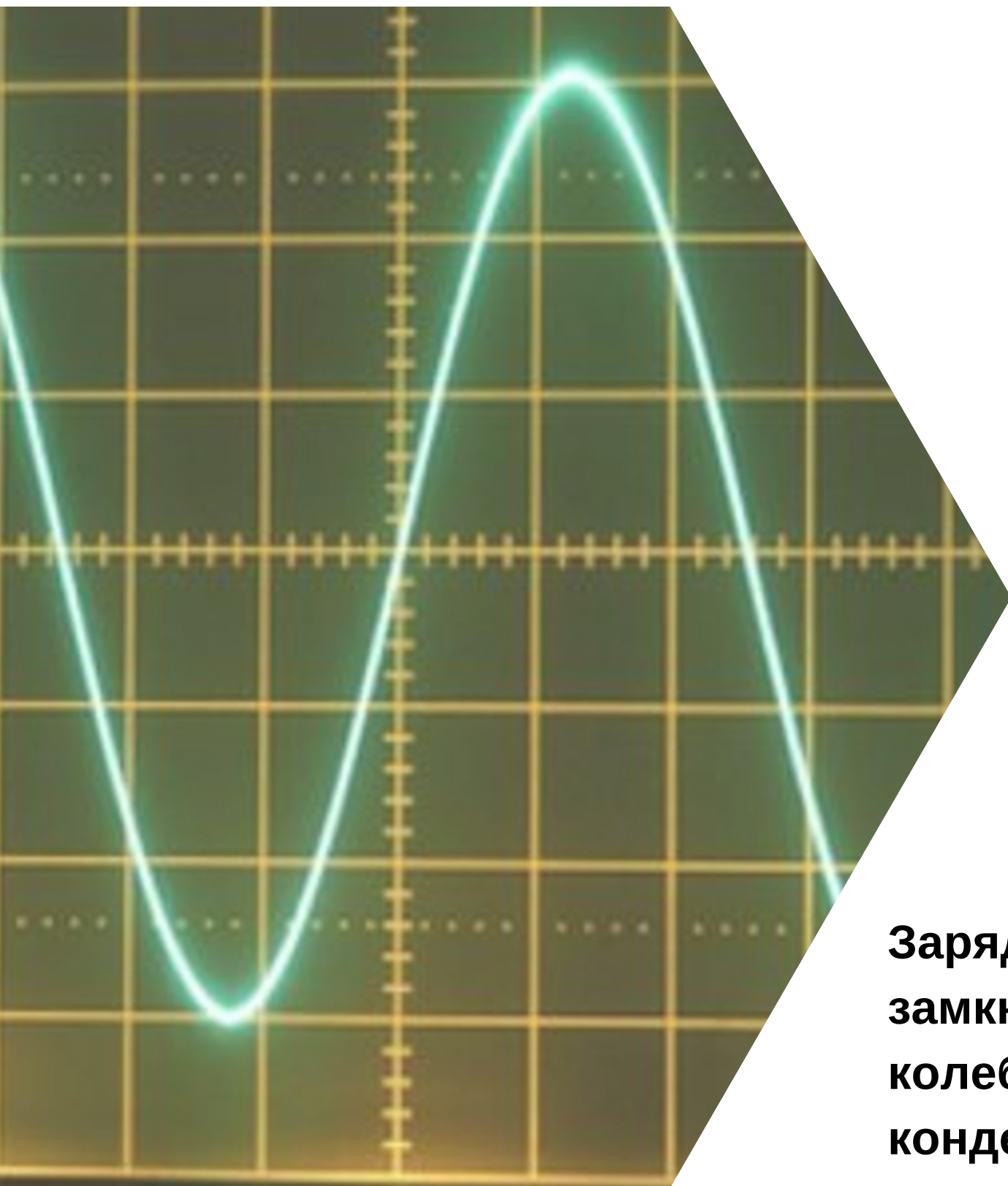


МЕТОДИСТ.САЙТ

Электромагнитные колебания

физика. 11 класс

LGI

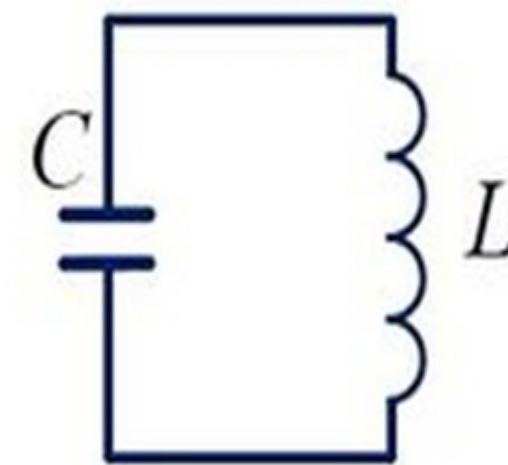


Электромагнитные колебания — это периодические изменения **заряда, силы тока и напряжения**, происходящие в электрической цепи; кроме того, это периодические изменения напряжённости электрического поля и индукции магнитного поля, возникающие и распространяющиеся в окружающем пространстве.

