Часть 1

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

Шифр: **21204350**

ID профиля: **379853**

Вариант 1

Физика-10
Часть-1

Чистовик

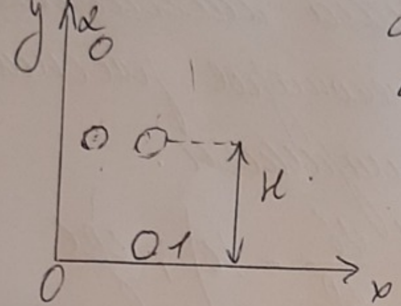
Вариант 10-01

Задание 1

Дано:
H

t-?
v_0-?
S-?

Решение:



Запишем закон сохранения энергии для обоих тел:

Для тела (1): $\frac{mv_0^2}{2} = mgH + \frac{mv^2}{2}$, где v – это скорость тела 1, когда происходит столкновение.

Для тела 2: $mgH' = mgH + \frac{mv_1^2}{2}$; v_1 – это скорость тела 2, при столкновении, H' – максимальная высота. С другой стороны $\frac{mv_0^2}{2} = mgH'$.

Откуда следует, что $v = v_1$.

Из уравнений кинематики: $v = v_0 - gt$, с другой стороны: $v_1 = gt$. Тогда, приравнивая получим, что $t = \frac{v_0}{2g}$. (2)

Высота H будет равна: $H = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$. (3)

Выразим из уравнения (2) $v_0 = 2gt$ и подставим в (3) и выразим t: $t = \sqrt{\frac{2H}{3g}}$. (4)

Подставим (4) в (2) и найдем v_0: $v_0 = 2g\sqrt{\frac{2H}{3g}}$.

Чистовик

Физика – 10
Вариант 10-01
Часть 1.

Теперь найдем путь S:
Вначале тело достигает максимальной высоты и потом еще некоторое расстояние y до встречи с другим шариком.

Значит $S = \frac{v_0^2}{2g} + \left(\frac{v_0^2}{2g} - H\right)$, где

$H' = \frac{v_0^2}{2g}$, $y = \frac{v_0^2}{2g} - H$

Тогда $S = \frac{v_0^2}{g} - H \Leftrightarrow S = \frac{4g^2 \frac{2}{3}\frac{H}{g}}{g} - H$

$\Leftrightarrow S = \frac{8}{3}H - H = \frac{5}{3}H$

Ответ: $t = \sqrt{\frac{2H}{3g}}$; $v_0 = 2g\sqrt{\frac{2H}{3g}}$;

$S = \frac{5}{3}H$.

Физика-10
Часть 1.

Чистовик

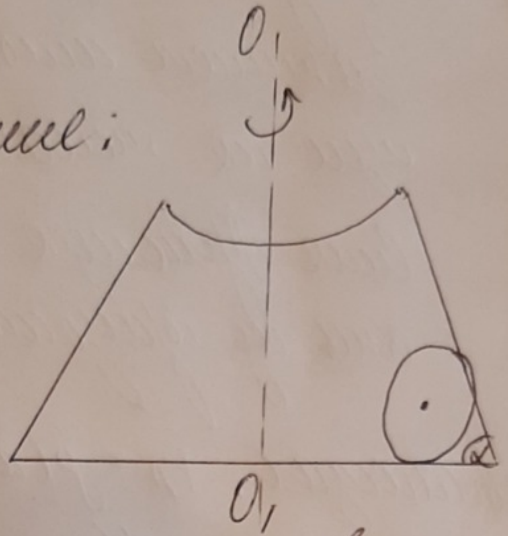
Вариант 10-01.

Задача 2.

Дано:
ω, ρ, 3ρ, R, $2R$, $tg\alpha = 2$.

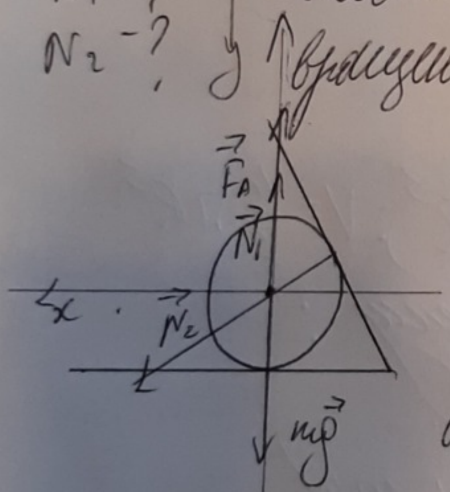
N_1 - ?
N_2 - ?

Решение:



Рассмотрим первый случай, когда вращения не происходит:

Укажем все силы, действующие на тело:



Тело покоится. Запишем 2-ой закон Ньютона: $\sum \vec{F_i} = \vec{0} \Leftrightarrow$

O_y: $F_A + N_1 - mg = 0$; $N_2 = 0$.

Из полученного выразим N_1: $N_1 = mg - F_A$.

Найдем массу тела: $m = 3\rho \frac{4}{3}\pi R^3$.

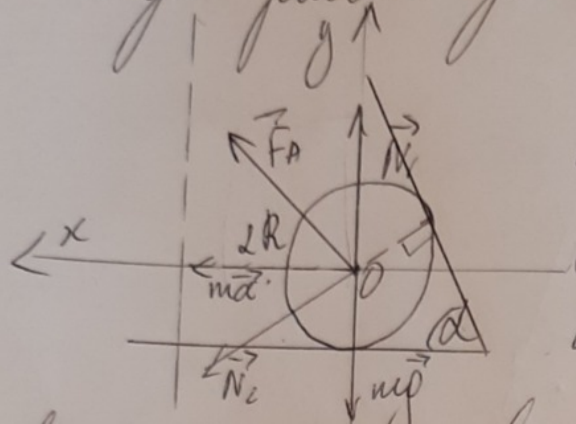
Сила Архимеда: $F_A = \rho g \frac{4}{3}\pi R^3$.

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

21204350 (U379853 M1282984)

Вариант 10-01 Чистовик Физика-10 Часть-1.

Теперь рассмотрим случай вращения:



Запишем силы, действующие на тело:

Сила Архимеда будет состоять из горизонтальной и вертикальной составляющих. $\vec{F}_A = \rho(\vec{a}-\vec{g})V$.

