

Тема урока

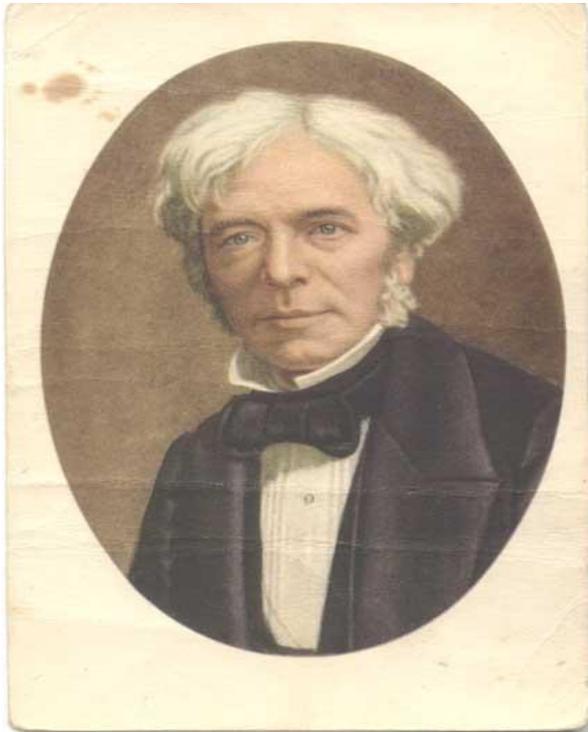
Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца

Закон электромагнитной индукции.

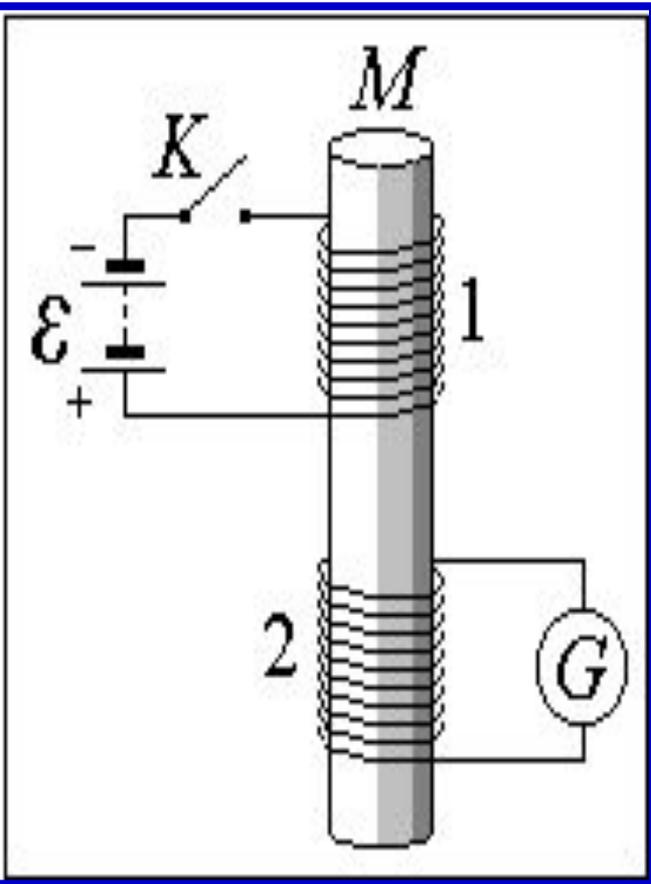
В 1820 г. Эрстед обнаружил действие электрического тока на магнитную стрелку

М. Фарадей с 1821 по 1831 год проводил опыты и получил электрический ток с помощью магнитного поля. Ему удалось «Превратить магнетизм в электричество».



Основоположник учения об электромагнитном поле; ввел понятия «электрическое» и «магнитное поле»; высказал идею существования электромагнитных волн.

Опыты М. Фарадея



«На деревянную катушку была намотана медная проволока, между ее витками была намотана проволока изолированная от первой хлопчатобумажной нитью.

