

# Часть 1

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

Шифр: **21206247**

ID профиля: **836737**

Вариант 1

Условие.

(WS)



тогда = 2

(3P) (P)

(R)

1.  $N_1 = ?$

1. Если ось не вращается  $\Rightarrow \vec{a} = \vec{0}$   
 Запишем второй 3-й Ньютона на ось  $\vec{z}$ :  
 $(\vec{z} \perp N_0)$

$$\vec{z}: mg \sin \alpha = F_A \sin \alpha + N_1 \sin \alpha \cdot \frac{1}{\sin \alpha}$$

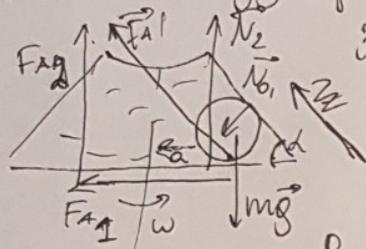
$$N_1 = F_A + mg - F_A$$

$$F_A = \rho m \cdot g \cdot V_T = \rho \cdot g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$m = \rho_T \cdot V_T = \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 = 4 \pi \rho R^3$$

$$N_1 = \frac{4}{3} 4 \pi \rho R^3 g - \frac{4}{3} \pi \rho R^3 g = \frac{8}{3} \pi \rho R^3 g$$

2. Если ось вращается, то  $\vec{a} = \vec{a}_n = \omega^2 \cdot R$



Запишем второй 3-й Ньютона на ось  $\vec{z}$ :  
 $(\vec{z} \perp N_0)$

$$m a_n \cos \alpha = N_2 \cdot \sin \alpha + \sqrt{F_{A1}^2 + F_{A2}^2} - mg \sin \alpha$$

Разложим силу Архимеда на две составляющие:

1.  $F_{A1}$ , которая направлена вдоль ускорения и равна  $\rho \cdot a_n \cdot V_T$

2.  $F_{A2}$ , которая направлена вертикально вверх и равна  $\rho g V_T$

$$m \omega^2 R \cos \alpha = N_2 \sin \alpha + \rho \omega^2 R V_T + \sqrt{F_{A2}^2 + F_{A1}^2} - mg \sin \alpha$$

$$\sqrt{F_{A1}^2 + F_{A2}^2} = \rho \omega^2 R V_T \cos \alpha + N_2 \sin \alpha + \rho \omega^2 R V_T + \rho g V_T \sin \alpha - mg \sin \alpha$$

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

$$\rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot \omega^2 R \cos \alpha = N_2 \sin \alpha + \frac{4}{3} \rho \pi R^3 \sqrt{g^2 + \omega^2 R^2} - \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g \sin \alpha$$

$$4 \rho \pi R^4 \omega^2 \cos \alpha = N_2 \sin \alpha + \frac{4}{3} \rho \pi R^3 \sqrt{g^2 + \omega^2 R^2} \cdot \frac{1}{\sin \alpha} - \frac{4}{3} \rho \pi R^3 g \sin \alpha$$

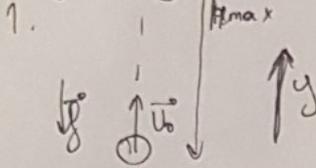
$$N_2 = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho \cdot (3 R \omega^2 \cos \alpha - \sqrt{g^2 + \omega^2 R^2} \cdot \frac{1}{\sin \alpha} + g)$$

Ответ:  $N_1 = \frac{8}{3} \pi \rho R^3 g$

$$N_2 = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho \cdot (3 R \omega^2 \cos \alpha - \sqrt{g^2 + \omega^2 R^2} \cdot \frac{1}{\sin \alpha} + g)$$

(2)

Термобук.



2.  $\uparrow \Phi_{V=0} = m/c$   
 $F_{max}$

309:  $\frac{m v_0^2}{2} = m g h_{max}$

$\frac{v_0^2}{2} = g h_{max}$

$S = v_0 \cdot t + \frac{g t^2}{2}$

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

$\frac{v_0^2}{2} = g \left( v_0 t - \frac{g t^2}{2} \right)$

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

- а.  $t_{n2}$  - ?
- б.  $v_0$  - ?
- в.  $(h_{max} t)$  - ?

3.  $(m=3r)$

$T = const = 354 K$

$V = \frac{v_0}{3,5}$

$p = 1,8 p_0$

$p_{H_2} (354 K) = 0,5 \cdot 10^5 Pa$

$M = 18 r / molar$

1.  $p_0$  - ?

2.  $v_0$  - ?

