Часть 1

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

Шифр: **21205871**

ID профиля: **837408**

Вариант 2

Чистовик.

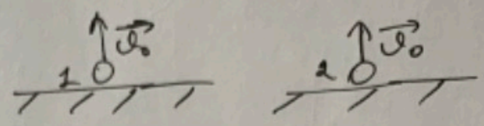
№ 1. Дано: ϑ_0;

Найти: 1) τ_1

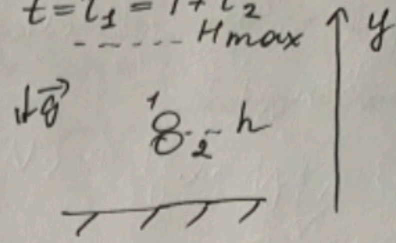
2) $\alpha = \frac{\tau_1}{\tau_2}$

3) h

1) $t=0$ 2) $t=T$ — $H_{max} = H$



3) $t = \tau_1 = T + \tau_2$



Решение:

1) из ЗСЭ для ~~шарика~~ меча 1:

$$mgH_{max} = \frac{m\vartheta_0^2}{2}$$

$$H_{max} = \frac{\vartheta_0^2}{2g} = H$$

$\tau_1 = T + \tau_2$, где T — время подъема меча ~~шарика~~ 1 на max высоту.

τ_2 — время полета ~~шарика~~ меча 2 и время свобод. падения меча 1.

$$\vec{g} = \frac{\Delta\vec{\vartheta}}{t} \Leftrightarrow T = \frac{0-\vartheta_0}{-g} = \frac{\vartheta_0}{g}$$

Закон равноускор. движения:

$$\Delta\vec{r_1} = \vec{\vartheta_0}\cdot t + \frac{\vec{g}t^2}{2}$$

$$\Delta\vec{r_2} = \vec{\vartheta_0}\cdot t + \frac{\vec{g}t^2}{2}$$

В проекции в момент $t = \tau_1$

$$\begin{cases} h - H = -\frac{g\tau_2^2}{2} & \text{— для первого (время своб. падения} = \tau_2) \\ h = \vartheta_0\cdot\tau_2 - \frac{g\tau_2^2}{2} & \text{— для второго.} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow H - \frac{g\tau_2^2}{2} = \vartheta_0\cdot\tau_2 - \frac{g\tau_2^2}{2}$$

$\tau_2 = \frac{H}{\vartheta_0} = \frac{\vartheta_0}{2g}$; тогда $\tau_1 = \frac{\vartheta_0}{g} + \frac{\vartheta_0}{2g} = \frac{3}{2}\cdot\frac{\vartheta_0}{g}$;

2) $\alpha = \frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{3}{2}\cdot\frac{\vartheta_0}{g}\cdot\frac{2g}{\vartheta_0} = 3$;

3) $h = H - \frac{g\tau_2^2}{2}$ (из п. 1.)

$h = \frac{\vartheta_0^2}{2g} - \frac{g\cdot\vartheta_0^2}{2\cdot 4g} = \frac{3}{8}\cdot\frac{\vartheta_0^2}{\cancel{2}g}$;

Ответ: 1) $\tau_1 = \frac{3}{2}\cdot\frac{\vartheta_0}{g}$

2) $\alpha = 3$

3) $h = \frac{3}{8}\cdot\frac{\vartheta_0^2}{g}$

Чистовик

(2) п 2. Дано:

ρ, $\rho_ш = 6\rho$, R, $l = 1{,}5R$,

$tg\alpha = 3/2$, ω

Найти: 1) N_1

2) N_2

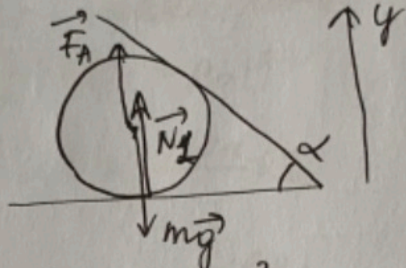
Решение:

1) Если бы сосуд не вращался, то на него бы действовали:

шар тяжелый.

II з-н Ньютона:

$m\cdot\vec{0} = m\vec{g} + \vec{N_1} + \vec{F_A}$



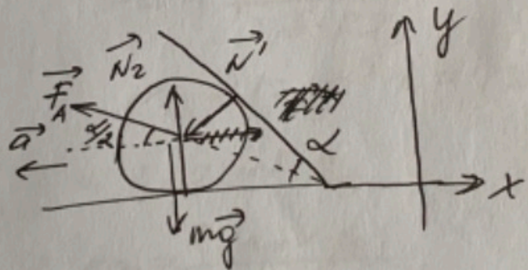
В проекции:

$N_1 = mg - F_A$

$N_1 = 6\rho\cdot\frac{4}{3}\pi R^3 g - \rho g\cdot\frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{20}{3}\pi R^3\rho g.$

2) Если вращение есть:

$m\cdot\vec{a} = m\vec{g} + \vec{N_2} + \vec{N}' + \vec{F_A}$



В проекции:

$0 = -mg + N_2 + N'_y + F_A\cdot \cancel{\cos}\overset{\sin}{}\frac{\alpha}{2}$

$m\cdot a = F_A\cdot\cos\frac{\alpha}{2} + N'_x = m\omega^2\cdot 1{,}5R$

21205871 (U837408 M1283156)

Чистовик

№ 3. Дано: $t_0 = 81°C$

$V = \frac{V_0}{7} = 1{,}7$ л

$p = 3{,}6 p_0$

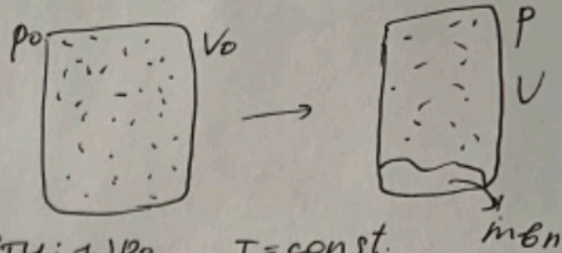
$p_{нп}(t_0) = 5 \cdot 10^5$ Па

$\mu = 18$ г/моль

$R = 8{,}31$ Дж/моль·К

Было:

Стало:



Найти: 1) p_0
2) m_0

$T = const$

Решение:

Стало: $\varphi = 1 \Rightarrow p = p_{нп}(t_0) = p_{нп}$

Ур. ~~МК~~ Менделеева-Клапейрона:

было $p_0 V_0 = \frac{m_0}{\mu} R T_0 = p_0 \cdot 7V$

стало $p_{нп} \cdot V = \frac{m_0 - m_{вп}}{\mu} R T_0$

~~$p = 3{,}6 p_0$~~
~~$p_{нп} = 3{,}6 p_0$~~
~~$p_0 = \frac{p_{нп}}{3{,}6} = \frac{5 \cdot 10^6}{36}$~~

$p = 3{,}6 p_0$

$p_0 = \frac{p_{нп}}{3{,}6} = \frac{5 \cdot 10^6}{36} \approx 1{,}67 \cdot 10^5$ Па

$m_0 = \frac{p_{нп} \cdot 7V \cdot \mu}{3{,}6 \cdot R T_0}$

$m_0 = 12 \cdot 10^3$ г $= 12$ кг

Ответ: 1) $p_0 = \frac{p_{нп}}{3{,}6} = 1{,}67 \cdot 10^5$ Па

2) $m_0 = 12$ кг $= \frac{7 p_{нп} V \cdot \mu}{3{,}6 R T_0}$.

черновик

(3) $(t_0) = 81°C$

Стало $\varphi = 1$

$V = \frac{V_0}{7} = 1,7$ л.

$p = p_{нп}$

$p = 3,6 p_0$

$p_{нп}(t_0) = 5 \cdot 10^5$ Па,

$\mu = 18$ г/моль, считать ид. газом.

$R = 8,31$ Дж/моль·К

решение:

$T = const.$

$p_0 V_0 = p_0 \cdot 7V = \frac{m}{\mu} R T_0$

$\boxed{p_0 = \varphi_1 \cdot p_{нп}}$

$\varphi_1 = 3,6$

$3,6 p_0 V = \frac{m - m_{вп}}{\mu} R T_0$

$\cancel{\frac{3,6 p_0 V}{7 p_0 V} = 1}$

$3,6 p_0 = 7 p_{нп}$

$\cancel{p_0 = \frac{7}{3,6} p_{нп}}$

$\frac{50}{36} = 1,07$

$\cancel{2) \; m = \frac{p_{нп} \cdot V \cdot \mu}{R T_0}}$

$p_{нп} = 3,6 p_0$

$\frac{24}{36} \frac{4}{6} = 3$

$7 p_0 V - 3,6 p_0 V = \frac{m_{вп}}{\mu} R T_0$

$= 3,4 p_0 V = \frac{m_{вп}}{\mu} R T_0 \Rightarrow m_{вп} = \frac{3,4 p_0 V \mu}{R T_0}$

$m_{вп}$

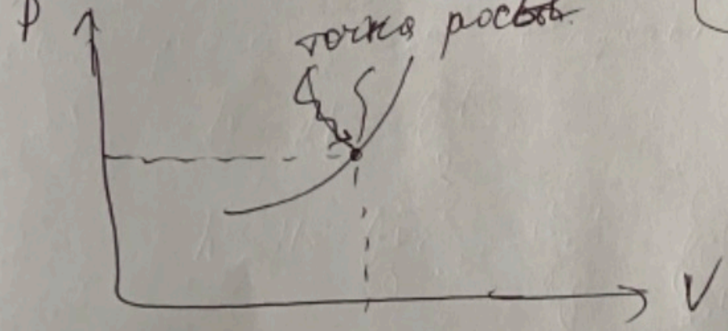
$p = p_0$

$p_{нп} = 3,6 p_0$

$\boxed{p_0 = \frac{p_{нп}}{3,6}}$

Стало:

V_0 $p_{нп} \cdot V = \frac{m - m_{вп}}{\mu} R T_0$



Было:

p_0 $\cdot 357,3$

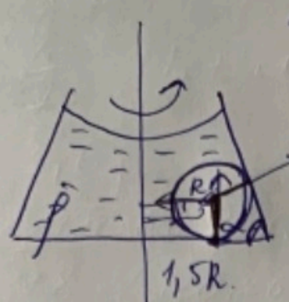
$12 \cdot 10^3$ $0,12 \cdot 10^5$

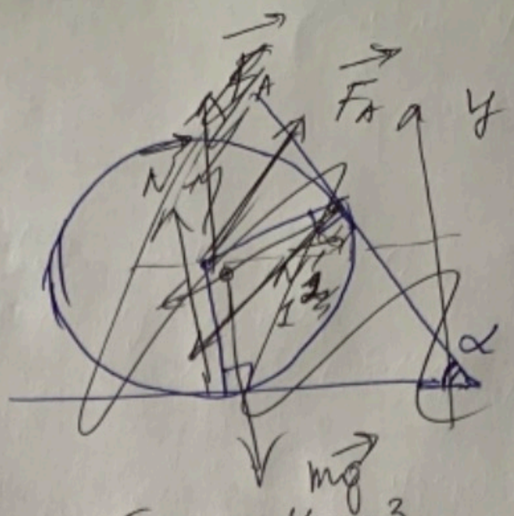
$m_{вп} = \rho_в \cdot \frac{6}{7} V_0$

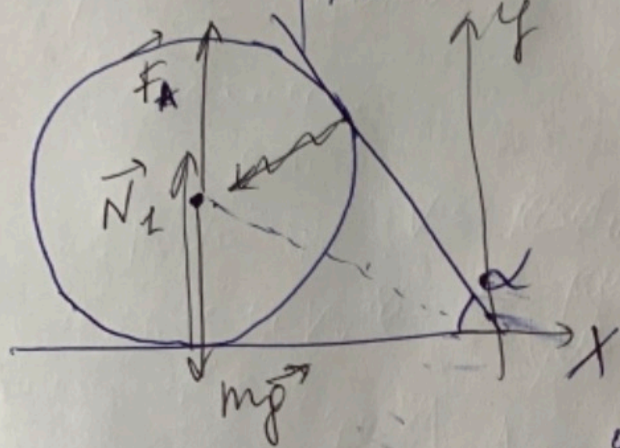
21205871 (U837408 M1283156)

2

Черновик.





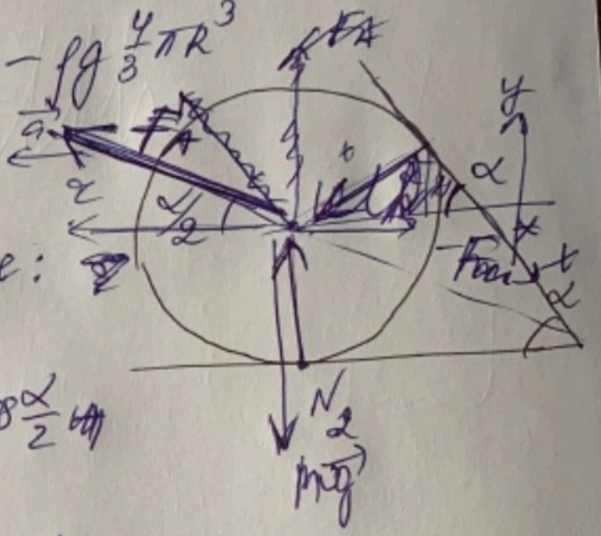


$F_A = \rho g \cdot \frac{4}{3}\pi R^3$

$F_{A_x} = F_{A_x}\, N'_{1x}$

$N_1 = mg - F_A = 6\rho \frac{4}{3}\pi R^3 g - \rho g \frac{4}{3}\pi R^3$

1) $N_1 = \frac{20}{3}\rho\pi R^3 g$



2) Если есть вращение:

$m\omega^2 \cdot 1{,}5R = F_A \cdot \cos\frac{\alpha}{2}$

$m\vec a = \vec N_2 + m\vec g + \vec F_A + \vec N'$

$\cos\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{2}}$

$\operatorname{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{2\sin\frac{\alpha}{2}\cdot\cos\frac{\alpha}{2}}{\cos^2\frac{\alpha}{2} - \sin^2\frac{\alpha}{2}}$

① Черновик

$h-H=-\frac{g\tau_2^2}{2}$

$H-h=\frac{g\tau_2^2}{2}$

$h=H-\frac{g\tau_2^2}{2}=\frac{\vartheta_0^2}{2g}-\frac{g\cdot\vartheta_0^2}{2\cdot 4g^2}=\frac{3\vartheta_0^2}{8g}$

<u>Итог</u>: из ЗСЭ: $mgH_{max}=\frac{m\vartheta_0^2}{2}$

$H_{max}=\frac{\vartheta_0^2}{2g}$.

$T_{H}=\frac{\Delta\vartheta}{-g}=\frac{-\vartheta_0}{-g}=\frac{\vartheta_0}{g}$.

