



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

2855

1

Ա. Ա. ԴԱՐԱԳԱՆԵԱՆ

ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹԻՒՆ
ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ

ԿԱՍ

ՏԻԵԶԵՐԱԳՐՈՒԹԻՒՆ
Ի ՊԵՏՍ ԱԶԳԱՅԻՆ ԴՊՐՈՅԱՑ

ԵՐՐՈՐԳ ՏՊԱԳՐՈՒԹԻՒՆ
ՑԱԽԵԼԵԱԼ ԵՒ ՈՒՂՂԵԱԼ



Կ. ՊՈԼԻՒՍ
ՏՊԱԳՐՈՒԹԻՒՆ ՄԻՀՐԱՆ Յ. ՓԱՓԱԶԵԱՆ
Չազմագերլար-Նոգալու, Չխապուլիս իրան Ն. 42, 47, 21

1892

529
4-34

2002

2010

А. М. Тараганьянъ.

Географія,

для народныхъ училищъ

3^е издание

дополненное и исправленное

Константинополъ.

1891.

529
9-34

Ա. Մ. ԳԱՐԱԳԱՆԵԱՆ

ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹԻՒՆ
ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ

ԿԱՄ

ՏԻԵԶԵՐԱԳՐՈՒԹԻՒՆ

Ի ՊԵՏԱ ԱԶԳԱՅԻՆ ԴՊՐՈՑԱՑ

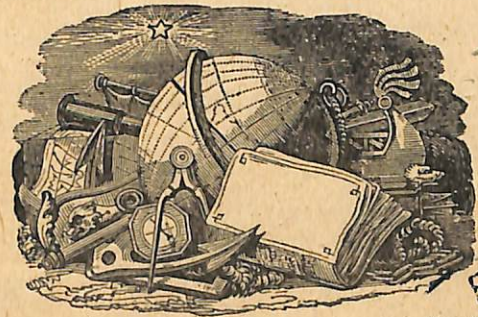
№ 984
№ 980 m

ԵՐՐՈՐԴ ՏՊԱԳՐՈՒԹԻՒՆ

ՅԱԻԵԼԵԱԼ ԵՒ ՈՒՂՂԵԱԼ

1010
40420

معارف نظارت جلیله سنک ۷۸۵ نومرولی رخصتنامه سیله طبع اولمشدر



1984*

БИБЛИОТЕКА
ИМПАЛЬНЫХЪ КЛАССОВЪ
ИМПЕРАТОРАГО ИНОСТИТУТА

Կ. ՊՈԼԻՍ

ՏՊԱԳՐՈՒԹԻՒՆ ՄԻՀՐԱՆ Յ. ՓԱՓԱԶԵԱՆ

Չազմագերար Եօզուր, Ձիւմպիլլի խան, Թիւ 12, 17, 21

1891



ՏԵՐ ԵՒ ՀՐԱՏԱՐԱՎԻՉ
ՄԻՋՐԱՆ Յ. ՓԱՓԱՋԵԱՆ

ՏՊԱԳՐԻՉ, ԿԱԶՄԱՐԱՐ ԵՒ ԳՐԱՎԱՅԱՌ

Կ. Պոլիս Զագևագնրչար-եօգուշու, Զիւնպիւշիւ խան

Թիւ 12, 17, 21

Յ Ա Ռ Ա Ջ Ա Բ Ա Ն

Տիեզերագրութիւն համառօտ աստեղագիտութիւն է, սա տարբերութեամբ որ, մինչ վերջինն կը խօսի ուղղակի և առհասարակ բոլոր երկնային մարմնոց վրայ և բարձր գիտութիւն է դաս մը գիտնոց միայն, այն է՝ աստեղագիտաց, յատուկ, առաջինը կը խօսի 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 երեւոյթներն: Այս համառօտ, բայց կարեւոր և շատ հետաքրքրական ուսումն, իրեւմասն դպրոցական ուսմանց, պարտի ուսուցուիլ ամէն կանոնաւոր դպրոցի, հետեւապէս մեր դպրոցներուն մէջ, զորս լուսաւորեալ ազգաց գէթ միջին աստիճանի ուսումնարանաց աստիճանի հասուցանելու մեծ ջանք կայ յազգին: Ի՞նչպէս կրնանք առ դաստիարակեալս ունել այնպիսի անհատ մի որ անտեղեակ է պատճառաց շատ հասարակ երեւութից որոց ամէն օր ականատես է:

Յոմանս ի Հայերէն աշխարհագրութեանց կը գտնուին այս ուսման վերաբերեալ տեղեկութիւններ, բայց՝ շատ համառօտ և թերի: Այս դասագրոյն մէջ մեր նպատակն եղաւ այն թերին գոնէ մասամբ չափ չնուլ: Հոս աւելի հիմնական և ըստ մարթելոյ պարզ ոճով կ'աւանդուին ոչ սակաւ տիեզերական երեւոյթք, զորօրինակ՝ մեծութիւն երկրիս և արեգական, այսինքն՝ չափ տրամագծի, շրջապատի, մակերեւութի և ծաւալի նոցա, ինչպէս նաեւ երկրիս և լուսնի կեդրոնազանցութեանն, հեռաւորութիւն նոցա իրարմէ և յարեգակնէ, օրուան և տարւոյ այլեւայլ հաշիւներ, խաւարմանց պատճառներ, արեգական և մոլորակաց յատկութիւնք. գիսաւորաց և աստեղաց վրայ եւս կան ինչ ինչ կարեւոր և հետաքրքրական տեղեկութիւնք:

84631-սխ
1143-91



2565-94

Գիրքն հարցմամբ և պատասխանով է, և իւրաքանչիւր հարցման պատասխանն համառօտիւ դրուած է մեծ գրով, և ապա մանր գրով դրուած է հարկաւոր բացատրութիւնն զոր աչակերտն քաջ հասկնալով կրնայ, ի լինել հարկի, պատասխանին վրայ իւր կողմէն իբր բացատրութիւն յաւելուլ:

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 ուսուցուիլ յառաջ քան զուսումն պատմութեան:

Ա. Մ. Գ.

ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹԻՒՆ

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ

ՆԱԽԱԳԻՏԵԼԻՔ

Դ. Ա. Ա.

ՏԻԵՋԵՐԱԳՐՈՒԹԻՒՆ

1. Հ. Տիեզերագրութիւն ինչ է:

Պ. Տիեզերագրութիւն կ'ըսուի այն գիտութիւնն որ կ'ուսուցանէ թէ երկիրս ինչ յարաբերութիւն ունի ուրիշ երկնային մարմիններու, մանաւանդ արեգական և լուսնի հետ:
2. Հ. Այս գիտութիւնն ինչո՞ւ համար տիեզերագրութիւն ըսուած է:

Պ. Այս գիտութիւնը տիեզերագրութիւն ըսուած է, քանզի տիեզերք որ և աշխարհ կ'ըսուի, կազմեալ են երկնից անհուն միջոցին մէջ գտնուած երկնային մարմիններէն, որոց վրայ կը խօսի այս գիտութիւնը:
3. Հ. Ո՞րք են երկնային մարմինք յորոց կազմեալ են տիեզերք:

Պ. Երկնային մարմինք յորոց կազմեալ են տիեզերք՝ այն լուսաւոր գունտերն են զորս կը տեսնենք յերկինս:
4. Հ. Այս մարմինք կամ գունտք քանի կարգ կը բաժնուին:

Պ. Այս մարմինք կամ գունտք չորս կարգ կը բաժնուին. Աստղ, Մուրալ, Արբանեակ և Գիսաւոր:

5. Հ. Ո՞ր մարմինը աստղ կ'ըսուին :

Պ. Աստղ կ'ըսուին այն մարմինը որ իրենցմէ լոյս ունին և իրենց տեղն անշարժ կը թուին կենալ, այս պատճառաւ կը կոչուին նաեւ Հաստատուն աստղք : Սոցա մին է Արեգակն :

6. Հ. Ո՞ր մարմինը մոլորակ կը կոչուին :

Պ. Մոլորակ կը կոչուին այն մարմինը որ իրենցմէ լոյս չունենալով, լոյս կ'ընդունին լուսաւոր և հաստատուն աստղէ մը զորով շուրջ կուգան, և այս պատճառաւ հաւել կամ հեռոյն աստղ կը կոչուին : Ասոնց մին է երկիրս, որ արեգակէն կ'առնու լոյս և նորա բոլորտիքը կը շրջի :

7. Հ. Ո՞ր մարմինը կը կոչուին արբանեակ :

Պ. Արբանեակ կը կոչուին այն մարմինը որ մոլորակի մը բոլորտիքը կը շրջին, ինչպէս մոլորակներն հաստատուն աստղի մը բոլորտիքը : Լուսին երկրիս արբանեակն է, քանզի նորա բոլորտիքը կը շրջի : Արբանեակներն եւս իրենցմէ լոյս չունենալով, լոյսը կ'ընդունին այն հաստատուն աստղէն որոյ բոլորտիքը կը շրջի իրենց մոլորակը : Այսպէս լուսինն արեգակէն կ'ընդունի լոյս :

8. Հ. Ո՞ր մարմինը կը կոչուին գիսաւոր :

Պ. Գիսաւոր կը կոչուին այն մարմինը որ երբեմն երկնից մէջ կը տեսնուին երկայն և լուսաւոր տտամբ :

9. Հ. Տիեզերագրութիւնը՞ որ գիտութեանց հետ յարաբերութիւն ունի :

Պ. Տիեզերագրութիւնն յարաբերութիւն ունի Աստեղագիտութեան և երկրաչափութեան հետ : այս գիտութեանց կանոններն և բառերը կը գործածէ. և որովհետեւ այս գիտութիւնը հաստատուն կամ անհաստատուն, այսինքն՝ թուոյ և քանակութեան գիտութեան, վերաբերեալ են, տիեզերագրութիւնը Մասնատեսական աշխարհագրութիւն (Հայերէն՝ Ուսումնական աշխարհագրութիւն) ըսուած է : Ուստի և տիեզերագրութեան մէջ ըսուածներն աղէկ հասկնալու համար պարտ է հոն գործածուած երկրաչափական և աստեղագիտական գլխաւոր բառերուն նշանակութիւնը գիտնալ :

10. 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 :

Դ Ա Ս Բ
Կ Է Տ

11. Հ. Կէտ ի՞նչ է :

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

12. Հ. Գիծ ի՞նչ 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 մտածուի, տարածութիւն ունի :

13. Հ. Քանի՞ տեսակ գիծ կայ :

Պ. Երեք տեսակ գիծ կայ . Ուղիւ, Բեկու և Կոր : Ուղիղ է կէտէ կէտ ձգուած կարճագոյն գիծը : (Չեւ 1 :)

Բեկեալ գիծը կը կազմուի իրարու շեղ կցեալ երկու կամ աւելի ուղիղ գիծերէ : (Չեւ 2 :)

Կոր գիծը ոչ ուղիղ է և ոչ ուղիղ գիծերէ կազմեալ : (Չեւ 3 :)

14. Հ. Մակերեւոյթ ի՞նչ 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 Ձեւին մէջ՝ Ե մարմնոյն վրայ ոչ գիծը եթէ իւր բոլոր երկայնութեամբ մինչեւ էր տարուի, ոչ էր մակերեւոյթը կը ձեւացունէ. եւ ոչ, և ոչ էն նոյնպէս մակերեւոյթ, որ Ե մարմնոյն այլ և այլ երեսները կ'ընծայեցունեն:

15. 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:

16. Հ. Մարմնոյ մը այս տարածութիւններն ինչպէս կը չափուին:

Պ. Մարմնոյ մը երկայնութիւնը միայն կը չափուի երկայնութեան չափերով, որոց գլխաւորներն են՝ ոտ, կանգոն, ճիւղ և հոն: Այսպէս՝ կը չափենք տեղերու իրարմէ հեռաւորութիւնը, և կ'ըսենք. Այս ինչ տեղէ մինչեւ այս ինչ տեղ այսչափ ոտք, մէթր կամ մղոն է:

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

Կրնայ նաեւ մարմնոյ մը երկայնութիւնը, լայնութիւնը և խորութիւնը միանգամայն, կամ մարմնոյն բոլոր ծաւալը, չափուիլ: Այսպիսի չափերու աստիճան կամ աստիճան 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 հասկցուի թէ այն մարմինն, իւրաքանչիւրը մի ոտք երկայն, մի ոտք լայն և մի ոտք խոր, 20 կտոր կը պարունակէ յինքեան:

17. Հ. Մակարդակ ինչ է:

Պ. Մակարդակ կ'ըսուի հարթ մակերեւոյթ մը որոյ վերայ ուղիղ գիծ մը կրնայ քաշուիլ դէպ ամէն դի:

Երբ գունտ մը մի կէտէն շիտակ կը կըտրենք, հարթ երես մը կը ձեւանայ: Այն հարթ երեսը գունտին մակարդակն է: Ձեւ 5, կիսագունտի մը մակարդակն է:

Գ Ա Ս Գ

ՀՈՐԻԶՈՆԱԿԱՆ, ՀԱԿԵԱԼ, ԵՒ ԱՅԼՆ, ԳԻՐԲ

18. Հ. Հորիզոնական դիրքն ինչ 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:

19. Հ. Հակեալ դիրքն ինչ է:

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

20. Հ. Չուգահեռական ինչ է:

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

21. Հ. Ուղղահայեաց ինչ է:

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

22. Հ. Շեղ ինչ է:

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

Չեւ 6 աբ և էր գիծերն զուգահեռական են : Չեւ 7 աբ գիծն հորիզոնական է , էր գիծն՝ ուղղահայեաց : Չեւ 7 բէ գիծը շեղ է : Չեւ 9 Ա Բ հակեալ մակարդակներ են :

23. Հ. Անկիւն ինչ է :

Պ. Երբ երկու գիծ իրարու կը հանդիպին , աւելի կամ նուազ նեղ ծայր մը կը ձեւացունեն . այս ծայրը կը կոչուի անկիւն : Չեւ 8 , աբ և աբ գիծերէ կազմուած Ա ծայրն անկիւն է :

Հորիզոնական աբ գծին վրայ (Չեւ 7) եկող ուղղահայեաց էր գծին էրբ և էրբ հաւասար անկիւնները կը կոչուին «դեռ նոյն հորիզոնական գծին վրայ եկող էր շեղ գծին երկու անհաւասար անկիւններուն փոքրը , էրբ , կ'ըսուի «-ը անկիւն , իսկ մեծն , աբ , է-ը անկիւն :

24. Հ. Բոլորակ ինչ է :

Պ. Բոլորակ է մակարդակ մը որոյ եզրն է կոր գիծ , որոյ իւրաքանչիւր կէտն հաւասար հեռու է բոլորակին այն կէտէն որ կ'ըսուի կեդրոն կամ Գլխայր :

25. Հ. Բոլորակի վրայ քանի բան կը մտածուի :

Պ. Բոլորակի վրայ կը մտածուի շրջապատ , կեդրոն , որամաս-էնթ , շառաւիղ կամ ճառագայթ , աղեղ , լար և շշտող :

Շրջապատ է բոլորակին եզերքը : Կեդրոն է բոլորակին միջավայրն որ անոր շրջապատին իւրաքանչիւր կէտէն հաւասարապէս հեռու է : Տրամագիծ է այն ուղիղ գիծն որ բոլորակին շրջապատին մի կէտէն անոր ուրիշ մի կէտը կ'երթայ՝ կեդրոնէն անցնելով : Տրամագիծը կը բաժնէ զբոլորակն երկու հաւասար մասն որ կիսաբոլորակ կը կոչուին :

Ճառագայթը կամ շառաւիղն է տրամագծին կէտը , այսինքն այն գիծը որ բոլորակին շրջապատին մի կէտէն մինչեւ անոր կեդրոնը կը ձգուի :

Չեւ 10 բոլորակ է . կըր գիծը՝ շրջապատ է . աբ և էբ գիծերն են տրամագիծ . ՚ կէտն է կեդրոն . ալ , բլ , բլ , բլ , էլ , գիծերն են շառաւիղներ :

Աղեղ է բոլորակին որ և իցէ մասը . զորօրինակ Չեւ 10 բոլորակին աբ , էբ , բբ , բե , եա , մասերն աղեղներ են :

Լար կը կոչուի այն ուղիղ գիծը որ աղեղի մը մի ծայրէն

միւս ծայրը կը ձգուի . զորօրինակ Չեւ 10 ՚ գիծը էբ աղեղան լարն է :

Շշտող կ'ըսուի այն գիծը որ բոլորակին շրջապատը շոշափելով կ'անցնի : Չեւ 10 ՚ գիծն է շշտող :

26. Հ. Չուածիրն ինչ տեսակ ձեւ է :

Պ. Չուածիրն է երկայնաձեւ բոլորակ որ ունի երկու առանց , Պէ և Գրբ : Երկրաչափը ձուածրի մեծ առանցին վրայ կը դնեն , կեդրոնէն հաւասարապէս հեռու , երկու կէտ որ վառարան կը կոչուին :

Վառարանին իւր կեդրոնէն հեռաւորութիւնը կ'ըսուի կեդրոնազանցութիւն ձուածրին :

Կեդրոնազանցութիւնը որչափ փոքր է , այսինքն՝ վառարաններն որչափ մօտ են կեդրոնին , ձուածիրն այնչափ կը մօտենայ բոլորակի , ուստի բոլորչի ձեւոյ մը աւելի կամ նուազ ձուածիր , այսինքն երկայնաձեւ , լինելն կը հասկցուի նորա կեդրոնազանցութեան չափէն :

Այսպէս Չեւ 28 (Տախտ. 2) աբ է մեծ առանց . էրբ՝ փոքր առանց . է է կեդրոն . ՚ և է են վառարանը :



Գ Ա Ս Գ.

ԳՈՒՆՏ , ԵՐՋԱՆԱԿ , ԵՒ ԱՅԼՆ

27. Հ. Գունտ ինչ է :

Պ. Գունտ կ'ըսուի այն մարմինը որոյ մակերեւութին իւրաքանչիւր կէտն անոր մէջտեղի կէտէն , այսինքն կեդրոնէն , հաւասար հեռու է :

28. Հ. Գունտին վրայ քանի բան կը մտածուի :

Պ. Գունտին վրայ կը մտածուին շրջապատ , կեդրոն , որամաս-էնթ , 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

մի կէտէն մինչեւ ուրիշ մի 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 ձեւացունէ :

29. Հ. Շրջանակը քանի է :

Պ. Շրջանակը կրկին է . Քէ շրջանակ և քէ շրջանակ : Մեծ կ'ըսուի գունտի մը վրայ գծուած 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 չանցնիր և գունտը երկու անհաւասար մաս կը բաժնէ :

Ձեւ 11 գունտ է . բոլորակ գիծը գունտին շրջապատն է . կ կեդրոնն է . աք և քք տրամագիծ են . ալ , բլ , բլ , բլ , շառաւիղ կամ կիսատրամագիծ են , ել , փոքր շրջանակներ են . աք , քք մեծ շրջանակներ են :

30. Հ. Համակեդրոն և այլակեդրոն շրջանակ ինչ են :

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

31. Հ. Շրջանակը քանի կը բաժնուի :

Պ. Շրջանակը կը բաժնուի 360 մաս որ աստիճան կ'ըսուին : Իւրաքանչիւր աստիճան կը բաժնուի 60 բոլի , իւրաքանչիւր բոլի 60 մանրերորդ , իւրաքանչիւր մանրերկրորդ՝ 60 մանրերրորդ :

32. Հ. Աստիճաններն ինչպէս կը նշանակուին :

Պ. Գրուածներու մէջ , փոխանակ աստիճան , բոլի , մանրերկրորդ և մանրերրորդ բառերը գործածելու , սովորութիւն է յայն բաժանումները ցուցնող թուանշաններուն վրայ

դնել սա նշանները . (0) աստիճան , (') բոլի , (") մանրերկրորդ , ("") մանրերրորդ : Այսպէս շրջանակի մը մի մասին կամ աղեղան համար՝ փոխանակ ըսելու 132 աստիճան , 15 բոլի , 23 մանրերկրորդ և 9 մանրերրորդ , կը գրուի այսպէս . 132° 15' 23" 9" :

Որովհետեւ ամբողջ շրջանակը 360 աստիճան է , յայտնի է թէ շրջանակին կէտը կամ կիսաշրջանակն 180 աստիճան է , քառորդ շրջանակն՝ 90 աստիճան :

Գիտնալու համար թէ անկիւն մը քանի աստիճանի անկիւն է , կարկին մի ծայրն անկեան վրայ դնելով միւս ծայրով անկեան երկու սրունից մէջ տեղ աղեղ մը գծելու է , այն աղեղը քանի աստիճան որ է՝ այնչափ աստիճանի է անկիւնը : Ուղղանկեան չափն է 90 . սրանկիւններու չափը՝ պակաս քան 90 աստիճան . իսկ բթանկիւններուն չափն է աւելի քան 90 աստիճան :

ՅՕԴՈՒԱԾ Ա.
Դ Ա Ս Ե .

ԱՐԵԳԱԿՆԱՅԻՆ ԴՐՈՒԹԻՒՆ . ԱՐԵԳԱԿՆ

- 33. Հ. Արեգակնային դրութիւն ինչ է .
Պ. Արեգակնային դրութիւն անունը կը տրուի երկնային մարմիններու խմբի մը որ կազմուած է արեգակնէ , մոլորակներէ և գիսաւորներէ : Այս դրութեան կամ խմբին մէջ խմբին կեդրոնը կամ միջավայրն ունի արեգակն , որոյ բոլորտիքը կը շրջին գիսաւորը և մոլորակը իրենց արբանեակներով : ԺՉ դարուն առաջին կիսուն կոպեռնիկոս անուն Գերմանացի աստեղագէտն խորհեցաւ այս դրութիւնը , որ և նորա անուամբ կը կոչուի նաեւ կոպեռնիկոս դրութիւն , և ընդունուած է առհասարակ բոլոր աստեղագէտներէ :
- 34. Հ. Արեգակն ինչպիսի մարմին է :

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

35. Հ. Արեգակն ինչ ձեւ մարմին է և ինչ շարժում ունի :

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

36. Հ. Արեգակն ուստի կ'առնու լոյս և ջերմութիւն :

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

37. Հ. Արեգական լուսոյն և ջերմութեան սաստկութիւնը որչափ է :

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

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

38. Հ. Արեգական իւր առանցից վրայ թաւալման ինչ ապացոյց կայ :

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

39. Հ. Արեգական բիծերն ինչ են :

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

Դիտակը հնարուելէն առաջ այս բիծերն անծանօթ էին . թէ՛ դարուն սկիզբը դրեթէ միեւնոյն ժամանակ կայիլէ և ուրիշ աստեղագէտը դիտակաւ սկսան տեսնել այս բիծերը : Ի սկզբան կարծուեցաւ թէ մթին մարմիններ էին որ արեգական առջեւէն կ'անցնէին . ոմանք կարծեցին թէ արեգական արբանեակներուն շուրթերն էին (կարծելով թէ արեգակն արբանեակներ ունի) : Թէպէտ այս բիծերուն վրայ

դեռ ստոյգ տեղեկութիւն չկայ , հաւանականապէս կը կարծուի թէ արեգական կեղեւին վրայ բացուած հրաբուխներու ծակեր են : Այս բիծերուն մէջն ընդհանրապէս սեւ է , և բոլորտիքը դորչագոյն : Բաց այս բիծերէն՝ արեգական բոլոր լուսաւոր երեսին վրայ , վիմագրութեան կէտերու նման , մանր մանր սեաւ կէտեր կը տեսնուին : Աստի գիտունք կը կարծեն թէ արեգական երեսը միշտ ալէժուփ ծովու նման վէտ վէտ է : (Տես ձեւ 14.)

40. Հ. Արեգակն երկրէս որչափ հեռու է :

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

Արեգական կեդրոնէն մինչեւ երկրիս կեդրոնը միջին հեռաւորութիւնը երկրիս հասարակածին տրամագծին 12,000 ապատիկն է : Իսկ երկրիս հասարակածին տրամագիծն է 12,754 քիլոմէթր : Ուստի արեգական կեդրոնէն մինչեւ երկրիս կեդրոնը միջին հեռաւորութիւնն է $12,754 \times 12,000$:

41. Հ. Արեգական մեծութիւնը որչափ է :

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

Արեգական մակերեւոյթն երկրիս մակերեւութին իբր

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

(**) Գունտի մը շրջապատը գունտին տրամագծին 3.1415926 անգամն է ,

131,65 (*) անգամն է, այսինքն 5,134,000,000,000 քառահուսի քիլոմէդր :

Իսկ ծաւալը երկրիս ծաւալին իբր 1,255,000 անգամն է, այսինքն՝ 1,354,000,000,000,000,000 խոր. քիլոմէդր :

ՅՕԴՈՒԱԾ Բ.

Դ Ա Ս Զ.

