

Тема урока

Явление электромагнитной индукции.

Магнитный поток.

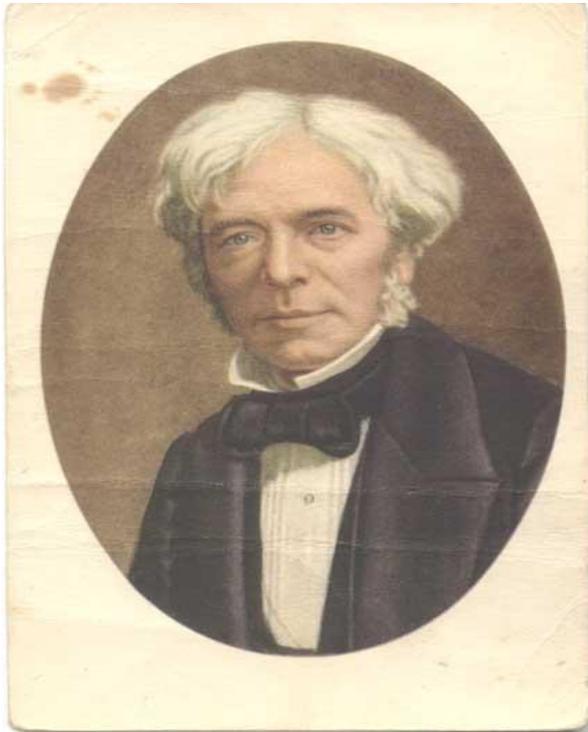
Закон электромагнитной индукции.

План изложения нового материала

1. История открытия явления электромагнитной индукции
2. опыты Фарадея
3. Явление электромагнитной индукции
4. Магнитный поток. Единицы измерения магнитного потока.
5. Закон электромагнитной индукции

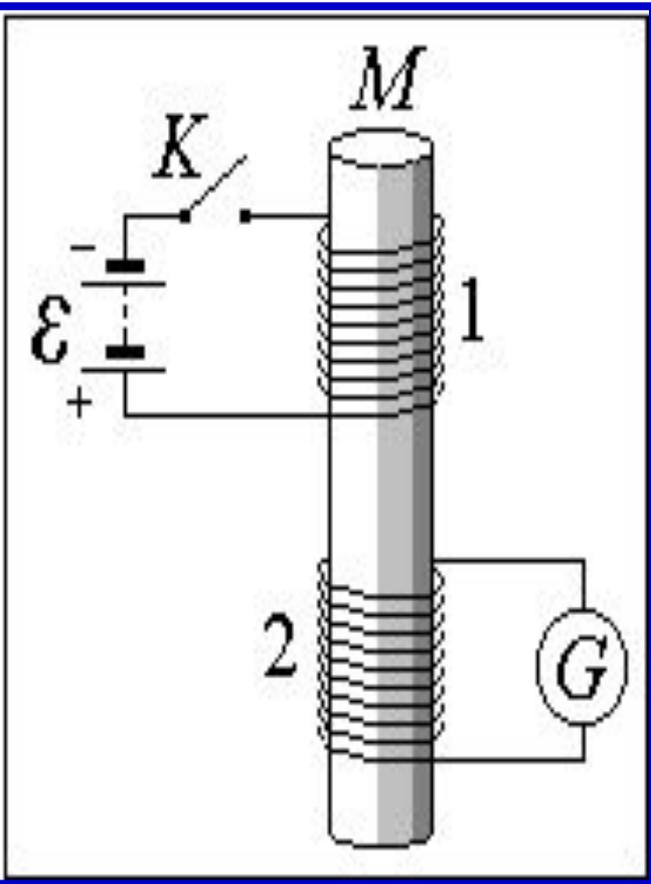
В 1820 г. Эрстед обнаружил действие электрического тока на магнитную стрелку

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.

