

Часть 1

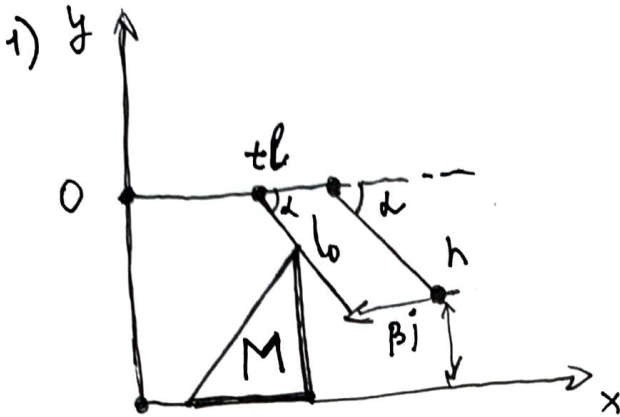
Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21202720**

ID профиля: **378101**

Вариант 1

Задача 1



$$y_0 = l \sin \alpha$$

$$x_0 = l \cos \alpha$$

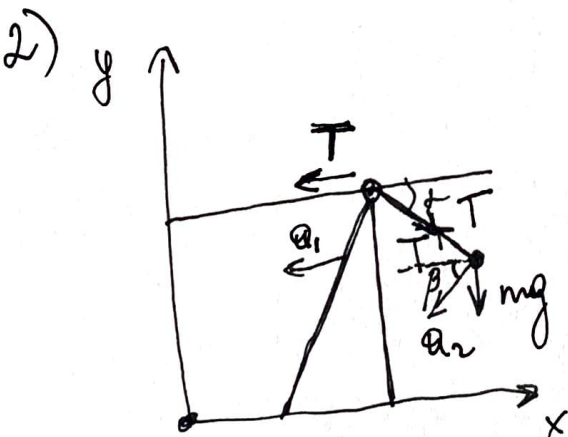
$$y_1 = (l + dl) \sin \alpha$$

$$x_1 = (l + dl) \cos \alpha - tl$$

$$dy = dl \sin \alpha$$

$$dx = dl (\cos \alpha - 1)$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{dy}{dx} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha - 1} = \frac{0,8}{0,6 - 1} = -2$$



23H
~~23H~~ : quel kumo:
 $Ox: -Ma_1 = -T(1 - \cos \alpha)$

23H : quel uapa:
 $Oy: T \cos(90 - \alpha) - mg = -ma_2 \sin \beta$

$$Ox: -T \sin(90 - \alpha) = -ma_2 \cos \beta$$

Ускорение 2

Кинематическая связь:

$$\Delta L = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2} = \Delta L \sqrt{\sin^2 \alpha + (\cos \alpha - 1)^2} =$$

$$= \Delta L \sqrt{16/25 + 4/25} = \Delta L \sqrt{0,8}$$

$$\frac{\Delta L^2}{\Delta t^2} = \frac{\Delta L^2}{\Delta t^2} = \sqrt{0,8}$$

$$a_1 = a_2 \sqrt{0,8}$$

$$a_1 = a_2 \sqrt{0,8}$$

$$M a_1 = T \cdot (1 - \cos \alpha)$$

$$m g - T \sin \alpha = m a_2 \sin \beta$$

$$T \cos \alpha = m a_2 \cdot \cos \beta \quad \rightarrow \quad T = \frac{m a_2 \cos \beta}{\cos \alpha}$$

$$\cos \alpha = 0,6$$

$$\sin \alpha = 0,8$$

$$\sin \beta = \sqrt{0,4}$$

$$\cos \beta = \sqrt{0,6}$$

$$m g - m a_2 (\cos \beta) \cdot \tan \alpha = m a_2 \sin \beta$$

$$g = a_2 (\sin \beta + \cos \beta \tan \alpha) = a_2 (\sqrt{0,4} + \sqrt{0,6} \cdot 4/3)$$

$$a_2 = \frac{g}{\sqrt{0,4} + \sqrt{0,6} \cdot \frac{4}{3}}$$

$$a_1 = a_2 \sqrt{0,8} = \frac{g \sqrt{0,8}}{\sqrt{0,4} + \sqrt{0,6} \cdot \frac{4}{3}} =$$

$$= \frac{g \cdot 2}{\sqrt{2} + 4\sqrt{3}} \approx 0,24 g - \text{ускорение клина}$$