ՄՈԼՈՐԱԿՆԵՐ

42. Հ. Մոլորակք ինչ տեսակ մարմին են :

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

43. Հ. Մոլորակք քանի են և ինչպէս կը բաժնուին :

Պ. Մոլորակք 102 են, և երկու կարգ կը բաժնուին, և՛ և՛ քիչ :

44. Հ. Մեծ մոլորակներն քանի են և ինչպէս կը կոչուին :

Պ. Մեծ մոլորակներն 8 են, և կը կոչուին,

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

և որովհետեւ արեգական տրամագիծն է 1,575,000 քիլ. ապա անոր շրջապատն է 1,575,000 x 3.1415926 քիլոմէդր :

(*) Ինչպէս որ արեգական տրամագիծը երկրիս տրամագիծին 107,865 անգամն է, նոյնպէս մակերեսոյթ նորա երկրիս մակերեսոյթին 107,865², այսինքն՝ 11,635 անգամն է. իսկ արեգական ծաւալն երկրիս ծաւալին 107,865³, այսինքն 1,235,000 անգամն է : Արդ որովհետեւ երկրիս մակերեսոյթը 510,000,000 քառ. քիլ. է, արեգական մակերեսոյթն է 510,000,000 x 11,635 քառ. քիլ., և որովհետեւ երկրիս ծաւալը 1,083 000,000,000 խոր. քիլ. է, արեգական ծաւալն է 1,083,000,000,000 x 1,235,000 խոր. քիլոմէդր :

Թէ երկրիս տրամագիծը, շրջապատը, մակերեսոյթն ու ծաւալն ինչպէս կը գիտցուին, տես երկրիս յօդուածին մէջ :

5. Լուսնթագ կամ Արամադը,

6. Երեւակ կամ Կուռնոս,

7. Ուրանոս,

8. Նեպտոն :

45. Հ. Այս մոլորակներն երբ ճանչցուեցան :

Պ. Այս մոլորակաց առաջին 6ը, Փայլածու, Արուսեակ, Երկիր, Հրատ, Լուսնթագ և Երեւակ, ի վաղուց ծանօթ էին. բայց հիներն երկիրս մոլորակ չհամարելով՝ Արեգակն ու Լուսինը մոլորակաց կարգը կը դնէին, այնպէս որ, ըստ հնոց, երկիրս անշարժ կեդրոն կը համարուէր եօթն մոլորակաց : Այս էր հիներուն մոլորակաց դրուածիւնը :

46. Հ. Հիմա ինչպէս կը կարծուի :

Պ. Ըստ արգի աստեղագիտաց Արեգակն իբրեւ հաստատուն աստղ կեդրոն է 102 մոլորակաց, որ արեգական բոլորտիքը ձուածեւ շրջան կ'ընեն : Իսկ լուսին երկրիս արբանեակն է, և մոլորակաց կարգը չհամարուիր :

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

Պ. Հէրշէլ անգղիացի աստեղագէտն 1781 ին գտաւ զՈւրանոս, և Լըվէրիէ գաղիացի աստեղագէտն 1847 ին գտաւ զՆեպտոն :

48. Հ. Փոքր մոլորակներն երբ սկսան ճանչցուիլ :

Պ. Փոքր մոլորակներն որ 94 են թուով՝ այս դարուս սկիզբէն, այսինքն՝ 1801 էն սկսան գտնուիլ այլեւայլ աստեղագէտներու միջոցաւ : Բոլոր այս մանր մոլորակներն Հրատի և Լուսնթագի մէջտեղն են, և շատ փոքր ըլլալով առանց գիտակի չեն տեսնուիր, ուստի կը կոչուին հեռագիտակ մոլորակներ :

49. Հ. Մոլորակաց վրայ ինչ ընդհանուր գիտելիք կան :

Պ. Մոլորակաց վրայ ընդհանուր գիտելիք են անոնց

1. Գնդակերպութիւնը,
2. Մեծութիւնը,
3. Կրկին շարժումը,
4. Կեդրոնադանցութիւնը,
5. Առանցից հակումը,
6. Արեգակէն հեռաւորութիւնը,

1743-9
1010
4040
16-1928



- 7. Լոյսն ու ջերմութիւնը զոր կ'առնուն արեգակնէ, և
- 8. խտութիւնը :

Դ Ա Ս Է .

50. Հ. Մոլորակաց գնդակերպութիւնն ի՞նչ է :

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

51. Հ. Մոլորակի մը մեծութիւնն ի՞նչ 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 :

52. 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 բոլորաիբր :

53. Հ. Մոլորակաց կեդրոնաղանցութիւնն ի՞նչ է :

Պ. Մոլորակաց կեդրոնաղանցութիւնն է անոնց ծրին կամ տարեկան շրջանին աւելի կամ նուազ ձուածեւութիւնը :

54. Հ. Մոլորակաց առանցից հակումն ի՞նչ է :

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

55. Հ. Մոլորակաց արեգակէն հեռաւորութիւնն ի՞նչ է :

Պ. Մոլորակներն արեգակէն աւելի կամ նուազ հեռու , անոր բոլորաիբր շրջան կ'ընեն 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 ընդ-

հանրապէս մոլորակաց արեգակէն միջին հեռաւորութիւնը կը նայուի :

56. 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 ճշգիւ գիտնալ թէ իւրաքանչիւր մոլորակ որչափ լոյս և ջերմութիւն կ'ընդունի արեգակնէ :

57. Հ. Մոլորակաց խտութիւնն ի՞նչ է :

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

Յ Օ Դ ՈՒ Ա Ծ Գ .

Դ Ա Ս Ը .
Ե Ր Կ Ւ Ր

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

Պ. Թէպէտ Լուսնթագ մեծ է քան զայլ մոլորակս , և երեւակ իւր զարմանալի օղերով և խումբ մը լուսիններով զարմանալի է , մեզի համար կարեւորագոյն մոլորակ երկիրս է , որ իբրեւ մեր բնակութեան տեղը մեզ քան զայլս աւելի ծանօթ և գիտնալու համար կարեւոր է :

59. Հ. Երկիրս մոլորակաց կարգին մէջ քաներո՞րդ է :

Պ. Երկիրս մոլորակաց կարգին մէջ երրորդն է , և փայլածուէն ու Արուսեակէն ետքը կու գայ :

60. Հ. Երկիրս ի՞նչ ձեւ է :

Պ. Երկիրս գնդաձեւ, կամ, աւելի ճիշդ, գնդա-կերպ է:

61. Հ. Ի՞նչ ապացոյց կայ թէ Երկիրս գնդաձեւ է:

Պ. Երկրիս գնդաձեւութեան ապացոյցներն են.

Նախ՝ վասն զի մեծատարած դաշտի մը կամ ընդարձակ ծովու վրայ ճանապարհորդողք՝ հեռաւոր բարձր մարմնոց, զորօրինակ լեռան, աշտարակի կամ նաւի, նախ գաղաթը կամ վերի ծայրը կը տեսնեն, և ապա, որչափ կը մօտենան նոցա, այնչափ աւելի կը տեսնեն վարժ մասերը, և ի վերջոյ ամբողջ մարմինը:

Զորօրինակ՝ դիցուք թէ հեռուն լեռ մը կայ (Չեւ 15). ճանապարհորդն Ա կէտէն նախ լեռան « գլուխը կը տեսնէ. երբ Բ կէտը կու գայ, կը տեսնէ լեռան ք կէտը. վերջապէս Գ կէտը գալով կը տեսնէ ք ստորտը: Նոյնը կը պատահի, երբ նաւ մի ծովեզրէն կ'ելլէ: Նաւին մէջ եղողներուն՝ ցամաքի վրայ գտնուած իրաց նախ ստորին մասերը, ապա տակաւ վերի մասերը, վերջապէս մարմինը բոլորովին լինին աներեւոյթ: Իսկ ցամաքին վրայ գտնուողներն հեռացող նաւին նախ վարի մասը և ապա հետզհետէ կայմերը կը սկսին չտեսնել մինչեւ որ նաւը բոլորովին տեսութենէ կը կորսուի: Եթէ նաւն հեռուէն կու գայ, ցամաքէն նախ անոր կայմերը կը տեսնուին, և ապա ամբողջ նաւը:

Բոլոր երկրիս վրայ, որ և իցէ ուղղութեամբ, արեւելքէն արեւմուտք, հիւսիսէն հարաւ, միշտ այսպէս է: Ուստի կը հետեւի թէ Երկիրս գնդաձեւ է, այնպէս որ այն երկուց, լեռան և ճանապարհորդին, կամ նաւին և ցամաքին մէջտեղ երկրիս կորնթարդ մասն, ամբողջ կամ ըստ մասին իրարմէ կը ծածկէ երկու իրերը: Եթէ երկիրս տափարակ էր, հարկ էր որ, երբ մարմին 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 ճանապարհորդողք գարձեալ կու գան հոն ուստի մեկնեցան:

Երրորդ՝ վասն զի լուսնի խաւարման ատեն երկրիս շուքը

որ լուսնին վրայ կ'իյնայ՝ միշտ բոլորակ է. գնդակերպ մարմիններն են միայն որ միշտ բոլորակ չուք կուտան:

Զորրորդ՝ վասն զի 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 լեռանց 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 մեզ բոլորաձեւ կը տեսնուի:

62. Հ. Երկիրս ի՞նչ ձեւ գունդ է:

Պ. Ինչպէս գրեթէ ամէն մոլորակ, նոյնպէս երկիրս, ոչ թէ ճիշդ գնդաձեւ, այլ քրօնակերպ է. այսինքն ամէն կողմէն հաւասարապէս բոլորակ չէ, այլ անոր բեւեռ կոչուած 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 ուղ աւելի կարճ է քան զշառաւիղն որ նոյն կեդրոնէն մինչեւ հասարակած կը հասնի: Երկիրս, իւր առանցից և 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 դերբուկներն նարնջին համեմատութեամբ:



Դ. Ա. Ս թ.

ԵՐԿՐԱԳՈՒՆՏԻՆ ՎՐԱՅ ԲԱԺԱՆՄՈՒՆԲ

63. Հ. Աստեղագէտը երկրագունտին վրայ ինչ գիծեր և բաժանումներ կը մտածեն :

Պ. Աստեղագէտը նախ երկրի մէջտեղէն լիսեռ մը անցած կը մտածեն : Ինչպէս որ , եթէ գնդակ մը մի կողմէն միւս կողմը ծակուի այնպէս որ ծակը ճիշդ գնդակին կեդրոնէն անցնի , և այն ծակէն լիսեռ (ԳԼ) մը թող կերպով անցնի և գնդակը մատով մղուի , գնդակն այն լսռան վրայ կը թաւալի , այնպէս երկիրս որպէս թէ կը թաւալի լսռան մը վըրայ , որ իբր թէ երկրի մակերեւութին մի 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 երկրի «անցք» , և առանցքին երկու ծայրերն՝ կը կոչուին անոր երկու բևեռները : Ուրեմն երկիրս հաստատութեան մէջ իւր առանցքին վրայ թաւալող գունտ է : Երկրի բեւեռներէն մին , այսինքն՝ անոր թաւալման ուղղութեան նայելով՝ ձախ կողմի բեւեռը , կը կոչուի հիւսիսային բևեռ , և ջլ կողմի բեւեռն՝ հարաւային բևեռ :

Երկրի առանցքը կը մտածուի երկուստեք երկնցած մինչեւ երկնից կամարը , և կէտերը ուր հասած կը մտածուի այն առանցքը՝ կը կոչուին երկնից բեւեռները :

Բոլոր երկնային մարմինը , այսինքն՝ արեգակն , մոլորակներ և աստեղք , երկրին իւր առանցքին վրայ թաւալմամբ կը թուին մեզ գծել ամէն օր , ըստ հեռաւորութեան իւրեանց , աւելի կամ նուազ մեծ շրջանակ մը : Այս բոլորակ առերեւոյթ շարժումը կը կոչուի շրջան երկնային մարմնաց :

Երկրի աստեղագէտը երկրի մակերեւութին վրայ , հիւսիսէն գէպ 'ի հարաւ , հինգ համակերպ շրջանակներ կը մտածեն , այսինքն՝ այնպիսի շրջանակներ որոց մակարդակներն իրարու վրայ հակեալ չեն , և ամէնքը մի և նոյն կեդրոնն ունին որ է երկրի առանցքը :

64. Հ. Այս հինգ զուգահեռական շրջանակներն որոնք են :
Պ. Այս հինգ զուգահեռական շրջանակներն են :

1. Հասարակածը որ զուգահեռականներուն մեծագոյնն է , և երկրի մակերեւութին վրայ , ճիշդ ի միջոցի , այսինքն երկու բեւեռներէն հաւասարապէս հեռու , կը մտածուի : Հասարակածն , ինչպէս անունէն յայտնի է , երկրի գունտը երկու հաւասար մաս կը բաժնէ , հիւսիսային և հարաւային կիսագնդեր :

2. Երկու Արեւոտարները , որ հասարակածէն 23° 28' հեռու գէպ 'ի հիւսիս և գէպ 'ի հարաւ կը մտածուին : Հիւսիսային կողմինը կը կոչուի արեւոտար ինցիբոնի , հարաւային կողմինը՝ արեւոտար այնիբոնի :

3. Երկու Բևեռական շրջանակներն , որ բեւեռներէ 23° 28' գէպ 'ի հասարակած կը մտածուին : Հիւսիսային կողմինը կը կոչուի հիւսիսային կամ արևային բևեռական շրջանակ , հարաւայինը՝ հարաւային կամ հարջային բևեռական շրջանակ :

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

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

65. Հ. Երկրագունտին վրայ ուրիշ ինչ շրջանակներ կը մտածուին :

Պ. Երկրագունտին վրայ ուրիշ երկու մեծ շրջանակներ կը մտածուին , որ են Ծիւր Խաւարման ու Միջբեռնային :

Ծիւր խաւարման կ'ըսուի այն մեծ շրջանակը որ արեւագարձէ արեւագարձ հասարակածին վրայ խոտորնակի ձգուած կը մտածուի : Այս գծով կը ցուցուի շրջանը զոր արեգակը կը թուի ընել երկրի բոլորափըր :

Միջբեռնական կ'ըսուի այն մեծ շրջանակը որ բեւեռներէն կ'անցնի՝ կտրելով հասարակածը , արեւագարձները և բեւեռական շրջանակները : Միջբեռնականին մակարդակը հասարակածին և միւս զուգահեռականներուն մակարդակին վրայ ուղղահայեաց է :

Երկրագունտին իւրաքանչիւր կէտին վրայ բեւեռէ բեւեռ կրնայ մտածուիլ այնպիսի մեծ շրջանակ, որ հիւսիսէն հարաւ այն գծին վրայ գտնուած տեղերուն միջօրէականն է: Միջօրէականաց մին որ աստիճանն իջըտուի, քան զայլս կարեւոր է:

Ծիր խաւարմանն ու Միջօրէականները հասարակածին պէս երկրիս կեդրոնէն անցնող 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 արեւելեան կիսագունտ, և միւսն՝ արեւմտեան կիսագունտ: Տես ձեւ 17:

66. Հ. Այս հինգ զուգահեռական շրջանակներուն միջոցներն ինչ կը կոչուին:

Պ. Այս հինգ զուգահեռական շրջանակներուն միջոցները երկրիս ֆոթոնները կը կոչուին, և հինգ են. արեւելեան, երկու ֆոթոններ, և երկու ցրտային գօտիներ:

Այրեցեալ գօտի կը կոչուի այն մասը որ է ի մէջ երկու արեւադարձից, և ուր տաքը սաստիկ է:

Բարեխառն գօտիներն են այն մասերը որ են ի մէջ երկու արեւադարձից և բեւեռական շրջանակաց, ուստի երկու են՝ հիւսիսային և հարաւային ֆոթոններ: Որովհետեւ երկրիս այս մասերուն մէջ ամառուան տաքը քան այրեցեալ գօտուոյն տաքն աւելի մեղմ է, այս գօտիները բարեխառն կոչուած են:

Ցրտային գօտիներն են այն մասերը որ են ի մէջ երկու բեւեռական շրջանակաց և բեւեռներուն, ուստի և երկու են՝ հիւսիսային և հարաւային ցրտային ֆոթոններ: Որովհետեւ երկրիս այս մասերուն վրայ ամառուան մէջ անգամ սաստիկ ցուրտ է, այս գօտիները ցրտային կոչուած են: Տես ձեւ 17:

Այս բաժանումներն կը կոչուին աստիճանական կլիմայ, վասն զի աստեղագէտք այս բաժանումներն ըրած են՝ երկրիս այլեւայլ մասերուն ընդհանուր ջերմութեան առաւելութեան կամ նուազութեան նայելով: Ինչպէս 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.

ԵՐԿԱՅՆՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ԼԱՅՆՈՒԹԻՒՆ

67. Հ. Երկայնութեան և լայնութեան աստիճանն ինչ է:

Պ. Երկայնութեան աստիճանն է տեղոյ մը դիրքն աւելի կամ նուազ դէպ յարեւելս կամ դէպ յարեւմուտս, իսկ լայնութեան աստիճանն է տեղոյ մը դիրքն աւելի կամ նուազ դէպ ՚ի հիւսիս կամ դէպ ՚ի հարաւ:

68. Հ. Տեղոյ մը երկայնութեան և լայնութեան աստիճաններն ինչպէս կը գիտցուին:

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

Ամէն շրջանակ 360 աստիճան կը բաժնուի. Տես ձեւ 27: Բայց արուեստական գունտերու վրայ հասարակածին ու պղնձէ միջօրէականին վրայ միայն աստիճաններու բաժանումը կը նշանակուի:

Առաջին միջօրէականէն սկսելով (ընդհանրապէս Բարիզի աստեղագիտական դիտարանին միջօրէականը կ'առնուի 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 միջօրէականն, հասարակածէն դէպ ՚ի հիւսիս և դէպ ՚ի հարաւ, 90 ական աստիճանի կը բաժնուի: Դէպ ՚ի հիւսիս նշանակուած աստիճաններն հիւսիսային լայնութեան աստիճաններ կ'ըսուին, դէպ ՚ի հարաւ նշանակուածներն՝ հարաւային լայնութեան աստիճաններ:

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

Տեղոյ մը լայնութեան աստիճանը հասարակածէն դէպ ՚ի հիւսիս կամ դէպ ՚ի հարաւ կը համրուի:

Տեղոյ 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 ո՛ր աստիճանին կը հանդիպի . այն աստիճանը տեղւոյն լայնութեան աստիճանն է . այսինքն , հիւսիսային լայնութեան՝ եթէ տեղը հիւսիսային կիսագունտին վրայ է . հարաւային լայնութեան՝ եթէ հարաւային կիսագունտին վրայ է տեղը : Լայնութեան աստիճանը գտնելէն ետքը , առանց չարժեքու գունդը՝ տես թէ հասարակածին որ աստիճանը նոյն պղնձէ շրջանակին տակ եկած է , և գիտցիր որ այն աստիճանը փնտռուած տեղւոյն երկայնութեան աստիճանն է , այսինքն՝ արեւելեան երկայնութեան , եթէ տեղը , առաջին միջօրէականին նայելով , արեւելեան կիսագունտին վրայ է , արեւմտեան երկայնութեան՝ եթէ արեւմտեան կիսագունտին վրայ է տեղը :

Այսպէս Կոստանդնուպոլիս պղնձէ միջօրէականին տակ բերելով կը տեսնենք որ այս քաղաքը հիւսիսային կիսագունտին վրա պղնձէ միջօրէականին 41° 1' աստիճանին կը պատահի : Գունտին այս դրից մէջ հասարակածին նայելով պիտի տեսնենք որ հոն արեւելեան 46° 36' աստիճանը միջօրէականին 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 ո՛ր գօտւոյն մէջ են :

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

Դ Ա Ս Ժ Ա .

Մ Ե Մ Ո Ւ Թ Ի Ի Ն Ե Ր Կ Ր Ի

- 69. Հ. երկրի մեծութիւնը որչափ է .
- Պ. երկրի հասարակածի շառաւիղն է 6 377 քիլոմէր , ուստի և հասարակածին ամբողջ տրամագիծն է 12 754 քիլոմէր : երկրի շրջապատն է 40 070 քիլոմէր ,

մակերեւոյթը 510 000 000 քառակուսի քիլոմէր , և ծաւալը 1,083,000,000,000 խորանարդ քիլոմէր :

Որովհետեւ երկիրս գնդաձեւ է , և իբրեւ գունտ՝ անոր շրջապատը 360 աստիճան կը բաժնուի , եթէ շրջապատին մէկ աստիճանը չափուէր , և այն չափը 360 ով բազմապատկուէր , երկրի ամբողջ շրջապատին մեծութիւնը կը գտնուէր :

Արդ գտնուած է որ երկրի շրջապատին մէկ աստիճանը 15 աշխարհագրական մղոն է , կամ 111.32 քիլոմէր : Ուստի ամբողջ շրջապատն է 360 X 111.32 , այսինքն գրեթէ 40 070 քիլոմէր :

Երկրի շրջապատին 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 : Աստղագէտք այս անկիւնները կրնան չափել . ուստի հասարակածէն շիտակ դէպ 'ի հիւսիս գացած են այնչափ՝ որ հիւսիսային աստղը ձէլ աստիճան բարձրացած է . յետոյ այն միջոցը որ եկան՝ չափելով , գտած են որ երկրի շրջապատին մէկ աստիճանը 15 աշխարհագրական մղոն կամ 111.32 քիլոմէր է : Այս կերպով գտնուած է 360 աստիճաններուն կամ երկրի ամբողջ շրջապատին մեծութիւնը որ է 5400 աշխարհագրական մղոն , կամ 40 070 քիլոմէր :

Եթէ գունտի մը շրջապատը դիտենք՝ տրամագիծը , կամ , եթէ տրամագիծը դիտենք՝ շրջապատը , դիւրաւ կը գտնուի , քանզի ըստ երկրաչափութեան գունտի մը շրջապատն անոր տրամագիծին 3.1415926 անգամն է . ուստի երկրի շրջապատը որ է 40 070 քիլոմէր , բաժնելով 3.1415926 ով , կը գտնուի տրամագիծը , որ է 12 754 քիլոմէր :

Պէտք է գիտնալ որ , որովհետեւ երկիրս գնտակերպ է , երկու տրամագիծ ունի . մին մեծ , այսինքն՝ հասարակածին տրամագիծը որ է 12 754 քիլոմէր է . միւսը՝ փոքր , այսինքն՝ բեւեռային տրամագիծը կամ երկրի առանցքը որ քան հասարակածին տրամագիծը քիչ մը աւելի կարճ է , այսինքն՝ 12 732 քիլոմէր . 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 դիտենք , կրնանք գտնել նաեւ անոր ծաւալը , մակերեւոյթը կէս

տրամագծին երրորդ մասովը բազմապատկելով: Երկրիս մակերե-
ուծին և ծաւալին նկատմամբ այս գործողութիւնները կատարե-
լով գրեթէ վերը յիշուած արդիւնքները կունենանք:

Դ Ա Ս Ժ Բ .

ԱՅԼԵԻԱՅԼ ԸՆԹՄՈՒՆԲ ԵՐԿՐԻ

70. Հ. Երկիրս քանի՞ շարժում ունի:

Պ. Երկիրս երկու շարժում ունի, օրական և րոտացիոն:

71. Հ. Երկիրս օրական շարժումը որն է:

Պ. Երկիրս օրական շարժումն իւր առանցքին վրայ
թաւալումն է:

Մեզի այնպէս կ'երեւայ թէ արեգակն ամէն օր կ'ելլէ հորի-
զոնին վրայ կէտէ մը որ «րե-եւր» կ'ըսուի, և կը մտնէ ուրիշ կէտ
մը որ «րե-մուր» կը կոչուի. և ապա նորէն կ'ելլէ գրեթէ նոյն կէ-
տէն 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 գգար:

72. Հ. Երկիրս օրական շարժումն ինչ բանի պատճառ է:

Պ. Երկիրս օրական շարժումը պատճառ է րոտացիոն և
փեշերոյ:

Որովհետեւ երկիրս գնդաձեւ է, անոր կէսը միշտ լուսա-
ւորուած է արեգակէն, միւս կէսը խաւարի մէջ է: Եւ որովհե-
տեւ երկիրս անդադար կը թաւալի իւր առանցից վրայ, անոր մա-
կերեւութին իւրաքանչիւր կէտը հետզհետէ խաւարէն՝ լուսոյ, և
'ի լուսոյ նորէն խաւարի մէջ կը մտնէ: Չոր օրինակ, դիցուք թէ
Ձեւ 18 « կէտը քաղաք է. երբ երկրիս արեւմուտքէն արեւելք
թաւալելովն «ը երկրագունտին լուսաւոր կիսուն եզերքը կուգայ
արեգակը կը տեսնէ իւր հորիզոնին վրայ, և յիշեալ քաղաքին
համար այն ատեն կ'ըսուի թէ արեւը ծագեցաւ: Երբ լուսաւոր ե-
ղաւ: Երբ « երկրիս լուսաւոր մասին մէջ յառաջ երթալով է կէտը

կուգայ, արեգակն իւր միջօրէականին վրայ կը տեսնէ, այն ատեն
յիշեալ քաղաքին համար կէս օր է: Վերջապէս նոյն քաղաքը է
կէտը գալով ստուերի մէջ կը մտնէ, և արեգակը տեսութենէ կը
կորսնցունէ, և այն ատեն յիշեալ քաղաքին համար արեւը մարը
մտած կամ իրիկուն եղած է: Ժամանակին միջոցը որ այս ինչ տեղ
արեգական ծագելէն մինչեւ մտնելը կը տեւէ, Տէ- կամ Յերեկ
կ'ըսուի: Իսկ այն միջոցը որ արեգական մտնելէն մինչեւ այն տեղ
նորէն ծագելը կը տեւէ, կ'ըսուի փեշեր: Այս երկու, սուրբընթաց
և գիշերոյ տեւողութիւնը միանգամայն օր կ'ըսուի, որ կը բաժնուի
ժամ կոչուած 24 հաւասար մաս, ինչպէս որ իւրաքանչիւր ժամ կը
բաժնուի 60 րոպէ, և իւրաքանչիւր րոպէ՝ 60 մանրերկրորդ:

Դ Ա Ս Ժ Գ .

