Часть 1

Олимпиада: **Физика, 10 класс (1 часть)**

Шифр: **21204932**

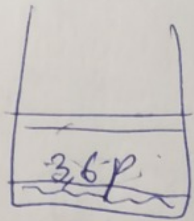
ID профиля: **889154**

Вариант 2

Черновик.

(3)

7V



$V = 1,7$ л

p_{max} при 81°C $= 0,5 \cdot 10^5$ Па

$\mu = 18$ г/моль

R

$p \cdot 7V = \frac{m_0}{\mu} RT$

$3,6p \cdot V = \frac{m}{\mu} RT$

$p_{max} \cdot V = \frac{m_{нас}}{\mu} R \cdot T$

$\frac{3,6p}{p_{max}} = \frac{m}{m_{нас}}$

$\frac{3,6p}{p_{max}} = \frac{m}{m_{нас}}$

$\frac{m_0}{m}$ мы знаем

$p_{max} \cdot V = \frac{m_{нас}}{\mu} \cdot R \cdot T$

$\boxed{n = \frac{3,6p \cdot m_{нас}}{p_{max}}}$

$\frac{m_{нас}}{n} = \frac{p_{нас}}{p}$

$$\begin{cases} p = \frac{m_0}{7V} \frac{RT}{\mu} \\ 3,6p = \frac{m}{V} \left(\frac{RT}{\mu}\right) \\ p_{max} = \frac{m_{нас}}{V} \left(\frac{RT}{\mu}\right) \end{cases}$$

Знаем $\rho_{нас}$ пара.

$p_{max} = \frac{m_{нас}}{V} \cdot \frac{RT}{\mu}$

$\rho_{н}$ - пара

$\frac{\rho_{пара}}{\rho_{нас}} = \frac{p_{пара}}{p_{нас}}$

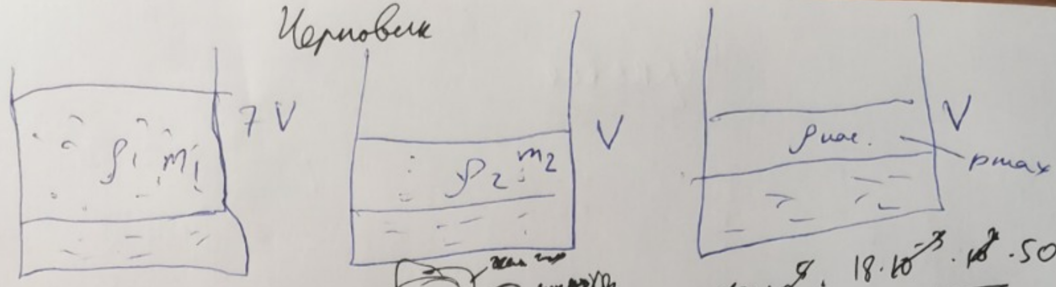
(3). $\boxed{T}$

$\frac{m_0}{7V} \frac{RT}{\mu}$

$p_{max} \mu$

21204932 (U889154 M1282518)

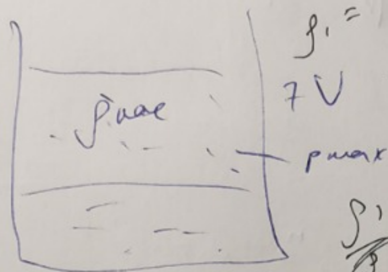
Черновик



$1{,}8\cdot10^{5}\cdot18\cdot10^{-3}\cdot10^{3}\cdot50$

$8{,}31\cdot354$

$\rho_1 = \frac{\rho_{нас}}{p}$



$\boxed{3{,}6 p_{max}}$

$p_{max}\cdot 7V =$

$\frac{m_1}{\mu}RT$

$81 + 273 = 354$

$\boxed{0{,}3\ \frac{кг}{м^3}}$

$p_{max} = \rho_н \cdot \frac{RT}{\mu}$

$0{,}3\ \frac{кг}{м^3}$

$p_{max} = \rho_н \frac{RT}{\mu}$ знаем

$\boxed{\rho_1}$

$\boxed{0{,}3\ \frac{кг}{м^3}}$

$\boxed{\rho_н = \frac{p_{max}\cdot\mu}{RT}}$

p_1 ... $= \frac{m_1}{\mu}RT$

$p_1 = \rho_1 \frac{RT}{\mu}$

$\frac{m_1}{7V} = \rho_1 \qquad \frac{m_2}{V} = \rho_2 = 3{,}6\rho_1$

$p_1 = \rho_2 \frac{RT}{\mu}$

$\frac{\rho_2}{\rho_1} = 3{,}6$

$\boxed{t = 81^\circ C}$

$\rho_2 = 3{,}6\rho_1 \qquad \rho_2 = 3{,}6\rho_1$

$p_1 = \rho_1 \frac{RT}{\mu}$

$\rho_н$

$\boxed{0{,}5\cdot10^{5}\ Па}$

$p\cdot 7V = \frac{m_1}{\mu}\frac{RT}{\mu}$

$\boxed{\frac{\rho_1}{\rho_{нас}} = \frac{p}{p_{max}}}$

$3{,}6p\cdot V = m_2 \frac{RT}{\mu}$

$p = \rho_1 \frac{RT}{\mu}$

$\boxed{\frac{7}{3{,}6} = \frac{m_1}{m_2}}$

$7m_2 = 3{,}6 m_1$

$p = \frac{\rho_2}{3{,}6}\frac{RT}{\mu}$

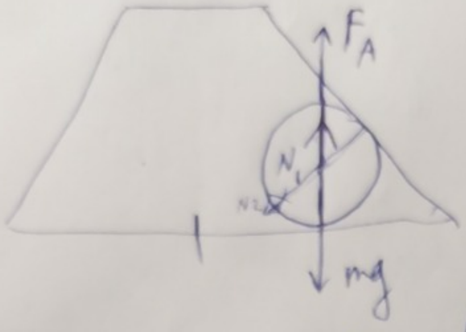
$\frac{\rho_1}{p} = \frac{\rho_{нас}}{p_{max}}$ = число

