

# Олимпиада «Phystech.International» по физике

Декабрь 2017 года

Класс 11

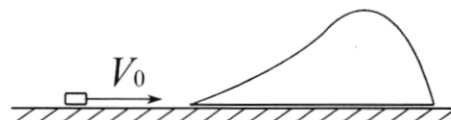
Шифр 16-010

(заполняется секретарём)

## Вариант 11-04

1. Небольшой шарик висит на легкой нити длиной 18 см. Какую минимальную горизонтальную скорость надо сообщить шарик, чтобы он, двигаясь по окружности, совершил полный оборот в вертикальной плоскости? Принять  $g=10 \text{ м/с}^2$ .

2. Небольшая монета массой  $m$  скользит по гладкому горизонтальному столу со скоростью  $v_0$  к неподвижной незакрепленной горке массой  $4m$  (см. рис.). Монета въезжает на горку, движется по ней без трения и отрыва и съезжает с горки в обратном направлении.

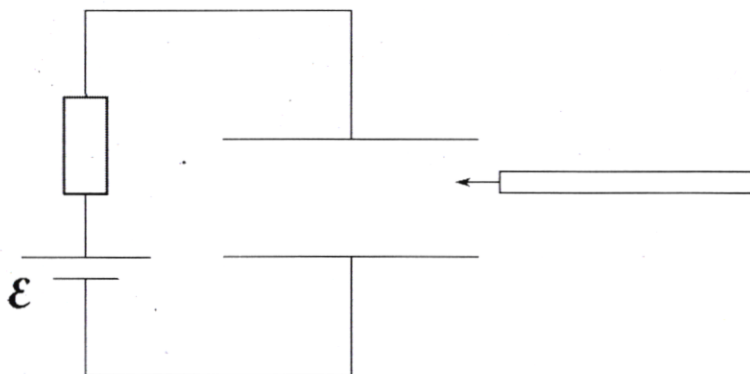


- 1) На какую максимальную высоту поднимается монета?
- 2) С какой скоростью монета съезжает с горки?

3. Теплоизолированный сосуд объемом  $V = 8,31 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  разделен перегородкой на две части с различными объемами. В первой части находится гелий при температуре  $127 \text{ }^\circ\text{C}$  в количестве  $\nu_1 = 0,1$  моль. Во второй части находится гелий при температуре  $7 \text{ }^\circ\text{C}$  в количестве  $\nu_2 = 0,4$  моль. Перегородка прорывается.

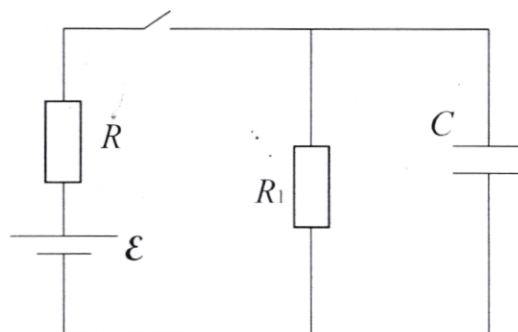
- 1) Какая температура (в градусах Цельсия) установится в сосуде после наступления термодинамического равновесия?
- 2) Найти конечное давление в сосуде.

4. Плоский воздушный конденсатор емкостью  $C_0$  подсоединен через резистор к источнику с ЭДС  $\mathcal{E}$  (см. рис.). В конденсатор вводят параллельно обкладкам незаряженную проводящую пластину и располагают ее напротив обкладок. Форма поверхности пластины совпадает с формой поверхности обкладок. Толщина пластины в 3 раза меньше расстояния между обкладками.



- 1) Найти емкость конденсатора с пластиной.
- 2) Какой заряд пройдет через резистор после начала введения пластины?

5. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут. Параметры цепи указаны на схеме. Внутреннее сопротивление источника «содержится» в  $R$ ,  $R_1=4R$ . Ключ замыкают. После достижения в цепи установившегося режима ключ размыкают. Известными величинами считать  $C$ ,  $\mathcal{E}$ ,  $R$ .

