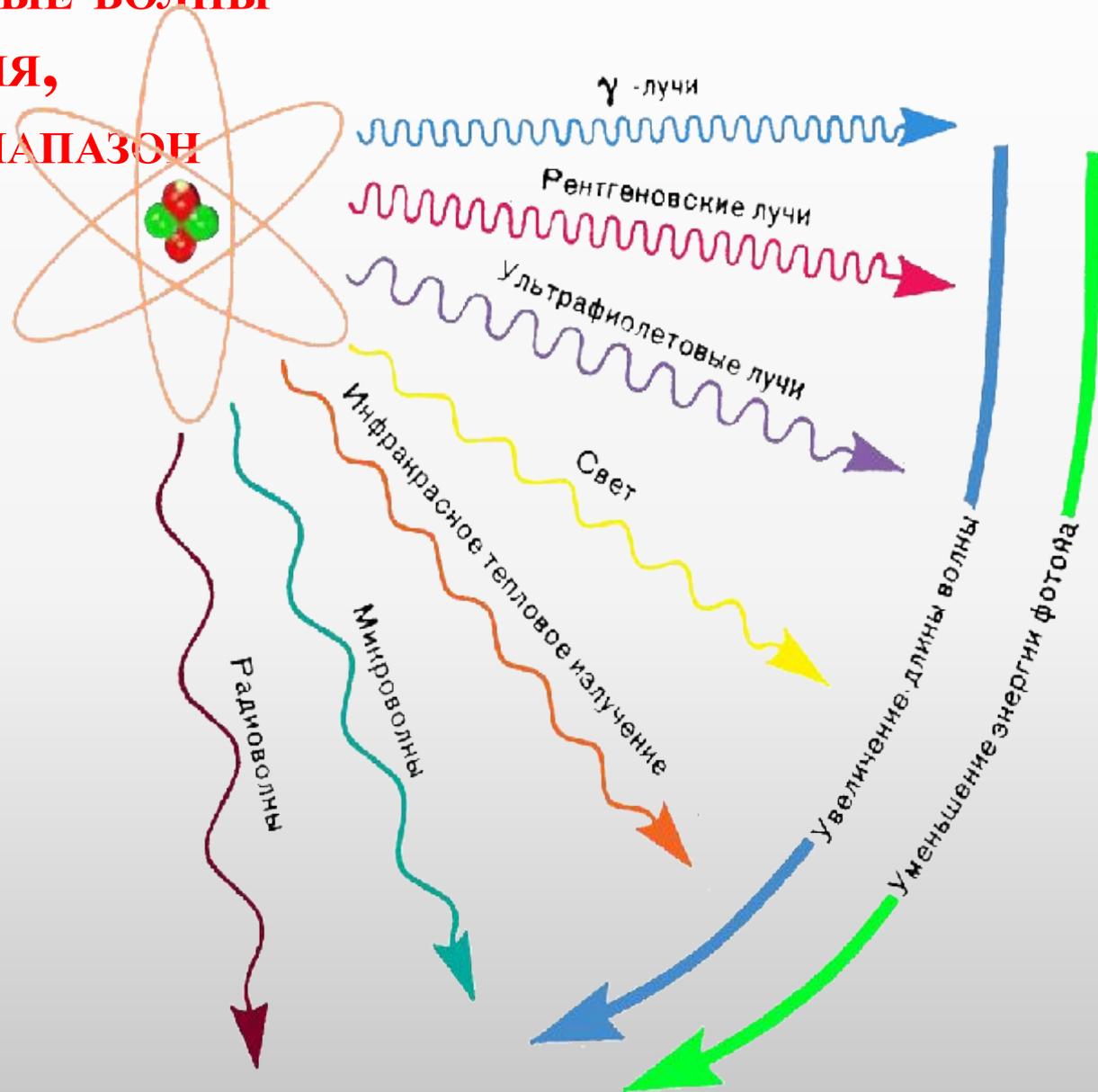


ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ

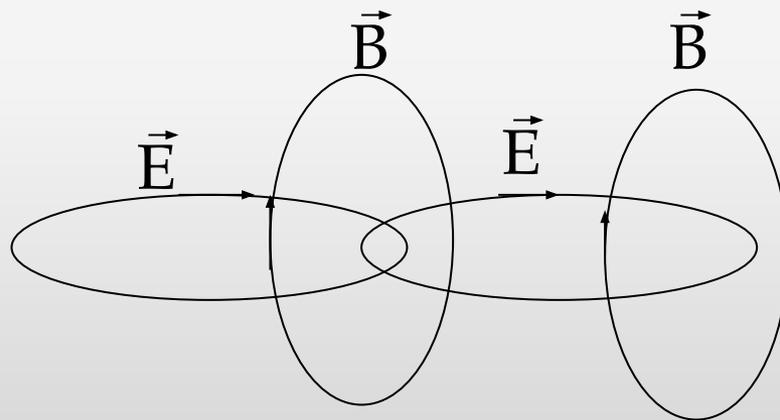
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ,

