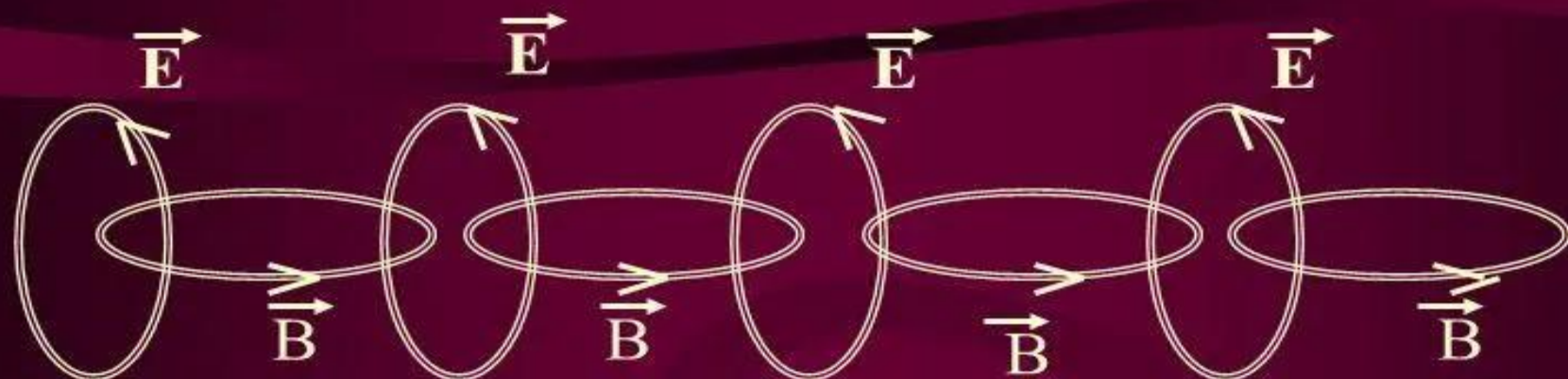


ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ. ОБНАРУЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН.





Электромагнитное поле –

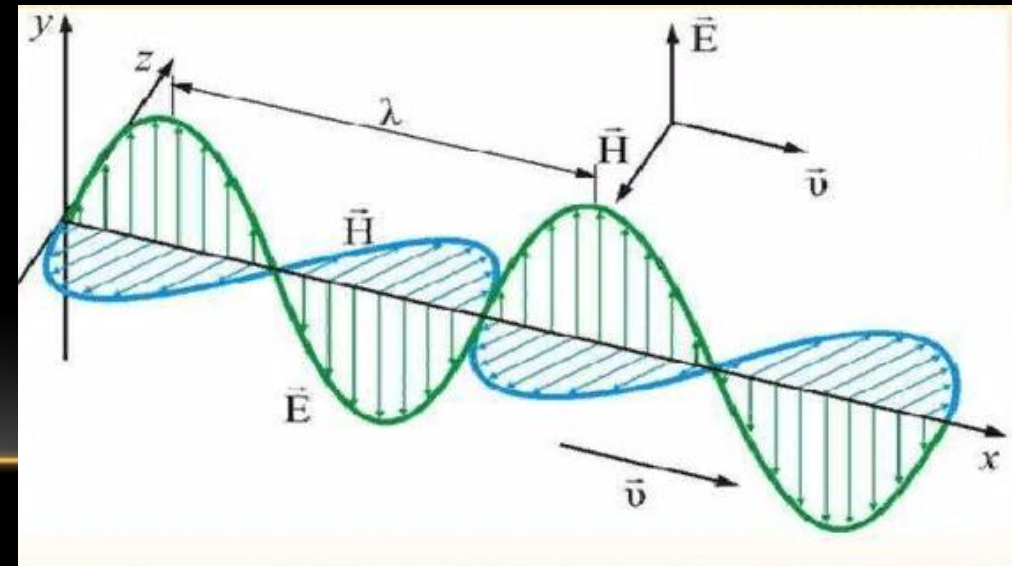
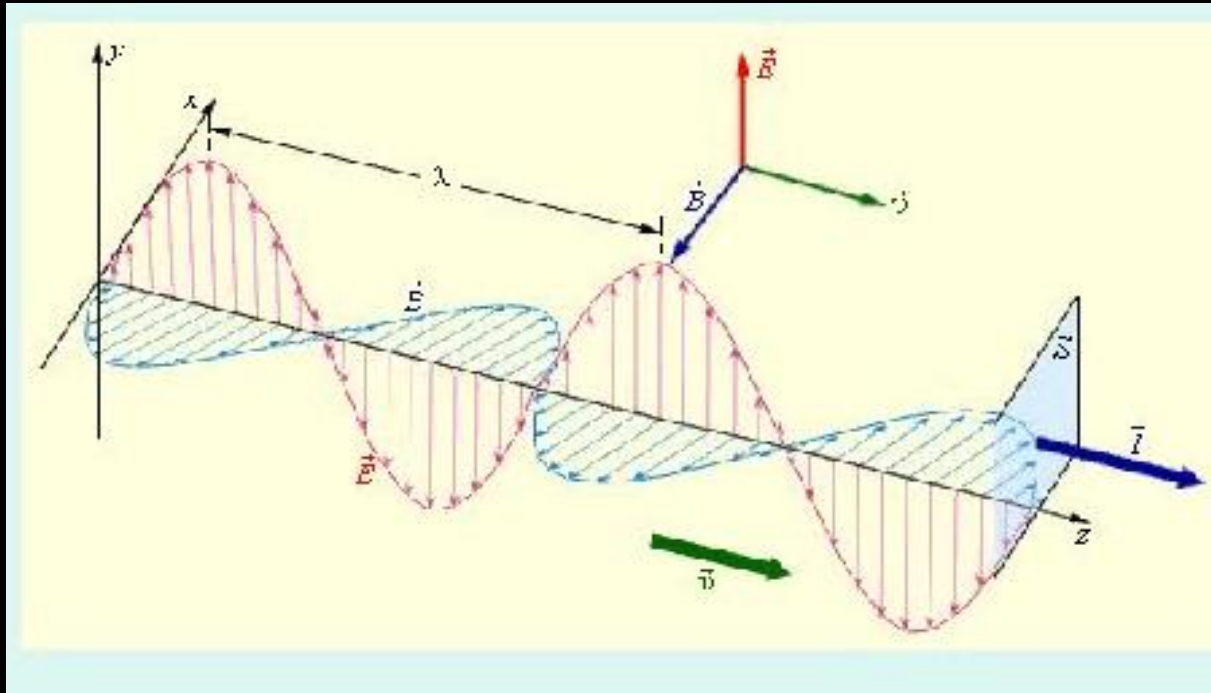
совокупность двух неразрывно связанных друг с другом, взаимно порождающих друг друга изменяющихся полей: переменного электрического и переменного магнитного поля.

