

Часть 1

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

Шифр: **21204116**

ID профиля: **384085**

Вариант 2

Учето вук

1

1 Дано:

v_0

g

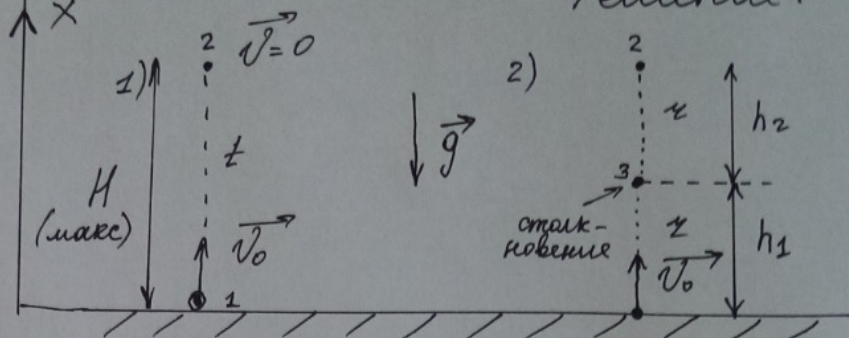
Найти:

$T_1 - ?$

$\frac{T_1}{T_2} - ?$

$h_1 - ?$

Решение:



1) Пусть максимальная высота H

$$H = h_1 + h_2$$

$$2) \vec{H} = \frac{\vec{v}^2 - v_0^2}{2g} \Rightarrow \text{ox: } H = \frac{-v_0^2}{-2g} \Rightarrow H = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$3) \vec{h}_1 = \vec{v}_0 t + g \frac{t^2}{2} \Rightarrow \text{ox: } h_1 = v_0 t - \frac{g t^2}{2}$$

$$4) \vec{h}_2 = \vec{v} t + g \frac{t^2}{2} \Rightarrow \text{ox: } h_2 = \frac{g t^2}{2}$$

5) Тогда:

$$H = h_1 + h_2 \Rightarrow \frac{v_0^2}{2g} = v_0 t - \frac{g t^2}{2} + \frac{g t^2}{2} \Rightarrow t = \frac{v_0}{g}$$

~~7) $\vec{H} = \vec{v}_0 t + g \frac{t^2}{2} \Rightarrow \text{ox: } H = v_0 t$~~

$$6) \vec{H} = \frac{(\vec{v}_0 + \vec{v}) t}{2} \Rightarrow \text{ox: } H = \frac{v_0 t}{2} = \frac{v_0^2}{2g} \Rightarrow t = \frac{v_0}{g}$$

$$7) T_1 = t + \tau \Rightarrow T_1 = \frac{v_0}{g} + \frac{v_0}{2g} = \frac{3v_0}{2g}$$

$$8) T_2 = \tau = \frac{v_0}{2g}$$

$$9) \frac{T_1}{T_2} = \frac{3v_0}{2g} : \frac{v_0}{2g} = 3$$

$$10) h_1 = v_0 \tau - \frac{g \tau^2}{2} = \frac{v_0 v_0}{2g} - \frac{g v_0^2}{2 \cdot 4g^2} = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{v_0^2}{8g} = \frac{3v_0^2}{8g}$$

Ответ: $T_1 = \frac{3v_0}{2g}$, $\frac{T_1}{T_2} = 3$, $h_1 = \frac{3v_0^2}{8g}$

Число бук

(2)

√2 Дано:

ω, g

$\rho, 6\rho$

$R, 1,5R$

$\alpha (\text{tg} \alpha = \frac{3}{2})$

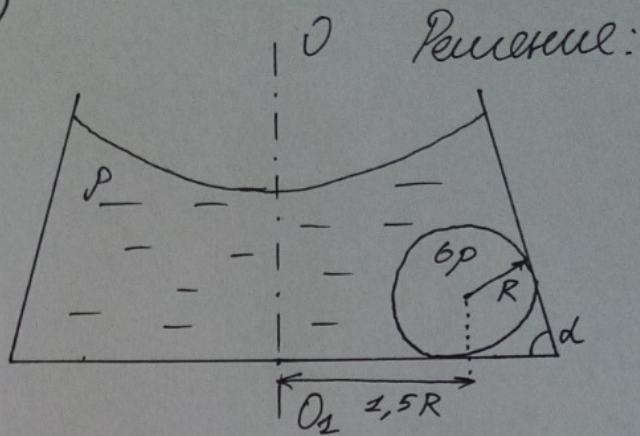
~~μ = 0~~
μ = 0

Найти:

$N_1 - ?$

$N_2 - ?$

~~μ~~

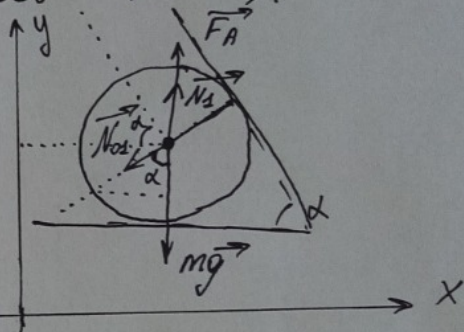


Решение:

1) Расставим силы на шар (вращения нет) ($F_{тр} = 0, \mu = 0$).

$$mg = \sqrt{6}\rho g \quad (m = 6\sqrt{\rho})$$

$$F_A = \sqrt{\rho} g$$



По т о движению у.м:

$$m \vec{a}_{y.m_1} = \vec{F}_A + \vec{N}_1 + \vec{N}_{01} + m \vec{g} \Rightarrow$$

$$Ox: 0 = -N_{01} \cdot \sin \alpha \Rightarrow N_{01} = 0$$

$$Oy: 0 = \sqrt{\rho} g + N_1 - 6\sqrt{\rho} g \Rightarrow N_1 = 5\sqrt{\rho} g$$

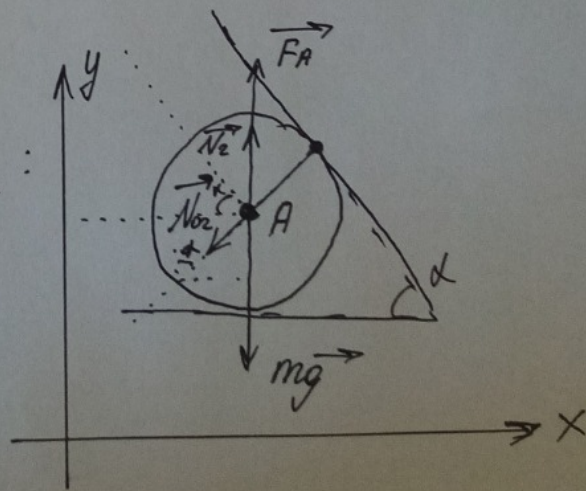
$$V = \frac{4}{3} \rho R^3 \Rightarrow N_1 = 5\rho g \cdot \frac{4}{3} \rho R^3 = \frac{20}{3} \rho \rho R^3 g$$

2) Расставим силы на шар (вращение вокруг OO_1 с ω) ($F_{тр} = 0, \mu = 0$).

Центр масс (Точка А)

имеет ускорение $a_{y.m_2}$:

$$a_{y.m_2} = \omega^2 \cdot 1,5R$$



Чистовик (3)

Прого итение зогарен $\nu 2$

По теореме о глукении ~~у.м.~~ у.м.:

$$m \vec{a}_{y.m_2} = \vec{F}_A + \vec{N}_2 + \vec{N}_{02} + m \vec{g} \Rightarrow$$

$$Ox: -6\nu\rho\omega^2 1,5R = -N_{02} \cdot \sin d \Rightarrow$$

$$N_{02} = \frac{6\nu\rho\omega^2 1,5R}{\sin d}$$

$$Oy: 0 = \nu\rho g + N_2 - 6\nu\rho g - N_{02} \cdot \cos d \Rightarrow$$

$$N_2 = 5\nu\rho g + \frac{6\nu\rho\omega^2 1,5R \cos d}{\sin d} \Rightarrow$$

$$N_2 = 5\nu\rho g + \frac{6\nu\rho\omega^2 1,5R}{\tan d} \Rightarrow$$

$$N_2 = 5\nu\rho g + 6\nu\rho\omega^2 R \cdot \frac{1,5g}{1,5} \Rightarrow$$

$$N_2 = \nu\rho g (5 + 6\omega^2 R) = \frac{4}{3} \rho R^3 \rho g (5 + 6\omega^2 R)$$

$$\text{Oтвет: } N_1 = \frac{20}{3} \rho R^3 \rho g, N_2 = \frac{4}{3} \rho R^3 \rho g (5 + 6\omega^2 R)$$

Число вук

(4)

~~№~~ № 3 Дано:

$$T = 81^\circ\text{C} = 354\text{K}$$

$$V_1 = 7V_2$$

$$V_2 = 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$P_2 = 3,6 P_1$$

$$P_{\text{н.п.}} = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

(при T)

нар - идеал. газ.

$$\mu = 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

Найти:

$$P_1 - ?$$

$$m_1 - ?$$

Решение:
1) По закону Менделеева - Клапейрона:

$$P_i V_i = \nu_i R T_i \Rightarrow$$

$$P_1 V_1 = \nu_1 R T \quad (1)$$

$$P_2 V_2 = \nu_2 R T \quad (2)$$

2) Разделим ур. 1 на ур. 2:

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{\nu_1}{\nu_2} \Rightarrow \frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{P_1 \cdot 7V_2}{3,6 P_1 \cdot V_2} \Rightarrow$$

$$\frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{7}{3,6} \Rightarrow \nu_1 > \nu_2 \Rightarrow$$

