



# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2022

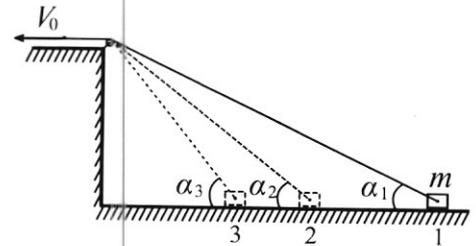
Класс 11

Вариант 11-07

Шифр

(заполняется секретарём)

1. Груз массой  $m$  подтягивается по гладкой горизонтальной поверхности к стене с помощью лебедки, неподвижного небольшого легкого блока и легкого троса (см. рис.). Трос вытягивается лебедкой с постоянной скоростью  $V_0$ . Груз последовательно проходит точки 1, 2 и 3, для которых  $\sin \alpha_1 = \frac{1}{4}$ ,  $\sin \alpha_2 = \frac{1}{2}$ ,  $\sin \alpha_3 = \frac{4}{5}$ . От точки 1 до точки 2 груз перемещается за время  $t_{12}$ .



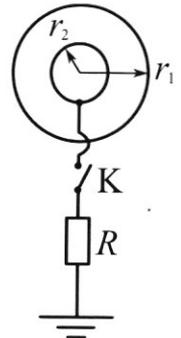
- 1) Найти скорость  $V_3$  груза при прохождении точки 3.
- 2) Найти работу лебедки  $A_{13}$  при перемещении груза из точки 1 в точку 3.
- 3) Найти время  $t_{23}$  перемещения груза из точки 2 в точку 3.

2. Цилиндрический сосуд, стоящий на горизонтальном столике, помещен в термостат, в котором поддерживается постоянная температура  $T_0 = 373 \text{ K}$ . Стенки сосуда проводят тепло. Сосуд разделен на две части подвижным (нет трения при перемещении) поршнем. В нижней части находится воздух объемом  $V_1$ , в верхней - водяной пар и немного воды. Содержимое сосуда в равновесии. Поршень своим весом создает добавочное давление  $P_0/7$ , где  $P_0$  - нормальное атмосферное давление. Сосуд переворачивают и ставят на столик, в верхней части оказывается воздух. Через некоторое время устанавливается новое равновесное состояние.

- 1) Найти объем  $V_2$  воздуха в сосуде после переворачивания.
- 2) Найти изменение массы  $\Delta m$  воды.
- 3) Найти изменение внутренней энергии содержимого сосуда.

Удельная теплота испарения воды  $L$ , молярная масса воды  $\mu$ . Массой воды, пара и воздуха по сравнению с массой поршня пренебречь. Объемом воды при конденсации пара можно пренебречь по сравнению с объемом пара, из которого образовалась вода. Воздух считать идеальным газом.

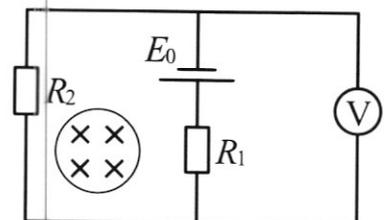
3. Два тонкостенных полых проводящих шара (тонкостенные сферы) с общим центром и радиусами  $r_1$  и  $r_2$  образуют сферический конденсатор (см. рис.). На внешнем шаре находится отрицательный заряд  $-Q_0$ , где  $Q_0 > 0$ . Внутренний шар не заряжен и соединен с Землей через ключ  $K$  и резистор  $R$ . Ключ замыкают.



- 1) Найти заряд  $q$  внутреннего шара после замыкания ключа.
- 2) Найти энергию  $W_0$  электрического поля вне шаров до замыкания ключа.
- 3) Какое количество теплоты  $W$  выделится в резисторе  $R$  после замыкания ключа?

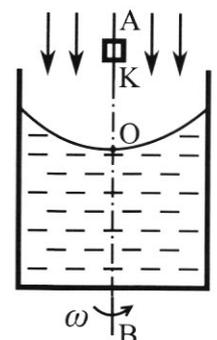
Сопротивление проводов, шаров и Земли не учитывать. Радиусы шаров значительно меньше расстояния между Землей и шарами.