τ_2 – время полета ~~от~~ с мом. старта второго мяча и падение первого $\Rightarrow$

$\Rightarrow \tau_1=T+\tau_2$

~~На неко высоте~~ В точке столк. (высота h)

~~$mgH=mgh+\frac{m\vartheta_1'^2}{2}$~~

~~τ_2~~ $\tau_1-T=\tau_2=$ ~~$\frac{\Delta\vartheta_0}{g}=\frac{-\vartheta'}{-g}=\frac{\vartheta'}{g}$~~

из закона р-у. движения для скорости втор. мяча 1)

$\vartheta'=\vartheta_0-g\tau_2$

$\Rightarrow \tau_2=\frac{\vartheta_0-g\tau_2}{g} \to \tau_2=\frac{\vartheta_0}{2g} \to \tau_1=\frac{\vartheta_0}{g}+\frac{\vartheta_0}{2g}=\frac{3}{2}\cdot\frac{\vartheta_0}{g}$

2) $\frac{\tau_1}{\tau_2}=\frac{3\cdot\vartheta_0\cdot 2g}{2\cdot g\cdot\vartheta_0}=3$.

3) Для первого мяча (в пром. времени $T-\tau_1$)

$h-H=\frac{-g\tau_2^2}{2}$

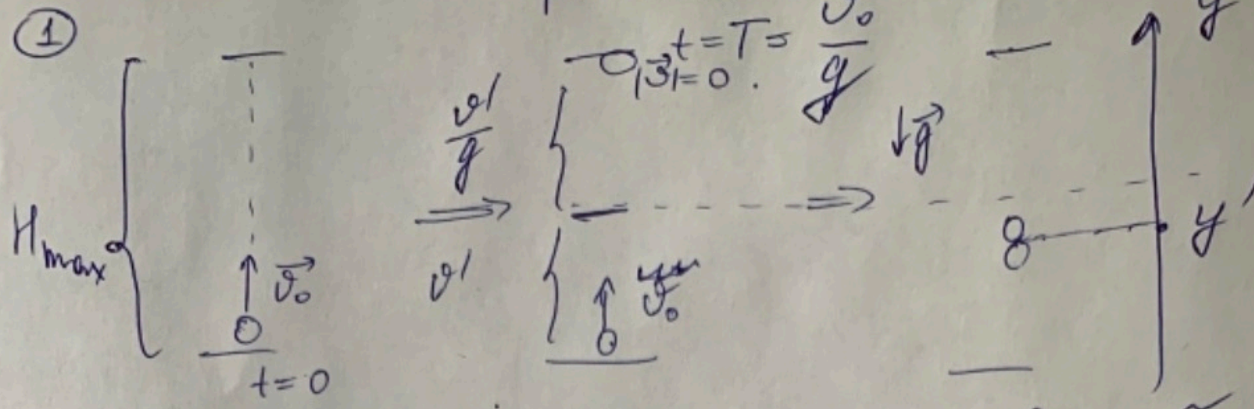
$h=H-\frac{g\tau_2^2}{2}=\frac{\vartheta_0^2}{2g}-\frac{g\cdot\vartheta_0^2}{2\cdot 4g^2}=\frac{3}{8}\cdot\frac{\vartheta_0^2}{g}$

$h=\vartheta_0\tau_2-\frac{g\tau_2^2}{2}$

$H=\vartheta_0\cdot\tau_2$

Черновик

1



Найти: τ_1

$\Delta\vec r = \vec\vartheta_0 t + \frac{\vec g t^2}{2}$

В момент столкновения:

$\cancel{y' - H_{max} = \frac{gT'^2}{2}}$

$y' = \vartheta_0\tau_1 - \frac{g\tau_1^2}{2}$

$y' = \vartheta_0\tau_2 - \frac{g\tau_2^2}{2}$

$\cancel{\vartheta_0(\tau_2-\tau_1) = \frac{g}{2}(\tau_2^2-\tau_1^2)}$

$\cancel{\frac{2\vartheta_0}{g} = \tau_2+\tau_1}$

$\cancel{y'-H = \frac{gT'^2}{2}}$

$H = \frac{+\vartheta_0^2}{-2g} = \frac{\vartheta_0^2}{2g}$

$H = \vartheta_0 T - \frac{gT^2}{2}$

$\frac{\vartheta_0^2}{2g} = \vartheta_0 T - \frac{gT^2}{2} \Leftrightarrow \vartheta_0^2 = 2\vartheta_0 g T - g^2T^2$

$g^2T^2 - 2\vartheta_0 gT + \vartheta_0^2 = 0$

$(gT-\vartheta_0)^2=0$

$gT=\vartheta_0$

$T=\frac{\vartheta_0}{g}$

$\tau_1 = T + T' = \frac{\vartheta_0}{g}$

$\vartheta' = \vartheta_0 - g\tau_2$

$\tau_2 = \frac{\vartheta_0 - g\tau_2}{g}$

$2g\tau_2 = \vartheta_0$

$\tau_2 = \frac{\vartheta_0}{2g}$.