часть пара конденсировалась \Rightarrow

$$P_2 = P_{\text{н.п.}}$$

3) Т.к. $P_2 = 3,6 P_1 = P_{\text{н.п.}}$, то:

$$P_1 = \frac{P_{\text{н.п.}}}{3,6} \approx 0,14 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

4) По закону Менделеева - Клапейрона:

$$P_1 V_1 = \nu_1 R T, \quad \text{где } \nu_1 = \frac{m_1}{\mu} \Rightarrow$$

$$P_1 V_1 = \frac{m_1}{\mu} R T \Rightarrow m_1 = \frac{P_{\text{н.п.}} \cdot 7V_2 \mu}{3,6 R T} \Rightarrow$$

$$m_1 = \frac{0,5 \cdot 10^5 \cdot 7 \cdot 1,7 \cdot 10^{-3} \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{3,6 \cdot 8,31 \cdot 354} = \frac{18 \cdot 1,7 \cdot 7 \cdot 0,5 \cdot 10^2}{354 \cdot 3,6 \cdot 8,31} \approx 1 \text{ г}$$

Ответ: $P_1 \approx 0,14 \cdot 10^5 \text{ Па}$, $m_1 \approx 1 \text{ г}$

чернобык

$$V_n = 0,001 \text{ м}^3 - ?$$

$$T = 81^\circ\text{C} = 354 \text{ K}$$

$$1) \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{J_1 R T_1}{T_1} \Rightarrow$$

$$V_2 = V_1 = 7 V_2 \quad \text{or}$$

~~2) P_1 V_1 = J_1 R T_1~~

$$V_2 = 1,7 \text{ л} = 0,0017 \text{ м}^3$$

$$P_2 V_1 = J_1 R T_1 \Rightarrow$$

$$P_2 = 3,6 P_1$$

$$P_2 V_2 = J_2 R T_1$$

$$P_{н.н.} T_1 = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{J_1}{J_2}$$

$$\frac{J_1}{J_2} = \frac{7}{3,6} > 1 \Rightarrow$$

$J_1 > J_2 \Rightarrow$ часть пороха
окрепела по бокам.

$$P_2 = P_{н.н.} \Rightarrow$$

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

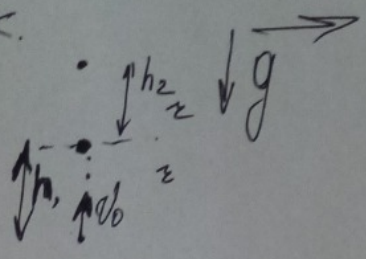
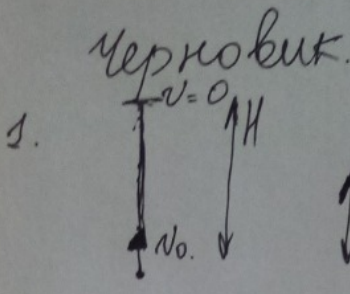
$$P_2 V_2 = J_2 R T_1 \Rightarrow J_2 = \frac{P_{н.н.} V_2}{R T_1} = \frac{85}{R T_1}$$

$$P_1 = \frac{J_1 R T_1}{V_1} = \frac{7 \cdot 85}{3,6 \cdot R T_1 \cdot 7 \cdot 0,0017} = \frac{85}{3,6 \cdot 0,0017}$$

$$13888, (8) \text{ Па}$$

$$5 \cdot \frac{4}{3} R T_1 = \frac{20}{3} R T_1$$

$$\eta_1 = \frac{v_1 \cdot v_0}{2g} - \frac{v_0^2}{2 \cdot 4g} = \frac{v_1^2}{2g} - \frac{v_0^2}{2g \cdot 4} = \frac{4v_1^2 - v_0^2}{2g \cdot 4} = \frac{3v_1^2}{8g}$$



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

$$= v_0 z \Rightarrow$$

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

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

$$h_2 = \frac{gt^2}{2}$$

$$h_1 = v_0 z - \frac{gz^2}{2}$$

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

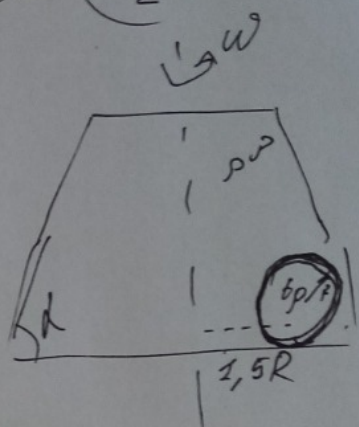
$$v_0 t - \frac{gt^2}{2} = \frac{gt^2}{2} + v_0 z - \frac{gz^2}{2} = v_0 z$$

