

Часть 1

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

Шифр: **21204776**

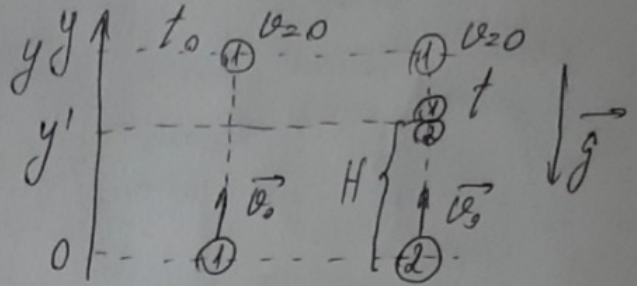
ID профиля: **85827**

Вариант 1

Мобильная
Задача 1

Dano:
H; v=0
v₀-?
t-?
S₁-?

$$OY: \begin{cases} y-0 = v_0 t - \frac{g t^2}{2} \\ v = v_0 - g t \\ y-0 = \frac{v_0^2}{g} - \frac{v_0^2}{2g} \\ v_0 = g t = \frac{v_0}{g} \\ y-0 = \frac{v_0^2}{2g} \end{cases}$$



$$OY: \begin{cases} y'-0 = v_0 t - \frac{g t^2}{2} \\ y'-y = v_0 t - \frac{g t^2}{2} \\ y'-y = (y'-0) - (y-0) = H - \frac{v_0^2}{2g} \end{cases}$$

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

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

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

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

$$v_0 = \sqrt{\frac{8gH}{3}}$$

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

$$S_1 = y-0 + |y'-y| = \frac{v_0^2}{2g} + \left| -\frac{g t^2}{2} \right| = \frac{\frac{8gH}{3}}{2g} + \frac{g \cdot \frac{2H}{3g}}{2} = \frac{4H}{3} + \frac{H}{3} = \frac{5H}{3}$$

21201776 (J85827 M380025) $v_0 = \sqrt{\frac{8gH}{3}}; t = \sqrt{\frac{2H}{3g}}; S_1 = \frac{5}{3}H.$

Учробоу
Загаруе 2

Дано:
 $\omega, R, \rho, 3\rho, 2R$

$\text{tg} \alpha = 2$
 $F_{\text{мр}} = 0$

$N_1 = ?$

$N_2 = ?$

II закон Ньютона

$Ox: 0 = N \sin \alpha$

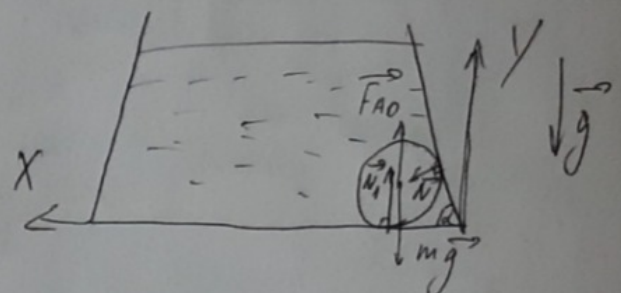
$Oy: 0 = -N \cos \alpha - mg + F_{A0} + N_1$

$N = 0$

$0 = N_1 - mg + F_{A0}$

$N_1 = mg - F_{A0} = 3\rho V g - \rho V g = 2\rho V g = 2\rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g = \frac{8}{3} \pi R^3 \rho g$

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

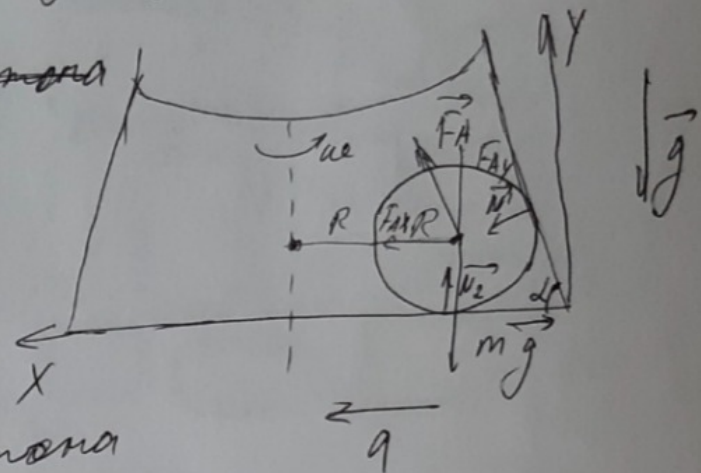


~~II закон Ньютона~~

$F_A = F_{Ax}^2 + F_{Ay}^2$

$F_{Ax} = \rho V a$

$F_{Ay} = \rho V g$



II закон Ньютона

$Ox: m a = F_{Ax} + N' \sin \alpha \quad | : \text{tg} \alpha$

$Oy: 0 = N_2 - mg + F_{Ay} - N' \cos \alpha$

$\left\{ \begin{aligned} \frac{m a}{\text{tg} \alpha} &= \frac{F_{Ax}}{\text{tg} \alpha} + N' \cos \alpha \\ N_2 &= mg - F_{Ay} + N' \cos \alpha \end{aligned} \right. | -$

