

Олимпиада «Физтех» по физике, с

Класс 09

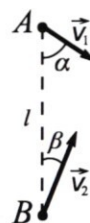
Вариант 09-02

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

1. Корабль A и торпеда B в некоторый момент времени находятся на расстоянии $l = 0,8$ км друг от друга (см. рис.) Скорость корабля $V_1 = 8$ м/с, угол $\alpha = 60^\circ$, угол $\beta = 30^\circ$. Скорость V_2 торпеды такова, что торпеда попадет в цель.

1) Найдите скорость V_2 торпеды.

2) На каком расстоянии S будут находиться корабль и торпеда через $T = 25$ с?



2. Плоский склон горы образует с горизонтом угол α , $\sin \alpha = 0,6$. Из миномета, расположенного на склоне, производят выстрел, под таким углом β к поверхности склона, что продолжительность полета мины наибольшая. Мина падает на склон на расстоянии $S = 1,8$ км от точки старта.

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

2) Найдите максимальную дальность L стрельбы из такого миномета на горизонтальной поверхности. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

3. Вниз по шероховатой наклонной плоскости равнозамедленно движется брусок. Величина ускорения бруска $a = 2$ м/с². Пластиновый шарик, движущийся по вертикали, падает на брусок и прилипает к нему, а брусок останавливается. Продолжительность полета шарика до соударения $T = 0,2$ с. Начальная скорость шарика нулевая.

1) Найдите скорость V_1 шарика перед соударением.

2) Найдите скорость V_2 бруска перед соударением.

Движение шарика до соударения – свободное падение. Массы бруска и шарика одинаковы.

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

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

4. Два одинаковых шарика движутся по взаимно перпендикулярным прямым и слипаются в результате абсолютно неупругого удара. После слипания скорость шариков $V = 25$ м/с. Скорость одного из шариков перед слипанием $V_1 = 30$ м/с.

1) С какой скоростью V_2 двигался второй шарик перед слипанием?

2) Найдите удельную теплоемкость c материала, из которого изготовлены шарики, если известно, что в результате слипания температура шариков повысилась на $\Delta t = 1,35$ °С. Температуры шариков перед слипанием одинаковы.

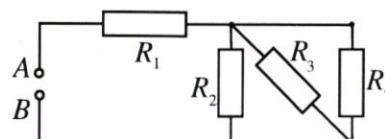
5. Четыре резистора соединены как показано на рисунке. Сопротивления резисторов $R_1 = 2 \cdot r$,

$R_2 = R_3 = 4 \cdot r$, $R_4 = r$. На вход АВ схемы подают напряжение $U = 8$ В.

1) Найдите эквивалентное сопротивление R_{AB} цепи.

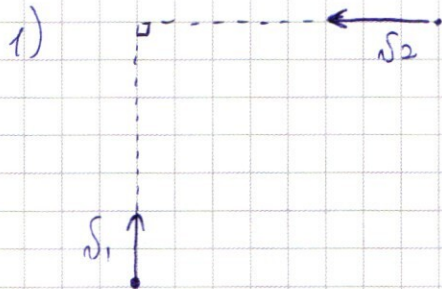
2) Какая суммарная мощность P будет рассеиваться на резисторах R_2 ,

R_3 и R_4 при $r = 6$ Ом?



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 4.



$$v_1 = 30 \text{ м/с}$$

$$v = 25 \text{ м/с}$$

m - масса шариков

p_1 - импульс 1-го шарика

p_2 - импульс 2-го шарика

p - импульс после столкновения.

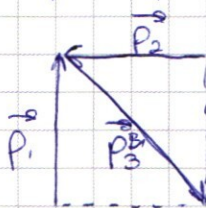
$$p_1 = m v_1$$

$$p_2 = m v_2$$

$$p_3 = 2m v$$

Изобразим их

$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}$ - из ЗСИ (закон сохр. импульса).



По т. Пифагора.

$$p_1^2 + p_2^2 = p_3^2$$

$$m^2 v_1^2 + m^2 v_2^2 = 4 m^2 v^2$$

$$v_2 = \sqrt{4 v^2 - v_1^2} = \sqrt{2500 - 900} = 40 \text{ м/с}$$

2) Q - тепло, которое выделено при сжатии шариков на нагрев шариков

$$Q = 2 C m \Delta t$$

Закон сохранения энергии:

$$\frac{m \dot{\gamma}_1^2}{2} + \frac{m \dot{\gamma}_2^2}{2} = Q + \frac{2m \dot{\gamma}^2}{2} \quad | \cdot 2$$

$$m \dot{\gamma}_1^2 + m \dot{\gamma}_2^2 = 4 C m \Delta t + 2m \dot{\gamma}^2$$

$$C = \frac{\dot{\gamma}_1^2 + \dot{\gamma}_2^2 - 2\dot{\gamma}^2}{4\Delta t} = \frac{900 + 1600 - 2 \cdot 625}{4 \cdot 1,35} = \frac{1250}{4 \cdot 1,35} = \frac{250}{4 \cdot 0,27} =$$

$$= \frac{250}{1,08} \approx 231 \frac{\text{кДж} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{C}}$$

Ответ: 1) $\dot{\gamma}_2 = 40 \text{ м/с}$

2) $C \approx 231 \frac{\text{кДж} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{C}}$

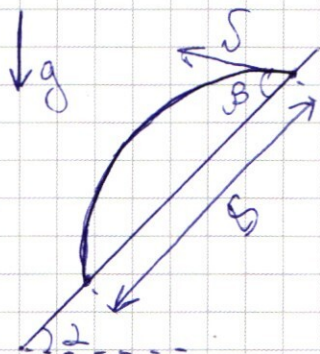
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 2.

