Олимпиада «Физтех» по физике, ф

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 $\alpha = 30^0$ 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?

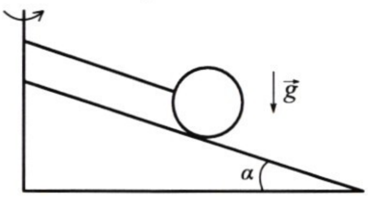
Ускорение свободного падения принять $g = 10$ м/с^2. Сопротивление воздуха не учитывать.

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?

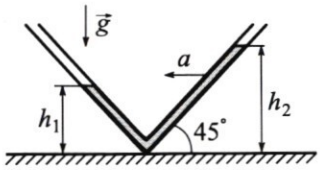
3. Однородный шар массой m и радиусом R находится на гладкой поверхности клина, наклоненной под углом α к горизонту (см. рис.). Шар удерживается нитью длиной L, привязанной к вертикальной оси, проходящей через вершину клина. Нить параллельна поверхности клина.

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.

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.

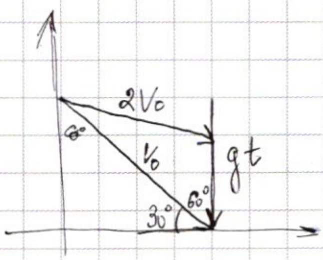
1) Найти отношение плотности пара к плотности воды в условиях опыта.
2) Найти отношение объема пара к объему воды к моменту, когда объем пара уменьшится в $\gamma = 5{,}6$ раза.

Плотность и молярная масса воды $\rho = 1$ г/см^3, $\mu = 18$ г/моль.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



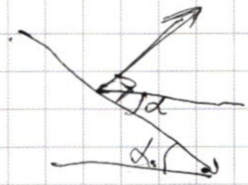
$V_0^2+g^2t^2-2V_0\cdot gt\cdot\cos 60=4V_0^2$ $\left[\frac{м}{с^2}\right]$

$V_0=\sqrt{V_0^2\sin\alpha+V_0^2\cos\alpha}$

$2V_0=\sqrt{V_0^2\cos\alpha+V_y^2}\Rightarrow 4V_0^2=V_0^2\cos\alpha+V_y^2$

$3V_0^2=g^2t^2-2V_0gt\cdot\cos 60$

$300=100t^2-\frac{200}{2}t$



$V_y^2=4V_0^2-V_0^2\cos\alpha=$

$V_y=10\sqrt{4-\cos\alpha}=10\sqrt{4-\frac{\sqrt3}{2}}=$

$=10\sqrt{\frac{8-\sqrt3}{2}}=\frac{10}{2}\sqrt{16-3}$

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

$t^2-t-3=0$

$D=1+12$

$\rho=\frac{кг}{м^3}=\frac{m}{V}$

$273+27=300$

$V=\frac{m}{\rho}$

355

$25{,}7\times4{,}6$: $1542+1028=118{,}22$

$P=\frac{\rho}{M}RT$ $\rho=\frac{PM}{RT}=\frac{3{,}55\cdot10^3\cdot18}{8{,}31\cdot300}$

$Па=\frac{Н}{м^2}=\frac{кг\cdot м}{с^2\cdot м^2}=\frac{кг}{с^2\cdot м}$

$25{,}7 : 46 = 5{,}5$

$355 : 5 = 71$

$3{,}55\times6=21{,}30$

$2130 : 831 = 2,$

-1662

4680

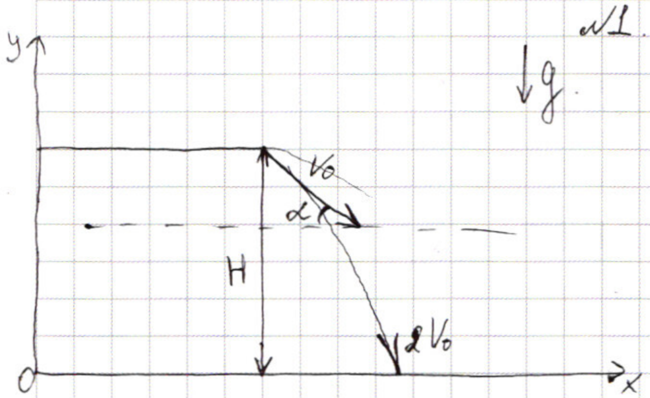
$25{,}7\times4{,}6$

$71 : 277 = 0{,}0$

$Па\cdot м^3=моль\cdot R\cdot K$

$R=\frac{Па\cdot м^3}{моль\cdot K}=\frac{кг\cdot м^3}{с^2\cdot м\cdot моль\cdot K}=\frac{кг\cdot м^2}{с\cdot моль\cdot K}$

№1.



