

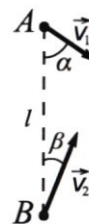
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

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?

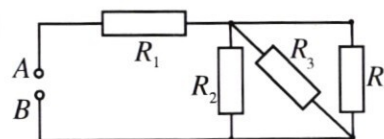
2) Найдите удельную теплоемкость c материала, из которого изготовлены шарики, если известно, что в результате слипания температура шариков повысилась на $\Delta t = 1,35$ °C. Температуры шариков перед слипанием одинаковы.

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

N 5

$$R_1 = 2r$$

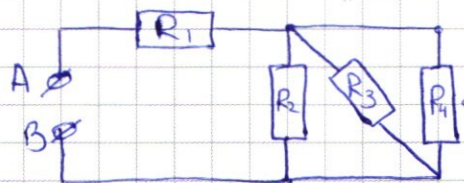
$$R_2 = R_3 = 4r$$

$$R_4 = r$$

$$U_0 = 8 \text{ В}$$

- 1) R_{AB} ; 2) P_{234} ,
если $r = 60 \text{ Ом}$

1)

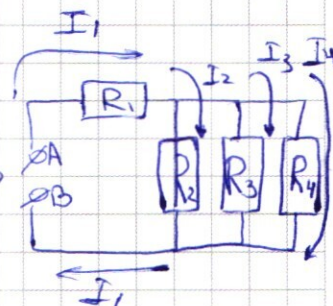


$$\frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$\frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{4r} + \frac{1}{4r} + \frac{1}{r} = \frac{3}{2r}$$

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

$$R_{AB} = R_{234} + R_1 = \frac{2r}{3} + 2r = \boxed{\frac{8r}{3}} = 160 \text{ Ом}$$



2)

$$P_{234} = P_2 + P_3 + P_4 = U_2 I_2 + U_3 I_3 + U_4 I_4$$

Так как напряжение у резисторов, соединенных параллельно, одинаковое, обозначим его как U_{234}

$$P_{234} = U_{234} (I_2 + I_3 + I_4)$$

Также по 1-му правилу Кирхгофа $I_1 = I_2 + I_3 + I_4$

$$P_{234} = U_{234} \cdot I_1$$

$$I_1 = I_0 = \frac{U_0}{R_{AB}} = \frac{8}{16} = 0,5 \text{ (А)}$$

$$U_{234} = U_0 - U_1 = U_0 - I_1 \cdot R_1 = 8 - \frac{1}{2} \cdot (2 \cdot 6) = 2 \text{ (В)}$$

$$P_{234} = 0,5 \cdot 2 = \boxed{1 \text{ (Вт)}}$$

$$\text{Ответ. 1) } R_{AB} = \frac{8r}{3} = 160 \text{ Ом}$$

$$2) P_{234} = 1 \text{ Вт}$$

N1

Дано

$$L = 800 \text{ м}$$

$$V_1 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$\beta = 30^\circ$$

1) $V_2 = ?$

2) $S = ?$
($T = 25 \text{ с}$)

1)



• L_1 - путь, пройденный кораблём до встречи с торпедой

• L_2 - путь, пройденный торпедой до встречи с кораблём

• Заметим, что в точке встречи корабль и торпеда встретятся под углом 90° , т.к. $180 - 60 - 30 = 90^\circ$, тогда:

$$L_1 = L \cdot \sin \beta = 400 \text{ м}$$

$$L_2 = L \cdot \cos \beta = 800 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 400\sqrt{3} \text{ (м)}$$

$$L_1 = L_2 = \frac{L_1}{V_1} = \frac{L_2}{V_2}$$

$$V_2 = \frac{V_1 \cdot L_2}{L_1} = \frac{8 \cdot 400\sqrt{3}}{400} = 8\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

2)

Найдём скорость 1 относ. 2.



