



## Հայկական գիտահետազոտական հանգույց Armenian Research & Academic Repository



Սույն աշխատանքն արտոնագրված է «Ստեղծագործական համայնքներ  
ոչ 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

# ԱՍՏՂԱԲԱՇԽՈՒԹՅՈՒՆ

ԱՍՏՐՈՖԻՋԻԿԱԿԱՆ ՄՍՍ

Գ Ա Ս Ա Գ Ի Ր Ք

ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴԳՐՈՑԻ

10-ԲԻ ԴԱՍԱՆՆԻ ՀԱՄԱՐ

ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ  
ԵԵՐԵՎԱՆ 1935

52,075

909

2-12

Wagon of S. Green

Wagon of S. Green

1854.

52(075)

ն

025-9137 1901 A

# ԱՍՏՂԱԲԱԶԽՈՒԹՅՈՒՆ

ԱՍՏՐՈՏԻԶԻԿԱԿԱՆ ՄԱՍ

Գ Ա Ս Ա Գ Ի Ր Բ

ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑԻ

10-ԻԴ ԴԵՍԱՐԱՆԻ ՀԱՄԱՐ

Խմբագրական վարչությունների բարձրանոց՝

ԱՐՆ. ՏՈՆՅԱՆ

Հատուակած է 002622 Լուսնադիմարի կողմից



1259 900

Պատ. խմբագիր Արտեսագրում  
Տնօր. խմբագիր Գ. Ջեղում  
Արտագրիչ՝ Մ. Ալեքանյան

A  $\frac{II}{14249}$

Փյունիկա 223  
Պատվեր 721  
Հրատ 3341  
Տիրած 3000

---

Հանձնված է արտադրության 1 հունիսի 1935 թ.  
Ստորագրված է ապրիլի 26 հունիսի 1935 թ.  
Փետրվարի ապրիլ, Յերեվան 11 Փետրվար 4

## ԱՍՏՐՈՅԻՉԻԿԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

## 1. ԱՍՏՐՈՅԻՉԻԿԱ

Անցնելով լեռկնալին լուսատուների Ֆիզիկական ընուկթի ուսումնասիրման, անհրաժեշտ է ծանոթանալ այն մեթոդներին, վոր բանեցնում է արդի աստրոֆիզիկան (աստղաֆիզիկան) — յերկնային մարմինների Ֆիզիկական կառուցման յեւ վարզացման գիտությունը: Աստղաբաշխության (աստրոնոմիայի) այս ընազավառը ամենայնիւ աստղաբան է. նա առաջ է լեկել անցյալ դարի լեռկրորդ կեսին լուսանկարչության հնարագործումից և սպեկտրալ անալիզի գլուտից հետո: Մինչև այդ շրջանը լեռկնալին մարմինների Ֆիզիկական ընուկթի և նրանց վրա կատարվող լեռնուկթների մասին շատ քիչ բան էր հայանի: Աստրոֆիզիկայի զարգացումը սերտաբերն կապված է փորձնական և տեսական Ֆիզիկայի առաջադիմության, մաթեմատիկայի զարգացման և ճշգրիտ տեսարանական գործիքներ շինելու տեխնիկայի զարգացման հետ: Աստրոֆիզիկայի ընազավառը զարգանում է բացառիկ արագ անմպերով, և լուրաքանչլուր տարին իր հետ բերում է նոր զարմանալի գլուտեր: Աստրոֆիզիկան ուսումնասիրում է հաճախ այնպիսի պարմաններում գտնվող մատերիան (նյութը), վորոնք շատ անգամ դեռ չեն կարող արվեստականորեն ստեղծվել Ֆիզիկական լաբորատորիաներում: Արևի, աստղերի և միզամածութլուանների մակերևուկթի վրա և ընդերքում (ներսը) նյութը հաճախ այնպիսի ձևերի և այնպիսի շարժման մեջ է գտնվում, վորոնք դեռ դիտված չեն Յերկրի վրա: Անվերջ տիեզերական տարածութլան մեջ մեզ հանդիպում են ջերմաստիճանների, խտութլուանների և ճնշումների ամենաբազմազան

պայմաններու Ուստի այսպիսի պայմաններում գտնվող մասերիսլի ուսումնասիրումը հնարավորութիւնն է տալիս ավելի խոր թափանցելու նրա հատկութիւններէ մեջ և ոգտագործելու այդ հատկութիւնները զանազան դործնական կիրառութիւններէ համար: Աստրոֆիզիկայի զարգացումն ընթանում է ձեռք-ձեռքի ֆիզիկայի և մյուս հարակից գիտութիւններէ զարգացման հետ, այնպես վոր այդ գիտութիւններէց մեկի մեջ կատարվող գլուտերն ոժանդակում են մյուսի նվաճումներին և խթանում են նրա անդրագույն զարգացումը:

## § 2. ԱՍՏՂԱԳԻՏԱՐԱՆՆԵՐ (ՈՐՄԵՐՎԱՏՈՐԻԱՆԵՐ)

Աստղագիտարաններ կոչվում են այն հիմնարկները, վորոնք հատկապես նշանակված են չեքկնալին լուսատուները գիտելու և ուսումնասիրելու համար: Այդպիսի գիտարաններում, վորոնք առավելապես կառուցվում են մեծ թվով պարզկա գիշերներ և թափանցիկ ոչ ունեցող վայրերում, դրվում են զանազան դործիքներ՝ ակֆրակտորներ (լուսարեկիչներ), ակֆրակտորներ (ցուրացուցիչներ), լուսանկարչական կամերաներ, միջորեական շրջաններ և ուրիշ գործիքներ, վորոնցից մի քանիսին հետո կծանոթանանք: Բացի լուսատուներէ ուսումնասիրումից, այդ գիտարանները վորոշում և հայտնում են ճիշտ ժամանակը, աջակցում են պետութիւնը աշխարհագրական քարտեզներ կազմելու, ոգտակար հանածոները գրավիմեարիական մեթոդներով հետախուզելու գործում և այլն:

Խորհրդային միութիւնն ամենամեծ աստղագիտարանը գտնվում է Պուլկովում (Լենինգրադի մոտ): Խորհրդային իշխանութիւնն որով մեր Միութիւնն մեջ կազմակերպված են մի քանի աստղաբաշխական ինստիտուտներ—գիտական հիմնարկներ, վորոնք աստղագիտարաններէ նման գրադվում են տիեզերքի ուսումնասիրութիւնը և ըսվաբարում են լեքկրի տնտեսական ու կուլտուրական պահանջներին: Յուրաքանչյուր աստղագիտարանի աշխատանքն ընթանում է նախապես կազմած պլանի համաձայն:

Լուսանկարչութիան կիրառումն աստղաբաշխութիան մեջ խիստ արդյունավետ լեզավ (լուսանկարչութիւնը հնարել և Դադեուր 1839 թվին) Այն արժեքները, վոր ունի լուսանկարչական թիթեղը մարդու աչքի համեմատութեամբ, հետևյալներն են՝

1. Լուսանկարչական թիթեղն ամպես և կուտակում լույսի ազդեցութիւնը, վոր ինչքան ավելի լերկար ժամանակ և լինթարկվում լույսի ազդեցութեան (ինչքան լերկար և տեղում եքսպոզիցիան), ամբան ավելի պարզորոշ և ստացվում լույս ավոյ առարկայի պատկերը նրա վրա: Դրա շնորհիվ լուսանկարչական թիթեղի վրա, լերկար եքսպոզիցիա անելիս, փոքր սև շրջանիկների ձևով ստացվում են նույնիսկ ամպիտի թույլ աստղերը, վորոնք և վո՛չ մի հեռադիտակով աչքը չի տեսնում: Իրոք, ինչքան ժամանակ էլ նախնք, մեր աչքը, լուսանկարչական թիթեղի հակառակ, չի տեսնիլ ավելի թույլ աստղեր, քան ամպ աստղերը, վոր նա կարող և տեսնել դիտման առաջին բույների ընթացքում: Բացի դրանից, շատ լերկնային լուսատուների, ինչպես որինակ մեղամածութիւնների, ձեն ու կազմութիւնը լուսանկարչորեն անհամեմատ ավելի ճշգրիտ են վերարտադրվում, քան աչքով անմիջապես դիտելիս արած նկարի միջոցով:

2. Մինչդեռ աչքը միևնույն ժամանակում ուշադրութիւնը կարող և կենտրոնացնել միայն մեկ կետի վրա, լուսանկարչական քիթեղի վրա միաժամանակ ստացվում և ավելի մեծ յերկնամաս:

3. Յերկնի լուսանկարը մի վավերագիր և, վորը կարելի լե պահել, դիտել և ուսումնասիրել լերկար ժամանակի ընթացքում: Աստղաբաշխական լուսանկարների առանձնապես մեծ հավաքածու ունի Հարվարդի աստղադիտարանն Ամերիկայում: Այնտեղ պահվում են ավելի քան 300 հազար լուսանկարներ, վորոնք հանված են այդ դիտարանում վերջին 45 տարիների ընթացքում: Այդ լուսանկարները շարունակ ուսումնասիրվում են և հնարավորութիւն են տալիս ուսումնասիրելու զանազան աստղերի կյանքի պատմութիւնը:



Աստղերը լուսանկարներում ստացվում են սև շրջանիկներով՝ ձևով, վորոնք այնքան ավելի մեծ են լինում, վորքան ավելի պայծառ են աստղերը:

#### § 4. ԱՍՏՐՈՅՈՏՈՄԵՏՐԻԱ (ԱՍՏՂԱՆՈՒՄԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ)

Լուսանկարչութունից դատ, լերկնային մարմինների բնութքի ուսումնասիրության համար մեծ նշանակութուն ունի աստրոֆոտոմետրիան—աստղաբախտարյան այն նյութը, վորն զբաղվում է լուսատուների պայծառության չափումով: Այդ նպատակին ծառայում են հատուկ գործիքներ— աստրոֆոտոմետրները (աստղալուսաչափները): Այդ գործիքների մեծամասնության մեջ աստղերի պայծառութունը բաղդատվում է վորեւ արվեստական՝ լույս սվող կետի պայծառության հետ. այսպիսի լույս սվող կետ ստացվում է, որինակ, ելեկտրական լամպի միջոցով: Աստղերի պայծառութունը կարելի է չափել նաև այն սլաակներների մեծությամբ և սևությամբ, վոր նրանք տալիս են լուսանկարչական թիթեղի վրա: Առանձնապես մեծ ճշտութուն (աստղային մեծության մինչև հազարորդական մասերը) տալիս են այսպես կոչված ֆոտոելեկտրական ֆոտոմետրի (լուսա-ելեկտրական լուսաչափի) միջոցով կատարվող չափումները: Այս գործիքն այնպիսի կազմութուն ունի, վոր լերը լույսն աստղից ընկնում է նրա մեջ, նրանում ելեկտրական հոսանք է հայտնրվում: Չափելով այս հոսանքի ուժը, կարելի է շատ ճշգրիտ կերպով վորոշել զանազան աստղերի պայծառութունը:

#### § 5. ՄՊԵԿՏՐՈՄԿՈՊԻԱ (ՄՊԵԿՏՐԱԴԻՏՈՒԹՅՈՒՆ)

Ինչպես ֆիզիկայից հայտնի է, սպիտակ լույսի ճառագայթն, անցնելով ապակյա սլրիզմալի միջով, վերլուծվում է մի գունավոր շերտի, վորը բաղկացած է ծիածանի բոլոր գույներից և կոչվում է սպեկտր: Այն գործիքը, վորի հիմնական մասը սլրիզման է և վորը հնարավորութուն է տալիս ուսումնասիրել լույս սվող մարմինների սպեկտրները, կոչվում է սպեկտրոսկոպ (սպեկտրադիտակ): Յեթե սպեկտրն այնպիսի շերտից է բաղկացած, վորի մեջ կարմիր, դեղին,

կանաչ, կապույտ և մանուշակագույն գուլներն անընդհատաբար անցնում են մեկից մյուսին, ապա նա կոչվում է անընդհատ սպեկտր: Այսպիսի սպեկտր տալիս են պինդ և հեղուկ շիկացած մարմինները (որինակ ելեկտրական լամպի թելը), այլև շիկացած գազերը, վորոնք գտնվում են մեծ ճնշման տակ: Փոքր ճնշման դեպքում մեծադրեքի գազերն ու գոյորեքներն այնպիսի սպեկտր են տալիս, վորը բաղկացած է պայծառ գունավոր գծերից մութ ճոնի վրա: Յուրաքանչյուր ֆիմիական ելեմենտ սպեկտրի մեջ տալիս է մի քանի միլիմետր (միլիմետրային գույնի, այսինքն ավիֆի միլիմետրային յերկարություն ունեցող) գծերը, վորոնք բնորոշ են նրա համար: Այս հնարավորություն է տալիս վորոշելու յույս սվող մարսիների ֆիմիական բաղադրությունը նրանց սպեկտրների միջոցով. դրա համար էլ հարկավոր է միայն յուսատուների սպեկտրների տեսանլի գծերի գիրքն ուսումնասիրելուց հետո այդ գծերը համեմատել հայտնի քիմիական ելեմենտների սպեկտրների աղյուսակի գծերի հետ: Որինակ, նատրիումն իր սպեկտրի մեջ տալիս է միանգամայն վորոշ գեղին նրբերանգի (այլքի վորոշ յերկարութուն) մի պայծառ գիծ: Ուրիշ ելեմենտների սպեկտրների մեջ ևս կան գեղին գծեր, բայց նրանք, ինչպես պարզվում է այլևի մանրակրկիտ ուսումնասիրութլունից, մի փոքր այլ նրբերանգ (այլքի մի փոքր այլ յերկարութուն) ունեն, քան նատրիումի գեղին գիծը: Վորեք գոլորշու սպեկտրի մեջ հայտնարեբելով նատրիումի համար բնորոշ այդ նրբերանգն ունեցող գեղին գիծը, կարող ենք պնդել, վոր այդ գոլորշու բաղադրութլան մեջ նատրիումի գոլորշիներ կան:

Յեթև անընդհատ սպեկտր արձակող շիկացած մարմնի տոշե գետեղենք նատրիումի գոլորշիների մի շերտ, վոր այդ մարմնից սառն է, ապա հետևյալ յերևութլը կնկատենք: Սպեկտրն արդեն անընդհատ չի լինիլ՝ գեղին գուլնի մեջ հենց այնտեղ, վորտեղ սառջ նատրիումի պայծառ գեղին գիծն էր, կստացվի մութ, սե գիծ: Նույնն է նկատվում, յերբ նատրիումի գոլորշիների փոխարեն վերցնում ենք ուրիշ ելեմենտների գոլորշիները—նրանց սպեկտրի պայծառ գծերը փոխարկվում են սևերի, վորոնք կտրտում են անընդհատ սպեկտրը: Այս յերևութլը կարելի է այսպես արտահայտել՝ գազերը յեվ

գտնուածները սպեկտրի հետեց այն նառագայքներն են կլամուս, վոր իրենիք ընդունակ են արձակելու: Սպեկտրի մեջ մուկ գծերի զբաղմած դիրքով եւ կարելի լին վորոշել լուս ավոզ մարմնի քիմիական բաղադրութիւնը: Նկարագրած լեղանակով: վորը կոչվում է սպեկտրալ անալիզ (սպեկտրական վերլուծութիւն), կարելի լին վորոշել թե լերկրային և թե լերկնային մարմինների քիմիական բաղադրութիւնը: Աչքի փոխարեն սպեկտրոսկոպի մեջ կարելի լին գետնի վրայի կարչական թիթեղը, վորի վրա տալում է սպեկտրը: Այսպիսի գործիքները կոչվում են սպեկտրոգրաֆներ (սպեկտրոգրֆներ):

§ 6. ԼՈՒՍԱՏՈՒՆԵՐԻ ՌԱԴԻԱԼ ԱՐԱԳՈՒԹՅՈՑՆԵՐԻ ՎՈՐՈՇՈՒՄԸ

Լուսատուների ազդի ալ (շառագային) արագութիւնն կոչվում է այն արագութիւնը, վորով նրանք մեզ մոտենում են կամ մեզնից հեռանում. այսինքն նրանց արագութիւնը դիտողութեան նառագայքի ուղղութեամբ: Այն դեպքում լերը մարմինը տեսողական ճառագայթին ուղղահայաց է շարժվում, թեկուզ և մեծ արագութեամբ, նա վոչ մոտենում է մեզ և վոչ էլ մեզնից հեռանում, և նրա ռադիալ արագութիւնը հավասար է զերոյի: Լուսատուների ռադիալ արագութիւնը կարելի լին չափել, ուսումնասիրելով նրանց սպեկտրը: Գոպալեր-Ֆիզլի որենքի համաձայն, շարժվող առարկայի սպեկտրագծերը այնքան ավելի լին տեղաշարժվում իրենց նորմալ դիրքից, վորքան ավելի մեծ է մարմնի ռադիալ արագութիւնը: Յերբ լուսադրուրը մեզ մոտենալու ընթացքում է, սպեկտրագծերը տեղաշարժվում են դեպի նրա սպեկտրի մանուշակագուլն ծայրը, իսկ լերը հեռանալու ընթացքում է, նրանք տեղաշարժվում են դեպի կարմիր ծայրը: Չափելով սպեկտրագծերի տեղաշարժման մեծութիւնը նրանց նորմալ դիրքի նկատմամբ կարելի լին հաշվել լուսատուի մոտեցման կամ հեռացման արագութիւնը, ոգտվելով հետևյալ բանաձևից:

$$\lambda' - \lambda = \frac{v}{c}$$

վորտեղ  $v$ -ն աստղի արագութիւնն է,  $c$ -ն—լուսի արագութիւնը:

թիւնը, Լ-ը—լուսատուի սպեկտրի մեջ գծի ալիքի նորմալ լերկարութիւնը և Լ'-ն—նույն գծի ալիքի դիտվող լերկարութիւնը:

## § 7. ՅԵՐԿՆԱՅԻՆ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ՋԵՐՄԱՍՏԻՃԱՆԻ ՎՈՐՈՇՈՒՄԸ

Յերկնային մարմինների ջերմաստիճանը կարելի լի գանադան լեզանակներով վորոշել: Ահա այդ լեզանակներից լերկուսը՝

1. կարելի լի հատուկ զգալուն գործիքների միջոցով անմիջաբան չափել այն ջերմաքանակը, վոր մենք ստանում ենք տվյալ լուսատուից:

2. Այն մարմինների ջերմաստիճանը, վորոնք սեփական լույսով են լուսավորվում, կարելի լի վորոշել նրանց սպեկտրով: Հաղիվ շիկացած մարմինների սպեկտրի մեջ ամենապայծառը կարմիր մասն և: Վարքան ավելի բարձր և մարմնի ջերմաստիճանը, այնքան ավելի մոտ և մանուշակագուն ծալրին նրա անընդհատ սպեկտրի մեջ ամենապայծառ մասը: Զափելով լուսատուի սպեկտրի մեջ ամենապայծառ տեղի դիրքը (ալիքի լերկարութիւնը), կարելի լի հաշվել նրա ջերմաստիճանը: Այդ նույն ձևով հաճախ վորոշում են հրահալոցներում հալած հանածոների ջերմաստիճանը,

## ԱՐԵՎ

## § 8. ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ԱՐԵՎԻ ՄԱՍԻՆ

Արևը մուրակալին համակարգության կենտրոնական լուսատուն է: Նա շատ ավելի մեծ է և զանգվածեղ (մասսիվ) քան բոլոր մուրակները միասին: Նրա զանգվածը (մասսան) 333 հազար անգամ մեծ է Յերկրի զանգվածից, տրամագիծն էլ 199 անգամ է մեծ Յերկրի տրամագծից, այնպես վոր նրաներսը ազատ կերպով կարող ելին տեղավորվել վոչ միայն բոլոր մուրակները, այլ նույնիսկ Լուանի ծիրը, վորովհետև Լուանը Յերկրից հեռավորված է միայն 30 լերկրային տրամագծով: Բոլոր մուրակները, վորոնց թվում նաև Յերկրը, լուսավորվում են Արևի լույսով և տաքանում նրա ջերմութամբ:

Մարդիկ հին ժամանակներից ի վեր ազոտ կերպով գիտակցում ելին, վոր կլանքը Յերկրի վրա խոշոր չափով կախված է Արևից, և աստվածացնում ելին նրան: Ծառ լերկրներում զրմեըը ժողովրդին ստիպում ելին տաճարներ կառուցել Արևի պատվին և զոհ մատուցել նրան: Կրոնական շատ տաների և սովորությունների որերը կապված են այնպիսի աստղաբաշխական լերևութների հետ, վորոնք Արևին են վերաբերում (գիշերահավասարների, արևադարձների որերը և այլն):

Մեր ժամանակներում գիտությունն էլ ավելի լավ է պարզել Արևի նշանակությունը Յերկրի վրա գոյություն ունեցող կլանքի համար, բայց նրա խնդիրը վոչ թե Արևի աստվածացումն է, այլ արեգակնային եներգիայի լավագույն ոգտագործման լեղանակների գտնումը: Ուսումնասիրելով

Արևը՝ մեզ ամենից մտա դանձող աստղը, գիտութունը հնարավորութիւնն է տալիս թափանցել նյութի կազմութիւնն և շարժման մեջ, ուսումնասիրել Արևի վրա տեղի ունեցող փոփոխութիւններէ ազդեցութիւնը Յերկրի կլիմայի վրա, սովորել կանխատեսու ալդ փոփոխութիւնները և վերոշել, թե ինչպէս են զարդանում լեռկնային մարմինները, ինչպէս են նրանք առաջացել և ինչ է նրանց ապագան:

### § 9. ԱՐԵՎԻ ԿՅԱՆՔԸ ՅԵՎ ՅԵՐԿՐԻ ԿՅԱՆՔԸ

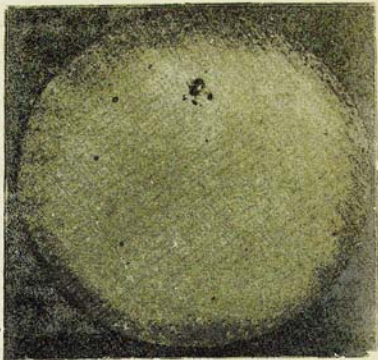
Արևից ստացվող լույսն ու ջերմութիւնը պահպանում է կլանմը մեր մոլորակի՝ Յերկրի, մակերեւծվոյքի վրա: Ջրի գոլորշիացումը, անձրևը, ձյունը, գետերի հոսանքը, մրրիկները, փոխարկները, լեռաշաները, և բոլոր մյուս լեռնութիւնները, վորոնք պայմանավորում են Յերկրի վրա կլիման և լեզանակը, կախված են նրանից, վոր Արևը տաքացնում է Յերկրը, և պետք է փոփոխութիւն լինի կախված այն փոփոխութիւններից, վորոնք կատարում են Արևի վրա: Հետո կըտեսնենք, թե ինչպէս է հաջողվել հաստատել Արևի և Յերկրի վրա տեղի ունեցած միջանի փոփոխութիւնների փոխաբարեութիւնը:

Մարդկութիւնը լայն շափերով ոգտվում է արեգակնային եներգիայից վոշ միայն անմիջապէս ստացվող ջերմութիւնն և լույսի ձևով, այլև ուրիշ ձևերով, վորոնց նա փոխարկվում է. գրանցից են՝ ջրի եներգիան, քամու եներգիան (ջրային տուրբիններ, հիդրոէլեկտրակայաններ, հոգմաղացներ և այլն), Բարածուխը ներկայացնում է քարացած հսկայական բուշներ, վորոնք գոլութիւն են ունեցել Արևի ջերմութիւնն շնորհիվ. ալդ ևս արեգակնային եներգիայի մի պաշար է, թագնված Յերկրի մեջ: Յերկրի վրա ընկնող արեգակնային եներգիայի մի հսկայական մասը, սակայն, մնում է չոգտագործված: Ներկայումս նախադժեր են մշակվում կառուցելու այսպէս կոչված արեգակնային մեքենաներ—գործիքներ, վորոնք անմիջականորեն ժողովում են արեգակնային եներգիան և փոխարկում ուրիշ տեսակների՝ շոգեշարժիչների և էլեկտրաշարժիչների եներգիային: Ալդ արեգակնային մեքենաները ժողովըրդատնտեսութիւնն համար մեծ ապագա ունեն մեր Միութիւնն

մեջ, հատկապես նրա հարավային ռալոններում, վորտեղ պարզ, արև որեր շատ են լինում:

§ 10. ԱՐԵՎԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՏԵՍՔԸ ԼԵՌԱԴԻՏԱԿՈՎ:

Յեթե մութ ապակու միջով Արևին նայենք հեռագիտակով, ապա նա կերևա մեզ իբրև մի մեծ կլոր սկավառակ, վորի պայծառութիւնը լեզրերի մոտ թեթևակի թուլանում է (նկ. 1):



Նկ. Արևի լուսանկարը 1917 թվի սեպտեմբ 7-ին

Համարյա ամեն ուր կարելի լե Արևի վրա տեսնել տարրեր մեծութիւն մութ բծեր, իսկ լեզրերի մոտ կարելի լե նկատել փոքրիկ պայծառ վահանակներ, վորոնք կոչվում են զաներ (Ֆակելներ): Լավ դիտելու դեպքում կարելի լե նաև այն նկատել, վոր Արևի մակերևույթը հարթ չե, այլ ասես խորատւորտ, ասես նա խիտ դասավորված մանր հատիկներ:

րից բազկացած լինի Այս լեռնուլթը կոչվում է գրանուլացիա (հատկապես թուլուն), լույս ավող հատիկները—գրանուլներ (հատիկներ), իսկ Արևի՛ հեռագիտակով տեսանելի վողջ մակերևույթը կոչվում է Փոսոսփերա (լուստորտ ֆոսոսս) հունարեն է և նշանակում է շուլաս)։ Արևի բծերը հայտնաբերված են դեռ 1611 թ. Ֆարբրիցիուսի, ապա նաև Գալիլեյի կողմից, հեռագիտակի գլուխից անմիջապես հետո։

Հոգևորականութունն, իմանալով՝ վոր Արևի վրա բծեր են հայտնաբերված, այդ գլուխին շատ թշնամաբար վերաբերվեցին, վորովհետև դա հակասում էր լեռկնային մալմինների կատարելության և անփոփոխականության ուսմունքին։

### § 11. ԱՐԵՎԻ ՊՏՏՈՒՄԸ

Յեթև որ որի վրա տեսնենք Արևը և նրա վրա գտնվող բծերը, ապա կարելի լի հեշտությամբ նկատել, վոր նրանք աստիճանաբար, ասեմ, տեղափոխվում են Արևի սկավառակի վրա, սրա արեվելյան լեզրից դեպի արևմտյանը (լեթև նայենք Յերկրից)։ Այս նրանից է, վոր Արեվը լրիվ պտույտ է դործում իր առանցքի շուրջը 25 օրվա ընթացում։ Յերկրից դիտողին թվում է, թե Արևի պտտումը իր առանցքի շուրջը տեղի լի ունենում 27 օրում, վորովհետև մինչև վոր Արևը մի անգամ պտտվի իր առանցքի շուրջը, լեռկերն Արևի շուրջն իր ծրի վրա մի վորոշ ճանապարհ կանցնի միևնույն ուղղությամբ, և Արևը պետք է ելի մի վորոշ անկյունով պտտվի, վորպեսդի առաջվա բիծը հենց ուղիղ Յերկրի դիմաց գա։ Արեվի հասարակածը եկլիպտիկալի (խավարածրի) հարթության նկատմամբ թեքված է 7°-ի անկյունով։

Արևի սկավառակի բծերի և ուրիշ առաջացումների տեսանելի շարժման վրա կատարած դիտողութունները ցույց են տալիս, վոր Արեվի գտնագտնի մասերը գտնագտնի արագությամբ են պսսվում։ Ամենից ավելի արագ պտտվում են հասարակածային մասերը, մի պտույտ անելով 25 օրվա ընթացքում։ Վորքան ավելի մոտ Արևի բեվեռներին, այնքան ավելի դանդաղ է կատարվում պտտումը, և Արևի բեռններից 10 («արեղակալին») աստիճան հեռավորության վրա մի պտույտը տևում է 34 օր։ Հետևաբար, Արեվը պսսվում է վոյ քե



իրեւել հաստատուն մարմին, այլ իրեւել հեղուկ կամ գազանր-  
ման մարմին, և այս լիովին համապատասխանում է Արևի  
փոքր խառնթիւնը (1,4) և բարձր ջերմաստիճանին:

§ 12. ԱՐԵՎԻ ԲՄԵՐԸ ՅԵՎ ՆՐԱՆՑ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Արևաբծերի մեծութիւնները շատ բազմազան են: Այդ  
բծերն լերբեմն ալնքան մեծ են, վոր լերևում են շղինված աշ-  
քով (մրոտած ապակու միջով): Բծերի մեծամասնութիւն արա-  
մադիժը մեծ է Յերկրի արամադժից: Բծերը հաճախ դասավոր-  
վում են ամբողջ խմբերով: Բծերի տեսանելի ձևը շատ բազ-  
մազան է լինում (նկ. 2) և կախված է վոչ միայն նրանց  
խկական ձևից, այլ և նրանց դիրքից Արևի սկավառակի վրա:  
Արևի պատման հետևանքով մոտենալով նրա տեսանելի սկա-  
վառակի լեզրին, բծերը ձգվում են պերսպեկտիվի (հեռանը-  
կաբի) շնորհիվ, վորովհետև այդ ժամանակ մենք նրանց նա-  
յում ենք վոչ թե ուղիղ դիմացից, այլ կողքից: Համարյա ա-  
մեն մի բիծ, վորը սև է թվում, շրջապատված է լինում ա-  
վելի լուսավոր, մոխրագուլն լեզերվածքով, այսպես կոչված  
կիսասսվերով:

Հին ժամանակներից ի վեր բծերի սևութունը միտք է  
հղացրել, վոր նրանք արևի մակերևույթի ամենից ավելի սա-  
ռն տեղերն են: Յեւ իրօք, հետագայում կատարված դիտո-  
ղութիւնները ցուլց տվին, վոր արևաբծերի մեջ դազերի ջեր-  
մաստիճանը զգալի կերպով ցած է մնացած մակերևույթի ջեր-  
մաստիճանից,—այդ ջերմաստիճանը չի հասնում 5000°-ի: Այս-  
պիսով բծերի ներսը գտնվող դազերն ել են շիկացած և մութ  
են թվում միայն ալն պատճառով, վոր կողք-կողքի լեն դըտ-  
նըվում մակերևույթի ավելի տաք և պայծառ մասերի հետ  
(բծերի մակերևույթային պայծառութիւնը 500 անգամ մեծ է  
Լուսնի պայծառութիւնից լիալուսնի ժամանակ):

Արեգակնային գազերը մշտական շարժման մեջ են, և այդ  
շարժումը լերևան է դալիս նաև բծերի մեջ, ընդվորում բծե-  
րի փոփոխութիւնները հսկայական են թե ըստ ընույթի և  
թե ըստ չափերի: Բծերը սովորաբար լերևան են գալիս իրրև  
փոքրիկ սև կետեր (այսպես կոչված ծակոտիներ), հետզհետե

մեծանում են, շրջապատվում են ուրիշ բծերով, մասերի վն ըստմանվում, միաձուլվում են, փոխում են իրենց ձևը և նույնիսկ տեղափոխվում են հենց Արևի մակերևույթի վրա:

Քիչ և պատահում, վոր բծերի վորևե խումբ պահպանի գոյութունը Արևի 3—4 պտույտների ընթացքում:



Նկ 2 Արեւաբծերի փոփոխութիւնը մեկ սրժա մեջ.  
Նկարի ձախ մասն սեւ շրջանները զազափառ և տալիս Յեւկրի  
մեծութեան մասին նույն մասշտաբով:

Բձախ՝բերը սովորաբար տարընկնում են և անհետանում, և նրանց փոխարեն նորերն են հանգես գալիս: Բծերին հակառակ, ջահերը մակերևույթի ամենից ավելի տաք տեղերն են: Գրանույները պետք և նկատել իբրև Արևի մթնոլորտում լող տվող շիկացած գազերի ամպեր: Ջահերն և գրանույներն ել են ծագում, անհետանում և շարունակ տեղափոխվում Արևի մակերևույթի վրա:

### § 13. ԱՐԵՎԱԲՍԵՐԻ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Արևաբծերի վրա կատարած բազմամյա դիտողութիւնները, նրանց թվի և մակերեսի հաշվումը ցույց են տվել արե-

վարժերի պարբերականութան գոյութիւնը: Այն տարուց հետո, լերբ բծերի թիվը և մակերեսն ամենամեծն են (արեգակնային գործունեութիւն մաքսիմումի տարի), նրանց թիվն և մակերեսն ավելի ու ավելի փոքրանում են և վեց տարուց հետո նվազագույնի են հասնում (արեգակնային գործունեութիւն մինիմումի տարի): Այնուհետև նորից սկսվում է բծերի թվի մեծացումը, վորը նոր մաքսիմումի լե հասնում, միջին հաշվով 11 տարի անց առաջին մաքսիմումից: Արևարծերի լուրաքանչյուր պարբերութիւն (ցիկլի) սկզբին նրանք լերևան են դալիս արեգակնային հասարակածից հեռու (բայց լերբք չեն լինում բևեռային շրջաններում) և հետզհետե իջնում են դեպի հասարակածը, վորտեղ և շքանում են: Շնորհիվ պարբերականութիւն գոյութիւն կարելի լե առաջուց ասել, թե վոր թվին ամենից ավելի շատ արևարծեր կլինեն և վոր թվին՝ քիչ: Բծերի վերջին մաքսիմումը դիտված է 1928 թվին, իսկ հաջորդը պետք է սպասել 1939 թվին: Արևարծերի պարբերութիւնը հայտնագործել է 1851 թվին աստղաբաշխութիւն սիրող գեղապործ Շվաբեն:

#### § 14. ԱՐԵՎԻ ՍՊԵԿՏՐԸ ՅԵՎ ԲԻՄԻԱԿԱՆ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Արևի սպեկտրը բաղկացած է անընդհատ սպեկտրից, վորը կտրտված է մութ, այսպես կոչված ճրտունիքերից: Այս ցույց է տալիս, վոր Արեւի եիկացած մակերեւույթը—ճոսոսճերան (լուստորտը) շրջապատված է նվազ տաք գազերի շերտով, վորոնք լերենց կլանումով պատճառ են դառնում, վոր սպեկտրի մեջ մութ գծեր լերեվան դան: Արևի այս ավելի սառն շերտերը կարելի լե անվանել նրա մթնոլորտը (ատմոսֆերան): Շնորհիվ այն բանի, վոր լույսը կլանվում է այդ մթնոլորտի վողջ զանդվածի մեծ, լերբ նրան նալում ենք շեղ ուղղութիւնը, Արևի լեզրերը կենտրոնից ավելի մութ են թվում: Ֆրունհոֆերյան գծերի դիրքերի շափումների միջոցով հաջողվել է վորոշել, թե լինք քիմիական ելեմենտների լեն նրանք պատկանում, այսինքն հաջողվել է վորոշել Արևի մթնոլորտը կազմող գոլորշիների և գազերի քիմիական բաղադրութիւնը: Այդ ելեմենտներից դլխավորներն են՝ ջրածինը, նատրիումը, կալցիումը և լերկաթը:

Թե ինչ բաղադրություն ունեն Արևի ներքին մասերը, առայժմ մեզ հայտնի չէ:

Բացի Փրատունոֆերյան գծերից, վորոնք հենց արեղակնային սպեկտրին են պատկանում, նրա մեջ դիտվում են նաև մի քանի ալպես կոչված ա ելլ ու ռ ի ա կ ա ն (յերկրային) մութ գծեր, վորոնք առաջ են դալիս Արեվի լույսի կլանումից Յերկրի մթնոլորտում: Այս գծերից գլխավորները պատկանում են ի ի վ ա ժ ն ի ն, ս զ ո ն ի ն և լ Ե Ր Կ Բ ա լ ի ն մ ի թ ն ո լ ո Ր ա ի ջ ր ա լ ի ն գ ո լ ո Ր շ ի ն Ե Ր ի ն:

### § 15. ԱՐԵՎԻ ԼՈՒՅՄԸ ՅԵՎ ԶԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Յերկիրն Արևից ստանում է ահադին քանակությամբ ջերմություն և լույս: Քանի վոր Արևը շատ հեռու լի գտնվում Յերկրից և եներգիս լի ճառագայթում զեպի բոլոր կողմերը, ապա Յերկրի վրա բնկնում է այդ եներգիայի միայն մի աննրշան մասը:

Այդ պատճառով կարելի լի լերկվակայել, թե ինչքան մեծ պեաք է լինի նրա ջերմաստիճանը, ինչքան շատ ջերմություն ու լույս է ուղարկում նա: Մակերևույթի մեկ քառակուսի սանտիմետրը, վորը գրված է Արևի տակ՝ սրա ճառագայթմանը ուղղահայաց, լուրաքանչուր բուպելի բնթացում ստանում է մոտ մեկ փոքրիկ կարտիս: Յեթե հաշվի առնենք վոր արեղակնային ջերմությունը նախապես կլանվում է Յերկրի մթնոլորտում, ապա կարողվի, վոր 1 սմ<sup>2</sup> մակերեկվույքը, վորն ուղղահայաց է Արեվի հառազայքներին յեվ գեկողված է Յերկրի մթնոլորտի սահնանում, մեկ բուպելում ստանում է 1,93 փոք կարտիս. այս մեծուքյունը կոչվում է արեղակնային հաստատուն:

Իմանալով արեղակնային հաստատունի մեծությունը, կարելի լի հաշվել Արևի ջերմաստիճանը: Նույնը կարելի լի անել, սգովելով այն լեղանակներով, վորոնք նկարագրված են § 7-ում, ալ և ուրիշներով: Այդ լեղանակներից մեկը, վոր կիրառել է Մոսկվայում պրոֆ. Յերապոֆինը շաղ Երկրաբանական և Պրոֆ. Յերասակին գողմար հաշվու. Արևի ճառագայթները ժողովում եր մի քանի րոպեի ընթացքում: Այդ կետում, ինչպես նաև յուրյա տեսական ջերմաստիճանը



606-6567

պետք և բարձր շլինի Արևի ջերմաստիճանից: Բանից դուրս  
լեկավ, վոր Յերկրի վրա հայտնի բոլոր նյութերը, լերք գե-  
տեղվում են այդ կետում, վայրկենաբար հարվում են: Ար-  
դունքները, միասին առած, ցույց և տալիս, վոր Արևի ջեր-  
մաստիճանը 6000° և, հաշված բացարձակ գերուկից, և հետե-  
վաբար, Արևի վրա բոլոր նյութերը պետք և գտնվեն շիկա-  
ցած զազանման վիճակում:

Արեւի միջին խտւքյունը հավասար և 1,4-ի, այսինքն  
գրեթե 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> անգամ մեծ և ջրի խտությունից: Այս ցույց և  
տալիս, վոր Արևի ընդերքում (ներսում, խորքում) այն դա-  
զերը, վորոնցից նա բաղկացած և, չափազանց ուժեղ սեղմ-  
ված են:

Եներգիայի այն ընդհանուր քանակը, վոր արձակում և  
Արևը, չափազանց մեծ և, և նրա մասին մի վորոշ զաղափար  
կարելի լե կազմել հետևյալ հաշվի հիման վրա: Յեթե Արևի  
վողջ մակերևույթը 14 մ խորութլամբ սառչեր, նրա ճառա-  
գալթած ջերմությունը բավական կլիներ, վորպեսզի մեկ բո-  
պելի ընթացքում հալեր այդ կեղեր:

## § 16. ՓՈՅԱՐԿՈՂ ՇԵՐՏ ՅԵՎ ՔՐՈՄՈՍՖԵՐԱ

Լուսոլորտին անմիջապես կից և ավելի սառն զազերի մի  
բարակ շերտ, վորոնք կլանելով լուսոլորտի արձակած լույսը,  
պատճառ են դառնում, վոր Արևի պայծառ անընդհատ սպեկ-  
տրի Փոնի վրա մութ ֆրաունհոֆերյան գծեր հայտնվեն:

Այդ շերտը կոչվում և փոխարկող շերտ և նա արեա-  
լին մթնոլորտի ստորին շերտն և Փոխարկող շերտի վերևը  
գտնվում և ավելի ընդարձակ, մշտապես այնեղծվող մի շերտ՝  
քրոմոսֆերա (գունոլորտը), վորը բաղկացած և գլխավո-  
բապես ջրածնից և կալիումից: Արևի արտաքին շերտի խտու-  
թյունը, մասնավորապես գունոլորտինը, շատ շնչին և, ավելի  
փոքր, քան ողի խտությունը Յերկրի մակերևույթի մոտ: Փո-  
խարկող շերտը և գունոլորտն առաջները կարելի լեր դիտել  
միայն լրիվ արեգակնային խավարումների ժամանակ, լերք  
Լուսնի անթափանցելի սկավառակը փակում և Արևի տեսա-  
նելի սկավառակը—լուսոլորտը: Այդ ժամանակ լրիվ խավար-

ման մոմենտին տեսանելի լին դառնում (ասես տրամատով) փոխարկող շերտը և դուռնորտան իրբև մի վարդազուչն ողակ, փորը շրջապատում և Արևի սկավառակը:

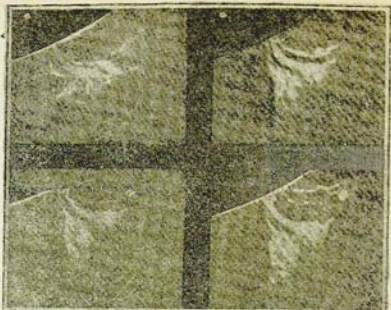
Այդ մոմենտին փոխարկող շերտի սպեկտրը դիտվում և անմիջորեն իրբև պալծառ գծեր մութ Փոնի վրա, ընդ վորում ալդ գծերը լերևում են սպեկտրի հենց ալն տեղերում, վորտեղ սովորական արեզակնային սպեկտրում դատնվում են մութ գծեր, ալսինքն Արևի սովորական սպեկտրի գծերը ասես փոխարկվում են պալծառ գծերի: Հենց ալս և պատճառը վոր ալս շերտերը կոչվում են փոխարկող:

Գուռնորտար մակերևույթի վրայից ալս ու ալն տեղում դուրս են ցցվում հսկալական հրեղեն լեզուներ՝ շիկացած դազերի շատրվաններ, վորոնք վեր են նետվում Արևի մակերևույթից:

Արևվի մակերեվույթից բարձրացող այս լուսավոր կարկառվածքներ կոչվում են պրոտոուրբերանցներ (հրվիժակներ): Նրանք դուրս են ցցվում Արևի մակերևույթից հրսկալական բարձրութլամբ, վորը հասնում և հարլուրհազարավոր կիրմետրերի (տասնլակ անգամներ Յերկրի տրամազծից մեծ), և շատ տարբեր ձևերի լին լինում: Նրանք լենթակա լեն անընդհատ, արազ և ուժեղ փոփոխութլունների (նկ. 3): Հրվիժակները բաղկացած են գլխավորապես ջրածնից և կալցիումից, ընդվորում ամենից ավելի ուժեղ փոփոխութլուններ կրում են ջրածնային հրվիժակները:

## § 17. ԱՐԵՎԱՊՍԱԿԸ

Լրիվ արեզակնային խավարումների ժամանակ Արևի շուրջը, նրանից մեծ տարածութլան վրա, դուռնորտալի շերտի վերևը, դիտվում և մի նուրբ մարզարտավուն, արծաթավուն փալլ, լուսապսակի պես մի բան: Նա կոչվում և արևապսակ, վորն իր ներքին մասերում (ներքին պսակ) Արևի լեզրին մոտ ամենից ավելի պալծառ և Արտաքին պսակի ավելի թուլլ ճառագալթները տարածվում են նրանից մեկ աստիճան հեռու և ավելի:



Նկ. 3. Հրփմանի փոփոխությունը.

Լուսանկարումները կատարված են մեկը մյուսից 10 րոպե եկեսու Եզրեակ շրջանիկները գազափառ են սալիս Յերկրի սեծուրյան մասին հյարի ժառչտարով:



Նկ. 4 Արևալուսանի մեկի փոփոխությունները.

Նկարի նախ ժառչ մեղադրացնում է պատկեր բծերի միմիջուածի ժամանակ, աչ ժառչ՝ բծերի մաշոխմումի ժամանակ միշին հիարը՝ պատկեր միջնակամ ժամանակամիջոցում:

Արևալուսանին արեղակնային մթնոլորտի ամենից ավելի արտաքին, նոսրացած մասն է. նա կազմված է մասամբ գազերից, մասամբ էլ փոշու մանրագույն պինդ մասնիկներից: Արևալուսանի տեսքը փոխվում է՝ արևաբծերի մաքսիմումի սարիններին նա մի տեսակ ձև է ունենում, իսկ մինիմումի սարիններին մի այլ ձև (Նկ. 4):

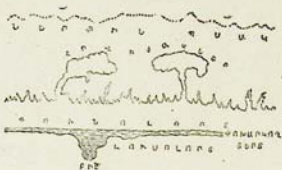
Այս անուանով կոչվում է կոնի ձեզ ունեցող այն քույր  
 վալլը, վորք բարձրանում է հորիզոնի սակից լուսաբացից ա-  
 ուպ կամ լեռեկոյան աղջամուղջից հետո: Այս կոնի հիմքն ա-  
 վելի պարծառ է և գոնվում է հորիզոնի վրա այն կողմում,  
 վորն ավելի մոտ է Արևին: Այս ցույց է տալիս, վոր տվյալ  
 լեռեկույթը կապված է Արևի հետ: Ջողիակային (կենդանա-  
 կամարային) լույսը, վոր լավ տեսանելի չէ հարավային լեռ-  
 կրներում, ձգվում է միշտ լեռկնային եկլիպտիկայի (խավա-  
 բածրի) լեռկարութլամբ բոս գողիակային (կենդանակամա-  
 բային) համաստեղութլուններէ, վորից է ստացել է իբ ա-  
 նունը: Ըստ լեռեկույթին, գողիակային լույսը ներկայանում  
 է արեգակնային մթնոլորտի ամենից ավելի արտաքին և նոս-  
 րացած, եկլիպտիկայի լեռկարութլամբ ձգվող մասերը,  
 արեգակնային մթնոլորտը Արևին ավելի մոտ մասերում անց-  
 նում է արեգակնային Ջողիակային լույսը բաղկացած է, հա-  
 վանորեն, փոշու մասնիկներից, վորոնք լուսավորվում են Արև-  
 յից, այնինչ պոսկը բաղկացած է փոշահատերի և գազային  
 մուկուլյուների խառնուրդից: Արևի մթնոլորտը, այս բառի ս-  
 վորական խմաստով, անմիջապես հարում է Արևի մակերևույ-  
 թին և բաղկացած է արդեն բացառապես գազերից:

### § 19. ԱՐԵՎԻ ԿԱԶՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Տարով վերն ասածի հանրագումարը, մենք կարող ենք  
 Արևի կաղմութլունը հետևյալ ձևով պատկերացնել: Արևի տե-  
 սանելի մակերևույթը—լուսոլորդը—բաղկացած է շիկացած  
 գոլորշիներից ու գազերից, վորոնք տաքացած են մինչև 6000՝  
 Այս լուսոլորտում լեռան են գալիս սառնացած տեղեր—ձա-  
 գարած և խորութլուններ, արևագազերի լուրատեսակ մրրիկ-  
 ներ,—գրանք արևաբծերն են: Արևի կենտրոնին մոտենալու  
 հետ մխասին գազերի ճնշումը, խտութլունը և ջերմաստիճանն  
 աճում են, ընդ վորում բուն կենտրոնում ջերմաստիճանն,  
 ըստ լեռեկույթին, հասնում է մի քանի տասնյակ միլլիոն տ-  
 տիճանների: Արևագունդը, վորը սահմանափակված է լուսո-



լորտով, շրջապատված է հսկայական մթնոլորտով—նվազ խլ-տության գազերի միջանի շերտերով: Այս շերտերի հաստու-թյունը, նրանց բաղադրութունը և հեռավորութունը լուսոլոր-տից, լերևում են հետևյալ աղյուսակից (տես նաև Ծ-բզ նը-կարը):



- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Փոխարկվող շերտ 300 կմ             | Յերկաթ և այլ մանր մասուկներ                      |
| Լուսոլորտ մինչև 20 000 կմ         | Ջրածին, հիլիում, կայցիում, մադնիում և ուրիշ-ներք |
| Հրվածակներ մինչև 520 000 կմ       | Ջրածին, հիլիում, կայցիում                        |
| Արևադառի 2,000,000 կմ             | Մանր փոշի և գազեր                                |
| Ջուրհակային լույս >150,000,000 կմ | Մանր փոշի  |

**§ 20. ՀՐՎԻԺԱԿՆԵՐԻ ՅԵՎ ՊՍԱԿԻ ԴԻՏՈՒՄԸ ԽԱՎԱՐՈՒՄ-ՆԵՐԻՑ ԴՈՒՐՄ**

Սովորական ժամանակ հրվիժակները և պսակը տեսանե-լի չեն այն պատճառով, վոր նրանց տեսնելու խանգարում է լերկնքի պայծառ ֆոնը Արևին մոտ տեղերում. այդ պայ-ծառ ֆոնը նրանից է առաջ գալիս, վոր ողի մոլեկուլները ցրում են Արևի լույսը: Յեթե լրիվ արեգակնային խավարումն սկսվելուց առաջ սպեկտրոսկոպի ճեղքն ուղղենք դեպի Արե-վի լեզերը նրա սկավառակի շոշափողի ուղղությամբ, ապա լրիվ խավարման մոմենտին ֆրատունոֆերյան գծերով սով-րական սպեկտրի փոխարեն մենք կտեսնենք, վոր հանկարծ պայծառ գծեր են լերևան գալիս մութ ֆոնի վրա: Այսպիսով կտրելի չե համոզվել, վոր գունտրտան այնպիսի լույս է ճառագա-թում, վորը պայծառ գծերից բաղկացած սպեկտր է տալիս: Այս գծերը համապատասխանում են այն գազերին, վորոնք

դանվում են դունուրտի բաղադրութիւն մեջ, Յեթե արեղակ-  
նային խափարումից դուրս՝ սպեկտրոսկոպի ճեղքը դնենք Արե-  
փի սկալասակին շոշափող ուղղութիւնով, ապա ցերեկվա լեր-  
կրնքի լույսը, վերլուծվելով անընդհատ սպեկտրի, շատ թույլ  
կլիների Մինչդեռ դունուրտի լույսը, վերլուծվելով սպեկտրի  
կիկնարնանա առանձին նեղ դժերի մեջ, վորի շնորհիվ այդ  
դժերից լուրաքանչլուր բավական պայծառ կլիներ, Յեթե  
սպեկտրոսկոպի ճեղքն այնքան բայն դարձնենք, վոր նրա  
մեջ ակզավորվի վորեկ հրվիժակի վողջ պատկերը, մենք այդ  
հրվիժակի պայծառ պատկերները կտեսնենք հենց այն նույն  
ակզերում, վորտեղ նեղ ճեղքի դեպքում տեսնում ելինք նեղ  
պայծառ դժերը Իրոք, այս դեպքում հրվիժակն ինքը, ասես,  
ճեղք և հանդիսանում: Հրվիժակի պայծառ պատկերները տե-  
սանելի կլինեն սպեկտրի նույն այն տեղերում, վորտեղ դանվում  
և նրա բաղադրութիւն մեջ մանող նյութերի սպեկտրագծերը:  
Կիրառելով այս լեզանակը (վոր հնարված և 1868 թվին),  
հրվիժակները կարե՛ք լե գիտել ամեն որ. վերջերս սովորել  
են նաև լուսանկարել հրվիժակները (նկ. 3)

1913 թվին, ըստ լեբուլթին, հաջող վորձ կատարվեց  
ցանկացած ժամանակ ուսումնասիրելու արևապակը հատուկ  
լեզանակներով (իստա թափանցիկ ոգ ունեցող բարձրալեռ  
գիտարաններում):

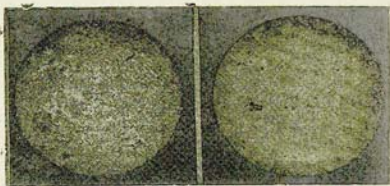
**§ 21 ՍՊԵԿՏՐՈՂԵԼԻՈԳՐԱԾ**

Յե՛վ տեսութունը և՛ և դորձնականը ցույց են տալիս,  
վոր Փրասմիոճերյան գծերը մութ եմ քվում միայն այն պաս-  
նառով, վոր նրանց կից գտնվում և պայծառ անընդհատ սպեկտր:  
Իրականութիւն մեջ արեղակնային սպեկտրի «մութ» դժե-  
րում այնուամենայնիվ լույս ճառագայթվում և, ընդ վորում  
այդ լույսը ճառագայթվում և Արեկի մակերեուլթի այն մասե-  
րից, վորոնց մեջ պարունակվում են այնպիսի գազեր, վորոնց  
սպեկտրի մեջ տվյալ գիծը կա: Սպեկտրոսկոպի միջոցով ստա-  
նանք Արեկի սպեկտրը, իսկ սպեկտրի հետեր դնենք ճեղք ունե-  
ցող մի արդելան (շիրմ) այնպես, վոր ճեղքը հենց ուղիղ ընկ-  
նի սպեկտրի վորեկ «մութ» դժի, որինակ՝ չրածնային դժի,

տեղը Այն ժամանակ լուսն արգելանի հետևը կարող է անց-  
 նել միայն այդ լերկրորդ ճեղքով, և այդ անցնող լուսը  
 միայն ջրածնային գծից լեկող լուսը կլինի: Արգելանի հետևը  
 դնելով լուսանկարչական թիթեղ, նրա վրա կստանանք այն-  
 պիսի նկար, վորը ցույց է տալիս, թե ինչպես և դասավոր-  
 ված ջրածինն Արևի մակերևույթի այն նեղ տեղամասում,  
 վորն առաջին ճեղքով (հենց սպեկտրոսկոպի ճեղքով) արտա-  
 հատվում է Արևի սկավառակից: Առաջին ճեղքը տեղափոխե-  
 լով Արևի սկավառակի լերկարուժյամբ, լերկրորդ ճեղքն ան-  
 փոփոխ թողնելով սպեկտրի նկատմամբ և լուսանկարչական  
 թիթեղը շարժելով նույն արագությամբ, վորով շարժվում է առա-  
 ջին ճեղքը, մենք կստանանք Արևի մակերևույթի նեղ տեղա-  
 մասերի համար մի շարք լուսանկարներ, վորոնք դասավորված  
 են կողք-կողքի: Վերջի վերջն, առաջին ճեղքը շարժելով Արև-  
 վի մի լեզրից մինչև մյուսը, մենք կստանանք Արևի լրիվ լուսա-  
 նկարը, վորը ցույց է տալիս, թե ինչպես և նրա մակերե-  
 վույթի վերևը բաշխվում է ջրածինը: Այսպիսի գրեթե կոչվում  
 է սպեկտրոհեղինակում (սպեկտրաբեկում)՝ իսկ նրա  
 միջոցով ստացվող լուսանկարները—սպեկտրոհեղինակում  
 մասեր (սպեկտրաբեկում)

## § 22. ԱՐԵՎԻ ՍՊԵԿՏՐՈՂԵԼԻՌԳՐԱՄՄԱՆԵՐԸ

Սպեկտրոհեղինակումների միջոցով առավելապես ուսում-  
 նասիրվում են կայուն մի գոյությունների և ջրածնի բաշխումը և



Նկ. 6. Սպեկտրոհեղինակումներ լուսնի Արևի մասն համարադասարկումը լուսանկարը

շարժումն Արևի միջնուրբառում Աշապխի սպեկարոնելիողբամ-  
մաներից մեկը վերաբրտագրված է 6-րդ նկարում: «Կայցիու-  
մակոն» հանույթների վրա լերեում են մութ լերկարավուն  
շերտիկներ, վորոնք կոչվում են թևի կ'ն էր,—դրանք, բայ  
լերեույթին, հրվիժակներ են, վորոնք, սակայն, արտարկվում  
են (պրոնկավում են) Արևի սկավառակի վրա: Ինչպես և հր-  
վիժակները, նրանք լինթարկվում են ուժեղ և արագ փոփո-  
խությունների: «Ջրածնային» սպեկարոնելիողբամմաների վրա  
լերեում է, թև ինչպես բծերի շուրջը ջրածնի զանգվածները  
փիթխարի մրբկային շարժման մեջ են:

§ 23. ԱՐԵՎԻ ԳՈՐԾՈՒՆԵՑՈՒԹՅԱՆ ՊԱՐԲԵՐԱՇՐՋԱՆԸ ՅԵՎ  
ՆՐԱ ԿԱՊԸ ԵՆԻԿՐԱՅԻՆ ԵՆԻԵՎՈՒՅԹՆԵՐԻ ԼԵՏ

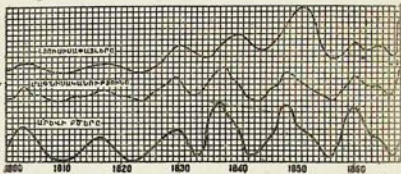
Հասուկ գիտողությունները ցույց են տալիս, վոր արե-  
վաբծերի մեջ գոյություն ունեն հզոր մագնիսադաշտ: Արե-  
վաբծերի արե մագնիսականությունը փոփոխվում է 22 տարվա  
պարբերաշրջանով, վորը լերկու անգամ մեծ է արեաբծերի  
պարբերաշրջանից: Տասանումների 11-ամյա պարբերաշրջան  
ունեն նաև ուրիշ լերեույթներ Արևի վրա՝ ջրաների, հրվիժակ-  
ների թիվը և այլն: Բծերի մագնիսականության տարիներին արե-  
զակնային հաստատունը փոքր ինչ ավելի մեծ է դառնում, քան  
միջինումների տարիներին: Աշապխով արեզակնային գործու-  
նեությունն, ամբողջությամբ առած, վախճվում է 11 սար-  
վա պարբերաշրջանով (ավելի ճիշտ՝ 22 տարվա պարբերա-  
շրջանով, թեթև հաշվի առնենք արեաբծերի մագնիսադաշտի  
փոփոխման պարբերաշրջանը):

Յերկրային միջնուրբառում ընթացող լերեույթների ուսում-  
նասիրությունը ցույց է տալիս, վոր նրանից շատերն ունեն  
նույնպիսի 11-ամյա պարբերաշրջան: Դրանց թվին են պատ-  
կանում մագնիսական մրբիկները (կողմնացույցի ալիքի տա-  
սանումները), բևեռափայլերը, փոթորիկները և այլն (նկ. 7):  
Փոթորիկների և բեվեռափայլերի թիվն արեզակնային գոր-  
ծունեություն մագնիսումի ժամանակ մեծանում է: Անտարա-  
կուքս, Արևի գործունեությունն ընույթը պետք է ազդի Յերկ-  
րի կլիմայի վրա:

Մեր Միությունն մեջ լերկրադործությունը կազմում է

ժողովրդատնտեսութիւնն աչքի ընկնող մի ճյուղը, և խոշոր շափերի պլանային լերկրագործութիւնը զբաղվելու համար կարևոր կլինեն հնարավորութիւնն ունենալ նախատեսելու, թե լերը են սկսվում տաք, շորային կամ անձրեային ժամանակները, ցուրտ ձմեռները և այլն: Այդպիսի հնարավորութիւնն ունենալը շատ արժեքավոր կլինեն տնտեսական կյանքի մի շարք ուրիշ ճյուղերի համար ևս (արանսպորտում, շինարարութիւնն մեջ և այլն): Խորհրդային միութիւնն գիտնականները—աստղաբաշխները և ոգերևութաբանները—միացույլ ուժերով զբաղվում են այն հարցի լուծմամբ, թե ինչպես և Արևի գործունեութիւնն ազդում լինում է վրա և թե ինչպես կարելի լի սովորել նախատեսել արեղակնային լերե վտւթները և նրանց հետ կապված լերկրային լերևութները:

Արևի ուսումնասիրման աստղաբեզում մենք տեսութիւնն և պրակտիկայի նույն միասնութիւնն ենք տեսնում, ինչ վոր աստղաբաշխութիւնն ուրիշ բնագավառների մեծամասնութիւնն մեջ:



Նկ. 7. Արեւաբեքի բժի յե՛ Յերկրի վրա տեղի ունեցող մաղմիսակամ յերե՛վոյրների կապը

Մենք նորից տեսնում ենք, վոր Յերկիրը մեկուսացած լերկնային մարմին չի, և վոր նրա մթնոլորտի շարժումները վտխազդեցութիւնը կապված են ուրիշ լերկնային մարմինների վրա տեղի ունեցող լերևութների, գլխավորապես Արևի մթնոլորտում տեղի ունեցող լերևութների, հետ:

Արևի գիտագությունը հարմար և անել, նրա պատկերը գիտակի միջոցով արտարկելով սպիտակ եկրանի վրա կամ գիտակով նայելով նրան շատ մութ ապակու միջով։ Ուսումնասիրեցեք Արևի տեսքը, դուք արևաբծերը և համեմատեցեք, թե քանիսն են։ Ուշադրութիւն դարձրեք՝ Չահեր չկան Արևի վրա, և նկատելի՛ լն նրա հատկավորութիւնը, միատեսանկ պայծառութիւն ունի նրա վողջ սկզբառակը, թե մութ և դառնում գեպի լեզրերը։ Ընարելով արևաբծերի մի խումբ, հետեցեք նրա տեսանկի գիրքին սկզբառակի վրա մի քանի սրվա բնթացքում, համոզվելու համար, վոր Արևը պատում և։

Ընարելով արևաբծերի մի բնորոշ խումբ, հետեցեք նրան 10—12 սր, խնամքով նկարելով նրա տեսքը—բծերի գաստվորութիւնը, նրանց ձևը և հարաբերական մեծութիւնը։ Հետո համեմատելով ձևը նկարները, վորոշեցեք, թե ինչ փոփոխութիւններ են կատարվել բծերի ալզ խմբի մեջ։

Խնդիրներ

1. Հաշվեցեք, թե ինչ նորութիւն և ստանում Արևից Յերլրի մակերևութի լ բառ մեարք։
2. Բծերի վերջին մարտիմուսը չեղել և 1929 թվին։ Շատ բծեր պետք և լինեն Արևի վրա 1936 թվին, 1980 թվին։
3. Հաշվեցեք նրվթակների շարժման արագութիւնը 3-րդ նկարում, չափելով նրվթակի գիրքը դանդաճ մասնանկում։

## ԼՈՒՍԻՆ ՑԵՎ, ՄՈՒՈՐԱԿՆԵՐ

## § 25. ԼՈՒՍԵՒ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹԻ ԿԱԶՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Լուսնի՝ Յերկրի այդ մշտական ուղեկցի, մակերևույթը, նրա շարժումը և նրա վրա գորութիւնն ունեցող Ֆիզիկական պարմանները, շնորհիվ այն բանի, վոր նա մեզ ամենից ավելի մոտ լերկնային մարմինն է, ավելի լավ են ուսումնասիրված, քան վորևէ ուրիշ լերկնային մարմինը:

Լուսնի մոտիկութիւնը Յերկրին հնարավորութիւնն է տալիս շատ մանրամասն ուսումնասիրելու նրա մակերևույթի առանձնահատկութիւնները: Լուսնի մակերևույթի շատ մանրամասութիւններ լերևում են նույնիսկ ուժեղ բինոկլով (լերկդիտակով):

Անգամ հասարակ աչքով Լուսնի սկավառակի վրա լերևվում են մութ բծեր, վորոնք XVII դարում կոչվել են *ծ ո վ եր*: Այս անունը պահպանվել է նաև մինչև այժմ, թեպետ արդեն վաղուց հաստատված է, վոր Լուսնի վրա ջուր չկա (տես 26):

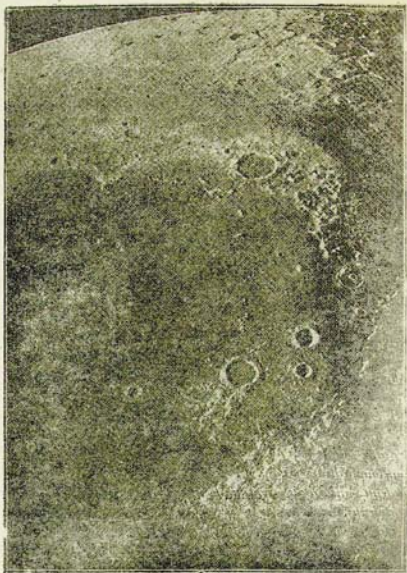
Հեռադիտակով աչքի լե դարնում, վոր Լուսնի վրջ մակերևույթը խիստ անհարթ է, նա ամբողջովին ասես փորփորված լինի ինչպես «ծաղկահետքեր» կամ ամեն տեսակ մեծութիւն հսկայական ձաղարներ: Այս վիհերը, այս ձաղարները կլոր ձև ունեն: Լուսնի սկավառակի լեզրերին մոտ նրանք ձգված են թվում, բայց այդ հեռանկարի հետևանքն է—մենք նրանց վրա նայում ենք վոչ թե ուղիղ վերևից, այլ կողքից (տես Լուսնի քարտեզը դրբի վերջում): Դիտելով այդ վիհերը հեռադիտակով, հեշտ է իմանալ, վոր նրանք ողակաձև սարեր են (նկ. 8): Ծնորհիվ լերկնային հրարութիւնների խառնարաններին (կրատեր) ունեցած վորոշ նմանութիւն, նրանց ավել են խ ա ո ն ա ռ ա ն (կրատեր) անունը: Առանձնապես մեծ չափեր ունեցող խառնարանները կոչվում են կրկեսներ

(ցիրկ) նրանց տրամադիծը հասնում է 250 կմ-ի: Խառնարանների և կրկեսների հատակը բազալիան հարթ է, բայց այն լեռնաթուփը, վոր սղակածն շրջապատում է այդ հարթավայրերը, շատ բարդ կազմութիւն ունի: Այդ լեռնաթմբերի բարձրութիւնը հասնում է մի քանի կիլոմետրի: Իրականութիւն մեջ Լուսնի խառնարանները շատ քիչ նմանութիւն ունեն լեկրային հրաբուխների սովորական խառնարանների հետ: Լուսնի վրա լեռան բարձրութիւն և խառնարանի լսութիւն հարաբերութիւնը բոլորովին այլ է, քան Յերկրի վրա (նկ. 9): Այն լեռները, վորոնք գտնվում են Լուսնի սկզբնական վրա լուսի և ստվերի սահմանի մոտ, — վերջինս կոչվում է սահմանորդ (տերմինատոր), — լեկրաբ ստվերներ են նետում, վորոնցով կարելի է վորոշել լեռների բարձրութիւնը: Սահմանորդը ներկայացնում է ցերեկվա և գիշերվա սահմանը, և այն վայրերում, վորոնք նրան մոտ են գտնվում Լուսնի վրա դիտվում է կամ արեամաղ և կամ արեամուտ: Լիալուսնի ժամանակ Յերկրից դիտողները Լուսնին նայում են այն կողմից, վոր կողմից նրան լուսավորում է Արեք, ուստի նրանք չեն տեսնում Լուսնի լեռների նետած ստվերները, վոր նրանց գրկում է Լուսնի մակերևույթի սեյսթր (բարձրութիւն) նկատելու հնարավորութիւնից:

Լուսնի մակերևույթի վրա մի քանի տեղերում լերնում են հսկայական լեռնաշղթաներ՝ նման Յերկրի լեռնաշղթաներին, և լեկրա ճեղքվածքներ, վորոնք տկոտում են նրա կեղևը: Յեթե Լուսնի վրա գոյութիւն ունենային բանական եակներ, վորոնք մեր քաղաքների նման արվեստական կառուցվածքներ շինելին, մենք այդ կատեսնելինք, վորովհետեւ արդէ հեռադիտակները հնարավորութիւն են տալիս Լուսնի վրա տեսնելու մի քանի հարյուր մետր մեծութիւն կազմավորութիւնները:

Լուսնը լրման ժամանակ դիտելիս աչքի լեն ընկնում լուսավոր և առաջայքնեք, վորոնք ռազիալ կերպով տարամտում են (ցրվում են) Լուսնի մի քանի կրկեսներից: Ամենից սվելի լեկրա ճառագայթներ լեչնում են Տիխո կրկեսից (Լուսնի հարավային կիսագնդում):





ՆՃ. Յ. Լուսնի մակերևույթի մի կտորի լուսանկարը.  
(Անհրկճնեի ծովը, Կրկեսներ՝ Ա.Միմեդ, Արիստիդ, Ավտուլիկ յեվ Պլատոն)

Յիզիկական պարմանները Լուսնի վրա շատ լուրջորինակ են և խիստ տարբեր Յերկրի վրա գոլություն ունեցող Ֆիզիկական պարմաններից: Ծանրության ուժը Լուսնի վրա 6 անգամ փոքր է, քան Յերկրի վրա, և այս պատճառով այնտեղ մարդ կարող էր, որինակ, ցատկել 6 անգամ բարձր, քան Յերկրի վրա: Այս նույն հանգամանքը պատճառ է լեղել, վոր ոգի և ջրալին գոլորշիների մասնիկները թռել են նրա մակերևույթից—Լուսինը չի կարողացել նրանց պահել իր մոտ: Այս պատճառով Լուսինը զուրկ է մրկույթից, յեվ նրա «ծովերում» վոչ մի կարիլ ջուր չկա—դրանք ջրագուրկ, քարքարոտ հարթավայրեր են,

Վոր Լուսնի վրա մթնոլորտ չկա, ապացուցվում է մի րանի լեռնույթներով: Դրանցից մեկն ալն է, վոր լեռը Լուսինն աստղերը ծածկում է, նրանք, Լուսնի լեզրին մոտենալով, չեն մարում աստիճանաբար, ալլ միանգամից թաղնվում են նրա հետևը: Յեթե Լուսնի վրա մթնոլորտ լիներ, ալլալիսի զեպքում աստղերն աստիճանաբար կմարելին, մոտենալով նրա լեզրին, վորովհետև Լուսնի ողը կկլաներ լուրը:

Լուսնի մթնոլորտի բացակայությունը հետևյալ լեռնույթներն և առաջացնում լուսնային լեռների ստվերները սև են և



հատու (առանց անցումների)- Լուսնի վրա վոչ արշալույս կա, վոչ աղջամուղջ. լեռկինքը կատարելապես սև է թվում, և նրա վրա միաժամանակ կարելի լե տեսնել Արևը, Յերկիրը և աստղերը (մեր լեռկինքի բաց կապույտ

Նկ. 9. Յերկրայի և Երասխի յեվ լուսնային կրկնի տրամասները (պրոփիլները):  
 գուլնը, աղջամուղջը, արշալույսը, վերջալույսը և նման ալլ լեռնույթներ նրանցից են առաջանում, վոր ոգի մասնիկները ցրում են լույսը): Լուսնի վրա լեռերք անձրև չի գալիս, և մենք նրա մակերևույթի վերևում լեռերք չենք տեսնում վոչ ամալ և վոչ մշուշ:

Ալն հանգամանքը, վոր Լուսինը չունի մթնոլորտ, վորը

մեղմեր ջերմաստիճանի տատանումները, և վոր նրա վրա ցե-  
րեկն ու գիշերը մեծ տեվողութլուն ունեն, պատճառ և դառ-  
նում, վոր Լուսնի վրա ուժեղ տաքին հաջորդի ուժեղ ցուրտ  
և բնդհակառակը, 354-ժամյա լուսնական որվա ընթացքում  
գետինը շիկանում և մինչև  $+120^{\circ}$ , իսկ այնուհետև 354 ժամյա  
գիշերվա ընթացքում սառնանում և մինչև  $-160^{\circ}$ ։ Վոր մի  
հիմք չկա լինթադրելու, վոր Լուսնի մեջ անտեսանելի կեսում  
պարմանները տարբեր լինեն տեսանելի կեսի պարմաններից։  
Այսպիսի պարմաններում որդանական կլանքը Լուսնի վրա,  
բոս լերեութիւն, անհնարին և։

