

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»  
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

Шифр

1.	Предмет	Физика													
2.	Вариант	1													
3.	Класс	11													
4.	Фамилия	М	А	К	С	И	М	О	В						
	Имя	Г	Л	Е	Б										
	Отчество	А	Н	А	Р	Е	В	И	Ч						
5.	Дата рождения	0	6	1	0	2	0	0	5						
		Число		Месяц		Год									
6.	Страна	Россия													
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Красноярский край													
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	<del>Красноярский край</del> город													
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Красноярск													
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	ФМШ СФУ													

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 Станислав

## Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
55			<i>Сивил</i>

№2 Дано: Рентгены

$C = 9 \text{ мкФ}$

$C_1 = 1 \text{ мкФ}$

$U = 100 \text{ В}$

Найти:  $U_{C_1}$

Решение:

$C_0 = C$

$Q_0 = Q_{C_1} + Q_{C_2}$ , где  $Q_{C_1} = U_{C_1} C_1$  - заряды на конденсаторе  $C_1$  и  $C_2$  соответственно.

$U_{C_1} = U_{C_2}$ , где  $U_{C_1}$  и  $U_{C_2}$  - напряжения на конденсаторах  $C_1$  и  $C_2$  соответственно.

$\frac{Q_{C_1}}{C_1} = \frac{Q_{C_2}}{C_2}$

$\frac{Q_{C_1}}{Q_{C_2}} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{9 \text{ мкФ}}{1 \text{ мкФ}} = 9$

$Q_{C_1} = 9 Q_{C_2}$

$Q_0 = Q_{C_1} + Q_{C_2} \Rightarrow Q_0 = 9 Q_{C_2} + Q_{C_2} \Rightarrow Q_{C_2} = 0,1 Q_0$

После переключения  $C_1$ :

$U_{C_1} = U_{C_2}$ , где  $U_{C_1}$  и  $U_{C_2}$  - напряжения на конденсаторах после переб.  $C_1$

$\frac{Q_{C_1}}{C_1} = \frac{Q_{C_2}}{C_2} = Q$

$Q_{C_1} = 9 Q_{C_2}$

$Q_1 = Q_{C_1} - Q_{C_2} = 8 Q_{C_2}$  (м.к. после переключения заряды на  $C_1$  и  $C_2$  не сохраняются.)

$Q_1 = Q_{C_1} + Q_{C_2} \Rightarrow Q_{C_2} = 0,125 Q_1 = 0,125 \cdot 0,8 Q_0 = 0,1 Q_0$

После переключения  $C_2$ :

$U_{C_2} = U_{C_3}$ , где  $U_{C_2}$  и  $U_{C_3}$  - напряжения на конденсаторах после переб.  $C_2$

$\frac{Q_{C_2}}{C_2} = \frac{Q_{C_3}}{C_3} = Q$

$Q_{C_2} = 9 Q_{C_3}$

$Q_2 = Q_{C_2} + Q_{C_3} \Rightarrow Q_{C_3} = 0,1 Q_2 = 0,1 \cdot 0,1 Q_0 = 0,01 Q_0$

Найти: напряжение на конденсаторе  $C_1$  после переб.  $C_2$

2) (продолжение)

0 38 раз, ~~эта~~ ~~значит~~ ~~два~~, ~~значит~~ ~~на~~ ~~большой~~ ~~компоненте~~ ~~рассе~~ ~~5~~ ~~на~~ ~~разе~~,

длина ~~равна~~  $98^5 \cdot 99 = 98^5 \cdot 9 \cdot 10 = 0,8^5 \cdot 9 \cdot 10^6$

Каждое направление на  $R_1$  и  $R_2$  имеет  $(C_1)$  компонентное сумм

длина  $10^6$ , следовательно:

$$N_x = \frac{98^5}{C_1} = \frac{0,8^5 \cdot 9 \cdot 10^6}{C_1} \approx 308$$

Итого: 308



$R_1 = 98^5$  раз

$$R_1 = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (4u - 2u)$$

$$R_2 = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (1u + 1u + 1u) = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (3u)$$

$$R_3 = 1 \cdot \frac{98^5}{a} \cdot 2u$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_3} + R_3 = \frac{(4u - 2u) \cdot (3u)}{2u} + 2u = \frac{(4u - 2u) \cdot (3u)}{2u} + 2u = \frac{12u^2 - 6u^2}{2u} + 2u = \frac{6u^2}{2u} + 2u = 3u + 2u = 5u$$

$$R_{\text{общ}} = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (5u) \quad \text{Отсюда } (-1u^2 + 1u^2)$$

$$I_1 = \frac{1}{R_{\text{общ}}}$$



$$R_1 = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (4u - 2u) \quad R_2 = 98^5 \text{ раз}$$

$$R_2 = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (1u + 1u + 1u) = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (3u)$$

$$R_3 = 1 \cdot \frac{98^5}{a} \cdot 2u$$

$$R_{\text{общ}} = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (4u - 2u + 3u + 3u) = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (8u - 2u) = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (6u)$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_3} + R_3 = \frac{(4u - 2u) \cdot (3u)}{2u} + 2u = \frac{(4u - 2u) \cdot (3u)}{2u} + 2u = \frac{12u^2 - 6u^2}{2u} + 2u = \frac{6u^2}{2u} + 2u = 3u + 2u = 5u$$

