

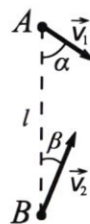
Олимпиада «Физтех» по физике, I

Вариант 09-01

Класс 09

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

1. Корабль A и торпеда B в некоторый момент времени находятся на расстоянии $l = 1$ 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?

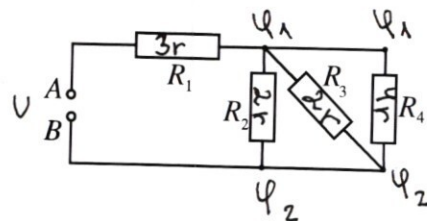
2) На сколько Δt ($^\circ\text{C}$) повысится температура шариков?

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.

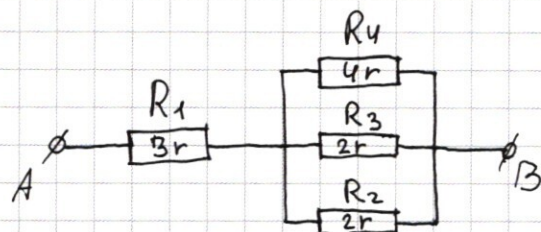
2) Какой силы I ток будет течь через резистор R_4 при $r = 10$ Ом?



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №5

Перерисуем схему

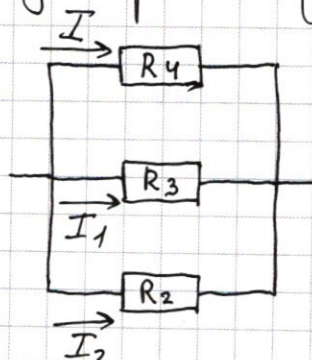


1) Тогда ~~R_{23}~~ $R_{23} = r$
(сопрот. 2-го и 3-го рез.)
 $R_{234} = \frac{4r^2}{5r} = 0,8r$
(сопр. 2-го, 3-го и 4-го рез.)

$$R_{AB} = R_1 + R_{234} = 3,8r. \text{ При } r = 10 \text{ Ом}$$

$$R_{AB} = 38 \text{ Ом}$$

2) Рассмотрим участок цепи с параллельными резисторами (2, 3, 4). ~~Пусть по цепи течет ток I .~~



Рассставим токи.

Т.к. резисторы параллельны, то напряжение на них одинаковое.

$$\text{Тогда: } I R_4 = I_1 R_3 = I_2 R_2$$

$$\cancel{I} \cdot 4r = I_1 \cdot 2r \Rightarrow I_1 = 2I$$

$$I \cdot 4r = I_2 \cdot 2r \Rightarrow I_2 = 2I$$

~~I~~ Тогда через R_1 (т.е. и во всей цепи) течет ток
 $I_{AB} = I + 2I + 2I = 5I$

Найдем общий ток в цепи:

$$I_{AB} = \frac{U}{R_{AB}}; \Rightarrow 5I = \frac{U}{R_{AB}}; I = \frac{U}{5R_{AB}}$$

$$I = \frac{38 \text{ В}}{5 \cdot 38 \text{ Ом}} = 0,2 \text{ (А)}$$

Ответ: $R_{AB} = 3,8r = 38 \text{ Ом}$

$$I = 0,2 \text{ А}$$

Задача №4

Дано:

$$v_1 = 60 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 80 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

$$c = 130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$|V| - ?$

$\Delta t - ?$

Решение:

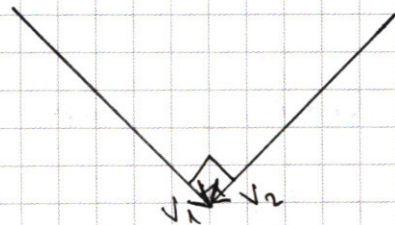
1) Запишем ЗСН:

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

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

$$|v| = (\sqrt{v_1^2 + v_2^2}) : 2$$

$$|v| = (\sqrt{3600 + 6400}) : 2 = 100 \left(\frac{\text{см}}{\text{с}} \right) = 50 \left(\frac{\text{см}}{\text{с}} \right)$$



2) Запишем ЗСЭ:

$$\frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2} = Q; Q = c \cdot 2m \Delta t$$

$$\frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2} = 2cm \Delta t; v_1^2 + v_2^2 = 4c \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{v_1^2 + v_2^2}{4c}; \Delta t = \frac{3600 + 6400}{4 \cdot 130} = \frac{10000}{4 \cdot 130} = \frac{250}{13} \approx 19,2 (^\circ\text{C})$$

продолжение
в конце

Ответ: 1) $|V| = 100 \frac{\text{см}}{\text{с}}$
2) $\Delta t \approx 19,2 ^\circ\text{C}$

1) $v = 50 \frac{\text{см}}{\text{с}}$
2) $\Delta t \approx 14,4 ^\circ\text{C}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №2

Дано:

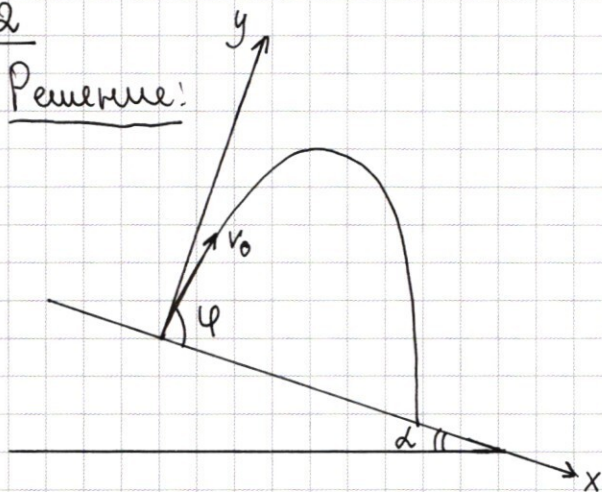
$$\angle = 30^\circ$$

$$S = 0,8 \text{ км}$$

$\varphi = ?$

$V_0 = ?$

Решение:



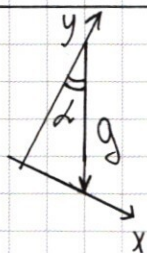
Расположим
координатные оси как
показано на рисунке.
Запишем ур-е
координат тела в
этих осях

~~$$x = v_0 \cdot \cos \varphi t + \frac{g_x t^2}{2}$$~~

$$x = v_0 \cdot \cos \varphi t + \frac{g_x t^2}{2}$$

$$y = v_0 \cdot \sin \varphi t - \frac{g_y t^2}{2}$$

Рассм. ускорение
св. падение g и
его проекции по осям.



$$g_x = g \cdot \sin \angle$$

$$g_y = g \cdot \cos \angle$$

Тогда запишем:

$$S = v_0 \cdot \cos \varphi t + \frac{g \cdot \sin \angle t^2}{2}$$

$$0 = v_0 \cdot \sin \varphi t - \frac{g \cdot \cos \angle t^2}{2}$$

Тогда ($t \neq 0$)

$$v_0 \cdot \sin \varphi = \frac{g \cdot \cos \angle t}{2}; \quad t = \frac{2v_0 \cdot \sin \varphi}{g \cdot \cos \angle} \Rightarrow \text{чтобы } t$$

было наибольшим, нужно чтобы $\sin \varphi$ был наиб. $\Rightarrow$
 $\Rightarrow \sin \varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 90^\circ \Rightarrow \cos \varphi = 0$

