

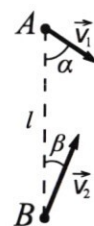
Олимпиада «Физтех» по физике, (

Вариант 09-02

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 $l = 0,8$ 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.

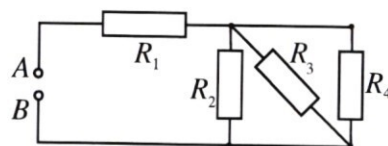
1) С какой скоростью V_2 двигался второй шарик перед слипанием?

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

Дано:

$$V_1 = 8 \text{ м/с}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$\beta = 30^\circ$$

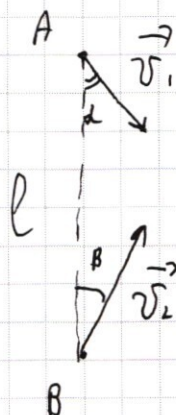
$$T = 25 \text{ с.}$$

1) V_2 - ?

2) S - ?

Решение:

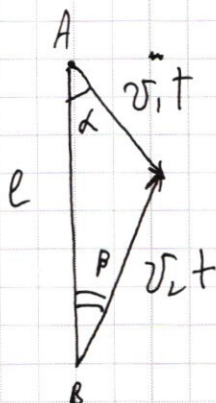
№1



1) П.к. точка и караван движутся навстречу друг к другу, то время через которое они встретятся равно:

$$\frac{l}{V_1 \cdot \cos \alpha + V_2 \cdot \cos \beta} = t$$

2) Если разложить вектора $\vec{V}_1$ и $\vec{V}_2$ ~~на~~ на t , то мы получим треугольник:



По теореме синусов:

$$\frac{V_2 t}{\sin \alpha} = \frac{l}{\sin 180^\circ - \alpha - \beta}$$

$$\frac{v_2 \cdot \frac{l}{v_1 \cdot \cos \alpha + v_2 \cdot \cos \beta}}{\sin \alpha} = \frac{l}{\sin 180^\circ - \alpha - \beta}$$

$$\frac{v_2 \cdot l}{(v_1 \cdot \cos \alpha + v_2 \cdot \cos \beta) \cdot \sin \alpha} = \frac{l}{\sin 180^\circ - \alpha - \beta}$$

$$v_2 \cdot \sin 180^\circ - \alpha - \beta = (v_1 \cdot \cos \alpha + v_2 \cdot \cos \beta) \sin \alpha$$

$$v_2 \cdot \sin 180^\circ - \alpha - \beta = v_1 \cos \alpha \cdot \sin \alpha + v_2 \cdot \cos \beta \sin \alpha$$

$$v_2 \cdot (\sin 180^\circ - \alpha - \beta - \cos \beta \cdot \sin \alpha) = v_1 \cos \alpha \cdot \sin \alpha$$

$$v_2 = \frac{v_1 \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha}{\sin 180^\circ - \alpha - \beta - \cos \beta \cdot \sin \alpha} = \frac{8 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{1 - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} =$$

$$= \frac{\frac{4\sqrt{3}}{2}}{1 - \frac{3}{4}} = \frac{2\sqrt{3}}{\frac{1}{4}} = 8\sqrt{3} \text{ м/с.}$$

$$3) \quad S = l - (v_1 \cdot \cos \alpha \cdot T + v_2 \cdot \cos \beta \cdot T)$$

(Если смотреть на ситуацию в С.О. корабля или торпеды то считаться они будут только по одной оси)

$$S = 800 - (8 \cdot \frac{1}{2} \cdot 25 + 8\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 25) = 800 - (100 + 300) =$$

$$= 400 \text{ м.}$$

Ответ: $8\sqrt{3} \text{ м/с}$; 400 м.

N5

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Дано:

$$R_1 = 2r$$

$$R_2 = R_3 = 4r$$

$$R_4 = r$$

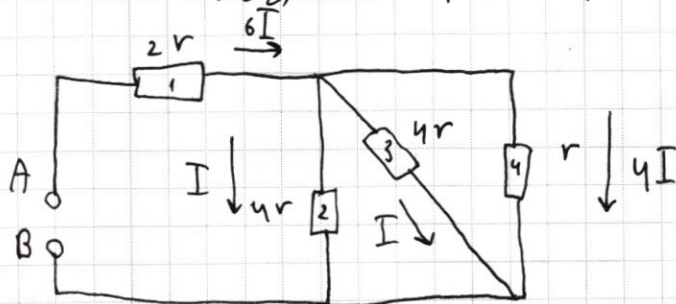
$$U = 8 \text{ В}$$

$$r = 6 \text{ Ом}$$

$$R_{AB} = ?$$

$$P = ?$$

Решение: Перепишем схему вставив вместо ~~резисторов~~ резисторов r

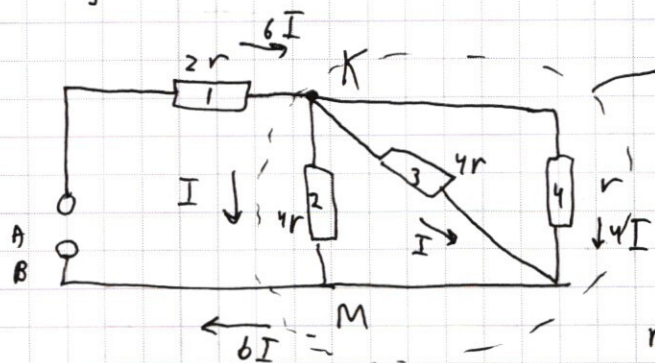


(где I - ток на
3-ем резисторе)

Расставим $6I$ токи с учётом I з. Кирхгофа и симметрии, тогда:

$$\left. \begin{aligned} U &= 16Ir \Rightarrow I = \frac{U}{16r} \\ I_0 &= 6I \end{aligned} \right\} R_{AB} = \frac{U}{I_0} = \frac{16Ir}{6I} = \frac{8}{3}r$$

$$= \frac{16r}{6} = \frac{8}{3}r = \frac{8}{3} \cdot 6 = 16 \text{ (Ом)}$$



Располагая
данный
участок.

