

Явление электромагнитной индукции



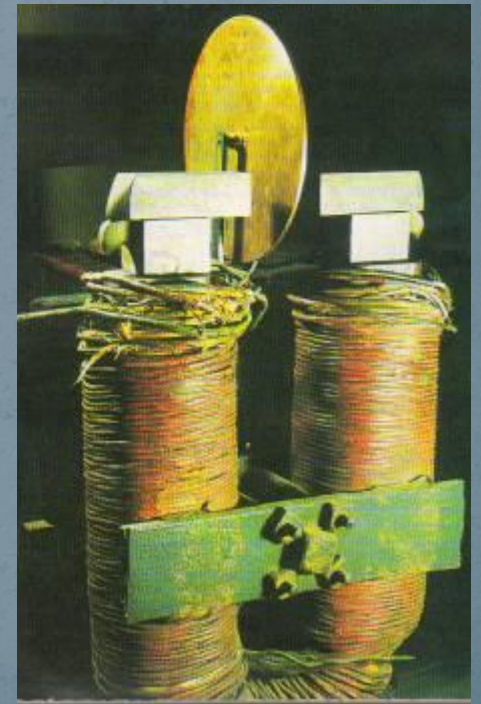
«Счастливая
случайность
выпадает лишь на
одну долю
подготовленного
ума».
Л.Пастернак



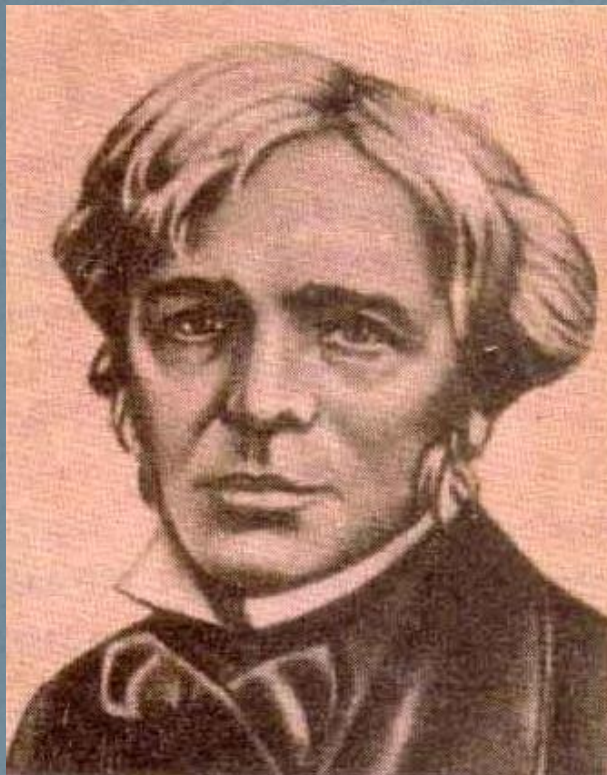
Открытие электромагнитной индукции

«Самым великим моим
открытием было открытие
Фарадея»