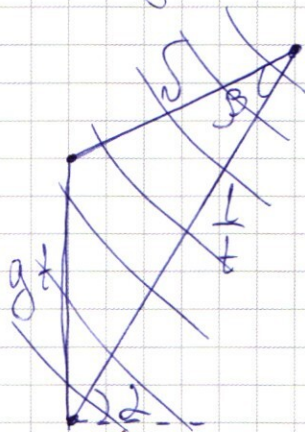
$$\sin \alpha = 0,6$$

$$S = 1,8 \text{ км}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

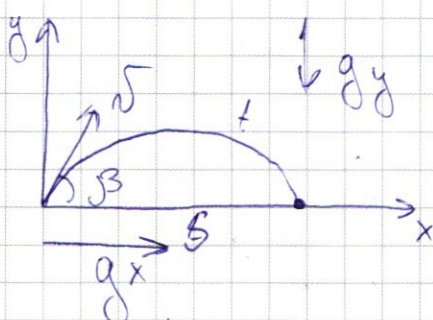


~~Нарисуем траекторию снаряда~~



~~Нарисуем~~

Направим ось OX вдоль склона, ось $OY \perp$ склону.



$$g_y^2 + g_x^2 = g^2$$

Получается вдоль OY - ускорение (g_y), вдоль OX - ускорение (g_x)

Проецируем S на OY и запишем:

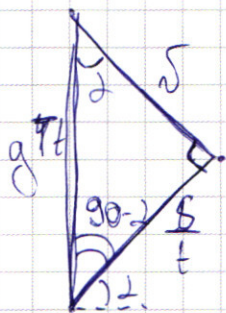
$$S \sin \beta t - \frac{g_y t^2}{2} = 0$$

t - время всего движения

$$t = \frac{2S \sin \beta}{g_y}; t \text{ наибольшая при } \sin \beta = 1 \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ мишень должно лететь $\perp$ склону ($\beta = 90^\circ$)

Нарисуем треугольник скоростей:



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

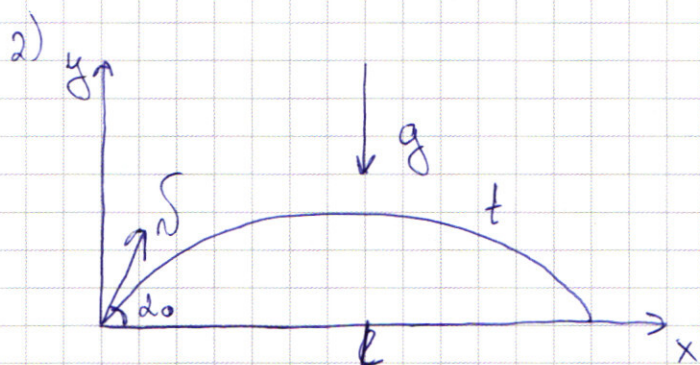
$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = 0,8$$

$$\cos \alpha = \frac{S}{gt}$$

$$\sin \alpha = \frac{S}{gt^2} = 0,6$$

$$t = \sqrt{\frac{S}{g \cdot \sin \alpha}} = \sqrt{\frac{1800}{6}} = 10\sqrt{3} \text{ с}$$

$$S = gt \cdot \cos \alpha = 80\sqrt{3} \text{ м/с}$$



$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$S = 80\sqrt{3} \text{ м/с}$$

$$L = ?$$

α_0 - угол между нач. направлением и гориз. осью. на ось Oy .

$$S \sin \alpha_0 t - \frac{gt^2}{2} = 0$$

$$t = \frac{2S \sin \alpha_0}{g}$$

Спроецир. на ось Ox :

$$L = S \cdot \cos \alpha_0 \cdot t = \frac{2S^2 \cdot \sin \alpha_0 \cdot \cos \alpha_0}{g} = \frac{S^2 \cdot \sin 2\alpha_0}{g}$$

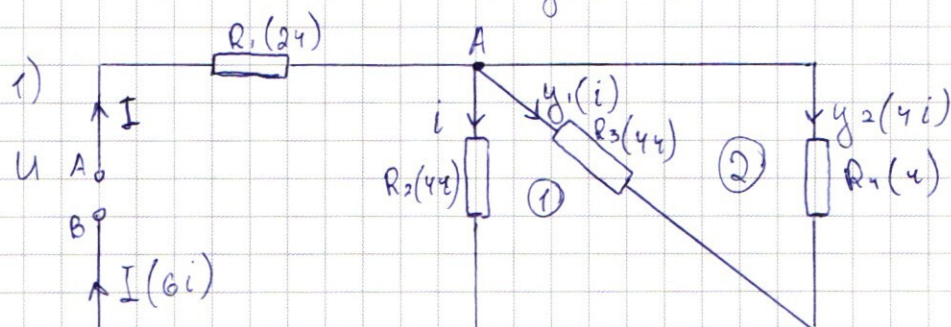
Максимум L , при $\alpha_0 = 45^\circ$, т. е. $\sin 2\alpha_0 = 1$

$$L = \frac{(80\sqrt{3})^2 \cdot 1}{10} = 1,92 \text{ км}$$

Ответ: 1) $\beta = 90^\circ$; 2) $L = 1,92 \text{ км}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 5.



