Э-19 Физика 23.04.2020

**Задание для обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения**

Группа: Э-19

Учебная дисциплина: Физика

Тема занятия: Электромагнитное поле и электромагнитные волны.

Форма: лекция

Содержание занятия: Электромагнитное поле как особый вид материи.Электромагнитные волны. Открытый колебательный контур. Применение электромагнитных волн. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи

**Теоретический материал**

Сегодня мы рассмотрим, почему в колебательном контуре происходят колебания и как возникают электромагнитные колебания. Что же такое электромагнитные колебания?

**Электромагнитные колебания –** периодические изменения электромагнитных величин (электрического заряда, силы тока и напряжения).

Электромагнитная волна образуется благодаря взаимной связи переменных электрических и магнитных полей. **Для образования интенсивных электромагнитных волн необходимо создать электромагнитные колебания достаточно высокой частоты.**

Простейшая система, в которой могут возникать свободные электромагнитные колебания, – колебательный контур. Он состоит из конденсатора и катушки, которая присоединена к его обкладкам. Чтобы в контуре начались колебания, ему нужно сообщить энергию, т.е. зарядить конденсатор.

**Колебательный контур –** система, состоящая из конденсатора и катушки, присоединённой к его обкладкам.

|  |  |
| --- | --- |
| https://ds05.infourok.ru/uploads/ex/090d/000c3e0c-8d1fb709/img33.jpg | https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/images/u151719/t1486680345aa.jpg |
| Условное обозначение |

В такой колебательной системе возникают свободные электромагнитные колебания – колебания силы тока, заряда и напряжения.

Период колебаний определяется по формуле Томсона

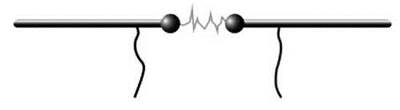




Для увеличения частоты электромагнитных колебаний необходимо уменьшить индуктивность катушки L (уменьшить число витков) и увеличить расстояние между пластинами конденсатора

http://infofiz.ru/images/stories/lkft/el/lk53ft-10.jpg

Закрытый колебательный контур превращается в открытый – прямой проводник. Проводник был разрезан, оставляя зазор, чтобы поставить шары и зарядить до высокой разности потенциалов. В результате между шариками проскакивала искра. С помощью источника высокого напряжения можно получить серии импульсов быстроизменяющегося тока. Герц получал электромагнитные волны высокой частоты. Электромагнитные волны регистрировались Герцем с помощью приемного резонатора, который является тем же устройством, что и излучающий.



Итак, процесс взаимного порождения электрического поля переменным магнитным полем и изменение магнитного поля электрическое поле может продолжать распространяться, захватывая новые области пространства. Переменные электрическое и магнитное поля, распространяющиеся в пространстве и генерирующие друг друга, называются электромагнитной волной.



**Свойства электромагнитных волн**

1. Отражение электромагнитных волн: волны хорошо отражаются от металлического листа, причем угол падения равен углу отражения;
2. Поглощение волн: электромагнитные волны частично поглощаются при переходе через диэлектрик;
3. Преломление волн: электромагнитные волны меняют свое направление при переходе из воздуха в диэлектрик;
4. Интерференция волн: сложение волн от когерентных источников;
5. Дифракция волн: отгибание волнами препятствий.

**Изобретение радио**

У каждого из вас в кармане есть телефон. Мы привыкли к этому и считаем это обычным явлением. И мало кто из вас задумывался о том, сколько труда было затрачено людьми на создание такой, казалось бы, простой вещи. Путь к созданию наших современных сотовых телефонов начинался почти 150 лет назад. Ведь именно в 1864 году британским физиком Джеймсом Максвеллом было предсказано существование электромагнитных волн. Именно с помощью них мы связываемся по телефону друг с другом.

Начало развитию электросвязи было положено в 1837 г., когда американским художником и изобретателем С.Морзе был создан телеграфный аппарат. Он создал азбуку, в которой каждая буква алфавита зашифрована сочетанием точек и тире. Телеграф получил образное название "говорящая молния". Телеграфные провода, подвешенные на столбах, начали простираться на многие километры.

В 1876 г. американским инженером А.Г.Беллом был изобретен телефон.  
Опыты Герца открыли перед человечеством возможность применения радиоволн для осуществления связи.

7 мая 1895 г. А.С.Попов публично демонстрировал радиоприемник, а в сентябре того же года, присоединив к схеме телеграфный аппарат Морзе, вел запись принимаемых сигналов на ленту. Попову впервые удалось осуществить беспроводную передачу данных с помощью электромагнитных волн на заседании Русского физико-химического общества.

