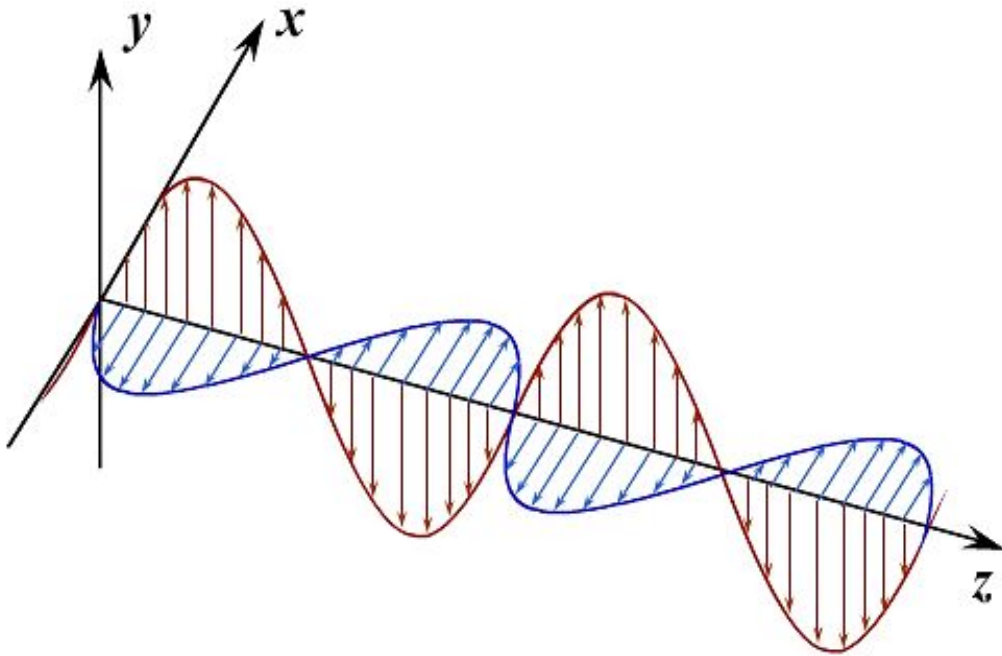


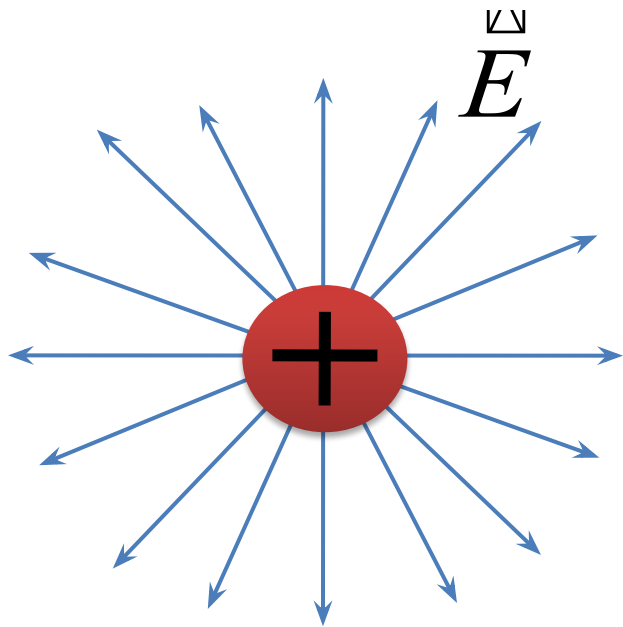
Электромагнитное поле Электромагнитные волны



**Нельзя создать переменное магнитное поле без того, чтобы одновременно в пространстве не возникло и электрическое поле.
И наоборот, переменное электрическое поле не может существовать без магнитного.**