Источником электромагнитного поля служат заряды, движущиеся с ускорением.

- **Электромагнитное поле – особая форма материи, оно реально, существует не зависимо от нас и наших знаний о нем**

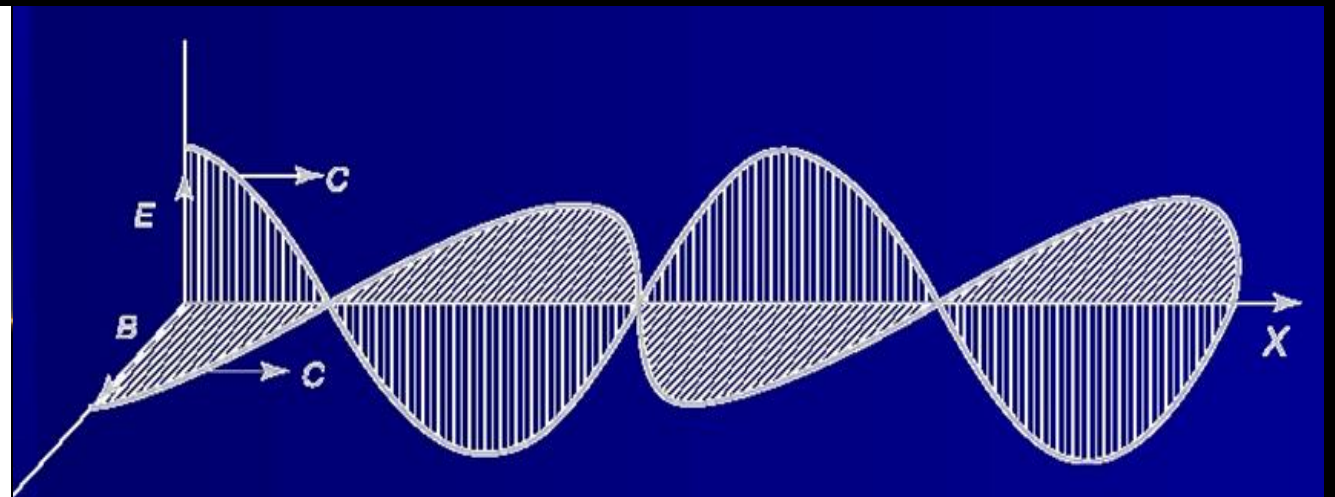
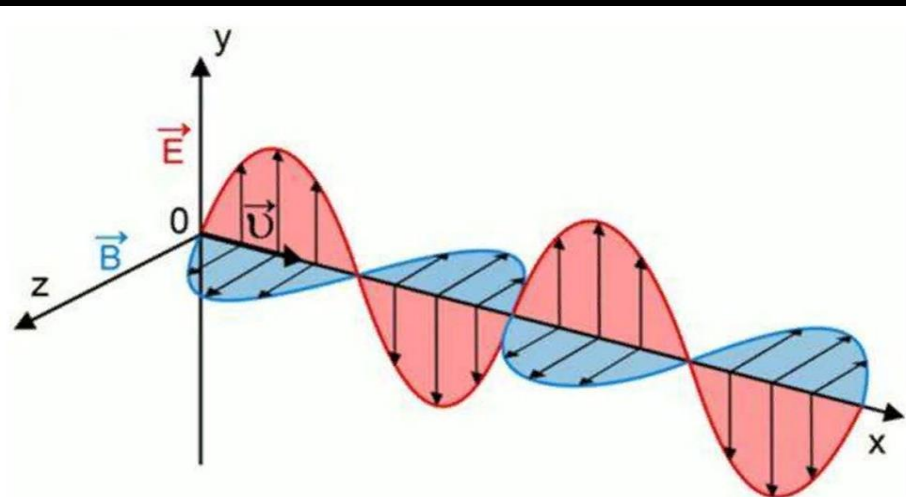
- **Образовано зарядом,
совершающим
колебательное
движение**

