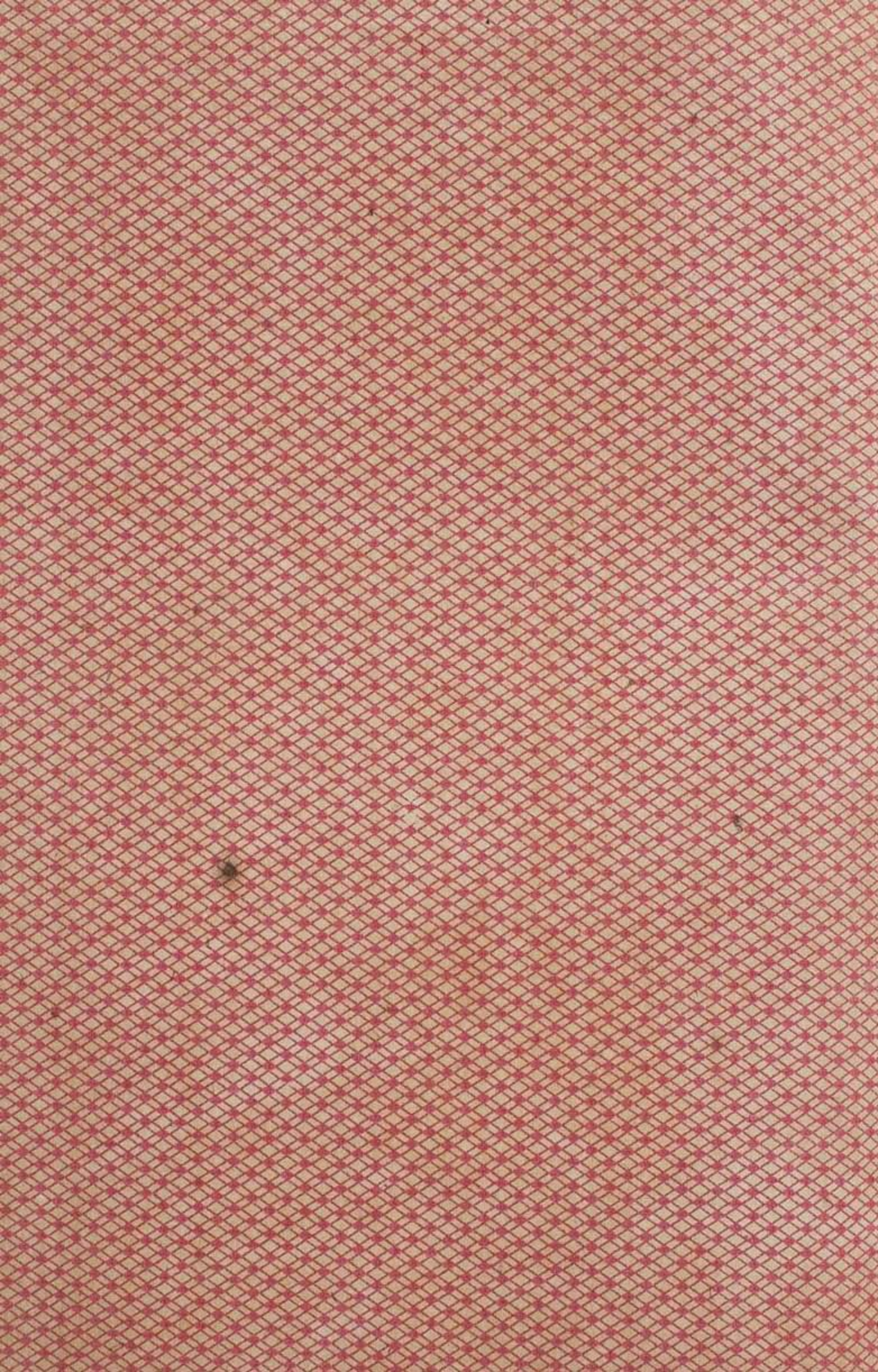


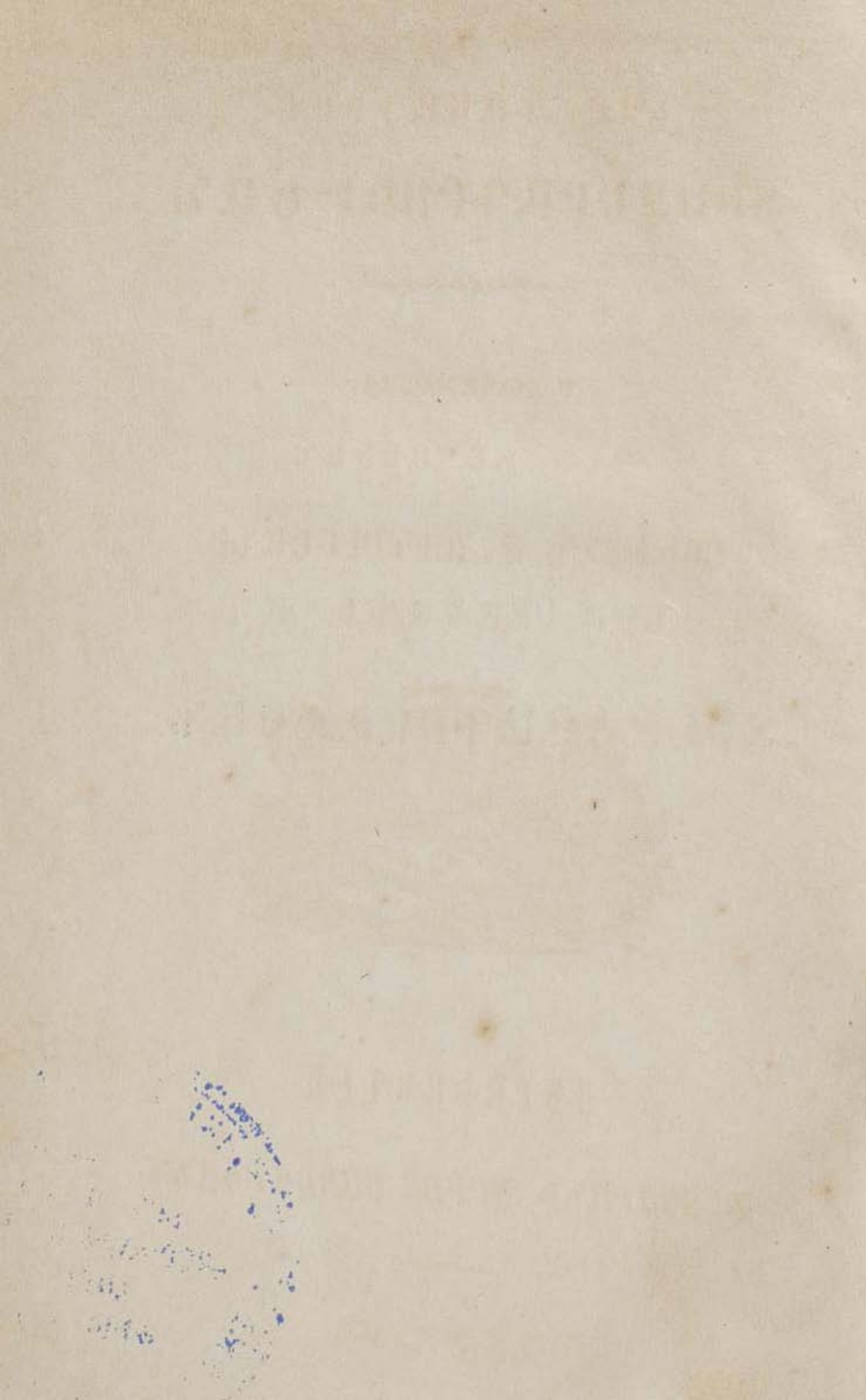
AB-1876
10822





ՆՈՐ ԴԱՍԱԳԻՐՔ

ՏԻԵԶԵՐԱԳՐՈՒԹԵԱՆ



ՆՈՐ ԴԱՍԱԳԻՐԻ
ՏԻԵԶԵՐԱԳՐՈՒԹԵԱՆ

ԱՇԽԱՏԱՍԻՐԵԱՑ

Գ. Ս. ԽԱՊԱՅԵԱՆ

ՅՈՒԽՏԷՆ Ս. ՅԱԿՈՎԲԵԱՆՑ

520
HAB
1876

DN 10882

525 - library - 244 - 1 - 1 - 1

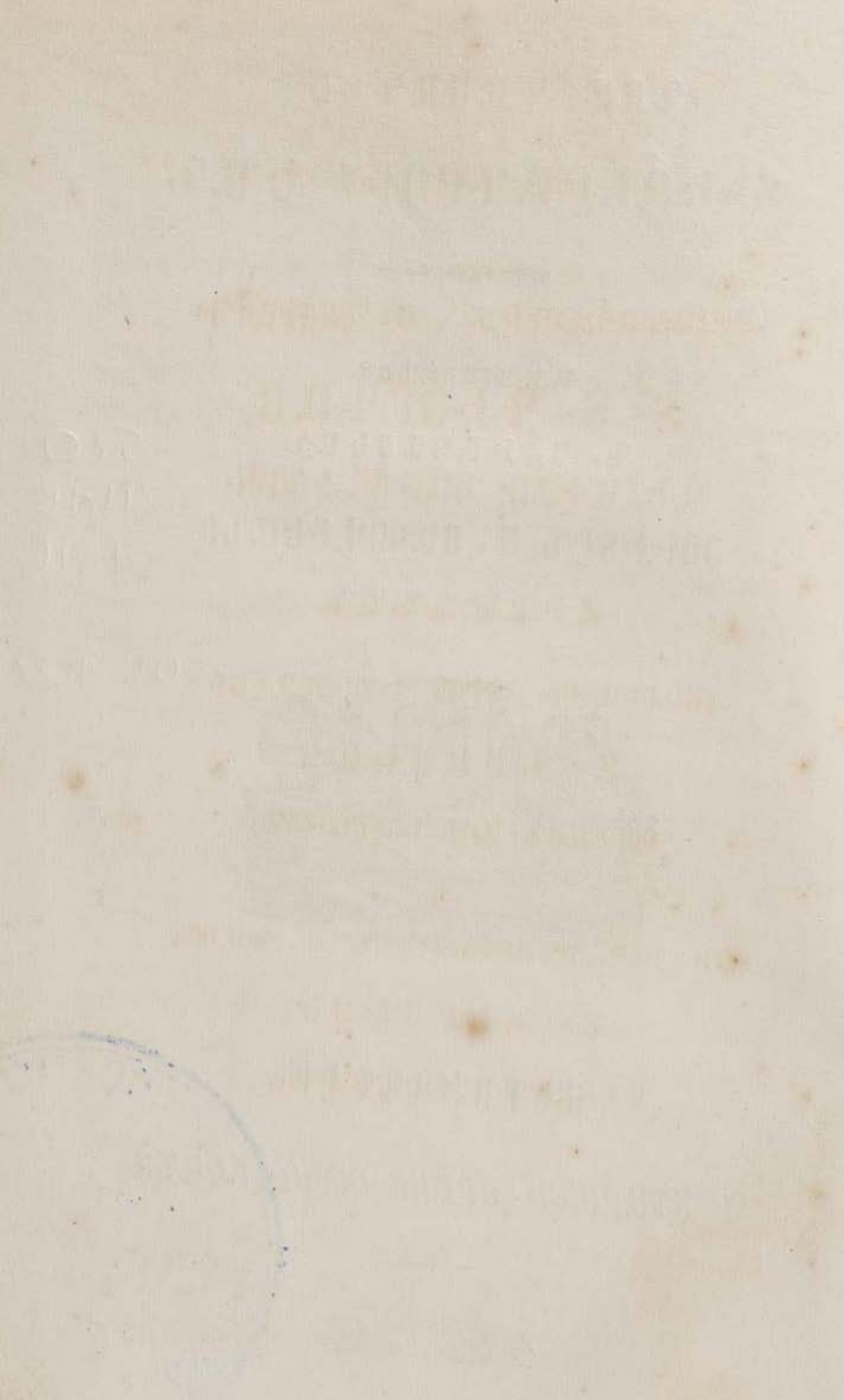


ՅԵՐՈՒՍԱԿԵՄ

Ի ՏՊԱՐԱՆԻ ՍՐԲՈՑ ՅԱԿՈՎԲԵԱՆՑ

1876





Ի ՀԱՅՐԱՊԵՏՈՒԹԵԱՆ Ս. ԷԶՄԻԱՇՆԻ

Տ. Տ. ԳԷՈՐԳԱՅ

ՎԵՀԱՓԱՌԻ ԿԱԹՈՂԻԿՈՍԻ

ՀՐԱՄԱՆԱԻ

ՊԱՏՐԻԱՐԿԻ ՍՐԲՈՅ ԵՐՈՒՍԱԼԷՄԻ

Տ. ԵՍԱՅԵԱՅ

ՍՐԲԱԶԱՆ ԱՐԿ ԵՊԻՍԿՈՊՈՍԻ

ԵՒ Ի ՊԱՏՐԻԱՐԿՈՒԹԵԱՆ Կ. ՊՕԼՍՈՅ

Տ. ՆԵՐՍԷՍԻ

ՍՐԲԱԶԱՆ ԱՐԿ ԵՊԻՍԿՈՊՈՍԻ

Շ Մ Ո Ւ Ջ Ս Բ Ս Ն

ՏԻԵՋԵՐԱԳՐՈՒԹԻՒՆԸ , որ կ'ուսուցանէ գլխաւորաբար մեր մոլորակային դրութեան կազմութիւնը և կը բացատրէ այն օրէնքները , որով այս երկնային մարմինները , ընդ որս և մեր երկիրը իբրեւ մոլորակ , կը կառավարուին , կարեւոր ուսումներէն մին է : Հարկ չեմք տեսներ այս տեղ ընդարձակօրէն թուել անոր օգուտները և կարեւորութիւնը , բաւական է գիտնալ , որ այս ուսումը ներկայ դարուս սկիզբէն յառաջադիմական մեծամեծ քայլեր առաւ . տիեզերախօսական շատ ճշմարտութիւններ պարզուեցան , բազմաթիւ և օգտակար դիւտեր եղան . այս ամենը՝ սոյն ուսման կարեւորութեան ապացոյցներ են : Մարդը , որ առաջ զինքը շրջապատող երկնային երեւոյթներուն անտեղեակ էր , և շատ անգամ բնական երեւոյթ մի շատ ազգեր տգիտութեան պատճառաւ մեծ արհաւիրանաց մէջ կը ձգէր , այսօր շնորհիւ այս ուսման գիտէ և կը մեկնէ այդ երեւոյթներուն պատճառը . գիտէ մոլորակային դրութիւնը կազմող մարմնոց բնական և տարրաբանական կազմութիւնը . գիտէ անոնց շարժումներն և շարժմանց տիրող օրէնքները և գիտէ վերջապէս նոցա իւրաքանչիւրին հեռաւորութիւնը եւ մեծութիւնը : Ահաւասիկ համառօտիւ Տիեզերագրութեան օգուտները :

Գիտութիւն մի , երբ բաց 'ի չոր ու ցամաք ծանօթութիւններէ , կամ բաց 'ի մտաց զարգացումէ , չը բաւականացնէր մարդոյ սիրտը և չը լցուցանէր նորա հոգին երկնային զմայլմամբ և զարմացմամբ , 'ի կարեւորացն է , բայց ոչ 'ի կարեւորագունից : Այս համեմատութեամբ աւելի պարզ կ'որոշուի Տիեզերագրութեան՝ միւս բնական ուսումներէն ունեցած դերազանցութիւնը . վասն զի ո՞ր ուսումն է աւելի արժանի մարդոյ խոկմանց , աւելի ընդունակ նորա սիրտը և հոգին լցուցանելու երկիւղած զարմացմամբ եւ կրօնական սուրբ զգացմամբ , քան հրաշակաւոյց տիեզերաց , քան ու-

սուճն լուսասփիւռ աստեղաց , որք անդադար կը թաւալին
մեր գլխուն վերայ , 'ի մի բան քան ուսումն երկնից , որ ըստ
Մարգարէին Պատմեն ջփառս Աստուծոյ եւ ցարարածս ձե-
ռաց նորս :

Այսու համոզմամբ կը յուսամք թէ մեր ներկայ աշխա-
տութեամբ եթէ ոչ առաջին , գոնեա՛ կարեւոր եւ օգտակար
գործ մի նուիրեցինք ուսումնասէր Հայ—մանկտւոյն : Թէեւ
մեզմէ շատ առաջ այլք փութացած են այս ծառայութեան
մէջ , սակայն մեր գլխաւոր ջանքն եղած է աւելի նորագոյն
եւ կարեւորագոյն ծանօթութիւններով ճոխացնել եւ կա-
նոնաւոր ու բնական կարգաւ մի՛ ուսմունքը դիւրամատ-
չելի ընել : Այս նպատակաւ՝ ուսման նիւթին համեմատ
վեց գլուխներու բաժնեցինք , առաջին՝ երկիրը դրինք ,
որ մեզ ամենամերձաւորն եւ մեր բնակութեան տեղին է .
երկրորդ՝ Հաստատուն տարեցք , երրորդ՝ Արեգակն . չոր-
րորդ՝ Լուսինը . հինգերորդ՝ Մոջորակային գրութիւն .
վեցերորդ՝ Տոմար . եւ ամենէն վերջը՝ քսան եւ մէկ խըն-
դիրներ յաւելցուցինք ուսանողաց կրթութեան համար նոյն
խիղ դասագրքէն քաղուած . զոր ուսանողք առանց արուես-
տական Գունտի իբրեւ թուաբանական խնդիրներ պիտի լու-
ծեն : Ամենէն աւելի խնդրոց լուծումը պիտի երաշխաւորէ
ուսանողաց վիճակը . վասն զի երբ ուսման բուն ոգւոյն չեն
թափանցած , անպատճառ պիտի տկարանան խնդրոց լուծ-
ման մէջ : Առ այս կը խնդրեմք , որ Ուսուցիչք առաջնորդեն
ուսանողաց , դասագրքին մէջ շատ տեղեր միայն թիւեր դը-
րուած են առանց մանրամասն հաշուոց իբրեւ վերջնական
արդիւնք , պէտք է որ ուսանողք ինքնին փորձեն գործողու-
թեամբք անոնց ստուգութիւնը :

Որչափ որ մեր այս գործը զանազան թերութիւններէ զերծ
չէ , սակայն կը յուսամք , որ Մեծարգոյ Ուսուցիչք պիտի
ընդունին ներողամիտ սգւով եւ համակրութեամբ . որով ե-
թէ Հայ—մանկտին սակաւ ինչ օգտի , մեք՝ մեր աշխատու-
թեան վարձն ու պսակը լիովին ստացած կ'ըլլամք :

ՆԵՐԱԾՈՒԹԻՒՆ

ԵՐԿՐԱԶԱՓԱԿԱՆ

Գ Ի Տ Ե Լ Ի Ք

1. Մեջ կ'ըսուի այն անհուն տեղը, ուր կը շարժին բոլոր մարմինները :

Միջոցը անհուն է, որովհետեւ եթէ միջոցի սահմաններով տարածուած որ և իցէ հեռաւորութիւն մի ենթադրեմք՝ այս սահմաններէն անդին կայ աւելի ընդարձակ հեռաւորութիւն մի, դարձեալ սահմանաւորեալ և այսպէս շարունակ, ահա՛ այս անսահման տեղն է, զոր Տիջոյ անուանեցինք :

2, Ընդարձակոթիւնը միջոցի սահմանաւոր և ձեւաւոր մէկ մասն է :

3. Երկաշափոթիւնը ⁽¹⁾ ընդարձակութիւնները չափելու գիտութիւնն է :

(1) Այս ուսումը ըստ Հերոդոտի և Ստրաբոնի Եգիպտոսցիք գտան ստիպեալ Նեղոսի պարբերական ողողումներէն, որ ամեն տարի յորդելով՝ կաւով երկրին սահմաններն կը ծածկէր :

4. Ընդարձակութիւնը երեք տարածութիւն ունի, երկայնութիւն, լայնութիւն, և խանգրութիւն, կամ Բարձրութիւն, կամ Խորութիւն:

5. Ընդարձակութիւնը միայն երկայնութեամբ կամ մէկ տարածութեամբ գիծ կը սուի: Գծին երկու ծայրերը կէտ կ'ըսուին. կէտը ընդարձակութիւն չ'ունի:

6. Ընդարձակութիւնը՝ երկայնութեամբ եւ լայնութեամբ, կամ երկու տարածութեամբ ճակերեոյի կը կոչուի:

7. Ընդարձակութիւնը՝ երկայնութեամբ, լայնութեամբ և բարձրութեամբ, կամ երեք տարածութեամբ, կը կոչուի հասարակուն ճորձին:

Գ Ծ Ե Ր

8. Չորս տեսակ գիծ կայ.

1°. Ուղիւ գիծ, որ կէտէ մը քաշուած ամենակարճ գիծն է ($2է-1$):

2°. Բեկեալ գիծ, որ շատ մը տարրեր ուղղութիւն ունեցող ուղիւ գծերէ կը բաղկանայ ($2է-2$):

3°. Կոր գիծ, որ ոչ ուղիւ է, և ոչ ուղիւ գծերէ բաղկացեալ ($2է-3$):

4°. Խառն գիծ, որ ուղիւ եւ կոր գծերէ կը բաղկանայ ($2է-4$):

9. Ուղիւ գծերը ըստ իրենց ուղղութեան ուրիշ մասնաւոր անուններ եւս ունին:

10. Կերբոնայից կամ ուղղայից կ'ըսուին այն գծերը, որ կապարտարին կամ ծանրութեան ուղղութիւնն ունին (ՁԷ- 5) :

11. Հորիզոնական կ'ըսուին այն գծերը, որ հորիզոնի ուղղութեամբ քաշուած են, և կը պատասխանեն հանդարտ ջրոց մակհաւասարութեան (ՁԷ- 1) :

12. ԳԴ գիծը ուղղահայեաց է կ'ըսուի ԱԲ գլծին, երբ անոր վերայ այնպէս իջնէ, որ և ոչ մէկ կողմը հակած լինի, և փոխադարձաբար ԱԲ գիծն ուղղահայեաց է ԳԴ գծին (ՁԷ- 6) :

Երբ ուղղաձիգ մը եւ հորիզոնական մը իրարու պատահին, անպատճառ միմեանց ուղղահայեաց կըլլան (ՁԷ- 6) . բայց պէտք է գիտնալ, որ երկու գծեր իրարու ուղղահայեաց կրնան ըլլալ, առանց մին ուղղաձիգ և միւսն հորիզոնական ըլլալու (ՁԷ- 7) :

13. ԵԸ գիծը շեղ կ'ըսուի ԵԶ գծին նկատմամբ երբ այնպէս իջնէ, որ մէկ կողմն միւսէն աւելի հակած լինի (ՁԷ- 8) :

14. Զոգանեռական կ'ըսուին այն երկու ուղիղ գծերը՝ որք միշտ մի և նոյն հեռաւորութիւնը կը պահեն իրարու նկատմամբ, և հետեւաբար որչափ երկարցնեմք ամենեւին իրար չեն հանդիպիր (ՁԷ- 9) :

Մ Ա Կ Ե Ր Ե Ի Ո Յ Թ Ն Ե Ր

15. Մակարևայի մակերեւոյթ կամ պարզապէս մակարևայի կ'ըսուի այն մակերեւոյթը, որոյ վերայ ուղիղ գիծ մը ամեն ուղղութեամբ կը պատշաճի: Սառոյցի հարթ կտոր մը մակարևութակ մակերեւոյթ է:

16. Բեկեալ կամ բազմերես (polyèdre) մակերեւոյթ կ'ըսուի այն, որ մակարևակ մակերեւոյթներու իրարու մէջ մտած քանի մը մասերէ կազմուած է: Աղամանդի մը այլ և այլ երեսները՝ մէկ տեղ մտածելով՝ բեկեալ մակերեւոյթ մի կը ձեւացնեն:

17. Կոր մակերեւոյթ կ'ըսուի այն, որ ոչ մակարևակ է և ոչ բեկեալ, ինչպէս է գնտակի մը մակերեւոյթը:

Ա Ն Կ Ի Ի Ն Ն Ե Ր

18. Զիրար կարող երկու գծերու իրարմէ ունեցած հեռաւորութիւնը անկէն կըսուի (2է- 11, 12, 13):

Անկէան երկու կողմերը սրոնէ կ'անուանին և իրենց և հասման կէտը՝ գագաթ անկեան:

Պէտք է գիտնալ, որ անկեան մը մեծութիւնը սրունից ուղղութենէն կախումն ունի, և ոչ երկարութենէն:

19. Երեք տեսակ անկիւն կայ :

1^o. Ուղիղ անկիւն, որ իրարու երկու ուղղահայեաց գծերէ կը ձեւանայ, օրինակ Ա Ն Բ (Ձէ- 11) :

2^o. Սուր անկիւն, որ ուղիղ անկիւնէն փոքր է, Գ Ն Դ (Ձէ- 12) :

3^o. Բութ անկիւն, որ ուղիղ անկիւններէն մեծ է, Ե Ն Զ (Ձէ- 13) :

20. Անկիւն մը կը նշանակուի կամ գագաթան մօտ դրուած նշանագրով եւ կամ երեք նշանագրով, որոնցմէ առաջ սրուննէրէն միոյն նշանագիծը կը կարդացուի, ետքը գագաթանը, ապա միւս սրունին նշանագիրը : Ուստի Ձէ- 11 ին ուղիղ անկիւնը կը կարդացուի այսպէս, Ն անկիւն կամ Ա Ն Բ անկիւն : Բայց երբ ձեւի մը մէջ շատ մը անկիւններ մի և նոյն գագաթն ունին, չը շփոթելու համար միշտ պէտք է երեք նշանագրով որոշել :

21. Երկու անկիւններ, որ մի և նոյն գագաթը և մի և նոյն հասարակաց սրունը ունին, աւրնիւերակից (adjacent) անկիւններ կ'ըսուին, ինչպէս են ԵԷԸ, ԸԷԶ անկիւններն (Ձէ- 8), որոց ԷԸ սրունը հասարակաց է :

22. Երկու անկիւններ, որ մէկ տեղ մէկ ուղիղ անկիւն կ'արժեն, իրարու լրացուցիչ կ'ըսուին, ինչպէս են Է Ն Գ և Գ Ն Դ. (Ձէ- 12) :

23. Երկու աւրնիւերակից անկիւններ, որ

երկու ուղիղ անկեան հաւասար են, իրարու յա-եւել կ'ըսուին. կամ երկու առընթերակից անկիւններ իրարու յաւելիչ են, երբ հասարակաց չեղող սրունը ուղիղ գիծ է, ինչպէս են եհլ և ԸԷԶ անկիւնները (ՁԷ- 8) :

24. Երկու անկիւններ, որոց իւրաքանչիւրը կազմուած է միւսին սրունից երկարորնելով՝ կըսուին Գագաթան հակադիր անկիւններ: Գագաթան անկիւններն իրարու հաւասար են ինչպէս են Ս և Բ, կամ Գ և Դ անկիւնները, (ՁԷ- 10) :

25. Ս յս ամեն անկիւններն կ'ըսուին նոյն պէս Մակարթակ անկիւններ. որովհետեւ ասանց երկու սրուններն որոնցմով կը ձեւանան, մի և նոյն մակարթակի մէջ են: Բայց կան անկիւններ, որ կը կազմուին տարբեր մակարթակներու մէջ եղող ուղիղ գծերէ և կամ տարբեր մակարթակներէ:

26. Երկերես (dièdre) անկիւն կ'ըսուին զիրար կտրող երկու մակարթակներու առաւել կամ նուազ բացուածքը:

Շէնքի մը երկու կից պատերը կը կազմեն երկերես անկիւն մը: Ասկից կերեւի, որ երկու մակարթակներու զիրար կտրած տեղը միշտ ուղիղ գիծ կ'ըլլայ:

Երկերես անկիւնները՝ մակարթակ անկեանց պէս կ'ըլլան, Ուղիղ, Սուր և Բութ:

27. Հասարակութեան անկիւն կ'ըսուի այն անկիւնաւոր միջոցը, որ կը պարփակի գագաթը ըստած մի և նոյն կէտին վերայ միացող շատ մը մակարժականերու մէջ: Յատակի մը երկու կից պատերը և ձեղունը, արկղի մը կից երկու կողմերը և յատակը, աղամանդի այն երեսները, որ մի և նոյն կէտին վերայ զերար կը կտրեն, կը կազմեն հաստատուն անկիւններ:

Այս օրինակներէն ինչպէս կ'երեւի, հաստատուն անկիւն մի կազմելու համար առնուազն երեք մակարժակ պէտք է:

Բազմանկիւններ.

28. Ուղղագիծ Բազմանկիւն (polygone rectiligne) կամ պարզապէս Բազմանկիւն կ'ըսուի այն մակարժակ մակերեւոյթը, որ ուղիղ գծերով շրջափակուած է (Ձեւ 14-19):

Այս գծերը՝ կողմերն, բազմանկեան կըսուին, ամենը մէկտեղ առնելով՝ շրջապարս (périmètre):

29. Երբ բազմանկիւն մը երեք կողմերով է, եռանկիւն կ'ըսուի, (Ձեւ 14, 15). Երբ չորս կողմերով է՝ չորսանկիւն (Ձեւ 16, 17, 18), երբ հինգ կողմերով՝ հնգանկիւն և այլն:

30. Հասարակող եռանկիւն կ'ըսուի այն անկիւնը, որոյ երեք կողմերն ալ հաւասար են (Ձեւ 14):

31. Ուղղանկիւն եռանկիւն կ'ըսուի այն, որ ունի մէկ ուղիղ անկիւն (Ձէ- 15) : Ա ուղիղ անկեան հակադիր կողմը ԳԲ՝ հակոդէղ կ'ըսուի :

32. Զոգահեռագիծ կ'ըսուին այն ամեն թառանկիւններն, որոց հակադիր կողմերը հաւասար են և զուգահեռական (Ձէ- 16) :

33. Քառանկիւն կ'ըսուի այն զուգահեռագիծը՝ որ չորս հաւասար անկիւններ և կողմեր ունի :

34. Ուղղանկիւն կ'ըսուի այն զուգահեռագիծը, որոց անկիւններն ուղիղ, և կողմերն ալ երկու առ երկու հաւասար են (Ձէ- 18) :

35. Անկիւնախաչ (diagonale) կ'ըսուի ԱԲ գիծը, որ բազմանկեան մը երկու առընթերակից չեղող անկեանց գագաթները իրարու կը կապէ (Ձէ- 19) :

Շրջանակներ.

36. Շրջանակ կ'ըսուի կոր, մակարթակ և գոցուած ԱԲԴԱ գիծը, որոց ամեն կէտերը մէջտեղի կեդրոն ըսուած Գ կէտէն հաւասարապէս հեռու են (Ձէ- 20) :

37. Բոլորակ կ'ըսուի շրջանակին մէջ պարփակուած մակարթակ մակերեւոյթը :

38. Ուրեմն բոլորակին և շրջանակին մէջ էական տարբերութիւն մի կայ, այն է, բո-

լորակը մակերեւոյթ մ' է, իսկ շրջանակը՝
գիծ մը :

39. Նրջանակին կեդրոնէն դէպ 'ի շրջա-
նակը քաշուած ԳԻ գիծը Շառա-իշ կ'ըսուի
(Ձէ- 20) . մի և նոյն շրջանակին բոլոր շառա-
ւիղներն իրարու հաւասար են :

40. Երբ շառաւիղը շրջանակին կեդրո-
նէն անցնելով՝ երթայ շրջանակին հակադիր
կէտին վրայ վերջանայ՝ կ'ըսուի արամագիծ . ինչ
պէս է ԱԲ գիծը (Ձէ- 20) : Բոլորակի մը ամեն
տրամագծերը իրարու հաւասար են և շա-
ռաւիղներուն կրկինը : Իւրաքանչիւր տրամա-
գիծ բոլորակը և շրջանակը՝ կէս — Բոլորակ և
կէս — շրջանակ ըսուած երկու հաւասար մասե-
րու կը բաժնէ :

41. Երկու անհասար Բոլորակներու մակերե-
ւոյթները իրարու այնպէս կը համեմատին, ինչպէս իրենց
շառաւիղներուն կամ արամագծերուն քառակուսիներն :
Ինչպէս, ենթադրեմք, որ բոլորակի մը շա-
ռաւիղը կամ տրամագիծը 4 անգամ մեծ է
ուրիշ բոլորակի մը շառաւիղէն կամ տրամա-
գրծէն, հետեւաբար առաջինին մակերեւոյ-
թը պիտի ըլլայ $4 \times 4 = 16$ անգամ աւելի մեծ
երկրորդին մակերեւոյթէն :

42. Աշէշ կ'ըսուի շրջանակին որ և իցէ եւթ
մէկ մասը (Ձէ- 20), եթէ այս աղեղը, ինչպէս ԱԲ,
շրջանակին չորրորդ մասն ըլլայ, կ'ըսուի քառորդ :

43. Լար կ'ըսուի եջ ուղիղ գիծը, որ աղեղին երկու ծայրերն իրար կը միացնէ (Ձև 20):

44. Աղեղին և լարին մէջ տեղը պարսիապիտուած բոլորակին մէկ մասը հաստուած (segment) կ'ըսուի :

45. Հաստ կամ Հասիչ (secteur) կ'ըսուի երկու շառաւիղներու և աղեղի մը մէջ պարսիտուած մասը (Ձև - 20) :

46. Եռանկյուն կ'ըսուի այն ուղիղ գիծը (Ձև 22), որ մէկ կէտով մը միայն շրջանակը կը շօշափէ, այս Ա կէտը կ'ըսուի հաստան կէտ :

47. Հասանող կ'ըսուին այն ամեն ՐՆ գծերն, որ շրջանակը երկու կէտով կը կտրեն (Ձև 20) :

48. Եռանկյուն բոլորակներ կ'ըսուին այն երկու բոլորակներն, որք միայն մէկ կէտով զիրար կը շօշափեն : Երկու բոլորակներ իրարու շօշափող կ'ըլլան կամ ներքուստ և կամ արտաքուստ (Ձև - 21, 22) :

49. Համակերպուն շրջանակներ կ'ըսուին այն շրջանակները, որոց կեդրոնը մի և նոյն կէտն է (Ձև - 23) :

50. Արտակերպուն կ'ըսուին այն շրջանակները, որոց կեդրոններն այլ և այլ կէտեր են (Ձև 24) :

51. Վերաբերո-ւի-ն շրջանակի առ արտագիծն. - Շրջանակը և տրամագիծը անհաւասար երկու քանակութիւններ ըլլալով սոցա իրարու հետ ունեցած վերաբերութիւնը միայն մեր-

ճաւորութեամբ կարելի է գտնել : Արտի-
 րէս (1) գտած է, որ շրջանակը գրեթէ իւր
 տրամագծին $22/7$ անգամն է, և Ապրիէն Մէթիս (2)
 գտած է աւելի ճշգուլթեամբ $355/113$. ուս-
 կից կը հետեւի, որ տրամագիծը իւր շրջա-
 նակին $7/22$ կամ $113/355$ անգամն է :

52. Բաժանումն շրջանակի . — Ամեն շրջանակ
 թէ մեծ ըլլայ և թէ փոքր, աստիճան ըստած
 330 հաւասար մասերու կը բաժնուի . աստի-
 ճանը՝ 60 վայրկեանի . վայրկեանը՝ 60 երկվայրկե-
 նի : Աստղագէտներն երկվայրկեանէն վար ե-
 ղող ստորաբաժանումներն չեն գործածեր :

Աստիճանը կը նշանակուի այս նշանով ($^{\circ}$) .
 վայրկեանը այս նշանով ($'$) . երկվայրկեանն
 ալ այս նշանով ($''$) : Հետեւաբար հետեւեալ
 թիւը $9^{\circ} 16' 25''$ կը կարդացուի, 9 աստիճան,
 16 վայրկեան և 25 երկվայրկեան :

53. Շրջանակի բաժանումը կը ծառայէ
 անկեանց մեծութիւնը որոշելու :

54. Զափ անկեանց . — Անկիւններն չափելու
 համար կը գործածուի անկիւնաչափ կամ փոխադ-
 ըիչ (rapporteur) ըստածը, որ պղնձեայ կամ
 եղջերեայ կէս — բոլորակ մի է . որոյ ելը ը-
 ստած սահմանը 180 աստիճանի բաժնուած

(1) Նշանաւոր երկրաչափ Սիրակուսացի, մեռաւ 212 ին-
 յառաջ քան զՔրիստոս :

(2) Հոլանտացի երկրաչափ, ծաղկեալ 'ի ժեղ դարու 2

է : Փոխադրիչին կեդրոնը կը դրուի անկեան գագաթան վրայ , այնպիսի կերպով , որ իւր տրամագիծը պատշաճի անկեան մէկ սրունին , միւս սրունին պատասխանող աստիճանը՝ անկեան մեծութեան չափն է :

Այս կերպով ուղիղ անկիւն մը չափելով՝ կը գտնեմք , որ 90° է . որովհետեւ երկու սրունից մէջ կը սրբունակի շրջանակի մէկ քառորդ , եթէ անկեան գագաթէն իբրեւ 'ի կեդրոնէ շրջանակ մի դարձնեմք . սուր անկիւնը 90° էն սրակաս կ'արժէ . իսկ բութ անկիւնը՝ 90° էն էւել . բայց ո՛չ 180° . որովհետեւ այն ժամանակ երկու սրուններն ուղիղ գիծ մը կը կազմեն , որ անկիւն չունենար : Նոյնպէս այս կերպով գտնուած է , որ ամէն եռանկեան երեք անկեանց գոմարը հասասար է 180° :

ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ՄԱՐՄԻՆՔ

55 . Հաստատուն մարմնոց մէջ կոնի և գունդի ծանօթութիւնը մեծ կարեւորութիւն ունի տիեզերագրութեան մէջ :

Կոն .

56 . Կոնը ՆԲԳ հաստատուն մարմին մի է , որոց ծագումը այսպէս կարող եմք համարել : Երբ ՆԱԲ ուղղանկիւն եռանկիւնը՝ իրեն ու

զիղ անկեան սրունից ՆԱ ին վրայ դառնայ ,
յառաջ կը գայ կոնը (24- 25) :

ՆԱ կողմը , որոյ վերայ կը դառնայ եռանկիւնը , կ'ըսուի առանցք :

ՆԲ հակուղիղը՝ կանին կորնխարդ երեսը կը գծէ :

ԱԲ երրորդ կողմը՝ կը գծէ բոլորակ մը , որ կոնին խարխիւր կըսուի , որ հեռանկարութեան պատճառաւ ձուլածելի մը կը նմանի :

Կող կոնի կըսուի ամեն ուղիղ գիծ , ինչպէս ՆԳ կամ ՆԲ , որ կոնի ծայրը կը միացնէ խարխիւի շրջանակին որ և իցէ մէկ կէտին :

57 . Կոնի առանցքին ուղղահայեաց ամեն հատում , ինչպէս է ԴԵ , բոլորակ մ' է , որ այնչափ աւելի փոքր կըլլայ , որչափ հատումը ծայրին մօտ ըլլայ : Կոնին ՆԴԵ վերին մասը , որ ինքնին փոքրիկ կոն մ' է , եթէ վեր առնեմք , մնացեալ ԴԵԳԲ մասը կը կոչուի կաճառօպեալ կամ ծայրապ կոն :

58 . Առանցքին շեղ ամեն ԶԷ հատում , յոռայե- է :

59 . Կոնի մը ՆԳ կողին զուգահեռական ամեն ԸԻԿ հատում՝ կոնագիծ մ' է :

60 . Կոնի մը առանցքին զուգահեռական ամեն ՕԶԲ հատում՝ աւելի մ' է (hyperbole) :

61 . Զոռայե- . - Ինչպէս տեսանք , ձուլածելը կոնի հատումներէն կազմուած ձև մ' է , որ տիեզերագրութեան մէջ մեծ կարեւորու-

Թիւն ունի : Կարելի է ձուլածեւը իւր տրամագծից միայն կողմը ձգուած բոլորակ մի համարել (24-32) :

Սորա ԱԲ ամենամեծ տրամագիծը կ'ըսուի մեծ առանցք, ԳԴ փոքրագոյն տրամագիծը փոքր առանցք :

Ձուլածեւին վառարանները կ'ըսուին (24-37), մեծ առանցքին վերայ կեդրոնէն հաւասար հեռաւորութեամբ առնուած Զ և Է երկու կէտերը : Այս վառարաններուն իւրաքանչիւրէն ձուլածեւին որ և իցէ մէկ կէտէն քաշուած երկու տանող ճառագայթներուն գումարը միշտ անփոփոխ է :

Տանող ճառագայթներն եթէ հետեւեալ ուղիղ գծերն սեպեմք ԶԱ, ԷԱ, ԶԲ, ԷԲ և այլն, ուրեմն կ'ունենամք $ԶԱ + ԱԷ = ԶԲ + ԲԷ = ԶԴ + ԴԷ = ԶԽ + ԽԷ$: Պէտք է գիտնալ նաեւ որ այս գումարներուն իւրաքանչիւրն մեծ առանցքին հաւասար է :

Ձուլածեւի մը կեդրոնադանցո-ւի-նը կ'ըսուի իւրաքանչիւր վառարանին կեդրոնէն ունեցած հեռաւորութիւնը :

Ձուլածեւ մի կարելի է քաշել հետեւեալ դիւրին եղանակաւ :

Իբրեւ վառարաններ երկու կէտեր կ'որոշեմք, ինչպէս Զ և Է (24-37), որոց իւրաքանչիւրին վերայ մէյմէկ գնդասեղ հաստա-

տելով զանոնք չձկտուած դերձանով մը կը
կապեմք, զոր կապարգրչի ծայրով ձգտեցնե-
լով կը դարձնեմք կապարին ծայրը, որ հետը
հետէ Ը, Ս, Բ, Դ, Լ, Խ, կէտերէն անցնելով
ձուածեւ կը գծէ : Զ և Է ձուածեւին վառա-
րանները ըլլալով, դերձանին ԶՍ, ՍԷ մասերն
եւս տանող ձառագայթները կ'ըլլան, նոյնպէս
ԶԲ, ԲԷ և այլն, ուրեմն ասոնց գումարն ան-
փոփոխ է :

Գումար .

62. Գոնար՝ (26-26), ԱԴԲԶ հաստատուն
մարմին մ' է, որ կարող եմք, ԱԴԲԴՍ կէտ
բողորակին՝ ԱԲ տրամագծին վերայ դառնալէն
յառաջ եկած համարել : ԱԲ տրամագիծը՝ ու-
րայ վերայ կը դառնայ գունար՝ կ'ըսուի առանցք
առանցքին Ս և Բ ծայրերը բե-եռք կ'ըսուին :

Գունարի մը մակերեւոյթին ամեն կէտերը
հաւասարապէս հեռու են կեդրոնէն :

63. Գունարի շառագիծ կ'ըսուի (26-26),
գունարի կեդրոնէն մակերեւոյթի որ և իցէ
մէկ կէտը քաշուած ԳԴ կամ ԳԵ ուղիւ
գիծը :

64. Գունարի սրամագիծ կ'ըսուի, (26-26),
ամեն ԴԶ ուղիւ գիծ, որ գնարի կեդրոնէն
անցնելով՝ մակերեւոյթին երկու իրարու հա-
կադիր կէտերուն վերայ կը վերջանայ :

65. Երկու անհասարակ գնդերու ծառայելը
 էրարոս այնպէս կը համեմատին, ինչպէս իրենց շառա-
 խիշներուն կամ պրամագծերուն խորանարդները (1):
 Սեպեմք որ գունատ մի ունի շառաւիղ մը կամ
 տրամագիծ մը 3 անգամ աւելի մեծ ուրիշ
 գնտի մը տրամագծէն կամ շառաւիղէն, իւր
 ծաւալը պիտի ըլլայ $3 \times 3 \times 3 = 27$ աւելի մեծ երկ-
 րորդին ծաւալէն:

66. Գունտի մը մէջ մակարթակով եղած
 ամեն հատում բոլորակ մ' է: Մեծ բոլորակ-
 ներ (24-26) ԳԵԶՆ, ԱԵԲՆ այն հատումներն են,
 որք գնտին կեդրոնէն կ'անցնին:

Փոքր բոլորակներ կ'ըսուին ԷԸ, ԽՆ հա-
 տումներն, որ գնտին կեդրոնէն չեն անցնիր:
 Փոքր բոլորակներն այնչափ աւելի փոքր կ'ըլ-
 լան, որչափ կեդրոնէն հեռու ըլլան:

Չեւոյն մէջ այս ամեն բոլորակներն ձուա-
 ձեւներ են հեռանկարութեան պատճա-
 րաւ:

(1) Թուոյ մը խորանարդն (cube) է նոյն թուոյն ինքի-
 մով երեք անգամ բազմապատկութեամբ արտադրեալը: Ինչ-
 քէս 8ին խորանարդն է $8 \times 8 \times 8 = 512$:

ՏԻԵԶԵՐԱԳՐՈՒԹԻՒՆ

ՆԱԽՆԱԿԱՆ ՍՍ. ՀՄՍ. ՆՔ

67. Աստղագիտութիւն (astronomie) կ'ըսուի այն գիտութիւնը, որ դիտողութեանց եւ հաշուոց միջոցաւ կը բացատրէ աստեղաց ձեւը, մեծութիւնը եւ բնական կազմութիւնը, իրենց վերբերական հեռաւորութիւնները, շարժումները, որոց ենթակայ են, եւ այն օրէնքները, որով այս շարժումները կը կատարուին :

68. Տիեզերագրութիւն (cosmographie) կամ հիմնական աստղագիտութիւն կ'ըսուի այն գիտութիւնը, որ կ'ուսուցանէ թէ երկիրն ի՞նչ յարաբերութիւն ունի տիեզերաց միւս մասերուն հետ : Որովհետեւ այս գիտութիւնը յարաբերութիւն ունի Աստղագիտութեան եւ երկրաչափութեան հետ՝ անոնց բառերն ու կանոնները գործածելով՝ այս պատճառաւ կ'ըսուի նոյնպէս Մաթեմատիկական Աշխարհագրութիւն :

69. Աշխարհ կամ Տիեզերք կ'ըսուի Աստուծոյ ստեղծած բոլոր մարմնոց ամբողջութիւնը :

70. Աստղաչափ կամ երկնային Տարմինք կ'ըսուին

բոլոր լուսաւոր գունտերը, զորս մեր գլխոյն վերայ երկնից երեսը կը տեսնեմք :

71. Երկինք, հասարակօր-թիւն (firmament) կամ երկնակամար կ'ըսուի այն անեղը միջոցը, ուր ամեն աստղերը զրուած են :

72. Աստղագիտութեան մէջ, մասնաւորապէս երկնագոնք կ'ըսուի գոգաւոր և կապուտակ այն անհուն գունտը, որոյ ներքին մակերեւութին վերայ աստղերը կը լսուած և կեդրոնը երկիրը բռնած կը թուի : Բայց պէտք է գիտնալ, որ իրապէս այդ գունտը չկայ, այլ առերեւութական է. իր կապուտակ գոյնը երկիրը շրջապատող մթնոլորտէն յառաջ կը գայ. ամեն աստղերը, որ կը կարծուին թէ նորա ներքին մակերեւութին վերայ կ'ապած են, կամ թէ երկրագնտէն հաւասարապէս հեռու են, պատճառն այն է, որ աչքով կարելի չէ նոցա հեռաւորութեանց աստղերութիւնները որոշել : Այս երեւութական գունտը, որոյ գոյութիւնը անգամ մի ընդունուած է, աստղագիտական երեւոյթներու մեկնութեան մէջ մեծ օգնութիւն կ'ընէ :

73. Բասարօրո-թիւն աստղաց. — Բոլոր աստղաց մէջ պարզ աչքով տեսնուածները չորս հազար են, որք կ'ըսուին աստղք : Կան խիստ շատ աստղեր եւս որք իրենց փոքրութեան կամ անհուն հեռաւորութեան պատ-

Ճառաւ միայն հեռագէտով (1) կը տեսնուին . հետեւաբար ըսել է, որ այս գործիքին գիւտէն առաջ այս աստղերը անծանօթ էին, և կ'ըսուին Հեռագրիպահան աստեղք :

Աստղերը իրենց լուսոյն նկատմամբ ևս երկու դասի կը բաժնուին . ինչնին լուսաւոր աստեղք կ'ըսուին այն աստղերը, որոց լոյսը իրենց յատուկ է . և դիմաւոր աստեղք, որք իրենց լոյսը արեգակէն կ'ընդունին և մեզ անդրադարձը ներով՝ լուսաւոր կ'երեւին :

Ինքնին լուսաւոր աստղերը որովհետեւ միշտ իրարու նկատմամբ մի և նոյն վերբերական հեռաւորութեանց մէջ են, այս սլաւճառաւ կ'ըսուին նաև Հասարակոն աստեղք . իսկ ընդհակառակն դիմաւոր աստեղաց իրարու նկատմամբ ունեցած հեռաւորութիւննին որովհետեւ միշտ կը փոփոխի, կ'ըսուին Գնայոն աստեղք կամ Մոլորակք :

Լոյս ունեցող և հաստատուն աստղերն են, Արեգակը, Հասարակոն աստղերը և Ամպամածները . իսկ Դիմաւոր և Գնայուն աստղերն են, Մոլորակները, իրենց Արեանեակները և Գիսաւորները :

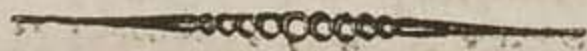
(1) Հեռագէտը, որ աստղերը խոշոր և մօտ ցուցնելու կը ծառայէ, գտնուած է Գալիլիոս հռչակաւոր բնագէտին ձեռամբ 1609 ին : Այս բնագէտը ծնած է 1564 ին Բիզայի մէջ և մեռած 1642 ին Ֆլորէնսի մէջ :

74. Մոլորակի մը ոլորաբ կամ շա-իւլ (tragec-
toire) կ'ըսուի այն ձուլածեւ ծիրը, զոր մոլո-
րակը կը գծէ արեգական շուրջը դառնալու
ատեն: Գիտաւորաց գծած կոր շրջանները և
արբանեկաց ձուլածեւներն եւս ոլորտ կը կո-
չուին:

75. Ոլորտներու ձուլակերպ ձեւէն կը հե-
տեւի ուրեմն, որ դարձող աստղը միշտ մի
և նոյն հեռաւորութիւնը չունենար այն աստ-
ղէն, որոյ վերայ կը դառնայ:

76. Մերձակէք կ'ըսուի մոլորակի մը կամ
գիտաւորի մը արեգական նկատմամբ մերձա-
ւորագոյն կէտը, և հեռակէք՝ հեռաւորագոյն
կէտը: Նոյնպէս կը կոչուին արբանեկաց ի-
րենց մոլորակաց նկատմամբ ունեցած մերձա-
ւորագոյն և հեռաւորագոյն կէտերը:

Երկու մեր բնակութեան տեղն ըլլալով
կ'արժէ, որ նախ անկից սկսիմք:



Գ Լ Ո Ւ Խ Ա .

Ե Ր Կ Ի Ր

ՁԵԻ ԵՐԿՐԻ ԵՒ ԱՆՈՐ ԿԼՈՐՈՒԹԵԱՆ

Ա Պ Ա Յ Ո Յ Յ Ն Ե Ր Ը

77. Ծովուն մէջ տեղը կամ ամեն կողմանէ բաց ընդարձակ դաշտի մը մէջ կենալով եթէ ուղեմք ըստ երեւոյթին երկրի ձեւը սահմանել, այնպէս սլիտի կարծեմք, որ այս մոլորակը հարթ սկաւառակ մ' է, որոյ կեդրոնն է մեր կեցած տեղը և իր սահմաններուն վերայ երկնակամարը հաստատուած է: Զգայարանաց այս պատրանքին հակառակ դիտողութիւնը սլարզած է, որ երկրի մակերեւոյթը կոր է և ոչ տափարակ և թէ մեր մոլորակին ընդհանուր ձեւն է գրեթէ գունտի մը ձեւը: Այս մասին եղած ապացոյցներն հետեւեալներն են:

Ապացոյց Առաջին. — Երբ նաւ մը նաւահան գիատէն կը մեկնի, ծովեզրէն դիտող մը նաւուն ստորին մասը աներեւոյթ ըլլալէն վերջն ալ երկար ժամանակ կայմերուն վերին մասե-

ըր կը տեսնէ . այսպէս ալ երբ մէկը լերան մը մօտենայ , նախ՝ լերան կատարը կը տեսնէ , յետոյ միջին մասը եւ վերջապէս լեռնոտը : Ասոր պատճառն ուրիշ բան չէ , այլ միայն երկրին կորնթարդութիւնը , որ նաւուն ըստորին մասը և լերան խարխախը դիտողին տեսութենէն կը ծածկէ . որովհետեւ եթէ երկրին մակերեւոյթը տափփորակ ըլլար , այս առարկաներն որչափ ալ հեռանային , դարձեալ աներեւոյթ չի պիտի ըլլային , այլ միայն սաստիկ փոքր պիտի երեւէին :

Երբորտ ապացոյց . — Երբ մէկը երկրի վերայ ճանապարհորդէ , կը տեսնէ նոր աստղեր , որքիւր նախկին տեղէն անտեսանելի էին , և միանգամայն անտեսանելի կ'ըլլան առջի տեղէն տեսանելի աստղերը : Սորա պատճառն եւս երկրի կորնթարդութիւնն է միայն , որ ճանապարհորդին տեսանելի կ'ընէ քիչ մը առաջ չը տեսնուող աստղերն , և անտեսանելի՝ նախկին տեսնուածները :

Երբորտ ապացոյց . — Նոյնպէս երկրի կորութիւնը կը հաստատէ արեգական լուսոյն առաւօտները աստիճանաբար աճումը , և երեկոյները աստիճանաբար նուազումը : Այսպէս , երբ արեգակը կը ծագի , նախ լերանց կատարները և շէնքերու տանիքները կը լուսաւորէ , յետոյ կամաց կամաց կ'իջնէ մինչեւ

ձորերու յատակները և բնակութեանց ներքին մասերը : Երեկոյներն եւս մթութիւնը հակառակ կերպով կը սկսի, այսինքն, նախ կը տիրէ ձորերուն և շէնքերուն ներքին մասերուն մէջ, յետոյ լերանց կատարները եւ տուներուն վերին մասերու վերայ : Այս եւս յառաջ կը գայ երկրի կորութենէն, որ արեգական հորիզոնին վերայ եղած ժամանակ կ'արդիւի նորա ճառագայթներուն մեծ մասը, այնպէս որ միայն այն ճառագայթները, որք կ'անցնին այս կորին վերին մասէն, կ'իյնան երկրային առարկաներուն վերայ, եւ անոնց միայն բարձր մասերը կը լուսաւորեն : Եթէ երկրի մակերեւոյթը տափարակ լինէր, իսկոյն ցերեկէն գիշեր և գիշերէն ցերեկ պիտի անցնէինք :

Զորորդ ապացոյց . — Եթէ մի և նոյն օրը կէս աւուր ժամանակ տարբեր տեղերու մէջ հաւասար հասակ ունեցող մարդկանց ստուերները չափեմք, պիտի տեսնեմք, որ հասարակածին աւելի մօտ եղող բնակչաց ստուերները ամենէն կարճ են, իսկ ընդհակառակն բեւեռներուն մօտ եղողներունը աւելի երկայն : Ստուերներու այս անհաւասարութիւնը յառաջ կը գայ երկրի կորութենէն, որովհետեւ եթէ երկրի մակերեւոյթը մակարթակ լինէր, ամեն նոյնահասակ մարդիկ մի և նոյն

ժամանակ հաւատար ստուեր պիտի ունե-
նային :

Հինգերորդ ապացոյց . — Նախորնթաց բոլոր ա-
պացոյցներէն երեւցաւ , որ երկրի մակերե-
ւոյթը կոր է : Բայց աւելի յայտնի կը ցուցը-
նեն երկրի ամեն կողմանէ կոր ձեւը նորա չորս
կողմն եղած տարրեր ուղղութեամբ ճանա-
պարհորդութիւններն . որովհետեւ եթէ մէկը
երկրի մէկ տեղէն մեկնի և շարունակ մի և
նոյն ուղղութեամբ երթայ , դարձեալ ճիշտ
մի և նոյն մեկնած տեղն կը վերադառնայ :
Այս տեսակ ճանապարհորդութիւններէն ա-
ռաջինը ըրաւ Փորթուգալցի Մակէյլան նա-
ւորդը 1519_1521 . երկրորդն ըրաւ Անգլի-
ացի Ֆրանսուա — Տրաւը 1577_1580 :

Վեցերորդ ապացոյց . — Վերջապէս Կուսնոյ
խաւարմանց ժամանակ երկրիս նորա վերայ
ձգած այն բոլորակ ստուերն եւս կը ցուցնէ ,
որ երկիրը գրեթէ գնտաձեւ է . որովհետեւ
միայն գնտաձեւ մարմինները բոլորակ ստուեր
կը ձգեն : Ասացինք թէ երկիրը գրեթէ գըն-
տաձեւ է , այս վերջը պիտի ցուցնեմք :

78 . Ընդդիմախօսոս-թիւն երկրի կըրո-թեան ճա-
պին : — 1^o . Կ'ըսեն որ երկիրը կըր չը կրնար ըւ-
լայ , քանի որ անոր մակերեւոյթին վերայ ա-
հագին լեռներ և ձորեր կան : Բայց պէտք է
գիտնալ , որ այս բարձրաւանդակներն և խո-

րու թիւններն մեր փոքրութեան նկատմամբ այսչափ նշանաւոր են . իսկ երկրի ամբողջական զանգուածին համեմատ աննշան և անզգալի են և հազիւ կը համեմատին նարնջին վերայի խորտուփորտութեան հետ . ուրեմն այս բարձրութիւններն մէկ մեզը տրամագիծ ունեցող գնտի մը վերայ հազիւ մէկ հազարորդ դամեզը են :

2⁰. Կ'ըսեն նոյնպէս , որ եթէ երկիրը կըր ըլլայ , բնակիչներէն շատ քիչերը կարող պիտի ըլլային նորա մակերեւոյթին վերայ ոտքի կենալ , և մեծ մասը , որոց ոտքերը վերի և գլուխները վարի կողմն ըլլալով՝ մեր մոլորակը իր վրայէն թողլով պիտի ձգէր զուգահեռական կերպով միջոցին մէջ : Այս ընդգիծախօսութեան պատասխանելու համար կ'ըսեմք . որ և իցէ մարմնոց մը խարխիսն է այն մասը , որով երկիրը կը շօշափէ , և վերին մասն է այն , որ դէպ երկինք ուղղուած է : Արդ երկրի բոլոր բնակիչներն երկինքն իրենց գլխուն վերի կողմը կը տեսնեն և երկիրը իրենց ոտքին տակ , ուրեմն ամենուն գլուխը վերի՝ և ոտքերը վարի կողմն են :

Հորիզոն .

