МЕТОДИСТ.САЙТ

11 класс|Физика

Электромагнитная индукция

ЭЛЕКТРМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

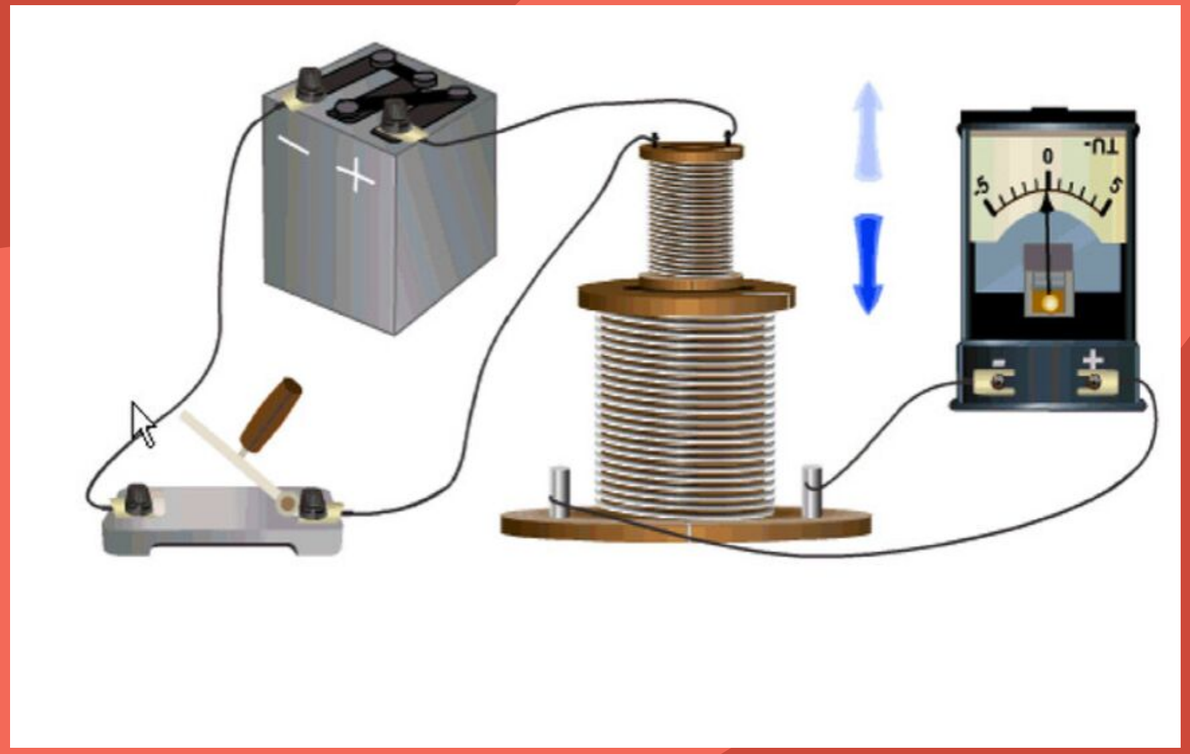
Майкл Фарадей

В 1831 г. он обнаружил, что в проводящем контуре при изменении магнитного поля возникает электрический ток, который назвали индукционным током.

