

# Электромагнитное поле

## Электромагнитные ВОЛНЫ

Д. 3. §50 - 52

1. Какая величина служит количественной характеристикой магнитного поля?

2. В каком случае магнитное поле называется однородным, а в каком неоднородным?

3. Что понимают под магнитным потоком? От чего он зависит?

1. Какой ток называют индукционным?
2. При каком условии в катушке, замкнутой на миллиамперметр, возникал индукционный ток?
3. В чем заключается явление электромагнитной индукции?

«Динамическая теория  
электромагнитного поля»:

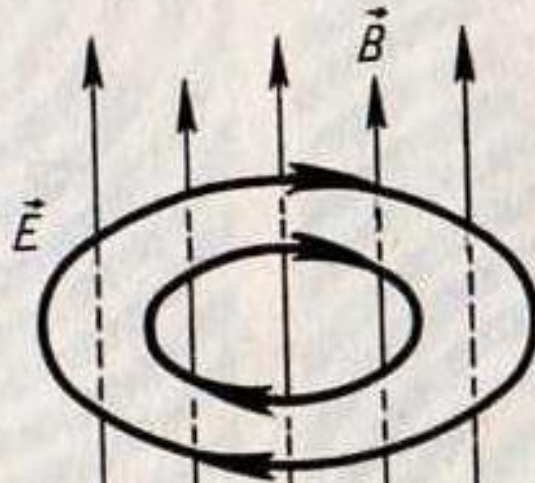
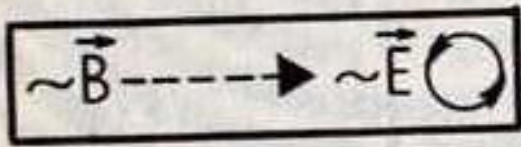
***Д. Максвелл, 1865 г.***

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 поле.

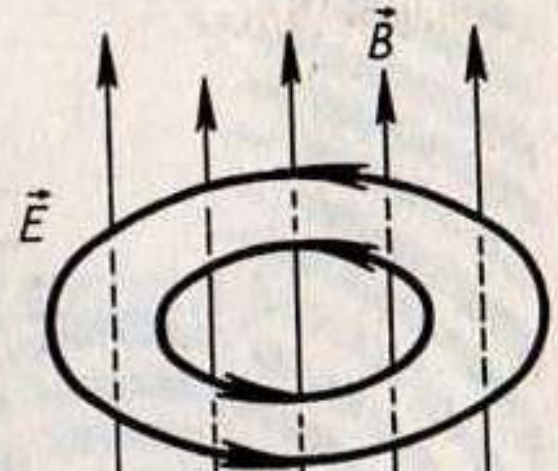
Переменное электрическое поле называется вихревым – силовые линии замкнуты подобно линиям индукции магнитного поля.

# *Переменное магнитное поле создает вихревое электрическое поле*

1. *Переменное магнитное поле создает вихревое электрическое поле.*



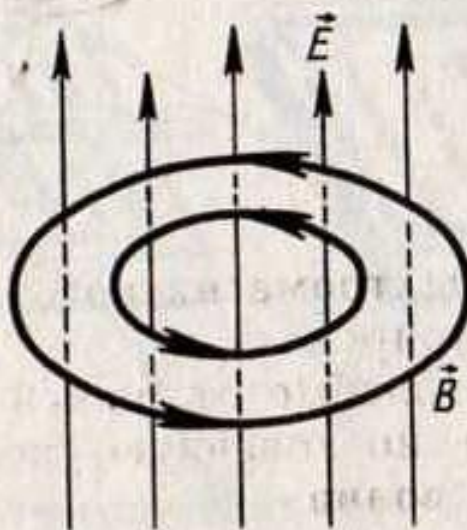
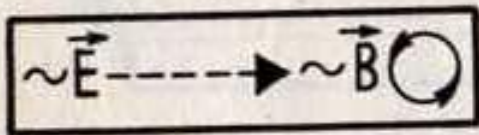
$\frac{\Delta B}{\Delta t} > 0$ ; левый винт