I - весь ток в цепи

i - ток через R_2 ; y_1 - ток через R_3 ; y_2 - ток через R_4

Пр. Кирхгофа для 1-ого контура

$$R_2 i = y_1 R_3 ; 44 i = y_1 \cdot 44 ; i = y_1$$

Пр. Кирхгофа для 2-ого контура:

$$y_1 R_3 = y_2 R_4 ; 44 y_1 = 4 \cdot y_2$$

$$y_2 = 4 y_1 = 4 i$$

Пр. Кирхгофа для контура A:

$$I = i + y_1 + y_2 = i + i + 4i = 6i - \text{весь ток в цепи}$$

$$U = I \cdot R_{AB} = 6i R_{AB}$$

А с другой стороны:

$$U = I R_1 + y_2 R_4 = 6i \cdot 24 + 4i \cdot 4 = 16i R_4$$

$$6i R_{AB} = 16i R_4$$

$$R_{AB} = \frac{8}{3} R_4$$

$$2) U = 8 \text{ В}$$

$$\gamma = 6 \text{ Ом}$$

$$U = 16i\gamma - \text{из 1-го пункта}$$

$$i = \frac{U}{16\gamma} = \frac{1}{12} \text{ А}$$

Р. P_1 - мощность на R_2

$$P_1 = i^2 \cdot 4\gamma$$

P_2 - мощность на R_3

$$P_2 = i^2 \cdot 4\gamma$$

P_3 - мощность на R_4

$$P_3 = 16i^2 \cdot \gamma$$

P - суммарная мощность

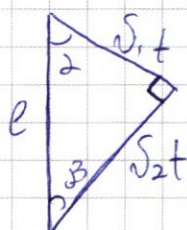
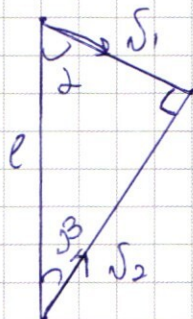
$$P = P_1 + P_2 + P_3 = 4i^2\gamma + 4i^2\gamma + 16i^2\gamma = 24i^2\gamma = 1 \text{ Вт}$$

$$\text{Ответ: } 1) R_{AB} = 8/3 \text{ }\Omega$$

$$2) P = 1 \text{ Вт}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 1



Получается, когда морского по-
падет в корабль у нас бу-
дет получаться треугольник.
Он будет прав., т.к. $2 + \beta = 90^\circ$

t - время, через которое
они встретятся.

1) $l^2 = (S_1 t)^2 + (S_2 t)^2$ - по т. Пифагора.

П.к., $2 = 30^\circ$, то $l = 2 S_1 t$, т.к. $\cos 2 = S_1 t / l = 1/2$

$$t = \frac{l}{2 S_1} = 50 \text{ с}$$

из т. Пифагора:

$$S_2 = \sqrt{\frac{l^2 - (S_1 t)^2}{t^2}} = \sqrt{\frac{800^2 - (400)^2}{50^2}} = \sqrt{\frac{4800}{25}} = \sqrt{192} \approx 14 \text{ м/с}$$

2) S - расстояние между ними через $T = 25 \text{ с}$

$S_1 T \cos 2 + S = l - S_2 T \cos \beta$ - проекции на l .

$$S = l - T (S_2 \cos \beta + S_1 \cos 2) = 800 - 25 (7\sqrt{3} + 4) = 400 \text{ м} = 0,4 \text{ км}$$

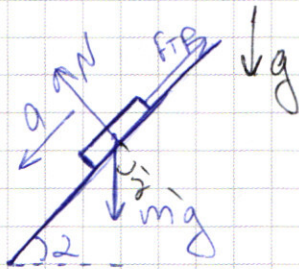
Ответ: 1) $S_2 \approx 14 \text{ м/с}$

2) $S = 0,4 \text{ км}$

Задача 3.

1) П.к., у шарика нач. скорость = 0 и он летел $T = 0,2$ с, то $S_1 = gT = 2$ м/с

2) m - массы бруска и шарика.



$$a = 2 \text{ м/с}^2$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$N = mg \cdot \cos \alpha$ - 3-ий з. Ньютона

$$F_{тр} = mN = mmg \cdot \cos \alpha$$

Спроецируем на ось движения

$mg \sin \alpha - F_{тр} = ma$ - 2-ой з. Ньютона

$$mg \cdot \sin \alpha - mmg \cdot \cos \alpha = ma \quad a = mg \sin \alpha; \quad m = a/g \sin \alpha$$

$$a = g \cdot \sin \alpha - m g \cdot \cos \alpha; \quad 2 mg \sin \alpha = g \cos \alpha$$

Брусок остановился из-за того, что шипы
компримировали друг друга.

p_1 - шипы шарика

$$p_1 = m S_1$$

$$m = 2ag = \frac{a}{g \cdot \sin \alpha}$$

p_2 - шипы бруска

$$p_2 = m S_2 / \sin \alpha$$

$$2 \frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha} g = a$$

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

$$p_1 = |p_2|$$

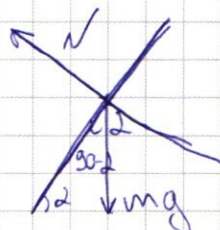
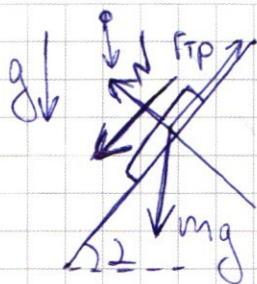
$$S_1 = S_2 / \sin \alpha$$

$$S_1 \cdot \sin \alpha = S_2$$

Когда брусок остановился, то силы уравн.
друг друга

$$F_{тр} = 2mg \cdot \sin \alpha$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$\cos 2$