ԵՐԿՐԻՍ ԹԱԻԱԼՄԱՆ ԱՐԱԳՈՒԹԻՒՆԸ

73. Հ. Երկիրս իւր օրական շարժման մէջ իւր առանցից
վրայ ինչ արագութեամբ կը թաւալի:

Պ. Երկիրս իւր օրական շարժման մէջ, այսինքն՝ իւր
առանցից վրայ թաւալման ժամանակ, իւրաքանչիւր ժամ
երկնից կամարին վրայ 15 աստիճան յառաջ կ'երթայ:

Ուստի երկայնութեան աստիճանով 15 աստիճան դէպ արեւ-
ելք կամ արեւմուտք իրարմէ հեռու տեղեր, իրարմէ մի մի ժամ
յառաջ կամ յետոյ կը տեսնեն արեգակը: Չոր օրինակ՝ Կոս-
տանդնուպոլիս 46½ աստիճան արեւելեան երկայնութեան մէջ է,
Վան անկէ 15 աստիճան դէպ արեւելք է, և Նաբոլի 15 աստի-
ճան դէպ արեւմուտք. ուստի Վան քան զԿոստանդնուպոլիս մի
ժամ յառաջ կը տեսնէ և կը կորսնցնէ արեգակը, իսկ Նաբոլի՝ մի
ժամ յետոյ:

Այսպէս թէպէտ հիւսիսէն հարաւ մի և նոյն միջօրէականի
տակ գտնուած տեղեր օրուան մի և նոյն ժամը և մի և նոյն բա-
ժինն ունին, արեւելքէն արեւմուտք մի և նոյն զուգահեռականի
վրայ գտնուած տեղեր օրուան մի և նոյն ժամը և բաժինը չու-
նին, այլ արեւելքէն արեւմուտք ամէն տեղ հետզհետէ առաւօտ,
կէս օր, երեկոյ և գիշեր կ'ունենայ:

Աստի կը հետեւի թէ դէպ արեւմուտք ճանապարհոր-

դոյն իւրաքանչիւր 15 աստիճան մէն մի ժամ պիտի կորսըն-
ցունէ , այնպէս որ երբ միւսանգամ հասնի հոն ուստի ե-
լաւ , օր մը աւելի հաշուած կը գտնէ . այսինքն եթէ ճանա-
պարհորդին իւր առաջին տեղը դարձին օրն ըստ տեղացւոց
հինգշաբթի և ամսոյն 15ն է , ըստ հաշուոյ ճանապարհոր-
դին՝ չորեքշաբթի և ամսոյն 14ն է : Հակառակը կը պատա-
հի արեւմուտքէն արեւելք գացողներուն . ասոնք մի օր ա-
ւելի ունեցած են : Այս պատճառաւ է որ դէպ արեւելք
գացող նաւորդք , երբ երկայնութեան աստիճանաւ 180
աստիճան հեռու կը հասնին , եթէ դէպ արեւմուտք է ի-
րենց ճամբան՝ 12 ժամ պակաս կը հաշուեն , իսկ եթէ դէպ
արեւելք է ճամբան՝ 12 ժամ կը յաւելուն :

74. Հ. երկրիս երեսին վրայ ամէն տեղ տուրնջեան և գի-
շերոյ երկայնութիւնը միեւնոյն է :

Պ. Բաց հասարակածէն ուր տիւ և գիշեր բոլոր տա-
րին հաւասար են , ուրիշ տեղերու տուրնջեան և գիշերոյ
երկայնութիւնը դէպ 'ի բեւեռներն երթալով 'ը տարբերի :

Զորօրինակ , կոստանդնուպոլսոյ որ 41° հիւսիսային լայ-
նութեան մէջ է՝ երկայնագոյն տիւը 15 ժամ է . Տրէզտա
որ կոստանդնուպոլսէ իբր 10 աստիճան աւելի դէպ 'ի հիւ-
սիս է՝ երկայնագոյն տիւը 16 ժամ է : Այսպէս դէպ 'ի բե-
ւեռական շրջանակները՝ տուրնջեան երկայնութիւնը երթա-
լով կ'աւելնայ : Բեւեռական շրջանակներուն տակ երկայնա-
գոյն տիւը 24 ժամ է :

Աստեղագէտք հասարակածէն մինչեւ բեւեռական շր-
ջանակներն , այսինքն՝ մինչեւ 66° 31' , 24 բաժանում կ'ը-
նեն , իւրաքանչիւր բաժանման ժամական կէօյ անուն աալով :
Իւրաքանչիւր կլիմայի տուրնջեան երկայնութիւնը դէպ 'ի
հիւսիս կէս ժամ աւելի է :

Իսկ բեւեռական շրջանակներէն մինչեւ բեւեռները 6
բաժանում կ'ընեն , իւրաքանչիւր բաժանում Ամսական կէօյ
կոչելով :

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

Երկու կիսագունտին վրայ եւս տեղւոյ մը երկայնագոյն
տիւը որչափ է ամառուան սկիզբը , նոյնչափ է երկայնա-
գոյն գիշերը ձմեռուան սկիզբը :

Ժամական և Ամսական կլիմաներուն տուրնջեան և գի-
շերոյ երկայնութիւնը գիշերահաւասարէ գիշերահաւասար
կը նուազի երկու կիսագունտին վրայ հակառակ կերպով ,
այսինքն՝ մինչ հիւսիսային կիսագունտին վրայ ցերեկները
կ'երկայնին , հարաւայնոյն վրայ կ'երկայնին գիշերները , և
ընդհակառակն (*).

75. Հ. երկրիս տարեկան շարժումը օրն է :

Պ. երկրիս տարեկան շարժումն է՝ անոր շրջանն արե-
գական բոլորտիքը :

Մեզի այնպէս կ'երեւայ թէ արեգակը կտարին անգամ մը
երկրիս բոլորտիքը հիւսիսէն հարաւ և հարաւէն հիւսիս , այսինքն՝
երկրիս հասարակածին երկու կողմէն դէպ 'ի հիւսիս և դէպ 'ի

(*) Դէպ 'ի բեւեռները տեղեաց տուրնջեան եւ գիշերոյ երկայնութեան
պատկերը նետեւալն է՝ ըստ աստիճանի լայնութեան տեղոյն :

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

հարաւ մինչեւ 23⁰ 28', պտուտակածեւ շրջան մը կ'ընէ . բայց բուն երկիրս է որ բոլորակ գծով այս շրջանը կը կատարէ արեգական բոլորափքը :

Ներթադրենք 800 երկիրին քիլոմէթը շրջապատով ձուածեւ մը որուն մէկ կողմը, կեդրոնին մօտ, կեցած է արեգակը (Տես 2եւ 19) : Երկիրս իւր կեդրոնէն այն գծին վրայ կը կենայ — կէտին վրայ և ամէն օր, այսինքն 24 ժամու մէջ, մի մի աստիճան դէպ 'ի ք կէտն յառաջ երթալով երէք ամիս յետոյ կը հասնի նոյն ք կէտը . և այսպէս երեք երեք ամիս ք և ք կէտերն յառաջ երթալով դարձեալ կու գայ — կէտն ուստի առաջ ելած էր : Այս է երկրիս բուն շարժումն արեգական բոլորափքը :

Բայց մինչ երկիրս — կէտին վրայ կը գտնուի, արեգակը կ'երեւի մեզ անոր դիմացը ք կէտին վրայ, և քանի որ երկիրս աստիճան աստիճան դէպ 'ի ք յառաջ կ'երթայ, կը թուի մեզ թէ արեգակն է որ դէպ 'ի ք կէտն 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 Ուշեր աստիճան (*) կէտն օր ըստ օրէ դէպ 'ի հիւսիս կը խոտորի (2եւ 20) : Այս Խոտորումը երկրիս հասարակածէն մինչեւ 23⁰¹/₂ կամ աւելի ճշդիւ 23⁰ 28' կը հասնի դէպ 'ի հիւսիս, այսինքն՝ մինչեւ որ արեգակն առերեւոյթ շարժմամբ կու գայ ք կէտը : Այնուհետեւ խոտորումը երթալով կը նուազի, այսինքն՝ արեգակն օր ըստ օրէ դարձեալ դէպ 'ի հասարակած մօտենալով կ'ելլէ և կը մտնէ,՝ մինչեւ ք կէտը . երբ ք կէտը կը հասնի, խոտորումը դէպ 'ի հարաւ է մինչեւ 23⁰¹/₂, այսինքն մինչեւ ք, և անկէ դարձեալ կը դառնայ դէպ 'ի հասարակած :

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

Այս է արեգական տարեկան առերեւոյթ շարժումը երկրիս բոլորափքը :

76. Հ. Արեգական առերեւոյթ շարժմամբ մինչեւ 23⁰¹/₂ դէպ 'ի հիւսիս և դէպ 'ի հարաւ խոտորելուն բուն պատճառն ինչ է :

(*) Աստեղագէտք արեգական, ինչպէս նաեւ աստղերուն, ելլելուն եւ մտնելուն ուղղութիւնը Ուշեր աստիճան կը կոչեն, իսկ անոնց երկրիս հասարակածէն դէպ 'ի հիւսիս կամ հարաւ քալելը կ'անուանեն Խոտորում :

Պ. Արեգական առերեւոյթ շարժմամբ մինչեւ 23⁰¹/₂ դէպ 'ի հիւսիս և դէպ 'ի հարաւ խոտորելուն բուն պատճառը երկրիս առանցքին հակումն է :

Երկրիս հասարակածին մակարդակն անոր Ձուածրին մակարդակին վրայ ոչ թէ ուղղահայեաց, այլ իբր 23⁰¹/₂ ծռած կը կենայ . այս պատճառաւ նաեւ երկրիս առանցքը, որ հասարակածին մակարդակին վրայ ուղղահայեաց է, նոյնպէս 23⁰¹/₂ աստիճանով նոյն մակարդակին վրայ ծռած, երկրիս հիւսիսային բեւեռը 23⁰¹/₂ աստիճան բարձրացած, և հարաւայինը նոյնչափ աստիճան խոնարհած կ'երեւի : Երկրագունտին վրայ Արեւադարձներն ու Բեւեռական շրջանակները, որոց առաջիններն՝ հասարակածէն, և վերջինները բեւեռներէն 23¹/₂ 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 23¹/₂ աստիճանաւ հակեալ է, այս կը հասկցուի :

Որովհետեւ երկիրս միշտ ծռու դիրքը կը պահէ, երկրիս շրջանին մէջ հասարակածէն մինչեւ արեւադարձները երկրիս երեսին իւրաքանչիւր կէտը կու գայ հետզհետէ արեգական կեդրոնին դէպուղիդ, և երկրիս իւր առանցքին վրայ թաւալելով այնպէս կ'երեւայ թէ արեգակը մինչեւ 23 աստիճան դէպ 'ի հիւսիս և դէպ 'ի հարաւ կը խոտորի և ապա ետ կը դառնայ :

Երկրիս առանցքին և հասարակածին մակարդակին հակումը որ հիմա 23¹/₂ աստիճան է՝ ժամանակաւ շատ աւելի էր, այնպէս որ արեւադարձներն հասարակածէն, բեւեռական շրջանակներն եւս բեւեռներէն աւելի հեռու կ'իյնային . և երթալով մօտեցած են և կը մօտենան տարուէ տարի իբր ¹/₂ մանրերկրորդ, այնպէս որ երկիրս ուղիղ դիրքէ դէպ 'ի զուգահեռական դիրք տեսակ մը ճօճմամբ շարունակ կը խաղայ, առանց երբէք կատարեալ ուղիղ կամ զուգահեռական դիրք առնելու : Երկրիս դրիցն այս փոփոխումէն անոր երեսին վրայ կը փոխուի նաեւ բարեխառնութիւնը :

Դ Ա Ս Ժ Դ .

ՉՈՐՍ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐ

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

Պ. Երկրիս առանցքին կամ հասարակածին մակարդակին հակումը Չուածրին մակարդակին վրայ, է պատճառ երկրիս տարեկան շրջանին մէջ չորից եղանակայ փոփոխման, և տուընջեան և գիշերոյ անհաւասարութեան երկուց կիսագնտոյ վրայ :

Որովհետեւ երկիրս իւր տարեկան շրջանին մէջ յիշեալ ծուռ դիրքը միշտ կը պահէ, երբեմն, այսինքն՝ տարին երկու անգամ, անոր լուսաւորեալ կէսը ճիշդ բեւեռները կը կտրէ, և այն ատեն լուսաւորեալ մասին միջավայրը ճիշդ հասարակածն է : Երբեմն եւս, այսինքն՝ դարձեալ տարին երկու անգամ, անոր մէկ կամ միւս բեւեռակողմը դէպ արեգակը դարձած է, և այն ատեն դէպ արեգակը դարձած բեւեռակողման ամբողջ բեւեռական շրջանակը լուսոյ մէջ կը գտնուի, այնպէս որ երկրագունտին լուսաւորեալ կիսուն միջավայրն յայնժամ ոչ թէ հասարակածն է, այլ երկու արեւադարձներէն մին կամ միւսը : (Տես Չեւ 19) :

Երկիրս — կէտին վրայ կը գտնուի Մարտի 21 ին : Եւ որովհետեւ այն ատեն երկրագունտին լուսաւորեալ կէսը բեւեռներէն կ'անցնի, այնպէս որ զուգահեռականներուն ճիշդ կէսը լուսոյ և կէսը խաւարի մէջ է, երբ այս դիրքին մէջ երկիրս ըստ սովորութեան 24 ժամու մէջ իւր առանցից վրայ կը թաւալի, երկրիս երեսին վրայ ամէն տեղ տիւ և գիշեր հաւասար են . այս պատճառաւ Մարտի 21 ին քիչերահասար կ'ըսուի, այսինքն հիւսիսային կիսագունտին համար՝ քարուն, և հարաւային կիսագունտին համար — շան քիչերահասար . որովհետեւ, երբ երկիրս այս դիրքին մէջ է, երկու կիսագունտին վրայ եւս արեգակա՞ ճառագայթներն հաւասարապէս կ'իյնան, երկուքին եւս բարեխառնութիւնը միջին կամ զով է, այսինքն գարնանային և աշնանային :

Երկիրս որչափ — կէտէն դէպ 'ի ք կէտն յառաջ 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 կիսագունտին վրայ երթալով ցերեկները կ'երկայնին և գիշերները կը կարճին . իսկ հարաւային կիսագունտին վրայ կը պատահի հակառակը :

Դարձեալ, որովհետեւ հիւսիսային բեւեռը երթալով կը դառնայ դէպ յարեգակն և հարաւայինը կը հեռանայ արեգակէն, արեգական ճառագայթներն երթալով աւելի ուղղակի կու գան հիւսիսային կիսագունտին քան հարաւայնոյն վրայ, վասն որոյ հիւսիսային կիսագունտին վրայ ջերմութիւնը տակաւ կ'առաւելու, հարաւայնոյն վրայ՝ կը նուազի :

Մարտի 21 էն սկսեալ երեք ամիս յետոյ, այսինքն Յունիս 22 ին, երկիրս ք կէտը կը հասնի : Այս միջոցին երկիրս այն մասը որ է 'ի մէջ հիւսիսային բեւեռին և բեւեռական շրջանակին՝ ամբողջ արեգական դարձած է և բոլորովին լուսոյ մէջ կը գտնուի, իսկ երկիրս այն մասը որ է 'ի մէջ հարաւային բեւեռին և բեւեռական շրջանակին՝ բոլորովին արեգակէն հեռացած է և խաւարի մէջ կը գտնուի . ուստի և Յունիս 22 ին հիւսիսային կիսագունտին վրայ տուընջեան երկայնագոյն, և գիշերուան կարճագոյն, և ջերմութեան աստիճանին սաստկագոյն ժամանակն է . սորին հակառակն է հարաւային կիսագունտին վրայ : Յունիս 22ը կ'ըսուի — քարուն հիւսիսային կիսագունտին համար, իսկ հարաւային կիսագունտին համար՝ քարուն յիւսիս, քանզի այն ատեն հիւսիսային կիսագունտին համար ամառը կը սկսի, և հարաւայնոյն համար՝ ձմեռը :

Յունիս 22 էն ետքը կը սկսի երկիրս դէպ '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 գիշերներն երկայնիւ . հակառակը կը պատահի հարաւային կիսագունտին վրայ, մինչեւ որ երկիրս Յունիս 22 էն սկսեալ երեք ամիս յետոյ, այսինքն՝ Սեպտեմբեր 22 ին, կը հասնի ք կէտը, և դարձեալ Մարտ 21 ին դէպը կը նորոգուին, այսինքն՝ երկիրս լուսաւորեալ կէսը ճիշդ բեւեռները կը կտրէ, և երկու կիսագունտին վրայ եւս զուգահեռականներուն կէսը լուսոյ և կէսը խաւարի մէջ կը գտնուի, ուստի տիւ և գիշեր նորէն հաւասար են բոլոր երկրի վրայ, և Սեպտեմբեր 22ը կը կոչուի քիչերահասար — շան հիւսիսային գունտին համար, և հարաւային կիսագունտին համար՝

գիշերահասար գարնան, քանզի այն օրէն հիւսիսային կիսագունտին վրայ աշունը կը սկսի, և հորաւայնոյն վրայ՝ գարունը:

Սեպտեմբեր 22 էն ետքը կը սկսի երկիրս դէպ 'ի դ կէտն յառաջ երթալ, և կը սկսին պատահիլ ճիշդ այն բաները որ կը պատահէին երբ երկիրս ք կէտէն ք կէտն յառաջ կ'երթար, այսինքն՝ Մարտ 21 էն մինչեւ Յունիս 22. միայն երկու կիսագունտերուն նայելով հակառակ կերպով, այսինքն՝ տիւր տակաւ կը կարճի և գիշերը կ'երկայնի և ջերմութիւնը կը նուազի հիւսիսային կիսագունտին վրայ, իսկ հարաւայնոյն վրայ կը պատահի հակառակը, մինչեւ որ երկիրս Սեպտեմբեր 22 էն սկսեալ երեք ամիս յետոյ, այսինքն Նոյեմբեր 22 էն, կը հասնի դ կէտը: Տարւոյն այս ժամանակը կը կոչուի «բեռնաբեր» յիշատակ հիւսիսային կիսագունտին համար, և «բեռնաբեր» հարաւայնոյն համար. քանզի առաջնոյն համար ձմեռ կը սկսի և երկրորդին համար՝ ամառ. նոյնպէս հոն (հիւսիսային կիսագունտին վրայ) տուրնջեան կարճագոյն և գիշերոյ երկայնագոյն ժամանակն է, իսկ հոս (հարաւայնոյն վրայ)՝ հակառակն է:

Նոյեմբեր 22 էն կը սկսի երկիրս օրըստօրէ դարձեալ դէպ ք կէտն 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 կիսագունտոց վրայ հակառակ կերպով, քանզի այս եղանակը, այսինքն Նոյեմբեր 22 էն մինչեւ Մարտ 21, հիւսիսայնոց ձմեռ է, հարաւայնոց՝ ամառ. երբ Մարտ 21 էն երկիրս միւսանգամ ք կէտը կու գայ, լինի դարձեալ գարնան գիշերահասար, և երկիրս արեգական բոլորտիքը կատարած ըլլալով իւր ամբողջ շրջանը, տարին կը լրացունէ:

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

78. Հ. Եթէ երկրիս գիրքն իւր ծրին մակարդակին վրայ հակեալ չէր, ինչ պիտի պատահէր:

Պ. Եթէ երկրիս գիրքն իւր ձուածրին մակարդակին վրայ չլինէր հակեալ, երկու կիսագնտոց վրայ եւս տիւ և գիշեր լինէին միշտ հաւասար, եղանակաց փոփոխում չլինէր, այլ ամէն տեղ կը պահէր միշտ այն ջերմութիւնը զոր ունի գիշերահասարի ժամանակ:

Դ Ա Ս Ժ Ե .

Մ Ի Ր Ե Ր Կ Ր Ի

79. Հ. Ի՞նչ կը կոչուի այն բոլորածեւ ուղին զոր երկիրս կ'ընէ արեգական բոլորտիքը:

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

80. Հ. Երկրիս ծիրն ինչ տեսակ բոլորակ է:

Պ. Երկրիս ծիրը տեսակ մը ձուածեւ բոլորակ է, որուն երկրաչափք Չափն անունը կու տան: Տես թիւ 26:

81. Հ. Երկրիս ծրին կեդրոնազանցութիւնը որչափ է:

Պ. Երկրիս ծրին կեդրոնազանցութիւնը հաւասար է մեծ առանցքին կիսուն մի 60 երորդին. այսինքն՝ երկրիս ձուածրին վառարանները ձուածրին մեծ առանցքին կիսուն իբր մի 60 երորդն 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 գծին կիսուն մի 60 երորդը հեռու 'ի կեդրոնէ գծին, և ըստ երկրաչափական կանոնի ձուածիր մը գծենք, կ'ունենանք երկրիս տարեկան շարժման ձուածիրը: Այն երկու կէտերը կը ցուցնեն երկրիս ձուածրին վառարանները, որոց մին իբր թէ արեգական տեղն է:

82. Հ. Ի՞նչպէս գիտցուած է թէ երկրիս ծիրը ձուածեւ է, և թէ անոր կեդրոնազանցութիւնը, այսինքն՝ վառարաններուն կեդրոնէն հեռաւորութիւնը, հաւասար է մեծ առանցքին կիսուն 60 երորդին:

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

Եթէ երկրիս ծիրը լինէր բոլորակ, և արեգակը բռնէր անոր կեդրոնը, արեգական սկաւառակը բոլոր տարւոյն մէջ մի և նոյն 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 երկրիս ծիրը ձուածեւ է , և արեգակն անոր վառարաններուն մին բռնած է , այնպէս որ , երբ երկիրս Յունվարի սկիզբն արեգական Մերշիկէրը (*) կը գտնուի , արեգակը մօտագոյն գտնուելով մեզ մեծագոյն կ'երեւի քան այլ ժամանակ . ընդհակառակն երբ երկիրս Յուլիսի սկիզբը կը գտնուի արեգական Հեւիկէրը , արեգակը մենէ հեռագոյն գտնուելով փոքրագոյն կ'երեւի :

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

Երկրիս արեգակէն մեծագոյն հեռաւորութիւնը երկրիս շառաւիղին 23 530 անգամն է , այսինքն՝ 150 000 000 քիլոմէր . փոքրագոյն հեռաւորութիւնը՝ նոյն շառաւիղին 22 750 անգամն է , այսինքն՝ 145 000 000 քիլոմէր . իսկ միջին հեռաւորութիւնը երկրիս շառաւիղին 23 150 անգամն է , այսինքն՝ 147 600 000 քիլոմէր . Ուստի երկրիս արեգակէն միջին հեռաւորութիւնը իբր միութիւն առնելով 1.0000

Երկրիս արեգակէն մեծագոյն հեռաւորութիւնն է 1.0168 .

Իսկ փոքրագոյն հեռաւորութիւնը 0.9832

Այս թիւերուն նայելով՝ երկրիս արեգակէն մեծ և փոքր հեռաւորութիւններուն տարբերութիւնն է 0.0336 . Աստի կը հետեւի որ երկրիս ծրին կեդրոնազանցութիւնն է 0.0168, որ միջին հեռաւորութեան մէկ 60 երորդն է : Եւ որովհետեւ երկրիս արեգակէն միջին հեռաւորութիւնը երկրիս ձուածրին մեծ առանցքին կիսուն հաւասար է , ապա երկրիս ծրին կեդրոնազանցութիւնը կամ երկրիս ձուածրին վառարաններուն կեդրոնէն հեռաւորութիւնը՝ այն ձուածրին մեծ առանցքին կիսուն մէկ 60 երորդն է :

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

Դ Ա Ս Ժ Զ .

