

անուանի բնախօսին և Ս թի Ս քոթ Նիգղիացի հռչակաւոր վկայաբանին մա-
հաւմբը : Իր մահաւանը վրայ սուգ ա-
ռին չէ թէ միայն Վերմանացիք , հա-
պա նաւ ամէն տեղի իմաստունք և ի-
մաստասէրք . և Ս էյմարի իշխանը իր
ազգատոհմին գերեզմաննոցը թաղել
տուաւ զինքը (իլէր բանաստեղծին
քով . Ֆրանքֆորթի և ուրիշ Վերմա-
նիոյ քաղաքաց մէջ ալ իրեն պատուոյն
արձաններ կանգնեցին :

ԲՆԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹԻՒՆ

ԱՍՏԵՂԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ

(Լաւանաֆէ շափոյն վրայ , և թէ Բնալէս
դէպք է ժամացոյցները շափել :

ԼՅԷՆԸ գիտեն թէ ընկերութեան
օգտակար , մանաւանդ թէ հարկաւոր
միջոցներէն մէկն ալ ժամանակին չափն
է , որով մարդուս ամէն գործքերը կ'ուզ-
ղին : Ը արժման և ժամանակի գաղա-
փարները այնպէս տպաւորուած են մեր
մտացը մէջ՝ որ ժամանակ ըսելով միշտ
հետը մէկտեղ շարժմունք կ'ըմբռնենք ,
և չենք կրնար կերպով մը այս երկուքն
իրարմէ զատել . և կամ թէ այսպէս ը-
սենք , ժամանակ ըսելով կը մտածենք
անբաւ կէտեր որ անընդհատ կը հոսին
յաւիտենականութեան մէջ . անոր հա-
մար որ և է միօրինակ շարժում մը , կըր-
նայ առնուիլ իբրեւ չափ յաջորդական և
միակերպ ընթացից ժամանակին : Լայց
գժբախտաբար մեր չորս դին եղած
մարմնոց սովորական շարժմունքները
չենք կրնար այս բանիս ծառայեցընել ,
վասն զի կամ միօրինակ չեն՝ զանազան
ընդդիմակալութեանց պատճառաւ , ու-
րով իրենց շարժումը կ'այլայլի , կամ
թէ քիչ ատեն տեւելով՝ մեր պիտոյքը
չեն կրնար լեցընել : Ուրեմն պէտք է
ուրիշ հնարք մը փնտռել :

Լս բանիս մեծ նպատակ էղան Լստե-
ղաբաշխութիւնն ու Լնաբանութիւնը ,
որ առաջնորդեցին ոչ միայն ժամանա-

կին ընդարձակ միջոցները , այլ և անոր
ամենամանր մասունքներն ալ ամենայն
ճշդութեամբ չափելու : Լստեղաբաշ-
խական զննութիւններով իմացանք որ
երկիրս ալ ուրիշ երկնային մարմնոց պէս
ընդարձակութեան մէջ կեցած է , և
անփոփոխելի օրէնքով մը մի և նոյն շըր-
ջանը կը կատարէ արեւուն վրայ : Լս-
կիրս իրեն այս ընթացքովը մէկ մեծ
շրջանակ մը կը ձևացընէ , որ գրեթէ
անփոփոխելի է , և աս ձևը Դաւարդա-
ծի խաւարման կը կոչուի , և երկիրս աս
մակարդակ ձևը իր շրջանով կատարելէն
ետեւ՝ նորէն կը սկսի նոյնպէս և նոյն
օրէնքներով կատարելու : Լս շարժմուն-
քէս զատ , իմացուեցաւ որ երկիրս ուրիշ
շարժմունք մըն ալ ունի , որով միակերպ
և անփոփոխ կերպով ինքն իր (կամ որ
նոյն է՝) իր առանցքին վրայ կը դառնայ ,
միշտ նոյն դիրքը կը պահէ ու նոյն կէ-
տերուն վրայ հաստատ կը մնայ : Լս
առանցքս , որ առանցք Լաւանալէս կը կո-
չուի , և հասարակօրէն առանցք Կաւարա-
լէսի կամ առանցք Երէրէ , ընդարձակու-
թեան մէջ ինքն իրեն միշտ զուգահե-
ռական է , ինչպէս կառք մը արեւելքէ
արեւմուտք երթալու ատեն առանցքին
կամ լիստան երկու ծայրերը միշտ մէկը
հիւսիս ու մէկալը հարաւ կը նային ան-
շարժ , և առանցքը կամ լիստեւը ինքն ի-
րեն միշտ զուգահեռական կ'ըլլայ : Լնդ
հակառակն երկրիս կեդրոնը արեւուն
չորս դին ծրի խաւարման մակարդակին
վրայ դառնալու ատեն՝ ան մեծ Լեւալէսին
ամէն կէտերը կը շօշափէ , և աս երկու
շարժմունքն որ իրարմէ ամենեւին կա-
խումն չունին , և միշտ միակերպ կ'ընեն
իրենց անդադարելի ընթացքը , ժամա-
նակին ճիշդ չափն առնելու որոշ և ա-
պահով միջոցները կը մատակարարեն :

