

ՀԱՆԴԷՍ ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ

ՏԻԵԶԵՐԱԳԻՏՈՒԹԻՒՆ՝

ԳՈՒԽ Գ

Արևային դրուժին

1. Արև ու Արևային դրուժին. — 2. Հնոց կարծիքը. — 3. Գրուժին Պողոսեան. — 4. Կր. պեղեղիկեան դրուժին. — 5. Հինհույուսն արևային դրուժին մէջ գտնուած մարտիկները. — 6. Մերոյը արևային դրուժինը կը շարժի դէպի վասնզն նամատեղութիւն. — 7. Արևային դրուժին կազմութեանը վրայ արդի գիտնոց կարծիքը:

1. Արև ջառ աշխարհի բոտ կոպեռնիկեայ, և սիրտ տիեզերաց բոտ Թէոնի Չմիւռնացւոյ, Հանդերձ իրեն հպատակ մոլորակներով կը կառմէ Արևային դրուժինը: Անուան տիեզերաց մէջ Արևը և ամբողջ իրեն մոլորակները աննշան բան մ'են անհամար հաստատուն աստեղաց բաղադրամասք. սակայն մեզի համար ամենահարկաւոր առարկայ մ'է քննելու, մանաւանդ յետ այսչափ մեքենական ու բնաբանական ուսմանց յառաջադիմութեան: Արևային դրուժինը առաջին աղբիւրն է աստղաբաշխական գիտութեանց. նախընթաց գոլմերուն մէջ շատ բան կարծիք ու տարակոյս էին, ընդհակառակն հօս շատ աւելի որոշ վարդապետութիւն է, հիմնեալ մեքենական ու բնաբանական օրինաց վրայ:

2. Ինչպէս որ ամեն մարդ գիտէ, նախնիք Հիւմանուան մեր ունեցած պայծառ գաղափարը չունէին արևային դրուժեան վրայ, անոր համար այ շատ բան անմեկնելի կը մնար աննոց: Գծուարին էր յիշատի բնութեւնը մէկէն թէ Երկիրը կը շարժուի ու Արևը և աստղերը հաստատուն կեցած են. իւրաբանչիւր մարդ պէտք էր որ աչքով տեսածին բոլորովին հակառակը ըմբռնէր: Անոր համար այ դարերով այս լուսաւոր, բնական ու դիւրբնութիւն վարդապետութիւնը մերժուեցան: Մինչև որ Կոպեռնիկոսի, Քեփլերի, Գալիլէոսի և Նևտոնի հաննարա-

ւոր գիտերով լոյս ստացաւ: Սակայն Հնոց մէջ ալ եղան փիլիսոփաներէն ոմանք, որ այս վարդապետութիւնը որով կերպով քարոզեցին, սակայն իրենց կարծիքը դատապարտուեցաւ ժամանակին նախապարտեալ գիտուններէն:

3. Կախնեաց ունեցած գաղափարը արևային դրուժեան վրայ Պաղոսէոս Եգիպտացին կ'աւանդէ մեզի. չնեք ուզեր զանց ընել հօս դնելու համարտարս այս դրուժինը, որ ժամանակին մեծ ընդունելութիւն գտած է, և իր անուամբ ալ Պաղոսեան դրուժին կոչուած է:

Ըստ Պաղոսեայ՝ աշխարհս երկու մասէ կը բաղկանայ, մէկը տարրական և երկրորդը երեւրական: Տարրականն է՝ յորում երկիրս հաստատուն կեցած՝ միւս մարմինները չորս կողմը կը պատեն, զորոնք հիները տարերք կը կոչէին. այսինքն՝ Գուր, որ երկրիս մեծագոյն մասը կը պատէ, օդ՝ որ երկրիս վրայ է, և կրակ՝ որ օդին վրայ է: Եթեբրականը իր մէջ կ'առնու տարրականը, որ կը բաղկանայ ստանուպից երկնքէ, որոնք կը դառնան երկրիս բոլորտիքը իբրև կեդրոնի մը վրայ: Առաջին երկնքը կամ պարունակն է Լուսին, երկրորդը Փայլածու, Արուսեակ, Արև, Հրատ, Լուսնթագ, Երևակ. այս մոլորակներէն վեր կը դնէր աստեղաց պարունակը, զոր հաստատութիւն կամ ութերորդ պարունակ կը կոչէր. իններորդ և տասներորդ պարունակները յիշտելեայ, մետասներորդ կամար մ'ալ կայ, կ'ըսէր, առային շարժիլ բուսածը, որ մէկայ ստորին պարունակաց շարժումն կու տայ և զանոնք քանակչորս ժամուան մէջ երկրիս բոլորտիքը կը շրջէ: Իսկ առաջին շարժումն վեր՝ երանելեաց բնակարանն է կ'ըսէր: Այս է Պաղոսեան դրուժինը, որուն իւրաբանչիւր կարծիքը մէյմէկ սխալունք են, ինչպէս կ'ըսէ Արսկոյ:

4. Կոպեռնիկոս լեհացի երևելի աստղաբաշխ Ժնար Թոռն քաղաքին մէջ (1472-1543): Հետեւելով Փիլոլոյոսս պիթագորեան փիլիսոփային, որ առաջին եղած էր որով կերպով վարդապետելու՝ թէ երկիրս մէկայ մոլորակաց նման Արևուն վրայ կը շրջի, չինեց նոր դրուժին մը՝ հակառակ բոլորովին պտղուեան դրուժեան, որ նաև իր անունը կը կրէ:

Ըստ Կոպեռնիկեայ՝ Արևը անշարժ կեդրոն է մուրակայ և անոր վրայ կը պտտին բոլոր մուրակները։ Երկրա ալ այն մուրակներէն մէկն է, և Լուսինը իր պարանեակը։ Արևուն վրայ կը շրջաբերին նոյն Փայլածուն, ապա Արուսեակը, Երկրա, հետը մէկտեղ Լուսինը և մնացած բոլոր մուրակները այս և այլ մեծութեամբ պարունակներով, իսկ չաստատուն աստղերը արևային դրութենէ՛ զուրս անհուն հեռաւորութիւն ունին։

Կոպեռնիկոս այս դրութիւնը չհամարակեցաւ հրատարակելու մէկէն։ սակայն յետոյ իր բարեկամոյ աղայանաց զիմանելով, տպագրել տուաւ, ու իր մահուան անկողնայն մէջ տեսաւ զործոյն կատարումը։ Կոպեռնիկոսի կարծիքը իր մահուամբ թաղեցաւ առժամանակ մ'ի մուսոսցման, չկրցաւ տարածուիլ մարդկութեան մէջ։

Որովհետև Կոպեռնիկոս մուրակայ պարունակները բոլորած և կ'ենթադրէր, և Արևը անոնց կեդրոնին վրայ, անոր համար մեծ դժուարութիւն կը քաշէր բացատրելու եղանակայ փոփոխութեան պատճառը։ ուստի ստրպեւցաւ երեք շաբթուան տալ երկրիս մէջն արևուն բոլորակը, երկրորդ ինչնիք վրայ յարեմտից յարեւելս, և երրորդ՝ յարեւելից յարեմուտս։ ասկէ զատ, Կոպեռնիկոս հին փիլիսոփայից նման կը կարծէր որ մարմին մը չկրնար կեդրոնի մը բոլորակը շարժել, թէ որ ուրիշ մարմնոյ մը վրայ հաստատուած չլիցայ։ Այս ամեն դժուարութիւնը լուծեցին Փալիլէոս, Ղևոնտ և Քեփլէրը։

Փալիլէոս մասնաւոր փորձով ցրցուց (1) թէ մարմին մը կրնայ դառնալ կեդրոնի մը բոլորակը, առանց ուրիշ մարմնոյ վրայ հաստատուած ըլլալու։ Ղևոնտն գտաւ տիեզերական ձգողութիւնը, որով մարմինը իրարու բոլորակը կը շարժին։ Քեփլէրը յետ երկայն զննութեան գտաւ՝ որ երկրի ու մուրակայ պարունակները թերատուած են, և Արևը անոնց մէկ վառարանին վրայ կը գտնուի։

Տեղը Քրաշէ տանիմարգայի ատղաբարիքը (ծնած 1546) իբր թէ Կոպեռնիկեան դրութեան մէջ Աուրբ Գրոց դէմ վարդապետութիւն ըլլայ, ուզեց անկէ տարբեր դրութիւն մը հաստատել։ Երկիրս հաստատուն ըլլաւ տիեզերաց մէջ, և անոր շուր կողմն Արևը, Ղուսինը և հաստատուն աստղերը կը դառնան։ և քանի որ Արևը երկրիս վրայ կը դառնայ, մուրակներն ալ արևուն վրայ կը շրջին, որով Արևը հանդերձ մուրակներով կը դառնայ Երկրիս վրայ։ Երբում կը տեսնուի, որ Տեղը մէկտեղ իսառներ է թէ Կոպեռնիկոսի և թէ Պտղոմէոսի դրութիւնները։

Այս մեծանուն աստղաբաշխին ենթադրած դրութիւնը ամենեւին չհամապատասխաներ իր հանձնարոյն ու գիտութեան. և ենթադրած

(1) Առաւ ընցուն իրով զոյւ մը, և մէջ գտնու մը գրաւ, ու ամենը ձեռք բռնած զարեւոյ արագութեամբ իր մարմնով բոլորակը պարապելով իրեն հրամակն վրայ։ Այս շաբթուան ժամանակ զնայ մասուրծ փշը նոյն ուղեւորութեան պահջին. որով ցրցուց թէ Երկիրս ալ կըրնայ գառնալ հեռաւոր կեդրոնի մը բոլորակը և իրեն բևեռները փշը զեղ 'է նոյն կետը ուղեւորած կը մնան։

դրութիւնը այն աստիճանի սխալ է՝ որ և ոչ կ'արժէ պատճառարանել։

Արդ այս ամեն դրութեանց մէջ նախամեծար ընտրելի է Կոպեռնիկեան դրութիւնը, որում Արևը իբր սիրտ և վառարան իր ձգողութեամբ մուրակները իրեն շուր կողմը կը շրջէ։

Տ. Մուրակայ ըրելու շարժման ենթակայ են, մէջմը Արևուն բոլորակը, որ կոչի շրջաբնակայն կամ տարեկան շարժումն, երկրորդ իւրաքանչիւր իր առանցքին վրայ, որ կոչի քառալական կամ որական շարժումն։ Այս երկու տեսակ շարժումը մի և նոյն ժամանակ կը կատարուի առանց ամենեւին իրարմէ կախումն ունենալու։

Մուրակայ պարունակները կամ այն երևակայական կիրառել զծիր՝ որուն վրայէն կը շրջաբերին Արևուն բոլորակը, թերատուած կամ ձուած են, ու արեւը այս թերատուակն վառարանին մէկուն մէջ կը գտնուի։ Նախ Արևուն ամենէն մօտ եղած մուրակն Փայլածուն կը շրջաբերի պզտի պարունակով, ապա կու գայ Արուսեակն, անէր մեծ պարունակով, և ապա Երկիրս։ Որովհետև Փայլածուն ու Արուսեակը Երկրիս ու Արևուն մէջ կը գտնուին, անոր համար ալ ինչքին մուրակն ըսուեցան։ Լուսինը կոչի արբանեակ երկրիս, որովհետև Երկրիս վրայ կը շրջի։ Երկրիս պարունակը մասնաւոր անուն ունի, կոչի Միսխաւարան, որուն պատճառը վերջէն պիտի տեսնենք։ Երկրէս զուրս կու գան այրաքիւն մուրակը ըսուածները, և են ասոնք։ Հրատ, Առանցստիպ կամ Կիտակային մուրակը, ապա Լուսնիտալ իր շուր արբանեակներով, յետոյ Երևակն իր ութ արբանեակովը, ապա Ռիւսնոսը վեց արբանեակով, և ամենէն հեռու Պիսիցոնը երկու արբանեակովը։

Պիսիցոնին ունեցած հեռաւորութիւնը արեւէն գրեթէ կրկին է Ուրանոսին ունեցած հեռաւորութիւնէն. անոր համար Պիսիցոնէն Արևը շրջորդ, հինգերորդ կարգի աստեղայնի պզտի պլուտի երևայ։ Ստոնյակ զատ կան Գիսաւորներ՝ որոնք Արևու վրայ կը դառնան, բայց բոլորակն արտակերտն պարունակներով։ Այս մուրակներէն Արուսեակը, Հրատը, Լուսնիտալը ու Երևակն պարզ աչքով կը տեսնուին, Փայլածուն ալ կը տեսնուի, սակայն Արևուն աստիկ մօտ ըլլալով անոր ճառագայթից մէջ կը ծածկուի։

Իսկ Ռիւսնոսը ու Պիսիցոնը գիտակով կը տեսնուին, ինչպէս նաև աստեղատիպները։

Գնենք հօս համառօտի իւրաքանչիւր մուրակայ մեծութիւնը իրենց շարժման ժամանակը։

Նախ Արևը կեդրոն մուրակայ. իր նշանն է ☉. տրամադիրը 112 անգամ մեծ է Երկրիս տրամադիրէն. ինքի վրայ կը շրջի 25 օր և 10 ժամու մէջ։

