

Часть 1

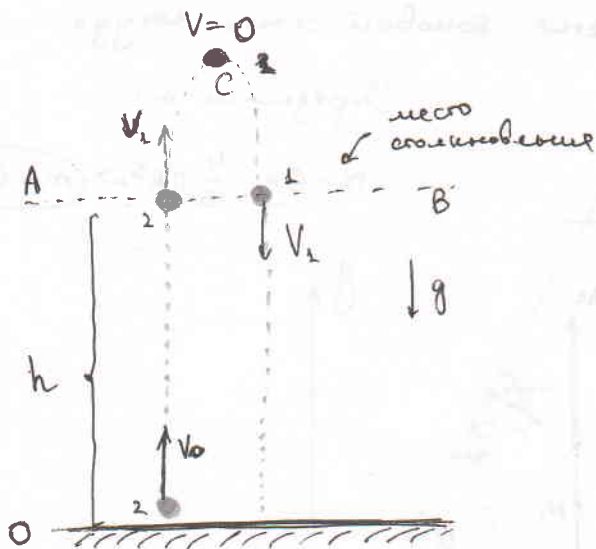
Олимпиада: **Физика, 10 класс (1 часть)**

Шифр: **21205702**

ID профиля: **350312**

Вариант 2

Задача 1



Дано:

$$v_0, g$$

$$T_1 - ?$$

$$k = \frac{T_1}{T_2} - ?$$

$$h - ?$$

Решение:

Заметим, что если нет сопротивления воздуха, то в силу ЗСЭ скорости второй и первой мячей на уровне АВ одинаковы $\Rightarrow t_{AC} = t_{CB} = t$. Также, из-за того, что мячи кинул второй мяч в то время, когда первый был в наивысшей точке можно сказать, что $t_{OA} = t_{CB} = t$, т.к. время одинаково кол-во времени до столкновения. Отсюда вывед:

$$t_{AC} = t_{CB} = t_{OA} = t$$

Найдем t :

$$g \cdot (t_{AC} + t_{OA}) = v_0 - 0 \Rightarrow$$

$$\boxed{t = \frac{v_0}{2g}}$$

Зная t можно легко найти T_1 и T_2 :

$$T_1 = 3t$$

$$T_2 = t$$

$$\Rightarrow \boxed{k = \frac{T_1}{T_2} = 3}$$

Из предыдущего выражения где T_1 :

$$\boxed{T_1 = 3t = \frac{3 \cdot v_0}{2 \cdot g}}$$

Найдем h , используя формулу кинематического уравнения:

$$h = v_0 t_{OA} - \frac{g}{2} \cdot (t_{OA})^2 \Leftrightarrow h = v_0 t - \frac{g t^2}{2}$$

$$\text{Отсюда } \boxed{h = \frac{3}{8} \cdot \frac{v_0^2}{g}}$$

Ответ: время пока мяч до столкновения $T_1 = \frac{3 \cdot v_0}{2 \cdot g}$; отношение времени пока первый мяч и время пока второй $k = 3$; на высоте $h = \frac{3}{8} \cdot \frac{v_0^2}{g}$ произошло столкновение.

Задача 2

Дано:

$$\omega, \rho, R, g$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{2}$$

Решение:

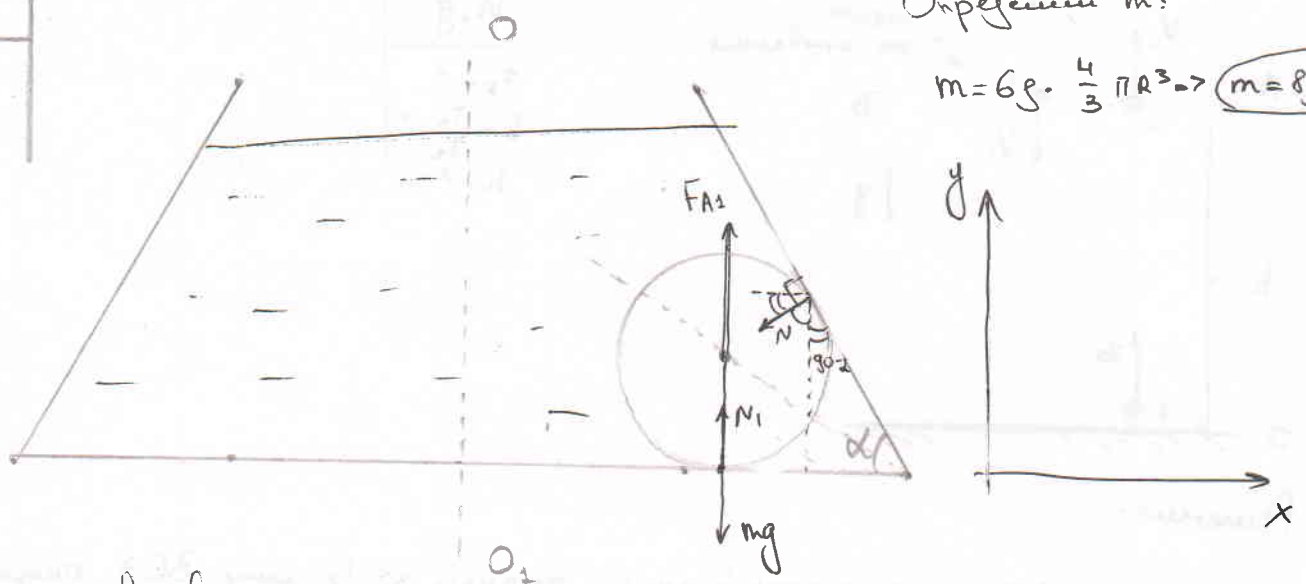
1) Предположим, шар касается боковой стенки сосуда:

Определим m :

$$m = 6\rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow m = 8\rho \pi R^3$$

1) N_1 - ?

2) N_2 - ?



