

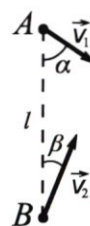
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

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 пластина 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?

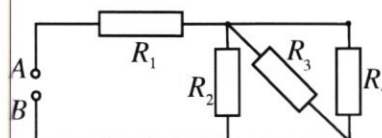
2) Найдите удельную теплоемкость c материала, из которого изготовлены шарики, если известно, что в результате слипания температура шариков повысилась на $\Delta t = 1,35$ °С. Температуры шариков перед слипанием одинаковы.

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

N1

Дано:

$$V_1 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad T = 25 \text{ с}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$\beta = 30^\circ$$

$$L = 0.8 \text{ км} = 800 \text{ м}$$

$$V_2 = ?$$

$$S = ?$$

Решение:



$V L_1 = L \sin \beta$, где L_1 - расстояние, которое пройдет корабль перед столкновением

$$t_1 = \frac{L \sin \beta}{V_1}, \text{ где } t_1 - \text{время, за которое он пройдет корабль}$$

$$V_2 = \frac{L \cos \beta}{t_1} = \frac{L \cos \beta \sin \beta}{L \sin \beta} = \frac{L \cos \beta V_1}{L \sin \beta} = V_1 \cot \beta;$$

$$V_2 = 8\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_{\text{общ}} = \sqrt{V_1^2 + V_2^2}$$

$$S = V_{\text{общ}} \cdot T = \sqrt{V_1^2 + V_2^2} \cdot T; S = \sqrt{64 + 192} \cdot 25 = 16 \cdot 25 = 400 \text{ м.}$$

$$\text{Ответ: } S = 400 \text{ м}; V_2 = 8\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

N3

Дано:

$$a = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$T = 0.2 \text{ с}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$V_1 = ?$$

$$V_2 = ?$$

Решение:

1) Движение шарика считается свободным падением $\Rightarrow$

$$\Rightarrow V_1 = gT; V_1 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

2) Движение бруска является равноускоренным, и в момент соударения бруска нет $\Rightarrow$

$$V_2 = aT; V_2 = 0.4 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

$$\text{Ответ: } V_1 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}; V_2 = 0.4 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

N4

Дано:

$$V = 25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

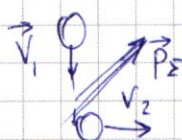
$$V_1 = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\Delta t = 1.35^\circ \text{C}$$

$$c = ?$$

$$V_2 = ?$$

Решение:



$$P = \sqrt{m^2 V_1^2 + m^2 V_2^2} = m \sqrt{V_1^2 + V_2^2}$$

$$m \sqrt{V_1^2 + V_2^2} = 2mV$$

$$\sqrt{V_1^2 + V_2^2} = 2V$$

$$\sqrt{V_1^2 + V_2^2} = 2V$$

$$4V^2 = V_1^2 + V_2^2$$

$$V_2 = \sqrt{4V^2 - V_1^2}; V_2 = \sqrt{2500 - 900} = \sqrt{1600} = 40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

ЗСГ:

$$\frac{mV_1^2}{2} + \frac{mV_2^2}{2} = 2cm\Delta t + \frac{2mV^2}{2}$$

$$\times \frac{1}{2} V_1^2 + \frac{1}{2} V_2^2 = 2c\Delta t + V^2$$

$$c = \frac{\frac{1}{2} V_1^2 + \frac{1}{2} V_2^2 - V^2}{2\Delta t}; c = \frac{21250 - 6250}{2,7} \approx 232 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Ответ: $c \approx 232 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}; V_2 = 40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

N5

Дано:

$$U = 8 \text{ В}$$

$$R =$$

$$R_1 = 2r$$

$$R_2 = R_3 = 4r$$

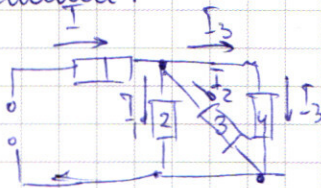
$$R_4 = r$$

$$r = 6 \text{ Ом}$$

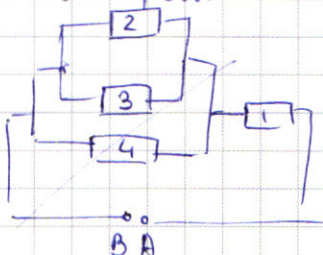
$$P = ?$$

$$R_{AB} = ?$$

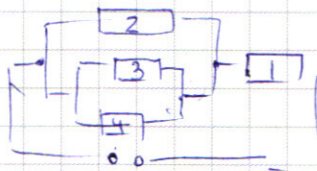
Решение:



Составим эквивалентную схему



$$R =$$



$$R_{34} = \frac{R_3 + R_4}{R_3 R_4} = \frac{5 \cdot 4r^2}{5r} = \frac{4r}{5}$$

$$R_{234} = \frac{R_{34} \cdot R_2}{R_{34} + R_2} = \frac{\frac{4r}{5} \cdot 4r}{\frac{4r}{5} + 4r} = \frac{16r^2}{\frac{24r}{5}} = \frac{16r^2}{24r} = \frac{2}{3} r$$

$$R_{AB} = R_{234} + R_1 = \frac{2}{3} r + 2r = \frac{8r}{3}$$

$$P = \frac{U^2}{R_{234}} = \frac{U^2}{\frac{2r}{3}} = \frac{U^2 \cdot 3}{2r}; P = \frac{64 \cdot 3}{2 \cdot 6} = 16 \text{ Вт}$$

Ответ: $P = 16 \text{ Вт}, R_{AB} = \frac{8r}{3}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N2

Дано:

$$\sin \alpha = 0.6$$

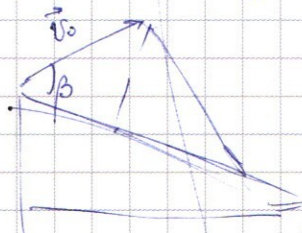
$$s = 180 \text{ м} = 1800 \text{ м}$$

β - ?

L - ?

Решение:

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} ; \cos \alpha = 0.8$$



$$s = L_{\max} = \frac{v_0^2 \sin 2\beta}{g}$$

$$s = 2v_0^2 \cos \beta \sin \beta = \frac{2v_0^2 \sin \beta \cos \beta}{g}$$

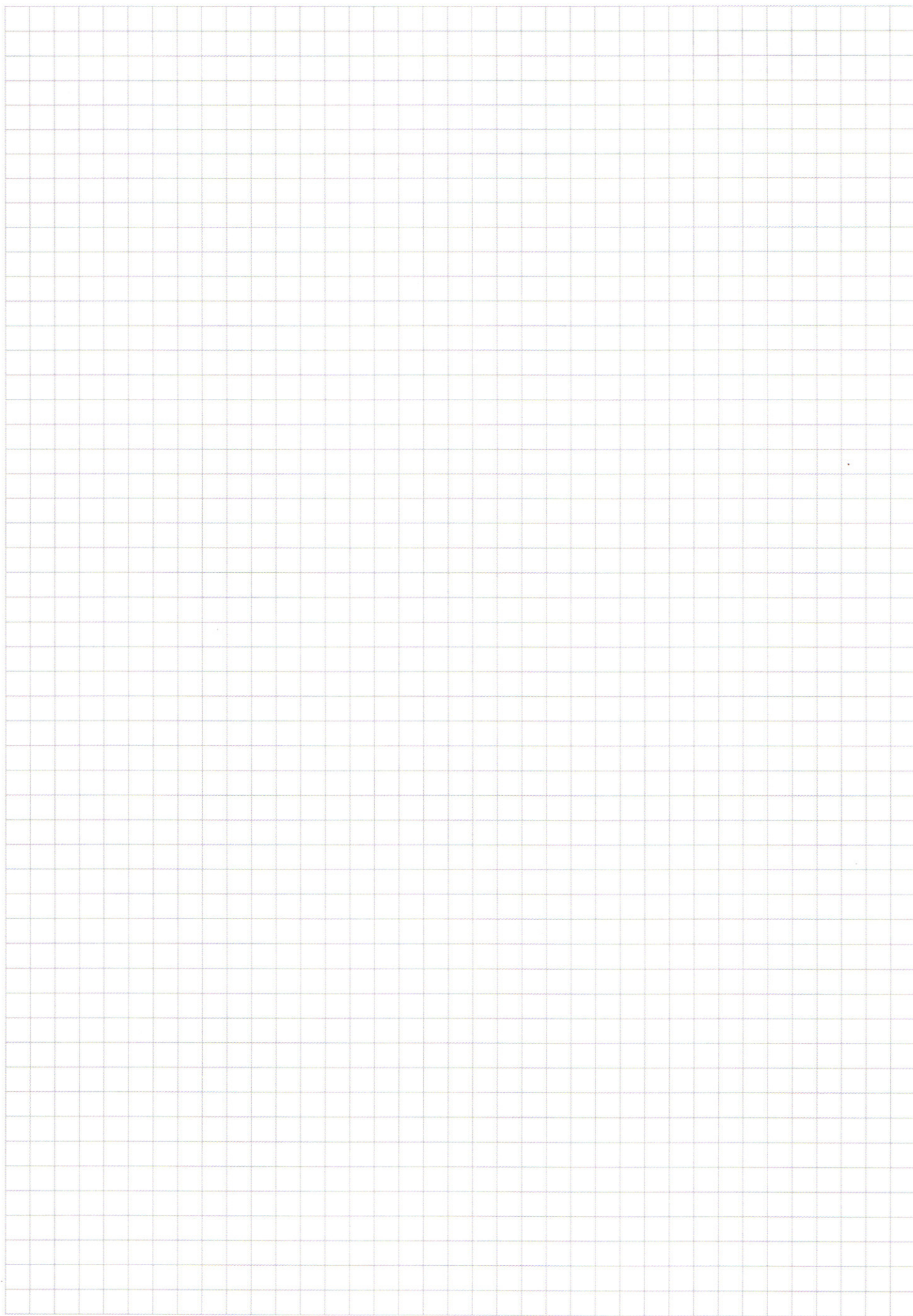
$$2gh = v_0^2 \sin^2 \beta$$

$$2g s \tan \alpha = v_0^2 \sin^2 \beta$$

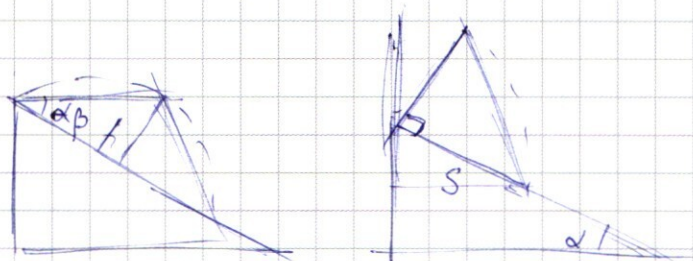
$$2g s \frac{\sin \beta}{\cos \beta} = v_0^2 \sin^2 \beta$$

$$\frac{2gs}{\cos \beta} = v_0^2 \sin \beta$$

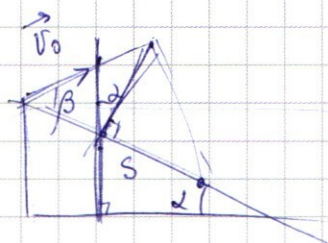
$$L = s \cos \alpha ; L = 1800 \cdot 0.8 = 180 \cdot 8 = 1440 \text{ м}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



Вращение происходит мгновенно при $\sin \alpha = 1 \Rightarrow$
 $\beta = 90^\circ$



$$\frac{v_0^2 \sin^2 \beta \cdot \cos \beta}{2g \cdot \sin \beta}$$

$$L = S \cos \alpha; L = 0.8S$$

$$t_{\max} = 2 \frac{v_0 \sin \beta}{g}$$

$$S = 2 v_0 \cos \beta t = \frac{4 v_0^2 \sin \beta \cos \beta}{g}$$

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

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

$$S = 2 v_0 \cos \beta t$$

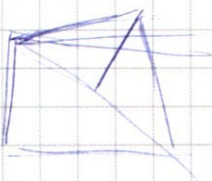
$$H = \frac{v_0^2 \sin^2 \beta}{2g}$$

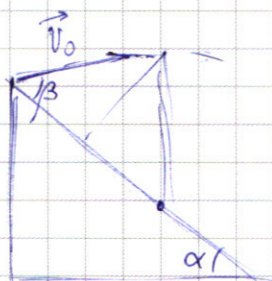
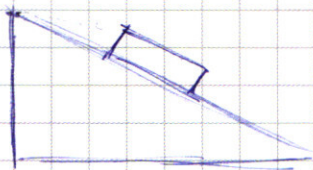
$$H = \frac{v_0^2 \sin^2 \beta \cos \alpha}{2g}$$

$$H = \frac{1}{2} \cos \alpha t g$$

$$H = S t g \alpha$$

$$S = H t g \alpha$$





$$h_{\max} = \frac{v_0^2 \sin \alpha}{g}$$

$$S = 2gh = \frac{v_0^2}{\sin \beta}$$

$$2g \sin \beta \cdot S = v_0^2$$

$$S = \frac{v_0^2}{2g} \cot \beta$$

$$\& \quad v_0^2 = 2g S \sin \beta$$

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

$$= 4g \frac{4g S \sin^2 \beta}{g}$$

$$1 = 4 \sin^2 \beta$$

$$\sin \beta = \frac{1}{2} = 30^\circ$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Дано:
 $V = 25 \text{ МВ/с}$
 $V_1 = 30 \text{ МВ}$
 $\Delta t = 1,35 \cdot 10^{-8} \text{ с}$
 $c = ?$
 $V_2 = ?$

Решение:

$$\sqrt{V_1^2 + V_2^2} = 2V$$

$$V_1^2 + V_2^2 = 4V^2$$

$$V_2 = \sqrt{4V^2 - V_1^2}; \quad V_2 = \sqrt{2500 - 900} = 40 \frac{\text{МВ}}{\text{с}}$$

$$\frac{V_1^2}{2} + \frac{V_2^2}{2} =$$

ЗНАЧ (Значение c - ищем):

