Олимпиада «Физтех» по физике,

Класс 10

Вариант 10-02

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

1. Гайку бросают с вышки со скоростью $V_0 = 10$ м/с под углом $\alpha = 30^0$ 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?

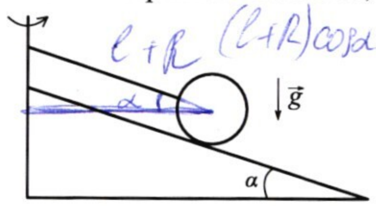
Ускорение свободного падения принять $g = 10$ м/с^2. Сопротивление воздуха не учитывать.

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.

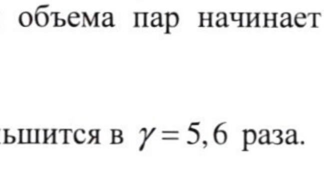


4. Трубка, изогнутая под прямым углом, расположена в вертикальной плоскости и заполнена маслом (см. рис.). Угол $\alpha = 45^0$. При равноускоренном движении трубки в горизонтальном направлении с ускорением $a = 4$ м/с^2 уровень масла в одном из колен трубки устанавливается на высоте $h_1 = 10$ см.

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/с^2. Действие сил трения пренебрежимо мало.

$23,3+10$
$33,3$



5. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится насыщенный водяной пар при температуре 27 ^{0}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/см^3, $\mu = 18$ г/моль.

$w \Rightarrow \frac{25}{R}$

$w^2 \cdot R = \frac{25^2}{R^2} \cdot R = \frac{25^2}{R}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

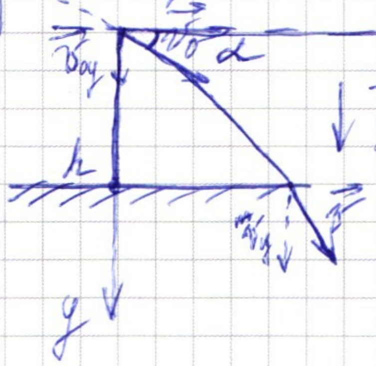
№1.

Дано:
$v_0 = 10\frac{м}{с}$
$\alpha = 30°$
$v = 2v_0$

1) v_y

Решение:

В условии указано, что гайка все время приближалась к земле, а значит ее бросили следующим образом:



А значит гайка летела по участку ветки параболы.

$g_x = 0 \Rightarrow v_x = const.$

$g_y = g \Rightarrow v_y = v_{0y} + g_y t = v_{0y} + gt.$

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

$v^2 = v_y^2 + v_x^2 = v_y^2 + v_{0x}^2 \Rightarrow 4v_0^2 = v_y^2 + v_{0x}^2$ (2)

(2) − (1): $3v_0^2 = v_y^2 - v_{0y}^2 \Rightarrow v_y = \sqrt{3v_0^2 + v_{0y}^2}$

$v_{0y} = \sin\alpha \cdot v_0 \Rightarrow v_y = \sqrt{3 \cdot v_0^2 + \sin^2\alpha \cdot v_0^2} = v_0\sqrt{3 + \sin^2\alpha}$

$v_y = 10\frac{м}{с} \cdot \sqrt{3 + \frac{1}{4}} = 10 \cdot \sqrt{3{,}25}\left(\frac{м}{с}\right) \approx \underline{\underline{18\frac{м}{с}}}.$

$v_y = v_{0y} + g_y t = v_0 \sin\alpha + gt \Rightarrow$

$t = \frac{v_y - v_0 \sin\alpha}{g}$; $t \approx \frac{18\frac{м}{с} - 10\frac{м}{с} \cdot \frac{1}{2}}{10\frac{м}{с^2}} \approx \underline{\underline{1{,}3\,с}}.$

$\cancel{y}\, h = y_0 + \frac{v_y^2 - v_{0y}^2}{2g_y}$; $h = \frac{v_y^2 - (v_0 \sin\alpha)^2}{2g}$

$h \approx \frac{\left(18\frac{м}{с}\right)^2 - 25\frac{м^2}{с^2}}{2 \cdot 10\frac{м}{с^2}} = \frac{(325 - 25)\frac{м^2}{с^2}}{2 \cdot 10\frac{м}{с^2}} = \underline{\underline{15\,м}}$

Ответ: $v_y = 18\frac{м}{с}$; $t = 1{,}3\,с$; $h = 15\,м$.