Հ Ե Ռ Ա Ի Ո Ր Ո Ւ Թ Ի Ի Ն Ե Ր Կ Ր Ի Յ Ա Ր Ե Գ Ա Կ Ն Է

83. Հ. Երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնը որչափ է :

Պ. Որովհետեւ երկրիս ծիրը ձուածեւ է , և արեգակն անոր երկու վառարաններէն մին բռնած է , երկիրս իւր տարեկան շրջանին մէջ արեգակէն միշտ մի և նոյն հեռաւորութիւնը չկրնար 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 քիլոմէր . միջին հեռաւորութիւնն է իբր 147 600 000 քիլոմէր :

Երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնը կը գտնուի արեգական հորիզոնական հականկեան միջոցաւ : Աստղի մը հորիզոնական հականկեաք կը հասկցուի երկրիս շառաւիղին առերեւոյթ մեծութիւնը որ այն աստղէն կը տեսնուի , երբ աստղը երկրիս շառաւիղին քենթէն 90 աստիճան հեռի է : Տես Ձեւ 21 :

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

Աստեղագէտք այլ և այլ դիտողութիւններով և հաշիւներով գտած են որ երկրիս շառաւիղին մեծութիւնը որ արեգակէն կը տեսնուի՝ 8" 91 է : Այս 8" 91 ն աղեղ է բոլորակի մը որոյ շառաւիղն է կ , այսինքն՝ երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնը : Ըստ երկրաչափութեան՝ բոլորակի մը շառաւիղը գիտնալով անոր շառաւիղը կրնանք գտնել . ուստի եթէ 8" 91 աղեղան բոլորակին շրջապատը գիտենք , անոր շառաւիղը , որ երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնն է , կրնանք գտնել : Արդ գիտենք որ 8" 91 աղեղան բոլորակին շրջապատն է 1 296 000" : Ըստ երկրաչափութեան բոլորակի մը շրջապատը բոլորակին շառաւիղին 2 անգամն է բազմապատկեալ 3.1414926 ուլ : Ապա 1 296 000" շրջապատին շառաւիղն է 1 296 000 . 2X3.1414926=206265 : Եւ որովհետեւ արեգական հորիզոնական հականկիւնը կամ երկրիս առերեւոյթ շառաւիղն 8" 91 , երկրիս արեգակէն հեռաւորութիւնը ցուցնող 206-265" ին մէջ 23 150 անգամ կայ , ուրեմն երկրիս արեգակէն բուն

հեռաւորութիւնը երկրիս բուն շառաւղին 23150 անգամն է . երկրիս շառաւղին է 6377 քիլոմէտր , ապա երկրիս արեգակէն բուն հեռաւորութիւնն է 6377x23150 :

84. Հ. երկրիս շրջանը շուրջ զարեգակամբ ո՞րչափ կը տեւէ :

Պ. երկրիս շրջանը շուրջ զարեգակամբ կը տեւէ 355 օր և իբր 6 ժամ :

Որովհետեւ երկրիս ծիրն ուրիշ բոլորակներու պէս 360 աստիճան կը բաժնուի , երկիրս (Ձեւ 19) Մարտ 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 ժամու միջոցը տարի կը կոչուի , և այս պատճառաւ երկրիս այս շրջանը տարեկան շրջան ըսուած է :

85. Հ. Զողիակոս կամ կենդանակամար ի՞նչ է :

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

Զողիակոս կամ կենդանակամար 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 , Խեցքեռին , Աւիժ , Կոյս , Կշիւ , Կարճ , Աղեղնաւոր , Այծեղջիւր , Զբրհոս , Զուհի : Ասոնց իւրաքանչիւրն ունի նշան (*) որ կը դրուի փոխանակ անուան :

(*) Խոյին նշանն է	♈	Կշուրն՝	♏
Յուլինը՝	♉	Կարճին՝	♐
Երկաւորինը՝	♊	Աղեղնաւորին՝	♑
Խեցքեռնին՝	♋	Այծեղջիւր՝	♒
Աւիւծին՝	♌	Զբհոսին՝	♓
Կուսին՝	♍	Զկան	♊

Ընդհանրապէս կ'ըսուի թէ արեգակն իւր տարեկան առերեւոյթ շարժման մէջ կարգաւ այս աստեղատուններէն կ'անցնի : Զորօրինակ՝ որպէս թէ գարնան գիշերահաւասարին , որ է Մարտ 21 , արեգակը խոյ աստեղատունը կու գայ . երեք ամիս ետքը , Յուլ և Երկաւոր աստեղատուններէն անցնելով , ամառուան արեւադարձին , որ է Յունիս 22 , գուգայ Խեցքեռն աստեղատունը . երեք ամիս յետոյ , Աւիւծ և Կոյս աստեղատուններէն անցնելով՝ աշնան գիշերահաւասարին , որ է Սեպտեմբեր 22 , կու գայ Կշիւ աստեղատունը . դարձեալ երեք ամիս յետոյ , Կարճ և Աղեղնաւոր աստեղատուններէն անցնելով՝ ձմեռուան արեւադարձին , որ է Դեկտեմբեր 22 , կու գայ Այծեղջիւր աստեղատունը . վերջապէս այլ եւս երեք ամիս յետոյ , Զբհոս և Զուկ աստեղատուններէն անցնելով դարձեալ կուգայ խոյ աստեղատունը :

Բայց բուն ասոր հակառակն է . այսինքն՝ երկիրս գարնան գիշերահաւասարին կամ Մարտի 21 ին 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 Խեցքեռն աստեղատունը եկած կը թուի . այսպէս իմացիր միւսները : (Տես Ձեւ 19) :

Դ Ա Մ Ժ Է .
ԱՅԼԵԻԱՅԼ ՕՐԵՐ

86. Հ. Քանի տեսակ օր կայ :
Պ. Երկու տեսակ օր կայ , ապրիլին և արեգիկային :
Աստղային օրն է ժամանակի այն միջոցը , որ կը տեւէ աստղի մը առերեւոյթ շարժմամբ տեղւոյ մը միջօրէականէն դարձեալ նոյն միջօրէականին վրայ գալը :
Սրեգականային օրն է ժամանակի այն միջոցը որ կը տեւէ արեգական առերեւոյթ շարժմամբ տեղւոյ մը միջօրէականէն դարձեալ 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 ճշգիւ՝ 3 րոպէ 56.6 մանրերկրորդ կը կանխէ քան զարեգակն :

Աստղային օրն է բուն աստեղագիտական օր , քանզի երկիրս իւր օրական շարժումն , այսինքն՝ իւր առանցից վրայ թաւալումը , կը կատարէ , երբ զաստղը զոր այն ինչ ժամ արեգական հետ միջօրէականի մը վրայ ունէր՝ դարձեալ նոյն միջօրէականին վրայ կ'ունենայ . արեգակը դարձեալ 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 մի աստիճան իւր ծրին վրայ յառաջ կ'երթայ :

87. 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 մի օր 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 մինչեւ գիշերահաւասար , տարին 366 օր 242217 (366 օր , 5 ժամ , 48' , 47" 555) աստղային օր է , արեգակնային միջին (**) օրով՝ 365 օր 242256 (365 օր , 5 ժամ , 48' , 51") : Առաջին թիւը 366.242217 երկրորդով 365.242256

(*) Արեգակնային օրն իբրեւ միութիւն առնելով , այսինքն՝ 24 ժամ դնելով , աստղային օրը կ'ըլլայ 25 ժամ , 56' , 5" , 21" :

(**) Արեգակնային միջին օր ըսինք , քանզի աստղային օրը բոլոր տարին միօրինակ է , բայց արեգակնային օրուան երկայնութիւնը տարւոյն մէջ երբեմն կ'աւելնայ երբեմն կը նուազի . եւ այսպէս կը պատահի վասն զի երկրիս ծիրը միօրինակ կոր չէ , եւ երկրիս առանցքն հակեալ է :

ով բաժնելով , կը գտնենք որ արեգակնային միջին օրը կը պարունակէ 1.00273908=1 օր , 3' , 56" 6 աստղային օր , կամ թէ ըսենք արեգակնային միջին օրը քան զաստղային օրն 3' , 56" 6 աւելի է :



Դ Ա Ս Ժ Ը .

ՄԻՋԻՆ ԵՒ ՃԵՄԱՐԻՏ ՕՐ

88. Հ. Արեգակնային օրը բոլոր տարւոյն մէջ հաւասար է :

Պ. Արեգակնային օրն , այսինքն , ժամանակը որ կ'անցնի արեգական տեղւոյ մը միջօրէականէն մինչեւ դարձեալ նոյն միջօրէականը գալը՝ բոլոր տարւոյն մէջ հաւասար չէ : Երբեմն օրը գրեթէ ճիշդ 24 ժամ է . երբեմն քանի մը րոպէ և մանրերկրորդ աւելի կամ նուազ :

89. Հ. Ի՞նչ է միջին օր :

Պ. Աստեղագէտը արեգակնային օրերուն անհաւասար ժամերն իրարու վրայ հաշուելով գտած են միջին թիւը , որ է 24 ժամ : Այսպէս օրը կը համարուի 24 ժամ և կը կոչուի Ֆլէյն կամ Կալէպտոն օր , մինչ այն ժամանակը որ կ'անցնի արեգական տեղւոյ մը միջօրէականէն մինչեւ դարձեալ նոյն միջօրէականը գալը , որ տարւոյն մէջ ամէն օր հաւասար չէ , կը կոչուի ճշմարիտ օր :



Դ Ա Ս Ժ Թ .

ՃԵՄԱՐԻՏ ԿԵՍ ՕՐ ԵՒ ՄԻՋԻՆ ԿԵՍ ՕՐ

90. Հ. Ի՞նչ է ճշմարիտ կէս օր :

Պ. Ամէն օր երբ արեգակը կու գայ մեր միջօրէականին վրայ , մեզի համար է բուն կամ ճշմարիտ կէս օր :

91. Հ. Օրուան քաներկրորդ ժամուն է ճշմարիտ կէս օր :

Պ. Կը կարծուի թէ ճշմարիտ կէս օրը կը հանդիպի միշտ օրուան 12 երրորդ ժամուն , կամ թէ ըսենք , կը կար-

ժուլի թէ արեգակն ամէն օր ճիշդ ժամացուցի մը 12 ին , կու գայ մեր միջօրէականին վրայ . բայց այնպէս չէ :

Տարւոյն մէջ չորս անգամ միայն , Դեկտեմբերի 25 ին , Ապրիլի 15 ին , Յունիսի 15 ին և Օգոստոսի 31 ին , արեգակը գրեթէ ճիշդ 12 ին կու գայ միջօրէականին վրայ . ուրիշ օրեր քան զ12ը քանի մը բոպէ կը կանխէ կամ ետ կը մնայ : Այսպէս արեգական մեր միջօրէականին վրայ գալուն ժամանակը որ է ճշտութեամբ կէս օր , կը տարբերի ՔՅԽ կէս օրէն որ է օրուան 12 երորդ ժամը :

92. Հ. Ի՞նչպէս կ'ուղղուին ժամացոյցք :

Պ. Որովհետեւ ճշմարիտ կէս օրն ամէն օր կը փոխուի , այսինքն , որովհետեւ արեգակն ամէն օր մի և նոյն ժամանակ , անվրէպ և ճիշդ ժամացուցի մը 12 ին , չգար մեր միջօրէականին վրայ , մեր ճշգրտոյն ժամացոյցներն անգամ չեն կրնար ցուցնել ճշմարիտ կէս օր 12 ին . կամ թէ ըսենք չեն կրնար ունենալ ամէն օրուան համար որոշ ժամ , որոյ համեմատ ուղղենք միօրինակ մեր ժամացոյցը . ուստի աստեղագէտք արեգական 12 էն առաջ կամ ետքը մի և նոյն տեղւոյ միջօրէականին վրայ գալուն բոպէներն հաշուելով գտած են այն տեղւոյն կէս օրուան համար միջին ժամը որ է 12 , և այս 12ը կը կոչուի ՔՅԽ կէս օր : Միջին կէս օրը , Եւրոպայի երեւելի քաղաքաց մէջ կը ցուցուի մոտնաւոր ժամացոյցներու վրայ , որոց համեմատ ամէն մարդ կէս օրին կ'ուղղէ իւր ժամացոյցը , և կը բերէ 12 ի վրայ . թէպէտ այն ժամացոյցներով ցուցուած 12 ժամը չէ ճշմարիտ կէս օր , այլ ճշմարիտ կէս աւուրց միջինը , կամ միջին կէս օր :

Դ Ա Ս Ի .

Տ Ա Ր Ի

93. Հ. Ընդհանրապէս տարւով ի՞նչ կը հասկցուի :

Պ. Տարւով ընդհանրապէս կը հասկցուի ժամանակի միջոցը որ է գիշերահաւասարէ մը , զորօրինակ՝ գարնան գիշերահաւասարէն , մինչեւ նոյն գիշերահաւասարը , և կամ ա-

րեւադարձէ մը , զորօրինակ՝ ամառնային արեւադարձէն մինչեւ նոյն արեւադարձը : 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 հաշուէին :

Այսպէս 5 ժամ , 48' , 51" , այսինքն իբր 6 ժամ տարուէ տարի պակաս հաշուելով , 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 արեգական 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 է : Այս աստեղագէտը գտաւ որ այս հաշուով 145 տարին 12 ժամ տարբերութիւն կ'ընէր , այսինքն 145 տարուան մէջ գիշերահաւասարը կարծուած ժամանակէն 12 ժամ առաջ կ'ըլլար : Հիպպարքոս գիշերահաւասարին տարին հաշուեց 365 օր 24651 , այսինքն՝ 365 օր , 5 ժամ , 55' , 34" 5 : Ըստ արդի աստեղագիտաց , աւելի ճիշդ հաշուով , գիշերահաւասարին տարին է արեգակնային օրով , 365 օր 242256 , այսինքն՝ 365 օր , 5 ժամ , 48' , 50" 9 :

Հիպպարքոսէ գտնուած սխալն ուղղելու համար , Յուլիոսի կեսարու ժամանակ գիշերահաւասարի տարին համարուեցաւ 365 օր 6 ժամ , և որոշուեցաւ քաղաքային տարին , առանց կոտորակի , 365 օր միայն համարել , իսկ զանց առնուած 6 ժամերուն համար 4 տարին անգամ մը Փետրուարի ամիսն օր մը աւելի հաշուել , և այն չորրորդ տարին կոշուեցաւ Նահանջ : Այս կարգադրութիւնը կոշուեցաւ Յուլեան ուղղութիւն : Բայց որովհետեւ գիշերահաւասարի տարին 365 օր 6 ժամ դնել տարւոյն իրական ընթացքէն քիչ մը այսինքն 11' 10" աւելի էր , 1582 ին Գրիգոր ԺԳ Պապին ատեն , Յուլեան ուղղութիւնէն 1257 տարի ետքը , տեսնուեցաւ որ տարին երու հաշուին մէջ 10 օրուան սխալ սպրդած էր . այսինքն՝ գիշերահաւասարի տարւոյն 365 օր 6 ժամ գրուեցէն , և ըստ այնմ քաղաքային տարւոյն չորս տարին անգամ մը օր մը աւելի

հաշուելէն, 1257 տարուան մէջ 10 օր կը կորսուէր բուն տարւոյն օրերուն թիւերէն. ուստի այս սխալը բառնալու համար 1582 տարւոյն՝ Հոկտեմբերի 5ին վրայ 10 օր աւելցնելով՝ փոխանակ հետեւեալ օրը Հոկտեմբեր 6 հաշուելու, սկսան Հոկտեմբերի 15 ըսելով յառաջ երթալ: Եւ որովհետեւ այս հաշիւն եւս ճիշդ չէր, այսինքն այս հաշուով տարին 11' 10" աւելի էր, ուստի և ապագային մէջ նորէն սխալ պիտի աեսնուէր. այս սխալին եւս առաջն առնելու համար 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 ուղ առանց մնացորդի բաժանելի է, իսկ այն տարիներէն որ դարամուտ են՝ նահանջ համարել այն տարիները որ 400 ուղ ճիշդ բաժանելի են, ինչպէս է 2000ը. իսկ 400 ուղ ճիշդ չբաժնուող դարամուտ տարիներն, ինչպէս 1700, 1800, 1900, չհամարել նահանջ, Այսպէս զեղչելով այն դարամուտներու նահանջը որ 400 ի բազմապատիկը չեն, 1257 տարուան մէջ քան 10 օր շատ քիչ պակաս կը զեղչուի, այնպէս որ 3000 տարին մէկ օր տարբերութիւն պիտի ընէ:

Այս կարգադրութիւնը կոչուեցաւ Գրիգորեան «չղւթիւն» կամ Նոր ոճ (նոր տոմար), և առջինը՝ Հին ոճ (հին տոմար): Բոլոր Եւրոպա ընդունեցաւ այս կարգադրութիւնը, բաց 'ի Րուսիոյ և Յունաստանէ, որ հին ոճով կը վարուին. ուստի և այն ժամանակէն մինչեւ հիմա, իբր 310 տարուան մէջ, այն ատենուան 10 օրուան տարբերութեան վրայ 2 օր եւս աւելցած է, այնպէս որ հիմա արեւելեայց քաղաքային տարին 12 օր ետ կը մնայ քան զբուն գրիգորահաւասարին տարին (*):

(*) Որովհետեւ երկրի տարեկան շրջանը գրիգորահաւասարէ մը մինչեւ նոյն գրիգորահաւասար, կամ արեւադարձ մը մինչեւ նոյն արեւադարձ է, բնական էր որ քաղաքային տարին գրիգորահաւասարներուն կամ արեւադարձներուն մէկէն սկսէր. Բայց սովորութիւն եղած է տարին Յունուարի 1 էն հաշուել. Յունուարի 1 ին տարեգլուխ դնելն, ինչպէս նաեւ ամիսներուն անունները, թերեւ շատ հին ատեններ նշանակութիւն մը ունէին, բայց չերեւիր թէ զարդիս աստեղագիտական կամ կրօնական կարեւորութիւն ունին. Չայտսիկ գիտելով, հայազգի բժիշկ Աուսինեան էֆէնտի Նոր տոմար մը հրատարակելով՝ առաջարկեց մեր ազգայնոց տարեգլուխը միշտ ծմեռնային արեւադարձէն հաշուել, այսինքն՝ ըստ նոր ոճոյ (ալաֆրանկա) Գեկտեմբերի 2 էն. եւ փոխանակ սովորական Եւրոպական անուանց՝ ամսոց բնական յատկութեանց յարմար հայերէն անուններ շինեց: Յիշեալ առաջարկութեան հնդիւնակը կը փափարի նաեւ հին Հայոց Նա-

Գ Ա Ս Ի Ա :

Գ Ի Ծ Ե Ր Ա Յ Ա Ի Ա Ս Ա Ր

94. Հ. Գրիգորահաւասարի ճիշդ ժամանակն ինչպէս կը գիտցուի:

Պ. Գրիգորահաւասարի ճիշդ ժամանակը, այսինքն այն ժամանակը երբ արեգակն իւր առերեւոյթ շարժման մէջ կը գտնուի այն կէտը ուր երկրիս հասարակածը և ծիրն իրար կը կտրեն, կը գիտցուի, եթէ կը գտնուի թէ արեգակն իւր առերեւոյթ շարժման մէջ երբ մէկ կիսագունտէն միւս կիսագունտն անցաւ:

Չայս գտնելու համար աստեղագէտք կը դիտեն թէ արեգակը գրիգորահաւասարէն դէպ 'ի հարաւ և դէպ 'ի հիւսիս որչափ հեռու կը գտնուէր:

Գիցուք թէ արեգակը Մարտի 20 ին, գրիգորահաւասարէն 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 $\frac{7}{13} = 24 \times \frac{7}{13} = 12$ ժամ 55 րոպէ: Ապա արեգակը Մարտի 21 ին ժամը 12 ը 55 րոպէ անցած հասարակածին մակարդակին վրայ էր:

95. Հ. Գրիգորահաւասարի նահանջումն ինչ է:

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

Նթէ գրիգորահաւասարին կէտը միշտ անշարժ մնար, երբ երկիրս ամէն տարի իւր ծրին Գ կէտը կու գայ (Չեւ 22), պիտի ըլլար

աւասարի, այսինքն՝ Ամանորայ տօնը խմբել իբրեւ ազգային տօն Չարթին ամսուն, այսինքն Գարնանամտին որ թերեւ Նաւասարդի ամսոյն եւ տօնին սկզբնական տեղն էր:

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

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

96. Հ. Գիշերահաւասարի նահանջումն ամէն տարի ո՞րչափ է :

Պ. Գիշերահաւասարի նահանջումն է ամէն տարի իբր 50" 1 . այսինքն կէտերն ուր երկրիս 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 տասեղատուն մը : Այս է պատճառը որ Հիպպարքոսի ժամանակ տարւոյն ամիսներուն պատասխանող կենդանակերպներն հիմա մի և նոյն չեն . զոր օրինակ այն ատեն գարնան գիշերահաւասարին նշանն էր խոյ կենդանակերպը , հիմա Ձուկն է . այսպէս միւս ամիսներունը , թէպէտ անունները նոյն պահուած են , ինչ որ Հիպպարքոսի ժամանակն էին :

97. Հ. Գիշերահաւասարին նահանջումէն ի՞նչ կը հետեւի :

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 գիշերահաւասարը 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'ուենայ այն աստղը զոր նախընթաց տարին ունէր :

Եւ որովհետեւ երկիրս իւր բուն շրջանը կամ աստղային տարին կատարելու համար գիշերահաւասարէն ետքը 50" 1 եւս յառաջ երթալու է , և երկիրս այս 50" 1 աղեղը կ'ընէ արեգակնային միջին օրուան հաշուով 0.01416 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. 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 Բ .

ՊԱՏՃԱՌ ԸՆԹԱՄԱՆՑ ԵՐԿՐԻ

98. Հ. Երկրիս օրական և տարեկան շարժումներուն բնական պատճառն ի՞նչ է :

Պ. Երկրիս օրական և տարեկան շարժումներուն բնական պատճառը՝ երկրիս կեդրոնահալ և կեդրոնախոյսջորութիւնն է :

Բնական գիտութիւնը կը սովեցնէ որ մարմիններն երկու զօրութիւն ունին , կեդրոնահալ և կեդրոնախոյս զօրութիւն : Կեդրոնահալ զօրութեամբ (որ յփոքր-նիւն կամ ծանր-նիւն եւս կը կոչուի) մարմին մը դէպ իւր կեդրոնը կը դիմէ : Իսկ կեդրոնախոյս զօրութեամբ կ'ուզէ կեդրոնէն հեռանալ :

Դարձեալ մարմիններն անբո՞ն-նիւն կոչուած յատկութիւն մը ունին , որով իրենց գտնուած վիճակին մէջ կը մնան . այնպէս որ եթէ մարմին մը դադարման մէջ է , այնպէս կը մնայ ցորչափ արտաքին պատճառէ մը անոր շարժում չտրուիր . և երբ անոր

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

չարժում կը տպաւորուի, այն շարժումը կը տեսէ, ցորչափ արտաքին պատճառ մը զայն չկեցունենր:

Երկիրս ուրիշ բոլոր մարմիններու պէս այս երկու զօրութիւնն ունենալով, կեդրոնահակ զօրութեամբ կ'ուզէ երթալ դէպ արեգակը որ անոր 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 կեդրոնախոյս զօրութիւնը թոյլ կու տայ անոր դէպ ի կեդրոն երթալ. ուստի շարժում ընդունող մարմինն իւր կեդրոնին բոլորտիքը բոլորածեւ շրջան կ'ընէ:

Այսպէս երկիրս, կեցունող պատճառ մը չունենալով, այն շարժմամբ զոր 'ի սկզբան ընդունած է, երկնից միջոցին մէջ իւր կեդրոնին, արեգական, բոլորտիքը կը դառնայ՝ առանց երթալու ոչ դէպ 'ի կեդրոնը, և ոչ երկնից ահուն միջոցին մէջ դէպ յառաջ:

Նաեւ երկիրս իւր առանցից վրայ թաւալելն այս դրութեամբ կը մեկնուի:

Դ Ա Ս Ի Գ

ԱՍՏԻՃԱՆՆԵՐՈՒՆ ՉԱՓԸ

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

Պ. Երկրիս վրայ, մինչեւ բեւեռական շրջանակները, լայնութեան ամէն աստիճան 15 աշխարհագրական մղոն է: Որովհետեւ երկրիս բեւեռներուն կողմերը ճնշուած են, բեւեռական շրջանակներէն անդին իւրաքանչիւր աստիճան լայնութեան քիչ մը պակաս է քան 15 մղոն:

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

Դէպ 'ի հիւսիս զուգահեռականաց երկայնութեան աստիճաններուն փոքրնալը հետեւեալ չափով է:

Հասարակածին լայնութեան	Վրայ	1 ⁰ =15	աշխրհ.	մղոնի
10 ⁰ ին	»	1 ⁰ =14 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 / ₃	»	»
» 55 ⁰ ին	»	1 ⁰ =8 ² / ₃	»	»
» 60 ⁰ ին	»	1 ⁰ =7 ¹ / ₂	»	»
» 65 ⁰ ին	»	1 ⁰ =6 ¹ / ₃	»	»
» 70 ⁰ ին	»	1 ⁰ =5	»	»
» 75 ⁰ ին	»	1 ⁰ =3 ³ / ₄	»	»
» 80 ⁰ ին	»	1 ⁰ =2 ² / ₃	»	»
» 85 ⁰ ին	»	1 ⁰ =2 ¹ / ₃	»	»
» 90 ⁰ ը	Բեւեռն է որ երկայնութիւն չունի:			

100. Հ. Հորիզոն թնչ է:

Պ. Հորիզոն կ'ըսուի այն բոլորակ սահմանը կամ շրջանակը զոր երկրիս մակերեւութին որ և իցէ կէտին վրայ կեցողն իւր բոլորտիքը դժուած կը տեսնէ, մանաւանդ եթէ ընդարձակ ծովու վրայ է, և կամ լայնատարած գաշտի վրայ և բոլորտիքը լեռներ չկան:

101. Հ. Հորիզոնը քանի է:

Պ. Հորիզոնը երկուք է, զեւրի հորիզոն և խառնի հորիզոն:

Չգալի հորիզոնն աւելի կամ նուազ ընդարձակ է ըստ ցածութեան և բարձրութեան տեղոյն ուր կը կենայ դիտողը. զորօրինակ՝ Չեւ 23 դիտողը որչափ աւելի բարձր կ'եղէ, անոր տեսութեան բոլորակին շառաւիղն այնչափ կ'երկնայ, և հորիզոնը կ'ընդարձակի և առաջ չտեսնուած ադարկաներ երթալով կը տեսնուին: Այս է պատճառ որ նաւապետը 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 քիլոմէտր հեռուն կը տեսնենք, թէպէտ այս հեռաւորութեան կէսէն անդին առարկայք աղօտ և չփոթ կը տեսնուին:

Իմանալի հորիզոն կ'ըսուի այն շրջանակը որ կը մտածուի գծուած երկրիս մակերեւութին որ և իցէ կէտին վրայ կեցողին տեղէն ամէն դի հաւասարապէս 90 աստիճան հեռու: Իմանալի հորիզոնն աչօք չտեսնուիր, և երկիրս կեդրոնէն կիսելով երկու հաւասար մաս կը բաժնէ:

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

102. Հ. Չենիթ և Նատիր ինչ են:

Պ. Չենիթ կ'ըսուի երկնից կամարին վրայ մտածուած այն կէտը որ մեր գագաթան վրայ ուղղահայեաց է, ուստի և «հորիզոն» կամ «հեռու» եւս կը կոչուի:

Նատիր կ'ըսուի զենիթին հակառակ ուղղութեամբ երկնից կամարին վրայ մտածուած այն կէտը որ մեր ոտուըններուն ուղղահայեաց է, և «հեռու» 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 զենիթէն մինչև Նատիր գիծ մը մտածենք, այս գիծը երկրիս կեդրոնէն կ'անցնի, և մեր հորիզոնին մակարդակին վրայ ուղղահայեաց է, այսինքն՝ մեր հորիզոնին առանցքն է որոյ բեւեռներն են զենիթն ու Նատիրը:

Դ Ա Ս Ի Դ

ԱՅԼԵՒԱՅԼ ԳԻՐԲ ԵՐԿՐԻ

103. Հ. Երկիրս քանի գլխաւոր գիւղք ունի երկրիս մակերեւութին վրայ այլեւայլ տեղեաց նայելով:

Պ. Երկիրս իւր մակերեւութին այլեւայլ տեղերուն նայելով երեք գլխաւոր գիւղք ունի. «հեռ», շեղ և զոհահեռու» կան:

Երկրիս բեւեռներն 90 ակն աստիճան հեռի են իհասարակածէն, ուստի և հասարակածին վրայ կեցողին հորիզոնին հաւասար կը տեսնուին: Երկրագունտին այս դիրքը որ հասարակածին միայն սեպհական է՝ «հեռ» դիրք կ'ըսուի, և երկնից կամարն հոն ուղիղ կեցած կ'երեւայ, քանզի երկրագունտին այս դրից մէջ հորիզոնը բոլոր զուգահեռականներն ուղղահայեաց կերպով կը կտրէ, աստեղք կը թուին ուղղահայեաց ելլել և խոնարհիլ, հորիզոնէն վեր կէս շրջանակ կը ձեւացունեն, և երկրիս թաւալմամբ 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 գտնուած 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 230½ դէպ 'ի հիւսիս, այսինքն հիւսիսային արեւադարձին վրայ բնակողներն հիւսիսային բեւեռը 230½ բարձրացած կը տեսնեն իրենց հորիզոնէն վեր. ուստի և հասարակածին և բեւեռներուն մէջտեղ գտնուող տեղեաց համար կ'ըսուի թէ երկրագունտին դիրքը շեղ է, և երկնից կամարն հոն շեղ կեցած կ'երեւայ:

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

Բեւեռներուն բնակչաց համար (եթէ երկրիս բեւեռներուն վրայ բնակել հնար էր) երկրագունտին դիրքը զուգահեռական է, քանզի բեւեռներուն զգալի հորիզոնն է իմիշտ զուգահեռական մը, և իմանալի հորիզոն՝ հասարակածը: Հոն երկրագունտին հիւսիսային կամ հարաւային կէտը 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 գիծն երկրիս առանցքին հետ նոյն է: Տես Ձեւ 24 Գ:

Դ Ա Ս Ի Ե .

ՍՏՈՒԵՐԻ ՏԱՐԲԵՐՈՒԹԻՒՆ

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

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

Այրեցեալ գօտւոյն վրայ (որ երկու արեւադարձներուն մէջտեղի մասն է) մարդիկ և առարկայք երկուսեր 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 անոսեր են , այսինքն՝ երբ արեգակն իրենց գագաթան վրայ ուղղահայեաց կ'ունենան :

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

Յրտային գօտիներուն վրայ (որ բեւեռական շրջանակներուն ու բեւեռներուն մէջտեղի մասերն են) մարդիկ և առարկայք շրջափոսեր են , քանզի անոնց ստուերը հորիզոնին վրայ դարձող արեգակն հետ անդադար կը դառնայ :



Դ Ա Ս Ի Զ .

ՀԱՄԵՄԱՏՈՒԹԻՒՆ ԳՐԻՑ ԲՆԱԿՉԱՑ ԵՐԿՐԻ

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

Պ. Երկրիս հակադրեալ մասերուն բնակիչներն իրարու համեմատութեամբ կը կոչուին շրջափոս , հակափոս և հակոսեայ :

Շրջափոս 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 : Շրջաբնակներուն տարւոյ եղանակներն ու տուընջեան և գիշերոյ երկայնութիւնը նոյն են , նաեւ օրուան ժամերն մի և նոյն են , միայն միոյն գիշերուան է , միւսինը՝ ցերեկուան :

Հակափոս կ'ըսուին տարբեր կիսագունտերու բնակիչք որ մի և նոյն միջօրէականի տակ և հասարակածէն հաւասար հեռու են , այսինքն՝ մի և նոյն երկայնութեան լե մի և նոյն լայնութեան աստիճանն ունին , միայն լայնութեան աստիճանը միոյն հիւսիսայինէ , միւսինը՝ հարաւային : Հանդիպաբնակներուն տարւոյ եղանակներն իրարու հակառակ են , նոյնպէս տուընջեան և գիշերոյ երկայնութիւնը , բաց 'ի գիշերահաւասարներու ժամանակէն , երբ ամէն տեղ տիւ և գիշեր հաւասար են . իսկ օրուան ժամերը մի և նոյն են :

Հակոսեայ կամ ընդդիմփոս կ'ըսուին տարբեր կիսագունտերու բնակիչք որոց միոյն զենիթը միւսին նատիրն է : Ասոնք երկայնութեան աստիճանաւ 180 աստիճան իրարմէ հեռի՝ մի և նոյն լայնութեան աստիճանն ունին , բայց միոյն հիւսիսային , և միւսինը՝ հարաւային : Հակոսեայից տարւոյ եղանակները , տուընջեան և գիշերոյ երկայնութիւնը , և օրուան ժամերն իրարու հակառակ են :



Յ Օ Դ Ո Ւ Ա Ծ Դ .

Դ Ա Ս Ի Է .

Լ Ո Ւ Ս Ի Ն

106. Հ. Լուսինն ինչ տեսակ մարմին է :

Պ. Լուսինն ընդդիմահար , այսինքն՝ իրմէ լոյս չունեցող գնդակերպ մարմին է :

107. Հ. Լուսինը երկնային մարմիններուն ո՞ր կարգէն է :

Պ. Լուսինը երկրիս արբանեակն է , այսինքն՝ երկրիս բոլորտիքը չըջան կ'ընէ :

108. Հ. Լուսնոյ ծիրն ինչ ձեւ է :

Պ. Լուսնոյ ծիրը ձուլաձեւ է , և երկիրս անոր վառարաններէն մին բռնած է , այնպէս որ լուսինը երբեմն մօտ կը գտնուի երկրիս , և երբեմն՝ հեռու : Լուսնին երկրէս հեռագոյն կէտը կը կոչուի հեռագոյն երկրի , և մօտագոյնը՝ Ռեյնի :

109. Հ. Լուսնոյ մեծութիւնն ու երկրէս հեռաւորութիւնը որչափ է :

Պ. Լուսին երկրէս 49 անգամ փոքր է : Մնոր հեռաւորութիւնն է իբր 380 հազար քիլոմէր :

110. Հ. Լուսնոյ ծրին կեդրոնազանցութիւնը որչափ է :

Պ. Լուսնոյ ծրին կեդրոնազանցութիւնը երկրիս ծրին կեդրոնազանցութեան եռապատիկն է :

Լուսնոյ երկրէս մեծագոյն հեռաւորութիւնն է 397 340 , փոքրագոյն հեռաւորութիւնն է 355 140 , իսկ միջին հեռաւորութիւնն է 376 240 քիլոմէր : 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 :

111. Հ. Լուսինը քանի շարժում ունի :

Պ. Լուսինը երկու շարժում ունի . Ռաւալընի իւր առանցից վրայ , և չըն՝ երկրիս բոլորտիքը :

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

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

113. Հ. Լուսնոյ շրջանը երկրիս բոլորտիքը քանի է :

Հ. Լուսնոյ շրջանը երկրիս բոլորտիքը կրկին է . առաջին և համընթաց :

Համընթաց 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 լուսնակ , և լուսնական ամիսն է :

Առաջին շրջան կ'ըսուի այն ժամանակը որ կը տեւէ լուսնոյ իւր ծրին մի կէտէն նորէն նոյն կէտը գալը : Այս շրջանը կը կատարուի 27 օրուան և իբր 8 ժամու մէջ (աւելի ճշդիւ՝ 27 օրուան 7³/₄ ժամու մէջ) . ուստի լուսնոյ համընթաց շրջանը 2 օր և իբր 5 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 աստղը դիմացը կուգայ . արեգական դիմացը գալով նորուելու համար՝ պէտք է որ լուսինը 2 օր և իբր 5 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 5 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 5 ժամ աւելի յառաջ երթայ՝ նորէն դէպ ուղիղ 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 գիտնալ որ լուսինն արեւմուտքէն արեւելք իւր ընթացքն ընելով՝ ամէն օր իբր

51 ընդհանուր կը յամենայ քան զարեգակը : Նոր լուսնոյ ատեն լուսինը կէսօրին արեգական հետ մի և նոյն ժամանակ միջօրէականին վրայ է . հետեւեալ օրը 51' ետքը քան զարեգակը կու գայ միջօրէականին վրայ , այնպէս որ առաջին քառորդին ըստ Եւրոպացւոց 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 զլուսին , և այս պատճառաւ լուսնեակն կամ լուսնական ամիսն , ըստ լուսնոյ հաշուելով , 28 $\frac{1}{2}$ օր է , ըստ արեգական՝ օր մը աւելի :

Դ Ա Ս Ի Ը .

ԵՐԵՒՈՅԹՔ ԼՈՒՍՆԻ

114. Հ. Լուսնեբեւոյթ ինչ է :

Գ. Լուսնեբեւոյթը լուսնին մեզ այլեւայլ ձեւով , այսինքն՝ մահիկ , կիսաբոլորակ և բոլորակ երեւելն է : Տեւ 24 :

Ննթադրենք թէ լուսինն այս ինչ օր երկրիս և արեգական մէջտեղ կը գտնուի : Այս դրից մէջ լուսինն իւր խաւարեալ կէսը մեզի դարձուցած է , ուստի և մենէ չտեսնուիր , և նոյն լուսինը կը կոչուի :

Լուսինն իւր շրջանն ընելու համար արեգակէն կը խոտորի , այնպէս որ իբր երկու կամ երեք օրէն , իրիկուան արեւը մտնելն ետքը , իւր լուսաւորեալ կէսէն մաս մը կը ցուցնէ մեզ մահիկ 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 լինի աներեւոյթ : Հետեւեալ իրիկուններն արեւը մտնելն ետքը նորէն կ'երեւայ մահիկը՝ երթալով աւելի թանձր , և արեւմտեան հորիզոնէն աւելի հեռու , հետեւաբար երթալով իբր 51' ուշ կը մտնէ : Այսպէս յառաջ երթալով՝ 8 երրորդ օրը իբրեւ կէս բոլորակ կ'երեւի մեզ : Այս է լուսնին առաջին քառորդը : Այնուհետեւ այն լուսաւորեալ կէս բոլորակն երթալով կ'աճի , մինչեւ որ 14 երրորդ օրը լուսին , իւր լուսնեկին կամ ամսօրեայ

շրջանին կէսը կատարած ըլլալով , իւր լուսաւորեալ կէսն ամբողջ երկրիս դարձուցած է , և մեզ իբեւ լուսաւորեալ սկաւառակ կ'երեւի : Լրաճ լուսնին այս է : Լուսնոյ լրման ատեն երկիրս արեգական և լուսնոյ մէջտեղն է : Լրանալէն ետքը լուսինը կը սկսի օր ըստ օրէ նորէն նուազիլ , այսինքն՝ այն լուսաւորեալ բոլորակն օր քան զօր փոքրկանալով , 22 երրորդ օրը նորէն իբրեւ կէս բոլորակ կ'երեւայ մեզ : Այս է լուսնին վերջին քառորդէն ետքը այն կէս բոլորակն օր քան զօր նուազելով , կը սկսի երթալով մահիկ ձեւով երեւնալ ինչպէս 'ի սկզբան , մինչեւ որ , իբր մի կամ երկու օր աներեւոյթ լինելով , 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 :

Դ Ա Ս Ի Թ .

Խ Ա Ւ Ա Ր ՈՒ Մ Ն

115. Հ. Խաւարումն ինչ է :

Գ. Խաւարում կ'ըսուի , երբ աստղ մը ժամանակ մը բոլորովին կամ ըստ մասին կը դադրի երեւնալէ մեզ , թէպէտ հորիզոնէն վեր և տեսանելի է : Խաւարումն ընդհանրապէս կը պատահի արեգական և լուսնի :

116. Հ. Արեգակն կամ լուսին ինչպէս կը խաւարի :

Գ. Արեգակը կը խաւարի , երբ լուսինն այնպէս երկրիս և արեգական մէջտեղ կու գայ , որ արեգականոր լոյսը կ'արգելուի երկրիս վրայ ծագելէ : Չեւ 26 Ա :

Լուսինը կը խաւարի , երբ երկիրս այնպէս արեգական և լուսնին մէջտեղ կու գայ , որ արեգական լոյսը կ'արգելուի լուսնին վրայ ծագելէ : Չեւ 26 Բ :

(*) Երբ լուսին արեգական եւ երկրիս մէջտեղը կը գտնուի , հասարակօրէն կ'ըսուի նոր , ըստ աստղագիտաց յարկանքան Գլ . երկու քառորդներու ժամանակ կ'ըսուի քառորդեան Գլ . իսկ լրման ժամանակ , այսինքն՝ այն ժամանակ որ երկիրս լուսնին եւ արեգական մէջտեղ է , կ'ըսուի համալուսնեան Գլ . Յօդակցութեան եւ հակադրութեան ժամանակ , երբ երկիրս , լուսին եւ արեգակը նոյն ուղղութեան մէջ կը գտնուին , կ'ըսուի երեւոյթութեան :

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

Եթէ լուսնոյ ծրին մակարդակը երկրիս ծրին մակարդակին վրայ գտնուէր , այսինքն՝ եթէ այս երկու ձիրք մի և նոյն տափառակի վրայ հորիզոնական էին , երկրիս , լուսնոյ և արեգական կեդրոններն մի և նոյն ուղիղ գծի վրայ կը գտնուէին , և անատեն ամէն ամիս նոր լուսնոյ ատեն արեգակը կը խաւարէր , և լուսնոյ լրման ատեն՝ լուսինը : Բայց որովհետեւ լուսնոյ ծրին մակարդակը երկրիս ծրին մակարդակին վրայ 5° 8' 49" հակեալ է , լուսինն իւր շրջանին մէջ երկրիս ծրին մակարդակէն երբեմն վեր և երբեմն վար կը գտնուի . այս երկու ծիրք իրար կը կտրեն դիմացէ դիմաց երկու կէտերու վրայ միայն՝ որ լուսինն Հանգոյցները կը կոչուին : Այս հանգոյցներն ամէն ամիս իրենց տեղը փոխելով , կը պատահի որ երկրիս և արեգական կեդրոնին հետ դէմ առ դէմ մի և նոյն ուղիղ գծի վրայ կու գան . և անատեն երկրիս ու արեգական մէջտեղի հանգոյցը Ներքին հանգոյց կ'ըսուի , միւսն՝ Արտաքին հանգոյց : Երբ լուսնոյ ծրին հանգոյցներն այսպէս երկրիս և արեգական կեդրոնին հետ դէմ առ դէմ մի և նոյն գծի վրայ կը պատահին , անատեն , եթէ նոր լուսին է , այսինքն՝ եթէ լուսինը ներքին 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 :

117. Հ. խաւարումը քանի կերպ է :

Պ. Արեգական խաւարումը երեք կերպ է , աֆոդլական , մանական և մանեկան . լուսինն խաւարումը՝ երկու կերպ միայն . աֆոդլական և մանական :

Ասոնք հասկնալու համար պէտք է գիտնալ , որ երբ ընդդիմահար գնդաձեւ մարմին մը , ինչպէս են երկիրս և լուսինը , լուսաւոր մարմնոյ մը առջեւ կու գայ , ոչ միայն իւր ետեւի կէտը խաւարած կը ցուցնէ , այլ և կոնաձեւ ստուերին երկայնութիւնն ու լայնութիւնը կախում ունին թէ՛ լուսաւոր մարմնոյն հեռաւորութենէն ընդդիմահար մարմնէն , և թէ՛ ընդդիմահար մարմնոյն մեծութենէն : Տես Ձեւ 26 :

Պէտք է գիտնալ երկրորդ՝ որ կոնաձեւ ստուերն իւր երկու

կողմը կիսապոլսեղ ունի , որ ստուեր ձգող մարմնոյն լայնութեամբը կը սկսի , և երթալով լայնալով կը վերջանայ : Տես Ձեւ 26 :

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

Արդ՝ արեգական խաւարման ատեն , այսինքն՝ այն ատեն որ լուսին երկրիս և արեգական մէջտեղ իւր հանգոյցին վրայ կը գտնուի , եթէ լուսինն իւր Մերձակէտն է , արեգակէն հեռագոյն է , ուստի և անոր կոնաձեւ ստուերն այնպէս երկայն է , որ մինչեւ երկրիս մակերեւութին վրայ կը հասնի : Անատեն երկրիս այն տեղերը որ լուսինն կոնաձեւ ստուերին մէջ են՝ ամբողջ խաւարած կը տեսնեն արեգական սկաւառակը , և այս տեղերուն համար արեգական խաւարումը ֆոդլական է : Իսկ այն տեղերը որ կոնաձեւին մի 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 հեռակէտը գտնուելով արեգական մօտագոյն կը գտնուի , անոր կոնաձեւ ստուերը շատ հեռուն չձգուելով՝ մինչեւ երկրիս մակերեւութը չհասնիր , այլ օդին մէջ կը վերջանայ : Անատեն երկրիս մակերեւութին վրայ այն կէտը որ օդին մէջ վերջացած կոնաձեւ ստուերին ծայրին կը պատասխանէ՝ արեգական սկաւառակին միջավայրը խաւարած , բոլորտիքը միայն մանեկաձեւ լուսաւոր կը տեսնէ , այս է մանեկան 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 հանգոյցին 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 քոլորակն է : Եթէ լուսինն ըստ մասին միայն երկրիս կոնաձեւ ստուերին մէջ է , երկրիս յիշեալ կիսագունտին բնակիչներն ըստ մասին միայն խաւարած կը տեսնեն զնա . և այն ատեն լուսնոյ խաւարումը մասնակն է : Իսկ եթէ լուսին երկրիս կիսաստուերին մէջ է , մթնցած կամ աղօտ միայն կը տեսնուի , և ոչ բոլորովին խաւարած : Զեւ 26 Բ :

ՅՕԴՈՒԱԾ Ե.

ԴԱՍ Լ.

ՄՆԱՑԵԱԼ ՄԵԾ ՄՈԼՈՐԱԿԲ

118. Հ. Մնացեալ մեծ մոլորակք քանի կը բաժնուին :

Պ. Մնացեալ մեծ մոլորակք (էջ 21) որ երկրիս պէս գնդակերպ և առանցքով իրենց ծրին մակարդակին վրայ հակեալ մարմիններ են՝ երկու կը բաժնուին . Նեքսն և Աստորին : 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 :

119. Հ. Այս մոլորակներուն միջին հեռաւորութիւնն արեգակէն որչափ է :

Պ. Եթէ երկրիս արեգակէն միջին հեռաւորութիւնն իբր միութիւն առնուիք , միջին հտչուով , փայլածու՝ 2¹/₂ , Արուսեակ 1¹/₅ անգամ աւելի մօտ են արեգական քան զերկիր . իսկ Լուսնթագ՝ 5¹/₅ , Երեւակ՝ 9¹/₂ , Ուրանոս իբր 19 , Նեպտոն իբր 30 անգամ աւելի հեռու են արեգակէն քան զերկիր :

120. Հ. Մոլորակաց տրամագիծը երկրիս տրամագծին համեմատութեամբ որչափ է :

Պ. Փայլածուին մեծ տրամագիծն իբր 2¹/₂ անգամ աւելի փոքր է քան երկրիս տրամագիծը . Արուսեակինը՝ գրե-

թէ երկրիս տրամագծին չափ է , Հրատինը՝ երկրիս տրամագծին իբր կիսուն չափ է . Լուսնթագինն՝ իբր 11 , Երեւակինն՝ իբր 9 , Ուրանոսինն՝ իբր 4 , Նեպտոնինն՝ իբր 4¹/₂ անգամ աւելի մեծ են քան երկրիս տրամագիծը :

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

Պ. Փայլածուին ծաւալը երկրիս ծաւալին իբր 20 երորդն ո . Արուսեակինը՝ իբր 4¹/₅ ը , Հրատինը՝ իբր 1¹/₇ , Լուսնթագին ծաւալն՝ իբր 1400 , Երեւակինն՝ իբր 750 , Ուրանոսինն՝ իբր 72 , Նեպտոնինն՝ իբր 84 անգամ աւելի մեծ են քան երկրիս ծաւալը :

122. 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 երկայնաձեւ է : Արուսեակինը շատ նուազ է , այսինքն՝ երկրիս ծրին կեդրոնազանցութեան 2¹/₅ ը . ուստի և այս մոլորակին ծիրը դրեթէ բոլորակ է :

Հրատի ծրին կեդրոնազանցութիւնը 5¹/₂ անգամ աւելի է քան երկրիս ծրին կեդրոնազանցութիւնը . Լուսնթագինը՝ 2³/₄ անգամ , Երեւակինը՝ 3¹/₄ անգամ , Ուրանոսինը՝ 2¹/₂ անգամ . ուստի և այս մոլորակներուն ծիրը քան երկրիս ծիրն 2,3 եւայլն անգամ աւելի ձուաձեւ է : Նեպտոնինը միայն երկրիս ծրին կեդրոնազանցութեան 1¹/₂ ն է . ուստի և անոր չըջանը գրեթէ բոլորակ է :

123. Հ. Մոլորակաց օրը մեր օրուան հետ ինչպէս կը համեմատի :

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

124. Հ. Մոլորակաց տարին մեր տարւոյն հետ ինչպէս է :

Պ. Փայլածուին մէկ տարին մեր 3 ամիսն է , Արուսեակինը՝ 8 ամիս : Հրատին մէկ տարին մեր երկու տարին է : Լուսնթագին մէկ տարին՝ մեր տարւով 12 տարի է , Երե-

ւակինը՝ 30, Ուրանոսինը՝ 84, Նեպտոնինը՝ 165 :

125. Հ. Մոլորակաց խտութիւնը երկրիս խտութեան հետ ինչպէս է :

Հ. Փայլածուին խտութիւնը երկրիս խտութեան $1\frac{1}{2}$ է . Արուսեկինը երկրիս խտութեան չափ է : Հրատինը՝ երկրիս խտութեան $\frac{3}{4}$ է . Լուսնթագին, Ուրանոսին ու Նեպտոնինը $\frac{1}{4}$, Երեւակինը $\frac{1}{3}$ է երկրիս խտութեան :

126. Հ. Փայլածուին վրայ առանձին ինչ կը կարծուի :

Պ. Կը կարծուի թէ փայլածու թանձր մթնոլորտ ունի, թէ անոր վրայ բարձր լեռներ կան, թէ հոն, միջին հեռաւորութեան ատեն, արեգակը 7 անգամ աւելի մեծ կ'երեւայ քան երկրիս վրայ, ուստի և այս մոլորակը քան զերկիրս 7 անգամ աւելի լոյս և ջերմութիւն կ'ընդունի արեգակնէ, և թէ՛ հոն միջին բարեխառնութիւնը 7 անգամ աւելի է քան երկրիս վրայ, եթէ այս երկու մոլորակաց գետնին ու մթնոլորտին որպիսութիւններն նոյն են :

127. Հ. Արուսեկին վրայ առանձին ինչ կը կարծուի :

Պ. Կը կարծուի թէ Արուսեակ թանձր մթնոլորտ և մակերեւութին վրայ բարձր լեռներ ունի, թէ հոն արեգակն երկու անգամ աւելի մեծ կ'երեւի քան երկրիս վրայ, ուստի և Արուսեակ քան զերկիրս երկու անգամ աւելի լոյս և ջերմութիւն կ'ընդունի արեգակնէ, այնպէս որ միջին բարեխառնութիւնը հոն երկու անգամ աւելի է քան երկրիս վրայ, եթէ Արուսեկին ու երկրիս գետնի և մթնոլորտի որպիսութիւններն նոյն են :

128. Հ. Հրատի վրայ առանձին ինչ կը կարծուի :

Պ. Որովհետեւ Հրատի առանցքը գրեթէ երկրիս առանցքին չափ, այսինքն $28^{\circ} 42'$ 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 բիծերն, 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՝ որ բեւեռը որ արեգական կը դառնայ՝ այն բեւեռին սպիտակ մասը կը նուաղի, և միւս բեւեռինը կը մեծնայ : Այս դիտողութիւններէն կը գուշակուի 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 :

129. Հ. Լուսնթագի վրայ առանձին ինչ կը կարծուի :

Պ. Կը կարծուի թէ Լուսնթագ շատ թանձր մթնոլորտ ունի . և որովհետեւ 3° միայն հակեալ առանցք, ուստի և գրեթէ ուղիղ դիրք ունի, կը հեաեւի թէ հոն տարւոյ եղանակներն գրեթէ միշտ միօրինակ, և օդերեւոյթը շատ տարբեր են քան երկրիս վրայ տեսնուածներն : Կը կարծուի նաեւ թէ լոյսն ու ջերմութիւնը զոր Լուսնթագ կ'ընդունի յարեգակնէ՝ $2\frac{1}{2}$ 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 լուծաւորուին և կը մթանան :

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

130. Հ. Երեւակի վրայ առանձին ինչ կը կարծուի :

Պ. Երեւակի առանցքը գրեթէ երկրիս առանցքին չափ, այսինքն 26° , 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 եղանա-

կաց և տուրնջեան և գիշերոյ երկայնութեան և կարծու-
թեան տարբերութիւններ կան . միայն որովհետեւ Երեւակի
տարեկան ընթացքը երկայն է , հոն իւրաքանչիւր եղանակ
աւելի կը տեւէ քան 7 տարի : Ինչպէս Լուսնթագ մեծու-
թեամբ , նոյնպէս Երեւակ իւր 8 արբանեակներով կամ լու-
սիններով և երեքին օղակներով երեւելի է մոլորակաց մէջ :
Այս օղակներն մոլորակին հասարակածին բոլորտիքը մէջէ-
մէջ 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 այլ և այլ
ձեւերով կ'երեւայ մեզ :

131. Հ. Ուրանոսի և Նեպտունի վրայ առանձին ի՞նչ կը
կարծուի :

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

Դ Ա Ս Լ Բ .