Запишем второй закон Ньютона:

$Ox: ma = \rho aV + N_2 \sin\alpha$

$Oy: 0 = \rho gV - mg + N_1 - N_2 \cos\alpha$.

Ускорение $a = \omega^2 2R$; $m = 4\rho\pi R^3$; $V = \frac{4}{3}\pi R^3$.

С этим учетом получим систему:

$$\begin{cases} 4\rho\pi R^3 \omega^2 2R = \rho\omega^2 2R \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 + N_2 \sin\alpha \\ 0 = \rho g \frac{4}{3}\pi R^3 - 4\rho\pi R^3 g + N_1 - N_2 \cos\alpha \end{cases}$$

Выразим из первого уравнения N_2:

$$N_2 = \frac{16}{3}\rho\pi R^4 \omega^2 \frac{1}{\sin\alpha}$$

И подставим во второе уравнение системы и найдем N_1: $N_1 = \frac{16}{3}\rho\pi R^3\left(\omega^2 R \frac{1}{tg\alpha} + g\right)$.

С учетом, что $tg\alpha = 2$: $N_1 = \frac{8}{3}\rho\pi R^3(\omega^2 R + 2g)$.

Ответ: 1) $N_1 = \frac{8}{3}\pi R^3 \rho g$ 2) $N_1 = \frac{8}{3}\pi R^3 \rho(2g + \omega^2 R)$

4

21204350 (U379853 M1282984)

Физика - 10 Вариант 10 - 01.

Часть - 1.

Чистовик.

Задача 3.

Дано:

$m = 3 \cdot 10^{-3}$ кг

$T = 354$ К

$T = const$

$p_2 = 1{,}8 p_1$.

$V_2 = \frac{V_1}{3{,}5}$.

$p(T) = 0{,}5 \cdot 10^5$ Па

$M = 18 \cdot 10^{-3} \frac{кг}{моль}$

$p_1 - ?$

$V_2 - ?$

Решение:

Запишем уравнение Клапейрона-Менделеева для начального состояния:

$p_1 V_1 = \frac{m}{M} RT$. (1)

Для конечного состояния:

$p_2 V_2 = \frac{m_1}{M} RT$. (2)

$p_2 V_2 < p_1 V_1$, следовательно, $m_1 < m$. Так как появилась разница в массах, то значит некоторое количество пара сконденсировалось. А это значит, что пар стал насыщенным. Отсюда $p_2 = p(T)$. По условию задачи $p_2 = 1{,}8 p_1$. С учетом, что $p_2 = p(T)$, получим, что $p_1 = \frac{p(T)}{1{,}8}$, посчитаем: $p_1 = \frac{0{,}5 \cdot 10^5}{1{,}8} = 0{,}27 \cdot 10^5$ Па

Найдем V_2: из (1) найдем V_1, зная p_1:

$V_1 = \frac{mRT}{Mp_1}$. По условию, $V_2 = \frac{V_1}{3{,}5}$. Тогда

$V_2 = \frac{mRT}{3{,}5 M p_1}$. Посчитаем $V_2 = \frac{3 \cdot 10^{-3} \cdot 8{,}31 \cdot 354}{3{,}5 \cdot 18 \cdot 10^{-3} \cdot 0{,}27 \cdot 10^5} = 518{,}825 \cdot 10^{-5}$ м^3.

Ответ: $p_1 = 0{,}27 \cdot 10^5$ Па; $V_2 = 518{,}825 \cdot 10^{-5}$ м^3

5.

21204350 (U379853 M1282984)

$m = 3$ г

$T = const = 81°C$

$V_2 = \frac{V_1}{3,5}$

$p_2 = 1,8 p_1$

$p(T) = 0,5 \cdot 10^5$ Па

$\mu = 18 \frac{г}{моль}$

$p_1 - ?$

$V_2 - ?$

$1,8 p_1 = \frac{V_1}{3,5}$

$p_1 \cdot V_1 = \frac{m}{\mu} RT$

$\boxed{p_2 \cdot V_2} = \frac{m_1}{\mu} RT$

$\boxed{p_2 = p(T)}$ $p(T) \cdot V_2 = \frac{m_1}{\mu} RT$

$p(T) = 1,8 p_1 \Rightarrow \boxed{p_1 = \frac{p(T)}{1,8}}$

$V_1 = \frac{m}{\mu} RT \frac{1}{p_1}$

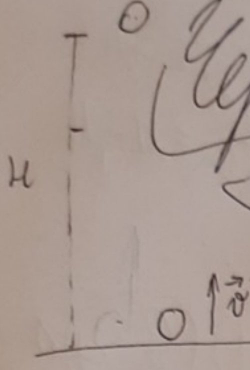
$V_2 = \frac{\frac{m}{\mu} RT \frac{1}{p_1}}{3,5}$

$p_1 = \frac{p(T)}{1,8} \Rightarrow p_1 = \frac{0,5 \cdot 10^5}{1,8} = 0,27 \cdot 10^5$ Па

$V_1 = \frac{\frac{3 \cdot 10^{-3}}{18 \cdot 10^{-3}} \cdot 8,31 \cdot (81 + 273) \cdot \frac{1}{0,27 \cdot 10^5}}{3,5}$

$\frac{8,31 (81 + 273)}{3,5 \cdot 6 \cdot 0,27} \cdot 10^{-5} = \boxed{5,18 \cdot 10^{-5}}$ м^3

~~$Q = A + \Delta U$~~



$\boxed{\text{Черновик}}$ $y_1 = \frac{gt^2}{2}$

Черновик.

$y_2 = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$

$\cancel{\frac{gt^2}{2}} + v_0 t - \cancel{\frac{gt^2}{2}} = H$

$v_0 t = H$

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

$\frac{mv_0^2}{2} = mgH$

$v_0^2 = 2gH \Rightarrow \boxed{v_0 = \sqrt{2gH}}$ $t = \frac{H}{\sqrt{2gH}} = \sqrt{\frac{H}{2g}}$

$H + y_1 = H + \frac{g\left(\sqrt{\frac{H}{2g}}\right)^2}{2} = H + \frac{g\frac{H}{2g}}{2} = H + \frac{gH}{4g} = \frac{5}{4}H$.

