորոնք թռչում են արևի շուրջը:

Այդ մնացորդները ժամանակ առ ժամանակ պատահում են յերկրին: Յերկիրը նրանց քաշում ե դեպի ինքը նրանք, ողը ճեղքելով, վայր են ընկնում, ճանապարհին ողի հետ շփվելուց շիկանում, լուսավորվում և տեսանելի յեն դառնում: Մենք դրանց անվանում ենք վայր ընկնող աստղեր:

Ահա այսպես, գիտավոր աստղերը տիեզերքի անսահմանության մեջ անվերջ թափառում են՝ մի աստղային աշխարհից մյուսն անցնելով: Յերբեմն նրանք մեր արևի կողքին ել են յերևում, վոր նույնպես տիեզերքի աստղերից մինն ե: Յերբեմն նրանք թռչում, անցնում են արևի մոտով, յերբեմն ել մնում են մոլորակների ընտանիքում և նրանց հետ միասին պտտում են արևի շուրջը: Բայց միշտ, իրենց շարժողության ամբողջ ժամանակամիջոցում նրանք կորցնում են իրենց նյութը՝ փռելով նրան տիեզերքի անսահմանության մեջ:

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Հենց վոր գիտաստղ յերևա, անպատճառ դիտեցեք ամեն որ. նկարեցեք նրա դիրքն աստղերի մեջ. նշանակեցեք պոչի դիրքը, ուղղությունն ու յերկարությունն աստղերի մեջ, այլ և դիտելու ճիշտ ժամանակը (ժամը և րոպեն): Ձեր բոլոր գիտողություններից գիտաստղի տեսանելի շարժման պատկերը տվեք:

30. ՎԱՅՐ ԸՆԿՆՈՂ ԱՍՏՂԵՐ

Վայր ընկնող աստղեր բոլորդ եք տեսել: Համարյա ամեն յերեկո կարելի յե հիանալ այդ տեսարանով: Հանկարծ աստղալից յերկընքում փայլատակում ե ինչ վոր պայծառ ու մեծ կայծ, վոր սլանում, թռչում ե, կապույտ յերկնքում, յետևից հրեղեն գիծ թողնելով: Այդ բոլորը վայրկենական արագությամբ ե կատարվում ու իսկույն ել աչքից կորչում: Աստղերը դարձյալ իրենց տեղումն են, իսկ վայր ընկնողը՝ գնաց, անհայտացավ:

Բայց փաստն այն ե, վոր վայր ընկնողն աստղ չե. նայեցեք, աստղերը բոլորն ել իրենց տեղումն են: «Վայր ընկնող աստղ» անվանելը թյուրիմացություն ե:

Դա փոշու հյուլե յեր, խավար ու անտեսանելի, վոր թռավ յերկնային տարածության միջով: Ճանապարհին հանդիպեց մեր

յերկրին, շփումից այրվեց ողի մեջ և յերևաց: Նա այնքան է փոքր, վոր թռչելիս այրվում, սպառվում է: Այդպիսի փոշեհատիկներ ցերեկն ել են դիպչում յերկրին: Հապա ինչպե՞ս է, կհարցնեք դուք, վոր ցերեկը վայր ընկնող աստղերը չենք տեսնում: Վորովհետև նրանց շփվելուց առաջացած լույսն արևի լույսից շատ ավելի թույլ է, և մենք վայր ընկնողներին ցերեկը չենք տեսնում:

Ինչպես գիտենք, այս մութ փոշիներն ու ամուր մասնիկները գիսաստղերի մնացորդներն են: Տիեզերքում կամ այն տարածությունում մեջ, վորով պտտում է յերկրին արևի շուրջը, նրանք յերբեմն ահագին խմբերով են թռչում:

Յերկրագունդը պտտում է արևի շուրջը և իր այդ պտույտի ժամանակ յերբեմն հանդիպում է փոշու ալիքիսի խմբերի: Այդ ժամանակ աստղերի անձրև է յերևում:

Այդպիսի անձրև վայր ընկնող աստղերի ահագին քանակությամբ յերևացել է 1872 թվին:

Ամեն տարի ոգոստոսի 10-ին աստղային անձրև է յերևում, վոր, կարծես, թափվում է Պերսեյ համաստեղությունից: Դա կոչվում է ոգոստոսյան հեղեղ կամ Պերսեյական: Միևնույն բանը կրկնվում է նոյեմբերի 14-ին, վոր կոչվում է նոյեմբերյան կամ Առյուծի հեղեղ, վոր, կարծես, Առյուծ համաստեղությունից է թափվում: Իսկ ամեն տարի նոյեմբերի 27-ին յերևում են այն գիսավորի մնացորդները, վոր 1872 թվից դադարել է գիսավոր լինելուց. այդ, ինչպես արդեն ասել ենք, վայր թափվող աստղերի հեղեղ է: Այս հեղեղը կոչվում է Անդրոմեդա համաստեղությունից, այսինքն այդ համաստեղության ուղղությունից:

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

1. Դիտեցեք Պերսեյականները ոգոստոսի 10-ին, բայց նախորդ դիտեցեք Պերսեյի համաստեղությունը: Տեսրում նկարեցեք այդ համաստեղության տեսքը. գրեցեք նաև, թե կես ժամվա ընթացքում այդ համաստեղությունից քանի՞ աստղ ընկավ: Համաստեղության նկարի վրա խաղեցեք ընկնող աստղերի յերկարությունը և ուղղությունը:

2. Յերկնքում գտեք Առյուծ համաստեղությունը. դիտեցեք նրան նոյեմբերի 14-ին և տեսքը նկարեցեք ձեր տետրակներում: Հաշվեցե՞ք՝ կես ժամում քանի՞ աստղ ընկավ և գծերով ու կետերով նշանակեցեք համաստեղության նկարի վրա ընկնող աստղերի ուղղությունն ու յերկարությունը:

3. Յերկնքում գտեք Անդրոմեդա համաստեղությունը, նկարեցեք ձեր տետրակներում: Նոյեմբերի 27-ին դիտեցեք Անդրոմեդիտները. հաշվեցեք նրանց թիվը՝ կես ժամվա ընթացքում և համաստեղության նկարի վրա գանազան ուղղության և յերկարության գծերով նշանակեցեք այդ աստղերի թռչելը:

31. ՅԵՐԿՆԱՅԻՆ ՔԱՐԵՐ

Ինչպես ընկնող աստղերը, այնպես ել յերկնային քարերը գիսավորների մնացորդներ են: Նրանք տարբեր են միայն իրենց մեծությամբ: Ընկնող աստղերը փոքրիկ մութ ավազիկներ են, վորոնք վառվում են ողի հետ ընդհարվելուց և ընկնելիս բոլորովին վառվում են՝ առանց յերկրին հասնելու: Իսկ յերկնային քարերը մեծ կտորներ են, վորոնք մթնոլորտը ձեղքելիս ամբողջապես չեն այրվում, այլ հասնում են մեր յերկրին միայն դրսի շերտը հալված վիճակում:

Պատմության մեջ յերկրի վրա շատ յերկնային քարեր են ընկել: Խ. Ս. Հ. Մ. Գիտությունների ձեռնարանում այդպիսի մի քար է գտնվում. նա կոչվում է Յենիսեյան կոշտ և կշռում է 42 փութ:

Գիտության մեջ այդ քարերը կոչվում են յերկնաքարեր կամ մետեորիտներ (տես նկ. 52):

Մեր 52 նկարի վրա ցուցադրած մետեորիտը վայր է ընկել 1751 թվին Ավստրիայում. նա կշռում $2\frac{1}{2}$ փ: Մետեորիտը վայր ընկնելիս շփվում է նրան դիմադրող ողի հետ և սաստիկ տաքանում է. նրա արտաքին շերտն է միայն հալվում. այդ պատճառով ել փայլուն կերպով լուսավորվում է: Մետեորիտի



Նկար 52. 1751 թվին Ավստրիայում վայր ընկած մետեորիտը— $2\frac{1}{2}$ փութ:

Թռիչքի ժամանակ սաստիկ աղմուկ, վորոտ կամ պայթյուն է լսվում, վորովհետև ողի հետ շփվելուց սաստիկ տաքանում է, պայթելով, կտորների յ բաժանվում: Ծիշտ է մետեորիտը շատ է տաքանում, բայց նրան ամբողջովին հալելու համար այդ ջերմությունը շատ է քիչ:

Մետեորիտը վայր է ընկնում հսկայական արագությամբ—մեկ վայրկյանում մոտ 40 կիլոմետր. այդ պատճառով նրա հարվածը

շատ եւ լաժեղ, այնքան, վոր յերբեմն մի քանի անգամ խորութեամբ հողի մեջ եւ մտնում։ Այդ ժամանակ նա կարող եւ վարդիկ ու կենդանիներ սպանել։ Եւ վորովհետեւ ընկնելուն պէս բռնկվում եւ, կարող եւ և հրդեհ առաջացնել։ Մահացութեան և հրդեհի այդպիսի դեպքեր յեղել են։ Հնումը մարդիկ այդ քարերի ծագումը չգիտեին. նրանց համարում էին աստծուց ուղարկվածներ և հաճախ յերկրագլուխ էին։ Հիմա բոլորը գիտեն, վոր նրանք կազմալուծվող գիսավորների մնացորդներն են, վորոնք թռչում են տիեզերքի անհունութեան մեջ. բայց հենց վոր պատահում են յերկրին՝ նրա արևի շուրջը կատարված պտույտի ժամանակ, վայր են ընկնում, վորովհետեւ յերկրին իր ձգողական ուժով նրանց քաշում եւ։ Յերկնային քարերը սովորաբար անկյունավոր են լինում. կարծես, ինչ վոր մեծ քարից պոկված լինեն։ Ամբողջ քարն ապակեման կեղևով եւ ծածկված լինում։ Ղրսից յերևում են փոսեր ու ցցվածքներ։ Ահա այս բոլորը ցույց են տալիս, վոր քարն իսկապէս սաստիկ տաքացած, արտաքուստ ել հալված վիճակում եւ յեղել։

Յերկնային քարերը նույն բաղադրութիւններն ունեն, ինչ վոր մեր յերկրի քարերը։ Մի քանիսն երևում յերկաթ շատ կա, զրա համար ել կոչվում են յերկաթային մետեորներ։ Կան այնպիսիներն ել, վորոնք այլ հանքային բաղադրութիւններ ավելի շատ ունեն, ուստի կոչվում են քարոտ մետեորիտներ։