Հիմայ տեսնենք թէ ինչպէս երկրիս
աս շարժմունքներէն ժամանակի ճիշդ
չափն առնուեր է : Լախ՝ գիտենք որ
մեր աս տկար զգայարաններով չենք
կրնար ուղղակի իմանալ երկրիս ընդ-
արձակութեան մէջ ըրած անդադար
տեղափոխութիւնը . վասն զի միայն մեր
վրայ ու չորս դինիս եղած բաներուն

վրայ նայելով՝ ոչ երկրիս արևուն վրայ
ըրաժ շարժումը կ'իմանանք, և ոչ ալ
ինքն իր վրայ ըրաժ պտոյտքը. և ինչ
զարմանք. աս անոր կրնանի որ նաւուն
վարը նստած ոչ մեր վրայ նայելով, և
ոչ ալ քովի եղած բաներուն վրայ նայե-
լով նաւուն առաջ երթալը կ'իմանանք.
ուստի պէտք է մեզմէ դուրս, երկրէս
դուրս առարկաներ փնտռենք որ անոնց-
մով իմանանք երկրիս շարժումը: Այս
ահա աս առարկաները երկնքի աստ-
ղերն են, մանաւանդ արեւը. և աստե-
ղաբաշխութիւնը կը սորվեցնէ թէ աս
մեր շարժմունքէն առաջ կուգայ՝ թէ
արևուն տարեկան շարժումը որով մէկ
տարուան մէջ կը կարծենք թէ ա-
րեւը ծրի խաւարման շրջանակը ամբողջ
կը դառնայ, և թէ երկնքի օրական
շարժումը՝ որով բոլոր երկնագունտը ա-
րեւով ու աստղերով մէկտեղ միակերպ
ու շարունակ արեւելքէ արեւմուտք ա-
մէն օր երկրիս բոլորը կը պտըտի հաս-
տատուն առանցքի մը վրայ, որ երկրիս
կեդրոնէն անցնելով ինչուան բւեռնե-
րը կը ձգուի և միշտ նոյն ուղղութիւնը
կը պահէ, որ նոյն է երկրիս առանցքին
ուղղութեանը հետ: Ինչ մեծ շրջանա-
կը որ երկրիս կեդրոնէն անցնելով բո-
վանդակ երկրագունտս արեւելքէ արեւ-
մուտք երկու հաւասար կտոր կը բաժ-
նէ, հասարակած կ'ըսուի, և աս շրջա-
նակս երկնագնտին օրական շարժման
հաստատուն ուղղութիւնը կը ցուցնէ.
վասն զի երկնագնտին ամէն կէտերն
ալ արեւելքէ արեւմուտք շարժելու ատեն
կամ աս հասարակածին վրայ կը շար-
ժին և կամ անոր զուգահեռական պզտի
շրջանակներուն վրայ:

Հասարակածին և ծրի խաւարման
շրջանակները իրարու զուգահեռական
չեն, հապա խոտորեալ, և աս խոտո-
րումը կրնանք հաստատուն սեպել,
վասն զի հարիւր տարուան մէջ հազիւ
թէ $53''$ մաս կը նուազի: Հիմակուան
խոտորումը գրեթէ $23^\circ 27\frac{1}{2}'$ է, որ հիպ-
պարքոսի ատեն, այսինքն Վրիտոսէ
երկու հարիւր տարիի չափ առաջ, գրե-
թէ $23^\circ 50'$ էր: Ինչ կէտերը ուր որ

