

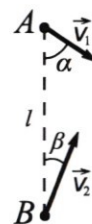
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 09

Вариант 09-01

Бланк задания обязательно должен быть вложен в работу. Работы без вло

1. Корабль A и торпеда B в некоторый момент времени находятся на расстоянии $l = 1$ км друг от друга (см. рис. 1) Скорость корабля $V_1 = 10$ м/с, угол $\alpha = 60^\circ$. Скорость торпеды $V_2 = 20$ м/с. Угол β таков, что торпеда попадет в цель.



1) Найдите $\sin \beta$.

2) Через какое время T расстояние между кораблем и торпедой составит $S = 770$ м?

2. Плоский склон горы образует с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$. Из миномета, расположенного на склоне, производят выстрел, под таким углом φ к поверхности склона, что продолжительность полета мины наибольшая. Мина падает на склон на расстоянии $S = 0,8$ км от точки старта.

1) Под каким углом φ к поверхности склона произведен выстрел?

2) Найдите величину V_0 начальной скорости мины.

Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

3. Вниз по шероховатой наклонной плоскости равнозамедленно движется брусок. В тот момент, когда скорость бруска равна $V_1 = 1$ м/с, на брусок падает пластилиновый шарик и прилипает к нему, а брусок останавливается. Движение шарика до соударения – свободное падение с высоты $h = 0,8$ м с нулевой начальной скоростью.

1) Найдите скорость V_2 шарика перед соударением.

2) Найдите величину a ускорения бруска перед соударением.

Массы бруска и шарика одинаковы.

Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Быстрые процессы торможения бруска и деформации пластилина заканчиваются одновременно. В этих процессах действие сил тяжести считайте пренебрежимо малым.

4. Два свинцовых шарика одинаковой массы, летящие со скоростями $V_1 = 60$ м/с и $V_2 = 80$ м/с, слипаются в результате абсолютно неупругого удара. Скорости шариков перед слипанием взаимно перпендикулярны.

1) С какой по величине скоростью V движутся слипшиеся шарики?

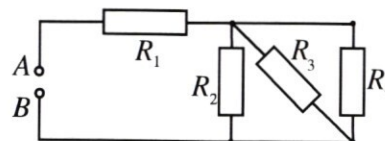
2) На сколько Δt ($^\circ\text{C}$) повысится температура шариков?

Удельная теплоемкость свинца $c = 130$ Дж/(кг $\cdot^\circ\text{C}$). Температуры шариков перед слипанием одинаковы.

5. Четыре резистора соединены как показано на рисунке. Сопротивления резисторов $R_1 = 3 \cdot r$, $R_2 = R_3 = 2 \cdot r$, $R_4 = 4 \cdot r$. На вход АВ схемы подают напряжение $U = 38$ В.

1) Найдите эквивалентное сопротивление R_{AB} цепи.

2) Какой силы I ток будет течь через резистор R_4 при $r = 10$ Ом?



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№5. Дано:

$$R_1 = 3 \text{ н}$$

$$R_2 = R_3 = 2 \text{ н}$$

$$R_4 = 4 \cdot \text{н}$$

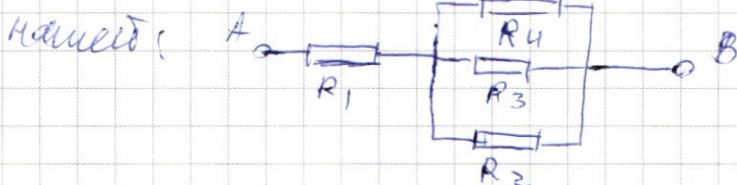
$$U = 38 \text{ В}$$

$$r = 100 \text{ Ом}$$

1) $R_{AB} = ?$

2) $I_4 = ?$

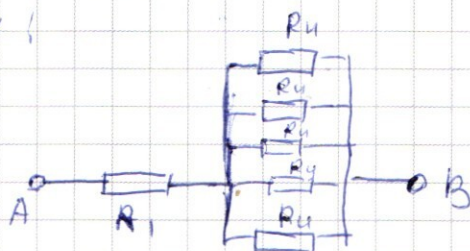
Решение: Нарисуем эл. цепь, эквивалентную



