



*Государственное общеобразовательное  
учреждение школа № 381 Кировского  
района г. Санкт - Петербурга*

*Учитель физики высшей категории  
Молеваник Валентина Петровна*

## 1) Электромагнитное поле

Э/м поле – один из видов материи, характеризующийся наличием электрических магнитных полей, связанных непрерывным превращением.

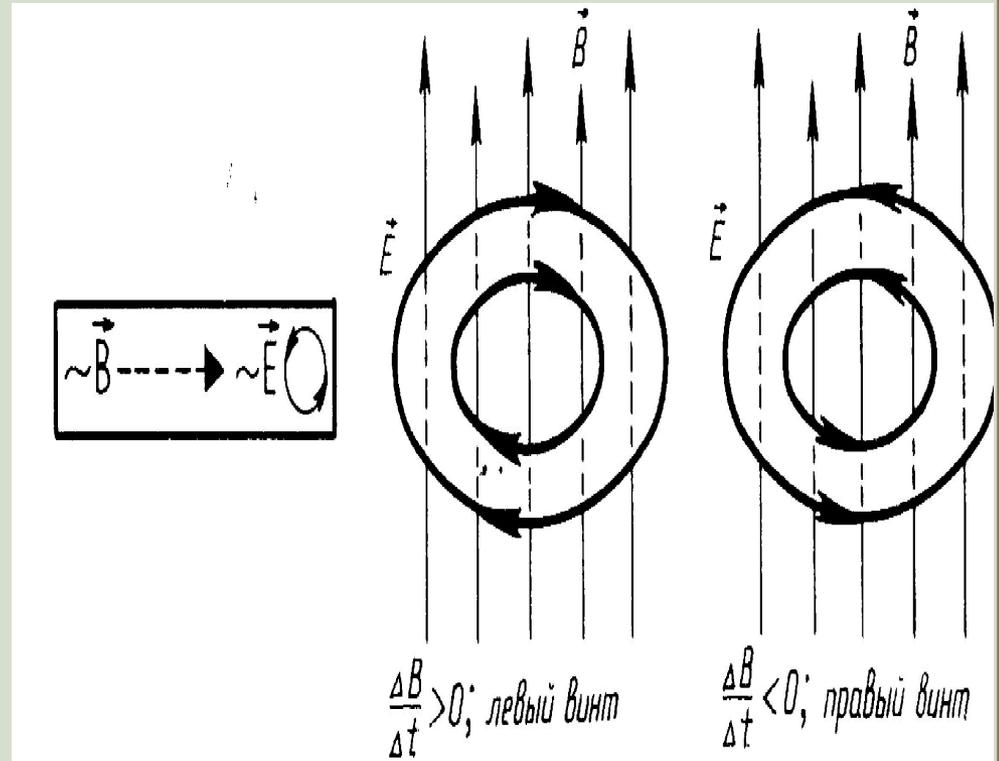
Среда влияет на распространение колебаний, но не является необходимой для их существования



# Максвелл выдвинул гипотезу, а Герц ее доказал:

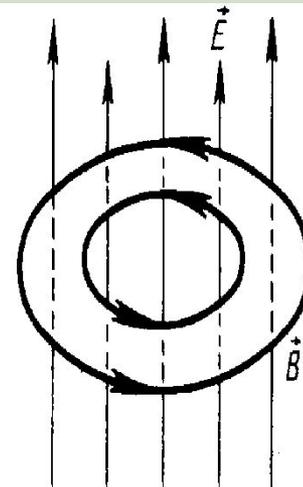
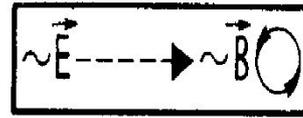
$\sim \vec{V} \rightarrow \sim \vec{E}$  → вихревое эл. поле

из явления ЭМИ:  
возникает  $I_i$  при  $\Delta\Phi$   
через  $S$  контура, т.е  
при изменении  
переменного  
магнитного поля  
возникает  
переменное  
электрическое поле.

