Часть 1

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

Шифр: **21204964**

ID профиля: **104297**

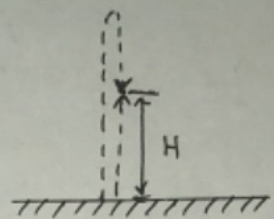
Вариант 1

Чистовик.

1. Дано:
$\alpha = \frac{\pi}{2}$
H

1) $t_{2п}$ – ?
2) v_0 – ?
3) S_1 – ?

Решение:



1) Пусть v_0 – начальное скорости мячей

$v_y(t) = v_{0y} - gt =$
$= v_0 \cdot \sin\alpha - gt = v_0 \cdot 1 - gt =$
$= v_0 - gt.$

В верхней точке $v_{0y} = 0 \Rightarrow v_y(t_{п1})$

$v_y(t_{п1}) = 0 = v_0 - g t_{п1}$; $t_{п1} = \frac{v_0}{g}$

2) Пусть h – высота максимальной точки полёта, тогда

$h = y(t_{п1}) = v_0 t_{п1} - \frac{g t_{п1}^2}{2} = \frac{v_0^2}{g} - \frac{g \cdot v_0^2}{2g^2} = \frac{v_0^2}{2g}$

3) Теперь рассмотрим полёт от ~~[illegible]~~ верхней точки первого мяча до момента столкновения; он представляет из себя движение двух мячей навстречу друг друга, пусть столкновение случилось через время $t_{п2}$ после броска второго мяча, тогда

$h = \frac{g t_{п2}^2}{2} + v_0 t_{п2} - \frac{g t_{п2}^2}{2} = v_0 t_{п2} \Rightarrow$

$\frac{v_0^2}{2g} = v_0 t_{п2}$;

$t_{п2} = \frac{v_0}{2g}$

6) $H = y_2(t_{п2}) = v_0 t_{п2} - \frac{g t_{п2}^2}{2} = \frac{v_0 \cdot v_0}{2g} - \frac{g \cdot \frac{v_0^2}{4g^2}}{2} =$

$= \frac{v_0^2}{2g} - \frac{v_0^2}{8g} = \frac{3v_0^2}{8g}$; $H \cdot 8g = 3v_0^2$; $v_0 = \sqrt{\frac{8gH}{3}}$

7) Отметим, что путь первого мяча до столкновения складывается из двух путей до момента верхней точки и от неё до момента столкновения

$S = S_1 + S_2 = h + h - H$; т.к. первый путь – это собственно подъём до вершины, а второй равен разности $h - H$, т.к. вместе оба мяча пролетели h, а второй пролетел из них $H \Rightarrow h = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{\frac{8gH}{3}}{2g} = \frac{4}{3}H$

$S = 2h - H = \frac{8}{3}H - H = \frac{5}{3}H$. ; $t_{п2} = $ ~~$\sqrt{8gH}$~~ $\frac{v_0}{2g} = \frac{\sqrt{\frac{8gH}{3}}}{2g} = \sqrt{\frac{8gH}{3 \cdot 4g^2}} = \sqrt{\frac{2H}{3g}}$

Ответ: 1) ~~$\frac{v_0}{2g}$~~ $\sqrt{\frac{2H}{3g}}$; 2) $\sqrt{\frac{8gH}{3}}$; 3) $\frac{5}{3}H$

Чистовик

2. Дано:

ω

ρ

3ρ

R

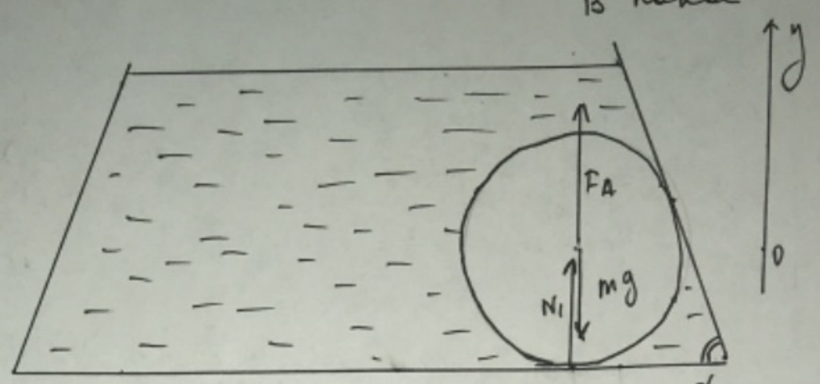
$2R$

$tg\,\alpha = 2$

1) N_1 - ?

2) N_2 - ?

Решение:



1) Запишем силы в на тело в, когда система находится в покое.

