

# Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 09

## Вариант 09-01

Бланк задания обязательно должен быть вложен в работу. Работы без вл

1. Корабль  $A$  и торпеда  $B$  в некоторый момент времени находятся на расстоянии  $l = 1$  км друг от друга (см. рис. 1) Скорость корабля  $V_1 = 10$  м/с, угол  $\alpha = 60^\circ$ . Скорость торпеды  $V_2 = 20$  м/с. Угол  $\beta$  таков, что торпеда попадет в цель.



1) Найдите  $\sin \beta$ .

2) Через какое время  $T$  расстояние между кораблем и торпедой составит  $S = 770$  м?

2. Плоский склон горы образует с горизонтом угол  $\alpha = 30^\circ$ . Из миномета, расположенного на склоне, производят выстрел, под таким углом  $\varphi$  к поверхности склона, что продолжительность полета мины наибольшая. Мина падает на склон на расстоянии  $S = 0,8$  км от точки старта.

1) Под каким углом  $\varphi$  к поверхности склона произведен выстрел?

2) Найдите величину  $V_0$  начальной скорости мины.

Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

3. Вниз по шероховатой наклонной плоскости равнозамедленно движется брусок. В тот момент, когда скорость бруска равна  $V_1 = 1$  м/с, на брусок падает пластилиновый шарик и прилипает к нему, а брусок останавливается. Движение шарика до соударения – свободное падение с высоты  $h = 0,8$  м с нулевой начальной скоростью.

1) Найдите скорость  $V_2$  шарика перед соударением.

2) Найдите величину  $a$  ускорения бруска перед соударением.

Массы бруска и шарика одинаковы.

Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Быстрые процессы торможения бруска и деформации пластилина заканчиваются одновременно. В этих процессах действие сил тяжести считайте пренебрежимо малым.

4. Два свинцовых шарика одинаковой массы, летящие со скоростями  $V_1 = 60$  м/с и  $V_2 = 80$  м/с, слипаются в результате абсолютно неупругого удара. Скорости шариков перед слипанием взаимно перпендикулярны.

1) С какой по величине скоростью  $V$  движутся слипшиеся шарики?

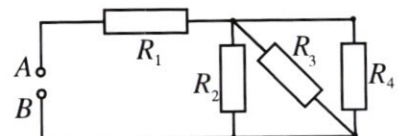
2) На сколько  $\Delta t$  (°C) повысится температура шариков?

Удельная теплоемкость свинца  $c = 130$  Дж/(кг·°C). Температуры шариков перед слипанием одинаковы.

5. Четыре резистора соединены как показано на рисунке. Сопротивления резисторов  $R_1 = 3 \cdot r$ ,  $R_2 = R_3 = 2 \cdot r$ ,  $R_4 = 4 \cdot r$ . На вход АВ схемы подают напряжение  $U = 38$  В.

1) Найдите эквивалентное сопротивление  $R_{AB}$  цепи.

2) Какой силы  $I$  ток будет течь через резистор  $R_4$  при  $r = 10$  Ом?





## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

| Дано                                 | Решение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $l = 1 \text{ км}$                   | 1) $l = 1 \text{ км} = 1000 \text{ м}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| $V_1 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ | 1) Введем оси  : $B \begin{cases} x=0 \\ y=0 \end{cases}$<br>$A \begin{cases} x=0 \\ y=1000 \text{ м} \end{cases}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| $\alpha = 60^\circ$                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| $V_2 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ | <p>Пусть торпедка попадет в цель, то в момент попадания: <math>x_{\text{торпед}} = x_{\text{корабль}}</math><br/><math>y_{\text{торпед}} = y_{\text{корабль}}</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1) $\sin B = ?$                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2) $T = ?$                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| при $S = -270 \text{ м}$             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                      | $x_{\text{торпед}} = x_{\text{корабль}} = 0$ , тогда<br>$\sigma_{x \text{ торпед}} \neq \sigma_{x \text{ корабль}} \neq$<br>$\sin B = \frac{V_1 \cdot \sin \alpha}{V_2} = \frac{10 \cdot \sin 60^\circ}{10} = \frac{\sqrt{3}}{2}$<br>$\sin B = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{5\sqrt{3}}{10}$ , т.е.<br>$V_{xm} = 5\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$<br>$V_2 = \sqrt{V_{xm}^2 + V_{ym}^2}$<br>$1000 = 75 + V_{ym}^2 \Rightarrow V_{ym} = \sqrt{925} \approx 30.4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$<br>$V_{y \text{ корабль}} = V_1 \cdot \cos \alpha = \frac{V_1}{2} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$<br>$L = l - S = 230 \text{ м}$ . $V_{\text{равног. } y} = V_{ym} + V_{yk} = 23 \frac{\text{м}}{\text{с}}$<br>$T = \frac{L}{V_{\text{равног. } y}} = \frac{230 \text{ м}}{23 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 10 \text{ с}$<br>Ответ: $\sin B = \frac{\sqrt{3}}{2}$ , $T = 10 \text{ с}$ |