при другом p ρ_1

$\rho_{нас}$ пара

$\frac{p}{\rho_1} = \frac{RT}{\mu}$ = число

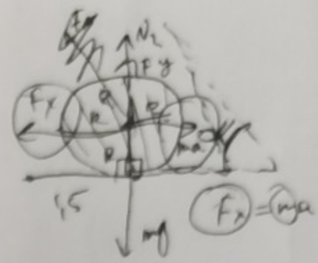
Черновик



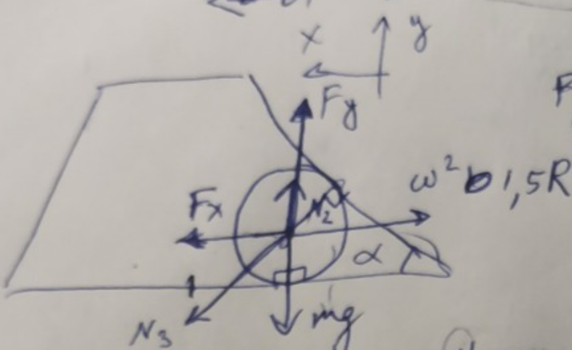
$F_A + N_1 = mg$

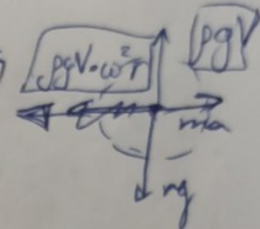
$N_1 = mg - F_A$

$N_1 = 6\rho \cdot V g - \rho V g = 5\rho V g$



$$\boxed{N_1 = 5\rho \cdot \frac{4}{3}\pi r^3 \cdot g = \frac{20}{3}\pi r^3 \rho g}$$





$\rho V \cdot \omega^2 \cdot 1,5R =$

$= 6\rho \cdot V \cdot \omega^2 \cdot 1,5R$

$F_x = \rho V \cdot \omega^2 \cdot r$

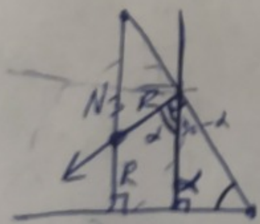
$F_y = \rho g V$

$Oy: \; F_y + N_2 = N_{3y} + mg$

$N_2 = N_{3y} + mg - F_y = N_{3y} + 6\rho g V - \rho g V = \boxed{N_{3y} + 5\rho g V}$

$\boxed{N_2 =}$

$\boxed{N_{3y} = N_3 \cos\alpha}$



$F_x + N_3 \sin\alpha = \omega^2 1,5R \cdot 6\rho \cdot V$

$\rho V \cdot \omega^2 1,5R + N_3 \sin\alpha = \omega^2 1,5R \, 6\rho V$

$\boxed{N_3 \sin\alpha} = 5\omega^2 1,5R\rho V$

$N_3 = \frac{5\omega^2 1,5R\rho V}{\sin\alpha}$

$5 \cdot 1,5 =$
$= 7,5$

$N_{3y} = \frac{5 \cdot 1,5 \rho V \cdot \omega^2 R}{tg\alpha}$

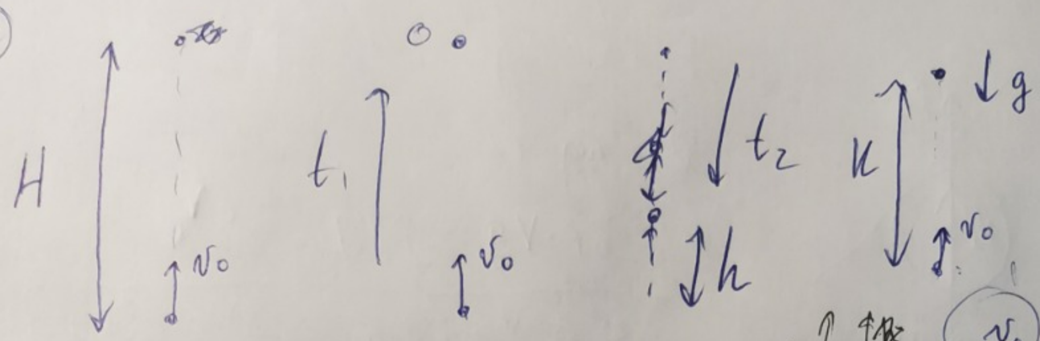
$N_{3y} = \frac{7,5 \cdot \rho V \omega^2 R \cdot 2}{3} =$

$= 5\rho V \omega^2 R$

$$\boxed{N_2 = 5\rho V\omega^2 R + 5\rho g V = 5\rho V(\omega^2 R + g)}$$

Черновик

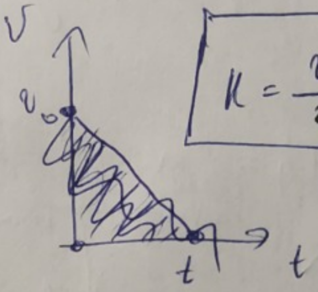
①



$\cancel{gt}$

$v_0 - \cancel{gt}$

v_0



$\boxed{h = \dfrac{v_0^2}{2g}}$

$t_2 = \dfrac{h}{v_0} = \dfrac{v_0 t_1}{2 v_0} = \dfrac{t_1}{2}$

$\dfrac{3}{2} t_1$

$h = \dfrac{v_0 t_1}{2}$

$\boxed{t_1 = \dfrac{2h}{v_0}}$

$+$

$\boxed{t_2 = \dfrac{h}{v_0}}$

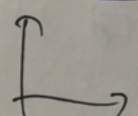
$\dfrac{2h}{v_0} = \dfrac{2 \cdot v_0^2}{v_0 \cdot 2g} = \dfrac{v_0}{g}$

