

ЯВЛЕНИЕ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ
ИНДУКЦИИ



1821 г. Майкл Фарадей в своем дневнике записал:

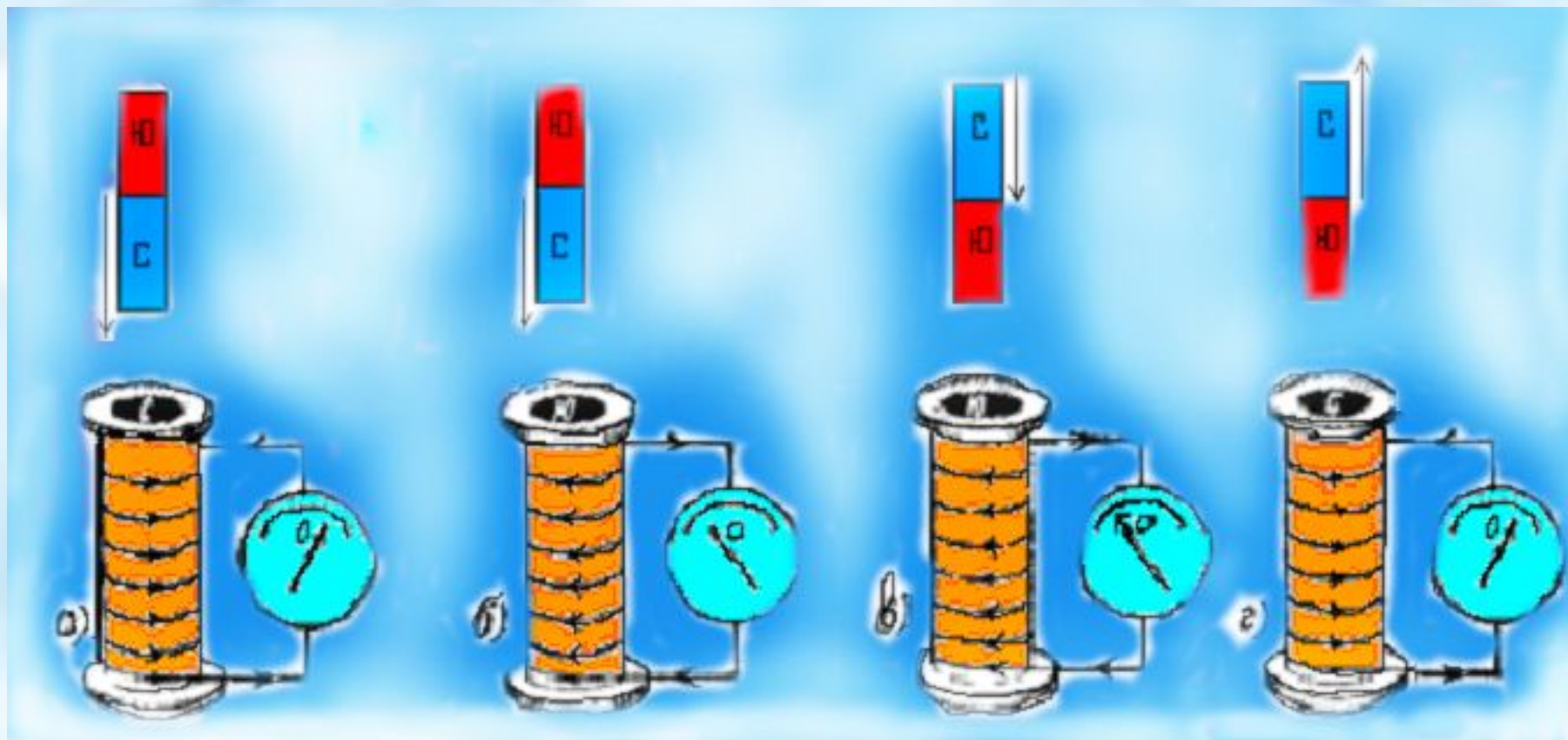
“Превратить магнетизм в электричество!”



