

Презентация по физике 11 класс

«Электромагнитная ИНДУКЦИЯ»

Содержание

- ❖ М.Фарадей
- ❖ Опыты Фарадея
- ❖ Магнитный поток
- ❖ Электромагнитная индукция
- ❖ Возникновение индукционного тока

- ❖ Вихревое электрическое поле
- ❖ Закон электромагнитной индукции
- ❖ Тест



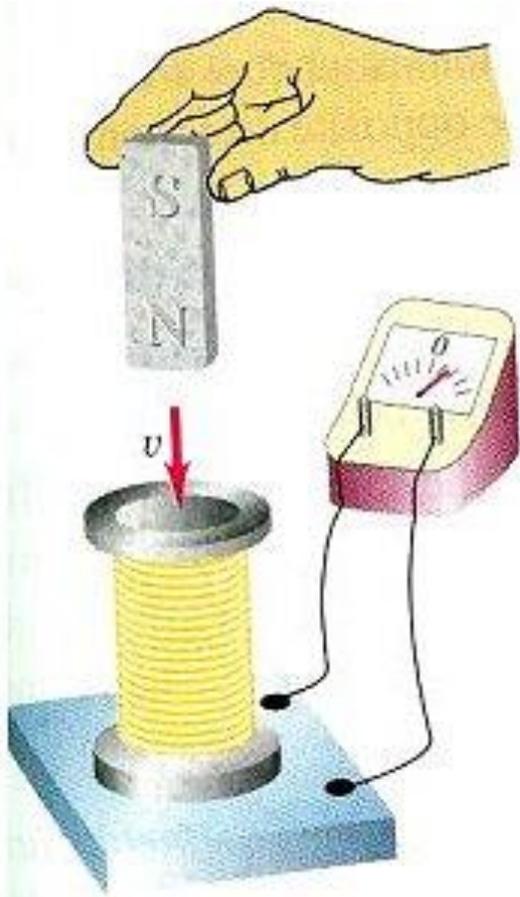
Майкл Фарадей (1791-1867)



- Основоположник учения об электромагнитном поле. Он ввел понятия «Электрическое» и «Магнитное поле», предположил, что существуют электромагнитные волны.

В 1821 году Фарадей задался целью «Превратить магнетизм в электричество», а через 10 лет, в 1831, ему это удалось.

Опыт Фарадея

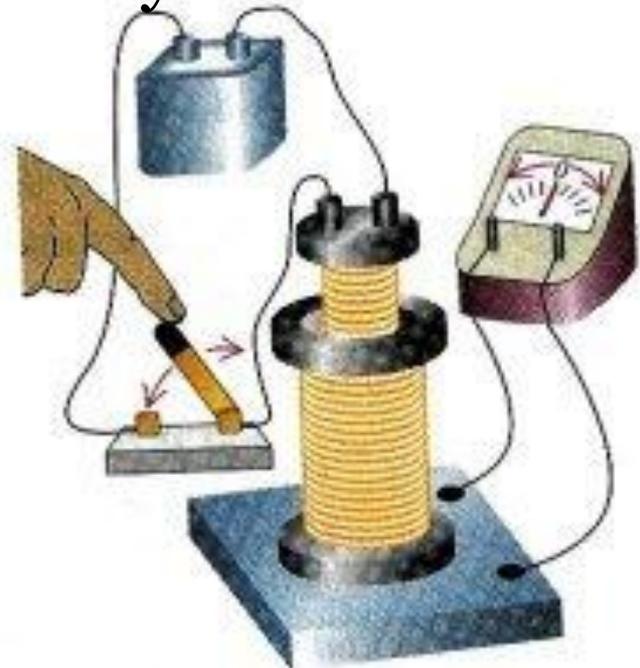
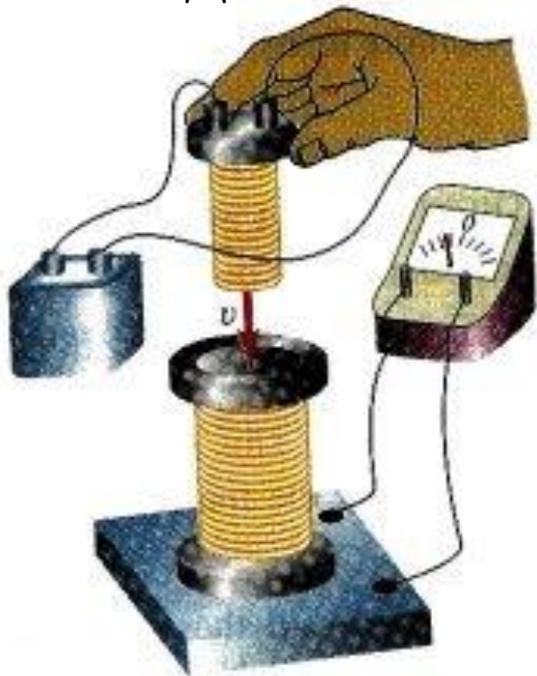


- Постоянный магнит вставляют в катушку, замкнутую на гальванометр, или вынимают из нее. При движении магнита в контуре возникает электрический ток.
- *Фарадей заметил, что индукционный ток возникает при изменении числа линий магнитной индукции, пронизывающих катушку.*



Опыт Фарадея

- Аналогичный результат будет в случае перемещения электромагнита, по которому пропускают постоянный ток, относительно первичной катушки или при изменении тока в неподвижной вторичной катушке.