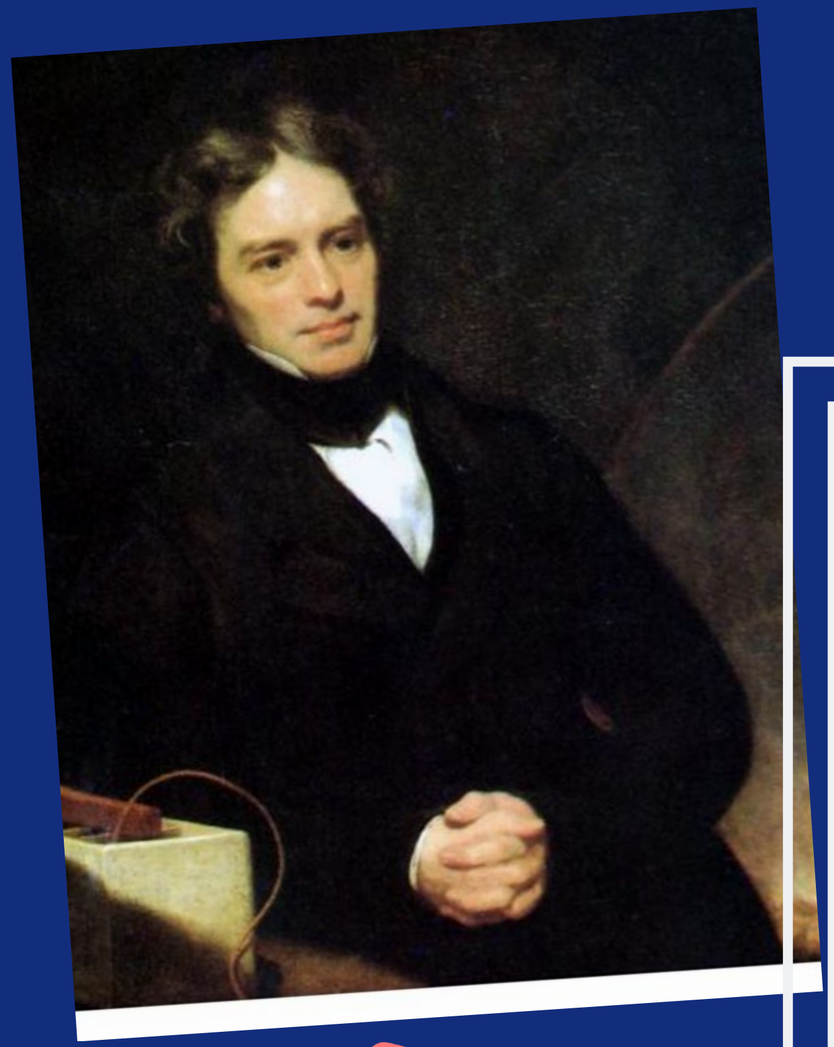
Опыты Фарадея

Индукционный ток в катушке из металлической проволоки возникает при вдвигании магнита внутрь катушки и при выдвигании магнита из катушки, а также при изменении силы тока во второй катушке, магнитное поле которой пронизывает первую катушку. Индукционный ток также возникает при движении контура в постоянном магнитном поле.

Меняющееся во времени магнитное поле первой катушки порождает (или, как говорят, индуцирует) электрический ток во второй катушке. Этот ток называется ***индукционным током***.



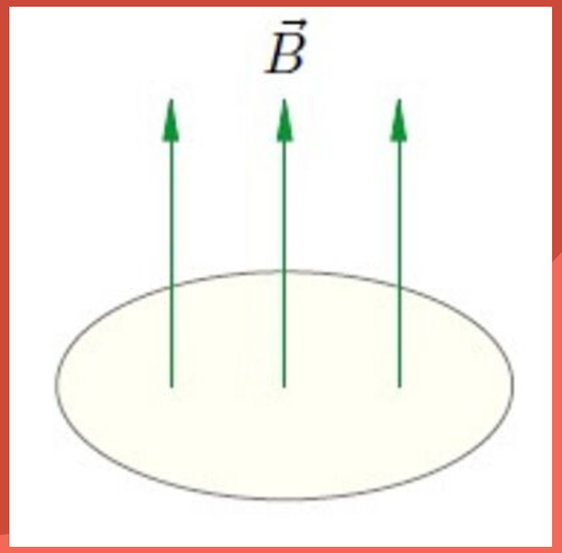
- Если магнитное поле первой катушки увеличивается (в момент нарастания тока при замыкании цепи), то индукционный ток во второй катушке течёт в одном направлении.
- Если магнитное поле первой катушки уменьшается (в момент убывания тока при размыкании цепи), то индукционный ток во второй катушке течёт в другом направлении.
- Если магнитное поле первой катушки не меняется (постоянный ток через неё), то индукционного тока во второй катушке нет.



Обнаруженное явление Фарадей назвал электромагнитной индукцией **(**т. е. **«**наведение электричества магнетизмом**»)**.

ЯВЛЕНИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА В ЗАМКНУТОМ ПРОВОДЯЩЕМ КОНТУРЕ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ, ПРОНИЗЫВАЮЩЕГО КОНТУР, НАЗЫВАЕТСЯ ***ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИЕЙ***.