4. В проволочную конструкцию впаяны резисторы с сопротивлениями  $R_1 = R$ ,  $R_2 = 2R$ , идеальный источник с ЭДС  $E_0$ , вольтметр с сопротивлением  $R_V = 4R$  (см. рис.). Сопротивление проводов конструкции пренебрежимо мало. Однородное магнитное поле сосредоточено практически в узкой области - магнитном сердечнике с площадью поперечного сечения  $S$ .



- 1) Найти показание  $V_1$  вольтметра, если индукция магнитного поля остается постоянной.
- 2) Найти показание  $V_2$  вольтметра, если индукция магнитного поля возрастает с постоянной скоростью  $\Delta B / \Delta t = k > 0$ .

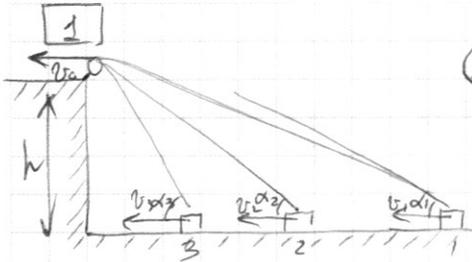
5. Цилиндрический сосуд с жидкостью вращается с угловой скоростью  $\omega = 5 \text{ с}^{-1}$  вокруг вертикальной оси  $AB$ , совпадающей с осью симметрии сосуда (см. рис.). Наблюдатель, находясь вблизи экватора Земли, рассматривает в полдень изображение Солнца с помощью миниатюрной камеры  $K$ , расположенной на оси вращения.



- 1) Найти радиус кривизны свободной поверхности жидкости в её нижней точке  $O$ .
  - 2) На каком расстоянии от точки  $O$  будет наблюдаться изображение Солнца, полученное в отраженных от свободной поверхности жидкости лучах?
- Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



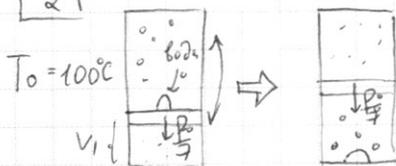
- ① Для положения 3:  $v_0 = \text{const}$ , скорость троса одинакова по всей длине троса.  $\Rightarrow$   
 $v_3 \cdot \cos \alpha_3 = v_0 \Rightarrow v_3 = \frac{v_0}{\cos \alpha_3} = v_0 \cdot \frac{5}{3}$

Ответ:  $v_3 = \frac{5}{3} v_0$

- ② поверхность гладкая  $\Rightarrow$  трения нет; груз движется по столу  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow \Delta E_{\text{и}} = 0$ ;  $\Rightarrow \Delta E_{\text{к}} = A_A$ ; где  $A_A$  - работа лебедки (равна работе сил  $T$  натяжения нити)  
 $\frac{mv_3^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2} = A$ ;  $v_1 = \frac{v_0}{\cos \alpha_1} = \frac{4v_0}{\sqrt{15}} \Rightarrow$   
 $\Rightarrow \frac{25mv_0^2}{9 \cdot 2} - \frac{16mv_0^2}{15 \cdot 2} = \frac{25mv_0^2}{18} - \frac{16mv_0^2}{15 \cdot 2} = mv_0^2 \left( \frac{25}{18} - \frac{8}{15} \right) = mv_0^2 \left( \frac{125 - 48}{90} \right) =$   
 $= \frac{mv_0^2 \cdot 77}{90} = \frac{77}{90} mv_0^2$ ; Ответ:  $A = \frac{77}{90} mv_0^2$

- ③ Пусть за  $t_{23}$  длина троса уменьшилась на  $\Delta h$ ; тогда  $t_{23} = \frac{\Delta h}{v_0}$ ;  
 Аналогично  $t_{12} = \frac{\Delta h_{12}}{v_0}$ ;  $\Delta h_{12} = L_1 - L_2 = \left( \frac{h}{\sin \alpha_1} - \frac{h}{\sin \alpha_2} \right) = h \left( \frac{1}{\sin \alpha_1} - \frac{1}{\sin \alpha_2} \right)$ ;  
 Тогда  $v_0 \cdot t_{12} = h \left( \frac{1}{\sin \alpha_1} - \frac{1}{\sin \alpha_2} \right) \Rightarrow h = \frac{v_0 \cdot t_{12} \cdot \sin \alpha_1 \cdot \sin \alpha_2}{(\sin \alpha_2 - \sin \alpha_1)}$   
 Для 2-3:  $\Delta h_{23} = v_0 \cdot t_{23} = h \left( \frac{1}{\sin \alpha_2} - \frac{1}{\sin \alpha_3} \right)$ ;  
 $t_{23} = \frac{h}{v_0} \left( \frac{1}{\sin \alpha_2} - \frac{1}{\sin \alpha_3} \right) = \frac{t_{12} \cdot \sin \alpha_1 \cdot \sin \alpha_2}{(\sin \alpha_2 - \sin \alpha_1)} \left( \frac{1}{\sin \alpha_2} - \frac{1}{\sin \alpha_3} \right) = t_{12} \cdot \frac{\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \left( 2 - \frac{5}{4} \right)}{\frac{1}{4}} =$   
 $= t_{12} \cdot \frac{1}{2} \left( \frac{8-5}{4} \right) = t_{12} \cdot \frac{3}{8}$ ; Ответ:  $t_{23} = \frac{3}{8} t_{12}$

