Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Многопрофильный колледж

**Получение электромагнитных колебаний. Превращение энергии в контуре**

**(методическая разработка открытого урока)**

Магнитогорск

2012

Рассмотрена и одобрена на заседании ПК Естественнонаучных дисциплин с внесенными изменениями и дополнениями «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2012 г. Протокол № \_\_

Председатель ПК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Е.С. Корытникова /

Составители : Никонорова Л.А., Форыкина Е.В., преподаватели МпК

*Методическая разработка открытого бинарного урока «Получение электромагнитных колебаний. Превращение энергии в контуре» предназначена для проведения урока по дисциплинам «Физика» и «Математика». Методическая разработка включает в себя:*

* *технологическую карту урока*
* *ход урока*
* *перечень слайдов*

*Методическая разработка предназначена для педагогов, преподающих дисциплины «Физика» и « Математика».*

**Технологическая карта урока**

Тема урока***.* Получение электромагнитных колебаний. Превращение энергии в контуре**

**Цели урока:**

**дидактические:**

обеспечить усвоение понятия свободных электромагнитных

колебаний; периода электромагнитных колебаний;

обеспечить формирование умения объяснять схему колебательно

го контура и основные энергетические процессы, происходящие

в нем;

**развивающие:**

развивать мышление студентов и активизировать их

познавательную деятельность

**воспитательные:**

прививать интерес к изучаемым дисциплинам посредством

использования информационных технологий и реализации

межпредметных связей

**Вид занятия**: комбинированный урок

**Методическое обеспечение**: компьютер, мультимедийный проектор, экран, опорный конспект, тексты самостоятельной работы.

**Межпредметные связи**: физика и математика

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Этапы урока*** | ***Деятельность преподавателя*** | ***Деятельность студентов*** |
| Организационный момент | Приветствуют студентов.  *Преподаватель физики* отмечает отсутствующих, организует внимание.  *Презентация слайда №1* | слушают |
| Проверка домашнего задания | *Преподаватель физики*  проводит самостоятельную работу  Анализирует ответы студентов  *Презентация слайда №2* | отвечают на вопросы диктанта  сдают работы на проверку |
| Мотивация изучения темы | *Преподаватель физики*  Рассказывает о значимости темы, особенностях урока  Сообщает тему и цели урока  *Презентация слайдов №3,4* | слушают преподавателя, осмысливают и записывают тему |
| Актуализация опорных знаний | *Преподаватель математики*  актуализирует опорные знания по математике  *Презентация слайдов №5-11*  *Преподаватель физики* проверяет опорные знания по физике | слушают, отвечают на вопросы |
| Объяснение нового материала | *Преподаватель физики*  Излагает новый материал  *Презентация слайдов №12-20* | осмысливают материал, кратко записывают материал в опорный конспект |
| Закрепление новых знаний | *Преподаватель физики* организует проверку первичного усвоения новых знаний  *Презентация слайда №21* | отвечают на вопросы, решают задачу |
| Домашнее задание | *Преподаватель физики*  сообщает домашнее задание | записывают |
| Подведение итогов | *Преподаватель физики* анализирует и комментирует оценки за урок  *Презентация слайда №22* | слушают |

**Ход урока**

Урок проводится двумя преподавателями.

*Преподаватель физики*

Сегодня необычный урок физики. Проведем его вместе с преподавателем математики.

Разговор пойдет об электромагнитных колебаниях. Тема нашего урока « Получение электромагнитных колебаний в контуре. Превращение энергии в контуре» *Презентация слайда №1*

Но прежде, чем мы приступим к изучению новой темы, проверим домашнее задание.

Для этого проведем небольшую самостоятельную работу. На партах для каждого есть листочки с заданием и листочки для ответа. Листочки подпишите и укажите номер варианта. Для выполнения работы 4-5 минут. Чтобы получить оценку «5», нужно дать 4 правильных ответа, «4»-3 ответа, «3»-2 правильных ответа.

Проверим ваши ответы. *Презентация слайда №2*

А теперь перейдем к теме нашего урока. *Презентация слайда №3*

Цель урока: познакомиться с получением электромагнитных колебаний. Со времени открытия принципов радиосвязи А.С. Поповым радиотехника прошла большой путь. Во много раз увеличилась чувствительность радиоприемников. Построены радиоприемники, регистрирующие радиоволны, приходящие к нам из глубин мирового пространства. Что же такое радиоволны? Как их получить? Эти вопросы нам и предстоит рассмотреть при изучении данной темы. Открытие электромагнитной индукции углубило наши представления об электромагнитном поле. Благодаря самоиндукции возможны колебания заряда, силы тока, напряжения и других величин, характеризующих электрические цепи. Эти колебания и называются электромагнитными.

Механические и электромагнитные колебания подчиняются совершенно одинаковым количественным законам. В современной физике выделяется специальный раздел «Физика колебаний». Физика колебаний имеет очень большое практическое применение. Она занимается исследованием вибраций машин и механизмов, ее выводы лежат в основе электротехники переменных токов и радиотехники.