$F_A = \rho g V$

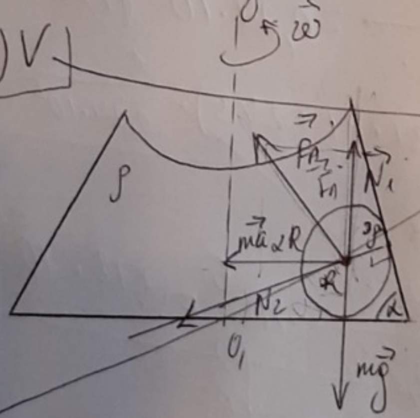
$\boxed{\vec{F}_A = \rho(\vec{a} - \vec{g})V}$

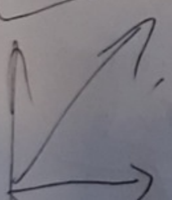
$N_2 = 0$.

$N_1 + F_A = mg$

$N_1 = mg - F_A = 3\rho g V - \rho g V =$

$\boxed{N_1 = 2\rho g \frac{4}{3}\pi R^3}$



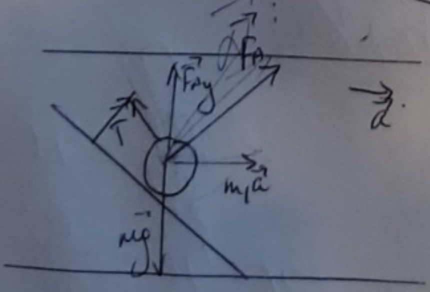


$F_{Ay} + N_1 - N_2 - mg = 0$

$\begin{cases} \rho g V + N_1 - N_2 \sin\alpha - mg = 0 \\ ma = \rho a V + N_2 \cos\alpha \end{cases}$

$\cancel{ma = \rho g V + N_2 \cos\alpha \; - N_2 \sin\alpha = mg}$

$\boxed{a = \omega^2 2R}$



$\begin{cases} \rho g \frac{4}{3}\pi R^3 + N_1 - N_2 \sin\alpha \\ ma = \rho a V + N_2 \cos\alpha \end{cases}$

$\rho g \frac{4}{3}\pi R^3 + N_1 - N_2 \sin\alpha = \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot 3\rho g$

$\begin{cases} \rho g \frac{4}{3}\pi R^3 \\ 3\rho g \frac{4}{3}\pi R^3 \omega^2 2R = \rho\omega^2 2R \frac{4}{3}\pi R^3 + N_2 \cos\alpha \end{cases}$

Черновик

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

$\cancel{mgh + \frac{mv^2}{2} = \frac{mv_0^2}{2}}$

$v = v_1$

$v_1 = v_0^2 - 2\cdot\frac{g}{2}\cdot h$

$h' - h = \frac{gv_1^2}{2g}$

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

$\cancel{v_0^2 - 2gh \cdot t \theta}$

$v_0 = \frac{h + \frac{gt^2}{2}}{t}$

$h = \frac{v_0^2 - v_1^2}{2g}$

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

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

$v_0 = v_0 - gt$

$-\frac{gt^2}{2} + v_0 t - h = 0$

$\frac{mv_0^2}{2} - \frac{mv^2}{2} = mgh$

$\frac{gt^2}{2} - v_0 t + h = 0$

$\frac{v_0^2}{2} - \frac{(v_0 - gt)^2}{2} = gh$

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

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

$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

$\frac{gt^2}{2} = h_1 - h$

$\boxed{v_1 = v}$

$t = \sqrt{\frac{2(h_1 - h)}{g}} = \frac{2\left(\frac{v_0^2}{2g} - h\right)}{g}$

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

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

$H_1 = \frac{v_0^2}{2g}$

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

$h + \frac{gt^2}{2}$

$v = gt$

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

$v_0 t - \frac{gt^2}{2}$

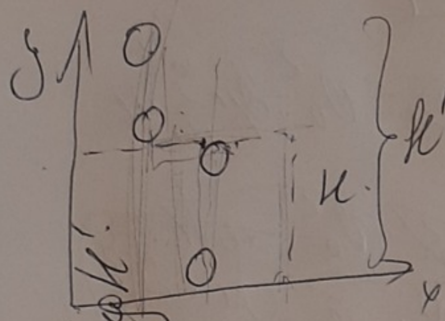
$v_0 t - \frac{gt^2}{2}$

$v_1 = v_0 - g\frac{h + \frac{gt^2}{2}}{g}$

$2gt = v_0$

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

21204350 (U379853 M1282984)



Черновик.

$$\frac{g\vartheta^2}{2}$$

$$\begin{cases} \vartheta_0 t - \frac{gt^2}{2} = H \\ H' - H = \frac{gt^2}{2} \end{cases}$$

$$\cancel{\vartheta_0 t = H + \frac{gt^2}{2}}$$

$$\cancel{H' = H + \frac{gt^2}{2}}$$

$$\cancel{\vartheta_0 t = \frac{\vartheta_0^2}{2g}}$$

$$\boxed{\cancel{t = \frac{\vartheta_0}{2g}}}$$

$$\begin{cases} \vartheta_0 t = H' \\ \cancel{\vartheta_0^2 = 2gH'} \end{cases}$$

$$mgH + \frac{m\vartheta^2}{2} = \frac{m\vartheta_0^2}{2}$$

$$mgH + \frac{m\vartheta_1^2}{2} = mgH'$$

$$\cancel{mgH}$$

$$\frac{m\vartheta_0^2}{2} = mgH + \frac{m\vartheta^2}{2}$$

$$mgH' = mgH + \frac{m\vartheta^2}{2}$$

$$\vartheta = gt$$

$$\cancel{\frac{\vartheta_0^2}{2} = gH + \frac{\vartheta^2}{2}}$$

$$gH' = gH + \frac{\vartheta_1^2}{2}$$

$$\frac{\vartheta_0^2}{2} = gH + \frac{g^2t^2}{2}$$

$$mgH' = \frac{m\vartheta_0^2}{2}$$

$$gH' = \frac{\vartheta_0^2}{2}$$

$$\cancel{\frac{\vartheta_0^2}{2} = gH + \frac{\vartheta_1^2}{2}}$$

$$\vartheta_0 = \sqrt{2gH_1}$$

$$gH + \frac{\vartheta^2}{2} = gH + \frac{\vartheta_1^2}{2}$$

$$\vartheta = \vartheta_1$$

$$H' = \frac{\vartheta_0^2}{2g}$$

$$\frac{\vartheta_0^2}{2g} - H = \frac{gt^2}{2}$$

$$\cancel{\frac{mgH}{g}}$$

$$\vartheta_0 t - \frac{gt^2}{2} = H$$

$$H_1 = H + \frac{gt^2}{2}$$

$$\frac{2gH + \frac{2gt^2}{2}}{2} = gH + \frac{g^2t^2}{2}$$

$$\frac{\vartheta_0^2}{2g} = \vartheta_0 t$$

$$\frac{H}{2} + \frac{gt^2}{4}$$

$$gH + \frac{g^2t^2}{2}$$

$$\cancel{\vartheta_0 = 2g}$$

21204350 (U379853 M1282984)

