

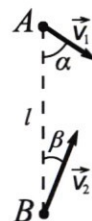
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 09

Вариант 09-02

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.

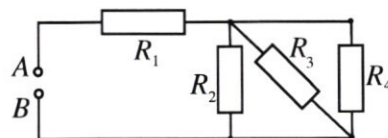
5. Четыре резистора соединены как показано на рисунке. Сопротивления резисторов $R_1 = 2 \cdot r$,

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

ЗАДАЧА 1.

Дано:

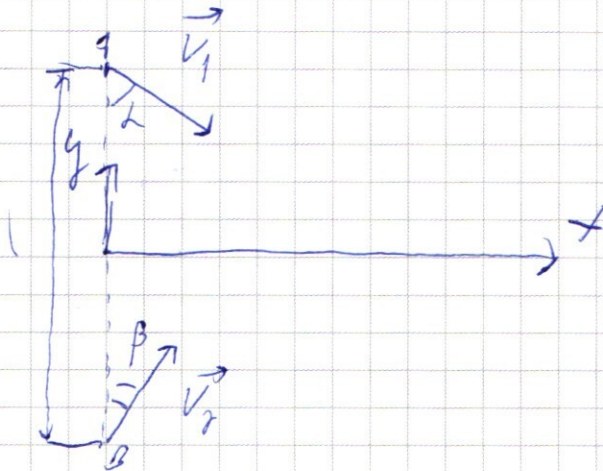
$$l = 0,8 \text{ км} = 800 \text{ м}$$

$$V_1 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}; \angle = 60^\circ$$

$$\angle \beta = 30^\circ$$

1) $V_2 = ?$

2) $S(t=25\text{с}) = ?$



Решение:

1) Для того, чтобы горелая лодка в чре, она должна двигаться в чре по Ох с той же скоростью, что и корабль. Значит: $V_1 \cdot \sin \angle = V_2 \cdot \sin \beta$. (В данном случае $\sin$ — проекция скорости на Ох).

$$V_2 = \frac{V_1 \sin \angle}{\sin \beta}$$

значения: $V_2 = \frac{8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = 2 \cdot 4\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}} = 8\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

2) Т.к. расстояние между кораблем и горелой, проецируется на Ох и измения, для ответа на 2-й вопрос рассмотрим движение в чре Оу:

За 25 секунд корабль в чре Оу пройдет $S_1 = |V_1 \cos \angle \cdot t|$
горелая — $S_2 = |V_2 \cos \beta \cdot t|$. Подставляя значения получаем:

$$S_1 = |8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \frac{1}{2} \cdot 25 \text{ с}| = 100 \text{ м}; \quad S_2 = |8\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 25 \text{ с}| = 300 \text{ м};$$

Значит расстояние между ними увеличится на $300 \text{ м} - 100 \text{ м} = 200 \text{ м}$.

значит, искомое расстояние $S(t=2s) = 1 - 400 + 800 - 100 = 400 \text{ м}$

Ответ: 1) $V_2 = 8\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) $S(t=2s) = 400 \text{ м}$

Задача 2.

Дано:

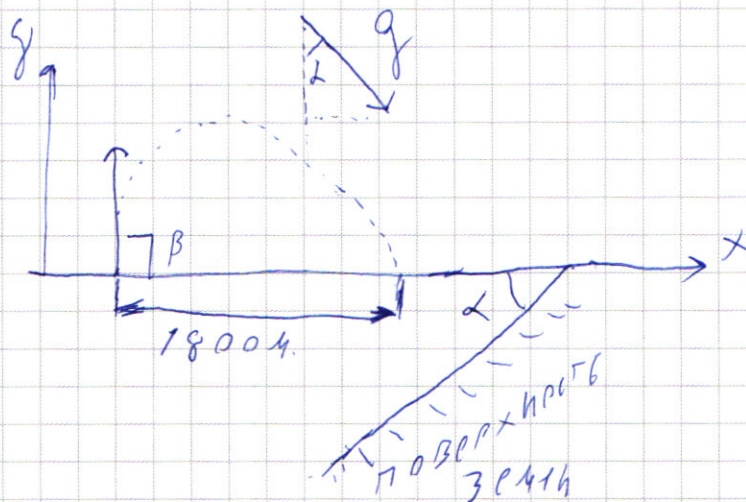
$\angle \beta$; β ; $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$\sin \beta = 0,6$

$S = 1,8 \text{ км} = 1800 \text{ м}$

1) $\beta = ?$

2) $L_{\text{max}} = ?$



Решение.