В силу равновесия:

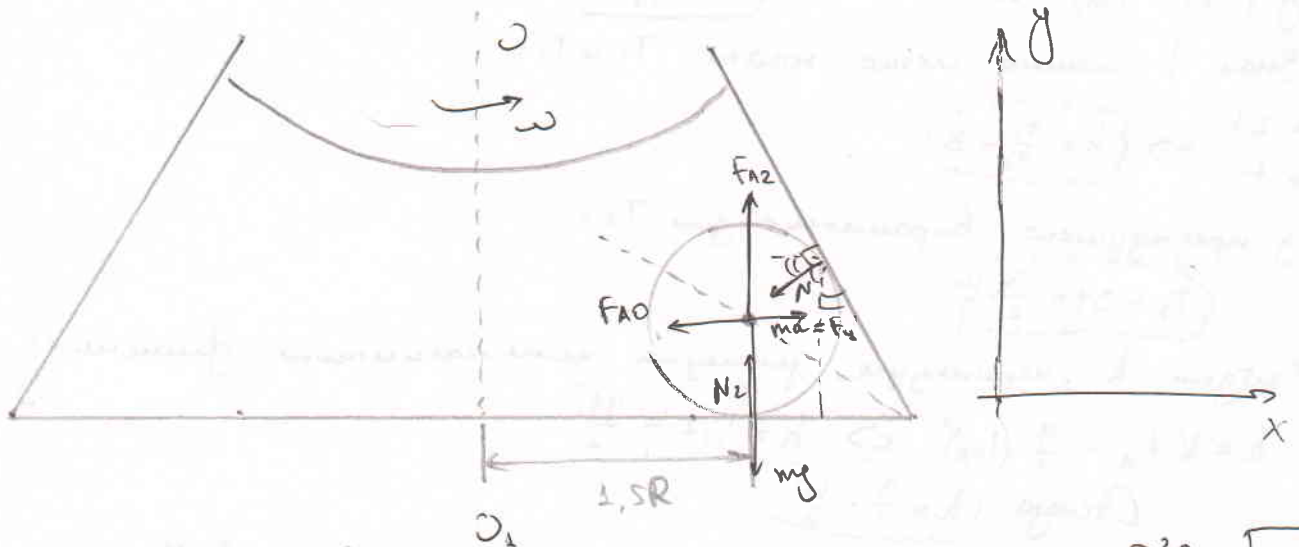
по Ox : $N \sin \alpha = 0 \Rightarrow N = 0 \Rightarrow$ шар стенок в этом случае не касается!

по Oy : $F_{A2} + N_2 = mg + N \cos \alpha$

Уточнее, зная что $N = 0$ можно найти N_1 :

$$N_2 = 6\rho g V - \rho g V \Rightarrow N_2 = \frac{20}{3} \pi R^3 \cdot \rho g$$

2) Другой случай, когда сосуд вращается



Перейдем в ИУСО, движущуюся с ускорением $a = 1,5 \omega^2 R \Rightarrow a = \frac{3}{2} \omega^2 R$.
 На шар, точнее на его центр действует центростремительная сила $F_y = ma$. Другая же сила разности сил архимеда не $F_{A2} = \rho g V$ и $F_{A0} = \rho a V$. Векторная сумма этих сил архимеда даст обшную F_A

Запишем усл. равновесия в осях Ox и Oy :

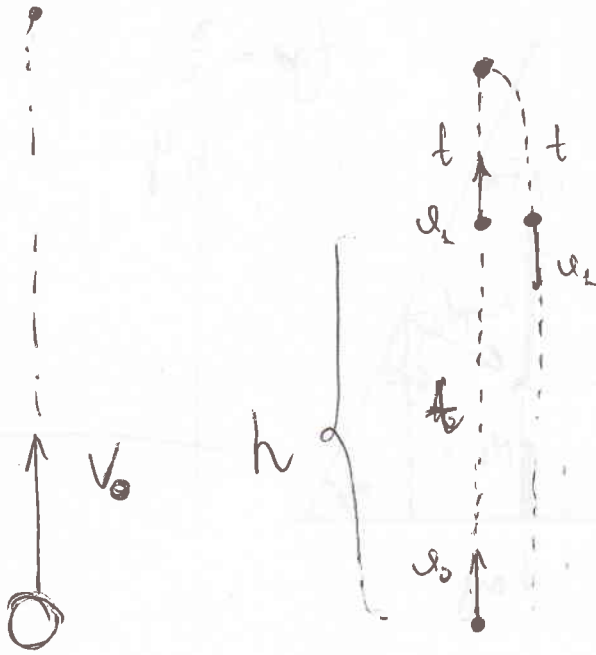
по Ox : $ma = \rho a V + N \sin \alpha$ (1)

здесь α сразу подставим F_{A2} и F_{A0}

по Oy : $N_2 + \rho g V = mg + N \cos \alpha$ (2)

mm

Упробан



g

$$T_1 = 3t$$

$$T_2 = t$$

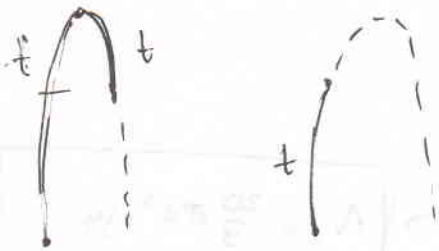
$$k = \frac{T_1}{T_2} = 3$$

Уз кинематике:

$$g \cdot 2t = 2v_0 \rightarrow$$

$$t = \frac{v_0}{2g} \Rightarrow$$

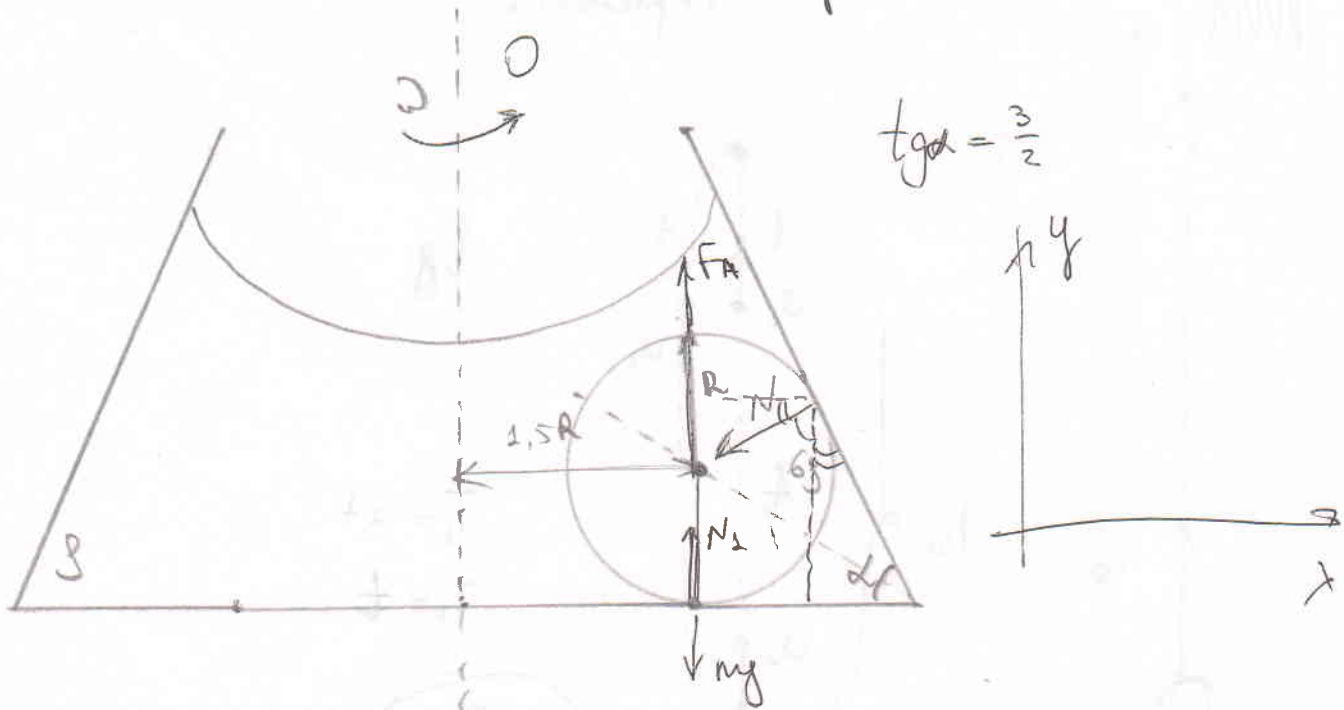
$$T_1 = \frac{3}{2} \cdot \frac{v_0}{g}$$



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

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

Через



$$m = \rho g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow m = 8\rho \pi R^3$$

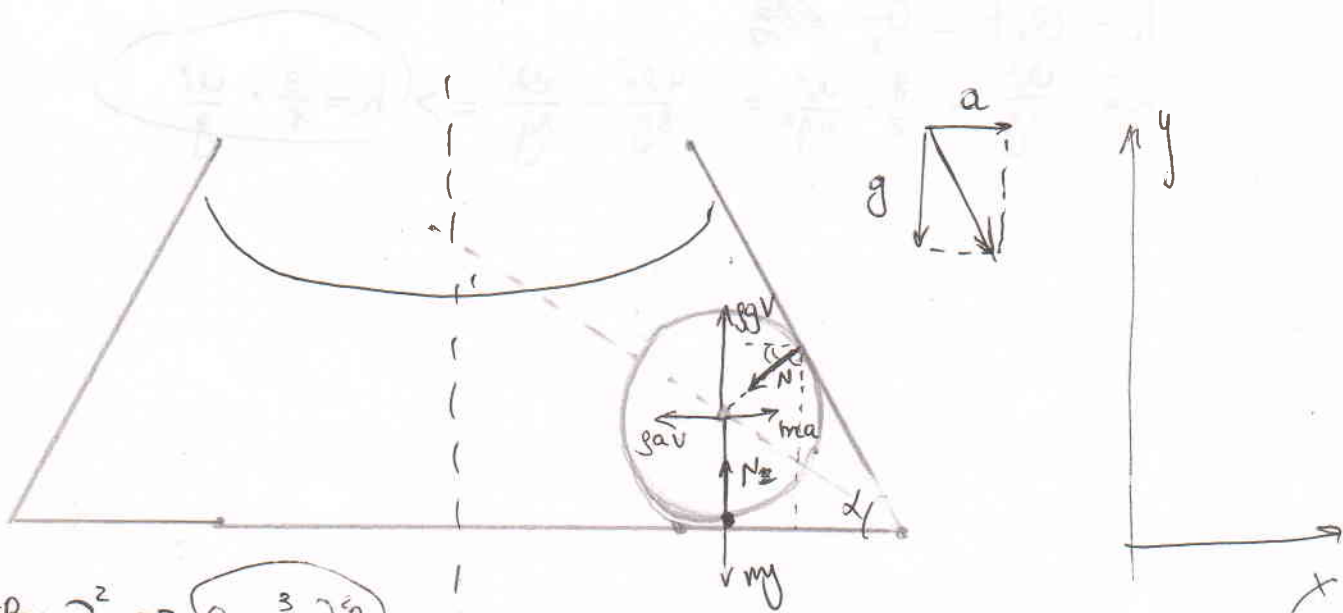
$$F_A + N_1 = mg + N \cos \alpha$$

$$N \sin \alpha = 0 \Rightarrow N = 0$$

Отсюда

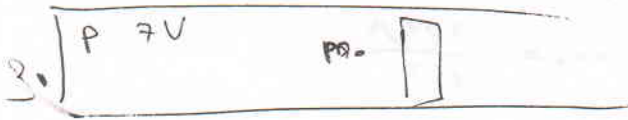
$$N_1 = mg - \rho g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 = \rho g \cdot 3\pi R^3 - \rho g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow N_1 = \frac{20}{3} \pi R^3 \cdot \rho g$$