Ур-е Менделеева-Клапейрона:

$pV = nRT$   
 $p_0 V_0 = \frac{m_{n1}}{M} RT_0$

$1,8 p_0 \cdot \frac{V_0}{3,5} = \frac{m_{n2}}{M} RT_0$

$1,8 \cdot \frac{1}{3,5} = \frac{m_{n2}}{m_{n1}}$

$\frac{1,8}{3,5} = \frac{m_{n2}}{m_{n1}}$

1.  $v \downarrow$  в 3,5 раза, а  $p \uparrow$  в 1,8 раз, при этом  $T = const$

Ур-е Менделеева-Клапейрона следует, что как-то часть пара

$m_{n2} = \frac{35 m_{n1}}{18}$  конденсировалась

значит  $1,8 p_0 = p_{H_2}$

$1,8 p_0 = 0,5 \cdot 10^5$

$p_0 = \frac{0,5 \cdot 10^5}{1,8} = \frac{5 \cdot 10^4}{1,8} \approx$

$\approx 27777,8 Pa$

1000 r = 1 mcr

$m_{n1} = p_0 \cdot V_0$   
 $1,8 m_{n2} = p_1 \cdot \frac{V_0}{3,5}$

$1,84 = \frac{p_1}{p_0} \cdot \frac{1}{3,5} \cdot 3,5$

$\frac{p_1}{p_0} = 1,84 \cdot 3,5 = 6,48$

$p_1 = 6,48 p_0$       $m_{n2} = \frac{18}{35} m_{n1}$

$p_0 = \frac{pM}{RT}$   
 $p = \frac{pM}{RT}$

$\frac{p_1}{p_0} = \frac{p_1 M}{p_0 M}$   
 $\frac{18}{10} = \frac{18 p_1}{p_0}$

$m_2 = \frac{18}{35} m_1 = \frac{18}{35} \cdot 8 \cdot 10^{-3} =$

$= \frac{18}{7} \cdot 10^{-3} \text{ кг}$

$m_{n1} = p_0 V_0$

$m_{n2} = p \cdot \frac{V_0 t}{3,5}$

$\frac{18}{35} m_{n1} = p \cdot \frac{V_0}{3,5}$

$\frac{18}{35} = \frac{p}{p_0} \cdot \frac{1}{3,5} \cdot 3,5$

$\frac{p}{p_0} = \frac{18 \cdot 3,5}{35} = \frac{18}{10}$

$p_0 = \frac{m}{V_0}$

$\frac{m}{V_0} = \frac{p_0 M}{RT}$

$1,8 p_0 \cdot V = \frac{m_2}{M} RT$

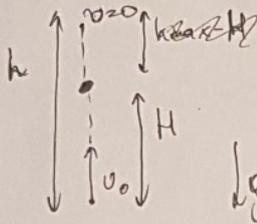
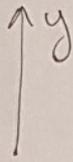
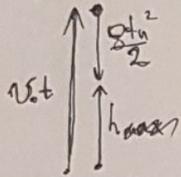
$V = \frac{m_2}{M} RT \cdot \frac{1}{1,8 p_0}$

$V = \frac{18 \cdot 10^{-3} \cdot 8,31 \cdot 354}{7 \cdot 10^3 \cdot 18} = \frac{1}{0,5 \cdot 10^4}$

$\frac{m}{V_0} = \frac{p_0 M}{RT}$

$\frac{18 \cdot 10^{-3}}{V_0} = \frac{18}{8,31 \cdot 354}$

Терновик.



$309: \frac{v_0^2}{2} = gh$   
 $h = \frac{v_0^2}{2g}$

$\vec{S} = \vec{v}_0 + \frac{g t^2}{2}$   
 $S = \frac{v_0^2 - v^2}{2g}$   
 $S = \frac{(v+v_0) \cdot t}{2}$   
 $h = \frac{v+v_0}{2} \cdot t$

$v_0 t + \frac{g t^2}{2} = h_{max}$

Кугане мара вперх с нар. скоростью  $v_0$  параванено вадвонуру нагелно мара  
 &lt;lt; поу не врасоме, при приземлении  
 мелевни скорость  $v = v_0$

$H = v_0 t_m - \frac{g t_m^2}{2}$

$H = v_0 T - \frac{g T^2}{2}$

~~$\frac{g t^2}{2} = h_{max}$~~

$v_0 t + \frac{g t^2}{2} = h_{max}$

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

$\frac{g t_m^2}{2} = v_0 t_m - \frac{g t_m^2}{2} - \frac{v_0^2}{2g}$

$g t_m^2 = v_0 t_m - \frac{v_0^2}{2g}$

~~$h = \frac{v_0^2}{2g}$~~   
 $h = \frac{v_0^2}{2g}$

$h = \frac{0 - v_0^2}{-2g}$

$\vec{S} = \vec{v}_0 t + \frac{g t^2}{2}$

$S_1 = S_2$

$(v_0 t_m - \frac{g t_m^2}{2}) = \frac{g t_m^2}{2} = H$

$\frac{g t_m^2}{2} + \frac{g t_m^2}{2} = H$

~~$\frac{g}{2} (t_1^2 + t_2^2) = H$~~   $t_1 + t_2 = T$

~~$\frac{g}{2} (t_1 + t_2)^2 = 2H$~~

~~$H = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{g T^2}{2}$~~

~~$\frac{v_0^2}{2g} - \frac{g T^2}{2} = v_0 T - \frac{g T^2}{2}$~~

~~$\frac{v_0^2}{2g} = v_0 T$~~

~~$\frac{g T^2}{2} = \frac{v_0^2}{2g} - v_0 T + \frac{g T^2}{2}$~~

~~$\frac{v_0^2}{2g} = v_0 T$~~

~~$T = \frac{v_0}{2g}$~~

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

~~$H = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{v_0^2}{8g}$~~

~~$H = \frac{v_0^2}{2g}$~~

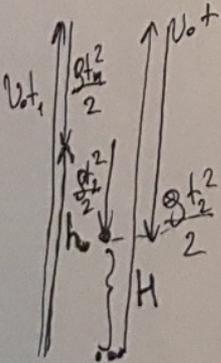
$\frac{m v_0^2}{2} = m g H + \frac{m v^2}{2}$