հասարակածն ու ծիր խաւարմանը մէկ-
զմէկ կը կտրեն գիշերահասար կ'ը-
սուին. վասն զի արեւը երբ աս կէտե-
րուն վրայ կը հասնի բոլոր աշխարհք
գիշեր ցորեկ հաւասար կ'ըլլայ. որ տա-
րին երկու անգամ կը պատահի, մէյմը
մարտի 9ին (ըստ հին տօմարի), և կ'ը-
սուի գիշերահասար փարնային. մէյ-
մին ալ սեպտեմբերի 11ին (ըստ հին
տօմարի) և կ'ըսուի գիշերահասար աշ-
նային. այս երկու կէտերս իրարու
հետ տրամաշափապէս միացնող ուղիղ
գիծը՝ գիշերահասարի գիծ կ'ըսուի:
Եւ այս գիշերահասարից աս երկու
կէտերը հաստատուն չեն, և տարի տա-
րուան վրայ ետ ետ կ'երթան. այս ետ
ետ երթալը կամ յեփեսադայոնիւնը
շատ դանդաղ ըլլալուն գրեթէ անզգա-
լի է, և դիտողութեամբ ստուգուել է
որ տարին $50''\frac{1}{4}$ արեւելքէ արեւմուտք
կը ծռին, և այս յետախաղաց տարեկան
շարժմամբ, որ հանդիման գիշերահաս-
արից կ'ըսուի, գիշերահասարից կէ-
տերը տարի տարուան վրայ շարունակ
ծրի խաւարման ամէն կէտերուն վրայէն
անցնելով գրեթէ 25,790 տարուան
մէջ հասարակածին հետ պիտի միա-
նայ. աս բանս հիներն ալ գուշակեցին:

Որովհետեւ երկրիս օրական թաւալ-
քը միակերպ ու անփոփոխ է (որով և
երկնագնտին արեւելքէ արեւմուտք ըրած
աւելելոյթ շրջանն ալ), մարդիկ այս
միջոցս ժամանակի չափ դրեր են, որ օր
կ'ըսուի: Իմէն ալ գիտեն որ օրը 24
հաւասար մաս կը բաժնուի, որ թաժ կ'ը-
սուի. ժամն ալ 60 հաւասար մաս կը
բաժնուի, որ վայրկեան կ'ըսուի, և իւ-
րաքանչիւր վայրկեանն ալ նորէն 60ա-
կան հաւասար մասունք կը բաժնուի, որ
մանրերորդ կ'ըսուի: Այս մանրերորդ
ըսուած ժամանակի պզտի կտորին չափն
է՝ առողջ մարդու մը երակի զարկին ա-
մանակը, որ մէկ զարնէն մէկալը ան-
ցած միջոցն է. ասիկայ խիստ պզտիկ
ըլլալուն շատ անգամ հասարակ գործա-
ծութեանց մէջ զանց կ'առնուի. բայց
թէ որ հարկ ըլլայ ժամանակին ամե-
նամանր մասունքը իմացնել, ինչպէս

միշտ կը պատահի աստեղաբաշխական դիտողութեանց մէջ, ան ատեն աւելի աղէկ է տասնորդական կոտորակով բաշտարել քան թէ վաթսնորդական բաժանմամբ :

Եւ կերպով ժամանակին չափը գրտնելն ետեւ կը մնայ որոշել նաեւ թէ հողագնացայտ ամէն կէտերուն վրայ երբ կը սկսի և երբ կը վերջանայ : Ետեղաբաշխական դիտողութիւնները ցըցուցին որ աս բանս դիւրաւ գտնելու համար պէտք է մի և նոյն աստղին ամէն տեղեաց միջօրէէն անցնիլը դիտել : Բայց որովհետեւ աս կերպս, թէպէտ և աւելի ասպահով և աւելի դիւրին է, ամէն մարդ ձեռնհաս չէ, վասն զի ցօրեկ ատեն արեւու լուսոյն պատճառաւ առանց աղէկ դիտակներու աստղ չտեսնուիր, անոր համար աստեղաբաշխներուն թողունք աս կերպս, ու մենք արեւ առնունք մեզի երկրիս օրական ըրած շրջանին չափն որոշելու համար, որուն կերպը այս է :

