

Олимпиада «Физтех» по физике, с

Класс 10

Вариант 10-02

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

1. Гайку бросают с вышки со скоростью $V_0 = 10$ м/с под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. В полете гайка все время приближалась к горизонтальной поверхности Земли и упала на нее со скоростью $2V_0$.

1) Найти вертикальную компоненту скорости гайки при падении на Землю.

2) Найти время полета гайки.

3) С какой высоты была брошена гайка?

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 $M = 2m$. 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?

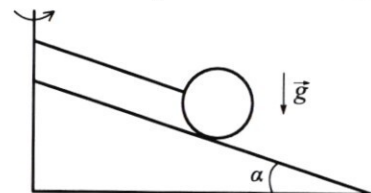
2) С какой минимальной постоянной силой надо тянуть человеку канат, чтобы осуществить задуманное?

3) За какое время 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 давления шара на клин, если система покоится.

2) Найти силу давления шара на клин, если система вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси, проходящей через вершину клина, а шар не отрывается от клина.

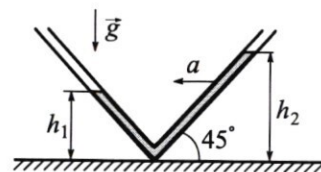


4. Трубка, изогнутая под прямым углом, расположена в вертикальной плоскости и заполнена маслом (см. рис.). Угол $\alpha = 45^\circ$. При равноускоренном движении трубки в горизонтальном направлении с ускорением $a = 4$ м/с² уровень масла в одном из колен трубки устанавливается на высоте $h_1 = 10$ см.

1) На какой высоте h_2 установится уровень масла в другом колене?

2) С какой скоростью V будет двигаться жидкость в трубке относительно трубки после того как трубка внезапно станет двигаться равномерно (ускорение «исчезнет») и когда уровни масла будут находиться на одинаковой высоте?

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



5. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится насыщенный водяной пар при температуре 27°C и давлении $P = 3,55 \cdot 10^3$ 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 $\gamma = 5,6$ раза.

Плотность и молярная масса воды $\rho = 1$ г/см³, $\mu = 18$ г/моль.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$v_0 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

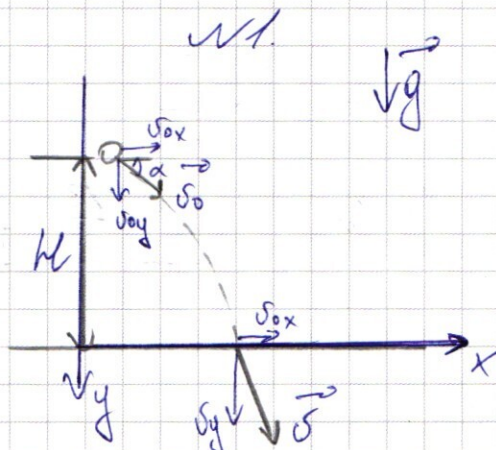
$$\alpha = 30^\circ$$

$$v = 2v_0$$

$$v_y' = ?$$

$$t_{\text{пол}} = ?$$

$$H = ?$$



$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha \quad \text{— по } O_x \text{ движение равномерное}$$

$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \alpha \quad \text{— по } O_y \text{ РД}$$

$$v_x(t) = v_{0x}$$

$$v_y(t) = v_{0y} + a_y \cdot t$$

$$v_y(t) = v_{0y} + g t$$

для момента, когда гайка оказалась на той же высоте (при падении) $v_x = v_{0x}$ $v_y' = v_{0y} + g t_{\text{пол}}$

$$\sqrt{v_x^2 + v_y'^2} = 2v_0$$

$$v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha + v_y'^2 = 4v_0^2$$

$$v_y' = v_0 \sqrt{4 - \cos^2 \alpha} = v_0 \cdot \sqrt{4 - \frac{3}{4}} = \frac{10 \cdot \sqrt{13}}{2} = 5\sqrt{13} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_y' = v_0 \cdot \frac{\sqrt{13}}{2}$$

$$v_y' = v_{0y} + g t_{\text{пол}}$$

$$t_{\text{max}} = \frac{v_{y1}' - v_{y1}}{g} = \frac{v_0 \frac{\sqrt{13}}{2} - v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{v_0}{g \cdot 2} \cdot (\sqrt{13} - 1)$$

$$t_{\text{max}} = \frac{10}{10 \cdot 2} \cdot (\sqrt{13} - 1) = \frac{\sqrt{13} - 1}{2} \text{ c.}$$

$$S_y = \frac{v_{y1}^2 - v_{y1}^2}{2ay} \quad \mu = \frac{v_{y1}'^2 - v_{y1}^2}{2g}$$

$$\mu = \frac{v_0^2 \cdot \frac{13}{4} - v_0^2 \cdot 5 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{v_0^2 \left(\frac{13}{4} - \frac{1}{4} \right)}{2g} = \frac{3v_0^2}{2g}$$

