

Աստղագիտության մարզային փուլ

9-10-րդ դասարաններ

Լուծումները

/յուրաքանչյուր առաջադրանք գնահատվում է 5 միավոր/

Խնդիր 9/10.1

Գտեք Մերկուրիի և Վեներայի միջև հեռավորությունը աստղագիտական միավորներով, երբ երկու մոլորակներն էլ գտնվում են իրենց առավելագույն էլոնգացիայի դիրքում (Մերկուրին՝ 19° , Վեներան՝ 46°), բայց Արեգակի տարբեր կողմերում: Համարել որ բոլոր ուղեծրերը շրջանագծային են և գտնվում են մի հարթության մեջ են:

Լուծում՝

Սկզբում գտնենք Վեներայի և Մերկուրիի Արեգակից հեռավորությունները (տեսեք ստորև նկարը):

$$r_1 = R \sin 19^\circ \quad r_2 = R \sin 46^\circ$$

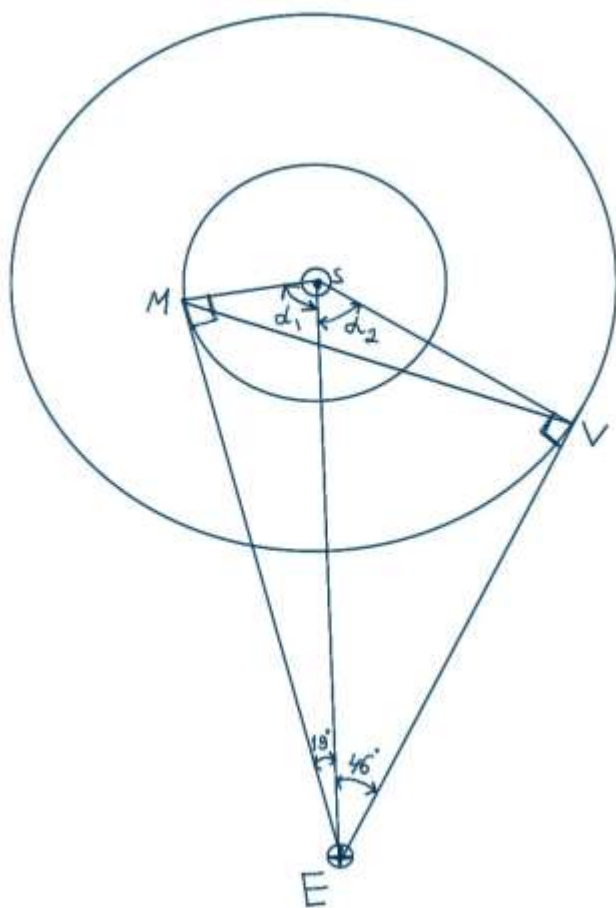
Նաև գտնենք α_1 և α_2 անկյունները

$$\alpha_1 = 90^\circ - 19^\circ$$

$$\alpha_2 = 90^\circ - 46^\circ$$

Վերջում գրենք կոսինուսների թեորեմ որպեսզի գտնենք մոլորակների միջև հեռավորությունը

$$d = (r_1^2 + r_2^2 - 2r_1r_2 \cos(\alpha_1 + \alpha_2))^{1/2} \approx 0.9 \text{ ա. մ.}$$



Խնդիր 9/10.2

Երկու աստղ, որոնք ունեն նույն հակումը, միաժամանակ կատարում են կուլմինացիա՝ ունենալով $h_1 = 80^\circ$ և $h_2 = 20^\circ$ բարձրություն հորիզոնից : Գտնել աստղերի հակումը և տեղանքի աշխարհագրական լայնությունը:

Լուծում

Նկարագրավածը միայն հնարավոր է երբ մի աստղը կատարում է վերին կուլմինացիա, իսկ մյուսը՝ ստորին: Կա 4 դեպք

1. Գտնվում ենք հյուսիսային կիսագնդում, և վերին կուլմինացիան զենիթից հյուսիս է
2. Գտնվում ենք հյուսիսային կիսագնդում, և վերին կուլմինացիան հյուսիսից հարավ է
3. Գտնվում ենք հարավային կիսագնդում, և վերին կուլմինացիան զենիթից հյուսիս է
4. Գտնվում ենք հարավային կիսագնդում, և վերին կուլմինացիան զենիթից հարավ է

Սկզբից դիտենք հյուսիսային կիսագնդում գտնվելու դեպքը: Ստորին կուլմինացիայի բանաձևը՝ $h_{min} = \delta - (90^\circ - \phi)$, իսկ վերին կուլմինացիայի բանաձևերն են $h_{max,N} = 90^\circ + \phi - \delta$ և $h_{max,S} = 90^\circ - \phi + \delta$: Տեղադրելով բարձրությունները կստանանք՝