Ինչպէս որ գիտենք արեւը մեզի կ'երեւնայ թէ երկնագնտին վրայ յաջորդաբար ծրի խաւարման ամէն կէտերուն վրայէն կ'անցնի, շարունակաբար մէկէն մէկալը երթալով հաստատուն ուղղութեամբ արեւմուտքէ արեւելք . այնպէս որ երկնագնտին 366 անգամ մեր վրայ պտտելու ատեն՝ ինքը բոլոր ծրի խաւարման շրջանակը ամբողջ կը դառնայ իր հաստատուն ուղղութիւնը՝ օրը գրեթէ մէկ աստիճան ընթանալով : Երեւուն մեզի երեցած աս դանդաղ շարժումը, ինչպէս քիչ մը առաջ ալ ըսինք, երկրիս արեւուն վրայ ըրած տարեկան շարժումն է . աս շարժումը միշտ միակերպ չէ . բայց օր օրուան վրայ տարբերութիւնները խիստ պզտիկ ըլլալուն, առջի բերան զանց կ'ընենք, և ամէն ալ միակերպ հաւասար կը սեպենք . և աս են թաղրութեանս ծուրութիւնը ետքը կը ցուցնենք : Հիմայ դնենք թէ արեւը երկնագնտին կէտերէն մէկն է, և օր օրուան վրայ արեւմուտքէ արեւելք գրեթէ մէկ աստիճան կը յառաջէ . իսկ երկնագնտնոր նոյնչափ միջոյն մէջ ան

կէ խիստ աւելի արագ ու միակերպ շարժմամբ արեւելքէ արեւմուտք երկրիս չորս դին կը պտրտի հասարակածի շրջանակին ուղղութեամբ : Եւ կէ կը հետեւի որ եթէ այսօր արեւը երկնագնտին մէկ կէտին վրայ կեցած գայ մեր միջօրէականէն անցնի, վաղը երբոր երկնագնտին նոյն կէտը, որուն վրայ էր արեւը, գայ դարձեալ մեր միջօրէականէն անցնելու ըլլայ, կը տեսնենք որ արեւը նոյն կէտին վրայ չէ, հապա դեռ անկէ մէկ աստիճան արեւելք մնացեր է իր տեղափոխութեանը համար, և դեռ մէկ աստիճան կ'ուզէ որ նոյն տեղը հասնի : Եւրիշ կերպով ըսենք . թէ որ արեւուն արեւմուտքէ արեւելք ըրած շարժումը, նկատմամբ օրական շարժման, միակերպ ըլլար և օրը մէկ աստիճան, ան ատեն արեւուն մեր միջօրէականէն մէկ անցնելէն ինչուան մէկալը՝ երկնագնտնոր միշտ միակերպ շարժմամբ 361 աստիճան կը պտրտեր մեր չորս դին, որով արեւը կրնայինք ժամանակի միակերպ ու անփոփոխ ընթացիցը չափ ընտրել, որ ամենուն տեսանելի ու զննելի է : Եւ այժմ չնայինք աս պզտիկ քարտուղութեանցս, ու տեսնենք թէ ինչպէս կը բաժնուի քաղաքական հաշիւներու մէջ գործածուած ժամանակը :

Երեւուն մի և նոյն միջօրէականէ մը մէկ անցնելէն ինչուան մէկալ անցքը եղած ժամանակին միջոցը օր կ'ըսուի, և աս միջոցիս մէջ արեւը իր օրական շարժմամբ առ երեւոյթս ամբողջ հասարակածին շրջանակը կը պտրտի, որ ըստ հասարակ սովորութեան իբրեւ բոլորակ 360 աստիճան կը բաժնուի : Եւ միջոցս որ իբր միութիւն ժամանակի առինք, 24 հաւասար մասունք կը բաժնուի, որ թա՛մ կ'ըսուին, ինչպէս քիչ մը առաջ երկնագնտին բացարձակ շրջանին համար ալ ըսինք . ամէն մէկ ժամն ալ 60ական վայրկեան կը բաժնուին, ամէն մէկ վայրկեանն ալ 60 մանրերկրորդ : Եւ օրս առջինէն զանազանելու համար արեւմտահային և նաեւ ասորիներն օր կ'ըսուի, իսկ անիկայ Բաղդադէ կամ ասորի շահան օր կ'ըսուի . նմանապէս ասորն

