

№4

км/с

Жук-16
Стр. 1 из 2

Найдём отношение радиусов фронтов ударной волны:

$$\frac{R_M}{R_B} = \frac{\sqrt[5]{E+^2}}{\sqrt[5]{32E+^2}} \Rightarrow \frac{R_M}{R_B} = \sqrt[5]{\frac{1}{32}} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_M = 0,5 R_B$$

Здесь время распространения фронтов одинаковое, так как вспышки сверкнули все одновременно.

$$R_B + R_M = 300 \text{ км}$$

$$R_B + 0,5 R_B = 300 \text{ км}$$

$$1,5 R_B = 300 \text{ км}$$

$R_B = 200 \text{ км}$ — это значение радиуса фронта ~~больше~~ ~~меньше~~ ~~равно~~ радиуса ~~фронта~~ ~~большой~~ ~~маленькой~~ ~~сверкы~~, когда фронты встречаются.

Ответ: на расстоянии 200 км.

№2

Посчитаем объёмы слоёв планеты. Объём ядра $V_A = \frac{4}{3} \pi \cdot (0,3)^3 R^3 = 0,027 V_{об}$, объём внутреннего слоя $V_B = \frac{4}{3} \pi (0,7^3) R^3 - \frac{4}{3} \pi (0,3^3) R^3 = (0,7^3 - 0,3^3) V_{об} = 0,316 V_{об}$, объём слоя скалужии $V_C = \frac{4}{3} \pi R^3 - \frac{4}{3} \pi R^3 (0,7)^3 = (1 - 0,7^3) V_{об} = 0,657 V_{об}$.

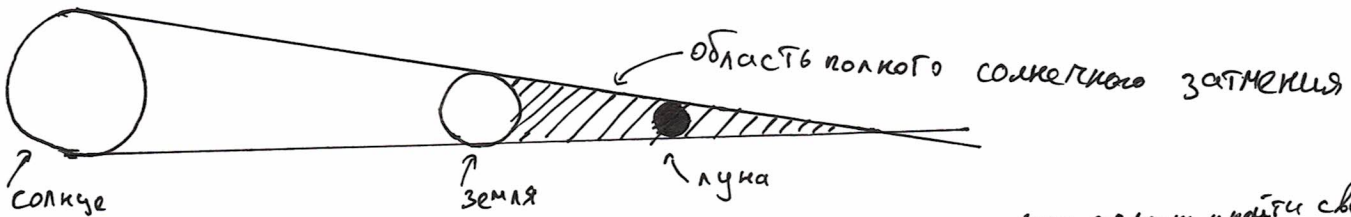
$$M_A + M_B + M_C = M_{об}$$

$$\rho_A V_A + \rho_B V_B + \rho_C V_C = \rho_{об} V_{об}$$

$$\rho_A = \frac{\rho_{об} V_{об} - \rho_B V_B - \rho_C V_C}{V_A} = \frac{V_{об} (\rho_{об} - 0,316 \rho_B - 0,657 \rho_C)}{0,027 V_{об}} \approx 6956 \text{ кг/м}^3$$

Ответ: плотность ядра $\approx 6956 \text{ кг/м}^3$

№3



(оки должка пройти свой условий D)

Угол, который должка пройти Луна во время затмения $\alpha = \frac{2 \cdot 206265 \cdot R_n}{L_n} = 116,9''$.

Найдём время полного солнечного затмения из пропорции: $T_n - 360^\circ$

синодический период обращения Луны (так как учитываем не только вращение Луны, но и вращение Земли). Отсюда $t = \frac{116,9 \cdot 29 \cdot 24 \cdot 3600}{360 \cdot 3600} = 226^s$ (это время затмения)

Из пропорции найдем кол-во людей, рожденных за это время:

$$\begin{aligned}
 &365 \text{ дней} - 160 \cdot 10^6 \text{ детей} \\
 &226^3 - x \text{ детей} \\
 &x = \frac{226 \cdot 160 \cdot 10^6}{3600 \cdot 365 \cdot 24} = 1080 \text{ детей}
 \end{aligned}$$

Если под проклятием попадают все люди, рожденные во время затмения, то всего "проклятых" - 1080 людей. А если же под проклятием попадут только девочки, то всего "проклятых" - 540 людей (мы считали, что девочки и мальчик рождаются по равной, т.к. вероятность рождения девочки - 0,5).

