

1. Что такое ЭМИ?
2. Что возникает при ЭМИ?
3. Как называется ток при явлении ЭМИ?
4. Что такое самоиндукция?
5. Что такое конденсатор и его назначение?
6. Характеристика конденсатора-
7. Энергия конденсатора:
8. Что возникает в катушке ?
9. Характеристика катушки:
10. Энергия магнитного поля тока?
11. Что такое гармонические колебания?

**Электромагнитные колебания** - это периодические или почти периодические изменения заряда, силы тока и напряжения называются. Эти колебания можно наблюдать в осциллографах.

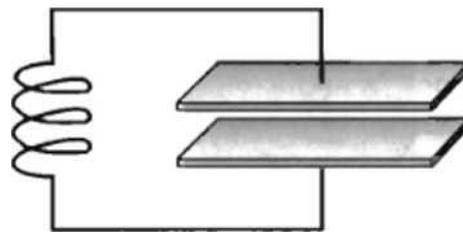
**Свободными колебаниями** называются колебания, которые возникают в системе после выведения ее из положения равновесия.



**Вынужденными колебаниями** называются колебания в цепи под действием внешней периодически изменяющейся электродвижущей силы.

Свободные электромагнитные колебания возникают при разрядке конденсатора через катушку индуктивности. Вынужденные колебания вызываются периодической ЭДС.

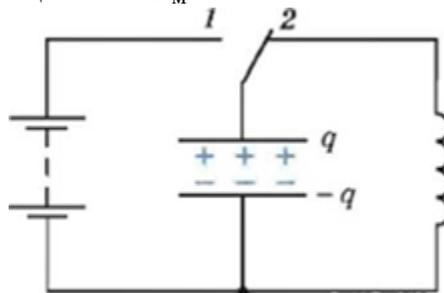
Простейшая система, в которой могут происходить свободные электромагнитные колебания, состоит из конденсатора и катушки, присоединенной к его обкладкам (рис. 4.3), и называется колебательным контуром.



Зарядим конденсатор, присоединив его на некоторое время к батарее с помощью переключателя (рис. 4.4, а). При этом конденсатор получит энергию

$$W_0 = \frac{q_m^2}{2C}.$$

где  $q_m$  — заряд конденсатора, Кл а  $C$  — емкость, Ф. Между обкладками конденсатора возникнет разность потенциалов  $U_m$ .



Переведем переключатель в положение 2 (рис. 4.4, б). Конденсатор начнет разряжаться, и в цепи появится электрический ток. Сила тока не сразу достигает максимального значения, а увеличивается постепенно. Это связано с явлением самоиндукции.

ЭДС самоиндукции возникает при появлении тока в цепи и препятствует его увеличению, поэтому ток в цепи растет постепенно.

По мере разрядки конденсатора энергия электрического поля уменьшается, но одновременно возрастает энергия магнитного поля тока, которая определяется формулой  $W_M = \frac{Li^2}{2}$

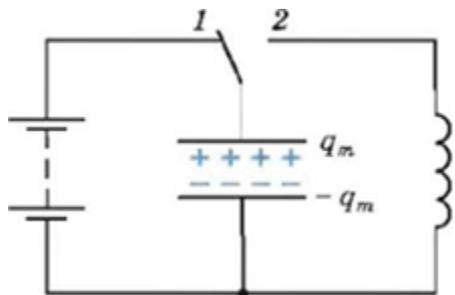
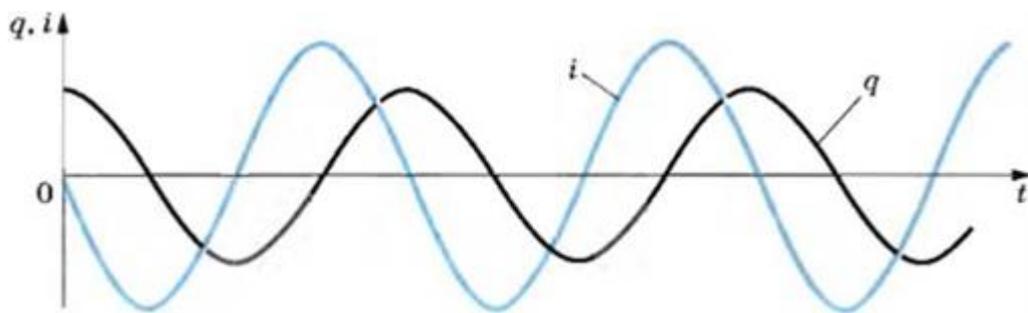
где  $i$  — сила переменного тока;  $A$ ,  $L$  — индуктивность катушки, Гн.

Полная энергия  $W$  электромагнитного поля контура равна сумме энергий его магнитного и электрического полей:  $W = \frac{Li^2}{2} + \frac{q^2}{2C}$

Почему контур называется колебательным? Потому что в контуре происходят превращения энергии, периодические изменения заряда, силы тока, напряжения. Они периодически изменяются в зависимости от времени, которые происходят по закону синуса или косинуса.

Простейшая система, где наблюдаются свободные электромагнитные колебания, — колебательный контур. **Периодические изменения физической величины в зависимости от времени, происходящие по закону синуса или косинуса, называются гармоническими колебаниями.**

**Амплитудой гармонических колебаний называется модуль наибольшего смещения тела от положения равновесия.**



Промежуток времени  $T_y$  за который система совершает один полный цикл колебаний, называется **периодом колебаний**.

**частота колебаний**- число колебаний в единицу времени  $\nu = \frac{1}{T}$

$\omega$  – циклическая частота,  $1/c$  – число колебаний за  $2\pi$  секунд

$$\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{T}$$

При заданной амплитуде колебаний координата колеблющегося тела в любой момент времени однозначно определяется аргументом косинуса или синуса  $\varphi = \omega_0 t$

Величину  $\varphi$ , стоящую под знаком функции косинуса или синуса, называют фазой колебаний, описываемой этой функцией. Выражается фаза в угловых единицах — радианах.

Фаза определяет не только значение координаты, но и значение других физических величин, например скорости и ускорения, изменяющихся также по гармоническому закону. Поэтому можно сказать, что **фаза определяет при заданной амплитуде состояние колебательной системы в любой момент времени**. В этом состоит значение понятия фазы.

**Характеристики колебательного контура.**

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \text{ циклическая частота, с}^{-1}$$

$T = 2\pi\sqrt{LC}$  -период свободных колебаний в контуре, с – формула Томсона.

**Гармонические колебания заряда и тока.**

заряд конденсатора меняется с течением времени по закону:  $q = q_m \cos \omega_0 t$

$i = I_m \cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$  Колебания силы тока опережают по фазе на  $\frac{\pi}{2}$  колебания

заряда

**Решить задачу: Найти период свободных колебаний в колебательном контуре, если емкость равна 50 мкФ, индуктивность 50 Гц. ( 1 мк=10<sup>-6</sup>)**