

Олимпиада «Физтех» по физике,

Класс 10

Вариант 10-01

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?

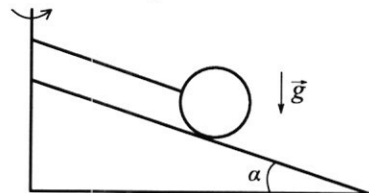
2) С какой минимальной постоянной силой надо тянуть человеку канат, чтобы осуществить задуманное?

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.

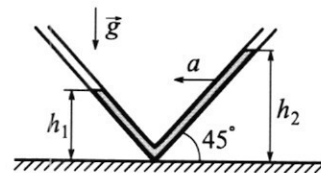


4. Трубка, изогнутая под прямым углом, расположена в вертикальной плоскости и заполнена маслом (см. рис.). Угол $\alpha = 45^\circ$. При равноускоренном движении трубки в горизонтальном направлении уровни масла в коленях трубки устанавливаются на высотах $h_1 = 8$ см и $h_2 = 12$ см.

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

№2

Дано:

S

m

$M = 5m$

μ

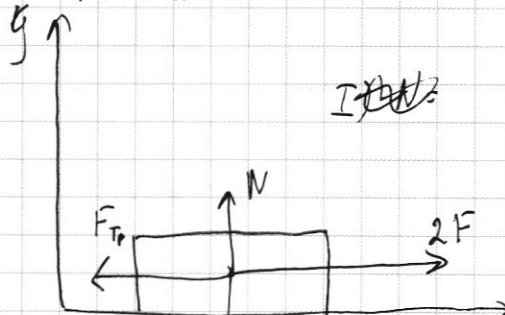
$P = ?$

$F = ?$

$v_{max} = ?$

Решение:

$P = N$



Тащит брусок и человек, как одно
тело, тогда сила с которой человек
тянет по III З.Н. тащит брусок
вперед, а сама эта сила после пере-
направления также тащит брусок впе-
ред той же силой.

По II З.Н:

$$\text{II) } 6mg + \vec{N} + \vec{F}_{тр} + 2\vec{F} = 0$$

$$Oy: N = 6mg = P \leftarrow \text{I) задание Ответ: } 6mg$$

$$Ox: 2F = F_{тр}$$

$$F_{тр} = \mu N$$

$$F_{тр} = \mu 6mg$$

$$6mg\mu = 2F$$

$$F = 3\mu mg \leftarrow \text{II) задание Ответ: } 3\mu mg$$

IV) Максимальная скорость будет достигнута, когда ~~бук~~ браслет пройдет весь путь $S. \Rightarrow$

$$\frac{v_{\max}^2 - 0^2}{2a} = S$$

$$v_{\max} = \sqrt{2aS}$$

По уму: F определена: По 3.Н: $F = ma$

$$F = 6ma$$

$$a = \frac{F}{6m}$$

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{2SF}{6m}} = \sqrt{\frac{FS}{3m}} \quad \text{Ответ: } \sqrt{\frac{FS}{3m}}$$

✓3

Дано:

m

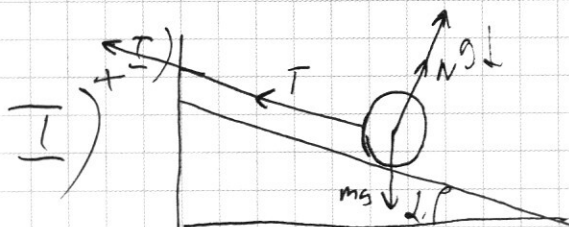
R

α

L

$T = ?$

Решение:



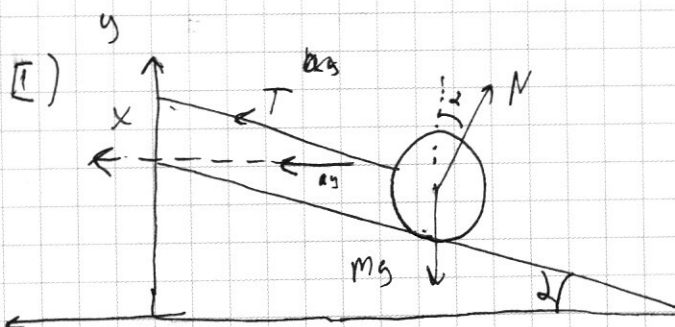
По 3.Н:

$$mg + \vec{N} + \vec{T} = 0$$

$$Oy: mg \cdot \cos \alpha = N$$

$$Ox: mg \cdot \sin \alpha = T$$

$$\text{Ответ: } T = mg \cdot \sin \alpha$$





ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

По 3.Н:

$$m\vec{g} + \vec{N} + \vec{T} = m\vec{a}_3$$

$$Oy: N \cdot \cos \alpha = mg \Rightarrow N = \frac{mg}{\cos \alpha}$$

$$Ox: T \cdot \cos \alpha - N \cdot \sin \alpha = ma_3$$

$$T \cdot \cos \alpha = N \cdot \sin \alpha + ma_3$$

$$T = \frac{N \cdot \sin \alpha + ma_3}{\cos \alpha} = \frac{\frac{mg}{\cos \alpha} \cdot \sin \alpha + ma_3}{\cos \alpha}$$

$$a_3 = \omega^2 r = \omega^2 L$$

$$T = \frac{mg \tan \alpha}{\cos \alpha} + \frac{m\omega^2 L}{\cos \alpha}$$

$$\text{Ответ: } T = \frac{mg \tan \alpha}{\cos \alpha} + \frac{m\omega^2 L}{\cos \alpha}$$

№ 4

Дано:

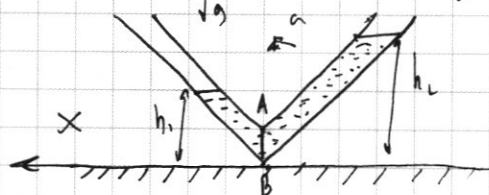
$$\alpha = 45^\circ$$

$$h_1 = 8 \text{ см}$$

$$h_2 = 12 \text{ см}$$

$$a = ?$$

Решение:



1 - левая сила

2 - правая сила

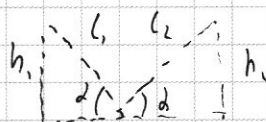
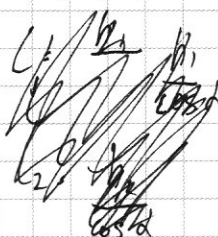
Рассмотрим участок АВ. Сила на него действует сила $g h_1 S$, а справа $g h_2 S$. Их действие уравновешивает сила F . М.О. в проекции на ОХ:

$$-\cos \alpha (g h_2 S - g h_1 S) = F$$

По 3.4. $F = ma$

$$m = \rho V$$

$$V = S \cdot L$$



$$L_1 = \frac{h_1}{\sin \alpha}$$

$$L_2 = \frac{h_2}{\sin \alpha}$$

$$L = \frac{h_1 + h_2}{\sin \alpha}$$

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

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

$$a = \frac{\rho (h_2 - h_1) \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha}{h_1 + h_2}$$

$$a = \frac{10 \cdot 4 \cdot 2}{20 \cdot 4} = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\text{Ответ } a = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

II) Скорость будет расти, пока уровень масла не выравняется в сосудах, потому что тогда сила гидростатического давления будет направлена против движения масла. Т.о. максимальный путь, который пройдет масло до этого момента будет равен $L_2 - L_1 = \frac{h_2 - h_1}{\sin \alpha}$

$$\frac{v_{\max}^2}{2a} = S$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

По 3.4: $F = ma$

$$a = \frac{F}{m}$$

$$F = F_2 - F_1 = \rho g h_2 - \rho g h_1 = \rho g S (h_2 - h_1)$$

$$m = \rho V = \rho S (L_1 + L_2) = \frac{\rho S (h_2 + h_1)}{\sin \alpha}$$

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

$$\frac{v_{\max}^2}{2a} = S$$

$$v_{\max} = \sqrt{2aS}$$

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{2g \sin \alpha (h_2 - h_1) (h_2 + h_1)}{\sin \alpha}}$$

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \cdot 4 \cdot 4}{20}} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: $v_{\max} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

✓ 5.

