



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

2854

Գրքագրություն

Վերաբերում գրքերի

ուսու՝ Տեղեկություն

կամ

տեղեկություն

529

Գ-34

Կոնստանդնուպոլիս

1880

2010

Նհ. Մ գարագաշեան

Նհ իւարեագրութիւն

Տաւ. Նհ. Բ. Գ.

Կ. Պոլիս

1880

ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹԻՒՆ

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ

ԿԱՄ

ՏԻԵԶԵՐԱԳՐՈՒԹԻՒՆ

Ի ՊԵՏՍ ԱԶԳԱՅԻՆ ԴՊՐՈՑԱՑ

ԳՐԵՑ

Ա. Մ. ԳԱՐԱԳԱՅԵԱՆ

12012



Կ. ՊՈԼԻՍ

ՏՊԱԳՐՈՒԹԻՒՆ ՅՈՎԱԵՓԱՅ ԳԱՎԱՅԵԱՆ

— 1880 —

ՅԱՌԱՋԱԲԱՆ

Տիեզերագրութիւն համառօտ աստեղագիտութիւն է, սա տարբերութեամբ որ, մինչ վերջինն ուղղակի և առհասարակ բոլոր երկնային մարմնոց վրայ կ'իսօսի և բարձր գիտութիւն է դաս մը գիտնոց միայն, այն է՝ աստեղագիտաց յատուկ, առաջինը կ'իսօսի գլխաւորապէս մեր մոլորակաց դրութեան վրայ, և մասնաւոր նպատակ ունի մեկնել երկրիս յարաբերութիւնն այն դրութեան ուրիշ մարմիններուն, մանաւանդ արեգական և լուսնի հետ, և այն յարաբերութիւնը ցուցնող երեւոյթները Ս.յս համառօտ, բայց կարեւոր և շատ հետաքրքրական ուսումն, իբրև մասն դպրոցական ուսմանց, պարտի ուսուցուիլ ամէն կանոնաւոր դպրոցի, հետևապէս մեր դպրոցներուն մէջ, զորս լուսաւորեալ ազգաց գէթ միջին աստիճանի ուսումնարանաց աստիճանի հասցնելու մեծ ջանք կայ յազգին: Ի՞նչպէս կրնանք առ դաստիարակեալս ունել այնպիսի անհատ մը որ անտեղեակ է պատճառաց շատ հասարակ երեւութից որոց ամէն օր ականատես է:

Յոմանս ի հայերէն աշխարհագրութեանց կը գտնուին այս ճիւղին վերաբերեալ տեղեկութիւններ, բայց շատ համառօտ և թերի: Ս.յս դասագրքին մէջ մեր նպատակն եղաւ այն թերին գունէ մասամբ շափ լնուլ: Հոս աւելի հիմնական և ըստ մարթելոյ պարզ կերպով կ'աւանդուին ոչ սակաւ տիեզերագրական երեւոյթք, զորօրինակ՝ մեծութիւն երկրիս և արեգական, այսինքն՝ անոնց տրամագծի, շրջապատի, մակերեւութի և ծաւալի, ինչպէս նաև երկրիս և լուսնի կեդրո-

51608-Ա.Բ.

2002



38121-67

նազանցութեան չափը , անոնց հեռաւորութիւնն իրարմէ և արեգակէն , օրուան և տարւոյ այլեւայլ հաշիւներ , գիշերահաւասարի նահանջումը և պատճառը , լուսնոյ շրջանին այլեւայլ հաշիւներ , խաւարմանց պատճառներ , արեգական և մոլորակաց յատկութիւնք . գիտաւորաց և աստեղաց վրայ եւս կան ինչ ինչ կարեւոր և հետաքրքրական տեղեկութիւնք :

Գիրքը հարցմամբ և պատասխանով է , և իւրաքանչիւր հարցման պատասխանն համառօտիւ դրուած է մեծ գրով , և ապա մանր գրով դրուած է հարկաւոր բացատրութիւնն զոր աշակերտն աղէկ հասկնալով կրնայ , 'ի ինեւ հարկի , պատասխանին վրայ իւր կողմէն իբր բացատրութիւն յաւելու :

Այս ուսումն ընդհանրապէս քաղաքական կոչուած աշխարհագրութեան մաս համարուած է , բայց անոր հետ սերտ կապակցութիւն չունի . իբրեւ քան զայն դժուարին՝ հարկաւ չափական գիտութեանց փոքր 'ի շատէ տեղեակ , մտօք և հասակաւ հասուն աշակերտաց ուսուցուելու յարմարագոյն է , ուր քաղաքական աշխարհագրութիւնն ստորնագոյն դասերու ուսում է և պարտի ուսուցուել յառաջ քան զուսումն պատմութեան :



ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹԻՒՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ



ՆԱԽԱԳԻՏԵԼԻՔ

Գ Ա Ս Ա .

Հ. Տիեզերագրութիւն ի՞նչ է :

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

Հ. Այս գիտութիւնն ինչ՞ու համար տիեզերագրութիւն ըսուած է :

Պ. Այս գիտութիւնը տիեզերագրութիւն ըսուած է , քանզի տիեզերք որ և աշխարհ կ'ըսուի , կը բաղկանայ երկնից անհուն միջոցին մէջ գտնուած երկնային մարմիններէն , որոց վրայ կը խօսի այս գիտութիւնը :

Հ. Որո՞նք են երկնային մարմինք յորոց կը բաղկանայ տիեզերք :

Պ. Երկնային մարմինք յորոց կը բաղկանայ տիեզերք՝ այն լուսաւոր գունտերն են զորս կը տեսնենք յերկինս :

Հ. Այս մարմինք կամ գունտք քանի՞ կարգ կը բաժնուին :

Պ. Այս մարմինք կամ գունտք չորս կարգ կը բաժնուին . Աստղ, Մուրհ, Արեւնեայ և Գե-
տար :

Հ. Ո՞ր մարմինք աստղ կ'ըսուին :

Պ. Աստղ կ'ըսուին այն մարմինք որ իրենց-
մէ լոյս ունին և իրենց տեղն անշարժ կը
թուին կենալ , այս պատճառաւ կը կոչուին
նաեւ Հաստատուն աստղք : Ասոնց մին է Արե-
գակն :

Հ. Ո՞ր մարմինք մոլորակ կը կոչուին :

Պ. Մոլորակ կը կոչուին այն մարմինք որ ի-
րենցմէ լոյս չունենալով , լոյս կ'ընդունին լու-
սաւոր և հաստատուն աստղէ մը զորով շուրջ
կու գան , և այս պատճառաւ Մուրհ կամ Գե-
տար կը կոչուին : Ասոնց մին է երկիրս ,
որ արեգակէն կ'առնու լոյս և անոր բոլոր-
տիքը կը շրջի :

Հ. Ո՞ր մարմինք կը կոչուին արբանեակ :

Պ. Արբանեակ կը կոչուին այն մարմինք որ
մոլորակի մը բոլորտիքը կը շրջին , ինչպէս մո-
լորակներն հաստատուն աստղի մը բոլորտի-
քը : Լուսին երկրիս արբանեակն է , քանզի
անոր բոլորտիքը կը շրջի : Արբանեակներն եւս
իրենցմէ լոյս չունենալով , լոյսը կ'ընդունին
այն հաստատուն աստղէն որոյ բոլորտիքը կը
շրջի իրենց մոլորակը : Այսպէս լուսինն արե-
գակէն կ'ընդունի լոյս :

Հ. Ո՞ր մարմինք կը կոչուին գիսաւոր :

Պ. Գիսաւոր կը կոչուին այն մարմինք որ

երբեմն երկնից մէջ կը տեսնուին երկայն և
լուսաւոր պոչով :

Հ. Տիեզերագրութիւնը ո՞ր գիտութեանց
հետ յարաբերութիւն ունի :

Պ. Տիեզերագրութիւնը յարաբերութիւն
ունի Աստղագիտութեան և երկրաչափու-
թեան հետ . այս գիտութեանց կանոններն և
բառերը կը գործածէ . և որովհետեւ այս
գիտութիւնք Տիեզերագրութեան կամ Գիտութեան ,
այսինքն՝ թուոյ և քանակութեան գիտու-
թեան վերաբերեալ են , տիեզերագրութիւնը
Մաթեմատիկան յիստորիան (Հայերէն՝ Ու-
սումնական աշխարհագրութիւն) ըսուած է :
Ուստի և տիեզերագրութեան մէջ ըսուած-
ներն աղէկ հասկնալու համար պէտք է անոր
մէջ գործածուած երկրաչափական և աստե-
ղագիտական գլխաւոր բառերուն նշանակու-
թիւնը գիտնալ :

Հ. Տիեզերագրութեան մէջ գործածուած
երկրաչափական և աստեղագիտական բառերն
որո՞նք են :

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

Գ Ա Ս Բ .

Հ. Կէտ ինչ է :

Պ. Կէտ կ'ըսուի փոքրագոյն տարածութիւնը որ կրնայ մտածուիլ . զորօրինակ բիծը որ թուղթի մը վրայ գլխին ծայրը թեթեւ մը դպցնելէն կ'ելլէ : Երկրաչափութիւնն ամենեւին առանց տարածութեան կը մտածէ կէտը . այս մտօք կէտը կ'ըմբռնուի միայն , արդեամբ չկայ , քանզի փոքրագոյն կէտն անգամ տարածութիւն ունի :

Հ. Գիծ ինչ է :

Պ. Գիծն է երկնցած կէտ : Երկրաչափութեան մէջ գիծը կը մտածուի իբրեւ երկայնութիւն որ ոչ լայնութիւն ունի և ոչ խորութիւն : Այս մտօք գիծը կ'ըմբռնուի միայն , արդեամբ չկայ , քանզի գիծն եւս որչափ և բարակ ըլլայ , տարածութիւն ունի :

Հ. Քանի տեսակ գիծ կայ :

Պ. Երեք տեսակ գիծ կայ . Ուղիւ , Բեկու և Կոր :

Ուղիւ է կէտէ կէտ քաշուած կարճագոյն գիծը : (Չեւ 1 :)

Բեկեալ գիծը կը բաղկանայ իրարու շեղ կցեալ երկու կամ աւելի ուղիւ գիծերէ : (Չեւ 2 :)

Կոր գիծը ոչ ուղիւ է և ոչ ուղիւ գիծերէ բաղկացեալ : (Չեւ 3 :)

Հ. Մակերեւոյթ ինչ է :

Պ. Մակերեւոյթ է մարմնոյ մը արտաքին երեսն :

Երբ գիծ մը իւր բոլոր երկայնութեամբ յառաջ կը քշուի , տարածութիւն մը կը ձեւանայ , այս տարածութեան կ'ըսուի մակերեւոյթ :

Չորօրինակ 4 Չեւին մէջ՝ Ե մարմնոյն վրայ ոչ գիծը եթէ իւր բոլոր երկայնութեամբ մինչեւ գո տարուի , ոչ ոչ մակերեւոյթը կը ձեւանայ . երբ , և գոնէ են նոյնպէս մակերեւոյթ , որ Ե մարմնոյն այլ և այլ երեսները կ'ընծայեցնեն :

Հ. Մարմին ինչ է :

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

Հ. Մարմնոյ մը այս տարածութիւններն ինչպէս կը չափուին :

Պ. Մարմնոյ մը այս երկայնութիւնը միայն կը չափուի երկայնութեան չափերով , որոց գլխաւորներն են՝ ոտ , կանգուն , մէջք և մտն : Այսպէս՝ կը չափենք տեղերու իրարմէ հեռաւորութիւնը , և կ'ըսենք . Այս ինչ տեղէ մինչեւ

այս ինչ տեղ այսչափ ոտք, մէթր կամ մզոն է :

Մարմնոյ մը լայնութիւնն եւս միայն նոյն կերպով կը չափուի : Բայց մարմնոյ մը երկայնութիւնն ու լայնութիւնը միանգամայն, այսինքն մարմնոյ մակերեւոյթը կամ երեսը, կը չափուի ~~տարբեր~~ չափով : Քառակուսի չափ մը, զորօրինակ քառակուսի ոտքը կամ մէթրը կամ մզոնը, քառակուսի տարածութիւն է որոյ չորեքին կողմանք մէն մի ոտք կամ մէթր կամ մզոն են : Ուստի երբ արտի մը համար կ'ըսուի թէ 20 քառակուսի մէթր է, կը նշանակէ թէ արտին տարածութիւնը կամ երեսը, իւրաքանչիւր կողմը մէկ մէթր լայն 20 քառակուսի մասերէ կը բաղկանայ :

Կրնայ նաեւ մարմնոյ մը երկայնութիւնը, լայնութիւնը և խորութիւնը միանգամայն, կամ մարմնոյն բոլոր ծաւալը չափուիլ : Այսպիսի չափերու ~~տարբեր~~ կամ ~~խորանարդ~~ չափ կ'ըսուի . ուստի մի խորանարդ մէթր ըսելով կ'իմացուի տարածութիւն մը որոյ թէ երկայնութիւնը, թէ լայնութիւնը և թէ խորութիւնը մէն մի մէթր են : Ուստի մարմնոյ մը համար 20 խորանարդ ոտք է ըսելով կը հասկըցուի թէ այն մարմինը՝ իւրաքանչիւրը մի ոտք երկայն, մի ոտք լայն և մի ոտք խոր 20 կտոր կը պարունակէ յինքեան :

Հ. Մակարդակ ի՞նչ է :

Պ. Մակարդակ կ'ըսուի հարթ մակերեւոյթ մը

որոյ վերայ ուղիղ գիծ մը կրնայ քաշուիլ դէպ ամէն դի :

Երբ գունտ մը մէկ տեղէն շիտակ կը կըտորենք, հարթ երես մը կը ձեւանայ : Այն հարթ երեսը գունտին մակարդակն է : Չեւ 5, կիսադունտի մը մակարդակն է :



Գ Ա Ս Գ .

Հ. Հորիզոնական դիրքն ի՞նչ է :

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

Հ. Հակեալ դիրքն ի՞նչ է :

Պ. Գիծ կամ մակարդակ մը որ զաւելւայր է՝ հակեալ կը կոչուի :

Հ. Չուգահեռական ի՞նչ է :

Պ. Չուգահեռական կ'ըսուին երկու գիծեր որ որչափ և երկնցուին, միշտ իրարմէ հաւասար հեռու են :

Հ. Ուղղահայեաց ի՞նչ է :

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

Հ. Շեղ ի՞նչ է :

Պ. Գիծ կամ մակարդակ մը որ ուրիշ հորիզոնական գծի կամ մակարդակի վրայ ուղղահայեաց չիջներ՝ շեղ կ'ըսուի :

Չեւ 6 - ք եւ ք գիծերն զուգահեռական են : Չեւ 7 - ք գիծն հորիզոնական է , ք գիծըն՝ ուղղահայեաց : Չեւ 7 ք գիծը շեղ է : Չեւ 9 Ա , Բ հակեալ մակարդակներ են :

Հ. Անկիւն ինչ է :

Պ. Երբ երկու գիծ իրարու կը հանդիպին , աւելի կամ նուազ նեղ ծայր մը կը ձեւացընեն . այս ծայրը կը կոչուի անկիւն : Չեւ 8 , - ք եւ - ք գիծերէ կաղմուած Ա ծայրն անկիւն է :

Հորիզոնական - ք գծին վրայ (Չեւ 7) եկող ուղղահայեաց ք գծին քքք եւ քքք հաւասար անկիւնները կը կոչուին «շեղ» :

Նոյն հորիզոնական գծին վրայ եկող երկու գծին երկու անհաւասար անկիւններուն փոքրը եքք՝ «տր անկիւն» , իսկ մեծը «քք» քքք անկիւն կ'ըսուի :

Հ. Բոլորակ ինչ է :

Պ. Բոլորակ է մակարդակ մը որոյ եզրը կոր գիծ է , որոյ իւրաքանչիւր կէտն հաւասար հեռու է բոլորակին ուրիշ մէկ կէտէն որ կեդրոն կամ զնախոր կ'ըսուի :

Հ. Բոլորակի վրայ քանի բան կը մտածուի :

Պ. Բոլորակի վրայ կը մտածուի շառագոյն , կեդրոն , որոնքիւն , շառագոյն կամ ճառագոյն , աղեղ եւ լար :

Շրջապատ է բոլորակին եզերքը : Կեդրոն է բոլորակին միջավայրն որ անոր շրջապատին իւրաքանչիւր կէտէն հաւասարապէս հեռու է : Տրամագիծ է այն ուղիղ գիծը որ բոլորակին շրջապատին մէկ կէտէն անոր ուրիշ մէկ կէտը կ'երթայ՝ կեդրոնէն անցնելով : Տրամագիծը կը բաժնէ բոլորակը երկու հաւասար մասերու որ կոչուին կիսագիծեր :

Ճառագոյնը կամ շառագոյն է տրամագծին կէսը , այսինքն՝ բոլորակին շրջապատին մէկ կէտէն մինչեւ անոր կեդրոնը ձգուած գիծը :

Չեւ 10 բոլորակ է . կրոր գիծը՝ շրջապատ է . - ք եւ եք գիծերն են տրամագիծ . Կ կէտն է կեդրոն . ա , Բ , Գ , Դ , Ե զիծերն են շառագոյններ :

Աղեղ է բոլորակին որ եւ իցէ մասը . զորօրինակ Չեւ 10 բոլորակին - ք , քք , քքք , քքքք , եք մասերն աղեղներ են :

Լար կը կոչուի այն ուղիղ գիծը որ աղեղի մը մէկ ծայրէն միւս ծայրը կը ձգուի . զորօրինակ Չեւ 10 շ գիծը քք աղեղին լարն է :



Գ Ա Ս Գ .

Հ. Գունտ ինչ է :
Պ. Գունտ կ'ըսուի այն մարմինը որոյ մակերեւութին իւրաքանչիւր կէտն անոր մէջ-

տեղի կէտէն , այսինքն կեդրոնէն , հաւասար հեռու է :

Հ. Գունտին վրայ քանի բան կը մտածուի :

Պ. Գունտին վրայ կը մտածուին շրջապատ , կեդրոն , որո՞ւմքէ՞ , շառաւիղ և շրջանակ :

Գունտին շրջապատն է անոր մակերեւոյթը կամ երեսը :

Կեդրոնն է գունտին մէջտեղի կէտը կամ միջավայրը որ գունտին մակերեւութին իւրաքանչիւր կէտէն հաւասար հեռու է :

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

Շառաւիղը , որ կիսատրամագիծ եւս կ'ըսուի , գունտին կեդրոնէն դէպ անոր մակերեւութին իւրաքանչիւր կէտը կրնայ ձգուիլ : Գունտի մը բոլոր շառաւիղներն իրարու հաւասար են :

Գունտի մը շրջանակն է գունտին վրայ ձգուած բոլորակ գիծը :

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

Հ. Շրջանակը քանի է :

Պ. Շրջանակը կրկին է . Բժ շրջանակ և ԳԻ՞շրջանակ :

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

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

Ձեւ 11 գունտ է . բոլորակ գիծը գունտին շրջապատն է . Կ կեդրոնն է . աք և գտ տրամագիծ են . ալ , բի , բի , ԿԿ շառաւիղ կամ կիսատրամագիծ են , եւ , փոքր շրջանակներ են . աք , գտ մեծ շրջանակներ են :

Հ. Համակեդրոն և այլակեդրոն շրջանակ ինչ են :

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

Հ. Շրջանակը քանի մաս կը բաժնուի :

Պ. Շրջանակը կը բաժնուի 360 մաս որոնք ստիճան կ'ըսուին : Իւրաքանչիւր աստիճան կը բաժնուի 60 րոպէ , իւրաքանչիւր րոպէ 60 մանրերկրորդ , իւրաքանչիւր մանրերկրորդ՝ 60 մանրերրորդ :

Հ. Աստիճաններն ինչպէս կը նշանակուին :

Պ. Գրուածներու մէջ սովորութիւն է , փոխանակ աստիճան , րոպէ , մանրերկրորդ և մանրերրորդ բառերը դորձածելու , այն բաժանումները ցուցնող թուանշաններուն վրայ դնել սա նշանները . (0) աստիճան , (') րոպէ , (") մանրերկրորդ , (""') մանրերրորդ : Այսպէս

չըջանակի մը մէկ մասին կամ աղեղին համար՝ փոխանակ ըսելու թէ 132 աստիճան , 15 րոպէ , 23 մանրերկրորդ և 9 մանրերրորդ է , կը գրուի այսպէս . 132⁰ 15' 23" 9" :

Որովհետեւ ամբողջ չըջանակը 360 աստիճան է , յայտնի է թէ չըջանակին կէսը կամ կիսաչըջանակը 180 աստիճան է , քառորդ չըջանակին՝ 90 աստիճան :

Գիտնալու համար թէ անկիւն մը քանի աստիճանի անկիւն է , կարկնին մէկ ծայրն անկեան վրայ դնելով միւս ծայրովն անկեան երկու սրունից մէջ տեղ աղեղ մը դծելու է . այն աղեղը քանի աստիճան որ է՝ այնչափ աստիճանի է անկիւնը : Ուղղանկեան չափն է 90 . սրանկիւններու չափը՝ սրակաս քան 90 աստիճան . իսկ բթանկիւններուն չափն է աւելի քան 90 աստիճան :



ՅՕԳՈՒԱԾ Ա.

ԱՐԵԳԱԿՆԱՅԻՆ ԳՐՈՒԹԻՒՆ . ԱՐԵԳԱԿՆ

ԳԱՍ Ե.

Հ. Արեգակնային գրուածիւն ի՛նչ է :

Պ. Արեգակնային գրուածիւն անունը կը տրուի երկնային մարմիններու խմբի մը որ կը բաղկանայ արեգակնէ , մոլորակներէ և գիսաւոր-

ներէ : Այս գրուածեան կամ խումբին մէջ արեգակն ունի խումբին կեդրոնը կամ միջավայրը , և անոր բոլորտիքը կը շրջին գիսաւորք և մոլորակք իրենց արբանեակներով : ԺՁ գարուն առաջին կիսուն կոպեռնիկոս անուն Գերմանացի աստեղագէտը խորհեցաւ այս գրուածիւնը , որ և նորա անուամբ կը կոչուի նաև կոպեռնիկեան գրուածիւն , և ընդունուած է առհասարակ բոլոր աստեղագէտներէ :

Հ. Արեգակն ինչպիսի մարմին է :

Պ. Արեգակը , որ արեգակնային գրուածեան կեդրոնն է , նոյն գրուածեան մէջ մեծագոյն մարմինն է :

Հ. Արեգակն ի՛նչ ձեւ մարմին է և ի՛նչ շարժում ունի :

Պ. Արեգակը գնդաձեւ մարմին է . անոր շարժումն է իւր առանցից վրայ թաւալումը որ իբր 25 օրուան մէջ կը կատարուի , կամ , աւելի ճշդիւ՝ 24 օրուան , 23 ժամու և 18 րոպէի մէջ :

Հ. Արեգակը լոյսն ու ջերմութիւնն ուստի կ'առնու :

Պ. Արեգակն իրմէ ունի լոյս և ջերմութիւն որ անկէ կը բաշխուին բոլոր մոլորակաց և անոնց արբանեակներուն :

Հ. Արեգակն լուսոյն ու ջերմութեան սաստկութիւնը որչափ է :

Պ. Արեգակն լոյսն ըստ Արակոյի , 15 հազար անգամ աւելի է քան զլոյս ճրագի , և

2**

38/21-67



800 հազար անգամ աւելի քան զլոյս լրացեալ լուսնի, այնպէս որ առանց ամպի օր մը արեգական լուսոյն չափ լոյս յառաջ բերելու համար՝ 800 հազար լրացեալ լուսին դանուելու է երկինքը :

Իսկ արեգական շերմութեան սաստիկութիւնն այնչափ է որ, եթէ իւրաքանչիւր կողմը 4120 քիւ. քառակուսի խարսխով և 300 հազար քիւ. բարձր սառուցէ սիւն մը արեգական մէջ նետուէր, կը հալէր ի միում մանրերկրորդի :

Հ. Արեգական իւր առանցից վրայ թաւալման ինչ ազացոյց կայ :

Պ. Արեգական իւր առանցից վրայ թաւալման ազացոյց սա է, որ անոր վրայ մի և նոյն բիծերն միշտ իբր 25 օրն անգամ մը կ'երեւան և աներեւոյթ կ'ըլլան :

Հ. Արեգական բիծերն ինչ են :

Պ. Արեգական բիծերը սեաւ կէտեր են որ այլեւայլ ձեւերով և մեծութեամբ կը տեսնուին արեգական երեսին վրայ, երբ սեաւ ապակիէ շինուած դիտակով կը նայինք :

Դիտակը հնարուելէն առաջ այս բիծերն անծանօթ էին. ժէ. դարուն սկիզբը գրեթէ միեւնոյն ժամանակ կայիլէ և ուրիշ աստեղագէտք դիտակաւ սկսան տեսնել այս բիծերը : Ի սկզբան կարծուեցաւ թէ մթին մարմիններ էին որ արեգական առջեւէն կ'անցնէին, ոմանք կարծեցին թէ արեգական ար-

բանեակներուն շուքերն էին (կարծելով թէ արեգակն արբանեակներ ունի) : Թէպէտ այս բիծերուն վրայ դեռ ստոյգ տեղեկութիւն չկայ, հաւանականապէս կը կարծուի սակայն թէ արեգական կեղեւին վրայ բացուած հրաբուխներու ծակեր են : Այս բիծերուն մէջն ընդհանրապէս սեւ է, և բոլորովին դորշագոյն : Բաց այս բիծերէն՝ արեգական բոլոր լուսաւոր երեսին վրայ, վիմագրութեան կէտերու նման, մանր մանր սեաւ կէտեր կը տեսնուին : Աստի դիտունք կը մակարերեն թէ արեգական երեսը միշտ ալէծուփ ծովու նման վէտ վէտ է : (Տես ձեւ 14 :) :

Հ. Արեգակն երկրէս որչափ հեռու է :

Պ. Արեգական երկրէս հեռաւորութիւնն ու երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնը միեւնոյն բան է : Արդ այս հեռաւորութիւնը միջին հաշուով, ինչպէս մուրակաց ցուցակին մէջ նշանակուած է, սակաւ ինչ պակաս է քան 150 միլիոն քիլոմէտր : Երկաթուղւոյ մը կառքը դէպ ուղիղ և միշտ ժամը 50 քիլոմէտր երթալով, երկրէս մինչեւ արեգակը 350 տարուան մէջ կրնայ հասնիլ : Չայն մը անկէ հոս (եթէ այն անհուն միջոցը շարժելու բաւական ուժդին ձայն կարելի էր) 14 տարուան մէջ կը հասնէր, վերջապէս լոյսը որոյ շարժումն արագագոյն է՝ 8 րոպէի և 15 մանրերկրորդի մէջ կրնայ գալ անտի այսր :

Արեգական կեղրոնէն մինչեւ երկրիս կեղ-

րոնը միջին հեռաւորութիւնը երկրիս հասարակածին տրամագծին 12000 ապատիկն է : Իսկ երկրիս հասարակածին տրամագիծն է 12 754 քիլոմէտր : Ուստի արեգական կեդրոնէն մինչեւ երկրիս կեդրոնը միջին հեռաւորութիւնն է $12\ 754 \times 12\ 000$:

Հ. Արեգական մեծութիւնը ո՞րչապի է :

Պ. Երկրիս մեծութիւնն իբր միութիւն առնելով, արեգական տրամագիծը երկրիս հասարակածի տրամագծին իբր 108 (*) անգամն է, այսինքն $1\ 375\ 000$ քիլոմէտր : Ուստի և շրջապատն (**) է իբր $4\ 317\ 000$ քիլոմէտր :

Արեգական մակերեսայթն երկրիս մակերեսութիւն իբր $11\ 635$ (***) անգամն է, այ-

(*) Ճշգրտոյն հաշուով 107.865 անգամն է, եւ որովհետեւ երկրիս հասարակածին տրամագիծը, այսինքն մեծագոյն տրամագիծը (բուենոային տրամագիծն աւելի փոքր է) $12\ 754$ քիլոմէտր է, արեգական տրամագիծն է $12\ 754 \times 107.865$ քիլոմէտր :

(**) Գունտի մը շրջապատը գունտին տրամագծին $5.1415\ 926$ անգամն է, եւ որովհետեւ արեգական տրամագիծն է $1\ 375\ 000$ քիլ., ապա անոր շրջապատն է $1\ 375\ 000 \times 5.1415926$ քիլոմէտր :

(***) Ինչպէս որ արեգական տրամագիծը երկրիս տրամագծին 107.865 անգամն է, նոյնպէս մակերեսայթ նորա երկրիս մակերեսայթին 107.865^2 , այսինքն՝ $11\ 635$ անգամն է : Իսկ արեգական ծաւալն երկրիս ծաւալին 107.865^3 , այսինքն՝ $1\ 255\ 000$ անգամն է : Արդ որովհետեւ երկրիս մակերեսայթը $510\ 000\ 000$ քառ. քիլ. է, արեգական մակերեսայթն է $510\ 000\ 000 \times 11\ 635$ քառ. քիլ., եւ որովհետեւ երկրիս ծաւալը $1\ 085\ 000\ 000\ 000$ խոր. քիլ. է, արեգական ծաւալն է $1\ 085\ 000\ 000\ 000 \times 1\ 255\ 000$ խոր. քիլոմէտր :

սինքն՝ $5\ 934\ 000\ 000\ 000$ քառակուսի քիլ. : Իսկ ծաւալը երկրիս ծաւալին իբր $1\ 255\ 000$ անգամն է, այսինքն՝ $1\ 354\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$ խոր. քիլոմէտր :

ՅՕԴՈՒԱԾ Բ.