1) Рассмотрим ситуацию, когда на склоне. Время полета зависит от движения вдоль Oy . Ускорение $a_y = -g \cdot \cos \beta$. (g составляет $\angle \beta$ с поверхностью склона т.к. мы повернули картинку против часовой стрелки на β); скорость вдоль Oy $V_y = V_{0y} - g \cos \beta \cdot t$.

откуда $t = \frac{V_{0y} - V_y}{g \cos \beta}$. Принимаем V_{0y} , тем же V ; тем же V же

время полета. $V_{0y} = V \sin \beta$. $\max(\sin \beta) = 1$. Значит, $\beta = 90^\circ$.

2) В нашей ситуации $V_{0y} = V_0$ (пока). $V_{0x} = 0$. Рассмотрим движение вдоль Ox . $a_x = g \sin \beta$; $V_x = g \sin \beta \cdot t$; $S_x = g \sin^2 \beta \cdot t^2$

$S_x = 1800 \text{ м}$; $g \sin^2 \beta = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,6^2 = 3,6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \Rightarrow 1800 \text{ м} = \frac{3,6 \text{ м}}{2} t^2 \Rightarrow$

$t = \sqrt{\frac{1800 \cdot 2}{3,6}} = \sqrt{1000} \text{ с} = 10\sqrt{10} \text{ с}$.

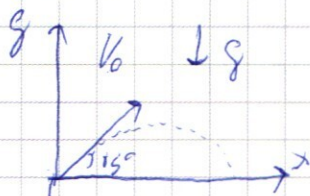
Через это время, координата y будет 0. Значит надо составить уравнение; $S_y = V_{0y} t - \frac{g \cos^2 \beta}{2} t^2$ $\cos \beta = \sqrt{1 - 0,6^2} = 0,8$.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

подставив значения получаем: $Q = V_0 \cdot 10\sqrt{6}L - 4 \frac{g}{2} \cdot 600L^2$;

$$V_0 = \frac{2400 \text{ м}}{10\sqrt{6}L} = \frac{240}{\sqrt{6}} \frac{\text{м}}{L} = 40\sqrt{6} \frac{\text{м}}{L}$$

L_{max} достигается, когда угол выстрела $= 45^\circ$. Расчет для 2 вариантов:



$$L = V_0 \cos 45^\circ \cdot t \quad t = 267; \quad g t = \frac{(V_0 \sin 45^\circ)^2}{2g} \quad g t = \frac{(40\sqrt{6} \frac{\text{м}}{L} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2})^2}{2 \cdot 9.8} = 240 \text{ м}$$

$$g_{\text{ср}} = 2 \cdot 240 = 480 \text{ м}; \quad t = \sqrt{\frac{2 \cdot 480}{g}} = \sqrt{\frac{960}{10}} = 4\sqrt{3}; \quad t = 8\sqrt{3}$$

$$L = 40\sqrt{6} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 8\sqrt{3} = 2400 \sqrt{3} \text{ м} = 2400 \cdot 1.732 \text{ м} = 4156.8 \text{ м}$$

Ответ: 1) $\beta = 30^\circ$; 2) $L = 2400 \sqrt{3} \text{ м} \approx 4156.8 \text{ м}$

Задача 4:

Дано:

$$V = 25 \frac{\text{м}}{\text{с}}; V_1 = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = 1,35^\circ$$

$$1) V_2 = ?$$

$$2) L = ?$$

Решение:

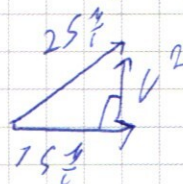
1) запишем закон сохранения импульса на Ox : ($V_{2x} = 0$)

$$mV_{1x} = 2mV_x \quad (\text{где } V_x \text{ проекция } V \text{ на } Ox). \quad 30 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 2 \cdot V_x \Rightarrow$$

$$V_x = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}. \quad \text{Аналогично на } Oy: mV_2 = 2mV_y \Rightarrow V_2 = 2V_y.$$

По теореме Пифагора найдем V_y :

$$V_y = \sqrt{25^2 - 15^2} = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}. \Rightarrow V_2 = 40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



2) начальная энергия $E_{\text{нач}} = E_{\text{кин}_1} + E_{\text{кин}_2}$

$$E_{\text{нач}} = \frac{m \cdot (30 \frac{\text{м}}{\text{с}})^2}{2} + \frac{m \cdot (40 \frac{\text{м}}{\text{с}})^2}{2} = 1250 \text{ мДж}$$

Энергия после удара $E_{\text{кон}} = E_{\text{кин}(1+2)} + Q$

$$E_{\text{кин}(1+2)} = \frac{2m \cdot (25 \frac{\text{м}}{\text{с}})^2}{2} = 625 \text{ мДж} \Rightarrow Q = 1250 \text{ мДж} - 625 \text{ мДж} = 625 \text{ мДж}$$

Запишем уравнение теплового баланса:

$$Q = C \cdot (2m) \cdot \Delta t \quad 625 \text{ мДж} = C \cdot 2m \cdot \Delta t$$

$$C = \frac{625}{2 \cdot \Delta t}$$

$$C = \frac{625}{2,7} = 231,5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Ответ: 1) $v_2 = 40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) $C = 231,5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$

Задача 5

Дано:

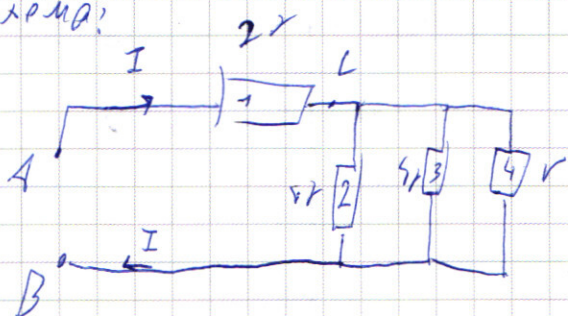
$$R_1 = 2r$$

$$R_2 = R_3 = 4r$$

$$R_4 = r$$

$$U = 8 \text{ В}$$

Схема:



Решение.

1) $R_{AB} = ?$

2) $(r = 6 \text{ Ом})$

$$P_{(R_2+R_3+R_4)} = ?$$

1) Так как идеальный проводник не оказывает сопротивления, цепь можно преобразовать как на картинке.

$$R_{AB} = R_1 + R_{234} \quad \frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{4r} + \frac{1}{4r} + \frac{1}{r} = \frac{3}{2r} \Rightarrow R_{234} = \frac{2}{3}r$$

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

2) $R_{AB} = 2\frac{2}{3} \cdot 6 \text{ Ом} = 16 \text{ Ом}$

по закону Ома: сила тока $I = \frac{U}{R_{AB}} = \frac{1}{2} \text{ А}$

Напряжение на резисторе R_1 $U_1 = I R_1 = 0,5 \cdot 2 \cdot 6 = 6 \text{ В}$, значит

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Напряжение между точками C и B $U_2 = 8 \text{ В} - 6 \text{ В} = 2 \text{ В}$.

$$P = UI \quad I = 0,5 \text{ А (всичем через } R_2; R_3; R_4) = ; P = 1 \text{ В} \cdot \frac{1}{4} \text{ А} = 1 \text{ Вт}$$

Ответ: 1) $R_{AB} = 2\frac{2}{3} \text{ В}$; 2) $P_{234} = 1 \text{ Вт}$

Задача 3

Дано:

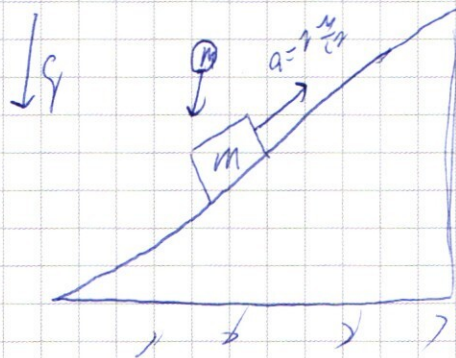
$$a = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$T = 0,2 \text{ с}$$

$$V_0 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$1) V_1 = ?$$

$$2) V_2 = ?$$



Решение:

$$1) V_0 = 0; V_1 = g t = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,2 \text{ с} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$2) \text{ Энергия шарика перед столкновением } E_1 = \frac{(2 \frac{\text{м}}{\text{с}})^2}{2} = 2 \text{ м.}$$

Значит, такую работу необходимо совершить над шариком

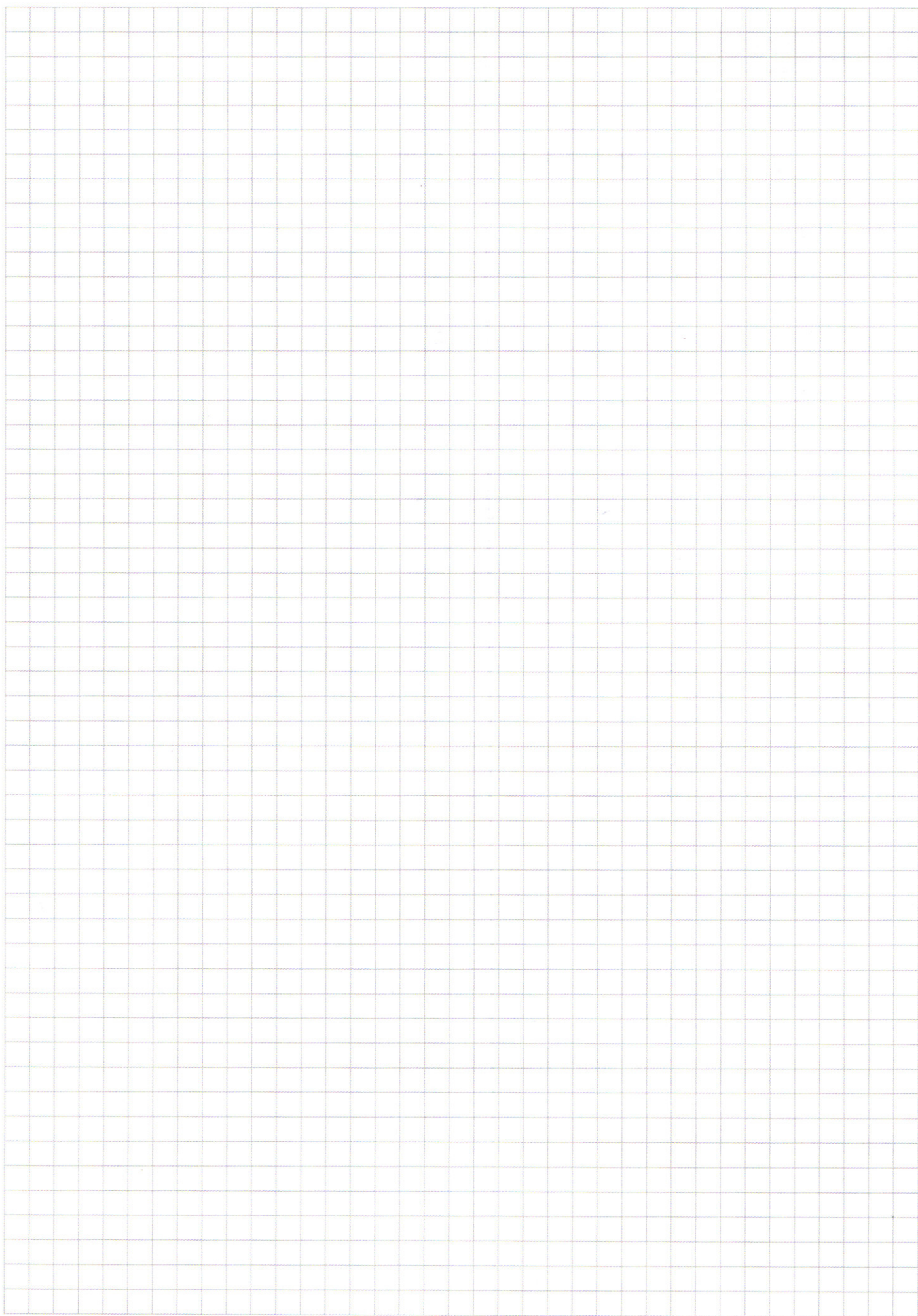
$$\text{для его остановки. } A = FS \quad 2 \text{ м} = F \cdot S = ma S; \text{ и } a = 2,$$