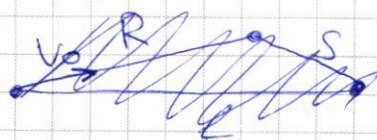
$$\vec{V}_0 = \vec{V}_1 - \vec{V}_2$$

т.к. угол между V_1 и V_2 - 90° , то

$$V_0 = \sqrt{V_1^2 + V_2^2} = \sqrt{64 + 4} = 16 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

угол между V_0 и V_1 скорости 45°

• Найдём S , учитывая, что угол



между V_2 и $V_0 = 45^\circ$,

а следовательно (т.к. $\beta = 30^\circ$) угол между V_0 и вертикалью 15°

• Если R - это путь, который пройдёт 1, относительно 2, то

$$S = \sqrt{L^2 + R^2 - 2LR \cos 15^\circ}$$

$$R = T \cdot V_0 = 25 \cdot 16 = 400 \text{ м}$$

$$S = \sqrt{640000 + 460000 - 640000 \cdot \cos 15^\circ} = \sqrt{5 \cdot 160000 - 4 \cos(15^\circ) \cdot 160000}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$S = \sqrt{160000(5 - 4\cos(15))} = 400\sqrt{5 - \sqrt{5}} \text{ (м)}$$

Ответ. 1) $V_2 = 8\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

2) $S = 400\sqrt{5 - \sqrt{5}} \text{ м}$

N4

$$V = 25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

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

$$m_1 = m_2 = m$$

$$1) V_2 = ?$$

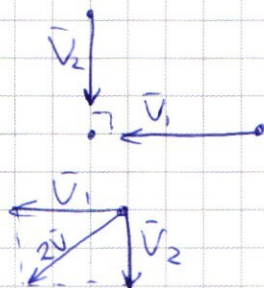
$$2) C = ?$$

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

1) по ЗСЧ:

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

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



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

$$V_2 = \sqrt{4 \cdot 625 - 900}$$

$$= 40 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

2) по ЗСЭ:

$$E_{k1} + E_{k2} = E_{k0} + Q$$

$$E_{k1} = \frac{mV_1^2}{2}; E_{k2} = \frac{mV_2^2}{2}; E_{k0} = \frac{2mV^2}{2}$$

$$E_{k1} = 450m; E_{k2} = 800m; E_{k0} = 625m$$

$$Q = 800m + 450m - 625m = 625m$$

$$Q = cm\Delta t$$

$$C = \frac{625m}{2m\Delta t} = \frac{625}{2 \cdot 1,35} \approx 231,5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Ответ. 1) $V_2 = 40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

2) $C = 231,5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$

N2

Дано

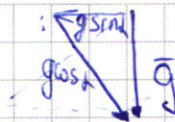
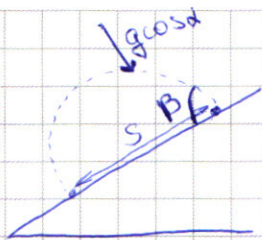
$$\sin \alpha = 0,6$$

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

1) $\beta = ?$

2) $L = ?$

1)



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

$$g \cos \alpha = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$L_{\text{non}} = \frac{2 V_0 \cdot \sin \beta}{g \cos \alpha}$$

$$X = X_0 + V_0 \cos \beta \cdot t$$

$$X_{\text{max}} = S = \frac{V_0^2 \cdot 2 \cdot \sin \beta \cos \beta}{g \cos \alpha} = \frac{V_0^2 \cdot \sin 2\beta}{g \cos \alpha}$$

т.к. V_0^2 и $g \cos \alpha$ - это постоянные величины,

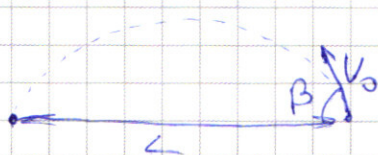
то S будет максимальной, когда $\sin 2\beta$ будет максимальным, т.е.

$$\sin 2\beta = 1$$

$$2\beta = 90^\circ$$

$$\beta = 45^\circ$$

2)



$$L = \frac{V_0^2 \cdot \sin 2\beta}{g}$$

Очевидно, что и в этом случае L будет макс., когда

$$\beta = 45^\circ, \text{ тогда } L = \frac{V_0^2 \cdot 1}{g}$$

Найдем V_0^2 из п.1.

$$S = \frac{V_0^2 \cdot 1}{g \cos \alpha} \Rightarrow V_0^2 = 1800 \text{ м} \cdot 8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 14400 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)^2$$