*Презентация слайда №4*

*Преподаватель математики:*

Как говорил великий Лейбниц, « Кто хочет ограничиться настоящим без знания прошлого, тот никогда его не поймет». *Презентация слайда №5*

Будем считать, что наше настоящее – это сегодняшний урок физики, а прошлое – уроки математики, на которых мы познакомились с тригонометрическими функциями, научились строить их графики и «читать» по графикам свойства функций.

Давайте же вначале проверим, насколько хорошо вы ориентируетесь в своем недалеком прошлом.

На уроках математики мы рассматривали четыре тригонометрические функции, но сегодня на уроке физики вам понадобятся две из них .

Итак, вспомним, что мы знаем о функции .

*Презентация слайда № 6*

Графиком функции является косинусоида. Начинаем исследование функции с ее области определения. А далее вспоминаем ее свойства:

1. D(cos x) = R
2. y = cos x – четная функция, график симметричен относительно

оси ординат

3. Периодичность: T = 2π

4. Нули функции cos x = 0 при х = π /2 + πn, n∈Z

5. Промежутки знакопостоянства:

cos x > 0 при - π /2 + 2πn < x <  π /2 + 2πn, n∈Z

cos x < 0 при π /2 + 2πn < x < 3π /2 + 2πn, n∈Z

6. Промежутки монотонности:

x∈ ( π+ 2πn; 2π+ 2πn) , n∈Z – функция возрастает

x∈ (0 + 2πn; π+ 2πn) , n∈Z– функция убывает

7. Экстремумы:

y max = 1 при х = 2πn, n∈Z

y min = - 1 при х = π+ 2πn, n∈Z

1. E(cos x) = [- 1 ; 1]

А теперь вспомним свойства функции .

*Презентация слайда № 7*

1. D(sin x) = R
2. y = sin x – нечетная функция, график симметричен относительно

начала координат

3. Периодичноть: T = 2π

4. Нули функции sin x = 0 при х = πn, n∈Z

5. Промежутки знакопостоянства:

sin x > 0 при 0 + 2πn < x < π+ 2πn, n∈Z

sin x < 0 при π + 2πn < x < 2π+ 2πn, n∈Z

6. Промежутки монотонности:

x∈ (- π /2  + 2πn; π /2 + 2πn), n∈Z – функция возрастает

x∈ ( π /2  + 2πn;  3π /2 + 2πn), n∈Z– функция убывает

7. Экстремумы:

y max = 1 при х = π /2  + 2πn, n∈Z

y min = - 1 при х = - π /2  + 2πn, n∈Z

1. E(sin x) = [- 1 ; 1] .

Кроме свойств функций мы с вами говорили и о преобразованиях графиков функций. Вспомним их на примере косинусоиды.

*Презентация слайда №8,9*

А теперь рассмотрим оба графика в одной системе координат. Видим, что каждый из них может быть полу *Презентация слайда №10*

чен из другого параллельным переносом вдоль оси абсцисс на .

Обобщая все сказанное, перекинем так называемый мостик из математики к физике, проведем некоторые аналогии.

*Презентация слайда № 11*

Итак, график функции- косинусоида.

Область определения- вся числовая прямая. В математике по оси абсцисс мы откладываем углы (аргумент функции). В физике по оси абсцисс откладывают время, а оно не может быть отрицательным. Значит, рассматривать будем только правую часть координатной плоскости.

В математике аргумент принято обозначать через *х*. В физике – *t*. В математике одно деление по оси абсцисс соответствует , что составляет одну четвертую периода. В физике одно деление будет .

В математике по оси ординат отмечаем значение функции, в физике – значение физической величины. Это может быть напряжение, сила тока, заряд.

Экстремумы функции в математике – это максимум и минимум. В физике амплитуда – это максимальное отклонение от положения равновесия.

В математике выражение, стоящее под знаком синуса или косинуса является аргументом, в физике – это фаза .

В математике период Т- это число, для которого выполняется равенство

.

В физике период- это время одного полного колебания.

*Преподаватель физики*

Механические и электромагнитные колебания , повторю, подчиняются совершенно одинаковым количественным законам.

Вспомним

1)какие колебания называются гармоническими?

2)назовите уравнение гармонических колебаний

3)расшифровать величины, входящие в уравнение

4)Что такое конденсатор?

5)емкость конденсатора

6)индуктивность катушки

7)как можно изменить емкость конденсатора?

8)способы изменения индуктивности катушки

9)явление самоиндукции

В тетрадях записываем дату и тему урока  *Презентация слайда № 12*

Опережая события , смотря на шкалу электромагнитных волн, видим радиоволны. Радиоволны занимают большой диапазон в шкале. Радиоволны- это электромагнитные волны.

Чтобы получить любую волну, необходим источник колебаний. Как, например, поплавок, который колеблется на поверхности воды, создает волны.