1. $\phi = 50^\circ, \delta = 50^\circ$ առաջին դեպքի համար,
2. $\phi = 60^\circ, \delta = 60^\circ$ երկրորդ դեպքի համար

Նպանապես կարող ենք ստանալ պատասխանները հարավային կիսագնդի համար:

Խնդիր 9/10.3

Գտնել Մարսի օրական անկյունային տեղափոխությունը երկնքում, երբ նա մեծ դիմակայության մեջ է: Համարել Երկրի ուղեծիրը շրջանագծային, իսկ Մարսինը էլիպսաձև 1.5 ա.մ. շառավղով և 0.1 էքսցենտրիսիտետով: Համարել Երկրի արագությունը տրված և հավասար 30կմ/վ-ի:

Լուծում

Սկզբում հաշվենք Մարսի արագությունը իր պերիհելիումի կետում:

Գրենք էներգիայի պահմանում Մարսի համար իր պերիհելիումի կետում և Երկրի շրջանային արագության բանաձևը:

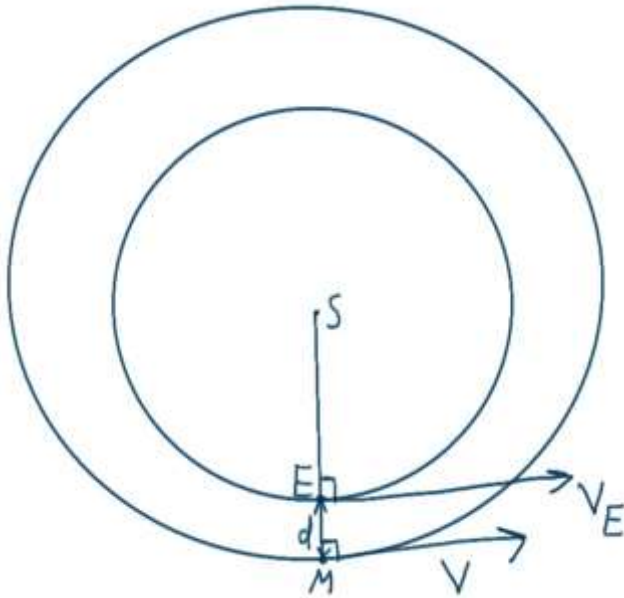
$$\frac{m_M v^2}{2} - \frac{GM_S m_M}{r_p} = \frac{GM_S m_M}{2a_M}, r_p = a_m(1 - \varepsilon)$$
$$v_E^2 = \frac{GM_S}{r_E}$$

Իմանալով որ Երկրի հեռավորությունը 1 ա.մ. է, կարող ենք տեղադրել երկրորդ բանաձևը առաջինի մեջ և ստանալ Մարսի արագությունը:

$$v \approx 27 \text{ կմ/վ}$$

Այսինքն հարաբերական արագությունը կստացվի 3 կմ/վ: Իսկ հեռավորությունը մոլորակների կլինի՝ $d = r_p - r_E = 1.5(1 - 0.1) - 1 = 0.35$ ա.մ.:

Իսկ անկյունային արագությունը կստացվի՝ $\omega = \frac{v}{d} = 2.55^\circ/\text{օր}$



Խնդիր 9/10.4

Գտեք Յուպիտերի աստղային մեծությունը իր միացման դիրքում: Տրված է Լուսնի աստղային մեծությունը լիալուսնի փուլում՝ $m_c = -12.6^m$: Յուպիտերի Արեգակից հեռավորությունը վերցնել 5.2 աստղագիտական միավոր, իսկ Լուսնի Երկրից հեռավորությունը վերցնել 380,000 կմ: Վերցնել Յուպիտերի անդրադարձման գործակիցը 0.5, իսկ Լուսնինը 0.1: Համարեք որ Յուպիտերի գծային չափսերը 40 անգամ գերազանցում են Լուսնինը:

Լուծում

Գտնենք թե ինչքան էներգիա է հասնում Երկրի միավոր մակերեսին Յուպիտերից և Լուսնին:

$$E_J = \frac{\alpha_J \pi R_J^2 L_o}{4\pi r_{J \text{ to Sun}}^2 4\pi r_{J \text{ to Earth}}^2}$$

$$E_M = \frac{\alpha_M \pi R_M^2 L_o}{4\pi r_{M \text{ to Sun}}^2 4\pi r_{M \text{ to Earth}}^2}$$

$$m_M - m_J = 2.5 \log_{10} \frac{E_J}{E_M} = 2.5 \log_{10} \frac{R_J^2 \alpha_J a_E^2 r_{M \text{ to Earth}}^2}{R_M^2 \alpha_M a_J^2 (a_J + a_E)^2}$$

$$= -10.8^m$$

$$m_J = -12.6^m + 10.8^m = -1.8^m$$