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

$$\frac{V_1^2}{2} + \frac{V_2^2}{2} = 2c\Delta t + V^2$$

$$\frac{V_1^2}{2} + \frac{V_2^2}{2} - V^2 = 2c\Delta t$$

$$\Delta t - c = \frac{\frac{V_1^2}{2} + \frac{V_2^2}{2} - V^2}{2\Delta t}; \quad c = \frac{1250 - 625}{2,7} =$$

$$= \frac{625}{2,7} \approx 232 \frac{\text{МВ}}{\text{с}}$$

Ответ: $c \approx 232 \frac{\text{МВ}}{\text{с}}, V_2 = 40 \frac{\text{МВ}}{\text{с}}$

N2
 Дано:
 $\sin \alpha = 0,6$
 $S = 1800 \text{ м}$
 $\beta = ?$
 $L = ?$

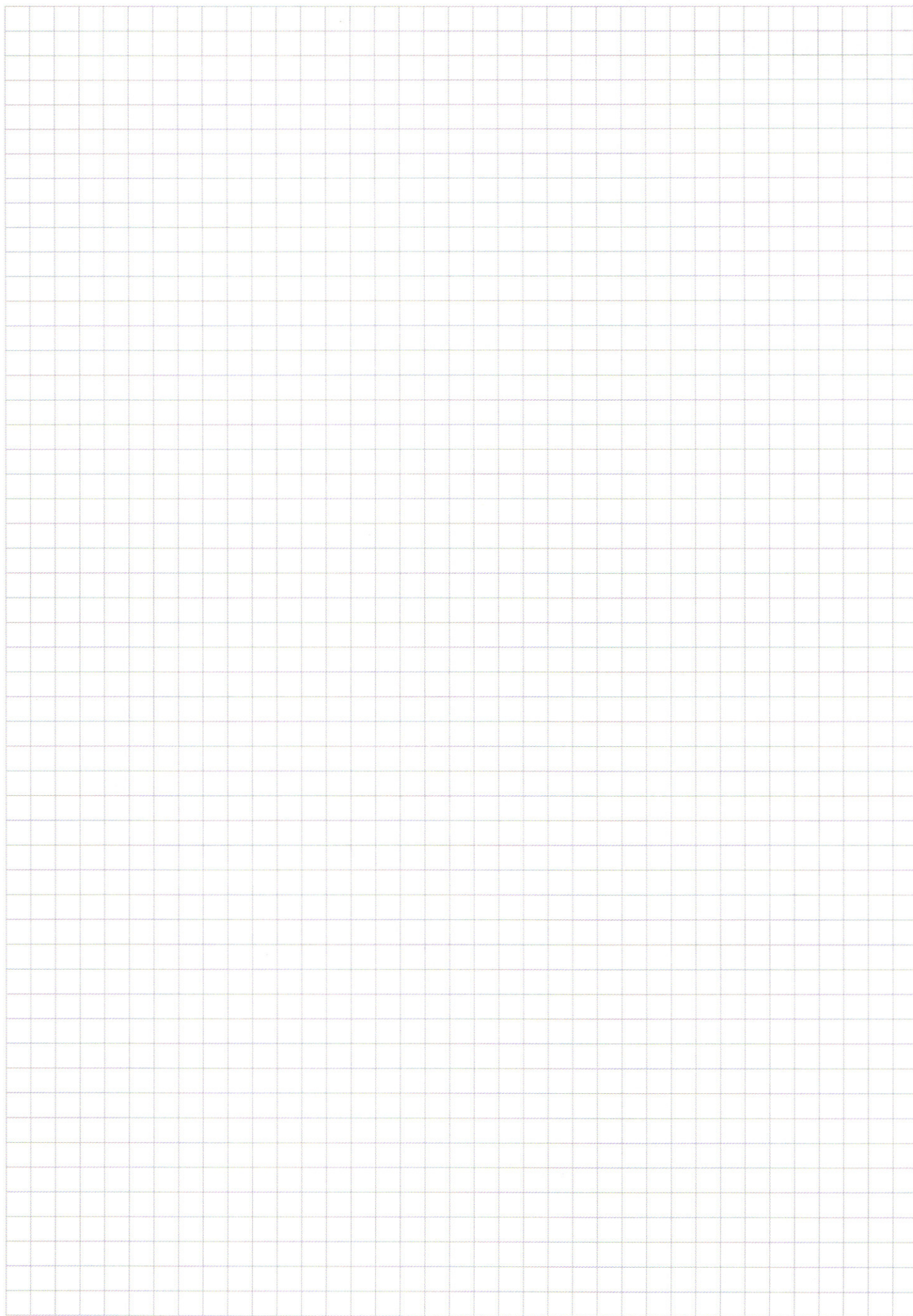
Решение:

$L =$

$$h = \frac{gt^2}{2} = \frac{g \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g^2}}{2} =$$

$$\frac{2gs}{\cos \beta} = v_0^2 \sin \beta$$

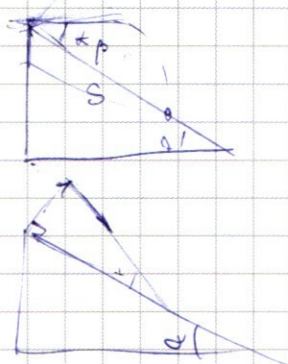
$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 23 \\ \hline 60 \\ \times 180 \\ \hline 1440 \end{array}$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

