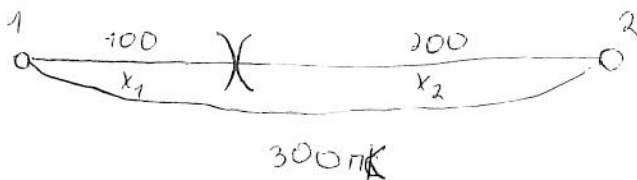


ДИМ - 056

- ③ $31,536.000 \approx 32.000.000$ (сек) - в году
 $160 \text{ млн} : 32 \text{ млн. сек} = 5$ (дет./сек) - рождается на Земле
 $13000 \text{ км} : 1 \text{ км/сек} = 13000$ (сек) - время затмения
 $13000 \text{ сек} \cdot 5 \text{ дет./сек} = 65000$ (детей) - за затмение.
 Ответ: 65000 людей.

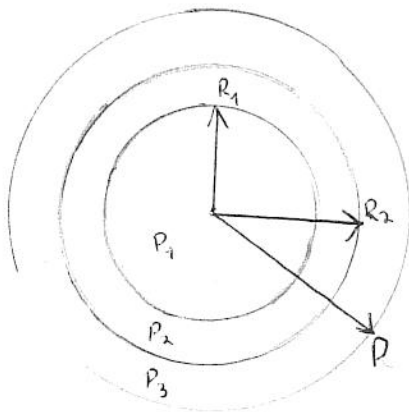
- ④ $E_2 = 32 E_1$;
 $R_1(t) = E_1^{\frac{1}{5}} \cdot t^{\frac{2}{5}}$;
 $R_2(t) = 32^{\frac{1}{5}} \cdot E_1^{\frac{1}{5}} \cdot t^{\frac{2}{5}} = 2 E_1^{\frac{1}{5}} \cdot t^{\frac{2}{5}} \Rightarrow R_2(x) = 2 R_1(x) \frac{2}{5}$

Фронт ударной волны от 2й сверхновой звезды за то же время придет в эризо более - ише расстояние.



$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 300 \\ x_2 = 2x_1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 + 2x_1 = 300 \\ x_2 = 2x_1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x_1 = 300 \\ x_2 = 2x_1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = 100 \\ x_2 = 2 \cdot 100 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = 100 \\ x_2 = 200 \end{cases}$$

Ответ: 200 км.



$$R_1 = 0,3 R$$

$$R_2 = 0,7 R$$

$$P_1 = 3000 \text{ кг/м}^3$$

$$P_3 = 600 \text{ кг/м}^3$$

С одной стороны масса планеты

$$M = \rho V = \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$\rho = 1530 \text{ кг/м}^3 \quad \rho - \text{сред. плет.}$$

$$0,3^3 = 0,027$$

$$0,7^3 = 0,343$$

С другой стороны:

$$M = M_1 + M_2 + M_3$$

$$M_1 = \rho_1 V_1 = \rho_1 \cdot \frac{4}{3} \pi R_1^3 = \rho_1 \cdot \frac{4}{3} \pi (0,3)^3 R^3$$

$$M_2 = \rho_2 V_2 = \rho_2 \cdot \frac{4}{3} \pi (R_2^3 - R_1^3) = \rho_2 \cdot \frac{4}{3} \pi (0,7^3 - 0,3^3) R^3 = \rho_2 \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot 0,316 \cdot R^3$$

$$M_3 = \rho_3 V_3 = \rho_3 \cdot \frac{4}{3} \pi (R^3 - R_2^3) = \rho_3 \cdot \frac{4}{3} \pi (1^3 - 0,7^3) R^3 = \rho_3 \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot 0,657 \cdot R^3$$

Используя полученные выражения, получаем

$$p \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 = p_1 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 + p_2 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 + p_3 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$p = p_1 \cdot 0,027 + p_2 \cdot 0,316 + p_3 \cdot 0,657;$$

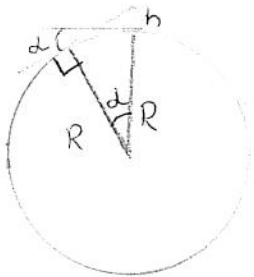
$$1530 = p_1 \cdot 0,027 + 3000 \cdot 0,316 + 600 \cdot 0,657;$$

$$1530 = p_1 \cdot 0,027 + 948 + 394,2 = p_1 \cdot 0,027 + 1342$$

$$p_1 = \frac{1530 - 1342}{0,027} = \frac{188}{0,027} = \frac{188000}{27} \approx 7000 \text{ кг/м}^3$$