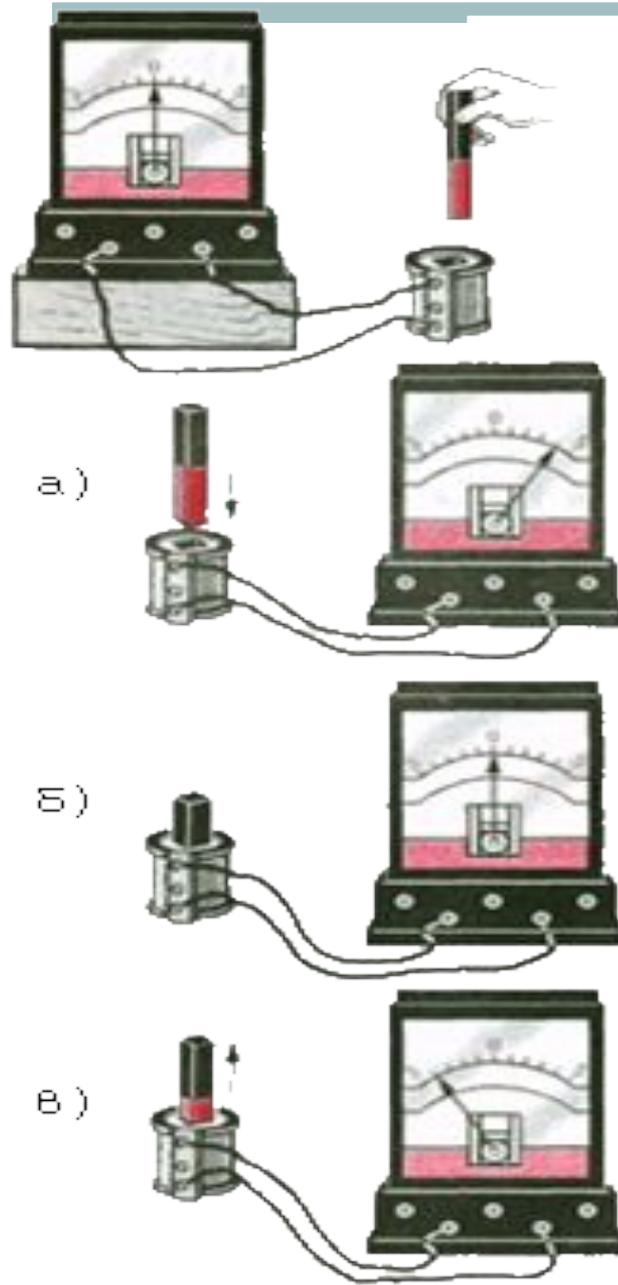
Одна из этих спиралей была соединена с гальванометром, другая - с батареей.

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:

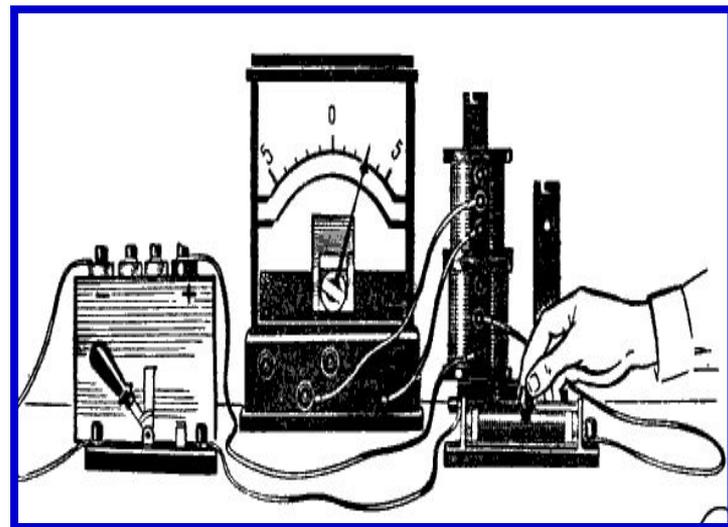
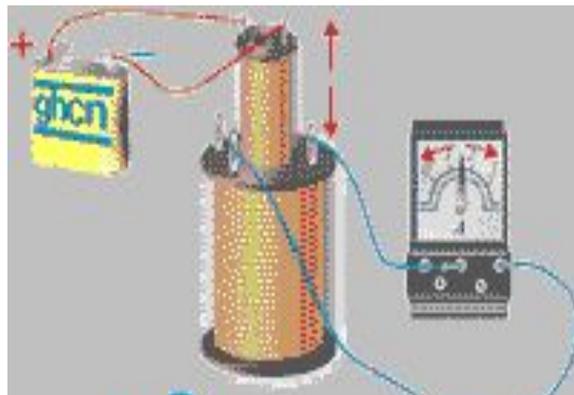
электрический ток возникал тогда, когда проводник оказывался в области действия переменного магнитного



