

# Часть 1

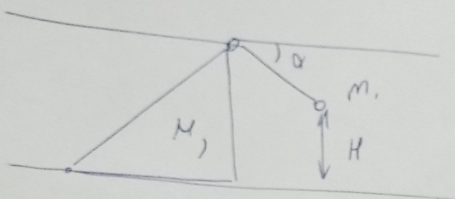
Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21202531**

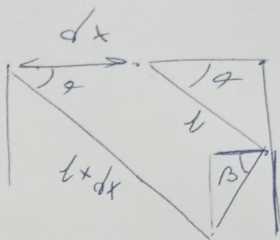
ID профиля: **202252**

Вариант 1

УСТОРОК

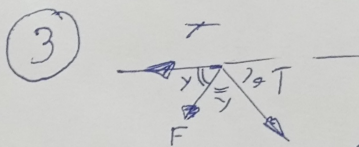
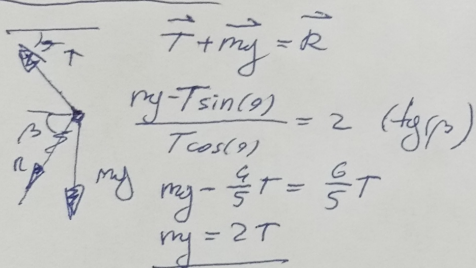


1) Мемган. б.н. Нүмө келеу алымына уе dx



2) Уы кеме бн  $\frac{x_1}{x_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{a_1}{a_2}$   
 $dx$  мапа:  $(\frac{4}{5}dx)^2 + (\frac{2}{5}dx)^2 =$   
 $\sqrt{\frac{20}{25}dx^2} = \frac{2}{\sqrt{5}}dx$   
 $\frac{a_k}{a_u} = \frac{1}{\frac{2}{\sqrt{5}}} = \frac{\sqrt{5}}{2}$

Сүзүмө уопт но ОХ:  $dx - dx \cos(\alpha) = \frac{2}{5}dx$   
 Сүзүмө уопт но ОУ  $dx \sin(\alpha) = \frac{4}{5}dx$   
 $tg(\rho) = \frac{\frac{4}{5}dx}{\frac{2}{5}dx} = 2$



3)  $F_x = 2T \cos(\gamma)$   
 $F_x = 2T \cos^2(\gamma)$   
 $\cos(\gamma) = \frac{1}{\sqrt{5}}$   
 $F_x = \frac{2}{5}T$   
 $2T = mg$   
 $F_x = \frac{2}{5}mg$   
 $0,75g \cdot M = 0,2mg$   
 $0,75M = 0,2m$   
 $\frac{m}{M} = \frac{0,75}{0,2} = 3,75$   
 $m = 3,75M$

$\cos(2\gamma) = \cos(180 - \gamma) = -\frac{3}{5}$   
 $\cos(2\gamma) = 2\cos^2(\gamma) - 1$   
 $2 \cdot \frac{1}{5} - 1 = -\frac{3}{5}$   
 $2x^2 = \frac{2}{5}$   
 $x^2 = \frac{1}{5} \quad x = \frac{1}{\sqrt{5}}$

$(macu)^2 = (\frac{6}{15}my)^2 + (\frac{3}{15}my)^2 = (\frac{45}{100}my)^2$

$macu = \frac{3}{2\sqrt{5}}g$

$\frac{2\sqrt{5}ac_k}{3g} = \frac{\sqrt{5}}{2} \quad 2ac_k = 3g$   
 $ac_k = \frac{1,5g}{2} = 0,75g$

4)  $mgH = \frac{MV^2}{2} + \frac{mU^2}{2}$   
 $mgH = \frac{M \cdot \frac{5}{4}U^2}{2} + \frac{mU^2}{2}$   
 $3,75MgH = \frac{5MU^2}{8} + \frac{3,75MU^2}{2}$   
 $3,75gH = \frac{20}{8}U^2$   
 $gH = \frac{2}{3}U^2$   
 $U = \sqrt{\frac{3}{2}gH}$

Orben:  $tg(\rho) = 2$  ;  $0,75g$  ;  
 $\frac{m}{M} = 3,75$  ;  $\sqrt{\frac{40H}{27g}}$

$U = ac_u t \quad t = \frac{U}{ac_u} = \frac{\sqrt{\frac{3}{2}gH}}{\frac{3}{2\sqrt{5}}g} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \cdot \sqrt{\frac{H}{g}}$