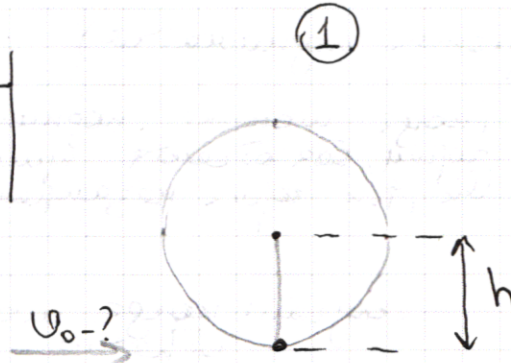


- 1) Найти ток через источник сразу после замыкания ключа.
- 2) Найти установившееся напряжение на конденсаторе при замкнутом ключе.
- 3) Какое количество теплоты выделится в цепи после размыкания ключа?



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{array}{l} v_0 - ? \\ h = 18 \text{ см} = 0,18 \text{ м} \\ g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \end{array}$$



$$1 \text{ м} = 100 \text{ см}$$

$$R = 18 \text{ см}$$

$$x = \frac{18}{100} = 0,18 \text{ м}$$

вверх движение  $\Rightarrow$   
н. замерял.

$$v = \frac{S}{t}$$

$$S = 2\pi R \text{ (т.к. это окружность)}$$

$$R = h$$

$$T = t; T = \frac{1}{\nu}$$

нам нужно сделать 1 оборот  $\Rightarrow N = 1$

$$v_k^0 = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$v_k = 0$ , т.к. в какой-то момент  
какой-то момент

$$v_k = \frac{gt^2}{2}$$

$$t = \frac{2v_0}{g}$$

$$S = \frac{v_0^2 - v_k^2}{2g} = 0$$

$$2\pi R = \frac{v_0^2}{2g}; v_0^2 = 4\pi Rg; v_0^2 = 4 \cdot 3,14 \cdot 0,18 \cdot 10 = 40,5652 \Leftrightarrow \Leftrightarrow v_0 = \sqrt{22680} \approx 150$$

Ответ:  $v_0 = 2,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$$\left. \begin{array}{l} v = \frac{2\pi h}{T} = 2\pi h \nu \\ \nu = \frac{N}{t} = \frac{1}{t} \end{array} \right\} v = \frac{2\pi h}{t}$$

т.к. нить очень  
легкая  $\Rightarrow$   
Т пренебр.

$$v = \frac{2\pi h}{t}$$

$$t = \frac{2v_0}{g}$$

$$\frac{2\pi h \cdot g}{2v_0} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_0^2 = \pi h g \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow v_0 = \sqrt{\pi h g}$$

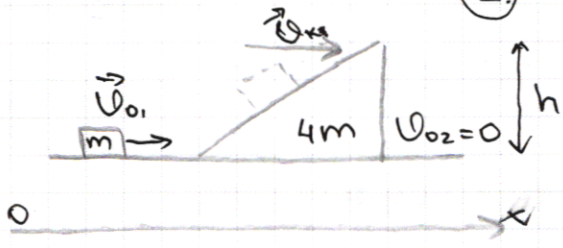
$$= \sqrt{3,14 \cdot 0,18 \cdot 10} = \sqrt{0,18 \cdot 31,4} = \sqrt{5,652}$$

$$\approx 2,4$$

(2)

1)  $h = ?$   
 2)  $v_{k1} = ?$

$v_{01}$   
 $m$   
 $4m$



3-х сохр. илии (когда монета поднимается)  
 $m_1 v_{01} + m_2 v_{02} = v_k (m_1 + m_2)$

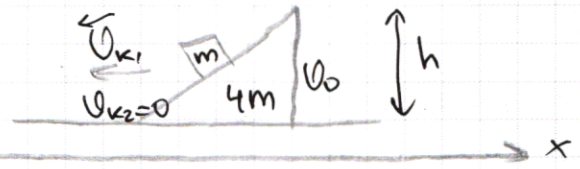
ОХ:  $m v_{01} = v_k (m + 4m)$   
 $m v_{01} = 5m v_k$   
 $v_k = \frac{v_{01}}{5}$

(когда монета поднимается на горку, оба объекта движутся в одну сторону  $v_k$ , т.к. горка незакрепленная)