- Система, состоящая из периодически меняющихся электрических и магнитных полей, представляет собой электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве в виде электромагнитной волны



СВОЙСТВА ЭМВ

1. Векторы \vec{B} и \vec{E} взаимно перпендикулярны и перпендикулярны направлению распространения волны
2. Поперечная
3. Перенос энергии
4. Распространяется в пространстве с конечной скоростью в вакууме $300\,000$ км/с
5. Наличие ускорения у движущегося заряда



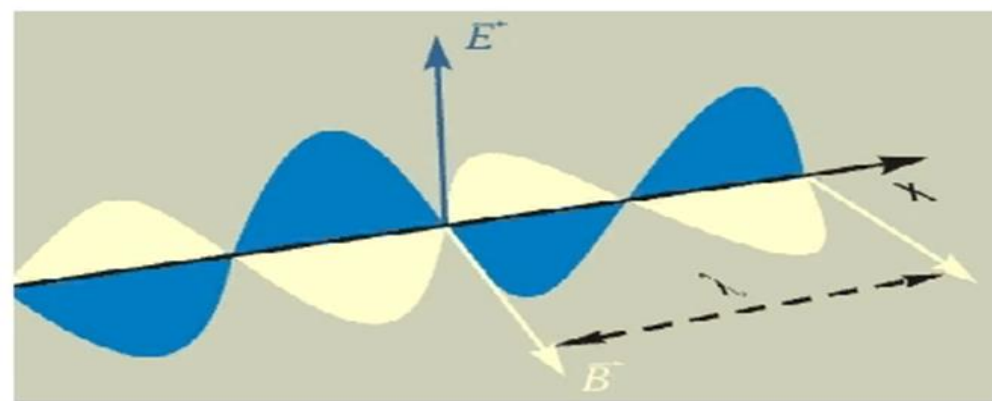
Характеристики электромагнитных волн

λ - длина волны
[λ] = м

ν - частота
[ν] = 1/с = Гц

T - период
[T] = с

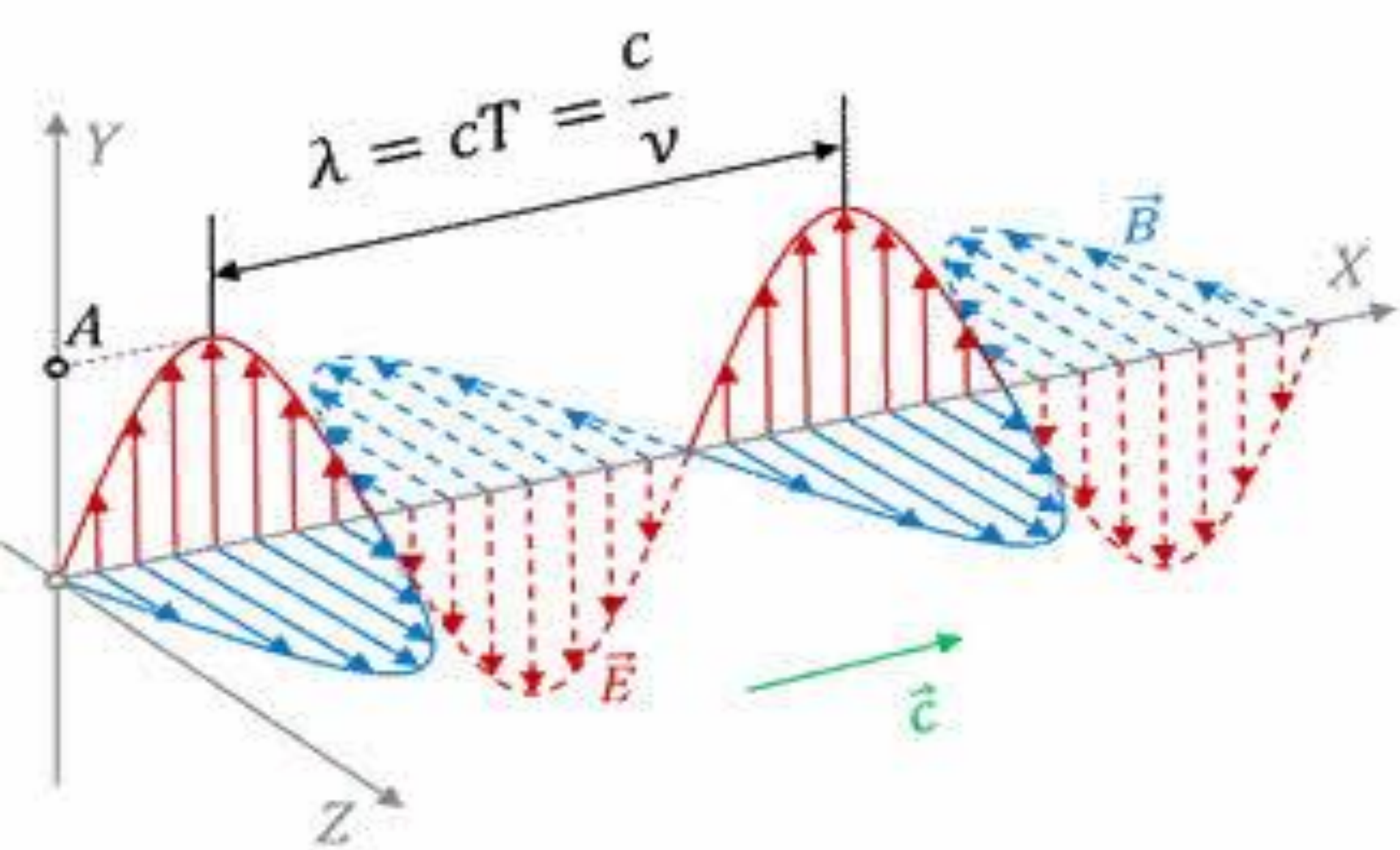
c - скорость
[c] = м/с



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

