

Часть 1

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

Шифр: **21206416**

ID профиля: **884548**

Вариант 2

1.

Найти время полёта тела по условию на наклонной плоскости.
 В верхней точке скорости тела уменьшаются до 0.

$V(t) = V_0 + at$ - ур. изменения скорости

$0 = V_0 - gt_{\text{в.с.}} \Leftrightarrow t_{\text{в.с.}} = \frac{V_0}{g}$ т.с. - время полёта вверх.

Переходим к уравнению:

$h = h_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2}$ - ур. зависимости координаты от времени

$h_{\text{max}} = 0 + V_0 t_{\text{в.с.}} - \frac{gt_{\text{в.с.}}^2}{2} \Leftrightarrow h_{\text{max}} = \frac{V_0^2}{g} - \frac{V_0^2}{2g} = \frac{V_0^2}{2g}$

Найти время перелёта этих двух тел.

$h = h_{\text{max}} - \frac{gt_{\text{в.с.}}^2}{2}$ - ур. первого тела, если будем считать от начала второго времени

$h = V_0 t_{\text{в.с.}} - \frac{gt_{\text{в.с.}}^2}{2}$ - ур. второго тела. Пусть $t_{\text{в.с.}}$ это время от начала II тела до момента столкновения.

$\Rightarrow h_{\text{max}} - \frac{gt_{\text{в.с.}}^2}{2} = V_0 t_{\text{в.с.}} - \frac{gt_{\text{в.с.}}^2}{2} \Leftrightarrow h_{\text{max}} = V_0 t_{\text{в.с.}} \Leftrightarrow t_{\text{в.с.}} = \frac{h_{\text{max}}}{V_0} = \frac{\frac{V_0^2}{2g}}{V_0} = \frac{V_0}{2g}$

1) Значит время полёта первого тела $t_1 = t_{\text{в.с.}} + t_{\text{в.с.}} = \frac{V_0}{g} + \frac{V_0}{2g} = \frac{3V_0}{2g}$

2) отношение путей полёта первого и второго тел $\alpha = \frac{t_1}{t_{\text{в.с.}}} = \frac{\frac{3V_0}{2g}}{\frac{V_0}{2g}} = 3$

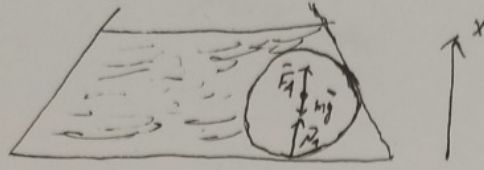
3) высота тела в верхней точке координаты второго тела
 $h = V_0 t_{\text{в.с.}} - \frac{gt_{\text{в.с.}}^2}{2} \Leftrightarrow h = \frac{V_0^2}{2g} - \frac{V_0^2}{8g} = \frac{3V_0^2}{8g}$

Ответ: 1) $\frac{3V_0}{2g}$ 2) 3 4) $\frac{3V_0^2}{8g}$

1

2.

1) Конуси \$N_1\$.

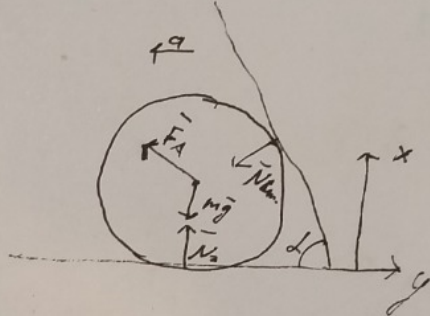


$$\vec{F}_A + m\vec{g} + \vec{N}_1 = \vec{0}$$

"x": $F_A - mg + N_1 = 0 \Rightarrow N_1 = F_A + mg = -V \cdot \rho \cdot g + V \cdot \rho \cdot g = 5V\rho g = \frac{20}{3}\pi R^3 \rho g$

\$N_1\$ - згледана како композитна гравитација на маса. Оваа сила е резултат на маса \$N_1\$ концентрирана во центарот на масата на III з.т.