№5

Дано

$$U = 38 \text{ В}$$

$$R_1 = 3r$$

$$R_2 = R_3 = 2r$$

$$R_4 = 4r$$

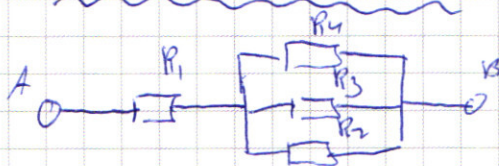
$$1) R_{\text{общ}} = ?$$

$$2) I_4 = ?$$

$$\text{при } r = 10 \text{ Ом}$$

Решение

1) эквивалент. схема



$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_{234}$$

$$R_{234} = \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} = \frac{1}{\frac{1}{2r} + \frac{1}{2r} + \frac{1}{4r}} = \frac{4}{5}r = 0.8r$$

$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_{234} = 3r + 0.8r = 3.8r$$

$$2) U - U_{\text{общ}} = 38 \text{ В.}$$

$$I_1 = I_{234} = I_{\text{общ}} = \frac{U_{\text{общ}}}{R_{\text{общ}}} = \frac{38 \text{ В}}{3.8 \cdot 10 \text{ Ом}} = 1 \text{ А.}$$

$$U_2 = U_3 = U_4 = U_{234} = R_{234} \cdot I_{234} = 0.8 \cdot 10 \text{ Ом} \cdot 1 \text{ А} = 8 \text{ В.}$$

$$U_4 = I_4 \cdot R_4 \Rightarrow I_4 = \frac{U_4}{R_4} = \frac{8 \text{ В}}{4 \cdot 10 \text{ Ом}} = \frac{1}{5} \text{ А} = 0.2 \text{ А.}$$

Ответ:  $R_{\text{общ}} = 3.8r$ ,  $I_4 = 0.2 \text{ А.}$

№4

Дано

$$m_1 = m_2$$

$$v_1 = 60 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 80 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$1) v = ?$$

$$2) \text{ст} = ?$$

$$\text{при } c = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Решение

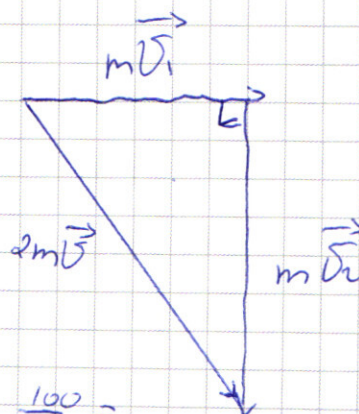
$$\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$$

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

$$4m^2 v^2 = m^2 v_1^2 + m^2 v_2^2$$

$$v^2 = \frac{v_1^2 + v_2^2}{4}$$

$$v = \frac{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}}{2} = \frac{\sqrt{3600 + 6400}}{2} = \frac{100}{2} = 50 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2) Закон сохранения энергии

$$\frac{m\vec{v}_1^2}{2} + \frac{m\vec{v}_2^2}{2} = \frac{2m\vec{v}^2}{2} + Q, \text{ где}$$

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

$$m\vec{v}_1^2 + m\vec{v}_2^2 = 2m\vec{v}^2 + 2cm\Delta t$$

$$\Delta t = \frac{v_1^2 + v_2^2 - 2v^2}{4c} = \frac{3600 + 6400 - 5000}{4c}$$

$$= \frac{1250}{150} = \frac{125}{15} \text{ } ^\circ\text{C} \approx 8,6^\circ\text{C}$$

Ответ:  $v = 50 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ,  $\Delta t = 8,6^\circ\text{C}$

12

Дано

$$\alpha = 30^\circ$$

$$S = 0,6 \text{ км}$$

1)  $v$  - ?

2)  $v_0$  - ?

