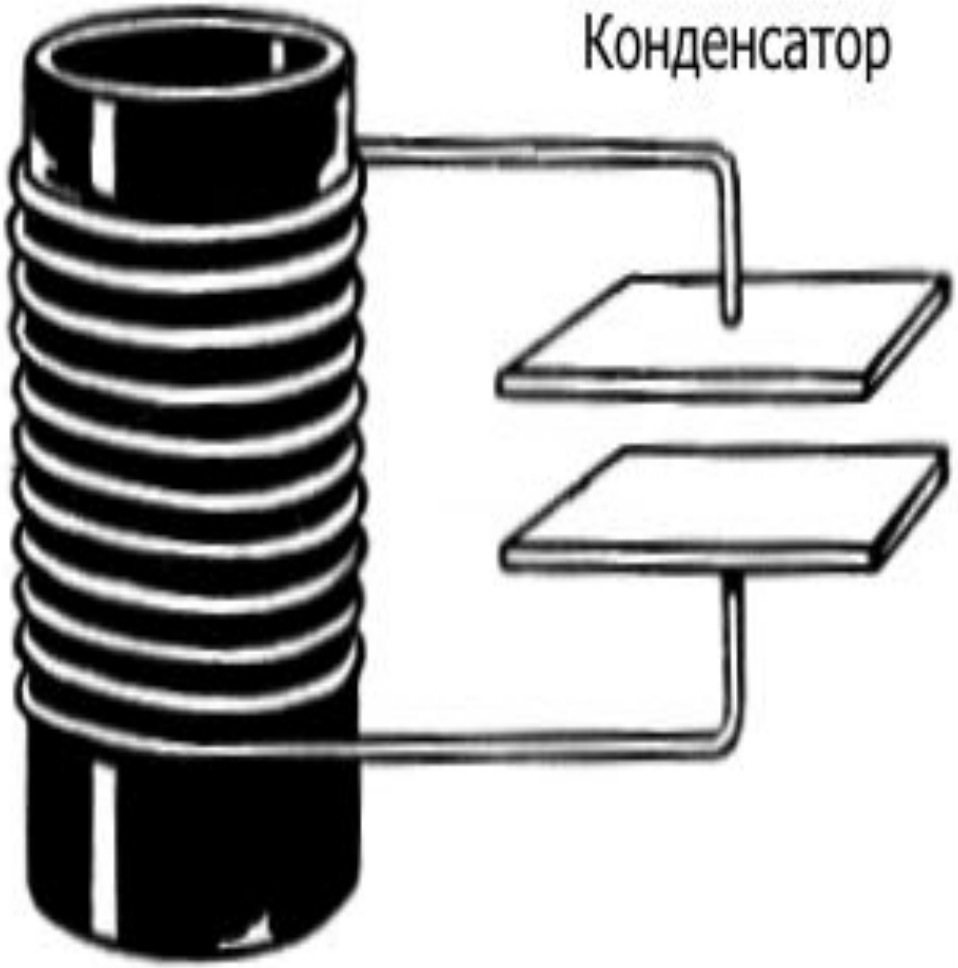
Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний.

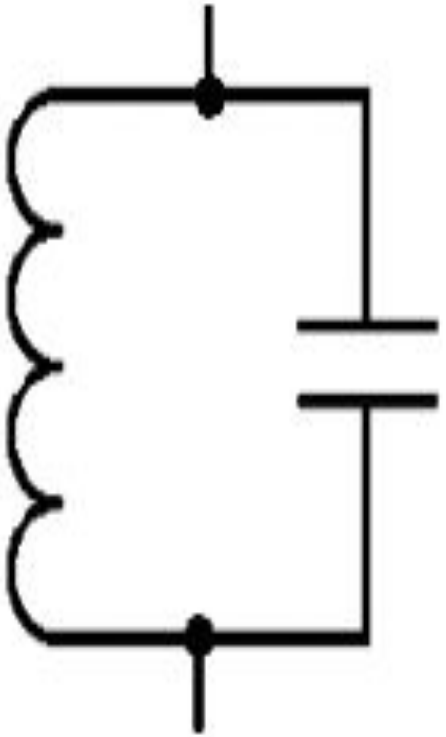
Колебательный контур- колебательная система, в которой могут существовать электромагнитные колебания. Он состоит из конденсатора и проволочной катушки.

