



## 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.

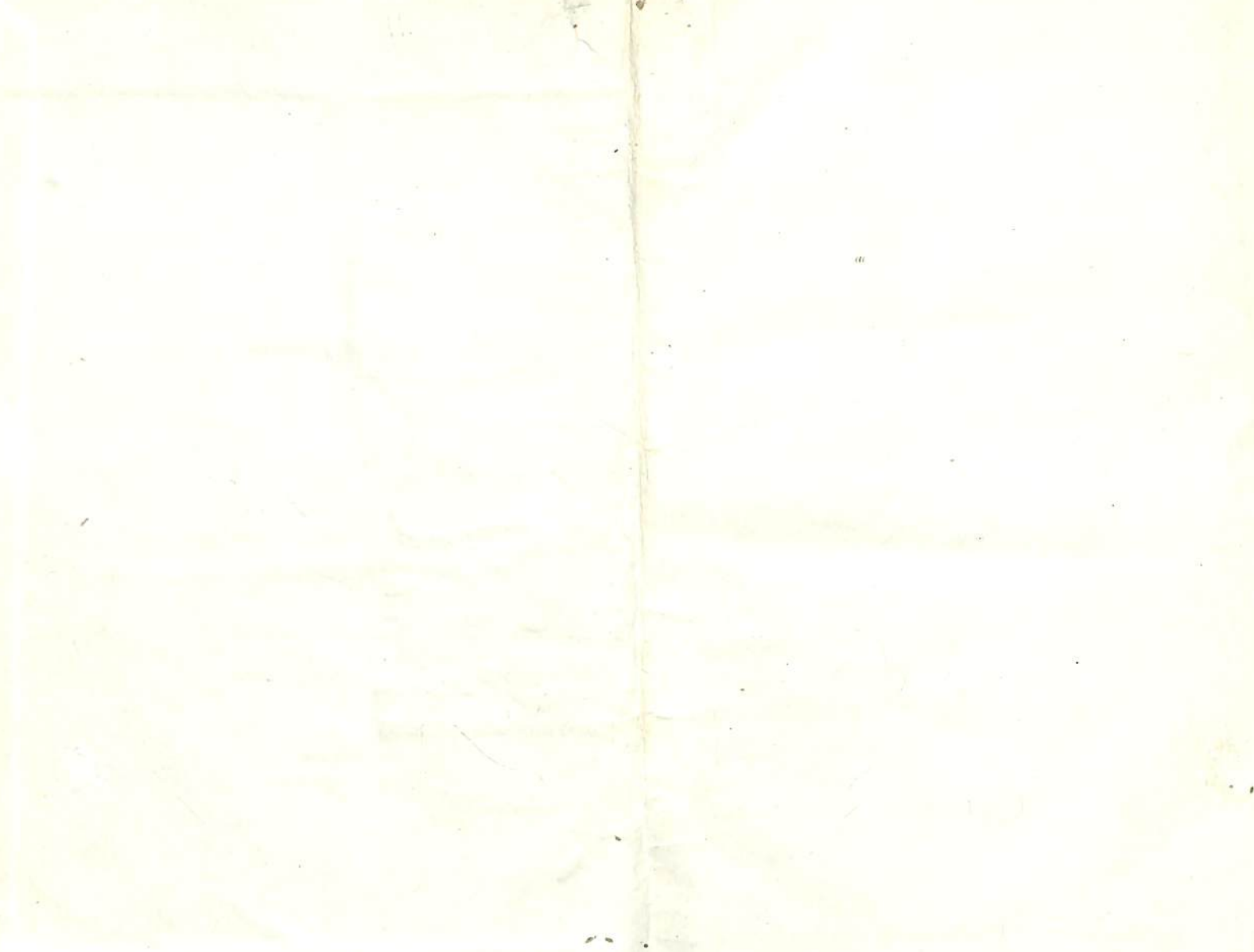
պատճենել և տարածել նյութը ցանկացած ձևաչափով կամ կրիչով  
ձևափոխել կամ օգտագործել առկա նյութը ստեղծելու համար նորը

You are free to:

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

**Adapt** — remix, transform, and build upon the material

9438



Հրատարակւած է 1917 թ. 197

# ՏԻԷՋԵՐԱԳՐՈՒԹԻՒՆ

ԿՍՄ

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹԻՒՆ

Ի ՊԷՏՍ ԱԶԳԱՅԻՆ ԴՊՐՈՅԱՑ



ԱՇԽԱՏԱՍԻՐԵԱՑ

Ա. Մ. Վ. ԳՅՐԱԳԱՇԵԱՆ

2516



Կ. ՊՕԼԻՍ

ՏՊԱԳՐՈՒԹԻՒՆ Ց. ԳԱՎԱՑԵԱՆ

— 1872 —





Տիեզերագրութիւնը համառօտ աստեղագիտութիւն է, սա տարբերութեամբ որ, մինչ վերջինն ուղղակի և առհասարակ բոլոր երկնային մարմնոց վրայ կ'իսօսի և բարձր գիտութիւն մի է դաս մը գիտնոց միայն, այն է՝ աստեղագիտաց յատուկ՝ առաջինը կ'իսօսի գլխաւորաբար մեր մոլորակաց դրութեան վրայ, և մասնաւոր նպատակ ունի մեկնել այն դրութեան ուրիշ մարմիններուն, մանաւանդ արեգական և լուսնի հետ՝ երկրին ունեցած յարաբերութիւնը և այն յարաբերութիւնը ցուցնող երեւոյթները: Այս համառօտ, բայց կարեւոր և շատ հետաքրքրական ուսումը դպրոցական ուսմանց մէկ ճիւղն ըլլալով, պէտք է որ ուսուցուի ամէն կանոնաւոր դպրոցի, հետեւապէս մեր դպրոցներուն մէջ զորս լուսաւորեալ ազգաց զէթ միջին աստիճանի ուսումնարանաց աստիճանին հասցնելու մեծ ջանք կայ ազգին մէջ: Ինչպէս կրնանք առ դաստիարակեալս ունել այնպիսի անհատ մը որ անտեղեակ է պատճառաց շատ հասարակ երեւութից որոց ամեն օր տկանատես է:

Քանի մը հայերէն աշխարհագրութեանց մէջ այս ճիւղին վերաբերեալ տեղեկութիւններ կը գտնուին, բայց շատ համառօտ և թերի: Այս դասագրքին մէջ մեր նպատակն եղաւ այն թերին գոնէ մասամբ չափ ընուլ: Հոս աւելի հիմնական և ըստ մարթեւոյ պարզ կերպով կ'աւանդուին շատ մը տիեզերագրական իրողութիւնք, զորօրինակ՝ երկրիս և



արեգական մեծութիւնը , այսինքն՝ անոնց տրամագծի , շրջագատի , մակերեւութի և ծաւալի , ինչպէս նաեւ երկրիս և լուսնի կեդրոնաղանցութեան չափը , անոնց հեռաւորութիւնն իրարմէ և արեգակէն , օրուան և տարւոյ այլեւայլ հաշիւները , գիշերահաւասարի նահանջումը և պատճառը լուսնոյ շրջանին այլեւայլ հաշիւները , խաւարմանց պատճառները , արեգական և մոլորակաց յատկութիւնները , գիտաւորաց և աստեղաց վրայ ալ քանի մը կարեւոր և հետաքրքրական տեղեկութիւններ :

Գիրքը հարցմամբ և պատասխանով է , և իւրաքանչիւր հարցման պատասխանը համառօտիւ գրուելէն ետքը մեծ գրով , մանր գրով ալ գրուած է հարկաւոր բացատրութիւնը զոր աշակերտն աղէկ հասկնալով կրնայ , ՚ի լինել հարկի , պատասխանին վրայ իր կողմէն բացատրութիւն աւելցնել :

Այս ուսումը սովորաբար քաղաքական կոչուած աշխարհագրութեան մաս համարուած է , բայց անոր հետ սերտ կապակցութիւն մը չունի . անկէ աւելի դժուարին ըլլալով՝ հարկաւ չափական գիտութեանց փոքր ՚ի շտտէ տեղեակ , մտօք և հասակաւ հասուն աշակերտաց դաս տրուելու յարմարագոյն է . ուր քաղաքական աշխարհագրութիւնը ստորնագոյն դասերու ուսում է և պատմութեան նախընթաց ըլլալու է :



# ՏԻԵԶԵՐԱԳՐՈՒԹԵԱՆ



## ՆԱԽԱԳԻՏԵԼԻՔ



ԴԱՍ Ա.

ՏԻԵԶԵՐԱԳՐՈՒԹԻՒՆՆ ԻՆչ է :

Տիեզերագրութիւն կ'ըսուի այն գիտութիւնը որ կը սորվեցնէ թէ երկիրս ի՞նչ յարաբերութիւն ունի ուրիշ երկնային մարմիններու , մանաւանդ արեգական և լուսնի հետ :

Այս գիտութիւնն ինչո՞ւ համար տիեզերագրութիւն ըսուած է :

Այս գիտութիւնը տիեզերագրութիւն ըսուած է , քանզի տիեզերք որ աշխարհ ալ կ'ըսուի՝ կը բաղկանայ երկնից անհուն միջոցին մէջ գտնուած երկնային մարմիններէն , որոնց վրայ կը խօսի այս գիտութիւնը :

Որո՞նք են երկնային մարմինները որոնցմէ տիեզերք կը բաղկանայ :

Երկնային մարմինները որոնցմէ տիեզերք կը



բաղկանայ՝ այն լուսաւոր գունտերն են որոնք երկնից մէջ կը տեսնենք :

Այս մարմինները կամ գունտերը քանի՞ կարգ կը բաժնուին :

Այս մարմինները կամ գունտերը չորս կարգ կը բաժնուին. Ա. Գ. Մ. Բ. և Գ. Կ. Ե. :

Ո՞ր մարմիններն աստղ կ'ըսուին :

Աստղ կ'ըսուին այն մարմինները որոնք իրենցմէ լոյս ունին և իրենց տեղն անշարժ կը թուին կենալ, այս պատճառաւ Հաստատուն աստեղք ալ կը կոչուին : Ասոնց մէկն է Արեգակը :

Ո՞ր մարմինները մոլորակ կը կոչուին :

Մոլորակ կը կոչուին այն մարմինները որոնք իրենցմէ լոյս չունենալով, լոյս կ'ընդունին լուսաւոր և հաստատուն աստղէ մը որուն բոլորտիքը կը շրջին, և այս պատճառաւ մոլորակ կամ գնայուն աստղ կը կոչուին : Ասոնցմէ մէկն է երկիրս, որ արեգակէն լոյս կ'առնէ և անոր բոլորտիքը կը շրջի :

Ո՞ր մարմիններն արբանեակ կը կոչուին :

Արբանեակ կը կոչուին այն մարմինները որոնք մոլորակի մը բոլորտիքը կը շրջին, ինչպէս որ մոլորակներն հաստատուն աստղի մը բոլորտիքը : Լուսինը երկրիս արբանեակն է, քանզի անոր բոլորտիքը կը շրջի : Արբանեակներն ալ իրենցմէ լոյս չունենալով, լոյսը կ'ընդունին այն հաստատուն աստղէն որուն բոլորտիքը կը շրջի իրենց մոլորակը : Այսպէս լուսինն արեգակէն կ'ընդունի իր լոյսը :

Ո՞ր մարմինները գիսաւոր կը կոչուին :

Գիսաւոր կը կոչուին այն մարմինները որոնք երբեմն երկնից մէջ կը տեսնուին երկայն և լուսաւոր պոչով մը :

Տիեզերագրութիւնը ո՞ր գիտութեանց հետ յարաբերութիւն ունի :

Տիեզերագրութիւնը յարաբերութիւն ունի Աստեղագիտութեան և Երկրաչափութեան հետ. այս գիտութեանց կանոնները և բառերը կը գործածէ. և այս գիտութիւնները մաթեմատիկայի կամ Կոսմոսիքոնիայի, այսինքն՝ թուոյ և քանակութեան գիտութեան վերաբերեալ ըլլալուն համար, տիեզերագրութիւնը Մաթեմատիկայի Կոսմոսիքոնիայի ( Հայերէն՝ Ուսումնական աշխարհագրութիւն ) ալ ըսուած է : Ուստի և տիեզերագրութեան մէջ ըսուածներն աղէկ հասկընալու համար պէտք է անոր մէջ գործածուած երկրաչափական և աստեղագիտական գլխաւոր բառերուն նշանակութիւնը գիտնալ :

Տիեզերագրութեան մէջ գործածուած երկրաչափական և աստեղագիտական բառերը որոնք են :

Տիեզերագրութեան մէջ գործածուած երկրաչափական և աստեղագիտական բառերն են. 1. Կէտ, 2. Գիծ, 3. Մակերեւոյթ, 4. Մարմին, 5. Մակարդակ, 6. Բոլորակ, 7. Գունտ եւ այլն :





ՊՍՍ Բ.

կէտն ի՛նչ է :

Կէտ կ'ըսուի ամենէն փոքր տարածութիւնը որ կրնայ մտածուիլ . զորօրինակ թուղթի մը վրայ գրչին ծայրը թեթեւ մը դպցնելէն ելած բիծը : Երկրաչափութիւնը կէտն ամենեւին առանց տարածութեան կը մտածէ . այս մտօք կէտը կ'ըմբռնուի միայն , իրօք չի կրնար ըլլալ . քանզի ամենէն փոքր կէտն ալ իրօք տարածութիւն մը ունի :

Գիծն ի՛նչ է :

Գիծը երկնցած կէտ է : Երկրաչափութեան մէջ գիծը կը մտածուի իբրեւ երկայնութիւն մը որ ոչ լայնութիւն ունի և ոչ խորութիւն : Այս մտօք գիծը կ'ըմբռնուի միայն , իրօք չըլլար . քանզի գիծն ալ իրօք որչափ բարակ ըլլայ , տարածութիւն մը ունի :

Քանի տեսակ գիծ կայ :

Երեք տեսակ գիծ կայ . Ուղիւ , Բեկեւ և Կուր :

Ուղիղ գիծը մէկ կէտէ միւս կէտ քաշուած ամենէն կարճ գիծն է : ( Ձեւ 1 : )

Բեկեւալ գիծը կը բաղկանայ իրարու շեղ կցեալ երկու կամ աւելի ուղիղ գծերէ : ( Ձեւ 2 : )

Կոր գիծը ոչ ուղիղ է և ոչ ուղիղ գծերէ բաղկացեալ : ( Ձեւ 3 : )

Մակերեւոյթ ի՛նչ է :

Մակերեւոյթը մարմնոյ մը արտաքին երեսն է :

Երբ գիծ մը իր բոլոր երկայնութեամբը յառաջ քշուի , տարածութիւն մը կը ձեւանայ , այս տարածութեան կ'ըսուի Գիծաւոր :

Չորօրինակ և Ձեւին մէջ՝ Ե մարմնոյն վրայ աբ գիծը եթէ իր բոլոր երկայնութեամբը մինչեւ հո տարուի , աբ մակերեւոյթը կը ձեւանայ . Ելաբ , և հոչե ուրիշ մակերեւոյթներ են , որոնք Ե մարմնոյն այլ և այլ երեսները կ'ընծայեցնեն :

Մարմինն ի՛նչ է :

Մարմին կ'ըսուի նիւթեղէն անհատ զանգուած մը որ երկայնութիւն , լայնութիւն և խորութիւն ունի : Չկայ մարմին մը որ այս երեք տարածութիւնը , երկայնութիւն , լայնութիւն և խորութիւն միանգամայն չունենայ . բայց կրնանք մտածել մարմնոյ մը երկայնութիւնը միայն առանց լայնութեան ու խորութեան , և կամ երկայնութիւնն ու լայնութիւնը միայն առանց խորութեան , և ըստ այնմ չափել :

Մարմնոյ մը այս տարածութիւններն ի՛նչպէս կը չափուին :

Մարմնոյ մը երկայնութիւնը միայն կը չափուի երկայնութեան չափերով , որոնց գլխաւորներն են՝ արտաքին , Կանգոն , Գիծ և Գլու : Այսպէս .



կը չափենք տեղերու իրարմէ հեռաւորութիւնը, և կ'ըսենք. Այս ինչ տեղէ մինչեւ այս ինչ տեղ այսչափ ոտք, մէթը կամ մղոն է :

Մարմնոյ մը լայնութիւնն ալ միայն նոյն կերպով կը չափուի : Բայց մարմնոյ մը երկայնութիւնն ու լայնութիւնը միանգամայն, այսինքն մարմնոյ մակերեւոյթը կամ երեսը, կը չափուի աստիճանի չափով : Քառակուսի չափ մը, զորօրինակ քառակուսի ոտքը կամ մէթը կամ մղոնը, քառակուսի տարածութիւն մըն է որոյ չորս կողմերն ալ մէյմէկ ոտք կամ մէթը կամ մղոն են : Ուստի երբ արտի մը համար կ'ըսուի թէ 20 քառակուսի մէթը է, կը նշանակէ թէ արտին տարածութիւնը մէկ մէթը երկայնութիւն և մէկ մէթը լայնութիւն ունեցող 20 քառակուսի մասերէ կը բաղկանայ :

Կրնայ նաեւ մարմնոյ մը երկայնութիւնը, լայնութիւնը և խորութիւնը միանգամայն, կամ մարմնոյն բոլոր ծաւալը չափուիլ : Այսպիսի չափերու աստիճանի կամ աստիճանի չափ կ'ըսուի. ուստի մէկ խորանարդ մէթը ըսելով կ'իմացուի տարածութիւն մը որոյ թէ երկայնութիւնը, թէ լայնութիւնը և թէ խորութիւնը մէյմէկ մէթը են : Ուստի մարմնոյ մը համար 20 խորանարդ ոտք է ըսելով, կը հասկցուի թէ այն մարմինը մէկ ոտք երկայն, մէկ ոտք լայն և մէկ ոտք խոր 20 կտոր իր մէջ կը պարունակէ :

Մակարդակն ինչ է :

Մակարդակ կ'ըսուի հարթ մակերեւոյթ մը որուն վրայ ուղիղ գիծ մը կրնայ քաշուիլ դէպամէն գի :

Երբ գունտ մը մէկ տեղէն շիտակ կը կրտսենք, հարթ երես մը կը ձեւանայ, Այն հարթ երեսը գունտին մակարդակն է : Ձեւ 5, կիսագունտի մը մակարդակն է :



ԴԱՍ Գ.

Հորիզոնական գիւրքն ինչ է :

Երբ գիծ կամ մակարդակ մը ջրոյ երեսին պէս շիտակ է, այսինքն՝ այնպէս կեցած է ինչպէս ջուրն ամանի մը մէջ կը կենայ, հորիզոնակ'ըսուի :

Հակեալ գիւրքն ինչ է :

Գիծ կամ մակարդակ մը որ զաւելայր է՝ հակեալ կը կոչուի :

Չուգահեռական ինչ բանի կ'ըսուի .

Չորհեռակա՞ն կ'ըսուին երկու գիծեր որոնք որչափ և երկնցուին, միշտ իրարմէ հաւասար հեռու են :

Ուղղահայեացն ինչ է :

Գիծ կամ մակարդակ մը որ, ծայրը կապարի կտոր մը կախուած դերձանի մը պէս, հորիզոնական գծի կամ մակարդակի մը վրայ վերէն վար շիտակ կ'իջնէ՝ անոր ուղղահայեաց կ'ըսուի :



Շեղն ինչ է :

Գիծ կամ մակարդակ մը որ ուրիշ հորիզոնական գծի կամ մակարդակի մը վրայ ուղղահայեաց չի՛նքեր՝ շեղ կ'ըսուի :

Ձեւ 6 աք և էք գիծերը զուգահեռական են : Ձեւ 7 աք գիծը հորիզոնական է , էք գիծը՝ ուղղահայեաց : Ձեւ 7 աք գիծը շեղ է : Ձեւ 9 Ա , Բ հակեալ մակարդակներ են :

Անկիւնն ինչ է :

Երբ երկու գիծ իրարու կը հանդիպին , աւելի կամ նուազ նեղ ծայր մը կը ձեւացնեն . այս ծայրը կը կոչուի անկիւն : Ձեւ 8 , աք և աք գիծերուն ձեւացուցած Ա ծայրն անկիւն է :

Հորիզոնական աք գծին վրայ ( Ձեւ 7 ) , եկող ուղղահայեաց էք գծին կազմած էքք և էք հաւասար անկիւնները առիշ կը կոչուին :

Նոյն հորիզոնական գծին վրայ եկող շեղ գծի մը էք կազմած երկու անհաւասար անկիւններուն փոքրը էքք՝ առ անկիւն , իսկ մեծը աքէ՝ քառ անկիւն կ'ըսուի :

Բոլորակն ինչ է :

Բոլորակը մակարդակ մըն է եղերեալ կոր գծով , որուն ամեն մէկ կէտը հաւասար հեռու է բոլորակին ուրիշ մէկ կէտէն որ կեդրոն կամ Ֆլուիդ կ'ըսուի :

Բոլորակի մը վրայ քանի՛ բան կը մտածուի :

Բոլորակի մը վրայ կը մտածուի շրջագոյր , կեդրոն , որամագիծ , շառագոյն կամ հասարակ , աշեղ և Լոր :

Շրջագատը բոլորակին եզերքն է : Կեդրոնը բոլորակին միջավայրն է որ անոր շրջագատին ամեն մէկ կէտէն հաւասարապէս հեռու է : Տրամագիծ այն ուղիղ գիծն է որ բոլորակին շրջագատին մէկ կէտէն անոր ուրիշ մէկ կէտը կ'երթայ՝ կեդրոնէն անցնելով : Տրամագիծը բոլորակը կը բաժնէ երկու հաւասար մասերու որոնք կոչուին կիսատրամագիծ է , այսինքն՝ բոլորակին շրջագատին մէկ կէտէն մինչեւ անոր կեդրոնը ձգուած գիծը :

Ճառագայթը կամ շառագիղը կիսատրամագիծ է , այսինքն՝ բոլորակին շրջագատին մէկ կէտէն մինչեւ անոր կեդրոնը ձգուած գիծը :

Ձեւ 10 բոլորակ մըն է . կոր գիծը՝ շրջագատն է . աք և էք գիծերը որամագիծ են . է կէտը կեդրոնն է . ա , Բ , Գ , Դ , Ե գիծերը շառագիղներ են :

Առիշ բոլորակին որ և իցէ մէկ մասն է . զոր օրինակ Ձեւ 10 բոլորակին աք , էք , Դ , Ե մասերը մէյմէկ աղեղ են :

Լոր կը կոչուի այն ուղիղ գիծը որ աղեղի մը մէկ ծայրէն միւս ծայրը կը ձգուի . զոր օրինակ Ձեւ 10 շ գիծը էք աղեղին լարն է :



ԳԱՍ Դ.

Գունան ինչ է :  
Գունա կ'ըսուի այն մարմինը որուն մակերևույթը



բեւութիւն ամեն մէկ կէտն անոր մէջտեղի կէտէն , այսինքն կեդրոնէն , հաւասար հեռու է :

Գունտին վրայ քանի՛ բան կը մտածուի :

Գունտին վրայ կը մտածուին շրջաւոր , կէտէն , որսմագիծ , շառաւիղ և շրջանակ :

Գունտին շրջապատն՝ անոր մակերեւոյթը կամ երեսն է :

Կեդրոնը՝ գունտին մէջտեղի կէտը կամ միջովայրն է որ գունտին մակերեւութիւն ամեն մէկ կէտէն հաւասար հեռու է :

Տրամագիծն այն ուղիղ գիծն է որ գունտին շրջապատին մէկ կէտէն մինչեւ ուրիշ մէկ կէտը կ'երթայ՝ կեդրոնէն անցնելով :

Շառաւիղը որ կիսատրամագիծ ալ կ'ըսուի՝ գունտին կեդրոնէն դէպ անոր մակերեւութիւն ամեն մէկ կէտը ձգուած գիծն է : Գունտի մը բոլոր շառաւիղներն իրարու հաւասար են :

Գունտի մը շրջանակը՝ գունտին վրայ ձգուած բոլորակ գիծն է :

Եթէ գունտ մը շրջանակէ մը կտրուի , մակարդակ մը կը ձեւանայ :

Շրջանակը քանի՛ է :

Շրջանակը կրկին է . զի շրջանակ և շրջանակ :

Մեծ կ'ըսուի գունտի մը վրայ գծուած որ և իցէ շրջանակ որ գունտին կեդրոնէն կ'անցնի , և գունտը կը բաժնէ երկու հաւասար մասերու , որոնք կիսագունտ կը կոչուին :

Փոքր կ'ըսուի գունտի մը վրայ ձգուած որ և իցէ շրջանակ որ կեդրոնէն չանցնիր և գունտը երկու անհաւասար մաս կը բաժնէ :

Ձեւ 11 գունտ մըն է , բոլորակ գիծը գունտին շրջապատն է , 4 կեդրոնն է . աբ և գտ տրամագիծ են . ա , բ , գ , դ շառաւիղ կամ կիսատրամագիծ են , եւ , փոքր շրջանակներ են . աբ , գտ մեծ շրջանակներ են :

Համակեդրոն և այլակեդրոն շրջանակ ի՞նչ բաներու կ'ըսուի :

Մեծ շրջանակի մը մէջ ուրիշ իրարմէ փոքր շրջանակներ կրնան ըլլալ : Այն մէջէմէջ շրջանակները որոնց կեդրոնը մէկ է՝ համակեդրոն շրջանակ կ'ըսուին ( Ձեւ 12 ) : Այն մէջէմէջ շրջանակները որոնց կեդրոնները տարբեր են՝ այլակեդրոն շրջանակներ կը կոչուին ( Ձեւ 13 ) :

Շրջանակը քանի՛ մաս կը բաժնուի :

Շրջանակը կը բաժնուի 360 մաս որոնք առաջին կ'ըսուին : Իւրաքանչիւր աստիճան կը կը բաժնուի 60 րոպէ , իւրաքանչիւր րոպէ 60 վայրկեան , իւրաքանչիւր մանրերկրորդ՝ 60 վայրկեան :

Աստիճաններն ի՞նչպէս կը նշանակուին :

Գրուածներու մէջ սովորաբար փոխանակ աստիճան , րոպէ , մանրերկրորդ և մանրերկրորդ բառերը գործածելու՝ այն բաժանումները ցուցնող թուանշաններու վրայ սա նշանները կը գործածուին . (°) աստիճան , ( ' ) րոպէ :



պէ, (") մանրերկրորդ, ("" ) մանրերրորդ : Այսպէս շրջանակի մը մէկ մասին կամ աղեղին համար՝ փոխանակ ըսելու թէ 132 աստիճան, 15 րոպէ, 23 մանրերկրորդ և 9 մանրերրորդ է, կը գրուի այսպէս . 132° 15' 23" 9" :

Ամբողջ շրջանակը 360 աստիճան ըլլալով, յայտնի է թէ շրջանակին կէսը կամ կիսաշրջանակը 180 աստիճան է, քառորդ շրջանակն՝ 90 աստիճան :

Անկեան մը չափը, այսինքն՝ անկեան քանի աստիճանի անկիւն ըլլալը գիտնալու համար, կարկնին մէկ ծայրն անկեան վրայ դնելով միւս ծայրովն անկեան երկու սրունից մէջ տեղ աղեղ մը գծելու է . այն աղեղը քանի աստիճան որ է՝ անկիւնն ալ այնչափ աստիճանի է : Ուղղանկեան չափը 90 է . սրանկիւններու չափն 90 է աւելի փոքր է . իսկ բթանկիւններունը՝ 90 է աւելի մեծ է :



Յ Օ Դ Ո Ւ Ա Ծ Ա .

ԱՐԵԳԱԿՆԱՅԻՆ ԳՐՈՒԹԻՒՆ . ԱՐԵԳԱԿ

ԴԱՍ Ե .

