**14.05. 2020 ФИЗИКА 16гр. Повар, кондитер.** Преподаватель: А.И.Русанов

Задание должно быть выполнено к четвергу 14.05.2020г. и отправлено на электронный адрес: [alexander\_rus@inbox.ru](mailto:alexander_rus@inbox.ru)

**Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока.**

**Цель урока:** изучить понятие электромагнитные колебания и изучить формулу Томсона.

**Основные теоретические сведения**

**Электромагнитными колебаниями** называют периодические изменения со временем заряда, силы тока и напряжения.

Как и механические колебания, электромагнитные колебания могут быть:

- **свободными** (затухающими)  
- **вынужденными (**незатухающими)

Свободные электромагнитные колебания возникают в колебательном контуре после однократного подведения энергии.



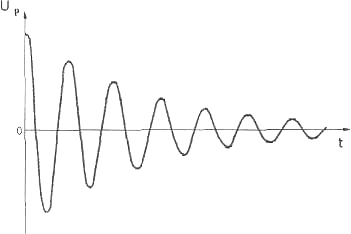
**Свободными колебаниями**называют колебания, возникающие в колебательной системе за счет первоначально сообщенной этой системе энергии.

Система, состоящая из конденсатора и катушки индуктивности, присоединенной к его обкладкам, называется **колебательным контуром.**

Если контур реальный, то потери энергии электромагнитного поля неизбежны, т.к. частично энергия электромагнитного поля переходит во внутреннюю энергию проводников, диэлектрика, а также выделяется в виде джоулевого тепла на активной нагрузке (омическом сопротивлении R). В результате, в реальном контуре возникают свободные электромагнитные колебания, которые являются затухающими.

Свободные колебания, возникающие при разрядке конденсатора через катушку — затухающие электромагнитные колебания.

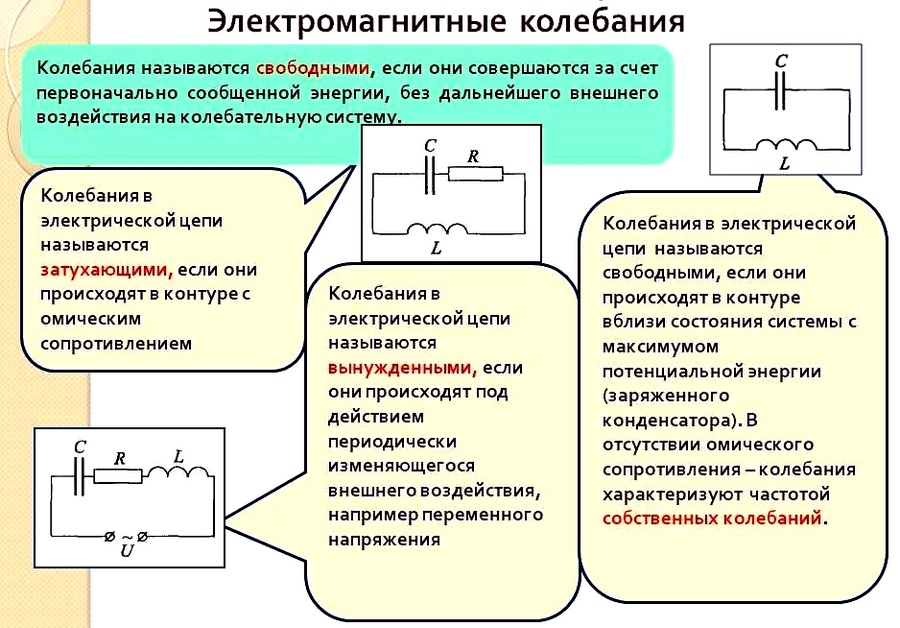
Затухающие электромагнитные колебания на экране осциллографа, где Up – напряжение развертки.



 Вынужденные электромагнитные колебания – переменный электрический ток, являются незатухающими.

Для того чтобы колебания были незатухающими, на колеблющееся тело должна действовать внешняя периодически изменяющаяся сила. **Вынужденные электромагнитные колебания -** это периодические изменения заряда, силы тока и напряжения в цепи под действием переменной электродвижущей силы от внешнего источника.