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

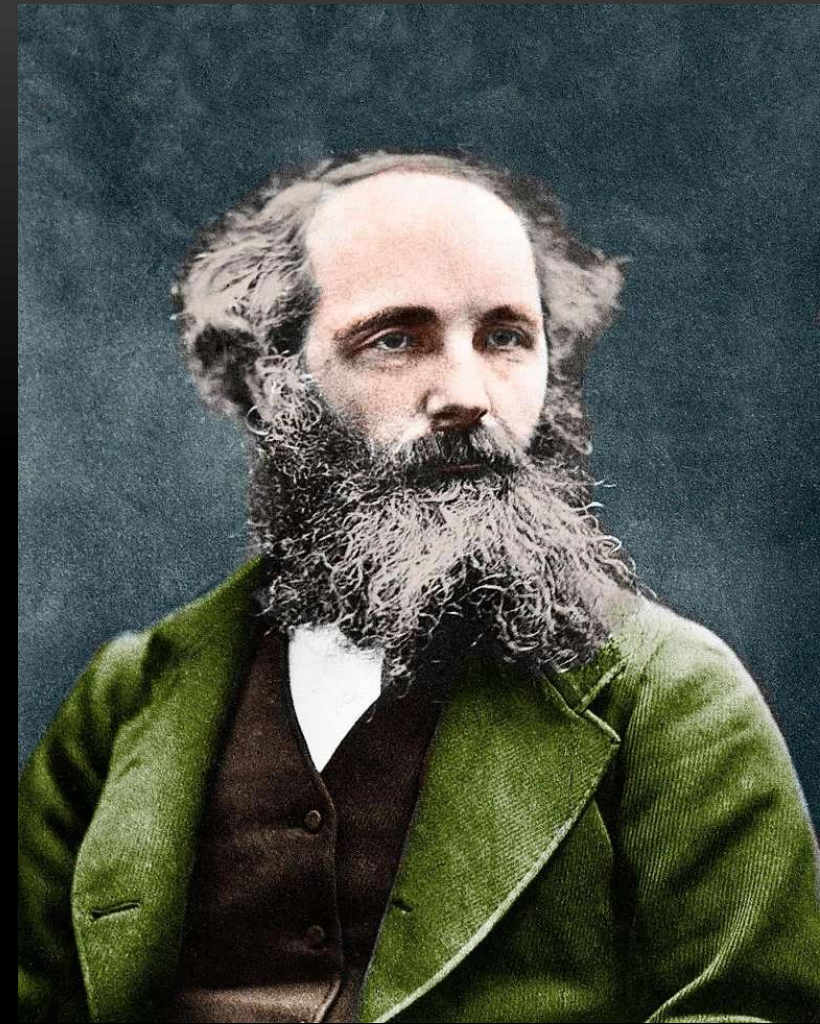
в вакууме





- Майкл Фарадей
- (22 .09. 1791 -25 .08 1867)

- **Гипотеза –
существование
ЭМВ**



- Джеймс Клерк Мáксвелл
- (13.06.1831 – 5. 11. 1879)
- Теоретическое обоснование существования ЭМВ



- **Генрих Рудольф Герц**
- **22.02.1857 – 1.01.1894**
- **Первым обнаружил материальное наличие ЭМВ**

- **для образования
интенсивных
электромагнитных волн
необходимо создать
электромагнитные колебания
достаточно высокой частоты.**

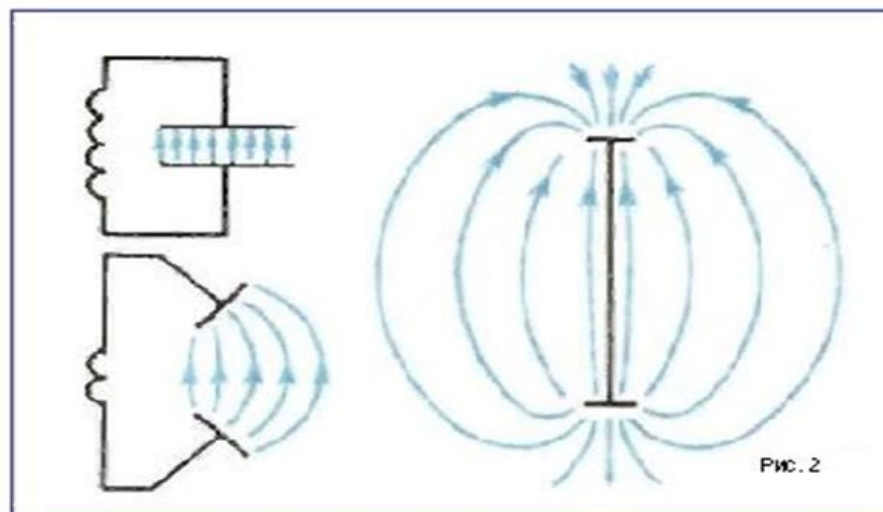
- Циклическая частота колебаний

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

- будет тем больше, чем меньше индуктивность L и емкость C контура.