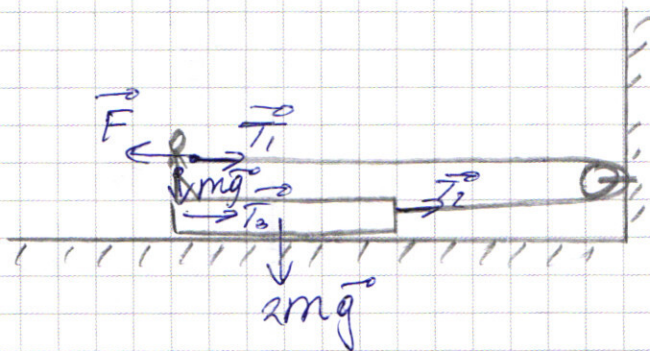
$$\mu = \frac{3 \cdot 10^2}{2 \cdot 10} = 15 \text{ м.}$$

Ответ: $v_{y1}' = 5\sqrt{13} \frac{\text{м}}{\text{с}}$; $t_{\text{max}} = \frac{\sqrt{13} - 1}{2} \text{ c.}$; $\mu = 15 \text{ м.}$

№ 2

$m, \mu = 2m,$
 S, μ

 $P - ?$
 $F_0 - ?$
 $t - ?$

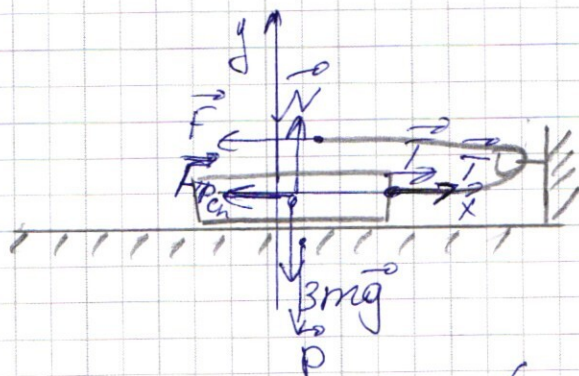


т.к. канат и блок невесомы и трение в оси блока нет $\Rightarrow T_3 = T_1 = T_2 = F$

$$T_3 = T_1 = T_2 = T$$

Рассмотрим человека и ледник как систему тел.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



затянем π ж-м Нью-
тоном на ось Oy:

$$0 = N - 3mg$$

$$N = 3mg$$

(по π ж-му Ньютона)

$$\vec{N} = -\vec{P} \quad P = N = 3mg$$

на ось Ox π ж-м Ньютона:
человек толкает брусок с силой $F_0 = T$ и
трое толкает брусок с

$$3ma_0 = 2T - F_0 \mu N$$

$$3ma_0 = 2F_0 - \mu N \quad \text{т.к. } F_0 - \text{механическая}$$

$$\text{сила} \Rightarrow a_0 = 0 \quad \frac{\mu}{2}$$

$$2F_0 = \mu N$$

$$F_0 = \frac{3\mu mg}{2}$$

при $F > F_0$.

$$3ma = \frac{F}{2} - 3\mu mg$$

$$a = \frac{\frac{F}{2} - 3\mu mg}{3m}$$

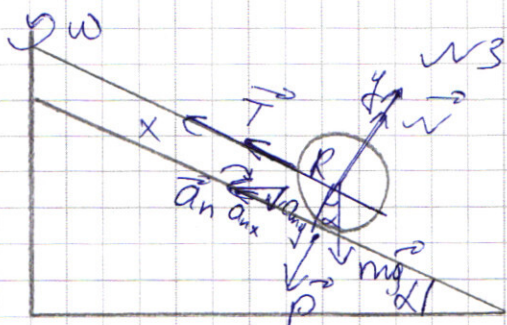
; т.к. изначально система

находилась в покое $v_0 = 0$

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2} = \frac{at^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{5m \cdot 12}{F - 6\mu mg}}$$

Condition: $P = 3mg$; $F_0 = \frac{3\mu mg}{2}$; $t = \sqrt{\frac{2 \cdot 5m}{F - 0.5\mu mg}}$



1) если система покоится.
II 3-й Книтома. на
оси Oy:

$$ma_0 = N_n - mg \cdot \cos \alpha$$

$$a_0 = 0 \frac{m}{s^2}$$

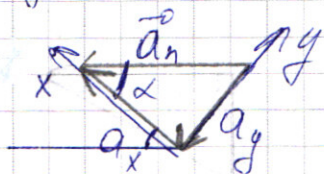
$$N_n = mg \cdot \cos \alpha$$

$$P_n = N_n = mg \cdot \cos \alpha$$

$$\vec{P}_n = -\vec{N}_n \text{ (по III 3-му Книтома)}$$

2) если шар вращается с ω .