79. Տեսանելի կամ ղգալի հորիզոն կ'ըսուի այն բոլորակ սահմանը , զոր երկրի մակերեւոյթին որ և իցէ մէկ կէտին վերայ կեցողը գծուած կը տեսնէ իւր բոլորտիքը : Ընդարձակ ծովու վերայ եղողը գրեթէ 30 քիլոմեդրէն աւելի չը տեսնէր . ուրեմն տեսանելի հորիզոնը երկրագնտին մէկ փոքրիկ շրջանակն է :

80. Իմանալի կամ Ուտ-Ֆնական հորիզոն կ'ըսուի երկրագնտին այն մեծ շրջանակը , որ երկրիս կեդրոնէն անցնելով զգալի հորիզոնին զուգահեռաբար՝ վերին կիսագոնարը՝ սպորին կիսագնալէն կը զատէ : Իմանալի հորիզոնին՝ բզգալի հորիզոնէն ունեցած հեռաւորութիւնը երկրի շառաւիղին չափ է , այսինքն 6,366 քիլոմեդր , բայց որովհետեւ այս հեռաւորութիւնը երկնային հեռաւորութեան նկատմամբ շատ աննշան է , ուստի երկու հորիզոններն իրարու շփոթած կ'երեւին մեզ և մեր տեսութեան՝ երկուքը մէկ մակարթակ կը ձեւացնեն :

81. Դիտող մը երկրի մակերեւոյթին վերայ ինչ համեմատութեամբ իւր տեղը փոխէ , նոյն համեմատութեամբ իւր երկու

հորիզոններն եւս կը փոխուին : Ուրեմն կարող եմք այնպէս համարել, որ ինչքան տարբեր կէտեր կան երկրիս վերայ, այնքան եւս հորիզոններ, և այս ամեն կէտերուն երկու հորիզոններն եւս ուղղահայեաց են նոյն կէտին կեդրոնաձիգին :

82. **Ձեւիտ և Նատիր.** — Ձեւիտ կ'ըսուի երկնակամարին վերայ այն կէտը, որ դիտուլի գագաթան վերայ ուղղահայեաց է. ուստի գագաթնակէտ կամ վերնակէտ ևս կը կոչուի : Նատիր կ'ըսուի Ձեւիթին հակառակ ուղղութեամբ երկնակամարին այն կէտը, որ դիտուլի ոտքերուն ուղղահայեաց է. եւ այս պատճառաւ կը կոչուի նոյնպէս սո-ղակէտ : Ձեւիթը և Նատիրը այսպէս ևս կարելի է սահմանել. եթէ տեղւոյ մը կեդրոնաձիգը երկու կողմէն երկրնցրնեմք մինչեւ երկնակամարը, նոյն կեդրոնաձիգին ծայրերն վերջացած տեղերը կ'ըսուին Ձեւիթ և Նատիր : Որովհետեւ Ձեւիթը և Նատիրը իմանալի հորիզոնին ամեն կէտերէն հաւասարապէս հեռու ⁽¹⁾ են, կ'ըսուին նոյնպէս բե-եո-ս հորիզոնի :

83. **Փլեատոր կէտեր.** — Արե-ելք կամ արեամբ կ'ըսուի հորիզոնին այն կէտը, ուրկէ արեգակը այնպէս կը թուի, որ կը ծագի. Արե-մո-սս կ'ը-

(1) Այս հեռաւորութիւնն է 90° :

տուի այն կէտը, ուր արեգակը 'ի մար կրմտնէ. Հիսիս կամ հիսիսային կէտ կ'ըսուի այն՝ որ երբ աջ կողմերնիս Արեւելք և ձախերնիս Արեւմուտք դարձնեմք, առջեւի կողմերնիս կը գայ. ետեւի կողմերնիս կ'ըսուի Հարաւ: Գլխաւոր չորս կէտերը ասոնք են, զորս ճանաչելը խիստ կարեւոր է:

Բայց պէտք է գիտնալ, որ արեգական ծագումը և մուտը ամբողջ տարւոյն մէջ երկնից մի և նոյն կէտերէն չըլլար: Յունիս 21էն մինչեւ Քեկտեմբեր 21 ծագման կէտը հետըզ հետէ հարաւին կը մօտենայ. եւ Քեկտեմբեր 21 էն մինչեւ Յունիս 21՝ հիւսիսին կը մօտենայ. մտնելու կէտն եւս հաւասար քանակութեամբ կը տեղափոխի, բայց հակառակ կերպով: Տարւոյն մէջ միայն Մարտ 21 ին արեգակը արեւելեան բուն կէտէն կը ծագի և Սեպտեմբեր 21 ին արեւմտեան բուն կէտէն կը մտնէ: Այս կէտերը հորիզոնի շրջանակին վերայ այն տեղն են, ուր երկնային հասարակածը կը կտրէ հորիզոնը:

84. Կողմնացոյց. Վարդ հողմոց. — Բայց յաստեղաց ելլելու եւ մտնելու դիտողութենէն նաւորդները գլխաւոր կէտերը որոշելու համար փորձիք մը ունին, որ կողմնացոյց կ'ըսուի: Այս փորձիքը բոլորչի տուփ մ'է, որոյ մէջ կայ մագնիսացեալ պողպատեայ ասեղ մը, որ

գործիքին գլխաւոր մասն է : Այս ասեղը դրուած է տուփին կեդրոնին վերայ հաստաւ տուած բարակ մոյթի մը վերայ, ուր ազատ կերպով կարող է շարժիլ, եւ իրեն էական յատկութիւնն է իւր ծայրերէն մէկը դէպ 'ի հիւսիս դարձնել խոտորումով մը դէպ արեւելք կամ արեւմուտք, որ մեր օրերը 19⁰ է դէպ արեւմուտք : Կողմնացոյցի տրփին յատակը իրարու հետ սուր անկիւններ կազմող 32 գծերէ ապտղաձեւ մի գծուած է, որ կ'ըսուի Վարդ Կողմոց (rose des vents) եւ հողմերու ուղղութիւնը որոշելու կը ծառայէ (Ձե- 34) :

Հողմոց վարդին գլխաւոր չորս կէտերն են արեւելք, արեւմուտք, հիւսիս, հարաւ : Յետոյ կը գան արեւելեան հիւսիս՝ հիւսիսի և արեւելքի մէջ տեղը . արեւելեան հարաւ՝ հարաւի և արեւելքի մէջ տեղը . արեւմտեան հիւսիս՝ արեւմուտքի և հիւսիսի մէջ տեղը . արեւմտեան հարաւ՝ արեւմուտքի և հարաւի մէջ տեղը : Այսուհետեւ միւս երորդական կէտերը :

Առանցք .

85 . Եւրեւ առանցք կ'ըսուի ԱԲ մտացածին գիծը (Ձե- 26), որոյ բոլորտիքը երկիրը օրն անգամ մը իւր վերայ կը դառնայ : Առանցքին Ա և Բ ծայրերը բեւեռք երկրի կ'ըսուին :

Երկրին դառնալու ժամանակ առանցքը և երկու բեւեռները անշարժ կը մնան նկատմամբ մակերեւոյթի միւս կէտերուն :

Ա. բեւեռը Եւրոպան և Ասիան պարունակող կիսագնտին մէջ ըլլալով՝ կ'ըսուի հիւսիսային կամ արջային բեւեռ . իսկ Բ. բեւեռը կ'ըսուի հարաւային կամ հակարջային բեւեռ :

86. Երկիրը, ինչպէս որ օրն անգամ մի ինքն իւր վերայ կը դառնայ, նոյնպէս տարին անգամ մ' եւս արեգական շուրջը կը դառնայ գծելով ոլորտ մի, որ ծիր խաւարման կը կոչուի : Երկրի առանցքը ուղղահայեաց չէ ծիր խաւարմանի մակարթակին, այլ անոր մակարթակի ուղղահայեացին հետ $23^{\circ} 27' \frac{1}{2}$ ի անկիւն մը կը կազմէ, հետեւաբար բուն ծիր խաւարմանի հետ $66^{\circ} 32' \frac{1}{2}$ ի անկիւն մը : Երկրի առանցքը միշտ ինքն իրեն զուգահեռական կը մնայ, այսինքն եթէ ենթադրեմք, որ երկիրն ամեն անցած տեղերը հետք մը կը ձգէ, այս հետքերը անպատճառ իրարու զուգահեռական պիտի ըլլան :

87. Եթէ երկրի առանցքը երկու կողմէն մինչև երկնակամարը երկնցած մտածեմք, այն ատեն կը կազմուի երկնային կամ աշխարհի առանցքը, այսինքն այն մտացածին գիծը, որոյ վերայ այնպէս կը թուի թէ բոլոր աստղերը կը դառնան երկրին բոլորտիքը իրենց տարե-

կան թաւարմամբ : Աշխարհի առանցքին երկու ծայրերը բե-ե-ռ-դ աշխարհի կը կաշուին :

Հասարակած .

88 . Երկրային հասարակածը (21- 26) ԴԵՁՆ մեծ բոլորակ մ'է , որոյ մակարթակը ուղղահայեաց է առանցքին :

Հասարակածը իւր ամեն կէտերով հաւասարապէս հեռու է Ա. և Բ երկու բեւեռներէն, և երկիրը երկու հաւասար մասերու կամ կիսագնդերու կը բաժնէ , որք կ'ըսուին կիսիսային և հարաւային կիսագոտիքք :

Հասարակածը գիշերահաւասարից գիծ ևս կ'ըսուի . որովհետեւ ամբողջ երկրագնդիս վերայ մէկ տարուան մէջ միայն երկու անգամ գիշեր և ցերեկ հաւասար կ'ըլլան , երբոր արեգակը այս շրջանակի գէնիթին վերայ գայ :

Երկու գիշերահաւասարներն են , Գարնան գիշերահաւասար , որ մարտի 21 ին կը պատահի և աշնան գիշերահաւասար , որ սեպտեմբեր 21 ին կը պատահի : Կարող ենք ըսել նաեւ , թէ հասարակածը այն պատճառաւ գիշերահաւասարից գիծ կ'ըսուի , որովհետեւ իւր բնականաց համար շարունակ գիշեր և ցերեկ հաւասար են :

89 . Կը կարծուի որ հարաւային բեւեռը՝

զինքը ծածկող թանձր սառայցներուն սրտա-
ճառաւ, որք աւելի են հիւսիսայինէն, նուազ
ճնշուած է քան զհիւսիսային բեւեռը. ու
րով հասարակածը հիւսիսային բեւեռին քիչ
մը աւելի մօտ կ'ըլլայ, քան թէ հարաւայի-
նին, բայց այս տարբերութիւնը 'ի հարկէ
խիստ աննշան է :

90. Եթէ երկրային հասարակածի մակար-
թակը ամեն կողմանէ մինչեւ երկնակամարը
երկնցնեմք, երկնային հասարակածը կը ձեւանայ :

Միջօրեականներ,

91. Երկրային միջօրեական կ'ըսուին երկրի այն
ամեն մեծ շրջանակները, ինչպէս են ԱԵԲՆ
կամ ԱԻԲՕ (24-26) որք երկրի բեւեռներէն և
առանցքէն անցնելով՝ հասարակածը ուղղա-
հայեաց կերպով կը կտրեն :

Այս շրջանակները անոր համար միջօրեա-
կան կ'ըսուին, որ երբ արեգակը ասոնցմէ մի-
ոյն որ և իցէ մէկ կէտի զենիթին վերայ գայ,
ամբողջ կէս շրջանակին համար կէս օր կ'ըլ-
լայ, և միւսին համար կէս գիշեր :

92. Կարելի է հասարակածին իւրայրան-
չիւր կէտէն միջօրեականներ անցնել, բայց
ընդհանրապէս այնպէս սովորութիւն եղած
է, որ աստղագէտներն և աշխարհագիրները

ամբողջ երկրագնտին վերայ 180 գլխաւոր միջօրէական կը մտածեն իրարմէ հաւասար հեռաւորութեամբ . ուրեմն ամբողջ երկրագրնտին վերայ 360 կէս միջօրէականներ կան :

Իւրաքանչիւր կէս միջօրէական իրեն վերայի բնակիչին համար վերին միջօրէական կ'ըսուի, և միւս կէսը՝ ստորին միջօրէական :

93. Իւրաքանչիւր ամբողջ միջօրէական երկիրը երկու կիսագնտերու կը բաժնէ, որք կ'ըսուին արեւելեան և արեւմտեան կիսագնտեր . և որովհետեւ 180 միջօրէական կայ, ուրեմն 180 արեւելեան և 180 արեւմտեան կիսագրնտեր կան :

94. Միջօրէական գիծ կ'ըսուի երկրաչափական կազմութեամբ տեսանելի եղած միջօրէականի մասը . ուրեմն տեղւոյ մը միջօրէական գիծն է նոյն տեղւոյն միջօրէականի մասը, որ եթէ երկու կողմէն երկարցուի՝ երկրի երկու բեւեռներէն պիտի անցնի : Փարիզի միջօրէականը Բիտարանի սրահներուն միայն մէջ ձեւապատկերէն պղնձապատ դժով մը . ուրիշ պղնձեայ գիծ մի եւս, որ Ս. Սիւլիիա եկեղեցւոյ սալայատակէն կ'անցնի, ուրիշ միջօրէական մը կը ձեւապատկերէ, որ Բիտարանի միջօրէականին մէկ քիչ արեւմտեան կողմն է :

Ինչ և իցէ տեղւոյ մը միջօրէականին ուղղութիւնը որոշելու այլ և այլ միջոցներ կան,

բայց ամենէն պարզն է հետեւեալը , զոր
 Տալամպէր (1) աստղագէտը հնարած է : Աշ-
 տարակի մը վերայ կամ ընդարձակ դաշտի մը
 մէջ կը հաստատեմք հորիզոնական դրիւք բու-
 լորչի վանդակ մը (Ձ- 33) աչքի բարձրու-
 թեամբ . յետոյ նոյն վանդակապատին կեդ-
 րոնին վերայ կենալով՝ նոյնին շրջագծին վերայ
 կը նշանակեմք աստղի մը λ ծագման և φ միտ-
 նելու կէտերը . վերջը աստղին ելլելու եւ
 մտնելու կէտերուն մէջ տեղի ρ կէտը որո-
 շելով՝ կը միացնեմք վանդակապատի θ կեդ-
 րոնին $\rho\theta\lambda$ ուղիղ գծով : Այս ուղիղ գիծն է
 մեր փնտռած միջօրէականին ուղղութիւնը :

95. Երկրային բոլոր միջօրէականաց մա-
 կարթականներն եթէ երկարոյնեմք մինչեւ երկ-
 նագունար՝ այն տեղ իրենց կտրած տեղերը կը
 կազմուին երկնային միջօրէականները : Եթէ երկ-
 նային միջօրէականներէն միայն 24 հաս ըն-
 դունիմք իրարմէ հաւասար հեռաւորու-
 թեամբ , այս 24 շրջանակները երկրի թա-
 ւարման պատճառաւ իւրաքանչիւրը յաջոր-
 դաբար պիտի անցնին երկրի մի և նոյն կէտին
 առջեւէն մէկ ժամաւ , այս պատճառաւ կ'ը-
 սուին ժամական շրջանակներ :

(1) Ծնած է 1749 ին Ս.միէնի մէջ և մեռած 'ի փարիզ
 1822 ին :

Չուգահեռականներ .

96 . Երկրային զո-գահեռականներ (25 - 26) կ'ըսուին այն ամեն փոքր բոլորակները , ինչպէս են ԷԸ , ԿԼ , ԽՆ , ՀՐ , որոց մակարթակները ուղղահայեաց են երկրի առանցքին : Այս ամեն բոլորակները զուգահեռական են իրարու և երկրի առանցքին : Իրենց կեդրոնները երկրի առանցքին վերայ են և մակարթակները ուղղահայեաց են միջօրէականի մակարթակին :

97 . Միջօրէականի կէտերու իւրաքանչիւրէն կարելի է զուգահեռականներ անցնել , բայց մէկ բեւեռէն մինչեւ միւս բեւեռը միայն 180 գլխաւոր զուգահեռականներ ընդունած են , որոց 90ը հիւսիսային և 90ը հարաւային կիսագնտերու մէջ են :

98 . Երկնագնտին համեմատութեամբ երկրի ամենափոքրութեան պատճառաւ եթէ երկրային զուգահեռականաց մակարթակներն երկարցնեմք մինչեւ երկնագունտը , իրենց համապատասխանող երկնային զո-գահեռականներ չեն կազմեր . միայն երկրային հասարակածը կը համապատասխանէ երկնային հասարակածին : Երկրային այս ինչ զուգահեռականին համապատասխանող երկնային զուգահեռական մը ունենալու համար , պէտք է

(ՁԼ 27) ԳԱ շառաւիղ մը ենթադրեմք, որ իբրև թէ երկրի մակերեւոյթը ծակած է երկրային զուգահեռականի մը Ա կէտին վերայ. յետոյ մտքով երկարցնեմք այդ շառաւիղը մինչեւ երկնակամարին Գ կէտը. հետեւաբար երկրի թաւալմամբ Գ կէտը պիտի գծէ երկնակամարին վերայ մեր ուզած երկնային զուգահեռականը :

99. Հասարակածէն յետոյ ամենէն նշանաւոր զուգահեռականներն են արեւադարձները և բեւեռական շրջանակները :

100. Արեւ-աշարձ. — Արեւ-աշարձերը երկու էն, 4Լ (ՁԼ 26) շրջանակներ են, ձգուած մին հասարակածի հիւսիսային և միւսը հարաւային կողմը $23^{\circ} 27' \frac{1}{2}$ ական հեռաւորութեամբ : Արեգակը իւր երեւութական և տարեկան ընթացից մէջ այս շրջանակներէն վեր կամ վար չանցնիր :

Հիւսիսային արեւադարձը կ'ըսուի Խեղ-գեղի արեւ-աշարձ, հարաւայինը՝ Այծեղջեր արեւ-աշարձ : Ինչպէս սոյն շրջանակաց անունէն եւս կ'երեւի, երբ արեգակը կը հասնի ասոնց միոյն վերայ, կարծես թէ բարձրանալէ կամ իջնալէ կը դադրի քանի մի օր, եւ յետոյ կը սկսի իւր վերադարձ ընթացքը :

101. Բեւեռական շրջանակ. — Բեւեռական շրջանակներն են ԽՆ, ՀՐ երկու զուգահեռական

չըջանակները (25-26), ձգուած մին հիւսիսային բեւեռէն, և միւսն՝ հարաւայինէն $23^{\circ} 27' \frac{1}{2}$ ական հեռաւորութեամբ, իւրաքանչիւր կիսագնտին նկատմամբ ամենէն երկայն տուրնջեան ժամանակ արեգական լոյսը այս շրջանակներէն անդին չանցնիր, ամենակարճ տուրնջեան ժամանակ ևս մթութիւնը չանցնիր :

Այս շրջանակներուն իւրաքանչիւրը իրեն մերձակայ բեւեռին անուամբ կը կոչուի :

102. Երկրային գօտիներ. — Արեւադարձները և բեւեռական շրջանակները երկրի մակերեւոյթը հինգ գօտիներու կը բաժնեն (25-26) :

1°. Այրեցեալ գօտի, ինչպէս է, ԷՂԼԿ, որ երկու արեւադարձներուն մէջ պարփակուած է $46^{\circ} 55'$ լայնութեամբ, զոր հասարակածը երկու հաւասար մասի կը բաժնէ :

2°. Երկու Բարեխառն գօտիներ, ինչպէս, ԽՆԸԷ և ԿԼՐԶ, որ արեւադարձներուն և բեւեռական շրջանակներուն մէջ տեղն են $43^{\circ} 5'$ ական լայնութեամբ :

3°. Երկու սառուցեալ գօտիներ, ԱԽՆ և ԲՀՐ, կը պարունակին իւրաքանչիւր բեւեռական շրջանակին և մերձաւոր բեւեռին մէջ տեղը $23^{\circ} 27' \frac{1}{2}$ ական լայնութեամբ :

103. Երկրային հինգ գօտիներու բնակիչներն կէս աւուր ժամանակ իրենց ստուերներն

բու առած ուղղութեան համեմատ հետեւեալ անուններով կը կոչուին :

1°. Այրեցեալ գօտուոյն բնակիչներն երկասպօտեր (amphiscien) կը կոչուին . որովհետեւ արեգակը տարւոյն մէկ մասը իրենց հարաւային կողմն ունենալով՝ կէս աւուր ատեն իրենց ստուերը հիւսիսային կողմն կ'իյնայ , և տարւոյն մնացած մասին մէջ արեգակը հիւսիսային կողմն ունենալով՝ ստուերնին կէս աւուր ատեն հարաւային կողմն կ'իյնայ : Տարւոյն մէջ երկու անգամ արեգակը իրենց զենիթին վերայ կ'ունենան կէս աւուր ժամանակ , որ ատեն ստուեր չունենալով՝ կ'ըսուին անասպօտեր (ascien) , արեւադարձներու բնակիչք տարին մի անգամ անստուեր կ'ըլլան :

2°. Բարեխառն գօտիներու բնակիչք այլասպօտեր (hétéroscien) կը կոչուին . որովհետեւ արեգակը արեւադարձներէն չանցնի , ուստի հիւսիսային բարեխառն գօտուոյ բնակիչք միշտ կէս օրուան ժամանակ ստուերնին դէպ 'ի հիւսիս կը ձգեն . իսկ ընդհակառակն հարաւային բարեխառն գօտուոյ բնակիչք կէս աւուր ժամանակ միշտ դէպ 'ի հարաւ կը ձգեն :

3°. Սառուցեալ գօտուոյ բնակիչք շրջասպօտեր (périscien) կ'ըսուին . որովհետեւ այս բնակիչներն վեցամսեայ տիւ կ'ունենան . ուրեւ

մըն արեգակը առանց մտնելու շարունակ հո-
րիզոնին շուրջը կը դառնայ ամեն 24 ժամը
անգամ մի, և հետեւաբար իրենց ստուերն
եւս դարձող արեգակին հետ կը դառնայ ի-
րենց շուրջը :

Ծիր խաւարման .

104. Երկային ծիր խաւարմանը (Ձ- 28) ԱԲ
ձեժ շրջանակ մի է, որ արեգակն առե-
րեւոյթ եւ տարեւոր ընթացքը կը ցուցնէ
շուրջ զերկրաւ . այս շրջանակը ձգուած է
մէկ արեւադարձէն միւս արեւադարձը եւ
հասարակածի հետ $23^{\circ} 27' \frac{1}{2}$ ի անկիւն մը կը
կազմէ :

Այս անկեան, որ կը կազմուի ծիր խա-
ւարմանի շեղութեանէն, ձեժութիւնը կախու-
մըն ունի երկրի առանցքին հակումէն նկատ-
մամբ ծիր խաւարմանի մակարկթակի ուղղա-
հայեացին . եթէ այս երկու գծերուն հա-
կումը առաւելու կամ նուազի, մի և նոյն քա-
նակութեամբ ծիր խաւարմանի շեղութիւ-
նըն եւս պիտի առաւելու կամ նուազի, և
հետեւաբար նոյն համեմատութեամբ բե-
ւեռական շրջանակները և արեւադարձները
պիտի հեռանան կամ մօտենան բեւեռնե-
րուն և հասարակածին :

105. Ծիր խաւարմանի հասարակածի հետ ունեցած երկու հատման կէտերը կ'ըսուին հետ Գիշերահասարկի . այս կէտերէն մէկը միայն , ինչպէս է Խ , կարելի է ներկայացնել ձեւոյն մէջ :

Ծիր խաւարմանի՝ արեւադարձներուն հետ Ա և Բ շոշափման կէտերը կ'ըսուին հետ արեւակայի :

106. Երկրային ծիր խաւարմանի մակարթակը եթէ ամեն կողմէն երկնցնեմք մինչև երկնագունտը , կտրած տեղը կը ձեւանայ երկնային ծիր խաւարմանը , այսինքն այն ուլորտը , զոր երկիրը կը գծէ իբ տարեկան ընթացից մէջ . Ա յս ոլորտը , ինչպէս նաեւ բոլոր մոլորակներունը , շրջանակ չէ , այլ ձուլաձեւ , որոյ կեդրոնագանցութիւնը , կամ որ նոյն է իւր վառարաններուն իւրաքանչիւրին կեդրոնէն ունեցած հեռաւորութիւնը 17 հազարորդ , կամ մեծ առանցքին կիսոյն $1/59$ է :

107. Երկրի ոլորտը՝ ծիր խաւարման այն պատճառաւ կ'ըսուի , որ մինչև արեգական , երկրի և լուսնոյ կեդրոնները այս մակարթակին մէջ մի և նոյն ուղիղ գծին վերայ չըլան , խաւարումներ չեն ըլլար :

Երջանակք փոփոխմանց .

108 . Երկնագնտին ԸԱԼԲ և ԸԽԼ (ՁԷԼ 28)
 երկու մեծ շրջանակները , որ ծիր խաւարման
 նի մակարթակին և միանգամայն իրարու ուղ-
 ղահայեաց են , կ'ըսուին շրջանակի փոփոխմանց
 (colures) :

Այս երկու շրջանակաց ԸԱԼԲ շրջանակը ,
 որ արեւակայից Ա և Բ երկու կէտերէն կ'անց-
 նի , կ'ըսուի շրջանակի փոփոխմանց արեւակայից , և
 չէ այլ ինչ , բայց եթէ միջօրեականն արեւ-
 ակայից :

Միւս ԸԽԼ շրջանակը , որ գիշերահաւա-
 սարից երկու կէտերէն կ'անցնի , կ'ըսուի շրջ-
 նակի փոփոխմանց գիշերահասասարից , որ գիշերահա-
 ւասարից միջօրեականին հետ $23^{\circ} 27' \frac{1}{2}$ ի ան-
 կիւն մը կը կազմէ :

Այս երկու փոփոխմանց շրջանակները չորս
 հաւասար մասի կը բաժնեն ծիր խաւարմանը
 և այս չորս մասերը տարւոյն չորս եղանակաց
 փոփոխումները կը ցուցնեն . այն է , առաջին
 երկուքը կը ցուցնեն Ամառը և Ձմեռը , իսկ
 վերջին երկուքն եւս Գարունը և Աշունը :

Երջանակ յուսաստրոթեան .

109. Երկիրը իւր կըր ձեւոյն պատճառաւ ամբողջապէս արեգակէն չը կրնար լուսաւորիլ մի և նոյն ժամանակ, այլ այն կիսագունտը կը լուսաւորի, որ արեգական դարձած է, իսկ միւս կիսագունտը մթութեան մէջ կը մնայ : Ուրեմն կարող եմք երկրի շուրջը կոր գիծ մը մտածել, որ լուսաւոր և մութ կիսագնտերուն մէջ տեղը սահմանի տեղ ծառայէ . այս կոր գիծը կ'ըսուի շրջագծով : Այս շրջանակին մակարթակը երկրի կեդրոնէն կ'անցնի և մեր գրնտին կեդրոնը արեգական կեդրոնին միացնող ուղիղ գծին ուղղահայեաց է :

ՔԵՒԵՌՆԵՐՈՒՆ ՎԵՐԱՅ ԵՐԿՐԻ ՃՆՇՈՒՄԸ

110. Երկիրը գնդաձև է, այսինքն գնտի նման մարմին մը, բեւեռներուն կողմը քիչ մը ճնշուած և հասարակածի կողմը ուռած : Երկրի այս օրինակ ձև ունենալը 1736ին հաստատեցին Մօսկէթիոս և Գօնտամին (1), աւ

(1) Մօսկէթիոս երկրաչափը ծնած է Սէն—Մալօի մէջ 1698ին և մեռած 1759ին : Գօնտամին ճանապարհորդը ծնած է 'ի Փարիզ 1701ին և մեռած 1774ին :

առաջինը բեւեռներուն՝ եւ երկրորդը հասարակածի կողմը երթալով: Մեր մոլորակին գնտակերպութիւնը երկու կերպով կարելի է ասպացուցանել, այն է ծանրութեան ուժգնութեամբ և միջօրէականի աստիճանաց անհաւասարութեամբ:

Ապացոյց առաջին. — Ճօճանակ կ'ըսուի հաստատուն կէտի մը շուրջը շարժող անտարածական գաւազանի մը ծայրէն կախուած ամեն ծանր մարմին: Այս գործիքն՝ հանգիստ վիճակին մէջ, եթէ ուղղաձիգ դիրքէն մղեմք, նորէն իւր առջի տեղը բռնելու կը դիմէ ծանրութեան պատճառաւ, կամ այն զօրութեան, որ բոլոր մարմինները գէպ երկրին կեդրոնը կը ձգէ, ուստի կըսուի ճօճանակը իւր հաւասարակշիռ դրից աջ եւ ձախ կողմը գծել, այս երթալ գալու շարժումներն կ'ըսուին ճօճումն (oscillation): Ուրեմն եթէ տեսնեմք, որ մի և նոյն ճօճանակը գունտինն այն ինչ կէտերուն վերայ աւելի արագ կը շարժի քան այս ինչ կէտերուն վերայ, պէտք է հետեւցնել, որ առաջին կէտերուն վերայ ծանրութիւնը աւելի ուժգնութեամբ կ'ազդէ ճօճանակին. և հետեւաբար այդ կէտերը կեդրոնին աւելի մօտ են, ուր է ճօճանակը շարժման մէջ դնող զօրութիւնը: Արդ, ճօճանակի ճօճումներն այնչափ աւելի դանդաղ

կ'ըլլան, որչափ աւելի հասարակածին մօտե-
նամք, և ընդհակառակն այնչափ աւելի ա-
րագ կ'ըլլան, որչափ բեւեռներուն մօտենամք :
Ուրեմն երկիրը բեւեռներուն վերայ ճ'նշուած
է՝ և հասարակածին վերայ ուռած :

Ապացոյց երկրորդ . — Երբ հասարակածին վե-
րայ ըլլամք, բե-եռական աստղը, այսինքն երկնա-
յին հիւսիսային բեւեռին մերձաւոր աստղը
հորիզոնին վերայ կը տեսնեմք : Ի՛նչ համեմա-
տութեամբ որ դէպ 'ի հիւսիսային բեւեռը
յառաջ երթամք, նոյն համեմատութեամբ
բեւեռական աստղը հորիզոնէն բարձրացած
կը տեսնեմք . երբ աստղը երկնից մէջ մէկ
աստիճան բարձրացած տեսնեմք, կ'ըսեմք, որ
լայնութեան, կամ միջօրէականի մէկ աստի-
տիճան քալած եմք : Արդ՝ բեւեռի շրջակայ-
քը հասարակածի շրջակայքէն աւելի պէտք
է քալեմք, որ բեւեռական աստղը մէկ աս-
տիճան բարձրացած տեսնեմք . ուրեմն լայ-
նութեան աստիճանները բեւեռին մօտ աւե-
լի մեծ են քան հասարակածի մօտ : Արդէն
յայտնի է, որ մեծ աստիճաններն մեծ շրջա-
նակներու կը վերաբերին, և թէ մեծ շրջա-
նակ մի աւելի ուղիղ գծի մօտ է քան թէ
փոքր շրջանակ մի, զոր կարելի է ցուցնել ներ-
քուստ զիրար շոշափող երկու շրջանակաց
Ա. շոշափման կէտէն ուղիղ գիծ մը քաշելով

(Ձև 22) : Ուրեմն երկիրը բեւեռներուն կողմը ճնշուած է և հասարակածին կողմը ուռած :

111. Երկրի բեւեռներուն իւրաքանչիւրին ճնշումն է $20 \frac{1}{2}$ քիլոմեդր, որ երկրային շառաւղին միջին երկայնութեան $\frac{1}{309}$ ին հաւասար է :

ՏԱՐԱԾՈՒԹԻՒՆՔ ԵՐԿՐԻ

112. Երկրի շրջապատն է 40,000,000 մեդր կամ 40,000 քիլոմեդր, որ կը բաժնուի նոյնպէս 9,000 մղոն կամ 360 աստիճան :

Ուրեմն մէկ մղոնը 4,444.4 մեդր է . երբ մղոն մի այսչափ երկայնութիւն ունի, կ'ըսուի երկրային կամ աշխարհագրական մղոն :

Մեդրական մղոնը մէկ քիչ փոքր է աշխարհագրական մղոնէն եւ հաւասար է 4,000 մեդրի :

Հասարակածի մէկ աստիճանը հաւասար է 111,111 մեդրի կամ 25 աշխարհագրական մղոնի :

113. Երկրի բեւեռներուն վերայ ճրնշուած ըլլալուն պատճառաւ՝ հասարակածի շառաւիղը գրեթէ 6,377 քիլոմեդր է . բեւեռի շառաւիղը 6,356 քիլոմեդր, որով միջին շառաւիղը գրեթէ կ'ըլլայ $6,366 \frac{1}{2}$ քիլոմեդր :

114. Երկրի մակերեւոյթը 500 միլիոն քա-

ուակուսի քիլոմեդրէն աւելի է, որոյ երկու
երրորդը ջրով ծածկուած է:

115. Մարմնոյ մը ճաւալը կ'ըսուի նոյն
մարմնոյն բռնած միջոցի մասը: Երկրի ծա-
ւալը մէկ եռիլիոն խորանարդ քիլոմեդրէն
աւելի է, որ արեգական, լուսնոյ և մոլորա-
կաց ծաւալներու համեմատութեան մէջ իբ-
րեւ միութիւն կ'առնուի:

ՄԻՋԻՆ ԽՏՈՒԹԻՒՆ ԵՐԿՐԻ

116. Մարմնոյ մը զանգո-ածը կ'ըսուի, նոյն
մարմինը կազմող մասնկաց ամբողջութիւնը:

117. Մարմնոյ մը խոփ-լի-նը կ'ըսուի իւր
զանգուածին ծաւալին հետ ունեցած վերա-
բերութիւնը, այսինքն մարմնոյն որոշեալ ծա-
ւալի մը տակ սլարունակած մասնկաց առա-
ւել կամ նուազ թիւը:

Գալանտիզ անուն Անգղիացի բնագէտը
գտած է, որ երկրի Ռջէն խոփ-լի-նն է ջրոյ խո-
փ-լի-նն հինգ ու կէս անգամը: Սակայն մեր մու-
լորակին արտաքին մասը կազմող ժայռերուն
և այլ մարմնոց միջին խտութիւնը ջրոյ խտու-
թեան գրեթէ երեք անգամն ըլլալով՝ երկ-
րաբաններն այնպէս կ'ընդունին, որ երկրի
կեդրոնական մասը գրաւող գոյացութիւնք
մետաղաց ծանրութիւնը ունին: Նոյնպէս

Երկրի բարեխառնութեան կանոնաւոր համեմատութեամբ աճումը, որ 30 մեզր խորութեան մէկ աստիճան է, Երկրաբաններուն կարծել կը տայ, որ երկրի կեդրոնի մետաղական գոյացութիւնք լոյծ վիճակի մէջ են և թէ կարծրացած խաւը հազիւ 100 քիլոմեզր թանձրութիւն ունի, որ հաւասար է գրեթէ երկրային շառաւղին 60ր մասին:

518. Երկրի զանգուածը և խտութիւնը իբրեւ միութիւն կը գործածուին արեգական, լուսնոյ և մոլորակաց զանգուածին և խտութեան համեմատութեան մէջ:

ՇԱՐԺԹՈՒՆՔ ԵՐԿՐԻ

119. Միջոցին մէջ երկիրը անշարժ չէ, ինչպէս նախնիք կը կարծէին, և ինչպէս մեր զգայարանները մեզ կարծել կը տան, այլ գլխաւորաբար երկու անասկ շարժմանց են թակայ է, այն է հոլովման շարժումն և թաւալման շարժումն:

Հոլովումն երկրի.

120. Երկրի հոլովական շարժումը, որ կ'ըսուի նոյնպէս օրական ընթացք, այն շարժումն է, որով երկիրը օրն անգամ մի ինքն իր վերայ կը

դառնայ արեւմուտքէն դէպ արեւելք իւր
առանցքին եւ երկու բեւեռներուն բոլոր
տիքը :

Ահաւասիկ երկրի հոլովական շարժման
գլխաւոր ապացոյցները :

Ապացոյց առաջին . — Ամեն օր այնպէս կը
թուի, որ արեգակը և աստղերը երկրի բո-
լորտիքը կը դառնան իրենց օրական շրջանը
կատարելով : Վամ երկիրը ինքն իւր վերայ
դառնալով երկնից այս առերեւոյթ շարժու-
մը կը տայ, կամ իրապէս երկնական մարն է որ
կը շարժի : Վերջին ենթադրութիւնը ան-
ընդունելի է, որովհետեւ եթէ ըսեմք, եր-
կինքն է, որ կը շարժի, այնպիսի արագու-
թիւն մի պէտք է տալ արեգական, որ 24 ժա-
մուան մէջ կարող ըլլայ 900 միլիոն քիլոմեդ-
րէն աւելի կտրել. և դեռեւս այս աներեւա-
կայելի արագութիւնը բան մը չէ աստեղաց
համար ենթադրելիք արագութեան քով, ու-
րոց երկրիս մերձաւորագունին հեռաւորու-
թիւնն է արեգական հեռաւորութեան հա-
րիւր հազար անգամը :

Ապացոյց երկրորդ . — Մոլորակաց մակերե-
ւոյթներու անհարթութենէն նոցա սկաւա-
ռակին վերայ ձեւացած բծերու պարբերա-
կան շրջանը ապահով կերպով կը ցուցնէ, որ
մոլորակները իրենք իրենց վերայ կը դառնան :

Արդ՝ երկիրն եւս մոլորակ մը ըլլալով մի և նոյն օրէնքին ենթակայ է :

Ա. պայույց երրորդ. — Երկրի բեւեռներուն կողմի ճնշումն ալ կ'ապացուցանէ իւր հողովումը . որովհետեւ եթէ պողպատեայ շրջանակ մի արագութեամբ ինքն իր վերայ դարձնեմք , պիտի տեսնեմք , որ զգալի կերպով կը ճնշուի , և լուսնիթագն ալ , որ երկրէն աւելի արագ կը դառնայ , աւելի շատ ճնշուած է : Բայց որովհետեւ հողովումէ յառաջ եկած ճնշումը կակուղ մարմնոց վերայ կ'ըլլայ , պէտք է ընդունիլ , որ երկիրը , ինչպէս և մոլորակները , որք երկրիս հետ մի և նոյն ձեւն ունին , ճնշուած է այնպիսի ժամանակ մի , երբ վերջին աստիճանի բարձր բարեխառնութեամբ ամբողջապէս լոյծ վիճակ մ'ունէր : Այնուհետեւ մեր գունտին մակերեւոյթը պաղելով և կարծրանալով՝ ճնշումը չէ շարունակուած :

Ա. պայույց չորրորդ . — Այրեցեալ գօտուոյն մէջ երկրին ջերմութեամբ օդը անգայտանալով՝ վերին կողմերը կը դիմէ , որոյ դատարկացած տեղը կը բռնէ սառուցեալ եւ բարեխառն գօտիներէն եկած աւելի ցուրտ օդը . այն հողմերը , որ յառաջ կը գան մթնալորտի այս անդամիտիութիւններէն , կ'ըսուին փարե֊որ կողմեան (vents alizés) : Արդ եթէ երկիրը ան-

չարժ ըլլար, տարեւոր հողմերը պէտք էր հասարակածի կողմերը հիւսիսէն և հարաւէն շնչէին, և ոչ թէ հիւսիսային արեւելքէն և հարաւային արեւելքէն: Սորա պատճառը երկրին իր վերայ դառնայն է, որովհետեւ երկիրն ինքն իր վերայ դառնալով արեւմուտքէն դէպ արեւելք՝ մի և նոյն ուղղութեան մէջ այրեցեալ գօտուոյ երկիրներուն օդոց արագութենէ աւելի սաստիկ արագութիւն մի կը տայ, որով այն տեղի բնակիչները աւելի արագ ընթանալով զիրենք շրջապատող մթնոլորտէն, տարբեր զանգուածներու մէջէն կ'անցնին եւ այնպէս կը կարծեն թէ հողմը արեւելեան կողմէն կը շնչէ:

Ապացոյց հինգերորդ. — Եթէ այնպէս են թաղրեմք, որ տեղափոխուած եմք Նուանթագին և կամ Արուսեակին վերայ, որոց առաջինը իւր վերայ կը դառնայ 10 ժամուան մէջ, երկրորդը 23, որովհետեւ սոյս աստղերն ևս առանց ցնցուելու կը դառնան, չի սլիտի ըզգամք իրենց շարժումը, այլ սլիտի կարծեմք թէ, երկինքն է, որ կը դառնայ Նուանթագին բոլորովքը 10 ժամէն, և Արուսեակին բոլորովքը 23 ժամէն: Արդ՝ երկնից այս շարժումը առերեւոյթ է, որովհետեւ մի և նոյն երկինքը չէ կարող տարբեր ժամանակներով դառնալ և տարբեր կեդրոններու բոլորովքը:

ուրեմն երկնից՝ երկրի շուրջը 24 ժամէն դառնայն եւս առերեւոյթ է :

121. Արագո-Նի-ն հողովան շարժման երկրի . — Երկրի հողովան շարժումը ապացուցանելն յետոյ կը մնայ գիտնալ, որ այս շարժման արագութիւնը նոյն չէ ամեն զուգահեռականաց վերայ . հասարակածին վերայ օրը 40,000 քիլոմետր է, կամ մէկ երկվայրկենի մէջ գրեթէ $\frac{1}{2}$ քիլոմետր . այս արագութիւնը որչափ բեւեռներուն մօտենամք համեմատաբար կը նուազի, իսկ բեւեռներուն վերայ ոչինչ է :

Երկրի հողովան շարժումէն իւր ամեն կէտերուն վերայ կեդրոնախոյս զօրո-Նի-ն յառաջ կը գայ, որով կ'ուզեն հեռանալ մարմինները երկրի մակերեւոյթէն այնչափ սաստկութեամբ, որչափ արագ կը դառնայ երկիրը . ուրեմն կեդրոնախոյս զօրութիւնը հասարակածին վերայ իւր ծայրագոյն սաստկութեան մէջ է . իսկ բեւեռներուն վերայ ոչինչ է : Մէկ պատճառ մի եւս այս է, որ ճօճանակը բեւեռին վերայ աւելի արագութեամբ կը ճօճէ քան հասարակածին վերայ :

Կեդրոնախոյս զօրութիւնը հասարակածին վերայ ծանրութեան կը հակառակի և հաւասար է անոր սաստկութեան $\frac{1}{289}$ ին . բայց որովհետեւ այս կեդրոնախոյս զօրութիւնը

կը համեմատի հոլովման արագութեան քա-
ռակուսւոյն . ուրեմն եթէ երկիրը 17 անգամ
աւելի արագ դառնայ , կեդրոնախոյս զօրու-
թիւնը պիտի ըլլայ հասարակածին վերայ 17
 $\times 17 = 289$ անգամ աւելի տաստիկ քան ինչ
որ է հիմա , այսինքն հաւասար ծանրութեան ,
և այն ատեն հասարակածին վերայ վեր նե-
տուած մարմինները երկրին մակերեւոյթին
վերայ չի պիտի իյնային : Իսկ եթէ քիչ մը
եւս երկրի հոլովական շարժումը արագ ըլլար ,
բոլոր մարմինները պիտի թռչէին միջոցին
մէջ կեդրոնախոյս զօրութեամբ :

122 . Յաջորդողի-ն գո-ընջեան և գիշերոյ . -
Երկրի հոլովմամբ կը բացատրուի տուրնջեան
և գիշերոյ յաջորդութիւնը աւելի ճիշդ և բա-
նաւոր կերպով մը , քան ենթադրելով ամ-
բողջ երկնից շարժումը մեր երկրի շուրջ :

Առաւօտուն հորիզոնին արեւելեան եզրը
դէպ արեգակն երթալով մեզ այնպէս կը
թուի , որ այս աստղը կը ծագի . յետոյ հո-
րիզոնը երկրի հոլովմամբ հեռանալով մեզ
այնպէս կ'երեւի , որ արեգակը հետդեպ
կը բարձրանայ , երբ հորիզոնին երկու հակա-
դիր եզրերը արեգակէն հաւասար հեռաւո-
րութիւն կ'ունենան , մենք այն աստղը իւր
ճայրագոյն բարձրութեան հասած կը տես-
նեմք , բայց միշտ դէպ 'ի մեր հարաւային

կողմը . այս է կէս օրուան ժամը : Այնուհետև արեւմտեան եզրը կը մօտենայ արեգական , որ մեզի կ'երեւի թէ կ'իջնէ , և քիչ մը յետոյ կը մտնէ և մեր աչքէն աներեւոյթ կ'ըլլայ . բայց հորիզոնը իւր շարժումը շարունակելով գիշերը , երկրորդ առաւօտուն իւր արեւելեան եզրը կրկին արեգական կը ներկայացնէ և միևնոյն կարգով առջի օրուան երեւոյթները կրակսին տեղի ունենալ :

Թաւալական շարժումն երկրի .

123. Երկրի Թաւալական շարժումը , որ կ'ըսուի նոյնպէս փարեհան ընթացք , է այն , որով տարին մի անգամ արեգական բոլորովքը կը դառնայ արեւմուտքէն դէպ արեւելք գծելով ոլորտ մի , որ ձուածիր կ'ըսուի :

Երկրի Թաւալական շարժման գլխաւոր ապացոյցներն են հետեւեալները :

Ապացոյց առաջին . — Բոլոր մոլորակները կը դառնան արեգական շուրջը . ուստի բնական է , որ երկիրն եւս իբրև մոլորակ սոյն ընդհանուր օրէնքին ենթակայ ըլլայ :

Ապացոյց երկրորդ . — Ամեն օր արեգակը կէս օրուան ժամանակ հաստատուն աստեղաց նրկատմամբ յետ կը մնայ և այնպէս կ'երեւի , որ մէկ տարուան մէջ Զողիակոսի 12 համառ-

տեղութեանց առջեւէն կ'անցնի : Արեգական այս երեւութեան շարժումը, երկրիս տարեկան ընթացքին ապացոյց մի է. որովհետեւ երկիրը արեգակին շուրջը դառնալով՝ իւրաքանչիւր ամիս նոր համաստեղութեան մը և արեգական մէջ տեղը կը գայ. և մեզ այնպէս կ'երեւի թէ արեգակն է, որ երկրիս տրամագծական հակադրութեամբ համաստեղութիւնները կը քալէ :

Ապացոյց երրորդ. — Երկրիս թաւալական շարժման աւելի լաւ պիտի համոզուիմք, եթէ իւր եւ արեգական զանգուածներն իրարու հետ համեմատեմք : Ամէն դարձող մարմին կեդրոնախոյս զօրութեամբ իւր կեդրոնէն հեռանալու կը դիմէ իւր գծած շրջանակին շոշափող ուղիղ գծին ուղղութեամբ, եթէ կեդրոնը չունենայ այնչափ ձգողութիւն, որ կարող ըլլայ մարմնոյն ուղիղ շարժումը կորել : Արդ՝ երկրի զանգուածը արեգական զանգուածէն 350,000 անգամ նուազ լինելով եթէ արեգակը դառնայ մեր մոլորակին շուրջը, երկիրը անկարող պիտի ըլլայ զայն բռնել, որով արեգակը իսկոյն կ'անհետի : Ուրեմն ո՛չ թէ արեգակը երկրիս, այլ երկիրն է, որ արեգական շուրջը կը դառնայ :

124. Արագո-Նի-ն Բաւալական շարժման երկրի. — Երկիրը իւր տարեկան ընթացքին մէջ

միօրինակ կերպով ջնթանար, այլ երբեմն դանդաղ և երբեմն արագ: Սոյն շարժման միայն միջին արագութիւնը նշանակելու համար, պէտք է դիտել, որ երկիրը մէկ տարիէն կամ 365 օրէն ընթանալով ամբողջ ծիր խաւարմանը, որ 360 աստիճան կը պարունակէ, ամեն օր իւր ոլորտին գրեթէ մէկ աստիճանը կը կտրէ, որով տարեկան ընթացքին մէջ արագութիւնը կ'ըլլայ օրը 2,600,000 քիլոմետր, կամ մէկ երկվայրկենին 30 քիլոմետր:

ԵՐԿՐԱՅԻՆ ԵՐԿԱՅՆՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ԼԱՅՆՈՒԹԻՒՆ

Երկայնութիւն.

125. Տեղւոյ մը երկայնութիւնն է հասարակածին, կամ որ և իցէ զուգահեռականի մը այն աղեղը, որ նոյն տեղւոյ միջօրեային և առաջին համարուած միջօրեային մէջ տեղըն է:

126. Առաջին միջօրեային արևելեան կողմըն եղող տեղերուն երկայնութիւնը՝ արեւելեան երկայնութիւն կ'ըսուի. և արեւմտեան տեղերունը, արեւմտեան երկայնութիւն: Առաջին միջօրեային վերայ երկայնութիւնը ոչինչ է, բայց միւս մասին վերայ, որով ամբողջ միջօրեայն կը կազմուի, 180° է երկայնութիւնը.

ուրեմն արեւելեան և արեւմտեան երկայնու-
թիւնները 180 ական աստիճան են :

127. Երկայնութեան աստիճան կ'ըսուին հա-
ասարակածին, կամ որ և իցէ զուգահեռակա-
նի մը 360 մասերը : Արովհետեւ զուգահե-
ռականաց մեծութիւնը հասարակածէն սկը-
սեալ դէպ 'ի բեւեռ կը նուազի, անոր հա-
մար երկայնութեան աստիճաններն ամեն տեղ
հաւասար չեն. հասարակածին վերայ երկայ-
նութեան մէկ աստիճանը 111,111 մեդր է .
Փարիզի զուգահեռականին վերայ 75,555 մեդր
և այսպէս հետզհետէ կը նուազին մինչեւ
բեւեռ, ուր երկայնութիւնը ոչինչ է :

128. Առաջին միջօրեայն ըստ կամս առ-
նուած միջօրեայ մ' է . այս պատճառաւ զա-
նազան ազգեր զանազան միջօրեայներ ունին .
ինչպէս երբեմն Գաղղիացւոց համար առա-
ջին համարուած էր Երկաթի կղզիէն անցածը .
իսկ այսօր Փարիզի Նիտարանէն անցածը : Անգ-
ղիացիք առաջին համարած են Կրքնիչի Նի-
տարանէն անցնող միջօրեայն :

129. Զա՛ի երկայնութեան . — Արովհետեւ արե-
գակը օրական երեւութական ընթացքով 24
ժամէն 360 աստիճան կը դառնայ . ուստի մէկ
ժամէն կը կտրէ 15°, և չորս վայրկենէն մէկ
աստիճան : Եթէ երկու տեղերուն ժամական
տարբերութիւնը 15° ուլ բազմապատկեմք կը

գտնեմք կեցած տեղերնուս երկայնութիւնը :

Եթէ տեղւոյ մը ժամը առաջին սեպուած միջօրեայի ժամէն առաջ է , նոյն տեղւոյն երկայնութիւնը արեւելեան է . որովհետեւ արեգակը նոյն տեղւոյ միջօրեայի վրայէն աւելի առաջ կ'անցնի քան թէ առաջին միջօրեայէն : Ընդհակառակն , եթէ տեղւոյ մը ժամը առաջին միջօրեայի ժամէն յետ է , նոյն տեղւոյն երկայնութիւնը արեւմտեան է . վասն զի արեգակը առաջին միջօրեային վրայէն անցնելէն յետոյ պիտի գայ նոյն տեղւոյ միջօրեային վերայ :

Տարբեր տեղերու ժամերուն տարբերութիւնը կը գտնուի ժամանակաչափերով եւ խաւարմանց դիտողութիւններով :

Ժամանակաչափի շատ ճշդութեամբ շինուած ժամացոյցներ են , որք եթէ առաջին միջօրեայի ժամուն վերայ շտկուին , երկար ժամանակ նոյնը կը ցուցնեն անսխալ . եղած տեղերնուս ժամը համեմատելով ժամանակաչափի ցրցուցած ժամուն հետ՝ դիւրութեամբ կրնամք տարբերութիւնը գտնել եւ հետեւաբար նոյն տեղւոյն երկայնութիւնը : Նոյնը աւելի ճշդութեամբ կրնամք ձեռք բերել խաւարմանց դիտողութեամբ : Այս երեւոյթներն իրենց շատ մեծ հեռաւորութեանց պատճառաւ կը տեսնուին երկրիս վե-

րայ իրարմէ շատ հեռու տեղերէ . ուստի եւ
 թէ այլ և այլ դիտողներ միմեանց հաղորդեն
 իրենց տեղերուն նկատմամբ խաւարման ըս-
 կրցնաւորութեան ժամը , դիւրաւ կը գտնեն
 իրենց տեղերուն ժամական տարբերութիւ-
 նը , որով և երկայնութիւնը : Արովհետեւ արեգակն
 և լուսնոյ խաւարումներն շատ քիչ
 անգամ կը պատահին , կարելի է Նուսնթագի
 արբանեկաց խաւարումներն , կամ սաստեղաց
 ծածկութիւնը ընդ լուսնով , կամ ընդ արեգակ-
 ամբ , դիտելով գտնել այլ և այլ տեղե-
 րու երկայնութիւնը :

Ննթագրեմք , որ նախընթաց միջոցներով
 գտած եմք , թէ երբ փարիզ կէս օր ըլլայ ,
 ուրիշ գաւառի մը մէջ ժամը երեկոյեան 3 ը
 կ'ըլլայ , և երկրորդի մը մէջ առաւօտեան եօ-
 թը : Առաջի տեղւոյն ժամը փարիզի ժամէն
 երեք առաջ ըլլալով՝ ըսել է , որ 3 անգամ
 15° , կամ 45° նոյն տեղը փարիզի արեւելեան
 կողմն է . իսկ երկրորդը 5 ժամ յետ ըլլալով՝
 ըսել է , որ 75° արեւմտեան կողմն է :

Այսպէսով գտնուած է , որ փարիզի եր-
 կայնութիւնը զբոյ ըլլալով՝ Նոնորայինը 2°
 $25'$ արեւմտեան է . Մատրիտինը $5^\circ 53'$. Վի-
 էննայինը $14^\circ 2'$ արեւելեան . Սէն-Քետրսպուր-
 կինը $27^\circ 58'$. Կոստանդնուպօլսինը $26^\circ 35'$:

Լայնութիւն .

