

Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
 ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
 заключительного этапа

03184

Шифр

1.	Предмет	ФИЗИКА															
2.	Вариант	2															
3.	Класс	9															
4.	Фамилия	Б	И	Р	Ю	К	О	В	А								
	Имя	А	Л	Е	К	С	А	Н	А	Р	А						
	Отчество	А	М	И	Т	Р	И	Е	В	Н	А						
5.	Дата рождения	1	3			0	3			2	0	0	6				
		Число		Месяц		Год											
6.	Страна	РОССИЯ															
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Томская область															
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	город															
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Томск															
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МАОУ СОШ №50 г. Томск															

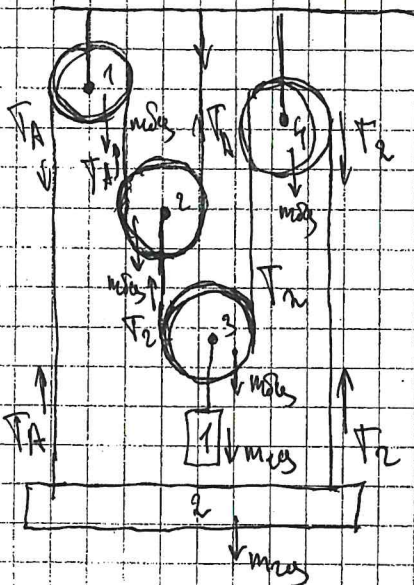
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись 

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
66	27.03.2022	Ермав О.П.	

Задача 4.

а) При $T_A = 50 \text{ Н}$

1	2	3	4	5
11	0	20	25	120

(66)

а) Дано:

$$m_1 = 40 \text{ кг}$$

$$T_A = 50 \text{ Н}$$

$$g = 9,8$$

$$m_1 \stackrel{?}{=} m_2?$$

Решение!

Учитывая силы натяжения
соединяющих нить элементов.Уравнение равновесия
для 2 блока:

~~$$2T_2 = m_1 g + m_2 g$$~~

~~$$2T_2 = g(m_1 + m_2)$$~~

$$2T_A = T_2 + m_1 g \Rightarrow T_2 = 2T_A - m_1 g$$

Уравнение равновесия для

3 блока:

$$2T_2 = m_2 g + m_3 g; \quad 2T_2 = g(m_2 + m_3)$$

$$m_2 = \frac{2T_2}{g} - m_3 \Rightarrow m_2 = \frac{4T_A}{g} - 3m_3 =$$

$$= \frac{4 \cdot 50}{9,8} - 3 \cdot 4 \approx 8,408$$

Уравнение равновесия для балки:

$$T_A + T_2 = m_2 g$$

$$m_2 = \frac{T_A + T_2}{g} = \frac{5T_A}{g} - m_1 = \frac{3 \cdot 50}{9,8} - 4 =$$

$$= \approx 11,306$$

Ответ: а) 50 Н ; б) $m_1 \approx 8,408$; $m_2 \approx 11,306$

5. Дано:

$$t_1 = 40^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_1 = 16^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_2 = 12^\circ\text{C}$$

$$c_b = 4200 \text{ кДж/кг}^\circ\text{C}$$

$$c_n = 2100 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$$

$$\lambda = 330$$

Решение:

t_n - темп. воды.

m - масса мед. воды.

M - масса воды в помещении.

Для 1 несущей воды:

$$m(c_n(t_n - 0) + \lambda + c_b m(t_1 - \Delta t_1) - 0) = c_b(M - m) \cdot (\Delta t_1)$$

$$\Rightarrow m(c_n t_n + \lambda + c_b(t_1 - \Delta t_1)) = c_b M \Delta t_1 \quad (1)$$

Для 2 несущей воды:

$$c_n m(t_n - 0) + \lambda m + c_b m(t_1 - \Delta t_1 - \Delta t_2 - 0) = c_b(M - m) \cdot (\Delta t_2)$$

$$\Rightarrow m(c_n t_n + \lambda + c_b(t_1 - \Delta t_1)) = c_b M \Delta t_2 \quad (2)$$

(2) умножим на (1); получим:

$$\Delta t_2 (c_n t_n + \lambda + c_b \cdot t_1) = (c_n t_n + \lambda + c_b(t_1 - \Delta t_1)) \cdot \Delta t_1$$

Вывод: Выразим t_n ; $t_n = -4^\circ\text{C}$, 84

Для 3 несущей воды:

$$c_n \cdot m(t_n - 0) + \lambda m + c_b m(t_1 - \Delta t_1 - \Delta t_2 - \Delta t_3 - 0) = c_b(M - m) \cdot \Delta t_3$$

$$m(c_n t_n + \lambda + c_b(t_1 - \Delta t_1 - \Delta t_2 - \Delta t_3)) = c_b M \Delta t_3 \quad (3)$$

(3) умножим на (1); получим:

$$\Delta t_1 (c_n t_n + \lambda + c_b(t_1 - \Delta t_1 - \Delta t_2 - \Delta t_3)) = (c_n t_n + \lambda + c_b t_1) \cdot \Delta t_3$$

$$\Delta t_3 = \frac{\Delta t_1 (c_n t_n + \lambda + c_b(t_1 - \Delta t_1 - \Delta t_2 - \Delta t_3))}{c_n t_n + \lambda + c_b t_1}$$