21



- ① Есть вода  $\Rightarrow$  пар насыщен  $\Rightarrow p_{\text{пар}} = p_0$ ;  
 $\Delta T = 0 \Rightarrow \Delta p_{\text{пар}} = 0$  (давление насыщен. пара не зависит от T)

Для воздуха:  $(p_0 + \frac{p_0}{7}) V_1 = (\frac{p_0 - p_0}{7}) V_2$ ;

$\frac{8}{7} p_0 V_1 = \frac{6}{7} p_0 V_2 \cdot \frac{7}{p_0}$ ;  $8 V_1 = 6 V_2$ ;  $V_2 = \frac{8}{6} V_1 = \frac{4}{3} V_1$ ; Ответ:  $V_2 = \frac{4}{3} V_1$

- ② Для пара:  $\begin{cases} p_0(V - V_1) = \frac{m_1}{M} RT; \\ p_0(V - V_2) = \frac{m_2}{M} RT; \end{cases}$   $\Rightarrow \Delta m_{\text{п}} = m_2 - m_1$ ;  $\frac{\Delta m}{M} RT = p_0(V - V_2 - V_1)$ ;

$$\frac{\Delta M}{M} RT = p_0(V_1 - V_2); \quad \Delta M = \frac{M p_0 (V_1 - V_2)}{RT} = -\frac{1}{3} \frac{M p_0 V_1}{RT}; \quad \text{т.к. } \Delta M = -\Delta M_3$$

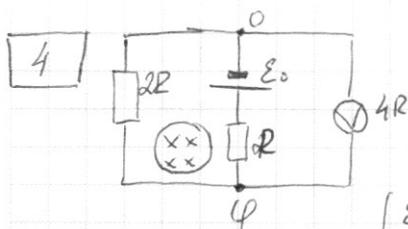
$$\text{то } \Delta M = \frac{M p_0 V_1}{3RT}; \quad \text{Ответ: } \frac{M p_0 V_1}{3RT};$$

③  $\Delta T = 0 \Rightarrow \Delta U_{\text{всего}} = 0$ ; Для пара:  $Q = A + \Delta U$ ;

$$A = p_0(V - V_2 - V + V_1) = -\frac{p_0}{3} V_1; \quad Q = \Delta M L;$$

$$\Delta M L = \Delta U - \frac{p_0}{3} V_1; \quad \Delta U_1 = \frac{p_0 V_1 M L}{3RT} + \frac{p_0}{3} V_1 = \frac{p_0 V_1}{3} \left( \frac{ML}{RT} + 1 \right)$$

Ответ:  $\Delta U = \frac{p_0 V_1}{3} \left( \frac{ML}{RT} + 1 \right)$ .



①  $V_1 = \varphi - 0 = (E_0 - I_0 R)$  (по методу потенциалов)

Пусть  $I_0 = I_V + I_{2R}$  (по I ир. Кирхгофа); тогда

$$\begin{cases} E_0 = I_0 R + (I_0 - I_{2R}) 4R, \\ E_0 = I_0 R + I_{2R} 2R; \end{cases} \quad \begin{cases} E_0 = I_0 R + 4I_0 R - 4I_{2R} R, \\ E_0 = I_0 R + 2I_{2R} R; \end{cases}$$

$$\begin{cases} E_0 = 5I_0 R - 4I_{2R} R, \\ 2E_0 = 2I_0 R + 4I_{2R} R; \end{cases} \quad 3E_0 = 7I_0 R \Rightarrow I_0 R = \frac{3}{7} E_0; \quad V_1 = E_0 - \frac{3}{7} E_0 = \frac{4}{7} E_0$$

