Учебная дисциплина Физика.

Преподаватель Лелаус Е.Ф*электронная почта*lelaus1953@ mail.ru Viber 89029520758 WhatsApp 89029520758

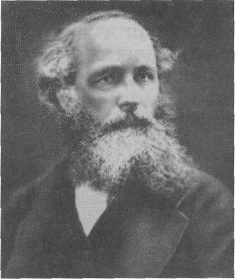
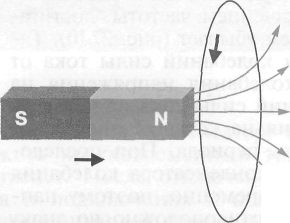
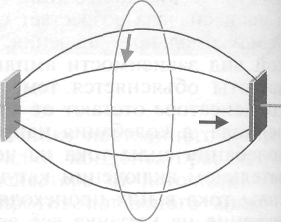
Второй курс

Дата 19.11.2020г.

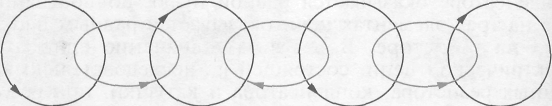
Профессия Сварщик

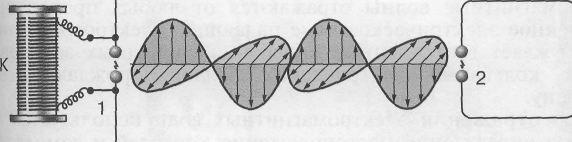
**группа № 2-5 БФ**

**Тема «Электромагнитные волны и их свойства»**

**Гипотеза Максвелла.**На основе представлений Майкла Фарадея об электрических и магнитных полях английский физик Джеймс Клерк Максвелл соз­дал теорию электромагнетизма. По представлениям Фара­дея, любые изменения магнитного поля порождают вихре­вое электрическое поле. Например, при движении магни­та по направлению чёрной стрелки вокруг изменяющегося магнитного поля, обозначенного незамкнутыми силовыми линиями, возникает вихревое электричес­кое поле, обозначенное замкнутой силовой линией.  
Максвелл в 1864 г. предположил, что и любое измене­ние электрического поля сопровождается возникновением вихревого магнитного поля. Силовые линии этого поля замкнуты, они расположены вокруг силовых линий пере­менного электрического поля точно так же, как вокруг проводников с электрическим током. Это значит, что при прохождении переменного тока между пластинами плос­кого конденсатора вокруг изменяющегося электрического поля должно возникать вихревое магнитное поле.   


Согласно гипотезе Максвелла процесс взаимного по­рождения изменяющимся электрическим полем магнитно­го поля и изменяющимся магнитным полем электричес­кого поля может неограниченно распространяться, захва­тывая всё новые и новые области пространства.

Распространяющиеся в пространстве переменные электрическое и магнитное поля, порождающие взаимно друг друга, называются **электромагнитной волной.**  


**Скорость распространения электромагнитных волн.**  
Максвелл на основе своей теории математически доказал, что в вакууме скорость *с*электромагнитной волны долж­на быть равна:  
***с =*299 792 458 м/с ~ 300 000 км/с.**  
Для подтверждения гипотезы Максвелла о существова­нии электромагнитного поля необходимо было экспери­ментальное открытие электромагнитных волн.  
**Открытие электромагнитных волн.**Электромагнит­ные волны были открыты немецким физиком Генри­хом Герцем в 1887 г. В своих опытах Герц использо­вал два металлических стержня с шарами на концах, в ко­торых при электрическом разряде возникали такие электромагнитные колебания, как в электрическом конту­ре. Герц обнаружил, что при подаче высокого напряжения между шарами 1 происходил электрический разряд и од­новременно на некотором расстоянии от них возникала искра между шарами 2 на концах проволочной рамки. Это доказывало, что при электрических коле­баниях в электрическом контуре в пространстве возника­ет вихревое переменное электромагнитное поле. Это поле создаёт электрический ток в витке проволоки. Измерив частоту ν гармонических колебаний в конту­ре и длину λ 

электромагнитной волны, Герц определил скорость электромагнитной волны:  
***v* = λ· ν**  
Значение скорости электромагнитной волны, получен­ной в эксперименте Герца, совпало со значением скорос­ти электромагнитной волны по гипотезе Максвелла. Так представления Фарадея о существовании электрических и магнитных полей как физической реальности получили экспериментальное подтверждение.  
Силовые линии электрического и магнитного полей в электромагнитной волне перпендикулярны друг другу и лежат в плоскости, перпендикулярной направлению рас­пространения волны.  
**Свет — электромагнитная волна.**Вычисленная на основании гипотезы Максвелла скорость электромагнитной волны совпала с наблюдаемой в опытах скоростью света. Это совпадение позволило предположить, что свет является одним из видов электромагнитных волн.

