

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

07523

Шифр

1. Предмет	Физика											
2. Вариант	2											
3. Класс	II											
4. Фамилия	Р	Ы	Б	И	И							
	И	К	И	Т	А							
	М	А	К	С	И	М	О	В	И	Ч		
5. Дата рождения	1	4					0	7				
	Число		Месяц		Год							
	РОССИЯ											
6. Страна	Кемеровская обл.											
7. Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	город											
8. Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	г. Междуреченск											
9. Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Лесков)	150ч											
10. Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	150ч											

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

Яков

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
54			<i>Степан</i>

Задача № 2.

Рано:

$C_1 = 9 \text{ мкФ}$

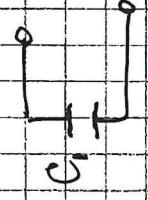
$C_2 = 1 \text{ мкФ}$

$U_0 = 30 \text{ В}$

$U_0 = ?$

Решение

Пуск в началь. момент времени C_1 имеет заряд $10q = q_0$ и U_0 .



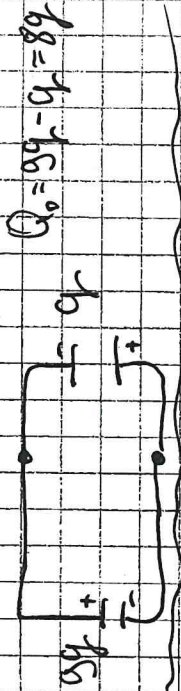
$q_0 = U_0 C_1$

После того как C_2 включена на C_1 заряд q_1 и U_1 .

Т.к. система отключена от ДАС $\Rightarrow q = \text{const.} = q_0 + q_2$,
~~а~~ а U_1 на обоих конд. одинаковое \Rightarrow заряд будет
 распределяется в постоянной пропорции $\frac{q_1}{C_1} = \frac{q_2}{C_2} \Rightarrow q_1 = 9q_2$

После переориентации C_2 общий заряд измен. на $2q_2$ и после перераспределения по $C_1 = 9q_2$ (а заряд на C_1 измен. на q_2)

0)	10q	0	10q	без переориент.
1)	9q	1q	10q	
2)	7,2q	0,8q	(-2q) 8q	
3)	5,76q	0,64q	(-1,6q) 6,4q	
4)	4,608q	0,512q	(-1,28q) 5,12q	
5)	3,6864q	0,4096q	(-1,024q) 4,096q	
6)	2,94912q		(-0,8192q) 3,2788q	



$q_0 = 9q_1 - q_1 = 8q_1$

Сумма по opposite $q_0 = q_1 + q_2$
 $q_1 = 9q_2$

где q_0 - общий заряд на конд. после n переб.

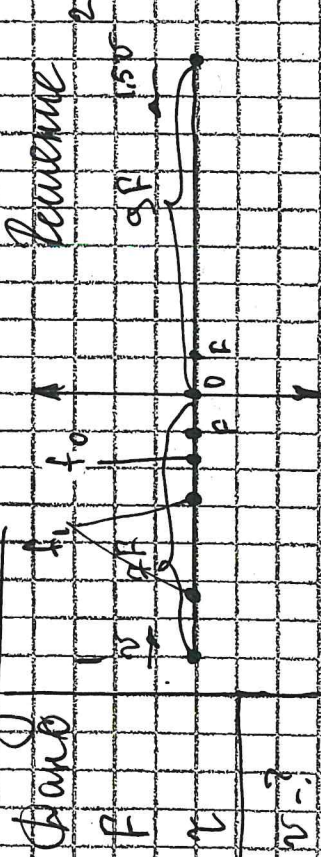
Почке 5-ого периода зрения на $q_1, q_2 = 2,549129$

$$a) u_5 = 30 \text{ В} \Rightarrow q_1 = 30 \cdot 9 \cdot 10^{-6} = 270 \cdot \text{мкм} \Rightarrow q_{\text{опт}} = 515,53 \text{ мкм}$$

$$u_0 = \frac{915,53 \cdot 10^{-6}}{9 \cdot 10^{-6}} = 101,73 \text{ В}$$

Ответ: $u_0 \approx 101,73 \text{ В}$

Задача 3



$$\left\{ \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \right\}; \quad F = \frac{f \cdot d}{d - f}$$

