



Переменный электрический ток

Автор Манейло С.Б.,
учитель физики
МБОУ Заларинская
СОШ № 1.

Определение тока

Переменным током называют любой ток, изменяющийся во времени.

Переменный электрический ток

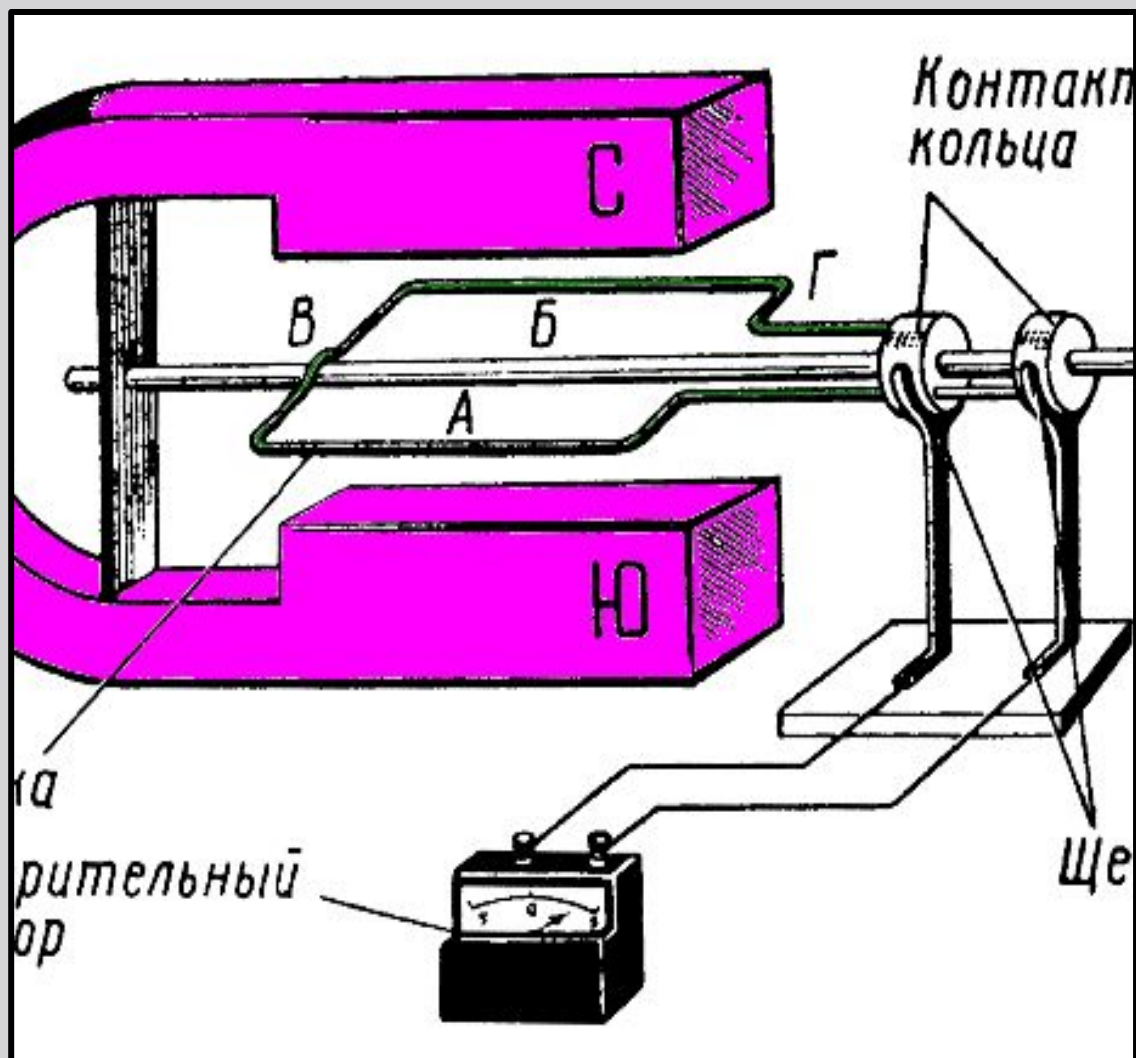
Наиболее
широкое
применение
нашел ток,
изменяющийся
по закону
синуса, или, как
говорят,
синусоидальный
переменный ток
частотой 50 Гц.