№1

На поверхность ~~человека~~ на человека действует только сила ^{гравитация} ~~притяжения~~ $F_T = \frac{GM_n m_r}{R^2}$, где m - масса человека, пренебрежимо мала. Отсюда $\frac{GM_\oplus}{R_\oplus^2} = \frac{GM_n}{R_n^2} \Rightarrow M_n = \frac{M_\oplus R_n^2}{R_\oplus^2}$. Радиус планеты можем найти из длины экватора: $l_3 = 2\pi R_n \Rightarrow R_n = \frac{l_3}{2\pi} \approx 9600 \text{ км}$

$\Rightarrow M_n = \frac{6 \cdot 10^{24} \cdot 9600^2}{6400^2} = 13,5 \cdot 10^{24} \text{ кг}$. Зная массы планет и равенство периодов обращения спутников, по III закону Кеплера можем найти большую полуось орбиты ~~спутника~~ спутника:

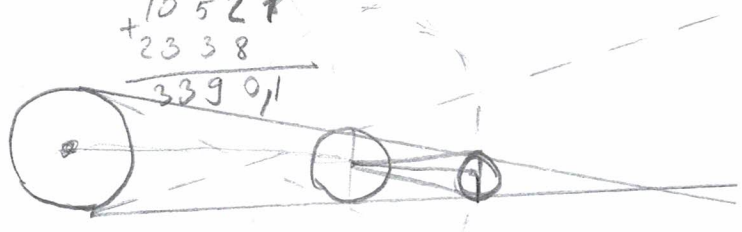
$\frac{T_\oplus^2 M_\oplus}{T_c^2 M_n} = \frac{a_\oplus^3}{a_c^3}$ (m_n и m_c пренебрежимо малы по сравнению с массами планет). Отсюда $a_c = \sqrt[3]{\frac{M_n}{M_\oplus}} \cdot a_\oplus = 0,5 a_\oplus \approx 3 \cdot 10^6 \text{ км}$. Условий размер Луны $a_n = a_\oplus \cdot \frac{R_n}{a_\oplus}$. $\text{tg } \alpha \approx \alpha \text{ рад} \Rightarrow \alpha_n \approx \frac{R_n}{a_n}$. Если угловые размеры спутников должны быть равны, то $\frac{R_n}{a_n} = \frac{R_c}{a_c} \Rightarrow R_c = \frac{R_n a_c}{a_n}$. $a_c = 0,5 a_n \Rightarrow R_c = \frac{R_n}{0,5} \approx 850 \text{ км}$.

Ответ: $a_c = 3 \cdot 10^6 \text{ км}$, $R_c = 850 \text{ км}$.



$$\frac{116,9 \cdot 29 \cdot 24 \cdot 3600}{360 \cdot 3600} = 226^s$$

$$\begin{array}{r} 116,9 \\ \times 29 \\ \hline 10521 \\ + 2338 \\ \hline 33901 \end{array}$$



$T_n = 27 \text{ сфг}$

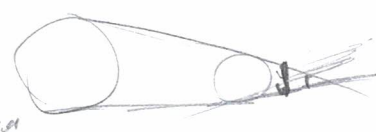
$360^\circ - 27 \text{ сфг}$
 $116,9'' - ?$

$M_n =$

$$\frac{33901}{226} \quad L_n = 6,3 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$R_n = 1700 \text{ км}$

$$\alpha = \frac{206265 \cdot 1700}{6 \cdot 10^8} = \frac{206265 \cdot 17}{3 \cdot 10^4} = \frac{68755 \cdot 17}{10^4}$$



$$\frac{116,9 \cdot 29 \cdot 24 \cdot 3600}{360 \cdot 3600} = \frac{206265}{18} = 11459,1666$$

$$\begin{array}{r} 6573 \\ \times 68755 \\ \hline 481285 \\ + 68755 \\ \hline 1169835 \end{array}$$

$$\sqrt{116,9} = 10,521$$

$$\begin{array}{r} 1052,1 \quad | \quad 60 \\ \underline{60} \\ 452 \\ \underline{420} \\ 321 \\ \underline{300} \\ 210 \\ \underline{180} \\ 300 \\ \underline{300} \\ 0 \end{array}$$