Катушка индуктивности

Конденсатор

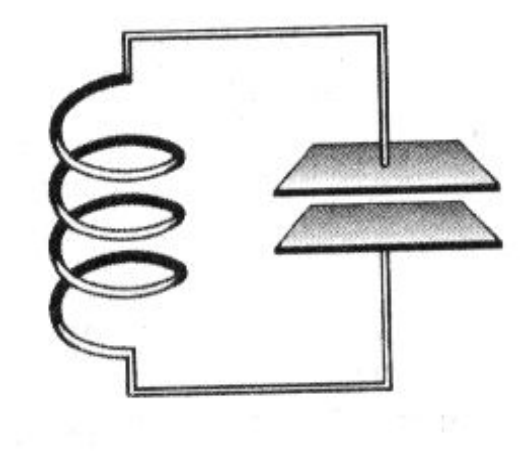
Изображение на принципиальных схемах

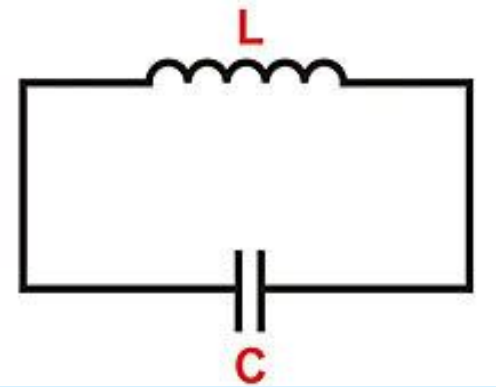




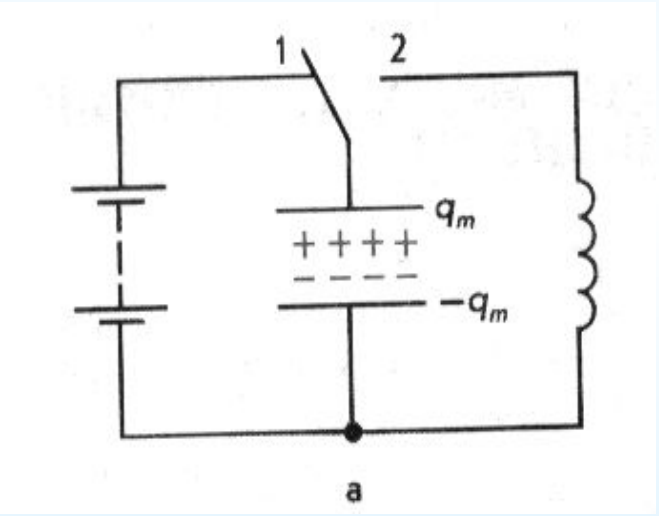
Колебательной системой, в которой можно создать электромагнитные колебания, является *колебательный контур.*

Колебательным контуром называют электрическую цепь, состоящую из конденсатора и катушки индуктивности.



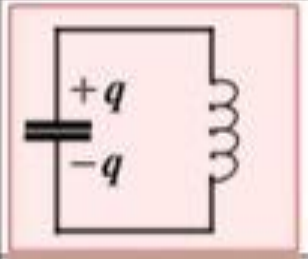
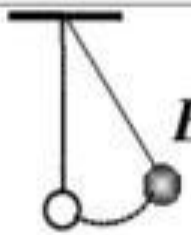
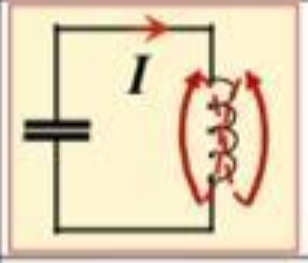
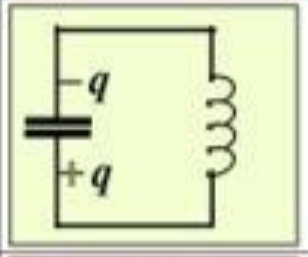
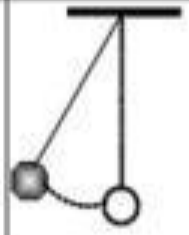
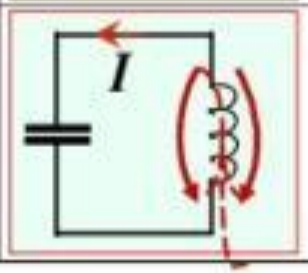


Возникновение электромагнитных колебаний



Соединим конденсатор с источником тока, поставив переключатель в положение 1. Конденсатор зарядится, на его пластинах появится электрический заряд: на одной +, на другой - .

Переведём переключатель в положение 2, отключив тем самым конденсатор от источника тока.