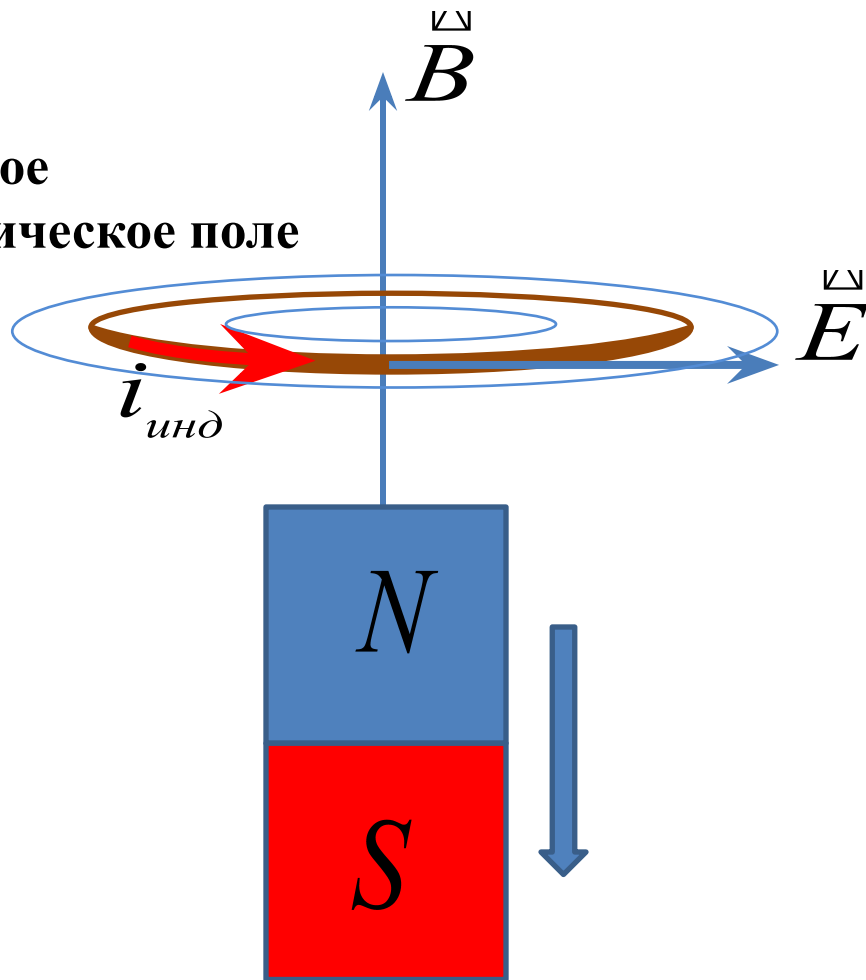


**Дж.Максвелл
(1831-1879)**



Электростатическое поле

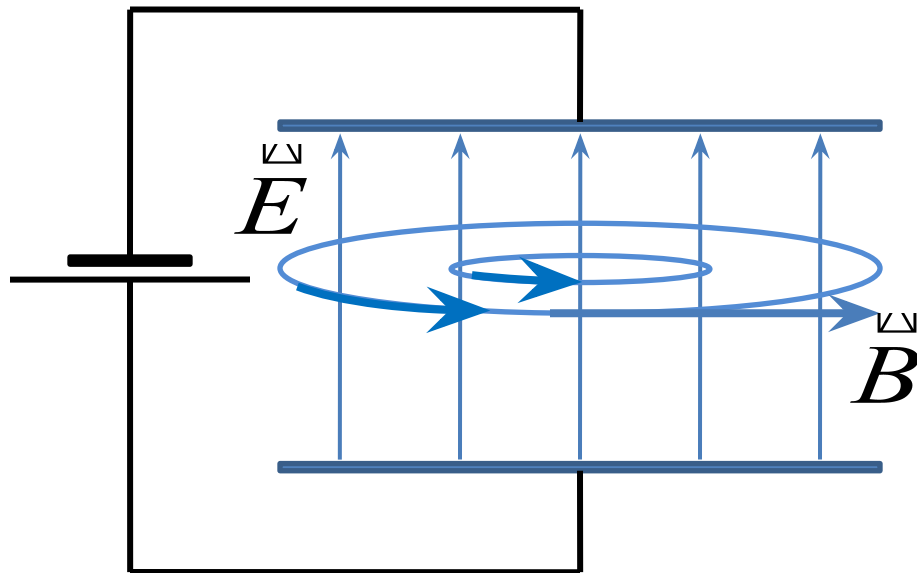
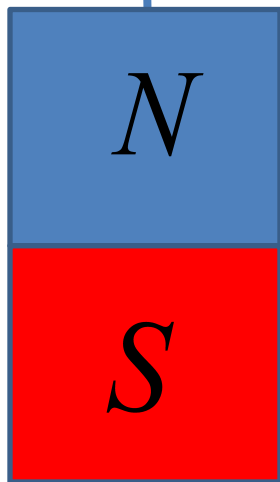
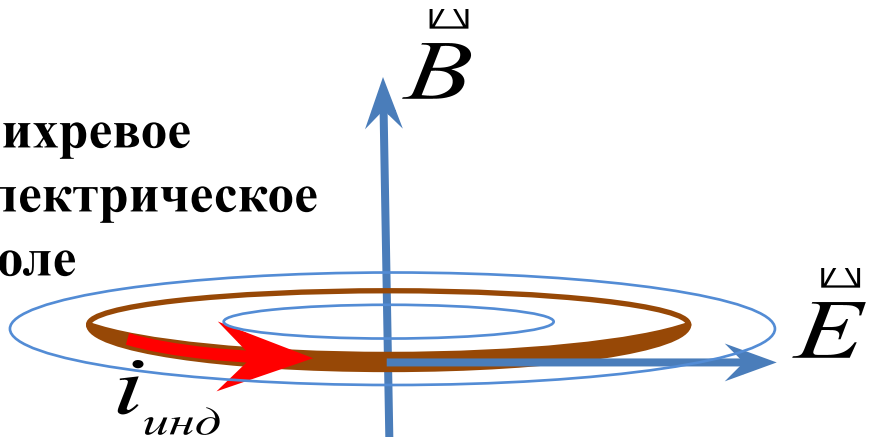
Вихревое электрическое поле



