

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

020870

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																						
2.	Вариант																							
3.	Класс	9																						
4.	Фамилия	К	Р	И	З	Ь	К	О																
	Имя	В	Л	А	Д	И	М	И	Р															
	Отчество	С	Е	Р	Г	Е	Е	В	И	Ч														
5.	Дата рождения	1	9			0	2			2	0	0	4											
		Число		Месяц		Год																		
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Красноярский край																						
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																						
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Железногорск																						
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	КГАОУ Школа космонавтики																						

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 Витер

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
608.	10.03.2020	Червоненко Анна Сергеевна	Алер

М1.

Дано	СИ
$V = 1,5 \text{ л}$	$1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$
$P = 0,8 \text{ кВт}$	800 Вт
$\varphi = 11,5 \text{ мин}$	690 с
$q = 50 \text{ Вт}$	
$t_0 = 10^\circ \text{C}$	
$t_m = 95^\circ \text{C}$	
$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$	
$C = 4200 \text{ Дж/кг}^\circ \text{C}$	

$t_b - ?$

Решение
 Так как нагреватель нагревает воду, то вода потребляет тепло, а нагреватель отдает.
 ~~$q_{\text{отд}} = P \varphi$~~ Так как в какой-то момент времени снизилась мощность, то следовательно

$$cm(t_m - t_0) = P\varphi - q\tau_c$$

$$q\tau_c = P\varphi - cm(t_m - t_0)$$

$$\tau_c = \frac{P\varphi - cm(t_m - t_0)}{q} = \frac{800 \cdot 690 - 4200 \cdot 1000 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} (95 - 10)}{50} = \frac{552000 - 5355000}{50} = \frac{16500}{50} = 330 \text{ с}$$

Напишем уравнение теплового баланса в момент начала спада мощности

$$cm(t_b - t_0) = P\tau$$
, где $\tau = \varphi - \tau_c$

$$cm t_b - cm t_0 = P\tau$$

$$cm t_b = P\tau + cm t_0$$

$$t_b = \frac{P\tau + cm t_0}{cm} = \frac{800 \cdot (690 - 330) + 4200 \cdot 1,5 \cdot 10}{4200 \cdot 1,5} = \frac{238000 + 63000}{6300} = \frac{301000}{6300} \approx 47,8^\circ \text{C}$$

Ответ: 56°C

208.

N 2.



Во время встречи первого и второго вагонов по закону сохранения импульса (ЗСИ): $m_1 v_1 + 0 = v' (m_1 + m_2)$ так удар абсолютно неупругий

Во время встречи первых двух с третьим вагоном по ЗСИ: $(m_1 + m_2) v' + 0 = v'' (m_1 + m_2 + m_3)$

Во время встречи с четвертым вагоном по ЗСИ: $(m_1 + m_2 + m_3) v'' + 0 = v''' (m_1 + m_2 + m_3 + m_4) \Rightarrow v''' (m_1 + m_2 + m_3 + m_4) = v' (m_1 + m_2) = m_1 v_1$, отсюда $v''' = \frac{m_1 v_1}{(m_1 + m_2 + m_3 + m_4)}$

Поскольку вагоны движутся по массе на η в сторону увеличения, то пусть $m_i = m$, тогда: $v''' = \frac{m v_1}{(m + m + \eta m + m + 2\eta m + m)} = \frac{m v_1}{(4m + 6\eta m)}$ ①

Рассмотрим первый вагон на наклонной плоскости:
По второму закону Ньютона: $m \vec{a} = m \vec{g} + \vec{N}$
Ох: $ma = mg \sin \alpha \Rightarrow a = g \sin \alpha$. Мы знаем длину пути S , которая равна $S = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2a}$, так $v_0 = 0$, то $S = \frac{v_1^2}{2a}$, отсюда $v_1 = \sqrt{2Sa} = \sqrt{2Sg \sin \alpha}$ ✓

Подставим найденные значения в формулу 1

$$U_{III} = \frac{m\sqrt{2Sg\sin\alpha}}{\frac{1}{2}4m+6\eta m} = \frac{m\sqrt{2Sg\sin\alpha}}{m(4+6\cdot 0,1)} = \frac{\sqrt{2Sg\sin\alpha}}{4,6} \quad \checkmark \text{ 20б}$$

4.

Поскольку нити висят на рычаге равны и рычаг должен находиться в равновесии, то

$$M_1 = M_2$$

$$F_1 l_1 = F_2 l_2$$

$$F_1 = F_2$$

$$m_1 g = m_2 g$$

$$m_1 = m_2$$

Поскольку все грузы одинаковой массы, то их должно быть равное количество.

Запишем уравнение для каждого груза

$$F_1 l + F_2 2l + F_3 3l + F_4 4l = 2F_2 2l + F_3 3l + F_4 2l$$

$$F_1 l (1+2+3+4) = F_2 l (4+3+2)$$

$$3+3+4 = 4+3+2$$

$$x = 3$$

Ответ: на крючке под номером 3 \checkmark 20б