Ответ:  $V_1 = \frac{4}{7} E_0$

②  $\frac{\Delta B}{\Delta t} = k > 0 \Rightarrow$  по правилу левой винты окружающее  $E_i$  (ЭДС инд.)

$$E_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -S \frac{\Delta B}{\Delta t} = -Sk;$$

Для ABCD:

$$E_0 - E_i = I_0 R + I_2 2R$$

Для CDEF:  $E_0 = I_0 R + (I_0 - I_2) 4R$ ; Тогда  $\begin{cases} 2E_0 - E_i = 6I_0 R - 2I_2 R, \\ E_i = 4I_0 R - 6I_2 R; \end{cases}$

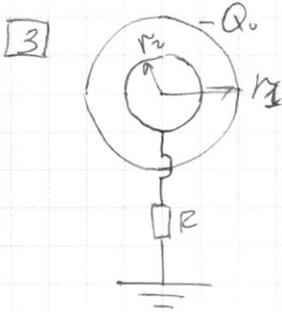
Тогда:

$$2E_0 - 2,5E_i = 7I_2 R \Rightarrow I_2 R = \frac{(2E_0 - 2,5E_i)}{7} \Rightarrow$$

$$I_0 = \frac{1}{R} \left( \frac{3}{7} E_0 - \frac{2}{7} E_i \right) \Rightarrow V_2 = E - I_0 R = \frac{4}{7} E_0 + \frac{2}{7} E_i = \frac{4}{7} E_0 + \frac{2}{7} Sk$$

Ответ:  $V_2 = \frac{4}{7} E_0 + \frac{2}{7} Sk$

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



1 После замыкания ключа малый шар заземляется  $\Rightarrow \varphi = 0$ ;

Тогда  $\frac{kQ_0}{r_1} = \frac{kQ}{r_2} \cdot \frac{1}{k}$ ;  $Q = \frac{r_2}{r_1} Q_0$

Ответ:  $Q = \frac{r_2}{r_1} Q_0$

2  $W_0$  до замыкания; т.к. до замыкания малый шар не заряжен, то  $W_0$  задается только внешней сферой.  $W_0 = \frac{kQ_0^2}{r_2}$

Ответ:  $W_0 = \frac{kQ_0^2}{r_2}$

3 Пусть энергия системы до замыкания  $W_1$ ; после  $W_2$ ;

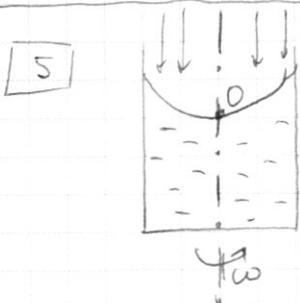
$W_1 = W_2 + W$ ;  $W = W_1 - W_2$ ; Энергия складывается из собственной энергии и энергии взаимодействия.

$W_1 = \frac{kQ_0^2}{r_1} + \frac{kQ_0^2}{r_1 - r_2}$ ;  $W_2 = \frac{kQ^2}{r_1} + \frac{kQ^2}{r_2} + \frac{kQ_0Q}{r_1 - r_2}$ ;

$W = W_1 - W_2 = \frac{kQ_0Q}{r_1 - r_2} - \frac{kQ^2}{r_2}$ ; где  $Q$  - заряд <sup>малой сферы</sup> после замыкания

$W = \frac{kQ_0^2}{(r_1 - r_2)r_1} - \frac{kQ_0^2 r_2}{r_1^2 r_2} = kQ_0 \left( \frac{r_2^2}{(r_1 - r_2)r_1} - \frac{1}{r_1^2} \right)$   $W = \frac{kQ_0^2 r_2^2}{(r_1 - r_2)r_1^2} - \frac{kQ_0^2 r_2^2}{r_1^2 r_2} =$

$= kQ_0^2 \left( \frac{r_2}{r_1(r_1 - r_2)} - \frac{r_2}{r_1^2} \right) = \frac{kQ_0^2 r_2}{r_1} \left( \frac{1}{r_1 - r_2} - \frac{1}{r_1} \right)$

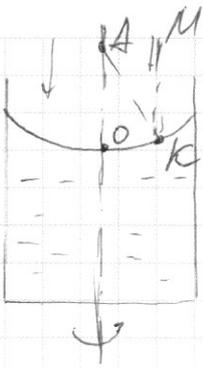


1 Рассмотрим объем жидкости  $V$ ;

для этого объема  $\rho g V = \rho V \frac{\omega^2 R}{2}$ ;  $\left| \frac{1}{\rho V} \right|$

$g = \frac{\omega^2 R}{2} \Rightarrow R = \frac{2g}{\omega^2}$   $R = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{25} = 0,4$  м.