$\cancel{T' = \tau_2}$

$\begin{cases} \cancel{y' - H} = \frac{g\tau_2^2}{2} \\ y' = \vartheta_0\tau_2 - \frac{g\tau_2^2}{2} \end{cases}$

$\cancel{-H = \vartheta_0\tau_2}$

$\cancel{-H = -\vartheta_0\tau_2 + g\tau_2^2}$

$\cancel{g\tau_2^2 - \vartheta_0\tau_2 + \frac{\vartheta_0^2}{2g} = 0}$

$\cancel{2g^2\tau_2^2 - 2g\vartheta_0\tau_2 + \vartheta_0^2 = 0}$

$\cancel{g^2\tau_2^2 + (g\tau_2-\vartheta_0)^2 = 0}$

$\cancel{mgH + \frac{m\vartheta_0^2}{2} = mgh + mgh +}$

1) $\tau_1 = T+\tau_2 = \frac{\vartheta_0}{g}+\frac{\vartheta_0}{2g} = \frac{3}{2}\frac{\vartheta_0}{g}$

2) $\frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{3\vartheta_0 \cdot 2g}{2g\cdot\vartheta_0} = 3$.

3) $\cancel{H} + h - H = -\frac{g\tau_2^2}{2}$.

Часть 2

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

Шифр: **21205871**

ID профиля: **837408**

Вариант 2

Чистовик

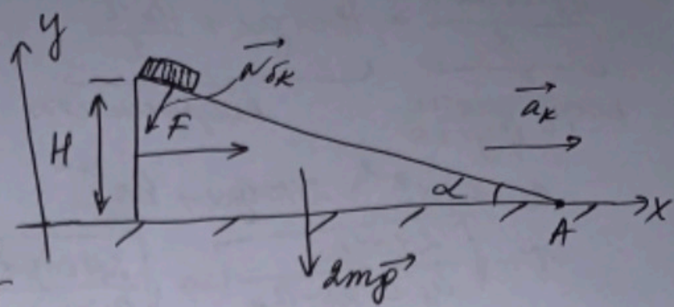
№4. Дано: $\cos\alpha = 3/5$

$m, 2m, H, F = mg$

Найти: 1) T

2) $a_к$

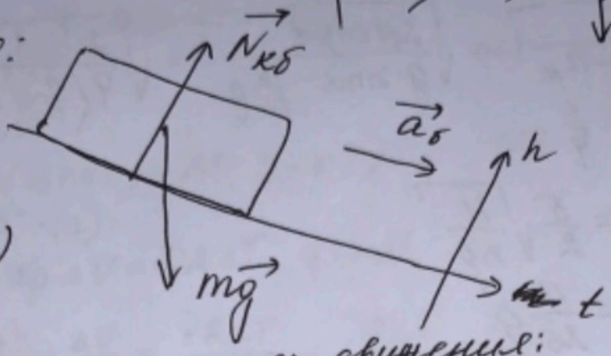
3) τ



Решение:

1) II з-н Ньютона:

$$m\vec{a}_б = m\vec{g} + \vec{N}_{кб}$$



В проекции (на Ot):

$$ma_б = mg\cdot\cos(90°-\alpha) = mg\cdot\sin\alpha$$

(на Oh): $N_{кб} = mg\cdot\cos\alpha$

$a_б = g\cdot\sin\alpha$; з-н равноускор. движения:

$$\Delta\vec{r} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$$

В проекции в момент $t = T$ (время спуска):

$$l = \frac{H}{\sin\alpha} = \frac{a_б\cdot T^2}{2}$$

$$T = \sqrt{\frac{2H}{a_б\cdot\sin\alpha}} = \sqrt{\frac{2H}{g\sin^2\alpha}}$$ $\Big\} \Rightarrow$

$\cos\alpha = 3/5 \Rightarrow \sin\alpha = 4/5$ (осн. тригонометр. тождество).

$$\Rightarrow T = \sqrt{\frac{2H\cdot 25}{g\cdot 16}} = \frac{5}{2}\sqrt{\frac{H}{2g}};$$

2) II з-н Ньютона:

$$2m\vec{a}_к = 2m\vec{g} + \vec{F} + \vec{N}_{бк} = 2m\vec{g} + \vec{F} \underbrace{- \vec{N}_{кб}}_{\text{из III з-на Ньютона}}$$

В проекции:

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

$a_к = \frac{F}{2m} - \frac{g\cos\alpha\cdot\sin\alpha}{2}$; $a_к = \frac{F}{2m} - \frac{6}{25}g$ ~~$= \frac{25F + 12mg}{50m}$~~ я

$$a_к = \frac{g}{2} - \frac{6}{25}g = \frac{13}{25}g$$

3) $\Delta\vec{r}_б = \vec{0}\cdot t + \frac{\vec{a}_б t^2}{2} = \frac{\vec{a}_б\cdot t^2}{2}$

$$\Delta\vec{r}_к = \frac{\vec{a}_к t^2}{2}$$

$a_б$ — ускорение бруска относительно покоящегося клина $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ в момент $t = \tau$ (время, за которое брусок достигнет стола, двиг. по подвижному клину); справедливо:

(в проекции на Ox):

