**Электромагнитные волны**

**Цели урока:**

Учебная:

* познакомить учащихся с особенностями распространения электромагнитных волн;
* рассмотреть этапы создания теории электромагнитного поля и экспериментального подтверждения этой теории;

Воспитательная: ознакомить учащихся с интересными эпизодами биографии Г. Герца, М. Фарадея, Максвелла Д. К., Эрстеда Х.К., А.С. Попова;

Развивающая: способствовать развитию интереса к предмету.

**Демонстрации**: слайды, видеоролик.

**ХОД УРОКА**

**Орг. Момент.**

[Приложение 1.](http://festival.1september.ru/articles/584482/pril1.zip) (СЛАЙД № 1). Сегодня мы познакомимся с особенностями распространения электромагнитных волн, отметим этапы создания теории электромагнитного поля и экспериментального подтверждения этой теории, остановимся на некоторых биографических данных.

**Повторение.**

Для осуществления целей урока нам необходимо повторить некоторые вопросы:

Что такое волна, в частности механическая волна? (Распространение колебаний частиц вещества в пространстве)

Какие величины характеризуют волну? (длина волны, скорость волны, период колебаний и частота колебаний)

Какая математическая связь между длиной волны и периодом колебаний? (длина волны равна произведению скорости волны и периода колебаний)

СЛАЙД № 2)

**Изучение нового материала.**

Электромагнитная волна во многом схожа с механической волной, но есть и различия. Основное отличие состоит в том, что для распространения этой волны не нужна среда. Электромагнитная волна - результат распространения переменного электрического поля и переменного магнитного полей в пространстве, т.е. электромагнитного поля.

Электромагнитное поле создается ускоренно движущимися заряженными частицами. Его наличие относительно. Это особый вид материи, является совокупностью переменных электрического и магнитного полей.

Электромагнитная волна - распространение электромагнитного поля в пространстве.

Рассмотрим график распространения электромагнитной волны.

(СЛАЙД № 3)

Схема распространения электромагнитной волны представлена на рисунке. Необходимо запомнить, что вектора напряженности электрического поля, магнитной индукции и скорости распространения волны взаимно перпендикулярны.

Этапы создания теории электромагнитной волны и ее практического подтверждения.

Ханс Кристиан Эрстед (1820 г.) (СЛАЙД № 4) датский физик, непременный секретарь Датского королевского общества (с 1815 года).

С 1806 года - профессор этого университета, с 1829 года одновременно директор Копенгагенской политехнической школы. Работы Эрстеда посвящены электричеству, акустике, молекулярной физике.

(СЛАЙД № 4). В 1820 году он обнаружил действие электрического тока на магнитную стрелку, что привело к возникновению новой области физики - электромагнетизма. Идея взаимосвязи между различными явлениями природы - характерна для научного творчества Эрстеда; в частности он один из первых высказал мысль, что свет представляет собой электромагнитные явления. В 1822-1823 годах независимо от Ж. Фурье переоткрыл термоэлектрический эффект и построил первый термоэлемент. Экспериментально изучал сжимаемость и упругость жидкостей и газов, изобрел пьезометр (1822). Проводил исследования по акустике, в частности пытался обнаружить возникновение электрических явлений за счет звука. Исследовал отклонения от закона Бойля-Мариотта.

Эрстед был блестящим лектором и популяризатором, организовал в 1824 году Общество по распространению естествознания, создал первую в Дании физическую лабораторию, способствовал улучшению преподавания физики в учебных заведениях страны.

Эрстед почетный член многих академий наук, в частности Петербургской АН (1830).

Майкл Фарадей (1831 г.)

(СЛАЙД № 5)

Гениальный ученый Майкл Фарадей был самоучкой. В школе получил только начальное образование, а затем в силу жизненных проблем работал и попутно изучал научно-популярную литературу по физике и химии. Позже Фарадей стал лаборантом у известного в то время химики, затем превзошел своего учителя и сделал много важного для развития таких наук, как физика и химия. В 1821 году Майкл Фарадей узнал об открытии Эрстеда, которое заключалось в том, что электрическое поле создает магнитное поле. После обдумывания этого явления, Фарадей задался целью получить из магнитного поля электрическое поле и в качестве постоянного напоминания он носил в кармане магнит. Через десять лет он претворил свой девиз в жизнь. Превратил магнетизм в электричество: ~ магнитное поле создает ~ электрический ток

(СЛАЙД № 6) Ученый-теоретик вывел уравнения, которые носят его имя. Эти уравнения говорили о том, что переменные магнитное и электрическое поля создают друг друга. Из этих уравнений следует, что переменное магнитное поле создает вихревое электрическое поле, а оно создает переменное магнитное поле. Кроме того, в его уравнениях была постоянная величина  - это скорость света в вакууме. Т.е. из этой теории следовало, что электромагнитная волна распространяется в пространстве со скоростью света в вакууме. Поистине гениальная работа была оценена многими учеными того времени, а А. Эйнштейн говорил, что самым увлекательным во время его учения была теория Максвелла.

Генрих Герц (1887 г.)

