

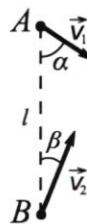
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Вариант 09-02

Класс 09

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

1. Корабль A и торпеда B в некоторый момент времени находятся на расстоянии $l = 0,8$ 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. Пластилиновый 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 пластилина 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.

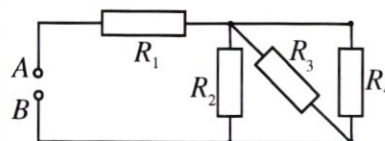
5. Четыре резистора соединены как показано на рисунке. Сопротивления резисторов $R_1 = 2 \cdot r$,

$R_2 = R_3 = 4 \cdot r$, $R_4 = r$. 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

№

Дано:

$$l = 800 \text{ м}$$

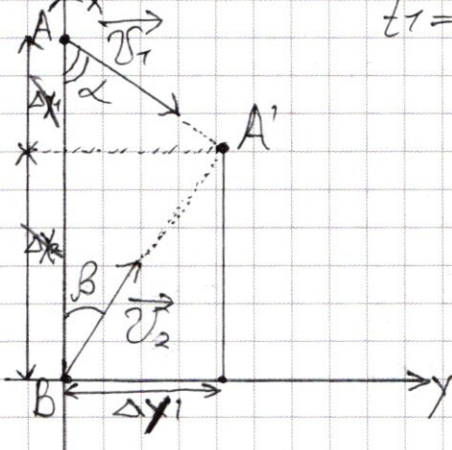
$$v_1 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = 60^\circ, \beta = 30^\circ$$

$$T = 25 \text{ с.}$$

Найти: S, v_2 ?

Решение:



$$t_1 = t_2 = t$$

~~$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2} - 2 \text{ к. у.}$$~~

~~Для корабля и точки A' , $\Delta y = -\Delta y_1$, $a_y = 0$, $v_{0y} = -v_1 \cdot \cos \alpha$:~~

~~$$\Delta y_1 = v_1 \cdot \cos \alpha \cdot t \quad (1)$$~~

~~Для торпеды и точки A' , $\Delta y = \Delta y_2$, $a_y = 0$, $v_{0y} = v_2 \cdot \cos \beta$:~~

~~$$\Delta y_2 = v_2 \cdot \cos \beta \cdot t \quad (1)$$~~

~~$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$~~

~~$$y = y_0 + v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2} - 2 \text{ к. у.}$$~~

~~Для торпеды и точки A' , $a_y = 0$, $v_{0y} = v_2 \cdot \sin \beta$, $\Delta y = \Delta y_1$:~~

~~$$\Delta y_1 = v_2 \cdot \sin \beta \cdot t \quad (1)$$~~

~~Для корабля и точки A' , $a_y = 0$, $v_{0y} = v_1 \cdot \sin \alpha$, $\Delta y = \Delta y_1$:~~

~~$$\Delta y_1 = v_1 \cdot \sin \alpha \cdot t \quad (2)$$~~

~~v_2 (1) и (2):~~

~~$$v_1 \cdot \sin \alpha \cdot t = v_2 \cdot \sin \beta \cdot t,$$~~

$$v_2 = v_1 \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}, \quad v_2 = 8 \cdot \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{0,5} = 8\sqrt{3} \left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right).$$

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2} - z k \cdot l.$$

Для корабля, $x_0 = l$, $t = T$, $a_x = 0$, $v_{0x} = -\cos \alpha \cdot v_1$:

$$x_1 = l - T \cdot v_1 \cdot \cos \alpha \quad (3).$$

Для торпеды, $x_0 = 0$, $t = T$, $a_x = 0$, $v_{0x} = \cos \beta \cdot v_2$:

$$x_2 = \cos \beta \cdot v_2 \cdot T \quad (4).$$

П.к. $S = |x_1 - x_2|$ (т.к. движение по Оу равномерное и с одинаковой скоростью, иначе корабль и торпеда не встретятся), то из (3) и (4):

$$S = |x_1 - x_2| = |l - T \cdot v_1 \cdot \cos \alpha - T \cdot v_2 \cdot \cos \beta|,$$

$$S = |1800 - 25 \cdot 8 \cdot 0,5 - 25 \cdot 8\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}| = |1800 - 100 - 300| = 400 \text{ (м)}.$$

Ответ: $v_2 = 8\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$; $S = 400 \text{ м}$.

№5

Дано:

$$R_1 = 2r$$

$$R_2 = R_3 = 4r$$

$$R_4 = r$$

$$U_{AB} = 8 \text{ В}$$

$$r = 6 \text{ Ом}$$

Найти: $R_{AB} = ?$

$R_{234} = ?$

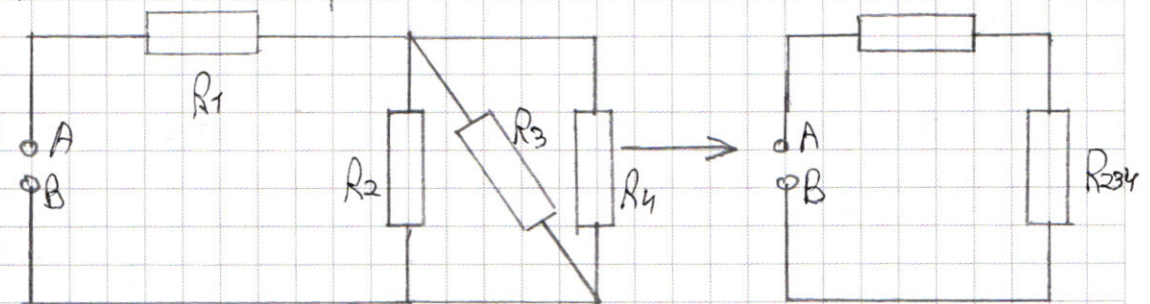
$$\frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{4r} + \frac{1}{4r} + \frac{1}{r} = \frac{6}{4r},$$

