Часть 1

Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21200403**

ID профиля: **857177**

Вариант 3

№ 2

$\nu \qquad C(T) = 3R\cdot\frac{T}{T_0}$

1) $Q_1 \qquad T_0 \to \frac{3}{5}T_0$

$$-Q_1 = \nu\int_{T_0}^{\frac{3}{5}T_0} C\,dT = \nu\int_{T_0}^{\frac{3}{5}T_0} 3R\frac{T}{T_0}\,dT = \nu\cdot\frac{3R}{T_0}\cdot\frac{T^2}{2}\Big|_{T_0}^{\frac{3}{5}T_0} =$$

$$= \frac{3\nu R}{2T_0}\left(\frac{9}{25}T_0^2 - T_0^2\right) = \frac{3\nu R}{2}T_0\left(\frac{-16}{25}\right)$$

$$Q_1 = \frac{48}{50}\nu R T_0$$

2) $$A = Q_1 - \Delta U = \nu\int_{T_0}^{T_1} C\,dT - \frac{i}{2}\nu R(T_1 - T_0) =$$

$$= \frac{3\nu R}{2T_0}\cdot\left(T_1^2 - T_0^2\right) - \frac{i}{2}\nu R(T_1 - T_0) = \frac{\nu R}{2}\left(\frac{3T_1^2}{T_0} - iT_1 - \frac{T_0^2}{T_0} + T_0\right)$$

$A_{min} \qquad \frac{dA}{dT_1} = \frac{\nu R}{2}\left(3\cdot 2T_1 - i\right) = 0$

$$T_1^* = \frac{i}{6}\ K$$

$$A_{min} = \frac{\nu R}{2}\left(3\cdot\frac{i^2}{6} - \frac{i^2}{6} - T_0^2 + T_0\right) =$$

$$A = \frac{\nu R}{2}\left(\frac{3}{T_0}T_1^2 - iT_1 - \cancel{T_0 + T_0}\right)$$

$A_{min} \qquad \frac{6}{T_0}T_1 - i = 0$

$$T_1 = \frac{T_0 i}{6}$$

$$A_{min} = \frac{\nu R}{2}\left(\frac{3}{T_0}\cdot\frac{T_0^2 i^2}{6^2} - \frac{i^2 T_0}{6}\right) = \frac{\nu R}{2}\cdot\left(\frac{3T_0 i^2}{36} - \frac{6 i^2 T_0}{36}\right) =$$

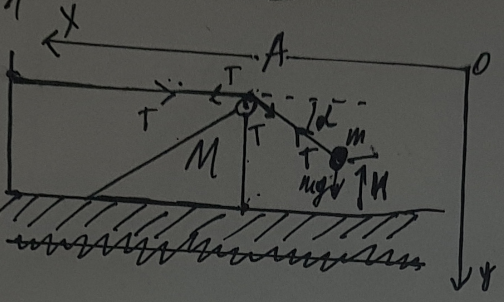
$$= \frac{\nu R}{2}\left(-\frac{3T_0 i^2}{36}\right) = \frac{\nu R}{2}\left(-\frac{T_0 i^2}{12}\right) = \frac{-\nu R T_0 i^2}{24} = \frac{-\nu R T_0 9}{24} =$$

$$= -\frac{3}{8}\nu R T_0$$

$\cancel{I = m\ddot{x}_K(t-\infty)}$

~~Чистовик~~ Физика, 11 кл

№1



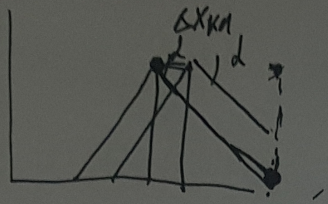
$a_{xш}$ = ~~ускорени~~ проекция ускорения шара на ось OX

$a_{yш}$ – проекция ускорени шара на ось oy

$a_{xк}$ – проекция ускоре[ния] клина на ось OX

$X_к$ – координата X блока

$x_ш$ – координата



$ma_{xm} = T\cos\alpha$

$ma_{ym} = \cancel{T\sin\alpha}\ mg - T\sin\alpha$

$Ma_{xK} = T(1-\cos\alpha)$

$\Delta X_m = \Delta X_{K1}$

$\frac{\cancel{y_m}}{X_K - X_m} = tg\alpha$

$(X_K' - X_m') - (X_K - X_m) = \Delta X_{K} \cdot \cos\alpha$

$\Delta X_K - \Delta X_m = \Delta X_K \cos\alpha$

$\Delta X_m = \Delta X_K (1-\cos\alpha)$

$\frac{\sqrt{1-\frac{25}{169}}}{1-\frac{5}{13}} = \frac{\frac{12}{13}}{\frac{8}{13}} =$