Усть-Илимск. ГЭС

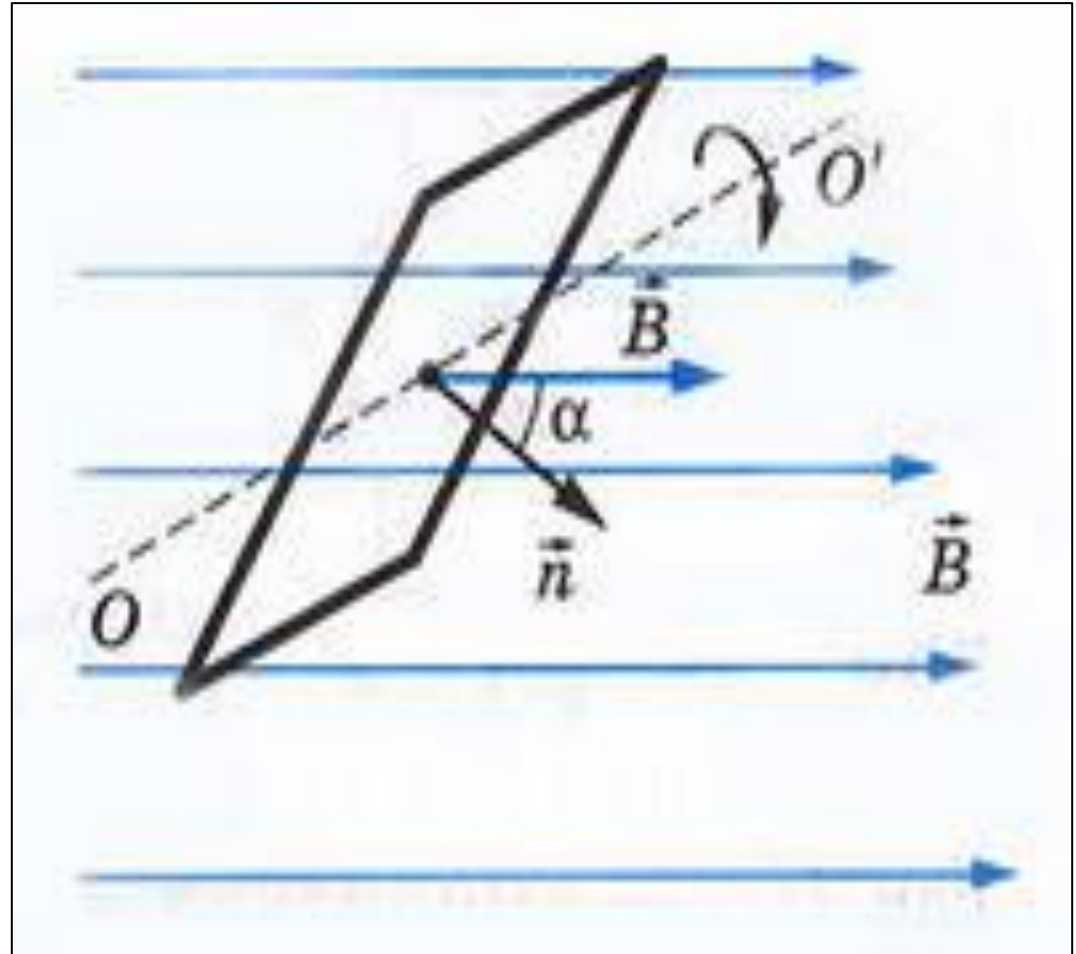
**Переменный
электрический
ток - это**

**вынужден -
ные
электромаг -
нитные
колебания.**



Вращение рамки в магнитном поле

$\Phi = BS \cos \alpha$, где
 $\alpha = 2\pi \nu t$ – угол поворота рамки,
 ν – частота вращения.
Но $2\pi \nu = \omega$ – это циклическая частота, поэтому
 $\Phi = BS \cos \omega t$.



