Часть 1

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

Шифр: **21204411**

ID профиля: **813768**

Вариант 1

Чистовик, Вариант 10-01

1. Дано:
H
$\upsilon_{01}=\upsilon_{02}=\upsilon_0$

1) $t_2=?$
2) $\upsilon_0=?$
3) $S_1=?$

Решение:

Для решения задачи воспользуемся формулами для равноускоренного движения материальной точки из кинематики.

$\upsilon_0 t_2-\frac{gt_2^2}{2}=H$ - путь, пройденный вторым телом

$\frac{gt_2^2}{2}=H_1-H$ - путь, пройденный первым телом за время полёта второго тела до столкновения,

где $H_1=\frac{\upsilon_0^2}{2g}$ - максимальная высота полёта первого тела

Тогда составим систему уравнений и решим её:

$$\begin{cases}\upsilon_0 t_2-\frac{gt_2^2}{2}=H\\ \frac{gt_2^2}{2}=\frac{\upsilon_0^2}{2g}-H\end{cases}$$

$$\upsilon_0 t_2-\frac{\upsilon_0^2}{2g}+H=H$$

$$\upsilon_0 t_2=\frac{\upsilon_0^2}{2g}$$

$$t_2=\frac{\upsilon_0}{2g}$$

$$\frac{g\cdot\upsilon_0^2}{2\cdot 4g^2}=\frac{\upsilon_0^2}{2g}-H$$

$$H=\frac{4\upsilon_0^2-\upsilon_0^2}{8g}=\frac{3\upsilon_0^2}{8g}\Rightarrow\upsilon_0=2\sqrt{\frac{2gH}{3}}$$

$$t_2 = \frac{v_0}{2g} = \frac{2\sqrt{\frac{2gH}{3}}}{2g} = \sqrt{\frac{2gH}{3}} : \sqrt{g^2} = \sqrt{\frac{2gH}{3g^2}} = \sqrt{\frac{2H}{3g}}$$

$$S_1 = H_1 + (H_1 - H) = 2H_1 - H = \frac{2v_0^2}{2g} - H = \frac{8gH}{3g} - H = \frac{5}{3}H$$

Ответ: 1) $t_2 = \sqrt{\frac{2H}{3g}}$; 2) $v_0 = 2\sqrt{\frac{2gH}{3}}$; 3) $S_1 = \frac{5}{3}H$

Чистовик, вариант 10-01

Чистовик, вариант 10-01

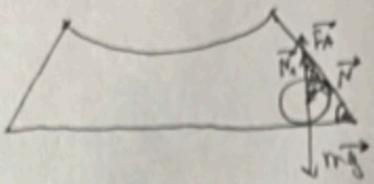
2. Дано:
ω
$\rho_в = \rho$
$\rho_ш = 3\rho$
R
$2R$
$\alpha (tg\alpha = 2)$

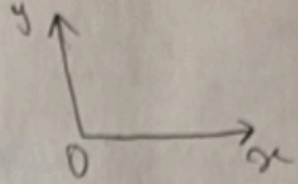
1) $N_1 = ?$
2) $N_2 = ?$

Решение:

$\beta = 90° - \alpha$

1)





Запишем второй закон Ньютона в проекциях на оси X и Y:

$V_ш = \frac{4}{3}\pi R^3$

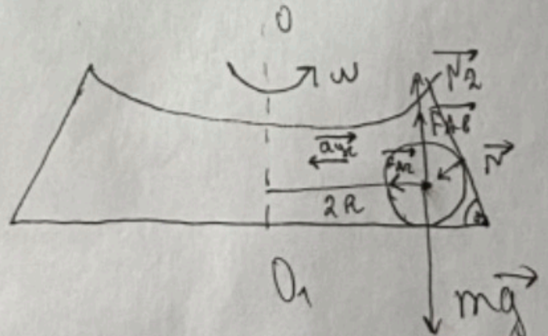
$OY: N_1 + F_A = N\cos\alpha + mg$

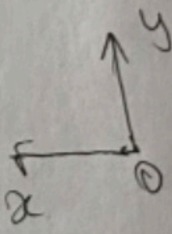
$OX: N\sin\alpha = 0$

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

$= \frac{8}{3}\rho g \pi R^3.$

2) Шар приобретает центростремительное ускорение, и Сила Архимеда будет иметь вертикальную и горизонтальную составляющие:





$F_{Аг} = \rho a_{цс} V_ш$

Запишем второй закон Ньютона в проекциях на оси X и Y:

$$\begin{cases} OY: mg + N\cos\alpha = F_{Ав} + N_2 \\ OX: N\sin\alpha + F_{Аг} = m\omega^2 \cdot 2R \end{cases}$$

Решим эту систему уравнений:

3

$$N\sin\alpha = 3\rho\cdot\frac{4}{3}\pi R^3\cdot\omega^2\cdot 2R - \rho\cdot\frac{4}{3}\pi R^3\cdot\omega^2\cdot 2R =$$

$$= \frac{8}{3}\pi R^3\cdot\omega^2\cdot 2R$$

$$N_2 = mg + N\cos\alpha - F_{A} = mg + \frac{8}{3}\pi R^3\cdot\omega^2\cdot 2R\cdot\operatorname{ctg}\alpha - \frac{4}{3}\rho g\pi R^3 =$$

$$= 4\rho g\pi R^3 + \frac{8\cdot\pi R^3\cdot\omega^2\cdot\cancel{2}R}{3\cdot\cancel{2}} - \frac{4}{3}\rho g\pi R^3 = 4\rho\pi R^3\left(g + \frac{2}{3}\omega^2 R - \frac{1}{3}\right).$$

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

Шитовик, вариант 10-01

3. Дано:

$T = const$

$m = 0{,}003$ кг

$T = 81°C = 354K$

$\frac{V_1}{V_2} = 3{,}5$

$\frac{p_2}{p_1} = 1{,}8$

$p_н = 0{,}5 \cdot 10^5$ Па

$\mu = 0{,}018$ кг/моль

$R = 8{,}31 \frac{Дж}{моль \cdot K}$

1) $p_1 = ?$

2) $V_2 = ?$

Решение:

1) Давление пара уменьшилось не ~~пропор~~ прямо пропорционально объёму, то это значит, что пар стал насыщенным и началась его конденсация. Тогда $p_2 = p_н$,

а $p_1 = \frac{p_2}{1{,}8} = \frac{p_н}{1{,}8} = \frac{5 \cdot 10^4}{1{,}8} \approx 27777{,}78$ (Па)

2) Известно, что началась конденсация, поэтому найдём первоначальный объём из уравнения Менделеева-Клапейрона:

$p_1 V_1 = \frac{m}{\mu} RT$

$V_1 = \frac{mRT}{p_1 \mu} = \frac{0{,}003 \cdot 8{,}31 \cdot 354 \cdot 1{,}8}{0{,}018 \cdot 5 \cdot 10^4} \approx 0{,}0177 (м^3)$

$V_2 = \frac{V_1}{3{,}5} = \frac{0{,}0177}{3{,}5} \approx \overset{5 \cdot 10^{-3}}{\cancel{5}} (м^3) = 5$ л.

Ответ: 1) $p_1 \approx 27777{,}78$ (Па); $V_2 \approx 5$ л

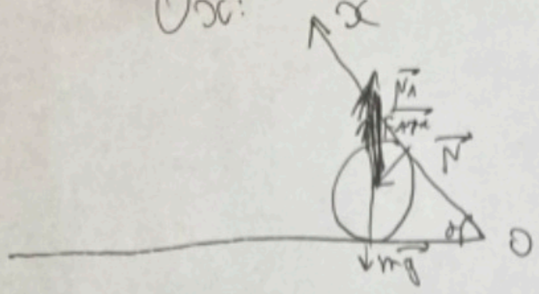
Чистовик вариант 10-01

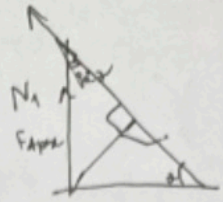
5

21204411 (U813768 M1279313)

1) ~~mg+~~ $Oy: mg + N\cos\alpha = F_{Apx} + N_1$ Черновик

$Ox:$



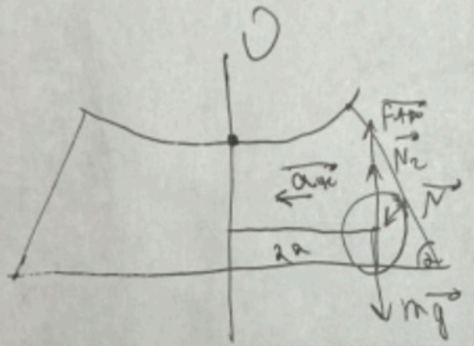


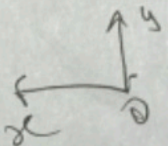
$mg\sin\alpha \pm F_{Apx}\sin\alpha + N_1\sin\alpha$