~~разложить~~ спроецируем $\vec{a}_n$ на ось Oy.



$$a_y = a_n \cdot \sin \alpha$$

R' - радиус вращения с шаром

$$a_n = \omega^2 R' = \omega^2 (R + L) \cdot \cos \alpha$$

$$ma_y = N - mg \cos \alpha$$

$$- m a_n \cdot \sin \alpha = N - mg \cos \alpha$$

$$N = m(g \cos \alpha - a_n \sin \alpha) = m(g \cos \alpha - \omega^2 (R + L) \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha) = m \cdot \cos \alpha (g - \omega^2 (R + L) \sin \alpha)$$

$$\vec{P} = -\vec{N} \text{ (по III 3-му Книтома)}$$

$$P = m \cos \alpha (g - \omega^2 (R + L) \cdot \sin \alpha)$$

Condition: $P_n = mg \cos \alpha$

$$P = m \cos \alpha (g - \omega^2 (R + L) \cdot \sin \alpha)$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N5.

$$T = 300 \text{ K.}$$

$$p = 3,55 \cdot 10^3 \text{ Па.}$$

$$T = \text{const.}$$

$$\gamma = 5,6 \cdot 10^{-3} \text{ Па.}$$

$$\frac{p_n}{p_0} = ?$$

$$\frac{V_{n1}}{V_0} = ?$$

затем μ упр-е Менделеева-Клапейрона

$$pV = \frac{m_n}{\mu} RT \quad | : V$$

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

$$p_n = \frac{p \cdot \mu}{R \cdot T}$$

$$\frac{p_n}{p_0} = \frac{p \cdot \mu}{R \cdot T \cdot p_0} = \frac{3,55 \cdot 10^3 \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{300 \cdot 8,31 \cdot 10^3} = \frac{0,0256}{1000} = 256 \cdot 10^{-7}$$

$$T = \text{const} \quad pV = \frac{m}{\mu} RT \quad \frac{pV \cdot \mu}{m} = \text{const.}$$

т.к. m будет меняться,

1) m_0 - в начале $m_0 = 0$. пар был насыщенным и V увеличивается $\Rightarrow$ пар будет конденсироваться и останется насыщенным $\Rightarrow p = \text{const}$ μ тоже не меняется $\mu = \text{const}$

получаем $\frac{V}{m} = \text{const.}$

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

$$\frac{V_0}{m_{n0}} = \frac{V_0}{f \cdot m_{n1}}$$

$m_{n1} = \frac{m_{n0}}{f}$; умножив на f получим
пар в сосуде $\Rightarrow m_B = m_{n0} - m_{n1} = m_{n0} \cdot \frac{f-1}{f}$

$$V_B = \frac{m_B}{\rho_B} = \frac{m_{n0}(f-1)}{f \cdot \rho_B}$$

$$pV_0 = \frac{m_{n0}}{\mu} RT \quad m_{n0} = \frac{pV_0 \mu}{RT}$$

$$V_B = \frac{pV_0 \mu (f-1)}{f RT \cdot \rho_B}$$

$$V_n = \frac{V_0}{f}$$

$$\frac{V_n}{V_B} = \frac{V_0 \cdot f \cdot RT \cdot \rho_B}{f \cdot pV_0 \mu (f-1)} = \frac{RT \cdot \rho_B}{p \mu (f-1)}$$

$$\frac{V_n}{V_B} = \frac{8,31 \cdot 10^3 \cdot 300}{3,55 \cdot 10^3 \cdot 18 \cdot 10^{-3} \cdot (5,6-1)} = \frac{10^7}{256 \cdot 4,6} =$$

$$= \frac{10^7}{1177,6}$$

Orbitem: $\frac{p_n}{\rho_B} = 256 \cdot 10^{-7}$; $\frac{V_n}{V_B} = \frac{10^7}{1177,6}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