Тогда $L = \frac{V_0^2}{g} = \frac{14400}{10} = 1440 \text{ (м)}$

Ответ. 1) $\beta = 45^\circ$

2) $L = 1440 \text{ м}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N3

ДАНО

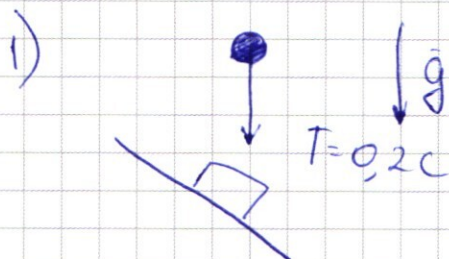
$$a = 2 \frac{m}{c^2}$$

$$T = 0,2c$$

$$m_b = m_w = m$$

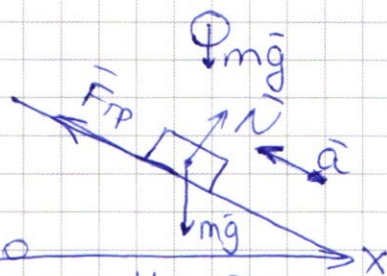
1) $V_{1w} = ?$

2) $V_{2b} = ?$



$$V_1 = V_0 + gt = gt = gT = 2 \frac{m}{c}$$

2)



по II закону Ньютона:

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

OX!

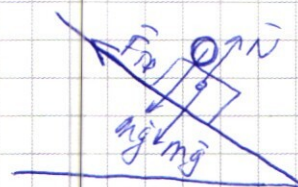
$$ma = \mu \cdot N - mg \sin \alpha$$

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

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

$$a = g \cdot \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = 0,2$$



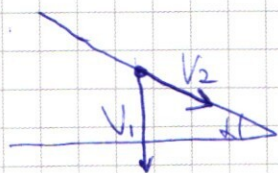
$$a = 0$$

$$0 = \vec{F}_{тр} + 2m\vec{g} + \vec{N}$$

$$F_{тр} = 2mg \sin \alpha$$

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

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



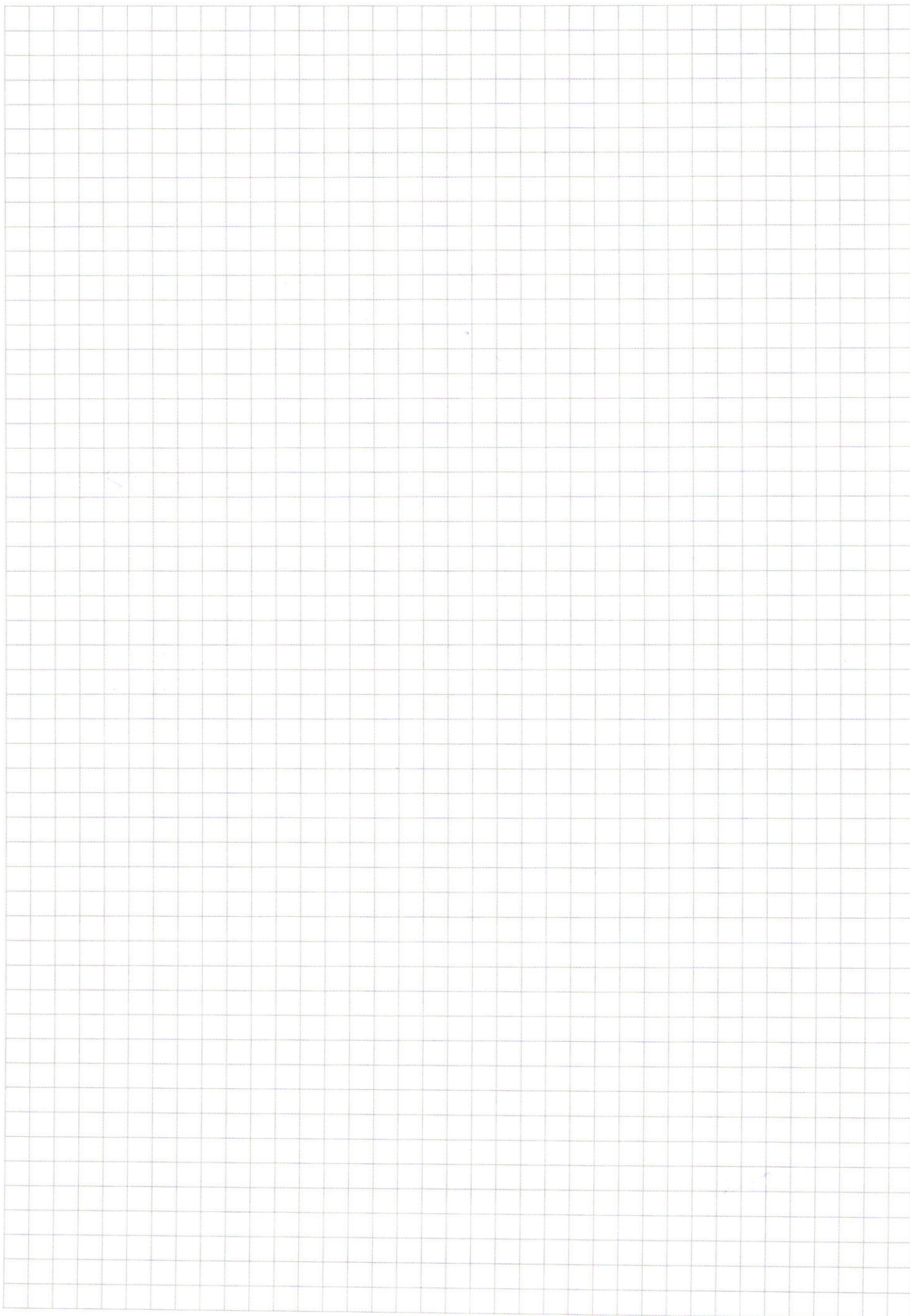
$$V_1 = V_2 \cdot \sin \alpha = 0,4 \frac{m}{c}$$

