

Часть 1

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

Шифр: **21204970**

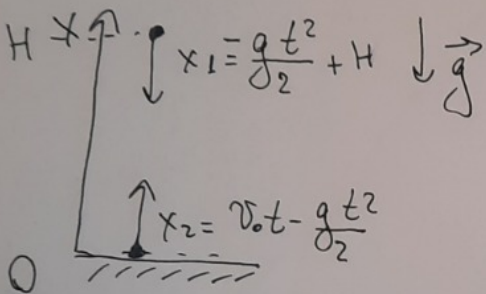
ID профиля: **327538**

Вариант 2

Вариант 2
Учебник №1

№1

Когда первый шар достиг максимальной высоты, его скорость стала равна 0. В дальнейшем он будет двигаться параболу с высотой $H = \frac{v_0^2}{2g}$ с ускорением g .



В момент столкновения

$$x_1 = x_2$$

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

$$\frac{v_0^2}{2g} = v_0 t; \quad \boxed{\frac{v_0}{2g} = t}$$

t - время полета с начала движения второго шара. С начала движения 1-ый шар до столкновения

летит: $T = t + \frac{v_0}{g} = \boxed{1,5 \frac{v_0}{g}}; \quad (1)$

↓
 время полета

Время полета второго шара до столкновения равно t .

$$\frac{T}{t} = \frac{1,5 v_0 \cdot 2g}{g \cdot v_0} = \boxed{3} \quad (2)$$

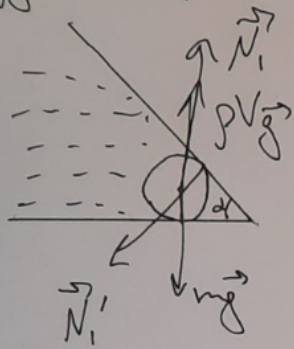
Высота столкновения: $h = x_2(t) = v_0 t - \frac{g t^2}{2} = v_0 \cdot \frac{v_0}{2g} - \frac{g \cdot v_0^2}{4g^2} = \boxed{\frac{v_0^2}{4g}} \quad (3)$

- Ответ:
- 1) $1,5 \frac{v_0}{g}$
 - 2) 3
 - 3) $\frac{v_0^2}{4g}$

1

Задача 2.
Учебник №2
№2

Корға соғыс не бұзылғандық:



Сир, көмектешуі үшін N_1' нем
 (жеңелуі үшін бұрыш ~~бұрыш~~
 рефракциялық осі)
 $N_1' = 0$

Үшінше теңдеулер:

$mg = \rho g V + N_1$; сәтпен ұшақ:
 $V = \frac{4}{3} \pi R^3$

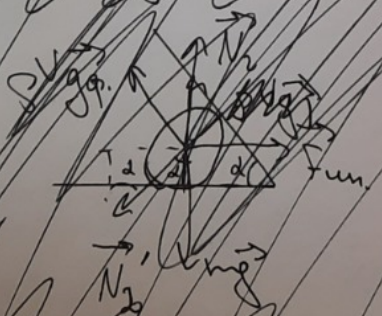
$$6 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g - \rho g \frac{4}{3} \pi R^3 = N_1$$

2

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

нәтижесінде
 на мәнне 3

Корға соғыс бұзылғандық:



Бұл бұзылғандықтан ω на ұшақ жеңелуі үшін
 ұшақ үрейсіз. $F_{cp} = ma = m\omega^2 \cdot r =$
 $= m\omega^2 \cdot 1.5R$ (r - радиус бұзылғандық)

II. Шарттар:
 $N_1 + N_1' + mg + \rho V g + F_{cp} = 0$

Бұл теңдеудің на рефракциялық бұзылғандық:

$F_{cp} = N_1' \sin \alpha$; $N_1' = \frac{F_{cp}}{\sin \alpha}$
 $N_1' \cos \alpha + mg = N_2 + \rho V g$
 $\frac{F_{cp}}{\sin \alpha} \cos \alpha + mg = N_2 + \rho V g$
 $\frac{F_{cp}}{\tan \alpha} + 6 \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g - \rho g \frac{4}{3} \pi R^3 = N_2$

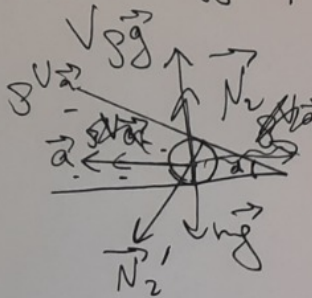
Baruam?

Muculuk. 1/3

N2

mpogamenu.