$$\text{значит } 2 \text{ м} = 2 \text{ м} S \Rightarrow S = 1 \text{ м. Т.е. если ГИ не шарик,}$$

$$\text{бриткор прокатился ГИ 1 м до остановки. Т.к. } S = \frac{V^2 V_0^2}{2a}; \quad T = \frac{V_0^2}{a}$$

$$V_2 = \sqrt{4^2} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\text{Ответ: } 1) V_1 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}; V_2 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

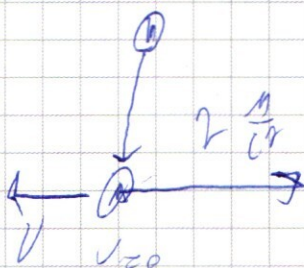
$$E_{10} = \frac{mv^2}{2}$$

$$E_{20} = 2 \text{ м}$$

$$E_{10} + E_{20} = Q + 0$$

$$F_{sp} = 1 \text{ Н}$$

$$F_{sp1} = 2 \text{ МН}$$



$$P: 2 \text{ МВ} = 0$$

$$P: mV = 0$$

$$E = 2 \text{ м}$$

$$\Delta = 2 \text{ м} = F \cdot S =$$

$$m \cdot g \cdot S = 2 \text{ м} \cdot 5 \quad S = 1 \text{ м}$$

$$a = 2 \frac{g}{s} \quad S = 1 \text{ м} \quad v_0 = 0$$

$$v = v_0 + at$$

$$t = \frac{v^2}{a} \quad v_0 = \sqrt{4} = 2$$

$$v_1 \sin \alpha = v_2 \sin \beta \quad 8 \cdot 0.5 = 10 \cdot 0.8$$

$$8 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{v_2}{2} = 5\sqrt{3} \quad v_2 = 8\sqrt{3}$$

$$8\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{8}{2} \cdot 3 = 12 \cdot 25 = 23.5 \cdot 3 = 30$$

$$\Delta S_{oc4} = 800$$

$$L = 800 - 500 = 300$$

$$a = 8 \cdot 0.6 = 5.68 = 6$$

$$S = \frac{ab^2}{2} = 1800$$

$$b = \sqrt{\frac{1800 \cdot 2}{a}} = \sqrt{\frac{3600}{6}} = 10 \text{ м}$$

$$\frac{h^2}{\cancel{a} \cdot \cancel{a}} = h$$

$$S = \frac{40\sqrt{6} \cdot \sqrt{2} \cdot 8\sqrt{3}}{2}$$

$$= 90.4 \cdot \sqrt{6 \cdot 2 \cdot 3} = 160 \sqrt{36} = 160 \cdot 6 =$$

$$\sqrt{48} = 2\sqrt{12} = 4\sqrt{3} \quad \text{✓}$$

140.6 = 270 m

$$\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 0.7$$

$$\frac{20 \cdot 20 \cdot \sqrt{12}^2}{20} = 20 \cdot 12 = 240 \approx 50$$

$$\pm r = \sqrt{\frac{980}{10}} = \sqrt{98} \quad \pm r = 2\sqrt{18}$$

$$10\sqrt{6} \quad 1 - \sqrt{48}$$

$$\sum \geq \frac{96^2}{2}$$

$$b = \sqrt{\frac{25}{9}}$$

$$b = \sqrt{88}$$

~~600.49~~

$$S_n = 16 \cos 2 \cdot 6 = 90 \sqrt{6} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \sqrt{8} =$$