Гэмфри Дэви



Майкл Фарадей



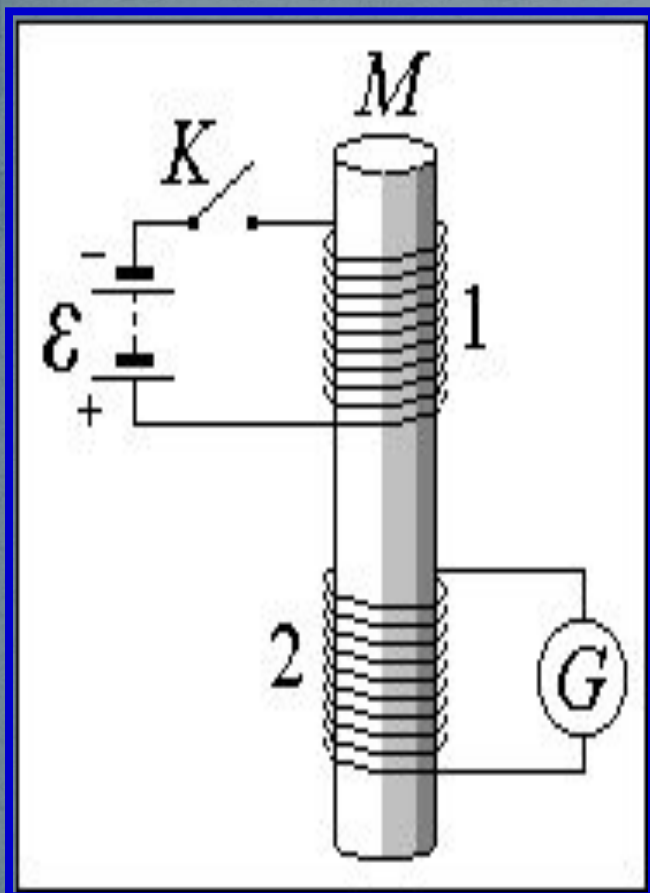
1791 – 1867 г.г., английский физик,
Почетный член Петербургской
Академии Наук (1830),
Основоположник учения об
электромагнитном поле; ввел
понятия «электрическое» и
«магнитное поле»;
высказал идею существования
электромагнитных волн.

1821 год: «Превратить магнетизм в электричество».

1831 год – получил электрический ток с помощью
магнитного поля

Опыт М. Фарадея.

29 августа 1831

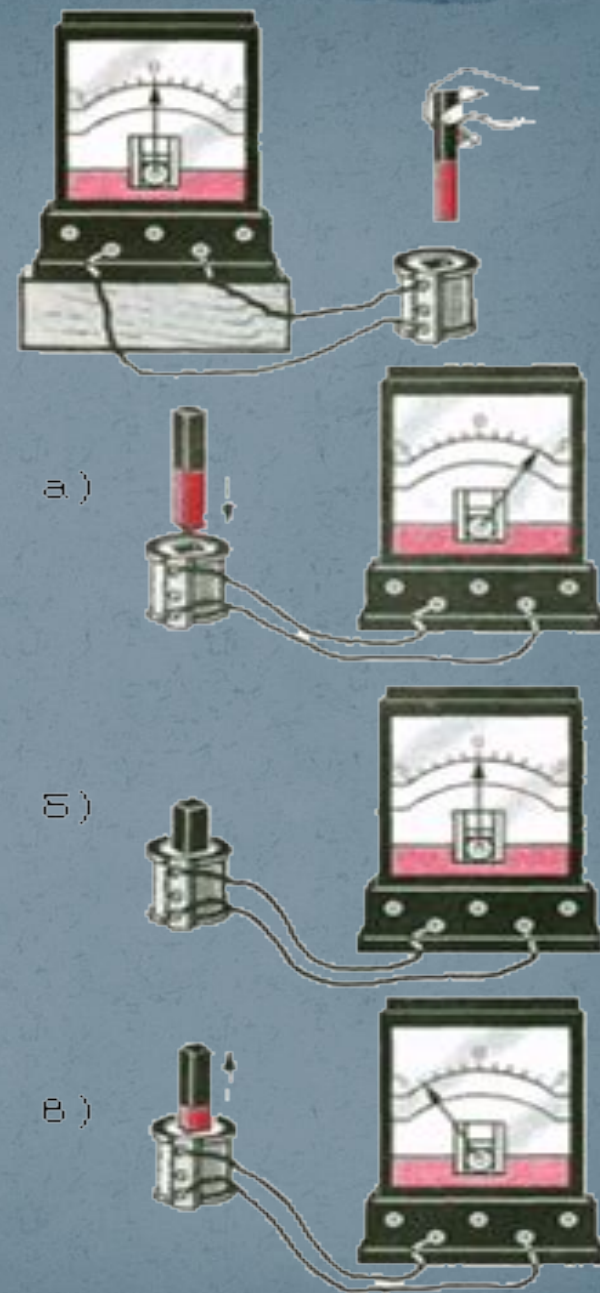


«На широкую деревянную катушку была намотана медная проволока длиной в 203 фута и между витками её намотана проволока такой же длины, изолированная от первой хлопчатобумажной нитью.