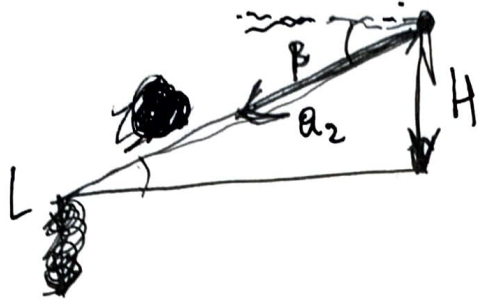
②

$$3) M a_1 = \frac{m a_2 \cdot \cos \beta}{\cos \alpha} \cdot (1 - \cos \alpha)$$

Умножив 3

$$\frac{m}{M} = \frac{a_1 \cos \alpha}{a_2 \cos \beta (1 - \cos \alpha)} = \frac{a/2 \cdot \sqrt{0,8} \cdot 0,6}{a/2 \cdot \sqrt{0,6} \cdot 0,4} = 1,73$$

4)



$$\operatorname{tg} \beta = \frac{H}{L} \Rightarrow L = \frac{H}{\operatorname{tg} \beta} = \frac{a_2 \cdot t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{\operatorname{tg} \beta \cdot a_2}} = \sqrt{\frac{H(\sqrt{0,4} + \sqrt{0,6} \cdot 4/3)}{g}}$$

Ответ: 1) - 2

2) $0,2 \operatorname{mg} \approx 2,4 \text{ м/с}$

3) 1,73

4) $t = \sqrt{\frac{H(\sqrt{0,4} + \sqrt{0,6} \cdot 4/3)}{g}}$

Числовик 4

(4)

Задача 2

Дано:

Решение:

$$V, T_0$$

$$i = 3$$

$$c(T) = \frac{2RT}{T_0}$$

$$1) Q_{\text{выг}} = -V \int_{T_0}^{5/6 T_0} c dt = \frac{-V 2R}{T_0} \int_{T_0}^{5/6 T_0} dT =$$

$$= \frac{-V 2R}{T_0} \cdot \frac{1}{2} T^2 \Big|_{T_0}^{5/6 T_0} = \frac{-V 2R}{2 T_0} \left(\left(\frac{5}{6} T_0 \right)^2 - \right.$$

$$\left. - T_0^2 \right) = \frac{11}{36} V R T_0$$

$$2) Q = V \int_{T_0}^T c dt = A + \Delta U$$

$$\frac{dA}{dT} = V c(T) - \frac{3}{2} V R = 0 \rightarrow \frac{2V R T}{T_0} - \frac{3}{2} V R = 0 \rightarrow$$

$$\rightarrow T' = \frac{3}{4} T_0$$

$$3) A_{\text{min}} = V \int_{T_0}^{T'} c(T) dT - \frac{3}{2} V R (T' - T_0) = \frac{V R}{T_0} \left(\left(\frac{3}{4} T_0 \right)^2 - T_0^2 \right) -$$

$$- \frac{3}{2} V R \left(-\frac{T_0}{4} \right) = \frac{1}{16} \cdot V \cdot R \cdot T_0 - \text{работа отрицательная}$$