К заслугам Попова относится создание приемной антенны, которая может принимать большое количество энергии и именно в ней должен индуцироваться переменный ток.

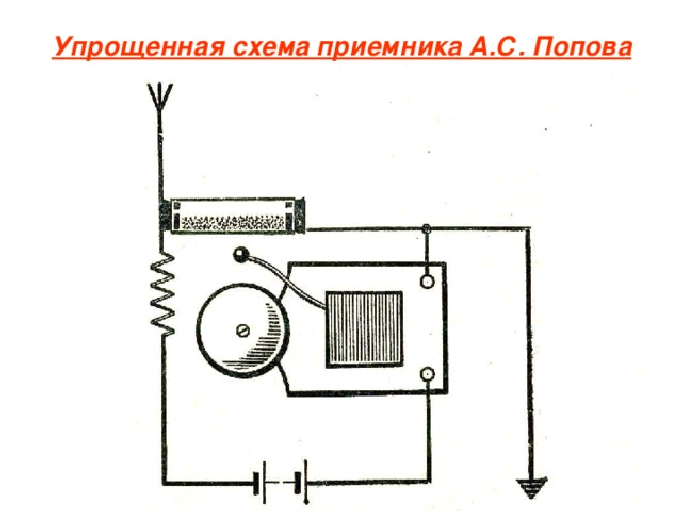
Главная часть-когерер; звонок; источник постоянного тока; приёмная антенна.

Работа приемника заключается в следующем:

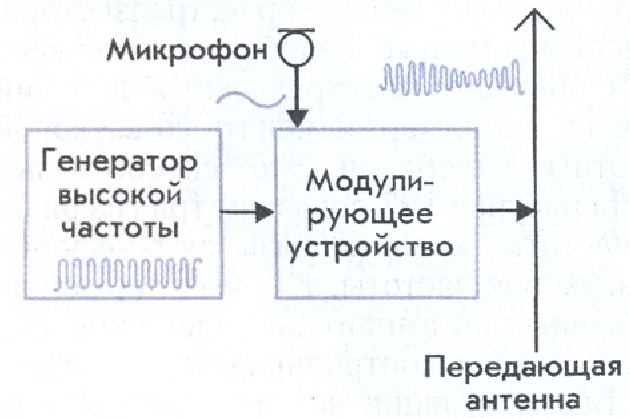
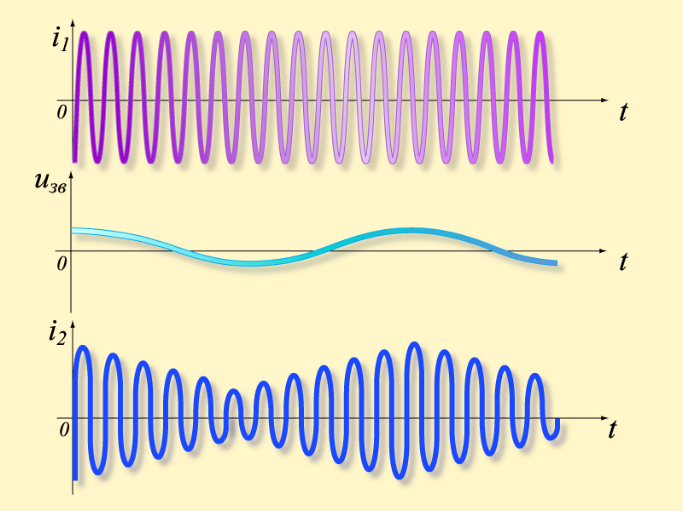
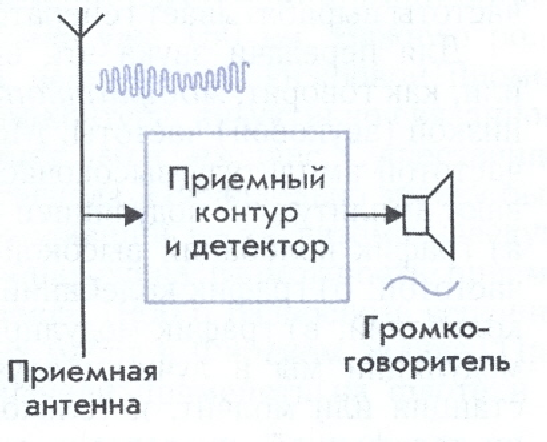
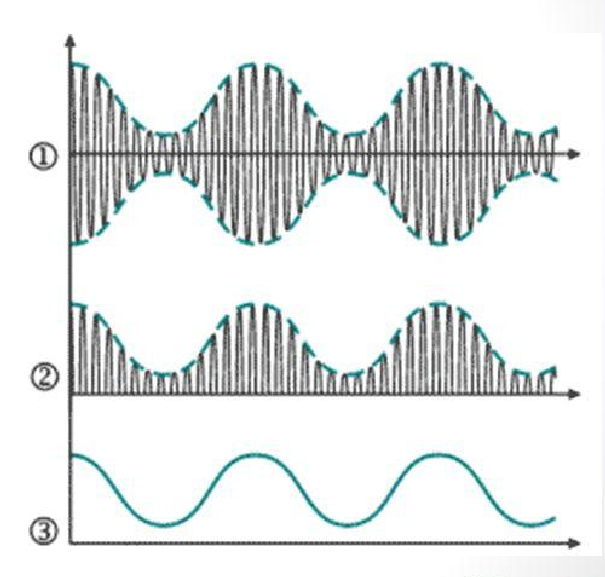
Батарея создает ток в цепи, в которую был включен когерер и звонок, но звенеть он не мог т.к. когерер обладал большим сопротивлением - ток не проходил.