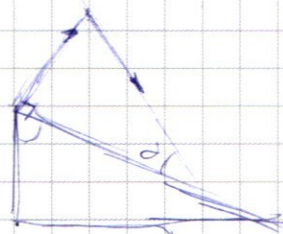
Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

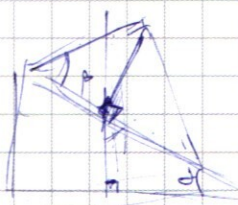


$$S = 2v_0 \cos \beta t_{\max} \quad \underline{\sqrt{4}}$$

$$S =$$



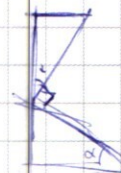
$$\cos \beta = 0 \Rightarrow \beta \neq 90^\circ.$$



$$S = v_0 \cos \beta t_{\max}$$

$$S = \frac{gt_{\max}}{\sin \alpha} \cos \beta t_{\max}$$

$$S = \frac{gt_{\max}^2}{2} \operatorname{ctg} \alpha \beta$$



$$V_1 = \frac{gT^2}{2}$$

$$V_1 = gT$$

$$m_\delta V_2 - m_\mu V_1 = 0$$

$$\frac{m_\delta V_2^2}{2} - \frac{m_\mu V_1^2}{2} = 0$$

$$m_\delta V_2 - \frac{V_2^2}{V_1} m_\delta V_1 = 0$$

$$m_\delta V_2^2 = m_\mu V_1^2$$

$$625 \mid 27$$

$$V_2 - \frac{V_2^2}{V_1} = 0$$

$$\frac{V_2^2}{V_1^2} = \frac{m_\mu}{m_\delta}$$

$$6250 \mid 27$$

$$V_2 =$$

$$\sqrt{V_1^2 + V_2^2} = 2V$$

$$V_1^2 + V_2^2 = 4V^2$$

$$V_2^2 = 4V^2 - V_1^2$$

$$V_2 = \sqrt{4V^2 - V_1^2} \Rightarrow V_2 = \sqrt{2500 - 900} = 40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_1 = gT; \quad V_1 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_2 = aT; \quad V_2 = 0.4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

№3

Дано:
 $a = 2 \frac{m}{c^2}$
 $T = 0,2 c$
 $V_1 = ?$
 $V_2 = ?$

Решение:

$$mV_1 + m_0 V_2 - m_0 V_1 = 0$$

$$\frac{m_0 V_2^2}{2} - \frac{m V_1^2}{2} = 0$$

$$m_0 V_2^2 = m V_1^2$$

$$\frac{m}{m_0} = \frac{V_2^2}{V_1^2}$$

$$m_0 V_2 - m_0 \frac{V_2^2}{V_1} = 0$$

$$V_2 - \frac{V_2^2}{V_1} = 0$$

$$V_1 = gT; V_1 = 2 \frac{m}{c}$$

$$V_2 = at; V_2 = 0,4 \frac{m}{c}$$

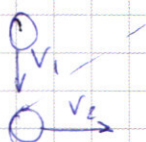


№4

Дано:
 $V = 25 \frac{m}{c}$
 $V_1 = 30 \frac{m}{c}$
 $\Delta t = 1,35 c$
 $c = ?$
 $V_2 = ?$

Решение:

$$V_2 = \sqrt{V^2 - V_1^2}$$



$$\frac{V_1^2}{2}$$

$$V_1^2 + V_2^2 = 4cm\Delta t + 2V^2$$

$$c = \frac{V_1^2 + V_2^2 - 2V^2}{4\Delta t}$$

$$c = \frac{400 + 500 - 1250}{5,4} =$$

$$= \frac{50}{5,4}$$

3с7

$$\frac{m V_1^2}{2} + \frac{m V_2^2}{2} =$$

$$+ m V^2$$

$$m V_1 + m V_2 = 2m V$$

$$V_1 + V_2 = 2V$$

$$V_2 = 2V - V_1; V_2 = 20 \frac{m}{c}$$

$$\frac{V_1^2}{2} + \frac{V_2^2}{2} = 2cm(t - \Delta t)$$

$$\frac{V_1^2}{2} + \frac{V_2^2}{2} = 2cm\Delta t$$

$$V_1^2 + V_2^2 = 4cm\Delta t$$

$$\Delta t = \frac{4cm}{4} \frac{V_1^2 + V_2^2}{4}$$

$$\frac{V_1^2}{2} + \frac{V_2^2}{2} = 2cm\Delta t + \frac{2m V^2}{2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N2

Дано:

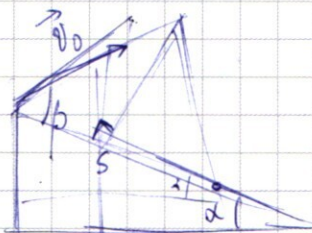
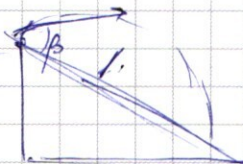
$$\sin \alpha = 0.6$$

$$S = 1.8 \text{ km} = 1800 \text{ m}$$

β - ?
 L - ?