3-х сохр. энергии:  
 $\frac{m v_{01}^2}{2} = mgh + \frac{v_k^2 (m + m_2)}{2}$

здесь: когда монета съезжает обратно

$\frac{m v_{01}^2}{2} = mgh + \frac{5m v_k^2}{2}$   
 $\frac{v_{01}^2}{2} = gh + \frac{5 v_k^2}{2}$



$\frac{v_{01}^2}{2} = gh + \frac{5}{2} \cdot \frac{v_{01}^2}{5^2}$   
 $\frac{v_{01}^2}{2} = gh + \frac{v_{01}^2}{10}$

3.с.у:  
 $v_0 (m_1 + m_2) = m_1 v_{k1} + m_2 v_{k2} = 0$

ОХ:  $5m v_0 = -m v_{k1}$   
 $5 v_0 = -v_{k1}$

3.с.э.:  
 $\frac{(m_1 + m_2) v_0^2}{2} + mgh = \frac{m_1 v_{k1}^2}{2} + \frac{m_2 v_{k2}^2}{2} = 0$

$gh = \frac{v_{01}^2}{2} - \frac{v_{01}^2}{10}$   
 $gh = \frac{5v_{01}^2 - v_{01}^2}{10}$

$\frac{5m v_0^2}{2} + mgh = \frac{m v_{k1}^2}{2}$   
 $\frac{5 v_0^2}{2} + g \left( \frac{v_{01}^2}{25} \right) = \frac{v_{k1}^2}{2}$

$gh = \frac{4 v_{01}^2}{10}$

$h = \frac{v_{01}^2}{100}$

$h = \frac{v_{01}^2}{25} \text{ (м)}$

$\frac{5 v_{01}^2}{2} + \frac{4 v_{01}^2}{25} = \frac{v_{k1}^2}{2}$

$\frac{25 v_{01}^2 + 4 v_{01}^2}{25} = \frac{v_{k1}^2}{2}$

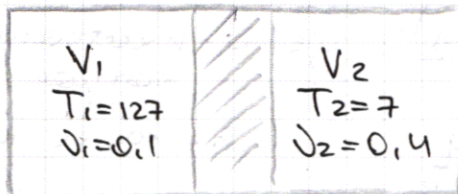
$\frac{29 v_{01}^2}{5} = v_{k1}^2$  ;  $v_{k1} = \sqrt{\frac{29 v_{01}^2}{5}} = \sqrt{\frac{29}{5}} \left( \frac{m}{c} \right)$

Ответ: 1)  $h = \frac{v_{01}^2}{25} \text{ (м)}$  2)  $v_{k1} = v_{01} \cdot \sqrt{\frac{29}{5}} \left( \frac{m}{c} \right)$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3

1)  $T_k$  - ?  
2)  $P_k$  - ?  
 $V = 8,31 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$   
 $T_1 = 127^\circ\text{C}$   
 $\nu_1 = 0,1 \text{ моль}$   
 $T_2 = 7^\circ\text{C}$   
 $\nu_2 = 0,4 \text{ моль}$   
 $R = 8,31 \text{ (моль)}$



$$\frac{PV}{T} = \frac{m}{M} R \quad ; \quad \frac{m}{M} = \nu$$

$$\frac{PV}{T} = \nu R$$

$$PV_1 = \nu_1 RT_1$$

$$PV_2 = \nu_2 RT_2$$

$$V_1 = V - V_2$$

$$P(V - V_2) = \nu_1 RT_1$$

$$\frac{\nu_1 RT_1}{V_1} = \frac{\nu_2 RT_2}{V_2} \quad ; \quad \frac{\nu_1 RT_1}{V - V_2} = \frac{\nu_2 RT_2}{V_2} \quad ; \quad \frac{V_2}{V - V_2} = \frac{\nu_2 RT_2}{\nu_1 RT_1} \quad ; \quad \frac{V_2}{V} - 1 = \frac{\nu_2 RT_2}{\nu_1 RT_1} \quad ;$$

$$\frac{V_2}{V} = \frac{\nu_2 T_2}{\nu_1 T_1} + 1 \quad ; \quad \frac{V_2}{V} = \frac{0,4 \cdot 7}{0,1 \cdot 127} + 1 \quad ; \quad \frac{V_2}{V} = \frac{2,8}{12,7} + 1 \quad ; \quad \frac{V_2}{V} = \frac{15,5}{12,7} \quad ;$$

$$V_2 = \frac{15,5 \cdot 8,31 \cdot 10^{-3}}{12,7} = \frac{128 \cdot 10^{-3}}{12} \approx \frac{32 \cdot 10^{-3}}{3} \approx 10 \cdot 10^{-3} = 10^{-2}$$