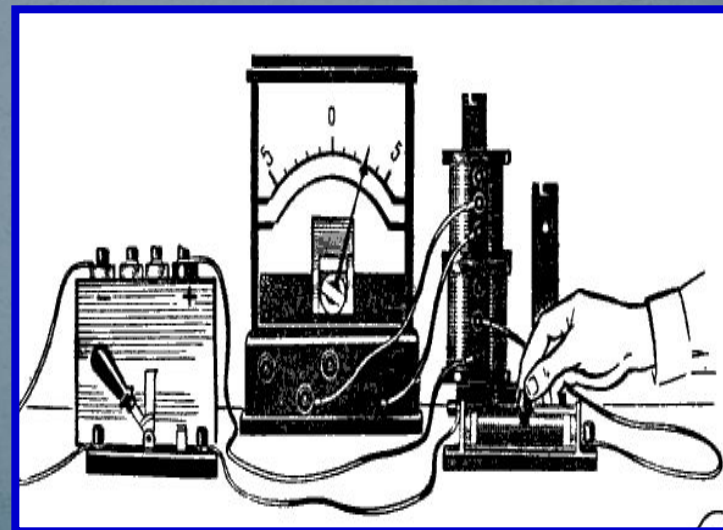
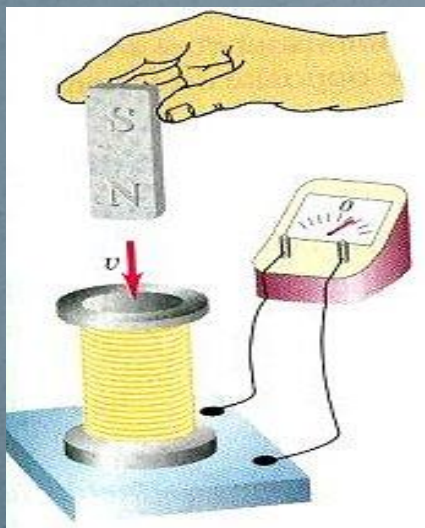
Одна из этих спиралей была соединена с гальванометром, другая - с сильной батареей... При замыкании цепи наблюдалось внезапное, но чрезвычайно слабое действие на гальванометре, и то же самое действие замечалось при прекращении тока. При непрерывном же прохождении тока через одну из спиралей не удалось обнаружить отклонения стрелки гальванометра...»

17 октября 1831 года

**Электрический ток
возникал тогда,
когда проводник
оказывался
в области
действия
переменного
магнитного поля.**



Электромагнитная индукция – физическое явление, заключающееся в возникновении вихревого электрического поля, вызывающего электрический ток в замкнутом контуре при изменении потока магнитной индукции через поверхность, ограниченную этим контуром. Возникающий при этом ток называют **индукционным**.



Направление ИНДУКЦИОННОГО ТОКА

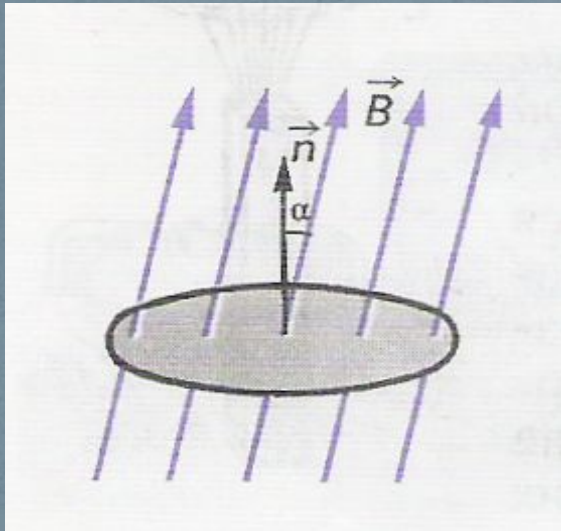
Правило Ленца

Индукционный ток всегда имеет такое направление, при котором возникает противодействие причинам, его породившим