$$\begin{cases} \frac{4}{3}\rho g \pi R^3 + N_1 - N_2 \sin\alpha = 4\pi R^3 \rho g. \\ \omega^2 2R 4\rho g \pi R^3 = \rho\omega^2 2R \frac{4}{3}\pi R^3 + N_2 \cos\alpha \end{cases}$$

Черновик

$$\begin{cases} \frac{4}{3}\rho g \pi R^3 - 4\pi R^3 \rho g = N_2 \sin\alpha - N_1 \\ \omega^2 2 R 4\rho g \pi R^3 - \rho\omega^2 2 R \frac{4}{3}\pi R^3 = N_2 \cos\alpha \end{cases}$$

$$\pi 4 R^3 \rho g \left(\frac{1}{3} - 1\right) = N_2 \sin\alpha - N_1$$

$$\pi 4 R^3 \rho g \left(\omega^2 2R - \frac{\omega^2 2R}{3}\right) = N_2 \cos\alpha$$

$$\frac{\frac{1}{3} - 1}{\frac{2}{3}\omega^2 2R} = \frac{-N_2 \sin\alpha + N_1}{N_2 \cos\alpha}$$

$$\frac{3}{2\omega^2 R} = \frac{N_1 - N_2 \sin\alpha}{N_2 \cos\alpha}$$

Черновик.

$$4\rho\pi R^3\omega^2 2R = \rho\omega^2 2R\frac{4}{3}\pi R^3 + N_2\sin\alpha$$

$$8\rho\pi R^4\omega^2 - \frac{8}{3}\rho\pi R^4\omega^2 = N_2\sin\alpha.$$

$$\frac{24}{3} - \frac{8}{3} = \frac{16}{3}$$

$$\frac{16}{3}\rho\pi R^4\omega^2 = N_2\sin\alpha$$

$$\boxed{\frac{16}{3}\rho\pi R^4\omega^2\frac{1}{\sin\alpha} = N_2}$$

$$N_1 = N_2\cos\alpha + 4\rho\pi R^3 g - \rho g\frac{4}{3}\pi R^3 =$$

$$= \frac{16}{3}\rho\pi R^4\omega^2\frac{1}{tg\alpha} + 4\rho\pi R^3 g - \rho g\frac{4}{3}\pi R^3 =$$

$$= 4\rho\pi R^3\left(\frac{4}{3}R\omega^2\frac{1}{tg\alpha} + g - \frac{g}{3}\right) =$$

$$= 4\rho\pi R^3\left(\frac{4}{3}R\omega^2\frac{1}{tg\alpha} + \frac{4}{3}g\right) =$$

$$= \frac{16}{3}\rho\pi R^3\left(\omega^2 R\frac{1}{tg} + g\right)$$

$$N_1 = \frac{16}{3}\rho\pi R^3\left(\frac{1}{2}\omega^2 R + g\right)$$

$$N_1 = \frac{8}{3}\rho\pi R^3\left(\omega^2 R + 2g\right)$$

$$mgh = \frac{mv^2}{2}$$

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

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

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

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

$$t = \sqrt{\frac{h}{1{,}5g}}$$

Часть 2

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

Шифр: **21204350**

ID профиля: **379853**

Вариант 1

Физика - 10 Чистовик

Вариант - 10-01

Часть 2.

Задача 1.

Дано:

$\cos\alpha = \frac{4}{5}$.

m, $3m$,

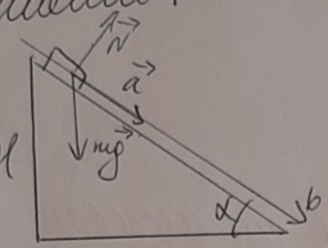
$F = 2mg$

t_1 - ?

a - ?

t_2 - ?

Решение:

1) 

Рассмотрим 1-ый случай.

Тело начинает двигаться под действием силы тяжести: $mg\sin\alpha = ma$.

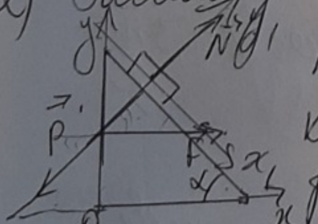
Отсюда $a = g\sin\alpha$

Тело пройдет расстояние $L = \frac{h}{\sin\alpha}$ с этим ускорением, тогда: $\frac{h}{\sin\alpha} = \frac{g\sin\alpha\, t_1^2}{2}$.

Отсюда найдем искомое t_1: $t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} \cdot \frac{1}{\sin\alpha}$

или $t_1 = \frac{5}{3}\sqrt{\frac{2h}{g}}$.

2) Рассмотрим второй.



На клин действуют две силы, которые и создают ускорение. По 2-ому закону Ньютона получим:

$F - P\sin\alpha = ma$, $P = N$ по 3-ему закону Ньютона. $N = mg\cos\alpha$ (если записать 2-ой закон Ньютона дважды по $x_1 O_1 y_1$).

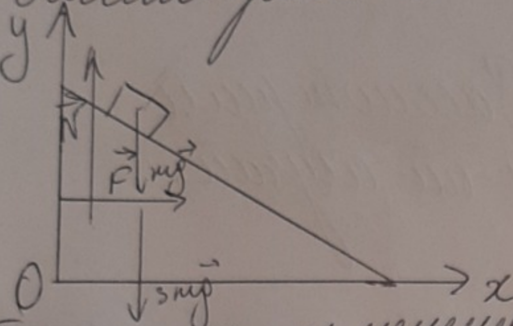
1

Чистовик Вариант
10-01
Физика-10

В результате имеем:

$$a = \frac{F - mg\sin\alpha\cos\alpha}{3m}.$$

3) Рассмотрим 3-ий.