2)



~~omega~~ $a = \omega^2 \cdot \frac{1}{2}R = \omega^2 \frac{R}{2}$

$$\vec{F}_A + m\vec{g} + \vec{N}_{1m} + \vec{N}_2 = m\vec{a}$$

"x": $F_A \cdot \cos \alpha - mg + N_2 - N_{1m} \cdot \cos \alpha = 0$

"y": $-F_A \cdot \sin \alpha - N_{1m} \cdot \sin \alpha = -am$

$$\Rightarrow \begin{cases} V\rho g - 5V\rho g + N_2 - N_{1m} \cdot \cos \alpha = 0 \\ N_{1m} = \frac{am - F_A \cdot \sin \alpha}{\sin \alpha} \end{cases}$$

$$\begin{cases} N_2 = 5V\rho g + N_{1m} \cdot \cos \alpha \\ N_{1m} = \frac{am - V\rho \cdot a}{\sin \alpha} \end{cases} \Rightarrow N_2 = 5V\rho g + \frac{am - V\rho \cdot a}{\sin \alpha} \cdot \cos \alpha$$

$$N_2 = 5V\rho g + \frac{aV \cdot \rho - V\rho a}{\sin \alpha} = 5V\rho \left(g + \frac{2}{3}a \right) = \frac{20}{3}\pi R^3 \rho \left(g + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2}R \cdot \omega^2 \right) = \frac{20}{3}\pi R^3 \rho g + \frac{20}{3}\pi R^3 \rho \omega^2$$

Одговор: 1) $\frac{20}{3}\pi R^3 \rho g$ 2) $\frac{20}{3}\pi R^3 \rho g + \frac{20}{3}\pi R^3 \rho \omega^2$

3

Умножить газ не изменяется при изменении объема в 3,6 раз при
 перепадах др. ~~Умножить др~~

Тогда он стал больше в 3,6 раз в процессе расширения.

$$pV = \nu RT = \text{const} \Rightarrow p \sim \frac{1}{V}$$

Если давление увеличилось в 3,6 раз, значит объем уменьшился
 в 3,6 раз. Поэтому первонач. объем больше конечного в 3,6 раз.

Если считать нач. абсолютный газ по его давлению = $p_{\text{нач.}} = 0,95 \cdot 10^5 \text{ Па}$

а конечный в 3,6 раз меньше $p_{\text{кон.}} = \frac{0,95 \cdot 10^5 \text{ Па}}{3,6} = 26388 \text{ Па}$

Если конечный объем в 3,6 раз больше нач. конечный $V_{\text{к}} = 17,1$ значит начальный
 объем равен $V_{\text{н}} = 17,1 \cdot 3 = 51,3$

$$pV = \nu RT \Rightarrow \nu = \frac{pV}{RT} \Rightarrow m = \frac{pV}{RT} M \Rightarrow m = \frac{26388 \text{ Па} \cdot 0,0119 \text{ м}^3}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 354 \text{ К}} = 0,0107 \text{ кг} = 10,7 \text{ г}$$

= 0,0107 кг

Ответ: 1) 26388 Па 2) 10,7 г

3

~~Числота~~
Чепробна

1.

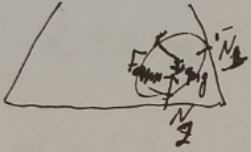
Најгеш брзина на којој се здвигуваат рефлексии на.