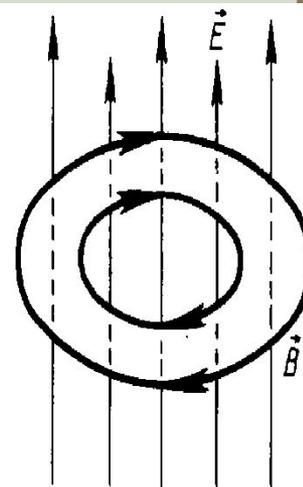


$$\sim \vec{E} \rightarrow \sim \vec{B}$$

*переменное  
электрическое поле  
создает вихревое  
магнитное поле*



$\frac{\Delta E}{\Delta t} > 0$ ; правый винт



$\frac{\Delta E}{\Delta t} < 0$ ; левый винт

*При изменении электрического поля возникает  
вихревое магнитное поле*

*Э/М поле – это особый вид материи, совокупность  
электрических и магнитных полей*

$$\sim B \rightarrow \sim E \rightarrow \sim B \rightarrow \dots$$

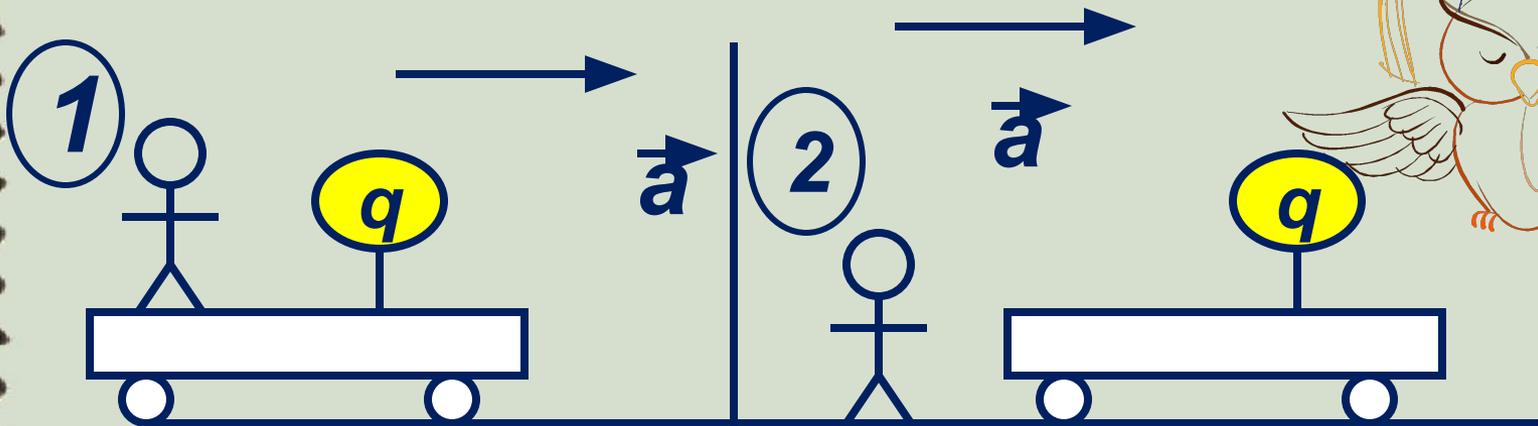


Э/М поле материально, это значит:

1. Можно зарегистрировать
2. Существует независимо от нас.
3. Имеет большую, но конечную скорость  
( $3 \cdot 10^8$  м/с)



Рассмотрим примеры:

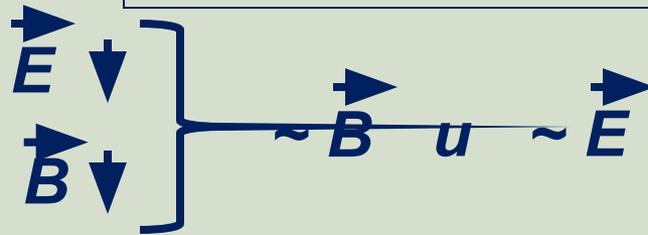


Для наблюдателя 1

$\vec{E}$  - const

$\vec{B}$  - const

Для наблюдателя 2



## **ВЫВОД:**

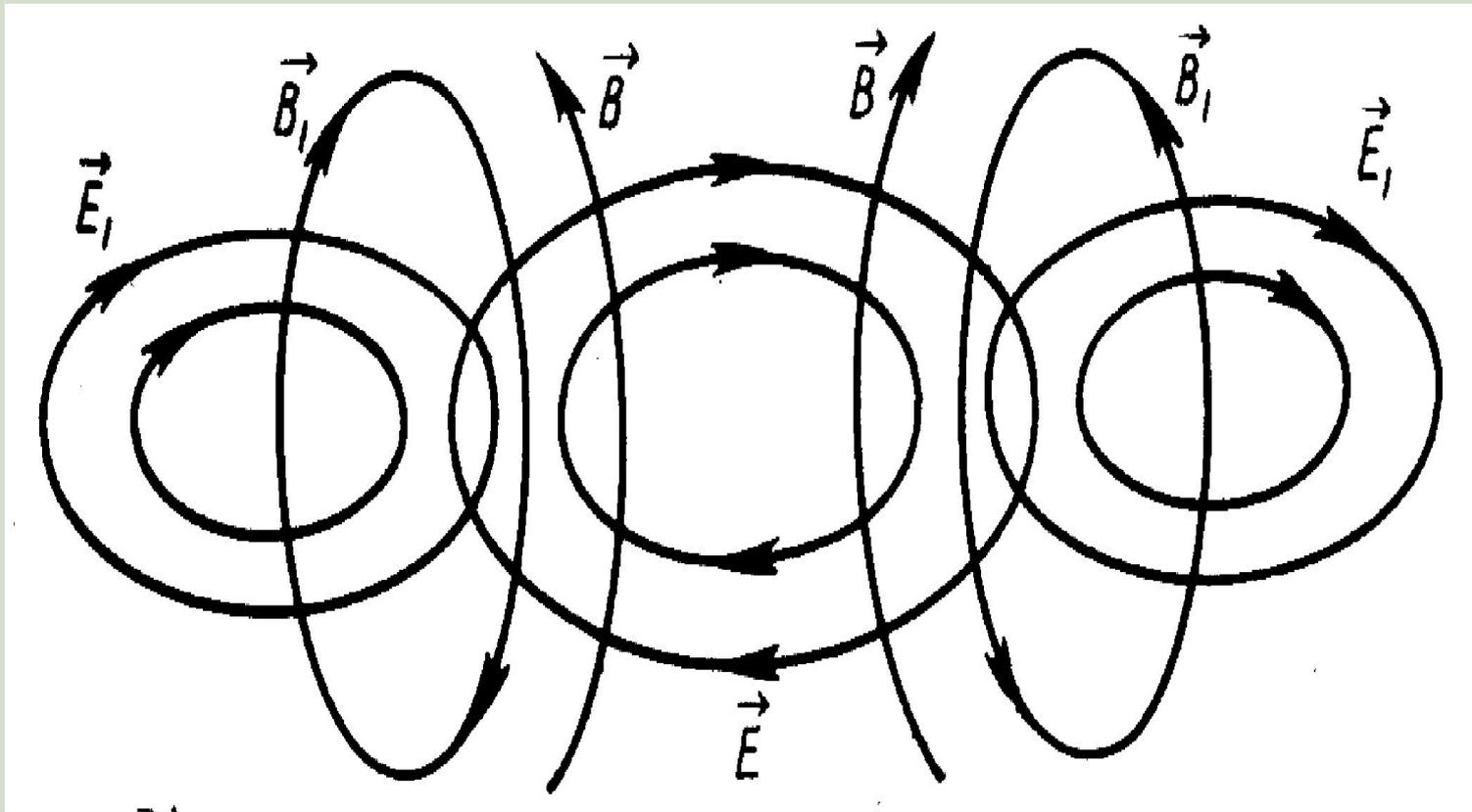
- 1. Скорость заряда равна нулю, тогда существует только постоянное электрическое поле.**
- 2. Скорость заряда const, тогда существует э/м поле.**
- 3. Заряд движется с ускорением → Излучаются электромагнитные волны с конечной скоростью ( $3 \cdot 10^8$  м/с).**