$\downarrow g$

Дано:

$V_0 = 10$ м/с.

$(\angle)\alpha = 30^\circ$

$g = 10$ м/с².

Найти: а) $v_{y\,кон}$ -?; б) t -?; в) H -?

Решение:

1) гайка все время приближалась к Земле => проекция скорости на OY была отрицательной.

2) По оси Ox на гайку не действуют силы (движется равномерно) => $v_x = const$.

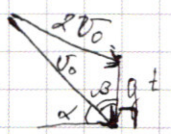
$V_0 = \sqrt{v_x^2 + v_{y_1}^2}$ - в нач. момент времени. $v_x = v_0 \cos a$.

$2V_0 = \sqrt{v_x^2 + v_{y_2}^2}$ - в кон. момент.

$4v_0^2 = v_0^2 \cos^2 a + v_{y_2}^2 \Rightarrow v_{y_2} = \sqrt{4v_0^2 - v_0^2\cos^2 a} = v_0\sqrt{4 - \cos^2 30} = v_0\sqrt{4 - \frac{3}{4}} = 10\sqrt{\frac{16-3}{4}} =$

$= \boxed{5\sqrt{13}}$ $\sqrt{13} \approx 3,6$ ≈ 18 м/с.

3) Векторный Δ скоростей для гайки имеет след. вид:



$\vec{v_0} + \vec{g}t = \vec{v_k}$

$\beta = 90^\circ - \alpha = 60^\circ$. Запишем для него теорему косинусов:

$$4v_0^2 = v_0^2 + g^2t^2 - 2v_0 gt \cdot \cos\beta.$$

$$g^2t^2 - 2v_0 g \cdot \cos\beta \cdot t - 3v_0^2 = 0.$$

$100t^2 - \frac{200}{2} \cdot t - 300 = 0.$

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

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

$D = 1 + 12 = 13$

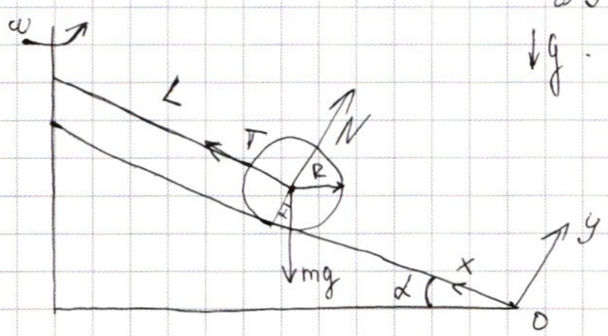
$t_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2} \Rightarrow t = \frac{1+\sqrt{13}}{2} \approx \frac{4,6}{2} \approx 2,3$ с.

4) $y = v_0 \sin a t + \frac{gt^2}{2} = \frac{5(1+\sqrt{13})}{2} + 5(1+\sqrt{13})^2 = \frac{145 + 7\sqrt{13}}{2} \approx 85,1$ м.

Ответ: 18 м/с; 2,3 с; 85,1 м.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3.



$m, R, L, \alpha, g, \omega$

$P_1(\omega=0)$ – ?

$P_2(\omega)$ – ?

Решение:

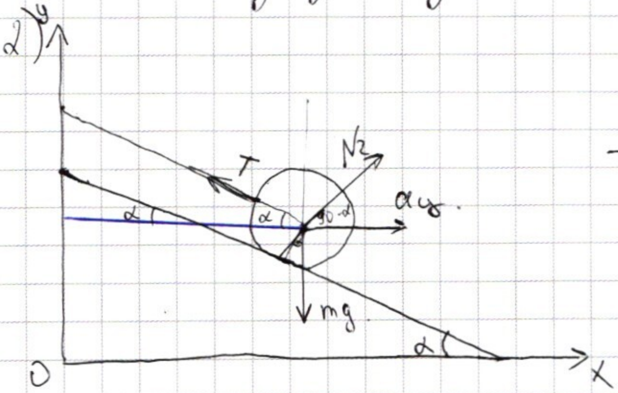
1) 2 З.Н. для шара

$m\vec{g} + \vec{T} + \vec{N} = 0.$

На OY: $mg\cos\alpha = N.$

По третьему закону Ньютона: $\vec{N} = -\vec{P} \Rightarrow P_1 = -mg\cos a$ (минус опр. лишь направление)