При вращении:



$$a = 1,5R \cdot \omega^2 \Rightarrow a = \frac{3}{2} \omega^2 R$$

Упробам

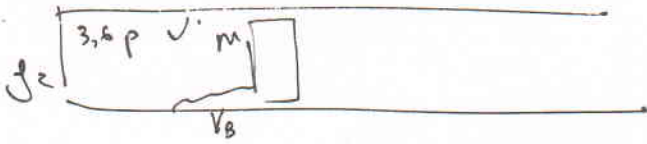


$$p \cdot V = \frac{m_0}{\mu} \cdot R T$$

$$3,6 p \cdot V = \frac{m}{\mu} R T$$

$$\frac{35}{18} = \frac{m_0}{m}$$

$$m_0 = m + \rho V_B$$



$$\frac{m + \rho V_B}{m} = \frac{35}{18}$$

$$\rho_2 \cdot V = m$$

$$\rho_1 \cdot V = m_0$$

$$\rho_2 = \frac{3,6 p \cdot \mu}{R T}$$

$$\rho_1 = \frac{p \mu}{R T}$$

$$\rho_2 = 3,6 \rho_1$$

$$3,6 \rho_1 V = m$$

$$\rho_1 \cdot V = m + \rho V_B$$

$$\rho_1 \cdot V = \frac{p \mu \cdot V}{R T} = 0,306 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_1 = \frac{p \mu}{R T}$$

$$\rho_2 = \frac{3,6 p \mu}{R T} = \frac{m}{V}$$

$$\frac{\frac{3,6 p V \mu}{R T} + \rho V_B}{\frac{3,6 p V \mu}{R T}} = \frac{35}{18}$$

$$\frac{3,6 p V \mu + \rho V_B R T}{3,6 p V \mu} = \frac{35}{18}$$

$$\frac{18 p V \mu + 5 \rho V_B R T}{18 p V \mu} = \frac{35}{18}$$

$$\frac{5}{18} \cdot \frac{\rho V_B R T}{p V \mu} = \frac{35}{18}$$

$$\frac{m_0}{m_0 + \rho V_B} = \frac{35}{18}$$

$$7 p V \mu = \rho V_B R T$$

$$7 p V = \frac{\rho V_B}{\mu} \cdot R T$$

$$\frac{m_0}{m_0 + m_0 \mu} = \frac{35}{18}$$

$$\frac{\rho V_B}{\mu} = m_0$$

$$\rho V_B = m_0 \Rightarrow m = 0$$

$$7pV = \frac{m_0}{\mu} RT$$

$$3,6p \cdot (V - V_B) = \frac{m_0 - pV_B}{\mu} RT$$

$$\frac{18}{5} pV - \frac{18}{5} pV_B = 7pV - \frac{8V_B RT}{\mu}$$

$$\frac{8V_B RT}{\mu} - \frac{18}{5} pV_B = 3,4 pV$$

$$m_0 = g_1 \cdot 7V$$

$$m_0 = \frac{7pV\mu}{RT}$$

$$pV_B = g_1 \cdot 7V - g_2 \cdot V$$

$$pV_B = \frac{7pV\mu}{RT} - \frac{3,6pV\mu}{RT}$$

$$pV_B = \frac{3,4pV\mu}{RT}$$

$$\frac{3,4pV\mu}{RT} \cdot \frac{RT}{RT}$$

$$\frac{m_0}{m_0 - pV_B} = \frac{35}{18}$$

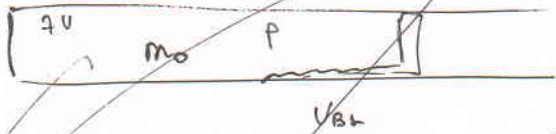
$$\frac{18}{35} = 1 - \frac{3,4pV\mu}{RT \cdot m_0}$$

$$\frac{17}{35} = \frac{3,4}{5} \cdot \frac{pV\mu}{RT m_0}$$

$$7pV\mu = m_0 RT$$

Черный

Упробуи



$$V_B \rho + m_0 = m + \rho V_B, \text{ где } \rho - \text{плотность газа}$$



$$P \cdot 7V = \frac{m_0}{\mu} \cdot RT$$

3.6P

$$P \cdot 7V = \frac{m_0}{\mu} \cdot RT$$

$$3.6P \cdot V = \frac{m}{\mu} \cdot RT$$

$$\rho_1 = \frac{P \cdot \mu}{RT}$$

$$\rho_{\text{пл.н.}} = \frac{P \cdot \mu \cdot \mu}{RT}$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_{\text{пл.н.}}} = \frac{P}{P \cdot \mu}$$

$$P = P_{\text{пл.н.}} \cdot \frac{\rho_1}{\rho_{\text{пл.н.}}}$$

$$\frac{7}{3.6} = \frac{m_0}{m}$$

$$m_0 = \frac{35}{18} m$$

$$\frac{35}{18} = \frac{m_0}{m}$$

$$\rho V_B = \rho_2 V = \rho_1 \cdot 7V$$

$$\rho_1 = \frac{P \cdot \mu}{RT}$$

$$\rho_2 = \frac{3.6P \cdot \mu}{RT}$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{5}{18}$$

$$\rho_2 = \frac{18}{5} \rho_1$$

$$m_0 = m + \rho V_B$$



$$P \cdot 7V = \left(\frac{m_0}{\mu} \right) \cdot RT$$

$$3.6P \cdot V = \left(\frac{m_0 - \rho V_B}{\mu} \right) RT$$



$$\frac{35}{18} \cdot \left(\frac{V}{V - V_B} \right) = \left(\frac{m_0}{m_0 - \rho V_B} \right)$$