$\frac{1}{2} v_0^2 = g H + \frac{v^2}{2}$

~~$v = \frac{v_0^2}{2g}$~~

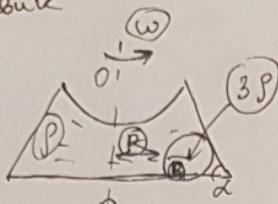
$v^2 = v_0^2 - 2g H$

$\frac{v^2 - v_0^2}{-2g} = H$

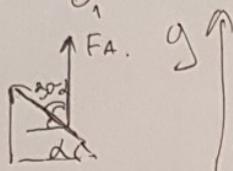


Решение

2.

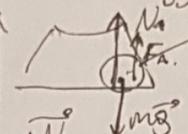


$N_1$  - ?  
 $N_2$  - ?



$\text{tg } \alpha = 2$

1. если бы воздуха не было, то  $a = 0$   
II зп  $\text{гра}$  на ось y:



$$N_1 + F_A = mg$$

$$m = 3\rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$F_A = \rho_m g \cdot V_r = \rho \cdot g \cdot \frac{4}{3}\pi R^3$$

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

$$N_1 = mg - F_A$$

$$y: N_{01} + F_A + N_{01} \cos \alpha - mg = 0$$

$$N_{01} \sin \alpha = 0 \quad N_{01} \cos \alpha +$$

$$N_0 + 3\rho \cdot g \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 + N_{01} \cos \alpha - mg = 0$$

$$N_0 + 3\rho \cdot g \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 + N_{01} \cos \alpha - 3\rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 g = 0$$

$$N_1 + N_{01} \cos \alpha = 2\rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot g$$

$$N_1 = \frac{8}{3}\rho \cdot \pi R^3 g$$

$$N_1 \sin \alpha + F_A \sin \alpha = mg \sin \alpha$$

$$N_1 + \rho g V = mg, \quad m = \rho \cdot V_1, \quad V_1 = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$N_1 = 3\rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 - \rho g \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{8}{3}\pi R^3 \rho g$$

$$\frac{12}{3} - \frac{4}{3} = \frac{8}{3} \pi$$

$$\vec{N}_{01} + m\vec{g} + \vec{N}_2 + \vec{F}_A = m\vec{a}$$

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

$$F_{Ax} = \rho g \cdot \rho \cdot a \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 = \sqrt{\frac{16}{9}\rho^2 \pi^2 R^6 + \frac{16}{9}\rho^2 \omega^4 R^8 \pi^2}$$

$$F_{Ay} = \rho g \cdot \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$F_A = \sqrt{F_{Ax}^2 + F_{Ay}^2} = \sqrt{\left(\frac{4}{3}\rho g \pi R^3\right)^2 + \left(\frac{4}{3}\rho \omega^2 R \cdot \pi \cdot R^3\right)^2}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{F_{Ay}}{F_{Ax}} = \frac{a}{g}, \quad a = \text{tg } \alpha \cdot g = 2 \cdot \sqrt{\frac{16}{9}\rho^2 \pi^2 R^6 (\omega^2 + \omega^4 R^2)}$$

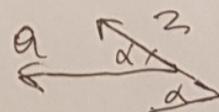
$$\Sigma: mg \sin \alpha - N_2 \sin \alpha - F_{Ax} \cos \alpha - F_{Ay} \sin \alpha = -m\omega^2 R \cdot \cos \alpha$$

$$N_2 \sin \alpha + F_{Ax} \cos \alpha + F_{Ay} \sin \alpha - mg \sin \alpha = m\omega^2 R \cos \alpha \cdot \frac{1}{\cos \alpha}$$

$$N_2 \text{tg } \alpha + F_{Ax} + F_{Ay} \text{tg } \alpha - mg \text{tg } \alpha = m\omega^2 R$$

$$N_2 \text{tg } \alpha = m\omega^2 R - F_{Ax} - F_{Ay} \text{tg } \alpha + mg \text{tg } \alpha \quad | \cdot \frac{1}{\text{tg } \alpha} \quad m = 3\rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$N_2 = \frac{m\omega^2 R}{\text{tg } \alpha} - \frac{F_{Ax}}{\text{tg } \alpha} - F_{Ay} + mg$$



$$N_2 = \frac{3\rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \omega^2 R}{\text{tg } \alpha} - \frac{\rho \cdot \omega^2 R \cdot \frac{4}{3}\pi R^3}{\text{tg } \alpha} + \rho g \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 + 3\rho \pi R^3 \cdot g$$