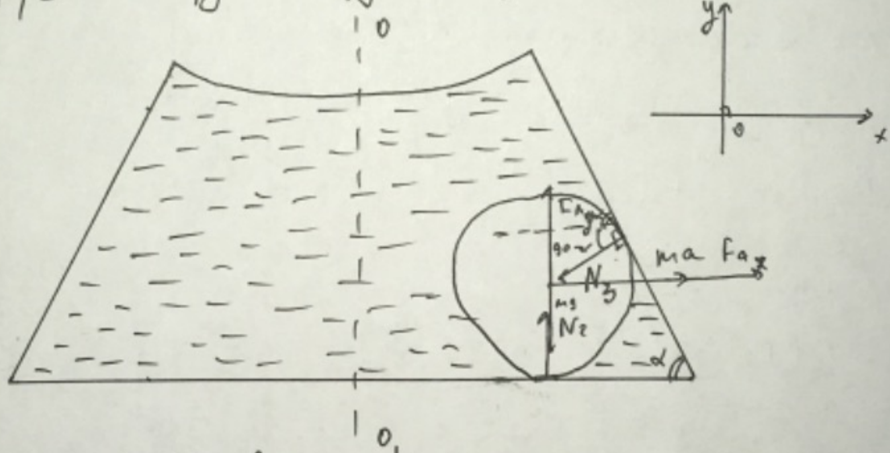
$F_A + N_1 - mg = 0$; $N_1 = mg - F_A$

F_A $\left.\begin{matrix} m = V\rho_1 \\ V = \frac{4}{3}\pi R^3 \end{matrix}\right\} m = \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot 3\rho = 4\pi R^3\rho$

$\left.\begin{matrix} F_A = V\rho_0 g \\ V = \frac{4}{3}\pi R^3 \end{matrix}\right\} F_A = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho g$

$N_1 = 4\pi R^3\rho g - \frac{4}{3}\pi R^3\rho g = \frac{12-4}{3}\pi R^3\rho g = \frac{8}{3}\pi R^3\rho g$

2)



Отметим, что в силу наличия ~~центростремительного~~ ~~ускорения~~ ускорения из-за движения по окружности появляется сила реакции боковой грани, которая направлена по нормали к ней, а т.к. эта грань касательна к шару, то эта сила направлена к центру шара. При этом теперь у силы архимеда присутствует горизонтальная компонента, т.к. ~~на воду также приложена~~ на воду также действует вращение шара вокруг оси.

3) $a = \omega^2 \cdot r$; $r = 2R$, т.к. $\rho(OO_1;$ центра шара$) = 2R$ =>
$a = \omega^2 \cdot 2R$

Чистовик.

Распишем силы на оси Ox и Oy.

$$Ox:\ F_{Ax} + ma - N_3 \cdot \cos(90-\alpha) = 0$$

$$F_{Ax} = V \cdot \rho_0 \cdot a = \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot 2R = \frac{8}{3}\pi R^3 \rho \omega^2 R = \frac{8}{3}\pi R^4 \rho \omega^2$$

$$ma = V \cdot \rho_1 \cdot a = \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot 3\rho \cdot \omega^2 \cdot 2R = 8\pi R^3 \rho \omega^2 R = 8\pi R^4 \rho \omega^2$$

$$N_3 = \frac{F_{Ax} + ma}{\sin\alpha} = \frac{8\pi R^4 \rho \omega^2 + \frac{8}{3}\pi R^4 \rho \omega^2}{\sin\alpha} = \frac{10\frac{2}{3}\pi R^4 \rho \omega^2}{\sin\alpha}.$$

$$Oy:\ F_{Ay} + N_2 - mg - N_3 \cdot \sin(90-\alpha) = 0$$

$$F_{Ay} = V\rho_0 g = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho g$$

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

$$\frac{4}{3}\pi R^3 \rho g - 4\pi R^3 \rho g + N_2 - N_3 \cdot \cos\alpha = 0$$

$$N_2 = N_3 \cdot \cos\alpha + 4\pi R^3 \rho g - \frac{4}{3}\pi R^3 \rho g$$

$$N_2 = \frac{10\frac{2}{3}\pi R^4 \rho \omega^2 \cdot \cos\alpha}{\sin\alpha} + \cancel{4\pi R^3 \rho g}\ \frac{8}{3}\pi R^3 \rho g =$$

$$= \frac{32}{3}\pi R^4 \rho \omega^2 \cdot \frac{1}{tg\alpha} + \frac{8}{3}\pi R^3 \rho g =$$

$$N_2 = \frac{16}{3}\pi R^4 \rho \omega^2 + \frac{8}{3}\pi R^3 \rho g = \frac{8}{3}\pi R^3 \rho \left(2\omega^2 R + g\right)$$

Ответ: 1) $\frac{8}{3}\pi R^3 \rho g$; 2) $\frac{8}{3}\pi R^3 \rho (2\omega^2 R + g)$

3. Дано:
$m = 3г$
$\mu = 18 г/моль$
$t = 81°C$ | СИ: $T = 354°K$
изотерм. пр.
$V_1 = \frac{V_0}{3,5}$
$p_1 = 1,8 p_0$
$p_{н.п._{H_2O}} = 0,5 \cdot 10^5$ Па
$R = 8,31 \frac{Дж}{моль \cdot °K}$

1) p_0 — ?
2) V_1 — ?

