

Открытый урок в 9 классе
МКОУ «Побединская СОШ» 14 марта 2024 год
учитель физики Гагарина Любовь Алексеевна

Тема: Свойства электромагнитных волн

Цели и задачи:

- *образовательные:* учащиеся закрепляют знания о механических и электромагнитных волнах, их свойствах и применении, знакомятся с проблемами электромагнитного загрязнения пространства.
- *развивающие:* учащиеся формируют умения анализировать, сравнивать, делать выводы, систематизировать материал, развивают навыки исследовательской работы в процессе работы на уроке, расширяют кругозор и повышают интерес к предмету;
- *воспитательные:* учащиеся формируют навыки видения конкретной проблемы в реальной жизни; формируют убеждения в практической значимости знаний о различных видах электромагнитных волн и важности применять эти знания в повседневной жизни, развивают монологическую речь, умение вести диалог, отстаивать свою точку зрения, коммуникативные навыки общения.

Тип урока: комбинированный.

Методы: репродуктивный, исследовательский, систематизации знаний, дифференциации.

Формы организации урока: фронтальный опрос, групповая работа.

Оборудование: комплект приборов и принадлежностей для демонстрации свойств электромагнитных волн, компьютеры, мультимедийный проектор, экран, дидактический раздаточный материал, приборы для исследования суперпозиции электромагнитных полей (амперметр, катушка, реостат, соединительные провода, телефон-2 шт.); преграды из диэлектриков и проводников (металлическая фольга), контейнер из пластмасса.

Ход урока

I. Организационный момент: Приветствие

II. Актуализация знаний. Подготовка к эстафете (по группам).

Сегодня мы совершим своеобразный пробег - эстафету. От вас требуется собранность и внимательность.

1. Вопрос-ответ

- Система, порождающих друг друга и распространяющихся в пространстве переменных электрического и магнитного полей (электромагнитная волна).
- Какие физические величины периодически меняются в электромагнитной волне? (напряженность, вектор магнитной индукции)
- Расстояние между ближайшими друг к другу точками, колеблющимися в одинаковых фазах (длина волны)
- Количественная характеристика электрического поля (напряженность).
- Изменение направления распространения при переходе из одной среды в другую (преломление)
- Звуковая волна, отраженная от какого – либо препятствия и принятая наблюдателем (эхо).
- Число колебаний за единицу времени (частота)
- Количественная характеристика магнитного поля (вектор магнитной индукции).
- Электромагнитная волна – продольная или поперечная (поперечная)
- Промежуток времени, в течение которого тело совершает одно полное колебание (период)
- Английский физик, который предсказал существование электромагнитных волн, определил, что в вакууме они должны распространяться со скоростью света (Джеймс Максвелл).
- В каких средах распространяются продольные механические волны? (в твердых телах, жидкостях и газах)
- В каких средах распространяются поперечные механические волны? (в твердых телах)
- Назовите ученого, который открыл явление электромагнитной индукции (Майкл Фарадей)
- Необходимо ли наличие среды для распространения электромагнитных волн? (нет)
- Процесс потери энергии потоком электромагнитного излучения вследствие взаимодействия с веществом (Поглощение электромагнитного излучения).

2. Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физические понятия	Определения
Дифракция	Взаимное увеличение или уменьшение результирующей амплитуды двух или нескольких когерентных волн при их наложении друг на друга
Интерференция	Зависимость показателя преломления вещества от частоты света
Дисперсия	Явление огибания волнами препятствий

А	Б	В

III. Изучение нового материала.

Перед вами множество различных терминов, связанные с понятием механической и электромагнитной волн. Разделите их на группы: характеристики механической волны, характеристики электромагнитной волны, свойства механических волн.

Длина волны, частота, период, вектор магнитной индукции, преломление, напряженность, отражение, поглощение, поперечная волна, продольная волна, резонанс, скорость света, дифракция, интерференция (напечатаны на листе).

Группа 1. Характеристики электромагнитной волны: Длина волны, частота, период, вектор магнитной индукции, напряженность, скорость света.

Группа 2. Характеристики механической волны: Длина волны, частота, период.

Группа 3. Свойства механических волн: дифракция, отражение, преломление, поглощение, интерференция.

Целеполагание: Ставим цель работы и задачи урока.

Свойства электромагнитных волн. Демонстрация свойств электромагнитных волн.

3. **Демонстрации** (учителем выполняются демонстрации, обучающиеся должны указать свойства в той последовательности, в которой проводились опыты).

А. Прохождение и поглощение

Помещая между рупорами генератора и приемника препятствия из различных материалов (деревянные бруски разной толщины, ладонь, металлическую пластину), наблюдают частичное ослабление или отсутствие приемного сигнала.

В. Отражение

Блок генератора и блок приемника устанавливают параллельно друг другу на расстоянии 2-3 см друг от друга рупорами в одну сторону вдоль крышки демонстрационного стола. Включают генератор и приемник и убеждаются в том, что электромагнитные волны, излучаемые генератором, не принимаются приемником. На расстоянии 0,8-1 м от рупоров ставят металлический экран и наблюдают прием отраженных волн. Убирают экран, и прием снова прекращается.

C. Преломление

Собираем экспериментальную установку.

В отсутствие парафиновой призмы приема нет. Подносят парафиновую призму так, как показано на рисунке, и наблюдают отчетливый прием электромагнитных волн.