$\dfrac{\frac{3}{2} t_1}{\frac{1}{2} t_1} = 3$

2 ответ: 3

$\boxed{t_2 = \dfrac{h}{v_0}}$

$\boxed{t = \dfrac{3h}{v_0}} = $ 1 ответ. $\dfrac{3 \cdot v_0^2}{2g \cdot v_0}$



$h = \dfrac{v_0 t_1}{2} = \dfrac{t_1}{2}$

$h = v_0 t_2 - \dfrac{g t_2^2}{2} =$

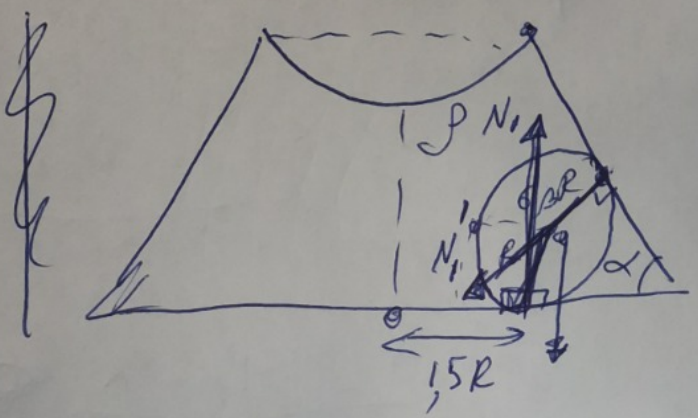
$= h - \dfrac{g}{2} \cdot \dfrac{h^2}{v_0^2} = \boxed{h - \dfrac{h^2 g}{2 v_0^2}}$

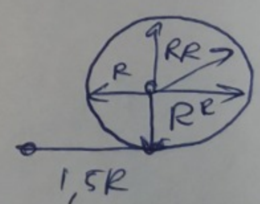
3 ответ.

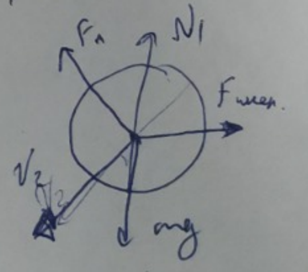
$h - \dfrac{h^2 g}{2 v_0^2} = \dfrac{v_0^2}{2g}$

$= g \cdot \dfrac{h^2}{2 v_0^2}$

②







Чистовик

1. Дано:
v_0
g

---

t – ?
$\frac{t_{\text{первого}}}{t_{\text{второго}}}$ – ?
h – ?

Решение

Пусть первый мяч поднялся на максимальную высоту H. ~~Тогда~~ $\cancel{H = \frac{v_0^2}{2g}}$. На высоте H скорость первого шара равна 0. Направим ось Ox вверх. Тогда $0 = v_0 - gt_1 \Rightarrow t_1 = \frac{v_0}{g}$. – время полета первого шара вверх. Пусть первый шар двигался с высоты H до встречи со вторым время t_2. Тогда $t = t_1 + t_2$. Найдём t_2.

$$H = \frac{gt_2^2}{2} + v_0 t_2 - \frac{gt_2^2}{2} \Rightarrow H = v_0 t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{H}{v_0}.$$

$H = \frac{v_0 t_1}{2}$ (как площадь под графиком скорости)

$$t_2 = \frac{t_1}{2} = \frac{v_0}{2g}$$

$\boxed{t = \frac{2v_0}{2g} + \frac{v_0}{2g} = \frac{3v_0}{2g}}$ – время полета первого мяча до столкновения

t_2 – время полета второго мяча до столкновения

$$\boxed{\frac{t_{\text{первого}}}{t_{\text{второго}}} = \frac{\frac{3v_0}{2g}}{\frac{v_0}{2g}} = 3}$$

Пусть мячи столкнулись на высоте h.

$$h = H - \frac{gt_2^2}{2} = H - \frac{g}{2} \cdot \frac{v_0^2}{4g^2} = H - \frac{v_0^2}{8g}.$$

$H = \frac{v_0^2}{2g}$ (через квадраты скоростей)

$$\boxed{h = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{v_0^2}{8g} = \frac{3v_0^2}{8g}}$$

Ответ: 1) $t = \frac{3v_0}{2g}$, 2) $\frac{t_{\text{первого}}}{t_{\text{второго}}} = 3$, 3) $h = \frac{3v_0^2}{8g}$

1

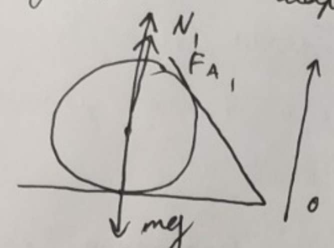
Чистовик

2. Дано:
ω
ρ
6ρ
R
$tg\,\alpha = \frac{3}{2}$

$N_1 - ?$
$N_2 - ?$

Решение

Сосуд не вращается. Рассмотрим силы, действующие на шар.



