**Предмет:** физика

**Дата проведения :** 8.12.2021 год

**Группа:** *2-13*

**Тема урока: Самоиндукция. Индуктивность.**

**Специальность: 20.01.01 Пожарный**

**Тип урока**: комбинированный урок

**Преподаватель:** Халитова М.А.

***Цель*:** сформировать представление о том, что изменение силы тока в проводнике создает вихревое воле, которое может или ускорять или тормозить движущиеся электроны; сформировать представление об энергии, которой обладает электрический ток в проводнике и энергии магнитного поля, созданного током.

***Задачи:***

*Образовательные:* Повторить знание учащихся о явление электромагнитной индукции, углубить их; на этой основе изучить явление самоиндукции. Научить использовать закон электромагнитной индукции для объяснения явлений. Ввести формулу для расчета энергии магнитного поля тока и понятие электромагнитного поля.

*Воспитательные:* Воспитать интерес к предмету, трудолюбие и умение внимательно оценивать ответы товарищей, умения работать коллективно и в парах.

*Развивающие:* Развитие физического мышления учащихся, расширение понятийного аппарата учащихся, формирование умений анализировать информацию, делать выводы из наблюдений и опытов.

**Актуализация знаний.**

1 Что называют свободными колебаниями?

2 Перечислить основные характеристики свободных колебаний?

3 Что называют пружинным маятником?

4 Чему равен период пружинного маятника?

5 Что называют математическим маятником?

6 Чему равен период математического маятника?

**Изучение нового материала.**

[**https://youtu.be/V9XtThjVhi4**](https://youtu.be/V9XtThjVhi4)

**VI. Подведение итогов. Решить задачи.**

№1. Какова индуктивность контура, если при силе тока 5 А в нем возникает магнитный поток 0,5 мВб?

№2. Найти индуктивность проводника, в котором при равномерном изменении силы тока на 2 А в течение 0,25 с возбуждается ЭДС самоиндукции 20 мВ.

**VIII. Домашнее задание:**

Просмотреть видео-урок, сделать краткий конспект, решить задачи и отправить на почту с указанием ФИ и группы: [m.xalitova@inbox.ru](mailto:m.xalitova@inbox.ru)

**Предмет:** физика

**Дата проведения :** 10.12.2021 год

**Группа:** *2-13*

**Тема урока:**«Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний».

**Специальность: 20.01.01 Пожарный**

**Тип урока**: комбинированный урок

**Преподаватель:** Халитова М.А.

Тема: «**Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний».**

*Цель урока:*вывод основного уравнения электромагнитных колебаний, законов изменения заряда и силы тока, получения формулы Томсона и выражения для собственной частоты колебания контура.

**Ход урока:**

**1. Орг. момент.**

**2**. **Фронтальный опрос**:

* понятие колебательного контура;
* условия возникновения колебаний в к/к;
* понятия магнитного и электрического полей;
* энергия контура в произвольный момент времени;
* понятие (свободных) электромагнитных колебаний.

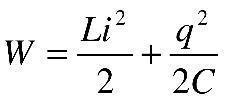
**3.Физический диктант.** Соответствие электрических величин механическим величинам при колебательных процессах. Напишите обозначения каждой величины.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Механические величины*** | ***Электрические величины*** |
| Координата | Заряд |
| Скорость | Сила тока |
| Масса | Индуктивность |
| Потенциальная энергия | Энергия электрического поля |
| Жесткость пружины | Величина, обратная емкости |
| Кинетическая энергия | Энергия магнитного поля |

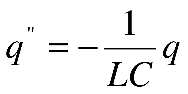
Взаимопроверка. Итоги диктанта. Разбор ошибок.

**4. Изучение нового материала.**

На прошлых уроках мы выяснили, что электромагнитные колебания, во-первых, являются свободными, во-вторых, представляют собой периодическое изменение энергий магнитного и электрического полей. Но кроме энергии при электромагнитных колебаниях меняется еще и заряд, а значит и сила тока в контуре и напряжение. На этом уроке мы должны выяснить законы, по которым меняются заряд, а значит сила тока и напряжение.

Итак, мы выяснили, что полная энергия колебательного контура, в любой момент времени, равна сумме энергий магнитного и электрического полей: . Рассмотрим электрический заряд. Электрический заряд, а значит и сила тока, при свободных колебаниях меняются с течением времени по закону косинуса или синуса, т. е. совершают *гармонические* колебания.

