|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата: Класс: 9 урок 28 | | | |
| **Тема:** **Электромагнитные колебания. Свободные электромагнитные колебания (колебательный контур). Формула Томсона..** | | | |
| **Цель урока:** изучить понятие электромагнитные колебания и изучить формулу Томсона  Дать понятие математическому и пружинному маятнику, изучить понятие электромагнитные колебания и изучить формулу Томсона  способствовать развитию мыслительной деятельности*.* | | | |
|  | **Деятельность учителя** | **Деятельность обучающихся** | **наглядности** |
| 3 мин. | **I. Организационный момент.** Приветствие.  - Повернитесь друг к другу, улыбнитесь. Работать на уроке будет веселее, когда у всех замечательное настроение. | Ученики осмысливают поставленную цель. Поворачиваются друг к другу и улыбаются. |  |
| 5 мин. | **II. Проверка пройденного материала.**  По методу «Ромашка Блума» осуществляет проверку пройденного материала.  **Устный опрос по прошедшим темам: «колебательное движение»**  - В каком положении кинетическая энергия тела в колебательном движении наибольшая? Почему?  - В каком положении потенциальная энергия пружинного маятника наибольшая? Почему?  - Чему равна полная энергия колебательного тела в любой точке траектории?  - Какие примеры затухающего колебания вы можете привести? | Ученики отвечают на уровневые вопросы. | Ромашка Блума |
| 20 мин. | **III. Актуализация знаний** Распределяют вопросы по группам, формируют мини-группы, ставят основные задачи урока- расширить знания о простейших электрических колебательных системах – колебательных контурах, провести исследование зависимости периода колебаний, времени зарядки и разрядки конденсатора от вида нагрузки, емкости, конденсатора, индуктивности.  *Метод «Венн диаграмма»*  Получить электрические магнитные колебания также легко, как и заставить колебаться математический или пружинный маятники, но наблюдать эти колебания без специальных устройств невозможно.  Демонстрации: 1) колебания мятников в механических системах.  2) фрагмент видеофильма “Электромагнитные колебания”.  В**.** Какие же величины могут периодически изменятся в электрических цепях?  **Опр.** 1. Периодические или почти периодические изменения Image4884*,*и напряжения называются электромагнитными колебаниями.  В классической механике - это низкочастотные колебания.  В квантовой механике - это высокочастотные колебания.  Из вывода Максвелла следует, что в природе существует единое электромагнитное поле.  img2  Рис. 2  **Опр.** 2. Одновременное периодическое изменение связанных между собой электрического и магнитного полей называется электромагнитными колебаниями.  Как и механические колебания, электромагнитные колебания могут быть:  - свободными (затухающими) - вынужденными (незатухающими)  а) Свободные электромагнитные колебания возникают в колебательном контуре после однократного подведения энергии.  img3  Рис. 3  Как всегда в любом разделе физики, мы стараемся изучить протекающие процессы на модели.  Рассмотрим электромагнитные колебания с точки зрения преобразования энергии в колебательном контуре.  **Объяснение явления:** На обкладках конденсатора сосредоточен электрический заряд, после того как колебательному контуру предоставляется самостоятельность, конденсатор разряжается через катушку индуктивнос-ти, в которой возникает электрический ток. В конденсаторе сосредоточено электрическое поле с энергией WImage4885, которая Image4886 по мере разрядки конденсатора, а в катушке возрастанию тока способствует Image4887 магнитной энергии WImage4888.  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.  **Вывод:** (делают ученики) Свободные колебания, возникающие при разрядке конденсатора через катушку — затухающие электромагнитные колебания.  **Демонстрация:**  Затухающие электромагнитные колебания на экране осциллографа, где Up – напряжение развертки.  img4  Рис. 4  б) Вынужденные электромагнитные колебания - переменный электрический ток, являются незатухающими.   Для того чтобы колебания были незатухающими, на колеблющееся тело должна действовать внешняя периодически изменяющаяся сила. Чем же будет являться внешняя сила для электрической цепи с незатухающими колебаниями? (Демонстрация колебаний метронома).  **Опр.** Вынужденными электромагнитными колебаниями называют периодические изменения силы тока и напряжения в электрической цепи, происходящие под действием переменной Э.Д.С. от внешнего источника.  **Отв.(ученик).** 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.  **2**. В идеальном колебательном контуре (R=0) возникают свободные электромагнитные колебания Image4889, которые являются гармоническими.  В Дайте определение гармоническим колебаниям.  **Отв (ученик).** Гармонические колебания - это такие колебания, при которых физическая величина изменяется по закону Sin или Cos.  