$$= 20 \sqrt{6.2 \cdot 18} = 20 \sqrt{12.12.4} = 20 \cdot 12.2$$

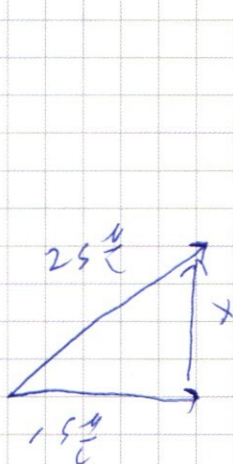
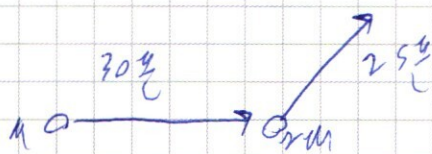
$$2 \cdot 20 \sqrt{98 - 12}$$

~~$\sqrt{88} = 9.38$~~

$$\begin{array}{r} 2850 \\ \times 2 \\ \hline 5700 \end{array}$$

$$50.25 \approx 50$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$X: mV = 2mV_1$$

$$30 \frac{\Omega}{\Omega} = 2V_1$$

$$V_1 = 15 \frac{\Omega}{\Omega}$$

$$Y) mV_{10} = 2mV_{10}$$

$$\frac{1}{8r} + \frac{1}{8r} + \frac{1}{r} = \frac{1}{8r}$$

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

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

$$V_{10} = 2V_{10} \quad R_{934} = \frac{1}{\frac{3}{2r}} =$$

$$\frac{10 \cdot 10}{1250} = \frac{2}{3r}$$

$$625$$

$$E_{сч40} = \frac{200m}{2} + \frac{1600m}{2} = \frac{200+1600}{2}m = \frac{2500}{2}m = 1250m$$

$$E_{моче} = \frac{2m \cdot 25^2}{2} = 625m$$

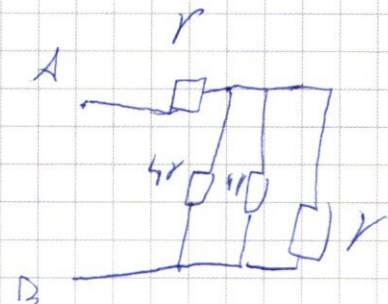
$$\Delta E = 1250 - 625 = 625$$

$$450\mu + 800 = 1250m$$

$$\begin{array}{r} 1250 \overline{) 27} \\ - 54 \\ \hline 85 \\ - 85 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 625 \overline{) 135} \\ - 125 \\ \hline 10 \\ - 10 \\ \hline 0 \end{array}$$

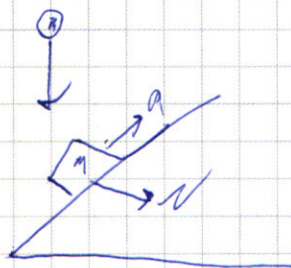
$$\begin{array}{r} 625 \overline{) 27} \\ - 54 \\ \hline 85 \\ - 85 \\ \hline 0 \end{array}$$



$$\frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{4r} + \frac{1}{4r} + \frac{1}{r} = \frac{2}{r}$$