$$V_2 = 10 \frac{m}{c}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \sin \alpha$$

$$V_2 = 10 \frac{m}{c}$$

Ответ. 1) $V_1 = 2 \frac{m}{c}$; 2) $V_2 = 10 \frac{m}{c}$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2) $V = 120 \frac{m}{c}$

$$L = \frac{V^2 \cdot \sin 2\beta}{g} = \frac{14400}{10} = 1440 \text{ m}$$

N3

1) $V = gT = 2 \frac{m}{c}$

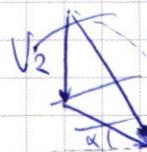
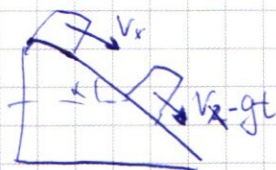
$$h = \frac{V^2}{2g} = 0,2$$

$$E_{th} = mgh = 2 \text{ m}$$

$$E_{ki} = \frac{mV^2}{2} = 2 \text{ m}$$

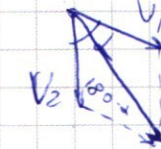
2)

$$\vec{V}_1 + \vec{V}_2 = 0$$



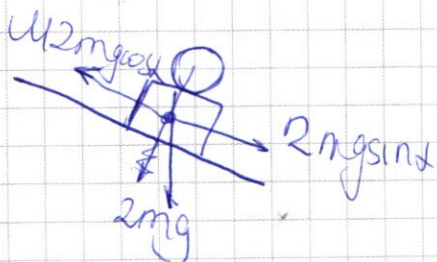
$$mgh + \frac{mV_x^2}{2} = mgh' + \frac{m(V_x - gt)^2}{2}$$

