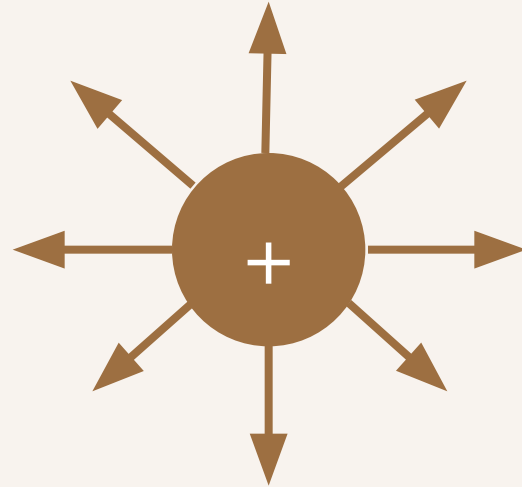
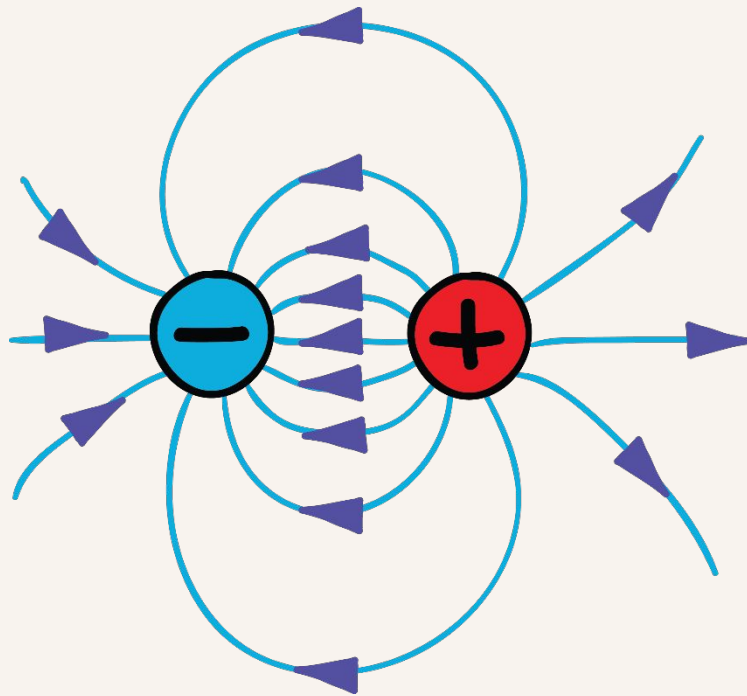


- **Магнитное поле.**
- **Магнитная индукция.**

Неподвижные
электрические заряды
создают вокруг себя
электрическое поле.