Получение электромагнитных волн

Впервые электромагнитные волны были **обнаружены** в **1887г.** немецким физиком Генрихом Герцем, который в качестве источника электромагнитных колебаний использовал **открытый** колебательный контур (высокочастотный искровой разрядник – вибратор Герца)



Герц дополнил теорию Максвелла теорией электромагнитного излучения, доказал тождество с волнами света.

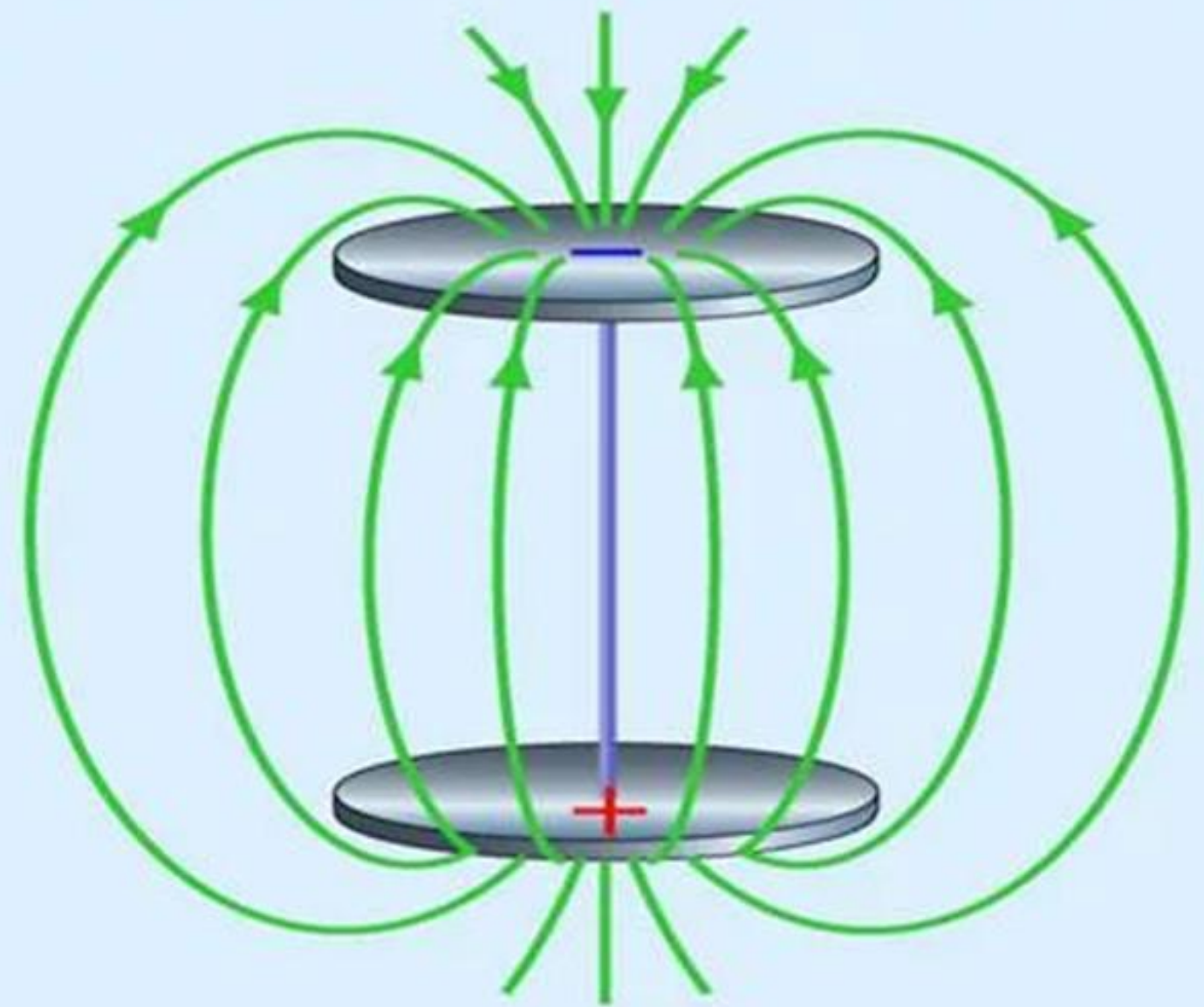
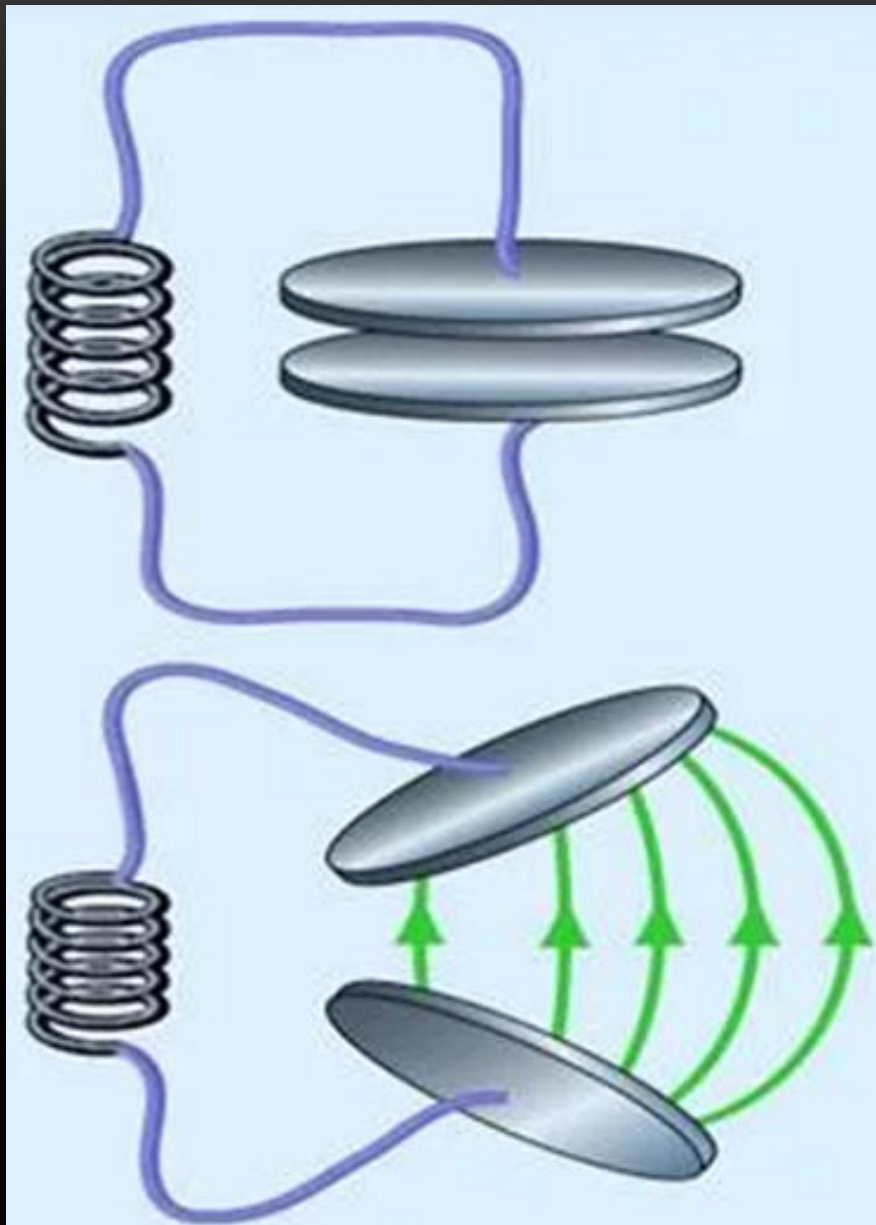
Герц экспериментально подтвердил поперечность электромагнитных волн.

