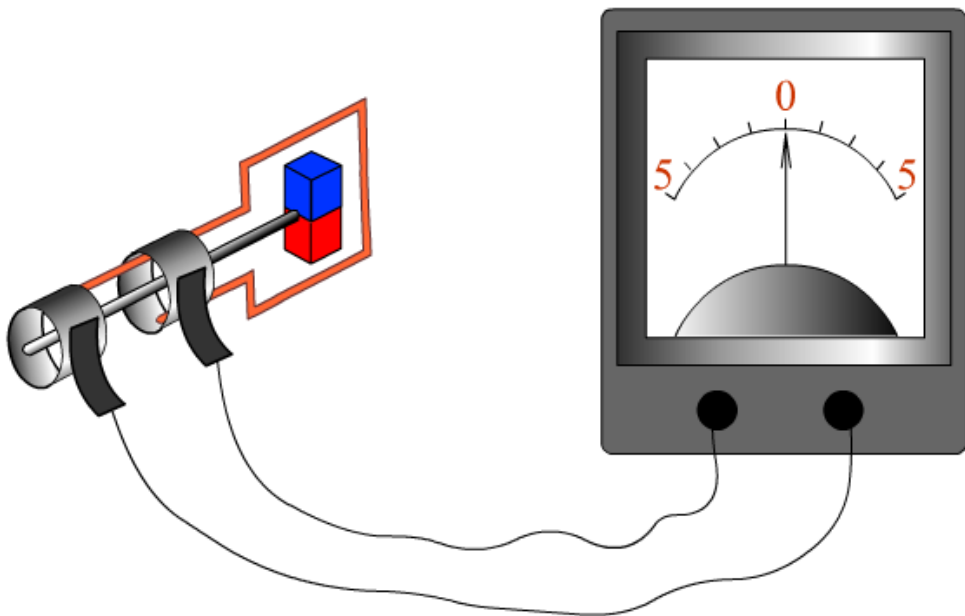
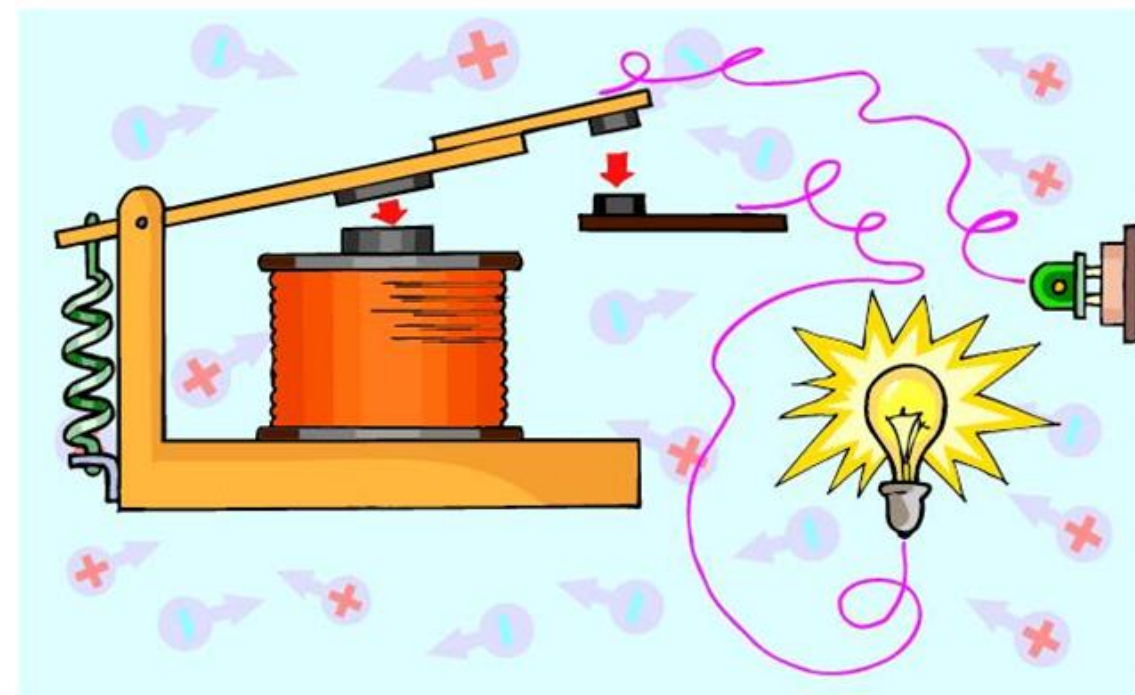