R_4, R_3 и R_2 соединены параллельно, R_1 с ними — последовательно. Тогда, т.к. эквивалентность

R_2 и R_3 сопротивлением такие являются

2 соединённых параллельно R_4 (т.к. при параллельном соединении 2 одинаковых резисторов $R_{\text{экв}} = \frac{R_0}{n}$, где $n=2$), то цепь можно преобразовать следующим образом:



1) Тогда, т.к. $R_{\text{экв}} = \frac{R_0}{n}$ при параллели. то R_5 — сопротивление параллельно соединённых 5 резисторов R_4 — равно:

$$R_5 = \frac{R_4}{5} = \frac{4 \text{ н}}{5} = 0,8 \text{ н}$$

тогда $R_{\text{экв}} = R_{AB} = R_1 + R_5 = 3 \text{ н} + 0,8 \text{ н} = 3,8 \text{ н}$

(или подставить значение из п. 2: $3,8 \cdot 100 \text{ Ом} = 380 \text{ Ом}$)

2) Из найденного сопротивления найдём I_{AB} :

$$I = \frac{U}{R} \rightarrow I_{AB} = \frac{38 \text{ В}}{380 \text{ Ом}} = 1 \text{ А} = I_1 = I_5 \quad (I_1 - \text{ток по } R_1, I_5 - \text{ток по } R_5)$$

Т.к. R_5 — 5 параллельно соединённых резисторов, то $I_5 = 5 \cdot I_4 \Rightarrow I_4 = \frac{I_5}{5} = \frac{1 \text{ А}}{5} = 0,2 \text{ А}$

Ответ: 1) $R_{AB} = 5,8 \Omega$ (38 Ом)

2) $I_n = 0,2 A$.

$c = 130 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$

(Уч. Задача)

$\alpha = 90^\circ$

$v_1 = 60 \frac{m}{s}$

$v_2 = 80 \frac{m}{s}$

$m_1 = m_2 = m$

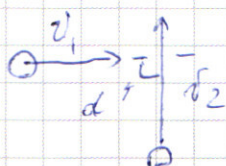
неупруг.

удар

1) $v_{общ}$ - ?

2) Δt - ?

Решение:



т.к. $\vec{p} = m\vec{v}$, $\Delta p = 0$ (закон сохранения импульсов), то

$$1) \vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_{общ} \rightarrow m\vec{v}_1 + m\vec{v}_2 = 2m\vec{v}_{общ} \quad | : m$$

$$\vec{v}_1 + \vec{v}_2 = 2\vec{v}_{общ}$$

$$\text{т.е. } v_{общ} = \frac{v_1^2 + v_2^2}{2} = \frac{\sqrt{60^2 + 80^2}}{2} = \frac{\sqrt{10000}}{2} = \frac{100}{2} = 50 \frac{m}{s}$$

$$1) v_{общ} = 50 \frac{m}{s}$$

2) т.к. $Q = cm\Delta t$, то, применяя закон сохранения энергии

($E_{до} = E_{после}$), получим: $\frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2} = \frac{2mv_{общ}^2}{2} + Q$, где

$$Q = c \cdot 2m \cdot \Delta t$$

$$\frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2} = mv_{общ}^2 + 2m \cdot c \cdot \Delta t \quad | : \frac{m}{2}$$

$$v_1^2 + v_2^2 = 2v_{общ}^2 + 4c\Delta t$$

$$(60 \frac{m}{s})^2 + (80 \frac{m}{s})^2 = 2(50 \frac{m}{s})^2 + 4 \cdot 130 \cdot \Delta t$$

$$2) \Delta t = \frac{3600 + 6400 - 2 \cdot 2500}{4 \cdot 130} = \frac{5000}{4 \cdot 130} = \frac{1250}{130} = \frac{125}{13} \approx 10^\circ C$$

Ответ: 1) $v_{общ} = 50 \frac{m}{s}$

2) $\Delta t = \frac{125}{13}^\circ C (\approx 10^\circ C)$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1. Дано:

$$\alpha = 60^\circ$$

$$v_1 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$L = 1 \text{ км} = 10^3 \text{ м}$$

$$S = 740 \text{ м}$$

1) $\sin \beta$ - ?