$$\begin{aligned} v &= \cos 2 \cdot g \cdot t = \\ &= 0,8 \cdot 10 \cdot 10\sqrt{3} = \\ &= 80\sqrt{3} \text{ м/с} \end{aligned}$$

$$N = mg \cdot \cos 2$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg \cdot \cos 2$$

$$ma = \mu mg \cdot \cos 2 - mg \cdot \sin 2$$

$$\mu = \frac{a}{g}$$

$$F_{\text{тр}} = \mu mg \cdot \cos 2 = \frac{a}{g} mg \cdot \sin 2$$

$$mg \cdot \cos 2 = g \cdot \sin 2$$

$$\mu mg \cdot \cos 2 = \frac{a}{g} mg \cdot \sin 2$$

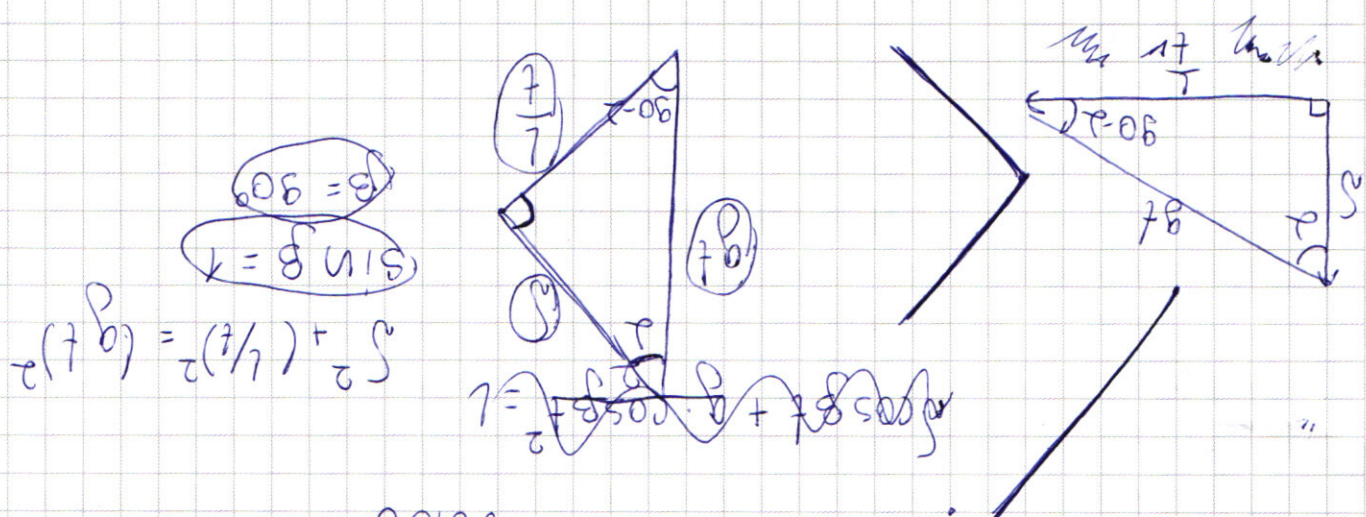
$$\mu = 2 \tan 2 = \frac{\sin 2}{\cos 2}$$

$$a = 2g \cdot \sin 2 - g \cdot \sin 2 = g \cdot \sin 2$$

$$\sin 2 = \frac{a}{g} = 0,2$$

$$\begin{array}{r} 640 \\ \times 3 \\ \hline 1920 \end{array}$$

$$\frac{6400 \cdot 3}{10} =$$



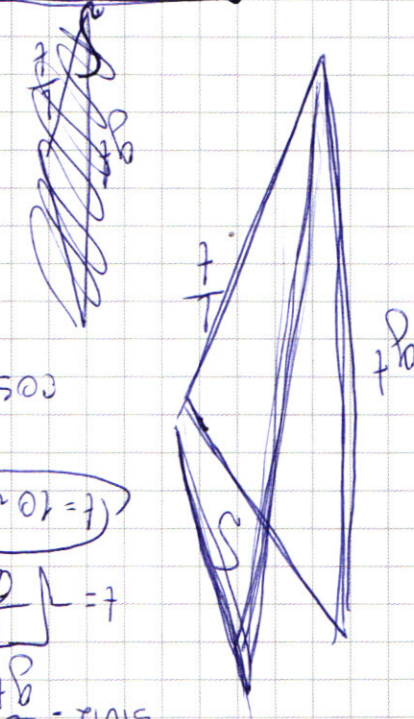
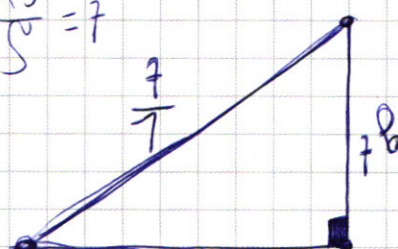
$$\begin{aligned} & \frac{0.0498}{0.0498} \\ & \frac{0.0498}{0.0498} \\ & \frac{0.0498}{0.0498} \\ & \frac{0.0498}{0.0498} \end{aligned}$$