$$R_{234} = \frac{2}{3} r.$$

$$\text{Тогда, } R_{AB} = R_1 + R_{234} = 2\frac{2}{3} r \text{ (r)}.$$

$$P = U \cdot I - \text{мощность, } R_{234} = U_{234} \cdot I.$$

Решение:



Заменяем резисторы R_2 , R_3 и R_4 одним резистором с эквивалентным сопротивлением.

R_2 , R_3 и R_4 подключены параллельно, значит:

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Сила тока в эквивалентной цепи (2) на всех элементах одинакова (последовательное сопр. соединение), напряжение на R_1 и R_{234} в сумме равно сумме напряжений (послед. соединение).

$$I = \frac{U}{R} - \text{закон Ома} \Rightarrow U_1 = I \cdot R_1, U_{234} = I \cdot R_{234},$$

$$\frac{U_1}{U_{234}} = \frac{R_1}{R_{234}} = 3, U_1 = U_{234} \cdot 3,$$

$$U_1 + U_{234} = U_{AB} = U_{234} + U_{234} \cdot 3 = 4U_{234}, U_{234} = \frac{U_{AB}}{4} \quad (2)$$

$$P_{234} = U_{234} \cdot I, I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} \Rightarrow P_{234} = \frac{U_{AB}}{4} \cdot \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{U_{AB}^2}{4 \cdot 2\frac{2}{3} \cdot R}, \text{ (из (1) и (2))},$$

$$P_{234} = \frac{8^2}{4 \cdot 6 \cdot 2\frac{2}{3}} = 1 \text{ (Вт)}.$$

Ответ: 1) $R_{AB} = 2\frac{2}{3} \Omega = 16 \text{ (Ом)}$,

2) $P_{234} = 1 \text{ Вт}$.

№2

Дано:

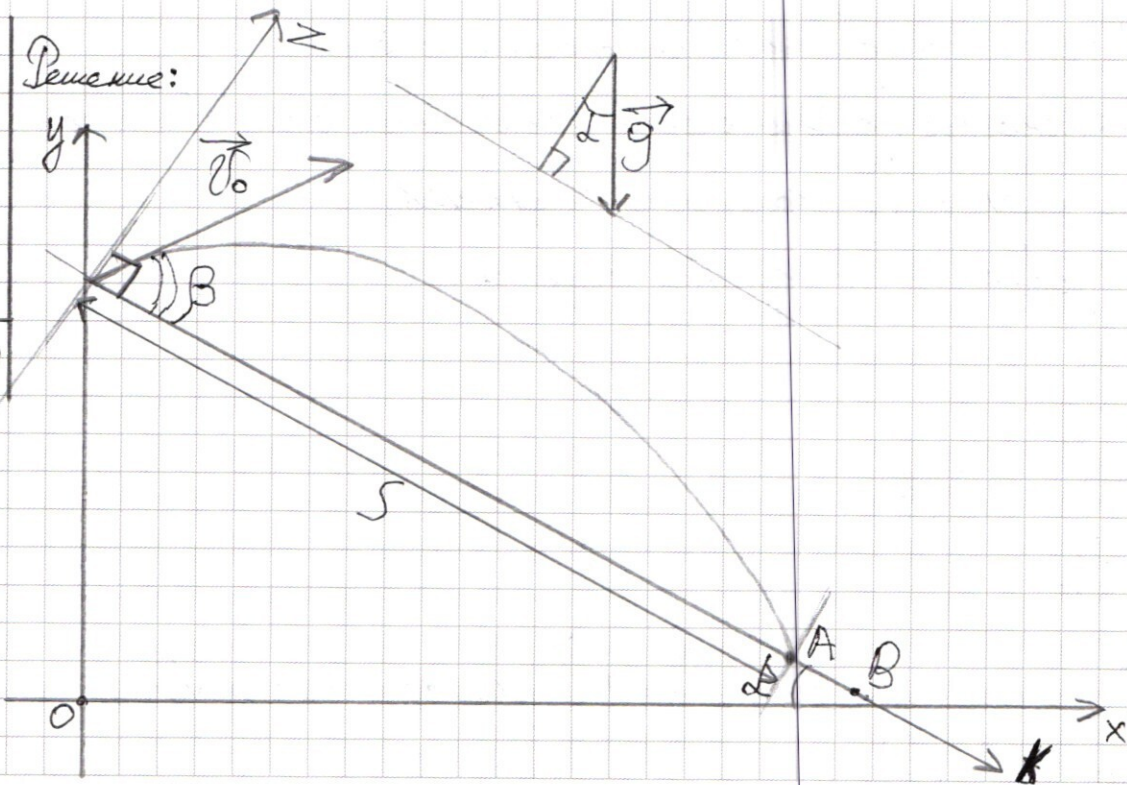
$$\sin \alpha = 0,6$$

$$t_1 = t_{\max}$$

$$S = 1800 \text{ м}$$

Найти: β, L ?