Тестовик:

ω3

$$m = 35$$

$$T = \text{const}$$

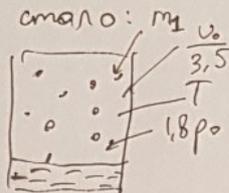
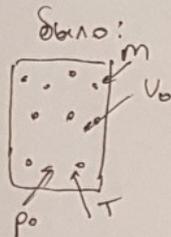
$$T = 354 \text{ K}$$

$$V = \frac{V_0}{3,5}$$

$$p = 1,8 p_0$$

$$p_{\text{нп}}(354 \text{ K}) = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$\mu = 18 \text{ г/моль}$$



$$1. p_0 V_0 = \frac{m}{\mu} RT \quad (1)$$

если  $V_1$  в 3 раза, а  $p_1$  в 1,8 раз, то для сохранения равенства ур-я Менделеева Клапейрона необходимо, чтобы масса изменилась, тогда

$p_0$  - ?

$V_1$  - ?

$$pV = \frac{m_1}{\mu} RT$$

$$(2) 1,8 p_0 \cdot \frac{V_0}{3,5} = \frac{m_1}{\mu} RT$$

Если масса пара в сосуде изменилась, значит вывод, что часть пара конденсировалась, это может случиться только при  $p = p_{\text{нп}}$

$$1,8 p_0 = p_{\text{нп}}$$

$$p_0 = \frac{p_{\text{нп}}}{1,8} \approx \frac{0,5 \cdot 10^5}{1,8} \approx 27777,8 \text{ Па}$$

2. Поделим (2) на (1):

$$1,8 \cdot \frac{1}{3,5} = \frac{m_1}{m}$$

$$m_1 = \frac{18}{35} m$$

Подставим все значение в (2):

$$1,8 p_0 \cdot \frac{V}{3,5} = \frac{m_1}{\mu} RT$$

$$0,5 \cdot 10^5 \cdot V = \frac{18 \cdot m}{35 \cdot \mu} RT$$

$$V = \frac{18 \cdot m \cdot RT}{35 \cdot \mu \cdot 0,5 \cdot 10^5} = \frac{18 \cdot 3 \cdot 8,31 \cdot 354 \cdot 10^3}{10^3 \cdot 18 \cdot 35 \cdot 0,5 \cdot 10^5} = \frac{158853,96}{3150000} = 0,005 \text{ м}^3 \approx 5 \text{ л}$$

Ответ:  $p_0 = 27777,8 \text{ Па}$

$V = 5 \text{ л}$

2

# Часть 2

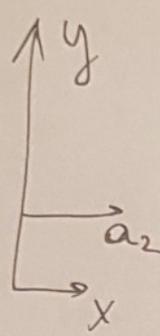
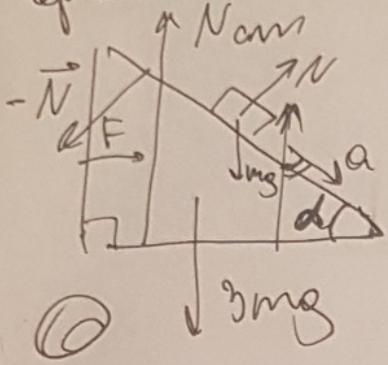
Олимпиада: **Физика, 10 класс (2 часть)**

Шифр: **21206247**

ID профиля: **836737**

Вариант 1

репробук:



$$Ox: 3ma_2 = -N \sin d + F$$

$$3ma_2 = -N \sin d + 2mg$$

$$N = mg \cos d$$

$$\sqrt{(a_2 + a_1 \cos^2 d)^2 + a_1^2 \sin^2 d} = a_{\text{ошх}}$$

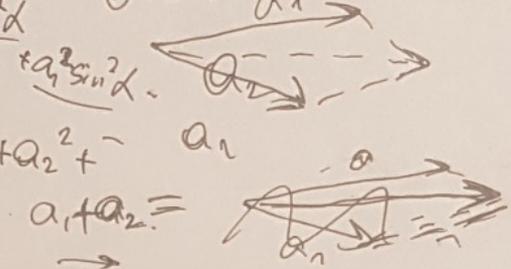
$$Ox: a_2 + a_1 \cos^2 d = a_{\text{ошх}}$$

