

# Электромагнитные волны

# **Электромагнитные волны -**

- **распространяющиеся в пространстве возмущения электромагнитного поля. Теоретически предсказаны Дж. Максвеллом (1865); экспериментально открыты немецким физиком Г. Герцем (1888).**
- **при распространении такой волны в пространстве возникает система взаимно перпендикулярных, периодически меняющихся электрических и магнитных полей, захватывающих все большие части пространства.**

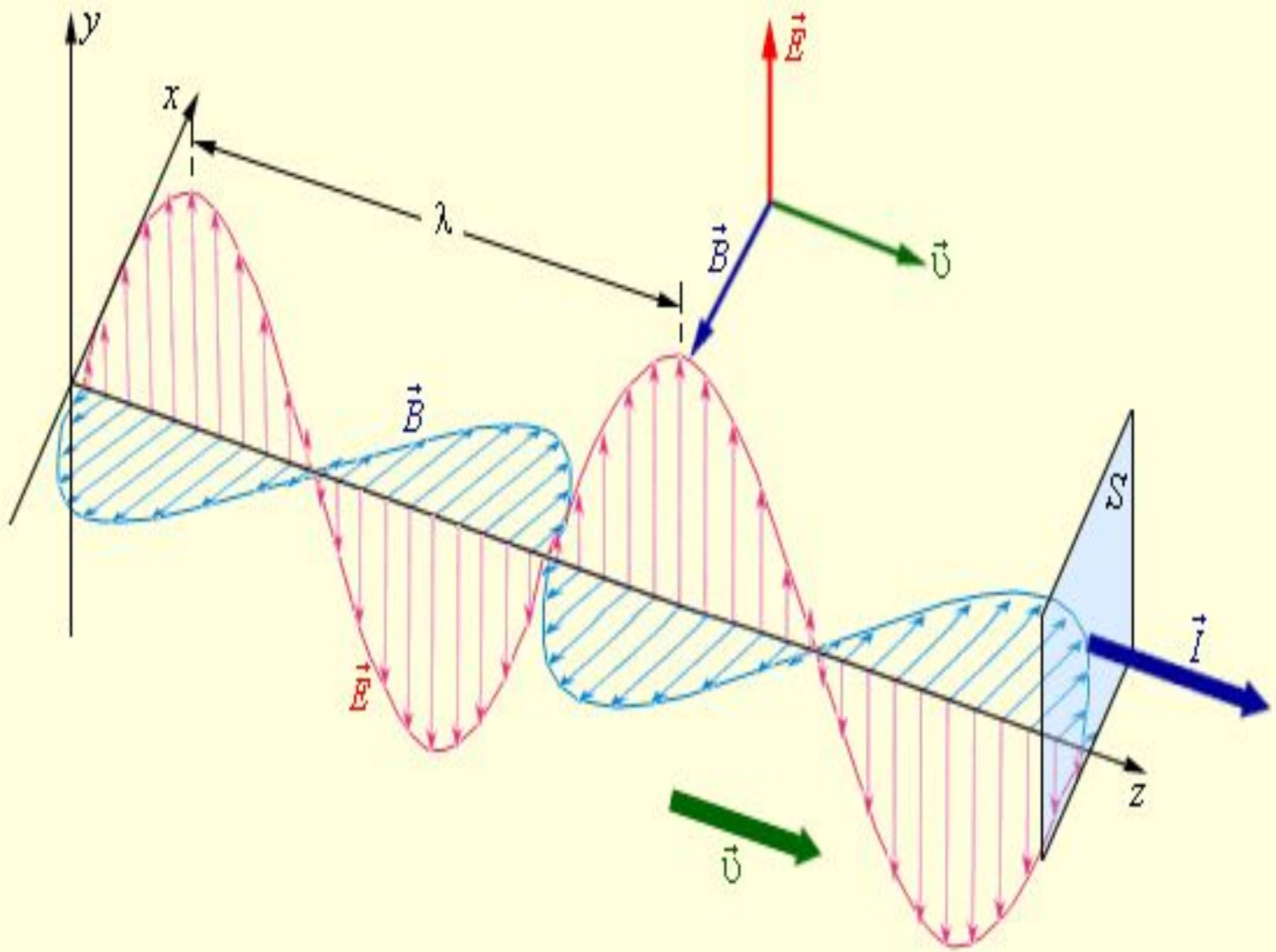
# Распространение э/м взаимодействий:

- Покоящийся заряд, вокруг которого существует стационарное электрическое поле, не излучает электромагнитных волн;
- Электрический заряд, движущийся равномерно и прямолинейно, тоже не излучает электромагнитных волн;

- **Электромагнитные волны возникают при движении электрических зарядов с ускорением;**
- **Движение заряда вызывает изменение электрического поля вокруг него;**
- **Это переменное электрическое поле порождает переменное магнитное поле и т.д.;**

- **Процесс распространения электромагнитного поля происходит с большой, но все-таки с конечной скоростью – эта скорость равна скорости света в вакууме –  $3 \cdot 10^8$  м/с.**
- **Электромагнитное поле может распространяться в вакууме, т. е. в пространстве, не содержащем атомов.**

- Электромагнитная волна является поперечной;
- Колебания векторов  $B$  и  $E$  происходят во взаимно перпендикулярных плоскостях и перпендикулярны направлению распространения волны, т.е. скорости волны  $v$ .



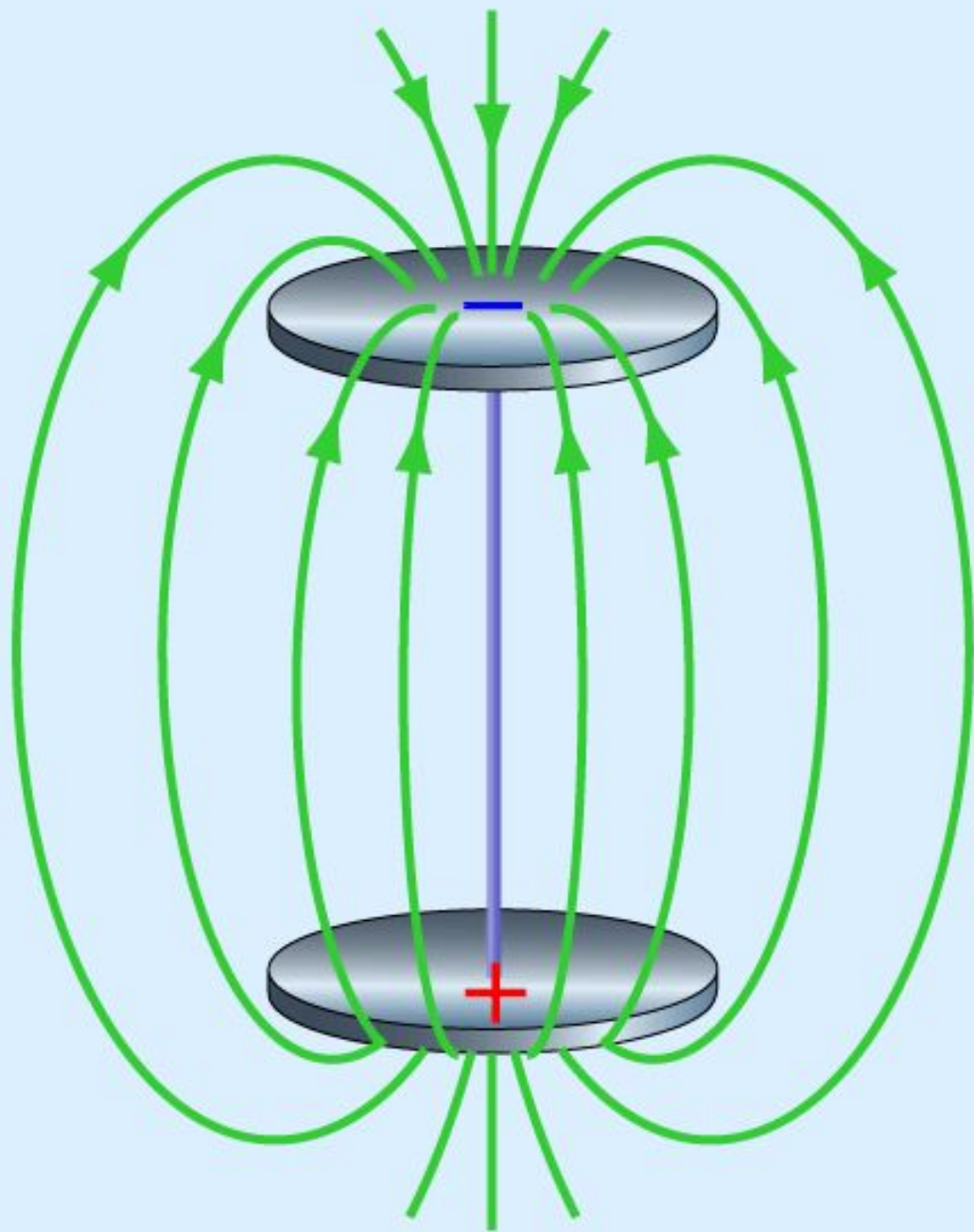
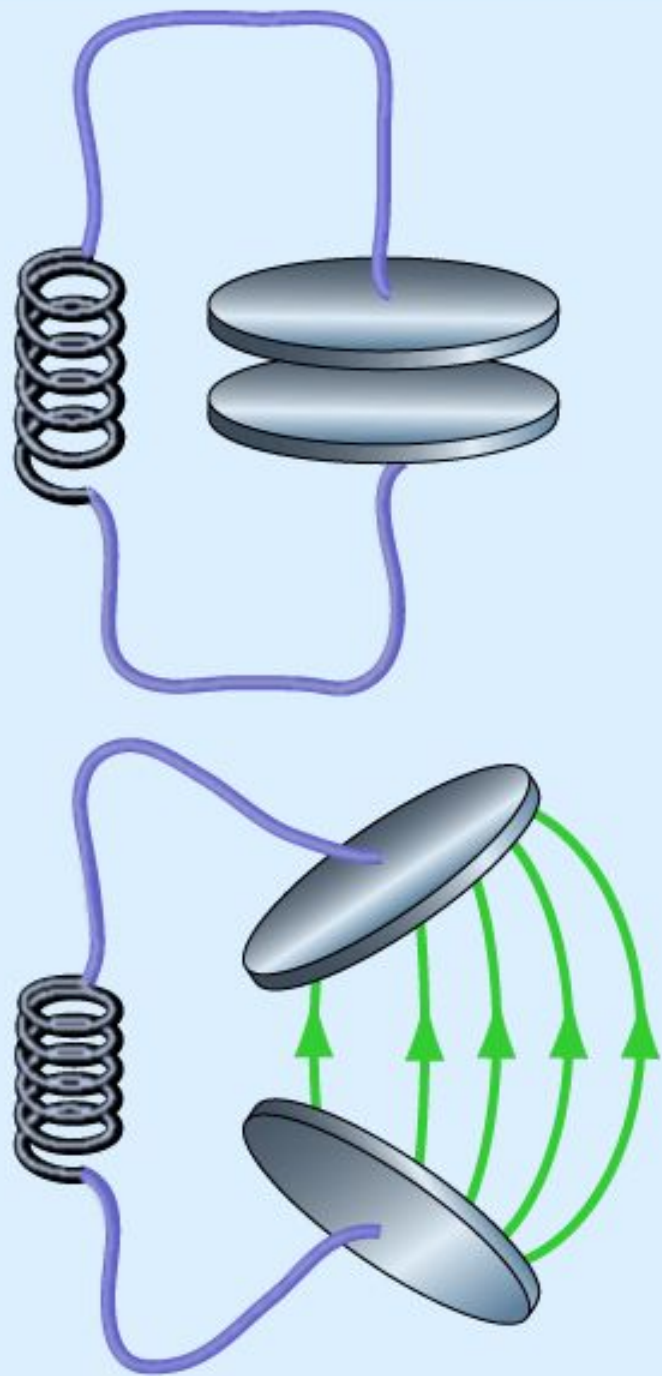
# **Излучение электромагнитных волн**

