**17. 02.2020**

**Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны**

***Теория***

**Ознакомиться с материалом и сделать конспект в рабочую тетрадь, затем перейти к практической части**

**1) Электромагнитное поле как вид материи**

Под электромагнитным полем понимают вид материи, характеризующийся совокупностью взаимосвязанных и взаимообусловливающих друг друга электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле может существовать при отсутствии другого вида материи — вещества, характеризуется непрерывным распределением в пространстве (электромагнитная волна в вакууме) и может проявлять дискретную структуру (фотоны). В вакууме поле распространяется со скоростью света, полю присущи характерные для него электрические и магнитные свойства, доступные наблюдению.  
Электромагнитное поле оказывает силовое воздействие на электрические заряды. Силовое воздействие положено в основу определения двух векторных величин, описывающих поле: напряженности электрического поля  и индукции магнитного поля . На заряд   движущийся со скоростью  в электрическом поле напряженности    и магнитном поле индукции, действует сила Лоренца.

Электромагнитное поле обладает энергией, массой и количеством движения, т. е. такими же атрибутами, что и вещество. Энергия в единице объема, занятого полем в вакууме, равна сумме энергий электрической и магнитной компонент поля и равна здесь, магнитная постоянная, Гн/м. Масса электромагнитного поля в единице объема равна частному от деления энергии поля Wэм на квадрат скорости распространения электромагнитной волны в вакууме, равной скорости света. Несмотря на малое значение массы поля по сравнению с массой вещества, наличие массы поля указывает на то, что процессы в поле являются процессами инерционными. Количество движения единицы объема электромагнитного поля определяется произведением массы единицы объема ноля на скорость распространения электромагнитной волны в вакууме.  
Электрическое и магнитное поля могут быть изменяющимися и неизменными во времени. Неизменным в макроскопическом смысле электрическим полем является электростатическое поле, созданное совокупностью зарядов, неподвижных в пространстве и неизменных во времени. В этом случае существует электрическое поле, а магнитное отсутствует. При протекании постоянных токов по проводящим телам внутри и вне их существует электрическое и магнитное поля, не влияющие друг на друга, поэтому их можно рассматривать раздельно. В изменяющемся во времени поле электрическое и магнитное поля, как упоминалось, взаимосвязаны и обусловливают друг друга, поэтому их нельзя рассматривать раздельно.

**2) Электромагнитная волна**

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.

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.)  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.

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.)**

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

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.)**

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 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.

***Практическая часть***

***Внимание! Необходимо ответить на вопросы письменно. Работы присылать на почту kozlovskaya.aa@medical42.ru (в электронном варианте или фото ответов в тетради). в срок до 22.02.( В тему письма указать группу и фамилию)***

**Вопросы:**

1. Что такое электромагнитная волна?
2. Кто создал теорию электромагнитной волны?
3. Кто изучил свойства электромагнитных волн?
4. Что является причиной излучения электромагнитной волны?
5. Где используются электромагнитные волны?