

Задача 1

Дано:

$$m_1 = m_2 = m$$

$$v_1 = 2v_2$$

$$\Delta T = 4\text{ К}$$

$$c = 450 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Решение

$$P = mv$$

Закон сохранения импульса

$$P_1 + P_2 = P_1' + P_2'$$

При упругом ударе

$$P_1 + P_2 = P_{\text{общ}} + Q$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_{\text{общ}} + Q$$

$$m \cdot 2v_2 + m \cdot v_2 = (m + m)(v_1 - v_2) + Q$$

$$2mv_2 + mv_2 = 2m(2v_2 - v_2) + Q$$

$$3mv_2 = 2m \cdot v_2 + Q$$

$$3mv_2 - 2mv_2 = Q$$

$$mv_2 = Q$$

$$mv_2 = c \cdot 2m \Delta T$$

$$mv_2 = m(2c \Delta T) : m$$

$$v_2 = 2c \Delta T$$

$$v_2 = 2 \cdot 450 \cdot 4$$

$$v_2 = 3600 \text{ м/с}$$

$$v_1 = 2v_2 = 3600 \cdot 2 = 7200 \text{ м/с}$$

Ответ: 7200 м/с и 3600 м/с.

Задача 2

Дано:

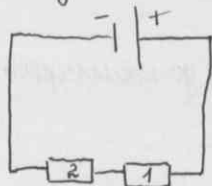
$$\eta_1 = 60\% = 0,6$$

$$\eta_2 = 80\% = 0,8$$

 η при последов. - ? η при параллел. - ?

Решение

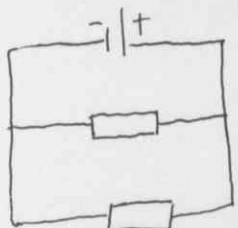
последовательное соединение



$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_2 = 1,5\text{ к} + 4\text{ к} = 5,5\text{ к}$$

$$\eta \text{ при последовательном} = \frac{5,5\text{ к}}{5,5\text{ к} + 1\text{ к}} = \frac{5,5\text{ к}^2}{6,5\text{ к}^2} \approx 0,85$$

Параллельное соединение

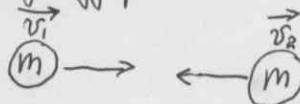


$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{1,5\text{ к}} + \frac{1}{4\text{ к}} = \frac{8}{12\text{ к}} + \frac{3}{12\text{ к}} = \frac{11}{12\text{ к}}$$

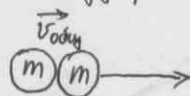
$$R_{\text{общ}} = \frac{12\text{ к}}{11}$$

$$Q = cm \Delta T$$

до удара



после удара



$$\eta = \frac{U}{E} = \frac{I R}{I(R+r)} = \frac{R}{R+r}$$

$$\eta_1 = \frac{R_1}{R_1 + r}$$

$$0,6 = \frac{R_1}{R_1 + r}$$

$$\frac{6}{10} = \frac{R_1}{R_1 + r}$$

$$6R_1 + 6r = 10R_1$$

$$10R_1 - 6R_1 = 6r$$

$$4R_1 = 6r$$

$$R_1 = \frac{6r}{4} = 1,5r$$

$$\eta_2 = \frac{R_2}{R_2 + r}$$

$$0,8 = \frac{R_2}{R_2 + r}$$

$$\frac{8}{10} = \frac{R_2}{R_2 + r}$$

$$8R_2 + 8r = 10R_2$$

$$10R_2 - 8R_2 = 8r$$

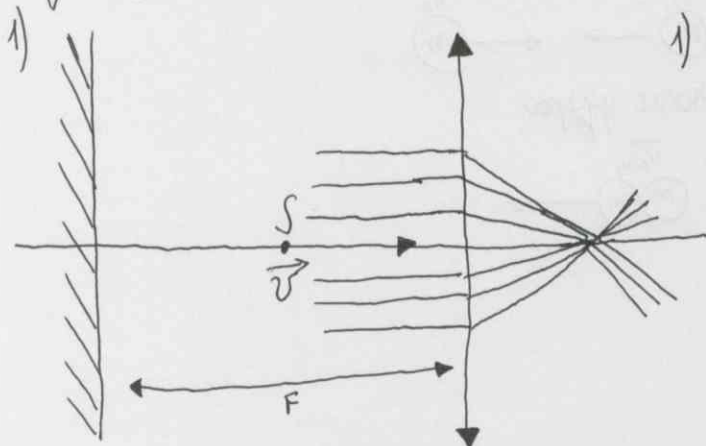
$$2R_2 = 8r$$

$$R_2 = \frac{8r}{2} = 4r$$

при параллельном сдвиге $= \frac{\frac{12}{11}r}{\left(\frac{12}{11}r + r\right)} = \frac{12r}{11} : \frac{23r}{11} = \frac{12r \cdot 11^1}{11 \cdot 23r_1} = \frac{12}{23} \approx 0,52$