Тогда:

$$S = \frac{g \cdot \sin \angle t^2}{2}; \quad 0 = v_0 t - \frac{g \cdot \cos \angle t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2S}{g \cdot \sin \alpha}}$$

$$v_0 \sqrt{\frac{2S}{g \cdot \sin \alpha}} = \frac{g \cdot \cos \alpha \cdot 2S}{g \cdot \sin \alpha \cdot 2}$$

$$v_0 \sqrt{\frac{2S}{g \cdot \sin \alpha}} = S \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} ; \quad v_0^2 \cdot \frac{2S}{g \cdot \sin \alpha} = \frac{S^2 \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{S^2 \cos^2 \alpha \cdot g \cdot \sin \alpha}{2S \sin^2 \alpha}} = \cos \alpha \sqrt{\frac{Sg}{2 \sin \alpha}}$$

$$v_0 = \frac{\sqrt{3}}{2} \sqrt{\frac{800 \cdot 10}{2 \cdot 0,5}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \sqrt{8000} = \sqrt{\frac{3 \cdot 8000}{4}} = \sqrt{6000} = 10\sqrt{60} = 20\sqrt{15} \approx 20 \cdot 3,9 = 78 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right)$$

Ответ: 1) $\varphi = 90^\circ$
2) $v_0 \approx 78 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Задача №1

Дано:

$$l = 1 \text{ км}$$

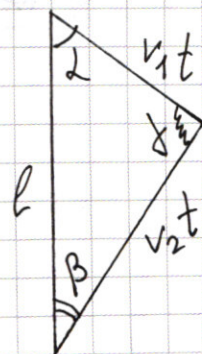
$$v_1 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

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

Решение:

1) Нарисуем треугольник перемещений.



$$\text{Тогда } \frac{\sin \alpha}{v_2 t} = \frac{\sin \beta}{v_1 t}$$

$$\sin \beta = \sin \alpha \frac{v_1}{v_2}$$

$$\sin \beta = \sin 60^\circ \cdot \frac{10}{20} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

1) $\sin \beta$ - ?

2) T - ?

2) Перейдем в СО корабля. В его системе отсчета торпеда просто движется по прямой на него со скор. v_3 .

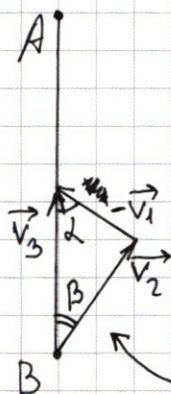
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Тогда:

$$\vec{v}_3 = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$$

Тогда:

$$T = \frac{l - s}{v_3}$$



Треуг. перемещений подобен треуг. скоростей по 2-м углам.

Из Δ перемещ. найдем $\cos \beta$.

По т. косинусов.

$$\frac{\sin \alpha}{v_2 t} = \frac{\sin \beta}{l} = \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \beta}}{l}; \quad \sqrt{1 - \cos^2 \beta} = \frac{\sin \alpha \cdot l}{v_2 t} \quad (1)$$

~~$\frac{\sin \alpha}{v_2 t} = \frac{\sin \beta}{l} = \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \beta}}{l} \Rightarrow$~~

По т. косинусов.

~~$\Rightarrow t = \frac{\sin \beta \cdot l}{v_1 \sqrt{1 - \cos^2 \beta}}$~~

$$l^2 = v_1^2 t^2 + v_2^2 t^2 - 2v_1 v_2 t^2 \cdot \cos \beta \quad (2)$$

~~$\sqrt{1 - \cos^2 \beta} = \frac{\sin \alpha \cdot l}{v_2}$~~

~~Тогда из (1) $\Rightarrow t^2 = \frac{\sin^2 \alpha \cdot l^2}{v_2^2 (1 - \cos^2 \beta)}$~~

Т.о. если
разделить (2)
на t^2 , то

~~$\frac{l^2}{v_2^2} = \frac{\sin^2 \alpha \cdot l^2}{v_2^2 (1 - \cos^2 \beta)}$~~