Объединим эти

три резистора,

в один, тогда $U_{KM} = 4Ir$, а ток идущий по нему $I_{KM} = 6I$

$$P = UI = 4Ir \cdot 6I = 24I^2 \cdot r = \frac{24 \cdot U^2}{16^2 \cdot r} = \frac{24 \cdot 64}{256 \cdot 6} = 1 \text{ Вт}$$

Ответ: 16 Ом; 1 Вт.

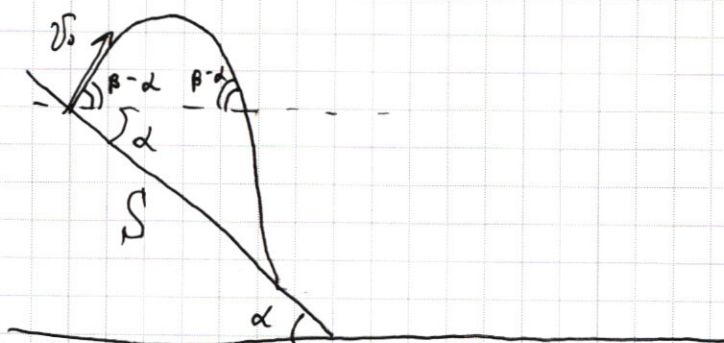
Дано:

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

$$S = 1,8 \text{ км} \quad 1800 \text{ м.}$$

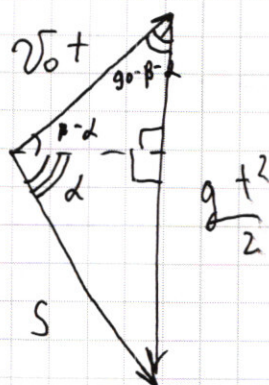
 $\beta = ?$ $L = ?$

Решение:



2

1) Нарисуем векторный треугольник:



По теореме синусов:

$$2) \quad \frac{S}{\sin 90 - \beta + \alpha} = \frac{g + t}{2 \sin \beta} = \frac{v_0 + t}{\sin 90 - \alpha} = \frac{v_0 + t}{\cos \alpha}$$

$$\frac{2 \sin \beta \cdot S}{\sin 90 - \beta + \alpha} = g + t$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \sin \beta \cdot S}{(\sin 90 - \beta + \alpha) g}}$$

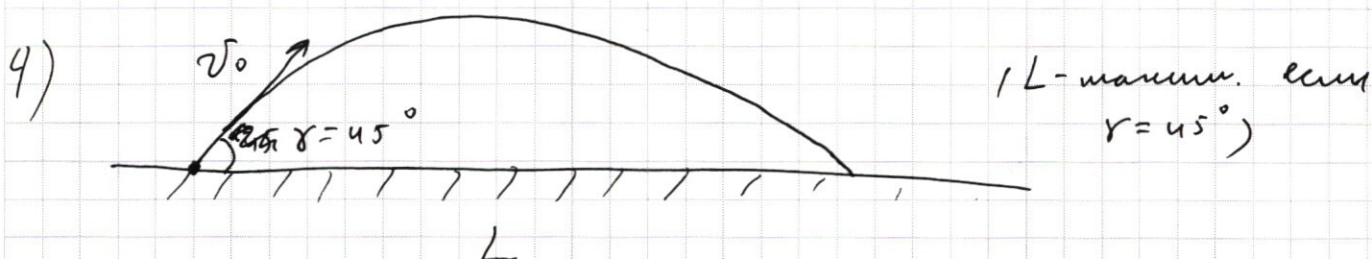
t наиб. при $\beta = 90$,
потому что числитель
будет наиб. и denom, а
знаменатель наимень.

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 1800}{0,6 \cdot 1}} = \sqrt{\frac{3600}{0,6}} = \sqrt{3600} = 60 \text{ с.}$$

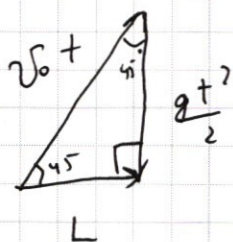
$$3) \quad \frac{v_0 + t}{\sin 90 - \alpha} = \frac{g + t}{2 \sin \beta} = \frac{v_0}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}} \quad (\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha})$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$v_0 = \frac{gt \cdot \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}{2 \sin \alpha} = \frac{10 \cdot 60 \cdot \sqrt{1 - 0,36}}{2} = \frac{8 \cdot 60}{2} = 240 \text{ м/с.}$$



5) нарисуем векторный треугольник:



По теореме синусов:

$$\frac{v_0 t}{\sin 90} = \frac{L}{\sin 45} \Rightarrow \frac{gt}{2} = \frac{L}{\sin 45}$$

$$\frac{v_0 t}{\sin 90} = \frac{gt}{2 \sin 45}$$

$$gt = \frac{v_0 \cdot \sin 45}{\sin 90} \Rightarrow t = \frac{v_0 \cdot \sin 45}{g}$$

$$L = \frac{v_0 \cdot \frac{v_0 \cdot \sin 45}{g} \cdot \sin 45}{1} = \frac{v_0^2 \cdot \frac{2}{4}}{10} = \frac{240^2 \cdot \frac{2}{4}}{10} =$$

$$= \frac{1600 \cdot 6}{40} = 2400 = 2880 \text{ м} = 2,88 \text{ км.}$$

Ответ: 90° ; 2,88 км.

