

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

019802

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																					
2.	Вариант	1 вариант																					
3.	Класс	9																					
4.	Фамилия	Ф	Р	О	Л	И	К	О	В														
	Имя	К	И	Р	И	Л	Л																
	Отчество	А	Л	Е	К	С	А	Н	А	Р	О	В	И	Ч									
5.	Дата рождения	1	6			0	2			2	0	0	4										
		Число				Месяц				Год													
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Кемеровская обл.																					
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																					
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Троюковск																					
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ "Школа №14"																					

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)

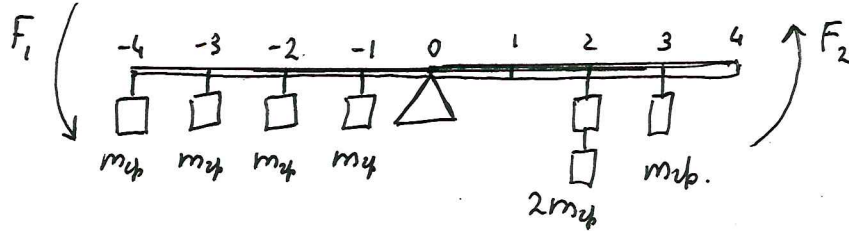
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
50	16.03.20	Воронцов А.А.	А. Воронцов

4. Дано:

$l_1, 2, 3, 4, -1, -2, -3, -4 = l$
 $m_{\text{ш}} -$ масса всех
 шузов.

Номер крючка.
 $l_0 - ?$

Решение.



$$F_i = F = mlg$$

$$F_1 = \underbrace{mg \cdot l}_{-1 \text{ шуз}} + \underbrace{mg \cdot 2l}_{-2 \text{ шуз}} + \underbrace{mg \cdot 3l}_{-3 \text{ шуз}} + \underbrace{mg \cdot 4l}_{-4 \text{ шуз}}$$

$$F_1 = mgl + 2mgl + 3mgl + 4mgl = 10mgl$$

$$F_2 = \underbrace{2m \cdot mg \cdot 3l}_{3 \text{ шуз}} + \underbrace{2mg \cdot 2l}_{2\text{-ые шузы}}$$

$$F_2 = 3mgl + 4mgl = 7mgl$$

Чтобы рычаг был в равновесии нужно чтобы $F_1 = F_2$.

$$F_1 = F_2 + l_0 mg$$

$$10mgl = 7mgl + mg l_0$$

$$l_0 = 3l$$

Ответ: чтобы уравнять рычаг нужно добавить еще один шуз на 3-й крючок.

~~18~~ 20

1	2	3	4	5	Σ
4	12	14	20	-	50

3. Дано:

$$I_3 = 0,2 \text{ mA}$$

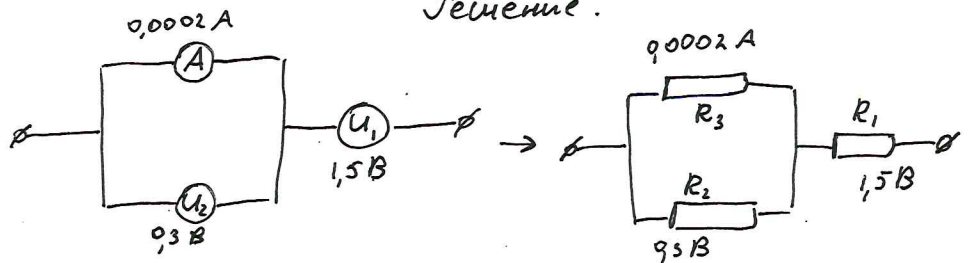
$$U_1 = 1,5 \text{ B}$$

$$U_2 = 0,3 \text{ B}$$

$R_1, R_2, R_3 - ?$

I_1
 $0,0002 \text{ A}$

Решение.



3. U_1 - напряжение всей цепи.

U_2 - напряжение R_2

U_3 - напряжение R_3 .

$$U_3 = U_1 - U_2 = 1,5 - 0,3 = 1,2 \text{ В}$$

$$R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{1,2}{0,0002} = 6000 \text{ Ом}$$

П.к. U_2 в 4 раза меньше чем U_3 , то

$$4R_2 = R_3$$

$$R_2 = \frac{R_3}{4} = \frac{6000}{4} = 1500 \text{ Ом.}$$

$$R_{23} = \frac{6000 \cdot 1500}{7500} = 1200 \text{ Ом}$$

$$I = \frac{U_1}{R_{23}} = \frac{1,5}{1200} = 0,00125 \text{ А}$$

$$R_3 = \frac{1,5}{0,00125} = 1200 \text{ Ом}$$

Ответ: $R_3 = 1200 \text{ Ом}$, $R_2 = 1500 \text{ Ом}$, $R_3 = 6000 \text{ Ом}$.

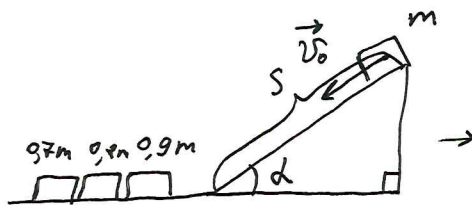
2. Дано:

4 вагона

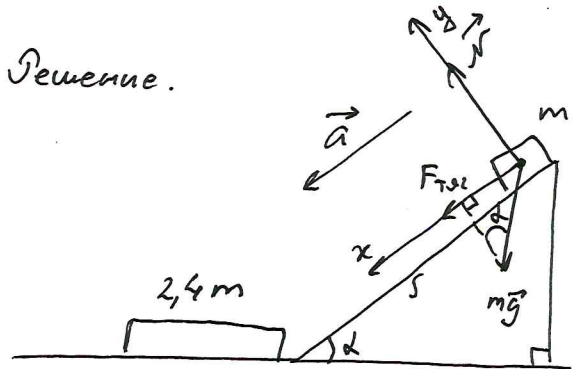
$\eta = 10\%$

S
 d

$v_{\text{кон.}} = ?$



Решение.



орк:

$$ma = F_{\text{тр}} + \cos mg$$

$$ma = F_{\text{тр}} + \cos mg.$$

$$a = \frac{F_{\text{тр}} + \cos mg}{m}$$

$$v_{\text{к}} = v_0 + at$$

$$v_{\text{к}} = v_0 + \frac{F_{\text{тр}} + \cos mg}{m} \cdot t$$

$$v_{\text{к}} = v_0 + \frac{F_{\text{тр}} t + \cos mg t}{m} = \frac{v_0 m + F_{\text{тр}} t + \cos mg t}{m}$$

2. По закону сохранения импульса

$$m \vec{v}_k = 2,4m \vec{v}_{k \text{ соот.}}$$

$$m = 25$$

$$\frac{t F_{\text{тр}} + t \cos mg + U_0 m}{m} = 2,4m \cdot \vec{v}_{\text{соот.}}$$

$$\vec{v}_{\text{соот.}} = \frac{t F_{\text{тр}} + t \cos mg + U_0 m}{2,4 m^2}$$

12

Ответ: конечная скорость состав. сразу после сцепления равна:

$$v_{\text{соот.}} = \frac{t (F_{\text{тр}} + \cos mg) + U_0 m}{2,4 m^2}$$

1. Дано:

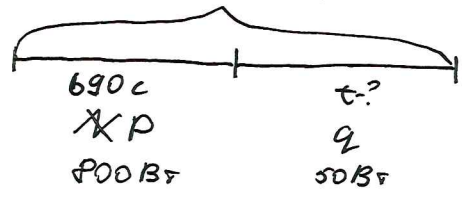
- $V = 1,5 \text{ м}$
- $\phi = 11,5 \text{ мин}$
- $P = 9,9 \text{ кВт}$
- $z = 50 \text{ Вт}$
- $t_0 = 10^\circ \text{C}$
- $t_m = 95^\circ \text{C}$
- $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
- $C_{\text{в}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ \text{C}}$
- $t_n^\circ = ?$

$C_{\text{м}}$
1,5 кг
690 с
900 Вт
9
50 Вт

Решение.

$$Q_{\text{в}} = C_{\text{в}} m_{\text{в}} (t_m^\circ - t_0^\circ)$$

$Q_{\text{в}} = 4200 \cdot 1,5 \cdot 95 = 535500 \text{ Дж}$ - столько энергии нужно, чтобы нагреть 1,5 кг воды с 10°C до 95°C .
535500 Дж.



$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = P \cdot t = 900 \cdot 690 = 552000 \text{ Дж} - \text{всего выработывается}$$

энергии за 690 с.

$$\eta_{\text{нагр}} = \frac{Q_{\text{пол}}}{A_{\text{зат}}} \cdot 100 \%$$

$Q_{\text{пол}} = C_{\text{в}} m_{\text{в}} (t_n^\circ - t_0^\circ)$ - столько энергии вода получила, когда произошло нагревание и оцарапана источник тока.

$$\eta_{\text{нагр}} = \frac{Q_{\text{пол}}}{A_{\text{зат}}} \cdot 100 = \frac{535500}{6300(t_n^\circ - 10)} \cdot 100 = \frac{8500}{t_n^\circ - 10}$$

$$\eta_{\text{нагр}} (t_n^\circ - 10) = 8500$$

$$t_n^\circ = \frac{8500 + 10 \eta_{\text{нагр}}}{\eta_{\text{нагр}}}$$