Փայլածոս. — Իր նշանն է ☽. արեւէն ու

նեցած միջին հեռաւորութիւնն է 13,299,743 մղոն, և իր տարեկան շրջանը արևուն վրայ է 87 օր, 23 ժամ, 14 վարկեան և 33 անրերկրորդ կը մէջ։ տրամադիրը երկրիս տրամադիրն երկու երրորդն է։

Արամահ. - Գ. Իր միջին հեռաւորութիւնն
րևէն է 24,851,885 մղոն. տարեկան շրջանն է
224 օր, 16 ժամ և 15 վայրկեան, 24 մանրեր-
կրորդ. Իր տրամագիծն գրեթէ հաստար է եր-
կրիս տրամագծին:

Երկիր. - Ծ. միջին հեռաւորութիւնն արևէն է
34,357,480 մղոն. Իր տարեկան շրջանն է 305
օր, 5 ժամ, 48 վայրկեան, 51 մանրերկրորդ. Իր
տրամագիծն է 2,870 մղոն:

Հրատ. - Ծ. միջին հեռաւորութիւնն արևէն
52,350,240 մղոն. տարեկան շրջանը մէկ տարի,
321 օր, 59 վայրկեան. տրամագիծը՝ երկրիս
տրամագծին կէսն է:

Դուներսգ. - Ն. միջին հեռաւորութիւնն ա-
րևէն է 178,692,550 մղոն. տարեկան շրջանը 11
տարի, 307 օր, 14 ժամ, 18 վայրկեան. տրա-
մագիծը գրեթէ տասնութ անգամ մեծ է եր-
կրիս տրամագծին:

Երևակ. - Կ. միջին հեռաւորութիւնն արևէն
327,748,720 մղոն. Իր տարեկան շրջանը 29
տարի, 173 օր, 23 ժամ, 16 վայրկեան. տրամա-
գիծը գրեթէ տասը անգամ մեծ է երկրիս տրա-
մագծին:

Ուրանոս. - Կ. միջին հեռաւորութիւնն ա-
րևէն 659,100,560 մղոն. տարեկան շրջանը 84
տարի, 28 օր, 17 վայրկեան. Իր տրամագիծը 4
անգամ մեծ է Երկրիս տրամագծին:

Պիսիդոն. - Փ. միջին հեռաւորութիւնն ա-
րևէն 1,150 միլիոն մղոն. տարեկան շրջանը 164
տարի, 266 օր. տրամագիծը 5 անգամ մեծ է
Երկրիս տրամագծին:

Արևային դրութեան մէջ կան 21 սրբանակ.
մէկ Երկրիս, 1ուսինը, սրուն նշանն է Գ. 1 Աու-
սինն առին. 8 Երևակին. 6 Ուրանոսին. 2 Պի-
սիդոնին:

Այդտարիներէն զատ կան աստեղատիպը:
Աստեղատիպը կ'ըստին Հրատին և 1ուսինն ա-
զին մէջ եղած նոր գտնուած մուրալիները:
Քեփլերը գիտելով Հրատին և 1ուսինն առին ի-
րարմէ անհամեմատ հեռաւորութիւնը, զոչա-
կեց որ հօն պէտք է ուրիշ մուրալ մ'ըլլայ. Իր-
մէ երկու դար ետքն՝ ըրած գուշակութիւնը
ստոյգ երաւ, և փոխանակ մէկ մուրալին 156
հոտ գտնուեցան, որոնք գրեթէ նոյն հեռաւո-
րութիւնը ունին արևէն: Այնն օր նոր աստե-
ղատիպը կը գտնուի զօրաւ որ զորժինելով.
և կ'երեւայ թէ մեծ մուրալին մը Լաիփսիտուելէն
ստաց եկեր են. ստանց մէջ դեմտարէ, Պալլաս,
Յունան, ամենէն մեծերն են:

6. Հաստատուն աստեղաց մէջ կայ շարժում
մը, և որչափ որ վերջ բերեց թէ Իրենց տեղը
չեն փոխեր, սակայն անհուն միջոցին մէջ Եր-
կրիս շարժմունքէն շատ աւելի արագութեամբ
կը շարժին աստեղը. սակայն այնչափ հեռու են
մեզմէ, որ Իրենց շարժման շարժման մը մեզի զգայի
չէ: Այս բանից ստուգութիւնը Հաստատուելու
Համար, աստղաբախը երկայն ու աստանկի
աշխատութեամբ Հայտնուցին քանի մ' աստեղաց
շարժմունքը, և տեսան որ աստղերը կը շարժին
տիեզերաց մէջ աւերակայթ ու տեղազանական
շարժմանէն դուրս: Այս աստղերէն է կեն-

զարտի Աֆա աստղը, որ մէկ դարու մէջ
1ուսնի տրամագծին հինգերորդին չափ աղեղ
մը կ'ընթանայ. նոյնպէս Կարապին 617 աստղը
7՝ տեղին կ'ընթանայ տարան մը մէջ, որով
գրեթէ երեք դար Հարկաւոր է որ երկնից երե-
սը լուսնի տրամագծին չափ տեղ կտոր. նոյն-
պէս Արթորոս և Սերիոս աստղերը: Միտը բա-
նի. երկնից երեք ամեն Հաստատուն աստղերը
կը շարժին, տիեզերական օրինաց Հնապանդե-
լով, որով հեռանալը կ'ելլայ թէ ժամանակ պիտի
գայ որ աստղերը Իրենց տեղերը փոխելով հե-
մակուն մեզի ծանօթ Համաստեղութեանց գիւր-
քը պիտի փոխին, և ըստ կարծեաց Հռովմայի
Հաստատուն աստեղաց հիմա երկնից երեք
ընամ զիջքը բոլորովին փոխուած է հին աստե-
նուան նախնայնաց Համաստեղութեանց աստե-
ղաց ունեցած զիջքէն: Սակայն այս բանս կա-
տարուելու Համար զարեւր Հարկաւոր են: Մենք
չենք գիտեր որ Հաստատուն աստղ մը տեղեց-
րաց մէջ ինչ արագութեամբ կը շարժի, փան
զի այս բանս Հայտելու Համար պէտք է որ անոր
հեռաւորութիւնը գիտնանք:

Այս տիեզերական օրինաց կը հնազանդի Ա-
րևն այլ սրբան Արևն այլ Հանդերձ Իրեն մուր-
ակներով կը շարժի դէպ յերկնից մէկ կէտը:
Հերթը Արկէլանտէ, Արորու և ուրիշ աստղա-
բախից խորին քննութեամբ հետազոտին թէ մեր
արևային դրութիւնը կը շարժի դէպ 'ի Վահագն
Համաստեղութեան π և π աստղերը միացնող
գծին միջակէտին. և այս կէտը կը գտնուի սկը-
սեալ π աստղէն՝ գծին շարժող մասին վրայ:
Արևային դրութիւնը դէպ 'որ աստեղաց կողմը
որ կ'ընթանայ՝ այն տեղոյն Համաստեղու-
թեան աստղերը երթալով կը բացուին, իրար-
մէ կը հեռանան, և ուսկից որ կը հեռանայ՝ այն
տեղոյն աստղերը երթալով կը զոգուին, իրա-
րու ջով կը մտնան իսկ կողմնակի եղած ա-
տեղք դէպ 'ի հակառակ կողմը կը վազեն: Դե-
պէս որ մէկն անտառին մէջ ջարդու ժամանակ,
դէպ 'որ կողմը որ երթայ, այն կողմի ծառերը եր-
թալով իրարմէ կը հեռանան. իսկ ուսկից որ կը
հեռանայ, այն կողմի ծառերը երթալով իրարու
ջով կու գան կը միանան: Այս բանիս Համար
Արևից կրտ՝ թէ Վահագն Համաստեղութիւ-
նը երթալով կը մեծնայ, ընդ Հակառակն մի և
նոյն ժամանակ Հակադիր Համաստեղութիւնք
երթալով կը պոռկիլանան:

Այս շարժումը այն աստիճանի արագ է, որ
ստորջ մուրալներն ու Արևը մէկ տարու մը
մէջ այս ուղղութեամբ կը յաւալեն երկրիս պա-
րունակին շաւալիցն 1,623 անգամ, կամ
239,450,000 քիլոմետր տեղ:

Վերի բոլոր գտածոնա 'ի մի ժողովելով, կ'ը-
սենք. երկրիս է մուրակ մ' անոյնս և շարժող
արևուն բոլորափը: 1ուսինը Իրեն արբանեակն
է, փանց կը Իրեն վրայ կը շրջի, և Արևուն լոյսն
անելով Երկրիս կը ջրազարնէ: Երկրիս ոչ միայն
արևուն վրայ կը շրջի այլ և Ինքի վրայ միան-
գամ 24 ժամու մէջ, որով կ'ըլլայ գիւրե ու ցո-
րեկ վերի բաժն աստեղաց երջ ու մուրալը. ամ-
բողջ օրական շարժումը առաջ կու գայ երկրիս
Ինքի վրայ շառնայէն: Որովհետև երկրիս յա-
րևմտից յարեւելս կը դառնայ, անոր Համար

աստղերը, Լուսինը, Արևը, յարեւելոց դէպ յա-
րեւմուտս շրջող կը տեսնուին: Երկրիս այս ամեն
մասի վրայ առանձին մանրամասնաբար պիտի
խօսինք:

7. Արեւային դրութեան կազմուելուն վրայ
Լարսա մասնաւոր զաղափար մը յինձած է, են-
թաղելով միգամածի մը խառնակէն ու պաղե-
լէն առաջ եկած ըլլայ Արեւու, Երկրիս, Լուսնոց
և բոլոր մուրափայլ ձևացումը: Աւստի արդի
գիտնաց կարծիքը բացատրելու համար, դնենք
հօս 2. Այժմ գիտի խորհրդածութիւնը Արեւային
դրութեան ձևանալուն վրայ: « Արդի գիտնա-
կանքն միտքան նոյն կարծիքն ունին՝ թէ մեր
արեւային դրութիւնը ձևացած է միգամածի մը
խառնակէն, որուն մեծութիւնը ատենք ամե-
նէն հեռու մուրափէն ակելի միջոցով ընդարձա-
կութիւն ունեցեր է: Այս միգամածը ՚ի սկզբան
աստիկ դանդաղ թաւալական շրջան մ՝ ունե-
նալով, երթալով աստղացեր է: Ըստ մեքենա-
կան օրինաց ինչ, զոր կողմէ (Օրէնք կայի, իւրա-
քանիւր ազատ մասնրկուք պէտք է այնպէս
չարժին, որ իրենց գնացումը շատաւորը հաւասար
ժամանակի մէջ ճաւասար կայ կորէ: ուսկից ա-
ռաջ կու գայ՝ որ շատաւորը շարունակաբար նուա-
զելով աճող դիմակալութիւնէ՝ մութեան ժամա-
նակի մէջ կորած աղիւղ հարկադրեալ է անե-
լու, քանի որ կար անսխալօր կը մնայ: Այս է-
րազութեան անելէն առաջ եկեր է կեզրոնա-
կոյս զօրութեան անիւր, և երբոր այս զօրու-
թիւնը հաւասար եղեր է ծանրողութեան զօ-
րութեան, այն ատեն մանեակներ ձևացեր են,
որոնք ազատ առկախեալ մնացեր են կեզրոնա-
կան գնագումարին բոլորտիքը: Արազութիւնը
պի ակելի անելով, այս մանեակները կը շախ-
մախտին, և իւրաքանչիւր մասուէրը ձգտող-
թեան օրինաց ներքե կը ձևացնեն նոր նոր
անգորածները, իրարմէ հեռու, և որոնք զըլ-
խաւոր կիւղորոնին նման զօրութեան կեզրոն
կ'ըլլան: Այս գնագումարներն ալ նոյնպէս մա-
նեակներ կը ձևացնեն երկրորդ կարգի, որոնք
մէ ոմանք ինչուան հիմա ալ կան, ընդհակա-
ռակին ոմանք շախմախտելով արքանեակ կը
ձևանան:

« Այս դրութիւնը, զոր կը հաստատեն
Քանի, շերտէ և Լարսա, որոշ կը տեսնուի Պ.
Բյալդրի հանձնարագիրս փորձով: Քիչ մը ձէթ
գնելով առկախեալ նոյն խառնութիւնն ունեցող
հեղուկի մէջ, ջրէ և ալքոհոլէ խառնեալ, կը տես-
նեն որ ձէթը մէկէն գնար ձե և կ'աճան, որ կը
յանայ անոր մասնրկական ձաղրութեան զօրու-
թիւնն ստայ: Թէ որ դարձնենք իրեն ուղղահա-
յնաց արամազօքին բոլորտիքը, առաջ կը տես-
նենք որ գունար կը սկսի տափկիլ, յետոյ իրմէ կը
բաժնուի մանեակ մը՝ նման Երեւակի մանե-
կին: Արեւայէս արազութիւնը միտ անելով,
վայրկեան մը կու գայ՝ որ մանեակը կը շախմա-
խտի, և կը ձևանան ազոփ գնտակներ, որոնք
իրենք իրենց վրայ թաւալական շարժմամբ զըլ-
խաւոր գնագումարին բոլորտիքը կը դառնան:
« Շախմախտան միգամածին նիւթը կ'երեւայ
թէ աստիկ անգայտութեան մէջ գտնուած պի-
տի ըլլայ, այն աստիճան՝ որ մեր դորաւոր օդա-
հան գործիներով չենք կրնար ունենալ. և ամեն-