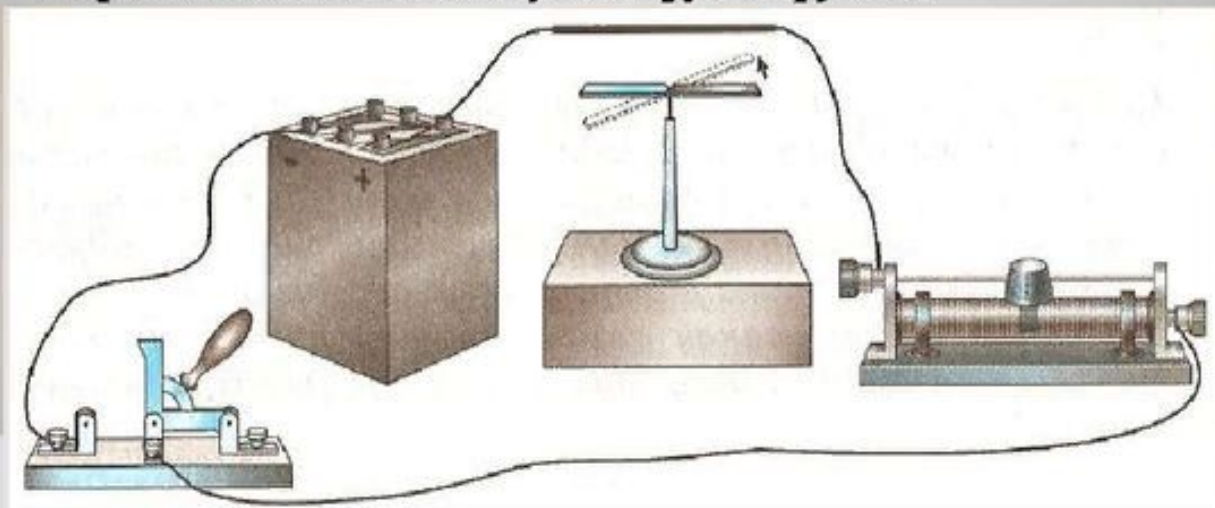




По закону Кулона между неподвижными электрическими зарядами действуют силы притяжения и силы отталкивания.

Взаимодействие токов

Впервые связь между электрическими и магнитными явлениями была открыта в 1820 году Х. К. Эрстедом: при замыкании цепи магнитная стрелка отклоняется от своего первоначального положения. При размыкании цепи стрелка возвращается в свое первоначальное положение. Это означает, что проводник с током и магнитная стрелка взаимодействуют друг с другом.



Взаимодействия между проводниками с током (между движущимися электрическими зарядами) называют магнитными.

Силы, с которыми проводники с током действуют друг на друга, называют магнитными силами.

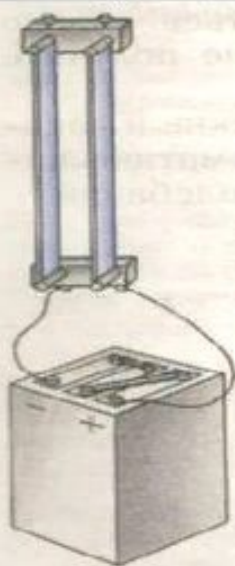


Рис. 1

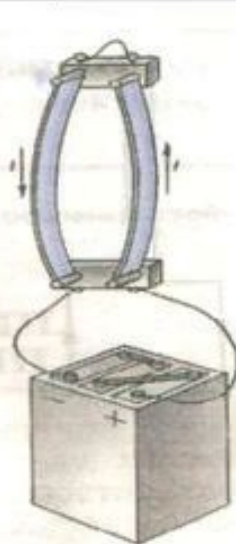


Рис. 2

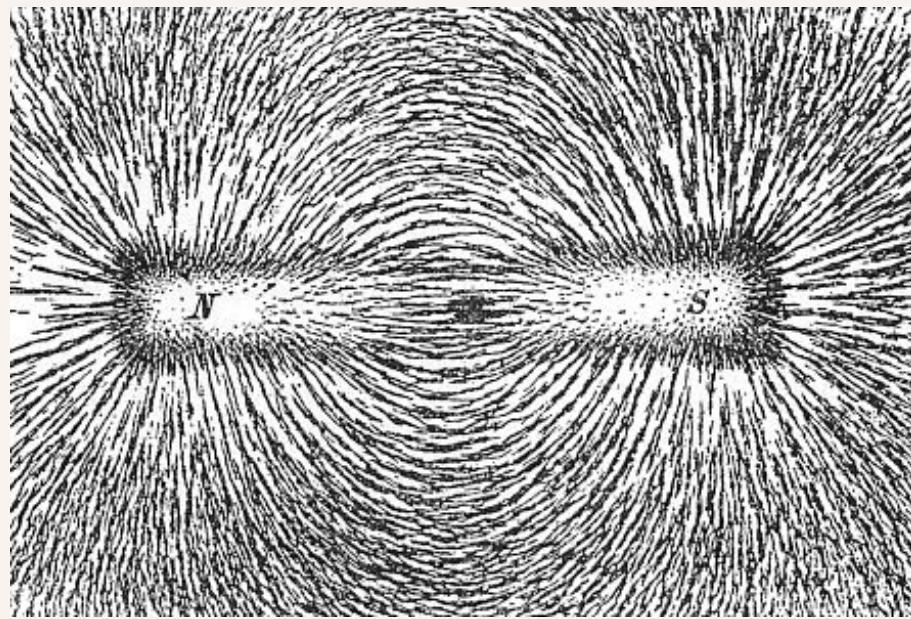


Рис. 3

Магнитное поле представляет собой особую форму материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между движущимися заряженными частицами.