Дано:

$$T = \text{const}$$

$$T = 368 \text{ K}$$

$$P_{\text{к.п}} = 8,5 \cdot 10^4 \text{ Па}$$

$$\frac{p_{\text{н}}}{p_{\text{е}}} = ?$$

Решение:

б. в. в. в.

н. пар

$$\rho_{\text{в}} = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$M_{\text{в}} = \frac{18 \text{ г}}{\text{моль}}$$

$$\frac{\rho_{\text{н}}}{\rho_{\text{в}}} = ?$$

П.к. пар насыщен, то его давление при $T = \text{const}$ не меняется. Запишем

$$pV = \frac{mRT}{M}$$

П.к. пар только в паре, то его $M = M_{\text{в}}$

$$p = \frac{mRT}{VM} = \rho \frac{RT}{M}$$

$$\rho = \frac{pM}{RT}$$

$$\rho_{\text{н}} = \frac{p_{\text{к.п.}} M_{\text{в}}}{RT}$$

$$\rho_{\text{н}} = \frac{85 \cdot 18}{8,31 \cdot 368 \cdot 10^{-3}} \approx 5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\frac{\rho_{\text{н}}}{\rho_{\text{в}}} = \frac{p_{\text{к.п.}} M_{\text{в}}}{RT \rho_{\text{в}}}$$

$$\frac{\rho_{\text{н}}}{\rho_{\text{в}}} = \frac{85 \cdot 18}{8,31 \cdot 368 \cdot 1} \cdot 10^{-3} \approx 0,005 \quad \text{— ответ}$$

Ответ: 0,005

$$\frac{V_{\text{н}}}{V_{\text{в}}}$$

II) Как и как мы уже сказали, давление пара не меняется. Также, при уменьшении объема пар начинает конденсироваться в воду $\Rightarrow$ масса воды, конденс. при статике, равна разности масс пара $\rho_0 (m_1)$ и паре статике (m_2)

$$m_{\text{в}} = m_1 - m_2$$

$$\text{По усл.: } V_1 = 4,7 V_2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} p_{\text{к.п.}} V_1 = \frac{m_1 RT}{M} \\ p_{\text{к.п.}} V_2 = \frac{m_2 RT}{M} \end{array} \right.$$

Поделим одно на другое:

$$\frac{p_{\text{к.п.}} V_1}{p_{\text{к.п.}} V_2} = \frac{m_1 \cancel{RT}}{m_2 \cancel{RT}}$$

$$m_1 = 4,7 m_2$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$m_1 = m_1 - m_2 = 3,7 m_2$$

$$V_n = \frac{m_n}{\rho_n}$$

$$V_n \text{ на } m_2$$

$$V_b = \frac{m_b}{\rho_b}$$

Как мы считали ранее: $m_b = m_1 - m_2 = 3,7 m_2$

$$\text{И.д.: } \frac{V_n}{V_b} = \frac{m_2 \rho_b}{\rho_n 3,7 m_2} = \frac{\rho_b}{3,7 \rho_n}$$

$$\frac{V_n}{V_b} = \frac{1000}{3,7 \cdot 5} \approx 54 \text{ раз} \quad \text{— ответ}$$

Ответ: 54 раз

~ 1

Дано:

$$v_0 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$v = 2,5 v_0 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_y = ?$$