Լուսնի բազմաթիվ լեռների դարմանալի ձևերը, լեռների,  
վորանց նմանները Յերկրի վրա զբեթե չկան, իրենց ծագումով  
անկասկած, պարտական են Լուսնի վրա գոլութլուն ունեցող  
ֆիզիկական պարմաններին։ Յերկու լենթադրութլուն կա Այլ  
լեռները կարող ելին առաջանալ (ինչպես արկերի պալթու-  
նից գոլացող ձագարածև վիհերը) միջնորակալին տարածու-  
թլան մեջ սլացող մեծ քարերի (մետեորիտների—ողաքարե-  
րի) Լուսնի վրա ընկնելուց։ Յերկրի վրա ընկնելով, այդպիսի  
քարերը չեն կարողացել մեծ ձագարներ գոլացնել, վորովհե-  
տև նրանց հարվածները պետք և մեղմվելին միջնորտի գլի-  
մադրութլամբ։ Իսկ լեթե լերեմն այդպիսի ձագարներ նու-  
նիսկ գոլացել են, ապա նրանց մեծամասնութլունը չի պահ-  
պանվել ջրի և քամու ավերիչ ազդեցութլան շնորհիվ։

Մյուս լենթադրութլան համաձայն, լուսնալին կրկեսներն  
առաջացել են շատ վաղ ժամանակներում տեղի ունեցած ու-  
ժեղ հրաբխալին գործունեութլան շնորհիվ։ Վորս չ պարման-  
ներում այս գործունեութլունը կարող և լինել վոր թե կո-  
նածև հրաբուխների խառնարաններից տեղն ունեցող ժալ-  
քումների ձևով, ալլ լալն անցքերի միջով լավալի արտահո-  
սումների ձևով, վորոնք առաջացնում են լավալալճեր։ Այս  
լենթադրութլան համաձայն լուսնալին կրկեսները պետք և  
նկատել վորպես պաղած լավալի լճեր։

Թե ինչպիսի տեսք ունի Լուսնի մակերեութլի հակազլի  
կողմը, մենք ամենին չգիտենք, բայց բոլոր հիմքերն ունենք  
լենթադրելու, վոր նրա բնութթը նույնն և, ինչ վոր մեղ տե-  
սանելի կիսագնդինը։

## § 27. ՄԵՍ ՄՈՂՈՐԱԿՆԵՐԻ ՅԵՐԿՈՒ ԽՄԲԵՐԸ

Մոլորակները կարելի չէ բաժանել իրարից խիստ տարբեր լերկու խմբերի:

Առաջինին պատկանում են Յերկրի յիսի մոլորակները—Մեքուրը (փալլաս ծու), Վեներա, (Արուսյակ), Յերկիր և Մարս (Հրատ), Նրանց չափերը համեմատաբար մեծ չեն, նրանք մոտ են Արևին, նրանց խտությունը մեծ է և մակերևույթը պինդ: Այս մոլորակներից մի քանիսի վրա Ֆիզիկական պայմանները հնարավոր են դարձնում որդանական կյանքի գոյությունը: Հավանորեն, այս մոլորակներն արդեն վաղուց են սառել, սեղմվելով, և արդեն վաղուց են ծածկվել պինդ կեղևով:

Մոլորակների լերկրորդ խումբը կազմում են Արևից հեռու գտնվող մի քանի խոշոր լերկնալին մարմիններ, վորոնց խտությունը փոքր է, վորոնք հավանորեն, դեռ չեն պնդացել և գտնվում են հեղուկ կամ կիսահեղուկ վիճակում: Նրանք բոլորն էլ շրջապատված են հսկայական խիստ մթնոլորտներով, վորոնք մեզնից բոլորովին ծածկում են այդ մոլորակների մակերևույթները: Այս մոլորակներն արագորեն պտտվում են իրենց առանցքների շուրջը, ուստի խիստ տափակած են: Այս մեծ և գանդվածեղ մոլորակներին պատկանում են՝ Յուպիտեր (Հուսնիթագ), Սատուռն (Յերևակ), Ուրանոս և Նեպտուն:

## § 28. ՄԵՐԿՈՒՐ ՅԵՎ ՎԵՆԵՐԱ

Հեռագրաակով գիտելիս քե՛ր Մերկուրը յե՛վ քե՛ր Վեներան յերեվան են բերում փուլեր (Ճագեր). այս բանով նրանք նրման են Լուսնին, միայն թե նրանց մակերևույթի վրա համարյա զոչ մի մանրամասնություն չի լերևում:

Այս մոլորակների մասին քիչ բան է հայտնի, վորովհետև գիտագությունները համար նրանց դիրքն անբարենպաստ է: Յերկու մոլորակներն էլ, հասկապես Մերկուրը, մոտ են Արևին և այս պատճառով անհամեմատ ավելի լույս ու ջերմություն են ստանում Արևից, քան Յերկիրը: Վոչ Մերկուրը և վոչ էլ Վեներան արբանյակներ չունեն. Մերկուրը գուրկ է մթնոլորտից, իսկ նրա պտտման տեղությունն իր առանցքի

շուրջը նույնն է, ինչ վոր նրա դարձագայութիան տևողութիւնն Արևի շուրջը: Այսպիսով նրա մի կեսը շարունակ դարձած է դեպի Արևը և խիստ շիկացած է, իսկ մյուս կեսը գտնվում է մշտական գիշերվա մթութիան մեջ և շատ սառն է: Վեներան շրջապատված է քանձր ամպայից մթնոլորտով, վորը մեզնից ծածկում է նրա մակերևութիւնը: Այս պատճառով մեզ ճիշտ հայտնի չէ նրա իր առանցքի շուրջը պտտվելու ժամանակի տևողութիւնը: Վերջինս կամ 6 ուր է կամ 20 ուրից մի քիչ ավելի:

### § 29. ՅԵՐԿԻՐԸ ՅԵՎ ՆՐԱ ՄԹՆՈՂՈՐՏԸ

Յերկիրը գրեթե նույն մեծութիւնն ունի, ինչ վոր Վեներան, և ունի մեկ արբանյակ—Լուսինը: Վերջինս իր մոլորակի հետ համեմատած այնքան մեծ է, վոր ավելի ուղիղ կըլինի Յերկիրը կրկնամոլորակ անվանել: Մերկուրի և Վեներայի համար Յերկիրը գիշերը լերկացող մոլորակներից ամենապայծառն է: Մնացած մոլորակների համար Յերկիրը լինում է մերթ առափտական և մերթ լերկեղոյան աստղ, վորը փոփոխում է իր փուլերը,—նա ընդհանուր առմամբ նույնպիսի տեսք ունի, ինչպիսի տեսք վոր ունի մեզ համար Վեներան: Ուրիշ մոլորակներից Յերկիրը հեռագիտակով գիտելու դեպքում կերևային ովկիանոսները, փայլող ձուռներն ու սառուլցները, վորոնք շրջապատում են նրա ընկույնները: Իրա շնորհիվ մթնոլորտի դուրսութիւնը, վորից հակալական կախում ունի կլանքը Յերկրի վրա անմիջապես կարելի չէր լերևան ընրել՝ Յերկիրը տիեզերական տարածութիւնից գիտելիս: Յերկրի մակերևութի մոտ կեսը ծածկված կլինի ամպերով, վորոնք լողում են նրա մթնոլորտում: Նույնիսկ ամենամոտ աստղից Յերկիրը (ինչպես և բոլոր մյուս մոլորակները) տեսանելի չեն լինի թեկուզ և այնպիսի մեծազույն հեռագիտակներով, վորոնք կառուցված են Յերկրի վրա:

### § 30. ՄԱՐՍ

Վեներայից հետո մեծ մոլորակներից Մարսը մեզ մտագույն յերկնայից հարեվանցն է, վորը, սակայն անհամեմատ ավելի մեծ հարմարութիւնը կարելի չէ գիտել: Յերբնան նա



Նկ. 10. Մարսի բեվեռագգակի փոփոխութիւնը

մեզ այնքան է մոտենում, վոր նրա հեռավորութիւնն ընդամենը 55 միլ. կմ է լինում: Այսպիսի մոտեցումները, վորոնք կոչվում են մեծ հանդիպակացութիւններ, կրկնվում են լուրաքանչյուր 15 տարին մեկ անգամ:

Մարսն իր առանցքի շուրջը պտտվում է 24 ժ. 37 ր. 23 վ-ի ընթացքում, այնպես վոր նրա որը լերկրայինից տարբերվում է միայն 37 րոպե 23 վայրկյանով: Մոլորակի առանցքը նրա ծրի հարթութիւնն նկատմամբ թեքված է 25° 10'-ով, այնպես վոր Մարսի վրա արւմա յեղանակներ կանոնավորապես իրար հաջորդում են, և այդ տեսակետից նա շատ նման է Յերկրին: Առաջինը. վոր աչքի լե զարնում Մարսի հեռագիտակային գիտողութիւնների ժամանակ, այդ նրա մակերևութի մեծ մասի կարմրավուն գույնն է, Հենց այդ հանգամանքի շնորհիվ է, վոր անգեն աչքի համար Մարսը ներկայանում է կարմրավուն

գույնի լուսատուի տեսքով: Մոլորակի մակերևութի փոքր մասը ընկնում են մոխրագույն բծեր, վորոնք ծովեր են կոչվում, մինչդեռ կարմրավուն վայրերը կոչվում են ցամաք:

Ինչպես և Լուսնի համար, այս դեպքում ևս ծով և ցամաք կոչումները պարմանական են: Մարսի մակերևութի վրա ամենից ավելի լավ տեսանելի լեն լինում այն պայծառ սպիտակ բծերը, վորոնք դասավորված են մոլորակի բևեռների վրա: Նրանք կոչվում են բևեռագդակներ և, ըստ լերեվույթին, բաղկացած են ձյունից և հիշեցնում են սառուցի

և ձյունի կուտակները Յերկրի բեկեռների մաս: Յերկրային բևեռագրականների նման նրանք լենթակա լեն տարելեղանակային փոփոխությունների ըստ իրենց մեծության (վորովհետև Մարսի պտտման առանցքը թեք է նրա ծրի հարթության նկատմամբ):

Յերբ, որինակ, Մարսի հարավային կիսագնդում ձմեռ է, հարավային բևեռագրակը շատ մեծ է: Գարունը բացվելուն պես նա հարվում է, կտոր-կտոր է լինում և հափերով փոքրանում (նկ. 10): Դրա հետ մեկտեղ բևեռագրակի շուրջը մի մուխ լեզերվածք՝ է դոյանում և տարածվում:

Մարսի տրամագիծը 2 անգամ փոքր է Յերկրի տրամա-



Նկ. 11. Մարսի տեսք մեծ հեռագիտակով (ըստ Անտոնիազիի Սկաթի)

զծից: Նա  $1\frac{1}{2}$  անգամ ավելի հեռու լե Արևից, քան Յերկիրը, ուստի և ավելի քիչ ջերմություն ու լույս է ստանում: Մարսը ուս ավելի նուր մթնոլորտով է օրջապատված, քան Յերկիրը, բայց պարունակում է փոքր քանակով թթվածին և ջրային

գուրըշիններ, վորոնք ալնքան անհրաժեշտ են որգանական կլանքի գուրութլան համար:

Մարսի մթնոլորտում ալնքան քիչ են ջրալին գուրըշինները (Յերկրի մակերևույթի մոտ մթնոլորտում լեղած ջրալին գուրըշինների 5 տոկոսի չափ), վոր ալնտեղ լեբբեք ամպեր չեն լինում, բայց մեկ-մեկ մշուշներ լինում են: Մարսի մթնոլորտի մեկ միավոր ծավալի մեջ թթվածնի պարունակութունը լեբկրալին մթնոլորտի համեմատութլամբ միայն 15 % է կազմում:

Նոսր և անամպ մթնոլորտի հետևանքով Մարսի մակերեւութը, նուչնպես ինչպես Լուսնինը, միշտ մատչելի չէ դիտողութլունների համար: Անվարժ աչքը Մարսի սկավառակի վրա համարյա վոշինչ չի տեսնում: Փորձառու դիտողները, վորոնք աշխատում են մեծ հեռադիտակներով, կարողացել են հետզհետե ուսումնասիրել նրա վողջ մակերևույթը և նուչնիսկ կազմել են Մարսի մանրամասն քարտեզներ (նկ. 12): Ի միջի ալոց պարզվել է, վոր մութ բծերի լեբանդավորութլունը նրանց խաութլունը և դուչնը նուչնպես փոփոխութլուններ են կրում, վորոնք կապված են Մարսի տարեւեղանակների փոփոխութլան հետ:



Նկ. 12. Մարսի մակերեւութի քարտեզը

Շատ տեղերում Մարսի վրա փոքրիկ մութ բծիկները վոշ մեծ հեռադիտակներով դիտելիս՝ աչքի համար ձուլվում են և դառ-



նում բարակ, նուրբ մուժ գծեր, վորոնք կոչվում են կա ն ա լ-  
ներ (Նրանցքներ)։

Այս Նրանցքները սակայն, չեն ներկայացնում Մարսի  
բնակիչներին արվեստական կառուցումները, վորովհետև նրանց  
մի մասն աչքի պատրանք է, իսկ մի մասն էլ իրականության  
մեջ վոչ թե գծեր են, այլ անկանոն մանր բծիկների շարքեր։

Մարսի ամենատաք տեղերում Չերմաստիճանը  $+15^{\circ}$ -ից  
չի անցնում, իսկ ցուրտ տեղերում հասնում է մինչև  $-100^{\circ}$ ։  
Կա արդյոք Մարսի վրա որդանական կլանք, այդ մենք չգի-  
տենք, բայց միանգամայն հնարավոր է ընդունել նրա գոլու-  
թյունը, վորովհետև այդ մոլորակի վրա Ֆիզիկական պայման  
ները նման են լերկրային պայմաններին, թեպետ և նրանք  
անհամեմատ ավելի խիստ են։

Յենթադրում են, վոր Մարսի մակերևույթի կարմրավուն  
տեղերը ավազոտ անապատներ են, իսկ «ծովերը» — ցածրա-  
վայրեր, վորոնց մեջ հավաքվում է փոքր քանակներով խո-  
նավություն, վորն անհրաժեշտ է բուսականության զարգաց-  
ման համար։

Կարող է պատահել, վոր մուժ բծերի մեջ տարելեզանա-  
կային փոփոխություններն այնպիսի լերևույթներից են առա-  
ջանում, վորոնք նման են մեր լերկրային պայմաններում  
տերևավորմանը և տերևաթափին։ Մարսի վրա մեծ լեռներ  
չկան, և նրա վողջ մակերևույթը բավական հարթ է։ Ըստ լե-  
րեվույթին Մարսը ծերացող մոլորակ է, վորի զարգացումն  
արդեն շատ է առաջ գնացել։

Մարսի ֆիզիկական վիճակը մենք կարող ենք պատկե-  
րացնել իբրև միջնական վիճակ Լուսնի վիճակի և Յերկրի  
վիճակի միջև։ Զանազան տվյալներ թույլ են տալիս լենթադ-  
րելու, վոր ժամանակի ընթացքում Յերկրի մակերևույթը ևս  
կդառնա հարթ և ջրազուրկ։

Մարսը լերկու արբանյակ ունի — Դեյմոս և Ֆոբոս (հու-  
նարենից թարգմանելով հայերենի՝ Յերկուղ և Մարսափ)։ Մար-  
սի այդ լուսինները շատ փոքր են և համեմատաբար թույլ են  
լուսավորում նրա գիշերները։ Ֆոբոսը (վորի տրամագիծը  
20—30 կիլոմետրից ավելի չէ) Մարսի մակերևույթից 60 ան-  
գամ մոտ է, քան Լուսինը Յերկրից, և իբ մոլորակի շուրջը

դարձագալում և 7 ժ. 30 րոպեում, այսինքն ավելի արագ, քան Մարսն և պսսվում իր առանցքի շուրջը: Այս պատճառով նա ծագում և արևմուտքից և մալր և մտնում արևելքում:

### § 31. ՅՈՒՊԻՏԵՐ

Յուպիտերը արեգակնային սիսեմի մոլորակներից ամենամեծն և՛ 1312 անգամ մեծ և Յերկրից ծավալով և՛ 317 անգամ զանգվածով: Արդեն փոքրիկ աստղաբաշխական դիտակով լերևում են ամպերի մութ շերտեր, վորոնք ձգված են մոլորակի հասարակածի շերտաբաշխումը (նկ. 13): Այս շերտերը գտնվում են մոլորակի ընդարձակ և խիտ մթնոլորտում:



Նկ. 13. Յուպիտերի տեսքը հեռագիտակով

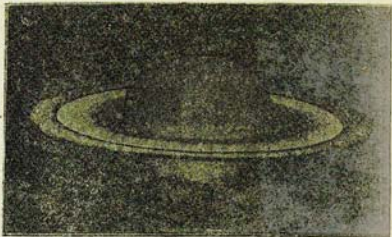
Նշան անելով այդ շերտերի մեջ վորևեք բիծ, արդեն մի ժամից հետո կարելի լի համոզվել այն բանում, վոր Յուպիտերն արագ կերպով պտտվում է իր առանցքի շուրջը: Արագ պտտման հետևանքով Յուպիտերը սեղմվել է բևեռների մոտ, նրա

սեղմուքը կազմում է  $\frac{1}{18}$  և լավ նկատելի չե հեռադիտակով: Յուպիտերը պսսվում է վոյ իրեով հաստատուն մարմին՝ նրա հասարակածային մասերն ավելի արագ են պտտվում (9 ժ. 50 ր.), քան բևեռայինները (9 ժ. 59 ր.), ինչպես և Արեխնը:

Յուպիտերն ունի 9 արբանյակ, վորոնցից չորս ամենամեծերը տեսանելի չեն նույնիսկ 6-ապատիկ լեռկդիտակով:

### § 32. ՄԱՏՈՒԻՆ

Սատուռնը քիչ փոքր է Յուպիտերից: Նրա մակերևույթի վրա համարյա վոյ մի մանրամասնություն նկատելի չէ. ամբողջովին շրջապատված է թարձր և խիտ մթնոլորտով: Թե ինչպիսի կազմութուն ունեն Յուպիտերի և Սատուռնի մակերևույթները, մեզ բոլորովին անհայտ է: Ուշագրավ է Սատուռնի լայն տափակ ողբ, վորը գոտեկապում է մոլորակը և լավ լեբևում և հեռադիտակով: Նա բազկացած է բազմաթիվ մանր մասերից, վորոնք դարձադալում են հենց Սատուռնի



Նկ. 14. Սատուռնի տեսքը հեռադիտակով

շուրջը Բեպլերի որկնքներով: Սատուռնը շատ արագ պտտվում է իր առանցքի շուրջը ( $10\frac{1}{2}$  ժամում) և ել ավելի չե տափակած, քան Յուպիտերը: Մասուռնի շուրջը պսսվում են 9 արբանյակներ:

§ 33. ՈՒՐԱՆ, ՆԵՊՏՈՒՆ, ՊԼՈՒՏՈՆ

Ուրանը և Նեպտունը բավական խոշոր մոլորակներ են, վորոնք նման են Յուպիտերին: Նրանք ևս շրջապատված են խիտ միջնորաներով, վորոնց մեջ ամպերը ձգվում են մոլորակների հասարակածներին զուգահեռ շերտերով: Նրանք նույնպես ուժեղ սեղմված են և առանցքի շուրջը պտտվում են շատ արագ—Ուրանը 10,7 ժամում, Նեպտունը 16 ժամում: Նրանց դիտելը նույնիսկ ուժեղ հեռագիտակներով շատ դժվար է, վորովհետև նրանք շատ հեռու լին և՛ Արևից և՛ Յերկրից:

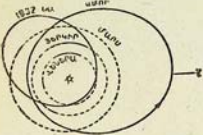
Մեծ մոլորակները՝ Յուպիտերը, Սատուրնը, Ուրանը և Նեպտունը, ըստ լերևույթին դեռ չեն պնդացել, ուստի նրանց վրա որդանական կյանքը հնարավոր չէ: Կարող է լինել, վոր այդ մոլորակները դեռ լրիվ չեն ստեղծվել և բաղկացած են հալված հեղուկ զանգվածից:

Պլուտոնը, վոր հայտնագործված է 1930 թվին, ըստ լերևույթին, փոքր է Յերկրից և անզամ ամենաուժեղ հեռագիտակներով հաղիվ լերևում է մի ազոտ փոքր աստղի նման առանց նկատելի սկավառակի:

§ 34. ԱՍՏԵՐՈՅԻՂՆԵՐ

Փոքր մոլորակները, կամ աստերոիդները (աստղադե-

ները), վորոնք պտտվում են Արևի շուրջը Մարսի և Յուպիտերի ծրերի միջև, խիտ բազմաթիվ են: Ամեն տարի հայտնաբերում են մի քանի տասնյակ աստերոիդներ, իսկ ընդամենն արդեն հայտնի լին 1200-ից ավելի: Նրան-



Նկ. 15. Ամբ թվ 1932 ՆԱ փոք մոլորակների ծրերը

ցից ամենամեծի—Յերերալի—տրամագիծը կազմում է միայն 770 կմ, իսկ մեծ մասինը՝ մի քանի կիլոմետր:

Փոք մոլորակների ծրերը խիտ բազմազան են. Այդ ծրե-

ըից մի քանիսի թեքութիւնը եկլիպտիկայի նկատմամբ և արտակենտրոնութիւնը շատ մեծ են: Այդ տեսակետից առանձնապէս աչքի լեն ընկնում են Բոտ, Ամոբ և 1932 ՆԱ փոքր մոլորակները, վորոնց ծրերը մեծ արտակենտրոնութիւն շնորհիվ հատում են Մարսի ծիրը:

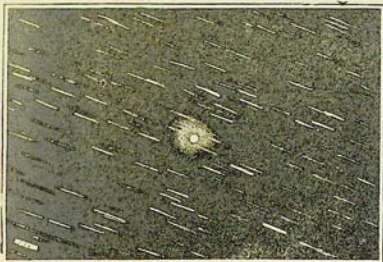
Յերբեմն այս մոլորակները Յերկրին շատ ավելի լեն մոտենում, քան Մարսը, և դրանով հնարավորութիւն է տալիս ավելի ճշգրտորեն վորոշելու Արևի պարալլաքսի (տեղազանութիւն) մեծութիւնը: 1932 ՆԱ նշանակված փոքր մոլորակը (վորը հայտնագործված է 1932 թվին և դեռ հասուկ անուն չի ստացել), նույնիսկ հատում է Յերկրի և Վեներայի ծրերը: Այս աստերոիդների ծրերի ձևերը պարզ պատկերացնելու համար տես 15-րդ նկարը:

---

ԳԻՍԱՍՏՂԵՐ ՅԵՎ ԱՍՈՒՊՆԵՐ

§ 35. ԳԻՍԱՍՏՂԵՐԻ ՏԵՍՔԸ ՅԵՎ ՄՐԱ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Գիսաստղերը (կոմետաները, գիսավորները) լուսատուներ են, վորոնք ժամանակ առ ժամանակ հայտնվում են քերկնքում և ունեն լուրհասառակ տեսք: Յերը գիսաստղը հետու քե դոնվում Արեխց, նա նման է ազոտ մշուշաբծի, վորի պարագծվածքը ճաղաղ է:



Նկ 16. Քուլլ (հեաղիտակային) գիսաստղ

Մոտենալով Արեխն, գիսաստղն ավել պայծառ է դառնում և կամաց-կամաց լուսավոր պոչ է նետում, վորը միշտ ուղված է դեպի Արեխն հակադիր կողմը:

Այնպիսի տպավորութլուն է ստացվում, վոր Արեվը վաճում է Գիսաստղի պոչում գտնվող մասնիկները:

Գիսաստղերի պոչերը հսկայական մեծութլուն են ունենում:

հաճախ լերկնքում մի քանի տասնյակ աստիճան են բռնում, իսկ տարածության մեջ ձգվում են տասնյակ, անգամ հար-



Նկ. 17. Մերկուզի Գիսասոզը

ցելով Արևը, այդ գիսասոզերը նորից հեռանում են գետի

լուքավոր միլլիոն կիլոմետրեր: Գիսասոզերի լուսանկարներում (նկ. 16—17) ասոզերը դուրս են գալիս գծիկներխտեսքով. այդ նրանից է, վոր գիսասոզերն արագորեն տեղափոխվում են ասոզերի մեջ, իսկ լուսանկարչական կամերան լուսանկարելու ընթացքում տեղափոխվում է գիսավորի լեռակից: Գիսասոզի գլխում վորը նրա ամենապայծառ մասըն է, սովորաբար խրտացվածք է գիտվում — գիսասոզի մի շուկը: Յուրաքանչյուր տարի մի քանի գիսավորներ են հալտնադործում, բայց նրանց մեծ մասը տեսանելի է միայն հեռագիտակով:

### § 36. ԳԻՍԱՍՕԶԻ ՄՐԵՐԸ

Յերկարապուշ պայծառ գիսասոզերն անսպասելիորեն են հալտնվում: Նրանց ծրերը մեծ նմանություն ունեն պարաբոլներին: Շրջան-

միջաստղային տարածութիւնը և, դո՛նե նրանցից մի քանիսը, համանորեն, լերբեք այլևս չեն վերադառնում արեգակնային համակարգութեան սահմանները:

Գիտաստղերը՝ մի մասը, վորոնց մեծամասնութիւնը տեսանելի չէ անդէն աչքի համար, շարժվում և ելիպսներով, սփռոնք ախճան էլ ձգված չեն, և պարբերաբար մտտենում և Արեիին: Այդպիսի գիտաստղերը կոչվում են պարբերական: Գիտաստղերի ծրերի մեծ կիսառանցքները շատ բազմազան են, իսկ արտակենտրոնութիւնները նշանակելիորեն մեծ են մութրակների ծրերի արտակենտրոնութիւններից: Պտտման ամենափոքր պարբերաշրջան (3,3 տարի) ունի Ենկէ գիսավորը: Այս մտտեցումն արեիին գիտված է 32 անգամ:

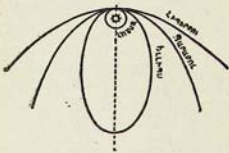
### § 37. ԳԻՍԱՍՏՂԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԲՆՈՒՅԹԸ

Գիտաստղերի սպեկտրոսկոպական դիտողութիւնները ցույց են տալիս, վոր գիտաստղերը բաղկացած են խիստ նոսրացած գազերից — ածխածինոքսիդից (C<sup>2</sup>) և ցիանից: Այս գազերի լույս տալը հեռուանք և Արեի անդրմանուշակագույն ճառագայթների ազդեցութեան: Հնարավոր է, վոր մի քանի գիտաստղերի պոչերում կան փոշու շատ մանր մասնիկներ, վորոնք լույս են տալիս Արեի անդրադարձած լույսով: Գիտաստղերի բնույթը առանձնապէս մանրամասն ուսումնասիրել են ուսու գիտնականները: Մի քանի գիտաստղեր հայտնագործել են խորհրդային աստղաբաշխները: Գիսավորների պոչերը լերբեմն ուղիղ են լինում, լերբեմն փոքր ինչ կորացած: Խնչպէս աստղացել և ուսու աստղաբաշխ Բրեդլիխինը, գիտաստղի պոչն ախճան ավելի ուղիղ է լինում, վորքան ավելի մեծ է մասնիկների վրա ազդող արեգակնային վանողական ուժը՝ համեմատած արեգակնային ձգողութեան ուժի հետ:

Հայտնի լե, վոր լույսի ճառագայթները ճնշում են գործում այն առարկաների վրա, վոր նրանք լուսավորում են: Այդ ճնշման մեծութիւնը, վորը փորձով ցույց է տվել ուս ֆիզիկոս Լերեդեր և տեսականորեն կանխասել և անգլիացի ֆիզիկոս Մաքսվելը, կախված է լուսավորվող մարմինների մեծութիւնից: Փոշու խոշոր մասնիկների վրա այդ ճնշումը



Նկատելի չափերով չի ազդում, իսկ մանր մասնիկների վրա ազդում է նկատելիորեն և կարող է մի քանի անգամ մեծ լինել ձգողութիւն ուժից: Այսպիսով արեգակնային ճառագայթների ճնշումը այն գազային մասնիկների վրա, վորոնք այնքան ավելի մեծ քանակով են անջատվում գիսաստղի միջուկից, վորքան ավելի լք գիսաստղը մտնենում Արևին և տա-



Վ. 18. Մթերի տարրեր մեկը

քանում, հարկադրում է, վոր այդ գազային մասնիկները գիսաստղից ավելի մեծ արագութիւամբ հեռանան և պոչ կազմեն: Հնարավոր է, վոր գիսաստղային պոչերի առաջաման մեջ գեր է խաղում նաև ելեկարական վանողութիւնը, վորովհետև գիսաստղերի մեջ գազային մասնիկներն

ելեկարական լիցք ունեն: Կան գիսաստղեր, վորոնք մի քանի պոչ ունեն, և այդ ցուլց է տալիս, վոր նրանց բաղադրութիւն մեջ տարրեր լիցքի և տարրեր մեծութիւն մասնիկներ են մտնում:

Գիսաստղային միջուկի պինդ մասը, հավանորեն, աննշան է իր մեծութիւմը և կազմված է, ըստ լերևութիւն, քարերի և գուղձերի կուտակից, վորոնք արանքներով բաժանված են իրարից: Գիսաստղերի զանգվածը չնչին է և ավելի չէ, քան վոչ մեծ աստերոիդների զանգվածը:

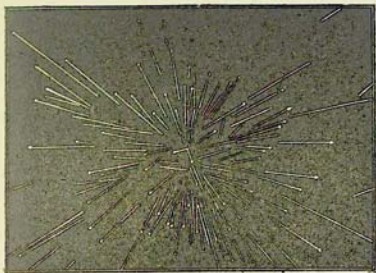
### § 38. ԱՍՈՒՊՆԵՐ

Ասուպները (մետեորները) կամ վայր ընկնող աստղերը հաճախակի լերևութ են անլուսին գիշերներին, հատկապես աշնան ուշ ժամերին: Փայլատակելով լերկնքում, նրանք այնպիսի տպավորութիւն են առաջացնում, կարծես աստղ վայր ընկավ:

Վորոչ գիշերների, որինակ ոգոստոսի 10-ին և 11-ին, այդպիսի ընկնող աստղեր շատ են գիտվում, լուրաքանչլուր

ժամում մի քանի տասնյակ Յեթե ասուպների լերկնալին ճանապարհը աստղաքարտեղի վրա առնենք և դեպի լեռ շարունակենք, այդ կնկատենք, Վոր նրանք բոլորը հատվում են համարյա մի կետում: Այս կետը կոչվում է ռադիանտ (ճանապարհիչ) (նկ. 19):

Իրականության մեջ ասուպները Վոր մի ընդհանուր բան չունեն աստղերի հետ: Դրանք փոքրիկ բաներ են, Վորոնք մեծ արագությամբ ընթանում են միջմոլորակալին տարածության մեջ և Յերկրի հետ հանդիպելիս թափանցում են նրա



Նկ. 19. Ասուպների ռադիանտը

միջմոլորակ մի վայրկյանում 10-ից մինչև 70 կմ<sup>2</sup> արագությամբ: Ամեն զվումից նրանք բոցավառվում են և այրվում Յերկրի մակերևույթից մոտ 100<sup>0</sup> կմ հեռավորության վրա և, այդպիսով, չեն հասնում լերկրի մակերևույթին:

### § 39. ԳԻՍԱՍՏՂԵՐԻ ՔԱՅՔԱՅՈՒՄԸ ՅԵՎ ԱՍՈՒՊՆԵՐԸ

Հիմքեր կան լենթադրելու, Վոր ասուպները գիսաստղերի հայխայման արդյունքն են հանդիսանում: Նկատված է, Վոր պարբերական գիսաստղերն իրենց հաջորդական վերա-

դարձներին դեպի Արևը՝ նվազ պայծառ են լինում: Գիասաս-  
 դերից մի քանիսը կոտորակում են լեռնան բերել, այսինքն  
 դիտվել է, վոր գիասասողը հետզհետե քայքայվել է մի քանի  
 մասերի: Այդ տեսակետից ամենից ավելի ուշագրավ է լեղել  
 Բիելայի գիասասողը: 1846 թվին այդ գիասասողը քայքայվեց  
 2 մասի, հաջորդ վերադարձը դեպի Արևը տեղի ունեցավ  
 1852 թվին և այդ ժամանակ դեռևս լեռնում եր նա, բայց  
 այնուհետև անհետացավ: 1872 թվին, լեռը արևը հատեց այդ  
 գիասասողի ծիրը (նոյեմբերին), հանկարծ դիտվեց ընկնող  
 աստղերի մի ամբողջ անձրև. հետադալում ևս ամեն տարի  
 նոյեմբերին դիտվում եր նույնը, բայց արդեն վոչ այնքան  
 հորդաուսու:

Յերբ նոյեմբերյան ասուլաների ռադիանտի գիրքով հաշ-  
 վեցին ասուլաների ճանապարհը տարածութիւն մեջ, պարզվեց,  
 վոր նրանք շարժվում են հոծ բազմութիւնը կամ հոսքով  
 նույնպիսի ծրով, վորով առաջ շարժվում եր Բիելայի գիս-  
 սասողը: Ըստ լեռնուլիին, Բիելայի գիսասասողը վերջնականորեն  
 քայքայվել է, գառնալով փոքրիկ քարեր, վորոնք լեռկրի հետ  
 հանդիպելիս, դիտվում են իրրև ընկող աստղեր: Նույնպի-  
 սի նմանութիւն է լեռնան գալիս վորոշ գիսաստղերի ծրերի  
 և վորոշ ասուլային հոսքերի ծրերի միջև: Ասուլաներն  
 աստիճանաբար ձգվում են ըստ ծրի, իսկ նրանց ճանապարհը,  
 մոլորակներից զարտուղուձների լենթարկվելու հետևանքով,  
 լեռընն շեղվում է Յերկրի ծրից, ուստի վորոշ հարուստ ասու-  
 լային հոսքեր ժամանակի ընթացքում թուլանում են կամ  
 դադարում, վորովհետև Յերկրն արդեն այլևս չի հանդիպում  
 այդ քարիկներին:

#### § 40. ԲՈՒԻՂՆԵՐ ՅԵՎ ՇԱՆԹԱՔԱՐՆԵՐ

Ասուլաներից անհամեմատ ավելի քիչ են դիտվում լեռկն-  
 քով արագորեն թռչող հրազնիքեր, վորոնք կոչվում են բո-  
 լիդներ. դրանք բավական մեծ քարեր են, վորոնք թափան-  
 ցում են Յերկրի մթնոլորտը, դալով միջմոլորակային տաք-  
 ծութիւնից, ինչպես և ասուլաները: Յերկրի մթնոլորտով սլա-  
 նալիս նրանք շիկանում են և պայծառ լուսավորվում, հաճախ  
 ցրելով դալով մի քանի մասերի, ասես պայթիւնով: Յերկրի

վրա բնկած քարերը կոչվում են շանթաքարեր (մետեօրիաներ)։ Նրանց հալագում են և պահում թանգարաններում։

Մեակոթիաներն ըստ իրենց բաղադրություն լինում են լերկու ակաակի — քարալին և լերկաթալին։

Մեակոթիաների մեծությունները շատ բազմազան են։ Նրանցից ամենամեծը, վր 1931 թվին գտնված և Հարավային Աֆրիկայում, կշռում և 70 տոննա։ Յերբեմն դիտվում են բնկանոց քարերի ամբողջ անձրևներ, վերոնց չի ուղեկցում հրադեղերի լերկուլթը։

Այս քարերը, մեծ լինելով, չեն հասցնում արվելու մրթնորքաում և այս պատճառով, ընկնելով, հասնում են մինչև Յերկրի մակերևույթը։

Մեակոթիաները հանդիսանում են, գույն, քայքայված դիսաստղերի ամենախոշոր բեկորները կամ վորևե ուրիշ լերկուային մարմինների բեկորները։

#### § 41. ՀՆԱՐԱՎՈՐ և ՅԵՐԿՐԻ ԸՆԴՀԱՐՈՒՄԸ ԳԻՍԱՍՏՂԻ ՀԵՏ

Հոգևորականները հաճախ վախեցնում են ժողովրդին, դուշակելով, վր աշխարհը վերջ և դանելու։ Արևի խավարման ժամանակ կամ վր լերկերն ընդհարվելու չն դիսաստղի հետ։ Հաշվումները ցույց են տալիս, վր ալգալիսի ընդհարումը Բիջ հավանական և։ Պատահական ընդհարում կարող և տեղի ունենալ 80 միլիոն տարում մեկ անգամ։