130 . Տեղւոյ մը լայնութիւնն է , հասարակածի և նոյն տեղւոյ զուգահեռականին մէջ պարունակուած միջօրեային աղեղը :

131 . Հասարակածէն մինչեւ հիւսիսային բեւեռ՝ լայնութիւնը կ'ըսուի հիւսիսային լայնութիւն , մինչեւ հարաւային բեւեռ՝ հարաւային լայնութիւն : Հասարակածին վերայ լայնութիւնը զրոյ է , իսկ բեւեռներուն վերայ 90° :

132 . Երկրի ճնշման պատճառաւ լայնութեան աստիճանները իրարու հաւասար չեն . ինչպէս , Շուէտի մէջ լայնութեան մէկ աստիճանը հասարակածի մօտ ելող երկիրներու լայնութեան աստիճանէն 800 մեղր աւելի մեծ է : Ուրեմն լայնութեան ճիշդ աստիճանը որոշելու համար պէտք է այսպէս սահմանել , լայնութեան մէկ աստիճանն է միջօրեային մեծ կամ փոքր աղեղը , զոր պէտք է ընկանաճք երկնային բեւեռ մէկ աստիճան Բարձրացած կամ իջած փետեղու համար :

133 . Չափ լայնութեան . — Տեղւոյ մը լայնութիւնը կը չափուի երկնային բեւեռին՝ նոյն տեղւոյ հորիզոնէն ունեցած բարձրութեամբ :

Երբ հասարակածին վերայ լինիմք , ուր լայնութիւնը զրոյ է , բեւեռական աստիճան բարձրութիւնն ևս զրոյ է , որովհետեւ ճիշտ ու ճիշտ հորիզոնին վերայ կը տեսնեմք , բայց եւ

Թէ դէպ երկրային մէկ բեւեռը $1, 2, 3, 50^\circ$ յաւ
 աաջ երթամք, երկնային բեւեռն ալ $1, 2, 3, 50^\circ$
 հորիզոնէն բարձր կ'երեւի. և եթէ կարողա
 նամք մինչեւ երկրային բեւեռին վերայ եր
 թալ, ուր լայնութիւնը 90° է, այն ատեն
 երկնային բեւեռը մեր զենիթին վերայ կը
 տեսնեմք: Ուրեմն Կեղոյ Տը լայնութիւնը հա
 սասար է Բեւեռի Բարձրութեանը: Հետեւաբար
 տեղւոյ մը լայնութիւնը գտնելու համար բա
 ւական է բեւեռի բարձրութիւնը չափել:
 Որովհետեւ շատ անգամ հորիզոնին սահման
 ներն մշուշապատ կ'ըլլան, և կամ լեռներէ
 ծածկուած, ուստի աւելի լաւ է երկնային
 բեւեռին մեր զենիթէն ունեցած հեռաւո
 րութիւնը չափել և 90° էն հանել, մնացորդը
 կ'ըսուի երկնային բեւեռին Ֆլորէական Բարձ
 րութիւնը, որ նոյնպէս մեր տեղւոյն հորիզոնին
 վերին կողմը ունեցած բարձրութիւնն է:

Քառորդ շրջանակ. — Աստեղաց, կամ երկնից
 որ և իցէ մէկ կէտին միջօրէական բարձրու
 թիւնը չափելու համար կը գործածուի Գա
 ռորդ շրջանակը (Ձե-40), որ կը բաղկանայ ԱՖ
 դիտակէ մը, և նորա վերայ անփոփոխ կեր
 պիւ հաստատուած ԵՅԻ քառորդ շրջանակէ
 մը, որ 90° բաժնուած է, եւ իւր կեդրո
 նին վերայ հաստատուած է ՕԳ կապարաթել
 մը, դիտակը դարձեալ հաստատուած է նե

ցուկի մը վերայ 0 կէտով, որոյ բոլորակքը կրնայ դառնալ, բայց միայն ուղղաձիգ մա- կարթակի մէջ իրեն հետ դարձնելով նոյնպէս քառորդ շրջանակը : Եթէ Յ զենիթը կ'ու- ղեմք դիտել, պէտք է դիտակը ուղղաձիգ դրից մէջ դնել. բայց եթէ Հ երկնային բե- լեւը կ'ուղեմք դիտել, պէտք է դիտակը հակել, որ ատեն պիտի տեսնեմք, որ դիտա- կը 0Գ կապարալարին հետ Դ0Դ անկիւն մը կը կազմէ ՀԲՅ անկեան հաւասար, որովհետեւ հակադիր են : Յետոյ ԴԳ ասեղին աստիճան- ներն հաշուելով կը գտնեմք ՀՅ զենիթական հեռաւորութիւնը, զոր 90° էն հանելով կը գտնեմք բեւեռին բարձրութիւնը, որ նոյն- պէս նոյն տեղւոյ լայնութիւնն է :

Այս կերպով գտնուած է, որ Փարիզ հիւսիսային լայնութեան $48^\circ 50'$ ին վերայ է. Լոնտրա՝ $51^\circ 30'$ ին. Մատրիտ $40^\circ 25'$ ին, Վիէն- նա $48^\circ 13'$ ին, Սէն — Քետրոսպուրկ՝ $59^\circ 56'$ ին և Կ. Պոլիսը $41^\circ 1'$ ին վերայ :

Կարեւորութիւն երկայնութեան եւ
լայնութեան .

134. Երկայնութիւնը եւ լայնութիւնը դիտնալ խիստ կարեւոր է աշխարհագրու- թեան համար. որովհետեւ անսնցմով կա-

րող կ'ըլլամք երկրիս զանազան տեղերու դիրքը գտնալ : Երկայնութեամբ տեղւոյ մը միջօրէականին վերայ ունեցած դիրքը կը գրանենք, իսկ լայնութեամբ, թէ նոյն տեղը մը զուգահեռականին վերայ է . ուրեմն նոյն տեղն է երկու բոլորակաց հատման կէտը :

135. Երկրիս նկատմամբ երկայնութիւն եւ լայնութիւն գործածելը ճիշդ չէ . վասն զի երկիրը ամեն կողմանէ կլոր է . բայց որովհետեւ նախնեաց ծանօթ աշխարհներն աւելի արեւելքէն դէպ արեւմուտք էին, քան թէ հիւսիսէն հարաւ, ուստի արեւելքէն դէպ արեւմուտք երկայնութիւն ըսին և հիւսիսէն դէպ 'ի հարաւ լայնութիւն, որ մինչեւ ցայսօր իբրեւ սովորութիւն կը գործածուի :

Անուանակոչութիւնք երկրի բնակչաց՝ իրենց երկայնութեան եւ լայնութեան նկատմամբ .

136. Ա. Հակաբնակ (antœciens) կ'ըսուին այն բնակիչներն, որք մի և նոյն միջօրեային վերայ են, և ունին հաւասար լայնութեան աստիճան, բայց հակառակ կերպով . այսինքն եթէ միոյն լայնութիւնը հիւսիսային է, միւսինը՝ հարաւային, և այն սրտաձառաւ հակաբնակ կ'ըսուին, որովհետեւ իրենց սու-

ները միմեանց հակադիր են : Սոցա ժամերն նոյն են , բայց եղանակները տարբեր . կը տեսնեն երկնից տարբեր բեւեռները հաւասար բարձրութեամբ :

Բ. Շրջաբնակ (péricœcien) կ'ըսուին այն բընակիչները , որ նոյն զուգահեռականին և հակադիր միջօրեայի վերայ են : Այս ժողովրդոց ժամերն հակառակ են , բայց տարւոյն եղանակները նոյն են . մի և նոյն երկնային բեւեռը կը տեսնեն հաւասար բարձրութեամբ :

Գ. Հակոսնեայք (antipodes) կ'ըսուին այն բընակիչներն , որք կը բնակին հակադիր միջօրեից և զուգահեռականաց վերայ : Այն պատճառաւ հակոսնեայ կ'ըսուին , որ երկրի մի և նոյն տրամագծի երկու ծայրերուն վերայ կը բնակին և ոտքերնին իրարու դարձած են : Սոցա ժամերն ու եղանակներն իրարու հակառակ են : Երկրի այն կէտը , որ Փարիզի հակոսնեայ է , Նոր-Ջելանաթի արեւելեան կողմն փոքրիկ կղզիի մը մօտ է , որ այս պատճառաւ կ'ըսուի իշխէ հակոսնեից :

Գնտեր եւ Տախտակներ .

137. Երկրային գնդերը սովորաբար խաւաքարակ շինուած գոգաւոր գնտեր են , որոց վերայ քաշուած կ'ըլլան գնտի սյլ և սյլ

չըջանակները, աշխարհները, կղզիները եւ ուրիշ աշխարհագրական պատահարները (accident), որք տեղի կունենան երկրի վերայ :

138. Երկնից համաստեղութիւնները պատկերացնող գնտերը կ'ըսուին Երկնային Գոռնա :

139. Մասնաճիւղի Գոռնա կ'ըսուին այն գունտերը, որք իրարու մէջ ագուցուած մետաղեայ կամ փայտեայ և կամ խաւաքարտէջըջանակներ ունին : Այս գնտերուն կեդրոնը փոքրիկ պղնձեայ գունտ մի կայ իբրեւ արեգակ, և աւելի փոքրիկ գնտեր, իբրեւ մոլորակք, որք կը դառնան առաջին գունտին բոլորակքը, որովհետեւ ասոնք գործիքին առանցքին շուրջը դարձող մետաղեայ աղեղներու վերայ հաստատուած են :

140. Երբ մակարթակ մակերեւութներու վերայ, ինչպէս է թուղթը, նկարուած ըլլայ կամ ամբողջ երկիրը, կամ մէկ մասը, կ'ըսուին Աշխարհագրական փախապահ :

141. Երկնից պատկերը ներկայացնող տախտակները՝ Երկնագրական փախապահ կ'ըսուին, իսկ լուսնոց պատկերը ներկայացնող տախտակները՝ Լուսնագրական փախապահ :

142. Հարթագոռնա կամ համապարաժ կ'ըսուին աշխարհագրական այն տախտակները, որք երկրի բովանդակ մակերեւոյթը կը ներկայացնեն : Երկ-կիտագոռնա համապարաժին մէջ արեւ-

ւելեան և արեւմտեան կիսագնտերը իրարմէ
զատուած են և հասարակածի մէկ կէտով
իբրեւ շոշափող բոլորակներ պատկերացած
են : Որովհետեւ այս կիսագնտերուն սահմա-
նը ձեւացնող միջօրեայն Գանարեանց քիչ մը
արեւմտեան կողմն եղող Երկաթի կղզիէն
կ'անցնի , անոր համար արեւելեան կիսա-
գունտը կը պարունակէ Եւրոպա , Ասիա ,
Ափրիկէ և Ովկիանիոյ մեծ մասը , իսկ արեւ-
մտեան կիսագունտը կը պարունակէ Երկու
Ամերիկաները և Ովկիանիոյ մնացեալ մասը :

143. Երկրի մակերեւութին այլ և այլ մասե-
րը ներկայացնող տախտակները ընդհանուր կ'ը-
տուի : Երբ ամբողջ մաս մի կը ներկայացնեն ,
ճանաչան՝ երբ կամ միայն աշխարհ մը , և կամ
աշխարհի մը մէկ մասը : Այս տեսակ տախտակ-
ներուն ստորին կողմը միշտ սանդուխ ըսուած չա-
փացոյց մի կայ , որ աստիճանաւորեալ ուղիւ
գիծ մ'է , և կը ներկայացնէ փարսափոններու
կամ մղոններու բաժանումները , որով տախ-
տակներուն վերայ նկարուած այլ և այլ գա-
ւառաց հեռաւորութիւնները կը չափեն :

144. Աշխարհագրութեան մէջ գործա-
ծական գլխաւոր չափերն են :

Աշխարհագրական փարսափա , 25 առ
1°, մէկ փարսափա կ'ընէ . 4,444 մետր 4 :

Մոլային փարսափա , 20 առ 1°, մէկ փար-

տախը կ'ընէ 5,555 մեդր 5 :
 Աշխարհագրական մղոն , 60 առ 1° ,
 մէկ մղոնը 1,851 մեդր 8 :
 Անգղիական մղոն , գրեթէ 69 առ 1° ,
 մէկ մղոնը 1,617 մեդր 7 :

145 . Որովհետեւ տախտակները փոքր երկիրներու պատկերներ են , այսպատճառաւ կարելի չէ նոցա վերայ գծել բոլոր միջօրեաները և զուգահեռականները , այլ տախտակներուն կամ ներկայացուցած երկիրներուն ընդարձակութեան համեմատ , որք կրնան 2, 5, 10, 15 կամ 3) աստիճան պարունակել , քաջուած են մասնաւոր կանոնով մը բաւական կոր , որպէս զի մակարթակ մակերեւութին վերայ յայտնի ըլլայ նոյն երկրին կոր մակերեւոյթ ըլլալը : Սակայն այս ևս ստոյգ է , որ այսպիսի պատկերացուցումը ճիշդ չը կրնար լինիլ , այլ մերձաւոր կերպով . որովհետեւ անկարելի է ասուերագրել գնտական մակերեւոյթ մի մակարթակ մակերեւութի վերայ առանց ձեւերու և հեռաւորութեանց փոփոխութեան :

ԵՐԿՐԱՅԻՆ ՄԹՆՈԼՈՐՏ . — ԲԵԿԵԿՈՒՄՆ

ԱՍՏՂԱԳԻՏԱԿԱՆ

ՄԹՆՈՂՈՐՈՒ .

146 . ՄԻՆՈՂՈՐԿ Կ'ըսուի օգոյ այն կոյտը , որ

գրեթէ 90 քիլոմեդր բարձրութեամբ երկ-
 րային գունտը կը շրջապատէ : Մթնոլորտը
 կը բաղկանայ վերադիր կարգերէ , որոց խը-
 տութիւնը հետզհետէ կը նուազի վերին
 կողմերը . և այս նուազական խտութիւնն է
 պատճառ , որ մթնոլորտը 90 քիլոմեդր բարձ-
 րութիւն ունի , վասն զի եթէ մթնոլորտի ա-
 մէն կողմի խտութիւնը երկրի մակերեւու-
 թին վերայ ունեցած խտութեան հաւասար
 լինի , հազիւ 8 քիլոմեդր բարձրութիւն կ'ու-
 նենայ : Օդը , որ մթնոլորտի զանազան կար-
 գերը կը կազմէ , պարզ մարմին մը չէ , այլ
 կը բաղկանայ գլխաւորապէս երկու տեսակ
 կազերէ , այն է թթուածնէ և բորակածնէ ,
 որոց իրարու հետ ունեցած համեմատու-
 թիւնն է 21 առ 79 . նոյնպէս օդոյն մէջ շու-
 գւոյ փոփոխ քանակութիւն մը և սակաւ ինչ
 բնածխական թթուուտ կայ : Երկրի մակերե-
 վութիւն վերայ օդը հաւասար ծաւալ ունե-
 ցող ջրէն 770 անգամ նուազ կը կշռէ : Հա-
 շուած է որ մթնոլորտի ամբողջական ծանրու-
 թիւնը երկիրը հաւասարապէս շրջապատող
 10.33 մեդր խորութեամբ ջրոյ ծածկութի
 (nappe) մը ծանրութեան հաւասար է , կամ
 դարձեալ հաւասար է ամբողջ երկրի մակե-
 րեւոյթը շրջապատող 76 հարիւրորդամեդր
 հաստութեամբ սնդկի խաւին ծանրութեան :

Մթնոլորտն այ երկրի հոլովման մասնա-
կից լինելով ինքն իր վերայ կը դառնայ :

Ատոդագիտական քեկքեկումն .

147. Ասփոփիտան բեկքեկո-ն կ'ըսուի ա-
րեգական կամ որ և իցէ աստղի մը շառա-
ւիղներուն մթնոլորտի մէջէն անցնելու ժա-
մանակ ստացած կորուսիւնը : Արովհետեւ
օդոց կարգերուն խտութիւնը մթնոլորտի վե-
րին սահմաններէն սկսեալ մինչեւ գետինը
հետզհետէ կ'աճի , այն պատճառաւ աստղի
մը շառաւիղները փոխանակ ուղիղ գծով մեր
աչքին գալու , գոգաւոր կոր ձեւով կը գան ,
թէպէտ և մէք աստղը շառաւիղներուն ձե-
ւացուցած կորին շոշափող ուղղութեամբ կը
տեսնեմք , և ասկից կը հետեւի որ մէք նոյն
աստղը բուն տեղէն աւելի բարձր կը տես-
նեմք :

Ինչպէս , Ի ըլլայ որ և իցէ աստղ մի (Ձ- 35)
այս աստղին շառաւիղները մթնոլորտէն անց-
նելու ատեն բեկքեկմամբ կը գծեն ԲԱ կոր
գիծը . բայց տեսութիւնը մեզ այս կոր գիծը
իբրեւ ԱԲ՝ շոշափող ներկայացնելով՝ աստղը
փոխանակ Գին վերայ տեսնելու Գին վերայ
կը տեսնեմք :

148. Երբ Արեգակը և Լուսինը հորիզո-

նին վերայ են, բեկբեկմամբ բաւական բարձր
կը տեսնեմք, ուսկից կը հետեւի, որ մեք կը
տեսնեմք զանոնք հորիզոնին վերայ, մինչդեռ
իրապէս հորիզոնին տակ են: Մանաւանդ ու
որովհետեւ այս աստեղաց սիւլաւառակին ստու
րին եզրը աւելի սաստիկ բեկբեկման ենթա
կայ է, քան վերինը, այս պատճառաւ մեք
զանոնք աւելի լայն կը տեսնեմք քան թէ
բարձր, այսինքն ճնշեալ ձեւով, կամ ձուա
կերպ:

149. Որչափ որ սաստիկ երկնից կամարին
վերայ բարձր ըլլայ, այնչափ բեկբեկումը նը
ւազ կ'ըլլայ, և երբ մեր զենիթին վերայ հաս
նի, բեկբեկումը զրօյ կը լինի:

150. Արեգակը և Նուսինը հորիզոնին վե
րայ ոչ միայն ձուլածեւ կը տեսնուին, այլ և
աւելի մեծ կ'երեւին, քան երբ երկնից ամե
նաբարձր կէտին վերայ են: Այս երկու աս
տեղաց ելելու և մտնելու ժամանակ ունե
ցած երեւութական մեծութեան պատճառ
են այն երկրային առարկայներն, որք մեր և
նոյն աստեղաց մէջ տեղն լինելով՝ աւելի մեծ
կ'երեւցնեն, որովհետեւ աւելի հեռու կը
ցուցնեն. բայց ընդհակառակն երբ Արեգակը
և Նուսինը իրենց որոշեալ բարձրութեան վե
րայ գան, մեծ երեւցնող առարկայներ չըլա
լով՝ աւելի փոքր կը տեսնեմք, որովհետեւ

աւելի մօտ կը տեսնեմք : Այս է պատճառը , որ Երկնակամարի հորիզոնին կողմը աւելի հեռու կ'երեւի , քան թէ ուղղաձիգ կողմը , ուրով միջահակ կամարի մը ձեւ կ'ըստանայ :

151. Բեկբեկումը և անդրադարձութիւնը պատճառ են զանազան նշանաւոր երեւոյթներու , ինչպէս են :

152. Կապոյտ երկնից . — Երկնակամարին կապուտակ գեղեցիկ գոյնը անդրադարձման արգասիք է , և ահաւասիկ թէ ինչպէս յառաջ կը գայ :

Արեգական գոյնը պարզ մարմին մը չէ , այլ բաղադրեալ եօթն գունաւորեալ շառաւիղներէ , որք են , կարմիր , նարնջագոյն , դեղին , կանաչ , կապոյտ , լեղակ և մանիշակագոյն , որոց բաղադրութեամբ կը կազմուի ճերմակ լոյսը : Արդ՝ օդը միայն անխափան մինչեւ երկիր կը հասցնէ կարմիրը , նարնջագոյնը և դեղինը , կ'անդրադարձնէ գրեթէ ամբողջապէս կանանչը , կապոյտը , լեղակը և մանիշակագոյնը , յորոց շատ փոքր մաս մի կը հասնի երկրային առարկայներուն : Ասկէց կը հետեւի , որ օդը եթէ փոքր քանակութեամբ առնեմք , անգոյն է , բայց երբ մեծ քանակութեամբ՝ առաւել կամ նուազ սաստիկ կապոյտ գոյն մի կ'առնու : Այս կապոյտ գոյնը աւելի կը սաստկանայ , քանի մթնոլորտին մէջ բարձրանամք ,

և երբ շատ բարձրանամք , երկինքը գրեթէ սեաւ կ'երեւի և կարող կ'ըլլամք աստուէր տեսնել կէս աւուր ժամանակ :

153. Յրեալ լոյս . — Արեգական հորիզոնին վերայ եղած ժամանակ իւր ճառագայթները կը լուսաւորեն օդոց մասնիկները , ինչպէս և ջրային գոլորշոց փշտիկները , որոնք լոյսը կը բեկանեն և ամեն ուղղութեամբ կ'անդրադարձեն եւ ընդարձակ միջոցի մը մէջ կը ցրուեն , ուր իւր բնական ուղղութեամբ չէր կարող հասնիլ : Այսպէս երկրային առարկաները կը լուսաւորին միօրինակ և ընդհանուր լուսով մը , որ կ'ըսուի Յրեալ լոյս :

154. Արշալոյս և վերջալոյս . — Այս երեւոյթներուն առաջինը առաւօտեան՝ և երկրորդը երեկոյեան տեղի կ'ունենան , որ նոյնպէս արգասիք են բեկբեկման և անդրադարձման .

Առաւօտեան , երբ արեգակը հորիզոնին վարի կողմը կ'ըլլայ 18° հեռաւորութեամբ , իւր ճառագայթները մթնոլորտը ճեղքելով երկրի մակերեւութին վերայէն կ'անցնին : Այս ճերմակ ճառագայթները բեկբեկմամբ եօթը գոյներու բաժնուելով՝ մթնոլորտի վերին կարգերուն կը պատահին , որք իրենց խլատութեան նուազութեան պատճառաւ բաժանեալ ճառագայթները կ'անդրադարձեն և դէպ երկրի մակերեւոյթը կը ցոլացնեն :

Բայց այս նոր անջրպետին մէջ ճառագայթները կ'ենթարկին խոտորնակ բեկբեկման, որ զանազան կրկին կը բաղադրէ. յորմէ յառաջ կը գայ հորիզոնին արեւելեան եզրը լուսաւորող ճերմակ տկար լոյսը, որ այժ կը կոչուի :

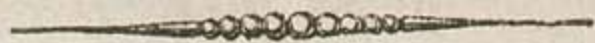
Արեգակը քանի մտնեայ հորիզոնին՝ իւր ճառագայթները ուղղուելով դէպ 'ի մթնալորտի վերին կարգերը՝ այնպէս սաստիկ կը բեկբեկին, որ երկրորդ բեկբեկումը կարող չըլլար գոյնները միացնել, որով այս ճառագայթները երկնից մէջ կարգաւ կը նկարուին. այս երեւոյթը կ'ըսուի արշալոյս : Այսպիսի ճառագայթները որ նաւագ կը բեկբեկին, հորիզոնին եզերաց քով կը նկարուին և յետոյ նարնջագոյնը, դեղինը, և այլն :

Երբ արեգակը կը բարձրանայ, ճառագայթները ուղղակի կը գան մեզ. որով արշալուսոյ գոյններն կը տկարանան և հետողհետէ կ'աներեւութանան :

Արեկոյին եւս մի և նոյն երեւոյթներն տեսի կ'ունենան, բայց հակառակ կարգաւ, այսինքն գիշերը տակաւին վերայ չը հասած, երկինքը կը գունաւորի մտնող արեգական գեղեցիկ գոյներով՝ որոյ կը յաջորդէ ճերմակ աղօտ լոյսը, որ այգին կը նմանի և վերջապէս կ'ըսուի :

Արշալոյսը և վերջալոյսը լայնութեան աս-
տիճանաց եւ եղանակաց համեմատ երկար
կամ կարճ տեւողութիւն կ'ունենան : Յունիս
ամսոյն , ֆարիզի մէջ տուրնջեան երկարու-
թեան և արշալուսոյ ու վերջալուսոյ երկար
տեւողութեան պատճառաւ , գրեթէ գիշեր
չլլար :

155. Հորիզոնին վերայ արեգակն լուսոյ փարո-
թիւնը . — Երբ արեգակը հորիզոնին վերայ է ,
առանց աչքերնիս խախտալու կարող եմք ա-
րեգակն նայիլ , մինչդեռ երկնից բարձրու-
թեան վերայ հասած ժամանակ անկարելի է :
Հորիզոնին վերայ արեգակնային լուսոյ տկա-
րութիւնը յառաջ կը գայ , 1^o որ լուսաւոր ճա-
ռագայթները այն ատեն մթնոլորտի կար-
գերէն շատ խոտոր կ'անցնին . 2^o որ մթնո-
լորտի մէջէն շատ երկար ճանապարհ կը կրտ-
րեն . 3^o որ օդոյ ատորին կարգերը շատ խիտ
լինելով և շոգւոյն պատճառաւ նուազ թա-
փանցիկ լուսոյ մեծ մասը կը ծծեն և այսպէս
զգալի կերպիւ կը տկարացնեն :



ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ԱՍՏԵՂՔ

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՅԱՏԿՈՒԹԻՒՆՔ ԱՍՏԵՂԱՅ

156. Աստուծոյ ինչպէս ասացինք (73), հաստատուն և իրենցմէ լոյս ունեցող մարմիններ են . լաւ հեռադէտով տեսնուած աստղերը երեւութական տրամագիծ չունին եւ մեզի լուսաւոր կէտերու պէս կ'երեւին . և վերջապէս պաղպաջուն են եւ ամեն վայրկեան գոյներնին կը փոխեն :

157. Մեծ-իւն աստեղաց կ'ըսուի , իրենց առաւել կամ նուազ կենդանի պայծառութիւնը : Աստեղք իրենց մեծութեան նը կաստմամբ ասան և վէց կարգ կը բաժնուին . առաջին կարգի աստղերը 20 հատ են , երկրորդ կարգինը 45 հատ . Առաջին կարգէն սկսեալ մինչեւ հինգերորդ կամ վեցերորդ կարգի աստեղք պարզ աչքով կը տեսնուին , իսկ միւսներն հեռադէտով , ուստի եւ կ'ըսուին հեռադիտական աստղք :

ՀԵՌԱՒՈՐՈՒԹԻՒՆ ՍՍՏԵՂԱՅ ԵՒ ՀԱԿԱՆԿԻՒՆ

158. Երկրի արեգակէն ունեցած հեռաւորութիւնը 153,000,000 քիլոմէտր է, որ կը գործածուի հաստատուն աստեղաց անհուն հեռաւորութեան վերայ գաղափար մը տալու համար :

Աստղի մը փարեկան հականկիւն (parallaxe annuelle) կ'ըսուի այն անկիւնը, որուն տակ կը տեսնէ դիտողը, եթէ աստղին վերայ ըլլայ, երկրի արեգակէն ունեցած հեռաւորութիւնը: Այս անկիւնը կը կազմուի տեսութեան երկու շառաւիղներէ, որոց մին արեգական կեդրոնէն՝ և միւսն երկրի կեդրոնէն քաշուելով աստղին կեդրոնին վերայ կը միանան: Ճշդութեամբ եղած չափերը և հաշուով կատարուած ապացուցութիւնները կը հաստատեն, որ աստեղաց հականկիւնը զրոյ է, և թէ վերի մեր ըսած երկու շառաւիղներն, որք կը միանան աստղին վերայ, միմեանց զուգահեռական են: Մի քանի աստեղագէտք թէեւ կ'ըսեն, որ երկրի մերձաւորագոյն աստեղաց, ինչպէս Սիրուսին և Վեկային հականկիւնն է 2" գրեթէ, որով հեռաւորութիւննին արեգական երկրէս ունեցած հեռաւորութեան

հարիւր հազար անդամը կ'ըլլայ . և այս այն պիտի հեռաւորութիւն մ'է , զոր լոյսը կրաւրելու համար մէկ ու կէս տարիէն աւելի կ'ուզէ մէկ երկվայրկեանի մէջ 310,000 . բիլիոններն թանալով :

Ինչպէս որ կարելի չէ աստեղաց երկրեսունեցած հեռաւորութիւնը չափել , նոյնպէս կարելի չէ երկու աստեղաց իրարմէ ունեցած հեռաւորութիւնը չափել ուղիղ գծով : Այս հեռաւորութիւնը կը չափուի երկնագնտին մեծ բոլորակի այն աղեղով՝ որ երկու աստեղաց մէջ տեղն է :

ԱՍՏՂԱՅԻՆ ՕՐ

159 . Թէև երկիրը ամեն օր երկնից մէջ նոր տեղ մը կը բռնէ արեգական շուրջը ըրած թաւալմամբ . բայց այս տեղափոխութիւնը աստեղաց նկատմամբ անզգալի է . ուրեմն ասկից կը հետեւի թէ՛ որչափ ժամանակ որ երկիրը կ'անցնէ միանգամ իւր վերայ դառնալով՝ նոյնչափ ժամանակի մէջ աստղերը մեր մոլորակի շուրջը դառնալ կը թուին իրենց օրական շարժմամբ :

Հետեւաբար սաքղային օր կ'ըսուի այն ժամանակամիջոցը , որ կը տեւէ աստղի մը առերեւոյթ շարժմամբ տեղւոյ մը միջօրեայէն

վերստին նոյն միջօրեային վերայ գալը : Աստ-
ղային աւուր երկայնութիւնն է 23 ժամ
եւ 56 վայրկեան , որ է երկրին միանգամ
իր վերայ դառնալու համար անցուցած ժա-
մանակը , որ արեգակնային օրէն քիչ մը
կարճ է :

ԳՈՒՆՏԻՆ ԴԻՐՔԵՐԸ

160. Աստղերը իրենց օրական առերե-
ւոյթ շարժմամբ տիեզերաց առանցքին եւ
բեւեռներուն շուրջը կը գծեն իրարու զու-
գահեռական շրջանակներ , որ ուղղահայեաց
են առանցքին : Թէպէտ և այս երկնային շր-
ջանակները թէ՛ իրարու նկատմամբ եւ թէ՛
առանցքին նկատմամբ դիւրքով ամփոփոխ են ,
բայց երկրիս վերայ կեցող դիտողի հորիզո-
նին նկատմամբ այլ և այլ ուղղութիւններ
կ'առնուն . այս պատճառաւ գունտը երեք
գլխաւոր դիւրք սենի , որոնք կ'ըսուին զո-գո-
հեռական գոնաք , ուղիղ գոնաք , և շեղ գոնաք :

Զուգահեռական գունտ .

161. Եթէ դիտողը երկրային բեւեռնե-
րուն միոյն վերայ , օրինակի համար հիւսիսա-
յին բեւեռին վերայ ըլլայ , երկնային Գ բե-

Լեռը իւր զենիթին վերայ կ'ունենայ և աչ-
խարհի ԳԳ առանցքը իւր ԱԲ հորիզոնին ու-
ղահայեաց կ'ըլլայ . և որովհետեւ աստեղաց
գծած շրջանակներն առանցքին ուղղահայ-
եաց են , զուգահեռական կ'ըլլան դիտողի
հորիզոնին , որ երկնային հասարակածի վերայի
աստեղաց շարժմամբ կը գծուի : Ուրեմն
գունտը դիտողին համար զոգակեան է
(27-29) : Հիւսիսային կիսագնտին մէջ եղած
բոլոր աստղերը , որ հորիզոնին վերի կողմն
են , շարունակ դիտողին տեսանելի են . և
ընդհակառակն հարաւային կիսագնտին աստ-
ղերը , որոնք հորիզոնին վարի կողմն են , շա-
րունակ անտեսանելի են :

Գունտը մի և նոյն դիրքը ունի հարաւա-
յին բեւեռին վերայ եղող դիտողին . հարա-
ւային բեւեռական աստղը իւր զենիթին վե-
րայ կը տեսնէ . հարաւային կիսագնտին աստ-
ղերը շարունակ տեսանելի են , իսկ հիւսի-
սայիններն անտեսանելի :

Ուղիղ գումար .

162. Եթէ դիտողը հասարակածին վերայ
ըլլայ (27-30), երկնային Ա և Բ բեւեռները
իւր հորիզոնին վերայ կը տեսնէ , և հետեւա-
բար տիեզերաց առանցքը իրեն համար հո-

րիզոնական կ'ըլլայ և աստեղաց գծած շրջանակները առանցքին ուղղահայեաց ըլլալով՝ հորիզոնի մակարթակին եւս ուղղահայեաց կ'ըլլան :

Գունտին այս դիրքը, որ հասարակածին միայն սեպհական է, Ուղղահայեաց կամ ուղիւ կ'ըսուի. դիտողը 23⁷ 56²էն ամբողջ երկնակա մարին վերայի աստղերը կը տեսնէ, միայն ԳԻ երկնային հասարակածի աստղերն յաջորդաբար դիտողի զենիթէն կ'անցնին :

Շեղ կամ խոտոր գունտ .

163. Վերջապէս եթէ դիտողը հասարակածին և բեւեռին մէջ տեղն ըլլայ (Ձև 31) երկնային բեւեռներուն Գ բեւեռը իւր ԱԲ հորիզոնին և զենիթին մէջ տեղը կը տեսնէ. հետեւաբար տիեզերաց ԳԻ առանցքը իւր հորիզոնին նկատմամբ շեղ կ'ըլլայ և աստեղաց գծած շրջանակներն ևս առանցքին ուղղահայեաց ըլլալով՝ խոտորնակի կը կտրեն դիտողին հորիզոնը, որով գնտին դիրքը շեղ կ'ըսուի :

164. Գունտին վերայ այս դիրքն ունեցող ամեն բնակչաց համար իրենց տեսանելի բեւեռը հորիզոնէն այնչափ բարձր կ'երեւի, որչափ որ է նոյն տեղւոյ լայնութեան աստիճաւ

նր . և միւս բեւեռը , որ իրենց անտեսանելի է , նոյնչափ աստիճան հասարակածէն վար է : Այս աստիճանները սահման են այն երկու բոլորակաց , որք բեւեռները կը շրջապատեն եւ կ'ըսուին Տլանցիւնահան պետանելի-Ռեան շրջանակ և Տլանցիւնահան Ժ-Ժի-Ռեան շրջանակ :

Այն ամեն բնակիչք , որ խոստոր գունտ ունին , իրենց տեսանելի բեւեռին և մշտնջենական տեսանելիութեան շրջանակին մէջ տեղն եղած աստղերը իրենց հորիզոնին վերին կողմը կը տեսնեն : Այս աստղերուն իւրաքանչիւրը օրն երկու անգամ կ'անցնի միջօրեային վերայէն , եւ երկնային բեւեռը ճիշդ այս երկու անցից մէջ տեղն է , որք կ'ըսուին վերին անց* և սարբին անց* :

Մի և նոյն բնակչաց համար իրենց հորիզոնին վարի կողմն են այն աստղերը , որոնք անտեսանելի բեւեռին և մշտնջենական ծածկութեան շրջանակին մէջ տեղն են :

Վերջապէս ամեն օր այս երկու շրջանակաց մէջ տեղն եղած աստղաց ելելը և մըտնելը կը տեսնուին , և երբ այս աստղերը հորիզոնին վերի կողմը կարելի եղած բարձրութեան հասնին , կ'ըսուի թէ աստղք իրենց Բարձր-Ռեան վերին կէտն հասած են :

ԱՍՏԵՂԱՅ ԴԻՐԳԸ ԳՏԵԱԼՈՒ ՄԻՋՈՅ

165. Աստղի մի գիրքը երեք կերպով կը գտնուի, այն է կամ երկնային հասարակածի համեմատութեամբ, կամ երկնային ծիր խաւարմանի համեմատութեամբ և կամ վերջապէս հորիզոնի համեմատութեամբ :

Աստղ մի հասարակածին հետ համեմատելու համար, պէտք է գիտնալ իւր ուղիղ ամբարձումը և խոտորումը :

Ծիր խաւարմանի հետ համեմատելու համար, պէտք է գիտնալ իւր երկնային երկայնութիւնը և լայնութիւնը :

Հորիզոնի մակարթակին հետ համեմատելու համար, պէտք է գիտնալ իւր միջօրէական բարձրութիւնը և ազիմուտը (azimuth) :

Ուղիղ ամբարձումն. - խոտորումն .

166. Աստղի մը ուղիղ ամբարձումը հասարակածի կամ որ և իցէ երկնային զուգահեռականի մը այն աղեղն է, որ նոյն աստղին վերայէն անցնող միջօրեային եւ առաջին սեպուած միջօրեային մէջ տեղն է : Երկնային առաջին միջօրեայ կը համարուի այն,

որ կ'անցնի Գարնան Գիշերահաւասարէն կամ
Խոյի նշանին առաջին աստիճանէն :

Ուղիղ ամբարձումը կը համրուի արեւ-
մուտքէն դէպ արեւելք՝ սկսեալ զրոյէն մին-
չեւ 330° , ինչպէս երկրային երկայնութիւնը
կը չափուի ժամական սարքերու թիւնը 15° ով
բազմապատկելով :

167. Աստղի մը խոսորո-ճն է (տես Երկնա-
յին Հարթագումար) երկնային միջօրեայ-
ին այն աղեղը, որ կը պարունակի նոյն աստ-
ղէն անցնող զուգահեռականին և հասարա-
կածին մէջ տեղը :

Ինչպէս երկրային ըայնութիւնը, նոյնպէս
խոտորումը երկուք է, այն է՝ կիսիւսային և կու-
րսային, որ հասարակածին վերայ զրոյ է, իսկ
բեւեռներուն վերայ 90° :

Աստղի մը հասարակածէն ունեցած հե-
ռաւորութիւնը ուղղակի չափելու տեղ՝ ա-
ւելի լաւ է չափել բեւեռէն ունեցած հեռա-
ւորութիւնը, այսինքն, միջօրեային այն ա-
ղեղը, որ է աստղին և տեսանելի բեւեռին
մէջ տեղը : Այս աղեղը չափելէն յետոյ, քա-
նի աստիճան որ կ'ընէ, եթէ 90° էն հանեմք,
մն սցածը աստղին խոտորումն է. որովհետև
աստղի մը խոտորումը և բեւեռական հեռա-
ւորութիւնը իրարու լրացուցիչ են :

168. Ուղիղ ամբարձումը կ'որոշուի թի

աստղ մի երկնային որ միջօրեային վերայ է ,
խոտորմամբ , թէ նայն աստղը որ զուգա-
հեռականին վերայ . ուրեմն աստղին տեղն է
երկու շրջանակաց հաստման կէտն :

Երկնային երկայնութիւն

և շայնութիւն .

169 . Փոփոխմանց երկու շրջանակներու
հաստման երկու կէտերը ծիր խաւարմանի
համար բեւեռներու տեղ կը բռնեն : Այս
երկու բեւեռներէն քաշուած ամեն շրջա-
նակներու մակարթակները ուղղահայեաց են
ծիր խաւարմանի մակարթակին , և ծիր խա-
ւարմանի նկատմամբ այնպէս են , ինչ որ են
միջօրեայները երկնային հասարակածի նկատ-
մամբ : Այս շրջանակներն , որք կ'ըսուին շրջ-
նակ լայնոթեան , աստեղաց երկայնութիւնը և
լայնութիւնը սրոշելու կը ծառայեն :

170 . Երկնային երկայնոթեան է ծիր խաւար-
մանի այն աղեղը , որ առաջին միջօրեայէն և
աստղին եղած տեղէն անցնող լայնութեան
երկու շրջանակաց մէջ տեղն է :

171 . Երկնային լայնոթեան է լայնութեան
շրջանակին այն աղեղը , որ ծիր խաւարմանի
և լայնութիւնը փնտուած աստղերնուս մէջ
տեղն է :

172. Ինչպէս պարզ կը տեսնուի, որ նախընթաց երկու սահմանները ուղիղ ամբարձման և խոտորման պէս աստղի մը երկնակամարին վերայ ունեցած դիրքը կ'որոշեն, բայց անոնցմէ կը զանազանին, ուստի անոնց հետ շփոթելու չէ :

Միջօրէական բարձրութիւն և. Ազիմուտ.

173. Աստղի մը Ռջօրէական Բարձր-Ռի-նն է նոյն աստղին միջօրեայի վերին անցքէն անցնելու ժամանակ հորիզոնի մակարթակին վերին կողմը ունեցած բարձրութիւնը :

Երկնային բեւեռին բարձրութեան վերայ խօսած ժամանակ, ինչպէս ասացինք, կարելի չէ աստեղաց հորիզոնին վերին կողմն ունեցած բարձրութիւնը ուղղակի չափել, այլ աւելի նախամեծար համարուած է քառորդ շրջանակով իրենց ղենիթական հեռա-որո-թի-նը չափել և գտնուած աստիճաններն հանել 90° էն, մնացածը փնտուռուած միջօրէական բարձրութիւնն է, որովհետեւ միջօրէական բարձրութիւնը և ղենիթական հեռաւորութիւնը միմեանց լրացուցիչ են :

174. Գ Աստղին աղեհո-պը կ'ըսուի (2և 36) հորիզոնին Ը0 աղեղը, որ կը պարունակի երկու ուղղաձիգ մակարթակներու մէջ, որոց

մին կ'անցնի Գիտողին Հ տեսանելի բեւեռէն
 և միւսն այն աստղէն , որոյ ազիմուտը կ'ու-
 ղեմք գտնել :

175. Միջօրէական բարձրութեամբ կը գրա-
 նուի , թէ աստղ մի հորիզոնին ո՞ր զուգահե-
 ուական շրջանակին (1) վերայ է . իսկ ազիմու-
 տով կը գտնուի թէ՛ դարձեալ մի և նոյն աստ-
 ղը մի և նոյն զուգահեռականին ո՞ր կէտին վե-
 րայ է :

Զ Ո Դ Ի Ա Կ Ո Ս

176. Զոդիակոսը (2) 17^o լայնութեամբ երկ-
 նային գօտի մ' է , որոյ մէջ տեղը բռնած է
 ԳԴԵԶ ծիր խաւարմանը (26-38) . սորա մէջ են
 նոյնպէս նախնեաց ծանօթ մոլորակաց ոլորա-
 ները :

177. Զոդիակոսի շրջանակը բաժնուած է
 տասներկու հաւասար մասերու , ուրք կը
 սուին երկրօրասան նշանք Զոդիակոսի . և որովհետև

(1) Արաբացիք հորիզոնին ամեն զուգահեռապէս քաջուած
 շրջանակաց ալիգոմեթրաթն անունը կը տան , որ կը նշանակէ
 դրձանոյ հասասար բարձրութեամբ :

(2) Զոդիակոս բառը կը նշանակէ կենդանի . և այն պատ-
 ճառաւ երկնային այս գօտւոյն զոդիակոս ըսած են , որով-
 հետեւ սորա վերայ եղած համաստեղութեանց շատը կենդա-
 նեաց անուամբ կը կոչուին :

ծիր խաւարմանը 360° է, ուստի իւրաքանչիւր նշան երկնակամարին վերայ 30° ի աղեղ մը բռնած է :

Երկրի տարեկան շարժմամբ կը թուի թէ արեգակը իւրաքանչիւր ամսոյն 21 րդ օրը նոր նշանի մը մէջ կը մտնէ, և մինչեւ յաջորդ ամսոյն 21 րդ օրը՝ նոյն նշանին ամեն կէտերուն առջեւէն կ'անցնի, և այսպէս ամբողջ Չողիակոսը քայելով՝ տարւոյն վերջը վերստին կը գայ գրեթէ երկնից այն կէտին վերայ, ուսկից մեկնած էր նախորդ տարւոյն սկիզբը : Արեգական այս երեւութական ընթացքին համար է, որ Չողիակոսի նշանները նախկին բանաստեղծք կոչած են երկրաստան գոնի արեգական :

178. Ահաւասիկ հետեւեալներն են երկոտասան նշանաց անուանքը՝ տարւոյն եղանակներով՝ եւ իւրաքանչիւր նշանին համապատասխանող ամսով եւ նշանաց ձեւերով հանդերձ :

Գ.Ս.ՐՈՒՆ .	{	Մարտ	Խոյ	Υ
		Ապրիլ	Յոլ	Ϟ
		Մայիս	Երկաոր	Π
Ա.ՄԱՌՆ .	{	Յունիս	Խեյֆեպին	69
		Յուլիս	Արիծ	88
		Օգոստոս	Կոյ	117

ԱՇՈՒՆ .	{	Սեպտեմբեր . . .	կշ	<u>ի</u>
		Հոկտեմբեր . . .	կարիճ	ոլ
		Նոյեմբեր . . .	Աղեղնա-որ	→→
ՁՄԵՌՆ .	{	Գեկտեմբեր . . .	Այծեղջիւր	հ
		Յուլիար	Ջրհոս	≈≈
		Փետրվար	Ձո-կն	հ

179. Գարնան և Ամսարան նշաններն ԽՕԲ երկնային հասարակածի հիւսիսային կողմն ըլլալով՝ կ'ըսուին Հիսիսային նշանս (Ձև 33) . իսկ Աշնան և Ձմերան նշաններն՝ հարավային կողմն ըլլալով՝ կ'ըսուին Հարավային նշանս :

180. Այծեղջիւրէն մինչեւ Խեցգետին եղած նշաններն կը կոչուին վերածեարն նշանս , որովհետեւ արեգակը կը թուի թէ Այծեղջիւրէն մինչեւ Խեցգետին կը բարձրանայ ծիր խաւարմանի մէջ . իսկ Խեցգետնի և Այծեղջիւր մէջ տեղն եղած նշաններն վայրաբեր նշանս կը կոչուին , որովհետեւ կը թուի թէ արեգակը ծիր խաւարմանի մէջ վար կ'իջնէ :

181. Երկոտասան նշանաց անունները երկոտասան գլխաւոր համաստեղութեանց անունէն ելած է , որոց առջեւէն արեգակը ամեն տարի կ'անցնի ծիր խաւարմանը քալելու ժամանակ : Այսու ամենայնիւ պէտք է իմանալ , որ արեգակը այժմ այլ եւս չը քալեր իւրաքանչիւր ամիս այն համաստեղութիւնը ,

որուն անունը կը կրէ նոյն ամիսը, ինչպէս,
Մարտ ամսոյն մէջ, արեգակը փոխանակ Յոյի
համաստեղութիւնը ընթանալու, Ձկանց հա-
մաստեղութիւնը կ'ընթանայ, որ Փետրվարի
նշանն է: Բայց ըստ սովորութեան դարձեալ
կ'ըսուի թէ՛ Մարտին՝ Յոյի, Ապրիլին՝ Յուլի
համաստեղութիւնները կը քալէ, և այսպէս
միւս ամիսները, ուստի պէտք չէ համաստե-
ղութիւններն նշաններու հետ շփոթել, ու-
րովհետեւ իւրօրքանչիւր համաստեղութիւն
ամբողջ նշան մը առաջ է իւր համապատաս-
խանող նշանէն:

Առաջին՝ այս պատճառաւ, երկրորդ՝ Զողիա-
կոսի անբաւական լայնութեան պատճառաւ,
որով նոր գտնուած մոլորակաց ոլորտներն
այս գօտիէն դուրս են, երկնային Զողիակոսը
աստղագիտութեան մէջ այնչափ կարեւո-
րութիւն չունի:

ՀԱՄԱՍՏԵՂՈՒԹԻՒՆՔ

182. Պարզ աչքով տեսնուած աստղերուն
թիւը չորս հազարի կը հասնի, բայց հեռա-
դէտով տեսնուածներն խիստ շատ են, ու-
րոյց իւրօրքանչիւրին մասնաւոր անուն մը տա-
լը անկարելի ըլլալով՝ համաստեղութեանց
կամ աստղային խումբերու բաժնած են և

միայն համաստեղութիւնները և նոցա աւելի
փայլուն աստղերը զանազան անուններով կոչ-
ւած են : Սակայն դիտողութեանց դիւրու-
թեան համար աստղագէտք իւրաքանչիւր
համաստեղութիւնը կազմող աստղերուն ա-
մեն մէկուն Յունարէն նշանագրաց անուններն
տուած են կարգաւ (1), և այն համաստեղու-
թեան համար, որ Յունարէն սյրութենի տա-
ռերէն աւելի աստղ ունի, Յունական նշանա-
գրերէն յետոյ Հռովմէական տառերը գոր-
ծածած են, և եթէ անոնք ալ չեն բաւած,
թուանշանները կարգաւ գործածած են :

183. Համաստեղութեանց թիւը հնոց
մէջ 48 էր, ինչպէս կը տեսնուի հնութեան
ամենէն երեւելի աստղագիտի՝ Հիւպարքոսի
ցուցակէն . բայց այժմ 117 կը հաշուեն : Հա-
մաստեղութիւնք կը բաժնուին Զողիակոսի
համաստեղութիւն, հիւսիսային համաստե-
ղութիւն, և հարաւային համաստեղութիւն :
Զողիակոսի համաստեղութիւններն են անոնք ,

(1) Ահաւասիկ Յունական Ա յրութենի առաջին գրերը ի-
րենց հնչմամբ և ըստ կարգին իրենց համապատասխանող Հա-
յերէն գրերով .

α β γ δ ε ζ η

Ալֆա, Բիթա, Կամա, Տելդա, Էրսիլոն, Զիդա, Իդա .

ω Բ Գ Դ Ե Զ Է

որոց մէջէն կ'անցնի ծիր խաւարմանը , կիսախաւարմանը եւ ծիր խաւարմանի և հիւսիսային բեւեռին մէջ տեղ եղածները , իսկ հարաւայիններն՝ ծիր խաւարմանի և հարաւային բեւեռին մէջ տեղ եղածները :

184. Մէք պիտի նկարագրեմք այս տեղ համաստեղութեանց աւելի նշանաւորները , որք նոյնպէս գործոյս վերջը դրուած Հարթագոնային մէջ նշանակուած են :

Ինչպէս կը տեսնուի , այս Հարթագոնանոր երկու մասն բաժնուած է , հիւսիսային կիսագոնա և հարաւային կիսագոնա , որոց եզրերը կը ձեւացնէ երկնային հասարակածը : Հարաւային կիսագոնանոր ներկայացուցուած է իւր կորընթարդութեամբ եւ հիւսիսայինը՝ գոգաւոր կողմէն , հետեւաբար հասկնալու համար թէ այս երկու կիսագոնանոր միացրնելով ինչպէս մէկ ամբողջ երկնային գոնա կը կազմեն , պէտք է ըմբռնեմք հարաւային կիսագոնանոր դրուած հիւսիսային կիսագոնանին վերայ այն կերպով՝ որ այն թիւերը , որոնք երկու կիսագոնանուն մէջ եւս կը ցուցրնեն ուղիղ ամբարձման մի և նոյն աստիճանները , ճիշդ ու ճիշդ իրարու վերայ գան :

Մոլորակները կարելի չէ պատկերացնել երկնային Հարթագոնանուն վերայ , որովհետեւ երկնակամարին վերայ ասոնց տեղը

միշտ փոփոխական է : Սակայն Արուսեակը և
 Լուսնթագը շատ անգամ իրենց լուսով կը
 գերազանցեն առաջին կարգի աստղերը , եւ
 Սրէսը ու Երեւակը երկրորդ կարգի աստե-
 ղաց տեղը կրնան բռնել , ուստի դիտել կ'ու-
 տամք անոնց , որոնք երկինքը ուսանելու հե-
 տամուտ են , եթէ համաստեղութեան մը
 մէջ որ և իցէ աստղ մի տեսնեն առաջին
 կամ երկրորդ կարգի մեծութեամբ , որ նը-
 շանակուած չէ երկնային Հարթագնտերուն
 վերայ այն տեղ , ուր կը տեսնեն զայն երկ-
 նակամարին վերայ , և եթէ մանաւանդ այդ
 աստղը կը փայլի հանդարտ լուսով և ոչ շո-
 ղաւոր , պէտք է իմանան , որ մոլորակ մ' է :

Վերջապէս կարեւոր է նաև գիտնալ , որ
 այն ամեն երկիրներուն համար , որոնք խոտոր
 գունտ ունին , այն համաստեղութիւններն ,
 որք մշտնջենականապէս տեսանելի են , կրնայ
 պատահիլ երկրի հոլովման պատճառաւ , որ
 ցերեկը հորիզոնի վերին՝ և գիշերը վարի կողմն
 րըան : Նոյնպէս կարելի չէ մէկ գիշերուան մէջ
 խոտոր գունտ ունեցող երկրէ մը տեսանելի
 ամեն աստղերը ճանչնալ , այլ պէտք է առ-
 նուազն երկու պարզ գիշերներ , ինչպէս Եւ-
 րոպայէն տեսանելի ամեն աստղերն կարելի է
 Հոկտեմբերի և Մարտի երկու պարզ գիշեր-
 ներու մէջ ճանչնալ :

Հիւսիսային համաստեղութիւնք .

185. Հիւսիսային համաստեղութեանց մէջ նախ յառաջ կը բերեմք ՄԵԾ ԱՐՋԸ կամ ՄԵԾ ՍԱՅԼԸ, որ կը բաղկանայ եօթն աստղերէ, որոց վեցը երկրորդական են և մին երրորդական : Այս եօթն աստեղունք, զորս հիւսիսային կողմը կը տեսնեմք, իրենց կարգովը խկոյն ճանաչելի կ'ըլլան երկնակամարին վերայ : Մեծ արջին պոչ վերջին յ աստղը փաբիղի ղենիթն է :

ՓՈՔՐ ԱՐՋ կամ ՓՈՔՐ ՍԱՅԼ, Մեծ արջին ձեւն ունի, միայն թէ տարածութիւնը փոքր է եւ դիրքը հակառակ : Այս համաստեղութեան մէջ է α բե-եռական աստղը, զոր նաւորդները հիւսիսային աստղ կը կոչեն, եւ որոց 1850ին բեւեռէն ունեցած հեռաւորութիւնը $1^{\circ} 1\frac{1}{2}$ էր (1) : Փոքր արջին աստղերը երեւութապէս խիստ փոքր են, միայն բեւեռական աստղը երկրորդ կարգի մեծութեամբ է, զոր գտնալու համար պէտք է Մեծ արջին β աստղէն ուղիղ գիծ մը քաշել և α էն անցը

(1) Հաշուուած է, որ բե-եռական աստղը գիշերահաւասարից, նահանջման պատճառաւ գրեթէ երեք տարիէն Վ կը մտնենայ բեւեռին, որով հեռոզհետէ դէպ 'ի բեւեռ կը խազայ . բայց կարելի եղած մերձաւորութեան հասնելէն յետոյ նորէն պիտի սկսի հեռանալ :

ներով՝ երկնցնել մինչեւ փայլող աստղ մը, որ է բեւեռական աստղը :

Նախընթաց երկու համաստեղութեանց մէջ տեղէն կ'անցնի ՎԻՇՆՊԻՆ փոփոք, որուն Գլխի բեւեռէն ամենէն հեռու մասն է . սորա մէջ տեղն է ծիր խաւարմանի բեւեռնէրէն Ե բեւեռը . միւս բեւեռը հարաւային կիւսագնաին մէջ նշանակուած է Ե՛ տլ :

Այնուհետեւ կ'ուզան ԿԵՓԷՈՍ, ԿԱՍԻՈՊԷ, որ հինգ աստղէ կը ձեւանայ և ԸՆՁՈՒՂՏ :

ՊԵՐՍԷՈՍ, Կասիոպէի և Ընձուղտի վարի կողմն է և ունի երկրորդ կարգի Ե աստղ մի, որ կը կոչուի Ալիօլ կամ Գլխի Մեդուսայ :

ԿԱՌԱՎԱՐ, ունի առաջին կարգի Բ գեղեցիկ աստղ մի, Այծ ըսուած : ԼՈՒՍԱՆ կամ ՔԱԻԹԱՐ, ՓՈՔՐ ԱՌԻԻԾ, ՎԱՐՍՔ ԲԵՐԻՆԻԿԵԱՅ, որ կարի փոքր աստղերէ կը բաղկանայ :

ՈՐՍԱԿԱՆ ՇՈՒՆՔ, ունին Բ երկրորդ կարգի աստղ մի, Սըրփ Բ. Կարողաի անուամբ :

ԱՆԻԷՈՐՏ, ունի առաջին կարգի Բ աստղ մի Արիփո-րոս անուամբ, որ երկնից ամենէն լուսաւոր աստղերէն մին է և գրեթէ Մեծ արջին Հ և Պ աստեղաց ուղղութեան վերայ է :

ՕՁ, ՕՁԱԿԱԼ, ՎԱՀԱԳՆ, ԴԵՂՓԻՆ, ՁԻ ՓՈՔՐ և ԱՆԴՐՈՄԵԴԷ համաստեղութիւնները նշանաւոր աստղեր չ'ունին :

ՔՆԱՐ, առաջին կարգի և աստղ մի ունի,
վեգա անուամբ:

ԱՐԾԻԻ, առաջին կարգի և աստղ մի ունի,
որ կ'ըսուի Ալֆայի կամ Սիքս Արծի:

ԿԱՐԱՊ, ունի առաջին կարգի և աստղ մի,
որ կ'ըսուի Տոսան կարայի: Սոյն համաստեղութեան 61րդ աստղին հեռաւորութիւնը գրեթէ միայն չափուած է մինչեւ ցայսօր,
որ 8 եռիլիոն հազարամեդր է, ուրկից լոյսը մեզի 10 տարիէն կը հասնի:

ՓԷԿԱՍ, հինգ երկրորդական աստղերէ կը բաղկանայ, որուն չորս հասը մեծ քառանկիւն մը կը ձեւացնեն:

Համաստեղութիւնք Չողիակոսի.