Решение:

1) По з-ну Менделеева-Клапейрона

$$p \cdot V = \nu R T;$$

$$\nu R = \frac{p \cdot V}{T}$$

$$\left.\begin{aligned} \nu_0 R &= \frac{p_0 V_0}{T_0} \\ \nu_1 R &= \frac{p_1 V_1}{T_1} \\ T_1 &= T_0 \text{ по усл.} \end{aligned}\right\} \quad \frac{\nu_0}{\nu_1} = \frac{p_0 \cdot V_0}{p_1 \cdot V_1} = \frac{3,5}{1,8} \neq 1 \Rightarrow$$

Т.к. в начале кол-во водяного пара было больше, то следовательно в процессе сжатия доля этого пара конденсируется и уменьшение объёма пара происходит не ~~[illegible]~~ путём увеличения давления при T=const, а путём уменьшения самого кол-ва вещества

2) Т.к. в процессе сжатия достигается максимально возможное давление водяного пара при данной температуре, то в некоторый момент времени p достигает $p_{насыщ.}$ и при данной

Чистовик.

температуре, т.к. $p_1 = p_{н.п.\,81^\circ C} = 0{,}5\cdot 10^5$ Па, в противном случае увеличение давления продолжалось бы и

$\frac{V_1}{V_0} = \frac{1}{3{,}5} = \frac{p_1}{p_0}$, но $\frac{p_1}{p_0} = 1{,}8 \Rightarrow p_{н.п.\,81^\circ C}$ было достигнуто.

3) По условию $p_1 = 1{,}8 p_0 \Rightarrow p_0 = \frac{p_1}{1{,}8} = \frac{0{,}5\cdot 10^5}{1{,}8} = 27{,}8$ кПа

Теперь зная это рассмотрим ур-ие Менделеева-Клапейрона для начальной системы.

$$p_0 \cdot V_0 = \nu R \cdot T_0$$

$$\nu = \frac{m}{\mu}$$

$$p_0 V_0 = \frac{m}{\mu}\cdot R\cdot T_0$$

$$V_0 = \frac{m\cdot R\cdot T_0}{\mu\cdot p_0} = \frac{m\cdot R\cdot T_0}{\mu\cdot \frac{p_1}{1{,}8}} = \frac{1{,}8\cdot m\cdot R\cdot T_0}{\mu\cdot p_1} = \frac{1{,}8\cdot 3\cdot 8{,}31\cdot 354}{18\cdot 50\cdot 10^3} =$$

$$= \frac{3\cdot 8{,}31\cdot 354}{50\cdot 10^4} = 0{,}0177\ м^3$$

$$V_1 = \frac{V_0}{3{,}5} = 0{,}005\ м^3 = 5\ л = 5\cdot 10^{-3}\ м^3.$$

Ответ: 1) 27,8 кПа; 2) $5\cdot 10^{-3}$ м^3.

Черновик.

1. 1) пусть бросает с v_0, тогда $t_б = \frac{v_0 \cdot \sin\alpha}{g} = \frac{v_0 \cdot \sin}{g}$

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

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

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

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

$H = \frac{v_0 \cdot v_0^2}{2g} - \frac{g \cdot \frac{v_0^2}{4g^2}}{2} =$

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

$\frac{\sqrt{\frac{8gH}{3}}}{2g}$

$v_0^2 = \frac{8}{3}gH$

$v_0^2 = 2\sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot H}{3}}$

3) $\frac{\frac{8}{3}gH}{2g} = \frac{4}{3}H$

$R^3 \frac{\rho a}{R^2} = 2S - H$

$\frac{8}{3}H - H = \frac{5}{3}H$

3. $p \cdot V = \nu RT$, $\frac{p \cdot V}{T} = \frac{p_1 \cdot V_1}{T_1}$; $T = T_1 = const$, т.е. процесс изотермический

$= \sqrt{\frac{8H}{3g \cdot 4}}$

$= \sqrt{\frac{2H}{3g}}$

$\nu = \frac{m}{\mu} = \frac{1}{6}$ моль

$p_1 V_1 =$

$p \cdot V = p_1 V_1$

$\frac{p}{p_1} = \frac{V_1}{V} = \frac{1}{3,5}$

$V = 1,8 V_0$

2. $v_0 = \frac{[illegible]}{[illegible]} \cdot \frac{2}{} \cdot \sqrt{\frac{2H}{3g}} \cdot 4g^2 = \sqrt{\frac{8gH}{3}}$

$p \cdot V = \nu RT$

$81 + 273 = 354$.