Յերկնային քարերը համարյա միշտ իրենց մեջ յերկաթ ունեն, բայց վոչ այնպիսի խառնվածքով, ինչպիսին յերկրային քարերն ունեն. զրա համար ել նրանց իրարից տարբերելը շատ հեշտ եւ։ Յերկնային քարերում յերկաթը խառնված եւ լինում նիկելի և ուրիշ մետաղների հետ՝ բոլորովին այլ քանակութեամբ, քան այդ լինում եւ յերկրային քարերում։ Սա ել եւ մի նոր ապացույց, վոր բնութեան մեջ կամ ավելի ճիշտ՝ տիեզերքում գլխավորն յուր յերկաթն եւ։ Յերկնային քարերը գիտութեան համար հազվագյուտ արժեք ունեն և ժողովվում ու պահվում են զանազան պետութիւնների թանգարաններում։ Մեր Միութեան Ժողովրդական Կոմիտարների Խորհրդի գեկրետով յերկնային քարերը հայտարարված են իբրեւ ազգային սեփականութիւն։ Դրանց գտնողն իսկույն պետք եւ հայտնի մոտակա գիտական հիմնարկութեանը։

ՄԵՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

1. Յերբ այցելեք ձեր քաղաքի թանգարանը, հարցրեք — մետեորիտ ունեն։ Յեթե ունեն, ինչպիսիք, վոր ձեզ ցույց տան։ Լավ նայեցեք և իմացեք՝ վորտեղ և յերբ եւ ընկել, ինչ բաղադրութիւն ունի։

Տ Ի Ե Ձ Ե Ր Ք

32. Տ Ի Ե Ձ Ե Ր Ք Ի Կ Ա Ռ Ո Ւ Յ Վ Ա Ծ Ք Ը

Ի՞նչ եք կարծում. հեռագիտակով յերևացող միլիոնավոր աստղերի մեջ վորեւե կարգ ու կանոն գոյութիւն ունի, թե՛ վոչ։ Առաջին անգամից կարծես ուղում ես պատասխանել — ի հարկե՛ վոչ։ Իրոք. ձմերային մի պարզ յերեկո նայեցեք յերկնքին և ձեզ կթվա, թե աստղերը կարծես առանց վորեւե կարգի ու հաշվի փռված են յերկնքում՝ ամեն ուղղութեամբ։ Բայց միայն կթվա։

Յերկնքն ուշադիր կերպով ուսումնասիրող գիտունները նկատել են, վոր աստղերն, վորքան ավելի յեն հեռանում Ծիր Կաթինից, այնքան աչքով տեսնվող աստղերի թիվն ավելի յե պակասում։ Գիտնականները յեկան այն յեզրակացութեան, վոր բոլոր տեսանելի աստղերը մի հարթ ու կլոր շրջանի մեջ են գտնվում վորի յեզրերը մեր տեսած Ծիր Կաթինն են կազմում, իսկ արևն այդ Ծիր Կաթինի աստղերից միսն եւ։

Աստղերի, այդ «տիեզերային արևների» հեռավորութիւնն ահագին եւ. զրանց լույսը, վոր մի վայրկյանում 300,000 կիլոմետր եւ անցնում, այդ հեռավորութիւնները տասնյակ ու հարյուրավոր տարիներում հազիվ եւ կտրում ու մեզ հասնում։ Աստղերի մեծութիւնը շատ տարբեր եւ։ Մեր արևից մեծ աստղեր կան։ Իսկ յեթե արևը մեծ եւ յերևում, այդ — արդեն գիտեք — նրանից եւ, վոր նա մեզ շատ ավելի մոտ եւ, քան ուրիշ աստղեր։ Յեթե արևը դնենք ամենամոտիկ աստղի հեռավորութեան վրա, նա մեզ առաջին մեծութեան աստղի չափ կերևա, իսկ Կապելլայի հեռավորութեան վրա նա 6 ըզ մեծութեան աստղի չափ կերևա։

Վորպեսզի պարզ լինի աստղերի համեմատական մեծութիւնն ու նրանց իրարից հեռու լինելը, յերևակայենք զանազան մեծութեան զեանախնձորներ՝ իրարից 15 կիլոմետր հեռավորութեան վրա*)։ Այսպէս ել աստղերն են. նրանք անհունութեան մեջ այնքան են հեռու իրարից, վոր, չնայելով նրանց հսկայական մեծութեանը,

*) Այն դեպքում, յեթե ընդունենք արեգակի հեռավորութիւնը յերկրադնդից 1 մետր տարածութեան վրա։ Հ. Հ.

կարելի չէ համեմատել իրարից մի քանի կիլոմետր հեռավորության վրա գտնվող ավազահատերի հետ:

Աստղերը մեզ անշարժ են թվում. բայց իրականում նրանք շարժվում են զանազան ուղղությամբ, այն էլ մի վայրկյանում մի քանի տասնյակ կիլոմետրի արագությամբ:

Վորովհետև արևն էլ մյուսների նման մի աստղ է, դրա համար նա յեւ է շարժվում տարածության մեջ՝ տանելով իր յետևից յերկիրը, բոլոր գիսավորներն ու մոլորակները:

Արևը շարժվում է դեպի Քնար համաստեղությունը, այսինքն Վեգա աստղի ուղղությամբ, անցնելով $18\frac{1}{2}$ կիլոմետր մի վայրկյանում: Այսպիսով մենք ամեն օր միլիոնից ավելի կիլոմետր տարածությամբ մոտենում ենք Վեգային և հեռանում Որիոն համաստեղությունից: Չնայելով սրան, այդ աստղերի փայլը մնում է անփոփոխ. և այսպես կմնա հազարավոր տարիների ընթացքում, վորովհետև տիեզերքում կատարվող մեր այս տեղափոխությունը, աստղերի հեռավորության հետ համեմատած, շատ է չնչին: Միայն Ծիր կաթինի մեջ ամբողջ տիեզերքը չի ամփոփվում. ուրիշ «ծիր կաթիններ» էլ կան, այսինքն նման աստղային համախմբումներ: Որինակ. այդպիսի համախմբում կարելի չէ ցույց տալ Յուլ համաստեղության մեջ. աստղերի այդ համախմբումը կոչվում է Յոթնաստեղունք (Պլեյադա. տես աստղային քարտեզ և նկար 53, 54)