Արեգակնային դրուժիւն ի՞նչ բանի կ'ըսուի : Արեգակնային դրուժիւն կ'ըսուի երկնային մարմիններու խումբի մը որ կը բաղկանայ արեգա-

կէն, մարդակներէ և գիսաւորներէ : Այս դրուժեան կամ խումբին մէջ արեգակը խումբին կեդրոնը, այսինքն մէջտեղն է, որուն բոլորաբը կը շրջին, գիսաւորներ և մարդակներ իրենց արբանեակներովը : Այս դրուժիւնը մտածեց նախ Ք. դարուն առաջին կիսուն մէջ ծաղկող կոպեռնիկոս անուն Գերմանացի աստեղագետը, որուն անուամբն այս դրուժիւնը կոպեռնիկոս դրուժիւն ալ կը կոչուի, և առհասարակ բոլոր աստեղագետներէ ընդունուած է :

Արեգակն ի՞նչպիսի մարմին է :

Արեգակը որ արեգակնային դրուժեան կեդրոնն է՝ նոյն դրուժեան մէջ ամենէն մեծ մարմինն է :

Արեգակն ի՞նչ ձեւ մարմին է և ի՞նչ շարժում ունի :

Արեգակը գնդաձեւ մարմին է . անոր շարժումն է իր առանցքին վրայ թաւալումը որ իբր 25 օրուան մէջ կը կատարուի :

Աւելի ճշգիւ՝ 24 օրուան 23 ժամու և 18 րոպէի մէջ :

Արեգակը լոյսն ու ջերմութիւնն ուստի՞ կ'առնէ :

Արեգակն ինք իրմէ ունի լոյսն ու ջերմութիւնը որոնք անկէ կը բաշխուին բոլոր մոլորակաց և անոնց արբանեակներուն :

Արեգական լուսոյն ու ջերմութեան սաստկութիւնը որչափ է :

Արեգակն



Արեգական լոյսն ըստ Արակոյի , ճրագի մը լոյսէն 15 հազար անգամ աւելի է . լրացեալ լուսնի լոյսէն ալ 800 հազար անգամ աւելի , այնպէս որ առանց ամպի օր մը արեգական տուած լուսոյն չափ լոյս յառաջ բերելու համար՝ 800 հազար լրացեալ լուսին գտնուելու է երկինքը :

Արեգական ջերմութեան սաստկութիւնն ալ այնչափ է որ , եթէ 4120 քառակուսի քիլոմէթր խարսխով 300 հազար քիլ . բարձր սառուցէ սիւն մը արեգական մէջ նետուէր , մէկ մանրերկրորդի մէջ կը հալէր :

Արեգական իր առանցքին վրայ թաւալու մը ի՛նչպէս կ'ապացուցուի :

Արեգական իր առանցքին վրայ թաւալու մը կ'ապացուցուի անոր վրայի բիծերուն միշտ միօրինակ իբր 25 օրն անգամ մը երեւնալէն և աներեւոյթ ըլլալէն :

Արեգական բիծերն ի՛նչպիսի բաներ են :

Արեգական բիծերը սեաւ կէտեր են որոնք այլեւայլ ձեւերով և մեծութեամբ կը տեսնուին արեգական երեսին վրայ , երբ սեաւ ապակիէ շինուած դիտակով կը նայուի :

Դիտակը հնարուելէն առաջ այս բիծերն անծանօթ էին . թէ . դարուն սկիզբները գրեթէ միեւնոյն ժամանակի մէջ կալիլէ և ուրիշ աստղադադէսներ հեռագէտի միջոցաւ սկսան տեսնել զանոնք : Ի սկզբան կարծուեցաւ թէ

մթին մարմիններ էին որ արեգական օռնուէն կ'անցնէին . ոմանք ալ կարծեցին թէ անոնք արեգական արբանեակներուն ձգած շուքերն են (կարծելով թէ արեգակն արբանեակներունի) : Թէպէտ դեռ անոնց վրայ ստոյգ տեղեկութիւն մը չկայ , հիմա հաւանականաբար կը կարծուի թէ անոնք արեգական կեղեւին վրայ բացուած հրաբուխներու ծակեր են : Այս բիծերուն մէջտեղն ընդհանրապէս սեւ է և բոլորտիքը գորշագոյն : Բաց այս բիծերէն՝ արեգական բոլոր լուսաւոր երեսին վրայ , վիմագրութեան կէտերու նման , մանր մանր սեաւ կէտեր կը տեսնուին : Ասկէ դիտուեալ կը մակաբերեն թէ արեգական երեսը միշտ ալէժուփ ծովու նման վէտ վէտ է : ( Տես ձեւ 41 ) :

Արեգակն երկրէս ո՞րչափ հեռու է :

Արեգական երկրէս հեռաւորութիւնն ու երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնը միեւնոյն բան է : Արդ այս հեռաւորութիւնը միջին հաշուով , ինչպէս մոլորակաց ցուցակին մէջ նշանակուած է , 150 միլիոն քիլոմէթրէ քիչ պակաս է : Երկաթուղոյ մը կառքը դէպ ուղիղ և միշտ ժամը 50 քիլոմէթր երթալով , երկրէս մինչեւ արեգակը 350 տարուան մէջ կրնայ հասնիլ : Չայն մը անկէ մինչեւ հոս ( եթէ այն անհուն միջոցը շարժելու չափ ուժգին ձայն մը կարելի ըլլար ) 14 տարուան մէջ կը հասնէր . վերջապէս լոյսը որոյ շարժումն ամենէն արագն



է՛ 8 բոպէի և 15 մանրերկրորդի մէջ կրնայ գալ անտի այսր :

Արեգական կեդրոնէն մինչեւ երկրիս կեդրոնը եղած միջին հեռաւորութիւնը երկրիս հասարակածին տրամագծին 12 000 ապատիկն է : Իսկ երկրիս հասարակածին տրամագիծն է 12 754 քիլոմէդր : Ուստի արեգակնային կեդրոնէն մինչեւ երկրիս կեդրոնը եղած միջին հեռաւորութիւնն է  $12754 \times 12000$  :

Արեգական մեծութիւնը որչափ է :

Երկրիս մեծութիւնն իբր միութիւն առնելով, արեգական տրամագիծը երկրիս հասարակածի տրամագծին իբր 108 (\*) անգամն է, այսինքն 1 375 000 քիլոմէդր : Ուստի և շրջապատը (\*\*) կ'ըլլայ իբր 4 317 000 քիլ :

Արեգական մակերեւոյթն ալ երկրիս մակերեւութին իբր 11 635 (\*\*\*) անգամն է, այ-

(\*) Աւելի ճիշդ հաշուով 107.865 անգամն է, և որովհետեւ երկրիս հասարակածին տրամագիծը, այսինքն մեծագոյն տրամագիծը (բւեւոյն տրամագիծն աւելի փոքր է) 12 754 քիլ է, արեգակնային տրամագիծը կ'ըլլայ  $12754 \times 107.865$  քիլ :

(\*\*) Գունտի մը շրջապատը դունտին տրամագծին 3.1415926 անգամն է, և որովհետեւ արեգակնային տրամագիծն է 1 375 000 քիլ, ուստի անոր շրջապատը կ'ըլլայ  $1375000 \times 3.1415926$  քիլ :

(\*\*\*) Ինչպէս որ արեգակնային տրամագիծը երկրիս տրամագծին 107.865 անգամն է, այնպէս ալ անոր մակերեւոյթը երկրիս մակերեւոյթին  $107.865^2$ , այսինքն 11 635 անգամն է, արեգակնային ծաւալն ալ երկրիս ծաւալին  $107.865^3$ , այսինքն 1 255 000 անգամն է : Արդ որովհետեւ երկրիս մակերեւոյթը  $510\,000\,000$  քառ. քիլ է, արեգակնային մակերեւոյթը կ'ըլլայ  $510\,000\,000 \times 11\,635$ , և որովհետեւ երկրիս ծաւալը  $1\,085\,000\,000\,000$  խոր. քիլ է, արեգակնային ծաւալը կ'ըլլայ  $1\,085\,000\,000\,000 \times 1\,255\,000$  խոր. քիլ :

9516

սինքն 5 934 000 000 000 քառակուսի քիլոմէդր : Անոր ծաւալն ալ երկրիս ծաւալին իբր 1 255 000 անգամն է, այսինքն 1 354 000 000 000 000 000 խոր. քիլ :

ՅՕԴՈՒԱԾ Բ.

ՄՈՂՈՐԱԿՆԵՐ

ԴԱՍ Զ.



Մոլորակներն ինչ տեսակ մարմին են :  
Մոլորակները երկրիս պէս ընդդիմահար, այսինքն՝ իրենցմէ լոյս չունեցող, գնդակերպ մարմիններ են, որոնք արեգակնային շրջապատը շուրջը շրջան մը կ'ընեն :

Մոլորակները քանի՞ հատ են և ինչպէս կը բաժնուին :

Մոլորակները 102 հատ են, և երկու կարգ կը բաժնուին, ՉԺ և ԳԻՄ մոլորակներ :

Մեծ մոլորակները քանի՞ հատ են և ինչպէս կը կոչուին :

Մեծ մոլորակներն 8 են, և կը կոչուին,

1. Փայլածու կամ Հերմէս,
2. Արուսեակ կամ Աստղիկ,
3. Երկիր,

Թե՛ Երկրիս տրամագիծը, շրջապատը, մակերեւոյթն ու ծաւալն ինչպէս կը գիտցուին, տես Երկրիս յօդուածին մէջ :



- 4. Հրատ կամ Արէս ,
- 5. Լուսնթագ կամ Արամազդ ,
- 6. Երեւակ կամ Կռնոս ,
- 7. Ուրանոս ,
- 8. Նեպտոն :

Այս մոլորակները երբ ճանչցուեցան :

Այս մոլորակներուն առջի 6 ը , փայլածու , Արուսեակ , Երկիր , Հրատ , Լուսնթագ և Երեւակ , հիներուն ալ ծանօթ էին . բայց հիներն Երկիրը մոլորակ չհամարելով Արեգակն ու Լուսինը մոլորակաց կարգը կը դնէին , այնպէս որ , ըստ հնոց , Երկիրս անշարժ կեդրոն կը համարուէր յիշեալ եօթն մոլորակաց : Այս էր հիներուն մոլորակաց դրութիւնը :

Հիմա ինչպէս կը կարծուի :

Ըստ արդի աստեղագիտաց Արեգակն իբրև հաստատուն աստղ կեդրոն է 102 մոլորակաց , որոնք արեգական բոլորաիւքը ձուածել չըջան մը կ'ընեն : Իսկ լուսին Երկրիս արբանեակն է , և մոլորակաց կարգը չի համարուիր :

Ութ մեծ մոլորակաց վերջին երկուքը որո՞ւ ձեռքով և երբ գտնուեցան :

Հէրլէշ Անգղիացի աստղագէտն 1781 ին գտաւ զՈւրանոս , և Լըվէրիէ Գաղիացի աստեղագէտն 1847 ին գտաւ զՆեպտոն :

Փոքր մոլորակներն երբ սկսան ճանչցուիլ :

Փոքր մոլորակները որ 94 հատ են թուով ներկայ գարուս սկիզբէն , այսինքն՝ 1801 էն ՚ի

վերսկսան գտնուիլ այլեւայլ աստեղագէտներու միջոցաւ : Բոլոր այս մանր մոլորակներն Հրատի և Լուսնթագի մէջտեղն են , և շատ փոքր ըլլալով առանց դիտակի չեն տեսնուիր , ուստի և հետադիպական մոլորակներ ալ կը կոչուին :

Մոլորակաց վրայ ի՞նչ ընդհանուր գիտելիք կան :

Մոլորակաց ընդհանուր գիտնալու բաներն են անոնց

- 1. Գնդակերպութիւնը ,
- 2. Մեծութիւնը ,
- 3. Կրկին շարժումը ,
- 4. Կեդրոնազանցութիւնը ,
- 5. Առանցքներուն հակումը ,
- 6. Արեգակէն հեռաւորութիւնը ,
- 7. Արեգակէն առած լոյսն ու ջերմութիւնը ,
- 8. Խտութիւնը :



ԴՍՍ Է.

Մոլորակի մը գնդակերպութիւնն ի՞նչ է :  
Մոլորակի մը գնդակերպութիւնն է անոր կատարեալ գնդածել չըլլալը , կամ երկու բեւեռաւորմանէն ճնշեալ կամ տափացեալ ըլլալը :

Մոլորակի մը մեծութիւնն ի՞նչ է :

Մոլորակի մը մեծութիւնն է անոր ընդարձակութիւնը . և որովհետեւ որեւիցէ տեսակ գնդի



մը մեծութիւնն անոր տրամագծէն կը հասկցուի , տոլորաբար մոլորակներուն տրամագծին մեծութեանը կը նայուի , և անկէ անոնց չըջապատին մեծութիւնը , մակերեւոյթը և ծաւալը կը գըրտնուի :

Մոլորակաց կրկին շարժումն ի՞նչ է :

Մոլորակաց կրկին շարժումն է անոնց օրական շարժումը , այսինքն իրենց առանցքին վրայ թաւալումը , և տարեկան շարժումը որ է անոնց արեգական բոլորտիքն ըրած չըջանը :

Մոլորակաց կեդրոնազանցութիւնն ի՞նչ է :

Մոլորակաց կեդրոնազանցութիւնն անոնց ոլորտին կամ տարեկան ճամբուն աւելի կամ նուազ ձուածեւ ըլլալն է :

Մոլորակաց առանցքին հակումն ի՞նչ է :

Մոլորակաց առանցքին հակումն ըսելով կ'իմացուի անոնց առանցքին իրենց ձուածեւին մակարդակին վրայ աւելի կամ նուազ ծռած ըլլալը :

Մոլորակաց արեգակէն հեռաւորութիւնն ի՞նչ է :

Մոլորակներն արեգակէն աւելի կամ նուազ հեռու , անոր բոլորտիքը չըջան կ'ընեն բոլորակ գծով մը : Այս գիծը քիչ շատ ձուածեւ է , և արեգակն այն ձուածեւին մեծ առանցքին վրայ կեդրոնէն քիչ մը հեռու կը կենայ , ուստի մոլորակն իր չըջանին մէջ երբեմն արեգական մօտ , երբեմն ալ անկէ հեռու կը գտնուի : Այս պատ-

ճառաւ ընդհանրապէս մոլորակաց արեգակէն միջին հեռաւորութիւնը կը նայուի :

Մոլորակաց արեգակէն ընդունած լոյսն ու ջերմութիւնն ըսելով ի՞նչ կը հասկցուի :

Մոլորակներն ընդգիմահար , այսինքն անլոյս և անթափանցիկ մարմիններ ըլլալով , արեգակէն կ'առնուն լոյս և ջերմութիւն , որոնք ըստ հեռաւորութեան մոլորակաց երթալով կը նուազին : Բայց պէտք է գիտնալ որ , բաց երկրէս , միւս մոլորակներուն գետնին և մթնոլորտին որպիսութեանը քաջ տեղեակ չըլլալով , անոնց ընդունած լոյսէն և ջերմութենէն չենք կրնար անոնց բուն բարեխառնութեան աստիճանին նկատմամբ որոշ բան մը ըսել :

Մոլորակաց խտութիւնն ի՞նչ է :

Մոլորակաց խտութիւն ըսելով կ'իմացուի անոնց մարմնոյն կամ նիւթին աւելի կամ նուազ թանձր կամ անդայտ ըլլալը : Ընդհանրապէս մոլորակ մը արեգակէն որչափ հեռու է , այնչափ նուազ խիտ է :

Յ Օ Դ Ո Ի Ա Ծ Գ .

ԵՆՈՐ

ԴԱՍ Ը .

Մոլորակաց մէջ ամենէն երեւելին օրն է : Թէպէտ մոլորակաց մէջ լուսնթաղն ամե-



նէն մեծն է , և Երեւակն իր զարմանալի օղե-  
րովն ու խումբ մը լուսիններովը զարմանալի է ,  
մեղի համար ամենէն կարեւորը Երկիրս է , որ  
և մեր բնակած մուրրակն ըլլալով մեղի ամե-  
նէն աւելի ծանօթն ու գիտնալու համար ա-  
մենէն կարեւորն է :

Երկիրս մուրրակաց կարգին մէջ քաներսորդն  
է :

Երկիրս մուրրակաց կարգին մէջ երրորդն է ,  
և փայլածուէն ու Արուսեակէն ետքը կու գայ :

Երկիրս ինչ ձեւ է :

Երկիրս գնդաձեւ է :

Երկիրս գնդաձեւ ըլլալուն ապացոյցները  
որոնք են :

Երկիրս գնդաձեւ ըլլալուն ապացոյցները  
հետեւեալներն են .

1. Մեծատարած դաշտի մը կամ ընդարձակ  
ծովու վրայ ճանապարհորդողք՝ հեռուն դըտ-  
նուած բարձր առարկաներուն , զորօրինակ լե-  
րան մը , աշտարակի մը կամ նաւի մը , նախ  
գաղաթը կամ վերի ծայրը կը տեսնեն , և ա-  
պա , քանի որ յիշեալ առարկաներուն կը մե-  
տենան , այնչափ անոնց վարի մասերը կը տես-  
նեն , և ի վերջոյ ամբողջ առարկան :

Զորօրինակ՝ դիցուք թէ հեռուն լեռ մը  
կայ (Չեւ 14). ճանապարհորդն Ա կէտէն նախ  
լեւան = գլուխը կը տեսնէ . Բ կէտը գալուն  
պէս լեւան Բ կէտը կը տեսնէ , վերջապէս Գ

կէտը գալով կը տեսնէ Է ստորտը : Նոյնը կը  
պատահի , երբ նաւ մը ծովեզրէ մը ճամբայ  
կ'ելլէ : Նաւին մէջ եղողներուն՝ ցամաքի վրայ  
եղած առարկաներուն նախ ստորին մասերը , ա-  
պա տակաւ վերի մասերը , վերջապէս առար-  
կան բոլորովին անբեւեայթ կ'ըլլայ : Ցամաքին  
վրայ եղողներն ալ՝ հեռացող նաւին նախ վարի  
մասը և ապա հետոյ հետէ կայմերը կը սկսին  
չտեսնել մինչեւ որ նաւը բոլորովին տեսութենէ  
կը կորսուի : Եթէ նաւն հեռուէն կու գայ , ցա-  
մաքէն նախ անոր կայմերը և ապա ամբողջ նաւը  
կը սկսի տեսնուիլ :

Բոլոր երկիրս վրայ , որեւիցէ ուղղութեամբ ,  
արեւելքէն արեւմուտք , հիւսիսէն հարաւ ,  
միշտ այսպէս է : Ասկէ կը հետեւի թէ Երկիրս  
գնդաձեւ է , այնպէս որ երկու առարկանե-  
րուն , զորօրինակ լեւան և ճամբորդին , կամ  
նաւին ու ցամաքին մէջ տեղի կորնթարդ մա-  
սը երկու առարկաներն , ամբողջ կամ ըստ մա-  
տին իրարմէ կը ծածկէ : Եթէ Երկիրս տափարակ  
ըլլար , հարկ էր որ առարկայ մը տեսնուելու  
չափ մօտ գալուն պէս , մէկէն ամբողջ տեսնուէր  
(Չեւ 15), մանաւանդ թէ նախ տեսնուելու  
էր ստորին մասը , որ շատ անդամ աւելի մեծ  
է քան վերի մասունքը , ինչպէս է նախնը :

2. Երկիրս երեսին վրայ միշտ միեւնոյն ուղ-  
ղութեամբ ճամբորդութիւն ընողները՝ դարձ-  
եալ կու գան հոն ուստի մեկնեցան :



3. Լուսնի խաւարման ատենը երկրիս անոր վրայ ձգած շուքը միշտ բոլորակ է, և գնդաձեւ մարմիններն են միայն որ միշտ բոլորակ շուք կուտան :

4. Երկրիս գնդաձեւութենէն է նաեւ որ հիւսիսային կիսագունտին վրայ երկնից բեւեռային կողմը տեսնուած աստղերը՝ հարաւային կիսագունտին բեւեռակողմերէն չեն տեսնուիր : Այսպէս հարաւային ուղիքանոսի մէջ ճանապարհորդող նաւապետք հիւսիսային բեւեռական աստղը չեն տեսներ :

Նոյն պատճառաւ նաեւ ձորերու բնակիչք այգուն ամենէն առաջ, իրիկունն ալ ամենէն ետքը լեւանց գլուխներն արեւկայ կը տեսնեն :

Նոյնպէս երկրիս գնդաձեւ ըլլալուն համար է որ, ուր որ երթանք, հորիզոնը մեզի բոլորաձեւ կը տեսնուի :

Երկիրս ի՛նչ ձեւ գունդ է : Ինչպէս գրեթէ բոլոր մտորակները, նոյնպէս երկիրս, ոչ թէ ճիշտ գնդաձեւ, այլ գնդակաձեւ է. այսինքն ամեն կողմէն հաւասարապէս բոլորակ չէ, այլ անոր բեւեռ կոչուած երկու կողմերը քիչ մը ճնշուած կամ տափակցած են :

Երկրիս հասարակածին շառաւիղը, կամ երկրիս կեդրոնէն մինչեւ հասարակածը մտածուած գիծը 6377 քիլոմէտր է. իսկ բեւեռային շառաւիղը, կամ երկրիս կեդրոնէն մինչեւ բեւեռները մտածուած գիծը 6356 քիլոմէտր ըլլալով հասարակածին շա-

ռաւիղէն 21 քիլոմէտր աւելի կարճ է : Ասկէ կը հետեւի որ երկրիս իւրաքանչիւր բեւեռակողմը 21 քիլոմէտր ներս գացած է. կամ, որ նոյն է, երկրիս կեդրոնէն մինչեւ բեւեռ հասնող շառաւիղը՝ նոյն կեդրոնէն մինչեւ հասարակած հասնող շառաւիղին մէկ 300 որդ անգամին չափ կարճ է քան զնա : Երկիրս, իր առանցքին ու տրամագծին այս փոքր տարբերութեամբ կը համեմատի երեք տասնորդամէթր տրամագիծ ունեցող գունտի մը, որուն առանցքը քան զտրամագիծն իբր կէս հազարորդամէտր փոքր է : Իսկ լեռներուն գալով, անոնց ամենէն բարձրերը երկրիս նայելով այնպէս են՝ ինչպէս են նարնջի մը վրայի դերբուկները նարնջին համեմատութեամբ :



ԴԱՍ Թ.

Աստեղագէտք երկրագունտին վրայ ի՛նչ գիծեր և բաժանումներ կը մտածեն :

Աստեղագէտք նաեւ երկրիս մէջտեղէն լիսեռ մի անցած կը մտածեն : Ինչպէս որ, եթէ գընդակ մը մէկ կողմէն միւս կողմը ծակուի, այնպէս որ ծակը ճիշդ գնդակին կեդրոնէն անցնի, այն ծակէն ալ լիսեռ (Ռ) մը թոյլ կերպով անցուի ու գնդակը մատուց մղուի, գընդակին այն լուսան վրայ կը թաւալի, այնպէս երկիրս իբր թէ, իր մակերեւութին մէկ կէտէն մինչեւ միւս կէտը, կեդրոնէն անցած լուսան մը վրայ կը թաւալի : Երկրիս թաւալումն իրա-



կան է, բայց անոր մէջտեղէն իրօք լիսեռ մը անցած չէ, այլ այնպէս կը մտածուի: Այս երեւակայուած լիսեռը՝ երկրիս առանցքը, առանցքին երկու ծայրերն ալ անոր երկու բեւեռները կը կոչուին: Ուրեմն երկիրս հաստատութեան մէջ կեցած իր առանցքին վրայ թաւարող գունատ մըն է: Երկրիս բեւեռներէն մէկուն, այսինքն՝ անոր թաւալման ուղղութեանը նայելով՝ ձախ կողմի բեւեռին, կ'ըսուի հիւսիսային բեւեռ. ալ կողմի բեւեռին ալ՝ հարաւային բեւեռ:

Երկրի՝ աստեղագէտք երկրիս մակերեւութին վրայ, հիւսիսէն դէպ 'ի հարաւ, հինգ հարիւրորոն զաբահեռական շրջանակներ կը մտածեն, այսինքն՝ այնպիսի շրջանակներ որոնց մակարդակներն իրարու վրայ հակեալ չեն, և ամենքն ալ մի և նոյն կեդրոնն ունին որ է երկրիս առանցքը:

Այս հինգ զուգահեռական շրջանակները որոնք են:

Այս հինգ զուգահեռական շրջանակներն են.

1. Հասարակածը որ զուգահեռականներուն ամենէն մեծն է, և երկրիս մակերեւութին վրայ, մէջտեղէն, այսինքն երկու բեւեռներէն հաւասարապէս հեռու, կը մտածուի: Հասարակածը, ինչպէս անունէն յայտնի է, երկրիս գունտը երկու հաւասար մաս կը բաժնէ, հիւսիսային և հարաւային կիսագնդեր:

2. Երկու Արեւարարները, որոնք հասարակա-

ծէն 23° 28' հեռու դէպ 'ի հիւսիս և դէպ 'ի հարաւ կը մտածուին: Հիւսիսային կողմինը կը կոչուի արեւարար խեցեհոն, հարաւային կողմինը՝ արեւարար այժեղէր:

3. Երկու բեւեռական շրջանակները, որոնք բեւեռներէն 23° 28' դէպ 'ի հասարակած կը մտածուին: Հիւսիսային կողմինը կը կոչուի հիւսիսային կամ արջային բեւեռական շրջանակ, հարաւայինը՝ հարաւային կամ հովիտային բեւեռական շրջանակ:

Արեւագարձներն ու բեւեռական շրջանակները հասարակածին նայելով փոքր շրջանակներ են, և երկրագունտը երկու անհաւասար մաս կը բաժնեն:

Երկրագունտին ամեն մէկ կէտին վրայ այս զուգահեռականներուն համակեդրոն զուգահեռականներ կրնան մտածուիլ. բայց արուեստական գունտերու վրայ յիշեալ հինգ շրջանակները միայն գիտողութեան արժանի են:

Երկրագունտին վրայ ուրիշ ի՞նչ շրջանակներ կը մտածուին:

Երկրագունտին վրայ ուրիշ երկու մեծ շրջանակներ ալ կը մտածուին, Մեր Խաւարանն ու Միջերեւոյնը:

Մեր Խաւարման կ'ըսուի այն մեծ շրջանակը որ արեւագարձէ արեւագարձ հասարակածին վրայէն խոտորնակի ձգուած կը մտածուի: Այս գծով արեգական երկրիս բոլորտիքն ըրած ա-



ուերեւոյթ շարժման ճամբան կը ցուցուի :

Միջօրէական կ'ըսուի այն մեծ շրջանակը որ բեւեռներէն կ'անցնի՝ հասարակածը , արեւադարձները և բեւեռական շրջանակները կտրելով : Միջօրէականին մակարդակը հասարակածին և միւս զուգահեռականներուն մակարդակին վրայ ուղղահայեայ է :

Երկրագունտին ամեն մէկ կէտին վրայ բեւեռէ բեւեռ կրնայ մտածուիլ այսպիսի մեծ շրջանակ մը , որ այն գծին վրայ հիւսիսէն հարաւ եղած տեղերուն միջօրէականն է : Բայց ասոնց մէկ հատն ամենէն կարեւորն է , որ սուրբ Գրքէսկան կ'ըսուի :

Միր խաւարմանն ու Միջօրէականները հասարակածին պէս երկրիս կեդրոնէն անցնող մեծ շրջանակներ ըլլալով , երկիրս երկու հաւասար մաս կամ կիսագունտ կը բաժնեն :

Միջօրէականի մը բաժնած կիսագունտներուն մէկն արեւելեան կիսագունտ կ'ըսուի , և միւսը՝ արեւմտեան կիսագունտ : Տես ձեւ 16 :

Այս հինգ զուգահեռական շրջանակներուն միջոցներն ինչ կը կոչուին :

Այս հինգ Զուգահեռական շրջանակներուն միջոցները երկրիս Գօթիները կը կոչուին , որոնք հինգ են՝ այրեցեւ , երկու Բարեխառն և երկու Զրոյնի գօտիներ :

Այրեցեւ գօտին երկու արեւադարձներուն մէջ տեղի մասն է , և հոն տաքը սաստիկ ըլլալուն հա-

մար՝ երկրիս այն մասն այրեցեւ գօտի կոչուած է :

Բարեխառն գօտիները՝ երկու արեւադարձներուն և բեւեռական շրջանակներուն մէջտեղի մասերն են , ուստի և երկու են՝ հիւսիսայն և հարաւայն Բարեխառն Գօթի : Երկրիս այս մասերուն մէջ մառուան տաքն այրեցեւ գօտւոյն տաքէն աւելի մեղմ ըլլալուն համար՝ այս գօտիները բարեխառն ըսուած են :

Յրոսային գօտիներն են՝ երկու բեւեռական շրջանակներուն և բեւեռներուն մէջտեղի երկիրները , ուստի և երկու են՝ հիւսիսայն և հարաւայն Զրոյնի Գօթի : Երկրիս այս մասերուն վրայ ամառուան մէջ անգամ սաստիկ ցուրտ ընելուն համար՝ այս գօտիները ցրտային ըսուած են : Տես ձեւ 16 :

Բարեխառնութեան , այսինքն՝ երկրիս այլ և այլ մասերուն ջերմութեան աստիճաններուն նկատմամբ , այս բաժանումները կը կոչուին արեւելեան կիսմայ : Բնական կլիման տարբեր է , և տեղոյ մը բնական դիրքէն , այսինքն՝ անոր լեռնային կամ դաշտային և կամ ծովեզերեայ ըլլալէն կախում ունի մանաւանդ կամ դէպ 'ի հիւսիս կամ դէպ 'ի հարաւ ըլլալէն :



ԴԱՍ Ժ.