Korja ceeyg bpaucame



II. Momena:

$$m\vec{a} = \rho V \vec{g} + \rho V \vec{a} + \vec{N}_2 + \vec{N}_2' + m\vec{g}$$

B upakurov na rotacijamant u bapmukav:

$$ma = \text{tg} \alpha + N_2' \sin \alpha; N_2' = \frac{m + \rho V}{\sin \alpha} a$$

$$N_2' \cos \alpha + mg = N_2 + \rho V g$$

$$a \frac{m + \rho V}{\text{tg} \alpha} + mg - \rho V g = N_2$$

$$a = \omega^2 \cdot r = \omega^2 \cdot 1,5R$$

paquye bpaucame

$$\omega^2 \cdot 1,5R \frac{\frac{4}{3} \pi R^3 \rho \cdot 2}{3} + \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g - 5 = N_2$$

$$\frac{20}{3} \omega^2 \pi R^4 \rho + \frac{20}{3} \pi R^3 \rho g = N_2$$

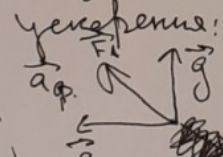
$$N_2 = \frac{20}{3} \pi R^3 \rho (\omega^2 R + g); (2)$$

Ombem: 1) $\frac{20}{3} \pi R^3 \rho g$

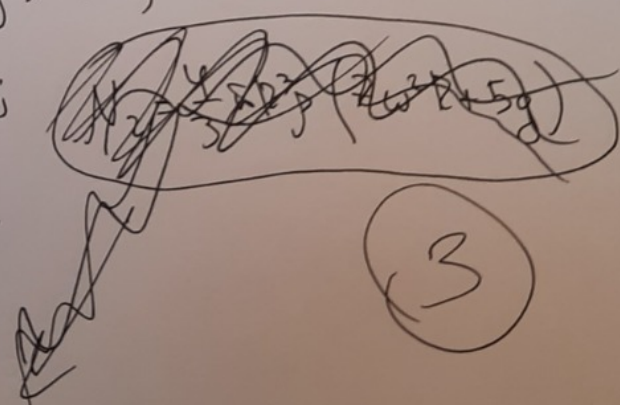
2) ~~$\frac{20}{3} \pi R^3 \rho (\omega^2 R + g)$~~

$\frac{20}{3} \pi R^3 \rho (\omega^2 R + g)$

Cena bpaucame geidemyem bozib pucmubno



ona pajo-
reene na
2 na monemur
|Fa(g) u Fa(a)|



(3)

Упроблени.

$$\frac{m_2}{\mu} R T = P_2 (l, z_2) \quad \frac{m_2}{m_1} = 36 \cdot \frac{1}{2}$$

$\uparrow v_0$ $g \cdot v_0$ $v_0 = g t; t = \frac{v_0}{g}$ $\downarrow g t = v_1$
 $\frac{m_1}{\mu} R T = P_1 (l, z_1, z)$ $h = \frac{g t^2}{2} = \frac{v_0^2}{2g}$ $\uparrow v_0 - g t = v_2$
 ~~$\frac{m_1}{\mu} R T = P_1 (l, z_1, z)$~~ ~~$h = \frac{g t^2}{2} = \frac{v_0^2}{2g}$~~

~~$\frac{m_1}{\mu} R T = P_1 (l, z_1, z)$~~ ~~$h = \frac{g t^2}{2} = \frac{v_0^2}{2g}$~~ ~~$\frac{m_1}{\mu} R T = P_1 (l, z_1, z)$~~

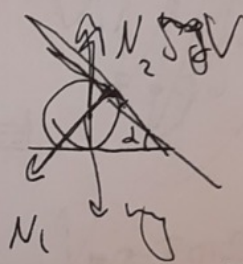
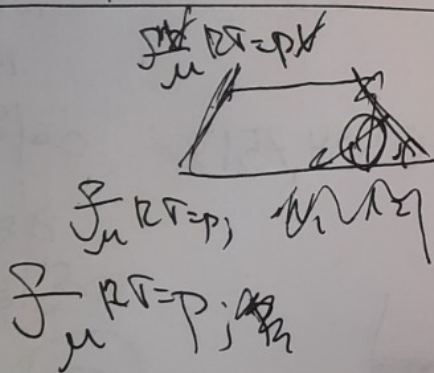
$$\frac{F}{\mu} R T = P_1 (P_0 + P_{h1}) = (P_0 + P_{h2})$$