2) T - ?

Решение:



т.к. в данной системе
отсчета тела движутся

в точках с одинаковыми
или координатами по X , то

т.к. они должны столкнуться

$$(L = v \cdot t) \quad L_{x1} = v_1 \cdot x \cdot t = L_{x2} = v_2 \cdot x \cdot t$$

$$v_1 \cdot x \cdot t = v_2 \cdot x \cdot t$$

$$v_{1x} = v_{2x}$$

$$v_1 \cdot \sin \alpha = v_2 \cdot \sin \beta$$

$$1) \sin \beta = \frac{v_1 \cdot \sin \alpha}{v_2} = \frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \sqrt{3}}{2 \cdot 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

2) т.к. из-за одинаковых ~~красн~~ величин проекций скоростей
на ось Ox , расстояние по Ox будет оставаться 0,
значит нас интересует лишь перемещение по Oy .

Изначально это расстояние $L = 1 \text{ км} \Rightarrow S_{\text{пр}} = L - S = 1000 \text{ м} - 740 \text{ м} =$

$$= 260 \text{ м, при этом } S_{\text{пр}} = T(v_{1y} + v_{2y}) \rightarrow T = \frac{S_{\text{пр}}}{v_{1y} + v_{2y}}$$

$$T = \frac{S_{\text{пр}}}{v_1 \cdot \cos \alpha + \sqrt{v_2^2 - v_1^2}} = \frac{230 \text{ м}}{10 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \cos 60^\circ + \sqrt{400 - 25}} =$$

$$= \frac{230}{5 + \sqrt{375}} = \frac{230}{5 + 5\sqrt{15}} = \frac{1-\sqrt{15}}{5(1+\sqrt{15})} =$$

$$= \frac{46(1-\sqrt{15})}{1-15} = \frac{46(\sqrt{15}-1)}{14} = \frac{23(\sqrt{15}-1)}{7} \approx \frac{23 \cdot (4-1)}{7} =$$

$$= \frac{69}{7} \approx 10 \text{ с.}$$

Ответ: 1) $\sin \varphi = \frac{\sqrt{3}}{4}$

2) $T \approx 10 \text{ c}$.

N 2.

Дано:

$\alpha = 30^\circ$

$t_{\text{max}} \rightarrow \max$

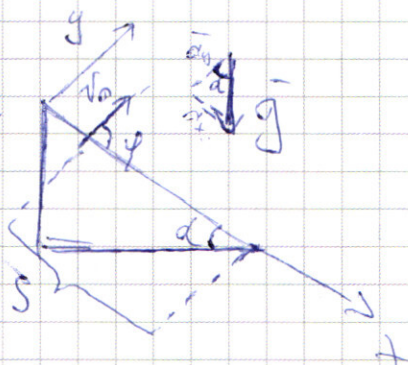
$S = 0,8 \text{ км} = 800 \text{ м}$

$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

1) $\varphi = ?$

2) $V_0 = ?$

Решение:



Возьмем такую систему отсчёта, что Oy направлена

параллельно к склону, а Ox — поперек склона.

Тогда в этой системе отсчёта тело будет

двигаться с ускорением g , который в

нашей СО будет разбиваться на 2 проекции —

— a_x и a_y . 1) Раз так, то время полёта тела

будет зависеть лишь от a_y , а значит, тем больше

будет проекция a_y на Oy, тем дольше оно будет

летать $\Rightarrow \varphi = 90^\circ$ (т.к. $v_0 \sin \varphi \Rightarrow \max$ при $\sin \varphi = 1$)

2) т.к. в нашей СО тело имеет лишь проекцию

по Oy ($v_0 \cos \varphi = 0$), то $S = 0,8 \text{ км} = \frac{a_y t_{\text{max}}^2}{2}$

$a_x = g \cdot \sin \alpha$

$a_y = g \cdot \cos \alpha$

$1600 = \frac{a_y t^2}{2} \rightarrow \sqrt{\frac{3200}{10 \cdot \cos 30^\circ}} = t_{\text{max}}$

$t_{\text{max}} = \sqrt{\frac{3200 \cdot 2}{10}} = \sqrt{640} = 8\sqrt{10} \text{ c}$.