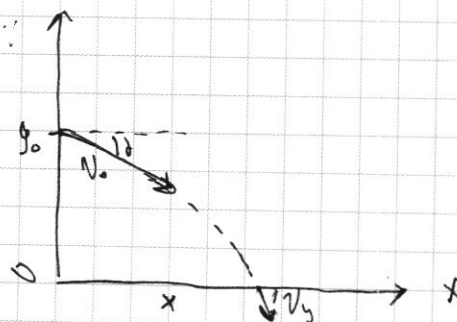
$$t = ?$$

$$x = ?$$

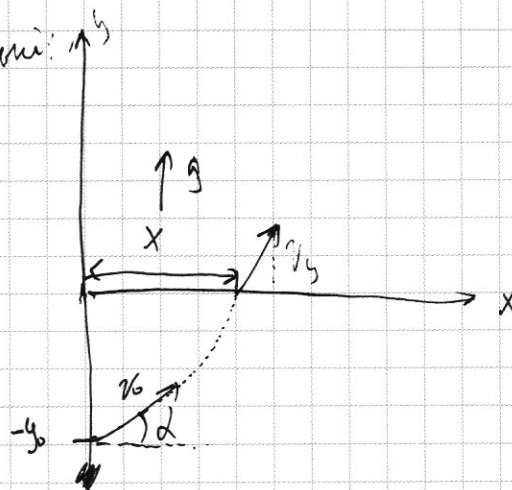
Решение:

Рассмотрим чертёж кинематический:
проверим его и найдем
математическую задачу на бросок под
углом к горизонту, вед из условия
следует, что камень бросили вниз:

исходный чертёж:



переводим:



$$v_x = v_{x_0} = v_0 \cdot \cos \alpha$$

$$v_y = v_{0y} + gt = v_0 \cdot \sin \alpha + gt$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

$$v_0 = \sqrt{v_{x_0}^2 + v_{y_0}^2}$$

м.к $v_x = v_{x_0} = v_0 \cdot \cos \alpha$ найдем

$$v^2 = (v_0 \cdot \cos \alpha)^2 + v_y^2$$

$$v_y = \sqrt{v^2 - (v_0 \cdot \cos \alpha)^2}$$

откуда I)

$$v_y = \sqrt{384} = 8\sqrt{6} \approx 21,5 \frac{м}{с} \quad \downarrow \quad 19,5 \frac{м}{с}$$

$$v_y = v_{0y} + gt$$

$$t = \frac{v_y - v_{0y}}{g}$$

$$t = \frac{19,5 - 7}{10} = 1,25 \text{ с}$$

$$x = v_x \cdot t = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t$$

$$x = \frac{8}{2} \cdot 1,25 \approx 5 \text{ м.}$$

Ответ: $19,5 \frac{м}{с}$; $1,25 \text{ с}$; 5 м

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Дано:

$$V_0 = 8 \frac{m}{c}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$V = 2,5 V_0$$

$$x = V_x \cdot t = V_0 \cdot \cos \alpha \sqrt{\frac{2y_0}{g}}$$

$$\frac{8 \cdot 5}{5} = 20$$

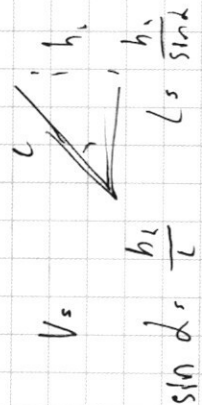
$$8 \cdot \frac{16}{4} = 48 \quad g \cdot V_0$$

$$\begin{array}{r} 400 \\ - 64 \\ \hline 336 \\ + 48 \\ \hline 384 \end{array}$$

$$\frac{384}{128} = 3$$

$$\frac{18}{3}$$

$$g h_1 \cdot S = g g h_2 - \text{Kena } g \cdot V_0$$

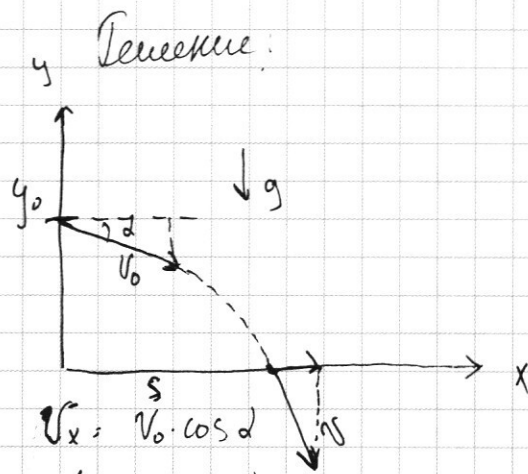


$$0 = g h_1 - \frac{1}{2} g t^2 + g h_2$$

$$\frac{1}{2} g t^2 + g h_2 = g h_1$$

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

$$a \left(\frac{h_1 + h_2}{\sin \alpha} \right) = g \left(\frac{h_1 + h_2}{\sin \alpha} \right)$$



