

ШИФР

4 6 0 0 6

Класс 11 Вариант 1 Дата Олимпиады 03.02.19

Площадка написания МГТУ им. Баумана

| Задача | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ | | Подпись |
|--------|---|---|---|---|---|---|----------|-----------------|-------------|
| | | | | | | | Цифрой | Прописью | |
| Оценка | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 24 | двадцать четыре | <i>Вася</i> |

① $1 \rightarrow 2: dU < 0, \delta A > 0, dQ = 0$ $-$ $\textcircled{2}$
 $2 \rightarrow 3: dU > 0, \delta A > 0, dQ > 0$ $+$

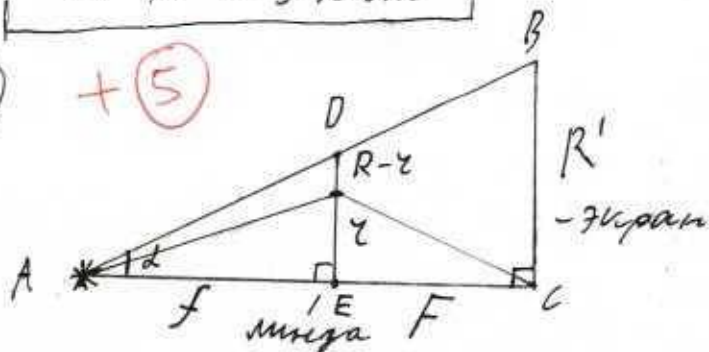
$A_{12} = \sqrt{R} (T_1 - T_2)$? $A_{12} = \frac{3}{2} \sqrt{R} (T_1 - T_2)$

$A_{23} = \sqrt{R} (T_3 - T_2)$ } $\Rightarrow A_{23} = \sqrt{R} (T_1 - T_2) = A_{12}$
 $T_3 = T_1$

$A^e = A_{12} + A_{23} = 2 A_{12} = 2 \cdot 4,5 = 9 \text{ (кДж)}$

Отв: $A^e = 9 \text{ кДж}$

② $+$ $\textcircled{5}$



$\triangle ADE \sim \triangle ABC$ (по 2-м углам)

$z = \frac{d}{2}$

$\frac{2f}{D} = \frac{(f+F) \cdot 2}{D'} \Rightarrow$

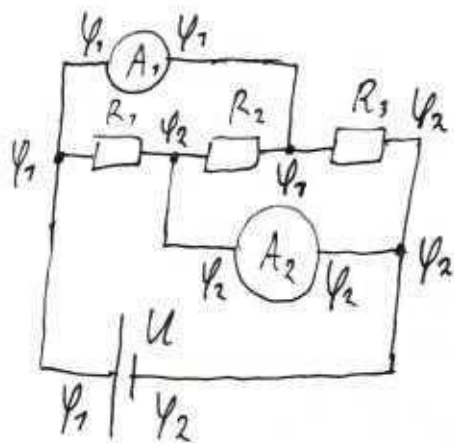
$R = \frac{D}{2}$

$\Leftrightarrow D' = \frac{f+F}{f} \cdot D$

$R' = \frac{D'}{2}$

Отв: максимальный диаметр тени $D' = \frac{f+F}{f} \cdot D$

3) Т.к. (A) идеальный \Rightarrow его $R \rightarrow 0 \Rightarrow$ на (A) нет потерь напряжения + (5)



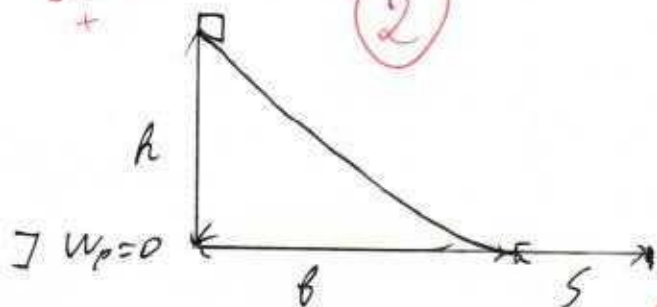
Расставим потенциалы.
 Возьмем φ на всех резисторах одинакова и равна разности φ на источнике \Rightarrow считаем все 3 резистора подключенными параллельно

$$U = U_1 = U_2 = U_3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow U = U_3 = I_3 \cdot R_3 = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^3 = 3 \text{ (В)}$$

Отв: $U = 3 \text{ В}$

4) (2)



1) На силоне: нет потерь энергии \Rightarrow з.с.т.: $mgh = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$