$p = \frac{p_{н.з.} \cdot 10^5}{1,8} = 27,7$ кПа

$27,7 \cdot 10^3 \cdot V = \frac{1}{6} \cdot R \cdot T =$

$\frac{p_{кисл}}{1,8} \cdot V = \frac{1}{6} \cdot R \cdot T$

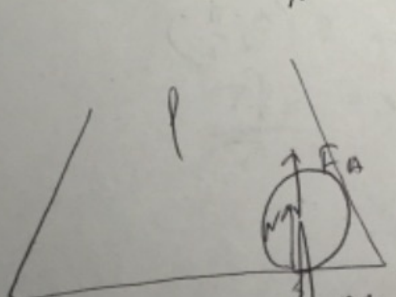
$p_{кислор} \cdot V = 0,3 \cdot R \cdot T$

$V = \frac{0,3 RT}{p_{атм}} = \frac{0,3 \cdot 8,31 \cdot 354}{50.000}$

$= 0,0177 м^3 =$

$= 0,005 м^3$.

$= 5 л$.

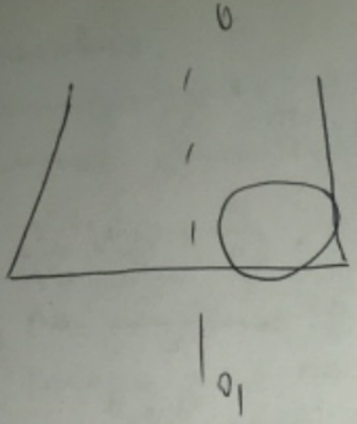


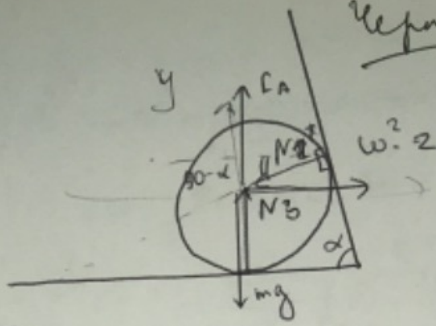
$F_A = V\rho a$

$mg = 4 \cdot 3\rho g$

$N = mg - F_A = 2V\rho g = 2 \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 \rho g$

Черновик.





$\omega^2 \cdot 2R\, V 3\rho = 6\omega^2 R V\rho$

$x:\ ma - N_2 \cdot \cos(90-\alpha) =$

$= ma - N_2 \cdot \sin\alpha = 0.$

$ma = N_2 \cdot \sin\alpha.$

$y: \cancel{F_A + N_2 \sin(90-\alpha)} -$

$F_A - N_2 \cdot \sin(90-\alpha) + N_3 -$

$- mg = 0.$

$N_2 = \dfrac{ma}{\sin\alpha}$

$m = \cancel{V}\ 3V\rho g = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho g \cdot 3 =$

$= 4\pi R^3 \rho g$

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

$a = \omega^2 \cdot 2R$

$ma = 4\pi R^3 \rho g \cdot \omega^2 \cdot 2R = 8\pi R^4 \rho g \omega^2$

$\frac{4}{3}\pi R^3 \rho g - \cancel{N_2}.$

$N_2 = \dfrac{8\pi R^4 \rho g \omega^2}{\sin\alpha} = 4\sqrt{5}\,\pi R^4 \rho g \omega^2$

$\dfrac{8\pi R^4 \rho \omega^2 g \cdot \cos\alpha}{\sin\alpha} +$

$+ N_3 - \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot 3\rho \cdot g \cdot \cancel{g}\ \cancel{tg\alpha = 2}$

$tg^2\alpha + 1 = \dfrac{1}{\cos^2\alpha}$

$\frac{4}{3}\pi R^3 \rho g - 4\pi R^4 \rho \omega^2 g + N_3 -$

$- \cancel{\frac{4}{3}\pi R^3 \cdot 3}$

$- 4\pi R^3 \rho g = 0.$

$= 4 + 1 = 5 = \dfrac{1}{\cos^2\alpha}$

$\cos\alpha = \dfrac{\sqrt{5}}{5}$, т.к.