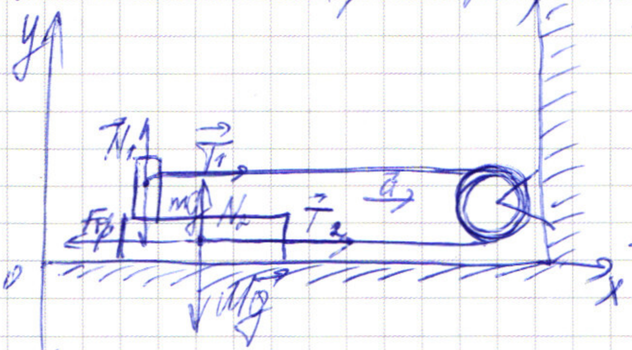
№2.

Дано:
S; m; $M=2m$
μ

Решение:

II з-н: $m\vec{g}+M\vec{g}+\vec{F}_{тр}+\vec{T_2}+\vec{N_2}=M\vec{a}$ (для ящика)

~~$(M+m)g+N=0.$~~
~~$(M+m)g=N$~~
~~$3mg=F$~~
~~$T=F$~~



Человек своим весом давит на ящик.

Поэтому: y: $N_2-mg-Mg=0$

$N_2=(m+M)g$ $(\vec{N_2}=-\vec{P}$ или $P=N_2)$

$P=(m+M)g=3mg$

Для расчета минимальной силы обозначим ускорение, с которым движется система за 0.

x: $T_2-F_{тр}=0$; $T_1=T_2=F_0$, т.к нить невесома.

$F_0-F_{тр}=0$

$F_0=F_{тр}$

По з-ну Амонтона-Кулона: $(F_{тр})_{max}=\mu\cdot N_2=\mu\cdot 3mg=3\mu mg$

$F_0=3\mu mg$

II з-н Ньютона: $\vec{F}+\vec{F}_{тр}=M\vec{a}$

x: $F-F_{тр}=Ma$

$F-3\mu mg=2ma \Rightarrow a=\dfrac{F-3\mu mg}{2m}$

ур-ие р/уск. движ: $x=x_0+v_{0x}t+\dfrac{a_xt^2}{2}$

x: $S=\dfrac{at^2}{2}\Rightarrow t=\sqrt{\dfrac{2S}{a}}=\sqrt{\dfrac{2S\cdot 2m}{F-3\mu mg}}=2\sqrt{\dfrac{Sm}{F-3\mu mg}}$

☐ черновик ☑ чистовик Страница №2.
(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3.

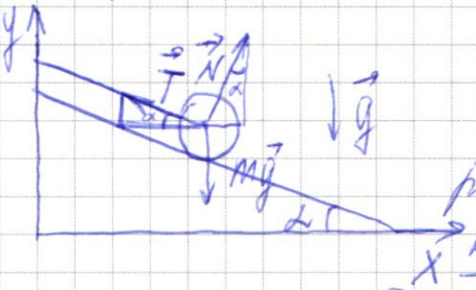
Дано: m; R; α; L

1) P_1 - ?

2) P_2 - ? (ω)

Решение:

1):



На шар действуют сила тяжести, нормальная р-ия опоры и натяжение нити:

II з-н Ньютона: $m\vec{g} + \vec{N} + \vec{T} = 0$.

x: $N\sin\alpha - T\cos\alpha = 0$

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

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

y: $N\cos\alpha + T\sin\alpha - mg = 0$.

