

# Часть 1

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

Шифр: **21204537**

ID профиля: **338922**

Вариант 2

B2.

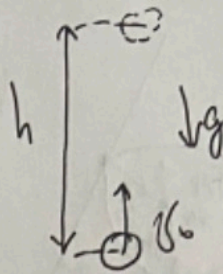
Учебник

21.

Найдем время подъема и его время для первого мая.

$$0 = v_0 - gt \Rightarrow t = \frac{v_0}{g} \text{ (время подъема)}$$

$$\text{ЗЗ: } \frac{mv_0^2}{2} = mgh \Rightarrow h = \frac{v_0^2}{2g} \text{ (максимальная высота)}$$



Сформулируем вторую ситуацию:

Т.к. время во всех системах  $h$ .

Отсюда можем определить, перейдем в с.о., движущуюся с  $g$  вверх.

Тогда мая 1 стартует, а мая 2 - равномерно движется вверх.  $\Rightarrow t_1 = \frac{h}{v_0}$  (время столкновения мая 1 с мая 2 или момента встречи). Тогда также время падения первого мая  $t_2 = t_1$ .

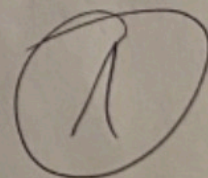
время  $t_1 = t_1 + t_2 = \frac{v_0}{g} + \frac{v_0^2}{2g v_0} = \frac{v_0}{g} + \frac{v_0}{2g} = \frac{3v_0}{2g}$ , а время падения 2 мая  $t_2 = t_1 = \frac{3v_0}{2g}$

отсюда  $t_2 = t_1 = \frac{v_0}{2g}$ . Тогда отношение  $\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{3v_0}{2g}}{\frac{v_0}{2g}} = \frac{3v_0 \cdot 2g}{2g \cdot v_0} = 3$

И с высоты столкновения  $= v_0 t_2 - g \frac{t_2^2}{2}$  (уравнение движения 2 мая в колл. г.).

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

Ответ:  $\frac{3v_0}{2g}, 3, \frac{3v_0^2}{8g}$





$$B_2. \quad \text{tg } \alpha = \frac{1.5 \omega^2 R \cdot \frac{20}{3} \pi R^3 g}{N_1 - \frac{20}{3} \pi R^3 g} = \frac{3}{2} \Rightarrow 20 \omega^2 R^4 \pi g = 3/N_1 - 20 \pi R^3 g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow N_1 = \frac{3 \cdot 20 \pi R^3 (\omega^2 R + g)}{3}$$

$$\text{Answer: } \frac{20}{3} \pi R^3 g, \quad \frac{20}{3} \pi R^3 g (\omega^2 R + g)$$



B2.

Учебник

13.

Записать уравнение состояния.

$$\left\{ \begin{array}{l} pV = \frac{m}{\mu} RT \text{ (когда)} \\ 3,6 p \frac{V}{7} = \frac{m}{\mu} RT \text{ (кстати)} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} T = 354 \text{ K} = \text{const} \\ \frac{V}{7} = 0,0017 \text{ м}^3 \end{array}$$

$\frac{3,6}{7} = 1$ , но это лев. Значит, масса газа изменилась. Тогда

пор стал калкцентным, и произошла конденсация.  $\Rightarrow 3,6 p = p_{\text{конденсация}}^{\text{пара}}$

$$= 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па} \Rightarrow p = \frac{10^5 \cdot 0,5}{3,6} = \underline{1389 \text{ Па}}$$

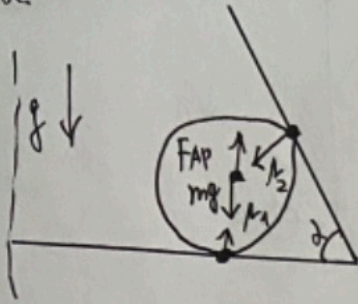
$$V = 7 \cdot 0,0017 = \underline{0,0119 \text{ м}^3} \text{ Подставляем в исходное уравнение:}$$

$$m = \frac{pV\mu}{RT} = \frac{1389 \cdot 0,0119 \cdot 18}{8,31 \cdot 354} = \underline{0,1 \text{ г}}$$



B2  
A2

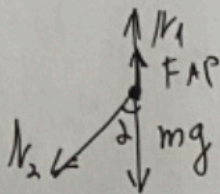
Менделеев



$$V_{\text{шара}} = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$mg = V \cdot \rho g = \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot \rho g = 8 \pi R^3 \rho g$$

$$F_{AP} = \rho V g = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g$$



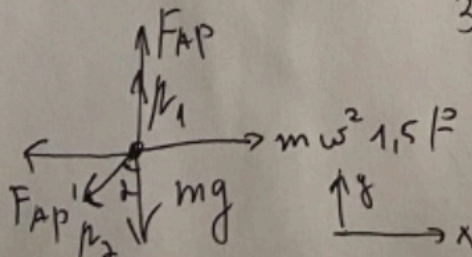
Заметим, что  $N_2$  имеет нулевую составляющую по горизонтали.

Отсюда, изменение веса центра и центра тяжести.

