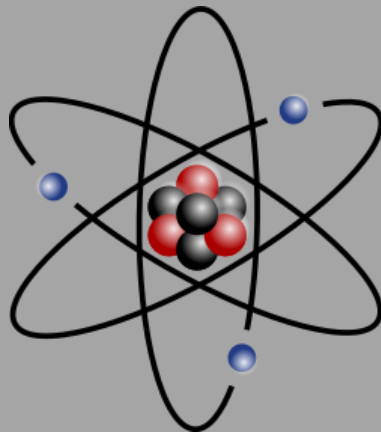




**International House Tashkent**

**Предмет: Физика**

**Урок 6. ЭДС.**





В настоящее время в основе многих устройств лежит явление электромагнитной индукции, например в двигателе или генераторе электрического тока, в трансформаторах, радиоприемниках и многих других устройствах.



TIAME

### **Определение**

**Электромагнитная индукция** – это явление возникновения тока в замкнутом проводнике при прохождении через него магнитного потока, изменяющегося со временем.

То есть благодаря этому явлению мы можем преобразовывать механическую энергию в электрическую, и это замечательно. Ведь до открытия этого явления люди не знали о методах получения электрического тока кроме как от источников тока.

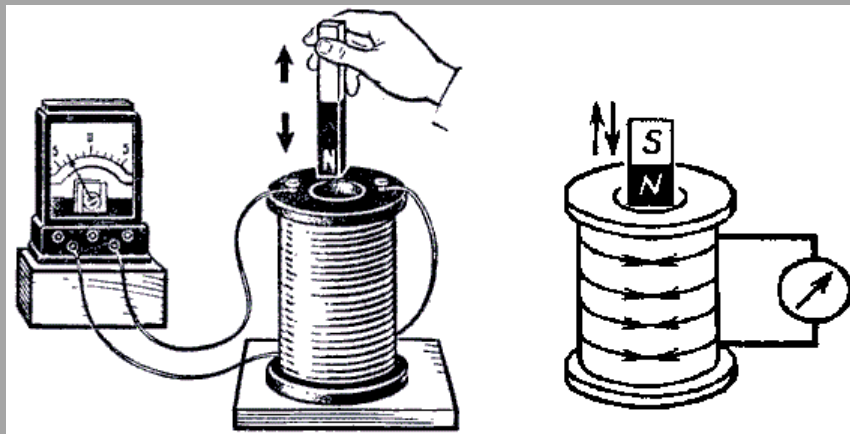
Явление электромагнитной индукции было открыто Майклом Фарадеем в 1831 году. Он опытным путем установил, что при изменении магнитного поля внутри замкнутого проводящего контура в нем возникает электрический ток, который назвали индукционным током. Воспроизведем пару классических опытов Фарадея.



Если в соленоид (катушка индуктивности), который замкнут на гальванометр, вдвигать или выдвигать постоянный магнит, то в моменты его вдвигания или выдвигания мы видим отклонение стрелки гальванометра (возникает индукционный ток); при этом отклонения стрелки при вдвигании и выдвигании магнита имеют противоположные направления. Отклонение стрелки гальванометра тем больше, чем больше скорость движения магнита относительно катушки. При смене в опыте полюсов магнита направление отклонения стрелки также изменится. Для получения индукционного тока можно оставлять магнит неподвижным, тогда нужно относительно магнита перемещать соленоид.