$N\cos\alpha + \left(N \cdot \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}\right) \cdot \sin\alpha - mg = 0$

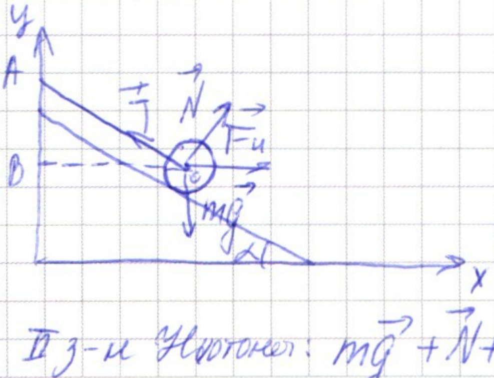
$N\left(\cos\alpha + \frac{\sin^2\alpha}{\cos\alpha}\right) - mg = 0$

$N\left(\frac{\cos^2\alpha + \sin^2\alpha}{\cos\alpha}\right) - mg = 0$

$\frac{N}{\cos\alpha} - mg = 0 \Rightarrow N = mg\cos\alpha$

По III з-ну: $\vec{N} = -\vec{P}$ или $N = P \Rightarrow P_1 = \underline{N = mg\cos\alpha}$

2) Решим задачу в неинерциальной системе отсчета.



$\vec{F}_и = -m \cdot \vec{a}_n$, a_n

$F_и = m \cdot a_n$, $a_n = \omega^2 \cdot R_0$

Из $\triangle AOB$: $\angle AOB = \alpha$; $AO = L + R$

$R_0 = BO = AO \cdot \cos\angle AOB = (L+R)\cos\alpha \Rightarrow$

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

II з-н Ньютона: $m\vec{g} + \vec{N} + \vec{T} + \vec{F}_и = 0$.

$x: N\sin\alpha - T\cos\alpha + m\cdot a_n = 0.$

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

$y: T\sin\alpha + N\cos\alpha - mg = 0.$

$$\frac{N\sin\alpha + m a_n}{\cos\alpha}\cdot\sin\alpha + N\cos\alpha - mg = 0.$$

$$N\frac{\sin^2\alpha}{\cos\alpha} + m\cdot a_n\cdot\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} + N\cos\alpha - mg = 0.$$

$$N\left(\frac{\sin^2\alpha}{\cos\alpha} + \cos\alpha\right) + m\cdot a_n\cdot\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} - mg = 0.$$

$$\frac{N}{\cos\alpha} = mg - m\cdot a_n\cdot \cancel{tg}\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$$

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

$$\underline{\underline{N_2 = m\cos\alpha(g - \omega^2(L+R)\cdot\sin\alpha)}}.$$

№5

Дано:

$T = (27+273)K$

$P = 3{,}55\cdot10^3 Па$

$T = const$

$\rho_в = 10^3 \frac{кг}{м^3}$

$M_в = 18\cdot10^{-3}\frac{кг}{моль}$

$\gamma = 5{,}6$

1) $\frac{\rho_{н.п}}{\rho_в}$ — ?

2) $\frac{V_п}{V_в}$ — ?

Решение:

1) Ур-ие Менделеева-Клапейрона:

$$pV = \nu RT = \frac{m}{M}RT$$

$$p_{нп}V_{н.п} = \frac{m_{нп}}{M_в}RT \Big/ :V \Rightarrow p_{нп} = \frac{\rho_{нп}RT}{M} \Rightarrow \rho = \frac{p\cdot M}{RT}$$

$$\frac{\rho_{н.п}}{\rho_в} = \frac{3{,}55\cdot10^3 Па\cdot 18\cdot10^{-3}\frac{кг}{моль}}{8{,}31\frac{Дж}{моль\cdot K}\cdot 300K\cdot 10^3\frac{кг}{м^3}} \approx$$

$$\approx \underline{2{,}57\cdot10^{-5}}$$

2) До начала уменьшение объёма:

$$pV = \nu RT.$$

После уменьшения в γ раз:

$$p\frac{V}{\gamma} = \nu_x RT$$

$$\frac{\nu_x}{\nu} = \frac{1}{\gamma} \Rightarrow \nu_x = \frac{\nu}{\gamma}, \text{тогда } V_x = \frac{\nu_x\cdot M_в}{\rho_{н.п.}} = \frac{\nu\cdot M_в}{\gamma\cdot\rho_{нп}}$$