Э.Х. Ленц
1804 – 1865 г.г.,
академик, ректор
Петербургского
Университета

Магнитный поток



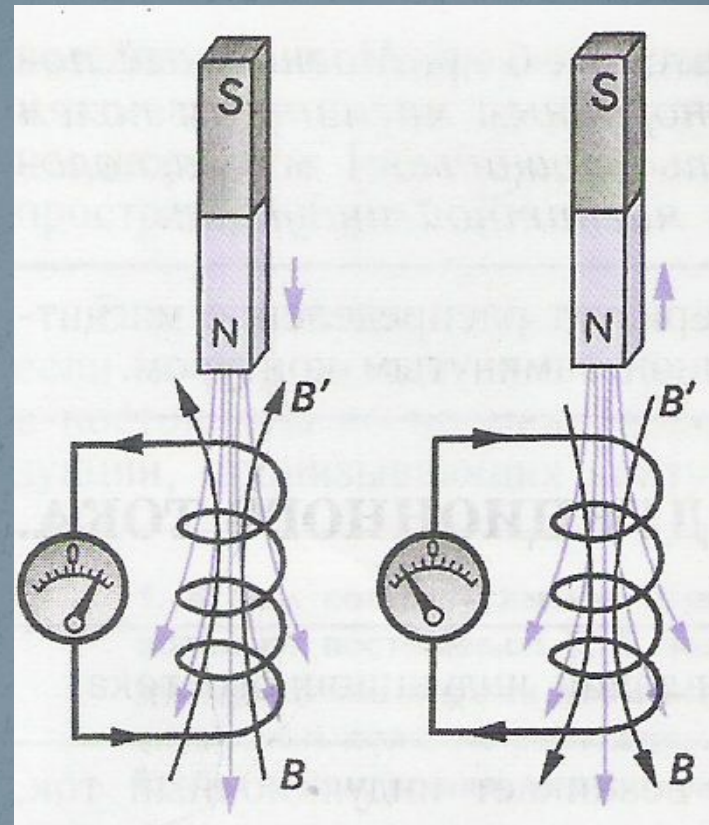
Магнитным потоком Φ через поверхность площадью S называют величину, равную произведению модуля вектора магнитной индукции B на площадь S и косинус угла α между векторами B и n .

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

$$\Phi = B_n S$$

Алгоритм определения направления индукционного тока

1. Определить направление линий индукции внешнего поля B (выходят из N и входят в S).
2. Определить, увеличивается или уменьшается магнитный поток через контур (если магнит вдвигается в кольцо, то $\Delta\Phi > 0$, если выдвигается, то $\Delta\Phi < 0$).
3. Определить направление линий индукции магнитного поля B' , созданного индукционным током (если $\Delta\Phi > 0$, то линии B и B' направлены в противоположные стороны; если $\Delta\Phi < 0$, то линии B и B' сонаправлены).
4. Пользуясь правилом буравчика (правой руки), определить направление индукционного тока.



$\Delta\Phi$

характеризуется изменением
числа линий B , пронизывающих
контур.

Закон электромагнитной ИНДУКЦИИ.

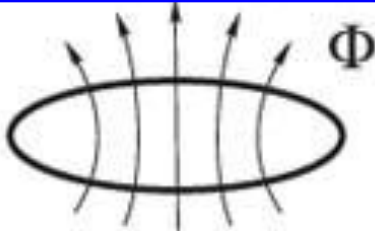
При всяком изменении магнитного потока через проводящий контур в этом контуре возникает электрический ток.

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

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



ЭДС электромагнитной индукции
в замкнутом контуре численно
равна и противоположна по знаку
скорости изменения магнитного
потока через поверхность,
ограниченную этим контуром.



The diagram shows a closed loop with several vertical arrows pointing upwards, representing magnetic flux lines. The Greek letter Φ is placed to the right of the arrows.

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

r - Сопротивление

$$\Delta q = i\Delta t = -\frac{\Delta\Phi}{r} = -\frac{\Delta BS}{r}$$

ПРИМЕНЕНИЕ

Производство
электрической
энергии

Преобразование
тока

Радиотехника