$\alpha \in (0; \frac{\pi}{2})$

$\sin\alpha = \dfrac{2\sqrt{5}}{5}.$

$N_3 = \frac{8}{3}\pi R^3 \rho g + 4\pi R^4 \rho \omega^2 g =$

$= \cancel{\frac{4}{3}(2}\ \frac{4}{3}\pi R^3 \rho g (2g + 3\omega^2 R).$

Часть 2

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

Шифр: **21204964**

ID профиля: **104297**

Вариант 1

Чистовик.

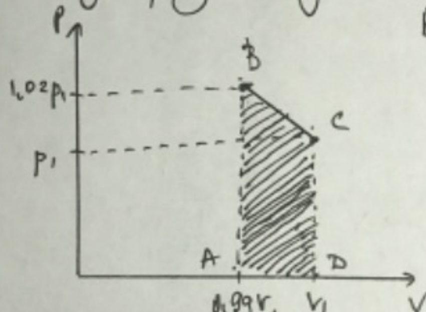
5. Дано:
$i = 3$
$p_2 = 1{,}02 p_1$
$V_2 = 0{,}99 V_1$
$\frac{\Delta V}{V}, \frac{\Delta p}{p}, \frac{\Delta T}{T} \ll 1$

1) T_2 изм. процент. изм. – ? и как
2) $\frac{Q}{A_2}$ – ?

Решение:

1) Из з-на Менделеева - Клапейрона:
$$p \cdot V = \nu RT; \quad (1)$$
$$\nu R = \frac{p \cdot V}{T};$$
Т.к. в процессе $\nu = const$, то
$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$
$$T_2 = \frac{p_2 \cdot V_2}{p_1 \cdot V_1} \cdot T_1 = \frac{1{,}02 p_1 \cdot 0{,}99 V_1}{p_1 \cdot V_1} \cdot T_1 = 1{,}02 \cdot 0{,}99 \cdot T_1 =$$
$$= 1{,}0098\, T_1 \approx 1{,}01\, T_1 \Rightarrow$$ T увеличилась на 0,98%.

2) Изобразим (схематично) данный процесс на графике $p(V)$



Будем считать его линейным, т.к. в условии сказано, что относительные изменения макроскопических параметров системы много меньше единицы, а значит кривую $p(V)$ мы можем с хорошей точностью ~~заменить~~ считать прямой, и соответственно площадь этой криволинейной трапеции площадью обычной трапеции, т.к. $A_2 = \int_{V_1}^{V_2} p(V)dV$, то $A_2 = -S_{тр\,ABCD}$, т.к. $V_2 < V_1 \Rightarrow$ эта работа не газа, а над газом $\Rightarrow A_2 < 0$. $\Rightarrow$
$$A_2 = -\frac{1{,}02 p_1 + p_1}{2} \cdot (V_1 - 0{,}99 V_1) = -1{,}01 p_1 \cdot 0{,}01 V_1 = -0{,}0101 \cdot p_1 V_1$$
$p_1 V_1 = \nu R T_1$ из ур-ия (1) $\Rightarrow A_2 = -0{,}0101\, \nu R T_1$

2) $Q = |A_2| + \Delta U$ из I з-на термодинамики (знак $|A_2|$ у A_2, т.к. для сжатия газа необходима теплота, получаемая им.
$$\Delta U = \frac{i}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} \nu R (1{,}0098 T_1 - T_1) =$$
$$= 1{,}5 \cdot \nu R \cdot 0{,}0098 T_1 = 0{,}0147\, \nu R T_1$$
$$Q = |A_2| + \Delta U; \quad \frac{Q}{A_2} = \frac{|A_2| + \Delta U}{A_2} = \frac{0{,}0101 \nu R T_1 + 0{,}0147 \nu R T_1}{-0{,}0101 \nu R T_1} =$$
$$= \frac{0{,}0248}{-0{,}0101} \approx -2{,}45.$$

Ответ: 1) температура увеличилась на 0,98%;
2) −2,45.

Страница 1.

Чистовик.

4. ~~Дано~~:

$H; \alpha$

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

$m; 3m$

1) ~~t_1~~? t_1 - ?

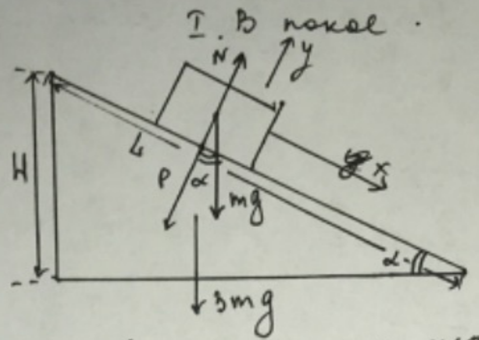
2) $F = 2mg$

a_1 - ?

3) t_2 - ?