ՄՈՒՈՐԱԿՆԵՐ

ԴԱՍ Զ.

Հ. Մոլորակք ի՞նչ տեսակ մարմին են :

Պ. Մոլորակք երկրիս պէս ընդդիմահար, այսինքն՝ ինքնին լոյս չունեցող, գնդակերպ մարմիններ են, և արեգական բոլորտիքը ձուածեւ շրջան կ'ընեն :

Հ. Մոլորակք քանի՞ են և ի՞նչպէս կը բաժնուին :

Պ. Մոլորակք 102 են, և երկու կարգ կը բաժնուին, Դ՞ և Կ՞+Բ :

Հ. Սեժ մոլորակները քանի՞ են և ի՞նչպէս կը կոչուին :

Պ. Սեժ մոլորակներն 8 են, և կը կոչուին,

1. Փայլածու կամ Հերմէս,
2. Արուսեակ կամ Աստղիկ,
3. Երկիր,
4. Հրատ կամ Արէս,

Բէ երկրիս տրամագիծը, շրջապատը, մակերեսայթն ու ծաւալն ինչպէս կը գիտցուին, տես երկրիս յօդուածին մէջ :

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

Հ. Այս մոլորակներն երբ ճանչցուեցան :

Պ. Այս մոլորակաց առաջին 6ը , փայլածու , Արուսեակ , Երկիր , Հրատ , Լուսնթագ և Երեւակ , ի վաղուց ծանօթ էին . բայց հիւներն Երկիրս 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 :

Հ. Հիմա քնչպէս կը կարծուի :

Պ. Ըստ արդի աստեղագիտաց Արեգակն իբրեւ հաստատուն աստղ կեդրոն է 102 մոլորակաց , որ արեգական բոլորտիքը ձուածեւ շրջան կ'ընեն : Իսկ լուսին Երկրիս արբանեակն է , և մոլորակաց կարգը չի համարուիր :

Հ. Ութ մեծ մոլորակաց վերջին երկուքը որո՞ւ ձեռօք և երբ գտնուեցան :

Պ. Հէրշել Անգղիացի աստղագէտն 1781 ին գտաւ զՈւրանոս , և Լըվերիէ Գաղիացի աստեղագէտն 1847 ին գտաւ զՆեպտոն :

Հ. Փոքր մոլորակներն երբ սկսան ճանչցուիլ :

Պ. Փոքր մոլորակներն որ 94 են թուով՝ Ներկայ դարուս սկիզբէն , այսինքն՝ 1801 էն սկսան գտնուիլ այլեւայլ աստեղագէտներու

միջոցաւ : Բոլոր այս մանր մոլորակներն Հրատի և Լուսնթագի մէջտեղն են , և շատ փոքր ըլլալով առանց դիտակի չեն տեսնուիր , ուստի կը կոչուին հեռագիտական մոլորակներ :

Հ. Մոլորակաց վրայ քնչ ընդհանուր դիտելիք կան :

Պ. Մոլորակաց վրայ ընդհանուր դիտելիք են անոնց

1. Գնդակերպութիւնը ,
2. Մեծութիւնը ,
3. Կրկին շարժումը ,
4. Կեդրոնազանցութիւնը ,
5. Առանցից հակումը ,
6. Արեգակէն հեռաւորութիւնը ,
7. Լոյսն ու ջերմութիւնը զոր կ'առնուն արեգակնէ , և
8. Խտութիւնը :



Գ Ա Ս է .

Հ. Մոլորակաց գնդակերպութիւնն քնչ է :

Պ. Մոլորակները գնդակերպ կը կոչուին , վասն զի կատարեալ գնդաձեւ չեն , կամ երկու բեւեռակողմերէն ճնշեալ կամ տափացեալ են :

Հ. Մոլորակի մը մեծութիւնն քնչ է :

Պ. Մոլորակի մը մեծութիւնն է անոր ընդարձակութիւնը . և որովհետեւ որ և իցէ

գնդի մեծութիւնն անոր տրամագծէն կը հասկըցուի, մոլորակներուն տրամագծին մեծութեան նայելով կը գտնուին անոնց շրջապատին մեծութիւնը, մակերեւոյթը և ծաւալը:

Հ. Մոլորակաց կրկին շարժումն ի՞նչ է:

Պ. Մոլորակաց կրկին շարժումն է 1. անոնց օրական շարժումը, այսինքն իրենց առանցից վրայ թաւալումը, և 2. տարեկան շարժումը որ է անոնց շրջանն արեգական բոլորտիքը:

Հ. Մոլորակաց կեդրոնազանցութիւնն ի՞նչ է:

Պ. Մոլորակաց կեդրոնազանցութիւնն է անոնց ծրին կամ տարեկան ճամբուն աւելի կամ նուազ ձուածեւութիւնը:

Հ. Մոլորակաց առանցից հակումն ի՞նչ է:

Պ. Մոլորակաց առանցից հակումն է անոնց առանցքին իրենց ձուածեւին մակարդակին վրայ աւելի կամ նուազ ծռութիւնը:

Հ. Մոլորակաց արեգակէն հեռաւորութիւնն ի՞նչ է:

Պ. Մոլորակներն արեգակէն աւելի կամ նուազ հեռու, անոր բոլորտիքը շրջան կըընեն բոլորակ գծով: Այս գիծը քիչ շատ ձուածեւ է, և արեգակն այն ձուածեւին մեծ առանցքին վրայ կեդրոնէն քիչ մը հեռու կը կենայ, ուստի մոլորակն իր շրջանին մէջ երբեմն արեգական մօտ, և երբեմն անկէ հեռու կը գտնուի: Այս պատճառաւ ընդհանրապէս մոլորակաց արեգակէն միջին հեռաւորութիւնը կը նայուի:

Հ. Ինչո՞ւ համար կ'ըսուի թէ մոլորակք արեգակէն կ'առնուն լոյս և ջերմութիւն:

Պ. Մոլորակներն ընդդիմահար, այսինքն՝ անլոյս և անթափանցիկ մարմիններ են, և արեգակէն կ'առնուն լոյս և ջերմութիւն, և այս լոյսը և ջերմութիւնն ըստ հեռաւորութեան մոլորակաց երթալով կը նուազին: Բայց որովհետեւ, բաց երկրէս, միւս մոլորակներուն գետնին և մթնոլորտին որպիսութեանը քաջ տեղեակ չենք, չենք կրնար ճշդիւ գիտնալ թէ իւրաքանչիւր մոլորակ որչափ լոյս և ջերմութիւն կ'ընդունի արեգակնէ:

Հ. Մոլորակաց խտութիւնն ի՞նչ է:

Պ. Մոլորակաց խտութիւնն է անոնց մարմնոյն կամ նիւթին աւելի կամ նուազ թանձրութիւնը կամ անդայտութիւնը: Ընդհանրապէս մոլորակ մը արեգակէն որչափ հեռու է, այնչափ նուազ խիտ է:

Յ Օ Գ Ո Ւ Ա Ծ Գ .

ԵՐԿԻՐ

Գ Ա Ս Ը .

Հ. Մոլորակաց մէջ քան զայլս երեւելին ո՞րն է:

Պ. Թէպէտ Լուսնի թագ մեծ է քան զայլ

մուրակս , և Երեւակ իւր զարմանալի օղերով
և խուճբ մը լուսիններով զարմանալի է , մե-
զի համար կարեւորագոյն մուրակ երկիրս է ,
որ իբրեւ մեր բնակութեան տեղը մեզի քան
զայլս աւելի ծանօթ և գիտնալու համար կա-
րեւոր է :

Հ. Երկիրս մուրակաց կարգին մէջ քանե-
րորդն է :

Պ. Երկիրս մուրակաց կարգին մէջ երրոր-
դըն է , և Փայլածուէն ու Արուսեակէն ետ-
քը կու գայ :

Հ. Երկիրս ի՞նչ ձեւ է :

Պ. Երկիրս գնդաձեւ , կամ , աւելի ճիշդ ,
գնդակերպ է :

Հ. Ի՞նչ ապացոյց կայ թէ Երկիրս գնդա-
ձեւ է :

Պ. Երկրիս գնդաձեւութեան ապացոյցներն
են ,

Նախ՝ վասն զի մեծատարած դաշտի մը
կամ ընդարձակ ծովու վրայ ճանապարհոր-
դողք՝ հեռաւոր բարձր առարկաներուն , զոր-
օրինակ լեռան , աշտարակի կամ նաւի , նախ
գագաթը կամ վերի ծայրը կը տեսնեն , և
ապա , որչափ այն առարկաներուն կը մօտե-
նան , այնչափ անոնց վարի մասերը կը տես-
նեն , և ի վերջոյ ամբողջ առարկան :

Զորօրինակ՝ գիցուք թէ հեռուն լեռ մը
կայ (Չեւ 15) . ճանապարհորդն Ա կէտէն նախ
լեռան * գլուխը կը տեսնէ , Բ կէտը դալուն

պէս լեռան ք կէտը կը տեսնէ , վերջապէս Գ
կէտը գալով կը տեսնէ ք ստորտը : Նոյնը կը
պատահի , երբ նաւ մը ծովեզրէ մը ճամբայ
կ'ելլէ : Նաւին մէջ եղողներուն՝ ցամաքի վրայ
գտնուած առարկաներուն նախ ստորին մա-
սերը , ապա տակաւ վերի մասերը , վերջապէս
առարկայք բոլորովին աներեւոյթ կ'ըլլան :
Իսկ ցամաքին վրայ գտնուողներն հեռացող
նաւին նախ վարի մասը և ապա հետզհետէ
կայմերը կը սկսին շտեմնել մինչեւ որ նաւը
բոլորովին տեսութենէ կը կորսուի : Եթէ նաւն
հեռուէն կուգայ , ցամաքէն նախ անոր կայ-
մերը կը տեսնուին , և ապա ամբողջ նաւը :

Բոլոր երկրիս վրայ , որ և իցէ ուզող-
թեամբ , արեւելքէն արեւմուտք , հիւսիսէն
հարաւ , միշտ այսպէս է : Ուստի կը հետեւի
թէ Երկիրս գնդաձեւ է , այնպէս որ երկու
առարկաներուն , զորօրինակ լեռան և ճամ-
բորդին , կամ նաւին ու ցամաքին մէջտեղ
երկրիս կորնթարդ մասն , ամբողջ կամ ըստ
մասին իրարմէ կը ծածկէ երկու առարկա-
ներն : Եթէ Երկիրս տափարակ ըլլար , հարկ
էր որ , երբ առարկայ մը տեսնուելու սկսէր ,
միանգամայն տեսնուէր ամբողջ (Չեւ 16) ,
մանաւանդ թէ նախ տեսնուելու էր ստորին
մասը , որ շատ անգամ աւելի մեծ է քան
վերի մասերն , ինչպէս է նաւինը :

Երկրորդ՝ վասն զի երկրիս երեսին վրայ
միշտ մի և նոյն ուղղութեամբ ճամբորդու-

Թիւն ընողներ՝ դարձեալ կու գան հոն ուստի մեկնեցան :

Երրորդ՝ վասնզի լուսնի խաւարման ատեն երկրիս շուքը որ լուսնին վրայ կ'իյնայ՝ միշտ բոլորակ է, և գնդակերպ մարմիններն են միայն որ միշտ բոլորակ շուք կու տան :

Չորրորդ՝ վասնզի հիւսիսային կիսագունտին վրայ երկնից բեւեռային կողմը տեսնուած աստղերը՝ հարաւային կիսագունտին բեւեռակողմերէն չեն տեսնուիր : Այսպէս հարաւային ովկիանոսի մէջ ճանապարհորդող նաւապետք հիւսիսային բեւեռական աստղը չեն տեսներ :

Երկրիս գնդաձեւութիւնն է նաեւ պատճառ որ արեւն առաւօտուն և երեկոյին լեւանց գլուխներուն և ուրիշ բարձր տեղերու ծայրերուն վրայ ծագած կը տեսնուի, մինչ խոնարհագոյն տեղեր չունին այն լոյսը :

Նոյնպէս երկրիս գնդաձեւութեան համար է որ, ուր որ կ'երթանք, հորիզոնը մեզի բուրրաձեւ կը տեսնուի :

Ը. Երկիրս ինչ ձեւ գունդ է :

Պ. Ինչպէս գրեթէ ամէն մոլորակ, նոյնպէս երկիրս, ոչ թէ ճիշդ գնդաձեւ, այլ գնդակերպ է. այսինքն ամէն կողմէն հաւասարապէս բոլորակ չէ, այլ անոր բեւեռ կողմը երկու կողմերը քիչ մը ճնշուած կամ տափակ են :

Երկրիս հասարակածին շառաւիղը, կամ

երկրիս կեդրոնէն մինչեւ հասարակածը մտածուած գիծը 6 377 քիլոմէտր է. իսկ բեւեռային շառաւիղը, կամ երկրիս կեդրոնէն մինչեւ բեւեռները մտածուած գիծը 6 356 քիլոմէտր է, այսինքն քան հասարակածին շառաւիղը 21 քիլոմէտր աւելի կարճ : Աստի կը հետեւի թէ երկրիս իւրաքանչիւր բեւեռակողմը 21 քիլոմէտր ներս գացած է. կամ, որ նոյն է, երկրիս կեդրոնէն մինչեւ բեւեռ հասնող շառաւիղն, իբր մէկ 300 որդ աւելի կարճ է քան զշառաւիղն որ նոյն կեդրոնէն մինչեւ հասարակած կը հասնի : Երկիրս, իւր առանցքին ու տրամագծին այս փոքր տարբերութեամբ կը համեմատի երեք տասնորդամէթր տրամագիծ ունեցող գունտի մը, որոյ առանցքը քան զտրամագիծն իբր կէս հազարորդամէտր փոքր է : Իսկ լեռներուն գալով, բարձրագոյն լեռինք անգամ երկրիս նայելով այնպէս են՝ ինչպէս են նարնջի մը վրայ դերբուկները նաւրնջին համեմատութեամբ :

Դ Ա Ս Թ.

Ը. Աստեղագէտք երկրագունտին վրայ ինչ գիծեր և բաժանումներ կը մտածեն :

Պ. Աստեղագէտք նախ երկրիս մէջտեղէն լիսեռ մը անցած կը մտածեն : Ինչպէս որ, եթէ գնդակ մը մէկ կողմէն միւս կողմը ծակուի այնպէս որ ծակը ճիշդ գնդակին կեդրոնէն անցնի, և այն ծակէն լիսեռ (՜ը) մը թոյլ կերպով անցուի ու գնդակը մատով

մշուի , գնդակն այն լուսան վրայ կը թաւալի , այնպէս երկիրս որպէս թէ կը թաւալի լուսան մը վրայ , որ իբր թէ երկրիս մակերեւութին մէկ կողմէն միւսը գացած է՝ կեդրոնէն անցնելով :

Երկիրս արդարեւ կը թաւալի , բայց անոր մէջտեղէն լիսեռ անցած չէ , այլ այնպէս կը մտածուի : Այս երեւակայեալ լիսեռը՝ կը կոչուի երկրիս առանցք , և առանցքին երկու ծայրերն՝ կը կոչուին անոր երկու բևեռները : Ուրեմն երկիրս հաստատութեան մէջ իւր առանցքին վրայ թաւալող գունտ է : Երկրիս բևեռներէն մին , այսինքն՝ անոր թաւալման ուղղութեան նայելով՝ ձախ կողմի բևեռը , կը կոչուի հիւսիսային բևեռ , և աջ կողմի բևեռը՝ հարաւային բևեռ :

Երկրիս՝ աստեղագէտք երկրիս մակերեւութին վրայ , հիւսիսէն դէպ ՚ի հարաւ , հինգ համակերպ զոգահեռական շրջանակներ կը մտածեն , այսինքն՝ այնպիսի շրջանակներ որոց մակարդակներն իրարու վրայ հակեալ չեն , և ամէնքը մի և նոյն կեդրոնն ունին որ է երկրիս առանցքը :

Հ. Այս հինգ զուգահեռական շրջանակներն որոնք են :

Պ. Այս հինգ զուգահեռական շրջանակներն են :

1. Հասարակածը որ զուգահեռականներուն մեծագոյնն է , և երկրիս մակերեւութին վը-

րայ , ճիշդ ի միջոցի , այսինքն երկու բևեռներէն հաւասարապէս հեռու , կը մտածուի : Հասարակածն , ինչպէս անունէն յայտնի է , երկրիս գունտը երկու հաւասար մաս կը բաժնէ , հիւսիսային և հարաւային կիսագնդ :

2. Երկու Արեւարայները , որ հասարակածէն 23° 28' հեռու դէպ ՚ի հիւսիս և դէպ ՚ի հարաւ կը մտածուին : Հիւսիսային կողմինը կը կոչուի արեւարայ խոցքերոյն , հարաւային կողմինը՝ արեւարայ այծեղջեր :

3. Երկու բևեռական շրջանակներն , որ բևեռներէն 23° 28' դէպ ՚ի հասարակած կը մտածուին : Հիւսիսային կողմինը կը կոչուի հիւսիսային կամ արջայն բևեռական շրջանակ , հարաւայինը՝ հարաւային կամ հակարջայն բևեռական շրջանակ :

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

Երկրագունտին իւրաքանչիւր կէտին վըրայ , այս զուգահեռականներուն համակերպն , ուրիշ զուգահեռականներ կրնան մտածուիլ . բայց արուեստական գունտերու վրայ յիշեալ հինգ շրջանակները միայն գիտողութեան արժանի են :

Հ. Երկրագունտին վրայ ուրիշ ի՞նչ շրջանակներ կը մտածուին :

Պ. Երկրագունտին վրայ ուրիշ երկու մեծ

չըջանակներ կը մտածուին , որ են Ծէր Խաւար-
ման ու Միջօրէ-կանը :

Ծիր խաւարման կ'ըսուի այն մեծ շրջա-
նակը որ արեւադարձէ արեւադարձ հասա-
րակածին վրայէն խոտորնակի ձգուած կը մը-
տածուի : Այս գծով կը ցուցուի ճամբան զոր
արեգակը կը թուի ընել երկրիս բոլորտիքը :

Միջօրէական կ'ըսուի այն մեծ շրջանակը
որ բեւեռներէն կ'անցնի՝ կտրելով հասարա-
կածը , արեւադարձները և բեւեռական շրջա-
նակները : Միջօրէականին մակարդակը հա-
սարակածին և միւս զուգահեռականներուն
մակարդակին վրայ ուղղահայեաց է :

Երկրագունտին իւրաքանչիւր կէտին վրայ
բեւերէ բեւեռ կրնայ մտածուիլ այնպիսի
մեծ շրջանակ , որ հիւսիսէն հարաւ այն գծին
վրայ գտնուած տեղերուն միջօրէականն է :
Միջօրէականաց մին որ արեւմտեան կ'ըս-
ուի , քան զայլս կարեւոր է :

Ծիր խաւարմանն ու Միջօրէականները
հասարակածին պէս երկրիս կեդրոնէն անց-
նող մեծ շրջանակներ են , և երկիրս երկու
հաւասար մաս կամ կիսագունտ կը բաժնեն :

Երբ երկրագունտը միջօրէականէն երկու
բաժնուած մտածենք , կ'ելլէ երկու կիսագունտ ,
որոց մին կ'ըսուի արեւմտեան կիսագունտ , և
միւսն՝ արեւմտեան կիսագունտ : Տես ձեւ 17 :

Հ. Այս հինգ զուգահեռական շրջանակ-
ներուն միջոցներն ինչ կը կոչուին :

Պ. Այս հինգ զուգահեռական շրջանակնե-
րուն միջոցները երկրիս ֆոթիները կը կոչուին , և
հինգ են . այրեցեալ , երկու քարեխառն և երկու
ցրոյն գօտիներ :

Այրեցեալ գօտին երկու արեւադարձներուն
մէջտեղի մասն է , և որովհետեւ հոն տաքը սաս-
տիկ է , երկրիս այն մասն այրեցեալ գօտի կոչ-
ուած է :

Քարեխառն գօտիները՝ երկու արեւադարձ-
ներուն ու բեւեռական շրջանակներուն մէջտեղի
մասերն են , ուստի և երկու են՝ հիւսիսայն և
հարաւայն քարեխառն ֆոթի : Որովհետեւ երկրիս այս
մասերուն մէջ ամառուան տաքը քան այրեցեալ
գօտւոյն տաքն աւելի մեղմ է , այս գօտիները
բարեխառն կոչուած են :

Ցրտային գօտիներն են՝ երկու բեւեռական
շրջանակներուն ու բեւեռներուն մէջտեղի երկիր-
ներն , ուստի և երկու են՝ հիւսիսայն և հարաւ-
այն ցրոյն ֆոթի : Որովհետեւ երկրիս այս մասե-
րուն վրայ ամառուան մէջ անգամ սաստիկ ցուրտ
է , այս գօտիները ցրտային կոչուած են : Տես
ձեւ 17 :

Այս բաժանումներն կը կոչուին աստղագիտո-
ւան կէտայ , վասն զի աստղագէտք այս բաժա-
նումներն ըրած են՝ երկրիս այլեայլ մասերուն
ընդհանուր շերմութեան առաւելութեան կամ
նուազութեան նայելով : Բնական կլիման տարբեր
է , և կախեալ է տեղոյ մը բնական դիրքէն ,
այսինքն՝ անոր լեռնային կամ դաշտային և կամ
ծովեզերեայ դիրքէն , և դէպ 'ի հիւսիս կամ դէպ
'ի հարաւ գտնուելէն :

Դ Ա Ս Ժ .

Հ. Երկայնութեան և լայնութեան աստիճանն ինչ է :

Պ. Երկայնութեան աստիճանն է տեղւոյ մը գիրքն աւելի կամ նուազ դէպ արեւելք կամ դէպ արեւմուտք , իսկ լայնութեան աստիճանն է տեղւոյ մը գիրքն աւելի կամ նուազ դէպ ՚ի հիւսիս կամ դէպ ՚ի հարաւ :

Յ. Տեղւոյ մը երկայնութեան և լայնութեան աստիճաններն ինչպէս կը գիտցուին :

Պ. Տեղւոյ մը երկայնութեան և լայնութեան աստիճանները կը գիտցուին հասարակածին և միջօրէականին վրայ նշանակուած աստիճաններէն :

Ամէն շրջանակ 360 աստիճան կը բաժնուի . Տես ձեւ 17 : Բայց արուեստական գունտերու վրայ հասարակածին ու պղնձէ միջօրէականին վրայ միայն աստիճաններու բաժանումը կը նշանակուի :

Առաջին միջօրէականէն սկսելով (որ այլեւայլ տեղեր կրնայ ըլլալ , բայց շատերը Բարիզի աստեղագիտական դիտարանին միջօրէականը կ'առնուն իբրեւ առաջին միջօրեայ) հասարակածը դէպ արեւելք և դէպ արեւմուտք 180 ական աստիճան կը բաժնուի . Չեւ 17 : Դէպ արեւելք նշանակուած աստիճանները կ'ըսուին արեւելեան երկայնութեան աստիճաններ , դէպ արեւմուտք նշանակուած աստիճանները կ'ըսուին արեւմտեան երկայնութեան աստիճաններ :

Իսկ պղնձէ միջօրէականը հասարակածէն դէպ ՚ի հիւսիս և դէպ ՚ի հարաւ 90ական աստիճանի կը բաժնուի : Դէպ ՚ի հիւսիս նշանակուած աստիճանները հիւսիսային լայնութեան աստիճաններ կ'ըսուին , դէպ ՚ի հարաւ նշանակուածներն՝ հարաւային լայնութեան աստիճաններ :

Ուստի երկրագունտին վրայ տեղւոյ մը երկայնութեան աստիճանն առաջին միջօրէականէն սկսելով կը համընդի : Եթէ այն տեղն Առաջին միջօրէականէն դէպ արեւելք է , անոր երկայնութիւնը կ'ըսուի Արեւելեան երկայնութիւն . եթէ դէպ արեւմուտք է՝ Արեւմտեան երկայնութիւն :

Տեղւոյ մը լայնութեան աստիճանը հասարակածէն դէպ ՚ի հիւսիս կամ դէպ ՚ի հարաւ կը համընդի :

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 գայ , և տես թէ յիշեալ տեղը միջօրէականին որ 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 , և դիտցիր որ այն աստիճանը փնտռուած տեղւոյն երկայնութեան աստիճանը փնտռուած տեղւոյն երկայնութեան աստիճանը :

ճանն է , այսինքն՝ արեւելեան երկայնութեան , եթէ տեղը , առաջին միջօրէակահին նայելով , արեւելեան կիսագունտին վրայ է , արեւմտեան երկայնութեան՝ եթէ արեւմտեան կիսագունտին վրայ է տեղը :

Այսպէս կոստանդնուպոլիս պղնձէ միջօրէակահին տակ բերելով կը տեսնենք որ այս քաղաքը հիւսիսային կիսագունտին վրայ պղնձէ միջօրէակահին 41° 1' աստիճանին կը պատահի : Գունտին այս դիրքին մէջ հասարակածին նայելով պիտի տեսնենք որ հոն արեւելեան 46° 36' աստիճանը միջօրէակահին տակ եկած է : Ուրեմն կոստանդնուպոլիս արեւելեան երկայնութեան 46° 36' , և հիւսիսային լայնութեան 41° 1' աստիճաններուն տակ կ'իյնայ :

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 որ գտւոյն մէջ են :

Ոմանք երկայնութեան աստիճաններն առաջին միջօրէակահին կը սկսին համրել հասարակածին վրայ մինչեւ 360 , առանց արեւելեան և արեւմտեան զանազանութիւնն ընելու :

Պ Ա Ս Ժ Ա .

- 2. Երկրիս մեծութիւնը որչափ է :
- Պ. Երկրիս հասարակածի շառւարիղն է 6 377 քիլոմէտր , ուստի և հասարակածին ամբողջ

տրամագիծն է 12 754 քիլոմէտր : Երկրիս շրջագատն է 40 070 քիլ . մակերեսայթը 510 000 000 քառ . քիլ . և ծաւալը 1,083,000,000,000 խորանարդ քիլ . :

Որովհետեւ երկիրս զնդածեւ է , և իբրեւ գունտ՝ անոր շրջագատը 360 աստիճան կը բաժնուի , եթէ շրջագատին մէկ աստիճանը չափուէր , և այն չափը 360 ով բաղմապատկուէր , երկրիս ամբողջ շրջագատին մեծութիւնը կը գտնուէր :

Արդ գտնուած է որ երկրիս շրջագատին մէկ աստիճանը 13 աշխարհագրական մղոն է , կամ 111.32 քիլոմէտր : Ուստի ամբողջ շրջագատը կ'ըլլայ 360 x 111.32 այսինքն գրեթէ 40 070 քիլ . :

Երկրիս շրջագատին մէկ աստիճանին չափը գտնուած է հետեւեալ կերպով :

Հասարակածին վրայ կեցողը հիւսիսային բեւեռական աստղը հորիզոնին վրայ կը տեսնէ . բայց հասարակածէն դէպ 'ի հիւսիս որ և իցէ տեղէ մը այն աստղը հորիզոնէն վեր բարձրացած երեւնալով այն տեղւոյն հետ անկիւն մը կը կազմէ : Աստեղագէտք այս անկիւնները կրնան չափել . ուստի հասարակածէն շիտակ դէպ 'ի հիւսիս գացած են այնչափ՝ որ հիւսիսային աստղը թէ աստիճան բարձրացած է . յետոյ այն միջոցը որ եկան՝ չափելով , գտած են որ երկրիս շրջագատին մէկ աստիճանը 13 աշխարհագրական մղոն կամ 111.32 քիլոմէտր է : Այս կերպով գտնուած է 360 աստիճաններուն կամ երկրիս ամբողջ շրջագատին մեծութիւնը որ է 5400 աշխարհագրական մղոն , կամ 40 070 քիլոմէտր :

Եթէ գունտի մը շրջապատը գիտենք՝ տրամագիծը, կամ, եթէ տրամագիծը գիտենք՝ շրջապատը, գիւրաւ կը գտնուի, քանզի ըստ երկրաչափութեան գունտի մը շրջապատն անոր տրամագիծին 3.1415926 անգամն է. ուստի երկրիս շրջապատը որ է 40 070 քիլոմէտր, բաժնելով 3.1415926 ուլ, կը գտնուի տրամագիծը, որ է 12 754 քիլոմէտր :

Պէտք է գիտնալ որ, որովհետեւ երկիրս զընդակերպ է, երկու տրամագիծ ունի. մին մեծ, այսինքն՝ Հասարակածին տրամագիծը որ 12 754 քիլոմէտր է. միւսը՝ փոքր, այսինքն՝ բեւեռային տրամագիծը կամ երկրիս առանցքը որ քան Հասարակածին տրամագիծը քիչ մը աւելի կարճ է, այսինքն՝ 12 732 քիլոմէտր. վասն զի երկրին բեւեռներուն կողմերը քիչ մը ճնշուած են :

Եթէ գունտի մը տրամագիծն ու շրջապատը գիտենք, կրնանք գտնել գունտին մակերեւոյթը, տրամագիծը շրջապատին հետ բազմապատկելով : Եթէ գունտի մը մակերեւոյթն ու տրամագիծը գիտենք, կրնանք գտնել նաև անոր ծաւալը, մակերեւոյթը կէս տրամագիծին երրորդ մասովը բազմապատկելով : Երկրիս մակերեւութին և ծաւալին նկատմամբ այս գործողութիւնները կատարելով զրեթէ վերը յիշուած արդիւնքները կ'սենեանք :

Դ Ա Ս Ժ Բ.

