

Шифр: 10-01

Всероссийская олимпиада школьников  
Региональный этап

астрономия

2019/2020

Ленинградская область

Район Всеволожский

Школа МОУ СОШ "Лесновский ЦО"

Класс 10

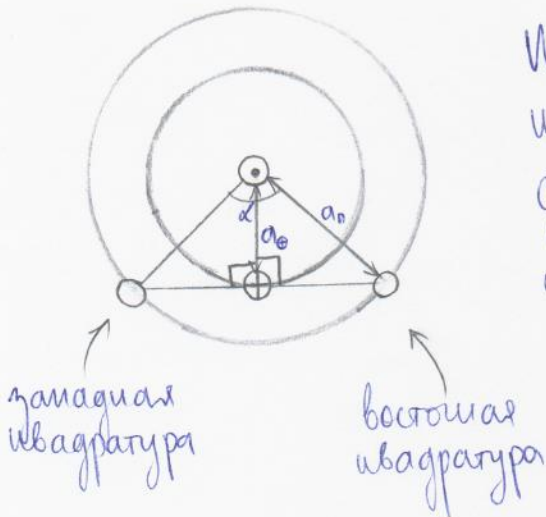
ФИО Ерманович Елизавета

Андреевна

~2.

10-01

стр. 1 из 3



Пусть период от восточной до западной квадратуры  $= T_1$ , а период от западной до восточной квадратуры  $= T_2$ .

$\alpha$  - дуга орбиты планеты от западной до восточной квадратуры = Земли.

Тогда справедливо, что

$$\frac{360^\circ - \alpha}{\alpha} = \frac{T_1}{T_2} = 1,143$$

$$360^\circ - \alpha = 1,143 \alpha$$

$$2,143 \alpha = 360^\circ$$

$$\alpha \approx 168^\circ$$

Тогда угловое расстояние между планетой и Землей, видимое из центра Солнца, равно  $\frac{\alpha}{2} = 84^\circ$ .

Найдем  $a_p$  (расстояние от Солнца до планеты):

$$a_p = \frac{a_\oplus}{\cos \alpha}, \text{ где } a_\oplus - \text{ радиус орбиты Земли}$$

$$a_p = \frac{1 \text{ а.е.}}{\cos 84^\circ} = \frac{1 \text{ а.е.}}{0,105} \approx 9,5 \text{ а.е.}$$

Полученное значение сравнимо с радиусом орбиты Сатурна. Значит, искомая планета - Сатурн.

Ответ: Сатурн.

10-01

~ 4.

Дано:

$$\frac{E_2}{E_1} = 2$$

$$\delta = 2''$$

$$m_2 = 6^m$$

(максимальная зв. величина видимая глазом)

D - ?

\Gamma - ?

Решение:

$\delta = \frac{\lambda}{D}$ , где  $\lambda$  - длина волны наблюдений, для видимой набл. равна 500 нм

$$D = \frac{\lambda}{\delta} = \frac{500 \text{ нм}}{2''} = \frac{5 \cdot 10^{-1} \text{ мм}}{0,01 \text{ рад}} \approx 500 \text{ мм} = 50 \text{ см}$$

$\Gamma = \frac{D}{d_0}$ , где  $d_0$  - диаметр телескопического зрачка, равный примерно 6 мм

$$\Gamma = \frac{500 \text{ мм}}{6 \text{ мм}} \approx 83,3$$

$m_2 - m_1 = -2,5 \lg \frac{E_2}{E_1}$ , где  $m_1$  - максимальная зв. величина при набл. вооруженным глазом

$$m_1 = m_2 + 2,5 \lg \frac{E_2}{E_1}$$

$$m_1 = 6^m + 2,5 \lg 2$$

$$m_1 = 6,75^m$$

~~$$m_1 = 2 + 5 \lg D$$~~

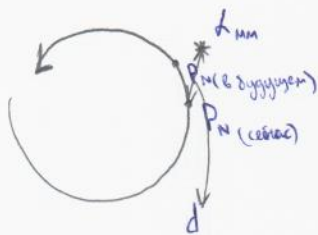
$$D = 10^{\frac{m_1 - 2}{5}}$$

$$D \approx 8,9 \text{ см}$$

$$\Gamma = \frac{D}{d_0} = \frac{8,9 \text{ мм}}{6 \text{ мм}} \approx 14,8$$

...

~ 5.



от экватора мира  $P_n$

$d_{\text{мм}}$  находится на угловом расстоянии  $d = 90^\circ 00' 00'' - 89^\circ 15' 51'' = 44' 9''$ . Минимальное угловое расстояние будет между шмм будет, когда прямая восхождения звезды окажется равным 0. На данный В 2000 году оно в градусной мере составляет  $(2 \cdot 3600 + 31 \cdot 60 + 48,7)'' \approx 38''$ . Из пропорции можем найти время, которое пройдет до мин. сближения:

$$\frac{38''}{360''} = \frac{t}{25776 \text{ лет}} \Rightarrow t \approx 2721 \text{ год.}$$

продолжение на обороте →

продолжение:

значит, максимальное сближение произойдет через 2721 год после 2000 г. Это 4721 год.

Ответ: 4721 год.

№ 6.

$$a = 1,6 \text{ а.е.}$$

$$2p = 13'$$

$$m_1 (\text{в момент взрыва}) = 1,2^m$$

$$m_2 (\text{через неделю}) = 2^m$$

$$m_3 (\text{до взрыва}) = 17^m$$

$D = 2pa$ , где  $D$  - минимальный диаметр кометы после взрыва

$$D = 13 \cdot 1,6 = 20,8 \text{ км}$$

$$m_2 - m_1 = -2,5 \lg \frac{E_2}{E_1}$$

$$15,8^m = -2,5 \lg \frac{E_2}{E_1}$$

$$\lg \frac{E_2}{E_1} = -0,32$$

$$\frac{E_2}{E_1} \approx 0,5$$

значит, через неделю освещенность кометы ослабла в два раза.

№ 1.

$$h_{\text{вк}}(\text{Б}) = 90^\circ - |\varphi - \delta_{\text{Б}}|$$

$$h_{\text{вк}}(\text{Р}) = 90^\circ - |\varphi - \delta_{\text{Р}}|$$

Бетельгейзе пульсирует примерно на 40 минут позже Ригель.

Широта находится близ экватора.