

"ԱՍՏՂԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ" ԱՌԱՐԿԱՅԻՑ

ԼՈՒԾՈՒՄՆԵՐ

1. Գլխավոր և երկրորդական մինիմումների նմանությունից հետևում է, որ նրանց մակերևույթային պայծառությունները, հետևաբար և ջերմաստիճանները, նույնն են: Այստեղից՝

$$\Delta m = -2.5 \lg \frac{\pi R^2}{\pi R^2 + \pi r^2} = 2.5 \lg \left(1 + \frac{r^2}{R^2}\right). \quad \frac{r}{R} = \sqrt{10^{0.4\Delta m} - 1} = 0.45.$$

Քանի որ, ըստ պայմանի, աստղերի խտությունները հավասար են, ապա զանգվածների հարաբերությունը կլինի հավասար՝

$$\frac{m}{M} = \left(\frac{r}{R}\right)^3 = 0.091 = \frac{1}{11}.$$

Աստղերի հարաբերական արագությունները կարելի է որոշել սպեկտրալ դիտումներից՝

$$v = c \frac{\Delta \lambda}{\lambda}$$

որտեղ  $\Delta \lambda$ -ն ըստ պայմանի հավասար է  $2\text{\AA}$ :

Մինիմումների նմանության պայմանից հետևում է, որ աստղերի ուղեծրերը շրջանագծային են  $T=60$  օր պարբերությամբ: Այստեղից, աստղերի միմյանցից ունեցած հեռավորության համար ունենք՝

$$a = \frac{vT}{2\pi}$$

Կեպլերի երրորդ ընդհանրացված օրենքից՝ արտահայտված աստղազիտական միավորների համակարգով, զանգվածների գումարի համար կստանանք՝

$$M + m = \frac{a^3}{T^2}$$

Օգտվելով զանգվածների արդեն հայտնի հարաբերությունից, կստանանք առանձին աստղերի զանգվածները՝

$$m \approx 0.4M_{\odot}, \quad M \approx 4M_{\odot} :$$

2. Ազատ էլեկտրոնի արագությունը մոլորակաձև միգամածությունում կարելի է գնահատել հետևյալ կերպ.

$$v = \sqrt{\frac{3kT}{m_e}}$$

Արագությունը կստացվի մոտ  $6.74 \cdot 10^5$  մ/վրկ:

Գծերի առաջացման պայմանը մաթեմատիկորեն կարելի է ներկայացնել հետևյալ անհավասարությամբ.

$$n \sigma v \Delta t < 1$$

որտեղ  $n$ -ը էլեկտրոնների խտությունն է: Այստեղից հետևում է, որ էլեկտրոնների խտությունը միգամածությունում պետք է լինի ավելի փոքր քան  $3 \cdot 10^{12}$  մ<sup>-3</sup>:

3. Բերված տվյալներից կարելի է որոշել գնդաձև աստղակույտի շառավիղը՝  $r=10.9$  պկ, ծավալը՝  $V=5.42 \cdot 10^3$  պկ<sup>3</sup>, աստղերի տեսանելի աստղային մեծությունը՝

$$m_0 = M_0 - 5 + 5 \lg r = 17.1$$

Այստեղից, աստղերի թվի և տարածական խտության (պկ<sup>-3</sup>) համար կարելի ստանալ՝

$$N = 10^{0.4(m_0 - m)} = 1.095 \cdot 10^5$$

$$n = \frac{N}{V} = 20.2$$

Մոլորակի գիշերային երկինքը լուսավորվում է միայն մեկ կիսագնդի աստղերի կողմից: Այդ կիսագնդին պատկանող, կենտրոնից  $r$  հեռավորության վրա գտնվող,  $\Delta r$  հաստություն ունեցող բարակ կիսագնդաձև թաղանթում աստղերի քանակությունը հավասար կլինի՝

$$N_r = 2\pi r^2 \Delta r n$$

իսկ այդ թաղանթում գտնվող մեկ աստղի կողմից առաջացրած լուսավորվածությունը մոլորակի գիշերային երկնքում՝

$$j_r = \frac{J \cdot 10^{2-0.4M_0}}{r^2}$$

Կիսագնդաձև թաղանթի առաջացրած լուսավորվածությունը համապատասխանաբար կլինի՝

$$J_r = 2\pi n J \cdot 10^{2-0.4M_0} \cdot \Delta r.$$

Կիսագունդը ներկայացնելով կիսագնդաձև թաղանթների գումարի տեսքով, մոլորակի գիշերային երկնքի լուսավորվածության համար վերջնականապես կստանանք՝

$$J_T = 2\pi n J \cdot 10^{2-0.4M_0} \cdot r = J \cdot 1.83 \cdot 10^3$$

$$m_T = -2.51 \lg \frac{J_T}{J} = -8.2$$

Հ.Գ.  $J$  - ն  $0^m$  աստղի առաջացրած լուսավորվածությունն է:

4. Մակրնթացությունները և տեղատվությունները կարող են անհետանալ այն դեպքում, երբ Լուսնի կողմից առաջացրած մակրնթացության մեծությունը կհավասարվի Արեգակի կողմից առաջացրած մակրնթացության մեծությանը և Լուսինը կգտնվի առաջին կամ երրորդ քառորդներում: Լուսնի (Արեգակի) առաջացրած մակրնթացային արագացումը դա Երկրի կենտրոնի և մակերևույթի վրա գտնվող լուսնամոտ (արևամոտ) կետի ստացած արագացումների տարբերությունն է՝

$$a_T = \frac{Gm}{(d-R)^2} - \frac{Gm}{d^2}$$

որտեղ  $d$ -ն Լուսնի հեռավորությունն է,  $m$ -ը՝ Լուսնի զանգվածը,  $R$ -ը՝ Երկրի շառավիղը: Հաշվի առնելով, որ  $d \gg R$ , կստանանք՝

$$a_T = \frac{2GmR}{d^3}$$

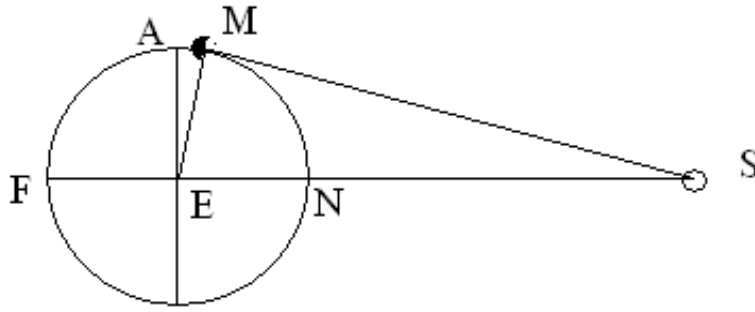
Հետևաբար, որպեսզի «լուսնային» մակրնթացությունները հավասարվեն «արեգակնային», Լուսինը պետք է գտնվի

$$d = D \left( \frac{m}{M} \right)^{1/3}$$

հեռավորության վրա (մեծատառերով նշված են Արեգակին վերաբերող համապատասխան մեծությունները): Արեգակ/Լուսին զանգվածների հարաբերությունը ընդունելով հավասար  $2.73 \cdot 10^7$  և օգտվելով Կեպլերի երրորդ օրենքից, կստանանք, որ Լուսնի սիդերիկ պարբերությունը հավասար կլինի **40.3** օրվա, իսկ համապատասխան սինոդիկ պարբերությունը՝ **45.3** օրվա: Այստեղից, անհետացումների պարբերությունը կստացվի հավասար **22.65** օրվա:

5. Նախ սիդերիկ պարբերությունից որոշենք սինոդիկ պարբերությունը (29.5 օր): Երբ Լուսինը գտնվում է առաջին քառորդում, SME (Արեգակ-Լուսին-Երկիր) անկյունը հավասար է  $90^\circ$ , իսկ

$$ESM = AEM = \frac{FEM - MEN}{2} = 360^\circ \frac{0.6}{2 \cdot 29.5 \cdot 24} \approx 0.^\circ 15$$



Հետևաբար,  $ES/EM = 1/\sin 0.^\circ 15 = 386$