



Задача № 1

1. "Полнолуний серп" - это, скорее всего,  
Луна, т.к. ~~она находится~~ ее легче заметить,  
чем Меркурий, Венеру или Марс. Яркая  
каждой звезда - Поллярная звезда в созвездии  
Малой Медведицы.

Полнолуний серп - это Луна, т.к. Меркурий,  
Венера или Марс настолько далеки,  
что они больше похожи на точку. Серп  
серп рогами обращен на восток, то Луна  
~~своего~~ ~~будет~~ ~~у~~ ~~бывающая~~, и скоро  
наступит новолуние. Луна движется  
вдоль эклиптики, и если быть рядом  
с какой-либо звездой - Луна идет  
рядом с эклиптикой, поэтому каждая  
звезда должна находиться в ~~Полумесяце~~,  
в Полумесяце, Луна проходит ~~в~~ ~~20~~ ~~июня~~-  
20 июня; т.е. летом, Луна видна ~~в~~  
больше всего в полные Луны.

Ответ: летом, в полнолуние.



Задача №  $2 \cdot 2 \cdot 10^{30} = 20000 \dots 00$   
30 нулей

$$5 \cdot 10^{-4} \cdot 2 \cdot 10^{30} = 10 \cdot 10^{23} = 10^{24} \text{ кг в год.}$$

Масса всех людей ( $\approx 50$  кг 1 человек, людей 7 млрд.)

$$4000000000000 \cdot 50 = 35 \cdot 10^{10} \text{ кг}$$

Вместо деления общей массы, умножим  
масса ~~всех~~ людей на ~~время~~

29136000 (каждый секунду в году).

В числе  $10^{24}$  24 цифры, в числе  $35 \cdot 29136 \cdot 10^{13}$

$1019676 \cdot 10^{14}$  20 цифр, очевидно, что 1  
число больше.

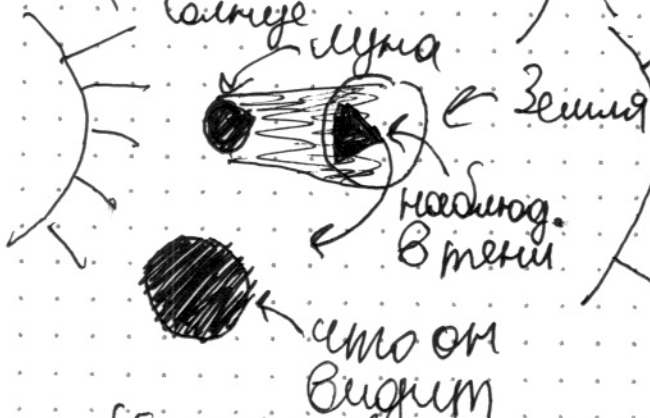
Ответ: меньше масса людей.



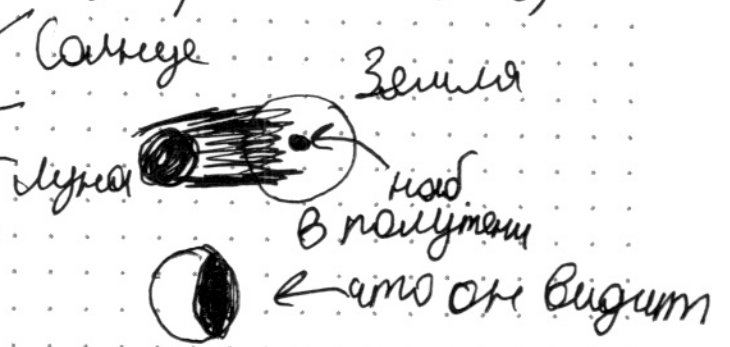
Задача № 4

Солнечные затмения:

а) Полное  
(луна закрывает все)

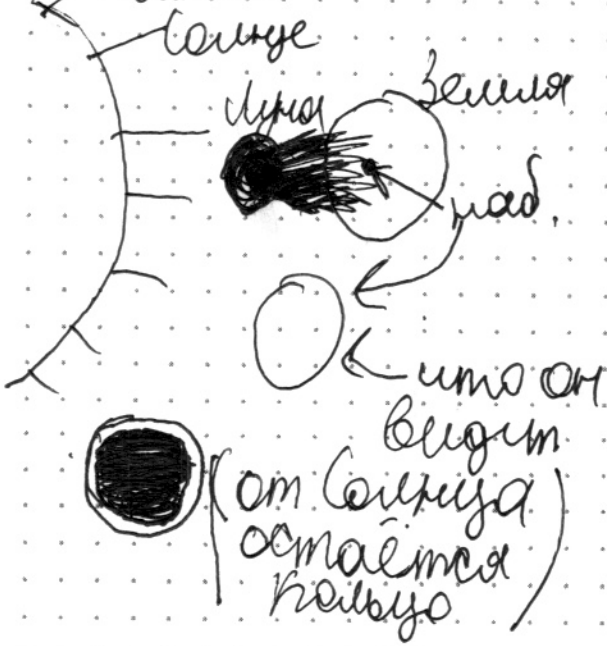


Частичное  
(луна закрывает часть)



(Солнце закрыто полностью)

Кольцевое  
(луна закрывает часть)

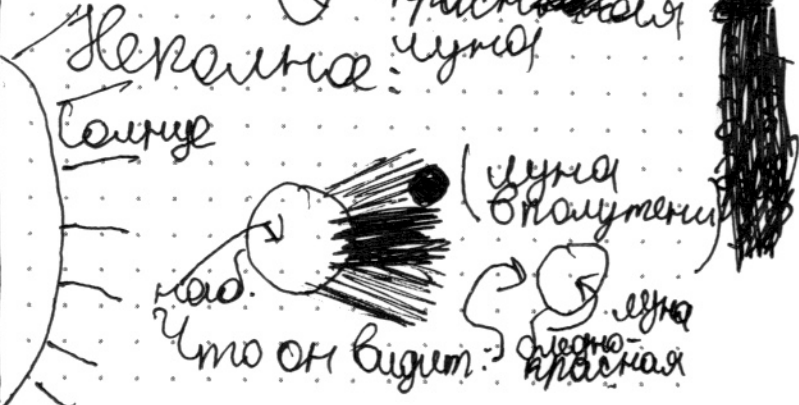
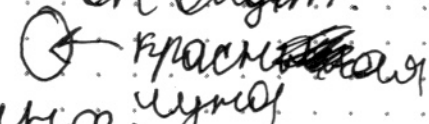


(Солнце частично закрыто, остаётся серпик)

Лунные затмения:



Что он видит:





Задача № 4 ~~продолжение~~

~~Луна~~ Лунное затмение - явление, когда тень от Земли падает на Луну. Луна становится красной ("кровавая"), из-за того, что от Земли идет отраженный свет солнца.

Солнечное затмение - явление, когда тень от Луны падает на Землю. Происходит гораздо реже лунного затмения, и-к-у тень и полутень от Луны покрывают только малую часть Земли.



Задача № 5

Масса  $\delta$  Центавра (далекая звезда) = 4  $M_{\text{солнца}}$

$$4 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг} = 4 \cdot 2 \cdot 10^{27} \text{ т} = 8 \cdot 10^{27} \text{ т}$$

Время сжатия:  $5.4 : 4 = 1.35$  дней

Время расширения:  $5.4 - 1.35 = 4.05$  дней.

~~Скорость при сжатии:  $4 : 1.35 = 2.96$~~

Скорость при сжатии:  $4 \cdot 10^9 : 1.35 \approx 4 \cdot 10^9 : 2$

$$4 \cdot 10^9 : 2 = 2 \cdot 10^9 = 2 \cdot 10^8 \text{ км/с}$$

Ответ: примерно  $2 \cdot 10^8$  км в день звезда сжимается.

Скорость при расширении:  $4 \cdot 10^9 : 4.05 \approx 4 \cdot 10^9 : 4$

$$4 \cdot 10^9 : 4 = 1 \cdot 10^9 = 1 \cdot 10^8 \text{ км/с}$$

Ответ: примерно  $1 \cdot 10^8$  км в день звезда расширяется.





Задача № 5 продолжение

$$\text{Масса звезды} = 8 \cdot 10^{27} \text{ т.}$$

Радиус звезды минимальный:

~~$$40 \cdot 4 \cdot 10^5 = 1600000 = 16 \cdot 10^6 = 2 \cdot 8 \cdot 10^6$$~~

$$40 \cdot 4 \cdot 10^5 = 4 \cdot 10^6 : 2 = 28 \cdot 10^6 - 3.5 \cdot 10^6 = 24.5 \cdot 10^6 \text{ км}$$

Радиус звезды максимальный:

$$40 \cdot 4 \cdot 10^5 + 4 \cdot 10^6 : 2 = 28 \cdot 10^6 + 3.5 \cdot 10^6 = 31.5 \cdot 10^6 \text{ км}$$

Минимальная плотность:  $8 \cdot 10^{27} : 31.5 \cdot 10^6$

~~$$8 \cdot 10^{27} : 31.5 \approx 8 \cdot 10^{27} : 32$$~~
$$8 \cdot 10^{27} : 32 = 10^{27} : 4 = 2.5 \cdot 10^{26} \text{ т/м}^3$$

Максимальная плотность:  $8 \cdot 10^{27} : 24.5 \cdot 10^6$

~~$$8 \cdot 10^{27} : 24.5 \approx 8 \cdot 10^{27} : 25$$~~
$$\frac{4}{3} \cdot 3.14 \cdot 24.5 \cdot 10^6 = \frac{4 \cdot 100 \cdot 24.5}{3 \cdot 100 \cdot 10^7} = \frac{4 \cdot 3.14 \cdot 245 \cdot 10^6}{3 \cdot 100 \cdot 10^7} =$$

$$= \frac{4 \cdot 3.14 \cdot 245 \cdot 10^3}{3} \approx \frac{4 \cdot 3.14 \cdot 250 \cdot 10^3}{3}$$

$$= \frac{314 \cdot 10^6}{3} \approx \frac{315 \cdot 10^6}{3} = 105 \cdot 10^6 \text{ т/м}^3$$



Задача № 5 продолжение

Объем звезды максимальный:

$$\frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 37,5 \cdot 10^6 = \frac{4 \cdot 314 \cdot 375 \cdot 10^6}{100 \cdot 3 \cdot 10} = \frac{4 \cdot 314 \cdot 375 \cdot 10^{10}}{37} \cdot 10^3$$
$$\approx \frac{4 \cdot 314 \cdot 10^5}{1} = 1256 \cdot 10^5 \text{ км}^3$$

Плотность звезды минимальная:

$$8 \cdot 10^{24} : (1256 \cdot 10^5) = \frac{8 \cdot 10^{24}}{1256 \cdot 10^5} = \frac{8 \cdot 10^{22}}{1256} \approx$$
$$\frac{8 \cdot 10^{22}}{1250} ; \frac{8 \cdot 10^{22}}{1250} = \frac{8 \cdot 10^{22}}{125 \cdot 10} = \frac{8 \cdot 10^{21}}{125} =$$

$$64 \cdot 10^{18} \frac{\text{м}}{\text{км}^3}$$

Плотность звезды максимальная:

~~$$8 \cdot 10^{24} : (105 \cdot 10^6) = \frac{8 \cdot 10^{24}}{105 \cdot 10^6} = \frac{8 \cdot 10^{21}}{105}$$~~

$$8 \cdot 10^{24} : (105 \cdot 10^6) = \frac{8 \cdot 10^{24}}{105 \cdot 10^6} = \frac{8 \cdot 10^{21}}{105}$$
$$\approx \frac{8 \cdot 10^{21}}{100} ; \frac{8 \cdot 10^{21}}{100} = 8 \cdot 10^{19}$$

$$8 \cdot 10^{19} > 64 \cdot 10^{18} \text{ в } \frac{8 \cdot 10^{19} \cdot 10}{64 \cdot 10^{18}} = 1 \frac{2}{8} = 1 \frac{1}{4} \text{ раза}$$

Ответ: в  $1 \frac{1}{4}$  раза.