~~$$v_0 t - \frac{gt^2}{2} = v_0 z$$~~

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

$$\pi_1 = t + z = t + t - \frac{gt^2}{2v_0} = 2t - \frac{gt^2}{2v_0}$$

$$\pi_2 = z$$



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

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

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

$$h_1 = v_0 z - \frac{gz^2}{2} =$$

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

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

$$= \frac{v_0^2}{2g} - \frac{v_0^2}{4} = \frac{v_0^2}{2g} \left(\frac{1}{2} - 1 \right)$$

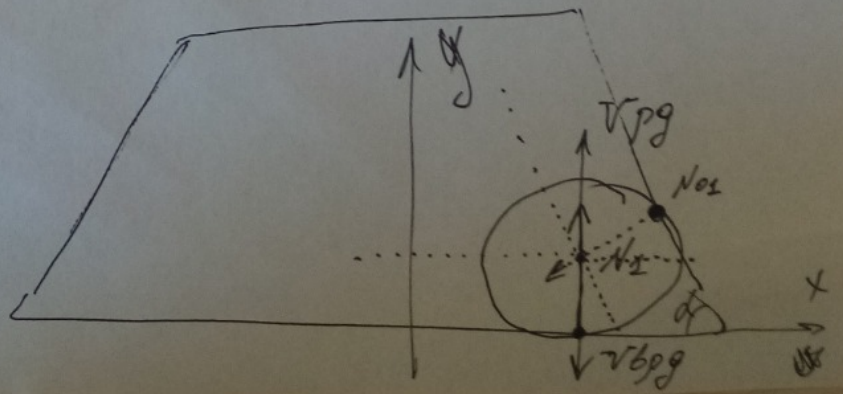
$$D = 1 + \frac{4g v_0}{2v_0 \cdot 2g} = 2 \quad \sqrt{D} = \sqrt{2}$$

$$t_1 = \frac{-1 \pm \sqrt{2}}{2} \cdot \frac{2v_0}{g} = \frac{(\sqrt{2}-1)v_0}{g}$$

$$\pi_1 = t + z = \frac{(\sqrt{2}-1)v_0}{g} + \frac{v_0}{2g} = \frac{v_0}{2g} (1 + 2\sqrt{2} - 2) = \frac{v_0}{2g} (2\sqrt{2} - 1)$$

$$\frac{\pi_1}{z} = \frac{\frac{v_0(2\sqrt{2}-1)}{2g}}{\frac{v_0}{2g}} = 2\sqrt{2} - 1 \approx 1,83$$

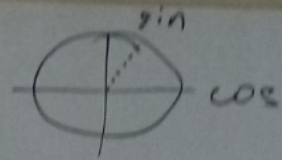
Вот



Чертков К

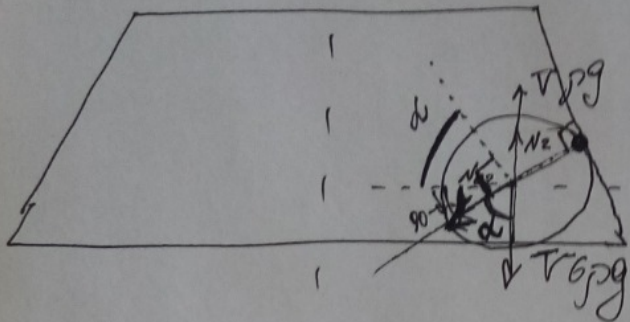
$$N_{01} = 0 \Rightarrow$$

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



$$N_1 + V \rho g = V \rho g$$

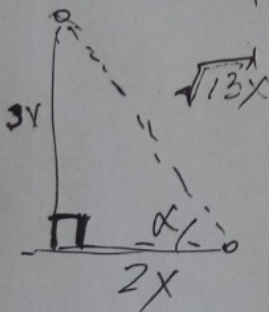
$$N_1 = 5 \rho V g = 5 \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g = \frac{20 \rho \pi R^3 g}{3}$$



$$\alpha = \omega^2 R = \omega^2 1,5 R$$

$$\tan d = \frac{3}{2} \Rightarrow \sin d = \frac{3}{\sqrt{13}}$$

$$\cos(90-d) = \sin d$$



$$\cos d = \frac{2x}{\sqrt{13}x} = \frac{2}{\sqrt{13}}$$

$$\tan d = \frac{\sin d}{\cos d}$$

$$9x^2 + 4x^2 = g^2$$

$$\sin d = \frac{3x}{\sqrt{13}x} = \frac{3}{\sqrt{13}} \Rightarrow$$

$$6 \rho V g \cdot \omega^2 1,5 R = N_{02} \frac{3}{\sqrt{13}} \Rightarrow$$

$$N_{02} = 3\sqrt{13} \rho V g \omega^2 R = 8\sqrt{13} \rho \frac{4}{3} \pi R^3 g \omega^2 R = 4\sqrt{13} \rho \pi R^4 g \omega^2$$

$$N_2 + V \rho g = N_{02} \cos d + 6 V \rho g$$

$$N_2 = 5 V \rho g + \frac{2}{\sqrt{13}} \cdot 4\sqrt{13} \rho \pi R^4 g \omega^2 =$$

$$= \frac{20 \rho \pi R^3 g}{3} + 8 \rho \pi R^4 g \omega^2 =$$

$$= 4 \rho \pi R^3 g \left(\frac{5}{3} + 2 R \omega^2 \right) = \frac{4 \rho \pi R^3 g (5 + 6 R \omega^2)}{3}$$