Переменный ток и его характеристики.
Синусоидальный ток в RL -цепи, RC - цепи

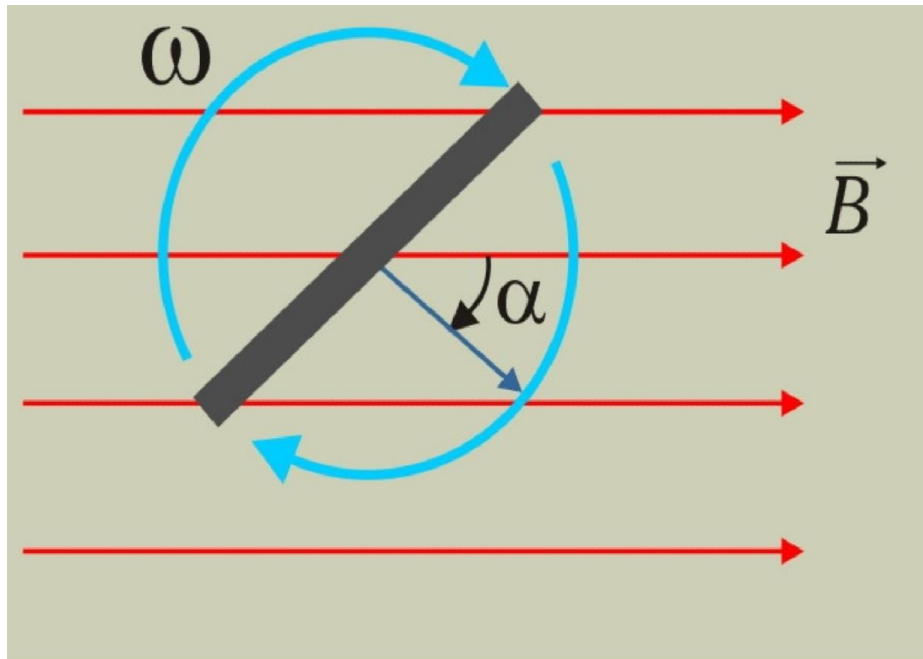


Переменный электрический ток
представляет собой
вынужденные
электромагнитные
колебания





Получение переменной ЭДС



Вращение рамки в магнитном поле.

$$\omega = \frac{\alpha}{t}$$

$$\alpha = \omega \cdot t$$

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha = B \cdot S \cdot \cos \omega \cdot t$$

$$e = -\Phi'_t = -(B \cdot S \cdot \cos \omega \cdot t)'_t = B \cdot S \cdot \omega \sin \omega \cdot t$$

