Часть 1

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

Шифр: **21204896**

ID профиля: **824046**

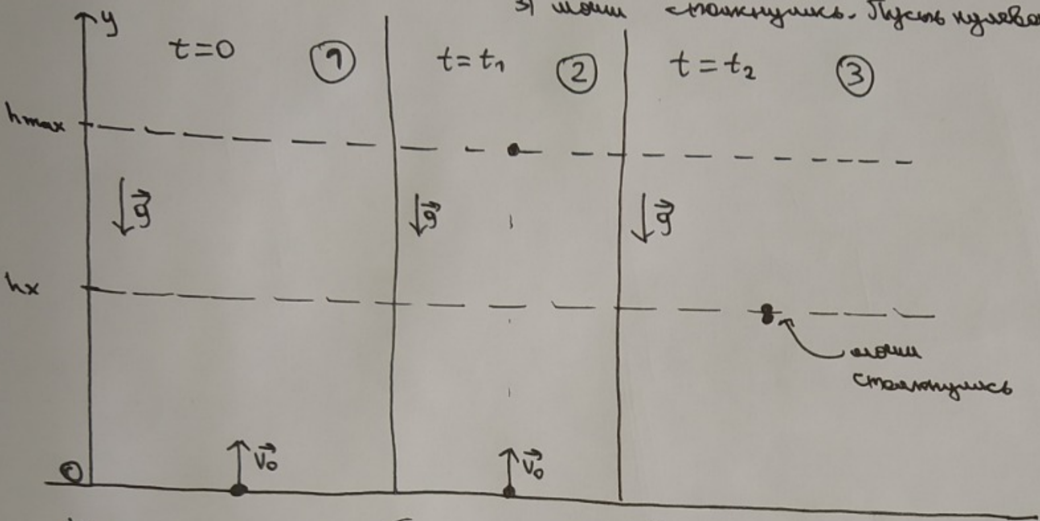
Вариант 2

Чистовик

1 задача

Поскольку сопротивлением воздуха можно пренебречь, то ускорение у шаров можно считать постоянным и равным g (уск. своб. падения).

Нарисуем три состояния: 1) мальчик только что бросил мяч, начнем отсчитывать время от этого момента; 2) первый мяч достиг максимальной высоты, мальчик только что бросил второй мяч с того же места и ~~с~~ той же скоростью; 3) мячи столкнулись. Пусть нулевая высота - это место броска:



Найдем время t_1: за время t_1 скорость шарика занулится,

$v_0 = g t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{v_0}{g}$, тогда $h_{max} = v_0 t_1 - \frac{g t_1^2}{2} = \frac{v_0^2}{g} - \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v_0^2}{2g}$,

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

Пусть $(t_2 - t_1) = t_x$, тогда для первого шарика $h_{max} - h_x = \frac{g t_x^2}{2}$, (1)

для второго шарика $h_x = v_0 t_x - \frac{g t_x^2}{2}$ (2)

(1)+(2): $h_{max} - \cancel{h_x} + \cancel{h_x} = v_0 t_x - \cancel{\frac{g t_x^2}{2}} + \cancel{\frac{g t_x^2}{2}}$,

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

Время полета первого мяча до столкновения - это $t_2 = t_1 + t_x = \frac{v_0}{g} + \frac{v_0}{2g} = \frac{3}{2}\cdot\frac{v_0}{g}$,

$$t_2 = \frac{3v_0}{2g}$$

Второй мяч летел время $(t_2 - t_1) = t_x = \frac{v_0}{2g}$, тогда $\frac{t_2}{t_2 - t_1} = \frac{\frac{3v_0}{2g}}{\frac{v_0}{2g}} = 3$ - отношение времени полета первого мяча к времени полета второго мяча до столкновения.

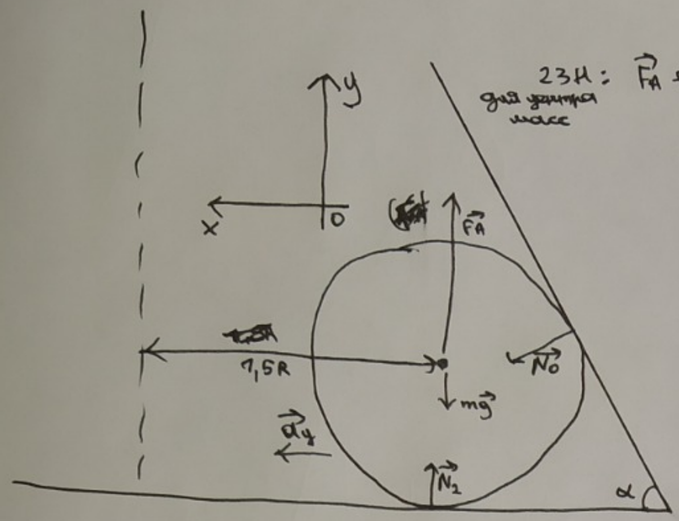
h_x найдем из (1): $h_{max} - h_x = \frac{g t_x^2}{2} = \frac{g}{2}\cdot\frac{v_0^2}{4g^2} = \frac{v_0^2}{8g}$,

$h_x = h_{max} - \frac{v_0^2}{8g} = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{v_0^2}{8g} = \frac{4v_0^2 - v_0^2}{8g} = \frac{3v_0^2}{8g}$.

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

Чистовик

Покажем силы, действ. на шар:



2ЗН для центра масс: $\vec{F_A} + m\vec{g} + \vec{N_0} + \vec{N_2} = m\vec{a_y}$.

