№1

Шифр	11/23
№1	8+2=10
№2	4.
№3	10
№4	10
№5	0
Итог	32+2=[illegible]
Подпись	

Дано:
$l; g$

$v - ?$

0

1) Чтобы v была мин., для выполн. данного усл. необходимо, чтобы $\vec{a}_ц = \vec{g}$

$a_ц = \frac{\cancel{m}u^2}{l} = g$

$u^2 = gl$ 3б

2) По З.С.Э.:

$\frac{mv^2}{2} = mg \cdot 2l + \frac{mu^2}{2}$ 2б

$v^2 = 4gl + u^2$

$v^2 = 4gl + gl = 5gl$

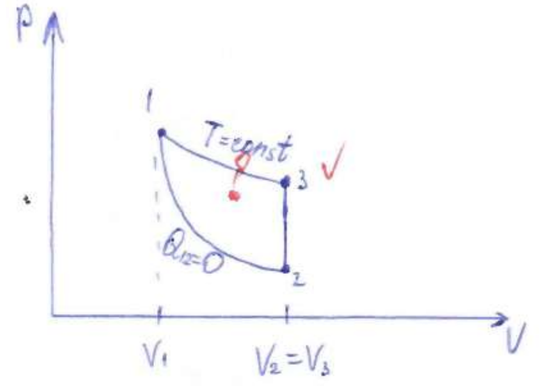
$v = \sqrt{5gl}$ 3б

Ответ: $v = \sqrt{5gl}$

лист 2

№2

Схематично изобразим процесс в коорд $p(V)$



1-2) $Q_{12}=\Delta U_{12}+A'_{12}=0$

$A'_{12}=A_{ag}=-\Delta U_{12}$. По усл. $U=\rho(T)\cdot V$

$\Delta U_{12}=\rho(T_2)\cdot V_2-\rho(T_1)\cdot V_1$ 2б.

2-3) $Q_{23}=\Delta U_{23}+A'_{23}$, $A'_{23}=0$, т.к. $V_2=V_3$

$\Delta U_{23}=V_2(\rho(T_2)-\rho(T_3))$, $T_1=T_3$

$\Delta U_{23}=(\rho(T_2)-\rho(T_1))V_2=Q_{23}$, по усл. $Q_{23}=-Q$?

$(\rho(T_2)-\rho(T_1))V_2=-Q$

3-1) По усл. $p=\frac{1}{3}\rho(T)$. $T_{31}=const \Rightarrow \rho_{31}(T)=const$ и $p_{31}=const$

Тогда $A'_{31}=p_1(V_3-V_1)=\frac{1}{3}\rho(T_1)\cdot(V_2-V_1)$ / ($V_2=V_3$)

По усл. $A'_{31}=A$

$A=\frac{1}{3}\rho(T_1)\cdot(V_2-V_1)$ 2б.

Итак:

$$\begin{cases}\Delta U_{12}=\rho(T_2)V_2-\rho(T_1)V_1\ ?\\ -Q=\rho(T_2)V_2-\rho(T_1)V_2\ ?\\ A=\frac{1}{3}\rho(T_1)V_2-\frac{1}{3}\rho(T_1)V_1\end{cases}$$

$\rho(T_1)V_2=\rho(T_2)V_2+Q$

$A=\frac{1}{3}\rho(T_2)V_2+\frac{1}{3}Q-\frac{1}{3}\rho(T_1)V_1$

$A=\frac{1}{3}\underbrace{(\rho(T_2)V_2-\rho(T_1)V_1)}_{\Delta U_{12}}+\frac{1}{3}Q$

$A=\frac{1}{3}\Delta U_{12}+\frac{1}{3}Q$; $A=\frac{1}{3}(\Delta U_{12}+Q)$

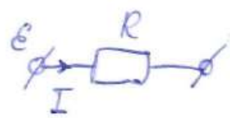
$\Delta U_{12}=3A-Q$

$A_{ag}=-\Delta U_{12}=Q-3A$

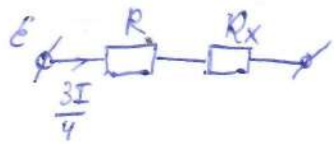
Ответ: $A_{ag}=Q-3A$

№3

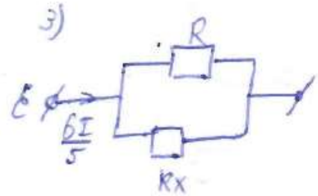
1)



2)



3)



$\cancel{1)\ \mathcal{E} = IR}$

$\cancel{2)\ \mathcal{E} = \frac{3IR}{4} + \frac{3Ir}{4} = \frac{3\mathcal{E}}{4} + \frac{3Ir}{4}}$

$\cancel{\frac{3Ir}{4} = \frac{\mathcal{E}}{4}} \qquad \mathcal{E} = 3Ir$

1) Пусть сопр. батарейки r. Тогда

$\mathcal{E} = IR + Ir$

2) $\mathcal{E} = \frac{3I}{4}(R + R_x + r)$

3) $R_ц = \frac{R \cdot R_x}{R + R_x}$

$\mathcal{E} = \frac{6I}{5}\left(\frac{R \cdot R_x}{R + R_x} + r\right)$

4) $\cancel{\mathcal{E} = IR + Ir}$

$4\mathcal{E} = 3IR + 3IR_x + 3Ir$

4) $\begin{cases} \frac{\mathcal{E}}{I} = R + r \quad ; \quad r = \frac{\mathcal{E}}{I} - R \\ \frac{4\mathcal{E}}{3I} = R + R_x + r \\ \frac{5\mathcal{E}}{6I} = \frac{RR_x}{R + R_x} + r \end{cases}$

