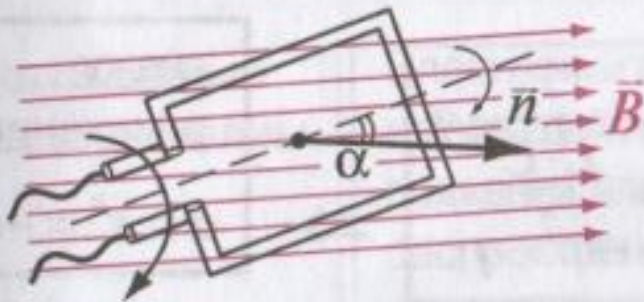


**Вынужденные  
электромагнитные  
колебания.  
Переменный  
электрический ток**

## Простейшая модель генератора переменного тока



Проводящий контур (рамку) площадью  $S$  вращают в постоянном магнитном поле (с вектором магнитной индукции  $\vec{B}$ )

Магнитный поток [ $\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$ , где  $\alpha$  — угол между вектором  $\vec{B}$  и нормалью к рамке  $\vec{n}$ ] при вращении рамки изменяется, т. к. изменяется угол  $\alpha$ . Вследствие явления электромагнитной индукции в рамке возникает переменный индукционный ток

$$\left. \begin{array}{l} \Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha \\ \alpha = \omega t \end{array} \right\} \Phi = B \cdot S \cdot \cos \omega t \quad (\omega \text{ — угловая скорость вращения рамки})$$

По закону электромагнитной индукции:

$$\varepsilon_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -\Phi' = -BS(\cos \omega t)' = +B \cdot S \cdot \omega \cdot \sin \omega t$$

$$\varepsilon_i = \varepsilon_{i_m} \cdot \sin \omega t$$

$$\varepsilon_{i_m} = B \cdot S \cdot \omega$$

$\varepsilon_{i_m}$  — амплитуда ЭДС  
индукции

гармонические колебания

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

— напряжение переменного тока

$$I = I_m \cdot \cos(\omega t + \varphi_c)$$

— сила тока, где  $\varphi_c$  — сдвиг по фазе  
между колебаниями силы тока и напряжения

## Действующие значения силы тока и напряжения

**Действующим значением силы** переменного тока ( $I_g$ ) называют силу такого постоянного тока, который на одинаковом сопротивлении цепи за время, равное одному периоду, выделяет такое же количество теплоты, что и данный переменный ток за то же время

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

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

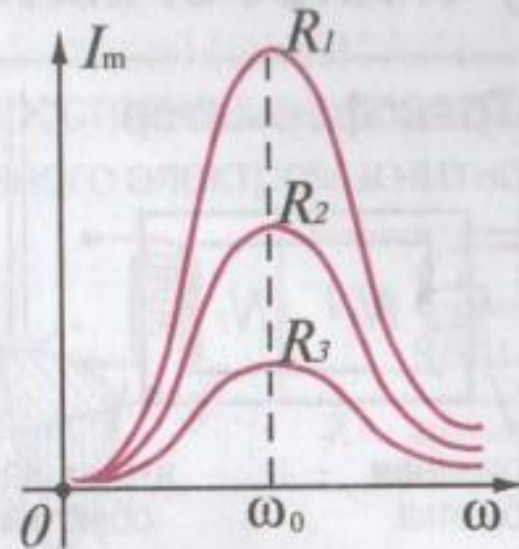
Мощность  
переменного  
тока:

$$P_{\sim} = I_g \cdot U_g$$

## Резонанс в цепи переменного тока

Явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний тока в колебательном контуре с малым активным сопротивлением, происходящее при равенстве частоты внешнего переменного напряжения и собственной частоты колебательного контура, называют **резонансом** в электрическом колебательном контуре

$$\omega = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$



$$R_1 < R_2 < R_3$$

(Явление используется в радиосвязи для настройки на частоту передающей связи)