2)



II З.Н. (OX):

$-N_2 \cdot \sin\alpha + T\cos a = m\frac{v^2}{r} = m\frac{\omega^2 r^2}{r} = m\omega^2 r$

$r = (R+L)\cdot\cos a$ (синяя линия на рисунке)

II З.Н. (OY:

$T\sin a + N_2\cos\alpha = mg.$

$T = \frac{m\omega^2(R+L) + N_2\sin\alpha}{\cos\alpha}$

$m\omega^2(R+L)\cdot tg\alpha + N_2\sin\alpha\cdot tg\alpha + N_2\cos\alpha = mg.$

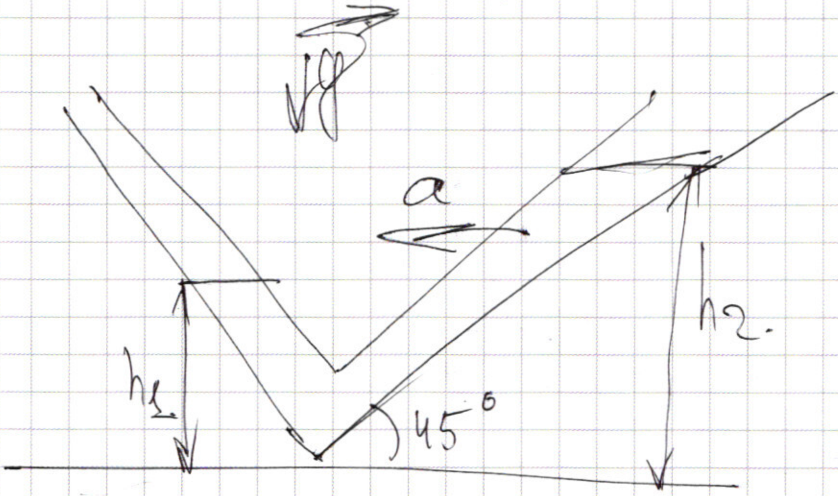
$N_2(\sin\alpha\cdot tg\alpha + \cos\alpha) = \frac{mg}{m\omega^2(R+L)\cdot tg\alpha}.$

$\sin\alpha\cdot tg\alpha + \cos\alpha = \frac{\sin^2\alpha + \cos^2\alpha}{\cos\alpha} = \frac{1}{\cos a}$

$N_2 = \frac{mg\cos a}{m\omega^2(R+L)\cdot tg\alpha} = \frac{g\cos a}{\omega^2(R+L)\cdot tg\alpha}.$

По III З.Н.: $\vec{P} = -\vec{N} \Rightarrow P = -\frac{g\cos a}{\omega^2(R+L)tg\alpha}.$

Ответ: $mg\cos a$; $\frac{g\cos a}{\omega^2(R+L)tg\alpha}$.



$$
\begin{array}{r}
2{,}2 \\
\times\ 2{,}2 \\
\hline
44 \\
+\ 44 \\
\hline
4{,}84
\end{array}
$$

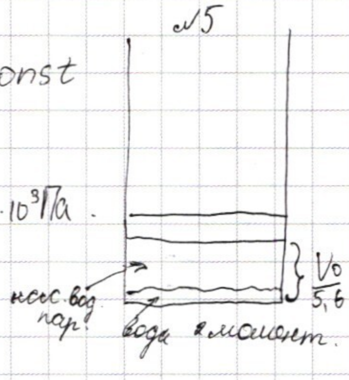
4,8.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№5

$T_0 = 27°C = const$

$V_0,\ p_0 = 3{,}55\cdot10^3$ Па.



$\frac{V_0}{5{,}6} = \frac{V_0}{\gamma}$

$\rho_в = 1$ г/см³

$\mu = 18$ г/моль.

$\frac{\rho_п}{\rho_в}$ – ?