Различия

	Электростатическое поле	Вихревое электрическое поле
Источник поля	Электрический заряд	Переменное магнитное поле
Силовые линии	Незамкнуты (начало на «+», окончание на «-»)	Замкнуты
Индикатор поля	Действие на электрические заряды	

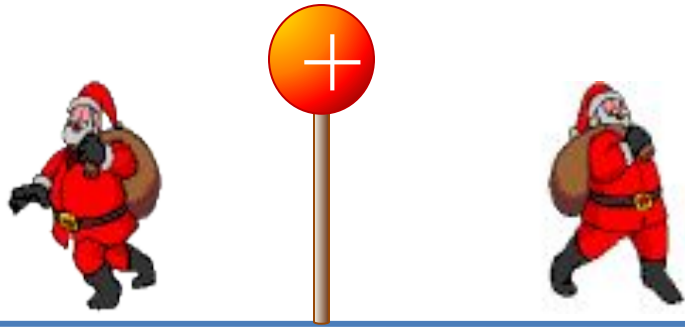
Вихревое
электрическое
поле



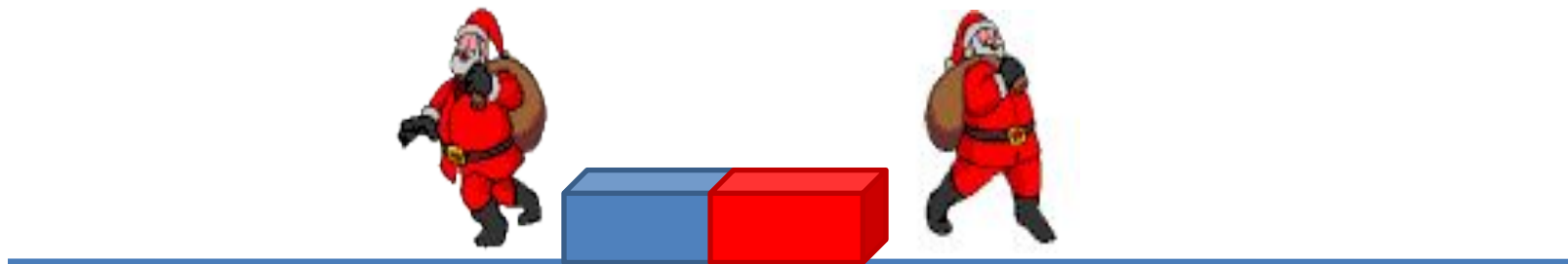
Вихревое
магнитное
поле

**Электрические и магнитные поля –
проявление единого целого:
электромагнитного поля.**

Данное высказывание бессмысленно, если не
указать, по отношению к какой системе
отсчета эти поля рассматриваются.