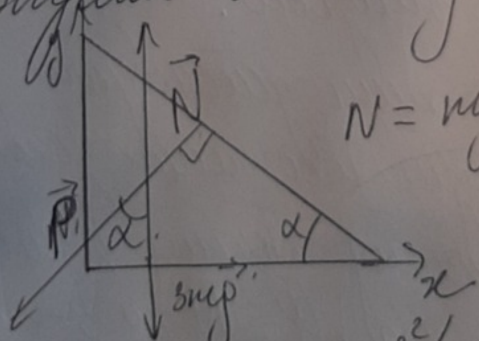
По закону изменения импульса системы:

$$\Sigma \vec{F}_{вн} = \frac{\Delta P_c}{\Delta t}.$$

В данном случае внешними являются указанные на рисунке силы. Тогда по оси Ox: $F = \frac{3m\vartheta + m\vartheta_x}{\Delta t}$, где ϑ - скорость клина в момент, когда шайба находится у поверхности стола.

По оси Oy: $N - 4mg = \frac{m\vartheta_y}{\Delta t}$

Если рассмотреть систему „клин", то найдем N:



$$N = mg\cos^2\alpha - 3mg$$

Подставим и получим: $mg\cos^2\alpha - 7mg = \frac{m\vartheta_y}{\Delta t}.$

2

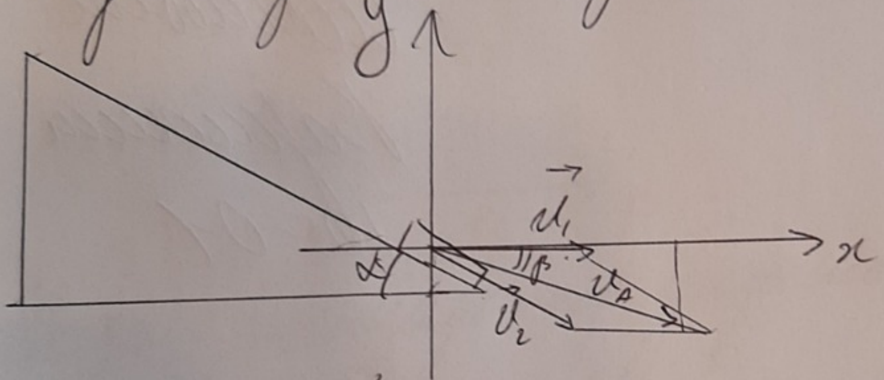
Чистовик Вариант 10-01

Часть 2

Найдем скорость клина ϑ:

$$\vartheta = \frac{F - mg\sin\alpha\cos\alpha}{3m}\Delta t.$$

Найдем проекции скорости шайбы:



$\vartheta_2 = g\sin\alpha\Delta t$

$$\vartheta_1 = \frac{F - mg\sin\alpha\cos\alpha}{3m}\Delta t.$$

По теореме косинусов:

$$\vartheta_A = \sqrt{\left(\frac{F - mg\sin\alpha\cos\alpha}{3m}\Delta t\right)^2 + (g\sin\alpha\Delta t)^2 + 2\frac{F - mg\sin\alpha\cos\alpha}{3m} g\sin\alpha\Delta t^2 \cos\alpha}$$

$$\begin{cases} \vartheta_x = \vartheta_A \cdot \cos\beta \\ \vartheta_y = \vartheta_2 \cdot g\sin^2\alpha\Delta t. \end{cases}$$

$\cos\beta$ – найдем из теоремы синусов ~~и~~ воспользовавшись $\sin^2\beta + \cos^2\beta = 1$.

$$\frac{\vartheta_2}{\sin\beta} = \frac{\vartheta_A}{\sin(180-\alpha)}$$

3

Подставив в уравнение закона гуммления найдем Δt:

Ответ: $t_1 = \frac{5}{3}\sqrt{\frac{2H}{g}}$; $a = \frac{F - mg\sin\alpha\cos\alpha}{3m}$

Чистовик
Вариант
10-01

4

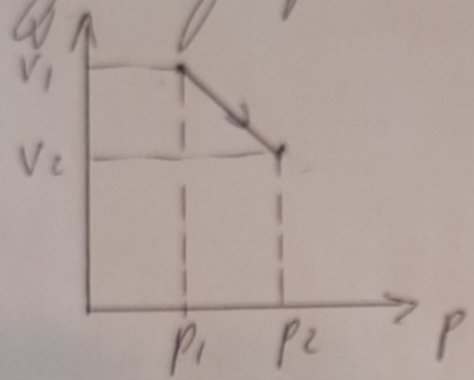
21204350 (U379853 M1282985)

Вариант 10-01
Физика

Чистовик

Задача 2

Зарисуем график происходящего:



Найдем площадь под графиком:

$$A = \frac{V_1 + V_2}{2}(p_2 - p_1)$$

По 2-ому закону термодинамики:

$$Q = \frac{3}{2}\nu R(T_2 - T_1) + \frac{V_1 + V_2}{2}(p_2 - p_1)$$

$$\frac{3}{2}\nu R T_2 = p_2 V_2 \ ; \ \frac{3}{2} R T_1 = p_1 V_1.$$

Тогда $Q = \left(p_1 + \frac{2}{100}p_1\right) \cdot \left(V_1 - \frac{1}{100}V_1\right) +$

$- p_1 V_1 + \frac{V_1 + V_2}{2}(p_2 - p_1)$

5

Вариант 10-01 Чистовик

Отношение количества теплоты к работе:

$$\frac{Q}{A} = \frac{p_1V_1\left(1+\frac{2}{100}\right)\left(1-\frac{1}{100}\right) - p_1V_1 + \frac{V_1+\left(V_1-\frac{1}{100}V_1\right)}{2}\left(\frac{2}{100}p_1\right)}{\frac{V_1+V_1-\frac{1}{100}V_1}{2}\cdot\left(\frac{2}{100}p_1\right)} =$$

$$= \frac{\cancel{p_1V_1}\left(\left(1+\frac{2}{100}\right)\cdot\left(1-\frac{1}{100}\right) - 1 + \left(\frac{2-\frac{1}{100}}{\cancel{2}}\cdot\frac{\cancel{2}}{100}\right)\right)}{\cancel{p_1V_1}\left(\frac{2-\frac{1}{100}}{\cancel{2}}\cdot\frac{\cancel{2}}{100}\right)} =$$

