Часть 1

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

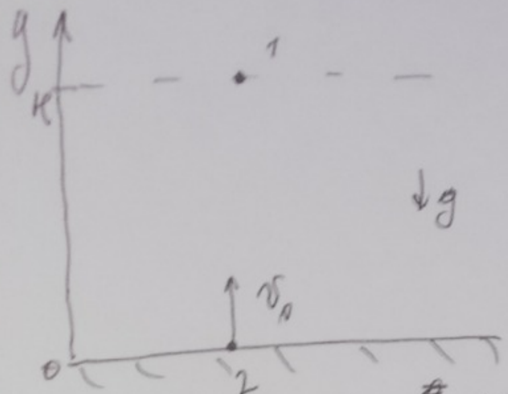
Шифр: **21206044**

ID профиля: **854100**

Вариант 2

Чистовик.

№1 Максимальная высота, на которую поднялся первый мяч, по закону сохранения энергии $H = \frac{v_0^2}{2g}$



Уравнения движения первого и второго мяча после броска второго запишутся:

$$y_1 = H - \frac{gt^2}{2}$$

$$y_2 = v_0 t - \frac{gt^2}{2} \quad (1)$$

Они столкнутся на высоте $y = y_1 = y_2 = H - \frac{gt^2}{2} = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$

$$\cancel{H - \frac{gt^2}{2} = v_0 t - \frac{gt^2}{2}}$$

$H = v_0 t_2$; $t_2 = \frac{H}{v_0} = \frac{v_0}{2g}$ — это время полета второго мяча.

Время полета первого мяча складывается из t_2 и времени, за которое мяч долетел до высоты $H = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$;

$\frac{v_0^2}{2g} = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$; $v_0^2 = 2g v_0 t - g^2 t^2$; $g^2 t^2 - 2g v_0 t + v_0^2 = 0$;

$(gt - v_0)^2 = 0$; $t = \frac{v_0}{g}$. Тогда полное время полета первого мяча $t_1 = t + t_2 = \frac{v_0}{g} + \frac{v_0}{2g} = \frac{3v_0}{2g}$.

Отношение $\frac{t_1}{t_2} = \frac{3v_0}{2g} \cdot \frac{2g}{v_0} = 3$

Высоту, на которой они столкнулись, определим из уравнения (1), подставив в него время t_2:

$$h = v_0 t_2 - \frac{g t_2^2}{2} = v_0 \cdot \frac{v_0}{2g} - \frac{g}{2} \cdot \frac{v_0^2}{4g^2} = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{v_0^2}{8g} = \frac{3}{8} \cdot \frac{v_0^2}{g}$$

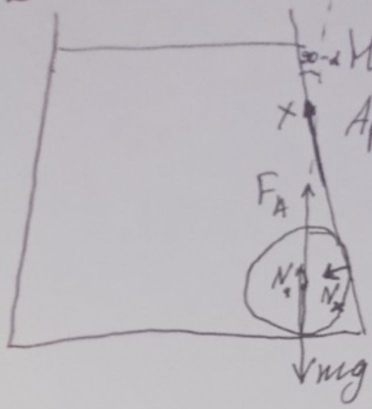
Ответ: 1) $t_1 = \frac{3v_0}{2g}$;

2) $\frac{t_1}{t_2} = 3$

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

Чистовик

№2



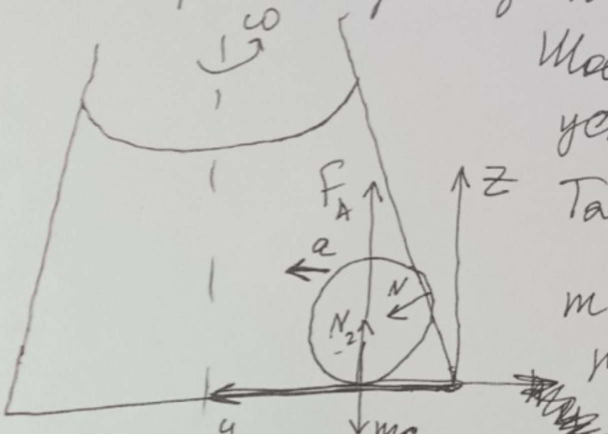
Рассмотрим покоящийся сосуд. На шар действуют сила тяжести, сила Архимеда, сила реакции со стороны стола и стенки. В проекции на ось Ox (см. рисунок) запишем II з-н Ньютона:

$$F_A \cdot \cos(90^\circ - \alpha) + N_1 \cdot \cos(90^\circ - \alpha) - mg \cdot \cos(90^\circ - \alpha) = 0$$

$N_1 = mg - F_A$. Сила тяжести $mg = 6\rho V g$ (где $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ — объем шара). Сила Архимеда $F_A = \rho V g$. Отсюда

$$N_1 = 6\rho V g - \rho V g = 5\rho V g = \frac{20}{3}\pi \rho R^3 g$$

Рассмотрим вращающийся конус:



Шар имеет центростремительное ускорение $a = \omega^2 \cdot 1{,}5R$

Тогда II з-н Ньютона на ось Oy:

$m \cdot a = N \cdot \cos(90^\circ - \alpha)$, где N — сила реакции со стороны стенок.

$$N = \frac{8\pi \rho R^3 \cdot \omega^2 \cdot 1{,}5R}{\sin\alpha} = \frac{12\pi\rho R^4 \omega^2}{\sin\alpha}$$

В проекции на Oz:

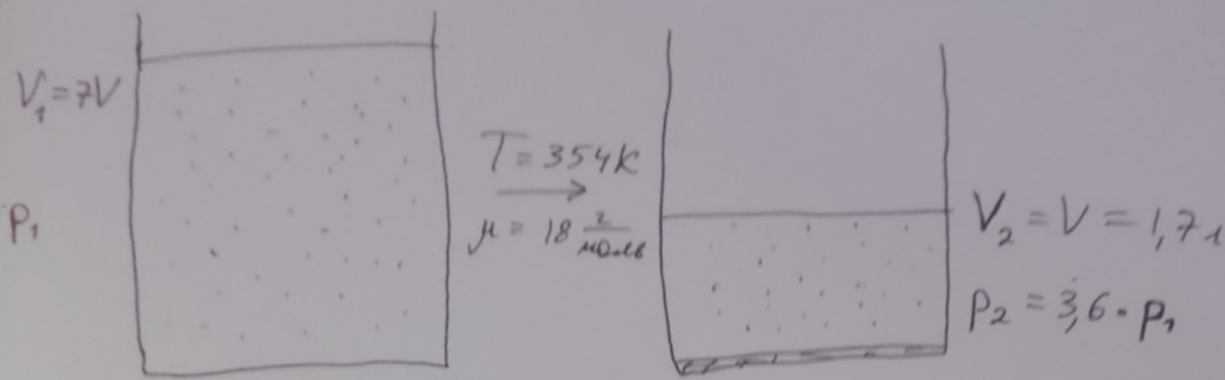
$$F_A - mg + N_2 - N \cdot \sin(90^\circ - \alpha) = 0$$

$$N_2 = mg - F_A + N \cdot \cos\alpha = 6\rho V g - \rho V g + 12\pi \rho R^4 \omega^2 \cdot ctg\alpha = \frac{20}{3}\pi\rho R^3 g + 8\pi\rho R^4\omega^2$$

Ответ: 1) $N_1 = \frac{20}{3}\pi\rho R^3 g$; 2) $N_2 = \frac{20}{3}\pi\rho R^3 g + 8\pi\rho R^4 \omega^2$

Чистовик

№3



Если бы ~~газ~~ пар не конденсировался, то изотермически сжимая ~~об~~ пар в семь раз, давление возросло бы также в семь раз, но этого не произошло, значит некоторое кол-во пара сконденсировалось. Значит в конце пар стал насыщенным, ~~это~~, то есть $p_2 = p_{н.п.} = 0{,}5 \cdot 10^5$ Па. Отсюда

$$p_1 = \frac{p_{н.п.}}{3{,}6} = \frac{0{,}5 \cdot 10^5 \text{ Па}}{3{,}6} = 0{,}14 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

Запишем уравнение Клапейрона-Менделеева для первого случая: $p_1 \cdot V_1 = \frac{m}{\mu} \cdot R \cdot T$; $m = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot \mu}{RT} =$

$$= \frac{p_{н.п.} \cdot 7 \cdot V \cdot \mu}{3{,}6 \cdot R \cdot T} = \frac{0{,}5 \cdot 10^5 \cdot 7 \cdot 1{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot 18}{3{,}6 \cdot 8{,}31 \cdot 354} \text{ г} = 1 \text{ г}$$

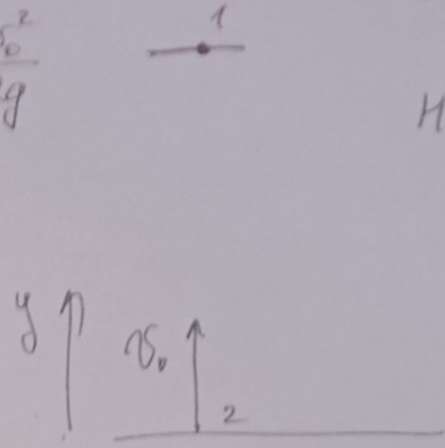
Ответ: 1) $p_1 = \frac{p_{н.п}}{3{,}6} = 0{,}14 \cdot 10^5$ Па

2) $m = \frac{7 \cdot p_{н.п.} \cdot \mu \cdot V}{3{,}6 \cdot R \cdot T} = 1$ г

Черновик.

1)

$H=\frac{v_0^2}{2g}$



$\frac{mv_0^2}{2}=mgH$

$H=\frac{v_0^2}{2g}$

$y_1=H-\frac{gt^2}{2}$

$y_2=v_0t_1-\frac{gt_1^2}{2}=H=\frac{v_0^2}{2g}$

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

$v_0t-\frac{gt^2}{2}=H-\frac{gt^2}{2}$

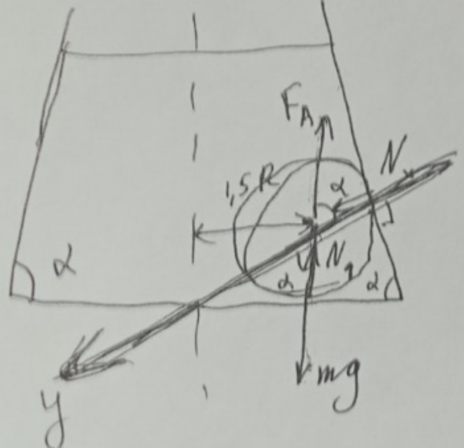
$v_0t=H=\frac{v_0^2}{2g}$

$2gv_0t_1-g^2t_1^2=v_0^2;\ g^2t_1^2-2gv_0t_1+v_0^2=0$

$(gt_1-v_0)^2=0;\ t_1=\frac{v_0}{g}$

$T=t_1+t_2=\frac{v_0}{2g}+\frac{2v_0}{2g}=\boxed{\frac{3v_0}{2g}}$ $\frac{T}{t_2}=\frac{3v_0}{\cancel{2g}}\cdot\frac{\cancel{2g}}{v_0}=\boxed{3}$