Հ. Երկիրս քանի՞ շարժում ունի :

Պ. Երկիրս երկու շարժում ունի, օրական և արեւիկան :

Հ. Երկիրս օրական շարժումը ո՞րն է :

Պ. Երկիրս օրական շարժումն իւր առանցքին վրայ թաւալումն է :

Մեզի այնպէս կ'երեւայ թէ արեգակն ամէն օր կ'ելլէ հօրիզոնին վրայ կէտէ մը որ արեւելք կ'ըսուի, և կը մտնէ ուրիշ կէտ մը որ արեւմուտք կը կոչուի. և ապա նորէն կ'ելլէ զրեթէ նոյն կէտէն ուստի ելած էր նախընթաց օրը : Այսպէս արեգակն ամէն օր, 24 ժամն անգամ մը, այս շարժումը կ'ընէ :

Բայց արեգական այս շարժումն առերեւոյթ է, բուն երկիրս է որ 24 ժամու մէջ արեւմուտքէն արեւելք իւր առանցից վրայ կը թաւալի, բայց մեզի կ'երեւի թէ արեգակը կը շարժի արեւելքէն արեւմուտք, քանզի երկրիս թաւալումը մենք չենք զգար :

Հ. Երկիրս օրական շարժումն ի՞նչ բանի պատճառ է :

Պ. Երկիրս օրական շարժումը պատճառ է արեւիկան և Գիշերոյ :

Որովհետեւ երկիրս գնդաձեւ է, անոր կէսը միշտ լուսաւորուած է արեգակէն, միւս կէսը խաւարի մէջ է : Եւ որովհետեւ երկիրս շարունակ կը թաւալի իւր առանցից վրայ, անոր մակերեւութին ամէն մէկ կէտը հետզհետէ խաւարէն

լուսոյ, և ի լուսոյ նորէն խաւարի մէջ կը մտնէ :
 Զոր օրինակ, դիցուք թէ Զեւ 18 = կէտը քաղաք
 է. երբ երկրիս արեւմուտքէն արեւելք թա-
 ւալելովը = ը երկրագունտին լուսաւոր կիսուն ե-
 զերքը կուգայ, արեգակը կը տեսնէ իր հորիզո-
 նին վրայ, և յիշեալ քաղբին համար այն ատեն
 կ'ըսուի թէ արեւը ծագեցաւ կամ առտու եղաւ :
 Երբ = երկրիս լուսաւոր մասին մէջ յառաջ երթալով
 ք կէտը կ'ուգայ, արեգակն իր միջօրէակահանին
 վրայ կը տեսնէ, և ան ատեն յիշեալ քաղբին հա-
 մար կէս օր է : Վերջապէս նոյն քաղաքը ք կէ-
 տը զալով ստուերի մէջ կը մտնէ, և արեգակը
 տեսութենէ կը կորսնցնէ, և այն ատեն յիշեալ
 քաղբին համար արեւը մարը մտած կամ իրիկուն
 եղած է : Ժամանակին միջոցը որ այս ինչ տեղ
 արեգական ծագելէն մինչև մտնելը կը տեւէ,
 Տէ- կամ Ցեբէ կ'ըսուի : Իսկ այն միջոցը որ արեգական
 մտնելէն մինչև այն տեղ նորէն ծա-
 գելը կը տեւէ, կ'ըսուի քէշեր : Այս երկու, տու-
 ընջեան և գիշերոյ տեւողութիւնը միանգամայն
 օր կ'ըսուի, որ կը բաժնուի ժամ կոչուած 24 հա-
 ւասար մաս, ինչպէս որ իւրաքանչիւր ժամ կը
 բաժնուի 60 րոպէ, և իւրաքանչիւր րոպէ՝ 60
 մանրերկրորդ :



Գ Ա Ս Ժ Գ.

Հ. Երկիրս իւր օրական շարժման մէջ իւր ա-
 ւանցից վրայ ինչ արագութեամբ կը թաւալի :
 Գ. Երկիրս իւր օրական շարժման մէջ, այ-

սինքն՝ իւր առանցից վրայ թաւալման ատե-
 նը, իւրաքանչիւր ժամ երկնից կամարին վը-
 րայ 15 աստիճան յառաջ կ'երթայ :

Ուստի երկայնութեան աստիճանով 15 աստի-
 ճան դէպ արեւելք կամ դէպ արեւմուտք իրարմէ
 հեռու տեղեր, իրարմէ մէյմէկ ժամ առաջ կամ
 էտքը կը տեսնեն արեգակը : Զոր օրինակ՝ Կոս-
 տանդնուպոլիս 46½ աստիճան արեւելեան երկայ-
 նութեան մէջ է : Վան անկէ 15 աստիճան դէպ
 արեւելք է, և Նաբոլի 15 աստիճան դէպ արեւ-
 մուտք. ուստի Վան քան զԿոստանդնուպոլիս ժամ
 մը առաջ կը տեսնէ և կը կորսնցնէ արեգակը՝
 իսկ Նաբոլի՝ ժամ մը ետքը :

Այսպէս թէպէտ հիւսիսէն հարաւ մի և նոյն
 միջօրէակահանի տակ գտնուած տեղեր օրուան մի եւ
 նոյն ժամը և մի և նոյն բաժինն ունին, արեւել-
 քէն արեւմուտք մի և նոյն զուգահեռականի վրայ
 գտնուած տեղեր օրուան մի և նոյն ժամը և բա-
 ժինը չունին, այլ արեւելքէն արեւմուտք ամէն
 տեղ հետզհետէ առաւօտ, կէս օր, երեկոյ և
 գիշեր կ'ունենայ :

Ասկէ կը հետեւի որ դէպ արեւմուտք ծա-
 նապարհորդողն իւրաքանչիւր 15 աստիճան
 մէյմէկ ժամ պիտի կորսնցնէ, այնպէս որ երբ
 նորէն կը հասնի հոն ուստի ճամբայ ելաւ, օր
 մը աւելի հաշուած կը գտնէ. այսինքն եթէ
 ճանապարհորդին իւր առաջին տեղը դարձին
 օրը ըստ տեղացւոյ հինգ-շաբթի և ամսոցն
 15ն է, ըստ հաշուոյ ճանապարհորդին չորեք-
 շաբթի և ամսոյն 14ն է : Հակառակը կը պա-

տաճի արեւմուտքէն արեւելք գացողնե-
րուն, ասոնք որ մը աւելի ունեցած են : Այս
պատճառաւ է որ դէպ արեւմուտք կամ դէպ
արեւելք գացող նաւորգք, երբ երկայնու-
թեան աստիճանաւ 180 աստիճան հեռու կը
հասնին, եթէ դէպ արեւմուտք է իրենց ճամ-
բան՝ 12 ժամ պակաս կը հաշուեն, իսկ եթէ
դէպ արեւելք է ճամբան՝ 12 ժամ կը յաւելուն :

Հ. Երկրիս երեսին վրայ ամէն տեղ տուրնջ-
եան և գիշերոյ երկայնութիւնը միեւնոյն է :

Պ. Բաց հասարակածէն ուր տիւ և գիշեր
բոլոր տարին հաւասար են, ուրիշ տեղերու
տուրնջեան և գիշերոյ երկայնութիւնը դէպ
ի բեւեռներն երթալով կը տարբերի :

Զոր օրինակ՝ Կոստանդնուպոլսոյ որ 41⁰
հիւսիսային լայնութեան մէջ է՝ երկայնագոյն
տիւը 15 ժամ է. Տրէզտա որ Կոստանդնու-
պոլսէ իբր 10 աստիճան աւելի դէպ ի հիւ-
սիս է՝ երկայնագոյն տիւը 16 ժամ է : Այս-
պէս դէպ ի բեւեռական շրջանակները՝ տու-
րնջեան երկայնութիւնը երթալով կ'աւելնայ :
Բեւեռական շրջանակներուն տակ երկայնա-
գոյն տիւը 24 ժամ է :

Աստեղագէտք հասարակածէն մինչև բե-
ւեռական շրջանակներն, այսինքն՝ մինչև 66⁰
31', 24 բաժանում կ'ընեն, իւրաքանչիւր բա-
ժանման ժամակն կէտայ անուն տալով : Իւրա-
քանչիւր կլիմայի տուրնջեան երկայնութիւնը
դէպ ի հիւսիս կէս ժամ աւելի է :

Իսկ բեւեռական շրջանակներէն մինչև բե-
ւեռները 6 բաժանում կ'ընեն, իւրաքանչիւր
բաժանում Աստիճան կէտայ կոչելով :

Այս 6 բաժանմանց իւրաքանչիւրին եր-
կայնագոյն տիւը դէպ ի բեւեռ երթալով
մէյմէկ ամիս կ'աւելնայ, այնպէս որ առաջին
կլիմային երկայնագոյն տիւը մէկ ամիս է.
երկրորդ կլիմային՝ 2 ամիս. բեւեռներունը՝
6 ամիս :

Երկու կիսագունտին վրայ եւս տեղոյ մը
երկայնագոյն տիւը որչափ է ամառուան սկիզ-
բը, նոյնչափ է երկայնագոյն գիշերը ձմեռ-
ուան սկիզբը :

Ժամական և Ամսական կլիմաներուն տու-
րնջեան և գիշերոյ երկայնութիւնը գիշերա-
հաւասարէ գիշերահաւասար կը նուազի եր-
կու կիսագունտին վրայ հակառակ կերպով,
այսինքն՝ մինչ հիւսիսային կիսագունտին վը-
րայ ցորեկները կ'երկայնին, հարաւայնոյն վը-
րայ կ'երկայնին գիշերները, և ընդհակա-
ռակն (*):

(*) Գէպ ի բեւեռները տեղեաց տուրնջեան և գիշերոյ
երկայնութեան պատկերը հետեւեալն է՝ ըստ աստիճանի լայ-
նութեան տեղոյն :

Լայնութ.	Արեւ.	ժամ.	Լայնութ.	Արեւ.	ժամ.
0		12	63 ⁰	23'	20
8 ⁰	34'	12 ¹ / ₂	64 ⁰	10'	20 ¹ / ₂

Հ. Երկրի տարեկան շարժումը ո՞րն է :

Պ. Երկրի տարեկան շարժումն է անոր շրջանն արեգական բոլորտիքը :

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

Ենթադրենք 800 երկիրիոն բիւրմէզը շրջապատով ձուած և մը որուն մէկ կողմը, կեզրոնին մօտ, կեցած է արեգակը (Տես Ձեւ 19) : Երկիրս իր կեզրոնէն այն դծին վրայ կը կենայ — կէտին վրայ, և ամէն օր, այսինքն 24 ժամու մէջ, մէկ-մէկ աստիճան դէպ 'ի ք կէտը յառաջ երթալով

Լ.Ն.Ն.Ք.	Ա.Պ.Ք.	Ժ.՝	Լ.Ն.Ն.Ք.	Ա.Պ.Ք.	Ժ.՝
160	44'	13	640	50'	21
240	12'	13 ¹ / ₂	650	22'	21 ¹ / ₂
300	48'	14	650	48'	22
360	31'	14 ¹ / ₂	660	7'	22 ¹ / ₂
410	23'	15	660	21'	23
450	32'	15 ¹ / ₂	660	29'	23 ¹ / ₂
490	2'	16	660	31'	24
520	0	16 ¹ / ₂	Լ.Ն.Ն.Ք.	Ա.Պ.Ք.	Ա.Վ.
540	30'	17	670	23'	1
560	38'	17 ¹ / ₂	690	50'	2
580	27'	18	730	39'	3
600	0'	18 ¹ / ₂	780	31'	4
610	19'	19	840	5	5
620	26'	19 ¹ / ₂	900	0	6

երեք ամիսէն կը հասնի նոյն ք կէտը. և այսպէս երեք երեք ամիսէն ք և ք կէտերն յառաջ երթալով նորէն կու գայ — կէտն ուստի առաջ ելած էր : Այս է երկրիս բուն շարժումն արեգական բոլորտիքը :

Բայց մինչ երկիրս — կէտին վրայ կը գտնուի, արեգակը մեզի անոր դիմացը 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 մինչ երկիրս ք կէտէն դէպ 'ի ք և ք էն դէպ 'ի ք կը քալէ, արեգակը ք էն —, և — էն ք քալել կը թուի :

Մինչ արեգակն այսպէս — էն դէպ 'ի ք կ'երթայ, անոր Ուղեւորութեան (*) կէտն օր ըստ օրէ դէպ 'ի հիւսիս կը խոտորի (Ձեւ 20) : Այս Խորութիւնը երկրիս հասարակածէն մինչև 230 ¹/₂ կամ աւելի ճշդիւ 230 28' կը հասնի դէպ 'ի հիւսիս, այսինքն՝ մինչև որ արեգակն առերեւոյթ շարժումը կու գայ ք կէտը : Այնուհետև խոտորումը երթալով կը նուազի, այսինքն՝ արեգակն օր ըստ օրէ նորէն դէպ 'ի հասարակած մօտենալով կ'ելլէ և կը մտնէ, մինչև ք կէտը. ք կէտը հասնելէն հտըր խոտորումը դէպ 'ի հարաւ է մինչև 230 ¹/₂, այսինքն մինչև ք և անկէ դարձեալ կը դառնայ դէպ 'ի հասարակած :

Արեգակն այսպէս հիւսիսէն հարաւ և հարաւ

(*) Աստղագէտք արեգական, ինչպէս նաև աստղերուն, ելլելուն եւ մտնելուն ուղղութիւնը Ուղեւորութեան կը կոչեն, իսկ անոնց երկրիս հասարակածէն դէպ 'ի հիւսիս կամ հարաւ քաշը կ'անուանեն Խորութիւն :

ւէն հիւսիս խաղալով՝ կը թուի թէ արեւադարձէ արեւադարձ պտուտակած և շարժում մը կ'ընէ :

Այս է արեգական տարեկան առերեւոյթ շարժումը երկրիս բոլորաբը :

Հ. Արեգական առերեւոյթ շարժմամբ մինչեւ $230\frac{1}{2}$ դէպ 'ի հիւսիս և դէպ 'ի հարաւ խտտորելուն բուն պատճառն ինչ է :

Պ. Արեգական առերեւոյթ շարժմամբ մինչեւ $230\frac{1}{2}$ դէպ 'ի հիւսիս և դէպ 'ի հարաւ խտտորելուն բուն պատճառը երկրիս առանցքին հակումն է :

Երկրիս հասարակածին մակարդակն անոր Չուածրին մակարդակին վրայ ոչ թէ ուղղահայեաց , այլ իբր $230\frac{1}{2}$ ծռած կը կենայ . այս պատճառաւ նաև երկրիս առանցքը , որ հասարակածին մակարդակին վրայ ուղղահայեաց է , նոյնպէս $23\frac{1}{2}$ աստիճանով նոյն մակարդակին վրա ծռած , երկրիս հիւսիսային բեւեռը $23\frac{1}{2}$ աստիճան բարձրացած , և հարաւայինը նոյնչափ աստիճան խոնարհած կ'երեւայ : Երկրագունտին վրայ Արեւադարձներն ու Բեւեռական շրջանակները , որոց առաջիններն՝ հասարակածէն , և վերջինները բեւեռներէն $23\frac{1}{2}$ աստիճանաւ հեռի կը գծուին՝ այս ծռութիւնը կը նշանակեն : Աստեղագէտք այս ծռութիւնը Հակում կ'անուանեն , երբ կ'ըսենք թէ երկրիս հասարակածին մակարդակը կամ երկրիս առանցքը երկրիս ծրին մակարդակին վրայ $23\frac{1}{2}$ աստիճանաւ հակեալ է , այս կը հասկցուի :

Որովհետև երկիրս միշտ ծռու դիրքը կը պահէ , երկրիս շրջանին մէջ հասարակածէն մինչև

արեւադարձները պարունակեալ միջոցին իւրաբանչիւր կէտը հետզհետէ արեգական կեդրոնին դէպուղիդ կու գայ , և երկրիս իր առանցքին վրայ թաւալելովն այնպէս կ'երեւայ թէ արեգակը մինչև 23 աստիճան դէպ 'ի հիւսիս և դէպ 'ի հարաւ կը խոտորի և այս ետ կը դառնայ :

Երկրիս առանցքին և հասարակածին մակարդակին հակումը որ հիմա $23\frac{1}{2}$ 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 $\frac{1}{2}$ մանրերկրորդ , այնպէս որ երկիրս ուղիղ դիրքէն զուգահեռական դիրքին մէջտեղ տեսակ մը ձօճմամբ շարունակ կը խաղայ , առանց երբէք կատարեալ ուղիղ կամ զուգահեռական դիրք առնելու : Երկրիս զրիցն այս փոփոխումէն անոր երեսին վրայ կը փոխուի նաև բարեխառնութիւնը :

Գ Ա Ս Ժ Ե .

Հ. Երկրիս առանցքին կամ հասարակածին մակարդակին Չուածրին մակարդակին վրայ հակումը երկրիս տարեկան շրջանին մէջ ինչ յառաջ կը բերէ :

Պ. Երկրիս առանցքին կամ հասարակածին մակարդակին Չուածրին մակարդակին վրայ հակումն է պատճառ երկրիս տարեկան շրջա-

նին մէջ չորից եղանակաց փոփոխման և տու-
ընջեան և գիշերոյ անհաւասարութեան եր-
կուց կիսագնտոց վրայ :

Երկիրս իր տարեկան շրջանին մէջ յիշեալ ծու-
դիրքը միշտ պահելուն համար , երբեմն , այսին-
քըն՝ տարին երկու անգամ , անոր լուսաւորեալ
կէսը ճիշդ բեւեռները կը կտրէ , և ան ատեն լու-
սաւորեալ մասին միջավայրը ճիշդ հասարակածն
է : Երբեմն եւս , այսինքն՝ դարձեալ տարին եր-
կու անգամ , անոր մէկ կամ միւս բեւեռակողմը
դէպ արեգակը դարձած է , և ան ատեն դէպ ա-
րեգակը դարձած բեւեռակողման ամբողջ բեւե-
ռական շրջանակը լուսոյ մէջ կը գտնուի , այնպէս
որ երկրագունտին լուսաւորեալ կիսուն միջա-
վայրը , ոչ թէ հասարակածն է , այլ երկու արե-
ւադարձներէն մին կամ միւսը : Տես Ձեւ 19 :

Երկիրս = կէտին վրայ կը գտնուի Մարտի 21
ին : Եւ որովհետեւ ան ատեն երկրագունտին լու-
սաւորեալ կէսը բեւեռներէն կ'անցնի , այնպէս
որ զուգահեռականներուն ճիշդ կէսը լուսոյ և
կէսը խաւարի մէջ է , երբ այս դիրքին մէջ եր-
կիրս ըստ սովորութեան 24 ժամու մէջ իւր ա-
ռանցից վրայ կը թաւալի , երկրիս երեսին վրայ
ամէն տեղ տիւ և գիշեր հաւասար են . այս պատ-
ճառաւ Մարտի 21 ին քիշերահասար կ'ըսուի , այ-
սինքն հիւսիսային կիսագունտին համար՝ քա-
նան , և հարաւային կիսագունտին համար աշան
քիշերահասար . քանզի , որովհետեւ երկրիս այս
դիրքին մէջ երկու կիսագունտին վրայ եւս արե-
գական ճառագայթներն հաւասարապէս կ'իյնան ,
երկուքին եւս բարեխառնութիւնը միջին կամ

զով է , այսինքն դարնանային և աշնանային :

Երկիրս որչափ = կէտէն դէպ 'ի ք կէտն յա-
ռաջ կ'երթայ , այնչափ հիւսիսային բեւեռը կը
սկսի դառնալ դէպ յարեգակն , իսկ հարաւային
բեւեռն ընդհակառակն կը սկսի արեգակէն հե-
ռանալ , այնպէս որ հիւսիսային կիսագունտին
վրայ երթալով զուգահեռականներուն մեծագոյն
մասը լուսոյ և փոքրագոյն մասը խաւարի մէջ
կը գտնուի . հակառակը կը դիպի հարաւային
կիսագունտին վրայ : Ուստի հիւսիսային կիսա-
գունտին վրայ երթալով ցերեկները կ'երկայնին
և գիշերները կը կարճին , իսկ հարաւային կիսա-
գունտին վրայ հակառակը կը պատահի :

Դարձեալ , որովհետեւ հիւսիսային բեւեռը եր-
թալով կը դառնայ դէպ յարեգակն և հարաւայի-
նը կը հեռանայ արեգակէն , արեգական ճառա-
գայթներն երթալով աւելի ուղղակի կու գան
հիւսիսային կիսագունտին քան հարաւայնոյն վը-
րայ , վասն որոյ հիւսիսային կիսագունտին վրայ
ջերմութիւնը տակաւ կ'աւելնայ , հարաւայնոյն
վրայ՝ կը նուազի :

Մարտի 21 էն սկսեալ երեք ամիսէն , այսին-
քըն Յունիս 22 ին երկիրս ք կէտը կը հասնի :
Այս միջոցին երկրիս այն մասը որ հիւսիսային
բեւեռին ու բեւեռական շրջանակին մէջտեղն է՝
ամբողջ արեգական դարձած է և բոլորովին լու-
սոյ մէջ կը գտնուի , իսկ երկրիս այն մասը որ
հարաւային բեւեռին և բեւեռական շրջանակին
մէջտեղն է՝ բոլորովին արեգակէն հեռացած
է և խաւարի մէջ կը գտնուի . ուստի և Յունիս
22 ին հիւսիսային կիսագունտին վրայ տուըն-

ջեան երկայնագոյն , և զիշերուան կարճագոյն , և ջերմութեան աստիճանին սաստկագոյն ժամանակն է . սորին հակառակն է հարաւային կիսագունտին վրայ : Յունիս 22 ը կ'ըսուի *արեւորայ*՝ *ամառն* հիւսիսային կիսագունտին համար , իսկ հարաւային կիսագունտին համար՝ *արեւորայ*՝ *Յիւրան* , քանզի անատեն հիւսիսային կիսագունտին համար ամառը կը սկսի , և հարաւայնոյն համար՝ ձմեռը :

Յունիս 22 էն ետքը կը սկսի երկիրս զէպ 'ի ք կէտն յառաջ խաղալ , այնպէս որ երթալով հիւսիսային բեւեռը կը սկսի արեգակէն հեռանալ և հարաւայինն անոր մօտենալ , ուստի և հիւսիսային կիսագունտին վրայ ցերեկները կը սկսին երթալով կարճիւ և զիշերներն երկայնիւ . հակառակը կը պատահի հարաւային կիսագունտին վրայ . մինչև որ երկիրս Յունիս 22 էն ըսկըսեալ երեք ամիսէն , այսինքն՝ Սեպտեմբեր 22 ին ք կէտը կը հասնի , և նորէն Մարտ 21 ի զէպքերը կը նորոգուին , այսինքն՝ երկրիս լուսաւորեալ կէսը ճիշդ բեւեռները կտրելով , երկու կիսագունտին վրայ եւս զուգահեռականներուն կէսը լուսոյ և կէսը խաւարի մէջ կը գըտնուի , տիւ և զիշեր նորէն հաւասար են բոլոր երկրի վրայ , ուստի և Սեպտեմբերի 22 ը կը կոչուի *էկվինոսաւար աշնան* հիւսիսային գունտին համար , և հարաւային կիսագունտին համար՝ *էկվինոսաւար գարնան* , քանզի այն օրէն հիւսիսային կիսագունտին վրայ աշունը կը սկսի , և հարաւայնոյն վրայ՝ գարունը :

Սեպտեմբերի 22 էն ետքը կը սկսի երկիրս

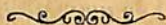
զէպ 'ի ք կէտը յառաջ երթալ , և կը սկսին պատահիլ ճիշդ այն բաները որ կը պատահէին երբ երկիրս = կէտէն ք կէտն յառաջ կ'երթար , այսինքն՝ Մարտ 21 էն մինչև Յունիս 22 . միայն երկու կիսագունտերուն նայելով հակառակ կերպով , այսինքն՝ տիւը տակաւ կը կարծի և զիշերը կ'երկայնի և ջերմութիւնը կը նուազի հիւսիսային կիսագունտին վրայ , իսկ հարաւայնոյն վրայ կը պատահի հակառակը , մինչև որ երկիրս Սեպտեմբեր 22 էն սկսեալ երեք ամիսէն , այսինքն Դեկտեմբեր 22 ին , կը հասնի ք կէտը : Տարւոյն այս ժամանակը կը կոչուի *արեւորայ*՝ *Յիւրան* հիւսիսային կիսագունտին համար , և *արեւորայ*՝ *ամառն*՝ հարաւայնոյն համար . քանզի առաջնոյն համար ձմեռ կը սկսի և երկրորդին համար՝ ամառ . նոյնպէս հոն (հիւսիսային կիսագունտին վրայ) տուրնջեան կարճագոյն և զիշերոյ երկայնագոյն ժամանակն է , իսկ հոս (հարաւայնոյն վրայ)՝ հակառակն է :

Դեկտեմբեր 22 էն կը սկսի երկիրս օրըստօրէ նորէն զէպ = կէտը յառաջանալ , և այս միջոցին կը սկսին այն բաները պատահիլ որ պատահեցան երբ երկիրս ք կէտէն ք կէտը կ'երթար , կամ Յունիս 22 էն մինչև Սեպտեմբերի 22 . միայն երկու կիսագնտոց վրայ հակառակ կերպով , քանզի այս եղանակը , այսինքն Դեկտեմբեր 22 էն մինչև Մարտ 21 , հիւսիսայնոց ձմեռ է , հարաւայնոյն՝ ամառ : Երբ Մարտ 21 ին երկիրս նորէն = կէտը կու գայ , կ'ըլլայ նորէն գարնան զիշերահաւասար , և երկիրս արեգական բոլորտիքն իր ամբողջ շրջանը կատարած ըլլալով , տարին կը լրացնէ :

Հարկ չէ ըսել թէ ամէն տարի կը կրկնուին մի և նոյն երեւոյթները որ ցարդ յիշուեցան :

Հ. Եթէ երկրիս դիրքն իր ծրին մակարդակին վրայ հակեալ չըլլար, ի՞նչ պիտի պատահէր :

Պ. Եթէ երկրիս դիրքն իւր ձուածրին մակարդակին վրայ հակեալ չըլլար, երկու կիսագնտոց վրայ եւս միշտ տիւ և գիշեր հաւասար կ'ըլլային, եղանակաց փոփոխում՝ չէր ըլլար, այլ ամէն տեղ կը պահէր միշտ այն ջերմութիւնը զոր ունի գիշերահաւասարի ատեն :



Գ Ա Ս Ժ Զ .