Воспользуемся аналогией между механическими и электромагнитными колебаниями и найдем зависимость от времени для электрических характеристик идеального колебательного контура.  **Дополнительная справка** (ученик)  Аналогия - один из методов научного познания, который широко применяется при изучении физики. В основе аналогии лежит сравнение. Если обнаруживается, что два или более объектов имеют сходные признаки, то делается вывод и о сходстве других признаков. Вывод по аналогии может быть как истинным, так и ложным, поэтому он требует экспериментальной проверки. (Г. Галилей – основоположник научного метода познания).  Для облегчения изучения электромагнитных колебаний удобно использовать электромеханические аналогии, поскольку теория колебаний имеет универсальный характер, т.е. колебательные и волновые процессы различной природы подчиняются общим закономерностям.  [**Сравнительная таблица.**](http://festival.1september.ru/articles/501918/pril.doc)  **Подведем итог:** (обобщают ученики)  Колебательные процессы различной природы описываются одинаковыми по виду уравнениями и имеют тождественные графические интерпретации.  Академик Мандельштам отмечал: “Теория колебаний объединяет, обобщает различные области физики... Каждая из областей физики — оптика, механика, акустика — говорит на своем “национальном” языке. Но есть “интернациональный” язык, и это - язык теории колебаний... Изучая одну область, вы получаете тем самым интуицию и знания совсем в другой области”.  **Решение задачи для группы**  **№1. Для демонстрации медленных электромагнитных колебаний собирается колебательный контур с конденсатором, емкость которого равна 2,5 мкФ. Какова должна быть индуктивность катушки при периоде колебания 0,2 с?**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Дано:** | **СИ:** | **Решение:** | | ***C=2,5 мкФ***  ***T=0,2 c*** | **2,5 10-6 Ф** | **Ответ:** | | **L-?** |   **№2.** Какой должна быть длина математического маятника, чтобы период его колебаний был равен 1 с?  **№3.** С каким периодом будет совершать колебания математический маятник длиной 1 м на поверхности Луны? Ускорение свободного падения на Луне 1,62 м/с2.  **№3.** Как изменится период колебаний маятника, если переместить его с Земли на луну? Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, а радиус Земли в 3,7 раза больше радиуса Луны.  **№4.** Тело массой 200 г, подвешенное на пружине с жесткостью 16 Н/м колеблется с амплитудой 2 см в горизонтальной плоскости. Определите циклическую частоту колебания тела и энергию системы.  **№5.** Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 250 пФ и катушки индуктивностью 10 мГн. Определите период и частоту свободных колебаний.  **№6.** Необходимо собрать колебательный контур частотой 3 мГц, используя катушку индуктивностью 1,3 мГн. Какова должна быть емкость конденсатора? | | |
| 10 мин. | **Закрепление урока.**  *Метод «Синквейн» Слово - КОЛЕБАНИЕ*  **Работа над темой. Для всех групп**  **Прием «Синквейн»**  1.Дети возвращаются к таблице **«Верю не верю»,** корректируют свои знания.  2. Прием **синквейн**   |  |  | | --- | --- | | 1 -3 группа  **Колебание** | 2 - группа  **Маятник** | |  |  |   Что такое математический маятник?  - От чего зависит период колебаний математического маятника?  - От чего зависит период колебаний тела под действием силы упругости?  - Каким образом с помощью маятников приборов находят залежи полезных ископаемых?  - Какие колебания называются свободными?  - Почему колебания затухают?  - Как влияет сила трения на амплитуду колебаний?  - Почему затухающие колебания нельзя назвать гармоническими?  - Чем определяется собственная частота колебательной системы?  - Что такое вынужденные колебания?  - С какой частотой происходят вынужденные колебания?  - Как зависит амплитуда вынужденных колебаний от частоты?  - Какое явление называется резонансом?  - Какие примеры применения резонанса вы можете привести?  - Что представляет собой колебательный контур? Начертите его схему.  - Что необходимо сделать, чтобы в колебательном контуре возникли свободные колебания?  - Почему свободные электромагнитные колебания затухают?  - Как влияет изменение емкости конденсатора на период свободного колебания в контуре?  - Как влияет изменение индуктивности катушки на период свободного колебания в контуре?  - Какой формулой выражается период свободных колебаний в колебательном контуре? В каких единицах измеряются величины, входящие в нее? | Ученики обсуждают между собой, отвечают на вопросы своих одноклассников. Перестраивают предложения, записывают в тетрадях. | Карточки |
| 5 мин. | **V. Итог урока**. Этап рефлексии | Оценивают работу своих одноклассников, пишут телеграммы. | фишки  стикеры |
| 2 мин. | **VI. Домашнее задание.** | Записывают домашнюю работу в дневниках. |  |