արագ կերպով ամփոփուելով և խառնալով զա-
նազան հեռաւորութեամբ մուրափներ ու ար-
քանակներ թողորցեր է: Արևը դեռ այս նախ
նական գնագումարին հրաշք և կազային վիճա-
կէն մնացորդն է: Տիեզերաց մէջ կը գտնենք այս
ձևացման հետքը. մեր մուրափայլին դրութեան
մէջ Երեւակին բոլորտիքը եղած մանեակները, և
աստղական ախարհքին մէջ մանեակաւոր մի-
գամածները: Այս գնագումարները կազմեալ են
կազային նիւթերէն, և կարծես թէ՛ նոր ախարհ-
ներ ձևացնելու համբոս մէջ են »:

Գ Լ Ո Ւ Խ Գ

Երկեր

և

1. Երկիրս տիեզերաց մէջ. — 2. Իր ձևը. —
3. Ինչ կերպով կրնանք փորձել երկրիս գետաձե-
տարիներ և տիեզերաց մէջ կողիցացեալ ըլլալը. ցա-
մաքի ու ծովու գետաձեւաւորները. — 4. Դռանց
խաւարուներ. — 5. Երկիրս շրջապատող ձևան-
պարտիոյք. աստղաց գանազան կերպով տես-
նուած շրջանները. — 6. Ինչ է Քեր, Լուր, Իրաւա-
սերուն նրանեկոտրիները. — 7. Երկրիս շատաւոր
ինչպէս կրնանք յախել. — 8. Հակոտնեայք. —
9. Հորիզոն զգալի ու հորիզոն ինձնալի. — 10.
Տափաբալտարիան հորիզոնի:

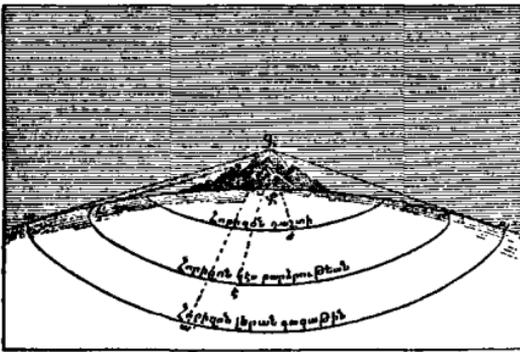
1. Առաջի երեսներուն մէջ ցուցինք՝ որ Եր-
կիրս մուրափայլին բուսած աստղերէն մէկն է,
լայտ ու Ներմութիւնը կ'առնու Արեւէն: Արդ
ինչպէս որ բոլոր մուրափները, Արեւ, Լուսինը
մեզի գնտաձե լուսաւոր մարմիններ կ'երևան,
որ առանց մէկ յենարանի մը վրայ չենձայու. կը
շրջին իրենց վրայ ու կեզրոնի մը բոլորտիքը,
ուրեմն պէտք է որ երկիրս ալ ասոնց նման կրօր
գնտաձե ըլլայ և տիեզերաց մէջ իբր լուսաւոր
գունտ մը լլի: Արեւմէ պէտք է նախ ցուցնենք
որ երկիրս կրօր գնտաձե է և առանց յենարա-
նի կը կենայ միջոցի մէջ. երկրորդ՝ ինքեր վրայ
կը թաւալի. երրորդ՝ Արեւուն բոլորտիքը կը շը-
լաբերի:

2. Առաջի քերսն կարծես թէ դժուարին է
ցուցնել որ երկիրս կրօր է, որովհետև Իրան
եղած այնպիսի ինձներ, ձորեր, ժողեր խառնա-
կութիւն կու տան Երկրիս երեսին: Ասկայն քիչ
մ՝ ակելի մտքը գնեմք մէջ, կը տեսնենք որ ամենա-
բնական գաղափար մ'է՛:

Վասն զի, որչափ որ մարմիններէն հեռա-
նանք՝ այնչափ ալ ասոնց վրայի խորտուրտու-
թիւնք կը տափկին կը կորստին. և մեծ մեծ գի-
ծերը կը սկսին երեւա և միաձուլութիւն մը կու
տան մարմնոց արտաքին երեսին: Այսպէս ալ
որչափ որ Երկրէս հեռանանք՝ այնչափ ալ եր-
կիրս վրայի ինձները պիտի տափկին. եթէ կե-
րեւայինք Լուսնի շախմախտալ Երկրէս, պիտի
տեսնէինք Երկիրս լուսաւոր գունտ մը, որ կըլ-
ղացեալ բոլորովին տիեզերաց մէջ կը շարժի:

3. Սակայն մենք չենք կրնար երկրէս դուրս ելլել և դիտել զայն հեռուէն. բայց այնպիսի փորձեր կրնանք ընել երկրիս գնտաձևութիւնը զուցընելու համար, որ առանց երկրէս դուրս ելլելու, մենք մեզի կրնանք ստոյգ գաղափարը

ըզրորդ, թէ որ ծովուն եզերքը գտնուինք, հեռուէն նաւ մը տեսնենք որ կու գայ, նախ աւեր կայմերուն ծայրերը կը տեսնանք, ապա առաջատունները, յետոյ նաւուն վրան և ապա ամբողջ նաւը. Սա բանս չէր ըլլար՝ եթէ եր-



(24 29)

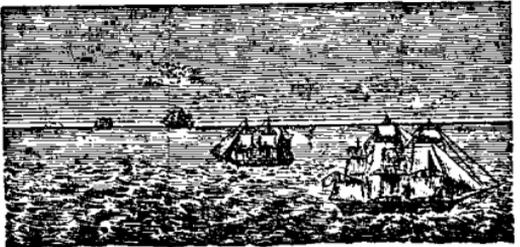
չինել: Թէ որ տեղւոյ մը վրայ գտնուինք, որուն հորիզոնը անարգել տեսնուի, երկրիս մեզի ներկայացուցած ձևը՝ գնտաձև է. մասնաւոր երբոր ծովու վրայ գտնուինք: Իթէ կեցած տեղէն աւելի բարձր տեղ մ' ելլանք, հորիզոննիս աւելի կը մեծնայ, և որչափ որ բարձրանանք՝ այնչափ ալ հորիզոննիս կը մեծնայ: Ուրեմն թէ որ երկիրս գնտաձև չլլար, որչափ ալ բարձր տեղ ելլայինք՝ միշտ նոյն աստիճանի հեռաւորութիւն պիտի տեսնէինք: Այս պատճառաւ է որ եթէ հեռաւոր առարկայ մը կ'ուզենք տեսնել, բարձր տեղ կ'ելլանք:

Երբորդ, թէ որ ծովու երես գտնուինք, կեցած տեղերնուս վրայ որչափ ալ բարձրանանք՝ միշտ հորիզոնը մեզի բոլորակի ձևով կ'երևայ: Երբևէ կերպով կրնանք մեկնել այս բանս, կամ այն է որ հորիզոնը տեսութեան տկարութենէ սահմանելու է, որով անկէ անդին եղած առարկաները չենք տեսներ, և կամ հորիզոնն է այն գիծը որ կը բաժնի տեսանելի առարկաները անտեսանելի առարկաներէն կըր գնտոյ մը վրայ: Առաջին պատճառը շոգութիւնն է: Վասն զի եթէ դիտակով ալ նայինք, հորիզոնն մեծութիւնը նոյն կը մնայ, ուրեմն Երկրիս կըրութեան պատճառէն է:

կիրս գնտաձև չլլար. վասն զի թէ որ երկիրս տափարակ ըլլար, նաւը որչափ ալ հեռանար՝ մեզի պզտիկ պիտի երևնար՝ սակայն ամբողջ պիտի երևնար: Վասնորք կայմերուն ծայրերը կ'ելլան իմացընելու վարի կեցողաց ցամաքին մտնենալը կամ նաւու մը գալը, վասն զի երենք վերէն կը տեսնեն, բայց վարը կեցողները բան չեն տեսներ: Ինչպէս որ այս նաւուն երևայթը ոչ միայն դէպ 'ի հիւսիս կամ դէպ 'ի հարաւ է, այլ դիտողին կեցած տեղոյն ամեն ուղղութեամբ, ուրեմն բան է՝ որ երկիրս ճիշդ գնտաձև է ըստ երկրաչափական սահմանի:

Չորրորդ, երկրիս վրայի լեռները՝ ամենեւին այլալայնութիւն չեն տար երկիրս գնտաձևութեան, վասն զի անոնց մեծութիւնը համեմատութեամբ երկրիս ընդարձակութեան ոչ ինչ է, ինչպէս որ նարմիի մը կեղեկին խարտուրդութիւնը շայլայլեր պտղոյն կըրութիւնը, վասն զի անոնց բարձրութիւնը բազաւտով նարմիին տրամագիծին հետ է ոչ ինչ: Կամ թէ ըսենք, ունենանք մէկ մէք տրամագիծով գունտ մը, և անոր վրայ հազարորդամեք բարձրութիւն ունեցող իր մը դնենք, կը տեսնենք որ ամենեւին գնտին ձևը շայլայլեր:

4. Երկրիս կըրութիւնը կը տեսնուի երբք լուս.



(24 30)

նոյ խաւարումն ըլլայ. վասն զի երկրիս շուքը
կը զարնէ լուսնոյ վրայ, և այս շուքը կըր ձեռով
է. ուրիմն ըստ երկրաշարժութեան մարմնոյ մը
շուքը նման է մարմնոյն ձեռին:

Ե. Ինչպէս որ վերն բարեք, երկիրս ոչ միայն
գնտառն է, այլ նաև տիեզերաց մէջ կողիա-
ցեալ և առանց նեցուկի կը շարժի:

Այս բանիս հաստիւրք են ճանապարհորդաց
ըրած չրմանը երկրիս բոլորտիքը: Ստնց մէջ
առաջին եղած է Ֆերսիմանատս Կակիչյան
հռչակաւոր բորոգազայի ճանապարհորդը, որ
1519 սեպտեմբեր 20 ճամբար ելաւ Բորդուկա-
լէն դէպ յարևմտս ուղղելով, կտրեց Ատրան
դեան Ալկիանտոր, հասաւ Ամերիկայ, որ նոր
գտնուած էր, յետոյ ստիպուեցաւ խոտորել
ճամբան դէպ 'ի հարաւ մինչև Ամերիկոյ ցա-
մաքին ծայրը, սեղաւ իր անուամբ կոչուած
Կակիչյանի նեղուցէն և մտաւ Խաղարական
Ովկիանտոր, և ապա նորէն դէպ յարևմտս
շարունակեց: Անցաւ Հարաւային ծովը, հասաւ
Փոխպահան կղզիքը, ուր որ տեղացի բարբա-
րութեանք զինքը սպաննեցին: Տեղը անցաւ Աե-
րաստիանոս Բանոյ. շարունակեց անոր սկսած
ճամբորդութիւնը և հասաւ Բորդուկայ հակա-
ռակ կողմէն ուսկից որ ելեր էր, որ է բաւ Ա-
րևելեան կողմէն ներս մտաւ: Երեք տարի
քնց այս ճամբորդութիւնը, մինչև 1522 սեպ-
տեմբեր 6:

Անկէ ետև այս տեսակ ճամբորդութիւնք բու-
տէպ եղած են և կ'ըլլան, որով կը տեսնուի թէ
երկիրս նեցուկի մը վրայ կեցած չէ:

Երկրիս գնտառն ու կղզիաբնայ ըլլալը որոշ
կը տեսնուի աստեղաց ընթացքէն: Երկրիս գա-
նազան կէտեան վրայ դիտելով աստեղաց ըն-
թացքը, զանազան կերպով կը տեսնանք. թէ-
պատ առջի գլուխներուն մէջ բացատրեցինք
աստեղաց ընթացքը, սակայն հոս նորէն յիշե-
լը փարեւոր կը սեպենք: Եթէ գտնուիմք հիւ-
սիսային բևեռին մօտ, հիւսիսային կողմի աստ-
ղերէն տմանք հորիզոնէն վեր են և յեն մըս
ներ, և Հարաւային կողմի աստղերէն ոմանք ալ
անկէ վար են և յեն իլլեր բնաւ, իսկ անոնց
միջի եղած աստղերը այլ և այլ մեծութեամբ
ստեղծանք կը մտնեն ու կ'ելլեն: Այս երևու-
թից պատճառը երկրիս կրորութիւնն է, որով
հետև թէ որ երկիրս կըր ըլլայր, մենք երկրիս
որ կէտին վրայ ալ գտնուինք՝ ամեն աստղ
պիտի տեսնէինք. ուրեմն երկրիս կրորութիւնն
է որ մեր աչաց տեսութեան զօրին պարելք կ'ը-
լլայ տեսնելու Հարաւային աստղերը: Եւ դէպ
'ի հիւսիս երթալով կը շատանց հորիզոնէն չը-
մանող աստեղաց թիւք, և ընդհակառակն հա-
րաւային կողմը աստղերը երթալով անբերայթ
կ'ըլլան: Հիւսիսային Բևեռին վրայ աստղերը
մեր չորս կողմը կը պտտուին, ինչպէս նաև թէ
որ գտնուինք Հարաւային Բևեռին վրայ, ու-
րեմն ըսել է՝ թէ երկիրս ոչ միայն կըր է, հա-
պա նաև ուրիշ բանի մը վրայ կեցած չէ: Իսկ
հասարակածին վրայ գտնուելով, կը տեսնենք
որ բոլոր աստղերը կ'ելլեն կը մտնեն և ամենքն
ալ կը տեսնուի: Ուրեմն այս երեք գիշաւոր
կէտերէն աստեղաց չրմարտ տարբեր կերպով
տեսնուելուն պատճառը երկրիս կրորութիւնն է:

6. Այսպէս երկիրս կըր ձև ունենայր ցուց-
նելէն ետև, խնդիրը կու գայ՝ թէ ինչպէս կ'ը-
լլայ որ անոր վրայ գտնուած իրերը վար շեն իջ-
նար: Արովհետև այն մեծամեծ իւռները, տու-
ները, կենդանիք, մարդիկ, ծովերուն, գետե-
րուն իրերը, և այլն, ամենայն ինչ երկրիս վրայ
հաստատուն կը կենան, ինչպէս թէ երկիրս
կըր ըլլայր: Այս բանս պարզ հեռուանք է
երկրիս ձգողութեան, որով վրան գտնուած ա-
մեն մարմինները իրեն կը քաշէ և չժողոր որ
հեռանան. և այն մեծամեծ իւռները, չէնքերը,
և այլն, ուրիշ բան յեն ըսցը եթէ առաջի հատիկը
երկրագնտիս վրայ: Որինակ մը տալու համար,
ենթադրելը որ առևտուք մէկ մէջը տրամա-
գծով մարմինէ գտնու մը և դո՛ւրջ զայն երկա-
թի մանրուքի մէջ, կը տեսնանք հազարաւոր
հատիկը, որ գնտին վրայ կ'աւած կը կենան. վասն
զի մագնիսական ըստած զորութիւնը երկաթի
մանրուքը իրեն կը քաշէ: Ուրեմն ինչպէս հոս
մագնիսական զորութիւնն է որ այն երկաթի
մանրուքը գնտին վրայ կ'ործէ կը բռնէ, նոյնպէս
նաև երկրագնտիս չորս երկրիս ձգողութիւնն
է, որով մարմինները վրան կը կենան:

Ուստի վար ինչպի ըսելով կ'իմանանք, երբոր
մարմին մ'ազաւ թողուցը, դէպ յերկիր անդը
կ'ուղղի և անոր վրայ կը կենայ, և ոչ թէ եր-
կրէս շուրս կը փախչի. վասն զի երկրիս ձգ-
ողութիւնը սղորելով մարմնոյ մասնիկանց վը-
րայ, սեղողն զագաթնակայնայի ուղղութեամբ
դէպ յերկրիս կեդրոնը կը քաշէ մարմինները:
Ինչու, կան բեղովները որ այս օրինակ հարստակ
կ'երևան, ինչպէս ծուխը օդին մէջ կը բարձրա-
նայ, օդապարիկը իր շէտը ունեցած ամեն
ծանրութեամբ, աւազով, մարդիկներով, զոր-
ծինքով վեր կ'ելլէ, փոխանակ վար դիտելու
սակայն անոր մէջ ուրիշ բնաբանական օրէնք
կան. ծովեր օդէն թեթեւ ըլլալով, անոր մէջ
կը բարձրանայ մինչև որ օդին հասարակելու
կենայ. նոյնպէս օդապարիկը օդոյ մէջ իրեն
տեսակաբար ծանրութիւնը կը կորսնցընէ, որով
անոր մէջ կը բարձրանայ: Երկրիս ձգողու-
թիւնը՝ ամեն մարմնոց վրայ կ'ազդէ և կը քաշէ
իրեն՝ զագաթնակայնայի ուղղութեամբ, որուն
ուղղութիւնը կ'անցնի երկրիս կեդրոնէն. որով
երկրիս վրայ գտնուած ամեն մարմնոց ծանրու-
թեան ուղղութիւնը դէպ յերկիրս է: Ուստի
երկրագնտիս վրայ մասնաւոր վեր վար կ'ալ,
խրաքանչիւր մարմնոց համար վարն է այն կէտը
որ երկիրս վրայ կամ դէպ յերկիրս կը նայի,
և անոր հակառակը վեր: Ուստի ձգողութեան
զորութիւնը երկրիս վրայ գտնուող ամեն մար-
մինները՝ լեռները, լիւրեր, գետերը, չէնքերը,
կենդանիք, մարդիկ, օդ, միջնուորս ու ամե-
նայն ինչ երկրիս բարձրագուր կը բռնէ և կըր
ձև մը կու տայ երկրիս արտաքին տեսքին:

7. Երկիրս կըր գնտառն ենթադրելով, կըր-
նանք մենք երկրաշարժութեան ձեռքով գտնել
անոր յառակ իղին մօտաւոր մեծութիւնը: Եր-
կրիս վրայ երկու կէտ իրարու տեսանելի կ'ը-
լլան մինչև 8888 մէտր հեռաւորութեամբ: Արդ
այս կէտերը ենթադրենք որ 1, 150 մէտր բար-
ձրութիւն ունենան. այս կէտերէն մէկէն ի
ձգելը գիծ մը թիւ, որ սնցնի երկրիս կեդրոնէն,



(24 51)

և միադրենելով Ա ու Բ երկու կէտերը, այս ԱԳ գիծը կ'ըլլայ շալափող գնտոյն. սորզ երկրաչափութենէն գիտենք որ

$$\text{ՓԵ: ԲԳ} = \text{ԲԳ: ԲԲ}$$

$$\text{բայց որովհետև } \frac{\text{ԲԳ}}{\text{ԲԲ}} = \frac{4444}{1,5} = 2962,6$$

կամ կոր հաշուով 2963 մէդր: Այն ստեն ինչ = 4444 x 2963 = 13167372 մէդր, որով շառաւիղը կ'ըլլայ 6583786 մէդր. սակայն այս թիւը շատ է, բուն մեծութիւնն է 6366000 մէդր:

8. Կրկիր գնտանէ ըլլալով, վրայի գնտուող ընակիչները, իրարու նկատմամբ ունեցած դիրքին, կոյի նակտուննայք, երբոր երկրիս վրայ սոր բամազած սպէս իրարու հակառակ կէտերու վրայ գտնուին: Չար օրինակ, առնուիք երկրագունտ գործիքին վրայ Վէնտիի քաղաքը, և գնտին միւս կողմի գտնենք այնպիսի կէտ մը որ անոր շրտակ դիմացն իշնայ, այնպէս որ եթէ Վէնտիի քաղաքէն երևակայենք գիծ մ' որ անցնի երկրիս կեդրոնէն, այս գծին միւս ծայրը գտնուի սցն կէտին վրայ. ահա այս երկու կէտերը կ'ըստին Հակառակնայք:

Ուրեմն Հակառակնայք ստեղծին իրարու ուղղած են և գլուխին իրարու հակառակ, ու Երկրիս երկուքին վրայ ալ ազդած ձգողութիւնը իրարու հակառակ ուղղութեամբ կ'անցնի երկրիս կեդրոնէն:

9. Վերը սրդէն ալ և ալ տեղ բացատրենք ցինք թէ ինչ է հորիզոնը. սակայն ձու կը կրկնենք նորէն սահմանել: Է այն բոլորամէն մակարդակը որ ուղղահայեաց է դիտողին գաւազանահայեացին: Այս հորիզոնը որ դիտողին ստաութեան կարգութենէն կը սահմանուի, կոյի հորիզոն գզայի: Թէ է որ ենթադրենք որ սուրի մակարդակ մը զուգահեռական ըլլայ ըզգայի հորիզոնին ու երկրիս կեդրոնէն անցնի, այս մակարդակին ուղղութիւնը կոյի հորիզոն իմանալիս Չգայի ու իմանալի հորիզոնին մէջ կայ ամբողջ երկրիս շառաւիղը, որ թէպէտ մեզի համար շատ մեծ է, սակայն նկատմամբ շատ տեղաց հեռաւորութեան է ոյնն, որով երկնային հորիզոնը ու իմանալի հորիզոնը զիրար կը յայտնեն իմանալի հորիզոնը՝ երկրագունտը երկու մաս կը բաժնէ, մէկը կոյի վերին կիսագունտ, և միւսը վարի կիսագունտ:

10. Վերը բարձր որ որչափ որ դիտողը իր տեղը բարձրացնէ, այնչափ ալ հորիզոնը կը մեծ-



(24 52)

նայ: Ենթադրենք որ դիտող մ' ըլլայ երկրագնտիս վրայ և գտնուի Տբարձրութեան վրայ, և Հ' ըլլայ անոր իմանալի հորիզոնը: Տ' կէտէն ձգենք Տ'Գ տեսողական գիծը, որ երկրիս մակերևութին յոչափող կ'ըլլայ. որով ՀՏԳ այնքան մեծ կ'ըլլայ՝ որչափ որ Տ'կէտը երկրիս երեսէն բարձր ըլլայ: Այս ՀՏԳ անկիւնը կոյի տարախութիւն գզայի հորիզոնին: Ուրեմն տեսութեան գիծն այնչափ աւելի կը տարախակի է մանալի հորիզոնին ներքեւ՝ որչափ որ դիտողին կեցած տեղը բարձր է: Կիտողը երկինքը կիսա կամարէն աւելի կը տեսնայ, մասնաւորաբար բայ տեղուց մը վրայ գտնուի, ինչպէս Ուկրանտին վրայ:

Բ

1. Յուսարական շարժումն երկրի.
2. Որքնք են երկրիս շարժման արագացնող քիւնը գտնողը.
3. Ինչ կիւրսով կրնանք բացատրել երկրիս շարժումը.
4. Թե՛ աւելի դիւրին է որ երկրիս շարժի քուն աստղագազարդ կամարը.
5. Ինչ փորձեր կրնանք ընել երկրիս շարժումի ցուցնելու համար. ինչու մարմնու մը դէպ շարժելու խտրումն.

1. Կրկիրս կը շարժի ինքի վրայ 24 ժամու մէջ առանցքի մը շուրջտիւրը, որուն ուղղութիւնը տիեզերաց մէջ անշարժ է: Այնպիսի ճշմարտութիւն է, որուն վրայ և ոչ տարակոյտ կը հանուի արդի ժամանակ, ինչպէս որ կ'ըսէ Հ' Սէզգի. « Կրկիրս Թաւալական շարժումը իրեն առանցքին վրայ այնպիսի ճշմարտութիւն է այս օրուան օրս, որ ապացուցութեան կարօտութիւն չունի, որովհետև ամբողջ աստղաբաշխական գիտութեան հետևանքն է »:

2. Սակայն երկար ատեն մարդկութեան մէջ այն գաղափարը տկուր էր՝ թէ երկրիս անշարժ կեցած է և ամբողջ երկինքը կը շրժի անոր վրայ: Հին փիլիսոփաներէն ոմանք, ինչպէս Փիլոլոպոս պիթագորէան փիլիսոփան, Հերակլիտոս պոնտացի, Դիկետոս սիրակուսացի, կը վարդապետէին երկրի շարժիլը, սակայն անոնց վարդապետութիւնը կըրպար ապօրոշուցնել մտաց նախապարտեալ գաղափարներն: Կուպեճնի կու ՔՉ դարուն այս փիլիսոփայիչ հետևելով, յետ երկայն քննութեանց, աղէկ ըմբռնեց իրեն ճշմարտութիւնը. սակայն վախճաւ հրատարակ-

կել իր կարծիքը արխարհիս ընդհանուր գաղափարին զէմ. և երբոր իր բարեկամաց զիջանելով հրատարակեց Յաղագս շարժմանց երկիկից կողմած գիրքը, դատասարտութեամբ իր Ս. Կոթց զէմ՝ վարդապետութիւն, և անով մտաւ ցովթեան մէջ մնաց վարդապետութիւնը: Սակայն մանչ Գալիլէոս համարձակ սկսաւ վարդապետել Կոպեռնիկոսի վարդապետութիւնը՝ թէ երկիրս կը շարժուի: Թէպէտ ժամանակին նախապայարմանց զէմ հարկ եղաւ նրաթական նեղութեամբ կռուիլ, սակայն իրմով սկսաւ տարածուիլ այս գաղափարը ամեն տեղ. մինչև որ յետ ամենայն քննութեան, իրեն հակառակ կողմերն ալ տեսան որ պարզ և բնական վարդապետութիւն մ' է ու ընդհանուր տիեզերական օրինակ հետեանք:

3. Թէպէտ հիմա ամենայն ոք կ'ընդունի այս վարդապետութիւնը, այնու հանդերձ հարկ կը համարինք ապացուցելով գանձաւան կերպով եւ կրիս թաւալական շարժումը: Որական շարժումը բացատրելու ստանն ենթադրեցինք որ երկիրս հաստատուն կեցած է, սակայն ինչպէս որ երկիրս կզդրացեալ է տիեզերաց մէջ, զորունայ արեւոք ըլլալ որ ինքն իրեն վրայ կընտով յարեմտից յարեւելի՝ մեզի այնպէս երեւնայ որ աստղերը կը շարժին յարեւելից յարեւմուտ: Ենթադրենք որ ըլլայ կ' երկիրս կեդրոնը և դիտող մը գտնուի Ն կէտին վրայ, որուն հորիզոնն է ՀՀ: Երկիրս ինքի վրայ յարեւմտից յարեւելս կը

