

ЧЕА-05

(2)

Для того чтобы сопротивление проводов системы было равно сопротивлению:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{E_1^{215} \cdot E^{215}}{E_2^{215} \cdot E^{215}} = \frac{E_1^{215}}{E_2^{215}} = \frac{3 \cdot 2^{215}}{1^{215}} = \frac{2}{1} = 2 \Rightarrow R_1 = 2R_2$$

Система балансируется, когда сумма их сопротивлений будет равна сопротивлению между звеньями:

$$R_1 + R_2 = 300 \text{ Ом}$$

$$2R_2 + R_2 = 300 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 100 \text{ Ом} \Rightarrow R_1 = 200 \text{ Ом}$$

На первом этапе работы системы за счет нагрузки  $\Rightarrow$  система будет иметь на первом этапе ~~то~~  $R_1 = 200 \text{ Ом}$  и две нагрузки  $E_1$  и  $E_2$ .

Ответ: 200 Ом.

### N<sub>1</sub>

Для того чтобы нагрузка через длину кабеля (длина кабеля равна длине провода):

$$L = 2\pi R_D \Rightarrow R_D = \frac{L}{2\pi} = \frac{600000 \text{ км}}{2 \cdot 3,14} \approx 96000 \text{ км}$$

Сила тяжести на высоте планеты будет максимальной, как и на Земле  $\Rightarrow$

$$g_D = g_3 \approx 9,8 \text{ м/с}^2$$

$$g_D = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow M = \frac{g_D \cdot R^2}{G} = \frac{9,8 \text{ м/с}^2 \cdot (96000 \text{ км})^2}{6,67 \cdot 10^{-24} \text{ м}^3 \text{ с}^{-2} \text{ кг}^{-1}} \approx 1,4 \cdot 10^{25} \text{ кг}$$

Масса планеты вычисляется по формулам из гравитации или по формулам (формула, что она вычисляется формулы центра тяжести). Для того чтобы нагрузка системы через длину провода (с  $\approx 27,3 \text{ сут} \approx 2,36 \cdot 10^6 \text{ с}$ ):

$$c = \frac{L_{\text{опб}}}{T} = \frac{2\pi R_{\text{опб}}}{\sqrt{\frac{GM}{R_{\text{опб}}}}} = \frac{2\pi R_{\text{опб}}^{3/2}}{\sqrt{GM}} \Rightarrow R_{\text{опб}}^{3/2} = \frac{c \sqrt{GM}}{2\pi} = \frac{2,36 \cdot 10^6 \text{ с} \cdot \sqrt{6,67 \cdot 10^{-24} \text{ м}^3 \text{ с}^{-2} \text{ кг}^{-1} \cdot 1,4 \cdot 10^{25} \text{ кг}}}{2 \cdot 3,14}$$

$$\approx \frac{2,36 \cdot 10^6 \text{ с} \cdot \sqrt{6,67 \cdot 10^{-24} \text{ м}^3 \text{ с}^{-2} \text{ кг}^{-1} \cdot 1,4 \cdot 10^{25} \text{ кг}}}{2 \cdot 3,14} \approx 1,1 \cdot 10^{13} \text{ м} \Rightarrow R_{\text{опб}} \approx 5 \cdot 10^8 \text{ м} = 500000 \text{ км}$$

Итак как масса планеты находится в  $\frac{500000 \text{ км}}{400000 \text{ км}} = 1,25$  раза больше, чем была на Земле, то первая сила в 1,25 раза больше, чем была.

УЕ 1-05

3

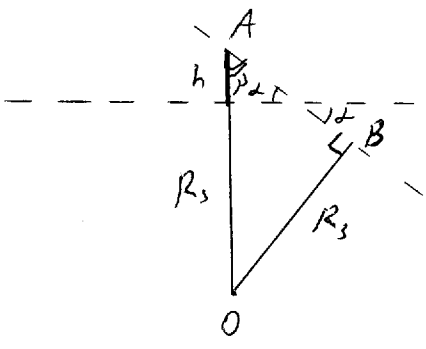
$$R_{HT} = 1,25 R_1 = \frac{5}{4} \cdot 17200 \text{ км} = \frac{5 \cdot 17200 \text{ км}}{4} = 21750 \text{ км}$$

Идем  $R_{обс} = 500000 \text{ км}$ ,  $R_{HT} = 2175 \text{ км}$ .