Решение:

$$L = S \cos \alpha; L = 0.8 S.$$

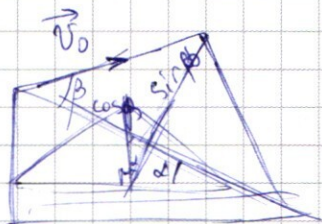


$$L = S \sin$$

$$t_{\max} = \frac{v_0 \sin \beta}{g} = \frac{v_0 \sin \beta}{g}$$

$$S =$$

$$S = 2 v_0 \cos \beta t_{\max} = \frac{v_0^2 \sin \beta \cos \beta}{g}$$



$$2gh = v_0^2 \sin^2 \beta$$

$$2gh$$

$$2g S \sin \alpha \cos \beta = v_0^2 \sin^2 \beta$$

$$2g S \sin \alpha \cos \beta = v_0^2 \sin^2 \beta$$

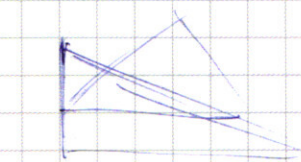
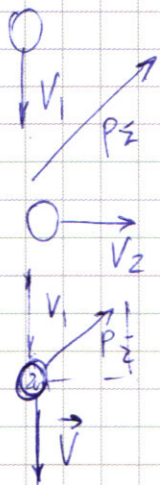
$$\frac{2g S}{\cos \beta} = v_0^2 \sin \beta$$

$$t_{\max} = \frac{v_0 \cos \alpha \sin \beta}{g}$$

$$L = S \cos \alpha \quad v_x = v_0 \cos \alpha$$

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

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



$$v_x =$$

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

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

$$l_{\max} = \frac{v_0 \sin \beta}{g}$$

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

$$H_1 = \frac{gt^2}{2 \cos \alpha}$$

$$S = H_1 \cot \beta = H_1 \frac{\cos \beta \sin \beta}{\cos \alpha \sin \beta \cos \beta}$$

$$S = \frac{gt^2 \sin \beta}{\cos \alpha \cos \beta}$$

$$S = v_0 \cos \beta l_{\max} = \frac{gt^2 \cos \beta}{\sin \beta}$$

$$\frac{gt^2 \sin \beta}{\cos \alpha \cos \beta} = \frac{gt^2 \cos \beta}{\sin \beta}$$

$$\sin^2 \beta = \cos \alpha \cos^2 \beta$$

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

$$1 = \cos^2 \beta (1 + \cos \alpha)$$

$$\cos^2 \beta = \frac{1}{1 + \cos \alpha} ; \cos \beta = \sqrt{\frac{1}{1 + \cos \alpha}} ;$$

$$\Rightarrow \cos \beta = \sqrt{\frac{1}{1.8}} = \sqrt{\frac{1}{\frac{9}{5}}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$H_1 = \frac{gt^2 \cos \alpha}{2 \cos \alpha}$$

$$S = H_1 \cot \beta = \frac{H_1 \cos \beta}{\sin \beta}$$

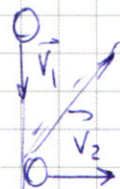
$$\frac{gt^2 \cos \alpha \cos \beta}{2 \sin \beta} = S$$

$$\frac{gt^2 \cos \alpha \cos \beta}{2 \sin \beta \cos \alpha} = \frac{gt^2 \cos \beta}{\sin \beta}$$

$$gt^2 \cos \beta$$

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

$$v_0 = \frac{gt}{\sin \beta}$$



$$V_1 = 21$$

$$V_1 + 2\sqrt{V_1^2 + V_2^2} =$$

$$2\sqrt{V_1^2 + V_2^2} - V_1 = 2V$$

$$2\sqrt{V_1^2 + V_2^2} = 2V + V_1$$

$$\frac{1300}{2.7}$$

$$625 = \sqrt{\quad}$$

$$V = \sqrt{V_1^2 + V_2^2}$$

$$V_1 + V_2 = 2\sqrt{V_1^2 + V_2^2}$$

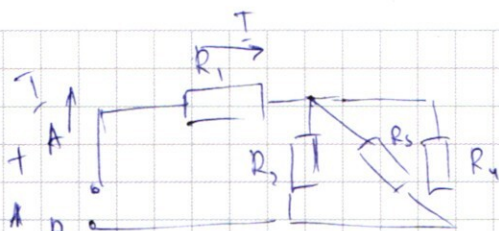
$$V_1^2 + 2V_1V_2 + V_2^2 = 2V_1^2 + 2V_2^2$$