$$= E_0 \sin \omega t$$

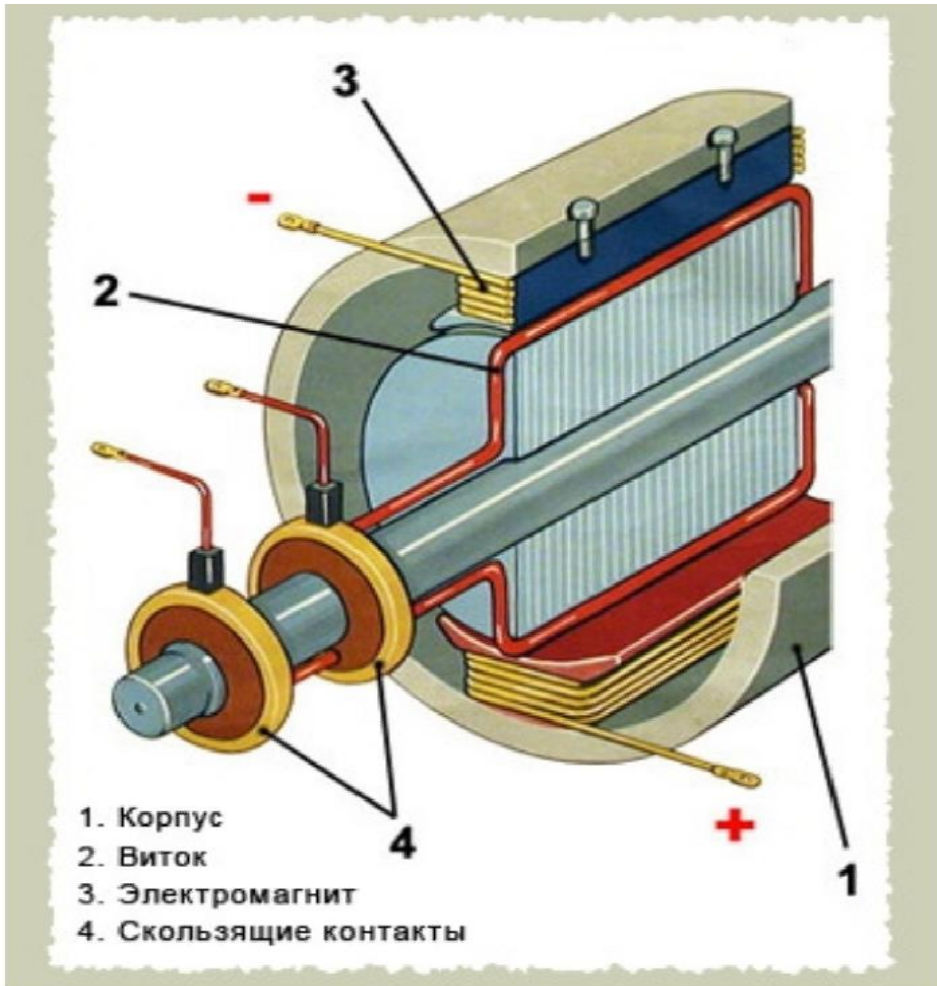


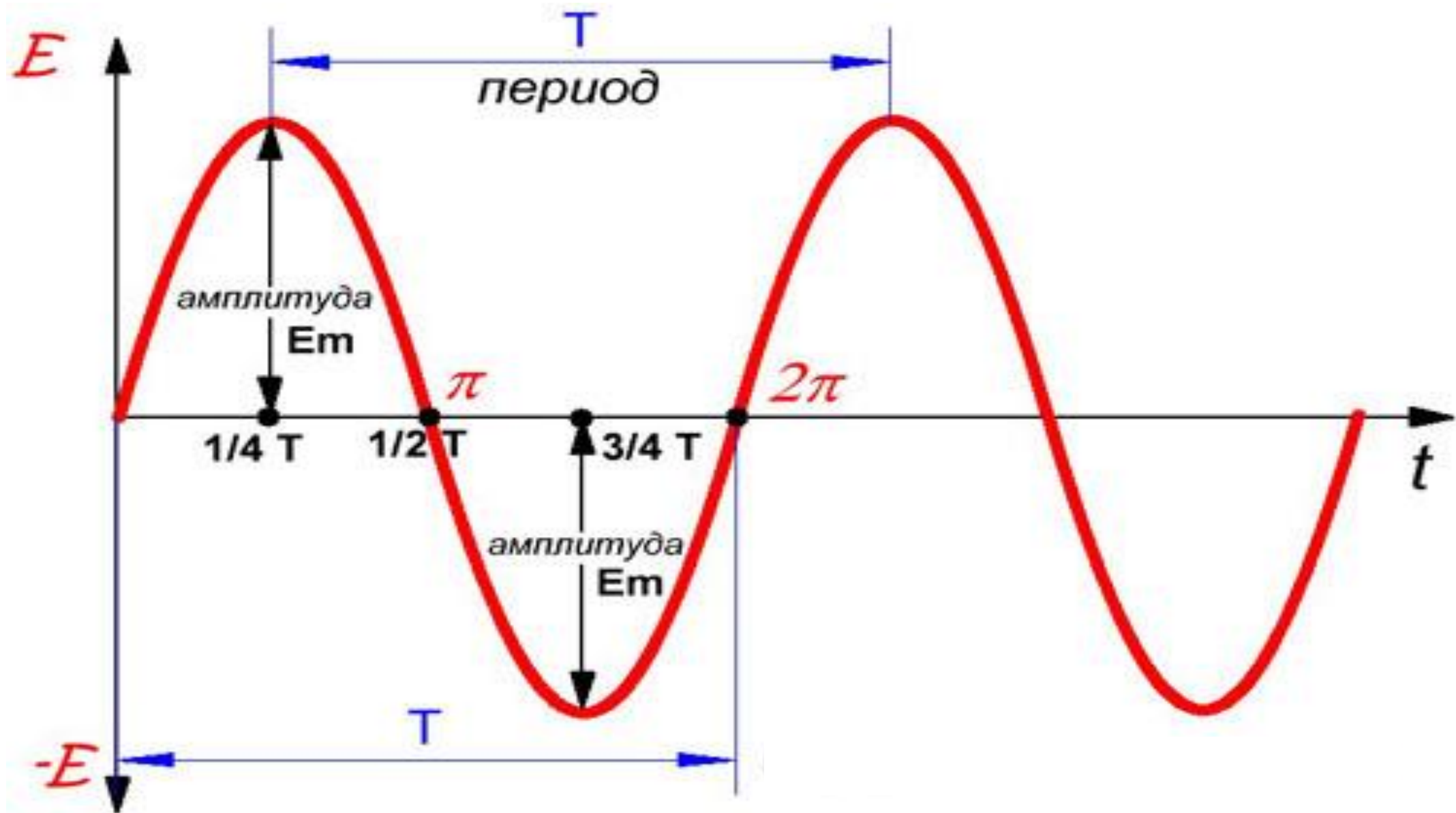
Схема генератора.

$$\varepsilon_m = B \cdot S \cdot \omega$$

- максимальное значение
или амплитуда ЭДС.

$$u = U_m \cdot \sin \omega \cdot t$$

Значение переменной ЭДС (а также тока и напряжения) в данный момент времени называется *мгновенным значением*.