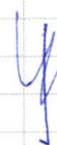
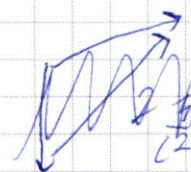
$$R_{234} = \frac{1}{\frac{2}{r}} = \frac{r}{2}$$

$$V_1 = 2 \frac{m}{l} \quad l_9$$



$$m v_1 + m v_2 = 0$$

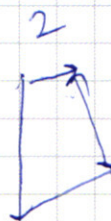
$$v_2 = -v_1 \quad \text{so: } \vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \quad \vec{F} = m\vec{g} + \vec{F}_{sp} + \vec{N}$$



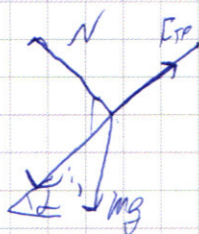
$$\text{note: } \vec{a} = 0; \vec{F} = 0; \quad \vec{F}_{sp} = MN \quad m\vec{g} + \vec{F}_{sp} + \vec{N} = 0$$

$$2m = F \cdot s = m a v t$$

$$s = \frac{m a v t}{F}$$



$$10 m \cos \theta = 2 \quad m = \frac{1}{5 \cos \theta}$$



$$F_{sp} - m g \cos \theta = 2 \frac{m}{l}$$

$$F_{sp} - m g \cos \theta = 2$$

$$F_{sp} - m g \cos \theta = 0$$

$$F_{sp} = 2 m g \cos \theta$$

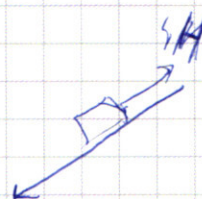
$$F_{sp} = M \cdot N = M m g \sin \theta$$

$$m g \cos \theta = 2$$

$$M m g \sin \theta - m g \cos \theta = 2$$

$$F_{sp} = 4 M$$

$$m g (M \sin \theta - M \cos \theta) = 2$$



$$M N = m m g \cos \theta$$

$$v = m g \cos \theta$$

$$s = \frac{10 \cdot 0.04}{2} - 5 \cdot 0.04 = 0.2 m \quad E = m g h = 2 m$$

$$E + E_1 = E_{cm}$$

$$2m = m v^2$$

$$v = \sqrt{4} = 2$$

$$F_{sp} = m a s$$

$$s = v t$$

$$v = 2$$

}

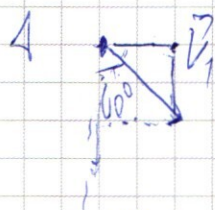
$$A = 2 m s$$

$$s = 1$$

$$s = 2 m = 2 m / v t$$

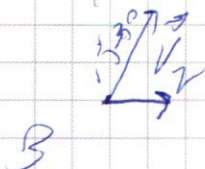
$$A = 2 m \quad 2 m = 2 m s$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$V_1 \cos 60^\circ = V_2$$

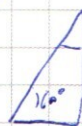
$$V_1 \sin 60^\circ = V_2 \sin 30^\circ$$



$$AB = L \cdot \sin \beta$$

$$V_1 \sin \beta = \frac{8\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$$

$$V_2 = \frac{10\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$$



$$V_1 \sin \alpha = V_2 \sin \beta \quad \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

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

$$V_2 = \frac{8 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = 8\sqrt{3}$$

$$b = 25 \text{ s} \Rightarrow S_1 = V_1 \cdot t = V_1 \cos 60^\circ \cdot t = 8 \cdot \frac{1}{2} \cdot 25 = 100 \text{ m}$$

$$S_2 = V_2 \cdot b = V_2 \cos 30^\circ \cdot t = 8\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 25 = 3 \cdot 25 = 75$$

$$S_{\text{общ}} = 100 + 75 = 175$$

$$B = 800 \text{ m} - 175 \text{ m} = 625 \text{ m}$$

$$2 \cdot 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$$

$$5\sqrt{3} = \frac{V_2}{2} \quad V_2 = 10\sqrt{3}$$

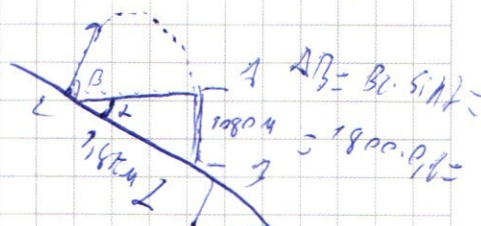
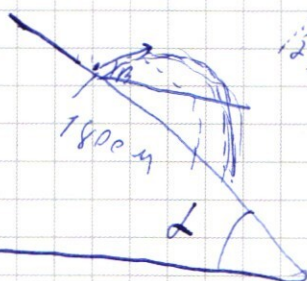
$$8 \cdot 3.75 = 300$$