*Самое главное* Электромагнитная волна представляет собой распространение в про­странстве с течением времени переменных (вихревых) электрических и маг­нитных полей.  
Электромагнитные волны изучаются колеблющимися зарядами, при этом существенно, что скорость движения таких зарядов меняется со временим, т.е. они движутся с ускорением. Электромагнитное поле излучается заметным образом не только при колебании заряда, но и при любом быстром изме­нении его скорости. Причем интенсивность излучения волны тем больше, чем больше ускорение, с которым движется заряд. Векторы Е и В в электромагнитной волне перпендикулярны друг другу и перпендикулярны направлению распространения волны. Электромагнитная волна является поперечной. Максвелл был глубоко убежден в реальности электромагнитных волн, но не дожил до их экспери­ментального обнаружения. Лишь через 10 лет после его смерти электромаг­нитные волны экспериментально получены Герцем. ЭМВ, таким образом, возникают при ускоренном движении заряженных частиц. *v* = λ· ν  
**\*Свойства электромагнитных волн**  
**Виды и свойства электромагнитных излучений**  
**Радиоволны.**Электромагнитные волны с длиной волны примерно от одного миллиметра до нескольких километров называются **радиоволнами.**Радиоволны излучаются антеннами радио- и телепередатчиков, радиолокаторов, мобильными телефонами, грозовыми разрядами, звёздами и веществом в межзвёздном прост­ранстве.  
**Инфракрасное излучение.**Электромагнитные волны с длиной волны пример­но от 1 мм до 0,8 мкм называются **инфракрасным излучением.**Любые тела при нагревании вследствие теплового движения заряженных частиц внутри их испус­кают электромагнитное излучение. При температуре от —263 до -3000 °С основ­ная часть электромагнитного излучения относится к области инфракрасного из­лучения.  
Органы чувств человека воспринимают инфракрасное излучение как тепло, идущее от горячих предметов. Инфракрасное излучение применяется в технике для прогревания и сушки материалов и изделий.  
**Видимый свет.**При температуре от -3000 до -10000 °С, какую имеют пове­рхности Солнца и звёзд, в составе излучений любых тел имеются электромагнит­ные волны с длиной волны примерно от 0,8 до 0,4 мкм. Это излучение видит глаз человека, поэтому его называют **видимым светом.**  
**Ультрафиолетовое излучение.**При температуре вещества выше -10 000 °С значительная часть излучения приходится на **ультрафиолетовое излучение.**Ульт­рафиолетовым излучением называются электромагнитные волны с длиной волны от 0,4 до 0,01 мкм. Оно обладает большой биологической активностью. Под действием ультрафиолетового излучения погибают болезнетворные бактерии и ви­русы. Это его свойство используется в медицине для обработки инструментов и материалов.  
Из-за биологической активности ультрафиолетовое излучение может быть опасным для человека. Поэтому излишнее солнечное облучение кожи вредно для здоровья человека из-за наличия ультрафиолетового излучения в составе солнеч­ного света.  
**Рентгеновские лучи.**Электромагнитные излучения с длиной волны менее 0,01 мкм называют **рентгеновским излучением или рентгеновскими лучами.**Это излучение возникает при торможении быстрых электронов в веществе или при переходах электронов внутри атомов с одной орбиты на другую.  
Рентгеновские лучи при прохождении через вещество обладают большой про­никающей способностью. Это их свойство используется в медицине для получе­ния снимков костного скелета человека (рис. 28.6).  
**Гамма-излучение.**Электромагнитные излучения с длиной вол­ны менее 0,01 мкм, испускаемые атомными ядрами или элемен­тарными частицами при их превращениях, называют **гамма-излу­чением или гамма-лучами.**Рентгеновское и гамма-излучения об­ладают сильным биологическим действием и при больших дозах могут принести серьёзный вред живому организму. Их угнетающее действие на живые клетки используется в медицине для подавле­ния развития злокачественных опухолей.  
**Свойства электромагнитных волн.**Исследования показали, что электромагнитные волны отражаются от любых проводящих тел. Переменное электрическое поле падающей электромагнитной волны возбуждает вынужденные колебания свободных зарядов в проводнике, колебания электрических зарядов порождают отра­женную волну.  
Свойство **отражения**электромагнитных волн используется на практике для определения местоположения кораблей и самолётов, ракет и космических кораблей.  
Устройства, посылающие радиоволны в заданном направлении и принимающие отражённый сигнал, называются **радиолокатора­ми.**С помощью радиолокатора расстояние / до самолёта определяют путем измерения интервала времени *t* между момен­тами отправления электромагнитной волны и возвраще­ния отражённой волны. Искомое расстояние l равно:

l = с/t, где *с —*скорость распространения радиоволн.   
При переходе электромагнитной волны из одного ди­электрика в другой может изменяться направление её распространения. Это явление называется **преломлением волн.**Преломление происходит из-за изменения скорости распространения волн при переходе из одного диэлектри­ка в другой.  
У края препятствия электромагнитные волны могут отклоняться от прямолинейного пути распространения. Это явление называется **дифракцией волн.**  
Если на пути электромагнитной волны находится эк­ран с двумя отверстиями, то в различных точках за экра­ном в результате сложения колебаний от двух источников амплитуда колебаний может иметь различное значение в зависимости от разности расстояний до двух источ­ников. Это явление называется **интерференцией волн.**  
 **Домашняя работа** Выполнение 19.11.2020.

Вопросы для закрепления. Выполнить письменно.  
1. Какую гипотезу высказал Макс­велл при создании теории элект­ромагнетизма?  
2. Какой эксперимент послужил до­казательством правильности тео­рии близкодействия?  
3. Как Герц измерил скорость электромагнитной волны?  
4. Какой факт является доказатель­ством того, что свет — электро­магнитная волна?  
5. Что такое электромагнитная волна? Что в ней происходит, т.е. какова при­рода этого физического объекта?

Литература

В.Ф. Дмитриева учебник Физика стр 313-322