

Олимпиада «Физтех» по физике, Вариант 10-01

Класс 10

Бланк задания обязательно должен быть вложен в работу. Работы без в

1. Камень бросают с вышки со скоростью $V_0 = 8$ м/с под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. В полете камень все время приближался к горизонтальной поверхности Земли и упал на нее со скоростью $2,5V_0$.

- 1) Найти вертикальную компоненту скорости камня при падении на Землю.
- 2) Найти время полета камня.
- 3) Найти горизонтальное смещение камня за время полета.

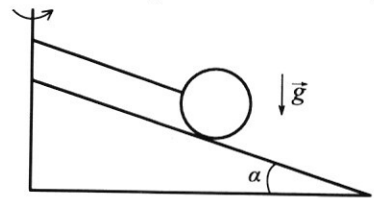
Ускорение свободного падения принять $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха не учитывать.

2. Человеку, упирающемуся в ящик ногами, надо передвинуть ящик из состояния покоя по горизонтальному полу на расстояние S к стене (см. рис.). Массы человека и ящика равны соответственно m и $M = 5m$. Натянутые части каната, не соприкасающиеся с блоком, горизонтальны. Массами каната, блока и трением в оси блока можно пренебречь. Коэффициент трения между ящиком и полом μ .



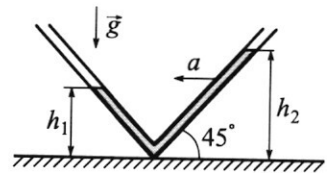
- 1) С какой силой ящик с человеком давят на пол при движении ящика?
- 2) С какой минимальной постоянной силой надо тянуть человеку канат, чтобы осуществить задуманное?
- 3) Какой скорости достигнет ящик, если человек осуществит задуманное, приложив постоянную силу F ($F > F_0$) к канату?

3. Однородный шар массой m и радиусом R находится на гладкой поверхности клина, наклоненной под углом α к горизонту (см. рис.). Шар удерживается нитью длиной L , привязанной к вертикальной оси, проходящей через вершину клина. Нить параллельна поверхности клина.



- 1) Найти силу натяжения нити, если система покоится.
- 2) Найти силу натяжения нити, если система вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси, проходящей через вершину клина, а шар не отрывается от клина.

4. Трубка, изогнутая под прямым углом, расположена в вертикальной плоскости и заполнена маслом (см. рис.). Угол $\alpha = 45^\circ$. При равноускоренном движении трубки в горизонтальном направлении уровни масла в коленях трубки устанавливаются на высотах $h_1 = 8$ см и $h_2 = 12$ см.



- 1) Найдите ускорение a трубки.
- 2) С какой максимальной скоростью V будет двигаться жидкость относительно трубки после того как трубка внезапно станет двигаться равномерно (ускорение «исчезнет»)?

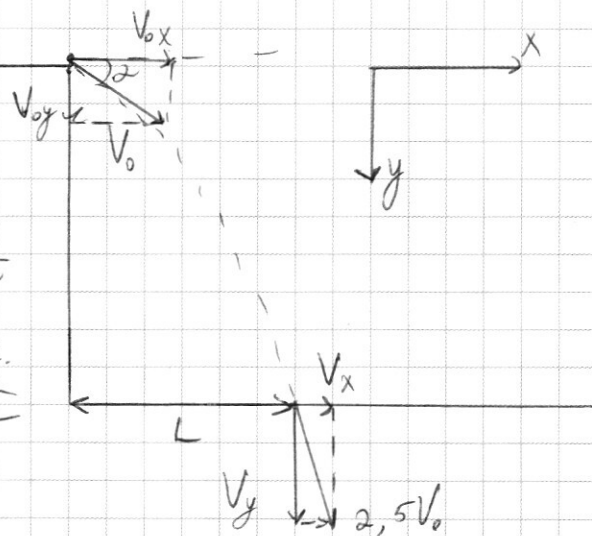
Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Действие сил трения пренебрежимо мало.

5. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится насыщенный водяной пар при температуре 95°C и давлении $P = 8,5 \cdot 10^4$ Па. В медленном изотермическом процессе уменьшения объема пар начинает конденсироваться, превращаясь в воду.

- 1) Найти отношение плотности пара к плотности воды в условиях опыта.
 - 2) Найти отношение объема пара к объему воды к моменту, когда объем пара уменьшится в $\gamma = 4,7$ раза.
- Плотность и молярная масса воды $\rho = 1$ г/см³, $\mu = 18$ г/моль.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) Горизонтальная составляющая скорости камня при падении на землю V_x равна горизонтальной составляющей начальной скорости V_{0x} , т.к. сопротивление воздуха пренебрежимо мало.