☐ черновик ☑ чистовик Страница № 4

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\nu_в = \nu - \nu_x = \nu\left(1-\frac{1}{\gamma}\right)$; $V_в = \frac{\nu_в \cdot M_в}{\rho_в} = \frac{\nu\left(1-\frac{1}{\gamma}\right)\cdot M_в}{\rho_в}$

$$\frac{V_x}{V_в} = \frac{\nu\cdot M_в}{\gamma\cdot\rho_{нп}}\cdot\frac{\rho_в}{\nu\left(1-\frac{1}{\gamma}\right)\cdot M_в} = \left(\frac{\rho_{н.п}}{\rho_в}\right)^{-1}\cdot\frac{1}{\gamma-1}$$

$$\frac{V_x}{V_в} = \frac{1}{2,57\cdot10^{-5}}\cdot\frac{1}{4,6} = \frac{1}{11,822\cdot10^{-5}} \approx$$

$$\approx 0,083\cdot10^{5} = \underline{8,3\cdot10^{3}}$$

№4.

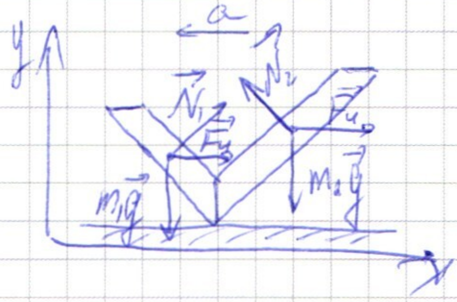
Дано:
$h_1 = 10$ см
$\alpha = 45^\circ$
$a = 4\ \frac{м}{с^2}$

1) h_2 - ?
2) V - ?

Решение

Решим задачу в неинерциальной системе отсчёта:

$\vec{F_и} = -m\vec{a}$ или $F_и = ma$



Пусть масса воды равна m, тогда в первом рукаве находится: $m\cdot\frac{h_1}{h_1+h_2}$, а во втором $m\cdot\frac{h_2}{h_1+h_2}$

По II з-ну Ньютона: $m_1\vec{g} + m_2\vec{g} + \vec{F_и} + \vec{N_1} + \vec{N_2} = 0$.

x: $N_1\cos\alpha = m_1 g = m\cdot\frac{h_1}{h_1+h_2}\cdot g$, $N_2\cos\alpha = m\cdot\frac{h_2}{h_1+h_2}\cdot g$

y: $N_2 \sin\alpha - N_1\sin\alpha - F_и = 0$.

Т.к $\alpha = 45^\circ$, то $\sin\alpha = \cos\alpha$ =>

$m\cdot\frac{h_2}{h_1+h_2}\cdot g - m\cdot\frac{h_1}{h_1+h_2}g - ma = 0 \ \Big| : \frac{m}{h_1+h_2}$

$h_2\cdot g - h_1 g - a(h_1+h_2) = 0$.

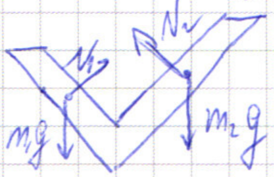
$g(h_2-h_1) = a(h_1+h_2)$.

$gh_2 - ah_2 = ah_1 + gh_1$

$h_2 = h_1 \dfrac{(a+g)}{g-a}$

$h_2 = 10см \cdot \dfrac{4\frac{м}{с^2} + 10\frac{м}{с^2}}{10\frac{м}{с^2} - 4\frac{м}{с^2}} = 10 \cdot \dfrac{14}{6} см = \dfrac{70}{3} см \approx \underline{\underline{23{,}3 см}}$

2) После исчезновения ускорения:

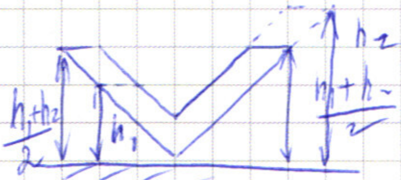


$x: N_2 \sin\alpha - N_1 \sin\alpha = ma'$

$\cancel{m} \dfrac{h_2}{h_1+h_2} g - \cancel{m} \dfrac{h_1}{h_1+h_2} g = ma'$

$g\left(\dfrac{h_2 - h_1}{h_1 + h_2}\right) = a'$.