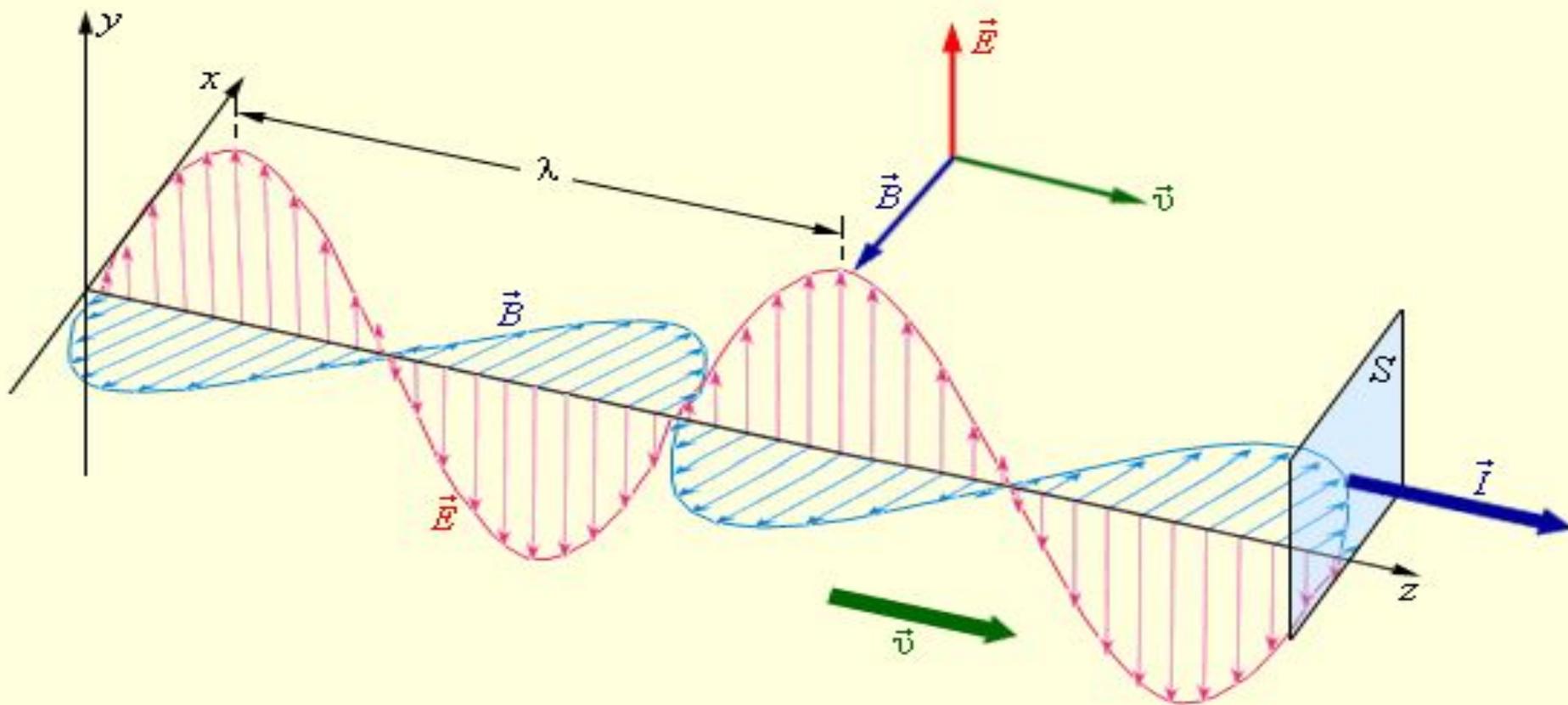
ИХ СВОЙСТВА И ДИАПАЗОН

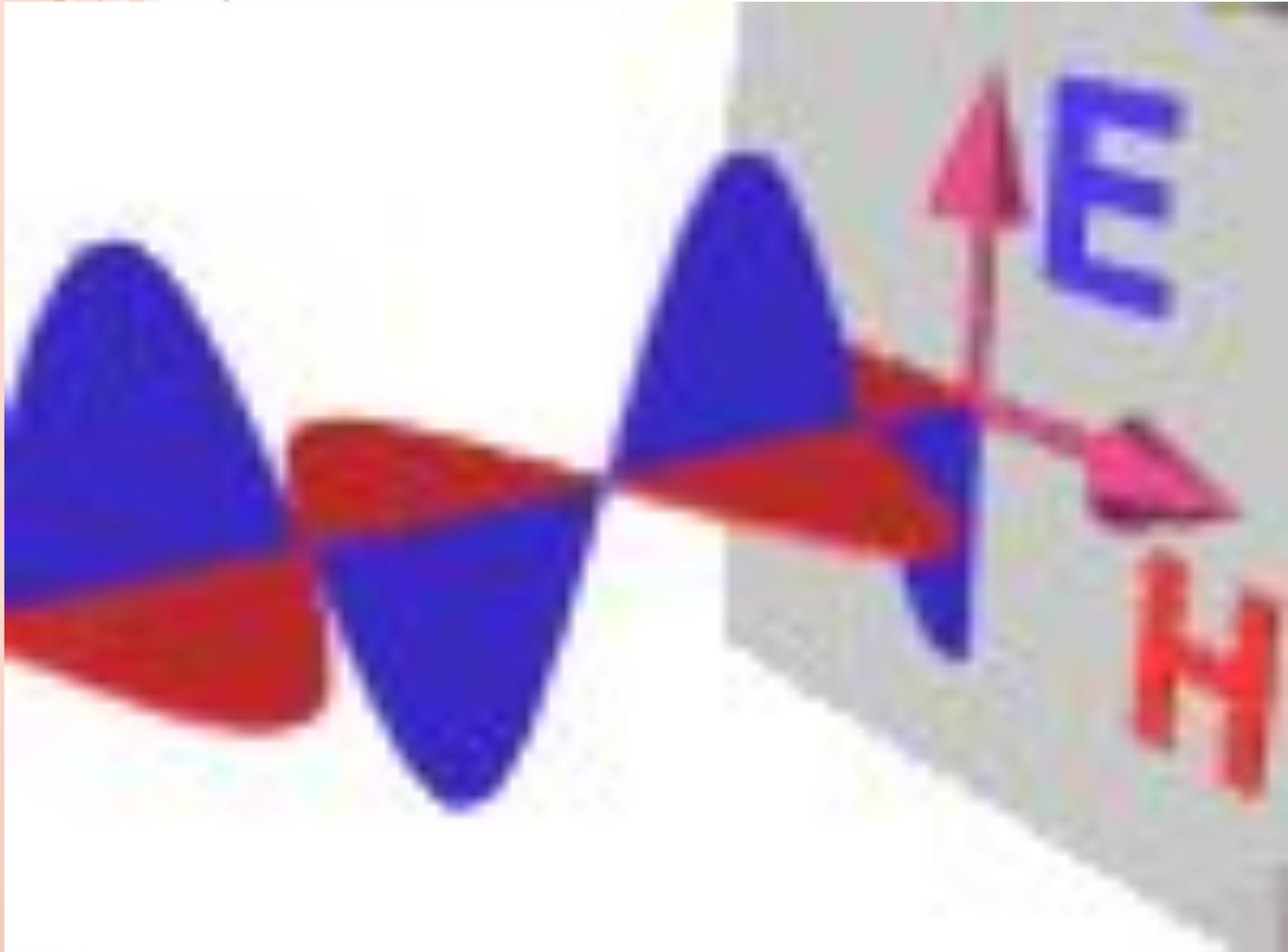


Электромагнитное поле - представляет собой систему порождающих друг друга и распространяющихся в пространстве переменных электрического и магнитного полей.



**ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ВОЛНА - ЭТО ПРОЦЕСС
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В ПРОСТРАНСТВЕ С
ТЕЧЕНИЕМ ВРЕМЕНИ. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ И МАГНИТНОЕ ПОЛЕ
ИЗМЕНЯЮТСЯ ОДНОВРЕМЕННО!**





ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭМ ВОЛН