Մակայն Բեն կդատահի ալգալիսի ընդհարման հետևանքով։ Յեթև դիսաստղի պոչը «գլխոչի» Յերկրին, ապա նրա նորքայած դաղերը նուչնիսկ չեն կարող թափանցել լերկրային մթնոլորտի խիտ շերտերը։ Մենք նուչնիսկ չենք նկատի, վր Յերկիրը գտնվում և դիսաստղի պոչում։ Ալգալիսի դեղերը լեղել են և վորևե առանձին հետևանքներ չեն ունեցել։ Յեթև պատահի, վր Յերկիրն ընդհարվի դիսաստղի հենց միշուկի հետ, վորն էլ ավելի նվազ հավանական և, ապա ավելի շուտ բնկանոց աստղերի առատ անձրև կգիտվի միայն և, գույն, մեծ քանակությունը շանթաքարեր կընկնեն Յերկրի վրա, վորը, սակայն, չի կարող բիջ թե շատ զդալի զիսա հասցնել կյանքին Յերկրի վրա։

Այսպիսով զիսաստղերից չպետք և վախենալ — նրանք շքավական անմնասք, թիպեա և խոշոր մեծութիւն, լերկնային լուսատուներ են:

Գիսաստղերի լերեալն, ի հարկե, վոչ մի առնչութիւն չունի լերկրային լերեալթիւների՝ պատերազմների և այլն, հետ, ինչպես կարծում ելին հնում: Արդի գիտութիւնը վոչ միայն վոչնչացնում և այն նախապաշարութիւնները, վորոնք կապված են գիսաստղերի լերեման հետ, այլև լերեցած գիտաստղի մի քանի որվա գիտողութիւններից հետո հնարավորութիւն և տալիս հաշվել նրա վողջ հետագա ճանապարհն արեգակնային համակարգութիւն սահմաններում:

### § 42. ԳԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Հեռագիտակով կամ ուժեղ լերկդիտակով ուսումնասիրեցեք լուսնի մակերևութը: Հետևեցեք, թե ինչպես և փոփոխվում լուսնային լեռների ստվերների լերկարութիւնը լուսնի սահմանորդից դեպի լեզրերը հեռանալիս:

Ընարեցեք լուսնի վրա վորևե բնորոշ փոքր վայր և նկարեցեք նրա տեսքը: Այդ վայրը նորից նկարեցեք հաջորդ որը և համեմատեցեք նկարները նկատելու համար, թե ինչպես և փոխվում վայրի տեսքը՝ կախված Արեից ստացած լուսավորումից: Նկատեցեք, թե ինչպես և որ որի վրա ստվերի սահմանը տեղափոխվում լուսնի մակերևութի վրա: Լիալուսնի ժամանակ ուշադրութիւն դարձրեք այն լուսավոր ճառագայթների վրա, վորոնք լինում են Տիխո կրկեսից լուսնի հարավային կիսագնդում:

2. Հեռագիտակով ուսումնասիրեցեք այն մոլորակների տեսքը, վորոնք իրենց գիւրջով մաշելի լեն գիտողութիւնների համար՝ Վեներան, Մարսը, Յուպիտերը և Սատոււնը: Նկարեցեք Վեներայի տեսքը, նրա տեսանելի սկավառակի ձևը: Գտեք Յուպիտերի շուրջը նրա գլխավոր արբանյակները: Նկարեցեք Յուպիտերի սկավառակի վրայի շերտերը և հավաստիացեք, վոր նա արագ պտտվում և իր առանցքի շուրջը, վորի համար ուշադրութիւն դարձրեք, թե վորևե բիծ նրա սկավառակի վրա ինչքան և տեղափոխվել մեկ ժամում: Ուշադրութիւն դարձրեք Յուպիտերի սեղմվածքին: Նկարեցեք

Յուպիտերի արբանյակների դասավորութունը և կրկնելով դիտողութունն ու նկարը, մի լեզվու ժամից նետո նալեցեք, թե արբանյակներն ալդ ժամանակի ընթացքում նկատելի շափերով են տեղափոխվել:

3. Աստղաբաշխական սրացույցից տեղեկանալով, մի քանի ժամ դիտեցեք վորեկ ասուպալին հոսք այն գիշերը, լերբ բոս սպասումների ալդ հոսքին պատկանող ասուպների թիվն ասանձնապես մեծ պետք և լինի: Հաշվեցեք մետեորների թիվը 1 ժամում և նրանց ճանապարհը դժեցեք աստղաքարտեղից հանած պատճենի վրա:

Վորտեցեք թե, վոր համաստեղութունից են դուրս թըռչում ալդ ասուպները — վորտեղ և նրանց ուղիանալը:

#### Խ Ե Գ Ի Բ Ե Կ Ե

1. Ինչքան կկուեր (գսպանակավոր կշեռքով) լուսնի վրա ընկած մարդը:

2. Կարճ ևն լուսնի վրա գիտվել Յերկրի յեւթը («յերկրածագը») և մայրամուտը:

3. Յեթե միջմուրտկային ճանապարհորդութունների համար հրթիռի շարժման արագութունը լինի  $11 \frac{կմ}{վայրկ}$ , ապա ինչքան ժամանակ կհարկավորվի մինչև Լուսինը թռչելու համար. իսկ մինչև մարսը:

4. Հաշվեցեք, թե Վեներայի անկյունային արամագիծը, վորը յերևում և Յերկրից ստորին միացման ժամանակ, քանի անգամ և մեծ, քան վերին միացման ժամանակ:

5. Քանի մարսյան որ և տեսում մարսյան աստիճ:

6. Ընդունելով, վոր մարդու աչքը կարող և դեռևս տարբերել այն մանրամասները, վորոնք յերևում են 4' անկյունով, հաշվեցեք կիրոմետրերով այն ամենափոքր մանրամասների մեծութունը, վորոնք յերևում են Մարսի վրա 600 անգամ խոշորացնող հեռադիտակով (Մարսի հանդիպակացության ժամանակ):

7. Մերկուրի և Պլուտոնի՝ Արևից ստացած ջերմութունն ու լույսը քանի՞ անգամ և ավելի կամ պակաս, քան Յերկրի ստացածը:

8. Ի՞նչ մեծութուն ունի Արևի անկյունային արամագիծը՝ դիտած նեպտունից:

9. Ընկելի գիսաստղի ծրի մեծ կիսառանցքը կազմում է 2,22 աստ-  
ղաբաշխական միավոր, իսկ արտակենտրոնությունը՝ 0,847: Գծեցեք  
այդ գիսաստղի ծիրը և ըստ դժագրի վորտիցեք նրա հեռավորություն-  
ներն Արեից արևամերձում (պերիհել) և արևահեռում (ապհել):

10. Ի՞նչպես կարելի յե ապացուցել, վոր աստղերն իրականու-  
թյան մեջ յերկնքից վայր չեն ընկնում:

11. Ի՞նչպես կարող է գիսաստղի սպեկտրը պատասխան տալ այս  
հարցին՝ գիսաստղի բաղադրության մեջ պինդ փոշե հատիկներ կան:

## ԱՍՏՂԱՅԻՆ ՏԻԷՁԵՐՔ

## § 43. ԱՍՏՂԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Աստղալին տիեզերքի ուսումնասիրումն արդի աստղաբաշխութիւնը կատարում և նույն մեթոդներով, վերոնցով և Արեւին ու մոլորակներինը, բաց այդ մեթոդներէ կիրառութիւնն աստղերի վրա ունի վերջ առանձնահատկութիւններ: Աստղերի բազմաթիւութիւնը հարկադրում և այդ մեթոդներն ալնդես կիրառել, վեր միանդամից ավլալներ ստացվեն աստղերի մի նշանակելի թվի համար:

Աստղերի աեսանելի պալծառութիւնն թուլութիւնը հարկադրում և նրանց ուսումնասիրման համար գործիքները շինել մեծ որդեկալիներով (առարկապակի), վերոնք իրենց մեջ առնելով աստղերից լեկոզ լուսի լալն փունջ, հնարավորութիւն ևն տալիս գիտելու կամ լուսանկարելու պալծառութիւնը նույնիսկ շատ տղոս աստղերը (նկ. 20): Միզամածութիւններն ուսումնասիրելիս կիրառում ևն լուսն ու ժեղացնող որդեկալիներ, վերոնք տալիս ևն լուսանկարվող լուսատուներ ձակերեւութիւնների պալծառ պատկերը:

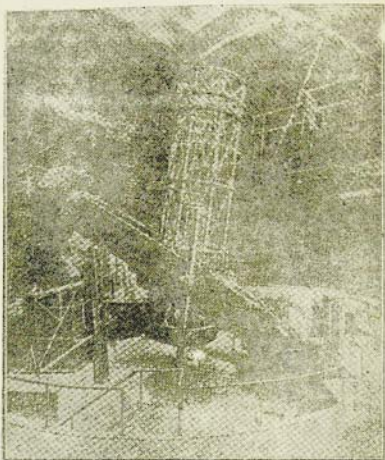
Աստղալին տիեզերքի ուսումնասիրման ժամանակ լալն կիրառութիւն ունի լուսանկարումը, վերի շնորհիվ թիթեղի վրա ստացվում և մեծ թիւով աստղերի պատկերը: Չափելով նեղատալիները, կարելի լե վերոշել աստղերի փոխադարձ գիրքը, հարաբերական պալծառութիւնը և, լեթե որդեկալի առջև գրելում լե գրված, սպեկտրը:

Աստղերը դիտակով դիտելիս կարելի լե համեմատել իրար հետ աստղերի պալծառութիւնները, բաց այդ դեպքում հաճախ պալծառութիւնների ալ հարաբերութիւն և ստացվում, քան աստղերի լուսանկարներն ուսումնասիրելիս: Այդ նրանից և առաջանում, վեր մարդու աչքն ավելի զգալուն և սպեկտրի



դեղին-կանաչ մասին, իսկ լուսանկարչական թիթեղը՝ կապույտ-մանուշակագույնին:

Յեթե աչքով դիտելիս լերկու աստղեր հալասար պայծառութիան լեն լերևում, բայց մեկն սպիտակ և և մյուսը կարմ-



Նկ. 20. Աշտարիտ մեծագույն ռեֆլեկտորը, վրի հայելու տրամագիծն է  $2\frac{1}{2}$  մ (100 դյույմ) Վիլսոն սարի վրա ԱՄՆ-ում:

բաժուհն, ապա լուսանկարում կարմրավուն աստղի պատկերն ավելի փոքր շրջանիկով կտաացվի, քան սպիտակիները, և ուսումնասիրելով նեղատիվը, մենք կհանդենք այն լեզրակայութիան, վոր այդ աստղերը տարբեր պայծառութիւն ունեն:

Պաշտօնաթիւունները այն համահարաբերութիւնը, վոր ստացվում է ստղերի լուսանկարներով, հաշված աստղալին մեծութիւններով, նուէնը չի լինում, ինչ վոր աչքով դիտելիս ստացվածը, և կոչվում է լուսանկարչական համահարաբերութիւն ի տարբերութիւն վիզուալ (անսողական) համահարաբերութիւնից, վոր ստացվում է աչքով դիտելիս:

Աստղերի լուսանկարները հետազոտելու համար աստղագիտարաններում լինում են հատուկ գործիքներ, վորոնք հնարավորութիւն են տալիս մեծ ճշտութեամբ շահելու աստղերի փոխադարձ դիրքը, նրանց պաշտօնաթիւնը և սպեկտրը:

Աստղալին լերկիւնքը, վորը ձեզ արդեն ծանոթ է անդեն աչքով և փոքր գործիքներով կատարած ձեր դիտողութիւններից, շատ ավելի բազմազան է դիտվող առարկաների թէ վորակի և թէ թվի տեսակեակից, լերը դիտողութիւնները և լուսանկարումները կատարվում են արդի հսկա գործիքներով միջոցով:

Այն լուսատուները, վորոնք դիտվում են աստղագիտարաններում, արտաքին տեսքով ստորաբաժանվում են այսպիսի խմբերի՝ աստղեր, անկանոն միզամածութիւններ (փաթիլածե), պլանետար միզամածութիւններ, աստղերի անկանոն և գնդաձև կուտակներ, ձգված ձևի գնդաձև և պարուրաձև (ողիրայաձև) միզամածութիւններ, կաթնածիր:

Այս լուսատուների սպեկտրների ուսումնասիրութիւնը ցույց է տալիս, վոր նրանք բոլորն էլ այնպիսի քիմիական բաղադրութիւն ունեն, ինչպես այն նյութը, վոր մենք ուսումնասիրում ենք Երկրի վրա մեր լաբորատորիաներում: Հայտնի է, վոր նյութը գտնվում է մշտական շարժման մեջ և շարունակ ձեւփոխվում է, և մենք լիակատար հիմք ունենք լենթագրելու, վոր արեգակը լուսատուների վողջ բազմութիւնն արդունք է արդ հավիտենական շարժման, վոր մենք նյութը տեսնում ենք միաժամանակ նրա զարգացման տարբեր աստիճանների վրա: Գիտական հետազոտութիւնները հաստատում են և սպացուցում այս պնդումների իրավացիութիւնը:

Չին ժամանակները, լերը դեռ նոր եր սկսվել ծանրթացումն աստղալին լերկիւնքի հետ, ամենից ավելի մատչելի էր

լուսատունների դիրքի ուսումնասիրումը լերկնքում, և ոպտիկայի զարգացումն եր միայն, վոր հնարավորութիւն տվեց հետազոտելու լուսատունների ֆիզիկական կազմութիւնը և խորացնելու մեր գիտանքը միզամածութիւնների, սստղային կուտակների, Կաթնածրի մասին:

Սստղային տիեզերքի հետազոտութիւններն սկսված են համեմատաբար նոր ժամանակներում: Այդ հետազոտութիւնների սկիզբը դրել է Վիլյամ Հերշելը XVIII դարի վերջին: Հերշելն իր աշխատութիւններէ մեջ սկզբից և լեթ նշեց իր ժամանակի համար տիեզերքի հետազոտման նոր ուղի:

Նկատի առնելով սստղերի հսկայական թիւը, նա ըմբռնեց բոլոր սստղերի տեղաբաշխվածքի մանրամասն հետազոտման անհնարինութիւնը և դրա փոխարեն գերադասեց լերկնքի առանձին տեղամասերի մասալական ուսումնասիրման ուղին, վորից հետո համեմատում եր իրար հետ ստատիստիկական համբանքների արդունքները:



Վ. 21. Վիլյամ Հերշել (1738—1822)

Արդի գիտութիւնը փայլուն կերպով հաստատեց Հերշելի ընտրած ճանապարհի իրավացիութիւնը և, ոգավելով մաթեմատիկայից, բնդլայնեց և խորացրեց նրա մեթոդները: Այսպես, բանեցնելով համբանքի նույնիսկ ամենատարբական լեղանակներ, Հերշելը, դեռ XVIII դարի վերջին, հիմնական գծերով ուղենշել է տիեզերքի ճիշտ պատկերը:

Արդի սստղաբաշխութիւնն այդ պատկերը վոշ միայն ընդլայնել է, ճշգրտել և տարածել հսկայական հեռավորութիւնների վրա, այլ և ուսումնասիրել է սստղերի ֆիզիկական կազմութիւնը:

Արդի հեռագրաակները միջոցով դիտելի և լուսանկարելի աստղերի թիվը շատ ավելի մեծ է, քան մենք տեսնում ենք անդեն աչքով: Հիշենք, վոր լերկնքի հետ առաջին խի ծանոթաթիւան Ժամանակ մենք քննութիւնն առանք աստղերի պայծառութիւնն նշանակումն աստղաչիւնն մեծութիւնն երբ միջոցով:

Առողային մեծութիւնը պայծառութիւնն այն աստղանունն է, վորը նամապատասխանում է պայծառութիւնն 2,512 անգամ փոփոխութիւնն ( $\lg 2,512 = 0,4$ ):

Այսպիսով,  $I_1$  պայծառութիւնն ունեցող աստղի աստղաչիւնն մեծութիւնը նշանակելով  $m_1$  տառով, խի իբրև աստղաբար ընարած աստղի պայծառութիւնը և աստղաչիւնն մեծութիւնը՝  $I_0$  և  $m_0$ , տառանում ենք հետևյալ բանաձևը՝

$$I_1 = I_0 \cdot 2,512^{(m_0 - m_1)}$$

Յեթև  $I_0$ -ն ընդունենք վորպես միավոր և լողարիթմենք այս բանաձևը, կտանանք հաշիւմները համար ավելի հարմար հետևյալ բանաձևը՝

$$\lg I_1 = 0,4(m_0 - m_1)$$

Յեթև սովորաթղթի մի թերթի մեջ չորս շրջանիկներ կարենք, վորոնց արամագծերն են՝ 2 մմ, 3 մմ, 5 մմ, 8 մմ, հակառակ կողմից ծածկենք մի թերթի կիսաթափանցիկ թղթով, հետևից լուսավորենք և նրանցից այնքան հեռանանք, վոր նրանք իբրև լուսավոր կետեր լերևան, ապա նրանք միատեսակ պայծառութիւնն չեն ունենար:

Տրամագծերի այսպիսի ընարութիւնն դեպքում լուրաքանչիւր լերկու հաշորգական շրջանիկները պայծառութիւնն տարբերութիւնը մոտավորապես կհամապատասխանի մեկ աստղաչիւնն մեծութիւնն:

22-րդ նկարում պատկերացված են 4 այսպիսի շրջանիկներ, վորոնցից կողք-կողքի դանվող լուրաքանչիւր լերկուի մակերևաններն իրար այնպես են հարաբերում, ինչպես 2,5-ը 1-ին:

Քանի վոր պայծառութիւնն համահարաբերութիւննները շատ բազմապան կարող են լինել, ապա աստղաչիւնն մեծութիւնն-

ները հաշվելիս շին բավարարվում ամբողջ միավորներով, այլ նկատելի են առնում նաև միավորի մասերը: Որինակի համար, լեթե լերելու աստղերի պայծառությունների հարաբերությունը 10-ն է, ապա նրանց աստղային մեծությունների տարբերությունը կլինի 2,5:

Վորպեսզի աստղային մեծությունների տարբերության միջոցով կարելի լինի արագ կերպով գտնել պայծառությունների հարաբերությունը և ընդհակառակը, ամենից ավելի հարմար է հաշվել աղյուսակը և նրանով կազմել զբաֆիկը:



Նկ. 22. Չորս հարկան աստղային մեծությունների ստղերի բաղդատական պայծառությունը:

Աստղաբաշխական դիտակներով կատարվող դիտողությունները հնարավորութուն են տալիս չափելու թույլ աստղերի պայծառությունները (մինչև 14-րդ աստղային մեծությունը): Պայծառության վորոշումը կատարված է շատ ու շատ աստղերի համար: Ներկայումս ամենից ավելի ընդարձակ է Հարվարդի դիտարանի (Ամերիկայում) կատարողը, վորը պարունակում է մինչև 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> մեծությունն ունեցող բոլոր աստղերի և շատ ուրիշ ավելի թույլ աստղերի ճշգրտորեն չափված պայծառությունները:

Սակայն, առանց համբելու այս կամ այն աստղային մեծության բոլոր աստղերը, կարելի չէ այդ անել լերկնքի մեծ թվով փոքրիկ տեղամասերի համար, այստեղից ստանալ աղվյալ պայծառությունն ունեցող աստղերի միջին թիվը լերկնագնդի 1 քառակուսի աստիճանի համար և այս ստանալ այդ պայծառության բոլոր աստղերի ընդհանուր թիվը վողջ լերկնքի համար:

Այսպիսի գիտադաւթութիւններով ստացվել և նետելալ աղ-  
լուսակը.

Աստղային մեծութիւն	Աստղերի լրիվ թիւը յերկնքում	Աստղային մեծութիւն	Աստղերի լրիվ թիւը յերկնքում
Մընչկ 5,0	1 620	Մընչկ 13,0	5 700 000
» 6,0	4 900	» 14,0	18 600 000
» 7,0	14 300	» 15,0	92 000 000
» 8,0	41 300	» 16,0	70 800 000
» 9,0	117 000	» 17,0	148 700 000
» 10,0	324 000	» 18,0	296 000 000
» 11,0	898 000	» 19,0	560 000 000
» 12,0	2 360 000	» 20,0	1 000 000 000

Կառուցելով աստղերի թվի կախումը պայծառութիւննից  
արտահայտող գրաֆիկը կամ հաշվելով լուրաքանչուր թվի  
հարաբերութիւններ նախորդին, կարելի չե հավաստիանալ,  
վոր աստղերի թվի աճումը աստղային մեծութիւն մեծաց-  
ման հետ միասին ավելի ու ավելի դանդաղում և։ Այստեղից  
կարելի չե, կարճեա լեզրակացնել, վոր աստղերի թիւը սահ-  
մանափակ և։ Սակայն արդի հետազոտութիւնները ցույց են  
տալիս, վոր այս առերևույթ սահմանափակութիւնն առաջ և  
զայիս նրանից, վոր լուսը կլանվում և խիստ նոսրացած  
նյութից, վորը զանվելով աստղերի միջև ամենուրեք, թու-  
լացնում և ամենից ավելի հետու զանվող աստղերից լեկող  
լուսը։

#### § 45. ԱՍՏՂԵՐԻ ՊԱՐԱՎԱՐՄԵՆԵՐԸ

Աստղերը զանվում են մեզնից զանազան հեռավորու-  
թիւնների վրա։ Աստղերի հեռավորութիւնների վորոտւմը  
նիսնված և նրանց պարալլաքսների (սեղագանութիւնների)  
չափման վրա։

Պարալլաքսների չափումը կատարվում և անկունաչափա-  
կան գործիքներն սղնութիւմը կամ լուսանկարման միջոցով,  
վորին հաջորդում և ստացած նեղատիւնների չափումը։

Հեռավորութիւն հաշվումը, ինչպես տեսանք այս գլքի  
1-ին մասում, կատարվում և նույն լեղանակով, ինչպես և հա-  
տարակածային պարալլաքսի չափումների միջոցով, միայն թե  
լեռանկան հիմք (բաղիս) հանդիսանում և Յերկրի ծրի շառա-  
վիղը։

Աստղերի պարալլաքսները խիստ փոքր են, նրանք չեն անցնում վալրկյանի մի քանի տասնորդական մասերից. այստեղից հեշտ և հաշվել, վոր մինչև աստղերը լեզած հեռավորութիւնները շատ մեծ են, և անհարմար և այդ հեռավորութիւններն արտահայտել վոշ միայն կիլոմետրերով, այլև աստղաբաշխական միավորներով<sup>1)</sup>: Իբրև որինակ կարելի լի նշել ամենամոտ աստղերից մեկը, վորի հեռավորութիւնը մեզնից կազմում և 273 հազար աստղաբաշխական միավոր:

Աստղային հեռավորութիւններն արտահայտելու համար ներկայումս ընդունված և լերկու լեզանակ Առաջին լեզանակը, վոր վազուց արդեն դուրսիւն ունի, այն և, վոր իբրև միավոր ընդունում են լույսի 1 սարում անցած հեռավորութիւնը: Քանի վոր լուսի արագութիւնը հավասար և 300 հազ. կմ/վայրկ., այս այդ միավորներով նույնիսկ աստղային հեռավորութիւններն արտահայտվում են փոքր թվերով: Այս միավորն ստացել և լուսի տարի (լուսատարի) անունը:

Յերկրորդ լեզանակը, վորը համեմատաբար նոր և, այն և, վոր իբրև միավոր ընդունում են այն հեռավորութիւնը, վորը համապատասխանում և 1 վայրկյան մեծութիւն սահեկան պարալլաքսին: Փոքր Պարալլաքսին, այինն մեծ հեռավորութիւնը, համապատասխանում և այդպիսի միավորների մեծ թիվ: Այս նոր միավորն անվանել են պարսեկ (կրնատումն և Էպարալլաքս սեկունդարում) = Էպարալլաքս 1 վալրկյանում» բառերի):

Յերկրորդ միավորների համահարաբերութիւնն աստղաբաշխութիւն մեջ <sup>1)</sup>				
	Կիլոմետր	Աստղաբաշխան միավոր	Լուսատարի	Պարսեկ
Կիլոմետր . . . . .	1	—	—	—
Աստղաբաշխական միավոր	149.5.10 <sup>6</sup>	1	—	—
Լուսատարի . . . . .	9,56.10 <sup>12</sup>	6,3×10 <sup>4</sup>	1	0,307
Պարսեկ . . . . .	3.1.10 <sup>13</sup>	206 265	3,26	1

<sup>1)</sup> Այս աղյուսակի մեջ այն թվերը, վորոնք բաղկացած են I-ից հաջորդող զերոներով, արտահայտված են 10-ի համապատասխան տասիւնաններով. որինակ 10=10<sup>1</sup>, 100=10<sup>2</sup>, 1000000=10<sup>6</sup>, և այլն:

Ներկայումս վորոշված էն մաս 4000 աստղերի պարալ-  
լաքսները: Այս աստղերից 123-ը դանվում էն մեզանից 10  
պարսեկից պակաս հեռավորութիւն վրա:

Այի Բաճի աստղեր, վորոնց պարալաքսը կայճի յե

Կենտաւորսի «Մերմալորպոսյնը»	07.760 ± 0.005
» Կենտաւորսի . . . . .	0 .756 ± 0 .004
» Մեծ շան (Միրթուս) . . . . .	0 .871 ± 0 .004
» Կեաթ . . . . .	0 .815 ± 0 .003
» Փոքր Եան (Պրոցիան) . . . . .	0 .810 ± 0 .006
» Արծի (Ալ-տալթի) . . . . .	0 .204 ± 0 .004
» Քուարի (Ղեդաս) . . . . .	0 .124 ± 0 .010
» Սայլորդի (Կոպելլոս) . . . . .	0 .067 ± 0 .002
» Արթանի (Քեանելալդե) . . . . .	0 .017 ± 0 .004

Այս աղյուսակի մեջ ± նշանով թիւը ցուցց ե տալիս  
վորոշումների մեջ հնարավոր սխալները: Աղյուսակից լերևում  
է, թէ ինչպիսի բարձր ճշտութիւամբ էն կատարվում վորք ան-  
կումների, հետևաբար նաև հեռավորութիւնների, ներկայիս  
վորոշումները:

Բացի արդեն նկարագրած լեզանակից, ըստ վորի աստղա-  
լին հեռավորութիւնները վորոշում էն տարեկան պարալլաքս-  
ների մեծութիւամբ, արդի աստղաբաշխութիւնը մշակել ե ե  
կիրառում ե նաև ուրիշ լեզանակներ, վորոնցից մի քանիսի  
հետ մենք կժամոթանանք հաջորդ պարալլաքսում:

§ 46. ԱՍՏՂԵՐԻ ՏԵՍԱՆԵԼԻ ՊԱՅՄԱՌՈՒԹՅՈՒՆԸ ՅԵՎ  
ԲԱՏԱՐՁԱԿ ՊԱՅՄԱՌՈՒԹՅՈՒՆԸ

Քանի վոր աստղերը մեզանից տարբեր հեռավորութիւն-  
ների վրա լին դանվում, ապա նրանց պայծառութիւն դիտելի  
համահարաբերութիւնները չեն համապատասխանում իրական-  
ներին: Բայց լեթէ հալանի լին վորոշ աստղերի հեռավորու-  
թիւնները, ապա արդեն հնարավորութիւն կա հաշվելու այդ  
աստղերի պայծառութիւնների իսկական հարաբերութիւնը,  
ողտադործելով այն սրենքը, ըստ վորի պայծառութիւնը թու-  
լանում ե հեռավորութիւն քառակուսուն համեմատական:

Յերևակայեցեք, վոր բոլոր աստղերը, վորոնք մեզանից  
տարբեր հեռավորութիւնների վրա լին դանվում, տեղաշարժ-  
վեն ե այնպես դասավորվեն, վոր բոլորն ել մեզնից միևնույն



հեռավորութիւնն ունենան. այս նոր պայմաններում համեմատելով այդ բոլոր աստղերի աստղային մեծութիւնները, մենք կարող ենք վորոշել նրանց իրական պայծառութիւնների համահարաբերութիւնները:

Այսպիսով, այն աստղերի համար, վորոնց հեռավորութիւնները մեզնից հաջողվել է վորոշել, կարելի չէ համեմատել նրանց իսկական պայծառութիւնը, հաշվելով վերջինս միևնույն հեռավորութիւն համար, որինակ, ինչպես այդ սովորաբար արվում է, այն հեռավորութիւն համար, վորը



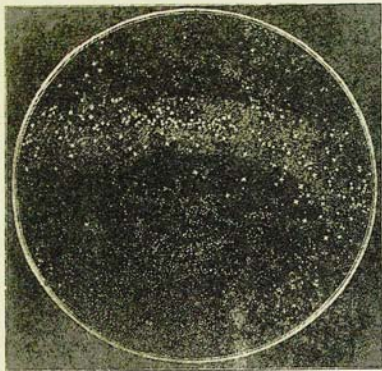
Նկ. 23 Գաթնածրի մը տեղամասի լուսանկարը

2062650 անդամ մեծ է, քան Արևի հեռավորութիւնը Յերկրից (10 պարսեկ):

Այս բոլոր աստղերի համար, վորոնց պարալլաքսները հայտնի չեն, կարելի չէ, որդավելով

$$\frac{1}{r} = \frac{r_0^2}{r^2},$$

բանաձևից, հաշվել նրանց պարձառութիւնը, բերելով նրանց միեւնուէն հեռավորութիւն: Այս բանաձևի մեջ  $l$ -ն աստղի տեսանելի պարձառութիւնն է,  $l_0$ -ն՝ այն պարձառութիւնը, վոր նա կունենար, չեթէ դանվեր մեզնից 10 պարսեկ հեռավորութիւն վրա, ք-ը՝ հեռավորութիւնը մինչև աստղը և  $r_0 = 10$  պարսեկի: Հաշ-



Նկ. 24 Կաթնածխոք հորալային կիսադնգուս. շրջանիկներով նշանակված են միզա-  
ժածութիւնները, խոշերով աստղային կուտակները:

ված  $l_0$  բացարձակ պարձառութիւնը կարելի փոխադրել աստղա-  
լին մեծութիւնների: Այն ասղային մեծությունը, վոր կունենար  
սվյալ աստղը, յեթև նա զտնվեր 10 պարսեկ հեռավորության

վրա, կոչվում է բացարձակ աստղային մեծութուն։ Յերբ շատ աստղերի համար վորոշված ելին լեռանկյունաչափական պարալլաքաները և սրանցով ել բացարձակ պայծառությունները, այն ժամանակ աստղաբաշխներին հաջողվեց դանել սպեկտրային դժերի սևության և բացարձակ աստղային մեծության միջև լեղած կախումը։

Այս կախման գիտենալը ներկայումս թույլ ե տալիս աստղային սպեկտրները դիտելով հաշվել աստղերի բացարձակ մեծությունը։ Համեմատելով տեսանելի և բացարձակ պայծառությունը, աստղաբաշխները, ողավելով վերևի բանաձևից, հաշվում են աստղերի հեռավորությունները ևս։

Այսպիսով, բացարձակ և դիտելի աստղային մեծությունների միջոցով կարելի չե հաշվել հեռավորությունը մինչև ամեն մի աստղ, միայն թե նա մատչելի լինի սպեկտրալ հետազոտության։

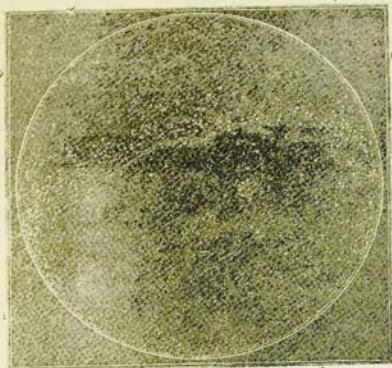
#### § 47. ԿԱՅՆԱՄԻՐ

Այն լուսավոր շերտը, վորն անցնում ե վողջ լերկնքով և կոշվում ե կաթնածիր (ծիր կաթին, հարդոզի ճանապարհ), ուժեղ հեռագիտակով դիտելիս կամ լուսանկարելիս բողկացած ե լերևում թույլ պայծառություն ունեցող միլլիարդավոր աստղերից, վորոնք տարբեր խտությամբ են ցրված նրա տարբեր մասերում (նկ. 23)։ Յերբ կաթնածիրը դիտում ենք անդեն աչքով, ապա նա լերևում ե փաթիլաձև, տեղային խտացումներով և ասես առանձին զալարներով և ամպերով։

Յերկնքի թե հարավային և թե հյուսիսային կեսերի դիտողությունները ցույց են տալիս, վոր կաթնածիրը անընդհատ շերտով ձգվում ե լերկնագնդի վողջ մակերևույթով։ 24-րդ և 25-րդ նկարներում պատկերացված են լերկնքի հյուսիսային և հարավային կեսերը և նշված են կաթնածիրը և աստղային կուտակների ու միլլամածությունների դանվելու տեղերը (§ § 50 և 51)։

Դիտելով ալդ նկարները, դուք տեսնում եք, վոր կաթնածիրը վողջ լերկինքը բաժանում ե 2 մոտավորապես հավա-

սար մասերի նրանք պատկերացնում են վողջ լերկբազունդը՝  
բաժանված լերկնալին հասարակածի դժի ուղղութիւամբ. բայց  
լերկնազունդը կարելի լի 2 հավասար մասերի բաժանել նաև  
ուրիշ շատ լեղանակներով:



Նկ. 25. Կարճածիրը սյուսիտայն կիսագնդում  
Երբեմն կներսով ճշված են միգամածուքումները, իսակերով — ստազային կուտակները:

Աստղալին աշխարհի կազմութիւնը գիտառելու համար  
ամենից ավելի հարմար և արդ զիծը քաշել կաթնածրի շեր-  
տի մեջտեղով:

Այսպիսով ստացվում և լերկնազնդի մի լուրահատուկ  
հասարակած, վորը կոչվում և Գալաիտիկալի գիծ (գա-  
լաիտիկան աչն աստղալին համակարգութիւնն և, վորը կազ-  
մված և կաթնածրի աստղերից):

Գալաիտիկալի գիծը մեծ նշանակութիւն ունի լերկնա-

լին դանազան որվեկտնների դասավորութիւնն ուսումնասիրման և աստղերի շարժումների հետազոտման համար:

### § 48 ԱՍՏՂԵՐԻ ՏԵՍԱՆԵԼԻ ՏԵՂԱՐԱՇԽՎԱԾԻԸ

Մենք արդեն ասել ենք, վոր Վ. Հերշելը սկիզբ դրեց տիեզերքի մասսայական հետազոտմանը, համբելով լերկնքի դանազան վայրամասերում լերևացող աստղերի թիվը:

Այդ համրանքները ցույց տվին, վոր աստղերը անհավասարաչափ են տեղաբաշխված և շատ հոծ են լերկնքի ամբասերում, վորոնք մոտ են կաթնածրին:

Հերշելի համրանքները կրկնեցին մեր ժամանակակից գիտնականները ավելի լավ դիտողական միջոցներով և ցույց տվին կաթնածրի կազմութիւնն մանրամասնութիւնները:

Աստղերի թվի համրանքը լերկնքի միահավասար վայրամասերում կաթնածրից հեռու տեղերում (մեծ զալակտիկական լայնութիւն) և մոտիկ տեղերում (փոքր զալակտիկական լայնութիւն) պարզ ցույց է տալիս, վոր ինչքան ավելի թույլ են աստղերը, ամբան ավելի կուտակված են զալակտիկայի գծի մոտ: Այդ լերևում է հետևյալ աղյուսակից:

Աստղերի ժիջին թիվը 1 քառ. սատրնանի վրա			
Աստղային մեծութիւն	զալակտիկական լայնութիւն		
	0°	30°	90°
ժիջի 5-ըդ	0,043	0,022	0,013
» 9-ըդ	2,8	1,3	0,75
» 15-ըդ	916	270	92
» 21-ըդ	74000	3700	1800

### § 49, ԱՍՏՂԵՐԻ ՇԱՐՃՈՒՄԸ

Աստղերը լերկար ժամանակ համարվում ելին անշարժ, իսկ նրանց փոխադարձ դասավորութիւնը՝ անփոփոխ. սակայն աստղերի դիրքի արդի ճշգրիտ վորոշումները ցույց են տալիս վոր նրանցից շատերը լերևան են բերում շարժումներ, վորոնք աննկատելի լին աչքի համար, բայց կարող են շտիպել ճշգրիտ գործիքներով:

Այդ ալպես կոչված սևփական շարժումների արագությունները արժանաչվում են ադեղնային չափով 1 սարում:

Գարերի ընթացքում կուտակվելով, այդ շարժումները կարող են զգալի դառնալ և բավական փոխել լերկների տեսքը (նկ. 26):



Նկ. 26. Ատաղի շարժումը Մեծ Արդ համառոտության մեր

Նկարի վերին մասը ցույց է տալիս համառոտության տեսքը սրանից 50 կազար տարի առաջ. միջին մասը՝ ներկայումս, իսկ ստորին մասը՝ սրանից 50 կազար տարի հետո:

Սևփական շարժումները՝ արտահայտված ադեղնային չափով, ցույց են տալիս լսի աներևույթ շարժումը լերկնադնդի վրա և վոչ թե լերկնային սրվեկանների խսկական շարժումը:

Յեթև աչգալիսի սրվեկաը բավականաչափ պայծառ և, սպա հեռագտակելով նրա սպեկտրը, կարելի է վորոշել նրա տեղափոխությունը զլատողի նկատմամբ և արտահայտել այդ տեղափոխության մեծությունը կլիոմեարերով: Աստղի շարժման այդ արագությունը նույն ուղղությունն ունի, ինչ վոր

դեպի աստղն ուղղված տեսողութեան ճառագայթը: Այդպիսի արագութիւնը կոչոււմ են Ռադիալ (շառավղային):

Յեթե վորեւե աստղի համար հայտնի լին և ռադիալ արագութիւնը, և սեփական շարժումը լերկնքով՝ արտահայտուած անկյունային շափով և, վերջապես, նրա հեռավորութիւնը, ապա հնարավոր և հաշիւել աստղի արագութիւնը և շարժման ուղղութիւնը տարածութեան մեջ:

Աստղերի սեփական շարժումները շատ փոքր են՝ ամենից ավելի արագ տեղափոխուում և ճիւղանարդի թռչող աստղը, վորը Լուսնի տեսանելի տրամագծին հախասար անկյունային հեռավորութեան շափ տեղափոխութիւնը կատարում և միայն 180 տարում: Միւս բոլոր աստղերն ևլ ավելի դանդաղ են տեղափոխուում:

Վերջին ժամանակներս դիտողութիւնները ճշգրտութիւնները շնորհիվ հաջողիւ և աստղերի սեփական շարժումներ լերեան բերել շատ աստղերի համար: Այդ դարմանայի ևլ շե վորովհետև տիեզերքում բոլոր մարմինները շարժման մեջ են գտնուում, բայց մենք նկատում ենք միայն այն շարժումները, վորոնք մատչելի լին մեր գործիքներին:

Աստղերի ուսումնասիրված շարժումները մեծ թիվը հնարավորութիւն տվեց իմանալու այդ շարժումները բնութիւր:

Աստղերի սեփական շարժումները հետազոտութիւնը ցույց տվեց, վոր թեպետ առանձին աստղերը շարժվում են ամենարագագան ուղղութիւններով, բայց, բնդհանուր առմամբ, լերկնքի մի կետում աստղերն ասեա հետանում են բոլոր ուղղութիւններով լերկրագնդի մի կետից, վորը գտնուում և Քնարի համաստեղութեան սահմանում, և բնդհակառակը, գուգամիտվում են դեպի տրամագծորեն հակադիր կետը: Այստեղից ևլ հարցն ուսումնասիրող աստղարաշխները լեկել են այն լեզրակացութեան վոր մեր արեգակնային համակարգութեան ինքր արտուութեան մեջ Եարժվում և դեպի Քնարի համաստեղութեանը:

Մեր Արեւն իր մոլորակների ու դիսաստղերի սխտեմի հետ միասին շարժվում և 20 կմ. վրկ. արագութեամբ:

Արեւի շարժման ուղղութիւնը վորոշելու լեղանակի հիմնական միտքը հասկանալու համար լերեփակալեցեք, վոր դուք

բայում եք անտառում. այն ժամանակ այն ուղղութիւնը, զեպի ուր դուք գնում եք, ծառերն ասեւ շարունակ կհեռանան իբրարից, խոկ հակնոակ ուղղութիւնը տեղի կունենա հակառակ լերեւելքը:

Բացի աստղերի այս ընդհանուր շարժումից մեր Արեւի անդրադարձած շարժումից, աստղերը մի քանի խմբեր լերեւումն են բերում նաև ուրիշ գերակշիռ շարժումներ, վորոնք ուղղված են զեպի լերկնքի այս կամ այն վորոշ կետերը:

Այս շարժումների ասկալութիւնը ցույց ե տալիս վոր աստղերի ամբողջ խմբեր, վորոնք իրարից բաժանված են հակադրական հեռավորութիւններով, իրենցից ներկայացնում են աստղերի սխառմներ, վորոնք՝ ունեն ընդհանուր շարժում:

Ուշադրով ե, վոր ընդհանուր շարժումների ուղղութիւնները մեծ մասամբ զուգահեռ են դալակատիկայի գծին:

### § 50. ՄԻԳԱՄԱՄՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Միգամածութիւնները, վորոնք փոքրիկ հեռադիտակով գլինված աչքին լերևում են վորպես լուսավոր փոքրիկ բծեր լերկնքի մութ ֆոնի վրա, ավելի ուժեղ հեռադիտակներով գլտակիս կամ լուսանկարելիս խիստ բազմազան տեսք են ունենում:

Յեթե նաչեք 24-րդ և 25-րդ նկարներին, ապա հեշտութիւնը կնկատեք, վոր միգամածութիւններն ընդհանրապես դատարկված են կամ դալակատիկայի դծի մոտ կամ, ընդհակառակը, նրանցից հեռու:

Գալակտիկայի դծի մոտ լերևում են գլխավորապես անկանոն և պլատնեար միգամածութիւններ (նկ. 27 և 28), խոկ այդ դծից հեռու գլխավորապես պարուրած և (նկ. 29) կամ ձգված (նման այն լերկուռուցիկ վոսպնակին, վորը գլտում են կողից) և գնդաձև միգամածութիւններ:

Միգամածութիւնների առաջին խումբը կոչվում ե դալակատիկահան: Նա բաղկացած ե դազալին և փոշիալահան միգամածութիւններից: Այս նույն խմբին են պատկանում նաև մութ միգամածութիւնները:

Գալակտիկական միգամածութիւնները (բացի մութ մի-



գամածուխլուծաներից) հեռադիտակով հետազոտելիս ներկայա-  
նում են վորպես լույս տվող նյութ: Սպեկտրոսկոպիական հե-  
տազոտուխլուծը ցույց է տալիս, վոր այդ միզամածուխլուծ-  
ները բաղկացած են թթվածնից, ազոտից, ածխածնից, ալ-  
նուհետև հելիումից և ջրածնից:

Մութ միզամածուխլուծները, վորոնք լերկնջի աստղա-  
լին ֆոնի վրա աչքի լեն ընկնում իրենց լիակատար սևու-

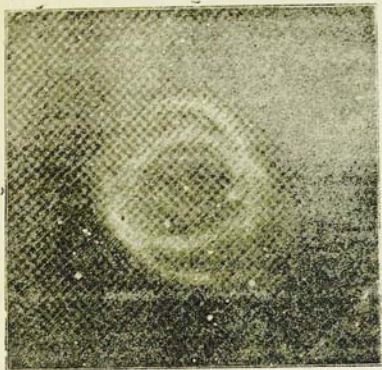


Նկ. 27. Որիմուս գանկոյ մի մեծ միզամածուխլուծ լուսանկարը:

թլամբ և անկանոն ձևով, իրենցից ներկայացնում են ան-  
թափանցիկ նյութ, վորը կլանում է շիր հետևը գանկոյ աստ-  
ղերի լույսը:

Մի քանի լուսավոր միզամածուխլուծներ, հավանորեն  
բաղկացած են շատ մանր փոշուց և լույս են տալիս հարևան  
աստղերի անդրադարձած լույսով:

Արտադրատեղիական պարուրածն միզամածութիւնները (նկ. 29) լուսանկարի ողնութիւմբ ուսումնասիրելիս լերևան են բերում ասադալին կազմութիւն՝ նրանք, կաթնածրի նման, բազկացած են առանձին ասադերից, ընդ վորում սպեկտրոսկոպիական հետազոտութիւնը ցույց է տալիս, վոր



Նկ. 29. Ջրոտում գտնվող պլանտար, միզամածութիւն լուսանկարը:

նրանք ասադալին սպեկտրեր ունենւ իլիկաձև միզամածութիւնները ցույց են տալիս հետևյալ առանձնահատկութիւնը՝ նրանց մեջտեղն ավելի պայծառ է քան լեզրերը, և, բացի դրանից, նրանք հաճախ միջանտալած են լինում մի մութ շերտիկով, վոր ցույց է տալիս, թե նրանց մեջ մութ հանցախանցիկ նյութ կա: Միզամածութիւնների լերիւ խմբերը մեզնից ունեցած իրենց հետազոտութիւններով ել են տարբերվում:

Գալակտիկական միզամածութիւնները համեմատաբար Վոս են՝ նրանք գտնվում են հարլուրավոր կամ հազարավոր լուսատարիների հետազոտութիւն վրա, մինչդեռ արագալակտիկականները գտնվում են միլիոնավոր լուսատարիների հետազոտութիւն վրա:

Միզամածութիւնների նորագույն հետազոտութիւններն

ամենից ավելի ուժեղ հեռադիտակներով ցույց և տալիս, վոր պարուրան և միզամածութիւնները ցրված են վողջ արեգեքուս: Նրանց բացակայութիւնը դալակտիկայի գծի մտադիտավորապես նրանով և բացատրվում, վոր այդ ուղղութիւամբ միջատդային նոսրացած մատերիան նշանակելի շափերով կլանում և լուսը և այդպիսով, ասես, մեզնից թաղցնում և այդ միզամածութիւնները:



Նկ. 29. Յեռանկյան մեջ գտնվող պարուրանով միզամածության լուսանկարը.

### § 51. ԱՍՏՂԱՅԻՆ ԿՈՒՏԱԿՆԵՐ

Աստղային կուտակները մեծ հեռադիտակներով լուսանկարելիս պարզ կերպով լերևան են բերում աստղային կազ-

մութու՛ն և աստղերի թվի մեծացում դեպի կենտրոնը (նկ. 30) արդպիսի կուտակները կոչվում են գնդաձև կուտակներ և կուտակների մի ուրիշ տիպն են ներկայացնում ցրված կամ ա՛նկա՛նս՛ն կուտակները (նկ. 31):



Նկ. 31, Հերկուլեսում գտնվող զնգածեկ կուտակի լուսանկարը:

Աստղակուտակները ցրված են լերկնքում անհավասարաչափ. նրանց մեծամասնութու՛նը գտնվում է կաթնածրի մոտ: Թե գնդաձև և թե ցրված աստղակուտակներ կան լերկնքի այն մասերում, վորոնք մոտ են գալակտիկայի գծին, ընդվորում նրանց թիվն ամենից ավելի մեծ է Ադեղնավորի

և Կարիճի համաստեղութիւնների լերկնամասերում: Մինչև  
 դնդամէ աստղակուտակները լեղած հեռավորութիւնները շատ  
 մեծ են, նրանք արտահայտւում են տասնյակ հազարավոր  
 լուսատարիներով: Մինչև ցրված աստղակուտակները լեղած  
 հեռավորութիւններն անհամեմատ ավելի փոքր են:

Միգամածութիւնները և աստղակուտակները թվարկված  
 են Շնոր ընդհանուր կատալոգ-ի մեջ (վորը կազմել է Դրե-  
 լերը), վորի համարներով էլ նրանք նշանակվում են. լերքեմն  
 աստղակուտակները նշանակվում են աստղաբաշխ Մեսիեի  
 կազմած կատալոգի համարներով: Առաջին դեպքում համարին  
 կցում են NGC նշանը, իսկ լերկրորդ դեպքում՝ Մեսիե ազդա-  
 նունը: Որինակ Հերկուլեսում գտնվող աստղակուտակը նշա-  
 նակում են կամ 13 մեսիե (կրճատ M 13) կամ NGC 6205:



Նկ. 31. Մեյսիեի գտնվող ցրված աստղակուտակի լուսանկարը

### § 52. ՏԻԵՁԵՐԻ ԿԱԶՄՈՒԹՅՈՒՆԸ.

Տվյալներ ունենալով աստղերի, միգամածութիւնների և  
 աստղակուտակների հեռավորութիւնների և տեսանլի տեղա-  
 բաշխվածքի մասին, մենք կարող ենք պատկերացում կազմել  
 մեր աստղային տիեզերքի կազմութիւն մասին:

Յեթե ուշադրութիւն դարձնենք վերը թվարկած լեզուալին որբեկաների տեղաբաշխման վրա, ապա հեշտ և նըկատել, Վոր դալակախիկալի գծի հետ կապված են՝ աստղերի դալակախիկական միդամածութիւնները և աստղակուտակները՝ տեղաբաշխութիւնը, աստղերի շարժումների ուղղութիւնը, ալպես կոչված նոր աստղերի լերնման տեղերը:

Գալակտիկալի՝ գծի հետ կապված չեն միայն արտադալակախիկական միդամածութիւնները:

Աստղերի տեղաբաշխութիւնը ցույց և տալիս, Վոր աստղերի ալն հսկայական կուտակը, Վորի մեջ մենք դտնվում ենք, գնդաձև չև, աստղերի մեծագույն կուտակվածութիւնը դալակախիկալի գծի մոտ և: Յեթե մենք հեռվից նայելու լինելինք մեր աստղալին աշխարհին, ապա ալն կտեսնելինք մի լերկուռուցիկ վտայնակի ձևով, Վորի ներքը լցված և աստղերով:

Յեթե այդ վտայնակը մտացի հատենք նրա ամենամեծ հատվածքով, ապա կստանանք մի հարթութիւն, Վորը կոչում ենք դալակախիկալի հարթութիւն: Այսպիսով, կարծածի աստղերը կազմում են մեր աստղային սխեմի հիմնական մասը և մեր աստղային սխեմին իրենից ներկայացնում և աստղերի մի վտայնակաձեով կուտակ:

Այժմ մենք կարող ենք հետևալ քայլը անել և մեզ հարցնել՝ հովասարաչափ են բաշխված աստղերը դալակախիկալի հարթութիւն մեջ: Այս հարցի պատասխանը մենք կարող ենք ստանալ ալն դիտողութիւններից, Վորոնք կատարված են կաթնածրի մեջ լեզած աստղերի կուտակվածութիւնը Վորոչելու նպատակով: Կաթնածրի դիտողութիւնները ցույց են տալիս, Վոր նրա կուտակվածութիւնն անհավասարաչափ և:

Մենք հիմք չունենք կարծելու, Վոր մեր դալակախիկան միտին և ախեղերքում, ուստի, ցանկանալով պարզել մեր աստղալին սխեմի կառուցվածքը, մենք կարող ենք լենթագրել, Վոր աստղութիւն մեջ կան նման խմբեր— աստղերի կուտակներ: Նմանութիւններ մենք պետք և Վորոնենք, հարկալ, ալն որբեկաների հետ, Վորոնք կապված չեն դալակախիկալի հետ: Այսպիսի որբեկաներ են հանդիսանում պարուրաձև միդամածութիւնները, Վորոնք աստղերից են բաղկացած:

նույնպես տափակած են վոսպնակի նման և իրենց գալարնե-  
րում առանձին խտացումներ ունեն։

Այս պատճառով մենք հանդուժ ենք այն լեզրակացու-  
թյան, վոր մեր կաթնածիրը իբրև աստղային սխտեմ այլ  
բան չե, քան մի պարուրածև միգամածութիւն, վորի ներքը  
գտնվում է մեր Արևը, և վորը մենք այդ պատճառով տես-  
նում ենք ներսից։

29-րդ նկարում պատկերացրած է մի պարուրածև միգա-  
մածութիւն, վորին, ինչպես լենթագրելի լե, նման և մեր  
գալակտիկան։ Յեթե նրա միջին մասից գտնազան ուղղու-  
թիւններով ուղիղ դժեր տանենք, ապա կտեսնենք, վոր վո-  
րոշ ուղղութիւններով այդ դժերը կհասեն նրա համեմատա-  
բար նոսր մասերը, վորոշ ուղղութիւններով ել, ընդհակա-  
ռակը, շատ խիտ և լայն մասերը։ Մեր Արևը գտնվում է գա-  
լակտիկայի միջին մասում, բայց վոչ կենտրոնում։

Աստղակուտակները գտնվում են գալակտիկայի սահման-  
ներում, իսկ ցրված կուտակները գալակտիկայի ներսում,  
ինչպես և գալակտիկական միգամածութիւնները։

Յեթե լերևակայենք, վոր աստղային տիեզերքի այն մա-  
սերում, վորոնք մեզ ամենից ավելի մոտ են, ըստ լերկնային մար-  
մինների մեջ պարունակված վողջ նյութը միատեսակ խտու-  
թյամբ բաշխված է այդ ամբողջ տարածութիւն մեջ, ապա  
նրա միջին խտութիւնը մեծ չի լինիլ—նա փոքր կլինի քան  
0,00005 մգ-ը 1 կմ<sup>3</sup>-ին։

Աստղերի սեփական շարժումների ուղղումափոխութիւնը  
ցույց է տալիս, վոր այդ շարժումների ուղղութիւնը միջին  
հաշվով դուզանեա է կաթնածրի հարթութիւն։

Աստղային շարժումները ներկայիս հետազոտութիւնները  
բերում են այն լեզրակացութիւն, վոր գալակտիկայի աստղե-  
րի մեծամասնութիւնն ընդհանուր առմամբ պտտվող սխտեմ  
է կազմում։

Այս պատճառով գալակտիկան ներկայումս մենք պատ-  
կերացնում ենք վորպես ընդհանուր պտտման մեջ գտնվող։

Յուրաքանչյուր աստղ, նայելով մեր Արեւիլը մասնակցում են  
այդ ընդհանուր պտտմանը, վորը տեղի յե ունենում գալակտի-  
կայի հարթության մեջ։

Նման պատուս նկատված և նաև միջանի պարուրածն մի-  
 գամածութիւնների համար:

Ձանազան լեզանակներ կիրառելով հնարավոր և լեզել  
 վարչել պանազան լերկնալին մարմինների հեռավորութիւննե-  
 րը մեղանից: Ստորև բերված աղյուսակում տրված են ալշ  
 հեռավորութիւնները:

հեռավորութիւնը պարակներով (արամազի) մե  
 ձևութիւնը պարակներով

Ամենամաս սասաղը . . .	3,2	—
Ամենանեռու սասաղերը, փո- րանց հեռավորութիւնը կա- բելի չե վարչել . . . . . մաս 1000		—
Գալակտիկական միգամածութիւններ* 10 <sup>7</sup> - 5000		0,01—10
Յրված կուտակներ 40—4000		5
Գնդան կուտակներ 5000—50000		25
Պարբերական կուտակներ 50000—1000000		1000—30000



Նկ. 152. Պեղատու գտնվող պարուրածնի միգամածութիւնների խմբի լուսանկարը

Այս թվերի ընթացքը, ալ և արտազալակաիկական մի-  
 գամածութիւնների առակալութիւնը լերկնքում՝ ցուլց են  
 սալխս, վար մեր գալակաիկան, չնալած իր հսկալտկան չա-  
 փերին, լսկ մեկն և ալն բաղմաթիվ սասղալին սխտեմներից,  
 վարոնք մեկը մլուսից հսկալական հեռավորութիւնների վրա  
 ցրված են տիեզերքի անհուն տարածութիւն մեջ:

Վերջին ժամանակներս շատ ուժեղ հեռադիտակների և



լուսանկարումների միջոցով տարածության մեջ լեռնան են բեր-  
ված փոքր անկյունային տրամագիծ ունեցող պարուրածև մի-  
գամածությունների ամբողջ խմբեր (նկ. 32), Այդ ցույց և տա-  
լիս, վոր նրանք մեզնից հակադասական հեռավորությունների վրա  
լեն գտնվում. Գործիքների կառուցման տեխնիկայի զարգա-  
ցումը և դիտողության լեղանակների կատարելագործումը  
հնարավորություն են տալիս ուսումնասիրելու տիեզերքի ել  
ավելի հեռուները. ամենահեռավոր տեղերի մասին չի կարող  
խոսք լինել, վորովհետև տիեզերքն անվերջ է:

Մենք քննության առանք աստղային սխեմաների կազ-  
մությունն ու շարժումը. այժմ քննության առնենք հենց աստ-  
ղերի Ֆիզիկական առանձնահատկությունները, վորոնք սլա-  
մանավորված են մշտապես շարժման մեջ գտնվող նյութերով,  
վորից կազմված է վողջ տիեզերքը:

### § 53. ԱՍՏՂԵՐԻ ԳՈՒՅՆԵՐԸ ՅԵՎ ՍՊԵԿՏՐԵՐԸ

Հենց ամենասկզբնական դիտողությունների ժամանակ  
արդեն լեռնան է գալիս, վոր աստղերն իրարից տարբերվում  
են վող միայն պայծառությամբ, այլ և գունավորությամբ:  
Որինակ՝ Գնարի α-ն, Որիոնի β-ն սպիտակ են, Անդեոբդի  
-ն՝ դեղնավուն, Յուլի α-ն՝ կարմիր:

Ճշգրիտ դիտողությունները ցույց են տալիս, վոր աստ-  
ղերի այս գունավորությունը, վոր աչքով հայտնաբերվում է  
աստղերի լոկ փոքր թվի համար, հատուկ է՝ այդ բոլոր լուսա-  
տուներին:

Դիտողությունները ցույց են տալիս, վոր վորոշակի գու-  
նավորության համապատասխանում է նաև սպեկտրի վորոշա-  
կի բնույթ՝ սպիտակների մոտ նկատելի լեն սպեկտրի բոլոր  
լոթ գույները, կարմիրների մոտ թույլացած է մանուշակա-  
գույն ծալը և ավելի պայծառ է կարմիրը: Աստղերի գունա-  
վորության և սպեկտրների այս բազմազանությունն առանձ-  
նապես պարզ լեռնան է գալիս աստղերի մասսայական հետա-  
դոսման ժամանակ, լերբ հետազոտումը կատարվում է սը-  
լեկտիվի առջև պրիզմա ունեցող կամերայի ողնությամբ  
(նկ. 33):

Սպիտակ ասաղերի սպեկտրները կարաված են փոքր թվով կլանման դժերով:

Դեղին ասաղերի սպեկտրները մեծ թվով կլանման դժեր ունեն, բնդվորում նրանց մանուշակագույն ծալրը պայծառութեամբ ավելի թույլ է:

Կարմիր ասաղերի սպեկտրները մեծ թվով կլանման դժեր



Նկ 33. Ասաղային սպեկտրների մի լուսամկարի նկատմամբ լուսամկարն առաջված է օքսիդացման պրիցմայի պնայրյամբ (տեսերով նշանակված են տիպիկ սպեկտրները):

են տալիս, վերոնք սպեկտրի մի քանի տեղերում, խտանալով, շերտեր են կազմում. սպեկտրի մանուշակագույն ծալրը խիստ թուլացած է:

Կլանման դժերի զբաղված տեղերով կարելի է վորոշել ասաղերի միջնալրանների բազազբուրվումը՝ սպիտակ ասաղերի սպեկտրների մեջ կան ջրածնի և հելիումի կլանման դժեր, իսկ մեռապղնների դժերը քիչ են. դեղին ասաղերի սպեկտրներ

բոււմ հատկապէս շատ են մետաղների և ջրածնի դժերը. կա  
 մի բնական սպեկտրներում մետաղների դժերն ավելի նկ  
 տելի լին, քան դեղին աստղերի սպեկտրներում, ընդհարո

Սպիտակ  
 սպեկտրներ  
 O, B, A

դեղին  
 սպեկտրներ  
 F, G, K

կարմիր  
 սպեկտրներ  
 M, N



O      A      F      G      K      M

Նկ 34. Աստղային սպեկտրների տիպերը  
 կան տիտանի և նրա միացութիւնների կլանման գծերը:

Ալստեղ թվարկված են սպեկտրների միալն հիմնական տիպերը, նրանց միջև կան, ի հարկե, անցման տիպեր: Աստղերի սպեկտրները բոլորը բաշխվում են 8 դասերի, վորոնք միջադրային համաձայնութիւմը նշանակվում են լատինական այբբենի գլխատառերով (նկ. 34):

Սպեկտրի և դուրնի առանձնահատկութուններն ալն մըտքին են բերում, վոր աստղերը շարունակ միատեսակ չեն մնում և, գիտելով նրանց, մենք տեսնում ենք աստղերի զարգացման միասնական պրոցեսի տարրեր աստիճանները, ինչպես վոր տեսնելով բոլոր տարիքների մարդկանց բազմութունը— մանուկներից մինչև ծերերը, մեր աչքի առջև ունենում ենք մարդկային հասակի աստիճանները:

### § 54. ԱՍՏՂԵՐԻ ՋԵՐՄԱՍՏԻՃԱՆԸ

Աստղերի համար, ինչպես և Արևի համար, սպեկտրի հետազոտումով կարելի՛ է վորոշել մակերևութի ջերմաստիճանը, չափելով սպեկտրի ամենաաղաժառ մասի դիրքը սպեկտրի մեջ:

Ինչպես և պետք էր սպասել, դուրս լեկավ, վոր սպիտակ աստղերն ամենից ավելի տաք են. նրանց ջերմաստիճանն է մոտ 10000°, լերբեմն էլ հասնում է 30000°-ի. իսկ կարմիր աստղերն ամենից ավելի սառն են. նրանց ջերմաստիճանը հասնում է մինչև 3000°. դեղին աստղերի ջերմաստիճանը միջին տեղ է զբաղում—մոտ 6000° և:

Վրդակեսի լրացնենք ալն ամբողջ մատերիալը, վորը նըանակութուն ունի աստղերի մեջ տեղի ունեցող ֆիզիկական պրոցեսների խմացման համար, մենք դեռ պետք է ուսումնասիրենք աստղերի մի քանի առանձնահատուկ տեսակները:

Այդ մեկ հնարավորութուն կտա ամբողջացնելու աստղերի եվոլուցիայի ընդհանուր պատկերը, վորն արդեն ուրվագծված է նրանց սպեկտրի և ջերմաստիճանի մասին ունեցած տվյալներով:

### § 55. ԿՐԿՆԱՍՏՂԵՐ ՑԵՎ ԲԱԶՄԱՍՏՂԵՐ

Կրկնաստղեր (կրկնակ աստղեր) ընդունված է անվանել այնպիսի յերկու աստղերը, վորոնք իրար այն ասի-

նան մոտ դասավորված են քվում, վոր իրարից անջատ ճեղքներով յեն միայն աստղաբաշխական դիտակի ոգնուքյամբ:

Յերբ այդպիսի աստղերի վրա դիտողութիւններ կատարելիս սկսեցին նրանց փոխադարձ դիրքը ճշգրիտ չափման լինթարկել, ապա պարզվեց, վոր միջանի դեպքերում կրկնաստղը կազմող աստղերից մեկը դարձադալում է մյուսի շուրջը ընդվորում դարձազայման ժամանակամիջոցը տարիներ, լերբեմն ել դարեր է կազմում: Այստեղից պարզ է, վոր վորոշ կրկնաստղերի առանձին աստղերը լերկնքում իրար մոտ դասավորութիւն ունեն վոչ պատահաբար, այլ իրենցից ներկայացնում են լերկու արևների մի սխտեմ, ընդվորում փոքրը դարձադալում է մեծի շուրջը Նյուտոնի ձգողութիւն որենքով (նկ. 35): Այսպիսի կրկնաստղերը կոչվում են Ֆիզիկական զուգերի տարբերութիւն ու պոլիկական զուգերից, վորոնք իրար հետ վոչնչով կապված չեն և Յերկրից տարբեր հեռավորութիւնների վրա լին գտնվում: Կրկնաստղերը դիտողութիւնների ժամանակ հաճախ խլիստ տարբերվում են իրենց գույնով, բայց այս լերկութիւն մեծ մասամբ տեսողական պատրանք է:

Այն աստղերը, վորոնք Ֆիզիկական զուգեր են կազմում, իրենց շարժումները կատարում են ըստ ձգողութիւն որենքի: Այս պատճառով կրկնաստղերի շարժումն իմանալով, հնարավոր է հաշվել նրանց ծրերի ձևն ու դասավորութիւնը, իսկ լեթե հայտնի լե պարալլաքսը, ապա նաև ծրերի մեծութիւնը: Բացի դրանից, Նյուտոնի որենքի կիրառումը հնարավորութիւն է տալիս հաշվելու նրանց մասսաների հարաբերութիւնը և այդ մասսաները համեմատելու Արևի մասսայի հետ:

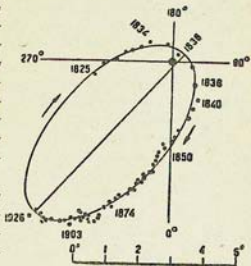
Կրկնաստղերի մասսաները շատ տարբեր հարաբերութիւններ ունեն: Կան կրկնաստղեր, վորոնց մասսաները համարյա իրար հավասար են: Մեզ ամենամոտ աստղը՝ կենտավորսի  $\alpha$ -ն, բաղկացած է լերեք աստղերից, վորոնցից մեկի մասսան ավելի է Արևի մասսայից ( $1\frac{1}{2}$  օրով), մյուսինը պակաս (կազմում է Արևի մասսայի  $97\frac{1}{2}$  օրը), իսկ լերբորդը, վորի մասսան դեռևս անհայտ է, պայծառութիւնը շատ փոքր է առաջին լերկսի հետ համեմատած:

Բայց կան նաև ուրիշ հարաբերություններ. այսպես, որինակ, վոբբ Շան 2 աստղը բաղկացած է լերկու աստղերից, ընդվորում մեկի մասսան 24<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ով մեծ է Արևի մասսայից, իսկ մյուսի մասսան կազմում է Արևի մասսայի 39 <sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ը: Այս աստղերի դարձադալություն ժամանակամիջոցը շատ տարբեր է՝ կան աստղեր, վորոնց դարձադալություն ժամանակամիջոցը մի քանի տասնյակ տարի լն է կան այնպիսիները, վորոնք մի դարձադալություն ավարտում են հարյուրավոր տարիներում:

Բացի վիզուալ-կրկնակ աստղերից կան նաև այսպես կոչված սպեկտրալ-կրկնակ աստղեր, այսինքն այնպիսի կրկնաստղեր, վորոնք անգամ ուժեղ նեռադիսակներով դիտելիս միամուլված են լերելվում լելվ չեն անջատվում լերկու առանձին աստղերի:

Շնորհիվ այն բանի, վոր իբրոր շատ մաս դրանովոյ այս աստղերից լուրաբանչլուրն իր սեփական սպեկտրն ունի, մենք դիտում ենք մի բարդ սպեկտրը, վորը բաղկացած է այդ լերկու, իբրոր վրա մակադրված, սպեկտրներից:

Սակայն մեկը մյուսի շուրջն իրենց ձրալին շարժումը կատարելիս աստղերից մեկը ժամանակավորապես մոտենում է Յերկրին, իսկ մյուսն այդ միջոցին հեռանում է Յերկրից: Դրա հետևանքով, Դոպպլերի կանոնի համաձայն, այդ աստղերի սպեկտրները մեջ մութ գծերը տեղաշարժվում են, բայց գետի հակադիր կողմեր Յերբ լերկու աստղերն էլ իրենց ձրերով շարժվում են ուղղահարաց այն ուղղությամբ, վորով մենք նայում ենք նրանց, նրանք լերկուսն էլ վոչ մոտենում



Նկ. 35. Կրկնաստղի (կույսի Դ-ի) ձիրը:

են մեզ և վոչ ել մեզնից հեռանում, և լուրաքանչյուր լեր-  
կու մութ գծեր, վորոնք պատկանում են լերկու աստղերի  
իրար վրա մակադրված սպեկտրների, միաձուլվում են և մի  
գիծ տալիս: Հասկանալի լե, վոր այդպիսի սպեկտրալ-կրկ-  
նակ աստղերի սպեկտրի մեջ գծերի լերկփեղկման պարբե-  
րությունը հավասար է նրանց իրար շուրջը դարձադարձու-  
պարբերությանը:

### § 56. ՓՈՓՈՒՍԱԿԱՆ ԱՍՏՂԵՐ

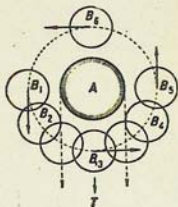
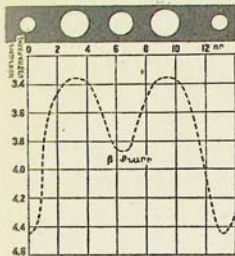
Փոփոխական աստղեր կոչվում են այնպիսի աստղե-  
ր, վորոնց մեջ նկատվում և պայծառությամբ տեսնում:

Փոփոխական աստղերի պայծառության փոփոխվելու վերա-  
բերյալ դիտողությունները ամենից ավելի հաճախ կատար-  
վում են, համեմատելով նրանց այնպիսի աստղերի հետ, վո-  
րոնք ունեն հաստատուն պայծառություն: Այդպիսի դիտողու-  
թյուններից կազմում են աղյուսակ, վորի մեջ նշանակված են  
լինում փոփոխական աստղի դիտողության ժամանակը և պայ-  
ծառությունը: Այդպիսի աղյուսակով գրաֆիկի կառուցումը  
ցույց է տալիս, վոր շատ փոփոխական աստղերի պայծառու-  
թյան փոփոխության մեջ զոյություն ունի որինաչափություն,  
վորը լերկան է գալիս նրանով, վոր վորոշ ժամանակամիջոց-  
ներից հետո, վորոնք կոչվում են պարբերություն, պայծա-  
ռության փոփոխությունները կրկնվում են, և այդ փոփոխու-  
թյունների կորը ընդհանուր տեսքով մնում է նույնը, ինչ  
վոր նախընթաց պարբերության միջոցին: Պայծառության կո-  
րերի և պարբերությունների ուսումնասիրությունը ցույց է  
տվել, վոր բոլոր փոփոխական աստղերը կարելի լե բաժանել  
մի քանի խմբերի, հիմք ընդունելով պարբերությունը կամ  
կորի տեսքը: Հիմնական խմբերը անվանված են այն աստղե-  
րով, վորոնք նրանց ամենից ավելի տիպիկ ներկայացուցիչ-  
ներն են հանդիսանում:

### § 57. ԽԱՎԱՐՈՒՆ ԱՍՏՂԵՐ

Ալգոլի տիպի փոփոխականներն այդպես են կոչված  
Պերսեի β աստղով (Ալգոլ), վորը մի քիչ ժամանակ փոխում

և իր պայծառութիւնը, մնացած բոլոր ժամանակը պահելով անփոփոխ պայծառութիւնն Քնարի  $\beta$  տիպի աստղերն արդպես են կոչված Քնարի  $\beta$  աստղով, վորը շարունակ և աստիճանաբար փոփոխում և իր պայծառութիւնը, ընդվորում ունի պայծառութեան լերկու մինիմում՝ մեկն ուժեղ, մյուսը թույլ (նկ. 36): Այս լերկու տիպի կորերի բաղդատումը ցույց և տալիս նրանց մեջ մի ընդհանուր բան՝ թե մեկ և թե մյուս զեպքում աստղը մարում և կարճ ժամանակ, և պայծառութեան փոփոխութեան կորը բոլորովին նուշնն և մինիմումից առաջ և հետո Պայծառութեան արդպիսի կոր կարելի չէ ստանալ նաև Արևի խաղարման ժամանակ, վորոշելով Արևի ընդհանուր պայծառութիւնը:



Նկ. 37. Ազգոյի տիպի աստղի փառի փոփոխութեանը պարզապես աճման  $B_6$  յիվ  $B_1$  դիրքիը համապատասխանում են խաղարման սկզբն յիվ վերջին:  $B_2$ -ը խաղարման միջնագահն է,  $B_3$ -ը համապատասխանում է  $B$  աստղի  $A$  աստղով խաղարկու միջնագահին):

Նկ. 36. Քնարի  $\beta$  փոփոխական աստղի պայծառութեան փոփոխութեան կորը (չորսնիկների մակերևմտքը համեմատական են աստղի պայծառութեանը):