մանր բաժանմունքներն ալ արեգակնային թաճ, վայրէտան, կամ աստղաշէտ թաճ, վայրէտան կ'ըսուին :

Սեպտեմբր թիւ արեւուն շարժումը հաստատուն ու միակերպ է, անատեն յայտնի է որ արեգակնային մէկ ժամուան մէջ հասարակածին ուղղութեամբ 360 աստիճանին 24երորդ մասը կը հեռանայ միջօրէականէն, որ է ըսել 15' աստիճան . մէկ վայրկեանին մէջ 15' աղեղան կ'ընթանայ մի և նոյն ուղղութեամբ, և մէկ մանրերկրորդի մէջ 15" աղեղան :

Իսկ օր սկսիլը ըստ կամն է, և զանազան ազգեր այլ և այլ ատեն կը սկսին : Հիները արեւը մտնելէն կը սկսէին, ինչպէս ինչուան հիմայ ալ ընդհանրապէս արեւելիք ու մեր ազգն ալ աս սովորութիւնը պահեր են . ոմանք ալ արեւուն ծագելէն կը սկսէին : Բայց համառօտ խօսելով աս երկու կերպս ալ շատ ապահով չեն իրենց փոփոխակա նութեանը պատճառաւ . անոր համար հիմայ գրեթէ բոլոր Եւրոպա օրը կամ կէս գիշերէն կը սկսին, կամ կէս օրէն . աս երկուքս ալ թէ հաստատուն են և թէ որոշ, և դիտողութեանց ալ շատ յարմար : Բազաքական օրը կէս գիշերէն կը սկսին, և ժամերը 12, 12 կը հաշուեն, միայն աս տարբերութեամբ որ մէկ 12^ր աստղաշէտ թաճ կ'ըսուի, մէկալ 12^ր երեկոյեան թաճ : Երեսներէն կէս օրէն կը սկսին իրենց օրը, որ արեւուն միջօրէականէն մէկ անցնելէն ինչուան երկրորդ անցնիլը կը տւէ, և 24 ժամ կը բաժնուի առանց զանազանութեան : Բայց խօսքերնիս աւելի պարզելու համար օրինակով մըն ալ բացատրենք աս իրէք կերպն ալ . աս բանիս մեզի կ'ընտրենք գարնանային գիշերահաւասարին օրուան ժամերը, որ ըստ արեւելեայց մարտի 9^{ին} կը սկսի, և ըստ արեւմտեայց մարտի 21^{ին} :

24 կամ 00 Մուտք արեւու : Աս միջոցին արեւելայք

- 1 կը սկսին հաշուել իրենց օրը, որ է 9 մարտի (ըստ հնոյն) :
- 2
- 3
- 4
- 5

6 կէս գիշերոյ : Աս ժամուս կը սկսին
7 արեւմտեայք իրենց քաղաքական օրը, որ է 21
8 մարտի (ըստ նոր տօմարի) . կէս գիշերէն ինչուան յաջորդ կէս օր
9 եղած ժամերը առաջ տեսն ժամք կ'ըսուին .
10 իսկ կէս օրէն ինչուան հետեւալ կէս գիշեր
11 եղած ժամերն ալ երեկոյեան ժամք կ'ըսուին :

12 Միջօրէ : Աս ժամուս կը սկսին
13 աստղաբաշխք իրենց օրը, որ է 21 մարտի (ըստ նոր տօմարի) : Աս
14 միջօրէէն ինչուան արեւ մտնէ իրէքին ալ
15 ամսոյն օրուան թիւը նոյն է, որ աս օրինակիս մէջ
16 Մարտի 9 կամ 21 է, և կամ առաջին օր
17 գիշերահաւասարի, միայն ժամերը այլաթիւ են . վասն զի ան
18 ժամը որ այսօր արեւելայք 20 կ'ըսեն, արեւմտեայք,
19 ըստ քաղաքական հաշուի, 14 կամ 2
20 երեկոյեան կ'ըսեն . իսկ աստղաբաշխք
21 պարզապէս 2 :