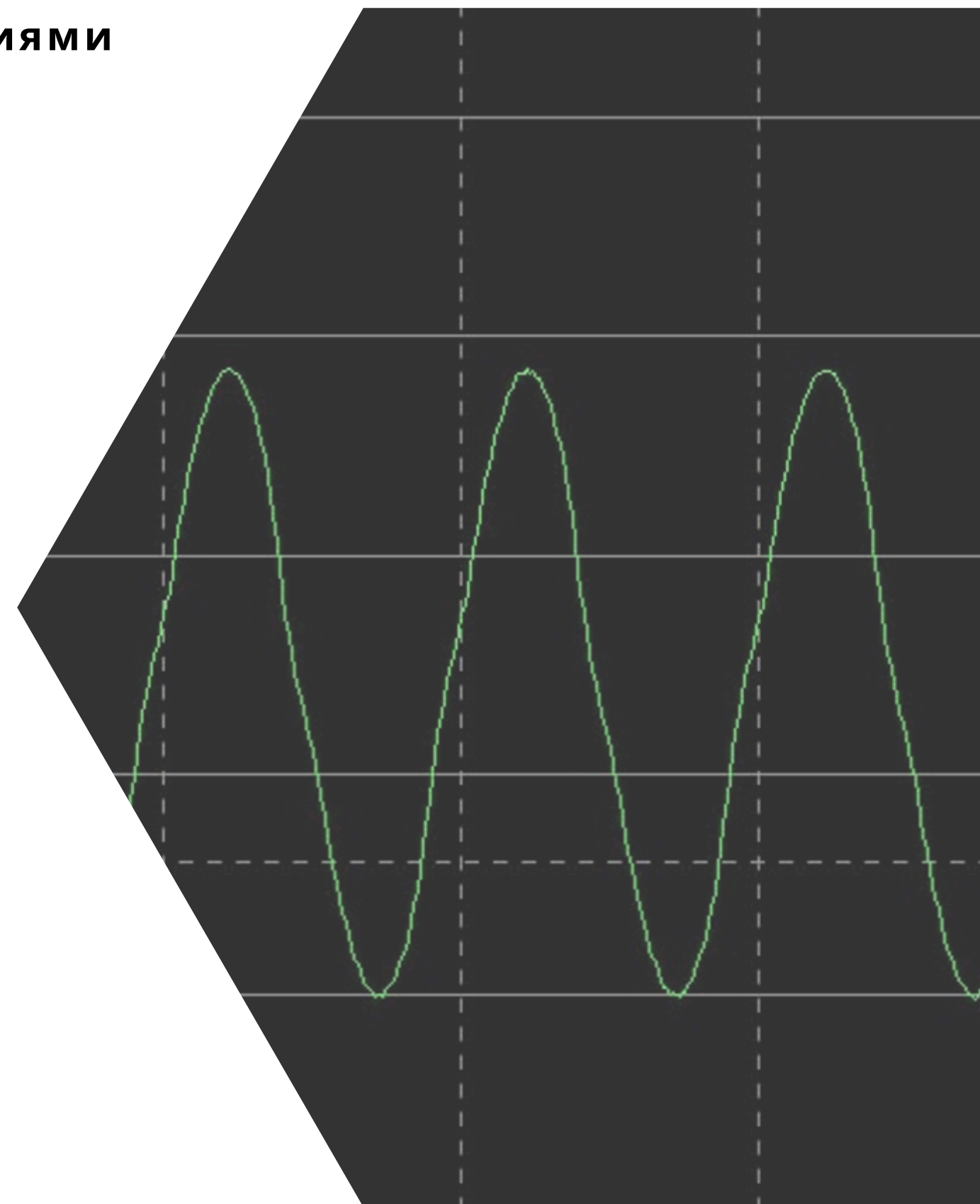
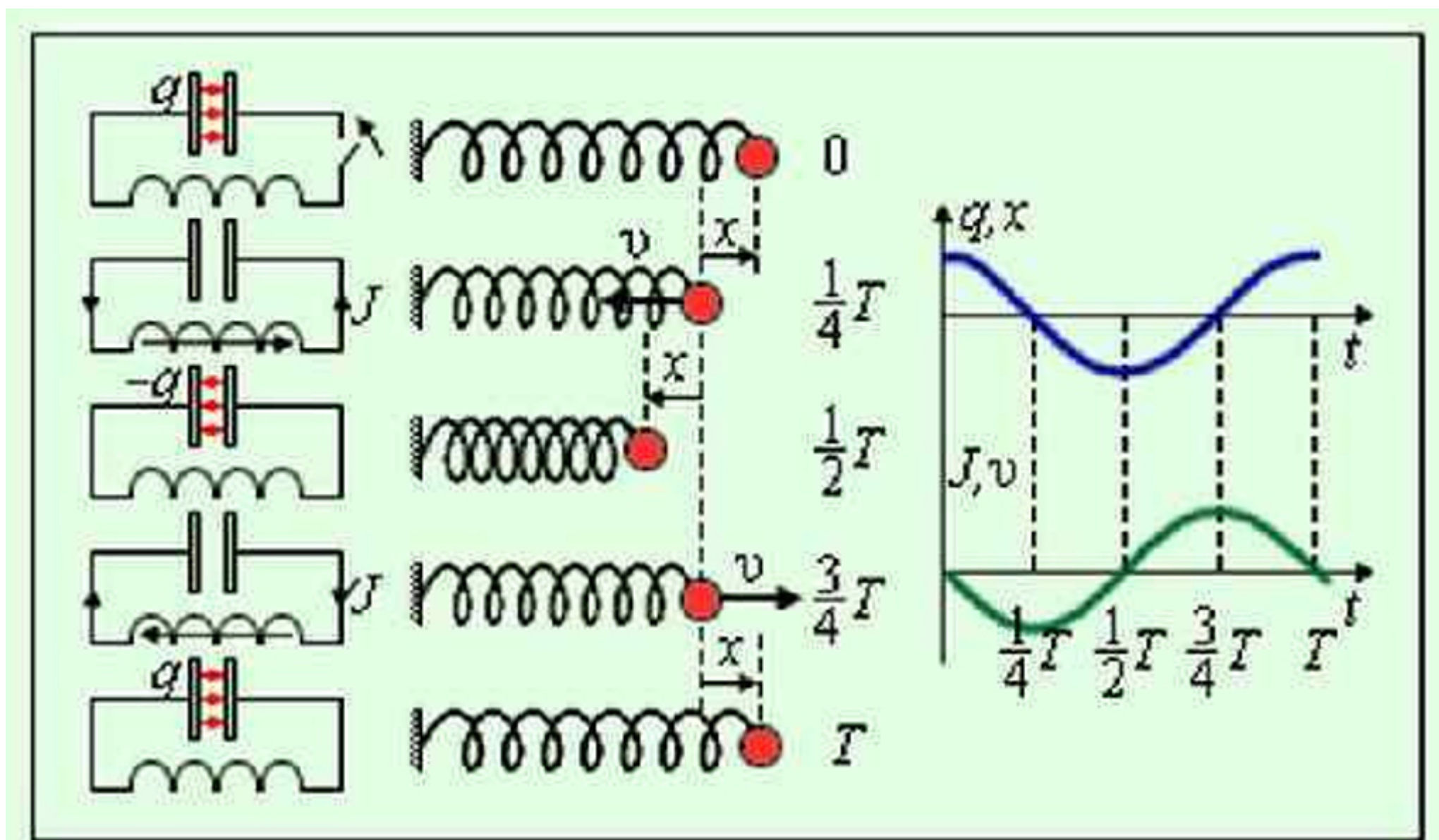
