

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

Ф-10-2

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	ФИЗИКА																			
2.	Вариант	2																			
3.	Класс	10																			
4.	Фамилия	К	У	З	Н	Е	Ц	О	В	А											
	Имя	У	Л	Ь	Я	Н	А														
	Отчество	А	Л	Е	К	С	А	Н	А	Р	О	В	Н	А							
5.	Дата рождения	2	6			0	3			2	0	0	5								
		Число				Месяц				Год											
6.	Страна	РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ																			
7.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	ТОМСКАЯ ОБЛ.																			
8.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	ГОРОД																			
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	ТОМСК																			
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ лицей при ТПУ																			

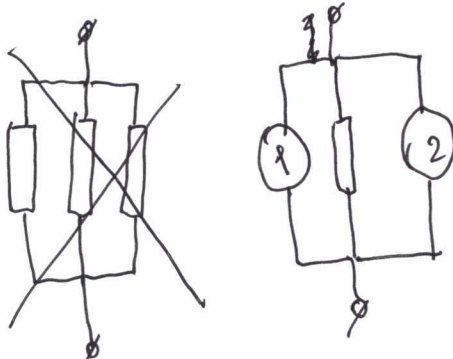
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
34	29.03.22	Лесин	

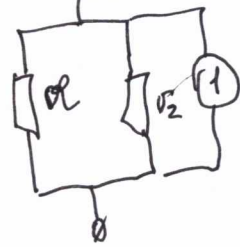
11.



Об каждой из амперов Дано: R_1, R_2
 обладает своим - то Найти: R
 своим сопротивлением \Rightarrow
 \Rightarrow можно представить их
 в виде резисторов с сопротивлением

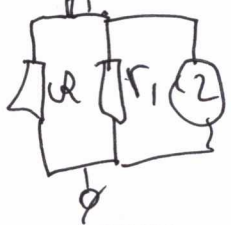
r_1 и r_2 .

Или значит R_1 это общее сопротивление параллельно соединенных резисторов с сопротивлением r_1 и R
~~это общее сопротивление параллельно соединенных резисторов с сопротивлением r_2 и R~~
 и при $\frac{1}{R_1} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{R}$



Аналогично можно представить сопротивление R_2 как сумму общего сопротивления r_2 и R
~~при условии что $R_2 = r_2 + R$~~
 с сопротивлением r_2 и R

Значит $I_2 = \frac{U}{R}$



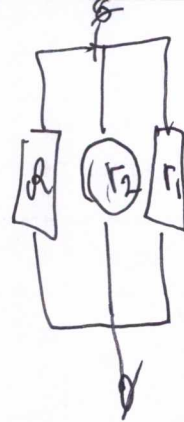
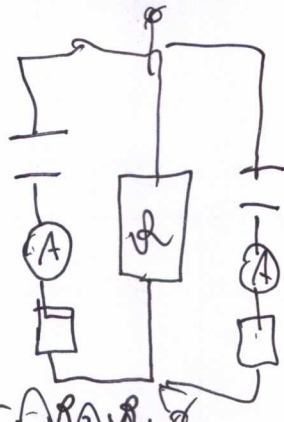
~~$\Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{R_2} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{R} \\ \frac{1}{R_1} = \frac{1}{r_2} + \frac{1}{R} \end{cases}$~~

$\begin{cases} \frac{1}{R_2} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{R} \\ \frac{1}{R_1} = \frac{1}{r_2} + \frac{1}{R} \end{cases}$

~~ампером r_2 ампером резистора~~
 При этом мы знаем, что $R_1 = r_1 + R$

$$\frac{1}{r_1} = \frac{1}{r_2} + \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1}$$

$$\frac{1}{r_2} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{r_1}$$



$$\frac{1}{r_1} = \frac{r_2 R_1 - R_2 r_2 + R_2 R_1}{r_2 R_2 R_1}$$

$$\frac{1}{r_2} = \frac{r_2 R_2 R_1}{r_2 R_1 - R_2 r_2 + R_2 R_1} + \frac{r_2 R_2 R_1}{r_2 (R_1 - R_2) + R_2 R_1}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_2} - \frac{1}{r_1} = \frac{1}{R_2} - \frac{r_2 (R_1 - R_2) + R_2 R_1}{r_2 R_2 R_1}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{r_2 R_2 R_1 - r_2 (R_1 - R_2) R_2 R_1}{r_2 R_2 R_1}$$