Т.к. $t_{\text{max}} = t_{\text{max}}$

$a_x t^2 = 1600$

$t = \sqrt{\frac{1600}{10 \cdot \frac{1}{2}}} = \frac{40}{\sqrt{5}} = \frac{40\sqrt{5}}{5} = 8\sqrt{5} \text{ c}$.

Т.к. над действием a_y наше тело в нашей СО

имеет за равное время движения поднимается и

опускается на ту же высоту: $H = \frac{v_0^2}{2a_y}$, за одно и то же

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$a_y = g \cdot \cos \alpha = g \cdot \cos 30^\circ = 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$
 $\frac{v_0 \cdot \sin \beta}{5\sqrt{3}} \rightarrow \text{учет}$
 $1) - 90^\circ$
 $a_x = g \cdot \sin \alpha = 10 \cdot \frac{1}{2} = 5$
 $2) \frac{v_0^2}{2 \cdot a} = \text{max factor, 20 см}$
 $\frac{v_x^2}{2 a_x} = s_x$
 $\frac{v_x^2}{2 \cdot 5} = 1.6 \rightarrow v_x^2 = 8$
 $v_x = \sqrt{8}$
 $s_0 \cdot \cos \alpha = s_x = 1.6 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 0.8\sqrt{3}$
 $s = a_x t^2$
 $1.6 = 5 \cdot t^2$
 $\frac{1.6}{5.0} = t^2 \rightarrow t = \frac{4}{5\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{10} = 0.4\sqrt{2} \text{ с.}$
 $t_{\text{max}} = 0.2\sqrt{2} \text{ с.} = \frac{v_0}{a_y}$
 $v_0 = 0.2\sqrt{2} \cdot 5\sqrt{3} = \sqrt{6}$

$$S = 300 \text{ м} = \frac{a_x \cdot t^2}{2}$$

$$\frac{a_x \cdot t^2}{2}$$

~~1600~~

$$1600 = 5 \cdot t^2$$

$$320 = t^2$$

$$t = \sqrt{320} = \sqrt{2^5 \cdot 10} = 4\sqrt{20} = 8\sqrt{5} \text{ с}$$

$$t_n = \frac{1}{2} t = 4\sqrt{5} \text{ с} = \frac{v_0}{a_y} \Rightarrow v_0 = 4\sqrt{5} \cdot 5\sqrt{3} = 20\sqrt{15} \approx 20 \cdot 4 \approx 80 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$1. \quad v_1 \cdot \cos \alpha = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_1 \cdot \sin \alpha = 5\sqrt{3}$$

8 м - 8 м

$$v_2 \cdot \cos \beta = ?$$

$$v_2 \cdot \sin \beta = \dots$$

$$t(v_1 \cdot \sin \alpha - v_2 \cdot \sin \beta)$$

$$t(v_2 \cdot \sin \beta - v_1 \cdot \sin \alpha) = 1 \text{ м}$$

$$\frac{25 \cdot 0.3}{25 \cdot 15}$$

$$\begin{cases} v_1 \cdot \cos \alpha = v_2 \cdot \cos \beta \rightarrow v_2 \cdot \cos \beta = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}} \end{cases}$$

$$t(v_1 \cdot \sin \alpha + v_2 \cdot \sin \beta) = 7000$$

$$v_{x1} t = v_{x2} \cdot t$$

$$v_{x1} = v_{x2}$$

$$v_y = \sqrt{20^2 - 5^2} = \sqrt{375} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$20 \cdot \sin \beta = 5\sqrt{15} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$4 \cdot \sin \beta = \sqrt{15}$$

$$\sin \beta = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

~~1600~~

$$\frac{1}{2} a_x t^2 = 0$$

$$a_x t^2$$

$$\frac{a_x t^2}{2} = 8 \frac{1}{2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

т. к. $F_{\text{тр}} = \mu \cdot N = \mu \cdot mg$, то $a = g(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)$

где μ - коэффициент трения с максимальной скоростью,
 α - угол наклона плоскости, то для сохранения