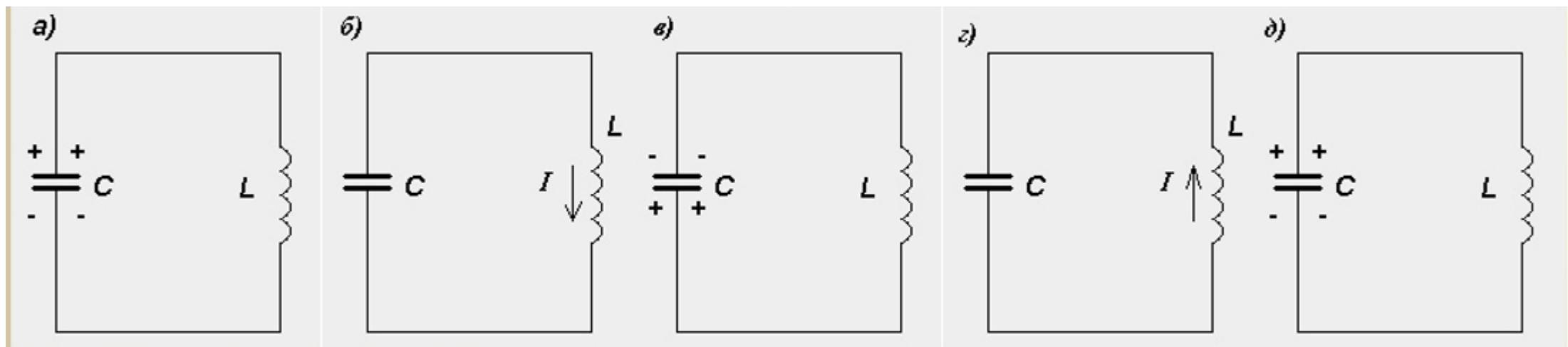
Колебательный контур

