

### Задача 1.

Сар - 40

При выделении половины энергии:  $\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot \pi \cdot (3 \cdot 10^8 \text{ м})^2 = 10^{55} \text{ Дж}$ , где  $\pi$  - мол-во

$\Rightarrow n = \frac{10^9}{9} \Rightarrow n = 1,1 \cdot 10^8 \text{ звезд}$ . Ответ:  $n \approx 1,1 \cdot 10^8 \text{ звезд}$

### Задача 2.

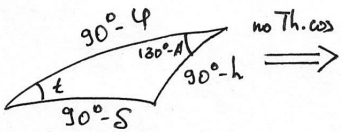
$h_{\text{нит}} = 60^\circ - 3^\circ - 90^\circ = -30^\circ \Rightarrow$  даже за два часа не увидат  $\Rightarrow$   
два часа перед верхней кульминацией:  $t = 2 \text{ ч}$

При этом:  $S_{\text{нит}} - S_{\text{хат}} = (U_{\text{нит}} + \Delta h_{\text{нит}}^h) - (U_{\text{хат}} + \Delta h_{\text{хат}}^h)$

По условию:  $U_{\text{нит}} - U_{\text{хат}} = -30^\circ \Rightarrow$

$\Rightarrow S_{\text{нит}} - S_{\text{хат}} = t_{\text{нит}} - t_{\text{хат}} = -4 \text{ ч} \Rightarrow t_{\text{хат}} = 2 \text{ ч}$ .

Параллактический треугольник:



$\sin h = \sin \phi \sin \delta + \cos \phi \cos \delta \cos t \Rightarrow$

$\Rightarrow \sin h_{\text{хат}} = \sin(72^\circ) \sin(-3^\circ) + \cos(72^\circ) \cos(-3^\circ) \cos(30^\circ) \approx 0 + \sin(20^\circ) \cdot 1 \cos(30^\circ) \approx$

$\approx \frac{3}{9} \cdot \frac{11}{8} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \approx \frac{1}{6} \cdot 1,7 \approx 0,28 \text{ рад} \approx 0,28 \cdot 57,3^\circ \approx 16^\circ \Rightarrow$  сходит.

### Задача 5.

Масса звезды в 4 раза больше, радиус орбиты, тоже  $\Rightarrow$  в  $\sqrt{\frac{4^3}{4}}$  больше период, чем земной  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  в 4 раза:  $T_{\text{пл}} = 1460 \text{ сут}$ .

Масса планеты в 2 раза меньше радиус спутника  $\approx$  та же  $\Rightarrow$  в  $\sqrt{\frac{1}{2}}$  больше период, чем  
лунный  $\Rightarrow$  в 1,4 раза:  $T_{\text{сп}} \approx 27,14 = 27 + 27 \cdot \frac{2}{5} \approx 27 + 5 \cdot 2 + \frac{2}{5} \cdot 2 \approx 38 \text{ сут}$ .

$\Rightarrow$  период смены фаз:  $\frac{1}{S} = \frac{1}{T_{\text{сп}}} - \frac{1}{T_{\text{пл}}} = \frac{1460 - 38}{38 \cdot 1460} \Rightarrow$

$\Rightarrow S \approx \frac{38 \cdot 1460}{1460 - 38} \approx \frac{40 \cdot 1460}{1420} \approx 40 \cdot \frac{146}{142} \approx 40 \cdot 1,03 = (40 + 0,2) \text{ сут} \Rightarrow S \approx 41,2 \text{ сут}$

Ответ:  $S \approx 41,2 \text{ сут}$

### Задача 4.

$M_{36} \approx 4 \cdot (6400 \cdot 10^3)^3 \cdot 9 \cdot 10^8 \approx 10^{30} \text{ кг} \Rightarrow T_{\text{пл}} = \frac{1}{120} T_{\text{Земля}} = 2 \text{ сут} \Rightarrow$

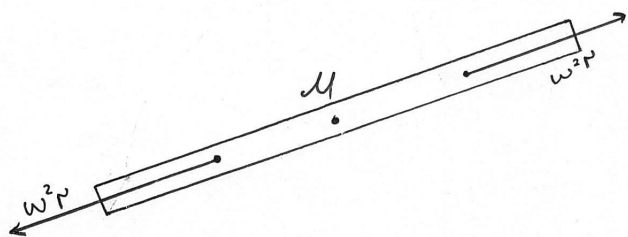
$\Rightarrow 2 \cdot 3600 \cdot 24 \text{ с} \approx 6 \sqrt{\frac{a^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 10^{30}}} \Rightarrow a^3 = 2^2 \cdot 600^2 \cdot 24^2 - 6,67 \cdot 10^{19} \approx 2 \cdot 10^{26} \text{ м}^3 \Rightarrow$

$\Rightarrow a = \sqrt[3]{0,2} \cdot 10^8 \text{ м}$ , радиус ~~Селены~~ ~~карлика~~ ~~6,4 \cdot 10^8~~ красного карлика  $> 695000 \text{ км}$

$695000 \cdot 10^3 \text{ м} = 6,95 \cdot 10^8 \text{ м} \approx 7 \cdot 10^8 \text{ м} \Rightarrow a = 7 \cdot 10^8 \text{ м} \Rightarrow$  не сходит.

Ответ: нет.

В СО, где Хитоми неподвижна.



Где  $N = \frac{L}{4} \Rightarrow$  суммарная сила растяжения  $-M\omega^2 \frac{L}{2} \Rightarrow$

$$\Rightarrow M\omega^2 \frac{L}{2} = F \Rightarrow \omega^2 \frac{L}{2} = \frac{F}{M} = a;$$

Какое ускорение нужно придать?

Если рассмотреть деформацию тв. тела, то

$$\text{Выйдет } a = 70 \frac{m}{c^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \omega^2 \frac{L}{2} = 70 \frac{m}{c^2} \Rightarrow \omega^2 = 20 \frac{1}{c^2} \Rightarrow \omega = \sqrt{20} c^{-1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \omega \approx 4,4 c^{-1}; \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4,4} \approx \frac{\pi}{2,2} c \approx 1,5 c.$$

Ответ:  $T = 1,5 c.$