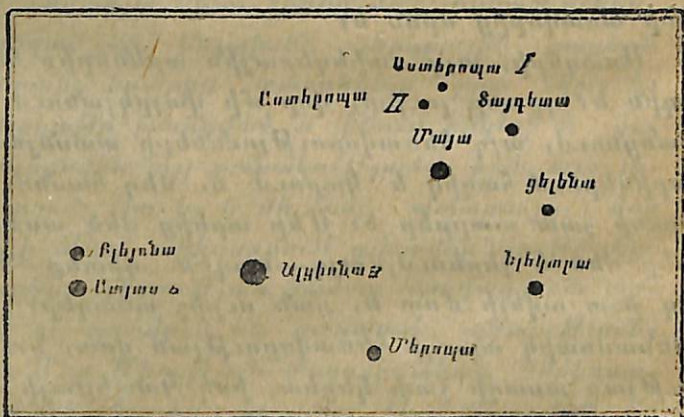
Յոթնաստեղունքի

մեջ սովորական աչքը նկատում է միայն վեց աստղ, իսկ ավելի սուրը — 7-12.

հեռագիտակով մոտ 1000, իսկ լուսանկարում՝ հաջողվել է հաշվել մինչև 2400 աստղ: Բայց

աստղային համախմբումներ էլ կան, ուր նույնիսկ ամենակատարելագործված հեռագիտակով առանձին աստղեր չեն յերևում. որինակ՝ Անդրոմեդա մշուշապատը:

Անդրոմեդա մշուշապատը մի հսկայական Ծիր կաթին է: Դա աստղերի մի նոր աշխարհ է՝ բաղկացած միլիոնավոր աստղ-արևներից — իրենց մոլորակներով, արբանյակներով և զիսավորներով:



Նկար 53. Յոթնաստեղունքը դիտակով (Պլեյադա)

Բացի Անդրոմեդա մշուշապատից, հեռագիտակով տիեզերքում կարելի չէ տեսնել բազմաթիվ ուրիշ մշուշապատներ: Դրանց մեջ այնպիսիները կան, վորոնք առանձին աստղերից չեն կազմված,



Նկար 54. Յոթնաստեղունք՝ Պլեյադան լուսանկարած

այլ լուսավոր գազի կուտակումն են ներկայացնում, ու դեռ չեն խրտացել, առանձին աստղեր դարձել. որինակ՝ Բարակներ համաստեղության մեջ վորոշապատույտ մշուշապատը:

Հիմք ունենք յենթադրելու, վոր ուրիշ շատ մշուշապատներ կան մեզնից այնքան հեռու, վոր նրանց լույսը մեզ չի հասնում: Ուրեմն դեռ չենք կարող ասել, թե ճանաչում ենք տիեզերքն իր ամբողջ փառահեղությամբ ու գեղեցկությամբ: Մարդկությունը դեռ մեծ աշխատանք ունի կատարելու՝ աշխարհի բոլոր գաղտնիքներն ըմբռնելու համար:



Նկ. 55. Վորոշապատույտ մշուշապատը Բարակներում (փոքրիկ համաստեղություն Յեզնարածի և Մեծ Արջի միջև):

1. Յերկնքում գտեք Յոթնաստեղուները և տեսեք—քանի՞ աստղ եք տեսնում հասարակ աչքով, քանի՞սը՝ հասարակ դիտակով, քանի՞սը՝ զոլեղով և քանի՞սը՝ հեռագրիտակով: Այդ դիտողութունները նկարեցեք տետրում և համեմատեցեք հասարակ աչքով տեսածի հետ:

2. Հեռագրիտակով նայեցեք Անդրոմեդա աստղակույտը և նկարեցեք ձեր տեսարանում:



Նկ. 56 Գոնատի կոմետան 1858 թ. (տես էջ 84)

ԱՐԵԳԱԿՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒԹՅԱՆ ԾԱԳՈՒՄԸ

Ինչպես դոյացավ արեգակնային համակարգությունը: Յերբ դոյացավ մեր յերկրագունդը և ինչպիսի կյանք ե ունեցել իր գոյանալու ժամանակից մինչև մեր որերը:

Արդյո՞ք կարող ենք այդ հարցերին պատասխան տալ: Այո, կարող ենք և ահա թե ինչպես: Մի քանի փաստեր բերենք:

1. Յեթե մենք մեր վոթի տակ մի խոր հոր քանդենք, կը տեսնենք, վոր քանի խորանանք գետնի ներսը, այնքան նրա տաքությունը կավելանա, շատ խոր հորերում (շախտաներում) բանվորները չեն կարողանում աշխատել, վորովհետև այնտեղ անտանելի տաք է: Այդպիսով մենք տեսնում ենք, վոր յերկիրը միայն դրսիցն է սառել և ծածկվել քարե կեղևով, այդ կեղևի տակ, յերկրի ներսում, այնքան տաք է, վոր բոլոր նյութերը հալած զրության մեջ են: Յերկրի կեղևը շատ էլ հաստ չէ. հազիվ 60 վերստ հաստություն ունենա. կեղևի տակ հեղուկ լավա յե գտնվում, իսկ յերկրի մեջտեղում տաքությունը այն աստիճան բարձր է, վոր այնտեղ բոլոր նյութերը հեղուկ զրության մեջ ել չեն, այլ գազային: Հասկանալի յե, վոր սկզբում, յերբ յերկիրը դեռ չեր սառել, մի գազային գունդ եր, ապա, սառչելով, դարձավ հեղուկ, վորը յերեսից ավելի ևս սառչելով՝ ծածկվեց քարե կեղևով:

2. Յերկիրը և մյուս մոլորակները պտտվում են արևի շուրջը միևնույն ուղղությամբ, բոլորն էլ պտտվում են իրենց առանցքի շուրջը և այդ 2-շարժումները, որական և տարեկան, անում են արևմուտքից դեպի արևելք (հակառակ արեգակի և աստղերի շարժման):

3. Այդ բոլոր մոլորակները գտնվում են արեգակի գոտու (նրբա հասարակածի) հարթության վրա, նրանից վոչ բարձր և վոչ ցածր:

4. Բոլոր մոլորակներն՝ իրենց արբանյակներով միասին վերցրած իրենց կշիռով կազմում են արեգակի $\frac{1}{700}$ -րդ մասը:

Մեր յերկրագունդը մենակ իր ծանրությամբ 300.000 անգամ թեթև է արեգակից:

5. Գիտնականները գտել են, վոր արևը կազմված է միևնույն

նյութերից, ինչ նյութերից վոր կազմված է մեր յերկիրը և մյուս մոլորակները, այսինքն յերկաթից, ջրածնից, կրածնից, արճնից, ածխածնից և այլն:

Այստեղից պարզ է, վոր այդ բոլոր մարմինները մի ծագում ունեն և վոր արևի շուրջը պտտվող մոլորակները արեգակից են սկիզբն առել:

Արեգակն այժմ հրահեղուկ գրուծյան մեջ է, շրջապատված գազերով: Բայց նա առաջ ավելի տաք էր: Հետզհետե նա սառչում է: Գալու յե մի ժամանակ, յերբ այն աստիճան սառչելու յե, վոր յերկրի պես ծածկվելու յե պինդ քարե կեղևով և խավարելու յե: Կար ժամանակ, յերբ նա ավելի ևս տաք էր, քան այժմ: Ահա այն ժամանակ բոլոր մոլորակներն էլ գազեր էյին և համաձուլված էյին արեգակին, վորը բռնում էր շատ ավելի մեծ տեղ, քան այժմ: Դա գազային նյութերից գոյացած հսկայական ամպի նման մշուշային մի զանգված էր: Այդ գազային հսկայական գունդը պտտվում էր յուր առանցքի շուրջը: Պտտվելու պատճառով վերևից ներքև (յուր բեկեռներում) նա սեղմվում էր, իսկ իր գոտում ուռչում: Այդ ուռած մասը, պուլվեց արևից և Սատուրնի ողակի պես, սկսեց մայր զանգվածի պես պտտվել նրա շուրջը միևնույն ուղղությամբ: Գազերը, վորոնք այդ ողակի մեջ կային, խմբվեցին միասին և կազմեցին մի գազային փոքրիկ գունդ:

Այդ առաջին գունդը մեզ ծանոթ «Նեպտունն» է: Ծնունդ տալով Նեպտունին, մշուշային զանգվածը պտույտներ անելով իր առանցքի շուրջը, սկսեց բեկեռներում նորից սեղմվել, իսկ գոտում՝ ուռչել:

Այդ գոտին նորից պոկվում և դառնում է մի նոր ողակ. ապա ողակը՝ գունդ, այդ «Ուրան» մոլորակն է: Այդպես հերթով մայր զանգվածից պոկվում են՝ Սատուրնը, Լուսնիթագը, Հրատը, Յերկիրը, Արուսյակը և Փայլածուն, վորը մայր զանգվածի վերջին ծնունդն է: Յուրաքանչյուր մոլորակ իր հերթին իր մոր պես շարունակում է պտտվել իր առանցքի շուրջը և միևնույն ժամանակ՝ մշուշային մայր զանգվածի շուրջը, վորը այլ բան չէ, քան յեթե մեր արեգակը: Սկզբում մոլորակն էլ գազային նյութերից էր. նա էլ էր սեղմվում յուր բեկեռներում և ուռչում իր գոտում: Այդ գոտին նրանից էլ է պոկվում և կազմում ավելի մի փոքրիկ գունդ, վորը սկսում է պտտվել իր մոր շուրջը:

Այդ յերկրորդական փոքր գունդը արբանյակն է: Լուսինն ուրեմն պոկվել է մեր յերկրից, յերբ վերջինս դեռ գազային գունդ էր: Լուսինը 50 անգամ յերկրից փոքր է և յերկրին շատ մոտ է. նրա հեռավորութունը հավասար է 360.000 վերստի:

Յերկիրը նախ գազային մի գունդ է յեղել. սառչելով, նա հեղուկ է դարձել հալած յերկաթի նման և ապա սկսել է դրսից ծածկվել քարի կամ հողի կեղևով: Այդ կեղևը առաջ շատ բարակ է յեղել, բայց, հետզհետե սառչելով, հաստացել է և այժմ նրա հաստութունը 60 վերստ է. նույնպես սառել և կեղևով են ծածկվել՝ Արուսյակը, Հրատը և Մերկուրը. իսկ Լուսնիթագը և Սատուրնը հավանորեն դեռ չեն սառել իրենց մեծության պատճառով:

Յերբ գոյացավ յերկիրը. թվերով այդ ժամանակը վորոշել անկարելի յե. բայց անշուշտ նրա գոյության որից մինչև հիմա հարուրյավոր միլիոն տարիներ են անցել:

Հիմք կա կարծելու, վոր նրա գոյանալուց անցել է վոչ պակաս 1.500 միլիոն տարի:



Նկ. 57

Վերև բերված Արեգակնային համակարգության ծագման տեսությունը ավել են գերմանացի հռչակավոր փիլիսոփա Եմմանուել Կանտը և ֆրանսիացի աստղաբաշխ Լալապը: Յերկուսը յեկել են այս յեզրակացության՝ իրարից բոլորովին անկախ (տես նկար 57):

Ո Ր Ա Յ Ո Ւ Յ Ց

Որացույցը դասավորում է ժամանակն ըստ հնարավորին հավասար մասերի՝ տարիների, ամիսների, շաբաթների, օրերի: Մարդիկ հարկադրված եյին ժամանակն այդպես բաժանել, վորպեսզի իրենց տնտեսական կենցաղի մեջ կանոնավորութիւն մտցնեն, իրենց աշխատանքի և հանգստի ժամանակները վորոշեն: Նրանք տեսնում եյին, վոր չ կարելի, յերբ ցանկանում ես, հողը վարել, ցանել, հրնձել, գազան ու ձուկ վորսալ: Հասկացան, վոր բնութիւնը այդ բոլորի համար ժամանակներ ե մատնանշում: Յեւ սկսեցին նկատել, վոր այն բոլորը, ինչ կատարվում ե յերկրի վրա, սերտ կերպով կապված ե յերկնային յերևույթների հետ՝ արևի, լուսնի և աստղերի նրանց համար անհասկանալի կյանքի հետ: Դիտե ով յերկիրն՝ քր, սկզբնական շրջաններում ժողովուրդները սովորեցին կռպիտ կերպով ժամանակը հաշվել և այդպիսով ստեղծեցին բերանացի ուրաց: ց, վորը պահվում եր սերունդների հիշողութիւն մեջ: Ժամանակի ընթացքում ժողովուրդները, զարգանալով, ստեղծեցին յերկրնքին համաձայնեցրված որացույցներ: այդպես, դեռ խաղերը մեզանից 7.000 տարի առաջ արդեն գիտականորեն դիտում եյին յերկիրնքը և բոլոր զլխավոր քաղաքներում իրենց տաճարներից, վորոնք աստղադիտարաններ եյին, կատարում եյին յերկնային լուսատուների դիտողութիւնները: Այստեղից նրանք գտան ժամանակի բոլոր հիմնական միավորները՝ օրեր, շաբաթներ, ամիս ու տարի: Որը—ցերեկ և գիշերը, բնութիւնը մեզ պատրաստ ե տվել: միայն տարվա տարբեր յեղանակները պետք ե բացատրվեր որերի անհավասարութիւնը: Այդ բացատրեց հույն վաճառական գիտնական Թալեսը: Ավելի դժվար ե բացատրել լուսնի փուլերը—ամիսները հասկանալու համար: Լուսնով ամիսը յերկար չեյին կարողանում ճիշտ վորոշել: Յեւ մոգերը հետևում եյին, թե նորածին լուսինը յերբ կերևա վերջալուսի ճառագայթների մեջ, վորպեսզի բարձրաձայն հայտնեն ժողովրդին նոր ամսի սկիզբը: Խաղերը ամիսները վորոշում եյին վոչ լուսնի ծնունդով, այլ արեգակի յերևութական տարեկան շարժումով: Արեգակի տեսանելի շարժման ճանա-