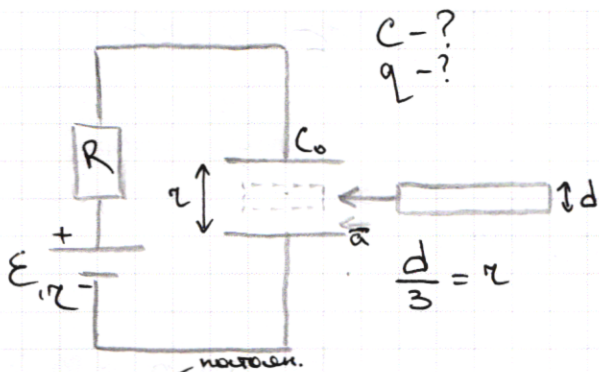
$$15,5 \cdot 8,31 \approx 128,805 \approx 129 (128)$$

$$V_1 = V - V_2 = 8,31 \cdot 10^{-3} - 10^{-2} = 10^{-2} (8,31 \cdot 10^{-1} - 1) = 10^{-2} \left( \frac{8,31}{10} - 1 \right) \approx 10^{-2} \left( \frac{4}{5} - \frac{5}{5} \right) = -\frac{10^{-2}}{5} = -\frac{1}{500}$$

$$\frac{PV}{T} = \nu R \quad ; \quad PV = \nu RT \quad ; \quad T = \frac{PV}{\nu R}$$

если  $P_1 = P_2$ , то  $P_1 V_2 = \nu_2 RT_2$ ;  $P_1 = \frac{\nu_2 RT_2}{V_2} = \frac{0,4 \cdot 8,31 \cdot 7}{10^{-2}} = \frac{3 \cdot 8,31 \cdot 10^2}{10^{-2}} = 2493$

$$T = \frac{PV}{(\nu_1 + \nu_2) R} = \frac{2493 \cdot 8,31 \cdot 10^{-3}}{0,5 \cdot 8,31} = \frac{2493 \cdot 10^{-3}}{0,5 \cdot 10^{-1}} \approx 10^{-2} \cdot 498 = \frac{498}{100} = 4,98 \approx 5^\circ$$



④

$$C = \frac{q}{U}$$

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow U = IR$$

$$\left. \begin{array}{l} C = \frac{q}{U} \\ U = IR \end{array} \right\} C = \frac{q}{IR}$$

$U = (\varphi_1 - \varphi_2)$   
напряжение = разность потенциалов

$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S (n-1)}{d}$ , где  $d$  - расстояние между обкладками которое равно  $\frac{d}{3}$  - толщине пласт.

$$I = \frac{\epsilon}{R+r}; C = \frac{q}{IR}$$

$n$  - кол-во пластин, у нас их две  $\Rightarrow$

$S$  - "площадь пластин"  $2-1=1$

$$C = \frac{q}{R} : \left( \frac{\epsilon}{R+r} \right) = \frac{qR+r}{RE} = \frac{q}{\epsilon} + \frac{qr}{RE}$$

$$\frac{q(R+r)}{RE} = \frac{3\epsilon_0 \epsilon S}{d}; qd(R+r) = 3RE_0S; qdR + qdz = 3RE_0S;$$

$$3RE_0S - qdR = qdz; R(3\epsilon_0S - qd) = qdz; R = \frac{qdz}{3\epsilon_0S - qd}$$

$$P = \frac{F}{S}; S = \frac{F}{P}; R = \frac{qdz}{\frac{3\epsilon_0 F}{P} - qd}$$

$$F = F_k$$

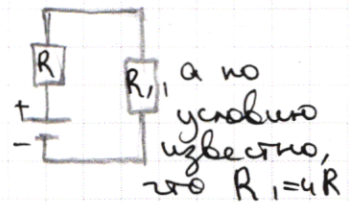
$$ma = \frac{kq^2}{2d}$$

$I$ -?;  $U_c$ -?  $Q$ -?