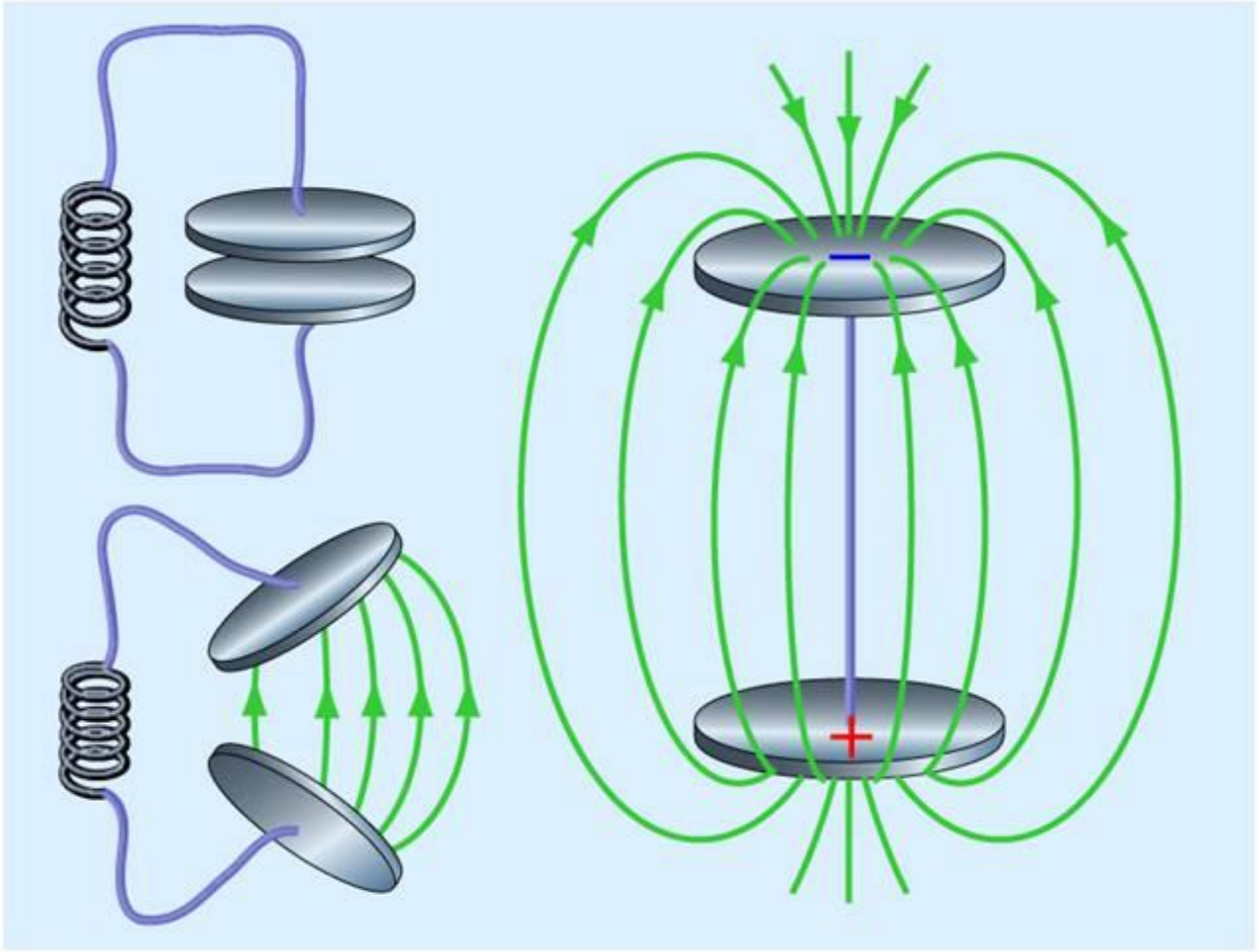
t	Стадии колебательного процесса		Аналогия между электромагнитными колебаниями в контуре и механическими колебаниями		
	В конденсаторе	В катушке			
$t=0$	Начало разрядки конденсатора	Начинает течь ток		$W=\frac{q^2}{2C}$	 $E=П_{max}$
$t=\frac{1}{4}T$	Конденсатор разряжен	Ток максимален		$W=\frac{LI^2}{2}$	$E=K_{max}$
$t=\frac{1}{2}T$	Конденсатор перезаряжается	Ток равен нулю		$W=\frac{q^2}{2C}$	 $E=П_{max}$
$t=\frac{3}{4}T$	Конденсатор вновь разряжен	Ток максимален и направлен противопол.		$W=\frac{LI^2}{2}$	$E=K_{max}$

Закон сохранения энергии

$$W_n = W_{эл} + W_м = W_{эл\,\max} = W_{м\,\max}$$

$$W_n = \frac{Cu^2}{2} + \frac{Li^2}{2} = \frac{CU_{\max}^2}{2} = \frac{LI_{\max}^2}{2}$$

Открытый колебательный контур

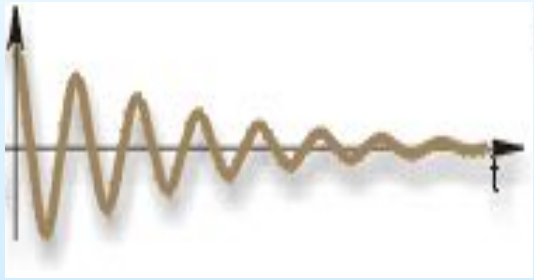


Электромагнитные колебания

Периодические изменения электрического заряда, силы тока, электрического и магнитного полей, происходящие в колебательном контуре, называют электромагнитными колебаниями.

свободные

затухающие



вынужденные

незатухающие

Электромагнитные колебания

Свободные колебания - это колебания в системе, которые возникают после выведения её из положения равновесия.

Система выводится из равновесия при сообщении конденсатору заряда.

Вынужденные колебания - колебания в цепи под действием внешней периодической электродвижущей силы.

Вынужденные э/м колебания происходят с частотой равной частоте изменения напряжения источника тока. Когда частота переменного напряжения совпадает с частотой колебаний контура, наступает ***резонанс.*** При этом наблюдается увеличение силы тока. Явление резонанса применяется радиотехнике.

Период электромагнитных колебаний

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

T – период свободных колебаний в колебательном контуре
L – индуктивность катушки контура
C – электроемкость конденсатора