$$0.0498 \cdot 8'4$$

$$0.6 \cdot 0.8 = 0.48$$

$$7 \sin 2 \cdot 8 \cdot \cos 1$$

$$\frac{7}{5} = \frac{7}{5}$$

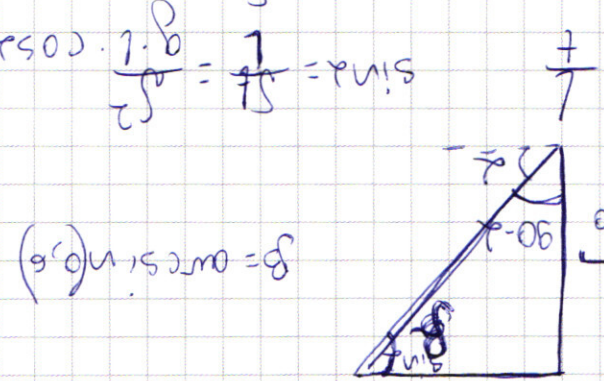


$$\frac{7}{5} = \frac{7}{5}$$

$$\frac{7}{5} = \frac{7}{5}$$

$$\frac{7}{5} = \frac{7}{5}$$

$$\frac{7}{5} = \frac{7}{5}$$

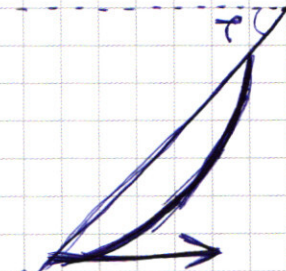
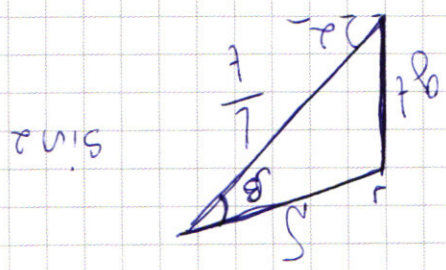


$$\frac{7}{5} = \frac{7}{5}$$

$$\frac{7}{5} = \frac{7}{5}$$

$$\frac{7}{5} = \frac{7}{5}$$

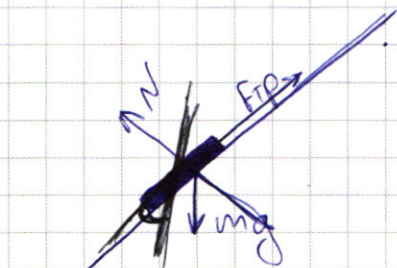
$$\frac{7}{5} = \frac{7}{5}$$





ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$F_{\text{тр}} = 2mg \cdot \cos \alpha \sin \alpha - 3 \cdot \sin \alpha \cdot \sin \alpha$$
$$2mg \cdot \cos \alpha = 2mg \cdot \sin \alpha$$
$$\alpha = 45^\circ$$
$$a = g \sin \alpha$$



$$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg \cdot \cos \alpha$$

$$N = mg \cdot \cos \alpha$$

$$ma = mg \cdot \sin \alpha - \mu mg \cdot \cos \alpha =$$

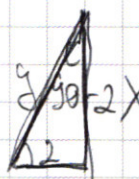
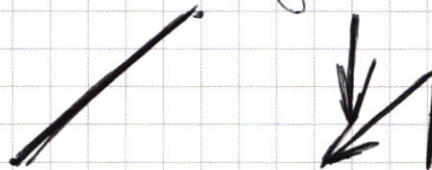
$$a = g \cdot \sin \alpha - \mu g \cdot \cos \alpha$$

$$F_{\text{тр}} = \mu mg \cos \alpha$$

$$\mu mg \cdot \cos \alpha$$

$$\mu =$$

$$\cancel{g \cdot \sin \alpha = \mu g \cdot \cos \alpha}$$



$$F_{\text{тр}} = \mu mg \cdot \cos \alpha$$

$$F_{\text{тр}} = 2mg \cdot \sin \alpha$$

$$\mu mg \cdot \cos \alpha = 2mg \cdot \sin \alpha$$

$$\mu g \cdot \cos \alpha = 2g \cdot \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{x}{y}$$

$$x = y \cdot \sin \alpha$$

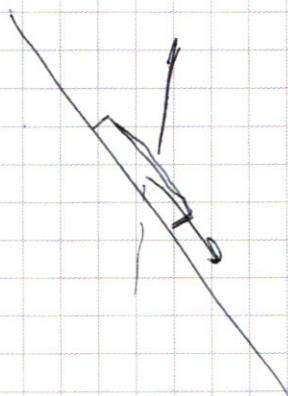
x

$$a = g \cdot \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = 2$$

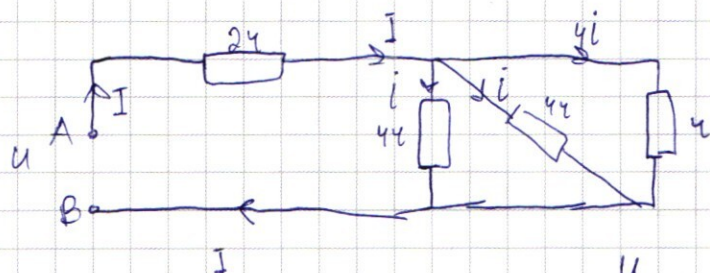
$$0,04$$

$$0,90$$



$$2mg \cdot \sin \alpha$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$6i = I$$

$$\frac{U}{6i} = R_{\Sigma}$$

$$U = 12i \cdot 4 + 4i \cdot 4 = 16i \cdot 4$$

$$U = R_{\Sigma} \cdot 6i = 16i \cdot 4$$

$$R_{\Sigma} = \frac{8}{3} \cdot 4$$

$$i = \frac{U}{16 \cdot 4} = \frac{8}{16 \cdot 6} = \frac{8}{96} = \frac{1}{12} \text{ A}$$

$$\frac{16}{24} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{2}{3} + 2 = \frac{8}{3} \cdot 4$$