2ЗН Oy: $N_1 + F_{A_1} - mg = 0$

$N_1 + F_{A_1} = mg$

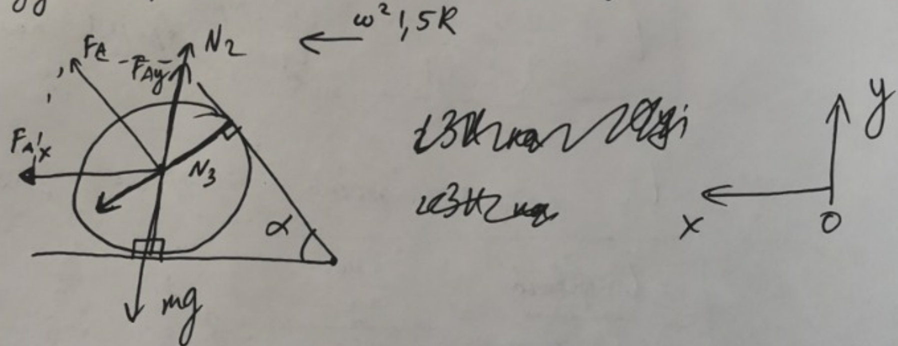
Силы реакции боковой грани нет, т.к. нет силы, которая её бы скомпенсировала

$N_1 = mg - F_{A_1} = 6\rho \cdot Vg - \rho Vg = 5\rho Vg$

$V = \frac{4}{3}\pi R^3$

$N_1 = 5 \cdot \frac{4}{3}\pi \rho g \cdot R^3 = \frac{20}{3}\pi \rho g R^3$

Сосуд вращается. Силы, действующие на шар:



~~2ЗН на~~

~~2ЗН на~~

Пусть силы реакции N_3 нет. F_{Ax} – проекция силы реакции на ось Ox. $F_{Ax} = m \cdot a_{ц.с} = m \cdot 1{,}5R \cdot \omega^2$

$F_{Ax} = \rho V \cdot 1{,}5\omega^2 R$ $\qquad m = 6\rho \cdot V$

$\rho V \cdot 1{,}5\omega^2 R = 6\rho V \cdot 1{,}5\omega^2 R$

$1 = 6$

противоречие

$\Rightarrow$ N_3 есть.

2ЗН на Ox: $F_{Ax} + N_{3x} = 6\rho \cdot V \cdot 1{,}5\omega^2 R$ (1)

на Oy: $N_2 + F_{Ay} - mg - N_{3y} = 0$ (2)

N_{3y} – модуль проекции N_3 на Oy.

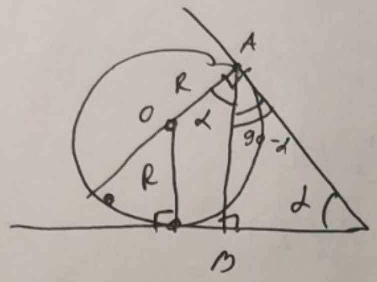
2. продолжение

Чистовик

$F_{Ay} = \rho V g$

$N_2 = 6\rho V g - \rho V g + N_{3y} = 5\rho V g + N_{3y}$ (из (2))

Найдём N_{3x} и N_{3y}.



$\angle OAB = \alpha$

$N_{3y} = N_3 \cdot \cos\alpha$

$N_{3x} = N_3 \cdot \sin\alpha$

из (1): $N_{3x} = 6\rho V \cdot 1{,}5\,\omega^2 R - F_{Ax} = 5\rho V \cdot 1{,}5\,\omega^2 R$

$$N_3 = \frac{7{,}5\rho V \omega^2 R}{\sin\alpha}$$

во (2): $N_2 = 5\rho V g + \dfrac{7{,}5\rho V\omega^2 R}{tg\alpha} = 5\rho V g + 5\rho V\omega^2 R =$

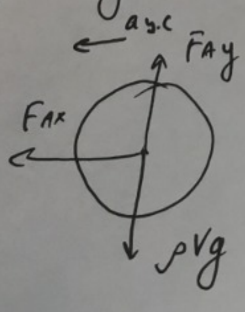
$= 5\rho V(g + \omega^2 R)$.

$N_2 = 5\cdot\rho\cdot\frac{4}{3}\pi R^3(g+\omega^2 R) = \frac{20}{3}\pi R^3\cdot\rho(g+\omega^2 R)$

Ответ: 1) $N_1 = \frac{20}{3}\pi\rho g R^3$; 2) $N_2 = \frac{20}{3}\pi R^3\cdot\rho(g+\omega^2 R)$

Дополнительно ко второй задаче. Вывод F_{Ax} и F_{Ay}:

~~Выталкивающая~~ Т.к F_A не зависит от рода вещества, то заменим шар на шарик с водой. На него действуют $F_T = \rho V g$ и сила Архимеда. А также он имеет а.ц.с.



1) $F_{Ay} = \rho V g$

2) $F_{Ax} = m_{шарика}\cdot\omega^2 1{,}5R = \rho V\omega^2 1{,}5R$

3

21204932 (U889154 M1282518)

Чистовик

3. Дано:

$t = 81°C$

$V_2 = 1,7$ л

$V_1 = 7V_2$

$p_2 = 3,6\,p_1$

$p_{нас} = 0,5 \cdot 10^5$ Па

$\mu = 18$ г/моль

$R = 8,31 \frac{Дж}{моль \cdot К}$

1) p_1 - ?

2) m_1 - ?