Փ Ո Ք Ր Մ Ո Լ Ո Ր Ա Կ Ք

132. Հ. Փոքր մոլորակաց վրայ ի՞նչ գիտելիք կան :

Պ. Փոքր մոլորակը որ և աստիկան կը կոչուին՝ Գ Կ են
թուով և այս դարուս սկիզբէն հետէ սկսած են գտնուիլ
Հրատի և Լուսնթագի մէջտեղ : Ասոնց մեծագոյններն ան-
գամ , որ են Պալլաս , Հերա , Իստա և Դեմետր , այնչափ
փոքր են որ աստեղագէտք անոնց տրամագիծը չափելու կա-
րող եղած չեն : Կը կարծուի թէ մարդ մը կրնար մէկ օր-
ուան կամ աւելի կարճ ժամանակի մէջ անոնցմէ մէկուն բո-
լորտիքը շուրջ գալ :

133. Հ. Բաց այս փոքր մարմիններէն կա՞ն ուրիշ մարմին-
ներ որ արեգական բոլորտիքը շրջան կ'ընեն :

Պ. Ըստ աստեղագիտաց աստիկան կամ աստիկան կոչուած
բիւրաւոր շատ մանր մարմիններ կան որ արեգական բոլոր-
տիքը շրջան կ'ընեն : Ասոնք գիտակով անգամ չեն տեսնուիր .
բայց ոմանք երբեմն , մանաւանդ Օգոստոս և Նոյեմբեր ա-
միսներուն , իրենց շրջանին մէջ երկրիս ուղւոյն հանդիպելով՝
մեր մթնոլորտին վերի մասին մէջ սաստիկ արագութեամբ ,
իբրեւ վիժելով կամ հոսելով , կ'անցնին կ'երթան : Ոմանք
երբեմն թնդանօթոյ բոմբիւնի կամ հեռաւոր որոտման մը
գոռալու ձայնիւ պայթելով կ'իյնան երկրիս վրայ : Օրոտոյ (*)
կոչուած մարմիններն որ երբեմն մթնոլորտէն կ'իյնան՝ այս
պայթող մարմնոց բեկորներն են , որոց կազմիչ մասունք
երկրագունտս կազմող պարզ մարմիններն են , ինչպէս
թթուածին , ծծումբ , փոսփոր , ածուխ , անագ , պղինձ ,
այլովքն հանդերձ :

Յ Օ Դ Ո Ւ Ա Ծ Զ .

Դ Ա Ս Լ Գ .

Գ Ի Ս Ա Ի Ո Ր Ք

134. Հ. Որ մարմիններն գիտաւոր կը կոչուին :

Պ. Գիտաւոր կը կոչուին արեգական բոլորտիքը շրջան
ընող այն մարմինք որ մոլորակներէն կը տարբերին իրենց
կերպարանաւ և մանաւանդ իրենց ձուածեւ ուղւոյն որպի-
սութեամբ :

Գիտաւորներն կ'երեւին ընդհանրապէս իբրեւ փայլուն
աստղեր՝ շոգւոյ կամ միգի նման քիչ շատ լուսաւոր բակով կամ
պսակով : Փայլուն մասը կա՞ր կը կոչուի , և միգանման բակը՝ Գիտ ,

(*) Առաջ կը կարծուէր թէ օդաքարք մթնոլորտին մէջ գոյացող մարմին-
ներ են . ուստի եւ օդաքար կոչուեցան . այլք լուսին հրաբուխներէն բրդած
մարմիններ կարծեցին զնոսա :

որմէ է քիսաւոր անունը: Կուտը գիտովն հանդերձ գիսաւորին գլուխն է, քանզի այս մարմիններն շատ անգամ իրենց ետեւէն կը ձգեն շոգւոյ կամ միգի նման լուսաւոր երկայն մաս մը որ պարտէ կամ ուր կը կոչուի: Բայց այն փայլուն կուտն և տառնը գիսաւորին էական չեն. տեսնուած են նաեւ առանց կուտի և տառնի գիսաւորներ: Կան գիսաւորք որոց տառնը մինչեւ 40 միլիոն քիլոմէր երկայն է, և այլեւայլ ձեւով կ'երեւայ, զոր օրինակ՝ հովանոցաձեւ և երկճիւղ:

Մինչ մուրակաց ծիրը քիչ ձուածեւ, գրեթէ բոլորակ է, գիսաւորներուն ընդհակառակն այն աստիճան երկայն և ձուածիր է որ այս մարմինք անհուն միջոցաւ կը հեռանան արեգակնէ որ միշտ անոնց ձուածիրն վառարաններէն մին բռնած է: Այս պատճառաւ գիսաւորներն ատեն ատեն արեգական մօտ գալով կը տեսնուին, և ապա տարիներով, ոմանք նաեւ դարերով, կ'անհետան:

135. Հ. Գիսաւորք որչափ ատենուան մէջ կը կատարեն իրենց շրջանը:

Պ. Աստեղագէտք գիսաւորաց մեծ մասին շրջանը հաշուել կարող եղած չեն: Ոմանց շրջանը միայն ճշդիւ հաշուուած է, ուստի և սորա պարբերակն կը կոչուին, և գլխաւորներն են սորա.

Շրջանին տեւողութիւնը	Տ-ր:	Հեռակէտը և Մերձակէտն ըստ արեգական փեւեր	
Էնքէի գիսաւորը	3.29	622.8	51.5
Վիգոյի »	5.45	764.4	177.0
Պրոքսէնի »	5.58	864.0	103.0
Կամպարի »	6.61	941.5	132.0
Ֆէյի »	7.44	970.5	310.0
Հալլէյի »	76.78	5150.0	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:

Պարբերականներուն մէջ է Հալլէյի գիսաւորն որ երկայնագոյն շրջան ունի:

136. Հ. Ուրիշ ի՞նչ երեւելի գիսաւորներ կան:
Պ. Երեւելի գիսաւորք որ դարուս մէջ երեւցած են՝ սորա են.

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

2. 1843 ի մեծ գիսաւորն 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 տամբ:

Անցեալ դարերու գիսաւորաց մէջ երեւելի են.

1. 1500 ին տեսնուած մեծ գիսաւորն որում իտալացիք իւր փեր Ս. Կրիստօ անունը տուած են:

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

3. 1744 ի բազմատուտ գիսաւորը (*):

ՅՕԴՈՒԱԾ Է.

Դ Ա Ս Լ Դ .

Ա Ս Տ Ե Ղ Գ

137. Հ. Աստեղք ի՞նչ են:
Պ. Աստեղք իրենցմէ լոյսունեցող մարմիններ են որ

(*) Գիսաւորաց վերաբերեալ խնդիրք շատ են և դժուարալոյծ: Ձոր օրինակ՝ թէ անոնք ի՞նչ նիւթէ կը կազմուին, թէ այն նիւթը կ'ա՞ղ է. թէ անոնց կուտը հեղուկ կամ պինդ մասեր եւս կը պարունակէ՞. թէ ի՞նչ աստիճան է անոնց խտութիւնը, թէ տառնն կուտին և գէսին նիւթէն է, [և թէ ի՞նչ է պատ-

պայծառ գիշերներ երկնից կամարին վրայ ամբառ հեռաւորութեան մէջ կ'երեւին մեզ :

Աստղը երկնից կամարին վրայ իբր թէ բեւեռեալ են , և իրարու հետ երկայն ատեն միեւնոյն հեռաւորութիւնը կը պահեն . այս պատճառաւ նախնի աստղագէտք անոնց անշարժ կամ հաստատուն անունը տուած էին : Հիմա յայտնի է թէ աստղը եւս շարժում ունին , և իրենց ամբառ հեռաւորութեան պատճառաւ է որ իբր անշարժ կը թուին : Անոնց այս առերեւոյթ անշարժութիւնը մեծապէս նպաստած է մոլորակաց շարժումը դիտելու և որոշելու :

Աստղերուն , իբեւ անշարժ մարմիններ , իրարու հետ միեւնոյն հեռաւորութիւնը պահելը սա օգուտն եւս ունեցաւ որ , աստղագէտք կարող եղան զանոնք հաստատելու կոչուած այլ և այլ խումբերու բաժնել :

Ճառը որ գիսաւոր մը արեգակէն որչափ կը հեռանայ՝ տտունն այնչափ կը նուազի , մինչեւ իսպառ կ'անհետանայ . թէ գիսաւորաց լոյսն իրենցմէ՞ է թէ արեգակնէ կամ երկուքէն եւս . թէ ինչ աստիճան է անոնց բարեխառնութիւնը , և երկրիս բարեխառնութեան և արգասաւորութեան վրայ կրնան աղբեցութիւն ունենալ նոքա . վերջապէս ինչ է պատճառ որ գրեթէ ամէն գիսաւոր անդադար փոփոխման նշաւակ է :

Այս խնդիրներուն գրեթէ բոլորին որոշ և համոզիչ պատասխան չկրնար արուել . ստոյգ է սակայն թէ գիսաւորք երկրիս վրայ ոչ Ֆիզիքական և ոչ մանաւանդ բարոյական աղբեցութիւն ունին , ինչպէս ռամիկ մարդիկ կը կարծէին ժամանակաւ , և զարդիս եւս կը կարծեն գէթ տգէտ մարդիկ :

Բայց գիսաւորաց վրայ ուրիշ խնդիր մը կայ որ գիտնոց անգամ երկիւղ տուած է : Կամպարի գիսաւորը 1832ին քիչ մնաց որ երկրիս պիտի զարնուէր : Եթէ այսպիսի բան մը պատահի , հետեւանքն ինչ կարէ լինել երկրիս համար : Դար մը առաջ գիտունք կը կարծէին թէ գիսաւորի մը երկրիս զարնուիլն՝ այս վերջնոյն համար շատ ծանր հետեւանք կրնայ ունենալ : Զոր օրինակ կրնայ երկրիս ողողել , կամ հրդեհել , կամ ՚ի փոշի լուծել , կամ լուսինը և նոյն իսկ երկիրս առնուլ և հեռաւորացոյն մոլորակէն , զոր օրինակ Ուրանոսէ կամ Նեպտունէ , անդին նետել , այնպէս որ շնչաւորք և բոյսք միանգամայն կորսուին սաստիկ և երկարատեւ ձմեռէ : Կը կարծուէր նաեւ թէ գիսաւորաց տտունն

138. Հ. Համաստեղութիւնը քանի են :

Պ. Համաստեղութեանց թիւն է իբր 117 : Աստղագէտք ասոնց այլեւայլ կամայական անուններ տուած են , ինչպէս՝ Արջ , Առիւծ , Քնար , կամ , գիցաբանական անուններ , ինչպէս՝ Պերսեւս , Որիոն , Անդրոմեա , եւայլն :

Երկրիս բոլոր բնակիչներն այս համաստեղութեանց ամէնը չեն կրնար տեսնել գիշերը : Կան Համաստեղութիւնք 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 այնք որ հարաւային բեւեռին մօտ են , բոլոր տարին չեն տեսնուիր հիւսիսային կիսագունտին մեծ մասին վրայ :

139. Հ. Գլխաւոր հիւսիսային համաստեղութիւնք որոնք են :

Պ. Գլխաւոր հիւսիսային համաստեղութիւնք են .

անգամ , եթէ ըստ մասին եւս երկրիս մթնոլորտին վրայ ձգուի . կրնայ ամէն շնչաւոր հեղձուցանել :

Արդի աստղագէտք այս երկիւղները չունին : Ասոնք կ'ըսեն թէ Գիսաւորաց երկրիս զարնուելուն շատ քիչ հաւանականութիւն կայ , և թէ՛ եթէ այսպիսի բան մը պատահի եւս , գիսաւորաց զանգուածն այնպէս խուս և այնպէս անգայտ է որ ընդհարումը գրեթէ անզգալի լինի : Եւ ասոր սա պատճառը կը ցուցուի թէ ուրիշ մոլորակաց շատ մօտէն անցնող գիսաւորներն անոնց վրայ ամենեւին փոփոխութիւն գործած չեն , այլ մանաւանդ իրենք անոնցմէ կ'աղղուին . և թէ գիսաւորաց կուտը որ անոնց խտագոյն մասն է՝ այն աստիճան թափանցիկ է որ մանրագոյն աստղը անգամ անոնց ետեւէն կը տեսնուին :

Բայց և այնպէս , ըստ բանի աստղադիտաց ոմանց , ամէն գիսաւորի համար նոյն բանը չկրնար ըսուիլ : Զոր օրինակ 1858ի գիսաւորին զանգուածն ըստ գիտնոց երկրիս զանգուածին 0.07 (եօթը հարիւրորդն) էր , և կրնար , կ'ըսէ Ֆէյ , երկրիս համար աղէտալի լինել , եթէ գիսաւորն երկրիս զարնուէր այն արագութեամբ որ բնական է այս մարմիններուն :

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

Այս համաստեղութիւնը որոց կեդրոնն է հիւսիսային բեւեռական աստղը, այսինքն՝ փոքր արջուկն տտան աստղը, Բարիզի (քիչ տարբերութեամբ նաեւ Կոստանդնուպոլսոյ) լայնութեան մէջ (41°—48°) կը տեսնուին բոլոր տարին (*):

- 140. Հ. Գլխաւոր հարաւային համաստեղութիւնը որոնք են:
- Պ. Գլխաւոր հարաւային համաստեղութիւնը են.

- 1. Նաւակ կամ Արգոն
- 2. Խաչ հարաւային
- 3. Զիացուլ
- 4. Եռանկիւն
- 5. Երիզան

- 141. Հ. Միջին համաստեղութիւնը որոնք են:
- Պ. Միջին համաստեղութիւնը են.

- 1. Առիւծ
- 2. Անդէորդ
- 3. Վարպ Բերենիկեայ
- 4. Կոյս
- 5. Թագ հիւսիսային
- 6. Վահագն
- 7. Քնար
- 8. Արծուի
- 9. Պեգասոս
- 10. Անդրոմեա
- 11. Բոլլք
- 12. Յուլ
- 13. Որիոն
- 14. Մեծ շուն
- 15. Փոքր շուն
- 16. Երկաւոր

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

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



Դ Ա Ս Լ Ե

Թ Ի Ի Ա Ս Տ Ե Ղ Ա Ց

142. Հ. Երկնից կամարին վրայ ո՞րչափ աստղ կը տեսնուի:
Պ. Լուկ աչօք տեսնուած աստեղք 6 հազարի կը հասնին, իսկ դիտակով տեսնուածներուն թիւն է ըստ աստեղագիտաց 20, ըստ ոմանց մինչեւ 80 միլիոն: Այս տարբերութիւնը գործւոյն կարողութենէն կախում ունի:

143. Հ. Աստեղք քանի՞ կարգ կը բաժնուին:
Պ. Աստեղք, իրենց առերեւոյթ մեծութեան նայելով 16 կարգ կը բաժնուին: Առաջին վեց կարգի աստեղք լուկ աչօք կը տեսնուին (*):

(*) Առաջին կարգի աստեղք, այսինքն այն աստեղք որ քան զայլս մեծ կ'երեւին մեզ՝ 20 են:

- 1. Այծ, կամ Կառավարի աստեղք (1)
- 2. Կարապի աստեղք
- 3. Վէկա, կամ Քնարի աստեղք
- 4. Արկտոր, կամ Անդէորդի աստեղք
- 5. Հասկ, կամ Կուսի աստեղք
- 6. Հռեգուղոս, կամ Առիւծուի աստեղք
- 7. Պրոկիոն, կամ Փոքր շան աստեղք
- 8. Բիկէլ, կամ Որիոնի վերին
- 9. Որիոնի աստեղք
- 10. Ադէր, կամ Արծուոյ աստեղք
- 11. Ալտէպարան, կամ Յուլ աստեղք
- 12. Սիրիոս, կամ Մեծ շան աստեղք

(1) Աստեղագէտք սովոր են, ըստ Պայերի որ գերմանացի աստեղագէտ էր, իւրաքանչիւր համաստեղութիւնը կազմող աստեղերէն իւրաքանչիւրին կարգաւ յունարէն նշանագրաց անունները տալ, փոխանակ իւրաքանչիւրին զատ գատ անուն տալու, ինչպէս որ առաջին կարգի աստեղերէն շատերուն տրուած տեսանք: Ուստի կ'ըսուի, Այս ինչ համաստեղութեան, զոր օրինակ Մեծ արջուն, Փոքր արջուն, Կարապին, աստեղք, Վէկա, աստեղք, աստեղք եւայլն: Երբ համաստեղութեան մը աստեղք աւելի են քան Յունարէն այբուբենի տառերն, այսինքն աւելի քան 24, Լատիներէն տառերը կը գործածուին. եթէ ասոնք եւս չբաւեն, 1, 2, 3 թուանշանները:

Դ Ա Ս 1 2 .

ՀԵՌԱՒՈՐՈՒԹԻՒՆ ԱՍՏԵՂԱՑ ՅԵՐԿՐԵ

144. Հ. Աստեղք երկրէս որչափ հեռու են :

Գ. Աստեղագէտք հազիւ կարող եղած են քանի մը մտադոյն աստեղաց հեռաւորութիւնը չափել : Աստեղագիտաց հաշիւներուն նայելով՝ Ձիացլու «լֆ» որ առաջին կարգի աստեղաց մէջ երկրիս մտադոյնն է՝ երկրիս արեգակէն միջին հեռաւորութեան իբր 211000 անգամն հեռու է մենէ , այսինքն՝ 211000 անգամ 150 միլիոն քիլոմէտր , կամ իբր 31 երկիւրիոն քիլոմէտր :

145. Հ. Յարդգողն ինչ է :

Գ. Յարդգողն որ Երկրէ կ'ըսուի՝ կ'երեւի միգամած և գորշ գօտուոյ նման հիւսիսէն դէպ 'ի հարաւ ձգուած , և երկնից կամարը երկու անհաւասար մաս կը բաժնէ : Աստեղագէտք գիտակով զննելով տեսած են որ յարդգողն ուրիշ բան չէ եթէ ոչ գօտի մը անհամար աստղերէ կազմուած , որ վասն զի շատ են՝ իրարու այնպէս մօտ կ'երեւին մերկ աչօք : Ըստ Հէրշելի յարդգողին աստղերը չեն պակաս քան 18 միլիոն :

146. Հ. Աստեղաց շարժման վրայ ինչ դիտողութիւն եղած է :

Գ. Աստեղաց վրայ եւս մոլորակաց պէս , բայց շատ

- 13. Անդարէս , կամ Կարճի «լֆ»
- 14. Ֆոմալհաւդ , կամ Հարաւային ձկան «լֆ»
- 15. Կանովպոս , կամ Արգոնի նաւին «լֆ»
- 16. Հարաւային Խաչի «լֆ»
- 17. » » Վերան
- 18. Ձիացլու «լֆ»
- 19. » Վերան
- 20. Աքեռնար , կամ Նրիդանու «լֆ»

Այս առաջին կարգի աստղերէն վեցը՝ Կանովպոս , Արգոն նաւին «լֆ» և Վերան , Աքեռնար , և Հարաւային Խաչի «լֆ» և Վերան , հարաւային բեւեռին մօտ են , ուստի՝ Ներոպա չեն տեսնուիր :

յամբ շարժում մը տեսնուած է . զոր օրինակ՝ ըստ աստեղագիտաց , Արկտոր որ Անդէորդ համաստեղութեան մէջ առաջին կարգի աստղ է՝ մի դարու մէջ կ'երթայ հազիւ աղեղ մը՝ հաւասար մի ութերորդ (1/8) մասին լուսնոյ տրամագծին որ կ'երեւի մեզ : Բայց աստեղաց շարժման այս յամբութիւնն առերեւոյթ է . անոնք վասն զի անբաւ միջոցաւ մենէ հեռի են , կը թուին այնպէս ծանր շարժել . բայց անոնց շարժումն իսկի արագ է քան մոլորակաց շարժումը : Ձոր օրինակ ըստ աստեղագիտաց նոյն Արկտոր կոչուած աստեղ արագութիւնը 3 անգամ աւելի է քան զարագութիւն երկրի . քանզի յիշեալ աստղը մի մանրերկրորդի մէջ 90 քիլոմէտր կ'երթայ , մինչ երկրիս ընթացքը նոյնչափ ժամանակի մէջ 30 քիլոմէտր միայն է :

Աստեղագիտական դիտողութեանց նայելով , նաեւ մեր արեգակն որ է երկնից կամարին անթիւ աստղերէն մին՝ իւր բոլոր մոլորակներով և անոնց արբանեակներով կը քալէ պէպ 'ի վահագն կոչուած համաստեղութիւնը , և հաւանաւ կանապէս քան զինքն շատ մեծ արեգակն մը բոլորաիբր շրջան կ'ընէ : Արեգակն , ըստ աստեղագիտաց , իւր այս շրջանին մէջ տարին իբր 240 միլիոն քիլոմէտր կ'երթայ :



Դ Ա Ս 1 3 .