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

$$N_1 = 2\rho g\frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{8\rho g\pi R^3}{3}$$

2)





$Oy: mg + N\cos\alpha = F_{Apx} + N_2$

$Ox: N\sin\alpha = m w^2\cdot 2R$

$$mg + \frac{m w^2\cdot 2R\cdot\cos\alpha}{\sin\alpha} = F_{Apx} + N_2$$

$$mg + m w^2 2R\cdot\frac{1}{\operatorname{tg}\alpha} = mg + \frac{m w^2\cdot 2R}{2} = mg + m w^2 R$$

$m(g + w^2 R) = F_{Apx} + N_2$

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

$N_2 = 4\rho\pi R^3(g + w^2 R) - \frac{4\rho g\pi R^3}{3} = 4\rho g\pi R^3(g + w^2 R - \frac{1}{3})$

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

$$t_x = \frac{v_0}{2g} = \frac{\cancel{2}\sqrt{\frac{2gH}{3}}}{\cancel{2}g} = \frac{\sqrt{\frac{2gH}{3}}}{\sqrt{g^2}} = \sqrt{\frac{2gH}{3g^2}} = \sqrt{\frac{2H}{3g}}$$

$$S_1 = H_1 + (H_1 - H) = 2H_1 - H = \frac{2v_0^2}{2g} - H = \frac{v_0^2}{g} - H = \frac{8gH}{3g} - H = \frac{8}{3}H - \frac{3}{3}H = \frac{5}{3}H.$$

Ответ: 1) $t_x = \sqrt{\frac{2H}{3g}}$; 2) $v_0 = 2\sqrt{\frac{2gH}{3}}$; 3) $S_1 = \frac{5}{3}H$

2 Дано:

ω

$\rho_в = \rho$

$\rho_ш = 3\rho$

R

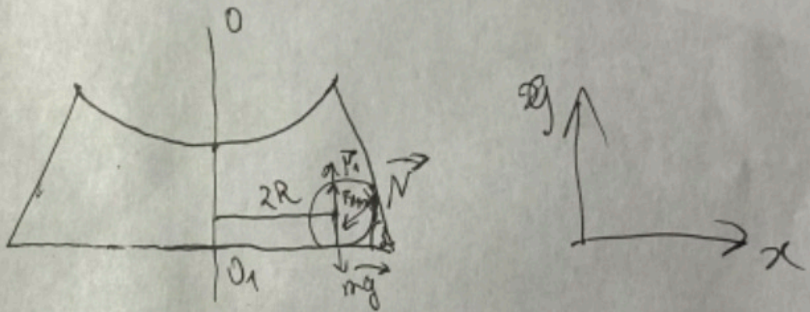
$2R$

$\alpha\ (tg\alpha = 2)$

1) $N_1 = ?$

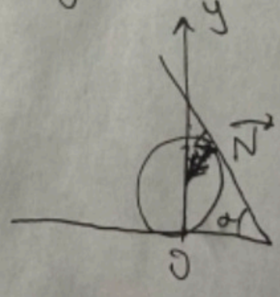
2) $N_2 = ?$

Решение:

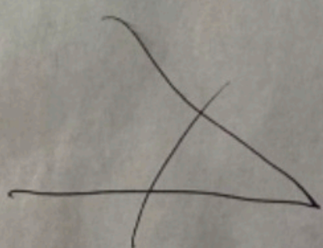


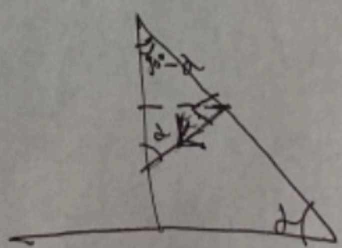
~~1) $mg = N_1 + F_{арх}$~~

$$\cancel{3\rho g \cdot g \cdot 3\rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 = N_1 + \rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 g}$$