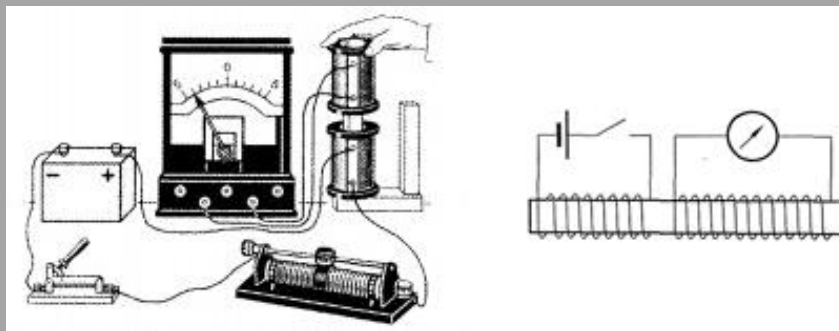


TIAME





Если рядом расположить две катушки (например, на общем сердечнике или одну катушку внутри другой) и одну катушку через ключ соединить с источником тока, то при замыкании или размыкании ключа в цепи первой катушки во второй катушке появится индукционный ток. В моменты включения или выключения тока наблюдается отклонение стрелки гальванометра, а также в моменты его уменьшения или увеличения, а также при перемещении катушек друг относительно друга. Направления отклонений стрелки гальванометра также имеют противоположные направления при включении или выключении тока, его увеличении или уменьшении, приближении или удалении катушек.





Исследуя результаты своих многочисленных опытов, Фарадей пришел к заключению, что индукционный ток возникает всегда, когда в опыте осуществляется изменение сцепленного с контуром потока магнитной индукции (магнитного потока).



ТИАМЕ

Например, при повороте в однородном магнитном поле замкнутого проводящего контура в нем также появляется индукционный ток – в этом случае индукция магнитного поля вблизи контура остается постоянной, а меняется только поток магнитной индукции сквозь контур.

В результате опыта было также установлено, что значение индукционного тока абсолютно не зависит от способа изменения потока магнитной индукции, а определяется лишь скоростью его изменения (также в опытах Фарадея доказывалось, что отклонение стрелки гальванометра (сила тока) тем больше, чем больше скорость движения магнита, или скорость изменения силы тока, или скорость движения катушек).

Открытие явления электромагнитной индукции имело огромное значение, поскольку появилась возможность получения электрического тока с помощью магнитного поля. Этим открытие дало взаимосвязь между электрическими и магнитными явлениями, что в дальнейшем послужило толчком для разработки теории электромагнитного поля.



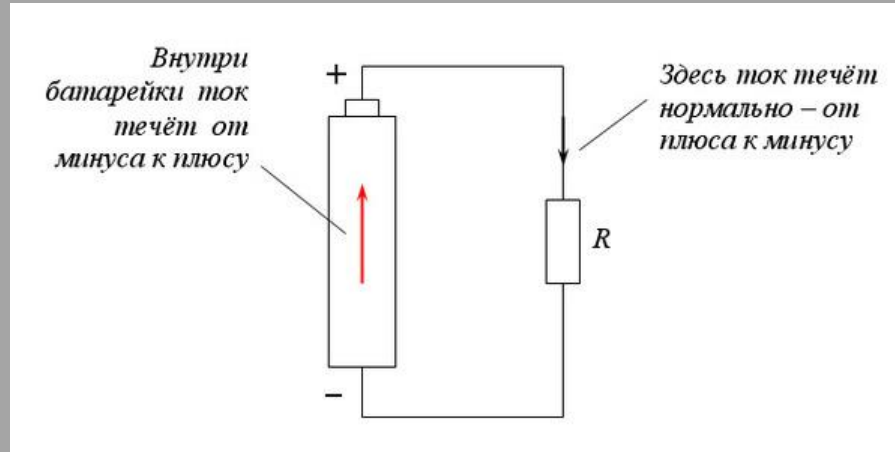
TIAME

Объемная плотность энергии магнитного поля вычисляется по формуле:

$$w_{\text{м}} = \frac{B^2}{2\mu\mu_0},$$

где  $B$  – магнитная индукция,  $\mu$  – магнитная проницаемость,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  Гн/м – магнитная постоянная.

Формула для объемной плотности энергии магнитного поля имеет вид, аналогичный выражению для объемной плотности энергии электростатического поля, с тем отличием, что электрические величины заменены в нем магнитными. Магнитная энергия локализована в самом магнитном поле.



Внутри источника ЭДС ток течёт в направлении, противоположном нормальному. Это невозможно без дополнительной силы неэлектростатической природы, преодолевающей силу электрического отталкивания



Сторонними силами называются силы, вызывающие перемещение электрических зарядов внутри источника постоянного тока против направления действия сил электростатического поля.

Например, в гальваническом элементе или аккумуляторе сторонние силы возникают в результате электрохимических процессов, происходящих на границе соприкосновения электрода с электролитом; в электрическом генераторе постоянного тока сторонней силой является сила Лоренца