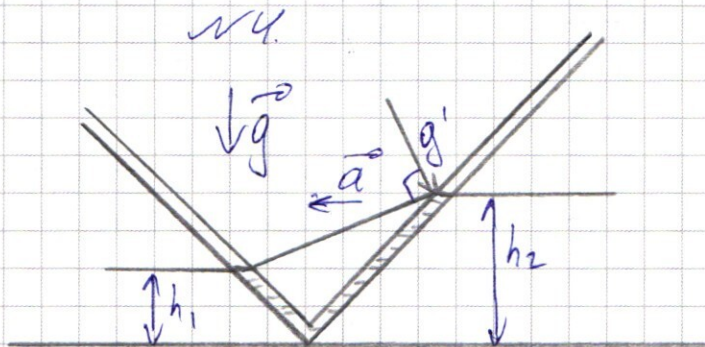
$$\alpha = 45^\circ$$

$$h_1 = 10 \text{ см.}$$

$$a = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

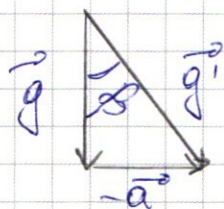
$$h_2 = ?$$

$$v = ?$$



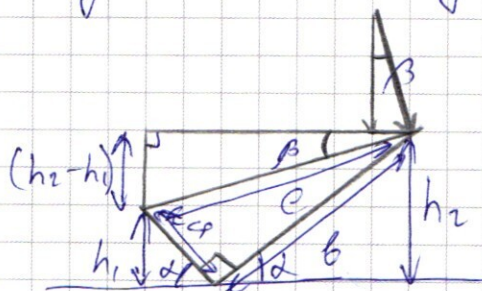
т.к. трубка движется с

ускорением $\Rightarrow$ из-за силы инерции
"жид" будет находиться в другом месте



$$\sin \beta = \frac{g}{a} = \frac{10}{4} \quad \sin \beta = \frac{4}{\sqrt{116}}$$

g' - вектор ускорения свободного
падения для нового "жид" $\Rightarrow$ если
соединить концы ~~жидкости~~ жидкости, то
получившаяся прямая будет $\parallel$ поверхности
дно жид и $\perp g'$



$$h_2 - h_1 = \Delta h$$

$$\sqrt{h_1^2 + (h_2 - h_1)^2} \cdot \sin \beta = \Delta h$$

$$\alpha = \frac{h_1}{\sin \alpha} = \frac{2h_1}{\sqrt{2}} \quad \beta = \frac{2h_2}{\sqrt{2}}$$

~~$$\sqrt{h_1^2 + (h_1 + \Delta h)^2} \cdot \frac{4}{\sqrt{16}} = \Delta h$$~~

$$a = \frac{2h_1}{\sqrt{2}}$$

$$b = \frac{2(h_1 + \Delta h)}{\sqrt{2}}$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{\frac{4h_1^2}{2} + \frac{4(h_1 + \Delta h)^2}{2}} = \sqrt{2h_1^2 + 2(h_1 + \Delta h)^2}$$

$$c \cdot \sin \beta = \Delta h \quad \sqrt{2h_1^2 + 2(h_1 + \Delta h)^2} = \frac{\Delta h}{\sin \beta}$$

$$2h_1^2 + 2(h_1 + \Delta h)^2 = \frac{\Delta h^2 \cdot 16}{16}$$

$$2h_1^2 + 2h_1^2 + 4h_1 \cdot \Delta h + 2\Delta h^2 = \Delta h^2 \cdot \frac{16}{16}$$

$$\Delta h^2 \cdot \frac{84}{16} - 4h_1 \cdot \Delta h - 4h_1^2 = 0 \quad | : 4$$

$$\Delta h^2 \cdot \frac{21}{16} - h_1 \cdot \Delta h - h_1^2 = 0 \quad | \cdot 16$$

$$21\Delta h^2 - 16h_1 \cdot \Delta h - 16h_1^2 = 0$$

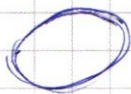
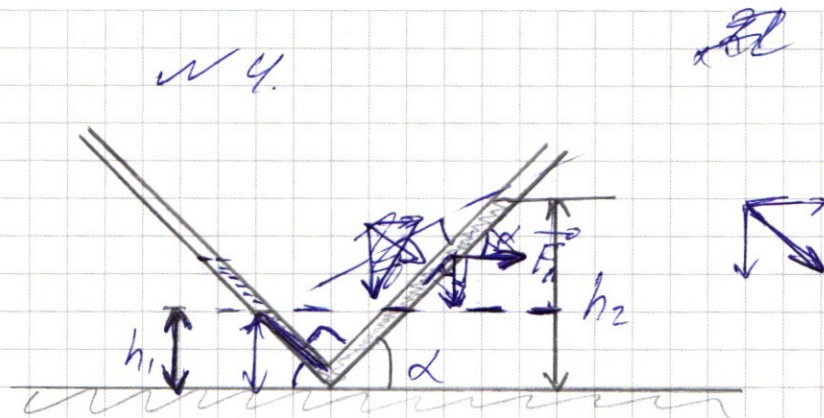
$$\Delta h > 0 \Rightarrow \Delta h = \frac{16h_1 + 40h_1}{42} = \frac{56h_1}{42} = \frac{4}{3}h_1$$

$$\Delta h = h_2 - h_1 = \frac{4}{3}h_1 \quad h_2 = \frac{7h_1}{3} = \frac{7 \cdot 10}{3} \approx 23,3 \text{ см.}$$

