

# Задача 1

Кто-то

Дано:  $C_p = 60000 \text{ км}$ ;  $T_D = T_A$ ;  $v_D = v_A$ ;  $g_p = g_\oplus$ ;  $R_D = 1728 \text{ км}$ .

Найти:  $R_A$  - ?;  $a_A$  - ?

Решение:

1)  $C_p = 2\pi R_p$ ;  $C_p = 6 \cdot 10^4 \Rightarrow R_p = \frac{6 \cdot 10^4}{2\pi} \approx 10^4 \text{ км}$ .

2)  $\left| \begin{matrix} R_\oplus = 6400 \text{ км} \\ R_p = 10^4 \text{ км} \end{matrix} \right| \Rightarrow \frac{10000}{6400} \approx 1,5 \Rightarrow R_p \approx 1,5 R_\oplus$

$$\begin{array}{r} 100 \ 164 \\ 64 \ 115 \\ \hline 360 \\ -320 \\ \hline 40 \end{array}$$

3)  $g = \frac{GM}{R^2}$ ;  $\Rightarrow$  т.к.  $g_p = g_\oplus$ ,  $\frac{GM_p}{(1,5R_\oplus)^2} = \frac{GM_\oplus}{R_\oplus^2}$ ;  $\frac{M_p}{2,25 R_\oplus^2} = \frac{M_\oplus}{R_\oplus^2} \Rightarrow M_p = 2,25 M_\oplus$ .

4)  $T^2 = \frac{4\pi}{GM} a^3$ ; т.к.  $T_D = T_A \Rightarrow \frac{4\pi \cdot a_A^3}{GM_p} = \frac{4\pi \cdot a_D^3}{GM_\oplus}$ ;

$\frac{4\pi a_A^3}{G \cdot 2,25 M_\oplus} = \frac{4\pi a_D^3}{G M_\oplus} \Rightarrow \frac{a_A^3}{2,25} = a_D^3 \Rightarrow \frac{a_A^3}{a_D^3} = 2,25$

$$\begin{array}{r} 1728 \ 14 \\ -16 \ 1432 \\ \hline 12 \ 1728 \\ -12 \ 2160 \\ \hline \end{array}$$

5)  $a_A^3 = a_D^3 \cdot 2,25 \Rightarrow a_A = a_D \cdot \sqrt[3]{2,25} = \sqrt[3]{a_D^3 \cdot 1,5^2} = \sqrt[3]{384400^3 \cdot 1,5^2} \approx \sqrt[3]{(3,8 \cdot 10^5)^3 \cdot 1,5^2} = \sqrt[3]{3,8^3 \cdot 1,5^2 \cdot 10^{15}} = 10^5 \sqrt[3]{2,25 \cdot 3,8^3} = 10^5 \sqrt[3]{124} \approx 10^5 \sqrt[3]{125} \approx 5 \cdot 10^5 \text{ км}$ .

$$\begin{array}{r} \times 3,8 \quad \times 14,44 \\ 3,8 \quad 3,8 \\ \hline 304 \quad + 11552 \\ 114 \quad + 4332 \\ \hline 1444 \quad 54822 \approx 54,9 \\ \hline \times 57,9 \\ 2,25 \\ + 2745 \\ + 1098 \\ 1098 \\ \hline 123,525 \approx 124 \end{array}$$

6)  $v_D = v_A \Rightarrow \frac{D_D}{a_D} = \frac{D_A}{a_A} = \frac{2 \cdot 1728}{384400 \text{ км}} = \frac{2 R_A}{5 \cdot 10^5 \text{ км}}$ ;  $\Rightarrow R_A = \frac{5 \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 1728}{384400 \cdot 2} = \frac{5 \cdot 10^8 \cdot 1728}{3,8 \cdot 10^8} \approx \frac{5}{4} \cdot 1728 = 1,25 \cdot 1728 = 1728 + 432 = 2160 \text{ км}$ .

Ответ:  $R_A = 2160 \text{ км}$ ;  $a_A = 5 \cdot 10^5 \text{ км}$ .

## Задача 2.

КГД-01

Д-0:  $\rho_A = 1530 \text{ кг/м}^3$ ;  $\rho_2 = 3000 \text{ кг/м}^3$ ;  $\rho_3 = 600 \text{ кг/м}^3$   
 $\rho_2 + \rho_3 = 70\%$ ;  $\rho_1 = 30\%$

Найти:  $\rho_1$  - ?

Решение:

$$\rho_A = \frac{\rho_1' + \rho_2' + \rho_3'}{3} \quad \text{--- средняя плотность.} \quad \textcircled{1}$$

1) Т.к. адрол занимает  $30\%$ ;  $\Rightarrow$  в формуле  $\textcircled{1}$  вместо  $\rho_1' = 0,3 \cdot \rho_1$ .