$$R_{\text{общ}} = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (5u) = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (33u^2 - 2u^2 + 3u^2 + 3u^2) = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (37u^2 - 2u^2 + 6u^2) = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (41u^2 - 2u^2) = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (39u^2)$$

$$R_{\text{общ}} = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (39u^2 - 2u^2 + 6u^2) = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (43u^2 - 2u^2) = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (41u^2)$$

$$R_{\text{общ}} = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (41u^2 - 2u^2) = 1 \cdot \frac{98^5}{a} (39u^2)$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_3} + R_3 = \frac{(4u - 2u) \cdot (3u)}{2u} + 2u = \frac{(4u - 2u) \cdot (3u)}{2u} + 2u = \frac{12u^2 - 6u^2}{2u} + 2u = \frac{6u^2}{2u} + 2u = 3u + 2u = 5u$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_3} + R_3 = \frac{(4u - 2u) \cdot (3u)}{2u} + 2u = \frac{(4u - 2u) \cdot (3u)}{2u} + 2u = \frac{12u^2 - 6u^2}{2u} + 2u = \frac{6u^2}{2u} + 2u = 3u + 2u = 5u$$

№ задачи

$$I_1 = \frac{U}{R_{об}}$$

$$I_2 = 0,1 A$$

$$U(R_{об} + R_{вн}) = 0,1 A$$

$$U R_{об} + U R_{вн} = 0,1 A$$

$$U S = 0,1 A \left( \frac{R_{вн}}{S} + R_{об} \right)$$

$$U = \frac{0,1 A (R_{вн} + S R_{об})}{S}$$

$$U \approx 0,027 B$$

Уменьшилась сила тока, значит, сопротивление  
 больше компонент цепи. Если бы не сопротивление  
 ток по-прежнему бы остался прежним, но так как  
 есть, то ток стал меньше по сравнению с  
 случаем, но так как ток не равен нулю:

$$R_{об} = \frac{U_{вн}}{I} = \frac{2,7 V}{0,1 A} = 27 \Omega$$

$$R_{вн} = \frac{U_{вн} (R_{вн} + S R_{об})}{I S} = \frac{2,7 V (R_{вн} + 3 \Omega)}{0,1 A}$$

$$R_{вн} = 4,7 \Omega$$

Эквивалентное сопротивление:

$$R_{вн} = 4,7 \Omega$$

Ответ: 1) сила тока  $I = 0,027 A$

№ задачи

$$V_0, S$$

$$U, P_0, R_{вн}$$

$$T_0, T - const$$

$$m(t) = m_0 - \rho t$$

$\alpha$

Ответ:  $t_k$

Решение:

$$P V_0 = \rho R T_0$$

$$P = \frac{\rho R T_0}{V_0} = \rho \beta = \rho_0 \beta - \alpha \rho t$$

$$\Delta P = P_0 - P$$

$$m_k \alpha = \Delta P S$$

$$\alpha = \frac{\Delta P S}{m_k}$$

$$\alpha = \frac{\rho_0 R T_0 - \alpha \rho t S}{m_k}$$

$$\alpha = k t + b$$

$$k = k t + b$$

$$k = \frac{k t^2}{2} + \frac{b t}{1} + c t + d$$

$$\frac{-\alpha \rho S}{m_k} = k$$

$$k(t_k) = \frac{k}{2} t_k^2 + \frac{b t_k}{1} + c t_k + d$$

№3 Дано:

Решение:

$$v_1 = v_1$$

$$v_2 = 15v$$

$$F, d_1 = 7F$$

$$d_2 = 9F$$

$$F = d_1$$

$$F = d_1 - v_1 t = d_1 - v t$$

$$\frac{1}{v} = \frac{d_1}{F}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{d_1 - v t}{F}$$

$$F = \frac{F d_1}{d_1 - v t}$$

$$F - d_2 = 18v t$$

$$F(d_1 - 15v t) = F - d_2 + 18v t$$

$$d_1 - 15v t = \frac{F - d_2 + 18v t}{F}$$

$$(d_1 - 15v t)F - d_2 + 15v t F = F - d_2 + 18v t F$$

$$(7F - 15v t)(F - 9F + 15v t) = F(9F - 15v t), \text{ по условию } v t = 2$$

$$-8.7F^2 + 10.5Fv t + 8Fv t - 15v t^2 = 9F^2 - 15v t F$$

$$6F^2 - 20Fv t + 15v t^2 = 0$$

$$D = 400F^2 - 390F^2 = 10F^2$$

$$v t = \frac{20F - \sqrt{100}F}{2 \cdot 6} \approx \frac{16.84F}{12} \approx 1.4F$$

$$v t = \frac{20F + \sqrt{100}F}{2 \cdot 6} \approx \frac{36.84F}{12} \approx 3.07F$$

$$v t_1 = v t_{11}$$

$$t_{11} = \frac{0.13F}{v}$$

$$\text{Ответ: } t_{12} = \frac{0.14F}{v}$$

$$v t_2 = v t_{21}$$

$$t_{21} = \frac{0.14F}{v}$$

$$t_{22} > t_{21} \Rightarrow t_{22} = t_{21}$$