Решение

Ур. Менделеева - Клапейрона:

$$\begin{cases} p_1 V_1 = \frac{m_1}{\mu} RT \\ p_2 V_2 = \frac{m_2}{\mu} RT \\ p_{нас} = \rho_{нас} \frac{RT}{\mu} \end{cases}$$

$$\begin{cases} p_1 \cdot 7V_2 = \frac{m_1}{\mu} RT \\ 3,6 p_1 \cdot V_2 = \frac{m_2}{\mu} RT \end{cases}$$

$$\rho_{нас} = \frac{p_{нас} \cdot \mu}{RT}$$

21204932 (U889154 M1282518)

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 10 класс (2 часть)**

Шифр: **21204932**

ID профиля: **889154**

Вариант 2

2. $i=3$ Черновик

p $0{,}99p$

V $1{,}02V$

$pV=\nu RT_1$ $\boxed{T_2>T_1}$ $0{,}99p\cdot 1{,}02V=\nu R\cdot T_2$

$1{,}0098pV=\nu RT_2$

$T_2>T_1$

$\frac{T_2}{T_1}=1{,}0098$

$T_2=1{,}0098\cdot T_1$ — $x\%$

T_1 — 100%

$x=\frac{100{,}98T_1}{T_1}=100{,}98\%$

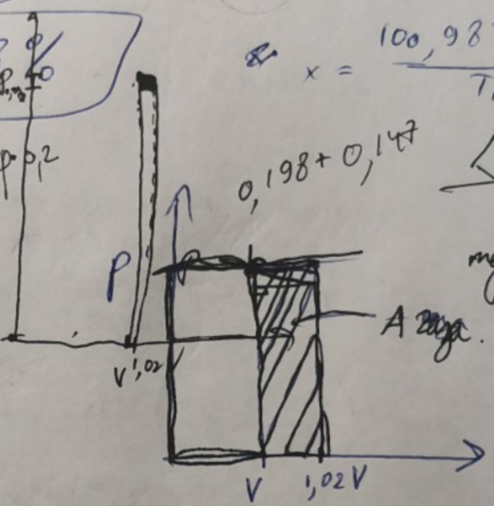
$\boxed{\text{увел. на } 0{,}98\%}$

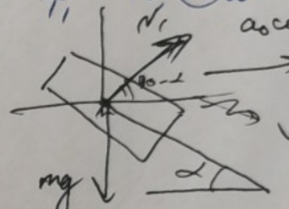
$mg-N_1=ma_0\sin\alpha$

$N_1\sin\alpha=ma_0\cos\alpha+ma_к$

$N_1=mg-ma_0\sin\alpha$

$\frac{N_1\sin\alpha-ma_к}{m\cos\alpha}=a_0$





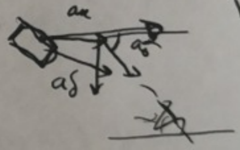
$Q=A_{газа}+\Delta U$

$\boxed{p\cdot 0{,}02V}$

$\Delta U=\frac{3}{2}\cdot\nu RT=\frac{3}{2}(p_2V_2-p_1V_1)=$

$(a_0\cos\alpha+a_к)$

$a_0\sin\alpha$



$=\frac{3}{2}\cdot 0{,}0098pV=0{,}0147pV$

$Q=0{,}02pV+0{,}0147pV=0{,}2147pV$

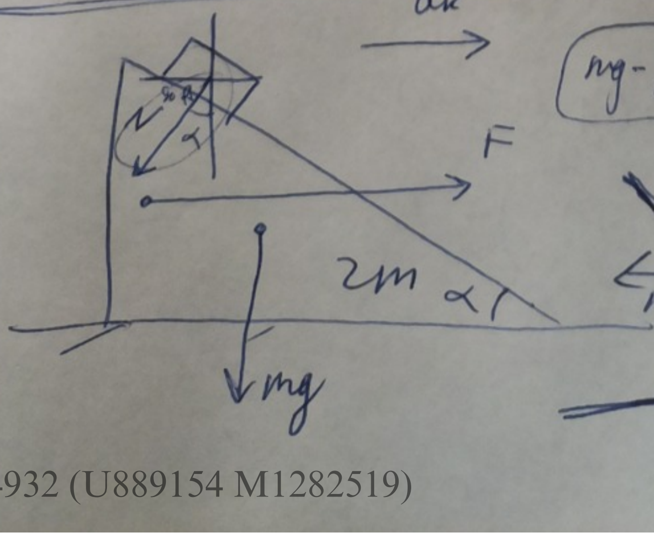
$0{,}0098$

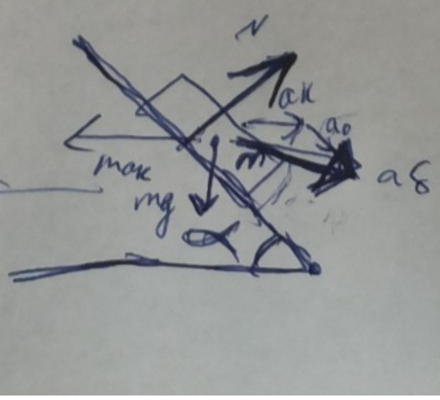
$\times\, 1{,}02 \quad 0{,}99 \Rightarrow 1$

$\frac{Q}{\Delta U}=\frac{0{,}2147pV}{0{,}0147pV}\approx 14{,}6$

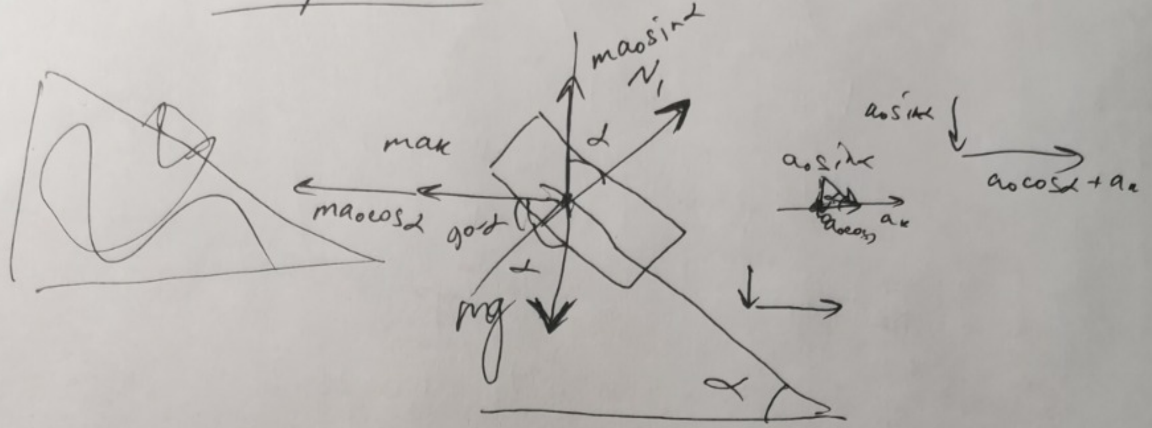
$a_к$

$\boxed{mg-N\sin\alpha=2ma_к}$





Черновик



$$mg - N_1\cos\alpha = ma_0\sin\alpha \Rightarrow a_0 = \frac{mg - N_1\cos\alpha}{m\sin\alpha} = \frac{g}{\sin\alpha} - \frac{N_1\cos\alpha}{m\sin\alpha}$$

