

Պ Ա Տ Մ Ա - Բ Ա Ն Ա Ս Ի Ր Ա Կ Ա Ն

ՊՐՈՖ. Լ. ՍԵՄՅՈՆՈՎ

ՎԵՐԱԴՐԱՑ ՇՐՋԱՆ



նդրկովկասի մեր գյուղերում գյուղացիք շատ արագ կերպով հաշվում են թե՛ լուսնի օրը և թե՛ լուսնի ծագման ու մայրամուտի ժամկետները: Քաղաքացիների համար այս անհասկանալի է, որովհետև նրանցից շատերը գաղափար չունեն այսպես կոչված վերադրի մասին, մինչդեռ այդ լավ ծանոթ է գյուղացիներին դեռ հին դարերից: Մեր նպատակն է այս հոդվածում բացատրել վերադրի գաղափարը, տվյալ տարվա վերադրը հաշվելու (գտնելու) և նրանից օգտվելու եղանակը:

Գիտության պատմությունից հայտնի է, որ 433 թվականին մեր թվարկությունից առաջ, Աթենացի Մեթոնը հայտնաբերեց, որ 19 արեգակնային տարիների տևողությունը համարյա թե ճշտորեն հավասար է 235 լուսնի սինոդիկական՝ ամիսների տևողությանը, և որ 19 տարուց հետո լուսնի փուլերը կրկնվում են նախկին հաջորդականությամբ: Օրինակ, եթե 1952 թվականի նոյեմբերի 10-ին լուսինը 23 օրվա փուլում է գտնվելիս եղել, ապա 1971 թվականի նոյեմբերի 10-ին լուսինը նորից կլինի 23-րդ օրվա փուլում:

Իրական, 19 արեգակնային տարիները պարփակում են 228 ամիս կամ 6939,602 միջ. օր, եթե ընդունենք, որ արոպի-

կական տարվա տևողությունը հավասար է 365,2422 միջ. օրվա (կամ 365 օր, 5 ժամ, 48 րոպե և 46 վայրկյան): Իսկ 235 լուսնի սինոդիկական ամիսների տևողությունը կազմում է 6939,691 միջ. օր, եթե ընդունենք լուսիննք այդ ամսվա տևողությունը հավասար 29,5306... միջ. օրվա: Այսպիսով 19 տարվա ընթացքում տարբերությունը կազմում է 0,089 միջ. օր կամ 2 ժամ, 8 րոպե և 9,6 վայրկյան:

Հին հայկական էֆիմերոտներում ընդունում էին, որ 19 արեգակնային տարիների տևողությունը հավասար է 6939 միջ. օրվա և 18 ժամի, 235 լուսնի սինոդիկական ամիսների տևողությունը հավասար է 6939 միջ. օրվա, 16 ժամի և 31,5 րոպեի. այնպես որ, ըստ նրանց տվյալների՝ 19 տարում տարբերությունը կազմում է ընդամենը 1 ժամ, 28,5 րոպե, փոխարեն վերև բերված թվական արժեքի:

Այդպիսով, ըստ նրանց տվյալների, եթե տվյալ տարում նորալուսինը տեղի է ունեցել հունվարի 1-ին, ապա 19 տարուց հետո նորալուսինը նորից տեղի կունենա հունվարի 1-ին, միմիայն մոտավորապես 1,5 ժամ առաջ:

Եթե մեկ 19-ամյա ժամանակաշրջանի կիրառության ժամանակ սխալը դեռ աչքի չի ընկնում, ապա 312,5 տարուց հետո այդ տարբերությունը կուտակվելով կազմում է արդեն մի լրիվ օր: Սխալն արդեն դառնում է նկատելի և միջոցներ պիտի ձեռք առնվեն այն վերացնելու: Այդպիսի փորձը պատկանում է Կալիպսին (330 թ. մ. թ. ա.), որը և որոշ չափով կարգավորեց 19-ամյա ժամանակաշրջանի հարցը:

1. Լուսնի սինոդիկական ամիս կոչվում է այն ժամանակամիջոցը, որը տևում է նորալուսնից մինչև հաջորդ նորալուսինը, կամ լիալուսնից մինչև հաջորդ լիալուսինը: Այդ ժամանակամիջոցը հավասար է 29 օրվա, 12 ժամի, 44 րոպեի և 2,9 վայրկյանի, կամ կլոր թվով ընդունվում է 29,5306.... օր:

Ամենահավանականն այն է, որ Մեթոնը իր տվյալները վերցրել է բաբելոնացիներից, որոնց մոտ կիրառության մեջ էր դեռ շատ վաղուց կիրենիի 19-ամյա ժամանակաշրջանը: Բաբելոնացիներից այդ 19-ամյա ժամանակաշրջանի գաղափարը փոխ էին առել եբրայեցիք երբ գերված էին բաբելոնացիների կողմից և գտնվում էին Բաբելոնում, իսկ մնացած ժողովուրդներն այդ 19-ամյա ժամանակաշրջանի գաղափարը փոխ են առել կամ անմիջապես բաբելոնացիներից, կամ էլ եբրայեցիներից:

325 թվականին Նիկիայի առաջին տիեզերական ժողովում որոշված է եղել այդ ժամանակաշրջանի առաջին օրը համարել մարտի 23-ից, այդ տարում հենց այդ օրը տեղի է ունեցել զատկական լուսնի նորալուսնի փուլը, թեպետև ըստ տրագիցիայի և ըստ սովորության բոլոր ժողովուրդների մոտ պահպանվել է հին սովորությունը՝ այն է հաշվել ժամանակաշրջանի սկիզբը հունվարի 1-ից:

Քանի որ 19-ամյա ժամանակաշրջանի տարվա համար որոշելն ունի մեծ նշանակություն տարվա վերադիրը գտնելու համար, ուստի և մշակված են եղել համապատասխան կանոններ՝ դրանք հաշվելու նպատակով: Այն թվանշանները, որոնք ցույց են տալիս 19-ամյա ժամանակաշրջանի տվյալ տարվա հերթական համարը, հայերի մոտ անվանվել են ոսկեգիր, այնպես որ եթե տարվա ոսկեգիրը հավասար է 12-ի, դա նշանակում է, որ տվյալ տարին 19-ամյա ժամանակաշրջանի 12-րդ տարին է:

Այդ համագամների վրա մենք հրապարակում ենք ընթերցողի ուշադրությունը, քանի որ ուրիշ ժողովուրդների (արևմտյան) մոտ ոսկեգիր ասելով հասկացվում են Մեթոնի տված թվերը:

Ոսկեգիր	Ա	Բ	Գ	Դ	Ե	Ղ	Է	Ը	Թ	Ժ	ՃԱ	ԺԲ	ԺԳ	ԺԴ	ԺԵ	ԺԶ	ԺԷ	ԺԸ	ԺԹ
Վերադիր	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	21

13 ոսկեգիր ունեցող տարվա համար վերադիրը պիտի լինի 14 (Հուլյան տոմարով), բայց ներկայումս դա կլինի սխալ, որովհետև՝ ա) նոր տոմարին անցնելիս ավելացվել է 13 լրացուցիչ օր և բ) Նիկիայի ժողովից մինչև այսօր այն տարբերությունների սխալը (որի մասին խոսեցինք վերելում) փոխադրվելով արդեն տվել է 5 օրվա տարբերություն: Հետևաբար նոր վերադիրը պիտի լինի $14 + 13 + 5 = 32$, կամ հանելով մի լրիվ լուսնի ամիս՝ $32 - 30 = 2$: Այսպիսով 1952 թվականի վերադիրը պիտի լինի հավասար 2-ի:

Բերենք տարվա ոսկեգիրն որոշելու կանոններից մեկ-երկուսը: Այդ կանոնները վերցրել ենք հայկական հին ձեռագրերից, և հետևաբար, հաշվել տարվել է հին (Հուլյան) տոմարով: Այդ կանոնները մենք տալիս ենք աշխարհաբար (գրաբարի փոխարեն):

1) Վերցրու տարեթիվը ըստ հայկական դարագլխի, դրանից դուրս եկ 1-ը և հանիր մեկ կամ երկու անգամ 532¹, մնացորդը բաժանիր 19-ի՝ դրանից ստացված նոր մնացորդը ցույց կտա տարվա ոսկեգիրը:

Կամ՝

2) Վերցրու տարեթիվը ըստ հայկական դարագլխի և հանելով նրանից 1141, բաժանիր ստացված թիվը 19-ի՝ բաժանման մնացորդը կլինի տարվա ոսկեգիրը: Այսպես, օրինակ, 1952 թվականի համար կունենանք.

ա) Ըստ առաջին կանոնի՝

1) $1952 - 551 = 1401$ ըստ հայկական դարագլխի.

2) $1401 - 1 = 1400$.