$y_1=H-\frac{gt^2}{2}=H-\frac{g}{2}\cdot\frac{v_0^2}{4g^2}=\frac{4v_0^2}{8g}-\frac{v_0^2}{8g}=\frac{3v_0^2}{8g}$



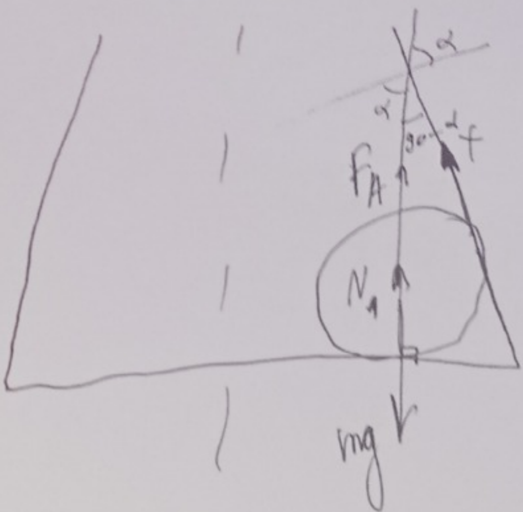
$mg=6\rho\cdot\frac{4}{3}\pi R^3\cdot g=8\pi\rho R^3g$

$F_A=\rho\cdot\frac{4}{3}\pi R^3\cdot g=\frac{4}{3}\pi\rho R^3g$

$y:\ mg\cdot\cos\alpha-F_A\cdot\cos\alpha-N_1\cdot\cos\alpha=0$

$N_1=mg-F_A=\frac{24}{3}\pi\rho R^3g-\frac{4}{3}\pi\rho R^3g=\frac{20}{3}\pi\rho R^3g$

Черновик



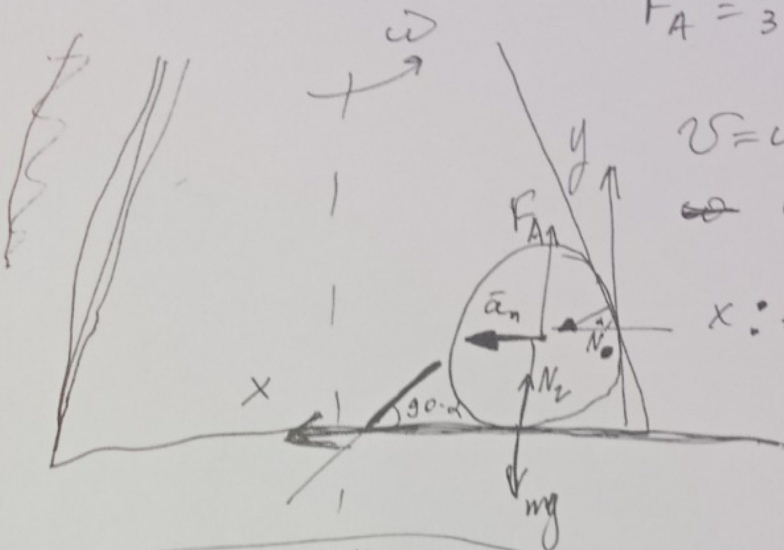
$F_A \cdot \sin\alpha + N_1 \cdot \sin\alpha - mg \cdot \sin\alpha = 0$

$N_1 = mg - F_A =$

$= \frac{20}{3}\pi\rho R^3 g$

$mg = 8\pi\rho R^3 g$

$F_A = \frac{4}{3}\pi\rho R^3 g$



$v = \omega R$

$a_n = \frac{v^2}{R} = \frac{\omega^2 R^2}{R} = \omega^2 R$

$x: \cancel{m}\ 8\pi\rho R^3 \cdot \omega^2 \cdot \frac{3}{2}R =$

$= N \cdot \cos(90-\alpha) =$

$= N \cdot \sin\alpha$

$N = \frac{12\pi\rho R^4 \omega^2}{\sin\alpha}$

$y: F_A + N_2 - mg - N \cdot \sin(90-\alpha) =$

$= F_A + N_2 - mg - N \cdot \cos\alpha = 0$

$\frac{4}{3}\pi\rho R^3 g + N_2 - \frac{24}{3}\pi\rho R^3 g - 12\pi\rho R^4 \omega^2 \operatorname{ctg}\alpha = 0$

$N_2 = \frac{20}{3}\pi\rho R^3 g + 12\pi\rho R^4 \omega^2 \cdot \operatorname{ctg}\alpha = \frac{20}{3}\pi\rho R^3 g + 8\pi\rho R^4 \omega^2$

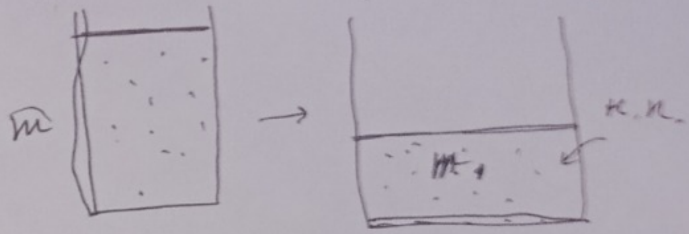
21206044 (U854100 M1282948)

Черновик

$t = 81^\circ C = 354\ K$ $\quad V_2 = 1{,}7\ л$

$V \downarrow$ в α раз $\alpha = 7$; $\quad p \uparrow$ в β раз $\beta = 3{,}6$

$p_2 = p_{н.п} = 0{,}5 \cdot 10^5\ Па$



$\cancel{p_2 = \alpha \cdot p_2}$

$p = p_2 = 3{,}6 \cdot p_1$

$p_1 = \frac{p}{3{,}6} = \frac{0{,}5 \cdot 10^5}{3{,}6}\ Па = 0{,}14 \cdot 10^5\ Па$