По теореме Пифагора:

$$V_y^2 + V_x^2 = 6,25V_0^2$$

$$V_y = \sqrt{6,25V_0^2 - V_x^2} = \sqrt{6,25V_0^2 - V_{0x}^2} = \sqrt{6,25V_0^2 - V_0^2 \cos^2 \alpha} = V_0 \sqrt{6,25 - \cos^2 \alpha} = V_0 \sqrt{6} \approx 19 \left(\frac{м}{с} \right)$$

2) Движение по оси y равноускоренное, тогда верно, что $V_y = V_{0y} + gt$

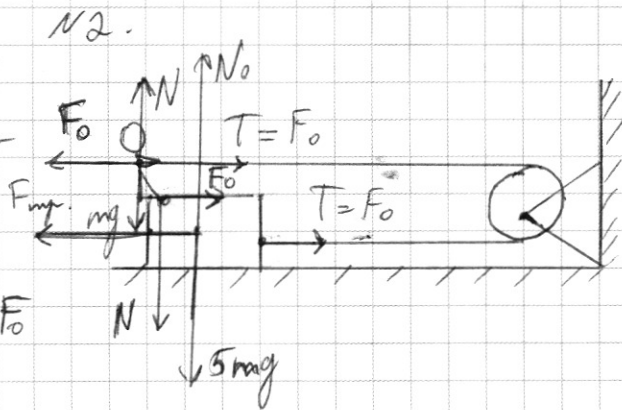
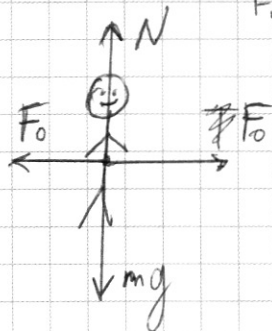
$$t = \frac{V_y - V_{0y}}{g} = \frac{V_0 \sqrt{6} - V_0 \sin \alpha}{g} = \frac{V_0 \sqrt{3}}{g} \left(\sqrt{2} - \frac{1}{2} \right) \approx 1,224 (с.)$$

$$3) [L = V_{0x} t = V_0 \cos \alpha t \approx 4,9 м]$$

Ответ: 1) $19 \frac{м}{с}$ 2) $1,224 с$ 3) $4,9 м$.

1) Рассмотрим силы, действующие на человека и на брусок:

$$N=mg, F_0 \neq T$$



$$Ox: F_{mp} = F_0 + T$$

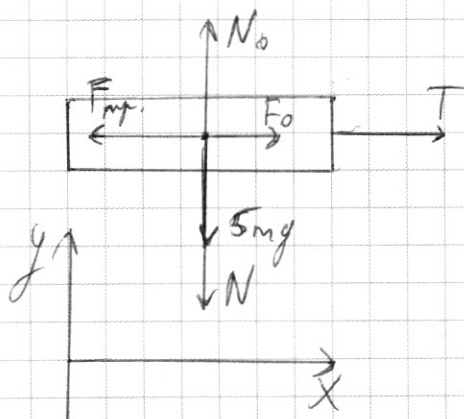
$$\mu N_0 = 2F_0$$

$$Oy: N_0 = 5mg + N$$

$$N_0 = 6mg$$

$$6\mu mg = 2F_0$$

$$F_0 = 3\mu mg$$



2) Также рассмотрим силы, действующие на человека и на брусок:

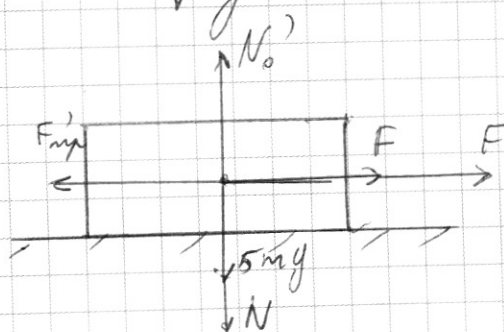
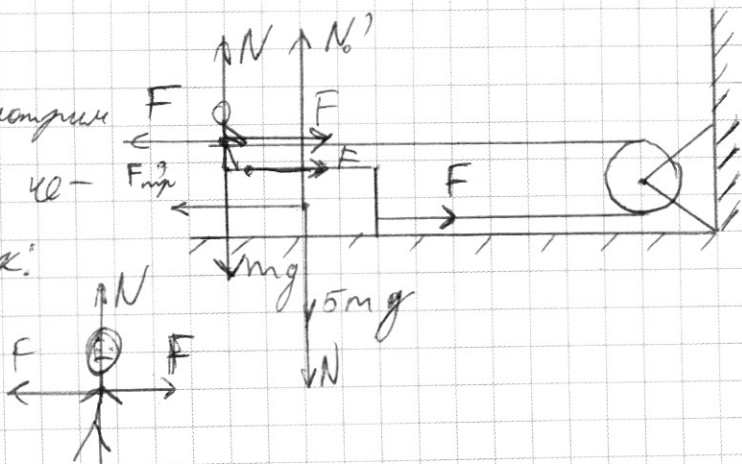
$$N=mg$$