$$\frac{54}{324}$$

$$\frac{24}{144}$$

$$i^2 \cdot 4 \cdot 4 + i^2 \cdot 4 \cdot 4 + 16i^2 \cdot 4 = i^2 (24 \cdot 4) = i^2 24 \cdot 4 = P = \frac{1}{144} \cdot 24 \cdot 6 = 1 \text{ Вт}$$

$$P_1 + P_2 = P_3$$

$$m \cdot \sqrt{I_1^2} + m \cdot \sqrt{I_2^2} = 2m \sqrt{I_3^2}$$

$$\sqrt{I_2^2} = 2\sqrt{I_3^2} - \sqrt{I_1^2} = 20 \text{ мА}$$

$$\frac{m \sqrt{I_1^2}}{2} + \frac{m \sqrt{I_2^2}}{2} = Q + \frac{m \sqrt{I_3^2}}{2}$$

$$Q = 2C m \omega t$$

$$\frac{m \sqrt{I_1^2}}{2} + \frac{m \sqrt{I_2^2}}{2} = 2C m \omega t + \frac{m \sqrt{I_3^2}}{2}$$

$$m \sqrt{I_1^2} + \sqrt{I_2^2} = 4C \omega t + \sqrt{I_3^2}$$

$$C = \frac{\sqrt{I_1^2} + \sqrt{I_2^2} - \sqrt{I_3^2}}{4 \omega t} = \frac{900 + 400 - 625}{4 \cdot 1,35} = \frac{675}{5,4}$$

$$\begin{array}{r} 6750 \\ - 54 \\ \hline 350 \\ - 324 \\ \hline 28 \end{array}$$

$$\frac{54}{16}$$

$$\frac{135}{540}$$

$$\begin{array}{r} 1300 \\ - 1300 \\ \hline 625 \\ - 625 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 25 \\ \hline 125 \\ + 125 \\ \hline 625 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 675 \\ + 625 \\ \hline 1300 \end{array}$$

$$p_1 + p_2 = p$$

$$m\sqrt{v_1} + m\sqrt{v_2} = 2m\sqrt{v}$$

$$\sqrt{v_2} = 2\sqrt{v} - \sqrt{v_1} = 20 \text{ м/с}$$

$$\begin{array}{r} 2500 \\ - 625 \\ \hline 1875 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1875 \\ 4 \cdot 468 \\ \hline \end{array}$$

$$\frac{m\sqrt{v_1}^2}{2} + \frac{m\sqrt{v_2}^2}{2} = Q + \frac{2m\sqrt{v}^2}{2}$$

$$\begin{array}{r} 625 \\ \lambda \cdot 2 \\ \hline 1250 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1875 \\ 15 \\ \hline 37 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ 37 \end{array}$$

$$m\sqrt{v_1}^2 + m\sqrt{v_2}^2 = 4m\sqrt{v_1} + 2m\sqrt{v}^2$$

$$c = \frac{\sqrt{v_1}^2 + \sqrt{v_2}^2 - 2\sqrt{v}^2}{4\sqrt{v}} = \frac{900 + 400 - 1250}{5,4} = \frac{50}{5,4}$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ - 486 \\ \hline 140 \\ - 108 \\ \hline 320 \\ - 270 \\ \hline 50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 154 \\ 19,25325925 \\ \times 9 \\ \hline 486 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 135 \\ \lambda \cdot 4 \\ \hline 540 \end{array}$$

8



$$\sqrt{v_1} t = l/2$$

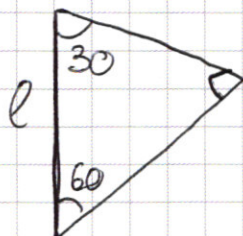
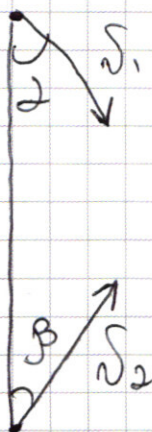
$$l/2$$

$$t = \frac{l}{2\sqrt{v_1}}$$

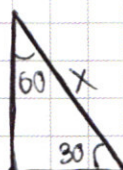
$$t = \frac{l}{2\sqrt{v_1}} = \frac{0,2}{16} = \frac{800}{16} = 50$$

$$\sqrt{v_1} = 8 \text{ м/с}$$

$$\sqrt{v_1} \cos 2t = l - \sqrt{v_2} \cos \beta t$$



$$l^2 = (\sqrt{v_1} t)^2 + (\sqrt{v_2} t)^2$$



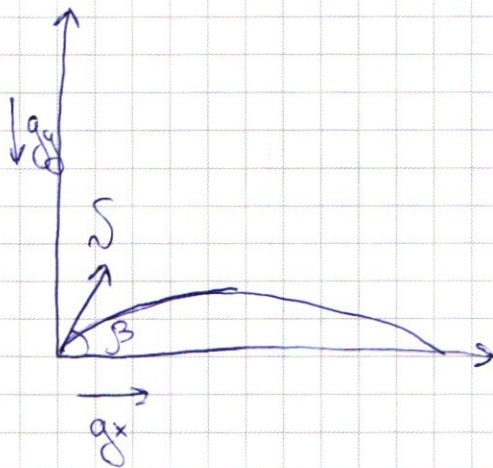
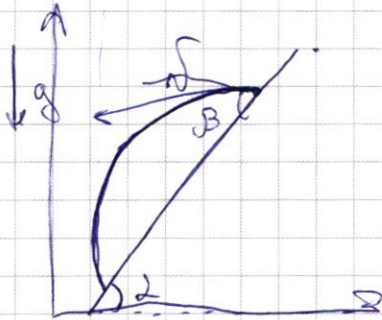
$$X_2 = X \cdot \sin 30 = X_2 = \frac{1}{2} X$$