359,15

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$P_{h1} = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$P = \frac{F}{W}$$



$$\frac{v_0^2}{2g} - \frac{v_0^2}{4g}$$

$$\frac{2v_0^2}{4g} - \frac{v_0^2}{4g}$$

$w^2 R$

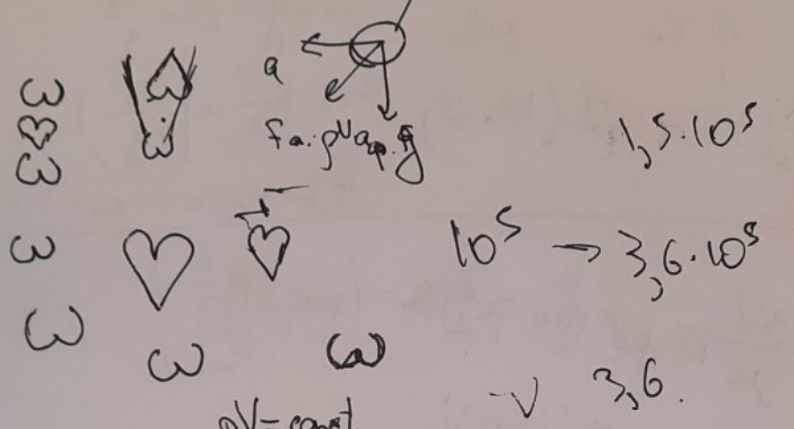
$g - g \sin \alpha$

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

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

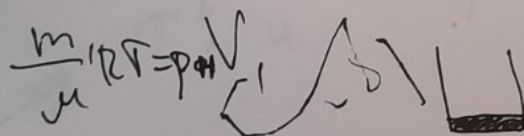
Yefndun.

~~4 R~~ $6 \pi R^3 \rho \omega^2$ 74163,2598



$\frac{m}{\mu} RT = p_0 V$ $pV = \text{const}$ (7)

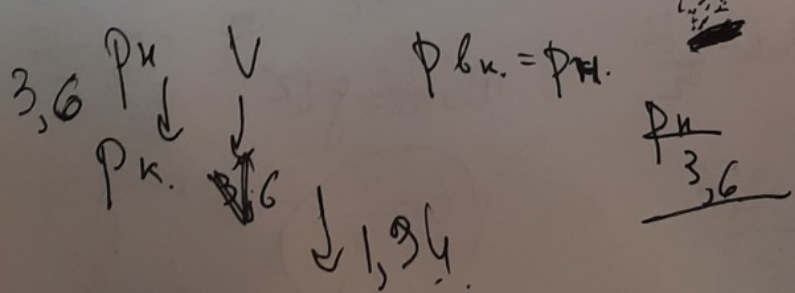
~~$\frac{m}{\mu} RT = p_0 V$~~
 $p_0 + p_n = p_0 + 3,6 p_n$
 $10594,7514$



$\frac{m_2}{\mu} RT = 3,6 p_n \cdot \frac{1}{3,6}$ $\Delta V =$

$p_{3,6} V \frac{m_n + m_b}{3,6 m_b} = \frac{V}{3,6} \cdot \frac{1}{3,6}$ (7)

$\frac{m_n + m_b}{m_n} = 1,94$



Часть 2

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

Шифр: **21204970**

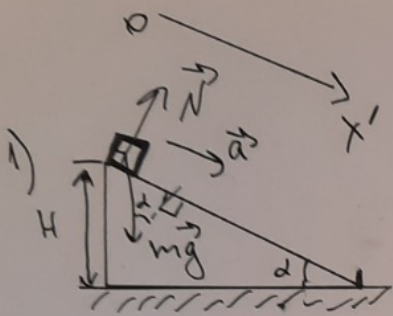
ID профиля: **327538**

Вариант 2

Вариант 2.

Учебник.

N4



II з. Уравнения: $m\vec{a} = \vec{N} + m\vec{g}$

В проекции на ось Ox' :

$ma = mg \sin \alpha$; $a = g \sin \alpha$

Путь по склону: $\frac{H}{\sin \alpha} \Rightarrow l = \frac{at^2}{2}$; $t = \sqrt{\frac{2l}{a}} = \sqrt{\frac{2H}{\sin \alpha \cdot g \sin \alpha}}$;

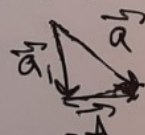
$t = \sqrt{\frac{2H}{g \sin^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{2H \cdot 25}{g \cdot 16}} = \left(\frac{5}{4} \sqrt{\frac{2H}{g}}\right) (1) = 1,76c.$

Составим подобный прямоугольный треугольник:

$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \sin^2 \alpha = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25}$; $\sin \alpha = \frac{4}{5}$



Рассмотрим движение блока в теле CO , без учета трения с кулисой



II з. Уравнения в проекциях:

$m(a - A \cos \alpha) = mg \sin \alpha$

III з. Уравнения для кулисы: $mA \sin \alpha = N$;

$2mA = mg - N \sin \alpha$; $2mA = mg - mA \sin^2 \alpha$; $A(2m + m \sin^2 \alpha) = mg$;

$A = \frac{mg}{2m + \frac{4^2}{5^2}m} = \frac{25}{66}g$. (2) $\approx 0,38g$.