$365 \text{ гн} - 160 \cdot 10^6 \text{ гетей}$
 $17,5^m - ? \text{ гетей}$

$$\begin{array}{r} 73 \\ \times 33 \\ \hline 219 \\ + 224 \\ \hline 2427 \\ + 438 \\ \hline 2456 \end{array}$$

$$\frac{17,535 \cdot 160 \cdot 10^6}{365 \cdot 24 \cdot 60} = \frac{17535 \cdot 10^5}{365 \cdot 9} = \frac{35 \cdot 10^5}{657} = 25320 \text{ гетей}$$

$$\frac{36575}{25} = 1463$$

$365 \text{ гн} - 160 \cdot 10^6 \text{ гетей}$
 $226^s - x \text{ гетей}$

$$\frac{226 \cdot 160 \cdot 10^6}{3600 \cdot 365 \cdot 24} = \frac{113 \cdot 5 \cdot 10^4}{3 \cdot 73 \cdot 24} = \frac{565 \cdot 10^4}{5256} = 1080 \text{ гетей}$$

$$\begin{array}{r} 365 \\ \times 3285 \\ \hline 3285 \\ + 7300 \\ \hline 17500 \end{array} \quad | \quad \begin{array}{r} 3285 \\ \underline{30} \\ 28 \\ \underline{25} \\ 35 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3500 \quad | \quad 657 \\ \underline{3285} \\ 2150 \\ \underline{1971} \\ 1790 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5650 \quad | \quad 5256 \\ \underline{5256} \\ 3990 \\ \underline{36792} \\ 31080 \end{array}$$

$$= \frac{22}{182800} = \frac{22}{(1530-948-394,2) \cdot 1000} = \frac{22}{182800} \approx 6956 \text{ k/m}^2$$

$$P_2 = U_2^2 (p_{02} - 0,316 p_2 - 0,650 p_2) = U_2^2 (p_{02} - 0,966 p_2)$$

$$P_1 U_1 = U_2^2 (p_{02} - 0,316 p_2 - 0,650 p_2)$$

$$M_1 + M_2 + M_3 = M_5$$

$$P_1 U_1 + P_2 U_2 + P_3 U_3 = P_5 U_5$$

$$U_1 = \frac{3}{4} \pi R_3^2 (0,2^3 - 0,3^3) = 0,316 U_5$$

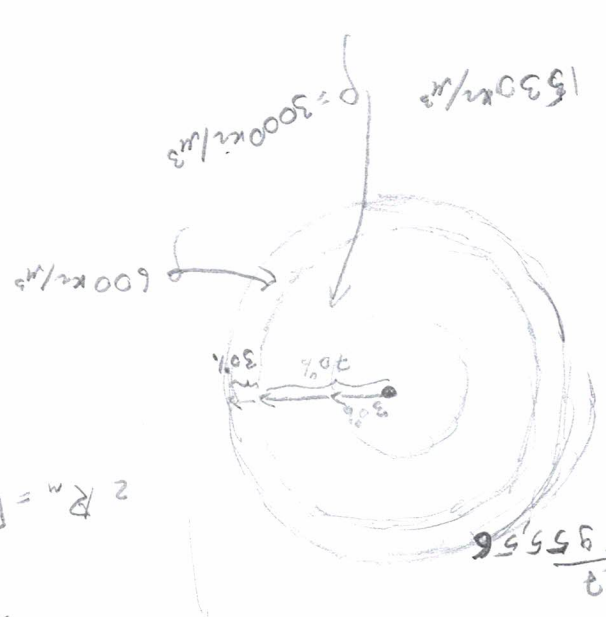
$$U_2 = \frac{3}{4} \pi (0,2^3) R_3 - \frac{3}{4} \pi (0,3^3) R_3 = 0,650 U_5$$

$$U_3 = 0,036 \pi R_3 = 0,022 U_5$$

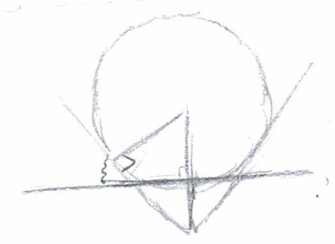
$$R_B = \frac{200}{15} = 200 \text{ mK}$$