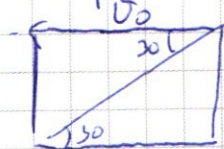
Решение



1) 1) Очевидно, что  
внутри направил  
и наклон. спуска  
(где max. t)

Если  $v$  будет меньше  $30$ , то  
будет направ вниз  $\Rightarrow$  он быстрее  
упадет

Если бросить под углом  $30^\circ$   $v_0 = v$



$h = \frac{1}{2} S$ , т.к. лежит  
против угла в  $30^\circ$

$$\begin{cases} v_0 t = 300 \text{ м} \\ g t^2 = \text{чел} \end{cases}$$

$$t = 0,70 \text{ с} \quad v_0 = \frac{300}{0,70} = 428,57 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

1) Точка  $\ell = 60^\circ$ , тогда  $v_y = \frac{1}{2} v_0 = 10\sqrt{20}$

$t_y = \sqrt{20}$

Точка  $\ell = 45^\circ$ , тогда  $v_y = v_x = 10\sqrt{20}$

$t = \sqrt{20}$

Точка  $\ell = 30^\circ$ , тогда  $v_y = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 20\sqrt{20} = 10\sqrt{20}$

$t_y = \sqrt{20} \text{ c}$

$v_x = 10\sqrt{20}$   $t_x$   $80^\circ$  :  $10\sqrt{20} = \sqrt{160} \text{ c}$

П.с. при  $\ell = 30^\circ$   $t - \max$

Ответ:  $\ell = 30^\circ$ ,  $v_0 = 20\sqrt{20} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

рз

Дано:

$\alpha = 30^\circ$

$v_1 = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

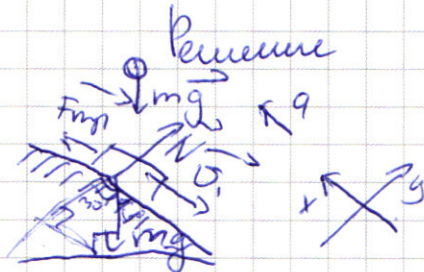
$m_1 = m_2$

$h = 0,8 \text{ м}$

$v_0 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

1)  $v_2 = ?$

2)  $a = ?$



Знаем скорость макс. т.к.

1)  $mgh = \frac{mv_2^2}{2}$

$2gh = v_2^2$

$v_2 = \sqrt{2gh} = \sqrt{16} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Влезу на ось:

2)  $ma = F_{\text{тр}} - mg \sin \alpha$

оу:  $N = mg \cos \alpha$

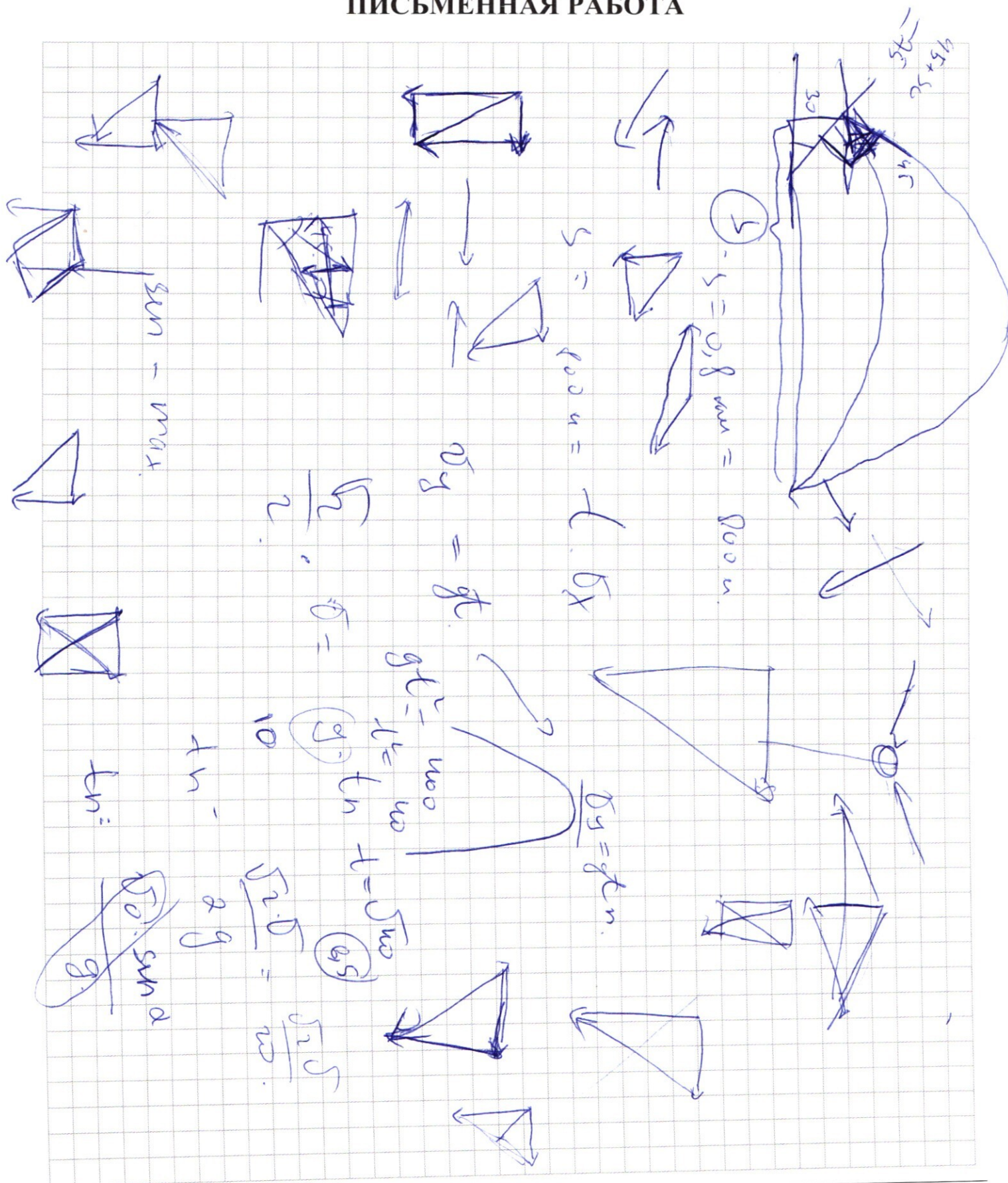
$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$