Ответ: $h_2 = 23,3 \text{ см.}$

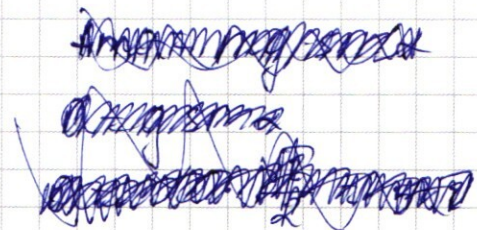
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\alpha = 45^\circ$
 $\mu = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
 $h_1 = 10 \text{ см}$
 $h_2 = ?$



$F_A \cdot \cos \alpha = mg \cdot \cos \alpha$
 $F_A = mg$

$F_A = mg$
 $\rho \cdot g \cdot V$



«Ну» теперь находится в другом месте.

$\tan \alpha = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$
 $\cot \alpha = \frac{10}{4}$

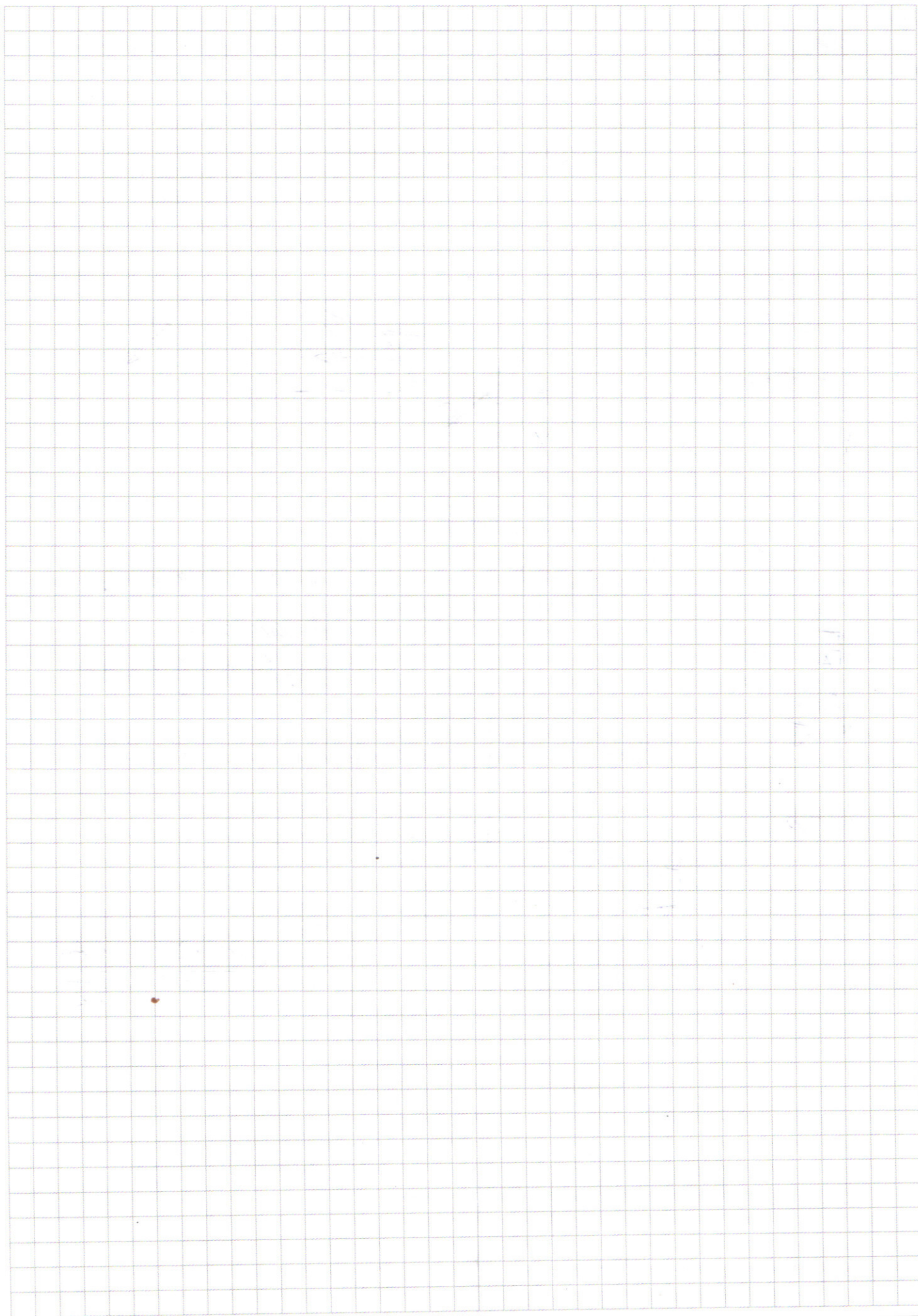
84
 $116 - 32$

$\frac{h_1 \cdot 2}{\sqrt{2}}$
 $\frac{10}{4} \cdot \frac{h_1 \cdot 2}{\sqrt{2}} = \frac{5h_1}{\sqrt{2}}$

$2 \rho \Delta h^2 - 16h_1 \cdot \Delta h - 16h_1^2 = 0$

$\Delta h_{1,2} = \frac{16h_1 \pm \sqrt{256h_1^2 + 1344h_1^2}}{42} = \frac{16h_1 \pm 40h_1}{42}$

$\Delta h > 0$
 $\Delta h = \frac{56h_1}{42} = \frac{8}{3}h_1 = \frac{4}{3}h_1$

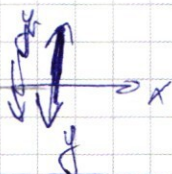
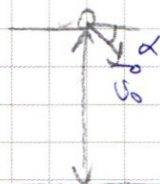


☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

н.п.



$$\begin{cases} v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha \\ v_{0y} = v_0 \cdot \sin \alpha \end{cases}$$

$$v_y(t) = v_{0y} + g t = v_0 \cdot \sin \alpha + g t$$

$$\sqrt{v_0^2 \cos^2 \alpha + (v_0 \sin \alpha + g t)^2} = 2 v_0$$

$$4 v_0^2 = v_0^2 \cos^2 \alpha + v_0^2 \sin^2 \alpha + 2 \cdot v_0 \sin \alpha \cdot g t + g^2 t^2$$

