

### Задача 1.

Понятно, что в тексте под "тончайшим серпом" имеется в виду Луна. Также там говорится: "...близу яркой голубой звезды...". Самая яркая звезда на небе в северном полушарии это Сириус. Сириус мы можем наблюдать только на зимнем небе  $\Rightarrow$  это зима. Также рядом с Сириусом, который находится в Близнецах, находится звезда Альдына, созвездие Пегаса, в котором Солнце движется на небесной сфере только зимой, это тоже указывает, что это зима. В тексте говорится: "Кагда тончайший серп...". Луна имеет форму серпа, когда находится в фазе между новолунием и первой четвертью, либо когда находится в фазе между новолунием и последней четвертью, но раз серп "тончайший", значит в малом смысле Луна находится близко к Солнцу, так как в новолуние Луна находится там же, где и Солнце. Раз Луна находится близко к Солнцу, то это день, так как Солнце будет видно.

Ответ: зимой и днем.

### Задача 2.

$$M_{\odot} = 2 \cdot 10^{30}$$

$$M_{\odot} \cdot 5 \cdot 10^{-7} = 2 \cdot 10^{30} \cdot 5 \cdot 10^{-7} = 10 \cdot 10^{23} = 10^{24} \text{ кг терлит } 62 \text{ за год}$$

$$10^{24} : (365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60) \text{ кг } 62 \text{ терлит за 1 секунду}$$

$$10^{24} : (3,65 \cdot 100 \cdot 2,4 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 10) = 10^{24} : (3,65 \cdot 2,4 \cdot 6 \cdot 6)$$

Пусть в среднем 1 человек весит 70 кг. Всего людей на планете Земля  $\approx 7500000000$

$$7500000000 \cdot 70 = 75 \cdot 10^8 \cdot 7 \cdot 10 = 75 \cdot 10^9 \cdot 7$$

$$10^{24} : (3,65 \cdot 2,4 \cdot 6 \cdot 6) > 75 \cdot 10^9 \cdot 7$$

$$10^{24} : (3,65 \cdot 2,4 \cdot 36 \cdot 75 \cdot 7) = 10^{24} : (3,65 \cdot 2,4 \cdot 36 \cdot 75 \cdot 7) = 10^{24} : 165564 =$$

$$= 10^5 : 1,65564 \approx 600000 \text{ раз}$$

Ответ: больше и в 600000 раз

### Задача 3.

Раз "Великий год" - это промежуток между двумя последовательными пересечениями эклиптики с началом календарного года и "года Сириуса", то его продолжительность равна НОК продолжительности календарного года и "года Сириуса". НОК  $(365; 365 \frac{1}{4}) = 533265$  суток. Разрыв Юлианского календаря составляет 533265 - 365 = 532900 суток между разрывом Юлианского и началом следующего "Великого года".

Ответ: раньше и на 532900 суток.

### Задача 5.

Масса звезды не меняется  $\Rightarrow$  мы получили макс. и мин. плотности при мин. и макс. объемах звезды, а мин. и макс. объемы получаются при макс. и мин. изменениях радиуса. Полное изменение диаметра составляет 7000000 км, то есть 3500000 км радиуса. Средний радиус звезды составляет 40 радиусов (Сол. диаметра)

Самца, это равняется  $40 \cdot 700000 = 28000000$  км.

— 2 —

КАЗ - 13

макс. радиус звезды:  $28000000 + 3500000 = 31500000$  км

мин. радиус звезды:  $28000000 - 3500000 = 24500000$  км

макс. объем звезды:  $31500000^3 \cdot \frac{3}{4} \cdot \pi = (700000 \cdot 45)^3 \cdot \frac{3}{4} \cdot \pi = 700000^3 \cdot \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot 45^3$

мин. объем звезды:  $24500000^3 \cdot \frac{3}{4} \cdot \pi = (700000 \cdot 35)^3 \cdot \frac{3}{4} \cdot \pi = 700000^3 \cdot \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot 35^3$

макс. ~~плотность~~ плотность звезды:  $5x : (700000^3 \cdot \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot 45^3)$

мин. плотность звезды:  $5x : (700000^3 \cdot \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot 35^3)$

$$\begin{aligned} \text{Разница между макс. и мин. плотностями: } & \frac{5x : (700000^3 \cdot \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot 35^3)}{5x : (700000^3 \cdot \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot 45^3)} = \\ = \frac{5x : 35^3}{5x : 45^3} &= \frac{5x : 35^3}{5x : (35 \cdot \frac{2}{7})^3} = \frac{5x : 35^3}{5x : (35^3 \cdot \frac{2^3}{7^3})} = 2 \frac{43}{343} \text{ раз} \end{aligned}$$

Период пульсации - 5,4 дня. Среднее время в 3 раза меньше, тем расширение  $\Rightarrow 5,4 : 3 = 1,8$  дней время расширения и  $1,8 - 3 = -1,2$  дней время сжатия. Во время сжатия радиус звезды уменьшается на 3500000 км, а при расширении увеличивается на 3500000 км.  $3500000 : 1,8 \approx 1944444$  км/день <sup>на сжатии</sup>, а  $3500000 : 1,2 \approx 2916667$  км/день на расширении

Ответ: в  $2 \frac{43}{343}$  раз;  $1944444$  км/день и  $2916667$  км/день