$\frac{V_п}{V_в}$ – ? (в момент 2)

1) Из ур. состояния ид. газа: $pV = \frac{m}{\mu}RT$

$\frac{m}{V} = \rho_п \Rightarrow p = \frac{\rho_п}{\mu}RT$

$T = 273 + 27 = 300$ K.

$\mu = 18\cdot10^{-3}$ кг/моль.

$\rho_п = \frac{p\cdot\mu}{RT} = \frac{\cancel{3{,}55\cdot10^3}\cdot\cancel{18\cdot10^{-3}}}{\cancel{8{,}31\cdot300}} = \frac{71}{\cancel{277}} = 25{,}7\cdot10^{-3}$ кг/м³.

$\frac{\rho_п}{\rho_в} = \frac{25{,}7\cdot10^{-3}}{10^3} = 25{,}7\cdot10^{-6}$.

2) В нач. момент $p_0V_0 = \frac{m_0}{\mu}RT_0$. $p_{нас.п}$ – при ~~конд~~ одинаковой $T = const$.

В кон. момент: $p_0\cdot\frac{V_0}{\gamma} = \frac{m_1}{\mu}RT_0$ $T = const$.

$\cancel{\gamma = \frac{m_0}{m_1}}$ $\gamma = \frac{m_0}{m_1}$ $m_0 = \gamma m_1$

$m_в = m_0 - \gamma m_1 = \gamma m_1 - m_1 = m_1(\gamma - 1)$ – масса ~~пара~~ воды, которая сконденсировалась.

$V_в = \frac{m_в}{\rho_в} = \frac{m_1(\gamma-1)}{\rho_в}$.

$V_п = \frac{m_1}{\rho_п}$

$\Rightarrow \cancel{\frac{V_в}{V_п}} \ne \frac{V_п}{V_в} = \frac{m_1\,\rho_в}{\rho_п\cdot m_1(\gamma-1)} = \frac{\rho_в}{\rho_п(\gamma-1)} = \frac{10^3}{25{,}7\cdot10^{-3}\cdot4{,}6} =$

$= \frac{10^6}{118{,}22} \approx \frac{100}{118}\cdot10^4 \approx 0{,}85\cdot10^4 = 8500$.

$\rho_п = \frac{3{,}55\cdot10^3\cdot18\cdot10^{-3}}{8{,}3\cdot300} = \frac{\cancel{3{,}55}\cdot\cancel{6}}{\cancel{830}} = \frac{0{,}71\cdot3}{83}$

$\frac{\rho_п}{\rho_в} = \frac{2{,}13}{83\cdot10^3} \approx 0{,}026\cdot10^{-3} = 2{,}6\cdot10^{-5}$

$\frac{V_п}{V_в} = \frac{\rho_в}{\rho_п\cdot4{,}6} = \frac{83\cdot10^3}{2{,}13\cdot4{,}6} \approx \frac{83\cdot10^3}{9{,}4} \approx 8{,}82\cdot10^3 = 8820$

Ответ: $2{,}6\cdot10^{-5}$; $8{,}82\cdot10^3$.

$$\frac{5+5\sqrt{13}+10(1+2\sqrt{13}+13)}{2} = \frac{145+7\sqrt{13}}{2}$$

$$\begin{array}{r} 3{,}55 \\ \times\ 6 \\ \hline 21{,}30 \end{array}$$

21,30 |

$$\frac{21{,}3}{831}$$

$$\begin{array}{r|l} 21{,}3 & 831 \\ & 0{,}0256 \\ 2130 & \\ -1662 & \\ 4680 & \\ -4155 & \\ 5250 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 4155 & 5 \\ -40 & 83 \\ 15 & \end{array}$$

$25{,}7\cdot10^{-3}\cdot10^{-3} = 25{,}7\cdot10^{-6}$

$$\begin{array}{r|l} 355 & 831 \\ 0 & 0{,}428 \\ 3550 & \\ -3324 & \\ 2360 & \\ -1662 & \\ 6980 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 831 \\ \times\ 4 \\ \hline 3324 \end{array}$$