(СЛАЙД № 7). Генрих Герц родился болезненным ребенком, но стал очень сообразительным учеником. Ему нравились все предметы, которые изучал. Будущий ученый любил писать стихи, работать на токарном станке. После окончания гимназии Герц поступил в высшее техническое училище, но не пожелал быть узким специалистом и поступил в Берлинский университет, чтобы стать ученым. После поступления в университет Генрих Герц стремиться заниматься в физической лаборатории, но для этого необходимо было заниматься решением конкурсных задач. И он взялся за решение следующей задачи: обладает ли электрический ток кинетической энергией? Эта работа была рассчитана на 9 месяцев, но будущий ученый решил ее через три месяца. Правда, отрицательный результат, с современной точки зрения неверен. Точность измерения необходимо было увеличить в тысячи раз, что тогда не представлялось возможным.

Еще будучи студентом, Герц защитил докторскую диссертацию на "отлично" и получил звание доктора. Ему было 22 года. Ученый успешно занялся теоретическими исследованиями. Изучая теорию Максвелла, он показал высокие экспериментальные навыки, создал прибор, который называется сегодня антенной и с помощью передающей и приемной антенн осуществил создание и прием электромагнитной волны и изучил все свойства этих волн. Он понял, что скорость распространения этих волн конечна и равна скорости распространения света в вакууме. После изучения свойств электромагнитных волн он доказал, что они аналогичны свойствам света. К сожалению, эта робота окончательно подорвала здоровье ученого. Сначала отказали глаза, затем заболели уши, зубы и нос. Вскоре он скончался.

Генрих Герц завершил огромный труд, начатый Фарадеем. Максвелл преобразовал представления Фарадея в математические формулы, а Герц превратил математические образы в видимые и слышимые электромагнитные волны. Слушая радио, просматривая телевизионные передачи, мы должны помнить об этом человеке. Не случайно единица частоты колебаний названа в честь Герца, и совсем не случайно первыми словами, переданными русским   физиком А.С. Поповым с помощью беспроводной связи, были "Генрих Герц", зашифрованные азбукой Морзе.

Попов Александр Сергеевич (1895 г.)

Попов совершенствовал приемную и передающую антенну и вначале была осуществлена связь на расстоянии

(СЛАЙД № 8) 250 м, затем на 600 м. И в 1899 году ученый установил радиосвязь на расстоянии 20 км, а в 1901 - на 150 км. В 1900 году радиосвязь помогла провести спасательные работы в Финском заливе. В 1901 году итальянский инженер Г. Маркони осуществил радиосвязь через Атлантический океан.

(Слайд № 9). Посмотрим видеофрагмент, где рассмотрены некоторые свойства электромагнитной волны. После просмотра ответим на вопросы.

Почему лампочка в приемной антенне изменяет свой накал при внесении металлического стержня?

Почему этого не происходит при замене металлического стержня на стеклянный?

**Закрепление.**

Ответьте на вопросы:

(СЛАЙД № 10)

Что такое электромагнитная волна?

Кто создал теорию электромагнитной волны?

Кто изучил свойства электромагнитных волн?

Заполните таблицу ответов в тетради, помечая номер вопроса.

(СЛАЙД № 11)

Как зависит длина волны от частоты колебания ?

*(Ответ: Обратно пропорционально)*

Что произойдет с длиной волны, если период колебания частиц увеличится в 2 раза?

*(Ответ: Увеличится в 2 раза)*

Как изменится частота колебания излучения при переходе волны в более плотную среду?

*(Ответ: Не изменится)*

Что является причиной излучения электромагнитной волны?

*(Ответ: Заряженные частицы, движущиеся с ускорением)*

Где используются электромагнитные волны?

*(Ответ: сотовый телефон, микроволновая печь, телевидение, радиовещание и т.д.)*

(Ответы к вопросам)

Решим задачу.

Кемеровский телецентр передает две несущие волны: несущая волна изображения с частотой излучения 93,4 кГц и несущая волна звука с частотой 94,4 кГц. Определить длины волн, соответствующие данным частотам излучения.

(СЛАЙД № 12)

**Домашнее задание.**

(СЛАЙД № 13) Необходимо подготовить сообщения о различных видах электромагнитного излучения, перечислив их особенности и рассказать об их применении в жизни человека. Сообщение по длительности должно составлять пять минут.

1. Виды электромагнитных волн:
2. Волны звуковой частоты
3. Радиоволны
4. СВЧ излучение
5. Инфракрасное излучение
6. Видимый свет
7. Ультрафиолетовое излучение
8. Рентгеновское излучение
9. Гамма излучение

**Подведение итогов.**

(СЛАЙД № 14) Спасибо за внимание и за работу!!!

**Литература.**

1. Касьянов В.А. Физика 11 класс. - М.: Дрофа, 2007
2. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. - М.: Провсещение, 2004.
3. Марон А.Е., Марон Е.А.Физика 11 класс. Дидактические материалы. - М.: Дрофа, 2004.
4. Томилин А.Н. Мир электричества. - М.: Дрофа, 2004.
5. Энциклопедия для детей. Физика. - М.: Аванта+, 2002.
6. Ю. А. Храмов Физики. Биографический справочник, - М., 1983.