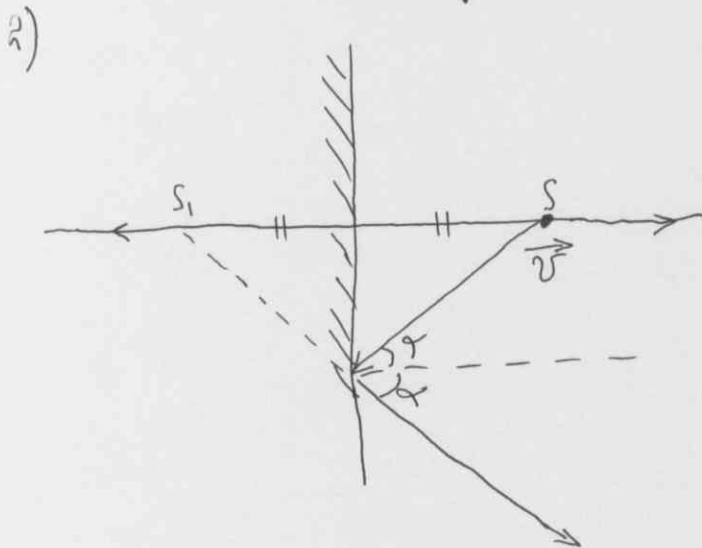
Ответ: 1) 0,85 ; 2) 0,52 .

Задача 3



1) в линзе

Источник света движется к линзе, значит изображение в линзе движется к источнику света навстречу



2) в зеркале

Источник света движется от зеркала, значит изображение в зеркале движется от источника света

Ответ: в линзе изображение движется к источнику света навстречу, в зеркале изображение движется от источника света.

Задача 4

дано:

$T_1 = 20 \text{ мин}$

$n_2 = 8$

$\Delta t = t_1 - t_0$

$\frac{Q}{\tau n} = \chi(t_1 - t_{\text{опр.с}})$

$t_2 = ?$

c_m
 1200 с

Решение

Вода в сосуде нагреет остывть только до температуры окружающей среды $\Rightarrow t_0 = t_{\text{опр.с}}$

$$Q = c m \Delta t$$

$$\frac{c m \Delta t}{\tau n} = \chi(t_1 - t_0)$$

$$\frac{c m \Delta t}{\tau n} = \chi \Delta t \quad | : \Delta t$$

$$\frac{c m}{\tau n_1} = \chi = \frac{c m}{\tau_2 n_2}$$

$$\frac{c m}{1200 \cdot 1} = \frac{c m}{\tau_2 \cdot 8}$$

$$\tau_2 \cdot 8 \cdot e \cdot m = 1200 \cdot 1 \cdot e \cdot m \quad | : cm$$

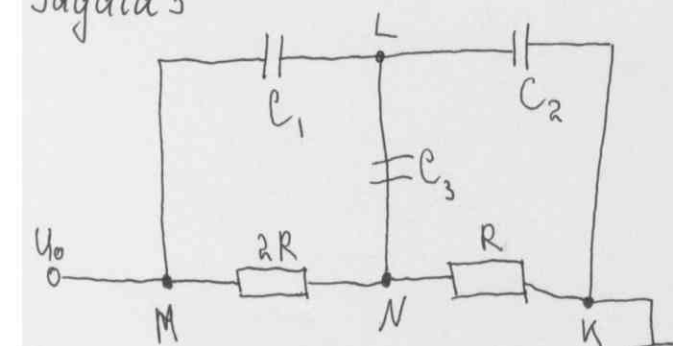
$$\tau_2 \cdot 8 = 1200$$

$$8\tau_2 = 1200$$

$$\tau_2 = \frac{1200}{8} = 150 \text{ с} = 2,5 \text{ мин}$$

Ответ: 2,5 мин.

Задача 5



Дано:
 $C_1 = C_2 = C_3$
 U_0
 $q = ?$

$$W = \frac{C_0 U_0^2}{2} = \frac{2q}{C}$$

$$\frac{\frac{C}{2} \cdot U_0^2}{2} = \frac{2q}{C}$$

$$\frac{C^2 \cdot U_0^2}{2 \cdot 2} = 4q$$

$$C^2 \cdot U_0^2 = 8 \cdot 2q$$

$$16q = C^2 \cdot U_0^2$$

$$q = \frac{C^2 \cdot U_0^2}{16} \text{ Кл}$$

Ответ: $\frac{C^2 \cdot U_0^2}{16} \text{ Кл.}$

Решение:

Ток не пойдет через резистор, то есть по пути MNK и пути MLNK.

Ток пойдет по пути MLK.

Конденсаторы C_1 и C_2 соединены последовательно

$$\frac{1}{C_{\text{об}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} = \frac{2}{C}$$

$$C_{\text{об}} = \frac{C}{2}$$