D. Интерференция

Для наблюдения интерференции генератор и приемник устанавливают на расстоянии около 40 см напротив друг друга, а между ними помещают три металлические пластины (широкие по бокам, а узкая – в середине) на подставках так, чтобы щели, разделяющие один источник волн на два когерентных, были шириной 3-4 см.

E. Дифракция

Дифракцию на краю препятствия наблюдают, перемещая край металлической пластины на центр излучаемого генератором луча, а приемник за пластину. При этом сигнал не пропадает полностью.

Исследовательская работа с телефоном

Практическая работа №1.

Тема: Изучение электромагнитного поля мобильного телефона.

Цель: Обнаружить электромагнитное поле телефона и изучить выполнение принципа суперпозиции для электромагнитных полей.

Теоретическая часть. Принцип суперпозиции электромагнитных полей: если магнитное поле создано несколькими проводниками с токами, то вектор магнитной индукции в какой либо точке этого поля равен векторной сумме магнитных индукций, созданных в этой точке каждым током в отдельности.

Порядок выполнения работы.

1. Собрать последовательную цепь из источника питания, катушки, реостата и миллиамперметра.
2. Дать напряжение и получить ток 0,2 мА.
3. Рядом с миллиамперметром поставить телефон и наблюдать увеличение показания миллиамперметра во время вызова.
4. Сделать соответствующие выводы.

Выводы: Во время вызова показание миллиамперметра увеличивается, электромагнитная волна (магнитная составляющая) телефона и электромагнитное поле катушки с током по принципу суперпозиции суммируются.

Практическая работа №2:

Тема: «Исследование свойств электромагнитных волн на примере мобильного телефона»

Цель: Исследовать способность электромагнитных волн проникать сквозь преграды из диэлектрика и металла.

Оборудование: два мобильных телефона, пластмассовая коробка с крышкой, металлическая фольга.

Порядок выполнения задания.

1. Проверить способность мобильного телефона принимать электромагнитные волны от станции мобильной связи. Для этого позвоним на первый телефон со второго.
2. Положите первый телефон в пластмассовую коробку с крышкой и снова позвоните на него со второго телефона.
3. Заверните первый телефон в два слоя металлической фольги и снова позвоните на него со второго.
4. Сделать соответствующие выводы. Способны ли электромагнитные волны проникать сквозь преграды из диэлектрика? Способны ли электромагнитные волны проникать сквозь преграды из металла?

Вывод: Электромагнитные волны проникают сквозь преграды из диэлектриков и не проникают сквозь проводники.

Польза и вред использования электромагнитных волн.

Прочитайте текст.

В зависимости от своей частоты или длины волны электромагнитные волны имеют различное применение. Они несут людям пользу и вред. Бытовые обогревательные приборы, приборы для приготовления еды, телефоны, компьютеры, вышки сотовой связи и телебашни, электропровода излучают электромагнитные волны. Больше других источников электромагнитные волны у нас дома излучают мобильные телефоны, микроволновые печи, холодильники, электрические кухонные плиты. Самым мощным источником излучения являются линии электропередач, и строить жилые дома под ними, воспрещено. Антенны радиопередатчиков нельзя устанавливать на сооружениях, в которых живут люди. Эмбрионы и ткани, находящиеся в стадии роста, больше всего подвержены влиянию волн, воздействуют электромагнитное поле на центральную нервную систему и мышцы тела. Это влияние становится причиной бессонницы и дисфункций в неврологической области, нарушения частоты биений сердца и скачков давления. Но есть, и полезные свойства электромагнитных волн. Их используют в физиотерапевтическом лечении некоторых болезней, так как они способствуют быстрому заживлению тканей, останавливает развитие воспалительных процессов. Мы сегодня исключить полностью общение с электромагнитными волнами не можем, но чтобы обезопасить себя дома, надо грамотно устанавливать бытовые устройства в комнатах.

Задание: Составьте 3-4 правила использования и хранения мобильных устройств.

4. Вывод с урока:

- Электромагнитная волна способна поглощаться, отражаться, интерферировать, преломляться и огибать препятствия, т.е. обладать дифракцией.
- Во время вызова показание миллиамперметра увеличивается, электромагнитная волна (магнитная составляющая) телефона и электромагнитное поле катушки с током по принципу суперпозиции суммируются.
- Электромагнитные волны проникают сквозь преграды из диэлектриков и не проникают сквозь проводники.
- Польза и вред использования электромагнитных волн. Чтобы обезопасить себя дома, надо грамотно устанавливать бытовые устройства в комнатах.

Рефлексия

- Как вы можете оценить работу вашей группы?
- Как вы можете оценить работу каждого участника группы?
- Кто из участников эстафеты добился высокого результата?
- Что вас заинтересовало на уроке?

Домашнее задание

- п.51
- На полоске плотной черной бумаги с помощью швейной иглы диаметром 0,6-0,8 мм сделайте отверстия все уменьшающихся диаметров, начиная с диаметра иглы. Чтобы отверстия получились круглыми, полоску бумаги при прокалывании поворачивайте вокруг иглы. Посмотрите на точечный источник света (можно использовать фонарик мобильного телефона, проводя наблюдения на расстоянии 2-3 м от него) последовательно через каждое отверстие, помещая его перед глазом. Как изменяется наблюдаемая картина при уменьшении диаметра отверстия? С каким явлением это связано?