|  |
| --- |
| Дата: Класс: 9 урок 28 |
| **Тема:** **Электромагнитные колебания. Свободные электромагнитные колебания (колебательный контур). Формула Томсона..** |
| **Цель урока:** изучить понятие электромагнитные колебания и изучить формулу ТомсонаДать 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.img2Рис. 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.img3Рис. 3Как 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.img4Рис. 4б) 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. | фишкистикеры |
|  2 мин. | **VI. Домашнее задание.**  | Записывают домашнюю работу в дневниках. |  |