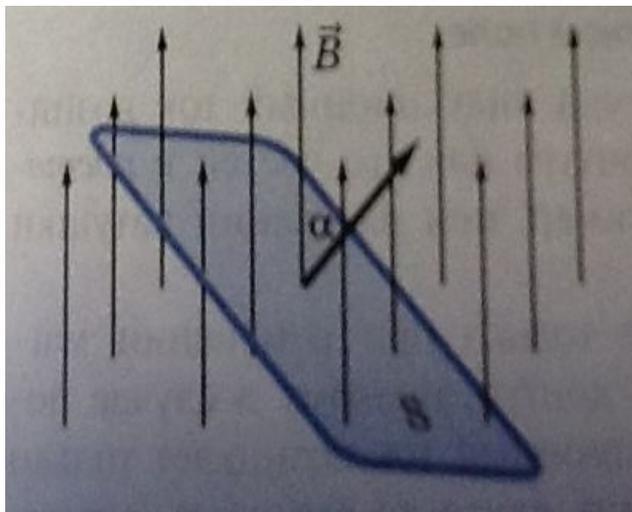
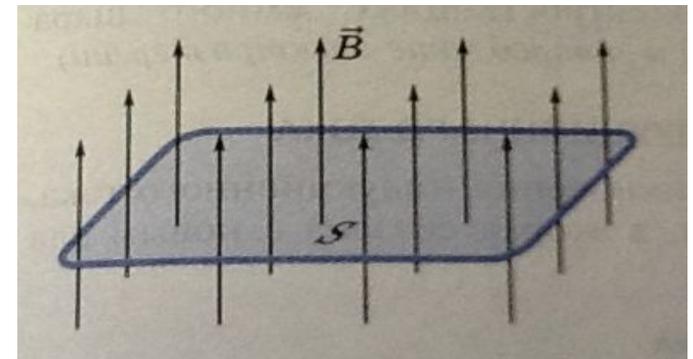


Магнитный поток

$$\Phi = BS \cos \alpha$$

[ВБ]

Когда плоскость контура перпендикулярна B , то магнитный поток через контур равен BS



Число пронизывающих контур линий магнитной индукции пропорционально $\cos \alpha$, где α – угол между B и перпендикуляром к плоскости контура



Важно различать!

Электромагнитная индукция

- Явление возникновения электрического тока в проводящем контуре при изменении магнитного потока через поверхность, ограниченную этим контуром.

Магнитная индукция

- Векторная физическая величина, являющаяся силовой характеристикой магнитного поля.



Электромагнитная индукция

- **Электромагнитная индукция** - возникновения электрического индукционного тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока через ограниченную контуром площадь.

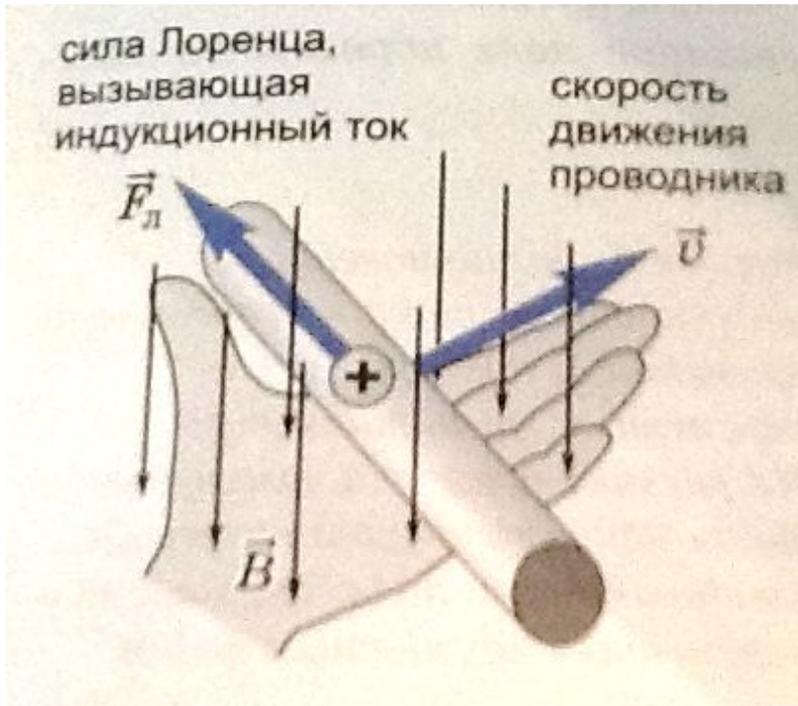
Вывод из опытов Фарадея:

Индукционный ток в замкнутом контуре возникает при изменении магнитного потока через площадь, ограниченную контуром



возникновение индукционного тока при движении контура в магнитном поле

- Пусть один из проводников контура \perp вектору магн.инд., а его скорость \perp и проводнику, и вектору магн.инд.

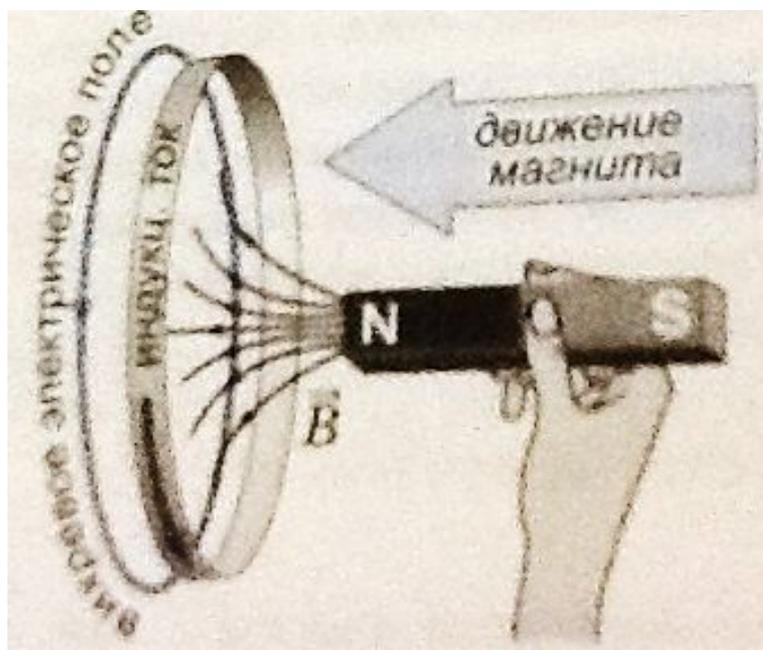


Свободные заряды в проводнике движутся вместе с ним, и на них действует сила Лоренца, которую находим по правилу левой руки. В данном случае она направлена вдоль проводника и вызывает индукционный ток



Возникновение индукционного тока в неподвижном контуре в переменном магнитном поле

- В этом случае силы Лоренца нет, а изменение магн. потока через контур происходит тогда, когда магн. поле изменяется во времени.



Возникновение инд. тока в неподвижном проводнике можно объяснить тем, что на свободные заряды действует сила со стороны электрического поля.

