

---

Никонов Юрий Дмитриевич  
учитель физики МОУ «СОШ п. Опытный Цивильского района Чувашской  
Республики»

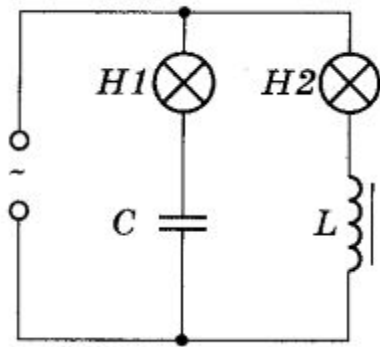
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ТЕМУ  
**«ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ  
КОЛЕБАНИЯ»**

---

## I вариант

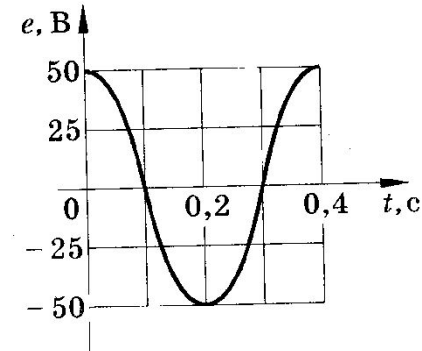
1. Заряд  $q$  изменяется с течением времени  $t$  в соответствии с уравнением  $q=2 \cdot 10^{-6} \cos 10^4 \pi t$ . Записать уравнения  $i=i(t)$ ,  $u=u(t)$ , если емкость конденсатора **10 мкФ**.

2. Лампы питаются от источника переменного тока. При некоторой частоте накал ламп одинаков. **Как изменится их накал, если частоту: а) увеличить; б) уменьшить?**

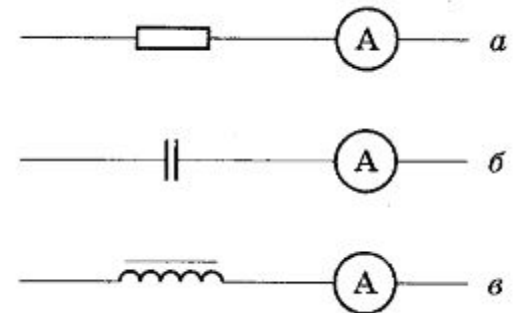


## II вариант

1. По графику найти **амплитудное** значение переменной ЭДС, ее **период** и **частоту**. Записать **формулу** изменения ЭДС со временем.



2. Цепи (рис) питаются сначала от источника **постоянного** тока, а затем от источника **переменного** тока, причем действующее значение переменного напряжения равно напряжению на полюсах источника постоянного тока. **Как при этом изменились показания амперметров?**



Задача 9

Задача 10

Задача 11

Задача 972

Задача 986

Задача 987

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$I = \frac{U}{\sqrt{(\omega L - \frac{1}{\omega C})^2 + R^2}}$$

$$\operatorname{tg} \varphi_c = -\frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

$$P = UI \cos \varphi_c$$

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\frac{CU_m^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2}$$

$$\text{КПД} = \frac{I_2 U_2}{I_1 U_1} 100\%$$

$$U_{mC} = I_m / \omega C, \quad U_{mL} = I_m \omega L$$

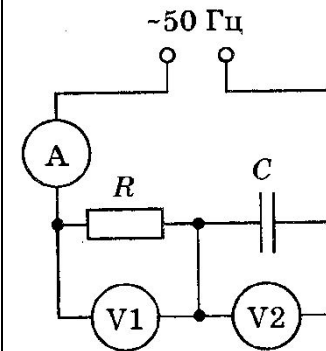
$$U_{mR} = I_m R, \quad \omega = 2\pi\nu$$

$$X_C = 1/\omega C, \quad X_L = \omega L$$

Ответ:  $Z=250 \text{ Ом}; I=0,4 \text{ А}; U_R=60 \text{ В}; U_C=80 \text{ В}; \operatorname{tg} \varphi=1,33$

- Задача 9  
 Задача 10  
**Задача 11**  
 Задача 972  
 Задача 986  
 Задача 987

<b>Дано:</b>	<b>СИ</b>	$I = \frac{U}{\sqrt{(\omega L - \frac{1}{\omega C})^2 + R^2}}$	<b>I=1,25 A</b>
<b>U=250 В</b>		$\omega = 2\pi\nu$	
<b>R=120 Ом</b>		$U_R = IR$	<b>U<sub>R</sub>=150 В</b>
<b>C=20 мкФ</b>	<b>2*10<sup>-5</sup>Ф</b>	$U_C = I/\omega C$	<b>U<sub>C</sub>=200 В</b>
<b>ν=50 Гц</b>			