$13^2 - 5^2 = 169 - 25 = 144 = 12^2$

$$T = \frac{m a_{xк}(\cancel{1-}\cos\alpha)}{\cos\alpha}$$

$$m a_{xк}\sin\alpha = mg - \frac{m a_{xк}(\cancel{1-}\cos\alpha)}{\cos\alpha}\sin\alpha$$

$$a_{xк}\sin\alpha = g - a_{xк}\frac{(\cancel{1-}\cos\alpha)\sin\alpha}{\cos\alpha}$$

$$g = a_{xк}\frac{\cancel{\sin\alpha}\sin\alpha\cos\alpha+\sin\alpha\cos\alpha}{\cos\alpha} =$$

$$= a_{xк}\frac{2\sin\alpha\cos\alpha}{\cos\alpha}$$ ② $$a_{xк} = \cancel{\frac{g\cos\alpha}{\sin\alpha}}\ \cancel{g\sin\alpha}\ 2g\sin\alpha$$

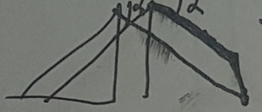
$$M a_{xкм} = \frac{m a_{xк}(\cancel{1-\cos\alpha})^2}{\cos\alpha}\cos\alpha(1-\cos\alpha) = m a_{xк}(1-\cos\alpha)$$

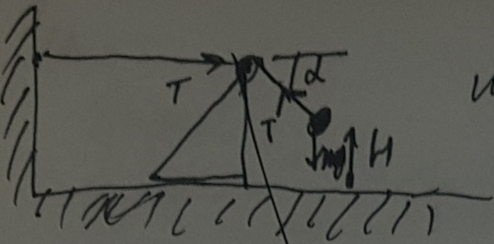
③ $$\frac{m}{M} = \cancel{\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}}\ \frac{1}{1-\cos\alpha}$$

$$a_{yм} = a_{xк}\cdot\sin\alpha = \cancel{g\cos\alpha}\ 2g\sin^2\alpha$$

~~tg~~ $$H = \frac{a_{yм}t^2}{2} \qquad t = \sqrt{\frac{2H}{a_{yм}}} = \sqrt{\frac{2H}{2g\sin^2\alpha}} = \sqrt{\frac{H}{g\sin^2\alpha}}$$

$$\frac{y_м}{x_м - x_к} = tg\alpha$$

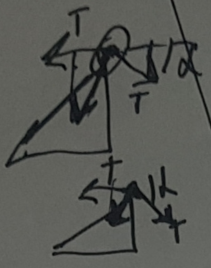




$m a_{xш} = T\cancel{\sin\alpha}\cos\alpha$

$m a_{yш} = mg - T\sin\alpha$

$\cancel{\frac{m a_{yш}}{m a_{xш}} = tg\alpha = \frac{mg - T\sin\alpha}{T\cos\alpha}}$



$M a_{xк} = T - T\cos\alpha = T(1-\cos\alpha)$

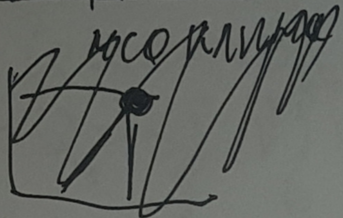
$\cancel{\frac{y_ш}{x_ш} = tg\alpha}$

$\cancel{y_ш = x_ш tg\alpha}$

$\cancel{a_{yш} = a_{xш} tg\alpha}$

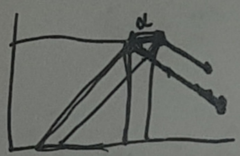
$\cancel{T\sin\alpha = mg - T\sin\alpha}$

$\cancel{T = \frac{mg}{2\sin\alpha}}$



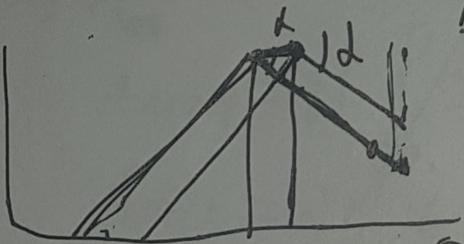
$T(1-\cos\alpha)$

$\Delta X_к$



$\Delta X_ш = \Delta X_{кл} - \Delta X_{кл}\cos\alpha$

$\Delta y_ш = \Delta X_{кл}\cdot\sin\alpha$



$a_{xш} = a_{xк}(\cancel{1-}\cos\alpha)$

$a_{yш} = a_{xк}\cdot\sin\alpha$

① $tg\beta = \frac{a_{yш}}{a_{xш}} = \frac{a_{xк}\sin\alpha}{a_{xк}(1-\cos\alpha)} = \frac{\sin\alpha}{\cancel{1-}\cos\alpha}$

$\cancel{\frac{M a_{yш} = T\cos\alpha}{m a_{xш}}}$

$\cancel{m a_{xк}}$?

$m a_{xк}(\cancel{1-}\cos\alpha) = T\cos\alpha$

$M a_{xк}\sin\alpha = \cancel{T\sin\alpha}\, mg - T\sin\alpha$

$M a_{xк} = \cancel{T(1-\cos\alpha)}\, T(1-\cos\alpha)$

№2

Дано:

ν молей гелия

T_0 – начальная температура

$i=3$, $C(T)=3R\frac{T}{T_0}$

Найти

Q_1 – теплота отданная газом при охлаждении от T_0 до $\frac{3}{5}T_0$

T_2 – температура, до которой нужно охладить газ, чтобы он совершил минимальную работу

A_{min} – минимальная работа.