$$R_2 = \frac{r_2 R_2 R_1}{r_2 R_1 - r_2 (R_1 - R_2) R_2 R_1}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} \Rightarrow R_2 = \frac{r_2 R_1}{R_1 + R_2}$$

$$\frac{r_2 R_1}{R_1 + R_2} = \frac{r_2 R_2 R_1}{r_2 R_1 - r_2 (R_1 - R_2) R_2 R_1} \Rightarrow \frac{1}{R_1 + R_2} = \frac{R_2}{r_2 R_1 - r_2 (R_1 - R_2) R_2 R_1}$$

$$R_1 + R_2 = \frac{r_2 R_1}{r_2 R_1 - r_2 (R_1 - R_2) R_2 R_1} \Rightarrow \frac{r_2 R_1 - r_2 (R_1 - R_2) R_2 R_1}{R_2} = R_1 + R_2$$

$$r_2 R_1 - r_2 (R_1 - R_2) R_2 R_1 - R_2 R_1 - R_2 R_2 R_1 = 0$$



U

$$R_1 = \frac{U}{I_1}$$

$$R_2 = \frac{U}{I_2}$$

$$I_1' = \frac{U}{r_1}$$

$$I_2' = \frac{U}{r_2}$$

$$I_{\text{общ}} = I_1 + I_1'$$

$$I_{\text{общ}} = I_2 + I_2'$$

$$R_1 = \frac{U}{I_{\text{общ}}} - \frac{U}{r_1}$$

$$R_2 = \frac{U}{I_{\text{общ}}} - \frac{U}{r_2}$$

5 ✓



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{r_2}$$

$$\frac{1}{R_1} - \frac{1}{r_2} = \frac{1}{R_2} - \frac{1}{r_1}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{r_1}$$

$$\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} = \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1}$$

2 страница

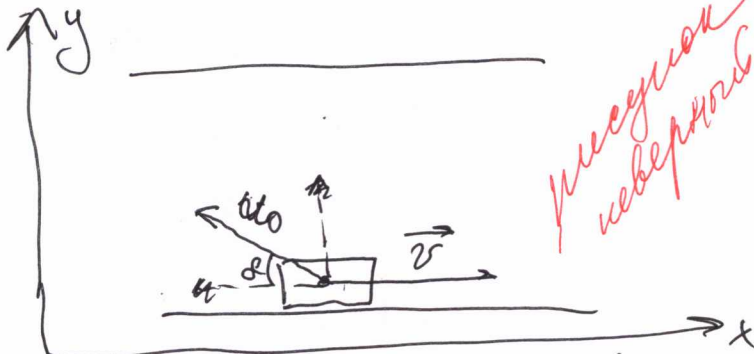
$$\frac{R_2 - R_1}{R_2 \cdot R_1} = \frac{r_1 - r_2}{r_2 \cdot r_1}$$

$$\frac{r_1 - r_2}{r_2 \cdot r_1}$$

неш

окем.
решение

$$\vec{v}_0 = \vec{v}_{0x} + \vec{v}_{0y}$$



*касается
поверхности*

$v_0 \cos \alpha = v$, при этом
пушится не снесет
воздуха $\frac{v}{v_0} = \cos \alpha$
 $\sin \alpha = \frac{v}{v_0} = 0,3$

~~Пушится должен двигаться под углом 45° к
направлению вектора ~~гравитации~~ ~~и~~ скоростью
меньше ~~решит~~. При этом $v_0 \cos \alpha = 1 \frac{m}{c}$.~~

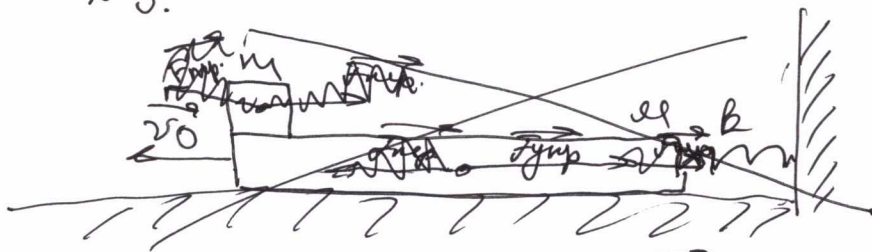
В таком случае условие будет выполняться,
Тогда как скорость относительно воды по оси
 Ox будет равна 0, а по оси Oy $1 \frac{m}{c}$

$$\tan \alpha = \frac{1}{1,15} = \frac{\sin \alpha \cdot v_0}{\cos \alpha \cdot v_0} = \frac{1}{v} = \tan \alpha$$

$$\tan \alpha = \frac{1}{1,15} \Rightarrow \alpha = 41^\circ$$

Ответ: под углом 41° , его не снесет воздухом

н3.