Действующие значения напряжения и силы тока



ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ

Действующее значение силы переменного тока равно силе постоянного тока, выделяющего в проводнике то же количество теплоты, что и переменный ток за то же время.

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

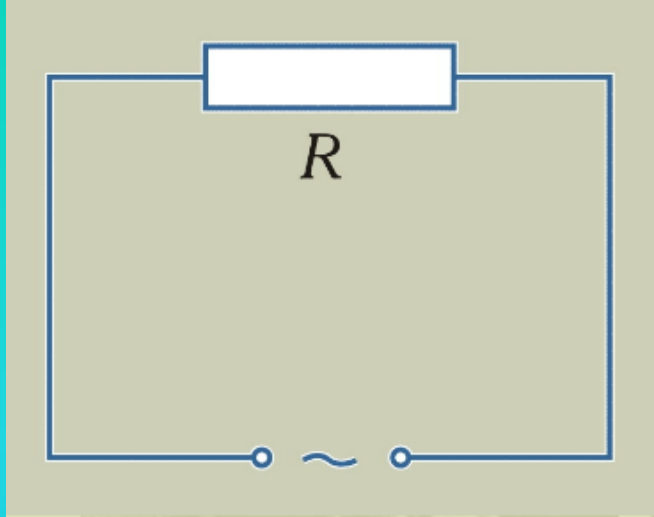
Действующее значение напряжения:

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

Действующее значение ЭДС:

$$E = 0,707E_0$$

Резистор в цепи переменного тока



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

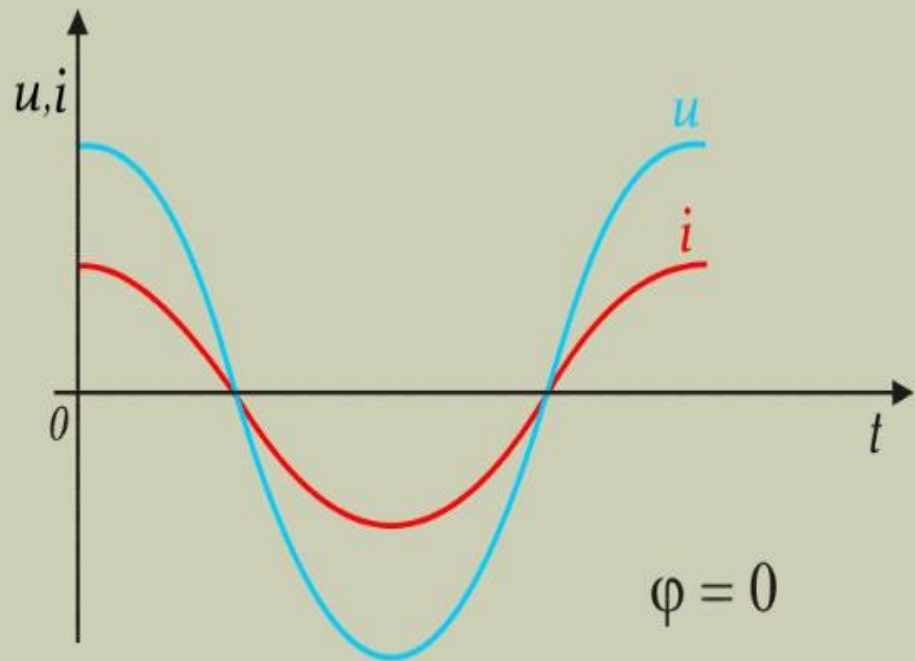
Электрические устройства, преобразующие электрическую энергию во внутреннюю, называются

активными сопротивлениями

Поскольку мгновенное значение силы тока прямо пропорционально мгновенному значению напряжения, то его можно рассчитать по закону Ома для участка цепи:

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

$$I_m = \frac{U_m}{R}$$



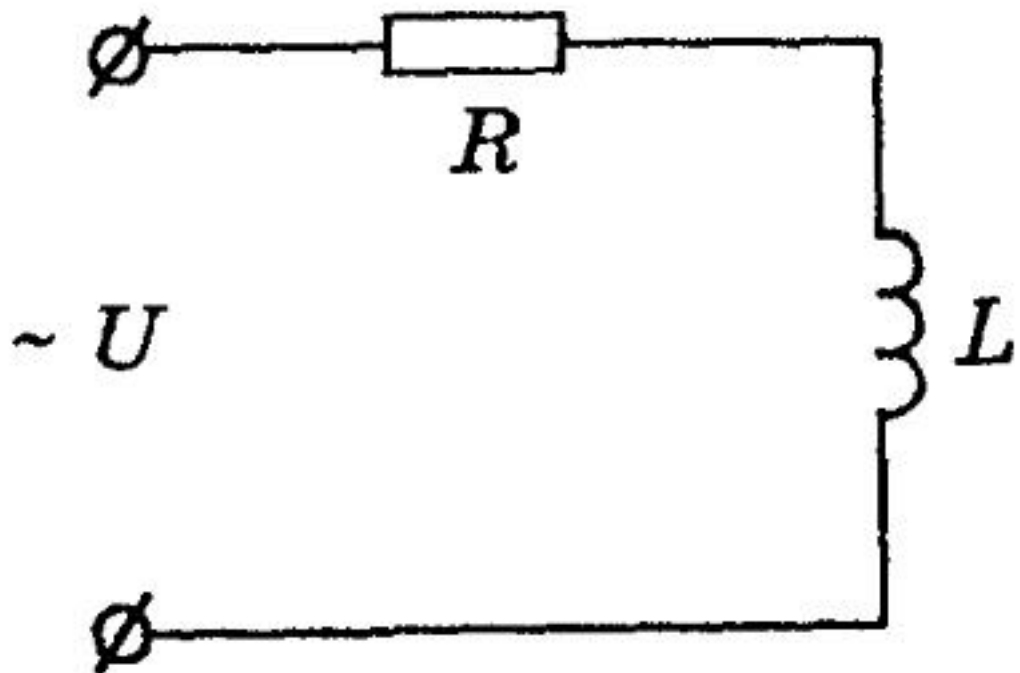
В цепи с активным сопротивлением сдвиг фаз между колебаниями силы тока и напряжения равен нулю, т.е. колебания силы тока совпадают по фазе с колебаниями напряжения.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Рамка, имеющая 100 витков, вращается с частотой 15 Гц в однородном магнитном поле индукцией 0,2 Тл. Чему равна площадь рамки, если амплитудное значение возникающей в ней ЭДС 45 В?