$$N_1\cos\alpha = mg - ma_0\sin\alpha = m(g - a_0\sin\alpha)$$

$$N_1\sin\alpha = m(a_0\cos\alpha + a_к)$$

$$N_1\sin\alpha = m\left(\frac{mg - N\cos\alpha}{m\sin\alpha}\cdot\cos\alpha + a_к\right)$$

$$N\sin\alpha = (mg - N\cos\alpha)\cdot ctg\alpha + ma_к$$

$$N\sin\alpha = mg\cdot ctg\alpha - N\frac{\cos^2\alpha}{\sin\alpha} + ma_к$$

$$N\left(\sin\alpha + \frac{\cos^2\alpha}{\sin\alpha}\right) = m(g\,ctg\alpha + a_к)$$

$$ma_к\sin\alpha + mg\cos\alpha + \cancel{ma_0\cos\alpha\sin\alpha - ma_0\sin\alpha\cos\alpha} = N_1$$

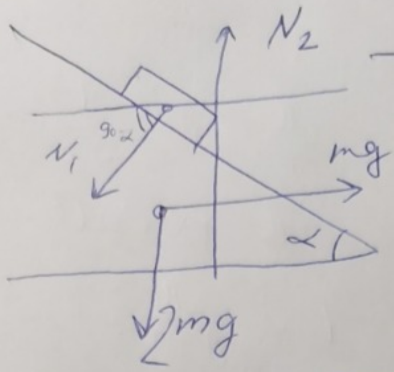
$$N\left(\frac{\sin^2\alpha + \cos^2\alpha}{\sin\alpha}\right) = m(g\,ctg\alpha + a_к)$$

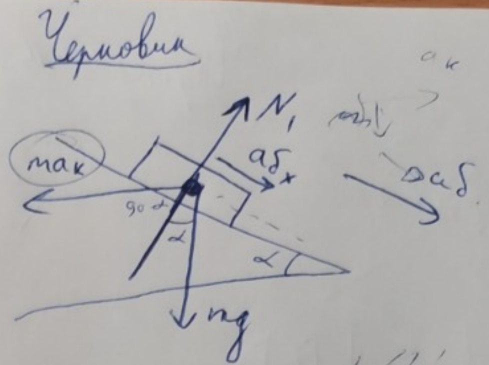
$$N\cdot 1 = m\sin\alpha(g\,ctg\alpha + a_к)$$

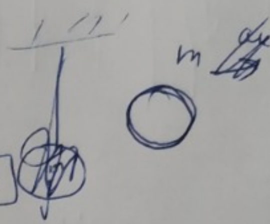
$$N = mg\cos\alpha + ma_к\sin\alpha$$ +

21204932 (U889154 M1282519)

Черновик

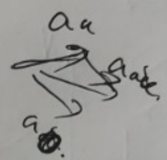






$$\boxed{mg - N_1 \sin\alpha = 2m \cdot a_к}$$

$$\boxed{N_1 = ma_к \sin\alpha + mg\cos\alpha}$$



$$mg - ma_к\sin^2\alpha - mg\cos\alpha\sin\alpha = 2m\cdot a_к$$

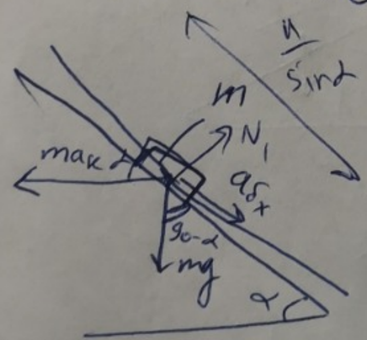
$$mg(1-\cos\alpha\sin\alpha) = 2ma_к + ma_к\sin^2\alpha$$

$$g(1-\cos\alpha\sin\alpha) = a_к(2+\sin^2\alpha)$$

2) $$a_к = g\,\frac{1-\cos\alpha\sin\alpha}{2+\sin^2\alpha} = \frac{1-\frac{3}{5}\cdot\frac{4}{5}}{2+\frac{16}{25}} = \frac{1-\frac{12}{25}}{2+\frac{16}{25}} = \frac{25-12}{50+16} = \frac{13}{66}g$$

$$\cancel{a_к = \frac{1-\frac{3}{5}\cdot\frac{4}{5}}{2+2\sin^2\alpha} = \frac{1-\frac{12}{25}}{2+\frac{32}{25}} = \frac{25-12}{50+32} = \frac{13}{82}}$$

3)



$$\cancel{m}g\sin\alpha - \cancel{m}a_к\cos\alpha = \cancel{m}a_{б_x}$$

$$a_{б_x} = g\frac{4}{5} - g\cdot\frac{13}{66}\cdot\frac{3}{5} = g\frac{4}{5} - g\frac{13}{22\cdot5} =$$

$$= g\cdot\left(\frac{88}{22\cdot5} - \frac{63}{22\cdot5}\right) = g\left(\frac{75}{22\cdot5}\right) = g\left(\frac{15}{22}\right.$$

$$= \frac{15}{22}g$$

$\frac{h}{\sin\alpha}$ $$\boxed{\frac{5h}{4} = \frac{15g\cdot t^2}{22\cdot 2}}$$

$$\frac{\cancel{5}h}{\cancel{4}} = \frac{3\cdot\cancel{5}\cdot g t^2}{11\cdot\cancel{4}}$$

