План самостоятельной работы учащегося 11 класса по физике (ОГН)

I четверть

Номер урока: 4

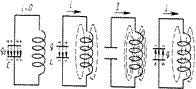
Тема урока: Свободные и вынужденные электромагнитные колебания

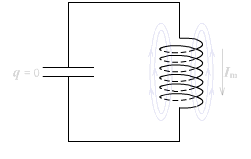
Цель: на этом уроке ученик узнает об условиях возникновения свободных и вынужденных колебаний

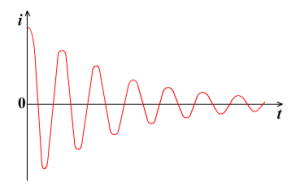
1. Краткий тезисный конспект:

**При  электромагнитных колебаниях происходит периодические изменения электрического заряда, силы тока и напряжения.**Электромагнитные колебания подразделяются на свободные, затухающие, вынужденные и автоколебания.

**Свободными колебаниями** называются колебания, которые возникают в системе (конденсатор и катушка) после выведения ее из положения равновесия (при сообщении конденсатору заряда). Точнее, свободные  электромагнитные колебания возникают при разрядке конденсатора через катушку индуктивности.**Вынужденными колебаниями** называются колебания в цепи под действием внешней периодически изменяющейся электродвижущей силы. [](http://kaplio.ru/svobodnye-i-vynuzhdennye-elektromagnitnye-kolebaniya-kolebatelnyj-kontur-prevrashhenie-energii-pri-elektromagnitnyh-kolebaniyah/kolebatelnyj-kontur/)

Простейшей системой, в которой наблюдаются свободные электромагнитные колебания, является**колебательный контур.**Он состоит из катушки индуктивности и конденсатора.Этот процесс будет повторяться снова и снова. Возникнут электромагнитные колебания из-за превращения энергии электрического поля конденсатора.    [](http://kaplio.ru/svobodnye-i-vynuzhdennye-elektromagnitnye-kolebaniya-kolebatelnyj-kontur-prevrashhenie-energii-pri-elektromagnitnyh-kolebaniyah/idealnyj-kolebatelnyj-kontur/)

* Конденсатор, заряжаясь от батареи, в начальный момент времени приобретет максимальный заряд. Его энергия **Wэ**будет максимальной (рис. а).
* Если конденсатор замкнуть на катушку , то в этот момент времени он начнет разряжаться (рис. б). В цепи появится ток. По мере разрядки конденсатора ток в цепи и в катушке возрастает. Из-за явления самоиндукции это происходит не мгновенно. Энергия катушки **Wм** становится максимальной (рис. в).
* Индукционный ток течет в ту же сторону. Электрические заряды вновь накапливаются на конденсаторе. Конденсатор перезаряжается, т.е. обкладка конденсатора, прежде заряженная положительно, будет заряжена отрицательно. Энергия конденсатора становится максимальная. Ток в данном направлении прекратится, и процесс повторится в обратном направлении
* [](http://kaplio.ru/svobodnye-i-vynuzhdennye-elektromagnitnye-kolebaniya-kolebatelnyj-kontur-prevrashhenie-energii-pri-elektromagnitnyh-kolebaniyah/im1/)Этот процесс будет повторяться снова и снова. Возникнут электромагнитные колебания из-за превращения энергии электрического поля конденсатора  энергия электрического поля конденсатора в энергию магнитного поля катушки с током  энергия магнитного поля катушки ,  и наоборот. Если отсутствуют потери (сопротивление R=0), то сила тока, заряд и напряжение со временем изменяются по гармоническому закону. Колебания, происходящие по закону косинуса или синуса, называются гармоническими. Уравнение гармонического колебания заряда :  гармоническое уравнение.

Контур, в котором нет потерь энергии,  является идеальным колебательным контуром. **Период электромагнитных колебаний** в идеальном колебательном контуре зависит от индуктивности катушки и емкости конденсатора и находится по **формуле Томсона [формула Томсона](http://kaplio.ru/svobodnye-i-vynuzhdennye-elektromagnitnye-kolebaniya-kolebatelnyj-kontur-prevrashhenie-energii-pri-elektromagnitnyh-kolebaniyah/tomsona/)** где L – индуктивность катушки,   С – емкость конденсатора, T – период э/м колебаний.  
В реальном колебательном контуре свободные электромагнитные колебания будут **затухающими** [](http://kaplio.ru/svobodnye-i-vynuzhdennye-elektromagnitnye-kolebaniya-kolebatelnyj-kontur-prevrashhenie-energii-pri-elektromagnitnyh-kolebaniyah/2015-05-22-02-10-38-skrinshot-ekrana/)из-за потерь энергии при нагревании проводов. Для практического применения важно получить незатухающие электромагнитные колебания, а для этого необходимо колебательный контур пополнять электроэнергией, чтобы скомпенсировать потери энергии от генератора незатухающих колебаний, который является примером автоколебательной системы.

1. Ссылки: учебник «Физика-11» ОГН автор: Н.А.Закирова, изд.«АРМАН ПВ»;§2

<https://youtu.be/1YTISXwB2fc>

1. Задания для самостоятельной работы:

Более подробно изучите тему по учебнику и найдите ответы на контрольные вопросы стр 18 учебника

1. Обратная связь: выполненное задание ученик отправляет по электронной почте или через мобильное приложение «WhatsApp»

Разработчик: Сушкова Н.В., учитель физики КГУ ОШ № 89 при поддержке ГНМЦНТО Управления образования г. Алматы