

## Тема 3.4.1.

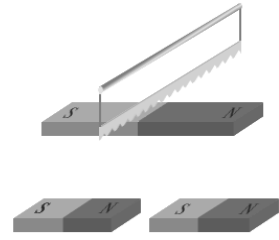
### Открытие магнитного поля. Индукция магнитного поля. Графическое изображение магнитных полей (линии магнитной индукции).

У магнитов имеется два полюса:

1. Северный (N)
2. Южный (S)

Как и заряды, одноименные полюса отталкиваются, а разноименные притягиваются.

Однако, в отличие от зарядов, полюса магнитов существуют всегда парами.



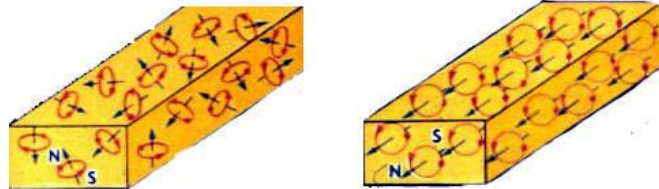
<u>Опыт Эрстеда..</u>	<u>Опыт Ампера.</u>
<p>В 1820 г. датский физик Х. Эрстед заметил, что магнитная стрелка поворачивается при пропускании электрического тока через проводник, находящийся около нее.</p>	<p>В том же году французский физик А.Ампер установил, что два проводника, расположенные параллельно друг другу, испытывают взаимное притяжение при пропускании через них электрического тока в одном направлении и отталкиваются, если токи текут в противоположных направлениях.</p>

Вывод: **Проводники с током оказывают магнитное действие.**

По современным представлениям, проводники с током оказывают силовое действие друг на друга через окружающие их магнитные поля.

#### Гипотеза Ампера.

Магнитные свойства постоянных магнитов объясняются циркулирующими внутри них микротоками.



#### Свойства магнитного поля.

- Создается движущимися зарядами ( током и намагниченными телами).
- Действует на движущиеся заряды ( ток и намагниченные тела).
- Распространяется со скоростью света 300000 км/с.
- Материально.

Магнитное поле, одинаковое во всех точках пространства, называется **однородным**.

Магнитное поле, не меняющееся с течением времени, называется постоянным.

#### Магнитная индукция ( $\vec{B}$ ).

Магнитная индукция – векторная величина, характеризующая МП.

- направление вектора магнитной индукции совпадает с направлением свободно вращающейся магнитной стрелки, помещенной в магнитное поле от ее южного полюса к северному.



- Величина (модуль) вектора магнитной индукции равен отношению магнитной силы, действующей на заряд, движущийся перпендикулярно вектору магнитной индукции, к произведению модуля этого заряда и его скорости.

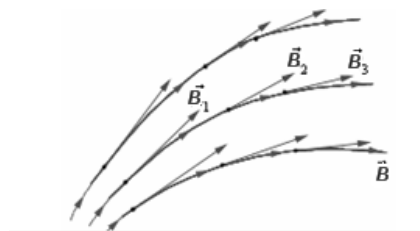
$$B = \frac{F_{\text{магн.}}}{|q| \cdot v_{\perp}}; \quad [B] = \text{Тл (тесла)}.$$

**Принцип суперпозиции МП:** Магнитные поля, также как и электрические, векторно складываются .

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 + \dots + \vec{B}_N \text{ или } \vec{B} = \sum_{i=1}^N \vec{B}_i$$

**Графическое изображение магнитных полей.**

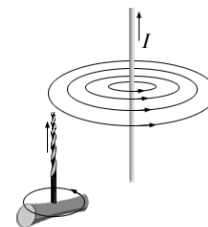
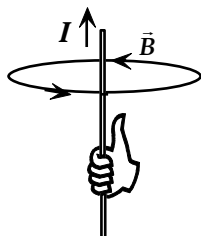
Силовыми линиями магнитного поля (линиями магнитной индукции) называются линии касательные к которым в каждой точке совпадают по направлению с вектором магнитной индукции в этой точке.



**Свойства силовых линий магнитного поля.**

- Силовые линии замкнуты. (Поля, силовые линии которых замкнуты, называются вихревыми).
- Силовые линии непрерывны.
- Силовые линии не пересекаются.
- Густота силовых линий характеризует величину поля. (чем ближе друг к другу расположены силовые линии, тем сильнее поле). Силовые линии однородного поля параллельны.

**Магнитное поле проводников различной формы.**



1. Магнитное поле, создаваемое прямолинейным проводником с током

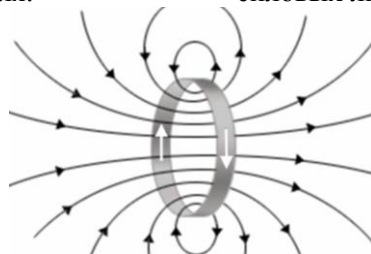
**Правило обхвата:**

Если обхватить проводник правой рукой так, чтобы отставленный большой палец указывал направление тока, то остальные пальцы этой руки укажут направление силовых линий магнитного поля.

**Правило буравчика:**

Если поступательное движение буравчика совпадает с направлением тока в проводнике, то направление вращения ручки буравчика укажет направление силовых линий магнитного поля.

2. Магнитное поле, создаваемое витком с током или соленоида.



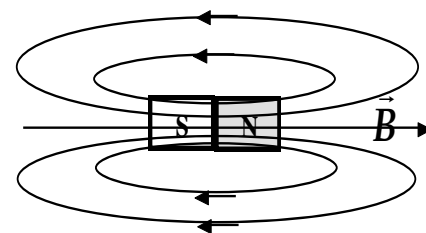
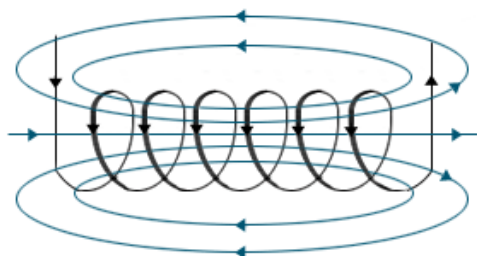
Соленоид – это катушка, состоящая из большого числа витков, намотанных плотно друг к другу вокруг общей оси.

**Правило обхвата:**

Если обхватить виток правой рукой так, чтобы четыре пальца этой руки совпадали с направлением тока, то отставленный большой палец укажет направление силовых линий магнитного поля в центре витка.

**Правило буравчика:**

Если направление вращения ручки буравчика совпадает с направлением тока в витке, то поступательное движение буравчика укажет направление силовых линий магнитного поля.



Магнитное поле соленоида точно такое же как магнитное поле, создаваемое простым полосовым магнитом, т.е. соленоид – электромагнит.

Направление силовых линий внутри соленоида определяется также, как для витка с током.