и продолжения движения не изменится $\Rightarrow$

работа силы трения с этим коэффициентом и без не изменяется

Значит $\mu g h + \frac{mv^2}{2} - A_{\text{тр}} = 0$ | : m
 $\mu \cos \alpha \cdot S$

$$\mu + \frac{1}{2} + \alpha \cdot S = 0$$

$$\alpha S = 8,5$$

$$\alpha = \frac{8,5}{S}, \text{ где } S - \text{пути торможения, при этом } S \rightarrow 0, \text{ значит}$$

$$\alpha \geq 8,5 \frac{m}{s^2}$$

Ответ: 1) $v_2 = 4 \frac{m}{s}$

2) $\alpha = 8,5$

время, то это время равно половине времени всего полета

$$t = \frac{t_{\text{пол}}}{2} = \frac{8\sqrt{5} \text{ с}}{2} = 4\sqrt{5} \text{ с} = \frac{v_0}{g} \Rightarrow v_0 = g \cdot t$$

$$v_0 = 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 4\sqrt{5} = 20\sqrt{15} \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 20 \cdot 4 = 80 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

ответ: 1) $\varphi = 90^\circ$

2) $v_0 = 20\sqrt{15} \frac{\text{м}}{\text{с}} (\approx 80 \frac{\text{м}}{\text{с}})$

из. Дано:

$$t_1 = 1 \frac{\text{с}}{\text{с}}$$

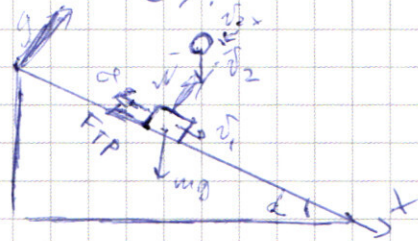
$$v_k = 0$$

$$m_1 = m_2 = m$$

$$h = 0,8 \text{ м}$$

$$v_{\text{из}} = 0$$

Решение:



т.к. $v_{02} = 0$,

$h = 0,8 \text{ м}, v_0$

$$h = v_0 t + \frac{g t^2}{2} = \frac{g t^2}{2} = \frac{v_2^2}{2g}$$

(т.к. $t = \frac{v}{g}$, при подстановке получаем квадратное уравнение)

1) $v_2 = ?$

2) $\alpha = ?$

1) $v_2 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,8} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

2) т.к. в момент их соударения происходит процесс обмена импульсов, на который так же влияют сила трения, действующая на брусок и сила тяжести, действующая и на брусок, и на шар, то, взяв СО, связанную с полом, проекцию и по Oy с циркуляцией к ней получим, что, т.к. $p_{\text{до}} = p_{\text{после}}$,

$$\Delta \vec{p} = \vec{F} \cdot t$$

$$\vec{p}_1 = m \cdot \vec{v}_1, \vec{p}_2 = m \cdot \vec{v}_2 = m \cdot v_{2x} = m \cdot v_2 \cdot \sin(\alpha) \quad (\alpha - \text{угл наклона})$$

то $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \Delta \vec{p} = p_{\text{общ}} = 0$ (т.к. $v_k = 0$)

$$p_1 = m \cdot v_1$$

$$p_2 = m \cdot v_2$$

$\Delta p = (F_{T1} + F_{T2} + F_{Tp}) \cdot t$, где, по условию, F_{T1} и F_{T2} можно пренебречь

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$v_x = v \cdot \sin \alpha = 10 \cdot \sin 60^\circ = 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} = 8.66 \approx \sin \beta$$

$$\sqrt{100 - 25 \cdot 3} = \sqrt{325} = 18.03$$

$$\sqrt{3} = 4 \sin \beta$$

$$\sin \beta = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$2) (v_1 \cdot \cos \alpha + v_2 \cdot \cos \beta) = 47.0$$

$$t \cdot 5(1 + \sqrt{13}) = 154$$

$$t = \frac{154}{1 + \sqrt{13}} = \frac{154 - 154\sqrt{13}}{1 - 13} = \frac{154(\sqrt{13} - 1)}{12} = \frac{46(\sqrt{13} - 1)}{3}$$

$$\begin{cases} 1000 - v_{2y} \cdot t = v_{1y} \cdot t \rightarrow 1000 = t(v_{2y} + v_{1y}) \end{cases}$$