$$V_2^2 - 2V_1V_2 + V_1^2 = 0$$

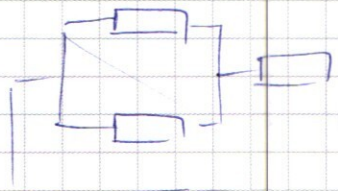
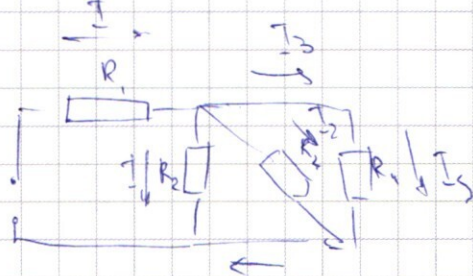
$$(V_1 - V_2)^2 = 0$$

$$\frac{900}{2.75}$$

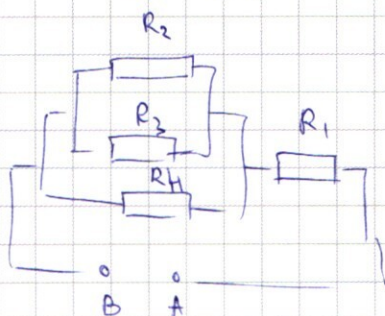
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$R_2 = \sqrt{R_3^2 + R_4^2}$$



$$R = R_1 +$$



$$R = \frac{2r \cdot N}{3r} + 2r = \frac{2r}{3} + 2r =$$

$$= \frac{8r}{3}$$

$$P = \frac{U^2}{R_{234}} = \frac{U^2}{\frac{2r}{3}} = \frac{U^2 \cdot 3}{2r}$$

$$P = \frac{64 \cdot 3}{2 \cdot 8} = 16 \text{ Вт}$$

№4

Дано:

$$v = 25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

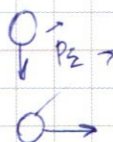
$$V_1 = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\Delta t = 1,35^\circ \text{C}$$

$$c = ?$$

$$V_2 = ?$$

Решение:



$$\frac{m(V_1^2 + V_2^2)}{2} = mV^2 + 2mc\Delta t$$

$$\frac{V_1^2 + V_2^2}{2} - V^2 = 2c\Delta t$$

$$2m\sqrt{V_1^2 + V_2^2} = 2mV_1 + mV_2 + 2mV$$

$$2\sqrt{V_1^2 + V_2^2} =$$

$$4(V_1^2 + V_2^2) = 4V^2 + 4V_1V + 4V_2V + 4V^2$$

$$mV_1 + mV_2 = 2mV$$

$$V_2 = 2V - V_1; V_2 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

№3

Дано:

$$a = 2 \frac{m}{c^2}$$

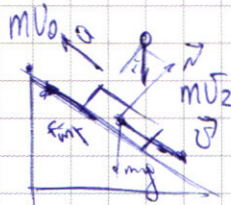
$$T = 0,2 c$$

$$V_2 = ? \quad V_1 = ?$$

$$c = ? \quad V_2 = ?$$

Решение:

$$V_1 = gT; V_1 = 2 \frac{m}{c}$$



$$mV_2 = m$$

$$p_1 - p_2 = 0$$

$$mV_1 =$$

$$m_0(V_0 - V_2) =$$

$$m_0(V_0 - aT) - m_{ch}V_1 = 0$$

$$m_0(V_0 - V_2)$$

$$m_0V_0 - m_0(V_0 - aT) - m_{ch}V_1 = 0$$

$$m_0V_0 =$$

$$V_2 = V_0 - aT$$

$$m_0V_0 - m_0(V_0 - aT)$$

$$V_2 = aT; V_2 = 0,4 \frac{m}{c}$$

$$2\sqrt{V_1^2 + V_2^2} - V_1 = 2V$$

$$2\sqrt{V_1^2 + V_2^2} = 2V + V_1$$

$$4V_1^2 + 4V_2^2 = 4V^2 + 4VV_1 + V_1^2$$

$$4V_2^2 = 4V^2 + 4VV_1 - 3V_1^2$$

$$V_2 = \frac{\sqrt{4V^2 + 4VV_1 - 3V_1^2}}{2}$$

$$V_2 = \frac{\sqrt{2500 + 300 - 2700}}{2} =$$

$$= 5 \frac{m}{c}$$

$$\frac{V_1^2 + V_2^2}{2} - V^2 =$$



№4

Дано:

$$V = 25 \frac{m}{c}$$

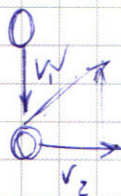
$$V_1 = 30 \frac{m}{c}$$

$$\Delta t = 1,35 c$$

$$c = ?$$

$$V_2 = ?$$

Решение:



$$mV_1 + mV_2 = 2mV$$

$$V_1 + V_2 = 2V$$

$$V_2 = 2V - V_1; V_2 = 50 - 30 = 20 \frac{m}{c}$$

$$30c$$

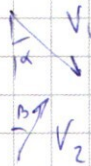
$$\frac{mV_1^2}{2} + \frac{mV_2^2}{2} = 2mV^2 +$$

$$mV_1 + mV_2 = 2m\sqrt{V_1^2 - V^2}$$

$$V_1 + V_2 = 2\sqrt{V_1^2 - V^2}$$

$$V_2 = 2\sqrt{V_1^2 - V^2} - V_1; V_2 =$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