N 4

Дано:

$$v = 25 \text{ м/с}$$

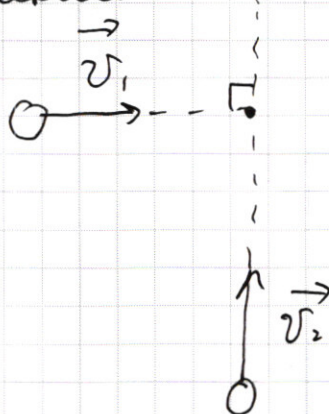
$$v_1 = 30 \text{ м/с}$$

$$\Delta t = 1,35^\circ$$

$$1) v_2 = ?$$

$$2) c = ?$$

Решение:



1) По закону сохранения импульса:

$$p_1' + p_2' = p_1 + p_2$$

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

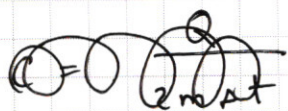
$$(v_1 + v_2) = 2v$$

$$\boxed{v_2 = 2v - v_1} = 2 \cdot 25 - 30 = 50 - 30 = 20 \text{ м/с}$$

2) По закону сохранения кинет. энергии с учетом выдел. тепла:

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

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



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

$$c = \frac{Q}{2 m \Delta t}$$

$$\boxed{c = \frac{m (v_1^2 + v_2^2 - 2v^2)}{2 \cdot 2 m \Delta t}}$$

$$= \frac{900 + 400 - 2 \cdot 25^2}{2 \cdot 1,35} = \frac{1300 - 625}{5,4} =$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$= \frac{1925}{5,4} = 356,4 \left(\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$$

Ответ: 20 м/с ; $356,4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$.

Дано:

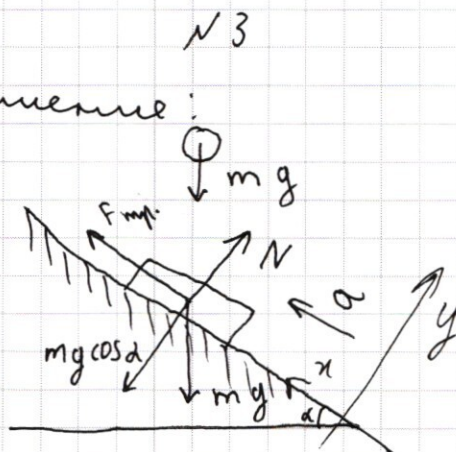
$$a = 2 \text{ м/с}^2$$

$$T = 0,2 \text{ с.}$$

$$1) v_1 - ?$$

$$2) v_2 - ?$$

Решение:



$$1) \boxed{v_k = v_0 + g t} = 0 + 10 \cdot 0,2 = 2 \text{ м/с.}$$

$$S = \frac{v_k^2 - v_0^2}{2g} = \frac{4 - 0}{20} = \frac{1}{5} \text{ м.}$$

$$\text{ОУ: } mg \cdot \cos \alpha = N \Rightarrow F_{\text{тр}} = \mu \cdot N \text{ (где } \mu \text{ - коэф.}$$

трения)

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

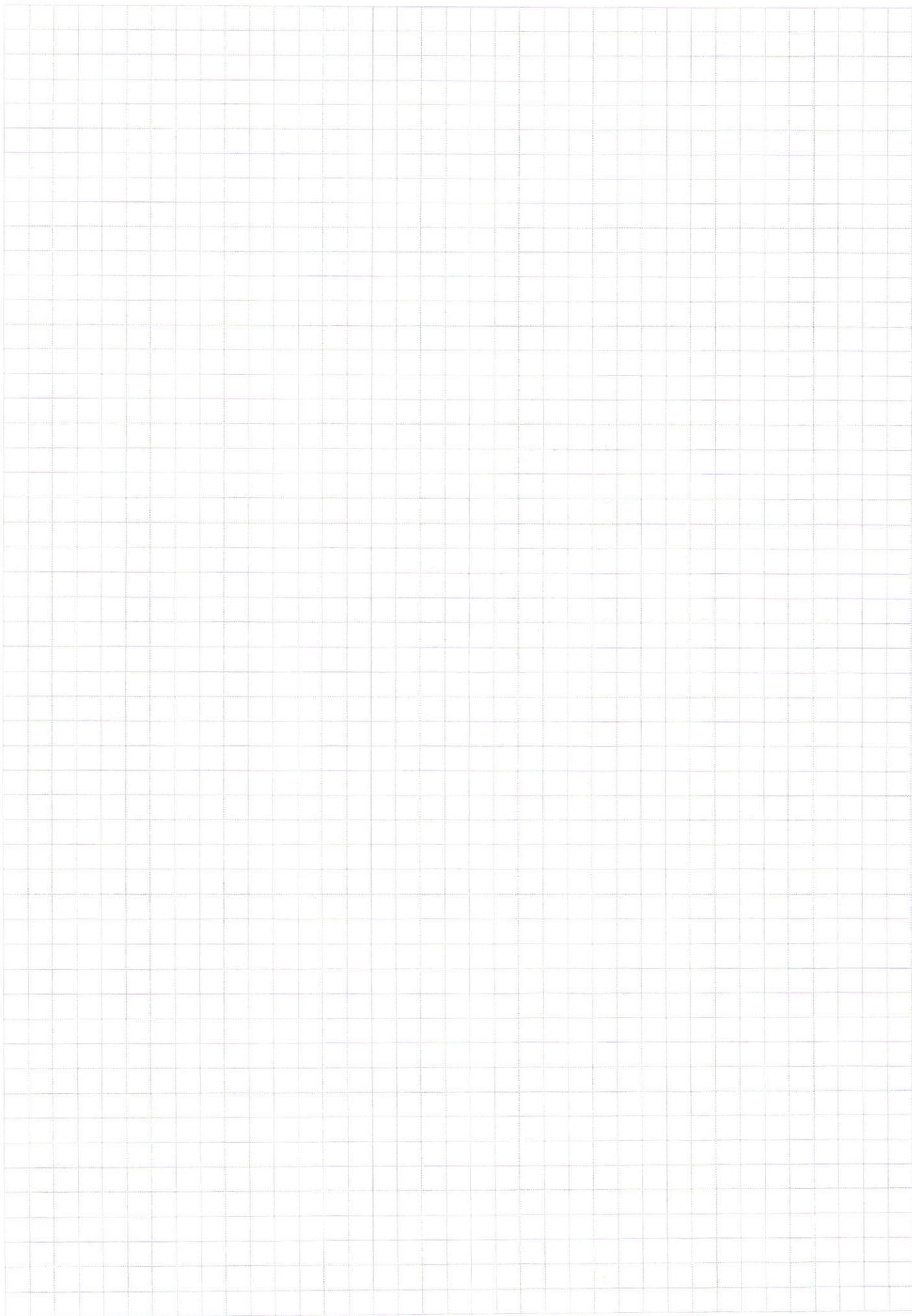
2) По II з. Ньютона:

$$\boxed{mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = m \cdot a}$$

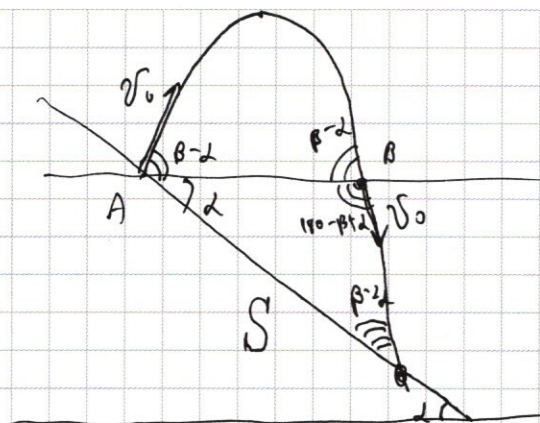
$$g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha = a$$

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

Ответ: 2 м/с .



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$v_0 \cdot \sin \beta - g t_1 = 0$$

$$g t_1 = v_0 \cdot \sin \beta$$

$$t_1 = \frac{v_0 \cdot \sin \beta}{g}$$

мало меньше от м. А до м. В

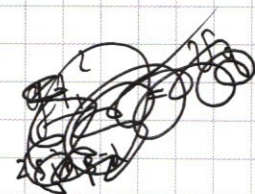
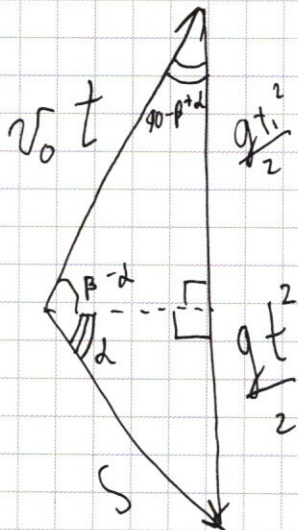
$$2 t_1 = \frac{2 v_0 \cdot \sin \beta}{g}$$

$$180 - \alpha - 180 + \beta + \alpha$$

$$180 - \alpha - 180 + \beta - \alpha$$

$$\beta \approx 2\alpha$$

$$3600$$



$$\frac{S}{\sin 90 - \beta + \alpha} = \frac{g t^2}{2 \sin \beta} = \frac{v_0 t}{\sin 90 - \beta + \alpha}$$

$$\frac{S}{\sin 90} = \frac{g t^2}{2 \sin \alpha}$$

$$S \cdot 2 \sin \alpha = \sin 90 \cdot g t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2 S \cdot \sin \alpha}{\sin 90 \cdot g}}$$

$$\frac{2 \sin \beta \cdot S}{\sin 90 - \beta + \alpha} = \frac{g t^2}{2 \sin \beta \cdot S}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \sin \beta \cdot S}{\sin 90 - \beta + \alpha}}$$

наб. чм $\beta = 90$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 1800}{1}} = \sqrt{3600} = 60 \text{ с.}$$

$$\frac{v_0 \sin \alpha}{\sin 90^\circ} = \frac{g t}{2 \sin \beta} = \frac{v_0}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}$$

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

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

$$v_0 = \frac{g t \cdot \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}{2 \sin 90^\circ} =$$