Решение:

1) $-Q_1 = \nu\int_{T_0}^{\frac{3}{5}T_0} C(T)dT = \nu\int_{T_0}^{\frac{3}{5}T_0}\frac{3RT}{T_0}dT = \frac{3\nu R}{T_0}\cdot\frac{T^2}{2}\Big|_{T_0}^{\frac{3}{5}T_0} =$

$= \frac{3\nu R}{2T_0}\left(\frac{9}{25}T_0^2 - T_0^2\right) = \frac{3\nu R}{2T_0}\left(-\frac{16}{25}T_0^2\right) = -\frac{24}{25}\nu R T_0$

$Q_1 = \frac{24}{25}\nu R T_0$ (мы берем $-Q_1$, т.к. газ отдает тепло, а $Q_1>0$)

2) ~~$A = Q - \Delta U$~~ $A_{min} = Q - \Delta U = \nu\int_{T_0}^{T_2} C(T)dT - \frac{i}{2}(T_2-T_0)\nu R$

$A_{min} = \nu\left(\int_{T_0}^{T_2}\frac{3RT}{T_0}dT - \frac{i}{2}(T_2-T_0)R\right)$

$A_{min} = \frac{\nu R}{2}\left(\frac{3(T_2^2-T_0^2)}{T_0} - i(T_2-T_0)\right) = \frac{\nu R}{2}\left(\frac{3T_2^2}{T_0} - iT_2 + T_0(i-3)\right)$

$A_{min}(T_2)$ – парабола ветвями вверх $\Rightarrow$ минимум ~~при T_2~~ = в вершине

$T_2 = T$

21200403 (U857177 M1263673)

~~Чистовик~~ черновик

№2

ν молей гелия,

$C(T) = 3R\frac{T}{T_0}$

$i = 3$

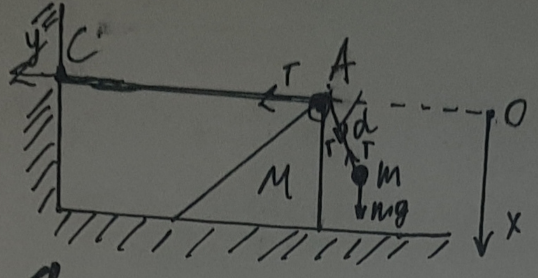
Q_1 – кол-во теплоты отданное при охлаждении от T_0 до $\frac{3}{5}T_0$, $Q_1 > 0$

T_2 – температура, до которой нужно охладить газ, чтобы он совершил максимальную работу.

A_{min} – ~~мин~~ минимальная работа

21200403 (U857177 M1263673)

№1



$x_ш$ – координата x шара
$y_ш$ – координата y шара
$x_к$ – координата x блока на вершине клина
β – угол между горизонтом и ускорением шара
τ – время падения шара

2ЗН:

$$\begin{cases} m\ddot{x}_ш = T\cos\alpha \\ m\ddot{y}_ш = mg - T\sin\alpha \\ M\ddot{x}_к = T - T\cos\alpha = T(1-\cos\alpha) \end{cases}$$

$\ddot{y}_к = 0$

кинематическая связь:

$\cancel{\Delta x_к - \Delta x_ш = \Delta x_к\cos\alpha \to \Delta x_ш = \Delta x_к(1-\cos\alpha)}$

~~проекция удлинения~~

проекция удлинения свободного конца веревки на Ox

$$(x_к' - x_ш') - (x_к - x_ш) = \Delta x_к \cdot \cos\alpha$$

новая проекция длины свободного участка веревки на Ox

старая проекция длины свободного участка веревки на Ox

1) $\Delta x_к - \Delta x_ш = \Delta x_к\cos\alpha \to \Delta x_ш = \Delta x_к(1-\cos\alpha)$

$\Delta y_ш = \Delta x_к\sin\alpha$

$\ddot{x}_ш = \ddot{x}_к(1-\cos\alpha)$

$\ddot{y}_ш = \ddot{x}_к\sin\alpha$

$$tg\beta = \frac{\ddot{y}_ш}{\ddot{x}_ш} = \frac{\sin\alpha}{1-\cos\alpha} = \frac{\sqrt{1-\frac{5^2}{13^2}}}{1-\frac{5}{13}} = \frac{\frac{12}{13}}{\frac{8}{13}} = \frac{12}{8} = 1,5$$

Подставляем $\ddot{x}_ш$ и $\ddot{y}_ш$, выраженные через $\ddot{x}_к$ в ~~2ЗН~~ систему 2ЗН

$$\begin{cases} m\ddot{x}_к(1-\cos\alpha) = T\cos\alpha \\ m\ddot{x}_к\sin\alpha = mg - T\sin\alpha \\ M\ddot{x}_к = T(1-\cos\alpha) \end{cases}$$