Роль внешней силы выполняет Э.Д.С. от внешнего источника - генератора переменного тока, работающего на электростанции. Вынужденные колебания электромагнитные обеспечивают работу электрических двигателей в станках на заводах и фабриках, приводят в действие электробытовые приборы и осветительные системы. Действие внешней переменной Э.Д.С. способно восстанавливать потерю энергии, создавать и поддерживать незатухающие электромагнитные колебания.



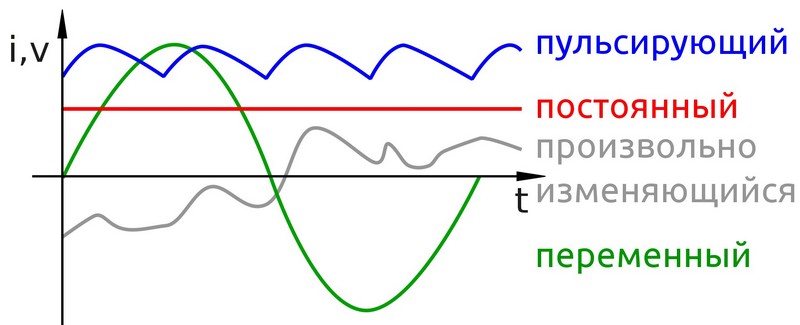
**Период электромагнитных колебаний**– промежуток времени, в течение которого ток в колебательном контуре и напряжение на пластинах конденсатора совершает одно полное колебание.

**Частота колебаний** – число колебаний в единицу времени. Единицей частоты является **1 Гц**. Частоту электромагнитных колебаний часто измеряют в килогерцах (1 кГц = = 1000 Гц) и в мегагерцах (1 МГц = 1 000 000 Гц).

**Переменный электрический ток**

Любой ток, изменяющийся по времени, называют переменным. Чаще всего под переменным электрическим током понимают ток, изменяющийся по гармоническому закону.

**Переменный электрический ток** — электрический ток, который с течением времени изменяется по величине и направлению или, в частном случае, изменяется по величине, сохраняя своё направление в электрической цепи неизменным.



Циклическая частота для свободных электрических колебаний:,

– циклическая частота, – индуктивность катушки, С – ёмкость конденсатора. Период (Т) в секундах (с), индуктивность (L) выражена в генри (Гн), а емкость (С) — в фарадах (Ф).

**Формула Томсона.**

Период свободных колебаний в контуре равен: Т =

Период свободных электрических колебаний в колебательном контуре зависит от индуктивности катушки и емкости конденсатора.

**Период электромагнитных колебаний**– промежуток времени, в течение которого ток в колебательном контуре и напряжение на пластинах конденсатора совершает одно полное колебание.

Частоту свободных колебаний называют **собственной частотой колебательной системы.**

**Решение задач:**

1. Чему равен период собственных колебаний в контуре, если его индуктивность 2,5 Гн, а емкость 1,5мкФ?

Дано: Решение:

= 2,5Гн По формуле Томсона найдём Т. Т =

С = 1,5мк Ф Т= 2\*3,14= 6,28\*\*1,94\*10-3 = 12,16\*10-3 с.

Ответ: Т =12,16\*10-3 с.

**Практическая часть**

**Решите задачи по формуле Томсона:**

1. Для демонстрации медленных электромагнитных колебаний собирается колебательный контур с конденсатором, емкость которого равна 2,5мкФ. Какова должна быть индуктивность катушки при периоде колебания 0,2 с?

2. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 250пФ и катушки индуктивностью 10мГн. Определите период и частоту свободных колебаний.

3**.**Необходимо собрать колебательный контур частотой 3МГц, используя катушку индуктивностью 1,3мГн. Какова должна быть емкость конденсатора?

**Письменно ответьте на вопросы:**

1. Что называют электромагнитными колебаниями?

2. В чём различие между свободными и вынужденными электромагнитными колебаниями?

3. Что называют колебательным контуром?

4. При каких условиях в электрической цепи возникают вынужденные электромагнитные колебания?

5. Чем отличается переменный ток от постоянного?

6. От чего зависит период в формуле Томсона?

7. Что называют периодом свободных электромагнитных колебаний?

8. Дайте определение частоты свободных колебаний. В чём измеряется частота свободных колебаний?