

N3

Дано:

$$\delta_1 = 29^\circ 12' 30''$$

$$\delta_2 = 28^\circ 49' 00''$$

$$w = 163 \frac{\text{км}}{\text{гр}}$$

$$t = ?$$

Решение:

Для начала найдём расстояние, которое пройдёт звезда, выразенное в угловых секундах.

$$\delta_1 = 29^\circ 12' 30'' = 29 \cdot 3600'' + 12 \cdot 60'' + 30'' = 105150''$$

$$\delta_2 = 28^\circ 49' = 28 \cdot 3600'' + 49 \cdot 60'' = 103740''$$

$$\Delta \delta = \delta_1 - \delta_2 = 105150'' - 103740'' = 1410''$$



Теперь переведем скорость в  $\frac{\text{м}}{\text{гр}}$

$$w = 163 \frac{\text{км}}{\text{гр}} : 1000000 = 1,63 \cdot 10^{-4} \frac{\text{м}}{\text{гр}}$$

$$t = \frac{\Delta \delta}{w} = \frac{1410''}{1,63 \cdot 10^{-4} \frac{\text{м}}{\text{гр}}} = 8,66 \cdot 10^4 \text{ гр} = \underline{\underline{8,66 \cdot 10^6 \text{ гр}}}$$



Альдераз перестанет находиться в Андромеде через

$$8,66 \cdot 10^6 \text{ гр}$$

и перейдет в созвездие Пегас, т.к. склонение уменьшается  $\Rightarrow$  звезда перейдет в созвездие южнее Андромеды

N1

Одновременно могут находиться на горизонте, только звезды с одинаковым склонением

$$\delta_{Сикли} = -11^\circ$$

$$\delta_{Антарес} = -26^\circ$$



Вася ошибся

N4

Дано:

$$v_{гор} = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\varphi = 45^\circ$$

$$1 \text{ шаг} = 600 \text{ шагов Герника}$$

$$p_0 = 0,5$$

1 шаг Герника - ?

Решение

Сначала найдём время за которое волна прошла  
Посчитаем расстояние, которое прошло волна (узел)



$$\sin(90^\circ - \varphi) = \frac{p_0}{l}$$

$$\sin(90^\circ - \varphi) = \sin(90^\circ - 45^\circ) \Rightarrow \sin(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1,4}{2} = 0,7$$

$$\Downarrow$$

$$l = \frac{p_0}{0,7} = \frac{0,5}{0,7} = 0,7$$

Теперь посчитаем скорость волна  
используем формулу

$$w_0 = w_0 \cdot \cos(\delta_0)$$

$$\delta_0 \text{ в день весеннего равноденствия} = 0^\circ$$

$$\cos(0) = 1$$

$$\Downarrow$$

$$w_0 = w_0$$

$$w_0 = 15^\circ/\text{ч}$$

$$t = \frac{L}{\omega_0} = \frac{0,7^\circ}{15^\circ/\text{h}} = \frac{0,7^\circ}{0,25^\circ/\text{min}} = 3^{\text{m}}$$

$$v_{\text{гор}} = 5 \frac{\text{км}}{2} = \frac{1}{12} \frac{\text{км}}{\text{мин}}$$

За это время он пройдет 1 стадию, посчитаем это расстояние в километрах

$$S = v_{\text{гор}} \cdot t = \frac{1}{12} \frac{\text{км}}{\text{мин}} \cdot 3^{\text{m}} = \frac{3}{12} \text{ км} = 0,25 \text{ км} = 250 \text{ м}$$

$$l_{\text{шаг}} = \frac{S}{600 \text{ шагов}} = \frac{250 \text{ м}}{600} = 0,4 \text{ м}$$

Ответ: 0,4 метра

№2

Луну можно увидеть ~~только~~ только во время полной луны.

Она идет с дня осеннего равноденствия по день весеннего равноденствия.

Необходимо посчитать кол-во дней между 23.09 и 20.03

$$N = 8 + 31 + 30 + 31 + 31 + 28 + 20 = 179^{\text{д}}$$

Чтобы считать кол-во созвездий полноты (N) необходимо N разделить на синодический период Луны ( $S = 29,5$ )

$$n_{\text{min}} = \frac{N}{S} = \frac{179^{\text{д}}}{29,5^{\text{д}}} = 6$$

Это минимальное кол-во полноты, Максимальное, будет достигнуто если в первый день (23.09) тоже будет полнолуние.