$$mgh + mgh' = \frac{mgt^2 + 2mgtV_x}{2}$$



$$V_2^2 + V_1^2 + 2V_1V_2 \cos \alpha = 0$$

12



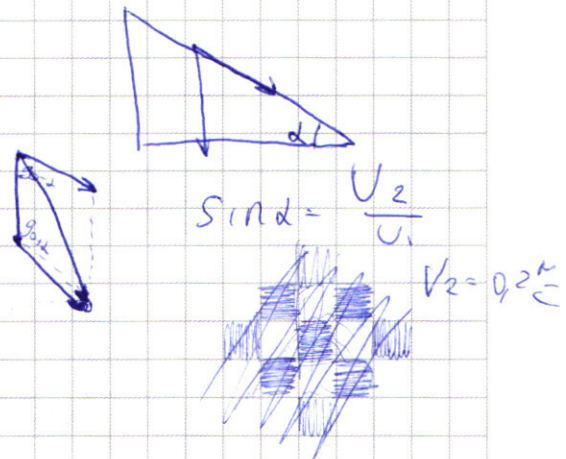
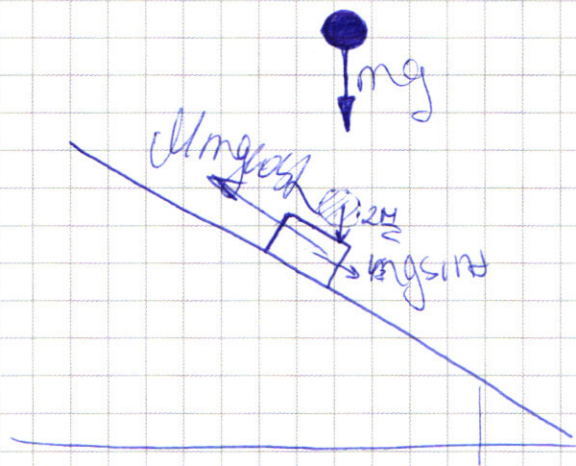
$$\sin \alpha = \mu \cos \alpha$$

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

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

$$\mu mg \cos \alpha \geq mg \sin \alpha$$

$$\mu \cos \alpha \geq \sin \alpha$$



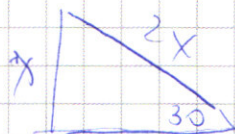
$$ma = \mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha$$

$$\cos(90^\circ + \alpha)$$

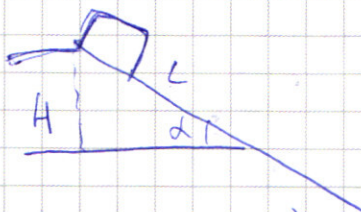
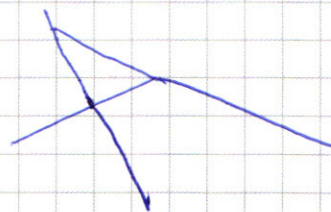
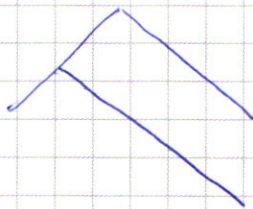
$$ma = \mu mg \cos \alpha - 2mg \sin \alpha$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos 120^\circ = -\frac{1}{2}$$



$$-\cos \alpha = \cos(180^\circ - \alpha)$$



$$a = L$$

$$a = \frac{v^2}{2H}$$

$$L = \frac{v^2}{2a}$$

$$H = L \cdot \sin \alpha$$

$$H = \frac{v^2 \sin \alpha}{2a}$$

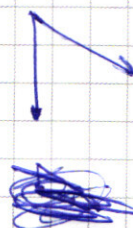
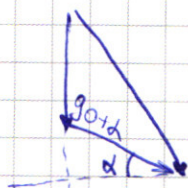
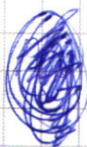
$$a = g(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)$$

$$a = (\mu \cos \alpha - 2 \sin \alpha) g$$

$$2 \sin \alpha = \mu \cos \alpha \quad \frac{mg v^2 \sin \alpha}{2a} + \frac{m v_x^2}{2} = \frac{m v_2^2}{2}$$

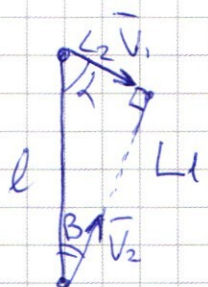
$$a = g \cdot 2 \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = 0.1$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1
 $l = 0,8 \text{ км}$
 $V_1 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
 $\alpha = 60^\circ$
 $\beta = 30^\circ$



$$L = l \cdot \sin \alpha =$$

$$1) L_1 = l \cdot \cos \beta = \frac{0,8 \cdot \sqrt{3}}{2} = 0,4\sqrt{3} = 400\sqrt{3}$$

$$L_2 = l \cdot \sin \beta = 0,4 = 400$$

$$\sqrt{0,16 + 0,48} = 0,8$$

$$t = \frac{L_1}{V_2} = \frac{L_2}{V_1}$$

$$V_2 = \frac{L_1 \cdot V_1}{L_2} = \frac{0,4\sqrt{3} \cdot 8}{0,4} = 8\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$2) t = \frac{L_2}{V_1} = \frac{0,4}{8}$$