$Ox:$

$$5ma = 2F - \mu N_0'$$

$$= 2F - 6\mu mg$$

$$a = \frac{2F - 6\mu mg}{5m}$$



☐ черновик

☒ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 2

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Пусть v - искомая скорость, тогда по формуле без времени:

$$S = \frac{v^2}{2a}$$

$$v = \sqrt{2aS} = \sqrt{\frac{4F - 12\mu mg}{5m} S}$$

Ответ: 1) $6mg$ 2) $3\mu mg$ 3) $\sqrt{\frac{4F - 12\mu mg}{5m} S}$

1) Запишем 2 ЗН в проекции на ось x : $mg \cos(90^\circ - \alpha) = T_0$

$$T_0 = mg \sin \alpha$$

2) Радиус $\vec{r}_{\text{окр-ти}}$ ~~и~~, по которой движется шарик, равен $(L+R) \cos \alpha$.
Запишем 2 ЗН в проекции на оси x и y :

$$Ox: m\omega^2(R+L)\cos \alpha = T \cos \alpha - N \sin \alpha$$

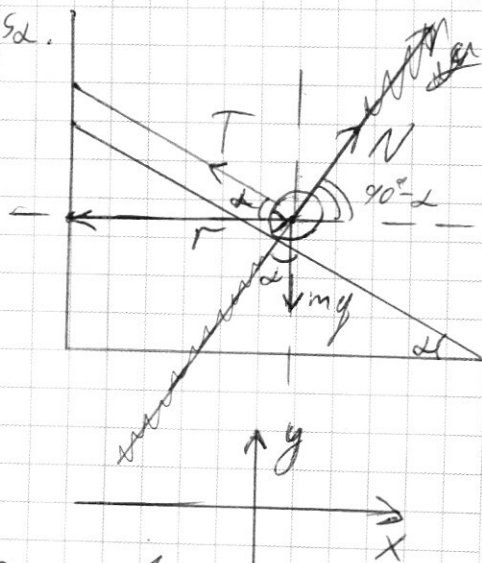
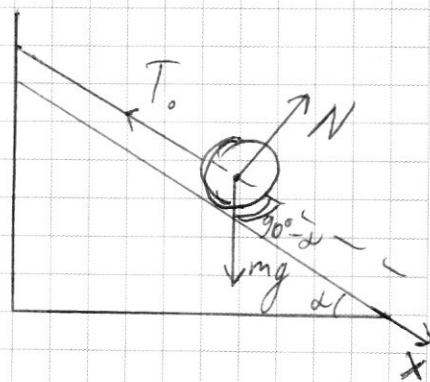
$$Oy: T \sin \alpha + N \cos \alpha = mg$$

$$N = \frac{mg - T \sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{mg}{\cos \alpha} - T \tan \alpha$$

$$m\omega^2(R+L)\cos \alpha = T \cos \alpha - mg \tan \alpha + T \frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha}$$

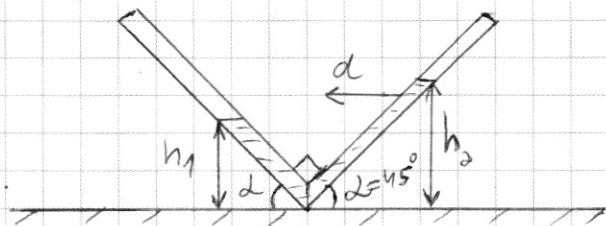
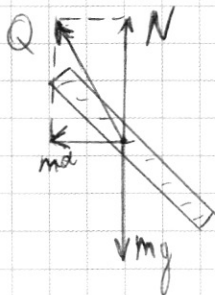
$$m(\omega^2(R+L)\cos \alpha + g \tan \alpha) = T(\cos \alpha + \frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha}) = T \cdot \frac{1}{\cos \alpha}$$

$$T = m\omega^2(R+L)\cos^2 \alpha + mg \sin \alpha$$



Ответ: 1) $mg \sin \alpha$ 2) $m\omega^2(R+L) \cos^2 \alpha + mg \sin \alpha$
нч.

1) Рассмотрим левое колесо
пружины:



Нам ma

Давление p

Сила давления, создаваемая этой жидкостью будет направлена против Q .

Рассчитаем давление, создаваемое ^{м-тью в} левым ^е колесом на место изгиба:

$$p_1 = \rho g h_1 + \rho a h_1 = \rho h_1 (\alpha + g)$$

Аналогично, давление во внутрен колесе $p_2 = \rho h_2 (g - a)$

$$\rho h_1 (\alpha + g) = \rho h_2 (g - a)$$

$$\alpha h_1 + g h_1 = g h_2 - a h_2$$

$$\alpha (h_1 + h_2) = g (h_2 - h_1)$$

$$\boxed{\alpha = g \frac{h_2 - h_1}{h_2 + h_1} = 2 \left(\frac{m}{c^2} \right)}$$

2) Скорость масла будет максимальной при минимальной потенциальной энергии масла (по закону сохр. энергии). Это произойдет, очевидно, в тот момент, когда масло в обоих колесах будет на одном уровне.