$$(V - V_B) \cdot 7V \rho_1 = (7V \rho_1 - \rho V_B) V$$

$$7V^2 \rho_1 - 7V V_B \rho_1 = 7V^2 \rho_1 - \rho V_B V$$

$$7V V_B \rho_1 = \rho V_B V$$

$$\rho = 7 \rho_1$$

$$\rho_1 = \frac{\rho}{7} = \frac{P \cdot \mu}{RT}$$

$$\rho_{\text{пл.н.}} = \frac{P_{\text{пл.н.}} \cdot \mu}{RT}$$

$$\rho_1 \cdot V \cdot 18(V - V_B) = (\rho_1 \cdot V - \rho V_B) 35V$$

$$18 \rho_1 V^2 - 18 \rho_1 V V_B = 35 \rho_1 V^2 - 35 \rho V_B V$$

$$17 \rho_1 V^2 = 35 \rho V_B V - 18 \rho_1 V V_B$$

$$\rho V_B = \rho_1 \cdot 7V - \frac{18}{5} \rho_1 \cdot V$$

$$3.4 \rho_1 V = \rho V_B$$

$$V_B (35 \rho_1 V - 18 \rho_1 V) = 17 \rho_1 V^2$$

$$V_B = \frac{17 \rho_1 V^2}{35 \rho_1 V - 18 \rho_1 V} = \frac{17 \rho_1 V}{35 - 18}$$

$$\frac{17}{5} \cdot \frac{\rho_1 \cdot V}{\rho} = \frac{17 \rho_1 V}{35 \rho - 18 \rho}$$

$$5 \rho = 35 \rho - 18 \rho$$

$$18 \rho = 30 \rho$$

$$\rho_2 = 3.67 \rho$$

Черновик

Усл. равновесие:

по Σx : $ma = \rho g V + N \sin \alpha$

по Σy : $N_2 + \rho g V = mg + N \cos \alpha$

$$ma - \rho g V = N \sin \alpha$$

$$\rho g V = N \sin \alpha$$

$$N_2 + \rho g V - mg = N \cos \alpha$$

$$N_2 - 5 \rho g V = N \cos \alpha$$

$$\frac{\rho g V}{N_2 - 5 \rho g V} = \tan \alpha$$

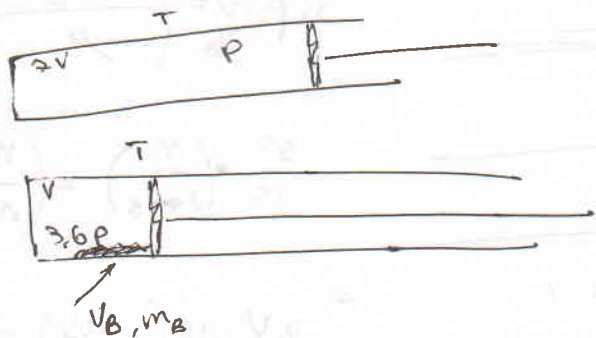
$$N_2 \tan \alpha - 5 \rho g V \tan \alpha = \rho g V$$

$$N_2 \tan \alpha = \rho g V (5 \tan \alpha + 1)$$

$$N_2 = \rho g V \left(\frac{5 \tan \alpha + 1}{\tan \alpha} \right) = 5 \cdot \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \left(\frac{g \frac{3}{2} + \frac{3}{2} \omega^2 R}{\frac{3}{2}} \right)$$

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

$V = 1,7 \text{ (л)}$
 $P_{\text{н.н}} = 2,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$
 $\mu = 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$



~~$$P \cdot V = \frac{m}{\mu} RT$$~~
~~$$5,6 P \cdot V = \frac{m - m_B}{\mu} RT$$~~

$$\mu = \frac{P}{P_{\text{н.н}}}$$

$$P_{\text{н.н}} = \frac{\rho_{\text{н.н}} RT}{\mu}$$

$$\rho_{\text{н.н}} = \frac{\mu P_{\text{н.н}}}{RT}$$

$$P \cdot \frac{18}{5} (V + V_B) = \frac{m - \rho V_B}{\mu} \cdot RT$$
~~$$P \cdot 7V = \frac{m}{\mu} \cdot RT$$~~

$$\frac{18}{5 \cdot 7} \frac{V + V_B}{V} = \frac{m - \rho V_B}{m}$$

$$\rho_{\text{н.н}} = 0,306 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$T \cdot \mu \rho_{\text{н.н}} \ll \rho_B = \rho$$

Задача 2

Презумпция

Дано:
 ω, ρ, R, g
 $\text{tg} \alpha = \frac{3}{2}$

Решение:

- 1) N_1 - ?
- 2) N_2 - ?

Выразим из угр-мис (1) и (2) $N \cos \alpha$ и $N \sin \alpha$, а затем разг-

ним гуге не гуге:

$$N \sin \alpha = m a - \rho g V$$

$$N \cos \alpha = N_2 + \rho g V - m \omega^2 R \rightarrow \text{tg} \alpha = \frac{\rho g V}{N_2 - \rho g V}$$

Сгенал соаверавуанисе вписанисе получим:

$$N_2 = \rho g V \left(\frac{g + \omega^2 R}{\text{tg} \alpha} \right)$$

Переводим вращение где $V, \text{tg} \alpha$ и a и ρ и R и ω :

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

Ответ: если он сосуд не вращается $N_1 = \frac{20}{3} \pi R^3 \cdot \rho g$; при вращении сосуда $N_2 = \frac{20}{3} \pi R^3 \cdot \rho (g + \omega^2 R)$

Задача 3

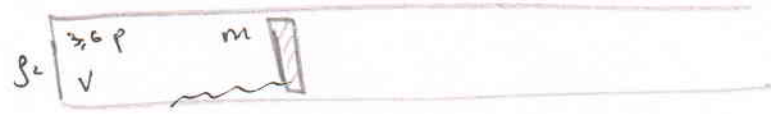
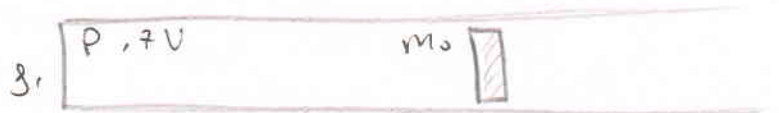
Дано:
 $V = 1,7 \text{ м}^3$
 $T = 354 \text{ К}$
 $\mu = 18 \frac{\text{г}}{\text{мол}}$
 $p_{\text{н.н}} = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$

 ρ - ?
 m_0 - ?