Часть 2

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

Шифр: **21204116**

ID профиля: **384085**

Вариант 2

Чисто вих

(1)

№4 Дано:

$$d \left(\cos d = \frac{3}{5} \right)$$

$$H, F = mg$$

$$m, 2m$$

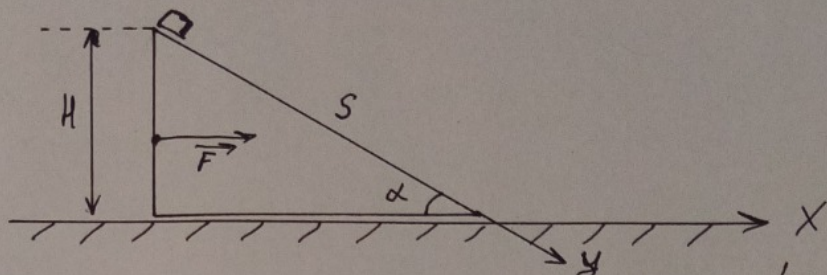
Найти:

1) t - ?

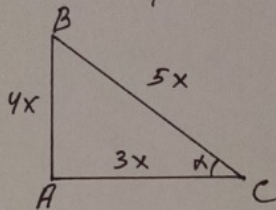
2) d_k - ?

3) μ - ?

Решение:



1) Рассмотрим клин с углом d :
($\angle A = 90^\circ$) \Rightarrow



$\triangle ABC$ - прямоугол

$$\cos d = \frac{AC}{BC} = \frac{3}{5} = \frac{3x}{5x}$$

По т. Пифагора для $\triangle ABC$:

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow AB = \sqrt{25x^2 - 9x^2} = 4x \Rightarrow$$

$$\sin d = \frac{AB}{BC} = \frac{4x}{5x} = \frac{4}{5}$$

2) По ЗСЗ для бруска (клин неподвижен):

$$mgH = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gH}, \text{ где } v - \text{ скорость}$$

~~бруска~~ бруска в конце клина.

$$3) \sin d = \frac{H}{S} \Rightarrow S = \frac{H}{\sin d} = \frac{5H}{4}$$

$$\vec{s} = \frac{(\vec{v}_0 + \vec{v})}{2} t, \text{ где } \vec{v}_0 = 0 \frac{m}{c} \Rightarrow$$

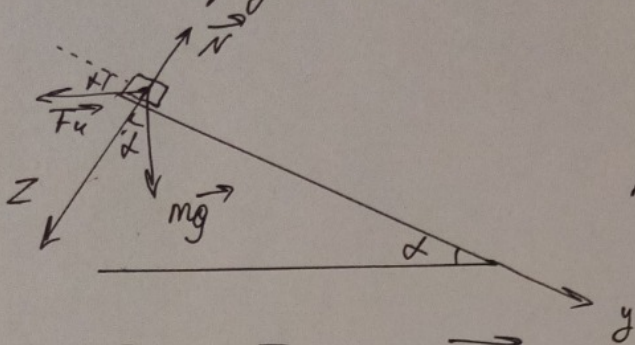
$$oy: s = \frac{vt}{2} \Rightarrow t = \frac{2s}{v} = \frac{2 \cdot 5H}{4 \sqrt{2gH}} = \frac{5H}{2 \sqrt{2gH}} = \frac{5 \sqrt{2gH}}{4g}$$

4) Перейдем в СО клина, в СО клина ускорение бруска - a_0 ($a_0 \uparrow \uparrow oy$)

Чистовик (2)

Прогрессивная зарядка ν

В СО кинка расставим силы на брусок (факте сила сцепки $(F_u) = 2m(a_k)$, $\vec{F}_u = -2m\vec{a}_k$)



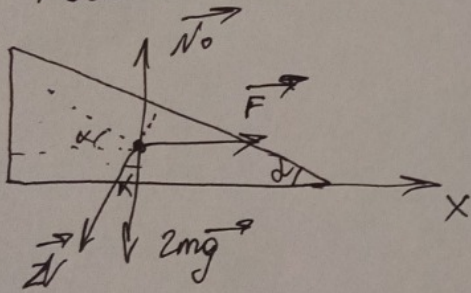
Запишем 2-й закон Ньютона для бруска в СО кинка, с учетом силы сцепки:

$$m\vec{a}_0 = m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_u \Rightarrow \text{~~0z: 0 = mg cos d + 2ma_k sin d - N = >~~}$$

$$0z: 0 = mg \cos d + 2ma_k \sin d - N \Rightarrow$$

$$N = m(g \cos d + 2a_k \sin d)$$

5) Рассчитаем силы на кинку:



~~По 2-му~~
 $N_0 \neq 0$ (брусок давит на кинку)
 (брусок попутно движется):

$$2m\vec{a}_k = \vec{N} + \vec{N}_0 + \vec{F} + 2m\vec{g} \Rightarrow$$

$$0x: \text{~~mg~~} 2ma_k = mg - N \sin d \Rightarrow$$

$$2ma_k = mg - mg \sin d \cos d - 2a_k \sin^2 d \Rightarrow$$

$$2a_k(1 + \sin^2 d) = g(1 - \sin d \cos d) \Rightarrow$$

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

$$= \frac{13 \cdot 25}{25 \cdot 2 \cdot 41} = \frac{13}{82} g$$

Чистовик. (3)

Преобразование задачи в 4.

6) в СК кинематическими законами 2-й закон Ньютона для бруска с учетом силы трения:

$$m\vec{a}_0 = m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_u \Rightarrow$$

$$Oy: ma_0 = mg \sin \alpha - 2m \mu_k \cos \alpha \Rightarrow$$

$$a_0 = g \sin \alpha - 2 \cdot \frac{13}{82} g \cos \alpha =$$
$$= g \left(\frac{4}{5} - \frac{26}{82} \cdot \frac{3}{5} \right) = g \left(\frac{4 \cdot 82 - 26 \cdot 3}{82 \cdot 5} \right) =$$

$$\frac{166}{82 \cdot 5} g = \frac{166}{205} g = \frac{50}{82} g$$

$$7) \vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}_0 t^2}{2} \Rightarrow$$

$$\frac{H}{\sin \alpha} = \frac{50}{82} g \frac{t^2}{2} \Rightarrow$$

$$t = \sqrt{\frac{2H \cdot 82}{g \cdot 50}} = \sqrt{\frac{1025H}{332g}}$$

$$t^2 = \frac{2H \cdot 82}{g \cdot 50} = \frac{41H}{10g} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{41H}{10g}}$$

Ответ: $t = \frac{5\sqrt{2gH}}{4g}$, $\mu_k = \frac{13}{82} g$, $t = \sqrt{\frac{41H}{20g}}$

Числовик (4)

№5 Дано:

Решение

$$P_2 = P_1 \cdot \frac{99}{100}$$

$$V_2 = \frac{102}{100} V_1$$

Найти - ?

1) По закону Менделеева - Клапейрона:
 $P_i V_i = \nu_i R T_i \Rightarrow$

$$P_1 V_1 = \nu R T_1 \quad (1)$$

$$P_2 V_2 = \nu R T_2 \quad (2)$$

~~1) $T_2 = T_1$~~

1) ~~$T_2 = T_1$~~ $\alpha - ?$

2) Разделим гр. 1 на гр. 2:

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow$$

2) $\frac{Q_n}{\Delta U} - ?$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{P_1 \cdot V_1}{\frac{99}{100} P_1 \cdot \frac{102}{100} V_1} = \frac{100 \cdot 100}{99 \cdot 102} < 1 \Rightarrow$$

$T_1 < T_2 \Rightarrow$ температура уменьшилась

$$3) \alpha = \frac{|T_2 - T_1|}{T_1} \cdot 100\% = \left| \left(\frac{99 \cdot 102}{10000} - 1 \right) T_1 \right| \cdot 100\% =$$

$$= \frac{99 \cdot 102 - 100 \cdot 100}{100 \cdot 100} \cdot 100\% = \frac{98}{100} \% = 0,98 \%$$

Результат ~~температура~~ температура ^{газа} уменьшилась на 0,98%

~~По закону Менделеева - Клапейрона~~
 ~~$P_1 V_1 = \nu R T_1$~~
 ~~$P_2 V_2 = \nu R T_2$~~
 ~~$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{T_1}{T_2}$~~
 ~~$\frac{100 \cdot 100}{99 \cdot 102} = \frac{T_1}{T_2}$~~
 ~~$T_2 = T_1 \cdot \frac{99 \cdot 102}{100 \cdot 100}$~~
 ~~$T_2 = T_1 \cdot 0,98$~~
~~температура уменьшилась на 0,98%~~

Чистовик (5)

Продолжение задачи № 5

4) По первому закону термодинамики:

$$\Delta U = Q - A'$$

$A' = \int P dV$, т.к. относительные изменения давления, объема считать намного меньше 1 ~~($\ll 1$)~~, ($\nearrow 0$), то

$$|A'| \rightarrow 0 \Rightarrow \Delta U = Q \Rightarrow$$

$$\frac{Q}{\Delta U} \approx 1$$

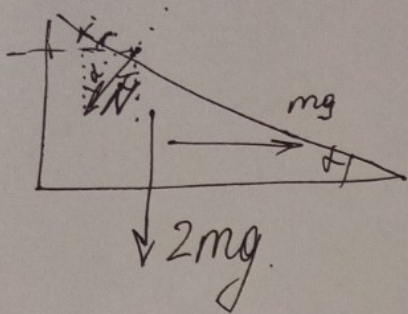
Ответ: температура газа уменьшилась

на $d = 0,98\%$, $\frac{Q}{\Delta U} \approx 1$

Черковик.