պարհը նրանք բաժանեցին 12 մասերի: այն 12 համաստեղութիւնների հաշվով, վորոնց միջով, ամսե ամիս հերթովանցնում ե արեգակը: Եւ այն ժամանակը, վոր անցնում եր արեգակի մի համաստեղութիւնից մյուսը տեղափոխվելը համարում եյին մի ամիս: 12 ամիսը կազմում եր մի տարի, վորի ժամանակամիջոցում արեգակը անցնում եր իր շրջանը, վերադառնալով դեպի իր յելակետը: Այժմս ել կան ժողովուրդներ, վորոնք համաձայնեցնում են իրենց տարիները արեգակի յերևութական տարեկան շարժման հետ: Մյուս ժողովուրդները տարին համաձայնեցնում են լուսնի փուլերի հետ: Կան ժողովուրդներ, վորոնք այդ 2 յերևույթները միասին են հաշվի առնում: Որինակ, մահմեդականների որացույցը լուսնի փուլերի վրա յե հիմնված: Հրյաներինը հաշվի յե առնում և լուսնի փուլերը, և արեգակի շարժումը: Ժամանակի բաշխումը շաբաթների վրա իր սկիզբը առնում ե խաղերի ժամանակներից: Խաղերը 7 թիվը նույնպես գտան յերկրնքի վրա: Նրանց ծանոթ լուսատուները թվով 7 եյին: դրանք են՝ Արեգակը, Լուսինը, Մերկուրը, Արեւսյակը, Հրատը, Լուսնիթագը և Սատուրնը: Այն որացույցը, վորով մենք դասավորում ենք ժամանակը, կոչվում ե Գրիգորյան կամ նոր-տոմարի որացույց և ընդունված ե մեզ մոտ հեղափոխութիւն սկզբից: Հեղափոխութիւնից առաջ մեզ մոտ և Ռուսաստանում գործ եր անվում Հուլյան տոմարը, վորը արեւմտյան Յիւրոպայում դեռ 1582 թվականին փոխարինեց Գրիգորյան տոմարը: Հուլյան տոմարը կազմել եր մեր դարաշրջանից 46 տարի առաջ, հույն աստղաբաշխ Սոգիգենը, Հուլիոս Կեսարի հրամանով: Այդ որացույցը տարվա տեղութիւնը ընդունում ե 365 օր, 6 ժամ: Բայց, վորովհետեւ այդ 6 ժամը խանգարում ե տարվա ամբողջութիւնը, Հուլյան որացույցը ընդունում ե շարունակ 3 տարի՝ 365 օր (հասարակ տարիներ) և 4-րդ տարին՝ 366 օր (նահանջ տարի), վորոնց թվականները բաժանվում են 4-ի վրա: Որինակ՝ 1916, 1920 և այլն: Սակայն, չնայելով հուլյան որացույցի այդ պարզ կառուցվածքին, նա յուր մեջ ուներ սխալ սկզբունք: Հուլյան որացույցի տարին ավել եր իսկական արեգակի տարուց 11 րոպե և 14 վայրկյանով: Հեշտ ե հաշվել, վոր 400 տարվա ընթացքում այդ չնչին տարբերութիւնը կանի 3 օր, 2 ժամ 53 րոպե: Այդպիսով 1592 թվականին, յերբ Հռոմի պապը Գրիգորիոս 13-րդն եր, այդ սխալը, այսինքն Հուլյան տոմարից ուղղմունքը տարբերվում եր իսկական ժամանակից 10 օրով: 1.200 տարվա կուտակված սխալն եր այդ: Այդ պատճառով Գրիգորիոս 13-րդը հրամայեց 1582 թվականի հոկտեմբերի 4-ի մյուս օրը համարել վոչ հոկտեմբերի 5-ը, այլ հոկտեմբերի 15-ը: Վորպեսզի հե-

Յ Ա Ն Կ

1. Առաջաբան	3
2. Մարդկության աստիճանական ծանոթութիւնը. յերկրագնդի հետ	5

Յ Ե Ր Կ Ի Ր

3. Տեսանելի հորիզոնը	10
4. Յերկիրը գունդ է	11
5. Ծանրութիւն	13
6. Յերկրի քաշը	14

Յ Ե Ր Կ Ի Ն Ք

7. Յերկնակամար	16
8. Արեածագն ու արեւմուտքը	18
9. Աշխարհի կողմերը	21
10. Յերկնային լուսատուներ	24
11. Աստղային յերկնքի տեսքը	27
12. Յերկնակամարի միօրյա յերեւոյթական շարժումը	30
13. Լուսատուների ծագելն ու մայր մտնելը	34
14. Աստղալից յերկինքը տարվա զանազան յեղանակներին	36
15. Ծիր Կաթին	41

Ա Ր Ե Վ

16. Արեւ	44
17. Արեւի ջերմութիւնը	47
18. Յերեկ և գիշեր հաջորդում են իրար	50
19. Տարվա յեղանակների իրար հաջորդելը	54
20. Արեւի խափարումները	56

Լ ՈՒ Ս Ի Ն

21. Լուսնի փուլերը (Փագերը)	61
22. Լուսնի խափարումը	66
23. Լուսին	70

ՄՈԼՈՐԱԿՆԵՐԻ ԱՇԽԱՐՀ

24. Մոլորակներ	75
25. Մերկուր	77
26. Արուսյակ կամ Վեներա	79
27. Մարս	80
28. Յուպիտեր կամ Լուսնթագ	81
29. Սատուրն	82
30. Ուրան և Նեպտուն	83