Հ. Ի՞նչ կը կոչուի այն բոլորակ ճամբան զոր երկիրս կ'ընէ արեգական բոլորափերը :

Պ. Այն տարեկան շրջանը զոր երկիրս և ուրիշ մոլորակներ կ'ընեն արեգական բոլորափերը՝ կը կոչուի շէր :

Հ. Երկրիս ծիրն ի՞նչ տեսակ բոլորակ է :

Պ. Երկրիս ծիրը տեսակ մը ձուածեւ բոլորակ է, որուն երկրաչափք Չու՞շէր անունը կու տան :

Հ. Չուածիրն ի՞նչ տեսակ ձեւ է :

Պ. Չուածիրը երկայնածեւ բոլորակ է որ երկու առանցք ունի, ՌՅ և ԳԻԳ :

Երկրաչափք ձուածրի մը մեծ առանցքին

վրայ, կեդրոնէն հաւասարապէս հեռու, վառարան կոչուած երկու կէտ կը դնեն :

Վառարանի մը իւր կեդրոնէն հեռաւորութիւնը՝ ձուածրին կեդրոնէն հեռաւորութիւնը կ'ըսուի : Կեդրոնազանցութիւնը որչափ փոքր է, այսինքն վառարանները կեդրոնին որչափ մօտ են, ձուածիրն այնչափ բոլորակի կը մօտենայ. ուստի բոլորչի ձեւոյ մը աւելի կամ նուազ ձուածիր, այսինքն՝ երկայնածեւ ըլլալը կը հասկցուի անոր կեդրոնազանցութեան չափէն :

Հ. Երկրիս ծրին կեդրոնազանցութիւնը որչափ է :

Պ. Երկրիս ծրին կեդրոնազանցութիւնը հաւասար է մեծ առանցքին կիսուն մէկ 60երորդին. այսինքն՝ երկրիս ձուածրին վառարանները ձուածրին մեծ առանցքին կիսուն իբր մէկ 60երորդը հեռու են կեդրոնէն : Ուստի կը հետեւի թէ երկրիս ծիրը շատ կը մօտենայ բոլորակի :

Եթէ որ եւ իցէ գծի վրայ, իբրեւ վառարան, երկու կէտ դնենք, երկուքն ալ դին կիսուն մէկ 60երորդն հեռու ի կեդրոնէ գծին, և ըստ երկրաչափական կանոնի ձուածիր մը գծենք, կ'ուսենանք երկրիս տարեկան շարժման ձուածիրը : Այն երկու կէտերը կը ցուցնեն երկրիս ձուածրին վառարանները, որոց մին իբր թէ արեգական տեղն է :

Հ. Ի՞նչպէս գիտցուած է թէ երկրիս ծիրը ձուածեւ է, և թէ անոր կեդրոնազանցութիւնը, այսինքն վառարաններուն կեդրոնէն

հեռաւորութիւնը , հաւասար է մեծ առանցքին կիսուն 60երորդին :

Պ. Երկրի ծրին ձուածեւութիւնը գիտցուած է արեգական սկաւառակին մերթ փոքր և մերթ մեծ երեւնալէն :

Եթէ երկրի ծիրը՝ բոլորակ ըլլար , և արեգակն անոր կեդրոնը բռնէր , արեգական սկաւառակը բոլոր տարւոյն մէջ միեւնոյն մեծութեամբ կ'երեւէր : Բայց այսպէս չէ . արեգական սկաւառակին մեծութիւնը գրեթէ ամէն օր կը փոխուի : Յունվարի սկիզբն արեգական սկաւառակն աւելի մեծ կ'երեւայ քան այլ ժամանակ , և Յուլիսի սկիզբն՝ աւելի փոքր քան այլ ժամանակ . իսկ Ապրիլի և Հոկտեմբերի սկիզբները յիշեալ սկաւառակին միջին մեծութեան ժամանակն է : Աստի կը հետեւի թէ երկրի ծիրը ձուածեւ է , և արեգակն անոր վառարաններուն մին բռնած է , այնպէս որ , երբ երկիրս Յունվարի սեիզբն արեգական Մեռչ-կէրը (*) կը գտնուի , արեգակը մեզի մօտագոյն գտնուելով մեծագոյն կ'երեւայ քան այլ ժամանակ . ընդհակառակն երբ երկիրս Յուլիսի սկիզբն արեգական Հեռ-կէրը կը գտնուի , արեգակը մենէ հեռագոյն գտնուելով փոքրագոյն կ'երեւայ :

Իսկ թէ երկրի ծրին կեդրոնազանցութիւնը , կամ վառարաններուն կեդրոնէն հե-

(*) Երկրի ձուածրին վրայ արեգական մօտագոյն կէտը՝ Մերձակէտ , հեռագոյն կէտը՝ Հեռակէտ կ'ըսուի : Նոյնպէս կ'ըսուի նաև ուրիշ մոլորակաց եւ արբանեկաց համար :

ռաւորութիւնը մեծ առանցքին կիսուն մէկ 60երորդն է , այս գիտցուած է երկրի արեգակէն մեծագոյն և փոքրագոյն հեռաւորութեան տարբերութենէն :

Երկրի արեգակէն մեծագոյն հեռաւորութիւնը երկրի շառաւղին 23 530 անգամն է , այսինքն՝ 130 000 000 քիլոմէտր . փոքրագոյն հեռաւորութիւնը՝ նոյն շառաւղին 22 750 անգամն է , այսինքն՝ 145 000 000 քիլոմէտր . իսկ միջին հեռաւորութիւնը երկրի շառաւղին 23 150 անգամն է , այսինքն՝ 147 600 000 քիլ : Ուստի երկրի արեգակէն միջին հեռաւորութիւնը իբր միութիւն առնելով 1.0000

Երկրի արեգակէն մեծագոյն հեռաւորութիւնն է 1.0468

Իսկ փոքրագոյն հեռաւորութիւնը 0.9832

Այս թիւերուն նայելով՝ երկրի արեգակէն մեծ և փոքր հեռաւորութիւններուն տարբերութիւնն է 0.0 336 : Աստի կը հետեւի որ երկրի ծրին կեդրոնազանցութիւնն է 0.0 168 , որ միջին հեռաւորութեան մէկ 60 երորդն է : Եւ որովհետև երկրի արեգակէն միջին հեռաւորութիւնը երկրի ձուածրին մեծ առանցքին կիսուն հաւասար է , ապա երկրի ծրին կեդրոնազանցութիւնը կամ երկրի ձուածրին վառարաններուն կեդրոնէն հեռաւորութիւնը՝ այն ձուածրին մեծ առանցքին կիսուն մէկ 60 երորդն է :

Դ Ա Ս Ժ Է.

Է. Երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնը որչափ է :

Պ. Որովհետեւ երկրիս ծիրը ձուածեւ է , և արեգակն անոր երկու վառարաններէն մին բռնած է , երկիրս իր տարեկան շրջանին մէջ արեգակէն միշտ մի և նոյն հեռաւորութիւնը չի կրնար ունենալ . հարկաւ երբեմն անոր մօտ կը գտնուի , երբեմն հեռու : (Տես Ձեւ 19) :

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

Երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնը կը գրտնուի արեգական հորիզոնական հականկեան միջոցաւ : Աստղի մը հորիզոնական հականկեամբ կը հասկըցուի երկրիս շառաւղին առերեւոյթ մեծութիւնը որ այն աստղէն կը տեսնուի , երբ աստղը երկրիս շառաւղին զենթէն 90 աստիճան հեռի է : Տես Ձեւ 21 :

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

Աստեղագէտք այլ և այլ դիտողութիւններով և հաշիւներով գտած են որ երկրիս շառաւղին մեծութիւնը որ արեգակէն կը տեսնուի՝ 8' 91 է : Այս 8' 91 ն աղեղ է բոլորակի մը որոյ շա-

ռաւիղն է կ , այսինքն՝ երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնը : Ըստ երկրաչափութեան բոլորակի մը շրջապատը գիտնալով անոր շառաւղը կրնանք գտնել . ուստի եթէ 8' 91 աղեղան բոլորակին շրջապատը գիտենք , անոր շառաւղը , որ երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնն է , կըրնանք գտնել : Արգ գիտենք որ 8' 91 աղեղան բոլորակին շրջապատն է 1 296 000' : Ըստ երկրաչափութեան բոլորակի մը շրջապատը բոլորակին շառաւղին 2 անգամն է բազմապատկեալ 3.1415926 ուլ : Ապա 1 296 000" շրջապատին շառաւիղն է 1 296 000 : 2 × 3.1415926 = 206 265 : Եւ որովհետեւ արեգական հորիզոնական հականկիւնը կամ երկրիս առերեւոյթ շառաւղը 8' 91 երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնը ցուցնող 206 265" ին մէջ 23 150 անգամ կայ , ուրեմն երկրիս արեգակէն բուն հեռաւորութիւնը երկրիս բուն շառաւղին 23 150 անգամն է : Երկրիս շառաւիղն է 6 377 քիլոմէտր , ապա երկրիս արեգակէն բուն հեռաւորութիւնն է 6 377 × 23 150 :

Է. Երկրիս շրջանը շուրջ զարեգակամբ որչափ կը տեւէ :

Պ. Երկրիս շրջանը շուրջ զարեգակամբ կը տեւէ 365 օր և իբր 6 ժամ :

Որովհետեւ երկրիս ծիրն ուրիշ բոլորակներու պէս 360 աստիճան կը բաժնուի , երկիրս (Ձեւ 19) Մարտի 22ին = կէտէն ելլելով և օրը 1 աստիճանէն քիչ մը պակաս յառաջ երթալով , 365 օրուան և իբր 6 ժամու մէջ նորէն նոյն = կէտը կու գայ : Այս 365 օրուան և իբր 6 ժա-

մու միջոցը տարի կը կոչուի , և այս պատճառաւ երկրիս այս շրջանը տարեկան շրջան ըսուած է :

Հ. Զողիակոս կամ կենդանակամար թիւն է :

Պ. Զողիակոս կամ կենդանակամար երկնից կամարին վրայ իբր 18 աստիճան լայնութեամբ մտածուած դօտի է , զոր երկրիս ծիրը երկու կը բաժնէ :

Զողիակոս կամ աստեղակամար կոչուած կամարածեւ շրջանակը կը բաժնուի 12 մաս՝ իւրաքանչիւրը 30 աստիճան , և իւրաքանչիւր մասին մէջ գտնուած աստղերը միանգամայն կը կոչուին աստեղատուն կամ կենդանակերպ , վասն զի անոնց ի վաղուց այլեւայլ անասուններու կամ կենդանիներու անուններ տրուած են : Այսպէս 12 աստեղատուն կամ կենդանակերպ կայ , որոց անուանք են Խոյ , Յուլ , Երկուոր , Խեցգետին , Աւիւծ , Կոյս , Կշե , Կարէճ , Աղեղնուոր , Այծեղջիւր , Զրհու , Զուկ : Ասոնց իւրաքանչիւրն ունի նշան (*) որ կը դրուի փոխանակ անուան :

Ընդհանրապէս կ'ըսուի թէ արեգակն իւր տարեկան առերեւոյթ շարժման մէջ կարգաւ այս

(*) Խոյին նշանն է	♈	Կշուոյն՝	♏
Յուլինը՝	♉	Կարծին՝	♐
Երկաւորինը՝	♊	Աղեղնաւորին՝	♑
Խեցգետինն՝	♋	Այծեղջեր՝	♒
Աւիւծին՝	♌	Զրհոսին՝	♓
Կուսին՝	♍	Զկան՝	♎

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 , կու գայ Խեցգետին աստեղատունը . երեք ամիս ետքը , Աւիւծ և Կոյս աստեղատուններէն անցնելով՝ աշնան գիշերահաւասարին , որ է Սեպտեմբեր 22 , կու գայ Կշիւ աստեղատունը . դարձեալ երեք ամիս ետքը , Կարիճ և Աղեղնաւոր աստեղատուններէն անցնելով՝ ձմեռուան արեւադարձին , որ է Դեկտեմբեր 22 , կու գայ Այծեղջիւր աստեղատունը . վերջապէս երեք ամիս ետքը , Զրհոս և Զուկ աստեղատուններէն անցնելով նորէն Խոյ աստեղատունը կու գայ :

Բայց բուն ասոր հակառակն է . այսինքն՝ երկիրս գարնան գիշերահաւասարին կամ Մարտի 21ին կու գայ Կշիւ աստեղատունը , և մեզ կ'երեւի թէ արեգակն անոր ճիշդ դիմացը Խոյ աստեղատունը եկաւ . նոյնպէս երբ երկիրս ամառուան արեւադարձին Այծեղջիւր աստեղատունը կու գայ , արեգակն անոր դիմացը Խեցգետին աստեղատունը եկած կը թուի . այսպէս իմացիք միւսները : (Տես Զեւ 19) :



Գ Ա Ս Ժ Ը .

Հ. ֆանթ տեսակ օր կայ :
Պ. երկու տեսակ օր կայ , — աստղային և — արեգակային :

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

Արեգակնային օրը ժամանակի այն միջոցն է որ կը տեւէ 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 գտնուին այս ինչ օր, հետեւեալ օրը երկուքը միանգամայն մի և նոյն ժամանակ նոյն միջօրէականին վրայ չեն գար : Աստղը իբր 4 րոպէ, կամ աւելի ճշդիւ՝ 3 րոպէ 36.6 մանրերկրորդ կը կանխէ քան զարեգակն :

Աստղային օրը բուն աստեղագիտական օր է, քանզի երկիրս իւր օրական շարժումն, այսինքն՝ իւր առանցից վրայ թաւալումը կը կատարէ, երբ աստղը զոր այն ինչ ժամ արեգական հետ միջօրէականի մը վրայ ունէր՝ նորէն նոյն միջօրէականին վրայ կ'ունենայ. արեգակը նորէն նոյն միջօրէականին վրայ ունենալու համար՝ երկիրս իբր աստիճան մը կամ իբր 4 րոպէ աւելի թաւալելու է :

Արեգական այսպէս ամէն օր իբր 1 աստիճան կամ իբր 4 րոպէ քան զաստղը ետ մնալուն պատճառն այս է՝ որ երկիրս ամէն օր իբր մէկ աստիճան իւր ծրին վրայ յառաջ կ'երթայ :

Հ. Արեգական ամէն օր քան զաստղը իբր 4 րոպէ ետ մնալէն ինչ կը հետեւի :

Պ. Արեգական ամէն օր քան զաստղը իբր 4 րոպէ ետ մնալէն կը հետեւի որ արեգակն այս կերպով տարին իբր 1440 րոպէ կամ իբր 24 ժամ, այսինքն օր մը, ետ կը մնայ :

Դիցուք թէ այս ինչ օր, զոր օրինակ՝ գարնան գիշերահաւասարին, արեգակն և աստղ մը մի և նոյն ժամանակ տեղւոյ մը միջօրէականին վրայ են : Մինչև հետեւեալ տարին, աստղը 366 անգամ այն տեղւոյն միջօրէականին վրայ կու գայ. իսկ արեգակը՝ 365 անգամ : Այսպէս տարին աստղային օրով օր մը աւելի կը պարունակէ :

Ուստի աստղային օրն իբր միութիւն (*) առնելով, այսինքն՝ 24 ժամ դնելով, գիշերահաւասարէ մը մինչև նոյն գիշերահաւասարը, տարին 366 օր 24 2217 (366 օր, 3 ժամ, 48', 47" 335) աստղային օր է. արեգակնային միջին (**) օրով 365 օր 242236 (365 օր, 3 ժամ, 48', 51") : Առաջին թիւը 366.242217 երկրորդով 365.242235 ով բաժնելով, կը գտնենք որ արեգակնային միջին օրը կը պարունակէ 1.00273 908=1 օր, 3', 36" 6 աստղային օր, կամ թէ ըսենք արեգակնային միջին օրը քան զաստղային օրն 3', 36" 6 աւելի է :



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

(**) Արեգակնային միջին օր ըսինք, քանզի աստղային օրը բոլոր տարին միօրինակ է, քայք արեգակնային օրուան երկայնութիւնը տարոյն մէջ երբեմն կ'աւելնայ երբեմն կը նուազի. եւ այս կը պատահի վասն զի երկրիս ծիւրը միօրինակ կոր չէ, եւ երկրիս առանցքն ճակեալ է :

Գ Ա Ս Ժ Թ.

Հ. Ընդհանրապէս տարւով ինչ կը հասկըցուի :

Պ. Տարւով ընդհանրապէս կը հասկըցուի ժամանակի միջոցը որ է գիշերահաւասարէ մը , զորօրինակ՝ դարնան գիշերահաւասարէն մինչեւ նոյն գիշերահաւասարը , և կամ արեւադարձէ մը , զորօրինակ՝ ամառնային արեւադարձէն մինչեւ նոյն արեւադարձ : Այս մտօք տարին աստեղագէտներէն Գիշերահաւասարի կամ Արեւադարձի տարի կը կոչուի : Այս սովորական կամ քաղաքային տարին արեգակնային միջին օրով կը պարունակէ 365 օր , 5 ժամ , 48' , 51" :

Հին ատենը կը կարծուէր թէ գիշերահաւասարի տարին , այսինքն՝ գիշերահաւասարէ մը մինչեւ նոյն գիշերահաւասարն արեգական շրջանը կը կատարուէր , 365 օրուան մէջ , ուստի և քաղաքային տարին 365 օր միայն կը հաշուուէր :

Այսպէս 5 ժամ , 48' , 51" , այսինքն իբր 6 ժամ տարուէ տարի պահաս հաշուուելով , 60 տարուան մէջ իբր 10 օր տարբերութիւն ըրաւ . այսինքն՝ տեսնուեցաւ որ , տարին 365 օր դնելով , գիշերահաւասարը կը հաշուուէր 60 տարուան մէջ 15 օր կամ տարին 6 ժամ առաջ քան զոր էր : Այս սխալն ուղղելու համար սկսան տարին հաշուել 365 օր 6 ժամ : Բայց այսպէս արեգա-

կան տարեկան առերեւոյթ ընթացքը 11' 10" աւելի հաշուեցաւ :

Հիպպարքոս Յոյն աստեղագէտն իբր 2000 տարի առաջ եղաւ առաջին որ իմացաւ թէ տարին 365 օր 6 ժամ հաշուել սխալ էր : Այս աստեղագէտը դտաւ որ այս հաշուով 145 տարին 12 ժամ տարբերութիւն կ'ընէր , այսինքն 145 տարուան մէջ գիշերահաւասարը կարծուած ժամանակէն 12 ժամ առաջ կ'ըլլար : Հիպպարքոս գիշերահաւասարի տարին հաշուեց 365 օր 24651 , այսինքն՝ 365 օր , 5 ժամ , 55' , 34" 5 : Ըստ արդէ աստեղագիտաց , աւելի ճիշդ հաշուով , գիշերահաւասարի տարին է արեգակնային օրով , 365 օր 242256 , այսինքն՝ 365 օր , 5 ժամ , 48' , 50" 9 :

Հիպպարքոսէ դանուած սխալն ուղղելու համար , Յուլիոսի Կեսարու ժամանակ գիշերահաւասարի տարին համարուեցաւ 365 օր 6 ժամ , և որոշուեցաւ քաղաքային տարին , առանց կտորակի , 365 օր միայն համարել , իսկ զանց առնուած 6 ժամերուն համար 4 տարին անգամ մը Փետրուարի ամիսն օր մը աւելի հաշուել , և այն չորրորդ տարին կոչուեցաւ Նահանջ : Այս կարգադրութիւնը կոչուեցաւ Յուլեան ուղղութիւն : Բայց որովհետեւ գիշերահաւասարի տարին 365 օր 6 ժամ դնել՝ տարւոյն իրական ընթացքէն բխ մը , այսինքն 11' 10" աւելի էր , 1582 ին Գրիգոր ԺԳ. Պապին ատեն , Յուլեան ուղղութեանէն 1257 տարի ետքը , տեսնուեցաւ որ տարիներու հաշուին մէջ 10 օրուան սխալ սպրդած էր . այսինքն՝ գիշերահաւասարի տարւոյն 365 օր

6 ժամ դրուելէն , և ըստ այնմ քաղաքային տար-
ւոյն չորս տարին անգամ մը օր մը աւելի հաշ-
ուելէն , 1257 տարուան մէջ 10 օր կը կորսուէր
բուն տարւոյն օրերուն թիւերէն . ուստի այս
սխալը բառնալու համար 1582 տարւոյն Հոկ-
տեմբերի 5ին վրայ 10 օր աւելցնելով՝ փոխա-
նակ հետեւեալ օրը Հոկտեմբերի 6 հաշուելու ,
սկսան Հոկտեմբերի 15 ըսելով յառաջ երթալ :
Եւ որովհետեւ այս հաշիւն եւս ճիշդ չէր , այս-
ինքն այս հաշուով տարին 11' 10" աւելի էր ,
ուստի և ապագային մէջ նորէն սխալ պիտի տես-
նուէր , այս սխալին եւս առաջն առնելու հա-
մար խորհուեցաւ նահանջ տարիներուն թիւը
նուազեցնել , և որոշուեցաւ , փոխանակ ամէն
չորս տարին անգամ մը նահանջ հաշուելու , այն
տարիներէն որ դարամուտ չեն՝ նահանջ համարել
այն տարիները միայն որոց թիւը 4 ով առանց
մնացորդի բաժանելի է , իսկ այն տարիներէն որ
դարամուտ են՝ նահանջ համարել այն տարիները
որ 400ով ճիշդ բաժանելի են , ինչպէս է 2000ը՝
իսկ 400 ով ճիշդ չբաժնուող դարամուտ տա-
րիներն , ինչպէս 1700, 1800, 1900, չհամարել
նահանջ : Այսպէս զեղչելով այն դարամուտնե-
րու նահանջը որ 400 ի բաղմապատիկը չեն ,
1257 տարուան մէջ քան 10 օր շատ քիչ պա-
կաս կը զեղչուի , այնպէս որ 3000 տարին մէկ
օր տարբերութիւն պիտի ընէ :

Այս կարգադրութիւնը կոչուեցաւ **Գրէգորեան**
«**գրէգորեան** կամ **նոր ճ** (նոր տոմար) , և **առջի-**
նը՝ Հին ճ (Հին տոմար) : Բոլոր Եւրոպա ընդու-
նեցաւ այս կարգադրութիւնը , բաց ՚ի Ռուսիոյ

և Յունաստանէ , որ Հին ոճով կը վարուին .
ուստի և այն ժամանակէն մինչև Հիմա , իբր
260 տարուան մէջ , այն ատենուան 10 օրուան
տարբերութեան վրայ 2 օր եւս աւելցած է , այն-
պէս որ Հիմա արեւելեայ քաղաքային տարին
12 օր ետ կը մնայ քան զբուն զիշերահաւասարի
տարին (*) :

Գ Ա Ս Ի .

Հ. **Գիշերահաւասարի ճիշդ ժամանակն ինչ-**
պէս կը գիտցուի :

Պ. **Գիշերահաւասարի ճիշդ ժամանակը ,**
այսինքն այն ժամանակը երբ արեգակն իւր

(*) Որովհետեւ երկրիս տարեկան շրջանը գիշերահաւա-
սարէ մը մինչևեւ նոյն գիշերահաւասար , կամ արեւադարձէ
մը մինչևեւ նոյն արեւադարձ է , բնական էր որ քաղաքային
տարին գիշերահաւասարներուն կամ արեւադարձներուն մէկէն
սկսէր . Բայց սովորութիւն եղած է տարին Յունուարի 1էն
հաշուել : Յունուարի ին տարեգլուխ դնելն . ինչպէս նաեւ
ավիսներուն անունները , Յերեւ շատ հին ատեններ նշա-
նակութիւն մը ունէին , բայց չերեւիր թէ զարդիս աստեղա-
գիտական կամ կրօնական կարեւորութիւն ունին : Զայստիկ
դիտելով , հայագրի բժիշկ Ռուսինեան էֆէնտի նոր տոմար
մը հրատարակելով առաջարկեց մեր ազգայնոց տարեգլուխը
միշտ ձմեռնային արեւադարձէն հաշուել , այսինքն՝ ըստ նոր
ոճոյ (ալաֆրանկա) Գեկտեմբերի 2 էն . և փոխանակ սովո-
րական Եւրոպական անուանոց՝ ամսոց բնական յատկութեանց
յարմար հայերէն անուններ շինեց : Յիշեալ առաջարկու-
թեան հնդիւնակը կը փափաքի նաեւ հին Հայոց Նաւասարդի ,
այսինքն Ամանորայ տօնը խմբել իբրեւ ազգային տօն Զար-
թին ամսուն , այսինքն Գարնանամտին որ Յերեւ Նաւա-
սարդի ամսոյն և օճին սկզբնական տեղն էր :

առերեւոյթ շարժման մէջ կը գտնուի այն կէտը ուր երկրիս հասարակածը և ծիրն իրար կը կտրեն, կը գիտցուի, եթէ գտնուի թէ արեգակն իր առերեւոյթ շարժման մէջ երբ մէկ կիսագունտէն միւս կիսագունտն անցաւ :

Չայս գտնելու համար աստեղագէտք կը դիտեն թէ արեգակը գիշերահասարէն անմիջապէս առաջ և վերջը հասարակածէն դէպ ՚ի հարաւ և դէպ ՚ի հիւսիս սրչափ հեռու կը գտնուէր :

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

Հ. Գիշերահասարի նահանջումն ինչ է :

Պ. Գիշերահասարի կէտին, այսինքն՝ այն կէտին ուր երկրիս ծիրն զհասարակածը կը կտրէ, ամէն տարի ետ ետ երթալուն կ'ըսուի նահանջումն գիշերահասարի :

Եթէ գիշերահասարին կէտը միշտ անշարժ մնար, երբ երկիրս ամէն տարի իւր ծրին Գ կէտը կու գայ (Ձեւ 22), պիտի ըլլար գիշերահասար,

առաւ, այնպէս որ եթէ երկիրս այս ինչ տարուան գիշերահասարին արեգակն ու աստղ մը մի և նոյն ժամանակ միջօրէականին վրայ ունէր, յաջորդ գիշերահասարին նորէն երկուքն ալ մի և նոյն ժամանակ պիտի ունենար իւր միջօրէականին վրայ :

Հիպպարքոս անուանի Յոյն աստեղագէտն, իբր 2000 տարի առաջ գտաւ որ այսպէս չէ . գիշերահասարին կէտը երկրիս ծրին վրայ ամէն տարի մէյմէկ քիչ ետ կը խաղայ, այնպէս որ եթէ այս ինչ տարին գիշերահասարը Գ կէտն էր, յաջորդ տարին կը գտնուի Գ' կէտը, հետեւեալ տարին Գ'' կէտը, և այսպէս յառաջ կ'երթայ : Գիշերահասարի նահանջումն այս է :

Հ. Գիշերահասարի նահանջումն ամէն տարի սրչափ է :

Պ. Գիշերահասարի նահանջումն է ամէն տարի իբր $50''$ 1 . այսինքն՝ կէտերն ուր երկրէն հասարակածը և ծիրն իրար կը կտրեն՝ ամէն տարի ետ կը խաղան 50 . 1 մանրերկրորդ :

Այս տարբերութիւնն արդարև փոքր է, բայց 72 տարուան մէջ 1 աստիճան կ'ընէ, 2150 տարուան մէջ 300 , այսինքն ամբողջ աստեղատուն մը : Այս է պատճառը որ Հիպպարքոսի ժամանակ տարւոյն ամիսներուն պատասխանող կենդանակերպներն հիմա մի և նոյն չեն . զոր օրինակ այն ատեն դարնան գիշերահասարին նըշանն էր Խոյ կենդանակերպը, հիմա Չուկն է . այսպէս միւս ամիսներունը, թէպէտ անուաները նոյն պահուած են, ինչ որ Հիպպարքոսի ժամանակն էին :

Հ. Գիշերահաւասարի նահանջումէն ինչ կը հեանելի :

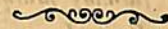
Պ. Գիշերահաւասարի նահանջումէն կը հետեւի որ, երկրիս յառաջ քան հասնելն յայն կէտ, ուստի այս ինչ տարուան գիշերահաւասարին իւր ծրին վրայ ճամբայ ելած էր, այսինքն՝ յառաջ քան ամբողջ կատարելն զիւր շրջան, կ'ըլլայ գիշերահաւասար. ուստի և գիշերահաւասարի տարին կարճ է քան զաստղային տարին :

Ինչպէս որ գիշերահաւասարի տարի կը կոչուի ժամանակի այն միջոցը որ կը տեւէ երկրիս իւր ծրին վրայ գիշերահաւասարէ մը մինչև նորէն նոյն գիշերահաւասար գալը, նոյնպէս աստղային տարի կ'ըսուի ժամանակի այն միջոցը որ կը տեւէ երկրիս իւր ծրին վրայ մինչև այն կէտը գալը, ուր նորէն իւր միջօրէականին վրայ կ'ունենայ այն աստղը զոր նախընթաց տարին ունէր :

Եւ որովհետև երկիրս իւր բուն շրջանը կամ աստղային տարին կատարելու համար գիշերահաւասարէն ետքը 30՝ 1 եւս յառաջ երթալու է, և երկիրս այս 30՝ 1 աղեղը կ'ընէ արեգակնային միջին օրուան հաշուով 0.014416 օրուան, այսինքն՝ 20՝ 22՝ ի մէջ, ապա գիշերահաւասարի տարին քան զաստղային տարին կարճ է 20 րոպէ և 22 մանրերկրորդ: Արեգակնային միջին օրով աստղային տարին (*) է 365 օր 256374.