3) $1400 - 2 \times 532 = 336$.

4) $336 : 19 = 17 +$ մնաց. 13:

Ոսկեգիրը կլինի 13:

բ) Ըստ երկրորդ կանոնի՝

1) $1952 - 551 = 1401$.

2) $1401 - 1141 = 260$.

3) $260 : 19 = 13 +$ մնաց. 13:

Երկու դեպքերում էլ ստանում ենք մնացորդում 13 և այստեղից եզրակացնում, որ 1952 թվականի ոսկեգիրն է 13 և ուստի այդ տարին հանդիսանում է 19-ամյա ժամանակաշրջանի 13-րդ տարին:

Հայկական վերադիրների հին աղյուսակն է հետևյալը.

Նոր տոմարին անցնելը խախտել է նաև նախկին կանոնները և նրանցից արդեն օգտվել կարելի է միայն մտցնելով որոշ փոփոխություններ:

1. 532 տարվա ժամանակաշրջանը, կամ այսպես կոչված մեծ ինդիկտոնը, լայն գործածության մեջ էր հին և միջին դարերում տոմարական հաշիվներ կատարելու ասպարիզում, որովհետև 532 տարուց հետո կրկնվում են սկզբից նույն հաջորդականությամբ թե՛ լուսնի փուլերը և թե՛ շաբաթվա օրերը: $532 = 19 \times 28$,

Այսպես՝ առաջին կանոնը կարող ենք նորից օգտագործել, եթե 1-ը հանելու փոխարեն (2-րդ գործողությունում), ավելացնենք 1. կատացվի՝

$$2) 1401 + 1 = 1402.$$

$$3) 1402 - 2 \times 532 = 338.$$

$$4) 338 : 19 = 17 + \text{մնաց. } 15:$$

Երկրորդ կանոնի համաձայն, փոխանակ հանելու 1141, պետք է հանել 1139.

$$2) 1401 - 1139 = 262.$$

$$3) 262 : 19 = 13 + \text{մնաց. } 15:$$

Այսպիսով տեսնում ենք, որ նոր տոմարի մուտքը փոխել է նաև տարվա ոսկեգիրը (13-ի փոխարեն 15):

19-ամյա ժամանակաշրջանի կապակցությամբ և նրանից կախված՝ հանդես է եկել թվերի մի նոր աղյուսակ, որը հայերն անվանել են «Վերադրաց շրջան», արևմտյան ժողովուրդները՝ «Մսկե թվեր», իսկ արևելյան ժողովուրդները՝ «Վուսնի շրջան»:

Այդ թվերի աղյուսակի նպատակն է հնարավորություն ստեղծել պարզ և հարմար կերպով հաշվելու լուսնի օրը, ինչպես նաև նորալուսնի ու թիալուսնի օրերը:

Հայկական վերադիրը ցույց է տալիս այն տարբերությունը, հաշված միջին օրերով, որն առաջանում է տարեցտարի արեգակնային և 12 ամսից բաղկացած լուսնային տարիների միջև: Նոր տարվա օրը վերադառնում է մոտ 365 օրից հետո և եթե մենք ընդունենք այն տարին, որում նորալուսինը համընկել է նոր տարվա հետ, որպես սկզբնական տարի, ապա հաջորդ տարում նոր տարվա օրին լուսինը չի գտնվի նորալուսնի փուլում, այլ կտանենա 11 օրական փուլ,

այսինքն կլինի նախորդ լուսնային տարվա 13-րդ ամսում: Դրան հաջորդող տարում նոր տարվա լուսինը կլինի 22 օրական փուլում, երրորդ (հաջորդող) տարում՝ 33 օրական փուլում և կամ դուրս հանելով մեկ լրիվ լուսնի ամիս՝ 3 օրական փուլում և այլն:

Վերև բերված թվերը (0, 11, 22, 33 և այլն) հանդիսանում են որպես հայկական վերադրաց շրջանի թվերի աղյուսակ և նրանք ցույց են տալիս թե ի՞նչ փուլում կգտնվի լուսինը պահանջվող տարվա նոր տարվա օրին՝ 19-ամյակի իրար հերթական կարգով հաջորդող տարիներին: Ինչպես տեսնում ենք, տարեցտարի այդ տարբերությունն ավելանում է 11-ով և քանի որ $11 \times 19 = 209$, իսկ $209 = 30 \times 7 - 1$ (այսինքն 7 կլորացված լուսնային ամիս առանց 1 օրի), ապա 7 ամիսը լրացնելու համար հայերը նկատի էին ունենում՝ նաև ժամանակի մասունքները (տե՛ս Անտոնիա Շիրակացի, «Տիեզերագիտություն և տոմար», § 49, Հայպետհրատ, Երևան, 1941 թ.) և տարիներից մեկում ավելացնում էին 11-ի փոխարեն 12 օր:

Սովորաբար հայերի տոմարում 12 ամիս լացվում էր 19-ամյա շրջանի 18-րդ տարվա վերջին, և դրա հետևանքով վերադրաց շրջանի առաջին տարին ունենում էր վերադիր 2:

Ներկայումս նոր տոմարին անցնելու հետևանքով փոփոխվել են ինչպես ոսկեգրերը, նույնպես և վերադիրները:

Վերադրաց շրջանի թվանշանների ճիշտ արժեքները կլինեն հետևյալները.

Ոսկեգիր	Ա	Բ	Գ	Դ	Ե	Զ	Է	Ը	Թ	Ժ	ԺԱ	ԺԲ	ԺԳ	ԺԴ	ԺԵ	ԺԶ	ԺԷ	ԺԸ	ԺԹ
Վերադիր	27	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	2	13	24	5	16

Հետևապես ներկայումս ավելացվում է 12՝ 19-ամյա շրջանի 13-րդ տարվա վերջին: Եթե համեմատենք վերադիրների հին աղյու-

նոր աղյուսակի և տարվա վերադիրը (11)

» » ժ » » (6)

» » ժԱ » » (17)

» » ժԲ » » (9)

» » ժԵ » » (2)

Համեմատական այս փոքր ցուցակից պարզ երևում է, որ վերադիրների նոր աղյուսակ ստանալու համար կարելի է օգտագործել հին աղյուսակը, միայն տարվա տակեգիրը փոքրացնելով 5-ով: Պատճառը այն հանգամանքն է, որի վրա կանգ առանք սկզբում՝ «տարբերությունը կուտակվելով 312,5 տարուց հետո տալիս է մեկ օրվա տարբե-

սակը (տե՛ս նախորդ էջում) նոր աղյուսակի հետ, կտանենք, որ թվանշանների մեջ ո՛չ մի տարբերություն չկա: Իրապես՝

համապատասխանում է հնի ժ տարվա (11).

» » » » ժԵ » » (6).

» » » » ժԶ » » (17).

» » » » ժԸ » » (9).

» » » » Ա » » (2):

լություն»: Նիկիայի ժողովից (325 թ.) մինչև 1952 թ. անցել է $1952 - 325 = 1627$ տարի: Եթե բաժանենք $1627 : 312,5 = 5,2$ կատացվի մոտավորապես, այսինքն այդ 1627 տարիների ընթացքում մեր հաշիվը խախտվել է 5,2 օրով կամ 5,2 օր առաջ է վազել: Այժմ պետք է փոքրացնենք այդ թիվը 5-ով, որպեսզի հաշիվը լինի ճիշտ (կո-

տորակային մասերը, վերադիրները հաշվելիս, նկատի չեն ունենում, սպասում են, որ տարբերությունը կուտակվելով կազմի լրիվ օր):

Այդ հաշիվներից ելնելով պիտի ասել, որ էջմիածնի լույս ընծայած օրացույցում 1951 և 1952 թվականների վերադիրները տրված են սխալ: Բերում են թվական տվյալները.

1947 թ.	»	ոսկեգիր Ժ, վերադիր 6.
1948 թ.	»	ԺԱ, » 17.
1949 թ.	»	ԺԲ, » 28.
1950 թ.	»	ԺԳ, » 9.
1951 թ.	»	ԺԴ, » 22?
1952 թ.	»	ԺԵ, » 3?

Բերված տվյալներից մենք տեսնում ենք, որ 1950 թվականի վերադիրն է 9, իսկ 1951 թվականինը՝ 22: Այս տարում 12 ավելացնելու փոխարեն, ավելացված է 13, որը ոչ մի դեպքում ճիշտ լինել չի կարող: Դրանից էլ առաջացել է հետևյալ 1952 թվականի վերադիր սխալ լինելը՝ $22 + 11 = (3)3$, այսինքն 1951 թվականին պիտի լիներ 21, իսկ 1952-ին՝ 2:

Տարվա վերադիրը գիտենալով, աշխատում ենք որոշել լուսնի օրը (այսինքն քանի՞ օրական փոփոխվում է նա գտնվում): Այդ նպատակին ծառայում են բազմաթիվ կանոններ. բերում ենք ամենաընդունվածը և պարզը.