$$1,5 R_B = 300$$

$$R_B + R_H = 300 \text{ mK} \cdot 2 \cdot 16 = 9600 \text{ mK}$$

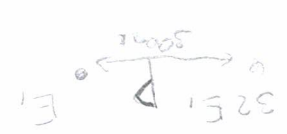


182800	22
1626	
258	
245	
150	
735	
150	
150	



$$\frac{R_H}{R_B} \propto \sqrt{\frac{E_1}{E_2}}$$

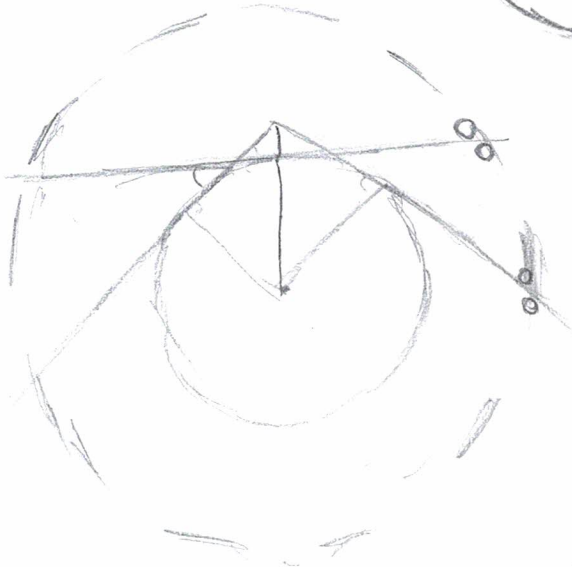
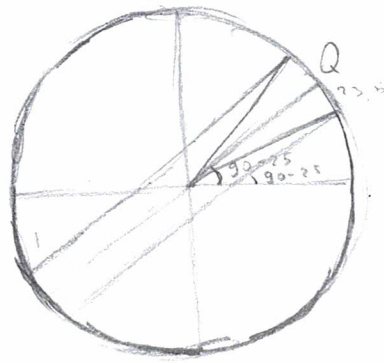
$$\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{1}{32}} = \frac{1}{\sqrt{32}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{2} = 0,5$$



$$\frac{354,2}{8} \times 0,5 = 22$$

$$\frac{948}{3} \times \frac{3}{16} = 59,25$$

$$\frac{182800}{394,2} \times \frac{1}{2} \sqrt{\frac{E_1}{E_2}}$$



$$30000 \mid 3.14$$



$$90 - 25 = 65$$

$$\begin{array}{r} 30000000 \mid 314 \\ - 2826000 \\ \hline 1740000 \\ - 1570000 \\ \hline 170000 \\ - 157000 \\ \hline 130000 \\ - 125600 \\ \hline 44000 \end{array}$$

$$L_0 = 2\pi R$$

$$R = \frac{L_0}{2\pi}$$

$$R = \frac{60000}{2 \cdot \pi} \approx 9554 \text{ км}$$

$$L_0 = 60000 \text{ км}$$

$$\frac{M_\oplus}{M_n} = \frac{a_c^3}{a_n^3}$$

$$a_n = \sqrt[3]{\frac{M_n}{M_\oplus}} \cdot a_c$$

$$a_n = \sqrt[3]{\frac{13,5 \cdot 10^{24}}{6 \cdot 10^{24}}} \cdot a_c$$

$$a_n = \sqrt[3]{2,25} \cdot a_c$$

$$a_n = 0,5 \cdot a_c = 3 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$\alpha_n = 58,45''$$

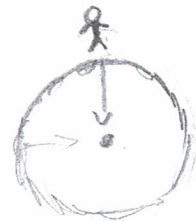
$$\alpha_n = \frac{206265 \cdot R_n}{l_n}$$

$$\frac{206265 R_n}{l_n} = \frac{206265 R_a}{l_a}$$

$$\frac{R_n}{l_n} = \frac{R_a}{l_n} \Rightarrow R_n = 0,5 R_a \Rightarrow R_n = 850 \text{ км}$$

$$28 : 2 = 13,5$$

$$\begin{array}{r} 135 \mid 6 \\ - 12 \quad 225 \\ \hline 15 \quad 225 \\ - 12 \quad 30 \\ \hline 30 \\ - 30 \\ \hline 0 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 64 \\ \times 32 \\ \hline 128 \\ 1280 \\ \hline 2048 \\ 600 \mid 64 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 5 \\ \hline 285 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3000 \mid 2048 \\ - 2048 \\ \hline 9520 \mid 464 \\ - 9520 \\ \hline 8192 \\ - 8192 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$F_{\oplus} = \frac{GM_\oplus}{R_\oplus^2} = \frac{GM_n}{R_n^2}$$