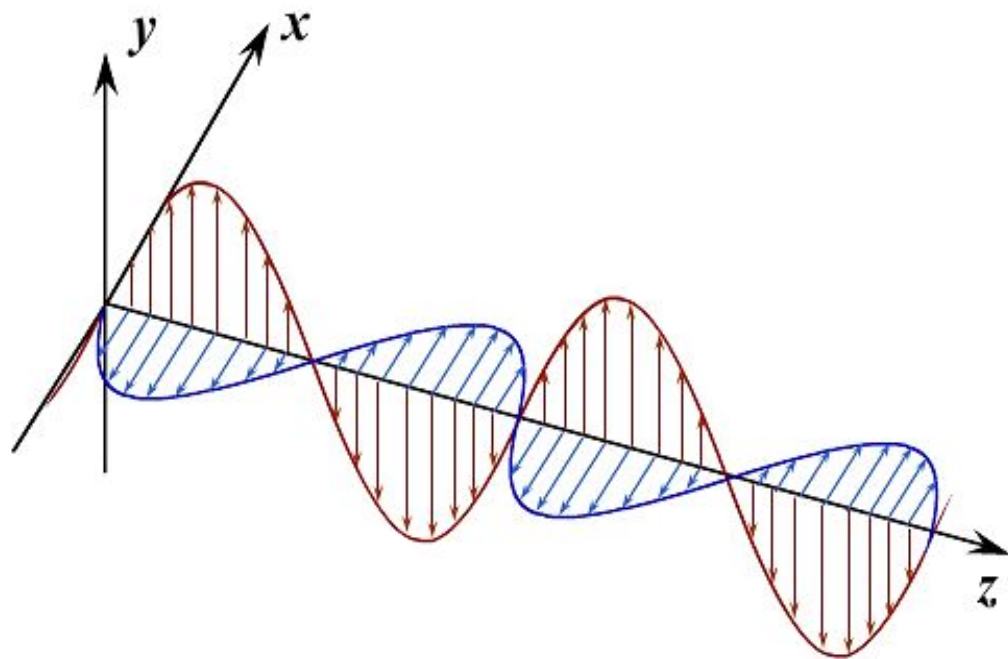


1. Кто может обнаружить электрическое поле?
2. Кто может обнаружить магнитное поле?
3. Кто может обнаружить электромагнитное поле?

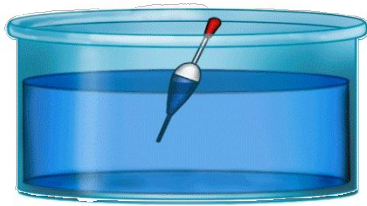


1. Кто может обнаружить магнитное поле?
2. Кто может обнаружить электрическое поле?
3. Кто может обнаружить электромагнитное поле?

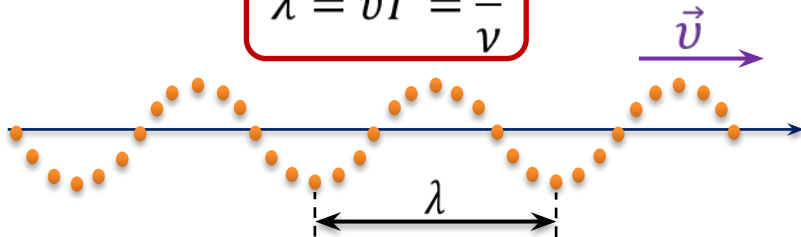
Волны



Механические волны



$$\lambda = vT = \frac{v}{\nu}$$



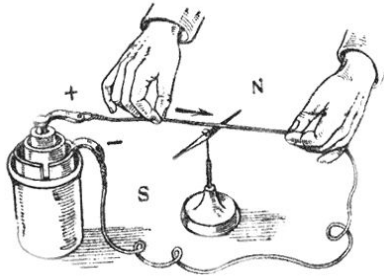
Механическая волна — это распространение колебаний частиц вещества в пространстве.

Волна называется **продольной**, если частицы среды совершают колебания в направлении распространения волны.

Поперечной называется волна, если частицы среды совершают колебания в направлении, перпендикулярном направлению распространения волны.

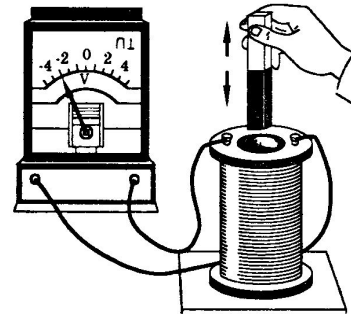
Длина волны — это расстояние между двумя ближайшими точками, колеблющимися в одинаковых фазах.