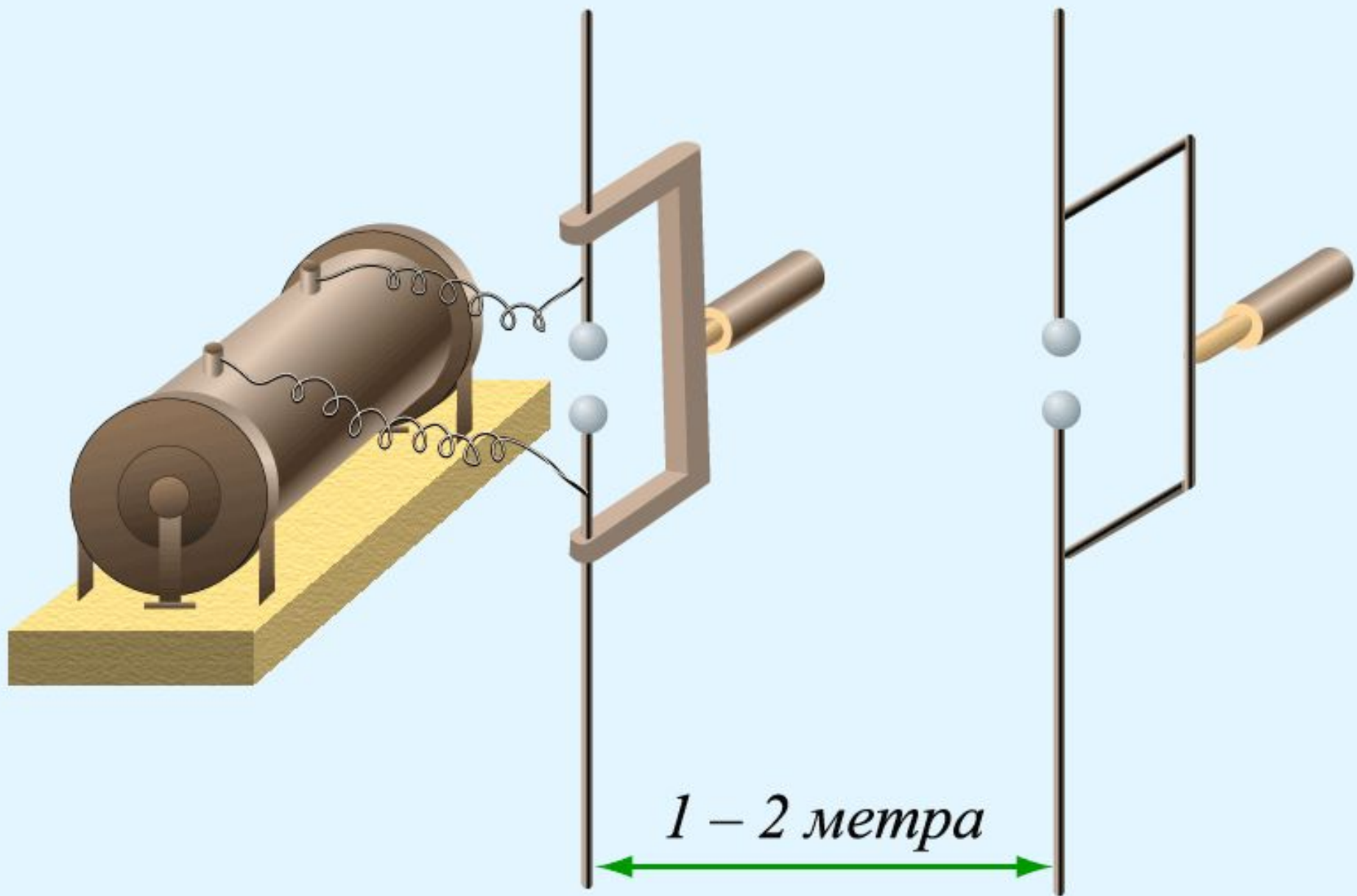
- **Главное условие излучения электромагнитных волн – наличие ускоренного движения заряда;**
- **Электромагнитная волна излучается также при колебаниях заряда.**