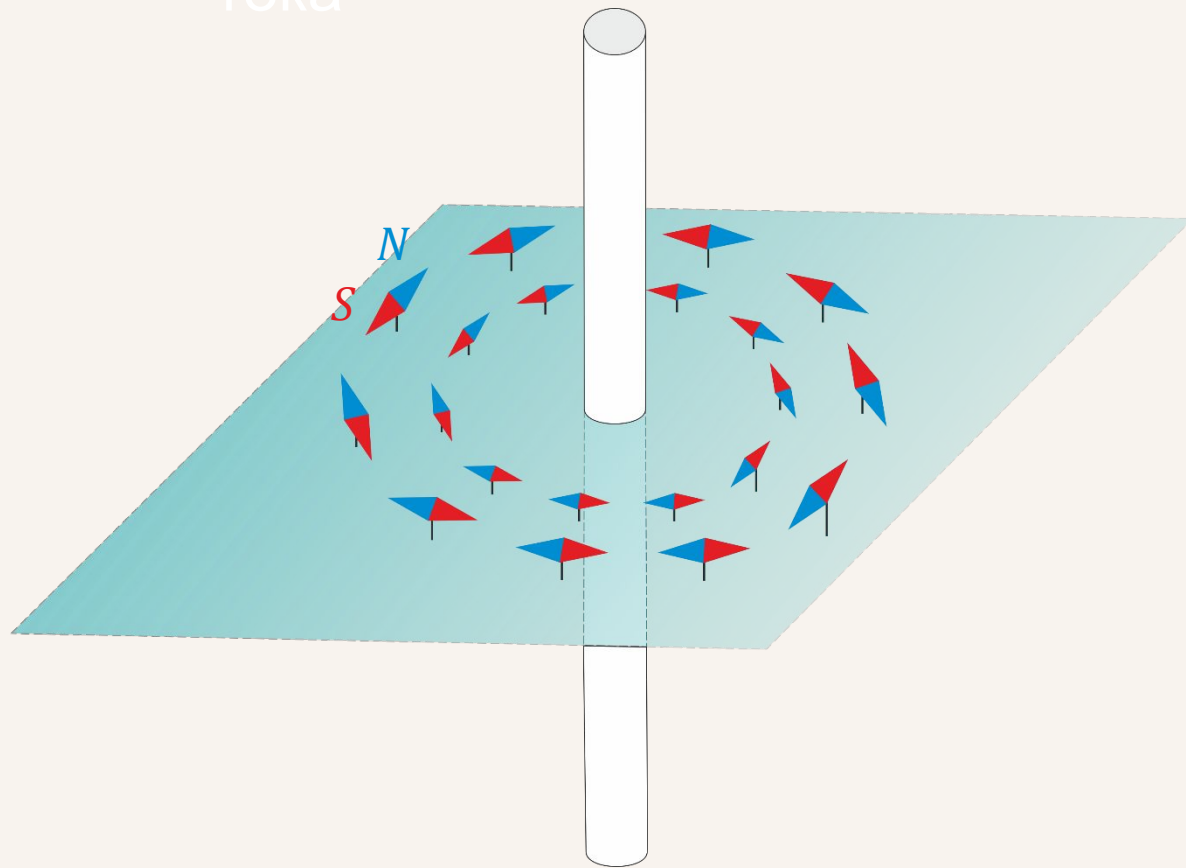
Основные свойства магнитного поля:

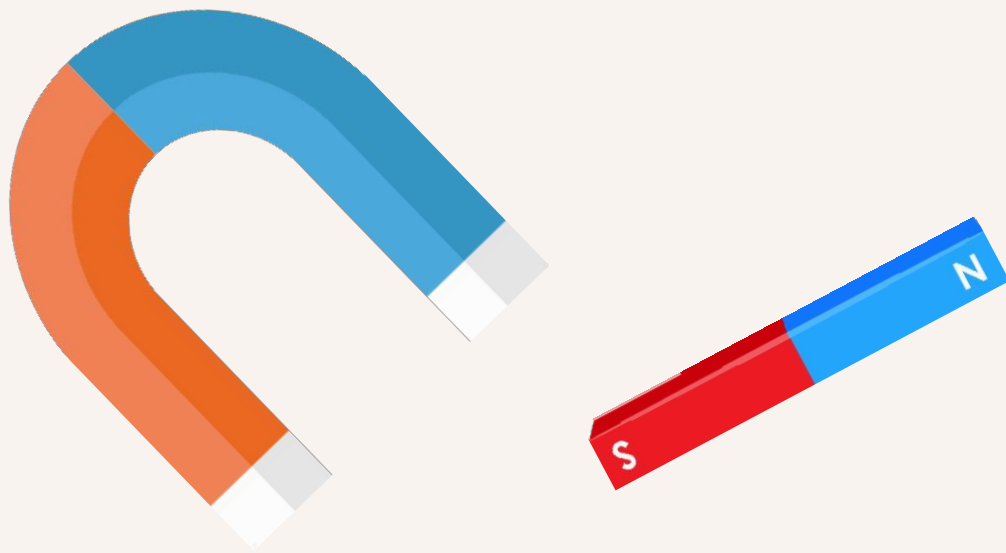
1. Магнитное поле порождается электрическим током (движущимися зарядами).
2. Магнитное поле обнаруживается по действию на электрический ток (движущиеся заряды).
3. Магнитное поле существует реально независимо от нас, от наших знаний о нем.



Магнитное поле — это особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между движущимися электрическими заряженными частицами.

Магнитное поле прямого тока



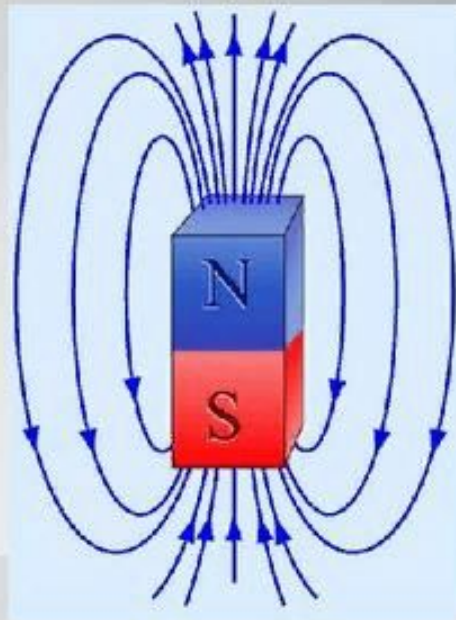


Источником магнитного поля
является
только движущийся заряд.
Вокруг неподвижного заряда
существует только электрическое
поле.

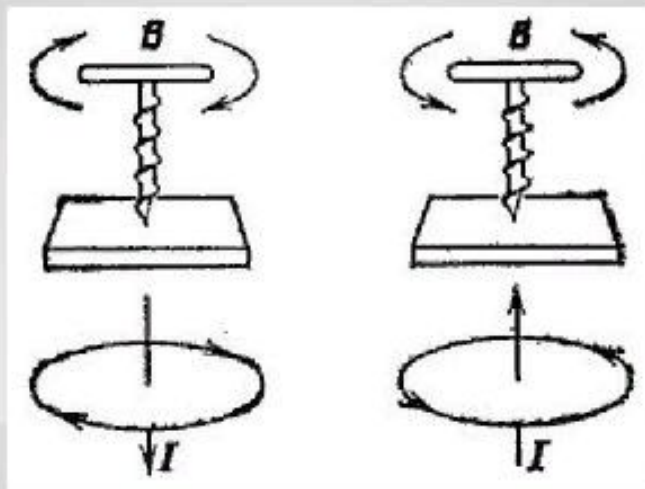
*Вектор
магнитной
индукции*

Вектор магнитной индукции – это векторная физическая величина, характеризующая способность магнитного поля оказывать силовое действие на проводник с током.

