



# ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

## Распространяющиеся в пространстве электромагнитные колебания называются **электромагнитными волнами**

□ **Вопрос:** как возникают электромагнитные волны?

□ **Известно:**

- все электрические заряды (или электрически заряженные тела) создают вокруг себя электрическое поле
- электрическое поле движущихся электрических зарядов порождает электромагнитные волны

□ **Предположения:**

- надо создать переменное электрическое поле, которое будет изменяться во времени
- и это должно породить переменное магнитное поле

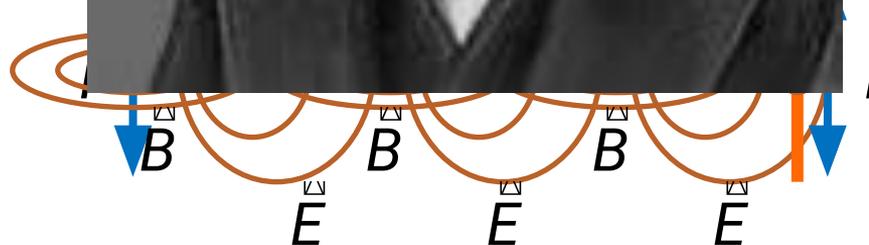


электрическое поле, все электрические заряды)

ругом через **явление** изменяющееся магнитное поле порождает электрические

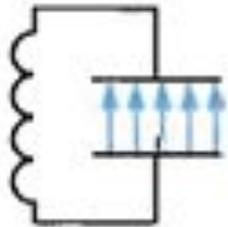
е, которое создаст изменяющееся электрическое поле, которое порождает магнитное поле, и т.д.

ихся электрического и

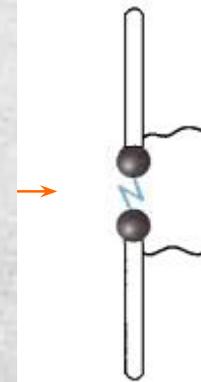


- Максвелл теоретически вычислил скорость распространения таких **электромагнитных волн**. Она оказалась равной скорости света:  
 **$c = 300\,000$  км/с**

- Гипотеза Максвелла
- В качестве источника



физиком **Г.Герцем**  
**колебательный контур**



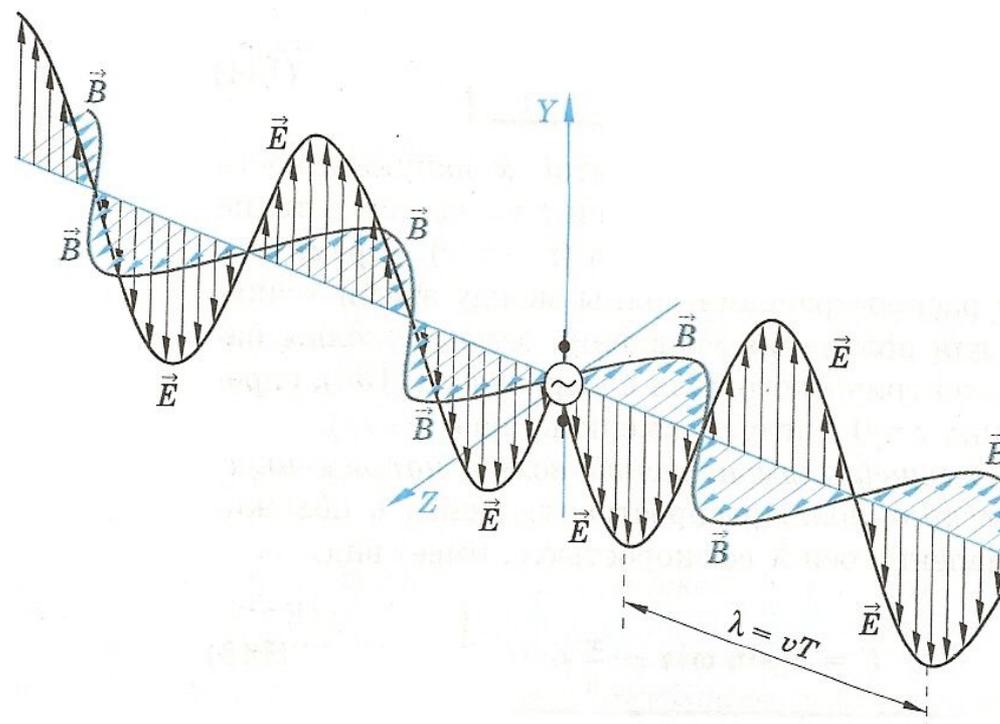
$$T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow v = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

- Зная индуктивность и емкость конденсатора Томсона вычислить — скорость электромагнитной волны
- Таким образом

Герц по формуле вычислил период колебаний в контуре, Герц по формуле вычислил длину волны, а по нему вычислил скорость электромагнитной волны  $c \approx 300\,000$  км/с

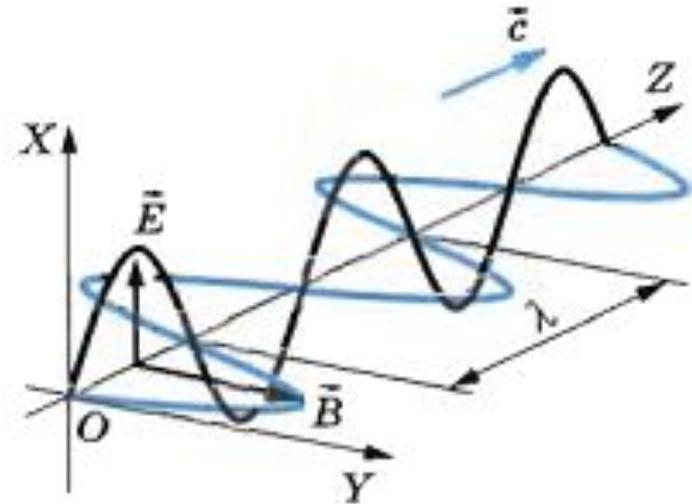
# СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЕ

- **Электромагнитная волна** — это распространение изменяющихся (колеблющихся) электрического и магнитного полей в пространстве с течением времени
- Другими словами, это распространение колебаний вектора электрической напряженности  $\vec{E}$  и вектора магнитной индукции  $\vec{B}$
- Просто электрических и просто магнитных волн не бывает



# СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

1. Вектора электрической напряженности  $E$  и магнитной индукции  $B$  в электромагнитной волне колеблются **в перпендикулярных плоскостях**
2. Вектора электрической напряженности  $E$  и магнитной индукции  $B$  в электромагнитной волне колеблются **синфазно** (в одинаковой фазе)
3. Электромагнитная волна — **поперечная волна**
4. Для распространения электромагнитной волны никакой **среды не нужно** — она может распространяться в вакууме со скоростью  $c = 300\,000$  км/с
5. При распространении **в веществе** скорость электромагнитной волны падает (например, в стекле скорость электромагнитной волны уменьшается в 1,5 раза)
6. Электромагнитные волны с разными длинами волн проявляются в макром мире с разными физическими свойствами



# ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

