

Часть 1

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

Шифр: **21205011**

ID профиля: **376973**

Вариант 1

№1 Керновик

• Первая лет для нас не важна $H = \frac{V_0^2}{2g}$
 А вышину на коорд. о.

• Степеню в \cos 1 метра

$V_1(t) = \dots - gt$

$V_2(H) = V_0 + gt$

$V_2 - V_1 = V_0$

$t = \frac{H}{V_0} = \frac{V_0}{2g}$ - время вылета.

$\frac{gt^2}{2} = H$

$H = \frac{V_0^2}{2g}$

$V_0 = \sqrt{2gH}$

$h = \frac{H}{2}$

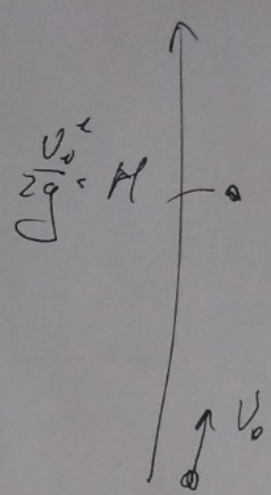
$3H = \frac{3}{2}H_0$

$\frac{12}{9}H = H_0 \Rightarrow \frac{4}{3}H = H_0 \Rightarrow H = \frac{3}{4}H_0$

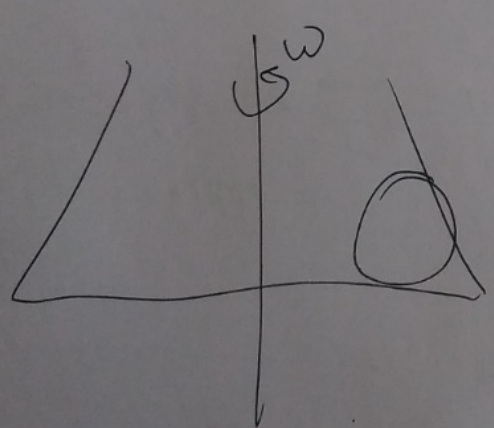
Ответ: 1)

2)

3)

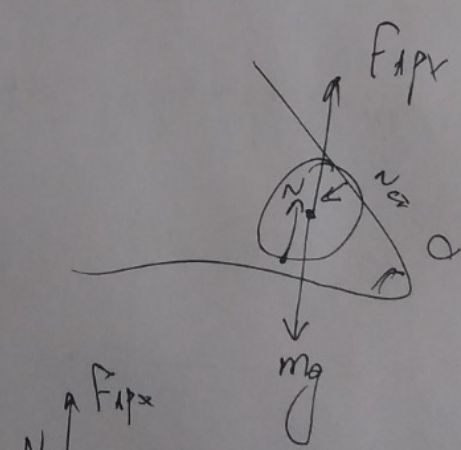


№2

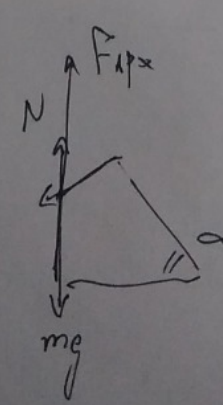


$m = 3\rho V_0$
 $F_{up} = \rho V_0 g$

$N_{up} = 2\rho V_0 g$

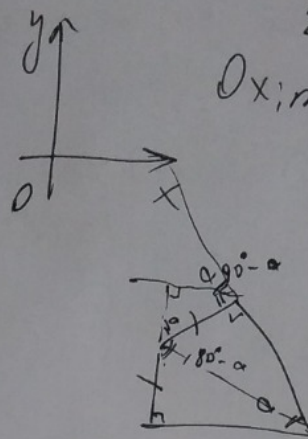
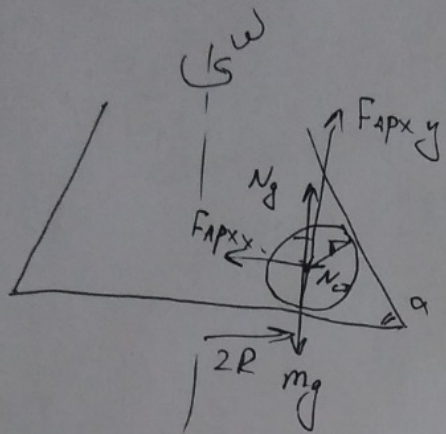