Երկայնութեան և լայնութեան աստիճաններն ինչ են :

Երկայնութեան և լայնութեան աստիճանները տեղոյ մը աւելի կամ նուազ գէպ արե-



ւելք կամ դէպ արեւմուտք, դէպ 'ի հիւսիս կամ դէպ 'ի հարաւ ըլլալն է :

Տեղւոյ մը երկայնութեան և լայնութեան աստիճաններն ինչպէս կը գիտցուին :

Տեղւոյ մը երկայնութեան և լայնութեան աստիճանները կը գիտցուին հասարակածին ու միջօրէականին աստիճաններէն :

Ամեն շրջանակ 360 աստիճան կը բաժնուի . Տես ձեւ 16 : Բայց արուեստական դունտերու վրայ հասարակածին ու պղնձէ միջօրէականին վրայ միայն աստիճաններու բաժանումը կը նշանակուի :

Առաջին միջօրէականէն սկսելով (որ այլեւայլ տեղեր կրնայ ըլլալ) բայց սովորաբար Բարիլի աստեղագիտական դիտարանին միջօրէականը կ'առնուի իբրեւ առաջին միջօրեայ) հասարակածը դէպ արեւելք և դէպ արեւմուտք 180 ական աստիճան կը բաժնուի Ձեւ 16 : Դէպ արեւելք նշանակուած աստիճանները կ'ըսուին արեւելեան երկայնութեան աստիճաններ, դէպ արեւմուտք նշանակուած աստիճաններն ալ կ'ըսուին արեւմտեան երկայնութեան աստիճաններ :

Պղնձէ միջօրէականն ալ հասարակածէն դէպ 'ի հիւսիս և դէպ 'ի հարաւ 90 ական աստիճան կը բաժնուի : Դէպ 'ի հիւսիս նշանակուած աստիճանները հիւսիսային լայնութեան աստիճաններ կ'ըսուին, դէպ 'ի հարաւ նշանակուածներն ալ հարաւային լայնութեան աստիճաններ :

Ուստի երկրագունտին վրայ տեղւոյ մը երկայնութեան աստիճանն առաջին միջօրէականէն սկսելով կը համրուի : Եթէ այն տեղն Առաջին միջօրէա-

կանէն դէպ արեւելք է, անոր երկայնութիւնը կ'ըսուի Արեւելեան երկայնութեան . եթէ դէպ արեւմուտք է՝ Արեւմտեան երկայնութեան :

Տեղւոյ մը լայնութեան աստիճանը հասարակածէն դէպ 'ի հիւսիս կամ դէպ 'ի հարաւ կը համրուի :

Տեղւոյ մը երկայնութիւնն ու լայնութիւնն արուեստական երկրագունտին վրայ հետեւեալ կերպով կը գտնուի : Ընտրէ տեղ մը, զորօրինակ՝ Կոստանդնուպոլիս երկրագունտին վրայ . ապա դարձուր գունդն այնպէս՝ որ այն տեղը պղնձէ միջօրէականին տակ դայ, և տես թէ յիշեալ տեղը միջօրէականին ո՞ր աստիճանին կը հանդիպի . այն աստիճանը տեղւոյն լայնութեան աստիճանն է : այսինքն՝ հիւսիսային լայնութեան, եթէ տեղը հիւսիսային կիսագունտին վրայ է . հարաւային լայնութեան՝ եթէ հարաւային կիսագունտին վրայ է տեղը : Լայնութեան աստիճանը գտնելէն ետքը, առանց շարժելու գունդը՝ տես թէ հասարակածին որ աստիճանը նոյն պղնձէ շրջանակին տակ եկած է, բայն աստիճանն ալ փնտռուած տեղւոյն երկայնութեան աստիճանն է, այսինքն՝ արեւելեան երկայնութեան, եթէ տեղը, առաջին միջօրէականին նայելով, արեւելեան կիսագունտին վրայ է, արեւմտեան երկայնութեան՝ եթէ արեւմտեան կիսագունտին վրայ է տեղը :

Այսպէս Կոստանդնուպոլիս պղնձէ միջօրէականին տակ բերելով կը տեսնենք որ յիշեալ քաղաքը հիւսիսային կիսագունտին վրայ պղնձէ միջօրէականին 41° 1' աստիճանին կը պատահի : Գունտին այս դիրքին մէջ հասարակածին ալ նայելով պիտի տեսա-



եննք որ հոն արեւելեան 46° 56' աստիճանը միջօրէականին տակ եկած է : Ուրեմն Կոստանդնուպոլիս արեւելեան երկայնութեան 46° 56', և հիւսիսային լայնութեան 41° 1' աստիճաններուն տակ կիյնայ :

Այլ և այլ տեղերու երկայնութեան և լայնութեան աստիճանները գիտնալով, կրնանք գիտնալ թէ անոնք իրարմէ որչափ աւելի կամ նուազ դէպ արեւելք կամ արեւմուտք, դէպ 'ի հիւսիս կամ 'ի հարաւ են, և թէ ո՞ր գօտւոյն մէջ են :

Ոմանք երկայնութեան աստիճաններն առաջին միջօրէականէն կը սկսին համրել հասարակածին վրայ մինչեւ 360 աստիճան արեւելեան և արեւմտեան զանազանութիւնն ընելու :

ԳԱՍ ԺԱ.

Երկրի մեծութիւնը որչափ է :

Երկրի հասարակածի շառաւիղն է 6377 քիլոմէր, ուստի և հասարակածին ամբողջ տրամագիծն է 12754 քիլոմէր : Երկրի շրջապատն է 40,000 քիլ. , մակերեւոյթը 510,000 000 քառ. քիլ. և ծաւալը 1083 000 000 000 խորանարդ քիլ. :

Երկիրս գնդածեւ ըլլալով, և հետեւապէս անոր շրջապատը 360 աստիճան բաժնուելով, եթէ շրջապատին մէկ աստիճանը չափուէր, այն չափը 360 ով բազմապատկուելով՝ երկրի ամբողջ շրջապատին մեծութիւնը կը գտնուէր :

Արդ գտնուած է որ երկրի շրջապատին մէկ

աստիճանը 13 աշխարհագրական մղոն է, կամ 111.24 քիլոմէր : Ուստի ամբողջ շրջապատը կ'ըլլայ 360×211.24 այսինքն գրեթէ 40 047 քիլ. :

Երկրի շրջապատին մէկ աստիճանին չափը գրտնուած է հետեւեալ կերպով :

Հասարակածին վրայ կեցողը հիւսիսային բեւեռական աստղը հորիզոնին վրայ կը տեսնէ . բայց հասարակածէն դէպ 'ի հիւսիս որեւիցէ տեղէ մը այն աստղը հորիզոնէն վեր բարձրացած երեւալով՝ այն տեղւոյն հետ անկիւն մը կը կազմէ : Աստեղագէտք այս անկիւնները կրնան չափել . ուստի և բեւեռական աստղին մինչեւ 1 աստիճան հորիզոնէն բարձրանալը՝ հասարակածէն ուղիղ գծով դէպ 'ի հիւսիս գալով, այն միջոցը միայն չափած և գտած են որ երկրի շրջապատին մէկ աստիճանը 13 աշխարհագրական մղոն կամ 111.24 քիլոմէր է : Այս կերպով գրտնուած է 360 աստիճաններուն կամ երկրի ամբողջ շրջապատին մեծութիւնը որ է 5400 աշխարհագրական մղոն, կամ 40 047 քիլ. :

Գունտի մը շրջապատը գիտնալով անոր տրամագիծը, կամ տրամագիծը գիտնալով շրջապատը դիւրաւ կը գտնուի, քանզի ըստ երկրաչափութեան գունտի սը շրջապատն անոր տրամագծին 3.1415926 անգամն է . ուստի երկրի շրջապատը որ է 40 047 քիլ. բաժնելով 3.1415926 ով, կը գտնուի տրամագիծը, որ է 12 754 քիլ. :

Պէտք է գիտնալ որ երկրի գնդակերպ ըլլալուն համար երկու տրամագիծ ունի . մէկը մեծ, այսինքն՝ հասարակածին տրամագիծը որ 12 754 քիլոմէր է . միւսը փոքր, այսինքն՝ բեւեռային տրա-



մագիծը կամ երկրիս առանցքը որ, երկրիս բեւեռ-  
ներուն կողմերը քիչ մը ճնշուած ըլլալուն համար,  
քիչ մը կարճ է, այսինքն՝ 12 762 քիւլ :

Գունտի մը տրամագիծն ու շրջապատը գիտնա-  
լով անոր մակերեւոյթն ալ կը գտնուի, այսինքն՝  
տրամագիծը շրջապատին հետ բազմապատկելով :  
Գունտի մը մակերեւոյթն ու տրամագիծը գիտնալով  
անոր ծաւալն ալ կը գտնուի, այսինքն՝ մակերեւոյթը  
կէս տրամագծին երրորդ մասովը բազմապատկելով :  
Երկրիս մակերեւութին և ծաւալին նկատմամբ այս  
գործողութիւնները կատարելով գրեթէ վերը յիշ-  
ուած արդիւնքները կ'ունենանք :



ԳԱՍ ԺԲ.

Երկիրս քանի շարժում ունի :

Երկիրս երկու շարժում ունի, օրհիւս և րա-

բեկն :

Երկրիս օրական շարժումը ո՞րն է :

Երկրիս օրական շարժումն իր առանցքին  
վրայ թաւալումն է :

Մեզի այնպէս կ'երեւայ թէ արեգակն ամեն օր  
կ'ելլէ հորիզոնին վրայ կէտէ մը որ արեւելք կ'ըսուի,  
և կը մտնէ ուրիշ կէտ մը որ արեւմուտք կը կոչուի .  
և ապա նորէն կ'ելլէ գրեթէ նոյն կէտէն ուստի ե-  
լած էր առջի օրը : Այսպէս արեգակն ամեն օր, 24  
ժամն անգամ մը, այս շարժումը կ'ընէ :

Քայց արեգակն այս շարժումն աւերելոյթ է :

այսինքն երկրիս 24 ժամու մէջ արեւմուտքէն արե-  
ւելք իր առանցքին վրայ թաւալելովը մեզի այնպէս  
կ'երեւի թէ արեգակը կը շարժի արեւելքէն արեւ-  
մուտք :

Երկրիս օրական շարժումն ի՞նչ բանի պատ-  
ճառ է :

Երկրիս օրական շարժումը պատճառ է  
օրհիւս և րաբեկն :

Երկիրս գնդաձեւ ըլլալով, անոր կէսը միշտ լու-  
սաւորուած է արեգակէն, միւս կէսը խաւարի մէջ  
է : Եւ որովհետեւ երկիրս շարունակ կը թաւալի իր  
առանցքին վրայ, անոր մակերեւութին ամեն մէկ  
կէտը հետզհետէ խաւարէն՝ լուսոյ, լոյսէն ալ նո-  
րէն խաւարի մէջ կը մտնէ : Չոր օրինակ, դիցուք  
թէ Ձեւ 17 = կէտը քաղաք մըն է . երբ = երկրիս  
արեւմուտքէն արեւելք թաւալելովը երկրագունտին  
լուսաւոր կիսուն եզերքը կուգայ, արեգակը կը տես-  
նէ իր հորիզոնին վրայ, և յիշեալ քաղքին համար  
անատեն արեւը ծագեցաւ կամ առտու եղաւ կ'ըս-  
ուի : Երբ = երկրիս լուսաւոր մասին մէջ յառաջ  
երթալով ք կէտը կու գայ, արեգակն իր միջօրէա-  
կանին վրայ կը տեսնէ, և անատեն յիշեալ քաղքին  
համար կէս օր եղաւ կ'ըսուի : Աւերջապէս նոյն քա-  
ղաքը ք կէտը դալով ատուերի մէջ կը մտնէ, և ա-  
րեգակը տեսութենէ կը կորսնցնէ . անատեն ալ յի-  
շեալ քաղքին համար արեւը մտաւ կամ իրիկուն ե-  
ղաւ կ'ըսուի : Տեղւոյ մը համար արեւին ծագած  
վայրկենէն մինչեւ անոր մտած վայրկեանը տեսած  
ժամանակին միջոցը Տե- կամ Յրեկ կ'ըսուի : Ա-  
րեւին մտած վայրկենէն մինչեւ անոր նորէն ծա-



դած վայրկեանը տեւած ժամանակին միջոցն ալ գէշեր կ'ըսուի : Այս երկու , ցորեկուան և գիշերուան տեւողութիւնը միանգամայն զբ կ'ըսուի , որ ժամ կոչուած 24 հաւասար մաս կը բաժնուի , իւրաքանչիւր ժամ՝ 60 րոպէ , և իւրաքանչիւր րոպէ 60 մանրերկրորդ :



ԴԱՍ ԺԳ.

Երկիրս իր օրական շարժմանը մէջ իր առանցքին վրայ ինչ արագութեամբ կը թաւալի :

Երկիրս իր օրական շարժմանը մէջ , կամ իր առանցքին վրայ թաւալման ատենը , իւրաքանչիւր ժամու մէջ երկնից կամարին 15 աստիճանները կ'անցնի :

Ուստի երկայնութեան աստիճանով 15 աստիճան դէպ արևելք կամ դէպ արևմուտք իրարմէ հեռու գտնուած տեղեր , իրարմէ մէյմէկ ժամ առաջ կամ ետքը կը տեսնեն արեգակը : Զոր օրինակ՝ Կոստանդնուպոլիս 46  $\frac{1}{2}$  աստիճան արևելեան երկայնութեան մէջ է . վան անկէ 15 աստիճան դէպ արևելք է , և Նաբոլի 15 աստիճան դէպ արևմուտք . ուստի վան քան Կոստանդնուպոլիս ժամ մը առաջ կը տեսնէ և կը կորսնցնէ արեգակը , իսկ Նաբոլի՝ ժամ մը ետքը :

Այսպէս թէպէտ հիւսիսէն հարաւ միւսնոյն միջօրէականի տակ եղած տեղեր օրուան միւսնոյն ժամը և միւսնոյն բաժինն ունին , արևելքէն արևմուտք միւսնոյն զուգահեռականի վրայ եղած տեղեր օրուան

միւսնոյն ժամը և բաժինը չունին , այլ արևելքէն արևմուտք ամեն տեղ հետզհետէ աւտու , կէսօր , իրիկուն և գիշեր կ'ունենայ :

Ասկէ կը հետեւի որ դէպ արևմուտք ճանապարհորդողն ամեն մէկ 15 աստիճանին մէյմէկ ժամ պիտի կորսնցնէ , այնպէս որ երբ նորէն ելած տեղը կը հասնի , հոն օր մը աւելի հաշուուած կը գտնէ . զորօրինակ՝ եթէ եկած տեղուոյն բնակչացը նկատմամբ այն օրը Հինգշաբթի և ամսոյն 15ն է , եկողին հաշուովը Զորեքշաբթի և ամսոյն 14ն է : Ասոր հակառակը պիտի պատահի արևմուտքէն արևելք գացողներուն , ասոնք ալ օր մը աւելի ունեցած կ'ըլլան : Այս պատճառաւ է որ դէպ արևմուտք կամ դէպ արևելք գացող նաւորդք , երբ իրենց ելած տեղէն , երկայնութեան աստիճանով 180 աստիճան հեռու կը հասնին , ճամբորդութեան դէպ արևմուտք կամ դէպ արևելք ըլլալուն նայելով , օր մը զանց կընեն և կամ կ'կրկնեն :

Երկրիս երեսին վրայ ամեն տեղ տուրնջեան և գիշերոյ երկայնութիւնը միւսնոյն է :

Բաց հասարակածէն ուր տիւ և գիշեր բոլոր տարին հաւասար են՝ ուրիշ տեղերուն տուրնջեան և գիշերոյ երկայնութիւնը դէպ 'ի բևեռները երթալով կը տարբերի :

Զորօրինակ՝ Կոստանդնուպոլսոյ որ 41° հիւսիսային լայնութեան մէջ է՝ ամենէն երկայն



տիւրը 15 ժամ է . Տրէզորտա որ կոստանդնուպոլս  
 սէ իբր 10 աստիճան աւելի դէպ 'ի հիւսիս է՝ ա-  
 մենէն երկայն տիւրը 16 ժամ է : Այսպէս դէպ  
 'ի բւեռական շրջանակները՝ տուրնջեան երկայ-  
 նութիւնը երթալով կ'աւելնայ : Բւեռական  
 շրջանակներուն տակ ամենէն երկայն տիւրը 24  
 ժամ է :

Աստեղագէտք հասարակածէն մինչև բւե-  
 րական շրջանակները , այսինքն՝ մինչև 66° 31' ,  
 24 բաժանում կ'ընեն , իւրաքանչիւր բաժան-  
 ման յօճակն կ'ընէ , անուն տալով : Իւրաքան-  
 չիւր կլիմայի տուրնջեան երկայնութիւնը դէպ  
 'ի հիւսիս կէս ժամ աւելի է :

Իսկ բւեռական շրջանակներէն մինչև բւ-  
 ւեռները 6 բաժանում կ'ընեն , իւրաքանչիւր  
 բաժանում Աճակն կ'ընէ , կոչելով :

Այս 6 բաժանմանց ամեն մէկուն ամենէն  
 երկայն տիւրը դէպ 'ի բւեռ երթալով մէյմէկ  
 ամիս կ'աւելնայ , այնպէս որ առաջին կլիմային  
 ամենէն երկայն տիւրը մէկ ամիս է . երկրորդ-  
 կլիմային՝ 2 ամիս . բւեռներունը՝ 6 ամիս է :

Երկու կիւսագունտին վրայ ալ տեղւոյ մը  
 ամենէն երկայն տիւրը որչափ որ է ամառուան  
 սկիզբը , ամենէն երկայն գիշերն ալ նոյնչափ է  
 ձմեռուան սկիզբը :

Ճամական և Ամսական կլիմաներուն տուրն-  
 ջեան և գիշերոյ երկայնութիւնը գիշերահաւա-  
 սարէ գիշերահաւասար երթալով կ'աւելնայ և

կը նուազի երկու կիսագունտին վրայ հակա-  
 ոակ կերպով , այսինքն՝ հիւսիսային կիսագուն-  
 տին վրայ ցորեկները երկնցած ատեն՝ հարա-  
 ւայնոյն վրայ գիշերները կ'երկննան , և ընդ հա-  
 կառակն (\*) :

(\*) Դէպ 'ի բւեռները տեղեաց տուրնջեան և  
 գիշերոյ երկայնութեան պատկերը հետևեալն է՝ տեղ-  
 ւոյն լայնութեան աստիճանին նայելով :

Լայնութ.	Աստճ.	Ժամ.	Լայնութ.	Աստճ.	Ժամ.
0		12	63°	23'	20
8°	34'	12 1/2	64°	10'	20 1/2
16°	44'	13	64°	50'	21
24°	42'	13 1/2	65°	22'	21 1/2
30°	48'	14	65°	48'	22
36°	31'	14 1/2	66°	7'	22 1/2
41°	23'	15	66°	21'	23
45°	32'	15 1/2	66°	29'	23 1/2
49°	2'	16	66°	31'	24
52°	0	16 1/2	Լայնութ.	Աստճ.	Ամիս-
54°	30'	17	67°	23'	1
56°	38'	17 1/2	69°	50'	2
58°	27'	18	73°	39'	3
60°	0'	18 1/2	78°	31'	4
61°	19'	19	84°	5	5
62°	26'	19 1/2	90	0	6





Երկրի տարեկան շարժումը մինչ և :

Երկրի տարեկան շարժումն անոր արեգական բոլորտիքն ըրած շրջանն է :

Մեզի այնպէս կ'երևայ որ արեգակը տարին անգամ մը Երկրի բոլորտիքը հիւսիսէն հարաւ և հարաւէն հիւսիս , այսինքն՝ Երկրի հասարակածին երկու կողմէն դէպ 'ի հիւսիս և դէպ 'ի հարաւ մինչև 23° 28' , պտուտակաձև շրջան մը կ'ընէ . բայց իրօք Երկիրս է որ բոլորակ գծով մը այս շրջանը կը կատարէ արեգական բոլորտիքը :

Ենթադրենք 460 երկրիկոն քիլոմէտր շրջապատով ձուռած մը որուն մէկ կողմը , կեդրոնին մօտ , կեցած է արեգակը ( Տես Ձեւ 18 ) . Երկիրս ալ իր կեդրոնէն այն գծին վրայ կը կենայ — կէտին վրայ , և ամէն օր , այսինքն 24 ժամու մէջ , մէյմէկ աստիճան դէպ 'ի ք կէտը յառաջ երթալով երեք ամիսէն կը հասնի նոյն ք կէտը . և այսպէս երեք ամիսէն ք և ք կէտերն յառաջ երթալով նորէն կուգայ — կէտն ուստի առաջ ելած էր : Այս է Երկրի իրական շարժումն արեգական բոլորտիքը :

Բայց Երկրիս — կէտին վրայ գտնուած ատենն արեգակը մեզի անոր դիմացի ք կէտին վրայ կ'երևայ , և քանի որ Երկիրս աստիճան աստիճան դէպ 'ի ք յառաջ կ'երթայ , մեզի կը թուի թէ արեգակն է որ դէպ 'ի ք կէտը յառաջ կը խաղայ . այսպէս ալ Երկիրս ք կէտէն դէպ 'ի ք և քէն դէպ 'ի ք քալած ատենը՝ արեգակը քէն , — էն ալ ք քալել կը թուի :

Վանի որ արեգակն այսպէս — էն դէպ 'ի ք կ'երթայ , անոր Ուղեղ ամբարձրան (՝) կէտն օրըստօրէ դէպ 'ի հիւսիս կը խոտորի ( Ձեւ 19 ) : Այս Խոտորանը Երկրիս հասարակածէն մինչև 23° 1/2 կամ ակելի ճշդիւ 23° 28' կը հասնի դէպ 'ի հիւսիս , այսինքն՝ արեգական առեւելոյթ շարժմամբ մինչև ք կէտը գալը : Այնուհետև խոտորումը երթալով կը նուազի , այսինքն՝ արեգակն օրըստօրէ նորէն դէպ 'ի հասարակած մօտենալով կ'ելլէ և կը մտնէ , մինչև ք կէտը գալը . ք կէտը հասնելէն ետքը խոտորումը դէպ 'ի հարաւ է մինչև 23° 1/2 , այսինքն մինչև ք և անկէ դարձեալ դէպ 'ի հասարակած կու գայ :

Արեգակն այսպէս հիւսիսէն հարաւ և հարաւէն հիւսիս խաղալով կը թուի թէ արեւադարձէ արեւադարձ պտուտակաձև շարժում մը կ'ընէ :

Այս է արեգական տարեկան առեւելոյթ շարժումը Երկրիս բոլորտիքը :

Արեգական առեւելոյթ շարժմամբ մինչև 23° 1/2 դէպ 'ի հիւսիս և դէպ 'ի հարաւ խոտորելուն իրական պատճառն ի՞նչ է :

Արեգական առեւելոյթ շարժմամբ մինչև 23° 1/2 դէպ 'ի հիւսիս և դէպ 'ի հարաւ խոտորելուն իրական պատճառը Երկրիս առանցքին հակասն է :

Երկրիս հասարակածին մակարդակն անոր ու

(՝) Աստղագետք արեգական , ինչպէս նաև աստղերուն , էլլելուն և մոտնելուն ուղղութիւնը « Ուղիղ ամբարձումը կը կոչեն . անոնց Երկրիս հասարակածէն դէպ 'ի հիւսիս կամ հարաւ քալելն ալ « խոտորումը կ'անուանեն » .



լորտին կամ Չուածրին մակարդակին վրայ ոչ թէ ուղղահայեաց , այլ իբր 25<sup>0</sup> $\frac{1}{2}$  ծռած կը կենայ . այս պատճառաւ երկրիս առանցքն ալ , որ հասարակածին մակարդակին վրայ ուղղահայեաց է , նոյնպէս 25<sup>0</sup> $\frac{1}{2}$  աստիճանով նոյն մակարդակին վրայ ծռած ըլլալով՝ երկրիս հիւսիսային բևեռը 25<sup>0</sup> $\frac{1}{2}$  աստիճան բարձրացած , հարաւայինն ալ նոյնչափ աստիճան խոնարհած կ'երևայ : Երկրագունտին վրայ Արևադարձներն ու բևեռական շրջանակները , որոնց առաջինները՝ հասարակածէն , վերջիններն ալ բևեռներէն 25<sup>0</sup> $\frac{1}{2}$  աստիճանով հեռու կը գծուին՝ այս ծռութիւնը կը նշանակեն : Աստեղագէտք այս ծռութիւնը Հոլոմ կ'անուանեն : Երկրիս հասարակածին մակարդակը կամ երկրիս առանցքը երկրիս ոլորտին մակարդակին վրայ 25<sup>0</sup> $\frac{1}{2}$  աստիճանով հակեալ է խօսքերն՝ այս կը նշանակեն :

Երկիրս միշտ այս ծռութիւնը պահելուն համար , այնպէս կը պատահի որ երկրիս շրջանին մէջ հասարակածէն մինչև արևադարձները պարունակեալ մասանց ամեն մէկ կէտը հետզհետէ արեգական կեդրոնին դէպուղիդ կու գայ , և երկիրս իր առանցքին վրայ թաւալելովն այնպէս կ'երևայ թէ արեգակը մինչև 25<sup>0</sup> աստիճան դէպ 'ի հիւսիս և դէպ 'ի հարաւ կը խոտորի և ապա ետ կը դառնայ :

Երկրիս առանցքին և հասարակածին մակարդակին հակումը որ հիմա 25<sup>0</sup> $\frac{1}{2}$  աստիճան է՝ ժամանակաւ շատ աւելի էր , այնպէս որ արևադարձները հասարակածէն , բևեռական շրջանակներն ալ բևեռներէն աւելի հեռու կ'իյնային . և երթալով մօտեցած են և կը մօտենան տարուէ տարի իբր  $\frac{1}{2}$  ման-

րերկրորդ , այնպէս որ երկիրս ուղիղ դիրքէն զուգահեռական դիրքին մէջտեղ տեսակ մը ճօճամար շարունակ կը խաղայ , առանց երբէք կատարեալ ուղիղ կամ զուգահեռական դիրք առնելու : Երկրիս դրիցն այս փոփոխութենէն անոր երեսին վրայ բարեխառնութիւնն ալ կը փոխուի :



ԴԱՍ ԺԵ.

Երկրիս առանցքը կամ հասարակածին մակարդակը Չուածրին մակարդակին վրայ հակեալ ըլլալէն , երկրիս տարեկան շրջանին մէջ ինչ կը հետեւի :

Երկրիս առանցքը կամ հասարակածին մակարդակը Չուածրին մակարդակին վրայ հակեալ ըլլալէն , երկրիս տարեկան շրջանին մէջ չորից եղանակաց փոփոխմունքն ու տուրնջեան և գիշերոյ անհաւասարութիւնը կը հետեւի երկուց կիսադնոտոյ մէջ :

Երկիրս իր տարեկան շրջանին մէջ յիշեալ ծռութիւնը միշտ պահելուն համար , երբեմն , այսինքն՝ տարին երկու անգամ , անոր լուսաւորեալ կէսը ճիշտ բևեռները կը կտրէ , և անատեն լուսաւորեալ մասին միջապայը ճիշտ հասարակածն է : Երբեմն ալ , այսինքն՝ դարձեալ տարին երկու անգամ , անոր մէկ կամ միւս բևեռակողմը դէպ արեգակը դարձած կ'ըլլայ . և անատեն դէպ արեգակը դարձած բևեռակողման ամբողջ բևեռական շրջանակը



լուսոյ մէջ կը գտնուի , այնպէս որ երկրագունտին լուսաւորեալ կիսուն միջակայրը , ոչ թէ հասարակածը կ'ըլլայ , այլ երկու արեւադարձներուն մէկը կամ միւսը : Տես Ձև 18 :

Երկիրս = կէտին վրայ կը գտնուի Մարտի 21ին : Եւ որովհետև անատեն երկրագունտին լուսաւորեալ կէսը բևեռներէն կ'անցնի , այնպէս որ զուգահեռականներուն ճիշտ կէսը լուսոյ և կէսը խաւարի մէջ է , երբ այս դիրքին մէջ երկիրս ըստ սովորութեան 24 ժամու մէջ իր առանցքին վրայ կը թաւալի , երկրիս երեսին վրայ ամեն տեղ տիւ և դիւչեր հաւասար են . այս պատճառաւ Մարտի 21ին Գեղեցիկասար կ'ըսուի , այսինքն հիւսիսային կիսագունտին համար՝ Գարնա , հարաւային կիսագունտին համար ալ — Նախ Գեղեցիկասար . քանզի երկրիս այս դիրքին մէջ երկու կիսագունտին վրայ ալ արեգական ճառագայթները հաւասարապէս իյնալով՝ երկուքին ալ բարեխառնութեան միջին կամ զով եղանակն է :

Երկիրս որչափ = կէտէն դէպ 'ի ք կէտն յառաջ կ'երթայ , այնչափ հիւսիսային բևեռը կը սկսի դէպ արեգակը դառնալ , և հարաւայինն ընդ հակառակըն արեգակէն հեռանալ . այնպէս որ հիւսիսային կիսագունտին վրայ երթալով զուգահեռականներուն մեծագոյն մասը լուսոյ և փոքրագոյն մասը խաւարի մէջ կ'ըլլայ . ստոր հակառակը կը դիպի հարաւային կիսագունտին վրայ . ուստի և հիւսիսային կիսագունտին վրայ երթալով ցորեկները կ'երկննան և գիշերները կը կարճնան , հարաւային կիսագունտին վրայ ալ հակառակը կը պատահի :

Գարձեալ հիւսիսային բևեռը երթալով դէպ արեգակը դառնալուն , և հարաւայինն անկէ հեռանալուն համար , արեգական ճառագայթներն երթալով աւելի ուղղակի կու գան հիւսիսային կիսագունտին քան թէ հարաւայնոյն վրայ , վասն որոյ հիւսիսային կիսագունտին վրայ բարեխառնութիւնը տակաւ կ'աւելնայ , հարաւայնոյն վրայ կը նըւազի :

Մարտի 21էն սկսեալ երեք ամսէն , այսինքն Յունիս 22ին երկիրս ք կէտը կը հասնի : Անատեն հիւսիսային կիսագունտին ամենէն աւելի դէպ արեգակը դարձած , հարաւայնոյն ալ ամենէն աւելի անկէ հեռացած ժամանակն ըլլալով , հիւսիսային բևեռին ու բևեռական շրջանակին մէջտեղի մասն ամբողջ արեգական դարձած և բոլորովին լուսոյ մէջ կը գտնուի , հարաւային բևեռին և բևեռական շրջանակին մէջտեղի մասն ալ բոլորովին արեգակէն հեռացած և խաւարի մէջ կը գտնուի . ուստի և Յունիս 22ին հիւսիսային կիսագունտին վրայ տուընջեան ամենէն երկայն , գիշերուան ալ ամենէն կարճ , բարեխառնութեան աստիճանին ալ ամենէն բարձր ժամանակն է . ստոնց հակառակն է հարաւային կիսագունտին վրայ : Յունիս 22ը արեգարշ մասուն կ'ըսուի հիւսիսային կիսագունտին համար . հարաւային կիսագունտին համար ալ արեգարշ յիշուան , քանզի անատեն հիւսիսային կիսագունտին համար ամառը կը սկսի , հարաւայնոյն համար ալ ձմեռը :

Յունիս 22էն ետքը կը սկսի երկիրս դէպ 'ի ք կէտը յառաջ խաղալ , այնպէս որ երթալով հիւսի-