Ответ:

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

Вариант 10-01 Чистовик

Физика

30

$p_1V_1 - p_2V_2 = \frac{3}{2}\nu R(T_2 - T_1)$

$$\begin{cases} p_1V_1 = \cancel{\frac{3}{2}}\nu R T_1 \\ p_2V_2 = \cancel{\frac{3}{2}}\nu R T_2 \end{cases}$$

$$\frac{p_1V_1}{p_2V_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow T_1 = \frac{p_1V_1}{p_2V_2} T_2$$

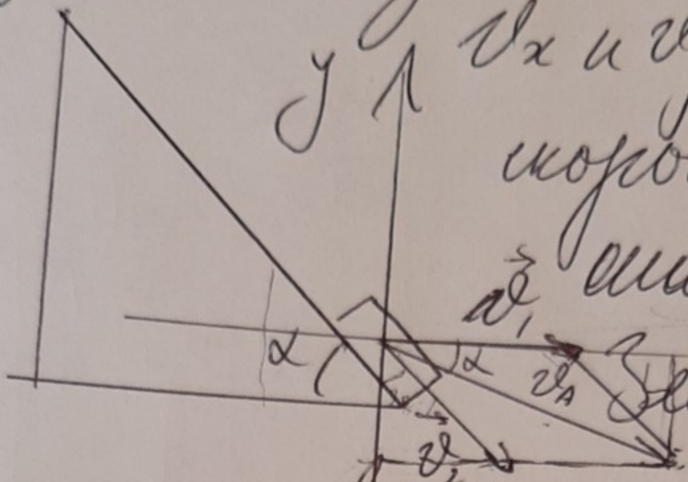
$$T_1 = \frac{\cancel{p_1V_1}\ T_2}{\cancel{p_1}\left(\frac{2}{100}+1\right)\cancel{V_1}\left(1-\frac{1}{100}\right)} = \frac{T_2}{(1+0{,}02)(1-0{,}01)}$$

Ответ: $\Delta T = T_2\left(1 - \frac{1}{(1+0{,}02)(1-0{,}01)}\right)$

21204350 (U379853 M1282985)

3m

Теперь необходимо найти ϑ_x и ϑ



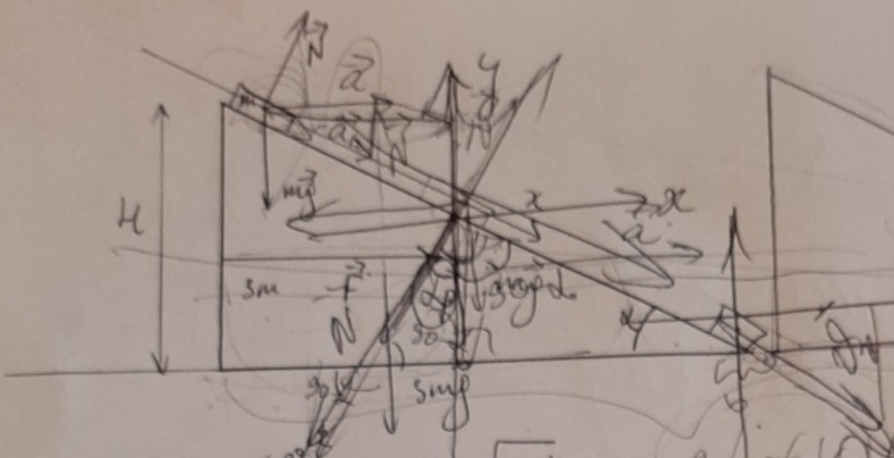
ϑ_x и ϑ_y — это проекци
скорости движени
шайбы относите
земли.

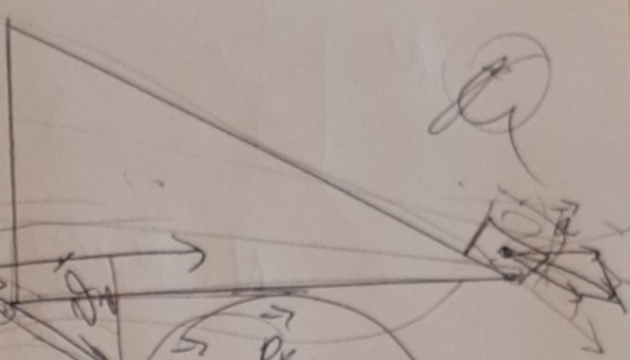
Покажем направление этой скорости
$\vec{\vartheta}_A$ — есть эта скорость. $\vec{\vartheta}_A = \vec{\vartheta}_1 + \vec{\vartheta}_2$
Проекция $\vec{\vartheta}_A$ на y есть $\vartheta_2' = g\sin^2\alpha$
ϑ_1 — скорость переносная (скорость к

$\vartheta_1 = \frac{F - mg\sin\alpha\cos\alpha}{3m}\Delta t$ — проекция на

~~Из~~ Подставим значения проекци
уравнение закона изменения имп

Ответ: $\vartheta = \frac{6}{\dots}\sqrt{\frac{2K}{g}} \dots$; $a = \frac{F - mg\sin\alpha \dots}{3m}$