ОПЫТЫ ФАРАДЕЯ:

ОПЫТ №1

Возьмем соленоид, соединенный с гальванометром и будем вдвигать и выдвигать из него постоянный магнит.

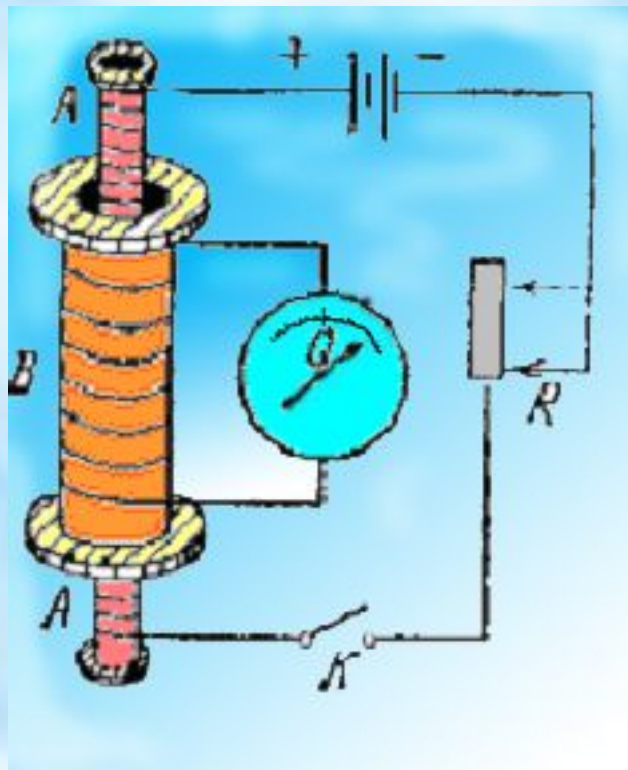


В ходе эксперимента наблюдались следующие закономерности:

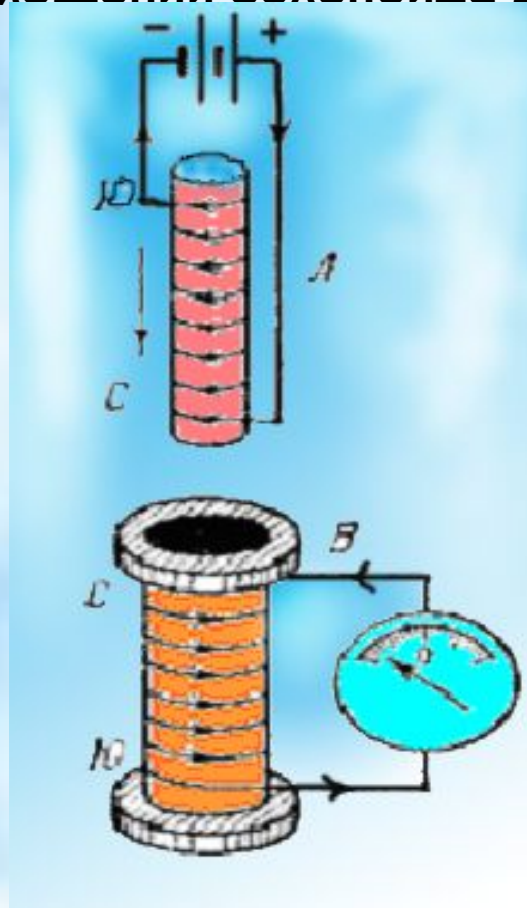
- 1. Если постоянный магнит вдвигать в катушку, замкнутую через гальванометр, то гальванометр во время движения магнита покажет наличие тока.**
- 2. Чем быстрее вдвигать магнит, тем сила возникающего тока больше**
- 3. Если выдвигать магнит из катушки, то появляется ток противоположного направления.**
- 4. Если вдвигать магнит в катушку противоположным полюсом, то также появляется ток противоположного направления в сравнении с первоначальным.**
- 5. Если вращать магнит в катушке, ток отсутствует.**