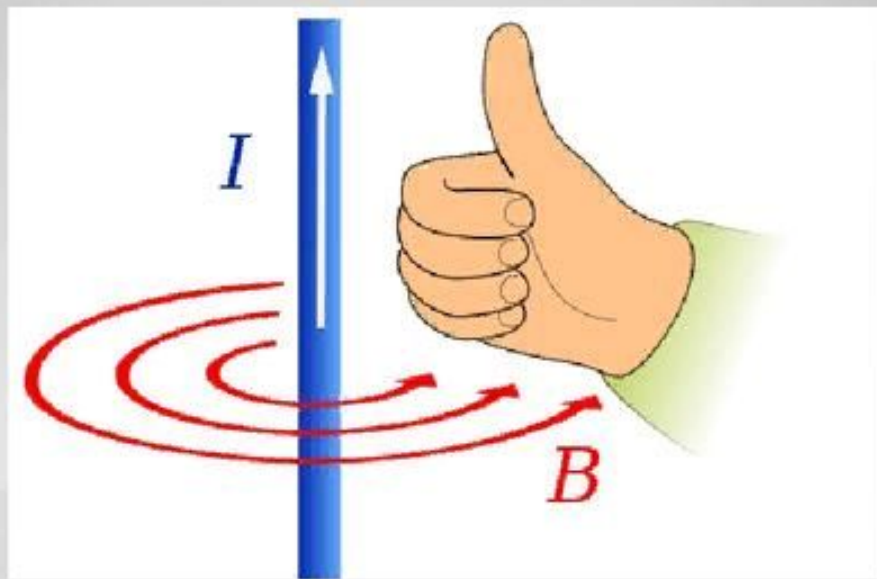
За направление вектора магнитной индукции принимается направление от южного S к северному N полюсу внутри постоянного магнита.



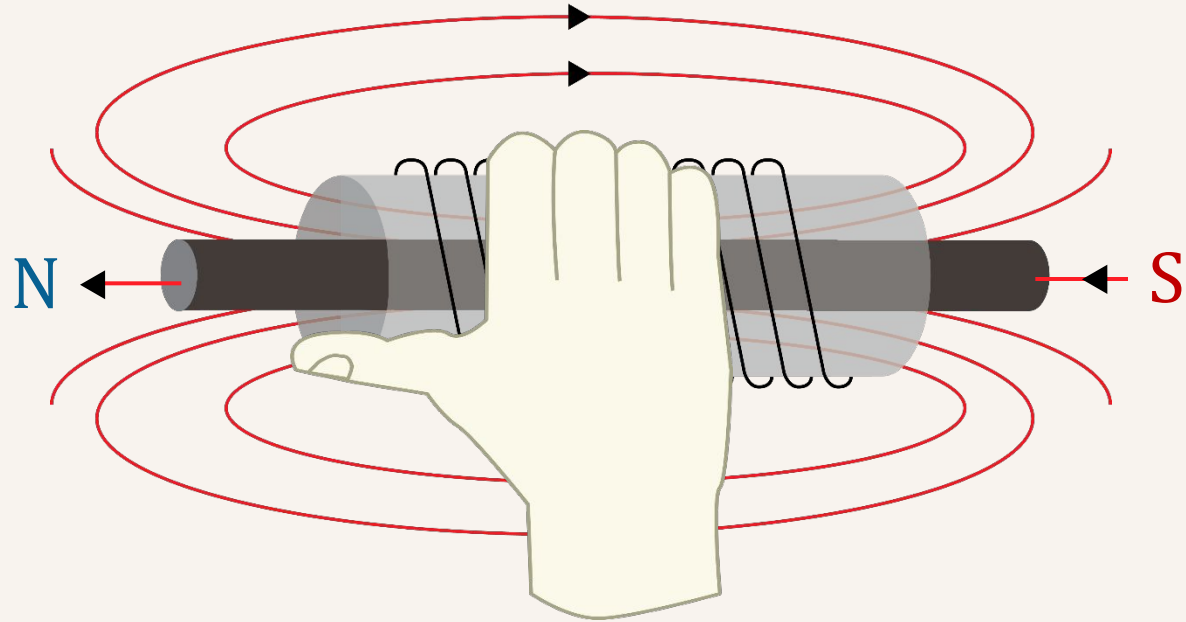
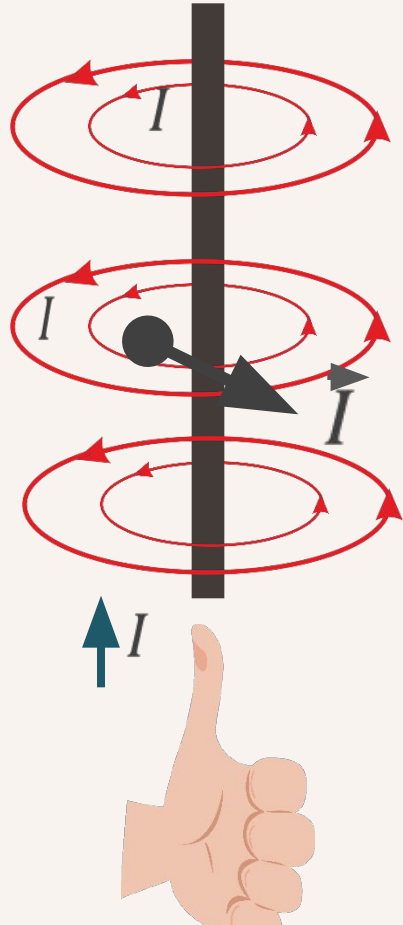
Направление вектора магнитной индукции можно определить с помощью правила буравчика: если ввинчивать буравчик по направлению тока в проводнике, то направление движения рукоятки буравчика укажет направление линий магнитного поля.