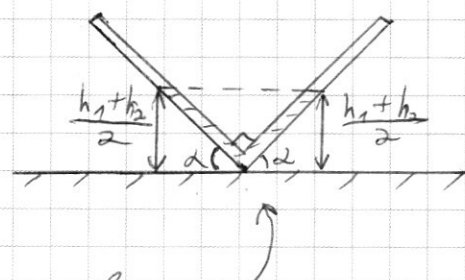
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Пусть W_1 и W_2 — потенциальные энергии масла, когда трубка только остановилась, и, когда уровни масла в коленах стали одинаковыми.

$$W_1 = \frac{\rho g h_1 S}{\sin \alpha} \cdot \frac{h_1}{2} + \frac{\rho g h_2 S}{\sin \alpha} \cdot \frac{h_2}{2} = \frac{\rho g S}{2 \sin \alpha} (h_1^2 + h_2^2)$$

$$W_2 = \frac{\rho S}{\sin \alpha} \cdot g (h_1 + h_2) \cdot \frac{h_1 + h_2}{4} =$$

$$= \frac{\rho g S}{4 \sin \alpha} (h_1 + h_2)^2$$



Пусть E_k — кин. энергия масла в этот момент.

$$E_k + W_2 = W_1$$

$$E_k = W_1 - W_2$$

$$\frac{\rho S (h_1 + h_2)}{2 \sin \alpha} V^2 = \frac{\rho g S}{2 \sin \alpha} (h_1^2 + h_2^2 - \frac{(h_1 + h_2)^2}{2})$$

$$(h_1 + h_2) V^2 = g (h_1^2 + h_2^2 - \frac{h_1^2}{2} - \frac{h_2^2}{2} - h_1 h_2)$$

$$(h_1 + h_2) V^2 = g (\frac{h_1^2}{2} + \frac{h_2^2}{2} - h_1 h_2)$$

$$V = \sqrt{g \frac{\frac{h_1^2}{2} + \frac{h_2^2}{2} - h_1 h_2}{h_1 + h_2}} = 0,2 \frac{m}{c}$$

Ответ: 1) $2 \frac{m}{c}$ 2) $0,2 \frac{m}{c}$

1) Пусть в некоторый момент времени пар имеет массу m и занимает объем V .



Запишем ур-ние Менг.-Клан:

$$pV = \frac{m}{\mu} RT$$

$$pV = \frac{p_n V}{\mu} RT$$

$$p = \frac{p_n RT}{\mu}$$

$$p_n = \frac{\mu p}{RT}, \text{ где } p_n - \text{плотность пара.}$$

П.к. $p = \text{const}$ и $T = \text{const}$, но и $p_n = \text{const}$.

$$k = \frac{p_n}{p} = \frac{\mu p}{p RT} = \frac{18 \cdot 10^{-3} \cdot 8,5 \cdot 10^4}{10^3 \cdot 8,31 \cdot 268} \approx 5 \cdot 10^{-4}$$

2) По Запишем ур-ние Менг.-Клан:

$$p V_0 = \nu_0 RT$$

$$p \frac{V_0}{\gamma} = \nu_1 RT$$

$$\nu_1 = \frac{\nu_0}{\gamma}$$

Пусть V_0 - кол-во воды.

$$V_0 = V_0 - V_1 = \gamma V_0 \left(1 - \frac{1}{\gamma}\right) = V_0 \cdot \frac{\gamma - 1}{\gamma}$$

Пара объем воды $V_0 = \frac{m_0}{\rho} = \frac{\mu \nu_0}{\rho}$

Объем пара равен $V_1 = \frac{\mu \nu_1}{p_n}$

$$\nu_1 = \frac{\nu_0}{\gamma}$$

$$\frac{V_1}{V_0} = \frac{\frac{\mu \nu_1}{p_n}}{\frac{\mu \nu_0}{\rho}} = \frac{\rho \nu_1}{p_n \nu_0} = \frac{1}{k} \cdot \frac{\nu_0}{\nu_0 \cdot \frac{\gamma - 1}{\gamma}} = \frac{1}{k} \cdot \frac{1}{\gamma - 1} = \frac{p RT}{\mu p (\gamma - 1)}$$

$$\approx 540,5$$

Ответ: 1) $5 \cdot 10^{-4}$ 2) 540,5

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$V_y = \sqrt{6,25V_0^2 - V_0^2 \cos^2 \alpha} =$$

$$= \sqrt{6,25V_0^2 - 0,25V_0^2} = V_0 \sqrt{6} \approx 19 \left(\frac{m}{c} \right)$$