2

№1

~~Вариант 11-03 ФИЗИКА, 11 кл~~

ЧИСТОВИК Вариант 11-03 ФИЗИКА 11 кл

$$T = \frac{m\ddot{x}_K(1-\cos\alpha)}{\cos\alpha}$$

2) $$m\ddot{x}_K \sin\alpha = mg - \left(\frac{m\ddot{x}_K(1-\cos\alpha)}{\cos\alpha}\right)\sin\alpha$$

$$\frac{m\ddot{x}_K(\sin\alpha\cos\alpha + \sin\alpha(1-\cos\alpha))}{\cos\alpha} = mg$$

$$\frac{\ddot{x}_K(\sin\alpha)}{\cos\alpha} = g$$

$$\ddot{x}_K = g\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} = g\frac{\frac{5}{13}}{\frac{12}{13}} = \frac{5}{12}g$$

3) $$M\ddot{x}_K = \left(\frac{m\ddot{x}_K(1-\cos\alpha)}{\cos\alpha}\right)(1-\cos\alpha)$$

$$M = \frac{m(1-\cos\alpha)^2}{\cos\alpha} \qquad \frac{m}{M} = \frac{\cos\alpha}{(1-\cos\alpha)^2} = \frac{\frac{5}{13}}{\left(1-\frac{5}{13}\right)^2} = \frac{\frac{5}{13}}{\frac{8^2}{13^2}} = \frac{5\cdot 13}{64}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{65}{64}.$$

~~4) $\ddot{y}_M = \frac{5}{12}g\cdot\sin\alpha = \frac{5}{12}$~~

4) $\ddot{y}_M = \ddot{x}_K\cdot\sin\alpha = \frac{5}{12}g\sin\alpha$

т.к. $\ddot{y}_M = const$, то движение равноускоренное,

следовательно $H = \frac{\ddot{y}_M \tau^2}{2}$.

$$\tau = \sqrt{\frac{2H}{\ddot{y}_M}} = \sqrt{\frac{2H}{\frac{5}{12}g\cdot\sin\alpha}} = \sqrt{\frac{2H}{\frac{5}{12}g\cdot\frac{12}{13}}} = \sqrt{\frac{26H}{5g}}$$

Ответ: 1) $\operatorname{tg}\beta = \frac{3}{2}$; 2) $\ddot{x}_K = \frac{5}{12}g$; 3) $\frac{m}{M} = \frac{65}{64}$ 4) $\tau = \sqrt{\frac{26H}{5g}}$

2

№ 2

№ 2 Чистовик вариант 11-03 Физика, 11 кл

Дано:

ν молей гелия

T_0 – начальная температура

$i=3$

$C(T)=3R\frac{T}{T_0}$

Найти:

Q_1 – теплота ~~от~~ отданная газом при охлаждении от T_0 до $\frac{3}{5}T_0$

T_2 – температура, до которой нужно охладить газ, чтобы он совершил минимальную работу

A_{min} – минимальная работа

Решение:

1) $-Q_1 = \nu\int_{T_0}^{\frac{3}{5}T_0} C(T)\,dT = \nu\int_{T_0}^{\frac{3}{5}T_0}\frac{3R}{T_0}T\,dT =$

$=\frac{3\nu R}{2T_0}\left(\left(\frac{3}{5}T_0\right)^2 - T_0^2\right) = \frac{3}{2}\frac{\nu R}{T_0}\left(-\frac{16}{25}T_0^2\right) = -\frac{24}{25}\nu R T_0$

$Q_1=\frac{24}{25}\nu R T_0$ (мы пишем $-Q_1$, т.к. газ отдает тепло)

2) $A = Q-\Delta U = \nu\int_{T}^{T'} C(T)\,dT - \frac{i}{2}(T'-T)\nu R = \nu R\left(\frac{3(T')^2}{2T_0} - \frac{3T_0^2}{2T_0} - \frac{i}{2}(T'-T_0)\right)$

$A = \frac{\nu R}{2}\left(\frac{3(T')^2}{T_0} - iT' - T_0(3-i)\right)$

парабола ветвями вверх ⇒ ~~макс~~ минимум в вершине

$T_2 = \frac{i}{2\cdot\frac{3}{T_0}} = \frac{i}{6}T_0 = \frac{T_0}{2}$

3) $A_{min} = \frac{\nu R}{2}\left(\frac{3\frac{i^2}{6^2}T_0^2}{T_0} - i\cdot\frac{i}{6}T_0 - T_0(3-i)\right) =$ 3

$=\frac{\nu R}{2}\left(\frac{3i^2}{36}T_0 - \frac{6i^2}{36}T_0 + T_0(i-3)\right) =$

$=\frac{\nu R}{2}\left(-\frac{3i^2}{36}T_0 + T_0(i-3)\right) = \nu R T_0\left(\frac{-3i^2+36i-3\cdot 36}{36}\right)$

№ 2

№ 2 Чистовик вариант 11-03 физика, 11 кл

$$A_{min} = \nu R T_0 \frac{12i - i^2 - 36}{12} = \nu R T_0 \frac{36 - 9 - 36}{12} = \frac{-9}{12}\nu R T_0$$