Чистовик

п4. (продолжение)

$$\underbrace{\frac{a_б \cdot \cos\alpha\, \tau^2}{2}}_{\text{координата бруска}} = \underbrace{H \cdot ctg\alpha + \frac{a_к \cdot \tau^2}{2}}_{\text{координата т. А клина}}$$

$$a_б \cos\alpha\, \tau^2 = 2H ctg\alpha + \frac{a_к \tau^2}{\cancel{2}}$$

$$\tau = \sqrt{\frac{2H ctg\alpha}{a_б \cdot \cos\alpha - a_к}} = \sqrt{\frac{2H ctg\alpha}{g \cdot \sin\alpha - \frac{13}{25}g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot H \cdot 3}{4\left(\frac{4}{5}g - \frac{13}{25}g\right)}} = 5\sqrt{\frac{3H}{14g}};$$

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

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

2) $a_к = \frac{13}{25}g$

3) $\tau = 5\sqrt{\frac{3H}{14g}}$

Чистовик

<u>n 5</u>: Дано: ид. одноат. газ

$p = 0{,}99\, p_0 \quad (\Delta p = -0{,}01)$

$V = 1{,}02\, V_0 \quad (\Delta V = 0{,}02)$

Найти: 1) ΔT

2) $\alpha = \frac{\Delta Q}{\Delta U}$

Решение:

1) Ур. Менделеева-Клапейрона:

$$p_0 V_0 = \nu R T_0 \qquad (1)$$

$$pV = \nu R T$$

$$(p_0 + \Delta p)(V_0 + \Delta V) = \nu R (T_0 + \Delta T) \qquad (2)$$

Вычтем из (2)-(1):

$$\Delta p V_0 + p_0 \cdot \Delta V + \Delta p \cdot \Delta V = \nu R \Delta T \quad | : p_0 V_0$$

$$\frac{\Delta p}{p_0} + \frac{\Delta V}{V_0} + \frac{\Delta p}{p_0} \cdot \frac{\Delta V}{V_0} = \frac{\nu R \Delta T}{p_0 V_0} = \frac{\nu R \Delta T}{\nu R T_0} = \frac{\Delta T}{T_0}$$

$$-1 + \frac{p}{p_0} + \frac{V}{V_0} - 1 + \left(\frac{p}{p_0} - 1\right)\left(\frac{V}{V_0} - 1\right) = \frac{T}{T_0} - 1$$

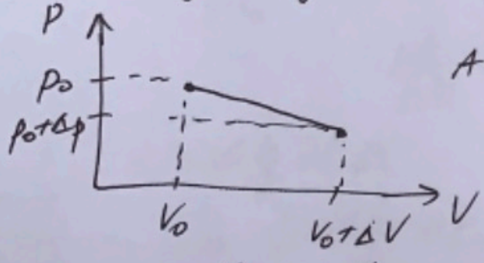
$$\frac{T}{T_0} = 0{,}0098$$

$\Delta T = 0{,}0098 \Rightarrow T$ увеличилась на 0,98 %

2) $\alpha = \frac{\Delta Q}{\Delta U}$

$\Delta Q = \Delta U + A$ (I з-н термодинамики) $\Big\} \Rightarrow \alpha = 1 + \frac{A}{\Delta U}$

ΔU для одноат. ид. газа $= \frac{3}{2} \nu R \Delta T$



A – площадь под графиком.

$$A = \frac{2p_0 + \Delta p}{2} \cdot \Delta V = p_0 \cdot \Delta V + \frac{\Delta p \cdot \Delta V}{2}$$

$$\alpha = 1 + \frac{A}{\Delta U} = \frac{p_0 \Delta V + \frac{\Delta p \cdot \Delta V}{2}}{\frac{3}{2} \nu R \Delta T} =$$

$$= \frac{2 p_0 \Delta V + \Delta p \Delta V}{3 \cdot \nu R \Delta T} = \frac{p_0 V_0 \left(2 \frac{\Delta V}{V_0} + \frac{\Delta p}{p_0} \cdot \frac{\Delta V}{V_0}\right)}{3 p_0 V_0 \left(\frac{\nu R \Delta T}{\nu R T_0}\right)} = \frac{2 \frac{\Delta V}{V_0} + \frac{\Delta p}{p_0} \cdot \frac{\Delta V}{V_0}}{3 \frac{\Delta T}{T_0}};$$

(из ур. М-К равны)

$$\alpha = \frac{0{,}0398}{3 \cdot 0{,}0098} \approx 1{,}35$$

Ответ: 1) T увеличилась на 0,98 %

2) $\alpha = \frac{\Delta Q}{\Delta U} \simeq 1{,}35$

3

21205871 (U837408 M1283157)

Черновик

(4) $a_\xi \cdot \cos\alpha \cdot \tau^2 = 2H\operatorname{ctg}\alpha + a_x \tau^2$

$\tau = \sqrt{\frac{2H\operatorname{ctg}\alpha}{g\cos\alpha + a_x}}$

(5) итог:

$p_0V_0 = \nu RT_0$

$(p_0+\Delta p)(V_0+\Delta V) = \nu RT_0 + \nu R\Delta T$

$\Delta p V_0 + p_0 \Delta V + \Delta p \cdot \Delta V = \nu R\Delta T \quad |: p_0V_0$

$\frac{\Delta p}{p_0} + \frac{\Delta V}{V_0} + \frac{\Delta p}{p_0}\cdot\frac{\Delta V}{V_0} = \frac{\nu R\Delta T}{p_0V_0} = \frac{\nu R\Delta T}{\nu RT_0} = \frac{\Delta T}{T_0}$.