24 Մուտք արեւու : Աս ժամուս արեւելայք
իրենց մարտի 10^ը կը սկսին . իսկ արեւմտեայք
թիւ քաղաքական և թէ աստղաբաշխական
օրը գեղ կը շարունակէ :

Ինչպէս վերն ըսինք, մեր ազգն ալ օրը արեւը մտնալէն կը սկսի հաշուել . անոր համար ամէն տարուան օրացուցին ժամերն ու րոպէներն ալ անմիջապէս արեւը մտնելէն կը սկսին : () Երեսներէ համար, այս տարուան օրացուցը կը գնէ թէ ապրիլ 11 ծնունդ լուսնի ժամ 7 ր 4 . ըսել կ'ուզէ թէ արեւը մտնելէն 7 ժամ ու 4 րոպէ ետեւ կ'իյնայ լուսնի ծնունդը, յառաջ քան զլուսանալը 11 ապրիլի : Երեսներէ նոյն ամսոյն 17^{ին} կը գնէ առաջին քաղաքական ժամ 21 ր 11 . որ է ցորեկ ատեն, արեւը մըտնալէն գրեթէ 3 ժամ առաջ :

Բայց լուսնի խաւարումը որ օրն որ ճիշդ պիտի հանդիպի նոյն օրը չգնէր, հապա նախընթաց օրը կը գնէ, ըսելով թէ յառաջէիս գիշերիս խաւարի լուսնին

և այլն . ինչպէս աս տարի փետրուարի 24^{ին} կը դնէ թէ յառաջիկայ Գիշերիս խաւարի լուսինն թա՛մ 7 ր 38 . և սակայն ճիշդ լրումն ու խաւարումը փետրուարի 25^{ին} կ'իյնայ : Բնականն նոյն բանն է . վասն զի 24 փետրուարի յառաջիկայ Գիշերիս ըսելով կ'իմացուի փետրուարի 24^{ին} ետև եղած գիշերը արևը մտնալէն անմիջապէս ետքը , որ փետրուարի 25 կը սկսի :

Եւս բանս միայն լուսնի խաւարման համար պէտք է գիտնալ , վասն զի արևու խաւարումը ցորեկը հանդիպելով օրացուցին ժամերը ուրիշ կերպ չեն կրնար հասկըցուիլ :

Եւսչափս այս անգամ բաւական սեւ պելով կը կնքենք խօսքերնիս , խոստանալով որ մնացածն ալ ուրիշ անգամ կը դնենք :

Հ . Հ . Պ

ՏԵՍԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ

Ախոր 1 :

ՄԱՐԿԻՈՒՍ աչքն ալ ուրիշ զգայարանաց պէս զանազան անկատարութիւններ ունի . սովորական է իւր ճառքէս-թիւնն ու հեռաթէս-թիւնը : Կարծառտեսութեան պատճառը աչքին եղջերիկին չափէ գուրս կորնթարգուծիւնն է , որով հեռուն եղած առարկաներէն եկած լուսոյ շառաւիղները աւելի բեկբեկելով յառաջ քան զցանցատեսակին հասնելու մէկմէկու հետ կը միանան և այն առարկայից պատկերը եղջերիկին ու ցանցատեսակին մէջտեղը կէտի մը վրայ կը տպաւորեն . և աս միութեան կէտը , կամ թէ ըսենք վառարանը՝ առարկայից հեռաւորութենէն կը կախուի , անոնք որ չափ հեռու ըլլան նոյնչափ անոնցմէ եկած լուսոյ ճառագայթներուն վառարանը ցանցատեսակին հեռու կ'իյնայ : Ուստի կարծատեսք՝ որ մօտի առարկաները որոշ կը տեսնեն , պատճառն է՝ որ ան տեսն աչքին վառարանը աւելի ցանցատեսակին մօտ է քան թէ եղջերիկին բեկբեկիչ մակերևութին . և ընդհակառակն հեռուի առարկաները չփոթ կը տեսնեն , վասն զի ան տեսն վառարանը բեկբեկիչ մակերևութին աւելի մօտ է քան թէ ցանցատեսակին :

Իսկ հեռաթէս-թիւնն պատճառը եղջերիկին կարգէ գուրս տափկածութիւնն է , որով մօտի առարկայից պատկերը ցանցատեսակին ետևը կը տպաւորուի , վասն զի եղջերիկին բիւրեղանման հիւթը