Магнитный поток

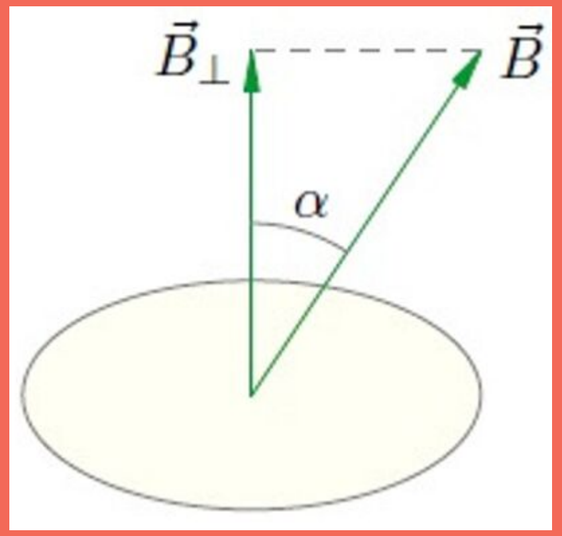


РАССМОТРИМ КОНТУР ПЛОЩАДИ *S*, НАХОДЯЩИЙСЯ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ С ИНДУКЦИЕЙ $\vec{B}$.

- МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ПЛОСКОСТИ КОНТУРА.

$$\Phi = B \cdot S$$

- ВЕКТОР $\vec{B}$ ОБРАЗУЕТ УГОЛ С НОРМАЛЬЮ К ПЛОСКОСТИ КОНТУРА



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

Единицей измерения магнитного потока является ***вебер*** (Вб).

Вб = Тл · м^2 = В · с

При изменении магнитного потока, проходящего через контур, на свободные заряды в контуре действуют некоторые силы — сторонние силы, вызывающие движение зарядов.
Как мы знаем, работа сторонних сил по перемещению единичного положительного заряда вокруг контура называется электродвижущей силой (ЭДС)

$$\varepsilon = \frac{A_{ст}}{q}$$

В нашем случае, когда меняется магнитный поток сквозь контур, соответствующая ЭДС называется ЭДС индукции и обозначается ε.

Итак, **ЭДС индукции** — это работа сторонних сил, возникающих при изменении магнитного потока через контур, по перемещению единичного положительного заряда вокруг контура.