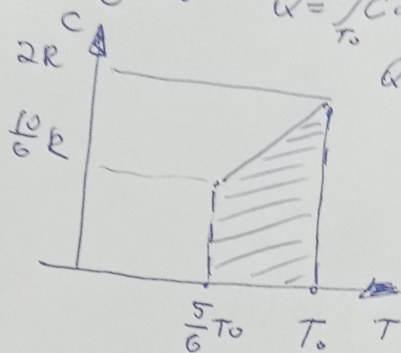
Микромир

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

①  $T = \frac{5}{6} T_0$

$$Q = \int_{T_0}^T C dT \text{ или } S \text{ площадь.}$$

$$Q = CT \cdot V$$



$$C_1 = 2R \frac{T_0}{T_0} = 2R$$

$$C_2 = 2R \frac{5}{6} \frac{T_0}{T_0} = \frac{10}{6} R$$

$$S = C_2(T_0 - T) + \frac{(C_1 - C_2)(T_0 - T)}{2} = \frac{(T_0 - T)}{2} (C_1 - C_2 + 2C_2)$$

$$Q = \frac{V(C_1 + C_2)(T_0 - T)}{2} = \frac{(2R + \frac{10}{6}R)(\frac{1}{6}T_0) \cdot V}{2} = \frac{22}{6} R \cdot \frac{1}{6} T_0 \cdot V = \frac{11}{36} R V T_0$$

②

23. TD.  $A_T + \Delta U = Q$  ~~...~~ (ток, как охл, мо Q < 0)

Пусть  $T = x T_0$ ,

тогда  $C_2 = x C_1$ ,  $T = x T_0$   $Q = \frac{V(C_1 + x C_1)(T_0 - x T_0)}{2} = \frac{C_1 \cdot V T_0 (1 - x^2)}{2} = 2 R V T_0 (1 - x^2)$

Пусть все отянуто равно - это правда и

$$\frac{3}{2} V R T_0 (1 - x) = V R T_0 (1 - x^2)$$

$$\frac{3}{2} (1 - x) = (1 - x^2) \quad x = 1 \quad \text{— Если } x = 1, \text{ то процесс не происходит.}$$

$$Q = 0 \rightarrow A = 0$$

$$\frac{3}{2} = 1 + x$$

$$x = 0,5$$

$$T = 0,5 T_0$$

③  $T = 0,5 T_0$

$$A - \frac{3}{2} V R \frac{T_0}{2} = -\frac{3}{4} V R T_0$$

$$A = -\frac{3}{4} V R T_0 + \frac{3}{4} V R T_0$$

$$A = 0$$

Ответ:  $\frac{11}{36} R V T_0$ ;  $A = 0$ ;  $T = 0,5 T_0$

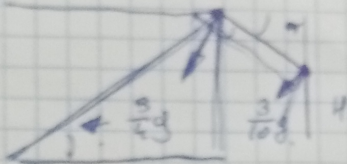


Mechanik  
Lepidus

$$2V = \sqrt{3}u$$

$$v = \frac{\sqrt{3}}{2}u$$

$$\frac{3}{10}g$$



$$mgh = \frac{25kV^2}{2} + \frac{20mV^2}{2}$$

$$\cos(\theta) = \frac{3}{5}$$

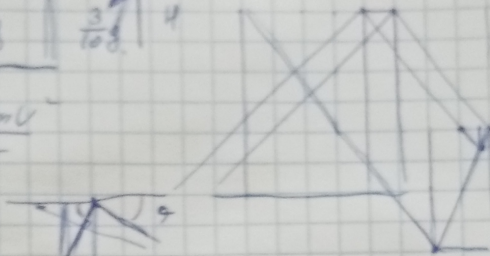
$$\sin(\theta) = \frac{4}{5}$$

$$\tan(\theta) = \frac{4}{3}$$

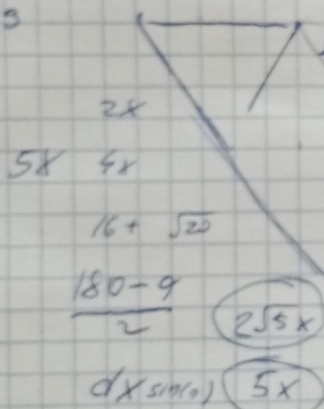
$$\frac{3}{10} = \frac{5}{2}$$

$$mgh =$$

$$\frac{3}{2}g$$



$$x \sin(\theta) = H$$



$$\frac{180 - \theta}{2}$$

$$255x$$

$$dx \sin(\theta) = 5x$$

$$\frac{4}{5}dx$$

$$dx \cos(\theta)$$

$$dx - dx \cos(\theta)$$

$$dx(1 - \cos(\theta))$$

$$\int \cos(\theta) dx$$

$$\int dx \sin(\theta) \times$$

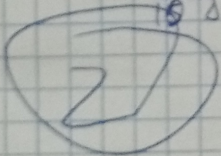
$$1$$

$$4/1$$

$$\frac{dx \sin(\theta)}{dx(1 - \cos(\theta))}$$

$$\tan(\theta) = \frac{\sin(\theta)}{1 - \cos(\theta)} = \frac{4/5}{1 - 3/5} = 2$$