Решение:



$$Z = z_0 + v_{0z} t + \frac{a_z t^2}{2} - 2K \cdot Y.$$

Для точки A, $\Delta z = 0$, $a_z = -g \cdot \cos \alpha$, $v_{0z} = v_0 \cdot \sin \beta$, $t = t_1$:

$$0 = v_0 \cdot \sin \beta \cdot t_1 - \frac{g \cdot \cos \alpha \cdot t_1^2}{2},$$

$$t_1 = \frac{2 \cdot v_0 \cdot \sin \beta}{g \cdot \cos \alpha} \quad (1).$$

В формуле $t_1 = \frac{2 \cdot v_0 \cdot \sin \beta}{g \cdot \cos \alpha}$ всё, кроме $\sin \beta$ — уже задано и неизменно, поэтому $t_1 = t_{1 \max}$ при $\sin \beta = \sin \beta'_{\max} = 1$, т.е. $\beta = 90^\circ$.

$$K = K_0 + v_{0k} \cdot t + \frac{a_k t^2}{2} - 2K \cdot Y.$$

Для точки A, $\Delta k = S$, $a_k = g \cdot \sin \alpha$, $v_{0k} = v_0 \cdot \cos \beta$, $t = t_1$:

$$S = v_0 \cdot \cos \beta \cdot t_1 + \frac{g \cdot \sin \alpha \cdot t_1^2}{2}$$

$$S = \frac{v_0^2 \cdot 2 \cdot \sin \beta \cdot \cos \beta}{g \cdot \cos^2 \alpha} + \frac{g \cdot \sin^2 \alpha}{2} \cdot \frac{4 \cdot v_0^2 \cdot \sin^2 \beta}{g^2 \cdot \cos^2 \beta}, \quad \cos 90^\circ = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = \frac{v_0^2 \cdot 2 \cdot \sin \alpha \cdot \sin^2 \beta}{g \cdot \cos^2 \alpha},$$

$$v_0^2 = \frac{S \cdot g \cdot \cos^2 \alpha}{2 \cdot \sin \alpha \cdot \sin^2 \beta} = \frac{S \cdot g \cdot (1 - \sin^2 \alpha)}{2 \cdot \sin \alpha \cdot \sin^2 \beta},$$

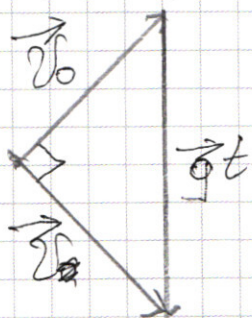
$$v_0 = \sqrt{\frac{1800 \cdot 10 \cdot (1 - 0,36)}{2 \cdot 0,6 \cdot 1}} = \sqrt{\frac{300 \cdot 10 \cdot (1 - 0,36)}{2 \cdot 0,1}} = \sqrt{3000 \cdot 5 \cdot 10,64} =$$

$$= \sqrt{150 \cdot 64} = 40 \sqrt{6} \left(\frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right).$$

II) При наибольшей дальности полёта:

Дальность полёта будет наибольшей, если вектор \vec{v}_0 перпендикулярен \vec{g} (конечная скорость).

Изобразим треугольник скоростей:



С учётом того, что $|\vec{v}_0| = |\vec{v}_1|$, имеем (по т. Пифагора):

$$2v_0^2 = g^2 \cdot t^2,$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$E_{k1} = \frac{m \cdot v_1^2}{2}, E_{k2} = \frac{m \cdot v_2^2}{2}, E_{k12} = \frac{2m \cdot v^2}{2} = m \cdot v^2,$$