Закон Фарадея

$$\varepsilon_i \sim \left| \frac{\triangle \Phi}{\triangle t} \right|$$

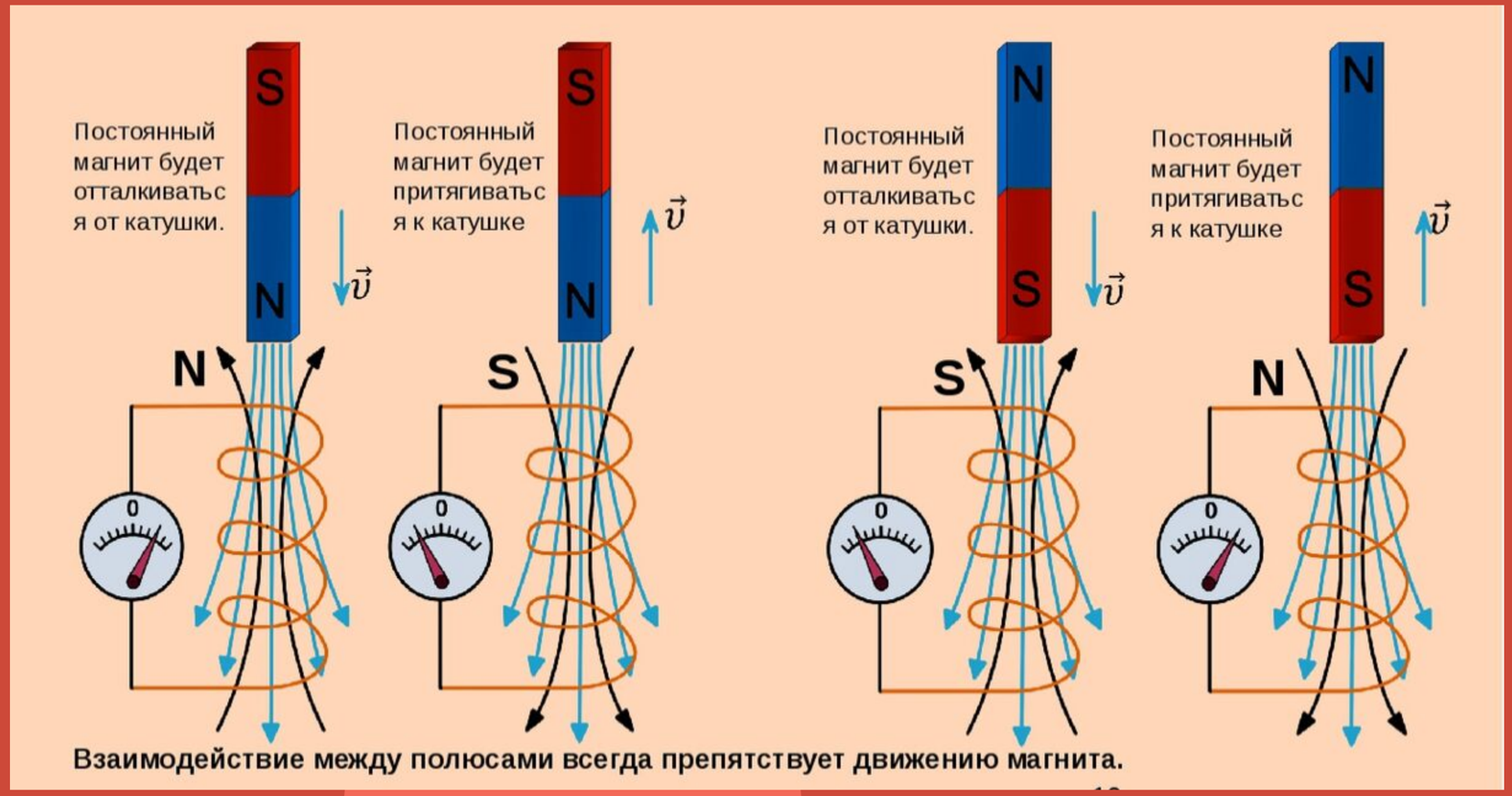
ЗАКОН ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ ФАРАДЕЯ

При изменении магнитного потока, пронизывающего контур, в этом контуре возникает ЭДС индукции, равная модулю скорости изменения магнитного потока.

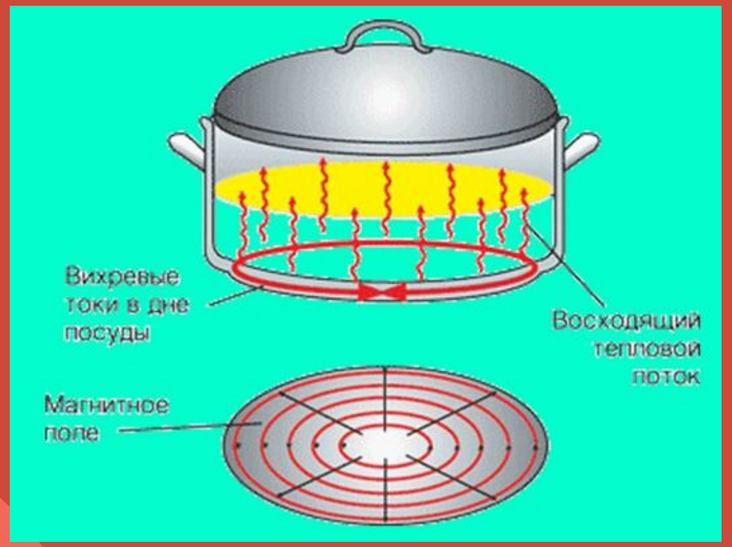
Закон электромагнитной индукции Фарадея

Правило Ленца

Индукционный ток всегда имеет такое направление, что собственный магнитный поток препятствует изменению внешнего магнитного потока .



Применение


Вихревые токи в дне посуды
Восходящий тепловой поток
Магнитное поле

• ТРАНСФОРМАТОРЫ
• МИКРОВОЛНОВЫЕ ПЕЧИ
КОНДЕНСАТОР
МАГНЕТРОН
ТРАНСФОРМАТОР

Электровоз
Троллейбус

Видеомагнитофон.
Детектор полицейского.
Жесткий диск компьютера.
Поезд на магнитной подушке
Детектор металла в аэропортах