$$2\cos^2(x) - 1$$



$$\frac{3}{5}m_j$$

$$\frac{6}{5} \quad \frac{9}{5}$$

$$36 + j$$

$$m = 3,75$$

$$\frac{9}{10}g = \frac{2}{5}a$$

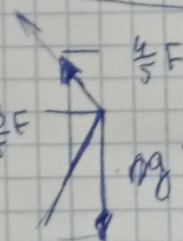
$$\frac{3}{10}g = \frac{4}{10}a$$

$$3y = 4a$$

$$a = \frac{3}{4}g$$

$$\frac{75}{200}$$

$$\sqrt{\frac{40}{27}}$$



$$T \sin(\theta) - m_j g$$

$$m_j - T \sin(\theta)$$

$$T \cos(\theta)$$

$$\frac{m_j - \frac{4}{5}T}{\frac{3}{5}T} = 2$$

$$m_j = \frac{6}{5}T + \frac{4}{5}T$$

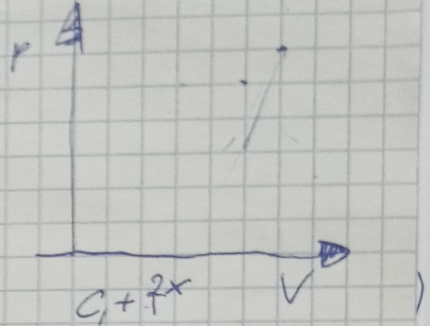
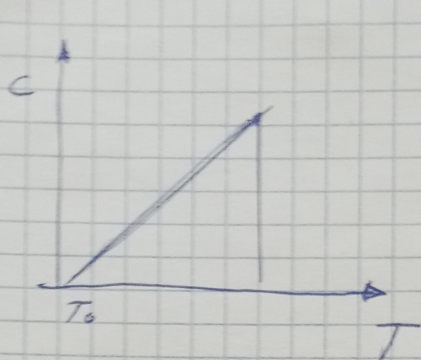


Микрообъект

Мезообъект

$$T_0 = \frac{5}{6} T_1$$

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

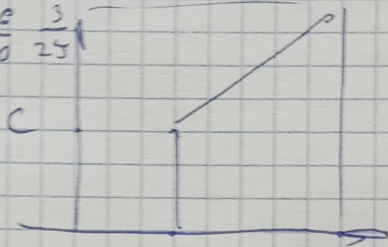


$$-\frac{3}{2}UR T_0 = -$$

$$C_0 T = Q$$

$$pV = \frac{R}{2} \cdot 2 \cdot C_1$$

$$pV = \frac{3}{10} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{6}{50} \cdot \frac{3}{25}$$



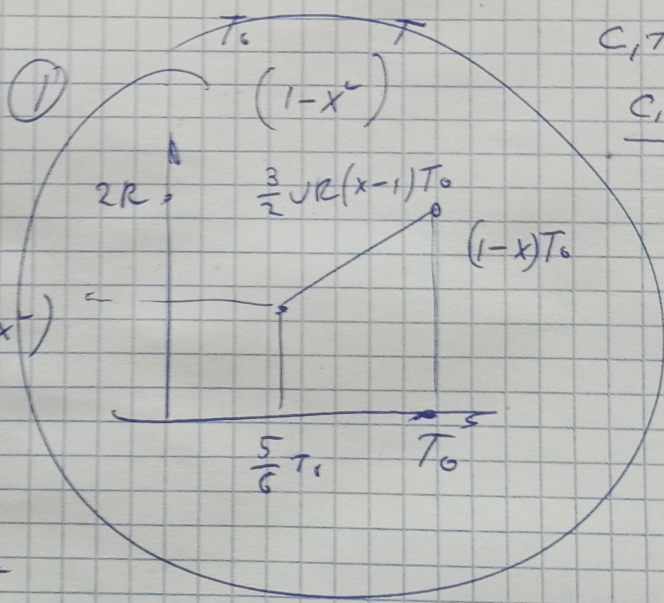
$$\frac{(C_1 + x C_1) (T_0 - x T_0)}{2}$$