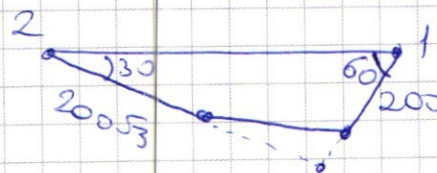
$$t = \frac{L_1}{V_2} = \frac{L_2}{V_1}$$

$$V_2 = \frac{L_1 \cdot V_1}{L_2} = \frac{400\sqrt{3} \cdot 8}{400} = 8\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$t = \frac{400}{8} = 50 \text{ с}$$

2) $T = 25 \text{ с}$

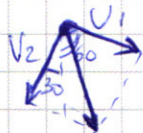
$$L_1 = 8\sqrt{3} \cdot 25 = 200\sqrt{3} ; L_2 = 8 \cdot 25 = 200$$



2)

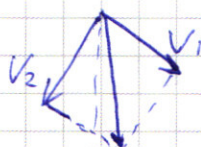


$$\begin{array}{r} 25 \overline{) 14} \\ 24 \overline{) 6,2} \\ \hline 10 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} \times 64 \\ 4 \\ \hline 256 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 16 \\ 25 \\ \hline 400 \end{array}$$



$$\begin{aligned} V_0 &= \sqrt{V_2^2 + V_1^2} \\ &= \sqrt{64 + 64 \cdot 3} \\ &= \sqrt{64 \cdot 4} = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

$$R = V_0 \cdot T = 25 \cdot 16 = 400 \text{ m}$$

$$R = V_0 \cdot T = 400 \text{ m}$$

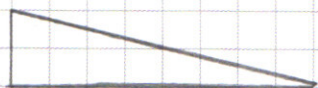


$$S = \sqrt{l^2 + R^2 - 2Rl \cdot \cos 15}$$

$$S = \sqrt{640000 + 160000 - 640000 \cdot \cos 15}$$

$$\sin 15 = \frac{1}{4}$$

$$\cos 15 = \sqrt{1 - \frac{1}{16}} = \sqrt{\frac{15}{16}} = \frac{\sqrt{15}}{4}$$



$$\sqrt{640000 \left(1 - \frac{\sqrt{15}}{4}\right) + 160000}$$

$$\sqrt{800000 - 160000\sqrt{15}} = \sqrt{160000(5 - \sqrt{15})}$$

$$S = 400 \sqrt{5 - \sqrt{15}}$$

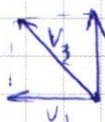
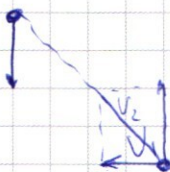
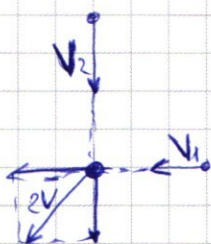
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N4

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

$$\begin{array}{r} \times 135 \\ 6 \\ \hline 810 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 135 \\ 9 \\ \hline 1215 \end{array}$$



$V_2 =$

$$m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2 = (m_1 + m_2) \vec{V}_2$$

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

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

$$625 + V_2^2 =$$

62

$$\begin{array}{r} 62500 \overline{) 135} \\ 540 \overline{) 4629} \\ \underline{850} \\ 810 \\ \underline{400} \\ 270 \\ \underline{1300} \\ 1215 \\ \underline{850} \end{array}$$

$$2500 = 900 + V_2^2$$

$$1600 = V_2^2$$

$$V_2 = 40 \frac{m}{s}$$

$$\begin{array}{r} 463 \\ \times 135 \\ \hline 2315 \\ 1389 \\ \hline 62505 \end{array}$$

