

Рег. №: Р09-КХ-0015Класс участия: 9

Место проведения:

Дата проведения: 23 февраля 2020 г.Время начала (местное): 11:00

ШК

(заполняется секретарём)



Олимпиада шко

по Физик

Название предмета

Заключительный этап 2020 г.

Анкета участника

Данная анкета предъявляется участником вместе с документом, удостоверяющим личность, при входе на олимпиаду. По окончании написания олимпиады анкета обязательно вкладывается в работу. Работа без предоставления анкеты недействительна и не проверяется. Анкета без подписей недействительна.

<u>Ташева</u>	<u>Анна</u>	<u>Тавишевна</u>	<u>24.08.2004</u>	<u>15</u>
Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Возраст
<u>Россия</u>	<u>Татарстан</u>	<u>Казань</u>		
Страна	Регион	Населенный пункт		
<u>паспорт</u>	<u>9218</u>	<u>457073</u>	<u>18.09.2018</u>	<u>160-006</u>
Документ, удостоверяющий личность	Серия	Номер	Дата выдачи	Код подразделения
<u>Россия</u>	<u>Татарстан</u>	<u>Казань</u>		
Страна школы	Регион школы	Населенный пункт школы		
<u>9</u>	<u>МБОУ СОШ №170 с УИОП</u>			
Класс обучения	Полное название образовательного учреждения			
<u>89625533598</u>	<u>89600457184</u>	<u>Lina-gdr@mail.ru</u>		
Мобильный телефон	Доп. телефон	E-mail		

Согласие на обработку персональных данных

Я согласен(-на) на сбор, хранение, использование, распространение (передачу) и публикацию своих персональных данных, а также олимпиадных работ, в том числе в сети "Интернет". Я согласен(-на), что мои персональные данные будут ограничено доступны организаторам олимпиады для решения административных и иных рабочих задач. Я проинформирован(а), что под обработкой персональных данных понимаются действия (операции) с персональными данными в рамках выполнения Федерального закона №152 от 27 июля 2006 г., конфиденциальность персональных данных соблюдается в рамках исполнения Операторами законодательства Российской Федерации. Я согласен(-на) на получение информационных писем от организаторов олимпиады на E-mail, указанный при регистрации.

Я подтверждаю, что все указанные мной данные верны и в указанном виде будут использованы при печати дипломов олимпиад в случае их получения. Я согласен(-на) на передачу данных в государственный информационный ресурс о детях, проявивших выдающиеся способности, созданный во исполнение Постановления Правительства Российской Федерации № 1239 от 17 ноября 2015 г.

Я подтверждаю, что ознакомлен с Положением и Регламентом проведения олимпиады школьников «Физтех», а также с правилами оформления и условиями проверки работы.

«23» Февраль 2020 г.

Подпись участника олимпиады

Ташева Екатерина Игоревна мать
ФИО законного представителя

Степень родства

Подпись законного представителя

Анкета без подписи недействительна.
Анкета обязательно должна быть вложена в работу!

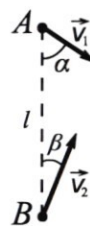
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 09

Вариант 09-02

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

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?

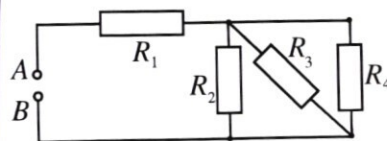
2) Найдите удельную теплоемкость c материала, из которого изготовлены шарики, если известно, что в результате слипания температура шариков повысилась на $\Delta t = 1,35$ °C. Температуры шариков перед слипанием одинаковы.

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.

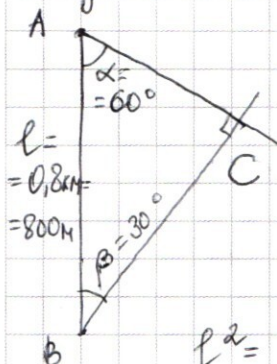
1) Найдите эквивалентное сопротивление R_{AB} цепи.

2) Какая суммарная мощность P будет рассеиваться на резисторах R_2 , R_3 и R_4 при $r = 6$ Ом?



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 1.



Пусть торпеда и корабль встретятся в точке C.
Тогда $\angle ACB = 180^\circ - \alpha - \beta = 90^\circ$ (A - точка старта корабля,
B - точка старта торпеды)

П.к. $\triangle ABC$ - прямоугол. $\Rightarrow AB^2 = AC^2 + CB^2$, т.е.:

$$l^2 = S_m^2 + S_k^2 \quad \left(\begin{array}{l} v_1 = v_k = 8 \text{ м/с,} \\ v_2 = v_m \end{array} \right)$$

$$l^2 = v_m^2 t^2 + v_k^2 t^2$$

У.м.к. $\angle \beta = 30^\circ$:

$$AC = \frac{AB}{2}, \text{ т.е. } l = 2 v_k t \Rightarrow t = \frac{l}{2 v_k}$$

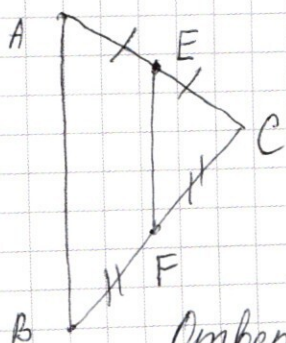
Уточно:

$$l^2 = \frac{v_m^2 \cdot l^2}{4 v_k^2} + \frac{v_k^2 l^2}{4 v_k^2} \Rightarrow v_m =$$

$$l^2 = \frac{v_m^2 l^2 + v_k^2 l^2}{4 v_k^2} \Rightarrow v_m = \sqrt{\frac{l^2 + 4 v_k^2 - v_k^2 l^2}{l^2}} = \sqrt{3 v_k^2} =$$

$$= v_k \sqrt{3} = 8 \sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}. \text{ Таким образом, } v_2 = v_m = 8 \sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

За $T = 25 \text{ с}$, т.е. $T = \frac{t}{2}$, где $t = \frac{l^2}{v_m^2 + v_k^2}$ (см. выше) =
= 50 сек $\Rightarrow$ торпеда и корабль успеют пройти $\frac{1}{2}$ своего
расстояния до встречи:



Обозначим положение корабля как E, а положи-
ние торпеды - F;

EF - сред. линия $\triangle ABC$ (т.к. $AE = EC$, $BF = FC$) $\Rightarrow$
 $\Rightarrow EF = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} l = \frac{800}{2} = 400 \text{ м}$

Р. между ними = 400 м.

Ответ: $v_2 = 8 \sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$; $S = 400 \text{ м}$.

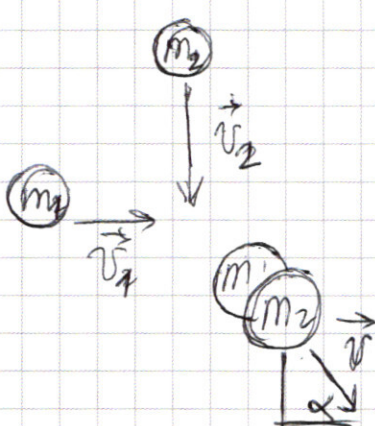
Задача 4.

Дано:

$$v = 25 \frac{m}{c} \quad \Delta t = 1,35^\circ C$$

$$v_1 = 30 \frac{m}{c} \quad m_1 = m_2$$

$$v_2 = ?$$



Решение:

Напишем проекции импульсов на оси OX и OY:

$$OX: p_1 + p_2 = p \cdot \cos \alpha \quad OY: p_1 + p_2 = p \cdot \sin \alpha$$

$$p_1 = p \cdot \cos \alpha$$

$$p_2 = p \cdot \sin \alpha$$

$$mv_1 = 2mv \cos \alpha$$

$$mv_2 = 2mv \sin \alpha$$

$$\begin{cases} mv_1 = 2mv \cos \alpha \\ mv_2 = 2mv \sin \alpha \end{cases}$$

$$v_2 = \cos \alpha = \frac{v_1}{2v} \Rightarrow v_2 = 2v \sin \alpha =$$

$$= 2v \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = 2v \sqrt{1 - \frac{v_1^2}{4v^2}} =$$

$$= 2 \cdot 25 \sqrt{1 - \frac{900}{4 \cdot 625}} = 50 \cdot \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{50 \cdot 4}{5} = 40 \frac{m}{c}$$

$$E_{\text{вн1}} + E_{\text{вн2}} + E_{\text{к1}} + E_{\text{к2}} = E_{\text{вн}} + E_{\text{к}} \Rightarrow$$

$$OY \Rightarrow E_{\text{вн}} = E_{\text{вн1}} + E_{\text{вн2}}$$

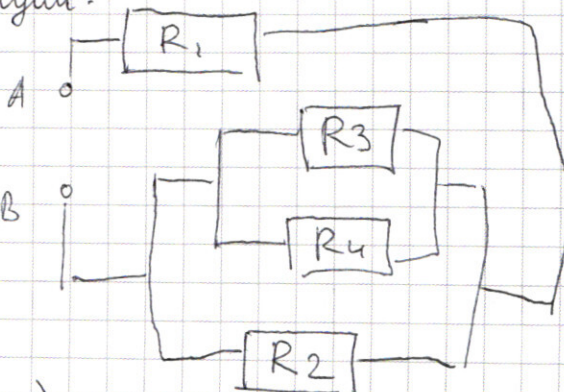
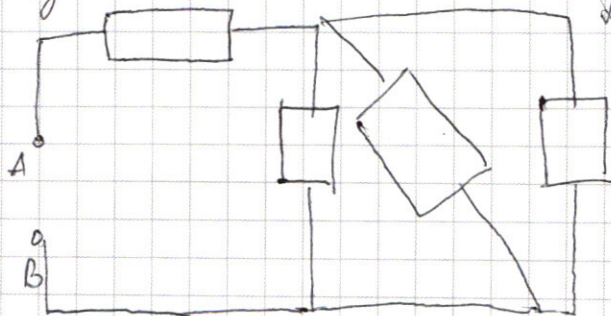
$$2E_k = Q + E_{\text{отср.к}}$$

$$\frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2} = c \Delta t + \frac{2mv^2}{2} \Rightarrow c = \frac{mv_1^2 + mv_2^2 - 2v^2}{2 \cdot \Delta t} = \frac{900 + 1600 - 1250}{5,4} \approx 231,5 \frac{J}{K^\circ C}$$

Ответ: $40 \frac{m}{c}$; $231,5 \frac{J}{K^\circ C}$

Задача 5.

Перерисуем:



$$R_1 = 2r$$

$$U = 8V$$

$$R_2 = R_3 = 4r$$

$$R_4 = r$$

$$R_{AB} = ? \quad P_{2,3,4} = ? \quad (r = 60 \Omega)$$

$$\frac{1}{R_{3,4}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \Rightarrow \frac{1}{R_{3,4}} = \frac{1}{4r} + \frac{1}{r} \Rightarrow R_{3,4} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4}$$

$$\frac{1}{R_{3,4,2}} = \frac{1}{R_{3,4}} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{3,4,2} = \frac{R_{3,4} \cdot R_2}{R_{3,4} + R_2}$$

$$R_{AB} = R_{3,4,2} + R_1 = \frac{R_{3,4} \cdot R_2}{R_{3,4} + R_2} + R_1 = \frac{\frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} \cdot R_2}{\frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} + R_2} + R_1 = \frac{16r^3}{5r^2 + 4r} + 2r = \frac{16r}{5} + 2r = \frac{26r}{5}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$= \frac{16r^2}{5} \quad \text{т.е.} \quad \frac{16r}{5} \cdot \frac{5}{24} + 2r = \frac{2}{3}r + 2r = 2\frac{2}{3}r = \frac{8}{3}r$$

$$P = I^2 R_{2,3,4} = \frac{U^2}{R_{AB}} R_{2,3,4} = \frac{U^2}{\frac{64r^2}{9}} \cdot \frac{R_{3,4} R_2}{R_{3,4} + R_2} =$$

$$= \frac{9U^2}{64r^2} \cdot \frac{R_3 R_4 R_2}{R_3 + R_4} = \frac{9U^2}{64r^2} \cdot \frac{2}{3}r = \frac{9 \cdot 64 \cdot 12}{64 \cdot 36 \cdot 3} = 1 \text{ Вт}$$

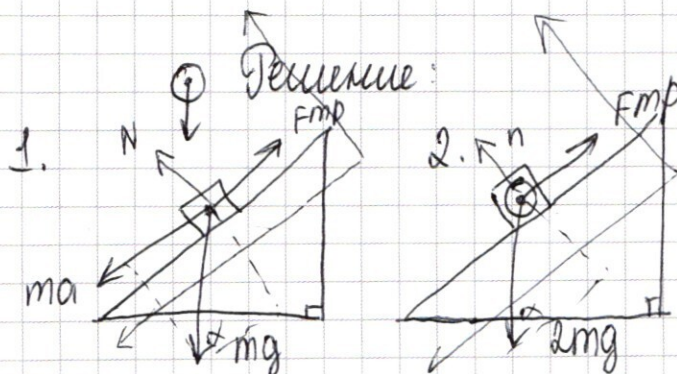
Ответ: $\frac{8}{3}r$; 1 Вт.

Задача 3.

Дано:
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $a = \frac{2u}{c^2}$

$m_1 = m_2$
 $T = 0,2 \text{ с}$

$v_1 = ?$
 $v_2 = ?$



$$g = \frac{v_1 - v_0}{T} \Rightarrow v_1 = gT + v_0 = gT = 10 \cdot 0,2 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$1. \begin{cases} ma = \cos \alpha mg - \mu N \\ N = \sin \alpha mg \end{cases} \Rightarrow$$

$$2. \begin{cases} \cos \alpha mg = \mu n \\ n = \sin \alpha mg \end{cases} \Rightarrow$$

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

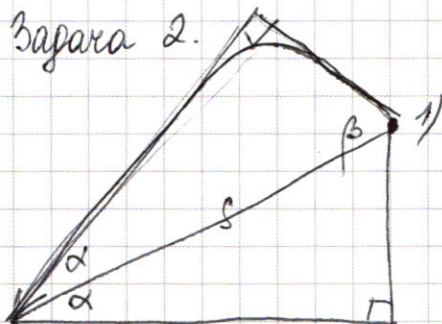
$$\Rightarrow \mu = \frac{\cos \alpha g}{\sin \alpha g}$$

$$\frac{a - \cos \alpha g}{\sin \alpha g} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \Rightarrow a - \cos \alpha g = \cos \alpha g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = 2 \cos \alpha g$$

Ответ: 2 м/с ;

Bapara 2.



$$S = 1,8 \text{ km} = 1800 \text{ m}$$

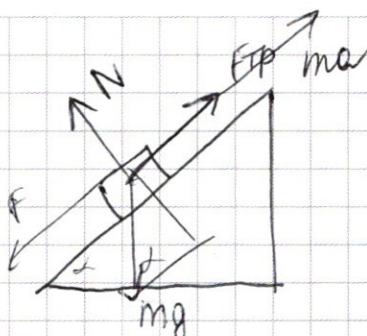
1) Чтобы продолжить работу поэта была необходима, ч. лица приехавшие на снос, надо, чтобы она приехавшая пришло на его конец. Если допустить, что, с какими-то другими ч. с какими она приехавшая, то получится треугольник, такой же, как наш снос. Тогда $\beta = 90^\circ - \alpha$.

2) Стоя на плоской поверхности линия пролета поверхности, наибольшее расстояние, можно пройти ее ~~вдоль~~ ^{вдоль} ~~увини~~ ^{увини} 90° (тогда ее проекция в перпендикуляр будет наименьшей):



Следовательно, $L_x = (\sin \alpha \cdot 1,8) \sqrt{1,8^2 - (\sin \alpha \cdot 1,8)^2} = 1,08 \text{ м}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$\begin{cases} ma = \mu N - mg \end{cases}$$

$$\begin{cases} ma = \mu N + \cos \alpha \cdot mg \\ N = \sin \alpha \cdot mg \end{cases}$$

$$ma = \mu \sin \alpha \cdot mg + \cos \alpha \cdot mg$$

$$\mu = \frac{a + \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\frac{a + \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{2 \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$a = 2 \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{a}{2} = -1$$

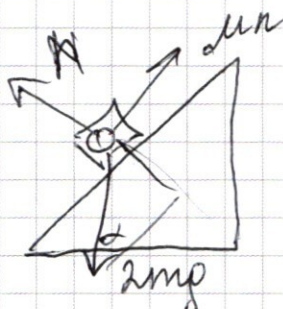
$$\cos \alpha = -1$$

$$2E_k + 2E_k = 2$$

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

$$c = \frac{2E_k}{2m \Delta t} = \frac{E_k}{m \Delta t} = \frac{\frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2}}{m \Delta t} = \frac{900 + 1600}{2 \cdot 1,35} = \frac{2500}{1,35} = 1875$$

$$Q = 2mc = v_1^2 + v_2^2 - v^2 = 900 + 1600 - 625 = 1875$$

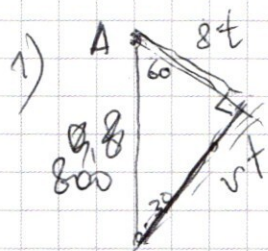


$$\begin{cases} \cos \alpha \cdot 2mg = \mu N \\ \sin \alpha \cdot 2mg = N \end{cases}$$

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

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$v^2 t^2 + 64 t^2 = 800$$

$$t^2 (v^2 + 64) = 800$$

$$v = \frac{800}{t^2} - 64 = \frac{800}{2500} - 64 = \frac{32}{100} - 64 =$$

$$64 t^2 + \frac{v^2}{2} t^2 = 800$$

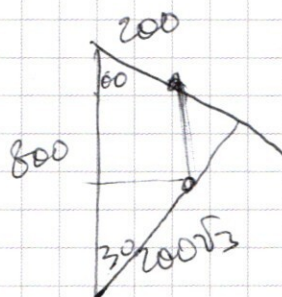
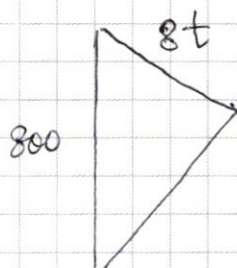
$$= 0,32 - 64 = -63,68$$

$$t^2 = \frac{8}{v^2}$$

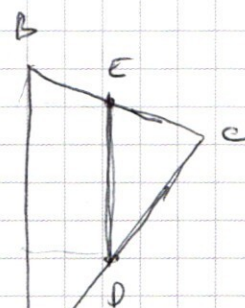
$$8t = \frac{800}{\frac{8}{v^2}} = \frac{800 v^2}{8} = 100 v^2$$

$$8t = 400$$

$$t = 50 \text{ сек}$$



$$\begin{array}{r} 2 \\ 64 \\ 1 \ 25 \\ \hline 3 \ 20 \\ 12 \ 8 \\ \hline 16 \ 00 \end{array}$$



$$ED = \frac{1}{2} BA = \frac{200}{2} = 100$$

$$8t = 400$$

$$t = 50 \text{ сек}$$

$$v^2 t^2 + 64 t^2 = 640000$$

$$t^2 v = \sqrt{640000 - 64 t^2} = \sqrt{640000 - 64 \cdot 2500} =$$

$$= \sqrt{\frac{640000 - 160000}{2500}} = \sqrt{\frac{4800}{25}} = \sqrt{\frac{192}{100}} =$$

$$\sqrt{192} = 8\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

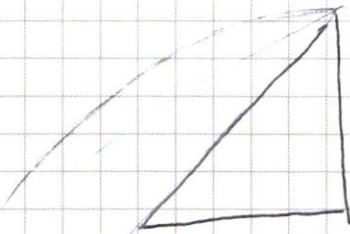
$$\begin{array}{r} 4800 \ 125 \\ - 25 \\ \hline 230 \\ - 225 \\ \hline 50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 192 \ 2 \\ 96 \ 2 \\ 48 \ 2 \\ 24 \ 2 \\ 12 \ 2 \\ 6 \ 2 \\ 3 \ 2 \end{array}$$

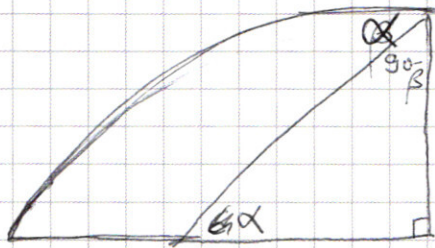
$$t = \frac{640000}{256} =$$

$$\begin{array}{r} 164 \ 56 \\ 19 \ 2 \\ \hline 256 \end{array}$$

$$= \frac{2 \cdot 6 \cdot 10000}{28} = \frac{1000}{4} = 2500$$



$$\sin \alpha = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$



$$\begin{aligned} 90^\circ - \beta + \alpha + 90^\circ &= 180^\circ \\ \alpha - \beta &= 0 \\ \alpha &= \beta \end{aligned}$$

$$\frac{R_3 R_4 R_2}{R_3 + R_4}$$

$$+ R_1 =$$

$$\frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} + R_2$$

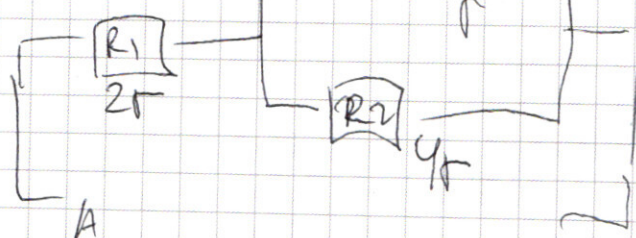
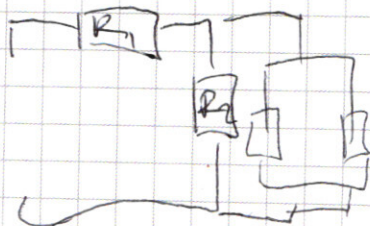
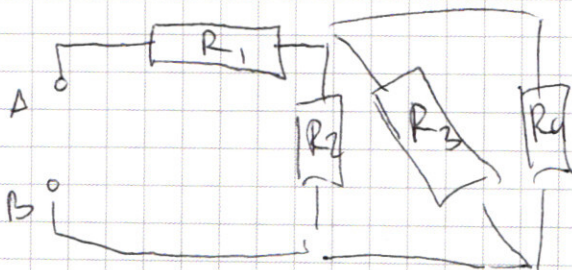
$$= \frac{4 \text{ r} \cdot 4 \text{ r}}{5 \text{ r}} + 2 \text{ r} =$$

$$\frac{4 \text{ r} \cdot 4 \text{ r}}{5 \text{ r}} + 4 \text{ r} = \frac{16 \text{ r}^2}{5 \text{ r}} + 4 \text{ r} = \frac{16 \text{ r}}{5} + 4 \text{ r} = 0,8 \text{ r} + 4 \text{ r} =$$

$$= \frac{3,2 \text{ r}^2}{4,8 \text{ r}} + 2 \text{ r} =$$

$$= 0,66 \text{ r} + 2 \text{ r} =$$

$$\approx 2,66 \text{ r}$$



$$R_{\text{общ}} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4}$$

$$R_{3,4} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4}$$

$$R_{3,4,2} = \frac{1}{\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} + \frac{1}{R_2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$I = \frac{U}{R_{\text{общ}}} = \frac{8}{\frac{8}{3}} = \frac{8 \cdot 3}{8} = 3 \text{ A}$$

$$I = \frac{U}{R_{A,B}} = \frac{8}{\frac{8}{3}} = 3$$

$$P = I^2 R \quad \text{или} \quad U I \quad \text{или} \quad \frac{U^2}{R}$$

$$5) \quad \frac{U}{I} = I = \frac{U}{R}$$

$$\frac{U^2}{R}$$

$$64$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{8}{\frac{8}{3}}$$

$$\frac{9 \cdot 64}{64 \cdot 36} = \frac{1}{4} \text{ A}$$

$$P_{2,3,4}$$

$$P_1 = I_1 U_1$$

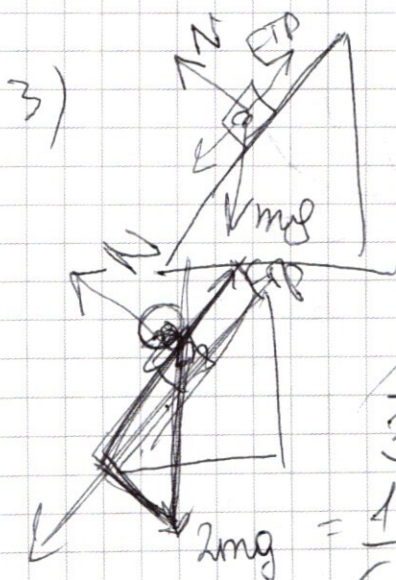
$$P_{2,3,4} = I^2 R_{\text{общ}} = \frac{3 \cdot 8}{3} = 8 \text{ Вт}$$

$$\frac{8}{3}$$

$$\frac{9 \cdot 2^2}{3} = 12$$

$$\frac{9 \cdot 2^2}{3} = 12$$

$$\frac{8}{3} \text{ A}$$



$$\frac{9 \cdot 2^2}{3} = 12$$

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t} \Rightarrow$$

$$\frac{9 \cdot 2^2}{3} = 12$$

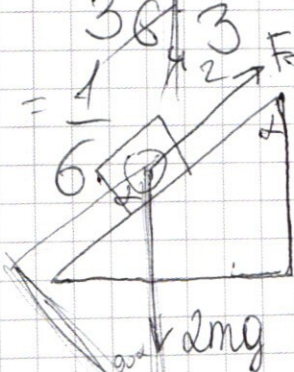
$$\frac{9 \cdot 2^2}{3} = 12$$

$$v_1 = at + v_0 = 10 \cdot 0.2 = 2 \text{ м/с}$$

$$I = \frac{U}{R_{A,B}} = \frac{8}{\frac{8}{3}}$$

$$\frac{3 \cdot 8}{2 \cdot 3} = 3 \text{ A}$$

$$\frac{9 \cdot 2^2}{3} = 12$$



$$F_{TP} = m(\cos \alpha g - a)$$

$$F_{TP} = ma$$

$$\frac{9 \cdot 2^2}{3} = 12$$

$$F_{TP} = \cos \alpha mg - ma =$$

$$= m(10 - 2) = 8m$$

$$\frac{9 \cdot 2^2}{3} = 12$$



$$\mu mg = ma + \cos \alpha mg$$

$$\mu mg = \cos \alpha mg$$

$$\mu mg = ma + \mu mg$$

$$\cos \alpha mg = m(\cos \alpha g - a)$$

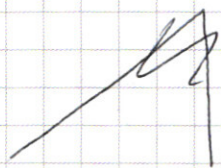
$$\mu mg = \cos \alpha mg$$

$$\frac{9 \cdot 2^2}{3} = 12$$

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

$FTP = \mu N = \mu mg = \cos \alpha mg$
 $ma = \cos \alpha mg - \mu mg$
 $\cos \alpha mg = 2 \mu mg$
 $ma = \mu$
 $a = \cos \alpha g - \mu g$
 $\cos \alpha = \mu$
 $0,2 = \cos \alpha - \mu$
 $\cos \alpha = \mu$
 $F_{mp} = ma - \cos \alpha mg$

$E + E$
 $2 E_{kin} + 2 FTP$
 ma
 mg
 ma
 mg
 $F - mg$



$$\frac{mv^2}{2} = cmat$$

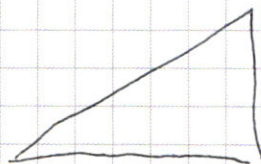
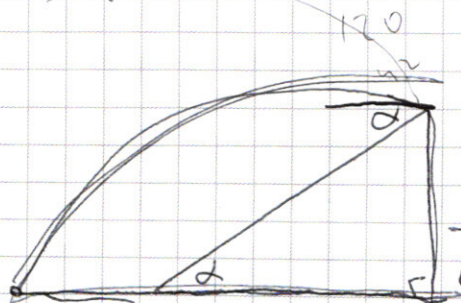
$$c = \frac{mv^2}{2mat} = \frac{2500}{2 \cdot 1,35 \cdot 27} = \frac{2100}{27} = 25000 \cdot 0,98$$

μ

$$\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

$$\cos = \sqrt{1 - 0,36} = \sqrt{0,64} = 0,8$$

$$\begin{array}{r} 180 \\ 63 \\ 2412 \\ 30 \\ 60 \\ 180 \end{array}$$



$\beta = \alpha$

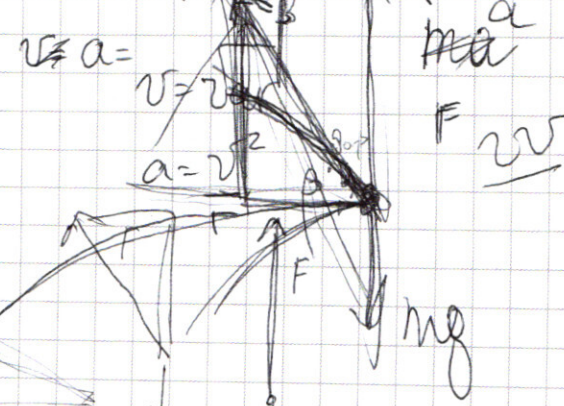
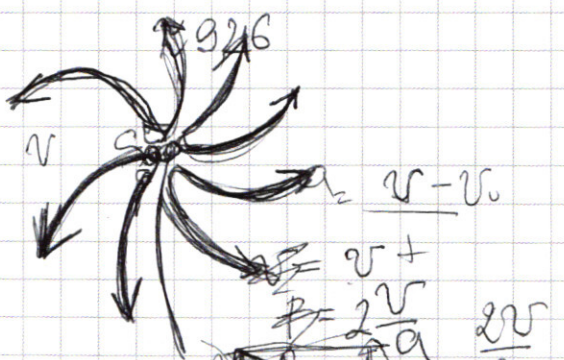
$$\frac{640000}{64 + 192}$$

$$64 \cdot 3 = 192$$

$$L^2(v_m^2 + v_k^2) = L^2 \cdot 2$$

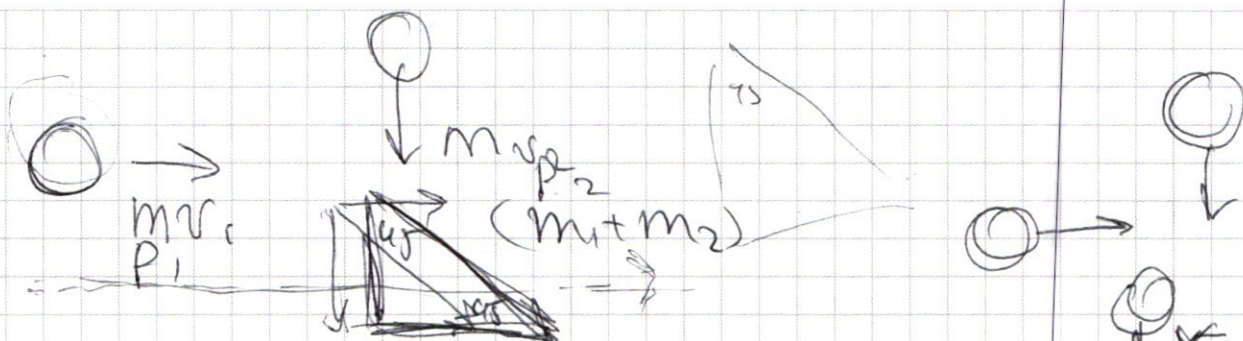
$\sin \alpha$

$$0,8 \cdot 1800 = 1800 \cdot 0,8 = 1440$$



$$\frac{640000}{128} = \frac{320000}{5}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$P_1 + P_2 = P \cos \alpha \cdot \cos 45^\circ$$

$$P_1 = \frac{P \cos \alpha \sqrt{2}}{2}$$

$$mv_1 = 2m \cdot$$

$$30m = \frac{2m \cdot 25\sqrt{2}}{2}$$

$$30m = \frac{2m \cdot 25\sqrt{2}}{2}$$

$$30m = \sqrt{\quad}$$

$$\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = 1$$

$$\cos \alpha = \sin \alpha \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

$$\frac{x}{25} = \frac{3}{5}$$

$$x = \frac{25 \cdot 3}{5} = 15 \text{ м}$$

$$\mu = \frac{2 - \sqrt{2}}{2} = \frac{4 - 1\sqrt{2}}{2} = \frac{4 - \sqrt{2}}{2} = 2 - \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\begin{cases} \cos \alpha mg = \mu n \\ n = \sin \alpha mg \end{cases}$$

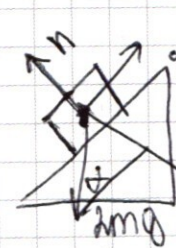
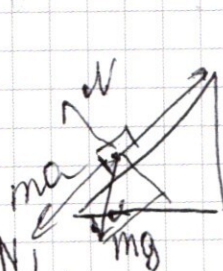
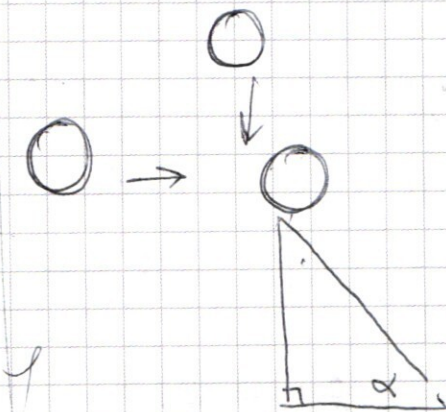
$$\cos \alpha mg = \mu \sin \alpha mg$$

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

$$\alpha - \cos \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

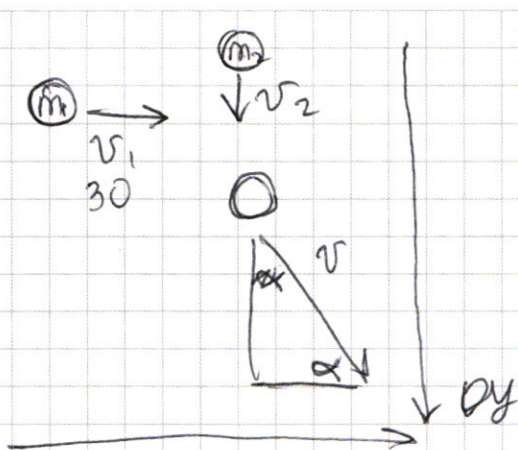
$$\alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\begin{aligned} \sin \alpha &= \frac{3}{5} \\ \cos \alpha &= \frac{4}{5} \end{aligned}$$



$$\begin{cases} ma = \cos \alpha mg - \mu N \\ N = \sin \alpha mg \end{cases} \Rightarrow ma = \cos \alpha mg - \mu \sin \alpha mg$$

$$\mu = \frac{\alpha - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$



OX: $P_1 + P_2 = P$
 $P_1 = P$
 $m v_1 = 2m v \cos \alpha$

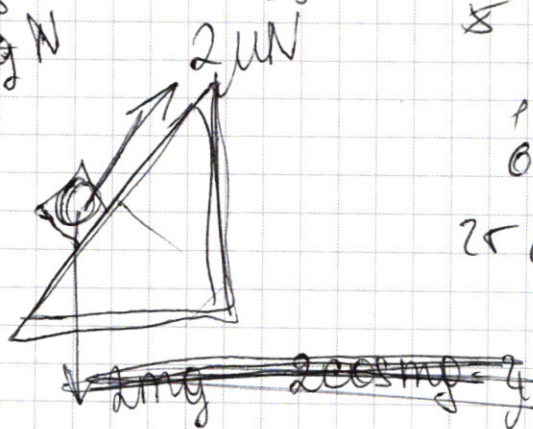
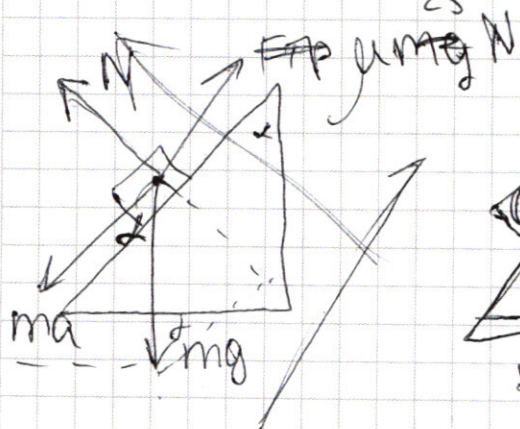
OY: $P_1 + P_2 = P$
 $P_2 = P$

~~$m m v_2 = 2m v \sin \alpha$~~

$\begin{cases} m v_1 = 2m v \cos \alpha \\ m v_2 = 2m v \sin \alpha \end{cases}$

$\begin{cases} 30 = 50 \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{3}{5} \\ v_2 = 50 \sin \alpha = 50 \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} \end{cases}$

$v_2 = 50 \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = 50 \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{50 \cdot 4}{5} = 40$



$mg - \cos \alpha mg = 2 \mu n$

$\sin \alpha mg = n$

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

$\mu \sin \alpha = \frac{\cos \alpha}{2}$
 $\cos \alpha = \frac{\cos \alpha}{2 \mu}$
 $2 \mu = 1$

900	
12	
625	900
4	2500
2500	
	9
	25

~~μN~~ $ma = \cos \alpha mg - \mu N$

$N = \sin \alpha mg$

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

$\Rightarrow \mu = \frac{\cos \alpha - \frac{a}{g}}{\sin \alpha}$