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

կամ 365 օր, 6 ժամ, 9 րոպէ, 10 մանրերկրորդ. ուր գիշերահաւասարի տարին, նոյնպէս արեգակնային միջին օրով, է 365 օր 252256, կամ 365 օր, 5 ժամ 48 րոպէ, 51 մանրերկրորդ :



Գ Ա Ս Ի Ա.

Հ. երկրիս օրական և տարեկան շարժումներուն բնական պատճառն ինչ է :

Պ. երկրիս օրական և տարեկան շարժումներուն բնական պատճառը՝ երկրիս կեդրոնահեղ և կեդրոնախույս զօրութիւնն է :

Բնական գիտութիւնը կը սորվեցնէ որ մարմիններն երկու զօրութիւն ունին, կեդրոնահեղ և կեդրոնախույս զօրութիւն : Կեդրոնահեղ զօրութեամբ (որ յեղու-թիւն կամ ծանրութիւն եւս կը կոչուի) մարմին մը դէպ իւր կեդրոնը կը դիմէ : Իսկ կեդրոնախույս զօրութեամբ կ'ուզէ կեդրոնէն հեռանալ :

Դարձեալ մարմիններն անկեդրոն-թիւն կոչուած յատկութիւն մը ունին, որով իրենց գտնուած վիճակին մէջ կը մնան. այնպէս որ, եթէ մարմին մը զագարման մէջ է, այնպէս կը մնայ ցորչափ արտաքին պատճառէ մը անոր շարժում չի տրուիր. և երբ անոր շարժում կը տպաւորուի, այն շարժումը կը շարունակէ ցորչափ արտաքին պատճառ մը զայն չի կեցուներ :

Երկիրս ուրիշ բոլոր մարմիններու պէս այս երկու զօրութիւնն ունենալով, կեդրոնահեղ զօ-

բութեամբ կ'ուզէ երթալ դէպ արեգակը որ ա-
նոր կեդրոնն է, և կեդրոնախոյս զօրութեամբ
կ'ուզէ անկէ հեռանալ :

Եթէ այս վիճակին մէջ մարմնոյ մը շարժում
տրուի, ոչ կեդրոնահակ զօրութիւնը կը թողու-
որ մարմինը շիտակ յառաջ խաղայ, և ոչ կեդրո-
նախոյս զօրութիւնը թոյլ կու տայ անոր դէպ 'ի
կեդրոն երթալ. ուստի շարժում ընդունող մար-
մինն իւր կեդրոնին բոլորտիքը բոլորածեւ շրջան
մը կ'ընէ :

Այսպէս երկիրս, կեցնող պատճառ մը չու-
նենալով, այն շարժմամբ զոր 'ի սկզբան ընդու-
նած է, երկնից միջոցին մէջ իւր կեդրոնին, ա-
րեգական, բոլորտիքը կը դառնայ՝ առանց եր-
թալու ոչ դէպ 'ի կեդրոնը, և ոչ երկնից անհուն
միջոցին մէջ դէպ յառաջ :

Նաեւ երկրիս իւր առանցից վրայ թաւա-
լելն այս դրութեամբ կը մեկնուի :



Գ Ա Ս Ի Բ .

Հ. Երկրիս շրջապատին վրայ լայնութեան
և երկայնութեան աստիճաններն ամէն տեղ
15 ական մղոն են :

Պ. Երկրիս վրայ, մինչեւ բեւեռական շրջ-
անակները, լայնութեան ամէն աստիճան 15
աշխարհագրական մղոն է : Որովհետեւ երկ-
րիս բեւեռներուն կողմերը ճնշուած են, բե-
ւեռական շրջանակներէն անդին իւրաքան-

չիւր աստիճան լայնութեան քիչ մը պակաս է
քան 15 մղոն :

Իսկ երկայնութեան աստիճաններն հասա-
րակածին վրայ միայն 15 ական մղոն են. ան-
կէ դէպ 'ի բեւեռներն ուրիշ զուգահեռակա-
նաց վրայ աստիճանները յիշեալ չափէն այն-
չափ աւելի փոքր են, որչափ զուգահեռա-
կանը բեւեռին մօտ է :

Հ. Հոլիզոնն ի՞նչ է :

Պ. Հորիզոն կ'ըսուի այն բոլորակ սահմանը

Դէպ 'ի հիւսիս զուգահեռականաց երկայնու-
թեան աստիճաններուն փոքրնալը հետեւեալ չա-
փով է :

Հասարակածին	վրայ	10=15	աշխրհ. մղոնի
Լայնութեան 10 ⁰ ին	»	1 ⁰ =1 ¹ / ₂	»
» 20 ⁰ ին	»	1 ⁰ =14	»
» 30 ⁰ ին	»	1 ⁰ =13	»
» 37 ⁰ ին	»	1 ⁰ =12	»
» 40 ⁰ ին	»	1 ⁰ =11 ¹ / ₂	»
» 43 ⁰ ին	»	1 ⁰ =11	»
» 50 ⁰ ին	»	1 ⁰ = 9 ² / ₅	»
» 55 ⁰ ին	»	1 ⁰ = 8 ² / ₅	»
» 60 ⁰ ին	»	1 ⁰ = 7 ¹ / ₂	»
» 65 ⁰ ին	»	1 ⁰ = 6 ¹ / ₅	»
» 70 ⁰ ին	»	1 ⁰ = 5	»
» 75 ⁰ ին	»	1 ⁰ = 3 ⁵ / ₄	»
» 80 ⁰ ին	»	1 ⁰ = 2 ² / ₅	»
» 85 ⁰ ին	»	1 ⁰ = 1 ¹ / ₂	»
» 90 ⁰ ը	բեւեռն	որ երկայնութիւն չու-	

նի :

կամ չըջանակը զոր երկրիս մակերեւութին որ և իցէ մէկ կէտին վրայ կեցողն իւր բոլորտիքը դժուած կը տեսնէ, մանաւանդ եթէ ընդարձակ ծովու վրայ է, և կամ լայնատարած դաշտի վրայ և բոլորտիքը լեռներ չկան:

Հ. Հորիզոնը քանի է:

Պ. Հորիզոնը երկուք է, գոլի հորիզոն և իմանալի հորիզոն:

Ձգալի հորիզոնն աւելի կամ նուազ ընդարձակ է ըստ ցածութեան և բարձրութեան տեղւոյն ուր կը կենայ դիտողը. զորօրինակ՝ Ձեւ 23 դիտողը որչափ աւելի բարձր կ'իլլէ, անոր տեսութեան բոլորակին շառաւիղն այնչափ կ'երկնայ, և հորիզոնը կ'ընդարձակի և առաջ չտեսնուած առարկաներ երթալով կը տեսնուին: Այս է պատճառ որ նաւապետք կայմին թակաղաղին վրայ նաւաստի մը կը հանեն, որոյ պաշտօնն է հորիզոնը դիտելով հեռուէն նաւերու կամ ցամաք երկրի երեւնալը ծանուցանել: Երբ լեռներու գլխէն կը նայինք, հորիզոնը շատ ընդարձակ կը տեսնենք. զորօրինակ՝ եթէ Մոնպլանէն նայինք, մինչև 200 քիլոմէդր հեռուն կը տեսնենք, թէպէտ այս հեռաւորութեան կէսէն անդին առարկայք աղօտ և չփոթ կը տեսնուին:

Իմանալի հորիզոն կ'ըսուի այն չըջանակը որ կը մտածուի դժուած երկրիս մակերեւութին որ և իցէ մէկ կէտին վրայ կեցողին տեղէն ամէն դի հաւասարապէս 90 աստիճան

հեռու: Իմանալի հորիզոնն աչօք չի տեսնուիր, և երկիրս կեդրոնը կիսելով երկու հաւասար մաս կը բաժնէ:

Երբ դիտողն իւր դիրքը կը փոխէ, հորիզոնը, թէ զգալին և թէ իմանալին, կը փոխուի:

Հ. Ձենիթ և Նատիր ինչ են:

Պ. Ձենիթ կ'ըսուի երկնից կամարին վրայ մտածուած այն կէտը որ մեր դադաթան վրայ ուղղահայեաց է, ուստի և գոլի հորիզոնը կամ վերնակէտ եւս կը կոչուի:

Նատիր կ'ըսուի զենիթին հակառակ ուղղութեամբ երկնից կամարին վրայ մտածուած այն կէտը որ մեր ոտուըններուն ուղղահայեաց է, և ստորակէտ եւս կ'ըսուի:

Իւրաքանչիւր անձի կամ իրի համար զենիթը երկնից կամարին վերջին բարձրութեան կէտն է, այնպէս որ մեզի համար բարձրագոյն կէտը հասած է այն աստղը որ իւր զենիթին վրայ կը գտնուի:

Եթէ զենիթն 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:

Գ Ա Ս Ի Գ.

Հ. Երկիրս քանի՞ գլխաւոր դիրք ունի երկրիս մակերեւութին վրայ այլեւայլ տեղեաց նայելով :

Պ. Երկիրս իւր մակերեւութին այլեւայլ տեղերուն նայելով երեք գլխաւոր դիրք ունի. — շէշ, շէշ, և զոգանկան :

Երկրիս բեւեռներն 90 ական աստիճան հեռին հասարակածէն, ուստի և հասարակածին վրայ կեցողին հորիզոնին հաւասար կը տեսնուին : Երկրագունտին այս դիրքը որ հասարակածին միայն սեպհական է՝ — շէշ դիրք կ'ըսուի, և երկնից կամարն հոն ուղիղ կեցած կ'երեւայ, քանզի երկրագունտին այս դրից մէջ հորիզոնը բոլոր զուգահեռականներն ուղղահայեաց կերպով կը կտրէ, աստեղը կը թուին ուղղահայեաց ելլել և խոնարհիլ, հորիզոնէն վեր կէս շրջանակ կը ձեւացնեն, և երկրիս թաւալմամբը 24 ժամու մէջ բոլոր երկնից կամարը տեսանելի է հասարակածին վրայ կեցողին. և բեւեռներուն շատ մօտ աստղը այնչափ փոքր շրջան կ'ընէ որ հազիւ կը թուի շարժիլ : Ձեւ 24 Ա :

Հասարակածին և բեւեռներուն մէջտեղ գրանուած տեղեաց համար այսպէս չէ : Տեղ մը քանի աստիճան որ հասարակածէն դէպ 'ի հիւսիս կամ դէպ 'ի հարաւ է, բեւեռներուն մին կամ միւսն այնչափ աստիճան հորիզոնէն վեր բարձրացած կը տեսնուի. զոր օրինակ հասարակածէն 230¹/₂ դէպ 'ի հիւսիս, այսինքն հիւսիսային արե-

ւադարձին վրայ բնակողներն հիւսիսային բեւեւոր 230¹/₂ բարձրացած կը տեսնեն իրենց հորիզոնէն վեր. ուստի և հասարակածին և բեւեռներուն մէջտեղ գտնուող տեղեաց համար կ'ըսուի թէ երկրագունտին դիրքը շէշ է, և երկնից կամարն հոն շէշ կեցած կ'երեւայ :

Այս դրից մէջ հորիզոնը զուգահեռականները շեղ կը կտրէ, և այնչափ աւելի շեղ՝ որչափ տեղը դէպ 'ի բեւեռ է. աստղերը կ'իլլեն և կը խոնարհին շեղ. այնպէս որ հիւսիսային կիսագունտին վրայ հիւսիսային աստղերը, և հարաւայնոյն վրայ հարաւայիններն այնչափ երկայն աւտեն հորիզոնէն վեր կը տեսնուին զիջերը, որչափ որ տեղը դէպ 'ի մէկ կամ միւս բեւեռ է. քանզի արեւակաւն տեղ մը որչափ դէպ այս կամ այն բեւեռ է, այնչափ հակադրեալ բեւեռին աստղերէն մաս մը բնաւ չի տեսներ : Տես Ձեւ 24 Բ :

Բեւեռներուն բնակչաց համար (եթէ երկրիս բեւեռներուն վրայ բնակել հնար էր) երկրագունտին դիրքը զուգահեռական է, քանզի բեւեռներուն զգալի հորիզոնն է միշտ զուգահեռական մը, և իմանալի հորիզոն՝ հասարակածը : Հոն երկնագունտին հիւսիսային կամ հարաւային կէսը միայն կը տեսնուի բոլոր տարին, և այն մասին աստղերը հորիզոնին հետ զուգահեռական շրջանով կը թուին դառնալ առանց երբէք մտնելու. այն տեղերուն զենիթն ու նատիրը երկնից բեւեռներն են, և զենիթէն մինչև նատիր մտածուած զիծն երկրիս առանցքին հետ նոյն է : Տես Ձեւ 24 Գ :

Գ Ա Ս Ի Գ .

Հ. Երկրիս այլևայլ գօտիներուն (էջ 33) վրայ մարդիկ և առարկայք իրենց ստուերին նայելով ինչ կը կոչուին :

Պ. Հասարակածին վրայ գտնուող մարդիկ և առարկայք ~~անոր~~ կը ըսուին , քանզի արեգակը բոլոր տարին իրենց գագաթան վրայ ուղղահայեաց ունենալով՝ կէսօրը ստուեր չեն ձգեր :

Արեւեցեալ գօտւոյն վրայ (որ երկու արեւադարձներուն մէջտեղի մասն է) մարդիկ և առարկայք ~~եղևոր~~ կը կոչուին , քանզի արեգակն 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 ~~անոր~~ են , այսինքն՝ երբ արեգակն իրենց գագաթան վրայ ուղղահայեաց կ'ունենան :

Բարեխառն գօտիներուն վրայ (որ արեւադարձներուն ու բեւեռական շրջանակներուն մէջտեղի մասերն են) մարդիկ և առարկայք ~~փարփ~~ են , քանզի իրենց ստուերը միշտ դէպ ի հիւսիս կամ դէպ ի հարաւ կը ձգեն : Արեւադարձներուն վրայ միայն տարին երկու անգամ ~~անոր~~ են , այսինքն՝ երբ արեգակն իրենց գլխուն վրայ ուղղահայեաց ունին :

Ցրտային գօտիներուն վրայ (որ բեւեռա-

կան շրջանակներուն ու բեւեռներուն մէջտեղի մասերն են) մարդիկ և առարկայք ~~բարփ~~ են , քանզի անոնց ստուերը հորիզոնին վրայ դարձող արեգակն հետ անդադար կը դառնայ :



Գ Ա Ս Ի Ե .

Հ. Երկրիս հակադրեալ մասերուն բնակիչներն իրարու համեմատութեամբ ինչպէս կը կոչուին :

Պ. Երկրիս հակադրեալ մասերուն բնակիչներն իրարու համեմատութեամբ կը կոչուին շրջանակ , հանդիպանակ և հակորեայ :

Շրջանակ կը կոչուին մի և նոյն կիսագունտի բնակիչք որ երկայնութեան աստիճանաւ 180 աստիճան իրարմէ հեռու են մի և նոյն զուգահեռականի վրայ , այսինքն՝ մի և նոյն հիւսիսային կամ հարաւային լայնութեան մէջ : Շրջաբանակներուն տարւոյ եղանակներն ու տուընչեան և զիշերոյ երկայնութիւնը նոյն են , նաև օրուան ժամերն մի և նոյն են , միայն մէկունը զիշերուան է , միւսինը՝ ցերեկուան :

Հանդիպանակ կըսուին տարբեր կիսագունտերու բնակիչք որ մի և նոյն միջօրէականի տակ և հասարակածէն հաւասար հեռու են , այսինքն՝ մի և նոյն երկայնութեան և մի և նոյն լայնութեան աստիճանն ունին , միայն լայնութեան աստիճանը մէկուն հիւսիսային է , միւսինը՝ հարաւային : Հանդիպանակներուն տարւոյ եղանակներն իրարու հակառակ են , նոյնպէս սու-

ընչեան և գիշերոյ երկայնութիւնը , բայց ՚ի գիշերահաւասարներու ժամանակէն , երբ ամէն տեղ տիւ և գիշեր հաւասար են . իսկ օրուան ժամերը մի և նոյն են :

Հնդկացիք կամ ընդդէմսն կ'ըսուին տարբեր կիսագունտերու բնակիչք որոնց մէկուն զենիթը միւսին նատիրն է : Ասոնք երկայնութեան աստիճանաւ 180 աստիճան իրարմէ հեռի՝ մի և նոյն լայնութեան աստիճանն ունին , բայց մէկունը՝ հիւսիսային , և միւսինը՝ հարաւային : Հակոտնէից տարւոյ եղանակները , տուրնջեան և գիշերոյ երկայնութիւնը , և օրուան ժամերն իրարու հակառակ են :



Յ Օ Դ Ո Ւ Ա Մ Գ .

ԼՈՒՍԻՆ

Գ Ա Ս Ի Զ .

- Հ. Լուսինն ինչ տեսակ մարմին է :
- Պ. Լուսինն ընդգլխմահար , այսինքն՝ իրմէ Ըյս չունեցող գնդակերպ մարմին է :
- Հ. Լուսինը երկնային մարմիններուն որ կարգէն է :
- Պ. Լուսինը երկրիս արբանեակն է , այսինքն՝ երկրիս բոլորափքը շրջան կ'ընէ :
- Հ. Լուսնոյ ծիրն ինչ ձեւ է :
- Պ. Լուսնոյ ծիրը ձուածեւ է , և երկիրս ա-

նոր վառարաններէն մին բռնած է , այնպէս որ լուսինը երբեմն մօտ կը գտնուի երկրիս , և երբեմն հեռու : Լուսնին երկրէս հեռագոյն կէտը կը կոչուի հեռագետ երկրի , և մտաագոյնը՝ հեռագետ :

Հ. Լուսնոյ մեծութիւնն ու երկրէս հեռաւորութիւնը որչափ է :

Պ. Լուսին երկրէս 49 անգամ փոքր է : Անոր երկրէս միջին հեռաւորութիւնն է իբր 380 հազար քիլոմէտր :

Հ. Լուսնոյ ծրին կեդրոնազանցութիւնը որչափ է :

Պ. Լուսնոյ ծրին կեդրոնազանցութիւնը երկրիս ծրին կեդրոնազանցութեան եռապատիկն է :

Լուսնոյ երկրէս մեծագոյն հեռաւորութիւնն է 397 340 , փոքրագոյն հեռաւորութիւնը՝ 355 140 , իսկ միջին հեռաւորութիւնն է 376 240 քիլոմէտր : Ուստի եթէ լուսնոյ երկրէս միջին հեռաւորութիւնը 1.000 դնենք , մեծագոյն հեռաւորութիւնն է 1.055 և փոքրագոյնը 0.945 . ուստի և լուսնոյ ծրին կեդրոնազանցութիւնն է 0.055 , մինչ երկրիս կեդրոնազանցութիւնն է 0.0168 , որ քան լուսնոյ կեդրոնազանցութիւնը 3 անգամ պակաս է : Ապա երկրիս ծիրն 3 անգամ աւելի մօտ է բոլորակի , քան լուսնոյ ծիրը :

Հ. Լուսինը քանի շարժում ունի :

Պ. Լուսինը երկու շարժում ունի . իւրաւան իւր առանցից վրայ , և շրջան երկրիս բոլորափքը :

Հ. Լուսինն սրչափ ատենուան մէջ կը կատարէ իւր առանցից վրայ թաւալումը :

Պ. Լուսինը 27 օրուան և իբր 8 ժամու մէջ կը կատարէ իւր առանցից վրայ թաւալումը :

Հ. Լուսնոյ շրջանը երկրիս բոլորտիքը քանի է :

Պ. Լուսնոյ շրջանը երկրիս բոլորտիքը կրկին է . սարգային և համբնից :

Համբնաց շրջանն է ժամանակի այն միջոցն որ կը տեւէ նոր լուսնէ նոր լուսին : Այս շրջանն , 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) : Լուսնոյ այս շրջանը կը կոչուի նաև Լուսնական ամիսն է :

Ասորային շրջան կ'ըսուի այն ժամանակը որ կը տեւէ լուսնոյ իւր ծրին մէկ կէտէն նորէն նոյն կէտը գալը : Այս շրջանը կը կատարուի 27 օրուան և իբր 8 ժամու մէջ (աւելի ճշդիւ՝ 27 օրուան 7 ժամու մէջ) . ուստի լուսնոյ համընթաց շրջանը 2 օր և իբր 3 ժամ աւելի երկայն է քան զաստղային շրջան նորա :

Աստղային շրջանը հասկնալու համար ենթադրենք նախ թէ այս ինչ օր , զոր օրինակ նոր լուսնոյ մը ատեն , լուսինն արեգական հետ ունի նաև աստղ մը իւր դիմացը մի և նոյն գծի վրայ : Լուսինն իւր շրջանին մէջ 27 օրէն և իբր 8 ժամէն նորէն նոյն աստեղ դիմացը կու գայ . արեգական դիմացը գալով նորուելու համար՝ պէտք է որ լուսինը 2 օր և իբր 3 ժամ եւս իւր ծրին վրայ յառաջ երթայ :

Թէ ինչու համար լուսինն ամէն անգամ արեգական դիմացը գալու համար քան իւր աստղային շրջանը 2 օր և իբր 3 ժամ աւելի ճամբայ կ'ընէ , ասոր պատճառը սա է , որ այն 27 օրուան և այսչափ ժամուց մէջ երկիրս իւր ծրին վրայ յառաջ կ'երթայ լուսնով հանդերձ , և այսպէս առջի դիրքը զոր ունէր լուսինն արեգական հետ՝ կը փոխուի , և հարկ է որ լուսինը 2 օր և իբր 3 ժամ աւելի յառաջ երթայ՝ նորէն դէպուղիդ արեգական և երկրիս մէջտեղ գտնուելու համար :

Իսկ համընթաց շրջանին ըստ լուսնոյ 28¹/₂ օր և ըստ արեգական 29¹/₂ օր տեւելը հասկնալու համար՝ պէտք է դիտնալ որ լուսինն արեւմուտքէն արեւելք իւր ընթացքն ընելով՝ ամէն օր իբր 31 րոպէ կը յամենայ քան զարեգակը : Նոր լուսնոյ ատեն լուսինը կէսօրին արեգական հետ մի և նոյն ժամանակ միջօրէականին վրայ է . հետեւեալ օրը 31՝ ետքը քան զարեգակը կու գայ միջօրէականին վրայ , այնպէս որ առաջին քառորդին ըստ Երոսպացոց երեկոյեան ժամը 6 ին կու գայ միջօրէականին վրայ , 'ի լրման՝ կէս գիշերուն կու գայ հոն , իսկ վերջին քառորդին՝ առաւօտեան ժամը վեցին : Այսպէս նոր լուսնէ մինչև նոր լուսին՝ արեգակն անգամ մը աւելի միջօրէականին վրայ կու գայ քան զլուսինը , և այս պատճառաւ լուսնեակ մը կամ լուսնական ամիս մը , ըստ լուսնոյ հաշուելով , 28¹/₂ օր է , ըստ արեգական՝ օր մը աւելի :

ԴԱՍ ԻԷ.

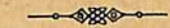
Հ. Լուսներեւոյթ ի՛նչ է :

Պ. Լուսներեւոյթը լուսնին մեղի այլեւայլ ձեւով, այսինքն՝ մահիկ, կիսաբոլորակ և բոլորակ երեւելն է : Տես Ձեւ 25 :

Ենթադրենք թէ լուսինն այս ինչ օր երկրիս և արեգական մէջտեղ կը գտնուի : Այս դրից մէջ լուսինն իւր խաւարեալ կէսը մեղի դարձուցած է, ուստի և մենք չի տեսնուիր, և նոր լուսն կը կոչուի :

Լուսինն իւր շրջանն ընելու համար արեգակէն կը խոտորի, այնպէս օր իբր երկու կամ երեք օրէն, իրիկուան արեւը մտնելէն ետքը, իւր լուսաւորեալ կէսէն մաս մը կը ցուցնէ մեղի մահկի ձեւով, որոյ կորնթարդ երեսը դէպ յարեգակն դարձած է արեւմտեան հորիզոնին մօտ, և քիչ ետքը, երկրիս իւր առանցից վրայ դէպ արեւելք դառնալովը, նոյն արեւմտեան հորիզոնէն մտնելով աներեւոյթ կ'ըլլայ : Հետեւեալ իրիկուններն արեւը մտնելէն ետքը նորէն կ'երեւայ մահկիը երթալով աւելի թանձր, և արեւմտեան հորիզոնէն աւելի հեռու, հետեւաբար երթալով իբր 31՝ ուշ կը մտնէ : Այսպէս յառաջ երթալով 8 երորդ օրը իբրև կէս բոլորակ կ'երեւի մեղի : Այս է լուսնին առաջին աստիճանը : Այնուհետև այն լուսաւորեալ կէս բոլորակն երթալով կ'աճի, մինչև որ 15 երորդ օրը լուսին, իւր լուսնեկին կամ ամսօրեայ շրջանին կէսը կատարած ըլլալով, իւր լուսաւորեալ կէսն ամբողջ

երկրիս դարձուցած է, և մեղի իբրև լուսաւորեալ սկաւառակ կ'երեւի : Լուսնի լուսնին այս է : Լուսնոյ լրման ատեն երկիրս արեգական և լուսնոյ մէջտեղն է : Լրանալէն ետքը լուսինը կը սկսի օրըստօրէ նորէն նուազիլ, այսինքն՝ այն լուսաւորեալ բոլորակն օր քան զօր փոքրկանալով, 22 երորդ օրը նորէն իբրև կէս բոլորակ կ'երեւայ մեղի : Այս է լուսնին վերջին աստիճանը : Վերջին աստիճանէն ետքը այն կէս բոլորակն օր քան զօր նուազելով, կը սկսի երթալով մահկի ձեւով երեւնալ ինչպէս ի սկզբան, մինչև որ, իբր մէկ կամ երկու օր աներեւոյթ ըլլալով, 29 օր և իբր 12 ժամ ետքը միւսանգամ կը նորի. այսինքն՝ դարձեալ երկրիս և արեգական մէջտեղ կու գայ, և այսպէս լուսնեակ մը կամ լուսնական ամիս մը կատարած կ'ըլլայ :



ԴԱՍ ԻԸ.