**Экспериментальное  
обнаружение  
электромагнитных  
ВОЛН**





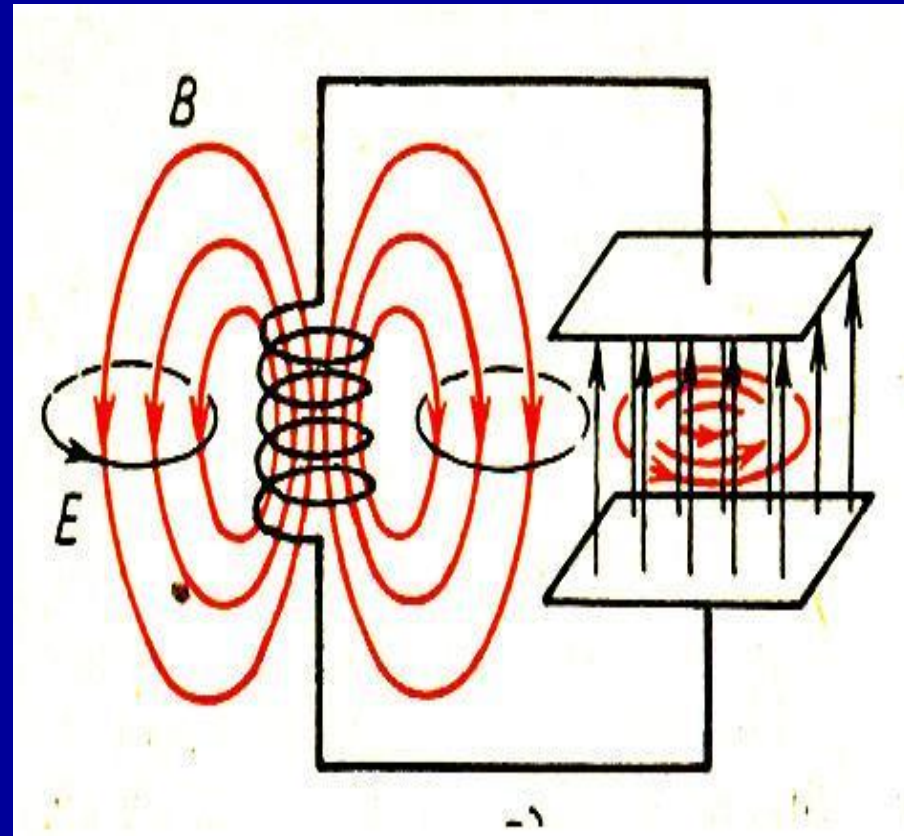


# 1. Опыты Герца

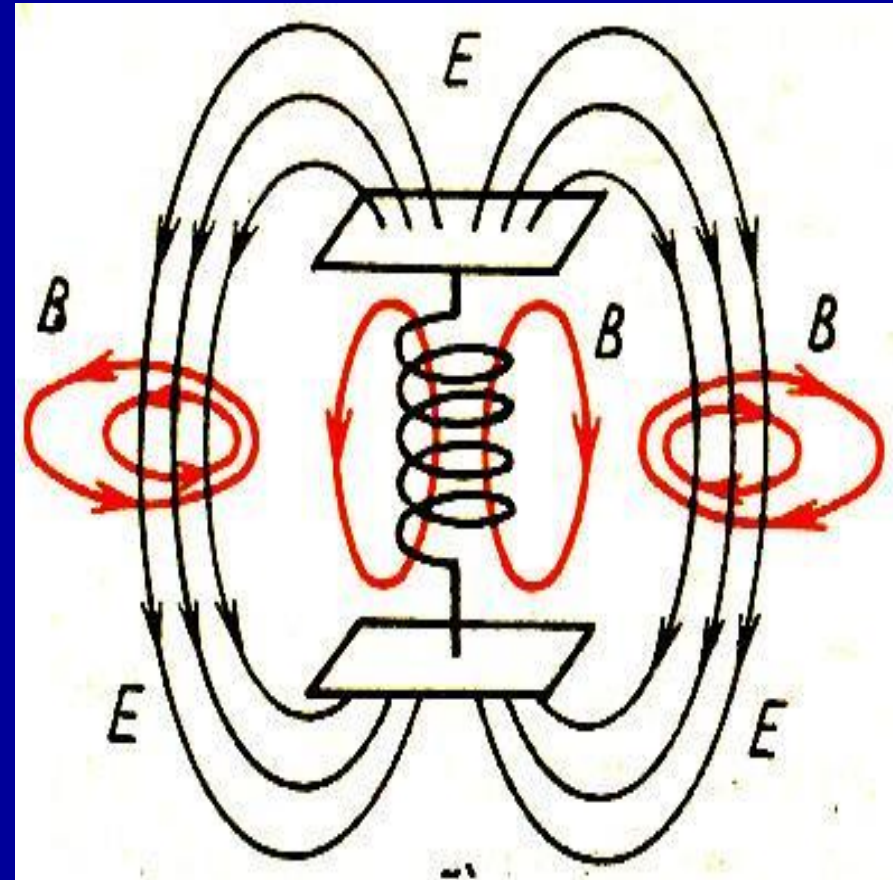
- Для образования интенсивных электромагнитных волн необходимо создать электромагнитные колебания высокой частоты.
- Колебания высокой частоты можно получить с помощью колебательного контура:

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

- Обычный колебательный контур очень слабо излучает электромагнитные волны, так как все магнитное поле сосредоточено внутри катушки, а электрическое – внутри конденсатора.



- Для получения электромагнитных волн Г. Герц использовал простое устройство – открытый колебательный контур, называемый сейчас вибратором Герца



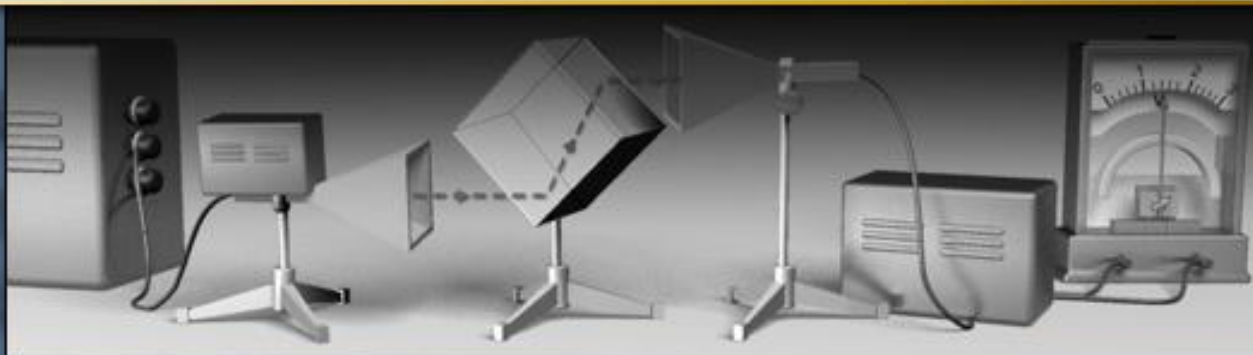
- Для регистрации э/м волн Герц использовал резонатор, по устройству не отличающийся от вибратора, только провод разрезали посередине;
- Резонатор и вибратор располагались на небольшом расстоянии друг от друга параллельно друг другу.



- **При возникновении колебаний высокой частоты в вибраторе, в резонаторе под действием этого переменного поля, тоже возникают колебания высокой частоты;**
- **Если собственная частота резонатора совпадает с частотой э/м волны, наблюдается резонанс – в резонаторе проскакивают искорки.**

- **Излучение волн происходит с максимальной интенсивностью в направлении, перпендикулярном оси вибратора;**
- **Вдоль оси излучения не происходит;**
- **Это доказывает, что э/м волна — поперечная.**

# **Свойства электромагнитных волн**







- **Электромагнитные волны обладают теми же свойствами, что и другие виды волн;**
- **Скорость электромагнитной волны в вакууме оказалась равной 300000000 м/с.**