



1	2	3	4	5	Σ
0	6	10	10	10	365.

Handwritten signature

Задача 5

$$R_1 = R; R_2 = 2R$$

$$R_V = 3R; \mathcal{E}; 5$$

$$U_1 = ?; U_2 = ?$$

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = k > 0$$



Т.к. $\vec{B} = \text{const}$
индукционный ток не возникает

$$I_1 = I_3 + I_2$$

Закон Ома для контура,
включающего источник тока,
вольтметр, резистор R_1 :

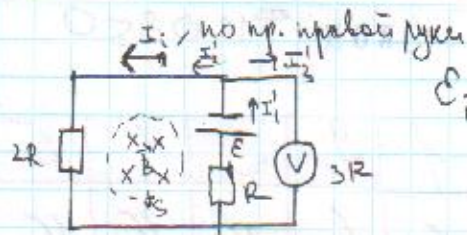
$$\mathcal{E} = I_3 \cdot 3R + I_1 \cdot R \quad I_3 = \frac{\mathcal{E} - I_1 R}{3R} \quad I_1 = \frac{\mathcal{E} - I_3 \cdot 3R}{R}$$

Закон Ома для контура,
включающего источник тока,
резисторы R_1, R_2 :

$$\mathcal{E} = I_1 \cdot R + I_2 \cdot 2R \quad I_2 = \frac{\mathcal{E} - I_1 R}{2R}$$

$$U_1 = I_3 \cdot 3R \quad I_1 = \frac{\mathcal{E} - I_1 R}{3R} + \frac{\mathcal{E} - I_1 R}{2R} = \frac{5\mathcal{E} - 5I_1 R}{6R}$$

$$11 I_1 R = 5\mathcal{E} \quad I_1 = \frac{5\mathcal{E}}{11R} \quad I_3 = \frac{\mathcal{E} - \frac{5}{11}\mathcal{E}}{3R} \quad U_1 = \frac{6\mathcal{E}}{11} \quad +$$



$$\mathcal{E}_i = \frac{S \cdot \Delta B}{\Delta t} = k \cdot S$$

$$- \mathcal{E}_i + \mathcal{E} = 3R \cdot I_3' + R \cdot I_1' \quad I_1' = I_2' + I_3'$$

$$\mathcal{E}_i + \mathcal{E} = 2R \cdot I_2' + R \cdot I_1'$$

$$I_3' = \frac{\mathcal{E} - \mathcal{E}_i - R \cdot I_1'}{3R} \quad I_2' = \frac{\mathcal{E}_i + \mathcal{E} - R \cdot I_1'}{2R}$$

$$6R I_1' = 5R \mathcal{E} + \mathcal{E}_i R - 5R I_1' \quad I_1' = \frac{5\mathcal{E} + \mathcal{E}_i}{11}$$

$$U_2 = 3R \cdot I_3' = \frac{6\mathcal{E}}{11} - \frac{12\mathcal{E}_i}{11} = \frac{6\mathcal{E}}{11} - \frac{12}{11} \cdot kS$$

Ответ: $U_1 = \frac{6\mathcal{E}}{11}$; $U_2 = \frac{6\mathcal{E}}{11} - \frac{12}{11} kS$

Задача 3

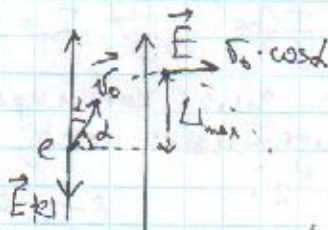
$$\alpha = 45^\circ$$

$$\frac{R_{\min}}{L_{\max}} = ?$$

$$a_{ym} = E \cdot |e| \quad a_y = \frac{E \cdot |e|}{m}$$

$$R = \frac{\sigma^2}{a_y}; a_y = \text{const} \Rightarrow R = R_{\min} \text{ когда } \sigma^2 = \sigma_{\min}^2$$

то происходит в вершине, где траектория, когда скорость электрона будет равна $\sigma_0 \cdot \cos \alpha$