$p_{н.п.} = p = 0{,}5 \cdot 10^5\ Па$

$\mu = 18\ \frac{г}{моль}$; $R = 8{,}31\ \frac{Дж}{К \cdot моль}$

$\frac{m_1}{\mu} \cdot R \cdot T = p \cdot V$ $\quad 1{,}7\ л = 1{,}7 \cdot 10^{-3}\ м^3$

$1\ л = 10^{-3}\ м^3$

$1\ м^3 = 1000\ л$

$\frac{m}{\mu} \cdot R \cdot T = p_1 \cdot V = \frac{p}{3{,}6} \cdot V \cdot 7$ $\quad \cancel{m_1 = \frac{p\mu V}{RT}}$

$m = \frac{7p\mu V}{3{,}6RT} = \frac{0{,}5 \cdot 10^5 \cdot 18 \cdot 1{,}7 \cdot 10^{-3}}{3{,}6 \cdot 8{,}31 \cdot 354} \cdot г = 0{,}15\ г$

$\cancel{m_1 =}$

$m = \frac{7 \cdot 0{,}5 \cdot 18 \cdot 1{,}7 \cdot 10^2}{3{,}6 \cdot 8{,}31 \cdot 354}\ г = 1\ г$

$\cancel{m_1}$

Часть 2

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

Шифр: **21206044**

ID профиля: **854100**

Вариант 2

Чистовик

№5

Пусть p_1, V_1, T_1 – давление, объем, температура газа в начале. p_2, V_2, T_2 – в конце. Тогда, по условию, $\frac{p_2-p_1}{p_1} = \cancel{-0,00} = -0,01$

$\cancel{\frac{V_2-V_1}{V_1} = 0,02}$ $\frac{V_2-V_1}{V_1} = 0,02$. Отсюда $\frac{p_2}{p_1} = \cancel{1+\alpha} = 0,99$

Запишем уравнения Клапейрона-Менделеева $\frac{V_2}{V_1} = \cancel{1+\beta} = 1,02$ для начала и конца процесса:

$$\begin{matrix} p_1V_1 = \nu RT_1 \\ p_2V_2 = \nu RT_2 \end{matrix} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{p_2V_2}{p_1V_1} = 0,99 \cdot 1,02 = 1,0098$$

Отсюда $\frac{T_2-T_1}{T_1} = \frac{T_2}{T_1} - 1 = 1,0098 - 1 = 0,98\%$. Т.к. число положительно, то температура увеличилась.

По I-му закону термодинамики: $Q = \Delta U + A$

Тогда $\frac{Q}{\Delta U} = 1 + \frac{A}{\Delta U}$. Т.к. относительное изменение давления много меньше единицы, то работу газа можно принять равной $A = p_1 \cdot (V_2 - V_1)$. При этом изменение внутренней энергии $\Delta U = \frac{3}{2}\nu R(T_2 - T_1) = \frac{3}{2}(p_2V_2 - p_1V_1)$

$$\frac{Q}{\Delta U} = 1 + \frac{p_1V_2 - p_1V_1}{\frac{3}{2}\cdot(p_2V_2 - p_1V_1)} = 1 + \frac{2}{3}\cdot\frac{\frac{V_2}{V_1} - 1}{\frac{p_2V_2}{p_1V_1} - 1} = 1 + \frac{2}{3}\cdot\frac{1,02-1}{1,02\cdot 0,99 - 1} =$$

$$= 1 + \frac{2}{3}\cdot\frac{0,02}{0,0098} = 1 + \frac{400}{3\cdot 98} = 2,36$$

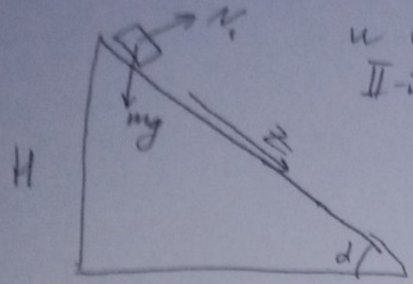
Ответ: 1) температура увеличилась на 0,98%

2) $\frac{Q}{\Delta U} = 2,36$

1

Чистовик

№4 Рассмотрим покоящийся клин. На брусок действуют сила реакции и сила тяжести.

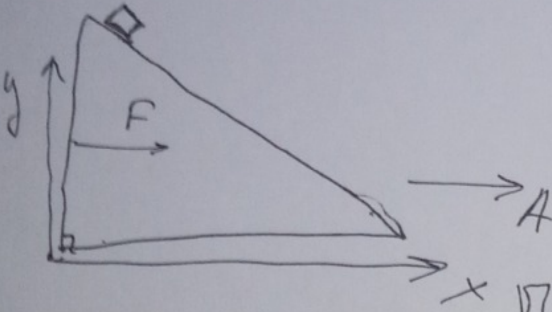


II-й закон Ньютона в проекции на ось Oz: $mg \cdot \sin\alpha = ma_1$; $a_1 = g\sin\alpha$

При этом бруску нужно ~~про~~ переместиться на расстояние $l = \frac{H}{\sin\alpha}$

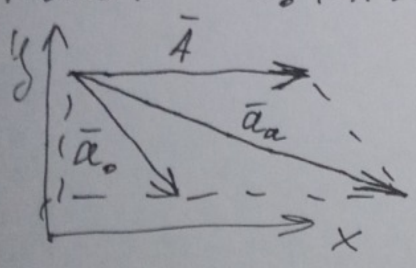
$$l = \frac{a_1 t_1^2}{2} = \frac{g\sin\alpha \cdot t_1^2}{2};\ t_1^2 = \frac{2H}{g\sin^2\alpha};\ t_1 = \sqrt{\frac{2H}{g\sin^2\alpha}} = \frac{5}{4}\sqrt{\frac{2H}{g}}$$

Рассмотрим движущийся клин



Пусть a_a — ускорение бруска относительно земли, a_0 — относительно клина. Переносное ускорение, т.е. ускорение клина, — A.