⑤

Если ключ замкнут, то

тогда можно найти  $R_{общ}$ :  
 $R_{общ} = R + R_1 = R + 4R = 5R$   
т.к. посылков, а не  $\parallel$



а по условию известно, что  $R_1 = 4R$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$C = \frac{q}{U} \Rightarrow U_c = \frac{q}{C}$$

$$I = \frac{A}{Q} \Rightarrow Q = \frac{A}{I}; U_c = \frac{AC}{I}$$

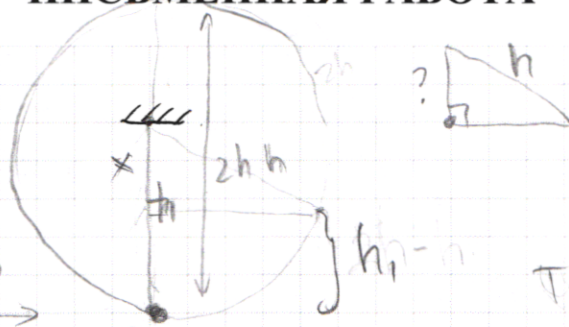
$$Q = UIt$$

$$Q = \frac{U^2}{R}t$$

$$Q = I^2 R t$$

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

$v = ?$   
 $h = 18 \text{ см} = 0,18 \text{ м}$   
 $g = 10 \text{ м/с}^2$



$1 \text{ м} = 100 \text{ см}$   
 $x = 18 \text{ см}$   
 $x = \frac{18}{100} = 0,18$

$v = \frac{s}{t}$   
 $s = 2\pi R$   
 $R = h$   
 $T = t$   
 $T = \frac{1}{\nu}$

$v = \frac{2\pi h \nu}{t} = 2\pi h \nu$   
 $\nu = \frac{N}{t}; \nu = \frac{1}{t}$

$\rightarrow v = \frac{2\pi h}{t}$

$T = \frac{t}{N}$   
 $a = \frac{v^2}{2}$   
 $mgh = \frac{mv_0^2}{2}$   
 $v_0 = \sqrt{2gh}$

$v_k = v_0 t - \frac{at^2}{2}$   
 $v_0 t = \frac{gt^2}{2}$   
 $2v_0 t = gt^2$   
 $t = \frac{2v_0}{g}$

$v_0 = \frac{tg}{2} = \frac{g}{2\nu}$

$v_k = v_0 - at$   
 $v_k = v_0 t - \frac{at^2}{2}$   
 $s = \frac{v_0^2 - v_k^2}{2a}$

$v = \frac{2\pi h}{t}$   
 $t = \frac{2v_0}{g}$

$v = 2\pi h : \frac{2v_0}{g} = \frac{2\pi h \cdot g}{2v_0}$   
 $v = \frac{g}{2\nu}$   
 $2v = \pi h g$   
 $v^2 = \frac{3,14 \cdot 0,18 \cdot 10}{2} = 15,7 \cdot 0,18 = 2826 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$\frac{g}{2\nu} = 2\pi h \nu$   
 $\nu^2 = \frac{g}{4\pi h} = \frac{10^5}{4 \cdot 3,14 \cdot 0,18}$   
 $\nu = \frac{5}{2 \cdot 5652}$

$mgh = \frac{mv_0^2}{2} + mgh_1$   
 $gh = \frac{v_0^2}{2} + gh - gx$   
 $\frac{v_0^2}{2} = gx$   
 $v_0 = 2 \times \sqrt{gx}$

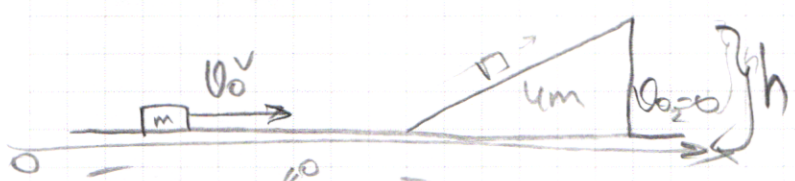
$3,14 \cdot 0,18$   
 $3,14 \cdot 0,18$   
 $5652$