После установится равновесие:



Линейный путь, который пройдет жидкость до установления равновесия

равен $h_2 - \dfrac{h_1+h_2}{2} = \dfrac{h_2 - h_1}{2} = \dfrac{h_1+h_2}{2} - h_1$.

$v_0 = 0$.

$\dfrac{h_2 - h_1}{2} = \dfrac{v^2 - 0}{2a}$

$\dfrac{h_2 - h_1}{\cancel{2}} = \dfrac{v^2 (h_1 + h_2)}{\cancel{2} \cdot (h_2 - h_1) g}$

$v^2 = \dfrac{g(h_2 - h_1)^2}{h_1 + h_2} \Rightarrow v = \sqrt{g \cdot \dfrac{(h_2 - h_1)^2}{h_1 + h_2}}$

Среднее значение скорости будет равно

$v_{ср} = \dfrac{v + 0}{2} = \dfrac{v}{2}$, $v_{ср} = \sqrt{\dfrac{g}{4} \cdot \dfrac{(h_2 - h_1)^2}{h_1 + h_2}}$

☐ черновик ☑ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

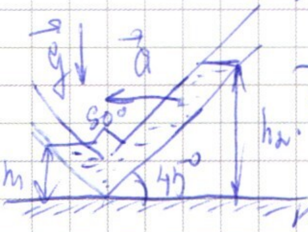
$p \cdot \frac{V}{5,6} = \nu' RT$ — стало

$pV = \nu RT$ — было

$\frac{\nu}{\nu'} = 5,6 \Rightarrow \nu' \cdot 5,6 = \nu$.

$\nu' = \frac{\nu}{5,6}$

$\rho g h + \frac{\rho v^2}{2} + p = const$



$\nu - \nu' = \nu_в = \nu - \frac{\nu}{5,6} = \nu\left(1 - \frac{1}{\gamma}\right)$.

$m_в = \nu_в \cdot M$

$V_в = \frac{m_в}{\rho_в} = \frac{\nu_в \cdot M_в}{\rho_в} = \frac{\nu\left(1 - \frac{1}{\gamma}\right) \cdot M_в}{\gamma \quad \rho_в}$

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

$ah_2 + ah_1 = gh_2 - gh_1$

$h_2(a-g) = ah_1 + gh_1$

$h_2(g-a) = ah_1 + gh_1$

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

$\frac{\nu\left(1-\frac{1}{\gamma}\right) \cdot M_в}{\rho_{н.п.}}$

$\frac{V_п}{V_в} = \frac{\nu\left(1-\frac{1}{\gamma}\right) \cdot M_в}{\rho_{н.п.}} \cdot \frac{\rho_в \gamma}{\nu \cdot M_в} = \frac{\rho_в}{\rho_{н.п}} \cdot (\gamma - 1)$.