\Rightarrow она совершается над газом, чтобы газ совершил $A_{\text{min}} = 0$ его нужно охладить до T''

$$A_{\min} = 0 = \frac{JR}{T_0} (T''^2 - T_0^2) - \frac{3}{2} JR (T'' - T_0)$$

$$\frac{JR}{T_0} \cdot T''^2 - \frac{3}{2} JR \cdot T'' + \frac{1}{2} \cdot JR \cdot T_0 = 0$$

$$\frac{T''^2}{T_0} - \frac{3}{2} T'' + \frac{1}{2} T_0 = 0$$

$$D = \frac{9}{4} - 2 = \frac{1}{4}$$

$$T'' = \frac{\frac{3}{2} \pm \frac{1}{2}}{2} \cdot T_0 = \frac{1}{2} T_0 \text{ или } T_0$$

Ответ: 1) $Q = \frac{11}{36} JR T_0$

2) $T'' = \frac{1}{2} T_0$

3) $A_{\min} = 0$

5

Умножить 5

~~Условие~~ Условие

Задача 2

Дано:

$$V, T_0$$

$$i = 3$$

$$C(T) = \frac{2RT}{T_0}$$

Решение:

$$1) Q_{\text{выг}} = -V \int_{T_0}^{5/6 T_0} C dT =$$

$$= \frac{-V 2R}{T_0} \int_{T_0}^{5/6 T_0} dT = \frac{-V 2R}{T_0} \cdot \frac{1}{2} T^2 \Big|_{T_0}^{5/6 T_0} =$$

$$= -V \cdot \frac{2R}{2T_0} \left(\left(\frac{5}{6} T_0 \right)^2 - T_0^2 \right) = \frac{11}{36} V R T_0$$

$$2) Q = \int_{T_0}^T C dt = A + \Delta U$$

$$\frac{dA}{dT} = \frac{d}{dT} (Q - \Delta U) = V C(T) - \frac{3}{2} V R = 0$$

$$\frac{2 V R T}{T_0} - \frac{3}{2} V R = 0$$

$$T' = \frac{3}{4} T_0$$

$$3) A_{\text{min}} = \int_{T_0}^{T'} C(T) dT - \frac{3}{2} V R (T' - T_0) = \frac{V R}{T_0} \left(\left(\frac{3}{4} T_0 \right)^2 - T_0^2 \right) - \frac{3}{2} \cdot V \cdot R \left(-\frac{T_0}{4} \right) = -\frac{1}{16} \cdot V \cdot R \cdot T_0$$

отрицательная



она совершается

над газом,

чтобы газ совершил $A_{\text{min}} = 0$ его нужно >

охлаждать до T''
так что:

Чертовик

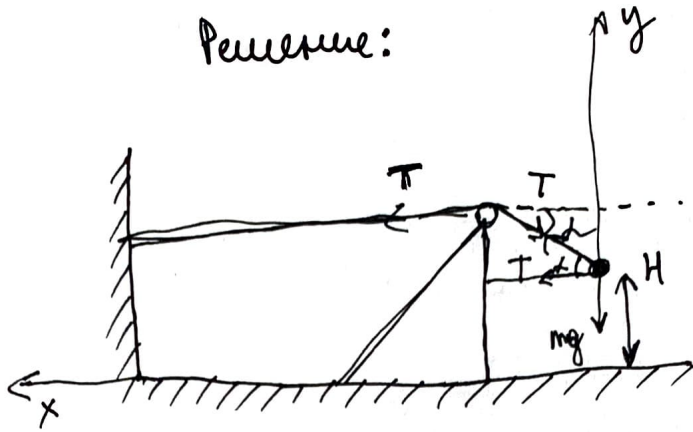
Задача 1

Решение:

Дано:

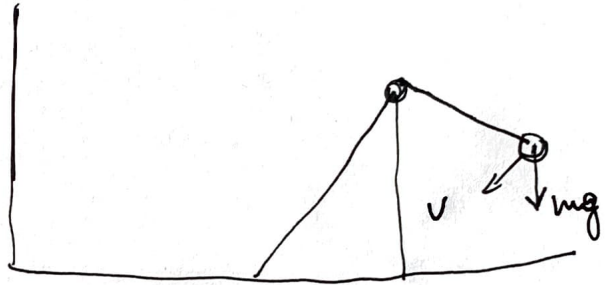
$$\alpha \rightarrow \cos \alpha = 3/5$$