$N_{CT} = 0$



Сил нет,
 0 тенско
 $N_{CT} \Rightarrow$
 $\Rightarrow N_{CT} = 0$

Упружина



23H;
 $Ox; m_{ay} = N \cos(90^\circ - \alpha) + F_{apx,x} = N \sin \alpha + F_{apx,x}$

$$F_{apx,x} = \rho V a_{z,c} = \rho V \cdot 2\omega^2 R$$

$$a_{z,c} = \omega^2 \cdot 2R = 2\omega^2 R$$

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

$$\text{ctg } \alpha = \frac{1}{2}$$

Дл: $F_{apx} + N_{gr} = mg + N \cos \alpha$

$$\rho \cdot V g + N_{gr} = 3\rho V g + N \cos \alpha$$

$$N_{gr} = 2\rho V g + N \cos \alpha$$

$$3\rho V g \cdot 2\omega^2 R = N \sin \alpha + \rho V \cdot 2\omega^2 R$$

$$2\rho V g \cdot 2\omega^2 R = N \sin \alpha$$

$$N_{gr} = 2\rho V g + \text{ctg } \alpha \cdot 2\rho V 2\omega^2 R = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho (2\rho V g + 2\rho V \omega^2 R)$$

$$= 2\rho V (g + \omega^2 R) <$$

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

Упробук 1

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

$$0,005 \text{ K}^2$$

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{0,003^2}{0,018} \cdot \frac{3}{18} = \frac{1}{6} \text{ м}^3$$

Масса 2-й пружины.

$$F = 81 + 253 = 334 \text{ K}$$

Более сильная $P_2 < P_{\text{pac}} < 0,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

$A \rightarrow$ const $\approx 334 \text{ K}$.

Будет газеене.

$$P_0 = \frac{P_{\text{pac}}}{1,8} = \frac{0,5}{1,8} < \frac{0,5}{9} < \frac{7,5}{9} < \frac{5}{18} \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$V_0 P_0 = \nu R T$$

$$V_0 = \frac{1}{6} \cdot \frac{8,31 \cdot 354}{\frac{5}{18} \cdot 10^5} < \frac{18}{6} \cdot \frac{8,31 \cdot 354}{5 \cdot 10^5} = 0,01765 \text{ м}^3$$

$V_0 < 0,0504 \text{ м}^3$.

Мистовик:

(11) Первый мет, как и второй, был брошен вертикально вверх. Сопротивление воздуха не учитыв., тогда можно записать ЗСЭ:

$$\frac{mV_0^2}{2} = mgH_0, \text{ где } H_0 - \text{max. высота.}$$

$$V_0 = \sqrt{2gH_0}; \quad H_0 = \frac{V_0^2}{2g}$$

В верхней точке скорости 1^{ого} метра равна 0. В этот же самый момент брошен второй мет.

$$\vec{V}_1(t) = \vec{g}t$$

$$\vec{V}_2(t) = \vec{V}_0 + \vec{g}t$$

Перелету в СО 1^{ого} метра:

$$\vec{V}_{0 \rightarrow 1} = \vec{V}_2(t) - \vec{V}_1(t) = \vec{V}_0$$

Тогда:

$$t_{ст} = \frac{H_0}{V_0} = \frac{V_0}{2g}$$

Коорд. 2^{ого} метра описыв. уравн.

$$y = V_0 t - g \frac{t^2}{2}, \text{ если подставим } t_{ст}, \text{ то получим:}$$

$$H = \frac{V_0^2}{2g} - \frac{g}{2} \cdot \frac{V_0^2}{4g^2} = \frac{V_0^2}{2g} - \frac{V_0^2}{8g} = \frac{3V_0^2}{8g} \Rightarrow V_0 = \sqrt{\frac{8gH}{3}} - \text{нат.ск. метр.}$$

$$t_{ст} = \frac{V_0}{2g} = \frac{\sqrt{\frac{8gH}{3}}}{2g} = \sqrt{\frac{8gH}{3 \cdot 4 \cdot g^2}} = \sqrt{\frac{2H}{3g}}$$

Найду путь 1 метра:

$$S_1 = H_0 - H = \frac{8gH}{3} - H = \frac{H}{3} - \text{путь 1 метра.}$$

Ответ: 1) $t_{ст} = \sqrt{\frac{2H}{3g}}$

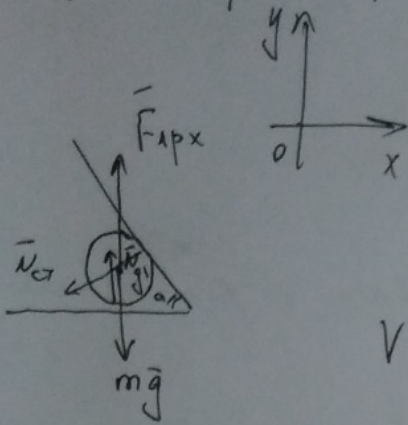
2) $V_0 = \sqrt{\frac{8gH}{3}}$

3) $S_1 = \frac{H}{3}$

1

решивать:

№2) Штырь упер в бранс, мого:



Запишем 2 ЗИ:

$$\partial y: F_{1px} + N_{Г1} \neq N \cos \alpha + mg$$

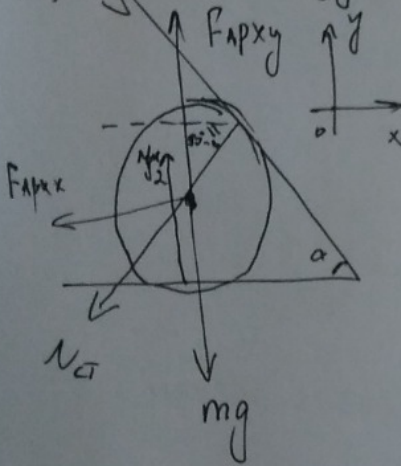
$$\partial x: N \sin \alpha = 0 \Rightarrow N = 0$$

$$N_{Г1} = mg - F_{1px} = 3\rho Vg - \rho Vg = 2\rho Vg, \text{ где}$$

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

$$N_{Г1} = 2\rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{8}{3}\pi R^3 \rho$$

2) Штырь со ступ бранса аемце:



$$F_{1pxy} = \rho Vg$$

$$F_{1pxx} = \rho V a_{ц.с}, \text{ где } a_{ц.с} = \omega^2 \cdot 2R = 2\omega^2 R$$

Запишем 2 ЗИ:

$$\partial y: F_{1pxy} + N_{Г2} = mg + N \cos \alpha$$

$$\partial x: N \sin \alpha + F_{1pxx} = m a_{ц.с}$$

$$N \sin \alpha + \rho V a_{ц.с} = 3\rho V a_{ц.с}$$

$$N \sin \alpha = 2\rho V a_{ц.с} = 2\rho V \cdot 2\omega^2 R$$

$$N_{Г2} = 3\rho Vg - \rho Vg + \cot \alpha \cdot 2\rho V \cdot 2\omega^2 R = 2\rho Vg + \frac{1}{2} \cdot 2\rho V \cdot 2\omega^2 R \cdot$$

$$= 2\rho Vg + 2\rho V \omega^2 R = 2\rho V (g + \omega^2 R) = \frac{8}{3}\pi R^3 \rho (g + \omega^2 R)$$

Ответ: 1) $N_{Г1} = \frac{8}{3}\pi R^3 \rho$

2) $N_{Г2} = \frac{8}{3}\pi R^3 \rho (g + \omega^2 R)$

2

Методик:

3

Газ стиснуты изотермически $\Rightarrow PV = \text{const}$, но этого не
подмоз. $\Rightarrow P_{\text{кон}} = P_{\text{нач}} = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$

$$P_0 = \frac{P_{\text{кон}}}{1,8} = \frac{0,5 \cdot 10^5}{1,8} = \frac{0,5 \cdot 10^5}{\frac{9}{5}} = \frac{5}{18} \cdot 10^5 \text{ Па} - \text{нач. давление}$$

Запишу ур-е Менделеева Клайперона для ~~газа~~ ^{нач. газ}
сост:

$$P_0 V_0 = \nu RT, \text{ где } \nu = \frac{m}{\mu} = \frac{3}{18} = \frac{1}{6} \text{ моль}$$

$$T = 817,273 = 354 \text{ К}$$

$$V_0 = \frac{\nu RT}{P_0} = \frac{\frac{1}{6} \cdot 8,31 \cdot 354}{\frac{5}{18} \cdot 10^5} = \frac{3 \cdot 8,31 \cdot 354}{5 \cdot 10^5} = 0,01765 \text{ м}^3 - \text{нач. объем}$$

$$V_k = \frac{V_0}{3,5} = 0,005043 \text{ м}^3 - \text{кон. объем}$$

$$\text{Ответ: } 1) P_0 = \frac{5}{18} \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$2) V_k = 0,005043 \text{ м}^3$$

3

Часть 2

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

Шифр: **21205011**

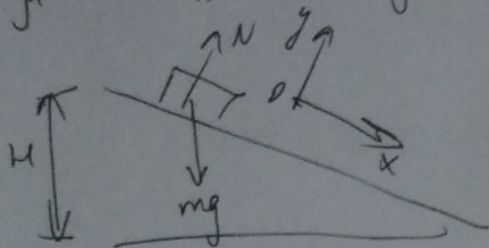
ID профиля: **376973**

Вариант 1

Упробак.