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

$\frac{1}{2,57 \cdot 10^{-5}} \cdot 4,6$

$\underline{1,79 \cdot 10^5}$

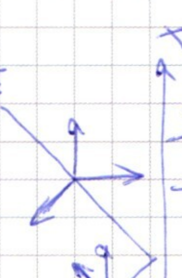
$\frac{h_2 \cdot g}{m_1 \cdot h_1}$

$h_2 \cdot 6 = \frac{140}{12} \cdot 6$

12,9222

$4600 \,|\, 257$ = 1,7897; 2570; 2030; 1799; 2310; 2540; 2370

$257 \cdot 8 = 2056$; $257 \cdot 7 = 1799$; $257 \cdot 9 = 2313$



☑ черновик ☐ чистовик

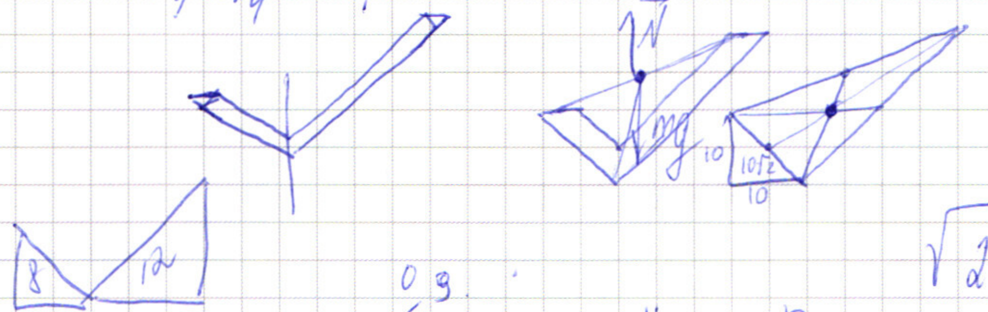
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