Дано:

$$V_1 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$l = 0.8 \text{ км} = 800 \text{ м}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

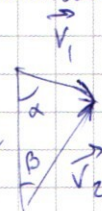
$$\beta = 30^\circ$$

$$V_2 = ?$$

$$S = ?$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ \times 3 \\ \hline 192 \\ 3 \\ \times 25 \\ \hline 80 \\ \hline 192 \\ \hline 400 \end{array}$$

Решение:



$$l_1 = l \sin \beta$$

$$t_{\text{cm}} = \frac{l \sin \beta}{V_1}; t_{\text{cm}} = \frac{400}{8} = 50 \text{ с}$$

$$V_2 = \frac{l \cos \beta}{t_{\text{cm}}}; V_2 = \frac{400 \sqrt{3}}{50} = 8\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_{\text{отн}} = \sqrt{V_1^2 + V_2^2} = \sqrt{64 + 192} = \sqrt{256} = 16 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$S = V_{\text{отн}} \cdot T =$$

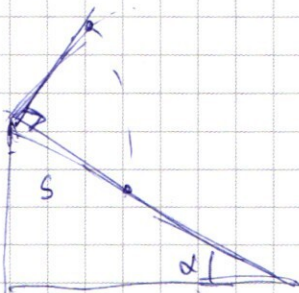
$$S = 16 \cdot 25 = 400 \text{ м}$$

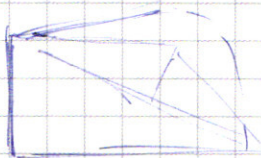
Ответ: $S = 400 \text{ м}$, $V_2 = 8\sqrt{3}$

$$t_1 = \frac{V_0 \sin \alpha}{g}$$

$$t_{\text{max}} = \frac{V_0}{g}$$

N2

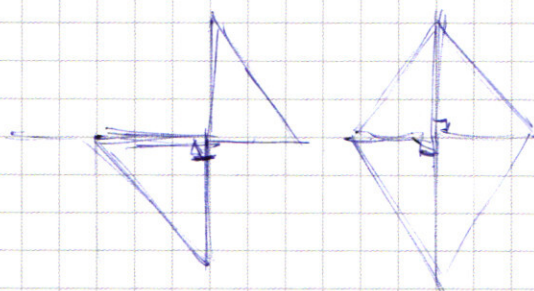
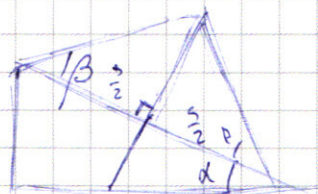
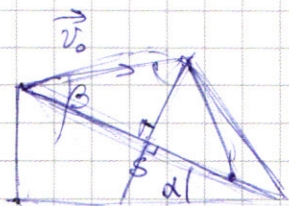




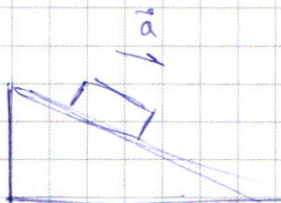
$$t_{\max} = \frac{v_0 \sin \beta}{g}$$

$$S = v_0 \cos \beta t_{\max}$$

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



N3



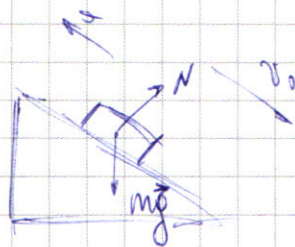
$$v_1 = \frac{gT^2}{2}; v_1 = \frac{10 \cdot 0.04}{2} = 0.2 \frac{m}{s}$$

$$2Sa = v_2^2$$

$$2 \frac{aT^2}{2} = v_1^2$$

$$v_2 = \frac{aT^2}{2}; v_2 =$$

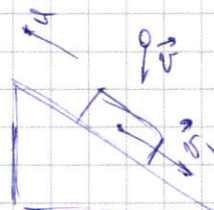
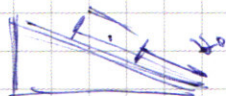
$$v_1 = \frac{gT^2}{2}; v_1 =$$



$$m_0 v_2 = m_{\text{ш}} v_1$$

$$m_0$$

$$m_0 (v_0 -$$



$$m_0 v - m_{\text{ш}} v_{\text{ш}} = 0$$

$$m_0 v_2 = m_{\text{ш}} v_1$$