$\frac{4\mathcal{E}}{3I} = R + R_x + \frac{\mathcal{E}}{I} - R \ ; \ R_x = \frac{4\mathcal{E}}{3I} - \frac{\mathcal{E}}{I} = \frac{\mathcal{E}}{3I} \Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{6I} = \frac{R_x}{2} \ ; \ \frac{\mathcal{E}}{I} = 3R_x$

$\frac{5R_x}{2} = \frac{RR_x}{R + R_x} + 3R_x - R \quad |\times 2(R + R_x)$

$5R_x(R + R_x) = 2RR_x + 6R_x(R + R_x) - 2R(R + R_x)$

$2R(R + R_x) = 2RR_x + R_x(R + R_x)$

$2R^2 + 2RR_x = 2RR_x + RR_x + R_x^2$

$R_x^2 + RR_x - 2R^2 = 0 \quad |:R^2$

$\left(\frac{R_x}{R}\right)^2 + \frac{R_x}{R} - 2 = 0$

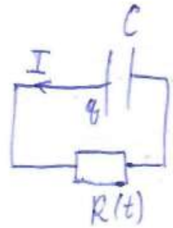
$\frac{R_x}{R} = 1$ или $\frac{R_x}{R} = -2$

$R_x = R$

Ответ: $R_x = R$

4

(1)



$I = \frac{U}{R}; \quad C = \frac{q}{U}; \quad U = \frac{q}{C}$

$\underline{I = \frac{q}{CR}}$

$I = \text{const}$, ~~$I(t) = I_0$~~ тогда обозначим нач. силу тока (равную последующей) за I_0. Нач. заряд — q_0.

Тогда $q(t) = q_0 - I_0 t$ 3

$I = \frac{q_0 - I_0 t}{CR} = I_0$

$I_0 = \frac{q_0 - I_0 t}{CR}$, в нач. момент времени $I_0 = \frac{q_0}{CR_0}$; $q_0 = I_0 C R_0$

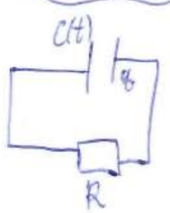
$I_0 CR = I_0 CR_0 - I_0 t$

$C(R - R_0) = -t$

~~$C(R_0 - R) = t$~~

$\underline{R = R_0 - \frac{t}{C}}$ 3

(2)



Аналогично, $I_0 = \frac{q_0 - I_0 t}{CR}$. $I_0 = \frac{q_0}{C_0 R}$; $q_0 = I_0 C_0 R$

$I_0 CR = I_0 C_0 R - I_0 t$ 2

$R(C_0 - C) = t$

$C_0 - C = \frac{t}{R}$

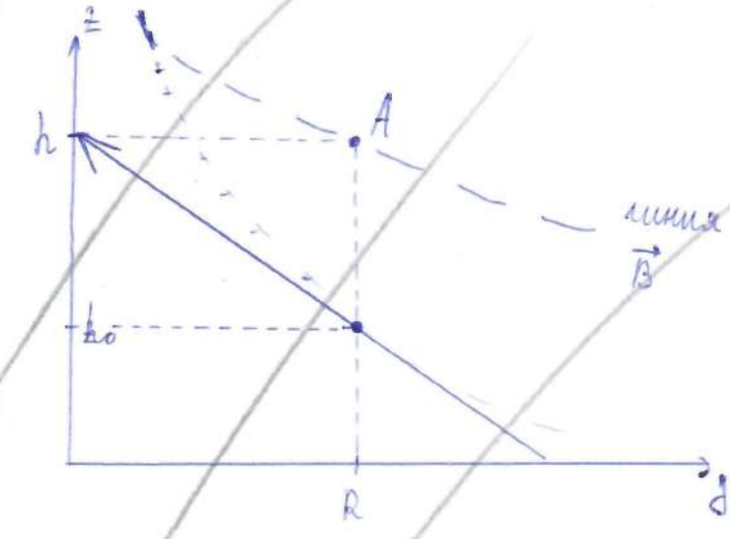
$\underline{C = C_0 - \frac{t}{R}}$ 2

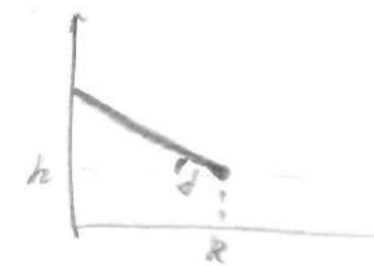
Ответ: $R = R_0 - \frac{t}{C}$; $C = C_0 - \frac{t}{R}$

№5

$B_z = B_0\left(1+\frac{z}{h_0}\right)$

$B_z = B_0 + \underbrace{B_0\frac{z}{h_0}}_{B_{добав.}}$ ~~т.е. к постоянной B_0 „добавляем"~~





Это равносильно тому, как будто в т. A

Пусть $B_0 = \beta \cdot x$, $[\alpha] = \left[\frac{Тл}{м}\right]$, $[x] = [м]$

Тогда $B_z = \beta \cdot x\left(1+\frac{z}{h_0}\right)$

$x =$