2) Когда шарик в силоне и проходит угол α : $P = \frac{A}{\Delta t} = \frac{F_{гр} \cdot s}{\Delta t} = \frac{\mu mg \cdot s}{\Delta t}$
 средняя, а сама $P = -\mu mg v$

3) $m \alpha = \mu mg \Rightarrow \alpha = \mu g$ - пог действии $F_{тр}$;

$v = at$ 4) $v_k = 0$ - обратная

$$v_k = v - at \Rightarrow at = \frac{v}{\alpha} = \frac{v}{\mu g}$$

$$s = v \Delta t - \frac{\alpha \Delta t^2}{2} = \frac{v^2}{\mu g} - \frac{\mu g \cdot v^2}{(\mu g)^2 \cdot 2} = \frac{v^2}{2 \mu g}$$



ШИФР

4 6 0 0 6

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$

$$F = ma$$

(продолжить 4 задания)

$$6) P = \frac{m \cdot m \cdot g \cdot v^2 \cdot mg}{2 \cdot mg \cdot h} = \frac{m \cdot m \cdot g \cdot v}{2} \Leftrightarrow m = \frac{2P}{mgv} = \frac{2P}{m \cdot g \sqrt{2gh}}$$

$$[m] = \frac{H \cdot H}{L} \cdot \frac{L^2 \cdot \sqrt{L}}{m \cdot \sqrt{L} \cdot m} = \frac{H \cdot L}{m} = \frac{kg \cdot m \cdot s^{-2}}{L^2 \cdot kg} = kg$$

~~м~~

$$\text{Отв: } m = \frac{2P}{mg\sqrt{2gh}} = \frac{P}{mg\sqrt{gh}}$$

$$5) T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Leftrightarrow \sqrt{k} = \frac{2\pi}{T} \sqrt{m} \Leftrightarrow k = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot m + (5)$$

$W^2 = W_p + W_k$. Металл эластичен $\Rightarrow W^2 = \text{const} + (3.6.7)$

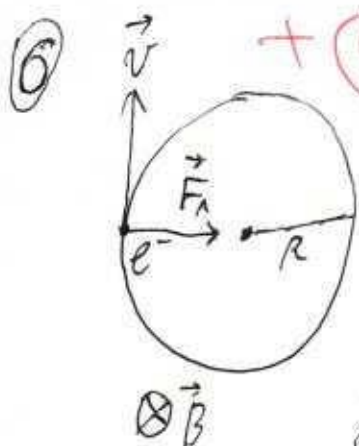
$$W_{\text{пр}} = \frac{kA^2}{2} = W_{\text{кн}} = W \quad W_{\text{пр}} = W_{\text{кн}} = W = \frac{kA^2}{2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow A = \sqrt{\frac{2W}{k}} = \sqrt{\frac{2W \cdot T^2}{4\pi^2 \cdot m}} = \frac{T}{\pi} \sqrt{\frac{W}{2m}}$$

$$[A] = \sqrt{\frac{kg \cdot m^2}{L^2 \cdot kg}} = m$$

$$A = \frac{1}{3,14} \sqrt{\frac{4^2 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 2 \cdot 10^{-2}}} = \frac{1}{3,14} \cdot \sqrt{\frac{1}{70^2}} = \frac{1}{3,14 \cdot 70} = \frac{1}{37,4} \approx 0,032 \text{ (м)}$$

$$\text{Отв: } A \approx 0,032 \text{ м}$$



+ 5

$$F_A = q \cdot v \cdot B = m \cdot \frac{v^2}{R} \Leftrightarrow \frac{mv}{R} = q \cdot B \Rightarrow v = \frac{q \cdot B \cdot R}{m}$$

$$S_{\text{circ}} = 2\pi R$$

$$T = \frac{S}{v} = \frac{2\pi R \cdot m}{q \cdot B \cdot R} = \frac{2\pi m}{q \cdot B}$$

время
одного
оборота

$$N = \frac{t}{T} = \frac{t \cdot q \cdot B}{2\pi m}$$

Берём заряд

кол-во
оборотов

e^- по модулю (т.к. не влияет на кол-во оборотов)

$$N = \frac{7 \cdot 10^{-12} \cdot 7,6 \cdot 10^{-3} \cdot 0,5}{2 \cdot 3,74 \cdot 9,1 \cdot 10^{-31}} = \frac{0,5}{2 \cdot 3,74 \cdot 9,1} = \frac{0,8}{54,748} \approx 0,014 \approx 0,01 = \frac{1}{100}$$

Отв: e^- совершит $\approx \frac{1}{100}$ оборота