

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

019781

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	физика												
2.	Вариант													
3.	Класс	9												
4.	Фамилия	Б	Е	С	П	А	Л	О	В	А				
	Имя	Е	В	Г	Е	Н	Ц	Я						
	Отчество	С	Е	Р	Г	Е	Е	В	Н	А				
5.	Дата рождения	0	4		1	0		2	0	0	4			
		Число		Месяц		Год								
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	республика Хакасия												
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	школа												
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Абакан												
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ СОШ №25												

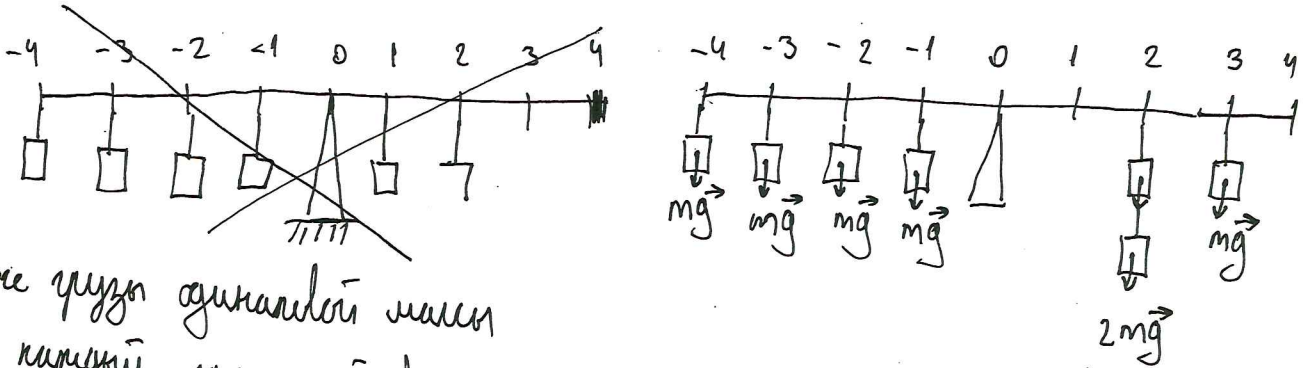
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Евгения

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

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
59	16.03.20	Воронцов А.А	А - Воронцов

4



Все грузы одинаковой массы

На каждый груз действует сила, равная весу этого груза.

Маленькая сила, действующая на левую и правую стороны рычага равны

$$\Rightarrow 4m\vec{g} + 3m\vec{g} + 2m\vec{g} + 1m\vec{g} = 2 \cdot 2m\vec{g} + 3m\vec{g} + x m\vec{g}$$

$x$  - малый номер груза; расстояние от Т.О до Т.г груза

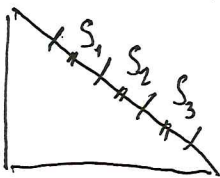
равны модулю плеча

$$10m\vec{g} = (7+x)m\vec{g} \quad (: m\vec{g})$$

$$x = 10 - 7 = 3$$

Ответ: 3

5



$$S_1 = S_2 = S_3$$

$$t_3 = ?$$

$$] \text{ параллельные стороны } \Rightarrow \text{ трапеция } \Rightarrow S = \frac{at^2}{2}$$

т.к. расстояния равны, а ускорение постоянно  $\Rightarrow$  равны время  $\Rightarrow$

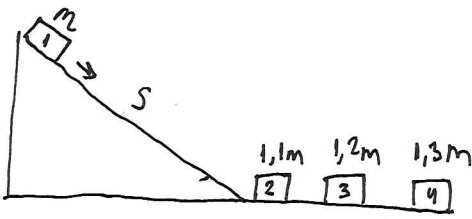
$$S_1 : S_2 = t_1^2 : t_2^2$$

$$S_2 : S_3 = t_2^2 : t_3^2 \Rightarrow \frac{t_1^2}{t_2^2} \neq \frac{t_2^2}{t_3^2} \Rightarrow t_3^2 = \frac{t_2^2 \cdot t_2^2}{t_1^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_3 = \sqrt{\frac{t_2^2 \cdot t_2^2}{t_1^2}} = \sqrt{\frac{(1,32c)^2 \cdot (1,32c)^2}{(1c)^2}} = 0,5808c \approx 0,6c \quad \text{В}$$

Ответ:  $t_3 \approx 0,6c$

1/2	3/4	5/6	Σ
8/10	15/20	6/5	59



сохраняем энергию,

$$P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = P'_1 + P'_2 + P'_3 + P'_4$$