- 1) электромагнитные волны – поперечные волны
- 2) Порождаются ускоренно движущимися заряженными частицами.
- 3) В электромагнитной волне совершают колебания вектор напряженности электрического поля E и вектор индукции магнитного поля B , которые перпендикулярны друг к другу и к скорости распространения волны
- 4) Скорость электромагнитной волны в вакууме $c = 300000\text{км/с} = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
- 5) Скорость волны в веществе всегда меньше скорости в вакууме



ДЛИНА ВОЛНЫ

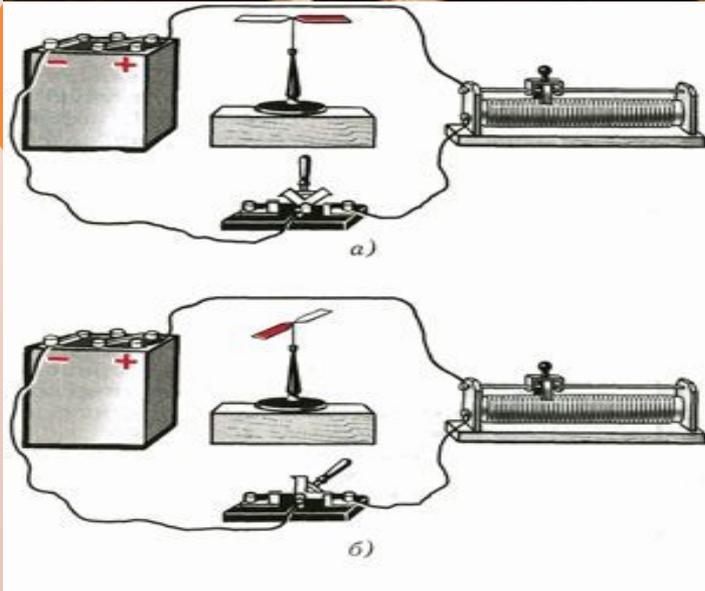
$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

ν – частота волны
 *c – скорость света
в вакууме*

Ханс Кристиан Эрстед (1777-1851)



В 1820 году он обнаружил действие электрического тока на магнитную стрелку.



Это привело к
возникновению новой
области физики -
электромагнетизма

Майкл Фарадей (1791-1867)



Девиз:

«Превратить магнетизм в электричество»!!!

1831 г.

Открыл явление
электромагнитной индукции

~ магнитное поле

~ электрический ток



МАКСВЕЛЛ ДЖЕЙМС КЛЕРК (1831-1879)



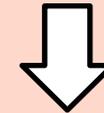
Создал теорию электромагнитного поля (1864 г.)