$$E_{k1} + E_{k2} = E_{k12} + \Delta Q,$$

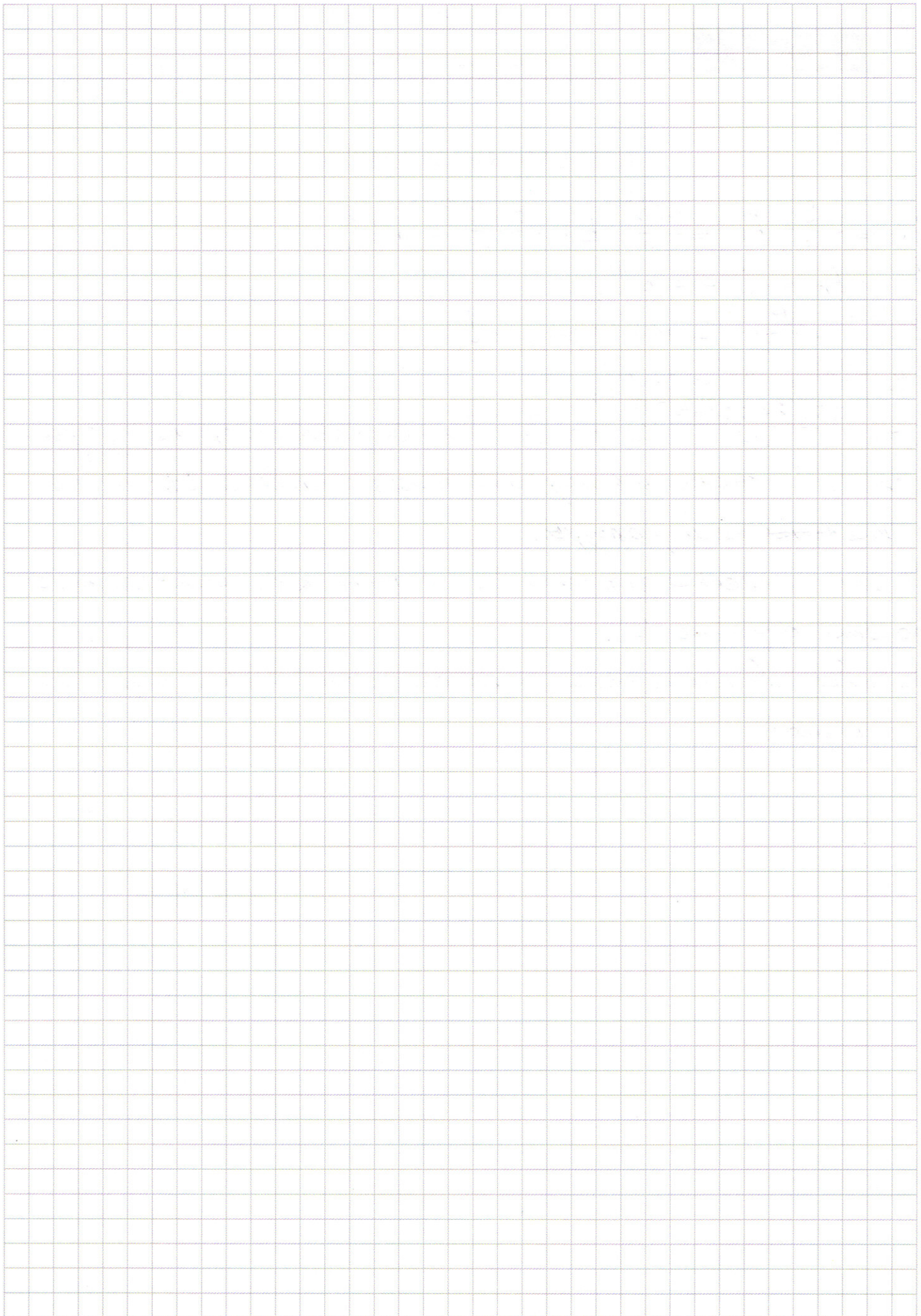
$$\frac{m \cdot v_1^2}{2} + \frac{m \cdot v_2^2}{2} = m \cdot v^2 + \mu \cdot c \cdot \Delta t,$$

$$\frac{v_1^2 + v_2^2}{2} = v^2 + c \cdot \Delta t,$$

$$c = \frac{0,5v_1^2 + 0,5v_2^2 - v^2}{\Delta t} \quad (2), \text{ где } v_1 \text{ и } v_2 - \text{ скорости шариков до удара, } v - \text{ скорость шариков после столкновения, } \Delta t - \text{ изменение } \text{ ~~температуры~~ температуры.}$$

И зная численное значение v_2 (см. пункт 1), можно найти c по этой формуле (2).

Справедлив также закон сохранения импульса (т.к. система замкнутая).



черновик чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 8
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$t = \sqrt{\frac{2\ell_0^2}{g}} = \frac{\sqrt{2} \cdot \ell_0}{g} \quad (2)$$

П.к. время можно найти и по формуле (1), из (1) и (2) сле-

ем:

$$\frac{\sqrt{2} \cdot \ell_0}{g} = \frac{2 \cdot \ell_0 \cdot \sin \beta}{g \cos \alpha},$$

$$\sin \beta = \frac{\sqrt{2} \cdot \cos \alpha}{2}, \quad \sin \beta = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \sqrt{1 - 0,36} = \frac{0,6}{2} \cdot \sqrt{2} = \frac{2\sqrt{2}}{5} = 0,4\sqrt{2}.$$

Для точки B, 2.

$$k = k_0 + \Delta k \cdot t + \frac{a_k t^2}{2} - 2k \cdot \gamma.$$

Для точки B, $\Delta k = L$, $\ell_{0k} = \ell_0 \cdot \cos \beta$, $a_k = g \cdot \sin \alpha$:

$$L = \ell_0 \cdot \cos \beta \cdot t + \frac{g \cdot \sin \alpha \cdot t^2}{2},$$

$$L = 40\sqrt{6} \cdot \sqrt{1 - 0,32} \cdot \frac{\sqrt{2}}{10} \cdot 40\sqrt{6} + \frac{10 \cdot 0,6 \cdot \frac{2 \cdot (40\sqrt{6})^2}{100}}{2} =$$

$$= 9600 \cdot \frac{\sqrt{1,36}}{10} + 960 \cdot 0,6 = 960 \cdot \left(\frac{\sqrt{7,36}}{10} + 0,6 \right) \text{ (м)}.$$

Ответ: 1) $\beta = 90^\circ$;