$$0 + a_1 \sin d = a_{\text{ошн}}$$

$t_2 = ?$

$$a_1 = g \sin d$$

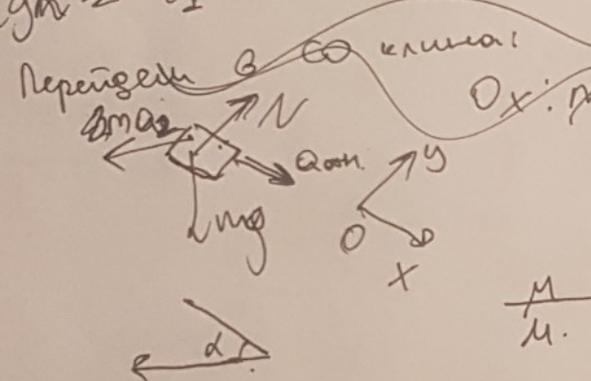
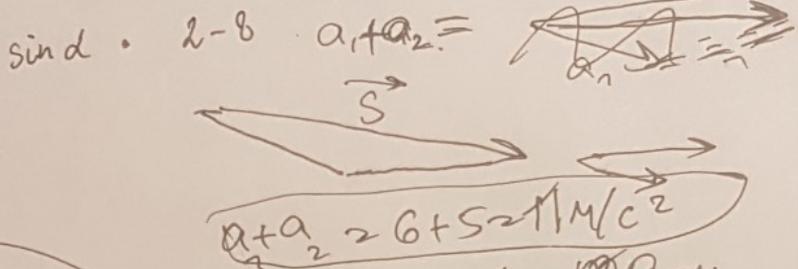
$$a_2 = \frac{2g \cdot (1 - 4 \sin^2 d)}{3}$$



309 аср:

$$mgh = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{3mv_2^2}{2}$$

$$2gh = v_1^2 + 3v_2^2$$



репробук:

$$Ox: mg \sin d - 3ma_2 \cos d = ma_{\text{ошх}}$$

$$g \sin d - 3a_2 \cos d = a_{\text{ошх}}$$

$$10 \cdot \frac{3}{5} - 8 \cdot \frac{4}{5} = a_{\text{ошх}}$$

$$6 - 12 = a_{\text{ошх}}$$

$$6 - 4 = a_{\text{ошх}}$$

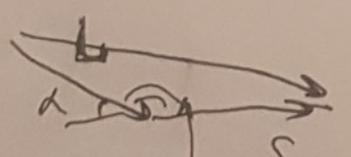
$$a_{\text{ошх}} \approx 2 \text{ m/s}^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{a_{\text{ошх}}}} = \sqrt{\frac{2H}{2}} = \sqrt{H}$$

$$g \sin d - \frac{2}{3} g (1 - \frac{2}{5} \sin d) \cdot \cos d$$

$$g (\sin d - \frac{2}{3} \cos d (1 - \frac{2}{5} \sin d))$$

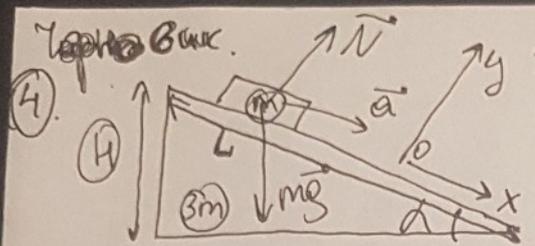
$$\cos(180 - d) = -\cos d$$



no репробук  
кочуеуеоб:

$$L^2 = \frac{H^2}{\sin^2 d} + \frac{a_2 t^2}{2} + \sqrt{\frac{H}{\sin d} \cdot \frac{a_2 t^2}{2}}$$

$$\frac{v^2 - 2H}{2a} = L$$



1) Рассчитать "m" и закон движения груза  
 относительно 3-й системы отсчета:  
 $Ox: mg \sin \alpha = ma$      $Oy: N = mg \cos \alpha$   
 $a = g \sin \alpha$

- 1.  $T_m$  - ?
- 2.  $a_m$
- 2.  $T_2$  - ?

все числа подставить, затем  
 мы можем прямо применить все формулы  
 кинематики ПРЯ:

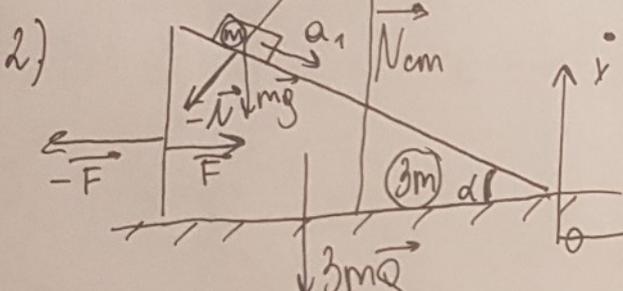
$$\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$$

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

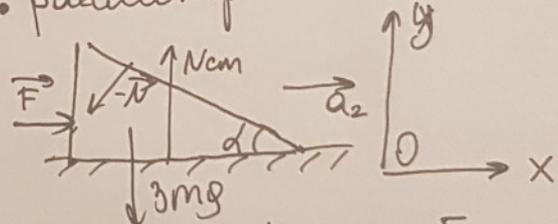
$$\frac{H}{\sin \alpha} = \frac{v_0 t + \frac{a t^2}{2}}{2}$$

$$\frac{H}{\sin \alpha} = \frac{g \sin \alpha \cdot T_m^2}{2}$$

$$T_m = \sqrt{\frac{2H}{g \cdot \sin^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{2H}{g} \cdot \frac{1}{\sin \alpha}}$$



~~рассчитать скорость + m + 3m~~  
~~цифра N и N системы отсчета~~  
 $Oy: N \cos \alpha - mg - 3mg = 0$   
 $N = \frac{4mg}{\cos \alpha}$   
 $Ox: N \sin \alpha - mg \cos \alpha + F = 3ma_2$