$T\cos a = N\sin a \qquad T = N\cdot tg\,\alpha$

$mg = T\sin a + N\cos a$

$mg = N\cdot tg\alpha\cdot\sin\alpha + N\cos a$

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

$N = mg\cdot\cos a)$

☑ черновик ☐ чистовик

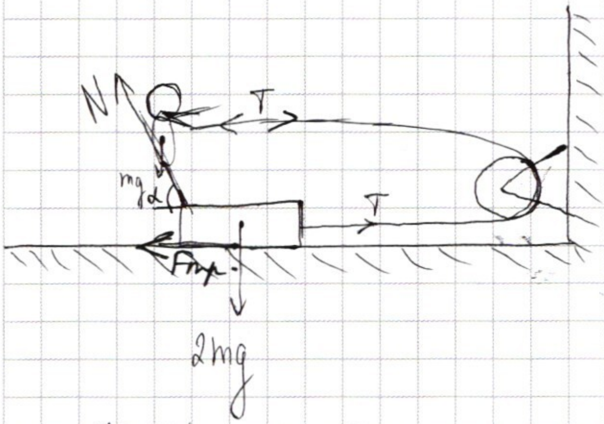
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№2.



Условие, что человек не падает:

$mg\sin a - T\cos a = N$

$N_{общ} = 2mg + N = 2mg + mg\sin a - T\cos a$

$T + N\cos a = F_{тр}$ - условие, что ящик поехал.

~~$T + N\cos a = 2mg\mu + N\mu$~~

~~$T + mg\,tg\,\alpha = 1$~~

$N = 2mg + mg = 3mg$.

$\boxed{F_{тр} = \mu N.}$ $\boxed{N = 3mg}$ - 1 пункт.

$2T \geq F_{тр}$ - условие, что ящик поехал.

$2T \geq 3\mu mg$.

$T \geq \frac{3\mu mg}{2} = F_0$. - 2 пункт.

$2F - 3\mu mg = 3ma$.

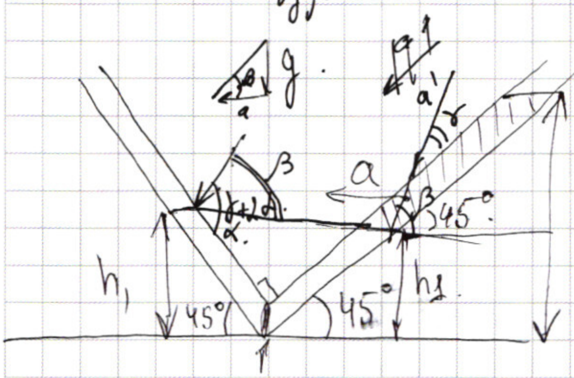
$a = \frac{2F - 3\mu mg}{3m}$

$S = \frac{at^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{a}} = \sqrt{\frac{2(2F - 3\mu mg)}{}} = \sqrt{\frac{2S \cdot 3m}{2F - 3\mu mg}} = \sqrt{\frac{6mS}{2F - 3\mu mg}}$.

Ответ: $3mg$; $\frac{3\mu mg}{2}$, $\sqrt{\frac{6mS}{2F - 3\mu mg}}$.

№4.

$tg\beta = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$



$h_1 = 10$ см.

$\alpha = 45°$

$a = 4$ м/с²

$h_2 - ?$

⁎ маленький слой размерами $S\cdot x$, где S - сечение трубки.

II З.Н: $\rho g h_2 S - \rho g h_1 S = S\cdot x\cdot \rho\cdot a$

$g h_2 - g h_1 = x\cdot a$

Длина заштрихованного столба $l = \frac{h_2-h_1}{\sin 45} = \frac{2(h_2-h_1)}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}(h_2-h_1)$

Перейдем в Н.С.О. „трубка".

В ней действует ускорение $a' = \sqrt{g^2+a^2}$

Тогда II З.Н. для границы раздела двух колен.

$\rho h_1 a'(\cos(\gamma+2\alpha)) = \rho h_2 a'(\cos(\gamma+\alpha))$

$-h_1(\cos(\gamma+\overset{90°}{2\alpha})) = h_2\cos(\gamma+\alpha)$

$h_1\cos(\gamma) = h_2\cos(\gamma+45)$

$h_1\cos\gamma = \frac{\sqrt{2}}{2}h_2\cos(\gamma) - \frac{\sqrt{2}}{2}h_2\sin(\gamma)$

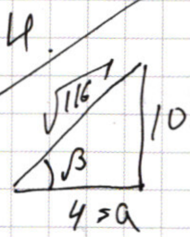
т.к. в данной С.О. система покоится $\Rightarrow F_1+F_2=0$.