$$V_0 \sin \alpha + g t = V_y$$

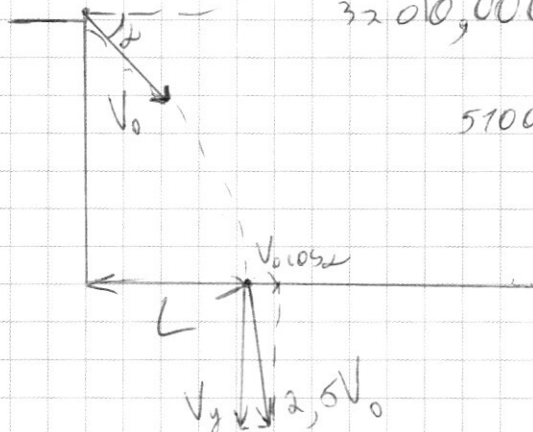
$$t = \frac{V_y - V_0 \sin \alpha}{g} = \frac{V_0 \sqrt{6} - V_0 \frac{\sqrt{3}}{2}}{g} =$$

$$= \frac{V_0 \sqrt{3}}{g} \left(\sqrt{2} - \frac{1}{2} \right) \approx \frac{8 \cdot 17}{10} (1,4 - 0,5) = 0,817 \cdot 0,9 \approx 1,224 (c)$$

$$L = V_0 \cos \alpha t = 4 \cdot 1,224 \approx 4,9 (m)$$

N3.

N1



$$\begin{array}{r} 510000 \overline{) 101936} \\ 3200,00050 \end{array}$$

$$510000 - 5 \cdot 64 = 320$$

$$\begin{array}{r} \times 17 \\ 0,72 \\ + 134 \\ \hline 119 \\ \hline 1,224 \end{array}$$

$$T_0 = mg \sin \alpha$$

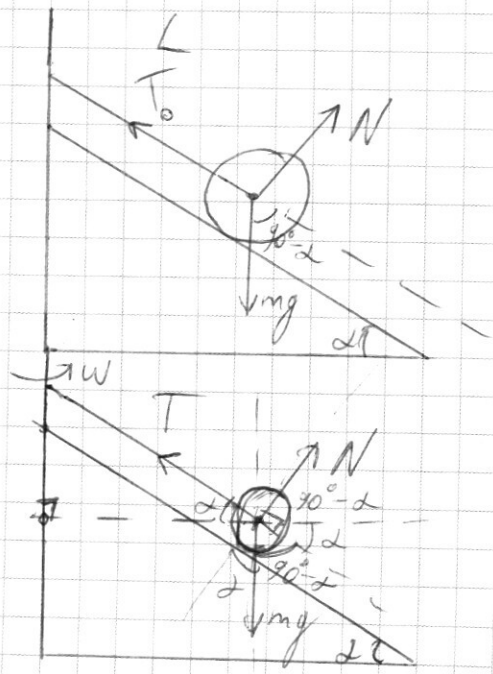
Радиус окружности r , по которой движется шарик, равен

$$r = (L + R) \cos \alpha$$

$$\begin{cases} m \cdot \omega^2 (L + R) \cos \alpha = T \cos \alpha - N \sin \alpha \\ N = mg \cos \alpha \end{cases}$$

$$m \omega^2 (L + R) \cos \alpha = T \cos \alpha - mg \cos \alpha \sin \alpha$$

$$T = mg \sin \alpha + m \omega^2 (L + R)$$

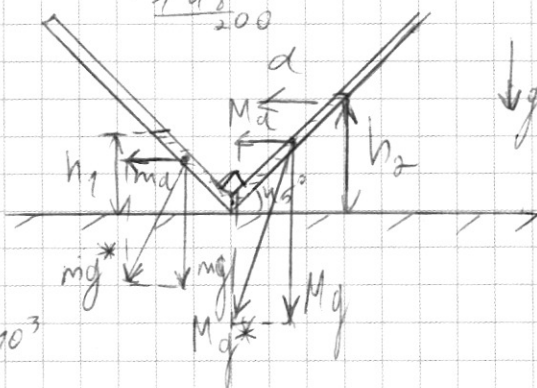


268

$$\begin{array}{r}
 74236 \\
 -51 \\
 \hline
 232 \\
 -204 \\
 \hline
 288 \\
 -255 \\
 \hline
 33 \\
 -306 \\
 \hline
 40
 \end{array}$$

N4

$$\begin{array}{r}
 20000 \\
 -185 \\
 \hline
 19815 \\
 -160 \\
 \hline
 19655
 \end{array}$$



$$0,2 \cdot 10^4 = 2 \cdot 10^3$$

$$2 \cdot 10^4$$

N5.