որ աստղերը արեւելեան կողմէն վեր կը բարձրանան ու արեւմտեան կողմէն՝ կը մտնեն, որ ընդհատակն ինքն է որ երկիրս հետ միաստեղ զէպ' աննոց կը դաւանայ առանց իմանալու: Ինչպէս չոգեկառօքի կամ չոգենաւի մէջ նստած մարդ մը կը տեսնալ որ դրսի առարկաները դէպ' ետե ետե կ'երթան, որ ընդ հակառակն ինչքն է որ առաջ կ'երթայ: Բայց կառօքին մէջ նստողը կ'իմանայ թէ ինքն է որ կը շարժուի, ուրովհետև ոչ միայն արտաքին առարկայից առեւելայեց շարժումներ կը տեսնու, այլ նաև կ'ըզգայ կատքին տուած ցնցմունքը: Բայց մենք չենք զգար երկրից ցնցումը, այլ միայն արտաքին առարկայից՝ որ է աստղաց շարժումը՝ կը տեսնենք, որով դիւրին կրնայ խաբուիլ, ինչպէս որ մանուկ տղայ մը նաևտով խաղաղ զետի մը ընթացքին վրայ գտնուի:

4. Սակայն առ ժաման ենթադրենք որ երկիրս կեցած է և աստղազարդ կամարը կը շրջի 24 ժամու մէջ յարեւելից յարեւմուտ: Այս բանն ենթադրենք համար, պէտք է որ հնաց հետ միաբանինք ըսելով թէ աստղերը ընդարձակ թիւրեղեպ երեւոյթին կամարին վրայ կայած են իբր լուսուտը կէտեր, որոնք ամենքն ալ նոյն Ն կէտաւորութիւնը ունին մեզմէ. այն ստանն թերևս կարելի ըլլայ բնորոշել որ երկիրս կեցած է ու աստղազարդ կամարը կը շարժուի: Սակայն ինչուան հիմա ցուցինք որ աստղերը մեզմէ անբար հեռի են և իրարմէ անկախ զանազան հեռաւորութիւն ունին: Թէ որ երկիրս կեցած է, պէտք է որ ամբողջ աստղերը, մոլորակները, գիտաւորները, միով բանիս ամբողջ տիեզերքը՝ երկիրս կեդրան առած՝ շրջին ստոր վրայ:

Արիւնք նախ Արեւն, որուն երկրէն հեռաւորութիւնը 23300 անգամ մեծ է երկրիս շառաւիղէն, որով մէկ մանրերկրորդի մէջ երկիրս շրջապատին վրայ գտնուող կէտ մ' էթէ 466 մէդր տեղ կը մտնէ, Արեւ անկէ 23300 անգամ անելի պիտի կտրէ մէկ մանրերկրորդի մէջ, որովհետև շրջապատները այնպէս կը համեմատին իրարու ինչպէս անոնց շառաւիղները: Լուսնուպէր, որ գրեթէ 5 անգամ անելի հեռու է երկրէն քան զԱրեւը, հինգ անելի տեղ պիտի կտրէ նոյն ժամանակի մէջ կամ 116500 անգամ անելի մանրերկրորդի մը մէջ: Նոյն կերպով Երևակը, որ գրեթէ 10 անգամ անելի հեռու է երկրէն քան Արեւը, մանրերկրորդի մը մէջ 233000 անգամ անելի պիտի մտնէ: Այսպէս կարգաւ միւս մոլորակաց վրայ նոյն բանը կըրնանք մտածել. իսկ հաստատուն աստեղաց, որ այս հեռաւորութեանն հարիւրաւոր հազարաւոր անգամ անելի հեռու են, պէտք է այնպիսի արագութիւնը ստի, ժաման զի յայտնական շարժման մէջ զօրութիւնը ուղիղ համեմատութիւն ունի շառաւիղին շրջապատին զոր կը կտրէ շարժման մարմինը: Իսկ ենթադրելով որ երկիրս կը շարժուի, որովհետև երկիրս շառաւիղը 6377 շրջումէն է, և հաստարկածին վրայ մեծագոյն շառաւիղսն է 40070 քիլոմէթր, ուրեմն ստոր վրայ



(24 33)

գառնաց, այսինքն հակառակ այն կողման ուսկից աստղերը, Արեւը, Լուսինը կ'երեւն: Ուրեմն դիտողը ՀՀ հորիզոնէս վեր գտնուած բոլոր աստղերը կը տեսնէ. սակայն երկիրս գառնայով հորիզոնն ալ պիտի գառնայ. և ենթադրենք որ զէտողը զայ Ն վրայ և հորիզոնն ալ ՀՀ՝ դիտող ասեալ. այն ստանն աստղերը առաւելին անելի բարձրացած պիտի ըլլան. և առաջ որ Ա աստղը չէր տեսանելի, հորիզոնէն վեր պիտի գտնուի, իսկ Տ աստղը առաջ որ կը տեսնուէր, հորիզոնէն վար պիտի գտնուի հակառակ կողմը: Նոյնպէս գտնուելով դիտողը Ն՝ կէտին վրայ, Ա աստղը անելի բարձր պիտի տեսնէ հորիզոնէն քան առաջ, և միւս կողմի աստղերը անելի վար: Ուրեմն միով բանիս դիտողը երկիրս հետ զէպ' որ կողմը որ կը գառնայ, ինքը իմանալով երկրիս շարժումները, կը տեսնէ

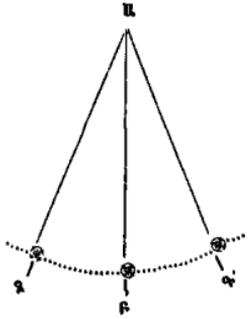
զանուած մարմին մը մէկ մանրերկրորդի մէջ անոր մէկ քանուչորորդը կամ 465 մէրը պիտի վազէ . իրաւ շատ բան բռն է , սակայն բազմաստմամբ աստեղաց տակ շարժման ոյնը է : Արեմն միով բանիւ շատ հասանական է որ Երկիրս ինքիբ վրայ չընելով աստեղաց օրական շարժման երևույթը տայ , քան թէ Երկիրս կեցած ենթադրել և անոր վրայ 24 ժամու մէջ ամբողջ տիեզերաց մէջ գտնուած ամեն հեռաւոր աստղերը չընին իբր կեդրոնին վրայ : Ասկէ զատ կը տեսնենք որ Տիեզերաց մէջ ամեն մտորակային աստեղաց շարժման օրէնքն ընդհանուր է , ինչ պատճառաւ երկիրս այս օրէնքէն պիտի զարտուի , որ մտորակաց նման աստղ մ' է բառ ամենայն մասանայ :

Յ. Հուսկ ուրեմն ցուցրեննք նաև մեքենական քանի մը փաստերով : Աշտարակի մը ծայրէն ձգենք և իցէ ծանր մարմին մը . թէ որ կրկիրս անշարժ ըլլար , քարը իրտակ աշտարակին ոտքը պիտի իյնար զագաթնաշայտաց ուղղութեամբ , այլ այսպէս չի հանդիպիր : Երկիրս յարեմտից յարեւոյ զառնայով , մարմինը կը հնազանդի երկրիս ձգողութեան ու անոր շարժմանը , և աշտարակին ոտքէն զէպ յարեւոյ քիչ մը հեռու կ'իյնայ : Այս խոտորումը այնչափ աւելի կ'անի որչափ որ զէպ 'ի հասարակած երթանք , որովհետև հօն երկրիս շարժման արագութիւնը ամենէն շատն է : Այս փորձը ըրած են 160 մէրը խորութեամբ հանքի հորի մը մէջ , և գտած են որ մարմին մ' այս բարձրութենէն ձգուելով , 28 հազարորդամէրը խոտորումն ունեցած է զէպ յարեւոյ : Ասկայն այսպիսի փորձ մ' ընելու համար , պէտք է աղէկ ուշադրութիւն դնել որ արտաքին պատճառ մը աղէկ չի կատարուիր : Երկիրս շարժումը կրնանք նաև տեսնել , եթէ կարելի է բռնել , մասնաւոր հնարքով մը : Կենթադրենք որ մէկը հիւսիսային բևեռին վրայ ճօճանակ մը հաստատէ , և շարժէ զայն մէկ որ և իցէ ուղղութեամբ . ճօճանակը միանգամ որ շարժման մէջ կը մտնէ , շարունակ նոյն ուղղութեամբ աղեղ կը գծէ քանի որ շարժման մէջ է : Արդ ենթադրենք որ այլ և այլ մակ-

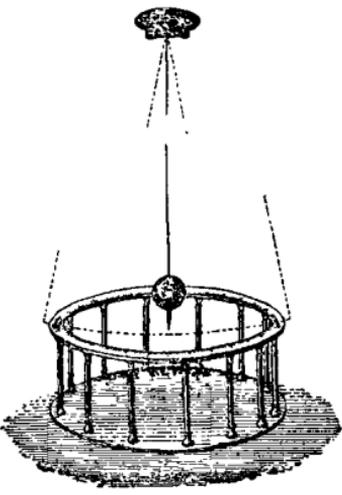
ժուռը հաստատուն մնայով . այս մակարդակաց իրաբանչիւրին վրայ պիտի գծէ ՔՊ' . աղեղը : Այս մակարդակաց մէկուն վրայ գտնուի զիտողը , մակարդակին շարժմամբ պիտի զայ ճօճանակին ծածանման ուղղութեան վրայ և ասպա անկէ պիտի հեռանայ . սակայն զինքը անշարժ ենթադրելով , պիտի կարծէ որ ծածանման ուղղութիւնն է որ կը շարժի : Արեմն զիտողը պիտի ենթադրէ որ ճօճանակին ծածանման ուղղութիւնը կը մտնենայ իրեն , մինչև որ կու զայ կ'անցնի իրեն կեցած տեղայն զիբքէն և յետոյ կը հեռանայ : Այս կերպով ծածանման ուղղութիւնը կարծես թէ ամբողջ շրջան մը կ'ընէ աստղական մէկ օրուան մէջ . բաւական է որ ճօճանակը շարունակ շարժի . և այս ճօճանակին աստեղայն շարժումը նոյն դիբքով կ'ըլլայ ինչ որ է աստեղաց աւերելոյն շարժումը :

Թէ որ ճօճանակը հասարակածին վրայ զըրուած ըլլայ , ամենեկին խոտորումն պիտի չունենայ ծածանման մակարդակը : Վասն զի թէ որ միջօրէականին ուղղութեան վրայ գնենք , ինչպէս որ միջօրէականը միտ զուգահեռական կը մնայ երկրիս թաւայման առանցքին , ծածանման ուղղութեան ըրած անկիւնը միջօրէականին հետ միտ հաստատուն պիտի մնայ : Ասկայն թէ որ գնենք ուրիշ որ և իցէ լայնութեանց տակ , կը տեսնենք մէկէն ծածանման ուղղութեան խոտորումը , քայց միտ նուազ բևեռին վրայի խոտորումն : Հայրուով ցուցուած է որ 30 աստիճան լայնութեան տակ , երկու որ հարկաւոր է ամբողջ հորիզոնին շուրջը զառնարու համար . Բարիզ գրեթէ 32 ժամ :

Ճօճանակին այս փորձը ըրաւ Գուքուր Բարիզու . Բանթէնին մէջ . առաւ պողովատէ թէլ մը 60 մէրը երկայնութեամբ , մէկ ծայրը ճանթին կամարին կեդրոնին վրայ հաստատեց , միւս ծայրէն կարեց պղնձ ծանր զուռ մը , որուն վարի կողմը կար ստը ծայր մը :



(24 34)



(24 35)

արդականը կարգաւ գան անցնին ՔՊ' աղեղին ուղղութենէն , յայտնի է ճօճանակին շար-

Հօճանակին երկու կողմը դրա երկու աւազի կողմերը Արդէս զի ճօճանակը սկսի ծածանիլ առանց սկզբնական գորութիւն մ' ազդելու, հաւասարակշռութեան միակէտէն գոյրս Հանեց զուտոր ու թելով մը կապեց. յետոյ երբոր կտարեալ Հանդարտութեան մէջ էր, այդինց թելը, գունտը սկսաւ շարժիլ զանդալ կերպով: Ազգան սուր ծայրը չէր դաշեր աւազակաւորին, բաց երբոր ծածանման ուղղութիւնը սկսաւ խտտորիլ, գնտին սուր ծայրը աւազին մէջէն սկսաւ անցնիլ և կարգաւ այլ և այլ աղեղներ գծել: Չորս կողմը կեցող դիտողը կարծեցիկ թէ ծածանման ուղղութիւնը կը շարժի օրական շարժման դիրքով:

Արեւն կը վերադարձնէր այս գլուխը ըսելով, գիտաւ կը շարժի իր առանցքին վրայ յարեւմտից յարեւելոյ հաստատուն արագութեամբ 24 աստղական ժամուան մէջ. իսկ աստղագագարդ երկնից չրկելը ուրիշ բան չէ՝ բայց եթէ աչքի խաբէութիւն:

1. Գոյնառոր կետք և շրջանակք երկրի. — 2. Աստիւն միջօրեական. — 3. Երկայնօրիւն ու շայնօրիւն այխարնագրական. — 4. Չուգանէտականք կամ՝ երկայնիկ համակարգեալք. — 5. Փոքր շրջանակք. — 6. Ինչ կերպ կը գործածուի տեղույ երկայնօրիւնը չափելու. — 7. Տեղույ մը շայնօրիւնը չափելու համար պետք է բնեւոր բարձրօրիւնը գտնել. — 8. Տեղույ մ' երկայնօրիւնը չափելու համար ինչ զանազան նկարներ կը գործածուին:

1. Դասարկութեայ գլուխներուն մէջ ինչ որ խօսեցանք երկնային զուգահեռականաց ու միջօրէականութեան վրայ, նոյնը բառ առ բառ կրնանք յատկացնել երկրիս վրայ և ինչպէս որ աստեղաց դիրքը երկնից երեսը գտնելու համար, հարկ եղաւ գիտնալ թէ ինչ է ուղիղ ելք և խտտութեան աստեղաց, նոյնպէս նաև քաղաքի մը, տեղույ մը դիրքը գտնելու համար, պէտք է գիտնալ երկայնութիւն ու շայնօրիւնը այխարեագրական: Արդ այս գիտնի մէջ ամբողջեալ այն ամեն բաներուն բացատրութիւնը, որոնց քանի մը հարաւ արդէն ուրիշ տեղեր յիշեցնել:

Երկրիս կրող է, և կը յրիթ թաւալական շարժմանը երևակայական գծի վրայ՝ որ կոչի առանցք երկրի, որուն մէկ ծայրը անօրիորտական ուղեղալ է երկնից մէկ կէտը և միւս ծայրը միւս կէտը, որոնք աստղային ամեն ստեղծ միշտ նոյն դիրքը ունին: Առանցքին երկու ծայրերը կոչին բնեւոր. այն բնեւոր որ կը նայի դէպ յԱրլ համաստեղութիւնը, այն կոչի արշալակն բնեւ կամ հիպսոպիկն բնեւ: Թէ որ այս առանցքին ուղեղականաց մակարակ մ' երևակայենք, որ զայ անցնի կեցրոնէն, այս մակարակին ուղղութիւնը կոչի հասարակած: Այս մակարակը երկրիս երկու հասարակ մաս կը բաժնէ, որոնք կոչին կիսագունտք. այն կիսագունտն՝ որուն վրայ կը գտնուի հիւսիսային բնեւոր, կոչի հիւ-

սիսային կիսագունտ, և միւսը՝ հարաւային կիսագունտ:

Երևակայելը ուրիշ մտկարարակ մը, որ ձգուած ըլլայ առանցքին ուղղութեամբ անցնելով երկու բնեւորներէն և հասարակածին ուղղահայեաց. այս մակարակին ուղղութիւնը, որ գրեթէ բոլոր բանն կրնանք բռնիլ, կոչի Միջօրեական:

2. Երկրիս վրայ եղած ամեն կէտէն միջօրեական մը կրնանք ձգել, որոնք նոյն մեծութիւնը կ'ունենան և երկիրս երկու հասարակ հիսագունտ կը բաժնեն, որոնց մէկը կ'աչի տրեկելան կիսագունտ և միւսը արևմտեան կիսագունտ: Առտի բռն է թէ երկրիս ամեն կէտերէն միջօրէականը ձգելով՝ միջօրէականները անթիւ են. սակայն աստղարարիք երկրիս վրայ գիտաւոր 24 աստ միջօրեականը կը մտածեն, իրարմէ 15 աստիւնան հեռաւորութեամբ: Ինչպէս որ միջօրէական գիծերը կրնանք սկսիլ համրէլ երկրիս որ և իցէ կէտէն, անոր համար աստղարարիք կը մտարանին սկսելու Երկաթի կղզոյն միջօրէականէն. սակայն իւրաքանչիւր տէրութիւն իրեն գիտաւոր աստղարարութեան դիտարանը ուր որ գտնուի, անիկ կը սկսի համրել, և ասիկայ կոչի աստիւն միջօրեական: Ինչպէս Գաղղիոյ աստիւն միջօրէականն է Բաւրիզ, Անգլիոյ՝ Երկնիլ, Իտալիոյ՝ Հաովմ, Ռուսաց՝ Բոլշոյա՝ մօտ Բելեբրայուրիի, և այլն: Եթէ օրէականաց իրարու հեռաւորութիւնը չափելու համար, պէտք է նայիլ հասարակածին վրայ աստիւն միջօրէականը զոյր աստիւններէն կ'անցնի, իսկ միւս միջօրէականները իրարմէ 15՝ աղեղով հեռուէն:

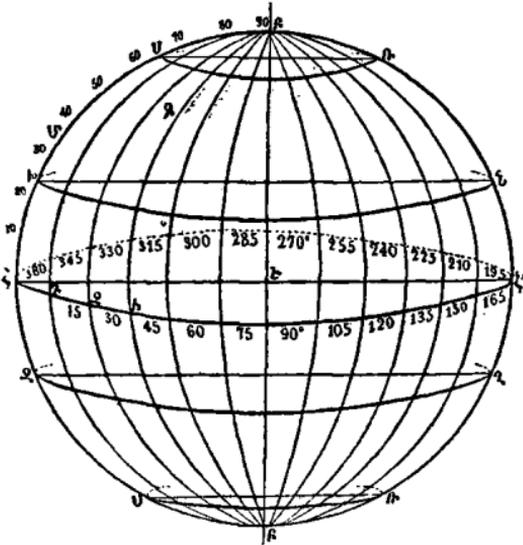
3. Բնիկը թէ Հասարակածը ուղղահայեաց շրջանակ մ'է առանցքին. արդ կրնանք երեւակայել բազմաթիւ շրջանակներ զուգահեռականը հասարակածին և ուղղահայեաց առանցքին և Հասարակածին երկու կողմը ձգուած ըլլան մինչև երկու բնեւորներ. այս քաղաքայիններ կոչին գոտիանեականք երկայնիկ կամ համակարգեալք երկրայինը, որոնք ծիւղ կը համաստատանեն երկնային զուգահեռականաց կամ երկնային համակարգելու, որոնց վրայ վերջը խօսեցանք: Ծուգահեռականը անիկ բնեւոր և նոյն մեծութիւնը ունին, և երկիրս երկու անհասարակ մասուց կը բաժնեն, ամենէն մեծն է Հասարակածը. անիկ ետև քաղաքայաց շտապ, լիցնները երկարով կը պտտուին, միայն բնեւոր, որ որ մէկ կէտ կը վերածուին: Այս զուգահեռականաց մէջ Հասարակածէն 23՝ 27՝ աստիւնան հեռաւորութեամբ դէպ ի հիւսիս և դէպ ի հարաւ եղած շրջանակները կոչին Արևադարձից շրջանակներ: Անիկոյ որ Հիւսիսային կիսագունտին վրայ Հասարակածէն 23՝ 27՝ կէտու է կոչի շրջանակ Արևադարձ խեղճուտնի. իսկ դէպ ի հարաւ 23՝ 27՝ աստիւնան հեռու եղածը կոչի Արևադարձ այծեղէնը Այս անուանը քը նշանակութիւնը վերջէն կը բացատրենք:

Հասարակածէն դէպ ի բնեւորները 66՝ 33՝ հեռու եղած շրջանակները կոչին բնեւորային շրջանակը: Թէ որ աստեղը հիւսիսային կիսագունտին վրայ, այն աստեղ այս շրջանակը կոչի Արշալակ շրջանակ. իսկ Հարաւային կիսագունտին վրայինը՝ Հիպսոպիկ շրջանակ: Արևադարձից և բնե-

ուային շրջանակները կը բաժնեն երկիրս հինգ գոտի. Արեգած գոտի, որ է երկու արևադարձ ներուն միջոցը, յորում կը գտնուի նաև Հասարակածը. երկու քարեիսառն գոտի, որ է Արևադարձ շրջանակէն մինչև բևեռային շրջանակը, մէյմը հիւսիսային կողմը և միւսը հարաւային կողմը. երկու Սառցեայ գոտի, որ է բևեռային շրջանակէն մինչև բևեռ. մէկը հիւսիսային կողմը ու մեկայը հարաւային կողմը:

Ինթադրենք որ ըլլայ ՄԿ երկիրս և Կ անոր կեդրոնը, ԲՒ առանց Թաւայման, հասարակածն է ՀՀ՝ բոլորակն ուղղահայեաց առանց.

զուգահեռականը՝ որուն վրայ կը գտնուի քաղաքը, առաջին միջօրէականին որ աստիճանին կը համապատասխանէ. Ինչ աստիճան որ կը գտնենք, այն կոչի լայնութիւն աշխարհագրական նոյն քաղաքին, զոր օրինակ Պ տեղւոյն լայնութիւնն է ՀՀ՝ հասարակածէն ունեցած Հեռաորութիւնը, կամ Պ-ի արեղան մեծութիւնը, զոր կը չափենք Մ առաջին միջօրէականին վրայ: Վասն զի առաջին միջօրէականը հասարակածէն սկսեալ դէպ ՚ի բևեռ 90° բաժնուած է, նոյնպէս նաև միւս կողմէն դէպ ՚ի մէկայ բևեռը 90°, նմանապէս վարի կիսագնդին վրայ 90° հա-



(24 56)

քին, ու Բ բևեռէն մինչև ԲՒ բևեռը ձգած բոլորակները միջօրէական շրջանակներ, ու Մ առաջին միջօրէական: Եւ ՍԲ երկու բևեռայ մօտ՝ են բևեռային շրջանակը. ԽՆ շրջանակը Արևադարձ խեցեատի, և ԶՎ շրջանակն Արևադարձ այժնողներ:

Կ. Արդ կրնանք մենք հիմա որ և իցէ քաղաքի մ՝ երկայնութիւնը ու լայնութիւնը գտնել միջօրէականաց և զուգահեռականաց ձեռքով: Ուստի քաղաքի մ՝ երկայնութիւնն է՝ այն քաղաքին որչափ հեռու ըլլալը առաջին միջօրէականէն, որ է ըսել առաջին միջօրէականին, և այս քաղաքին մէջ եղած արեղան երկայնութիւնը կը նայինք թէ՛ որչափ է հասարակածին վրայ, ինչ աստիճան որ կը ցուցնէ՝ այն է քաղքին Հեռաորութիւնը առաջին միջօրէականէն: Այս հեռաորութիւնն է քաղքին աշխարհագրական երկայնութիւնը:

Իսկ տեղւոյ մը լայնութիւնն է, այն քաղքին հեռաորութիւնը հասարակածէն, կամ որ զուգահեռականի վրայ գտնուիր. և այս լայնութիւնը չափելու համար, պէտք է նայիլ թէ՛ այն

ասարակածին երկու կողմը, որով ընդ ամենը 360 աստիճան կ'ըլլայ. միայն թէ՛ պէտք է գիտնալ, որ տեղւոյ մը միջօրէականը ըսելով՝ չենք իմանար ամբողջ շրջանակը, այլ միայն անոր կէտը որ բևեռէ բևեռ կ'երթայ: Իսկ Պ տեղւոյն երկայնութիւնն է Մ առաջին միջօրէականին և Պ միջօրէականին մէջ եղած հեռաորութիւնը, որ կը չափուի հասարակածնի վրայ, և է Հի աղեղը: Հասարակածը ամբողջ 360 աստիճան բաժնուած է, ապա իւրաքանչիւր աստիճանը 60° և իւրաքանչիւր մանրամասն 60'':

Վ երբ ըսուած բացատրութիւններէն հետեւանք կ'ելլայ՝ Ա. Թէ՛ այն քաղաքներն որ մի և նոյն միջօրէականին վրայ կը գտնուին, նոյն աշխարհագրական երկայնութիւն ունին: Բ. Այն ամեն քաղաքները որ նոյն զուգահեռականի վրայ կը գտնուին, ամենքն ալ նոյն լայնութիւնը ունին: Պ. Հասարակածին որ կողմը որ զրուտուի քաղաք մը, իրեն լայնութիւնը 90° աստիճանով կը չափուի, միայն թէ՛ որ հիւսիսային կողմն է, կ'ըսուի հիւսիսային լայնութեան աստիճան, և թէ՛ որ հարաւային կիսագնդին վը-

ՊՐԱԿ Գ.