սային բեւեռը կը սկսի արեգակէն հեռանալ և հա-  
րաւայինն անոր մօտենալ, ուստի և հիւսիսային  
կիսագունտին վրայ ցորեկները կը սկսին երթալով  
կարծնալ և գիշերները երկննալ. հակառակը կը սա-  
տահի հարաւային կիսագունտին վրայ. մինչև որ  
երկիրս Յունիս 22 էն սկսեալ երեք ամիսէն, այսին-  
քըն՝ Սեպտեմբեր 22 ին ք կէտը հասնելով՝ նորէն  
Մարտ 21 ին դէպքերը կը նորոգուին, այսինքն՝  
երկրիս լուսաւորեալ կէտը ճիշտ բեւեռները կտրելով,  
երկու կիսագունտին վրայ ալ զուգահեռականնե-  
րուն կէտը լուսոյ և կէտը խաւարի մէջ կ'ըլլան, տիւ  
և գիշեր նորէն հաւասար են բոլոր երկրի վրայ,  
ուստի և Սեպտեմբերի 22ը կը կոչուի քիշերհա-  
տար ան հիւսիսային կիսագունտին համար. հա-  
րաւային կիսագունտին համար ալ՝ քիշերհա-  
տարն, քանզի այն օրէն առաջնոյն համար աշունը  
կը սկսի, երկրորդին համար ալ՝ դարունը:

Սեպտեմբերի 22 էն ետքը կը սկսի երկիրս դէպ  
ի ք կէտը յառաջ երթալ, և կը սկսին ճիշդ այն  
բաները պատահիլ որ երկրիս — կէտէն ք կէտը յա-  
ռաջ գացած միջոցին, այսինքն՝ Մարտ 21 էն մինչև  
Յունիս 22, պատահեցան. միայն երկու կիսագունտ-  
ներուն նայելով հակառակ կերպով, այսինքն՝ տա-  
կաւ կարծիլ սուրընջեան և երկայնել գիշերոյ, և բա-  
րեխառնութեան նուազիլ հիւսիսային կիսագուն-  
տին վրայ, իսկ հարաւային կիսագունտին վրայ ա-  
սոնց հակառակը, մինչև որ երկիրս Սեպտեմբեր 22 էն  
սկսեալ երեք ամիսէն, այսինքն Դեկտեմբեր 22 ին,  
կը հասնի ք կէտը: Տարւոյն այս ժամանակը կը  
կոչուի արեւորայն յիւսիսային կիսագունտին

համար, և արեւորայն ամառն՝ հարաւայնոյն համար  
քանզի առաջնոյն համար ձմեռը կը սկսի և երկրոր-  
դին համար՝ ամառը. նոյնպէս հոն (հիւսիսային  
կիսագունտին վրայ) տուրնջեան ամենէն կարճ և  
գիշերոյ ամենէն երկայն ժամանակն է, իսկ հոս  
(հարաւայնոյն վրայ) հակառակն է:

Դեկտեմբեր 22 էն կը սկսի երկիրս օրըստօրէ  
նորէն դէպ — կէտը յառաջանալ, և այս միջոցին կը  
սկսին այն բաները պատահիլ որ երկրիս ք կէտէն  
մինչև ք կէտը գացած միջոցին, կամ Յունիս 22 էն  
մինչև Սեպտեմբերի 22 պատահեցան, միայն երկու  
կիսագնտոց նկատմամբ առաջնոյն հակառակը. քան-  
զի այս եղանակը, այսինքն Դեկտեմբեր 22 էն մին-  
չև Մարտ 21, հիւսիսայնոց ձմեռ է, հարաւայնոց  
ամառ: Երբ Մարտ 21 ին երկիրս նորէն — կէտը  
կուգայ, կ'ըլլայ նորէն դարնան գիշերահաւասար,  
և երկիրս արեգական բոլորտիքն իր ամբողջ շրջանը  
կատարած ըլլալով, տարին կը լրացնէ:

Հարկ չէ ըսել թէ ամեն տարի կը կրկնը-  
ուին մի և նոյն երեւոյթները որ ցարդ յիշուեցան:

Եթէ երկրիս դիրքն իր ոլորտին վրայ հակ-  
եալ չըլլար, ինչ պիտի պատահէր:

Եթէ երկրիս դիրքն իր ոլորտին կամ ձու-  
ածրին մակարդակին վրայ հակեալ չըլլար, եր-  
կու կիսագնտոց վրայ ալ միշտ գիշեր ցորեկ  
հաւասար պիտի ըլլային, եղանակաց փոփո-  
խում ալ պիտի չըլլար, այլ ամեն տեղ գիշե-  
րահաւասարի ատեն ունեցած բարեխառնու-  
թիւնը միշտ պիտի պահէր:



Երկրիս արեգական բոլորտիքն ըրած տա-  
րեկան բոլորակ ճամբան ինչ կը կոչուի :

Երկրիս , ինչպէս նաև ուրիշ մոլորակաց ,  
արեգական բոլորտիքն ըրած տարեկան բոլոր-  
րակ ճամբան Ուրբ կը կոչուի :

Երկրիս ոլորտն ինչ տեսակ բոլորակ է :

Երկրիս ոլորտը տեսակ մը ձուածե բոլոր-  
րակ է , որուն երկրաչափք Չորսնիք անունը կու-  
տան :

Չուածիրն ինչ տեսակ ձև է :

Չուածիրը երկայնածե բոլորչի մըն է որ եր-  
կու առանցք ունի , ՌՅ և ԳՊ :

Երկրաչափք ձուածրի մը մեծ առանցքին  
փրայ , կեդրոնէն հաւասարապէս հեռու , վառա-  
րան կոչուած երկու կէտ կը զանազանեն :

Վառարանի մը իր կեդրոնէն հեռաւորու-  
թիւնը՝ ձուածրին կեդրոնէն հեռաւորու-  
թիւնը որչափ փոքր է , այսինքն՝  
վառարանները կեդրոնին որչափ մօտ են , ձուա-  
ծիրն այնչափ բոլորակի կը մօտենայ . ուստի  
բոլորչի ձևոյ մը աւելի կամ նուազ ձուածիր ,  
այսինքն՝ երկայնածե ըլլալն՝ անոր կեդրո-  
նազանցութեան չափէն կը հասկցուի :

Երկրիս ոլորտին կեդրոնազանցութիւնը որ-  
չափ է :

Երկրիս ոլորտին կեդրոնազանցութիւնը մեծ

առանցքին կիսուն մէկ 60 երորդին չափ է . այ-  
սինքն՝ երկրիս ձուածրին վառարանները ձուած-  
րին մեծ առանցքին կիսուն մէկ 60 երորդին  
չափ հեռու են կեդրոնէն : Ասկէ կը հեռաւի թէ  
Երկրիս ոլորտը բոլորակի շատ կը մօտենայ :

Եթէ որեւիցէ գծի մը կէսին մէկ 60 երորդին  
չափ՝ գծին կեդրոնէն հաւասարապէս հեռու երկու  
կէտ դնելով իբրև վառարան , ըստ երկրաչափական  
կանոնի ձուածիր մը գծենք , երկրիս ոլորտին ձուա-  
ծիրը կ'ունենանք : Այն երկու կէտերը երկրիս ձուած-  
րին վառարանները կ'ըլլան , որոնց մէկուն տեղը  
բռնած է արեգակը :

Ինչպէս գիտցուած է թէ երկրիս ոլորտը  
ձուածիր է , և թէ անոր կեդրոնազանցութիւ-  
նը , այսինքն՝ վառարաններուն կեդրոնէն հե-  
ռաւորութիւնը , մեծ առանցքին կէսին 60 ե-  
րորդին չափ է :

Երկրիս ոլորտին ձուածիրը ըլլալը գիտցը-  
ուած է արեգական սկաւառակին մերթ փոքր  
և մերթ մեծ երևնալէն :

Եթէ երկրիս ոլորտը՝ բոլորակ , արեգակն ալ ա-  
նոր կեդրոնը բռնած ըլլար , այս վերջին աստեղ  
սկաւառակը բոլոր տարւոյն մէջ մի և նոյն մեծու-  
թեամբ սիտի երևէր : Բայց այսպէս չէ . արեգա-  
կան սկաւառակին մեծութիւնը գրէթէ ամեն օր կը  
փոխուի : Յունվարի սկիզբն արեգական սկաւառա-  
կին ամենէն մեծ երեցած ատենն է . Յուլիսի  
սկիզբն ալ՝ ամենէն փոքր երեցած ատենն է : Իսկ  
Ապրիլի և Հոկտեմբերի սկիզբները յիշեալ սկաւա-



ուակին միջին մեծութեան ժամանակն է : Ասկէ կը հետևի թէ երկրիս ոլորտը ձուածիր է , և արեգակն անոր վառարաններուն մէկը բռնած է , այնպէս որ , երբ երկիրս Յունվարի սկիզբն արեգական Մերձակէրը (\*) կը գտնուի , արեգակն ամենէն մօտ ըլլալով մեծ կ'երևայ . ընդ հակառակն երբ երկիրս Յուլիսի սկիզբն արեգական Հեռակէրը կը գտնուի , արեգակն ամենէն հեռուն ըլլալով փոքր կ'երևայ :

Իսկ թէ երկրիս ոլորտին կեդրոնազանցութիւնը , կամ վառարաններուն կեդրոնէն հեռաւորութիւնը մեծ առանցքին կիսուն մէկ 60 քորդէն է , ասիկա գիտցուած է երկրիս արեգակէն մեծագոյն և փոքրագոյն հեռաւորութեան տարբերութենէն :

Երկրիս արեգակէն ամենէն մեծ հեռաւորութիւնը երկրիս շառաւղին 23 350 անգամն է , այսինքն՝ 150 000 000 քիլոմէր . ամենէն փոքր հեռաւորութիւնը նոյն շառաւղին 22 750 անգամն է , այսինքն՝ 145 000 000 քիլոմէր . Իսկ միջին հեռաւորութիւնը երկրիս շառաւղին 23 150 անգամն է , այսինքն՝ 147 600 000 քիլ : Ուստի երկրիս արեգակէն միջին հեռաւորութիւնն իբր միութիւն առնելով . . . . . 1.0000

Երկրիս արեգակէն մեծագոյն հեռաւորութիւնը կ'ըլլայ . . . . . 1.0168  
 Փոքրագոյն հեռաւորութիւնն ալ . . . 0.9852

(\*) Երկրիս արեգական ամենէն մօտ գտնուած կէտը՝ Մերձակէտ , ամենէն հեռու գտնուած կէտն ալ՝ Հեռակէտ կ'ըսուի : Նոյնպէս կ'ըսուի նաև ուրիշ մոլորակաց և արջանկաց համար :

Այս թիւերուն նայելով՝ երկրիս արեգակէն մեծ և փոքր հեռաւորութիւններուն տարբերութիւնն է 0.0 356 : Ասկէ կը հետևի որ երկրիս ոլորտին կեդրոնազանցութիւնն է 0.0 168 , որ միջին հեռաւորութեան մէկ 60 քորդէն է : Եւ որովհետև երկրիս արեգակէն միջին հեռաւորութիւնը երկրիս ձուածրին մեծ առանցքին կիսուն հասասար է , ապա երկրիս ոլորտին կեդրոնազանցութիւնը կամ երկրիս ձուածրին վառարաններուն կեդրոնէն հեռաւորութիւնը՝ այն ձուածրին մեծ առանցքին կիսուն մէկ 60 քորդէն է :



ԴԱՍ ԺԵ.

Երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնը որչափ է :

Երկրիս ոլորտը ձուածիր , արեգակն ալ անոր երկու վառարաններուն մէկը բռնած ըլլալէն կը հետևի որ երկիրս իր տարեկան շրջանին մէջ արեգակէն միշտ միևնոյն հեռաւորութիւնը չի կրնար ունենալ . հարկաւ երբեմն անոր մօտ կը գտնուի , երբեմն ալ հեռու : (Տես Ձև 18) :

Երկրիս արեգակէն մեծագոյն հեռաւորութիւնն է իբր 150 000 000 , փոքրագոյն հեռաւորութիւնն է իբր 145 000 000 քիլոմէր . միջին հեռաւորութիւնն է իբր 147 600 000 քիլ . :



Երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնը կը գըտնուի արեգական Հորիզոնական հականկեան միջոցաւ : Աստղի մը Հորիզոնական հականկեան ըսելով կը հասկցուի երկրիս շառաւղին այն աստղէն տեսնուած առերևոյթ մեծութիւնը , երբ աստղը երկրիս շառաւղին զենթէն 90 աստիճան հեռու է : Տես Ձև 19 :

Եթէ եկ շառաւղին արեգակէն տեսնուած առերևոյթ մեծութիւնը գիտցուի , երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնը կը գտնուի :

Աստեղագէտք այլևայլ դիտողութիւններով և հաշիւներով գտած են որ երկրիս շառաւղին արեգակէն տեսնուած մեծութիւնը 8" 91 է : Այս 8" 91 ն աղեղ է բոլորակի մը որուն շառաւիղն է կա այսինքն՝ երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնը : Ըստ երկրաչափութեան բոլորակի մը շրջապատը գիտնալով անոր շառաւիղը կրնանք գտնել . ուստի եթէ 8" 91 աղեղին բոլորակին շրջապատը գիտենք , անոր շառաւիղը , որ երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնն է , կրնանք գտնել : Արդ գիտենք որ 8" 91 աղեղին բոլորակին շրջապատն է 1 296 000" : Ըստ երկրաչափութեան բոլորակի մը շրջապատը բոլորակին շառաւղին 2 անգամն է բազմապատկեալ 5·1415926 ուլ : Ապա 1 296 000" շրջապատին շառաւիղն է 1296 000 : 2×5·1415926=260 263 : Եւ որովհետեւ արեգական հորիզոնական հականկիւնը կամ երկրիս առերևոյթ շառաւիղը 8" 91 , երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնը ներկայացնող 206 263" ին մէջ 23 150 անգամ կայ , ուրեմն երկրիս արեգակէն բուն հեռաւորութիւնը երկրիս բուն շառաւղին

23 150 անգամն է : Երկրիս շառաւիղն է 6 377 քիլոմէթր , ապա երկրիս արեգակէն բուն հեռաւորութիւնն ալ է 6377 × 23 150 :

Երկրիս արեգական բոլորտիքն ըրած շրջանը սրչափ ատեն կը տեէ :

Երկրիս արեգական բոլորտիքն ըրած շրջանը կը տեէ 365 օր և իբր 6 ժամ :

Որովհետեւ երկրիս ոլորտը կամ ծիր խաւարմանը , ուրիշ բոլորակներու պէս , 360 աստիճան կը բաժնուի , երկիրս ( Ձև 18 ) Մարտի 22 ին և կէտէն ելլելով և օրը 1 աստիճանէն քիչ մը պակաս յառաջ երթալով , 365 օրուան և իբր 6 ժամու մէջ նորէն նոյն և կէտը կու գայ : Այս 365 օրուան և իբր 6 ժամու միջոցը տարի կը կոչուի , և այս պատճառաւ երկրիս այս շրջանը տարեկան շրջան ըսուած է :

Չողիակոս կամ կենդանակամար ըսուածն ինչ է :

Չողիակոս կամ կենդանակամար ըսուածը երկնից կամարին վրայ իբր 18 աստիճան լայնութեամբ մտածուած գօտի մըն է , զոր երկրիս ոլորտը կամ ծիր խաւարմանը երկուքի կը բաժնէ :

Չողիակոսը կամ կենդանակամարը աստեղատուն կամ կենդանակերպ կոչուած 12 մաս կը բաժնուի , և իւրաքանչիւր մաս՝ 30 աստիճան : Այս 12 աստեղատանց հինուց ՚ի վեր մէյուս մէկ ձև , և ձևերուն համեմատ ալ անուններ տրուած են : 12 աստեղատանց անունները հետեւեալներն են իրենց նշաններովը :



Խոյ	Մ	Աշու	Ի
Յուլ	Ր	Կարիճ	Պ
Երկաւոր	Ո	Աղեղնաւոր	Տ
Խեցգետին	Ս	Այծեղջիւր	Ճ
Առիւծ	Ձ	Զրհոս	ՃՃ
Կոյս	ՊՊ	Զուկն	ՃՃ

Սովորաբար կ'ըսուի թէ արեգակն իր աստեղան առերևոյթ շարժմանը մէջ կարգաւ այս աստեղատուններէն կ'անցնի : Զորօրինակ՝ որպէս թէ գարնան գիշերահաւասարին , որ է Մարտ 21 , արեգակը խոյ աստեղատունը կու գայ . երեք ամիս ետքը , Յուլ և Երկաւոր աստեղատուններէն անցնելով՝ Ամառուան արևադարձին , որ է Յունիս 22 , կուգայ Խեցգետին աստեղատունը . երեք ամիս ետքը , Առիւծ և Կոյս աստեղատուններէն անցնելով՝ Աշնան գիշերահաւասարին , որ է Սեպտեմբեր 22 , կու գայ Աշու աստեղատունը . դարձեալ երեք ամիս ետքը , Կարիճ և Աղեղնաւոր աստեղատուններէն անցնելով՝ Զմեռուան արևադարձին , որ է Դեկտեմբեր 22 , կուգայ Այծեղջիւր աստեղատունը . վերջապէս երեք ամիս ետքը , Զրհոս և Զուկ աստեղատուններէն անցնելով նորէն խոյ աստեղատունը կու գայ :

Բայց իրօք ասոր հակառակն է . այսինքն՝ երկիրս գարնան գիշերահաւասարին կամ Մարտի 21 ին կուգայ Աշու աստեղատունը , և մեզի կ'երևի թէ արեգակն անոր ճիշտ դիմացի խոյ աստեղատունը եկաւ . նոյնպէս երբ երկիրս Ամառուան արևադարձին Այծեղջիւր աստեղատունը կու գայ , արեգակն անոր դիմացի Խեցգետին աստեղատունը եկած կը թուի . այսպէս իմացիր միւսները : ( Տես Զև 18 ) :

ԴԱՍ ԺԸ .

Քանի՞ տեսակ օր կայ .  
Երկու տեսակ օր կայ , ստղային և արեգակնային :

Աստղային օրը ժամանակի այն միջոցն է որ կը տեէ աստղի մը առերևոյթ շարժմամբ տեղւոյ մը միջօրէականէն նորէն նոյն միջօրէականին վրայ գալը :

Արեգակնային օրը ժամանակի այն միջոցն է որ կը տեէ արեգական առերևոյթ շարժմամբ տեղւոյ մը միջօրէականէն նորէն նոյն միջօրէականին վրայ գալը :

Օրերու այս տարբերութիւնը հասկնալու համար պէտք է գիտնալ որ աստղ մը և արեգակը , որ տեղւոյ մը միջօրէականին վրայ կը գտնուի այս ինչ օր , հետեւեալ օրը երկուքն ալ մի և նոյն ժամանակ նոյն միջօրէականին վրայ չեն գար : Աստղը իբր 4 բոպէ , կամ աւելի ճշգիւ՝ 3 բոպէ 56.6 մանրերկրորդ կը կանխէ քան զարեգակն :

Աստղային օրը բուն աստեղագիտական օր է , քանզի երկիրս իր օրական շարժումն , այսինքն՝ իր առանցքին վրայ թաւալումը կատարած կ'ըլլայ , երբ արեգական հետ միջօրէականի մը վրայ ունեցած աստղը նորէն նոյն միջօրէականին վրայ կ'ունենայ . արեգակը նորէն նոյն միջօրէականին վրայ ունենալու համար՝ իբր աստիճան մը կամ իբր 4 բոպէ աւելի թաւալելու է :

Արեգական այսպէս ամեն օր իբր 4 աստիճան



կամ իբր 4 բույէ քան զաստղը ետ մնալուն պատ-  
ճառը՝ երկրիս ամեն օր իբր մէկ աստիճան իր ոլոր-  
տին վրայ յառաջ երթալն է :

Արեգական ամեն օր քան զաստղը իբր 4  
բույէ ետ մնալէն ի՞նչ կը հետեւի :

Արեգական ամեն օր քան զաստղը իբր 4  
բույէ ետ մնալէն կը հետեւի որ անիկա այս կեր-  
պով տարին իբր 1440 բույէ կամ իբր 24 ժամ ,  
այսինքն օր մը , ետ կը մնայ :

Գիցուք թէ այս ինչ օր , զորօրինակ՝ դարնան  
գիշերահաւասարին արեգակն ու աստղ մը միևնոյն  
ժամանակ տեղւոյ մը միջօրէականին վրայ են : Մին-  
չև հետեւեալ տարին , աստղը 366 անգամ այն տե-  
ղւոյն միջօրէականին վրայ եկած կ'ըլլայ . իսկ արե-  
գակը՝ 365 անգամ : Այսպէս տարին աստղային օ-  
րով օր մը աւելի կը պարունակէ :

Ուստի աստղային օրն իբր միութիւն (\*) առ-  
նելով , այսինքն՝ 24 ժամ դնելով , գիշերահաւա-  
սարէ մը մինչև նոյն գիշերահաւասարը , տարին  
366 օր 24 2217 (366 օր , 5 ժամ , 48' , 47" 555 )  
աստղային օր է . արեգակնային միջին (\*\*) օրով՝  
365 օր 242256 (365 օր , 5 ժամ , 48' , 51" ) : Առա-  
ջին թիւը 366. 242217 երկրորդով 365. 242256 ու

(\*) Արեգակնային օրն իբրև միութիւն առնելով , այսինքն՝  
24 ժամ դնելով , աստղային օրը կ'ըլլայ 23 ժամ , 56' , 5" , 21"

(\*\*) Արեգակնային միջին օր ըսինք , քանզի աստղային օրը  
բոլոր տարին միօրինակ է , բայց արեգակնային օրուան երկայ-  
նութիւնը տարւոյն մէջ երբեմն կ'աւելնայ երբեմն կը նուազի . և  
ասիկա կը պատահի երկրիս ոլորտին միօրինակ կոր չըլլալէն , և  
երկրիս առանցքին հակեալ ըլլալէն :

բաժնելով , կը գտնենք որ արեգակնային միջին օրը  
կը պարունակէ 1. 00275908=1 օր , 5' , 56" 6 աստ-  
ղային օր կամ թէ ըսենք արեգակնային միջին օրը  
աստղային օրէն 5' , 56" 6 աւելի է :



ԴԱՍ ԺԹ.

Սովորաբար տարի ըսելով ի՞նչ կը հասկցուի :

Սովորաբար տարի ըսելով գիշերահաւա-  
սարէ մը , զորօրինակ՝ դարնան գիշերահաւա-  
սարէն , մինչև նոյն գիշերահաւասարը , և կամ  
արեւագարձէ մը , զորօրինակ՝ ամառնային ա-  
րեւագարձէն , մինչև նոյն արեւագարձը եղած  
ժամանակի միջոցը կը հասկցուի : Այս մտօք տա-  
րին աստեղագէտներէն Գիշերահաւասարի կամ  
Արեւագարձի տարի կը կոչուի : Այս սովորական  
կամ քաղաքային տարին արեգակնային միջին  
օրով կը պարունակէ 365 օր , 5 ժամ , 48' , 51" :

Հին ատենը կը կարծուէր թէ գիշերահաւա-  
սարի տարին , այսինքն՝ գիշերահաւասարէ մը  
մինչև նոյն գիշերահաւասարն արեգական ըրած շըր-  
ջանը , 365 օրուան մէջ կը կատարուի , ուստի և  
քաղաքային տարին 365 օր միայն կը հաշուուէր :

Այսպէս 5 ժամ , 48' , 51" , այսինքն իբր 6 ժամ  
տարուէ տարի պակաս հաշուելով , 60 տարուան  
մէջ իբր 15 օր տարբերութիւն ըրաւ . այսինքն՝  
տեսնուեցաւ որ , տարին 365 օր դնելով , գիշերա-  
հաւասարը կը հաշուուէր 60 տարուան մէջ 15 օր կամ



տարին 6 ժամ առաջ քան զոր էր : Այս սխալն ուղ-  
ղելու համար սկսան տարին հաշուել 365 օր 6 ժամ :  
Բայց այսպէս ընելով արեգական տարեկան աւերե-  
ւոյթ ընթացքը 11' 10" աւելի հաշուած եղան :

Հիպպարքոս Յոյն աստեղագէտը իբր 2000 տա-  
րի առաջ առաջին եղաւ , որ տարին 365 օր 6 ժամ  
գնելուն սխալն իմացաւ : Գտաւ որ այս հաշուով  
145 տարին 12 ժամ տարբերութիւն կ'ընէր , այսինքն  
145 տարուան մէջ դիւերահաւասարը կարծուած  
ժամանակէն 12 ժամ առաջ կ'ըլլար : Հիպպարքոս  
գիշերահաւասարին տարին հաշուեց 365 օր 24651 ,  
այսինքն՝ 365 օր , 5 ժամ , 55' , 34" 3 : Ըստ ար-  
գի աստեղագիտաց , աւելի ճիշդ հաշուելով , գի-  
շերահաւասարին տարին է արեգակնային օրով ,  
365 օր 242256 , այսինքն՝ 365 օր , 5 ժամ , 48' , 50" 9 :

Հիպպարքոսի գտած սխալն ուղղելու համար ,  
Յուլիոսի կեսարու ժամանակ գիշերահաւասարի  
տարին 365 օր 6 ժամ դնելով , որոշուեցաւ քաղա-  
քային տարին , առանց կտորակի , 365 օր միայն  
համարել , իսկ զանց առնուած 6 ժամերուն հա-  
մար 4 տարին անգամ մը փետրուարի ամիսն օր մը  
աւելի հաշուել , և այն չորրորդ տարին կոչուեցաւ  
Նահանջ : Այս կարգադրութիւնը կոչուեցաւ Յուլիան  
«դրոմիկոն» : Բայց որովհետեւ գիշերահաւասարի տա-  
րին 365 օր 6 ժամ դնել՝ տարւոյն իրական ընթաց-  
քէն քիչ մը , այսինքն 11' 10" աւելի էր , 1582 ին  
Գրիգոր ԺԳ. Պապին ատենը , Յուլեան ուղղութե-  
նէն 1257 տարի ետքը , տեսնուեցաւ որ տարինե-  
րու հաշուին մէջ 10 օրուան սխալ մը սպրդած էր .  
այսինքն՝ գիշերահաւասարի տարին 365 օր 6 ժամ

դնելով , ըստ այնմ քաղաքային տարին ալ չորս տա-  
րին անգամ մը օր մը աւելի հաշուելով , 1257 տա-  
րուան մէջ 10 օր կը կորսուէր բուն տարւոյն օրե-  
րուն թիւերէն . ուստի այս սխալը բառնալու հա-  
մար 1582 տարւոյն Հոկտեմբերի 5 ին վրայ 10 օր  
աւելցնելով փոխանակ հետեւեալ օրը Հոկտեմբերի 6  
հաշուելու , սկսան Հոկտեմբերի 15 ըսելով յառաջ  
երթալ : Ապագային մէջ ըլլալու սխալին առաջն  
առնելու համար ալ խորհուեցաւ նահանջ տարիներուն  
թիւը նուազեցնել , և որոշուեցաւ , փոխանակ ամեն  
4 տարին անգամ մը նահանջ հաշուելու , դարամուտ  
չեղող տարիներէն 4 ի բազմապատիկն եղող տարի-  
ները նահանջ համարել , այսինքն այն տարիները ո-  
րոնց թիւը 4 ով առանց մնացորդի կը բաժնուի ,  
իսկ դարամուտ եղող տարիներէն ոչ թէ չորսի ,  
այլ 400 ի բազմապատիկն եղող տարիները միայն  
համարել նահանջ , ինչպէս 2000 ը . իսկ 400 ով ճիշդ  
չբաժնուող դարամուտ տարիները , ինչպէս 1700 ,  
1800 , 1900 , չհամարել նահանջ : Այսպէս 400 ի  
բազմապատիկը չեղող դարամուտներու նահանջը  
գեղջելով , 1257 տարուան մէջ 10 օրէ շատ քիչ պա-  
կաս զեղջուած կ'ըլլայ , այնպէս որ 3000 տարին  
մէկ օր տարբերութիւն պիտի ընէ :

Այս կարգադրութիւնը կոչուեցաւ Գրիգորեան  
«դրոմիկոն» կամ Նոր «ճ» ( նոր տոմար ) , և առջինը՝  
Հին «ճ» ( հին տոմար ) : Բոլոր Եւրոպա ընդունեցաւ  
այս կարգադրութիւնը , բաց ՚ի Բուսիոյ և Յունաս-  
տանէ , որոնք հին ոճով կը վարուին . ուստի և այն  
ժամանակէն մինչև հիմա , իբր 280 տարուան մէջ ,  
այն ատենուան 10 օրուան տարբերութեան վրայ



2 օր ալ աւելցած է , այնպէս որ հիմա արևելեայց քաղաքային տարին 12 օր ետ կը մնայ քան զբուն գիշերահաւասարի տարին : (\*)



ԳՆԱ Ի .