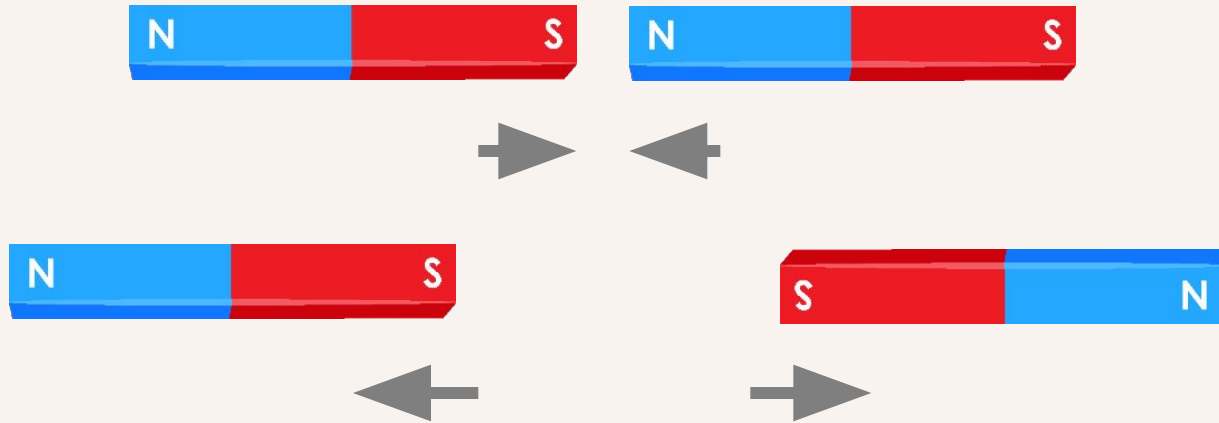
Правило правой руки: если отогнутый на 90° большой палец правой руки показывает направление тока, то пальцы, охватывающие проводник, покажут направление линий магнитного поля.



Правило правой руки



Одноимённые заряды
магнитов отталкиваются,
разноимённые —
притягиваются.



Электрическое поле характеризуется векторной величиной — напряжённостью электрического поля. Характеристику же магнитного поля называют вектором магнитной индукции.



