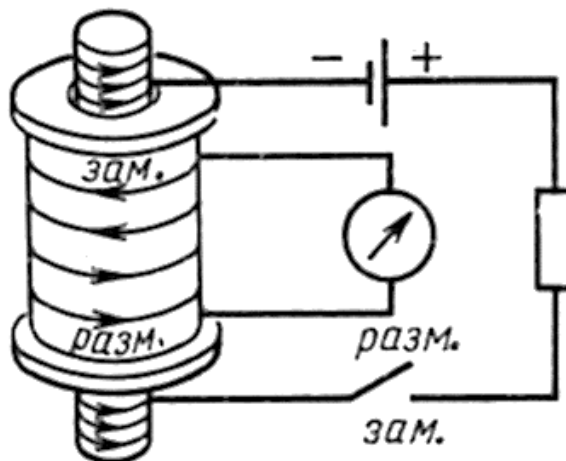


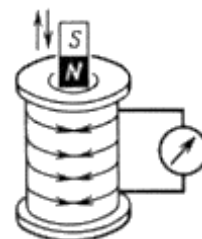
## Электромагнитная индукция

1831 г. — Фарадей обнаружил, что в замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного поля возникает индукционный ток.



Индукционный ток в катушке возникает при замыкании и размыкании цепи. При замыкании:  $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} > 0$ ;  
при размыкании:  $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} < 0$ .

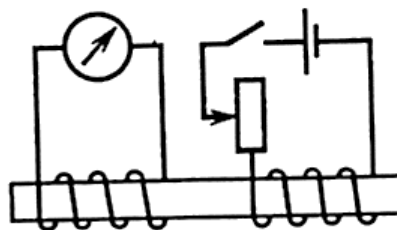
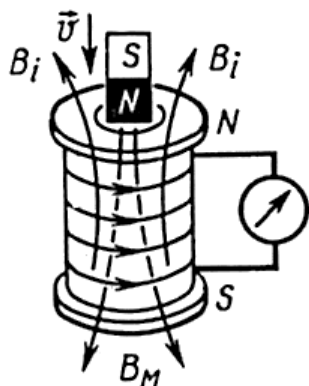
Индукционный ток в катушке возникает при введении магнита в полость катушки и его выведении из нее.



Явление возникновения ЭДС в замкнутом проводящем контуре при изменениях магнитного поля, пронизывающего контур, называется электромагнитной индукцией.

Появление тока в замкнутом контуре при изменении магнитного поля, пронизывающего контур, свидетельствует о действии в контуре сторонних сил неэлектрической природы или о возникновении ЭДС индукции.

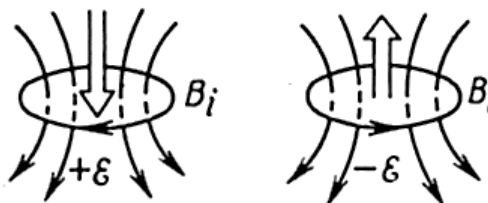
### Правило Ленца



$$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} < 0,$$

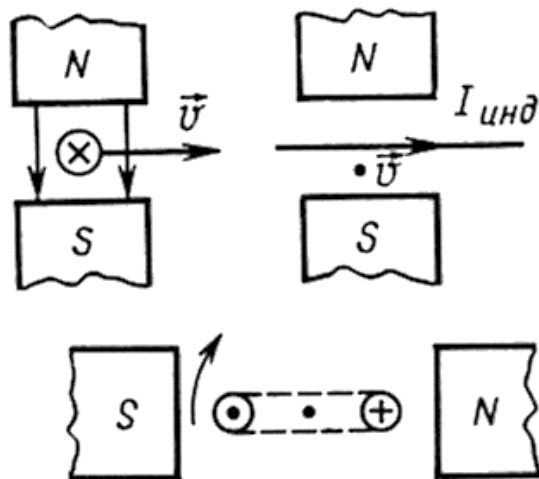
$$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} > 0,$$

$$\mathcal{E}_i > 0, \mathcal{E}_i < 0.$$



Возникающий в замкнутом контуре индукционный ток имеет такое направление, что созданный им поток магнитной индукции через площадь, ограниченную контуром, стремится компенсировать то изменение потока магнитной индукции, которое вызывает данный ток (правило Ленца).

Правило правой руки. Если правую руку расположить так, чтобы линии магнитной индукции ( $\vec{B}$ ) входили в ладонь, а отогнутый большой палец показывал направление движения проводника, то четыре вытянутых пальца укажут направление индукционного тока в проводнике.



### Закон электромагнитной индукции

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

$$I_i = \frac{\mathcal{E}_i}{R}; \quad I \text{ зависит от свойств контура};$$

$$\mathcal{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}; \quad \mathcal{E} \text{ не зависит от свойств контура.}$$



$$\text{В СИ: } \left\{ \begin{array}{l} \text{а) } \Phi = \mathcal{E}t, \quad 1 \text{ Вб} = 1 \text{ В} \cdot 1 \text{ с}; \\ \text{б) } \Phi = BS, \quad B = \frac{\Phi}{S}, \quad 1 \text{ Тл} = 1 \text{ Вб} / 1 \text{ м}^2. \end{array} \right.$$

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

$$\mathcal{E}_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}, \quad \mathcal{E}_i = \frac{\Phi_1 - \Phi_2}{\Delta t}.$$

Ток в контуре имеет положительное направление, если  $\vec{B}_i$  совпадает с  $\vec{B}_m$ , т. е.  $I_i$  — против часовой стрелки.