$2\pi R = \frac{v_0^2}{2g}$   
 $v_0^2 = 4\pi R g$   
 $v_0^2 = 4 \cdot 3,14 \cdot 0,18 \cdot 10$   
 $v_0 = 40 \cdot 5652 =$   
 $v = \sqrt{22680} \approx 150$

$5652$   
 $40$   
 $22680$   
 $22680$   
 $150$   
 $22500$

2

$v_{k1}^2 \rightarrow$



$$m v_{01}^2 + m v_{02}^2 = v_k^2 (m + m_c)$$

Ox:  $m v_{01}^2 = 5 m v_k^2$

$v_k = v_0$

$$\sqrt{\frac{v_{01}^2}{5} = v_k^2}$$

$$\frac{v_{01}^2}{5} = \frac{v_k^2}{5}$$

$v_k^2 = v_{02}^2$

$\frac{m v_{01}^2}{2} = mgh + \frac{m v_k^2}{2} + \frac{4m v_k^2}{2}$

Ox:  $\frac{m v_{01}^2}{2} = mgh + \frac{v_k^2 (m + 4m)}{2}$

$$\frac{m v_{01}^2}{2} = \frac{2mgh + 5m v_k^2}{2}$$

$$v_{01}^2 = 2gh + 5v_k^2$$

$$2gh = v_{01}^2 - 5v_k^2$$

$$h = \frac{v_{01}^2 - 5v_k^2}{2g}$$

$$m v_{01}^2 = v_k^2 (m + 4m)$$

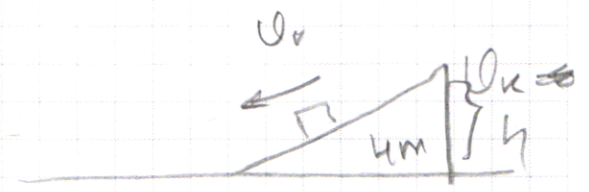
$$v_k^2 = \frac{m v_{01}^2}{5m}$$

$$v_k^2 = \frac{v_{01}^2}{5}$$

$$\frac{m v_{01}^2}{2} = mgh + \frac{m v_{k1}^2}{2} + \frac{4m v_{k2}^2}{2}$$

$$\frac{v_{k1}^2}{2} = \frac{v_{01}^2}{2} - \frac{4v_{k2}^2}{2} - gh$$

$$v_{k1}^2 = v_{01}^2 - 4v_{k2}^2 - 2gh$$



$$v_{01}^2 (m + 4m) = m v_{k1}^2 + 4m v_{k2}^2$$

$$5m v_{01}^2 = m v_{k1}^2$$

$$v_k^2 (m + 4m) + mgh = \frac{m v_{k1}^2}{2} + \frac{4m v_{k2}^2}{2}$$

$$v_{k1}^2 = 2gh$$

$$v_{k1} = \sqrt{2gh}$$

$$m v_{01}^2 = v_{k1}^2 m + 4m v_{k2}^2$$

$$v_{k1}^2 m = \frac{m v_{01}^2}{4m v_{k2}^2}$$

$$v_{k1}^2 = \frac{v_{01}^2}{4v_{k2}^2}$$

$$\frac{v_{01}^2}{4v_{k2}^2} = v_{01}^2 - 4v_{k2}^2 - 2gh$$

$$4v_{k2}^2 = \frac{v_{01}^2}{v_{01}^2 - 4v_{k2}^2 - 2gh}$$

$$m v_0 + m v = v_k (m + m_c)$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$v_{k2} = \text{исходный}$   
 $\text{кон. сл.}$

$$mv_0^2 = mv_{k1}^2 + 4mv_{k2}^2 \quad v_{k1} = v_0 - 4v_{k2}$$

$$v_0^2 = v_{k1}^2 + 4v_{k2}^2 \quad \text{и } v_{k2} = \frac{v_0 - v_{k1}}{4}$$

$$m_1 v_{k1} + 4m v_{k2} = m v_0$$

$$v_{k1} + 4v_{k2} = v_0$$

$$v_{k1} = v_0 - 4v_{k2} \quad v_{k2} = \frac{v_{k1}}{4}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = mgh + \frac{mv_{k1}^2}{2} + \frac{4mv_{k2}^2}{2}$$