186. Չողիակոսի համաստեղութիւններն են.

ԽՈՅ, ուր էր երբեմն Գարնան Գիշերահաւասարը, որ այժմ գիշերահաւասարից նահանջման պատճառաւ Ձկանց մէջ է:

ՅՈՒԼ, որ ունի կարմրագոյն առաջին կարգի և աստղ մի, Այլ յլան կոչուած. նոյնպէս ունի Հիպոք և Բաղճասպեղ ըսուած խումբեր, որք կը բաղկանան խիստ փոքր և իրարու մերձ աստղերէ:

ԵՐԿԱԻՈՐ, ունի երկրորդական և գեղեցիկ

աստղ մի՝ Կասպօր ըստւած և Յ առաջնակարգ
 աստղ մի, Պոլէպէ-կիս (1) ըստւած :

ԽԵՏԳԵՏԻՆ, մանր աստղերէ կը բաղկանայ
 այս համաստեղութիւնը, որոյ մէջ կայ փոքր
 աստեղաց խումբ մի, որ կ'ըսուի Մաո-ը կամ
 Փելեակի Տեղո-աց :

ԱՌԻԻԾ, ունի առաջին կարգի α աստղ մի,
 Սիբո Առի-ծի կամ Ռեգո-լոս ըստւած և երկրորդ
 դականն β խիստ փայլուն աստղ մի Տո-պն Ա-
 ռի-ծի անուամբ :

ԿՈՅՍ, ունի առաջին կարգի α աստղ մի,
 Հասի Կո-սին ըստւած, նոյնպէս ուրիշ աստղ մի
 ε բաւական փայլուն, Այգեկո-թ անուամբ :

ԿՇԻՌ, սորա մէջ էր երբեմն Աշնան Գիշե-
 ըահաւասարը, որ այժմ Կուսին մէջն է :

ԿԱՐԻՃ, ունի առաջին կարգի α աստղ մի
 Անպարէս կամ Սիբո Կարճի անուամբ :

Միւս համաստեղութիւններն են, ԱՂԵՂ-
 ՆԱԻՈՐ, ԱՅԾԵՂՋԻԻՐ, ՋՐՀՈՍ և ՋԿՈՒՆՔ, որք նշ-
 շանաւոր աստղեր չունին :

Հարաւային համաստեղութիւնք .

187. Հարաւային համաստեղութեանց մէջ
 առաջինն է ՀԱՅԿԸ կամ ՈՐԻՈՆԸ, որ նոյնպէս ամ-

(1) Որովհետեւ առաջ Կասպօրը առաջին կարգի՝ և Պոլէ-
 պէ-կիսը երկրորդ կարգի աստղ համարուած էին, այս պատ-
 ճառաւ առաջինը՝ α-ով և երկրորդը β-ով նշանակուած են:

բողջ երկնագնտին ամենագեղեցիկ համաստեղութիւնն է Յուլին վարի կողմը, զոր Յովըն ալ կը յիշէ : Հասարակածը այս համաստեղութեան մէջէն կ'անցնի : Աստղագէտները որտորդի կամ մարտկի պէս կը նկարեն՝ մէջքը սուր կապած, աջ ձեռքը գաւազանն և ձախը վահան կամ առիւծենի մը. α Բեֆֆայը աջ ուսին վերայ է և β Ռիֆելը ձախ ոտքին վերայ. ասոնք երկուքն ալ առաջին կարգի են. երկրորդ կարգի Վաստղ մի ձախ ուսին վերայ է, որ Մարսի կ'անուանի. իսկ երեք δ, ε և ζ երկրորդական աստղերը, որք մէկ շարքով մէջ տեղն են, Գաւազան Յակովբայ կ'ըսուին. և սոցա վարի կողմը փոքրիկ աստեղաց պայծառ թել մը ևս կայ, Սուր Հայկայ անուամբ : Արուի՛հետև Հայկայ համաստեղութիւնը ճանչնալ խիստ կարեւոր է, Հարթագնտին մէջ մաս մը հիւսիսային կիսագնտին և մաս մի եւս հարաւային կիսագնտին մէջ դնելէն զատ, նաեւ առանձինն դրինք իւր ամբողջ ձեւով տախտակին ստորին կողմը, որպէս զի ուսանողք լաւ ըմբռնեն ձեւը :

ՄԵԾ ՇՈՒՆ, ունի α աստղ մի առաջին կարգի, Սիբիոս անուամբ, որ առհասարակ կ'անուանի շնիկ ասպղը : Այս աստղը բոլոր հաստատուն աստղերէն մեծ և լուսաւոր է. հաշուած են որ սորա լոյսը ութն անգամ

աւելի է արեգական լոյսէն : Երբ Հայկը ճանաչեմք, Սերիոսը, որ քիչ հեռի է անկէ, դիւրաւ կը գտնեմք, նախ՝ այն սլատճառաւ, որ ունի խիստ կենդանի լոյս մը և թեթեւ կապոյտ գոյն մը, և երկրորդ՝ որ Յակովբայ գաւազանին ուղղութեան վերայ է և Հ աստղին շատ մօտ է :

ՓՈՒՐ ՇՈՒՆ, ունի առաջին կարգի և Պրոկիոն անուամբ աստղ մի :

ՉՈՒԿՆ ՀԱՐԱԻԱՅԻՆ, ունի առաջին կարգի և աստղ մի, որ կ'ըսուի Փոմպիլայոս :

ԵՐԻՒԱՆՈՍ ԳԵՏ, Հայկայ ոտքին քով եղած Ռիգեղայ մեծ աստղէն կը սկսի և ունի Աքանար անուամբ առաջին կարգի և աստղ մի :

ԱՐԳԻԱԿԱՆ ՆԱԻ, բաց 'ի շատ խիստ փայլուն երկրորդական կարգի աստղերէ, ունի առաջին կարգի և աստղ մի, Կանոպոս անուամբ, որ իւր լուսաւորութեամբ Սիրիոսէն ետքը երկրորդ կը համարուի :

ՀԻՒՐԱ, ունի երկրորդ կարգի և աստղ մի, Սիրո Հիբրայի անուամբ :

ՅՈՒՇԿԱՊԱՐԻԿ, ունի առաջին կարգի և և Յ երկու աստղեր :

ՀԱՐԱԻԱՅԻՆ ԽԱԶ, ունի և առաջին կարգի աստղ մի, Ասփը Մակեյլանի անուամբ :

Հարաւային միւս համաստեղութիւններն են, ԿէՏ, ՆԱՊԱՍՏԱԿ, ԲԱԺԱԿ, ԱԳՌԱԻ, ԳԱՅԼ,

ՍԵՂԱՆ , ՀԱՐԱՒԱՅԻՆ ԹԱԳ , ԿՈՌԻՆԿ , ՍԻՐԱՄԱՐԳ ,
 ՀԱՐԱՒԱՅԻՆ ԶՐԱՅԻՆ ՕԶ ԵՆ ՈՒԹԵՐՈՐԻՆ : Այս
 համաստեղութիւնն հարաւային բեւեռին աւ-
 մենէն մերձաւորն է , և 5° հեռաւորութիւնն
 ունի բեւեռէն իւր ամենէն մօտաւոր աստղը :

ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ ԵՒ ԺԱՄԱՆԱԿԵԱՆ ԱՍՏԵՂԹ

188 . Փոփի կամ պարբերական աստեղք կը
 սուին այն աստղերը , որոց լոյսը որոշեալ
 ժամանակի մէջ կ'առաւելու կամ կը նուազի :
 Ասոնց կարգէն են Պերսէոսի համաստեղութեան
 մէջ Ալիւլը կամ Մեփոսի Գլխը , որ 69
 օրէն երկրորդ կարգի մեծութենէ չորրորդ
 կարգի կ'իջնէ և Միլա՝ մին յաստեղաց Կիսի ,
 առ նուազն մէկ տարիէն իւր ամենամեծ լու-
 սաւորութենէն զրոյի կ'իջնէ : Ոմանք կը կար-
 ծեն որ փոփոխ աստղերը խիստ տափարակ
 գնտակերպներ են . երբ իրենց տափարակ
 կողմը մեզ կը դարձնեն , շատ լուսաւոր կ'ե-
 րեւին , և երբ իրենց եզրը կը դարձնեն , նը-
 լաղած կը տեսնուին :

189 . Ժամանակէան կամ անցաւոր աստղք կը
 սուին այն աստղերը , որոնք աներեւութանա-
 լով՝ այլ ևս չեն տեսնուիր : Այս օրինակ աւ-
 ատեղաց ամենէն նշանաւորն է այն , զոր 1572ին
 Կասիուպէ համաստեղութեան մէջ Թիգո-Պը-

րահէ տեսաւ, որ աստիճանաբար սլայծաւ
 ռանալով ամենէն փայլուն աստեղաց, ինչ-
 պէս Սիրիոսի, Քնարի և Լուսնթագի հաւա-
 սարելէն ետքը, 1574ին անհետ եղաւ և ան-
 կէց վերջը այլ եւս չը տեսնուեցաւ: Կըկար-
 ծուի որ ժամանակաւոր աստղերը երկար
 պարբերականով փոփոխ աստղեր են:

ԿՐԿՆԱՍՏԵՂՔ, ԵՌԱՍՏԵՂՔ, ԲԱԶՄԱՍՏԵՂՔ

ԵՒ ԳՈՒՆԱԻՈՐ ԱՍՏԵՂՔ

190. Արկնաստեղք կ'ըսուին այն աստղերը,
 որք պարզ աչքով մէկ կ'երեւին, բայց երբ
 հեռադէտներով նայուին, յայտնի կերպով
 երկու հատ կ'երեւին, ինչպէս են Բե-եռ-ական
 տասրը, Ալփայիւր, Կասսօր, Բէլի-լե-ս և Անպարէս:

Կան աստղեր ալ, զորս եթէ հեռադէ-
 տով նայելու ըլլանք՝ որոշ կերպով երեք կամ
 շատ աստղեր կը տեսնեմք, ասոնք կ'ըսուին
 Եռաստեղք եւ Բազմաստեղք: Սիրիոս գեղեցիկ
 աստղը բազմաստեղ մ'է, որ հեռադէտով
 նայուելով՝ կ'երեւի կեդրոնական աստղ մի,
 շրջապատեալ ընկերք Սիրիոսի ըսուած չորս
 փոքր աստղերէ, եւ զոր առաջին անգամ
 տեսան 1863ին Պ. Գլարկ և Պ. Կօլտշմիթ:

191. Երեսուն կամ քառասուն կրկնաս-
 տեղաց ներկայացուցած երեւոյթը աստղա-

գիտաց ուշադրութիւնը գրաւած է . և այս երեւոյթն այն է , որ կրկնաստեղաց երկու աստղերը մի և նոյն լուսաւորութիւնը չունին , և նուազ լուսաւորը շրջան կ'ընէ աւելի լուսաւորին բոլորտիքը , ինչպէս մեր մոլորակը արեգական բոլորտիքը : Այս պատճառաւ կրկնաստղերը , եռաստղերը եւ բազմաստղերը իբրեւ մոլորակային դրութիւններ են թաղրած են , ուստի և կեդրոնական աստղը արեգակնային աստղ անուանած են , իսկ միւսներն արեգակնային աստղ : Հերշել (1) . արեգակնային աստեղաց շատին շրջանը հաշուած է :

192 . Վերջապէս կրկնաստղերէն շատերը գունաւորեալ կ'երեւին . երբ արեգակնային աստղը կարմիր , նարնջագոյն կամ դեղին ըլլայ , արեգակնային աստեղը կ'ըլլան կապոյտ կամ կանաչ : Այս գոյները լրացող գոյն* կը կոչուին . որովհետեւ եթէ այս հակառակ գոյնները իրարու խառնուին այն վայրկենին , որ Վիտոզին աչաց ցանցակերպին կ'ազդեն , ճերմակ սլիտի երեւէին :

(1) Վիլհելմ-Հերշել՝ Անգղիացի նշանաւոր աստղագետն է . սա գտաւ Ռւրանոս մոլորակը , ծնած է Հանովրի մէջ 1758 ին և մեռած 1822 ին :

ՄԻԳԱՄԱԾԻ • — ԾԻՐԿԱԹԻՆ

193. Միգամածք կ'ըսուին ճերմակ և անկանոն բիծերը, զոր Աստղագէտք տեսած են երկնից զանազան մասերուն մէջ: Մինչեւ հիմա երկու հազարէն աւելի միգամածներ ճանչցուած են, որոնք երեք դասի կը բաժնուին:

1°. Ասպղային միգամածք, որոնք պարզ տեսութեամբ լուսոյ շփոթ կոյտ մը կ'երեւին, բայց երբ նոյն իսկ տկար հեռագէտներով նայուին, իրարու խիստ մերձ աստեղաց խումբեր կը տեսնուին, ինչպէս են, Մսուրը՝ Խեցգետնի մէջ, Բոյլք, Հիասք ըսուած բազմաստեղք՝ Յուլի համաստեղութեան մէջ և Վարսք Բերնիկէայ:

2°. Լոծախան միգամածք, խիստ զօրաւոր հեռագէտներով միայն ասոնց մէջ որոշ աստղեր կը տեսնուին:

3°. Բոռն միգամածք, որոնք ցրեալ և շարունակեալ նիւթոյ մը տեսքն ունին, մինչեւ մերօրերը ասոնց մէջ որոշ աստղեր տեսնուած չէին, բայց ՚ի վերջոյ Լորտ Թօսի շինած երկու մեզր բերան ունեցող հեռագէտով կարող եղան տեսնել:

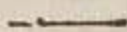
194. Աստղային միգամածներուն մէջ ամենէն նշանաւորն է Ծիր կաթին կամ Յարրֆոլը:

զոր դաշտի բնակիչք Ս. Յակովբայ Ճանապարհ կը
 կոչեն: Այս միգամածը, զոր Հարթագունտին
 մէջ կապոյտ գունով ներկայացուցած ենք,
 անհուն գօտի մ' է, լուսաւոր, ճերմակագոյն,
 անկանոն, և բաղկացեալ է անհուն աստղերէ.
 կը տարածուի հորիզոնին մէկ եզրէն մինչեւ
 միւս եզրը, կտրելով Արծուի, Կարապի, Կա-
 սիոպէի, Պերսէոսի եւ այն համաստեղու-
 թիւնները: Իւր շրջապատին մէկ կէտէն եր-
 կու առաջ կը բաժնուի և երկրորդ աղեղ մի
 կը ձեւացնէ, որ 120° միջոց մի տարածուելով՝
 նորէն գլխաւոր աղեղին հետ կը միանայ:
 Ծիր կաթին, որ մեզ այնչափ մեծ շրջանակ մի
 կ'երեւի, ոչ անոր համար է, որ ուրիշ շատ մի
 ամպամածներէն խիստ մեծ է, այլ որովհե-
 տեւ մեր արեգակը նորա մասն է եւ մեք
 այնպէս կը կարծեմք, որ իբրեւ թէ նորա
 կեդրոնը բռնած ենք, եւ ինքը մեր շուրջը
 անհուն գօտիի մը պէս կ'երեւի:



Գ Լ Ո Ի Խ Գ .

Ա Ր Ե Գ Ա Կ



Ր Ն Դ Ն Ս Ն Ո Ւ Ի Բ Յ Ա Տ Կ Ո Ւ Թ Ի Ի Ն Ք Ա Ր Ե Գ Ա Կ Ա Ն

195 . Արեգակը հաստատուն աստեղաց մէջ երկրիս ամենէն մերձաւորն է , եւ այս պատճառաւ ամենէն մեծ և լուսաւոր կ'երեւի . միայն արեգակյան հեռաւորութիւնը և երեւութական տրամագիծը կարելի եղած է չափել : Արեգակյան շուրջը դարձող մոլորակները , իրենց արբանեակները , ինչպէս նաեւ շատ մը գիսաւորներ՝ իրենց լոյսը եւ տաքութիւնը արեգակէն կ'ընդունին :

Հ Ա Կ Ա Ն Կ Ի Ի Ն Ա Ր Ե Գ Ա Կ Ա Ն

196 . Աստղի մը հակակիւնն է այն անկիւնը , որուն տակ նոյն աստղին կեդրոնէն կը տեսնուի երկրի շառաւիղը , կամ այն անկիւնը որ կը կազմուի երկրի շառաւիղին երկու ծայրերէն քաշուած և նոյն աստղին կեդրոնին վերայ միացած տեսութեան երկու ճաւ

ուսուցանելու : Ինչպէս երկրի մակերեսու-
թի Բ կէտին վերայ կեցող Վիտուլին համար
(Ձև 39) և արեգակյան հականկիւնն է ԱՆԲ ան-
կիւնը , որոյ տակ արեգակյան կեդրոնէն պի-
տի տեսնէ ԱԲ երկրի շառաւիղը , որ Վիտուլի
ստրեբուսն կը հասնի :

197 . Աստղի մը հականկիւնը կը փոփոխի
շատ մը պատճառներով , մանաւանդ հետեւ-
եալ երկու գլխաւոր պատճառներով :

1^o . Երբ աստղ մի կը հեռանայ երկրէն ,
իւր հականկիւնը կը նուազի , և երբ կը մո-
տենայ կ'առաւելու :

2^o . Եթէ այս աստղը և կէտին վերայ է
(Ձև 39) , այսինքն հորիզոնին վերայ , իւր հա-
կանկիւնը մեծագոյնն է , և կ'ըսուի հորիզոնական
հականկիւն . բայց աստղը քանի բարձրանայ
երկնից մէջ և հետզհետէ Ն' և Ն'' կէտերուն
վերայ գայ , իւր հականկիւնն ալ հետզհետէ
կը նուազի . և եթէ աստղը Տ կէտին վերայ
գայ , կամ զենիթին վերայ հասնի , իւր հա-
կանկիւնը զրոյ կ'ըլլայ : Սոյն այլ և այլ հական-
կիւններն Բարձր-Թեան հականկիւն կ'ըսուին :

Երբ հականկեան մը բարձրութիւնը նշա-
նակուած չէ , պէտք է իմանալ , որ միշտ հո-
րիզոնական հականկեան վերայ է խօսքը :

Այս հականկեան կրկինը երկրի երևո-թա-
նան արամագիծն է աստղի կեդրոնէն տեսնուած :

198. Արեգական հորիզոնական հականկիւնը կը փոխուի 8-9 երկվայրկեան, որով միջին մեծութիւնը կ'ըլլայ 8" 58 : Հետեւաբար երկրի տրամագիծը 17" 16 անկեան տակ կը տեսնուի :

199. Աստեղաց հականկեան արժէքը դիտնալով՝ կարելի է գտնել իրենց մեծութիւնը եւ երկրէս ունեցած հեռաւորութիւնը :

Տրամագիծ եւ մեծութիւն Արեգական .

200. Աստղի մը երեւոյթական տրամագիծը կ'ըսուի այն անկիւնը, որոյ տակ կը տեսնուին նոյն աստղը եթէ երկրի կեդրոնին վերայ լինիմք :

Աստեղաց երեւութական տրամագիծը չափելու համար պէտք է միջօրեայի մակարթական մէջ դիտակը հաստատել և ասոր ապակիին ետեւը խիստ բարակ թել մը կախել ուղղաձիգ կերպով . այնուհետեւ դիտել, որ նոյն աստղին արեւելեան եզրը քանի վայրկեան յետոյ կ'անցնի արեւմտեան եզրէն նոյն թելին առջեւէն : Օրինակի համար, սեպտեմբ որ 2 վայրկեան յետոյ կ'անցնի արեգական արեւելեան եզրը արեւմտեան եզրէն, ուսկից կարող եմք հետեւցնել, որ արեգա-

կան տրամագիծը կէս աստիճան մեծութիւն ունի . որովհետեւ այս աստղը 15 աստիճանը մէկ ժամէն կը քայլէ , ուրեմն կէս աստիճանը 2 վայրկեանէն :

Արեգական երեւութական տրամագիծը կէս աստիճանէն քիչ մը աւելի է . իւր միջին արժէքն է $32' 3''$ կամ $1,923''$:

201. Արդէն տեսանք որ երկրի երեւութական տրամագիծը $17'' 16$ է արեգակէն նայելով : Եթէ $1,923''$ ը բաժնեմք $17'' 16$ ու՛ 112 քանորդ մը կ'ունենամք , որ կը ցուցնէ թէ արեգական տրամագիծը 112 անգամ աւելի մեծ է երկրի տրամագծէն . և որովհետեւ գնտերու ծաւալը իրարու այնպէս կը համեմատին ինչպէս իրենց տրամագծերուն խորանարդները , ուրեմն արեգական ծաւալը $112 \times 112 \times 112 = 1,404,928$ կամ $1,400,000$ անգամ աւելի մեծ է երկրի ծաւալէն :

Հեռաւորութիւն արեգական յերկրէ .

202. Աստեղաց հականկեան միջոցաւ կարող էմք չափել երկրէս արեգական ունեցած հեռաւորութիւնը : Եթէ 39^ր ձևոյն մէջ ը արեգակը սեպեմք , և ԱԲ երկրի շառաւիղը , ԱՆ պիտի ըլլայ այս երկու աստեղաց իրարմէ ունեցած հեռաւորութիւնը : ԱՆԲ եռանկեան մէջ

ՅԲ Երկրի շառավիղին Երկայնութիւնը ծա-
նօթ է, նոյնպէս ԲԱՆ անկիւնը, որ 90° է և
ԱՆԲ հականկիւնը, որ $8'' 58$ է: Արդ Երբ Ե-
ռանկեան մը մէկ կողմը և Երկու անկիւննե-
րը յայտնի ըլլան, միւս ամեն տարածութիւն-
ները կարող եմք գտնել Եռանկիւնաչափա-
կան օրինօք: Այս կերպով գտած են, որ Եր-
կրի շառավիղը արեգական Երկրէս ունեցած
հեռաւորութեան մէջ 24,096 անգամ կը
պարունակի: Երկրի շառավիղը 6,366 քիլո-
մէդր ըլլալով՝ արեգական հեռաւորութիւնը
153,000,000 քիլոմէդրէն քիչ մ'աւելի կ'ըլլայ:

Այս հեռաւորութեան վերայ գաղափար
մը ունենալու համար, բաւական է գիտնալ,
որ Թնդանօթի ուումք մի միօրինակ արագու-
թեամբ 6 տարիէն կը հասնի արեգական, և
օրը 400 քիլոմէդր ընթացող շոգեշարժ մէքե-
նայ մը, 1000 տարիէն, լոյսը, ինչպէս վերջը
պիտի տեսնեմք, արեգակէն մեզի 8 վայր-
կեան 13 Երկվայրկենէն կը գայ:

ԲՆԱԿԱՆ ԿԱԶՄՈՒԹԻՒՆ ԱՐԵԳԱԿԱՆ

203. Բիծ, արեգական. — Երբ արեգակը դի-
տեմք սեւցած կամ գունաւորուած ապակի-
ներով՝ իւր մակերեւութին վերայ այլ և այլ
բծեր կը տեսնեմք իրարմէ ձեւով, մեծու-

Թեամբ և փայլունութեամբ սարբեր : Այս բծերէն ոմանք շատ մթին են . կեդրոնական մասն , որ պէտք էր խիստ լուսաւոր երեւեր , ընդհակառակն գրեթէ սեաւ կ'երեւի և չըջատեալ է նուազ աղօտ գունով մը , որ թերաստուերի կը նմանի : Միւս բծերն շատ լուսաւոր են և կ'ըսուին լոսաւոր հաստանք (facule) :

Արեգական բծերուն բնութեան և գոյութեան վերայ եղած շատ մը տեսութիւններն մէկ կողմ թողլով՝ միայն այս մասին Հերշելի կարծիքը յառաջ կը բերեմք , որ այսօր ընդունուած է ընդհանրապէս և զոր Ֆրանսուա — Արակո (1) ալ իւր բացատրութեամբք հաստատած է :

Ըստ Անգղիացի աստղագիտին երեք որոշ մարմիններէ կազմուած է արեգակը . 1^o կարծր և ընդդիմահար կուտէ մը . 2^o կարի խիտ միգապատ մթնոլորտէ մը , որ անընդմիջապէս կուտը կը շրջապատէ . 3^o լոսոյ գոնա (photosphère) ըսուած լուսաւոր մթնոլորտէ մը , որ արեգական ամենէն արտաքին մասը կը կազմէ և յորմէ մէք կընդունիմք լոյս և տաքութիւն : Երբ մեզ անձանօթ պատճառնե-

(1) Ֆրանսուա — Արակո դարուս ամենաերեւելի իմաստուններէն մին է . ծնած է Նսթակելի մէջ (Արեւելեան Պիւրենեանք) 1786 ին և մեռած 'ի Փարիզ 1852 ին :

բով այս երկու միջնորդները կը պատռին ,
տեսանելի կ'ըլլայ արեգական ընդդիմահար
և կարծր մասը . և դարձեալ ասկէց յառաջ կը
գան այն աղօտ բծերն , որոց վերայ խօսեցանք :
Եթէ այս պատուածքները լուսոյ գնտին
արտաքին մակերեւութին վերայ տեղի ունե-
նան , ասոնցմէ յառաջ եկած խողովները
կ'երեւին առաւել կամ նուազ զօրաւոր հակ-
մամբ , որոց արտաքին մասերը կ'երեւին ա-
ւելի փայլուն , զորս լուսաւոր մասունք ա-
նուանեցինք :

204. Լոյս արեգական .— Արեգական լոյսը , որ
Լուսագնտէն մեզ կը գայ , պարզ չէ , այլ գու-
նոյ եօթն ճառագայթներէ բաղկացեալ է ,
որք միանալով ճերմակ լոյսը կը կազմեն : Այս
լուսոյ պայծառութիւնը շացուցիչ է , ինչ-
պէս ամենապայծառ լապտերներու լոյսը . բայց
եթէ ամենալուսաւոր լապտեր մը Ռիտտը իւր
աչքին և արեգական սկաւառակին մէջ տեղը
բռնէ , բոլորովին սեաւ կ'երեւի լապտերը :

Երկար ժամանակ այնպէս կը կարծուէր որ
լուսոյ արագութիւնը վայրկեանական է . բայց
այժմ ստուգուած է , որ լոյսը միջոցը կտրե-
լու և մեզ հասնելու համար որոշեալ ժամա-
նակ մը կ'անցնէ , ինչպէս արեգական լոյսը
մեզի կը գայ 8 վայրկեան և 13 երկվայրկե-
նէն , որ ըսել է լուսոյ արագութիւնը մէկ

երկվայրկենի մէջ 310,000 քիլոմէտր է : Արա-
կօ այնպէս կը կարծէր , որ արեգական ինչ և
իցէ մէկ քանի կէտերէն եկած ճառագայթ-
ներն հաւասար ուժգնութիւն ունին : Յայց հի-
մա աւելի ճիշդ քննութեամբք հաստատուած
է , որ արեգական սկաւառակի կեդրոնէն ե-
կած ճառագայթներն երկու անգամ աւելի
լոյս և տաքութիւն կը տան :

Լուսոյ մեզ հասնելուն կերպին վերայ
գլխաւոր երկու ենթադրութիւն կայ : Նեւ-
տոնն՝ Բո-րման Դրո-նէամբ (hypothèse de l'émis-
sion) կ'ենթադրէ , որ լուսաւոր մարմիններն
իրենց բոլորտիքը վերջին աստիճանի նուրբ
եւ անկշռելի լուսոյ մասնիկներ կ'արձակեն ,
որք թափանցիկ մարմիններէ անցնելու յառ-
կութիւն ունենալով՝ կը գան աչքին մէջ և
սեւտութեան երեւոյթը կը պատճառեն : Տե-
քարդ՝ Վեպայման Դրո-նէամբ (hypothèse des on-
dulations) կ'ենթադրէ , որ միջոցին ամեն
կողմը կարի նուրբ հեղուկ մը տարածուած
է ելեր անուամբ , և թէ լուսաւոր մարմնոց
մասնկաց ճօճումները մի գլխի միւսոյ նոյն
հեղուկին հաղորդուելով՝ աչքին վերայ լու-
սոյ զգացումը յառաջ կը բերեն գրեթէ օդոց
ճօճումներուն նման , որ ականջին մէջ ձայնի
զգացումը յառաջ կը բերեն :

սուի այն ճերմակ եւ նուրբ լոյսը , որ իւր ձեւով նման է արեգական սկաւառակին միացած լուսոյն և որ մեր կլիմայից մէջ Մարտին՝ արեւու մտնելէն յետոյ, և Սեպտեմբերին՝ ծագումէն յառաջ կ'երեւի : Տակաւին ճանչցուած չէ ճիշդ կերպով սորա պատճառը եւ բնութիւնը . թէեւ մի քանի աստեղագէտք կը համարին արեգական շուրջը խտացած լուսոյն մնացորդը :

206 . Արեգակնային նի-թի . — Արեգական բլնական կազմութեան հարցը 1861ին նոր քայլ մը առաւ և Գերմանացի Պ . Պունսէն և Պ . Բիրշօֆ բնագիտաց աշխատութեամբ եղած կարեւոր գիւտով լուսաբանեցաւ : Արեգական լուսոյ վերայ եղած գեղեցիկ փորձերուն համեմատ այս գիտունները կը յուսան հաստատել որ արեգական նիւթը ունի իւր մէջ երկաթ , աւշնաստարր , տարր սնկաղի , Տակնիտ , Գրօժ և նիւթը , որոնք ինչպէս առատութեամբ երկրիս վերայ կը գտնուին : Յիշեալ գիտուններն նոյնպէս կը յուսան հաստատել , որ ոսկի , արծաթ , պղինձ , վնկ , տարր պողեղի , զառկաքար , և ծարրսքար չը կան արեգական մէջ :

207 . Զերմո-թի-ն արեգական . — Արեգակէն եկած լուսոյ ճառագայթները նոյնպէս ջերմութեան ճառագայթներ են : Հաշիւ ըրած

են, որ արեգակիան իւր շուրջը արձակած տա-
քութիւնը կրնայ լուծել մէկ օրուան մէջ ա-
մեն կողմ շրջապատած 20 քիլոմէդր թանձ-
րութեամբ սառույցի խաւ մը : Երկիրը միջոցին
մէջ փոքրիկ տեղ մը բռնելուն, այս անհուն
տաքութեանէն կ'ընդունի միայն երկու հազար
միլիոնորդ մասը, և թէեւ արեգակնային տա-
քութեան այս նուազ մասը, որոյ 4 հարիւ-
րորդն եւս մթնոլորտը կը ծծէ, երկրիս մէկ
տարիէն կը հասնի, այսու ամենայնիւ կա-
րող է լուծել ամբողջ երկիրը շրջապատող և
30 մեդր թանձրութիւն ունեցող սառույցի
խաւ մը : Գարձեալ այս ջերմութեան ար-
դեամբ է, որ տաք երկիրներու և տաք օրե-
րու մէջ ջերմաչափը մինչեւ 48 կամ 50 աս-
տիճան կը բարձրանայ :

208. Զանգուած և խտութիւն արեգակիան. —
Արեգակիան զանգուածը երկրի զանգուածէն
գրեթէ 350,000 անգամ աւելի է : Բայց ու-
րովհետեւ արեգակիան ծաւալը 1,400,000 ան-
գամ աւելի մեծ է երկրի ծաւալէն, ուստի
350,000ը բաժնելով 1,400,000ով, կ'ունենամք
0,25 քանորդ մը, որ կը ցուցնէ թէ արեգա-
կիան խտութիւնը երեք խտութեան մէկ չորրորդն է . հե-
տեւաբար եթէ երկիրը արեգակիան չափ ծա-
ւալ ունենար անկէ չորս անգամ աւելի պի-
տի կըռէր :

ՇԱՐԺՄՈՒՆՔ ԱՐԵՓԱԿԱՆ

Երեւոթական շարժումը .

209 . Արեգակը շատ մը երեւութական շարժմանց ենթակայ է , զորս թէեւ նախընթաց գլուխներուն մէջ նշանակեցինք , բայց աւելորդ չեմք համարիր հոս ևս համառօտիւ կրկնել :

Այս շարժումներն են .

1^o Երեւոթական շարժումն օրական հոլովման , որ երկրի հոլովումէն յառաջ կը գայ և պատճառ է տուրնջեան և գիշերոյ յաջորդութեան :

2^o Երեւոթական շարժումն փարեկան լաւալման , որ երկրի տարեկան շրջանէն յառաջ կը գայ և պատճառ է եղանակաց երեւութին :

3^o Յեփախաղաց շարժումն նկատմամբ Զորիակոսի համասարտութեանց , որ Գիշերահաւասարից կէտերուն տեղափոխութենէն յառաջ կը գայ և պատճառ է Գիշերահաւասարից նահանջման :

210 . Այս երեւութական շարժումներէն զատ , ունի արեգակը յատուկ շարժումն , որով ինքն իր վերայ կը գառնայ , եւ բաց թոյամանէ աստղագիտաց մէջ կարծիք կայ , որ Արեգակը իւր ամբողջ գրութեամբ ունի

տարեկան ընթացք ևս, որով անձանօթ ծը-
րի մը մէջ կը շարժի :

Հոյովուսն արեգական .

211. Արեգական այս շարժումը հաստա-
տուած է իւր բծերուն տեղափոխութե-
նէն : Այս բծերն միշտ արեգական սկաւա-
ռակի արեւմտեան եզրին վերայ կը սկսին
երեւիլ նուրբ թելի ձեւով, վերին եզրէն
դէպ 'ի ստորին եզրը ձգուած . քանի սկա-
ւառակի կեդրոնին մօտենան, այնչափ կըս-
տուարանան, երբ կեդրոնին վերայ հասնին՝
իրենց մեծագոյն լայնութիւնը կ'ըստանան,
այնուհետեւ կը սկսին նուազիլ և արեւելեան
եզրին վերայ երթալէն յետոյ աներեւոյթ կը
լինին : Արովհետեւ մի և նոյն բծերը ամեն
25 $\frac{1}{2}$ օրէն վերստին մի և նոյն կերպով տե-
սանելի կ'ըլլան, Գալիլիոս, որ առաջինն եղաւ
այս երեւոյթը դիտողներէն, հետեւցուց, որ
արեգակը 25 $\frac{1}{2}$ (1) օրէն ինքն իր վերայ կը
դառնայ՝ արեւմուտքէն դէպ արեւելք :

(1) Պ. Լոկիերի Փարիզի Գիտարանին մէջ 1842 ին ըրած
փորձին նայելով, զոր Արաիօ ևս ընդունեց, Արեգակը 25 $\frac{1}{3}$
օրէն կը դառնայ և այս որոշումը հիմա բոլոր աստղագէտք
ընդունած են .

Արեգական առանցքը , որոյ շուրջը կը հոլովի , ծիր խաւարմանի մակարթակին հետ $82^{\circ} \frac{1}{2}$ ի անկիւն մը կը կազմէ . հետեւաբար արեգակնային հասարակածը ծիր խաւարմանի մակարթակին հետ $7^{\circ} \frac{1}{2}$ ի անկիւն մը կը կազմէ :

Թէ և երկիրը իւր հոլովումը մէկ օրէն՝ և արեգակը $25^{\circ} \frac{1}{2}$ օրէն կը կատարեն , որովհետեւ արեգական շրջանակը երկրի շրջանակին 112 անգամն է , այնու ամենայնիւ արեգական հոլովման արագութիւնը՝ երկրի հոլովման արագութեան քառասպատիկն է :

Ենթադրական տարեկան շարժումն արեգական .

212. Վասնզն և անոր շրջակայ համաստեղութեանց վերայ տեսնուած երեւոյթ մի աստղագիտաց մտածել տուաւ , որ արեգակն ալ ունի շարժումն միջոցին մէջ , որով դէպ 'ի Վասնզն համաստեղութիւնը կը քայլէ : Ենթադրելով՝ որ արեգակը իրասպէս այսպիսի շարժում մ' ունի , բայց որովհետեւ մեզ համար գրեթէ անզգալի է , և մանաւանդ որ այս շարժումը իւր բոլոր մոլորակներով և անոնց արբանեակներովը մէկտեղ կ'ընէ , դարձեալ մեք զայն իբրեւ հաստատուն կը տես-

նեմք , նկատմամբ այն ամեն աստեղաց , որոնք
մոլորակային գրութիւնը կը կազմեն :

ԱՐԵՓԱԿՆԱՅԻՆ ՕՐ

213. Արեգակնային օրն է կէս օրէ մը մինչև
միւս կէս օր եղած ժամանակը , կամ ժամա-
նակի այն միջոցը , որ կը տեւէ արեգական
երեւութական շարժմամբ տեղւոյ մը միջ-
րեայէն նորէն նոյն միջօրեային վերայ գալը :

214. Արդէն տեսանք , որ աստղային օրը
23 ժամ և 56 վայրկեան է . իսկ արեգակնա-
յին միջին օրն է 24 ժ . որով արեգակնային օ-
րը 4 վայրկեան աւելի կ'ըլլայ աստղային օրէն ,
կամ 4 վայրկեան աւելի՝ երկրին միանգամ իր
վերայ դառնալու համար անցուցած ժամա-
նակէն :

Այս տարբերութիւնը յառաջ կը գայ երկ-
րի ծիր խաւարմանի մէջ ամեն օր յառաջ եր-
թալէն , որ թէեւ աստեղաց նկատմամբ գը-
րեթէ զրոյ է՝ իրենց անհուն հեռաւորու-
թեան պատճառաւ , բայց արեգական նկատ-
մամբ ընդհակառակն խիստ զգալի է : Ասկից
կը հետեւի որ եթէ մի և նոյն աւուր կէս
օրուան ժամանակ արեգակը եւ աստղ մի
մէկ տեղ անցնին միջօրեայի վերայէն , 23 ժ
56 ւէն յետոյ , կամ երկրի միանգամ իր վե-

բայ դառնալէն յետոյ, աստղը նորէն նոյն միջօրեային վերայ կը գայ, իսկ արեգակը 4 վայրկենէն յետոյ պիտի գայ նոյն միջօրեային վերայ, որովհետեւ երկիրը 23¹/₂ 56 և էն գրեթէ մէկ աստիճան ծիր խաւարմանի մէջ յառաջ երթալով՝ արեգակը աստղին նկատմամբ մէկ աստիճան յետ կը մնայ. ուստի հարկ է, որ երկիրը 4 վայրկեան ալ իր վերայ դառնայ, որպէս զի կարողանայ մի և նոյն միջօրեայն արեգակն գիմացը բերել, կամ որ նոյն է, կէս օր ունենալ:

215. Արեգակնային օրը աստղային օրէն երկար ըլլալով, կը հետեւի որ տարւոյն մէջ արեգակնային օրերէն աւելի աստղային օր կայ. ինչպէս, տարւոյն մէջ 365 ¹/₄ արեգակնային և 366 ¹/₄ աստղային օր կայ:

216. Աստղագիտական օր կ'ըսուի արեգակնային օրը, երբ կէս օրէ կէս օր հաշուեմք. իսկ աստղագիտական օր, երբ կէս գիշերէ կէս գիշեր հաշուեմք:

Բուն եւ միջին ժամանակք. —

Հաւասարութիւն ժամանակի.

217. Երկրին իւր վերայ դառնալու շարժումը միօրինակ ըլլալով, աստղային օրը միշտ

մի և նոյն տեւողութիւնը ունի . բայց ծիր խաւարմանի մէջ արեգակէն ունեցած հեռաւորութեան համեմատ երբեմն դանդաղ , երբեմն արագ ընթանալով՝ արեգակնային օրը երբեմն 24 ժամէն աւելի և երբեմն պակաս կ'ըլլայ : Մերձակէտին վերայ , այսինքն ձմերան , երկիրը արեգակէն աւելի քաշուելով՝ արագ կ'ընթանայ ծիր խաւարմանի մէջ , յորմէ այնպէս կը թուի թէ արեգակը աստղերուն նկատմամբ շատ յետ մնացած է . ուստի պէտք է երկիրը 4 վայրկենէն աւելի դառնայ իւր վերայ , որպէս զի միջօրեայն արեգական դիմացը գայ . որով ձմերան՝ արեգակնային օրը 24 ժամէն աւելի կ'ըլլայ : Հեռակէտին վերայ , կամ ամառան , երկիրը արեգակէն նուազ քաշուելով՝ դանդաղ կը քալէ ծիր խաւարմանի մէջ . հետեւաբար արեգակը կը թուի թէ աստղերուն նկատմամբ քիչ յետ մնացած է . ուստի երկիրը իւր վերայ 4 վայրկենէն պակաս պիտի դառնայ մի և նոյն միջօրեայն արեգական դիմացը բերելու համար , որով ամառան՝ արեգակնային օրը 24 ժամէն պակաս տեւողութիւն կ'ունենայ :

218. Բո՛ւն ժամանակ կամ Բո՛ւն օր կ'ըսուի ժամանակի այն միջոցը , զոր արեգակը կ'անցընէ միջօրեայէ մը կրկին նոյն միջօրեա-

յին վերայ գալու համար . բուն աւուր 24ր
մասը կ'ըսուի Բոն յամ :

Միջին յամանակ կամ Ռջին օր կ'ըսուի ժամա-
նակի այն միջոցը , որ պիտի պարունակուէր
երկու կէս աւուր մէջ տեղը , եթէ փոխա-
նակ երկրին՝ մտացածին աստղ մի արեգական
շուրջը դառնար մի օրինակ արագութեամբ :
Միջին աւուր 24ր մասը կ'ըսուի Ռջին յամ :

219. Արեգական ժամացոյցները բուն ժա-
մանակը կը ցուցնեն . իսկ մեր գործածած ժա-
մացոյցները միջին օրը :

220. Ամենէն երկայն բուն օրը միջին օ-
րէն գրեթէ կէս վայրկեան աւելի է , և ա-
մենակարճ բուն օրն ալ կէս վայրկեան պա-
կաս . յորմէ կը տեսնուի , որ արեգակնային
ամենաերկայն և կարճ օրերուն տարբերու-
թիւնը մէկ վայրկեան է . և հետեւաբար ա-
րեգակնային ամենակարճ օրն իսկ աստղային
օրէն երկայն է :

221. Բուն և միջին ժամանակաց տարբե-
րութիւնը հաստատո-ւի-ն յամանակի կ'ըսուի :
Այս տարբերութիւնը ամեն օր կը փոփոխի
և մինչեւ 16 վայրկեան և 17 երկվայրկեան
կ'ըլլայ : Եթէ ժամացուցի մը երկու շարժում
տանք , որով երկու սլաք շարժի , մին բուն՝ և
միւսը՝ միջին ժամանակը ցուցնող , նոյն ժա-
մացոյցը հաստատո-ւի-ան ճօճանակ կ'ըսուի , որոյ

տլաքները տարւոյն մէջ չորս անգամ, այն է
Ապրիլ 15 ին, Յունիս 15 ին, Օգոստոս 31 ին և
Դեկտեմբեր 24 ին իրարու կը համաձայնին :

ՏԵԻՈՂՈՒԹԻՒՆ ՏԱՐԻՈՅ . — ԱՍՏՂԱՅԻՆ ՏԱՐԻ . —

ԳԻՇԵՐՍ, ՀԱՒԱՍԱՐԻՑ ՏԱՐԻ

222. Տարի կ'ըսուի երկրէն արեգակն ընթաց
անգամ դառնալու համար անոցոցած ժամանակը . կամ
եթէ ընդունիմք որ արեգակը կը դառնայ,
այսպէս կարելի է սահմանել, քարէն է արեգա-
կն երկրէս ընթաց ըրած Ռապալիան շարժմամբ անոցո-
ցած ժամանակը :

Գլխաւորաբար երկու տեսակ տարի կայ,
աստղային տարի և Գիշերահաւասարից տարի:

223. Աստղային արի կ'ըսուի այն ժամանակ
կը, զոր արեգակը երկրիս և որ և իցէ աստ-
ղի մը մէջ տեղէն անցնելով՝ կրկին երկրիս և
նոյն աստղին մէջ տեղը վալու համար կ'անցնէ:

Գիշերահաւասարից կամ արեւադարձից և կամ
արեգակնային տարի կ'ըսուի, Գիշերահաւասարէ
մը, զոր օրինակ Քարնան Գիշերահաւա-
սարէն մինչեւ նոյն Գիշերահաւասարը, եւ
կամ արեւադարձէ մը, զոր օրինակ Ամարան
արեւադարձէն, մինչեւ նոյն արեւադարձը
եղած ժամանակի միջոցը :

224. Ահաւասիկ այս տարիներուն իւրա-

քանչիւրին միջին տեւողութիւնը հետեւեալ
լին է արեգակնային օրով հաշուուած : Աստ-
ղային տարին ունի 365 օր 6 ժամ 9 վայր , 14
երկվ : Քիչերահաւասարից տարին ունի 365
օր . 5 ժամ . 48 վայր . 49 երկվ :

Եթէ այս երկու տարիներուն օրերը ի-
րարմէ հանեմք կը տեսնեմք , որ աստղային
տարին քիչերահաւասարից տարիէն 20 վայր .
25 երկվ . աւելի է : Այս երկու տեսակ տա-
րիներէն խիստ կարեւոր է գիտնալ քիչերա-
հաւասարից տարին , որ միշտ մի և նոյն ժա-
մանակ եղանակներն յառաջ կը բերէ :

225 . Քիչերահաւասարից տարին կը բաժ-
նուի չորս եղանակաց , որք են .

Գարուն , Մարտի 21էն կըսկսի և կը տեւէ
92 օր , 21 ժամ և 16 վայրկեան :

Ամառն , կըսկսի Յունիսի 21էն և կը տեւէ
93 օր , 13 ժամ և 53 վայրկեան :

Աշուն , կըսկսի Սեպտեմբեր 21 էն և կը
տեւէ 89 օր , 17 ժամ և 8 վայրկեան :

Զիւնն , կը սկսի Դեկտեմբեր 21 էն և կը
տեւէ 89 օր , 1 ժամ և 31 վայրկեան :

Ինչպէս կը տեսնուի եղանակաց տեւողու-
թիւններէն , Գարունը և Ամառը գրեթէ 7
օր և 16 ժամ աւելի են Աշունէն և Զմեռէն :
Այս տարբերութեան պատճառն է , նախ
որ երկիրը Գարնան և Ամառան ժամանակ իւր

պորտին աւելի մեծ մասը կրն՝թանայ քան թէ
Սչնան և Զմերան . երկրորդ՝ որ երկիրը Ա.
մարան աւելի հեռու լինելով արեգակէն քան
Զմեռը , դանդաղ կը կատարէ իւր ըն՝թացքը :

ՆԱՀԱՆՁՈՒՄՆ ԳԻՇԵՐԱՀԱՒԱՍԱՐԻՅ

226 . Մահանջոմն գիշերահաւասարից . — Գիշերահաւասարից նահանջումն այն երեւոյնն է , որ յառաջ կը գայ գիշերահաւասարից կէտերոմն փարոսէ փարի ետ երկայէն . և այս է պարաճառը , որ իրաւաւնչեր փարի գիշերահաւասարները 20 վայրկեան և 25 երկվ . յառաջ կ'ըլլան քան արեգակն աստղէն հետ յերակցոմն Տեջ լինելն :

227 . Ամեն տարի Գիշերահաւասարից կէտերը աստիճանի 50" յետ կը խաղան , այսինքն Խոյի նշանէն դէպ 'ի Զուկը , Զուկէն՝ Զրհոսը և այսպէս շարունակ , այնպէս որ արեգակը ըն՝թանալով ծիր խաւարմանը՝ ամեն տարի 50" առաջ կը գայ հասարակածին վերայ նախըն՝թաց տարիէն : Եթէ դիտեմք Գարնան Գիշերահաւասարին թէ՛ արեգակը որ աստղին առջեւէն կ'անցնի , և այս վայրկեանը գիշերահաւասարական և աստղային տարիներուն սկզբնաւորութիւնը համարեմք , յաջորդ Գարնան Գիշերահաւասարին կամ գիշերահաւասարական տարւոյն լրանալու ա

տեն պիտի տեսնեմք, որ արեգակը նոյն աստղէն աստիճանի 50'' երկով. հեռու է. հետեւաբար աստղային տարին լրացած չլլար, այլ պէտք է արեգակը տակաւին 20 վայր. 25 երկ. քալէ, որ աստիճանի 50'' կտրէ. ուրեմն աստղային տարին արեգակնային տարիէն 20 վայր. 25 երկով. աւելի երկայն է, որոյ պատճառն է Գիշերահաւասարից նահանջումը:

228. Որովհետեւ Գիշերահաւասարից կէտերը ամեն տարի աստիճանի 50'' յետ կը խաղան, ըսել է 72 տարիէն մէկ աստիճան. 2,156 տարիէն 30 աստիճան, կամ Զողիակոսի ամբողջ նշան մը և այսպէս ամբողջ Զողիակոսը յետախաղաց ընթացքով կը քալեն 12 անգամ 2,156 կամ 25,872 տարիէն: Եւ այս է պատճառը, որ 2,156 տարի առաջ տարւոյն ամիսներուն պատասխանող Զողիակոսի նշաններն այժմ նոյնը չեն: Այն ատեն Գարնան Գիշերահաւասարին նշանն էր Խոյի նշանը, բայց հիմա Զուկն է, նոյնպէս միւս ամիսներն: Որպէս զի Գարնան Գիշերահաւասարը դարձեալ Խոյի նշանին մէջ գայ $11 \times 2,156$ տարի պէտք է:

Ե Ղ Ա Ն Ա Կ Ն Ե Ր

229. Եղանակաց երեւոյթը յառաջ կը գայ երկրէ արեգակն Բոլորիչը ըրած շրջանէն, իր առանցիկն ծէր

խաւարճանի Տահարլեանիին վերայ ունեցած հակոմէն, և այն զոգահեռականութենէն, զոր այս առանցքը ունի անդոգիս կերպով ինչն իրեն հետ :

Եթէ երկրի առանցքը հակած չը լինէր, արեգակը միշտ հասարակածի մակարթակին մէջ մնալով՝ անփոփոխ կերպիւ տիւք և գիշերք հաւասար պիտի լինէին. և ամբողջ տարւայն մէջ պիտի ունենայինք Մարտի 21ին կամ Սեպ. 21ին բարեխառնութիւնը : Եթէ երկրի առանցքը հակած լինելով՝ ամեն դրից մէջ ինքն իրեն հետ զուգահեռական չը մնար, միշտ պիտի ունենայինք Յունիսի 21ին կամ Դեկ. 21ին բարեխառնութիւնը, և օրերն ու գիշերներն ալ անհաւասար պիտի ըլլային :

230. Եղանակաց տեսութիւնը երեւութից երկու որոշ կարգ կը պարունակէ .

Ա. Տունջեան և գիշերոյ տակաւ առ տակաւ աճումը և նուազումը .

Բ. Ամարան և Ձմերան բարեխառնութեան տարբերութիւնը . (26 - 43) :

Տուղնջեան եւ գիշերոյ տակաւ առ տակաւ
անումը եւ նուազումը .

231. Ա. Մարտի 21ին, կամ Գարնան գիշերահասասարին երկրի երկու բեւեռներէն ո՛չ մին արեգական դարձած կ'ըլլայ. լուսաւորութեան

շրջանակը երկու բեւեռներէն կ'անցնի և բո-
 լոր զուգահեռականները երկու հաւասար
 մասերու կը բաժնէ . որով այս շրջանակնե-
 րուն իւրաքանչիւրին վերայ տունջենական
 աղեղը գիշերական աղեղին հաւասար է . և
 այս է սրատճառը , որ տարւոյն այս օրը Գի-
 շերահասասարից կ'ըսուի , որ ատեն արեգակը
 հասարակածի զենիթին վերայ կը լինի :

Մարտի 21 էն սկսեալ երկիրը շարունակե-
 լով իւր ոլորտը , կը թուի թէ արեգակը հա-
 սարակածի հիւսիսային կողմը կ'անցնի և կը
 բարձրանայ ծիր խաւարմանի մէջ . հիւսիսա-
 յին բեւեռը լուսոյ՝ և հարաւայինը մութի
 մէջ կը մտնեն և վեց ամսուան չափ այսպէս
 կը մնան . լոյսը ամեն օր առաջինին բոլորտի-
 բը՝ մութն եւս երկրորդին բոլորտիբը կը տա-
 րածուին : Հիւսիսային կիսագնտին ցերեկնե-
 րը հետզհետէ կ'երկարին և հարաւայնոյն մէջ
 հետզհետէ կը կարճնան :

Բ. Յունիսի 21 ին , կամ Ամարան արեւա-
 կայքին հիւսիսային բեւեռը բոլորովին արե-
 գական դարձած կ'ըլլայ և լոյսը՝ մինչեւ 23°
 $27' \frac{1}{2}$ բեւեռին միւս կողմը կը տարածուի .
 մութն ալ ընդհակառակն հարաւային բեւե-
 րէն $23^{\circ} 27' \frac{1}{2}$ անդին կը տարածուի : Լու-
 սաւորութեան շրջանակը երկու բեւեռական
 շրջանակներէն կ'անցնի և բոլոր զուգահեռա-

կանները, 'ի բաց առեալ հասարակածը, երև
կու անհաւասար մասերու կը բաժնէ : Չիւ
սիսային բեւեռական շրջանակին վերայ, որ
ամբողջապէս լուսաւորուած կիսագնտին մէջ
մտած կ'ըլլայ, 24 ժամ ցերեկ կ'ըլլայ . հիւսի
սային կիսագնտին բոլոր զուգահեռականաց
վերայ տուրնջեան աղեղը ամենամեծ է . ուս
տի սոյն կիսագնտի բնակչաց համար ամենա
երկար տիւն է . հասարակածին վերայ, ինչ
պէս տարւոյն միւս օրերը, նոյնպէս այսօր,
գիշեր և ցերեկ հաւասար է . բայց հարա
ւային կիսագնտին բոլոր զուգահեռականաց
վերայ տուրնջեան աղեղը ամենափոքր է .
ուստի նոյնին բնակչաց համար ամենակարճ
տիւն է . վերջապէս հարաւային բեւեռական
շրջանակին վերայ, որ բոլորովին մթութեան
մէջ մտած կ'ըլլայ, 24 ժամ գիշեր կ'ըլլայ : Նոյն
օրը արեգակը Քեցգետնի արեւադարձին զե
նիթն է . և որովհետեւ հասարակածէն դէպ
'ի հիւսիս ամենավերին կէտն հասած է, այն
պէս կ'երեւի, որ ծիր խաւարմանի մէջ այլ
եւս բարձրանալէ կը դադրի և այս պատճա
ռաւ կ'ըսուի արեւ-ակայք կամ կայան արեգակն :

Յունիսի 21էն սկսեալ արեգակը Քեցգետ
նի արեւադարձէն կը սկսի հեռանալ ծիր խա
ւարմանի մէջ վայր իջնալով, եւ հիւսիսային
բեւեռին շուրջը փոքր ինչ կը նուազի լոյսը .