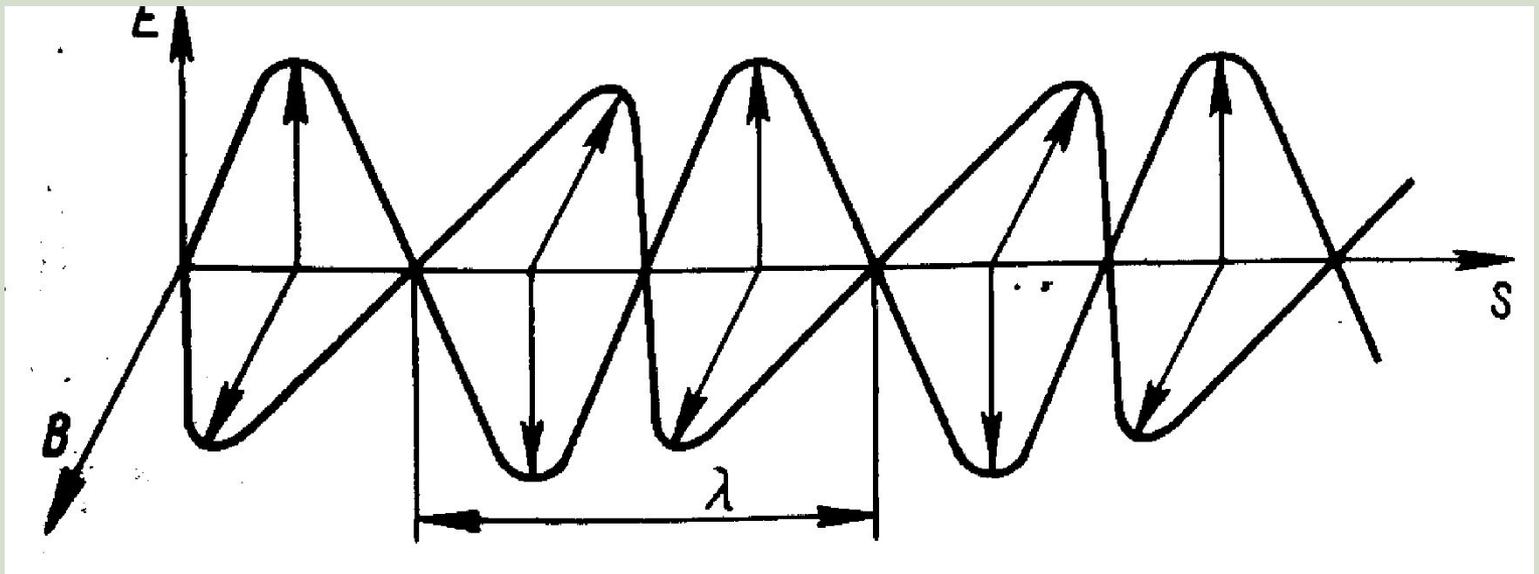


**Э/М волна – это процесс распространения  
Э/М поля**

**ГЛАВНОЕ УСЛОВИЕ**  
**ВОЗНИКНОВЕНИЯ Э/М ВОЛНЫ**  
**– УСКОРЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ**  
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ!!!**







Э/М волна поперечна -

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



## 2) Экспериментальное обнаружение э/м волн

Открыли ~1887 год Герц

Для образования интенсивных э/м волн необходимо создать э/м колебания высокой частоты. При этом условия напряженность эл. поля и индукция магнитного поля будет меняться быстро. Такие колебания можно получить с помощью Колебательного контура.

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

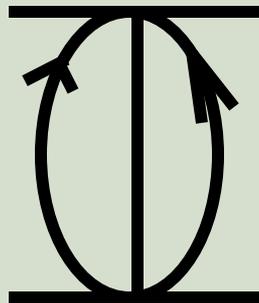
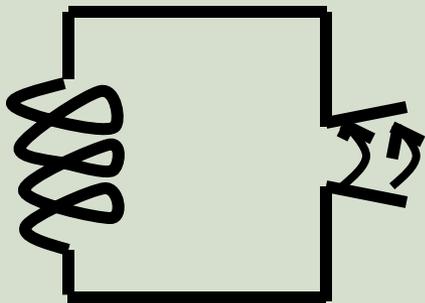
$\omega \uparrow$ , если  $L \downarrow$   
 $C \downarrow$



**Колебательный контур** — устройство для получения э/м волны.

Открытый К.К. (вibrator Герца):

Постепенно раздвигать пластины конденсатора, при этом, одновременно уменьшать их площадь и так же уменьшать число витков в катушке. ➔ Получим прямой провод.