Բնուական և նման չեքուսկի լենթաղբել նաև Ալգոլի և Քընարի  $\beta$ -ի տիպի փոփոխականների զեպքում, մանավանդ վոր արդ աստղերը միաժամանակ նաև սպեկտրալ-կրկնակ աստղեր են, ընդվորում նրանց իրար շուրջը դարձապելու պարբերութիւնը հավասար և պայծառութեան փոփոխութեան պարբերութիւնը: Սրա հետևանքով Ալգոլի տիպի և Քնարի  $\beta$ -ի տիպի աստղերը կոչվում են խաղարման աստղեր: Դիտո-



դուք լուսններից և նրանցով կառուցած պայծառութիան կորից կարելի լե հաշվել գլխաւոր աստղի և նրան խավարեցնող արբանյակի մեծութիւնների հարաբերութիւնը և փոխադարձ գիրքը (նկ. 37): Կորերի տարբերութիւնը բացատրվում է նրանով, վոր Գնարի 3 աստղի տիպի աստղերի մեջ արբանյակը և գլխաւոր աստղը ձգված են նրանց կենտրոնները միացնող գծի ուղղութիւմբ, կամ նույնիսկ գուցե իրենցից ներկայացնում են մի միաձուլված կրկնակ աստղ: Այդպիսի աստղեր լերկնքում հայտնի լեն ավելի քան 800-ը, ընդվորում նրանց մեծամասնութիւնը պատկանում է Ալգոլի տիպին: Այդ փոփոխականների պայծառութիան փոփոխութիւնները մեծ չեն (կազմում են 1-ից մինչև 2 աստղային մեծութիւն), իսկ պարբերութիւնները ընդհանուր առմամբ կարճ են (1 վոչ լրիվ որից մինչև 5 որ), քիչ աստղեր կան, վորոնց պարբերութիւնը 5 որից ավելի լե:

§ 58. ՅԵՖԵՅԻԴՆԵՐ ՅԵՎ ՅԵՐԿԱՐԱՊԱՐԲԵՐ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՆԵՐ

Յ Ե Ֆ Ե ի ղ ն Ե Ր ի տ ի պ ի փոփոխականներն այդպես են կոչված ցեֆեյի (Կեֆեյի, Կեփեոսի) ձ աստղով, վորի պայծառութիան կորը լուրհատուկ տեսք ունի՝ նրա մեջ պայծառութիւնն արագորեն բարձրանում և և դանդաղորեն ընկնում (նկ. 38): Այս աստղերի պարբերութիւնները շատ բազմազան են, իսկ պայծառութիան փոփոխութիւնները հասնում են 2 աստղային մեծութիւն: Այս աստղերի համար նկատված է մի շատ եական առանձնահատուկութիւն. այդ այն է, վոր նրանց պարբերութիւնները կախման մեջ են գտնվում բացարձակ պայծառութիւնից, այնպես վոր իմանալով աստղի պարբերութիւնը, կարելի լե հաշվել նաև նրա բացարձակ պայծառութիւնը, կնշանակի նաև այն հեռավորութիւնը, վորի վրա նա գտնվում է:

Յ Ե Ր կ ար ա պ ար բ Ե Ր փ ո փ խ ա կ ա ն աստղերը պայծառութիւմբ շատ ուժեղ են փոփոխվում—4—5 աստղային մեծութիւն չափ, և նրանց փոփոխութիւնների պարբերութիւնները հասնում են լերկու տարու, իսկ մեծ մասամբ լինում են մոտ 300 որ:

Այդպիսի աստղերի թե՛ պարբերութիւնները և թե՛ պայծառութիւն կրեւերը լինողին հաստատուն չեն լինում:

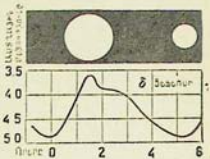
Այս խմբի ամենից ուշագրավ աստղը կեաի 0-ն է, վորը դեռ հնում կոչվել է «Զարմանալի»: Նրա պայծառութիւն փոփոխութիւններն այնքան մեծ են, վոր նա լեւրեմն տեսանելի լի լինում անդէն աչքով (2-րդ աստղալին մեծութիւն), լեւրեմն էլ անտեսանելի լի դառնում անդամ փոքր դիտակներով (10-րդ աստղալին մեծութիւն): Այս խմբի զրեթե բոլոր աստղերը կարմրավուն են:

Աստղերի այս խմբերի պայծառութիւն փոփոխութիւն բացատրութիւններն էլ ավելի լինթազրական ընուլթ են կրում, քան խաղալուն աստղերի դեպքում: Յենթազրվում է, վոր ցեֆելիդների պայծառութիւն մեջ տեղի ունեցող փոփոխութիւնները կարող են պարմանալորված լինել աստղի պարբերական ընդարձակումով և սեղմումով: Յերկարապարբեր աստղերի պայծառութիւն փոփոխութիւնը կարող է նման բացատրութիւն ունենալ:

Աստղերի փոփոխականութիւն դիտողութիւնն, այսպիսով, նոր մասերիալներ և տալիս նրանց ընուլթը ճանաչելու համար, և հետագա դիտողութիւններն այդ ընազավառում կարող են տնել խորացնելու և լրացնելու աստղերի եվուլուցիալի տեսութիւնը:

Փոփոխական աստղերի այս տիպերից դատ դուլութիւն ունեն նաև այնպիսիները, վորոնց մեջ փոփոխութիւնների որինաչափութիւն չի դանված, կամ թե այս աստղերն իրենցից ներկաչացնում են, լեթե կարելի լի այսպես ասել, անցման տեսակ մի խմբից դեպի մլուսը: Հայտնաբերած փոփոխական աստղերի ընդհանուր թիվը մինչև 1933 թվի սկիզբն արդէն անցնում էր 5800-ից, և ամեն տարի նորանոր փոփոխականներ են հայտնաբերվում:

Կարելի լի լինթազրել, վոր պայծառութիւն փոփոխու-



Նի 38. Մի ցեֆելիդի փոփոխութիւն կորը:

թլունն այն աստիճան կապված է աստղի եվոլուցիայի հետ, վոր ամեն մի աստղ իր գոլության ընթացքում անցնում է փոփոխականության ստադիայով:

### § 59. ՆՈՐ ԱՍՏՂԵՐ

Յերբեմն լերկնքում անսպասելի կերպով աստղեր են բրոնկվում, վորոնք այդ պահառով կոչվում են նոր աստղերը: Պայծառ նոր աստղեր քիչ են հայտնվում, միջին հաշվով մի դարի ընթացքում մոտ 7 հատ, գլխավորապես լերկնքի այն մասերում, վորոնք մոտ են կաթնածրին: Լուսանկարչության շնորհիվ նոր աստղերի հայտնաբերումները վերջին ժամանակներս ավելի հաճախ են դարձել: Իրենց հայտնման ժամանակ նոր աստղերը լերբեմն շատ պայծառ են լինում, բայց շուտով նրանց պայծառութլունը փոքրանում է պարբերական տատանումներով և, վերջապես, աստղի պայծառութլունը շատ թուլանում է: Մինչև նոր աստղի հայտնվելը աստղերի կատալոգներով կամ լուսանկարներով լերբեմն լերևան են բերել պայծառութլամբ թույլ աստղիկ այն տեղում, վորտեղ հայտնվել է նոր աստղը: Այս պատճառով լենթագրութլուն կա, վոր նոր աստղը մի լուրահատուկ փոփոխական է, վորի պայծառութլունը հանկարծ մեծանում է, աստղը «վառվում է», և ապա հետզհետե փոքրանալով վերադառնում է նախկին պայծառութլան:

Վերջին ժամանակների հետազոտութլունները ցույց են տալիս, վոր, ըստ լերևուլթին, ալդալիսի աստղերի մեջ նրանց եվոլուցիայի պրոցեսի ընթացքում թռիչք է տեղի ունենում, վորը պարմանավորված է հակասական պրոցեսների կուտակումով: ալդալիսի աստղի կազմութլունը դառնում է անկայուն: Պայթելով, նա ահագին քանակութլամբ լուսային եներդիտ լե արձակում, վորից հետո նրա կազմութլունը բոլորովին փոխվում է, և ջերմաստիճանը դառնում է անհամեմատ ավելի բարձր:

### § 60. ԲԱՏԱՐՁԱԿ ԱՍՏՂԱՅԻՆ ՄԵՄՈՒԹՅԱՆ ՅԵՎ ՄԳԵԿՏՐԻ ԿԱՊԸ

Բացարձակ աստղային մեծութլուններն աստղերի սպեկտրի տիպի հետ համեմատելիս լերևան լեկավ մի շատ հետա-

քրքրական և կարևոր հանգամանք՝ բանից գուրս լեկավ, վոր կարմիր աստղերը կամ շատ պայծառ են կամ շատ թուլլ, դե-  
զին աստղերն իրարից ավելի քիչ են տարբերվում բացար-  
ձակ պայծառութիամբ և, վերջապես, սպիտակ աստղերի պայ-  
ծառութիան մեջ տարբերութիւններն ամենափոքրն են։  
Բացի դրանից, ինչպես համրանքն և ցուլց տալիս, աստղա-  
լին լերկնքում կարմիր աստղերն ընդհանուր առմամբ ավելի  
շատ են, քան սպիտակները, բայց նրանցից շատերը շատ  
թուլլ են իրենց տեսանելի պայծառութիամբ։

Մեզ շրջապատող աշխարհում մենք անընդհատ փոփոխու-  
թիւններ ենք դիտում, մենք գիտենք, վոր լերկրի մակերե-  
վուլթի վրա ամեն ինչ փոխվում և ժամանակի ընթացքում,  
վոր մատերիան փոխում և իր ձևերը։ Անհավանական կլիներ  
լենթագրել, վոր մատերիալի ձևերի փոփոխութիւնները իրենց  
հերթին փոփոխութիւններ չեն առաջացնում աստղերի վի-  
ճակի մեջ։

Քանի վոր գունավորութիւն մեջ լեզած տարբերութիւնը  
համապատասխանում և ջերմաստիճանների տարբերութիւն,  
սպա կարելի չէ մտածել, վոր աստղերը մենք դիտում ենք  
նրանց գոլութիւն տարբեր ստադիաններում, վորոնք հալտո-  
րոշվում են բարձր ջերմաստիճանից ավելի ցած ջերմաստիճա-  
նի անցնելով, վորի ընթացքում միաժամանակ գուլնի փոփո-  
խութիւն և տեղի ունենում։

Ջերմաստիճանի ցածացումը զազանման մարմինների մեջ  
կարող և տեղի ունենալ կամ այն ժամանակ, լերբ այդպիսի  
մարմիններն ընդարձակվում են (ընդարձակման աշխատանքը  
կատարվում և մարմնի ջերմութիւն հաշվին) կամ դեպի շր-  
ջապատող տարածութիւնը ջերմութիւն արձակելու հետևան-  
քով, լեթե զազը չի սեղմվում։ Սեղմվելիս զազային գունդը  
կտաքանա։

## § 61. ԱՍՏՂԵՐԻ ԵՎՈՒՌՈՒՑԻԱՆ

Այս կշռադատումներն ոժանդակեցին բացատրելու այն, առա-  
ջին հալացքից տարբրինակ, իրողութիւնը, վոր ցած ջերմաս-  
տիճանները հատուկ են և՛ շատ պայծառ և՛ շատ թուլլ աստղերին։

Յեթե լերեվակայենք, վոր աստղերը կազմվում են նյութի տիեզերական տարածութիան մեջ խտանալու միջոցով, ապա այն ժամանակ, լերը այդ նյութը, հավաքվելով և մի ահազին գունդ կազմելով, կսկսի սեղմվել, ջերմաստիճանը սկզբում դեռ բարձր չի լինիլ, գազադունդը լույս կտա կարմիր լույսով, և վորովհետև նա շատ մեծ է, ապա նրա ընդհանուր պայծառութիւնը ևս մեծ կլինիլ Էնտալպիայում գազադունդը շարունակում է սեղմվել, և նրա մակերևութիւթ տաքանում է, գունը դառնում է դեղին, բայց պայծառութիւնը չի փոխվում, վորովհետև թեև չափերը փոքրանում են, բայց դրա փոխարեն մեծանում է մակերևութի լուրաքանչյուր միավորի պայծառութիւնը: Այդ հաջորդական փոփոխութիւնները աստղը հասցնում են սպիտակ լուսատվութիան և բարձր ջերմաստիճանի:

Այդպիսի վիճակն աստղի համար կրիտիկական է լինում: Այնուհետև աստղի ընդերքից ջերմութիան հոսանքը դեպի մակերևութին ավելի դանդաղ է տեղի ունենում և չի փոխհատուցում աստղի սառնացումը, վորը տեղի չէ ունենում այն պատճառով, վոր աստղը ջերմութիւն է ճառագայթում դեպի տիեզերական տարածութիւնը (ամենայն հավանականութեամբ, բացի սեղմումից աստղերի ընդերքում կան ենեղբիսյի ուրիշ աղբյուրներ ևս, բայց թէ ինչ Ֆիզիկական լերեվութ է ընկած նրանց հիմքում, դեռևս անհայտ է):

Սպիտակ գազադունդը բուռն կերպով ջերմութիւնն ճառագայթելով դեպի շրջապատող տարածութիւնը, կսկսի սառնանալ, սպիտակ գունից դեղինի վրայով կարմիր գունի անցնել և, վերջապես, կդադարի լույս տալուց—անսեսանելի կդառնա հեռավոր դիտողների համար: Ահազին կարմիր աստղըն իր գոյութիան վերջին կգառնա փոքրիկ կարմիր աստղ և այնուհետև մի մութ մարմին:

Միլլիարդավոր տարիների ընթացքում այնպիսի պատճառների ներգործութիան հետևանքով, վորոնք պայմանավորված են նյութի հենց գոյութեամբ և հատկութիւններով, տեղի չեն ունենում աստղի անընդհատ փոփոխութիւններ: Այս փոփոխութիւնները կատարվում են վոչ միշտ աստղի պայծառութիան և ջերմաստիճանի մեծացման ուղղութեամբ: Այն նույն

սեղմուձը, վորն սկզբում շերմաստիճանի բարձրացում է առաջացնում, աստղն ալնպիսի վիճակի լն հասցնում, վոր սկսվում է մի հակադարձ պրոցես՝ աստղն սկսում է սառնանալ և դադարում է լույս տալուց: Այսպիսով աստղադնդի տաքացումն արդեն ինքն իր մեջ պարունակում է նաև հակադարձ պրոցեսի պատճառը, վորպիսի հակադարձ պրոցեսն սկսվում է ավել աստղի համար բարձրագույն շերմաստիճանին հասնելուց հետո:

§ 62. ՎԻՔԻՍԱՐԻ ԱՍՏՂԵՐ ՅԵՎ ԳԱՃԱՃ ԱՍՏՂԵՐ

Քանի վոր բավական մեծ թվով աստղերի համար արդեն հարսնի լնն բացարձակ պայծառութիւնները, ապա կարելի լն հաշվել, թե մեծ կարմիր աստղն իր շափերով քանի անգամ պետք է զերազանցի փոքրին: Այդպիսի հաշվումները ցույց են տվել, վոր պայծառ կարմիր աստղերի արամագծերը հարլուրտվոր անգամներ մեծ են, քան պայծառութիւմբ ազոտ կարմիր աստղերինը: Այս պատճառով բացարձակ պայծառ կարմիր աստղերն սկսեցին անվանել վիթխարի աստղեր, իսկ փոքրիկ կարմիրները՝ դաճաճ աստղեր: Որինակ, մեր Արևի հետ համեմատած Որինի ա աստղը արամագծով 300 անգամ մեծ է նրանից:

Ներքևի աղյուսակում բերված են վիթխարի աստղերի և դաճաճ աստղերի շափերը, վորոնք ստացված են հաշվումներով:

անուն	պայծառութիւնը համեմատած մեծաւած Արևի հետ		Տրամագիծը համեմատած Արևի հետ	Սպեկտրական տիպը
	Արևի հետ	Արևի հետ		
Գնաստրոսի β . . . . .	3 100	11		B
Քնարի α . . . . .	50	2,4		A
Սայլորդի α . . . . .	150	12		G
Արև . . . . .	1	1		G
Անդերզի α . . . . .	100	30		K
Յուլր α . . . . .	90	60		K
Որբոնի α . . . . .	1 200	290		M
Կարիճի x . . . . .	3 400	480		M
Կրյուզեր 60 . . . . .	0,003	1/20		M
Բեանորդի աստղը . . . . .	0,0004	1/6		M

Այս աղյուսակը ցույց է տալիս, վոր մեր Արևն իր շափերով և պայծառութիւմբ բնավ չի պատկանում վիթխարի

աստղերին, այլ գաճաճ աստղերին: Համենայն դեպս նա արդեն անցել է իր ամենամեծ պայծառութիւնն ստաղիան, աստիճանաբար սեղմվելով և մարելով, հասել է G (դեղին) տիպի աստղերին և համեմատաբար փոքր տրամագիծ ունի: Քանի վոր աստղերի եվոլուցիայիայի ընդհանուր տեսութիւնը կիրառելի չէ նաև Արևի նկատմամբ, ապա կարող ենք ասել, վոր ազդեցություն մեր Արևը կդառնա կարմիր գաճաճ:

Վիթխարի և դաճաճ աստղերի տեսութիւնը կովան ստացավ, լերբ հնարավոր լեղավ չափել միջանի աստղերի տեսանելի տրամագծերը, իսկ դրանից հետո, իմանալով նրանց հեռավորութիւնները, հաշվել նաև իսկական տրամագծերը: Այդպիսի չափումներ կիրառված են առայժմ միայն փոքր թվով աստղերի վրա, վորովհետև նրանք հնարավոր են դուրսբիւլուն ունեցող հեռադիտակներից մեծագուշնի ողնութիւմը միայն և պահանջում են բացի ուժեղ դիտակից նաև մի հատուկ շատ բարդ գործիք—ինտերֆերոմետր:

Այն չափումները, վորոնք կատարված են աշխարհիս մեծագուշն հեռադիտակով (Կալիֆորնիայի Վիլսոն լեռան աստղադիտարանում), գործի դնելով նաև ինտերֆերոմետրը, ցույց են տալիս, վոր պայծառ աստղերն իսկապես հսկայական չափեր ունեն: Ահա մի աղյուսակ, վորը տալիս է մի քանի աստղերի պայմանական տրամագծերի (d) չափումների արդոււնքները, այլ և նրանց պարալլաքաները (p) և աստղերից հաշված գծային տրամագծերը (d), ընդվորում իրրև միավոր ընդունված է արևի տրամագիծը:

	d	p	D
Ռեդոնի α . . .	0',047	0',017	300
Կարգի α . . .	0,040	0,6095	450
Ցուլի . . . . .	0,020	0,037	38
Անդերգի α . . .	0,020	0,050	27

Այս աղյուսակից լերևում է, վոր վիթխարի աստղերի համար դիտողութիւններից վորոշած չափերը բավականին լավ համաձայնում են տեսական հաշիվների հետ:

Այն կրկնաստղերի համար, վորոնց հեռավորութիւնները հաշուղվել է վորոշել, հնարավոր է նրանց մաստաները ևս վորոշել: Ինչպես պարզվում է, աստղերի մաստաներն ընդհանուր առմամբ, միքանի բացառութիւնները չհաշված, պարու-

նակվում և Արևի մասայի  $\frac{1}{10}$ -ի 10 ապատիկի սահմաններում։ Բազդատենք այս թվերը աստղերի տրամագծերի մասին ունեցած տվյալների հետ և նկատառենք, վոր աստղերի ծավալներն իւար ախպես են հարարերում, ինչպես նրանց տրամագծերի խորանարդները։ Այն ժամանակ պարզվում և, վոր մինչդեռ մասաստերի բազմութունը համեմատաբար փոքր և, ծավալների մեծութունները տատանվում են մոտավորապես 0,001-ից մինչև 10<sup>6</sup>-ը (լեթև Արևի ծավալն ընդունենք վորպես միավոր)։ Այս ցույց և տալիս, վոր աստղերի խտութունները շատ ուժեղ տարբերվում են. կարմիր վիթխարիներն աննշան խտութուններ ունեն (ողի խտութունից ել փոքր), իսկ կարմիր դաճաճներն, ընդհակառակ, ալելի մեծ խտութուն ունեն, բան Արևը։

Հայտնի լեն մի քանի զարմանալի աստղեր—սպիտակ դաճաճներ, վորոնք, գուցե հատուկ պատճառներով, առանձնացել են սովորական եվոլուցիոն շարքից։ Այդ աստղերի ջերմաստիճանը բարձր և (մոտ 8000<sup>0</sup>), իսկ խտութունը շատ մեծ։

Որինակ, Սիրիուսի արեանյակի մեջ Գյուրի խտությունը 3400  $\frac{1}{\text{սմ}^3}$  և, նրա նութը բաղկացած և պոկված ելեկտրոններով տոմսերից։

Աստղերի մի տիպից մլուսին անցումներ կատարելու տեսությունը շատ մեծ և և շափվում և միլլարդավոր տարիներով։

### § 63. ՏԻԵՂԵՐՔԻ ԿԱԶՄՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՄԱՆ ՀԱՆՐԱԳՈՒՄԱՐԸ

Վերն արդեն ասացինք, վոր գոլութուն ունեն պարուրած միդամածութունները—գալակտիկաների ամբողջ խմբեր, վորոնք հաղթվ են նշմարվում նույնիսկ այն լուսանկարների վրա, վորոնք ստացված են ներկայիս ամենաուժեղ գործիքների միջոցով։

Այդ ցույց և տալիս, վոր տիեզերքը տարածվում և անվերջ հեռու և վոր նրա մասերի զարգացման հիմնական ձևը պարուրած աստղային սխաեմն և։



Հիշենք այն ուղին, վոր մարդկութիւնն անցել է մինչև այս ճանաչողութեան հասնելը. սկզբում Յերկիրը պատկերացվում էր հարթ, իսկ լերկիները նրա վրա կամարածև և իբր թե լերկիները շարժման մեջ էր դրվում խորհրդավոր և հրաշագործ աստվածութեան կամքով. իմացութեան հետևյալ աստիճանն է այդ տեսութիւնն ից հրաժարվելը և Արևը մոլորակների համակարգութեան կենտրոն ընդունելը: Գրան հաշորդող քալին այն է, վոր տիեզերքը պատկերացվում է վորպես աստղերի խումբ, վորի մեջ գտնվում է նաև Արևը, իբրև սովորական և վոչ-պայծառ աստղերից մեկը. վերջապես գալիս է ներկայիս պատկերացումը գալակտիկաների սխառեմների մասին, վորոնցից մեկին պատկանում է նաև մեր կաթնածիրը:

Այսպես է զարգացել մեր պատկերացումը տիեզերքի մասին ընդարձակման իմաստով, բայց նա միաժամանակ զարգացել է նաև խորացման իմաստով: Գիտութիւնը ներկայումս վոչ միայն հաստատել է, վոր տիեզերքում ամենուրեք աստղերը և գալակտիկաների սխառեմները բաղկացած են նույն նյութից, ինչից վոր մեր Յերկիրը, այլ նաև, վոր այդ նյութը ամենուրեք միատեսակ հատկութիւններ է լերևան բերում:

Ամենուրեք մենք տեսնում ենք նյութի հավիտենականութեան որինքը, բայց լերկնային լուսատուների ուսումնասիրութիւնը ցույց է տալիս, վոր նյութի գոլութեան հնարավոր ձևերն ավելի բազմազան են, քան այն ձևերը, վոր մենք հնարավորութիւն ունենք ուսումնասիրելու, ոգտվելով մեր լաբարատորիաների լերկրային պայմաններից միայն:

Մարդկութեան անցած այս ուղին հաստատում է, վոր հնարավոր է ել ավելի լայն և խոր ուսումնասիրութեան լերկութեւ և ըմբռնել նյութի գոլութեան բոլոր ձևերը, և այսպիսով հերքում է թե ազնոստիցիզմը (այն պնդումը, թե մարդկային իմացութիւնը սահմանափակ է) և թե նրանից բղխող հավատը դեպի աստվածութիւնը:

Տիեզերքն անվերջ է ինչպես ժամանակի նույնպես և տարածութեան մեջ, բայց նույնպես ել, անվերջ են նրան ճանաչելու հնարավորութիւնները մարդու կողմից:

1. Աստղի պայծառութիւնը գիտելիս հաճախ պայծառութիւնը գնահատում են Պիկկերինգի լեզանակով: Այս լեզանակը նրանում և կայանում, վոր հետազոտման լենթակա աստղը համեմատում են մի ավելի պայծառ և մի ավելի աղտա աստղի հետ: Այն աստղերը, վորոնց հետ համեմատում են, կոչում են քաղզատման աստղեր: Գնահատման ժամանակ քաղզատման աստղերի պայծառութիւնների տարբերութիւնը մտայի բաժանում (են տասնորդական մասերի և գնահատում են, թե քանի արդպիսի տասնորդական մաս և պարունակվում հետազոտելի աստղի և քաղզատման աստղերի միջև: Դիտողութիւնը գրառում են, որինակ, այսպես՝  $a3x7b$ : Այս նշանակում և, վոր  $x$  պայծառութիւն աստղը  $0,3$ -ով աղտա և  $a$  աստղից և  $0,7$ -ով պայծառ և  $b$  աստղից (Չպետք և մոռանալ, վոր այսակզ խոսքը վերաբերում և  $a$  և  $b$  աստղերի աստղալին մեծութիւնների տարբերութիւն տասնորդական մասերին): Այս գիտողութիւնը հաշվում են ուսումնասիրելի աստղի  $x$  պայծառութիւնը՝

$$x = a + 0,3(b - a), \text{ կամ } x = b - 0,7(b - a)$$

Յեթե, որինակ, ըստ աստղալին կատարողի  $a = 4,7$  և  $b = 5,3$  աստղալին մեծութիւն, իսկ գիտողութիւն գրառվածքն և՛  $a4 \times 6b$ , այդ  $x = 4,7 + 0,4(5,3 - 4,7) = 4,7 + 0,4 \cdot 0,6 = 4,7 + 0,24 = 4,9$  աստղալին մեծութիւն (կլորացնելով մինչև տասնորդական մասերը, զուրա ձգելով հարլուրերորդական մասերը):

Կարճատե վարժութիւնից հետո հեշտ և ընտելանալ գիտողութիւնների այս լեզանակին:

Այս ձևով վորոշեցեք վորեւե համաստեղութիւն լերկու, չերեք աստղերի պայծառութիւնները, քաղզատման հարեան աստղերի պայծառութիւնը վերցնելով աստղալին կատարողից: Դուք կհամոզվեք, վոր գնահատման հենց առաջին վորձն արդեն այնպիսի արդլունքներ կտա, վորոնք մտա ևն ճշգրիտ չափումներին:

2. Ընտրեցեք Կաթնածրի վորեւե մեծ տեղամաս և թղթի վրա գծեցեք նրա ուրվաղիբը նեղատիվալին պատկերացումով (սպիտակը սևով): Շարունակելով գիտել այդ տեղամասի ա-

աանձին մասերը, նշանակեցեք ամենաթույլ գծավորումով ադոտ մասերը, այնուհետև ավելի պայծառ մասեր և այլն, մինչև վոր ստանաք լրիվ նկարը, վորի վրա բաշխված են պայծառութունները:

3. Կիրառելով ձեզ մոտ լեղած գործիքներից այն, վորն ամենից ավելի հարմար է իր ուժով, ծանոթացեք (քարտեզի ոգնութիւմը գտնելով) Անդրոմեաի, Որիոնի միզամածութուններին և Հերկուլեսում ու Սալլորդում գտնվող աստղակուտակներին: Նկարեցեք այն, ինչ վոր հաջողվեց դիտել:

Կիրառելով այս նշանակումները Ս (սպիտակ), Դ (դեղին և նարնջագույն), Կ (կարմիր) և միջնականները, որինակ Դն (դեղնա-նարնջագույն) կամ ՆԴ (նարնջա-դեղնագույն), զնահատեցեք հետևյալ աստղերի դույնները՝ Քնարի ա-ինը, Արծվի ա-ինը, Անդեորդի ա-ինը, Սալլորդի ա-ինը, Որիոնի ա-ինը, Որիոնի թ-ինը, Կարապի ա-ինը, Յուլի ա-ինը:

5. Պիկկերինգի լեղանակով միջանի որ իրար վրա դիտեցեք Յեֆելի ծ և Քնարի թ աստղերը: Առանձին խնամքով դրանք դիտողութիւն ժամանակը: Կառուցեք այդ աստղերի պայծառութիւն փոփոխութիւն զբաֆիկը:

ԲԱՂՂԱՏՄԱՆ ԱՍՏՂԵՐԻ ԳԱՅՆԱՌՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ.

Յեֆելի ծ-ի համար		Քնարի թ-ի համար	
Յեֆելի ծ	4,16 աստղ. մեծ.	Քնարի թ	3,20 աստղ. մեծ.
"	ε 4,23 "	"	γ 4,46 "
"	ξ 4,40 "	"	δ 4,16 "
Մոդեի 7	3,85 "	"	α 4,34 "
Յեֆելի լ	3,68 "	Հերկուլես	ο 3,83 "
"	ξ 3,62 "	"	ξ 3,82 "

6. Ձեզ մոտ լեղած ամենամեծ գործիքով դիտեցեք հետեւյալ կրկնաստղերը՝ Մեծ արջի ε (11' 48"), Քնարի α (3' 27"), Որիոնի մ (2' 15"), Քնարի β (34"), Անորոմեզի γ (10"): Նշանակեցեք, թե նրանցից վորոնց և գործիքը բարժանում իրարից» (փակագծերում լուրջաբանչուր աստղի մոտ նշանակված է աստղերի միջև լեղած հեռավորութունը):

7. Լուսանկարչական կամերան ուղղեցեք զեպի այնպիսի համաստեղութուններ, վորոնք պայծառ աստղեր ունեն, որ լեկտիվը բացեք 1 բոպե (լեթե կամերան անշարժ է) կամ 5 բոպե (լեթե կամերան ամբացված է շարժական դիտակին),

աստղած նեղատիվի վրա պատկերները մեծութեամբ զնահասեցեք նաստղերի պայծառութեան կարգը և համեմատեցեք աչքով դիտածի հետ:

Եռլորենե

1. Մեր Արեւի աստղային մեծութեանը 26 և, Հաշվեցեք, թե նա ինչպիսի տեսանելի աստղային մեծութեան կունենաւ, յեթե գտնվեք նա յն հեռավորութեան վրա, ինչ զոր մեզնից ամենամոտ աստղը, այսինքն Կենտավրոսի 2-ն:

2. Մինիմումի մեջ ցանկ անդամ և պակասում փոփոխական աստղի պայծառութեանը, յեթե մաքսիմումի մեջ նա լինում և 9,5 աստղային մեծութեան, իսկ մինիմումի մեջ 12,5 աստղային մեծութեան:

3. 1933 թվին Ալդոլի մինիմումներից մեկը ընկնում եր գեկանմբերի 3-ին 17,1 ժամին: Յիշելով Ալդոլի պարբերութեան տևողութեանից (2, 8673 սր), հաշվեցեք առաջիկա մինիմումն ընթացիկ տարում և ամսում:

4. Կարադի X աստղը մաքսիմում և ունեցել 1929 թվի հունիսի 1-ին, նրա պարբերութեանն և 412,9 սր: ՅՔբբ կլինի նրա մաքսիմումը 1935 թվին:

5. Կինիվի Ալդոլի պայծառութեան կորի տեսքը և ինչպես, յեթե արբանյակը (նույն մեծութեանն ունենալով) լիովին մութ չի, իսկ ինքը մի քանի անգամ թույլ և լույս տալիս, ցան գլխավոր աստղը:

6. Ուսկալում գտնվող սթուշոզ աստղը, զորը հայանիների մեջ ամենաարագաշարժն և, ունի սեփական շարժում տարեկան 10", 3: Ինչքան ժամանակից հետո նա այնքան կտեղափոխվի, զոր հաղիվ նկատելի լինի աչքով (X):

7. Կենտավրոսի 2 աստղի տեսանելի պայծառութեանը հաղասար և 0,33 աստղային մեծութեան, իսկ նրա բացարձակ աստղային մեծութեանը 4,7 և:

Վորքան և այդ աստղի հեռավորութեանը պարսեկներով:

8. Անդրոմեդի միգամածութեան հեռավորութեանը համարվում և 900000 լուստարի: Նկատի ունենալով, զոր այդ միգամածութեան անկյունային չափը մոտ 2° և (ըստ յերկարութեան), հաշվեցեք նրա թսկական չափերը և համեմատեցեք զերջիններս մեր աստղային սիստեմի չափերի հետ:

9. Հերկուլեսում գտնվող աստղակուտակը մեզնից հեռավորված և 10,3 հազար պարսեկ, նրա անկյունային տրամագիծն և 12', և ընդհանուր պայծառութեանը 5,9 աստղային մեծութեան:

Հաշվեցեք աստղակուտակի թսկական տրամագիծը և նրա բացարձակ աստղային մեծութեանը:

10. Կարիճի 2-ն քանի՞ անգամ ե(ըստ ծավալի) մեծ մեր Արևից:

11. Աստղերի չափսերը պարզ պատկերացնելու համար նախ մի գծագիր պատրաստեցեք, վրը պատկերացնում ե մոլորակային սիստեմը, իսկ հետո այդ նույն գծագրի վրա, իբրև կենտրոն ընդունելով Արևի դիրքը, պատկերացրեք նաև 92 եջի աղյուսակում բնութագրված չորս աստղերի չափսերը, շարունակ պահպանելով միևնույն մասշտաբը:

---

ՏԻԵԶԵԲԻԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ՅԵՎ ԱՐԵԳԱԿՆԱՑԻՆ ՍԻՍՏԵՄԻ  
ԾԱԳՈՒՄԸ

## § 65. «ԱՇԽԱՐՀԻ ՄՏԵՂԾԱԳՈՐԾՈՒԹՅԱՆ» ԱՍԻԱՍՊԵԼՆԵՐԸ

Ուսումնասիրելով մեր դատակախիկալի կազմութիւնը, դատակախիկաների սխսեմաների դասավորութիւնը տարածութիւն մեջ և աստղերի ելուցիւն, տեսնում ենք, վոր աշխարհում տեղի լե ունենում «Պլութի մշտական շարժումներ, և նրա գոյութիւն ձևերը շարունակ փոփոխվում են:

Հին ժամանակները մարդիկ ազատ հասկացողութիւն ունեւին այն մասին, վոր տիեզերքը միշտ չի ալնպես լեղել, ինչպես վոր մենք տեսնում ենք նրան ներկայումս, և փորձում ելին տալ նրա ծագման տեսութիւնը: Սակայն մի կողմից այն, վոր նրանք ճշգրիտ ծանոթութիւն չունեւին ընտելիւն լերեւելութիւնների սրինաշափութիւնների մասին, և մյուս կողմից այն, վոր դիտնական քուրմերի կաստան ձգտում եր պատճառը վորսնել վոչ թե ընտկանի, ալլ, ընդհակառակը, հրաշքի և խորհրդավորութիւն մեջ, նպաստեցին այն հասկացողութիւն տաւալացմանը, թե տասված ե տեղծել աշխարհը:

Այն, վոր աստվածութիւնն անհրաժեշտաբար մացվեց իրբե տեղծող այն ամենի, ինչ վոր գոյութիւն ունի, պատահական չեւ: Իշխող գասակարգերի տիրապետութիւնը կարող եր հիմնավորվել աշխատավոր գանդվածների աչքում մասամբ հենց աստվածութիւն գաղտփարի ողնութիւնը, աստվածութիւն, վորն իբր թե իշխանութիւնը ավել և քուրմերին և զինվորականներին:

«Աշխարհի ստեղծագործութիւն» մասին լեղած հնագույն

առասպելները զարմացնում են իրենց նալիվութիամբ: Այսպես որինակ, քաղղեացիները լենթադրում ելին, վոր Մարդուկ աստվածը կտրել է քառսը մարմնացող, Տիամա աստվածուհու մարմինը և մի կեսից շինել է լերկինքը, իսկ մյուս կեսից Յերկիրը:

Նման ֆանտաստիկ պատմութիւուններ աշխարհի ստղծագործութիւն մասին ունելին հին ժամանակների ուրիշ ժողովուրդներ ևս:

Քաղղեացիների առասպելը աշխարհի ստղծագործութիւն մասին փոքրիկ փոփոխութիւններով կրկնել են հին հրեաները ալսպես կոչված աստվածաշունչ գրքում: Նրանք նույնպես, ինչպես և քաղղեացիները, լենթադրում ելին, վոր աշխարհը հրաշքով ստղծված է սկզբնական քառսից մի աստվածութիւն կամքով, վորին նրանք անվանում ելին Յուհիմ: Ըստ հրեական ասվածքի Յ որվա ընթացքում հաշորդաբար ստղծեց լերկինքն ու Յերկիրը, Յերկրի վրա ցամաքը բաժանեց շրից, ստղծեց բույսերը, կենդանիներին և մարդուն: Այս ասվածքի մեջ կարելի լի նկատել վորոշ առաջագիտութիւն քաղղեականի համեմատութիւն՝ հրեական քուրմերը, ըստ լերկութիւն մի քիչ ավելի խելացի լեն վերաբերվել և ասվածքը կազմելիս հոգ են տարել նրանից վերացնելու ամենից ավելի անհեթեթ մասերը: Սակայն հիմնական լենթադրութիւնը ստղծագործութիւն մասին, ինչպես և ասվածքի իր մեջ լեղած հակասութիւնները մնացել են ալնպես, ինչպես և քաղղեացիների մոտ: Այս ասվածքը իր ելութիւնը հանդիսանում է աշխարհի ստղծագործութիւն մասին քաղղեական ուսմունքի ձևափոխութիւնը և, ինչպես նաև քաղղեական ուսմունքը, հիմնված է տիեզերքի կազմութիւնը ծանոթ չլինելու վրա:

Ինչպես արդեն ասել ենք, ալս ասվածքը զրվեց «աստվածաշնչի» (բիբլիալի) մեջ, վորը քուրմ-քահանաները հալտարաբեցին վորպես «սուրբ գիրք», զրված հենց աստուասածներից, Քրիստոնեութիւնը, վորը ծագել է հրեական ժողովրդի միջավայրում, վորպես սուրբ ընդունեց «աստվածաշունչ» գիրքը, զրա հետ միասին նաև ալք ուսմունքը և, ալսպիսով, տղետ քաղղեացիների փոքր ինչ ձևափոխված

ասվածքը հասել և նաև մինչև մեր ժամանակները այն գրքերի մեջ, վարոնք իբրև սրբազան գրքեր պահվում են լեկեղեցիներում, և վարոնց բովանդակությունը, հակառակ գիտությունն ըստ ասվածքների, քրիստոնեական լեկեղեցին կեղծավարարը շարունակում և պաշտպանել:

Ներկայումս, լերը գիտությունը նշարիտ կերպով ուսումնասիրել և լերկնային մարմինները շարժումները և դուրս և նրանց պատճառը, լերը մենք գիտենք նյութի առանձին մասնիկների—ատոմների, կազմությունը, մենք չենք կարող, իհարկե, բավարարվել աշխարհի ծագման արդարի հեքիաթով: Ավերացնենք նաև, վար ըրելիական ասվածքն ինքնաստիքյան ըստբովին հակասում և բնություն մասին մեր ունեցած գիտանքներին:

Մենք, որինակ, գիտենք, վար անկենդան և կենդանի նյութի հետ կատարվող փոփոխությունները տեղի լեն ունենում հարյուրավոր և հազարավոր սարիներին բնթացքում, իսկ այս ասվածքը մեզ ուզում և հավատացնել, վար ամբողջ աշխարհը ստեղծված և Ս սրում: Բայց ասեղծագործությունն ենց ըրելիական հաշիվն ել պետք և անհնարին համարել, վարովհետե ցերեկն ու գիշերը Յերկրի իր առանցքի շուրջը պտտվելու հետևանքն են: Իսկ թնչ ասրեր» կարող են լինել այն ժամանակ, լերը լերկիրն իբրև լերկնային մարմին դեռ գոյություն չուներ:

Բիրելիակի հենց այս արտահայտությունը՝ «աստված բաժանեց լուսը խավարից» զոչ մի իմաստ չունի, վարովհետև լուսը մենք ստանում ենք Արևից, և բաժանումը ցերեկներին ու գիշերներին կարող եր լինել Արևի և մոլորակների առաջացումից հետո միայն, մինչդեռ ըստ բիրելիակի այդ բաժանումը նախորդում և Արևի և մոլորակների աստեղծմանը:

Այս արինակներից լերում և, վար բիրելիական ասվածքը հակասում և գիտությունը: Նրա ստությունը միանգամայն ակներև և ինչպես և այն հիմնական լենթագրությունն ստությունը, վար աստված աշխարհն աստեղծել և զոչնչից»: Յեկեղեցու պաշտոնյաների քարացած միտքը պահել և այդ ասվածքը վարպես ասրբազան» ասվածք, բայց արդեն գիտությունը չի կարող այն հաշիվ առնել:

Գիտությունն ի դեմս տարբեր դարաշրջաններում ապ-



բած մտածող մարդկանց գնացել է և գնում եւ այլ ուղիներով՝ նա վոչ մի հրաշք և գերբնական բան չի ընդունում, նա վորոնում եւ բոլոր լերեւելիքների բնական պատճառները, ընդունում եւ միայն շարժվող նյութը և աշխատում եւ գտնել այն որին աշակերտութունները, վորոնցով տեղի լին ունենում նյութի փոփոխութիւնները: Գիտութիւնն ի հարկե, չի կարող միանգամից լուծել բոլոր ծագող հարցերը, բայց գիտական մտքի վողջ ընթացքը բազմաթիւ դարերի ընթացքում պարզ ցույց եւ տալիս, թե ինչպես ամեն տարի գիտութիւնը քալլ առ քալլ ավելի ու ավելի խորն եւ թափանցում լերեւելիքների պատճառների և ելութիւն մեջ:

«Տիեզերքի ստեղծագործութիւն» տեսութիւնն վոխարնե գիտութիւնը, դեն նետելով ստեղծողին իբրև մի անպետք հիմք, ընդունում եւ այն տեսութիւնը, ըստ վորի լերկնային մարմինները զարգացել են մշտենջնական շարժման մեջ գտնվող նյութից:

Տիեզերքի ծագման վրա այսպիսի հայացքի կողմնակիցներ լեղել են դեռ հին ժամանակներում, բայց նրանք գեռես շուտնելին այն տեսական և տեխնիկական ապարատը, վոր ունի արդի գիտութիւնը, և այդ պատճառով նրանց տեսութիւնները, ճիշտ լինելով իրենց հիմքում, բախարար բացարու-թիւն չելին տալիս տիեզերքի զարգացման բոլոր մանրամասնութիւններին և սրանց հետեանքներին:

Արդեն մեր թվականութիւնից առաջ 5-րդ դարում հուչն գիտնական Դեմոկրիտը պնդում եր, վոր վողջ նյութը բաղկացած եւ առանձին մասնիկներէց—ատոմներէց: Ատոմների տեղափոխութիւններն ու գանաղան միացութիւններն ստեղծում են մեր տիեզերքի բոլոր մարմինները, իսկ այն ամենը, ինչ վոր բացատրվում եւ նրա մեջ, լենթարկված եւ ընութիւն անփոփոխ որենքներին: Դեմոկրիտն Արևը չեր համարում միայն լույս տվող մի սկավառակ,—նա պնդում եր, վոր Արևը շատ մեծ եւ և վոր կաթնածիլը բաղկացած եւ Արևին նման աստղերից: Դեմոկրիտը հիանալի հասկանում եր, վոր տիեզերքը չի կարող վորևե մեկից ստեղծված լինել՝ նա զոյութիւն ունի հավիտենապես և ընութիւն որենքների ազդեցութիւն հետե վանքով դանդաղ, բայց անընդհատ, փոփոխված եւ

Դեմոկրիտի ժամանակ ընության ուսումնասիրութիւնը շատ հեռու լեր այն բարձրութեան վրա գտնուելուց, վորի վրա նա գտնուում է այժմ՝ այնքան չելին հետազոտում ընութիւնը վորքան գատում էլին այն մասին, թէ ինչը կարող է լինել և ինչը վոչ:

Դեմոկրիտն իսկապես չգիտեր ընության ներկայումս հասնի որնքներից զբեթէ վոչ մեկը, բայց գիտելով սովորական լերնուլթները, լեկավ այն լեզրակացութեան, վոր նութը հովիտնական է, և նրա փոխութիւնները կատարվում են վորեւ խորհրդավոր աստվածներից անկախ:

Քուրմերը և ժողովուրդը, վորը գտնվում էր քուրմերի ազդեցութեան տակ, չելին համաձայնում այդպիսի առողջ հալացքին աշխարհի մասին և Դեմոկրիտի վրա նաւում էլին վորպես անաստվածի և հովատուրացի վրա:

Հին համալեցիները քիչ էլին հետաքրքրվում գիտութեամբ և առանց վեճերի ընդունելին հին-հունական աստվածներն աշխարհի մասին, վորոնք նման էլին քաղզեացիների և հրեաների առասպելներին:

Բայց Դեմոկրիտի մտքերը չկորան՝ հոտեական բանասեպծ Լուկրեցիոս Կարն իր պոլեմներում նկարագրում է աշխարհի առաջացումը շատ մտա նրան, ինչպես վոր այդ տալիս է Դեմոկրիտի ուսմունքը:

Անա Լուկրեցիոս Կարնի թիրերի ընության մասին պոլեմի մի քանի սուղերի թարգմանութիւնները.

Բայց, ինչպես քեզ առաջ ասացի, վոչնչից և վոչինչ չի ծնվում,

Յեւ ինչը չի կարող փոխարկել վոչնչի:

Հիմա վոչ ցերեկվա վաւաւան նեաերով և վոչ էլ Արեւի շողերով

Պեաք և ցրել սարսափներն ու մթաղնումը վորու, այլ ընութեան որնքի ուսումնասիրութեամբ և բացատրութեամբ...

Բնութեան առաջին կանոնը այս է՝

Վոչնչից աստվածներն անգոր են ինչ սեղծել:

§ 66. ՔՐԻՍՏՈՆԵԱԿԱՆ ՅԵԿԵՂԵՑՈՒ ԴԻՄԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ԳԻՏԱԿԱՆ ԿՈՄՄՈՂՈՒԻՅ ՀԻՊՈԹԵԶՆԵՐ ՍՏԵՂԵԼՈՒՆ

Քրիստոնեութիան դարաշրջանը չընդունեց այս մտքերը, այլ, ընդհակառակը, քաղցեացիները և հրեաների նաև հին առասպելներն ամբողջովին մացրեց պաշտոնական կրոնական ուսուցանելի մեջ:

Միջնադարի մասլ ժամանակաշրջանում քրիստոնեական լեկեղեցիին անողոք դատաստան եր անում այն գիտնականներին, վորոնք համարձակութիւն ելին ունենում աշխարհը դիտելու վոչ լեկեղեցականների աչքով: Ջորդանո-Քրունոն և Գալիլեյը լենթարկվեցին լեկեղեցու կատաղի հալածանքին:

Անուհետև սկսվեց «գիտութիւնների և արվեստների վերածնութիւն» դարաշրջանը, լերը լավագույն մարդիկ, բավարարութիւն չգտնելով աշխարհի կրոնական մեկնաբանման մեջ, նորից սկսեցին ուսումնասիրել բնութիւնը անկախ «արբագան» գրքերից. այս դարաշրջանում մարդկութիւնը սկսեց ավելի ճիշտ գիտանքներ ձեռք բերել տիեզերքի կազմութիւն և նրա որեւէներքի մասին:

18-րդ դարում, լերը բուրժուազիան, ձգտելով առաջնակարգ տեղ գրավել, պայքարում եր լեկեղեցու և Ֆեոդալիզմի դեմ, մի խումր գիտնականներ, վորոնք կոչվում ելին ենցիկլոպեդիստներ (հանրագիտակներ) իրենց գլխավոր կոլլեկտիվ աշխատանքը կազմող «Ենցիկլոպեդիայի» (հանրագիտաբանի) անունով, առաջին անգամ գիտականորեն դրին հարցերի մի ամբողջ շարք, վորոնք վերաբերում ելին աշխարհի ծագման և Յերկրի կյանքին: Բյուֆոնը, վորը պատկանում եր այդ խմբին, իր «Բնական պատմութիւն» մեջ արդեն փորձում եր բացատրել արեգակնային սիստեմի ծագումը: Ֆրանսիական հեղափոխութիւն դարաշրջանը, վորի նախակարգապետներն ելին ենցիկլոպեդիստները, այնպիսի փոփոխութիւն լենթարկեց աշխարհայացքը, վոր 18-րդ դարում գերմանացի փիլիսոփա Կանտը (1755) և Ֆրանսիացի մաթեմատիկոս Լապլասը (1796) հիմք դրին այն տեսութիւնը, վոր արեգակնային սիստեմը զարգացել ե միգամածութիւնից: Լապլասը լուսընձայեց «Աշխարհի սիստեմի շարադրանքը» գիրքը: Այս գրք-

քի վերջում Լապլասը տվեւ ի առաջին գիտական կոսմոգոնիկ հիպոթեզը (աշխարհի առաջացման լինթազրուէիւունը), այսինքն գիտական լինթազրուէիւուն այն մասին, թե ինչպէս կարող էր հափխանական նլուէից առաջանալ և զարգանալ մեր մոլորակային համակարգուէիւունը նլուտոնի ձգողուէիւան որենքի հլումն վրա Պ. Պ. Կրապտիկինը իր զրքերից մեկում պատմում և ժնայլեոն Նը Լապլասին գիտողուէիւուն արափ, վոր նրա ժնշխարհի սխտեմի շարաղրանքի» մեջ վոչ մի տեղ չի հիշատակված ասածու անունը, և Լապլասը նրան պատասխանեց. «Յես կարիք չունիլի հիպոթեզի (լինթազրուէիւան)», Լապլասի այս պատասխանը ցուլց և տալիս, վոր ճշմարիտ գիտական վերարերմունքը գեպի աշխարհի ուսումնասիրուէիւունը վոչ մի ընգհանուր բան չունի կրոնի հետ և բացասում և վորեև միաք աշխարհի ծագման մասին հրաշքի միջոցափ, բալց միտժամանակ այդ պատասխանը բնորոշ և բուրժուական մտածողի համար, վորը վճռականուէիւուն չունի ուղղակի բացասելու ասածուն:

Այսպես ձիգ զարերի ընթացքում պալքարում ելին լեզու խմբեր՝ լեկեղեցականները, վորոնք կապիտալիստական կարգերի ողտին պաշտպանում ելին մի անմիտ և տղետ հիպոթեզ աշխարհի ստեղծագործուէիւան մասին, և բնագետ-մատերիալիտաները, վորոնք անղուլ վորոնում ելին բնուէիւան լերուէիւների պատճառները և քալլ առ քալլ ափելի ու ափելի թափանցում ելին նրա սրինաշափուէիւունների մեջ:

Պրոլետարիատի տեսական գենքը, վորով նա պալքարում և բուրժուաղիտլի գեմ և վերջնիս ձեռքում աշխատափորներին ճնշելու գործիք ծառալող կրոնի գեմ, հանգիսանում և պրոլետարիատի փիլիսոփալուէիւունը—գիալեկալիկական մատերիալիզմը: Պալքարն աշխարհալացքի համար շարունակվում և մինչև այտոր էլ: Արդի լեկեղեցականները, հարկափ, այնքան տղետ չեն, վորպետղի ամբողջովին պաշտպանեն բիրլիական առտողելը. նրանք հասկանում են այդ առտողելի վողջ անհեթեթուէիւունը և նրա պաշտպանման անհնարինուէիւունը: Յեկեղեցին այժմ ուրիշ ուղիներով և ընթանում նա փորձում և պնղել, վոր աշխարհի ստեղծագործուէիւան մասին բիրլիական տափածքն բնգհանուր առմամբ չի հակասում գիտուէիւանը,

լեթե այն հասկանանք վուչ տառացիորեն: Մակայն արդեն վաղուց ապացուցված են այդ ասվածքի ակնհայտ անհեթեթութունները ինչպես մանրամասնութունների, այնպես ել հիմնական դրութւան մեջ, ուստի լեկեղեցականների խաբեպատիր խոսքերը սնանկ են և անհիմն:

Ներկայումս լեկեղեցին ձգտում է վարկաբեկել գիտական աշխարհայացքի հեղինակութւունը, նշելով, վոր տիեզերքի զարգացման գիտական տեսութւունները լուկ «հիպոթեզներ են «լեթեթադրութւուններ» են, և վոր տիեզերքի զարգացման լիակատար իմացում գիտութւունը չունի: Բայց այս պնդումը ևս իր հիմքում ունի աշխարհի անճանաչելիութւան և նրա միատիքական արարչի գոյութւան սուտ դրութւթը:

Գիտական հիպոթեզն անսահմանորեն զարգացող իմացութւան անհրաժեշտ ձևն է, անհրաժեշտ աստիճանը:

«Բնագիտութւան զարգացման ձևը հանդիսանում է հիպոթեզը... Նետադա փորձնական մատերիալը բերում է այդ հիպոթեզների գտման, դեն և ձգում մի քանիսը և ուղղում և ուրիշները, մինչև վոր, վերջնպես հաստատվում է որևէօք մաքուր տեսքով»<sup>1</sup>).

Այսպես է ասում Ենգելսը հիպոթեզների նշանակութւան մասին գիտութւան մեջ:

Այսպիսի նշանակութւուն ունեն նաև կոսմոգոնիկ հիպոթեզները, վորոնք դնալով ավելի ու ավելի մեծ ճշտութւամբ և պարզութւամբ բաց են անում մեր առաջ տիեզերքի ծագման սլրոցները: Նույն բանի մասին է ասում Վ. Ի. Լենինը. «Մարդու իմացութւունն ուղիղ դիժ չէ, այլ կոր դիժ, վորն անվերջորեն մոտենում է շրջանների մի շարքի սպիրալի: Այդ կոր գծի յուրաքանչյուր հասվածք, բեկորը, կտորիկը կարող է փոխաբեկվել (միակողմանիորեն փոխաբեկվել) ինքնուրույն, ամբողջ, ուղիղ գծի, վորը (լեթե ծառերի հետևում չըտեսնես անտառը) այն ժամանակ տանում է դեպի ճահիճ, դեպի տերտերականութւուն (վորտեղ նրան ամբալնդում է տիրապետող դասակարգերի դասակարգալին շահը)»<sup>2</sup> Այսպիսով, իբրև հակակշիռ մատերիալիստական աշխարհայեցողու-

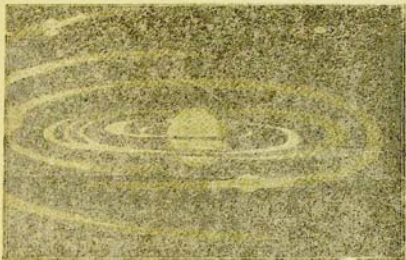
<sup>1</sup>) «Диалектика природы», Партиздат, 1933, стр. 6

<sup>2</sup>) «Մատերիալիզմ և եմպիրիո կրեթիցիզմ» Կուսերատ 1933, էջ 42

թիան, վորը խոսում և աշխարհի ճանաչելութիան մասին, և-  
կեղեցականները կոսմոգոնիկ հիպոթեզները դեմ ուղղված խ-  
րենց առարկութիւնների մեջ թաղնված կերպով անց են  
կացնում իրենց սեփական գրութիւր, ըստ վորի խմացութիւնը  
սահմանափակ և:

Կոսմոգոնիկ հիպոթեզները զարգացման վողջ ընթացքը,  
սկսած Լապլասից, ցուլց և տալիս, վոր հիպոթեզները գնալով  
ավելի կատարլալ և ավելի կատարլալ ու ավելի խոր են դառ-  
նում:

Յերկնալինձարմինների զարգացման պրոցեսը շատ գանդաղ  
և ընթանում և մենք այն անմիջապես դիտել չենք կարող, բայց  
դրա վոխարեն, ժողովելով միզամածութիւնների դիտողու-  
թիւնները և բաշխելով նրանց խմբերի ըստ իրենց ձևի և  
կազմութիան, մենք կարող ենք հետեւլ այդ ձևերի միջոցով,  
թե ինչպես կարող եր ընթանալ նրանց զարգացումը, և ող-  
տվելով բնութիւն նեզ հայտնի սրենքներից, բացատրել այդ



Նկ 33. Անդրալմային սխառնի ծաղումն ըստ Լապլասի հիպոթեզի

զարգացման ստախճանների և անցումների հաջորդականու-  
թիւնն ու անխուտափելիութիւնը:

Իր հիպոթեզի մեջ Լապլասը զգուշութիւնով եւ մտեմնում հարցի լուծմանը, կիրառելով անվիճելի մեխանիկական որոնքները միայն և չվերձերելով բացատրել այն, ինչ վոր գիտութիւնն սովորաբար վիճակում դեռ բավականաչափ հարմարի չէ:

Լապլասը չենթադրում եւ, վոր մոլորակային սիստեմն առաջացել եւ մի հսկայական պտտվող միզամածութիւնն է, վորը բաղկացած եւ շիկացած գազերից:

Այդ միզամածութիւնը ունեցել եւ գնդաձև տեսք, բայց նրա պտտման շնորհիվ կենտրոնախուշա ուժը առաջ եւ բերել նրա տափակացումը և դրա հետ միասին այդ միզամածութիւնն մասնիկների անընդհատ անջատումը հասարակածի հարթութիւնն մեջ: Ստացվում եր մի լայն բարակ գոտի, վորը շրջապատում եւ նրա կենտրոնում գտնվող գնդաձև խտացումը: Միաժամանակ տեղի լեր ունենում դոտու հաջորդական բաժանումը մի շարք համակենտրոն ողակների, վորոնք շարունակում ելին դարձապալել կենտրոնական խտացման շուրջը (նկ. 39):

Կենտրոնական մասի պտտման արագութիւնը գնալով մեծանում եր (շարժման քանակի պահպանութիւնն որոնքի հետեանքով), ուստի միզամածութիւնն կենտրոնական մասը, վորը խտանալով դարձել եր Արևը, ավելի արագ եր պտտվում քան մնացած ողակները: Ողակների նյութի խտութիւնը, ինչպես այդ ցուլց եւ տալիս Լապլասը, չեր կարող հավասարաչափ լինել, այդ պատճառով նյութը հետզհետե ժողովվելով մեծ կուտակներ եր կազմում և ավելի ու ավելի խտանում: Հենց այդ կուտակներն ել լեզան մոլորակների սկիզբը:

Ամեն մի այդպիսի գնդաձև խտացման հետ կարող եր տեղի ունենալ նույնը, ինչ վոր սկզբնական միզամածութիւնն հետ, վորովհետև արտաքին մոլեկուլները մեծ գծային արագութիւնն ունեւին և իրենց շարժումով կարող ելին պտտման մեջ գնել առաջացած գունդը: Այսպիսով առաջ լեկան արբանյակները, և միայն մի դեպքում, Սատուռնի շուրջը, ողակի մի մասը պահպանվեց:

Բացի գուտ մեխանիկական պրոցեսներից, տեղի ելին

ունենում նաև ֆիզիկական պրոցեսներ՝ մուրակները, վորոնք իրենց ծագման ժամանակ տաք էլին, հետո, լերը լատացումը վերջացավ. սկսեցին իրենցից շերտաթլումն արձակել զեպլի տիեզերական տարածութունը: Մեծ դանդաժ ունեցող մուրակների գնդերը շերտթլան մեծ պաշար ունեւին, այդ պատճառով նրանց ստանացումը դանդաղ էր ընթանում. ամենից ավելի դանդաղ էր տեղի ունենում կենարոնական հսկա գնդի — Արեի, ստանացումը Փոքր մուրակները անհամեմատ ավելի արագ ստանացան և, վերջապես, մակերոուլթի կողմից ծածկվեցին պինդ կեղևով: Իհարկե, այդ ամբողջ պրոցեսը տեւել է վոչ թե վեց ուր, այլ միլիարդավոր տարիներ:

Լապլասի հիպոթեզը վոչ միայն զարգացնում է Դեմոկրիտի հին հիպոթեզի, վոր աշխարհն առաջ է լեկել ընական ուժերի ազդման շնորհիվ, — այդ հիպոթեզը բացատրում է, թե ինչպիս կարող էր, այդ ամենն առաջանալ, և բերում է այնպիսի լեզրակացութունների, վորոնք մեծազույն մասամբ համաձայնում են նրան, ինչ վոր մենք զխում ենք մուրակալին սխառեթի մեջ: Իրոք, մուրակները Արեի շուրջը դարձազայում են դեպի մի կողմ, դեպի նույն կողմը, ինչ վոր նաև ինքը Արեը, և նրանց ծրերը շատ մոտ են գտնվում միևնույն հարթութլումից:

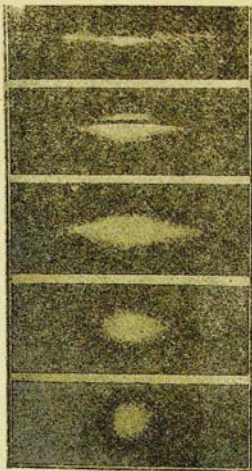
Բաց հայտնի լեն լերեուլթներ, վորոնք չեն համապատասխանում Լապլասի հիպոթեզին, որինակ միքսնի արբանյակների հակադարձ պատումը: Այս սխառառով ներկայումս Լապլասի հիպոթեզը համարում են վոչ բոլոր փաստերը ընդգրկող:

Լապլասի հիպոթեզի մեջ մենք տեսնում ենք արդեն մեխանիկալի սրենքների կիրառումը, դրանց թվում նաև տիեզերական ձգողութլան սրենքի և ֆիզիկալի այդ ժամանակ հայտնի սրենքների, գլխավորապես շերմալին փոխանակման ասպարեզում հայտնի սրենքների կիրառումը:

Լապլասի հիպոթեզի թերութլումները փորձեր առաջաց-



ըին ուղղելու ամ, հաշվումները ճշգրտելու և դատողութունների մեջ լրացուցիչ կշռադատումներ մտցնելու միջոցով: Սակայն այդ բոլոր փորձերը դրական արդյունքներ չտվին, վերովհետև այդ տեսութիւն հիմքերը հաշվի չեկին առնում ամբողջ լեռնութիւնները, վերոնք կարող ելին տեղի ունենալ արեգակնային սիստեմի դարգացման ժամանակ:



Նկ. 40. Արտագայտիկական մի-գամառայունների տարբեր մեկերը  
 § 68. ԴԻՏՈՂԱԿԱՆ ՏՎԵԱԼՆԵՐԻ ԿՈՒՏԱԿՈՒՄ

Յերբ 19-րդ դարի վերջում և 20-րդ դարի սկզբում հե-

տագոսովեցին մակրնթացութիւններէ լերևութները, ապա մակրնթացալին փոխադրեցութիւն տեսութիւնը կիրառելու փորձը զգալի չափով հարցն առաջ մղեց:

Արեգակնալին համակարգութիւնն ուսումնասիրելիս մենք ծանօթացանք Գ. Գարվինի հիպոթեզի հետ, թե ինչպես է առաջացել Յերկիր—Լուսին սիստեմը: Այս հիպոթեզը մասնավոր է, բայց շատ մեծ նշանակութիւն ունի այն պատճառով, զոր նա մի նոր ետապ հանդիսացավ արեգակնալին սիստեմի առաջացման հիպոթեզների զարգացման մեջ, մի ետապ, զորը բնորոշում է մակրնթացալին փոխադրեցութիւն հաշվառումով:



Նկ. 41. Մեծ Աբրուս գետի մոտ գտնուած միգմատոսիթի լուսանկարը

Դ. Դարվինի հիպոթեզից հետո գիտնականների մի ամբողջ շարք (Մուլտոն, Սի և ուրիշները) իր տեսական արտածումների ժամանակ նկատի չե առնում այդ գործոնը:

Բայր գործոնները, և հատկապես մակընթացային փոխազդեցությունը, ամենից ավելի լայն և խոր հաշվի չեն առնված Դ. Ջինսի հիպոթեզի մեջ, վորը հիմնված է վիթխարի հեռադիտակներով արտազարակտիկական միզամածությունների արդի ուսումնասիրության վրա:

Միզամածությունների դիտողությունների խորացումը դրեց վոչ միայն մոլորակային սխտեմի, այլ և ամբողջ աստղային սխտեմների—զալակտիկաների, զարգացման հարցը:

Այս պատճառով աստղաբաշխների ջանքերն ուղղվեցին տալու ավելի ընդհանուր մի հիպոթեզ:

Արտազարակտիկական միզամածությունների հետազոտությունները ցույց են տալիս, վոր այդ միզամածությունները լինում են զնդածե, ելլիպսական (ելլիպտիկ) և պարուրածե (սպիրալային): Ընդվորում պարզվում է, վոր այդ միզամածությունների լուսանկարներում, վորոնք իլիկածե տեսք ունեն (իսկ ըստ ելության վոսպնակածե են, բայց դիտված կողքից), զրեթե միշտ կարելի չե մի մութ շերտ նկատել, վորը միզամածություն ասես կարում է սիմետրիկ կերպով (նկ. 40):

Բացի զրանից հալոնաբերվեց նաև մի ուրիշ հանդամանք՝ մի պարուրածե միզամածության մոտ հաճախ կարելի չե նկատել նույնպիսի մի ուրիշը:

Այստեղից միտք ծագեց, վոր աստղերի կամ մոլորակների սխտեմի զարգացումը կարող է տեղի ունենալ այնպիսի չերկու զարգացման զանգվածների փոխազդեցության հետեվանքով, վորոնք առաջ են բերում մակընթացություններ և միզամածության նյութի մի մասի անջատումներ:

Ժամանակակից անդլիացի դիտնական Դ. Ջինսը բողմակողմանիորեն մշակել է այդ տեսությունը:

### § 69. ՄԵՄ ՄԻԳԱՄԱՄՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԵՎՈՂՈՒՑԻԱՆ

Յեթե տարածության մեջ գտնվում է մի պտտվող զընդածե զազանման միզամածություն, ապա ուրիշ չերկնային

մարմինների ժողովուրդի հետևանքով նա կրում է նրանց ձգտողական ազդեցությունը:

Սեղմումի հետևանքով միզամածութիւն պատման արագութիւնը մեծանում է, և նա ավելի ու ավելի լե տափակում: Բայց դրա հետ միաժամանակ միզամածութիւն պատումը նրա լեզրերի մոտ առաջ է բերում նյութի անջատում (լեզրի մութ շերտը 40-րդ նկարում), վորն անհամասարաչափ է նրա վողջ լեզրի վրա, վորովհետև մոտագույն լերկնային մարմինը, մակընթացային ազդեցութիւն հարուցելով, նյութի անջատումն առաջացնող հարվածը տալիս է նախ տափակած ելլիտայիկի հասարակածի լերկու հակադիր տեղերում: Այսպիսով, ողակի փոխարեն ստացվում են լերկու լերկններ, վորոնցից դուրս է դալիս նյութը: Յեթե միզամածութիւնը չստացվեր, ապա նրա լերկու հակադիր լեզրերից կստացվելին լերկու լերկններ, վորոնք իրենց դադաթներով նրանից ավելի ու ավելի կհեռանային: Միզամածութիւն պատման հետևանքով պոկվելը շարունակվում է ահապես, ինչպես թելի լեռ տալը կոճից: Նյութի այն մասը, վոր շուտ է պոկվել, ավելի շատ կհեռանա, քան այն մասերը, վորոնք ավելի ուշ են պոկվել: Այսպիսով ել ստացվում են լերկու պարուրած ելուզեր մեջտեղում դնդաձև խտացումով (նկ. 41):

Հենց այս պարուրներն էլ, նյութի տեղական խտացումների հետևանքով, սիլիզը են տալիս դնդաձև թանձրացումների, վորոնք իրենց հերթին վերլուծվում են աստղերի Աստղերն անցնում են եվոլուցիայի այն աստիճանները, վորոնք արդեն նշված են վերևում:

Այս տեսութիւնը հաստատում են արտադալակտիկական միզամածութիւնների այն լուսանկարները, վոր դուք կարող եք տեսնել 40-րդ նկարում: Այս լուսանկարները ցույց են տալիս, վոր տիեզերքի դանդաղ մասերում ներկայումս մենք տեսնում ենք միևնույն պրոցեսի տարբեր ստադիաները: 40-րդ նկարում դուք տեսնում եք և՛ դնդաձև, և՛ ելլիպտիկ, և իլիկաձև միզամածութիւններ: Նույն նկարում դուք տեսնում եք կոպով դեպի ձեզ դարձած մի խիստ սեղմված միզամածութիւն լուսանկարը. կողի վրա լերկում է անջատված նվազ լուսավոր նյութը: Ուշադրութեամբ դիտելով այդ բոլոր

նկարները, դուք կարող եք նրանց դասավորել զարգացման ժամանակի կարգով և արդարևով մտքով սավառնել զեպլի միլլիարդավոր միլլիարդ տարիների անցյալը, վորովհետև արդարևի տևողութիան ժամանակ և հարկավոր, վորպեսզի աստղալին սպիրալը զարգանա սկզբնական գնդաձև խիստ նոսրացած միզամածութիւնից:

§ 70. ԱՐԵԳԱԿՆԱՅԻՆ ՍԻՍՏԵՄԻ ԱՌԱՋԱՑՈՒՄԸ ԸՍՏ ՋԻՆՍԻ

Ջինսը հնարավոր է համարում, թե մերարեզակնալին սխտեմը առաջ լեկած լինի այն բանի հետևանքով, վոր մեր Արևի մոտով մի աստղ է անցել, մասսայով Արևից զերազանցող: Այդ ժամանակ Արևի մակերևութի վրա մի անազին մա-



Նկ. 42. Մոլորակների առաջացումն ըստ Ջինսի երկրբանաբանության:

կընթացալին արեք և բարձրացել լեւունի ձևով, վորը ծովել է անցնող աստղի շարժման ուղղութիւնը: Այդ լեւունը պոկվել է Արևից և մեջտեղում հաստացում է ունեցել (նկ. 42), մինչդեռ լեւունի ծալրերում աննշան հաստացումը համապատասխանելիս է լեզել ամենից ավելի թույլ մակընթացալին:

աղղեցութիւններին (աստղերի մտեցման սկզբում և վերջում)։

Պսկված լելունը հետադալում քալքալվել և մասերի և նրա միջին մասից ստացել են ամենամեծ մոլորակները, իսկ զուրք մոլորակներն ստացվել են ավելի բարակ մասերից։

### § 71. ՅԵՐԿՆԱՅԻՆ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ՏԱՐԻՐԸ

Դարվինի և Ջինսի հիպոթեզներն արդեն բավական լավ պարզաբանում են զալակաիկաների, արեգակնային սխտեմի և կրկնաստղերի ծագման հնարավոր պատճառները, բալց ալղ հիպոթեզները զեռես հաշվի չեն առնում աշխարհների զարգացման բոլոր ֆիզիկական պարամները, վորովհետև ալղպիտի հաշվառուք զեռես հնարավոր չեւ Ալն ժամանակը, վորի ընթացքում տեղի լե ունենում ալղ պրոցեսները, հսկակալական և, բալց և ալնոլես կարելի լե ալն մոտավորապես հաշվել։

Ալղպիտի հաշվարկների հիմքը Յերկրի համար հանգիստում են վոչ ալնքան աստղաբաշխական, վորքան ֆիզիկոքիմիական ալրալները. ալս զեւքում կարելի լե լեխել ալն պրոցեսից, վորի ժամանակ ուքանը քալքալվելով տալիս և կապար և հելիում, ընդվորում 100 միլլիոն տարում ստացվում և ուքանի սկզբնական կշտի 13%֊ի չափ կապար։

Ուքանի հետ միասին ալարներում (լեռնային տեսակներում) զանվող կապարի հետազոտութիւնները ցուլց են տալիս, վոր Յերկրի կեղեի տարերքը 1֊ից մինչև 2 միլլիարդ տարիների մեջ ևւ Բալց Յերկիրն ալելի լեբիտասարղ և, քան արեգակնային սխտեմը։

Ջոնազան կշռազատումներ ալն պրոցեսների մասին, վորոնք տեղի են ունենում աստղերը կազմող նլուքի մեջ, ալլ և կրկնաստղերի ծրերի ուսումնասիրութլան արղլունքները ցուլց են տալիս, վոր աստղերի տարերքը կարող և լինել 5֊ից մինչև 20 բիլլիոն ( $10^{12}$ ) տարի։