H



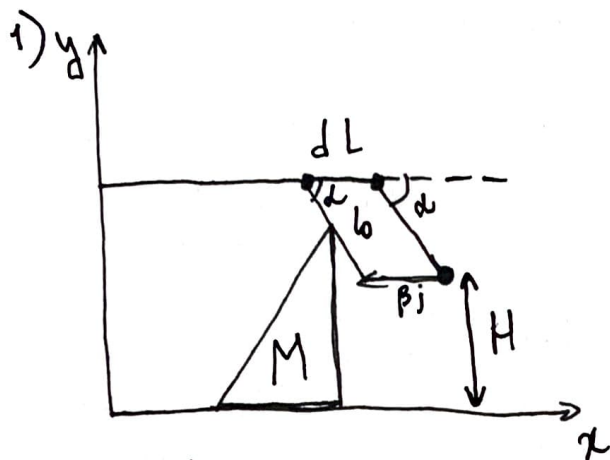
1) Расставьте все силы, действующие на шар в состоянии покоя.

~~Т = mg~~



~~Угол наклона~~ Угловое

Задача 1



$$y_0 = b \sin \alpha$$

$$x_0 = b \cos \alpha$$

$$y_1 = (b + dL) \sin \alpha$$

$$x_1 = (b + dL) \cos \alpha - dL$$

$$dy = dL \sin \alpha$$

$$dx = dL(\cos \alpha - 1)$$

$$\Rightarrow \operatorname{tg} \beta = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha - 1} = \frac{0,8}{0,6 - 1} = -2$$

2)

Часть 2

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

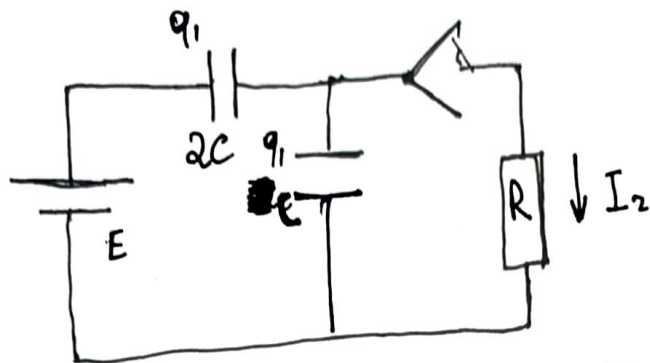
Шифр: **21202720**

ID профиля: **378101**

Вариант 1

Умножив 1

Задача 3



$$q = UC$$

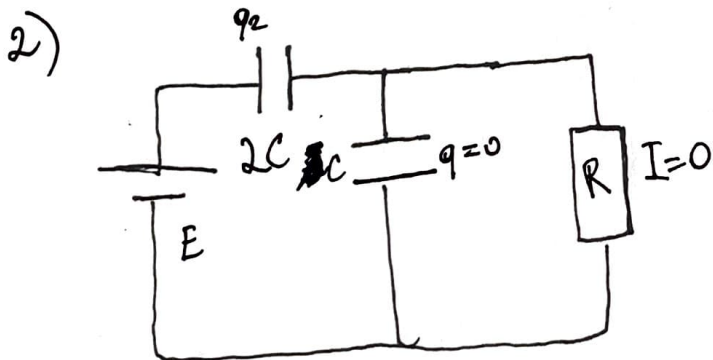
$$1) q_1 = U_1 \cdot 2C = q_2 \cdot 2C$$