По закону сложения ускорений: $\bar{a}_0 + \bar{A} = \bar{a}_a$



Причем, как видно из рисунка,

$$a_{ax} = A + a_{0x} = A + a_0 \cdot \cos\alpha$$

$$a_{ay} = -a_0 \cdot \sin\alpha$$

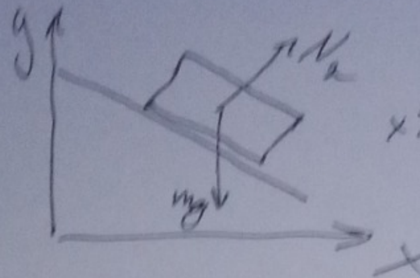
Запишем ~~тео~~ теорему о движении центра масс в проекции на ось Ox:

$$F = 3m \cdot \frac{ma_{ax} + 2mA}{3m} = m(a_0 \cdot \cos\alpha + 3A)$$

$$a_0\cos\alpha + 3A = g;\quad \frac{3}{5}a_0 + 3A = g;\quad 3a_0 + 15A = 5g \quad (1)$$

Чистовик

Рассмотрим брусок. На него действуют сила тяжести и сила реакции. Запишем II-й з-н. Ньютона в проекции на оси Ox и Oy:



$$x:\ N_2 \cdot \sin\alpha = m a_{ax} = m(A + a_0 \cdot \cos\alpha)$$

$$y:\ N_2 \cdot \cos\alpha - mg = m a_y = -m a_0 \sin\alpha$$

$$N_2 = \frac{m(A + a_0 \cos\alpha)}{\sin\alpha};\quad \cancel{m} \cdot \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} \cdot (A + a_0 \cos\alpha) - \cancel{m}g = -\cancel{m} a_0 \cdot \sin\alpha$$

$$\frac{3}{4}\left(A + a_0 \cdot \frac{3}{5}\right) - g = -a_0 \cdot \frac{4}{5};\quad \frac{3}{4}A + \frac{9}{20}a_0 - g = -a_0 \cdot \frac{4}{5}$$

~~Решая уравнения (1) и (2) находим:~~

$$\frac{3}{4}A + \frac{5}{4}a_0 - g = 0;\quad 3A + 5a_0 = 4g \ (2)$$

Решая уравнения (1) и (2) находим:

$A = \frac{13}{66}g$ и $a_0 = \frac{15}{22}g$. Бруску нужно проехать

$$l = \frac{H}{\sin\alpha} = \frac{a_0 t_2^2}{2};\quad t_2 = \sqrt{\frac{2H}{a_0 \sin\alpha}} = \sqrt{\frac{2H \cdot 22 \cdot 5}{15g \cdot 4}} = \sqrt{\frac{11H}{3g}}$$

Ответ: 1) $t_1 = \frac{5}{4}\sqrt{\frac{2H}{g}}$

2) $A = \frac{13}{66}g$

3) $t_2 = \sqrt{\frac{11H}{3g}}$

3

Черновик

$$\gamma = \frac{Q}{\Delta U}$$

$\frac{\Delta V}{V} << 1$ $\Delta V << V$

$\frac{p_к}{p_н} = 0,99$

$\frac{V_к}{V_н} = 1,02$

$\frac{T_к}{T_н} = 1,0098$

$$Q = \Delta U + A = \Delta U + p \cdot \Delta V$$

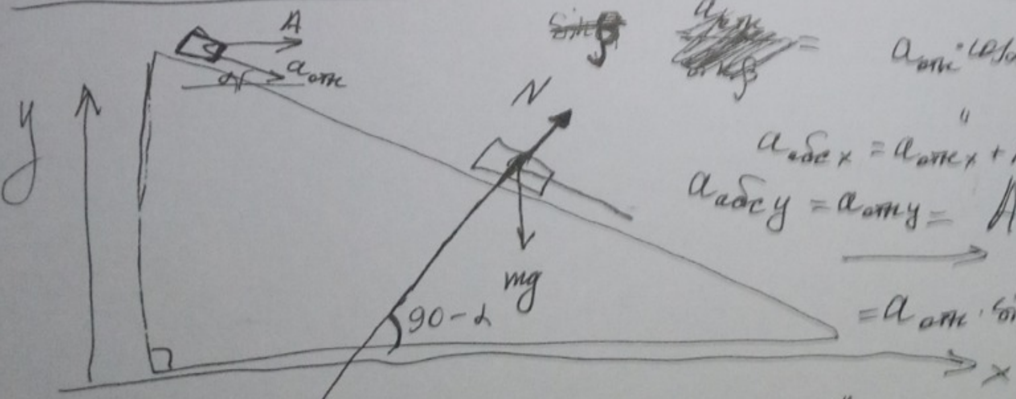
$$\gamma = \frac{\Delta U + p\cdot\Delta V}{\Delta U} = 1 + \frac{p\cdot\Delta V}{\frac{3}{2}\nu R\Delta T} = 1 + \frac{p\cdot\Delta V}{\frac{3}{2}\Delta(pV)} =$$