2)

$$E_{k1} = \frac{m \cdot 900}{2} = 4500m \rightarrow Q$$

$$E_{k2} = 800m \rightarrow Q$$

$$4500m = cm \Delta t$$

$$800m = cm$$

$$E_k = \frac{2m \cdot V_2^2}{2} = mV^2$$

$$= 2500m$$

$$625m$$

$$625m = cm \Delta t$$

$$E_{k1} + E_{k2} = Q + E_{k0}$$

$$1250m = 625m + Q$$

$$Q = 600m$$

$$Q = 625m = cm \Delta t$$

$$c = \frac{625}{1.35} \approx 4.63$$

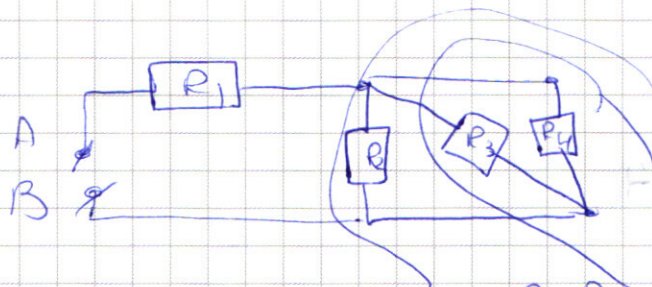
~5

$$R_1 = 2r$$

$$R_2 = R_3 = 4r$$

$$R_4 = r$$

$$U = 8B$$



1)

$$6250 \Omega / 27 \Omega$$

$$\begin{array}{r} 6250 \mid 27 \\ 54 \mid 23 \mid 48 \\ \hline 85 \\ 81 \\ \hline 40 \\ 27 \\ \hline 130 \end{array}$$

$$\frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{r} + \frac{2}{4r} = \frac{6}{4r} = \frac{3}{2r}$$

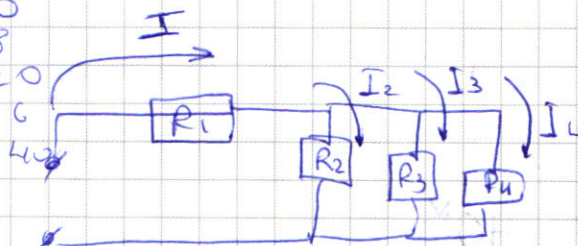
$$R_{234} = \frac{2r}{3}$$

$$R_0 = R_1 + R_{234} = 2\frac{2}{3}r$$

$$R_{34} = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} = \frac{4r \cdot r}{5r} = 0,8r$$

$$R_{234} = \frac{4r \cdot 0,8r}{4r + 0,8r} = \frac{3,2r}{4,8r} = \frac{2r}{3}$$

2) $r = 6 \Omega$ 108
 $U = 8B$ 220
 216



$$R_0 = \frac{8r}{3} = 16 \Omega$$

$$R_1 = 2r = 12 \Omega$$

$$R_{234} = \frac{2r}{3} = 4 \Omega$$

$$I = \frac{U}{R_0} = \frac{8}{16} = 0,5 A \quad I R_1 + I_2 R_2 = U$$

$$6 + I_2 \cdot 24 = 8$$

$$I_2 = \frac{2}{24} = \frac{1}{12} A$$

$$I_3 R_3 = I_2 R_2 = 2$$

$$I_3 = \frac{2}{24} = \frac{1}{12} A = I_2$$

$$I_4 = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} A$$

$$I_2 + I_3 + I_4 = \frac{1}{12} + \frac{1}{12} + \frac{1}{3} = \frac{2}{12} + \frac{4}{12} = \frac{1}{2} A = I_0$$

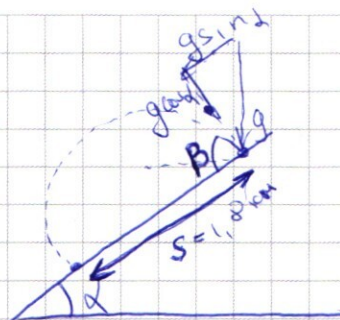
$$P = I_2 R_2 + I_3 R_3$$

$$P = I_2 U_2 + I_3 U_3 + I_4 U_4 = 2(I_2 + I_3 + I_4) = 2 \cdot I_0 = \boxed{1 B_T}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N2

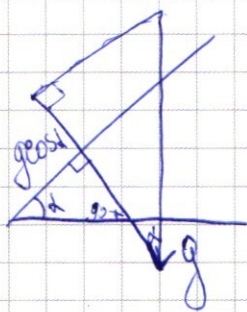
$$\begin{aligned} \sin i &= \frac{1}{2} \\ i &= 30^\circ \end{aligned}$$