Когда на приемную антенну попадала электромагнитная волна и в ней индуцировался электрический ток, то складываясь с током от батареи, он уже был достаточно большим. В этот момент проскакивала искра в когерер. Опилки спекались и по прибору шел ток, звонок звенел.

Кроме этого в приемнике был ударный механизм, который одновременно ударял и по звонку и по когереру, встряхивая его. После удара сопротивление увеличивалось, и звонок переставал звенеть до следующего приема электромагнитных волн.

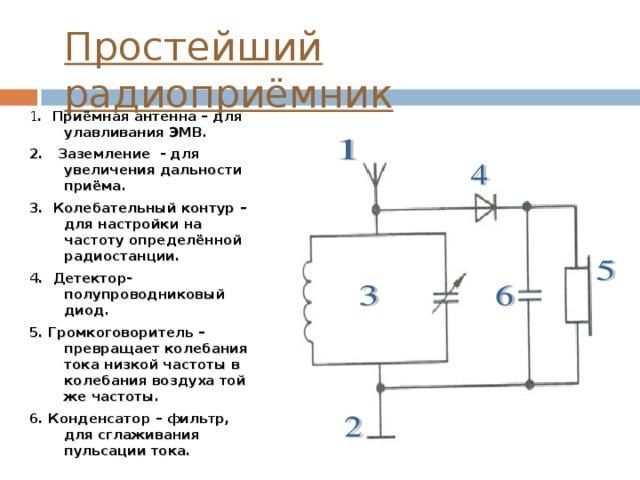
  
**Радиотелефонная связь** – передача речи или музыки с помощью электромагнитной волны.  
При радиотелефонной связи колебания давления воздуха в звуковой волне превращаются с помощью микрофона в электрические колебания той же формы. Но колебания звуковой частоты представляют собой сравнительно медленные колебания, а электромагнитные волны низкой (звуковой) частоты почти не излучаются. Чтобы осуществить радиотелефонную связь необходимо использовать высокочастотные колебания, интенсивно излучаемые антенной (используют генератор). Для передачи звука эти высокочастотные колебания изменяют (модулируют) с помощью электрических колебаний низкой (звуковой) частоты. Для приёма из модулированных колебаний высокой частоты выделяют низкочастотные колебания – детектируют

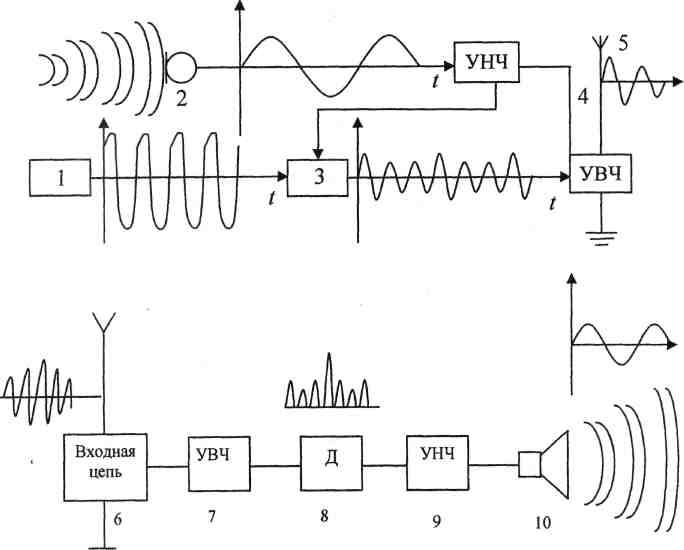
**Модуляция** – процесс преобразования высокочастотных колебаний по низкой (звуковой) частоте.