Ответ: 7000 кг/м³

5)



α - угол на который понижается градус при наблюдении с башни

$$\cos \alpha = \frac{R}{R+h}$$

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \frac{R^2}{(R+h)^2} = \frac{(R+h)^2 - R^2}{(R+h)^2} = \frac{R^2 + 2Rh + h^2 - R^2}{(R+h)^2} = \frac{2Rh + h^2}{(R+h)^2} \approx \frac{2Rh}{R^2} = \frac{2h}{R}$$

так как высота башни мала по сравнению с Землей

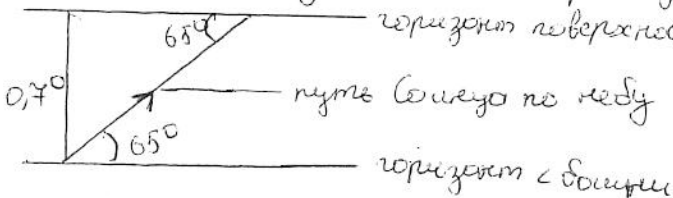
$$\sin \alpha = \sqrt{\frac{2h}{R}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,442}{6500}} = \sqrt{\frac{0,884 \cdot 20}{6500 \cdot 20}} = \sqrt{\frac{17,64}{130000}} = \sqrt{0,000135} \approx \sqrt{1,35} \cdot \sqrt{0,0001} \approx 1,2 \cdot 0,01 \approx 0,012$$

Значение синуса, как и угол, малый поэтому

$$\alpha \approx 0,012 \cdot \frac{180}{\pi}$$

$$\alpha \approx \frac{1,2 \cdot 1,8}{3,14} = \frac{2,16}{3,14} \approx \frac{9}{13} \approx 0,7^\circ$$

Широта 25° , значит Солнце будет восходить под углом $90 - 25 = 65^\circ$ к горизонту



$$\frac{0,7^\circ}{\sin 65^\circ} \approx \frac{0,7^\circ}{0,9} \approx 0,8^\circ$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,866$$

$\sin 65^\circ$ будет немного больше (0,9)

Солнце проходит 15° за час, $0,8^\circ$ оно пройдет за $0,8 : 15 = 60 = 3,2$ мин.

Такое же время будет и при заходе Солнца $3,2 + 3,2 = 6,4$ мин.

Ответ: на 6,4 мин.

ДИМ - 056

Лист - 3

① Длина экватора планеты.

$$L = 2\pi R = 60000 \text{ км}$$

Длина экватора Земли

$$L = 2\pi R_0 = 5,28 \cdot 6500 \approx 40000 \text{ км}$$

Экватор размер планеты в 1,5 раза больше

$$R = 1,5 R_0$$

Ускорение свободного падения

$$g = \frac{GM}{R^2} = g = \frac{GM_0}{R_0^2}$$

планеты Земли

$$\frac{M}{M_0} = \left(\frac{R}{R_0}\right)^2 = (1,5)^2 = 2,25$$

По 3 закону Кеплера:

$$\frac{T^2 M}{r^3} = \frac{T_1^2 M_0}{r_1^2} \xrightarrow{\text{первый закон}} \left(\frac{r}{r_1}\right)^3 = \left(\frac{M}{M_0}\right) = 2,25$$

планета - спутник Земля - Луна

$$\frac{r}{r_1} = \sqrt[3]{2,25} \approx 1,3$$

$$r_1 = 400.000 \text{ км}$$

$$r \approx 1,3 r_1 = 520000 \text{ км}$$

$$\begin{aligned} 1,3 \cdot 1,3 &= 1,69 \approx 1,7 \\ 1,7 \cdot 1,3 &= 2,21 \approx 2,25 \end{aligned}$$

Радиус спутника R:

$$\frac{R}{r} = \frac{R_{\text{Луны}}}{r_1}$$

$$R = R_{\text{Луны}} \cdot \frac{r}{r_1} = 1,3 \cdot R_{\text{Луны}}$$

$$R_{\text{Луны}} = \frac{1}{4} R_{\text{Земли}} = \frac{1}{4} \cdot 6500 \text{ км} \approx 1600 \text{ км}$$

$$R = 1,3 \cdot 1600 \approx 2000 \text{ км}$$

Ответ: Спутник радиусом 2000 км надо разместить на расстоянии 520000 км от центра планеты.