Колебательный контур — это замкнутый контур, образованный последовательно соединёнными конденсатором и катушкой. Колебательный контур является простейшей системой, в которой могут происходить электромагнитные колебания.

Зарядим конденсатор, подключим к нему катушку и замкнём цепь. Начнутся свободные электромагнитные колебания — периодические изменения заряда на конденсаторе и тока в катушке. Свободными, эти колебания называются потому, что они совершаются без какого-либо внешнего воздействия — только за счёт энергии, запасённой в контуре.



Рассмотрим подробно все важные стадии процесса колебаний.
 Для большей наглядности будем проводить аналогию с колебаниями горизонтального пружинного маятника.



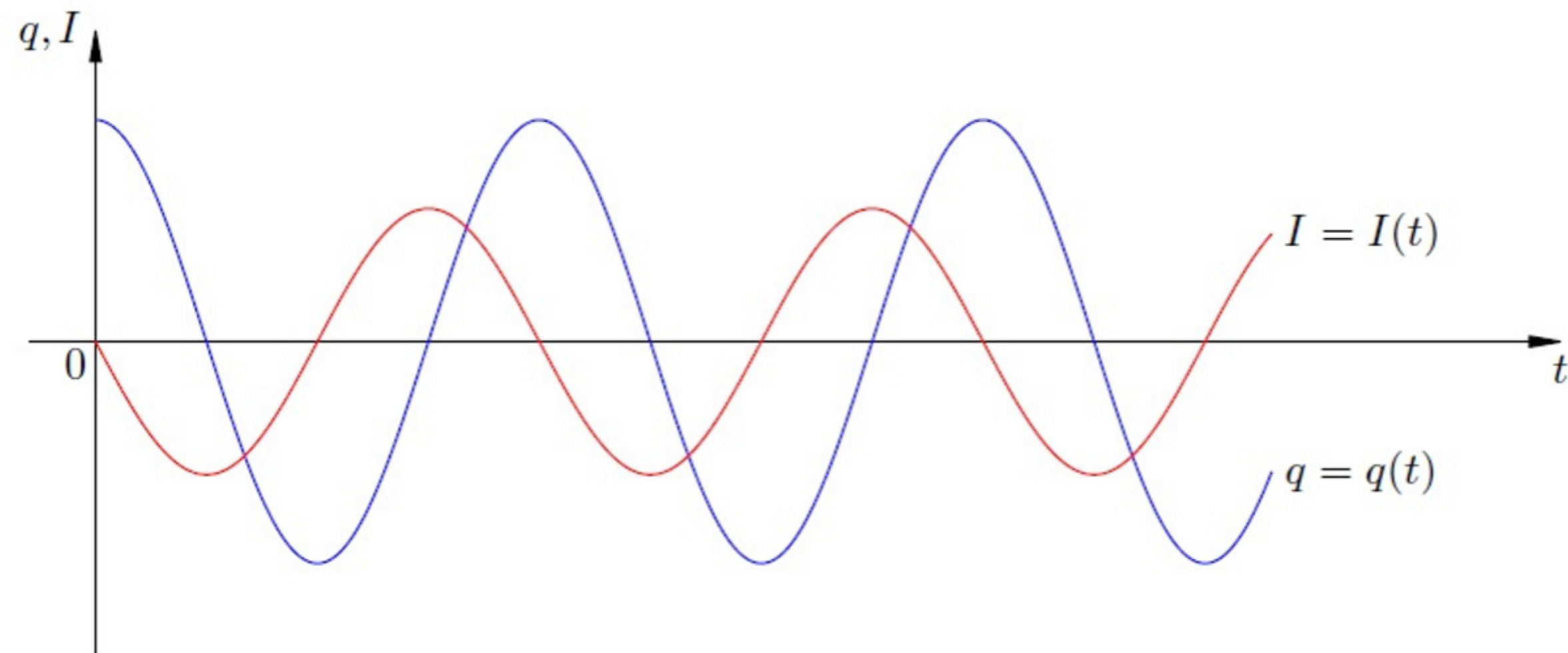
Энергетические превращения в колебательном контуре

- Возьмём момент времени, когда заряд конденсатора максимален и равен q_0 , а ток отсутствует. Энергия магнитного поля катушки в этот момент равна нулю. Вся энергия W контура сосредоточена в конденсаторе.
- Теперь, наоборот, рассмотрим момент, когда ток максимален и равен I_0 , а конденсатор разряжен. Энергия конденсатора равна нулю. Вся энергия контура запасена в катушке.
- В произвольный момент времени, когда заряд конденсатора равен q и через катушку течёт ток i , энергия контура равна: W

a) $W_p = \frac{q_m^2}{2C}$ в) $W_p = \frac{q_m^2}{2C}$ д) $W_p = \frac{q_m^2}{2C}$
 б) $W_m = \frac{LI_m^2}{2}$ з) $W_m = \frac{LI_m^2}{2}$