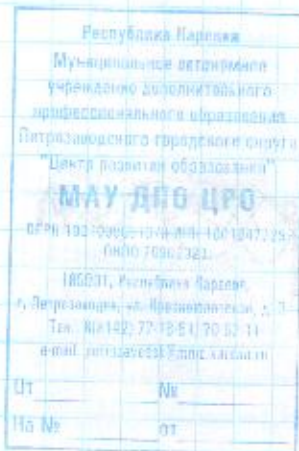
$$R_{\min} = \frac{\sigma_0^2 \cdot \cos^2 \alpha \cdot m}{E \cdot |e|}$$

$$L_{\max} = \frac{\sigma_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2a} = \frac{\sigma_0^2 \sin^2 \alpha \cdot m}{2E \cdot |e|}$$

$$\frac{R_{\min}}{L_{\max}} = \frac{\cos^2 \alpha \cdot 2}{\sin^2 \alpha} = 2$$

Ответ: 2

10



Задача 4



$$F = F_{нр} + Mg \quad 10$$

$$F = p \cdot S$$

$$F_{нр} = k \cdot \Delta L$$

$$M = 5 \text{ кг}$$

$$S = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$$

$$t_0 = 0^\circ \text{C} = 273 \text{ К}$$

$$t = 100^\circ \text{C} = 373 \text{ К}$$

$$k = 15 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$m = ?$$

$$\mu = 18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$p = 10^5 \text{ Па}$$

- давление насыщенного
паров при 100°C

$V = \Delta L \cdot S$ - объем, занимаемый паром в воде

$$p = \frac{m R t}{M V} \quad \Delta L = \frac{V}{S} = \frac{m R t}{M p S}$$

Т.к. в нижней части сосуда находится пар и вода то пар является насыщенным

$$p S = \frac{k R t m}{M p S} + Mg$$

$$m = \frac{(p S - Mg) \cdot M p S}{k R t}$$

$$m = \frac{(10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10) \cdot 18 \cdot 10^{-3} \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{15 \cdot 373 \cdot 8,31} = 0,0116 \text{ кг} = 11,62$$

Ответ: $m = 11,62$

Задача 1

v, m, k, l_0
 $v' = ? \Delta t = ?$



~~$$\frac{Mv^2}{2} + \frac{mv^2}{2} = \frac{Mv'^2}{2} + \frac{mv'^2}{2} + \frac{k \Delta l^2}{2}$$

$$mv^2 = mv'^2 + k \Delta l^2$$

$$v' = \sqrt{\frac{mv^2 - k \Delta l^2}{m}}$$~~

3-он закон сохранения энергии:

~~$$\frac{Mv^2}{2} + \frac{mv^2}{2} + \frac{k \Delta l^2}{2} = \frac{Mv'^2}{2} + \frac{mv'^2}{2} + \frac{k \Delta l^2}{2}$$

$$mv^2 + k \Delta l^2 = mv'^2$$~~

~~$$Mv^2 + mv^2 + k \Delta l^2 = Mv'^2 + mv'^2 + k \Delta l^2$$~~

$$\frac{Mv^2}{2} + \frac{mv^2}{2} + \frac{k \Delta l^2}{2} = \frac{Mv'^2}{2} + \frac{mv'^2}{2}$$

0.

$$mv^2 + k \Delta l^2 = mv'^2 \quad l_0 + \Delta l = (v' - v) \cdot \Delta t$$



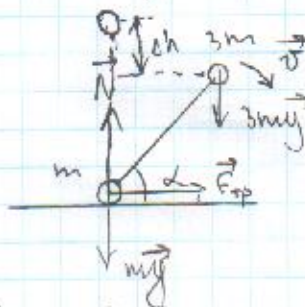
Задача 2

$$m_1 = 3m$$

$$m_2 = m$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$\mu = ?$$



$$F_{tr} = 4 \mu m g$$

$$\frac{v^2}{L} = a_y$$

$$a_y \cdot 3m = 3mg \cdot \sin \alpha$$

$$a_y = g \cdot \sin \alpha$$

$$v^2 = gL \cdot \sin \alpha$$

$$\Delta h = L - L \cdot \sin \alpha$$

З-он сохранения
энергии:

$$3mg \cdot (L - L \cdot \sin \alpha) = \frac{3mv^2}{2} = A_{tr}$$

$$6mg(L - L \cdot \sin \alpha) = 3mgL \cdot \sin \alpha + 2A_{tr}$$

$$A_{tr} = \frac{6mgL - 3mgL \cdot \sin \alpha}{2} = 4,5mgL \cdot \sin \alpha - 3mgL$$

$$4 \mu m g \cdot L \cdot \cos \alpha = 4,5mgL \cdot \sin \alpha - 3mgL$$

$$\mu = \frac{4,5 \sin \alpha - 3}{4 \cdot \cos \alpha} = 0,45 \quad \text{Ответ: } \mu = 0,45$$

6.

✓