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

$$= \frac{10 \cdot \sqrt{3,6} \cdot \sqrt{1 - 0,36}}{2} =$$

$$= \frac{10 \cdot \sqrt{3,6} \cdot \sqrt{0,64}}{2} =$$

$$= \frac{10 \cdot 0,8 \cdot \sqrt{3,6}}{2} =$$

$$= \frac{8 \sqrt{3,6}}{2} =$$

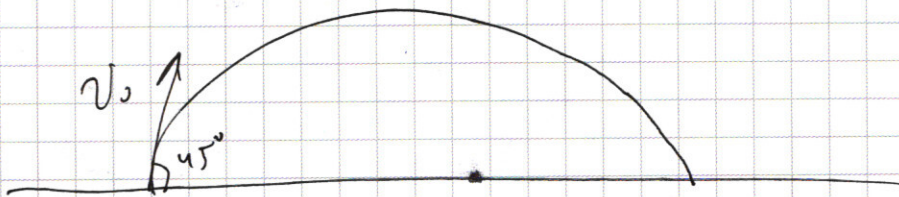
$$= 4 \sqrt{3,6} \text{ м/с}$$

$$= \frac{10 \cdot 60 \cdot \sqrt{1 - 0,36}}{2} =$$

$$= \frac{10 \cdot 60 \cdot 0,8}{2} = 240$$

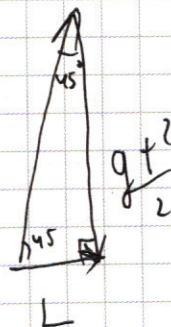
$$L = v_0 \cdot \cos 45^\circ$$

$$= 30 \cdot 8 = 240 \text{ м/с}$$



$$\begin{array}{r} 57600 : 2 \\ 4 \overline{) 28800} \\ 17 \\ \underline{16} \\ 16 \\ \underline{16} \\ 0 \end{array}$$

26+



$$\frac{v_0 t}{\sin 90^\circ} = \frac{L}{\sin 45^\circ} \Rightarrow L = \frac{v_0 \cdot \frac{v_0 \sin 45^\circ}{g \cdot \sin 45^\circ}}{1} =$$

$$= \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 45^\circ}{10} =$$

$$4 \sqrt{3,6} \cdot \sqrt{3,6} =$$

$$\frac{v_0 t}{\sin 90^\circ} = \frac{g t^2}{\sin 45^\circ}$$

$$= \frac{10 \cdot 60 \cdot 0,8}{2} = 240$$

$$g t = \frac{v_0 \sin 45^\circ}{\sin 90^\circ} = v_0 \sin 45^\circ = 1$$

$$t = \frac{v_0 \sin 45^\circ}{g}$$

$$\begin{array}{r} 240 \\ 246 \\ \underline{96} \\ 98 \\ \underline{57600} \end{array}$$

$$= \frac{28800}{10} = 2880 \text{ м} = 2,88 \text{ км}$$

Answer: $\alpha = 90^\circ; 2,88 \text{ км}$

☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница № $\frac{240^2 \cdot \frac{1}{g}}{10} =$
(Нумеровать только чистовики)

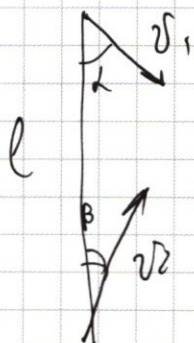
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$t_1 = \frac{v_0 \cdot \sin \beta - \alpha}{g} \quad t_2 = \frac{-\sin \beta - \alpha + \sqrt{v_0^2 \cdot \sin^2 \beta - \alpha + 2g \sin \alpha \cdot S}}{g}$$

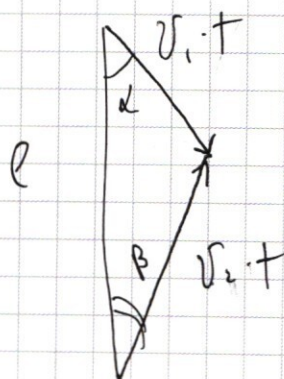
$$v_0 \cos \beta - \alpha (t_1 + t_2) = \cos \alpha \cdot S$$

~~$$v_0 \cos \beta - \alpha (t_1 + t_2)$$~~

N 1



$$\frac{l}{v_1 \cdot \cos \alpha + v_2 \cdot \cos \beta} = t$$



$$\frac{v_2 t}{\sin \alpha} = \frac{l}{\sin 180 - \alpha - \beta}$$

$$\frac{v_2 \cdot \frac{l}{v_1 \cdot \cos \alpha + v_2 \cdot \cos \beta}}{\sin \alpha} = \frac{l}{\sin 180 - \alpha - \beta}$$

$$\frac{v_2 l}{(v_1 \cos \alpha + v_2 \cos \beta) \sin \alpha} = \frac{l}{\sin 180 - \alpha - \beta}$$

$$v_2 \cdot \sin 180 - \alpha - \beta = (v_1 \cos \alpha + v_2 \cos \beta) \sin \alpha$$

$$v_2 \cdot \sin 180 - \alpha - \beta = v_1 \cos \alpha \cdot \sin \alpha + v_2 \cos \beta \sin \alpha$$

$$v_2 (\sin 180 - \alpha - \beta - \cos \beta \sin \alpha) = v_1 \cos \alpha \sin \alpha$$

$$v_2 = \frac{v_1 \cos \alpha \sin \alpha}{\sin 180 - \alpha - \beta - \cos \beta \sin \alpha} = \frac{8 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{1 - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} =$$

$$= \frac{\frac{4\sqrt{3}}{2}}{1 - \frac{3}{4}} = \frac{2\sqrt{3}}{\frac{1}{4}} = 8\sqrt{3} \text{ м/с.}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 25 \\ \hline 60 \\ 24 \\ 300 \end{array}$$

$$S = (v_1 \cos \alpha \cdot T + v_2 \cos \beta \cdot T) = S$$

$$S = 800 - (8 \cdot \frac{1}{2} \cdot 25 + 8\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 25) =$$

$$= 800 - (100 + \frac{8 \cdot 3 \cdot 25}{2}) = 800 - (100 + 300) = 400 \text{ м.}$$

Ответ: $8\sqrt{3} \text{ м/с}$; 400 м.