Решение:

Найдем $\rho_{\text{н.н}}$ при $p_{\text{н.н}}$:

$$\rho_{\text{н.н}} = \frac{p_{\text{н.н}} \cdot \mu}{R T} \Rightarrow \rho_{\text{н.н}} = 0,3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$



Плотность нас. пара в нач. моменте z_1 , а в конце z_2

$$\rho_2 = \frac{3,6 p_1 \mu}{R T} \Rightarrow \rho_2 = 3,6 \rho_1$$

$$\rho_1 = \frac{p_1 \mu}{R T}$$

Запишем угр-мис Менделеева - Клапейрона где масса из сосуда

$$7 p_1 V = \frac{m_0}{\mu} R T$$

$$3,6 p_1 V = \frac{m}{\mu} R T \quad \text{а по ЗСМ} \quad m_0 = m + \rho V_B$$

Часть 2

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

Шифр: **21205702**

ID профиля: **350312**

Вариант 2

Задача 4

Дано:

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

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

m, H

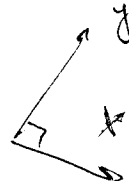
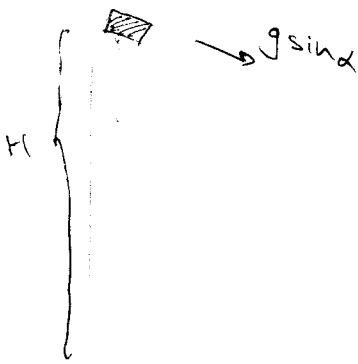
1) t_1 - ?

2) a - ?

3) t_2 - ?

Решение:

1) В начале когда кинут не разогнаны, найдем t_1 :

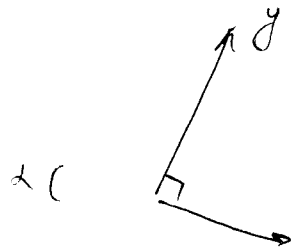
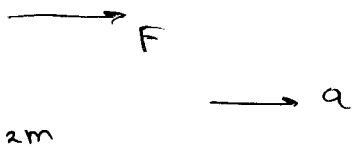
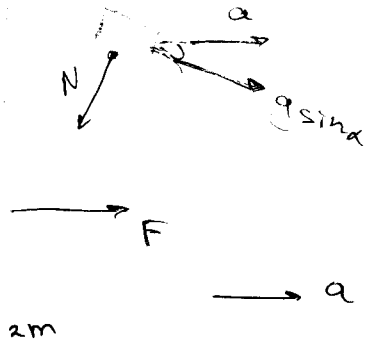


Здесь ускорение бруса $g \sin \alpha$ (по II закону Ньютона). Зная ускорение, найдем время t_1 . Перемещение (вдоль x) бруса не H :

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

$$\frac{H}{\sin \alpha} = g \sin \alpha \cdot \frac{t_1^2}{2} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2H}{g}} \cdot \frac{1}{\sin \alpha} \Rightarrow t_1 = 1,77 \sqrt{\frac{H}{g}}$$

2) Найдем ускорение киние. Для это нарисуем сил не киние и не бруса и воспользуемся II законом Ньютона.



У бруса будет два ускорения, создаваемое им самим и создаваемое кинией. Для удобства запишем II закон Ньютона для бруса вдоль oy :

$$N \cos \alpha = ma \sin \alpha \quad (1)$$

Теперь, аналогично, II закон Ньютона для киние вдоль горизонтальной оси:

$$F - N \sin \alpha = 2ma \quad (2)$$

Умножив (1) и (2) выразим N и найдем a в итоге:

$$N = \frac{mg - 2ma}{\sin \alpha} = m(g \cos \alpha + a \sin \alpha) \text{ - Умножим на } \sin \alpha$$

$$a = g \cdot \left(\frac{1 - \cos \alpha \cdot \sin \alpha}{2 + \sin^2 \alpha} \right) \Rightarrow a = \frac{13}{66} g$$

3) Аналогично к 1. найдем t_2 . Взяв ох дрзком имеет ускорение $a_0 = a \cos \alpha + g \sin \alpha$:

$$a_0 = \frac{303}{330} g$$

Из кинематических формул:

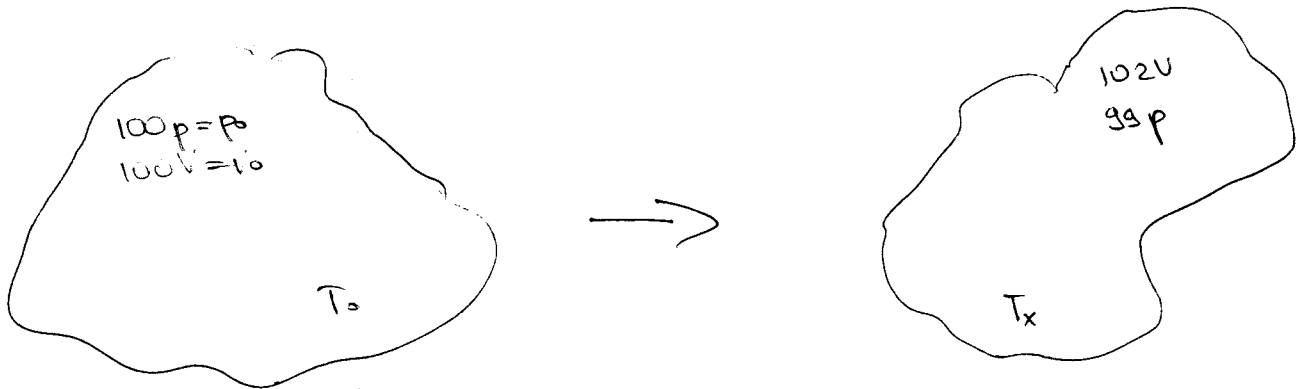
$$a_0 \cdot \frac{t_2^2}{2} = \frac{H}{\sin \alpha} \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2H}{\sin \alpha \cdot a_0}}$$

Подставим ранее найденное a_0 получим:

$$t_2 = \sqrt{\frac{825}{303} \cdot \frac{H}{g}} > t_2 = 1,65 \sqrt{\frac{H}{g}}$$