Поэтому сегодня мы знакомимся с получением электромагнитных колебаний, а на следующих уроках, знакомимся с радиоволнами и принципом радиосвязи.

Электромагнитные колебания были открыты в известной мере случайно. Когда был создан первый конденсатор- лейденская банка, банку заряжали, а затем ее обкладки замыкали на катушку, катушка намагничивалась. В этом ничего странного не было .При разрядке конденсатора через катушку проходил ток, который и создавал магнитное поле. Но нельзя было определить полюса катушки. Впоследствии было понято , что в этой системе, состоящей из катушки и конденсатора, возникали электромагнитные колебания высокой частоты, свыше 10000 Гц. Что означает 10000 Гц? За 1 секунду 10000 колебаний. Так часто менялись полюса на катушке.

Простейшая система, в которой могут происходить свободные электромагнитные колебания, состоит из катушки и конденсатора. Такая система называется колебательным контуром. *Презентация слайда №13*

Периодические изменения заряда, силы тока и напряжения называют электромагнитными колебаниями.

Чтобы в контуре возникли колебания, необходимо зарядить конденсатор.

*Презентация слайда №14*

В этот момент появляется электрическое поле, магнитного поля нет.

Перебрасывая ключ на катушку , конденсатор начнет разряжаться, в цепи создается э.д.с. самоиндукции, которая тормозит нарастание тока, но прекратить его не может. Ток нарастает до тех пор , пока конденсатор не разрядится полностью. В этот момент ток в цепи достигает максимального значения, а вся энергия электрического поля превращается в энергию магнитного поля. *Презентация слайда №15*

В следующий момент магнитное поле в катушке начнет ослабевать и в ней наводится эдс самоиндукции, поддерживающая прежнее направление тока, вследствие чего происходит перезарядка конденсатора, то есть превращение энергии магнитного поля в энергию электрического поля. *Презентация слайда №16*

Когда магнитное поле в катушке исчезнет, то конденсатор опять начнет разряжаться и в контуре возникнет ток обратного направления, пока вся энергия электрического поля не перейдет в энергию магнитного поля. *Презентация слайда №17*

После этого за счет действия эдс самоиндукции конденсатор опять перезаряжается. *Презентация слайда №18*

Итак, полное колебание в контуре закончено и далее весь описанный процесс повторяется снова в том же порядке.

Переходим к оформлению опорного конспекта.

Под схемами колебательного контура записать значения напряжения, силы тока и магнитного поток, соответствующие схемам. *Презентация слайда №19*

Начертить графики изменения напряжения и силы тока .

*Презентация слайда №20*

Записать уравнения для напряжения и силы тока .

U=Umax

I= Imax

А сейчас выясним, отчего зависит частота колебаний в колебательном контуре?

Максимум энергии электрического поля перейдет в максимум энергии магнитного поля при равенстве емкостного сопротивления конденсатора и индуктивного сопротивления катушки.

формула Томсона.

Частота и период электромагнитных колебаний зависят от индуктивности катушки и емкости конденсатора. Эту формулу установил в 1853 году Уильямс Томсон, который в 1892 году получил за выдающие научные заслуги титул лорда Кельвина ( он предложил абсолютную шкалу температур)

Отложили конспекты.

Закрепление новых знаний

1) Какую роль играет конденсатор в колебательном контуре, катушка?

2) Как изменится частота электромагнитных колебаний в колебательном контуре, если

a) в катушку внести сердечник?

б) увеличить число пластин конденсатора?

А сейчас решим задачу. *Презентация слайда №21*

Оформление задачи на доске.

Домашнее задание §27.1,§27.2(выписать определение электрического резонанса), задача 26.15

Итак подведем итоги сегодняшнего занятия.

Что мы узнали на занятии? *Презентация слайда №22*

Узнали понятия «колебательный контур», «электромагнитные колебания».

Узнали о способе получения электромагнитных колебаний.

Выяснили зависимость частоты колебаний в контуре от индуктивности катушки и емкости конденсатора.

Увидели применение тригонометрических функций при изучении электромагнитных колебаний.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Перечень слайдов, применяемых на уроке**

1. Тема занятия.
2. Самостоятельная работа.
3. Тема занятия.
4. Слова Н. Заболоцкого.
5. Портрет и слова Лейбница.
6. График и свойства функции .
7. График и свойства функции .
8. Параллельный перенос графика вдоль оси абсцисс.
9. Растяжение (сжатие) графика вдоль оси ординат.
10. Графики функций.
11. Сравнительная таблица.
12. Тема занятия.
13. Колебательный контур.
14. Превращение энергии в колебательном контуре.
15. Превращение энергии в колебательном контуре.
16. Превращение энергии в колебательном контуре.
17. Превращение энергии в колебательном контуре.
18. Превращение энергии в колебательном контуре.
19. Превращение энергии в колебательном контуре.
20. Графики зависимостей силы тока, напряжения от времени в колебательном контуре.
21. Задача на закрепление.
22. Итоги урока.