ՏԱՐԲԵՐՈՒԹԻՒՆ ԱՍՏԵՂԱՑ

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

Գ. Բաց առերեւոյթ մեծութենէ որ 16 կարգ է (էջ 73) , աստեղք կը տարբերին իրարմէ նաեւ իրենց փոփոխականութեամբ և գունով :

148. Հ. Աստեղաց փոփոխականութիւնն ինչ է :

Գ. Կան աստղեր որոց առերեւոյթ մեծութիւնը , կամ աւելի ճիշդ ըսենք՝ պայծառութիւնը , միօրինակ չէ , այլ

մերթ կը նուազի (*) և մերթ կ'առաւելու: Այս տեսակ աստղեր փոփոխական կը կոչուին:

Փոփոխական աստեղաց մէջ ոմանք պարբերական են, այսինքն՝ անոնց պայծառութեան առաւելումն ու նուազելը որոշ ժամանակի մէջ և միշտ է: Չոր օրինակ՝ Կէտ համաստեղութեան օփօրծն աստղը որ Չրորդ կարգի աստղ է՝ 11 ամիսն անգամ մը մինչեւ 11 երորդ կարգ իջնելով, նորէն իւր առջի պայծառութիւնը կը ստանայ: Նոյնպէս Ալիւ որ Պերսեւս համաստեղութեան աստղերէն մին է, ամէն 2 ամիս 21 օր և 49 րոպէ Չրորդ կարգէ մինչեւ 4 բորդ կարգ իջնելով նորէն Չրորդ կարգ կ'ելլէ:

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

Երբեմն աստղ մը յանկարծ կը տեսնուի երկնից մի կողմը, և քիչ ժամանակ ետքը կ'անհետանայ(**): Այսպիսի աստեղք Ժամանակեան կամ անցաւոր կ'ըսուին:

149. Հ. Աստեղաց գունոյ տարբերութիւնն ի՞նչ է:

9. Աստեղք գունով եւս իրարմէ կը տարբերին: Աստեղաց մեծ մասին գոյնը սպիտակ է՝ ինչպէս Վէլիա, 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. Քնարի իրան կապոյտ է: Ընդհանրապէս ստորին կարգի տաստեղք կանաչ և կապոյտ են:

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

(**) Այսպէս 1370 ին Դիքոյ Պրահէ կասիովպէ համաստեղութեան մէջ տեսաւ աստղ մը, որ աստիճան աստիճան պայծառանալով պայծառագոյն աստեղաց, ինչպէս Սիրիոսի, Քնարի՛ն և Լուսնագի հաւասարելէն ետքը, 1574 ին անհետ եղաւ: Այսպէս էր նաեւ այն աստղը զոր Քեբլէր տեսաւ 1604 ին 08 ի համաստեղութեան մէջ. այս աստղը 18 ամիս ետքը անհետ եղաւ: Նոյնպէս Նաւ

Դ Ա Ս Լ Ը

ԱՍՏՂԱՅԻՆ ԴՐՈՒԹԻՒՆ

150. Հ. Աստղային դրութիւնն ի՞նչ է:

9. 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 կրկնապետ, եռապետ, չորապետ, եօթնապետ, 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 (*):

Աստեղագէտք կը կարծեն թէ շրջան ընող աստղերէն ոմանք մեր Լուսնի ազդին կտով Երեւակին պէս ընդդիմահար մարմիններ են ահագին մեծութեամբ, և մեր մոլորակաց պէս իրենց լոյսն արեգակէն առնելով կը ցոլացունեն մեզ:

Որիոնի ինչպէս 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 արեգակն անունը կը տրուի:

համաստեղութեան Էրաթի դարուն վերջը 4 բորդ կարգի աստղ էր. 1751 ին 2 բորդ կարգի հասնելէն ետքը, իբր 60 ասարի երթալով նուազեցաւ. 1826 ին նորէն պայծառանալով գրեթէ Սիրիոսի հաւասարեցաւ պայծառութեամբ, եւ 1863 ին իսպառ աներեւոյթ եղաւ:

(*) Մեծ արջունի Էրաթի 61, Կոյսին Էրաթի 150, Կարապի 61 բորդ աստղը՝ 452, Խեցզեւտնի Էրաթի, 1559 տարուան մէջ կը կատարեն իրենց շրջանը:

Դ Ա Ս Լ Թ .

ԱՍՏԵՂԱՑ ԹԻՒՆ ԸՍՏ ՏԵՂԵԱՑ

151. Հ. Երկնից կամարին ամէն կողմն հաւասար աստղա-
լից 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 ու-
նին :

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 Ալդիւն : Երեւելի են նաեւ Հիպոս կոչուած
բազմաստեղք , Մար կամ Պրոսպէ անուն բազմաստեղք Խեց-
գետին համաստեղութեան :

152. Հ. Միգամածն ի՞նչ են :

Պ. Միգամած կ'ըսուին այլեւայլ մեծութեամբ և ձեւով
Երկնից կամարին վրայ տեսնուած շոգեհաման սպիտակ բիծեր
կամ նշաններ :

Միգամածներէն ոմանք լռձակաւ կ'ըսուին , քանզի դիտակով
նայուելով տեսնուի որ նոքա հազարաւոր իրարու շատ մօտ աստ-
ղերէ կը կազմեալ կոյտեր են , որ աստեղագէտներէն աստղաբեզէ կը
կոչուին : Կչիւ , Վահագն և Զիացլու օճեղաւ այսպիսի միգամած-
ներ կամ աստղաղէզեր ունին :

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

Աստեղագէտք այս միգամածներեւոյթները մեկնելու համար
կը դնեն թէ աստղերուն մթնոլորտէն այլ և այլ քանակու-
թեամբ կազային լուսափայլ շոգիներ ելլելով , երկնից անհուն մի-
ջոցին մէջ ձգողական զօրութեան ազդեցութեամբ տակաւ խըտա-

նալով լինին կոյտ կոյտ , և վերջապէս անոնց կեդրոնը լոյծ և
հրաչէկ կուտ մը կը կազմուի : Այս է աստղերու և արբանեակնե-
րու սկզբնաւորութիւնը :

Կը կարծուի թէ մեր երկիրն եւս 'ի սկզբան , հաւանականա-
պէս աստղի մը մթնոլորտէն ելլող կազային շոգիներէ կազմուած
միգամած էր , և անբաւ ժամանակի մէջ այլ և այլ յեղափոխու-
թիւններէ անցնելով արդի վիճակն հասաւ :

Դ Ա Ս Խ .

ԽԱՂԱՑ ԾՈՎՈՒ

153. Հ. Ի՞նչ է խաղաց ծովու :

Պ. Խաղաց ծովու կը կոչուի ծովուն ջուրերուն որոշեալ
ժամանակներ Բորնուս և Գառնուս , կամ , ինչպէս կ'ըսուի ,
յորթուսիւն կամ նոսաղուսիւն :

Երկրիս վրայ տեղ տեղ , մանաւանդ ծովափանց մօտ , ծովուն
ջուրը 6 ժամ տակաւ բարձրանալով՝ ցամաքէն աւելի կամ նուազ
մաս մը կ'ողողէ . և սակաւ մի զկայ առնելով՝ յետոյ կը սկսի տեղի
տալ : Այսպէս մնալով վայր մի՛ յետոյ կը սկսի դարձեալ բարձ-
րանալ և յորդել ըստ առաջին օրինակին : Այս շարժումը կը կա-
տարուի ամէն 24 ժամ և 50 րոպէ մի անգամ , կամ , որ նոյն է ,
իւրաքանչիւր խաղաց կու գայ 1 օր և 50 րոպէ յետոյ քան
առաջինն : Այսպէս 31 երրորդ անգամուն յորդութիւնը կը կա-
տարուի նոյն ժամուն յորում եղաւ առաջին անգամ : Զոր օրի-
նակ , եթէ ջուրն Յունուար 1ին առաւօտեան 6 երրորդ ժամուն
հասաւ յիւր վերջին բարձրութիւն , յաջորդ օրը 50 րոպէ յետոյ ,
այսինքն 6 երրորդ ժամը 50 րոպէ անցնելով կը հասնի նոյն բար-
ձրութեան , այսպէս յառաջ երթալով , 30 օր յետոյ , այսինքն
31 երրորդ օրը դարձեալ օրուան վեցերորդ ժամուն կը հասնի նոյն
բարձրութեան :

154. Հ. Ի՞նչ բանի կ'ընծայուի այս երեւութիւն պատճառը :

Պ. Ծովուն այս հանապազօրդ կրկին շարժումը կ'ըն-
ծայուի լուսնին ազդեցութեան :

ինչպէս ամէն մարմին, նոյնպէս լուսին ունի ձգիչ զօրութիւն. այս զօրութեամբ լուսին հասնելով միջօրէականի մը, տես 26 և 29, է, շ, շ, վերին կէտը շ (ի զէնիթն), այն ուղղութեան վրայ և մօտերը գտնուած ջուրերը կը ձգէ և հարկաւ հորիզոններուն վրայ հ, հ, գտնուած ջուրերը դիմելով դէպ ի ձգեալ մասը՝ կ'ամփոփուին: Նոր լուսին կը դառնայ ի մուտս, կամ միջօրէականին վերին կէտէն տակաւ դէպ ի ստորին կէտը ն (ի նատիրն), բարձրացեալ ջուրը տեղի կուտայ, ինչպէս կը ցուցնէ այն ձեւը: Այսպէս կը մեկնուի ծովուն խաղացից, կամ ջուրերուն ամէն լուսնական օր յորդելուն և տեղի տալուն երեւոյթը:

155. Հ. Ծովուն խաղացն ամէն տեղ մի և նոյն է:

Պ. Որովհետեւ ձգողութիւնն այնչափ զօրեղ է, որչափ իրարու մօտ են ձգիչ մարմինք, լուսնին ձգողութիւնն եւս ջուրերուն վրայ այնչափ աւելի է, ուստի և խաղացն այնչափ աւելի սաստիկ, որչափ մօտագոյն է լուսին երկրիս: Արդ լուսին մօտագոյն կը գտնուի երկրիս գիշերահաւասարներու ժամանակ, և հեռագոյն՝ արեւագարձներու ժամանակ. այս պատճառաւ խաղացք ուժգնագոյն են ի գիշերահաւասարս, և տկարագոյն՝ յարեւագարձս:

Իսկ իւրաքանչիւր ամիս նոր լուսնի և լի լուսնի ժամանակ աւելի զօրեղ են խաղացք, քանզի այն ժամանակներ լուսին և արեգակն կը գտնուին ի մի և նոյն ուղղութեան, և երկոցուն միացեալ ձգողութիւնն ուժգնագոյն կ'ընէ ձգումը, ուստի և խաղացն յայնժամ աւելի է, և կը կոչուի քիչոյն յորդութիւն:

Արեգական հեռաւորութիւնն երկրէս այնչափ է, որ նորա ձգողութիւնը միայն երկրիս վրայ երիցս նուազագոյն է քան զլուսնին:

Լուսնի քառորդներուն ժամանակ խաղացք տկարագոյն են, քանզի այն ժամանակներ այն երկու երկնային մարմինք զատուցեալ կը գտնուին իրարմէ, և ոչ ի նմին ուղղութեան:

156. Հ. Խաղացից առաւելութեան կամ նուազութեան ուրիշ ինչ պատճառ կայ:

Պ. Որչափ նեղ է ծով մը, այնչափ աւելի բարձր է խաղացը, ուստի խաղացից բարձրութիւնն ըստ տեղեաց կը տարբերի յոյժ:

Ովկիանոսի, հարաւային ծովուն կղզիներուն կամ Միութեան կոչուած կղզոյն խաղացն է իբր 35 հարիւրամէթր բարձրութեամբ. մինչ Պրիսթոլի ջրանցին և Սէնդ Մալոյի խորշին խաղացն է 10 և 15 մէթր բարձրութեամբ: Նիթէ Ովկիանոսի մէջ խաղացք տկար են, ներքին ծովերու, ինչպէս Սեւ և Կասպից ծովերուն մէջ գրեթէ անզգալի են: Սուևտի և Ճիպրայթարի նեղուցներն Պալթիկ ծովուն և Միջերկրականին մէջ նոյնպէս անզգալի կ'ընեն խաղացը:

Նաեւ մթնոլորտին վիճակը կ'ազդէ խաղացից. զոր օրինակ, որչափ կ'իջնէ ծանրաչափն, այնչափ կը բարձրանայ խաղացը: Բռնաչունչ հողմեր կը հանեն խաղացն յանհնարին բարձրութիւն և կուտան գործել ահագին աւերումներ:

157. Հ. Ի՞նչ է խաղացներու արագութիւնն:

Պ. Որովհետեւ խաղացք կ'երթան լուսնին արագութեամբ, և այս արբանեակն 24 ժամու մէջ կը կատարէ իւր շրջանը դերկրաւ, դիւրին է խորհել թէ ինչ մեծ արագութեամբ կ'երթան խաղացք, եթէ արգելք չպատահին նոցա: Բայց ջրոյն ծանրութիւնը, և ցամաք երկիրներ որ կը հանդիպին նոցա, խափան են նոցա արագութեան: Ընդարձակ ծովերու մէջ խաղացից արագութիւնն է մեծ յոյժ. Ատլանդեան ովկիանոսի մէջ խաղացից արագութիւնը կը կարծուի իբր 280 մղոն ի ժամու: Բարեյուսոյ գլխէն մինչեւ իրլանտա, ջրոյ խաղացը կ'երթայ 15 ժամու մէջ. բայց այն ծովերուն մէջ որ չեն կարի խոր՝ այս արագութիւնը կը նուազի յոյժ եզերաց մօտ:

158. Հ. Ի՞նչ կողմանէ զգուշալի են խաղացք, և ի՞նչ մեծ օգուտ ունին:

Պ. Զառիվայր ծովափանց վրայ խաղացք, ելլելով և իջնելով, լինին պատճառ բուն հոսանաց յորոց պարտին զգուշանալ այն ափանց մերձեցողք:

Իսկ խաղացից մեծ օգուտն այս է, որ բարձրանալով և իջնելով կը մաքրեն նաւահանգիստներ, կամ երթալով գետերն ի վեր՝ կ'առնուն կը տանին մեծամեծ քաղաքներու աղտեղութիւններն: Դարձեալ նաւավարք մեծապէս կ'օգտին խաղացներէ, վասն զի կը դիւրանայ նոցա ծանծաղ նաւահանգիստներէ անվտանգ մտնել և ելլել. ուստի շատ կարեւոր է նաւավարաց գիտնալ խաղացներու բարձրութիւնը և ժամերը:

ԳԼԽԱՌՐ ՄԱՐԿԱՆԵՐ ԱՐԵՊԱՆԱՅԻՆ ԴՐՈՒԹԵԱՆ

Անունը մոլորակաց	Միջին հեռավորություն լարեգամիէ		Նախնական արձանագրություն	Վերջին գտնողություն	Շարժման արագություն	Շարժման օրական		Տրամագիծ		Ծավալ	Խտու- թիւն
	Տրամագիծ	Միջին արագություն				Օր	ժամ	Տրամագիծ	Փակեւորություն		
Փայլածու	0.387	57410000	Փակեւորություն	0	24	5	0.372	4750	0.051	1.59	
Արուսեակ	0.723	106700000	Միջին արագություն	7	0	2056	0.931	11860	0.806	1.05	
Երկիր	1.000	147540000	Վերջին գտնողություն	5	25	0.6800	1.000	12753	1.000	1.00	
Հրատ	1.524	224800000	Շարժման արագություն	0	0	0.0168	0.540	6800	0.157	0.78	
Լուսնի թագ	5.203	767600000	Վերջին գտնողություն	1	51	0.0933	9	55	1578.000	0.24	
Երեւակ	9.539	1407000000	Շարժման արագություն	1	19	0.0482	10	30	755.000	0.13	
Ուրանոս	19.183	2830000000	Վերջին գտնողություն	2	29	0.0560	4	156	72.000	0.24	
Նեպտուն	30.037	4431600000	Շարժման արագություն	0	46	0.0465	4	380	84.000	0.24	
Լուսին				1	47	0.0087	27	7	0.020	0.65	
Արեգակն				1	24	23	48	107.865	1372000	1255.000	0.23

Մոլորակաց համեմատական մեծությունը տես 26-ը

ՅԱԻԵԼՈՒԱԾ

ԵՐԳՐԱԳՈՒՆՏԻՆ ՄԻՋՈՑԱԻ ԼՈՒԾՈՒԵԼՈՒ ԽՆԴԻՐՆԵՐ

159. Հ. Գունտը գործածելու ատեն ինչ ընելու է:

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

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

160. Հ. Գունտը շտկել կամ տեղւոյ մը հորիզոնին յարմարցնել ինչ է:

Պ. Գունտը շտկել կամ այս ինչ տեղւոյ հորիզոնին յարմարցունել է բարձրացունել գունտին հիւսիսային (եթէ տեղն հիւսիսային կիսագունտին վրայ է), կամ հարաւային (եթէ տեղն հարաւային կիսագունտին վրայ է) բեւեռն համեմատ տեղւոյն լայնութեան աստիճանին, այսինքն այնչափ աստիճան՝ որչափ տեղը հասարակածէն դէպ ի բեւեռ է:

161. Հ. Տեղւոյ մը լայնութեան և երկայնութեան աստիճաններն ինչպէս կը գտնուին:

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

162. Հ. Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ այս ինչ տեղ այս ինչ օր

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

արեգական հորիզոնին ո՛ր կէտին վրայ կ'ելլէ և ո՛ր կէտին վրայ կը մանէ :

Պ. Գունտը տեղւոյն լայնութեան աստիճանին համեմատ շտկելէն ետքը , խաւարման ծրին այն կէտը (*) ուր արեգակն այն ինչ օր 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 մանէ այն օր :

163. Հ. Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ այս ինչ տեղ այս ինչ օր արեգակն օրուան ո՛ր ժամուն կ'ելլէ և կը մանէ :

Պ. Գունտը տեղւոյն լայնութեան աստիճանին համեմատ շտկելով , տար այն կէտը ուր արեգակը կը գտնուի այն օր խաւարման ծրին վրայ՝ միջօրէականին տակ , և գունտին ժամացուցին սլաքը 12 ին (**) վրայ բերելէ ետքը գունտը դարձուր դէպ արեւելք , այնպէս որ արեգական կէտը հորիզոնին գայ . ժամացոյցը կը ցուցնէ ժամը երբ կը ծագի արեգակը . կը ցուցնէ նաև ժամը երբ արեգակը կը մանէ , եթէ յիշեալ կէտն արեւմտեան հորիզոնը տարուի :

Արեգական ծագման և մտից ժամերուն գումարն՝ այն օրուան տուրնջեան երկայնութիւնը կը ցուցնէ . այն գումարը 24 էն հանուելով՝ գիշերուան երկայնութիւնը կը գտնուի : Առաւօտեան ժամերուն կրկինը՝ գիշերուան երկայնութիւնն է , և երեկոյեան ժամերուն կրկինը՝ տուրնջեան :

Նաև տեղւոյ մը երկնային տիւն այսպէս կը գտնուի , եթէ խաւարման ծրին վրայ խեցգետնի առաջին աստիճանը միջօրէականին տակ բերելով միւս գործողութիւնները կատարուին : Իսկ եթէ Այծեղջեր առաջին աստիճանն առնուի , տեղւոյն կարճագոյն տիւր կը գտնուի :

164. Հ. Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ այս ինչ տեղ այս ինչ օր արշալոյսը ո՛ր ժամուն կը սկսի . կամ վերջալոյսը ո՛ր ժամուն կ'աւարտի :

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

(**) Ժամ 12 ըստ Եւրոպացոց կէս օր է :

Պ. Գունտը տեղւոյն աշխարհագրական լայնութեան համեմատ շտկելէն ետքը , խաւարման ծրին վրայ այն առուր արեգական կէտը միջօրէականին տակ բերելով ժամացուցին սլաքը 12 ին վրայ հաստատէ , և ապա գունտը դարձուր դէպ արեւելք , մինչեւ որ արեգական կէտը հորիզոնէն 18 աստիճան վար իջնէ . ժամացոյցը կը ցուցնէ ժամը երբ կը սկսի արշալոյսը : Եթէ գունտը նոյն կերպով դէպ արեւմուտք դարձունես , կը գտնես վերջալուսոյ աւարտման ժամը :

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

Պ. Գունտը շտկելով Կոստանդնուպոլսոյ համեմատ , և միջօրէականին տակ բերելով գունտին վրայ Կոստանդնուպոլիս ցուցնող կէտը , գունտին ժամացոյցն այն ինչ , 4 , ժամուն յարմարցունելէն ետքը գունտը դարձուր այնպէս՝ որ Բարիդ միջօրէականին տակ գայ . ժամացոյցը կը ցուցնէ Բարիդի ժամը :

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

166. Հ. Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ այս ինչ օր ո՛ր տեղեր կէս օր , կէս գիշեր , առաւօտ , երեկոյ , արշալոյս և վերջալոյս է , մինչ այս ինչ տեղ , զոր օրինակ Կոստանդնուպոլիս , այս ինչ ժամ է :

Պ. Գունտը շտկելով այն կէտին համեմատ ուր արեգակը կը գտնուի այն օր խաւարման ծրին վրայ , տեղը , զոր օրինակ Կոստանդնուպոլիս , բեր միջօրէականին տակ , և գունտին ժամացոյցն ուղղէ այն ինչ ժամուն համեմատ , և ապա գունտը դարձուր մինչեւ որ ժամացոյցը կէս օրուան 12 ը գայ . հորիզոնէն վեր միջօրէականին տակ գտնուած տեղերուն կէս օր է . հորիզոնէն վար նոյնպէս միջօրէականին տակ գտնուած տեղերուն՝ կէս գիշեր , արեւելեան հորիզոնին վրայ գտնուած տեղերուն՝ առաւօտ , արեւմտեանին վրայ գտնուած տեղերուն՝ երեկոյ . արեւմտեան հորիզոնէն մինչեւ 18 աստիճան վար գտնուածներուն՝ արշալոյս . արե-

ւելեան հորիզոնէն մինչեւ նոյնչափ աստիճան վար գտնուած ներուն՝ վերջալուսոյ վախճան :

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

Բեւեռային չրջանակներէն միոյն , զոր օրինակ հիւսիսայնոյն տակ գտնուած տեղոյ մը տուրնջեան երկայնութիւնը գիտնալու համար՝ հիւսիսային բեւեռը 66¹/₂ աստիճան հորիզոնէն վեր բարձացուր . յետոյ խաւարման ծրին վրայ խեցգետնի առաջին աստիճանը միջօրէականին տակ , և ժամացուցին օլաքն 12 ին վրայ բերելէն ետքը , գունտը դարձուր . պիտի տեսնես որ յիշեալ աստիճանը , գունտին այն դրից մէջ , առանց ամենեւին մտնելու՝ նորէն միջօրէականին տակ կուգայ : Ըսել է թէ այն օրը (յուլիս 22) որ արեգակը խեցգետնի առաջին աստիճանին վրայ կը գտնուի , հիւսիսային բեւեռական չրջանակին տակ գտնուած երկիրներուն 24 ժամ անընդհատ տիւ է :

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

Եթէ բեւեռներէն մին 90 աստիճան բարձրացունես հորիզոնէն , պիտի տեսնես որ հասարակածը կը կտրէ հորիզոնը ուստի և այն 6 ամիսը որ արեգակը բեւեռին հորիզոնէն վեր կը գտնուի՝ բեւեռին համար անընդհատ տիւ է , և արեգակը հորիզոնէն վար իջնելէն ետքը՝ 6 ամիս գիշեր է :

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

Գ. Գունտը բեւեռին կամ այն ինչ տեղոյն համեմատ շտկելէն 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 :

169. Հ. Գիշերահաւասարը կամ տուրնջեան և գիշերոյ հաւասարութիւնը գունտին միջոցաւ ի՞նչպէս կը ցուցուի :

Գ. 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 շտկելով , և յիշեալ 0 աստիճաններուն մին կամ միւսը միջօրէականին տակ բերելով՝ ժամացուցին սլաքը 12 ին վրայ հաստատես , և ապա գունտը դարձունես մինչեւ որ 0° հորիզոնին մի կամ միւս կողմը գայ , պիտի տեսնես որ ժամացոյցը 6 կը ցուցնէ , որ տուրնջեան կէտն է . ապա այն օրերուն ամբողջ տիւը 12 ժամ է . հետեւապէս գիշերը նոյնչափ :

170. Հ. Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ այրեցեալ գօտւոյն մէջ այս ինչ տեղոյ վրայ արեգակը ո՞ր օր ուղղահայեաց է :

Գ. Գունտը դարձունելով նայէ թէ խաւարման ծրին ո՞ր աստիճանները կը հանդիպին միջօրէականին այն աստիճանին որ տեղոյն լայնութեան աստիճանն է : խաւարման ծրին այն աստիճաններուն պատասխանող օրերն՝ արեգակը յիշեալ տեղոյն վրայ ուղղահայեաց է . և ոչ միայն այն տեղոյն , այլ և նոյն զուգահեռականին վրայ գտնուող բոլոր տեղերուն վրայ :

171. Հ. Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ այս ինչ օր արեգակը տեղոյ մը զենթէն ո՞րչափ հեռու է :

Գ. Լայնութեան աստիճանն ուր արեգակը կը գտնուի այս ինչ օր՝ հանէ տեղոյն լայնութեան աստիճանէն , մնացորդը կը ցուցնէ թէ արեգակն այն ինչ տեղոյ զենթէն քանի աստիճան հեռու կը գտնուի :

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

Գ. Այս խնդիրը կը լուծուի առանց երկրագնացոյ հետեւեալ կերպով : Երբ արեգակը կը գտնուի յարեւադարձին խեցգետնի , ձմեռուան վերջին կէտն է հասարակածին համար . իսկ կոստանդնուպոսիլ համար՝ ամառուան : Արգայն միջոցին հասարակածը 23¹/₂ , կոստանդնուպոսիս (որ լայնութեան 41 աստիճանին տակ է) 17¹/₂ աստիճանով հեռի են արեգակէն . ապա կոստանդնուպոսոյ ամառան ու հասարակածին ձմեռան մէջտեղ , բարեխառնութեան մասին , շատ

քիչ տարբերութիւն կայ, կամ թէ ըսենք հասարակածին՝ տակ ձմեռն այնչափ տար է որչափ ի կոստանդնուպոլիս՝ ամառը :

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

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

173. Ի՞նչպէս կը գիտցուի թէ ո՞ր տեղեր և ի՞նչպէս լուծնոյ խաւարումը կը տեսնեն :