մուժն եւս կը նուագի հարաւային բեւեռին շուրջը : Հիւսիսային կիսագնտին մէջ ցերեկները թէեւ գիշերներէն միշտ երկայն են , բայց հետզհետէ կը կարճնան . հարաւայնոյն մէջ եւս միշտ կ'երկարին , թէ եւ միշտ գիշերներէն կարճ մնալով :

Գ. Սեպտեմբեր 21 ին , կամ Աշնան Գիշերահասարին , արեգակը ճիշդ ու ճիշդ Մարտ 21 ին դիրքը կ'առնէ . այսինքն հասարակածի վերայ կը գայ , որ ատեն բոլոր ժողովրդոց համար գիշեր և ցերեկ հաւասար են :

Սեպտեմբեր 21էն սկսեալ՝ երկիրը շարունակելով իւր ոլորտը՝ արեգակը այնպէս կը թուի , որ հասարակածի հարաւային կողմը կ'անցնի և կը շարունակէ ծիր խաւարմանի մէջ վայրէջ ընթացքը : Հիւսիսային բեւեռը մուժի մէջ՝ հարաւայինը լուսոյ մէջ կը մրտնեն . և այսպէս կը մնան մինչեւ վեց ամիս . ամեն որ մուժը առջինին՝ և լոյսը երկրորդին բոլորովքը կը սարածուին . հիւսիսային կիսագնտին մէջ ցերեկները շարունակ գիշերներէն կը կարճանան եւ հարաւայինին մէջ կ'երկարին :

Ի. Բեկտեմբեր 21 ին , կամ յՌրան արեւահայտին երկիրը Յունիս 21 ի դիրքին հակառակ դիրքի մէջ կը մտնէ : Հարաւային բեւեռը բոլորովին արեգական դարձած ըլլալով՝ լոյսը մինչ-

չեւ 23° 27' 1/2 կը տարածուի սոյն բեւեռին
 շուրջը . ընդհակառակն մուժն ևս հիւսիսային
 բեւեռին բոլորտիքը կը տարածուի մինչեւ
 23° 27' 1/2 : Լուսաւորութեան շրջանակը բե-
 ւեռական շրջանակներէն կ'անցնի և բոլոր զու-
 գահեռականները բաց 'ի հասարակածէն եր-
 կու անհաւասար մասերու կը բաժնէ : Հիւսի-
 սային բեւեռական շրջանակին վերայ , որ
 ամբողջապէս մթին կիսագնտին մէջ մտած է ,
 24 ժամ գիշեր կ'ըլլայ . հիւսիսային կիսա-
 գնտին բոլոր զուգահեռականաց վերայ տը-
 ւինջեան աղեղը ամենափոքր է , ուստի այս
 կիսագնտին բնակչաց տիւր տարւոյն ամե-
 նակարճն է . հարաւային կիսագնտին բո-
 լոր զուգահեռականաց վերայ սուրնջեան ա-
 ղեղը ամենաերկայն ըլլալով՝ բնակչաց ամե-
 նաերկայն տիւն է : Վերջապէս հարաւային
 բեւեռական շրջանակին վերայ , որ ամբող-
 ջապէս լուսաւորեալ կիսագնտին մէջ է , 24
 ժամ տիւ կ'ըլլայ : Այս աւուր մէջ արեգա-
 կը Այծեղջեր արեւադարձի զենիթն է , և
 որովհետեւ հասարակածէն դէպ 'ի հարաւ
 ամենաստորին կէտն հասած է , այնպէս կը
 թուի , որ այլ եւս վայր իջնելէ կը դադրի :

Գեկտեմբեր 21 էն սկսեալ , արեգակը
 Այծեղջեր արեւադարձէն հեռանալով՝ կը
 սկսի բարձրանալ ծիր խաւարմանի մէջ եւ

մութը հիւսիսային բեւեռին , լոյսն եւս հարաւային բեւեռին շուրջը սակաւ ինչ կը նըլազին : Հիւսիսային կիսագնտին մէջ թէև ցերեկները միշտ գիշերներէն կարճ են , բայց հետզհետէ կ'երկարին . ընդհակառակն հարաւային կիսագնտին մէջ հետզհետէ կը սկսին կարճնալ , թէև միշտ գիշերներէն երկար մընալով :

Վերջապէս երկիրը շարունակելով իւր ընթացքը կը յառաջանայ իւր ծրին մէջ եւ կը գայ Մարտի 21 ին՝ նախընթաց տարւոյն Մարտ 21 ի գրից մէջ . եւ այնուհետեւ կը սկսին մի և նոյն երեւոյթներն պարբերականապէս յառաջ գալ :

Տարբերութիւն բարեխառնութեան
Սմարան եւ Չմերան .

232. Արդէն տեսանք , որ երկիրը իւր հեռակէտին վերայ կ'երթայ Ամառը՝ և մերձակէտին վերայ Ձմեռը : Ուստի պէտք չէ ամառան տարբութեան՝ եւ ձմեռան ցրտութեան պատճառը երկրիս արեգական նկատմամբ ունեցած մերձաւորութիւնը և հեռաւորութիւնը համարել , այլ այս երեւութին բուն պատճառներն են հետեւեալները :

Ամառան , ինչպէս 43ր ձեւոյն մէջ կը տես-

նուի, հիւսիսային կիսագունտը դէպ արեգակն հակած ըլլալով՝ այն աստղին ճառագայթները մեր մոլորակին կը գան շատ ուղղահայեաց կերպիւ, և գետինը՝ եկած ջերմութեան ճառագայթները մեծ մասամբ ծրծելով՝ սաստիկ կը տաքնայ. մանաւանդ գիշերներն ալ կարճ ըլլալով՝ երկիրը ժամանակ չունենար ցերեկուան ընդունած տաքութիւնը ամբողջապէս բուրելու:

Զմերան, ընդհակառակն, հիւսիսային բևեռը ամենեւին արեգակն գարձած ըլլալով՝ ճառագայթները շատ խոտոր կը գան մեր երկիրներուն, որոնք մեծ մասամբ միջոցին մէջ անդրադարձած ըլլալով՝ շատ քիչ կը տաքցնեն զմեզ, նա մանաւանդ գիշերներն եւս սաստիկ երկար ըլլալով՝ երկիրը ժամանակ կ'ունենայ ցերեկուան ընդունած տաքութիւնը մեծ մասամբ կորսնցնել բուրմամբ:

233. Թէ և Յունիս 21ը մեր ամենէն երկայն օրն է տարւոյն մէջ, և այն օրը արեգակն ճառագայթները ամենէն աւելի ուղղահայեաց կերպով կը գան մեզ, բայց մեր ամենէն տաք օրը չէ. որովհետեւ գետինը մինչեւ այս օրը բաւական ժամանակ չունենար տաքնալու. մեր ամենէն տաք օրերն են Յունիս 24 էն մինչև Օգոստոս 26. և այս օրերը կ'ըսուին Առօրէ շիկ տաքիչ, որովհետեւ այս միջոցին

արեգակը բաւական մօտ կըլլայ Մեծ Շան հաւ-
մաստեղութեան : Այսպէս ալ Դեկտեմբեր
21ը, որ թէեւ մեր ամենէն կարճ ցերեկն է
և արեգական ճառագայթները ամենէն ա-
ւելի խոտոր կը դան, բայց սովորաբար մեր
ամենէն ցուրտ օրը չէ, վասն զի երկիրը մին-
չեւ այն ատեն բաւական ժամանակ չունե-
նար սրաղելու. ընդհանրապէս մեր ցուրտ օ-
րերը Յունիարէն մինչեւ Փետրվարի սկիզբնե-
րն են :

Կ Լ Ի Մ Ա.

234. Երկու տեսակ կլիմա կայ, Բնական
կլիմա և Ատողագիտական կլիմա :

235. Բնական կլիմա. — Բնական կլիմաներն են
իրենց միջին բարեխառնութեամբ իրարմէ
տարբեր երկրային գօտիները :

Տեղւոյ մը Ռիւն Բարեխառնութիւնը գտնալու
համար պէտք է ամբողջ տարւոյն մէջ ամեն
օր տարբեր ժամանակներ դիտել նոյն տեղւոյն
Չերմաստիճանը և շարունակ ցուցակագրել.
յետոյ բոլորը գումարել և աւուրց թուով
բաժնել, ելած քանորդը կը ցուցնէ նոյն տե-
ղւոյն միջին բարեխառնութիւնը :

Ըստ այսմ կ'ըսուի, որ կլիմա մը կեղծ է,
երբ իւր Չերմաստիճանը հարիւրամասնեայ
Չերմաչափին 23 աստիճանէն բարձր է. Չերմ

է, երբ 20էն 23 աստիճան ըլլայ . Ձիճ, 15էն 20 աստիճան . Բարեխառն, 10էն 15 . յո՛րս, 5էն 10 . սաստիկ յո՛րս, զըօյէն 5 . սառո՛ցեալ, երբ միշտ ջերմաստիճանը զըօյէն վար ըլլայ :

Տեղւոյ մը կլիման, որ կ'ըլլայ տաք, բարեխառն, ցուրտ և այլն, կ'ըսուի նաեւ անփոփոխ, փոփոխական և կարի փոփոխական :

Տեղւոյ մը կլիման անփոփոխ է, երբ նոյն տեղւոյն ամենատաք եւ ամենացուրտ ամսոց բարեխառնութեան տարբերութիւնը աննըշան է . ինչպէս Մատերեան կղզւոյն կլիման անփոփոխ է . որովհետեւ այս կղզւոյն մէջ վերն ըսուած բարեխառնութեանց տարբերութիւնը 6 աստիճան է . կղզեաց կլիման ընդհանրապէս անփոփոխ է :

Փոփոխական է տեղւոյ մը կլիման, երբ տարբերութիւնը բաւական մեծ ըլլայ . ինչպէս են Փարիզի, Ղոնտրայի, Ս . Մալօի կլիմաներն, որոց ցուրտ և տաք բարեխառնութեանց տարբերութիւնը 15 աստիճան է :

Վերջապէս տեղւոյ մը կլիման կարի փոփոխական է, երբ տարբերութիւնը շատ մեծ ըլլայ . ինչպէս է Նիւ-Եօրքի և Փէքինի կլիման . որովհետեւ այս տեղերուն ամենաջերմ և ամենացուրտ բարեխառնութեանց տարբերութիւնը 30 աստիճան է :

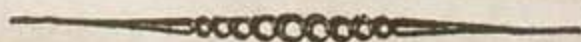
236 . Աստղագիտական կլիմա . — Աստղագիտա-

կան կլիմաները , որ կ'ըսուին նոյնպէս աշխարհագրական կլիմա , ամենաերկայն ցերեկուան ատեւողութեամբ իրարմէ տարբեր երկրային քօտիներն են :

Հասարակածէն սկսեալ , ուր անսովորիս կերպիւ ցերեկները 12 ժամ են , մինչեւ բեւեռական շրջանակները , որոց ամենաերկայն օրը 24 ժամ է , 24 կլիմայից բաժնուած են , որոց իւրաքանչիւրին ամենաերկայն ցերեկներուն իրարմէ ունեցած տարբերութիւնը կէս ժամ է . ուստի և կ'ըսուին ժամական կլիմայք : Իւրաքանչիւր բեւեռական շրջանակներէն մինչեւ մերձաւոր բեւեռը , ուր ամենաերկայն տիւն 6 ամիս է , 6 ական կլիմա կը հաշուեն , որոց ամենաերկայն ցերեկներուն իրարմէ ունեցած տարբերութիւնն է մէկ ամիս , և այս սլասիւսաւ ամսական կլիմայք կ'ըսուին :

Ուրեմն հասարակածէն մինչեւ իւրաքանչիւր բեւեռ՝ 30 ական կլիմա կայ , կամ բեւեռէ բեւեռ 60 կլիմա :

Երուսաղէմ հասարակածէն դէպ 'ի հիւսիս ժամական չորրորդ կլիմային մէջ ըլլալով իւր ամենաերկայն ցերեկը 14 ժամէն մի քանի վայրկեան աւելի է :



Գ Լ ՈՒ Խ Խ Գ .

Լ ՈՒ Ս Ի Ն

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՅԱՏԿՈՒԹԻՒՆՔ ԼՈՒՍՆՈՅ

237. Լուսինը երկրի արբանեակն է , որոյ հետ արեգական շուրջը կը դառնայ , ինչպէս և գրեթէ ամիսն անգամ մը երկրի բոլորտիքը , և նոյնչափ ժամանակի մէջ ինքն իր վերայ կը դառնայ : Լուսինը ընդդիմահար է , այսինքն ինքն իրմէ լոյս չունի , այլ արեգակէն կ'ընդունի և անդրադարձամբ մեզի լուսաւոր կ'երեւի : Երկնային փոքրիկ մարմիններէն է , բայց , երկրիս մերձաւորութեան պատճառաւ իւր երեւութական մեծութիւնը երբեմն արեգական երեւութական մեծութեան հաւասար , երբեմն ալ մեծ կ'երեւի : Երկրի շուրջը դառնալու ժամանակ զանազան տեսքերով կը տեսնուի , որք կ'ըսուին լուսնի փուլեր (phase) : Որոշեալ ժամանակներ արեգակը մեր տեսութենէն կը ծածկէ , կամ ինքն երկրիս ստուերին մէջ կը մտնէ , որով խաւարումներն կը պատճառին : Վերջապէս իւր

ճգողութեամբ, զոր ունի Ովկիանու ջրոց վե-
րայ, պատճառ է ջրոց բարձրանալու և իջ-
նելու շարժմանց, որք ծովախաղացք կ'ըսուին:

Հականկիւն շուանոց .

238. Լուսնոց հականկիւնն է այն անկիւնը,
որոց տակ կը տեսնուի լուսնոց կեդրոնէն երկ-
րի շառաւիղը :

Երբ լուսինը հորիզոնին վերայ լինի, իւր
հականկիւնը ամենամեծագոյնն է, որ կ'ըսուի
Հորիզոնական հականկիւն : Լուսնոց հորիզոնական
հականկիւնը կը փոփոխի 53' էն 61' . միջին
արժէքն է 57' :

239. Որովհետեւ լուսինը երկնային մար-
միններէն երկրիս ամենամերձաւորն է, այս
պատճառաւ իւր հականկիւնը միւս բոլոր
աստեղաց հականկիւններէն մեծ է : Այս
հականկիւնը արեգական հականկեան 400
անգամին հաւասար է, ուրեմն ըսել է եր-
կիրը՝ լուսինէն դիտողը 400 անգամ մեծ սի-
տի տեսնէ քան արեգակէն դիտողը :

Կարեւոր է դիտել նոյնպէս լուսնական
հականկեան փոփոխականութիւնը . որովհե-
տեւ ամենամեծ և ամենափոքր հականկեանց
տարբերութիւնն է 8' : Ասկէց յայտնի կը
տեսնուի, որ լուսնոց երկրիս շուրջն ըրած

ողորտը համեմատութեամբ շատ նման է Երկրի արեգական շուրջը ըրած ոլորտին :

240. Լուսնոյ հականկեան արժէքը ծանուցեալ ըլլալով՝ կարող եմք անով գտնել այս արբանեկին մեծութիւնը և Երկրէս ունեցած հեռաւորութիւնը :

Տրամագիծ եւ մեծութիւն շուանոյ.

241. Լուսնոյ Երեւոթական արամագիծ լուսով՝ սէտք է հասկնալ այն անկիւնը, որոյ տակ կը տեսնէ սոյն աստղին սկաւառակը Ռատողը, եթէ Երկրի կեդրոնին վերայ ըլլայ :

Լուսնոյ Երեւոթական տրամագիծը գրեթէ հաւասար է արեգական Երեւոթական տրամագծին, և իւր միջին արժէքն է 31' Բայց լուսինը իւր ոլորտին մէջ Երկրին երբեմն մօտիկնալով և երբեմն հեռանալով՝ ըստ այսմ իւր Երեւոթական տրամագիծն եւս կ'աճի և կը նուազի քաւական մեծ քանակութեամբ. այս պատճառաւ և մեք լուսնոյ սկաւառակը արեգական սկաւառակէն մերթ մեծ՝ և մերթ փոքր կը տեսնեմք :

Մի և նոյն աւուր մէջ համեմատելով լուսնոյ Երեւոթական տրամագիծը իւր հորիզոնական հականկեան կրկինին հետ, այսինքն այն անկեան հետ, որոյ տակ կը տեսնէ լուսն

նոյ կեդրոնէն երկրի շառաւիղը , կը գտնեմք , որ լուսնոյ տրամագիծը երկրի տրամագծին հետ այնպէս կը համեմատի , ինչպէս 3 առ 11 . և որովհետեւ գնտերու ծաւալներն իրարու այնպէս կը համեմատին , ինչպէս իրենց տրամագծերու խորանարդները ուստի լուսնոյ ծաւալը երկրի ծաւալին հետ կը համեմատի ինչպէս 27 առ 1,341 , կամ նոյն է ըսել լուսնոյ ծաւալը երկրի ծաւալին գրեթէ աստուան իններորդն է :

Հաստատուած է , որ լուսինը երկրիս պէս բեւեռներուն վերայ ճնշուած չէ . բայց ըզգալի կերպով գնտակերպ ձևով կը տեսնուի :

Հեռաւորութիւն յուսնոյ յերկրէ .

242 . Լուսնոյ հորիզոնական հականկեամբ և արեգական համար գործածուած միջոցին նըման միջոցաւ մը գտնուած է , որ լուսնոյ մեծագոյն հեռաւորութիւնը երկրի շառաւիղին 64 անգամն է , փոքրագոյն հեռաւորութիւնը 56 անգամը և միջին հեռաւորութիւնը 60 անգամը . կամ գրեթէ 380,000 քիլոմեդր :

243 . Նախընթաց գլխուն մէջ տեսանք , որ արեգակը երկրէն 1,400,000 անգամ մեծ է . կարող եմք այս անբաւ մեծութեան վերայ գաղափար մը կազմել համեմատութեամբ ,

որուն իբր եզր առնելով լուսնոյ երկրէս
 ունեցած հեռաւորութիւնը : Այս հեռա-
 ւորութիւնը երկրիս շառաւիղին 60 անգամն
 է . արդէն գիտեմք ալ որ արեգական շա-
 ռաւիղը երկրիս շառաւղին 112 անգամն է .
 եւ որովհետեւ արեգական շառաւիղը գը-
 րեթէ լուսնոյ հեռաւորութեան կրկինն
 է , ուրեմն ըսել է լուսնոյ երկրէս ու-
 նեցած հեռաւորութիւնը գրեթէ արեգա-
 կան կեդրոնէն իւր մակերեւութին հեռաւո-
 րութեան կէսն է : Հետեւաբար երկիրը ար-
 եգական կեդրոնը ենթադրելով՝ լուսնոյ
 տեղը պիտի ըլլայ արեգական շառաւիղին կի-
 սուն վերայ . ուստի եթէ ճանապարհորդ մի
 արեգական կեդրոնէն ճամբայ ելլէ մակերե-
 ւոյթը երթալու համար , լուսնոյ պիտի պա-
 տահի գրեթէ ճանապարհին կէսը չըրած :
 Գարձեալ ուրիշ կերպով . արեգական տրա-
 մագիծը լուսնոյ երկրէս ունեցած հեռաւո-
 րութեան չորս անգամն է . ուստի եթէ ե-
 րեւակայեմք այսչափ հեռաւորութիւն մը ,
 և այս՝ տրամագիծ համարեմք գունտի մը , որ
 լեցուած լինի կշռելի նիւթերով՝ և ահա՛ ա-
 սով կ'ունենամք գաղափար մը արեգական ամ-
 բաւ ծաւալին վերայ :

ԲՆԱԿԱՆ ԿԱԶՄՈՒԹԻՒՆ ԼՈՒՄՆՈՅ

244. Լուսնական Տիեզերք .— Գիտողութիւնը կը ջանայ հաստատել, որ լուսինը մթնոլորտ չունի, և այս եզրակացութիւնը հանելու համար հետեւեալ պատճառաբանութեանց վերայ կը յենու : Արեգակէն և աստղերէն մեզ եկած լուսոյ ճառագայթները, երբ լուսնոյ սկաւառակը կը ցետեն՝ առանց խոտորելու իրենց ընթացքը կը շարունակեն ուղիղ գծով : արդ՝ այս անկարելի պիտի լինէր եթէ լուսինը մթնոլորտով շրջապատուած լինէր, որովհետեւ ուրիշ աստեղաց ճառագայթները այս մթնոլորտէն անցնելու ժամանակ պիտի բեկբեկէին, որով իրենց ուղղաձիգ ուղղութիւնը չը պիտի կրնային պահել : Լուսինը եթէ մթնոլորտ չունի, չը պիտի ունենայ նոյնպէս ո՛չ ջուր և ո՛չ որեւիցէ հեղուկ մի, որովհետեւ եթէ ունենայ, մթնոլորտի ճնշման պակասութեան պատճառաւ՝ անմիջապէս պիտի շագիանային և մթնոլորտ մը կազմէին լուսնոյ վերայ : Վերջապէս մեր արբանեկին մակերեւութին վերայ եղած օդոյ և ջրոյ պակասութենէն կարող եմք հետեւցնել, որ եթէ մեր արբանեակը բնակելի եւս լինի, իւր մակերեւութին վերայ ապրող էակները պէտք է

ունենան բոլորովին տարբեր կազմաւորութիւն մեր երկրին վերայ եղած էակներէն :

245. Բիծ, լոսնոյ. — Լոսնոյ բծերը բազմաթիւ են երբ հեռադէտով նայիմք, որոյ շատերը նոյն իսկ պարզ աչքով կը տեսնուին. ասոնք ամենը երկու դաս կը բաժնուին, պարբերական բծեր և անփոփոխ բծեր :

Պարբերական բծերը լոսնոյ լեռներուն ձգած ստուերներէն կը ձեւանան, որք կը փոփոխին երկայնութեամբ և ուղղութեամբ՝ արեգական ճառագայթներուն լոսնոյ լերանց առաւել կամ նուազ ուղղահայեաց զարնելուն համեմատ : Այս բծերուն երկայնութեամբ լոսնոյ լեռներն չափած եւ գծած են. օրինակի համար Լեֆնէյ ըսուած լեռը 8 քիլոմեդր է, որ ըսել է երկրիս վերայ եղած ամենաբարձր լեռներուն չափ բարձր է :

Գալով անփոփոխ բծերուն, անպատճառ յառաջ եկած են կամ լոսնոյ հողերու գունէն և կամ նորա մակերեւութին վերայ եղած խոր հովիտներէն : Այս կարգի բծերէն գլխաւորները հետեւեալ անուններով կը կոչուին. Արիսփոփել, Կոպերնիկոս, Արիփեդ, Գալիլէ, Թիկօ—Պրահէ, Ծով փափնապոյ, Ծով ամպոյ, Ծով անյրէտի, Ծով նեկաարի, Ծով խոնառութեանց, Ծով զբոսութեան, Ծով հանդարտութեան և այլն. իրենց նշանակութեանն ինչպէս կ'երեւի, վերջի անունները

սխալ են . որովհետեւ անկարելի է մեզ ծով տեսնել լուսնոյ մակերեւութին վերայ . բայց այս եւս պէտք է գիտնալ , որ այս անունները դրուած ժամանակ՝ լուսնոյ բնական կազմութեան վերայ եղած ծանօթութիւններն խիստ անկատար էին :

246 . Լոյս և քառ-իւն լուսնոյ . — Լուսնոյ լոյսը որչափ որ գիշեր ժամանակ այնչափ կենդանի կ'երեւի և մթութիւնը զօրաւոր կերպով կը նուազեցնէ , այնու ամենայնիւ արեգական լուսէն 300,000 անգամ տկար է : Ստուգուած է նաեւ , որ լուսնոյ լոյսը զգալի ջերմութիւն չունի . որովհետեւ եթէ ջերմաչափը ամենազօրաւոր ոսպնածեւերու վառարանին մէջ դնեմք՝ ամենեւին փոփոխութիւն մի չը կրեր :

247 . Զանգուած և խտութիւն լուսնոյ . — Եթէ երկրի զանգուածը միութիւն սեպեմք , լուսնոյ զանգուածը կ'ըլլայ 0,015 . որ ըսել է լուսնոյ զանգուածը երկրի զանգուածին հարիւրորդ մասէն քիչ մը աւելի է . կամ ուրիշ կերպով ըսեմք . լուսինը երկրէն գրեթէ 100 անգամ քիչ կը պարունակէ նիւթի մասնիկներ : Գարձեալ որովհետեւ լուսնոյ ծաւալը երկրի ծաւալէն գրեթէ 49 անգամ նուազ է , եթէ երկրի ծաւալը մէկ սեպեմք՝ լուսնոյ ծաւալը կ'ըլլայ 0,020 . եթէ լուսնոյ զանգուածը բաժ-

նեմք իւր ծաւարով՝ այսինքն 0,015ը 0,020ով,
կ'ուենենամք 75 քանորդ . որ կը ցուցնէ թէ
լուսնոյ խտութիւնը երկրի խտութեան $\frac{3}{4}$ ն
է . հետեւաբար եթէ լուսինը՝ ծաւարով հա-
ւասար ըլլար մեր երկրին , պիտի կշռէր մեր
երկրին $\frac{3}{4}$ ը :

ՇԱՐԺՄՈՒՆՔ ԼՈՒՄՆՈՅ

248 . Լուսինը բաց 'ի երկրիս հետ արե-
գական շուրջը ըրած շարժումէն , այլ եւս
չորս շարժմանց ենթակայ է , որք են .

- 1°. Շարժումն զառանցիւք , կամ հոլովումն .
- 2°. Շարժումն զերկրաւ , կամ թաւարումն .
- 3°. Շարժումն տեղափոխութեան հան-
դուցից գծին :
- 4°. Շարժումն ճօճման :

Հոլովումն շուրջ .

249 . Լուսինը ինքն իր վերայ կը դառնայ
արեւմուտքէն դէպ արևելք 27 օրէն 7 ժա-
մէն , 43 երկվ . իւր առանցքին բոլորափքը ,
որ միջոցին մէջ միշտ ինքն իրեն հետ զուգա-
հեռական կը մնայ , և թէ լուսնական ոլորտին
մակարթակի ուղղահայեացին հետ գրեթէ
մէկ աստիճանի անկիւն մը կը կազմէ :

250. Լուսինը՝ հակառակ իւր առանցքին շուրջն ըրած շարժման, իւր մակերեւութի տարբեր կէտերը յաջորդաբար մեզ չը ներկայացնեն, այլ միշտ մի և նոյն կիսագունտը մեզ կը դարձնէ և միւսը բնաւ երկրին չդառնալով՝ շարունակ մեզ անտեսանելի է: Այս երեւութին պատճառն այն է, որ լուսինը իւր հոլովումն ու թաւալումը մի և նոյն ժամանակի մէջ կընէ. զայս բժշկներու համար, բաւական է դիտել, որ մէկը եթէ ծառի մը բուրտիքը դառնայ միշտ բունին նայելով՝ երբ մէկ շրջան ընէ, մի և նոյն միջոցին անգամ մի ևս ինքն իւր վերայ դարձած կ'ըլլայ. վասն զի հորիզոնի բոլոր կէտերը յաջորդաբար իւր աչքին առջեւ պիտի ունենայ: Ուրեմն քանի որ մարդ մը ծառին բուրտիքը շրջան մը ընելով՝ մի և նոյն ժամանակ իւր վերայ եւս կը դառնայ միշտ բունին նայելով՝ լուսինն եւս իւր հոլովման և թաւալման շարժումները մի և նոյն ժամանակի մէջ ընելով՝ միշտ նոյն կիսագունտը կը դառցնէ մեզ:

Ասկէց կը հետեւի, որ եթէ լուսնոյ վերայ բնակիչներ կան, անոնք միայն երկիրը կը տեսնեն, որ լուսնոյ՝ երկրիս դառձած կիսագրնաին վերայ կը բնակին. միւս կիսագնտին վերայ բնակողք բն ու շէն տեսներ երկիրը, բայց միայն այն տեսն, երբ միւս կիսագնտին

վերայ տեղափոխին : Այսպէս չէ երկրի բը-
նակչաց համար , ուր որ ալ երթան՝ լուսնոյ
մի և նոյն կիսագունտը պիտի տեսնեն :

Ոչորս շուանոյ . — Տեղափոխութիւն
հանգուցից գծի .

251 . Լուսնոյ հականկեան վերայ խօսած
ժամանակ , տեսանք , որ այս արբանեակը մեր
մոլորակին շուրջը բաւական երկարաձեւ ու
լորտ մի կ'ընէ , որոյ կեդրոնագանցութիւնը
լուսնոյ երկրէս ունեցած միջին հեռաւորու-
թեան $1/18$ ր է :

Այս ոլորտը ծիր խաւարմանի մակարթա-
կին մէջ չէ , այլ նորա հետ $5^{\circ} 8' 48''$ ի անկիւն
մը կը կազմէ , այնպէս որ լուսնական ոլորտին
մէկ մասը ծիր խաւարմանի վերին՝ և միւս մա-
սը ստորին կողմն է : Այս երկու մակարթակ-
ներուն իրարու պատահած գիծը՝ հանգուցից գիծ
կ'ըսուի : Այն կէտը , ուր լուսինը ծիր խա-
ւարմանի մէջ կ'անցնի , հարաւէն հիւսիս եր-
թալու ժամանակ , կ'ըսուի վերամբարձ հանգոյց ,
կամ գըլ-ի վերայի , և այն կէտը ուր դարձեալ
ծիր խաւարմանի մէջ կը մտնէ լուսինը հիւսի-
սէն հարաւ երթալու ժամանակ , կ'ըսուի վայ-
րէջ հանգոյց , կամ ար-ան վերայի : Ասկէց յայտ-
նի է , որ լուսինը այն ժամանակ միայն ծիր

խաւարմանի մակարթակին մէջ կ'ըլլայ, երբ այս հանգուցից միոյն վերայ ըլլայ :

252. Տեղափոխութիւն հանգոյցից գծին.— Լուսնոյ հանգոյցները կը տեղափոխին, ինչպէս և զանոնք միացնող գիծը, որով լուսինը երկնից մի և նոյն կէտին վերայ միշտ ծիր խաւարմանի մէջ չը մտնէր : Այս տեղափոխութիւնը տեղի կ'ունենայ արեւելքէն դէպ արեւմուտք, ինչպէս գիշերահաւասարից կէտերը կը տեղափոխին Զոդիակոսի նշաններուն հակառակ ուղղութեամբ. բայց մինչդեռ գիշերահաւասարից կէտերը 25,872 տարիէն կը գան յետախաղաց ընթացքով երկնից մի և նոյն կէտերուն վերայ, լուսնոյ հանգոյցները, որոց յետախաղաց ընթացքը աւելի արագ է, 249 լուսնեկէն, կամ 18 տարի և 11 օրէն յետոյ կը գան մի և նոյն տեղը : Այս 18 տարուան եւ 11 աւուր պարբերութիւնը՝ լուսնոյ հանգոյցներուն արեւարշական խաւարմը կը ձեւաւորէ : Քաղղէացիք այս շրջանը Սարոսի շրջան կ'անուանէին, զոր խաւարմանց շրջանը որով շեւու համար ՚ի գործ կը դնէին :

Աստղային թաւաշումն եւ շումնական թաւաշումն ՚ի նոր շումնէ ցյաջորդն.— Լուսնեակ.

253. Լուսնոյ թաւաշումն իբրև սկզբնաւու-

լուծիւն սեպեմբ այն վայրկեանը, երբ լուսինը երկրի և արեգական մէջ տեղէն կ'անցնի, այսինքն լուսնոյ երկրիս հետ ունեցած յօդակցութեան վայրկեանը. որ ատեն լուսինը եւ արեգակը երկնային մի և նոյն երկայնութեան վերայ կը տեսնուին. և ենթադրեմք, որ այս միջոցին լուսինը՝ արեգական հետ աստղ մի եւս ունի մի և նոյն գծին վերայ:

Արդ՝ ասպիային Ռաւալ-ճա կամ պարբերութիւն լուսնոյ կ'ըսուի այն ժամանակը, զոր լուսինը կ'անցնէ երկրին և աստղի մը մէջ տեղէն անցնելով՝ դարձեալ երկրին և նոյն աստղին մէջ տեղը գալու համար: Այս ժամանակն է 27 օր, 7 ժամ եւ 43 վայրկեան, որ լուսնոյ թաւալման բուն ժամանակն է: Բայց որովհետեւ այսչափ ժամանակի մէջ երկիրը ծիր խաւարմանի մէջ յառաջ գնացած կ'ըլլայ, ուստի լուսինը նոյնչափ ժամանակէն յետոյ թէեւ երկրին և աստղին հետ յօդակցութեան մէջ կը մտնէ, սակայն երկրի և արեգական հետ յօդակցութեան մէջ մտնելու համար տակաւին 2 օր 5 ժամ կուզէ, որ ատեն կ'ըսուի թէ լուսինը և արեգակը համընթաց շրջանը (révolution synodique) լրացուցին: Լուսնոյ այս շրջանը կը կոչուի լուսնակ կամ լուսնական ամիս:

Ուրեմն ասկից կ'սրող եմք այսպէս սահ-

մանեղ համընթաց շրջանը, թէ՛ է այն ժամանակամիջոցը, զոր լուսինը և արեգակը կ'անցնեն երկնային մի և նոյն երկայնուժենէն դարձեալ նոյն երկայնուժեան վերայ գալու համար, կամ թէ համընթաց շրջանը՝ լուսնոյ երկրին և արեգական մէջ տեղէն անցնելով՝ դարձեալ երկրի և արեգական մէջ տեղը գալու համար անցուցած ժամանակն է :

254. Լուսինը երկրի բոլորախիբը իւր շրջանը կատարելու ժամանակ, արեգական պէս նըշաններու ուղղութեամբ, այսինքն արեւմուտքէն դէս արեւելք կը շարժի և օրը իւր ոլորտին միջին հաշուով 13° ի աղեղ մը կը կրտսէ, որ ըսել է մէկ երկվայրկենի մէջ իւր արագութիւնն է գրեթէ մէկ քիլոմետր :

Ճօճումն .

255. Ճօճումն (libration) լուսնոյ ըսելով պէտք է իմանամք այն յայտնի երեւումը, որով մեք սոյն աստղին մեզ հակադիր կիսագրնտին փոքրիկ մասերը կարող կ'ըլլամք տեսնել Սոյն երեւութին պատճառն է հետեւեալը :

Լուսնոյ հողովական շարժումը կը կատարուի միօրինակ արագութեամբ, բայց թաւալական շարժումը այսպէս չէ : Թէեւ թաւալումը հաւասար է հողովման ամբողջ տե-

ւողութեան, այնու ամենայնիւ հարկ է գիտ-
 նալ, որ լուսինը իւր հեռակէտին վերայ ա-
 ւելի դանդաղ կը քայլէ քան մերձակէտին վե-
 րայ: Լուսնոյ երկու շարժմանց մէջ եղած ներ-
 դաշնակութեան այս տարբերութենէն է, որ
 ասոնց իւրաքանչիւրն յաջորդաբար մին քան
 զմիւսն աւելի դանդաղ և աւելի արագ կը
 կատարուի, և այս է պատճառ, որ մէք երբեմն
 լուսնական սկաւառակին ձախ՝ երբեմն ալ
 աջ կողմը բծեր կը տեսնեմք, զոր յառաջա-
 գոյն չէինք տեսներ: Լուսնոյ այսօրինակ ե-
 րերումն ըսուած է Ճօճո-ժն երկայնո-լիւսմք:

Արովհետեւ լուսնոյ առանցքը 1° հակած
 է իւր ոլորտի ուղղահայեացին վերայ, այս
 պատճառաւ մէք կը տեսնեմք երբեմն լուսի-
 նը իւր բեւեռներուն մէկէն և միւսէն մին-
 չեւ 1° աստիճան անդին: Այս շարժումն ալ
 որ նուազ զգալի է, կ'ըսուի Ճօճո-ժն լայնո-
 լիւսմք:

Եթէ լուսնոյ այս ճօճումը չը լինէր, մէք
 նորա ամբողջ մակերեւութին կէսը միայն
 պիտի տեսնէինք, բայց այժմ այս ճօճման
 պատճառաւ կը տեսնեմք նորա մակերեւու-
 թին վեց տասներորդ մասը:

ԼՈՒՍՆԵՐԵԻ ՈՅԹՔ

256. Լոսներէոյն կ'ըսուի լուսնոյ մեզէ

այլ և այլ ձեւերով երեւին : Այս երեւոյթ-
ներուն պատճառն այն է, որ լուսնոյ մէկ մա-
սը միայն արեգակէն կը լուսաւորի, եւ որոյ
մեր երկրին շուրջը դառնալու ժամանակ, այս
լուսաւորեալ կիսագնտինն առաւել կամ նը-
ւազ մեծ մասերը մեզ կ'երեւին: Քայց հակա-
ռակ այս տարբեր երեւոյթներուն, պէտք է
գիտնալ, որ լուսինը միշտ իւր ամբողջ կէսը
մեզ դարձուցած է, որոյ ստուգութեանը
դիւրաւ պիտի համոզուիմք, եթէ լրումն լուս-
նոյ չեղած ժամանակ մեծ ուշադրութեամբ
դիտեմք. այս միջոցին պիտի տեսնեմք լուսաւոր
սկաւառակին մթին մասը՝ խիստ տկար լուսով
մը, որ գրեթէ երկնից կապոյտին հետ կը
խառնուի և կ'անուանի Տիւրաֆոյն լոյս : Լուսնոյ
աստղի մը առջեւէն անցնելու ժամանակ ե-
թէ խաւարումը լուսաւոր սկաւառակի մը-
թին կողմէն սկսի, մէկէն աստղը կ'աներեւու-
թանայ. ընդհակառակն եթէ լուսաւոր կող-
մէն սկսի և մթին կողմէն վերջանայ, աստղը
մէկէն կ'երեւի. այս կրկին երեւոյթը, նոյն
խակ եթէ կարելի չլլայ լուսնոյ մթին մասը
տեսնել, բաւական է հաստատելու համար
նորա էութիւնը :

257. Լուսներեւութին պատճառը վե-
րըն ըսելով այժմ պիտի նկարագրեմք (Ձե-
41) :

Երբ լուսինը Ա կէտին վերայ լինի, կամ որ նոյն է ըսել, երբ երկրի և արեգակն մէջ տեղը գայ, ուր մթին կէսը մեզ դարձնելով՝ մեզմէ չը տեսնուիր, կ'ըսուի նոր լուսին, կամ ծնունդ լուսնոյ, եւ ըստ աստղագիտաց կ'ըսուի թէ՛ Լուսինը յօրակցութեան կամ առաջին երկրադո-գո-թեան մէջ է:

Յօդակցութենէն ելելով կը սկսի կամաց կամաց երեւիլ: Երբ Ք կէտին վերայ կը գայ նոր լուսնէն երեք ու կէս օր յետոյ՝ լուսաւորեալ կիսագնտին մէկ չորրորդը, կամ ամբողջ մակերեւութին ութերորդը մեզ կ'երեւի մահկի ձեւով, որոյ ծայրերը դէպ արեւելք դարձած կ'ըլլան, այս երեւոյթը կ'ըսուի առաջին ութերորդ:

Ասկէ երեք ու կէս օր յետոյ, կամ նոր լուսնէն եօթն օր յետոյ, լուսինը Ք կէտին վերայ կը գայ, և մեզ կը ցուցնէ լուսաւորեալ կիսագնտին կէսը, կամ ամբողջ մակերեւութին չորրորդ մասը կէս բոլորակ ձեւով: Այս է Առաջին աստորդը, որ ըստ աստղագիտաց կ'ըսուի թէ՛ լուսինը աստորդութեան մէջ է. ուրովհետեւ այս դիրքին մէջ երկրի կեդրոնէն լուսնոյ կեդրոնը քաշուած ուղիղ գիծը՝ երկրի կեդրոնէն արեգակն կեդրոնը քաշուածին հետ ուղիղ անկիւն մը կը կազմէ, որ ըսել է այս երկու ուղիղ գծերուն մէջ բոլոր

բակի մը քառորդը կը պարունակի :

Առաջին քառորդէն երեք ու կէս օր յետոյ լուսինը Ե կէտին վերայ կը գայ, ուր մէք կը տեսնեմք նորա լուսաւորեալ կիսագնտին երեք չորրորդը, կամ ամբողջ մակերեւութին երեք ութերորդը. այս կ'ըսուի Երեւոյտ "Երեւոյտ" :

Երեք ու կէս օրէն յետոյ եւս, կամ նոր լուսնէն տասն և չորս կամ տասն և հինգ օր յետոյ, լուսինը Ե կէտին վերայ կը գայ, ուր իւր լուսաւորեալ կէսն ամբողջ երկրիս դարձած ըլլալով՝ մեզ կ'երեւի իբրեւ լուսաւոր սկաւառակ մի. այս է լրո՞նս լրո՞նս, որ ըստ աստղագիտաց կ'ըսուի հակադրո՞ւթի՞ն կամ Երեւոյտ երեւոյտ-Գո՞ւթի՞ն :

Հակադրութենէն ելելով լուսինը՝ կը սկսի նուազիկ լուսաւոր մասը : Հակադրութենէն երեք ու կէս օր յետոյ կը հասնի Զ կէտին վերայ, ուր դարձեալ մեզ կը ներկայացնէ իւր լուսաւորեալ կիսագնտին երեք չորրորդը, կամ ամբողջ մակերեւութին երեք ութերորդը, որ կ'ըսուի Երեւոյտ "Երեւոյտ" :

Երեք ու կէս օրէն յետոյ եւս կը հասնի Ե կէտին վերայ, ուր միայն լուսաւորեալ կիսագնտին կէսը, կամ ամբողջին մէկ չորրորդ մասը կը տեսնեմք կէս բոլորակի ձեւով : Այս է Երեւոյտ կամ Վերջն քառորդը, որ դարձեալ

ըստ աստղագիտաց աստղագրութեան մէջ է կ'ըսուի :

Այնուհետեւ երեք ու կէս օրէն յետոյ կը հասնի Ը կէտին վերայ, ուր կը տեսնենք լուսաւորեալ մասին մէկ չորրորդը մահկի ձեւով, որոյ ծայրերը դէպ արեւմուտք դարձած կ'ըլլան, և այս է չորրորդ կամ վերջին ուրբորը :

Վերջապէս 29 օրէն, 12 ժամէն և 43 վայրկեանէն լուսնեակը լրանալով՝ լուսինը դարձեալ երկրի և արեգական մէջ տեղը կը գայ, և անկէ սկսեալ մի և նոյն երեւոյթները տեղի կ'ունենան սրարբերական կերպով նոյն կարգին մէջ :

ԼՈՒՄՆԱԿԱՆ ՕՐ

253. Երկրի հողովական շարժման պատճառաւ լուսինը եւս միւս աստղաց նման այնպէս կը թուի, որ երկրիա շուրջը օրական հարիւրամե կ'ընէ արեւելքէն դէպ արեւմուտք, որուն պատճառաւ ամեն օր երկրային մի և նոյն միջօրէին առջեւէն կ'անցնի : Մի և նոյն միջօրէին առջեւէն երկու յաջորդական անցից համար լուսնոյ անցուցած ժամանակը լուսնական օր կ'ըսուի : Այս ժամանակը 24 ժամ և 49 վայրկեան է, որ ըսել է՝ լուսնական օրը արեգակնային օրէն 49 վայրկեան աւելի է :

Այս տարբերութիւնը հասկնալու համար, պէտք է նկատել, որ յօդակցութեան օրը լուսինը արեգական հետ մի և նոյն միջօրեայէն անցնելով՝ այն միջոցին զոր երկիրը ինքն իւր վերայ անգամ մի դառնալով կ'անցնէ, լուսինը գրեթէ 13⁰ի աղեղ մը կը կտորէ իւր ոլորտէն արեւմուտքէն դէպ արեւելք. հետեւաբար երկայնութեան մէջ արեգական նըկատմամբ բաւական կը տեղափոխի : Արդ՝ մինչդեռ երկիրը 24 ժամէն յետոյ իւր հոլովական շարժմամբ մի և նոյն միջօրեայն արեգական դիմացը կը բերէ, լուսինը տակաւին եկած չլլար նոյն միջօրեային առջեւը, այլ տակաւին պէտք է, որ երկիրը 49 վայրկեան եւս ինքն իր վերայ դառնայ, որպէս զի նոյն միջօրեայն լուսնոյ դիմացը գայ :

Այսպէս ուրեմն լուսնոյ իւր ոլորտին մէջ յառաջ երթալու համար անցուցած ժամանակն է, որ լուսնական և արեգակնային օրերը կը տարբերէ, ինչպէս որ երկրի իւր ոլորտին մէջ կտրած օրական 1⁰ի աղեղը՝ արեգակնային աւուր աստղային օրէն 4 վայրկեան առաւելութիւն կը պատճառէ :

259. Արեգակնային և լուսնական աւուրոց այս անհաւասար երկայնութենէն կը հետեւի, որ լուսինը ամեն օր նախընթաց օրէն 49 վայրկեան աւելի ուշ կ'անցնի մի և նոյն միջօ-

րեային առջեւէն : Յօդակցութեան ժամանակ լուսինը արեգական հետ կ'ելլէ, մէկտեղ կ'անցնին միջօրեային վերայէն կէս օրին և մի և նոյն ժամանակին կը մտնեն . ուրեմն այս ժամանակ լուսինը ցերեկ ատեն հորիզոնէն վեր է . բայց որովհետեւ մթին կիսագունտը մեզ դարձուցած կ'ըլլայ, այս պատճառաւ մեր չեմք տեսներ :

Առաջին ութերորդին, երբ արեգակը կը մտնէ, լուսինը հորիզոնէն քիչ մը վեր կը տեսնեմք, որ սակաւ ժամանակէն յետոյ 'ի մայր կը մտնէ : Արովհետեւ այս միջոցին իւր մահիկին կրննթարդ երեսը միշտ արեգական դարձած կ'ըլլայ, յայտնի բան է, որ ծայրերն ալ անպատճառ արեւելեան կողմը դարձած պիտի ըլլան :

Առաջին քառորդին՝ արեգական մտնելու վայրկենին լուսինը ճիշդ միջօրեային վերայ կ'ըլլայ, որով զմեզ գիշերը վեց ժամ կը լուսաւորէ :

Հակադրութեան ժամանակ լուսինը արեգական մտնելու վայրկենին ելլելով՝ ամբողջ գիշերը զմեզ կը լուսաւորէ :

Այնուհետեւ լուսինը արեգական մտնելէն յետոյ կ'ելլէ : Աերջին քառորդին կէս գիշերին կ'ելլէ, և երբ արեգակը կը ծագի անտեսանելի կ'ըլլայ նորա լուսաւորութենէն մթագնելով :

Վերջապէս վերջին ութերորդին՝ լուսինը արեգական ծագումէն մի քանի ժամ յառաջ կ'երևի, և մեզի շատ քիչ ժամանակ տեսանելի կ'ըլլայ : Արովհետեւ այս միջոցին եւս մահկին կորնթարդ եզրը հորիզոնին այն կէտին, ուստի արեգակը կը ծագի, դարձած ըլլալով ծայրերն ալ արեւմտեան՝ կողմը դարձած կ'ըլլան :

Վերջապէս նախընթաց բացատրութեանէն կը հետեւի, որ լուսինը զմեզ որոշ կերպիւ կը լուսաւորէ կէս լուսնեակ ժամանակամիջոց, այսինքն առաջին քառորդէն մինչեւ վերջին քառորդ . և այս օրերը կ'ըսուին առաջին լուսնոց :

Լուսինն ապրիլի .

260. Պարտիզպանները Ապրիլ և Մայիս ամիսներուն մէջ եղած լուսինը ապրիլ լուսին կ'անուանեն և տգիտութեամբ տնկոց վնասակար կը համարին : Ճշմարիտ է, որ Գարնան այս ամիսներուն մէջ շատ անգամ ցուրտը բաւական զօրաւոր կ'ըլլայ տնկոց մատաղ բողբոջները խամրելու համար, որոնք ցուրտէն ցամաքելով գորշ գոյն մը կ'ըստանան, բայց այս վնասին պատճառը ամենեւին լուսինը չէ, այլ միայն ջերմութեան գիշերային ճառագայթումն է : Արովհետեւ այս միջոցին լուսինը հո-

ընդունէն վեր կամ վայր ըլլայ, եթէ օդը սարդ լինի, երկիրը իւր ջերմութիւնը դէպ ՚ի մըթնաշրջանին վերին կարգերը կը ճառագայթէ, որոնք իրենց ընդունած ջերմութիւնը չանդարարձելով՝ երկրաւոր առարկաներուն ցրտութիւնը կը շատնայ և անոնց վերայ եղեամբն յառաջ կը գայ, ուստի տնկոց փափուկ մասերը չդիմանալով բարեխառնութեան այս նուազման՝ կը խամրին: Բայց ընդհակառակն, եթէ օդը ամպոտ լինի, թէև լուսինը լրման մէջ ըլլայ, ամպերը երկրի ճառագայթումէն ընդունած ջերմութիւնը նորէն երկրին դարձնելով՝ գեանին ցրտութիւնը մեղմ և կամ անդգալի կ'ըլլայ, որով տնկերն բնաւ չեն վրնասուիր, և Ապրիլի լուսնոյ կարծեցեալ ազդեցութիւններն ապարդիւն կը մնան:

Խ Ա Ի Ա Ր Ո Ի Մ Ն Ե Ր

261. Խաւարոմն կ'ըսուի, երբ աստղ մի ժամանակ մի բոլորովին, կամ ըստ մասին կը դադրի մեզ տեսանելի լինելէ հորիզոնէն վեր լինելով և ամպերէ չը ծածկուելով հանդերձ: Խաւարումներն չորս տեսակ են.

1^o. Խաւարմոնչ արեգակն. — Ասոնք տեղի կ'ունենան նոր լուսնոյ ժամանակ այն ամեն անգամին, երբ և լուսինը կամ ամբողջապէս

և կամ մասամբ կը մտնէ ԱԲԳԴ լուսաւոր կոնին մէջ, զոր կարող եմք մտածել Ն արեգական և Ե երկրին մէջտեղը՝ միջոցին մէջ (Ձև 45), որոյ մեծ խարխախն է արեգական սկաւառակը, փոքրը՝ երկրի բոլորակը :

2^o. Խաւարճոնի լուսնոյ .— Աստիք տեղի կ'ունենան այն ամեն հակադրութեանց ժամանակ, երբ Լ լուսինը (Ձև 45) բոլորովին, կամ ըստ մասին կը մտնէ ԳԴՁ ստուերի կոնին մէջ, զոր մեր գունտը իւր ետեւի կողմը կը ձգէ • ստուերի կանը՝ միջոցին մէջ գրեթէ երկրի շառաւղին 220 անգամին չափ երկայնութիւն ունի :

3^o. Ծածկոնի նիւստի աստեղաց .— Տեղի կ'ունենան լուսնոյ՝ աստեղաց առջեւէն անցնելէն :

4^o. Խաւարճոնի արեանեկաց Լուսնի ագի .— Այս խաւարումները տեղի կ'ունենան այն ատեն, երբ արեանեակները իրենց մոլորակին ետեւի կողմէն կ'անցնին :

Խաւարմանց այս չորս տեսակները, և մանաւանդ վերջին երկու տեսակները, որոնք յաճախ կը պատահին, օգտիւ գործածուած են, ինչպէս տեսանք 133 հատուածին մէջ, երկայնութիւնները չափելու համար : Բայց երեւոյթներով աւելի նշանաւորներն են արեգական և լուսնոյ խաւարումները, որոց վերայ հոս պիտի խօսիմք :

Խաւարմունք արեգական.