A<sub>r</sub> -

$$-A_r = C_1 T_0$$

$$Q = \Delta U + A$$

①



$$C_1 T_0 (1+x) / (1-x)$$

$$\frac{C_1 T_0 (1-x^2)}{2}$$

$$\frac{25}{36}$$

$$\frac{11}{36} C_1 T_0$$

Q =

$$\frac{3}{2} (1-x) = (1-x^2)$$

$$\frac{3}{2} = 1+x$$

$$RT_0 (1-x^2)$$

$$1-x^2 =$$

$$1-x$$

$$Q = \frac{3}{2} JR T$$

$$1-x - (1-x^2) = \frac{3}{2} JR \Delta T$$

$$x^2 - x$$

$$JR \Delta T$$

$$\frac{Q}{C} = \Delta T$$

$$x^2 - 1 = \frac{1}{2}$$

$$JR \frac{Q}{C}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$JR \Delta T$$

$$(1-x) JR T_0 - (1-x^2) JR T_0 = 0 \quad (1-x) JR T_0$$

$$(1-x^2) JR T_0$$



# Часть 2

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

Шифр: **21202531**

ID профиля: **202252**

Вариант 1



Минимум  
Чистовик

~5

$F = 3\text{cm}$   $A = 24\text{cm}$   
 $f = 36\text{cm}$

Из ф.т.п.  $\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$

$\frac{1}{3\text{cm}} = \frac{1}{36\text{cm}} + \frac{1}{x}$

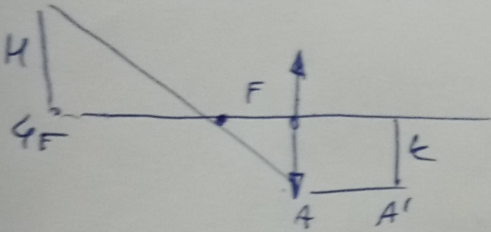
$\frac{1}{x} = \frac{3}{36\text{cm}} \quad \underline{x = 12\text{cm}}$

$d = 12\text{cm}$

①  $x = d + A = 36\text{cm}$

②  $\Gamma$ -увеличение  $\Gamma = \frac{d}{f} = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$

Изображение действительное, уменьшенное в  $\Gamma$  ( $\frac{1}{3}$ ) раз.



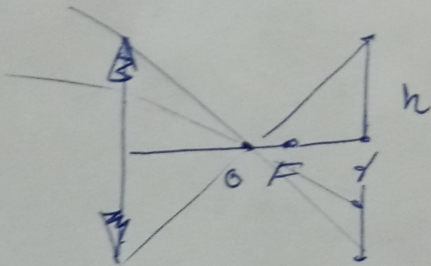
$\frac{H}{h} = \frac{1}{F} - \frac{H}{h} = 3$

П.к. луч  $AA' \parallel$  главной опт. осн, то

$D_M = h = \frac{H}{3} \quad D_M = 3\text{cm}$

③

П.к. луч  $D_M = h$ , то все лучи проходят: центр линзы  $O$



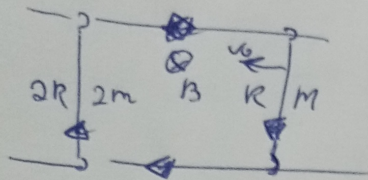
Из соображений симметрии  $O$  находится на  $\frac{1}{2}d \quad O = 6\text{cm}$ .

Ответ: 36см; 3см; 6см.



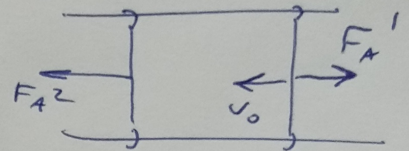
# Устойчиве

24



$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad \Phi &= BS \\ \Phi &= B(LS_0 - LV_0 t) \\ \dot{\Phi} &= -BLV_0 \\ \mathcal{E} &= BLV_0 \\ R_0 &= r_1 + r_2 = 3R \\ I &= \frac{BLV_0}{3R} \\ F_A &= BIL = \frac{B^2 L^2 V_0}{3R} \\ \alpha &= \frac{F_A}{2m} = \frac{B^2 L^2 V_0}{6Rm} \end{aligned}$$