$P = m \cdot v$ ;  $v_1$  - скорость 1-го блока сразу после удара со 2-м  
 $v_4 = v_2 = v_3 = 0 \text{ м/с} \Rightarrow$

$$\Rightarrow m v_1 = v_x (m + 1,1m + 1,2m + 1,3m) - \text{м.к. левый элемент}; v_x - \text{иногда скорость}$$

$$m v_1 = v_x \cdot 4,6m \quad (\text{:=m}) \quad v_1 = 4,6 v_x \Rightarrow v_x = \frac{v_1}{4,6} = \frac{at}{4,6}$$

$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2} \quad a = \frac{v_x + v_{x0}}{t} \Rightarrow v_1 = at$$

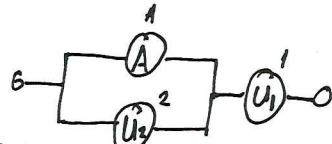
$$\text{Ищем: } v_x = \frac{at}{4,6}$$

10

③  $U_2 = U_A$  (м.к. параллельное соединение  $U_2$  и  $A$ )  $\Rightarrow U_A = 0,3 \text{ В}$

$$R = \frac{U}{I} \Rightarrow R_A = \frac{0,3 \text{ В}}{0,0002 \text{ А}} = 1500 \text{ Ом}$$

$$R_1 = R_2 \text{ (по укл.)} \Rightarrow R_{\text{общ}} = R_1 + \frac{1500 R_1}{R_1 + 1500} = \frac{R_1 (R_1 + 3000)}{R_1 + 1500}$$



по об. || и послед. соедин.)

$$I_1 = 0,0002 + \frac{0,3}{R_1}$$

$$\frac{1,8}{0,0002 + \frac{0,3}{R_1}} \times \frac{R_1^2 + 3000 R_1}{R_1 + 1500} = 1,8 R_1 + 2700 = 0,0002 R_1^2 + 0,3 R_1 + 900 \quad (\cdot 10^4)$$

$$18000 R_1 - 2 R_1^2 - 3000 R_1 = -27000000 + 9000000$$

$$2 R_1^2 - 15000 R_1 - 18000000 = 0$$

$$D = 369000000; \sqrt{D} \approx 19209$$

15

$$R_1 = \frac{15000 + 19209}{4} = 8552,25 \text{ Ом}$$

$$R_2 = \frac{15000 - 19209}{4}$$

↑ м.к.  $R$  не может быть  $< 0$

Ищем: сопротивление  $A = 1500 \text{ Ом}$ ;

сопротивление  $U_1 =$  сопротивление  $U_2 = 8552,25 \text{ Ом}$

Q ~~нагревание воды за весь эксперимент~~

$$Q_n = cm(t_m - t_0) = c \cdot \rho \cdot V(t_m - t_0) =$$

$$= 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,0015 \text{ м}^3 \cdot 85^\circ\text{C} \approx 535500 \text{ Дж}$$

$$Q = A \quad P = \frac{A}{\varphi} \Rightarrow P = \frac{Q}{\varphi} = \frac{535500 \text{ Дж}}{690 \text{ с}} \approx 776 \text{ Вт}$$

нагревание воды происходит через 11,5 мин  
наше начальное экспериментальное

$$800 \text{ Вт} - 50 \text{ Вт} = 750 \text{ Вт}$$

$$Q = A \quad P = \frac{A}{\varphi} \Rightarrow P = \frac{Q}{\varphi} \Rightarrow Q = P \cdot \varphi$$

$$Q = 750 \text{ Вт} \cdot 690 \text{ с} = 517500 \text{ Дж}$$

$$Q = cm(t_x - t_0) \quad m = \rho \cdot V$$

$$t_x - t_0 = \frac{Q}{cm} = \frac{517500 \text{ Дж}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,0015 \text{ м}^3}$$

$$t_x - t_0 = \frac{517500 \text{ Дж}}{6300 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}} \approx 82^\circ\text{C}$$

$$t_x = 82^\circ\text{C} + t_0 = 82^\circ\text{C} + 10^\circ\text{C}$$

$$t_x = 92^\circ\text{C}$$

Ответ:  $t_x = 92^\circ\text{C}$

①  $V = 1,5 \text{ л} = 0,0015 \text{ м}^3$

$P = 0,8 \text{ кВт} = 800 \text{ Вт}$

$\varphi = 11,5 \text{ мин} = 690 \text{ с}$

$Q = 50 \text{ Вт}$

$t_0 = 10^\circ\text{C}$

$t_m = 95^\circ\text{C}$

$t_x = ?$

$t_x$  - температура  
нагревания воды