Генрих Герц (1857-1894)

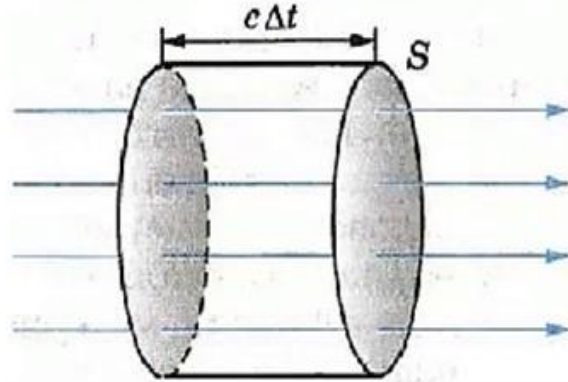
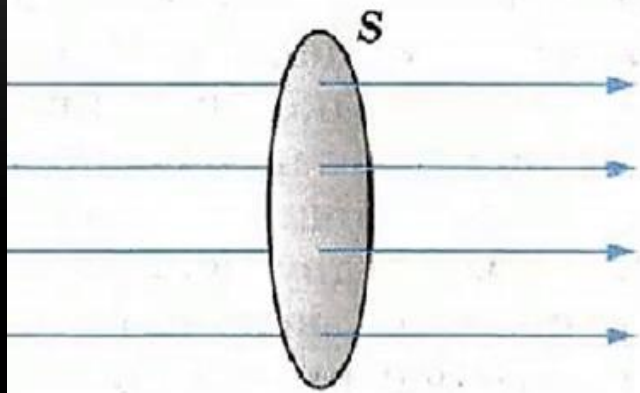


**Экспериментально
обнаружил
существование
электромагнитных
волн (1887 г.)**

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



ПЛОТНОСТЬ ПОТОКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ



$$I = \frac{\Delta W}{S\Delta t}$$

$$\Delta V = Sc\Delta t$$

$$\Delta W = wc\Delta tS$$

$$I = \frac{wc\Delta tS}{S\Delta t} = wc$$

ПЛОТНОСТЬ ПОТОКА ИЗЛУЧЕНИЯ РАВНА ПРОИЗВЕДЕНИЮ ПЛОТНОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЭНЕРГИИ НА СКОРОСТЬ ЕЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ.