Ответ: 1) $a_1 = \frac{24}{35}\nu R T_0$; 2) $T_2 = \frac{i}{6} T_0 = \frac{T_0}{2}$; 3) $A_{min} = \nu R T_0 \frac{12i - i^2 - 36}{12} = -\frac{9}{12}\nu R T_0$

4

21200403 (U857177 M1263673)

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

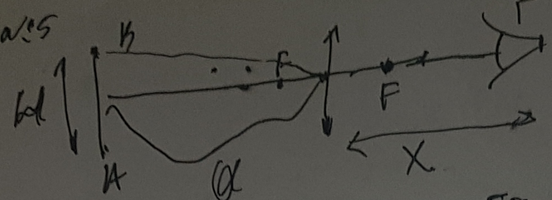
Шифр: **21200403**

ID профиля: **857177**

Вариант 3

$4 \cdot 18 = 24$

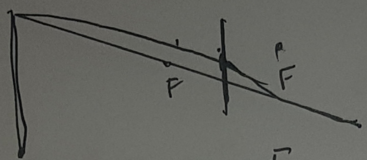
№5

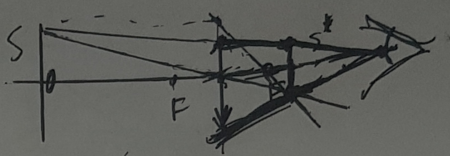


$a = \frac{4}{3}F \qquad b = \frac{4F^2}{3F} = \frac{4}{3}F$

$X - b = A \qquad \therefore b = \frac{Fa}{a-F}$

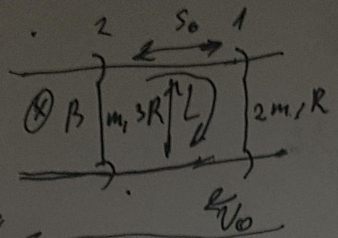
$X = A + \frac{Fa}{a-F} = A + \frac{4}{3}F$





$$\frac{h \cdot \frac{F}{a-F}}{D_M} = \frac{\cdot A}{X}$$

$4 \cdot 18 = 24$



$a_1^н$ - ?
$v_2^к, v_1^к$ - ?
$s^к$

$$\begin{cases} B(v_1 - v_2)\cdot L = I_1 R + I_1 R \cdot 3 \\ 2m a_1 = -B I_1 L \\ m a_2 = B I_1 L \end{cases}$$

$\cancel{2ma_1 = -2BIL}$

$$\cancel{B(v_2 - v_1) L = -\frac{2ma_1}{BL} R + \frac{ma_2}{BL}\cdot 3R}$$

$$\cancel{\frac{B^2L^2}{mR} = \frac{3a_2 - 2a_1}{(v_2 - v_1)}} \Rightarrow 3a_2 - 2a_1 = \frac{B^2L^2}{mR}(v_2 - v_1)$$

$\cancel{t=0 \quad v_2^н = 0}$

$$I = \frac{BL(v_2 - v_1)}{4R}$$

$$\begin{cases} a_1 = \frac{-B^2L^2(v_1 - v_2)}{8mR} \\ a_2 = \frac{B^2L^2(v_1 - v_2)}{4mR} \end{cases} \qquad \begin{vmatrix} \lambda + \frac{B^2L^2}{8mR} & -\frac{B^2L^2}{8mR} \\ -\frac{B^2L^2}{4mR} & \lambda + \frac{B^2L^2}{4mR} \end{vmatrix} = 0$$

$$\lambda^2 + \lambda \frac{3B^2L^2}{8mR} = 0 \qquad v_1 = \frac{2v_0}{3} + \frac{v_0}{3} e^{\lambda_1 t}$$

$$\lambda = 0 \quad \lambda_1 = \frac{-3B^2L^2}{8mR} \qquad v_2 = \frac{2}{3}v_0 (1 - e^{\lambda_1 t}) = 0$$

$$I^н = \frac{B v_0 L}{4R} \qquad a_1^н = \frac{-B^2L^2}{8mR}$$

$$v_2^к = v_1^к = v_c = \frac{2m v_0}{3m} = \frac{2}{3}v_0$$

$$\Delta x = S_0 + \int_0^{+\infty} v_2 - v_1 \, dt = S_0 + \int_0^{+\infty} \frac{2}{3}v_0 - \frac{2}{3}v_0 e^{\lambda_1 t} - \frac{2v_0}{3} - \frac{v_0}{3} e^{\lambda_1 t} \, dt =$$

$$= S_0 + \int_0^{+\infty} -v_0 e^{\lambda_1 t} dt = S_0 - v_0 \cdot \frac{1}{|\lambda_1|} =$$

$$= S_0 - v_0 \cdot \frac{8mR}{3B^2L^2}$$

$B_1 = \frac{4\varepsilon}{5R} \cdot \frac{C_1}{C_1+C_2} = \frac{4\varepsilon}{5R} \cdot \frac{4}{5} = \frac{16\varepsilon}{25}$