նուազելով կը տափկի և մօտի առարկաներէն եկած լուսոյ ճառագայթները ցանցատեսակին ետևին կ'իջնան : Վարժութեամբ ալ մէկը կրնայ հեռատես ըլլալ , ինչպէս են անոնք որ երկար ժամանակ հեռաւոր առարկաներ գիտել սովորեր են , օրինակի համար նաւաւարները , որսորդները , գեղացիները , և այլն : Որովհետև այս պակասութեանս պատճառը եղջերիկին հիւթոց նուազելն է ըսինք , կ'ըլլայ որ այն կարծատեսները որոնց եղջերիկը խիստ շատ կորնթարգ չէ՝ տարիքնին առնելով կրնան հեռուի առարկաներն ալ առանց ակնոցի որոշ տեսնել . վասն զի կամայ կամայ եղջերիկին չափէ գուրս կորնթարգութիւնն պակսելով չափաւոր աստիճանի մը կը հասնի :

Մարգս այս երկու պակասութեանց ալ ճարը գտաւ տեսարանութեան օրէնքներովը , և իրեն գործիք առաւ ոսպնածն ըսուած ապակիները , վասն զի լուսոյ ճառագայթները անոնց մէջէն անցնելով իրենց կորնթարգութեանը համեմատ աւելի կամ նուազ մերձահայեաց կ'ըլլան իրարու , որով վառարանն ալ կը հեռանայ ու կը մօտենայ : Ուստի այնպիսի ոսպնածն ընտրելու է որոնց մէջէն անցած լուսոյ շառաւիղները այն հեռաւորութեամբ մերձահայեաց ըլլան իրարու , ուսկից կարծատեսք ու հեռատեսք որոշ կը տեսնեն իրենց դիմացի առարկայն , կրնան նաև այսպիսի ոսպնածն ապակիներով որոշակի տեսնել իրենց սովորական մաքուր տեսութեան սահմանէն գուրս եղած առարկաները : Այսինքն , կարծատեսք մօտի եղած առարկաներն որոշ տեսնելէն ետքը որպէս զի հեռուիներն ալ տեսնեն , պէտք է գոգաւոր ոսպնածն ապակիով ակնոց գործածեն , վասն զի այս տեսակ ապակիով առարկայից ճառագայթները մինչև ցանցատեսակը կը հասնին , ուր որ պատկերնին կը տպաւորուին : Իսկ ընդհակառակն հեռատեսները որ հեռուի առարկաները որոշ կը տեսնեն ու մօտիները չփոթ , պէտք է կորնթարգ ոսպնածն ապակի գործածեն որպէս զի մօտի առարկայից պատկերը որ ցանցատեսակին ետևի դին կը տպաւորուէր ցանցատեսակին վրայ գան :

Մէկ ուրիշ տեսակ աչքի անկատարութիւն մըն ալ կայ որ ոչ սաստիկ կարծատեսութիւն է և ոչ սաստիկ հեռատեսութիւն , այլ սոսկ տկարութիւն , որ ցանցատեսակը սաստիկ զգայուն ըլլալով լուսոյ ճառագայթները շատ կուգան ու մէկ անախորժ զգայում մը կուտան մարդուս . ան տեսն պէտք է մակարդակ ոսպնածն ապակի գործածել . և աւելի աղէկը , պէտք է կապուտ կամ կանաչ ապակի գործածել , որպէս զի լուսոյ սաստկութիւնը կոտորի :

Հիմայ կը մնայ գիտնալ թէ արդեօք երբ քանուէր է այս օգտակար գործիս : Հիները իրաւ գիտէին թէ ջրով լեցուն ապակէ ամանի մը մէջէն տեսնուած առարկաները աւելի մեծ կ'երևնան . բայց հիմակուան գործածուած ակնոցները անձանսթ էին իրենց . միայն կրնայ կարծուիլ թէ գոհարներու վրայ բարակ բանելու համար վերի ըսուած ջրով լեցուն գունտերը կը գործածեն եղեր . իսկ բուն ակնոցը չորեքսասաներորդ դարուն ատենները գտնուեցաւ , և գտնուին է ըստ ոմանց հոգեւր Պաքոն , և ըստ այլոց Պիլզայի Ալեքսանդր Սփինս անունով մէկը :