$$x = V_x \cdot t = V_0 \cdot \cos \alpha \cdot t$$

$$y = y_0 + V_{y0} \cdot t - \frac{g t^2}{2}$$

$$y_0 = \frac{g t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 y_0}{g}}$$

$$V^2 = V_x^2 + V_y^2$$

$$V_x = V_{x2} = V_0 \cdot \cos \alpha$$

$$V_0^2 = V_x^2 + V_y^2$$

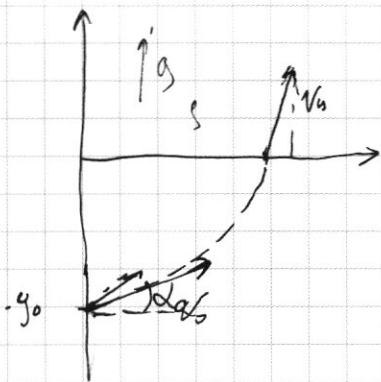
$$V^2 = V_x^2 + V_y^2$$

$$V^2 - V_0^2 = V_y^2 - V_{y0}^2$$

$$|V_y| = \sqrt{V^2 + V_{y0}^2 - V_0^2}$$

$$|V_y| = \sqrt{V^2 + (V_0 \cdot \sin \alpha)^2 - V_0^2}$$

$$400 - 64 + 48 =$$



$$0 = y_0 + v_{0y}t + \frac{gt^2}{2}$$

$$5t^2 + 453t -$$

$$\frac{v_y^2 - v_{0y}^2}{2g} = y_0$$

$$1) v_0^2 = v_x^2 + v_{0y}^2$$

$$v^2 = v_x^2 + v_{0y}^2$$

$$v^2 - v_0^2 = v_y^2 - v_{0y}^2$$

$$v_y^2 = v^2 + v_{0y}^2 - v_0^2 = 400 - 64 + 48 =$$

$$\begin{array}{r} 384 \overline{) 2} \\ 192 \overline{) 2} \\ 96 \overline{) 2} \\ 48 \overline{) 2} \\ 24 \overline{) 2} \\ 12 \overline{) 2} \\ 6 \overline{) 2} \\ 3 \end{array}$$

$$\frac{8 \cdot 3}{4} = \frac{8 \cdot 5}{2} = 20$$

$$\left(\frac{8 \cdot 5}{2}\right) \cdot 16 \cdot 3 = 48$$

$$\begin{array}{r} 448 \\ - 64 \\ \hline 384 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ + 18 \\ \hline 194 \\ 18 \\ \hline 329 \end{array}$$

$$2 \sqrt{6}$$

$$21.8 \cdot 160.8 \cdot 28$$

$$8$$

$$400 - 16 = 384 = \boxed{856}$$

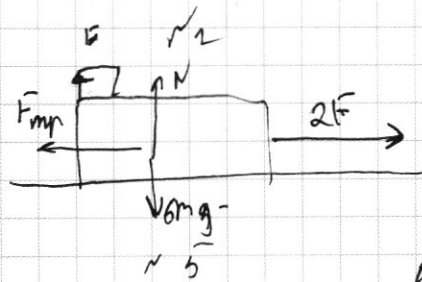
$$\frac{384 - 48}{20} = y_0$$

$$\frac{256}{20} = \frac{118}{10} \approx y_0$$

$$\frac{h_2 \cdot h_1}{\sin \theta} = S$$

$$v_{0x}^2 = (v_0 \cos \alpha)^2$$

$$64 \cdot \frac{64 \cdot 3}{4} = 48$$



$$P = N \cdot 6mg$$

$$v_y:$$

$$v \cdot r$$

$$v = \omega r$$

$$\omega =$$

$$\frac{\omega^2 r^2}{y}$$

$$S = \frac{v_{max}}{2a}$$

$$a = \frac{F_1 - F_2}{m}$$

$$\frac{295(h_1 + h_2)}{95}$$

Дано:

$$T = 95 + \frac{283}{8.87} = 122.7 K$$

$$T = 95 + 283 = \boxed{378 K}$$

Решение:

$$\frac{Q_1}{Q_2}$$

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

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

$$N \cos \alpha = mg$$

$$T \cos \alpha - N \sin \alpha = ma_y$$

$$T \cos \alpha = N \sin \alpha + ma_y$$

Решение:

$$5t^2 + 453t - \frac{173}{10} = 0$$

$$D = 12 + \frac{113}{2} = 113 + 25 = \boxed{138}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№2

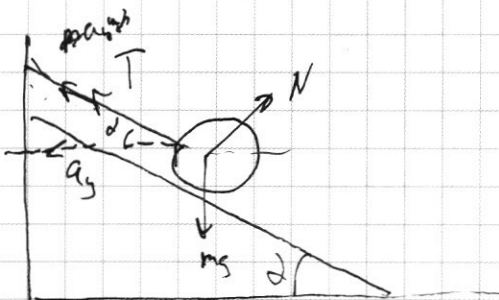
Дано:

m

$M = 5m$

μ

№3)



$$1) T = mg \cdot \sin \alpha$$

$$2) T$$

Решение:

$$Oy: mg \sin \alpha = N \cdot \sin \alpha$$

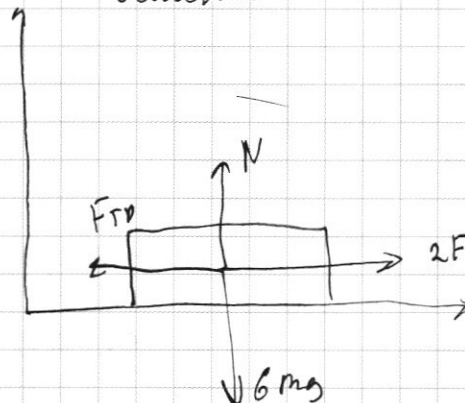
$$Ox: T \cdot \cos \alpha + N \cdot \cos \alpha = m a_y$$

$$T = \frac{N \cdot \cos \alpha + m a_y}{\cos \alpha}$$

$$T = N + \frac{m a_y}{\cos \alpha}$$

$$T = \frac{mg}{\sin \alpha} + \frac{m \omega^2 L}{\cos \alpha} =$$

Решение:



$$1) P = 6mg$$

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

$$F = 3\mu mg$$

$$3) F = 6ma$$

$$a = \frac{F}{6m}$$

$$\frac{v^2 - v_0^2}{2a} = S$$

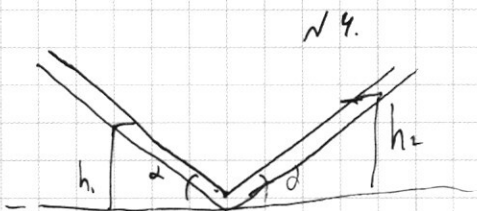
$$v^2 = 2aS$$

$$v = \sqrt{\frac{FS}{3m}}$$

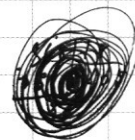
$$a = \frac{v^2}{r}$$

$$v = \omega r = \omega L$$

$$\frac{(\omega L)^2}{r} = a_y \quad \omega^2 L$$



15



Дано:

$$P_{k,n} = 8,5 \cdot 10^4 \text{ Па}$$

$$T = 95 + 273 \text{ К} = 368 \text{ К const}$$

$$\rho_{\text{ж}} = \frac{m}{V}, \text{ г/см}^3$$

$$\rho_{\text{ж}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{ж}} = M_{\text{ж}} \cdot 10^{-3} \text{ г/см}^3$$

$$+ 8,5 \cdot 10^4$$

$$\frac{8,5}{2,3} \cdot 10^4$$

$$\times 277$$

$$\sqrt{400} = 20, \quad \sqrt{250} = 15,8$$

$$4,7 = \frac{m_1}{m_2}$$

$$4,7 = \frac{g V_1}{g V_2}$$

$$m = 4,7 m$$

$$m_1 = m_2 + 3,7 m_2$$

Решение:

$$PV = \frac{mRT}{M}$$

$$P = \frac{\rho RT}{M}$$

$$\rho = \frac{PM}{RT}$$

м.к. у нас известен $\rho_{\text{ж}}$, но $M = M_{\text{ж}}$

$$\rho = \frac{8,5 \cdot 10^4 \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 368} = \frac{8,5 \cdot 18 \cdot 10}{8,31 \cdot 368}$$

$$\rho = \frac{8,5 \cdot 18}{8,31 \cdot 368} \cdot 10^3 = \frac{8,5 \cdot 9}{2,77 \cdot 184} \cdot 10^5$$

$$8,5 \cdot 9 = 255$$

$$255$$

$$\rho V_1 = \frac{m_1 RT}{M}$$

$$V_2 = \frac{V_1}{4,7}$$

$$\rho_1 V_1$$

$$m_1 = \rho_1 V_1$$

$$m_1 = m_2 + 3,7 m_2$$

$$\frac{m_1 \rho_1}{3,7 \rho_2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$g \cos \alpha \cdot \cos d (h_2 - h_1) = \frac{g \cos \alpha (h_2 + h_1)}{\sin d}$$

$$a = \frac{\sin d \cos d (h_2 - h_1)}{(h_2 + h_1)} = \frac{9 \cdot \frac{4}{2 \cdot 20}}{0,1} = \frac{18}{2} = 9 \text{ м/с}^2$$

$$m \cdot g \cdot V$$

$$V = L \cdot S$$

$$\frac{c}{h} \sin \alpha$$

$$L \cdot \frac{h}{\sin \alpha}$$

$$95 + 273 = 368$$

$$\begin{array}{r} 83 \overline{) 13} \\ - 6 \\ \hline 23 \\ - 16 \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\frac{85 \cdot 10^3 \cdot 18}{8,31 \cdot 368}$$

$$85 \cdot 9$$

$$\frac{85 \cdot 3}{277 \cdot 184} \cdot 10^5$$

$$\begin{array}{r} \times 277 \\ 184 \\ \hline 1108 \\ + 2776 \\ \hline 50968 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25500000 \\ - 254840 \\ \hline 16000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 50968 \\ - 50 \\ \hline \end{array}$$

$$50 \cdot 10^{-5} = 0,005$$

$$\begin{array}{r} 50968 \\ \times 5 \\ \hline 254840 \end{array}$$

$$\rho_n = 5 \frac{\text{м}}{\text{м}^2}$$

$$\frac{85 \cdot 18}{8,31 \cdot 368 \cdot 10^3}$$

$$\frac{85 \cdot 18}{831 \cdot 368} = \frac{85 \cdot 3}{277 \cdot 184}$$

$$3,7 \times 5 =$$

$$\begin{array}{r} \times 37 \\ 5 \\ \hline 185 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10000 \overline{) 185} \\ - 9925 \\ \hline 750 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 180 \\ \times 4 \\ \hline 720 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 185 \\ 5 \\ \hline 925 \end{array}$$

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

$$400 - 16 = 384$$

$$1, \quad \text{600}$$

$$\begin{array}{r} \times 27 \\ 27 \\ \hline 189 \\ 54 \\ \hline 729 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 26 \\ 26 \\ \hline 156 \\ 52 \\ \hline 676 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 26 \\ 26 \\ \hline 156 \\ 52 \\ \hline 676 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 25 \\ 25 \\ \hline 125 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 28 \\ 28 \\ \hline 784 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 24 \\ 24 \\ \hline 96 \\ 48 \\ \hline 576 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 275 \\ 50 \\ \hline 695 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 2,45 \\ 2,45 \\ \hline 19,60 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 1,77 \\ 1,77 \\ \hline 7,08 \end{array}$$

$$\frac{8\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} = 1,72$$

$$1, \quad \frac{5}{4} \quad \frac{8}{2} \cdot \frac{5}{4} = \frac{40}{4} = 10$$



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