Мирнович



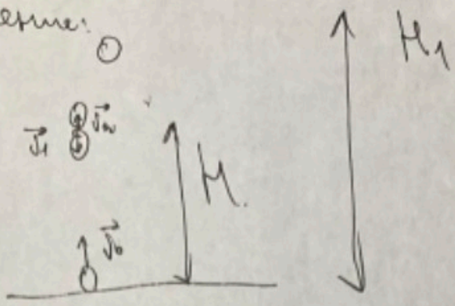


21204411 (U813768 M1279313)

1. Дано:
H

1) $t_2 = ?$
2) $v_0 = ?$
3) $S_1 = ?$

Решение:



Черновик

$$\cancel{v_0 = g} \quad \begin{cases} v_0 t_2 - \dfrac{g t_2^2}{2} = H \\ \dfrac{g t_2^2}{2} = H_1 - H \end{cases}$$

$$H_1 = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$\begin{cases} v_0 t_2 - \dfrac{g t_2^2}{2} = H \\ \dfrac{g t_2^2}{2} = \dfrac{v_0^2}{2g} - H \end{cases}$$

$$v_0 t_2 - \frac{v_0^2}{2g} + H = H$$

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

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

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

$$\cancel{g v_0^2} \quad \frac{v_0^2}{8g} = \frac{v_0^2}{2g} - H \Rightarrow H = \frac{4v_0^2 - v_0^2}{8g} = \frac{3v_0^2}{8g}$$

3. Дано:
1) $V = const$
$m = 0{,}003$ кг
$T_1 = 81°C$
$\frac{V_1}{V_2} = 3{,}5$
$\frac{p_2}{p_1} = 1{,}8$
$p_н = 0{,}5 \cdot 10^5$ Па
~~$\mu = 0{,}06$~~
$\mu = 0{,}018$ кг/моль
$R = 8{,}31 \frac{Дж}{моль \cdot К}$

1) $p_1 = ?$
2) $V_2 = ?$

Решение:
1) Давление пара уменьшилось не пропорционально объему, то $p_2 = p_н = 0{,}5 \cdot 10^5$ Па. Тогда $p_1 = \frac{p_2}{1{,}8} =$

$= \frac{50000}{1{,}8} =$

$= 27777{,}7$ (Па)

~~2) $p_2 V_2 = \frac{m}{\mu} RT$~~

~~$V_2 = \frac{mRT}{\mu p_2} = \frac{0{,}003 \cdot 8{,}31 \cdot (81+273)}{0{,}018 \cdot 0{,}5 \cdot 10^5} =$~~

~~$= \frac{0{,}003 \cdot 8{,}31 \cdot 354}{0{,}018 \cdot 0{,}5 \cdot 10^5} =$~~

~~$= \frac{8{,}82522}{899{,}99} \approx 0{,}0098$ (м³)~~

Черновик

2) $p_1 V_1 = \frac{m}{\mu} RT$

$V_1 = \frac{mRT}{\mu p_1} = \frac{0{,}003 \cdot 8{,}31 \cdot 354 \cdot \cancel{1{,}8}}{\cancel{0{,}018 \cdot 50000}} = \frac{\cancel{0{,}00017}}{\cancel{0{,}018}} =$

$5 \cdot \cancel{1{,}8} \cdot 100$

~~$= 0{,}0098$.~~

$0{,}018 \cdot 5 \cdot 100000 = 1{,}8 \cdot 5 \cdot 100$

$V_1 = 0{,}017$

$V_2 = 0{,}005$ (м³) $= 5$ л

21204411 (U813768 M1279313)

2.21. ~~Сила~~ ~~Появление~~ горизонтальная сила Архимеда

$Oy: mg + N\cos\alpha = F_{Арх\ в.} + N_2$

$Ox: N\sin\alpha + F_{Арх\ г} = m\omega^2 2R$

$N\sin\alpha = 3\rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \omega^2 \cdot 2R - \rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \omega^2 2R =$