получится т. косинусов для скоростей

$$\text{Т.е. } \frac{\ell^2}{t^2} = v_3^2$$

$$\text{Из (1)} \Rightarrow t^2 = \frac{\sin^2 \alpha \cdot \ell^2}{v_2^2 (1 - \cos^2 \beta)}$$

$$\text{Т.о. } \frac{v_2^2 (1 - \cos^2 \beta)}{\sin^2 \alpha} = v_1^2 + v_2^2 - 2v_1 v_2 \cos \beta$$

Подставим числа:

$$\frac{400 (1 - \cos^2 \beta) \cdot 4}{3} = 100 + 400 - 400 \cdot \cos \beta$$

$$\frac{16}{3} (1 - \cos^2 \beta) = 1 + 4 - 4 \cos \beta$$

$$\frac{16}{3} \cos^2 \beta - 4 \cos \beta + 5 - \frac{16}{3} = 0$$

$$16 \cos^2 \beta - 12 \cos \beta - 1 = 0$$

$$D = 144 + 64 = 208$$

$$\cos \beta = \frac{12 \pm \sqrt{208}}{32} \approx \frac{12 \pm 14,5}{32}$$

$$\text{Т.к. } \sin \beta = \frac{\sqrt{3}}{4} < \sin 30^\circ \Rightarrow \beta < 30^\circ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \beta > 90^\circ \Rightarrow \cos \beta < 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \cos \beta = \frac{-2,5}{12,8} = -\frac{1}{12,8} \approx -0,07$$

$$\text{Т.о. } v_3 = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 - 2v_1 v_2 \cos \beta} = \sqrt{500 + 400 \cdot 0,07} = \sqrt{528} \approx 23 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

$$\text{Т.е. } T = \frac{\ell - S}{v_3}; \quad T = \frac{1000 - 770}{23} = \frac{230}{23} = 10 \text{ (с)}$$

$$\text{Ответ: } 1) \sin \beta = \frac{\sqrt{3}}{4}; \quad 2) T = 10 \text{ с.}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №3

Дано:

$$v_1 = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$h = 0,8 \text{ м}$$

$$v_0 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$v_2 = ?$

$a = ?$

Решение:

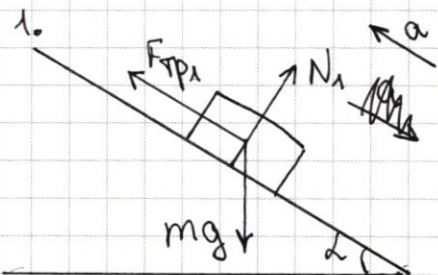
1) *

$$h = \frac{v_2^2}{2g}; \quad v_2 = \sqrt{2gh}; \quad v_2 = \sqrt{0,8 \cdot 10 \cdot 2} = \sqrt{16} = 4 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

Ответ: $v_2 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

2) После соударения брусек мог остановиться только если сила трения стала превышать проекцию силы тяжести на эту плоскость.

Рассмотрим 2 ситуации: до соударения и после.



Запишем 2-й закон

Ньютона:

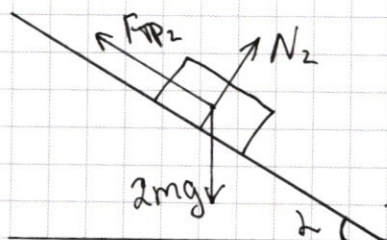
$$\left. \begin{aligned} -mg \cdot \sin \alpha + F_{\text{тр}1} &= ma \\ N_1 &= mg \cdot \cos \alpha \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -mg \cdot \sin \alpha + \mu mg \cdot \cos \alpha = ma \quad (\mu - \text{коэффициент трения})$$

$$g \cdot \sin \alpha - g \cdot \cos \alpha = a; \quad -g \cdot \sin \alpha + \mu g \cdot \cos \alpha = a$$

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

2. после.