262. Արեգական խաւարումներն կ'ըլլան կեդրոնական կամ մասնական :

Կեդրոնական խաւարումն կ'ըլլայ այն ամեն անգամին, երբ լուսնոյ կեդրոնը կը գայ այն ուղիղ գծին վերայ, կամ շատ կը մօտենայ, որ Դիատողին աչքը կը միացնէ արեգական կեդրոնին : Այս պարագային մէջ խաւարումը կրնայ ըլլալ նաեւ ամբողջական կամ մանեկաւոր :

Կեդրոնական խաւարումը ամբողջական կ'ըլլայ, երբ արեգակը երկրէս բաւական հեռու լինի և լուսինը ընդհակառակն մօտ. որ ատեն լուսնոյ երեւութական սկաւառակն արեգական երեւութական սկաւառակին կամ հաւասար կ'ըլլայ և կամ մեծ, որով կարող կը լինի արեգակը մեզմէ ամբողջապէս ծածկել :

Մանեկաւոր կամ մանեկայէ կ'ըլլայ խաւարումը, երբ արեգակը երկրիս բաւական մօտ և լուսինը՝ հեռու լինի. որ ատեն լուսնոյ երեւութական սկաւառակը արեգական երեւութական սկաւառակէն փոքր լինելով՝ միայն արեգական կեդրոնը կը ծածկէ, որով չորս կողմը լուսաւոր մանեակ մը կը ձեւանայ :

Վերջապէս արեգական խաւարումը մասնական կը լինի, երբ լուսինը արեգական և երկրիս մէջ տեղն եղած լուսաւոր կոնին մէջ մա-

սամբ կը մտնէ , որով արեգական մէկ մասը կը ծածկէ մեզմէ :

263. Այժմ արեգական այս տարրեր իսաւարմանց վերայ մի քանի պարագաներ նկատելով պիտի տեսնեմք , որ լուսինը այս աստղին առջեւ եկած ժամանակ գրեթէ երկրի շառավիղին 60 անգամին չափ կոնաձեւ ըստուեր մի կը ձգէ :

Արդ՝ ամբողջական խաւարման ժամանակ լուսինը երկրիս բաւական մերձ լինելով իւր ձգած կոնաձեւ ստուերը մինչեւ երկրիս մակերեւութին վերայ կը հասնի , ուր մթին բարձրի հատած մը (section) կը ձեւացնէ , երկրիս ունեցած հեռաւորութեան կամ մերձաւորութեան համեմատ երբեմն աւելի մեծ և երբեմն աւելի փոքր , որոյ միջին արամագիծն է 240 քիլոմետր : Սոյն հատածին մէջ եղող ամեն բնակիչք արեգակը չեն կարող տեսնել , ուստի և իրենց համար խաւարումն ամբողջական կ'ըլլայ եւ երկինքը զգալի կերպիւ մթնոցած , որ թէեւ չը հաւասարիք գիշերուան մթութեան , այնու ամենայնիւ կարելի է սոյն միջոցին Արուսեակը և գլխաւոր աստղերը տեսնել : Թերաստուերի կամ կիսաստուերի մէջ եղող բնակիչները արեգական խաւարումը մասամբ կը տեսնեն . իսկ անոնք , որ կիսաստուերէն դուրս են , ամբ

բողջ արեգակը կը տեսնեն. հետեւաբար նոյն
 զա համար նոյն միջոցին ոչ մի տեսակ խաւա-
 բուժմն չը կայ :

264. Մանեկաւոր խաւարման ժամանակ
 լուսինը երկրէն բաւական հեռու լինելով՝ կու-
 նաձեւ ստուերին ծայրը կամ կը հասնի երկ-
 րի մակերեւութին և կամ չը հասած օդին
 մէջ կը վերջանայ : Այն ատեն լուսնոյ կոնա-
 ձեւ ստուերին ծայրին պատասխանող երկրի
 մակերեւութին վերայ եղած բնակիչները ա-
 րեգական միջավայրը խաւարած, և բոլորով
 քը ամեն կողմանէ հաւասար լայնութեամբ
 լուսաւոր մանեակ մը կը տեսնեն : Այս մա-
 նեակը բաւական մերձաւոր բնակիչներն ալ
 կը տեսնեն, բայց մէկ կողմը լայն և միւս կող-
 մը նեղ : Քիչ մը աւելի հեռու եղողները մի-
 այն մասնական խաւարումն կը տեսնեն, իսկ
 աւելի հեռաւորները բնաւ խաւարումն չեն
 տեսներ :

265. Այսպէս ուրեմն երբ այս ինչ դիտու-
 ղին համար արեգական խաւարումը ամբողջ
 ջական կամ մանեկաւոր ըլլայ, ուրիշ մը հա-
 մար միայն մասնական կ'ըլլայ : Մասնական խա-
 ւարումն անունը շատ անգամ աւելի այն խա-
 ւարման կը տրուի, որ կը պատահի երբ լու-
 սինը՝ երկրիս և արեգական մէջ տեղն եղած
 լուսնոկոնին մէջ կը մտնէ մասամբ :

266. Արեգական մասնական խաւարումը, ինչպէս ըսինք, չը կրնար ամեն անգամ հաւասար մեծութեամբ պատահիլ : Աստղագէտները մասնական խաւարմանց մեծութիւնը չափելու համար՝ արեգական տրամագիծը Մաս անուամբ 12 հաւասար մասերու բաժնած են . ուստի երբ կ'ըսուի այսչափ մատ խաւարած է արեգակը, սիւտք է հասկընամք իւր տրամագծին այնչափերորդ մասը . ինչպէս, երբ կ'ըսուի, որ արեգակը 9 մատ խաւարած է, կը նշանակէ, որ իւր տրամագծին $\frac{9}{12}$ կամ $\frac{3}{4}$ մասը խաւարած է : Ասկէց զատ, նախընթաց որոշ բացատրութիւններէն խնայանք, որ երբ ըսուի թէ արեգակը 9 մատ խաւարած է, չը պիտի հասկընամք, որ ամեն տեսանելի տեղերուն համար 9 մատ է խաւարումը :

267. Որովհետեւ լուսինն ալ միւս ամեն մոլորակաց և արբանեկաց պէս, արեւմուտքէն դէպ արեւելք կ'ընթանայ, ուստի արեգական խաւարման ժամանակ առաջին անգամ արեգական սկաւառակին արեւմտեան եզրը կը խաւարի :

268. Այժմ եթէ հետազօտեմք արեգական ամբողջական խաւարմանց տեւողութիւնը, պիտի տեսնեմք, որ ամենաերկար խաւարումը երբէք 5 վայրկեանէն աւելի չըկրնար ըլլալ . բայց

5էն շատ վար ամբողջական խաւարումներ կ'ըլ-
 լան : Որովհետեւ այն տեսակ խաւարումը կը
 սկսի, երբ լուսնոյ արեւելեան եզրը՝ արեգական
 արեւմտեան եզրին դիմացը կը գայ . բայց խա-
 ւարումը այն ատեն ամբողջական կըլլայ, երբ
 լուսնոյ արեւելեան եզրը՝ արեգական արե-
 ւելեան եզրին կը համասպատասխանէ ըստ ա-
 մենայնի : Արդ՝ ենթադրեմք, որ մի և նոյն
 ժամանակ լուսնոյ երեւութական տրամագի-
 ծը իւր մեծագոյն աստիճանն ունենայ, և ընդ-
 հակառակն արեգականը՝ փոքրագոյն աստի-
 ճանը, այն ատեն լուսնոյ տրամագիծը՝ արե-
 գական տրամագիծէն աստիճանի 2 վայրկեան
 աւելի պիտի ըլլայ . հետեւաբար լուսնոյ
 արեւմտեան եզրը՝ արեգական արեւմտեան
 եզրին վերայ պիտի գայ ժամու 2 վայրկեանէն :
 Ուրեմն ամբողջական խաւարումը կը սկսի
 մասնաւորիչ այն ատեն, երբ լուսնոյ ար-
 րեւմտեան եզրը՝ արեգական արեւմտեան
 եզրին կը համասպատասխանէ : Եւ որովհե-
 տեւ արդէն մեք գիտեմք, որ լուսինը մէկ
 աւուր մէջ իւր ոլորտէն 13° ի ազեղ մի կը
 կտրէ . ուրեմն խիստ սլարդ հաշիւ մը բա-
 ւական է ապացուցանելու, որ բնաւ լուսինը
 ժամանակի 5 վայրկեան չանցնէր աստիճանի
 2 վայրկեան քալելու համար, և յորմէ կարող
 եմք արեգական ամբողջական խաւարման մը

ամենաերկայն տեւողութիւնը որոշել: Գալով մանեկաւոր խաւարմանց, անոնց տեւողութիւնը մինչեւ 12 վայրկեան կը տեւէ: Իսկ ամբողջական խաւարմանց բոլոր տեւողութիւնը, խաւարման սկիզբէն մինչեւ վերջանալը 2 ժամէն քիչ մը աւելի կը տեւէ, որովհետեւ արեգական ամբողջապէս խաւարիլը մէկ ժամուան մէջ կ'ըլլայ, մէկ ժամ ալ բոլորովին բացուելու համար պէտք է:

269. Վերջապէս պէտք է գիտնալ, որ արեգական խաւարումներն յօդակցութեան ժամանակ տեղի կունենան, որովհետեւ այն ատեն միայն լուսինը արեգական և երկրին մէջ տեղէն կ'անցնի: Սակայն լուսնոյ ոլորտը հակաժ ըլլալով իւր ծիր խաւարմանին վերայ 5⁰էն աւելի, շատ անգամ կը պատահի, որ յօդակցութեան ժամանակ լուսաւոր ծայրատ կոնէն վար կամ վեր կ'ըլլայ, որով լուսինը չը կրնար արեգակը ծածկել: Ուրեմն ամեն յօդակցութեան ժամանակ խաւարումն չըլլար, այլ միայն այն յօդակցութեանց ժամանակ խաւարումն կ'ըլլայ, երբ լուսինը իւր հանգոյցներուն միայն վերայ կամ մօտը լինի:

ԽԱԻԱՐՄՈՒՆՔ ԼՈՒՄՆՈՅ

270. Լուսնոյ խաւարումները կ'ըլլան ամբողջական և մասնական :

Լուսնոյ խաւարումը ամբողջական կ'ըլլայ, երբ լուսինը բոլորովին երկրի ձգած կոնաձև ստուերին մէջ մտնէ : Լուսինը բնաւ մանեկաւոր խաւարումն չունենար . որովհետեւ լուսնոյ երկրէս ունեցած հեռաւորութեան սահմանին վերայ ստուերի կոնը լուսինը ամբողջապէս մեղմէ ծածկելու չափ լայն է, այս պատճառաւ երբ ամբողջապէս կը մտնէ նոյն կոնին մէջ, բոլորովին կը խաւարի :

Եթէ լուսինը երկրի ձգած ստուերի կոնին մէջ մասամբ մտնէ, խաւարումը ճասնական կ'ըլլայ . իսկ եթէ կիսաստուերի մէջ մտնէ, մթնցած, կամ աղօտ կը տեսնուի և ոչ բոլորովին խաւարած :

271. Լուսնոյ ամբողջական խաւարմանց մէջ, այս աստղին սկաւառակը միշտ բոլորովին անտեսանելի չը մնար : Եթէ խաւարման ատեն լուսինը իւր մերձակէտին վերայ է, բոլորովին կը խաւարի և մեզ անտեսանելի կ'ըլլայ . իսկ եթէ իւր հեռակէտին վերայ է, արեգական այն ճառագայթները, որք երկրի մակերեւոյթը քերելով կ'անցնին մթնոլոր-

տին մէջ՝ բեկբեկելով կ'երթան մինչեւ լուսնական սկաւառակին, և անոր վերայ խիստ տկար լոյս մը սփռելով՝ մեզ տեսանելի կ'ընեն :

272. Լուսնոյ խաւարումներն արեգական խաւարմանց հակառակ ուղղութեամբ կը սկսին, այսինքն փոխանակ արեւմտեան եզրին՝ արեւելեան եզրէն կը սկսին : Այս երեւոյթին պատճառն է լուսնոյ արեւմուտքէն դէպ արեւելք ըրած թաւալումը, և որովհետեւ այս շարժման մէջ միշտ արեւելեան եզրը յառաջ կ'ընթանայ, բնական է, որ արեւմտեան եզրէն ալ առաջ մտնէ երկրի կոնաձեւ ստուերին մէջ : Լուսնոյ ամբողջական խաւարումը մէկէն տեղի չունենար, այլ նախ կը սկսի մթապնիլ կիսաստուերին մէջ մտնելով, և ապա բոլորովին կը խաւարի՝ երբ բուն ստուերին մէջ կը մտնէ : Ստուերի կոնին մէջ մտնելը ընկրճո-մն կ'ըսուի եւ ելելը ծագո-մն :

273. Լուսնոյ ամբողջական խաւարման ամենաերկայն տեւողութիւնը 2 ժամ է, որովհետեւ այս միջոցին լուսինը իւր մերձակէտին վերայ ըլլալով՝ ստուերի կոնին տրամագիծը, զոր լուսինը պէտք է կտրէ, 3 անգամին չափ է լուսնոյ տրամագծին : Արդ՝ լուսինը ամբողջ խաւարելու համար, պէտք

է իւր տրամագծին չափ, այսինքն 30' ստուերի կոնին տրամագծէն կտրէ. որով կը մնայ ստուերի կոնին տրամագիծը 60' : Այս 60' ը կտրելու համար լուսնոյ անցուցած ժամանակը՝ բուն ամբողջական խաւարման տեւողութիւնն է : Եւ որովհետեւ գիտեմք արդէն որ լուսինը որը 13° կը քայլէ. ուրեմն 60' ը կը քայլէ գրեթէ 2 ժամէն : Եթէ այս երկու ժամուան վերայ աւելցնեմք ժամ մը եւս, զոր լուսինը կ'անցնէ ամբողջապէս կոնին մէջ մտնելու համար, մէկ ժամ ալ կոնին մէջէն դուրս ելելու համար, կ'ըլլայ 4 ժամ. ուրեմն լուսնոյ ամբողջական խաւարումը՝ սկիզբէն մինչեւ վերջը 4 ժամ կը տեւէ :

274. Լուսինը երբ կը խաւարի, հորիզոնէն վեր եղած ամեն տեղերուն համար տեսանելի է. նա մանաւանդ ամեն տեղերուն համար մի և նոյն վայրկենին կը սկսի խաւարումը եւ մի և նոյն վայրկենին կը վերջանայ : Արեգական խաւարումն այսպէս չէ, որովհետեւ լուսնոյ երկրիս վերայ ձգած բոլորչի ստուերը կարի փոքր լինելով՝ չը կրնար ամեն տեղոյ համար արեգակը ծածկել, և թէ նոյն բոլորչի ստուերը լուսնոյ հորովական շարժման արագութեամբ մէկ երկվայրկենին մէկ քիլոմետրը ընթանալով երկրի մակերեւութին վերայ այն ամեն ժողովուրդները, որոց տեսա-

նելի է արեգական որ և իցէ խաւարումը ,
 մի և նոյն ժամանակին չեն կարող աեսնել ,
 այլ ոմանք առաջ և ոմանք՝ յետոյ :

275 . Ինչպէս արեգական՝ նոյնպէս լուս-
 նոյ մասնական խաւարումները մատուով կը հա-
 շուեն : Ինչպէս , երբ ըսեմք , որ լուսինը չորս
 մատ խաւարած է , պէտք է հասկընեամք , որ
 լուսնոյ երրորդ մասն է խաւարեր :

276 . Կը վերջացնեմք լուսնոյ խաւարմանց
 վերայ դիտողութիւննիս նկատել տալով՝ որ
 այս խաւարումները կը պատահին հակադրու-
 թեանց ժամանակ , որովհետեւ այն միջոցին
 միայն լուսինը կրնայ երկրի ձգած ստուերի
 կոնին մէջ մտնել : Սակայն պէտք է նոյնպէս
 գիտնալ , որ լուսնոյ ոլորտին ծիր խաւարմանի
 վերայ ունեցած հակման պատճառաւ՝ հա-
 կադրութեանց ժամանակ լուսինը շատ ան-
 գամ ստուերի կոնէն վեր՝ կամ վար կը գրտ-
 նուի . և ասկից կը հետեւի որ ամեն լրման
 լուսնոյ խաւարումն չը պատահիր , որպէս զի
 խաւարումն պատահի , պէտք է , որ լուսինը
 հակադրութեան ժամանակ իւր հանգոյցնե-
 րուն միայն վերաց , կամ շատ մօտը գտնուի .
 որովհետեւ այն ատեն միայն լուսինը ծիր խա-
 ւարմանի մէջ , կամ անոր մօտը եղած կ'ըլլայ :
 Աթէ հակադրութիւնը հանգուցից գծէն Ծ՞
 էն աւելի հեռու ըլլայ , անպատճառ խաւա-

լուսնն կ'ըլլայ, երբեմն ալ նոյն իսկ 12^o հեռու
եղած ատենն եւս կը սլատահի :

Շրջան խաւարմանց .

277. Լուսնոյ հանգոյցներուն վերայ խօսած ատեն ըսինք, որ հանգոյցներն կը տեղափոխին յետախաղաց ընթացքով, և թէ 18 տարուան և 11 օրուան մէջ կուգան դարձեալ երկնից մի և նոյն կէտերուն վերայ . այս շրջանը կ'ըսուի Սարոսի պարբերական : Ուստի կարող եմք երբ խաւարում մի սլատահի, հաստատել, որ 18 տարիէն և 11 օրէն մի և նոյն խաւարումը տեղի պիտի ունենայ մի և նոյն տեւողութեամբ : Իրաւ է որ աստղագէտները այս շրջանէն աւելի ճիշդ միջոցներով կը հաշուեն խաւարմանց շրջանները, բայց նոյն միջոցները աւելի բարձրագոյն ուսմանց վերաբերելուն՝ անկարելոր է հոս բացատրել :

Սարոսի պարբերականը 70 խաւարում կը պարունակէ, 41 ը արեգական և 29 ը լուսնոյ . որով գրեթէ սարին չորս խաւարում կ'ունենայ : Թէ ինչո՞ւ համար արեգական խաւարումները լուսնոյ խաւարումներէն աւելի շատ են, պիտի հասկնամք ասոր սլատձառը, եթէ մտածեմք, որ լուսնոյ աւելի դիւրին է մտնել երկրի և արեգական մէջ տեղն եղած

լուսաւոր կոնին մէջ քան թէ երկրի ձգած
ստուերի կոնին, վասն զի լուսաւոր կոնը ըս-
տուերի կոնէն շատ լայն է : Բայց աստի՛ արե-
գական խաւարումներն, ինչպէս ասացինք,
շատ քիչ տեղերու համար տեսանելի ըլլա-
լով և ընդհակառակն լուսնոյ խաւարումնե-
րն ամբողջ կիսագնաին միանգամայն տեսա-
նելի ըլլալով՝ գունտին վերայ որ և իցէ տեղ-
ւոյ մը համար աւելի լուսնոյ խաւարումներ
կը տեսնուին, քան թէ արեգական :

Ծ Ո Վ Ա Խ Ա Ղ Ա Յ Ք

278. Ծովախաղաց* Ովկիանո—.— Ծովախաղաց* կ'ը-
սուի Ովկիանու ջրոց, մինչեւ անգամ ամենա-
հանգարտ ժամանակին փոփոխակի բարձրա-
նալու և ցածնալու շարժման : Ովկիանու ջու-
րերը որը երկու անգամ իրենց ափուները կ'եր-
թան և կը քաշուին :

Երբ ջուրերը ծովեզրէն կը հեռանան կա-
րելի եղածին չափ, կ'ըսուի իջնող ծովախաղաց
կամ իջնող ծով :

Յետոյ գրեթէ վեց ժամուան մէջ ջուրե-
րը կը բարձրանան. ջրոց բարձրանալու շար-
ժումը մահընթացո—ւի—ն կամ Բարձրացող ծովախաղաց
կ'ըսուի :

Երբ ջուրերը ամենաբարձր աստիճանին
կը հասնին , կ'ըսուին Բարձր ծովախաղաց կամ
Բարձր ծով :

Յետոյ դարձեալ գրեթէ վեց ժամուան
մէջ ջուրերը կ'իջնեն , և այս իջնելու շար-
ժումը կ'ըսուի փեղափո-ո-ւ-թի-ն կամ իջնող ծով :

Այնուհետև մի և նոյն երեւոյթները շա-
րունակաբար կրտսին մի և նոյն կարգաւ :

279. Ովկիանու ջրոյ բարձրանալու և ցած-
նալու շարժումները , լուսնոյ և արեգական
երկրիս վերայ ունեցած ձգողութենէն յա-
ռաջ կը գտնուին :

Թէեւ երկրի մեծ մասը ջրով ծածկուած
է , բայց նորա հոլովման և անկէ յառաջ ե-
կած կեդրոնախոյս զօրութեան պատճառաւ
հասարակածին վերայ քիչ մը ուռած և բե-
ւեռներուն վերայ քիչ մը ճնշուած է , զոր
առանց ՚ի նկատի ունենալու կարող եմք Ով-
կիանու մակերեւոյթը կատարելապէս գնտա-
կերայ համարել :

Այսպէս համարելով՝ երբ Ա լուսինը (Ձև
46) երկրի որ և իցէ Ա տեղւոյ մը միջօրեա-
լէն անցնի , նոյն տեղւոյն ջուրերը լուսինէն՝
քան թէ երկրի Ս կեդրոնէն՝ աւելի զօրու-
թեամբ քաշուելով՝ կը բարձրանան և հեղու-
կային ուռեցք մը կը ձեւացնեն . այս՝ Ա կե-
տին բարձր ծովախաղացքն է : Բայց երկրի

Յ կեդրոնը եւս լուսինէն աւելի քաշուելով
 քան թէ Ա կէտէն անցնող միջօրեային հա-
 կադիր միջօրեային վերայ եղած ջուրերը , մէկ
 քիչ դէպ 'ի լուսինը կը յառաջանայ գունտին
 բոլոր հաստատուն մասերով , որով Բ կէտին
 ջուրերն ալ առաջնոյն հակադիր երկրորդ ու-
 սեցք մի կը ձեւացնեն , և այս է Բ կէտին
 բարձր ծովախաղացքը : Մի և նոյն ժամանակ
 Գ և Դ կէտերուն ջուրերը Ա և Բ կէտերու
 բարձր ծովախաղացներուն պատճառաւ կը
 նուազին , որով նոյն կէտերուն վերայ ալ իջ-
 նող ծովախաղացքը տեղի կ'ունենայ : Ու-
 րեմն , ինչպէս տեսնուեցաւ , լուսնոյ ձգու-
 ղութեամբ ծովը իւր գնտակերպ ձեւէն ել-
 լալով՝ ձուածեւ կ'ըլլայ , որոյ ԱԲ մեծ առանց-
 քը դէպ 'ի լուսինը ուղղուած է :

Արչափ որ լուսնոյ երկրիս բոլորտիքը ըրած
 օրական հոլովումը երեւութական է . այնու
 ամենայնիւ միւսնոյն ժամանակ երկու հակա-
 դիր կէս միջօրեականաց վերայ տեղի ունե-
 ցած երկու բարձր ծովախաղացները լուսնոյ
 աւերեւոյթ օրական հոլովման կը հետե-
 ւին : Ինչպէս , երբ լուսինը գրեթէ վեց ժա-
 մէն յետոյ Դ կէտի միջօրեայէն կ'անցնի ,
 Գ կէտին և անոր հակադիր Բ կէտին վերայ
 բարձր ծովախաղաց կ'ըլլայ . իսկ Ա և Բ կէ-
 տերուն վերայ իջնող ծովախաղաց , դարձեալ

երբ վեց ժամէն յետոյ լուսինը Բ կէտին վերայ կը հասնի, նորէն Բ և Ս կէտերուն բարձր՝ և Գ ու Գ կէտերուն վերայ իջնող ծովախաղաց կ'ըլլայ և այսպէս շարունակաբար : Հետեւաբար ծովու ամեն մասանց մէջ օրը երկու բարձր՝ և երկու իջնող ծովախաղաց կ'ըլլայ : Միմիայն այս հարկ է գիտնալ, որ այս չորս ծովախաղացները ճիշտ 24 ժամուան մէջ չեն ըլլար, այլ ըստ լուսնական աւուր 24 ժամուան և 49 վայրկենին մէջ, ուստի ամեն տեղերու համար ամեն ծովախաղացները նախընթաց օրէն 49 վայրկեան աւելի ուշ տեղի կ'ունենան :

280. Ինչ որ ըսինք լուսնոյ ձգողութենէն պատճառած ծովախաղացներուն վերայ, մի և նոյնը նաեւ պէտք է իմանալ արեգական ձգողութենէն յառաջ եկածներու մասին, միայն այս տարբերութիւնը պէտք է նկատել, որ արեգակնային ծովախաղացները լուսնականներէն շատ աւելի տկար են, որովհետեւ արեգական ձգողութիւնը՝ իւր անհուն հեռաւորութեան պատճառաւ աւելի քիչ կ'ազդէ Ռվկիանու ջրոց վերայ քան լուսնոյ ձգողութիւնը : Բայց ինչպէս որ լուսնական ծովախաղացքները լուսնոյ ընթացից կը հետեւին, այսպէս ալ արեգակնայինները՝ արեգական ընթացից, ուստի արեգական ձգողութենէն յառաջ եկած ամենաբարձր ծովերը

կէս օրուան ու կէս գիշերուան ժամանակ կ'ըլլան, իսկ ամենացած ծովերն եւս արեգական ծագելու և մարը մտնելու ժամանակ :

281. Լուսնական աւուր վերայ խօսած ժամանակ տեսանք, որ լուսնոյ եւ արեգական ելլելու և մտնելու ժամերը երբեմն նոյն են և երբեմն տարբեր. յորմէ կը հետեւի, որ երբեմն լուսնական և արեգական ծովախաղացքներն կը միանան և երբեմն զիրար կը հակակշռեն : Երբ լուսինը և արեգակը յօգակցութեան կամ հակադրութեան մէջ ըլլան, այսինքն երբ մին Նին վերայ և միւսը Լին վերայ ըլլան (Ձ- 46), կամ մին Նին և միւսը Լին վերայ, մի և նոյն ժամուն՝ կամ մի և նոյն կէս միջօրեայէն կ'անցնին, կամ իրարու հակադիր երկու կէս միջօրեականաց վերայէն : Այս երկու պարագային մէջ ալ ջրոց միմեանց հակադիր երկու ուռոյցները միանալով՝ սովորականէն կ'անցնին. եւ որովհետեւ լուսնական և արեգական ծովախաղացից բարձրութիւնները իրարու կը համեմատին ինչպէս 5 առ 2, ուրեմն երկուքին գումարը կ'ըլլայ 7. հետեւաբար ամենէն բարձր ծովախաղացքները տեղի կ'ունենան երկու երկրազուգութեանց ժամանակ : Բայց երբ լուսինը և արեգակը քառորդութեան մէջ ըլլան, այսինքն մին Նին և միւսը Լին վերայ, ըսել է որ մէկը միջօ-

րեային վերայ ըլլալով՝ իւր ձգողութեամբ
կ'ուզէ ջուրերը բարձրացնել, իսկ միւսն ալ
հորիզոնին վերայ ըլլալով՝ կ'ուզէ միջօրեային
ջուրերը ցածցնել, և այսպէս երկու ծովա-
խաղացքները զիրար հակակշռելով՝ բուն ծովա-
խաղացը 3 էն աւելի չըլլար, որովհետեւ
արդէն լուսնական ծովախաղացքին արեգակ-
նայինէն ունեցած առաւելութիւնը երեք է,
ուրեմն ամենէն սկար ծովախաղացքներն ևս
քառորդութեանց ժամանակ տեղի կ'ունե-
նան :

282. Ձգողութեան օրէնքներէն ալ կը հե-
տեւի, որ արեգական և լուսնոյ երկրիս նը-
կատմամբ ունեցած մերձաւորութիւնը և հե-
ռաւորութիւնը ծովախաղացքներու բարձրու-
թեան վերայ կ'ազդեն : Եւ արդէն դիտած
են, որ շատ զօրաւոր կ'ըլլան ծովախաղաց-
ները երբ այս երկու աստղերը իրենց մերձա-
կէտին վերայ ըլլան, և շատ սկար՝ երբ իրենց
հեռակէտին վերայ ըլլան :

283. Վերջապէս արեգական եւ լուսնոյ
հակումը հաւասարապէս կ'ազդէ ծովախա-
ղացներու բարձրութեան վերայ եւ դիտած
են, որ գիշերահաւասարական ծովախաղացք-
ները տարւոյն մէջ ամենաբարձր ծովախա-
ղացներն են : Սորա պատճառն այն է, որ
գիշերահաւասարից աստեն արեգակը հասա-

րակածի զենիթին վերայ կը գտնուի , այս շրջանակին վերայ արեգակի ազդեցութեամբ ջրոց բարձրանալը կը միանայ ծովու այն բարձրութեան , որ կը պատճառի կեդրոնախոյս զօրութեամբ , որ հասարակածի վերայ ամենասաստիկ է . երբեմն եւս կը պատահի , որ մի և նոյն ժամանակ լուսինն ալ կամ յօդակցութեան և կամ հակադրութեան մէջ կ'ըլլայ . այս ամեն պարագայից միութեամբ ծովու բարձրութիւնը վերջին աստիճանի կը հասնի :

284 . Նախընթաց բոլոր դիտողութեանց մէջ ծովախաղացքներու ժամերը արեգական եւ լուսնոյ միջօրեայէն անցնելու կամ հորիզոնին վերայ ելլելու ժամերուն կատարելապէս համաձայն ենթադրեցինք : Բայց այնպէս չէ , բարձր ծովախաղացքներն սոյն երկու ատեղաց միջօրեայէն անցնելէն յետոյ , և իջնող ծովախաղացքներն ալ անոնց ելլելէն և մտնելէն յետոյ տեղի կ'ունենան : Այս յապաղումները հետեւեալ երկու պատճառներէն յառաջ կը գան , 1^o լուսինը և արեգակը իւրաքանչիւրն իւր պատճառած հեղուկային ուռեցքը իրենց ընթացքին հետ կը քաշեն . յայտնի բան է որ Ուլկիանոսի պէս մեծադանգուած ջուրերը այդ շարժման մասնակցելու համար մասնաւոր ժամանակի մը կը կարօտին . 2^o . տեղւոյն լայնութիւնը , ծովեզրաց մանուա-

ճապատ ձեւը, ջրոց իրենց փոսին հետ շիւտ մը ամեն տեղւոյ և ամեն ամիանց համար նախորնթաց պատճառէն աւելի մեծ պատճառներ են յապաղման, մի և նոյն տեղւոյն համար յապաղումը մի և նոյն տեւողութիւնը ունի, Պրեսթի և Նորիէնի ամիանց վերայ 3 ու կէս ժամէն, Սէն-Մալոյի ամիանց վերայ 6 ժամէն և Տիէփի ամիանց վերայ 10 ժամէն յետոյ տեղի կ'ունենան ծովախաղացքները :

285. Երբ ծովախաղացը կը բարձրանայ, ամեն ծովեզները մի և նոյն արագութեամբ և բարձրութեամբ ջր բռներ : Այս արագութիւնը և բարձրութիւնը կախումն ունին ծովեզերաց զառ 'ի վայրէն, ծովու բաղկաց ամփոփումէն և երկրին մէջ առաւել կամ նըւազ հեռու տարածուելու համար ունեցած դիւրութենէն : Մէկ խօսքով ծովը արշաւի ձիէ մը աւելի արագ է և կը բարձրանայ յանկարծակի ծովեզերքը 30 մեդրէն աւելի, ուր քիչ մը առաջ ցամաք էր :

286. Մանթթացութիւնը և տեղատուութիւնը տեղի ունենալով ծովեզերաց վերայ, գետերուն մէջ եւս մինչեւ անգամ գետաբերաններէն 80 քիլոմեդր տարածութեամբ զգալի կ'ըլան : Բայց այս հեռաւորութեանց վերայ ծովախաղացքը աւելի ուշ կ'ըլլայ քան թէ գետաբերաններու մէջ, որոց պատճառ

ներն են, առաջին՝ նոյն տեղերուն ծովէն ունեցած հեռաւորութիւնը. երկրորդ՝ գետը շրջապատող խոչ ու խուժերը, որոնք ծովախաղացներու արագութիւնը կը խափանեն:

287. Ծովախաղացներու երեւոյթին բացատրութեան մէջ միայն Ովկիանու ափանց վերայ խօսեցանք. այս երեւոյթը Ներքնածովերուն մէջ, ինչպէս Միջերկրականին եւ Պալմիրկին մէջ զգալի չեն ըլլար. սորա պատճառն է հետեւեալը: Որպէս զի մակրնութացութիւնը եւ տեղատուութիւնը ըզգալի լինին ծովուն մէջ, պէտք է, որ մէկ ծովեզրին ջուրերը բարձրանան և միւսինը ցածնան. արդ՝ քիչ տարածութիւն ունեցող ջրոյն խաղաղ մկանունքը անբողջապէս արեգական կամ լուսնոյ դարձած ըլլալով՝ երբ այս աստղերը միջօրեայէն կ'անցնին, ջրոյ այս մկանանց բոլոր մասերն ալ գրեթէ մի և նոյն ազդեցութիւնը կ'ընդունին. ուստի չեն բարձրանար մի քանի մասերը, որ մի քանի մասերն ալ իջնան. հետեւաբար այս տեսակ ծովերուն մէջ ծովախաղացներու տարբերութիւնը կամ զրոյ է, և կամ հազիւ ուրեմն զգալի է:

288. Միջերկրական Ծովախաղաց. — Ովկիանու ջրոց պէս օդոյ կամ մթնոլորտի հսկայ զանգուածն ալ, որ գերկիրը կը շրջապատէ, լուս-

նոյ և արեգական ճգողութեան ենթակայ է .
 ուստի և օդին մէջ եւս մակընթացութեան
 և տեղատուութեան պարբերական շարժում
 ներն կ'ըլլան , որոնք Միջոլորտական ծովախաղայ
 կ'ըսուին : Մթնոլորտական խաղացները ա
 մեն օր օդաչափին մէջի անդկի սիւնակը կը
 բարձրացնեն և կ'իջեցնեն մի քանի հազարու
 դամեդր . և այսպէս սոյն գործիքին բարձրու
 թեամբ կ'որոշեն այն թեթեւ ճօճումներն ,
 որք ժամական փոփոխութիւնն կ'անուանին :

ԼՈՒՍՆՈՅ ՄԷՋԻՆ ԵՐԿՆԻՑ ՏԵՍՔԸ

289. Անօդուտ չը պիտի ըլլայ , եթէ սոյն
 դուրսը չ'վերջացուցած բացատրեմք թէ'
 լուսնոյ վերայ եղող Գիատղ մը ինչ կերպով
 կը տեսնէ երկնային երեւոյթները :

1°. Լուսինը 27 օրուան 7 ժամուան և 43
 վայրկենի մէջ ինքն իր վերայ դառնալով աստ
 ղային օրն ալ պէտք է , որ լուսնոյ վերայ նոյն
 չափ տեւողութիւն ունենայ , այսինքն աս
 տեղք , այնպէս կը թուին , որ 27 օր . 7 ժամ .
 և 43 վայրկենէն լուսնոյ շուրջը կը դառնան :

2°. Լուսինը՝ երկրի եւ արեգական հետ
 29 օր . 12 ժամ . և 43 վայրկենէն յօդակցու
 թեան մէջ մտնելով՝ լուսնոյ վերայ արեգակ
 նային օրը նոյնչափ կը տեսէ , կամ նոյն է

ըսել, թէ այնպէս կը թուի, որ արեգակը լուսնոյ շուրջը մի անգամ կը դառնայ 29 աւուր, 12 ժամուան, և 43 վայրկենի մէջ: Յորմէ կը հետեւի, որ լուսնոյ վերայ գրեթէ 15 օր ցերեկ և 15 օր գիշեր է:

3°. Լուսնոյ առանցքը 1° հակած ըլլալով պէտք է, որ այս արբանեկին վերայ եղանակաց և աւուրց տեւողութեան տարբերութիւնը շատ քիչ ըլլայ:

4°. Երկրի տրամագիծը գրեթէ լուսնոյ տրամագծէն 4 անգամ մեծ ըլլալով լուսնոյ վերայէն երկրի սկաւառակը 4 անգամ մեծ կ'երեւի երկրէն տեսնուած լուսնոյ սկաւառակէն:

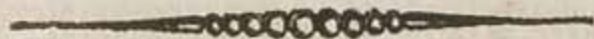
5°. Յուշուցինք որ լուսնոյ մի և նոյն կիսագունտը միշտ դարձած է դէպ երկիրը եւ լուսնոյ վերայ բնակիչներ ենթադրելով ըսինք որ միայն երկրի դարձած կիսագնտին մէջ եղողները կարող են երկիրը տեսնել: Ըսինք նոյնպէս որ լուսնոյ բնակիչները երկիրը միշտ մի և նոյն տեղը կեցած կը տեսնեն, որովհետեւ մեզ դարձած կիսագնտի կեդրոնի բնակիչները երկիրը իրենց զենիթին վերայ կը տեսնեն եւ այլք իրենց դրից համեմատ հիւսիսային, հարաւային, արեւելեան և արեւմտեան կողմը կը տեսնեն:

6°. Ինչպէս որ մեք լուսինը այլ և այլ ձևե-

րով կը տեսնեմք, նոյնպէս լուսնոյ բնակիչք մի և նոյն ձեւերով կը տեսնեն Երկիրը: Երբ լուսինը անբողջապէս իւր մթին կիսագունտը մեզ կը դարձնէ, Երկիրն ալ ընդհակառակը իւր լուսաւոր կիսագունտը կը դարձնէ լուսնոյ. երբ մեք լուսինը մահկի ձեւով կը տեսնեմք, Երկիրն ալ իւր լուսաւորուած կիսագունտին երեք չորրորդը կը ներկայացնէ. երբ մեք լուսինը կէս սկաւառակի ձեւով կը տեսնեմք, լուսնէն ալ մի և նոյն ձեւով Երկիրը կը տեսնուի. երբ լուսնոյ երեք չորրորդ մասը տեսնեմք, այն ատեն Երկիրը մահկի ձեւով կ'երեւի լուսնոյ, եւ երբ ամբողջ լուսաւոր կիսագունտը տեսնեմք, Երկիրը իւր մթին կիսագունտը դարձուցած կ'ըլլայ լուսնոյ. վերջապէս Երկրի և լուսնոյ լուսներեւոյթները իրարու լրացուցիչ են. այսինքն այս երկու աստեղք հաւասար մեծութեամբ են. թաղրելով՝ որ եւ իցէ ժամանակ Երկրէն տեսնուած լուսնոյ լուսաւոր մասը՝ լուսնէն տեսնուած Երկրի լուսաւոր մասին վերայ եթէ աւելցնեմք, միշտ ամբողջ սկաւառակ մի կը ձեւանայ:

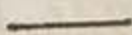
7°. Երբ մեզ նկատմամբ լուսնոյ ամբողջական խաւարումն պատահի, լուսնոյ նկատմամբ եւս արեգական ամբողջական խաւարումն կ'ըլլայ: Երբ մեզ համար արեգական

ամբողջական խաւարումն լինի, ստուերի կոնը
 երկրի մակերեւութին վերայ հասած լինելով
 լուսնէն երկրի սկաւառակին վերայ սեւ կէ-
 տի մը քալելը կը տեսնեն : Բայց երբ մա-
 նեկաւոր խաւարումն պատահի, լուսնոյ ըս-
 տուերի կոնը կամ երկրին չ'հասնելով եւ
 կամ հազիւ շոշափելով՝ երկրի մակերեւո-
 թին վերայ կամ բնաւ արդիւնք մը յառաջ
 չը գար և կամ միայն թեթեւ կիսաստուեր
 մը կ'լինայ :



Գ Լ Ո Ւ Խ Ե .

ՄՈԼՈՐԱԿԱՅԻՆ ԴՐՈՒԹԻՒՆ



ՄՈԼՈՐԱԿԱՅԻՆ ԳԼԽԱՒՈՐ ԴՐՈՒԹԻՒՆՔ

290 . Աստղագիտական ուսման սահմանում օրէն սկսեալ շատ մը մոլորակային դրութիւններ մտածուած են՝ արեգական եւ մոլորակաց իրական կամ առերեւոյթ շարժումները բացատրելու , եւ ցուցնելու համար տիեզերաց մէջ իւրաքանչիւրին դիրքը եւ կարեւորութիւնը : Մէք առանց այս բաղմաթիւ դրութեանց մանրամասնութեանց մտնելու , որ շատ երկար և միանգամայն անօգուտ պիտի ըլլայ , միայն գլխաւորները կը յիշեմք , որք կ'ըսուին Պտղամեան դրութիւն , Կոպէռնիկեան դրութիւն եւ Թիքո – Պրահէի դրութիւն :

Պտղոմեան դրութիւն .

291 . Պտղոմէոս ճնած է Եգիպտոսի Պելուս քաղաքին մէջ և երկրորդ դարուն ծաղ

կած է Աղէքսանդրիոյ մէջ: Պտղոմէոս երկիրը
տիեզերաց կեդրոնին վերայ անշարժ համա-
րելով՝ իբրեւ թէ միւս բոլոր աստուերը կը
դառնան մեր երկրին շուրջը հետեւեալ կար-
գով. Լուսին, Փայլածու, Արուսեակ, Արե-
գակն, Հրատ, Լուսնթագ, Երեւակ, և վեր-
ջապէս հաստատուն աստեղք: Ըստ Պտղո-
մէոսի դրուժեան՝ աստեղք երկու շարժումն
ունին, օրական շարժումն, զոր ամենն ալ
քսան և չորս ժամուան մէջ կը կատարեն, և
մասնաւոր շարժումն, զոր իւրաքանչիւր աստղ
կը կատարէ աւաւել կամ նուազ երկայն
ժամանակամիջոցի մէջ:

Կոպէոնիկի դրութիւնն .

292. Կոպէոնիկ ծնած է 1473 ին Բրուսիոյ
Թուն քաղաքին մէջ և մեռած է 1543ին: Այս
աստղագէտը իւր հնարած դրուժեամբ վեր ՚ի
վայր շրջեց Պտղոմէոսի դրուժիւնը: Ըստ Կո-
պէոնիկի՝ արեգակը մուտրակային դրուժեան
կեդրոնը անշարժ է, որոյ բոլորտիքը կը դառ-
նան երկիրը և միւս մուտրակները՝ հոլովական
շարժմամբ իրենց վերայ դառնալով հանդերձ:
Միւս աստեղաց համար եւս կ'ըսէր, որ
անոնք ալ արեգական նման հաստատուն են
և իրենց օրական առերեւոյթ հոլովումը երկ-

րի իրական հոլովումէն յառաջ կը գայ երկրի շարժման հակառակ ուղղութեամբ : Այս օրուան ընդունուած դրութիւնը կոպէռնիկի դրութիւնն է :

Թիքո-Պրահէի դրութիւն .

293. Թիքո-Պրահէ ճանիմարգացի աստղագէտը ծնաւ 1546 ին : Սա ուզելով ուրիշ կերպ բացատրել մոլորակային դրութիւնը՝ նպատակ ունէր կոպէռնիկի դրութիւնը ջնջել : Մինչդեռ կոպէռնիկ արեգակը հաստատուն կ'ընդունէր մոլորակաց նկատմամբ , Թիքո-Պրահէ՝ երկիրը դարձեալ իւր նախկին անշարժութեան վերադարձուց եւ ըսաւ , որ լուսինը և արեգակը բոլոր իրեն վերայ դարձող մոլորակներով մէկտեղ երկրի բոլորտիքը կը դառնան : Այս դրութիւնը ոչ մի աստղագէտ ընդունեց . թերեւս նոյն իսկ Թիքո-Պրահէ , որ հնարողն էր , հաստատուն կերպով չէր ընդունած :

ՄՈԼՈՐԱԿԱՅԻՆ ԴՐՈՒԹԻՒՆԸ ԿԱԶՄՈՂ ԱՍՏԵՂՔ

294. Մեր մոլորակային դրո-ւի-նը , որ կ'ըսուի նաև արեգակնային դրո-ւի-ն , ըստ կոպէռնիկի տեսութեան կը բաղկանայ այն ամեն

աստղերէն , որք արեգական շուրջը կը դառնան :

Ուրեմն կը պարունակէ , 1^o. Արեգակը , 2^o, Մոլորակները . 3^o, Արբանեակները . 4^o, Քիւսակորները . 5^o, Օդաքարերը և Ասուպները :

Տակաւին այս աստղերէն ճանաչելու համար կարեւոր եղողներու նկարագրութիւնը չըրած , պիտի բացատրեմք երկնային մարմնոց վերայ տիրող օրէնքները :

ՔԵԲԼԵՐԻ ՕՐԷՆՔՆԵՐԸ

295 . Այն նշանաւոր օրէնքները , զոր քեփլեր (1) գտաւ 1618ին յետ 22 ամեայ անընդհատ հետախուզութեան , մոլորակաց շարժման կը վերաբերին և երեք հատ են :

1^o. Արեգակի կէտրոնէն իւրաքանչիւր մոլորակի կէտրոն քաշած քանոզ ճառագայիներուն մէջ Կեփլերի մակերեսները ժամանակին համեմատական են :

2^o. Մոլորակաց ոլորտները յո-այե- են , որոց հասարակ վառարանին մէջ է արեգակը :

3^o. Մոլորակաց շրջաններուն ժամանակաց քառակուսիները այնպէս կը համեմատին իրարու , ինչպէս իրենց ոլորտներուն մէջ առանցից խորանարդները :

(1) Ժան քեփլեր աստղագետը ծնած է Գերմանիոյ Ալշթադտի մէջ 1571ին , և մեռած է 1631ին Բաախսայտի մէջ :

Բացասարտ-ի-ն առաջին օրինաց .— Եթէ (ՁԼ 42)
 Ն կէտը Արեգակը ներկայացնէ և Ա, Բ, Գ, Դ
 և այն կէտերը՝ երկրի այլ և այլ շերտերը իւր
 ոլորտին մէջ . այն ատեն ՆԱ, ՆԲ, ՆԵ, ՆԶ և
 այն ուղիղ գծերը կ'ըլլան տանող ճառագայթ-
 ները : Արդ՝ ըստ սկզբան օրինաց այս տանող
 ճառագայթներուն մէջ տեղն եղած մակե-
 րեւոյթները համեմատական են ժամանակաց,
 այսինքն հաւասար ժամանակաց մէջ կազմուած
 են, հետեւաբար եթէ ենթադրեմք, որ Ա,Բ,Գ,
 Բ,Գ,Դ մակերեւոյթները կազմուած են Ա.
 մարան երեք յաջորդական աւուրց մէջ, ԵՆԶ,
 ԶՆԷ, ԷՆԸ մակերեւոյթներն ալ կազմուած են
 Զմերան երեք յաջորդական աւուրց մէջ : Ու-
 րեմն այս մակերեւոյթներն համադօր են,
 թէև կը տեսնեմք որ Ամարան մէջ կազմուած-
 ներն աւելի նեղ են Զմերան մէջ կազմուած-
 ներէն . բայց ընդհակառակն Զմերան մէջ կազ-
 մուածներն ալ աւելի կարճ են Ամարան մէջ
 կազմուածներէն : Սորա պատճառը յայտնի
 է . որովհետև երկիրը իւր ոլորտին մէջ Զմե-
 ուր աւելի արագ կ'ընթանայ քան թէ Ամարը :

Բացասարտ-ի-ն երկրորդ օրինաց .— Ա յս օրէնքը
 մեզ կը ծանօթացնէ մոլորակաց ոլորտներուն
 ձևը . որովհետև արդէն 61 հատուածին
 մէջ ըսինք թէ այս տեսակ կոր շրջանները
 ձուածեւ կ'ըսուին, ինչպէս նաեւ իրենց վա-

ւարաններու վերայ խօսեցանք . ուստի հոս
 հարկ չէ կրկին նոյնին վերադառնալ : Այս
 միայն պիտի ըսեմք , որ Քէբլէր , Մոլորակաց
 իրենց շրջանին այլ և այլ ժամանակի մէջ արեգակէն ունեցած հեռաւորութիւնները հաշուելով՝ հաստատած է , որ մոլորակաց արեգական բոլորտիքը ըրած շրջանները ճիշդ բոլորակ չեն , այլ նուազ արտակեղրոն ձուածեւներ : Ասկէց կը հետեւի , որ արեգական երեւութական տրամագծին մեծութիւնը տարւոյն այլ և այլ ժամանակաց մէջ կը փոփոխի . այս է պատճառը , որ Յունվարի 1 ին արեգական սկաւառակը ամենամեծ կ'երեւի , իսկ Յունիսի 1 ին ամենափոքր . որոց տարբերութիւնն է այս աստղին տրամագծին $1/30$ ին չափ :

Բացառոտ-իւն երրորդ օրինաց . — Այս երրորդ օրէնքով Քէբլէր վերաբերութիւն մի հաստատեց մոլորակաց ոլորտներու մեծութեան և զանոնք կատարելու համար անցուցած ժամանակաց մէջ . եւ միանգամայն ուզեց , որ այս վերաբերութիւնը միշտ նոյնը ըլլայ որ և իցէ երկու մոլորակի նկատմամբ : Արդ՝ այս արդիւնքը ստանալու համար հարկ է շրջաններու ժամանակները քառակուսել եւ ոլորտներու մեծ առանցից երկայնութիւնները խորանարդել : Օրինակի համար , ենթադրեմք որ Նուսնթագը և երկիրը պիտի համեմա

տեմք, ահաւասիկ հետեւեալ համեմատու-
թիւնը պիտի ունենամք. այն է, Վուսնթագի
չըջանին ժամանակի քառակուսին այնչափ ան-
գամ պիտի պարունակէ իւր մէջ երկրի շրջանին
ժամանակի քառակուսին, որչափ անգամ որ
կը պարունակէ Վուսնթագի ոլորտին մեծ ա-
ռանցքին խորանարդը իրեն մէջ, երկրի ոլոր-
տին մեծ առանցքին խորանարդը: Համեմա-
տութիւնը մի և նոյն պիտի ըլլայ, եթէ ուրիշ
որ և իցէ երկու մոլորակներ բաղտատեմք,
ինչպէս, կամ Սրուսեակը և Նրեւակը և կամ
Հրատը և Ուրանոսը:

Հետեւաբար ֆէբլէրի երրորդ օրէնքով
մոլորակի մը արեգակէն հեռաւորութիւնը
գիտնալով՝ կարող եմք գտնալ նոյն մոլորակի
շրջանին ժամանակը: Սրդարև նոր գտնուած
մոլորակի մը յետ մի քանի աւուր գիտողու-
թեան, կարող եմք արեգակէն ունեցած մի-
ջին հեռաւորութիւնը գտնել. այս հեռաւո-
րութիւնը նոյն մոլորակի ոլորտին կէս առանց-
քն է. այս հեռաւորութիւնը խորանարդե-
լով՝ նոյնպէս երկրիս հեռաւորութիւնը, յե-
տոյ քառակուսեւ լով երկրի ոլորտի ժամանա-
կը, կը կազմենք վերն ըսուած համեմատու-
թիւնը երեք ծանօթ եզրով, որոյ չորրորդ եզ-
րը պիտի ըլլայ նոր մոլորակի շրջանին համար
անցած ժամանակի քառակուսին: Չորրորդ

եզրին քառակուսի արմատը հանելով կը գըրանեմք մոլորակի շրջանին ժամանակը :

Առանց Քէբլէրի այս օրէնքին, նոր աստղին շրջանի տեւողութիւնը գտնալու համար պէտք պիտի ըլլար սպասել թէ իւր գտնուելէն յետոյ որչափ ժամանակէն կը գայ երկնից մի և նոյն կէտին վերայ :

ՏԻԵԶԵՐԱԿԱՆ ԶԳՈՂՈՒԹԻՒՆ

296. Տիեզերական յգողութեան նշանաւոր օրէնքը, զոր նեպոն (1) Քէբլէրի օրէնքներէն հետեւցուց, կը կայանայ մեր մոլորակային դրութեան տիրող զօրութեանց վերայ : Սոյն օրէնքներն են :

Առաջին օրէնք.— Բոլոր երկնային մարմինները շար իւրաքանչէր յգողութեամբ կամ կեդրոնահակ զօրութեամբ, և այս յգողութիւնը զանգոսածոց ուղի իւր հասեմափ, իսկ հեռաւորութեան քառակուսիին խորը :

Երկրորդ օրէնք.— Ամեն դարձող մարմին կեդրոնախոյս զօրութիւն իւր պարճաւէ, և այս զօրութիւնը նոյն մարմինը կեդրոնէն, որոյ շրջը իւր

(1) Իսահակ Նեւտոնն Անգղիացի երեւելի գիտունը ծնաւ 1642ին և մեռաւ 1727ին 85 տարեկան. սա առաջին կարգի շափագէտ, աստղաբաշխ և բնագէտ էր :

նայ, հետեանալով — կը հըէ այն ուղիղ գծով, որ Տարժնոյն ըրած կոր շրջանին շոշափող է :

Բայցարդ-Նի-ն . — Առաջին օրէնքին համեմատ, արեգակը երկրէն 350,000 անգամ աւելի մեծ զանգուած ունենալով՝ 350,000 անգամ աւելի ձգողութեամբ կը քաշէ մեր մոլորակը քան թէ երկիրը՝ զարեգակը : Օրէնքի միւս սկզբան համեմատ, եթէ այս երկու աստեղաց մէջ տեղի հեռաւորութիւնը լինի 2, 3, 4 և այլն անգամ աւելի մեծ, իրենց փոխադարձ ձգողութիւնն ալ 4, 9, 16 և այլն անգամ աւելի նուազ պիտի ըլլայ : Հետեւաբար, եթէ երկիրը, ինչպէս և միւս մոլորակները, միայն առաջին օրէնքին ենթակայ լինէին, պիտի երթային արեգակէն վերայ ի նային այն ուղիղ գծով, որ այս երկու աստեղաց կեդրոնները կը միացնէ : Բայց երկրորդ օրէնքին պատճառաւ երկիրը և բոլոր մոլորակները կը հեռանան արեգակէն իրենց շրջանին շոշափողի ուղղութեամբ . յորմէ կը հետեւի, թէ բոլոր մոլորակային մարմինները ամեն ժամանակ երկու հակառակ զօրութեանց ենթակայ լինելով և ոչ միայն կը հետեւին, այլ նոյն զօրութեանց միջին ուղղութեամբ շարունակ կը դառնան բոլորչի կոր գծով մը :

297. Տեգարտի Ենթարդ-Նի-նը . — Արեգակնային դրութիւնը կազմող աստեղաց շար-

ժողովները փոխանակ կեդրոնահակ և կեդրոնահայտ զօրութեանց տալու Տեգարդ նշանաւոր փիլիսոփան, որ 1596 ին ծնած է թուրինի Վահայ քաղաքին մէջ, կ'ենթադրէ, որ արեգական շուրջը անօսը նիւթոյ մը պտոյաներ կ'ըլլան, որ իւր շարժման կը մասնակցէ բոլոր մոլորակները և այսպէս կը դառնան արեգական բոլորտիքը. մի և նոյն ենթադրութեամբ կը մեկնէ արբանեկաց շարժումը: Բայց այս ենթադրութիւնը, թէեւ զօրաւոր երեւակայութիւն, մերժուած է երկնային այլ և այլ երեւութից մեկնութեան մէջ պատճառած դժուարութեանց համար:

ՄՈԼՈՐԱԿՆԵՐ

298. Մոլորակները ընդդիմահար աստղեր են և արեգական շուրջը կը դառնան թաւալական շարժմամբ արեւմուտքէն դէպ արեւելք. նմանապէս մի և նոյն ուղղութեամբ իրենց վերայ կը դառնան հոլովական շարժմամբ:

Թէեւ երկնից երեսը մոլորակները հաստատուն աստեղաց նման երեւոյթ մը ունին, բայց անոնցմէ կը զանազանին հետեւեալ յատկութեամբք. 1^o, իրարու նկատմամբ իրենց տեղը կը փոխեն. 2^o, իրենց լոյսն հան-

դարտ է և ոչ պաղպաղուն . 3^o, հեռագէտը
իրենց ծաւալը կ'առաւելու , որով կարելի
կ'ըլլայ չափել նոցա երեւութական տրամա-
գիծը :

299. Այսօր հարի-դ ուր մոլորակ ճան-
չուած է , որք կը բաժնուին մեծ և փոքր մո-
լորակաց :

Մեծ մոլորակներն ութը հատ են , Փայլա-
ծո- , Արոսեակ , Երկիր , Հրաք , Լոսնիւսֆ , Երե-ակ ,
Ուրանոս և Նեպտուն :

Մինչեւ հիմա նոր գտնուած մոլորակները
հարիւր հատ են , որք ամենն ալ Հրատին և
Լոսնիւսֆին մէջ տեղն են և քիչ մը վերջը
գոյր մոլորակ խորագրով պիտի նշանակեմք :

Այս հարիւր ութը մոլորակներէն պարզ
աչքով տեսնուածներն են , Փայլածո- , Արոսեակ ,
Հրաք , Լոսնիւսֆ և Երե-ակ , որոնք հնոց ալ ծա-
նօթ էին . միւս մնացածները ամենն ալ հե-
ռագէտով միայն տեսանելի են և նոր գրո-
տուած :

300. Փայլածուն և Արուսեակը երկրէս
աւելի մերձ լինելով արեգական իրենց ոլորտ
ներն ծիր խաւարմանէն փոքր են և կ'ըսուին
Սպորին մոլորակ . միւս բոլոր մոլորակները արեգակէն
աւելի հեռու լինելով քան երկիրը իրենց
ոլորտներն ալ ծիր խաւարմանէն շատ
մեծ են և կ'ըսուին Վերին մոլորակ :

301. Ստորին մոլորակներն իրենց թաւալումը երկրի և արեգակյան մէջ տեղն ընելով՝ երբեմն ճիշդ արեգակյան դիմացը կը գան և տեսակ մի խաւարումն կը պատճառեն, որ կ'ըսուի անց* : Այս միջոցին արեգակնային լուսաւառակին վերայ սեաւ կէտ մը կը տեսնեմք, որ կը շարժի ձախէն դէպ յաջ : Այս խաւարումներն կամ անցքերն շատ քիչ անգամ կը պատահին, մանաւանդ Արուսեկիներ, որոյ մերձաւոր անցքը տեղի ունեցաւ 1874ին և յաջորդը տեղի պիտի ունենայ 1882ին : Փայլածուին մերձաւոր անցքն եւս տեղի ունեցաւ 1868 Նոյեմբեր 5 ին :

302. Երբ մոլորակի մը արեգակյան շուրջը ընթացքը դիտեմք՝ այլ և այլ կերպով կը տեսնեմք : Երբ մոլորակը և երկիրը հակադրութեան մէջ ըլլան նկատմամբ արեգակյան, այնպէս կ'երեւի, որ իբր թէ մոլորակը մեր երկրի ընթացքին զուգահէտական ընթացք մի կընէ արեգակյան երեւութական ընթացից ուղղութեամբ, այս կ'ըսուի "ընթացք" : Եւտոյ մոլորակը դառնալով արեգակյան շուրջը՝ կը գայ ուղղակի մեր դիմացը, այս միջոցին մեզ այնպէս կը թուի, թէ երկնից նոյն կէտին վերայ կը կենայ, ուստի նոյն կէտը մոլորակին կայանը կ'ըսուի : Այնուհետեւ մոլորակը երկրի հետ յօդակցութեան մէջ

դարձով, այսինքն արեգական նկատմամբ երկրին հետ մի և նոյն կողմը լինելով՝ այնպէս կ'երեւի, որ դարձեալ մեզ զուգահեռական ընթացք մի կ'ընէ. բայց արեգական երեւութական ընթացից խոտար ուղղութեամբ, որ կ'ըսուի յեփեսոսաց ընթացք. վերջապէս մի և նոյն մոլորակը շարունակելով՝ դարձեալ կը գայ ժամանակ մի, որ շիտակ մեր առջեւէն կ'անցնի և մեզ կը թուի որ առաջուան պէս կը կենայ. այնուհետեւ դարձեալ իւր ուղիղ ընթացքը կրսկսի :

Այս շարժումներն մանաւանդ զգալի են ներքին մոլորակաց ընթացից մէջ. ուրկէ կը հետեւի թէ այս մոլորակաց ոլորտները՝ մանաւանդ Փայլածուինը մեզ՝ չորս գլխաւոր աղեղներու բաժնուած կ'երեւի. որոց երկուքը գրեթէ զուգահեռական են երկրի ընթացքին և երկուքը գրեթէ ուղղահայեաց : Մոլորակները ուղղահայեաց աղեղները իրենց կայաններու ժամանակ կ'ընեն, որ ատեն ամենահեռու կ'երեւին արեգակէն. վասն զի այն միջոցին զանոնք կը տեսնեմք արեգական կամ աջ և կամ ձախ կողմը :

3)3. Վերջապէս, որովհետեւ մոլորակները դիմահար գնտեր են, որոց մէկ կլիտագունտը լուսաւորուած կ'ըլլայ արեգակէն մի և նոյն ատեն, ուրեմն իրենց տարեկան ընթացքին մէջ

զանոնք կրտեսնեն մք տարբեր կողմերէ տարբեր լուսներեւոյթներով : Ներքին մոլորակաց լուսներեւոյթները նման են լուսնոյ լուսներեւոյթից . ուստի յօդակցութեանց ժամանակ այս մոլորակաց միջին կողմերը մեզ դարձած լինելով՝ անտեսանելի են . հակադրութեանց ժամանակ իրենց լուսաւորուած մասը ամբողջապէս կը տեսնենք . բայց այս երկու դրից միջին դիրքերուն մէջ մահկի և կիսաբոլորակի ձեւով կը տեսնենք : Քալով Հրատին , որ վերին մոլորակաց մէջ երկրին ամենէն մերձաւորն է , յօդակցութեան և հակադրութեան ժամանակ լրացեալ կը տեսնենք . իսկ քառորդութեանց ատեն ձուլաձեւ : Միւս վերին մոլորակները որովհետեւ երկրէն շատ հեռու են , ուստի միշտ զանոնք ամբողջ լուսաւակով կը տեսնենք :

304. Մոլորակաց վերայ այս ընդհանուր ծանօթութիւններէն յետոյ անոնց իւրաքանչիւրին մասնաւոր նկարագրին անցնիմք :

Ստորին Մոլորակք .