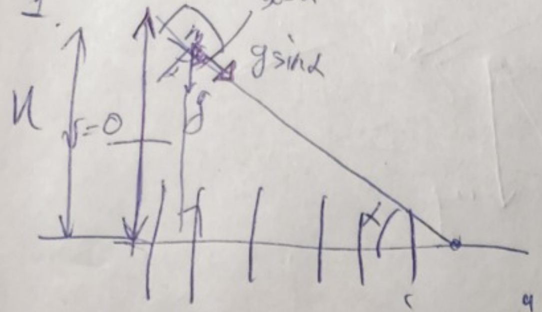
$$11h = 3gt^2$$

$$\boxed{t = \sqrt{\frac{11h}{3g}}}$$

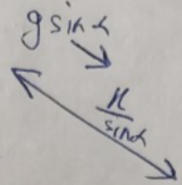
21204932 (U889154 M1282519)

Черновик.

1.



$\sin\alpha = \frac{4}{5}$



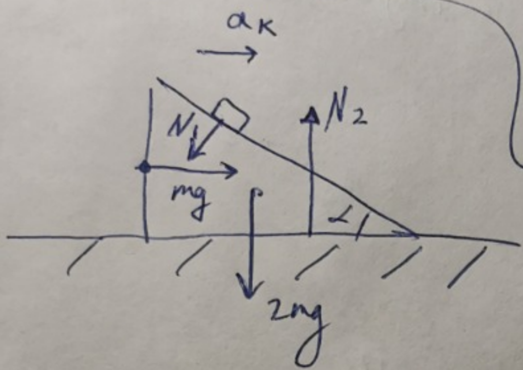
$$\frac{H}{\sin\alpha} = \frac{g\sin\alpha\, t^2}{2}$$

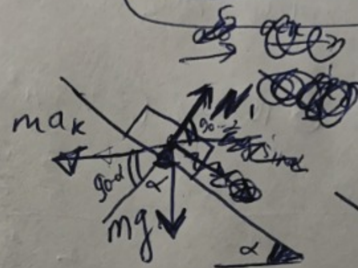
$$2H = g\sin^2\alpha\, t^2$$

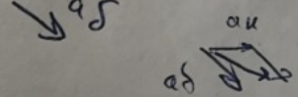
$$t^2 = \frac{2H}{g\sin^2\alpha}$$

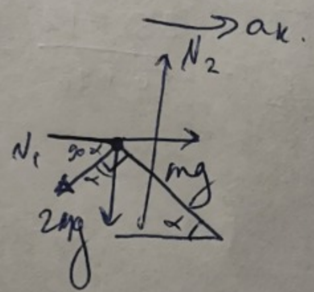
$$\boxed{t = \sqrt{\frac{2H}{g\sin^2\alpha}}} = t = \frac{1}{\sin\alpha}\sqrt{\frac{2H}{g}} =$$

$$\boxed{t = \frac{5}{4}\sqrt{\frac{2H}{g}}}$$

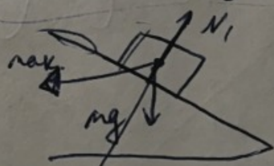








$$\boxed{ma_к \cdot \sin\alpha + mg\cos\alpha = N_1}$$



$mg - N_1\sin\alpha = 2ma_к$

$mg - ma_к\sin^2\alpha - mg\cos\alpha\sin\alpha = 2ma_к$

$mg(1 - \cos\alpha\sin\alpha) = 2ma_к + ma_к\sin^2\alpha$

$\cancel{m}g(1 - \cos\alpha\sin\alpha) = \cancel{m}a_к(2 + \sin^2\alpha)$

$$a_к = \frac{g(1 - \cos\alpha\sin\alpha)}{2 + \sin^2\alpha} = 10 \cdot \frac{\left(1 - \frac{3}{5}\cdot\frac{4}{5}\right)}{2 + \frac{16}{25}} =$$

$$= 10 \cdot \frac{\frac{13}{\cancel{25}}}{\frac{66}{\cancel{25}}} = 10 \cdot \frac{13}{66}$$

$\frac{50}{25} + \frac{16}{25}$

$1 - \frac{12}{25} =$

$= \frac{13}{25}$

21204932 (U889154 M1282519)

Чистовик

1. Дано:

$\cos\alpha = \frac{3}{5}$

H

m

1) $t_1 - ?$

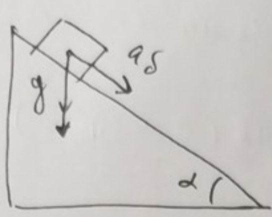
$F = mg$

2) $a_к - ?$

3) $t_2 - ?$

Решение

1)



Брусок движется без отрыва, а значит его ускорение направлено вдоль клина.

$$a_б = g\sin\alpha$$

Длина наклонной $S = \frac{H}{\sin\alpha}$.