Հ. Խաւարու մն ի՛նչ է :

Պ. Խաւարում կ'ըսուի, երբ աստղ մը ժամանակ մը բոլորովին կամ ըստ մասին կը դադար

(*) Երբ լուսին արեգական ու երկրիս մէջտեղ կը գտնուի, հասարակօրէն կ'ըսուի, ըստ աստիճանագրութեան, որ աստղը իւր աստիճանով կ'ըսուի, երկու բաւորոյնքուն ժամանակ կ'ըսուի աստիճանագրութեան, իսկ լրման ժամանակ, այսինքն այն ժամանակ որ երկիրս լուսնին ու արեգական մէջտեղ է, կ'ըսուի համարձակութեան աստիճան :

Յօդակցութեան և հակադրութեան ժամանակ, երբ երկիրս, լուսինն ու արեգակը մէկ ուղղութեան մէջ կը գտնուին, կ'ըսուի երկուսն աստիճանագրութեան :

ըի մեզի երեւնալէ , թէպէտ հորիզոնէն վեր
և տեսանելի է : Խաւարումն ընդհանրապէս
կը պատահի արեգական և լուսնի :

Հ. Արեգակն կամ լուսին ինչպէս կը խա-
ւարի :

Պ. Արեգակը կը խաւարի , երբ լուսինն այն-
պէս երկրիս և արեգական մէջտեղ կու գայ ,
որ անոր լոյսը կ'արգելու երկրիս վրայ ծա-
գելէ : Տես Չեւ 26 Ա :

Լուսինը կը խաւարի , երբ երկիրս այնպէս
արեգական և լուսնին մէջտեղ կու գայ , որ
արեգական լոյսը կ'արգելու լուսնին վրայ ծա-
գելէ : Չեւ 26 Բ :

Արեգական խաւարումը կ'ըլլայ միայն նոր
լուսնոյ ատեն . իսկ լուսնոյ խաւարումը , միայն
լուսնոյ լրման ատեն , բայց ոչ միշտ , այլ մի-
այն երբ այս երեք աստեղք ուղիղ կամ գրե-
թէ ուղիղ գծի վրայ կը պատահին :

Եթէ լուսնոյ ծրին մակարդակը երկրիս ծը-
րին մակարդակին վրայ ըլլար , այսինքն՝ եթէ
այս երկու ծիրք մի և նոյն տափարակի վրայ հո-
րիզոնական ըլլային , երկրիս , լուսնոյ և արեգա-
կան կեդրոններն մի և նոյն ուղիղ գծի վրայ կ'ըլ-
լային , և անատեն ամէն ամիս նոր լուսնոյ ատեն
արեգակը կը խաւարէր , և լուսնոյ լրման ատեն՝
լուսինը : Բայց որովհետեւ լուսնոյ ծրին մակար-
դակը երկրիս ծրին մակարդակին վրայ 50 8' 48"
հակեալ է , լուսինն իւր շրջանին մէջ երկրիս ծրին
մակարդակէն երբեմն վեր և երբեմն վար կը
գտնուի . այս երկու ծիրք իրար կը կտրեն զի-

մացէ դիմաց երկու կէտերու վրայ միայն՝ որ
լուսնին Հանգոյցները կը կոչուին : Այս հանգոյց-
ներն ամէն ամիս իրենց տեղը փոխելով , կը պա-
տահի որ երկրիս և արեգական կեդրոնին հետ
դէմառդէմ միեւնոյն ուղիղ գծի վրայ կու գան .
և անատեն երկրիս ու արեգական մէջտեղի հան-
գոյցը Երբէն հանգոյց կ'ըսուի , միւսն՝ արդիւն
հանգոյց : Երբ լուսնոյ ծրին հանգոյցներն այս-
պէս երկրիս և արեգական կեդրոնին հետ դէմ
առդէմ մէկ գծի վրայ կը պատահին , անատեն ,
եթէ նոր լուսին է , այսինքն՝ եթէ լուսինը ներ-
քին հանգոյցին վրայ կամ անոր շատ մօտ է ,
արեգակը կը խաւարի . իսկ եթէ լուսնոյ լրում
է , այսինքն՝ եթէ լուսինն արտաքին հանգոյցին
վրայ է , լուսինը կը խաւարի :

Հ. Խաւարումը քանի՞ կերպ է :

Պ. Արեգական խաւարումը երեք կերպ է ,
միջոցական , մասնական և մանեկան . լուսնին խա-
ւարումը՝ երկու կերպ միայն . միջոցական և
մասնական :

Ասոնք հասկնալու համար պէտք է դիտնալ՝
որ երբ ընդդիմահար գնդածեւ մարմին մը , ինչ-
պէս են երկիրս և լուսինը , լուսաւոր մարմնոյ
մը առջեւ կու գայ , ոչ միայն իւր ետեւի կէսը
խաւարած կը ցուցնէ , այլ և կոնածեւ ստուեր
մը կը ձգէ զկնի իւր : Այս կոնածեւ ստուերին
երկայնութիւնն ու լայնութիւնը կախում ունին
թէ լուսաւոր մարմնոյն ընդդիմահար մարմնէն
հեռաւորութենէն , և թէ ընդդիմահար մարմնոյն
մեծութենէն : Տես Չեւ 26 :

Պէտք է գիտնալ երկրորդ՝ որ կոնածեւ ստուերն

իւր երկու կողմը կհասարեւոյնք ունի, որ ստուեր ձգող մարմնոյն լայնութեամբը կը սկսի, և երթալով լայնաւորով կը վերջանայ: Տես Ձեւ 26:

Գիտենք որ լուսինը երկրէս միօրինակ հեռու չէ, այլ երբեմն աւելի մօտադոյն է երկրիս, և երբեմն աւելի հեռադոյն անկէ, կամ թէ ըսենք, կրնայ իւր Մերձակէտը կամ Հեռակէտը գտնուիլ: Երբ լուսինն իւր Մերձակէտը (երկրիս մօտադոյն) կը գտնուի, արեգակէն հեռադոյն է. երբ, ընդհակառակն, իւր Հեռակէտը կը գտնուի, մօտադոյն է արեգական:

Արդ՝ արեգական խաւարման ատեն, այսինքն՝ այն ատեն որ լուսին երկրիս և արեգական մէջտեղ իւր հանդոյցին վրայ կը գտնուի, եթէ լուսինն իւր Մերձակէտն է, արեգակէն հեռադոյն է, ուստի և անոր կոնաձեւ ստուերն այնպէս երկայն է, որ մինչև երկրիս մակերեւութին վրայ կը հասնի: Անատեն երկրիս այն տեղերը որ լուսնին կոնաձեւ ստուերին մէջ են՝ արեգական սկաւառակն ամբողջ խաւարած կը տեսնեն, և այս տեղերուն համար արեգական խաւարումը քուրական է: Իսկ այն տեղերը որ կոնաձեւին մէկ կամ միւս կողմը կիսաստուերին մէջ են՝ արեգական սկաւառակն ըստ մասին լուսաւոր ըստ մասին խաւարած կը տեսնեն, և այս տեղերուն համար արեգական խաւարումը մանական է: Կիսաստուերէն դուրս գտնուած տեղերուն համար խաւարում չկայ:

Երբ արեգական խաւարման ատեն լուսինն իւր հեռակէտն ըլլալով արեգական մօտադոյն կը գտնուի, անոր կոնաձեւ ստուերը շատ հեռուն չը

ձգուելով՝ 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 միջովայրը խաւարած, բոլորտիքը միայն մանեկաձեւ լուսաւոր կը տեսնէ. այս է մանկան խաւարումն: Կիսաստուերին մէջ գտնուած տեղերն՝ արեգակը կիսով չափ միայն խաւարած կը տեսնեն. իսկ կիսաստուերէն դուրս գտնուած տեղերու համար խաւարում չկայ: Ձեւ 26 Ա:

Լուսնոյ խաւարումը կը պատահի, երբ երկիրս կը գտնուի ի մէջ արեգական և լուսնի, և լուսին իւր արտաքին հանդոյցին վրայ կամ անոր շատ մօտ է: Որովհետև երկիրս շատ մեծ է քան զլուսին, անոր կոնաձեւ ստուերը միշտ կը հասնի լուսնոյ մակերեւութին վրայ. ուստի և լուսնոյ մանեկաձեւ խաւարում չըլլար:

Եթէ լուսին երկրիս կոնաձեւ ստուերին մէջ է, երկրիս մէկ կիսագունտին (այն կիսագունտին որ կը տեսնէ զլուսին) բոլոր բնակիչներն այս արբանեակը բոլորովին խաւարած կը տեսնեն, և անատեն լուսնոյ խաւարումը քուրական է: Եթէ լուսինն ըստ մասին միայն երկրիս կոնաձեւ ստուերին մէջ է, երկրիս յիշեալ կիսագունտին բոլոր բնակիչներն ըստ մասին միայն խաւարած կը տեսնեն զնա. և այն ատեն լուսնոյ խաւարումը մանական է: Իսկ եթէ լուսին երկրիս կիսաստուերին մէջ է, միջնացած կամ ազօտ միայն կը տեսնուի, և ոչ բոլորովին խաւարած: Ձեւ 26 Բ:



ՅՕԴՈՒԱԾ Ե.

ՄՆԱՅԵԱԼ ՄԵԾ ՄՈՂՐՐԱԿԻ

ԴԱՍ ԻԹ.

Հ. Մնացեալ մեծ մոլորակք քանի՞ կը բաժնուին :

Պ. Մնացեալ մեծ մոլորակք (էջ 21) որ երկրիս պէս զնդակերպ և առանցքով իրենց ծրին մակարդակին վրայ հակեալ մարմիններ են՝ երկու կը բաժնուին . Ներսիս և Արարիս : Ներքին կը կոչուին փայլածու և Արուսեակ , քանզի երկրէս ասդին են դէպ յարեգակն : Արտաքին կը կոչուին այն մոլորակները որ երկրէս անդին են , ինչպէս Հրատ , Լուսնթագ , Երեւակ , Ուրանոս և Նեպտոն :

Հ. Այս մոլորակներուն միջին հեռաւորութիւնն արեգակէն որչափ է :

Պ. Եթէ երկրիս արեգակէն միջին հեռաւորութիւնն իբր միութիւնն առնունք , միջին հաշուով , փայլածու՝ $2\frac{1}{2}$, Արուսեակ $1\frac{1}{5}$ անգամ աւելի մօտ են արեգական քան զերկիր . իսկ Լուսնթագ՝ $5\frac{1}{5}$, Երեւակ՝ $9\frac{1}{2}$, Ուրանոս՝ իբր 19 , Նեպտոն իբր 30 անգամ աւելի հեռու են արեգակէն քան զերկիր :

Հ. Մոլորակաց տրամագիծը երկրիս տրամագծին համեմատութեամբ որչափ է :

Պ. Փայլածուին մեծ տրամագիծն իբր $2\frac{1}{2}$

անգամ աւելի փոքր է քան երկրիս տրամագիծը . Արուսեակինը՝ գրեթէ երկրիս տրամագծին չափ է , Հրատինը՝ երկրիս տրամագծին իբր կիսուն չափ է . Լուսնթագինն՝ իբր 11 , Երեւակինն՝ իբր 9 , Ուրանոսինն՝ իբր 4 , Նեպտոնինն՝ իբր $4\frac{1}{2}$ անգամ աւելի մեծ են քան երկրիս տրամագիծը :

Հ. Իրենց ծաւալին կողմանէ երկրիս հետ ինչպէս կը համեմատին մոլորակք :

Պ. Փայլածուին ծաւալը երկրիս ծաւալին իբր 20երորդն է . Արուսեակինը՝ իբր $\frac{4}{5}$, Հրատինը՝ իբր $\frac{1}{7}$, Լուսնթագին ծաւալն իբր 1400 , Երեւակինն՝ իբր 750 , Ուրանոսինն՝ իբր 72 , Նեպտոնինն՝ իբր 84 անգամ աւելի մեծ են քան երկրիս ծաւալը :

Հ. Մոլորակաց ծրին կեդրոնազանցութիւնը երկրիս ծրին կեդրոնազանցութեան հետ ինչպէս է :

Պ. Փայլածուին ծրին կեդրոնազանցութիւնը քան երկրիս ծրին կեդրոնազանցութիւնը 12 անգամ աւելի է . ըսել է թէ այս մոլորակին ծիրը քան երկրիս ծիրը 12 անգամ աւելի երկայնածեւ է : Արուսեակինը շատ նուազ է , այսինքն՝ երկրիս ծրին կեդրոնազանցութեան $\frac{2}{15}$. ուստի և այս մոլորակին ծիրը գրեթէ բուրակ է :

Հրատի ծրին կեդրոնազանցութիւնը $5\frac{1}{2}$ անգամ աւելի է քան երկրիս ծրին կեդրոնազանցութիւնը . Լուսնթագինը՝ $2\frac{3}{4}$ ան-

գամ, Երեւակինը՝ $3\frac{1}{4}$ անգամ, Ուրանոսինը՝ $2\frac{1}{2}$ անգամ. ուստի և այս մուրրակներուն ծիրը քան երկրիս ծիրն 2,3 եւայլն անգամ աւելի ձուածեւ է: Նեպտոնինը միայն երկրիս ծրին կեդրոնագանցութեան $\frac{1}{2}$ ն է. ուստի և անոր շրջանը գրեթէ բոլորակ է:

Հ. Մուրրակաց օրը մեր օրուան հետ ինչպէս կը համեմատի:

Պ. Փայլածուին, Արուսեկին և Հրատին օրերը մեր օրերուն հաւասար են, այսինքն՝ իբր 24 ժամ: Լուսնթագին և Երեւակին օրերն իբր 10 ժամ են. Ուրանոսինն ու Նեպտոնինը գեռ գիտցուած չեն:

Հ. Մուրրակաց տարին մեր տարւոյն հետ ինչպէս է:

Պ. 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, Նեպտոնինը՝ 165:

Հ. Մուրրակաց խտութիւնը երկրիս խտութեան հետ ինչպէս է:

Պ. Փայլածուին խտութիւնը երկրիս խտութեան $\frac{1}{2}$ ն է. Արուսեկինը երկրիս խտութեան չափ է: Հրատինը՝ երկրիս խտութեան $\frac{3}{4}$ ն է. Լուսնթագինը, Ուրանոսինն ու Նեպտոնինն $\frac{1}{4}$, Երեւակինը $\frac{1}{8}$ է երկրիս խտութեան:



Գ Ս Ս Լ.

Հ. Փայլածուին վրայ առանձին ինչ կը կարծուի:

Պ. կը կարծուի թէ Փայլածու թանձր մըթնոլորտ ունի, թէ անոր վրայ բարձր լեռներ կան, թէ հոն, միջին հեռաւորութեան առանց, արեգակը 7 անգամ աւելի մեծ կ'երեւայ քան երկրիս վրայ, ուստի և այս մուրրակը քան զերկիրս 7 անգամ աւելի լոյս և ջերմութիւն կ'ընդունի արեգակէն, և թէ՛ հոն միջին բարեխառնութիւնը 7 անգամ աւելի է քան երկրիս վրայ, եթէ այս երկու մուրրակաց գեանին ու մթնոլորտին որպիսութիւններն նոյն են:

Հ. Արուսեկին վրայ առանձին ինչ կը կարծուի:

Պ. կը կարծուի թէ Արուսեակ թանձր մըթնոլորտ և մակերեւութին վրայ բարձր լեռներ ունի, թէ հոն արեգակն 2 անգամ աւելի մեծ կ'երեւայ քան երկրիս վրայ, ուստի և Արուսեակ քան զերկիրս երկու անգամ աւելի լոյս և ջերմութիւն կ'ընդունի արեգակէն, այնպէս որ միջին բարեխառնութիւնը հոն 2 անգամ աւելի է քան երկրիս վրայ, եթէ Արուսեկին ու երկրիս գեանի և մթնոլորտի որպիսութիւններն նոյն են:

Հ. Հրատի վրայ առանձին ինչ կը կարծուի:

Պ. Որովհետեւ Հրատի առանցքը գրեթէ երկրիս առանցքին չափ, այսինքն 28⁰ 42' հակեալ է իւր ծրին մակարդակին վրայ, կը կարծուի թէ հոն տարւոյ եղանակներն երկրիս եղանակներուն հետ շատ նմանութիւն ունին. բայց Հրատ, հաւանականապէս կ'ընդունի այն լուսոյն և ջերմութեան գրեթէ կէսը զոր կ'ընդունի երկիրս: Եւ ընտիր դիտակներու միջոցաւ տեսնուած է որ այս մոլորակին Ֆիզիգական կազմութիւնը շատ նման է երկրիս կազմութեան: Հրատի վրայ կը տեսնուին կարմրագոյն փայլուն և մթագոյն կապոյտ բիծեր որ ծովու և ցամաքի նշանակ են: Հրատի վրայ ոչ միայն այս մշտատեւ բիծերը, այլ կը տեսնուին նաեւ ուրիշ մութ բիծեր որ իրենց ձեւը և դիրքն արագ արագ կը փոխեն. ասոնք անտարակոյս ամպեր են որ մոլորակին մթնոլորտին մէջ կը շարժին:

Վերջապէս այս մոլորակին երկու բեւեռներն սպիտակ փայլուն մաս ունին, որ ձմեռը կ'ընդարձակի և ամառը կը փոքրկանայ. այսինքն՝ ո՞ր բեւեռը որ արեգական կը դառնայ՝ այն բեւեռին սպիտակ մասը կը նուազի, և միւս բեւեռինը կը մեծնայ: Այս դիտողութիւններէն կը մակարբերուի թէ, մեր մթնոլորտին պէս, Հրատի մթնոլորտն եւս ծանրացեալ է ջրային շոգուով որ ձմեռը ձեան տարափի փոխուելով կը տեղայ, և թէ, ինչպէս երկրիս վրայ, նոյնպէս հոն երկու միշտ

ձիւնաթաղ սառնապատ բեւեռային գօտիներ կան:

Հ. Լուսնթագի վրայ առանձին ինչ կը կարծուի:

Պ. Կը կարծուի թէ Լուսնթագ շատ թանձր մթնոլորտ ունի. և որովհետեւ 3⁰ միայն հակեալ առանցք, ուստի և գրեթէ ուղիղ դիրք ունի, կը հետեւի թէ հոն տարւոյ եղանակները գրեթէ միշտ միօրինակ, և օդերեւոյթը երկրիս վրայ տեսնուածներէն շատ տարբեր են: Կը կարծուի նաեւ թէ լոյսն ու ջերմութիւնը զոր Լուսնթագ կ'ընդունի արեգակէն՝ 29 անգամ աւելի նուազ է քան զլոյսն և զջերմութիւն զոր կ'ընդունի երկիրս:

Եթէ դիտակաւ նայինք, Լուսնթագի սկաւառակին վրայ կը տեսնուին շերտեր, որ փոխն ի փոխը կը լուսաւորուին և կը մթանան:

Այս մոլորակն ունի նաեւ 4 արբանեակ կամ լուսին, որ իրարմէ հեռու անոր բոլորտիքը շրջան կ'ընեն, ինչպէս լուսինը երկրիս բոլորտիքը: Այս արբանեակաց երեքը քան մեր լուսինը մեծ են. մեծագոյնը մեծ է նաեւ քան զփայլածուն, և մեր լուսնին իբր 17 անգամն է:

Հ. Երեւակի վրայ առանձին ինչ կը կարծուի:

Պ. Երեւակի առանցքը գրեթէ երկրիս առանցքին չափ, այսինքն 26⁰ հակեալ է իւր ծրին մակարդակին վրայ, ուստի երկրիս պէս

իւր մերթ այս , և մերթ այն բեւեռը կը
 դարձունէ արեգական , և կը կարծուի թէ
 հոն եւս եղանակաց և տուրնջեան և գի-
 շերոյ երկայնութեան և կարճութեան տար-
 բերութիւններ կան . միայն որովհետեւ երե-
 ւակի տարեկան ընթացքը երկայն է , հոն իւ-
 րաքանչիւր եղանակ աւելի կը տեւէ քան 7
 տարի : Ինչպէս Լուսնութագ մեծութեամբ ,
 նոյնպէս Երեւակ իւր 8 արբանեակներով կամ
 լուսիններով և երեքկին օղակներով երեւելի է
 մոլորակաց մէջ : Այս օղակները մոլորակին
 հասարակածին բոլորտիքը մէջէմէջ անցած
 կ'երեւան , և թէ իրարմէ թէ մոլորակէն զատ-
 ուած բացագոյն են , այնպէս որ մոլորակին
 վրայ շուք կը ձգեն . ներքնագոյն օղակը
 մութ բայց թափանցիկ է : Այս օղակներով
 երեւակ իւր տարեկան շրջանին մէջ այլևայլ
 ձեւերով կ'երեւայ մեզ :

Հ. Ուրանոսի և Նեպտոնի վրայ առանձին
 ինչ կը կարծուի :

Պ. Այս երկու մոլորակներուն գիւտը նոր
 է , և իրենք երկրէս շատ հեռի են , ուստի
 անոնց վրայ շատ քիչ գիտողութիւն եղած է :
 Գիտենք սակայն թէ Ուրանոս 4 արբանեակ
 կամ լուսին ունի :



Գ Ա Ս Լ Ա .

Հ. Փոքր մոլորակաց վրայ ինչ գիտելիք
 կան :

Պ. Փոքր մոլորակք որ և աստեղակերպ կը կոչ-
 ուին՝ Գ 4 են թուով և այս դարուս սկիզբէն
 հետէ սկսած են գտնուիլ Հրատի և Լուսնու-
 թագի մէջտեղ : Ասոնց մեծագոյններն ան-
 դամ , որ են Պալլաս , Հերա , Եստա և Դե-
 մտոր , այնչափ փոքր են որ աստեղագէտք
 անոնց տրամագիծը չափելու կարող եղած
 չեն : կը կարծուի թէ մարդ մը կրնար մէկ օր-
 ուան կամ աւելի կարճ ժամանակի մէջ անոնց-
 մէ մէկուն բոլորտիքը շուրջ գալ :

Հ. Բաց այս փոքր մարմիններէն կան ու-
 ըիչ մարմիններ որ արեգական բոլորտիքը
 շրջան կ'ընեն :

Պ. Ըստ աստեղագիտաց աստի կամ Էփստոշ
 կոչուած բիւրաւոր շատ մանր մարմիններ կան
 որ արեգական բոլորտիքը շրջան կ'ընեն : Ասոնք
 գիտակով անգամ չեն տեսնուիր . բայց ոմանք
 երբեմն , մանաւանդ Օգոստոս և Նոյեմբեր
 ամիսներուն , իրենց շրջանին մէջ երկրիս ճամ-
 բուն հանդիպելով՝ մեր մթնոլորտին վերի
 մասին մէջ սոստիկ արագութեամբ , իբրեւ
 վիժելով կամ հոսելով , կ'անցնին կ'երթան :
 Ոմանք երբեմն թնդանօթոյ բոմբիւնի կամ
 հեռաւոր որսաման մը գոռալու ձայնիւ պայ-

Թեև լով կ'իյնան երկրիս վրայ : Օրստոս (*) կոչուած մարմիններն որ երբեմն մթնոլորտէն կ'իյնան՝ այս պայթիոլ մարմնոց բեկորներն են , որոց բաղադրիչ մասունքը երկրագունտս կազմող պարզ մարմիններն են , ինչպէս թթուածին , ծծումբ , փոսփոր , ածուխ , անագ , պղինձ , այլովքն հանդերձ :

Յ Օ Դ Ո Ւ Ա Մ Զ .

Գ Ի Ս Ս Ի Ո Ր Ք

Դ Ա Ս Լ Բ .

Հ. Ո՞ր մարմիններն գիսաւոր կը կոչուին :

Պ. Գիսաւոր կը կոչուին արեգական բոլորտիքը շրջան ընող այն մարմինք որ մոլորակներէն կը տարբերին իրենց կերպարանաւ և մասնաւանդ իրենց ձուածն ճամբուն որպիսով թեամբ :

Գիսաւորներն կ'երեւնան ընդհանրապէս իբրեւ փայլուն աստղեր՝ շոգւոյ կամ միգի նման քիչ շատ լուսաւոր բակով կամ պսակով : Փայլուն մասը կոչուի կը կոչուի , և միգանման բակը՝ ֆէս , որմէ է Գիսաւոր անունը : Կուտը գիսովն

(*) Առաջ կը կարծուէր թէ օդաբարբ մոնոլորտին մէջ գոյացող մարմիններ էին , ուստի եւ օդաբար կոչուեցան . այլ լուսնին հրաբուխներէն բրդած մարմիններ կարծեցին զանոնք :

հանդերձ գիսաւորին զլուին է , քանզի այս մարմիններն շատ անգամ իրենց ետեւէն կը ձգեն շոգւոյ կամ միգի նման լուսաւոր երկայն մաս մը որ Գիսաւոր կամ Գիսաւոր կը կոչուի : Բայց այն փայլուն կուտն և պոչը գիսաւորին էական չեն . տեսնուած են նաև առանց կուտի և պոչի գիսաւորներ : Գիսաւորաց պոչը մինչև 40 միլիոն քիլոմէթր երկայն կրնայ ըլլալ , և այլեայլ ձեւով կ'երեւայ , զոր օրինակ՝ հովանոցածև և երկծիւղ :

Մինչ մոլորակաց ծիրը քիչ ձուածն , գրեթէ բոլորակ է , գիսաւորներունն ընդհակառակն այն աստիճան երկայն ձուածիր է որ անոնք անհուն միջոցաւ կը հեռանան արեգակէն որ միշտ անոնց ձուածրին վառարաններուն մէկը բռնած է : Այս պատճառաւ գիսաւորներն ատեն ատեն արեգական մօտ դալով կը տեսնուին , և ապա տարիներով , ոմանք նաև դարերով , անհետ կ'ըլլան :

Հ. Գիսաւորք ո՞րչափ ատենուան մէջ կը կատարեն իրենց շրջանը :

Պ. Աստեղագէտք գիսաւորաց մեծ մասին շրջանը հաշուել կարող եղած չեն : Ոմանց շրջանը միայն ճշգիւ հաշուուած է , ուստի և ատոնք պարբերակաւ կը կոչուին , և գիսաւորները հետեւեալներն են :

	Շրջանին տևողութիւնը	Հեռակէտը եւ մերձակէտն ըստ արեգական	
	Տ-ր	Ք-ր	
Ինքէի գիսաւորը	3.29	622.8	51.5
Վիգոյի »	5.45	764.4	177.0
Պրոքսէի »	5.58	864.0	103.0

	Տ-ի	Քե-էր	
Կամպարի գիսաւորը	6 64	944.5	132.0
Ֆէյի »	7.44	970.5	310.0
Հալէյի »	76 78	3150.0	90.0

Էնքէի գիսաւորը սա զարմանալի յատկութիւնն ունի որ պտուտակաձև շրջանով մը երթալով արեգական կը մօտենայ, այնպէս որ կը կարծուի թէ վերջապէս արեգական վրայ պիտի իյնայ :

Կամպարի գիսաւորն եւս նշանաւոր է իւր կրկին կուտերով, որ սակայն, յիւրաքանչիւր շրջանի, իրարմէ երթալով կը հեռանան :

Հալէյի գիսաւորը պարբերականներուն մէջ երկայնագոյն շրջան ունեցողն է :

Հ. Ուրիշ քինչ երեւելի գիսաւորներ կան :

Պ. Գարուս մէջ երեւցած ուրիշ երեւելի գիսաւորներն են .

1. 1811 ի մեծ և զարմանալի գիսաւորը որ կը կարծուի թէ 3 հազար սարի ենքը նորէն պիտի տեսնուի :

2. 1843 ի մեծ գիսաւորը որ արեգական մօտագոյն գիսաւորն է :

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

Ասոնց ամէնքը քան զպարբերական գիսաւորս աւելի նշանաւոր են իրենց կուտին մեծութեամբ և պայծառութեամբ, և շատ լայն, երկայն և պայծառ պոչով :

Անցեալ դարերու գիսաւորաց մէջ երեւելի են 1. 1500 ին տեսնուած մեծ գիսաւորը

որուն իտալացիք իւրիւր Ս. Գ. Ե. Ե. անունը տրուած են :

2. 1556 ի գիսաւորը որ կարողոս հինգերորդ ըսուած է, և, ըստ կարծեաց աստեղագիտաց, 1860 ին նորէն պիտի տեսնուէր, բայց չտեսնուեցաւ :

3. 1744 ի բազմատուն գիսաւորը : (*)



Յ Օ Գ Ո Ի Ա Ս Ե Է

ԱՍՏԵՂՔ

Գ Ս Ս Լ Գ .

Հ. Աստեղք քինչ են :

Պ. Աստեղք իրենցմէ լոյս ունեցող մարմին .