$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \frac{3}{5}$$

$$1 - \frac{6}{25} = \frac{19}{25}$$

$$a_1 = 10 \cdot \frac{3}{5} = \frac{6m}{c^2}$$

$$a_2 = \frac{2 \cdot 10 \cdot (1 - \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{5})}{3}$$

$$Ox: 3ma_2 = -N \sin \alpha + F$$

$$3ma_2 = 2mg - N \sin \alpha$$

подставляем вместо N формулу (\*)

$$3ma_2 = 2mg - mg \cos \alpha \cdot \sin \alpha$$

$$3a_2 = 2g - g \cos \alpha \cdot \sin \alpha$$

$$3a_2 = 2g - \frac{1}{2} g \cdot \sin 2\alpha \cdot \frac{1}{3}$$

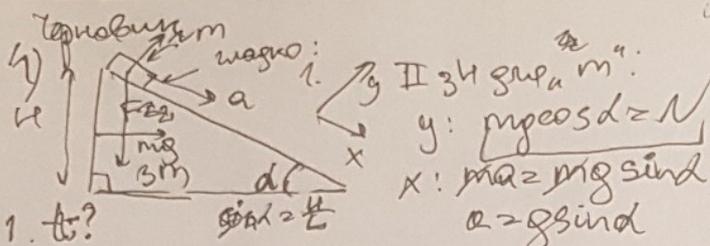
$$a_2 = \frac{2g(1 - \frac{1}{6} \sin 2\alpha)}{3}$$

$$\frac{20}{3} \cdot \frac{19}{25} = \frac{380}{75} \approx 5,07 m/c^2$$

$$a_{отн.} = 0,93 m/c^2$$

$$\frac{a_{отн.} t^2}{2} = L \cos \alpha + S$$

$$\frac{a_{отн.} t^2}{2} = H \cdot \cos \alpha + \frac{a_2 \cdot t^2}{2}$$

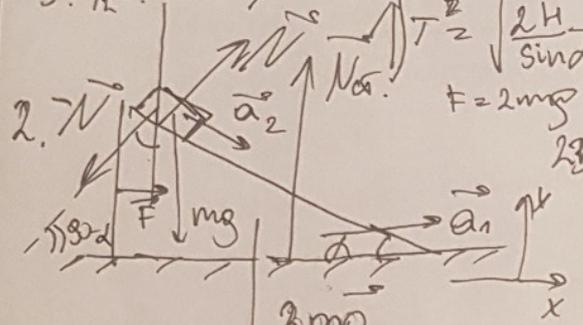


1.  $t$ ?
2.  $a$ ?
3.  $T$ ?

$y: m g \cos d = N$   
 $x: m a = m g \sin d$   
 $a = g \sin d$

$3 m a_2 = F - N \sin d$   
 $3 m a_2 = F m g - N \sin d$

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



$O_y: N \cos d - 3 m g - N \cos d = 3 m a$   
 $O_x: F - N \sin d = 3 m a$

$O_y: 3 m g + m g - N \cos d = 0$   
 $4 m g = N \cos d$

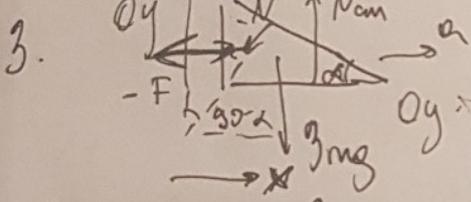
$O_y: F = 3 m a_2 + m a_2 \cos d$

$N \sin d = F - 3 m a \cdot \frac{1}{\sin d}$

$N \cos d - 2 m g - N \sin d = 3 m g$   
 $N \sin d = -m g$   
 $N = \frac{-m g}{\sin d}$

$4 m g - 3 m g + m g \cdot \cos d = 3 m a_2$   
 $2 m g (1 + \cos d) = 3 m a_2$   
 $g + g \cos d = 3 a_2$

$a_2 = \frac{g(1 + \cos d)}{3}$



$O_y: N \cos d - 3 m g - N \cos d = 3 m a$

$4 m g - 3 m g - N \cos d = 3 m a$

$m g - N \cos d = 3 m a$

$N \cos d = m g - 3 m a$

$m g \cos^2 d = m(g - 3a)$

$g \cos^2 d = g - 3a$

$3a = \frac{g(1 - g \cos^2 d)}{3}$

$N \cos d - 3 m g$

$N \cos d - 3 m g - N \cos d = 0$

$4 m g - 3 m g + N \cos d$

$m \cdot g \sin d \cdot \cos d - 3 m g \cos d = 0$

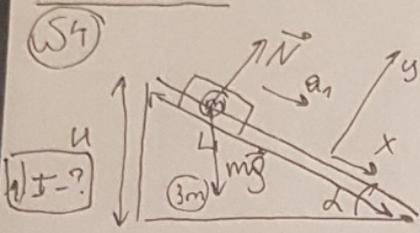
$m g = N \cos d$

~~$3 m a = F - N \sin d$~~

~~$3 m a = 2 m g - m g \cos d \cdot \sin d$~~

Тормозит.