- Плотность потока излучения от точечного источника убывает обратно пропорционально квадрату расстояния до источника, пропорциональна четвертой степени частоты.

- $I = \frac{1}{R^2}$; $I = \omega^4$

Источники электромагнитного излучения



Электромагнитные волны пронизывают пространство вокруг нас и наши тела: источники ЭМ-излучения согревают и освещают дома, служат для приготовления пищи, обеспечивают мгновенную связь с любым уголком мира.

Экспериментальное открытие электромагнитных волн



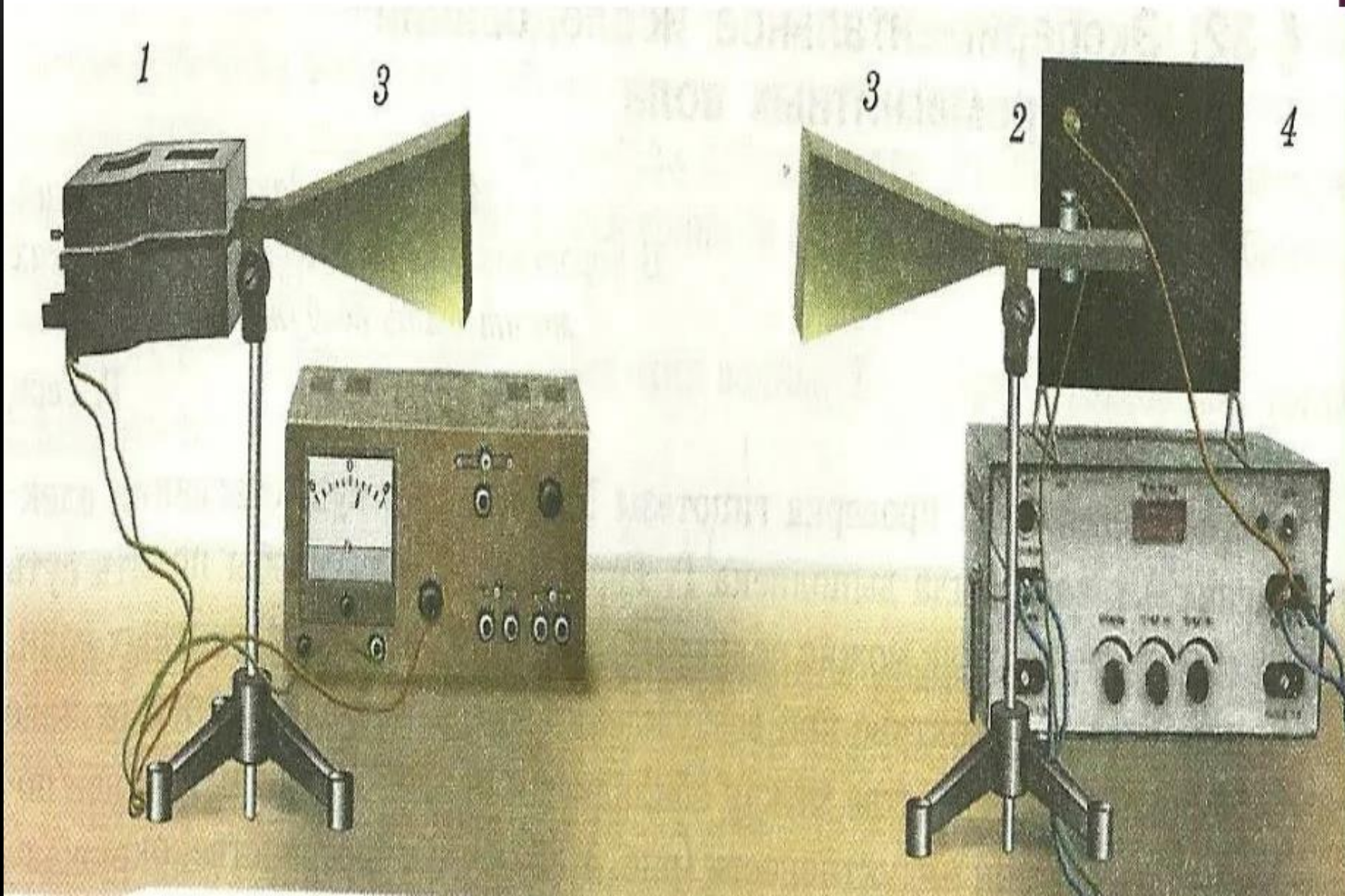
Генрих Герц



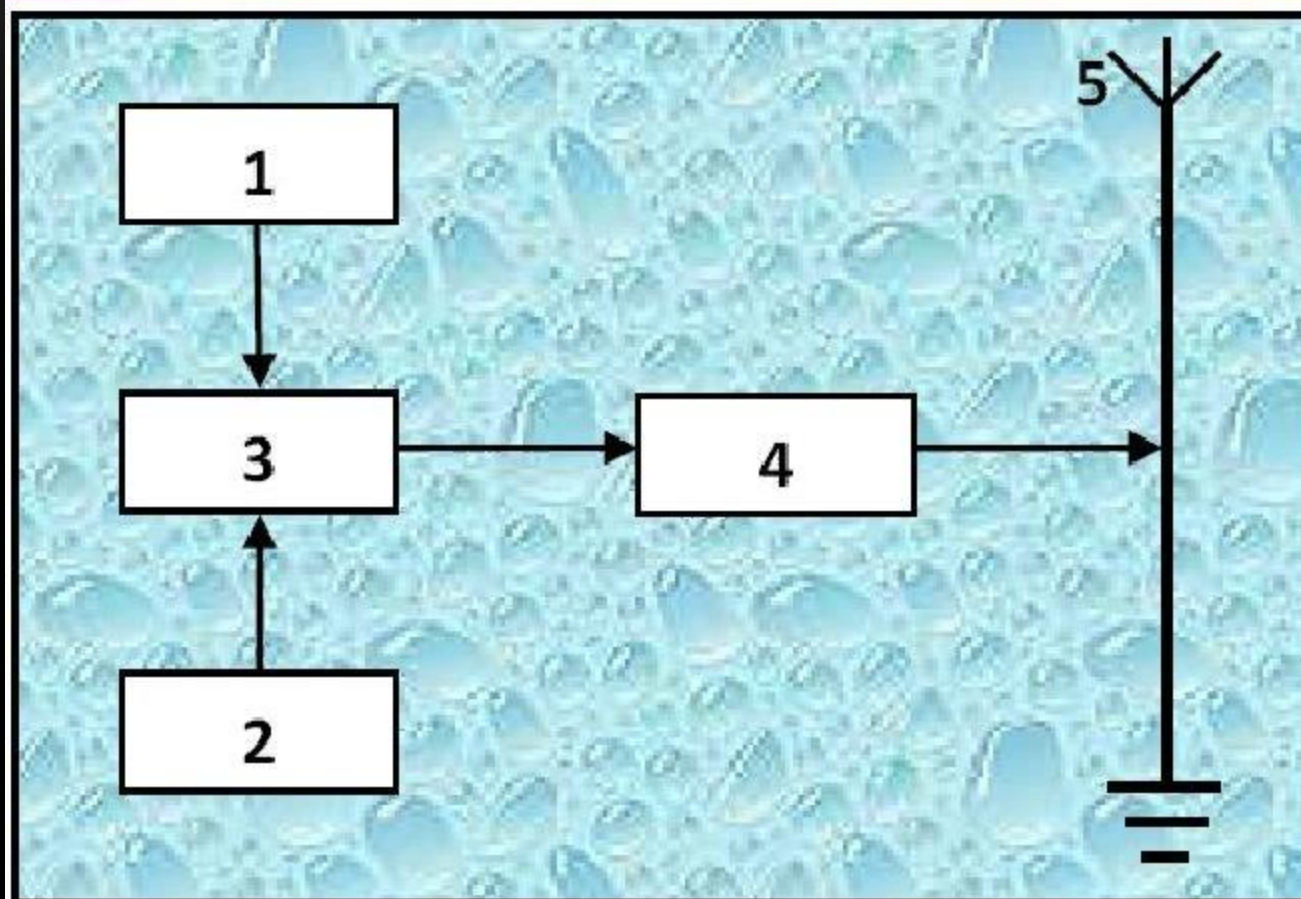
Схема опыта Генриха Герца

- Лишь через 10 лет после его смерти электромагнитные волны экспериментально получены Герцем.
- В 1895 году А.С. Попов продемонстрировал практическое применение ЭМВ для радиосвязи.
- Сейчас мы знаем, что все пространство вокруг нас буквально пронизано электромагнитными волнами разных частот.

РЕГИСТРАЦИЯ ЭМВ