$B_2 = \frac{C_2}{C_1+C_2} \cdot \frac{4\varepsilon}{5R}$

$A_1 = 4C\varepsilon$

$q_1 = A_1 + B_1 e^{-\frac{t}{\tau}}$

$q_2 = A_2 + B_2 e^{-\frac{t}{\tau}}$

$A_1 = C\varepsilon = 4C\varepsilon \quad A_1 + B_1 = \frac{4\varepsilon C}{5}$

$B_1 = -\frac{1}{5}\varepsilon C$

$A_2 = 0 \quad B_2 = \frac{4}{5}\varepsilon C$

$Q = \int I^2 R\, dt$

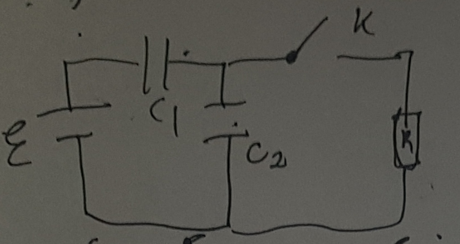
$(\varepsilon - u_1 + u_2)(I_2 + I_1) = P$

$\varepsilon(q_1 + q_2) = Q + \Delta W$

$q_1 = \frac{1}{5}C\varepsilon \quad \Delta W = \frac{4C\varepsilon^2}{2} - (W_H)$

$q_2 = \frac{4}{5}C\varepsilon$

№3



$\frac{4}{3}\cdot 18 = 24$

$C_2 = C$

$C_1 = 4C$

$\mathcal{E} = U_1 + IR$

$IR = U_2$

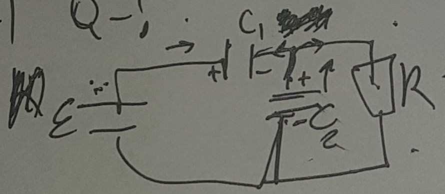
1) $I_0 = \frac{U_{2m}}{R}$

$\mathcal{E} = U_1^m + U_2^m = \frac{q^m}{C_1} + \frac{q^m}{C_2} = \frac{q^m(C_1+C_2)}{C_1 C_2}$

$q^m = \frac{(C_1 C_2)\mathcal{E}}{C_1+C_2} = \frac{4C^2}{5C}\mathcal{E} = \frac{4}{5}\mathcal{E}C$

$U_2^m = \frac{C_1\mathcal{E}}{C_1+C_2}$ $\quad I_0 = \frac{C_1\mathcal{E}}{R(C_1+C_2)} = \frac{4C\cdot\mathcal{E}}{R\cdot 5C} = \frac{4\mathcal{E}}{5R}$

2) Q - ?



$t \to \infty$

$I = 0$

$U_2 = 0$

$U_1 = \mathcal{E}$

$\mathcal{E}(q_1 + q_2) = Q + \Delta W$

$q_1 + q_2 = q^0$ $\quad q_1 + C_1\mathcal{E} = \frac{C_1 C_2 \mathcal{E}}{C_1+C_2}$

$\frac{q_2}{C_1} = \mathcal{E}$ $\quad q_1 = C_1 C_2 \mathcal{E} - C_1^2\mathcal{E}$

$I = \dot{q}_1 - \dot{q}_2$ $\quad I = \dot{q}_1 - \dot{q}_2$

$\mathcal{E} = \frac{q_1}{C_1} + \frac{q_2}{C_2}$ $\quad \mathcal{E} = \frac{q_1}{C_1} + \frac{q_2}{C_2}$

$q_1 = A_1 + B_1 e^{-\frac{R}{C_1+C_2}}$ $\quad R(\dot{q}_1 - \dot{q}_2) = \frac{q_2}{C_2}$ $\quad R(\dot{q}_1 - \dot{q}_2) = \frac{q_2}{C_2}$

$q_2 = A_2 + B_2 e^{-\frac{R}{C_1+C_2}}$ $\quad \lambda = \frac{C_1 R}{C_1+C_2}$

$\mathcal{E} + \frac{B_1}{C_1} + 0 + \frac{B_2}{C_2} = \mathcal{E}$

$\frac{B_1}{C_1} + \frac{B_2}{C_2} = 0$ $\quad B_2 = -\frac{C_2}{C_1}B_1$

$A_1 = C_1\mathcal{E}$

$A_2 = 0$

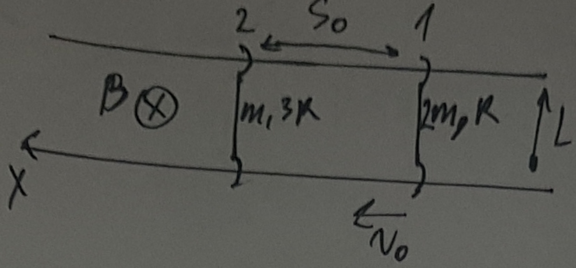
$B_1\frac{C_2+C_1}{C_1} = \frac{4\mathcal{E}}{5R}$