Փ Ա Յ Լ Ա Ծ Ո Ի ☿

305. Այս մոլորակը հազիւ պարզ աչքով կը տեսնուի , որովհետեւ փոքր՝ և արեգական

չատ մօտ է , որոյ ճառագայթներուն մէջ գրեթէ միշտ կը կորսուի . և միայն հեռակէտին վերայ , և հորիզոնէն բարձր եղած աստիւր կ'երևի երեկոյները արեգական մարը մըտնելէն . քիչ մը վերջը և առաւօտները ծագելէն . քիչ մը առաջ :

Փայլածուին արեգակէն ունեցած հեռաւորութիւնն է 59,000,000 քիլոմետր : Իւր տարեկան ընթացքը 88 օրէն՝ և օրականը 24 ժամ 5 վայրկենէն կը կատարէ :

Փայլածուին վերայ զգալի չէ բևեռներու ճնշումը և կ'երևի կատարելապէս գնդակա՛ն ձևով : Իւր ծաւալը երկրի ծաւալին $\frac{1}{17}$ է . և խտութիւնը , որ միւս բոլոր մոլորակաց խտութենէն բարձր է , գրեթէ մեր գունտի խտութեան երեք անգամն է :

Իւր ոլորտը ծիր խաւարմանի հետ 7⁰ ի անկիւն մի կը կազմէ . և որովհետեւ այս մոլորակին առանցքը իւր ոլորտին վերայ սաստիկ հակած է , այս պատճառաւ Փայլածուին վերայ եղանակաց և աւուրց տեւողութեան մէջ մեծ փոփոխութիւններ կ'ըլլան :

Այնպէս կը կարծուի , որ Փայլածուին վերայ խիստ բարձր լեռներ կան և ունի սաստիկ խիտ մթնոլորտ մի : Այս տեղ արեգական լոյսը և ջերմութիւնը 7 անգամ աւելի է երկրի նկատմամբ : Վերջապէս այս մոլորակը

սաստիկ արագ կը դառնայ, վասն զի մէկ ժա-
մուան մէջ 180,000 քիլոմետր կ'ընթանայ :

Ա Ր Ո Ւ Ս Ե Ա Կ ♀

306. Այս մուրաւոր երեկոյները արեւ-
մբտեան կողմը կը տեսնուի բոլոր աստղերէն
առաջ և կը տեսէ արեգակնային մարը մտնելէն
յետոյ երեք և չորս ժամ. այս միջոցին կ'ը-
սուի Գիշերաւար (vesper), կամ ասպղ հոլմի :

Առաւօտները արեւելեան կողմը կը տես-
նուի արեւու ծագումէն երեք կամ չորս ժամ
առաջ, և այն ատեն կ'ըսուի Լուսաբեր (luci-
fer) կամ ասպղ առ-ա-ժպիտն :

Այս մուրաւոր ամենալուսաւոր կ'երեւի
նչ թէ իւր լրման ժամանակ, այլ յօդակցու-
թեան ատեն. որովհետեւ այն միջոցին երկ-
րիս մերձաւոր կէտին վերայ կ'ըլլայ առաջին
կարգի քսան աստեղաց չափ լոյս կը տայ :

Արուսեակն ալ Փայլածուին ձեւն ունի :
Իւր ծաւալը երկրի ծաւալին $\frac{9}{10}$ է. արեգա-
կէն հեռաւորութիւնն է 110,000,000 քիլո-
մետր. տարեկան ընթացքը 225 օրէն՝ և օրա-
կանը 23 ժամ և 21 վայրկենէն կը կատարէ :

Սորա ոլորտը ծիր խաւարմանի հետ 3⁰ է
անկիւն մը կը կազմէ, առանցքը սաստիկ

հակած ըլլալով իւր ոլորտին վերայ, ինչպէս
 փայլածուին, նոյնպէս այս մոլորակին վե-
 րայ, եղանակաց և աւուրց տեւողութեանց
 մէջ մեծ փոփոխութիւններ կ'ըլլան: Ար կար-
 ծուի թէ Արուսեակը երկրի լեռներէն չորս
 անգամ բարձր լեռներ, և երկրի մթնոլորտին
 պէս մթնոլորտ ունի: Այս տեղ լոյսը և ջեր-
 մութիւնը երկու անգամ աւելի է երկրի նը-
 կատմամբ:

Վերին մոլորակը.

Հ Ր Ա Տ ♂

307. Վերին մոլորակաց մէջ երկրիս ա-
 մենէն մերձաւորը Հրատն է: Այս մոլորակը
 փոքրիկ սասող մի է, որ երբեմն բաւական
 սաստիկ փայլունութեամբ կ'երեւի, բայց
 միշտ կարմրագոյն: Այս գոյնը, յորմէ իւր
 անունն ելած է, յառաջ կը գայ կարի թանձր
 և յուզեալ մթնոլորտէ մը, որով կը կարծուի
 թէ այս մոլորակը շրջապատուած է: Հրատին
 երկու բեւեռներուն կողմը նկատած են ձեր-
 մակ մեծ բծեր, որք կը կարծուի թէ յա-
 ռաջ կը գան այն սառցեցներէն, որոնք Հրա-
 տին վերայ տեղի ունեցած երկար ձմեռներու
 ժամանակ կը ձեւանան. արդարեւ այս բի-

ծերը փոփոխակի կը կազմուին և կ'անցայտա-
 նան բեւեռներուն դրից համեմատ . այսին-
 քն երբ մէկ բեւեռը մոլորակի թաւալմամբ
 հակադիր ըլլայ արեգական , միւսը դէպ ա-
 րեգակն հակած կ'ըլլայ , ուստի առաջինին վե-
 րայ բծերը կ'երեւին . եւ երկրորդին վերայ
 աներեւոյթ կ'ըլլան :

Հրասար ճնշեալ ձեւով գնտակերպ մ'է
 և այս ճնշումը բաւական զգալի է . որովհե-
 տեւ բեւեռներուն և հասարակածի տրամա-
 դծերը $1/19$ տարբերութիւն ունին : Իւր ծա-
 ւար երկրի ծաւալին $1/7$ ին չափ է . արեգակէն
 ունեցած հեռաւորութիւնն է 233,000,000
 քիլոմէդր . իւր թաւալումը մէկ տարուան և
 322 օրուան մէջ կ'ընէ , իսկ հորովումը 24 ժամ
 և 37 վայրկեանէն :

Հրասին ոլորտը ծիր խաւարմանի հետ $1/2$ ի
 անկիւն մը կը կազմէ : Այս անոյ արեգական ջեր-
 մութիւնը և լոյսը երկու անգամ նուազ է ,
 քան մեր երկրին վերայ :

ՓՈՔԻ ՄՈՒՈՐԱԿՆԵՐ

308. Այս մոլորակները , որ այսօր ճանչուած
 են , թուով հարիւր հատ են , և շատ ժամանակ
 չըկայ , որ գտնուած են : Ասոնք պարզ աչքով
 չեն տեսնուիր , այլ հեռագէտով՝ ուստի և կե-

աստիպան Տոլորակ և երբեմն ալ աստիպիպ (astéroïde) կ'ըսուին : Դեռ եւս այս մոլորակները չը գտնուած , Հրատին և Լուսնթագին մէջ տեղն եղած ընդարձակ հեռաւորութիւնը կը զարմացնէր աստղագէտները . բայց երբ գտնուեցան , այդ անբնական ընդհատումը ամբողջացաւ :

Ահաւասիկ ատորեւ կը դնեմք իննսուն և չորս մոլորակաց ցուցակը , շարուած Հրատին սկսեալ իրենց հեռաւորութեան կարգովը հանդերձ գտնուլաց անունով (և գիւտի թուականով : Մոլորակաց անուններէն առաջ եղած թիւերը իրենց գիւտին կարգը կ'որոշեն :

(3)	Փլորա	Հայնտ	1847
(43)	Արիատնէ	Բոկսըն	1857
(72)	Փերոնիա	Բըթեր և Սաիորտ	1862
(15)	Ե-նոֆա	Տէ Կասքարիա	1851
(40)	Հարմոնիա	Կոլտշմիտ	1856
(18)	Մէլպոմէնէ	Հայնտ	1852
(30)	Սափփով	Բոկսըն	1864
(12)	Վիկտորիա	Հայնտ	1850
(27)	Ե-փէրպէ	Հայնտ	1853
(4)	Վեպա	Օլպէրու	1807
(84)	Կլեով	Լուսներ	1865
(30)	Ո-րանիա	Հայնտ	1854
(51)	Նէմուսա	Լորան	1858

(7) Իրիս	Հայնտ	1847
(9) Մեդիս	Կրահամ	1848
(61) Էսիլ	Ֆերիլուսոն	1860
(63) Աստիս	Տէ Կասբարիս	1861.
(24) Փոկիս	Շագունագ	1853
(20) Մասսալիս	Տէ Կասբարիս	1852
(67) Ասիս	Բոկսըն	1861
(44) Նիսս	Կոլտշմիդ	1857
(6) Հեբէ	Հենքէ	1847
(21) Լոսիս	Կոլտշմիդ	1852
(83) Բեասիլիս	Տէ Կասբարիս	1865
(42) Իսիս	Բոկսըն	1856
(19) Փորպոնիս	Հայնտ	1852
(79) Երիշոն	Վաստսոն	1863
(11) Պարիշեշոն	Տէ Կասբարիս	1850
(17) Թեպիս	Լուտեր	1852
(46) Հեասիս	Բոկսըն	1857
(89) Յոլիս	Ստեփան	1866
(29) Ամիլիպիլիս	Մարթ	1854
(91) Եգիս	Ստեփան	1866
(13) Եգիլիս	Տէ Կասբարիս	1850
(5) Ասպիս	Հենքէ	1845
(14) Իրիշի	Հայնտ	1851
(32) Պոնիլի	Կոլտշմիդ	1854
(56) Մեկիլիս	Կոլտշմիդ	1857
(70) Պանոպիլիս	Կոլտշմիդ	1861
(53) Կալիսի	Լուտեր	1858

(78)	Անահիտ	Լուտեր	1863
(23)	Թալիս	Հայնա	1852
(37)	Փիլիս	Լուտեր	1855
(50)	Վերգիլիս	Լուտեր	1857
(66)	Մայս	Թուրքլը	1861
(85)	Հով	Բրդերս	1865
(26)	Պրոսկոպիլի	Լուտեր	1853
(73)	Կլիպիս	Թուրքլը	1862
(3)	Հերս	Հարսինկ	1804
(75)	Երիտիլի	Բրդերս	1862
(77)	Փրիլի	Բրդերս	1862
(64)	Անգելիս	Թամիկլ	1861
(34)	Կիրիլի	Շագունապ	1855
(58)	Կոնկորդիս	Լուտեր	1860
(54)	Ալեքսանդրոս	Կոլաշիդ	1858
(59)	Ուլիսիս	Շագունապ	1860
(45)	Եգիպտոս	Կոլաշիդ	1857
(38)	Լիդիս	Շագունապ	1856
(36)	Արսալանյան	Կոլաշիդ	1855
(82)	Ալիսիս	Լուտեր	1864
(71)	Նիոպոլիս	Լուտեր	1861
(55)	Պանդոս	Սիլլ	1858
(1)	Դեմոսթրիս	Բիացյի	1801
(41)	Դեմոսթրիս	Կոլաշիդ	1853
(2)	Պալլաս	Օլպերս	1802
(88)	Թիմոթեոս	Բրդերս	1866
(39)	Լեոպոլդ	Շագունապ	1856

(28) Պէլլոն	Լուստեր	1854
(74) Գալարէ	Թամբէլ	1862
(68) Լեպոլ	Լուստեր	1861
(81) Տերտիտո	Թամբէլ	1864
(33) Պոլի-Ֆել	Շագոունագ	1854
(47) Ա. Գլայէ	Լուստեր	1857
(22) Կալլիոպէ	Հայնա	1852
(16) Փսիէ	Տէ Կասբարիա	1852
(69) Հիսպերի	Սիսարէլլի	1861
(62) Դանայէ	Կոլտշմիդ	1860
(35) Լե-իոնէ	Լուստեր	1855
(49) Պալէ	Կոլտշմիդ	1857
(86) Սեֆէ	Թիէճէն	1866
(52) Ե-րոպա	Կոլտշմիդ	1858
(48) Դորի	Կոլտշմիդ	1857
(60) Երաբոլ	Փորսդէր և Լէսսէր	1860
(25) Թէֆա	Տէ Կասբարիա	1853
(10) Հի-գի	Տէ Կասբարիա	1849
(31) Ե-իբոսիէ	Ֆէրկիւսոն	1854
(57) Մնեմոսիէ	Լուստեր	1859
(90) Անպիոպ	Լուստեր	1866
(92) Ուրբի	Բրթերա	1867
(76) Փրէյա	Դարէսդ	1862
(65) Մասսիֆիլիանէ	Թամբէլ	1861
(87) Սիլիէ	Բոկսըն	1866
(93) Միլերլ	Վաթսոն	1867
(94) Արչալոյս	Վաթսոն	1867

Այս իննսուն և չորս (1) մուլորակները շատ փոքր ծաւալ ունին . Պալլասը , որ ամենէն մեծըն է , Լուսնոյ ծաւալին հաւասար ծաւալ չունի և Վեստան , որ ամենափոքրն է , իւր ծաւալը երկրի ծաւալէն 25000 անգամ նուազ է : Պ. Լըվէռիէ կը կարծէ թէ այս փոքրիկ մուլորակները կազմող նիւթոյն զանգուածը մեր գունտի զանգուածին մէկ քառորդն է :

Արեգակէն ասոնց ունեցած հեռաւորութիւնը 337 էն մինչեւ 539 միլիոն քիլոմէտր է . և իրենց շրջանաց տեւողութիւնն է 3 տարի , 99 օրէն մինչեւ 6 տարի 215 օր : Հաւանական է , որ այս մուլորակները իրենց վերայ ալ կը դառնան , բայց իրենց փոքրութեան և մակերեւոյթներուն վերայ բծերու չ'գոյութեան պատճառաւ անկարելի եղած է այս շարժման գոյութիւնը հաստատել :

Ասոնց ոլորտները շատ հակած են ծիր խաւարմանի նկատմամբ , և շատերը Զոդիակոսէն դուրս ելած են . Պալլասի ոլորտը , որ ամենէն աւելի հակած է , երկրի ոլորտին հետ 34°ի անկիւն մը կը կազմէ :

Գեմետրէն և Պալլասը այնպէս կ'երեւի ,

(1) Այս իննսուն և չորս հեռադիտական մուլորակներէն զատ 6 հատ եւս 1868 ին գտնուեցան , որով ամենուն թիւը կ'ըլլայ 100 :

որ շատ խիտ և բարձր մթնոլորտ մ'ունին :
 Վերջապէս 94 մոլորակաց իրարու մերձաւո-
 թիւնը և իրենց փոքրութիւնը Օլպերսին այն-
 պէս մտածել տուին , որ ասոնք անձանսթ
 պատճառաւ մը ջախջախեալ մոլորակի մը բե-
 կորներն են, բայց այսօր այս ենթադրութիւնը
 բոլորովին մերժուած է :

Լ Ո Ւ Ս Ն Թ Ա Գ Դ

309. Այս մոլորակը միշտ պարզ աչքով
 տեսանելի է արեգական մարը մտնելէն յե-
 տոյ , որ երբեմն Արուսեկէն աւելի փայլու-
 լւնութեամբ կ'երեւի : Ասիկայ ամեն մոլո-
 րակներէն մեծ է . իւր տրամագիծը երկրի
 տրամագծէն $11\frac{1}{4}$ անգամ և ծաւալը 1,414
 անգամ մեծ է երկրի ծաւալէն :

Արեգակէն ունեցած հեռաւորութիւնն է
 796,000,000 քիլոմետր : Իւր շրջանը 11 տար-
 ուան և 315 աւուր մէջ կ'ընէ . իսկ օրական
 ընթացքը 9 ժամէն և 55 վայրկեանէն : Ինչպէս
 կը տեսնուի , թէև Լուսնթագը երկրէն մեծ
 է, բայց իւր օրական ընթացքը աւելի նուազ
 ժամանակի մէջ կ'ընէ քան երկիրը , և ասոր
 պատճառը այն է , որ Լուսնթագը իւր ա-
 ոանցքին շուրջը կը դառնայ երկրէն 26 ան-
 գամ արագ՝ և այս արագութեան պատճառ

կը համարեն այս մոլորակին բեւեռներուն վերայ եղած մեծ ճնշումը, որ իւր միջին տրամագծին $1/13$ ին հաւասար է :

Այս մոլորակին ոլորտը ծիր խաւարմանի հետ $1^{\circ} 18'$ ին անկիւն մը կը կազմէ, և որով հետեւ Լուսնթագին հասարակածը գրեթէ ծիր խաւարմանի հետ կը շփոթի, այս պատճառաւ իր օրերը գրեթէ միշտ անսխալ կերպով հաւասար են գիշերներուն, և եղանակաց տարբերութիւնը եւս քիչ զգալի է :

Լուսնթագը ունի կարի յուղեալ մթնոլորտ մի : Այս տեղ լոյսը և ջերմութիւնը 27 անգամ նուազ է համեմատութեամբ երկրի վերայ եղածին, և արեգակը, այս մոլորակին վերայէն Վիտոզին 28 անգամ փոքր կ'երեւի երկրէս տեսնուածէն : Վերջապէս Լուսնթագը ունի չորս արբանեակ, որոց վերայ պիտի խօսիմք :

Ե Ր Ե Ի Ա Կ Կ

310. Այս մոլորակը դժգոյն եւ կապարագոյն փայլունութիւն ունենալուն դժուար է պարզ աչքով տեսնելը : Ասոր բեւեռներուն վերայի ճնշումը իւր միջին տրամագծին $1/12$ է : Ծաւալը երկրի ծաւալէն 735 անգամ մեծ է, խտութիւնը, որ միւս մոլորա-

կայ խտութենէն ստորին է, երկրի խտութեան $1/10$ ն է և կամ հաւասար է եղեւնի փայտին խտութեան :

Երեւակին արեգակէն ունեցած հեռաւորութիւնն է 1,460,000,000 քիլոմէտր : Իւր շրջանը կը կատարէ 29 տարուան և 166 անուր մէջ և օրական ընթացքը $10 \frac{1}{2}$ ժամու մէջ :

Այս մոլորակին ոլորտը ծիր խաւարմանի հետ $2^{\circ} \frac{1}{2}$ ի անկիւն մը կը կազմէ : Այսը և ընթացութիւնը 90 անգամ նուազ է այս մոլորակին վերայ : Վերջապէս, երեւակը տիեզերաց դրութեան մէջ խիստ նշանաւոր և եղական երեւոյթ մի կը ներկայացնէ, այս երեւոյթն է այն լուսաւոր մանեակը և ճը արբանեակները, որք երեւակը շրջապատած են :

ՈՒՐԱՆՈՍ

311. Այս մոլորակը, որ սովորաբար հեռագէտով կը տեսնուի, երկար ժամանակ իբրև հաստատուն աստղ նկատուած էր, բայց 1781 ին Հերշել այս աստղը չ'գտնալով երկնից երեսը այն տեղ, ուր աստղագիտական ցանկերը կը դնէին՝ իւր դիտակը ուղղեց մոլորակաց շարժման ուղղութեամբ և գտաւ մէկ քիչ հեռու և հետեւելով քանի մը ատեն ասոր ընթացքին, իսկոյն հասկցաւ, որ իրօք մոլորակ մ' է այս :

Ուրանոսին ծաւալը երկրի ծաւալէն 82 անգամ մեծ է . իւր հեռաւորութիւնն է արեգակէն 2,935,00,000 քիլոմետր և իւր շրջանը կ'ընէ 84 տարուան մէջ : Հաւանական է , որ Ուրանոսը հոլովման շարժումն եւս ունենայ , բայց այս շարժումը մոլորակին անհուն հեռաւորութեան պատճառաւ չէ ստուգուած :

Ուրանոսին ոլորտը ծիր խաւարմանի հետ $3/4^{\circ}$ ի անկիւն մը կը կազմէ : Այսը և տաքութիւնը այս մոլորակին վերայ 400 անգամ նըլազ է . ունի 6 արբանեակ :

Ն Ե Պ Տ Ո Ն Ծ

312. Երկար ժամանակէ 'ի վեր աստղագէտները Ուրանոսին տարեկան ընթացքին մէջ այլայլութիւններ կը նշմարէին : Արվէռիէ Գաղղիացի տեսական քաջ աստղագէտը , այս այլայլութենէն հետեւցնելով՝ 1846 Յունիս մէկին՝ յայտարարեց , որ ծանօթ մոլորակներէն անդին ուրիշ մոլորակ մի պիտի ըլլայ , որ իւր ձգողութեամբ ազդելով Ուրանոսին վերայ վերն ըսուած այլայլութիւններն կը պատճառէ : Արվէռիէ մինչեւ անգամ հաշուով անծանօթ մոլորակին տեղը , արեգակէն ունեցած հեռաւորութիւնը , ծաւալը , իւր ոլորտին հակումը և այլն նշանակեց : Այս

աստղագէտը իւր յայտարարութեամբ չէր
փախած . վասն զի նոյն տարւոյն Սեպտեմբեր
23 ին Պերլինի կալէ աստղագէտը տեսաւ այն
մոլորակը , նոյն տեղը , զոր կրմէ ուիէ նշանա-
կած էր , և անունը դրաւ Նեպտոն :

Նեպտոնի ծաւալը երկրի ծաւալէն 111
անգամ մեծ է . իւր հեռաւորութիւնը արե-
գակէն 4,595,000,000 քիլոմեդր է , տարեկան
ընթացքը 164 տարուան մէջ կը կատարէ , իսկ
օրականն տակաւին չէ հաստատուած . ծիր
խաւարմանի վերայ իւր ոլորտին հակումն է
1° 47' : Կոյսը և տաքութիւնը 1,000 անգամ
նուազ է այս մոլորակին վերայ քան մեր երկ-
րին վերայ : Վերջապէս Նեպտոնը ունի նաև
արբանեակ մը :

Ա Ր Բ Ա Ն Ե Ա Կ Ն Ե Ր

313. Արբանեակները , որ կ'ըսուին նոյնպէս
Երկրի Կարգի Տոլրակի , ընդդիմահար աստղեր
են եւ մոլորակաց պէս քէբլէրի օրինաց են .
Թակայ , այսինքն արեւմուտքէն դէպ արե-
ւելք կը դառնան իրենց մոլորակաց շուրջ :

Որովհետեւ արբանեակները նոյնպէս ի-
րենց վերայ կը դառնան արեւմուտքէն դէպ
արեւելք իրենց շրջանին հաւասար տեւո-

դուժեամբ . ուստի լուսնոյ պէս միշտ մի և
նոյն կիսագունար դարցուցած են դէպ իրենց
մուտրակները :

314 . Միայն հինգ մուտրակներ արբանեակ
ունին , որք են

Երկիր , որոյ արբանեակն է Լոսինը :

Լուսնթագ , ունի չորս արբանեակ :

Երեւակ , ունի ութն արբանեակ եւ մէկ
լուսաւոր մանեակ :

Ուրանոս , ունի քեց արբանեակ :

Նեպտուն , ունի Թէկ արբանեակ :

315 . Մուտրակի մը արբանեակներէն ամե-
նէն մերձաւորը առաջին արբանեակ կ'ըսուի ,
միւսներն ալ իրենց հեռաւորութեան հա-
մեմատ երկրորդ , երրորդ , չորրորդ արբանեակ և այլն :

316 . Արբանեակի մը մուտրակէն ունեցած
հեռաւորութիւնը մուտրակին շառաւիղովը
կը բացատրուի : Արդէն տեսանք , որ լուսնոյ
երկրէս ունեցած հեռաւորութիւնը երկրա-
յին շառաւիղին 60 անգամն է գրեթէ . այս
պէս և Լուսնթագի առաջին արբանեակին հե-
ռաւորութիւնը այս մուտրակի շառաւիղին 6
անգամն է :

317 . Լուսնթագի արբանեակաց ոլորտները
չստ քիչ հակած լինելով մուտրակի ոլորտին
վերայ , արբանեակաց երեքը ամեն անգամ , որ
մուտրակին ետեւէն անցնին կը խաւարին , իսկ

չորրորդը երբեմն չը խաւարիր, որովհետեւ մոլորակէն շատ հեռու է :

Երեւակին առաջին վեց արբանեակները իրենց մոլորակին հասարակածի մակարթակին մէջ կը շարժին . եօթներորդին ոլորտը հասարակածի մակարթակին հետ 15° ի անկիւն մի կը կազմէ . ութերորդը, որ 1848ին գտնուեցաւ Պ. Լասէյի ձեռքով, տակաւին շատ ծանօթ չէ :

Գալով Ուրանոսին, իւր երկրորդ ու չորրորդ արբանեակները, որոնք լաւ քննուած են, իրենց ոլորտները գրեթէ ուղղահայեաց են մոլորակի հասարակածին :

Նեպտոնի արբանեակը տակաւին քիչ ծանօթ է, զոր գտան 1849 ին Լասէյ և Պօնտ :

318. Արագո-Ռի-ն լոսոյ . — Լուսոյ արագութիւնը Լուսնթագի առաջին արբանեակին վերայ եղած դիտողութիւններէն որոշուած է : Այս արբանեակը իւր շրջանը մէկ աւուր եւ 19 ժամուան՝ կամ 43 ժամուան մէջ կ'ընէ . և որովհետեւ իւրաքանչիւր շրջանին կը խաւարի, ուրեմն երկու յաջորդական խաւարմանց ժամանակամիջոցը 43 ժամ է : Արդ՝ ստուգուած է, որ երբ Երկիրը և Լուսնթագը յօդակցութեան մէջ ըլլան, նոյն արբանեակին երկու յաջորդական խաւարմանց ժամանակամիջոցը 43 ժամէն քիչ մը պակաս կ'ըլլայ . և

ընդհակառակն քիչ մը աւելի, երբ Երկիրը
 և Նուսնթագը հակադրութեան մէջ ըլլան :
 Տարբերութիւնը, որ 16 վայրկեան և 26 երկ-
 վայրկեան գտնուած է, յառաջ կը գայ հե-
 ուաւորութեան տարբերութենէն, և որով
 հետեւ հեուաւորութեան տարբերութիւնը
 հաւասար է ծիր խաւարմանի տրամագծին,
 ուրեմն Նուսնթագի լոյսը երկրային ոլորտին
 լայնութիւնը կտրելու համար 16 վայրկեան
 և 26 երկվայրկեան կ'ուզէ : Գարձեալ որով
 հետեւ արեգակը այս ոլորտին կեդրոնն է,
 ուստի իւր լոյսը մեզ հասնելու համար 8' և
 13'' կ'ուզէ :

Եթէ 153,000,000 քիլոմեդրը, որ ինչպէս
 գիտեմք երկրի արեգակէն ունեցած հեուա-
 ւորութիւնն է, բաժնեմք 8' և 13'' ուլ, կամ
 493 երկվայրկենուլ, պիտի գտնեմք, որ լոյսը
 մէկ երկվայրկենի մէջ 310,000 քիլոմեդր կ'ըն-
 թանայ, կամ նոյն է ասել՝ լոյսը հրանօթի
 մը ուումբէն մէկ միլիոն անգամ աւելի արագ
 կ'ընթանայ :

Հաշուած են, որ Նուսնթագի հակադրու-
 թեան ժամանակ իր լոյսը մեզ մէկ ժամէն կը
 հասնի, ուստի իւր արբանեկաց խաւա-
 րումները բուն ժամանակէն մէկ ժամ յետոյ
 մեզ տեսանելի կ'ըլլան : Ուրանոսի լոյսը $2\frac{1}{2}$
 ժամէն կը հասնի : Երկրիս ամենամերձաւոր

հաստատուն աստեղաց լոյսը մեզ հասնելու համար մէկ ու կէս տարի կ'ուզէ . իսկ ամենահեռավորներունը շատ դարեր , ուրեմն կարելի է , որ շատ աստղեր տակաւին մեզ տեսանելի են , թէեւ երկար տարիներէ 'ի վեր չիջած են . եւ ընդհակառակն շատերն եւս տակաւին անտեսանելի են , թէեւ երկար ժամանակներէ 'ի վեր գոյացած են :

Կուսոյ արագութեան այս սքանչելի գիւտը ըրաւ 1675 ին Տանիմարգացի Օլոս Բամեր աստղաբաշխը :

Այն ժամանակը , զոր կ'անցնէ աստեղաց լոյսը միջոցը կտրելու համար , պատճառ է , որ մեք արեգակը և մոլորակները կը տեսնեմք ո՛չ թէ իրենց իսկ տեղը , այլ հոն , ուսկից իրենց լոյսը սկսաւ մեզ գալ : Այս պատրանաց պատճառը կ'ըսուի խորոշո-մն լո-սոյ :

319 . Երե-ակին Տանեակը . — Այս մանեակը : տես (Ձև 44) , որ կը շրջապատէ Երեւակը , իբրեւ անոր հասարակածին շարունակութիւնը կը ձեւանայ : Կը դառնայ մոլորակին առանցքին շուրջը մի և նոյն ժամանակէն , ինչ ուղղութեամբ և որչափ ժամանակէն որ կը դառնայ մոլորակը : Մոլորակին հետ կցուած չէ , և այն միջոցը , որով մանեակը՝ մոլորակէն զատուած է , բաւական մեծ է , այնպէս որ մէջտեղէն աստղեր կը տեսնուին : Մանեակը ե-

րէք անգամ նուազ լայն է մուրակէն թէև մակարդակի պէս կ'երեւի, այլ սակայն 6,000 քիլոմետր թանձրութիւն ունի: Ընդդիմահար է, երբեմն իւր ստուերը մուրակին վերայ կ'իյնայ, երբեմն ալ մուրակին ստուերը իրեն վերայ: Այս մանեակը երկու համակերպոն մանեակներէ կը բաղկանայ (1): Երեւակին ոլորտին նկատմամբ այնչափ հակած է, որ արեգակը անոր երկու երեսներն ալ յաջորդաբար կը լուսաւորէ. ծիր խաւարմանի նկատմամբ եւս այնչափ հակած է, որ մէք անոր երկու երեսներն ալ յաջորդաբար կը տեսնեմք: Որովհետև այս մանեակը երկրէն միշտ շեղակի կը տեսնուի, ընդհանրապէս ձուածեւի մը պէս կ'երեւի, բայց երբ արեգակը իւր մակարթակին մէջ լինի, որ ատեն միայն մանեակին եզրները կը լուսաւորէ, կամ եթէ մէք եւս անոր մակարթակին մէջ լինիմք, որ ատեն միայն հաստութիւնը կը տեսնեմք նուրբ թելի մը ձեւով, այն ալ զօրաւոր հեռադէտի միջոցաւ:

(1) Պօստ 1850 ին վերջերը երբօրդ մի ալ գտաւ առջեւ երկուքին ներքին կողմը:

Գ Ի Ս Ա Ի Ո Ր Ն Ե Ր

320. Գիսաւորները դիմահար աստղեր են, որք մոլորակաց պէս արեգական շուրջը կը դառնան. բայց անոնցմէ աւելի այլակերպոն ձուածեւներով :

Գարձեալ գիսաւորները մոլորակներէն կը զանազանին, 1^o մինչդեռ մոլորակաց ոլորտները ընդհանրապէս նուազ հակած են ծիր խաւարմանի վերայ, գիսաւորաց ոլորտները ծիր խաւարմանի մակարթակին հետ մեծ անկիւններ կը կազմեն. 2^o մինչդեռ մոլորակները արեւմուտքէն դէպ արեւելք կը դառնան, Գիսաւորներն ամեն ուղղութեամբ կը դառնան, այսինքն ոմանք հիւսիսէն հարաւ, ոմանք արեւելքէն արեւմուտք, և այլն :

321. Գիսաւորներուն մեծ մասը, որք կամ հեռադէտով և կամ պարզ աչքով կը տեսնուին, հետեւեալ կերպարանքը կը ներկայացնեն. իրենց կերպոնական մասը, որ ամենէն լուսաւոր մասն է, բոլորակ կամ հաւկթի ձեւով կ'երեւի, և այս մասը կ'օրէն կը կոչուի. այս կուտին որպիսութիւնը տասկաւին չէ ճանչցուած. ոմանք կը կարծեն թէ կուտն կարծր եւ դիմահար մարմին մ' է, որ արեգական լոյսը մեզ կ'անդրադարձէ, և ոմանք թէ սաստիկ խտացած լուսաւոր մարմին մ' է: Կուտը

ամեն կողմանէ շրջապատուած է միգանման
 փայլուն բակով մը, որ գէս կ'ըսուի. այս գէ-
 սը բաւական թափանցիկ է, այնպէս որ եր-
 բեմն ասոր ետեւէն աստղեր կը տեսնուին :
 Կուտը՝ գէսով մէկտեղ Քիսաւորին գլխին է :
 Վերջապէս այս աստղերը երբեմն իրենց ե-
 տեւը կը ձգեն հակադիր արեգական՝ շոգւոյ
 նման լուսաւոր երկայն մաս մի, որ կ'ըսուի
 պոստ-ն. այս տտուներ կոնի մը ձեւն ունի, որոյ
 գագաթն է Քիսաւորին կուտը :

322. Քիսաւորնե ըուն ոլորտները շատ եր-
 կար լինելուն, իրենց ընթացքին, արագու-
 թեան և ջերմաստիճանին մէջ մեծ փոփոխու-
 թիւններ կը կրեն : Երբ իրենց հեռակէտին
 վերայ են, անհուն հեռաւորութեան պատ-
 ճառաւ մեզ անտեսանելի են. այս միջոցին
 շատ դանդաղ կը շարժին, եւ աստղագէտք
 այնպէս կը կարծեն, որ ասոնց մակերեւու-
 թին վերայ, մինչև անգամ իրենց կուտին վե-
 րայ եղած իրերը կը սառին : Քանի արեգա-
 կան կը մօտենան, իրենց շարժումը կ'երագի,
 կ'ըսկսին լուսաւոր կերպիւ երեւիլ, իրենց
 տտուներ կը կազմաւորի և արագ կերպիւ կ'ըն-
 դարձակի : Իրենց մերձակէտին հասնելէն յե-
 աոյ, վերջին աստիճանի փայլունութեամբ
 կ'երեւին և զիրենք շրջապատող մէզն ևս կը
 փայլի եւ այնչափ ջերմութիւն կ'ըստանան

արեգակէն , որ իրենց մակերեւութին վերայ
եղած ամեն իր կը շոգիանայ : Այնուհետեւ
դարձեալ արեգակէն հեռանալով իրենց շար-
ժումը կը դանդաղի , լոյսը կը տկարանայ , և
վերջապէս կ'աներեւութանան երբ Նուանթա-
գին չափ կը հեռանան . թէեւ երբեմն նոյն-
չափ հեռաւորութեամբ եւս կը տեսնուին :

323 . Բոլոր գիսաւորները իրենց մերձակե-
տին վերայ եղած ժամանակ հաւասարապէս
մերձաւոր չեն արեգական , և այս է պատճա-
ռը , որ ոմանք առաւել և ոմանք նուազ փայլու-
նութեամբ կ'երեւին : Այսպէս , կան մի քա-
նի գիսաւորներ , որ նոյն իսկ իրենց մերձա-
կետին վերայ հազիւ տեսանելի են և սուտն
չունին բոլորովին . ոմանց տտուներ խիստ փոքր
է . և ընդհակառակն ոմանք եւս այնչափ եր-
կար տտուն մը ունին , որ երկնից երեսը 90° ի
ալեղ մը կը գրաւեն . կամ այլապէս ասեմք ,
կան գիսաւորներ ալ , որ այնչափ երկայն ար-
տուն ունին , որ եթէ գիսաւորաց գլուխը
զէնիթին վերայ լինի , տտունին ծայրը հորիզո-
նին կը հասնի : Վերջապէս կան Գիսաւորներ
եւս որ շատ մը տտուններ ունին . ինչպէս
է 1744 ին երեւցած Գիսաւորը , որ եօթն կա-
տարելապէս որոշ տտուններ ունէր :

324 . Մինչև հիմա 700 Գիսաւորներ տես-
նուած են . աստղագէտները կը կարծեն որ

ասոնք եւս Գեղարի օրինաց ենթակայ են ի
րենց ընթացից մէջ և այս ենթադրութեամբ
կարողացած են անոնցմէ ծին շրջանը ճշդու
թեամբ հաշուել : Այս ծ Գիսաւորներն են :

1°. Հալէի Գիսաւոր, որ դիտուած է 1682ին,
իւր շրջանը 76 տարուան մէջ կը կատարէ . վե
րերեւեցաւ 1759 ին և 1835 ին :

2°. Էնէի Գիսաւոր, որ դիտուած է 1818ին,
իւր շրջանը $3\frac{1}{2}$ տարի կը տեւէ, և այս պատ
ճառաւ կ'ըսուի կարճ շրջանաւոր . վերերեւեցաւ
1822 ին, 1825 ին, 1828 ին և այլն :

3°. Պէլլայի Գիսաւոր, որ 1826 ին դիտուած
է . իւր շրջանը $6\frac{3}{4}$ տարիէն կը կատարէ,
վերերեւեցաւ 1832 ին, 1838 ին և այլն : Այս
Գիսաւորին ոլորտը երկրի ոլորտը կը կտրէ .
1832 ին անցաւ միջոցի այն կէտէն, ուրկէ
երկիրը մէկ ամիս առաջ անցած էր :

4°. Յէյի Գիսաւոր, որ դիտուած է 1843 ին,
իւր շրջանը $7\frac{1}{2}$ տարիէն կը կատարէ . վերե
րեւեցաւ 1850 ին :

5°. Վիգոյի Գիսաւոր, որ 1844 ին դիտուած
է, իւր շրջանը $5\frac{1}{2}$ տարիէն կը կատարէ :

6°. Պրորսէնի Գիսաւոր . դիտուած է 1846 ին,
իւր շրջանը $5\frac{1}{2}$ տարիէն կը կատարէ :

7°. Փէպերսանի Գիսաւոր, 1850 ին հաշուած
են սորա ընթացքը, որ 16 տարիէն կը կա
տարէ գրեթէ :

8°. Արեւաի գիսաւոր, գտնուեցաւ 1851 ին, շրջանը 6 1/2 տարուան մէջ կը կատարէ, վերերեւեցաւ 1857 ին: Հաշուած են նաև հաւանականութեամբ ուրիշ 125 գիսաւորներու շրջանը, բայց սասունք միշտ աստղագիտաց կանխագուշակութենէն յապաղած են, այսինքն ասոնց շրջանը աստղագիտաց նշանակած ժամանակէն միշտ աւելի տեւած է, որոյ պատճառ կը համարեն այն մոլորակաց ձգողութիւնը որոյ քովէն կ'անցնին գիսաւորները, որովհետեւ այն մոլորակաց ձգողութիւնը գիսաւորաց վերայ ազդելով կ'երկարաձգէ իրենց շրջանները: Մնացեալ գիսաւորք ամենն ալ միանգամ երեւցած են տակաւին, եւ ասոր պատճառն ըլլայ թերեւս իրենց գծած փարպոյնները, որով յանհունա կը հեռանան արեւակնային դրութենէն:

ՕՂԱՔԱՐԵՐ ԵՒ ԱՍՈՒՊՆԵՐ

325. Օղաքարեր. — Օղաքարերը ինչպէս իրենց անունէն կ'երեւի, երկնքէն ինկած քարեր են: Երկար ժամանակ այս քարերուն անկումը առասպելական համարուած էր. բայց կէս դարէն աւելի է, որ այս երեւոյթը այնչափ զանազան տեղեր դիտած են, որ այսօր կարելի չէ մերժել սոցա գոյութիւնը:

Օղաքարերը երկրիս վերայ կ'իյնան սովա

րաբար աստուայ լսուած բորբոքեալ գնտերէն, որք սաստիկ արագութեամբ կը կտրեն երկինքը : Այս գնտերը, միջոցին մէջ առաւել կամ նուազ երկայն ընթացք մը ընելէ յետոյ, կամ մթնոլորտին մէջ և կամ երկրիս հետ շփուելու միջոցին որոտման ձայնի նման ձայնով կը պայթին : Օդաքարերը ուրիշ բան չեն, այլ այս պայթող մարմնոց բեկորներն են :

Օդաքարերը ընդհանրապէս բաւական փոքր են, բայց երբեմն 500. 700 և մինչեւ հազար քիլոկրամ ծանրութեամբ տեսնուած կան : Տարրաբանական լուծմամբ գտած են, որ օդաքարերու բաղկացուցիչ գլխաւոր մասունքըն են երկաթ և նիւէլ, և որովհետեւ այս մետաղներն ժանգոտեալ չեն, շատ հաւանական է, որ այս քարերը երկրի վերայ կ'իյնան երկնից այնպիսի կարգէ մը, ուր ջուր չը կայ :

Այս պարագան կարծել տուաւ Վաբլասին (1), որ օդաքարերը լուսնոյ հրաբուխներ

(1) Սիմոն Վաբլաս, երեւելի երկրաչափը ծնաւ 1759 ին Գաղղիոյ Կալուատոս նահանգին մէջ և մեռաւ 1827 ին. 76 տարեկան : Վաբլաս 19 տարեկան չափագիտութեան դասատու եղաւ. սա Նեւտոնի գտած ձգողութեան օրէնքը պարզեց և ժողովրդական ըրաւ իւր հանձարեղ գրուածներովը, աստղագիտութեան վերայ շատ գրուածներ ունի, որոնցմով գիտութեան ձեւարանին անդամ ընդունուեցաւ և քաղաքական շատ մը պաշտօններ կատարեց :

րէն յառաջ կը գան , և հաշուած է այս երկ-
րաչափը , որ այս քարերը պէտք է ունենան
հրանոթի ուղմբին արագութեան չորս անգա-
մը , որպէս զի լուանոյ ձգողութեան գունտէն
ելէն և երկրիս վերայ իյնան :

Ալատնի (1) կը կարծէ , որ օդաքարերը ա-
րեգական շուրջը դարձող մոլորակային փոք-
րիկ մարմիններ են և կը համարէ զանոնք մո-
լորակները կազմող նիւթոց դիրտը , որ կը կո-
չուի Գլաօրի* նի-ի : Ըստ ենթադրութեան
այս բնագէտին , երբ երկիրը իւր տարեկան
չարժման մէջ այս մարմիններուն կը մօտենայ ,
զանոնք կը քաշէ իւր ծանրութեան զօրու-
թեամբ և իւր մթնոլորտին մէջ կ'ընդունի ,
ուսկից կ'իյնան իւր մակերեւոյթին վերայ :
Արակօ՝ Ալատնի կարծիքը աւելի ճշմարտանը-
ման կը համարէ :

326. Ասուպներ . — Ասուպները , զոր պէտք
է բուն աստղերէն զանազանել , ուրիշ բան
չեն , այլ ինչպէս կը կարծեն , բորբոքեալ օ-
դաքարեր , ասոնց բորբոքեալ վիճակը հետե-
ւութիւն կը համարին այն սաստիկ արագու-
թեան , որով մթնոլորտը կը կտրեն : Ասու-
գած են , որ ասուպներուն արագութիւնն է
մէկ երկվայրկենի մէջ 25 — 40 քիլոմետր :

(1) Ալատնի երեւելի բնագէտը ծնաւ 1756 ին Ախրթէճ-
պետի մէջ և մեռաւ Պրեղաի մէջ 1827 ին 71 տարեկան :

Գրեթէ ամեն գիշեր բաղմաթիւ ասուպնե-
րու թռչելը կը տեսնեմք, բայց աւելի բաղմա-
թիւ են Օգոստոսի 10ին և Նոյեմբերի 11ին⁽¹⁾,
և որովհետեւ այն միջոցին ասուպներն որո-
շեալ ուղղութիւն մի կ'ունենան, այնպէս կը
համարեն, որ երկիրը յիշեալ ատենները այս
երկնային փոքրիկ մարմնոց երկու բաղմաթիւ
խումբերու կը պատահի :

Օգտաբարերուն և ասուպներուն վերայ ե-
ղած այս տեսութիւնը հաստատուած է գե-
ղեցիկ աշխատութեամբ Միլանցի Շեափարել
լին, որ կը կարծէ թէ այս երկնային մար-
մինները փոքրիկ գիսաւորներ են, որք մեզ
տեսանելի կ'ըլլան, երբ իրենց մերձակէտին
վերայ կը գան : Արդարև Շեափարելի՝ Օգոս-
տոս 10ի ասուպներուն և 1862 ի մեծ գիսա-
ւորի ոլորտներուն նոյնութիւնը ցուցուցած
է : Այնուհետև Փրդէրս որդին հաստատած
է, Նոյեմբերի 11ի ասուպներուն և Թամիելի
1866 ի գտած գիսաւորին ոլորտներուն նոյ-
նութիւնը : Վերջապէս ուրիշ հաստատուն
պատճառներով կը կարծուի, որ Ռեկտեմբեր
10ին խումբը Պիէլայի գիսաւորին ճանապար-
հը կրնթանայ և Ապրիլի 20ին խումբն ալ 1861ի
գիսաւորին ճանապարհը :

(1) Գործոյս մէջ գործածուած ամեն ամսաթիւերը ըստ
Նոր տոմարի պէտք է հասկանալ :

Տ Ո Մ Ա Ր

327 . Տոմար կ'ըսուի այն աղիւսակը , որոյ մէջ նշանակուած են տարուան օրերը և նոյն շրջանին մէջ պարունակուած քաղաքական , աստղագիտական եւ կրօնական բաժանումներն :

ՔԱՂԱՔԱԿԱՆ ՏԱՐԻ . — ՅՈՒԼԵԱՆ ՈՒՂՂՈՒԹԻՒՆ

ԵՒ ԳՐԻԳՈՐԵԱՆ ՈՒՂՂՈՒԹԻՒՆ

328 . Քաղաքական փարի . — Քաղաքական տարի կ'ըսուի մարդկային կենաց մէջ սովորական տարին : Տոմարին կազմութեան մէջ ամենամեծ դժուարութիւնն եղած է քաղաքական տարին՝ արեգակնային կամ գիշերահաւասարից տարւոյն հետ համաձայնեցնել . որովհետեւ ընկերական յարաբերութեանց զիւրութեան համար քաղաքական տարին օրերու ամբողջ թուով պէտք է կազմուած լինի , մինչդեռ արեգակնային տարին կը պարունակէ զրեթէ 365 օր 5 ժամ և 49 վայրկեան :

329 . Յուլեան ուղղութիւն . — Նախկին ժողովուրդները , ինչպէս են Քաղղեացիք , Հրեայք , Եգիպտացիք և Յոյնք , որոց մէջ աւելի աստղագիտութիւնը յառաջ գնացած էր , երկու տարիներու համաձայնութիւնը գրունելու համար զանազան միջոցներ կը մտածէին . բայց գրեթէ ստոյգ և գոհացուցիչ միջոց մի չը գտան : Քրիստոնէական թուականէն կէս դար առաջ հռովմէական տոմարը այնքան խանգարուած էր , որ Յուլիոս Աեսարը Եգիպտացի Սոսիկէն աստղաբաշխի ձեռամբ սրբագրել տուաւ , և այս պատճառաւ սոյն ուղղութիւնը ըսուեցաւ Յուլեան ուղղութիւն կամ կին ոճ :

Ըստ Յուլեան ուղղութեան՝ տարին առանց կոտորակի 365 օր կը հաշուի . և որպէս զի զանց առնուած 6 ժամը , որ չորս տարուան մէջ մէկ օր կընէ . չը կորսուի . չորրորդ տարւոյն Փետրվար ամիսը մէկ օր աւելի կը համարուի . ուստի չորրորդ տարին նահանջ կ'ըսուի և երեք յաջորդական տարիները՝ հասարակ փարի : Նահանջ են 4ին բազմապատիկ եղող տարիները . ինչպէս 1860 , 1864 , 1868 , 1872 , 1876 և այլն :

330 . Գրիգորեան ուղղութիւն . — Յուլեան ուղղութենէն պարզ կը տեսնուի , որ ամեն չորս տարին մէկ օր աւելի հաշուելով՝ գիշերահա-

Լատարից տարին 365 օր , 6 ժամ հաշուած
 կ'ըլլամք , այսինքն տարւոյն իրական ընթաց-
 քէն 11 վայրկեան աւելի . ինչու որ տարին
 ճիշդ 365 օր 5 ժամ և 49 վայրկեան է : Այս
 11 վայրկեանը , որ իւրաքանչիւր տարւոյն վե-
 րայ աւելի կը տամք , 130 տարուան մէջ մէկ
 օր կընէ և չորս դարէն՝ 3 օր : Այս սխալով
 հետզհետէ Յուն վարի մէկը կը յետաձգի և
 շարունակ Գարնան գիշերահաւասարին կը մօ-
 տենայ . և արդարեւ մինչդեռ 325 ին , այն է
 Նիկիայ Ս . ժողովոյն գումարման տարին , Յուն
 վարի 1ը գիշերահաւասարէն 80 օր առաջ էր ,
 1582ին եղաւ 70 օր . յորմէ պարզ տեսնուե-
 ցաւ , որ տարին ըստ Յուլեան ուղղութեան
 հաշուելով՝ 11 օրուան կորուստ մի եղած է :
 Ուստի այս կորուստը տեղը բերելու համար՝
 1582ին Գրիգոր ԺԳՏ Պապը վճռեց Հոկտեմբեր
 4ին , որ երկրորդ օրը փոխանակ Հոկտեմբեր
 5 ըսելու՝ 15 ըսեն : Ասկէց զատ , որպէս զի
 ապագային ալ նոյն սխալէն ազատ մնան , սահ-
 մանեց , որ չորս դարն անգամ մի 3 օր վար
 իջնան հետեւեալ կերպով . երեք յաջորդա-
 կան դարերու դարավերջ տարիները փոխա-
 նակ նահանջ համարելու , հասարակ տարի
 համարեն , իսկ չորրորդ դարուն դարավերջ
 տարին՝ նահանջ : Այսպէս 1700 . 1800 . 1900
 տարիները հասարակ տարի են , իսկ 2000ը

Նահանջ տարի, որով Յուլեան ուղղութեամբ չորս հարիւր տարուան մէջ 100 նահանջ կը պատահի. ըստ Գրիգոր Պատլի վճռոյն 97: Ուրեմն 400 ին բազմապատիկն եղող դարավերջ տարիները նահանջ տարի են. ինչպէս են՝ 1600, 2000, 2400, 2800 և այլն:

Այս ուղղութիւնը ըսուեցաւ Գրիգորեան ուղղութիւն կամ նոր ոճ: Որչափ որ այս ոճով քաղաքական և գիշերահաւասարից տարիները իրարու համաձայնեցան, բայց որովհետև տակաւին ասոր մէջ ալ փոքրիկ սխալ մը կայ. այսինքն այս ոճով եւս տարին քիչ մը աւելի կ'առնուի, որ 4000 տարուան մէջ մէկ օր կ'ընէ, եթէ ամեն չորս հազար տարին մէկ նահանջ իբրեւ հասարակ տարի առնուի, այն ատեն այս փոքրիկ տարբերութիւնը 100,000 տարուան մէջ հազիւ մէկ օր պիտի ընէ. եւ այս այնչափ փոքրիկ տարբերութիւն մ'է, որ կարելի է զանց առնել:

Բոլոր Արեւմտեայք ընդունեցին Գրիգորեան ուղղութիւնը, իսկ Արեւելեայք ոչ: Ուստի այս վերջիններուն համար 1700, 1800 և 1900 տարիները նահանջ տարի են. մինչդեռ Արեւմտեայք իբրեւ հասարակ տարի կ'ընդունին, և այս պատճառաւ Արեւմտեայք մեզմէ 12 օր առաջ են:

ԱՄԻՍԻ ՏԱՐԻՈՅՆ

331. Տարին տասն երկու ամսոյ բաժները նախնի ժողովուրդներէն մնացած է, որոնք ամենքն ալ գրեթէ ընտանական փայրով կը հաշուէին, որ արեգակնային տարիէն տասն և մէկ օր պակաս է, բայց ճիշդ տասն երկու լուսնեակ կը պարունակէ: Տարւոյն տասն երկու ամիսներն են հետեւեալներն իրենց օրաթրւով:

Յոնիւար, ամիս Յանոսի, 31 օր:

Փետրւար, ամիս Ֆէպրուարի, առ Հռովմայեցիս չաստուածուհի մաքրութեանց, 28 օր, եթէ տարին հասարակ է, 29 օր, եթէ նահանջ է:

Մարտ, ամիս Արէսի, չաստուած պատերազմի, 31 օր:

Ապրիլ, այս անունը լատինական ափերիօ (բանալ) բառէն յառաջ եկած է, եւ իրօք այս ամսուան մէջ երկիրը կը բացուի մի քանի առմամբ, և տունկերն կ'ըսկսին արձակելը 30 օր:

Մայիս, ամիս Մայիայ, դուստր Ատլասայ, 31 օր:

Յունիս, ամիս Ճունիօնի, կամ Ճունիոս Պրութոսի, 30 օր:

Յուլիս , ամիս Յուլիոս Կեսարու , 31 օր :

Օգոստոս , ամիս Հռովմայեցւոց Օգոստոս
առաջին կայսեր , 31 օր :

Սեպտեմբեր , Եօթներորդ ամիս տարւոյն
Մարտէն յետոյ , 30 օր :

Հոկտեմբեր , ութերորդ ամիս , 31 օր :

Նոյեմբեր , իններորդ ամիս , 30 օր :

Դեկտեմբեր , տասներորդ ամիս , 31 օր :

Առաջ Եօթնեկի .