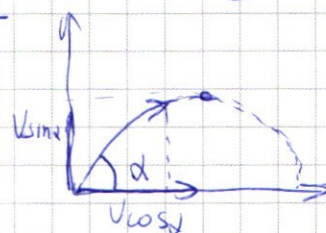
$$\textcircled{1} S = \frac{V^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$\sin 2\beta = 1$$
$$\underline{\beta = 45^\circ}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - 0,36} = 0,8$$



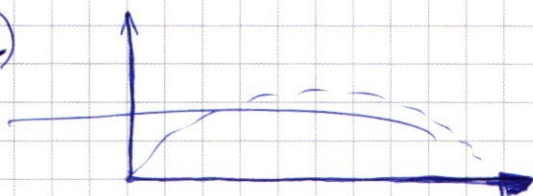
~~$$L = \frac{2V \sin \alpha}{g}$$~~



$$L = \frac{2V \sin \theta}{g}$$

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

2)



$$\begin{array}{r} 1.8 \\ \times 8 \\ \hline 14.4 \end{array}$$

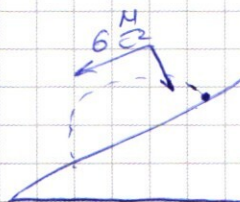
1)

$$\begin{array}{r} \times 12 \\ 12 \\ \hline 24 \\ 120 \\ \hline 1440 \end{array}$$

$$\frac{V^2}{\sigma} = 1780 \text{ O}_2$$

~~$$V = 14,4 \div V = 1,2 \frac{N}{e}$$~~

$$V^2 = 14400, \rightarrow V = 120 \frac{m}{s}$$



$$\begin{array}{r} 120 \\ \times 120 \\ \hline 2400 \\ 12000 \\ \hline 14400 \end{array}$$

Diagram illustrating the forces and velocity components for a projectile launched from point A and landing at point B. The horizontal distance is labeled G . The vertical displacement is labeled $g \frac{M}{C^2}$. The velocity components at point B are labeled $V \sin \beta$ (vertical) and $V \cos \beta$ (horizontal). The equation for the horizontal distance is given as:

$$L_{\text{max}} = \frac{2 V \sin \beta}{g}$$

$$S = V \cos \beta \cdot t = \frac{V^2 \sin 2\beta}{g} = 1,2$$

$2\beta = 90^\circ$
 $\beta = 45^\circ$

N3

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

$$T = 0,2c$$

$$m_m = m_b = m$$



$$1) V_1 = gt = 2 \frac{M}{c}$$

$$V = V_0 + gt$$

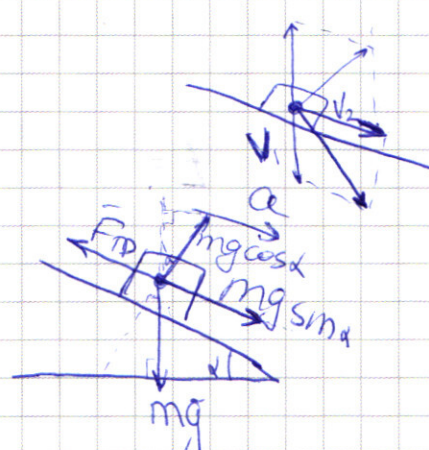
$$V = 2 \frac{M}{c}$$

$$S = \frac{gt^2}{2} = 2M = \frac{V_0^2}{2g} = \frac{0,4}{2} = 0,2 = \frac{V^2}{2g}$$

$$4 = V^2 = 2 \frac{M}{c}$$

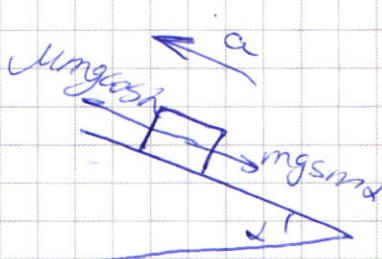
$$V = \sqrt{2gH}$$

2)



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

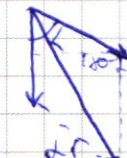
$$a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$



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

$$A_{acc} =$$

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



$$m \vec{V}_1 + m \vec{V}_2 = 0$$

$$m(\vec{V}_1 + \vec{V}_2) = 0$$