$= \frac{2 \cdot 4}{3}\rho\pi R^3 \cdot \omega^2 \cdot 2R$

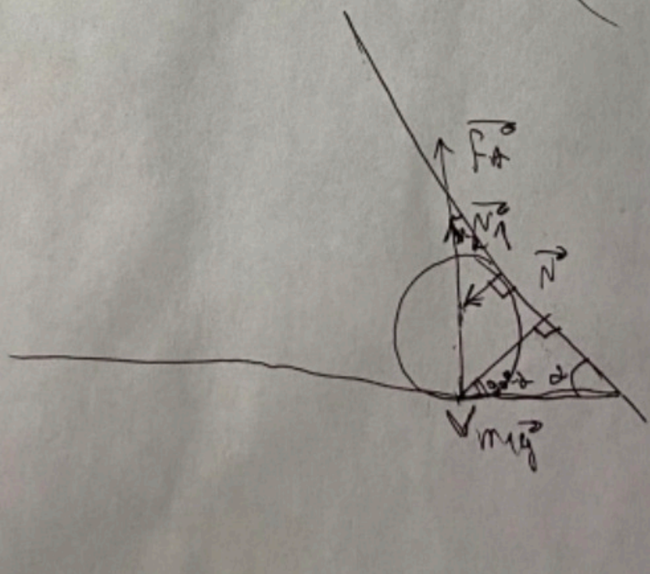
~~$N_2 = mg + F_{Арх}$~~ $N_2 = mg + \frac{\frac{8}{3}\rho\pi R^3 \cdot \omega^2 \cdot 2R}{2} - \frac{4}{3}\rho g \pi R^3 =$

Черновик

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

~~$= 4\rho g \pi R^3 +$~~ ~~$= 4\rho g\pi$~~ $= 4\rho\pi R^3 (g + \frac{2}{3}\omega^2 R - \frac{1}{3})$.

$(F_A + N_1)\sin\alpha = m_1 g$ ~~$\cos\alpha$~~ $\cdot \sin\alpha$.



21204411 (U813768 M1279313)

Чистовик, Вариант 10-01

1. Дано:

H

$v_{01}=v_{02}=v_0$

1) $t_2=?$

2) $v_0=?$

3) $S_1=?$

Решение:

Для решения задачи воспользуемся формулами для равноускоренного движения материальной точки из кинематики.

$v_0 t_2 - \frac{g t_2^2}{2} = H$ - путь, пройденный вторым телом

$\frac{g t_2^2}{2} = H_1 - H$ - путь, пройденный первым телом за время полёта второго тела до столкновения,

где $H_1 = \frac{v_0^2}{2g}$ - максимальная высота полёта первого тела

Тогда составим систему уравнений и решим её:

$$\begin{cases} v_0 t_2 - \frac{g t_2^2}{2} = H \\ \frac{g t_2^2}{2} = \frac{v_0^2}{2g} - H \end{cases}$$

$$v_0 t_2 - \frac{v_0^2}{2g} + H = H$$

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

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

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

$$H = \frac{4v_0^2 - v_0^2}{8g} = \frac{3v_0^2}{8g} \Rightarrow v_0 = 2\sqrt{\frac{2gH}{3}}$$

Часть 2

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

Шифр: **21204411**

ID профиля: **813768**

Вариант 1

Чистовик, Вариант 10-01

4. Дано:

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

H

m

$3m$

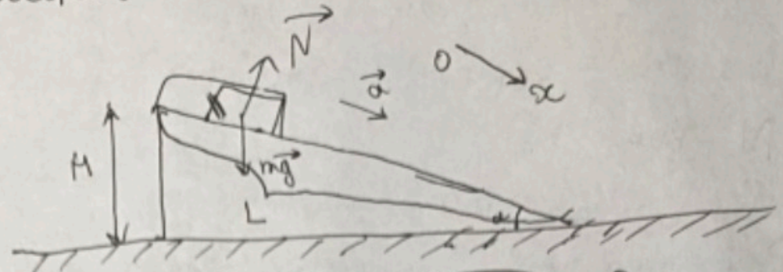
1) $t_1 = ?$

2) $F = 2mg$, $a_2 = ?$

3) $t_2 = ?$

Решение:

1)