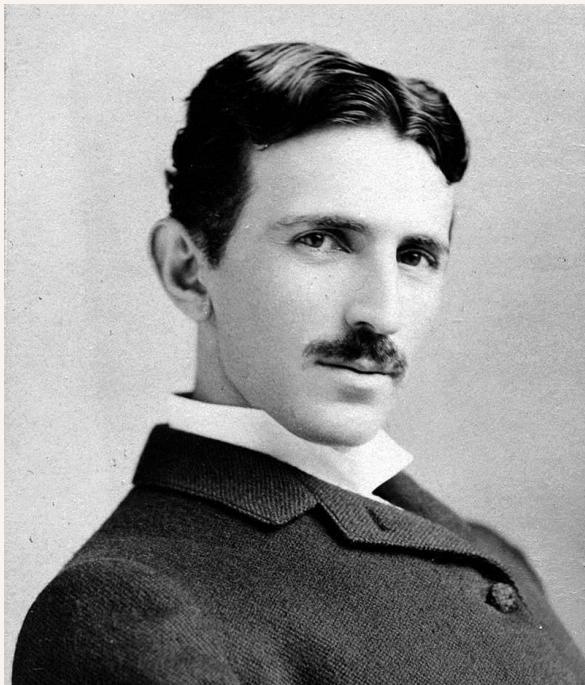


Магнитная индукция — векторная величина, у неё есть направление.

I

I
I
I
I

Единица измерения магнитной индукции



**Никола
Тесла**

1856-1943 гг.

T
T

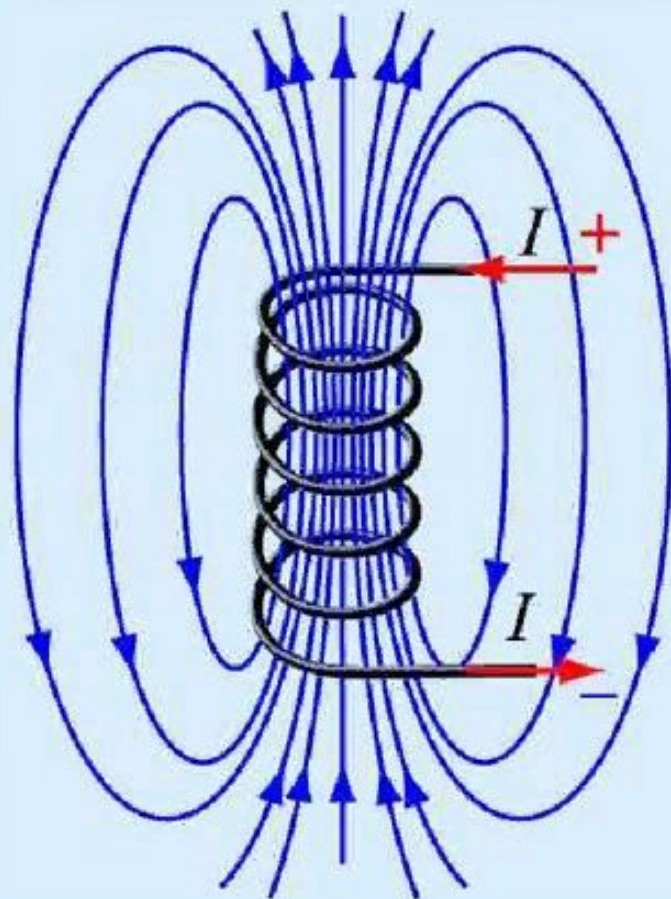
Важная особенность линий магнитной индукции состоит в том, что они не имеют ни начала ни конца. Они всегда замкнуты.

Поля с замкнутыми силовыми линиями называют вихревыми.

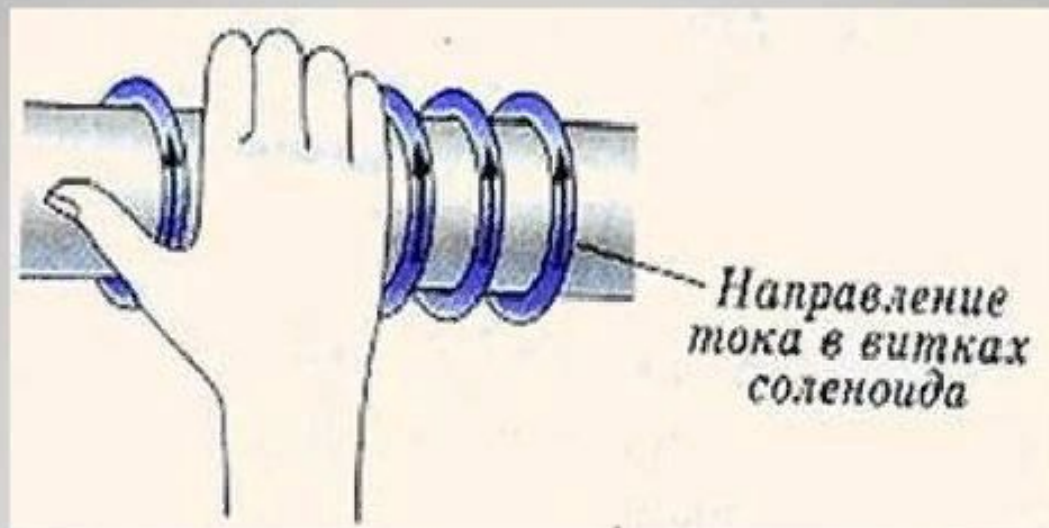
Магнитное поле – вихревое поле.