$$230 = t(v_{2y} + v_{1y}) = t(5 + 5\sqrt{3})$$

$$\frac{230}{5 + 5\sqrt{3}} = t = \frac{230}{5(1 + \sqrt{13})} = \frac{46}{1 + \sqrt{13}} = \frac{46(1 - \sqrt{13})}{1 - 13} = \frac{46(\sqrt{13} - 1)}{12} = \frac{46(\sqrt{13} - 1)}{3}$$

$$250 + 125 = 375$$

$$\frac{375}{25} = 15$$

$$\frac{230}{15} \approx 15.3$$

$$69 \div 15 = 4.6$$



$$100 = v_0 \sin 30^\circ$$

$$100 = \frac{(v_0 \sin 30^\circ)^2}{2g}$$

$$= \frac{v_0 \sin 30^\circ \cdot t}{\frac{1}{2}} = 400$$

$$-\sqrt{3} \cdot v_0 \cdot t + g t^2 = 800$$

$$v_0 = \frac{800 - g t^2}{t \cdot (-\sqrt{3})} = \frac{800 - 10 \cdot 640}{-\sqrt{3} \cdot t} =$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ 192 \\ \times 6 \\ \hline 1152 \end{array}$$

$$= \frac{6400 - 800}{\sqrt{3} \cdot 640} = \frac{5600}{\sqrt{1920}} = \frac{\sqrt{31360000}}{\sqrt{1920}}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 2 \\ \times 36 \\ \hline 72 \\ + 336 \\ \hline 280 \\ \hline 3136 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 56 \\ \times 56 \\ \hline 336 \\ + 280 \\ \hline 3136 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 640 \\ 3136 \overline{) 192} \\ \underline{192} \\ 1216 \\ \underline{1152} \\ 640 \end{array}$$

$$m v_1 + m v_2 = F_{\text{тр}} \cdot t = 0$$

$$m(1 + v_2) = 2m \cdot t$$

$$1 + v_2 \sin \alpha = 2a \cdot t$$

$$\Delta p = F \cdot t = (p_1 + p_2) = 0$$

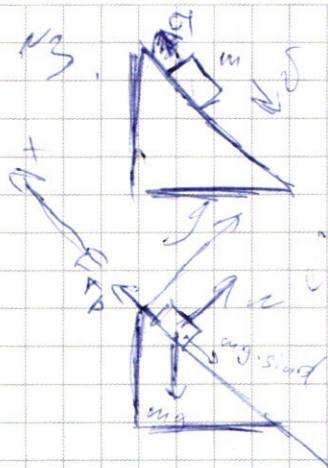
$$m v_1 + m_2 v_2 = 0$$

$$mgh + \frac{m v^2}{2} + A_{\text{тр}} = 0$$

$$N = F \cdot v$$

$$8m + 8 \frac{1}{2}m = F_{\text{тр}}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$1) v_2 = v_0 + g\epsilon = g\epsilon$$

$$h = g\epsilon = \frac{v^2}{2g} \rightarrow 16 = \frac{v^2}{2g}$$

$$v = 4 \frac{m}{c}$$

$$2) m\vec{v}_1 + 4m\vec{v}_2 = 2m\vec{v}_0$$

$$\vec{v}_2 \sin \alpha + \vec{v}_1 = \vec{v}_0 \sin \alpha$$

$$2$$

$$\text{Для } \mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha = 0$$

$$g(\mu \cos \alpha - \sin \alpha) = 0$$

$$4 \sin \alpha + 1 = 0$$

$$\sin \alpha = -\frac{1}{4}$$

$$g(\mu \cos \alpha - \sin \alpha) = 0$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\frac{1}{8} + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{7}{8}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{\frac{7}{8}}$$

$$p = \vec{F} \cdot \vec{t}$$

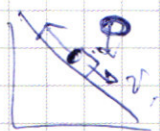
$$\Delta p = 0$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0$$

$$-\mu mg \cos \alpha + mg \sin \alpha = 0$$

$$\mu \cos \alpha = \sin \alpha$$



$$\frac{S}{2} = \delta \frac{1}{2}$$

$$\alpha \cdot S \cdot t =$$

$$m \vec{v}_1 = F_{TP} \cdot t$$

$$m \vec{v}_1 = \alpha \cdot m \cdot t$$

$$\alpha = \frac{v_1}{t}$$

$$mgh + \frac{m \delta^2}{2} + F_{TP} \cdot S = 0$$

$$mgh + \frac{m \delta^2}{2} + m \alpha \cdot S = 0$$

$$g \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \left(\frac{\delta}{t} \right)^2 = 0$$