(*) Գիսաւորաց վերաբերեալ խնդիրք շատ են և դժուարաւոյժ : Զոր օրինակ՝ թէ անոնք քինչ նիւթէ կը բաղկանան, և թէ այն նիւթը կա՞ղ է . թէ անոնց կուտը հեղուկ կամ պինդ մասունք եւս կը պարունակէ . թէ քինչ աստիճան է անոնց խտութիւնը, թէ պոչն ալ կուտին և գետին նիւթէն է, և թէ քինչ է պատճառը որ գիսաւոր մը արեգակէն որչափ կը հեռանայ՝ պոչն այնչափ կը նուազի, մինչև իսպառ անհետ կ'ըլլայ . թէ գիսաւորաց լոյսն իրենցմէ է թէ արեգակէն կամ երկուքէն եւս . թէ քինչ աստիճան է անոնց բաւրեխառնութիւնը, և երկրիս բարեխառնութեան

ներ են որ պայծառ գիշերներ երկնից կամարին վրայ ամբառ հեռաւորութեան մէջ մեզի կ'երեւան :

Աստեղք երկնից կամարին վրայ իբր թէ բեւեռեալ են , և իրարու հետ երկայն ատեն միեւնոյն հեռաւորութիւնը կը պահեն . այս պատճառաւ նախնի աստեղագէտք անոնց անշարժ կամ հասարակ անունը տուած են : Հիմա յայտնի է

և արգասաւորութեան վրայ կրնայ ազդեցութիւն ունենալ . վերջապէս ինչ է պատճառը որ գրեթէ ամէն գիսաւոր շարունակ փոփոխման ենթակայ է :

Այս խնդիրներուն գրեթէ բոլորին որոշ և համոզիչ պատասխան չի կրնար տրուիլ . ստոյգ է սակայն որ գիսաւորք երկրիս վրայ ոչ Ֆիզիգական և ոչ մանաւանդ բարոյական ազդեցութիւն ունին , ինչպէս ռամկական նախապաշարումը կը կարծէր ժամանակաւ , և զարդիս եւս կը կարծէ , գէթ ազէտ ազգաց մէջ :

Բայց գիսաւորաց վրայ ուրիշ խնդիր մը կայ որ գիտնոց անգամ երկիւղ տուած է : Կամպարի գիսաւորը 1832 ին բիչ մնաց որ երկրիս պիտի զարնուէր : Եթէ այսպիսի բան մը պատահի , հետեւանքն ինչ կրնայ ըլլալ երկրիս համար : Դար մը առաջ գիտունք կը կարծէին թէ գիսաւորի մը երկրիս զարնուիլն՝ այս վերջնոյն համար շատ ծանր հետեւանք կրնար ունենալ : Զոր օրինակ կրնար երկիրս ողողել , կամ հրդեհել , կամ ՚ի փոշի լուծել , կամ լուսինը և նոյն իսկ երկիրս առնուլ և ամենէն հեռաւոր մոլորակէն , զոր օ-

թէ աստեղք եւս շարժում ունին , և իրենց անբառ հեռաւորութեան պատճառաւ է որ իբր անշարժ կը թուին : Անոնց այս առերեւոյթ անշարժութիւնը մեծապէս նպաստած է մոլորակաց շարժումը դիտելու և որոշելու :

Աստղերուն , իբրեւ անշարժ մարմիններ , իրարու հետ միեւնոյն հեռաւորութիւնը պահելը սա օգուտն եւս ունեցաւ որ , աստեղագէտք կարող եղան զանոնք համարեղութիւն կոչուած այլ և այլ խումբերու բաժնել :

Ինչպէս Ուրանոսէ կամ Նեպտունէ անդին նետել , այնպէս որ շնչաւորք և բոյսք միանգամայն կորսուէին սաստիկ և երկարատեւ ձմեռէ : Կը կարծուէր նաև թէ գիտաւորաց պոչն անգամ , եթէ ըստ մասին եւս երկրիս մթնոլորտին վրայ ձգուէր , կրնար ամէն շնչաւոր հեղձուցանել :

Արդի աստեղագէտք այս երկիւղները չունին : Ասոնք կ'ըսեն թէ Գիսաւորաց երկրիս զարնուելուն շատ բիչ հաւանականութիւն կայ , և թէ՛ եթէ այսպիսի բան մը պատահի եւս , գլխաւորաց զանգուածն այնպէս խուս և այնպէս անգայտ է որ ընդհարումը գրեթէ անհրաժեշտ պիտի ըլլայ : Եւ ասոր սա պատճառը կը ցուցուի թէ ուրիշ մոլորակաց շատ մօտէն անցնող գիսաւորներն անոնց վրայ ամենէն փոփոխութիւն մը յառաջ բերած չեն . այլ մանաւանդ իրենք անոնցմէ կ'ազդուի . և թէ գիսաւորաց կուտը որ անոնց խտացոյն մասն է՝ այն աստիճան թափանցիկ է որ մանրագոյն աստեղք անգամ անոնց ետեւէն չը տեսնուին :

Հ. Համաստեղութիւնք քանի՞ են :

Պ. Համաստեղութեանց թիւն առ հինս էր 48, զարդիս անոնց թիւն է իբր 117 : Աստեղագէտք ասոնց այլեւայլ կամայական անուններ տուած են, ինչպէս՝ Արջ, Առիւծ, Քնար, կամ դիցարանական անուններ, ինչպէս՝ Պերսեւս, Որիոն (Հայկ), Անդրոմեա, եւ այլն :

Երկրիս բոլոր բնակիչներն այս համաստեղութեանց ամէնը չեն կրնար տեսնել գիշերը : Կան Համաստեղութիւններ որ հիւսիսային կիսագունտին վրայ բնակողներուն, զորօրինակ Բարիզու բնակչաց, բոլոր տարին տեսանելի են . կան եւս որ տարւոյն այլեւայլ եղանակներուն նայելով մերթ կը տեսնուին և մերթ չեն տեսնուիր . վերջապէս կան համաստեղութիւններ որ, ինչպէս անոնք որ հարաւային բեւեռին մօտ են, բոլոր տարին չեն տեսնուիր հիւսիսային կիսագունտին մեծ մասին վրայ :

Հ. Գլխաւոր հիւսիսային համաստեղութիւնք որո՞նք են :

Բայց և այնպէս, ըստ բանի աստեղագիտաց ոմանց, ամէն գիսաւորի համար նոյն բանը չի կրնար ըսուիլ : Զորօրինակ 1858 ի գիսաւորին զանգուածն ըստ գիտնոց երկրիս զանգուածին 0.07 (եօթը հարիւրորդն) ըլլալով, կրնար, կ'ըսէ Ֆէյ, երկրիս համար աղետալի ըլլալ, եթէ գիսաւորը երկրիս զարնուէր այն արագութեամբ որ բնական է այս մարմիններուն :

Պ. Գլխաւոր հիւսիսային համաստեղութիւնք են

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

Այս համաստեղութիւնք որոց կեդրոնն է հիւսիսային բեւեռական աստղը, այսինքն՝ փոքր արջուն պոչի աստղը, Բարիզու (թիշ տարբերութեամբ նաեւ Կոստանդնուպոլսոյ) լայնութեան մէջ (41° — 48°) կը տեսնուին բոլոր տարին (*) :

Հ. Գլխաւոր հարաւային համաստեղութիւնք որո՞նք են :

Պ. Գլխաւոր հարաւային համաստեղութիւնք են

- | | |
|--------------------|-------------|
| 1. Նաւակ կամ Արդոն | 4. Եռանկիւն |
| 2. Խաչ հարաւային | 5. Երիգան |
| 3. Չիադուլ | |

Հ. Միջին համաստեղութիւնք որո՞նք են :

Պ. Միջին համաստեղութիւնք են

(*) Այս համաստեղութիւնները ճանճալ ուզողը կրնայ, րեւելային աստղը կամ փոքր արջը որոյ մեն երկնագունտին վրայ նշանակուած է՝ գտնելով, նոյն երկնագունտին օգնութեամբ մի առ մի միւսները գտնել :

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1. Առիւծ | 9. Պեղատոս |
| 2. Անդէորդ | 10. Անդրոմեա |
| 3. Վարսք Բերենիկեայ | 11. Բոյլք |
| 4. Կոյս | 12. Յուլ |
| 5. Թագ Հիւսիսային | 13. Հայկ (Որբոն) |
| 6. Վահագն | 14. Մեծ շուն |
| 7. Քնար | 15. Փոքր շուն |
| 8. Արծուի | 16. Երկաւոր |

Այս համաստեղութիւնք որ երկնից հասարակածին երկու կողմերն են, վերոյիջեալ լայնութեան տակ գտնուած տեղեր, գարնան գիշերահաւասարէն մինչեւ ամառնային արեւադարձ, հետզհետէ տեսանելի են, այնուհետեւ կը սկսին երթալով չտեսնուիլ:

Դ Ա Ս Լ Դ .

Հ. Երկնից կամարին վրայ ո՞րչափ աստղ կը տեսնուի:

Պ. Լոկ աչօք տեսնուած աստեղք 6 հազարի կը համնին, իսկ դիտակով տեսնուածներուն թիւն է ըստ աստեղագիտաց 20, ըստ ոմանց մինչև 80 միլիոն: Այս տարբերութիւնը գործոյն կարողութենէն կախում ունի:

Հ. Աստեղք քանի՞ կարգ կը բաժնուին:

Պ. Աստեղք, իրենց առերեւոյթ մեծութեան նայելով 16 կարգ կը բաժնուին: Առա-

ջին վեց կարգի աստեղք ըկ աչօք կը տեսնուին: †

+ Առաջին կարգի աստեղք, այսինքն այն աստեղք որ քան զայլս մեծ կ'երեւան մեզ՝ 20 են:

1. Այծ, կամ Կառավարի ուլֆն (*)
2. Կարապի ուլֆն
3. Վէկա, կամ Քնարի ուլֆն
4. Արկտոր, կամ Անդէորդի ուլֆն
5. Հասկ, կամ Կուսի ուլֆն
6. Հոեգուզոս, կամ Առիւծու ուլֆն
7. Պրսկիոն, կամ Փոքր շան ուլֆն
8. Րիկէլ, կամ Հայկայ վեդն
9. Հայկայ ուլֆն
10. Ադէր, կամ Արծուոյ ուլֆն
11. Ալտէպարան, կամ Յուլ ուլֆն
12. Սիրիոս, կամ Մեծ շան ուլֆն
13. Անդարէս, կամ Կարճի ուլֆն
14. Տոմալհաւդ, կամ Հարաւային ձկան ուլֆն
15. Կանովսոս, կամ Արդոնի նաւին ուլֆն

(*) Աստեղագետ սովոր են, ըստ Պայերի որ գերմանացի աստեղագետ էր, իւրաքանչիւր համաստեղութիւնը կազմող աստղերէն իւրաքանչիւրին կարգաւ յունարէն նշանագրաց անունները տալ, փոխանակ իւրաքանչիւրին զատ զատ անուն տալու, ինչպէս որ առաջին կարգի աստղերէն շատեւառն տրուած տեսանք: Ուստի կ'ըսուի, Այս ինչ համաստեղութեան, զոր օրինակ Մեծ արջուն, Փոքր արջուն, Կարապի ուլֆն, Վեդն, Քնար, Կուսի ուլֆն: Իբր համաստեղութեան մը պատերը աւելի են քան Յունարէն այբուբենի տառերը. այսինքն ուելի քան 24, Վատինիէն տառերը կը գործածուին. եթէ ասոնք եւս չբաւեն, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

Գ Ա Ս Լ Ե .

Հ. Աստեղք երկրէս որչափ հեռու են :

Պ. Աստեղագէտք հաղիւ կարող եղած են քանի մը մտադոյն աստեղաց հեռաւորութիւնը չափել : Աստեղագիտաց հաշիւներուն նայելով՝ Չիպլու ^{պիտ} որ առաջին կարգի աստեղաց մէջ երկրիս մտադոյնն է՝ երկրիս արեգակէն միջին հեռաւորութեան իբր 211 000 անգամն հեռու է մենէ , այսինքն՝ 211 000 անգամ 150 միլիոն քիլոմէդր , կամ իբր 31 երկիլիոն քիլոմէդր :

Հ. Յարդ-գողն ի՞նչ է :

Պ. Յարդ-գողն որ Մեր կալիֆոռնիայի կրկնայ միգամած և դորշ գօտուոյ նման հիւսիսէն դէպի հարաւ ձգուած , և երկնից կամարը երկու անհաւասար մաս կը բաժնէ : Աստեղագէտք գիտակով գննելով տեսած են որ

- 16. Հարաւային Սաչի ^{պիտ}
- 17. » » ^{փր}
- 18. Չիպլու ^{պիտ}
- 19. » ^{փր}
- 20. Աքեռնար , կամ Երիզանու ^{պիտ} :

Այս առաջին կարգի աստղերէն վեցը՝ կանովպոս , Արգոն նաւին ^{պիտ} և ^{փր} , Աքեռնար , և Հարաւային Սաչի ^{պիտ} և ^{փր} , հարաւային բեւեռին մօտ ըլլալով , Եւրոպա չեն տեսնուիր :

յարդ-գողն ուրիշ բան չէ եթէ ոչ գօտի մը անհամար աստղերէ կազմուած , որ շատ ըլլալով՝ իրարու այնպէս մօտ կ'երեւան մերկ աչօք : Ըստ Հէրշելի յարդ-գողին աստղերը չեն պակաս քան 18 միլիոն :

Հ. Աստեղաց շարժման վրայ ի՞նչ դիտողութիւն եղած է :

Պ. Աստեղաց վրայ եւս մնորակաց պէս , բայց շատ յամր շարժում մը տեսնուած է . զորօրինակ՝ ըստ աստեղագիտաց , Արկտոր որ Անդէորդ համաստեղութեան մէջ առաջին կարգի աստղ է՝ մէկ դարու մէջ կ'երթայ հաղիւ աղեղ մը՝ հաւասար մէկ ութերորդ ^(1/8) մասին լուսնոյ տրամագծին որ մեզի կ'երեւի : Բայց աստեղաց շարժման այս յամրութիւնն առերեւոյթ է . անոնք ամբաւ միջոցաւ մենէ հեռի ըլլալով կը թուին այնպէս ծանր շարժիլ . բայց անոնց շարժումն աւելի արագ է քան մնորակաց շարժումը , զորօրինակ ըստ աստեղագիտաց նոյն արկտոր կոչուած աստեղ արագութիւնը 3 անգամ աւելի է քան դարացութիւն երկրի . քանզի յիշեալ աստղը մէկ մանրերկրորդի մէջ 90 քիլոմէդր կ'երթայ , մինչ երկրիս ընթացքը նոյնչափ ժամանակի մէջ 30 քիլոմէդր միայն է :

Աստեղագիտական դիտողութեանց նայելով , նաեւ մեր արեգակն որ է երկնից կամարին անթիւ աստղերէն մին՝ իւր բոլոր մնորակներով և անոնց արբանեակներով կը քալէ

դէպ ի վահագն կոչուած համաստեղութիւնը ,
և հաւանականապէս քան զինքն շատ մեծ
արեգական մը բոլորտիքը շրջան կ'ընէ : Արե-
գակն , ըստ աստեղագիտաց , իւր այս շրջա-
նին մէջ տարին իբր 240 միլիոն քիլոմէտր ճամ-
բայ կ'ընէ :

Պ Ա Ս 1 Զ .

Հ. Բաց առերեւոյթ մեծութենէ ուրիշ ինչ
բաներով աստեղք իրարմէ կը տարբերին :

Պ. Բաց առերեւոյթ մեծութենէ որ 16
կարգ է (էջ 104) , աստեղք կը տարբերին ի-
րարմէ նաեւ իրենց փոփոխականութեամբ և
գունով :

Հ. Աստեղաց փոփոխականութիւնն ինչ է :

Պ. Կան աստղեր որոց առերեւոյթ մեծու-
թիւնը , կամ աւելի ճիշդ ըսենք՝ պայծառու-
թիւնը , միօրինակ չէ , այլ մերթ կը նուազի (*)

(*) Այս երեւոյթները մեկնելու համար աստեղագէտք այլ
և այլ ենթադրութիւններ կ'ընեն : Ըստ ոմանց այն նուազու-
թիւնը տեսակ մը խաւարում է , այսինքն՝ այն աստղերուն
մոլորակները մեր եւ աստեղ մէջտեղ գալով անոր լոյսը կը
նուազեցնեն : Ըստ այլոց , այն աստղերը տափարակ ձեւ
ունենալով , երբ իրենց եզերքը մեզի կը դարձնեն , նուազ-
եալ կ'երեւան : Արդի աստեղագէտք այս նուազումն պատ-
ճառ աստղերուն բիծերը կը համարին , որպէս թէ երբ աստ-
ղին շատ կամ մեծամեծ բիծեր ունեցող կողմը մեզի կը դառ-
նայ , աստղը նուազեալ կ'երեւայ :

և մերթ կ'առաւելու : Այս տեսակ աստղեր
փոփոխակա՞ն կը կոչուին :

Փոփոխական աստեղաց մէջ ոմանք պարբեր-
կան են , այսինքն՝ անոնց պայծառութեան առա-
ւելումն ու նուազիլը որոշ ժամանակի մէջ և
շարունակ է : Զորօրինակ՝ Կէտ համաստեղու-
թեան օփ+րծն աստղը որ 2 բորդ կարգի աստղ է՝
11 ամիսն անգամ մը մինչեւ 11 երորդ կարգ իջ-
նելով , նորէն իւր առջի պայծառութիւնը կը
ստանայ : Նոյնպէս Ալֆու որ Պերսեւս համաստե-
ղութեան մէկ աստղն է , ամէն 2 ամիս 21 օր
և 49 րոպէ 2 բորդ կարգէ մինչեւ 4 բորդ կարգ
իջնելով նորէն 2 բորդ կարգ կ'ելլէ :

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

Երբեմն աստղ մը յանկարծ կը տեսնուի երկ-
նից մէկ կողմը , և քիչ ժամանակ ետքը կ'ան-
հետանայ (*) : Այսպիսի աստեղք ճամանակեան կամ
անցա՞ր կ'ըսուին :

Հ. Աստեղաց գունոյ տարբերութիւնն ինչ է :

(*) Այսպէս 1572ին Գիբոյ Պրահէ Կափովպէ համաստեղու-
թեան մէջ տեսաւ աստղ մը , որ աստիճան աստիճան պայ-
ծառանալով պայծառագոյն աստեղաց , ինչպէս Սիրիոսի ,
Քնարի և Լուսնագի հաւասարելէն ետքը , 1574ին անհետ
եղաւ : Այսպէս էր նաեւ այն աստղը զոր Քերէք տեսաւ
1604ին Օձ համաստեղութեան մէջ այս աստղը 18 ամիս ետքը
անհետ եղաւ : Նոյնպէս Նա համաստեղութեան Էր-
դարուն վերջը Կրորդ կարգի աստղ էր . 1754ին 2 բորդ կարգի
հասնելէն ետքը , իբր 60 տարի երթալով նուազեցաւ . 1826ին
նորէն պայծառանալով գրեթէ Սիրիոսի հաւասարեցաւ պայ-
ծառութեամբ , և 1865 ին իսպառ աներեւոյթ եղաւ :

Պ. Աստեղք գունով եւս իրարմէ կը տարբերին : Աստեղաց մեծ մասին գոյնը սպիտակ է՝ ինչպէս վէկա, Հռեգուղոս և Հասկ կոչուած աստեղաց : Սիրիոս առաջ կարմիր էր, հիմա սպիտակ է : Բայց կան նաեւ գունաւոր աստղեր . զորօրինակ՝ Ակտոր կարմիր է, և բեւեռական աստղը՝ դեղին . Գնարի երան կապոյտ է : Ընդհանրապէս ստորին կարգի աստեղք կանաչ և կապոյտ են :



ԴԱՍ ԼԷ.

Հ. Աստղային դրութիւն ինչ է :

Պ. 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 երբ զօրաւոր դիտակով նայինք, կը տեսնուի որ անոնք կրկին, երեքկին, չորեքկին, մինչև եօթնեկին և եւս աւելի են : Այսպիսի աստեղք կը կոչուին կրկնաստեղք, եռաստեղք, քառաստեղք, եօթնաստեղք, և որ ի կարգին :

Աստեղագէտք դիտած են որ կրկնաստեղաց մին միւսին, կամ երկուքը միանգամայն ուրիշ աստղի մը բոլորտիքը շրջան կ'ընեն : Այս շրջանները 50, 60, 100, երբեմն նաև հազար և աւելի տարուան մէջ կը կատարուին (*) :

(*) Մեծ արջուն 1-ը՝ 64, կոյսին 2-ը՝ 450, կարապի 64րդ. աստղը՝ 452, Խեցզետնի 2-ը՝ 4550 տարուան մէջ կը կատարեն իրենց շրջանը :

Աստեղագէտք կը կարծեն թէ շրջան ընող աստղերէն ոմանք մեր Լուսնթագին կամ Երեւակին պէս ընդդիմահար մարմիններ են ահագին մեծութեամբ, և մեր մոլորակաց պէս իրենց լոյսն արեգակէն առնլով կը ցոլացնեն մեզ :

Հայկայ Բեդէն որ մերկ աչօք մի կ'երեւայ, չափաւոր դիտակով մը չորս, աւելի զօրեղ դիտակով մինչև եօթը կ'երեւայ : Ասոնք հասարակաց կեդրոնի մը բոլորտիքը կանոնաւոր կերպով կը շարժին : Այսպէս շրջան ընող աստեղաց որքանեւ անունը կը տրուի :

ԴԱՍ ԼԸ.

Հ. Երկնից կամարին ամէն կողմն հաւասար աստղալից է :

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

Բաց Յարդգողէն որ աստղերու խումբերէ կազմուած գօտի է՝ աստեղագէտք կը զանազանեն ուրիշ խումբեր որոց գլխաւորն է Յլու բոյլը որ խումբ է անթիւ մեծ և փոքր աստեղաց, որոց լուսաւորագոյնն է Ալքիոն : Երեւելի են նաև Հիպոտ կոչուած բազմաստեղք, Մուր կամ Պրոսպե անուն բաշմաստեղք՝ Խեցզետին համաստեղութեան :

Հ. Միգամածք ինչ են :

Պ. Մէքամաձ կ'ըսուին այլևայլ մեծութեամբ և ձեւով երկնից կամարին վրայ տեսնուած շոգենման սպիտակ բիծեր կամ նշաններ :

Միգամածներէն ոմանք լւծակն կ'ըսուին , քանզի դիտակով նայուելով աստղերու կը վերածուին , այսինքն դիտակով կը տեսնուի որ անոնք հաղարաւոր իրարու շատ մօտ աստղերէ բազկացեալ կոյտեր են , որ աստեղադէտներէն աստղաբեկ կը կոչուին : Կշիւ , վահագն և Ձիւցլու օձեղան այսպիսի միգամածներ կամ աստղադէզք ունին :

Միգամածներու մեծ մասը բուն միգամած է , ասոնց մէջ , թէեւ շատ զօրեղ դիտակով նայինք , աստղ չենք տեսներ , այլ իւրաքանչիւրը շատ թեթեւ ամպի կամ շոգեոյ պէս սպիտակ կ'երևայ :

Աստեղագէտք այս միգամածն երեւոյթները մեկնելու համար կ'ենթադրեն թէ աստղերուն մթնոլորտէն այլ և այլ քանակութեամբ կազային լուսափայլ շոգիներ ելլելով , երկնից անհուն միջոցին մէջ ձգողական զօրութեան ազդեցութեամբ տակաւ խտանալով կ'ըլլան կոյտ կոյտ , և վերջապէս անոնց կեդրոնը լոյծ և հրաշէկ կոյտ մը կը կազմուի : Այս է աստղերու և արբանեակներու սկզբնաւորութիւնը :

Կը կարծուի թէ մեր երկիրն եւս ի սկզբան , հաւանականապէս աստղի մը մթնոլորտէն ելլող կազային շոգիներէ կազմուած միգամած էր , և անբաւ ժամանակի մէջ այլ և այլ յեղափոխութիւններէ անցնելով արդի վիճակն հասաւ :

ԳԼԹԱԽՐ ՄԱՐՄԻՆՔ ԱՐԵՓԱՆԱՅԻՆ ԿՐՈՒԹԵԱՆ

Ստանդարտացում	Միջին հասարակութիւն	Համարներ	Կիրառելի քանակ	Տարածութիւն	Տարածութիւն	Տարածութիւն	Տարածութիւն	Տարածութիւն	Տարածութիւն	
Փայլածու	0.587	57440000	7° 0'	0.2056	Միջին արժ.	0. 24 5	0.572	4750	0.051	1.59
Արուսեակ	0.725	46700000	5 25	0.6800	87.069	25 21	0.951	11860	0.806	1.05
Երկիր	1.000	447540000	0 0	0.0168	224.710	25 55	1.000	12755	1.000	1.00
Հրատ	1.524	224800000	4 51	0.0955	565.256	24 57	0.540	6800	0.157	0.78
Լուսննագ	5.205	767600000	4 49	0.0482	4552.585	9 55	11.170	141000	1578.000	0.24
Երևակ	9.559	4407000000	2 29	0.0360	46759.220	40 50	9.167	116000	755.000	0.15
Պարանոս	19.485	2850000000	0 46	0.0465	50686.821		4.156	55000	72.000	0.24
Նեպտոն	50.057	4451000000	4 47	0.0087	60426.720		4.580	55600	84.000	0.24
Լուսին						27 7 45	0.275	5475	0.020	0.65
Արեգակն						24 25 48	107.865	1572000	1.255000	0.25

Մոլորակայ համեմատական մեծութիւնը տես 96. 27

Յ Ա Ի Ե Լ Ո Ւ Ա Ծ



ԵՐԿՐԱԳՈՒՆՏԻՆ ՄԻՋՈՑԱԻ ԼՈՒԾՈՒԵԼՈՒ ԽՆԴԻՐՆԵՐ

Հ. Գունտը գործածելու ատեն ի՞նչ ընելու է :

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

Կողմնացուցին (*) միջոցաւ կրնանք գունտը երկրիս բուն կողմերուն համեմատ շակել , եթէ գունտին հիւսիսային կողմը դարձուներք դէպ ի հիւսիս զոր մագնիսի ստեղծը կը ցուցնէ՝ 10 կամ 12 աստիճան դէպ արեւմուտք :

Հ. Գունտը շակել կամ տեղւոյ մը հորիզոնին յարմարցնել ի՞նչ է :

Պ. Գունտը շակել կամ այս ինչ տեղւոյ հորիզոնին յարմարցնել է բարձրացնել գունտին հիւսիսային (եթէ տեղն հիւսիսային կիսագունտին վրայ է ,) կամ հարաւային (եթէ տեղն հարաւային կիսագունտին վրայ է) բեւեռը տեղւոյն լայնութեան աստիճանին հա-

մեմատ , այսինքն այնչափ աստիճան՝ որչափ տեղը հասարակածէն դէպ ի բեւեռ է :

Հ. Տեղւոյ մը լայնութեան և երկայնութեան աստիճաններն ի՞նչպէս կը գտնուին :

Պ. Գունտը շակելէն ետքը , տեղը որոյ լայնութիւնը կը փնտռես , զորօրինակ՝ Կոստանդնուպոլիս , բեր պղնձէ միջօրէականին տակ . միջօրէականին աստիճանը որ այն տեղւոյն կը պատասխանէ՝ լայնութեան աստիճանն է զոր կը փնտռես . իսկ հասարակածին աստիճանը որ միջօրէականին կը պատասխանէ՝ երկայնութեան աստիճանն է :

Հ. Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ այս ինչ տեղ այս ինչ օր արեգակը հորիզոնին որ կէտին վրայ կ'ելլէ և որ կէտին վրայ կը մտնէ :

Պ. Գունտը տեղւոյն լայնութեան աստիճանին համեմատ շակելէն ետքը , խաւարման ծրին այն կէտը (*) ուր արեգակն այն ինչ օրը կը գտնուի տար մինչեւ արեւելեան և ապա արեւմտեան հորիզոնը , Արեգական կէտը հորիզոնին որ կէտերուն որ կը պատասխանէ՝ այն կէտերն են ուր արեգակն հորիզոնին վրայ կ'ելլէ և կը մտնէ այն օր :

Հ. Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ այս ինչ տեղ

(*) Երկրագունտն ունի սղնձէ միջօրէական , փայտէ հորիզոն որոյ վրայ նշանակուած են 12 կենդանակերպք անոնց պատասխանող ամիսներով , ունի նաեւ ժամացոյց բիււռին ծայրը , և տակը կողմնացոյց :

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

այս ինչ օր արեգակն օրուան ո՞ր ժամուն կ'ելլէ
և կը մտնէ :

Պ. Գունտը տեղւոյն լայնութեան աստի-
ճանին համեմատ շտկելով, տար այն կէտը
ուր արեգակը կը գտնուի այն օր խաւարման
ժրին վրայ՝ միջօրէականին տակ, և գուն-
տին ժամացուցին սլաքը 12 ին (*) վրայ բե-
րելէն ետքը գունտը դարձուր դէպ արե-
ւելք, այնպէս որ արեգական կէտը հորի-
զոնին գայ. ժամացոյցը կը ցուցնէ ժամը երբ
կը ծագի արեգակը. կը ցուցնէ նաեւ ժամը երբ
արեգակը կը մտնէ, եթէ յիշեալ կէսն արեւ-
մտեան հորիզոնը տարուի :

Արեգական ծագման և մտից ժամերուն
գումարն՝ այն օրուան տուրնջեան երկայնու-
թիւնը կը ցուցնէ. այն գումարը Չ4էն հան-
ուելով՝ գիշերուան երկայնութիւնը կը գըտ-
նուի : Առաւօտեան ժամերուն կրկինը՝ գի-
շերուան, և երեկոյեան ժամերուն կրկինը
տուրնջեան երկայնութիւնն է :

Նաեւ տեղւոյ մը երկնաչափ տիւն այսպէս
կը գտնուի, եթէ խաւարման ժրին վրայ խեց-
գեանի առաջին աստիճանը միջօրէականին
տակ բերելով միւս գործողութիւնները կա-
տարուին : Իսկ եթէ Այծեղջեր առաջին աս-
տիճանն առնուի, տեղւոյն կարճօրէն տիւր կը
գտնուի :

(*) Ժամը 12ը ըստ Երոստատի կէս օր է :

Հ. Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ տեղ մը այս ինչ
օր արշալոյսը ո՞ր ժամուն կը սկսի. կամ վեր-
ջալոյսը որ ժամուն կ'աւարտի :