⇓

$$n_{\text{max}} = n_{\text{min}} + 1 = 7$$

Ответ: 6; 7

N5

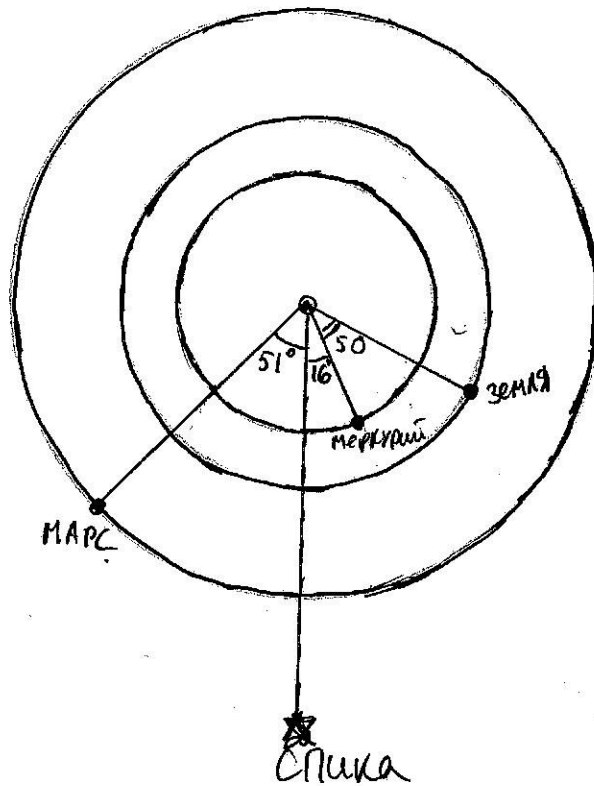
Dano:

$$T_{\oplus} = 1 \text{ yr}$$

$$T_{\text{МАРС}} = 1,9 \text{ yr}$$

$$T_{\text{МЕРКУРИ}} = 0,2 \text{ yr}$$

$$\Delta t = ?$$



Формулы:

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T_{\text{спн}}} - \frac{1}{T_{\text{орбит}}}$$

$$\omega_{\text{спн}} = \frac{2\pi}{S}$$

$$S_{\text{МЕРКУ}} = \frac{T_{\oplus} \cdot T_{\text{МАРС}}}{T_{\oplus} - T_{\text{МАРС}}} = \frac{1 \cdot 0,2 \text{ yr}}{1 \text{ yr} - 0,2 \text{ yr}} = 0,25 \text{ yr}$$

$$S_{\text{МАРС}} = \frac{T_{\oplus} \cdot T_{\text{МАРС}}}{T_{\text{МАРС}} - T_{\oplus}} = \frac{1 \text{ yr} \cdot 1,9 \text{ yr}}{1,9 \text{ yr} - 1 \text{ yr}} = \frac{1,9}{0,9} = 2 \text{ yr}$$

$$S_{\oplus} = 1 \text{ yr}$$

$$\omega_{\text{спн МЕРКУ}} = \frac{2\pi}{S_{\text{МЕРКУ}}} = \frac{360^\circ}{0,25 \text{ yr}} = 1440^\circ/\text{yr}$$

$$\omega_{\text{спн МАРС}} = \frac{2\pi}{S_{\text{МАРС}}} = \frac{360^\circ}{2 \text{ yr}} = 180^\circ/\text{yr}$$

$$\omega_{\text{спн } \oplus} = 360^\circ/\text{yr}$$

ЗЕМЛЯ goes to МАРСА, когда пройдет угловое расстояние, равное  $\alpha = 360^\circ - 51^\circ - 16^\circ - 50^\circ = 243^\circ$

$$\text{За время } t_1 = \frac{\alpha}{\omega_{\text{спн } \oplus}} = \frac{243^\circ}{360^\circ/\text{yr}} = 0,7 \text{ yr}$$

Меркурий за это время пройдет расстояние, равное

$$\alpha_2 = 0,7 \text{ yr} \cdot 1440^\circ/\text{yr} = 1008^\circ$$

это 2,8 круга, значит от начального положения он будет левее на  $0,2 \cdot 360^\circ = 72^\circ$

Ето нахогатся в пределите  $15^\circ$  от место нахождение  
Земли и Марса



$$\Delta t = 0,7 \text{ yr} \approx 250^d$$

и нахогатся они будут в созвездии Лева.