Ответ: 0,4 м.



② Солнце в зените  $\Rightarrow$  лучи можно считать идущими параллельно и вертикально вниз.

Луч AO не преломляется

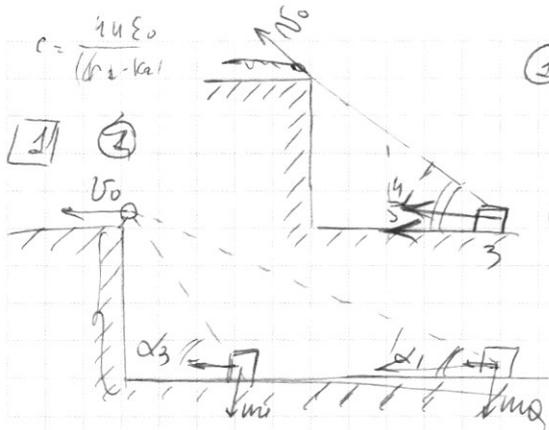
Рассеи луч MK

Радиус кривизны для точки K:

$$\cancel{g} \cdot \cancel{v} \cos \alpha = \cancel{g} \cdot \omega^2 R$$

$$g^2 = \omega^2 R^2 - g^2$$

$$v \cos \alpha = \frac{\omega^2 R}{\sqrt{\omega^4 R^2 - g^2}}$$



1) По теореме  $v_3 = v_0 \cos \alpha = v_0$

$$v_3 = \frac{v_0}{\cos \alpha} = \frac{5}{3} v_0$$

А13 - ледянки:

Трение нет  $\rightarrow$  работа ледянки = 4 Ек.

$$A = \frac{m v_3^2}{2} - \frac{m v_1^2}{2}$$

$$A = \frac{m \cdot 25 v_0^2}{18} - \frac{m \cdot 16 v_0^2}{15}$$

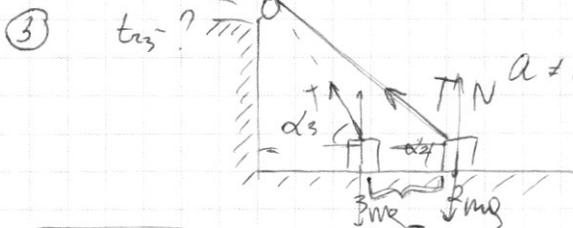
$$v_1 \cdot \cos \alpha_1 = v_0$$

$$v_1 = \frac{v_0}{\cos \alpha_1} = \frac{4 v_0}{\sqrt{15}}$$

$$\sqrt{\frac{15}{16}} = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$= \frac{125 m v_0^2}{90} - \frac{96 m v_0^2}{90} = \frac{29 m v_0^2}{90}$$

$$\frac{125 - 96}{90} = \frac{29}{90}$$



$$dS = v dt$$

$$S = \int_0^t v(t) dt$$

$$dA = T_{\text{уп}} dS$$

$$S = \int_0^t \frac{dA}{T_{\text{уп}}}$$

$$dS = \int_0^t \frac{dA}{T_{\text{уп}}(t)}$$

А13

Соединим с длиной цепи,

$$dA = dS \cdot T = v(t) \cdot T \cdot dt$$

$$\Delta h = v_0 \cdot t; \quad t = \frac{\Delta h}{v_0}$$



$$\frac{x}{L} = \sin \alpha \Rightarrow L = \frac{x}{\sin \alpha}; \quad \Delta L = h \left( \frac{1}{\sin \alpha_2} - \frac{1}{\sin \alpha_3} \right) \Rightarrow t = \frac{h}{v_0} \left( \frac{1}{\sin \alpha_2} - \frac{1}{\sin \alpha_3} \right)$$

$$h = v_0 \cdot t; \quad T = mg$$

$$mgh = \Delta p$$

$$\sqrt{\frac{15}{16}} = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$dS = v dt$$

$$S = \int_0^t v dt$$

2)



