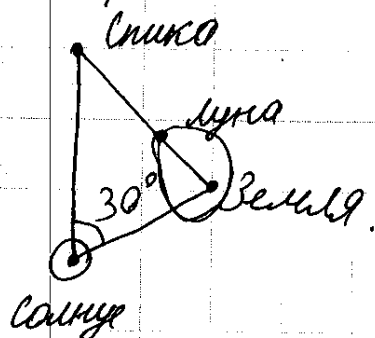


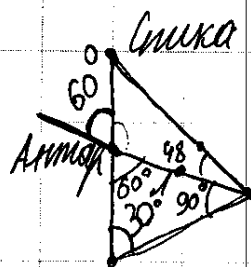
№ 1.

Спика находится в созвездии Девы, в которое Солнце входит в сентябре, ~~но в данном~~
 Следовательно можно нарисовать рисунок
 когда 17 февраля Луна закрывает Спика.



Между Спикой и Землей $\alpha = 30^\circ$ потому
 что в сентябре между Спикой и Землей было
 180° откос. Луна, но т.к. прошло 5 месяцев,
 а скорость Земли равна $30^\circ/\text{мес} \Rightarrow$
 $\Rightarrow \alpha = 180^\circ - 30 \cdot 5 = 30^\circ$.

Антарес находится в созвездии скорпиона,
 в которое Солнце входит в ноябре. $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ 17 февраля. Между Спикой и Антаресом.
 $\beta = 60^\circ$; Зарисуем общую картинку.



$x^\circ = \omega_{\text{Луны}} \cdot 4 = 48^\circ$ — прошла Луна за 4 дня
 $y^\circ = 180^\circ - 30^\circ - 60^\circ = 90^\circ$ — угловое расстояние
 от Луны до Солнца.

$x_{\text{общ}} = 48 + 90 = 138^\circ$ — нужно пройти
 от Луны до Солнца.

Солнце $\alpha' = 138^\circ + 90^\circ = 228^\circ$

$T = \frac{228}{15} = 15.2 \text{ дн} \Rightarrow \text{Ответ: 8 марта.}$

№ 2.

21 июня - день летнего солнцестояния $\Rightarrow \delta_1 = 23,5^\circ$
 22 декабря - день зимнего солнцестояния $\Rightarrow \delta_2 = -23,5^\circ$
 склонение солнца.

Летом.
 В первом случае тень падает на юг $\Rightarrow$
 солнце кульминирует ^к северу от зенита
 $\begin{cases} h_{\text{вк}1} = \text{от } 0^\circ \text{ до } 90^\circ \\ h_{\text{вк}1} = 90^\circ + \varphi - \delta_1 \end{cases}$

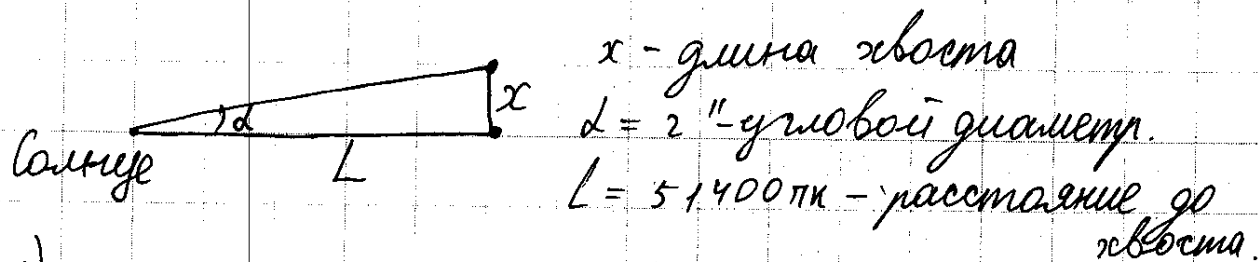
Зимой.
 Во втором случае тень падает на север $\Rightarrow$
 солнце кульминирует к югу от зенита.
 $\begin{cases} h_{\text{вк}2} = \text{от } 0^\circ \text{ до } 90^\circ \\ h_{\text{вк}2} = 90^\circ - \varphi + \delta_2 \end{cases}$