Следовательно, переменное магнитное поле порождает электрическое поле

Переменное магнитное поле

порождает



Вихревое электрическое поле

действует на



Свободные заряды в контуре

приходят в движение



Индукционный ток



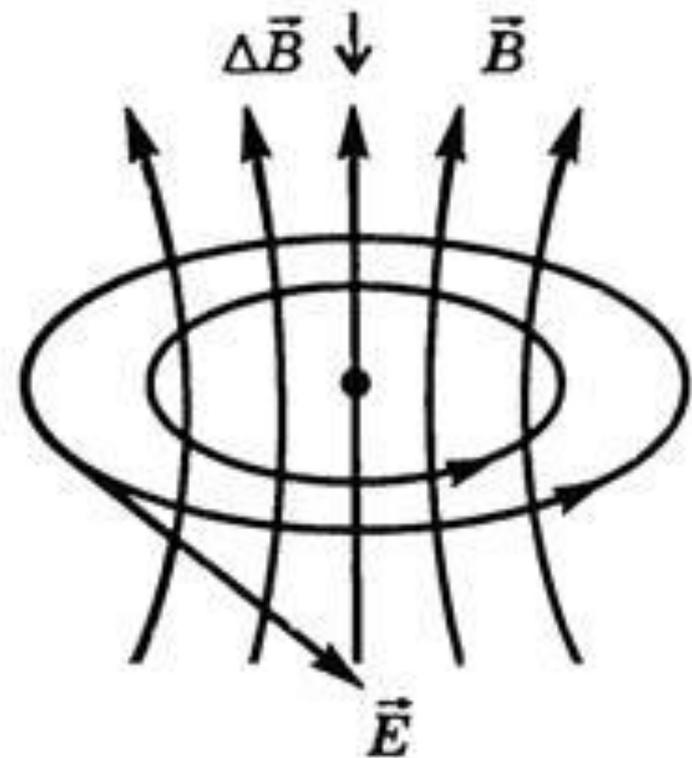
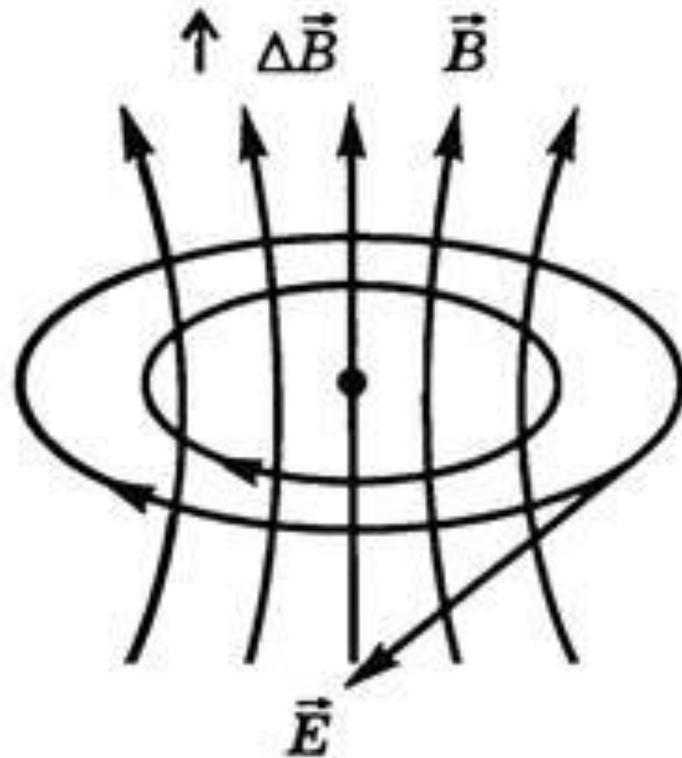
Вихревое электрическое поле

- **Вихревое поле** – электрическое поле, созданное переменным магнитным полем. Всегда возникает при изменении магнитного поля.

В отличие от электростатического поля:

- Линии напряженности электрического поля, созданного переменным магнитным полем, замкнуты.
- При перемещении заряда по замкнутому контуру вихревое электрическое поле совершает над ним работу.

Вихревое электрическое поле





Закон электромагнитной индукции

- Сторонние силы действуют на свободные заряды, если в замкнутом контуре возникает индукционный ток. Они характеризуются электродвижущей силой.
- По закону Ома для полной цепи:

$$\mathcal{E}_i = I_i R$$

I_i - сила инд.тока
 R - полное сопротивление замкнутого контура

Закон электромагнитной индукции:
ЭДС индукции в замкнутом контуре равна модулю скорости изменения магнитного потока, пронизывающего этот контур

$$\mathcal{E}_i = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$



Кто открыл явление электромагнитной индукции?

Х. Эрстед

Ш. Кулон

А. Ампер

М. Фарадей





Каким из приведенных ниже
выражений определяется
магнитный поток?

$B \cos \alpha$

$qvBI$

$qvB \sin \alpha$

$IB \sin \alpha$





Чем вихревое поле отличается от электростатического?

- Линии вихревого эл.поля закручены по спирали
- Линии вихревого эл.поля замкнуты
- Ничем не отличаются
- Вихревое поле не совершает работу по перемещению заряда





Переменное магнитное поле порождает...

- Постоянное магнитное поле
- Электростатическое поле
- Электрическое поле
- Гравитационное поле





Индукционный ток в замкнутом контуре возникает при...

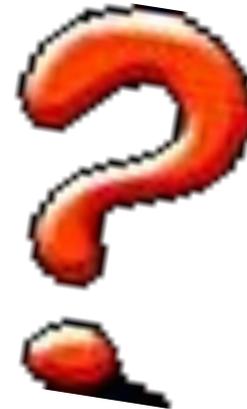
- Изменении магнитного потока через площадь, ограниченную контуром
- Отсутствии магнитного потока через площадь, ограниченную контуром
- Существовании магнитного потока через площадь, ограниченную контуром
- Среди ответов нет верного





Электрическое поле, созданное переменным магнитным полем -

- Вихревое
- Штормовое
- Кольцевое
- Турбулентное



Тест «Электромагнитная индукция»

- <http://www.schooltests.ru/>



Список используемых сайтов:

- <http://e-science.ru/physics/theory/?t=35> - Портал Естественных Наук
- <http://www.nvtc.ee/e-oppe/Baksejeva/elmagn/1.html>
- <http://www.schooltests.ru/> - ШКОЛЬНЫЕ ТЕСТЫ