В произвольный момент времени, когда заряд конденсатора равен q и через катушку течёт ток i , энергия контура равна:

$$W = \frac{q_{max}^2}{2C} = \frac{LI_{max}^2}{2} = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2}$$



Колебания заряда на конденсаторе и силтока в контуре являются гармоническими.

ток опережает по фазе заряд на $\pi/2$; или сдвиг фаз между током и зарядом равен $\pi/2$; или разность фаз между током и зарядом равна $\pi/2$.

$$q \leftrightarrow x;$$

$$I \leftrightarrow v;$$

$$L \leftrightarrow m;$$

$$1/C \leftrightarrow k.$$

$$T = 2\pi\sqrt{LC} .$$

формула Томсона

$$q = q_m \cos(\bar{\omega}_0 t)$$

$$I = I_m \cos\left(\bar{\omega}_0 t + \frac{\pi}{2}\right)$$

q и q_m — мгновенное и максимальное значения заряда конденсатора

I и I_m — мгновенное и максимальное значения силы тока

$\bar{\omega}_0$ — циклическая частота колебаний

он прост в получении и идеально приспособлен для передачи электроэнергии на большие расстояния

Все приборы питаются постоянным током. Для этого переменный ток преобразуют в постоянный с помощью специального адаптера, выпрямляющего переменный ток из розетки



Переменный ток

- это вынужденные электромагнитные колебания, вызываемые в электрической цепи источником переменного (чаще всего синусоидального) напряжения.

Переменный ток присутствует всюду. Он течёт по проводам наших квартир, в промышленных электросетях, в высоковольтных линиях электропередач.