$\frac{A_1}{C_1} + \frac{B_1}{C_2} + A_2$

$\begin{vmatrix} \frac{1}{C_1} & \frac{1}{C_2} \\ R\lambda & -\lambda R - \frac{1}{C_2} \end{vmatrix} = 0$

$-\frac{\lambda R}{C_1} - \frac{1}{C_1 C_2} - \frac{\lambda R}{C_2} = 0$

№4 ЧИСТОВИК Вариант 11-03 Физика, 11кл



~~Дано:~~ ~~Найти~~:

~~$\ddot{x}_н$ — начальное ускорение первой перемычки~~

$\dot{V}_1^н$ — скорость первой перемычки в начальный момент

$V_1^к$ — скорость первой перемычки через большой промежуток времени.

Аналогично для второй перемычки $V_2^н, V_2^к$.

$S_к$ — расстояние между перемычками через большой промежуток времени

Найти:

$\dot{V}_1^н$ — ? $V_1^к, V_2^к$ — ? $S_к$ — ?

Решение:

$$2m\ddot{x}_1 = -BIL$$

$$m\ddot{x}_2 = BIL$$

$$\mathcal{E} = I(R+3R)$$

$$\mathcal{E} = -\frac{d\varphi}{dt} = -(V_2 - V_1)BL$$

$$BL(V_1 - V_2) = I\cdot 4R$$

$$I = \frac{BL}{4R}(V_1 - V_2)$$

$$2m\dot{V}_1 = -\frac{B^2L^2}{4R}(V_1 - V_2)$$

$$m\dot{V}_2 = \frac{B^2L^2}{4R}(V_1 - V_2)$$

$$\cancel{\dot{V}_1 = -\frac{B^2L^2}{8mR}(V_1 - V_2)}$$

$$\cancel{\dot{V}_2 = +\frac{B^2L^2}{4mR}(V_1 - V_2)}$$

$$\cancel{\dot{V}_2 - \dot{V}_1}$$

2

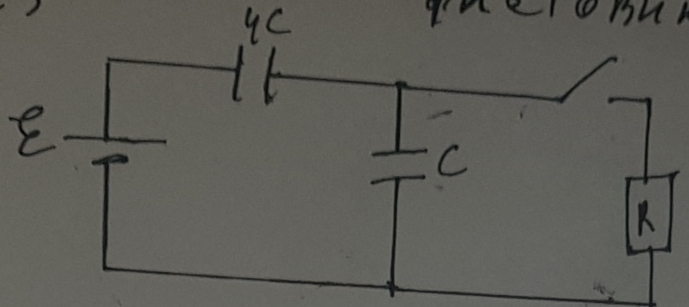
$t = 0$ $V_1 = V_0$ $V_2 = V_0$ $\dot{V}_1 = \dot{V}_1^н$

$$\cancel{\dot{V}_1^н = +\frac{B^2L^2}{8mR}(0 - V_0)}$$

$$\cancel{\dot{V}_2^н = -\frac{B^2L^2}{4mR}V_0}$$

$$\cancel{\dot{V}_1^н =}$$

№3 ФИЕТОВИК вариант 11-03, физика 11кл



$U_1^н$ — начальное напряжение на 4C

$U_1^к$ — конечное напряжение на 4C

$I_н$ — начальный ток через резистор.

$q_1^к$ — конечный заряд на первом конденсаторе

$q_1^н$ — начальный заряд на первом ~~конденсатора~~ конденсаторе.

Найти:

$I_н$ - ? Q - ?

1) $\cancel{\varepsilon = U_1^н + U_2^н}$ $\varepsilon = U_1 + U_2$

$IR = U_2$

$\varepsilon = U_1^н + U_2^н = \cancel{\frac{q \cdot 4Cq^2}{\varepsilon 4 \cdot 5C}} \Rightarrow \cancel{q = \ldots} \; q \cdot \frac{C+4C}{4C^2} \Rightarrow$

$q = \frac{4}{5} C\varepsilon$

$q_1^н = q_2^н = q$

$U_2^н = \frac{\frac{4}{5}\varepsilon C}{C} = \frac{4}{5}\varepsilon$

$I_0 = \frac{U_2^н}{R} = \frac{4}{5}\frac{\varepsilon}{R}$

Q) $\varepsilon(\Delta q_1 + \Delta q_2) = \Delta W + Q$

$\Delta q_1 = 4C\varepsilon - \frac{4}{5}C\varepsilon = \frac{1}{5}C\varepsilon$

$\Delta q_2 = \frac{4}{5}C\varepsilon$

$\Delta W = \frac{4C\varepsilon^2}{2} - \frac{C(\frac{4}{5}\varepsilon)^2}{2} - \frac{4C(\frac{1}{5}\varepsilon)^2}{2} = -$ 1