Дано: k, m, M, v_0

$\mu = ?$

По II закону Ньютона: $F = ma$ Для двух большого бруска
Брусков не унажим $a_1 = (M+m)a_1 = F_{уп} + F_{нпр}$
Для маленького: $M a_2 = F_{нпр}$

$$a_1 = \frac{F_{уп} + F_{нпр}}{M+m}$$

$$a_2 = \frac{F_{нпр}}{M}$$

брысок не уназім пры $a_1 = a_2 \Rightarrow \frac{F_{\text{уп}}}{m+m} = \frac{F_{\text{уп}}}{m}$

$F_{\text{уп}} = k|x|$ $F_{\text{уп}} = \sqrt{km} \cdot \vec{v}$
 $F_{\text{уп}} = \mu kmv$

$\Delta x^2 = v_0 t + \frac{a t^2}{2} \Rightarrow v_0^2 = \frac{v_0^2 - v_0^2}{-2a} = \frac{v_0^2}{2a}$

$a = \frac{F_{\text{уп}}}{m+m}$

$k|x|$

$\frac{v_0^2}{2} = \frac{2(k|x| + \mu mg)}{m+m} \Delta x$

$v_0^2 = \frac{2 \Delta x (k|x| + \mu mg)}{m+m}$

$v_0^2 = \frac{2 \Delta x^2 k + 2 \mu mg}{m+m}$

$2 \Delta x^2 k + 2 \mu mg = \frac{v_0^2 (m+m)}{2}$

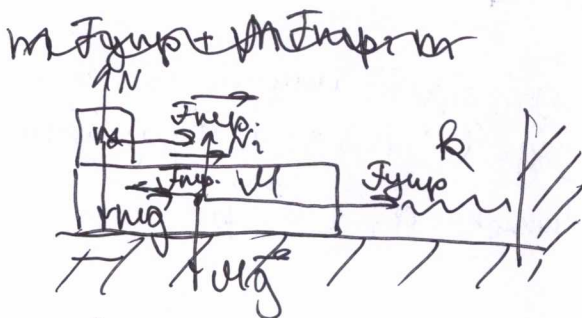
$a = \frac{k \Delta x}{m+m}$

$\Delta x^2 = \frac{v_0^2 (m+m)}{2k}$

$\Delta x = \frac{v_0 \sqrt{m+m}}{\sqrt{2k}}$

$F_{\text{уп}} = \frac{k v_0 \sqrt{m+m}}{\sqrt{2k}} = \frac{\sqrt{k(m+m)} v_0}{\sqrt{2}}$

100



$O_y: N = mg$

$\frac{F_{\text{уп}} - F_{\text{уп}}}{m+m} = \frac{F_{\text{уп}}}{m}$

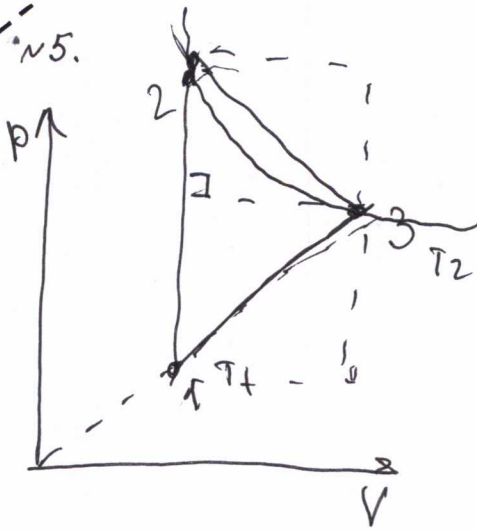
$m F_{\text{уп}} - F_{\text{уп}} m = F_{\text{уп}} m + F_{\text{уп}} \cdot m$

$m F_{\text{уп}} = k \mu g (m+m+m+m)$

$m \frac{\sqrt{k(m+m)} v_0}{\sqrt{2}} = \mu g m (4m) = 4 \mu g m^2$

ошибка преобраз.