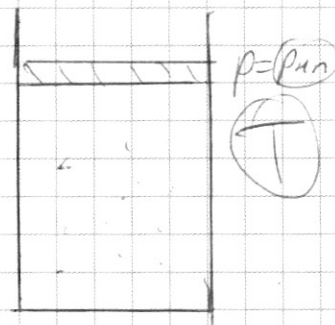
$$pV = \mu RT$$

$$pV = \frac{\mu p}{\mu} RT$$

$$p = \frac{p}{\mu} RT$$

$$p_n = \frac{\mu p}{RT}$$

$$\begin{array}{r}
 340 \\
 \times 1687 \\
 \hline
 571780
 \end{array}$$



$$k = \frac{p_n}{p} = \frac{\mu p}{RT p} = \frac{18 \cdot 10^{-3} \cdot 8,5 \cdot 10^4}{8,31 \cdot 268 \cdot 1000} = \frac{18 \cdot 8,5}{8,31 \cdot 268} \cdot 10^{-2}$$

$$\begin{array}{r}
 18 + 273 = 291 \\
 291 - 5 = 286
 \end{array}$$

$$= \frac{18 \cdot 8,5}{831 \cdot 268} = \frac{9 \cdot 17}{831 \cdot 268} = \frac{3 \cdot 17}{268 \cdot 274} = \frac{51}{74236} \approx 0,000687$$

$$\begin{array}{r}
 510000 \\
 -445416 \\
 \hline
 645840 \\
 -593888 \\
 \hline
 519520
 \end{array}$$

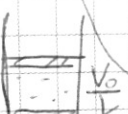
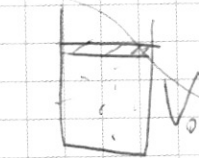
$$\begin{array}{r}
 \times 268 \\
 17876 \\
 + 1876 \\
 \hline
 536 \\
 44236
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 510000 \\
 -445416 \\
 \hline
 64584
 \end{array}$$

$$pV_0 = \mu_0 RT$$

$$p \frac{V_0}{\gamma} = \mu_0 RT$$

$$V_1 = \frac{V_0}{\gamma}$$



$$V_0 = V_0 - V_1 = V_0 \left(1 - \frac{1}{\gamma}\right)$$

$$V_1 = \frac{\mu_0 V_0}{p} \quad V_n = \frac{\mu_0 V_n}{p_n}$$

$$\frac{V_n}{V_0} = \frac{\frac{V_n}{p_n}}{\frac{V_0}{p}} = \frac{p}{p_n} = \frac{1}{k}$$

$$51 \mid 44236$$

$$\begin{array}{r}
 37 \\
 \times 44236 \\
 \hline
 1638712
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 10 \\
 \times 6,87 \\
 \hline
 68,7
 \end{array}$$

$$593888$$

$$645840$$

$$-593888$$

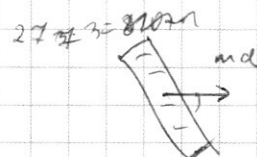
$$51952$$

$$V_0 \left(1 - \frac{1}{\gamma}\right) = \frac{1}{k} \cdot \frac{V_0}{\gamma} \Rightarrow$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{array}{r} 1455,6 \\ \times 1,37 \\ \hline 101592 \\ 43668 \\ \hline 5385,22 \end{array}$$

$$\frac{18 \cdot 10^{-5} \cdot 8,5 \cdot 10^4}{10^2 \cdot 8,31 \cdot 368} = \frac{9 \cdot 17}{831 \cdot 368} = \frac{51}{274 \cdot 368}$$



$$P_n = \rho g h_2 - \rho a h_2 = \rho h_2 (g - a)$$

$$P_n = \rho g h_1 + \rho a h_1 = \rho h_1 (g + a)$$

$$P_n = \rho a h_2 (g - a) = \rho a h_1 (g + a)$$

$$\frac{g - a}{g + a} = \frac{h_1}{h_2}$$

$$\begin{array}{r} 277 \\ \times 368 \\ \hline 1662 \\ 12216 \\ \hline 101936 \end{array}$$