### § 73. ՅԵՋՐԱՓԱԿՈՒՄ

Ալս զլիտի ներածութլան մեջ պատմեցինք աշխարհի կապ

մութիան և զարգացման մասին եսպես տարբեր լերկու ուսմունքների համառոտ պատմութիւնը՝ կրօնական ուսմունքները, վորը համառորեն պահպանում ե նախնական ժողովուրդների նախիվ պատկերացումները, ըստ վորոնց աշխարհը հրաշքով ստեղծել են աստվածները, և դիտական ուսմունքինը, վորը դեն շարտելով այն ամենը, ինչ վոր Ֆանտաստիկական ե, չի հիմնված փորձի ու դիտողութիւնների վրա, քննութիւն ե առնում միայն հավիտենական նյութը, նրա մասնիկների փոխադրեցութիւնը և այստեղից առջացող նրա ձևափոխութիւնները: Գիտական ուսմունքը, մի կողմ նետելով աստծու անհարկավոր և վնասակար հիպոթեզը, աչքը չի փակում այն բանի առջ, վոր ներկայումս բնութիւնը գեոսա վոչ բոլոր որենքներն են պարզաբանված մինչև վերջը. այս պատճառով աշխարհի այն ընդհանուր պատկերի մեջ, վորին մենք հնարավորութիւն ունեցանք ծանոթանալու, գիտութիւնն անհրաժեշտ ե համարում շարունակել մի քանի մանրամասների մշակումը, վորոնք մինչև այժմ գեո բալարար չափով չեն պարզաբանված:

Այսպիսով աշխարհի պատկերը ուղղումների և ձևափոխման ե լենթարկվում մանրամասների մեջ, բայց իր հիմնական դրութում, վորը կազմում ե հավիտենական նյութի և նրա փոխարկումների ուսմունքը, դիտական աշխարհալացքը մնում ե և կմնա այնպիսին, ինչպես այժմ: Դեմոկրիտից մինչև մեր որերը մտքերի վողջ ընթացքը հաստատում ե այդ աշխարհալացքը. իսկ աստղաբաշխական գիտողութիւններից ստացվող փաստերը շարունակ նորանոր և ավելի ամուր հիմքեր են տալիս այդ աշխարհալացքին:

Կրօնը և բուրժուական իդեոլոգիան, լեննելով աշխարհի անճանաչելութիւն (անիմանալիութիւն) սկզբունքից, լեննելով նրանից, թե մարդա լենթարկված ե ինչ վոր խորհրդավոր եակի, (ինչպես ել կոչեն նրան լեկեղեցականները և այս կամ այն կարգի «մտածողները»), դրանով իսկ հաստատում են մարդու թուլութիւնը, նրա անզորութիւնը բնութիւն առջև, բնութիւնը մարդու համար փոփոխութիւն լենթարկելու անհնարինութիւնը:

Մատերիալիստական, դիալեկտիկական, գիտութիւնը զար-

զացման պատմութիւնից արտածելով աշխարհի ճանաչելիութիւնը (իմանալիութիւնը) և ընդունելով միակ որչեղտիվ սեպականութիւնը—նախտեննապես շարժվող և փոփոխվող մատերիան, բացասում և այն ամենը, ինչ վոր միատիկական (խորրդավոր) և, հրաշքի հետ կապված, և դրանով իսկ հաստատում և մարդու ուժն ու ընդունակութիւնը աշխարհը վերափոխելու:

Վ. Ի. Լենինի խոսքերը, վոր մատերիալիստական գիտելիական սոցիալիզմի (լափատեսութիւն) ուսմունք և, հաստատում են գիտութիւն վողջ գարզացմամբ, տեխնիկայի վողջ ընթացքով, ՅՄՃՄ-ի վողջ շինարարութիւնը և գիտնականներին մտքի կորով են ներշնչում տիեզերքի հետազոտութիւն վերաբերմամբ նրանց կատարած աշխատանքի մեջ:

Յնդիքներ յնվ կարցեր

1. ԱՅՆԸՆԱԳՈՐԴՈՒԹՅԱՆ, ՀԱՆՈՐԳԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԸՍՏ ՅՆԲԵԹ ԺՈՂՈՎՈՒՐԴ-ՆԵՐԻ ԱՍՂԱՔԻ ԱՅՊԵՍ Ե

Գարգեկան	Քաղցեկան	Հրեկան
'Արմիզդն ստեղծեց'	Մարզուկն ստեղծեց	Յնդովան ստեղծեց
Դերագոյն տափածութիւնները	Երկինքը,	Երկինքն ու Յերկիրը
Արեք, Լուսինը և տաղկերը	Յերկիրը	Բույսերը
Կրակը,	Բույսերը,	Երկնային լուսատուները,
Ջուրը,	Կենդանիներին,	Կենդանիներին,
Յերկիրը և կենդանի կյակները	ժարգեկանց	ժարգեկանց

Յույց տալ, թե այս առասպելներից վորի մեջ և ամենից ավելի քիչ արտահայտում բնութիւնը չհասկանալը և ինչհամե և այդ յերմվում: Մտեղծագործութիւն վոր աստիճաններն են այդ առասպելների մեջ առանձնապես անհեթեթ: Առաջացման կարգի մեջ ի՞նչպիսի սըխալներ կան ամեն մի առասպելի մեջ: Տիեզերքի վոր հիմնական սկզբունքն և բացակայում այդ առասպելների մեջ: Ի՞նչ սխալ սկզբունք կա այդ բոլոր առասպելների մեջ:

2. Լուկրեցիոս Կարը, նկարագրելով, ըստ Դեմոկրիտի, տիեզերքի առաջացումը, ասում և. «Մասնիկներն անհուն ժամանակներից ի վեր ամենուրեք շրջում են, մասամբ շարժվելով սեփական ծանրութիւնը, մասամբ քշվելով «հարվածներից»:

Այս նկարագրութիւն մեջ ի՞նչն և համապատասխանում մեր ժամանակի գիտական ըմբռնմանը տիեզերքի ծագման մասին և ի՞նչն և սխալ:

3. Կանան իր «ընդհանուր բնապատմութիւն և լերկնքի տեսութիւնը» աշխատութիւն մեջ, շարագրելով մոլորակային սխալմի



առաջացումը քառսից, ասում է, վոր բժամանիկները կարող են շարունակել ազատ շրջանային շարժումը:

Կանտի տեսության այս մասը բավարարում է նրան, ինչ վոր իրականություն մեջ դիտվում է մոլորակային սիստեմում:

4. Նույն աշխատության մեջ Կանտն ասում է, վոր աշխարհների ծագումը և կազմավորումն առաջին անգամ սկսվել է տիեզերքի կենտրոնի մոտ: Միայն է այս արտահայտությունը: Ինչու:

5. Մեր մոլորակային սիստեմում մոլորակների և նրանց արբանյակների դարձադաշտություններն ու պտտումները կոչվում են ուղիղ, յերբ նրանք կատարվում են ժամացույցի սլաքի շարժման հակառակ ուղղությամբ (յեթե նայենք տիեզերքի առանցքի հյուսիսային ծայրից):

Մոլորակային սիստեմի մեջ հետևյալ պատկերն ենք տեսնում.

	Մոլորակի Պատումը	Արբանյակների ուղիղ	դարձադաշտյունը հակադարձ
Ցերկիբ	ուղիղ	1 արբանյակ	—
Մարս	>	2 արբանյակ	—
Յուպիտեր	>	7 արբանյակ	2 արբանյակ
Սատուռն	>	8 արբանյակ	1 արբանյակ
Ուրան	հակադարձ	—	4 արբանյակ
Նեպտուն	ուղիղ	—	1 արբանյակ

Այս փաստերը նշանակություն ունեն (և թնչպիսի) Հասլլասի տեսության համար:

6. Մարսի արբանյակներից մեկը նրա շուրջն ավելի արագ է դարձադաշտում, քան նա ինքը պտտվում է: Համապատասխանում է այս Հասլլասի հիպոթեզին:

ԱՍՏԴԱՐԱՇԽԱԿԱՆ ԴԻՏԱԿՆԵՐԸ ՅԵՎ ՆՐԱՆՑ ԳՈՐԾԱՐՈՒ-  
ՔՅՈՒՆԸ

Աստղաբաշխական դիտակներէ մեջ հիմնական վաստակներ են որչեպտիվը և սկուլարը (աստղապակին և ակնապակին)։ Որչեպտիվը ապիս և պատկերը, իսկ սկուլարով, ինչպէս խոշորացուցով, ուղղ պատկերը դիտվում և Գանի վոր սկուլարները փոխելով կարելի չէ դիտակի մեծացումը փոփոխել, ապա դիտակներէ հետ սոփորաբար մի քանի սկուլարներ են լինում, վորոնք կարող են ըստ ցանկութեան հազցվել դիտակի սկուլարային ծալքին։ Բոլոր աստղաբաշխական դիտակները դիտողութեան ժամանակ դրվում են հողակապովոր շտատիվներէ (հենարաններէ) վրա, վորով հնարավոր և լինում դիտակը ցանկացած ուղղութեամբ շարժել։ Յերբեմն այնպիսի շտատիվներէ մտա միկրոմետրական շարժումներ են լինում, վորոնք իրականացվում են հատուկ պտուտակներէ կամ բռնակներէ միջոցով։

Թե որչեպտիվը և թե սկուլարը պետք և մաքրութեան մեջ պահվեն՝ որչեպտիվը դիտողութեաններէ ժամերից դուրս անպարման պետք և կախարիչով ծածկել, իսկ սկուլարները պետք և դրվեն արկղի մեջ իրենց բներում։

Աստղաբաշխական դիտակի մեջ տեսադաշտն այնքան ավելի փոքր և, վորքան ավելի չէ մեծացումը. այս պատճառով դժվար և լինում դիտակը միանգամից ուղղել դեպի լուսատուն։

Դիտակն ուղղելը հեշտացնելու համար շատ հաճախ նրան կցվում և մի փոքրիկ դիտակ—վորոնիչ։ Վորոնիչի տեսադաշտում լարված են լերկու թելիկներ, իսկ ինքը վորոնիչը հավասարիչ պտուտակներէ ողնութեամբ կարող և թեթև տեղափոխման լենթարկվել դիտակի վրա։

Վորոնիշի կանոնավոր դիրքն այն է, վորի ժամանակ թե-  
չերի հատման կետում նույնն է տեսնվում, ինչ վոր դիտակի  
տեսադաշտի կենտրոնում:

Ոկուլարների մախնակամ հարմարագրումը Վորպեսդի  
գիշերը դիտողութունների ժամանակ միանգամից կարելի լի-  
նի ոկուլարները հարմարագրել այնպես, վոր առարկաների  
պատկերները պարզորոշ ստացվեն, պետք է ցերեկը ոկուլար-  
ները փորձել և դիտակի վրա նշանակել լուրաքանչլուր ոկու-  
լարի ներշարժման խորութունը:

Ընդհանուր ոկուլարային խողովակը ներշարժում են կամ  
ձեռքով կամ հատուկ պտուտակի (կրեմայների) միջոցով: Յե-  
րեկը պետք է դիտակն ուղղել դեպի վորևե հեռավոր լավ  
լուսավորված առարկա և ոկուլարային խողովակի մեջ ներ-  
պտուտակել ամենաթույլ ոկուլարը (անվանենք այն №1, նա  
կլինի ամենալերկարը), հարմարագրել այն այնպես, վոր դի-  
տելի առարկան միանգամայն պարզ և հատուկ տեսանելի լի-  
նի, սուր գրչահատով նշան անել այն գիծը, մինչև վորը  
դուրս է հանված խողովակը, և գծի մոտ նշանակել №1: Նույն  
ձևով վարվել (դիտակը շտեղաշարժելով ոկուլարները փոխե-  
լու ժամանակ) հաջորդի հետ, դնելով №2 նշանը և այլն:

Վորոնիշի հարմարագրումը. Դիտակն ուղղել դեպի մի հեռավոր  
առարկա, ներպտուտակել ամենաթույլ ոկուլարը, խողովակն  
այնպես շարժել, վոր դիտելի առարկայի պարզորոշ լերկացող  
մասը լինի տեսադաշտի կենտրոնում: Առանց դիտակը տեղա-  
շարժելու, նայել վորոնիշի միջով և լեթե առարկան թեկերի  
հատման վրա չէ, ապա հենման պտուտակների միջոցով հա-  
մապատասխանաբար տեղափոխել վորոնիշը: Մի անգամ ել  
ստուգել հարմարագրանքի ճշգրտութունը: Հաջորդաբար նույնն  
անել բոլոր ոկուլարների հետ մինչև ամենաուժեղ մեծացումն  
ունեցող ոկուլարը:

Դիտողություններ գրելը. Սկսելով դիտել, ոկուլարը ներ-  
շարժել մինչև նրա համապատասխան նշանը: Յեթե դիտակին  
կից վորոնիշ կա, ապա ոգտվելով նրանից, դիտակն ուղղել  
դեպի լուսատուն: Յեթե դիտակին կից վորոնիշ չկա, ապա  
ուղղումը պետք է կատարել ամենափոքր մեծացումով, դի-  
տակով նշան դնելով, ինչպես վոր հրաձիգը նշանառության

հասկիլի միջոցով նշան և դնում հրացանով (ալատեղ հարկա-  
վոր և վորոշ վարժութիւնն, ուստի լավ կլինի այդ վարժու-  
թիւննը ձեռք բերել ցերեկը):

Յեթն ահուսանանալիով լուսատուն չի լերևում, պետք և  
դիտակը թեթևակի շարժել աջ-ձախ, վերև-ներքև, մինչև վոր  
լուսատուն լերևա տեսողաշտում: Այն ժամանակ լուսատվի  
պատկերը բերելով տեսողաշտի կենտրոնը, պետք և թույլ  
սկուլարը փոխարինել ավելի ուժեղով, հետևելով, վոր այդ  
ժամանակ դիտակը չշարժվի:

Պատկերների վորակը լեզվ ոկուլարի ընտրութունը: Միշտ  
չի ոգը լիովին թափանցիկ և խաղաղ լինում, այդ պատճա-  
ռով ևլ ամենատեղ մեծացումը միշտ կիւարելի չե, վորովհե-  
տե այդ դեպքում պատկերները վոր միայն չեն լավանում,  
այլ և բուրբովին պղտոր և զոզոզացող են դառնում: Զպետք և  
անպարման ամենատեղ մեծացման հետևից ընկնել, այլ, ո-  
կուլարները հաջորդաբար փոխելով, ընտրել այն, վորի գոր-  
ծածման ժամանակ միտրորտալին պակասութիւնները չեն  
սպգում պատկերների պարզորոշութիւն վրա:

Լուսատուի շարժումը սեսաղաւեսով: Յերկնագնդի որական  
պտտման հետևանքով, դիտվող լուսատուն արագ (ալնքան ա-  
վելի արագ, վորքան մեծ և մեծացումը) տեղափոխվում և  
տեսողաշտով աջից դեպի ձախ (ասողաբաշխական դիտակը  
չբշում և պատկերները): Պետք և վարժվել դիտակն ըստ հնա-  
բավորութիւն սահուն, առանց ցնցումների շարժել լուսատուի  
հետևից անընդհատ և կամ թույլ տալ, վոր լուսատուն անցնի  
տեսողաշտի մեջտեղով, հետևելով նրան աջքով, և, լերք կը-  
հասնի հակադիր լեզրին, թեթևակի շարժել դիտակը և ալն-  
պետ անել, վոր լուսատուն աջ լեզրին լերևա:

II ԱՍՏՂԱԲԱՇԽՈՒԹՅԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՌՈՏ ԺԱՄԱՆԱ-  
ԿԱՐԳԱԿԱՆ ԱՂՅՈՒՄԱԿ (ՄԻՆՁԵՎ 19-ՐԴ Դ. ՆԵՐԱՌՅԱԼ):

Թվական.

Ասողաբաշխական դիտողութիւնների առաջին գրառում-  
ները լեզվաբանների, բարելայինների և չինացի-

ների մոտ . . . . . 3000 տարի

Ասողաբաշխական դիտողութիւնների հավաստի

Հին հունական ֆաղափախություն

- Արևի խավարման գուշակութունը (առաջինը  
Հունաստանում, Քալեսա Միլետացի) . . . . . — 585 թ.
- 19-ամյա ցիկլի ոգնութիամբ կարգավորված և  
որացույցը (Մետոն հուլյնի ձեռքով) . . . . . — 440 թ.
- Մշակված և համակենտրոն գնդերի վրա մոլորակ-  
ների շարժման տեսութունը (Եվդոքս) . . . . . — IV դ.
- Տիեզերքի մասին լեղած հայացքների ավանդույթը  
«Յերկնքի մասին» գրքում (Արիստոտել) . . . . . — IV դ.
- Յերկրադնդի չափսերի վորոշումը չափումներից  
(Երատոսթես) . . . . . — III դ.
- Առաջին իդեաները արևակենտրոն (հելլոցենտրիկ  
սխեմեի մասին, Արևի հեռավորության վո-  
րոշման փորձեր (Արիստարք) . . . . . — IV դ.
- Եպիցիկլների (մակաշրջանների) տեսության մըշա-  
կումը . . . . . — III դ.
- Արևի և լուսնի շարժման տարբերի և Լուսնի ծրի  
գլխավոր անհավասարության վորոշումը,  
Նախկին դիտողութունների մշակումը և սրե-  
ցեստիալի լերևուլթի հայտնադործումը Առա-  
ջին աստղալին կատալոգը (Հիպպարքոս-հին  
ժամանակների մեծագույն աստղաբաշխը) . . . . . — II դ.
- «Արմազեստ» — մի դիրք, վորի մեջ շարադրված և  
աշխարհի գեոցետրիկ (լերկրակենտրոն) սխե-  
մեմը, Մինչև մեր օրերը հասած առաջին  
աստղալին կատալոգը (Կլավդիոս Պտո-  
լեմեոս) . . . . . + II դ.

Արաբական ֆաղափախություն

- Արիստոտելի և Պտղեմեոսի գրվածքների թարգմանու-  
թունն արաբերեն . . . . . VIII և IX դդ.
- Տիգրիսի և Յեփրատի միջև աղեղի աստիճանալին  
չափումը (Ալ Մամուն) . . . . . 827 թ.
- Աստղաբաշխական (գալամիտական) աղյուսակ-  
ներ, Աստղաբաշխական դիտողութուններ

ալդ նպատակով կառուցած շենքում . . . X և XI դդ.  
 Աստղաբաշխական (ալֆոնսինյան) աղյուսակներ:  
 Կասկածի արտահայտություն Պատվեմասյան սխ-  
 տեմի ճշտության նկատմամբ . . . . . 1252 թ.  
 Պատվեմասյի՝ աստղերի դիտողությունները կըրկ-  
 նությունը Ուլուզ ըեկի (Թաթարական խան)  
 ալդ նպատակով կառուցված (Սամարղանդում)  
 աստղագիտաբանում . . . . . 1394 մինչև 1449 թ.թ.

Յեվրոսյական ֆաղափակերություն

Աշխարհի հեղեղներին (արևակենտրոն) սխտեմի դի-  
 տական հիմնավորումը (Նիկոլաուս Կոպերնի-  
 կոս) . . . . . 1543 թ.

Թարսի շարժման վրա կատարած այն դիտողու-  
 թյունները, վորոնք ամենաճշգրիտն են մինչև  
 հեռագիտակի դուստը (Տիխո Բրահե) XVI դ-ի  
 վերջը

Ջորգանս Բրունուլի այրումը . . . . . 1600 թ.

Առաջին աստղային ասլասը, վորի մեջ պայծառ  
 աստղերը նշանակված են հունարեն անվանի  
 աստերով (Բայեր) . . . . . 1603 թ.

Հեռագիտակի կիրառումը աստղաբաշխական դիտո-  
 ղությունների համար, արևաբծերի, լուսնի  
 լեռների, Վեներայի փուլերի, Յուպիտերի ար-  
 բանյակների հայտնագործումը (Գալիլեյ,  
 Շալուեր, Ֆարբիցիուս) 1600 թ. և հաջորդ թվա-  
 կանները

Մոլորակների շարժման որոնքների հայտնագործումը  
 (Քեպլեր) . . . . . շուրջ 1620 թ.

Գալիլեյին դատի լենթարկելը  
 . . . . . 1633 թ.

Մանրութիան ուժի ուսումնասիրումը, կինեմատի-  
 կայի և դինամիկայի պարզագույն որոնք-  
 ների հայտնագործումը (Գալիլեյ, Հյուլդենս  
 . . . . . XVII դ.

- Լուսի տարածման արագութեան վորոշումը (Ռեմեբը) . . . . . 1675 թ.
- Զգողութեան որենքի գլուտը: Տեսական աստղաբաշխութեան ծագումը (Նյուտոն) . . . . . 1687 թ.
- Արևի պարալլաքսի առաջին վորոշումը (Ժան-Կասսինի) . . . . . 1671 թ.
- Գրինիչի դիտարանի հիմնադրումն Անդլիայում և առաջին մեծ աստղալին կատալոգի կազմումը (Ֆլեմատի) . . . . . 1676 և 1725 թ.թ.
- Հարավային կիսագնդի առաջին աստղալին քարտեզը: Պարբերական գիտաստղերի հայտնադործումը և աստղերի սեփական շարժումների հայտնագործումը (Նդմոնդ Հալլեյ) . . . . . 1678, 1705 և 1718 թ. թ.
- Լուսի արեռացիայի հայտնագործումը և ճշգրիտ դիտողութունների մեթոդիկայի զարգացումը (Բրադլեյ) . . . . . 1728 թ.
- Ճշգրիտ աստղալին կատալոգների կազմումը Բրադլեյ, Լակալեյ, Լալանդ) 1758 թ. և հաջ.
- Աբրոմատիկ որեկտիվի գլուտը (Պոլլոնդ) . 1758 թ.
- Յերկրի խտութեան վորոշումը (Մասկելայն, Կավենդիշ) . . . . . 1774—1798 թ.թ.
- Յերկնային մեխանիկայի ծագումը (Ոլլեր, Կլերո, Լագրանժ, դ'Ալամբեր, Լապլաս) . . . . . XVIII դ. վերջը, XIX դ. սկիզբը.
- Վիթիարի ռեֆլեկտորների պատրաստումը: Կրկնաստղերի ծրային շարժման, Արևի շարժման հայտնագործումը: Աստղալին արեղբերքի կազմութեան ուսումնասիրումը (Վ. Հերշել) . . . . . XVIII դ. վերջ
- Ուրանի հայտնագործումը (Վ. Հերշել) . . . . . 1781 թ.
- Կատալեպործված քրոնոմետրը (Հառիսոն) . 1787 թ.
- Առաջին մասթեմատիկորեն հիմնավորված կոսմոգոնիկ հիպոթեզը (Կանտ և Լապլաս) 1755 և 1796 թ.թ.
- Գիտաստղերի ծրերի վորոշման մեթոդների զարգացումը (Ոլլեր) . . . . . 1797 թ.

- Ճշգրիտ շափողական գործիքների հատուկ արտադրու-  
թյան սկիզբը (Ռեպուզ) . . . . . 1799 թ
- Յերեբայի առաջին փոքր մոլորակի հայտնագոր-  
ծումը (Պիացցի) . . . . . 1801 թ
- Աբրոմասիկ որլեկախիների կատարելագործումը  
և Արևի սպեկտրի դժերի ալիքների լերկա-  
րությունների շափումը (Ֆրանսուանֆեր)  
. . . . . 1806—1817 թ. թ.
- Աստղի տարեկան պարալլաքսի առաջին շափումը  
(Բեսսել) . . . . . 1838 թ.
- Պուլիսովի գիտարանի հիմնումը . . . . . 1839 թ.
- «Անտեսանելի աստղաբաշխությունը»—այն հայտ-  
նագործումը, զոր Սիբիուսը և Պրոցիոնն  
արբանյակներ ունեն (Բեսսել) . . . . . 1844 թ.
- Նեպտունի հայտնագործումը և մոլորակների շարժ-  
ման աղյուսակների կազմումը (Լեվերյու) 1846 թ.
- Արևածեղի պարբերականության հայտնագործումը  
(Շվարե) . . . . . 1851 թ.
- Հյուսիսային լերկնքի միջև 10-րդ մեծության  
բոլոր աստղերի կատալոգի և ասլասի կազ-  
մումը (Արդելյանգեր) . . . . . 1859 թ
- Սպեկտրալ անալիզի կիրառման սկիզբը (Գրեյ-  
սոֆ) 1859 թ.
- Աստղերի սպեկտրոսկոպիայի սկիզբը (Սեկկի,  
Հեգգինս—Huggins) շուրջ . . . . . 1860 թ.
- Արևի հրվիթակները խաղաբուսներից դուրս գիտելու  
լեզանակի մշակումը (Փանսեն և Լոկիեր) 1868 թ
- Գիտաստղերի կազմության տեսության մշակումը  
(Բրեդլին) . . . . . 1877 թ.
- Մարսի մակերևույթի, ալլ և ընկնող աստղերի  
ու գիտաստղերի կապի մանրամասն ուսումնա-  
սիրությունը (Սիլիասարելի) . . . . . 1877 թ.
- Մակընթացությունների տեսության և Լուսնի առա-  
ջաման հիպոթեզի զարգացումը (Ջ. Դարվին)  
. . . . . — . . . . . 1879—1881 թ. թ.



- Առաջին իդեաները աստղալին եվոլուցիայի մասին  
(*Լոկլեր և Լեն*) . . . . . շուրջ 1880 թ.
- Աստղերի ճշգրիտ պայծառութիւնն և սպեկտրներին  
կատարողները կազմելու սկիզբը, սպեկտրներին  
ներկա դասակարգման հաստատումը (*Հարվար-*  
*դի դիտարան*) . . . . . շուրջ 1884 թ.
- Աստղերի հիմնական կատարողը (*Բոսս*) և լեր-  
կնքի լուսանկարչական քարտեզը կազմելու  
աշխատանքի սկիզբը . . . . . 1887 թ.
- Դոպպլերի սկզբունքի կիրառումն աստրոֆիզիկա-  
լում (*Դուլաներ*) . . . . . 1887 թ.
- Սպեկտրոհեկտրաֆիզի գիտարը (*Հեյլ—Hale, Դե-*  
*լանդեր*) . . . . . 1892 թ.
- Աստղալին ստատիստիկայի զարգացման սկիզբը  
. . . . . շուրջ 1900 թ.

### III ԼՈՒՄՆԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՔԱՐՏԵԶԸ

Ներքևում բերում ենք Լուսնի գլխավոր խառնարաննե-  
րի և կրկեսների անունները ըստ Լուսնի սկավառակի քա-  
ռորդների: Այդ խառնարաններն ու կրկեսները Լուսնի քար-  
տեզի վրա նշանակված են թվերով:

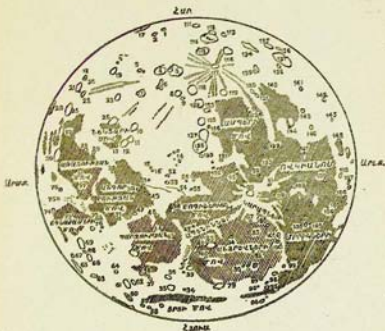
Լուսնի քարտեզը արված է աստղաբաշխական գիտակով  
գլխողութուններ անելու համար, վորը պատկերները շրջում  
է: Բինոկլով գլխողութուններ անելիս պետք է գիտել շրջ-  
ված տեսքով (հյուսիսը վերև, հարավը ներքև): Վարպեսզի  
հարմար լինի այս դեպքում համարները կարդալ, ավելի լավ  
կլինի քարտեզի պատճեն հանել և վերջնիս վրա մակագրու-  
թիւնները և համարները նշանակել շրջած տեսքով:

- 3—Շանֆֆեր
- 4—Մալբալիկ
- 6—Յրիզիուս
- 7—Յազուս
- 8—Ալիապենս
- 10—Կասարինս
- 11—Կիրիլ
- 13—Թեոֆիլ

- 19—Յարրիցիուս
- 20—Յրաունոֆեր
- 21—Յուսնիբիուս
- 24—Պետալիոս
- 30—Լանզբենուս

- 112—Բլանկան
- 114—Կլավիուս
- 115—Մադինուս
- 116—Լանդոմոնտան
- 117—Տիտ

Հարավ



Հյուսիս

- 118—Վալտեր
- 119—Պիտատուս
- 122—Տերիտ
- 125—Արդաքել
- 127—Ալֆոնս

- 128—Պառլեմես
- 134—Շիլեր
- 135—Յոսիլիդ
- 137—Շիկարդ
- 144—Գասենդի
- 148—Գրիմալդի

- 35—Արխատակ
- 36—Եվգոքս
- 40—Արխատիլ
- 41—Ալտոլիկ
- 42—Պասիդան

- 79—Պլատոն
- 83—Արքիմեդ
- 84—Տիմոթարիս
- 85—Լարերս
- 86—Ոյլեր

53—Ազրիպալա

61—Ատլաս

66—Գեմինուս

69—Կլեոմեդ

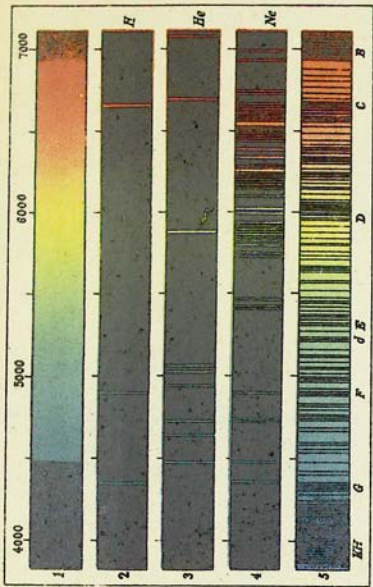
77—Տարուսցիոս

88—Նբատոսթեն

90—Կոպեռնիկոս

102—Արխամարք

108—Քեպլեր





I Գլուխ

ԱՍՏԻՈՅԻՉԻԿԱԿԱՆ ԼՆՏԱԶՈՏՈՒՓՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԵՐՄՆԵՐԸ

106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216  
217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879  
880  
881  
882  
883  
884  
885  
886  
887  
888  
889  
890  
891  
892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
930  
931  
932  
933  
934  
935  
936  
937  
938  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
970  
971  
972  
973  
974  
975  
976  
977  
978  
979  
980  
981  
982  
983  
984  
985  
986  
987  
988  
989  
990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
1000

1. Աստուծոյ խնայեալ	3
2. Աստուծոյ խնայեալն զիտարան	4
3. Աստուծոյ խնայեալն զիտարան	5
4. Աստուծոյ խնայեալն զիտարան	6
5. Աստուծոյ խնայեալն զիտարան	6
6. Լուսնաբաններն ուստի առաջաւթ յունններն զորոշումը	8
7. Յերկնային մարմիններն շերտաւորմանն զորոշումը	9

II Գլուխ  
ԱՐԵՎ

8. Ընդհանուր սոյալներ Արեւի մասին	10
9. Արեւի կլանքը և Յերկրի կլանքը	11
10. Արեւի ընդհանուր տեսքը հեռադիտակով	12
11. Արեւի պատումը	13
12. Արեւաբծերը և նրանց փոփոխութիւնները	14
13. Արեւաբծերի պարբերականութիւնը	15
14. Արեւի սպեկտրը և քիմիական բաղադրութիւնը	16
15. Արեւի լույսը և շերտաւթ յունը	17
16. Փոխարկող շերտը և քրոմոսֆերան	18
17. Արեւապսակը	19
18. Զողիակային լույս	21
19. Արեւի կազմութիւնը	21
20. Հրվիժակներն և պսակի դիտումները խաղարումներէց զուրս	22
21. Աստուծոյ խնայեալն զիտարան	23
22. Արեւի սպեկտրալ լինոգրամմանները	24
23. Արեւաբծային դործունեայութիւնն ցիկլը և նրա կապը յերկ- րային յերկու յիւններն հետ	25
24. Դրառութիւններ Խնդիրներ	27 27

III Գլուխ  
ԼՈՒՍԻՆԸ ՍԵՎ ՄՈՒՐՈՐԱԿՆԵՐԸ

25. Լուսնի մակերևութի կազմութիւնը	28
26. Յիպիկական պայտանները Լուսնի վրա	31
27. Մեծ մուրապներն յերկու խմբերը	33
28. Մերկուր և Վեներա	33
29. Յերկիրը և նրա մթնոլորտը	34
30. Մարս	34
31. Յուպիտեր	39

32.	Սատուռն	40
33.	Ուրան, Նեպտուն և Պլուտոն	41
34.	Աստերոյիդներ	41

IV Գլուխ

ԳԻՍԱՍՏՂԵՐ ՅԵՎ ՄԵՏԵՈՐՆԵՐ

35	Գիսաստղերի տեսքը և նրանց փոփոխութիւնները	43
36.	Գիսաստղերի ծրերը	44
37.	Գիսաստղերի ֆիզիկական բնույթը	45
38.	Մետեորներ	46
39.	Գիսաստղերի քայքայումը և մետեորները	47
40.	Բուլիդներ և մետեորիտներ	48
41	Հնարավոր և Յերկրի ընդհարումը գիսաստղի հետ	49
42	Գիտողութիւններ	52
	Խնդիրներ	53

V Գլուխ

ԱՍՏՂԱՅԻՆ ՏԻԵՋԵՐԲ

43.	Աստղերի ուսումնասիրութիւն մեթոդները	53
44.	Աստղերի թիվը և պայծառութիւնը	57
45.	Աստղերի պարալլաքսները	59
46.	Աստղերի տեսանելի և բացարձակ պայծառութիւնները	61
47.	Կաթնածիլը	64
48.	Աստղերի տեսանելի տեղաբաշխութիւնը	66
49.	Աստղերի շարժումը	66
50.	Միգամածութիւններ	69
51.	Աստղային կուտակներ	72
52.	Տիեզերքի կառուցվածքը	74
53.	Աստղերի գույները և սպեկտրները	78
54.	Աստղերի ջերմաստիճանը	81
55.	Կրկնաստղեր և բազմաստղեր	81
56.	Փոփոխական աստղեր	84
57.	Պազարուն աստղերը	84
58	Յեֆեյիդներ և յերկաբաղարբեր փոփոխականներ	86
59.	Նոր աստղեր	88
60.	Բացարձակ աստղային մեծութիւն և սպեկտրի կապը	88
61.	Աստղերի եվոլուցիան	89
62.	Վիթխարի աստղեր և դահած աստղեր	91
63.	Տիեզերքի կազմութիւն ուսումնասիրութիւն հանքազոււմները	93

VI Գլուխ

ԵՒԵՋԵՐԻ ԶԱՐԴԱՏՈՒՄԸ ՅԵՎ ԱՐԿՂԱԿՆԱՅԻՆ ԼԱՄԱԿԱՐԳՈՒԹՅԱՆ ԱԹԱՋԱՏՈՒՄԸ

65.	Աստուգելներ շաշխարհի ստեղծագործութեան մասին»	99
66.	Դրստոնեական յեկեղեցու գիմադրութիւնը գիտական կոսմոգոնիկ հիպոթեզներ ստեղծելուն	104
67.	Լապլասի հիպոթեզը	108
68.	Դրստոգական տվյալների կուտակումը	110
69.	Մեծ միգամածութիւնների եվոլուցիան	112
70.	Արեգակնային սիստեմի առաջացումն ըստ Ջիմսի	114
71.	Յերկնային մարմինների տարիքը	115
72.	Յեզրափակում	115
	Խնդիրներ և հարցեր	117

ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ

- Աստղաբաշխական գիտակները և նրանց գործածութիւնը 119
- II. Աստղաբաշխութեան պատմութեան համառոտ ժամանակագրական աղյուսակ (մինչև 19-րդ դարը ներառյալ) 121
- III. Լուսնի բնականուր քարտեզը 126

ԻրօՅ. 1969



ՀԱՅ Գիմարար Գիտ. Գրադ.

FL0012252



Գ Ի Ե Ր 1 Ի.  
ԿՈՋՄԵ 50 Կ.

ЦЕНА

14249



Մ. Ե. Նիսոյան և գրոհ. Բ. Ա. Վորոնցով-Վեճկնիցով

## ԱՏՐՈՆՈՄԻԱ

ԴՆԱ 10-րդ կլասսի սրճային դպրոցի

Գրչ ՍՏՐ Արմենիա, Երևան, 1985 թ.