Պ. Գունտը տեղւոյն աշխարհագրական լայ-
նութեան համեմատ շտկելէն ետքը, խաւար-
ման ժրին վրայ այն աւուր արեգական կէտը
միջօրէականին տակ բերելով ժամացուցին սլ-
քը 12 ին վրայ հաստատէ, և ապա գուն-
տը դարձուր դէպ արեւելք, մինչև որ արե-
գական կէտը հորիզոնէն 18 աստիճան վար
իջնէ. ժամացոյցը կը ցուցնէ ժամը երբ կը
սկսի արշալոյսը : Եթէ գունտը նոյն կերպով
դէպ արեւմուտք դարձունես, կը գտնես վեր-
ջալուսոյ աւարտման ժամը :

Հ. Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ այս ինչ օր այս
ինչ տեղ, զոր օրինակ Բարիդ, ժամը քանի է,
մինչ ուրիշ տեղ, զոր օրինակ Կոստանդնու-
պոլիս, այս ինչ ժամ, զոր օրինակ՝ 4 է :

Պ. Գունտը շտկելով Կոստանդնուպոլսոյ հա-
մեմատ, և միջօրէականին տակ բերելով
գունտին վրայ Կոստանդնուպոլիս ցուցնող
կէտը, գունտին ժամացոյցն այն ինչ, 4, ժա-
մուն յարմարցնելէն ետքը գունտը դարձուր
այնպէս՝ որ Բարիդ միջօրէականին տակ գայ.
Ժամացոյցը կը ցուցնէ Բարիդի ժամը :

Պէտք է գիտնալ որ իրարմէ մի մի աստի-
ճան դէպ արեւելք կամ դէպ արեւմուտք
գտնուող տեղեաց ժամերը՝ չորս չորս բոպէ
առաջ կամ ետ են իրարմէ : Այս հաշուով

այս ինչ օր արեգակն օրուան ո՞ր ժամուն կ'ելլէ
և կը մտնէ :

Պ. Գունտը տեղւոյն լայնութեան աստի-
ճանին համեմատ շտկելով, տար այն կէտը
ուր արեգակը կը գտնուի այն օր խաւարման
ծրին վրայ՝ միջօրէականին տակ, և դուն-
տին ժամացուցին սլաքը 12 ին (*) վրայ բե-
րելէն ետքը գունտը դարձուր դէպ արե-
ւելք, այնպէս որ արեգական կէտը հորի-
զոնին գայ. ժամացոյցը կը ցուցնէ ժամը երբ
կը ծագի արեգակը. կը ցուցնէ նաեւ ժամը երբ
արեգակը կը մտնէ, եթէ յիշեալ կէտն արեւ-
մտեան հորիզոնը տարուի :

Արեգական ծագման և մտից ժամերուն
գումարն՝ այն օրուան տուրնջեան երկայնու-
թիւնը կը ցուցնէ. այն գումարը ջէն հան-
ուելով՝ գիշերուան երկայնութիւնը կը գըտ-
նուի : Առաւօտեան ժամերուն կրկինը՝ գի-
շերուան, և երեկոյեան ժամերուն կրկինը
տուրնջեան երկայնութիւնն է :

Նաեւ տեղւոյ մը երկնագոյն տիւն այսպէս
կը գտնուի, եթէ խաւարման ծրին վրայ իեց-
գեսնի առաջին աստիճանը միջօրէականին
տակ բերելով միւս գործողութիւնները կա-
տարուին : Իսկ եթէ Այծեղջեր առաջին աս-
տիճանն աւնուի, տեղւոյն կործանոյ տիւր կը
գտնուի :

(*) ժամը 12ը ըստ Երոսպացոց կէս օր է :

Հ. Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ տեղ մը այս ինչ
օր արշալոյսը ո՞ր ժամուն կը սկսի. կամ վեր-
ջալոյսը որ ժամուն կ'աւարտի :

Պ. Գունտը տեղւոյն աշխարհագրական լայ-
նութեան համեմատ շտկելէն ետքը, խաւար-
ման ծրին վրայ այն աւուր արեգական կէտը
միջօրէականին տակ բերելով ժամացուցին սը-
լաքը 12 ին վրայ հաստատէ, և ապա գուն-
տը դարձուր դէպ արեւելք, մինչև որ արե-
գական կէտը հորիզոնէն 18 աստիճան վար
իջնէ. ժամացոյցը կը ցուցնէ ժամը երբ կը
սկսի արշալոյսը : Եթէ գունտը նոյն կերպով
դէպ արեւմուտք դարձունես, կը գտնես վեր-
ջալուսոյ աւարտման ժամը :

Հ. Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ այս ինչ օր այս
ինչ տեղ, զոր օրինակ Բարիդ, ժամը քանի է,
մինչ ուրիշ տեղ, զոր օրինակ Կոստանդնու-
պոլիս, այս ինչ ժամ, զոր օրինակ՝ 4 է :

Պ. Գունտը շտկելով Կոստանդնուպոլսոյ հա-
մեմատ, և միջօրէականին տակ բերելով
գունտին վրայ Կոստանդնուպոլիս ցուցնող
կէտը, գունտին ժամացոյցն այն ինչ, 4, ժա-
մուն յարմարցնելէն ետքը գունտը դարձուր
այնպէս՝ որ Բարիդ միջօրէականին տակ գայ.
ժամացոյցը կը ցուցնէ Բարիդի ժամը :

Պէտք է գիտնալ որ իրարմէ մի մի աստի-
ճան դէպ արեւելք կամ դէպ արեւմուտք
գտնուող տեղեաց ժամերը՝ չորս չորս բոպէ
առաջ կամ ետ են իրարմէ : Այս հաշուով

առ իւրաքանչիւր 15 աստիճան ժամ մը տար-
բերութիւն կ'ընէ :

Հ. Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ այս ինչ օր ո՞ր
տեղեր կէս օր , կէս գիշեր , առաւօտ , երե-
կոյ , արշալոյս և վերջալոյս է , մինչ այս ինչ
տեղ , զոր օրինակ Կոստանդնուպօլիս , այս
ինչ ժամ է :

Պ. Գունարը շտկելով այն կէտին համեմատ
ուր արեգակը կը գտնուի այն օր Խաւարման
ծրին վրայ , տեղը , զոր օրինակ Կոստանդնու-
պօլիս , բեր միջօրէականին տակ , և գունարին
ժամացոյցն ուղղէ այն ինչ ժամուն համեմատ ,
և ապա գունարը դարձուր մինչև որ ժամա-
ցոյցը կէս օրուան 12 ը գայ . հորիզոնէն վեր
միջօրէականին տակ գտնուած տեղերուն կէս
օր է . հորիզոնէն վար նոյնպէս միջօրէականին
տակ գտնուած տեղերուն՝ կէս գիշեր , արե-
ւելեան հորիզոնին վրայ գտնուած տեղերուն՝
առաւօտ , արեւմտեանին վրայ գտնուած տե-
ղերուն՝ երեկոյ . արեւմտեան հորիզոնէն մին-
չեւ 18 աստիճան վար գտնուածներուն՝ ար-
շալոյս . արեւելեան հորիզոնէն մինչև նոյնչափ
աստիճան վար գտնուածներուն՝ վերջալուսոյ
վախճան :

Հ. Բեւեռային չրջանակներէն մէկուն տակ
և կամ անկէ անդին մինչև բեւեռ՝ տեղոյ
մը տուրնջեան երկայնութիւնն ի՞նչպէս կը
գտնուի :

Պ. Բեւեռային չրջանակներէն մէկուն , զոր

օրինակ հիւսիսայնոյն տակ գտնուած տեղոյ
մը տուրնջեան երկայնութիւնը գիտնալու հա-
մար՝ հիւսիսային բեւեռը 66¹/₂ աստիճան հո-
րիզոնէն վեր բարձրացուր . յետոյ Խաւար-
ման ծրին վրայ Խեցդեանի առաջին աստի-
ճանը միջօրէականին տակ , և ժամացույցին
սլաքն 12 ին վրայ բերելէն ետքը , գունարը
դարձուր . պիտի տեսնես որ յիշեալ աստի-
ճանը , գունարին այն դրից մէջ , առանց ա-
մենեւին մոնելու՝ նորէն միջօրէականին տակ
կու գայ : Ըսել է թէ այն օրը (յուլիս 22)
որ արեգակը Խեցդեանի առաջին աստիճանին
վրայ կը գտնուի , հիւսիսային բեւեռական
չրջանակին տակ գտնուած երկիրներուն 24
ժամ շարունակ տիւ է :

Ասոր հակառակը պիտի տեսնես , եթէ
Այծեղջեր առաջին աստիճանին վրայ ընես
փորձը :

Եթէ բեւեռներէն մին 90 աստիճան բարձ-
րայնես հորիզոնէն , պիտի տեսնես որ հասա-
րակածը կը կտրէ հորիզոնը . ուստի և այն 6
ամիսը որ արեգակը բեւեռին հորիզոնէն վեր
կը գտնուի՝ բեւեռին համար շարունակ տիւ
է , և արեգակը հորիզոնէն վար իջնելէն ետ-
քը՝ 6 ամիս գիշեր է :

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

Պ. Գունար բեւեռին կամ այն ինչ տեղւոյն համեմատ չտկելէն ետքը, նայէ որ արեւելքէն (արշալուսոյ համար) և արեւմուտքէն (վերջալուսոյ համար) խաւարման ծրին որ աստիճանները հորիզոնէն վար միջօրէականին 18 երորդ աստիճանը կը կտրեն: խաւարման ծրին այն աստիճաններուն պատասխանող օրերն են արշալուսոյ սկիզբը և վերջալուսոյ կատարածը:

Հ. Գիշերահաւասարը կամ տուընջեան և գիշերոյ հաւասարութիւնը գունտին միջոցաւ ինչպէս կը ցուցուի:

Պ. Գիտնալով որ գիշերահաւասար է Մարտի և Սեպտեմբերի 22 ին, և թէ այն օրերը կը պատասխանեն խոյի և կշռոյ 0 աստիճանին, եթէ այս աստիճաններուն համեմատ գունտը չտկելով, և յիշեալ 0 աստիճաններուն մին կամ միւսը միջօրէականին տակ բերելով՝ ժամացոյցին սլաքը 12 ին վրայ հաստատես, և ապա գունտը դարձունես մինչև որ 00 հորիզոնին մէկ կամ միւս կողմը գայ, պիտի տեսնես որ ժամացոյցը 6 կը ցուցնէ, որ տուընջեան կէսն է. ապա այն օրերուն ամբողջ աւուր 12 ժամ է. հետեւապէս գիշերը նոյնչափ:

Հ. Ինչպէս կը գիտցուի թէ այրեցեալ դօտոյն մէջ այս ինչ տեղւոյ վրայ արեգակը որ օր ուղղահայեաց է:

Պ. Գունար դարձնելով նայէ թէ խաւարման ծրին որ աստիճանները կը հանդիպին մի-

ջօրէականին այն աստիճանին որ տեղւոյն լայնութեան աստիճանն է: խաւարման ծրին այն աստիճաններուն պատասխանող օրերն՝ արեգակը յիշեալ տեղւոյն վրայ ուղղահայեաց է. և ոչ միայն այն տեղւոյն, այլ և նոյն զուգահեռականին վրայ գտնուող բոլոր տեղերուն վրայ:

Հ. Ինչպէս կը գիտցուի թէ այս ինչ օր արեգակը տեղւոյ մը զենթէն սրչափ հեռու է:

Պ. Լայնութեան աստիճանը ուր արեգակը կը գտնուի այս ինչ օր՝ հանէ տեղւոյն լայնութեան աստիճանէն, մնացորդը կը ցուցնէ թէ արեգակին այն ինչ տեղւոյն զենթէն քանի աստիճան հեռուն կը գտնուի:

Հ. Ինչպէս կը գիտցուի թէ այլևայլ տեղեաց բարեխառնութիւնը, կամ ամառն ու ձմեռը ինչպէս կը համեմատին:

Պ. Այս խնդիրը կը լուծուի տուանց երկրագնաց հետեւեալ կերպով: Երբ արեգակը կը գտնուի յարեւադարձին խեցգեանի, ձմեռուան վերջին կէսն է հասարակածին համար իսկ կոստանդնուպոլսի համար՝ ամառուան: Արդ այն միջոցին հասարակածը 23 1/2, կոստանդնուպոլսի (որ լայնութեան 41 աստիճանին տակ է) 17 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 :

Երբ արեգակը կը գտնուի յարեւադարձին Այծեղջեր, թէ հասարակածին և թէ կոստանդնուպոլիս համար ձմեռ է . արդ այն ատեն արեգակը հասարակածէն $23\frac{1}{2}$, կոստանդնուպոլիսէ $64\frac{1}{2}$ աստիճան հեռու կը գտնուի . ապա հասարակածի ձմեռուան ու կոստանդնուպոլիսի ձմեռուան մէջտեղ մեծ տարբերութիւն կայ :

Բեւեռներուն գալով, յայտնի է թէ, օրինակի համար, հիւսիսային բեւեռն, ամառուան վերջին սահմանին, այսինքն՝ խեղդեանի արեւադարձին, $66\frac{1}{2}$, իսկ ձմեռուան վերջին սահմանին, այն է Այծեղջեր արեւադարձին, $113\frac{1}{2}$ աստիճան հեռու կը գտնուի արեգակէն . ապա հիւսիսային բեւեռի ամառն այնպէս ցուրտ է, ինչպէս կոստանդնուպոլիսի ձմեռը . իսկ ձմեռը հոն հարկաւ շատ աւելի ցուրտ է քան կոստանդնուպոլիս :

Հ. Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ որ տեղեր և ինչպէս Ղուսնոյ խաւարումը կը տեսնեն :

Պ. Ղուսնոյ խաւարման ատեն արեգակն ու լուսինը մէկ գծի վրայ կը գտնուին, և երկիրս երկուքին մէջտեղ : Այն ատեն արեգակն, ըստ երեւութին, խաւարման ծրին վրայ հասարակածէն քանի աստիճան որ հեռու է դէպ ի հիւսիս կամ դէպ ի հարաւ, լուսինը նոյն խաւարման ծրին վրայ, արե-

գակէն 180 աստիճան հեռաւորութեամբ նոյնչափ աստիճան հեռու կը թուի հասարակածէն դէպ ի հիւսիս կամ դէպ ի հարաւ : Ղուսին հասարակածէն հեռաւորութեան աստիճանին համեմատ՝ հիւսիսային կամ հարաւային բեւեռը բարձրացնենք, և այն տեղը կամ քաղաքը, զորօրինակ կոստանդնուպոլիս, ուր խաւարման սկսելու ժամը գիտենք՝ միջօրէականին տակ բերելով՝ ժամացուցին սլաքը խաւարման սկսելու ժամին վրայ դնելէն ետքը դունարը դարձունենք մինչեւ որ սլաքը կէս գիշերուան 12 ին վրայ գայ, հորիզոնէն վեր կ'ունենանք այն երկիրներն որոց գիշեր է, երբ լուսինը խաւարելու կը սկսի, ուստի և լուսինն 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 $\frac{1}{2}$ ին վրայ դնելէն ետքը դունարը մինչեւ 12 (կէս գիշեր) դարձունենք, հորիզոնին արեւմտեան եզերքին երկիրները լուսինն իսկոյն ամբողջ խաւարած և ապա հետզհետէ լուսաւորուած կը տեսնեն առանց խա-

ւարման սկիզբը տեսնելու, իսկ արեւելեան եղերքին երկիրներն՝ արդէն խաւարումը սկիզբէն տեսած ըլլալով, երբ ամբողջ կը խաւարի՝ կը կորսնցունեն լուսինը :

Եթէ Կոստանդնուպոլիս միջօրէականին առկ բերելով և սլաքը ժամը 8 ին վրայ դնելով գունտը դարձնենք մինչեւ որ սլաքը գիշերուան 12ը գայ, հորիզոնին արեւմտեան եղերաց երկիրները խաւարման վախճանին կը հասնին, իսկ արեւելեան եղերաց երկիրներն լուսինը կը կորսնցնեն առանց խաւարման վերջը տեսնելու :

Յ Ա Ն Կ

ՔԱՆԻ ՄԸ ԳԻՏՆԱԿԱՆ ԲԱՌԻՑ

Ատուպ .	étoile filante, bolide.
Աստղակերպ .	astéroïde.
Աստղային օր .	jour sidéral.
Արեգակնային օր .	jour solaire.
Բարեխառնութիւն .	température.
Բոլորակ .	cercle.
Գնդակերպ .	sphéroïde.
Երկրազուգութիւն .	suzygie.
Ընդդիմահար .	opaque.
Թաւալումն .	rotation.
Խոտորումն .	déclinaison.
Խտութիւն .	densité.
Մաւալ .	volume.
Ծիր .	orbite.
Ծիր խաւարման .	écliptique.
Կեդրոնազանցութիւն .	excentricité.
Կիսաստուեր .	pénombre.
Հակադրութիւն .	opposition.
Հականկիւն .	parallaxe.
Հակումն .	inclinaison.
Համընթաց .	synodique.
Չուածիր .	ellipse.
Մակարդակ .	plan.

Մակերեւոյթ .	superficie.
Յօդակցութիւն .	conjunction.
Նահանջումն գիշերա-	precession de l'équinoxe
հաւասարի .	
Շեղ .	oblique.
Շրջան .	révolution.
Շրջապատ .	circonférence.
Շրջանակ ու- խորակ .	perpendiculaire.
Ուղղահայեաց .	ascension droite.
Ուղիղ ամբարձումն .	foyer.
Վառարան .	quadrature.
Քառորդութիւն .	

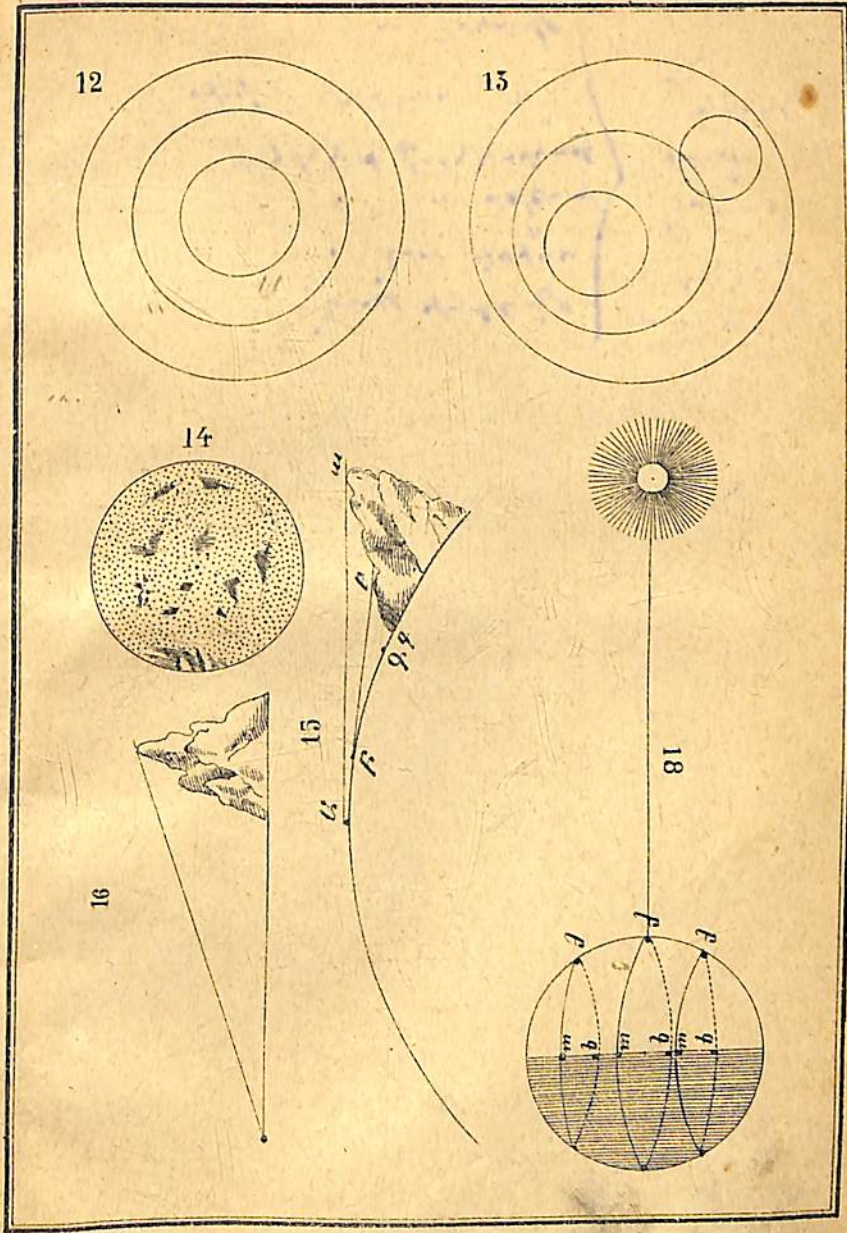
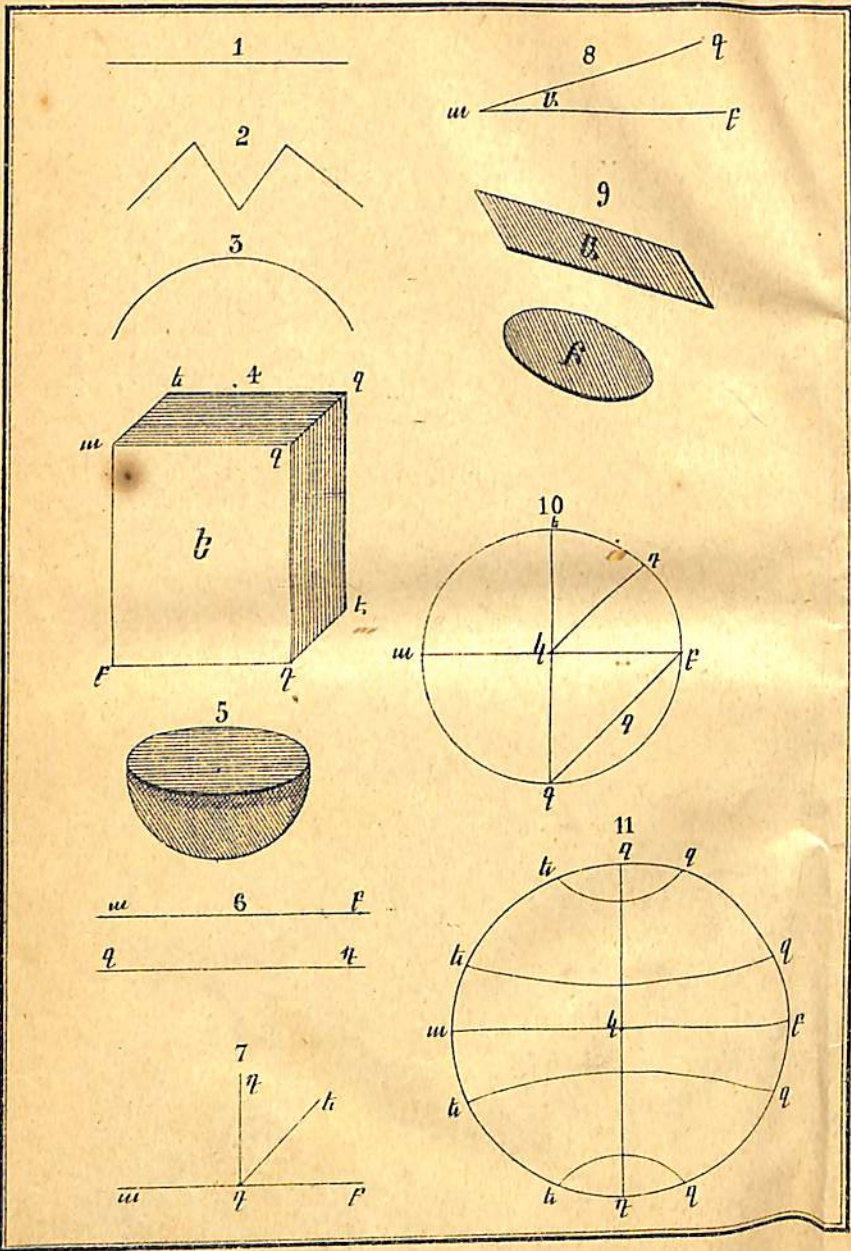


Յ Ա Ն Կ

ՌԻՍՈՒՄՆՆԵՍ ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹԵԱՆ

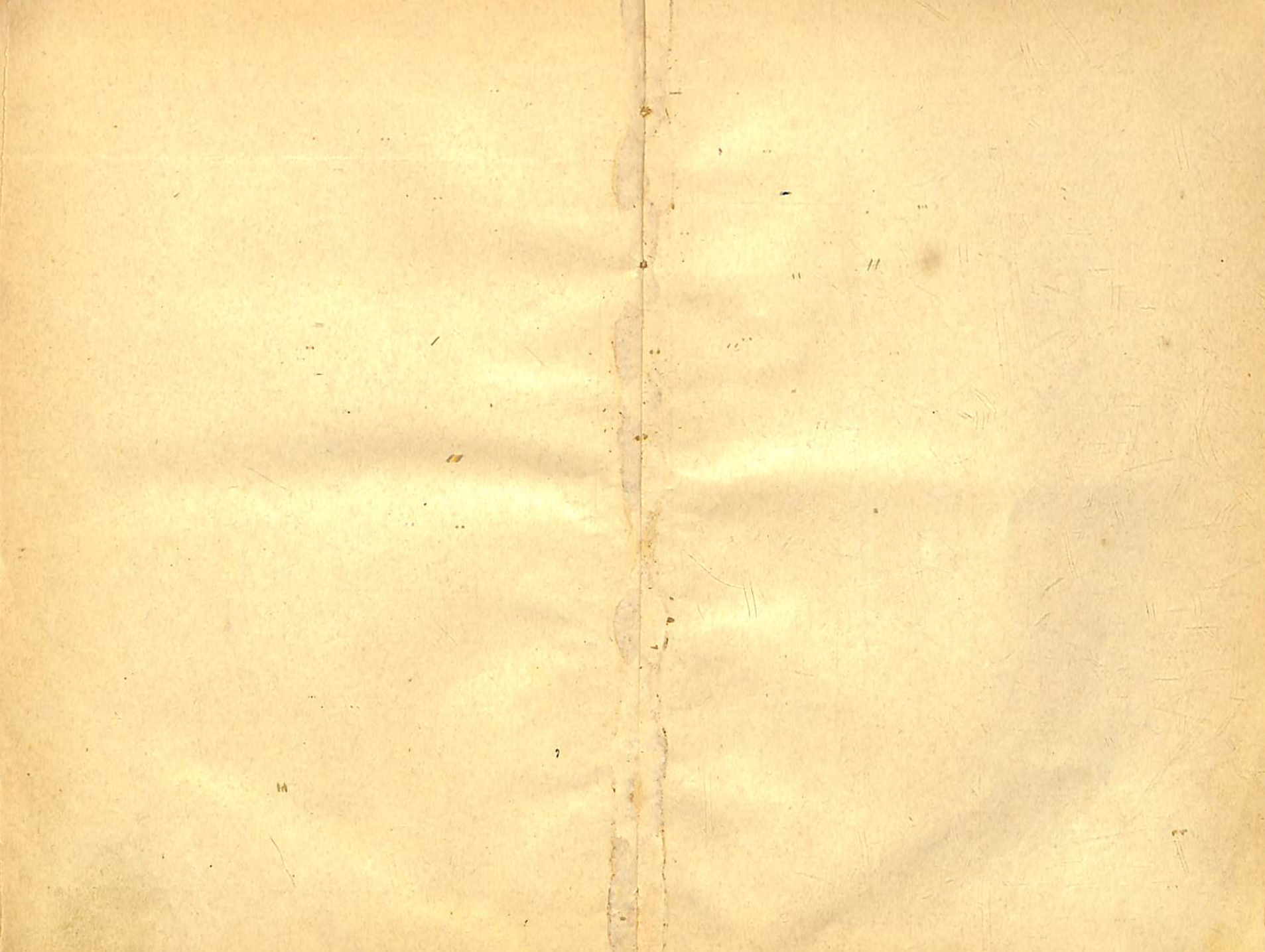
Յառաջաբան	3
Նախագիտելիք	3
Յօդուած Ա. Արեգակնային շրջութիւն . Արե-	
գակն	16
Յօդուած Բ. Մոլորակներ	21
Յօդուած Գ. Երկիր	23
Յօդուած Դ. Լուսին	78
Յօդուած Ե. Մնացեալ մեծ մոլորակք	88
Յօդուած Զ. Գիսաւորք	96
Յօդուած Է. Ատտեղք	99
Յաւելուած	114
Ցանկ քանի մը գիտնական բառից	123
Ազգ	227





1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...

1. ...
 2. ...
 3. ...
 4. ...
 5. ...
 6. ...
 7. ...
 8. ...



2854

2013

« Ազգային գրադարան



NL0067121