$$\sin\alpha = \sqrt{1-\cos^2\alpha} = \sqrt{1-\frac{16}{25}} = \frac{3}{5}$$

$$L = \frac{H}{\sin\alpha} = \frac{5H}{3}$$

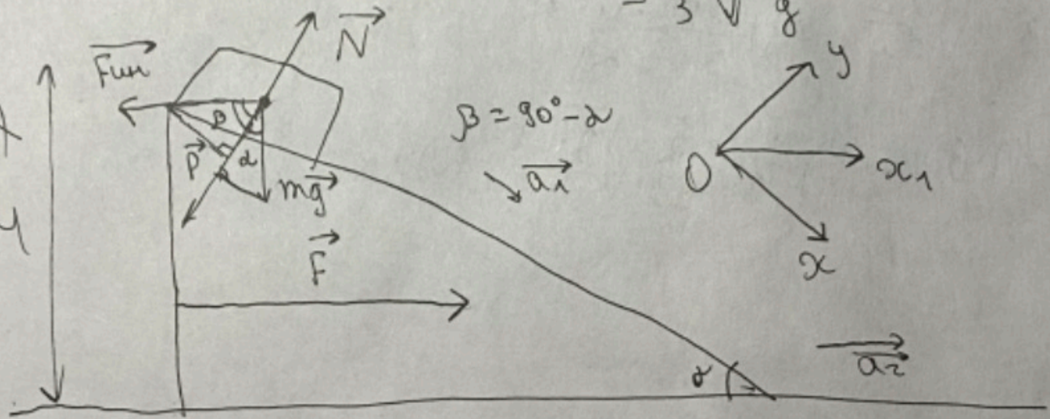
Запишем второй закон Ньютона в проекции на Ox:

$$mg\sin\alpha = ma \Rightarrow a = g\sin\alpha = \frac{3}{5}g$$

Из кинематики: $L = \frac{a t_1^2}{2} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2L}{a}} = \sqrt{\frac{2\cdot 5H \cdot 5}{3\cdot 3g}} =$

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

2),3) ~~2)~~



Будем рассматривать динамику клина в ИСО и динамику шайбы в системе отсчёта, связанной с клином. Пусть a_1 и a_2 – ускорения шайбы и клина соответственно. Тогда на шайбу будет действовать сила инерции, т.к. система отсчёта клина не является инерциальной. $|\vec{F}_{ин}| = ma_2$; сила инерции направлена в сторону, противоположную направлению ускорения клина.

Запишем второй закон Ньютона для клина и шайбы в проекциях на оси OX, Oy и OX_1:

$OX: mg\sin\alpha - F_{ин}\cdot\cos\alpha = ma_1$ (1)

$Oy: N = F_{ин}\cdot\sin\alpha$

$OX_1: F - P\sin\alpha = 3ma_2$

Заметим, что по третьему закону Ньютона $|\vec{P}| = |\vec{N}|$.

Тогда: $F - F_{ин}\cdot\sin^2\alpha = \cancel{F}\, 2mg - ma_2\sin^2\alpha = 3ma_2$

$$2mg = ma_2(3+\sin^2\alpha) \Rightarrow a_2 = \frac{2g}{3+\sin^2\alpha} = \frac{2g}{3+\frac{9}{25}} =$$

$$= \frac{50}{84}g$$

Тогда: $a_1 = g\sin\alpha - a_2\cos\alpha$ (из (1))

$$a_1 = \frac{3}{5}g - \frac{50}{84}\cdot\frac{4}{5}g = \frac{252-200}{84\cdot 5}g = \frac{52}{84\cdot 5}g$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{2L}{a_1}} = \sqrt{\frac{2\cdot 5H\cdot 84\cdot 5}{3\cdot 52g}} = 5\sqrt{\frac{2\cdot 28H}{52g}} = 5\sqrt{\frac{14H}{13g}}$$

Ответ: 1) $t_1 = \frac{5}{3}\sqrt{\frac{2H}{g}}$; 2) $a_2 = \frac{50}{84}g$; 3) $t_2 = 5\sqrt{\frac{14H}{13g}}$

Чистовик, вариант 10-01

5. Дано:
$i=3$
$p_2=1{,}02p_1$
$V_2=0{,}99V_1$

1) $\Delta T=?$
2) $\frac{Q}{A}=?$

Решение:
$$\frac{\Delta V}{V_1}\approx\frac{\Delta p}{p_1}\approx\frac{\Delta T}{T_1}<<1$$

1) Запишем закон Менделеева-Клапейрона для двух состояний идеального газа:

(1) $p_1V_1=\nu RT_1$

(2) $p_2V_2=1{,}02p_1\cdot 0{,}99V_1=\nu RT_2$

$$\frac{(2)}{(1)}=\frac{T_2}{T_1}=1{,}02\cdot 0{,}99=1{,}0098$$

Значит, температура увеличилась на 0,98%.