Գշերահաւասարի մը ճիշդ ժամանակն ինչպէս կը գիտցուի :

Գիշերահաւասարի մը , այսինքն՝ արեգական իր առերևոյթ շարժմանը մէջ երկրիս հասարակածին ու ոլորտին իրար կտրող երկու կէ-

(\*) Երկրիս տարեկան շրջանը գիշերահաւասարէ մը մինչև նոյն գիշերահաւասարը , կամ արևադարձէ մը մինչև նոյն արևադարձն ըլլալով , բնական էր որ քաղաքային տարին գիշերահաւասարներուն կամ արևադարձներուն մէկէն սկսէր : Բայց սովորութիւն եղած է տարին Յունուարի 1 էն հաշուել : Յունուարի 1 ին տարեգլուխ գնէն . ինչպէս նաև ամիսներուն առձուները , թերևս շատ հին ատեններ նշանակութիւն մը ունէին , բայց չէրևիր թէ զարդիս աստեղագիտական կամ կրօնական կարևորութիւն մը ունին : Զայստիկ գիտելով , հայազգի բժիշկ Ռուսինեան Էֆէնտի մօտերս նոր տոմար մը հրատարակելով կ'առաջարկէ մեր աղգայնոց տարեգլուխը միշտ ձմեռնային արևադարձէն հաշուել , այսինքն՝ ըստ նոր ոճոյ (ալաֆրանկա) Գեկտեմբերի 23 էն . և փոխանակ սովորական Եւրոպական առանց՝ ամսոց բնական յատկութեանցը յարմար հայերէն անուններ շինած է : Յիշեալ առաջարկութեան հեղինակը կը փափաքի նաև հին հայկազեան Նաւասարդի , այսինքն Ամանորայ տօնը խմբել իբրև աղգայնի տօն Զարթիս ամսուն , այսինքն Գարնանամտին որ թերևս Նաւասարդի ամսոյն և տօնին սկզբնական օրերէն էր :

տերէն մէկուն վրայ գտնուելուն ճիշդ ժամանակը կը գիտցուի , եթէ գտնուի թէ արեգակն իր առերևոյթ շարժմանը մէջ երբ մէկ կիսագունտէն միւս կիսագունտն անցաւ :

Ասիկայ գտնելու համար աստեղագէտը կը գիտեն թէ արեգակը գիշերահաւասարէն անմիջապէս առաջ և վերջը հասարակածէն դէպ 'ի հարաւ և դէպ 'ի հիւսիս սրչափ հեռու կը գտնուէր :

Գիցուք թէ արեգակը Մարտի 20 ին գեշերահաւասարէն անմիջապէս առաջ , կէսօրուան ատենը հասարակածէն 7' դէպ 'ի հարաւ կը գտնուէր . իսկ հետեւեալ օրը , Մարտի 21 ին կէս օրուան ատենը հասարակածէն 6' դէպ 'ի հիւսիս գտնուեցաւ . ըսել է թէ 24 ժամու մէջ արեգակն ամբողջ խտորումն եղած է 13' : Արդ , եթէ 15' խտորելու համար 24 ժամ պէտք եղաւ արեգակն , 7' ի համար պէտք եղած ըլլալու է  $24 \times \frac{7}{15} = 11.2$  ժամ 55 րոպէ : Ապա արեգակը Մարտի 21 ին ժամը 12 ը 55 րոպէ անցած հասարակածին մակարդակին վրայ էր :

Գիշերահաւասարի նահանջումն ինչ է :

Գիշերահաւասարի կէտին , այսինքն՝ երկրիս ոլորտին զհասարակածը կտրող կէտին ամեն տարի ետ ետ երթալուն կ'ըսուի Նահանջասարի :

Եթէ գիշերահաւասարին կէտը միշտ անշարժ մնար , երկիրս ամեն տարի իր ոլորտին Գ կէտը գտնուն ( Ձեւ 20 ) պիտի ըլլար գիշերահաւասար , այնպէս որ եթէ երկիրս այս ինչ տարուան գիշերա-



հաւասարին արեգակն ու աստղ մը « միւսնոյն ժամանակ միջօրէականին վրայ ունէր , յաջորդ գիշերահաւասարին նորէն երկուքն ալ միւսնոյն ժամանակ պիտի ունենար իր միջօրէականին վրայ :

Հիպպարքոս անուանի Յոյն աստեղագէտն , իբր 2000 տարի առաջ գտաւ որ այսպէս չէ . գիշերահաւասարին կէտը երկրիս ոլորտին վրայ ամեն տարի մէյմէկ բիչ ետ կը խաղայ , այնպէս որ եթէ այս ինչ տարին գիշերահաւասարը Գ կէտին էր , յաջորդ տարին կը պատահի Գ' կէտին , հետեւեալ տարին Գ'' կէտին , և այսպէս յառաջ կ'երթայ : Գիշերահաւասարի նահանջումն այս է :

Գիշերահաւասարի նահանջումն ամեն տարի մը չափ է :

Գիշերահաւասարի նահանջումն է ամեն տարի իբր 50'' 1 . այսինքն՝ երկրիս հասարակածին ու ոլորտին իրար կտրած կէտերն ամեն տարի 50 . 1 մանրերկրորդ ետ կը խաղան :

Այս տարբերութիւնն արդարև փոքր է , բայց 72 տարուան մէջ 1 աստիճան կ'ընէ , 2150 տարուան մէջ 30° , այսինքն ամբողջ աստեղատուն մը : Այս է պատճառը որ Հիպպարքոսի ժամանակ տարւոյն ամիսներուն պատասխանող կենդանակերպներն հիմա միւսնոյն չեն . զորօրինակ այն ատեն գարնան գիշերահաւասարին նշանն էր յոյ կենդանակերպը . հիմա իրօք Չուկն է , այնպէս միւս ամիսներունը , թէպէտ անունները նոյն պահուած են , ինչ որ Հիպպարքոսի ժամանակն էին :

Գիշերահաւասարի նահանջումէն ի՞նչ կը հետևի :

Գիշերահաւասարի նահանջումէն կը հետեւի որ , երկիրս այս ինչ տարուան գիշերահաւասարին իր ոլորտին վրայ ճամբայ ելած կէտը նորէն չհասած , այսինքն՝ իր շրջանն ամբողջ չկատարած , գիշերահաւասար կըլլայ . ուստի և գիշերահաւասարի տարին կարճ է քան զաստղային տարին :

Ինչպէս որ գիշերահաւասարի տարի կը կոչուի ժամանակի այն միջոցը որ կը տևէ երկրիս իր ոլորտին վրայ գիշերահաւասարէ մը մինչև նորէն նոյն գիշերահաւասարը գալը , նոյնպէս աստղային տարի կ'ըսուի ժամանակի այն միջոցը որ կը տևէ երկրիս իր ոլորտին վրայ մինչև այն կէտը գալը , ուր նախընթաց տարին միջօրէականին վրայ ունեցած աստղը նորէն միջօրէականին վրայ կ'ունենայ :

Եւ որովհետև երկիրս իր բուն շրջանը կամ աստղային տարին կատարելու համար գիշերահաւասարէն ետքը 50'' 1 ալ առաջ երթալու է , և երկիրս այս 50'' 1 աղեղը կ'ընէ արեգակնային միջին օրուան հաշուով 0.01416 օրուան , այսինքն՝ 20' և 22'' ի մէջ , ապա գիշերահաւասարի տարին քան զաստղային տարին կարճ է 20 րոպէ և 22 մանրերկրորդ : Արեգակնային միջին օրով աստղային տարին (\*) է 365 օր 256574 . կամ 365 օր , 6 ժամ , 9 րոպէ , 10 մանրերկրորդ . ուր գիշերահաւասարի տարին , նոյնպէս արեգակնային միջին օրով , է 365 օր . 242256 , կամ 365 օր , 5 ժամ 48 րոպէ , 51 մանրերկրորդ :

(\*) Աստղային տարին աստղային օրով կ'ընէ 366 օր , 6 ժամ , 9 րոպէ , 6 մանրերկրորդ :



ԳՍՍ ԻԱ.

Երկրիս օրական և տարեկան շարժումներուն բնական պատճառն ինչ է :

Երկրիս օրական և տարեկան շարժումներուն բնական պատճառը՝ երկրիս կեդրոնահալ և կեդրոնախոյս զօրութիւնն է :

Բնական գիտութիւնը կը սորվեցնէ որ մարմինները երկու զօրութիւն ունին, կեդրոնահալ և կեդրոնախոյս զօրութիւն : Կեդրոնահալ զօրութեամբ ( որ յիշողութիւն կամ ծանրութիւն ալ կը կոչուի ) մարմին մը գէպ իր կեդրոնը կը գիւմէ : Իսկ կեդրոնախոյս զօրութեամբ կ'ուզէ կեդրոնէն հեռանալ :

Գարձեալ մարմիններն անօդածանրութիւն կոչուած յատկութիւն մ'ալ ունին, որով իրենց գտնուած վիճակին մէջ կը մնան . այսպէս որ, եթէ մարմին մը դադարման մէջ է, այնպէս կը մնայ ցորչափ որ արտաքին պատճառէ մը անոր շարժում մը չի տրուիր . և երբ անոր շարժում մը կը տպաւորուի, այն շարժումը կը շարունակէ ցորչափ որ արտաքին պատճառ մը զայն չի կեցուներ :

Երկրիս ուրիշ բոլոր մարմիններու պէս այս երկու զօրութիւնն ալ ունենալով, կեդրոնահալ զօրութեամբ կ'ուզէ երթալ գէպ արեղակը որ անոր կեդրոնն է . կեդրոնախոյս զօրութեամբ ալ կ'ուզէ անկէ հեռանալ :

Եթէ այս վիճակին մէջ մարմնոց մը շարժում մը տրուի, ոչ կեդրոնահալ զօրութիւնը կը թողու որ անիկա շխտակ յառաջ խաղայ, ոչ ալ կեդրոնախոյս զօրութիւնը թոյլ կու տայ անոր գէպ 'ի կեդ-

րոնը երթալ . ուստի շարժումը ընդունող մարմինն իր կեդրոնին բոլորաիւր բոլորածն շրջան մը կ'ընէ :

Այսպէս երկիրս, կեցնող պատճառ մը չունենալով, 'ի սկզբան ընդունած շարժմամբը երկնից միջոցին մէջ իր կեդրոնին, արեգական, բոլորաիւր կը դառնայ՝ առանց գէպ 'ի կեդրոնը, ոչ ալ երկնից անհուն միջոցին մէջ գէպ յառաջ երթալու :

Երկրիս իր առանցքին վրայ թաւալելն ալ այս գրութեամբ կը մեկնուի :



ԳՍՍ ԻԲ.

Երկրիս շրջապատին վրայ լայնութեան և երկայնութեան աստիճաններն ամեն տեղ 1<sup>3</sup> ական մղոն են :

Երկրիս վրայ, մինչև բևեռական շրջանակները, լայնութեան ամեն աստիճան 1<sup>3</sup> աշխահագրական մղոն կամ 111 10<sup>3</sup> մէդր է : Երկրիս բևեռներուն կողմերը ճնշուած ըլլալով, բևեռական շրջանակներէն անդին լայնութեան աստիճանները 1<sup>3</sup> ական մղոնէն քիչ մը պակաս են :

Երկրիս իւրաքանչիւր բևեռակողմը իբր 20 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> քիլոմէդր ճնշեալ ըլլալով, բևեռական շրջանակներէն անդին ալ մինչև բևեռները 2<sup>5</sup> <sup>1</sup>/<sub>2</sub> աստիճան ըլլալով, բևեռակողմանց ամեն մէկ աստիճանն իբր 4 <sup>2</sup>/<sub>4</sub> քիլոմէդր, կամ 4727 մէդր պակաս են քան միւս աստիճանները :



Իսկ երկայնութեան աստիճանները հասարակածին վրայ միայն 15 ական մղոն են . անկէ գէպ 'ի բեւեռներն ուրիշ զուգահեռականաց վրայ աստիճանները յիշեալ չափէն այնչափ աւելի փոքր են , որչափ զուգահեռականը բեւեռին մօտ է :

Գէպ 'ի հիւսիս զուգահեռականաց երկայնութեան աստիճաններուն փոքրնալը հետեւեալ շափով է :

Հասարակածին վրայ	1°=15	աշխրհգր . մղոնի
1այնութեան 15°ին	1°=14½	, ,
, 20°ին	1°=14	, ,
, 30°ին	1°=13	, ,
, 37°ին	1°=12	, ,
, 40°ին	1°=11½	, ,
, 45°ին	1°=11	, ,
, 50°ին	1°= 9²/₃	, ,
, 55°ին	1°= 8²/₃	, ,
, 60°ին	1°= 7½	, ,
, 65°ին	1°= 6²/₃	, ,
, 70°ին	1°= 5	, ,
, 75°ին	1°= 5¼	, ,
, 80°ին	1°= 2²/₃	, ,
, 85°ին	1°= 1²/₃	, ,
, 90°ը	բևեռն որ երկայնութիւն չունի :	

Հորիզոնն ինչ է :

Հորիզոն կ'ըսուի այն բոլորակ սահմանը կամ շրջանակը զոր երկրիս մակերևութին որևիցէ մէկ կէտին վրայ կեցողն իր բոլորափքը

գծուած կը տեսնէ , մանաւանդ եթէ ընդարձակ ծովու վրայ է , և կամ լայնատարած դաշտի մը վրայ ու բոլորափքը լեռներ չկան :  
Հորիզոնը քանի՞ է :

Հորիզոնը երկուք է , շփուի հորիզոն և իմանութիւն հորիզոն :

Ձգալի հորիզոնը դիտողին կեցած տեղւոյն ցածութեանն ու բարձրութեանը նայելով աւելի կամ նուազ ընդարձակ է . զորօրինակ՝ Ձև 21 դիտողը որչափ աւելի բարձր կ'ելլէ , անոր տեսութեան բոլորակին շառաւիղն այնչափ կ'երկնայ , հորիզոնն ալ կ'ընդարձակի և առաջ չտեսնուած առարկաներ երթալով կը տեսնուին : Ս,յս է պատճառը որ նաւապետք կայմին թակաղաղին վրայ նաւաստի մը կը հանեն , որուն պաշտօնն է հորիզոնը դիտելով հեռուէն նաւերու կամ ցամաք երկրի մը երեւնալը ծանուցանել : Լեռներու գլխէն նայուելով հորիզոնը շատ ընդարձակ է . զորօրինակ՝ Մոնսպլանէն մինչև 200 քիլոմէթր հեռուն կը տեսնուի , թէպէտ այս հեռաւորութեան կէսէն անդին առարկայք աղօտ և չիտթ կը տեսնուին :

Իմանալի հորիզոն կ'ըսուի այն շրջանակը որ երկրիս մակերևութին որևիցէ մէկ կէտին վրայ կեցողին կայնած տեղէն ամեն դի հասարակալէս 90 աստիճան հեռու դժուած կը մտածուի : Իմանալի հորիզոնն աչօք չի տես-



նուիր, և երկիրս կեդրոնէն կիսելով երկու հաւատար մաս կը բաժնէ :

Դիտողն իր գիրքը փոխելուն պէս՝ հորիզոնն ալ, թէ զգալին և թէ իմանալին, կը փոխուի :

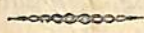
Ձենիթ և Նատիր ի՛նչ են :

Ձենիթ կ'ըսուի երկնից կամարին վրայ մտածուած այն կէտը որ մեր գաղաթան վրայ ուղղահայեաց է, ուստի և «*աշուկե*» կամ «*աշուկե*» ալ կը կոչուի :

Նատի կ'ըսուի զենթին հակառակ ուղղութեամբ երկնից կամարին վրայ մտածուած այն կէտը որ մեր ոտուընեքուն ուղղահայեաց է, և «*աշուկե*» ալ կ'ըսուի :

Իւրաքանչիւր անձի կամ իրի նկատմամբ, զենիթը երկնից կամարին վերջին բարձրութեան կէտն է, այնպէս որ մեզի նկատմամբ ամենէն բարձր կէտը հասած է աստղ մը, որ մեր զենթին վրայ կը դտնուի :

Եթէ զենթէն մինչև նատիր գիծ մը մտածենք, այս գիծը երկրիս կեդրոնէն կ'անցնի, և մեր հորիզոնին մակարդակին վրայ ուղղահայեաց է, այսինքն՝ մեր հորիզոնին առանցքն է որուն բևեռներն են զենիթն ու նատիրը :



ԴՍՍ ԻԳ.

Երկիրս քանի՞ գլխաւոր գիրք ունի երկրիս մակերևութին վրայ այլևայլ տեղեաց նկատմամբ :

Երկիրս իր մակերևութին վրայ եղած այլևայլ տեղեաց նկատմամբ երեք գլխաւոր գիրք ունի . «*շէր*», «*շէր*», և «*աշուկե*» :

Երկրիս բևեռներն 90 ական աստիճան հեռի են հասարակածէն, ուստի և հասարակածին վրայ կեցողին հորիզոնին հաւասար կը տեսնուին : Երկրագունտին այս գիրքը որ հասարակածին միայն սեպհական է՝ «*շէր*» գիրք կ'ըսուի, երկնից կամարն ալ հոն ուղիղ կեցած կ'երևայ, քանզի երկրագունտին այս գիրքը մէջ հորիզոնը բոլոր զուգահեռականներն ուղղահայեաց կերպով կը կտրէ, աստեղք կը թուին ուղղահայեաց ելլել և խոնարհիլ, հորիզոնէն վեր կէս չըջանակ մը կը ձևացնեն, և երկրիս թաւալմամբը 24 ժամու մէջ բոլոր երկնից կամարը տեսանելի կ'ըլլայ հոն կեցողին . բևեռներուն շատ մօտ եղող աստղն ալ այնչափ փոքր չըջան մը կ'ընէ որ հազիւ կը թուի շարժիլ : Ձև 22 Ս :

Հասարակածին ու բևեռներուն մէջտեղի տեղեաց նկատմամբ տարբեր է : Տեղ մը քանի աստիճան որ հասարակածէն դէպ 'ի հիւսիս կամ հարաւ է, բևեռներուն մէկը կամ միւսն այնչափ աստիճանով հորիզոնէն վեր բարձրացած կը տեսնուի . զորօրինակ՝ 25<sup>0</sup>  $\frac{1}{2}$  դէպ 'ի հիւսիս, այսինքն հիւսիսային արևադարձին վրայ բնակողները հիւսիսային բևեռը 25<sup>0</sup>  $\frac{1}{2}$  բարձրացած կը տեսնեն իրենց հորիզոնէն վեր . ուստի և հասարակածին ու բևեռներուն մէջտեղի տեղեաց նկատմամբ կ'ըսուի թէ երկրագունտին գիրքը «*շէր*» է, երկնից կամարն ալ հոն «*շէր*» կեցած կ'երևայ :

Ս.յս գրից մէջ հորիզոնը զուգահեռականները



չեղ կը կարէ , և այնչափ աւելի չեղ՝ որչափ տեղը  
 դէպ 'ի բեւեռ է . աստղերը կ'ելլեն և կը խոնարհին  
 չեղ . այնպէս որ հիւսիսային կիսագունտին վրայ  
 հիւսիսային աստղերը , հարաւայնոյն վրայ ալ՝ հա-  
 րաւայիններն այնչափ երկայն ատեն հորիզոնէն  
 վեր կը տեսնուին գիշերը , որչափ որ տեղը դէպ 'ի  
 մէկ կամ միւս բեւեռ է . ընդհակառակն տեղ մը  
 որչափ դէպ 'ի մէկ կամ միւս բեւեռ է , այնչափ հա-  
 կադրեալ բեւեռին աստղերէն մաս մը բնաւ չի տես-  
 ներ : Տես Ձև 22 Բ :

Բեւեռներուն բնակչաց նկատմամբ (եթէ երկրիս  
 այն մասերուն վրայ բնակել հնար էր) երկրագուն-  
 տին դիրքը զուգահեռական է , քանզի բեւեռներուն  
 զգալի հորիզոնը միշտ զուգահեռական մըն է , ի-  
 մանալի հորիզոնն ալ . հասարակածը : Հոն երկնա-  
 գունտին հիւսիսային կամ հարաւային կէսը միայն  
 կը տեսնուի բոլոր տարին , և այն մասին աստղե-  
 րը հորիզոնին հետ զուգահեռական շրջանով կը թը-  
 ուին դառնալ առանց երբէք մտնելու . այն տեղե-  
 րուն գենիթն ու նատիրը երկնից բուեռներն են ,  
 գենիթէն մինչև նատիր մտածուած գիծն ալ երկ-  
 րիս առանցքին հետ նոյն է : Տես Ձև 22 Գ :



ԴԱՍ ԻԳ.

Երկրիս այլևայլ գօտիներուն (Էլ 28) վրայ  
 մարդիկ և առարկայք իրենց ստուերին նկատ-  
 մամբ ի՞նչ կը կոչուին :

Հասարակածին վրայ գտնուող մարդիկ և  
 առարկայք «սփռ»-էր կ'ըսուին , քանզի արեգակը  
 բոլոր տարին իրենց գագաթան վրայ ուղղա-  
 հայեաց ունենալով կէսօրին ստուեր չեն ձգեր :

Արեցեալ գօտւոյն վրայ ( որ երկու ա-  
 րևագարձներուն մէջտեղի մասն է ) մարդիկ  
 և առարկայք երկսփռ»-էր կը կոչուին , քանզի ար-  
 եգական իրենցմէ դէպ 'ի հիւսիս կամ դէպ 'ի  
 հարաւ գտնուելուն նայելով իրենց ստուերը  
 դէպ 'ի հարաւ կամ դէպ 'ի հիւսիս կը ձգեն .  
 տարին երկու անգամ միայն «սփռ»-էր են , այ-  
 սինքն՝ երբ արեգակն իրենց գագաթան վրայ  
 ուղղահայեաց կ'ունենան :

Բարեխառն գօտիներուն վրայ ( որ արևա-  
 գարձներուն ու բեւեռական շրջանակներուն  
 մէջտեղի մասերն են ) մարդիկ և առարկայք  
 «սփռ»-էր են , քանզի իրենց ստուերը միշտ դէպ  
 'ի հիւսիս կամ դէպ 'ի հարաւ կը ձգեն : Արևա-  
 գարձներուն վրայ միայն տարին երկու ան-  
 գամ «սփռ»-էր են , այսինքն՝ երբ արեգակն ի-  
 րենց գլխուն վրայ ուղղահայեաց ունին :

Ցրտային գօտիներուն վրայ ( որ բեւեռա-  
 կան շրջանակներուն ու բեւեռներուն մէջտեղի  
 մասերն են ) մարդիկ և առարկայք շը-  
 «սփռ»-էր են , քանզի անոնց ստուերը հորիզոնին վրայ  
 դարձող արեգական հետ անդադար կը դառ-  
 նայ :





ԴԱՍ ԻՆ՝

Երկրիս հակադրեալ մասերուն բնակիչներն իրարու նկատմամբ ի նշտէս կը կոչուին :

Երկրիս հակադրեալ մասերուն բնակիչներն իրարու նկատմամբ կը կոչուին շրջաբնակիչ և հակադրեալ :

Շրջաբնակիչ կը կոչուին միևնոյն կիսագունտի բնակիչք որոնք երկայնութեան աստիճանաւ 180 աստիճան իրարմէ հեռու են միևնոյն զուգահեռականի վրայ , այսինքն՝ միևնոյն հիւսիսային կամ հարաւային լայնութեան մէջ : Շրջաբնակներուն տարւոյ եղանակներն ու տուընջեան և գիշերոյ երկայնութիւնը նոյն են . օրուան ժամերն ալ միևնոյն են , միայն մէկունը գիշերուան է , միւսինը՝ ցորեկուան :

Հակադրեալ կ'ըսուին տարբեր կիսագունտներու բնակիչք որոնք միևնոյն միջօրէականի տակ և հասարակածէն հաւասար հեռու են , այսինքն՝ միևնոյն երկայնութեան և միևնոյն լայնութեան աստիճանն ունին , միայն լայնութեան աստիճանը մէկուն հիւսիսային է , միւսինը՝ հարաւային : Հանդիպարեալներուն տարւոյ եղանակներն իրարու հակառակ են , նոյնպէս տուընջեան և գիշերոյ երկայնութիւնը , բաց ՚ի գիշերահաւասարներու ժամանակէն , երբ ամեն տեղ տիւ և գիշեր հաւասար են . իսկ օրուան ժամերը միևնոյն են :

Հակադրեալ կամ շրջաբնակիչ կ'ըսուին տարբեր կիսագունտներու բնակիչք որոնց մէկուն գեներթը միւսին նատիրն է : Ասոնք երկայնութեան աս-

տիճանաւ 180 աստիճան իրարմէ հեռու՝ միևնոյն լայնութեան աստիճանն ունին , բայց մէկունը՝ հիւսիսային , և միւսինը՝ հարաւային : Հակոտնէից տարւոյ եղանակները , տուընջեան և գիշերոյ երկայնութիւնը , և օրուան ժամերն ու ժամանակներն իրարու հակառակ են :

Յ Օ Դ Ո Ի Ա Մ Դ

ԼՈՒՍԻՆ

ԴԱՍ ԻԶ՝

Լուսինն ի նշ տեսակ մարմին է :  
Լուսինն ընդգլխմահար , այսինքն՝ ինքիրմէ լոյս չունեցող գնդակերպ մարմին է :  
Լուսինը երկնային մարմիններուն ո՞ր կարգէն է :  
Լուսինը երկրիս արբանեակն է , այսինքն՝ երկրիս բոլորտիքը շրջան կ'ընէ :  
Լուսնին ոլորտն ի նշ ձև է :  
Լուսնին ոլորտը ձուածիր է , և երկիրս անոր վառարաններէն մէկը բռնած է , այնպէս որ լուսինը երբեմն մօտ կը գտնուի երկրիս , երբեմն ալ հեռու : Լուսնին երկրիս ամենէն մօտ գտնուած կէտը կը կոչուի հեռուէր երկրի , և ամենէն մօտը զերջուէր :  
Լուսնին մեծութիւնն ու երկրէս հեռաւորութիւնը ո՞րչափ է :



Լուսինը երկրէս 49 անգամ փոքր է : Անոր երկրէս միջին հեռաւորութիւնն է իբր 380 հազար քիլոմէտր :

Լուսնին ոլորտին կեդրոնազանցութիւնը որչափ է :

Լուսնին ոլորտին կեդրոնազանցութիւնը երկրիս ոլորտին կեդրոնազանցութեան 3 պատիկն է :

Լուսնին երկրէս ամենէն մեծ հեռաւորութիւնն է 397 340 , ամենէն փոքր հեռաւորութիւնը՝ 355 140 իսկ միջին հեռաւորութիւնն է 376 240 քիլո . : Ուստի եթէ Լուսնին երկրէս միջին հեռաւորութիւնը 1.000 գնենք , ամենէն մեծ հեռաւորութիւնը կ'ըլլայ 1.055 և ամենէն փոքրը 0.945 . ուստի և Լուսնին ոլորտին կեդրոնազանցութիւնը կ'ըլլայ 0.055 , քանի որ երկրիս կեդրոնազանցութիւնն է 0.0168 , որ Լուսնին կեդրոնազանցութեանէն 3 անգամ աւելի նուազ է : Այս երկրիս ոլորտը 3 անգամ աւելի մօտ է բոլորակի , քան թէ Լուսնին ոլորտը :

Լուսինը քանի շարժում ունի :

Լուսինը երկու շարժում ունի . Բնական իր առանցքին վրայ , և շրջան երկրիս բոլորտիքը :

Լուսինն ի՞նչ առանցքին վրայ թաւալումը որչափ ատենուան մէջ կ'ընէ :

Լուսինն իր առանցքին վրայ թաւալումը կ'ընէ 27 օրուան և իբր 8 ժամու մէջ :

Լուսնին երկրիս բոլորտիքն ըրած շրջանը քանի է :

Լուսնին երկրիս բոլորտիքն ըրած շրջանը կրկին է . աստղային և համընթաց :

Համընթաց շրջանը երկու նոր Լուսններու մէջ տեղ անցած ժամանակն է , որ , ըստ Լուսնին , կը տեւէ իբր 28 օր 12 ժամ , և , ըստ արեգական , 29 օր 12 ժամ (աւելի ճշդիւ՝ 29 օր 12 ժամ 44 րոպէ 3 մանրերկրորդ) : Լուսնին այս շրջանը կը կոչուինաւել լուսնեակ , և Լուսնական ամիսն է :

Աստղային շրջան կ'ըսուի այն ժամանակը որ կը տեւէ Լուսնին իր ոլորտին մէկ կէտէն նորէն նոյն կէտը գալը : Այս շրջանը կը կատարուի 27 օրուան և իբր 8 ժամու մէջ (աւելի ճշդիւ՝ 27 օրուան 7 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> ժամու մէջ) . ուստի և համընթաց շրջանը 2 օր և իբր 3 ժամ աւելի երկայն է քան զաստղային շրջանը :

Ասոնք հասկնալու համար ենթադրենք նախ թէ այս ինչ օր , զորօրինակ նոր Լուսնոյ մը ատեն , Լուսինն արեգական հետ աստղ մ'ալ ունի իրեն դիմացը միեւնոյն գծի վրայ : Լուսինն իր շրջանին մէջ 27 օրէն և իբր 8 ժամէն նորէն նոյն աստղին դիմացը կու գայ . արեգական դիմացը գալով նորուելու համար՝ պէտք է որ Լուսինը 2 օր և իբր 3 ժամ ալ իր ոլորտին վրայ յառաջ երթայ :

Այսպէս ամեն անգամ արեգական դիմացը գալու համար Լուսնին իր աստղային շրջանէն 2 օր և իբր 3 ժամ աւելի ճամբայ ընելուն պատճառը սա է , որ այն 27 օրուան և այսչափ ժամուց միջոցին՝ երկիրս իր ոլորտին վրայ յառաջ կ'երթայ Լուսնով հանդերձ , և այսպէս Լուսնին արեգական նկատմամբ ունեցած առջի դիրքը փոխուելով 2 օր և իբր 3 ժամ ալ յառաջ երթալու պէտք կ'ունենայ՝ նորէն դէպուղիդ արեգական և երկրիս մէջտեղ դտնուելու համար : Իսկ համընթաց շրջանին ըստ Լուսնոյ 28 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> օր և ըստ արեգական 29 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> օր տեւելը հասկնալու համար՝



պէտք է գիտնալ որ լուսինն արեւմուտքէն արեւելք իր ընթացքն ընելով՝ ամեն օր իբր 51 րոպէ կը յամենայ քան զարեգակը : Նոր լուսնոյ ատեն լուսինը կէսօրին արեգական հետ միեւնոյն ժամանակ միջօրէականին վրայ է . հետեւեալ օրը 51՝ ետքը քան զարեգակը կու գայ միջօրէականին վրայ , այնպէս որ առաջին քառորդին ըստ Եւրոպ . երեկոյեան ժամը 8 ին կու գայ միջօրէականին վրայ , լուսնոյ լրման՝ կէս գիշերուն կու գայ հոն , իսկ վերջին քառորդին՝ առաւօտեան ժամը վեցին : Այսպէս նոր լուսնէ մինչեւ նոր լուսին՝ արեգակն անգամ մը աւելի միջօրէականին վրայ եկած կ'ըլլայ քան զլուսինը , և այս պատճառաւ լուսնեակ մը կամ լուսնական ամիս մը , ըստ լուսնոյ հաշուելով 28  $\frac{1}{2}$  օր է , ըստ արեգական օր մը աւելի :



ԴԱՍ ԻԷ .