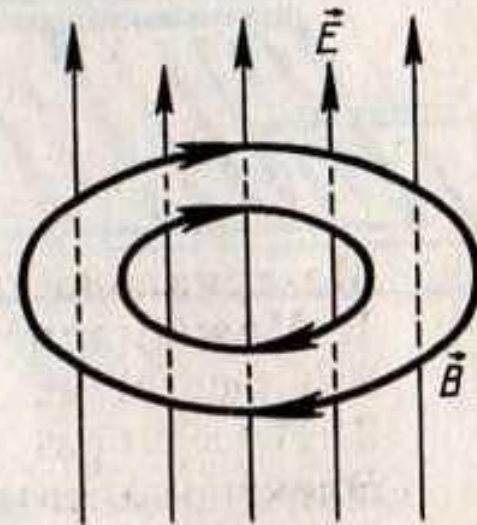
$\frac{\Delta B}{\Delta t} < 0$ ; правый винт

*Переменное электрическое поле  
создает вихревое магнитное поле*

2. *Переменное электрическое поле создает вихревое магнитное поле.*



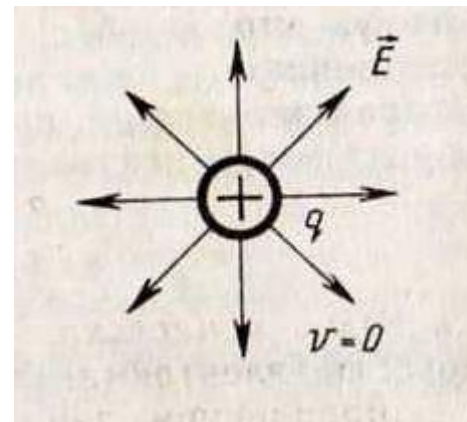
$\frac{\Delta E}{\Delta t} > 0$ ; правый винт



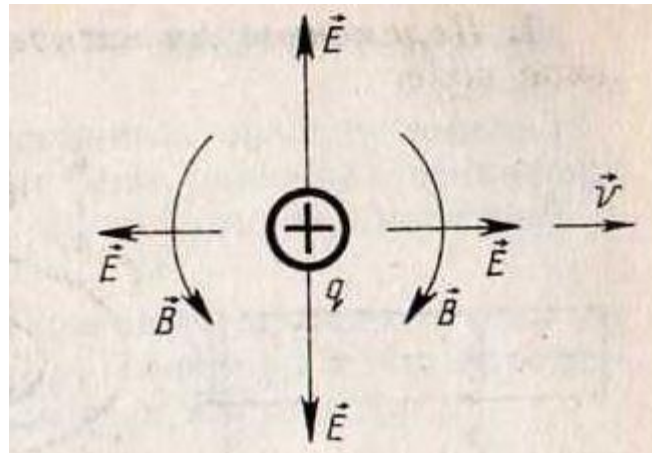
$\frac{\Delta E}{\Delta t} < 0$ ; левый винт



1. Электромагнитное поле – это особая форма материи, совокупность электрических и магнитных полей.
2. Переменные электрические и магнитные поля существуют одновременно и образуют единое электромагнитное поле.
3. При скорости заряда, равной нулю, существует только электрическое поле.