2) Понятно, что работа газа пренебрежимо мала по сравнению с полученной теплотой, т.к. $p_1V_1\approx p_2V_2 \Rightarrow \Delta p\Delta V\to 0$. То есть, работа газа стремится к нулю. Тем не менее, „честно" посчитаем отношение $\frac{Q}{A}$, заметив, что работа газа отрицательна, т.к. газ сжимается. Тогда

$$Q=\Delta U-A=\frac{3}{2}(p_2V_2-p_1V_1)-(p_2-p_1)(V_1-V_2)=\frac{3}{2}(1{,}02p_1\cdot 0{,}99V_1-$$
$$-p_1V_1)-0{,}02p_1\cdot 0{,}01V_1=p_1V_1\cdot 1{,}5145.$$

$$\frac{Q}{A}=\frac{1{,}5145p_1V_1}{-0{,}0002p_1V_1}\approx-7572{,}5.$$

Ответ: 1) температура увеличилась на 0,98%; 2) $\frac{Q}{A}\approx-7572{,}5$.

Шитовик, Вариант 10-01

3

5. Дано:

$i = 3$

$p_2 = 1{,}02 p_1$

$V_2 = 0{,}99 V_1$

1) $\Delta T = ?$

2) $\frac{Q}{A} = ?$

Решение: Черновик

1) $\frac{\Delta V}{V_1} \approx \frac{\Delta p}{p_1} \approx \frac{\Delta T}{T_1} << 1$

$p_1 V_1 = \nu R T_1$

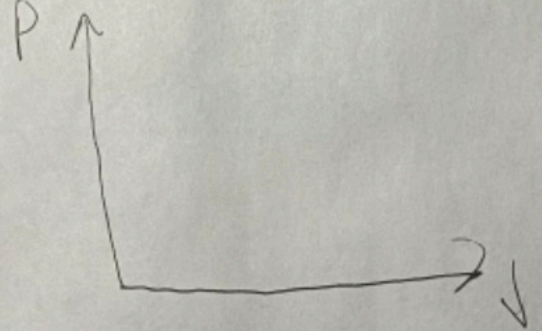
$p_2 V_2 = 1{,}02 p_1 \cdot 0{,}99 V_1 = \nu R T_2$

$\frac{T_2}{T_1} = 1{,}02 \cdot 0{,}99 = 1{,}0098$

$T_2 = 1{,}0098$

$\Delta T = 0{,}98\%$ увеличилась.

2) $Q = \Delta U + A$



$\cancel{Q = \frac{3}{2} \nu R \Delta T + \Delta p \Delta V = \frac{3}{2} p_2 V_2 - \frac{3}{2} p_1 V_1 + (p_2 - p_1)(V_2 - V_1) =}$

$\cancel{= \frac{3}{2} p_2 V_2 - \frac{3}{2} p_1 V_1 + p_2 V_2 - p_1 V_2 + p_1 V_1 - p_1 V_2 = \frac{5}{2} p_2 V_2 - \frac{1}{2} p_1 V_1}$

$\cancel{= \frac{3}{2} p_2 V_2 - \frac{3}{2} p_1 V_1 + p_2 V_2 - p_2 V_1 - p_1 V_2 + p_1 V_1 = \frac{5}{2} p_2 V_2 - \frac{1}{2} p_1 V_1 - p_2 V_1 - p_1 V_2 \approx}$

$\approx$

$Q = \frac{3}{2}\left((p + \Delta p)(V + \Delta V) - pV\right) + \Delta p \Delta V = \frac{3}{2}\left(pV + p\Delta V + \Delta p V + \Delta p \Delta V - pV\right) + \Delta p \Delta V$

$= \frac{3}{2}\left(p\Delta V + \Delta p V + \Delta p \Delta V\right) - \Delta p \Delta V = \frac{3}{2} p \Delta V + \frac{3}{2} \Delta p V + \frac{1}{2} \Delta p \Delta V$

$OX: mg\sin\alpha - F_{вн}\cdot\cos\alpha = ma_1$ Черновик

$OY: N = F_{вн}\cdot\sin\alpha$

~~$OX: F - N$~~

$OX_1: F - N\sin\alpha = 3ma_2$

$$\begin{cases} mg\sin\alpha - ma_2\cdot\cos\alpha = ma_1 \\ F - ma_2\cdot\sin^2\alpha = 3ma_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} mg\sin\alpha - ma_2\cos\alpha = ma_1 \\ 2mg - ma_2\sin^2\alpha = 3ma_2 \end{cases}$$

$$2mg = 3ma_2 + ma_2\sin^2\alpha$$

$$2g = a_2(3+\sin^2\alpha)$$

$$a_2 = \frac{2g}{3+\sin^2\alpha} = \frac{2g}{3+\frac{9}{25}} = \frac{2g}{\frac{84}{25}} = \frac{150g}{84} \text{ (м/с}^2)$$