$$= \alpha m \cdot 0$$

$$F_{TP} \cdot S$$

$$\frac{m}{2} + \delta m + F_{TP}$$

$$\alpha = \frac{1}{t}$$

скажем

$$\frac{m}{2} = mgh + F_{TP} \cdot S$$

$$\frac{1}{2} = gh + \alpha \cdot S$$

$$F_{TP} = \alpha \cdot 2m$$

$$2\alpha = \frac{1}{t}$$

$$\frac{1}{2} = gh + \alpha \cdot S$$

$$\alpha = \frac{\frac{1}{2} - gh}{S} = \frac{\frac{1}{2} - g \cdot \sin \alpha}{S \cdot \cos \alpha}$$

$$m \vec{v}_1 + m \vec{v}_2 + 2m \alpha \cdot t = 0$$

$$\Delta P_2 = \Delta P_1$$

$$2m \alpha =$$

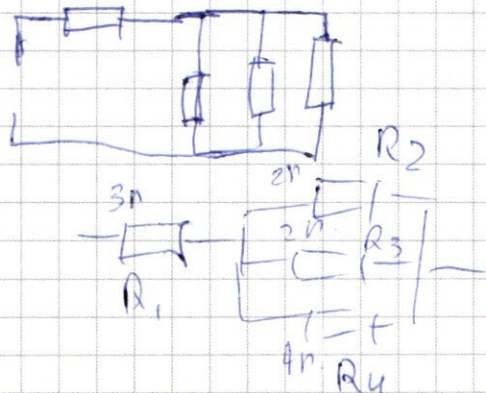
$$\alpha = \frac{1}{t}$$

$$m \vec{v}_1 + m \vec{v}_2 + 2m \alpha \cdot t = 0$$

$$v_1 + v_2 + 2 = 0$$

скажем

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Уч. 

$U = 38 \text{ В}$

$3n + \frac{4}{5}n = 3\frac{4}{5}n = 3,8n$

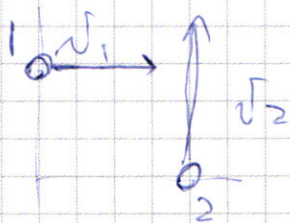
$U = 38 \text{ В} = I \cdot 30 + I \cdot 8$

$38 \text{ В} = 3,8I$

$I = \frac{38 \text{ В}}{3,8 \text{ Ом}} = 10 \text{ А}$

$I_4 = \frac{1}{5}$





$$\Delta p = 0$$

$$\vec{p}_1 = m \vec{v}_1$$

$$\vec{p}_2 = m \vec{v}_2$$

$$m \vec{v}_1 + m \vec{v}_2 = 2m \vec{v}_{\text{ср}}$$

$$m(\vec{v}_1 + \vec{v}_2) = 2m \vec{v}_{\text{ср}}$$

$$3600 + 6400 = 10000$$

$$1) (60; 0) + (0; 80) = (60; 80) = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 100^2$$

$$v_{\text{ср}} = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 50 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$2) E_{\text{до}} = E_{\text{после}}$$

$$\frac{m v_1^2}{2} + \frac{m v_2^2}{2} = \frac{2m v_{\text{ср}}^2}{2} + Q \Delta t$$

$$v_1^2 + v_2^2 = 2 v_{\text{ср}}^2 + c \Delta t$$

$$\frac{3600 + 6400}{130 \frac{\text{м}}{\text{с} \cdot \text{с}}} = \frac{2 \cdot 2500}{1} + \Delta t$$

$$\frac{5000}{130} = \frac{5000}{13} \approx 38,5^\circ \text{C}$$

$$\begin{array}{r} 500 \overline{) 13} \\ \underline{39} \\ 110 \\ \underline{-104} \\ 60 \\ \underline{-52} \\ 80 \\ \underline{-78} \\ 20 \end{array}$$