  
  
  
**Детектирование** – процесс выделения из амплитудно-модулированных колебаний низкочастотных колебаний.  


**Простейший радиоприемник**







**Принципы радиосвязи**

1) Задающий генератор вырабатывает гармонические колебания высокой частоты (несущая частота более 100 тыс. Гц).

2) Микрофон преобразует механические звуковые колебания в электрические той же частоты.

3) Модулятор изменяется по частоте или амплитуде высокочастотные колебания с помощью электрических колебаний низкой частоты.

4) Усилители высокой и низкой частоты усиливают по мощности высокочастотные и звуковые (низкочастотные) электрические колебания.

5) Передающая антенна излучает модулированные электромагнитные волны.

6) Приемная антенна принимает электромагнитные волны. Электромагнитная волна, достигшая приемной антенны, индуцирует в ней переменный ток той же частоты, на которой работает передатчик.

7) УВЧ.

8) Детектор выделяет из модулированных высокочастотных колебаний низкочастотные колебания.

9) УНЧ.

10) Динамик преобразует электромагнитные колебания в механические звуковые колебания.

Земля для радиоволн представляет проводник электричества. Проходя над поверхностью земли, радиоволны ослабевают, энергия поглощается землей. Энергия волны ослабевает и излучение распространяется во все стороны пространства, поэтому можно предположить, что чем дальше от передатчика приёмник, тем меньше энергии попадает в антенну.

Виды волн:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Категории радиоволн** | **Длина волны** | **Применение** |
| Короткие | 10-100 м | Связь и вещание на большие расстояния |
| Средние | 100–1000 м | Каналы вещания России |
| Длинные | 1000-10 000 м | Подводная и подземная связь |

**Радиосвязь** – передача и приём информации с помощью радиоволн, распространяющихся в пространстве без проводов. Источник – переменный ток частоты от 2·104 Гц до 109 Гц (λ=0,3 м – 1,5 ·104 м).

**Виды радиосвязи:**

* радиотелеграфная
* радиовещание
* радиотелефонная
* телевидение
* радиолокация

Различают следующие линии радиосвязи:

1. процесс распространения радиоволн вдоль земной поверхности с огибанием её (так называемые земные или поверхностные волны);
2. процесс распространения радиоволн в пределах прямой видимости (прямые волны);
3. отражение радиоволн от ионосферы (ионосферные волны);
4. процесс распространения радиоволн в тропосфере (тропосферные волны);
5. отражение радиоволн от метеорных следов;
6. отражение от искусственных спутников Земли;

В настоящее время широко используются связь и телевизионные передачи через искусственные спутники Земли.

**Ответить на вопросы (Оценка "4" или "3"). На Оценку "5" дополнительно ответить на вопросы викторины**

1. Назовите условиях для образования интенсивных электромагнитных волн
2. Что представляет собой колебательный контур? Начертить условное обозначении.
3. Записать формулу Томсона и пояснить её.
4. Что представляет собой открытый колебательный контур?
5. Перечислите свойства электромагнитной волны
6. Кем и когда был создан первый радиоприёмник?
7. Начертите схему простейшего радиоприёмника и укажите основные элементы
8. Что называют радиотелефонной связью?
9. Что такое радиосвязь?
10. Перечислите виды радиоволн, указав длину волны и применение.  
      
    **Викторина** 1.  Почему возникают радиопомехи, когда рядом проходит трамвай?

2. Могут ли космонавты при выходе в открытый космос разговаривать друг с другом без радиоустройств?

3.   Почему башни телецентров строят очень высокими?

4. Как изменится частота электромагнитных колебаний в контуре, если в катушку ввести железный стержень?

5.  По одной и той же цепи передаются одновременно постоянный и высокочастотный переменный токи. Как отделить их друг от друга?

6. Почему ночью радиоприём лучше, чем днём?

7.   Радиоприёмник можно настраивать на приём радиоволн различной длины. Что нужно для перехода к приёму более длинных волн: сближать или раздвигать пластины конденсатора контура?

8.  Почему на экране телевизора при появлении летящего вблизи самолёта возникает двойное изображение?

9. Почему радиоприёмник в автомашине плохо работает, когда она проезжает под эстакадой или под мостом?

10.   Если включать и выключать свет в комнате, то слышны щелчки в работающем радиоприёмнике. Чем они вызваны?

**Выполненные задания отправлять на почту**

**Черданцевой Тамаре Исаевне:**

[tich59@mail.ru](mailto:tich59@mail.ru) –электронная почта

WhatsApp +79126641840

**Срок выполнения задания:** 27.04.2020

**Форма отчета:** Сделать фотоотчёт ответов или оформите Word документ.