1. $\cancel{mgH = \frac{m\vartheta^2}{2} \Rightarrow \vartheta = \sqrt{2gH}}$

$180 - 90 + \alpha$

$mg\sin\alpha = ma$ $a = g\sin\alpha$

$Ox: \vec F = \frac{\vec p_{kx}}{\Delta t}$

$N_3 + 4m\vec g = \frac{\vec p_{ky}}{\Delta t}$

$\Delta\vec p = \vec p_k$

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

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

$F = \frac{3m\vartheta + m\vartheta_x}{\Delta t}$

$N = 3mg$

$\vartheta = \sqrt{2gH}$ $\Delta\vec p = \vec p_k$

$F = N\sin\alpha = 3ma$

$a = \frac{F - 3mg\sin\alpha}{3m}$

$F - 3mg\sin\alpha = 3ma \Rightarrow$

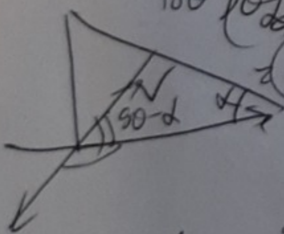
$Fl - A_N = \frac{3m\vartheta^2}{2}$

$\cancel{mgH = \frac{3m\vartheta^2}{2}}$

$\cancel{mgH + 3m}$

$F \cdot l = \frac{3m\vartheta^2}{2}$ $\cancel{\frac{m\vartheta^2}{2} = mgH}$

$180 - 90$ $\Sigma A_i = \Delta E$



$90 + \alpha$

$\Sigma \vec F_{вн} = \frac{\Delta \vec p}{\Delta t}$

$\cancel{4mg} = \frac{m\vartheta_y}{\Delta t}$

$N_3 - 4mg = \frac{m\vartheta_y}{\Delta t}$

f·reord $\vec a_1$

$\vec a_\Sigma = \vec a_1 + \vec a$

$\vec a_\Sigma$

$\Sigma \vec F_{вн} = \frac{\Delta \vec p}{\Delta t}$

$\cancel{mgH} + F \cdot l = \frac{3m\vartheta^2}{2} + \frac{m\vartheta_1^2}{2} - mgH$

$\vec N_3 + \vec F + 3m\vec g + m\vec g = \frac{\Delta \vec p}{\Delta t}$

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

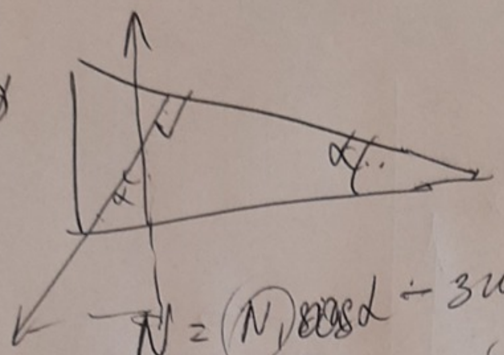
$Ox: F = \frac{\Delta p_x}{\Delta t}$

$\vec F + 4m\vec g = \frac{\Delta \vec p}{\Delta t}$

$Oy: 4mg + N_3 = \frac{\Delta p_y}{\Delta t}$

21204350 (UB79853M1282985)

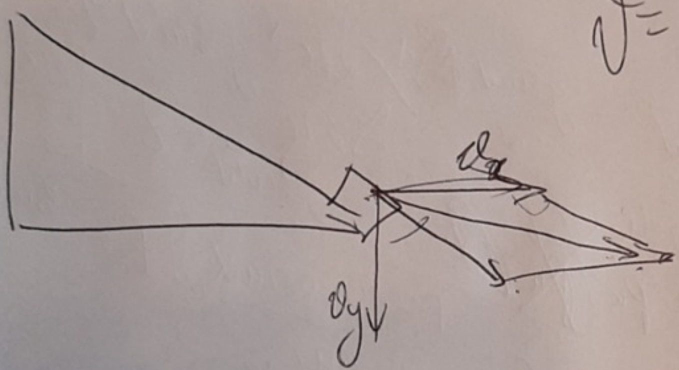
10



$N = N_1 \cos\alpha - 3mg$

$N = mg\cos^2\alpha - 3mg$

$v = g\sin\alpha\, t$



$mgh = \frac{mv^2}{2}$

$gh = \frac{v^2}{2}$

$v_A = v_1 + v$

$\cancel{30 - \alpha = 30 + \alpha}$

$$\begin{cases} F = \dfrac{3m\vartheta + m\vartheta_x}{\Delta t} \\ N_3 - 4mg = \dfrac{m\vartheta_y}{\Delta t} \end{cases}$$

$$\boxed{F - N_x = \frac{3m\vartheta}{\Delta t}}$$

$\cancel{N_y = 0}$

$\cancel{N_y = N_3}$

$F\Delta t - 3m\vartheta = m\vartheta_x$

$N_y \Delta t - 4mg\Delta t = m\vartheta_y$

$N_x - ?$; $\cancel{N_x = N \sin\alpha}$

$N_y = N\cos\alpha$ $\quad N_3 = N\cos\alpha$

$\left(\dfrac{F\Delta t - 3m\vartheta}{m}\right)^2 = \vartheta_x^2$

$\left(\dfrac{N_y \Delta t - 4mg}{m}\right)^2 = \vartheta_y^2$

$F - N\sin\alpha = \dfrac{3m\vartheta}{\Delta t}$

$\cancel{mg \sin\alpha}$

$N\cos\alpha - 4mg = \dfrac{m\vartheta_y}{\Delta t}$

$\vartheta_x^2 + \vartheta_y^2$;

$\sum A_i = \Delta E$

$F = \dfrac{3m\vartheta}{\Delta t} + \dfrac{m\vartheta_x}{\Delta t}$

$N\sin\alpha = \dfrac{m\vartheta_x}{\Delta t}$

$\vartheta_x^2 + \vartheta_y^2 = \vartheta^2$.

$N_3 - N\cos\alpha - 3mg = 0$

$N_3 = N\cos\alpha + 3mg$

$N\cos\alpha - mg = \dfrac{m\vartheta_y}{\Delta t}$

$F = \dfrac{3m\vartheta}{\Delta t} + \dfrac{m\vartheta_x}{\Delta t}$.

$\cancel{F} = \dfrac{3m\vartheta}{} \cancel{F} - N\sin\alpha + \dfrac{m\vartheta_x}{\Delta t}$

$N\sin\alpha = \dfrac{m\vartheta_x}{\Delta t} \Rightarrow N = \dfrac{m\vartheta_x}{\Delta t \sin\alpha}$

$\dfrac{\cancel{m}\vartheta_x}{\Delta t \sin\alpha} - \dfrac{m\vartheta_y}{\Delta t} = \cancel{m}g$

$\dfrac{\vartheta_x}{\Delta t \sin\alpha} - \dfrac{\vartheta_y}{\Delta t} = g$.