~~scribble~~

$$E = U_1 + U_2 = \frac{3U_2}{2}$$

$$U_2 = \frac{2E}{3} \quad I_2 = \frac{U_2}{R} = \frac{2E}{3R}$$

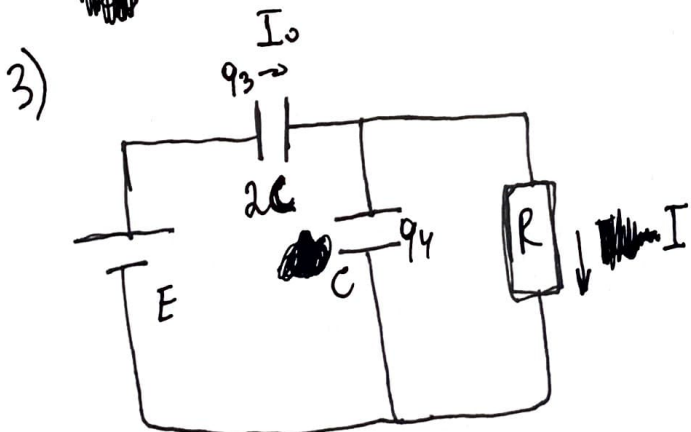
~~scribble~~



$$q_2 = 2EC$$

$$\Delta Q = W_k - W_0 = \frac{q_2^2}{2 \cdot 2C} - \left(\frac{q_1^2}{2C} + \frac{q_1^2}{2 \cdot 2C} \right) =$$

$$= \frac{E^2 C}{3} - \left(\frac{2E^2 C}{9} + \frac{E^2 C}{9} \right) = \frac{2E^2 C}{3}$$



$$\frac{dq_3}{dt} = I_0 \quad \frac{dq_4}{dt} = I_0 - I$$

$$\frac{q_3}{2C} + \frac{q_4}{C} = E$$

$$\frac{d}{dt} \cdot \left(\frac{q_3}{2C} + \frac{q_4}{C} \right) = \frac{dE}{dt} = 0$$

$$\frac{I_0}{2C} + \frac{I_0 - I}{C} = 0 \rightarrow I = 1,5 I_0$$

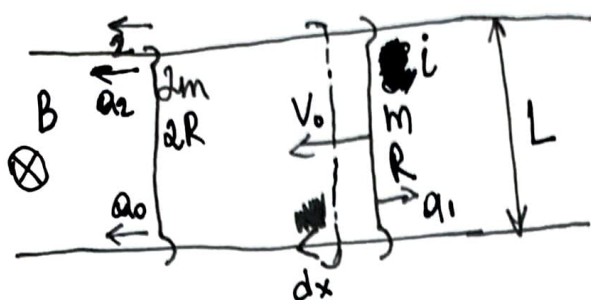
Ответ) $I_2 = \frac{2E}{3R}$ (↑)

2) $\Delta Q = \frac{2E^2 C}{3}$

3) $I = 1,5 I_0$

Условие 2

Задача 4



$$1) E = - \frac{d\Phi}{dt} = \frac{-d(BL)}{dt} = -B \cdot \frac{L dx}{dt} = -B \cdot L \cdot v_0$$

2

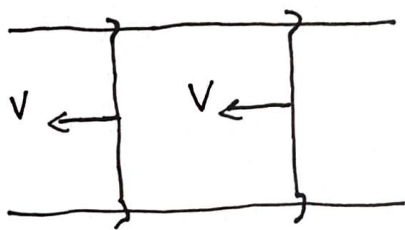
$$I = \frac{E}{3R}$$

$$2ma_0 = F_A = IBL = \frac{BL \cdot v_0}{3R} \cdot BL = \frac{B^2 L^2 \cdot v_0}{3R}$$

$$a_0 = \frac{B^2 \cdot L^2 \cdot v_0}{6Rm}$$

$$2) a_2 = \frac{IBL}{2m} \quad a_1 = \frac{IBL}{m}$$

ускорение второй части в 2 раза меньше первого.