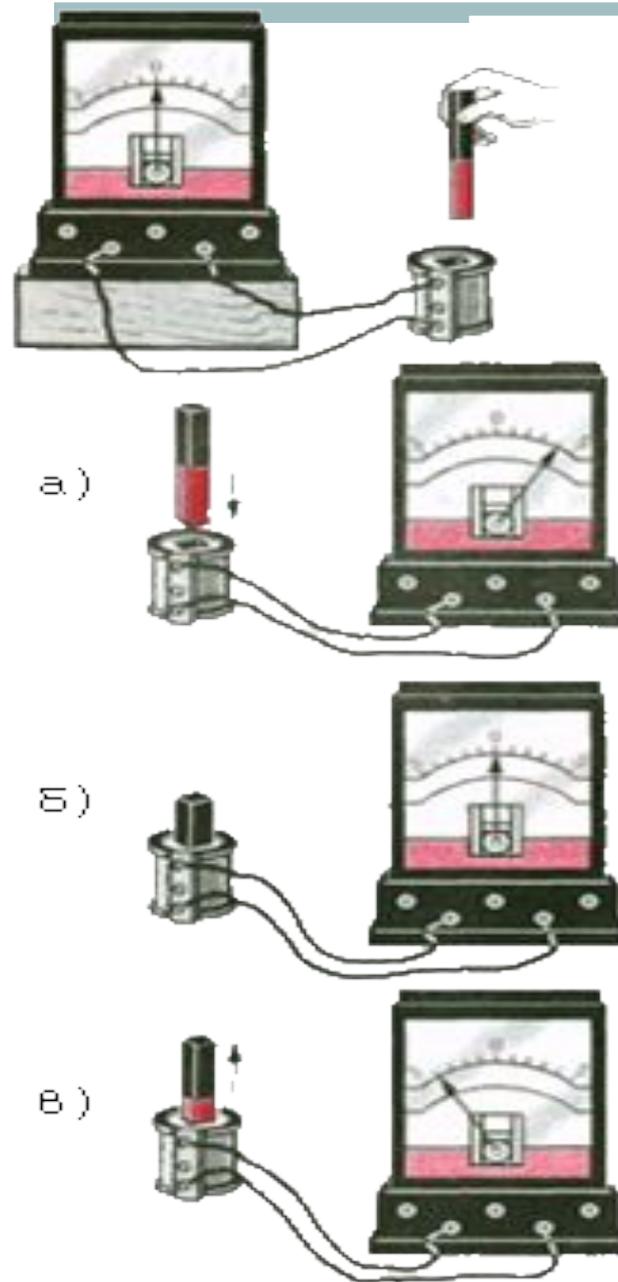
Одна из этих спиралей была соединена с гальванометром, другая - с батареей.

При замыкании цепи стрелка гальванометра отклонялась, при размыкании цепи то же самое.

При непрерывном же прохождении тока через одну из спиралей не удалось обнаружить отклонения стрелки гальванометра...»

Вывод:

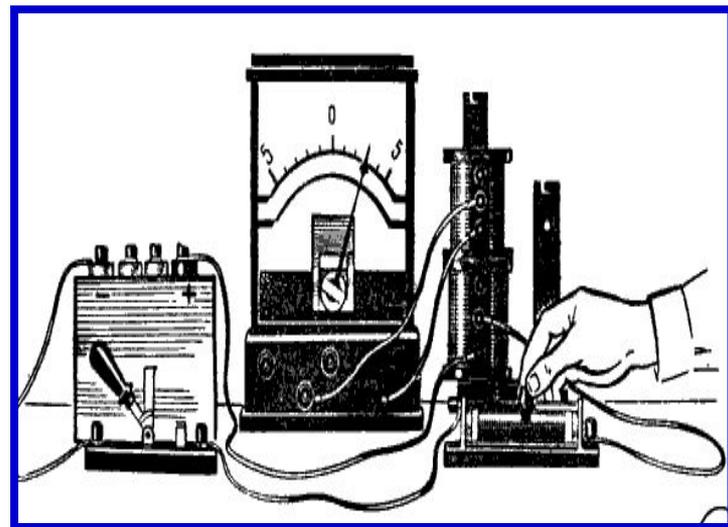
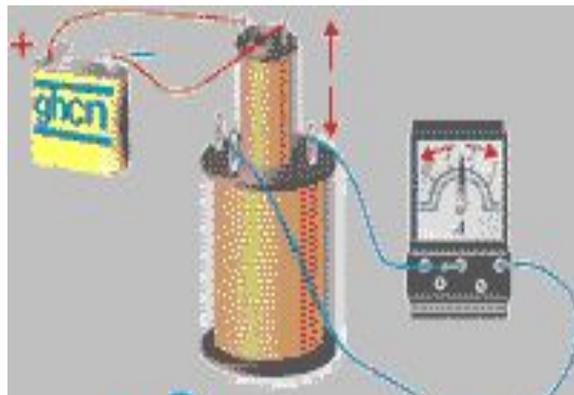
электрический
ток возникал
тогда,
когда
проводник
оказывался
в области
действия
переменного
магнитного



