

Шифр: С-17

Всероссийская олимпиада школьников  
Региональный этап

по астрономии

2018/2019

Ленинградская область

Район Кингисеппский

Школа МБОУ "Кеши Ш1"

Класс 11<sup>Б</sup>

ФИО Глухогов Никита

Алексеевич

С. - 17

Черновик

лист 1 из 2

52



1) линия г. всеи. равнодействие находится в созвездии овна - 21.03

2) расстояние от Меркурия до С равно:

$$r = a - F$$

$$F = a(1 - \epsilon) = 0,3075 \text{ а.е.}$$

$$D = 2a - F = 0,4667 \text{ а.е.}$$

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{D}{1 \text{ а.е.}}\right) = 27,82^\circ$$

3) Солнце сейчас находится в созвездии водолея и перейдет в созвездие робор в начале 20 числа февраля.

При этом  $v_{\text{Мерк.}} > v_{\text{С}}$  ( $v_{\text{Мерк.}} = 48 \text{ км/с}$ ), т.е. на небе Меркурий будет обогнать Солнце.

4) Т.к. Меркурий сейчас в апреле - его скорость меньше ледяная, но в дальнейшем она будет возрастать.

5) Солнцу до робор осталось  $\sim 25$  дн.  $\rightarrow$  а Меркурий движется в среднем в 1,5 р. быстрее, то он достигнет созвездия робор через  $\sim 17$  дней. Это будет 11 февраля.

56

1) т.к. компоненты одинаковые, то ЦМ находится посередине и  $\epsilon \rightarrow 0$

2) Орбитальные фазы повторяются через

$$T_{1/2} = 51 \text{ нн} = 70,83 \text{ г.}$$

$$T = 141,66 \text{ л.}$$

$$\frac{(M_{\odot} + M_{\oplus}) T^2}{a^3} = \frac{2 M_{\odot} T^2}{a^3} \Rightarrow 2T^2 = a^3$$

$$a = \sqrt[3]{2T^2} = 34,24 \text{ а.е.}$$

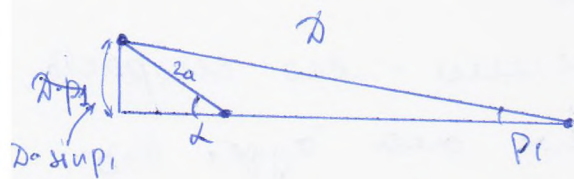
3) ~~ка гра~~ 3)  $M_{\odot}$  виднее max ун. расст.  $\rho_2 = 3,95''$

$$D = \frac{2a}{\sin \rho_2} = 3575952,9 \text{ а.е.} \approx 17,33 \text{ Пк}$$

4)  $\epsilon$  — эксцентриситет системы равен отношению расстояний в афелии (т.е. там, где на графике «внедлина»). Т.к.  $D \sim \rho$ , то:

$$\epsilon = 1 - \frac{3,86''}{3,95''} = 0,0228$$

5) Обозначим наклон плоскости орбиты  $\alpha$ ,



$\rho_1$  —  $\angle$  под которым видно min расст. между звездами

$$\rho_1 = 0,33''$$

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{2a}{D \cdot \sin \rho_1}\right) = 3,45^\circ$$

$$\sin \alpha = \frac{2a}{D \cdot \sin \rho_1}$$

$c = 17$  Числовые лист 2 из 2  
БЗ

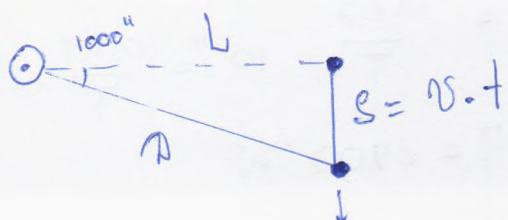
- 1) Предположим - орбита Земли  $\rightarrow$  и окружности.
- 2) Т.к. мы учитываем прецессию, то движение эклиптики будет представлять собой синусоиду. Предположим, что за это время телескоп обзора режет полосу шириной  $\pm 8^\circ 40'$ .
- 3) В следствии вращения Земли вокруг солнца, Луны вокруг Земли, то за 100 лет мы можем беспрепятственно исследовать окруж. проер-во.
- 4) ~~За 100 лет~~ тогда исследованию доступны участки эклиптики:  $\frac{8^\circ 40' \cdot 4}{360^\circ} \cdot 100\% = 9,63\%$

ББ

1) Т.к.  $m$  звезды  $< M_\odot$ , то предположим, что эти объекты не оказывают значительного влияния на траектории движения друг-друга.

$$2) \frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{v}{c} \quad v = \frac{\Delta \lambda \cdot c}{\lambda} = 0,45 \text{ км/с}$$

т.к.  $\Delta \lambda > 0$ , то звезда скорее всего удаляется из-за очень маленькой скорости мы можем предположить, что звезда обогнала солнце с такой скоростью.  $v_{\text{обг}} = v_0 + v = 230,45 \text{ км/с}$



$$L = \frac{s \cdot \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{1,5 \cdot 10^{12}}{\sin \alpha} = 100\,000 \text{ а.е.} = 0,485 \text{ Пк}$$

S1

1) В гелий всемерно равноудаленно  $\delta_0 = 22,5^\circ$

$$\uparrow h_A = 90^\circ - \varphi_A + \delta_0$$

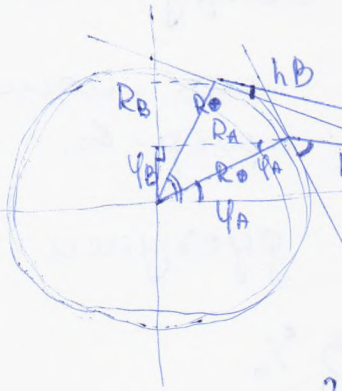
$$h_A = 2h_B$$

$$\uparrow h_B = 90^\circ - \varphi_B + \delta_0$$

$$90^\circ + \varphi_A + \delta - 2\varphi_B = 0^\circ$$

$$\textcircled{1} 112,5^\circ + \varphi_A - 2\varphi_B = 0^\circ$$

$$|\varphi_B| > |\varphi_A|$$



(адианот. где кон. ноду асар.)

Угловое захода Солнца  
зависит от широты Земли (в градусах)

$$\uparrow \sim v \rightarrow \text{т.к. } v = \omega R \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 1,5$$

$$\sin \cos \varphi_B = \frac{R_B}{R_0}$$

$$\cos \varphi_A = \frac{R_A}{R_0}$$

$$\frac{\cos \varphi_B}{\cos \varphi_A} = \frac{R_B}{R_A}$$

$$\Rightarrow \frac{\cos \varphi_A}{\cos \varphi_B} = \frac{R_A}{R_B} = 1,5$$

$$\text{из } \textcircled{1}: \varphi_A = 2\varphi_B - 112,5^\circ$$

$$\varphi_A \in \pm [0^\circ; 67,5^\circ]$$

$$\varphi_B \in \pm [61,25^\circ; 90^\circ]$$

S5

$$\frac{D_1^2}{D_2^2} = 2,512 \frac{m_2 - m_1}{\rho g}$$

$$\lambda = \frac{0,29}{T} \cdot 10^{-4} = \frac{0,29}{T}$$

$$0,602 = 0,4 (m_2 - m_1)$$

$$T = 2900^\circ \text{K}$$