$$\frac{v_0^2}{2} = gh + \frac{v_0^2 - 8v_0 v_{k2} + v_{k1}^2}{2} + \frac{4v_{k2}^2}{2}$$

$$\frac{v_0^2}{2} = gh + \frac{v_{k1}^2}{2} + \frac{2 \cdot 4(v_0 - v_{k1})^2}{2}$$

$$v_0^2 = 2gh + v_0^2 - 8v_0 v_{k2} + v_{k1}^2 + 4v_{k2}^2$$

$$\frac{v_0^2}{2} = \frac{2gh + v_{k1}^2 + 4(v_0^2 - 2v_0 v_{k1} + v_{k1}^2)}{2}$$

$$0 = 2gh + 5v_{k2}^2 - 8v_0 v_{k2}$$

$$0 = 2gh + \frac{5v_{k1}^2}{4} - 8v_0 \frac{v_{k1}}{4}$$

$$v_0^2 = 2gh + v_{k1}^2 + 4v_0^2 - 8v_0 v_{k1} + 4v_{k1}^2$$

$$0 = 2gh + \frac{5v_{k1}^2}{4} - 2v_0 v_{k1}$$

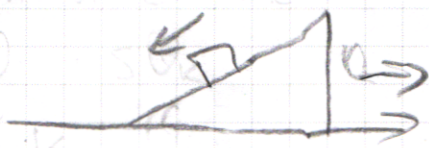
$$2gh = v_0^2 - 4v_0^2 + v_{k1}^2 - 4v_{k1}^2 + 8v_0 v_{k1}$$

$$2gh = -3v_0^2 - 5v_{k1}^2 + 8v_0 v_{k1}$$

$$v_{k1} = x$$

$$2gh = -3v_0^2 - v_{k1}^2 (5v_{k1} - 8v_0)$$

$$\frac{5}{4}x^2 - 2v_0 x + 2gh$$



$v_0 = v_{k1}$

$v_0 = v_{k1}$

2.2

$$\begin{array}{r} 2.2 \\ \times 2.4 \\ \hline 8.8 \\ 8.8 \\ \hline 5.28 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2.2 \\ \times 2.2 \\ \hline 4.4 \\ 4.4 \\ \hline 4.84 \end{array}$$

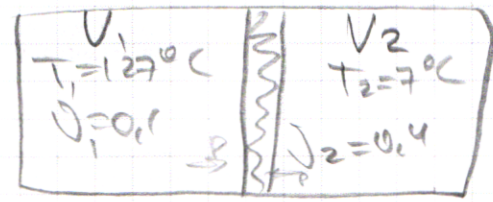
$$5mv_0^2 = mv_{k1}^2 + 4mv_{k2}^2$$

$$5v_0^2 = v_{k1}^2 + 4v_{k2}^2$$

$$\frac{5v_0^2}{5} = v_{k1}^2 + 4v_{k2}^2$$

$$P = \frac{IUR}{V}$$

$R = 8,31$   
 $V = 8,31 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$   $\frac{M}{M} = 1$



$$\begin{array}{r} 127 \\ \times 8,31 \\ \hline 508 \\ \hline 8,31 \cdot 831 \cdot 10^{-2} \\ \hline 10 \end{array}$$

$$\frac{522}{14} = \frac{261}{7}$$

$\frac{PV}{T} = \nu R$   
 $P_1 V_1 = \nu_1 R T_1$   
 $P_2 V_2 = \nu_2 R T_2$   
 $V_1 = V - V_2$   
 two gas P-cells

$$\frac{P \nu_1 R T_1}{V_1} = \frac{\nu_2 R T_2}{V_2} ; \frac{\nu_1 R T_1}{V - V_2} = \frac{\nu_2 R T_2}{V_2}$$

$$\frac{V_1 V_2}{V - V_2} = \frac{\nu_2 R T_2}{\nu_1 R T_1} ; \frac{V_2}{V} - 1 = \frac{\nu_2 R T_2}{\nu_1 R T_1}$$

$$\begin{array}{r} 127 \\ \times 0,4 \\ \hline 2,8 \\ \hline 2,8 \cdot 831 \\ \hline 2328 \\ \hline 127 \\ \times 0,1 \\ \hline 12,7 \\ \hline 2328 \\ \hline 15,5 \end{array}$$

