№ 5

Дано:

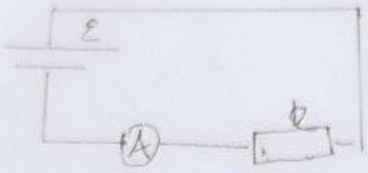
$E = 24$ В

$R = 30$ Ом

$I_{A_1} - ?$

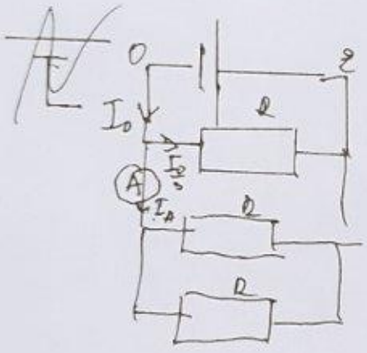
$I_{A_2} - ?$

(1) Не замк.



$$I_{A_1} = \frac{\varepsilon}{R} = 8\text{ А}.$$

(2) Замкнут:



$$I_{A_2} = I_0 - \frac{I_0}{3} = \frac{2I_0}{3}$$

$$R_0 = \frac{R}{3} \Rightarrow I_0 = \frac{\varepsilon \cdot 3}{R}$$

$$I_{A_2} = \frac{2 \cdot \varepsilon \cdot 3}{3R} = \frac{2\varepsilon}{R} = 16\text{ А}$$

Ответ: $I_{A_1} = 8$ А

$I_{A_2} = 16$ А.

Дано:

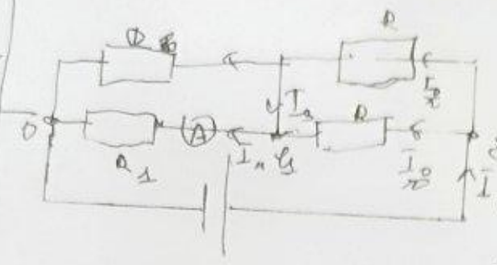
$\mathcal{E} = 30$ В

$R = 30$ Ом

$V - ?$

$I_A - ?$

Эквивалентная схема



$V = U_н - U_1$

$I_A = \frac{I_0}{2} + I_3 = I_н$

$\mathcal{E} - U_1 = I_0 R$

$U_1 = (I_0 - I_3) R = \left(\frac{I_0}{2} + I_3\right) R$

$2I_н = I_0 + 2I_3$

$I_0 - I_3 = \frac{\mathcal{E}}{R}$; $\mathcal{E} - I_{\frac{0}{2}} R + I_3 R = I_{\frac{0}{2}} R$

$3I_3 = \frac{\mathcal{E}}{R} - 2I_н$

$I_н R_1 = (I_н - 2I_3) R$

$U_н = I_н R - 2I_3 R$

$U_н = I_н + \frac{2\mathcal{E}}{3R} - \frac{4}{3} I_н R$

$U_н = 10 I_A - \frac{2}{3} U_н$ — одна из точек графика

$U_н = 10$ В

$I_н = 1$ А

Ответ: $V = 10$ В

$I_A = 1$ А

Зад 5

$R = 1\text{мм}$

$\lambda = 450\text{нм}$

$m = 5 \cdot 10^{-7}\text{кг}$

$V_0 = 0{,}5\text{м/с}$

$L_0 \to \infty$, см

$L_{min} = 2\text{мм}$

$q = 10^{-8}\text{Кл}$

$A_{вых} - ?$

φ_0 - потенц. на поверхн.

$$\frac{hc}{\lambda} = A_{вых} + e\varphi_0$$

$$\varphi_0 = \frac{kq_ш}{R}$$

$$\frac{hc}{\lambda} = A_{вых} + e \cdot \frac{kq_ш}{R}$$

$$\frac{kq_ш q_к}{L_0} + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{kq_ш q_к}{L_{min}}$$

$$q_ш \cdot \left(\frac{kq_к}{L_0} - \frac{kq_к}{L_{min}}\right) = -\frac{mv_0^2}{2}$$