Электромагнитная индукция –

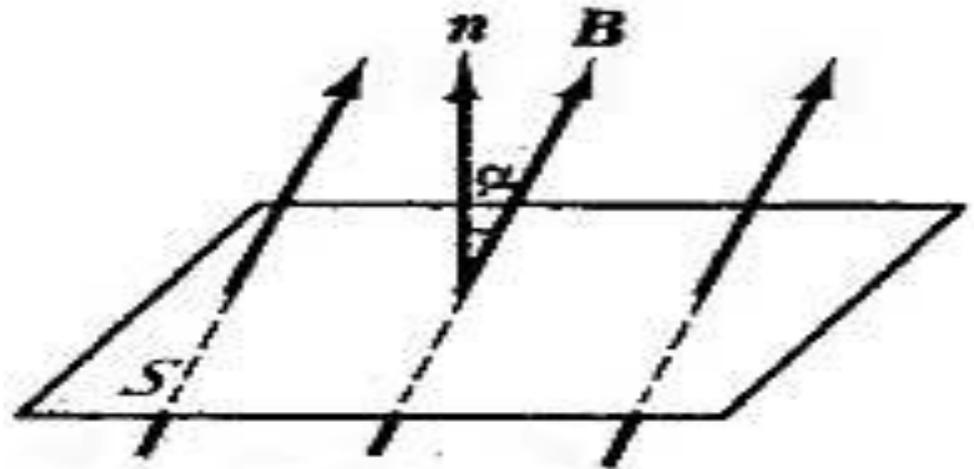
физическое явление, заключающееся в возникновении электрического тока в замкнутом проводящем контуре при изменении числа линий магнитной индукции, пронизывающих поверхность, ограниченную этим контуром.

Возникающий при этом ток называют индукционным.



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

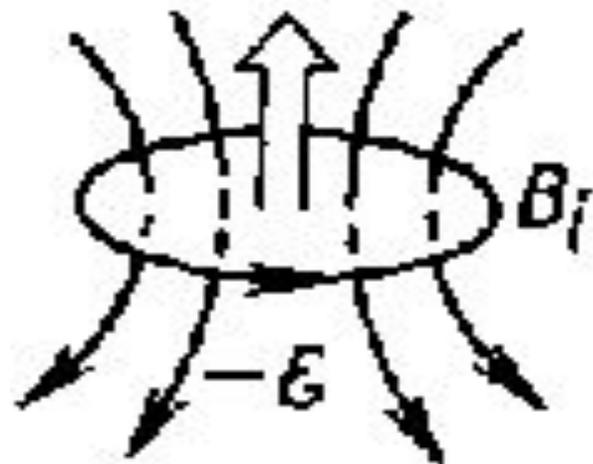
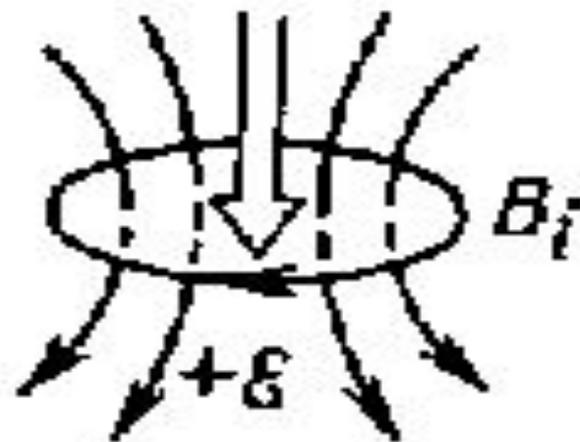
Закон электромагнитной индукции -

ЭДС индукции прямо пропорциональна скорости изменения магнитного потока

1. При всяком изменении магнитного потока через проводящий контур в этом контуре возникает электрический ток.

2. ЭДС индукции в замкнутом контуре равна скорости изменения магнитного потока через площадь, ограниченную этим контуром.

3. Ток в контуре имеет положительное направление при убывании внешнего магнитного потока.



Математическая формула закона электромагнитной индукции

- $\mathcal{E} = -\Delta\Phi/\Delta t$

- $\Delta\Phi/\Delta t$ - скорость изменения магнитного потока (единицы измерения **Вб/с**)

ЭДС электромагнитной индукции в замкнутом контуре численно равна и противоположна по знаку скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную этим контуром.
(зависит только от характера изменения магнитного поля).

ЭДС электромагнитной индукции не зависит от

материала проводника;
рода носителей тока;
сопротивления проводника;
температуры проводника.

Закрепление нового:

1. Какая величина характеризует магнитное поле в каждой его точке?
2. От чего зависит магнитный поток, пронизывающий площадь плоского контура, помещенного в однородное магнитное поле?
3. При какой ориентации контура по отношению к линиям магнитной индукции магнитный поток, пронизывающий площадь этого контура максимален? равен нулю?
4. В каком случае магнитный поток равен 1 Вб?
5. Как формулируется закон электромагнитной индукции?
6. Почему в законе электромагнитной индукции стоит знак «минус»?

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)