$\frac{1{,}02}{1} \cdot 1{,}02$

$-0{,}01 + 0{,}02 - 0{,}01\cdot 0{,}02 = \frac{T}{T_0} - 1$

$1{,}0098$

$\frac{p-p_0}{p_0} = \frac{p}{p_0} - 1 = 0{,}99 - 1 = 0{,}01.$

$\frac{T}{T_0} \Rightarrow$

$\Rightarrow \Delta T = 0{,}98\,\%$ увелич.

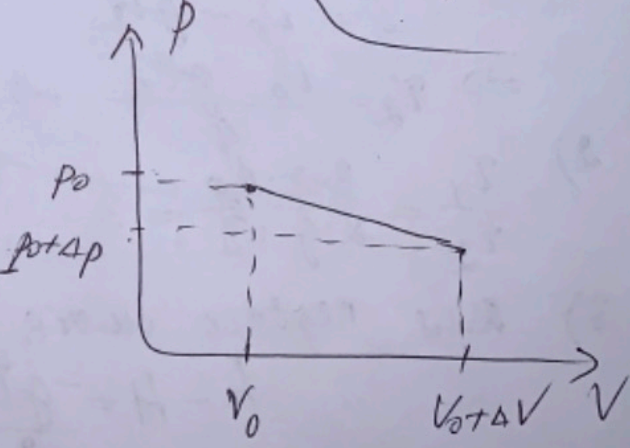
2) $\frac{\Delta Q}{\Delta U}$, $\Delta Q = \Delta U + A$

$\frac{\Delta Q}{\Delta U} = 1 + \frac{A}{\Delta U}$

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

$A = \frac{p_0 + p_0 + \Delta p}{2}(V_0 + \Delta V - V_0)$

$= \frac{2p_0 + \Delta p}{2}\cdot\Delta V = p_0\cdot\Delta V + \frac{\Delta p \Delta V}{2}$



$\frac{\Delta Q}{\Delta U} = 1 + \frac{2p_0\Delta V + \Delta p \Delta V}{3\nu R\Delta T} =$

A – площадь под графиком

$= 1 + \frac{2}{3}\cdot\frac{p_0\Delta V}{\nu R\cdot\Delta T} + \frac{1}{3}\cdot\frac{\Delta p\cdot\Delta V}{\nu R\Delta T} = 1 + \frac{1}{3} + \frac{2}{3}\,\frac{1}{\Delta V\cdot\Delta p}$

21205871 (U837408 M1283157)

Черновик

⑤ Ид. одноат. газ.

$p = 0{,}99 p_0 \quad \Delta p = -0{,}01$

$V = 1{,}02 V_0 \quad \Delta V = 0{,}02$

относ. $\Delta p, \Delta V, \Delta T \ll 1$.

1) ΔT

$\downarrow p \quad V\uparrow$

2) $\frac{\Delta Q}{\Delta U}$

$\Delta Q = \Delta U + A$

$\frac{\Delta Q}{\Delta U} = 1 + \frac{A}{\Delta U} = 1 + \frac{p \cdot \Delta V}{\frac{3}{2}\nu R \Delta T}$

$+ \frac{\Delta p \cdot \Delta V}{\frac{3}{2}\nu R \cdot \Delta T} = \frac{\Delta p \Delta V}{\Delta p V_0 + p_0 \Delta V + \Delta p \Delta V} + 1 =$

$=$

$A = \Delta p \cdot \Delta V$

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

$\frac{(p_0 + p_0 \mp \Delta p)\Delta V}{2}$

$\frac{(2p_0 \mp \Delta p)\Delta V}{2} =$

$= p_0 \Delta V - \frac{\Delta p \Delta V}{2}$.

$\frac{3}{2}\nu \quad \nu R \Delta T = \Delta p V_0 + p_0 \cdot \Delta V$

Решение:

$\frac{\Delta p}{p} + \frac{\Delta V}{V} = \frac{\Delta T}{T}$

$p_0 V_0 = \nu R T_0$

$pV = \nu R T = \nu R (T_0 + \Delta T)$

$(p_0 + \Delta p)(V_0 + \Delta V) = \nu R T_0 + \nu R \Delta T$.

$\cancel{p_0 V_0} + \Delta p V_0 + p_0 \Delta V + \Delta p \cdot \Delta V = \cancel{p_0 V_0} + \nu R \Delta T$.

$\frac{\Delta p}{p_0} + \frac{\Delta V}{V_0} + \frac{\Delta p}{p_0} \cdot \frac{\Delta V}{V_0} = \frac{\nu R \Delta T}{\nu R T_0}$.