$$12 \cdot 25 = 300$$

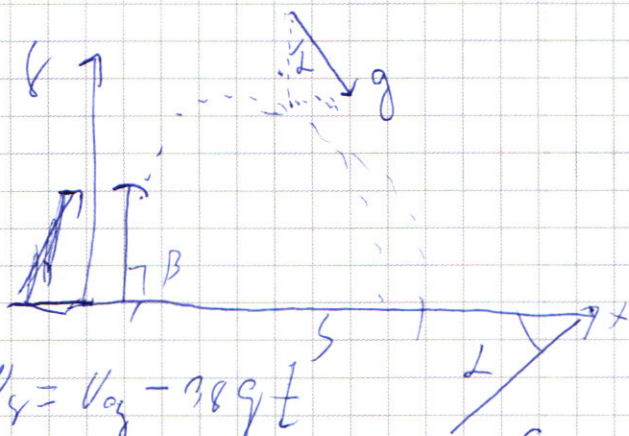
$$8\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 4 \cdot 3 = 12$$

$$\frac{8 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{3}}{2} = 4 \cdot 3 = 12$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - 0.64} = 0.8$$



$$AC = 1800 \cdot 0.8 = 1440 \text{ m}$$



$$a_x = g \cdot \sin \alpha = 0,6g$$

$$a_y = g \cdot \cos \alpha = 0,8g$$

$$\angle \beta = 90^\circ \quad (\Rightarrow) \cos$$

$$v_y = v_{0y} - 0,8g t$$

$$v_x = v_{0x} + 0,6g t$$

$$s_x = v_0 t + \frac{0,6g t^2}{2} = 0,6g t^2$$

$$s_y = v_{0y} t - \frac{0,8g t^2}{2}$$

$$1800 = 3t^2 \quad 2 \quad t = \sqrt{\frac{1800}{3}} = \sqrt{600} = 10\sqrt{6}$$

$$s_y = 0 = v_{0y} \sqrt{600} - 4 \cdot 100$$

$$v_{0y} \sqrt{600} = 2800$$

$$U = IR =$$

$$t = k_2 - 1 \quad v_0 = \frac{2800}{\sqrt{600}} = \frac{2800}{10\sqrt{6}} = \frac{280}{\sqrt{6}} = 0,5 \cdot 12 = 6,9$$

$$b = v_{0y} - v_y$$

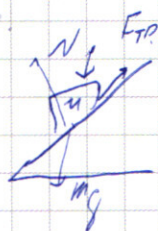
$$8 \cos \alpha$$

$$20 \cdot \frac{20 \cdot 12}{20} - 20 \cdot 12 = 2800$$

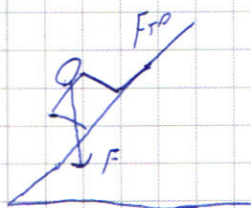
$$\frac{2800\sqrt{6}}{6} - 80\sqrt{6} = \frac{4}{3}$$

$$20^2 \cdot 12 = 800 \cdot 12 = \frac{4800}{20} = 2800 \quad \frac{4800}{20} = 2800 \quad \sqrt{12} = \sqrt{4 \cdot 3} = 2\sqrt{3}$$

$$v_1 = v_0 + at = 0 + 10 \cdot 0,6 = 6$$



$$\frac{8}{3} \cdot 10^2 = 160 \text{ Дж}$$



$$4 \cdot 0,5 = 2$$

$$F_{fr} = m g \cos \alpha$$