$$X \cdot \cos 30 = X_1$$

$$X_2 = X \cdot \cos 60$$

$$X \cdot \cos 60 = X_2$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$g_y^2 + g_x^2 = g^2$$

$$g_y \cdot \cos \alpha = g_x \cdot \sin \alpha$$

$$\cos \alpha = 0,8$$

$$\frac{g_y}{g_x} = \frac{3}{4} \quad g_y = \frac{3}{4} g_x$$

$$g \quad \frac{9}{16} g_x^2 + g_x^2 = g^2$$

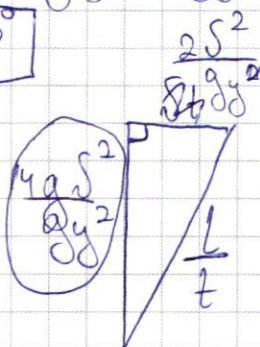
$$\frac{25}{16} g_x^2 = g^2$$

$$\frac{16 g^2}{25} = g_x^2 = \frac{16 \cdot 100}{25} = 64$$

$$g \sin \beta t = \frac{g_y t^2}{2}$$

$$t = \frac{2 g \sin \beta}{g_y} = \frac{2 g}{g_y}$$

$$\beta = 90^\circ$$



$$\frac{g_y}{g}$$

$$\frac{0,8}{0,6} = \frac{4}{3}$$

$$g_x = 8 \text{ м/с} \quad 0,8 = 0,08 - 0,08 - 0,08$$

$$g_y = 6 \text{ м/с} \quad 0,6 = 0,08 - 0,08 - 0,08$$

$$+ 0,08 - 0,08 = x$$

$$x = x$$

$$L^2 =$$

$$\sin \beta = \frac{L}{\sqrt{2} t} = \frac{1}{2}$$

$$\cos \alpha = \frac{\sqrt{2} t}{L} =$$

$$\frac{0,8}{0,6} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{5}{4} = 1,25$$

$$\frac{6}{4} = 1,5$$

$$x + 7,5 \cdot t - 0,08 = 7,5$$

$$x + 7,5 \cdot \cos \alpha \cdot t - 0,08 = 7,5$$

$$\begin{array}{r} 19536 \\ + 124 \\ \hline 19660 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4884 \\ + 122 \\ \hline 5006 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 122 \\ + 122 \\ \hline 244 \end{array}$$

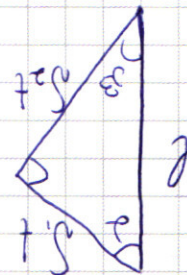
$$\begin{array}{r} 122 \\ + 122 \\ \hline 244 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1800 \\ + 125 \\ \hline 1925 \end{array}$$

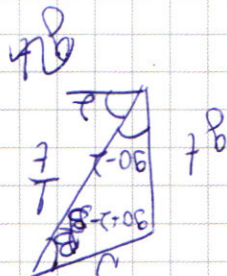
$$\begin{array}{r} 125 \\ + 125 \\ \hline 250 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 125 \\ \times 3 \\ \hline 375 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 480000 &= 1500 \sqrt{2}^2 \\ 640000 &= 160000 + 1500 \sqrt{2}^2 \\ l^2 &= (\sqrt{2}t)^2 + (\sqrt{2}t)^2 \\ l &= \sqrt{2}t \cdot \cos 2 + \sqrt{2}t \cdot \cos \beta \\ t &= \frac{l}{\sqrt{2}} = \frac{800}{\sqrt{2}} = 500 \\ l &= 2 \sqrt{2} t \\ 8 \cdot 50 &= 400 \end{aligned}$$



$$l^2 = (\sqrt{2}t)^2 + (\sqrt{2}t)^2$$



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

$$\sin \beta = \frac{g}{l} = 1$$

$$\begin{array}{r} 196 \\ \times 196 \\ \hline 392 \\ + 3920 \\ \hline 4900 \end{array}$$

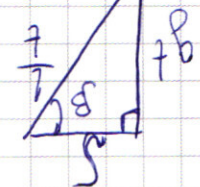
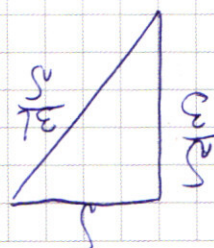
$$\cos \beta =$$

$$10 \sqrt{2} = 81 \sqrt{2}$$

$$\sqrt{2} \left(\frac{g}{10 \sqrt{2}} \right) = \frac{g}{1 \sqrt{2}}$$

$$\left(\frac{g}{1 \sqrt{2}} \right)^2 + \sqrt{2}^2 = \frac{g^2}{1 \sqrt{2}^2}$$

$$t = \frac{g}{\sqrt{2}} = \frac{g}{3}$$



$$640000 - 160000 = 480000$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$t = 5 \text{ c}$$

$$\ell^2 = (\sqrt{3}t)^2 + (\sqrt{2}t)^2$$

$$\sqrt{3} \approx 1,7$$

$$\sqrt{2} = \sqrt{\frac{\ell^2 - (\sqrt{3}t)^2}{t^2}} = \sqrt{\frac{640000 - 1600}{25}} = \sqrt{25536}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ \times 800 \\ \hline 640000 \\ 1600 \\ \hline 638400 \\ 50 \\ \hline 138 \\ -125 \\ \hline 134 \\ 125 \\ \hline 90 \\ -75 \\ \hline 150 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 40^2 \\ 125 \\ \hline 25536 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 125 \\ \times 125 \\ \hline 625 \\ 250 \\ \hline 05 \\ 792 \\ \times 2 \\ \hline 1584 \end{array}$$