**«С» и «L» очень малы → частоты очень велики**

**Заряды распространены по всему проводнику.  
Ток направлен в одну сторону, но сила тока  
разная в разных сечениях проводника.**

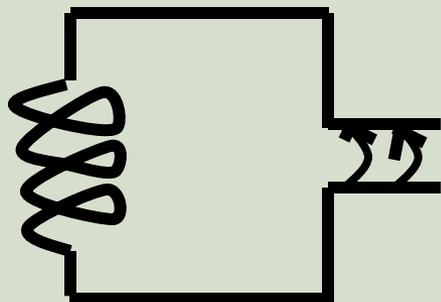
**На концах равна нулю, в середине тах.**

**Т.е. э/м поле охватывает все пространство  
возле контура.**

## Закрытый К.К.:

*Все магнитное поле сосредоточено внутри катушки, электрическое в конденсаторе.*

*Вдали от контура э/м поля практически нет.*



## Получение э/м колебаний:



Провод разрезали, так чтобы остался небольшой воздушный зазор

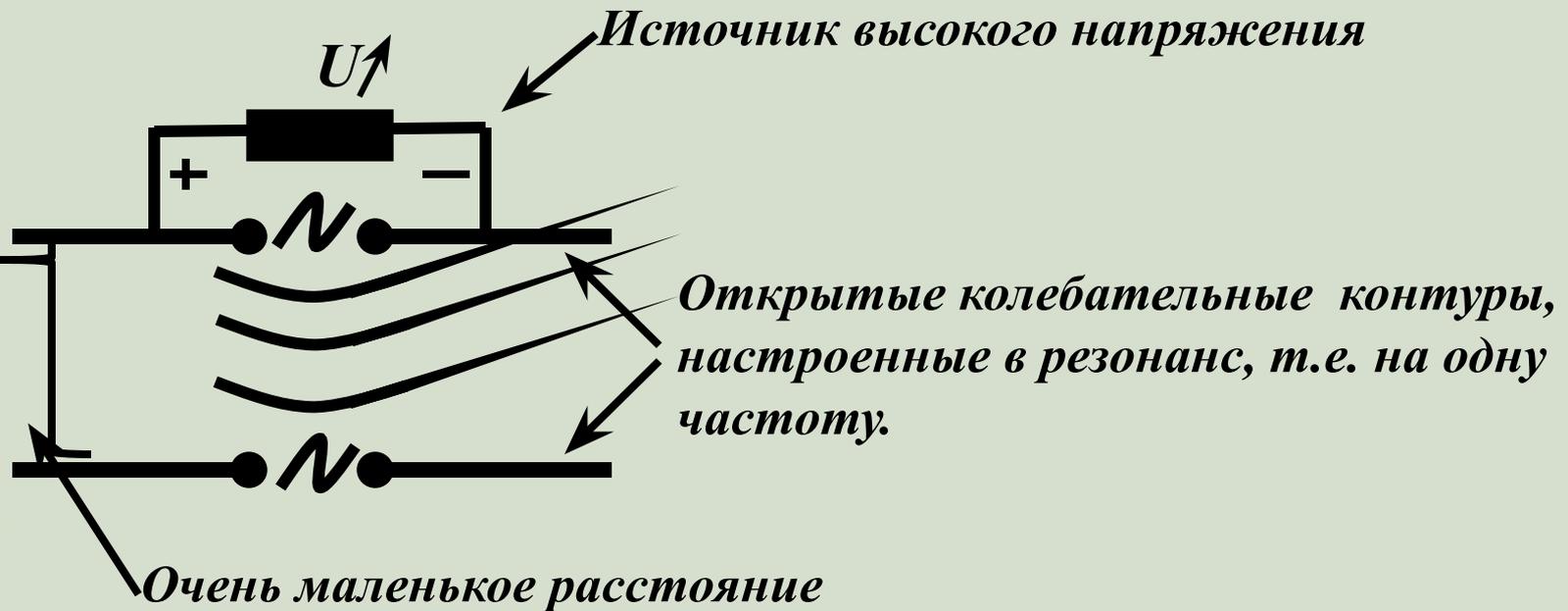


Обе части проводника заряжаются до высокой разности потенциалов



Когда разность потенциалов достигла некоторого предельного значения проскакивает искра; цепь замыкается; возникают колебания

## Регистрация э/м колебаний:



С помощью источника высокого напряжения получаем серию импульсов → создаётся э/м волна. Т.к. оба контура настроены в резонанс, в приёмнике появится искра.

$$\lambda = c \cdot T$$