$\dfrac{1}{\Delta t} = \dfrac{g}{\dfrac{\vartheta_x}{\sin\alpha} - \vartheta_y}$

21204350 (U379853 M1282985)

$$\vec{F}\cdot r + N\cdot r\cos(90+\alpha) = \frac{3m\vartheta^2}{2}$$

$$F\cdot r - Nr\sin\alpha = \frac{3m\vartheta^2}{2}$$

$$\cos(90+\alpha) = \cos(180-90+\alpha) = \cos(180-(90-\alpha)) =$$

$$= -\cos(90-\alpha) = -\sin\alpha$$

$$r = \frac{at^2}{2} \qquad r(F - N\sin\alpha) = \frac{3m\vartheta^2}{2}$$

$$(F - N\sin\alpha) = \frac{3m\vartheta^2}{2}$$

$$\frac{F - 3mg\sin\alpha}{6m}\, t^2 (F - N\sin\alpha) = \frac{3m\vartheta^2}{2t^2} = \frac{3m}{2}a^2$$

$$\frac{F - 3mg\sin\alpha}{6m}(F - N\sin\alpha) = \frac{3m}{2}$$

$$F\ell = \left(\frac{3m\vartheta^2}{2} + \frac{m\vartheta_1^2}{2}\right) - mgh$$

$$\ell = \frac{F - 3mg\sin\alpha}{3m}\frac{t^2}{2}$$

$$F\left(\frac{F - 3mg\sin\alpha}{3m}\right)\frac{t^2}{2} = \left(\frac{3m\vartheta^2}{2} + \frac{m\vartheta_1^2}{2}\right) - mgh$$

21204350 (U379853 M1282985)

$$\begin{cases} p_2 = p_1 + \frac{2}{100} p_1 \\ V_2 = V_1 - \frac{1}{100} V_1 \end{cases}$$

p — 100%

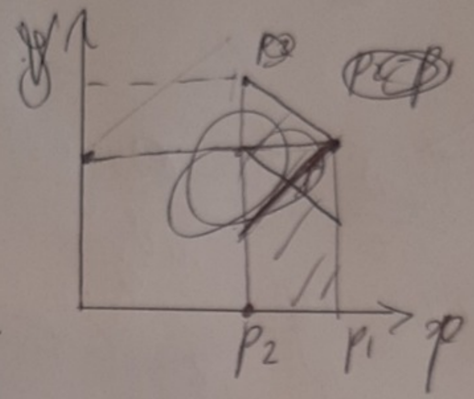
— 2%

$= \frac{2}{100} p_2$

$Q = \Delta U + A$

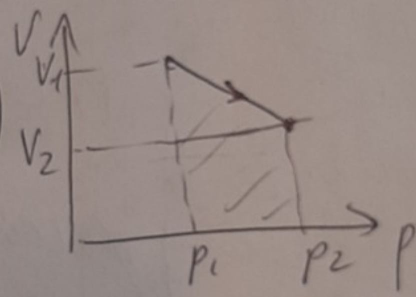
$A = p \Delta V$

$\Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{\mu} R (T_2 - T_1)$



$Q = \frac{3}{2} \frac{m}{\mu} \Delta T + \Delta(pV)$

$A = \frac{V_2 + V_1}{2} \cdot (p_2 - p_1)$



$$Q = \frac{3}{2} \frac{m}{\mu} R (T_2 - T_1) + \frac{V_1 + V_2}{2} (p_2 - p_1).$$

$$\frac{3}{2} \frac{m}{\mu} R T_2 = p_2 \cdot V_2$$

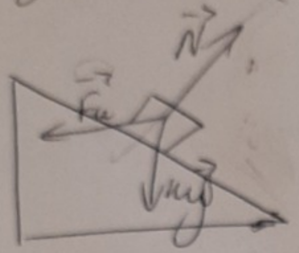
$$\frac{3}{2} \frac{m}{\mu} R T_1 = p_1 V_1$$

$$Q = (p_2 V_2 - p_1 V_1) + \frac{V_1 + V_2}{2} (p_2 - p_1).$$

21204350 (U379853 M1282985)

~~$mg\sin\alpha\,\Delta t = m\vartheta_x'$~~

~~$g\sin\alpha\,\Delta t = \vartheta_x'$~~



$\boxed{N = mg\cos\alpha}$

$\vartheta - ?$

$F - mg\sin\alpha\cos\alpha = \frac{3m\vartheta}{\Delta t}$

$F - N\sin\alpha = \frac{3m\vartheta}{\Delta t}$

$mg\cos^2\alpha - 4mg = \frac{m\vartheta_y}{\Delta t}$

~~$\frac{F - 3mg\sin\alpha}{3m}$~~

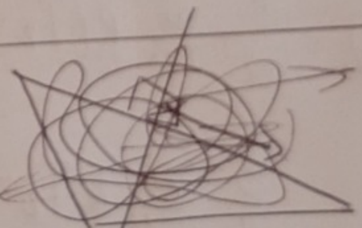
$\frac{F - 3mg\sin\alpha}{3m}\frac{\Delta t^2}{2}$

$$\begin{cases} F\Delta t = 3m\vartheta + m\vartheta_x \\ N_y\Delta t\ 4mg\Delta t = \frac{m\vartheta_y}{\Delta t} \end{cases}$$

$$\begin{cases} F\Delta t = 3m\frac{F - 3mg\sin\alpha}{3m}\Delta t + m\vartheta_x \\ mg\cos^2\alpha - 4mg\Delta t = m\vartheta_y \end{cases}$$

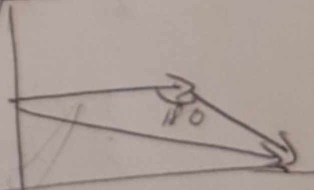
$g\cos^2\alpha - 4g\Delta t = \vartheta_y$

~~$Fl = \left(\frac{3m\vartheta^2}{2} + \frac{m\vartheta_1^2}{2}\right) + mgH$~~

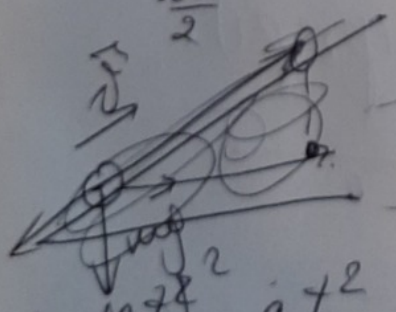


$a = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 - 2a_1a_2\cos\beta}$

$(l^2 + L^2)^2 + \ldots$



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



~~mgH~~

$\sqrt{a_1^2 + a_2^2 \mp 2a_1a_2\cos\alpha} = a$

$u^2 + \left(\frac{a_2t^2}{2}\right)^2 = \frac{at^2}{2}$