$-0{,}01 + 0{,}02 - 0{,}0002 = \Delta T$

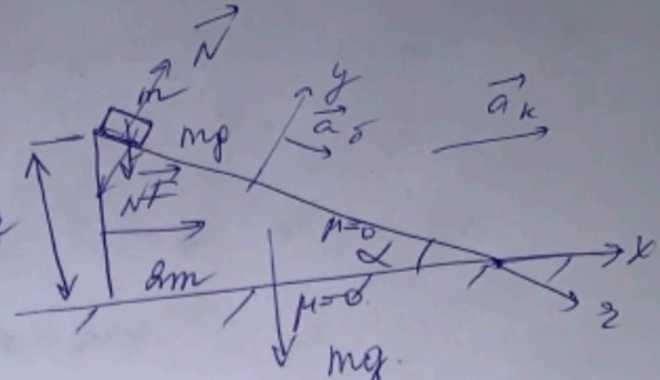
$\Delta T = 0{,}02 - 0{,}0102 =$

$= 0{,}0098$.

ΔT – увелич. на $0{,}98\%$

Черновик

(4) $\cos\alpha = 3/5$



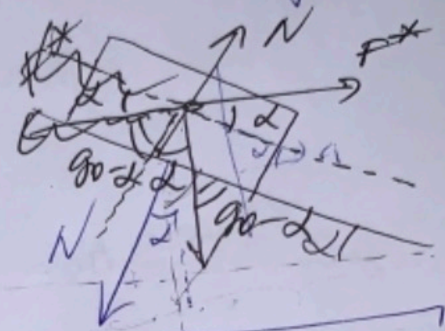
1) $ma_б = mg\cdot\cos(90-\alpha) =$
$= mg\sin\alpha.$

$a_б = g\cdot\sin\alpha$

$l = \frac{H}{\sin\alpha} = \frac{aT^2}{2}$

$T = \sqrt{\frac{2l}{a_б}} = \sqrt{\frac{2H}{\sin\alpha\, a_б}} =$

$= \frac{\sqrt{2H}}{\sin\alpha\sqrt{g}} =$



$\cos\alpha = \frac{3}{5} \to \sin\alpha = \frac{4}{5}.$

$\sqrt{(1-\cos^2\alpha)}$ $\quad T = \sqrt{\frac{2H}{g(1-\cos^2\alpha)}}$

2) $mg\cdot\cos\alpha = N$

$2m\,a_к = F - N\cdot\sin\alpha = F - mg\cos\alpha\cdot\sin\alpha$

$a_к = \frac{F}{2m} - \frac{g\cos\alpha\cdot\sin\alpha}{2}$

3) $S = \frac{a_к\tau^2}{2}$

$S = l\cdot\cos\alpha$

$\frac{a'\cdot\cos\alpha\cdot\tau^2}{2} = H\,ctg\alpha + \frac{a\tau^2}{2}$

$0 = H = \frac{a'\sin\alpha\cdot\tau^2}{2}$

$0 =$

$\frac{a\tau^2}{2} =$

$\frac{a_б\cdot\cos\alpha\cdot\tau^2}{2} = S$

$H\cdot ctg\alpha + \frac{a_к\tau^2}{2} = S$

~~Чистовик~~ Черновик

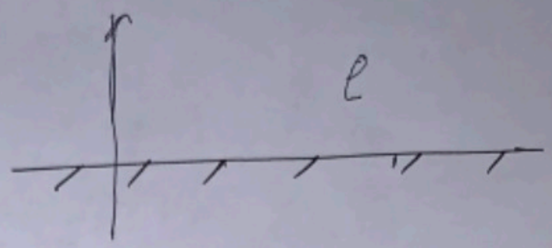
п 4. Дано: $\cos\alpha = \frac{3}{5}$

$m, 2m$

Найти: 1) T

2) a_k

3) τ



$$ma' = mg \cdot \sin\alpha + F^* \cdot \cos\alpha$$

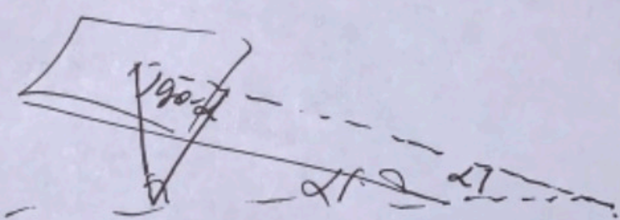
$$ma' = mg \cdot \sin\alpha - ma_k \cdot \cos\alpha$$

$$a' = g \cdot \sin\alpha - a_k \cdot \cos\alpha$$

$$a' = g \cdot \sin\alpha - \frac{F\cos\alpha}{3m} + \frac{g\cos^2\alpha \cdot \sin\alpha}{2}$$

$g \cdot$

$$\frac{3}{5} \cdot \frac{4^2}{5} \cdot 7$$



$$\frac{4}{5} - \frac{13}{25} = \frac{7}{25} g$$

$$\frac{3\,\cancel{6} \cdot \cancel{25}}{\cancel{14}_2 \cdot 7} = 5\sqrt{\frac{3H}{14g}}$$

$$\frac{0{,}0388}{0{,}0284}$$

$$\frac{p_0V_0\left(\frac{\Delta V}{V_0} + \frac{\Delta p}{p_0} \cdot \frac{\Delta V}{V_0} \cdot \frac{1}{2}\right)}{p_0V_0\left(\frac{\nu R \Delta T}{p_0V_0}\right)}$$

21205871 (U837408 M1283157)