$$3 v_0^2 = 2 v_0 \sin \alpha \cdot g t + g^2 t^2$$

$$g^2 t^2 + 2 v_0 \sin \alpha \cdot g \cdot t - 3 v_0^2 = 0$$

$$t_{1,2} = \frac{-2 \sin \alpha v_0 g \pm \sqrt{4 v_0^2 \sin^2 \alpha g^2 + 12 v_0^2 g^2}}{2 g^2}$$

берем $t > 0$

$$t = \frac{-2 \sin \alpha v_0 g + \sqrt{v_0^2 g^2 (4 \sin^2 \alpha + 12)}}{2 g^2} =$$

$$= \frac{-\sin \alpha v_0 + v_0 \sqrt{\sin^2 \alpha + 3}}{g} = \frac{v_0 (\sqrt{\sin^2 \alpha + 3} - \sin \alpha)}{g}$$

$$t = \frac{10 \cdot (\sqrt{\frac{1}{4} + 3} - \frac{1}{2})}{10} = \frac{\sqrt{13}}{2} - \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{13} - 1}{2}$$

$$g^2 t^2 + 2v_0 \sin \alpha g t - 3v_0^2 = 0$$

$$100t^2 + 2 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t - 300 = 0$$

$$100t^2 + 100t - 300 = 0$$

$$t^2 + t - 3 = 0$$

$$t = \frac{-1 \pm \sqrt{1+12}}{2} = \frac{\sqrt{13}-1}{2}$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 16 \\ \hline 126 \\ + 21 \\ \hline 336 \\ \hline 1344 \\ + 156 \\ \hline 1600 \end{array}$$

$$v_y(t) = v_{0y} + gt = v_0 \sin \alpha + gt$$

$$v_y = \cancel{v_0 \sin \alpha} + 10 \cdot \frac{1}{2} + 10 \cdot \frac{\sqrt{13}-1}{2} = 5(1 + \sqrt{13} - 1) = 5\sqrt{13}$$

$$4v_0^2 = v_0^2 \cos^2 \alpha + v_y^2$$

$$v_y = \sqrt{4v_0^2 - v_0^2 \cos^2 \alpha} = v_0 \sqrt{4 - \cos^2 \alpha} = v_0 \sqrt{4 - \frac{3}{4}} =$$