N3

~~$$S_1 = 29 \cdot 3600 + 12 \cdot 60 + 30 = 104400 + 720 + 30 = 105150$$~~

~~$$\begin{array}{r} \times 29 \\ 3600 \\ \hline 174 \\ 87 \\ \hline 104400 \end{array}$$~~

~~$$S_2 = 2812$$~~

~~$$S_2 = 28 \cdot 3600 + 49 \cdot 60 = 100800 + 2940 = 103740$$~~

~~$$\begin{array}{r} \times 28 \\ 3600 \\ \hline 168 \\ 84 \\ \hline 100800 \end{array}$$~~

~~$$\begin{array}{r} \times 49 \\ 60 \\ \hline 2940 \end{array}$$~~

$$S_1 = 29 \cdot 3600 + 12 \cdot 60 + 30 = 104400 + 720 + 30 = 105150$$

$$\begin{array}{r} \times 3600 \\ 29 \\ \hline 324 \\ 72 \\ \hline 104400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 12 \\ 60 \\ \hline 720 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14100 \overline{) 163} \\ - 1304 \overline{) 1866} \\ \hline 1060 \\ - 978 \\ \hline 820 \\ - 815 \\ \hline 5 \end{array}$$

$$S_2 = 28 \cdot 3600 + 49 \cdot 60 = 100800 + 2940 = 103740$$

$$\begin{array}{r} \times 28 \\ 3600 \\ \hline 168 \\ 84 \\ \hline 100800 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 49 \\ 60 \\ \hline 2940 \end{array}$$

$$S_1 - S_2 = 105150 - 103740 = 1410$$

$$\begin{array}{r} 105150 \\ - 103740 \\ \hline 1410 \end{array}$$

N1

Чтобы звезды могли заходить и восходить одновременно, они должны иметь равное склонение и находиться в разных полушариях.

$$\left. \begin{aligned} \delta_{Синга} &= -11^\circ \\ \delta_{Антарес} &= -26^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{они не могут одновременно находиться на горизонте}$$

N4

$$0,5 \overline{) 0,7}$$

$$\begin{array}{r} 50 \overline{) 7} \\ \underline{45} \phantom{0} \\ 10 \phantom{0} \\ \underline{10} \phantom{0} \\ 0 \phantom{0} \end{array}$$

$$0,7$$

$$70 \overline{) 25}$$

$$\omega_{отн} = \frac{2\pi}{5}$$

$$0,675 \text{ yr}$$

$$243$$

$$\omega_{отн} = 360^\circ/\text{yr}$$

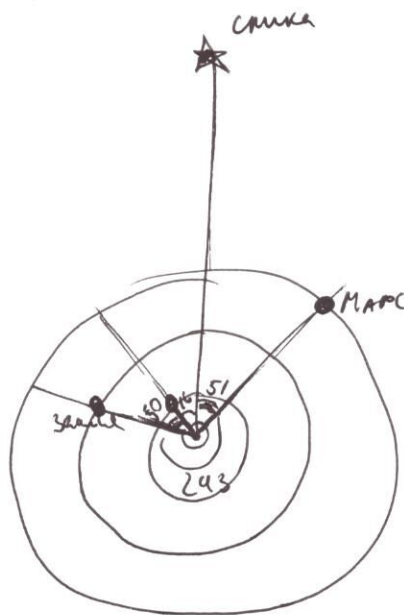
$$0,7 \text{ yr}$$

$$1008$$

$$\begin{array}{r} 250 \overline{) 60} \\ \underline{240} \phantom{0} \\ 100 \\ \underline{60} \end{array}$$

$$\frac{884365}{5}$$

$$\frac{687}{365} \approx 1,9$$



$$S_{Марс/Земля} = \frac{T_{\odot} \cdot T_{Марс}}{T_{\odot} - T_{Марс}} = \frac{0,2}{1 - 0,2} = 0,25$$

$$S_{Марс} = \frac{T_{\odot} \cdot T_{Марс}}{T_{Марс} - T_{\odot}} = \frac{1,9}{0,9} = \frac{19}{9} \approx 2$$

$$\omega_{отн\ Марс} = \frac{2\pi}{S_{Марс}} \approx \frac{360^\circ}{0,25} \approx 1440^\circ/\text{yr}$$

$$\omega_{отн\ Марс} = \frac{360}{2} = 180^\circ/\text{yr}$$

Черновик  
лист 3

5ен -08  
Знак

$$T_{\text{пол}} = 365,24$$

179 ~~г~~



186 ~~г~~  
179 ~~г~~