Լուսնեբեւոյթն ինչ է :

Լուսնեբեւոյթը լուսնին մեզի այլեւայլ ձեւով , մահիկ , կիսաբոլորակ և բոլորակ երեւելն է : Տես Զեւ 25 :

Ենթադրենք թէ լուսինն այս ինչ օր երկրիս ու արեգական մէջտեղը կը գտնուի : Այս դիրքին մէջ լուսինն իր խաւարեալ կէսը մեզի դարձուցած ըլլալով , մենէ չի տեսնուիր , և նոր Լուսին կը կոչուի :

Լուսինն իր շրջանն ընելու համար արեգակէն կը խտտորի , այնպէս որ իբր երկու կամ երեք օրէն , իրիկուան արեւը մտնելէն ետքը , իր լուսաւորեալ կէսէն մաս մը կը ցուցնէ մեզի մահիկ ձեւով , որուն կորնթարդ երեսը դէպ արեգակը դարձած է արեւմտեան հորիզոնին մօտ , և քիչ մը ետքը , երկրիս իր առանցքին վրայ դէպ արեւելք դառնալովը , նոյն արեւմտեան հորիզոնէն մտնելով անեբեւոյթ կ'ըլլայ : հետեւեալ իրիկուններն արեւը մտնելէն ետքը նորէն կ'երեւայ մահիկը երթալով աւելի թանձր , և

արեւմտեան հորիզոնէն աւելի հեռու , հետեւաբար երթալով իբր 51՝ ուշ կը մտնէ : Այսպէս յառաջ երթալով՝ 8 երրորդ օրը իբրեւ կէս բոլորակ կ'երեւի մեզի : Այս է լուսնին առաջին քառորդը : Այնուհետեւ այն լուսաւորեալ կէս բոլորակն երթալով կ'աճի , մինչեւ որ 13 երրորդ օրը , իր լուսնեկին կամ ամսօրեայ շրջանին կէսը կատարած ըլլալով , իր լուսաւորեալ կէսն ամբողջ երկրիս դարձուցած կ'ըլլայ , եւ մեզի իբրեւ լուսաւորեալ սկաւառակ մը կ'երեւի : Լրոսն Լուսինն այս է : Լուսնոյ լրման ատեն երկրիս արեգական և լուսնոյ մէջտեղն է : Լրանալէն ետքը լուսինը կը սկսի օրըստօրէ նորէն նուազիլ , այսինքն՝ այն լուսաւորեալ բոլորակն օր քան զօր փոքրնալով , 22 երրորդ օրը նորէն իբրեւ կէս բոլորակ կ'երեւայ մեզի : Այս է լուսնին վերջին քառորդը : Վերջին քառորդէն ետքը այն կէս բոլորակն ալ օր քան զօր նուազելով , ՚ի սկզբան եղածին պէս՝ կը սկսի երթալով մահիկ ձեւով երեւնալ , մինչեւ որ , իբր մէկ կամ երկու օր անեբեւոյթ ըլլալով , 29 օր և իբր 12 ժամ ետքը միւսանգամ կը նորի . այսինքն՝ դարձեալ երկրիս և արեգական մէջ տեղ կու գայ , և այսպէս լուսնեակ մը կամ լուսնական ամիս մը կատարած կ'ըլլայ :

Լուսինն արեգական ու երկրիս մէջտեղը գտնուած ժամանակ՝ հասարակօրէն նոր , ըստ աստեղագիտաց յօդուցութեան մեջ , երկու քառորդներուն ժամանակ՝ քառորդութեան մեջ , իսկ լրման , այսինքն երկրիս լուսնին ու արեգական մէջտեղը գտնուած ժամանակ , հոկտոբրութեան մեջ է կ'ըսուի :

Յօդակցութեան և հակադրութեան ժամանակը ,



երբ երկիրս , լուսինն ու արեգակը մէկ ուղղութեան մէջ կը գտնուին , կ'ըսուի երկրաչափութիւն :



ԴԱՍ ԻԸ.

Խաւարումն ի՞նչ է .

Խաւարում կ'ըսուի , երբ աստղ մը ժամանակ մը բոլորովին կամ ըստ մասին կը դադարի մեզի երեւնալէ , թէպէտ հորիզոնէն վեր , և տեսանելի է : Խաւարումը սովորաբար կը պատահի արեգական և լուսնի :

Արեգակը կամ լուսինն ի՞նչպէս կը խաւարի :

Արեգակը կը խաւարի , երբ լուսինն այնպէս երկրիս և արեգական մէջտեղը կու գայ , որ անոր լոյսը կ'արգելու երկրիս վրայ ծագելէ : Տես Զեւ 24 Ա :

Լուսինը կը խաւարի , երբ երկիրս այնպէս արեգական և լուսնին մէջտեղ կու գայ , որ արեգական լոյսը կ'արգելու լուսնին վրայ ծագելէ : Զեւ 24 Բ :

Արեգական խաւարումը կ'ըլլայ միայն նոր լուսնոյ ատեն . լուսնոյ խաւարումն ալ՝ միայն լուսնոյ լրման ատեն , բայց ոչ միշտ , այլ միայն երբ այս երեք աստղը ուղիղ կամ գրեթէ ուղիղ գծի վրայ կը պատահին :

Եթէ լուսնին ոլորտին մակարդակը երկրիս ոլորտին մակարդակին վրայ ըլլար , այսինքն՝ եթէ այս երկու ոլորտները միեւնոյն տափարակի վրայ հորիզոնական ըլլային . երկրիս , լուսնին և արեգական կեդրոնները միեւնոյն ուղիղ գծի վրայ կ'ըլլային , և անատեն ամեն ամիս նոր լուսնոյ ատեն արեգակը կը խաւարէր , լուսնոյ լրման ատեն ալ՝

լուսինը : Բայց լուսնին ոլորտին մակարդակը երկրիս ոլորտին մակարդակին վրայ 5° 8' 48" հակեալ ըլլալով , լուսնին իր շրջանին մէջ երկրիս ոլորտին մակարդակէն երբեմն քիչ շատ վեր , երբեմն աւելի շատ վար կը գտնուի . այս երկու ոլորտներն իրար կը կտրեն դիմացէ դիմաց երկու կէտերու վրայ միայն՝ որոնք լուսնին Հանգոյցները կը կոչուին : Այս հանգոյցներն ամեն ամիս իրենց տեղը փոխելով , կը պատահի որ երկրիս և արեգական կեդրոնին հետ դէմառդէմ միեւնոյն ուղիղ գծի վրայ կու գան . և անատեն երկրիս ու արեգական մէջտեղի հանգոյցը ներքին հանգոյց կ'ըսուի , միւսը՝ արտաքին հանգոյց : Երբ լուսնին ոլորտին հանգոյցներն այսպէս երկրիս և արեգական կեդրոնին հետ դէմառդէմ մէկ գծի վրայ կը պատահին՝ անատեն , եթէ նոր լուսին է , այսինքն՝ եթէ լուսինը ներքին հանգոյցին վրայ կամ անոր շտտ մօտ է , արեգակը կը խաւարի . իսկ եթէ լուսնոյ լրում է , այսինքն՝ եթէ լուսնին արտաքին հանգոյցին վրայ է , լուսինը կը խաւարի :

Խաւարումը քանի կերպ կ'ըլլայ :

Արեգական խաւարումը երեք կերպ կ'ըլլայ . ամբողջական , մասնական և մանկանցի :

Լուսնին խաւարումը՝ երկու կերպ միայն . ամբողջական և մասնական :

Ատոնք հասկնալու համար պէտք է զիտնալ , որ երբ ընդդիմահար գնդաձեւ մարմին մը , ինչպէս են երկիրս և լուսինը , լուսաւոր մարմնոյ մը առջեւ կու գայ , ոչ միայն իր ետեւի կէսը խաւարած կը ցուցնէ , այլ և կոնաձեւ ստուեր մը կը ձգէ իր



ևտին : Այս կոնաձեւ ստուերին երկայնութիւնն ու լայնութիւնը կախում ունին թէ լուսաւոր մարմնոյն ընդդիմահար մարմնէն ունեցած հեռաւորութենէն , և թէ այս վերջնոյն մեծութենէն :

Պէտք է գիտնալ երկրորդ՝ որ կոնաձեւ ստուերին երկու կողմը կիսասփոփք մը կ'ըլլայ , որ ստուեր ձգող մարմնոյն լայնութեամբը կը սկսի , և երթալով լայնալով կը վերջանայ :

Գիտենք որ լուսինը երկրէս միօրինակ հեռու է , այլ երբեմն աւելի մօտադոյն է երկրիս , երբեմն ալ աւելի հեռադոյն անկէ , կամ թէ ըսենք , կրնայ իր Մերձակէտը կամ Հեռակէտը գտնուիլ : Լուսինն իր Մերձակէտը ( երկրիս ամենէն մօտ ) գտնուած ատենը՝ արեգակէն ամենէն աւելի հեռու կը զբտնուի . ընդհակառակն իր Հեռակէտը գտնուած ատենը , ամենէն մօտ կը գտնուի արեգական :

Արդ՝ արեգական խաւարման ատենը , այսինքն՝ լուսնին երկրիս ու արեգական մէջտեղն իր հանգոյցին վրայ գտնուած ատենը , եթէ լուսինն իր Մերձակէտն է , արեգակէն հեռու գտնուելով , անոր կոնաձեւ ստուերն այնպէս երկայն կ'ըլլայ , որ մինչև երկրիս մակերեւութին վրայ կը հասնի : Անատեն երկրիս այն տեղերը որ լուսնին կոնաձեւ ստուերին մէջ են՝ արեգական սկաւառակն ամբողջ խաւարած կը տեսնեն . այն տեղերուն համար արեգական խաւարումը Բուրախան է : Իսկ այն տեղերը որ կոնաձեւին մէկ կամ միւս կողմը կիսաստուերին մէջ են՝ արեգական սկաւառակն ըստ մասին լուսաւոր ըստ մասին խաւարած կը տեսնեն , այս տեղերուն համար արեգական խաւարումը Բանախան է :

Կիսաստուերէն դուրս գտնուած տեղերուն համար խաւարում չկայ :

Երբ այսպիսի դէպքի մը մէջ լուսինն իր հեռակէտն ըլլալով արեգական ամենէն մօտ կը զբտնուի , անատեն անոր կոնաձեւ ստուերը շատ հեռուն չձգուելով՝ մինչև երկրիս մակերեւոյթը չի հասնիր , այլ օդին մէջ կը վերջանայ : Անատեն երկրիս մակերեւութին վրայ այն կէտը որ օդին մէջ վերջացած կոնաձեւ ստուերին ծայրին կը պատասխանէ՝ արեգական սկաւառակին միջալայրը խաւարած , բոլորտիքը միայն մանեկաձեւ լուսաւոր կը տեսնէ . ասոր կ'ըսուի Ժանկայեւ խաւարում : Կիսաստուերին մէջ գտնուած տեղերն՝ արեգակը կիսով չափ միայն խաւարած կը տեսնեն . իսկ կիսաստուերէն դուրսի համար բնաւ խաւարում չկայ :

Լուսնին խաւարումը կը պատահի , երբ երկիրս արեգական և լուսնին մէջտեղն է , լուսինն ալ իր արտաքին հանդոյցին վրայ կամ անոր շատ մօտ է :

Երկիրս լուսնէն շատ մեծ ըլլալով , անոր կոնաձեւ ստուերը միշտ կը հասնի լուսնոյ մակերեւութին վրայ . ուստի և լուսնի մանեկաձեւ խաւարում չըլլար :

Եթէ լուսինը երկրիս կոնաձեւ ստուերին մէջ է , երկրիս մէկ կիսագունտին ( այն կիսագունտին որ լուսինը կը տեսնէ ) բոլոր բնակիչները յիշեալ արբանեակը բոլորովին խաւարած կը տեսնեն . այս դէպքին մէջ լուսնին խաւարումը Բուրախան է : Եթէ լուսինն ըստ մասին միայն երկրիս կոնաձեւ ստուերին մէջ է , երկրիս վերոյիշեալ կիսագունտին բոլոր բնակիչներն անիկա ըստ մասին միայն խա-



ւարած կը տեսնեն . այս դէպքին մէջ լուսինն խաւարումը ծածուկոն է : Իսկ եթէ լուսինը երկրիս կիսաստուերին մէջ է , մթնցած կամ աղօտ միայն կը տեսնուի , և ոչ բոլորովին խաւարած :



Յ Օ Դ Ո Ի Ա Մ Ե .

Մ Ն Ա Յ Ն Ա Լ Մ Ե Ծ Մ Ո Լ Ո Ր Ա Կ Ք

Դ Յ Ա Ի Թ .

Մնացեալ մեծ մոլորակները քանի՞ կը բաժնուին :

Մնացեալ մեծ մոլորակները (էջ 17) որ երկրիս պէս գնդակերպ և առանցքով իրենց ոլորտին մակարդակին վրայ հակեալ մարմիններ են՝ երկու կը բաժնուին . Ներքին և Արտասեակ , քանզի երկրէս ասդին են դէպ արեգակը : Արտաքին կը կոչուին երկրէս անդին եղած մոլորակները որ են Հրատ , Լուսնթագ , Երևակ , Ուրանոս և Նեպտոն :

Այս մոլորակներն ինչպէս կը համեմատին երկրիս հետ :

Երկրիս արեգակէն միջին հեռաւորութիւնը , տրամագծին և ծաւալին մեծութիւնը , ոլորտին կեդրոնազանցութիւնը , օրը , տարին և խտութիւնը իբր միութիւն առնուելով միւս մեծ մոլորակներն անոր հետ կը համեմա-

տին հետեւեալ կերպով :

1. Հերտտորոմիւն . Միջին հաշուով , փայլածու՝ 2 1/2 , Արուսեակ 1 1/3 անգամ աւելի մօտ են արեգական քան երկիրս :

Լուսնթագ՝ 3 1/3 , Երեւակ՝ 9 1/2 , Ուրանոս՝ իբր 19 , Նեպտոն իբր 30 անգամ աւելի հեռու են արեգակէն քան զերկիրս :

2. Տրամաքիծ . փայլածուին մեծ տրամաքիծն իբր 2 1/2 անգամ աւելի փոքր է քան երկրիս տրամաքիծը . Արուսեակինը՝ գրեթէ երկրիս տրամաքիծին չափ է , Հրատինը՝ երկրիս տրամաքիծին իբր կէսին չափ է :

Լուսնթագինն՝ իբր 11 , Երեւակինն՝ իբր 9 , Ուրանոսինն՝ իբր 4 , Նեպտոնինն՝ իբր 4 1/2 անգամ աւելի մեծ են քան զերկրիս տրամաքիծը :

3. Ծաւալ , փայլածուին ծաւալը երկրիս ծաւալին իբր 20 երորգն է . Արուսեակինը՝ իբր 1/3 , Հրատինը՝ իբր 1/6 :

Լուսնթագին . ծաւալն իբր 1400 , Երեւակինն՝ իբր 750 , Ուրանոսինն՝ իբր 72 , Նեպտոնինն՝ իբր 8 1/2 անգամ աւելի մեծ են քան երկրիս ծաւալը :

4. Կեդրոնազանցութիւն . փայլածուին ոլորտին կեդրոնազանցութիւնը երկրիս ոլորտին կեդրոնազանցութիւնէն 12 անգամ աւելի է . ըսել է թէ այս մոլորակին ոլորտը երկրիս ոլորտէն 12 անգամ աւելի երկայնաձեւ է :

Արուսեակինը շատ նուազ է , այսինքն՝ երկ-



ըրիս ոլորտին կեդրոնազանցութեան  $\frac{3}{5}$ ը . ուստի և այս մոլորակին ոլորտը գրեթէ բոլորակ է :

Հրատին ոլորտին կեդրոնազանցութիւնը  $\frac{5}{2}$  անգամ աւելի է քան զերկրիս ոլորտին կեդրոնազանցութիւնը . Լուսնթագինը՝  $2\frac{3}{4}$  անգամ, Երեւակինը՝  $3\frac{1}{4}$  անգամ, Ուրանոսինը՝  $2\frac{1}{2}$  անգամ . ուստի և այս մոլորակներուն ոլորտը երկրիս ոլորտէն 2, 3 և այլն անգամ աւելի ձուլածու է : Նեպտունինը միայն երկրիս ոլորտին կեդրոնազանցութեան  $\frac{1}{2}$ ն է . հետեւապէս անոր չըջանը գրեթէ բոլորակ է :

5. Օր . փայլածուին , Արուսեկին և Հրատին օրերը մեր օրերուն հաւասար են , այսինքն՝ իբր 24 ժամ :

Լուսնթագին ու Երեւակին օրերն իբր 10 ժամ են . Ուրանոսինն ու Նեպտունինը դեռ գիտցուած չեն :

6. Տաւի . փայլածուին մէկ տարին մեր 3 ամիսն է , Արուսեկինը՝ 8 ամիս :

Հրատին մէկ տարին մեր երկու տարին է : Լուսնթագին մէկ տարին՝ մեր տարւով 12 տարի է , Երեւակինը՝ 30 , Ուրանոսինը՝ 84 , Նեպտունինը 165 :

7. Խորհրդի . փայլածուին խտութիւնը երկրիս խտութեանը  $1\frac{1}{2}$ ն է . Արուսեկինը երկրիս խտութեանը չափ է :

Հրատինը՝ երկրիս խտութեանը  $\frac{3}{4}$ ն է . Լուսնթագինը , Ուրանոսինն ու Նեպտունինն  $\frac{1}{4}$  , Երեւակինը  $\frac{1}{8}$ ն է երկրիս խտութեանը :

ԳԼԽԱԻՈՒ ՄԱՐՄԻՆԿ ԱՐԵԳԱԿՆԱՅԻՆ ԳՐՈՒԹԵԱՆ

Մտանք մոլորակաց	Միջին հեռավորութիւն յարեգակէ	Հակումն առանցից	Վեցործայան ցութիւն	Հարձուսն Տարեկան		Հարձուսն օրական		Տրամագիծ		Մասալ	Յուսուած թիւն
				Միջին օրով	Օր . ժամ . րոպ .	Վերականգնող	Վերականգնող				
Փայլածու	0.587	57° 11' 00"	55°	87.669	0 24 5	0.572	4750	0.051	1.59		
Արուսեակ	0.725	106700000	50°	224.701	23 21	0.951	11860	0.806	1.05		
Երկիր	1.000	147540000	25°	365.256	25 56	1.000	12755	1.000	1.00		
Հրատ	1.524	224800000	28° 42'	686.980	24 57	0.540	6800	0.157	0.78		
Լուսնթագ	5.205	707600000	5°	4552.585	9 55	11.150	141000	1578.000	0.24		
Երեւակ	9.559	1407000000	26°	10759.220	10 50	9.107	116000	735.000	0.15		
Ուրանոս	19.185	2850000000		50886.821		4.156	55000	72.000	0.24		
Նեպտուն	50.057	4451600000		50126.720		4.380	55600	84.000	0.24		
Լուսին					27 7 45	0.275	5475	0.020	0.65		
Արեգակին					24 25 18	107.865	1572000	1.255000	0.25		

Մոլորակաց համեմատական մեծութիւնը տես Չեւ. 25 :



Փայլածուի վրայ առանձին ինչ կը կարծուի :

Կը կարծուի թէ փայլածու թանձր մըթնորրա մը ունի , թէ անոր վրայ բարձր լեռներ կան , և թէ հոն , միջին հեռաւորութեան ատեն , արեգակը 7 անգամ աւելի մեծ կ'երեւայ քան երկրիս վրայ , ուստի և այս մտորակը քան զերկիրս 7 անգամ աւելի լոյս և ջերմութիւն կ'ընդունի արեգակէն . հետեւապէս հոն միջին բարեխառնութիւնը 7 անգամ աւելի է քան երկրիս վրայ , եթէ այս երկու մտորակայ դետնին ու մթնոլորտին որպիսութիւնները նոյն են :

Արուսեկի վրայ առանձին ինչ կը կարծուի :

Կը կարծուի թէ Արուսեակ թանձր մըթնորրա և մակերեւութին վրայ բարձր լեռներ ունի , թէ հոն արեգակն 2 անգամ աւելի մեծ կ'երեւայ քան երկրիս վրայ , ուստի և Արուսեակ քան զերկիրս 2 անգամ աւելի լոյս և ջերմութիւն կ'ընդունի արեգակէն , այնպէս որ միջին բարեխառնութիւնը հոն 2 անգամ աւելի է քան երկրիս վրայ , եթէ Արուսեկի ու երկրիս դետնի և մթնոլորտի որպիսութիւնները նոյն են :

Հրատի վրայ առանձին ինչ կը կարծուի :

Հրատի առանցքը դրեթէ երկրիս առանցքին չափ , այսինքն 28° 42' հակեալ ըլլալով եր ոլորտին մակարդակին վրայ , կը կարծուի թէ հոն տարւոյ եղանակները երկրիս եղանակներուն հետ շատ նմանութիւն ունին . բայց Հրատ , հաւանականաբար դրեթէ երկրիս ընդունած լուսոյն և ջերմութեան կէսին չափ լոյս և ջերմութիւն կ'ընդունի : Եւ ընտիր դիտակներու միջոցաւ տեսնուած է որ այս մտորակին ֆիզիգական կազմութիւնը շատ նման է երկրիս կազմութեանը : Անոր վրայ կը տեսնուին կարճրագոյն փայլուն և մթագոյն կապոյտ բիծեր որոնք ծովու և ցամաքի նշանակ են Այս մշտատեւ բիծերէն զատ կը տեսնուին անոր վրայ նաեւ ուրիշ մութ բիծեր որոնք իրնց ձեւն ու դիրքն արագ արագ կը փոխեն . աոնք անտարակոյս ամպեր են որ մտորակն մթնոլորտին մէջ կը շարժին :

Վերջապէս այս մտորակին երկու բեւեռները սպիտակ փայլուն մաս մը ունին , որոյ տարածութիւնը ձմեռը կ'աւելնայ և ամառը կը նուազի . այսինքն՝ ամեն անգամ անոր արեգական դարձած բեւեռին այն սպիտակ մասը փոքր կ'ըլլայ , և միւսինը՝ մեծ : Այս դիտողութիւններէն կը մակաբերուի թէ , մեր մթնոլորտին պէս , Հրատի մթնոլորտն ալ ծանրացեալ է ջրային շոգւով որ ձմեռը ձեան տարափի փոխուելով կը տեղայ , և թէ , ինչ-



պէս երկրիս վրայ , հոն ալ երկու միշտ ձիւնա-  
թաղ սառնապատ բեւեռային դօտիններ կան :

Լուսնթագի վրայ առանձին ի՛նչ կը կար-  
ծուի :

Կը կարծուի թէ Լուսնթագ շատ թանձր  
մթնոլորտ ունի . և որովհետեւ , 3<sup>0</sup> միայն հակ-  
եալ առանցք ունենալով , անոր գունտը գրեթէ  
ուղիղ գիւրք ունի , կը հետեւի թէ հոն տարւոյ  
եղանակները գրեթէ միշտ միօրինակ , օգերե-  
ւոյթներն ալ երկրիս վրայ տեսնուածներէն շատ  
տարբեր են : Կը կարծուի նաեւ թէ Լուսնթա-  
գի արեգակէն ընդունած լոյսն ու ջերմութիւնը  
29 անգամ աւելի նուազ է . քան երկրիս ընդու-  
նածը :

Լուսնթագի սկաւառակին վրայ , հեռա-  
գէտով նայուելով , շերտեր կը տեսնուին , որոնք  
փոխն ի փոխը կը լուսաւորուին և կը մթանա-

Այս մոլորակն ունի նաեւ 4 արբանեակ  
կամ լուսին , որոնք իրարմէ հեռու անոր բու-  
լորտիքը շրջան կ'ընեն , ինչպէս լուսինը երկրիս  
բոլորտիքը : Այս արբանեակաց երեքը մեր լուս-  
նէն մեծ են : ամենէն մեծը փայլածուէն ալ  
մեծ , և մեր լուսին իբր 17 անգամն է :

Երեւակի վրայ առանձին ի՛նչ կը կարծուի :

Երեւակի առանցքը գրեթէ երկրիս ա-  
ռանցքին չափ , այսինքն 26<sup>0</sup> հակեալ ըլլալով  
իւր ոլորտին մակարդակին վրայ , այս մոլորակը ,  
երկրիս պէս , իւր մերթ մէկ , և մերթ միւս

բեւեռը կը դարձնէ արեգական . ուստի և կը  
կարծուի թէ հոն ալ եղանակաց և տունջեան  
ու գիշերոյ երկայնութեան և կարճութեան  
տարբերութիւններ կան . միայն Երեւակի տա-  
րեկան ընթացքը երկայն ըլլալուն համար՝ հոն  
իւրաքանչիւր եղանակ 7 տարիէ աւելի կը տեւէ :

Եթէ Լուսնթագ մոլորակաց ամենէն մեծն  
է , Երեւակ անոնց մէջ ամենէն զարմանա-  
լին է իր 8 արբանեակներով կամ լուսիննե-  
րովն ու երեքին օղակներովը : Այս օղակները  
մոլորակին հասարակածին բոլորտիքը մէջէմէջ  
անցած կ'երեւան , և թէ՛ իրարմէ թէ՛ մոլո-  
րակէն զատուած բացառոյն են , այնպէս որ  
մոլորակին վրայ շուք կը ձգեն . ամենէն ներ-  
քին օղակը մութ բայց թափանցիկ է : Այս օ-  
ղակներով Երեւակ իր տարեկան շրջանին մէջ  
այլևայլ ձեւերով կ'երեւայ մեզ :

Ուրանոսի և Նեպտոնի վրայ առանձին  
ի՛նչ կը կարծուի :

Այս երկու մոլորակներուն գիւտը նոր , և  
իրենք երկրէս շատ հեռի ըլլալով , անոնց  
վրայ շատ քիչ դիտողութիւն եղած է : Միայն  
դիտենք որ Ուրանոս 4 արբանեակ կամ լուսին  
ունի :



ԴՄՍ ԼԱ.

Փոքր մոլորակաց վրայի՛նչ գիտելիք կան :



Փոքր մոլորակները որ աստեղակերպ ալ կը կոչուին՝ 94 են թուով և այս դարուս սկիզբէն ի վեր սկսած են դառնուիլ Հրատի և Լուսնի թագի մէջտեղ : Ասոնց ամենէն մեծերն անգամ, որ են Պալլաս, Հերա, Եստա և Դեմետր, այնչափ փոքր են որ աստեղագէտք անոնց տրամագիծը չափելու կարող եղած չեն : Կը կարծուի թէ մարդ մը կրնար մէկ օրուան կամ աւելի կարճ ժամանակի մէջ անոնցմէ մէկուն բոլորտիքը շուրջ դալ :

Բայ այս փոքր մարմիններէն կան ուրիշ մարմիններ որ արեգական բոլորտիքը շրջան կ'ընեն :

Ըստ աստեղագիտաց աստեղ կամ Աստեղ կոչուած բիւրաւոր շատ մանր մարմիններ կան որ արեգական բոլորտիքը շրջան կ'ընեն : Ասոնք գիտակով անգամ չեն տեսնուիր . բայց ոմանք երբեմն, մանաւանդ Օդոստոս և Նոյեմբեր ամիսներուն, իրենց շրջանին մէջ երկրիս ճամբուն հանդիպելով մեր մթնոլորտին վերի մասին մէջ սաստիկ արագութեամբ, իբրեւ վիժելով կամ հոսելով, կ'անցնին կ'երթան : Ոմանք ալ երբեմն թնդանօթոյ բոմբիւնի կամ հեռաւոր որոտման մը գուռալու ձայնիւ պայթելով կ'իյնան երկրիս վրայ : Օրոստոս (\*) կոչուած մարմինները որ եր-

(\*) Առաջ կը կարծուէր թէ օդաքարները մթնոլորտին մէջ գայտոց մարմիններ են, ուստի և օդաքար կոչուեցան . ոմանք ալ լուսնին հրաբուխներէն բրդած մարմիններ կարծեցին զանոնք :

բեմն մթնոլորտէն կ'իյնան՝ այս պայթոց մարմնաց բեկորներն են, որոց բաղադրիչ մասունքք երկրագունտս կազմող պարզ մարմիններն են, ինչպէս թթուածին, ծծումբ, փոսփոր, ածուխ, անագ, պղինձ, այլովքն հանդերձ :



Յ Օ Դ Ո Ի Ա Մ Զ .

Գ Ի Ս Ա Լ Ո Ր Գ

Դ Ա Ս Լ Բ .