Для сравнения мысленно если $d < f \Rightarrow$ вып. мнимое ybeл.

$$d = f \Rightarrow \text{вып. нем}$$

$$f < d < 2f \Rightarrow \text{вып. гeнepиp. ybeл.}$$

$$d = 2f \Rightarrow \text{вып. пoлнoe}$$

$$d > 2f \Rightarrow \text{вып. гeнepиp. yмeньш.}$$

В начальной величии времени

$$f_0 = \frac{9f}{8f} = \frac{9}{8} f$$

через t

$$f = \frac{f \cdot d_1}{d_1 - f}, \text{ где } d_1 = 9f - 1,50t \Rightarrow f_1 = \frac{f \cdot (9f - 1,50t)}{8f - 1,50t} \quad (1)$$

Почке $f_1 = 7f - 0,12t \quad (2)$

Через t более быстрого, первый измерил длину беремусь
 с одновременным шагом 2 раза. 1-ый разга 2-ой измерил сум
 расстояние в наименьше от $2f$ го f_0 , 2-ой разга 2-ой измерил

уменьшится от P_0 до P_1 .

Важно учесть ρ и ρ_0 , получаем:

$$1,5 \rho_0^2 - 17 F t_0 v_0 + 56 F - 9 P^2 = 0$$

$$v_0 = \frac{17 F t_0 \pm \sqrt{344 F^2 - 336 F}}{3 \rho_0^2} = \frac{17 F t_0 \pm \sqrt{344 F^2 - 336 F}}{3 \rho_0^2}$$

Ищем: $v_0 = \frac{17 F t_0 \pm \sqrt{344 F^2 - 336 F}}{3 \rho_0^2}$

Задача 11

Дано

Решение

V_0 — скорость m_0 в нач. момент времени.

$$P_0 = \rho_0 \left(\frac{V_0 + V_0}{2} \right) F \quad \frac{m_0}{\rho_0} R T_0 \Rightarrow m_0 = \rho_0 \left(V_0 + \frac{V_0}{2} \right) \quad \text{где } S - \text{площадь сечения трубы}$$

$m(t) = m_0 \cdot \eta$

Масса газа во 2-ом сечении трубы τ .

$$m_1 = \rho_1 F \left(V_1 + \frac{V_1}{2} \right) + \rho_2 F \left(\frac{V_2}{2} \right)$$

$$\rho_1 V_1 T_1 = \rho_2 V_2 T_2$$

III. р. процессы изотермические $\Rightarrow T_0 = \text{const}$ для 1-ого и 2-ого сечения;

P_2 и P_1 — разные работы (т.е. если в момент τ край закрыт, то газы остаются в равновесном положении.

$$P_2 = P_1$$

Найти P_1 (выразить в μP -ах) от 1-ого и 2-ого sources.

Часть 1-ого

$$P_1 \cdot (V_0 + I_1 S) = \frac{m_0 R T_0}{\mu} \Rightarrow P_1 = \frac{m_0 R T_0}{\mu (V_0 + I_1 S)}$$

Часть 2-ого

$$P_1 \cdot V_0 = \frac{m_1 R T_0}{\mu} \Rightarrow P_1 = \frac{m_1 R T_0}{\mu V_0}$$

Получим (1) и (2) уравнение найдем (1) и (2)