Oy:

$F_A + N_2 - mg - N_{oy} = 0 \Rightarrow \underline{N_2 = N_{oy} + mg - F_A}$

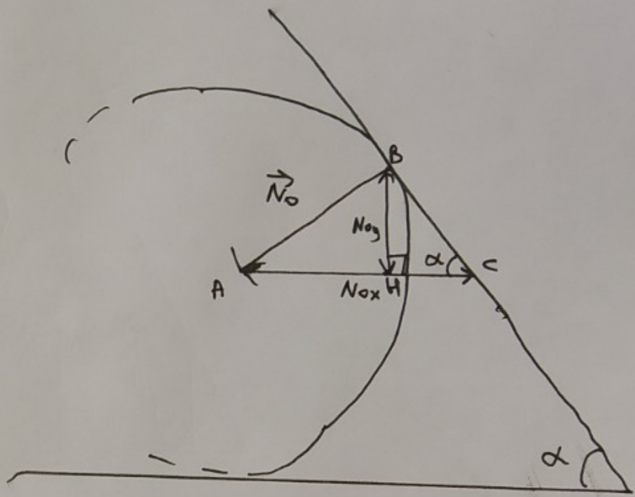
Ox:

$ma_y = N_{ox}$, $a_y = w^2 \cdot 1{,}5R$,

где $1{,}5R$ – расст. до у.м. шарика,

$\underline{1{,}5mw^2R = N_{ox}}$.

Найдем N_{ox} и N_{oy}:



Рассмотрим ΔABC, здесь $AC^2 = AB^2 + BC^2$,

$S_{ABC} = \frac{1}{2} BH \cdot AC = \frac{1}{2} AB \cdot BC$,

но $\underline{AB} = N_0$, $\underline{BC} = \frac{N_0}{tg\alpha}$, $\underline{AC} = N_{ox} = 1{,}5mw^2R$,

$BH = N_{oy}$,

$\frac{1}{2} N_{oy} \cdot 1{,}5mw^2R = \frac{1}{2} \cdot N_0 \cdot \frac{N_0}{tg\alpha}$, $(N_{ox}^2) = N_0^2 + \frac{N_0^2}{tg^2\alpha}$,

$N_{oy} \cdot 1{,}5mw^2R = \frac{N_0^2}{tg\alpha}$, $(1{,}5mw^2R)^2 = N_0^2 \cdot \left(1 + \frac{1}{tg^2\alpha}\right)$,

$\frac{N_0^2}{\sin^2\alpha} = (1{,}5mw^2R)^2$,

~~$N_0 =$~~

$N_0 = 1{,}5mw^2R \cdot \sin\alpha$,

$N_{oy} = \frac{(1{,}5mw^2R\sin\alpha)^2}{1{,}5mw^2R\,tg\alpha}$

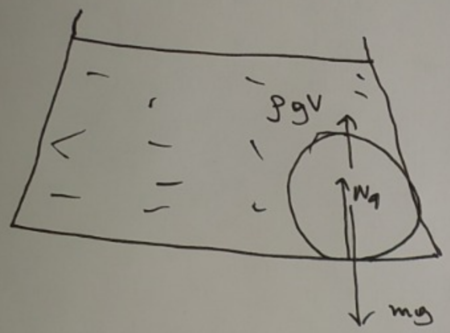
~~$N_2 = (\ldots\sin\alpha)^2$~~

$N_2 = N_{oy} + mg - F_A =$

$= \frac{20\rho g\pi R^3}{3} + \frac{(1{,}5mw^2R\sin\alpha)^2}{1{,}5mw^2R\,tg\alpha}$.

2.

Черновик



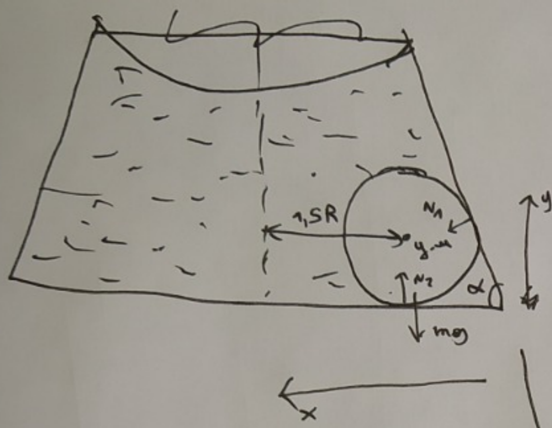
$V = \frac{4}{3}\pi R^3$

$mg = \rho g V + N_1,$

$N_1 = 6\rho \cdot \frac{4}{3}\pi R_g^3 - \rho g \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 =$

$= 5\rho g \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 =$

$= \frac{20\rho g \pi R^3}{3}.$



$\cancel{a_y = \omega^2 R}$

$a_y = \omega^2 \cdot 1{,}5R$

$\vec{N_1} + \vec{N_2} + m\vec{g} + \vec{F_A} = m\vec{a_y},$

$tg\alpha =$

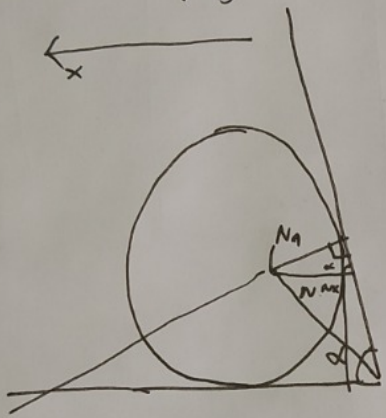
x:

$ma_y = N_x,$

$ma_y =$

y:

$N_2 = mg + N_1$



$tg\alpha = \frac{N_0}{N_x}$

$N_{0x}^2 = N_0^2 + N_x^2,$

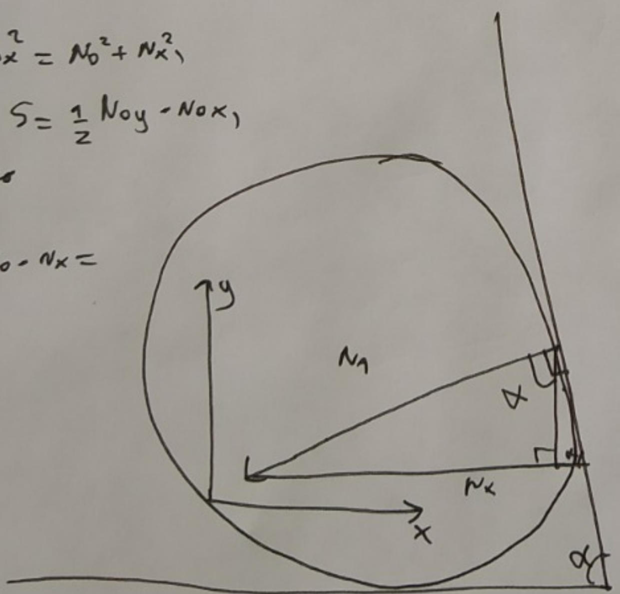
$S = \frac{1}{2} N_{0y} \cdot N_{0x},$

~~No~~

$S = \frac{1}{2} \cdot N_0 \cdot N_x =$

$=$

$tg\alpha =$



$N_{0x}^2 - N_0^2 =$

$1 + \frac{\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha} = \frac{1}{\sin}$

$(1{,}5m\omega^2 R)^2 - N_0^2 = \frac{N_0^2}{(tg\alpha)^2}$

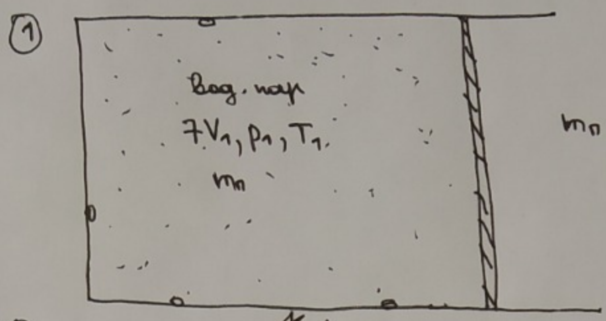
Чистовик.

3 задача.

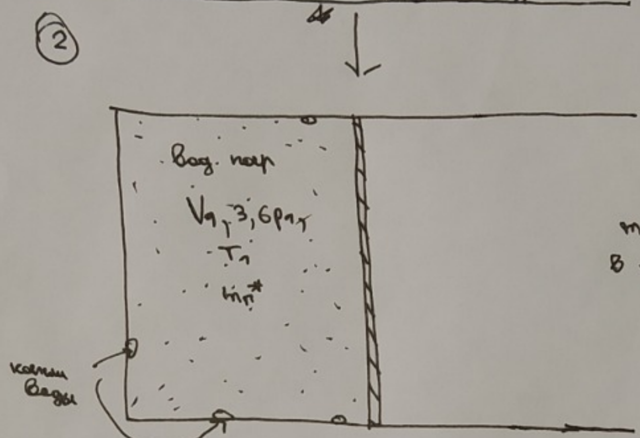
$T_1 = 81^\circ C = 354\,K$,
$V_1 = 1{,}7\,л = 1{,}7 \cdot 10^{-3}\,м^3$,
$p_{нп} = 0{,}5 \cdot 10^5\,Па$,
$M = 18\,\frac{г}{моль} = 18 \cdot 10^{-3}\,\frac{кг}{моль}$,
$R = 8{,}31\,\frac{Дж}{моль \cdot К}$.

1) $p_1 = ?$
2) $m_п = ?$

Пусть водяной пар находится в установке, в которой поддерживается неизменная температура T_1 и кот. может сжиматься. Покажем на рисунке начальное и конечное состояние водяного пара:



$m_п$ – масса пара в нач. состоянии 1



$m_п^*$ – масса пара в конечном состоянии 2

Напишем уравн. Менд.-Клап. для ① и ② для пара:

① $p_1 \cdot 7V_1 = \frac{m_п}{M} R T_1$,
② $3{,}6 p_1 \cdot V_1 = \frac{m_п^*}{M} R T_1$,

$$\Downarrow$$

$$\frac{m_п}{m_п^*} = \frac{7}{3{,}6} \Rightarrow m_п = m_п^* \cdot \frac{7}{3{,}6}.$$

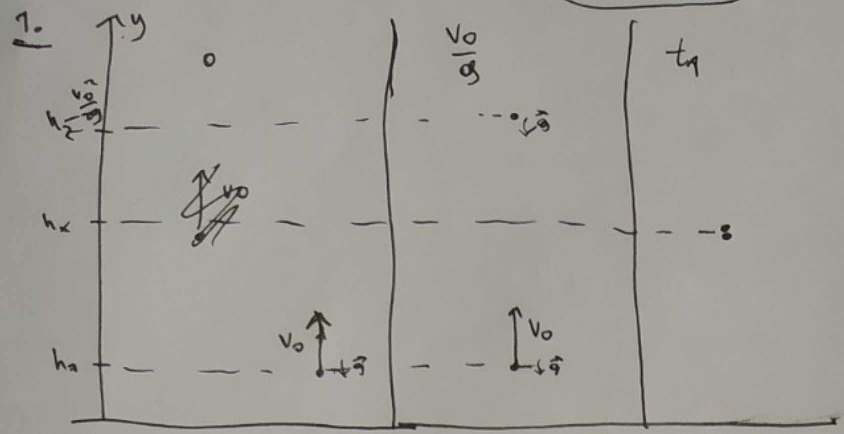
Тогда $m_п^* < m_п$, т.е. пар сконденсировался, $m_п^* \neq 0$, т.е. в состоянии ② пар насыщенный, $3{,}6 p_1 = p_{нп} \Rightarrow p_1 = \frac{p_{нп}}{3{,}6} = \frac{0{,}5 \cdot 10^5}{3{,}6}\,Па = \frac{5 \cdot 10^5}{36}\,Па \approx 13889\,Па.$

Отсюда $3{,}6 p_1 V_1 = \frac{m_п^*}{\mu} R T_1 \Rightarrow p_{нп} V_1 = \frac{m_п^*}{\mu} R T_1 \Rightarrow m_п^* = \frac{p_{нп} V_1 \mu}{R T_1} \Rightarrow m_п = m_п^* \cdot \frac{7}{3{,}6} = \frac{7}{3{,}6} \cdot \frac{p_{нп} V_1 \mu}{R T_1} =$
$= \frac{7 \cdot 0{,}5 \cdot 10^5 \cdot 1{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8{,}31 \cdot 354}\,(кг) \approx 0{,}00364\,кг = 3{,}64\,г.$

Ответ: 13889 Па; ~~36,4 г.~~ 3,64 г.