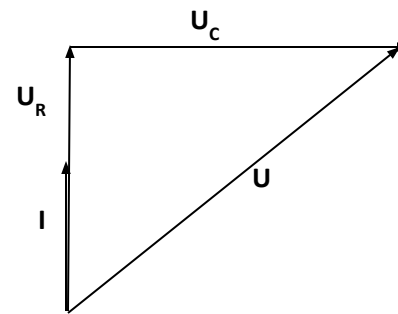
**I - ?**

**U<sub>R</sub> - ?**

**U<sub>C</sub> - ?**

$$U = \sqrt{U_C^2 + U_R^2}$$

**Ответ: 1,25 А; 150 В; 200 В**



$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$I = \frac{U}{\sqrt{(\omega L - \frac{1}{\omega C})^2 + R^2}}$$

$$\operatorname{tg} \varphi_c = -\frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

$$P = UI \cos \varphi_c$$

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\frac{CU_m^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2}$$

$$\text{КПД} = \frac{I_2 U_2}{I_1 U_1} 100\%$$

$$U_{mC} = I_m / \omega C, \quad U_{mL} = I_m \omega L$$

$$U_{mR} = I_m R, \quad \omega = 2\pi\nu$$

$$X_C = 1/\omega C, \quad X_L = \omega L$$

- Задача 9  
 Задача 10  
**Задача 11**  
 Задача 972  
 Задача 986  
 Задача 987

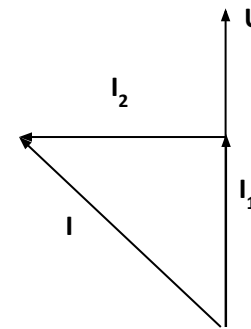
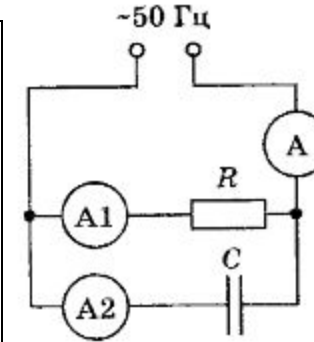
Дано:	$U=U_R=I_1 R \Rightarrow I_1=U/R$	$I_1=2,1 A$
$U=250 B$		
$R=120 \text{ Ом}$	$U=U_C=I_2/\omega C \Rightarrow$	$I_2=1,6 A$
$C=20 \text{ мкФ}$	$I_2=UC\omega$	
$\nu=50 \text{ Гц}$	$I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2}$	$I=2,6 A$

$I_1$  - ?

Ответ: 2,1 А; 1,6 А; 2,6 А

$I_2$  - ?

$I$  - ?



$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$I = \frac{U}{\sqrt{(\omega L - \frac{1}{\omega C})^2 + R^2}}$$

$$\text{tg} \varphi_c = -\frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

$$P = UI \cos \varphi_c$$

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\frac{CU_m^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2}$$

$$\text{КПД} = \frac{I_2 U_2}{I_1 U_1} 100\%$$

$$U_{mC} = I_m / \omega C, \quad U_{mL} = I_m \omega L$$

$$U_{mR} = I_m R, \quad \omega = 2\pi \nu$$

$$X_C = 1/\omega C, \quad X_L = \omega L$$

Задача 9

Задача 10

Задача 11

Задача 972

Задача 986

Задача

9Задача 987

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$I = \frac{U}{\sqrt{(\omega L - \frac{1}{\omega C})^2 + R^2}}$$

$$\operatorname{tg} \varphi_c = -\frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

$$P = UI \cos \varphi_c$$

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\frac{CU_m^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2}$$

$$\text{КПД} = \frac{I_2 U_2}{I_1 U_1} 100\%$$

$$U_{mC} = I_m / \omega C, \quad U_{mL} = I_m \omega L$$

$$U_{mR} = I_m R, \quad \omega = 2\pi\nu$$

$$X_C = 1/\omega C, \quad X_L = \omega L$$

Задача 9

Задача 10

Задача 11

Задача 972

Задача 986

Задача 987

Дано:  
 $U = \frac{U_m}{2}$

Решение.  $U(t) = U_m \cos \varphi$ ;  $\frac{U_m}{2} = U_m \cos \varphi$

$$\cos \varphi = \frac{1}{2}, \varphi \in [0; 2\pi]; \varphi = \frac{\pi}{3}; \frac{2\pi}{3}; \frac{4\pi}{3}; \frac{5\pi}{3}$$

Найти  $\varphi$ .

