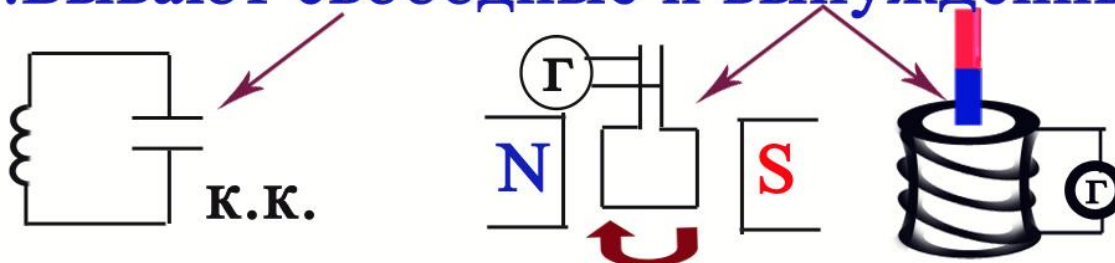


Задания по физике 2 группе на 28.10.2020

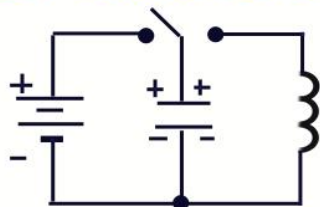
1. Записать опорные конспекты в тетрадь
2. Записать примеры задач в тетрадь

Электрические колебания

1. Бывают свободные и вынужденные



2. Колебательный контур



роль катушки - препятствует ΔI (правило Ленца) \rightarrow колебания I достаточно длительные

3. Формула Томсона $T = 2\pi\sqrt{LC}$

Переменный ток

1. Гармонический характер колебаний q, u, i

Мгновенное значение силы переменного тока меняется во времени по гармоническому (синусоидальному) закону

