

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

ОРМО-64

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																		
2.	Вариант																			
3.	Класс	9																		
4.	Фамилия	О	Б	Ж	Е	Р	И	Н												
	Имя	Е	В	С	Е	Й														
	Отчество	Р	О	М	А	Н	О	В	И	Ч										
5.	Дата рождения	2	1		0	9		2	0	0	4									
		Число			Месяц			Год												
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Свердловская обл.																		
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	Город																		
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Екатеринбург																		
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	Муниципальное автономное образовательное учреждение лицей №130																		

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

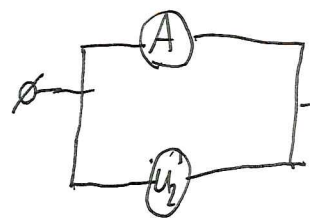
Личная подпись



## Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
785		Воронцов А.А.	А. Воронцов

И так как через 11,5 мин тлею уже имеем температуру  $95^\circ$ , то можно сказать что в какой то момент времени у нас изменилась мощность, но тогда количество теплоты выделенное на нагрев будет равно  $Q = P_1 t + (P_2 - P_1)(\varphi - t)$  где  $t$  - время до изменения мощности, но по закону сохранения энергии это будет равно количеству теплоты пошедшему на нагрев воды. Тогда  $P_1 t + (P_2 - P_1)(\varphi - t) = c m \Delta t$  где  $\Delta t$  - это изменение за всё время то есть  $85^\circ$ , тогда выразим отсюда время  $t$  и раскроем скобки. Получаем  $P_1 t - P_1 \varphi + P_2 \varphi - P_2 t + P_1 \varphi - P_1 t = c m \Delta t$  тогда  $t = \frac{c m \Delta t + P_2 \varphi - P_1 \varphi}{P_2 - P_1} = \frac{4200 \cdot 1,5 \cdot 85 - 800 \cdot 690 + 50 \cdot 690}{50} = 360$  где  $\varphi = 11,5 \text{ мин} = 690 \text{ сек}$ , а  $P_2 = 0,8 \text{ кВт} = 800 \text{ Вт}$ . Таким образом мы получили, что в минуту нагреватель работает на меньшей мощности  $P_1$  ещё до момента изменения от работы  $t_1 = \varphi - t = 11,5 - 6 = 5,5 \text{ мин} = 330 \text{ секунд}$  тогда можем записать уравнение и найти отсюда изменение температуры  $P t_1 = c m \Delta t_1$   $\Delta t_1 = \frac{P t_1}{c m} = \frac{800 \cdot 330}{4200 \cdot 1,5} = 41,9^\circ \text{C}$  это изменение а раз начальная температура была  $10^\circ$  то тогда в момент измерения она будет равна  $10^\circ + 41,9^\circ = 51,9^\circ$   
 Ответ: нагреть произошло при  $51,9^\circ \text{C}$ . 2 страница



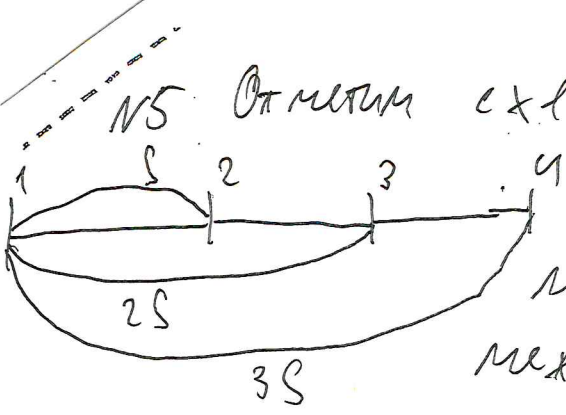
Пусть на Амперметре сопротивление  $R_1$ , а на вольтметре сопротивление  $R_2$ .  
Тогда по правилам параллельного соединения сила тока на Амперметре и второй вольтметре суммируются и при этом по правилам последовательного соединения они равны силе тока на первом вольтметре.

То есть  $I + \frac{U_2}{R_2} = \frac{U_1}{R_2}$  тогда можем выразить сопротивление вольтметра отсюда  $I R_2 = U_1 - U_2$  тогда  
 $R_2 = \frac{U_1 - U_2}{I}$  подставим значение где  $I = 0,2 \text{ mA} = 0,0002 \text{ A}$   
получим  $R_2 = \frac{1,5 - 0,3}{0,0002} = 6000 \text{ Ом} = 6 \text{ кОм}$ .

Теперь найдем сопротивление амперметра.  
По правилам параллельного соединения напряжение одинаково у амперметра и второго вольтметра поэтому  $I = \frac{U_2}{R_1}$   
откуда найдем сопротивление амперметра  $R_1 = \frac{U_2}{I} = \frac{0,3}{0,0002} = 1500 \text{ Ом}$   
Ответ:  $R_{\text{вольтметр}} = 6 \text{ кОм}$ ,  $R_{\text{амперметра}} = 1,5 \text{ кОм}$ .

и

где то, чтобы равные находились в равновесии нужно, чтобы сумма моментов с одной стороны была равна сумме моментов с другой стороны. Тогда запишем уравнение где  $x$  — это момент недостающего крючка получаем  
 $4 \text{ mg} + 3 \text{ mg} + 2 \text{ mg} + 1 \text{ mg} = 2 \cdot 2 \text{ mg} + 3 \cdot \text{mg} + x$  То есть получаем, что  $x = 3 \text{ mg}$ . А раз надо 1 крючок, то тогда его надо подвесить к крючку 3 и третьему крючку.



Отметим с х л маячком расстояние Шифр

как можно заметить расстояние между 1 и 2 меткой расстояние S, между 1 и 3 меткой расстояние 2S, а между 1 и 4 меткой 3S расстояние.

Раз движение равноускоренное то  $S = \frac{a t_1^2}{2}$  где  $t_1$  - время прохождения между 1 и 2. Тогда  $2S = \frac{a (t_1 + t_2)^2}{2}$  где  $t_2$  - это между 2 и 3 то есть  $(t_1 + t_2)$  - это между 1 и 3. А  $3S = \frac{a (t_1 + t_2 + t_3)^2}{2}$  где  $t_3$  - это и есть ~~расстояние~~ время между 3 и 4 отметка.

А так как во всех случаях ускорение одинаково то можем выразить его во всех случаях и получим

$$a = \frac{2S}{t_1^2}; \quad a = \frac{4S}{(t_1 + t_2)^2} \quad \text{и} \quad a = \frac{6S}{(t_1 + t_2 + t_3)^2}$$

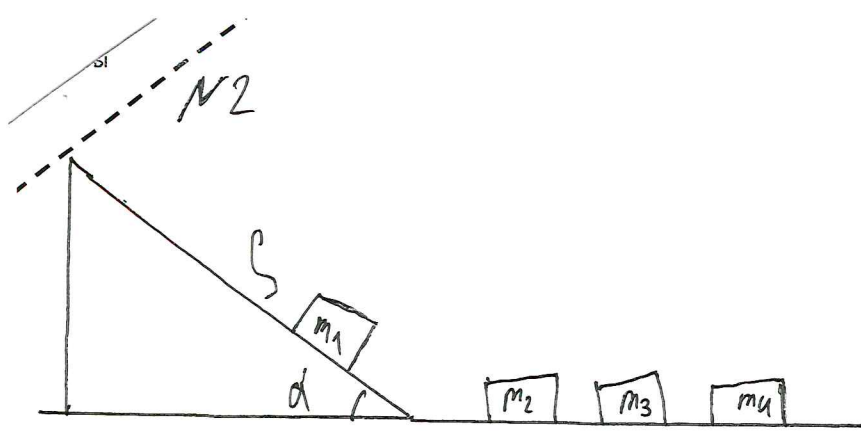
Тогда мы можем их приравнять и получим  $\frac{2S}{t_1^2} = \frac{6S}{(t_1 + t_2 + t_3)^2}$ . Сократим

пусть и предположим  $(t_1 + t_2 + t_3)^2 = 3 t_1^2$  по раз с обеих сторон у нас квадраты, а время всегда положительное,

то можем извлечь корень и получим  $t_1 + t_2 + t_3 = t_1 \sqrt{3}$  откуда получим известные нам величины для времени, а  $\sqrt{3} \approx 1,73$  и получим  $3 + 1,32 + t_3 = 3 \cdot 1,73$  откуда

$$t_3 = 5,19 - 4,32 = 0,87 \text{ секунда}$$

Ответ: время между 3 и 4 меткой составит 0,87 секунда



Рассмотрим первое столкновение и пока не будем учитывать наклонную плоскость где удобнее в исходном ответе не её учтем тогда запишем для первого столкновения импульсы  $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_{12}$  но раз у второго скорости нет то  $\vec{p}_1 = \vec{p}_{12}$ . Но раз ~~скорость~~ масса увеличивается тогда  $mV_1 = 2,1mV_2$ . Теперь запишем

второе соударение и там так же  $\vec{p}_3 = 0$  тогда  $\vec{p}_{12} = \vec{p}_{23}$   $2,1mV_2 = 3,31mV_3$ . А пока у соударения будет  $\vec{p}_{123} = \vec{p}_{1234}$  то есть  $3,31mV_3 = 4,641mV_4$  тогда

выразим  $v_1, v_2, v_3$   $v_3 = \frac{2,1mV_2}{3,31m} = \frac{2,1V_2}{3,31}$ ,  $v_2 = \frac{4m}{2,1m} = \frac{v_1}{2,1}$ . Тогда  $v_3 = \frac{v_1}{3,31}$  а  $v_4 = \frac{3,31mV_3}{4,641m} = \frac{v_1}{4,641}$ . Раз уравнение

скорости при движении по наклонной плоскости равно  $v_1 = v_0 + at \cdot \cos \alpha$  так как под углом. но раз начальной скорости не было то  $v_1 = at \cdot \cos \alpha$ . где  $a$  - ускорение  $t$  - время пути

Тогда получаем искомую формулу  $v_4 = \frac{at \cdot \cos \alpha}{4,641}$

Ответ:  $v_4 = \frac{at \cdot \cos \alpha}{4,641}$