№5

Поскольку условия задачи не являются идеальными, максимальная высота Солнца над горизонтом в Дрезде составляет  $\alpha = 90^\circ - \varphi = 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$ . Высота Солнца над горизонтом  $z = 124 = 43200 \text{ с}$  и высота на экваторе  $h = L = 65^\circ \cdot 2 = 130^\circ$ . Тогда  $\sin \beta = \frac{h}{z} = \frac{130^\circ}{43200} \approx \frac{1}{325}$

Поскольку, как и в предыдущей задаче, высота  $h = 442 \text{ м}$ .



$$\sin \beta = \cos \alpha = \frac{R_1}{R_1 + h} = \frac{6400 \text{ км}}{6400 \text{ км} + 0,442 \text{ км}} = \frac{6400,000 \text{ км}}{6400,442 \text{ км}} \approx 0,9993$$

$$\Rightarrow \beta = \arcsin(0,9993) \approx 86,4^\circ$$

III. Высота Солнца над горизонтом в Дрезде составляет  $z = 124 = 43200 \text{ с}$  и высота на экваторе  $h = L = 65^\circ \cdot 2 = 130^\circ$ . Тогда  $\sin \beta = \frac{h}{z} = \frac{130^\circ}{43200} \approx \frac{1}{325}$

III. Высота Солнца над горизонтом  $z = 124 = 43200 \text{ с}$  и высота на экваторе  $h = L = 65^\circ \cdot 2 = 130^\circ$ .

Солнце вышло  $1,3$  на экваторе за  $t = 1,3 \cdot \frac{1}{325} = 4046 \text{ с}$ ,  $1,3 \cdot 325 \approx 420 \text{ с}$

Идем:  $z = 420 \text{ с}$ .

№2

Вывести формулу для объема плазмы  $(V_{\text{п}})$  и газа, выходящего из нее и вращающегося.

скаж.

$$\frac{V_{\text{г}}}{V_{\text{п}}} = \frac{\frac{4}{3}\pi R_{\text{г}}^3}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{R_{\text{г}}^3}{R^3} = \left(\frac{R_{\text{г}}}{R}\right)^3 = \left(\frac{3}{70}\right)^3 = \frac{27}{1000} \Rightarrow V_{\text{г}} = \frac{27}{1000} V_{\text{п}}$$

$$\frac{V_{\text{внутр}}}{V_{\text{п}}} = \frac{\frac{4}{3}\pi R_{\text{внутр}}^3}{\frac{4}{3}\pi R^3} \cdot V_{\text{п}} - V_{\text{г}} = \left(\frac{R_{\text{внутр}}}{R}\right)^3 \cdot V_{\text{п}} - V_{\text{г}} = \frac{343}{1000} V_{\text{п}} - \frac{27}{1000} V_{\text{п}} = \frac{376}{1000} V_{\text{п}}$$

$$V_{\text{внеш}} = V_{\text{п}} - V_{\text{г}} - V_{\text{внутр}} = V_{\text{п}} \cdot \frac{1000 - 27 - 376}{1000} = \frac{657}{1000} V_{\text{п}}$$

Расчитаем среднюю плотность плазмы  $(\rho_{\text{п}})$  и газовой смеси:

$$\rho_{\text{п}} = \frac{M_{\text{п}}}{V_{\text{п}}} = \frac{M_{\text{г}} + M_{\text{внутр}} + M_{\text{внеш}}}{V_{\text{п}}} = \frac{V_{\text{г}} \cdot \rho_{\text{г}} + M_{\text{внутр}} \cdot \rho_{\text{внутр}} + M_{\text{внеш}} \cdot \rho_{\text{внеш}}}{V_{\text{п}}} =$$

$$= \frac{\frac{27}{1000} V_{\text{п}} \cdot \rho_{\text{г}} + \frac{376}{1000} V_{\text{п}} \cdot 3000 \text{ кг/м}^3 + \frac{657}{1000} V_{\text{п}} \cdot 600 \text{ кг/м}^3}{V_{\text{п}}} \approx \frac{27}{1000} \rho_{\text{г}} + 948 \text{ кг/м}^3 +$$

$$+ 394 \text{ кг/м}^3 = 1530 \text{ кг/м}^3 \Rightarrow \rho_{\text{г}} = \frac{(1530 \text{ кг/м}^3 - 394 \text{ кг/м}^3 - 948 \text{ кг/м}^3) \cdot 1000}{27} \approx$$

$$\approx \underline{6963 \text{ кг/м}^3}$$

Ответ:  $\rho_{\text{г}} = 6963 \text{ кг/м}^3$

№3

Для оценки времени удержания плазмы в вакуумной камере записана формула  $(\tau \approx 64)$ .  $\tau = 64 \approx \frac{1}{4} \text{ с} \cdot \tau = \frac{1}{1460} \text{ Г}$ .

За раз на камере производится  $1,6 \cdot 10^8$  разрядов, из которых удается получить 50%  $\Rightarrow$  количество разрядов  $k = \frac{1,6 \cdot 10^8}{2} = 8 \cdot 10^7 / \text{Г}$ .

Получим число разрядов  $k_0$  за  $\frac{1}{1460}$  разряда:  $k_0 = k \cdot \tau =$

$$= \frac{8 \cdot 10^7}{1460} \cdot \frac{1}{1460} \text{ Г} \cdot 8 \cdot 10^7 \text{ Г}^{-1} = \frac{8 \cdot 10^7}{1460} \approx \underline{54800 \text{ разр.}}$$

Ответ: 54800 разрядов.

№4