$$U = U_m \cos \omega t$$

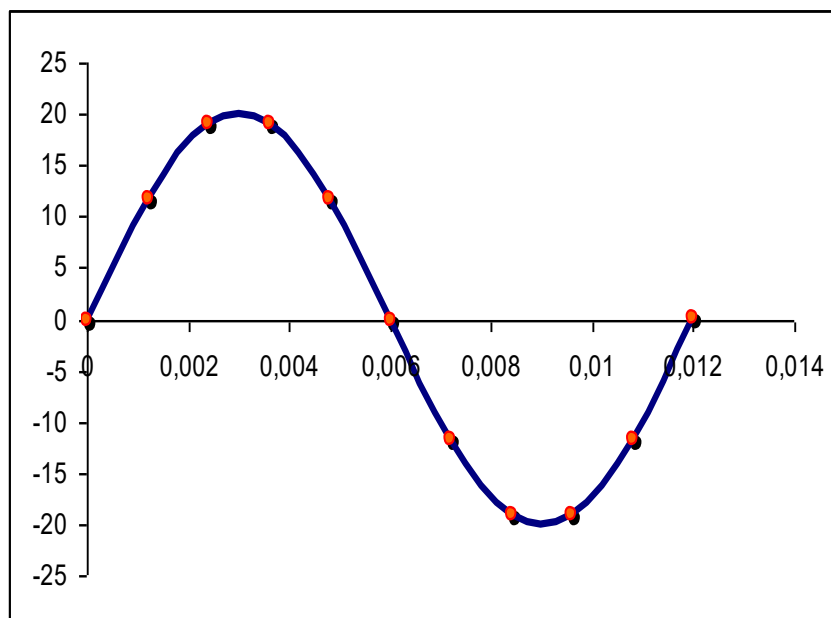
$$i = I_m \cos (\omega t + \varphi)$$

$$\nu = \frac{1}{T}$$

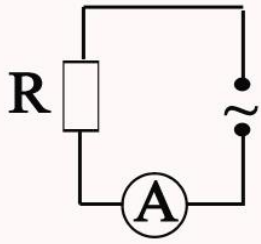
$$\omega = 2\pi\nu$$

$$U_m = 20 \text{ В}$$

$$T = 0,012 \text{ с}$$



Активное сопротивление



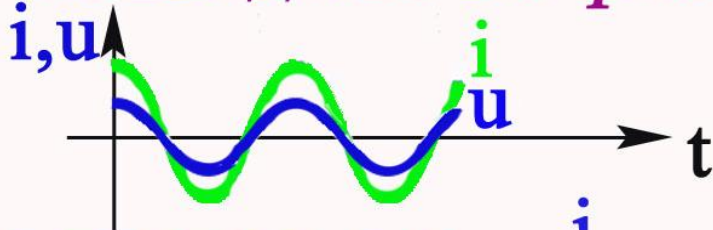
$$u = U_m \cos \omega t$$

$$i = \frac{u}{R} = \frac{U_m \cos \omega t}{R} = I_m \cos \omega t$$

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

i и u

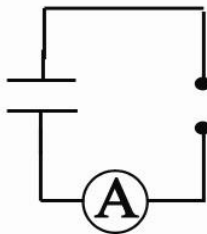
совпадают по фазе



векторная диаграмма



Емкостное сопротивление



-ток: $I = 0$

\sim ток: $I \neq 0$

периодическая
зарядка и
разрядка —|—|
под действием
 $\sim u$

$$u = U_m \cos \omega t$$

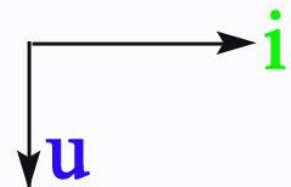
$$q = Cu = CU_m \cos \omega t$$

$$i = q' = -CU_m \omega \sin \omega t = I_m \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$$



$$I = \frac{U}{X_c} \quad \text{закон Ома}$$

векторная диаграмма



Индуктивное сопротивление



$$i = I_m \cos \omega t$$

$$e = -Li' = LI_m \omega \sin \omega t$$

Если $R=0$, то

$$u = -e = -LI_m \omega \sin \omega t = U_m \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$$



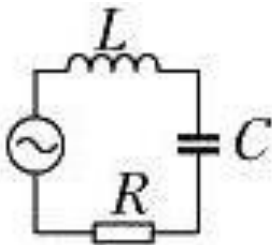
ДЕЙСТВУЮЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ: напряжения и силы тока

$$U_D = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$$

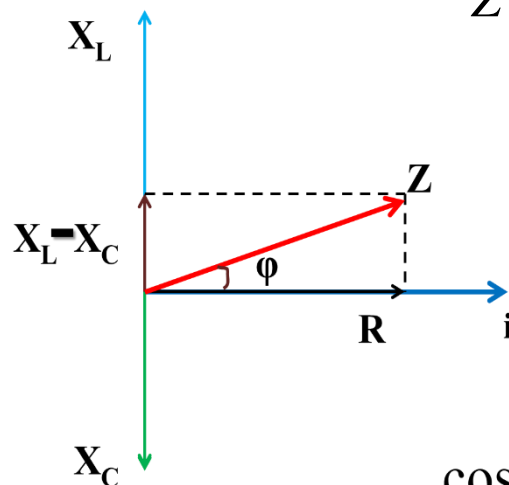
$$I_D = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$$