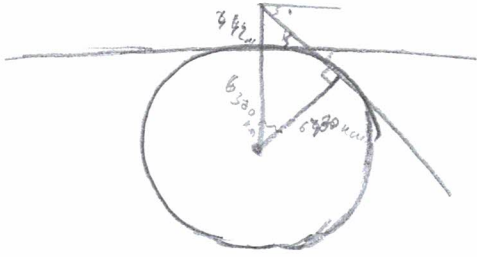
$$M_n = \frac{M_\oplus R_n^2}{R_\oplus^2}$$

$$M_n = \frac{6 \cdot 10^{24} \cdot (9554)^2}{(6400)^2}$$

$$M_n = \frac{6 \cdot 10^{24} \cdot 96^2}{64^2}$$

$$= \frac{3^3 \cdot 10^{24}}{2} = 13,5 \cdot 10^{24}$$

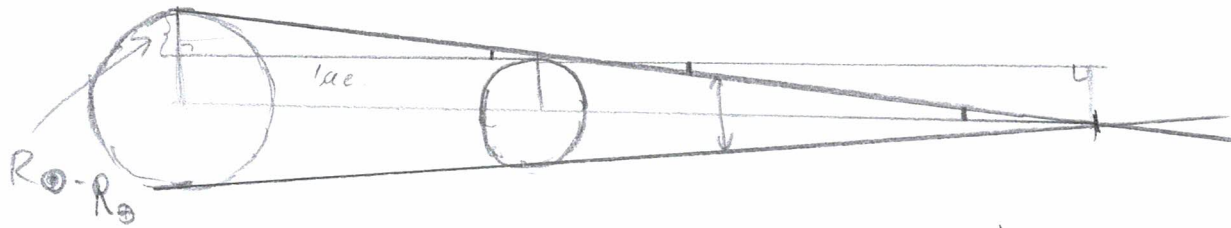
Xyк-16
Черковик 4 435



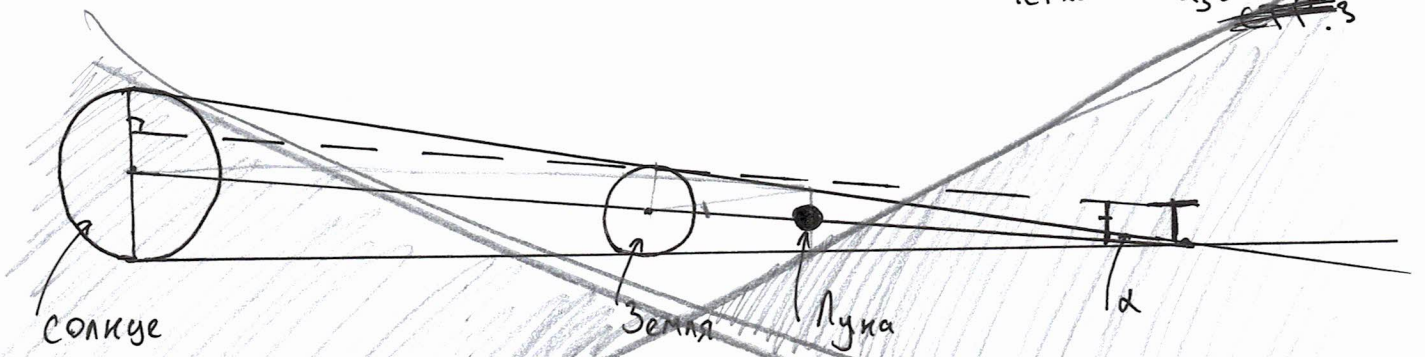
$$\cos \alpha = \frac{6390}{6390 + 0,442}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\alpha = \frac{\alpha}{\cos \alpha} \Rightarrow \cos \alpha \approx 1$$
$$\alpha \approx$$



Жук-16
Черковик 5 из 5
~~Жук-16~~
~~СРР-3~~



Угол, который должна пройти Луна в время затмения, это угловой Д земли - угловой Д Луны. $\alpha'' \approx \frac{2 \cdot 0,00265 R_n}{L_n} = 116,3''$.