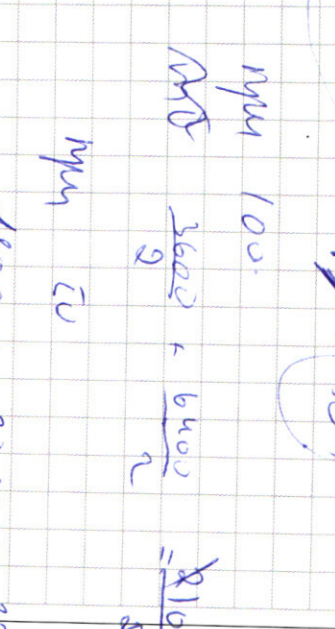
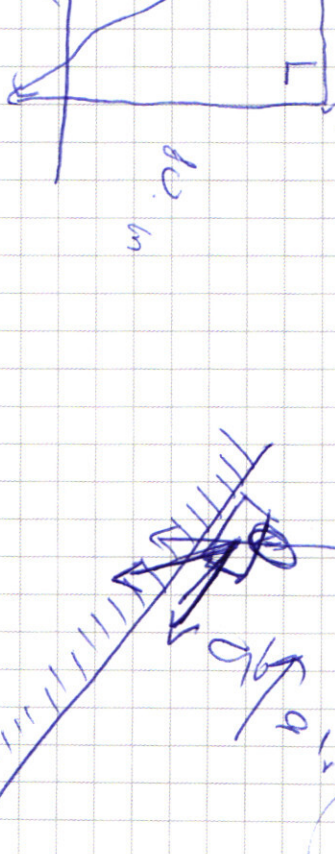
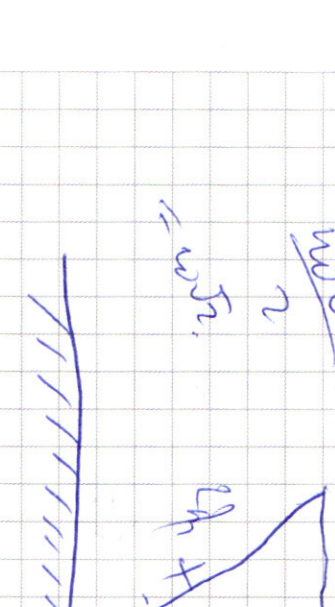
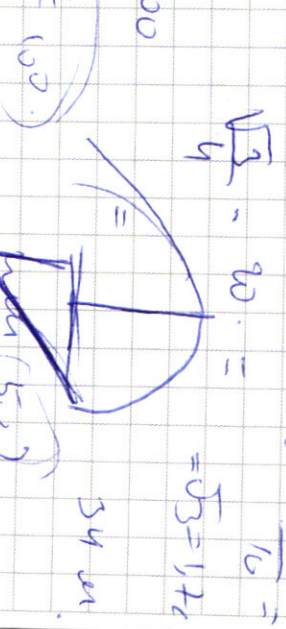
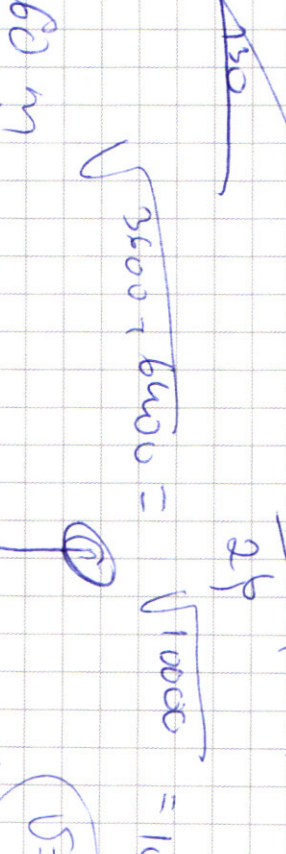
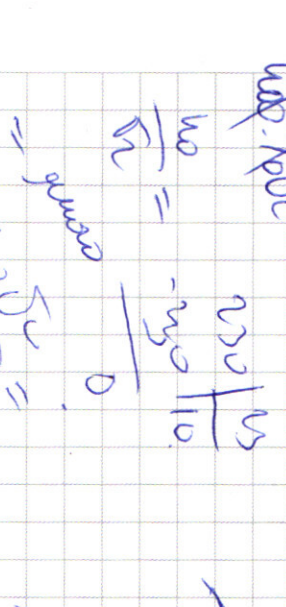
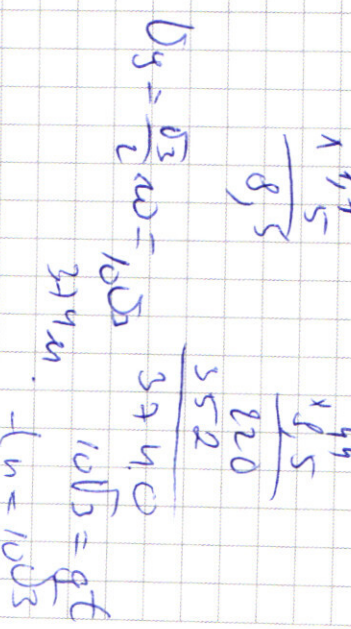
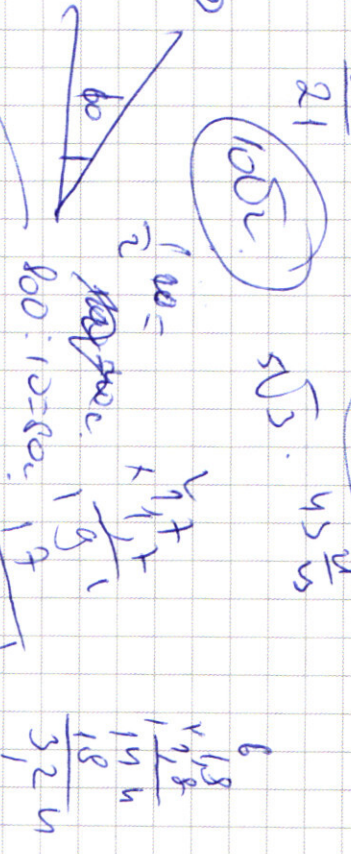
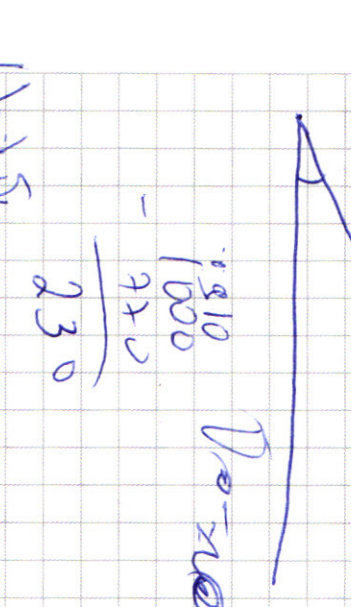
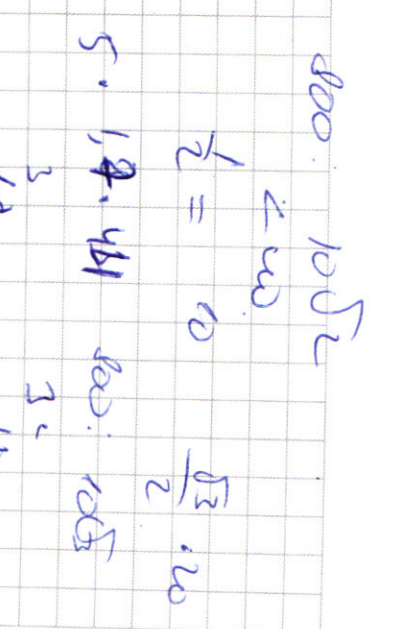
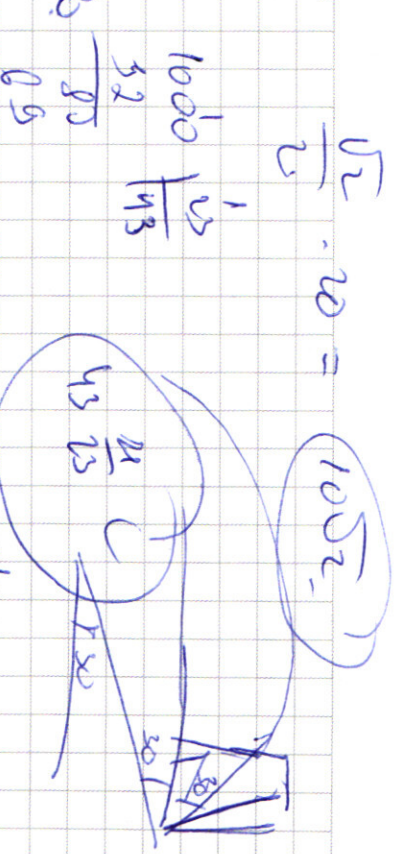
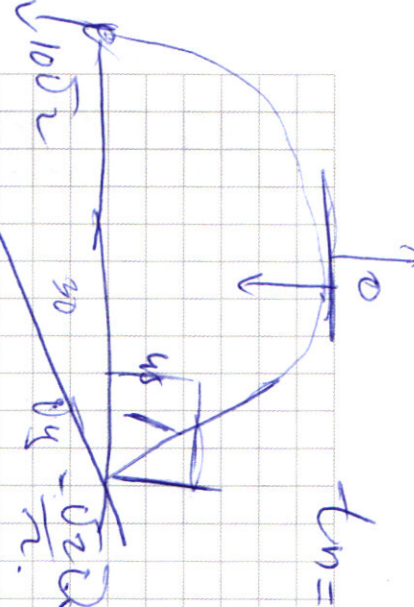
$ma = \mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha$

$a = \mu g \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}g = \frac{10}{2} (\mu\sqrt{3} - 1) = 5(\mu\sqrt{3} - 1) \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

Ответ:  $v_2 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ,  $a = 5(\mu\sqrt{3} - 1) \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА





$Q = 2 \text{ см} \Delta t$   
 $\Delta t = \frac{150}{120} \approx 1.25$   
 $1800 + 3200 = 5000$   
 $5000 = 2500 \times 2$

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

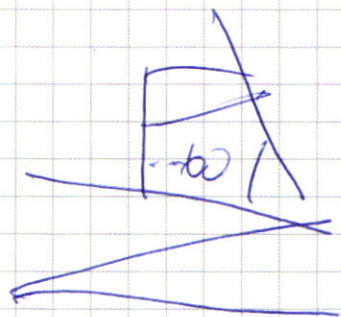
$10\sqrt{3} = gt$   
 $t = \sqrt{3} \text{ сек.}$

$20\sqrt{3}$   
 $\frac{\sqrt{2}}{2} =$   
 $10\sqrt{3}$

$400 : \sqrt{300} = 10$   
 $80 : \sqrt{300} = 80\sqrt{300}$   
 $10\sqrt{300} = gt$   
 $t = \sqrt{300}$

$v_x = v_0$   
 $v_y = gt$   
 $v^2 = v_0^2 + g^2 t^2$   
 $t = \sqrt{300}$

$v = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 10\sqrt{300}$   
 $10\sqrt{300} = 100$   
 $20\sqrt{300}$



$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sqrt{y} = 10 \sqrt{40} \sqrt{3}$$

$$10 \sqrt{120} = 10 \cdot 11 = 110 \text{ c.}$$

$$0 = \frac{dx}{dt} - \frac{dx}{dt}$$

$$x = t$$

$$x = t$$

$$x = t$$

$$x \cdot \left(\frac{1}{2}\right)$$

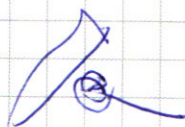
$$\sqrt{11c}$$

$$\sqrt{y}$$

$$\frac{dy}{\sqrt{y}} = \frac{2 \cdot \sqrt{y}}{\sqrt{y}} =$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} : 10 \sqrt{40}$$

$$10 \sqrt{80} = 90 \text{ c.}$$



$$\sqrt{80} \cdot \sqrt{y}$$

$$\sqrt{160}$$

$$\sqrt{y} = gt$$

$$\sqrt{y} = gt$$

$$t = \sqrt{y} = \sqrt{g}$$

$$\sqrt{64 \cdot 25}$$

$$\sqrt{40}$$

$$\sqrt{160}$$

$$13$$

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$\frac{5}{6}$$

21x

$$2002 = 5$$

5115

117

$$60 + 80 = 140$$

$$1600$$

$$1400 + 100 = 1500$$

$$3600 + 6400 - 10200 = 1500$$

100

$$\begin{array}{r} 152 \\ 119 \overline{) 18512} \\ \underline{119} \phantom{00} \\ 661 \phantom{00} \\ \underline{656} \phantom{00} \\ 50 \phantom{00} \\ \underline{476} \phantom{00} \\ 24 \phantom{00} \\ \underline{238} \phantom{00} \\ 6 \phantom{00} \end{array}$$

$$\frac{m}{D_1}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ 2 \overline{) 10} \\ \underline{10} \\ 0 \end{array}$$

$$\frac{8}{15} \quad \frac{8}{12}$$

$$1800 + 3600 = 5400$$

B-2500

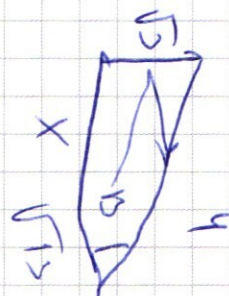
ch 2 t

$$A_1 =$$

$$\frac{2500}{200} = 12.5$$



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$\sin 15 = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$y = \sqrt{3 + x^2}$$

$$3 + x^2 = 4$$

$$x^2 = 16 \cdot 3$$

$$x = \sqrt{113}$$

$$\cos 15 = \frac{\sqrt{13}}{4}$$

$$\sqrt{13}$$

$$5 \tan \alpha = \frac{1000}{t}$$

$$5 + 10 \cdot \frac{\sqrt{13}}{4} = 5 + 5\sqrt{13} = 5\sqrt{13} t$$

$$5(1 + \sqrt{13}) =$$

$$= 5(1 + 3.6) =$$

$$= 5 \cdot 4.6 =$$

$$= 23.0$$

$$y = y_2$$

$$5\sqrt{3} = 10 \cdot \sin 15$$

$$\sin 15 = \frac{5\sqrt{3}}{10} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{13}{5}$$

$$x\sqrt{3} = x \cdot x$$

$$y = \sqrt{3}$$

$$y = \frac{y}{20}$$

$$y = \frac{y}{20} = \frac{y}{20} = \frac{y}{20}$$

$$y = 55 \cdot 5$$

$$\frac{515}{2}$$

$$\frac{119}{19} + \frac{119}{9} = \frac{119}{9}$$

$$\frac{119}{9} = \frac{119}{9}$$

$$\frac{119}{9} = \frac{119}{9}$$

$$\frac{119}{9} = \frac{119}{9}$$

$$\frac{119}{9} = \frac{119}{9}$$

$$\frac{119}{9} = \frac{119}{9}$$

$$\frac{119}{9} = \frac{119}{9}$$

$$\frac{119}{9} = \frac{119}{9}$$

$$\frac{119}{9} = \frac{119}{9}$$

$$\frac{119}{9} = \frac{119}{9}$$

$$\frac{119}{9} = \frac{119}{9}$$

$$b_{x1} = 10 \cdot \frac{1}{2} = 5 \frac{m}{s}$$

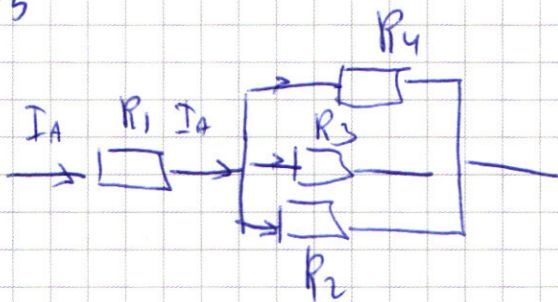
$$b_{y1} = 10$$

$$b_{x2} = 10 \cdot \frac{1}{2}$$

$$b_{y2} = 10 \cdot \frac{1}{2}$$



№5



$$U = 38 \text{ В}$$

$$R_1 = 5 \text{ Ом}$$

$$R_2 = R_3 = 2 \text{ Ом}$$

$$R_4 = 4 \text{ Ом}$$

$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_{234} \quad \frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{4 \text{ Ом}} + \frac{1}{2 \text{ Ом}} = \frac{5}{4 \text{ Ом}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_{234} = 0.8 \text{ Ом}$$

$$R_{\text{общ}} = 3.8 \text{ Ом}$$

$$I = 1 \text{ А}$$

$$I \cdot R_{\text{общ}} = U$$

$$R_4 = 4 \text{ Ом} = 40 \text{ Ом}$$

$$R_{\text{общ}} = 3.8 \cdot 10 = 38 \text{ Ом}$$

$$U = 38 \text{ В}$$

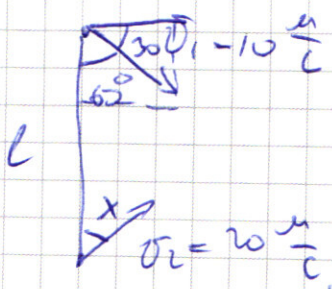
$$U = I R \Rightarrow I = \frac{U}{R} = 1 \text{ А}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 2 \\ 2 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 4 \\ 2 \\ 2 \end{array}} \right\} 8 \quad \begin{array}{r} x \\ 2x \\ 2x \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ 1 \\ 1 \end{array}$$