Электромагнитная индукция –

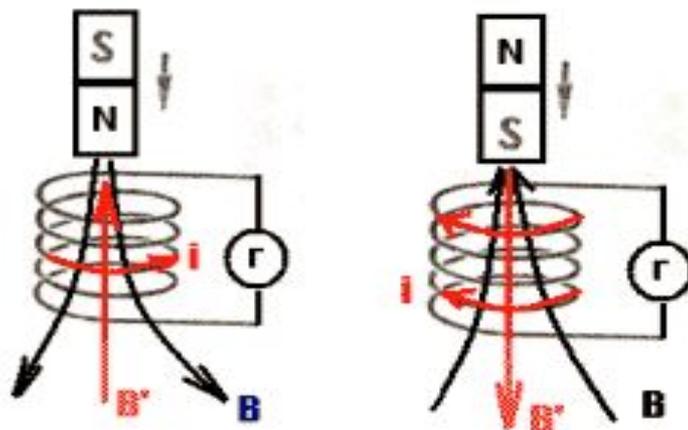
физическое явление, заключающееся в возникновении электрического тока в замкнутом проводящем контуре при изменении числа линий магнитной индукции, пронизывающих поверхность, ограниченную этим контуром.

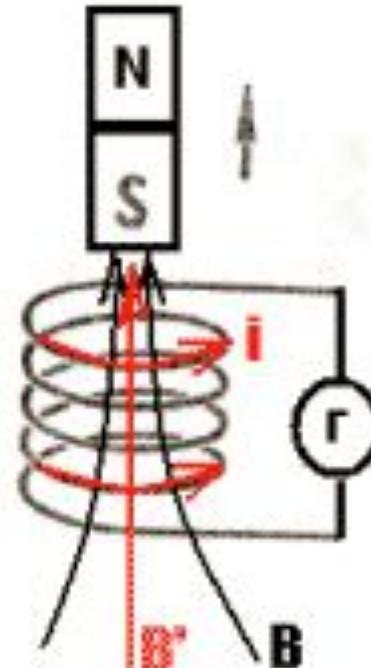
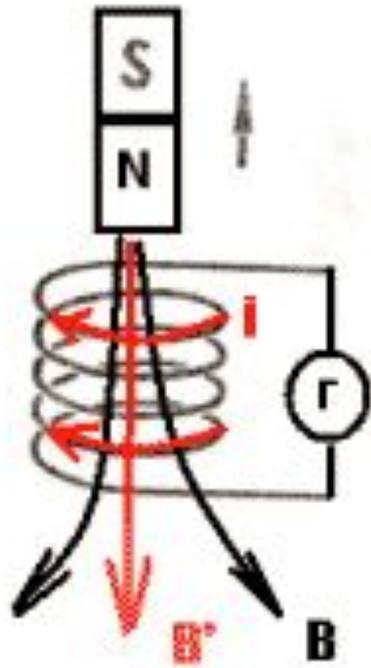
Возникающий при этом ток называют индукционным.