$$= 1 + \frac{2p_н\cdot\Delta V}{3\cdot(p_кV_к - p_нV_н)} = 1 + \frac{2}{3}\cdot\frac{p_н V_к - p_н V_н}{p_к V_к - p_н V_н} \Big| : p_н V_н$$

$$= 1 + \frac{2}{3}\cdot\frac{\frac{V_к}{V_н} - 1}{\frac{p_кV_к}{p_нV_н} - 1} = 1 + \frac{2}{3}\cdot\frac{1,02-1}{1,02\cdot 0,99 - 1} =$$

$$\boxed{\cos\alpha = \frac{3}{5} \quad \sin\alpha = \frac{4}{5}}$$

$$= 1 + \frac{2}{3}\cdot\frac{0,02}{0,0098} = 1 + \frac{2}{3}\cdot\frac{200}{98} = 1 + 1,36 = \boxed{2,36}$$

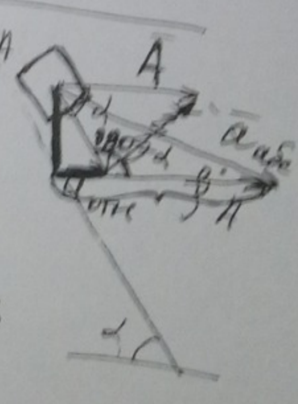


$\cancel{\frac{\sin}{}\beta} \; \cancel{a_{отн}} = a_{отн}\cdot\cos\alpha + A$

$a_{абс\,x} = a_{отн\,x} + A$

$a_{абс\,y} = a_{отн\,y} = A$

$= a_{отн}\cdot\sin\alpha$



$$3mg = F = 3m\cdot A_{цм\,x} = 3m\cdot\frac{a_{абс\,x} + 2\cdot A_x}{3} = \cancel{m}(a_{абс\,x} + 2A_x)\cdot m$$

$$a_{абс\,x} + 2A_x = 3g = \boxed{a_{отн\,x} + 3A_x = 3g} = a_{отн\,x} + 3A = 3g$$

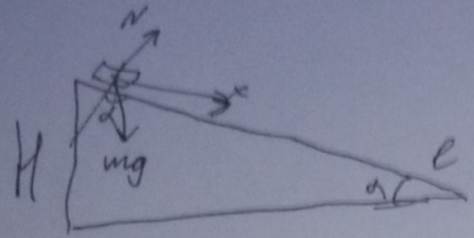
$$= \boxed{a_{отн}\cdot\cos\alpha + 3A = 3g} \quad x: N\cdot\cos(90^\circ - \alpha) = m\cdot(a_{отн}\cdot\cos\alpha + A)$$

y: $a_0\cdot\sin\alpha + \cancel{2A}^0 = 0$ $= N\cdot\sin\alpha$

21206044 (U854100 M1282949)

Черновик

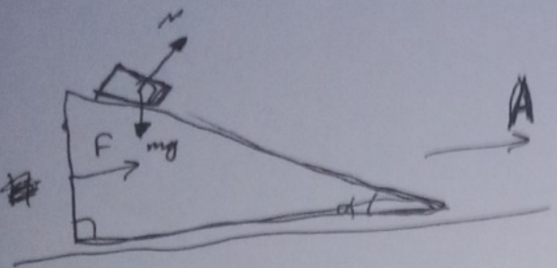
$l = \cancel{H \sin\alpha}\ \frac{H}{\sin\alpha}$



$x:\ mg\cdot\sin\alpha = ma;\ a = g\sin\alpha$

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

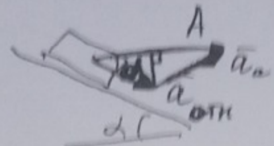
$t^2 = \frac{2H}{g\sin^2\alpha}$



$t = \sqrt{\frac{2H}{g(1-\cos^2\alpha)}} = \sqrt{\frac{2H}{g\cdot(1-\frac{9}{25})}} = \sqrt{\frac{2H}{g\cdot\frac{16}{25}}} = \frac{5}{4}\cdot\sqrt{\frac{2H}{g}}$

$F = 3mA = mg$

$A = \frac{g}{3}$



$\bar A = \bar a_{пер.}$

$\bar a_{отн}$

$\bar X_{ц.м.} = \frac{m\cdot x + 2mX}{3m} = \frac{\bar x + 2\bar X}{3}$ $\quad \bar a_a$

$\bar a_{цм} = \frac{\bar a_a + 2\bar A}{3}$

$\frac{\Delta p}{p} = -0{,}01$

$\frac{p_к - p_н}{p_н} = \frac{p_к}{p_н} - 1 = -0{,}01$

$\frac{V_к - V_н}{V_н} = 0{,}02$ $\qquad \frac{p_к}{p_н} = 0{,}99$

$\frac{T_к - T_н}{T_н} - ? = ?$

$\frac{V_к}{V_н} - 1 = 0{,}02;\ \frac{V_к}{V_н} = 1{,}02$

$p_н\cdot V_н = \nu R T_н$

$p_к\cdot V_к = \nu R T_к$

$\frac{p_к}{p_н}\cdot\frac{V_к}{V_н} = \frac{T_к}{T_н} = 1{,}0098 < 1$

$\frac{T_к - T_к}{T_н} = \frac{T_к}{T_к} - 1 = 1{,}0098 - 1 = 0{,}0098 = \uparrow \boxed{0{,}98\%}$

$a_0 \cdot \frac{\cos^2\alpha}{\sin\alpha} + A\cdot ctg\alpha - g = -a_0 \sin\alpha$