(54)



1. Рассчитайте "na" и закончите графический  
второй закон Ньютона:

$Ox: mg \sin \alpha = ma_1$      $Oy: mg \cos \alpha = N$  (\*)  
 $N = \frac{4}{5} mg$   
 $g \sin \alpha = a_1$

Во всех расчетах, законим на уровне  
 все формулы ~~...~~  $g$   $\sin \alpha$ :

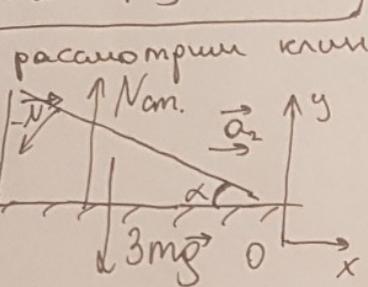
работаем по формуле  $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$   
 $v_0 = 0$

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

$\frac{H}{\sin \alpha} = \frac{g \sin \alpha \cdot T^2}{2}$

$T = \sqrt{\frac{2H}{g \cdot \sin^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{2H}{g}} \cdot \frac{1}{\sin \alpha}$

2.  $a_{kl}$ ?



рассчитайте  $a_{kl}$  массы  $3m$ :

$Ox: 3ma_2 = F - N \sin \alpha$

~~$3ma_2 = 2mg - N \sin \alpha$~~

поэтому будем считать  $N$  (\*):

~~$3ma_2 = 2mg - \frac{4}{5} mg \sin \alpha$~~   
 ~~$3a_2 = 2g - \frac{4}{5} g \sin \alpha$~~   
 ~~$a_{kl} = \frac{2g(1 - \frac{2}{5} \sin \alpha)}{3}$~~

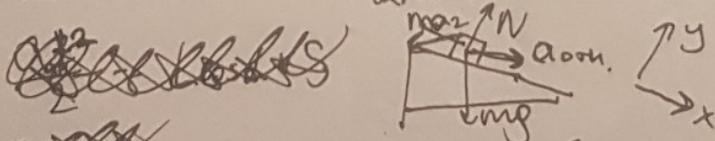
$3ma_2 = 2mg - \frac{4}{5} mg \sin \alpha$

$3a_2 = 2g - \frac{4}{5} g \sin \alpha$

$a_{kl} = \frac{2g(1 - \frac{2}{5} \sin \alpha)}{3} \approx 5,07 \text{ м/с}^2$

3.  $t$ ?

Решение в со крива, масса на него массы  
 "m" будем считать  $F = ma_2$



$Ox: mg \sin \alpha - ma_2 \cos \alpha = ma_{om}$

$g \sin \alpha - a_2 \cos \alpha = a_{om}$

~~$a_{om} = g \sin \alpha - \frac{2}{3} g \cos \alpha (1 - \frac{2}{3} \sin \alpha)$~~

масса  $t = \frac{H}{\sin \alpha} = \frac{a_{om} t^2}{2}$

$t = \sqrt{\frac{2H}{a_{om}}} = \sqrt{\frac{2H}{g(\sin \alpha - \frac{2}{3} \cos \alpha (1 - \frac{2}{3} \sin \alpha)}}$

(1)

Темовука.  
 5)  $p \uparrow 1,02$   
 $V \downarrow 1,01$   
 $\Delta T = ?$   
 $\frac{Q}{A} = ?$

$$1. \frac{\Delta p}{p} + \frac{\Delta V}{V} = \frac{\Delta T}{T} + \frac{\Delta \gamma}{\gamma} = 0$$

$$\frac{1,02p}{p} + \frac{1,01V}{V} = \frac{\Delta T}{T}$$

$$\frac{\Delta T}{T} = 1,02 - 1,01 = 0,01$$

1. Температура увеличилась на 1%

2. Газ одноатомный, значит

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

ур-е Менделеева-Клапейрона:

$$p_0 V_0 = \nu R T_0 \quad (1)$$

$$1,02 p_0 \cdot V_0 = \nu R T_1 \quad (2)$$

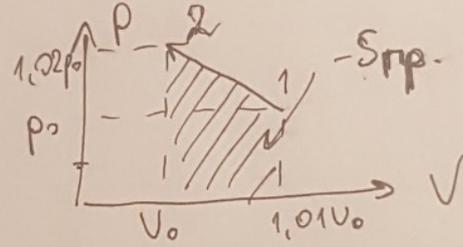
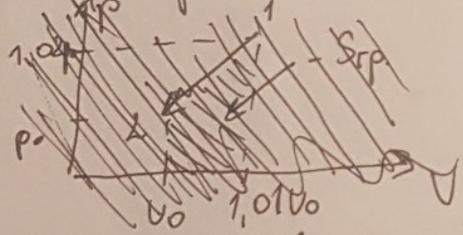
~~поделенная~~  
~~содержимому~~  
~~справа на~~  
~~бывает~~  
~~из (2) (1)~~

$$0,01 p_0 V_0 = \nu R \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{0,01 p_0 V_0}{\nu R}$$