$$\sqrt{3}t \cdot \cos \alpha = \ell - \sqrt{2}t \cdot \cos \beta$$

$$16 \quad 8 = 800 - \frac{5\sqrt{3}}{2} \sqrt{2}$$

$$5\sqrt{3} \sqrt{2} = 1584$$

$$\begin{array}{r} 85 \\ \times 8 \\ \hline 680 \end{array}$$

$$\sqrt{2} = \frac{1584}{5\sqrt{3}} = \frac{1584}{8,5} =$$

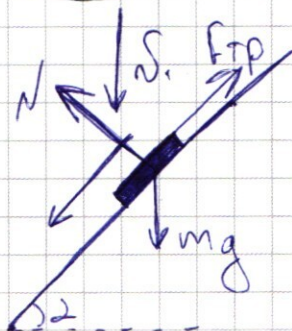
$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$30$$

$$\cos = \sqrt{1 - \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\begin{array}{r} 15840 \\ 85 \\ \hline 734 \\ 680 \\ \hline 540 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 135 \\ \hline 186 \text{ m/c} \end{array}$$



$$ma = F_{\text{тр}} - mg \cdot \sin \alpha$$

$$F_{\text{тр}} = mN = m \cdot mg \cdot \cos \alpha$$

$$a = mg \cos \alpha \cdot \sin \alpha$$

$$a = mg \cdot \cos \alpha - g \cdot \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{mg}{m \sqrt{2}}$$

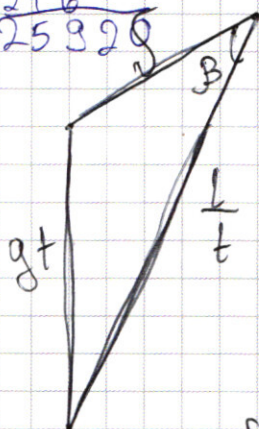
$$\frac{mg}{\sin \alpha} = m \sqrt{2}$$

$$m \sqrt{2} \sin \alpha = m \sqrt{2}$$

$$\begin{array}{r} 245 \\ \times 108 \\ \hline 1960 \\ + 2450 \\ \hline 26460 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 240 \\ \times 108 \\ \hline \end{array}$$

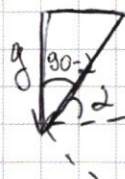
$$\begin{array}{r} 108 \\ \times 240 \\ \hline + 4320 \\ + 2160 \\ \hline 25920 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 350000 \\ - 270000 \\ \hline 80000 \\ - 67500 \\ \hline 12500 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 135 \\ \times 25 \\ \hline \end{array}$$

$$C = \frac{900 + 1600 - 1250}{4 \cdot 1,35} = \frac{1250}{4 \cdot 1,35} = \frac{350}{1,35} =$$

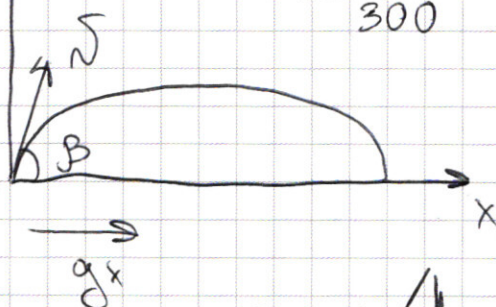


$$\begin{array}{r} 135 \\ \times 5 \\ \hline 675 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 300000 \\ - 270000 \\ \hline 30000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 135 \\ \times 22,2 \\ \hline \end{array}$$

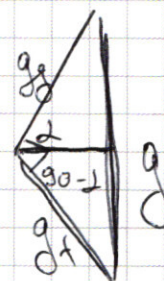


$$\begin{array}{r} 135 \\ \times 8 \\ \hline 1080 \end{array}$$

$$\frac{m v_1^2}{2} + \frac{m v_2^2}{2} = Q + \frac{2 m v^2}{2}$$

$$m v_1^2 + m v_2^2 = 4 C_0 m t + 2 m v^2$$

$$C = \frac{v_1^2 + v_2^2 - 2 v^2}{4 \Delta t} =$$

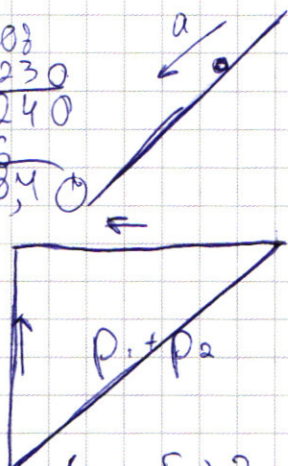


$$C =$$

$$Q =$$

$$\begin{array}{r} 230 \\ \times 108 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 108 \\ \times 230 \\ \hline + 3240 \\ + 2160 \\ \hline 24840 \end{array}$$



$$= \frac{900 + 625}{4 \Delta t}$$

$$\begin{array}{r} 1250 \\ - 1000 \\ \hline 250 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 250 \\ \hline \end{array}$$

$$g_y \cdot \cos \alpha = g_x \cdot \sin \alpha$$

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

$$\cos \alpha = 0,8$$

$$\frac{g_y}{g_x} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

$$g_y^2 + g_x^2 = g^2$$

$$g_x^2 + \frac{9}{16} g_x^2 = 100$$

$$(m v_1)^2 + (m v_2)^2 = (2 m v)^2$$

$$v_1^2 + v_2^2 = 4 v^2$$

$$v_2 = \sqrt{4 v^2 - v_1^2} = \sqrt{2500 - 900} = \sqrt{1600} = 40 \text{ м/с}$$