1. ~ магнитное поле



~ электрическое поле

2. ~ электрическое поле

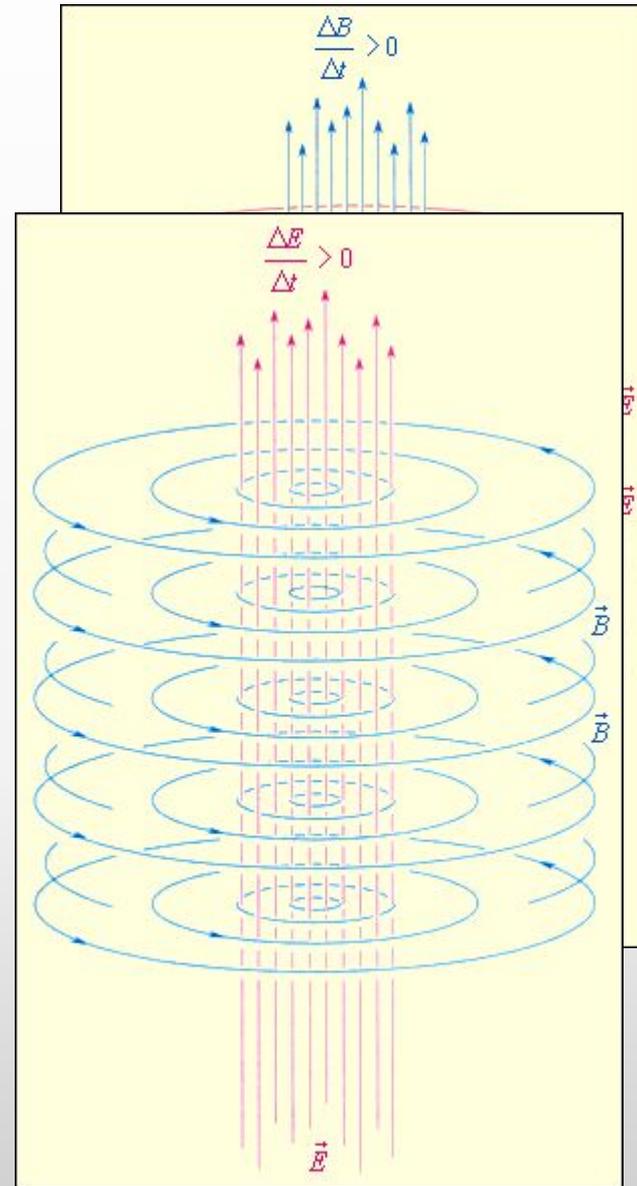


~ магнитное поле

3. $\mathbf{U}_B = c = \text{const} = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$

ТЕОРИЯ МАКСВЕЛЛА

- Максвелл ввел в физику понятие **вихревого электрического поля** и предложил новую трактовку закона **электромагнитной индукции**, открытой Фарадеем в 1831 г.:
- **Всякое изменение магнитного поля порождает в окружающем пространстве вихревое электрическое поле, силовые линии которого замкнуты.**
- **Изменяющееся во времени электрическое поле порождает в окружающем пространстве магнитное поле.**



ГЕНРИХ ГЕРЦ (1857-1894)