$$\frac{3600}{60.6} = 600 = 1086^\circ$$

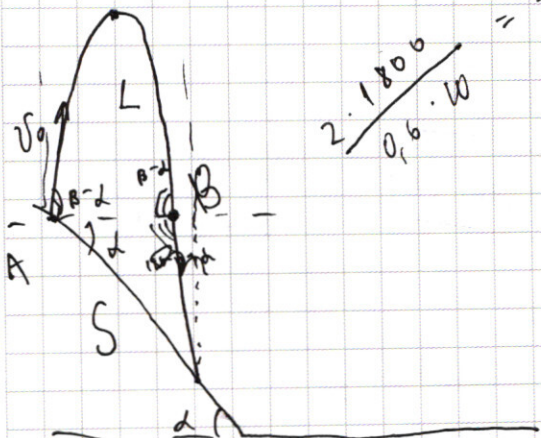
$$\frac{2 \cdot 1800}{0.6 \cdot 10}$$

$$\frac{S}{\sin 180 - \alpha - \beta}$$

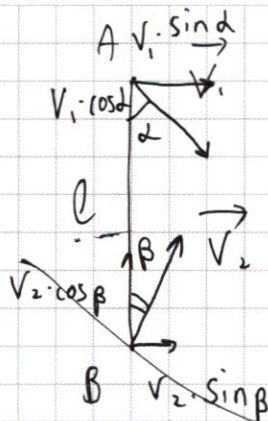
$$v_0 \sin \beta - \alpha - g t_1 = 0$$

$$t_1 = \frac{v_0 \sin \beta - \alpha}{g}$$

g. m. A go. m. B
нечетно 2t, нечетно

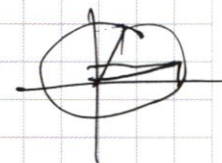


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



M1

$$\frac{l}{(V_1 \cdot \cos \alpha + V_2 \cdot \cos \beta)} = t$$



$$\frac{l}{(V_1 \cdot \sin \alpha + V_2 \cdot \sin \beta)} = t$$

$$\frac{1}{V_1 \cdot \cos \alpha + V_2 \cdot \cos \beta} = \frac{1}{V_1 \cdot \sin \alpha + V_2 \cdot \sin \beta}$$

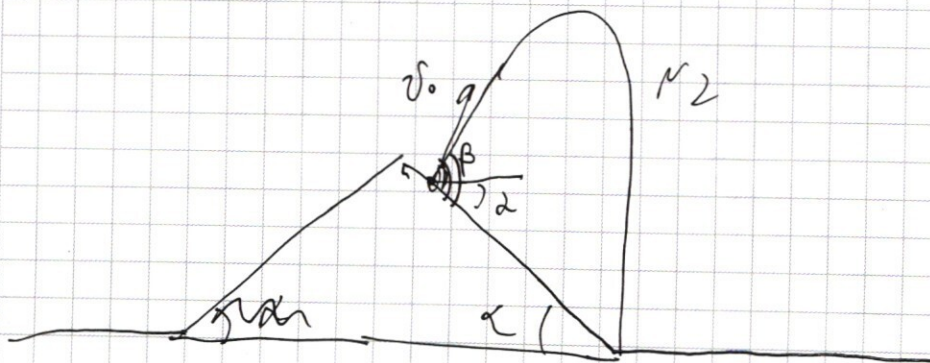
$$V_1 \sin \alpha + V_2 \sin \beta = V_1 \cos \alpha + V_2 \cos \beta$$

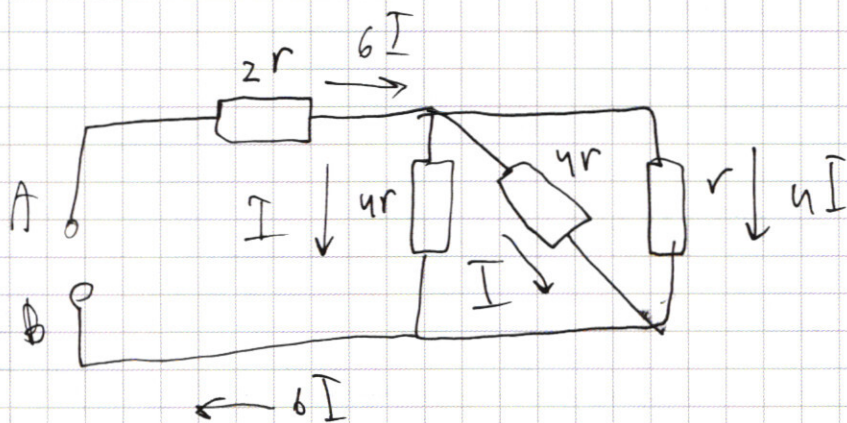
$$V_2 (\cos \beta - \sin \beta) = V_1 (\sin \alpha - \cos \alpha)$$

$$V_2 = \frac{V_1 (\sin \alpha - \cos \alpha)}{\cos \beta - \sin \beta}$$

$$= \frac{8 \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \right)}{\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}}$$

$$= \frac{8 (\sqrt{3} - 1)}{\frac{\sqrt{3} - 1}{2}} = 8 \text{ м/с.}$$





$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 6 \\ \hline 96 \\ 10 \\ \hline 256 \end{array}$$

$$I_0 = 6I$$

$$U_0 = 16Ir$$

$$R_0 = \frac{16Ir}{6I} = \frac{8}{3}r$$

$$P = UI$$

$$\frac{1}{R_0'} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_0'} = \frac{1}{4r} + \frac{1}{4r} = \frac{2}{4r}$$