$$5x = 1$$

$$x = \frac{1}{5} = 0.2 \text{ А}$$

№1



Условие поперечности

$$x_1 = x_2$$

$$y_1 = y_2$$

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№5

Дано

$$U = 38 \text{ В}$$

$$R_1 = 3 \text{ р}$$

$$R_2 = R_3 = 2 \text{ р}$$

$$R_4 = 4 \text{ р}$$

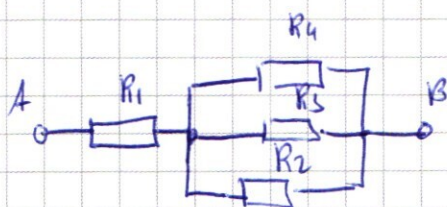
1)  $R_{\text{общ}} = ?$

2)  $I_4 = ?$

при  $r = 10 \text{ Ом}$

Решение

1) Эквивалент цепи



$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_{234}, \text{ где } \frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{4 \text{ р}} + \frac{2 \cdot 1 \text{ р}}{2 \text{ р}} = \frac{5}{4 \text{ р}} \Rightarrow R_{234} = 0,8 \text{ р}$$

$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_{234} = 3 \text{ р} + 0,8 \text{ р} = 3,8 \text{ р}$$

$$2) U = U_{\text{общ}} = 38 \text{ В}$$

$$I_1 = I_{234} = I_{\text{общ}} = \frac{U_{\text{общ}}}{R_{\text{общ}}} = \frac{38 \text{ В}}{3,8 \cdot 10 \text{ Ом}} = 1 \text{ А}$$

$$U_2 = U_3 = U_4 = U_{234} = I_{234} \cdot R_{234} = 1 \cdot 0,8 \cdot 10 = 8 \text{ В}$$

$$U_4 = 8 \text{ В} = I_4 \cdot R_4$$

$$I_4 = \frac{U_4}{R_4} = \frac{8 \text{ В}}{4 \cdot 10 \text{ Ом}} = \frac{1}{5} \text{ А} = 0,2 \text{ А}$$

Ответ:  $R_{\text{общ}} = 3,8 \text{ р}$ ,  $I_4 = 0,2 \text{ А}$

№1

Дано

$$l = 1 \text{ км}$$

$$v_1 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$v_2 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

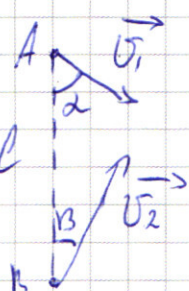
1)  $\sin B = ?$

2)  $T = ?$

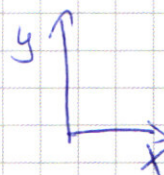
при  $S = 770 \text{ м}$

Решение

$$l = 1 \text{ км} = 1000 \text{ м.}$$



1) Введем оси



ТБ :  $x = 0 \quad y = 0$

ТГ :  $x = 0 \quad y = l = 1000 \text{ м.}$

П.и морпехи попадет в цель, то  
в момент попадания:

$$x_{\text{морпехи}} = x_{\text{корабли}}$$

$$y_{\text{морпехи}} = y_{\text{корабли}}$$

П.и  $x_{\text{морпехи}} = x_{\text{корабли}}$ , то  $v_x \text{ морпехи} = v_x \text{ корабли}$ .

$$(0 + v_{xm} \cdot t = 0 + v_{xk} \cdot t)$$

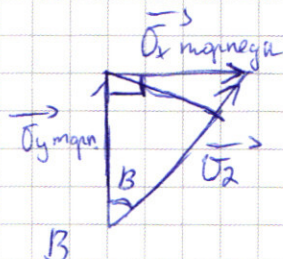
$$v_{x \text{ корабли}} = v_1 \cdot \sin \alpha$$

$$v_{x \text{ морпехи}} = v_2 \cdot \sin B$$

$$v_{x \text{ морпехи}} = v_{x \text{ корабли}}$$

$$\Rightarrow \sin B = \frac{v_1 \cdot \sin \alpha}{v_2} = \frac{\sin \alpha}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

2)  $\sin B = \frac{\sqrt{3}}{4} = \frac{5\sqrt{3}}{20}$



$$\sin B = \frac{v_{xm}}{v_2}$$

$$v_2 \cdot \sin B = v_{xm}$$

$$v_2 \sin B$$

$$v_2 = 4$$

$$v_{xm} = \sqrt{3}$$

По теореме Пифагора  $v_1 = \sqrt{v_{xm}^2 + v_{ym}^2}$

$$16 = 3 + v_{ym}^2 \Rightarrow v_{ym} = \sqrt{13} \approx 3,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$400 = 75 + v_{ym}^2 \Rightarrow v_{ym} = \sqrt{325} \approx 18 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$