Никонов Юрий Дмитриевич

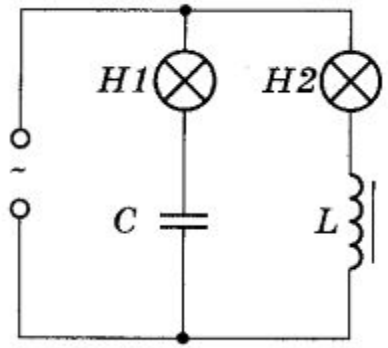
учитель физики МОУ «СОШ п. Опытный Цивильского района Чувашской Республики»

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

I вариант

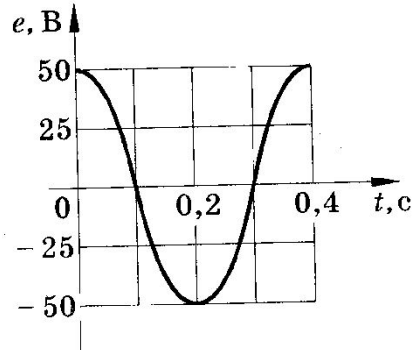
1. Заряд q изменяется с течением времени t в соответствии с уравнением $q=2*10^{-6}\cos 10^4 \pi t$. Записать уравнения $i=i(t)$, $u=u(t)$, если емкость конденсатора **10 мкФ.**

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

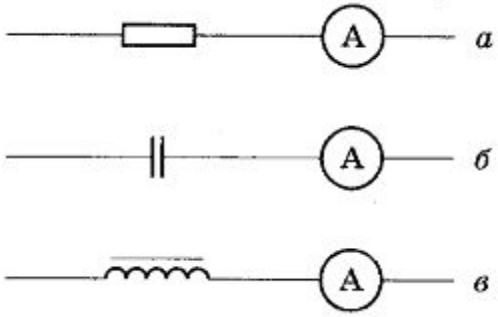


II вариант

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

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

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

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

$$P = UI\cos\varphi_c$$

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

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

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

$$\text{КПД} = \frac{I_2U_2}{I_1U_1}100\%$$

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

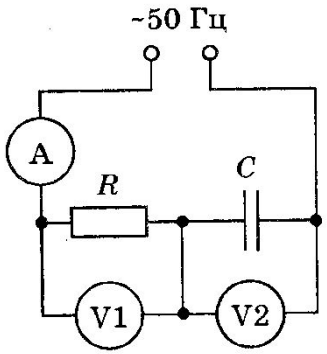
$U_{mR}=I_mR$, $\omega=2\pi\nu$

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

Ответ: Z=250 Ом; I=0,4 А; U_R=60 В; U_C=80 В; tgφ=1,33

Задача 9
Задача 10
Задача 11
Задача 972
Задача 986
Задача 987

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



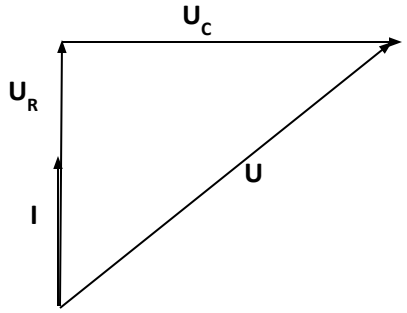
I - ?

U_R - ?

U_C - ?

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

Ответ: 1,25 А; 150 В; 200 В



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

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

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

$$P=UI\cos\varphi_c$$

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

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

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

$$КПД=\frac{I_2U_2}{I_1U_1}100\%$$

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

$U_{mR}=I_mR$, $\omega=2\pi\nu$

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

Задача 9
Задача 10
Задача 11
Задача 972
Задача 986
Задача 987

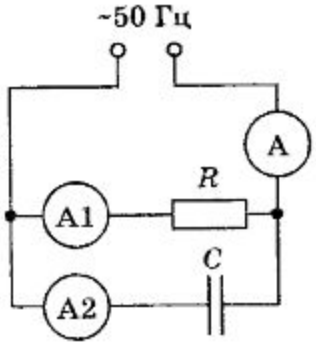
Дано:	$U=U_R=I_1R \Rightarrow I_1=U/R$	$I_1=2{,}1\ A$
U=250 В		
R=120 Ом	$U=U_C=I_2/\omega C \Rightarrow I_2=UC\omega$	$I_2=1{,}6\ A$
C=20 мкФ		
ν=50 Гц	$I=\sqrt{I_1^2+I_2^2}$	**I=2,6 А**

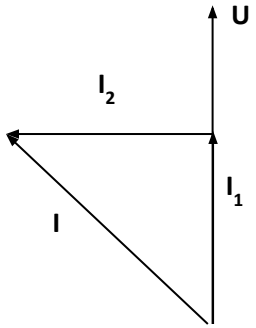
I_1 - ?

I_2 - ?

I - ?

Ответ: 2,1 А; 1,6 А; 2,6 А





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

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

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

$$P = UI\cos\varphi_c$$

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

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

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

$$КПД = \frac{I_2U_2}{I_1U_1}100\%$$

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

$U_{mR}=I_mR$, $\omega=2\pi\nu$

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

Задача 9
Задача 10
Задача 11
Задача 972
Задача 986
Задача
9Задача 987

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

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

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

$$P = UI\cos\varphi_c$$

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

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

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

$$\text{КПД} = \frac{I_2U_2}{I_1U_1}100\%$$

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

$U_{mR}=I_mR$, $\omega=2\pi\nu$

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

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

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

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

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

$$P = UI\cos\varphi_c$$

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

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

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

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

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

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

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

Задача 9
Задача 10
Задача 11
Задача 972
Задача 986
Задача 987

Задача 986

Дано:	Решение.
$n_1 = 840$, $U_1 = 220$ В, $U_2 = 660$ В.	$k = \frac{u_1}{u_2} = \frac{220\text{В}}{660\text{В}} = \frac{1}{3}$; $\frac{u_1}{u_2} = \frac{n_1}{n_2}$; $n_2 = n_1 \frac{u_2}{u_1} = 840 \cdot \frac{660\text{В}}{220\text{В}} = 2520$.
Найти k, n_2.	Ответ: $k = \frac{1}{3}$, $n_2 = 2520$; в первичной обмотке провод имеет большую площадь поперечного сечения.

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

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

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

$$P = UI\cos\varphi_c$$

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

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

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

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

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

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

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

Задача 9
Задача 10
Задача 11
Задача 972
Задача 986
Задача 987

Дано: $n = 11$, $U_1 = 220$ В, $U_2 = 12$ В, $U = 4{,}4$ 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: $n_1 = 550$, $n_2 = 30$.

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

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

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

$$P = UI\cos\varphi_c$$

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

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

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

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

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

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

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

ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Упр.2 № 12, 13, 14, 16 (Стр.105)