~~Запишем 2-й закон Ньютона.~~

~~$$\left. \begin{aligned} 2mg \cdot \cos \alpha &= N_2 \\ F_{\text{тр}2} &= 2mg \cdot \sin \alpha \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$~~

Найдем время, за которое шарик упадет с высоты h .

$$h = \frac{v_2}{2} t; \quad t = \frac{2h}{v_2}; \quad t = \frac{2 \cdot 0,8}{4} = 0,4 \text{ (с)}.$$

Тогда запишем ЗСЭ для момента прямо перед соударением и момента бросание шарика.

$$\frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2} = mgl + mgh + \frac{mv_3^2}{2}, \text{ где } v_3 - \text{ скор. } \text{доска}$$

l - высота доски над точкой соудар. в момент брос. шар.
 в момент брос. шар.

$$\text{Тогда } l = \sin \alpha \cdot \left(v_1 t + \frac{at^2}{2} \right) = \sin \alpha \left(v_1 t + \frac{g(M \cos \alpha - \sin \alpha) t^2}{2} \right)$$

$$v_3 = v_1 - at = v_1 - g(M \cos \alpha - \sin \alpha) t$$

$$v_1^2 + v_2^2 = 2g \sin \alpha \left(v_1 t + \frac{g(M \cos \alpha - \sin \alpha) t^2}{2} \right) + 2gh + (v_1 - g(M \cos \alpha - \sin \alpha) t)^2$$

Задача №4 (продолжение)

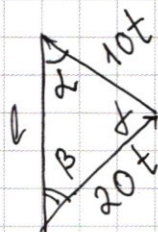
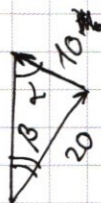
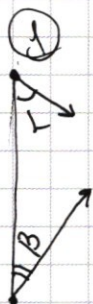
Запишем ЗСЭ:

$$\frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2} = Q + \frac{mv^2}{2}; \quad Q = 2mc \Delta t$$

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

$$\Delta t = \frac{3600 + 6400 - 2500}{4 \cdot 130} = \frac{750}{4 \cdot 13} = \frac{187,5}{13} \approx 14,4 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$20t = \sqrt{l^2 + 100t^2} - 20lt \cdot \cos 60^\circ = \sqrt{l^2 + 100t^2} - 10lt$$

$$400t^2 = l^2 + 100t^2 - 10lt$$

$$300t^2 + 10lt - l^2 = 0$$

$$D = 100l^2 + 1200l^2 = 1300l^2$$

$$t = \frac{-10l \pm \sqrt{13}l}{600} = l \frac{\sqrt{13} - 1}{60}$$

$$\frac{\sin \beta}{10t} = \frac{\sin \alpha}{20t}$$

$$\sin \beta = \sin \alpha \cdot \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$\sqrt{\frac{16}{16}} + \sqrt{\frac{13}{16}} = 1$$

$$\frac{13}{52}$$

$$\frac{\sin \alpha}{20t} = \frac{\sin \beta}{l} = \frac{\sin \alpha}{l \frac{\sqrt{13}-1}{3}}$$

$$\sin \beta = \sin \alpha \frac{3}{\sqrt{13}-1} = \frac{3\sqrt{3} \cdot 29.6}{2(\sqrt{13}-1)}$$

$$\cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \beta} =$$

$$= \sqrt{1 - \frac{27}{52 - 8\sqrt{13} + 4}} = \sqrt{\frac{56 - 27 - 8\sqrt{13}}{56 - 8\sqrt{13}}} =$$

$$= \sqrt{\frac{29 - 8\sqrt{13}}{56 - 8\sqrt{13}}}$$

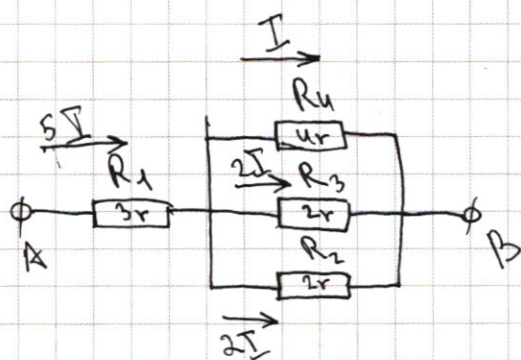
$$\sqrt{9} = 3$$

$$\sqrt{16} = 4$$

$$\sqrt{13} \approx 3.6$$

$$T = \frac{l - S}{\frac{1}{2}v} = \frac{l - S}{\sqrt{500 + 800 \cdot \sqrt{\frac{29 - 8\sqrt{13}}{56 - 8\sqrt{13}}}}}$$