Պ. Լուսնոյ խաւարման ատեն արեգակն ու լուսինը միևնոյն 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, արեգակէն 180 աստիճան հեռաւորութեամբ նոյնչափ աստիճան հեռու կը թուի հասարակածէն դէպ ի հիւսիս կամ դէպ ի հարաւ : Լուսնին հասարակածէն հեռաւորութեան աստիճանին համեմատ՝ հիւսիսային կամ հարաւային բեւեռը բարձրացունենք, և այն տեղը կամ քաղաքը, զորօրինակ կոստանդնուպոլիս, ուր խաւարման սկսելու ժամը գիտենք, միջօրէակածին տակ բերելով՝ ժամացուցին սլաքը խաւարման սկսելու ժամին վրայ դնելէն ետքը գունտը 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 լուսնին վիճակը կը տեսնեն հետեւեալ կերպով : Հորիզոնին արեւմտեան եզեր վրայ

գտնուած տեղեր սկիզբէն մինչեւ վերջը կը տեսնեն խաւարումը, իսկ արեւելեան եզեր երկիրներ խաւարման սկսելը 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 ի կոստանդնուպոլիս : Եթէ կոստանդնուպոլիս միջօրէակածին տակ բերելով սլաքը ժամը 6 $\frac{1}{2}$ ին վրայ դնելէն ետքը գունտը մինչեւ 12 (կէս գիշեր) դարձունենք, հորիզոնին արեւմտեան եզերաց երկիրները կը տեսնեն լուսինն իսկոյն ամբողջ խաւարած՝ և ապա հետզհետէ լուսաւորուած առանց խաւարման սկիզբը տեսնելու. իսկ արեւելեան եզերաց երկիրներն՝ արդէն խաւարումը սկիզբէն տեսած են, և երբ ամբողջ կը խաւարի, կը կորսնցունեն լուսինը :

Եթէ կոստանդնուպոլիս միջօրէակածին տակ բերելով և սլաքը ժամը 8 ին վրայ դնելով գունտը դարձունենք մինչեւ որ սլաքը գիշերուան 12ը գայ, հորիզոնին արեւմտեան եզերաց երկիրներն խաւարման վախճանին կը հասնին, իսկ արեւելեան եզերաց երկիրներն լուսինը կը կորսնցունեն առանց խաւարման վերջը տեսնելու :



Մեր աշխարհագրութեան այս ուսումնական մասին մէջ եղան կարեւոր փոփոխութիւնք եւ ուղղութիւնք: Ինչպէս քաղաքական եւ բնական, ևնչպէս այս վերջին մասն կը պարունակէ շատ տեղեկութիւններ որ կարեւոր են ի ձանայել գորութիւն տեղեկութեաց: Յետ դեռնոյ համառօտ իւրաքանչիւր երեւութի մեկնութիւնն, զոր աշակերտք կրնան գրեթէ բառ առ բառ ի միտ առնուի, յարեղաք ևս եւ շատ տեղ մանր գրով 'ընդարձակ տեղեկութիւնս' ևս իւրեքսց մեկնութիւնը յուսարեղաք համար:

Յայտնի է թէ դասագիրք մը ամէն աստիճանի եւ բարձրակարգութեան տարբոյց միակզանայն յարմար գործել անհնար է: Ուստի եթէ ուսուցիչ ինչ ինչ աւելորդ կը դասին ի սրմա այս ինչ դասու աշակերտաց, զոր օրինակ աստեղագիտական հաշիւներ, կրնան զանց առնել, կամ գէթ ըստ մասին, սալ ի միտ առնուի զնոսա տարբոյց, հաշիւներուն արդիւնք միայն ուսուցանելով:



ԱՆՈՒԱՆԲ ԳԻՏՆԱԿԱՆ ԲԱՌԻՑ



Ասուպ .	étoile filante , bolide.
Աստեղակերպ .	astéroïde.
Աստղային (օր) .	(jour) sidéral.
Արեգականային (օր) .	(jour) solaire.
Բարեխառնութիւն .	température.
Բոլորակ .	cercle.
Գնդակերպ .	sphéroïde.
Երկրազուգութիւն .	syzygie.
Ընդդիմահար .	opaque.
Թաւալումն .	rotation.
Խաղաց (Ղուրց ծովու) .	marée.
Խոտորումն .	déclinaison.
Խտութիւն .	densité.
Մաւալ .	volume.
Միւր .	orbite.
Միւր խաւարման .	équinoxiale.
Կեդրոնազանցութիւն .	excentricité.
Կիսաստուեր .	pénombre.
Հակադրութիւն .	opposition.
Հականկիւն .	parallaxe.
Հակումն .	inclinaison.
Համընթաց .	synodique.
Ելուածիւր .	ellipse.
Մակարդակ .	plan.
Մակերեւոյթ .	superficie.
Յօդակցութիւն .	conjonction.
Նահանջումն գիշերահաւասարի .	précession de l'équinoxe.

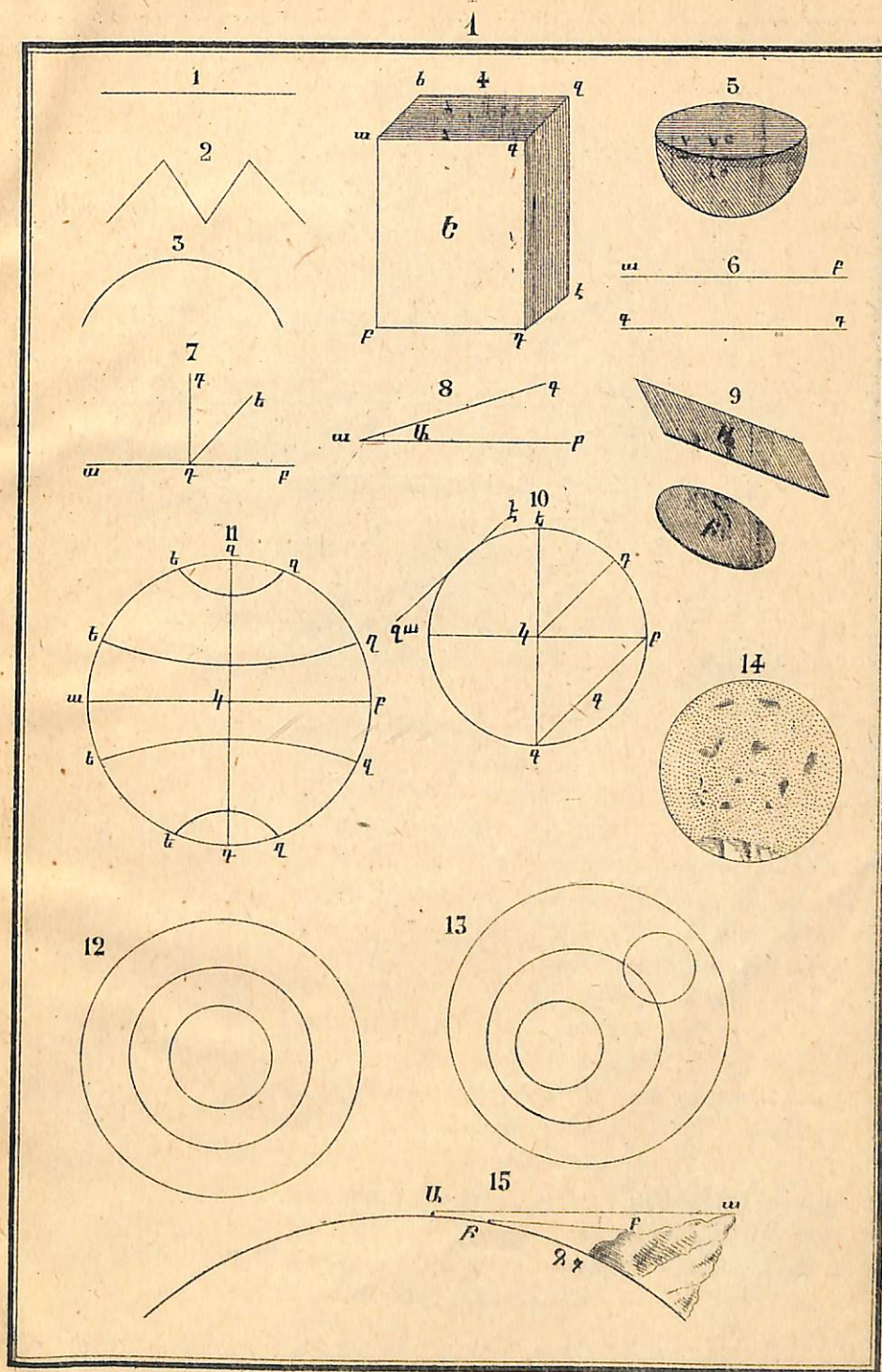
Շեղ .	oblique.
Շրջան .	révolution.
Շրջապատ .	circonférence.
Շրջանակ ու Բոլորակ .	
Շօշափող .	tangente.
Ուղղահայեաց ,	perpendiculaire.
Ուղիղ ամբարձումն .	ascension droite.
Վառարան .	foyer.
Քառորդ-ութիւն .	quadrature.

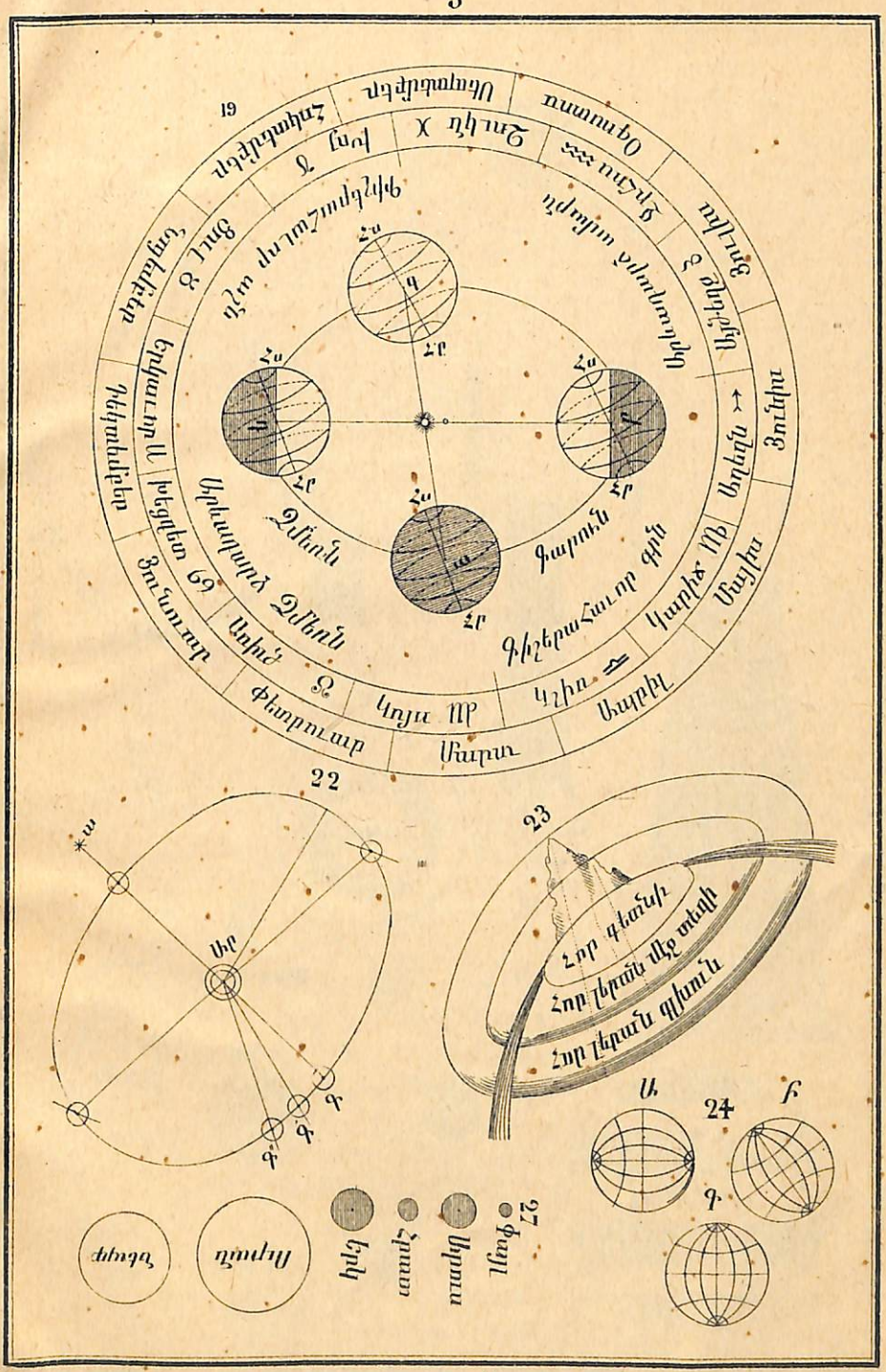
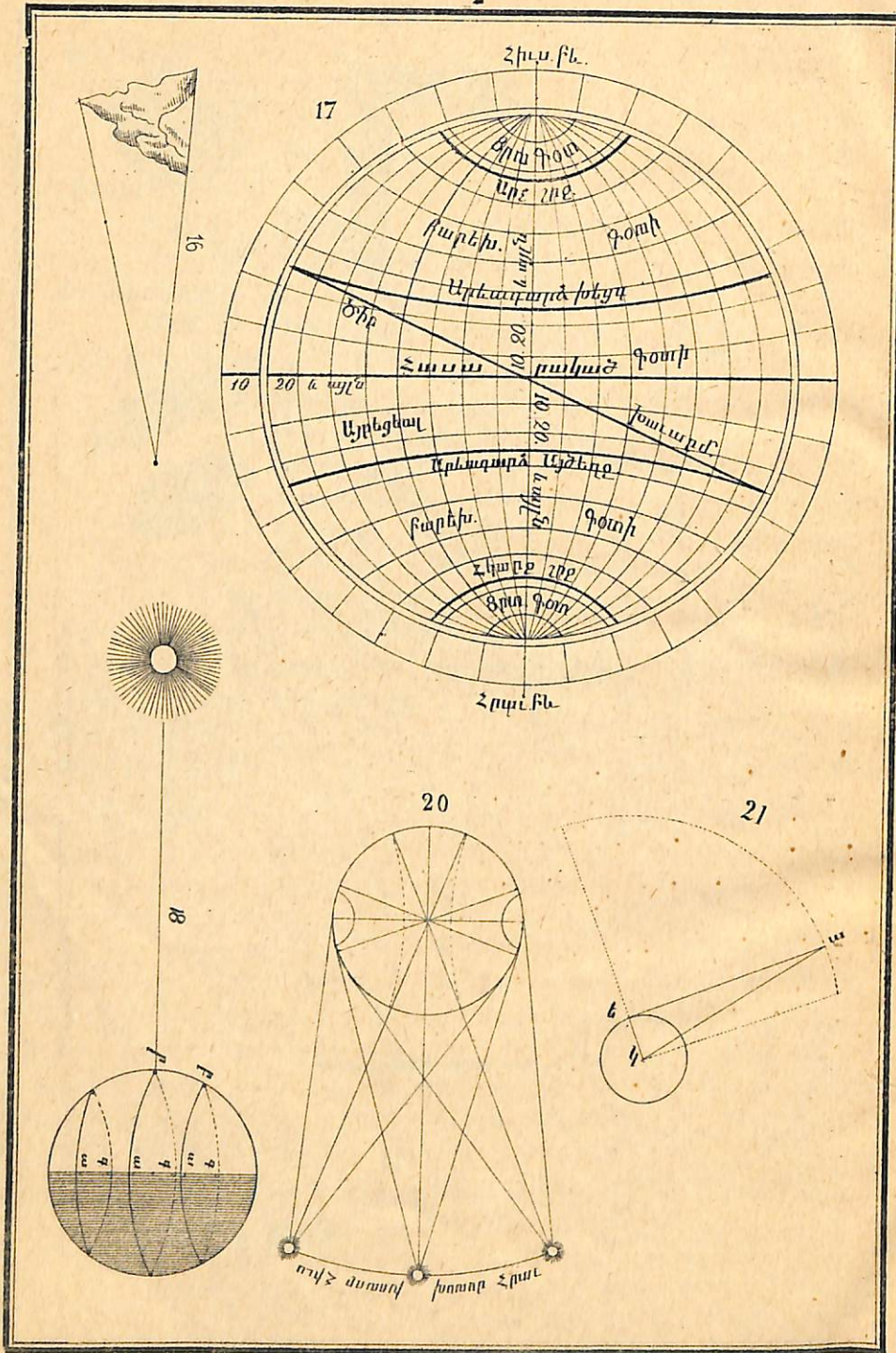


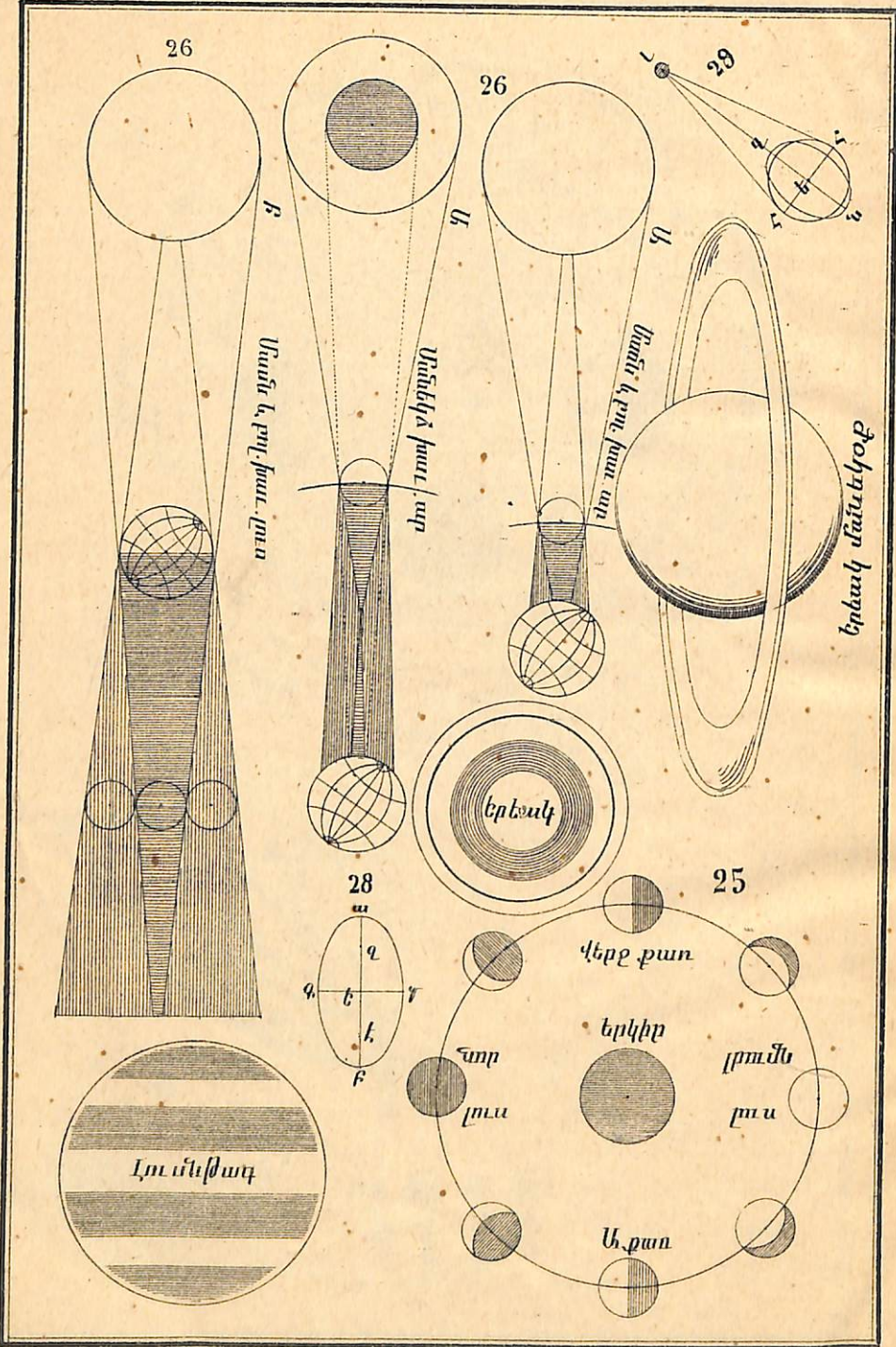
ՅԱՌԱՋԱՐԱՆ	4
ՆԱԽԱԳԻՏԵԼԻՖ	5
ԴԱՍ Ա. Տիեզերագրութիւն	3
» Բ. Կէտ	7
» Գ. Հորիզոնական , հակեալ եւ. դիրք	9
» Դ. Գունտ , շրջանակ , եւ.	11
ՅՕԴՈՒԱՄ Ա.	
ԴԱՍ Ե. Արեգակնային դրութիւն , արեգակն	13
ՅՕԴՈՒԱՄ Բ.	
ԴԱՍ Զ. Մոլորակներ	16
» Է.	18
ՅՕԴՈՒԱՄ Գ.	
ԴԱՍ Ը. Երկիր 	19
» Թ. Երկազնոին վրայ բաժանմունք	22
» Ժ. Երկայնութիւն և լայնութիւն	25
ԴԱՍ ժԱ. Մեծութիւն երկրի	26
» ժԲ. Այլ եւ այլ չարժմունք երկրի	28
» ժԳ. Երկրիս Թաւալման արագութիւնը	29
» ժԴ. Չորս եղանակներ	34
» ժԵ. Միր երկրի	37
» ժԶ. Հեռաւորութիւն երկրի յարեգակնէ	39
» ժԷ. Այլ և այլ օրեր	41
» ժԸ. Միջին և ճմարիտ օր	43
» ժԹ. Ճմարիտ կէս օր և միջին կէս օր	43
» Ի. Տարի	44
» ԻԱ. Գիշերահաւասար	47
» ԻԲ. Պատճառ չարժմունց երկրի	49
» ԻԳ. Աստիճաններուն չափը	50
» ԻԴ. Այլ և այլ դիրք երկրի	52
» ԻԵ. Ստուերի տարբերութիւն	54
» ԻԶ. Համեմատութիւն դրից բնակչաց երկրի	55



ՅՕԴՈՒԱՆ Դ.	
ԴԱՍ ԻԷ.	Լուսին 56
» ԻԸ.	Նրեւոյթք լուսնի 58
» ԻԹ.	Խաւարումն 59
ՅՕԴՈՒԱՆ Ե.	
ԴԱՍ Լ.	Մնացեալ մեծ մոլորակք 62
» ԼԲ.	Փոքր մոլորակք 66
ՅՕԴՈՒԱՆ Զ.	
ԴԱՍ ԼԳ.	Գիսաւորք 67
ՅՕԴՈՒԱՆ Է.	
ԴԱՍ ԼԴ.	Աստեղք 69
» ԼԵ.	Թիւ աստեղաց 73
» ԼԶ.	Հեռաւորութիւն աստեղաց յերկրէ 74
» ԼԷ.	Տարբերութիւն աստեղաց 75
» ԼԸ.	Աստղային դրութիւն 77
» ԼԹ.	Աստեղաց թիւն ըստ տեղեաց 78
» Խ.	Խաղաց ծովու 79
Գլխաւոր մարմինք արեգակնային դրութեան	82
Յաւելուած . Նրկրագունտին միջոցաւ լուծուելու խնդիրներ .	83
Անուանք գիտնական բառից	90
Ազդ	91
Յանկ	92







2855

БИБЛИОТЕКА
СПЕЦИАЛЬНЫХ КЛАССОВ
ПЕТЕРБУРГСКОГО ИНСТИТУТА
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

LIBRARY
SPECIAL CLASSES
PETERSBURG INSTITUTE
OF TECHNICAL EDUCATION

2013

« Ազգային գրադարան »
NL0067124

ՅԱՆԿ ԳՐՈՅ
ՄԻԷՐԱՆ Յ. ՓԱՓԱԶԵԱՆ
ԳՐԱՏԱՆ

Կ. Պոլիս Զագմագնչրար-Եօզուշու, Զիւնգիլլիլի խան
 Թիւ 12, 17, 21

(Արժ. մեկտալ 20 դրոշ հաշուելով)

	ԳՐՇ. ՓՐ.
Աշխարհագրութիւն Բնական	2 20
» Բնութնական	4
» Քաղաքական	4
» Բնական քաղաքական	6
» Քաղ. Բնակ. Բնութ	10
Ընկերցարան կամ Արմենակ պատկ. Ա. Տարի	2
Հատընտիր քաղուածք ի նախնեաց	3
Նամականի կամ փոքրիկ Բարտուղար	5
Պատմութիւն Հայոց	3
Պատմութիւն Սրբազան	4
Քերականութեան սկզբունք	1
Քերականութիւն Գործնական	6
» Կարտիւն	6
» Համարագ	2
» Աշխարհագր	3 20
Ժամագիրք տոմարն կաշնկազմ	15
Քերական կամ Այբբենարան պարզ 100ը	10
» » » ընտիր »	15
» » » Պանծր Սղմով 100ը	25
Հեգարան	50
» պարզ	25

Այն գրեանք կը վտճառուին նաև ի Զագմագնչրար-Եօզուշու
 Թիւ 20, Պ. Պալէնցի (յաջորդ Գավաֆեանի) Գրափանառանոցն :

ԸՆԿ ՄԱՐԼՈՎ
ԸՆԹԵՐՅԱՐԱՆ ԿԱՍ ԱՐՄԵՆԱԿ
Ք. ՅԱՐԻ

معرف نظارت جلیه استک ۷۸۵ نومروى رخصتنامه سیه طبع اولتعداد