~~$v = v_0 + at \Rightarrow 0 = v_0 - gt \Rightarrow t = \frac{v_0}{g}$~~

~~$h = vt + \frac{at^2}{2}$~~ $v = v_0 - gt \Rightarrow t = \frac{v_0}{g}$

$h = h_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2} = 0 + v_0 t - \frac{gt^2}{2} = \frac{v_0^2}{g} - \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v_0^2}{2g}$

~~Ако рефлексии се здвигуваат на којој брзина~~



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

$\vec{N} + \vec{F}_A + m\vec{g} = 0$

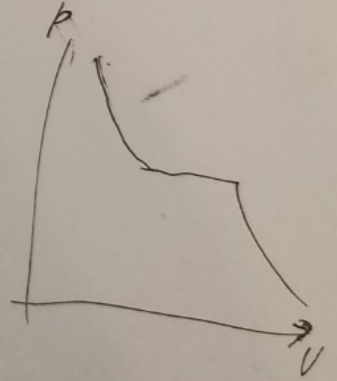
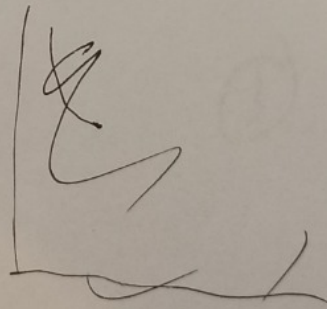
$N + F_A - mg = 0$

$N = mg - F_A = mg - V(\rho_p - \rho)g = g(\rho V_p - \rho V_p) = gV_p$

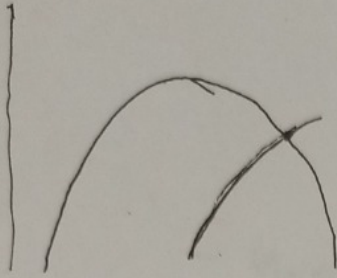
~~11.91~~

11.91

11.91



Чертков



КЗ

$$v = v_0 + at \Leftrightarrow 0 = v_0 + g t \Leftrightarrow t = -\frac{v_0}{g}$$

Часть 2

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

Шифр: **21206416**

ID профиля: **884548**

Вариант 2

5

$$1) p_1 = p_0 - \frac{1\%}{100\%} p_0 = 0,99 p_0$$

$$V_1 = V_0 + \frac{2\%}{100\%} V_0 = 1,02 V_0$$

$$p_0 V_0 = \nu R T_0$$

$$p_1 V_1 = \nu R T_1 \Leftrightarrow T_1 = \frac{p_1 V_1}{\nu R} = \frac{0,99 p_0 \cdot 1,02 V_0}{\nu R} = \frac{1,0098 p_0 V_0}{\nu R} = \frac{1,0098 \nu R T_0}{\nu R} = 1,0098 T_0$$

$$\Leftrightarrow T_1 = T_0 + \frac{0,98\%}{100\%} T_0$$

Температура азга үбүрчөдөрүндө 0,98%

$$2) Q^{\downarrow} = A + \Delta U \text{ I.H.T.A.}$$

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

$$A = p_0 \Delta V = p_0 \cdot 0,02 V_0 = 0,02 V_0 p_0 - \text{ми мондун макс. саялоору м.к. узундугуна 90\%} \\ \text{муроо муроо 1.}$$

$$\Delta U = \frac{i}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} \nu R \cdot 0,0098 T_0 = 0,0147 \nu R T_0$$

$$\Theta = \frac{0,02 V_0 p_0}{0,0147 \nu R T_0} + 1 = \frac{0,02 \nu R T_0}{0,0147 \nu R T_0} + 1 = \frac{0,02 \cancel{\nu R T_0}}{0,0147} + 1 = 1,736$$

Омур: 1) 0,98% 2) 1,736

2

~~Handwritten text~~
Leptobolus

$$p_0 V_0 = \nu R T_0$$

$$(p_0 + 0.01 p_0) (V_0 + 0.02 V_0) = \nu R (T_0 + T)$$

~~Handwritten text~~

~~Handwritten text~~

~~Handwritten text~~

$$1.0098 p_0 V_0 = \nu R \cdot 1.0098 T_0$$

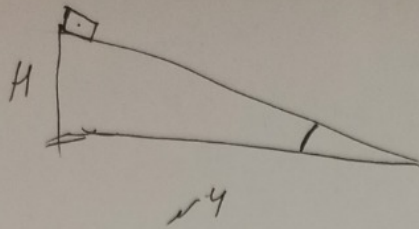
$$2) \quad Q^{\downarrow} = A \Delta U + p_0 \Delta V + \frac{1}{2} \nu R \Delta T = \nu R \Delta T$$

