

# ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ КАК ОСОБЫЙ ВИД МАТЕРИИ

ВЫПОЛНИЛА СТУДЕНТКА ГРУППЫ УК-19-1:

АНАСТАСИЯ ЧИСТИЛИНА

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:

МАКАШОВА ЛЮБОВЬ СЕРГЕЕВНА

# ЧТО ТАКОЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ

- Электромагнитное поле — особая форма материи. Оно существует реально, т. е. независимо от нас, от наших знаний о нем
- Электромагнитное поле создается ускоренно движущимися заряженными частицами.

# ТЕОРИЯ МАКСВЕЛЛА

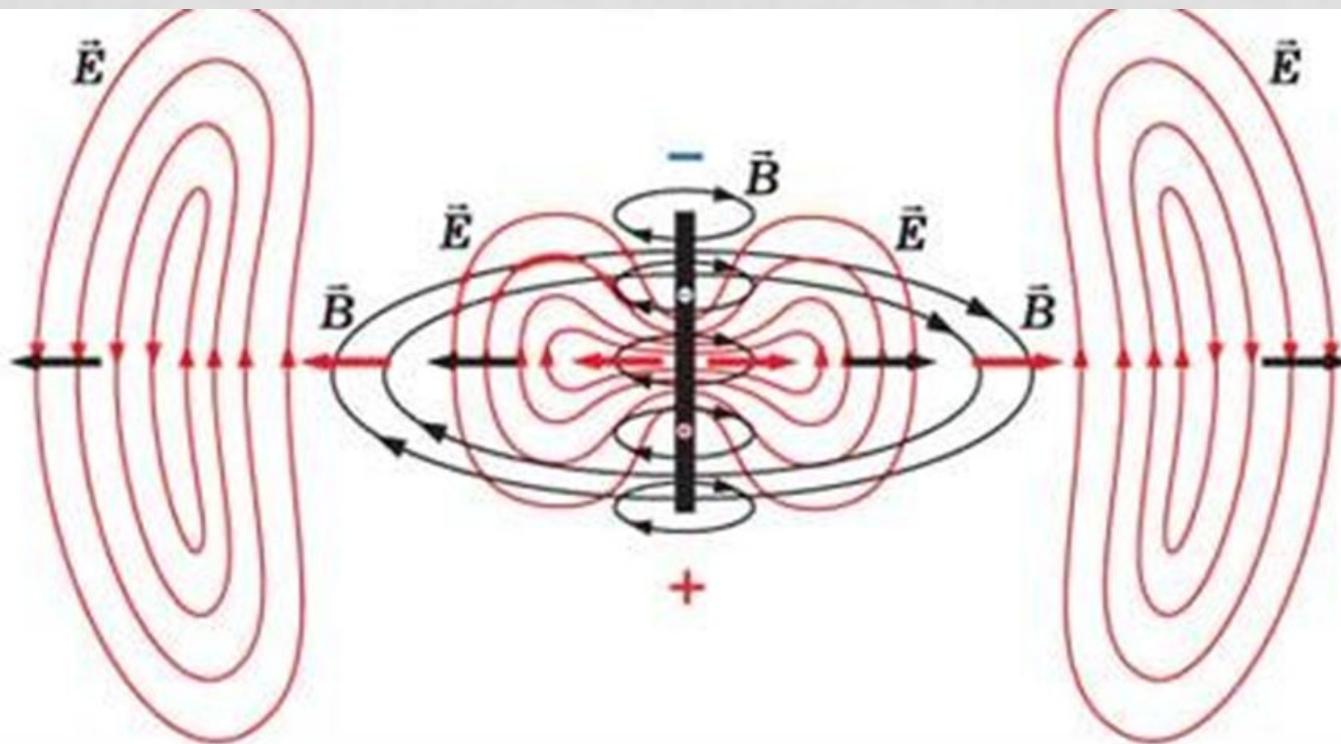


Джеймс Кларк Максвелл  
(1831-1879)

Согласно теории Максвелла, переменные электрические и магнитные поля не могут существовать по отдельности: изменяющееся магнитное поле порождает электрическое поле, а изменяющееся электрическое поле порождает магнитное.

Термин «электромагнитное поле» впервые появился в работе Джеймса Максвелла «Динамическая теория электромагнитного поля» в 1864 году.

# ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ

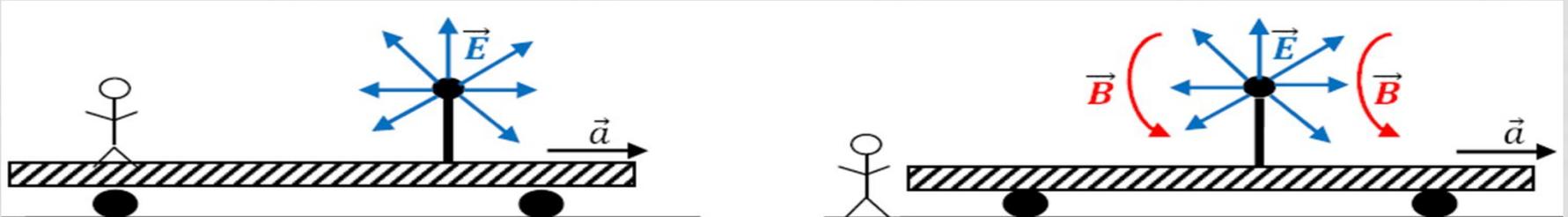


# ОСОБЕННОСТИ

- Электромагнитное поле распространяется со скоростью света 300 000 км/с
- Электрическое поле без магнитного ( и наоборот) могут существовать только по отношению к определенной системе отсчёта.

## Например:

- покоящийся заряд создаёт только электрическое поле, но заряд покоится лишь относительно определённой системы отсчёта, относительно других систем отсчёта он может двигаться и создавать магнитное поле.

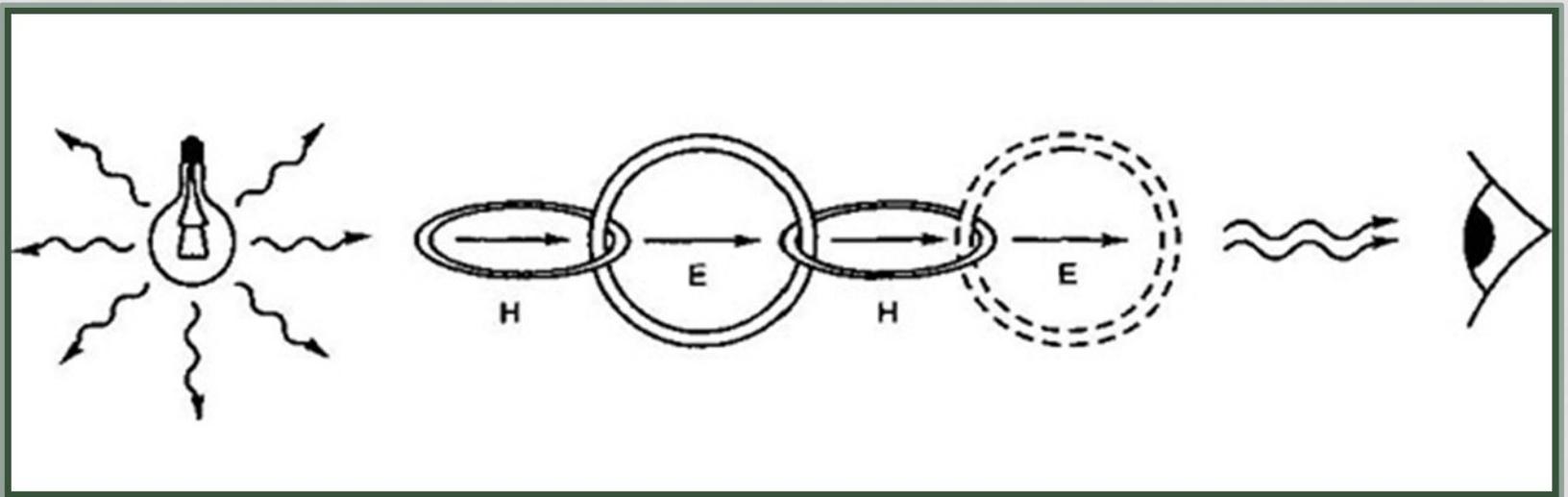


# СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

- Материально
- Действует на заряды и токи с некоторой силой
- Обладает энергией
- Может отрываться от источника самостоятельно распространяться в пространстве с конечной скоростью
- Источником его является колеблющийся заряд