$N_2 - \frac{m a}{\text{tg} \alpha} = mg - F_{Ay} - \frac{F_{Ax}}{\text{tg} \alpha}$

$N_2 = m \left(g + \frac{a}{\text{tg} \alpha} \right) - \rho V \left(g + \frac{a}{\text{tg} \alpha} \right)$

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

$N_2 = m \left(3\rho V \left(g + \frac{\omega^2 \cdot 2R}{2} \right) - \rho V \left(g + \frac{\omega^2 \cdot 2R}{2} \right) \right) =$

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

21204776 (U85827 M1280025)

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

лучше 2

Условие
Задача 3.

Дано:

$$T = 354 \text{ K}$$

$$m = 32$$

$$\mu = 18 \text{ г/моль}$$

$$P_{\text{н.н.}} = 5 \cdot 10^4 \text{ Па}$$

$$k = \frac{1}{3,5}$$

$$n = 1,8$$

$$P_0 = ?$$

$$V_k = ?$$

P_k Су. е. в сосуде нар, но
при escape его при $P = P_{\text{н.н.}}$

он конденсируется, оставшаяся
(оставшаяся)

$$P' = \text{const} = P_{\text{н.н.}} \Rightarrow P_k = P_k = P_{\text{н.н.}}$$

$$P_k = P_{\text{н.н.}}$$

$$P_k = n P_0$$

$$P_{\text{н.н.}} = n P_0$$

$$P_0 = \frac{P_{\text{н.н.}}}{n} = \frac{27777,8 \text{ Па}}{1,8} \approx 15432 \text{ Па} \approx 154,32 \text{ Па}$$

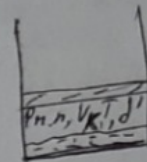
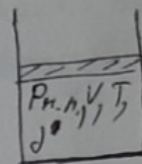
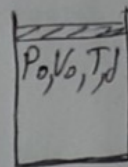
закон Менделеева-Клапейрона

$$P_0 V_0 = \rho R T = \frac{m}{\mu} R T$$

$$V_0 = \frac{m R T}{\mu P_0}$$

$$V_k = k V_0 = \frac{k m R T}{\mu P_0} = 0,005043 \text{ м}^3 = 5,043 \text{ л}$$

Ответ: $P_0 = 154,32 \text{ Па}$, $P_0 = 27,78 \text{ Па}$; $V_k = 5,043 \text{ л}$.



Часть 2

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

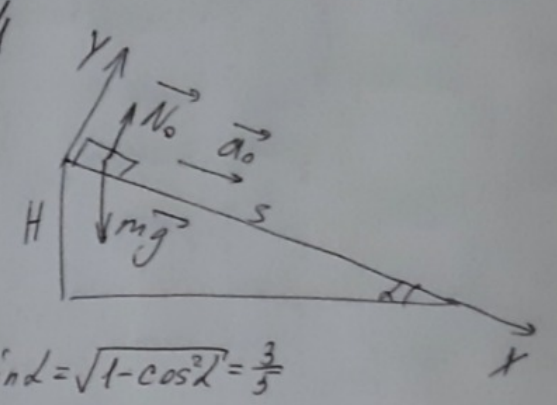
Шифр: **21204776**

ID профиля: **85827**

Вариант 1

Умножив.
Задача 4

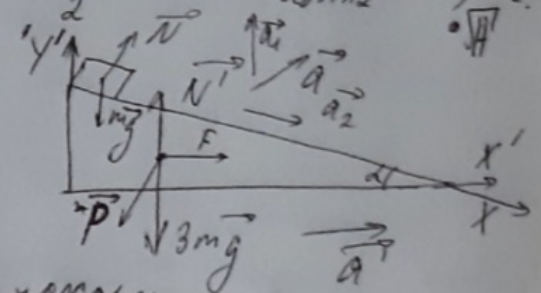
Dano:
H
F_{up} = 0
cos α = 4/5
m, 3m
F = 2mg
t₀ - ?
a' - ?
t - ?



1) II закон Ньютона
OX: $\rho m a_0 = mg \sin \alpha$
OY: $0 = N_0 - mg \cos \alpha$
 $a_0 = g \sin \alpha = 6 \text{ m/s}^2$

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

$H = S \sin \alpha \Rightarrow S = \frac{H}{\sin \alpha} = \frac{2H}{3}$
 $t_0 = \sqrt{\frac{2H}{a_0 \sin \alpha}} = 0,85 \text{ s}$



2) Из-за того, что блок движется вверх, он "поджимает" шарики, отчего она движется с ускорением a₁.