$$\frac{V_2}{V} = \frac{(\nu_2 R T_2 + \nu_1 R T_1) V}{\nu_1 R T_1}$$

$$V_2 = \frac{8,31 \cdot 10^{-3} (4 \cdot 10^{-1} \cdot 8,31 \cdot 127 + 1 \cdot 10^{-1} \cdot 8,31 \cdot 7)}{8,31 \cdot 10^{-1} \cdot 7} = \frac{10^{-2} \cdot 831 \cdot 10 (522)}{147}$$

$$\frac{0,4 \cdot 7}{0,1 \cdot 127} + 1 = \frac{2,8}{12,7} + 1 = \frac{12,7 + 2,8}{12,7} = \frac{15,5}{12,7} = \frac{155}{127}$$

$$8,31 \cdot 10^{-3} = 831 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-3} = 831 \cdot 10^{-5}$$

$$V_2 = \frac{8,31 \cdot 10^{-3} \cdot 15,5}{12,7} \cdot V_1 = \frac{831 \cdot 10^{-5} \cdot 155}{127} - \frac{831 \cdot 10^{-5} \cdot 155}{127}$$

~~$PV = \nu R$~~   
 $\frac{PV_1}{\nu_1} = \frac{PV_2}{\nu_2}$   
 $\frac{PV_1}{V_1} = \frac{PV_2}{V_2}$   
 ~~$P = \nu R T$~~

$$\frac{831 \cdot 10^{-5} (1 - \frac{155}{127})}{127} = \dots$$

$$\frac{128}{12} = \frac{64}{6} = \frac{32}{3} = 10,1$$

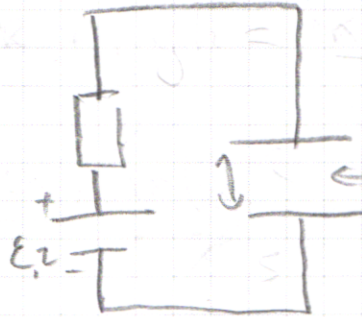
$$10^{-2} (8,31 \cdot 10^{-1} - 1)$$

$T = \frac{PV}{\nu R}$   $\frac{PV}{T} = \nu R$   
 $PV = \nu R T$

$$P_2 V_2 = \nu_2 R T_2$$

$$P_2 = \frac{\nu_2 R T_2}{V_2} = \frac{0,4 \cdot 8,31 \cdot 7}{10^{-2}} = \frac{232,8}{10} = 23,28$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$C = \frac{q}{\varphi}$$

$$\varepsilon = \frac{U}{R_1 + R_2}$$

$$E = \frac{kq^2}{2r_1 + 2r_2}$$

$$A =$$

$$\frac{d}{3} = r$$

$$y = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2}$$

$$g = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2}$$

$$g = \frac{A}{q}$$

$$y = \frac{U}{R}$$

$$g = \frac{UR}{R}$$

$$U = gR = \frac{AR}{q}$$

$$R = q$$

$$C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon S (n-1)}{d}$$

$$g =$$

$$E = \frac{F}{q}$$

$$g = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2}$$

$$C = \frac{R_1 + R_2}{R} \cdot \frac{R_1 + R_2}{\varepsilon}$$

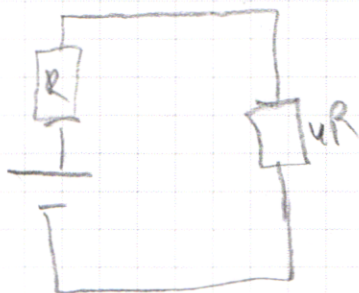
$$U = (U_1 - U_2)$$

$$S = FP$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$F_k = \frac{kq^2}{2}$$

$$S = \frac{U^2}{R}$$



$$R_{\text{экв}} = R_1 + R_2 = 5R$$

$$Q = U g t$$

$$Q = \frac{U^2}{R} t$$

$$Q = I^2 R t$$

$$I = \frac{A}{q} \Rightarrow q = \frac{A}{I}$$

$$U = \frac{A C}{q}$$



черновик     чистовик  
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №\_\_  
(Нумеровать только чистовики)