$\frac{g-3A}{\cos\alpha}\cdot\frac{\cos^2\alpha}{\sin\alpha} + A\cdot ctg\alpha - g = -a_0\cdot\sin\alpha;$

$g\cdot ctg\alpha - 3A\cdot ctg\alpha + A\cdot ctg\alpha - g = -g\cdot tg\alpha - 3A\cdot tg\alpha$

$\frac{3}{4}g - 3A\cdot\frac{3}{4} + A\cdot\frac{3}{4} - g = -g\cdot\frac{4}{3} - 3A\cdot\frac{4}{3} \quad |\cdot 12$

$9g - 27A + 9A - 12g = -16g - 48A$

$30A = 12g - 16g - 9g = -13g$

$a_0\cdot\frac{\cos^2\alpha}{\sin\alpha} + \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}\cdot A - g + a_0\cdot\sin\alpha = 0$

$\frac{g-3A}{\cos\alpha}\cdot\frac{\cos^2\alpha}{\sin\alpha} + \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}\cdot A - g + \frac{g-3A}{\cos\alpha}\cdot\sin\alpha = 0$

$ctg\alpha\cdot g - 3ctg\alpha\cdot A + ctg\alpha\cdot A - g + g\cdot tg\alpha - 3A\cdot tg\alpha = 0$

$g(ctg\alpha - 1 + tg\alpha) = A(3tg\alpha - ctg\alpha + 3ctg\alpha) = A(2ctg\alpha + 3tg\alpha)$

$A = g\cdot\frac{ctg\alpha + tg\alpha - 1}{2ctg\alpha + 3tg\alpha} = g\cdot\frac{\frac{3}{4}+\frac{4}{3}-1}{2\cdot\frac{3}{4}+3\cdot\frac{4}{3}} = g\cdot\frac{9+16-12}{18+48} =$

$= g\cdot\frac{24}{66} = \cancel{\frac{12}{33}g} = \cancel{\boxed{\frac{4}{11}g}}$

$\rightarrow \boxed{A = \frac{1}{33}g}$

$g\cdot\frac{\frac{3}{4}+\frac{4}{3}-1}{2\cdot\frac{3}{4}+3\cdot\frac{4}{3}} =$

$= g\cdot\frac{3\cdot3+4\cdot4-12}{} = \boxed{\frac{160}{99}g}$

$a_0 = \frac{(g-\frac{1}{33}g)5}{3} = \frac{32\cdot5}{33\cdot3}g =$

Черновик

$a_0 = g -$

$a_0 - ?$: $\frac{l}{\sin\alpha} = \frac{a_0 \cdot t_2^2}{2}$; $t_2 = \sqrt{\frac{2l}{a_0 \cdot \sin\alpha}}$

$$t_2 = \sqrt{\frac{2l \cdot 99}{160g \cdot \frac{4}{5}}} = \sqrt{\frac{5 \cdot 99 \cdot l}{2 \cdot 160 g}} = \sqrt{\frac{99 l}{64 g}} =$$

$$= \frac{3}{8} \cdot \sqrt{\frac{11 l}{g}}$$

$\cancel{15A - 7a = 20g}$

$\cancel{15A + 3a = 5g}$

$$\frac{9}{20} + \frac{4}{5} = \frac{9}{20} + \frac{16}{20} = \frac{25}{20} = \frac{5}{4}$$

$\cancel{15A + 25a_0 = 5g}$

$3a_0 + 15A = 5g$

$3A + 5a_0 = 4g$

$15a_0 + 75A = 25g$

$9A + 15a_0 = 12g$

$15A + 25a_0 = 20g$

$22a_0 = 15g$

$a_0 = \frac{15}{22}g$

$66A = 13g$

$A = \frac{13}{66}g$

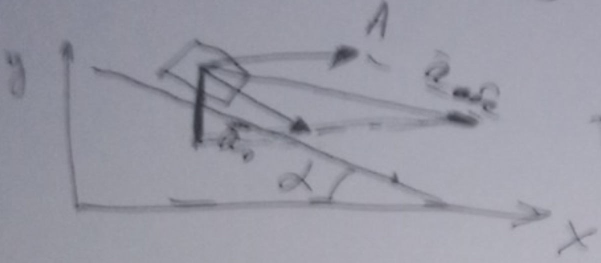
21206044 (U854100 M1282949)

Черновик

$N = \frac{m \cdot (a_{отн} \cdot \cos\alpha + A)}{\sin\alpha}$; y: $N \cdot \cos\alpha - mg = m \cdot a_{y\,абс}$

$= m \cdot a_{отн} \cdot \sin\alpha$

$ctg\,\alpha \cdot m(a_{отн} \cdot \cos\alpha + A) - mg = m \cdot a_{отн} \cdot \sin\alpha$