$$kq_ш q_к \left(\frac{1}{L_{min}} - \frac{1}{L_0}\right) = \frac{mv_0^2}{2}$$

$$q_ш = \frac{mv_0^2 L_{min} L_0}{2kq_к(L_0 - L_{min})}$$

$$A_{вых} = \frac{hc}{\lambda} - e \cdot kq \cdot \frac{mv_0^2 L_{min} L_0}{2kq_к(L_0 - L_{min})R} =$$

$$= \frac{hc}{\lambda} - \frac{emv_0^2 L_{min} L_0}{2q_к(L_0 - L_{min})R} = 2{,}6 \cdot 10^{-19}\text{Дж} =$$

$$= 1{,}625\text{эВ}$$

Ответ: $A_{вых} = 1{,}625\text{эВ}$.

№11

Дано:

$R = 0{,}1$ м

$\Delta l_0 = \frac{1 l_0}{71}$

$Q_1 = 2 \cdot 10^{-5}$ Кл

$q = -4 \cdot 10^{-7}$ Кл

$m = 90 \cdot 10^{-9}$ кг

$V_0 = 10$ м/с

$l_0 = 0{,}5$ м

v_2 — ?

~~Если бы кольцо было замкнуто то если бы разбить на малые участки, то $E = \Sigma E_x + \Sigma E_y$, $E_y = 0$ т.к у нас малая часть удалена то $E_{ц} = \frac{kq}{R^2}$~~

~~Если бы кольцо было замкнуто, то E на расст l то $E = \frac{kQ}{(l^2+R^2)^2}$~~

Если бы кольцо было замкнуто, то

$$\varphi_l = \frac{kQ}{\sqrt{l^2+R^2}}$$

т.к кольцо не замкнуто, то

$$\varphi_{l_0} = \frac{k(Q - \Delta q)}{\sqrt{l_0^2+R_0^2}} \qquad \Delta q = \frac{Q}{71}$$

$$\Downarrow$$

$$\varphi_{l_0} = \frac{kQ \cdot 70}{71\sqrt{l_0^2+R^2}} \quad \text{(т.к удалили малую часть)}$$

ЗСЭ:

$$\varphi_l \cdot q + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mu^2}{2} \quad | \cdot 2$$

(т.к в центре кольца у нету сил направленных оси отрезка)

$$u^2 = \frac{2\varphi_{l_0} \cdot q + mv_0^2}{m} = \frac{\frac{2 \cdot kQ \cdot 70\, q}{71\sqrt{l_0^2+R^2}} + mv_0^2}{m} \Rightarrow$$

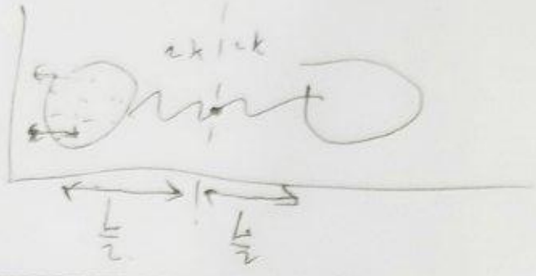
$$u = \sqrt{\frac{2kQ\,140|q|}{71 \cdot \sqrt{l_0^2+R^2} \cdot m} + v_0^2} = 19{,}07 \text{ м/с} \approx 19{,}1 \text{ м/с}.$$

Ответ: ~~$u = 19{,}03$ м/с~~

$u = 19{,}07$ м/с.

3m

Задание №5



$2\mu mg$

$3ma$

$ma \le \mu g$

$a_m = \omega^2 x_m$

$\omega = \sqrt{\frac{k}{3m}}$

$x_c = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2} = \frac{L}{2}$

$a_m = \omega^2 x_m$

$2ma \le \mu g$

$\omega = \sqrt{\frac{2k}{3m}}$

$a_m = \frac{2k}{3m} x_m$

$2m = \omega^2 v$

$2m \cdot \sqrt{\frac{2k}{3m}} \cdot v_0 \le \mu g$

$v_0 \le \frac{\mu g \sqrt{3m}}{2m\sqrt{2k}} = \sqrt{\frac{3}{2mk}} \frac{\mu g}{2}$

Ответ: $v_0 \le \frac{\mu g \sqrt{3m}}{2m\sqrt{2k}}$