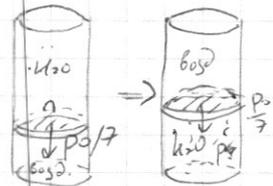
$$T = 373 \text{ K} = 100^\circ \text{C}$$

$p = nkT$  для ид. газа

$$\left( \frac{p_0}{7} + p \right) \cdot V_1 = pRT \Rightarrow V_2 \left( p_0 - \frac{p_0}{7} \right);$$

$$\frac{p_0}{7} V_1 + p V_1 = p V_2 - \frac{p_0}{7} V_2;$$

$$Q = A_{\text{изопн}} + \Delta H$$



$$p_2 = (p - p_1)$$

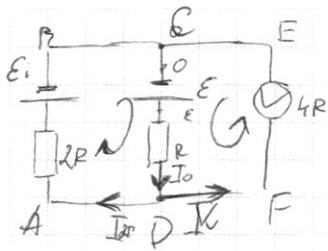
$$(p + \frac{p_0}{7}) V_1 = (p - \frac{p_0}{7}) V_2;$$

$$(p_0 + \frac{p_0}{7}) V_1 = (p_0 - \frac{p_0}{7}) V_2; \quad \text{4) } V_2 = \frac{6}{5} V_1 \quad \Delta m \text{ вода - ?}$$

$$p_0 V_1 \frac{6}{7} p_0 V_1 = \frac{6}{7} p_0 V_2;$$

было две воды: 4)





ABCD:  $\mathcal{E} - \mathcal{E}_i = I_0 R + I_2 \cdot 2R$ ;

CDEF:  $\mathcal{E} \pm I_0 R + I_2 \cdot 4R = I_0 R + (I_0 - I_2) 4R$ ;

$\mathcal{E}_i = I_0 \cdot 4R - I_2 \cdot 4R - I_2 \cdot 2R$ ;  $= I_0 \cdot 4R - I_2 \cdot 6R$ ;

$2\mathcal{E} - \mathcal{E}_i = 2I_0 R + I_2 \cdot 2R + I_0 \cdot 4R - I_2 \cdot 4R$ ;

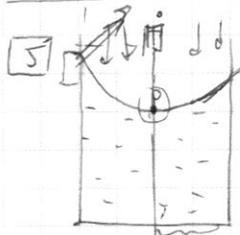
$\begin{cases} 2\mathcal{E} - \mathcal{E}_i = 6I_0 R - 2I_2 R \\ \mathcal{E}_i = I_0 \cdot 4R - I_2 \cdot 6R \end{cases} \begin{cases} 2\mathcal{E} - \mathcal{E}_i = 6I_0 R - 2I_2 R \\ \frac{3}{2}\mathcal{E}_i = 6I_0 R - 9I_2 R \end{cases} \begin{cases} 2\mathcal{E} - 2.5\mathcal{E}_i = 7I_2 R \\ I_2 = \frac{2\mathcal{E} - 2.5\mathcal{E}_i}{7R} \end{cases}$

$2\mathcal{E} = 10I_0 R - 8I_2 R$ ;  $5I_0 R - \frac{4}{7}(2\mathcal{E} - 2.5\mathcal{E}_i) = \mathcal{E}$ ;  $5I_0 R - \frac{8}{7}\mathcal{E} + \frac{10}{7}\mathcal{E}_i = \mathcal{E}$ ;

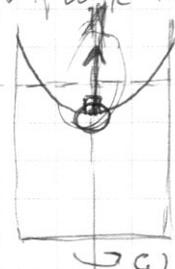
$\mathcal{E} = 5I_0 R - 4I_2 R$ ;  $5I_0 R = \frac{15}{7}\mathcal{E} - \frac{10}{7}\mathcal{E}_i$ ;  $\mathcal{E} - (\frac{3}{7}\mathcal{E} - \frac{2}{7}\mathcal{E}_i) \frac{4}{R} = \frac{4}{7}\mathcal{E} + \frac{2}{7}\mathcal{E}_i$

$I_0 - I_2 = (\frac{3}{7}\mathcal{E} - \frac{2}{7}\mathcal{E}_i) \frac{4}{4R} - \frac{(2\mathcal{E} - 2.5\mathcal{E}_i)}{7R} = \frac{(3\mathcal{E} - 2\mathcal{E}_i) - 2\mathcal{E} + 2.5\mathcal{E}_i}{7R} = \frac{\mathcal{E} + 0.5\mathcal{E}_i}{7R}$