Если брать за произвольное время $t \rightarrow 0$

блок сместится на $\Delta x = \frac{a_1 t^2}{2}$

тогда он приложит шарик на $\Delta y = \Delta x \tan \alpha$

$\Delta y = \frac{a_1 t^2}{2} = \frac{a' t^2}{2} \tan \alpha$
 $a_1 = a' \tan \alpha$

Если вычесть из абсолютного ускорения \vec{a} шарика ее компоненту \vec{a}_1 , то получим \vec{a}_2 шарика с плоскостью.

\vec{a}_2 - ускорение, с которым шарик движется с плоскостью. $\vec{a} - \vec{a}_1 = \vec{a}_2$

$a^2 = a_y^2 + a_x^2$

OY' $a_y = a_1 - a_2 \sin \alpha = a' \tan \alpha - a_2 \sin \alpha$

OX' $a_x = a_2 \cos \alpha$

II закон Ньютона:

OX: $\rho m a_0 = mg \sin \alpha$

OX': $3m a' = F - P \sin \alpha, \quad |P| = |N|$

лучше!

$OX': ma_y = N \cos \alpha - 1 \cdot \text{tg} \alpha$ "memobuc"

$$\begin{cases} a_2 = g \sin \alpha \\ 3ma' = F - N \sin \alpha \\ ma_y \text{tg} \alpha = N \sin \alpha \end{cases}$$

$$3ma' + ma_y \text{tg} \alpha = F$$

$$3ma' + m(a_1 - a_2 \sin \alpha) \text{tg} \alpha = 2mg$$

$$3a' + a_1 \text{tg}^2 \alpha - g \sin^2 \alpha \text{tg} \alpha = 2g$$

$$a'(3 + \text{tg}^2 \alpha) = g(2 + \sin^2 \alpha \text{tg} \alpha)$$

$$a' = g \frac{2 + \sin^2 \alpha \text{tg} \alpha}{3 + \text{tg}^2 \alpha} = 0,64 \text{ m/s}^2$$

$$H = \frac{a_y t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{a_y}} = \sqrt{\frac{2H}{a_1 - a_2 \sin \alpha}}$$

$a_y = a' \text{tg} \alpha - g \sin^2 \alpha = 1,2 \text{ m/s}^2 > 0 \Rightarrow$ *рун*
губнемаг дэчмыг мансэ \Rightarrow *мансэ унагэн*
с нэрэ $\Rightarrow H = \frac{gt^2}{2}$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}} = 0,45 \sqrt{H}$$

Дабем: $t_0 = 0,45 \sqrt{H}; 0,45 \sqrt{H} \quad a' = 0,64 \text{ m/s}^2; t = 0,45 \sqrt{H}$

Dano:
 $P' = 1,02 P$
 $V' = 0,99 V$
 $i = 3$
 $\frac{\Delta T}{T} = 100\%$
 $Q = ?$

Задача 5

$$\frac{PV}{T} = \frac{P'V'}{T'} = \frac{1,02P \cdot 0,99V}{T'}$$

$$T' = 1,02 \cdot 0,99 T = 1,0098 T$$

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{T' - T}{T} = \frac{0,0098 T}{T} = 0,0098$$

$$\frac{\Delta T}{T} \cdot 100\% = 0,98\%$$

1204776 (U85827 M1280026)

I закон сохранения энергии

$$Q = \Delta + \Delta U$$

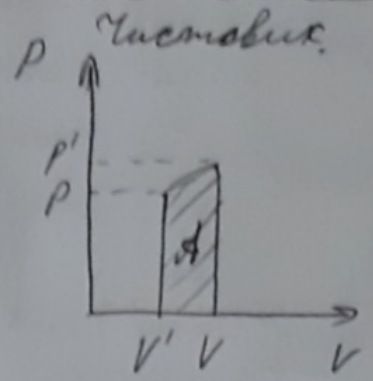
учем 2

$$d = \frac{P' - P}{2} \cdot (V' - V) = 1,01 P \cdot 0,01 V$$

$$\Delta U = \frac{1}{2} \Delta R (T' - T) = \frac{1}{2} (P'V' - PV) =$$

$$P'V' = \Delta R T' \quad \uparrow = 1,5 \cdot 0,003 P V$$

$$PV = \Delta R T$$



$$\frac{Q}{d} = \frac{d + \Delta U}{d} = 1 + \frac{\Delta U}{d} = -0,455$$

Ambele: $\frac{\Delta T}{T} \cdot 100\% = 0,99\%$; $\frac{Q}{d} = -0,455$.