$a_{абс\,x} = A + a_{0x} =$

$\boxed{a_{абс\,x} = A + a_0 \cos\alpha}$

$a_{абс\,y} = a_{0y} = \boxed{a_0 \cdot \sin\alpha = a_{абс\,y}}$

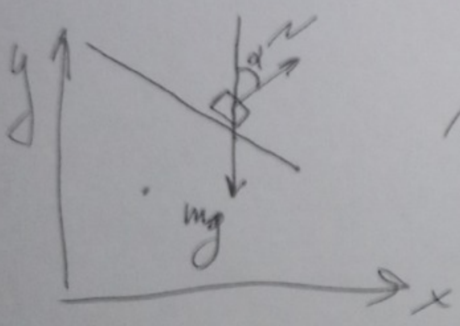
$\cos\alpha = \frac{3}{5}$

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

$A_{ум\,x} = \frac{a_{абс\,x} + 2 \cdot A}{3}$

$\frac{a_{абс\,x} + 2 \cdot A}{3} \cdot 3m = 3m \cdot A_{ум\,x} = F = mg$

$\boxed{a_0 \cdot \cos\alpha + 3A = g}$



x: $N \cdot \sin\alpha = m \cdot a_{абс\,x} = m(A + a_0 \cdot \cos\alpha)$

$N = m \cdot \frac{A + a_0 \cdot \cos\alpha}{\sin\alpha}$

y: $N \cdot \cos\alpha - mg = m \cdot a_0 \cdot \sin\alpha =$

$= \cancel{m} \cdot \frac{A + a_0 \cdot \cos\alpha}{\cos\alpha} \cdot \sin\alpha - mg = m\,a_0 \cdot \sin\alpha$

$ctg\,\alpha \cdot A + \cancel{a_0 \cdot \sin\alpha} - g = \cancel{a_0 \cdot \sin\alpha}$

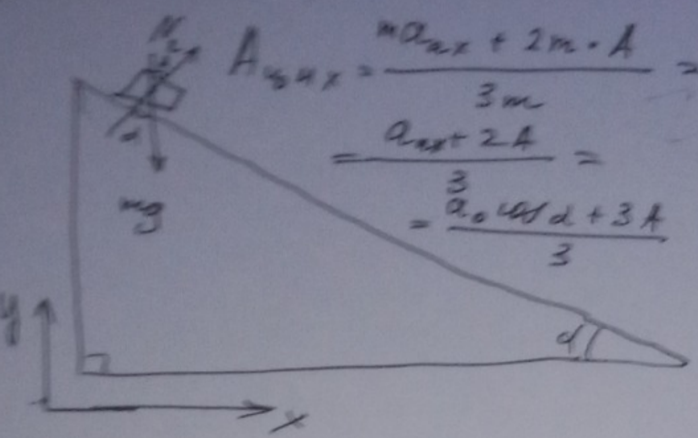
$\boxed{A = g \cdot tg\,\alpha} =$

$= \frac{4}{3} g$

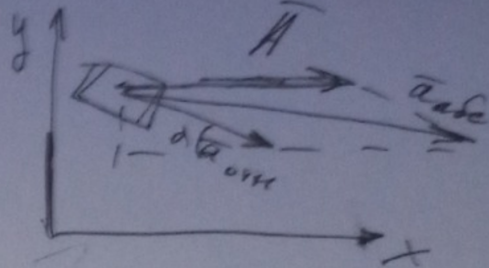
$a_0 \cdot \cos\alpha + 3g \cdot tg\,\alpha = g$

$a_0 = \frac{g(1 - 3 \cdot tg\,\alpha)}{\cos\alpha}$; $a_0 = \frac{g \cdot (1 - 4)}{3/5} = -5g$

!!!WWW Черновик



$$A_{цмx} = \frac{m a_{ax} + 2m \cdot A}{3m} = \frac{a_{ax} + 2A}{3} = \frac{a_0 \cos\alpha + 3A}{3}$$



$$x: \ a_{абсx} = a_{0x} + A =$$

$$\boxed{\begin{aligned} &a_{ax} = a_0 \cdot \cos\alpha + A \\ y: \ &a_{ay} = -a_0 \cdot \sin\alpha \end{aligned}}$$

$$F = 3m \cdot A_{цмx} = 3m\left(\frac{a_0 \cos\alpha + 3A}{3}\right) = m a_0 \cos\alpha + 3mA = mg$$

$$\boxed{a_0 \cos\alpha + 3A = g} \Rightarrow a_0 = \frac{g - 3A}{\cos\alpha}$$

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

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

$ctg\alpha = \frac{3}{4}$

$tg\alpha = \frac{4}{3}$

$$x: \ N_2 \cdot \sin\alpha = m a_{ax} = m(a_0 \cos\alpha + A)$$

$$y: \ N_2 \cdot \cos\alpha - mg = = -m a_0 \cdot \sin\alpha$$

$$N_2 = \frac{m(a_0 \cos\alpha + A)}{\sin\alpha}$$

$$ctg\alpha \cdot m \cdot (a_0 \cos\alpha + A) - mg = -m a_0 \sin\alpha$$

$$a_0 \sin\alpha + A \cdot ctg\alpha - g = -a_0 \sin\alpha$$

$$2a_0 \sin\alpha + A \cdot ctg\alpha = g \qquad 2g\,tg\alpha - 6A\,tg\alpha + A \cdot ctg\alpha = g$$

$$2(g - 3A) \cdot tg\alpha + A \cdot ctg\alpha = g \qquad A(ctg\alpha - 6\,tg\alpha) = g(1 - 2tg\alpha)$$

$$A = g \cdot \frac{1 - 2tg\alpha}{ctg\alpha - 6tg\alpha} = g \cdot \frac{1 - 2 \cdot \frac{4}{3}}{\frac{3}{4} - 6 \cdot \frac{4}{3}} = g \cdot \frac{12 - 32}{9 - 12} =$$

$$= g \cdot \frac{20}{3} = \frac{20}{3} g \qquad \frac{9}{20} - \frac{16}{20} = -\frac{7}{20}$$

$$a_0 = \frac{g - 3A}{\cos\alpha} = \frac{g - 3 \cdot \frac{20}{3} g}{3/5} = \frac{-19g \cdot 5}{3} < 0$$

$$m \cdot ctg\alpha \cdot (a_0 \cos\alpha + A) - mg = -m a_0 \sin\alpha$$

21206044 (U854100 M1282949)