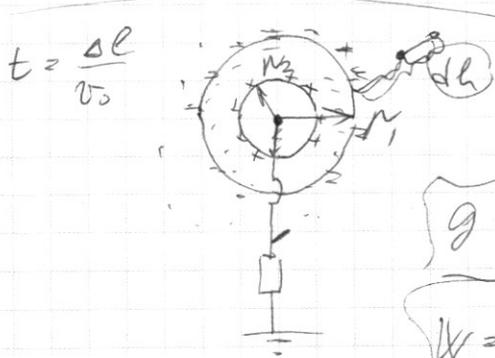
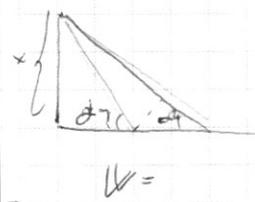
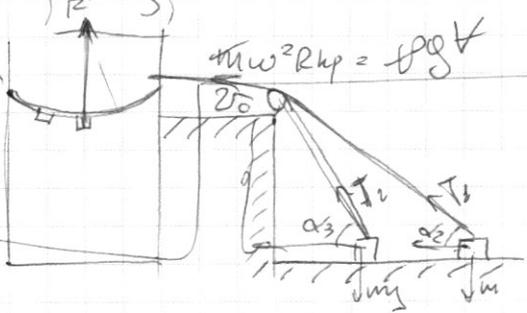
$\Rightarrow U_2 = \frac{(\mathcal{E} + 0.5\mathcal{E}_i) \cdot 4}{7} = \frac{4}{7}\mathcal{E} + \frac{2}{7}\mathcal{E}_i$  ✓ Other.



$\omega = 5 \text{ s}^{-1}$ ; на каком уровне V дует  $F_f = \rho \cdot g V$ ;  $m g$ ;  
 $\rho \cdot V \cdot \omega^2 R \rightarrow$   
 $\rho V \omega^2 R^2 + \rho g^2 V^2 = \rho g V$   
 $\rho^2 V^2 \omega^4 R^2 + \rho^2 g^2 V^2 = \rho g V$   
 $\rho^2 V^2 \omega^4 R^2 + \rho^2 g^2 V^2 = \rho g V$



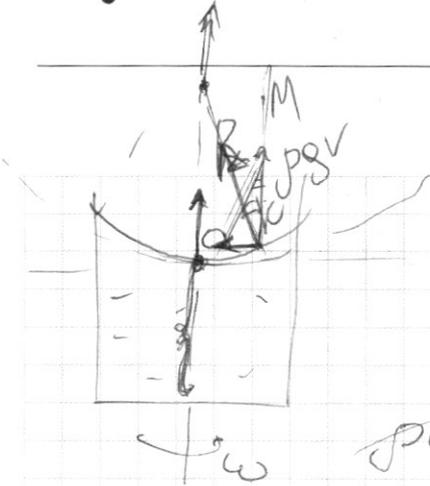
$R = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{25} = 0.4 \text{ m}$



$\varphi = 0$ ;  $k \frac{Q}{r_2} = k \frac{Q}{r_1}$ ;  
 $g = \frac{r_1}{r_2} \cdot Q$   
 $W = \frac{k Q_0^2}{4\pi^2} d h$   
 $W = W_1 + W_2 + W_{\text{взаимод.}}$

$W_{\text{эф}} = k Q_0^2 \int \frac{1}{L} dL = k Q_0^2 \left( -\frac{1}{L} \right)_{L_0}^{L_0 + \Delta L} = k Q_0^2 \left( \frac{1}{L} - \frac{1}{L + \Delta L} \right) = \frac{\Delta L}{L(L + \Delta L)} \cdot \frac{k Q_0^2 \cdot \Delta L}{4\pi^2 + k \Delta L}$