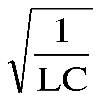
Чтобы найти явную зависимость заряда, силы тока и напряжения от времени, учитывая гармонический характер изменения этих величин, необходимо решить уравнение

,

В качестве решения необходимо взять выражение вида

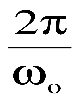
*q=qm*cos*ωot*,

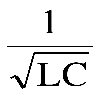
где *qm* – амплитуда колебаний заряда (модуль наибольшего значения колеблющейся величины),

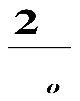
*ωo* = - циклическая или круговая частота. Ее физический смысл – число колебаний за один период, т. е. за 2π с.

*Период электромагнитных* *колебаний* – промежуток времени, в течение которого ток в колебательном контуре и напряжение на пластинах конденсатора совершает одно полное колебание. Для гармонических колебаний Т=2π с (наименьший период косинуса).

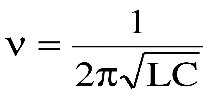
*Частота колебаний* – число колебаний в единицу времени – определяется так: *ν = https://fhd.multiurok.ru/b/f/9/bf93fa40cb73009f1b423550af48c53d235f7a34/urok-fiziki-v-11-klassie-tiema-uravnieniie-opisyva_4.png .*

Частоту свободных колебаний называют *собственной частотой колебательной системы*. Так как *ωo=* *2π ν=2π/Т,*то *Т= *.

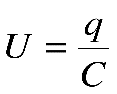
Циклическую частоту мы определили как *ωo* = , значит для периода можно записать

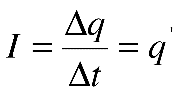
***Т=***** **=https://fhd.multiurok.ru/b/f/9/bf93fa40cb73009f1b423550af48c53d235f7a34/urok-fiziki-v-11-klassie-tiema-uravnieniie-opisyva_8.png**- формула Томсона для периода электромагнитных колебаний.

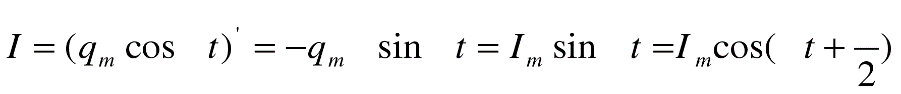
Тогда выражение для собственной частоты колебаний примет вид

.

Нам осталось получить уравнения колебаний силы тока в цепи и напряжения на конденсаторе.

Так как , то при *q = qm*cos ωo *t* получим *U=Um*cos*ωot.*Значит, напряжение тоже меняется по гармоническому закону. Найдем теперь закон, по которому меняется сила тока в цепи.

По определению , но *q=qmcosωt,*поэтому

,

где π/2 – сдвиг фаз между силой тока и зарядом (напряжением). Итак, мы выяснили, что сила тока при электромагнитных колебаниях тоже меняется по гармоническому закону.

(*Посмотрим на рисунок учебника, там вы видите графики зависимости заряда и напряжения на конденсаторе и силы тока в цепи от времени. На графиках хорошо видно, что сила тока сдвинута относительно заряда на π/2*).

Мы рассматривали идеальный колебательный контур, в котором нет потерь энергии и свободные колебания могут продолжаться бесконечно долго за счет энергии, однажды полученной от внешнего источника. В реальном контуре часть энергии идет на нагревание соединительных проводов и нагревание катушки. Поэтому свободные колебания в колебательном контуре являются *затухающими*

**5**. **Закрепление. Решение задач.**

1.Пластины плоского конденсатора, включенного в колебательный контур, сближают. Как будет меняться при этом частота колебаний контура?

2.Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью С=444 пФ и катушка индуктивностью L=4мГн. На какую частоту настроен контур?

3.Как изменится период и частота колебаний в контуре, если индуктивность увеличить в 4 раза, а емкость – в 16 раз?

**6. Итог урока.**

**1.** Чему равна полная энергия колебательного контура, в любой момент времени?

2. Что называют периодом электромагнитных колебаний?

**7. Подведение итогов урока**

**8. Домашнее задание**

Сделать конспект, решить задачи и отправить на почту с указанием ФИ и группы: [m.xalitova@inbox.ru](mailto:m.xalitova@inbox.ru)