$$Q^{\downarrow} = A \Delta U \Leftrightarrow$$

$$\frac{\Delta U + A}{\Delta U} = \frac{\frac{1}{2} \nu 0.0098 T \nu R + p_0 \cdot 0.02 V_0}{\frac{1}{2} \nu 0.0098 T \nu R} = \frac{\frac{1}{2} \nu 0.0098 T \nu R + 0.02 \nu R T}{\frac{1}{2} \nu 0.0098 T \nu R}$$

$$= \frac{\frac{3}{2} \cdot 0.0098 + 0.04}{\frac{1}{2} \cdot 0.0098}$$

репрофук

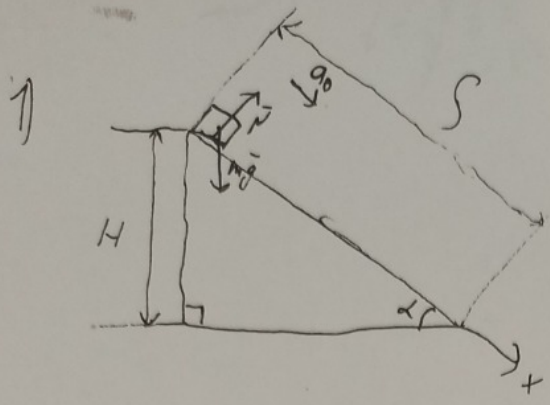


$$\frac{5}{4}H = \sin \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\frac{5}{4}H = g \cdot \sin \alpha$$

$$b = \sqrt{\frac{5}{4}H}{g \sin \alpha}$$

4

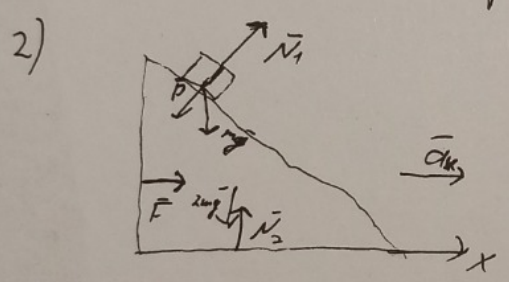


$$S = \frac{H}{\sin \alpha} = \frac{H}{\sqrt{1 - \cos^2 \alpha}} = \frac{H}{\sqrt{1 - (\frac{3}{5})^2}} = \frac{H}{\frac{4}{5}} = \frac{5}{4}H$$

$$\vec{N} + m\vec{g} = \vec{q}m$$

"x": $m g \cdot \sin \alpha = am \Leftrightarrow a = g \sin \alpha = \frac{4}{5}g$

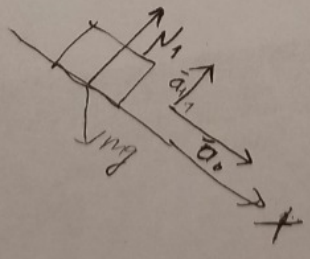
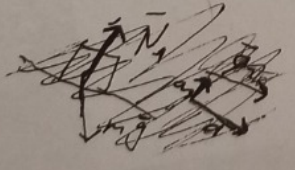
$$S = at^2 \Leftrightarrow t = \sqrt{\frac{S}{a}} = \sqrt{\frac{\frac{5}{4}H}{\frac{4}{5}g}} = \frac{5}{4}\sqrt{\frac{H}{g}}$$



Condition equilibrium parallel to the plane

$$2mg + N_2 + F + P = \vec{a}m$$

"x" $F - P = 2am \Leftrightarrow mg - P = 2am \Leftrightarrow a = \frac{mg - P \sin \alpha}{2m}$



1

$$a_0 = \frac{4}{5}g$$

~~$$N_1 + mg \cdot \cos \alpha = a_1 m$$~~

$$N_1 =$$