

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

020043

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	ФИЗИКА																					
2.	Вариант																						
3.	Класс	9																					
4.	Фамилия	П	Р	О	С	Т	А	К															
	Имя	И	Л	Ь	Я																		
	Отчество	К	О	Н	С	Т	А	Н	Т	И	Н	О	В	И	Ч								
5.	Дата рождения	2	5			0	6			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)	НОВОКУЗНЕЦК																					
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБНОУ "Лицей № 84 им. В. А. Власова"																					

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 

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
45	20.03.20	Воронцов А.А.	А. Воронцов

N° 3

Дано:

$$I_3 = 0,0002 \text{ А}$$

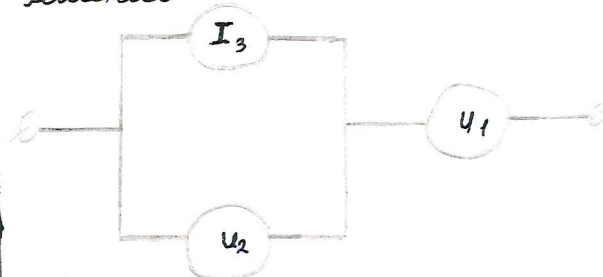
$$U_1 = 1,5 \text{ В}$$

$$U_2 = 0,3 \text{ В}$$

$$R_3 = ?, R_1 = ?,$$

$$R_2 = ?$$

Решение:



П.к. ~~приборы~~ приборы 2 и 3 соединены параллельно, то

$$U_2 = U_3 = 0,3 \text{ В}$$

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3} \Rightarrow R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{0,3 \text{ В}}{0,0002 \text{ А}} = 1500 \text{ Ом}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} \Rightarrow R_2 = \frac{U_2}{I_2}; I_1 = \frac{U_1}{R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{U_1}{I_1}$$

П.к. по условию вольтметры одинаковы, то $R_1 = R_2$.
Следовательно:

$$\frac{U_2}{I_2} = \frac{U_1}{I_1}$$

$$U_2 I_1 = U_1 I_2$$

$$0,3 \cdot I_1 = 1,5 \cdot I_2 \quad | : 0,3$$

$$I_1 = 5 I_2$$

П.к. приборы 2 и 3 соединены параллельно, то:

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$5 I_2 = I_2 + I_3$$

$$I_2 = \frac{I_3}{4} = \frac{0,0002 \text{ А}}{4} = 0,00005 \text{ А}$$

$$I_1 = 5 I_2 = 5 \cdot 0,00005 \text{ А} = 0,00025 \text{ А}$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{0,3 \text{ В}}{0,00005 \text{ А}} = 6000 \text{ Ом}$$

$$R_1 = R_2 = 6000 \text{ Ом}$$

Ответ: $R_3 = 1500 \text{ Ом}$, $R_1 = R_2 = 6000 \text{ Ом}$.

1	2	3	4	5	Σ
	12	20	20	20	75

№ 2.

Dato:

$$V = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$P_1 = 800 \text{ Pa}$$

$$P_2 = 750 \text{ Pa}$$

$$t = 690 \text{ s}$$

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

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

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$t_1 = ?$$

Remeur:

$$Q = c m \Delta t = c m (t_m - t_0) = 4200 \text{ J}$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$Q = c \rho V (t_m - t_0) = 4200 \cdot 1000 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot (95 - 10) = 535500 \text{ J}$$

$$Q = P t = P_1 t_1 + P_2 t_2 = Q$$

$$t_1 + t_2 = t$$

$$t_1 = t - t_2$$

$$Q = P_1 (t - t_2) + P_2 t_2 = P_1 t - P_1 t_2 + P_2 t_2$$

$$t_2 (P_2 - P_1) = P_1 t - Q$$

$$t_2 = \frac{P_1 t - Q}{P_2 - P_1} = \frac{800 \cdot 690 - 535500}{750 - 800} = 330 \text{ s}$$

$$Q_2 = P_2 t_2 = 750 \cdot 330 = 247500 \text{ J}$$

$$Q_1 = Q - Q_2 = 535500 - 247500 = 288000 \text{ J} = Q_1$$

$$Q_1 = c m \Delta t_1$$

$$\Delta t_1 = \frac{Q_1}{c m} = \frac{288000}{4200 \cdot 1,5} = 45,7^\circ \text{C}$$

$$\Delta t_1 = t_1 - t_0$$

$$t_1 = \Delta t_1 + t_0 = 45,7 + 10 = 55,7^\circ \text{C}$$

$$t_1 = \Delta t_1 + t_0 = 45,7^\circ \text{C} + 10^\circ \text{C} = 55,7^\circ \text{C}$$

Answer: $t_1 = 55,7^\circ \text{C}$

№ 5

Дано: $l_1 = l_2 = l_3$
 $v_1 = v_2 = v_3$

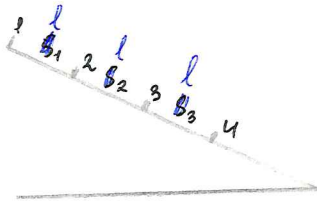
$$v_0 = 0 \text{ м/с.}$$

$$t_1 = 3 \text{ с.}$$

$$t_2 = 1,32 \text{ с.}$$

 $t_3 = ?$

Решение:



$$v(t) = v_0 t + at$$

Если $v_0 = 0$, то формула принимает вид:

$$v(t) = at$$

Поскольку скорости тела в конце 2 пробегов:

$$v_2 = at_1$$

В конце 3 пробега тело равно:

$$v_3 = a(t_1 + t_2).$$

Пройденные пути l_2 и l_3 определяются по формулам

$$l_2 = v_2 \cdot t_2 - \frac{at_2^2}{2} = a(t_1 + t_2) \cdot t_2 - \frac{at_2^2}{2}$$

$$l_3 = v_3 t_3 + \frac{at_3^2}{2} = a(t_1 + t_2) \cdot t_3 + \frac{at_3^2}{2}$$

П.к. $l_2 = l_3$ по условию задачи, то можно записать

$$a(t_1 + t_2) \cdot t_2 - \frac{at_2^2}{2} = a(t_1 + t_2) \cdot t_3 + \frac{at_3^2}{2} \quad | \cdot 2.$$

$$2at_2 t_1 + 2at_2^2 - at_2^2 = 2at_1 t_3 + 2at_2 t_3 + at_3^2$$

$$2t_2 t_1 + t_2^2 - 2t_1 t_3 - 2t_2 t_3 - t_3^2 = 0 \quad | \cdot (-1).$$

$$t_3^2 + 2t_2 t_3 + 2t_1 t_3 - t_2^2 - 2t_2 t_1 = 0$$

$$t_3^2 + 2 \cdot 1,32 \cdot t_3 + 2 \cdot 3 \cdot t_3 - (1,32)^2 - 2 \cdot 1,32 \cdot 3 = 0$$

$$t_3^2 + 8,64 t_3 - 9,6624 = 0$$

$$D = (8,64)^2 + 4 \cdot 9,6624 = 113,2992 = (10,64)^2.$$

$$t_{31} = \frac{-8,64 + 10,64}{2} = 1$$

$$t_{32} = \frac{-8,64 - 10,64}{2} = -9,64 \text{ - не удовлетворяет}$$

условию $t_3 > 0$, ведь время не может быть отрицательным. Поэтому получаем, что $t_3 = 1 \text{ с.}$ Ответ: $t_3 = 1 \text{ с.}$

208

№ 4

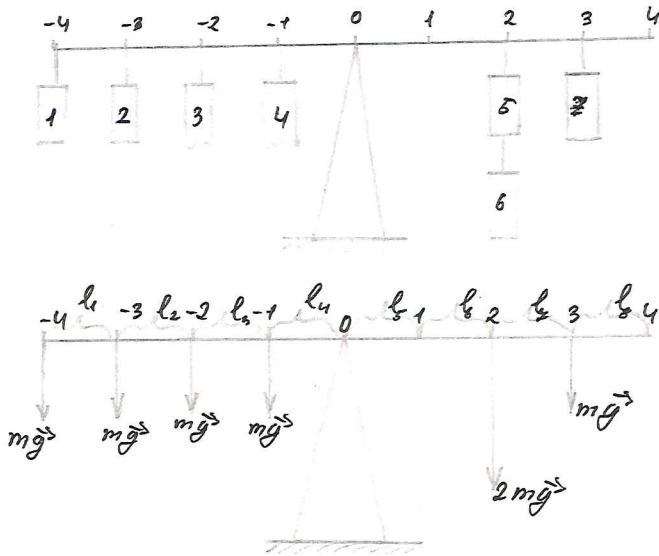
Дано:

$$m_1 = m_2 = m_3 = m_4 = m_5 = m_6 = m$$

$$l_1 = l_2 = l_3 = l_4 = l_5 = l_6 = l_3 = l$$

n - ?

Решение:



Условие равновесия рычага - сумма моментов всех сил, вращающихся рычага по часовой стрелке, равна сумме моментов всех сил, вращающихся рычага против часовой стрелки. Тогда для левой и правой частей рычага можно записать:

$$M_{\text{л}} = mgl + 2mgl + 3mgl + 4mgl = 10mgl$$

$$M_{\text{п}} = 4mgl + 3mgl = 7mgl$$

Обозначим ^{плечо} ~~расстояние~~ силы одного груза, который требуется подвесить, за x . Тогда момент этой силы будет определять по формуле $M = mgx$. Груз необходимо подвесить на правую часть рычага. Поэтому условие равновесия рычага будет записываться так:

$$M_{\text{л}} = M_{\text{п}} + M$$

$$10mgl = 7mgl + mgx$$

$$x = 10l - 7l = 3l$$

Получаем, что плечо силы груза, который нужно подвесить, равно $3l$. Значит, груз нужно подвесить на крючок под номером 3, т.е. $n = 3$.

Ответ: $n = 3$.

205.