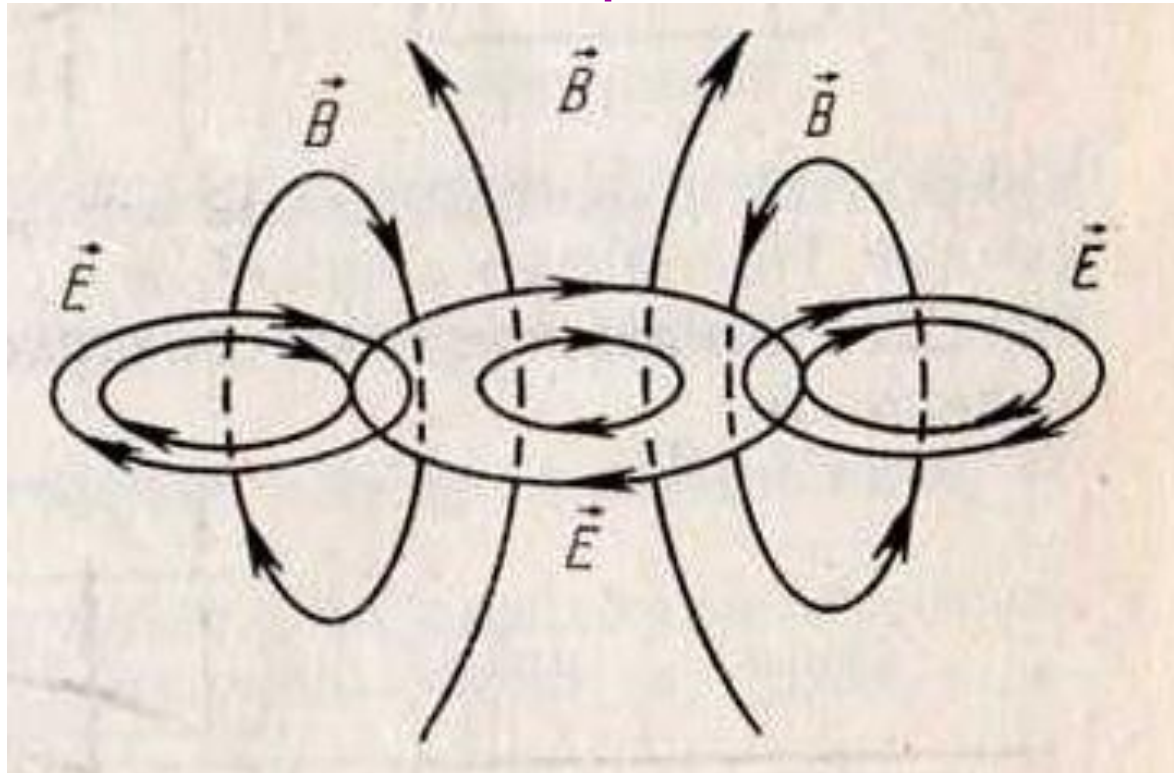


4. При постоянной скорости заряда  
возникает постоянное  
электрическое и постоянное  
магнитное поле

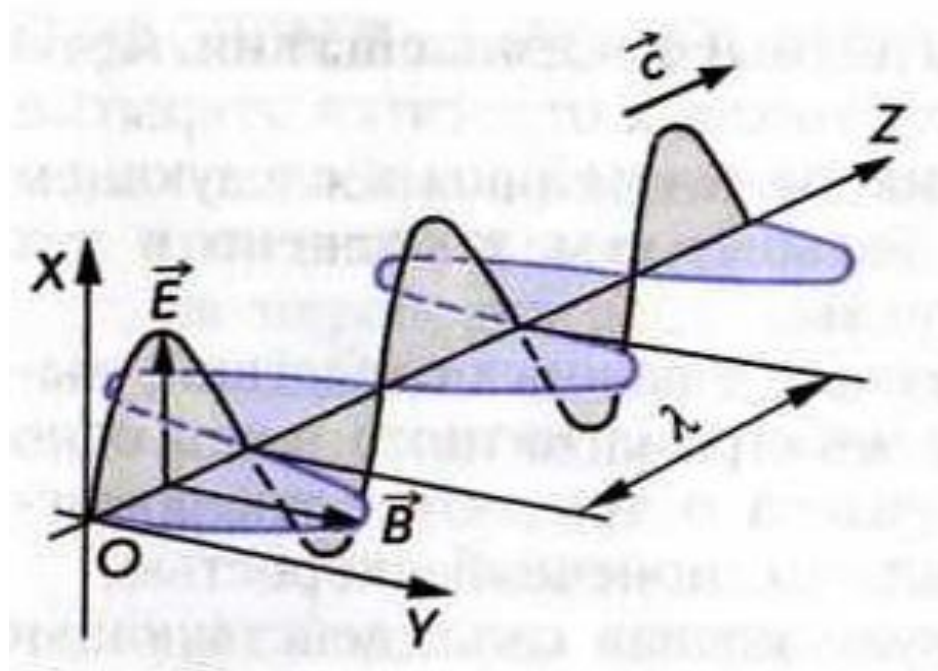


Опишите механизм  
возникновения индукционного  
тока, опираясь на знание о  
существовании  
электромагнитного поля