Ո՞ր մարմիններուն գիսաւոր կ'ըսուի :

Գիսաւոր կ'ըսուի արեգական բոլորտիքը շրջան ընող այն մարմիններուն որոնք մոլորակներէն կը տարբերին իրենց տեսքովն ու մանաւանդ իրենց ձուածեւ ճամբուն որպիսութեամբը :

Գիսաւորները կ'երեւան սովորաբար իբրեւ փայլուն աստղեր՝ չոգւոյ կամ միգի նման քիչ շատ լուսաւոր բակով կամ պսակով մը : Փայլուն մասը հոս կը կոչուի, միգանման բակն ալ՝ գէս, որմէ է գիսաւոր անունը : Կուտը գիսովն հանդերձ գիսաւորին գլուխն է, քանզի այս մարմինները շատ անգամ իրենց ետեւէն կը ձգեն չոգւոյ կամ միգի նման լուսաւոր երկայն մաս մը որ րոտան կամ րոչ կը կոչուի : Բայց այն փայլուն կուտն ու պոչը գիսաւորին հակառակ չեն . առանց կուտի և պոչի ալ գիսաւորներ տեսնուած են : Գիսաւորաց պոչը



մինչեւ 40 միլիոն ընդամէսը երկայն կրնայ ըլլալ, և այլեւայլ ձեւով կ'երեւայ, զոր օրինակ՝ հովանոցածեւ և երկճիղ :

Մինչ մուրակաց ոլորաը քիչ ձուածեւ, գրեթէ բոլորակ է, գիսաւորներուն ընդհակառակն այն աստիճան երկայն ձուածիր է որ անոնք անհուն միջոցաւ կը հեռանան արեգակէն որ միշտ անոնց ձուածրին վառարաններուն մէկը բռնած է : Սյս պատճառաւ գիսաւորներն ատեն ատեն արեգական մօտ գալով տեսանելի ըլլալէն ետքը, տարիներով, սմանք նաև դարերով, անհետ կ'ըլլան :

Գիսաւորք սրջափ ատենուան մէջ կը կատարեն իրենց շրջանը :

Աստեղագէտք գիսաւորաց մեծ մասին շրջանը հաշուել կարող եղած չեն : Քանի մը հատինը միայն ճշգիւ հաշուուած է, ուստի և ասոնք պոքեքակա՞ գիսաւորներ կը կոչուին, և գլխաւորները հետեւեալներն են :

ՇՐՋԱՆԸ ՏԵՆՈՂՈՒԹԻՒՆԸ	ՍԱՐԻ	ԱՐԵՊԱՅՆ ՆԱՏՄԱՄԻ ՆԵՌԱՅԷՏՆ ՈՒ ՄԵՐՁԱՅԷՏ	ՔԻՐՈՒՂԻ
Էնքէի գիսաւորը	3,29	622,8	51,5
Վիգոյի »	5,45	764,4	177,0
Պրորսէնի »	5,58	864,0	105,0
Կամպարի »	6,61	941,5	152,0
Տէյի »	7,44	970,5	310,0
Հալլէյի »	76,73	5150,0	90,0

Էնքէի գիսաւորը սա զարմանալի յատկութիւնն ունի որ պտուտակաձև շրջանով մը երթալով արե-

գական կը մօտենայ, այնպէս որ կը կարծուի թէ վերջապէս արեգական վրայ պիտի իյնայ :

Կամպարի գիսաւորն ալ նշանաւոր է իր կրկին կուտերովը, որոնք սակայն, ամեն մէկ շրջանին, իրարմէ երթալով կը հեռանան :

Հալլէյի գիսաւորը պարբերականներուն մէջ ամենէն երկայն շրջան ունեցողն է :

Ուրիշ ինչ երեւելի գիսաւորներ կան : Գարուս մէջ երեւցած ուրիշ երեւելի գիսաւորներն են :

1. 1811 ի մեծ և զարմանալի գիսաւորը որ կը կարծուի թէ 3 հազար տարի ետքը նորէն պիտի երեւի :

2. 1843 ի մեծ գիսաւորը որ արեգական ամենէն մօտ եկող գիսաւորն է :

3. 1858 ի, 61 ի, 62 ի և 65 ի մեծ գիսաւորները :

Ասոնց ամենքն ալ պարբերական գիսաւորներէն աւելի նշանաւոր են իրենց կուտին մեծութեամբն ու պայծառութեամբը, և շատ լայն, երկայն և պայծառ սրջովը :

Անցեալ դարերու գիսաւորաց մէջ երեւելի են 1. 1500 ին երեւցող մեծ գիսաւորը որուն իտալացիք իւ փնէ: Աստիճանունը տուած են :

2. 1556 ի գիսաւորը որ կարողս հինգերորդ ըսուած է, և, ըստ կարծեաց աստեղա-



գլխաց, 1860 ին նորէն պիտի երևէր ; բայց չեքընցաւ :

3. 1744 ի բաղմատտուն գիսաւորը :



Գիսաւորաց նկատմամբ եղած խնդիրները շատ են և դժուարալոյծ : Զորօրինակ՝ թէ անոնք ինչ նիւթէ կը բաղկանան , և թէ այն նիւթը կա՞ղ է , թէ անոնց կուտը հեղուկ կամ պինդ մասունք ալ կը պարունակէ՞ . թէ ինչ աստիճան է անոնց խըտութիւնը , թէ պոչն ալ կուտին և դէսին նիւթէ՞ն է , և թէ ինչ է պատճառը որ գիսաւոր մը արեգակէն որչափ կը հեռանայ՝ պոչն այնչափ կը նուաղի , մինչև որ խալառ անհետ կ'ըլլայ . թէ գիսաւորաց շոյսն իրենցմէ՞ է թէ արեգակէն կամ երկուքէն ալ . թէ ինչ աստիճան է անոնց բարեխառնութիւնը , և երկրիս բարեխառնութեանն ու արգասաւորութեանը վրայ կրնա՞յ ազդեցութիւն մը ունենալ վերջապէս ինչ է պատճառը որ գրեթէ ամեն գիսաւոր շարունակ փոփոխման ենթակայ է :

Այս խնդիրներուն գրեթէ բոլորին ալ դրական և գոհացուցիչ պատասխան մը չի կրնար տրուիլ . միայն ստոյգ է որ գիսաւորները երկրիս վրայ ոչ Ֆիզիգական և ոչ մանաւանդ բարոյական ազդեցութիւն մը ունին , ինչպէս որ ռամկական նախապաշարունը կը կարծէր ժամանակաւ , և հիմա ալ կը կարծէ , գէթ տղէտ երկիրներու մէջ :

Բայց գիսաւորաց նկատմամբ ուրիշ խնդիր մը կայ որ գիտնոց անգամ երկիւղ տուած է : Կամսլաւրի գիսաւորը 1852 ին քիչ մնաց որ երկրիս պիտի

զարնէր : Եթէ այսպիսի բան մը պատահի , հետեւանքն ի՞նչ կրնայ ըլլալ երկրիս համար : Գար մը առաջ գիտունք կը կարծէին թէ գիսաւորի մը երկրիս զարնուիլն՝ այս վերջնոյն համար շատ ծանր հետեւանք կրնար ունենալ : Զորօրինակ կրնար երկիրս ողողել , կամ հրդեհել , կամ 'ի փոշի լուծել , կամ լուսինը և նոյն խակ երկիրս աւնուլ և ամենէն հեռաւոր մոլորակէն , զորօրինակ Ուրանոսէ կամ Նեպտոնէ անդին նետել , այնպէս որ շնչաւորը և բոյսը միանգամայն կորսուէին սաստիկ և երկարատեւ ձմեռէ մը : Կը կարծուէր նաև թէ գիսաւորաց պոչն անգամ , եթէ ըստ մասին ևս երկրիս մթնոլորտին վրայ ձգուէր , կրնար ամեն շնչաւոր հեղձուցանել :

Արդի աստեղագէտք այս երկիւղները չունին : Ասոնք կ'ըսեն թէ Գիսաւորաց երկրիս զարնուելուն շատ քիչ հաւանականութիւն կայ , և թէ՛ եթէ այսպիսի բան մը պատահի ևս , գիսաւորաց զանգուածն այնպէս խուճ և այնպէս անզայտ է որ ընդհարումը գրեթէ անզգալի պիտի ըլլայ : Եւ ասոր սա պատճառը կը բերուի թէ ուրիշ մոլորակաց շատ մօտէն անցնող գիսաւորներն անոնց վրայ ամենեւին փոփոխութիւն մը յառաջ բերած չեն . այլ մանաւանդ իրենք անոնցմէ կ'ազդուին . և թէ գիսաւորաց կուտը որ անոնց ամենէն խիտ մասն է՝ այն աստիճան թափանցիկ է որ ամենէն մանր աստեղք անգամ անոնց ետեւէն կը տեսնուին :

Բայց և այնպէս աստեղագէտներէն ոմանց խօսքին նայելով , ամեն գիսաւորի համար նոյն բանը չի կրնար ըսուիլ : Զորօրինակ 1858 ի գիսաւորին զանգուածն ըստ գիտնոց երկրիս զանգուածին



Յ.Օ7 (եօթը հարիւրորդն) ԸԼԱԿՈՎ, Կրնար, Կ'ըսէ Յէյ, երկրիս համար աղետալի ԸԼԱԿ, եթէ գիտաւորը երկրիս զարնուէր այն արագութեամբ որ բնական է այս մարմիններուն :



Յ Օ Դ Ո Ի Ա Ծ Ա.

ԱՍՏԵՂՔ

ԴԱՍ ԼԴ.

Աստեղք ինչ են :

Աստեղք իրենցմէ լոյս ունեցող մարմիններ են որ պայծառ գիշերներ երկնից կամարին վըրայ ամբաւ հեռաւորութեան մէջ մեզի կ'երևան :

Աստեղք, երկնից կամարին վըայ, իբր թէ բեւեռեալ, իրարու նկատմամբ երկայն ատեն մի և նոյն հեռաւորութիւնը կը պահեն . այս պատճառաւ նախնի աստեղագետք անոնց անշարժ կամ հաստեղք անունը տուած են : Հիմա յայտնի է որ աստեղք ալ շարժում ունին, և իրենց անբաւ հեռաւորութեանը պատճառաւ է որ իբր անշարժ կը թըուին : Անոնց այս առերեւոյթ անշարժութիւնը մեծ նպաստ ըրած է մոլորակաց շարժումը դիտելու և որոշելու :

Աստղերուն, իբրև անշարժ մարմիններ, իրարու նկատմամբ միևնոյն հեռաւորութիւնը պահելը սա օգուտն ալ ունեցաւ որ, աստեղագետք կարող եղան զանոնք համապեղծութեան կոչուած այլևայլ խումբերու բաժնել :

Համաստեղութիւնք քանի են :

Համաստեղութեանց թիւը հնոց մէջ 48 էր. անոնք զարդիս 117 ի չափ կը հաշուուին : Աստեղագետք ասոնց այլևայլ կամայական անուաններ տուած են, ինչպէս՝ Արջ, Առիւծ, Քնար, կամ դիցաբանական անուններ, ինչպէս՝ Պերսեւս, Ռիոն ( Հայկ ), Անդրոմետ, և այլն : Երկրիս բոլոր բնակիչներն այս համաստեղութեանց ամենը չեն կրնար տեսնել գիշերը : Կան Համաստեղութիւններ որոնք հիւսիսային կիսագունտին վըայ բնակողներուն, զորօրինակ Բարիզու բնակչաց, բոլոր տարին տեսանելի են . կան ալ որ տարւոյն այլևայլ եղանակներուն նայելով մերթ կը տեսնուին և մերթ չեն տեսնուիր . վերջապէս կան համաստեղութիւններ, ինչպէս հարաւային բեւեռին մօտ եղածները, որ բոլոր տարին չեն տեսնուիր հիւսիսային կիսագունտին մեծ մասին վըայ :

Գլխաւոր համաստեղութիւններն որոնք են.

Գլխաւոր համաստեղութիւններն են՝

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1. Փոքր արջ | 6. Կասիոպէ |
| 2. Կեփևս    | 7. Պերսևս  |
| 3. Ընձուղտ  | 8. Կառավար |
| 4. Վիշապ    | 9. Կարապ   |
| 5. Մեծ արջ  |            |

Այս համաստեղութիւնները որ ամենէն հիւսիսայիններն են, և որոնց կեդրոնն է հիւսիսային բեւեռական աստղը որ փոքր արջուն



պոչի աստղն է՝ Բարիզու ( քիչ տարբերութեամբ նաեւ Կոստանդնուպոլսոյ ) լայնութեան մէջ ( 41° — 48° ) կը տեսնուին բոլոր տարին : \*

- 10. Նաւակ կամ Արդոն.      13. Եռանկիւն.
- 11. Խաչ հարաւային.      14. Երիզան .
- 12. Զիացուլ .

Այս համաստեղութիւնները որ ամենէն հարաւայիններն են՝ վերոյիշեալ լայնութեան մէջ բոլոր տարին չեն տեսնուիր :

- 15. Առիւծ                              23. Պեգասոս
- 16. Անդէորդ                        24. Անդրոմեա
- 17. Վարսք Բերենիկեայ      25. Բոյլք
- 18. Կոյս                                26. Յուլ
- 19. Թագ հիւսիսային            27. Հայկ (Որիոն)
- 20. Վահագն                        28. Մեծ շուն
- 21. Քնար                              29. Փոքր շուն
- 22. Արծուի                         30. Երկաւոր:

Այս համաստեղութիւնները երկնից հասարակածին երկու կողմերն են, և, վերոյիշեալ լայնութեան տակ եղած տեղեր, գարնան գիշերահաւասարէն մինչեւ ամառնային արեւադարձ, հետզհետէ տեսանելի ըլլալով, այնուհետեւ կը սկսին երթալով չտեսնուիլ :

\* Այս համաստեղութիւնները ճանշալ ուզողը կրնայ բեւեռային աստղը կամ փոքր արջը որուն ձեւը երկնագունտին վրայ նշանակուած է՝ գտնելով, նոյն երկնագունտին օգնութեամբ մի առ մի միւսները գտնել :



ԴԱՍ ԼԴ.

Երկնից կամարին վրայ ո՞րչափ աստղ կը տեսնուի :

Լուկ աչօք տեսնուած աստղերը 6 հազարի կը հասնին . իսկ դիտակով տեսնուածներուն թիւն է ըստ աստեղագիտաց 20 , ըստ ոմանց մինչեւ 80 միլիոն : Այս տարբերութիւնը գործոյն կարողութենէն կախում ունի :

Աստղերը քանի՞ կարգ կը բաժնուին :

Աստղերն , իրենց առերեւոյթ մեծութեանը նայելով 16 կարգ կը բաժնուին : Առաջին վեց կարգի աստեղք լուկ աչօք կը տեսնուին :

Առաջին կարգի, այսինքն մեզի ամենէն մեծ երեւցած աստղերը 20 հատ են , որոնց գլխաւորներն են .

- 1. Այծ , կամ Կառավարի -լֆան \*
- 2. Կարապի -լֆան
- 3. Վէկա , կամ Քնարի -լֆան

\* Աստեղագէտք սովոր են, ըստ Պայերի որ գերմանացի աստեղագէտ էր, իւրաքանչիւր համաստեղութիւնը կազմող աստղերէն ամեն մեկուն կարգաւ յունարէն նշանագրաց անունները տալ, փոխանակ ամեն մեկուն զատ զատ անուն տալու, ինչպէս որ առաջին կարգի աստղերէն շատերուն տրուած անունք : Ուստի կ'ըսուի այս ինչ համաստեղութեան, զորօրինակ Մեծ արջուն, Փոքր արջուն, Կարապի -լֆան, Վէրան, զաման ևն : Երբ համաստեղութեան մը աստղերը Յունարէն այբուբենի տառերէն, այսինքն 24 է աւելի են, Լատիններէն տառերը կը գործածուին. եթէ անոնք ալ չբաւեն, 1, 2, 3 թիւանշանները :



- 4. Արկտոր , կամ Անդէորդի -ւլֆան
- 5. Հասկ , կամ Կուսի -ւլֆան
- 6. Հռեգուղոս , կամ Առիւծու -ւլֆան
- 7. Պրոկիոն , կամ Փոքր շան -ւլֆան
- 8. Բիկել , կամ Հայկայ վերան
- 9. Հայկայ -ւլֆան
- 10. Ադէր , կամ Արծուոյ -ւլֆան
- 11. Ալտէպարան , կամ Յրու -ւլֆան
- 12. Սիրիոս , կամ Մեծ շան -ւլֆան
- 13. Անդարէս , կամ Կարծի -ւլֆան
- 14. Փոմալհաւդ , կամ Հարաւային ձկան -ւլֆան
- 15. Կանովպոս , կամ Արգոնի նաւին -ւլֆան
- 16. Հարաւային Խաչի -ւլֆան
- 17. » » վերան
- 18. Չիացու -ւլֆան
- 19. » վերան
- 20. Աքեռնար , կամ Երիդանու -ւլֆան :

Այս առաջին կարգի աստղերէն վեցը՝ Կանովպոս , Արգոն նաւին -ւլֆան և վերան , Աքեռնար , և Հարաւային Խաչի -ւլֆան և վերան , հարաւային բեւեռին մօտ ըլլալով , Եւրոպայ չեն տեսնուիր :



ԴԱՍԱԵ

Աստեղք երկրէս որչափ հեռու են :  
 Աստեղագէտք հազիւ կարող եղած են

քանի մը մօտագոյն աստեղաց հեռաւորութիւնը չափելը Աստեղագիտաց հաշիւներուն նայելով Չիացու -ւլֆան որ առաջին կարգի աստեղաց մէջ երկրիս ամենէն մօտն է՝ երկրիս արեգակէն ունեցած միջին հեռաւորութեան 211000 անգամին չափ հեռու է մենէ , այսինքն՝ 211000 անգամ 150 միլիոն քիլոմէտր , կամ իբր 31 երկիլիոն քիլոմէտր :

Յարգգողն ինչ է .

Յորդորդ որ Ծեբ կ'ընէ ալ կ'ըսուի՝ կ'երեւայ միգամած և գորշ գօտուոյ նման հիւսիսէն դէպ 'ի հարաւ ձգուած , և երկնից կամարը երկու անհաւասար մաս կը բաժնէ : Դիտակով գննուելով տեսնուած է որ յարգգողն ուրիշ բան չէ բայց գօտի մը անհամար աստղերէ կազմուած , որոնք շատ ըլլալով՝ իրարու այնպէս մօտ կ'երեւան մերկ աչօք : Ըստ Հէրշելի յարգգողին աստղերը 18 միլիոնէ պակաս չեն :

Աստեղաց շարժմանը նկատմամբ ինչ դիտողութիւն եղած է .

Աստեղաց վրայ ալ մոլորակաց պէս , բայց շատ յամր շարժում մը տեսնուած է : Չորօրինակ՝ ըստ աստեղագիտաց , Արկտոր որ Անդէորդ համաստեղութեան մէջ առաջին կարգի աստղ է՝ մէկ դարու մէջ լուսնին մեզ երեւցած տրամագծին հազիւ մէկ ութերորդ (1/8) մասին հաւասար աղեղ մը կ'ընթանայ : Բայց աստեղաց շարժման այս յամրութիւնն առե-



րեւոյթ է . անոնք ամբաւ միջոցաւ մենէ հեռի ըլլալով կը թուին այնպէս ծանր շարժիլ . իրօք անոնց շարժումը մոլորակաց շարժումէն աւելի արագ է . զրօրինակ ըստ աստեղագիտաց նոյն Արկտոր կոչուած աստղին արագութիւնը երկրիս արագութենէն 3 անգամ աւելի է . քանզի յիշեալ աստղը մէկ մանրերկրորդի մէջ 90 քիլոմէթր կ'երթայ , մինչ երկրիս ընթացքը նոյնչափ ժամանակի մէջ 30 քիլոմէթր միայն է :

Աստեղագիտական դիտողութեանց նայելով , մեր արեգակն ալ որ երկնից կամարին անթիւ աստղերուն մէկն է՝ իւր բոլոր մոլորակներով և անոնց արբանեակներովը կը քայէ դէպ 'ի վահագն կոչուած համաստեղութիւնը , և հաւանականաբար իրմէ շատ մեծ արեգական մը բոլորտիքը շրջան կ'ընէ : Արեգակն , ըստ աստեղագիտաց , իր այս շրջանին մէջ տարին իբր 240 միլիոն քիլոմէթր ճամբայ կ'ընէ :



ԴԱՍ 12.

Բաց խաւերեւոյթ մեծութենէ ուրիշ ի՞նչ բաներով աստեղք իրարմէ կը տարբերին : Բաց առեւրեւոյթ մեծութենէ որ 16 կարգ է (էջ 99) , աստեղք կը տարբերին իրարմէ նաև իրենց փոփոխականութեամբը և գունովը :

Կան աստղեր որոց առեւրեւոյթ մեծութիւնը , կամ աւելի ճիշտ ըսենք՝ պայծառութիւնը , միօրինակ չէ : այլ մերթ կը նուազի և մերթ կ'առաւելու : Այս տեսակ աստղեր ֆոփոխական կը կոչուին :

Փոփոխական աստեղաց մէջ ոմանք պարբերական են , այսինքն՝ անոնց պայծառութեան առաւելումն ու նուազիւր որոշ ժամանակի մէջ և շարունակ կ'ըլլայ : Զրօրինակ՝ Կէտ համաստեղութեան օփօրն աստղը որ 2րորդ կարգի աստղ է՝ 11 ամիսն անգամ մը մինչեւ 11 երրորդ կարգ իջնելով՝ նորէն իր առջի պայծառութիւնը կը ստանայ : Նոյնպէս Ալֆա որ Պերսեւս համաստեղութեան մէկ աստղն է՝ ամեն 2 ամիս 21 օր և 49 րոպէն՝ 2րորդ կարգէ մինչեւ 4 րորդ կարգ իջնելով նորէն 2րորդ կարգ կ'ենէ :

Կան ֆոփոխական աստղեր որ պարբերական չեն . այսինքն՝ անոնց վրայ յիշեալ փոփոխութիւնը կանոնաւոր և որոշ ժամանակով չէ :

Այս երեւոյթները մեկնելու համար աստեղագէտք այլ և այլ ենթադրութիւններ կ'ընեն : Ըստ ոմանց այն նուազութիւնը տեսակ մը խաւարում է , այսինքն՝ այն աստղերուն մոլորակները մեր և աստեղ մէջտեղ գալով անոր լոյսը կը նուազեցնեն : Ըստ այլոց , այն աստղերը տափարակ ձև մը ունենալով , երբ իրենց եզերքը մեզի կը գարծընեն , նուազեալ կ'երևան : Արդի աստեղագէտք այս նուազութեան պատճառ աստղերուն վրայի բիծերը կը համարին , որպէս թէ երբ աստղին շատ կամ մեծամեծ բիծեր ունեցող կողմը մեզի կը դառնայ , աստղը նուազեալ կ'երևայ :



Երբեմն աստղ մը յանկարծ կը տեսնուի Երկ-  
նից մէկ կողմը , և քիչ ժամանակ ետքը կ'անհետա-  
նայ : Այսպիսի աստեղք ժամանակեան կամ անշար-  
կ'ըսուին :

Այսպէս 1572 ին Դիքոյ Պրահէ կասիովպէ հա-  
մաստեղութեան մէջ աստղ մը տեսաւ , որ աստի-  
ճան աստիճան պայծառանալով ամենէն վայլուն  
աստեղաց , ինչպէս Սիրիոսի , Քնարի և Ղուսնթագի  
հաւասարեցնէն ետքը , 1574 ին անհետ եղաւ : Այս-  
պէս էր նաև Քէքէլի 1604 ին Օձ համաստեղութեան  
մէջ տեսած աստղը , որ 18 ամիս ետքը անհետ  
եղաւ : Նոյնպէս Նաւ համաստեղութեան իբրև  
Ժէ. Գարուն վերջը 4րորդ կարգի աստղ էր . 1751 ին  
2 րորդ կարգի հասնեցնէն ետքը , իբր 80 տարի եր-  
թալով նուազեցաւ . 1826 ին նորէն պայծառանալով  
գրեթէ Սիրիոսի հաւասարեցաւ պայծառութեամբ ,  
և 1863 ին իսպառ աներևոյթ եղաւ :

Աստեղք գունով ալ իրարմէ կը տարբերին :  
Անոնց մեծ մասը սպիտակ է՝ ինչպէս Վէկա , Հոե-  
գուդոս , Հասկ : Սիրիոս առաջ կարմիր էր , հի-  
մա սպիտակ է : Բայց գունաւոր աստղեր ալ կան .  
չորորինակ՝ Ակտոր , Անգարէս , Ալտէպարան , Հայ-  
կայ ալֆան կարմիր են . Պրոկիոն , Այծ , Առէր և  
Բեւեռական աստղը դեղին են . Քնարի իբրև կա-  
պոյտ է : Ընդհանրապէս ստորին կարգի աստեղք  
կանաչ և կապոյտ են :



ԴԱՍ ԼԷ.

Աստղային դրութիւն մը ի՞նչ է :

Աստղային դրութիւն կ'ըսուի , երբ քանի  
մը աստղ ուրիշ աստղի մը բոլորտիքը շրջան  
կ'ընեն , ինչպէս մեր մոլորակներն արեգական  
բոլորտիքը :

Կան աստղեր որ մերկ աչօք մի կ'երեւան ,  
բայց զօրաւոր դիտակով մը նայուելով կը տեսնուի որ  
անոնք կրկին , երեքիւն , չորեքիւն , մինչև եօթնեկիւն  
և ևս աւելի են : Այսպիսի աստեղք կը կոչուին  
չիկաստեղ , երաստեղ , քաստեղ , եօթնաստեղ , և  
այլազգ :

Աստեղագէտք դիտած են որ կրկնաստեղաց  
մէկը միւսին , կամ երկուքը մէկէն ուրիշ աստղի մը  
բոլորտիքը շրջան կ'ընեն : Այս շրջանները 50 , 60 ,  
100 , երբեմն նաև հազար և աւելի տարուան մէջ կը  
կատարուին : Զորօրինակ Մեծ արջուն իւր՝ 61 ,  
կոյսին զաման՝ 150 , կարապի 61 երրորդ աստղը՝  
452 , իտեգետնի լիբրան 1559 տարուան մէջ կը կա-  
տարեն իրենց շրջանը :

Աստեղագէտք կը կարծեն թէ շրջան ընող աստ-  
ղերէն ոմանք մեր Ղուսնթագին կամ Երեւակին պէս  
ընդդիմահար մարմիններ են ահագին մեծութեամբ ,  
և մեր մոլորակաց պէս իրենց լոյսն արեգակէն առ-  
նելով կը ցոլացնեն մեզ :

Հայկայ թիբուն որ մերկ աչօք մի կ'երեւայ , չա-  
փաւոր դիտակով մը չորս , աւելի զօրեղ դիտակով  
մինչև եօթը կ'երևայ : Ասոնք հասարակաց կեդրոնի մը  
բոլորտիքը կանոնաւոր կերպով կը շարժին : Այսպէս  
շրջան ընող աստեղաց արթնեալ անունը կը տրուի :



ԴԱՍ ԼԸ.

Երկնից կամարին ամեն կողմն հաւասար աստղալից է :

Երկնից կամարին ամեն կողմը հաւասար աստղալից չէ . տեղ տեղ աստեղք աւելի կամ նուազ բազմութեամբ իրարու մօտ ըլլալով կը կազմեն խումբեր : Կը կարծուի թէ այսպիսի խումբեր կազմող աստեղք իրենց մէջ բնական կապ մը ունին :

Բաց Յարդգողէն որ աստղերու խումբերէ կազմուած գօտի մըն է՝ աստեղագէտք կը զանազանեն ուրիշ խումբեր որոնց գլխաւորն է Յլու բոյլը որ շատ մը մեծ և փոքր աստղերէ կը բաղկանայ , որոց ամենէն լուսաւորն է Ալդիբն : Երեւելի են նաև Հէօպ + կոչուած բազմաստեղք՝ Ալտեսպարանի մօտ , Մասր կամ Պրոսեպէ անուն բազմաստեղք՝ Խեցզետին համաստեղութեան մէջ :

Միգամածք ի՛նչ են :

Մէգա՞ն կ'ըսուին այլևայլ մեծութեամբ և ձևով երկնից կամարին վրայ տեսնուած շոգե- նման սպիտակ բիծեր կամ նշաններ :

Միգամածներէն ոմանք լո՞ծակն կ'ըսուին , քանզի գիտակով նայուելով աստղերու կը վերածուին , այսինքն գիտակով կը տեսնուի որ անոնք հազարաւոր իրարու շատ մօտ աստղերէ բաղկացեալ կոյտեր են , որոնք աստեղագէտներէն ասոքա- ֆէշ կը կոչուին : Կչիւ , Վահագն և Ձիացլու օմեղն այսպիսի միգամածներ կամ աստղագէտք ունին :

Միգամածներու մեծ մասը բուն միգամած է . ասոնց մէջ , շատ զօրեղ դիտակով ալ նայուելով , աստղ չի տեսնուիր , այլ ամեն մէկը շատ թեթեւ ամպի կամ շոգւոյ պէս սպիտակ կ'երևայ :

Աստեղագէտք այս միգաման երևոյթները մեկնելու համար կ'ենթադրեն թէ աստղերուն մըթնոլորտէն այլևայլ քանակութեամբ կազային լուսափայլ շոգիներ ելնելով , երկնից անհուն միջոցին մէջ ձգողական զօրութեան ազդեցութեամբ երթալով խտանալով կոյտեր կը ձևանան , այնպէս որ վերջապէս անոնց կեդրոնը լոյծ և հրաշէկ կուտ մը կը կազմուի : Այս է աստղերու և արբանեակներու սկզբնաւորութիւնը :

Կը կարծուի թէ մեր երկիրն ալ 'ի սկզբան , հաւանականաբար աստղի մը մթնոլորտէն ելած կազային շոգիներէ կազմուած միգամած մ' էր , որ անբաւ ժամանակի մը տեւողութեան մէջ այլևայլ յեղափոխութիւններէ անցնելով արդի վիճակին հասաւ :







ԵՐԿՐԱԳՈՒՆՏԻՆ ՄԻՉՈՑԱԻ  
ԼՈՒԾ ՈՒԵԼՈՒ ԽՆԴԻՐՆԵՐ

Գունտը գործածելու ատեն ի՛նչ ընելու է :

Գունտը գործածելու ատեն նայելու է որ անոր Հիւսիսային կողմը գործածողին դիմացը գայ . այսպէս՝ արեւելք աջ դին , և արեւմուտք ձախ դին կ'իյնայ :

Կողմնացուցին \* միջոցաւ գունտը կրնայ նաև երկրիս բուն կողմերուն համեմատ շտկուել , եթէ գունտին հիւսիսային կողմը՝ մագնիսի ասղան ցուցուցած հիւսիսը դարձուի , 10 կամ 12 աստիճան դէպ արեւմուտք :

Գունտը շտկել կամ տեղւոյ մը հորիզոնին յարմարցնել ի՛նչ է :

Գունտը շտկել կամ տեղւոյ մը հորիզոնին յարմարցնել կ'ըսուի , երբ , տեղւոյն հիւսիսային կամ հարաւային կիսագունտին վրայ ըլլալուն նայելով , հիւսիսային կամ հարաւային բեւեռը տեղւոյն լայնութեան աստիճանին համեմատ կը բարձրացուի . այսինքն այնչափ աս-

\* Երկրագունտը կ'ունենայ պղնձէ միջօրէական մը , փայտէ հորիզոն մը որուն վրայ նշանակուած են 12 Անդանակերպք անոնց պատասխանող ամիսներով , կ'ունենայ նաև Ժամացոյց մը բեւեռին ծայրը , և տակը կողմնացոյց մը :

տիճան որչափ տեղը հասարակածէն դէպ 'ի բեւեռ է :

Տեղւոյ մը լայնութեան և երկայնութեան աստիճաններն ի՛նչպէս կը գտնուին .

Գունտը շտկելէն ետքը , տեղը որոյ լայնութիւնը կը փնտռուի , զորօրինակ՝ Կոստանդնուպոլիս , պղնձէ միջօրէականին տակ կը բերուի . միջօրէականին աստիճանը որ այն տեղւոյն կը պատասխանէ՝ փնտռուած լայնութեան աստիճանն է . հասարակածին աստիճանն ալ որ միջօրէականին կը պատասխանէ՝ երկայնութեան աստիճանն է :

Ի՛նչպէս կը դիտցուի թէ այս ինչ տեղ այս ինչ օր արեգակը հորիզոնին ո՞ր կէտին կ'եղնէ և որ կէտին կը մտնէ :

Գունտը տեղւոյն լայնութեան աստիճանին համեմատ շտկելէն ետքը , Խաւարման ծրին վրայ այն ինչ օր արեգական գտնուած կէտը (\*) տանելու է մինչև արեւելեան և ապա արեւմըտեան հորիզոնը : Արեգական կէտը հորիզոնին որ կէտերուն որ կը պատասխանէ՝ անոնք են հորիզոնին վրայ արեգական ելած և մտած կէտերը :

Ի՛նչպէս կը դիտցուի թէ այս ինչ տեղ այս

(\*) Փայտէ հորիզոնին վրայ ամսուն օրը գտիր , անոր դիմաց նոյն օրուան կենդանակերպին աստիճանը կը գտնես . ապա նոյն աստիճանը գունտին վրայի Խաւարման ծրին վրայ դիւրաւ կրնաս գտնել :



ինչ օր արեգակը ժամը քանիին կ'երնէ և կըմտնէ:

Գունտը տեղւոյն լայնութեան աստիճանին համեմատ շտկելով, խաւարման ծրին վրայ այն ինչ օր արեգական դտնուած կէտը միջօրէակաւնին տակ տանելու է. և գունտին ժամացուցին սլաքը 12ին՝ վրայ բերելէն ետքը գունտը դարձնելու է դէպ արեւելք, այնպէս որ արեգական կէտը հորիզոնին գայ. ժամացոյցը կը ցուցնէ արեգական ծագած ժամը. մտած ժամը կը ցուցնէ, եթէ յիշեալ կէտն արեւմտեան հորիզոնին տարուի:

Արեգական ծագած և մտած ժամերուն գումարն՝ այն օրուան տուընջեան երկայնութիւնը կը ցուցնէ. այն գումարը 24 էն հանելով՝ գիշերուան երկայնութիւնը կը գտնուի: Առաւօտեան ժամերուն կրկինը՝ գիշերուան, երեկոյեան ժամերուն կրկինն ալ տուընջեան երկայնութիւնն է:

Տեղւոյ մը ամենէն երէց տիւն ալ այս կերպով կը գտնուի, եթէ խաւարման ծրին վրայ խեցգետնի առաջին աստիճանը միջօրէականին տակ բերելով միւս գործողութիւնները կատարուին: Իսկ եթէ Այծեղէր առաջին աստիճանն առնուի, տեղւոյն ամենէն հրէ տիւր կը գտնուի:

Ինչպէս կը գիտցուի թէ տեղ մը այս ինչ օր արշալոյսը որ ժամուն կը սկսի. կամ վերջալոյսը որ ժամուն կ'աւարտի:

\* Ժամը 12ը ըստ Եւրոպացւոց կէս օր է:

Գունտը տեղւոյն աշխարհագրական լայնութեանը համեմատ շտկելէն ետքը, խաւարման ծրին վրայ այն աւուր արեգական կէտը միջօրէականին տակը բերելով ժամացուցին սլաքը 12 ին վրայ հաստատելու, և ապա գունտը դարձնելու է դէպ արեւելք, մինչև որ արեգական կէտը հորիզոնէն 18 աստիճան վար իջնէ. ժամացոյցը կը ցուցնէ արշալուսոյ սկսած ժամը: Եթէ գունտը նոյն կերպով դէպ արեւմուտք դարձուի, վերջալուսոյ աւարտման ժամը կը գտնուի:

Ինչպէս կը գիտցուի թէ այս ինչ օր այս ինչ տեղ, զորօրինակ Բարիզ, ժամը քանի է, մինչ ուրիշ տեղ մը, զորօրինակ Կոստանդնուպոլիս, այս ինչ ժամ, զոր օրինակ՝ 4 է:

Գունտը կոստանդնուպոլսի համեմատ շտկելով, գունտին վրայ կոստանդնուպոլիս ցուցնող կէտն ալ միջօրէականին տակ բերելով, գունտին ժամացոյցն այն ինչ 4 ժամուն յարմարեցնելէն ետքը գունտը դարձնելու է այնպէս՝ որ Բարիզ միջօրէականին տակ գայ. ժամացոյցը կը ցուցնէ թէ Բարիզ ժամը քանի է:

Պէտք է գիտնալ որ իրարմէ մէյմէկ աստիճան դէպ արեւելք կամ դէպ արեւմուտք գտնուող տեղեաց ժամերը՝ չորս չորս բոպէ առաջ կամ ետ են մէկը միւսէն: Այս հաշուով առ իւրաքանչիւր 15 աստիճան՝ ժամ մը տարբերութիւն կ'ընէ:



Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ այս ինչ օր ո՞ր տեղեր կէս օր, կէս գիշեր, առաւօտ, երեկոյ, արշալոյս և վերջալոյս է, մինչ այս ինչ տեղ, զորօրինակ կոստանդնուպոլիս, այս ինչ ժամէ:

Գունտը շտկելով այն օր խաւարման ծրին վրայ արեգական գտնուած կէտին համեմատ, տեղը, զորօրինակ կոստանդնուպոլիս, միջօրէականին տակը բերելու, գունտին ժամացոյցն ալ այն ինչ ժամուն համեմատ ուղղելու է. և ապա գունտը դարձնելու է մինչեւ որ ժամացոյցը կէս օրուան 12ը գայ. հորիզոնէն վեր միջօրէականին տակ գտնուած տեղերուն կէս օր է, հորիզոնէն վար. նոյնպէս միջօրէականի տակի տեղերուն կէս գիշեր, արեւելեան հորիզոնին վրայ գտնուած տեղերուն՝ առաւօտ, արեւմտեանին վրայ գտնուածներուն երեկոյ. արեւմտեան հորիզոնէն մինչև 18 աստիճան վար գտնուածներուն՝ արշալոյս. արեւելեան հորիզոնէն մինչև նոյնչափ աստիճան վար գտնուածներուն՝ վերջալուսոյ վախճան:

Բեւեռային շրջանակներէն մէկուն տակ և կամ անկէ անդին մինչև բեւեռ՝ տեղւոյ մը տուրնջեան երկայնութիւնն ի՞նչպէս կը գտնուի:

Բեւեռային շրջանակներէն մէկուն, զորօրինակ հիւսիսայնոյն տակ գտնուած տեղւոյ մը տուրնջեան երկայնութիւնը գիտնալու համար՝ պէտք է հիւսիսային բեւեռը 66 1/2 աստիճան հորիզոնէն բարձրացնել. յետոյ խաւար-

ման ծրին վրայ խեցգետնի առաջին աստիճանը միջօրէականին տակ, ժամացուցին սլաքն ալ 12ին վրայ բերելէն ետքը, գունտը դարձնելու է. պիտի տեսնուի որ յիշեալ աստիճանը, գունտին այն դրիցը մէջ, առանց ամենեւին մտնելու՝ նորէն միջօրէականին տակ կու գայ: Ըսել է թէ արեգակը խեցգետնի առաջին աստիճանին վրայ գտնուած օրը որ է Յուլ. 22, հիւսիսային բեւեռական շրջանակին տակի երկիրներուն 24 ժամ շարունակ տիւ է:

Ասոր հակառակը պիտի տեսնուի, եթէ Այծեղջեր առաջին աստիճանին վրայ ըլլայ փորձը:

Եթէ բեւեռներուն մէկը 90 աստիճան բարձրացուի հորիզոնէն, պիտի տեսնուի որ հասարակածը կը կտրէ հորիզոնը. ուստի և այն 6 ամիսը որ արեգակը բեւեռին հորիզոնէն վեր կը գտնուի՝ բեւեռին համար շարունակ տիւ է. արեգակը հորիզոնէն վար իջնելէն ետքն ալ՝ 6 ամիս գիշեր է:

Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ բեւեռներուն և կամ ցրտային գօտեաց մէջ այս ինչ տեղւոյ արշալոյսը երբ կը սկսի և վերջալոյսը որչափ կը տեւէ:

Գունտը բեւեռին կամ այն ինչ տեղւոյն համեմատ շտկելէն ետքը, պէտք է նայիլ որ արեւելքէն (արշալուսոյ համար) և արեւմուտքէն (վերջալուսոյ համար) խաւարման ծրին ո՞ր



աստիճանները հորիզոնէն վար միջօրէականին 18 երրորդ- աստիճանը կը կտրեն : Խաւարման ծրին այն աստիճաններուն պատասխանող օրերն են արշալուսոյ սկիզբը և վերջալուսոյ կատարածը :

Գիշերահաւասարը կամ տուրնջեան և գիշերոյ հաւասարութիւնը գունտին միջոցաւ ինչպէս կը ցուցուի :

Գիտնալով որ գիշերահաւասար է Մարտի և Սեպտեմբերի 22 ին , և թէ այս օրերը կը պատասխանեն Խոյի և Կշոյ 0 աստիճանին . եթէ այս աստիճաններուն համեմատ գունտը շտկելով , և յիշեալ 0 աստիճաններուն մէկը կամ միւսը միջօրէականին տակ բերելով՝ ժամացուցին սլաքը 12 ին վրայ հաստատուի , և ապա գունտը դարձուի մինչեւ որ 0° հորիզոնին մէկ կամ միւս կողմը դայ , պիտի տեսնուին որ ժամացոյցը 6 կը ցուցնէ , որ տուրնջեան կէսն է . ապա այն օրերուն ամբողջ տիւրը 12 ժամ է . հետեւապէս գիշերն ալ նոյնչափ :

Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ այրեցեալ գօտւոյն մէջ այսինչ տեղւոյ վրայ արեգակը ո՞ր օր ուղղահայեաց է :

Գունտը դարձնելով նայելու է թէ խաւարման ծրին որ աստիճանները կը հանդիպին միջօրէականին այն աստիճանին որ տեղւոյն լայնութեան աստիճանն է : Խաւարման ծրին այն աստիճաններուն պատասխանող օրերն՝ արե-

գակը յիշեալ տեղւոյն վրայ ուղղահայեաց է . և ոչ միայն այն տեղւոյն , այլ և նոյն զուգահեռականին վրայ գտնուող բոլոր տեղերուն վրայ :

Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ այս ինչ օր արեգակը տեղւոյ մը զենթէն որչափ հեռու է :

Այս ինչ օր արեգական գտնուած լայնութեան աստիճանը տեղւոյն լայնութեան աստիճանէն հանուելով , մնացորդը կը ցուցնէ արեգական այն ինչ տեղւոյն զենթէն քանի աստիճան հեռուն գտնուիր :

Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ այլևայլ տեղեաց բարեխառնութիւնը , կամ ամառն ու ձմեռը ինչպէս կը համեմատին :

Այս խնդիրը կը լուծուի առանց երկրագրնոյ հետեւեալ կերպով : Խեցգետնի արեւագարձին , հասարակածին համար ձմեռուան վերջին կէտն է , կոստանդնուպոլսի համար ալ ամառուան : Արդ այն միջոցին հասարակածը 23  $\frac{1}{2}$  , կոստանդնուպոլիս (որ լայնութեան 41 աստիճանին տակ է) 17  $\frac{1}{2}$  աստիճանով հեռի են արեգակէն . ապա կոստանդնուպոլսոյ ամառան ու հասարակածին ձմեռան մէջտեղ , բարեխառնութեան մասին , շատ քիչ տարբերութիւն կայ , կամ թէ ըսենք հասարակածին տակ ձմեռն այնչափ տաք է որչափ կոստանդնուպոլիս ամառը :

Իսկ Այծեղջեր արեւագարձին , մինչ թէ



հասարակածին և թէ կոստանդնուպոլսի համար ձմեռ է, արեգակը հասարակածէն  $23\frac{1}{2}$ , կոստանդնուպոլսէ  $64\frac{1}{2}$  աստիճան հեռու կը գտնուի. ապա հասարակածի ձմեռուան ու կոստանդնուպոլսի ձմեռուան մէջտեղ մեծ տարբերութիւն կայ :

Բեւեռներուն գալով, յայտնի է թէ, օրինակի համար, հիւսիսային բեւեռն ամառուան վերջին սահմանին, այսինքն՝ խեցգետնի արեւադարձին,  $66\frac{1}{2}$ , իսկ ձմեռուան վերջին սահմանին, այն է Այծեղջեր արեւադարձին, 113, աստիճան հեռու կը գտնուի արեգակէն. ապա հիւսիսային բեւեռին ամառը կոստանդնուպոլսի ձմեռուան չափ ցուրտ է. իսկ ձմեռը հոն հարկաւ շատ աւելի ցուրտ կ'ընէ քան կոստանդնուպոլսի :

Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ սր տեղեր և ի՞նչպէս Լուսնոյ խաւարումը կը տեսնեն :

Լուսնոյ խաւարման ատեն արեգակն ու լուսինը մէկ գծի վրայ կը գտնուին, և երկիրս երկուքին մէջտեղը : Այսպիսի դէպքի մը մէջ արեգակն, ըստ երեւութիւն, խաւարման ծրին վրայ հասարակածէն քանի աստիճան որ հեռու է դէպ 'ի հիւսիս կամ դէպ 'ի հարաւ, լուսինն ալ նոյն խաւարման ծրին վրայ, արեգակէն 180 աստիճան հեռաւորութեամբ նոյնչափ աստիճան հեռու կը թուի հասարակածէն դէպ 'ի հիւսիս կամ դէպ 'ի հարաւ : Լուսնին

հասարակածէն հեռաւորութեան աստիճանին համեմատ՝ հիւսիսային կամ հարաւային բեւեռը բարձրացնենք, և այն տեղը կամ քաղաքը զորօրինակ կոստանդնուպոլիս, ուր խաւարման սկսելու ժամը գիտենք՝ միջօրէականին տակը բերելով՝ ժամացուցին սլաքը խաւարման սկսելու ժամին վրայ դնելէն ետքը դուռնորդարձունենք մինչև որ սլաքը կէս գիշերուան 12ին վրայ գայ, հորիզոնէն վեր կուռնենանք ան երկիրները որոնց, լուսինը խաւարելու սկսած ատենը գիշեր է, ուստի և լուսնին վիճակը կը տեսնեն հետեւեալ կերպով : Հորիզոնին արեւմտեան եզերքին վրայ գտնուած տեղերը սկիզբէն մինչև վերջը կը տեսնեն խաւարումը, իսկ արեւելեան եզերքի երկիրները խաւարման սկսիլը միայն կը տեսնեն : Դիցուք թէ խաւարումը կէսօրէն առաջ կամ վերջը ժամը 5 ին սկսելով մինչև 8 պիտի տեսէ, ըսել է թէ ժամը  $6\frac{1}{2}$  ին խաւարումը կեդրոնական է կոստանդնուպոլիս : Եթէ կոստանդնուպոլիս միջօրէականին տակ բերելով սլաքը ժամը  $6\frac{1}{2}$  վրայ դնելէն ետքը դուռնորդ մինչև 12 (կէս գիշեր) դարձունենք, հորիզոնին արեւմտեան եզերքին երկիրները լուսինը մէկէն ամբողջ խաւարած և ապա հետզհետէ լուսաւորուած կը տեսնեն առանց խաւարման սկիզբը տեսնելու, իսկ արեւելեան եզերքին երկիրներն՝ արդէն խաւարումը սկիզբէն տեսած ըլլալով, ամբողջ



խաւարած ատենը կը կորսնցունեն լուսինը :

Եթէ կոստանդնուպօլիս միջօրէականին տակը բերելով և սլաքը ժամը 8 ին վրայ դրնելով գունտը դարձնենք մինչեւ որ սլաքը դիչերուան 12 ը գայ, հորիզոնին արեւմտեան եզերքին երկիրները խաւարման վախճանին կը հասնին, իսկ արեւելեան եզերքին երկիրները լուսինը կը կորսնցնեն առանց խաւարման վերջը տեսնելու :



### ՅԱՆԿ

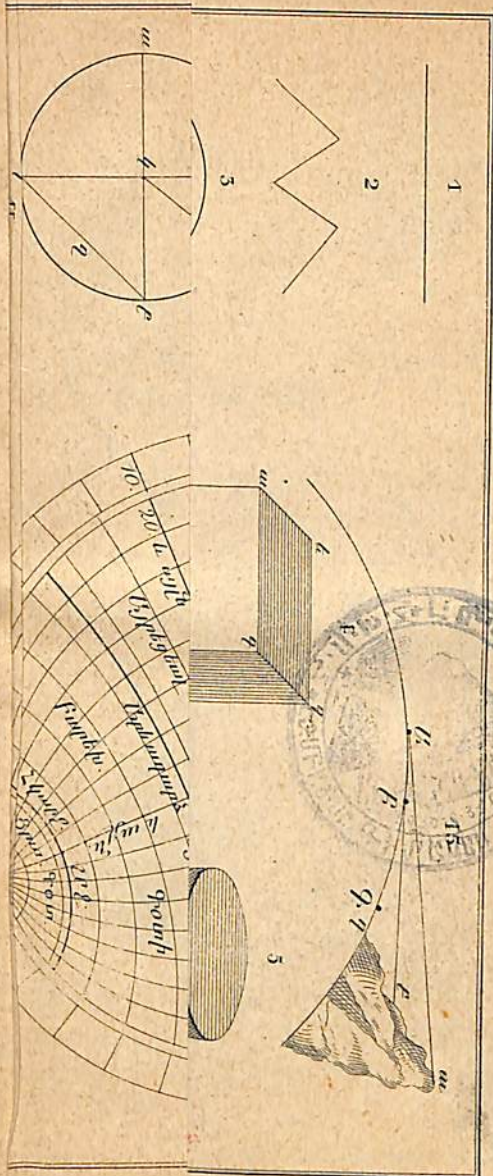
#### ՔԱՆԻ ՄԸ ԳԻՏՆԱԿԱՆ ԲԱՌԻՑ



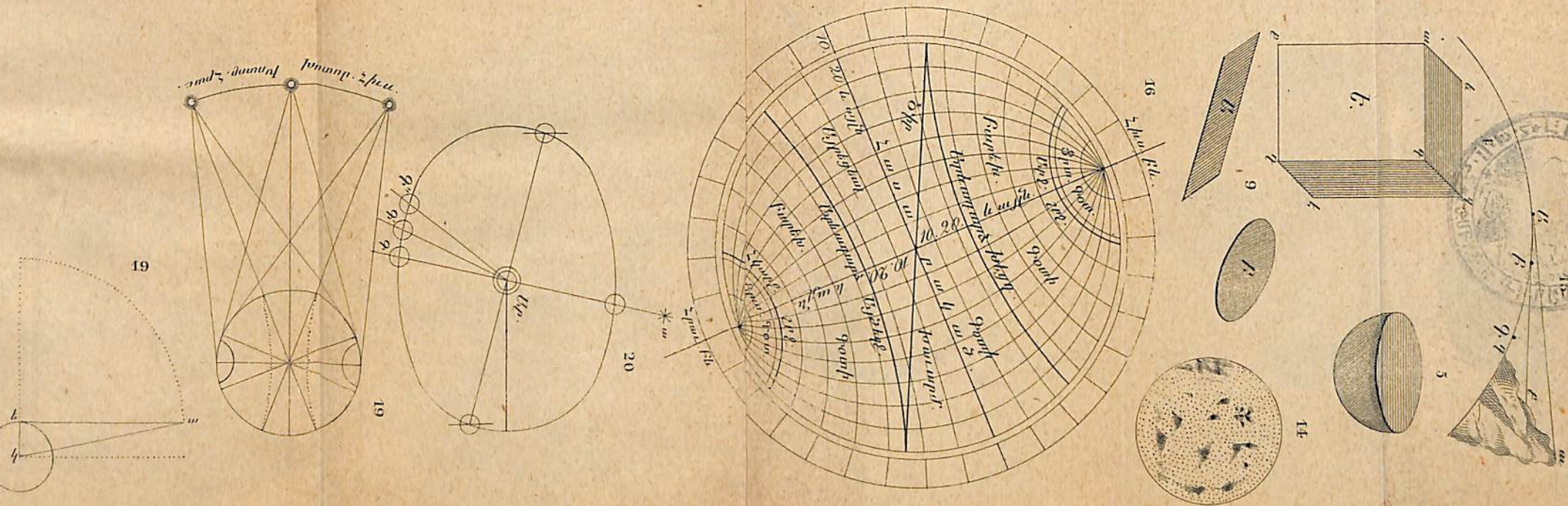
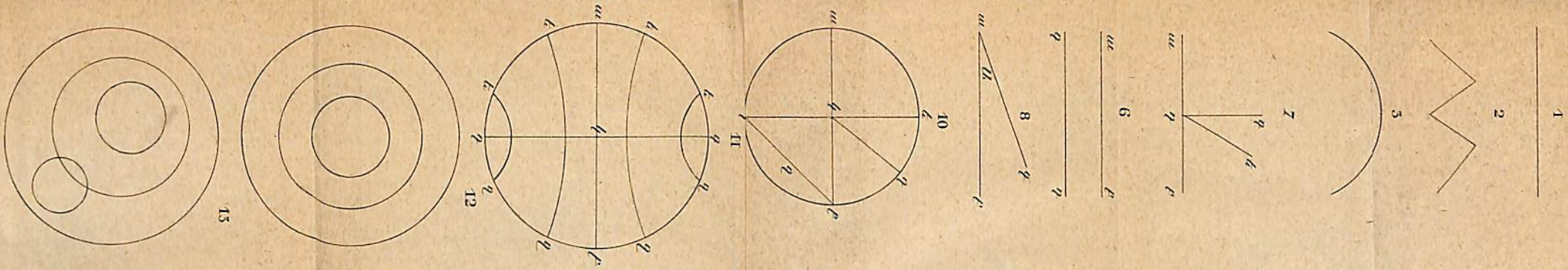
Ասուպ .	étoile filante, bolide.
Աստեղակերպ .	astéroïde .
Աստղային օր .	jour sidéral.
Արեգակնային օր .	jour solaire.
Բարեխառնութիւն .	température.
Բոլորակ .	cercle.
Գնդակերպ .	sphéroïde.
Երկրազուգութիւն .	suzygie.
Ընդդիմահար .	opaque.
Թաւալում .	rotation.
Խոտորում .	déclinaison.
Խտութիւն .	densité.
Ծաւալ .	volume.
Ծիւր խաւարման .	écliptique.
Կեդրոնազանցութիւն .	excentricité.
Կիսաստուեր .	pénombre.
Հակադրութիւն .	opposition.
Հականկիւն .	parallaxe.
Հակում .	inclinaison.
Համընթաց .	synodique.
Չուածիր .	ellipse.



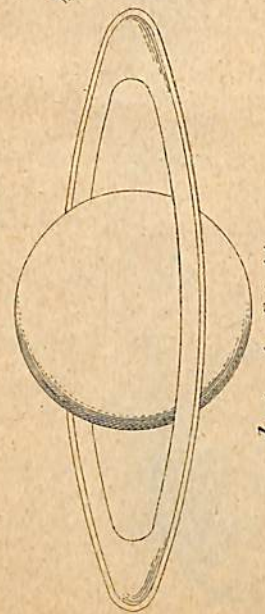
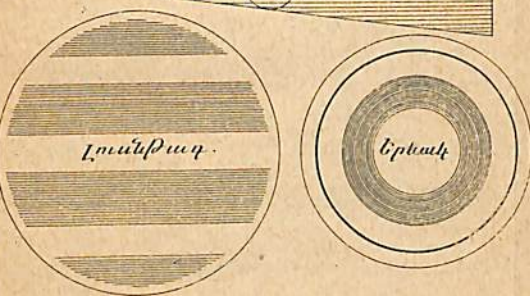
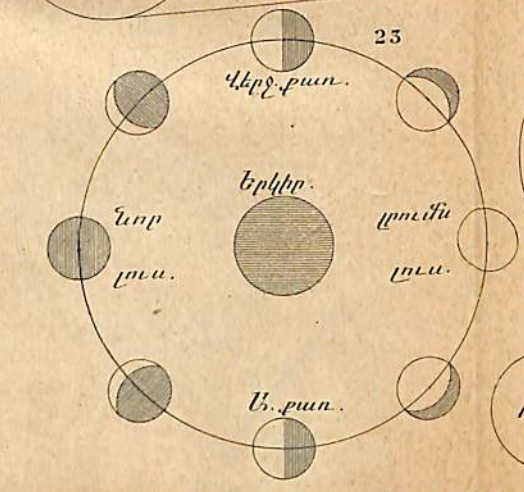
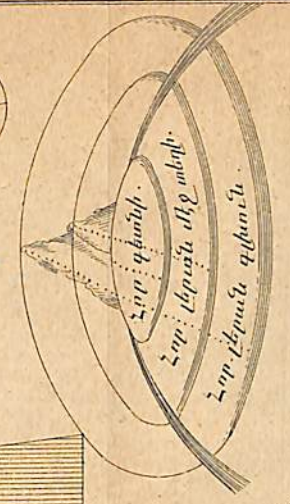
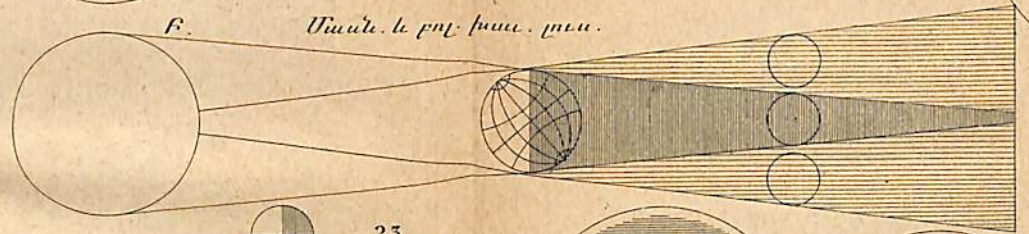
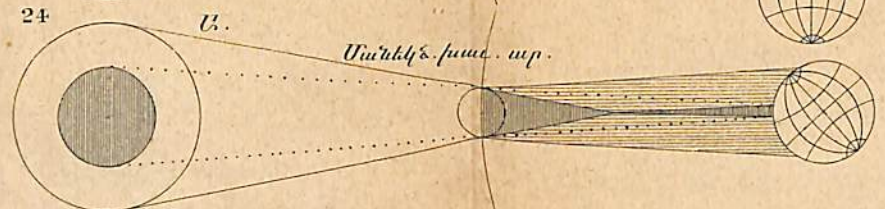
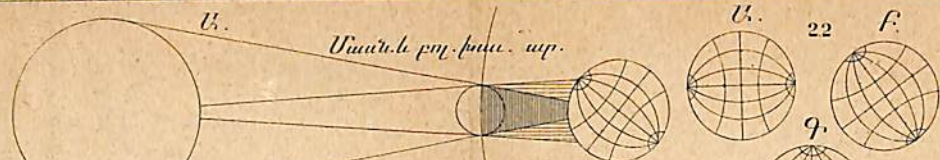
Մակարդակ.	plan.
Մակերեւոյթ.	superficie.
Յօդակցութիւն.	conjunction.
Նահանջումն գիշերահաւասարի.	précession de l'équinoxe.
Շեղ.	oblique.
Շրջան.	révolution.
Շրջապատ.	circonférence.
Շրջանակ. Դեֆորմակ.	perpendiculaire.
Ուղղահայեայ.	orbite.
Ուղիղ ամբարձումն.	ascension droite.
Վառարան.	foyer.
Քառորդութիւն:	quadrature.











Հոգեպան հարկեր