Черновик

1.



[illegible]

$\cancel{h_2 - h_x = \frac{g(t_1 - \frac{v_0}{g})^2}{2}}$

$\cancel{h_x - h_1 = v_0 t_{x1}}$

ЗСЭ

$v_0 = g t,$

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

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

$\frac{mv_0^2}{2} = mgh,$

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

$h_2 - h_1 = \frac{v_0^2}{2g}$

$\frac{t_1}{t_2} = \frac{t_1}{t_1 - \frac{v_0}{g}} =$

$= \frac{1}{1 - \frac{v_0}{g t_1}} =$

$=$

$t_1 = \frac{v_0}{g} + t_{x1} = ?$

$\frac{t_1}{t_2} = ?$

$\cancel{h_x = ?}$ $h_x - h_1 = ?$

$h_2 - h_x = \frac{g t_{x1}^2}{2}$

$h_x - h_1 = v_0 t_{x1} - \frac{g t_{x1}^2}{2},$

$h_2 - h_1 = \frac{v_0^2}{2g} = v_0 t_{x1},$

$\cancel{t_{x1}}$ $\frac{v_0}{2g} = t_{x1}$

$t_1 = \frac{v_0}{g} + \frac{v_0}{2g} = \frac{3}{2}\frac{v_0}{g}$

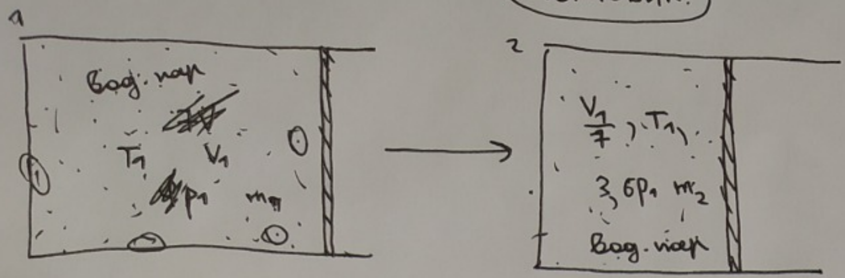
$\frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{1 - \frac{v_0}{g} : \frac{3}{2}\frac{v_0}{g}} = \frac{1}{1 - \frac{2}{3}} =$

$= \frac{1}{\frac{1}{3}} =$

$= 3.$

Черновик.

3.



φ м. б. 1 или <1

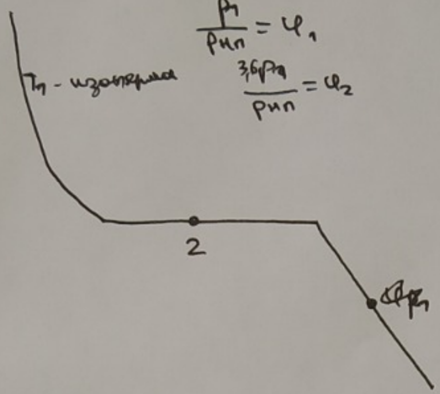
$p_{нп} = 0,5 \cdot 10^5$ Па,

$T_1 = 354$ К,

$V_1 = 7 \cdot 1,7$ л $= 7 \cdot 1,7 \cdot 10^{-3}$ м³.

$\varphi p_1 V_1 = \frac{m_1}{\mu} R T_1$

$3,6 p_1 V_1 = \frac{m_1}{\mu} R T_1$



$\frac{p_1}{p_{нп}} = \varphi_1$

$\frac{3,6p_1}{p_{нп}} = \varphi_2$

$1 = \frac{\varphi p_1}{3,6 p_1}$,

$\varphi = 3,6.$

$p_1 V_1 = \frac{m_п}{\mu} R T_1$

$\frac{3,6 p_1}{p_{нп}} \frac{V_1}{7} = \frac{m_п^*}{\mu} R T_1$,

$\frac{3,6}{7} = \frac{m_п}{m_п^*}$,

$m_п = \frac{3,6}{7} \cdot m_п^*$,

$\frac{7}{\frac{36}{10}} = \frac{7}{\frac{18}{5}} = \frac{35}{18}$

$p_1 = ?$

$3,6 p_1 \geq p_{нп}$,

$m_п = 0$

$3,6 p_1 = p_{нп}$,

$p_1 = \frac{p_{нп}}{3,6}$

$m_п^* = \frac{p_{нп} V_1 \mu}{7 R T_1} \cdot \frac{3,6}{7}$

$\frac{7 \cdot 2,8 \cdot 10^{4} \cdot 1,7 \cdot 10^{-3} \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 354} = \frac{9 \cdot 7 \cdot 1,7}{8,31 \cdot 354} =$

21204896 (U824046 M1279877)

Чистовик

2 задача.