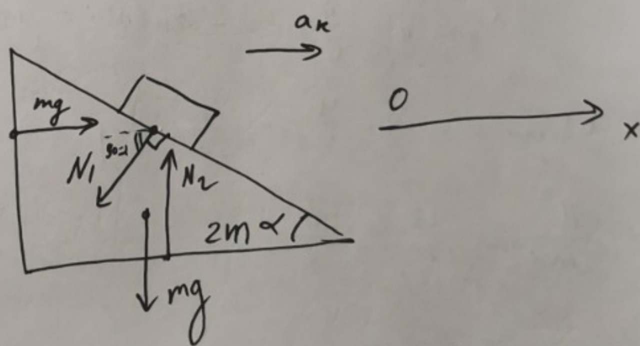
$$\frac{H}{\sin\alpha} = \frac{g\sin\alpha\, t_1^2}{2}$$

$$\Rightarrow \quad t_1 = \sqrt{\frac{2H}{g\sin^2\alpha}} = \frac{1}{\sin\alpha}\sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$\sin\alpha = \sqrt{1-\frac{9}{25}} = \frac{4}{5}$$

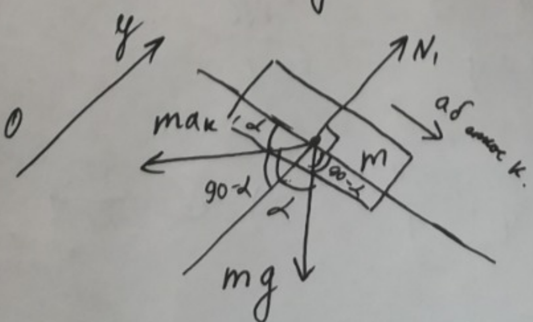
$$t_1 = \frac{5}{4}\sqrt{\frac{2H}{g}}$$

2)



2 ЗН на Ox для клина:

$$mg - N_1\sin\alpha = 2m\cdot a_к \quad (1)$$



Перейдём в СО „клина". Это НСО. => появляется сила инерции $(-m\vec{a}_к)$. В этой СО брусок движется вдоль клина.

2ЗН на Oy: $N_1 = mg\cos\alpha + ma_к\sin\alpha \quad (2)$

Чистовик

1. продолжение

(2) в (1)

$$mg - mg\cos\alpha\sin\alpha - ma_к\sin^2\alpha = 2m\cdot a_к$$

$$g(1-\cos\alpha\sin\alpha) = a_к(2+\sin^2\alpha)$$

$$a_к = g\,\frac{(1-\cos\alpha\sin\alpha)}{2+\sin^2\alpha}$$

$$a_к = g\cdot\frac{1-\frac{12}{25}}{2+\frac{16}{25}} = g\cdot\frac{25-12}{50+16} = g\cdot\frac{13}{66}$$

$$\boxed{a_к = \frac{13}{66}g}$$

3) Найдём ускорение бруска относительно клина.

$$mg\sin\alpha - ma_к\cdot\cos\alpha = ma_{б.отн.к}$$

$$a_{б\,отн.к} = g\sin\alpha - a_к\cos\alpha = g\sin\alpha - \frac{13}{66}\cos\alpha g$$

$$a_{б\,отн.к} = g\cdot\frac{4}{5} - \frac{13}{66}\cdot\frac{3}{5}g = g\left(\frac{88}{22\cdot5} - \frac{13}{22\cdot5}\right) = g\,\frac{75}{22\cdot5} = g\cdot\frac{15}{22}$$

$$\frac{h}{\sin\alpha} = \frac{15g}{22}\cdot\frac{t_2^2}{2}$$

$$\frac{5h}{4} = \frac{15g\cdot t_2^2}{22\cdot2}$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{5h\cdot22\cdot2}{4\cdot15g}} = \sqrt{\frac{11h}{3g}}$$

Ответ: 1) $t_1 = \frac{5}{4}\sqrt{\frac{24}{g}}$; 2) $a_к = \frac{13}{66}g$; 3) $t_2 = \sqrt{\frac{11h}{3g}}$

Чистовик

2. Дано:

$p_2 = 0{,}99\, p_1$

$V_2 = 1{,}02\, V_1$

---

1) как изменилась T?

2) $\frac{Q}{\Delta U}$ – ?

Решение

Ур. Менделеева – Клапейрона.

$$\begin{cases} p_1 V_1 = \nu R T_1 \\ p_2 V_2 = \nu R T_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} p_1 V_1 = \nu R T_1 \\ 0{,}99 p_1 \cdot 1{,}02 V_1 = \nu R T_2 \end{cases}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = 1{,}0098$$

$$T_2 > T_1$$

1) T увеличилась на 0,98 %

I Закон термодинамики:

$$Q = A + \Delta U.$$

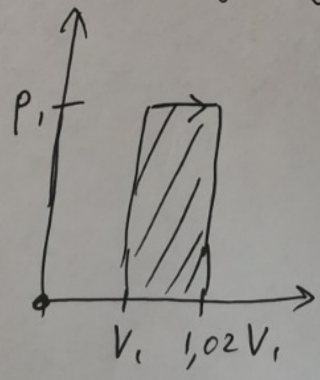
$$\Delta U = \frac{3}{2}\nu R(T_2 - T_1) = \frac{3}{2}\nu R T_2 - \frac{3}{2}\nu R T_1 =$$

$$= \frac{3}{2}\, 1{,}0098 p_1 V_1 - \frac{3}{2} \cdot p_1 V_1 = \frac{3}{2} \cdot 0{,}0098 p_1 V_1 =$$

$$= 0{,}0147 p_1 V_1$$

$$\frac{\Delta p}{p} \ll 1$$

A – площадь под графиком p(V).



Можно считать давление постоянным.

$$A = p_1 \cdot 0{,}2 V_1$$

$$Q = 0{,}2 p_1 V_1 + 0{,}0147 p_1 V_1 = 0{,}2147 p_1 V_1$$

$$\frac{Q}{\Delta U} = \frac{0{,}2147 p_1 V_1}{0{,}0147 p_1 V_1} \approx 14{,}6$$

~~Ответ~~

Ответ:

1) T увеличилась на 0,98 %

2) $\frac{Q}{\Delta U} = 14{,}6$

3