Радиопередатчик



- 1-генератор
- 2-микрофон
- 3-модулятор
- 4-усилитель
- 5-антенна

Амплитудная
модуляция

А.С.Попов Преподаватель офицерских курсов в Кронштадте 7 мая 1895 на заседании Русского физико-химического общества продемонстрировал действие своего прибора - КОГЕРЕР-стеклянная трубка с двумя электродами в трубке мелкие металлические опилки

**ОДИН ВЫВОД КОГЕРЕРА ЗАЗЕМЛИЛ
ДРУГОЙ ПРИСОЕДИНИЛ К ВЫСОКО
ПОДНЯТОМУ КУСКУ ПРОВОЛОКИ.
ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПРЕВРАЩАЕТ
ПРОВОДЯЩУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ЗЕМЛИ В
ЧАСТЬ ОТКРЫТОГО КОЛЕБАТЕЛЬНОГО
КОНТУРА
ПЕРВАЯ ПРИЕМНАЯ АНТЕННА**

Переменный электрический ток высокой частоты, созданный в передающей антенне вызывает в окружающем пространстве быстро меняющееся электромагнитное поле, которое распространяется в виде электромагнитной волны. достигая приемной антенны, ЭМВ вызывает в ней переменный ток той же частоты, на которой работает передатчик