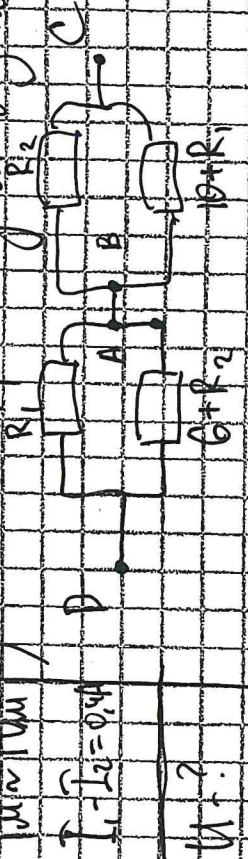
$$\frac{P_0 (V_0 + I_1 S)}{V_0 + I_1 S} = \frac{\mu P_0 (V_0 + I_1 S)}{\mu V_0} = a \cdot R T_0$$

$$S = \frac{a R T_0 (1 - \mu P_0 V_0 + \sqrt{(2 \mu P_0 V_0 - a R T_0)^2 - 2 \mu P_0 R T_0 V_0})}{\mu P_0}$$

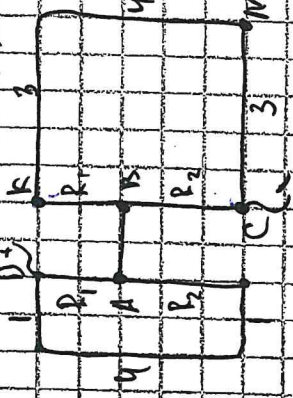
Задача 15

Решение

Дано: $I_1 = I_2 = 0,4 \text{ A}$
Найти: P_1
Решение: P_1 — мощность электр. дуги реостата КМ.



где $R_1 = DA$
 $R_2 = BC$
 $R_1 + R_2 = 4 \text{ Ом}$



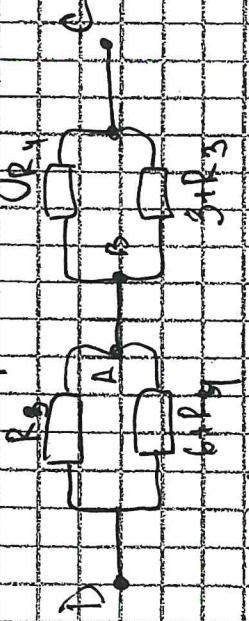
Минимальная мощность через AB
когда при максимальном R всей цепи.

$$R_{01} = \frac{R_1 \cdot (6 + R_2)}{R_1 + R_2 + 6} + \frac{R_2(10 + R_1)}{R_1 + R_2 + 10} = \frac{R_1 R_2 + 6R_2}{R_1 + R_2 + 6} + \frac{R_1 R_2 + 6R_2}{10} + \frac{R_2(10 + R_1)}{14}$$

$$R_{01} = \frac{13R_1 R_2 + 8R_2 + 168}{40} \Rightarrow R_0 \text{ достиг макс при } R_2 = R_1 = 2 \text{ Ом}$$

$$R_{01} = \frac{232}{40} \approx 5,8 \text{ Ом}$$

2) Рассмотрим случай с перемычкой KM



$$R_{02} = \frac{R_3(6 + R_4)}{R_3 + R_4 + 6} + \frac{R_4(R_1 + R_2)}{R_3 + R_4 + 3}$$

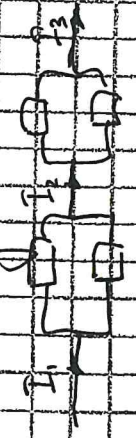
$$R_{02} = \frac{17R_3 R_4 + 120 + 12R_3}{40}$$

$$R_{02} \text{ достиг макс при } R_2 = R_1 = 2 \text{ Ом} \Rightarrow R_{02} \approx 3,03 \text{ Ом}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{U}{U_{св}} = 0,4 \Rightarrow U = \frac{4 \cdot R_{св} \cdot R_{01}}{10(R_{01} + R_{св})} \approx 14,13 \text{ В}$$

Ответ: $U \approx 14,13 \text{ В}$

• После замыкания перемычки KM сопротивление R будет меньше, чем без KM \Rightarrow мы получим больше сопротивление $I = \text{const} \Rightarrow$ если $R \downarrow$, то $I \uparrow$



$$I_1 = I_2 = I_3$$