Общее сопротивление цепи переменного тока

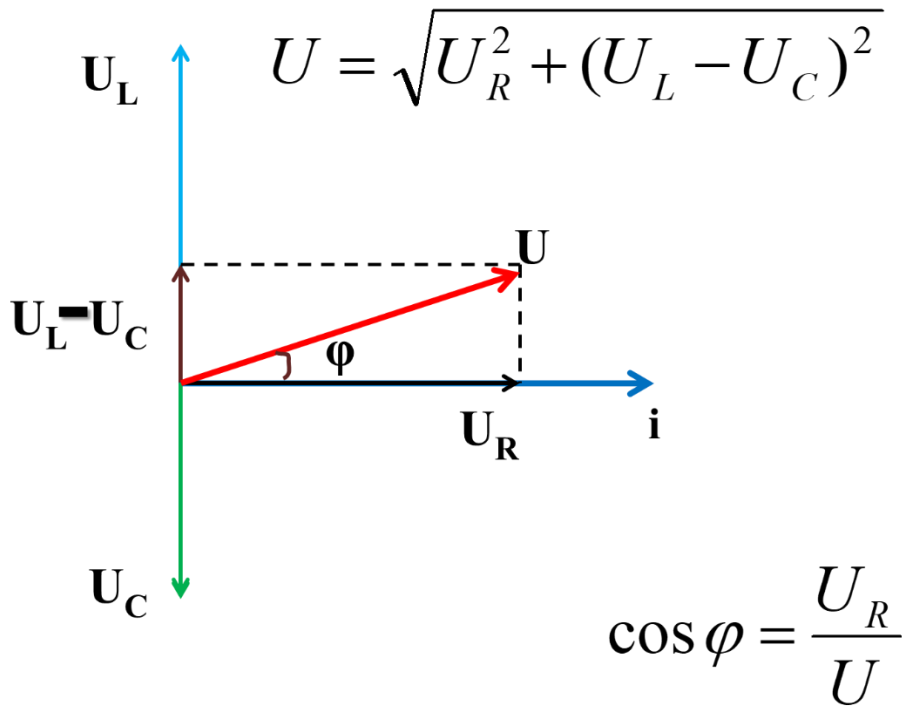
При последовательном соединении резистора, катушки, конденсатора



$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L^2 - X_C^2)}$$



$$\cos \varphi = \frac{R}{Z}$$



Примеры задач

1. В рамке, равномерно вращающейся в однородном магнитном поле, индуцируется ток, мгновенное значение которого выражается $i = 0,4 \cdot \cos \pi t$. Определить: 1) амплитудное значение силы тока; 2) действующее значение силы тока; 3) период и частоту; 4) мгновенное значение силы тока при $t = 0,5$ с.

<p>Дано:</p> $i = 0,4 \cdot \cos \pi \cdot t$ $t = 0,5$ с	<p>Решение: $i = I_{\max} \cdot \cos \omega \cdot t$ $i = 0,4 \cdot \cos \pi \cdot t$</p> $I_{\max} = 0,4$ А $\omega = \pi$
<p>$I_{\max} - ?$ $I_{д} - ?$ $T - ?$ $\nu - ?$ i при $t = 0,5$с - ?</p>	$I_{д} = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$ $I_{д} = \frac{0,4}{\sqrt{2}} = \frac{0,4}{1,4} \approx 0,29$ А $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega}$ $T = \frac{2\pi}{\pi} = 2$ с $\nu = \frac{1}{T}$ $\nu = \frac{1}{2} = 0,5$ Гц $i = 0,4 \cdot \cos \pi \cdot 0,5 = 0,4 \cdot \cos \frac{\pi}{2} = 0$

1. Определить период и частоту собственных электромагнитных колебаний контура, если его индуктивность равна 3 мГн, а емкость – 120 нФ.

Дано: L = 3 мГн = $3 \cdot 10^{-3}$ Гн C = 120 нФ = $120 \cdot 10^{-9}$ Ф	Решение: $T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$
T - ? v - ?	$T = 2 \cdot 3,14 \sqrt{3 \cdot 10^{-3} \cdot 120 \cdot 10^{-9}} \approx 6,28 \cdot 19 \cdot 10^{-6} = 119,32 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ $v = \frac{1}{T} \qquad v = \frac{1}{119,32 \cdot 10^{-6}} \approx 8381 \text{ Гц}$

1. Напишите закон гармонических колебаний для переменного тока, если амплитуда колебаний 8 А, а период колебаний 4 с.

Дано: $X_{\max} = 8 \text{ см} = 0,08 \text{ м}$ T = 4с	Решение: $i = I_{\max} \cdot \cos \omega \cdot t$
i(t)-?	$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$ $i = 0,08 \cdot \cos \frac{\pi}{2} \cdot t$