ρ, ω, R

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

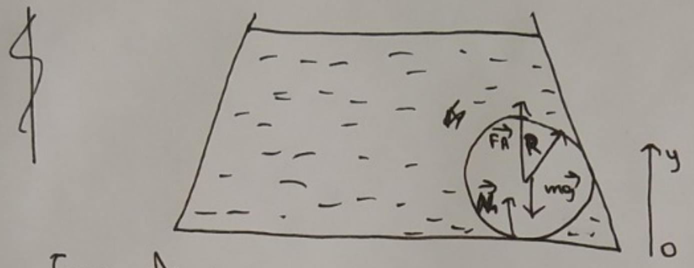
1) $N_1 = ?$

2) $N_2 = ?$

1) Сосуд не вращается, значит шар неподвижен, его ускорение равно 0. Проверим, не будет ли всплывать шар, т.е. сравним силу Архимеда и силу тяжести, действующие на шар:

$F_A = \rho g V_{шара}$, $mg = 6\rho g V_{шара}$, где m – масса шара

$mg > F_A$, тогда шар будет лежать на дне.



Сила Архимеда при шарике, лежащем на дне, останется такой же, поскольку шар лишь касается стенок,

Сила реакции от боковой стенки равна 0, иначе шар бы двигался, тогда запишем 2ЗН: $\vec{F_A} + m\vec{g} + \vec{N_1} = \vec{0}$ - m,

$Oy:\ F_A + N_1 - mg = 0$,

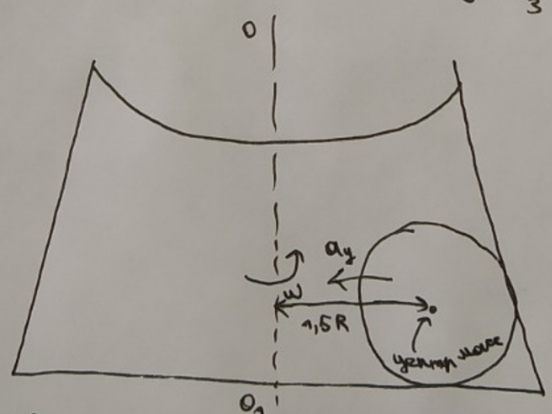
$N_1 = mg - F_A$,

$N_1 = 6\rho g V_{шара} - \rho g V_{шара} = 5\rho g V_{шара}$,

$V_{шара} = \frac{4}{3}\pi R^3$,

$N_1 = 5\rho g \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{20\rho g \pi R^3}{3}$.

2)



Согласно теореме о движении центра масс, $\vec{R} = m\vec{a_y}$, где $\vec{R}$ – равнодейств. всех сил, действующих на шар, $\vec{a_y}$ – его центрострем. ускорение (ускорение составляется лишь из центростремительной части, поскольку шар лежит на дне и вращается вместе с сосудом).

Часть 2

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

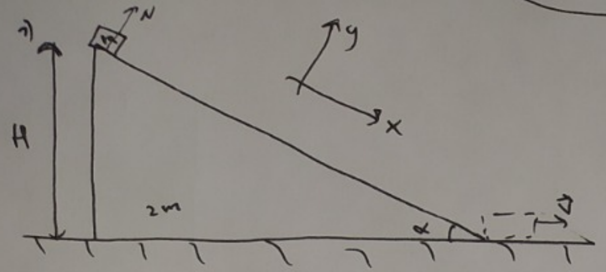
Шифр: **21204896**

ID профиля: **824046**

Вариант 2

Черновик

4. 1)



$mgH = \frac{mv^2}{2}$,

$v = \sqrt{2gH}$

$\cancel{m}g\sin\alpha = a_x$,

$l = \frac{H}{\sin\alpha} = \frac{a_x t^2}{2}$,

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

$\frac{2H}{\sin\alpha} = a_x t^2$,

$t^2 = \frac{2H}{\sin\alpha \cdot \cancel{m}g\sin\alpha}$,

$t = \frac{\sqrt{2H}}{\sqrt{\cancel{m}g}\cdot\sin\alpha} =$

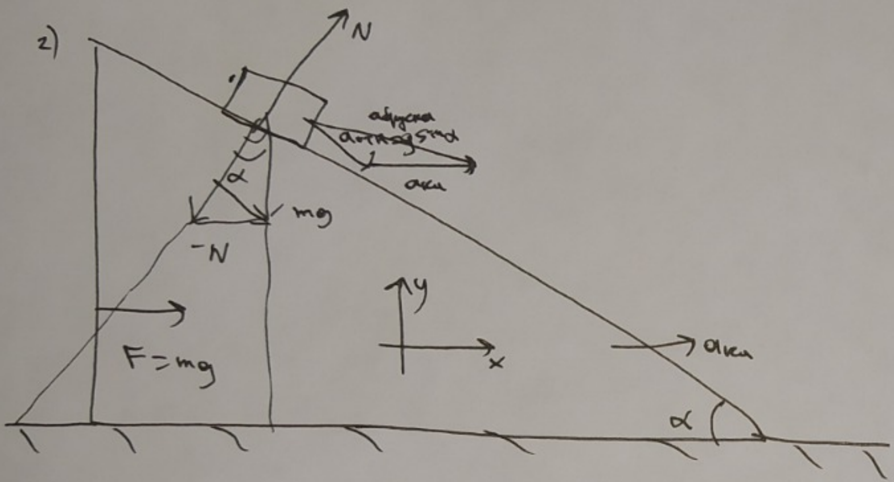
$= \sqrt{\frac{2H}{\cancel{m}g}} \cdot \frac{1}{\sin\alpha}$.