II З.Н.

$-\rho h_1 a'\cos(\beta+\alpha)\cdot S = \rho h_2 a'\cos\beta\cdot S$

$-h_1\cos(\beta+45) = h_2\cos\beta$

$-\frac{\sqrt{2}}{2}h_1\cos\beta + h_1\frac{\sqrt{2}}{2}\sin\beta = h_2\cos\beta$



$tg\beta = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$

$h_2 = -\frac{\sqrt{2}}{2}h_1 + h_1\frac{\sqrt{2}}{2}tg\beta = \frac{\sqrt{2}}{2}h_1(-1+tg\beta) = \frac{\sqrt{2}}{2}h_1(tg\beta-1) = \frac{\sqrt{2}}{2}\cdot 10\cdot\frac{3}{2} =$

$= \frac{30}{4}\sqrt{2} = \frac{15}{2}\sqrt{2} = 7{,}5\sqrt{2} = 7{,}5\cdot 1{,}4 = 10{,}5$ см.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\rho = \frac{PM}{RT} = \frac{3{,}55 \cdot 10^3 \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8{,}3 \cdot 300} = \frac{3{,}55 \cdot 6}{830}$$

$$\frac{\rho_n}{\rho_в} = \frac{3{,}55 \cdot 6}{830 \cdot 10^3} \Rightarrow \frac{\rho_в}{\rho_n} = \frac{830 \cdot 10^3}{3{,}55 \cdot 6} = \frac{31 \cdot 10^3}{0{,}71 \cdot 4{,}6} = \frac{31 \cdot 10^3}{3{,}266} \approx$$

$$\approx \frac{31 \cdot 10^3}{3{,}27} \approx 9{,}4 \cdot 10^3$$

$0{,}71 \times 4{,}6$: 426, 284, 3,266

~~3100 | 327~~

310 | 33 — 297 — 9,3; 130 — 99 — 310

3100 | 327

$327 \times 9 = 2843$

$\frac{2{,}13}{83}$

213 | 83 — 0,0256: 213 − 166 = 470 − 415 = 550 − 415 = 135; 504; 460

0,026.

$2{,}13 \times 4{,}6$: 1278, 852, 9,398 $\approx 9{,}4$.

830 | 94 — 8,82: 752, 780, 752, 280, 188, 920

☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__ (Нумеровать только чистовики)

№4 (продолжение)

$$\cancel{v = \frac{\rho \cdot S \cdot x'}{t}}$$

Слой ртути опустится на $\frac{h_2 - h_1}{2}$, т. к. далее наступит равновесие.

$$v = \frac{h_2 - h_1}{2 t_{опуск}} = \frac{10{,}5 - 10}{2 t_{опуск}} = \frac{0{,}25}{t_{опуск}}.$$

З.С.Э:

$$\cancel{m} g \Delta h = \frac{\cancel{m} v^2}{2}$$

$$\Delta h = \frac{v^2}{2g} \qquad v = \sqrt{2g\Delta h} = \sqrt{20 \cdot 0{,}25 \cdot 10^{-2}} = \sqrt{5} \cancel{\approx 2{,}2 \frac{м}{с}} \approx$$

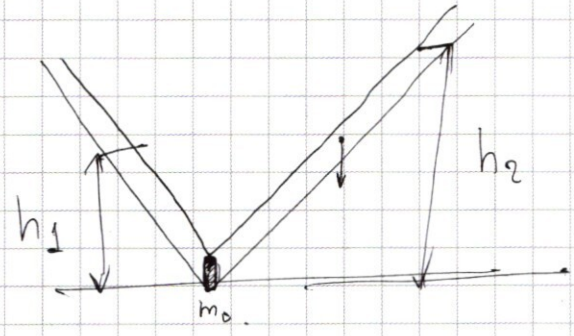
$$\approx \sqrt{0{,}2 \cdot 0{,}25} = \sqrt{0{,}005} \cancel{\approx 0{,}2 \frac{м}{с}}.$$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Перейдем в С.О.отрубка.