Լուսնի օրն որոշելու համար գումարի ամսաթիվը, անցած ամիսների թիվը և վերադիրը՝ գումարը կտա լուսնի օրը: Եթե ստացված գումարը մեծ լինի 30-ից, այդ դեպքում պիտի հանել նրանից 30, մնացորդը ցույց կտա լուսնի օրը: Օրինակ, լուսնի քանի՞սը պիտի լինի 1952 թվականի դեկտեմբերի 10-ին: Գումարում ենք՝ 10 (ամսաթիվը) + 11 (անցած ամիսների թիվը) + 2 (տարվա վերադիրը) = 23: Սակայն այդ հաշիվները կատարելիս չպետք է մոռանալ մի հանգամանք. հայերը, ինչպես արևելյան մյուս ժողովուրդները, սովորություն են ունեցել հնում օրվա սկիզբը համարել արևամուտից հետո, այսինքն դրանից հետո արդեն սկսում է դեկտեմբերի 11-ը: Հետևապես, եթե հաշիվը կատարվում է մինչև արևամուտը, դա դեկտեմբերի 10-ն է, իսկ արևը մայր մտնելուց հետո՝ 11-ը: Այդ սովորությունը հնում մտած է եղել կենցաղի մեջ: Շարաթ օրը, արևը մայր մտնելուց հետո, չեն աշխատել, համարելով, որ արդեն կիրակի օրն սկսել է, իսկ կիրակի օրը մայրամուտից հետո աշխատել կարելի էր, քանի որ համարվում էր, որ կիրակին անցել է և երկուշաբթին սկսել:

Ինչպիսի տեսանք, լուսնի օրն որոշելու համար անհրաժեշտ է գտնել երեք միությունների գումարը՝ ա) ամսաթիվը, բ) անցած ամիսների թիվը սկսած հունվարից և գ) տարվա վերադիրը:

Այդ կանոնի հիման վրա կարելի է որոշել և՛ նորալուսնի օրը և՛ լիալուսնի օրը: Առաջին դեպքում պահանջվում է, որ այդ երեք միությունների գումարը հավասար լինի 30-ի (կամ 60-ի), իսկ երկրորդ դեպքում՝ 45-ի (կամ 15-ի): Օրինակ՝ դեկտեմբերի քանիսին պետք է տեղի ունենա նորալուսին, կամ քանիսին՝ լիալուսին:

Նորալուսնի համար՝ 11 (անցած ամիսների թիվը) + 2 (վերադիր) + ամսաթիվ = 30. կամ ամսաթիվը = $30 - 11 - 2 = 17$, այսինքն՝ դեկտեմբերի 17-ին:

Լիալուսնի համար՝ 11 (անցած ամիսների թիվը) + 2 (վերադիր) + ամսաթիվ = 45, որտեղից ամսաթիվը = $45 - 11 - 2 = 32$, որից կհանենք դեկտեմբեր ամսվա 31 օրերը և կստանանք 1 (հունվարի) կամ դեկտեմբերի 31-ի գիշերը: Նույն կանոնում կարելի էր 45-ի փոխարեն վերցնել 15 և կստանալինք՝ $15 - 11 - 2 = 2$, այսինքն 1952 թվականի դեկտեմբեր ամսում լիալուսին տեղի կունենա 2 անգամ՝ դեկտեմբերի 2-ին և 31-ին (գիշերը):

Այդ տեսակետից հետաքրքրական է էջմիածնի կողմից հրատարակվող օրացույցը: Այսպես, 1952 թվականի օրացույցում «լրումն լուսնի» նշանակված է դեկտեմբերի 3-ին (էջ 202), հոկտեմբերի 5-ին (էջ 171), սեպտեմբերի 5-ին (էջ 155), օգոստոսի 7-ին (էջ 139), հուլիսի 7-ին (էջ 123), հունիսի 9-ին (էջ 106), մայիսի 10-ին (էջ 89) և այլն, միաժամանակ էջերի կողքից ամենուրեք ցույց է տրված, որ այդ օրերին լուսնի փուլը 16 օրականից անցնում է դեպի 17 օրականը, երբ հայտնի է, որ լրումն լուսնի կամ լիալուսնի համարվում է երբ լուսինը գտնվում է 15 օրական փուլում: Այդ ախալներն ամփոփապես կարելի է ուղղել և դա առաջացել է նրանից, որ 1952 թվականի իսկական վերադիրն է 2 և ոչ թե 3: Տեղադրեցեք և մատնաք, որ այդ օրերին լուսինը 15 օրական փուլից անցնում է դեպի 16 օրական փուլը, այսինքն իրապես այդ օրերին լիալուսին է (լրումն լուսնի):

Դեռ 7-րդ դարում Անանիա Շիրակացին իր աշխատությունում տվել է այն կանոնը, որով կարելի է հաշվել, թե լուսինը քանի՞ ժամ է լուսավորելու կամ չի երևալու (լիալուսնից հետո): Նույն մասին խոսվում է

1. Անանիա Շիրակացի, «Տիեզերագիտութիւն և տոմար», § 35, Հայկոտհրատ, Նրեան, 1941 թ.:

նաև Հայկական ՍՍՏ Պետական մատենադարանի (Զեռագրատան) № 4166 ձեռագրի տոմարական մի տեքստում: Կանոնը պիտի կարգալ այսպես.

«Եթե կամենաս գիտենալ, թե լուսինը քանի՞ ժամ լույս է տալու գիշերը կամ քանի՞ ժամ լինելու է խավար (անտեսանելի), վերցրու լուսնի օրը, բազմապատկիր 4-ով, ստացած թիվը բաժանիր 5-ի վրա և կստանաս պատասխանը, միայն նորալուսնի լուսատվության ժամերը հաշվիր սկզբից, իսկ լիալուսնից հետո համարիր նրանց խավար»:

Այս կանոնը, իհարկե, մոտավոր ճշտությամբ տալիս է լուսնի լուսատվության ժամերը: Ստուգենք օրինակով: Ենթադրենք, որ լուսնի 6-ն է: Բազմապատկելով 4-ով և բաժանելով 5-ի վրա, կստանանք $\frac{24}{5} = 4\frac{4}{5}$ ժ. = 4 ժ. 48 ր.: Դա նշանակում է, որ լուսինը երկնակամարի վրա կդիտվի մինչև 6 ժ. + 4 ժ. 48 ր. = 10 ժ. 48 ր.: 6 ժամ ավելացնում ենք՝ նկատի ունենալով, որ ըստ հին հայկական սովորության, երեկոյան ժամը 6-ից հետո համարվում էր արդեն գիշեր: Ուստի 6 օրական լուսինը լույս է տալիս մինչև գիշերվա 10 ժ. 48 ր. (կամ դեկրետային ժամանակով՝ մինչև 11 ժամ 48 ր.): Նույն ձևով կարելի է հաշվել և լուսնի մյուս

օրերը: Լիալուսնի օրը կստացվի $15\frac{4}{5} = 12$ ժ., այսինքն լուսինը կլուսավորի երեկիրը 12 ժամ, սկսած երեկոյան ժամը 6-ից մինչև առավոտյան 6-ը (կամ դեկրետային ժամով՝ երեկոյան ժամը 7-ից մինչև առավոտյան ժամը 7-ը):

Ուսումնասիրելով այդ կանոնը, մենք գալիս ենք այն եզրակացության, որ Անանիա Շիրակացին ընդունում է լուսնի ծագման ա-

մենօրյա ետ մնալը՝ $\frac{4}{5}$ ժ. կամ 48 րոպիով, քանի որ նա ընդունում է, որ լուսինը 30 օրում կատարում է մի լրիվ պտույտ իր ուղեծրով (օրբիտայով) և հետևաբար $\frac{360}{30} = 12^\circ$: Բայց Շիրակացուն արդեն հայտնի էր, որ երկնային ոլորտի պտույտը մեկ ժամում հավասար է 15° -ի ($360^\circ : 24 \text{ ժ.} = 15^\circ$), և ուստի $\frac{12^\circ}{15^\circ} = \frac{4}{5}$ (ժ) = 48 ր.: Իրականում լուսինն իր օրբիտայով ամեն օր անցնում է 13° -ից մի քիչ ավելի և նրա ծագումն օրեցօր ուշանում է մոտ 50 րոպեով (48-ի փոխարեն): Մենք տեսնում ենք, որ սխալն այնքան էլ մեծ չի, եթե նկատի ունենանք դարը, մյուս կողմից էլ կանոնը շատ պարզ է և բարդ հաշիվներ չի պահանջում:

