



Задача № 1 Планка серп тонкий, то он на-
ходится недалеко от Солнца. Ярких го-
лубых звезд на небе северных широт
две: Вега и Сириус, но 1-я не может
наблюдаться рядом с Луной, так как
она находится слишком далеко от экли-
птики. Солнце в районе Сириуса наблю-
дается летом. Серп, обращенный рогами
на восток, в северном полушарии обра-
щен рогами наверх, т.е. является расту-
щим. Даже Сириус — самую яркую из
звезд кроме Солнца невозможно наблю-
дать на дневном небе. Тонкий растущий
серп можно наблюдать не на дневном
небе только вскоре после заката.

Ответ: летом, вскоре после заката,



Задача № 2 $M_{\text{человек}} \approx 10^2 \text{ кг}$

$$N_{\text{людей}} \approx 10^{10}$$

$$M_{\text{людей}} = M_{\text{человек}} \cdot N_{\text{людей}} \approx 10^2 \cdot 10^{10} = 10^{2+10} = 10^{12} \text{ кг}$$

$$5 \cdot 10^{-4} \cdot 2 \cdot 10^{30} = 10 \cdot 10^{30-4} = 10^{23+1} = 10^{24} \text{ кг}$$

$$10^{24} : 10^{12} = 10^{24-12} = 10^{12}$$

$$b \text{ раз} \sim \sqrt[2]{10} \cdot 10^6 \text{ с}$$

$$10^{12} : (\sqrt[2]{10} \cdot 10^6) = 10^{12-6} : \sqrt[2]{10} = 10^5 : \sqrt[2]{10} = \sqrt[2]{10} \cdot 10^6$$

Ответ: больше в $\sim \sqrt[2]{10} \cdot 10^6$ раз



Задача № 3 «Бог Сириуса» на $\frac{1}{4}$ год.

длина года, т.е. действительный год «набегает» за $365 \frac{1}{4} = 365,25 = 1460$ «лет Сириуса», т.е. 1460 «лет Сириуса» равна 1461 году — это и есть «великий год».

В «великом году» $1461 \cdot 365 = 533265$ дней

$$\begin{array}{r} \times 1461 \\ 365 \\ \hline 4305 \\ + 8466 \\ \hline 533265 \end{array}$$

Между разливами Луны проходит $\approx 365 \frac{1}{4}$ дн.

За 1460 лет прелеся заставит равно-

действия и соизмерения наступить на

$$\frac{1460}{260000} = \frac{43}{7300} \quad \text{года, т.е.} \quad \frac{43 \cdot 365}{7300} = \frac{43 \cdot 73}{260} = \frac{2409}{260}$$

$$\begin{array}{r} \times 73 \\ 73 \\ \hline 219 \\ + 219 \\ \hline 2409 \end{array}$$

$= 9 + \frac{9}{260}$ дней раньше.

Ответ: раньше на $9-10$ дней.



Задача № 4. Затмения могут наблюдаться только в «сезонах затмений» — периоды, когда один из узлов лунной орбиты направлен на Солнце, а другой в противоположном направлении. Такие сезоны бывают дважды в год: когда восходящий узел направлен на Солнце, а нисходящий — наоборот от Солнца и в противоположной ситуации на противоположной стороне земной орбиты. За «сезон» может быть не более 3-х затмений.

Так как декабрьское солнечное затмение было кольцеобразным, то это была середина «сезона». В 2020-м году еще состоится $2 + (4 - 1) = 5$ затмений: из них 3.



Задача № ⁴ _{Складная}. Будут в летний сезон, а остальные 2 — в зимний (3-е затмение зимнего сезона будет уже в 2021-м году).
Так как в этом году будут еще $4-1=3$ лунных затмения, то по принципу Дирихле в какой-то из сезонов будут 2 затмения, но ^{несколько} в зимний сезон 2020/2021 не могут идти два лунных затмения подряд, т.е. получается, что 2 затмения будут в летний сезон и по той же причине это будут первое и последнее затмение в сезоне и они будут полными. Центральным затмением в этом сезоне будет солнечное оно будет полным, так как Луна будет в отличие от



Задача №⁴_(погодик) зимнего сезона, будет наблюдаться вблизи перигея своей орбиты. Как как за полгода от зимнего сезона 2019/2020 до летнего сезона 2020 не изменилась последовательность затмений: лунное — солнечное — лунное, то и за полгода от летнего сезона 2020 до зимнего сезона 2020/2021 эта последовательность не изменится. В зимний сезон 2020/2021 будет частное лунное и кольцеобразное, потому что Луна будет опять, как год назад, в апогее. (Солнце снова той же стороне) Летний сезон наступит через полгода после наступления зимнего, т.е. в июле. Толстые лунные и частные солнечные



Задача № 4

(продолжение) мы заметили я слышал связанными (началом и концом «сезона затмений») потому что Луна в них проходит довольно далеко от центров земной тени и Солнца, находясь на эклиптике, т.е. находится на расстоянии от узла своей орбиты, полные лунные, а также полные и кольцеобразные солнечные затмения я слышал связанными с серединой «сезона затмений» по обратной причине.

Ответ: в июне будет полулунное лунное, полное солнечное и еще одно полулунное лунное затмение (в таком порядке), в декабре будет частное лунное затмение, а потом кольцеобразное солнечное.



Задача № 5 $M_{\text{сер}} = 5 \cdot 2 \cdot 10^{30} = 10^{31}$ кг

$$\nu_{\text{сер:сер}} = 40 \cdot 1400 \cdot 10^3 = 4 \cdot 10^7 \cdot 7 \cdot 10^2 \cdot 10^3 = 4 \cdot 7 \cdot 10^{7+2+3} =$$

$$= 28 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$\nu_{\text{max сер}} = 28 \cdot 10^6 + 7 \cdot 10^6 : 2 = 28 \cdot 10^6 + 3,5 \cdot 10^6 = (28 +$$

$$+ 3,5) \cdot 10^6 = 31,5 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$\nu_{\text{min сер}} = 28 \cdot 10^6 - 7 \cdot 10^6 : 2 = 28 \cdot 10^6 - 3,5 \cdot 10^6 = (28 -$$

$$- 3,5) \cdot 10^6 = 24,5 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$\left(\frac{31,5 \cdot 10^6}{24,5 \cdot 10^6} \right)^3 - \left(\frac{31,5}{24,5} \right)^3 = \left(\frac{63}{49} \right)^3 = \left(\frac{9}{7} \right)^2 = \frac{9^3}{7^3} = \frac{729}{343} = 2 + \frac{43}{343}$$

$$5,4 : 4 = \frac{5,4}{4} = \frac{27}{20} = 1 + \frac{7}{20}$$

$$\frac{27}{20} \cdot 3 = \frac{27 \cdot 3}{20} = \frac{81}{20} = 4 + \frac{1}{20}$$

$$4 \cdot 10^6 : \frac{27}{20} = \frac{4 \cdot 10^6 \cdot 20}{27} = \frac{14 \cdot 10^7}{27} = 518518,5185 \dots \text{ км/гм}$$

$\begin{array}{r} 14 \overline{) 27} \\ \underline{20} \\ 70 \\ \underline{70} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 14 \overline{) 81} \\ \underline{56} \\ 250 \\ \underline{280} \\ 30 \end{array}$	$\begin{array}{r} 14 \overline{) 2790123456} \\ \underline{20} \\ 70 \\ \underline{70} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 14 \overline{) 2790} \\ \underline{20} \\ 70 \\ \underline{70} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 14 \overline{) 27901} \\ \underline{20} \\ 70 \\ \underline{70} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 14 \overline{) 2790123456} \\ \underline{20} \\ 70 \\ \underline{70} \\ 0 \end{array}$
--	---	--	--	---	--

$$4 \cdot 10^6 : \frac{81}{20} = \frac{4 \cdot 10^6 \cdot 20}{81} = \frac{14 \cdot 10^7}{81} = 1727901,234567901 \dots \text{ км/гм}$$

Ответ: планета отливается в $2 \frac{43}{265}$ раз, мин. скорость равна $5 \cdot 10^6$ км/гм, макс. скорость равна $7,4 \cdot 10^6$ км/гм.