$$Q = \Delta U + A$$

$$A = -S_{tr}$$



$$A = -\frac{1}{2} (1,02 p_0 + p_0) \cdot (1,01 V_0 - V_0) = -\frac{1}{2} \cdot 2,02 p_0 \cdot 0,01 V_0 = -\frac{1}{2} \cdot 2,02 \cdot 0,01 p_0 V_0$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} \nu R \cdot \frac{0,01 p_0 V_0}{\nu R} = \frac{3}{2} 0,01 p_0 V_0$$

$$2) \frac{Q}{A} = \frac{\Delta U + A}{A} = \frac{\frac{3}{2} \cdot 0,01 p_0 V_0 - 0,5 \cdot 2,02 \cdot 0,01 p_0 V_0}{-0,5 \cdot 2,02 \cdot 0,01 p_0 V_0} = \frac{0,01 p_0 V_0 (\frac{3}{2} - 0,5 \cdot 2,02)}{-0,5 \cdot 2,02 \cdot 0,01 p_0 V_0} = \frac{\frac{3}{2} - 0,5 \cdot 2,02}{-0,5 \cdot 2,02} = \frac{0,48}{-1,01} \approx -0,48$$

Ответ: 1. температура газа увеличилась на 1%

$$2. \frac{Q}{A} = -0,48$$

3

Омбем на втору номер:

$$1. T = \frac{1}{\sin \alpha} \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$2. a_{кл} = \frac{2}{3}g \left(1 - \frac{2}{3}\sin \alpha\right) \approx 5 \text{ м/с}^2$$

$$3. t = \sqrt{\frac{2H}{g(\sin \alpha - \frac{2}{3}\cos \alpha(1 - \frac{2}{3}\sin \alpha))}}$$

2

Терновик:

$\Delta p \approx p_1 - p_2 = 1,02 p_0$   
 $v_1 = 1,01 v_0$   
 $i = 3$

$$\frac{\Delta p}{p} \neq \frac{\Delta T}{T} \neq \frac{\Delta V}{V}$$

$\Delta V = V - V_0$   
 $1,01 v_0 = 1,01 V_0$   
 $\uparrow \Delta V = \Delta R T$

1.  $\Delta T$  - ?
2.  $\frac{Q}{A}$  - ?

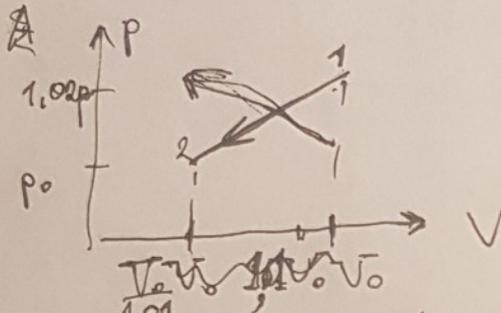
$$0,02 p_0 + \frac{\Delta T}{T} = -\frac{0,01 V_0}{V}$$

$$\frac{\Delta T}{T} = -0,02 + 0,01 = -0,03$$

на 3%

$$\frac{\Delta T}{T} = -0,01 - 0,02 = -0,03$$

Уменьшилась на 3%



$$\frac{\Delta p}{p} + \frac{\Delta V}{V} = \frac{\Delta T}{T}$$

$$1,01 p_0 V_0 = \mathcal{D} R T_0$$

$$1,02 p_0 \cdot V_0 = \mathcal{D} R T_1$$

$$\frac{1,01}{1,02} = \frac{T_0}{T_1}$$

$$T_0 = 101 T_1$$

$$T_1 = \frac{101}{102} T_0$$

$$A = -S_{\text{кр}} = -\frac{1}{2} (p_0 + 1,02 p_0) \cdot (1,01 V_0 - V_0)$$

$$-\frac{1}{2} \cdot 2,02 p_0 \cdot 0,01 V_0 = -\frac{1 \cdot 2,02 \cdot 0,01}{2 \cdot 100 \cdot 100} = -\frac{2,02}{200000} p_0 V_0$$

$$\frac{Q}{A} = Q = \Delta U + A = \frac{3}{2} \mathcal{D} R \cdot \frac{0,01 p_0 V_0}{\mathcal{D} R} - \frac{1}{2} \cdot 2,02 \cdot 0,01 p_0 V_0 = 102 p_0 V_0 - 1,01 p_0 V_0 = \mathcal{D} R (T_1 - T_0)$$

$$0,01 p_0 V_0 = \mathcal{D} R \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{0,01 p_0 V_0}{\mathcal{D} R}$$

$$= \frac{3}{2} \cdot 0,01 p_0 V_0 - \frac{1}{2} \cdot 2,02 \cdot 0,01 p_0 V_0 =$$

$$= 0,01 p_0 V_0 \left( \frac{3}{2} - \frac{1}{2} \cdot 2,02 \right) =$$

$$\frac{Q}{A} = \frac{0,01 p_0 V_0 \left( \frac{3}{2} - \frac{1}{2} \cdot 2,02 \right)}{-0,5 \cdot 2,02 \cdot 0,01 p_0 V_0} = \frac{0,48}{-0,91} \approx -0,49$$