$m_0 g = \rho g h_2 + \rho g h_1$ $\quad m_0 = \rho h_2 + \rho h_1$

$m_0 a = \rho g h_2 - \rho g h_1$

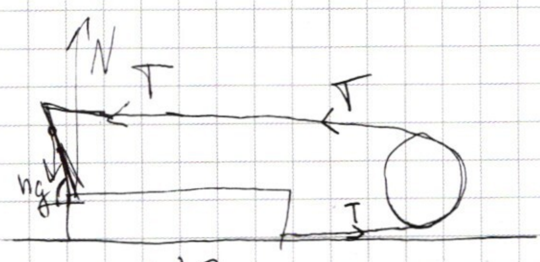
$\rho h_2 a + \rho h_1 a = \rho g h_2 - \rho g h_1$

$\cancel{h_2(a-g)=}$ $\quad h_1(a+g) = gh_2 - h_2 a$

$h_1 = \frac{gh_2 - h_2 a}{a+g} = \frac{100-40}{14} = \frac{60}{14} = \frac{30}{7} \approx 4{,}5$

$257 + 146 = 154{,}2$; $154{,}2 + 1028 = 118{,}22$

$3{,}55 \cdot 6 = 21{,}30$



$mg\cos a = T$

$mg \sin a = T$

$213 \mid 3 = 71$

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

$\frac{6 \cdot 3{,}55}{830}$ $\quad \frac{21{,}30}{830}$ $\quad 213$

$100 \mid 118 = 0{,}8517$; $1000 - 944 = 560$; $560 - 472 = 88$; 880

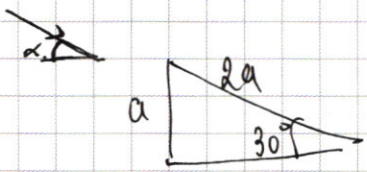
$880 + 64 = 944$

$213 \mid 8300 = 0{,}$

85

$30 \cdot 7{,}5$; $3{,}75 \cdot 4$

$v_0 = \sqrt{v_0^2\cos^2 a + v_0^2\sin^2 a}$



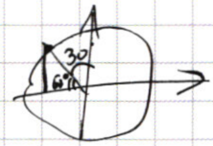
$$\frac{\sqrt{4a^2-a^2}}{2a} = \frac{\sqrt{3}a}{2a} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$2v_0 = \sqrt{v_0^2\cos^2 a + v_y^2}$

$4v_0^2 - v_0^2\cos^2 a = v_y^2$

$2 = \sqrt{\cos^2 a + k^2}$

$4 = \cos^2 a + k^2$

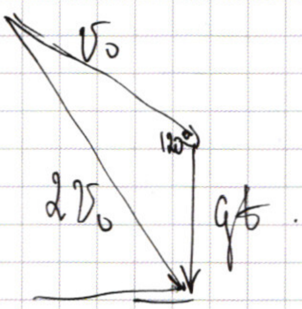


$k = \sqrt{4 - \cos^2 a} = \frac{4-3}{4} = 3\frac{1}{4} = \frac{13}{4}$

$$\frac{pM}{RT} = \frac{3{,}55 \cdot 10^{3} \cdot 18}{8{,}31 \cdot 300} = \frac{353 \cdot 180}{831}$$

60

297



$\cancel{\frac{2v_0}{\sin 2a}} =$

$v_0^2 + g^2t^2 + 2v_0 gt_{\cos 60} = 4v_0^2$

$g^2t^2 =$

$\Delta p = \frac{H}{M^2} = \frac{кг \cdot м}{c^2 \cdot м^2} = \frac{кг}{м \cdot c^2}$

$g^2t^2 + 2v_0 gt - 3v_0^2$

$\rho g h_1 = \rho g h_2 = \rho \cdot S \cdot x \cdot a$

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

$t^2 + t - 3 = 0$

$D = 1 + 12$

$gh_1 - gh_2 = x \cdot a$

1300

8 . . 4

$3{,}7 \times 3{,}7 = 13{,}69$

259

111

$g = \frac{v_k - v_0}{t}$

$g = \frac{5\sqrt{13}v_0 - \frac{v_0}{2}}{t}$

$t = \frac{5\sqrt{13}v_0 - 5}{10} = \frac{10\sqrt{13} - 1}{2}$

$3{,}6 \times 7 = 25{,}2$

$145 + 25{,}2 = 170{,}2$

$170{,}2 : 2 = 85{,}1$

16

10

$3{,}6 \times 3{,}6 = 12{,}96$

216

108

$3{,}5 \times 3{,}5$

175

105

5

$3{,}6 \cdot 5 = 18$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)