2) Слой 2 и 3 вместе занимают  $70\%$  пакета;  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$   ~~$\rho_2 + \rho_3$~~   ~~$(\rho_2 + \rho_3)$~~   ~~$\rho_{23} = \rho_2 + \rho_3$~~   $(\rho_2' + \rho_3') = 0,7 \cdot \left( \frac{\rho_2 + \rho_3}{2} \right)$

3) Таким образом,

$$\rho_A = \frac{0,3\rho_1 + 0,7 \cdot \left( \frac{\rho_2 + \rho_3}{2} \right)}{3} \quad \left| \begin{array}{l} \times 1530 \\ \hline 4590 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \frac{3000 + 600}{2} = 1800 \\ \times 0,7 \\ \hline 1260,0 \end{array}$$

$$3\rho_A = 0,3\rho_1 + 0,7 \cdot \left( \frac{\rho_2 + \rho_3}{2} \right)$$

$$0,3\rho_1 = 3\rho_A - 0,7 \cdot \left( \frac{\rho_2 + \rho_3}{2} \right)$$

$$0,3\rho_1 = 4590 - 1260 = 3330$$

$$\rho_1 = \frac{3330}{0,3} = \frac{33300}{3} = 11100 \text{ кг/м}^3$$

Ответ:  $11100 \text{ кг/м}^3$ .

# Задача 3.

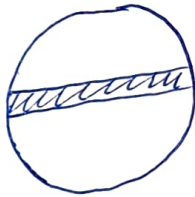
Код - 01

Дано: Солнечное затмение;  $n = 46 \cdot 10^8$  фотонов/с;  $\nu_0 = 30'$

Найти:  $N$  - ?

Решение:

1) Изобразим схематически путь лунной тени по Земле:



Время  $t$ , за которое тень пересечёт Землю, равно:

$$t = \frac{\nu_0}{\omega_{\oplus\ominus}} \quad (1)$$

$$\nu_0 = \frac{D_{\oplus}}{L_{\oplus}} = \frac{12800 \text{ км}}{3,8 \cdot 10^5 \text{ км}} = \frac{6400}{1,9 \cdot 10^5} = \frac{6,4 \cdot 10^3}{1,9 \cdot 10^5} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ рад.}$$

$$\omega_{\oplus\ominus} = \omega_{\oplus} + \omega_{\ominus} = 0,23 + 0,02 = 0,25 \text{ рад/д}$$

$$\omega_{\oplus} = \frac{2\pi}{365} = 0,017 \text{ рад/д} \approx 0,02 \text{ рад/д}$$

$$\omega_{\ominus} = \frac{2\pi}{27,3} = 0,23 \text{ рад/д}$$

2) Подставим полученные значения  $\omega_{\oplus\ominus}$  и  $\nu_0$  в формулу (1):

$$t = \frac{4 \cdot 10^{-2} \text{ рад}}{0,25 \text{ рад/д}} = 16 \cdot 10^{-2} \text{ д}$$

$$\begin{array}{r} 62800 \overline{) 36500} \\ \underline{36500} \phantom{0} \\ -263000 \phantom{0} \\ \underline{255500} \phantom{0} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 36500 \\ \phantom{\times} 7 \\ \hline 255500 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6280 \overline{) 2730} \\ \underline{5160} \phantom{0} \\ 8200 \phantom{0} \\ \underline{8160} \phantom{0} \\ 40 \phantom{0} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 2730 \\ \phantom{\times} 2 \\ \hline 5460 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 2730 \\ \phantom{\times} 3 \\ \hline 8190 \end{array}$$

$$3). N = n \cdot t. \quad \cancel{276 \cdot 10^2} \cdot \cancel{1,6 \cdot 10^8} \cdot \cancel{16 \cdot 10^{-2}} =$$

КрД-01

$$n = \text{кол-во сетей в день} = \frac{n'}{365}$$

↓

$$N = \frac{1,6 \cdot 10^8 \cdot 16 \cdot 10^{-2}}{365} = \frac{16^2 \cdot 10^7}{365} = \frac{256}{365} \cdot 10^8 \approx 0,7 \cdot 10^8 = 700000$$

Ответ:  $\approx 70000$  сетей.

2560		
- 2555		365
500		0,701
		x 365
		7
		2555

# Задача 4.

КГД-01

Дано: формула;  $E_2 > E_1$  на 32 раза;  $a = 3000000$  пк.

Найти:  $a_{R_2}$  - ?

Решение:

$$R(t) \sim \sqrt[5]{Et^2}$$

⇓

$$R_1 \sim \sqrt[5]{Et^2}$$

$$R_2 \sim \sqrt[5]{32Et^2} \Rightarrow R_2 \sim 2\sqrt[5]{Et^2}$$

⇓

~~$$R_2^2$$~~

$$R_2 : R_1 = 2:1 \quad \text{Т.к. } a = 300 \text{ пк} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_1 = 100 \text{ пк} \quad \wedge \quad R_2 = 200 \text{ пк.}$$

Ответ: 200 пк.