$Q = C\varepsilon^2 - \left(\frac{3,2C\varepsilon^2}{2}\right) =$

24) $\dot{v}_1 = -\frac{B^2 l^2}{8mR}(v_1 - v_2)$ Чистовик Физика, ШКА

Вариант 11-03

$\dot{v}_2 = +\frac{B^2 l^2}{4mR}(v_1 - v_2)$

$t = 0$ $v_1 = v_0$ $v_2 = 0$ $\dot{v}_1 = \dot{v}_1^{н}$

$\dot{v}_1^{н} = -\frac{B^2 l^2}{8mR} v_0$

$\cancel{\dot{v}_1 - \dot{v}_2 = -\frac{3B^2 l^2}{8mR}(v_1 - v_2)}$

Когда $v_1 = v_2$ что ~~отмечает~~ $\dot{v}_1 = 0$ и $\dot{v}_2 = 0$, следовательно в конце $v_1 = v_2$

~~Т.к. и на первое, и на второе~~

~~Т.к. и на первую, и на вторую перемычку действует силы по мод равная~~

Т.к. на первую и на вторую перемычку действуют силы равные по модулю но противоположные по знаку направлению, то действует закон сохранения импульса $\Rightarrow 2mv_0 + m \cdot 0 = 2mv_1^{к} + mv_2^{к} = 3mv_1^{к}$

$v_1^{к} = \frac{2}{3} v_0$ $v_2^{к} = \frac{2}{3} v_0$

$S_к = S_0 + \int_0^{+\infty} (v_2 - v_1)\,dt = S_0 - \int_0^{+\infty} (v_1 - v_2)\,dt$

3

$\dot{v}_1 - \dot{v}_2 = -\frac{3B^2 l^2}{8mR}(v_1 - v_2)$

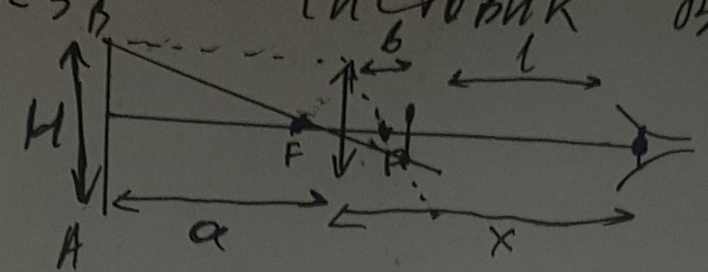
$v_1 - v_2 = \cancel{v_0\left(1 - e^{-\frac{3B^2 l^2}{8mR}t}\right)}\ v_0 e^{-\frac{3B^2 l^2}{8mR}t}$

$S_к = S_0 - \int_0^{+\infty} v_0 \cdot e^{-\frac{3B^2 l^2}{8mR}t}\,dt = S_0 - v_0 \cdot \left(\frac{-8mR}{3B^2 l^2}\right)(0 - 1) =$

$= S_0 - \frac{8mRv_0}{3B^2 l^2}$

Ответы: 1) $\dot{v}_1^{н} = -\frac{B^2 l^2}{8mR} v_0$; 2) $v_1^{к} = v_2^{к} = \frac{2}{3} v_0$; 3) $S_к = S_0 - \frac{8mRv_0}{3B^2 l^2}$

№ 5 ЧИСТОВИК Вариант №03 Физика 11 класс



Дано:
$H = 9$ см
$a = 72$ см
$F = 18$ см
$l = 24$ см

Найти:
x – ?
$D_м$ – ?

1). $x = l + b$

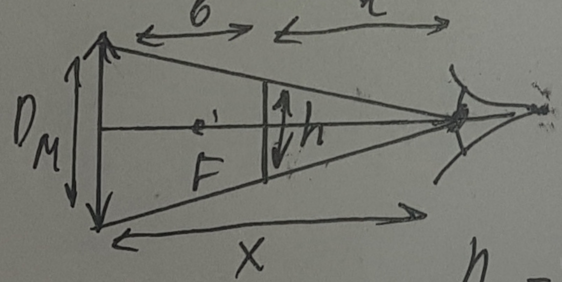
$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F}$$

$$b = \frac{Fa}{a-F}$$

$$x = l + \frac{Fa}{a-F} = 24\text{ см} + \frac{18\text{ см} \cdot 72\text{ см}}{72\text{ см} - 18\text{ см}} = 24\text{ см} + 24\text{ см} = 48\text{ см}$$

2) Чтобы глаз увидел ~~всё~~ все изображение, ~~то~~ лучи из крайних точек изображения должны дойти до него, но для этого они должны выйти из линзы. ~~при~~ Следовательно, ~~размер~~ при диаметре линзы равным $D_м$ выйдет следующая картина:

4



$$\frac{D_м}{h} = \frac{x}{l}$$

$$\frac{h}{H} = \frac{b}{a} = \frac{F}{a-F}$$

$$D_м = \frac{x}{l} \cdot H \cdot \frac{F}{a-F} = \frac{48\text{ см}}{24\text{ см}} \cdot 9\text{ см} \cdot \frac{18\text{ см}}{72\text{ см} - 18\text{ см}} = 6\text{ см}$$

Ответы: 1) $x = 48$ см; 2) $D_м = 6$ см