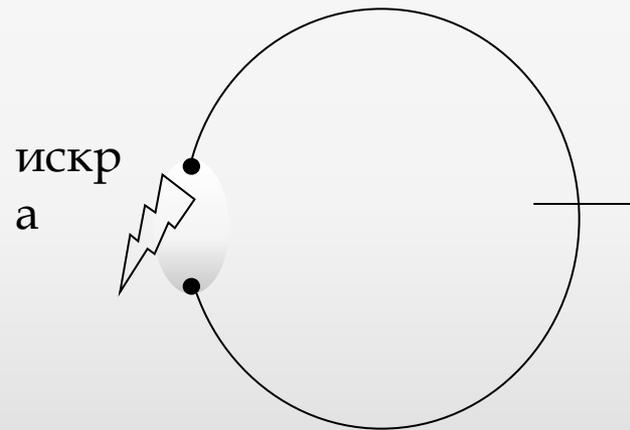
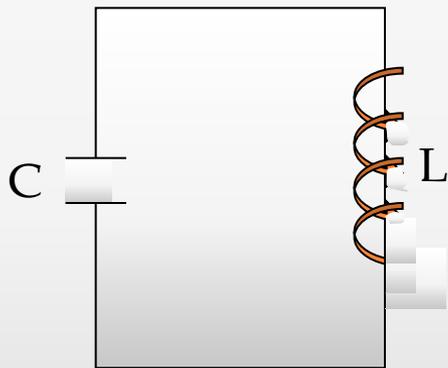


**Экспериментально
обнаружил существование
электромагнитных волн
(1887 г.)**

- 1. Изучил свойства
электромагнитных волн**
- 2. Определил скорость
электромагнитной волны**
- 3. Доказал, что свет – частный
случай электромагнитной
волны**

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ КОНТУРЫ

Открытый 1888 год Закрытый
(вибратор Герца)



$T = 2\pi\sqrt{LC}$ - формула Томпсона
 $\nu = 1 / 2\pi\sqrt{LC}$ частота электромагнитных колебаний

Попов Александр Степанович (1859-1905)



**Осуществил радиотелеграфную
связь в Санкт-Петербурге
(1895 г.)**

**Связь на
расстояние**

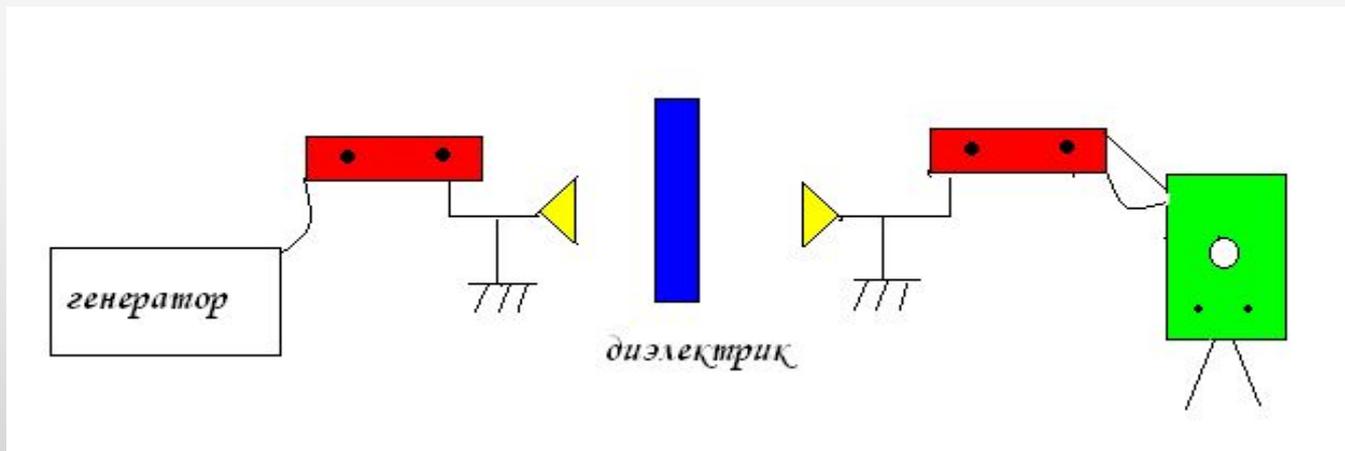
250 м
600 м
20 км
150 км (1901 г.)

**Г. Маркони осуществил
радиосвязь через
Атлантический океан (1901 г.)**

СВОЙСТВА И ЯВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН.