Цепь переменного тока с индуктивностью
и активным сопротивлением *RL-цепи*

$$Z_1 = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$$



полное сопротивление цепи

ωL Реактивное
сопротивление
индуктивности

Цепь переменного тока с емкостью

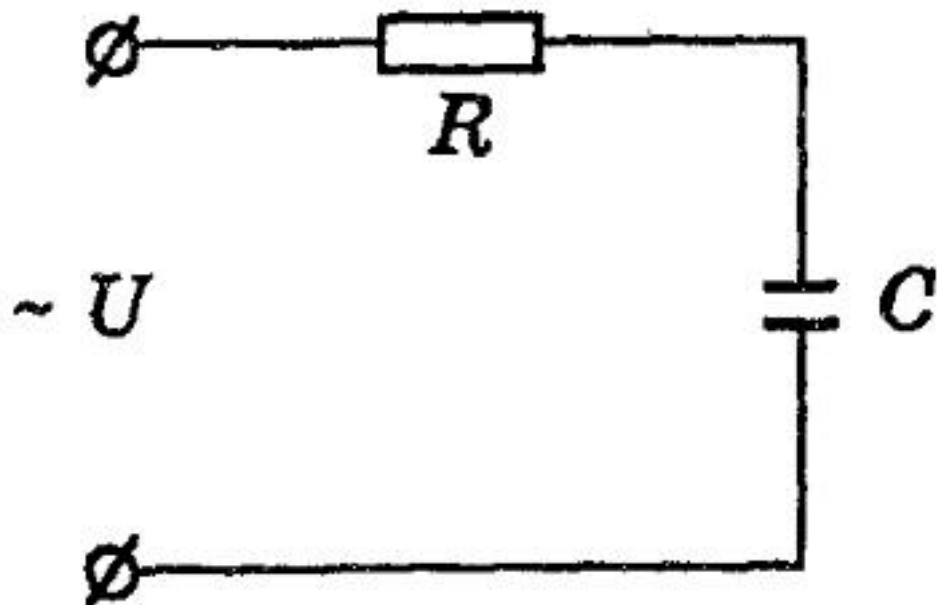
величина

$$x_c = \frac{1}{\omega C}$$

называется *емкостным сопротивлением*



Цепь переменного тока с емкостью и активным сопротивлением **RC - цепи**



$$Z_1 = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

полное сопротивление цепи

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}$$

- полное
сопротивление
цепи (импеданс).

$$X = R_L - R_C = \omega L - \frac{1}{\omega C}$$

- реактивное
сопротивление.

Реактивное сопротивление складывается из индуктивного и емкостного сопротивления.

R – активное сопротивление отвечает за потерю мощности в цепи.

X – реактивное сопротивление, определяет величину энергии пульсирующей в цепи.

Индуктивность в
цепи переменного
и постоянного
тока