Ответ:  $\frac{\pi}{3}; \frac{2\pi}{3}; \frac{4\pi}{3}; \frac{5\pi}{3}$

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$I = \frac{U}{\sqrt{(\omega L - \frac{1}{\omega C})^2 + R^2}}$$

$$\operatorname{tg} \varphi_c = -\frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

$$P = UI \cos \varphi_c$$

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\frac{CU_m^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2}$$

$$\text{КПД} = \frac{I_2 U_2}{I_1 U_1} 100\%$$

$$U_{mC} = I_m / \omega C, \quad U_{mL} = I_m \omega L$$

$$U_{mR} = I_m R, \quad \omega = 2\pi\nu$$

$$X_C = 1/\omega C, \quad X_L = \omega L$$



Задача 9

Задача 10

Задача 11

Задача 972

**Задача 986**

Задача 987

## Задача 986

Дано:

$$n_1 = 840,$$

$$U_1 = 220 \text{ В},$$

$$U_2 = 660 \text{ В}.$$

Найти  $k, n_2$ .

Решение.

$$k = \frac{u_1}{u_2} = \frac{220 \text{ В}}{660 \text{ В}} = \frac{1}{3}; \quad \frac{u_1}{u_2} = \frac{n_1}{n_2}; \quad n_2 = n_1 \frac{u_2}{u_1} = 840 \cdot \frac{660 \text{ В}}{220 \text{ В}} = 2520.$$

Ответ:  $k = \frac{1}{3}, n_2 = 2520$ ; в первичной обмотке провод имеет большую площадь поперечного сечения.

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$I = \frac{U}{\sqrt{(\omega L - \frac{1}{\omega C})^2 + R^2}}$$

$$\operatorname{tg} \varphi_c = -\frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

$$P = UI \cos \varphi_c$$

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\frac{CU_m^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2}$$

$$\text{КПД} = \frac{I_2 U_2}{I_1 U_1} 100\%$$

$$U_{mC} = I_m / \omega C, \quad U_{mL} = I_m \omega L$$

$$U_{mR} = I_m R, \quad \omega = 2\pi\nu$$

$$X_C = 1/\omega C, \quad X_L = \omega L$$

Задача 9

Задача 10

Задача 11

Задача 972

Задача 986

Задача 987

Дано:

$$n = 11,$$

$$U_1 = 220 \text{ В},$$

$$U_2 = 12 \text{ В},$$

$$U = 4,4 \text{ В}.$$

Решение.

$$\begin{cases} \frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \\ \frac{U_1}{U_2+U} = \frac{n_1}{n_2+n} \end{cases}; n_2 = \frac{U_2}{U_1} n_1; \frac{U_1}{U_2+U} = \frac{n_1}{\frac{U_2}{U_1} n_1 + n}$$

$$\frac{U_2}{U_1} n_2 + n = n_1 \frac{U_2+U}{U_1}; n_1 \left( \frac{U_2+U}{U_1} - \frac{U_2}{U_1} \right) = n; n_1 \frac{U}{U_1} = n$$

$$n_1 = n \frac{U_1}{U_2} = 11 \cdot \frac{220 \text{ В}}{4,4 \text{ В}} = 550; n_2 = \frac{U_2}{U_1} n_1 = \frac{12 \text{ В}}{220 \text{ В}} \cdot 550 \approx 30.$$

Найти  $n_1,$

$n_2.$

Ответ:  $n_1 = 550, n_2 = 30.$

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$I = \frac{U}{\sqrt{(\omega L - \frac{1}{\omega C})^2 + R^2}}$$

$$\operatorname{tg} \varphi_c = -\frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

$$P = UI \cos \varphi_c$$

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\frac{CU_m^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2}$$

$$\text{КПД} = \frac{I_2 U_2}{I_1 U_1} 100\%$$

$$U_{mC} = I_m / \omega C, \quad U_{mL} = I_m \omega L$$

$$U_{mR} = I_m R, \quad \omega = 2\pi\nu$$

$$X_C = 1/\omega C, \quad X_L = \omega L$$

# ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

---

# **ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

**Упр.2 № 12, 13, 14, 16 (Стр.105)**

---