$$= 10 \cdot \frac{\sqrt{13}}{2} = 5\sqrt{13}$$

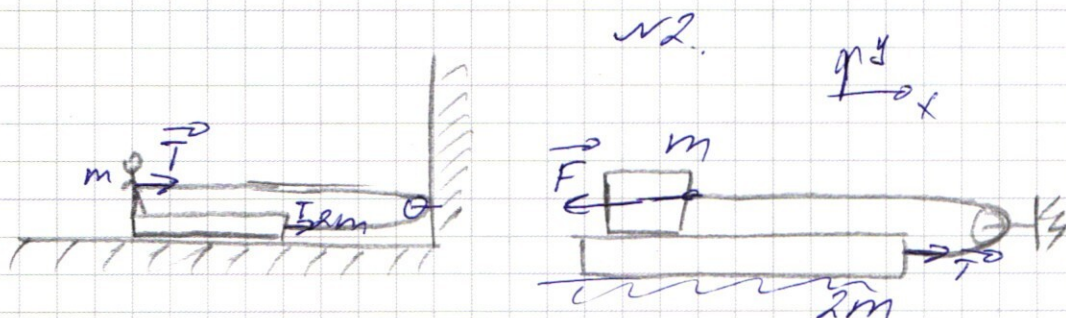
$$3) \boxed{s} = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{v_y^2 - v_{0y}^2}{2g} = \frac{\left(v_0 \cdot \frac{\sqrt{13}}{2}\right)^2 - (v_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2g} =$$

$$= \frac{v_0^2 \left(\frac{13}{4} - \frac{1}{4}\right)}{2g} = \frac{v_0^2 \cdot 3}{2g} = \frac{300}{10} = 30 \text{ м} \quad \boxed{15 \text{ м}}$$

$$\begin{array}{r} 70 \overline{) 3} \\ -6 \\ \hline 10 \\ -9 \\ \hline 1 \end{array} \quad 23,33$$

vr

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



на нижней части:

$$\begin{aligned} O_y: N &= (2m + m)g = 3mg & \vec{P} = -\vec{N} \Rightarrow P &= 3mg. \\ O_x: 3ma &= T - F_{тр}. \end{aligned}$$

$$3ma = T - 3\mu mg \quad \text{если } F_{тр}, \text{ то } a = 0$$

$$T = 3\mu mg$$

$$\vec{T} = -\vec{F} \quad T = F_0 = 3\mu mg$$

$$\text{при } F (F > F_0) \quad T' = F$$

$$3ma' = T' - 3\mu mg$$

$$3ma' = F - 3\mu mg$$

$$a' = \frac{F}{3m} - \mu g$$

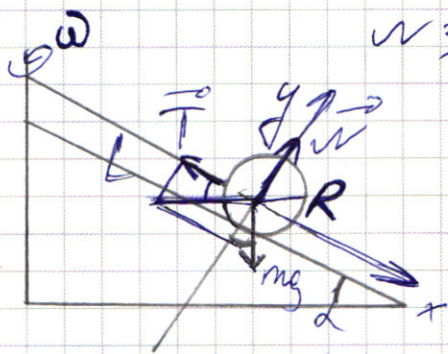
из состояния покоя $\rightarrow$ бооо

$$S = v_0 t + \frac{a' t^2}{2} = \frac{a' t^2}{2}$$

$$S = \frac{a' t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2S}{a'}} = \sqrt{\frac{2S \cdot 3m}{F - 3\mu mg}}$$

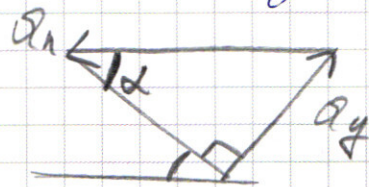
$$t = \sqrt{\frac{6Sm}{F - 3\mu mg}}$$



N3.

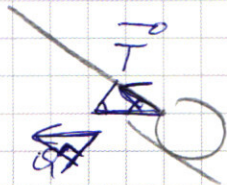
a) $N = mg \cos \alpha$

$$\begin{array}{r} 831 \overline{) 3} \\ -6 \\ \hline 23 \\ -21 \\ \hline 21 \\ -21 \\ \hline 0 \end{array}$$



$a_y = a_n \cdot \sin \alpha$

б)



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

На ось Oy: $m a \sin \alpha = N - mg \cos \alpha$

$N = m(a \sin \alpha - g \cos \alpha)$

$m a_n \sin \alpha = -N + mg \cos \alpha$

$N = m(g \cos \alpha - a_n \sin \alpha)$

$a = \omega^2 R' = \omega^2 (L+R) \cdot \cos \alpha$

$N = m(g \cos \alpha - \omega^2)$

$N = m(\omega^2 (L+R) \cos \alpha \sin \alpha - g \cos \alpha) =$
 $= m(\omega^2 (L+R) \cdot \sin \alpha - g \cos \alpha)$