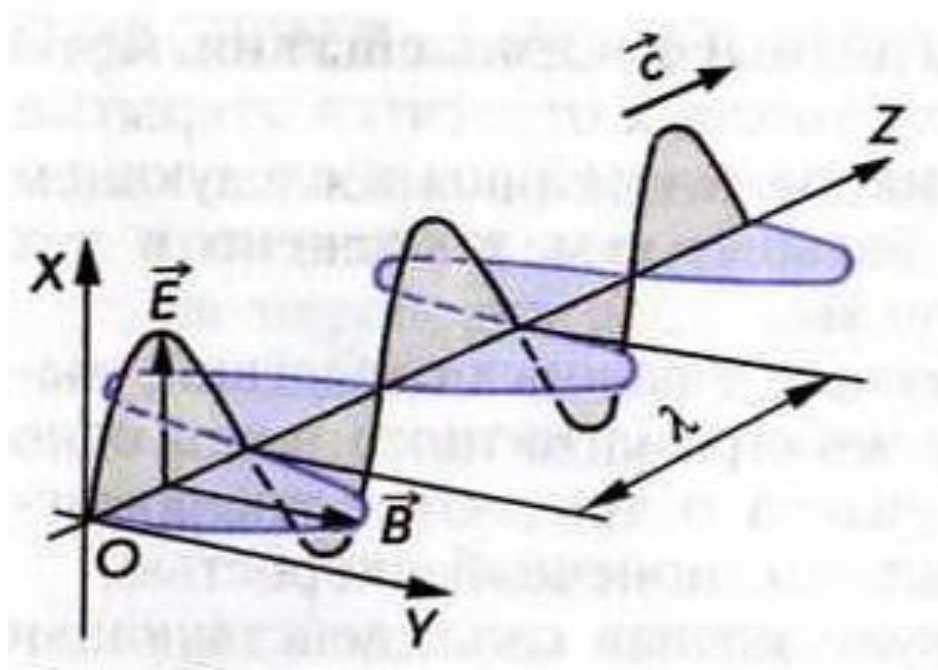
При ускоренном движении заряда возникает электромагнитное поле и происходит излучение электромагнитной волны, которая распространяется в пространстве с конечной скоростью



Согласно гипотезе Максвелла однажды начавшийся в некоторой точке процесс изменения электромагнитного поля будет далее непрерывно захватывать все новые и новые области окружающего пространства.



Изменяющееся во времени и распространяющееся в пространстве электромагнитное поле со скоростью  $3 \cdot 10^8$  м/с образует электромагнитную волну



# *Материальность*

## *электромагнитной волны*

1. Можно зарегистрировать.
2. Существует независимо от нашей воли и желаний.
3. Имеет большую, но конечную скорость.
4. Электромагнитное поле характеризуется двумя векторами: напряженностью  $E$  и индукцией  $B$ . В общем случае переменного поля оба вектора не равны нулю и изменяются одновременно.

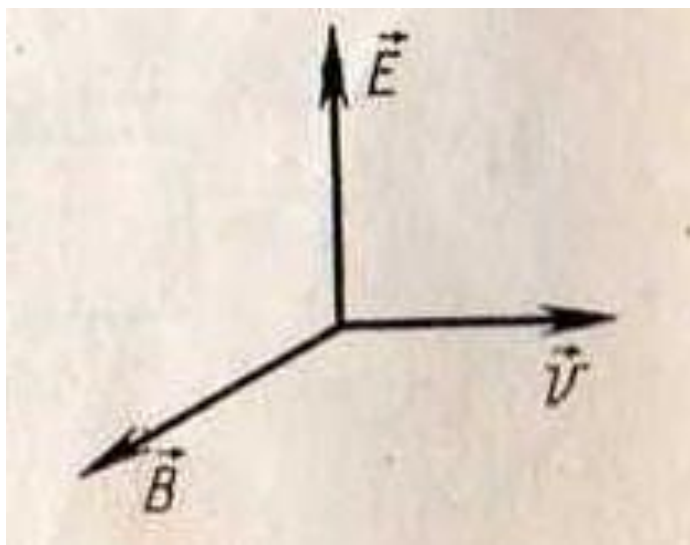
5. В свободном пространстве переменное электромагнитное поле распространяется в виде электромагнитной волны, у которой векторы **E** и **B** перпендикулярны друг другу и лежат в плоскости перпендикулярной направлению распространения волны.

6. Свет – электромагнитная волна



В свободном пространстве **электромагнитная волна является поперечной**. Направление скорости электромагнитной волны совпадает с направлением движения правого винта при повороте ручки буравчика вектора **E** к вектору **B**.

$$\mathbf{E} = \mathbf{c} * \mathbf{B}$$



Значения векторов **E** и **B** совпадают по фазе.

Главное условие возникновения электромагнитной волны – **ускоренное** движение электрических зарядов

1888 г.

Г. Герц доказал существование  
электромагнитных волн