Правило Ленца

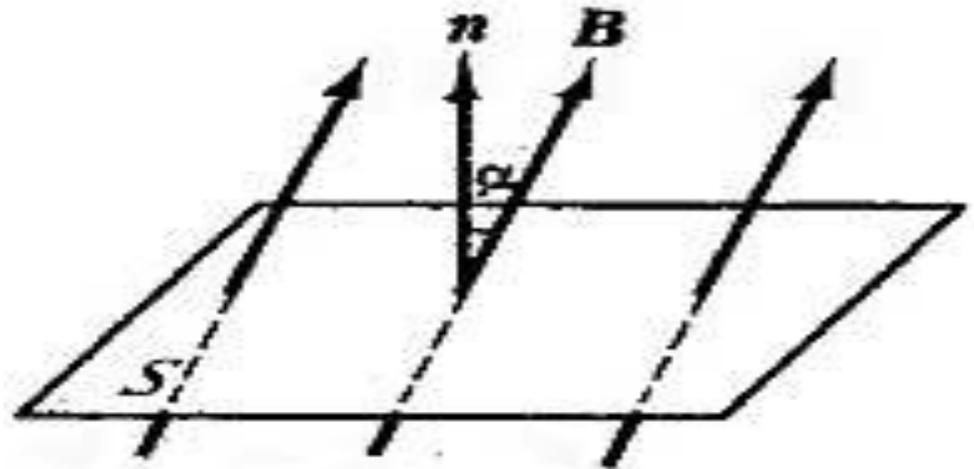
- Для определения направления индукционного тока в замкнутом контуре используется правило Ленца: Индукционный ток имеет такое направление, что созданный им магнитный поток через поверхность, ограниченную контуром, препятствует изменению магнитного потока, вызвавшего этот ток.





Поток магнитной индукции

- **Потоком магнитной индукции (магнитным потоком) через поверхность площадью S называют величину, равную произведению модуля вектора магнитной индукции B на площадь S и косинус угла между векторами B и n .**



Математическая формула потока магнитной индукции

- Магнитный поток пропорционален числу линий магнитной индукции, пронизывающих поверхность площадью S .
- Магнитный поток характеризует распределение магнитного поля по поверхности, ограниченной контуром.

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$$

Единица магнитного потока

Единицей магнитного потока является вебер (1 Вб)

1 Вб - магнитный поток, созданный однородным магнитным полем с индукцией 1Тл через поверхность площадью 1м², расположенную перпендикулярно вектору магнитной индукции.

$$1 \text{ Вб} = 1 \text{ Тл} \cdot 1 \text{ м}^2,$$

$$[\Phi] = \text{Вб} = \text{Тл} \cdot \text{м}^2$$

Явление электромагнитной ИНДУКЦИИ

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

Закон электромагнитной ИНДУКЦИИ

- ЭДС индукции в замкнутом контуре равна по модулю скорости изменения магнитного потока через поверхность ограниченную контуром.

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

$$\mathcal{E}_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Задача №1

Магнитный поток через квадратную проволочную рамку со стороной 5 см, плоскость которой перпендикулярна линиям индукции однородного магнитного поля, равен 0,1 мВб.

Каков модуль вектора магнитной индукции поля? (Ответ: 40 мТл)

Задача №2

Какова величина магнитного потока, пронизывающего плоскую поверхность площадью 50 см^2 при индукции поля $0,4 \text{ Тл}$, если эта поверхность: а) перпендикулярна вектору индукции поля; б) расположена под углом 45° к вектору индукции; в) расположена под углом 30° к вектору индукции? (Ответ: 2 мВб , $1,4 \text{ мВб}$; 1 мВб)

Задача №3

Металлический стержень длиной $0,5$ м равномерно вращается вокруг одного из его концов в однородном магнитном поле в плоскости, перпендикулярной к линиям поля. Какова ЭДС индукции поля, если магнитная индукция поля $0,2$ Тл, а угловая скорость вращения стержня 50 рад/с?
(Ответ: $1,25$ В)