332. Իւրայբանչիւր Եօթնեակ (semaine)
Եօթն օրէ կը բաղկանայ , որոց հայկական
անունները թէ և աստղաբաշխական վերա-
բերութիւն մը չունին . բայց լատինական ա-
նունները նախնեաց ծանօթ Եօթն մոլորա-
կաց անուններէն յառաջ եկած են : Եօթնեկի
Եօթն օրերն են :

Երկուշաբթի (lundi) , օր Լուսնոյ :

Երեքշաբթի (mardi) , օր Արեւու :

Չորեքշաբթի (mercredi) , օր Փայլածուի :

Հինգշաբթի (jeudi) , օր Լուսնթագի :

Ուրբաթ (vendredi) , օր Վէնիւսի :

Շաբաթ (samedi) , օր Երեւակի :

Կիրակի (dimanche) օր Տեառն , առ հե-
թանոսս՝ օր Արեգական :

Այս եօթն օրերը, ինչպէս ըսինք 224 հա-
տուածին մէջ, արեգակնային միջին օրով կը
հաշուին. զոր Եւրոպացիները կէս գիշերէ կէս
գիշեր, իսկ Ասիացիները իրիկունէ իրիկուն
կը հաշուեն, և քաղաքական օր անունը կը տան.
մէկ օրը 24 ժամ է, մէկ ժամը 60 վայրկեան և մէկ
վայրկեանը 60 մանրերկրորդ :

ԱՐԵԳԱԿՆԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆ

333. Հասարակ տարին 52 եօթնեակ և
մէկ օր է. իսկ նահանջ տարին 52 եօթնեակ
և երկու օր : Ասկէց կը հետեւի ուրեմն, որ
հասարակ տարիները կը վերջանան այն օրը,
որով կ'ըսկսին, և նահանջ տարիները կը վեր-
ջանան սկսուած աւուր երկրորդ օրը : Ինչ-
պէս, երբ հասարակ տարի մը սկսի երկուշաբ-
թի օրէն, կը վերջանայ մի և նոյն օրով. բայց
եթէ նահանջ ըլլայ տարին, կը վերջանայ ե-
րեքշաբթի օրը :

Եթէ բոլոր տարիները հասարակ ըլլային,
եօթնեկին մի և նոյն օրը ամեն եօթը տարին
անգամ մի տարւոյն առաջին օրը պիտի ըլլար :
Բայց նահանջ տարիներուն պատճառաւ չորս
տարին անգամ մի եօթնեկին մէկ օրը տար-
ւոյն առաջին օր ըլլալու կարգը կը կորսնցնէ,
հետեւաբար եօթնեկին եօթը օրերն ալ յա-

Ջորդաբար իրենց տարւոյն առաջին օր ըլլալու կարգը կը կորսնցնեն 7 անգամ 4 տարւոյն, կամ 28 տարւոյն մէջ, և այն ատեն տարիները կը վերսկսին Եօթնեկի մի և նոյն օրերէն նման կարգով մի, ինչ կարգով որ նախորդ 28 տարւոյ մէջ սկսած էին : Այսպէս 1876 ը հինգշաբթիէն սկսաւ, թէև հետեւեալ 28 տարուան մէջ անշուշտ պիտի ըլլան տարիներ, որ հինգշաբթիէն սկսին, բայց ամենեւին հետեւեալ տարիները մի և նոյն կարգով չը պիտի ունենան իրենց առաջին օրերը, այլ անպատճառ հարկ է, որ 28 տարի անցնի, որպէս զի այնուհետև հինգշաբթիէն սկըսող տարւոյն հետեւեալ տարիներուն առաջին օրերը մի և նոյն կարգը ունենան ինչ կարգ որ ունեցան 1876ի նախորդ տարիները : Սոյն 28 տարուան պարբերականը արեգակնային շրջան կ'ըսուի :

334. Արեգակնային շրջանը մեզ համար անսիւսիս է . վասն զի մեք ամեն չորս տարւոյն մէկը նահանջ կը համարենք . բայց առեւրոպացիս երբեմն 100 տարւոյն մէջ մէկ անգամ 29 տարի է, երբ դարավերջ տարին 400 ին բազմապատիկը չէ, վասն զի նոյն տարին հասարակ տարի կը համարեն . այս պատճառաւ Եօթնեկին մէկ օրը տարւոյն առաջին օր ըլլալու կարգը չը կորսնցնէր :

335. Արեգակնային շրջանը գտնալու համար, սկսեք է, որ տարւոյն մէջ որ կ'ուզեմք իմանալ թէ քանի երրորդ արեգակնային շրջանն է, նոյն տարւոյն վերայ աւելցնել 9ը. վասն զի Գրիստոսէն 9 տարի առաջ սկսած է արեգակնային շրջանն, և գումարը բաժնել 28 սվ. եթէ առանց մնացորդի բաժնուի, քանորդը կը ցուցնէ թէ քանի երրորդ արեգակնային շրջանին մէջ եմք. իսկ եթէ մնացորդ մնայ՝ կը ցուցնէ թէ, նոր շրջանը քանի տարի է, որ սկսած է: Օրինակի համար եթէ ուզեմք գիտնալ թէ 1876 ին արեգակնային շրջանը քանի երրորդն է, կ'աւելցնեմք 1876 ին վերայ 9. գումարը կ'ըլլայ 1885. զոր 28 սվ բաժնելով 1885: 28 կ'ունենամք 67 քանորդ, մնացորդ 9. 67 կը ցուցնէ թէ 1876 ին՝ քանի երրորդ արեգակնային շրջանին մէջ եմք. եւ 9 մնացորդը՝ թէ ներկայ արեգակնային շրջանը քանի տարի է, որ սկսած է:

ԳԼԽԱԻՈՐ ԹՈՒԱԿԱՆՔ

336. ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԹՈՒԱԿԱՆ. — Մեր Ազգը, որչափ որ մերթ ընդ մերթ դրացի և տիրող զանազան ազգաց օրինաց և վարչութեանց հպատակելով՝ ստիպուած է անոնց տոմարն

ու թուականը գործածել . ինչպէս երբեմն
Նաբուգոդոնոսորայ թուականը , երբեմն Յու-
նաց կամ Ասորոց ըսուածը , երբեմն Պարսից և
Հռովմայեցոց , և յետոյ Եկեղեցական թը-
ւականը . բայց ինքն 'ի սկզբանէ անտի ունե-
ցած է բնիկ տոմար և թուական , Հայկական
Թոմարն անուամբ , սկսեալ 2492 էն յառաջ
քան զՔրիստոս . այսինքն 'ի Հայկայ :

Բայց որովհետեւ ինչպէս նախնի Հռովմա-
յեցիք , Պարսիկք , Եգիպտացիք և այլք , նոյն-
պէս և Հայք տարին 365 օր կը հաշուէին ,
այսինքն արեգակնային տարիէն 5 ժամ և գը-
րեթէ 49 վայրկեան պակաս առանց նահանջ
տարի ունենալու . որով դարերու մէջ արե-
գակնային շրջանը կարճեցուցած կ'ըլլային ,
այնպէս որ երբ երկիրը արեգական շուրջը
1460 անգամ դառնար , Հայք 1461 տարի
պիտի համարէին . վասն զի իւրաքանչիւր տա-
րուան թողած ժամերը 4 տարուան մէջ գրե-
թէ մէկ օր կ'ընէ . իսկ 1460 տարուան մէջ
365 օր , որ մեր նախնեաց տարւոյն բուն չա-
փըն էր : Այս հաշուով մեր նախնեաց քա-
ղաքական տարին 1460 տարուան շրջանին ան-
գամ մը արեգակնային տարւոյն կը համաձայ-
նէր . այսինքն երկու տարիներն մի և նոյն օ-
րէն կը սկսէին : Այս 1460 տարուան շրջանը
կ'ըսուէր Հայկայ շրջան :

Վեցերորդ դարու կէսին կամ Քրիստոսի
 552 թուականին Մովսէս Եղիվարդեցի Վաթո-
 ղիկոսը հայկական տոմարի ինչ ինչ խանութար-
 մունքները ուղղել տալով՝ նոր թուական սահ-
 մանեց մի և նոյն տարիէն սկսեալ, որ ըսուե-
 ցաւ Հայկական կամ ՌԺ թուական. և այս թը-
 ւականը առ հասարակ գործածական եղաւ
 ազգին մէջ և մինչեւ ցայսօր եւս կը գործա-
 ծուի օրացոյցներու և կոնդակաց մէջ. նոյն-
 պէս գրքերու ճակատից վերայ : Բայց որով
 հետեւ Մովսէս Վաթողիկոսի սահմանած տա-
 րիներն ալ նախնեաց քաղաքական շարժուն
 տարիներուն պէս էին, այսինքն առանց նա-
 հանջի հասարակ տարիներ էին, որով եկեղե-
 ցւոյ տօներն ալ անշարժ չէին. ժ՛՛ր դարուն
 Յովհաննէս սարկաւազ վարդապետը եկեղե-
 ցւոյ տօները անշարժ տոմարի մը վերայ հաս-
 տատելու նպատակաւ նահանջ տարին սահ-
 մանեց 1116ին Աւելեաց 5 օրերուն վերայ վեց
 երորդ մը դնելով ամեն չորս տարին. և նոր
 թուական մը եւս սկսաւ Քրիստոսի 1084
 տարիէն, որ ըսուեցաւ Գո՛ր կամ Տարո՛ւի :

Թուական աշխարհի կամ Հրէից, — Ար սկսի աշ-
 խարհի ստեղծագործութենէն, զոր տոմար-
 ները Քրիստոսէն 4000 տարի առաջ կը նշա-
 նակեն. ուրեմն 1876ը ստեղծագործութեան
 5876ր տարին է :

Թոսական Քրիստոնէոս-Րէան . — Կը սկսի Քրիստոսի ծննդեան . ուրեմն Քրիստոսի ծննդեան տարին այս Թուականին առաջին տարին է , որոյ առաջին դարը կը վերջանայ 100 երրորդ տարին . ուսկից կը հետեւի Թէ երկրորդ դարու առաջին տարին 101ր տարին է : Հետեւաբար 1800ր տարին ժԸր դարու վերջին տարին է և 1801ր տարին ժԹր դարու առաջին տարին :

Թոսական ՄահՌփականաց . — Այս Թուականը , որ հիճրէի (փախուստ) կ'ըսուի , կըսկսի ՄահՌմէտի Մէքքէէն 'ի Մետինէ փախչելէն՝ Քրիստոսի 622 ին : ՄահՌմետականք իրենց տարին լուսնական ամիսներով կը հաշուեն , որով իրենց տարին արեգակնային տարիէն 11 օր կարճ է . և այս պատճառաւ 622 էն մինչեւ 1876 ըստ արեգակնային տարւոյ մինչդեռ 1254 տարի անցած է , ըստ ՄահՌմետականաց 1293 տարի , այսինքն 39 տարի աւելի , որովհետեւ գրեթէ իւրաքանչիւր 32 արեգակնային տարւոյն մէջ մէկ լուսնական տարի աւելի կը լինի :

Թոսական Նաբոնասարաց . Թագաւոր բաբելոնի , այս Թուականը կը սկսի յառաջ քան զՔրիստոս 747 ին :

Թոսական Յոնաց . — Այս Թուականը առաջին Ողիմպիադի առաջին տարիէն կը սկսի , որ յառաջ քան զՔրիստոս 776 ին տեղի ունե-

ցաւ : Ողբակարգը ամեն չորս տարին անգամ
մը կ'ըլլար . որ ժամանակ բոլոր Յոյները կը
ժողովէին Եղիս գաւառին մէջ , և Ողբակարգին
խաղ ըսուած հանդէսները կը կատարէին :

Թուահան Հռովմեացոյ , կ'ըսկսի Հռովմի հիմ
նարկութենէն , 753 տարի յառաջ քան ըզ-
բրիստոս :

Վ Ե Ր Զ

Տ Ի Ե Զ Ե Ր Ա Գ Ր Ո Ի Թ Ե Ա Ն



ՏԻԵԶԵՐԱԳՐՈՒԹԵԱՆ

ԽՆԴԻՐՆԵՐ

1°. Փարիզ կէս օր եղած ատեն՝ Փէքին երեկոյեան ժամը 7ը 36 վայրկեան և 28 երկվայրկեան անցած կ'ըլլայ . ինչ է Փէքինի երկայնութիւնը :

2°. Փարիզ երեկոյեան ժամը երեք եղած ատեն՝ Նիւ-Եօրք առաւօտեան ժամը 9ը անցած կ'ըլլայ 54 վայրկեան և 40 երկվայրկեան, Նիւ-Եօրքի երկայնութիւնը ինչ է :

3°. Վիէննա՝ Փարիզի միջօրեային նկատմամբ արեւելեան երկայնութեան 14° 2' ին վերայ է . արդ՝ Փարիզի երեկոյեան ժամը 8ին Վիէննայի ժամը քանի՞ կ'ըլլայ :

4°. Պրէսթ՝ արեւմտեան երկայնութեան 6° 49' ին վերայ է . Փարիզի կէս աւուր ժամանակ՝ Պրէսթի ժամը քանի՞ կ'ըլլայ :

5°. Երկրի մակերեւոյթը 500 միլիոն քառակուսի քիլոմետր է . եթէ օդը երկրի մակերեւոյթին իւրաքանչիւր քառ . մետրին վերայ 10,330 քիլոկրամ ծանրութեամբ ճնշէ , որչափ կ'ըլլայ ամբողջ մթնոլորտին ծանրութիւնը :

6°. Երկիրը իւր օրական ընթացքը կը կատարէ 23 ժամուան և 56 վայրկեանի մէջ. գիտնալով որ արեգակնային կամ գիշերահաւասարից տարին 365 օր 5 ժամ և 49 վայրկեան է, երկիրը քանի՞ անգամ իր վերայ կը դառնայ արեգակնային տարւոյն մէջ :

7°. Սեպտեմբ որ արեգակնային տարւոյն Ամառը հիւսիսային կիսագնտի բնակչաց համար կը սկսի Յունիսի 22 ին կէս գիշերը 6 վայրկեան անցած և Աշունը կը սկսի Սեպտեմբեր 23 ին երեկոյեան ժամը 2ը 19 վայրկեան անցած : Ամառը քանի՞ օր եղած կ'ըլլայ :

8°. Տարւոյն ո՞ր օրը տեւողութեամբ Ապրիլ 25 ի աւուր կը հաւասարի :

9°. Եթէ արեգակը Փարիզի համար Օգոստոս 24 ին մարը մտնէ երեկոյեան ժամը 7 ին. տարւոյն մէջ ուրիշ ո՞ր օրը Փարիզի համար միևնոյն ժամուան արեգակը մարը պիտի մտնէ :

10°. Քիթոյի բնակիչները Մարտի 19 ին արեգակը իրենց զենիթին վերայ կ'ունենան, այնուհետեւ որչափ օր պէտք է, որ արեգակը վերստին իրենց զենիթին վերայ գայ միևնոյն տարւոյն մէջ :

11°. Արեգակնային ծաւալը երկրի ծաւալին 1,400,000 անգամն է, զանգուածը երկրի զանգուածին 350,000 անգամը : Մարմնոյ մը խտտութիւնը նոյն մարմնոյն զանգուածին առ

ծաւալն ունեցած վերաբերութիւնն ըլլալով՝
 և թէ երկրի խտութիւնը 1 սեպտիմիոն գրաւ
 նել Արեգական խտութիւնը . գտնել նոյնպէս
 Լուսնոյ խտութիւնը , որոյ ծաւալն է երկրի
 ծաւալին՝ 0,020ը և զանգուածը՝ երկրի զան-
 գուածին 0,015 անգամը :

12°. Երկրի տրամագիծը 1 սեպտիմիոն Լու-
 սնթագի տրամագիծը կ'ըլլայ 11,225 : Քրն-
 տերու ծաւալները կը համեմատին իրարու ,
 ինչպէս իրենց տրամագծերու խորանարդ-
 ները : Գտնել Լուսնթագի ծաւալը՝ երկրի
 ծաւալը միութիւն համարելով :

13°. Երկրի ծաւալը 1 համարելով՝ Լուսն-
 թագի ծաւալը կ'ըլլայ 1414. 357 : Երկրի խը-
 տութիւնը 1 ըլլալով՝ Լուսնթագինը կ'ըլլայ
 0,238 : Ըստ այսմ եթէ երկրի ծանրութիւնը
 1 ըլլայ . ինչ պիտի ըլլայ Լուսնթագին ծան-
 րութիւնը :

14°. Քիչերահաւասարից նահանջման պատ-
 ճառաւ արեգակը ամէն տարի Զողիակոսի
 նշաններուն հակառակ ուղղութեամբ աստի-
 ճանի 50'' յետ կը խաղայ . արդ՝ պէտք է գրաւ
 նել մերձաւորութեամբ թէ արեգակը քանի՞
 տարիէն 30 աստիճան . կամ Զողիակոսի ամ-
 բողջ նշան մը յետ կը խաղայ :

15°. Արեգական երկրէս ունեցած հեռա-
 ւորութիւնն է 153,000,000 քիլոմետր . լոյսը

այս հեռաւորութիւնը 8 վայրկեան և 13 երկ-
վայրկենէն կտրելով՝ մէկ երկվայրկենին մէջ
քանի՞ քիլոմետր ընթացած կ'ըլլայ :

16°. Մոլորակաց լոյսը արեգական լուսոյն
պէս մէկ երկվարկենէն 310,000 քիլոմետր կ'ըն-
թանայ, որովհետեւ նոցա լոյսն եւս արեգա-
կան անդրադարձեալ լոյսն է : Հստ այսմ գիտ-
նալով՝ որ Ուրանոսի լոյսը մեզ կը հասնի գրե-
թէ $2\frac{1}{2}$ ժամէն, որչափ կ'ըլլայ Ուրանոսի
երկրէս ունեցած հեռաւորութիւնը :

17°. Ընդունելով՝ որ աստեղաց լոյսն ևս
արեգական լուսոյն հաւասար արագութիւն
ունի, աստղի մը երկրէս ունեցած հեռաւո-
րութիւնը որչափ կ'ըլլայ, եթէ անոր լոյսը մեզ
երեք տարիէն հասնի. (տարին 365 օր սեպելով) :

18°. Ենթադրեմք, որ արեգական ամբող-
ջական խաւարում մի սկսելու վայրկենին լուս-
նոյ երեւութական տրամագիծն ըլլայ 32' և
արեգականը 30' : Նոյնպէս ենթադրելով՝ որ
լուսինը այս լուսնական շրջանին մէջ օրը իւր
ողորտին 13° կը քալէ : Պէտք է գտնել. 1°.
թէ լուսնոյ սկաւառակը որչափ ժամանակէն
ամբողջապէս արեգական սկաւառակը կը գո-
ցէ. 2°. արեգական սկաւառակը որչափ ժա-
մանակ ամբողջ անտեսանելի պիտի մնայ. 3°.
ամբողջ խաւարումը սկիզբէն մինչեւ վերջը
որչափ ժամանակ պիտի տեւէ :

19°. Լուսնոյ ամբողջական խաւարում ըլլալու համար պէտք է լուսնոյ սկաւառակը ամբողջապէս երկրի ձգած ստուերի կոնին մէջ մտնէ : Պէտք է գտնել թէ լուսինը որչափ ժամանակէն մեր աչքէն ամբողջապէս կը ծածկուի . ենթադրելով՝ որ լուսնոյ երեւութական տրամագիծն է 31'. ստուերի կոնին լայնութիւնը 84'. և թէ՛ լուսինը օրը իւր ոլորտին 13°ը կը կտրէ • Գտնել նոյնպէս , թէ լուսինը որչափ ժամանակ ամբողջապէս ծածկուած պիտի մնայ և խաւարումը սկիզբէն մինչեւ վերջը որչափ պիտի տեւէ :

20°. Եւրոպացիք նոր ուղղութեան հետեւելով՝ մեզմէ 12 օր առաջ են . ուստի գրտնել թէ մեր Յունիս 23ը՝ անոնց որ ամսուան քանի՞երրորդ աւուր կը համաստասխանէ :

21°. Հասարակ տարւոյ մը ֆետրվար ամսոյն մէջ , որ 28 արեգակնային օր կը պարունակէ , իւրաքանչիւր օր 24ժ տեւողութեամբ . գտնել թէ քանի՞ արեգակնային օր կը պարունակի 23 ժամ 56 վայր . տեւողութեամբ . և քանի՞ լուսնական օր 24 ժամ 49 վայրկեան տեւողութեամբ :



ՅԱՆԿ ՆԻԻԹՈՑ

ՅԱԲԱԶԱԲԱՆ

Ն Ե Ր Ա Մ Ո Ի Թ Ի Ի Ն

Ե Ր Կ Ր Ա Չ Ա Փ Ա Կ Ա Ն Գ Ի Տ Ե Լ Ի Ք

ԵՐԵՄ

Միջոց . — Հնդարձակութիւն . — Առարկայ երկրաչափութեան , տարածութիւնք . — Գծեր	1
Մակերեւոյթներ . — Անկիւններ	4
Բազմանկիւններ . — Շրջանակ , բոլորակ . — Շառաւիղ , տրամագիծ , աղեղ , լար և այլն . — Վերաբերութիւն շրջանակի առ տրամագիծն . — Բաժանմունք շրջանակի . — Չափ անկեանց	7
Հաստատուն մարմինք . — Կոն . — Մայրատ կոն . Փարապոլ , Աւելի , ձուլածեւ , վառարանք . — տանող ճառագայթք . — կեդրոնազանցութիւն և այլն	12
Գունտ . — շառաւիղ . — տրամագիծ . — մեծ և փոքր բոլորակք	15

Տ Ի Ե Ջ Ե Ր Ա Գ Ր Ո Ի Թ Ի Ի Ն

Ն Ա Ի Ն Ա Կ Ա Ն Ե Ա Հ Մ Ա Ն Ք

Նիւթ աստղագիտութեան և տիեզերագրութեան . — Սահման տիեզերաց , աստեղաց , հաստատութեան , երկնագնտի	17
Դառաւորութիւն աստեղաց . — ոլորտ . — մերձակէտ և հեռակէտ	18

ՔԼՈՒԽ Ա .

ԵՐԿԻՐ

ԵՐԵՍ

Ձեւ երկրի . ապացոյցք կլորութեան	21
Գնտի գծեր և շրջանակներ . — Հորիզոն . — Առանցք . — Հասարակած . — Միջօրեայներ . — Զուգահեռական- ներ . — Երկրային գօտիներ . — Ծիր խաւարման . — Շրջանակք փոփոխմանց , շրջանակք լուսաւորու- թեան	26
Բեւեռներուն վերայ 'երկրի ճնշումը	42
Տարածութիւնք երկրի	45
Միջին խտութիւն երկրի	46
Շարժմունք երկրի . — Հողովումն . — Թաւալումն	47
Երկրային երկայնութիւն և լայնութիւն	55
Գնտեր և տախտակներ	65
Երկրային մթնոլորտ . — Բեկբեկումն աստղագիտական .	66

ՔԼՈՒԽ Բ .

ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ԱՍՏԵՂՔ

Ընդհանուր յատկութիւնք աստեղաց	74
Հեռաւորութիւն աստեղաց և Հականկիւն	75
Աստղային օր	76
Գունտին երեք դիրքերը	77
Աստեղաց դիրքը գտնելու միջոց . — Ուղիղ ամբարձու- մըն . — Խոտորումն . — Երկնային երկայնութիւն և լայնութիւն . — Միջօրեական բարձրութիւն և Աղի- մուտ	81
Զողիակոս և իւր նշանները	85
Համաստեղութիւնք և նկարագիրք գլխաւոր համաստե- ղութեանց	88
Պարբերական և ժամանակեան աստեղք	98

Կրկնաստեղք, եռաստեղք բազմաստեղք և գունաւո- րեալ աստեղք	99
Միգամածք և ծիրկաթին	101

Գ Լ ՈՒ Խ Գ.

Ա Ր Ե Գ Ա Կ Ն

Րնդհանուր յատկութիւնք արեգական	105
Հականկիւն արեգական	”
Տրամագիծ և մեծութիւն արեգական, — Հեռաւորու- թիւն արեգական յերկրէ	105
Բնական կազմութիւն արեգական, — Բիծք արեգական . — Լոյս արեգական, — Զողիակոսի լոյս, — Նիւթք ա- րեգական, — Ներմութիւն արեգական, — Զանգուած և խտութիւն արեգական	107
Շարժմունք արեգական, — Երեւութական շարժմունք . — Հողովումն, — Ենթադրական տարեկան շարժումն .	115
Արեգակնային օր, — Բուն և միջին ժամանակք, — Հաւասարութիւն ժամանակի	116
Տեւողութիւն տարւոյ, — Աստղային տարի, — Գիշե- րահաւասարից տարի	120
Նահանջումն գիշերահաւասարից	122
Եղանակներ, — Տունջեան տակաւ առ տակաւ աճումը եւ նուազումը, — Տարբերութիւն բարեխառնու- թեան ամարան և ձմեռան	125
Կլիմա, — Բնական և աստղագիտական կլիմա	151

Գ Լ ՈՒ Խ Գ.

Լ ՈՒ Ս Ի Ն

Րնդհանուր յատկութիւնք լուսնոյ	154
Հականկիւն լուսնոյ, — Տրամագիծ և մեծութիւն լուս- նոյ, — Հեռաւորութիւն լուսնոյ յերկրէ	155

Բնական կազմութիւն լուսնոյ . — Մթնոլորտ լուսնոյ .
 — Բիծք լուսնոյ . — Լոյս և ջերմութիւն լուսնոյ . —
 Զանգուած և խտութիւն լուսնոյ 159

Շարժմունք լուսնոյ . — Հողովումն . — Լուսնական ոլորտ .
 — Տեղափոխութիւն հանգուցից գծի . — Յատկային
 թաւալումն և լուսնական թաւալումն 'ի նոր լուսնէ
 ցյաջորդն . — Լուսնեակ . — Ճօժումն 142

Լուսնեբեկոյթք 148

Լուսնական օր . — Լուսին ասլիլի 152

Խաւարումներ . — Խաւարմունք արեգական . — Խաւար-
 մունք լուսնոյ . — Շրջան խաւարմանց 156

Ծովախաղացք 169

Լուսնոյ մէջէն երկնից տեսքը 178

Գ Լ ՈՒ Խ Ե

ՄՈԼՈՐԱԿԱՅԻՆ ԴՐՈՒԹԻՒՆ

Մոլորակային գլխաւոր դրութիւնք . — Դրութիւն Պրա-
 դմեայ , կոպեռնիկի և Թիզո—Պրահէի 182

Մոլորակային դրութիւնը կազմող աստեղք 184

Քեբլէրի օրէնքները 185

Տիեզերական ձգողութիւն . — Տէքստրի ենթադրութիւնը . 189

Մոլորակներ . — Ստորին Մոլորակք . — Փայլածու . — Ա-
 րուսեակ 191

Վերին մոլորակք , Հրատ . — Փոքր մոլորակներ . — Լու-
 սնթագ . — Երեւակ . — Ուրանոս . — Նեպտուն . . 198

Արբանեակներ . Արագութիւն լուսոյ . — Երեւակին մա-
 նեակը 209

Գիսաւորներ 215

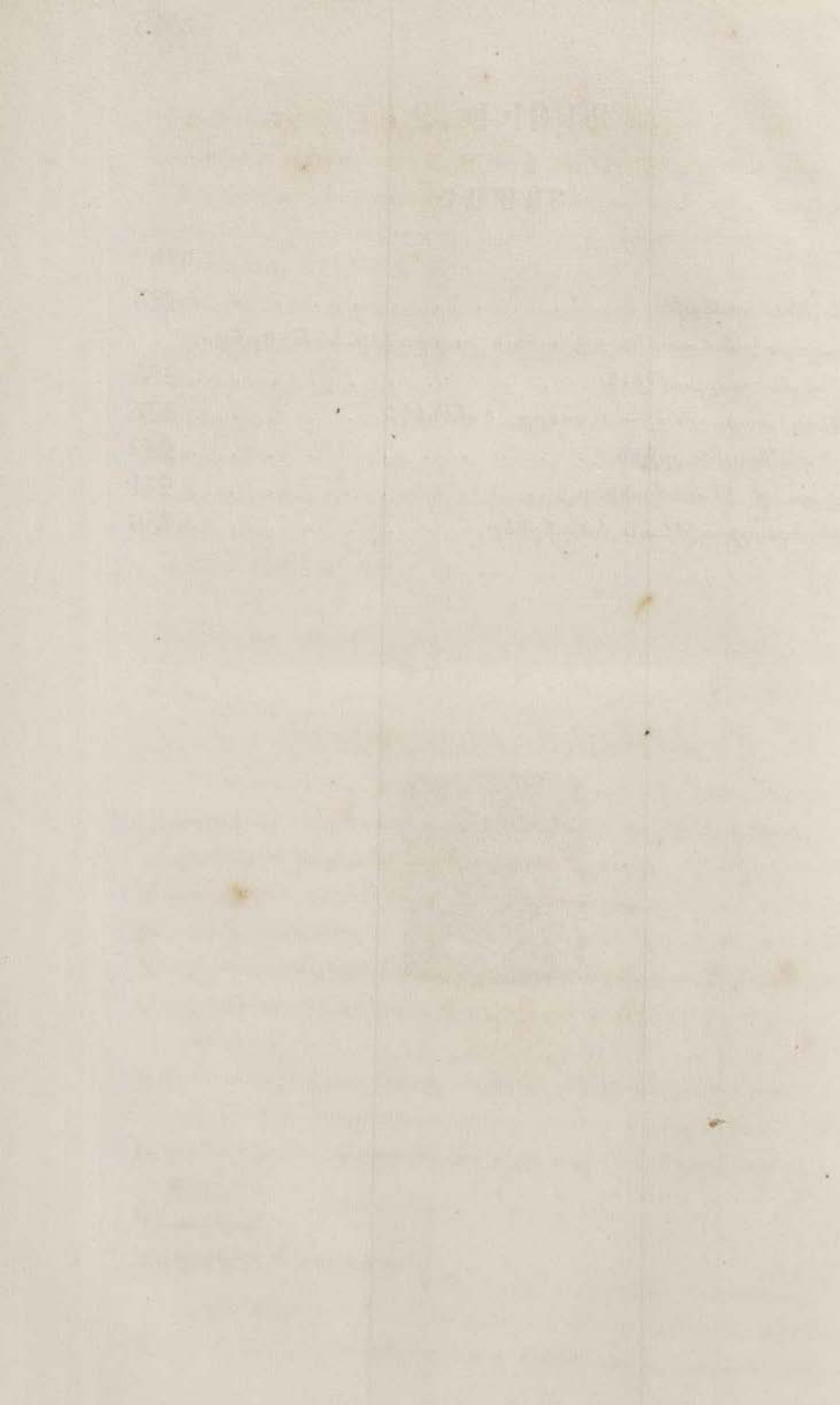
Ասուպներ և օդաքարեր 219

Գ Լ ՈՒ Խ Զ.

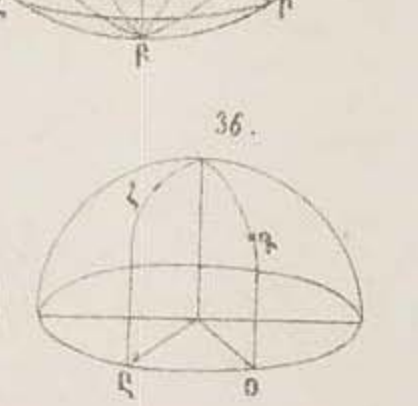
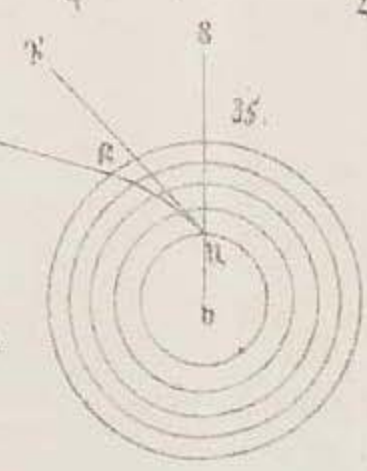
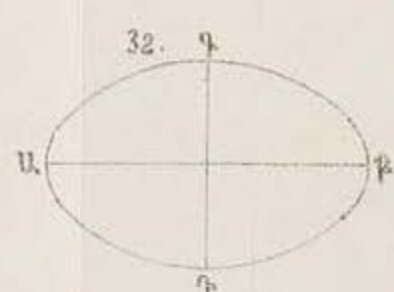
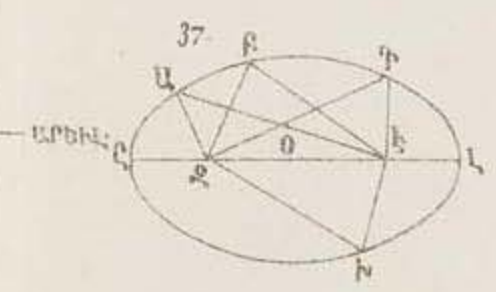
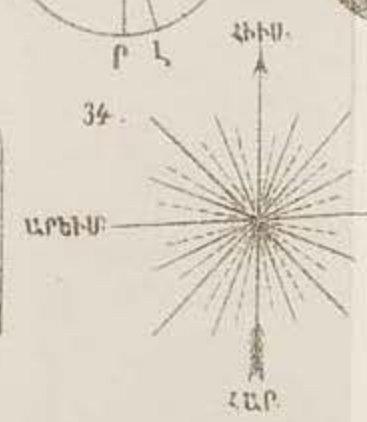
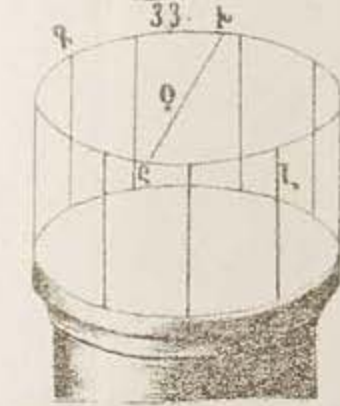
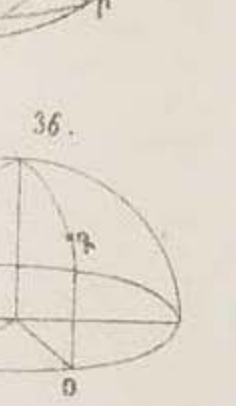
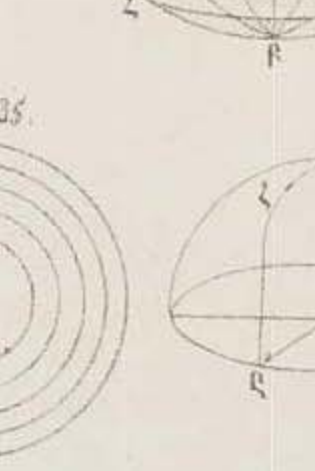
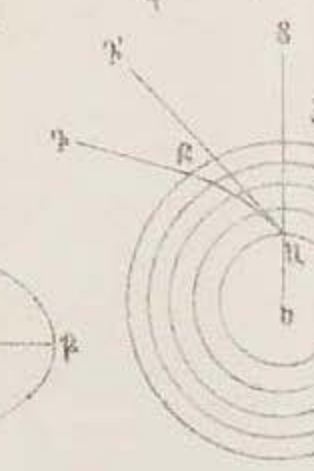
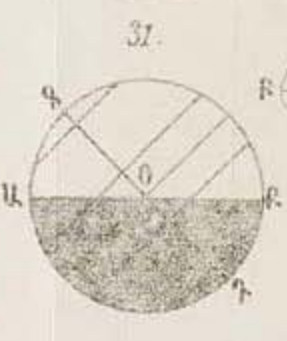
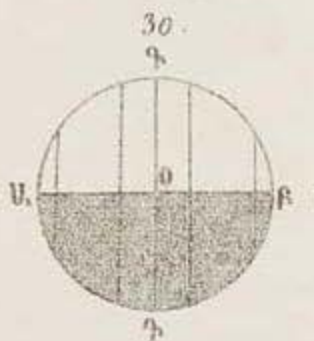
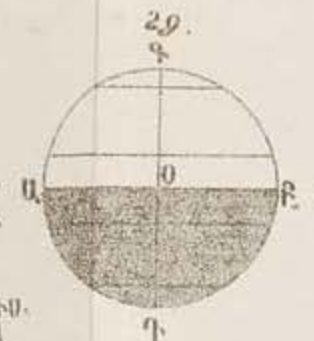
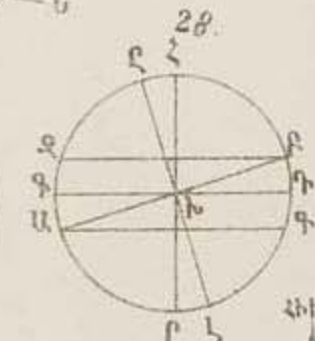
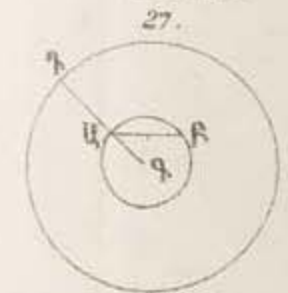
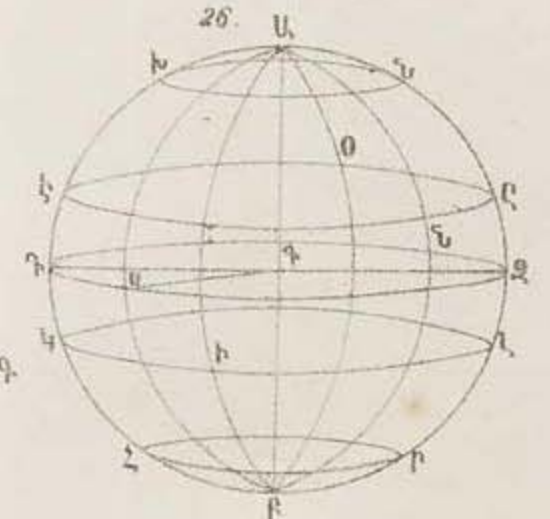
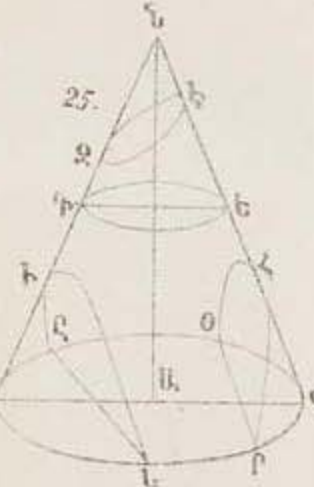
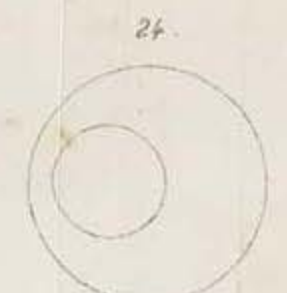
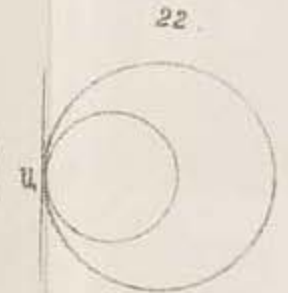
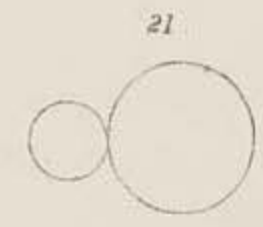
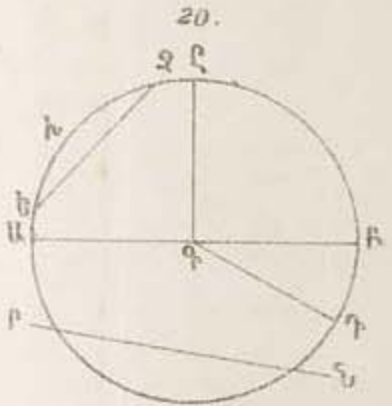
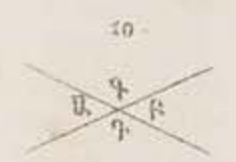
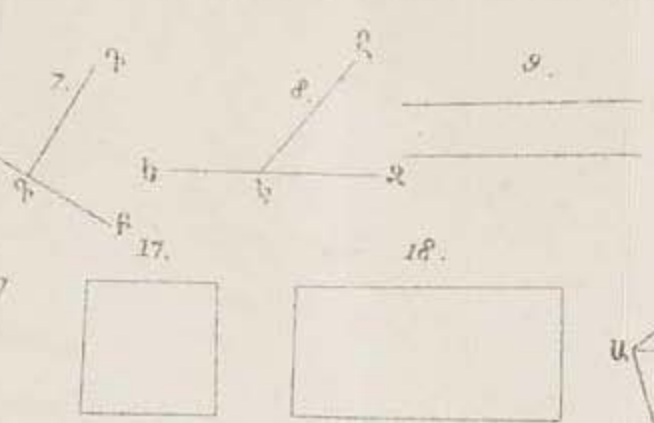
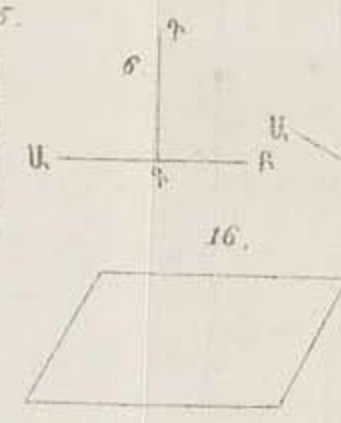
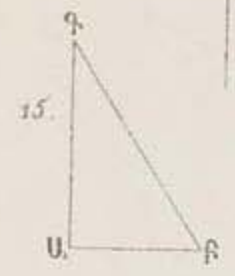
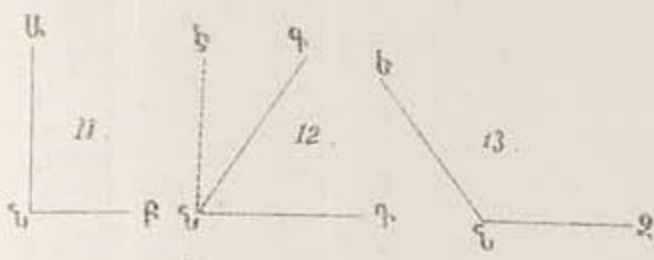
Տ Ո Մ Ա Ր

	ԵՐԵՍ
Մահման Տոմարի	223
Քաղաքական տարի.— Յուլեան ուղղութիւն և Գրիգորեան ուղղութիւն	225
Ամիսք տարւոյն . — Աւուրք եօթնեկի	227
Արեգակնային շրջան	229
Գլխաւոր թուականներ	251
Տիեզերագրութեան խնդիրներ	256





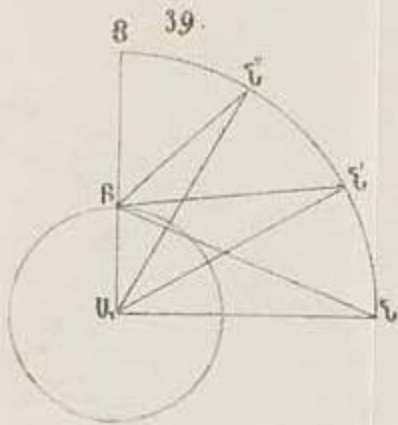
24-1



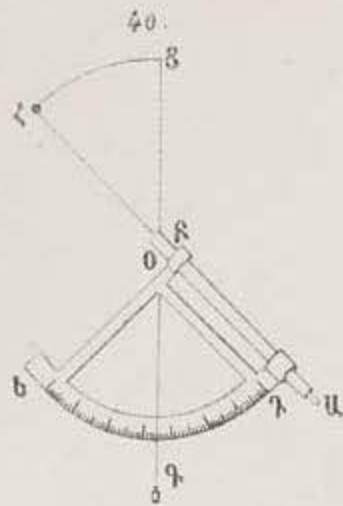
38.



39.



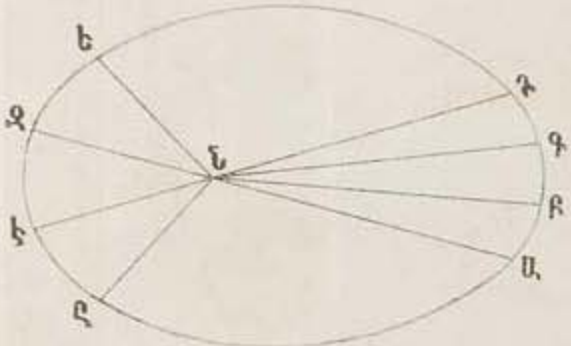
40.



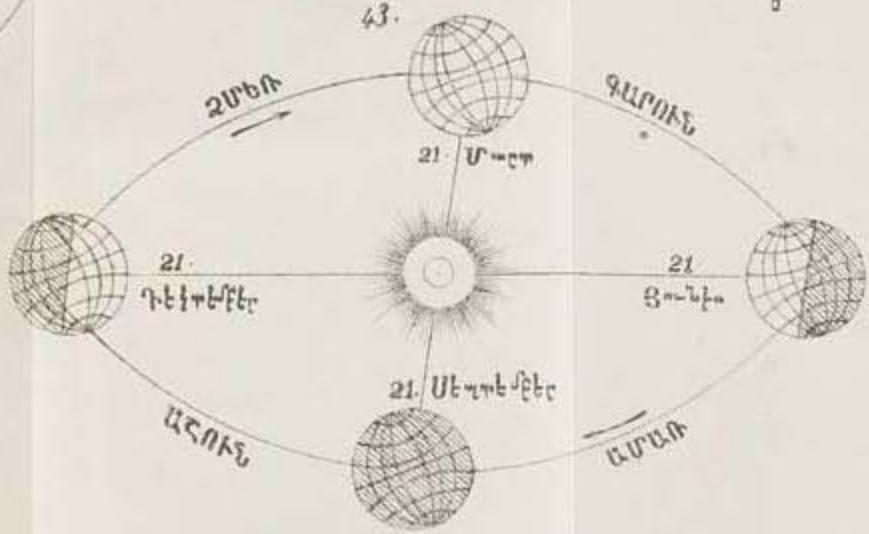
44.



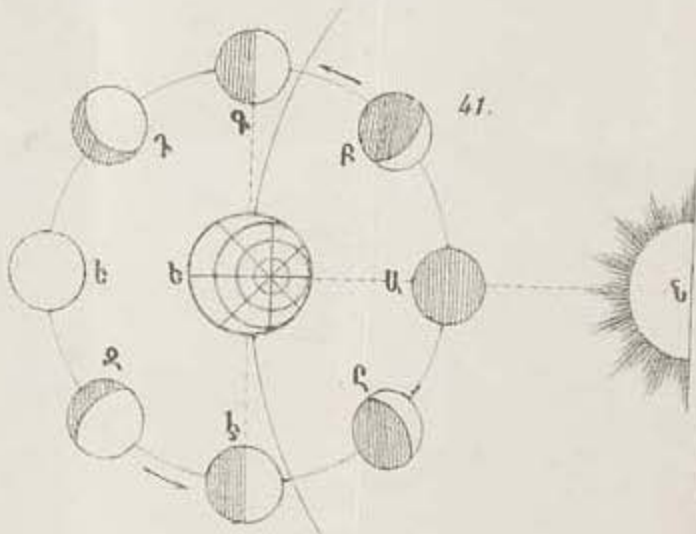
42.



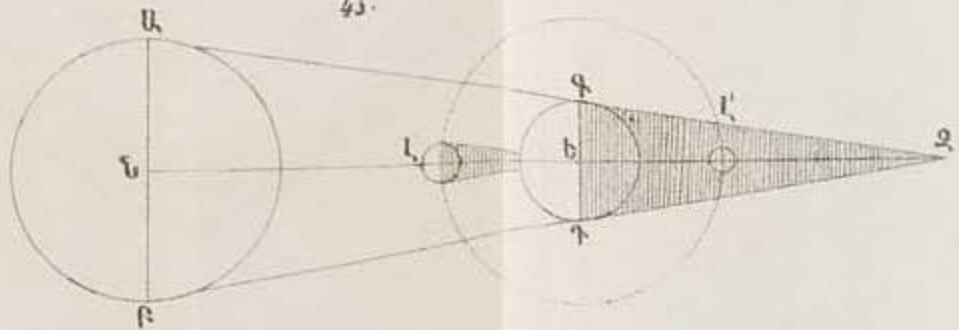
43.



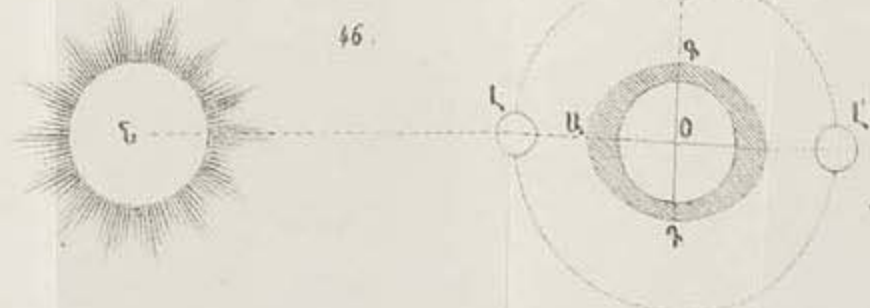
41.



45.



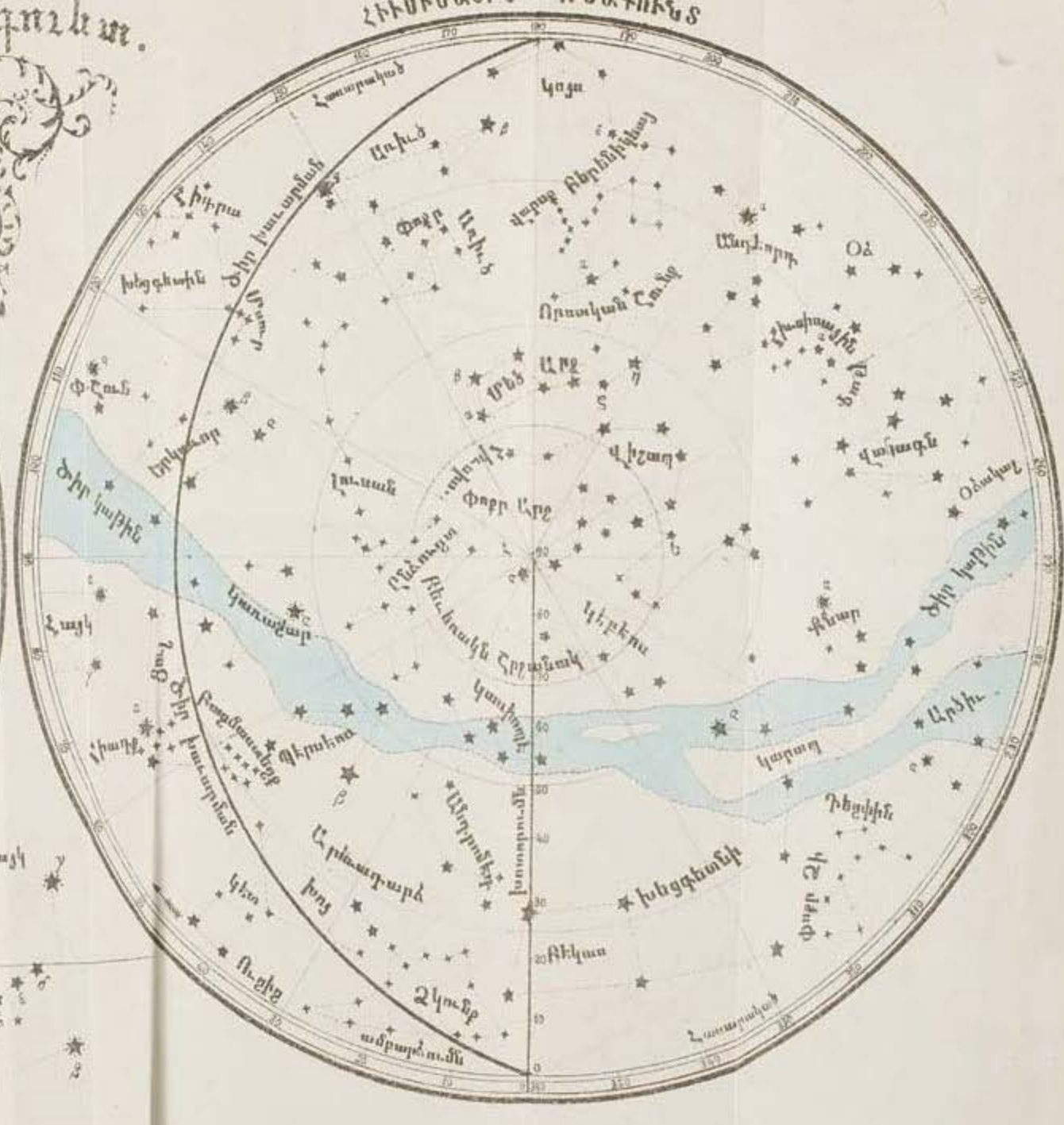
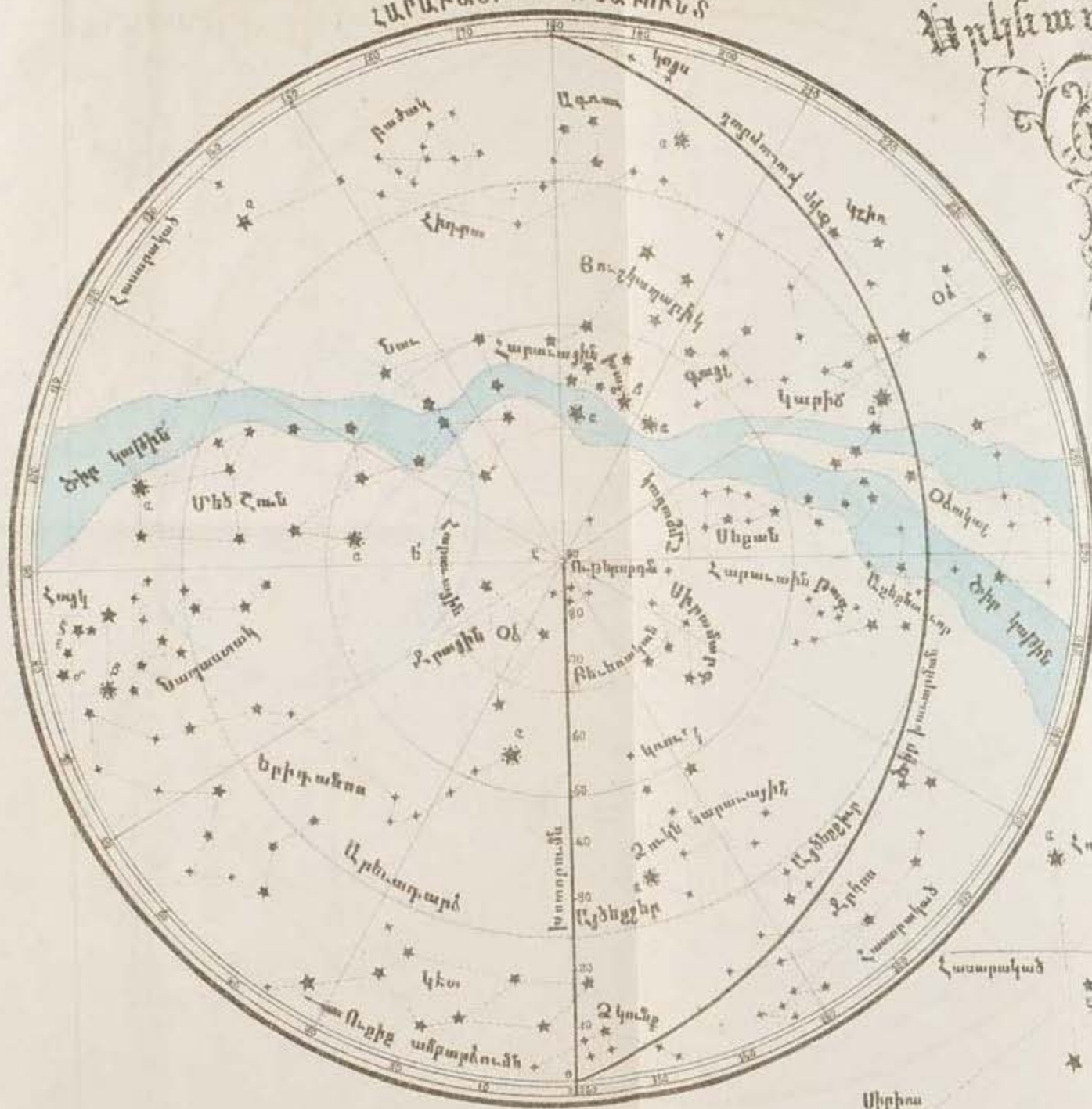
46.



ՀԱՐԱՒԱՅԻՆ ԿԻՍԱԳՈՒՆՏ

Արևի և Գրու և ա.

ՀԻՒՍՒԱՅԻՆ ԿԻՍԱԳՈՒՆՏ



Սիրիուս

Տպ. Գ. Երասմիան Ազ. Տա. Երևան. 1899