ОПЫТ №2

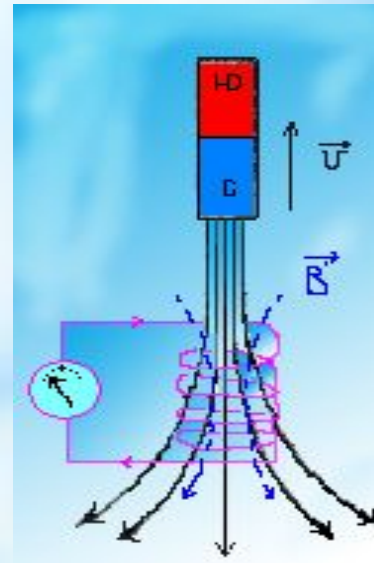
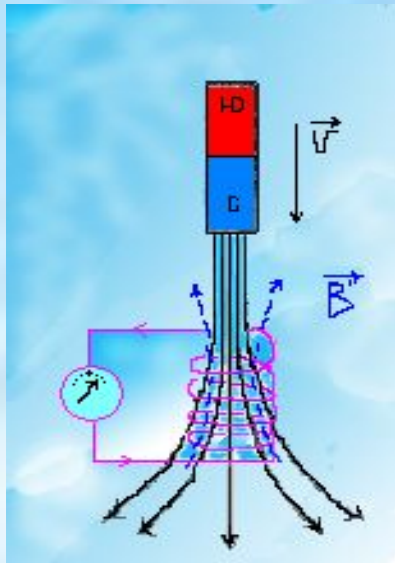
Вставим катушку A в соленоид B и закрепим их неподвижно. При этом тока в соленоиде нет. Но в моменты замыкания или размыкания цепи катушки A в соленоиде B появляется индукционный ток. То же самое получается в моменты усиления или ослабления тока в катушке A с помощью изменения сопротивления R .



ОПЫТ №3 Будем опускать в соленоид *B* катушку с током *A*.
Оказывается, что и в этом случае в соленоиде *B*
возникает индукционный ток только при
относительном
перемещении соленоида *B* и катушки *A*.



**В чем состоит различие 2-х опытов:
приближение магнита к катушке и его удаление?**



1-м случае число линий магнитной индукции, пронизывающих витки катушки, увеличивается а во 2-м случае уменьшается. Причем в первом случае линии магнитной индукции возникающего в катушке магнитного поля индукционного тока выходят из верхнего конца катушки, а во втором случае наоборот входят в этот конец.

! Явление электромагнитной индукции заключается в возникновении электрического тока в проводящем контуре, который либо покоится в переменном во времени магнитном поле, либо движется в постоянном магнитном поле таким образом, что число линий магнитной индукции пронизывающих контур, меняется. Такой ток называют индукционным (от слова индукция - наведение).

Для количественного объяснения наблюдаемых закономерностей введем новое понятие – **магнитный поток Φ** .

Магнитный поток - это скалярная величина, равная произведению модуля вектора магнитной индукции на площадь контура и на косинус угла между направлением вектора магнитной индукции и направлением вектора нормали n к контуру.

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

Правило Ленца:

Возникающий в замкнутом контуре индукционный ток своим магнитным полем противодействует тому изменению магнитного потока, которым он был вызван

Алгоритм применения правила

1. Установить направление линии магнитной индукции B внешнего магнитного поля
2. Выяснить, увеличивается ли поток магнитной индукции этого поля через площадь контура ($\Delta\Phi > 0$) или уменьшается ($\Delta\Phi < 0$).
3. Установить направление линий магнитной индукции B' магнитного поля индукционного тока I_i .
4. Эти линии должны быть, согласно правилу Ленца, направлены противоположно линиям B при $\Delta\Phi > 0$ и иметь одинаковое с ними направление при $\Delta\Phi < 0$.
5. Зная направление линий магнитной индукции B' , найти направление индукционного тока I_i , пользуясь правилом буравчика.