$m a \sin \alpha = mg \cos \alpha - N$ $a = \omega^2 R' = \omega^2 (R+L) \cdot \cos \alpha$

~~xxxxx~~ $N = m(g \cos \alpha - a \sin \alpha)$

$N = m(g \cos \alpha - \omega^2 (R+L) \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha) =$

$N = m(g \cos \alpha - \omega^2 (R+L) \cdot \sin \alpha)$

-100 / 7

N5

$$\begin{array}{r} 7,10 \overline{) 277} \\ -554 \\ \hline 1560 \\ -1385 \\ \hline 1750 \\ -1662 \\ \hline 88 \end{array}$$



(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\gamma = 5,6 \text{ рел.}$$

$$\varphi_0 = 100\%$$

$$t = 27^\circ\text{C}$$

$$P = 3,55 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$\sim 5$$

$$pV = \nu RT$$

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

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

$$\rho = \frac{P \cdot \mu}{RT}$$

$$\rho = \frac{3,55 \cdot 10^3 \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 300}$$

$$\rho \approx 10^5 \text{ Па}$$

$$\rho = \frac{10^5 \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 373} = \frac{6 \cdot 100}{2,77 \cdot 373}$$

$$\frac{3,55 \cdot 18}{8,31 \cdot 300}$$

$$\rho = \frac{P \cdot \mu}{RT} = \frac{3,55 \cdot 10^3 \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 300} =$$

$$= \frac{3,55 \cdot 18}{8,31 \cdot 300} = \frac{3,55 \cdot 6}{831} = \frac{21,3}{831}$$

$$\begin{array}{r} 21,30 \cdot 831 \\ - 1662 \quad 0,0256 \\ \hline 4680 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4680 \\ - 4155 \\ \hline 5250 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5250 \\ - 4986 \\ \hline 264 \end{array}$$

$$264$$

$$\begin{array}{r} \times 355 \\ 2 \\ \hline 710 \end{array}$$

$$\rho = 0,0256 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 25,6 \frac{\text{г}}{\text{дм}^3}$$

$$\frac{3,55 \cdot 18}{8,31 \cdot 10^3} = \frac{3,55 \cdot 2}{2,77}$$

$$831 \cdot 21,3$$

$$\begin{array}{r} 256 \\ \times 4,6 \\ \hline 1536 \\ + 1024 \\ \hline 1177,6 \end{array}$$

б) $T = \text{const}$ $pV = \text{const}$ - изопроцесс идеального

$$pV = \nu RT \quad pV = \frac{m}{\mu} RT \quad \frac{pV \cdot \mu}{m} = \text{const}$$

пар был насыщенным и $T = \text{const} \Rightarrow$ он и останется насыщенным при $\downarrow V \Rightarrow$
 $\Rightarrow p_1 = p_0 = p$

$$\frac{pV_0 \cdot \mu}{m_0} = \frac{pV_1 \cdot \mu}{\xi \cdot m_1} \quad \xi m_1 = m_0$$

$$m_1 = \frac{m_0}{\xi}$$

т.к. в начале $m_0 = 0 \Rightarrow$ при увеличении объема в ξ раз весь пар, который конденсируется и будет m_0 .

$$m_0 = m_0 - m_1 = m_0 \left(1 - \frac{1}{\xi}\right)$$

$$V_0 = \frac{m_0}{\rho_0} = \frac{m_0(\xi - 1)}{\xi \rho_0}$$

$$V_n = \frac{V_0}{\xi} = \frac{m_0 RT}{\mu p \cdot \xi}$$

$$p_0 V_0 = \frac{m_0}{\mu} RT$$

$$V_0 = \frac{m_0 RT}{\mu p}$$

~~$\frac{V_n}{V_0}$~~

$$\frac{V_n}{V_0} = \frac{m_0 \cdot R \cdot T \cdot \xi \cdot \rho_0}{m_0(\xi - 1) \cdot \mu \cdot p \cdot \xi} = \frac{R \cdot T \cdot \rho_0}{(\xi - 1) \mu p}$$

$$\frac{831 \cdot 10^3 \cdot 300}{3,55 \cdot 18 \cdot 4,6}$$

$$\frac{831 \cdot 10^3}{3,55 \cdot 4,6 \cdot 6}$$

$$\frac{831 \cdot 10^3}{3,55 \cdot 4,6 \cdot 6}$$

$$\frac{831 \cdot 10^3}{3,55 \cdot 4,6 \cdot 6}$$