Решение:

I. В покое.



1) Расставим силы на шайбу, т.к. в покое клин удерживают, то силы на него можно не расставлять, а его самого считать неподвижным

$$\left.\begin{array}{l} Ox: mg\cdot\sin\alpha = ma \\ Oy: N - mg\cdot\cos\alpha = 0 \end{array}\right\} \Rightarrow \quad a = g\cdot\sin\alpha$$

$H = L\cdot\sin\alpha; \quad L = \frac{H}{\sin\alpha}$

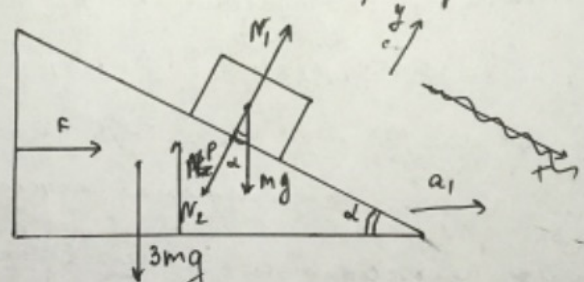
$L = \frac{a t_1^2}{2}$

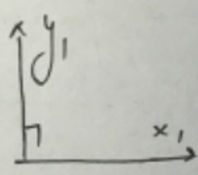
$t_1 = \sqrt{\frac{2L}{a}}$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2H}{\sin\alpha\cdot g\cdot\sin\alpha}} = \sqrt{\frac{2H}{g(1-\cos^2\alpha)}} = \sqrt{\frac{2H}{g\cdot\left(1-\frac{16}{25}\right)}} =$$

$$= \frac{1}{\frac{3}{5}}\sqrt{\frac{2H}{g}} = \frac{5}{3}\sqrt{\frac{2H}{g}}.$$

2) II. ~~Ра~~ При приложении силы





Пусть клин движется вправо ~~со~~ с ускорением a_1. ~~Тогда~~ это влияет и на ~~шайбу~~, которая ~~движется по наклонной плоскости без отрыва, то любая её точка шайбы на нижней поверхности имеет Пусть, a_2 - ускорение шайбы~~.

Для шайбы:

$Oy: N_1 - mg\cdot\cos\alpha = ma_1\cdot\sin\alpha$

$N_1 = m(g\cdot\cos\alpha + a_1\cdot\sin\alpha)$

Для клина:

Чистовик.

$\vec{P} = -\vec{N_1}$, но $|\vec{P}| = |\vec{N_1}|$

oy: $N_2 - P\cdot\cos\alpha - 3mg = 0$

ox_1: $F - P\cdot\sin\alpha = 3ma_1$

$2mg - N_1\cdot\sin\alpha = 3ma_1$

$2mg - m(g\cdot\cos\alpha + a_1\cdot\sin\alpha)\cdot\sin\alpha = 3ma_1$

$2g - g\cdot\cos\alpha\cdot\sin\alpha = 3a_1 + a_1\cdot\sin^2\alpha$

$g(2 - \cos\alpha\cdot\sin\alpha) = a_1(3 + \sin^2\alpha)$

$a_1 = \frac{g(2 - \cos\alpha\cdot\sin\alpha)}{3 + \sin^2\alpha}$

$\sin\alpha = \sqrt{1 - \cos^2\alpha} = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \frac{3}{5}$, т.к. $\alpha \in (0; \frac{\pi}{2})$

~~$a_1 = g(2$~~

$a_1 = g\frac{(2 - \frac{3}{5}\cdot\frac{4}{5})}{3 + \frac{9}{25}} = g\cdot\frac{50-12}{75+9} = g\cdot\frac{38}{84} = g\cdot\frac{19}{42}.$

Ускорение клина $a_1 = g\cdot\frac{19}{42}$

3) $N_1 = m(g\cos\alpha + a_1\cdot\sin\alpha) = m(g\cdot\frac{4}{5} + g\cdot\frac{19}{42}\cdot\frac{3}{5}) = m(g\cdot\frac{4}{5} + g\cdot\frac{19}{70}) = mg(\frac{56+19}{70}) = mg\cdot\frac{75}{70} = mg\cdot\frac{15}{14}$

Рассмотрим проекции сил, действующих на шайбу) на ox_1

$N_1\cdot\sin\alpha = ma_{2x}$

$a_{2x} = \frac{mg\cdot\frac{15}{14}\cdot\frac{3}{5}}{m} = \frac{mg\frac{9}{14}}{m} = \frac{9}{14}g$

Когда шайба скатится с клина она будет пролетать его вертикальный катет на длину горизонтального, т.е. $\frac{H}{\sin\alpha}\cdot\cos\alpha = H\frac{\frac{4}{5}}{\frac{3}{5}} = \frac{4}{3}H$, т.к. движение начинается в один и тот же момент времени, то это случится, когда $\frac{a_1 t_2^2}{2} + \frac{4}{3}H = \frac{a_{2x} t_2^2}{2}$

$\frac{\frac{19}{42}g\cdot t_2^2}{2} + \frac{4}{3}H = \frac{\frac{9}{14}g\cdot t_2^2}{2}$

$\frac{19}{21}gt_2^2 + \frac{8}{3}H = \frac{9}{7}gt_2^2$; $\frac{8}{3}H = \frac{27gt_2^2 - 19gt_2^2}{21}$

$\frac{8}{3}H = \frac{8}{21}gt_2^2$

Чистовик.