Ответ: если книгу удерживать, время спуска бруска $t_1 = 1,77 \sqrt{\frac{H}{g}}$, ускорение книги $a = \frac{13}{66} g$, если книгу не удерживать, время спуска бруска $t_2 = 1,65 \sqrt{\frac{H}{g}}$

Задача 5



по условию $\frac{\Delta V}{V_0}, \frac{\Delta p}{p_0}$ и $\frac{\Delta T}{T_0} \ll 1$

1) Запишем уравнение Менделеева - Клапейрона для начального состояния газа и для конечного:

$$\begin{cases} 100 p \cdot 100 V = \nu R T_0 \\ 102 V \cdot 99 p = \nu R T_x \end{cases} \quad \text{Разделим одно на другое и получим:}$$

$$T_x = 1,0098 T_0, \text{ т.е.}$$

Температура газа увеличилась на 0,98%

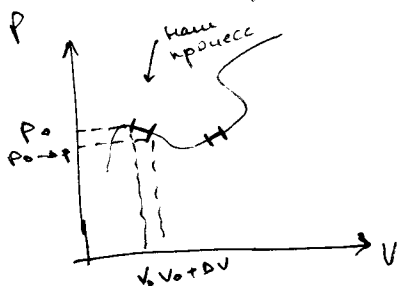
2) Найдем ΔU процесса:

$$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} (p_1 V_1 - p_0 V_0) = \frac{3}{2} ((p_0 - \Delta p)(V_0 + \Delta V) - p_0 V_0)$$

здесь $\Delta p = p, \Delta V = 2V$

Окончательно:

$$\Delta U = (p \Delta V - \Delta p V) \frac{3}{2}, \text{ т.к. } \Delta p \Delta V \rightarrow 0 \Rightarrow \Delta U = 150 p V \quad (1)$$



Т.к. в процессе $\frac{\Delta p}{p}$ и $\frac{\Delta V}{V} \ll 1$, можно считать его линейным на графике $p(V)$

Отсюда найдем работу газа

$$A = \frac{p_0 + p_0 - \Delta p}{2} \cdot \Delta V$$

$$A = p_0 \Delta V, \text{ т.к. } \Delta p \Delta V \rightarrow 0$$

Задача 5 Прогрессивное

Решение:

$$\text{Значит, } \boxed{A = 200 pV} \quad (2)$$

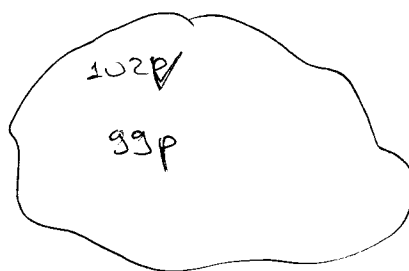
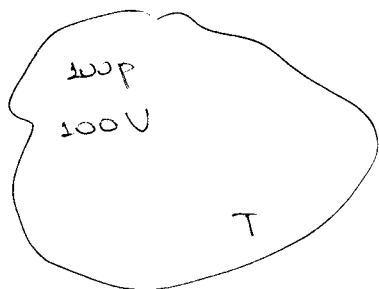
Отсюда найдем $k = \frac{Q}{\Delta u}$ (используя выражения для A и Δu)

$$k = \frac{Q}{\Delta u} = \frac{A + 0.4}{\Delta u} = \frac{200 pV + 150 pV}{150 pV} \Rightarrow \boxed{k = \frac{7}{3}}$$

Ответ: 1) температура газа увеличилась на 0,98% и 2) отношение
кинетической энергии молекул к внутреннему энергии:

$$k = \frac{7}{3}$$

Черррррррр.



$$\frac{\Delta V}{V} \ll 1, \quad \frac{\Delta P}{P} \ll 1, \quad \frac{\Delta T}{T} \ll 1$$

$$100p \cdot 100V = \nu R T$$

$$102V \cdot 99p = \nu R T_x$$

$$\frac{T_x}{T} = \frac{102 \cdot 99}{100 \cdot 100} \Rightarrow T_x = 1,0098 T$$

$$T_x > T$$

Температура газа увеличилась на 0,98%

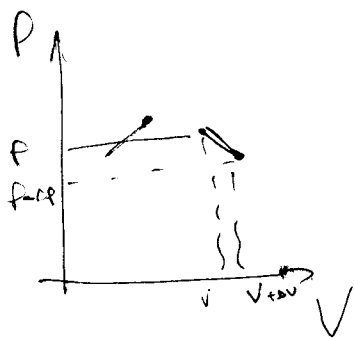
$$\Delta U = (P + \Delta P)(V + \Delta V) - PV = PV + P\Delta V + \Delta P V + \Delta P \Delta V - PV =$$

$$\Delta U = P\Delta V + \Delta P V$$

$$100p \cdot 2V - p \cdot 100V$$

$$200pV - 100pV$$

$$100$$



$$A = \frac{P + P + \Delta P}{2} \cdot \Delta V$$

$$A = (P + \Delta P) \Delta V \cdot \frac{1}{2}$$

$$A = P\Delta V, \text{ т.к. } \frac{\Delta P \Delta V}{2} \ll P\Delta V$$

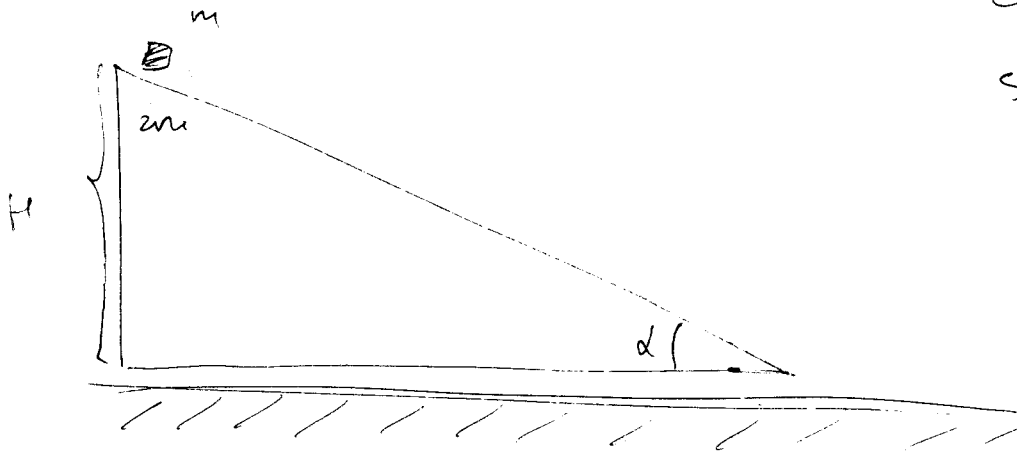
$$Q = A + \Delta U \Rightarrow k = \frac{Q}{\Delta U} = \frac{A + \Delta U}{\Delta U}$$

