

Место для скобы

**ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа**

03708

Шифр

1.	Предмет	ФИЗИКА																
2.	Вариант	1																
3.	Класс	10																
4.	Фамилия	Х	А	Р	И	Т	О	Н	О	В								
	Имя	Л	Е	В														
	Отчество	Л	М	И	Т	Р	И	Е	В	И	Ч							
5.	Дата рождения	2	6			0	2				2	0	0	5				
		Число		Месяц		Год												
6.	Страна	РОССИЯ																
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Кемеровская область																
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	город																
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Новокузнецк																
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МБОУ „Лицей №84 им. В.А. Власова“																

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
36	30.03	Александр С.В	С.В

I. Дано: $R_1 = 1 \text{ кОм}$

Решение:

I. Из ум. р-на: $l_4 = l_5 = l_6 = l$, $R = \rho \frac{l}{S}$
 Провода из одного материала, одной сечении, одной длины $\Rightarrow R_4 = R_5 = R_6$
 моменты провода соед. попарно и соед. равны $\Rightarrow \varphi_A = \varphi_B = \varphi_C$

II. Так $\varphi_A = \varphi_B = \varphi_C \Rightarrow \varphi_0 + \varphi_A = \varphi_0 + \varphi_B = \varphi_0 + \varphi_C \Rightarrow U_{0A} = U_{0B} = U_{0C}$
 Сопротивления также равны $\Rightarrow \frac{I_{0A}}{U_{0A}} = \frac{I_{0B}}{U_{0B}} = \frac{I_{0C}}{U_{0C}} \Rightarrow R_1 = R_2 = R_3$

III. $R_2 + R_3 = 2R_1 = 2 \text{ кОм} = 2000 \text{ Ом}$
 Ответ: $R_2 + R_3 = 2000 \text{ Ом}$

2. Дано: $L = 800 \text{ м}$, $v_p = 1,15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $u = 1,15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Решение:

I. Если векторы скорости суммируются противоположно, то векторы ускорения равны, тогда $v_{ps} = 0$ и мушкетер будет стоять.
 Чтобы произошло минимальное отклонение от оси X, угол отклонения 90°
 То есть угол между векторами v_{ps} и v_{0s} должен стремиться к 180° , как правило.

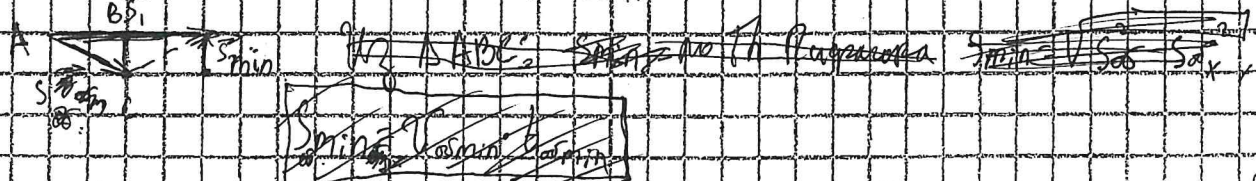
Рассмотрим в треугольнике ABC (равнобедренный) по теореме синусов: $\frac{AC}{\sin^2 B} = \frac{BC}{\sin^2 A}$, где $\angle A = 90^\circ$, $\angle B = 89,9^\circ$
 $BC = \frac{\sin^2 A \cdot AC}{\sin^2 B} = \frac{1,15 \cdot 10 \cdot 1,15}{1} = 2,01 \cdot 10$, где n - целое число, $n \rightarrow \infty$.

Соответственно: $S_{min} = v_{0n} \cdot t = v_{00n} \cdot t \Rightarrow$ мушкетер будет оставаться с равновесием (минимально)

отключив один из контактов цепи, одновременно обнулив переключатель.

I. $S_{min} = ?$

$S_{min} = v_{os_{min}} \cdot t_{os_{min}}$, $S_{os} = v_{os} \cdot t_{os}$



$t_x = t_y = t_z \Rightarrow t_x = t_y, t_y = t_z \Rightarrow \Delta ABC$ with P inside. $S_{os_{min}} = \dots$

S_{min} является функцией от $v_{os_{min}}$, чем меньше $v_{os_{min}}$, тем меньше $S_{os_{min}}$.
 Координатно: $v_{os_{min}} = 2,0 \cdot 10^{-4}$ и направлена к 0

$S_{os_{min}} = v_{os_{min}} \cdot t_{os_{min}}$, $t_{os} = t_x = t_y, t_x + t_y, t_y = t_x$. $\frac{S_{os}}{v_{os_{min}}} = \frac{S_{os}}{2,0 \cdot 10^{-4}} = 398 \cdot 10^{-4}$

$S_{min} \rightarrow 0$ только так и $v_{min} \Rightarrow S_{min} = 0, (0)$

Проблем: $S_{min} = 0, (0)$

3. Дано: Решите:

H, M, m Так как система закрыта, выделю ее. Рассмотрим систему целиком.



по ЗУИ:
 $\vec{m}v_{min} = (m+M)v_2$

по Б.С.Э. (энергия сохраняется отсчеты от 0) $E_k = \frac{mv_2^2}{2} + E_p = mgh$

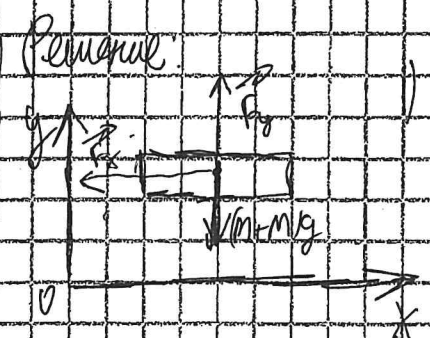
OXI. $\frac{mv_{min}^2}{2} = \frac{(m+M)v_2^2}{2} + mgh$, где $v_2 =$ скорость центра масс M и v_{min}

$v_2 = \frac{m}{m+M} v_{min}$ (2) Подставим (2) в (1) $m^2 v_{min}^2 = (m+M)^2 v_2^2 = (m+M)^2 \left(\frac{m}{m+M} v_{min} \right)^2 + 2mgh$

$\Rightarrow v_{min} = \sqrt{\frac{2ghM}{m} + 2gh} = \sqrt{2gh \left(\frac{M}{m} + 1 \right)}$ (ответ: $v_{min} = \sqrt{2gh \left(\frac{M}{m} + 1 \right)}$)

125

4. Дано:
 $M = 25$
 $R = 10 \text{ м}$
 $M = 45 \text{ кг}$
 $M = 20 \text{ кг}$
 $n = 0,1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$



1) $F_y = C_y \frac{g_0 v^2}{2}$ $F_x = \frac{g_0 v^2}{2}$
 по вертикали сила равна по горизонтали сила равна нулю
 2) по II з.к. $(M+M)a = F_y + (M+M)g$
 по y $(M+M)a = F_y - (M+M)g$

3) $P = \frac{A}{t}$ $E_k = \frac{mv^2}{2}$

$P = E_k$ - энергия движения снаряда по выстрелу, т.к. снарядов на одну секунду
 $P = ?$
 сила $\Rightarrow A_{ре} = E_k = \frac{mv^2}{2}$ (по II з.к. - по вертикали сила)

$P = \frac{A_{ре}}{t} = \frac{m v^2}{2t} = \frac{(M+M)v^2}{2t}$ $v = F_y + (M+M)g$

4) $(M+M)(n+g) = C_y g_0 \frac{v^2}{2}$ по y $F_y = (M+M)g$
 $C_y g_0 \frac{v^2}{2} = (M+M)g$

$C_y g_0 = \frac{2(M+M)(n+g)}{v^2}$ $v^2 = \frac{2(M+M)g}{C_y g_0}$

$\Rightarrow P = \frac{(M+M)^2 g}{C_y g_0 2t}$ $C_y g_0 = \frac{(M+M)^2 g}{P t}$

$\Rightarrow \frac{g(M+M)^2}{P t} = \frac{(M+M)(n+g) \cdot 2}{v^2} \Rightarrow P = \frac{g(M+M)}{2(n+g)}$

$a = \frac{g}{2t}$
 $a = \frac{g}{2t}$

Итого: $P = \frac{v^2 g (M+M)}{2(n+g)}$