и  $mg > F_{AP}$ , поэтому  $\Rightarrow N_2 \sin \alpha = 0 \Rightarrow N_2 = 0 \Rightarrow N_1 + F_{AP} = mg \Rightarrow$

$$\Rightarrow N_1 = mg - F_{AP} = 8 \pi R^3 \rho g - \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g = \frac{20}{3} \pi R^3 \rho g //$$

Вторая ситуация: т.к. радиус  $a_y = \omega^2 \cdot 1,5R$ , то радиус  $F'_{AP}$ , направленная в сторону  $a_y$ , т.к. ~~при~~ ~~равно~~ ~~б.~~ ~~с.о.~~ ~~для~~ ~~относительно~~ ~~центра~~ ~~направлено~~ ~~вверх~~, а  $F_{AP}$  ~~направлено~~ ~~вниз~~ ~~относительно~~ ~~центра~~ ~~направлено~~ ~~вниз~~. Влияние рисунков:



Заметим  $\Pi$  3.т. где  $Oy$  и  $Ox$ . (в центре)

$$\begin{cases} m \omega^2 \cdot 1,5 R = \rho V \cdot \omega^2 \cdot 1,5 R + N_2 \sin \alpha \\ mg + N_2 \cos \alpha = N_1 + F_{AP} \end{cases}$$

$$F'_{AP} = \rho V \cdot a_y = \rho V \cdot \omega^2 \cdot 1,5 R$$

$$\begin{cases} N_2 \sin \alpha = 1,5 m \omega^2 R - 1,5 \omega^2 R \cdot \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \\ N_2 \cos \alpha = N_1 + \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g - 8 \pi R^3 \rho g \end{cases}$$

$$\tan \alpha = \frac{1,5 \omega^2 R \cdot (m - \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3)}{N_1 + \frac{4}{3} \rho \pi R^3 g - 8 \pi R^3 \rho g} = \frac{1,5 \omega^2 R (8 \pi R^3 \rho - \frac{4}{3} \rho \pi R^3)}{N_1 + \frac{20}{3} \pi R^3 \rho g}$$

(2)

# Часть 2

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

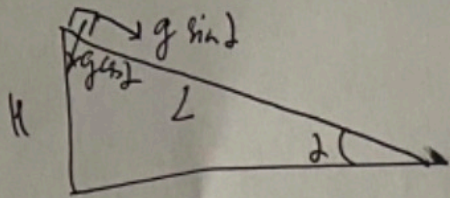
Шифр: **21204537**

ID профиля: **338922**

Вариант 2

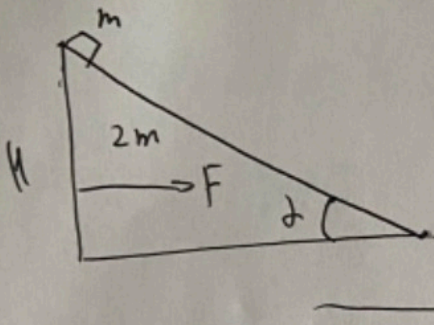


$$\sin \alpha = \frac{4}{5}$$



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

$$L = \frac{g \sin \alpha t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2L}{g \sin \alpha}} = \sqrt{\frac{2H}{g \sin^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{2H \cdot 25}{g \cdot 16}} = 5 \sqrt{\frac{H}{8g}}$$



Зонация II 3. K. OX при без учета:

$$3ma = F = mg \Rightarrow a = \frac{g}{3}, \text{ к м.к. Кем}$$

гравитация и инерция, => ускорение Кем =

$$= \frac{g}{3}$$

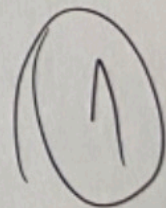
Т.к. без учета без c.o. motion ограничено => движение в c.o., движение

е Кемин Тора ускорение Букета

$$A = g \sin \alpha + \frac{g}{3} \cdot \cos \alpha =$$

$$= \frac{4}{5}g + \frac{g}{5} = g \Rightarrow L = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2L}{g}} = \sqrt{\frac{2H}{\sin \alpha g}} = \sqrt{\frac{5H}{2g}}$$

Омб!  $5 \sqrt{\frac{H}{8g}}; \frac{g}{3}; \sqrt{\frac{5H}{2g}}$





В2. Термодинамика

р5

Упрощенная модель

$$p_0 V_0 = \nu R T_0 \quad (\text{начало})$$

$$p_1 V_1 = \nu R T_1 \quad (\text{конец})$$

$$p_1 = 0,99 p_0$$

$$V_1 = 1,02 V_0$$

$$\begin{cases} p_0 V_0 = \nu R T_0 \\ 0,99 p_0 \cdot 1,02 V_0 = \nu R T_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow T_1 = 0,99 \cdot 1,02 T_0 = 1,0098 T_0$$

$\Delta T \approx 1\%$ . Температура повышается

$$Q = \Delta U + A = \frac{i}{2} \nu R \Delta T + A$$

~~$$\frac{Q}{\Delta U} = 1 + \frac{\frac{i}{2} \nu R \Delta T}{A}$$~~

т.к. все относительно уменьшено можно найти  $A = \frac{p_1 + p_0}{2} \Delta V =$   
 ~~$= 0,995 p_0 \cdot 1,02 V_0 = 1,0149 \nu R T_0$~~

~~$$\frac{Q}{\Delta U} = 1 + \frac{\frac{3}{2} \nu R \cdot 0,0098 T_0}{1,0149 \nu R T_0}$$~~

~~$$= 1 + \frac{A}{\Delta U} = \frac{1,0149 \nu R T_0}{\frac{3}{2} \nu R \cdot 0,0098} + 1$$~~

т.к. все относительно уменьшено можно найти  $\Rightarrow A = \frac{p_1 + p_0}{2} \Delta V = 0,995 p_0 \cdot 0,02 V_0 =$

~~$$= 0,0199 \nu R T_0$$~~

$$\frac{Q}{\Delta U} = \frac{\Delta U + A}{\Delta U} = 1 + \frac{A}{\Delta U} = 1 + \frac{0,0199 \nu R T_0}{\frac{3}{2} \nu R \cdot 0,0098 T_0} = 2,35$$

(2)