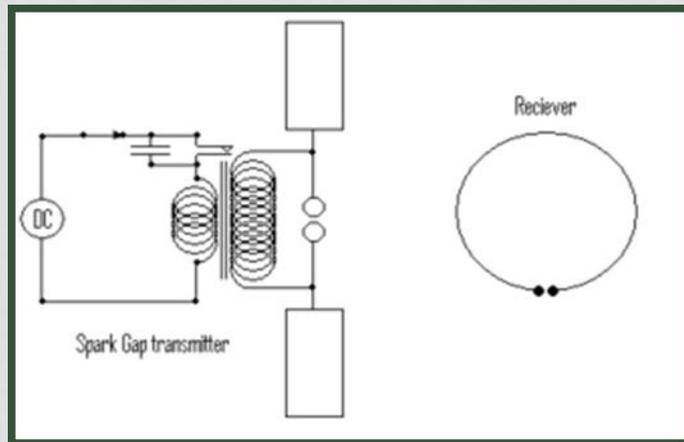
# ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ВОЛНА

□ Электромагнитной волной называют распространяющиеся возмущения электромагнитного поля



# ДОКАЗАТЕЛЬСТВО СУЩЕСТВОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

Экспериментально получил  
электромагнитную волну  
Генрих Герц в 1888 году



Возникновение электромагнитной  
волны объясняется ускоренным  
движением заряженной частицы



Heinrichas HERCAS  
1857-1894

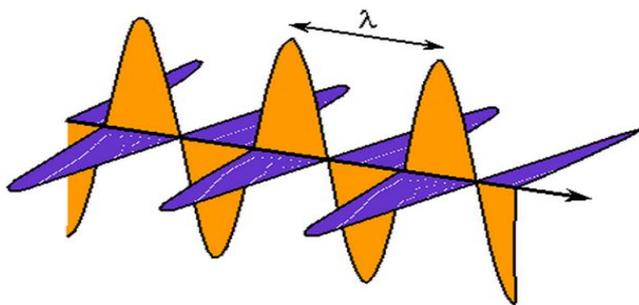
# ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{M}{c} - \text{скорость (в вакууме)}$$

$$v < c$$

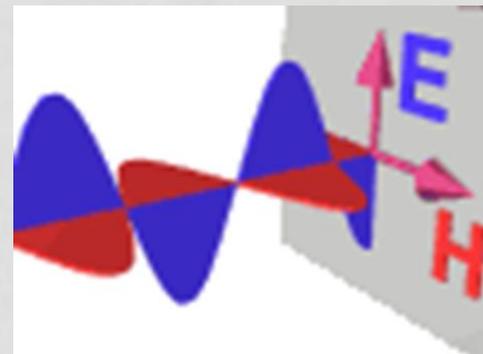
В воде  $\approx$  в 1,3 раза

В стекле  $\approx$  в 1,5 раза



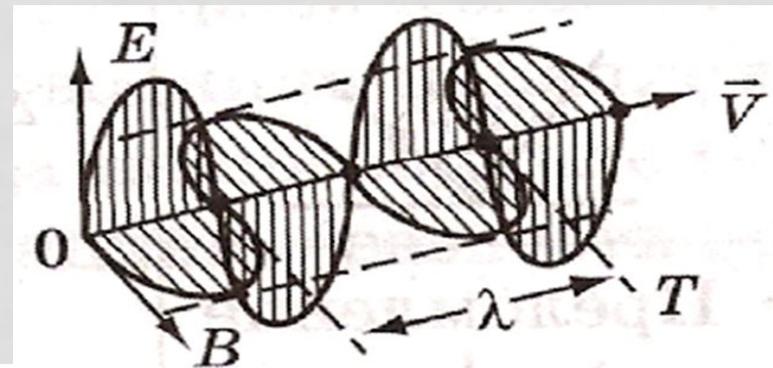
$$\lambda = \frac{v}{\nu} - \text{длина волны}$$

- распространяются не только в веществе, но и в вакууме;
- это поперечные волны;
- это бегущие волны (переносят энергию).



# ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ

1. Колебания вектора напряжённости электрического поля ( $E$ ) и вектора магнитной индукции ( $B$ ) в любой точке совпадают по фазе.
2.  $E \perp B \perp$  направлению распространения волны, образуют правый винт
3. Электромагнитная волна является поперечной.
4. Ускорение – главное условие излучения
5. Энергия волны меняется периодически



# ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН



Все окружающее нас пространство пронизано электромагнитным излучением. Солнце, окружающие нас тела, антенны передатчиков испускают электромагнитные волны, которые в зависимости от их частоты колебаний носят разные названия.