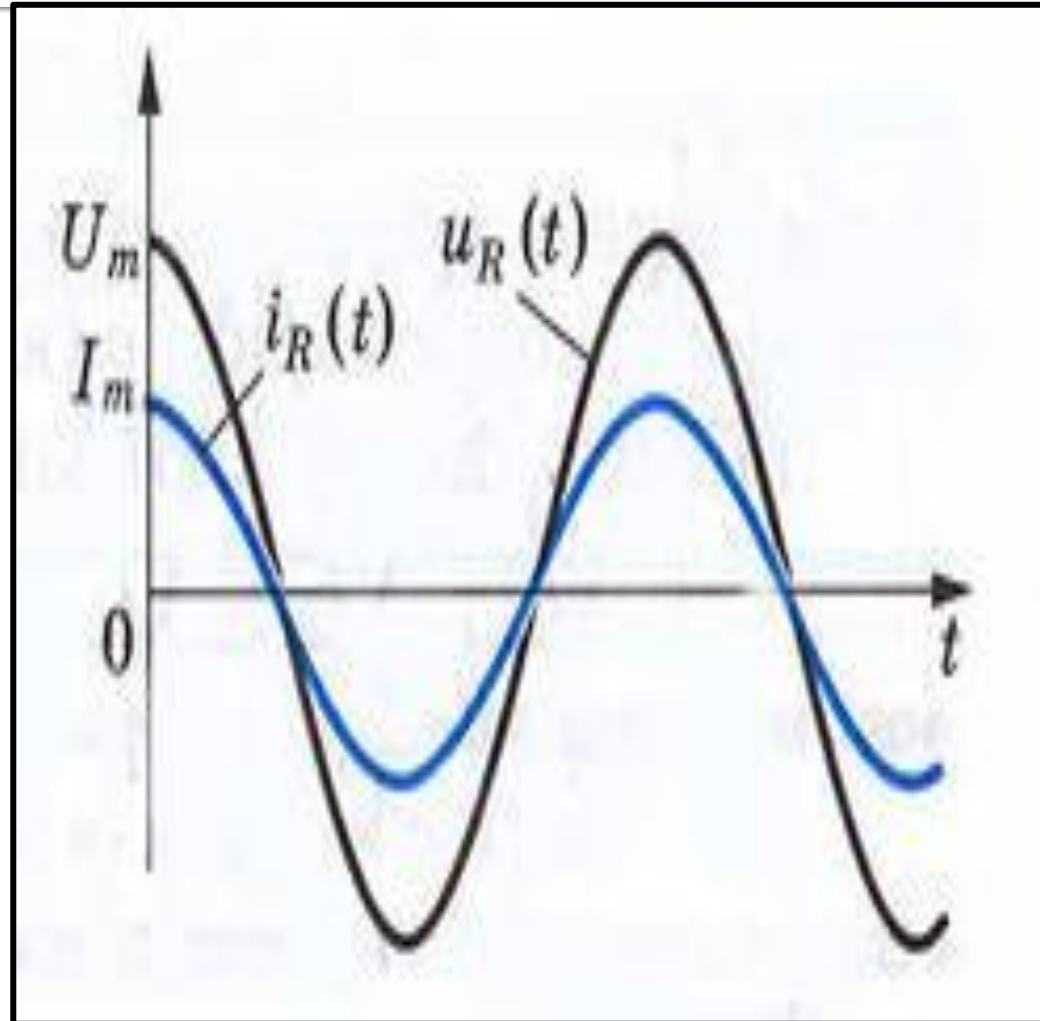
Согласно закону электромагнитной индукции ЭДС индукции в рамке равна

$e = -\Phi' = -BS(\cos \omega t)' = BS\omega \sin \omega t = \mathcal{E}_m \sin \omega t$,
где $\mathcal{E}_m = BS\omega$ – амплитуда ЭДС индукции.

$$\begin{aligned} e &= \mathcal{E}_m \sin \omega t, \\ u &= U_m \sin \omega t, \\ i &= I_m \sin \omega t. \end{aligned}$$

Графики изменения
силы тока и
напряжения

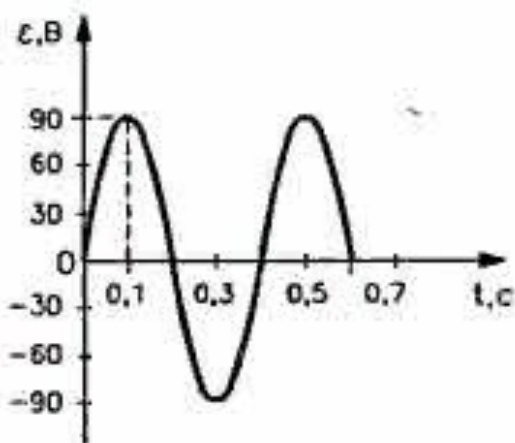
$$e = \mathcal{E}_m \cos \omega t ,$$
$$u = U_m \cos \omega t ,$$
$$i = I_m \cos \omega t .$$



Заполните таблицу:

Вопрос	Постоянный ток	Переменный ток
Каково направление тока?		
Каково значение силы тока?		

Задача 8. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду ЭДС, период и частоту тока. Напишите уравнение ЭДС.



Решение:

Из графика видно, что наибольшее значение ЭДС (электродвижущей силы) 90 В, то есть $\epsilon_m = 90$ В — амплитуда ЭДС.

Время одного колебания тока — 0,4 с; следовательно, $T = 0,4$ с — период.