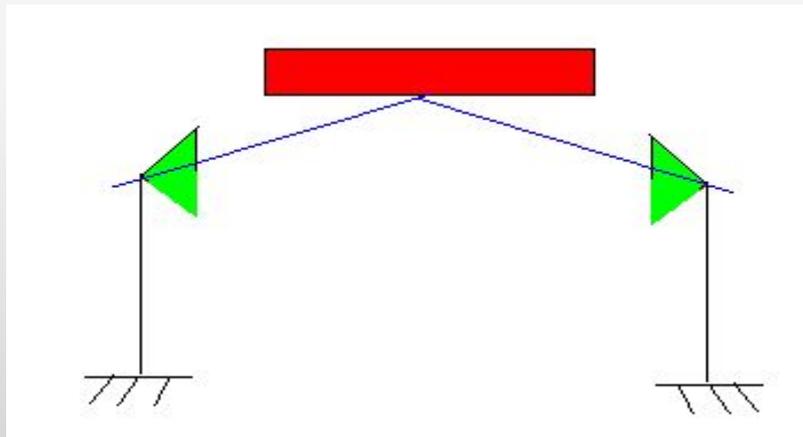
1. Поглощение.

Помещая различные диэлектрики, замечаем уменьшение громкости следовательно диэлектрики частично поглощают электромагнитные волны.



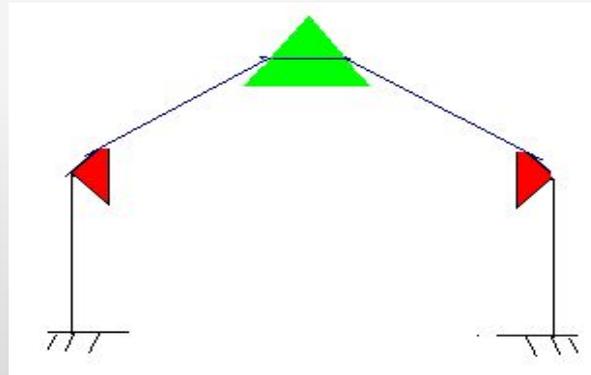
2. Отражение электромагнитных волн.

Если диэлектрик заменить металлической пластиной, то звук перестанет быть слышимым. Волны не достигают приемника вследствие отражения.



3. Преломление электромагнитных волн.

Электромагнитные волны изменяют свое направление на границе диэлектрика. Это можно обнаружить с помощью большой треугольной призмы из парафина.



4. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ

- явление наложения волн, при котором волны либо усиливаются, либо ослабляются.

Условие max: волна + волна (в фазе)

$\Delta = k\lambda$ – разность хода

k – число целых длин волн

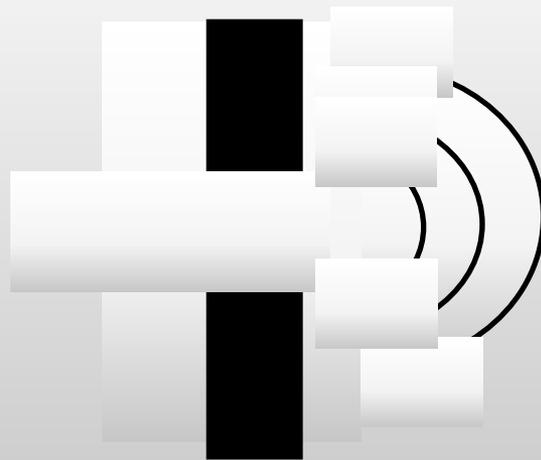
Условие min: волна + волна (в противофазе)

$\Delta = (2k+1)\lambda/2$ – разность хода



5. ДИФРАКЦИЯ

- огибание преграды:
- ✓ если длина волны больше размера преграды, то волна огибает преграду;
- ✓ если длина волны меньше размера преграды, то волна не огибает преграду



6. ПОЛЯРИЗАЦИЯ

- явление, доказывающее поперечность электромагнитной ВОЛНЫ.