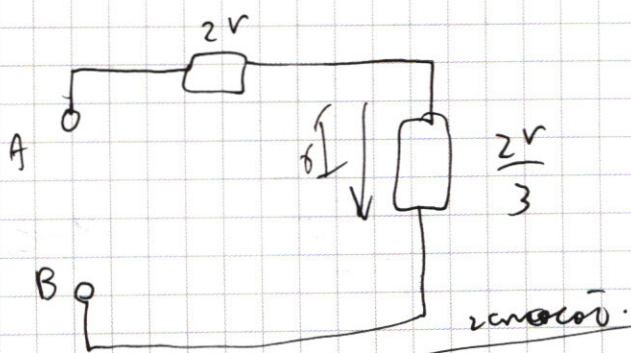
$$R_0' = \frac{2r}{1} = 2r$$

$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_0'} + \frac{1}{r}$$

$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{2r} + \frac{1}{r}$$

$$\frac{1}{R_0} = \frac{1+2}{2r} = \frac{3}{2r}$$

$$R_0 = \frac{2r}{3} = \frac{2 \cdot 8}{3} = \frac{16}{3} = 5.33 \text{ Ом}$$



$$P = 4Ir \cdot 6I = 24I^2r$$

$$P = 24 \cdot \frac{1}{144} \cdot 6 = 12 \cdot \frac{1}{12} = 1 \text{ Вт}$$

$$P = U \cdot \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R} = \frac{(4Ir)^2}{\frac{2r}{3}}$$

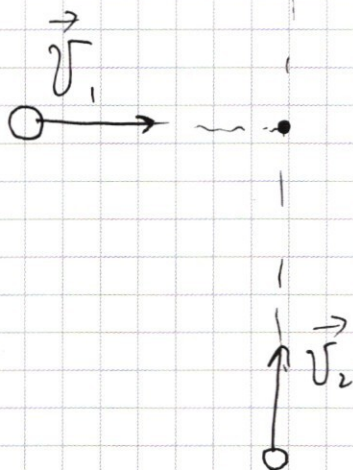
$$= \frac{(4 \cdot \frac{1}{12} \cdot 6)^2}{\frac{2 \cdot 8}{3}} = \frac{4}{4} = 1 \text{ Вт}$$

$$8 = 16I \cdot 6$$

$$I = \frac{8}{16 \cdot 6} = \frac{1}{12} \text{ А}$$

Ответ: $\frac{8}{3}r$ или 16 Ом , 1 Вт .

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$p'_1 + p'_2 = p_1 + p_2$$

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

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

$$v_1 + v_2 = 2v$$

$$v_2 = 2v - v_1 = 2 \cdot 25 - 30 = 50 - 30 = 20 \text{ м/с}$$

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

$$c = \frac{Q}{2m \Delta t}$$

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

$$c = \frac{Q}{2m \Delta t}$$

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

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

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

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

$$Q = \frac{m(v_1^2 + v_2^2 + 2v^2)}{2 \cdot 2m \Delta t} = \frac{900 + 400 + 2 \cdot 25^2}{4 \cdot 1,35} = \frac{1300 + 625}{5,4} = \frac{1925}{5,4} = 356,4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{с}}$$

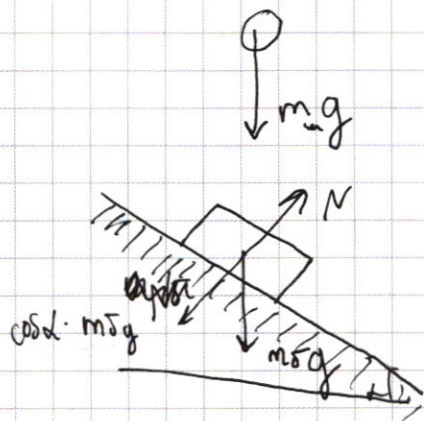
Ответ: 20 м/с; 356,4 Дж/(кг·с)

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

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

$$\begin{array}{r} 320 \\ 59 \\ \hline 1924 \\ 13580 \\ \hline 540 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1925 \\ 162 \overline{) 35648} \\ 305 \\ \hline 270 \\ 350 \\ 25 \overline{) 321} \\ 25 \\ \hline 125 \\ 50 \overline{) 625} \end{array}$$



$$v_k = v_0 + gt$$

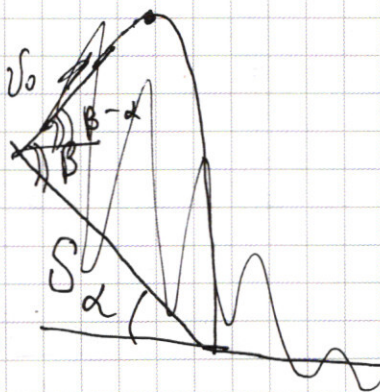
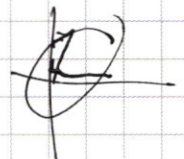
1)

$$v_k = 0 + 10 \cdot 0,2 = 2 \text{ м/с.}$$

$$S = \frac{v_k^2 - v_0^2}{2g} = \frac{4 - 0}{20} = \frac{1}{5} \text{ м.}$$

Answer: $\frac{1}{5} \text{ м/с.}$

$\sqrt{2}$.