$$V_2 = V = \Delta V$$

$$V_1 = V = V_0 - 2\Delta V = \frac{V_0}{3}$$

$$V = \frac{V_0}{3}$$

$$3) I = \frac{(V_1 - V_2) \cdot BL}{3R}$$

$$a_2 - a_1 = \frac{d(V_2 - V_1)}{dt} = \frac{IBL}{2m} = \frac{(V_1 - V_2) \cdot B \cdot L^2}{6R \cdot m}$$

$$\Delta(V_2 - V_1) = \frac{\Delta y \cdot B^2 \cdot L^2}{6Rm}$$

Δy — величина смещения

Учебник 3

3

$$\Delta y = \frac{6 R m \cdot v_0}{B^2 L^2}$$

$$S = S_0 - \frac{6 \cdot R \cdot m \cdot v_0}{B^2 L^2}$$

Ответ: 1) $a_0 = \frac{B^2 L v_0}{6 R m}$

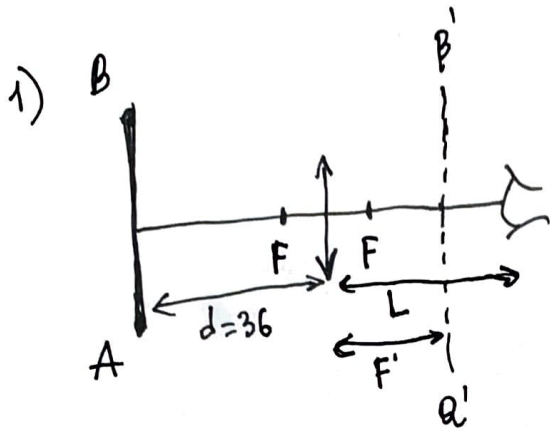
2) $v_2 = \frac{v_0}{3}$; $v_1 = \frac{v_0}{3}$

3) $S = S_0 - \frac{6 R m v_0}{B^2 L^2}$

Учебник 4

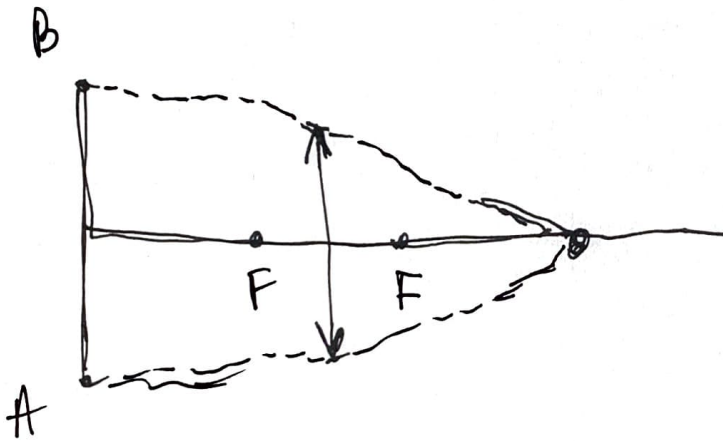
4

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



$$F=9\text{cm}$$

$$a_0=24\text{cm}$$



$$I = 3I_0$$

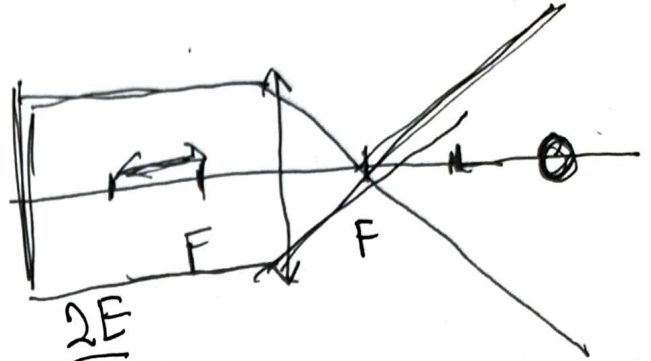
Черновик

~~Черновик~~



$$q_1 = U_1 C$$
$$q_2 = q_1 2e$$

$$E = U_1 + U_2 = 3U_1$$



~~U = E d~~ $\Rightarrow I_0 = \frac{U_2}{R} = \frac{2E}{3R}$ $2F =$