$\frac{x}{1y-xy} = \frac{x}{1y} - \frac{x}{xy}$

$= \frac{x}{xy} - \frac{x}{1y} - xy$



$m_1 \frac{h_2}{h_1} a = N \sin\alpha$

$\vec{N}_1 + \vec{N}_2 + m\vec{g} + m\vec{a}$

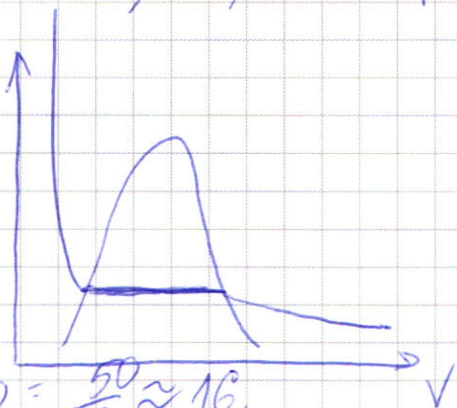
$\sqrt{2h_1 + \frac{1}{2}h_2} =$

45 + arccos

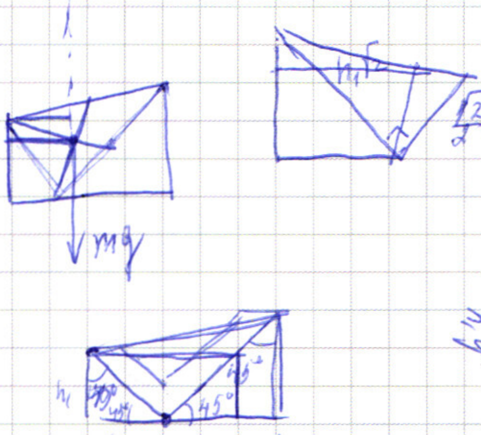
$0,9$

$1,4 \approx 1,5$

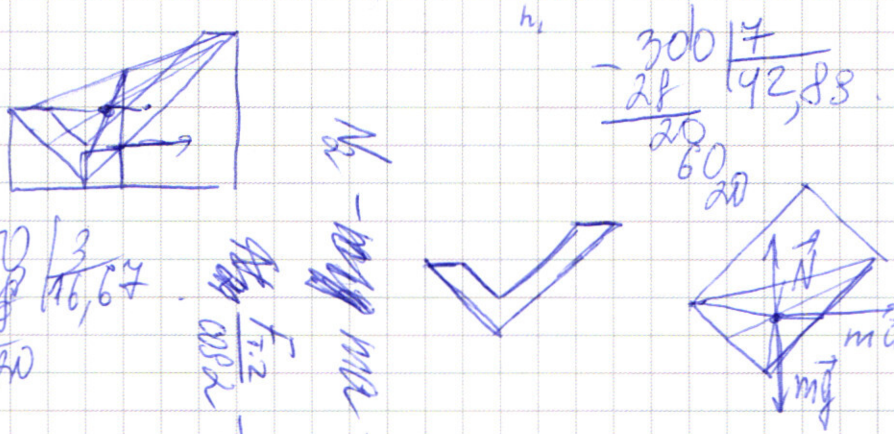
$p_0 \quad p_0$



$\frac{5}{3} \cdot 10 = \frac{50}{3} \approx 16,$



$300 : 7 = 42,88$



$x: m_1 \frac{h_2}{h_1} a = N \sin\alpha$

$y: N\cos\alpha = m \frac{h_2}{h_1} g$

$50 : 3 = 16,67$

$N_2 - mg - N_1 = 0.$

$\rho \cdot h_1 + \rho \cdot h_2 = m.$

$h_2 = M.$

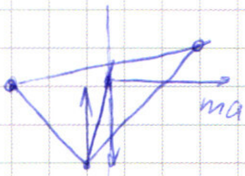
$\rho \cdot (h_2 - h_1) = \Delta m$

$\frac{m_1 \frac{h_2}{h_1} g}{\cos^2\alpha} - m_1 \frac{h_2 + h_1}{h_1} g \cdot \frac{\ }{\cos\alpha} - \ldots = 0.$

$\frac{F_{T.2}}{\cos^2\alpha} - ma - \frac{F_{T.1}}{\cos^2\alpha} = 0$

$\frac{h_2 g}{h_1 \cos\alpha} - \frac{(h_2 + h_1) a \cdot \cos\alpha}{h_1} - \frac{g}{\cos\alpha} = 0$

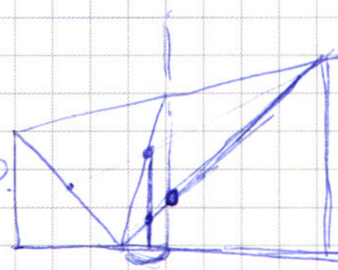
$h_2 g - (h_2 + h_1) a \cos\alpha - h_1 g$



$h_1 \cdot N - mg$

$\rho \cdot h_1 g \frac{h_1}{2} - \rho h_2 g \frac{h_2}{2} - \rho \cdot (h_1 + h_2) \cdot a \left(\frac{h_2 - h_1}{2}\right) = 0.$

$\sqrt{h_1}$



$\frac{gh_1^2}{2} - \frac{gh_2^2}{2} - \frac{h_2^2 - h_1^2}{2} \cdot a = 0.$

$500 - 5h_2^2 - 2h_2^2 - 200 = 0.$

$300 - 7h_2^2 = 0$

$\frac{300}{7} = h_2^2$

$\frac{h_1 + h_2}{2} - h_1 =$

$\frac{h_2 - h_1}{2}$

$h_2 = \frac{h_1 (g + a\cos\alpha)}{g - a\cos\alpha}$

$\frac{10 + 4\sqrt{2}}{2}$

$\frac{10 + 2\sqrt{2}}{10 - 2\sqrt{2}}$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

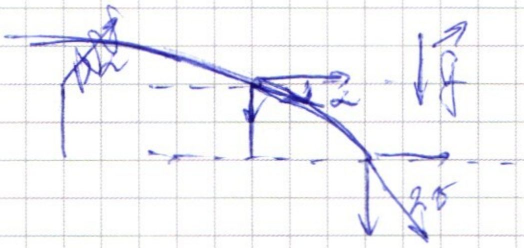
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

11

$1012 : 96 = 0{,}083$

$\times 2{,}57 \cdot 4{,}6 = 1542 + 1028 = 11{,}822$

№1.



$v_y = v_{0y} + a_y t = v_{0y} + gt.$

$v_{x0} = v_x.$

$v_{0x}^2 + v_{0y}^2 = v_0^2 \quad (1)$

$v_{0x}^2 + v_y^2 = 4v_0^2 \quad (2)$

$v_y^2 - v_{0y}^2 = 3v_0^2$

$v_{0y} + a_y t$

$v_0 \sin\alpha + gt = v_0\sqrt{3+\sin^2\alpha}$

$gt = v_0\left(\sqrt{3+\sin^2\alpha} - \sin\alpha\right)$

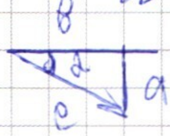
$t = \dfrac{v_0\sqrt{3+\sin^2\alpha} - v_0\sin\alpha}{}$

$17 \cdot 17 = 289$; $19 \cdot 19 = 361$; $18 \cdot 18 = 324$

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

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

$\frac{18-5}{10} = 0{,}5$ с.