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$F_{\text{ср}} = \rho g V = \rho g \omega^2 R$$

$$R = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{25} = 0,4 \text{ м}$$

$$F_{\text{ср}} \cdot \cos \alpha = \rho g V \cdot \omega^2 R \sin \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{\rho g \cdot \omega^2 R}{\rho g \sqrt{\omega^4 R^2 - g^2}}$$

$$= \frac{\omega^2 R}{\sqrt{\omega^4 R^2 - g^2}}$$

$$g \cdot \frac{\omega^3 R}{\sqrt{\omega^4 R^2 - g^2}} = \omega^2 R$$

$$g^2 = \omega^4 R^2 - g^2$$

$$2g^2 = \omega^4 R^2$$



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

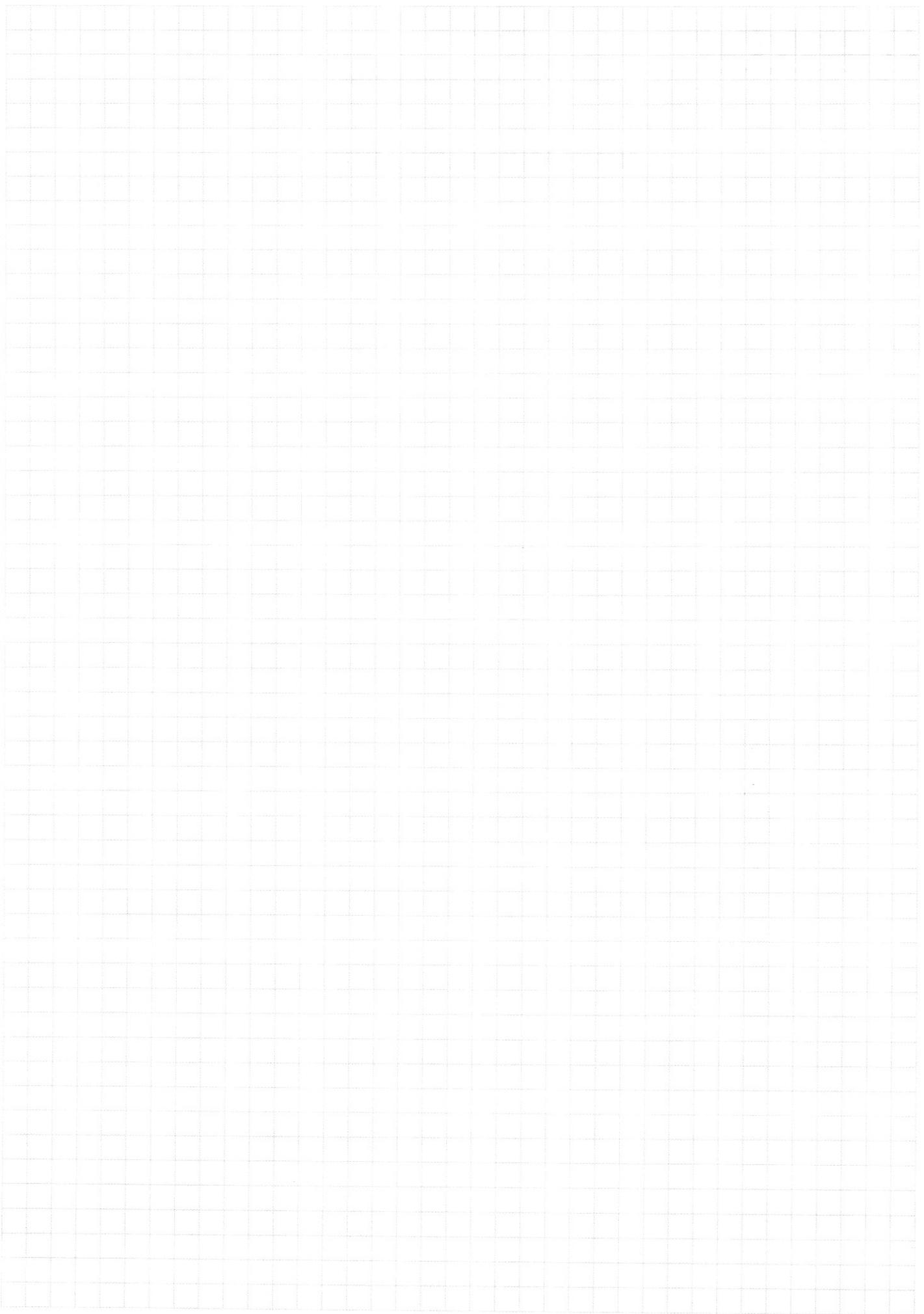
(заполняется секретарём)

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

--	--

черновик     чистовик  
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №\_\_  
(Нумеровать только чистовики)



черновик     чистовик  
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №\_\_  
(Нумеровать только чистовики)