5



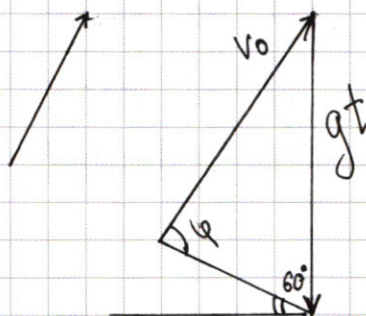
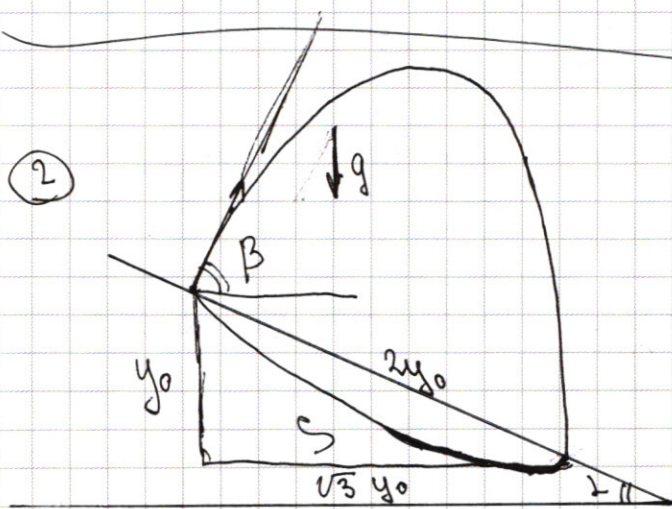
$$\frac{4r^2}{5r} = 0,8r$$

$$3,8r = 38 \Omega$$

$$5I = \frac{38V}{38\Omega} = 1A$$

$$I = 0,2A$$

2



$$x = v_0 \cdot \cos(\varphi - \alpha) t$$

$$y = y_0 + v_0 \cdot \sin(\varphi - \alpha) t - \frac{gt^2}{2}$$

$$t = \frac{x}{v_0 \cdot \cos(\varphi - \alpha)}$$

$$y = y_0 + x \operatorname{tg} \beta - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cdot \cos^2(\varphi - \alpha)}$$

$$\frac{\sin 60^\circ}{v_0} = \frac{\sin \varphi}{gt}$$

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

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

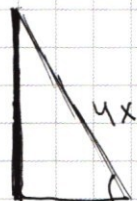
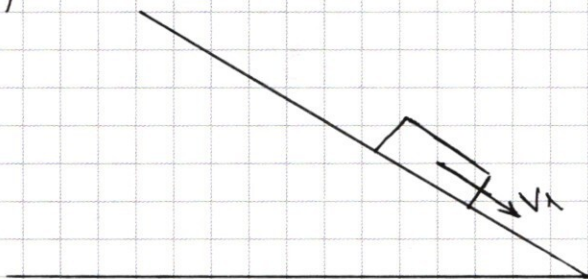
$$y = y_0 + x \operatorname{tg} \alpha$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3)

1) ~~v_1~~ $h = \frac{v_2^2}{2g}$; $v_2 = \sqrt{2gh}$

2)