Найдем частоту колебаний по формуле:

$$\nu = \frac{1}{T}; \nu = \frac{1}{0,4} = 2,5 \text{ Гц}$$

Уравнение изменения ЭДС:

$$e = \epsilon_m \sin \omega t,$$

так как циклическая частота колебаний $\omega = 2\pi\nu$.

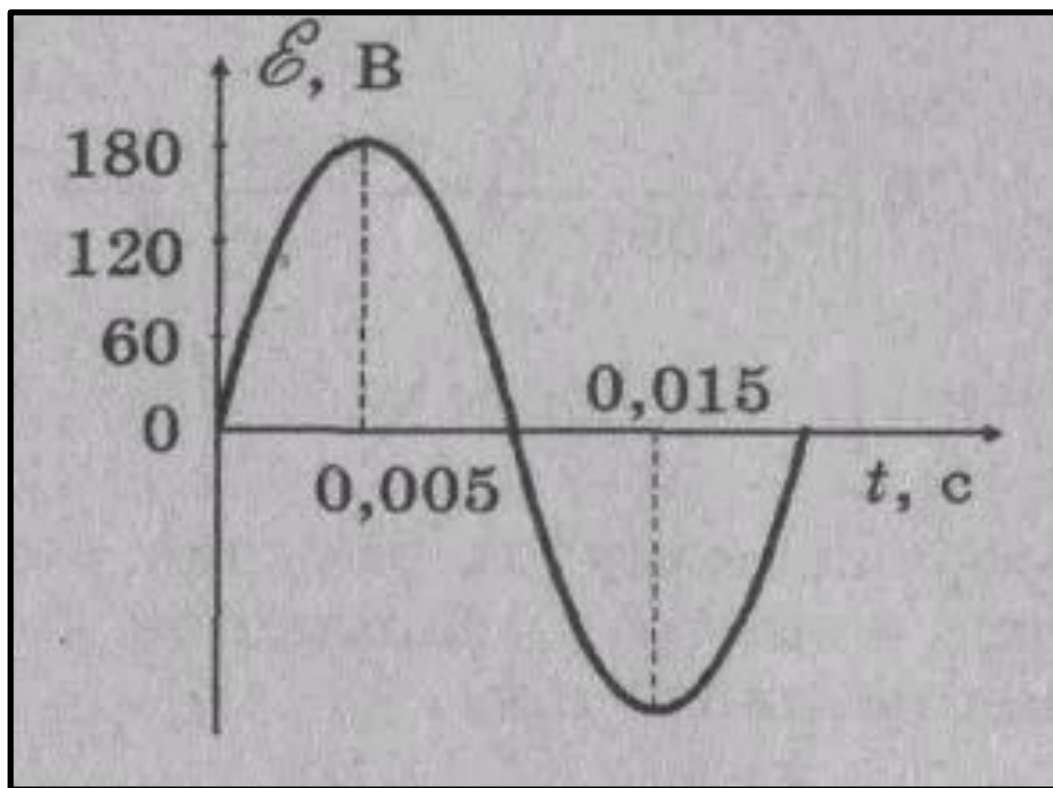
Тогда, подставляя данные значения амплитуды ϵ_m и частоты ν , получим уравнение ЭДС:

$$e = 90 \cdot \sin 2\pi \cdot 2,5t, \text{ или } e = 90 \cdot \sin 5\pi t.$$

Ответ: $\epsilon_m = 90$ В; $T = 0,4$ с; $\nu = 2,5$ Гц; $e = 90 \cdot \sin 5\pi t$.