2) $L = 960 \cdot \left(\frac{\sqrt{7,36}}{10} + 0,6 \right) \text{ м}.$

№3

Дано:

$$a = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

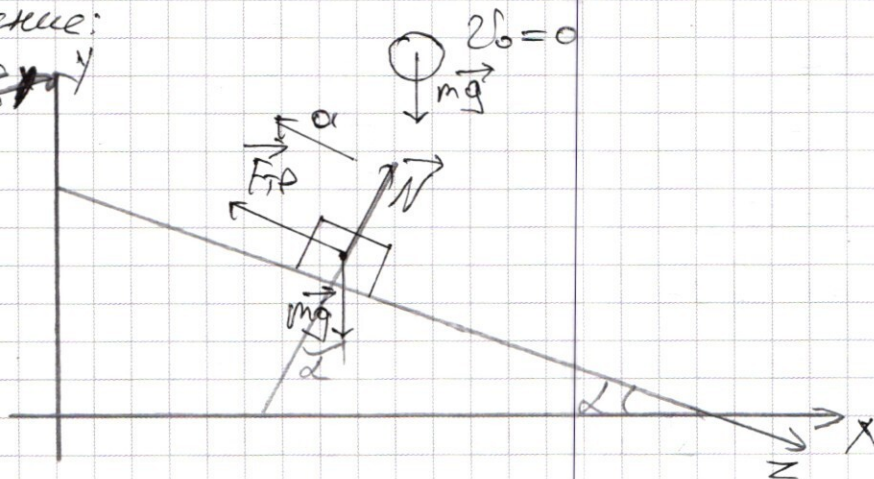
$$t = 0,2 \text{ с}$$

$$v_{0x} = 0, v_{0y} = 0.$$

Найти: v_1, v_2 - ?

Решение:

~~$$v = v_0 + at$$~~



~~$v_y = v_{0y} + a_y t$ - 1 к. у.~~

Для шара перед столкновением, $v_{0y} = 0$, $a_y = g$, $t = T$:

$v_y = v_T = g \cdot T$,

$v_T = 10 \cdot 0,2 = 2 \left(\frac{м}{с}\right)$ (1).

$\vec{R} = m\vec{a}$ - 2 закон Ньютона.

Для дрыжка (1):

$\vec{F}_{TP} + \vec{N} + m\vec{g} = m\vec{a}$

По Ox :

$-F_{TP} + mg \cdot \sin \alpha = -m a$ (2).

По Oy :

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

~~$N = \frac{mg}{\cos \alpha}$.~~

~~$mg \cdot \frac{1}{\cos \alpha} = N$ (3).~~

$F_{TP} = \mu \cdot N$ - закон Кулона-Амперона.

Ответ: 1) $v_T = 2 \frac{м}{с}$.

2) ~~X~~ -.

№4

Дано:

$v = 25 \frac{м}{с}$

$v_1 = 30 \frac{м}{с}$

$\Delta t = 1,35 \text{ с}$

Найти: v_2, c - ?

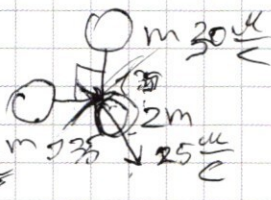
Решение:



Система замкнутая, справедлив закон сохранения энергии.

$E_k = \frac{mv^2}{2}$, $\Delta E_{внутр} = \Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta t$.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$F \cdot \Delta t$$