$$a h_2 - g h_2 = a h_1 + g h_1$$

$$a (h_2 - h_1) = g (h_1 + h_2)$$

$$a = g \cdot \frac{h_1 + h_2}{h_2 - h_1} = 10 \cdot \frac{20}{4} = 50$$

$$h_2 (g - a) = h_1 (g + a)$$

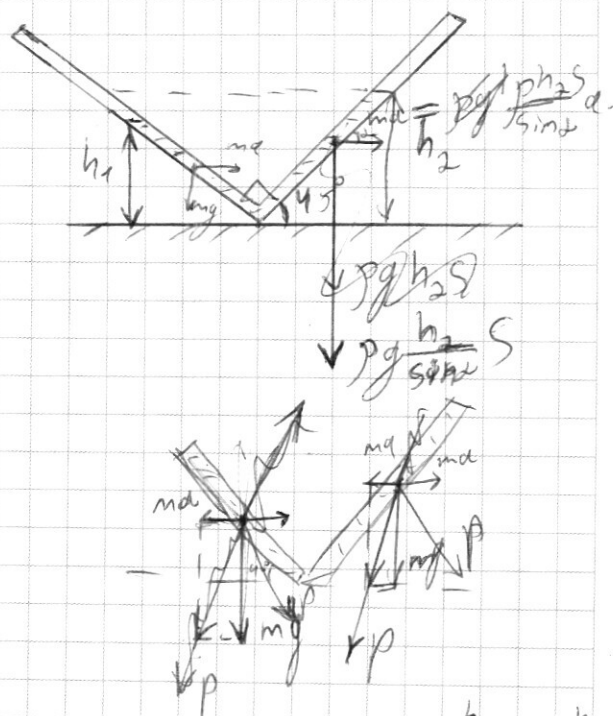
$$h_2 g - h_2 a = h_1 g + h_1 a$$

$$(h_1 + h_2) a = (h_2 - h_1) g$$

$$a = g \cdot \frac{h_2 - h_1}{h_1 + h_2} = 10 \cdot \frac{4}{20} = 2 \left(\frac{m}{s^2} \right)$$

$$\frac{m V^2}{2} = m g \left(\frac{h_1 + h_2}{2} \right) - m g \left(\frac{h_1^2}{2(h_1 + h_2)} + \frac{h_2^2}{2(h_1 + h_2)} \right)$$

$$V = \sqrt{g \left(h_1 + h_2 - \frac{h_1^2}{h_1 + h_2} - \frac{h_2^2}{h_1 + h_2} \right)} = \sqrt{g \left(h_1 + h_2 - \frac{h_1^2 + h_2^2}{h_1 + h_2} \right)} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,08} = \sqrt{1,6} = 1,26$$



$$W_n = \rho g h_2 S \quad W_{n1} = m \cdot \frac{h_1}{h_1 + h_2} g \frac{h_1}{2} + m \cdot \frac{h_2}{h_1 + h_2} g \frac{h_2}{2}$$

$$W_{n2} = m g \frac{h_1 + h_2}{2}$$

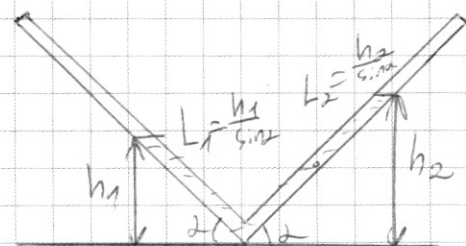
$$E_k = W_{n2} - W_{n1}$$

$$\sqrt{g(h_1 + h_2 - \frac{h_1^2}{h_1 + h_2} - \frac{h_2^2}{h_1 + h_2})} = \sqrt{2gh_1} = \sqrt{1,6} = 1,26$$

$$W_{n1} = m_1 g \frac{h_1}{2} + m_2 g \frac{h_2}{2} =$$

$$= \frac{\rho h_1 S}{\sin \alpha} g \cdot \frac{h_1}{2} + \frac{\rho h_2 S}{\sin \alpha} g \cdot \frac{h_2}{2} =$$

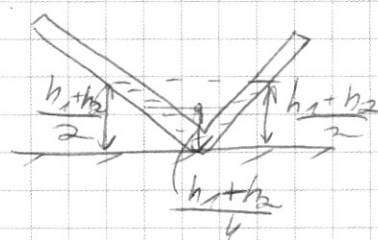
$$= \frac{\rho S g}{2 \sin \alpha} (h_1^2 + h_2^2)$$



$$m_1 = \rho L_1 S = \rho \frac{h_1 S}{\sin \alpha}$$

$$m_2 = \rho \frac{h_2 S}{\sin \alpha}$$

$$m = \frac{\rho S}{\sin \alpha} (h_1 + h_2)$$



$$W_{n2} = \frac{\rho S}{\sin \alpha} (h_1 + h_2) g \cdot \frac{h_1 + h_2}{2} =$$

$$= \frac{\rho g S}{4 \sin \alpha} (h_1 + h_2)^2$$

$$E_k = \frac{\rho S (h_1 + h_2) V^2}{2 \sin \alpha} = W_{n1} - W_{n2} =$$

$$= \frac{\rho g S}{2 \sin \alpha} (h_1^2 + h_2^2) - \frac{\rho g S}{4 \sin \alpha} (h_1 + h_2)^2 =$$

$$= \frac{\rho g S}{2 \sin \alpha} \left(h_1^2 + h_2^2 - \frac{(h_1 + h_2)^2}{2} \right) = \frac{\rho g S}{2 \sin \alpha} \left(h_1^2 + h_2^2 - \frac{h_1^2}{2} - \frac{h_2^2}{2} - h_1 h_2 \right) =$$

$$= \frac{\rho g S}{2 \sin \alpha} \left(\frac{h_1^2 + h_2^2}{2} - h_1 h_2 \right)$$

$$\frac{\rho S (h_1 + h_2) V^2}{2 \sin \alpha} = \frac{\rho S}{2 \sin \alpha} \cdot g \left(\frac{h_1^2 + h_2^2}{2} - h_1 h_2 \right)$$