3) $a = g \cdot \frac{4}{5} + \frac{25}{66} \cdot \frac{4}{5}g = g \cdot \frac{43}{110}$; $t = \sqrt{\frac{2H \cdot 5 \cdot 110}{4 \cdot g \cdot 113}} \approx 1,56 \sqrt{\frac{H}{g}}$. (1)

- Ответ:
- 1) $\frac{5}{4} \sqrt{\frac{2H}{g}}$
 - 2) $\frac{25}{66}g$
 - 3) $\sqrt{\frac{1100}{4g}} \sqrt{\frac{H}{g}}$

Вариант 2.

Умнож.

N5

1) Из уравнения Клапейрона: $\frac{pV}{T} = \text{const.}$

$$\Rightarrow \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}; \frac{T_2}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{p_1 V_1} = 0,99 \cdot 1,02 = 1,0098$$

Значит, $\frac{T_2}{T_1} = 1,0098$; Температура увеличивается

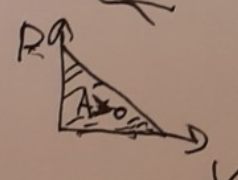
↑ на $(1,0098 - 1) 100\% = 0,98\% \approx 1\%$ (1)

2) Согласно I з. термодинамики: $Q = A + \Delta U$;

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

$$A = - \left(\frac{\Delta p \Delta V}{2} + p_2 \Delta V \right)$$

$$\frac{Q}{\Delta U} = \frac{\frac{3}{2} \cdot 0,998 + \left(+ \frac{0,02 \cdot 0,01}{2} + \frac{0,99 \cdot 0,02}{0,99 \cdot 0,02} \right)}{\frac{3}{2} \cdot 0,998 + 0,002}$$



~~$$\frac{Q}{\Delta U} = \frac{0,0142 + 0,0199}{0,0199} \approx 2,99$$~~

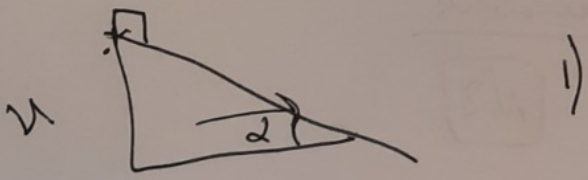
$$\frac{Q}{\Delta U} = \frac{\frac{3}{2} \cdot 0,01 + 0,0199}{\frac{3}{2} \cdot 0,01}$$

$$\frac{Q}{\Delta U} = 2,33$$

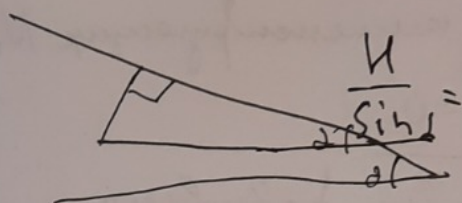
Ответ: 1) ↑ на 1%
2) 2,33

(2)

Uebung

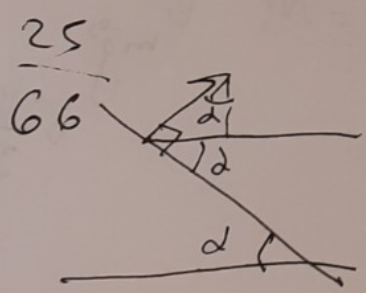


$$s = \frac{at^2}{2}$$



$$\sum F_x = 0$$

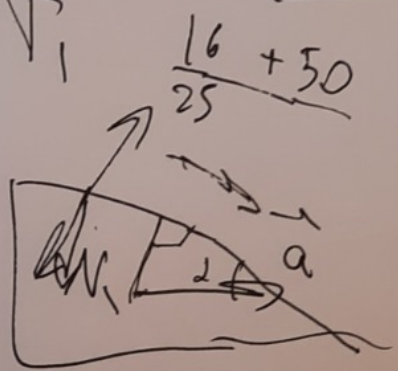
$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{0,99 p \cdot 102 V}{P_2}$$



$$V_2 = 0,0038 V_1$$

$$a \cos \alpha + A \sin \alpha$$

$$\frac{Q}{DU}$$



$$Q = \frac{3}{2} \sum_{i=1}^2 VRT + p \Delta V$$

$$a N_1 \frac{4 \cdot 22 + 5 \cdot 5}{A}$$

~~$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{VRT_1}{VRT_2}$$

$$P_2 V_2 = VRT_2$$~~

$$ma = mg \sin \alpha + mA \cos \alpha$$

$$\frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) + p \Delta V$$

$$\frac{3}{2} (0,99 p \cdot 102 V_1)$$

$$\frac{3}{2} 0,98 p V + \left(\frac{0,01}{0,99 p} \right) (0,02)$$

$$\frac{4}{5} + \frac{5}{22}$$