$$v_0 \cdot \sin \beta - \alpha - gt_1 = 0$$

$$t_1 = \frac{v_0 \cdot \sin \beta - \alpha}{g}$$

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

$$D = (v_0 \sin \beta - \alpha)^2 + 4 \cdot \frac{g}{2} \cdot H =$$

$$v_0^2 \sin^2 \beta - \alpha^2 + 2g \sin \beta \cdot S$$

$$t_1 = \frac{v_0 \sin \beta - \alpha}{g}$$

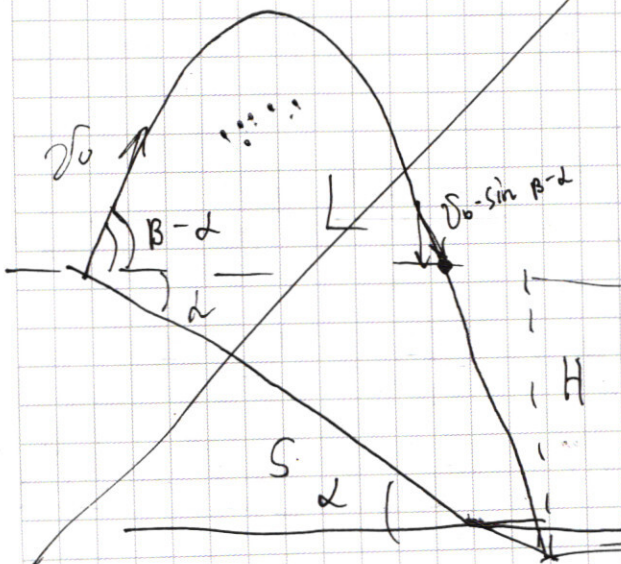
$$t_2 = \frac{-\sin \beta - \alpha \pm \sqrt{v_0^2 \sin^2 \beta - \alpha^2 + 2g \sin \beta \cdot S}}{g}$$

$$v_0 \cdot \cos_{\beta-\alpha} (t_1 + t_2) = L$$

$$(\cos \alpha \cdot S = L)$$

$$v_0 \cos \beta - \alpha \cdot (t_1 + t_2) = \cos \alpha \cdot S$$

$$H = \sin \alpha \cdot S$$

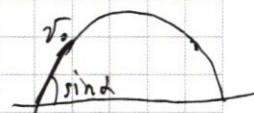


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$v_0 \cdot \cos \beta - \alpha \cdot (t_1 + t_2) = L = S \cdot \cos \alpha$$

~~$v_0 \cdot \cos \beta$~~

$$v_0 \cdot \cos \beta - \alpha \cdot (2t_1 + t_2) = \cos \alpha \cdot S$$



$$v_0 \cdot \sin \alpha - g t = 0$$

$$t = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$2t_1 + t_2 = \frac{\cos \alpha \cdot S}{v_0 \cdot \cos \beta - \alpha}$$

$$\frac{2v_0 \cdot \sin \beta - \alpha}{g} + t_2 = \frac{\cos \alpha \cdot S}{v_0 \cdot \cos \beta - \alpha}$$

$$t_2 = \frac{\cos \alpha \cdot S}{v_0 \cdot \cos \beta - \alpha} - \frac{2v_0 \cdot \sin \beta - \alpha}{g}$$

$$t_2 = \frac{\cos \alpha \cdot S}{v_0 \cdot \cos \beta - \alpha} - \frac{2v_0 \cdot \sin \beta - \alpha}{g}$$

$$t_2 = \frac{\cos \alpha \cdot S \cdot g - 2v_0 \sin \beta - \alpha \cdot v_0 \cdot \cos \beta - \alpha}{g \cdot v_0 \cdot \cos \beta - \alpha}$$

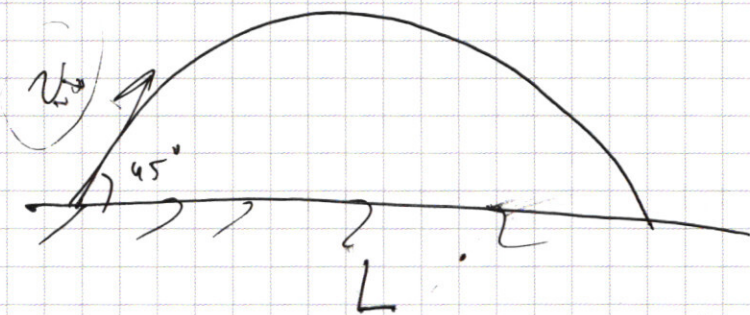
$$t_2 = \frac{\cos \alpha \cdot S \cdot g - 2v_0^2 \cdot \sin \beta - \alpha \cdot \cos \beta - \alpha}{g \cdot v_0 \cdot \cos \beta - \alpha}$$

~~$\sin \beta = \alpha \cdot \cos \beta$~~

$$t_2 = \frac{\cos \alpha \cdot S \cdot g}{g \cdot v_0}$$

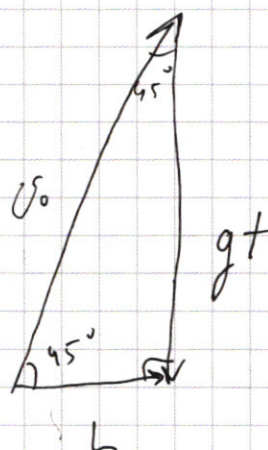
~~$\cos \beta = \alpha \cdot \sin \beta$~~

$\cos \beta - \alpha$ - миним. при $\beta = 90^\circ + \alpha$

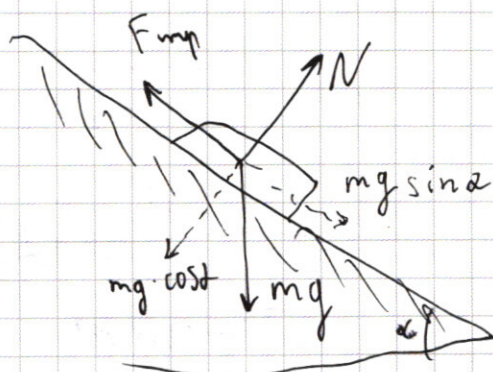


~~$v_0 \cos \alpha$~~

~~$v_0 \sin \alpha$~~



$\mu 3$



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

$$\cancel{mg \sin \alpha = \mu mg \cos \alpha}$$

$$mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = m \cdot a$$

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

~~mg~~

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

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