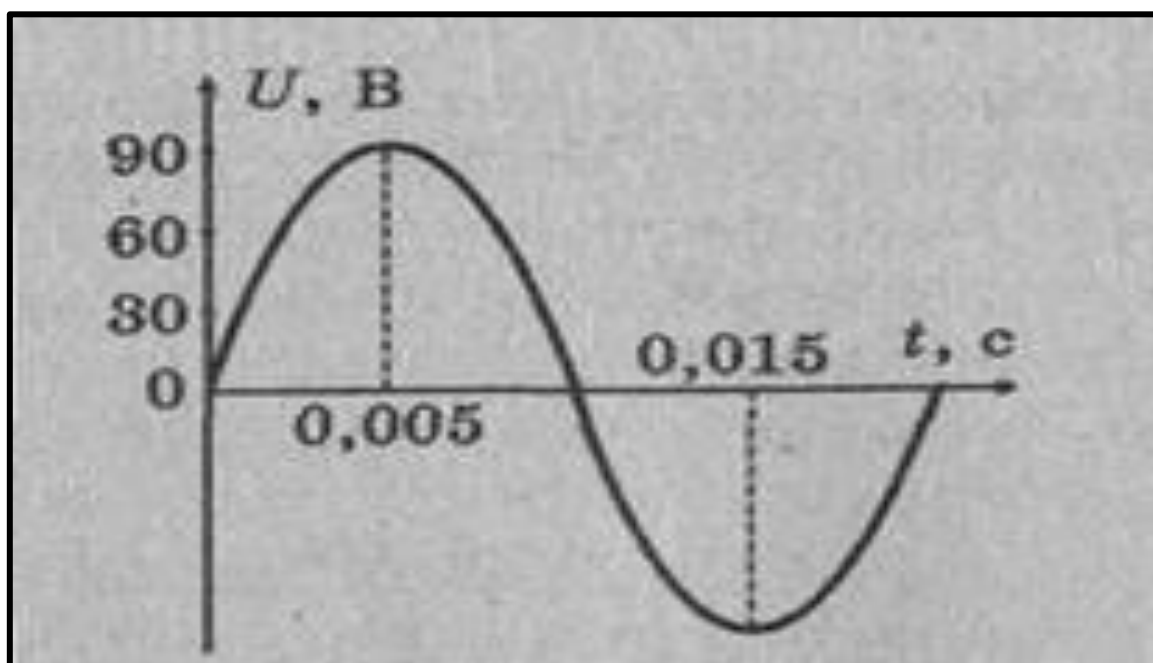
Решите задачу:

Используя график зависимости ЭДС индукции от времени, определить: амплитуду ЭДС индукции, период и частоту колебаний. Составить уравнение колебаний ЭДС индукции.



Решите задачу:

Используя график зависимости напряжения от времени, определить: амплитуду напряжения, период и частоту колебаний. Составить уравнение колебаний напряжения.



По графику видно что амплитуда, то есть максимальное значение напряжения $U_{\max} = 90\text{В}$.

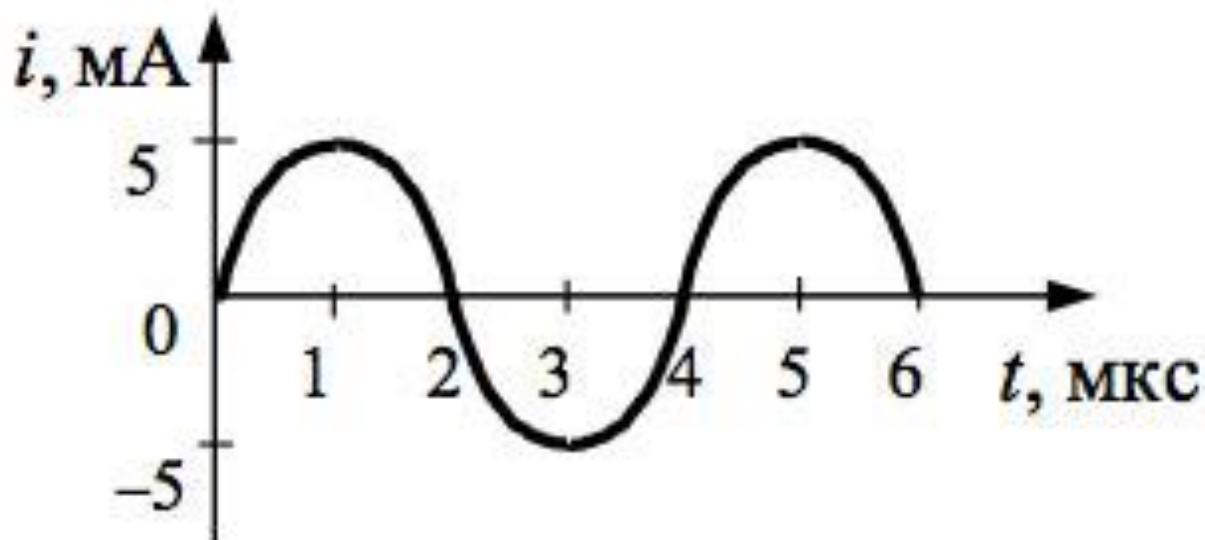
Значение периода, то есть время одного полного колебания $T = 0,02\text{ с}$.

Вычисляем циклическую (круговую частоту) :
 $\omega = 2\pi / T = 2\pi / 0,02\text{с} = 100\pi\text{ рад/с}$

$u = U_{\max} * \sin\omega t$ - общий вид уравнения
 $u = 90\sin 100\pi t$.

Решить задачу:

Используя график зависимости силы тока от времени, определить: амплитуду силы тока, период и частоту колебаний. Составить уравнение колебаний силы тока.



Домашнее задание

§21, ЕГЭ стр. 90