$$A = F \cdot S$$

$$\frac{\Delta x}{\mu} = H \cdot \mu$$

$$E_{k1} + E_{k2} = E_{k3} + Q$$

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

$$E = mgh = 10$$

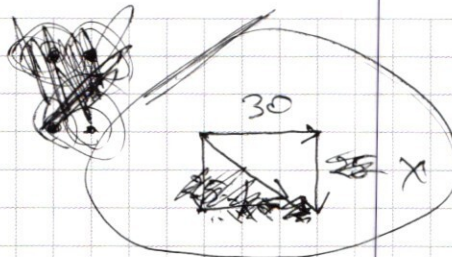
$$h = 1.4 \quad m = 7$$

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

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

$$v = a \cdot t = \sqrt{2gh}$$

$$E = m \cdot \frac{2gh}{2}$$



$$25^2 = 30^2 + x^2$$

$$-55 - 5 = x^2$$

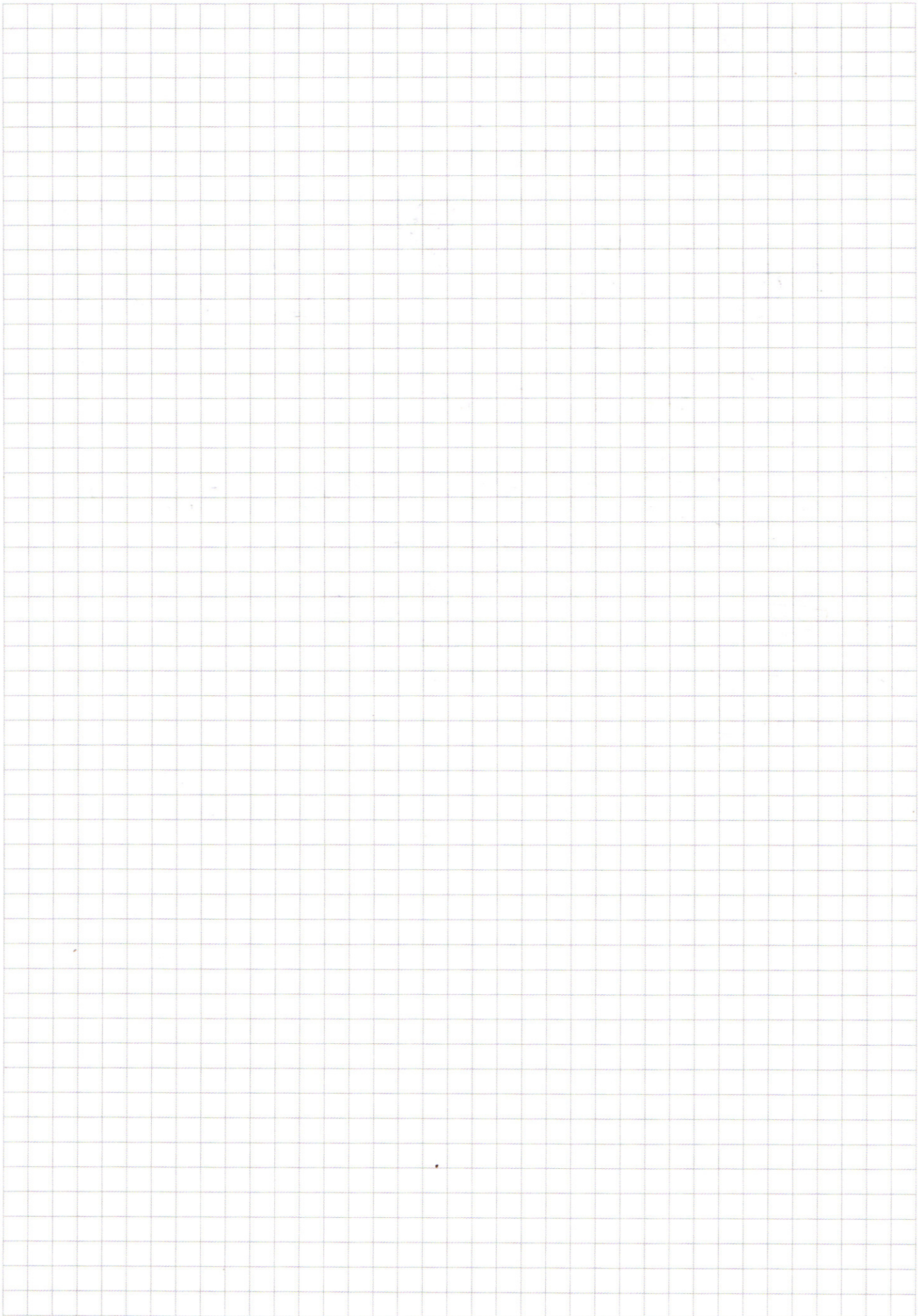
не считаем.

$$\frac{x^2}{2} + \frac{m \cdot 30^2}{2} = \frac{25^2 \cdot m}{2} + m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$\frac{x^2}{2} + \frac{30^2}{2} = 25^2 + c \cdot \Delta t$$

$$c = \frac{\frac{x^2}{2} + 30^2}{2} - 25^2$$

$$\frac{x^2}{2} + 30^2 = 25^2 + c \cdot \Delta t$$



черновик чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$l = 800 \text{ м}$
 $v_1 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
 $\alpha = 60^\circ$
 $\beta = 30^\circ$
 $T = 25 \text{ с}$
 $v_2 = ?$

$t_1 = t_2 = t$
 $v_{1y} = \cos 60 \cdot v_1$
 $v_{2y} = \sin 30 \cdot v_2$
 $v_{1x} \cdot t + v_{2y} \cdot t = l$
 $v_1 \cdot \sin 60 = v_2 \cdot \cos 30$
 $v_2 = \frac{\sin 60}{\cos 30} \cdot v_1 = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{0,5} \cdot 8 = 8\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$
 $\Delta l_{x1} = l \cdot v_1$
 $\Delta l_{x2} = l \cdot v_2$

$\vec{v}_{\text{ТПС}} = \vec{v}_{\text{ТНС}} + \vec{v}_{\text{ПНС}}$

$l - v_1 \cdot \cos 60 \cdot v_1 \cdot 25 - \cos 30 \cdot v_2 \cdot 25 =$
 $= 800 - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 8 \cdot 25 - 0,5 \cdot 8\sqrt{3} \cdot 25 =$

$x = x_0 + v_{0x} t = 800 - \sqrt{3} \cdot 200 = 200(4 - \sqrt{3})$

$\cos 30 \cdot v_2 \cdot T = x_1$
 $-\cos 60 \cdot v_1 \cdot T + l = x_2$

$S = |\Delta x| = x_2 - x_1 = l - T \cdot (v_2 \cdot \cos 30 + v_1 \cdot \cos 60) =$
 $= l - T \cdot 2 \cdot v_2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = l - T \cdot v_2 \cdot \sqrt{3} = 800 - 25 \cdot 8\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} =$
 $= 800 - 8 \cdot 25 = 200 \text{ м}$

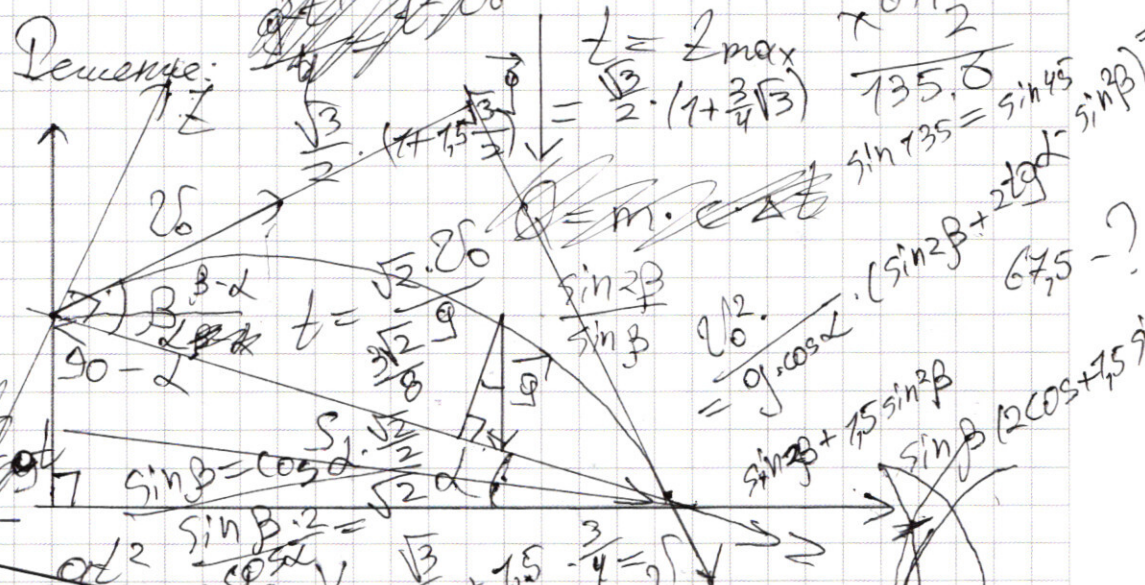
$x = 200$
 800

$$t^2 \cdot v_0^2 + t^2 \cdot v_k^2 = \frac{g^2 t^4}{4} \quad v_0^2 + v_k^2 = \frac{g^2 t^2}{4} \quad t = \frac{2 \sqrt{v_0^2 + v_k^2}}{g}$$

$$\sqrt{3} \cdot (0,5 + \frac{3}{8}\sqrt{3}) = 0,5\sqrt{3} + \frac{9}{8}$$

$$\sqrt{3} \cdot 0,5 + \frac{3}{8}\sqrt{3} = 0,5\sqrt{3} + \frac{9}{8}$$

Дано:
 $\sin \alpha = 0,6$
 $S = 1,8 \text{ км}$
 $\beta = ? \quad t = ?$



$x = x_0 + v_0 x t + \frac{a x^2}{2} = 2 \text{ км}$

$\sin \beta = \cos \alpha \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$

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

$\sin \beta = 0,8 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 0,5657$

$\beta = 34,4^\circ$

$t = \frac{2 v_0 \sin \beta}{g \cos \alpha} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 0,5657}{9,8 \cdot 0,8} = 1,45 \text{ с}$

$S = v_0 \cos \beta t + \frac{g t^2 \sin \alpha}{2} = 10 \cdot 0,8165 \cdot 1,45 + \frac{9,8 \cdot 1,45^2 \cdot 0,6}{2} = 11,74 + 10,26 = 22,0 \text{ км}$

$S = \frac{v_0^2 \sin \beta \cos \beta \cdot 2}{g \cos \alpha} + \frac{g \sin \alpha \cdot v_0^2 \sin^2 \beta \cdot 2}{g \cos^2 \alpha} = \frac{2 v_0^2 \sin \beta \cos \beta}{g \cos \alpha} + \frac{2 v_0^2 \sin^2 \beta \sin \alpha}{g \cos^2 \alpha}$

$\sin 2\beta + 0,75 \sin^2 \beta$

$\sin \beta \cos \beta \cdot 2 + (1 - \cos^2 \beta) \cdot 0,75 = 1,5 \sin 2\beta + 0,75 (1 - \cos^2 \beta)$

$1,5 \sin 2\beta + 0,75 - 0,375 \cos^2 \beta = 1,8$

$1,5 \sin 2\beta - 0,375 \cos^2 \beta = 0,3$

$4 \sin 2\beta - \cos^2 \beta = 0,8$

$4 \sin 2\beta - (1 - \sin^2 \beta) = 0,8$

$4 \sin 2\beta - 1 + \sin^2 \beta = 0,8$

$4 \sin 2\beta + \sin^2 \beta = 1,8$

$2 \cdot \sin \beta \sqrt{1 - \sin^2 \beta} + 0,75 \sin^2 \beta = 1,8$

$2 \cdot \sin \beta \sqrt{1 - \sin^2 \beta} + 0,75 \sin^2 \beta = 1,8$

$4 \cdot \sin \beta \sqrt{1 - \sin^2 \beta} + 3 \cdot \sin^2 \beta = 3,6$

$16 \sin^2 \beta (1 - \sin^2 \beta) + 3 \sin^4 \beta = 14,4$

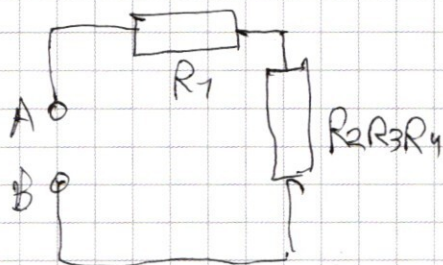
$16 \sin^2 \beta - 16 \sin^4 \beta + 3 \sin^4 \beta = 14,4$

$16 \sin^2 \beta - 13 \sin^4 \beta = 14,4$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№5

1, 2, 3, 4, 5



$$R_{AB} = R_1 + R_{234}$$

$$\frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{4r} + \frac{1}{4r} + \frac{1}{4r} = \frac{3}{4r}$$

$$R_{234} = \frac{4}{3}r$$

$$R_{AB} = 2r + \frac{4}{3}r = 2\frac{2}{3}r$$

$$P = U \cdot I$$

$$I_1 = I_2 = I = \frac{U_0}{R_0} = \frac{U}{R_{AB}}$$

$$U = I \cdot R$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{2r}{\frac{4}{3}r} = 3$$

$$U_1 = 3U_2$$

$$U_1 + U_2 = U$$

$$4U_2 = U$$

$$U_2 = \frac{U}{4}$$

$$P = \frac{U}{4} \cdot \frac{U}{R_{AB}} = \frac{U^2}{4 \cdot 2\frac{2}{3}r} = \frac{64}{4 \cdot 2\frac{2}{3} \cdot 6} = \frac{16}{\frac{8}{3} \cdot 6} = \underline{1 \text{ Вт}}$$

$$p = m \cdot v$$

N4

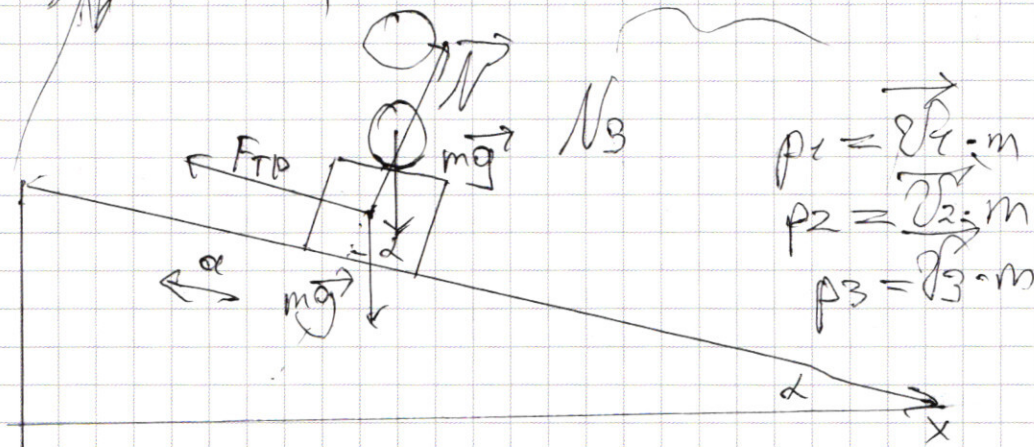
$$p = m \Delta v = F \cdot \Delta t$$

$$k_2 \cdot \frac{u}{c} = h \cdot c$$

$$Q = \Delta Q_k = B T \cdot t$$

$$Q = k_2 \cdot \frac{\Delta Q_k}{k_1 \cdot c} \cdot c = \Delta Q_k$$

~~$$P = \frac{Q}{t} = \frac{A}{t} \cdot \frac{\Delta Q_k}{c} = B T =$$~~



$$v_1 = v_0 + at = 9,8 \cdot 0,2 = 2 \frac{m}{s}$$

~~$$m \vec{a} = \vec{F} - m \vec{a} = 2 \frac{m}{s}$$~~

~~$$N \cdot m + N + mg = m \vec{a}$$~~

no Ox:

$$-N \cdot m + mg \cdot \sin \alpha = -m \alpha,$$

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

$$g \cdot \cos \alpha - g \cdot \sin \alpha = \alpha,$$

$$\cos \alpha - \sin \alpha = \frac{\alpha}{g} = 0,2$$

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

$$1 - \sin^2 \alpha = 0,04 + 0,4 \cdot \sin \alpha + \sin^2 \alpha$$

$$2 \sin^2 \alpha + 0,4 \sin \alpha - 0,96 = 0$$

$$D = 0,16 + 4 \cdot 2 \cdot 0,96 = 7,84 = 2,8^2$$

$$\sin \alpha_{1,2} = \frac{-0,4 \pm 2,8}{4} = 0,6, \text{ т.к. } \sin \alpha > 0.$$

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

$$\alpha = 2 \frac{m}{s}$$

$$v_1 = 2 \frac{m}{s}$$

$$v_2 = ?$$

$$\begin{array}{r} \times 0,96 \\ 8 \\ \hline 7,68 \\ + 0,176 \\ \hline 7,84 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 27 \times 28 \\ \hline 226 \\ \hline 226 \\ \hline 56 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 28 \\ \hline 28 \\ \hline 224 \\ \hline 56 \\ \hline 784 \end{array}$$