րայ է՝ հարաւային լայնութեան աստիճան: Դ. Քարաքիմ՝ երկայնութիւնը կը չափուի 360° աւտիճանով հասարակածնի վրայ, միայն երկայնութիւնը կ'ըստի արեւելեան կամ արեւմտեան, ըստ այնմ որ այս քաղաքը առաջին Միջօրէականին արեւելեան կողմը ինչպ կամ արեւմտեան ինչեք հօս քանի մը քաղաքաց երկայնութեան ու լայնութեան աստիճանները՝ առնչով առաւին Միջօրէական՝ Բարիդու միջօրէականը:

Առաւել քաղ. Լայն. Հեռեւային. Երկուսի արեւելեան

1 Միլան	45° 28' 1"	6° 51' 18"
2 Վենետիկ	45° 25' 55" 2)	10° 8' 27"
3 Հռոմ	41° 53' 53" 1)	9° 59' 54"
4 Պետին	52° 30' 16"	11° 3' 50"
5 Վեննա	48° 12' 36"	14° 2' 36"
6 Կ. Պոլիս	41° 0' 16"	27° 32' 35"
7 Տրապիզոն	41° 1' 0"	37° 24' 37"
8 Էրզրում	39° 55' 16"	38° 58' 8"

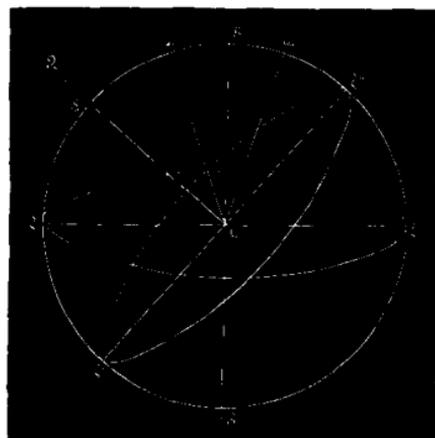
Որովհետեւ տեղւոյ մը միջօրէականը ըսելով կ'իմանանք այն երեւակայեալ շրջանակը, որուն վրայ երբոր Արեւը հասնի, կէս օր կ'ըլլայ, ուրեմն ըսել է թէ այն ամեն քաղաքները որ նոյն երկայնութեան աստիճանին ներքեւ կը բնակին, ամենքն ալ նոյն ատեն կէս օր կ'ունենան և նոյն ատեն կէս գիշեր, սկսեալ հասարակածէն դէպ 'ի բևեռ.՝ թէ պէտէ և զենիթը և նաստիքը կը փոխուի, ինչպէս նաև հորիզոնը:

Տ. Երկու տեղեաց երկայնութեանց տարբերութիւնը կը գտնուի, թէ որ քաղաքացապակներ այս տեղեաց ժամուոց տարբերութիւնը 15 րոպով: Այս բանս քաջատրելու համար, ենթադրենք որ մի և նոյն զուգահեռականի վրայ գտնուած բոլոր քաղաքաց մէջ ժամացոյցները մի և նոյն աստեղ միջօրէականէն անցնելուն վրայ կանոնաւորած ըլլան: Այս աստղը երկրիս թաւալման պատճառաւ ամենուն միջօրէականէն պիտի անցնի կարգաւ 24 ժամուան մէջ 360° կտրելով, մէկ ժամուան մէջ 15 աստիճան, վայրկեանի մը մէջ

15', և մանրերկրորդի մը մէջ 15", յարեւիցյաւ ընտուտ: Առնունք այս քաղաքներէն երկուքը, մէկը համարինք թէ ըլլայ իբր առաջին միջօրէական, և միւրը զտնուի ասոր արեւելեան կողմը 15 աստիճան հեռու. արդ այս տեղը առաջին միջօրէականին արեւելեան կողմն ըլլալով, ամեն անգամ աստղը առաջին միջօրէականէն մէկ ժամ առաջ պիտի գտնուի անոր միջօրէականին վրայ. այնպէս որ եթէ առաջին միջօրէականին աստղական ժամացոյցը ՕտՎՍՊ՝ ցուցնէ, միւսին 1 ժամ պիտի ցուցնէ, իսկ թէ որ դէպ յարեւելս 30 աստիճան է, պիտի ցուցնէ 2 ժամ. և այսպէս կարգաւ, որչափ դէպ յարեւելս ըլլայ քաղաքը, այնչափ ալ աստղը առաջ կը հասնի միջօրէականի վրայ. 180 աստիճանին տակ 12 ժամ առաջ, և անկէ ետեւ երթալով կ'անծի: Ուրեմն ժամուոց տարբերութիւնը քաղաքաց աստիճանով 15 թուով կը ցուցնէ թէ իրարմէ ինչ չափ հեռու են: Թէ որ անդեաց ժամուոց տարբերութեան մէջ մտնեն նաև վայրկեանք և մանրերկրորդք, նոյնպէս պէտք է 15 թուով քաղաքացապակել:

Այս բանիս օրինակ մը կրնանք տալ հետեւեալ նիւթական փորձով: Ենթադրենք որ երկու նաւ նոյն զուգահեռականին վրայ ճամբորդութիւն ընեն, մէկը դէպ յարեւելս միւրը դէպ յարեւմուտս, օրը 15 աստիճան ճամբայ ընելով: Երբոր 24 օրէն ետեւ դառնան իրենց հայրենիքը ուսկից որ ելան, անիկա որ դէպ յարեւելս գնաց 25 օր կը համրէ, իսկ անիկա որ դէպ այն որ դէպ յարեւելս գնաց օրը 15 աստիճան առաջ երթալով, ամեն օր արեւը մէկ ժամ առաջ կը տեսնէ. իսկ անիկա որ դէպ յարեւմուտս գնաց, ամեն օր մէկ ժամ ուշ կը տեսնէ արեւը, և 24 օրուան մէջ այս ժամերը մէկ օր կ'ըլլան, որով մէկը 28 օր կը համրէ և միւրը 23 օր:

6. Տեղւոյ մը լայնութիւնը զիտուս կրնանք գտնել: Կախ տեղւոյ մը լայնութիւնը հաւասար է նոյն տեղւոյն բևեռին բարձրութեան. ուրեմն մէկը գտնալով միւսն ալ գտած կ'ըլլանք:



Ինքնադրեանք (Չև 37) որ կ'ուզենք Տ տեղւոյ մը լայնութիւնը չափել, որ ուրիշ բան բռնելէ, բայց եթէ ՏՏ աղեղը չափել: Կոչենք իջ 90° նոյն տեղւոյն գազաթնակաշաւեցոյն ուղղութիւնը, տեղւոյն իմանալի հորիզոնը Հ'Հ' և ՔՏՏ միջօրեակաւնը: Արդ ՏՏ տեղւոյն լայնութեան աղեղը, հասասար է ՔՏՏ՝ աղեղան, վասն զի երկուքն այլ լրացուցիչ են մի և նոյն ՏՏ աղեղան, որ է բռնէ անոր հետ 90° կը կազմեն:

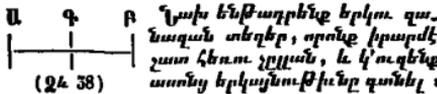
Արդ ՔՏՏ՝ է բարձրութիւն բևեռի հորիզոնէն, ուրեմն հասասար է տեղւոյն լայնութեան: Տեղւոյ բևեռին բարձրութիւնը չափելու համար, դնենք հօս թէ ինչ կերպ կը գործածեն աստղաբախը: Միջօրեական գործիքով կը դիտենք բևեռին մօտ եղած մ' իրեն վերին անցքին ժամանակ միջօրեականէն, և տեղւոյն դիտիթիւն ուղղութեամբ կը ձևադրեն ՉՎա անկիւնը: և ապա կը դիտենք իրեն ստորին անցքը և կ'ունենանք ՉՎա: Արդ աստղը բևեռին բոլորովորդ ամբողջ շրջան մ' ըլլաւ. Բիլ երկրիս առանցքը այս սղան անկիւնը մէջ տեղէն կէս կը բաժնէ, որով

$$\text{ՏՏ} = \text{Տա} + \text{աբ} = \text{Տա} + \frac{1}{2} (\text{Տա} - \text{Տա})$$

$$\text{կամ ՏՏ} = \frac{\text{Տա} + \text{Տա}}{2}$$

Ուրեմն տեղւոյ մը բևեռին բարձրութիւնն է բևեռին մօտ աստղ մը միջօրեական վերին անցքին և ստորին անցքին կիսադուամարը: Որով բևեռին բարձրութիւնը գտնելէն ետև, կը հանենք 90° աստիճանն և կը գտնենք տեղւոյ լայնութիւնը թէ որ հիստոյսին կողմն է. կամ 90° աստիճանը կը հանենք անկէ՛ թէ որ հարաւային կիսագնդուն վրայ է: Ծովու վրայ չենք կրնար այս կերպով գտնել տեղւոյ մը լայնութիւնը, այն ստեն հարկ կ'ըլլայ գործածել Վիցիրորդ ըստած գործիքը աստղ մը միջօրեականին վրայ տեղն անցնելը: Որովհետև նաևուկ կայմերուն վրայ չենք կրնար միջօրեական գործիքը հաստու տել, իսկ վիցիրորդ ըստած գործիքը ձեռքի վրայ բռնած, կրնանք դիտել աստղ մը միջօրեականին մօտենալը:

6. Վերը բացատրեցինք թէ ինչպէս պէտք է տեղւոյ մ' երկայնութիւնը գտնել. սակայն գործադրութեան գայով դիմացինս սլլ և սլլ զԷՇՇ-ժուարութիւնը կ'իյնեն: Եախ երկու տեղեաց ժամուց տարբերութիւնը իմանալու համար, պէտք է որ երկու անձիք ըլլան և ունենան երկու ժամացոյց ըստ ամենայնի իրարու համահայն, մէկը առաջին միջօրեականի տակ և երկրորդը այն տեղը որուն լայնութիւնը կ'ուզենք չափել: Ուստի երբոր այս տեղւոյն միջօրեականէն աստղը անցնի, նոյն ստանը անմիջապէս պէտք է իմացընել առաջին միջօրեականին: Սոս պատահաւ լզանզան կերպեր գործածուած են երկու տեղեաց ժամուց տարբերութիւնը իմանալու համար:



Արդ Ա տեղւոյն վրայ կեցած ըլլալ դիտող մը և Բ տեղւոյն վրայ ուրիշ մը, այնպէս որ եթէ Բ բարմէ հեռաւորութեան գծին մէջ տեղը կրակ մը վառենք, մի և նոյն աստեղ երկուքն ալ կարենան տեսնել:

Արդ մի և նոյն վայրկեան որ Գ կէտէն կրակը կը տեսնեն, երկուքն ալ կը նշանակեն իրենց ժամացոյցին ցուցած ժամանակը, ու անոնց տարբերութիւնը կը բազմապատկեն 15 թուով, որով չափած կ'ըլլան տեղեաց երկայնութիւնը: Բայց թէ որ այսերկու տեղերը իրարմէ շատ հեռու ըլլան, այն աստեղ պէտք է ուրիշ երկու դիտող մը դնել միջանկեալ կէտոց վրայ, և Բ, Ա կէտերուն նշան տալ:

Երկրորդ. ունենանք ժամայափ մ' ամենաճիշդ ժամերը ցուցնող, ուզած տեղւոյն վրայ կը նայինք թէ աստղ որ ժամուն կ'անցնի միջօրեականէն և ապա կը տանիք առաջին միջօրեականին տակ, և կը նայինք թէ նոյն աստղ միջօրեականին անցնելու ստեն ինչ ժամ կը ցուցնեն, այս երկու ժամուց մէջ եղած տարբերութիւնը բազմապատկելով 15 թուով, կ'իմանանք տեղւոյն երկայնութիւնը:

Կրնանք նաև տեղւոյ մ' այնպահարական երկայնութիւնը չափել հեռագրի ձեռքով: Ուրովհետև հեռագիրը մէկ քաղաքէ միւս քաղաք կը հաղորդէ երկտրութիւնը մանրերկրորդ մէջ 25000 մղոն տեղ: Ուստի ենթադրենք որ երկու դիտողը ըլլան, մէկը մէկ քաղաք կեցած և միւսը ուրիշ քաղաք, և ունենան մէյմէկ ժամացոյց, որ նոյն աստղ միջօրեականի անցքը կանոնաւորուած ըլլայ: Արդ այն աստղ միջօրեականէն անցնելու ստեն, քաղաքներէն մէկը անմիջապէս կ'իմացնեն միւսին, և ասիկա նոյն ստանը կը նշանակէ՛ թէ նոյն աստեղ իրեն ժամացոյցը ինչ կը ցուցնեն, և ապա երկու ժամացոյցներուն տարբերութեամբ կը չափեն այն երկու տեղեաց մէջ եղած երկայնութիւնը: (1)



1. Երկրագնդու. - 2. Ախարհացոյց տախտակ:

1. Երկրագնդու վրայ տեղեաց երկայնութիւնը ու լայնութիւնը գտնելու, կրնանք շինել գունտ մը նման երկրիս ձևոյն, և անոր վրայ գուգահեռականներ և միջօրեականներ քաշել:

1 Այս կերպով 1824ին Անգլիոյ ծովայն գիտնաբանութիւնը չափեց Ալեքսանդր երկայնութիւնը Արիւնի միջօրեականէն: Առ թի 35 Հատ ժամապակ աղէկ կանոնադրեան, ու Արիւնի միջօրեականի յարձարեցնելէ ետև, ստորին Ալեքսան, որդէս իր բաշխասն երկու տեղեաց մի և նոյն աստեղ միջօրեականէն անցքի ժամը: Ժամապակներուն թիւը բազում ըլլալը այն պատճառաւ էր՝ որ նախադարձ հորտութեան աստեղ կորեան գիտել թէ արդեաց աստեղ ժամապակները նոյն էջով թիւնը կը պահեն, թէ իրարմէ կը տարբերեն: Ասկայն միանգամ փոքրով գոհ չեղան, վնջ անգամ հիստոյսին ծովուն մէջ տարին ու թերին 35 ժամապակները. որով գտան երեք տարբեր մեծութիւնք, որոնք միջին թիւը եղաւ տեղւոյն երկայնութիւնը: Երբեք 1845ին Ռուսաց կայսրը չափել առաւ իրեն նոր գիտնաբան Բուլցովայն երկայնութիւնը Արիւնի 68 ժամապակներով, որոնք մէկ տեղէն միւս տեղ տարուեցան և միւս իրարու համահայն գտնուեցան:

յով, իւրաքանչիւր տեղը իրեն լայնութեան ու երկայնութեան համեմատ նշանակել անոր վերջուտ։ Այս տեսակ գործիքներ կը կոչուին երկրագագնետ, որ ճիշդ երկնագլուխ գործւոյն նման շինուած են։ Վրան կը գտնուին հասարակածն և անոր զուգահեռականները, իրարմէ 15 կամ տասը տասը աստիճանօք հեռու բառ մեծութեան գնտոյն, և միջօրէական շրջանակը՝ իրարմէ 18 կամ տասը տասը աստիճանօք հեռու։ Առաջին միջօրէականը պղնձէ հաստ շրջանակ մ' է, որուն մէջ կը մտնէ երկրագագնետը երկու բեւեռներով։ Իչորս մաս կը բաժնուի այս միջօրէականը, իւրաքանչիւր 90° աստիճան բաժնուած, հասարակածին դէպ 'ի բեւեռ։

Ար տեղւոյն որ առաջին միջօրէականին վրայ շինուած է այս երկրագագնետը, թէ որ այն քաղաքը բերելու պղնձէ միջօրէականին տակ, նոյն ուղղութեամբ հասարակածին վրայ նայելով, գրոյ աստիճան կը նշանակէ. որ է բաշ, առաջին միջօրէականը գրոյ աստիճանէն կ'անցնի, կամ այն քաղաքին երկայնութիւնն է գրոյ։

Այս պղնձէ հաստ շրջանակը կը ծառայէ տեղեաց լայնութիւնը գտնելու։ Վրան զի ուզած քաղաքը երկրագագնետին վրայ գտնելէ ետև, կը բերելը միջօրէականին տակ, հոն կը նայիք թէ ինչ աստիճանին տակ կ'իջնայ քաղաքը, այն է անոր հեռաւորութիւնը հասարակածէն, կամ անոր աշխարհագրական լայնութիւնը։

Երկրագագնտոյ վրայ կան նաև արևադարձին և բևեռային շրջանակք։ Երկրագագնտին հորիզոնական կոյ միայտէ շրջանակ մը, որուն մակարագր կ'անցնի երկրի կեդրոնէն։ Երկրագագնտոյ վրայ գտնուած որ և իցէ տեղւոյ կըրնանք յարմարելն այս շրջանակը, որ իբր հորիզոն ծառայէ։ Այս շրջանակին վրայ կը գտնուին հորիզոն 32 կէտերը, սաստեւերկու նշան գողիկապի և 12 արիանները։ Գնտերուն անցնէ իւրիւրային բեւեռին վրայ՝ կը գտնուի պղնձէ պզտիկ շրջանակ մը, որ 24 մաս բաժնուած է և կոչի ժամական շրջանակ, և կը ծառայէ երկրիս վրայ գտնուած տեղեաց համապատասխան ժամերը գտնելու։

2. Թէպէտ երկրագագնտ գործիքը ճիշդ կը ներկայացընէ երկրիս ձևը, և անոր տեղեաց յուրաքանչիւր հեռաւորութիւնը, սակայն նախ յիւրատար չէ, և աշխարհի մը, տէրութեան երկրորդական տեղերն ալ զնելու համար՝ պէտք է մեծ շինել. երկրորդ՝ որ թանկագին է։ Անոր համար մտածած են տախտակայ վրայ նկարել թէ՛ ամբողջ աշխարհներ, և թէ՛ անոնց մասունքը։ Թէպէտ աշխարհացոյց տախտակը շատ դիւրութիւն ունին և սածանն են, սակայն ճիշդ չեն տեղեաց դիրքը ցուցընելու։ Վասն զի մեծազրնէք՝ որ երկրագագնտին վրայի երկաթ, որուն վրայ նկարուած են քաղաքները, կարենանք հասնել և շիտակ տախտակն ձև տալ, կը տեսնանք որ շատ տեղեր իրարմէ ունեցած հեռաւորութիւնը նոյն չեն պահելու, և նոյն իսկ անկարելի է տարիկեցընել առանց պատռելու և տեղ տեղ ծալելու։ Այս պատճառաւ ալ և ալ կերպեր մտածած են, որ թէ և ամենաճիշդ ձևն ալ չկարենան ներկայացընել, գտնէ մտաւոր ուղղութեամբ։ Տեղւոյ մը դիրքը

թղթի վրայ նկարելու համար, անոր լայնութիւնը ու երկայնութիւնը գտնելով պէտք է անոր զուգահեռականը ու միջօրէականը քաշել, որոնց կարած կէտն է այն տեղւոյն բռնած կէտը։ Համատարած աշխարհացոյցը քաշելու համար, կը գործածուին ստուշեացիկ ուղղագրական և ստուշեացիկ հաստատասխանական կաշուած գրութիւնք։ Իսկ մասնական տեղւոյ մը համար, աշխարհի մը, տէրութեան մ' աշխարհացոյց տախտակը քաշելու համար կը գործածուի կոնսոն. ըսուած գրութիւնք։

Ստուշեացիկ ուղղագրական (projection orthographique). — Կախ երկրագագնտութիւնը կը ստղծեցընէ որ երբոր որ և իցէ կէտէ մ' ուղղաւայեաց ինչքերնէք ուղիղ գծի մը վրայ, այս ուղղաւայեացին ոտքը կոչի ստուշեացիկ այն կէտին. իսկ թէ որ փոխանակ կէտի մը՝ ըլլայ մէկ կէտ, կը նախ երևականը որ այս գիծը անթիւ կէտերէ կազմուած ըլլայ, և այն ամեն կէտերէն ուղղաւայեացինը ձգելով, անոնց ոտքերը միացընելով կ'ըլլէ ուրիշ գիծ մը, որ կոչի ստուշեացիկ մեր ուզած գծին։

Արք ստուշեացիկ ուղղագրական լսելով կ'իմանանք երկրիս վրայի որ և իցէ կէտէն ինչքուցած ուղղաւայեացին ոտքը մէկ մեծագոյն շրջանակի մակարդակին վրայ, որ կոչի մակարդակ ստուշեացիկ։ Համատարածը է ստուշեացիկ կիսագնտոյ մը մեծագոյն շրջանակի մը վրայ, որ կը ծառայէ իբր խարսիս։ Ընդհանուր՝ մակարդակ ստուշեացիկ կ'առնըցուի հասարակածին կամ միջօրէականին շրջանակը։

Ինքնագրէնք թէ առնուէք հասարակածը իբր մակարդակ մ' անոր վրայ ստուշեացիկ ըսլոր երկրիս վրայ կէտերը. բեւեռ այս շրջանակին կ'ըզոնը պիտի գտնուի, և զուգահեռականները համակեդրան բոլորակներ պիտի ըլլան հասարակածին հետ. իսկ միջօրէականներ ալ և ալ շառատ իղներ։ Երկրորդ, միջօրէականի վրայ ստուշեացիկը կամար, կ'առնուէք մէկ միջօրէական մը, որ սովորաբար Երկրագի կղզւոյ միջօրէականը կ'առնըցուի, մէկալ միջօրէականը անոր վրայ թխարսի ձևով պիտի նկարուին, որոնց ամենուն առանցքը պիտի ըլլայ բեւեռաց տրամագիծը և զուգահեռականները պիտի ըլլան ուղիղ գծեր, ուղղաւայեաց այս առանցքը։

Այս կերպ ստուշեացիկ մէջ թէպէտ միջակէտը եղած տեղերը աղէկ կերպով նկարուած են, սակայն որպիսի որ դէպ՝ եղբարց մօտ երթանք, այնչափ ալ հեռուանք։ Թիւնք կը սովորին ու ճիշդ ձևէն դուրս կ'ըլլեն. ընդարձակ ծովերու երկիրները գրեթէ գծի մը կը վերածուին։ Այս կերպով երկիրս այնպիսի ձև կ'առնու՝ ինչպիսի ձևով որ կը տեսնենք թէ որ կարենայիք հեռուէն նայել երկրէս դուրս, կամ ինչպէս որ կը տեսնենք դիտակի մէջ լուսինը, Արեւը, նոյնպէս պիտի երևնար եթէ լուսնէն դիտէիք երկիրս։

Ստուշեացիկ հաստատասխանական (projection stereographique). — Ինքնագրէնք որ երկիրս թափանցիկ ըլլայ, և կ'ուզենք Ա կէտը նրկարել հաստատասխանական կերպով։ Առնուէք իբր տախտակ մը նկարելու ՄՄ մեծագոյն շրջանակը, որ է կիսագնտին խարսիսը, և 2 կէ-

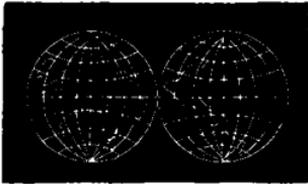
տը գտնուի տրամադծին վրայ ուղղահայեաց այս մակարդակին, ուր որ տեսողին աչքը կայ: Արդ աչքին երկու տեսողական շառավիղները պիտի շօշափեն Ա մարմինը շօշափողի ուղղութեամբ, այնպէս որ պիտի ձևանայ կոն մը, ու



(Չև 59)

րուն գագաթն է Չ կէտը, և խորիխը Ա կէտին երեսը, որով ՄՄ մակարդակին և կոնին զիւրար կտրած կէտը է ստուերագիր հաստատաչափական այն տեղոյն:

Երբոր կ'ուզենք համատարած մը չինել, կարգաւ ստուերագրենք իւրաքանչիւր կիսագունտը այս մեր ընտրած մակարդակին վրայ: Այս դէրութեամբ միօրէական շրջանակները և զուգահեռականն ստուերագրել են ճիշդ, բայց այն շրջանակներէն որ կ'անցնին տեսութեան առանցքէն, վասն զի ասոնք ուղիղ ձևով կը ստուերագրուին: Այս յատկութեանց համար շատ գիւրին է այս գրութեամբ աշխարհացոյց



(Չև 40)

ստախտակը չինել. և ասիկ գատ երկրիս վրայ որ և իցէ կէտը նկարեցու համար իրաւ կը սլազտիկցը, է՛ բայց նմանութիւնը չիփոխեր: Մակայն այս պակասութիւնը ունի, որ ամեն մէկ կէտը հուսասար համամատութեամբ վերածուած են. մակարդակին մէջ տեղիբը բոլոր սեփութիւնք վերածուած են քառորդի, իսկ եղբրաց մօտ գրեթէ վերածութիւն չկայ. առային դրութեան հակառակը:

Վերի գրած երկու կերպին մէջ ալ կը տեսնենք որ համատարած աշխարհացոյց մը չենք կրնար ճշդութեամբ նկարել տախտակաց վրայ, կամ այս կողմը կամ այն կողմը միշտ սխալ մը կ'ըլլայ:

Բայց թէ որ անունը երկրիս միայն մէկ կտորը, զոր օրինակ միայն Գաղղիայ կամ Նոտսիայ մասը, այն ասեն սխալմունքը քիչ կ'ըլլայ և գրեթէ անզգալի, որով կրնանք ըսել թէ այն տախտակները ճշդութեամբ կը ներկայացընեն երկրիս այն մասունքը: Այս բանիս համար տարբեր կերպ կը գործածուի. այսինքն՝ երկրիս այն մասին վրայ զոր կ'ուզենք նկարել, համարիւք թէ ըլլայ կոնսան մը, որաւ երեսը մեծագոյն շրջանակի մ' ուղղութեամբ շօշափող ըլլայ կրկրիս արդ այս մտտին՝ այս կոնսանին վրայ տեղեաց դիրքը նշանակելով և շտկեցընելով կ'ուեննուք մեր ուզած աշխարհացոյց տախտակը: Այս դէրութեամբ պզտի տարածութեան մէջ երկիրներուն ձևը այլայլած չէ, ու զուգահեռականք և միօրէականք զիրար կը կտրեն ուղիղ անկեամբ, ինչպէս է գնացոյ վրայ. նոյնպէս երկիրներուն ձևը պահուած են, սակայն վերածման աստիճանը շարունակ կը փոխուի:

Յիշենք նաև Մերքադոր ըսուած կերպը, որ գտած է Կերարտոս Քոխման մակնունենայ Մերքադոր, որ է՛ ամբողջ երկրիս զլանի ձև տայը, միօրէականները իրարու զուգահեռականք են, իսկ զուգահեռականներն այնչափ աւելի իրարմէ կը հեռանան որչափ որ լայնութեան աստիճանը կը շատնայ: Այս տեսակ ըստուերագիրը կը գործածուի ծովային ճանապարհորդութեան համար, վասն զի այս յատկութիւնը ունի որ տախտակին վրայ երկու ուղիղ գիծ նոյն անկիւնը կը ձևացընեն՝ ինչ որ կոր գիծերը, որով զիւրաւ կը գտնեն նաւապետք իրենց ճամբան:

Կը շարունակուի: