

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»  
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

08216

Шифр

1.	Предмет	ФИЗИКА																		
2.	Вариант	2																		
3.	Класс	11																		
4.	Фамилия	Б	Е	С	С	О	Н	О	В											
	Имя	Е	В	Г	Е	Н	И	Й												
	Отчество	В	Л	А	Д	И	М	И	Р	О	В	И	Ч							
5.	Дата рождения	1	4																	
		Число		1	1															
6.	Страна	Россия		Месяц		2005		Год												
		ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ																		
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	ГОРОД																		
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	ХАБАРОВСК																		
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ Г. ХАБАРОВСК «ЛИЦЕЙ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»																		
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время																			

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

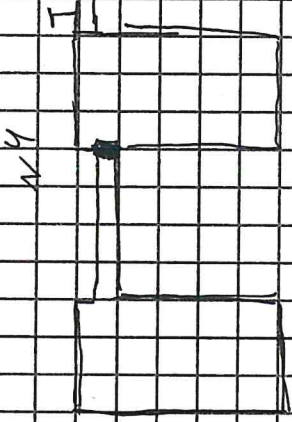
Личная подпись Александр

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
85			<i>[Signature]</i>

Дано:

$V_0, \mu, p_0(p_0 > p)$   
 $T_0, m(t) = m_0 - \alpha t$   
 $\alpha, \tau$



$pV = DRT$

в selben Same, m.k. процессе изотермический

Разимми:  
 $S = \tau \left( \frac{p_0(V_0 + \frac{1}{2}S)}{2} = DRT_0 \right) \quad \frac{p_0(V_0 + \frac{1}{2}S)}{p(V_0 + \frac{1}{2}S)} = 1$

m.k. пиз вынуждени мадленико мо в мюдси (воэниа фазичеца мюдси)  
 мюдси брениаи даэение в себи сеэде мюдси даэениа

в кривои сеэде из вюного буюки  $p = \frac{V'RT_0}{V_0} = \frac{(m_0 - \alpha t)RT_0}{\mu V_0}$

$p_0 V_0 + \frac{p_0 S L}{2} = \frac{(m_0 - \alpha t)RT_0}{\mu V_0} (V_0 + \frac{1}{2}S)$

из неленико сеэениа:  $p_0(k_0 + \frac{S}{2}) = \frac{m_0}{\mu} RT_0$ ;  $m_0 = \frac{p_0(V_0 + \frac{1}{2}S)}{RT_0} \mu$

$p_0 V_0 + \frac{p_0 S L}{2} = \frac{(m_0 RT_0 - \alpha t RT_0)}{\mu V_0} (V_0 + \frac{1}{2}S)$

$p_0 V_0 + \frac{p_0 S L}{2} = \left( \frac{p_0(V_0 + \frac{1}{2}S) RT_0}{\mu V_0} - \frac{\alpha t RT_0}{\mu V_0} \right) (V_0 + \frac{1}{2}S)$

$p_0 V_0 + \frac{p_0 S L}{2} = p_0(V_0 + \frac{1}{2}S) RT_0 - \frac{\alpha t RT_0}{\mu} + \frac{p_0 \alpha t (V_0 + \frac{1}{2}S) S t}{\mu V_0}$



$$-\frac{d^2 R T_0 S L}{\mu V_0}$$

$$P_0 V_0 + \frac{P_0 S L}{2} = P_0 V_0 R T_0 + \frac{P_0 R T_0 S L}{2} - \frac{d^2 R T_0 S L}{\mu} + \frac{P_0 R T_0 S L}{V_0^2}$$

$$P_0 R T_0 S L = \frac{d^2 R T_0 S L}{\mu V_0}$$

$$\frac{P_0 R T_0 S L}{2 V_0} + \left( \frac{P_0 R T_0 L}{2} + P_0 R T_0 L - \frac{P_0 L}{2} - \frac{d^2 R T_0 L}{\mu V_0} \right) S + P_0 R T_0 S$$

$$- P_0 V_0 - \frac{d^2 R T_0}{\mu} = 0$$

$$D = \left( \frac{3}{2} P_0 V_0 R T_0 - \frac{1}{2} P_0 L \frac{d^2 R T_0 L}{\mu V_0} \right)^2 - 4 P_0 R T_0 L^2 \left( P_0 V_0 R T_0 - P_0 V_0 - \frac{d^2 R T_0}{\mu} \right)$$

$$S = \frac{\frac{P_0 L}{2} + \frac{d^2 R T_0 L}{\mu V_0} - 3 P_0 R T_0 L \pm \sqrt{D}}{2 P_0 R T_0 L^2}$$

Знак «минус» не рассматриваем  
по смыслу задачи

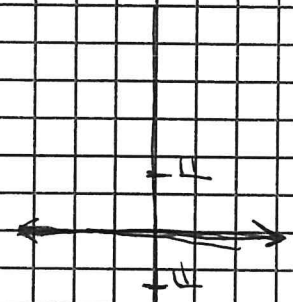
$$\text{Embem: } S = \frac{P_0 V_0 L}{2} + \frac{d^2 R T_0 L}{\mu} - \frac{3}{2} P_0 V_0 R T_0 L + \sqrt{D}$$

$$D = \left( \frac{3}{2} P_0 V_0 R T_0 - \frac{1}{2} P_0 L - \frac{d^2 R T_0 L}{\mu} \right)^2 - 4 P_0 R T_0 L^2 \left( P_0 V_0 R T_0 - P_0 V_0 - \frac{d^2 R T_0}{\mu} \right)$$

— ~~до~~

м3

$$\frac{1}{F} = d + F$$



Дано:

$$d_2 = 1,5H$$

$$d_1 = 7F$$

$$d_2 = 8F$$

$$d_1 = 7F$$

В момент времени рассматриваем от первого

исходного света до момента  $d_1' = d_1 - U_1 \tau$ , вышло

$$d_2' = d_2 - U_2 \tau, \text{ при этом } f_1' = d_1'$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_2'} + \frac{1}{f_1'} = \frac{F}{d_2 - U_2 \tau} + \frac{F}{d_1 - U_1 \tau} = F$$

$$F(9F - 1,5U_1 \tau) = 7F - U_1 \tau$$

$$9F - 1,5U_1 \tau = F$$

$$8F = 1,5F U_1 \tau = 56H^2 - 10,5F U_1 \tau - 8F U_1 \tau + 1,5U_1^2 \tau^2$$

$$1,5U_1^2 \tau^2 + (1,5F \tau - 10,5F \tau - 8F \tau) U_1 + 47F^2 = 0$$

$$1,5U_1^2 \tau^2 + (-17F \tau) U_1 + 47F^2 = 0$$

$$U_1 = \frac{17F \tau \pm \sqrt{89F^2 \tau^2 - 282F^2 \tau^2}}{2 \cdot 1,5 \tau}$$

$$\frac{17F \tau \pm \sqrt{89F^2 \tau^2 - 282F^2 \tau^2}}{3 \tau}$$

Этому значению

не удовлетворяет  
по условию скорость  
света + скорость  
основной системы  
ни превышает от  
света

Ответ:  $U_1 = \frac{3 \tau^2}{17}$



№2

Дано:

$$+C_1U_1 + C_2U_2 = C_1U_1$$

$$C = 9 \cdot 10^{-6} \text{ Ф} \quad -C_1U_1 - C_2U_2 = 0$$

$$C_1 = 10^{-6} \text{ Ф}$$

$$C = \frac{q}{U} \quad q = CU$$

5 рунд

$U_1 = 30 \text{ В}$

$U_2 = 7$

так как если потенциал нуль установить в любой точке, то в этой точке нет  $\Rightarrow$  напряженность никуда не направлена.

$$U_1 = \frac{CU_1}{C + C_1} = \frac{q}{9 \cdot 10^{-6} + 10^{-6}} = \frac{q}{10^{-5}}$$

сумма потенциалов равна сумме потенциалов в точке, т.е.  $C > C_1$

Аналогично рассуждаем в точке 2 потенциалы:

$$+C_1U_1 + C_2U_2 = C_1U_1 + C_2U_2$$

$$-C_1U_1 - C_2U_2 = -C_1U_1 - C_2U_2$$

$$+C_1U_1 - C_2U_2 = C_1U_2 + C_2U_1$$

$$U_2 = \frac{(C - C_1)U_1}{C + C_1} = \frac{(9 \cdot 10^{-6} - 10^{-6}) \cdot 30}{9 \cdot 10^{-6} + 10^{-6}} = 7 \text{ В}$$

$$= \frac{8}{10} U_1$$

Прямые потенциалы:

$$+C_1U_1 + C_2U_2 = C_1U_1 + C_2U_2$$

$$-C_1U_1 - C_2U_2 = -C_1U_1 - C_2U_2$$

$$C_1U_2 - C_2U_1 = C_1U_2 + C_2U_1$$

$$U_2 = \frac{(C - C_1)U_1}{C + C_1} = \frac{9 \cdot 10^{-6} - 10^{-6}}{9 \cdot 10^{-6} + 10^{-6}} \cdot 30 = 7 \text{ В}$$

Далее, что со второго потенциала определяем потенциалы в точке 1 как прямые. С точки зрения потенциалов, потенциал со второго потенциала никуда не направлена, так как потенциалы в точке 1 и 2 равны. Если потенциалы в точке 1 и 2 равны, то потенциалы в точке 1 и 2 равны.



Землю:

$$L=1, R=1000$$

контурными

$$\Delta I = 0,4 \text{ A}$$

Контур 1:

$$I_2 = ?$$

$$I_1 = ?$$

$$U = ?$$

$$R = \frac{\rho L}{S} \Rightarrow \frac{\rho}{S} = \frac{1000}{L} = 1000/\text{м}$$

$\int \rho(C; B) = X$ . В первом случае индукционная

Схема контурных ток



где  $V_1 = \int_S X$ ,  $R_1 = \int_S (3+3+1+4-X) = \int_S (11-X) \mu$

$V_2 = \int_S (4-X) \mu$ ,  $R_2 = \int_S (X+1+1+1) \mu = \int_S (6+X)$

тогда по св-вам контур-ного и по уравнениям

соединенная контурных  $R_{\text{общ1}} = \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)^{-1} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} =$

$$\frac{\int_S (4-X) \int_S (11-X) \mu}{\int_S (4-X) \mu + \int_S (11-X) \mu} = \int_S \frac{X(14-X) \mu}{14S}$$

$$R_{\text{общ2}} = \frac{R_2 R_1}{R_2 + R_1} = \frac{\int_S (4-X) \int_S (6+X) \mu^2}{\int_S (4-X+6+X) \mu} = \int_S \frac{(4-X)(6+X) \mu^2}{10S} = \int_S (1-X)(6+X)$$

$$R_{\text{общ}} = R_{\text{общ1}} + R_{\text{общ2}} = \int_S \left( \frac{(4-X)(6+X)}{5} + \frac{X(11-X)}{7} \right)$$

$I = \bar{R} \Rightarrow$  можно макс значение R - минимально

максимальное  $R(X)$  с помощью производной, которую

приведем к нулю чтобы найти экстремум  $X \in [0; 4]$

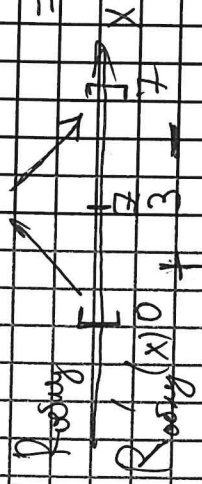
$$R_{\text{общ}}(X)' = 0 \Rightarrow -2(6+X) + (4-X) \cdot 1 + 1(11-X) - 1(X) = 0$$

$$\Rightarrow -6 - X + 4 - X + 11 - 2X - X = 0$$

$$\Rightarrow -14 - 14X + 70 - 10X = 0$$

$$56 = 24X$$

$$X = \frac{7}{3} \mu$$

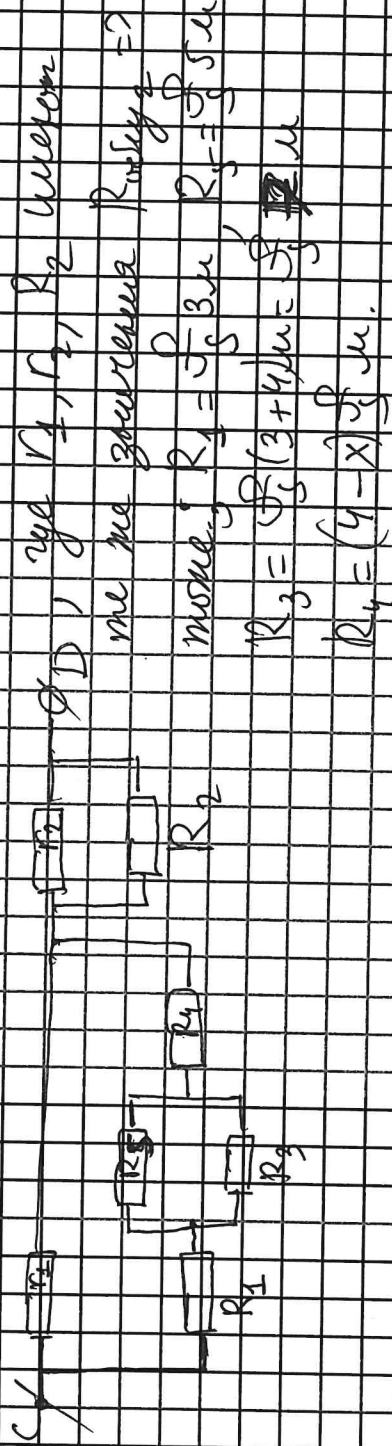




$$\Rightarrow R_{обш} = \frac{1}{\frac{1}{25} + \frac{1}{\frac{1}{3}(6 + \frac{7}{3})}} + \frac{7}{3} \left(14 - \frac{7}{3}\right) \frac{1}{2} = \frac{1}{\frac{1}{25} + \frac{1}{10}} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{20}{3} = \frac{10}{3}$$

$$\Rightarrow I_1 = R_{обш} = 10 \text{ мА}$$

Анализировать узлы цепи по второму закону Кирхгофа, но т.к. требуется использовать только 5 м. В  $R_1 + R_2 = 5$ . Интегрируем как обычно.



Выполне все необходимые расчеты, чтобы найти значение:

$$R_0 = R_1 + R_4 + \frac{R_3 R_5}{R_3 + R_5} = \frac{1}{5} (3 + 4 - x + \frac{7 \cdot 5}{7 + 5}) \text{ м} = \frac{1}{5} (119 - x)$$

$$R_{обш1} = \frac{R_0 R_2}{R_0 + R_2} = \frac{119}{120} \left(12 - 2x\right)$$

$$R_{обш} = R_{обш1} + R_{обш2} = \frac{119}{12} \left(12 - 2x\right) + \frac{1}{10} (4 - x) (6 + x)$$

$$R'(x) = 0 \Rightarrow \frac{12}{119} \left(\frac{19}{12} - x\right) + \frac{1}{10} (-1)(6 + x) + \frac{1}{10} (4 - x) = 0$$

$$120 \left(\frac{19}{12} - 2x\right) + 119 (-2 - 2x) = 0 \Rightarrow R_{обш} = \frac{1}{5} \left(\frac{12 \cdot 119}{12} - \frac{474}{12} - \frac{238}{5}\right) = \frac{764}{239}$$

$$1190 - 240x - 238 - 238x = 0 \Rightarrow \frac{1}{10} (4 - \frac{474}{12} - \frac{238}{5}) (6 + \frac{474}{12}) = \frac{764}{239}$$

$$952 - 478x = \frac{764}{239} \Rightarrow \frac{764}{239} \text{ м} = 10 \text{ м} / \mu \text{ м} = \frac{764}{239} \text{ м}$$

$$x = \frac{476}{239} \Rightarrow R_{обш} \approx 10 + \frac{176}{239} - 4$$



$$\Rightarrow I_2 = \frac{U}{R_{\text{св}}} = \frac{239}{764}$$

$$I_1 - I_2 = \Delta I = U \left| \frac{3}{10} - \frac{239}{764} \right| = 0,4A$$

$$U = \frac{0,4A}{\left( \frac{239}{764} - \frac{3}{10} \right)_{\text{ок}}}$$

$$\approx 31,2B$$

$$I_2 = \frac{239}{764} \approx 0,31,04$$

$$I_1 = 764 \cdot 0,31$$

Ответ: ток увеличился в 1,04 раза,  $U \approx 31,2B$

Дано:

$\omega = \text{const}$

$m_1, m_2, m_1 < m_2$

$\frac{m_1}{m_2} < \frac{m_1}{m_2}$

Найти:

$R$   
 $H$

$F_{\text{TP}} + N = mg$

$(m_1 m_2 g \cos \varphi + m_2 m_2 g \cos \varphi)^2 + (m_2 g \sin \varphi)^2 = m_2^2 g^2$

~~$m_1^2 m_2^2 g^2 \cos^2 \varphi + m_2^2 m_2^2 g^2 \cos^2 \varphi + m_2^2 m_2^2 g^2 \sin^2 \varphi = m_2^2 m_2^2 g^2$~~

$\cos^2 \varphi (m_1 + m_2)^2 + m_2^2 = m_2^2$

$\cos \varphi = \frac{m_1 + m_2}{m_1 + m_2}$

$\sqrt{(m_1 + m_2)^2 + (m_1 - m_2)^2}$

$\frac{R}{H} = \frac{R}{R(1 - \cos \varphi)} = \frac{1}{1 - \cos \varphi} = \frac{1}{1 - \frac{m_1 + m_2}{m_1 + m_2}}$

Ответы:  $1 - \frac{m_1 + m_2}{m_1 + m_2}$

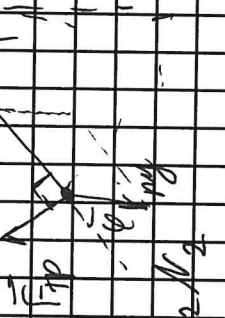
$\sqrt{(m_1 + m_2)^2 + (m_1 - m_2)^2}$

$H = R - R \cos \varphi = R(1 - \cos \varphi)$

$a_{y_0} = \omega^2 R$

$a_{y_0} = 0$

в момент отрыва  $v = 0$



~~$N = m_1 + m_2$~~

$N = m_1 + N_2 = m_2 g \cos \varphi$

$N_2 = m_2 g \cos \varphi$

$N_1 = m_2 g \cos \varphi \quad \text{и} \quad F_{\text{max}} = A_{\text{TPD}}$