$$k = \frac{P\Delta V + P\Delta V + \Delta P V}{P\Delta V + \Delta P V} = \frac{2P\Delta V + \Delta P V}{P\Delta V + \Delta P V}$$

$$k = \frac{100p \cdot 2V + 100p \cdot 2V - p \cdot 100V}{100p \cdot 2V - p \cdot 100V} = \frac{400pV - 100pV}{200pV - 100pV}$$

$$k = 3$$

Черновик:



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

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

1) Движение тела по наклонной плоскости равноускоренное

с ускорением $g \sin \alpha$

$$\frac{1}{2} g \sin \alpha \cdot t_1^2 = \frac{H}{\sin \alpha}$$

$$t_1^2 = \frac{2H}{g \sin^2 \alpha}$$

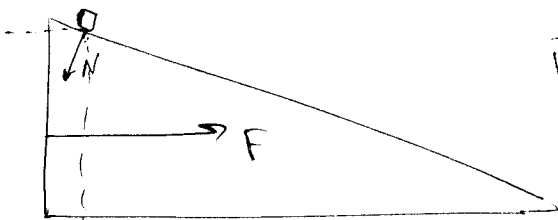
$$\Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2H}{g} \cdot \frac{1}{\sin^2 \alpha}}$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot 4 \cdot 25}{9.16}} \Rightarrow \frac{5}{4} \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}} = t_1$$

$$F = mg$$

$$t_1 = 1.77 \sqrt{\frac{H}{g}}$$

$$N = mg \cos \alpha$$

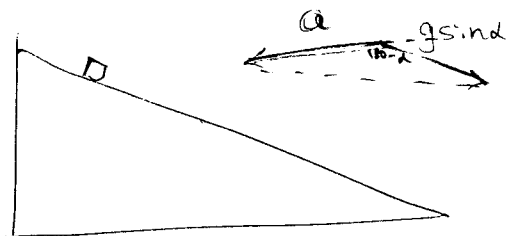


$$F - N \sin \alpha = 2ma$$

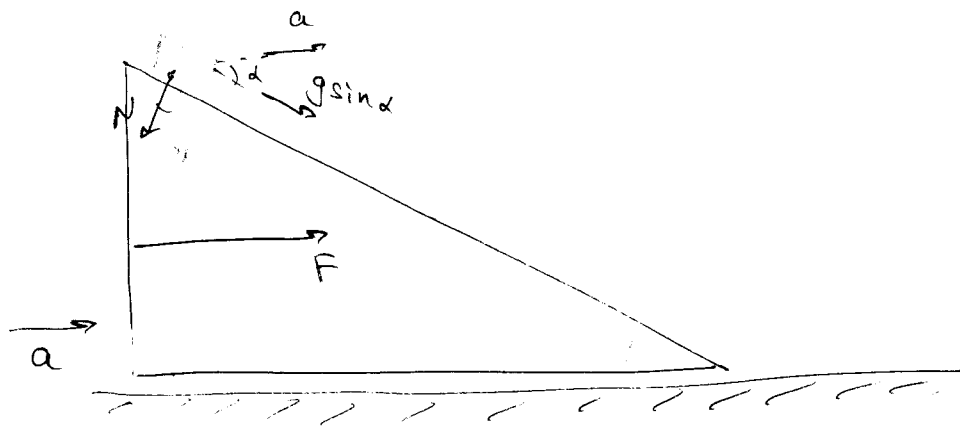
$$mg - mg \cos \alpha \sin \alpha = 2ma$$

$$a = \frac{1}{2} g (1 - \cos \alpha \sin \alpha)$$

$$(1 = \frac{13}{50} g \Rightarrow a = 2.6 \text{ м/с}^2)$$



Упроблема:



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

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

$$\begin{cases} N - mg \cos \alpha = ma \sin \alpha \\ F - N \sin \alpha = 2ma \end{cases}$$

$$N = m(g \cos \alpha + a \sin \alpha)$$

$$N = \frac{mg - 2ma}{\sin \alpha}$$

$$m(g \cos \alpha + a \sin \alpha) = \frac{m(g - 2a)}{\sin \alpha}$$

$$g \cos \alpha \sin \alpha + a \sin^2 \alpha = g - 2a$$

$$g(1 - \cos \alpha \sin \alpha) = a(2 + \sin^2 \alpha)$$

$$\frac{\frac{13}{25}}{2 + \frac{16}{25}} = \frac{13}{66}$$

$$a = g \cdot \left(\frac{1 - \cos \alpha \sin \alpha}{2 + \sin^2 \alpha} \right)$$

$$a = \frac{13}{66} g$$

$$a_0 = a \cos \alpha + g \sin^2 \alpha$$

$$a_0 \cdot \frac{t_0^2}{2} = \frac{H}{\sin \alpha}$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{2H}{a_0 \sin \alpha}}$$

$$a \cos \alpha \sin \alpha + g \sin^2 \alpha$$

$$\frac{13}{66} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{5} g + g \cdot \frac{16}{25}$$

$$\frac{1218}{1650} g$$

$$\frac{13}{66} g \cdot \frac{3}{5} + g \cdot \frac{4}{5}$$

$$\frac{3300H}{1218g}$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{825}{303} \frac{H}{g}}$$

$$\frac{156}{1650} + \frac{16}{25}$$

$$t_2 = 1,65 \cdot \sqrt{\frac{H}{g}}$$