1820 г. Х.К. Эрстед



Опыт Эрстеда.

1831 г. М.Фарадей



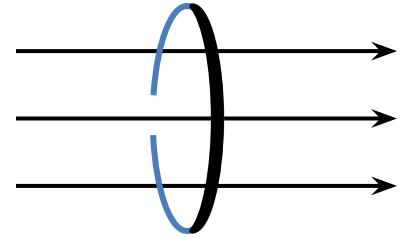


Джеймс Клерк Максвелл
предсказал существование
электромагнитных волн в
1864 г.

Постулаты Максвелла

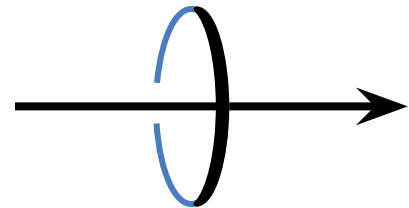
1. Переменное магнитное поле порождает переменное вихревое электрическое поле

$$\sim \overset{\nabla}{B} \rightarrow \sim \overset{\nabla}{E} \quad \text{⌚}$$



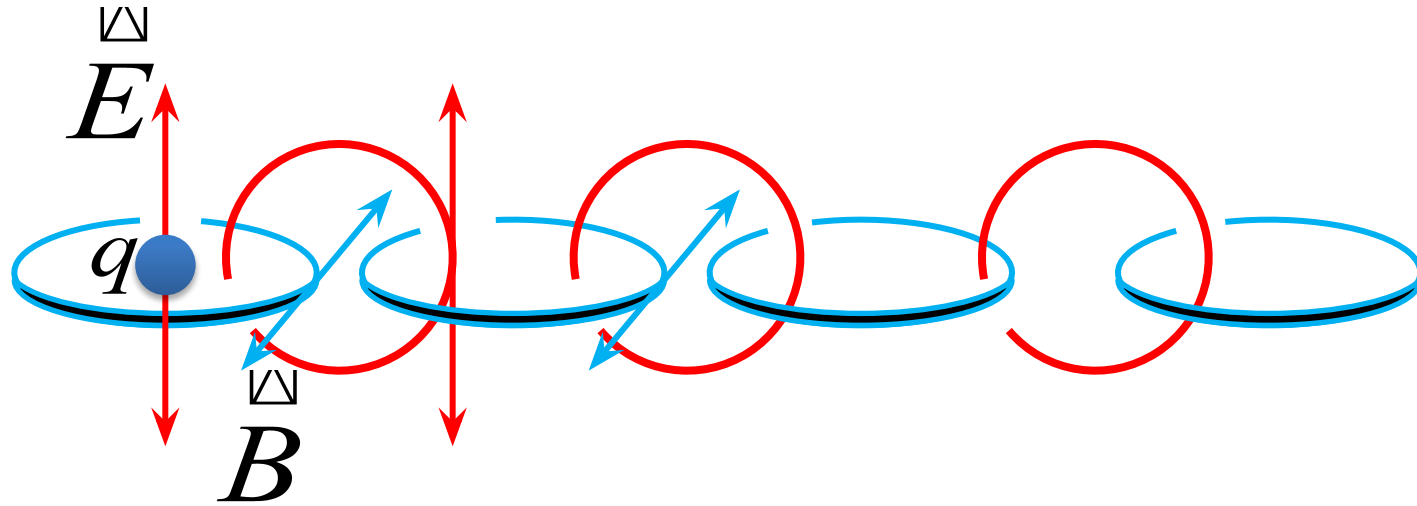
2. Переменное электрическое поле порождает переменное вихревое магнитное поле

$$\sim \overset{\nabla}{E} \rightarrow \sim \overset{\nabla}{B} \quad \text{⌚}$$



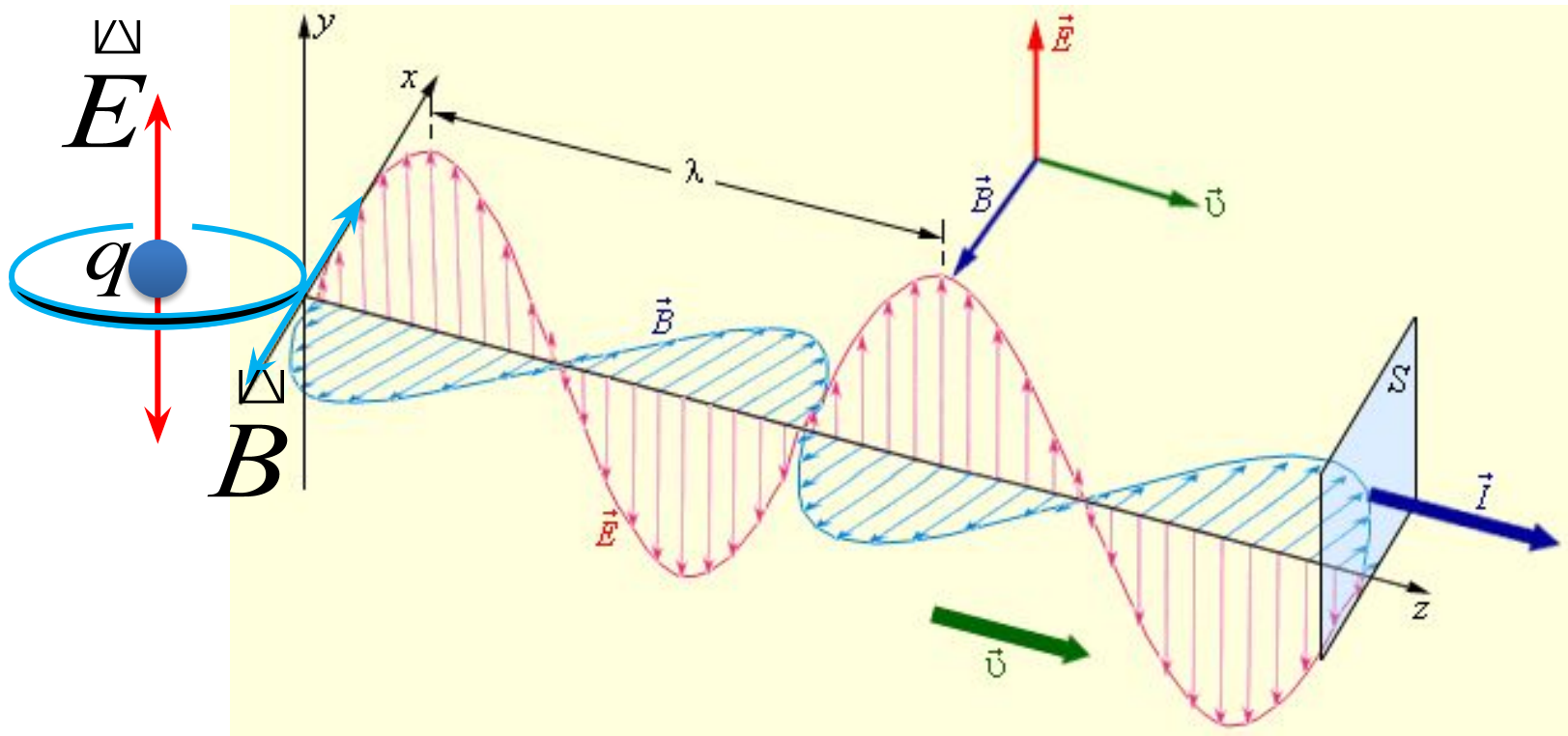
Электрический заряд – источник электрического и магнитного поля

Источником электромагнитных волн является заряд, движущийся с ускорением
(колеблющийся заряд)



Электромагнитная волна – это распространяющееся в пространстве электромагнитное поле

В электромагнитной волне векторы индукции магнитного поля и напряженности электрического поля меняются периодически по модулю и направлению



$$(\vec{E} \perp \vec{B}) \perp \vec{v}$$

Скорость электромагнитной волны

$$v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\varepsilon_0\mu\mu_0}}$$

$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Ф}}{\text{М}}$ - электрическая постоянная

$\mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Гн}}{\text{М}}$ - магнитная постоянная