$\frac{м}{м \cdot \frac{м}{с^2}} = \frac{\sqrt{2H}}{\sqrt{g}\cdot\sin\alpha} = t =$

$= \frac{\sqrt{2H}}{\sqrt{g}\cdot\sqrt{1-\cos^2\alpha}} = t$,

$t = \frac{5\sqrt{2H}}{4\sqrt{g}}$

2)



$\sin\alpha = \frac{N_x}{N}$, $\cos\alpha = \frac{N}{mg}$ $N =$

$N_x = N\sin\alpha$

x: $2ma_{кл} = mg - N\sin\alpha = mg - mg\cos\alpha\sin\alpha =$

$= mg(1 - \frac{3}{5}\cdot\frac{4}{5}) = mg\cdot(1 - \frac{12}{25}) =$

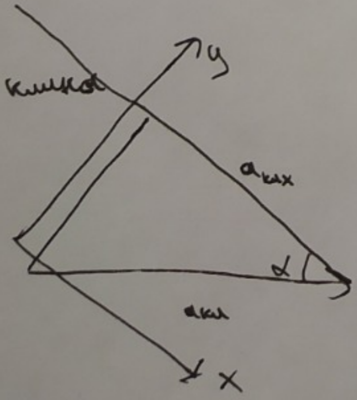
$= \frac{mg\cdot 13}{25}$,

$2a_{кл} = \frac{g\cdot 13}{25}$,

$a_{кл} = \frac{g\cdot 13}{50} = \frac{13}{5} = 2{,}6\ \frac{м}{с^2}$.

$13 : 5 = 2{,}6$

3) Со клином



$\cos\alpha = \frac{a_{клx}}{a_{кл}}$,

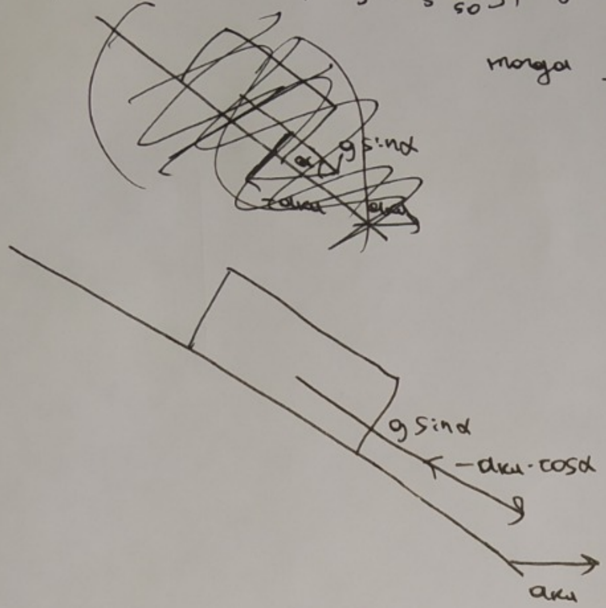
$a_{кл x} = a_{кл}\cdot\cos\alpha$

Чистовик

~~$a_{ки}$, ускорение бруска отн. клина $a_{отн} = g\sin\alpha$ постоянно~~

~~В СО клина $\frac{H}{\sin\alpha} = \frac{a_{отн} t_2^2}{2} \Rightarrow t_2 = \frac{5\sqrt{2H}}{4\sqrt{g}}$.~~

Клин своим движением „мешает уезжать" бруску, поэтому ускорение бруска вдоль клина — $(g\sin\alpha - a_{ки}\cos\alpha) = \frac{4}{5}g - \frac{3}{5}\cdot\frac{13}{50}g$, где $g\sin\alpha$ — ускорение неподвижн. бруска отнес. клина,



тогда $\frac{H}{\sin\alpha} = \frac{t_2^2}{2}\cdot\left(\frac{4}{5}g - \frac{3}{5}\cdot\frac{13}{50}g\right)$,

$t_2^2 = \frac{2H}{\sin\alpha g\cdot 0{,}644}$,

$t_2^2 = \frac{2H}{\frac{4}{5}g\cdot 0{,}644}$,

$t_2^2 = \frac{H}{\frac{2g}{5}\cdot 0{,}644}$,

$t_2^2 = \frac{H}{g\cdot 0{,}2576}$,

$t_2 \approx \sqrt{\frac{H}{g}}\cdot\frac{1}{0{,}5}$,

$t_2 \approx 2\sqrt{\frac{H}{g}}$

$$\boxed{\text{Ответ: } \frac{5\sqrt{2H}}{4\sqrt{g}};\ \frac{13}{50}g;\ 2\sqrt{\frac{H}{g}}.}$$

4 задача.

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

H, m

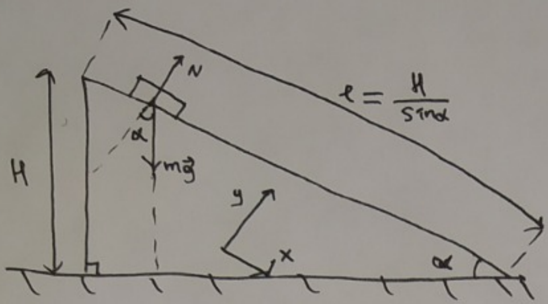
1) $t_1 = ?$

2) $a_{кл} = ?$

3) $t_2 = ?$

Чистовик

1) Если клин удерживают, то он неподвижен. Тогда ускорение бруска в проекции на ось x − $a_x = g\sin\alpha$, (из 2ЗН на ось x: $mg\sin\alpha = ma_x$)



По рисунку, $\sin\alpha = \frac{H}{l}$,

и $l = \frac{H}{\sin\alpha}$ − расстояние, которое пройдет брусок, когда съедет с клина.