Ответ: $\frac{\mu (g(m+m)) v_0}{\sqrt{2} (g\mu + 3mg)}$



Дано: T_1, T_2
 $A = ?$
 $\eta = ?$

$A = S$

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2}$ площади прямоугольника

$S_{\text{пря}} = (V_3 - V_1)(P_2 - P_1)$

$A = \frac{1}{2}(V_3 - V_1)(P_2 - P_1)$

$A = \frac{1}{2}(V_3 P_2 - V_3 P_1 - V_1 P_2 + P_1 V_1)$

$PV = \nu RT$

$P_1 V_1 = \nu R T_1$

$V_1 = V_2 \Rightarrow V_1 P_2 = P_2 V_2 \Rightarrow P_2 V_2 = \nu R T_2$

участок 1-3 - прямая пропорциональность P от V ,

$\Rightarrow \frac{P_3}{V_3} = \frac{P_1}{V_1} \Rightarrow P_3 V_1 = P_1 V_3$

участок 2-3 - обратная пропорциональность (P от V),

$\Rightarrow \frac{P_2}{V_2} = \frac{P_3}{V_3} \Rightarrow \frac{P_2}{V_1} = \frac{P_3}{V_3} \Rightarrow P_2 V_3 = P_3 V_1 = P_1 V_3$

$A = \frac{1}{2}(\nu R T_1 - \nu R T_2) = \frac{1}{2} \nu R (T_1 - T_2)$

Handwritten red mark

$$\eta = \frac{Q_H - Q_X}{Q_H} = \frac{A_2}{Q_H} = \frac{A_{23}}{Q_{12}} = \frac{V_R(T_2 - T_1) \cdot 2}{2 \cdot i \cdot V_R(T_2 - T_1)} = \frac{1}{i} = \frac{1}{3}$$

$$\eta = \frac{Q_H - Q_X}{Q_H} = 1 - \frac{Q_X}{Q_H} = 1 - \frac{Q_{31}}{Q_{12}} = 1 - \frac{\frac{i}{2} V_R(T_2 - T_1) + V_R(T_2 - T_1)}{V_R(T_2 - T_1)}$$

$A_{12} = 0, i = 3$. Упорядочив процесс $\Rightarrow Q_2 A_{12} = \frac{i}{2} V_R(T_2 - T_1)$

$$= 1 - \frac{\frac{i}{2} V_R(T_2 - T_1) + V_R(T_2 - T_1)}{V_R(T_2 - T_1)}$$

$$A_{23} = \frac{P_2 + P_3}{2} (V_3 - V_1) = \frac{V_R(T_2 - T_1)}{2}$$

Температуры одинаковые $\Rightarrow i = 3$

Объем: $\eta = \frac{1}{3}$; $A_2 = \frac{1}{2} V_R(T_1 - T_2)$

А зависимость от m нарисовать?

нч.

$$A_2 = F \cdot S$$

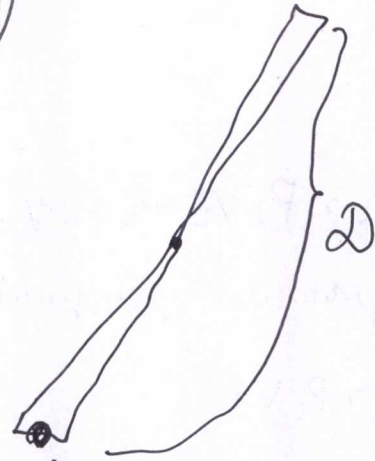
$$m = M \cdot V$$

$$M = 0,029$$

$$A_2 = (m + M) g h$$

$$A_2 = M g \Delta$$

$$F = m a$$



Работа по перемещению вилки против силы сопротивления воздуха равна работе, поднимаящей ~~вертикальный~~ аппарат.

$$(m + M) g h = m g \Delta$$

$$(m + M) h = m \Delta$$

$$F = m a$$

$$F_{инерт} = m g \Rightarrow m a$$

$$a = \frac{F_{инерт} - (m + M) g}{(m + M)}$$

$$F_{инерт} = (m + M) a + (m + M) g$$

$$F_{инерт} = (m + M) a + (m + M) g$$

$$m g \geq F_{инерт}$$

$$m g \geq (m + M) (a + g)$$

$$m m a$$

$$V M g \geq (m + M) (a + g)$$

45