Летом
 1 случай : $0 = 90^\circ + \varphi - \delta_1 \Rightarrow \varphi = \delta_1 - 90^\circ = -66,5^\circ$
 $90^\circ = 90^\circ + \varphi - \delta_1 \Rightarrow \varphi = \delta_1 = 23,5^\circ$

Зимой
 2 случай : $0 = 90^\circ - \varphi + \delta_2 \Rightarrow \varphi = 66,5^\circ$
 $90^\circ = 90^\circ - \varphi + \delta_2 \Rightarrow \varphi = -23,5^\circ$

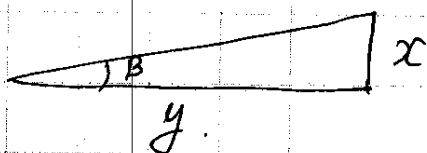
$\Rightarrow \varphi \in [-23,5^\circ; 23,5^\circ]$

N 3.



$$1) \frac{2\pi L}{x} = \frac{360^\circ}{\alpha} \Rightarrow x = \frac{2\pi L \cdot \alpha}{360} = 0,5 \text{ пк}$$

$$y_1 = L + 480 = 52800 \text{ км} \text{ - расстояние от планеты Кеплер-90 до хвоста}$$



β - угловой диаметр хвоста с наблюдения с планеты

$$\frac{2\pi y_1}{x} = \frac{360^\circ}{\beta_1} \Rightarrow \beta_1 = \frac{360 \cdot x}{2\pi \cdot y_1} \approx 1,97''$$

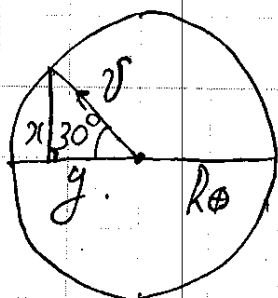
- если планета находится в противоположной стороне от хвоста

$$2) y_2 = 51400 - 480 = 50920 \text{ пк}$$

$$\frac{2\pi \cdot y_2}{x} = \frac{360^\circ}{\beta_2} \Rightarrow \beta_2 = \frac{360 \cdot x}{2\pi \cdot y_2} = 2,03''$$

- если планета находится в одной стороне с хвостом.

$$\Rightarrow \text{Ответ: } \beta \in [1,97''; 2,03'']$$



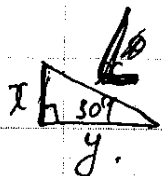
$\sqrt{4}$
 $V = 60 \text{ км/ч}$ - скорость путешественника

$$V_{\phi} = \frac{2\pi R_0}{24} = 1666,6 \text{ км/ч} - \text{скорость вращения Земли вокруг своей оси}$$

т.к. путешественник начал двигаться на востоке Солнца в день весеннего равноденствия $\Rightarrow$ если бы он не двигался заход произошёл бы для него через 12 ч, но т.к. он движется по вращению Земли, тем самым "убегая" от захода

$$T = \frac{\pi R_0}{V_{\phi} - V} = \frac{20000}{1600} = 12,5 \text{ ч}$$

$$L = T \cdot V = 60 \cdot 12,5 = 750 \text{ км} - \text{прошел путешественник}$$



$$\sin 30^\circ = \frac{x}{L} \Rightarrow x = 0,5L = 375 \text{ км} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{широта} = \frac{375}{118} - 1 = 2,4^\circ \text{ с. ш.}$$

$$y = \sqrt{L^2 - x^2} = \sqrt{(750-375)(750+375)} = 656,25 \text{ км} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{долгота} = 15^\circ - \frac{656,25}{118} = 9^\circ \text{ в. д.}$$

Ответ: $2,4^\circ \text{ с. ш.}$; 9° в. д. - координата пункта в котором он встретит заход Солнца

Шифр участника: Cap 23

Страница: 5 из 5

$\alpha = 3^\circ$ - ^{№ 5} угловой диаметр галактики или
звездного скопления.