ԳԻՍԱՍՏՂԵՐԻ ԱՇԽԱՐՀ

31. Գիսաստղեր	84
32. Վայր ընկնող աստղեր	87
33. Յերկնային քարեր	89

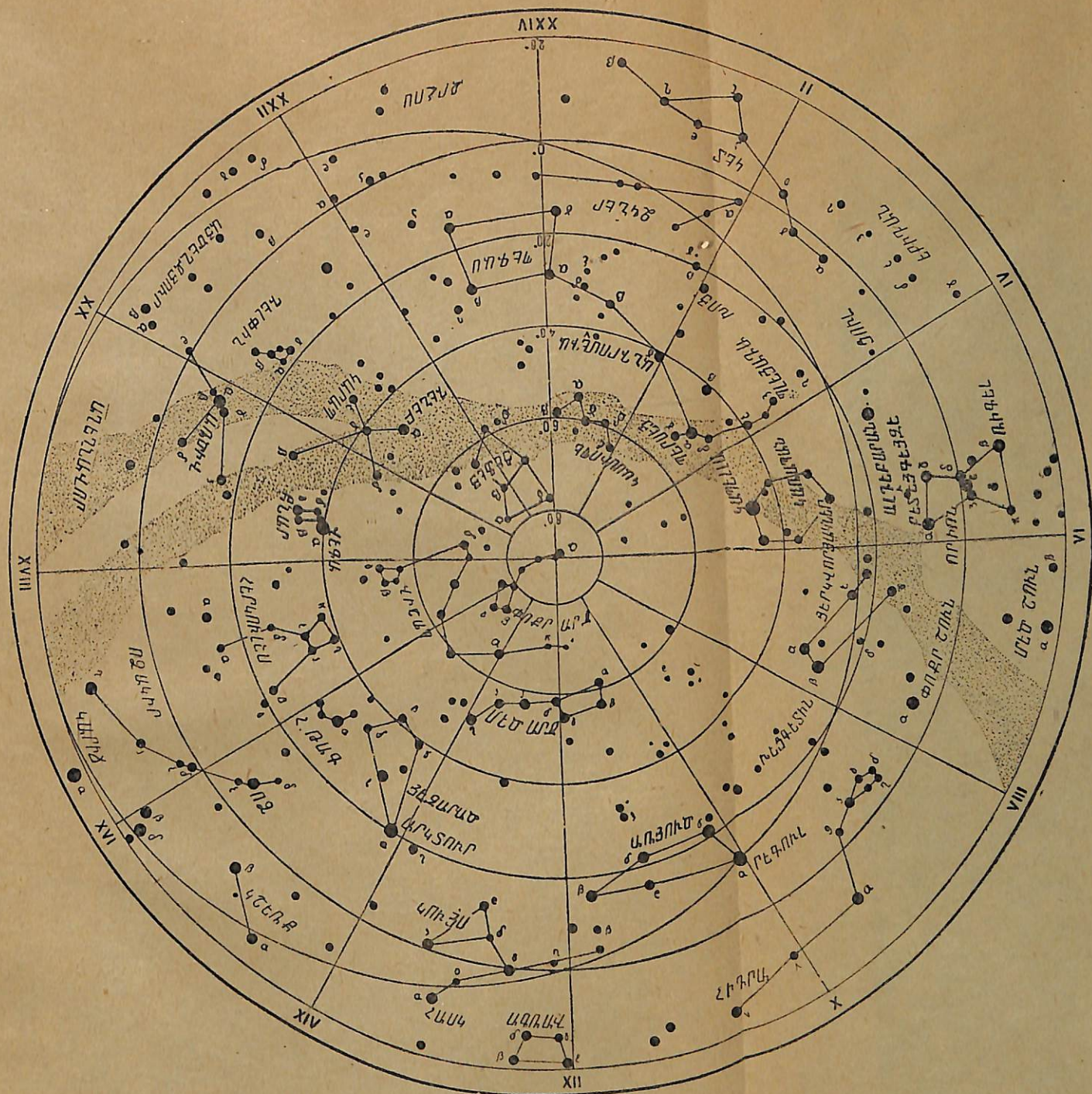
Տ Ի Ե Ձ Ե Ր Ք

34. Տիեզերքի կառուցվածքը	91
35. Արեգակնային համակարգության ծագումը	95
36. Որացույց	97

ՎՐԻՊԱԿՆԵՐ ՅԵՎ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ^{*)}

Եջ	Տպագրված է	Պեսք և լիցի	Տող
3.	»գիրտական	«գիրտական	10 ներքևից
3.	Ֆնատակար ել են	ոգտակար ել չեն	2 »
6.	Հեկատեյ Մելիտացու	Հեկատեյ Միլետացու	9 »
7.	4000 ստագիրայի	40000 ստագիրայի	11 »
7.	տես նկ. 12	տես նկ. 2.	15 վերևից
7.	յերկազնդի	յերկրազնդի	12 ներքևից
13.	Այս տարորինակ է	Այո, տարորինակ է	10 »
13.	կրկնեն	կընկնեն	9 »
13.	Արևին	Արևն	4 վերևից
14.	ընկնեն	կընկնեն	12 »
17.	Տես պատկ. 6	տես նկ. 7	3 »
24.	Հուսիս	Հյուսիս	12 »
26.	Լուսնթագ	Լուսնթագ	17 »
27.	յերկու ծայերերի աստ- ղերը	ծայրի կողմի յերկու աստ- ղերը	2 ներքևից
28.	ամենակարևով	ամենակարևոր	2 վերևից
28.	յերկրի	յերկնքի	5 ներքևից
29.	գլուխնները	գլուխն և	15 վերևից
29.	աշունն ունե	անունն ունի	17 »
29.	համաստեղություն	համաստեղությունը	15 »
30.	յերևութական	Յերևութական	13 »
32.	Նկար 17-ը նայել շուտ ավարտ	ավարտ լցվում	4 »
49.	ավարտվող ցվում	վոչ այն պատճառով	2 »
50.	վոչ թե նրա համար	քամու	10 »
50.	քամո	Աստղերը և ժողորակ-	25 »
50.	Աստղերը, և ժողորակ- ները	ները	
51.	Յերկրի այս պտույտից ել ըստվեր ուղի է գալիս	Յերկրի այս պտույտից ել առաջ է գալիս	12 »
51.	տեղը վորքան	տեղը, վորքան	3 ներքևից
55.	սեպտեմբերի 13-ի դիրքը	սեպտեմբերի 23-ի դիրքը	2 »
50.	գեո կենդանաբար	գեո կենդանաբար	1 »
60.	արեվի լրիվ խավարու- մը, վոր տեղում է 3—4 վայրկյան	արեվի լրիվ խավարումը, վոր տեղում է 3—4 րո- պե	2 վերևից
61.	հարթութունը	հարթությունը	1 ներքևից
66.	այն ժամանակ յերբ	այն ժամանակ, յերբ	9 վերևից
81.	սառուցներ Մն յերևում	սառուցներ են յերևում	3 »

^{*)} Հանձնարարվում է ընթերցողներին, նախ քան զրբից ոգավելը, հիշված ուղղումները մոցնել նշանակված տեղերում, մասնավորապես 7, 55 և 60 եջերի մեջ:



Հյուսիսային աստղային թաղանիվ