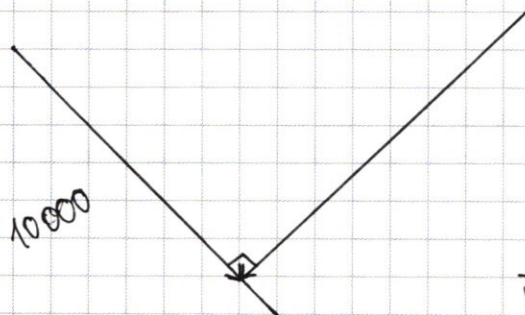


$\sqrt{3}x = 1,4x$

$$\begin{array}{r} 250 \overline{) 13} \\ -13 \\ \hline 120 \\ -114 \\ \hline 30 \\ -26 \\ \hline 40 \\ -39 \\ \hline 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 90 \\ +24 \\ \hline 114 \end{array}$$

4)



$$\frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2} = Q$$

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

$$\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$$

$$Q = cm\Delta t; \Delta t = \frac{Q}{cm}$$

$$v_0 \sin \varphi t = \frac{g \cos \alpha t^2}{2}$$

$$v_0 \sin \varphi = \frac{g \cos \alpha t}{2}; \quad t = \frac{2v_0 \sin \varphi}{g \cos \alpha}$$

$$\sin \varphi \rightarrow \max$$

$$\sin \varphi = 1$$

$$S = v_0 \cos \varphi t + \frac{g \sin \alpha t^2}{2}$$

$$Q = v_0^2 \cos^2 \varphi + 2Sg \sin \alpha$$

$$t = \frac{-v_0 \cos \varphi + \sqrt{v_0^2 \cos^2 \varphi + 2Sg \sin \alpha}}{g \sin \alpha}$$

$$\sin \varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 90^\circ$$

$$\begin{array}{r} 400 \\ \times \\ \hline 6000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,9 \\ \times 3,9 \\ \hline 1351 \\ + 117 \\ \hline 15,21 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 3,8 \\ \hline 304 \\ + 114 \\ \hline 1444 \\ \times 39 \\ \hline 48 \end{array}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2} \quad \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \quad \frac{2}{4}$$

$$\frac{2,5}{32} = \frac{25}{320}$$

$$\begin{array}{r} 320 \overline{) 125} \\ \underline{-25} \\ 70 \\ \underline{-50} \\ 200 \\ \underline{-200} \\ 0 \end{array}$$

$$1 \mid 12,8$$

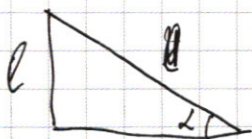
$$\begin{array}{r} 9910 \\ 100,0 \\ - 89,6 \\ \hline 10,4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12,8 \\ \hline 10,0870 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 23 \\ \hline 69 \\ 46 \\ \hline 529 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 910 \\ 1000 \\ - 770 \\ \hline 230 \end{array}$$

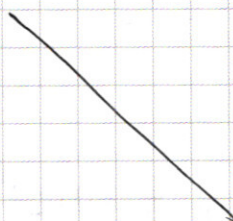
$$\begin{array}{r} 28 \\ 12,8 \\ \times 8 \\ \hline 102,4 \\ - 12,8 \\ \hline 89,6 \end{array}$$



$$\frac{\cancel{mv_1^2}}{2} + \frac{\cancel{mv_2^2}}{2} = \cancel{mgl} + \cancel{mgh} + \frac{mv_3^2}{2}$$

$$l = \sin \alpha \cdot \left(v_1 t + \frac{at^2}{2} \right)$$

$$v_3 = v_1 - at$$



$$\begin{array}{r} 13 \\ 13 \overline{) 174,5} \\ \underline{-13} \\ 54 \\ \underline{-52} \\ 25 \\ \underline{-25} \\ 0 \\ \underline{-0} \\ 0 \end{array}$$

AB
x 1/2

$$\begin{array}{r} 850 \overline{) 4} \\ \underline{4} \\ 35 \\ \underline{-32} \\ 30 \\ \underline{-28} \\ 20 \end{array}$$