Узле у кону  
 $\vec{B}$ , мове ујед  $\curvearrowright$   
 Аку  $\vec{F}_A$ , конул спору  
 $\vec{V}_0$   
 Аку  $\vec{F}_A$  ур по  $V_0$



$$\textcircled{2} \quad \text{Кору } V_{отн} = (V_1 - V_2) = 0, \text{ мо } \dot{\Phi} = 0 \rightarrow \mathcal{E} = 0 \rightarrow F_A = 0$$

$\alpha = 0$

Кор маку  $V_1 = V_2$  - скорети једнае бруковне  
 ~~$a_1 = 2a_2$~~   $a_1 = 2a_2$  ( $m_1 = \frac{1}{2}m_2$ ) м.к  $\frac{x_1}{x_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{a_1}{a_2}$   
 мо узелене скорети отнема в јед разо.

$$V_0 - 2V = \Delta V \quad \Delta V = \frac{V_0}{3} \quad u_{get} = \frac{V_0}{3}$$

$$\textcircled{3} \quad \text{ЗСД} \quad \frac{mV_0^2}{2} = \frac{2m\left(\frac{V_0}{3}\right)^2}{2} + \frac{m\left(\frac{V_0}{3}\right)^2}{2} + \Delta E_0$$

$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{mV_0^2}{9} + \frac{mV_0^2}{18} + \Delta E$$

$$\frac{9mV_0^2 - 2mV_0^2 - 1mV_0^2}{18} = \Delta E$$

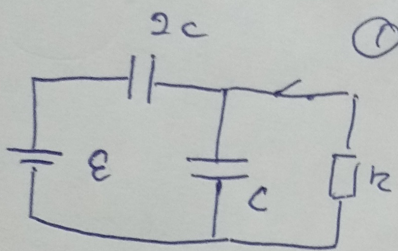
$$\frac{mV_0^2}{3} = \Delta E \quad \frac{mV_0^2}{3} = kBLs_0 + (BL(s_0 - l))$$

$$\frac{mV_0^2}{3} = BL \cdot l \quad \frac{mV_0^2}{3BLk} = l \quad k, \text{ - конуспору}$$

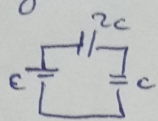
Отлем:  $\frac{B^2 L^2 V_0}{6Rm} \cdot \frac{V_0}{3} \cdot \frac{mV_0^2}{3BLk} = l$



Чистовик



① До замыкания K.



$$q_1 = q_2$$

$$\varepsilon = \frac{q_1}{2C} + \frac{q_2}{C}$$

$$U_1 = \frac{\varepsilon}{3} \quad U_2 = \frac{2\varepsilon}{3}$$

После замыкания K: по л.н. Кирхгофа

$$\frac{2\varepsilon}{3} = IR \quad I = \frac{2\varepsilon}{3R}$$

② До замыкания:

$$F = \frac{2C \cdot \frac{\varepsilon^2}{9}}{2} + \frac{C \cdot \frac{4\varepsilon^2}{9}}{2} = \frac{CE^2}{3}$$

$U_1 = U_2$ , так как заряд перешел перешел с гено C на конденсатор.

Через ε заряд не протекшим  $A_{\text{ист}} = \varepsilon \Delta q$ , где Δq заряд, ушедший в конденсатор.

$$\frac{C(\frac{\varepsilon}{3})^2}{2} + \frac{C(\frac{2\varepsilon}{3})^2}{2} = \frac{CE^2}{4}$$

$$\Delta q = (q_1 - q_1') = \frac{2}{3}\varepsilon C - \varepsilon C = -\frac{1}{3}\varepsilon C$$

так как заряд по направлению εDC, не работы можно не учитывать

из εC.

$$\frac{CE^2}{3} = \frac{CE^2}{4} + Q$$

$$Q = \frac{\varepsilon^2 C}{12}$$

③ ~~ИВ = dU/dt, так как U = const dU/dt = 0~~

$$I_0 = \frac{dq}{dt} \quad \text{Тогда ток через } R = I_0 \quad U_2 = I_0 R$$

$$U_1 = \varepsilon - U_2$$

$$I_0 \text{ равен в отношении } \frac{U_1 - U_2}{U_2} = \frac{I_1}{I_0}$$

$$\frac{\varepsilon - 2U_2}{U_2} = \frac{I_1}{I_0}$$

$$\frac{\varepsilon - 2I_0 R}{I_0 R} = \frac{I_1}{I_0}$$

$$\text{так как } U_1 = U_2, \text{ то } I_0 = \frac{I_1}{2}$$

$$\text{Ответ: } \left( \frac{2\varepsilon}{3R}, \frac{\varepsilon^2 C}{12}, \frac{I_0}{2} \right)$$