~~$$mgh = \frac{2mv_k^2}{2} + \frac{mv_b^2}{2} = mgt$$

$$2v_k^2 + v_b^2 = 2gt + 2gh$$~~



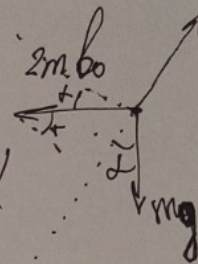
$$ma_{oz} = mg \cos d - N$$

$$N = mpc \cos d - ma_{oz}$$

$$N = mpc \cos d - m b \sin d$$

$$m b o = mg - N \cdot \sin d$$

$$m b o = mg - m p \sin d \cos d - m b \sin^2 d$$



$$b o (1 + \sin^2 d) = g (1 - \sin d \cos d) \quad m p \cos d + 2m b \sin d = N$$

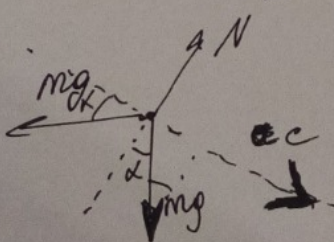
$$b o = \frac{g (1 - \sin d \cos d)}{(1 + \sin^2 d)}$$

$$= g \left(\frac{1 - \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{5}}{1 + \frac{16}{25}} \right) = g \left(\frac{25 - 12}{25} : \frac{25 + 16}{25} \right) =$$

$$= g \frac{25 - 12}{25 + 16} = \frac{13}{41} g \quad \checkmark \quad \pi$$

$$m b o \sin d = m p \cos d$$

~~$$b o = \frac{g \cos d}{\sin d} = \frac{3 \cdot 5}{5 \cdot 4} = \frac{3}{4}$$~~



$$m c = m g \sin d - m p \cos d$$

$$c = g (\sin d - \cos d) = g \left(\frac{4}{5} - \frac{3}{5} \right) = \frac{1}{5} g = \frac{g}{5}$$

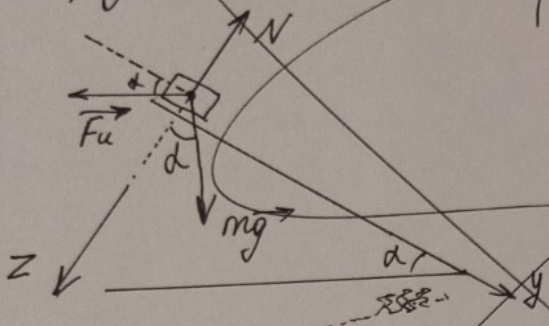
~~$$\frac{H}{\sin d} = \frac{115}{\sin d} = \frac{9 \cdot 2^2}{5 \cdot 2} \quad t = \sqrt{\frac{50H}{49}}$$~~

$$N = m p \cos d + m g \sin d = m g \cos d \cdot \sin d$$

~~Чёрно белк~~ Чёрно белк

Продолжение задачи №4

В СД кинна расставили силы на брусок (также сила инерции \vec{F}_a)
 $(F_a = 2m|a_k|)$ $\vec{F}_a = -2m\vec{a}_k$



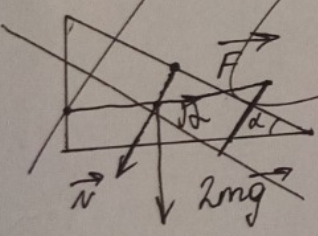
Запишем 2-й закон Ньютона для бруска в СД кинна, с учётом силы инерции:

$$m\vec{a}_0 = m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_a \Rightarrow$$

$$\text{OZ: } 0 = mg \cos \alpha + 2m a_k \sin \alpha - N \Rightarrow$$

$$N = m(g \cos \alpha + 2a_k \sin \alpha)$$

5) Рассчитаем силы на кинн.



$$P_1 V_1 = \int R T_1 \rho$$

$$P_2 V_2 = \int R T_2 \rho$$

$$A' = \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} \approx 1$$

$$\Delta U = Q - A_1$$

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

$$Q = \Delta U + A_2$$

$$= \frac{3}{2} \int R \rho T + \int R \rho T$$

$$= \int R \rho T + \frac{3}{5} \int R \rho T = \frac{8}{5} \int R \rho T$$

$$T_2 - T_1 = \frac{0.98 \text{ МПа}}{100}$$

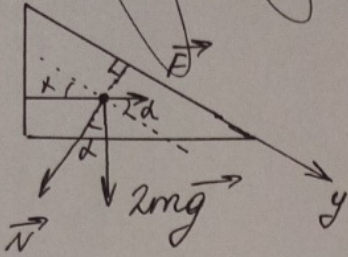
$$\frac{8}{6} + \frac{3}{3} = \frac{7}{3}$$

$$\frac{2}{3}$$

Числовые чертовки

Продолжение задачи №4

5) Рассчитаем силы на клин:



~~По 2 закону Ньютона~~

По третьему закону Ньютона

(сумм. попутно и в обратную сторону):

$$m\vec{a}_k = 2m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F} = \vec{0}$$

$$Oy: \cancel{2ak \sin \alpha} = 2ak \cos \alpha = 2mg \sin \alpha + mg \cos \alpha$$

$$2ak \cos \alpha = g(2 \sin \alpha + \cos \alpha) \Rightarrow$$

$$ak = \frac{g(2 \sin \alpha + \cos \alpha)}{2 \cos \alpha} = g \left(\frac{2 \cdot 4}{5} + \frac{3}{5} \right) : \frac{3}{5} =$$

$$= g \frac{11 \cdot 5}{2 \cdot 5 \cdot 3} = \frac{11}{6} g$$

6)

332

$$1 - 0,6 \cdot 0,8 = 1 - 0,48 = 0,52$$

$$2(1 + 0,64) = \frac{0,52}{3,28} = \frac{52}{328} = \frac{13}{82}$$

$$= 2 + 1,28 =$$

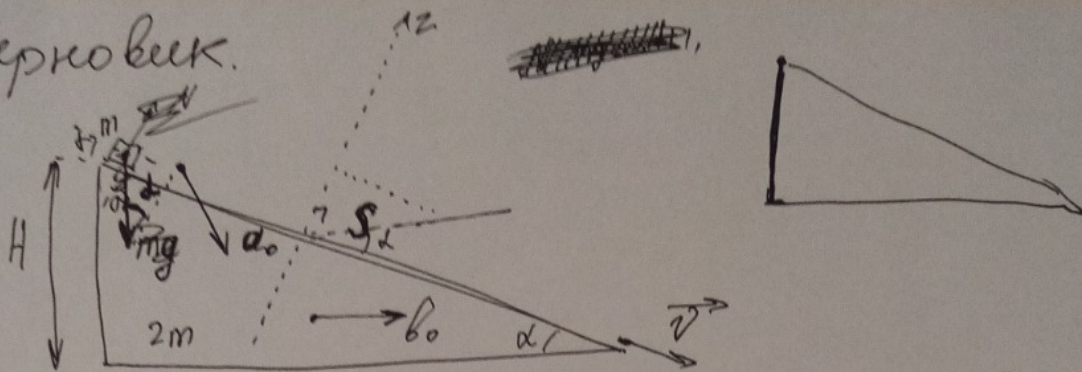
$$ma_0 = mg \sin \alpha$$

$$a_0 = \frac{4}{5} - \frac{2 \cdot 13 \cdot 3}{82 \cdot 5} = \frac{82 \cdot 4 - 2 \cdot 13 \cdot 3}{82 \cdot 5}$$

$$82 \cdot 4 = 328 - 78$$

$$\frac{250}{82 \cdot 5}$$

Черковек.



1) П.к поверхность клина шероховатая, но $\mu = 0 \Rightarrow F_{тр} = 0 \Rightarrow A_{F_{тр}} = 0$.

~~$N \perp S \Rightarrow A_N = 0 \Rightarrow A_N = 0$~~
~~по 30° для спуска:~~
~~по 30° для спуска:~~

$$mgH = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v^2 = 2gH \quad v = \sqrt{2gH}$$

$$\sin d = \frac{H}{S}$$

$$S = \frac{H}{\sin d}$$

~~$ma = mg \sin d$~~
 ~~$a = g \sin d$~~

~~$g \sin d$~~
 ~~$\sin d = \frac{H}{S}$~~

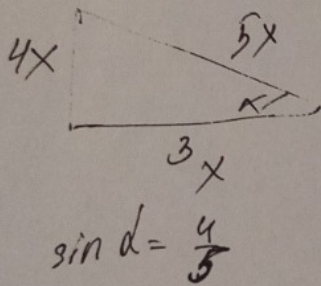
~~$\frac{H \sin d}{\sin d} = g \sin d$~~

~~$S = \frac{v^2}{2g \sin d}$~~
 ~~$v = g \sin d t$~~

$$t = \frac{\sqrt{2gH}}{g \sin d}$$

$$t = \frac{\sqrt{2gH} \cdot 5}{g \cdot 4} = \frac{5\sqrt{2gH}}{4g}$$

$S = \frac{v^2 t}{2}$
 $S = \frac{(g \sin d t)^2}{2}$



~~$F_{тр} = 0 \Rightarrow$ result~~

~~$ma = mg \sin d$~~