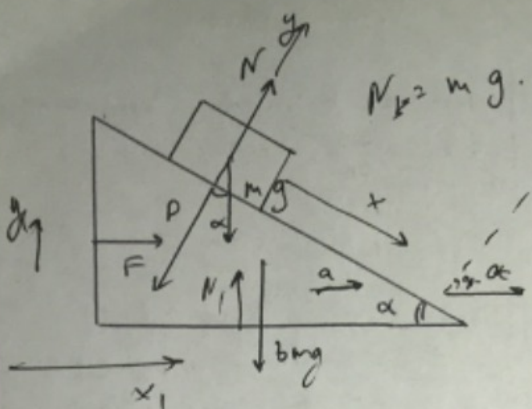
$7H = \frac{g t_2^2}{4}$

$7H = g t_2^2$

$t_2 = \sqrt{\frac{7H}{g}}$

Ответ: 1) $\frac{5}{3}\sqrt{\frac{2H}{g}}$; 2) $\frac{19}{42} g$; 3) $\sqrt{\frac{7H}{g}}$.

Черновик.



$N_y = mg \cdot \cos\alpha$

$N_1 = m\left(g\cdot\frac{4}{5} + g\cdot\frac{19}{42}\cdot\frac{3}{5}\right)$

$= mg\cdot 0{,}8 + g\cdot\frac{57}{210} =$

$N = P \quad mg\left(\frac{4}{5}+\frac{19}{70}\right)$

$= mg\cdot\frac{8\cdot 21+57}{210}$

$oy: N - mg\cdot\cos\alpha = ma\cdot\sin\alpha$

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

$= mg\left(\frac{4\cdot 14+19}{70}\right)$

$56+19=75$

$mg\cdot\frac{75}{70} =$

$= mg\cdot\frac{15}{14}$

$ox_1: F - P\cdot\sin\alpha = 3ma$

$oy_1: N_1 - P\cdot\cos\alpha - 3mg = 0$

$N_1 = P\cdot\cos\alpha - 3mg$

$N\cdot\sin\alpha = mg\cos\alpha\cdot\sin\alpha$

$\frac{4}{3}H = g\cdot\frac{\frac{12}{25}t^2}{2}$

$2mg - P\cdot\sin\alpha = 3ma$

$2mg - mg\cdot\cos\alpha\cdot\sin\alpha - ma\cdot\sin^2\alpha = 3ma$

$t^2 = \frac{25\cdot 8H}{36g}$

$mg(2 - \cos\alpha\cdot\sin\alpha) = ma(3+\sin^2\alpha)$

$t = \sqrt{\frac{25}{9}\cdot\frac{2H}{g}}$

$g\left(2 - \frac{4}{5}\cdot\frac{3}{5}\right) = a\cdot\left(3+\frac{9}{25}\right)$

$= \frac{5}{3}\sqrt{\frac{2H}{g}}$

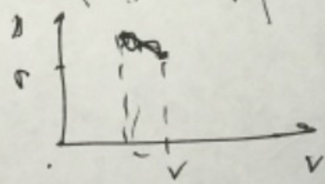
$g\left(\frac{50-12}{25}\right) = a\cdot\frac{84}{25}$

$\Delta U = -\frac{3}{2}\nu R\Delta T$

$\Delta U = \frac{3}{2}\nu R\Delta T$

$\frac{25}{9}\cdot 2 = \frac{50}{9}$.

$a = g\frac{38}{84} = \frac{19}{42}g$



$\frac{15}{14}$

$\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2}$

$\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{1{,}02p_1\cdot 0{,}99V_1}{T_2}$

$N_1\cdot\sin\alpha = ma_x$

$T_2 = 1{,}02\cdot 0{,}99\cdot T_1 = 1{,}0098\,T_1 \Rightarrow$ T увелич на $(1{,}0098-1)$

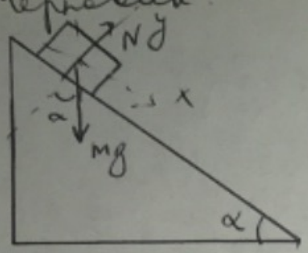
$100 = 0{,}0098\cdot 100 = 0{,}98\%$.