1) Кемн үзгөрмөсү, мөргө:

$\mu = 0$ - Т.К. менн жогору.



$$N \sin \alpha = mg \cos \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{3}{5}$$

$$N \cos \alpha = mg \sin \alpha$$

$$a = \frac{2}{5}g$$

$$h = S \sin \alpha$$

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

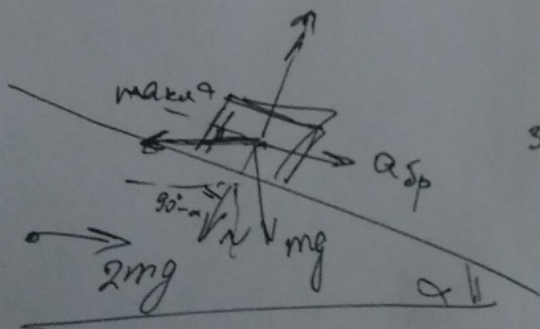
$$h = \frac{g \sin^2 \alpha t^2}{2}$$

$$h = \frac{g \sin^2 \alpha t^2}{2} = \frac{g \cdot \frac{9}{25} t^2}{2} = \frac{9}{50} g t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{50h}{9g}}$$

2) Түгөсү менн гүрүмөсү:

Кемн - нөсүгүмөсү



$$3ma = 2mg - N \sin \alpha$$

$$N = mg + ma \sin \alpha$$

$$3(2m)a = 2mg - (mg + ma \sin \alpha) \sin \alpha$$

$$3a = 2g - \frac{3}{5}g - a \frac{9}{25}$$

$$2 \frac{16}{25} a = \frac{7}{5} g$$

$$\frac{66}{25} a = \frac{7}{5} g$$

$$\frac{66}{5} a = 7g$$

$$\frac{3}{5} - \frac{1}{3} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

$$a = \frac{35}{66} g$$

Түгөсү:

$a_{sp} = \frac{2}{5}g - \frac{35}{66}g \cdot \frac{4}{5} = \frac{2}{5}g - \frac{28}{66}g = \frac{13}{66}g - \frac{14}{66}g$

$$a_{sp} = \frac{13}{66}g - \frac{14}{66}g = -\frac{1}{66}g$$

$$3 + \frac{9}{25} <$$

$$= \frac{75}{25} + \frac{9}{25} = \frac{84}{25}$$

reprobenk:
i=3

$$\frac{dP}{P} = 0,02$$

$$\frac{dV}{V} = -0,01$$

$$1) \frac{PV}{T} = \text{const}$$

$$\frac{(P+\Delta P)(V-\Delta V)}{T+\Delta T} = \frac{PV}{T}$$

$$\cancel{TV} - P\Delta V + \Delta PV - \cancel{\Delta P\Delta V} = \cancel{PV} + PV\Delta T$$

$$(\Delta PV - P\Delta V)T = PV\Delta T$$

$$\Delta T = \frac{(\Delta PV - P\Delta V)T}{PV} = T \left(\frac{\Delta P}{P} - \frac{\Delta V}{V} \right) = (0,02 - 0,01)$$

$$= 0,01T.$$

$$2) Q = NI + A'$$

$$\alpha = \frac{Q}{A'} = \frac{\Delta V}{A'} + 1 = \frac{\Delta PV}{P\Delta V} + 1 = \frac{(P\Delta V + \Delta PV)}{P\Delta V} + 1$$

$$\rightarrow \left(1 + \frac{\Delta P}{P} \frac{V}{\Delta V}\right) + 1 = 2 + \frac{\Delta P}{P} \frac{V}{\Delta V} = 2 + 0,02 \cdot 100 = 4.$$

Нисмобак:

(N4)

Дано:

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

$$M_w = 3m$$

$$M_w = m$$

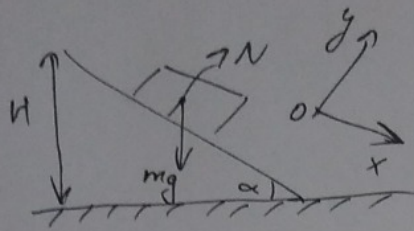
H

1) $t = ?$

2) $t_{\text{ог}} = ?$

Решение:

1) Плоско кура угермиварем, морта:



Замему 23H:

$$Ox: ma = mgh \sin \alpha$$

$$a = \frac{2}{5}g$$

Катэгу нгун, кон. гоумне ррэмне мауда:

$$s = \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{5}{3}h$$

Порта:

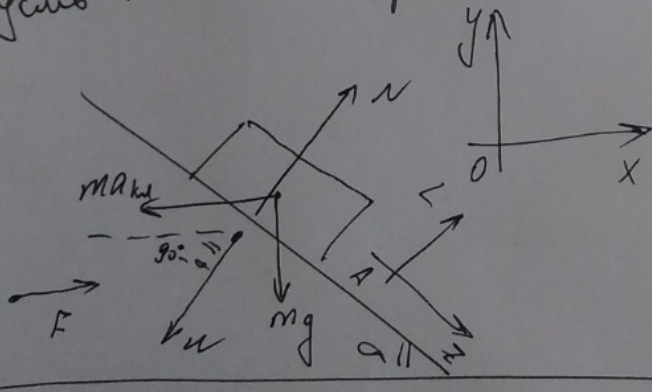
$$s = \frac{at^2}{2}$$

$$\frac{5}{3}h = \frac{\frac{2}{5}g t^2}{2}$$

$$\frac{50h}{9g} = t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{50h}{9g}}$$

2) Плоско кура не герман, морта:



Замему 23H гур кура:

$$Ox: 3ma_w = F - N \sin \alpha \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3ma_w = F - mgh \sin \alpha - ma_w \sin^2 \alpha$$

$$3ma_w = 2mg - \frac{2}{5}mg - ma_w \cdot \frac{9}{25}$$

$$\frac{84}{25} a_w = \frac{7}{5}g$$

$$\frac{84}{5} a_w = 7g$$

$$\frac{12}{5} a_w = g \Rightarrow a_w = \frac{5}{12}g (*)$$

5 21205011 (U376973 M1281634)

23H гур мауда в нево кура:

$$AZ: ma_w = mgh \sin \alpha - ma_w \cos \alpha$$

$$AZ: N = mg + ma_w \sin \alpha$$

Учумобал (*), нугурав:

$$ma_w = \frac{2}{5}mg + m \cdot \frac{5}{12}g \cdot \frac{3}{5}$$

$$a_w = \frac{2}{5}g - \frac{g}{12} = \frac{9}{15}g - \frac{5g}{15} = \frac{4}{15}g$$

(1)

Memorandum

$$s = \frac{1}{2} a t^2$$

$$s = \frac{a t^2}{2}$$

$$\frac{5}{3} h = \frac{4}{5} g \frac{t^2}{2}$$

$$\frac{25 \cdot 2}{4g} h = t^2$$

$$t_{yg} = \sqrt{\frac{50h}{4g}}$$

Jawab: 1) $t = \sqrt{\frac{50h}{4g}}$
2) $t_{yg} = \sqrt{\frac{50h}{4g}}$

*

2

Учебник

(N5)

Решение:

$$\frac{\Delta P}{P} = 0,02$$

$$\frac{\Delta V}{V} = 0,01$$

$$\frac{\Delta T}{T} = ?$$

$$\frac{Q}{A'} = ?$$

Газ одноатомный $\Rightarrow i = 3$.

1) Газ углекислый, масса:

$$\frac{PV}{T} = \text{const}$$

$$\frac{PV}{T} = \frac{(P + \Delta P)(V + \Delta V)}{T + \Delta T}$$

$$PV T + PV \Delta T = (PV - P \Delta V + \Delta PV - \underbrace{\Delta P \Delta V}_0) T$$

$$P \Delta V T + PV \Delta T = P \Delta V T + \Delta PV T$$

$$\Delta T = T \left(\frac{\Delta PV - P \Delta V}{PV} \right) = T \left(\frac{\Delta P}{P} - \frac{\Delta V}{V} \right) = T (0,02 - 0,01) = 0,01 T$$

температура увеличилась на 1% процентов.

$$2) Q = \Delta U + A'$$

$$\frac{Q}{A'} = \frac{\Delta U}{A'} + 1 = \frac{\frac{3}{2} (\Delta PV)}{P \Delta V} + 1 = \frac{\frac{3}{2} (\Delta PV + P \Delta V)}{P \Delta V} + 1 = \frac{3}{2} \left(1 + \frac{\Delta P}{P} \frac{V}{\Delta V} \right) + 1 =$$

$$= \frac{3}{2} (1 + 0,02 \cdot 100) + 1 = \frac{3}{2} (1 + 2) + 1 = \frac{9}{2} + 1 = \frac{11}{2} = 5,5$$

Ответ: 1) Темп. увелич. на 1%.

$$2) \frac{Q}{A'} = 5,5.$$

(3)