$$(h_1 + h_2) V^2 = g \left(\frac{h_1^2 + h_2^2}{2} - h_1 h_2 \right)$$

$$V = \sqrt{g \cdot \frac{\frac{h_1^2 + h_2^2}{2} - h_1 h_2}{h_1 + h_2}} = \sqrt{10 \cdot 0,4 \cdot 10^{-2}} =$$

$$= \sqrt{4 \cdot 10^{-2}} = 2 \cdot 10^{-1} = 0,2 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

$$\frac{64 + 144}{2} =$$

$$= 32 + 72 =$$

$$= 104$$

$$h_1, h_2 = 96$$

$$\frac{8 \text{ см}^2}{20 \text{ см}} =$$

$$= \frac{2}{5} \text{ см} =$$

$$= 0,4 \text{ м} =$$

$$= 0,4 \cdot 10^{-2} \text{ м}.$$

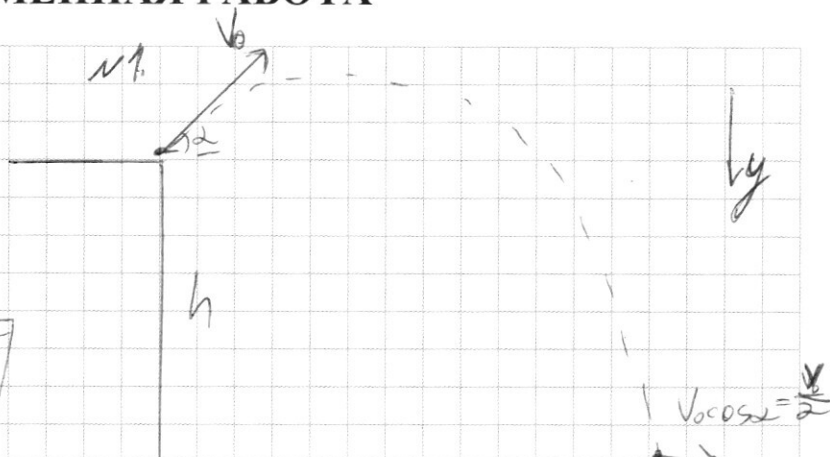
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$mgh + \frac{mV_0^2}{2} = \frac{m \cdot 6,25V_0^2}{2}$$

$$mgh = \frac{5,25mV_0^2}{2}$$

$$2gh = 5,25V_0^2$$

$$\left[h = \frac{5,25V_0^2}{2g} = \frac{21V_0^2}{8g} \right]$$



$$V_y = \sqrt{(2,5V_0)^2 - V_0^2 \cos^2 \alpha} = \sqrt{6,25V_0^2 - 0,25V_0^2} =$$

$$= \sqrt{6} V_0 \approx 1,417 \cdot 8 \approx 11,04 \left(\frac{m}{c} \right)$$



$$\vec{V}_y = \vec{V}_{0y} + \vec{g}t$$

$$V_y = -V_{0y} + gt$$

$$\begin{array}{r} \times 0,8 \\ 1,7 \\ \hline + 56 \\ \hline 8 \\ \hline 1,36 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 1,4 \\ 1,4 \\ \hline + 98 \\ \hline 14 \\ \hline 2,38 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 2,38 \\ 2,38 \\ \hline + 8 \\ \hline 11,04 \end{array}$$

$$V_y = V_0 \sin \alpha - gt$$

$$-V_0 \sin \alpha + gt = V_y$$

$$gt = V_y + V_0 \sin \alpha = V_0 \sqrt{6} + V_0 \frac{\sqrt{3}}{2} = V_0 \sqrt{3} \left(\sqrt{2} + \frac{1}{2} \right) \approx 8 \cdot 1,7 \cdot 1,9 \approx 25,84$$

$$t = \frac{V_y + V_0 \sin \alpha}{g} = \frac{V_0 \sqrt{6} + V_0 \frac{\sqrt{3}}{2}}{g} = \frac{V_0 \sqrt{3} \left(\sqrt{2} + \frac{1}{2} \right)}{g} \approx \frac{8 \cdot 1,7 \cdot 1,9}{10} \approx 2,6 \text{ (с.)}$$

$$L = V_0 \cos \alpha t \approx 8 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2,6 = 10,4 \text{ (м.)}$$

Ответ: 1) $11,04 \frac{m}{c}$ 2) $2,6 \text{ с.}$ 3) $10,4 \text{ м.}$

$N = mg$
 $T = F$

$N_0 = 6mg$

$5ma = 2F - 6\mu mg$
 $a = \frac{2F}{5m} - \frac{6\mu g}{5} = \frac{2F - 6\mu mg}{5m}$

$S = \frac{v^2}{2a}$
 $v = \sqrt{2aS} = \sqrt{\frac{4F - 12\mu mg}{5m} S}$

$N_0 = 6mg$
 $2F_0 = \mu N_0$
 $2F_0 = 6\mu mg$
 $F_0 = 3\mu mg$