$N - mg\cdot\cos\alpha = ma\cdot\sin\alpha$

mg.

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

Черновик



oy: $N - mg \cdot \cos\alpha = 0$

ox: $mg \cdot \sin\alpha = ma$

$a = g \cdot \sin\alpha$.

$\frac{at^2}{2} = \frac{H}{\sin\alpha}$

Черновик.

$N_2 \cdot \cos\alpha \; F \cdot \sin\alpha - 3mg \cdot \cos\alpha$

$- P = 3m \cdot a_1 \cdot \sin\alpha$

$N_2 = 3mg + P \cdot \cos\alpha$

$3mg\cos\alpha + P \cdot \cos^2\alpha +$

$+ F \cdot \sin\alpha - 3mg\cos\alpha -$

$- P = 3ma_1 \cdot \sin\alpha$

$F + P \cdot \sin\alpha = 3ma_1$

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

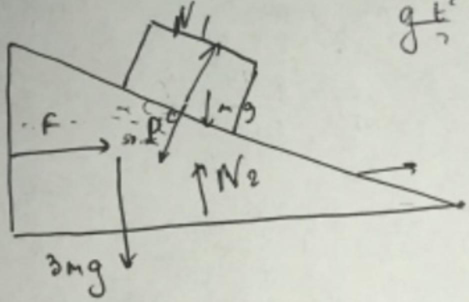
$\frac{gt^2}{2} = \frac{H}{\sin^2\alpha} = \frac{H}{1-\cos^2\alpha}$

$\cancel{P\cos^2\alpha} - P \cdot \sin^2\alpha +$

$+ 2mg \cdot \sin\alpha$

$= 3ma_1$

$\cdot \sin\alpha$



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

$= \sqrt{\frac{2H}{\frac{9}{25}g}} = \frac{5}{3}\sqrt{\frac{2H}{g}}$

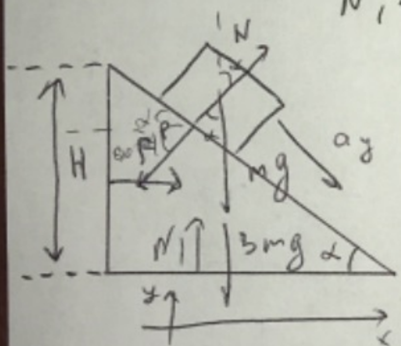
$P = N_1$ $N_1 - mg \cdot \cos\alpha = ma \cdot \sin\alpha$

$N_1 = m(g\cos\alpha + a_1 \cdot \sin\alpha)$

ox: $F - P \cdot \sin\alpha = 3ma_x$

$2mg - m(g\cos\alpha + a_1 \cdot \sin\alpha) \cdot \sin\alpha =$

$= 3ma_1$



oy: $N_1 - 3mg - P \cdot \cos\alpha = 0$.

$N_1 = 3mg + P\cos\alpha$

$2mg - mg \cdot \cos\alpha \cdot \sin\alpha =$

$= a_1(m \cdot \sin\alpha + 3m)$

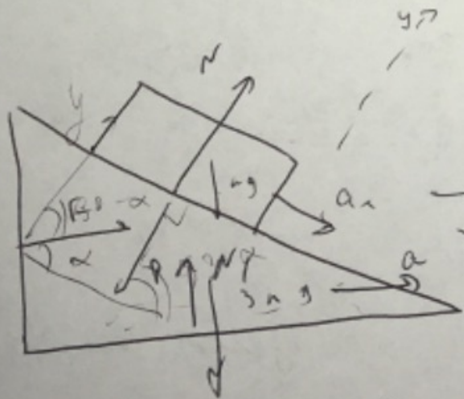
$F - N \cdot \sin\alpha = 3Ma_x$

$mg(2 - \cos\alpha \cdot \sin\alpha)$

$= 3ma_1(\sin^2\alpha + 3)$

Ox: $N \cdot \cos\alpha - mg = Ma_y$

$a_1 = g\frac{2 - \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{5}}{\frac{18}{25} \cdot 3\frac{9}{25} + 3}$.



$= g\frac{\frac{38}{25}}{\frac{84}{25}}$

$= g \cdot \frac{38}{84}$

$= g \cdot \frac{19}{42}$

$N - mg \cdot \sin\alpha = ma \cdot \cos(90-\alpha)$

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

$(a+g)$

$mg \cdot \sin\alpha = ma$

$a_x = g \cdot \sin\alpha$.

oy:

$|\vec{P}| = |\vec{N}| = m\omega \; \frac{4}{5}m(a+g)$

$F - \frac{4}{5}m(a+g) = 3m$

21204964 (U104297 M1281392)