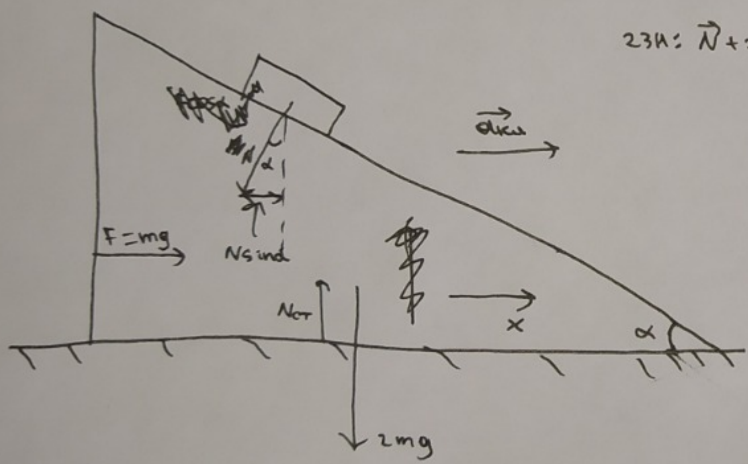
$$l = \frac{a_x t_1^2}{2} = \frac{H}{\sin\alpha},$$

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

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

$$t_1 = \sqrt{\frac{2H}{g}}\cdot\frac{1}{\sqrt{1-\cos^2\alpha}} = \sqrt{\frac{2H}{g}}\cdot\frac{1}{\frac{4}{5}} = \boxed{\frac{5\sqrt{2H}}{4\sqrt{g}}}.$$

2) Покажем силы, действующие на клин, когда брусок едет по клину:

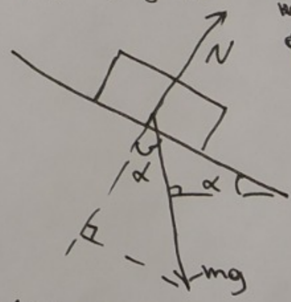


2ЗН: $\vec{N} + 2m\vec{g} + \vec{N}_{ст} + \vec{F} = 2m\vec{a}_{кл}$

x: $F - N\sin\alpha = 2ma_{кл}$,

$mg - N\sin\alpha = 2ma_{кл}$.

N по модулю равен силе реакции клина, действующей на ~~брусок~~ ~~неподв~~ брусок



Брусок движется вниз по клину без отрыва, тогда $N = mg\cos\alpha$,

~~$mg - mg\cos\alpha\sin\alpha = 2ma_{кл}$,~~

~~$a_{кл} = g(1-\sin\alpha\cos\alpha) = g\cdot\left(1-\frac{3}{5}\cdot\sqrt{1-\cos^2\alpha}\right) = g\cdot\left(1-\frac{3}{5}\cdot\frac{4}{5}\right) = g\cdot\frac{13}{25}$~~

$$mg - mg\cos\alpha\sin\alpha = 2ma_{кл},$$

$$a_{кл} = \frac{g(1-\sin\alpha\cos\alpha)}{2} = \frac{g}{2}\cdot\left(1-\frac{3}{5}\cdot\sqrt{1-(\cos^2\alpha)}\right) =$$

$$= \frac{g}{2}\cdot\left(1-\frac{3}{5}\cdot\frac{4}{5}\right) = g\cdot\frac{13}{50}$$

Чистовик

5 задача.

$w_1 = 1\% = 0{,}01$
$w_2 = 2\% = 0{,}02$

1) $w_3 = ?$
на как измен. T?
2) $\frac{Q}{\Delta U} = ?$

1) ~~Для ... ...~~ Запишем ур.-М.-К. для нач. состояния газа: $pV = \nu RT$.
Запишем ур. Менделеева-Клапейрона для конечного состояния газа:

$$(p+\Delta p)(V+\Delta V) = \nu R(T+\Delta T),$$

где Δp, ΔV, ΔT – изменение давления, объема и темпер. газа соответственно.

$$pV + p\Delta V + \Delta pV + \Delta p\Delta V = \nu RT + \nu R\Delta T,$$

$\Delta p \Delta V \to 0$, поскольку $\frac{\Delta p}{p} << 1$, $\frac{\Delta V}{V} << 1$ по условию,

тогда $\cancel{pV} + p\Delta V + \Delta pV = \cancel{\nu RT} + \nu R\Delta T,$

$$p\Delta V + \Delta pV = \nu R\Delta T \; / : pV,$$

$$\frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta p}{p} = \frac{\nu R\Delta T}{pV} = \frac{\Delta T}{T},$$

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

по условию, давление уменьшилось на $w_1 = 1\%$,
тогда $\Delta p = p\cdot(1-w_1) - p = -pw_1$,
также, $\Delta V = V\cdot(1+w_2) - V = Vw_2$.

тогда $\frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta p}{p} = w_2 - w_1 = \frac{\Delta T}{T}$,

Пусть температура газа изменилась на w_3 (w_3 содержит знак $\oplus$ или ~~4~~ $\ominus$, т.е. темп. газа увелич. или уменьш.),

тогда $w_2 - w_1 = \frac{T(1+w_3) - T}{T} = \frac{Tw_3}{T} = w_3$,

$$w_3 = w_2 - w_1 = 0{,}01 = 1\%.$$

То есть температура газа увеличилась на 1%

2) ~~Q~~ По первому нач. термод. ~~Q~~ теплота, получ. газом $Q = A + \Delta U \Rightarrow \frac{Q}{\Delta U} = \frac{A}{\Delta U} + 1$,

В этом процессе $A = p\Delta V$, $\Delta U = \frac{i}{2}\nu R\Delta T$, но газ одноатомный, тогда $i=3$,

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

$$\frac{Q}{\Delta U} = 1 + \frac{2p\Delta V}{3\nu R\Delta T}, \text{ из } pV = \nu RT \Rightarrow \frac{p}{\nu R} = \frac{T}{V},$$

$$\frac{Q}{\Delta U} = 1 + \frac{2}{3}\cdot\frac{\Delta V}{\Delta T}\cdot\frac{T}{V} = 1 + \frac{2}{3}\cdot w_2\cdot\frac{1}{w_3} = 1 + \frac{2}{3}\cdot\frac{0{,}02}{0{,}01} =$$

$$= 1 + \frac{2}{3}\cdot 2 = 1 + \frac{4}{3} = \boxed{\frac{7}{3}}.$$

Ответ: увеличилась на 1% ~~4~~; $\frac{7}{3}$.