$\sin\alpha = \frac{a}{c} \Rightarrow$

$\frac{\nu}{\gamma} = \nu'$

$pV = \nu RT$

$p\frac{V}{\gamma} = \frac{\nu}{\gamma} RT$

$\frac{\gamma M}{\gamma \rho_{ж}} \cdot \frac{\rho_в}{\left(1-\frac{1}{\gamma}\right)\nu M}$

$y = 18$

$\frac{м^2}{с^2} \cdot \frac{с^2}{м}$

$10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}.$

$\frac{18^2 - 25}{2g}$

$18 \cdot 18 = 144 + 18 = 324$

$\frac{18-5}{10} = \frac{13}{10}$

$\frac{300}{20} = 15$

6380 | 831

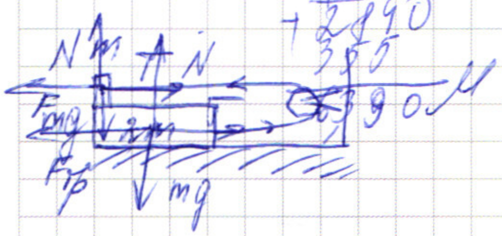
$\Delta U - A = 0$

$Q = \frac{7}{2}\nu RT - p\Delta V$

$Q = A + \Delta U$

$7{,}7 \,|\, 30$

$2{,}58 \cdot 10^{-5}$

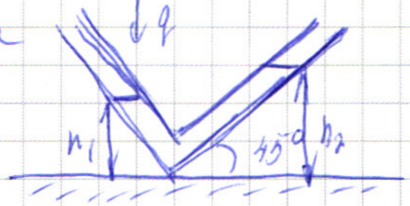


$(m + 2m)g = 3mg \cdot \frac{7{,}7}{3 \cdot 10^5}$

$3mg$

$F - 3\mu mg = 2ma$

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



$\times 355$
18
2840
355
6390

$\times 831$
8
6648

$v_0 = 0$

$\frac{at^2}{2} = S$

$831 \cdot 7 = 5817$

$831 \cdot 6 = 4986$

$831 \cdot 9 = 7479$

$77 \,|\, 30$
$2{,}56$

$at^2 = 2S$

$t = \sqrt{\frac{2S}{a}} = \sqrt{\frac{2S\,2m}{F - 3\mu mg}} = 2\sqrt{\frac{S \cdot m}{F - 3\mu mg}}$

$6390 \,|\, 831$
5817
5730
4986
7440
6648

Дано:

α, L

m, R

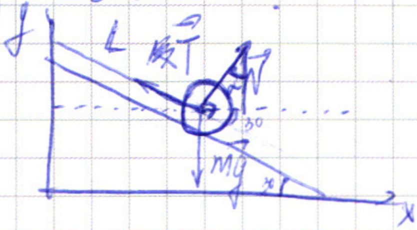
ω

1) P_1

2) P_2

7920
7479

Решение: №3.



$x: N\sin\alpha - T\cos\alpha = 0.$

$y: N\cos\alpha + T\sin\alpha + mg = 0.$

$N\sin\alpha = T\cos\alpha$ $\frac{2{,}56}{10^5}$

$T = N\,tg\alpha$

$N\cos\alpha + N\,tg\alpha \cdot \sin\alpha + mg$

$T = (24 + 273)\,K = 300K.$

$p = 3{,}55 \cdot 10^3$ Па

$T = const.$

$V_2 < V_1.$

$pV = \nu RT = const.$

$pV = pV$ $H \cdot M$

$0{,}0257 \frac{кг}{м^3}.$

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