ε, μ - диэлектрическая и магнитная проницаемость среды

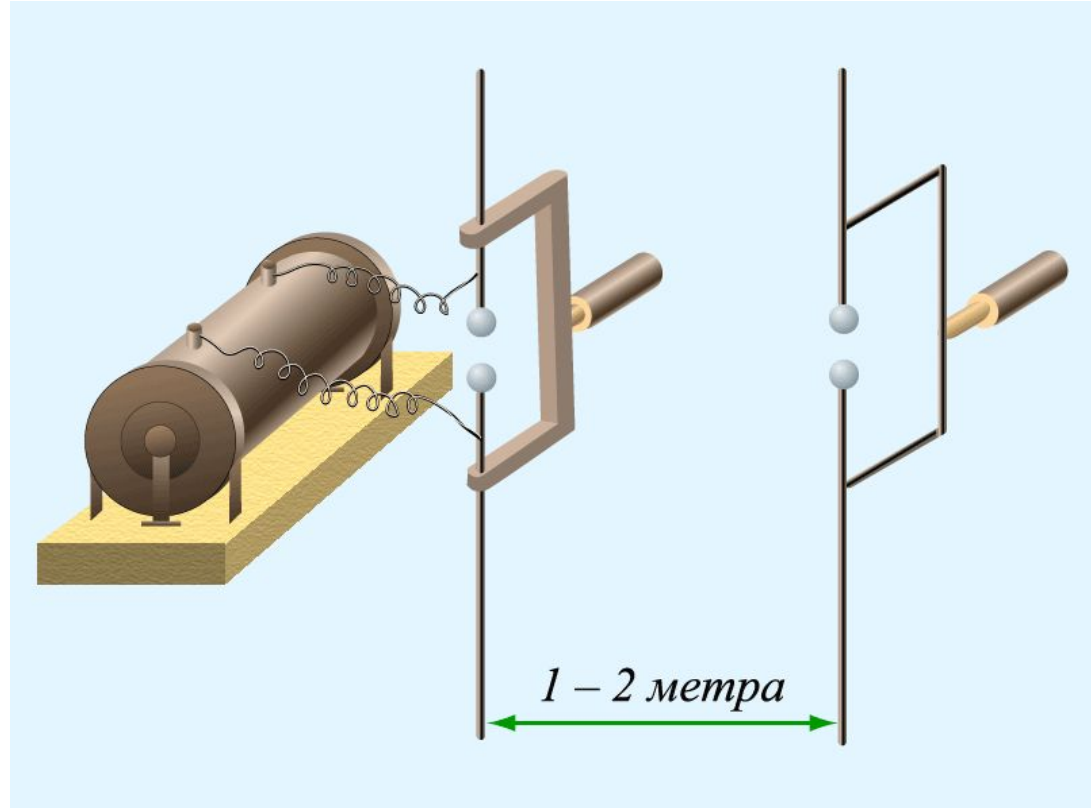
Для вакуума и воздуха электрическая и магнитная проницаемость среды равны единицы, тогда

$$c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}} = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$$

В 1888 г. Генриху Герцу удалось получить и зарегистрировать электромагнитные волны

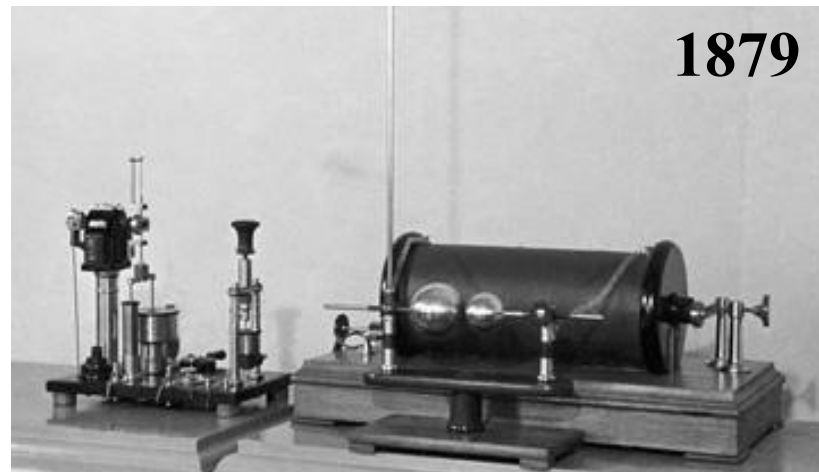


$$\nu = \lambda \cdot \nu = 3 \cdot 10^8 \frac{\mathcal{M}}{c}$$





Дэвид Эдвард Хьюз



Это явление электромагнитной
индукции Фарадея!!!





Генрих Рудольф Герц

Полученные мной
электромагнитные
волны невозможно
использовать в
больших
масштабах
и тем более
передавать с их
помощью какую-
либо
информацию.