1

Черновик

5. $(p+\Delta p)(V+\Delta V) = (\nu+\Delta\nu)R(T+\Delta T)$,

$\cancel{pV} + p\Delta V + \Delta p V + \cancel{\Delta p\Delta V} = (\nu T + \nu\Delta T + \Delta\nu T)R$,

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

$pV = \nu RT$,

$\frac{\nu}{pV} = \frac{1}{RT}$

$\frac{T}{pV} = \frac{1}{\nu R}$

$\frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta p}{p} = \left(\cancel{\frac{\nu T}{pV}} + \frac{\nu\Delta T}{pV} + \frac{\Delta\nu T}{pV}\right)R$,

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

$\Delta p = p\cdot 1 - p\cdot(\cancel{0{,}97} - w_1)$

$Q = A + \Delta U = p\Delta V + \frac{3}{2}\nu R\Delta T$

$\frac{Q}{\Delta U} = \frac{p\Delta V + \frac{3}{2}\nu R\Delta T}{\frac{3}{2}\nu R\Delta T} = 1 + \frac{p\Delta V}{\frac{3}{2}\nu R\Delta T} = 1 + \frac{2p\Delta V}{3\nu R\Delta T} =$

$\sqrt{1-\frac{9}{25}} = $ $pV = \nu RT$,

$= 1 + \frac{2}{3}\cdot\frac{T}{V}\cdot\frac{\Delta V}{\Delta T} =$

$\frac{16}{25}\sqrt{\frac{4}{5}} = \frac{p}{\nu R} = \frac{T}{V}$

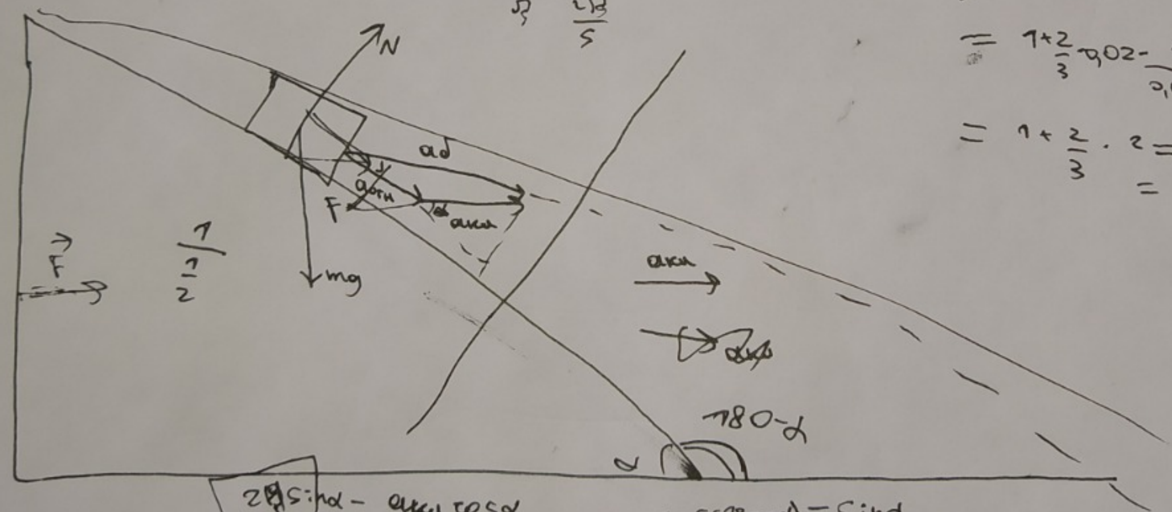
$\frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$

$1 + \frac{2}{3}\cdot w_2\cdot\frac{1}{w_3} =$

$= 1 + \frac{2}{3}\cdot 0{,}02 \cdot \frac{1}{0{,}01} =$

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

$= 1 + \frac{4}{3} = \frac{7}{3}$



$0{,}8\sqrt{\frac{2H\sin\alpha - a_{кл}\cos\alpha}{g\sin\alpha}}$,

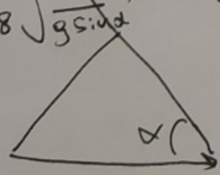
$\cos(180-\alpha) = \sin\alpha$

~~$t_2 = a\cdot t$~~

$g\cdot\frac{4}{5} - g\cdot\frac{3}{5}\cdot\frac{13}{50} = g\cdot 0{,}644$.

$l_x = \left(\frac{H}{\sin\alpha}\right)^2 + \frac{a_{кл}\cdot t_2^2}{2}$

$F\cos\alpha + N = mg\cos\alpha$



$= \frac{a_\delta t_2^2}{2}$,

$\frac{H}{\sin\alpha} = \frac{a t_2^2}{2}$,

$N = mg^{\cos\alpha} - mg\cos\alpha$

l_x

$\left(\frac{H}{\sin\alpha}\right)^2 = \frac{t_2^2}{2}\cdot(a_\delta - a_{кл}) =$

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

$a_\delta = \sqrt{a_{кл}^2 + g\sin\alpha^2}$ $mg - \cancel{mg} + N$

$2\sin\alpha\, a_{кл}\, g\sin\alpha$ $= \sin\alpha(mg - mg\cos\alpha) =$

$\left(\frac{H}{\sin\alpha}\right)^2 = \frac{t_2^2}{2}\cdot($

$= mg\cdot\frac{13}{25}$,

$= \sqrt{g^2\cdot\left(\frac{13}{50}\right)^2 + g^2\left(\frac{4}{5}\right)^2 + 8\cdot\frac{4}{5}\cdot\left(\frac{3}{5}\right)^2\cdot\frac{13}{50}} = g\sqrt{}$

$\left(\frac{13}{50}\right)^2 + \left(\frac{4}{5}\right)^2 - \frac{13}{50}\cdot\frac{32}{25} = 1$