2. Дано:

$$R_1 = 50 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 60 \text{ Ом}$$

$$U_1 = 6 \text{ В}$$

$$U_2 = 4 \text{ В}$$

$$R_3 = ?$$

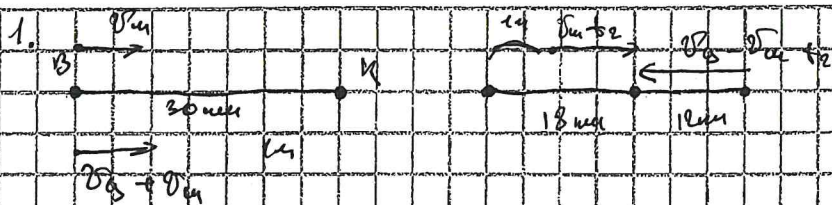
$$R_4 = ?$$

$$R_5 = ?$$

Решение:

Найти R_3 и R_4 не хватает R_5 ; R_5 не

$$I = \frac{U_1}{R_1} = 0,12 \text{ А}$$



Дано: v_{river}

Решение:

$$S_1 = 30 \text{ км}$$

исходным условием:

$$t_1 = t_1$$

$$S_2 = 18 \text{ км}$$

$$v_{boat} + v_{river} = \frac{S_1}{t_1} = \frac{30}{t_1} = 30 \text{ км/ч}$$

$$v_{boat} = v_{river} - 9$$

$$v_{boat} + v_{river} = 30 \text{ км/ч} \Rightarrow v_{boat} = 30 - v_{river} \Rightarrow v_{river} = 30 - v_{boat}$$

$$v_{boat} = ?$$

$$18 = v_{boat} (t_1 + t_2)$$

$$t_2 = (v_{boat} - v_{river}) \cdot t_2$$

$$t_2 = (30 - 2v_{boat}) \cdot t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{18}{30 - 2v_{boat}}$$

$$18 = v_{boat} \left(t_1 + \frac{18}{30 - 2v_{boat}} \right)$$

$$18 = v_{boat} \cdot t_1 + \frac{v_{boat} \cdot 18}{30 - 2v_{boat}}$$

$$18 - v_{boat} = \frac{v_{boat} \cdot 18}{30 - 2v_{boat}}$$

$$(18 - v_{boat})(30 - 2v_{boat}) = v_{boat} \cdot 18$$

$$2 \cdot v_{boat}^2 - 66v_{boat} + 540 = v_{boat} \cdot 18$$

$$v_{boat}(v_{boat} - 33) = 6(v_{boat} - 45) \Rightarrow v_{boat}^2 - 39v_{boat} + 270 = 0$$

$$30 - v_{boat}(40 - v_{boat} - 33) = 6(30 - v_{boat} - 45)$$

$$v_{boat}^2 + 9v_{boat} + 120 = 0$$

$$v_{boat}^2 - 69v_{boat} + 1230 = 0$$

$$v_{boat} = 9 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{boat} = 21 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

3. Дано:

$$\Delta l = 15,0 \text{ см} = 0,15 \text{ м}$$

$$\alpha_1 = 25 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$$

$$\alpha_2 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$$

$$l_{10} = ?$$

$$l_{20} = ?$$

Решение:

$$l_1 = l_{10} (1 + \alpha_1 \cdot t) \quad (1)$$

$$l_2 = l_{20} (1 + \alpha_2 \cdot t) \quad (2)$$

$$l_1 - l_2 = \Delta l = l_{10} - l_{20}$$

$$l_{10} = \Delta l + l_{20} \quad (3)$$

$$(1) - (2):$$

$$l_1 - l_2 = l_{10} + l_{10} \alpha_1 \cdot t - (l_{20} + l_{20} \alpha_2 \cdot t)$$

$$\underbrace{l_1 - l_2}_{\Delta l} = \underbrace{l_{10} - l_{20}}_{\Delta l} + l_{10} \alpha_1 \cdot t - l_{20} \alpha_2 \cdot t$$

$$l_{20} \alpha_2 \cdot t = l_{10} \alpha_1 \cdot t \quad (4)$$

$$(4) \text{ б } (5) \quad l_{20} \alpha_2 \cdot t = (l_{20} + \Delta l) \alpha_1 \cdot t$$

$$l_{20} \alpha_2 = l_{20} \alpha_1 + \Delta l \alpha_1$$

$$l_{20} = \frac{\Delta l \alpha_1}{\alpha_2 - \alpha_1} = 0,1875$$

$$l_{10} = \frac{\Delta l \alpha_2}{\alpha_2 - \alpha_1} = 0,0375$$

Ответ: $l_{10} = 0,0375$; $l_{20} = 0,1875$

2. Дано:

$$E = 12 \text{ В}$$

$$R_1 = 30 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 60 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 60 \text{ Ом}$$

$$R_4 = 30 \text{ Ом}$$

$$R_1 = ?; R_2 = ?$$

Решение: при параллельном соединении напряжения на резисторах одинаковы

1) При R_1 на $R_2 = 60 \text{ Ом}$

2) При R_2 на $R_2 = 30 \text{ Ом}$

$$R_1 = 12 \text{ В}$$