~~$3)\ a_1 = g\sin\alpha - a_2\cos\alpha = \frac{3}{5}g - \frac{150g}{84}\cdot\frac{4}{5} = 252g-$~~

$$a_2 = \frac{50g}{84}$$

$$3)\ a_1 = g\sin\alpha - a_2\cos\alpha = \frac{3}{5}g - \frac{50}{84}\cdot\frac{4}{5}g = \frac{252g - 200g}{84\cdot 5} =$$

$$= \frac{52}{84\cdot 5}g$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{2L}{a_1}} = \sqrt{\frac{2\cdot 5H\cdot 84\cdot 5}{3\cdot 52g}} = \sqrt{\frac{2\cdot 25\cdot 28H}{52g}} = 5\sqrt{\frac{28H}{26g}} = 5\sqrt{\frac{14H}{13g}}$$

4 Дано:

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

H

m

3m

1) $t_1 = ?$

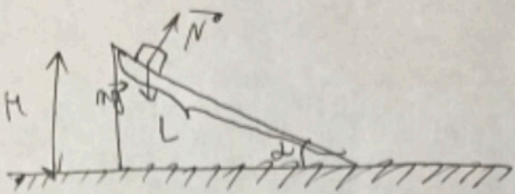
2) $F = 2mg$

$a_2 = ?$

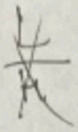
3) $t_2 = ?$

Решение:

Черновик.



1) $\sin\alpha = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \frac{3}{5}$



$\frac{H}{L} = \sin\alpha$

$L = \frac{H}{\sin\alpha} = \frac{H}{\frac{3}{5}} = \frac{5H}{3}$

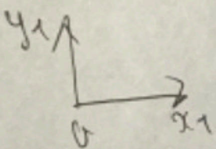
$mg\sin\alpha = ma_1$

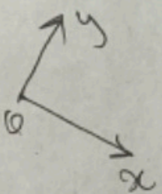
$a_1 = g\sin\alpha = \frac{3g}{5}$

$L = \frac{a_1 t_1^2}{2} \Rightarrow t_1^2 = \frac{2L}{a_1} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2L}{a_1}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 5H5}{3 \cdot 3g}} =$

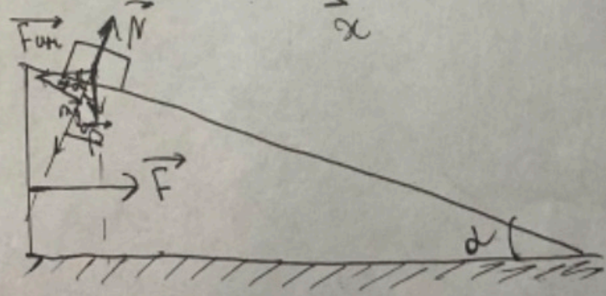
$= \sqrt{\frac{2 \cdot 25H}{9g}} =$

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



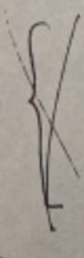


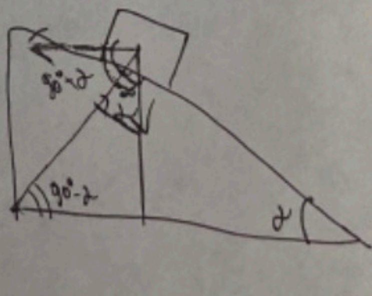
2)



$\vec{F}_{ин}$ – сила инерции.

$F_{ин} = ma_2$





$$Q_2 = \frac{3}{2}(1{,}02p_1 \cdot 0{,}99V_1 - p_1V_1) - 0{,}02p_1 \cdot 0{,}01V_1 = \left(\frac{3}{2} \cdot 1{,}0098 - 0{,}02 \cdot 0{,}01\right)p_1V_1 -$$

$$= p_1V_1 \cdot 1{,}5145$$

$$\frac{Q_2}{A} = -7572{,}5$$

$$\begin{array}{r} 0{,}02 \\ \times\; 0{,}01 \\ \hline 0{,}0002 \end{array}$$

Чернавин