Соленоид

Соленоид – это катушка с током.



Для определения направления линий магнитного поля в соленоиде применяют второе правило правой руки.



Сила
Ампера

Сила Ампера описывает действие магнитного поля на проводник с током.

$$F_A = BI \Delta l \sin \alpha$$

F_A – модуль силы Ампера

B – магнитная индукция поля

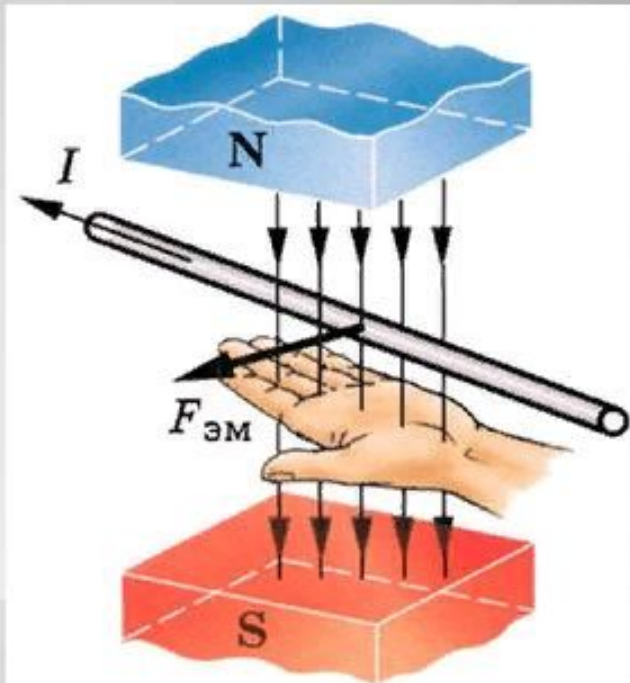
I – сила тока в проводнике

Δl – длина прямолинейного отрезка проводника

α – угол между вектором магнитной индукции и направлением тока в проводнике

Направление силы Ампера можно определить с помощью **правила левой руки**

Если левую руку расположить так, чтобы вектор магнитной индукции входил в ладонь, а четыре вытянутых пальца были направлены по направлению тока, то отогнутый на 90° большой палец покажет направление силы Ампера.



Сила Лоренца

Сила Лоренца описывает действие магнитного поля на движущийся электрический заряд.

Сила Лоренца

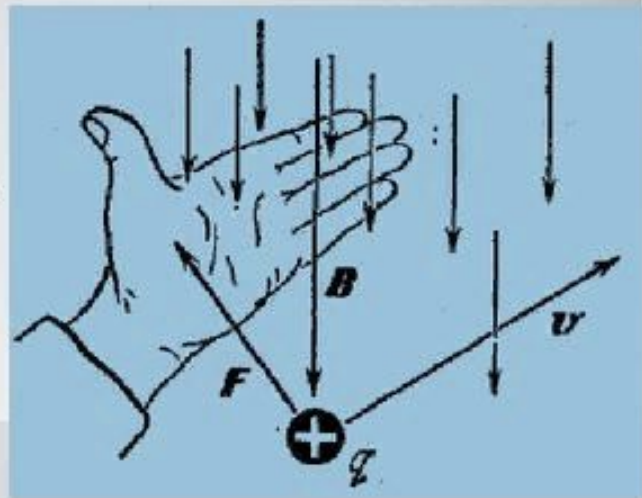
$$F_L = |q|vB \sin\alpha$$

- F_L – модуль силы Лоренца
- $|q|$ – модуль заряда частицы
- v – скорость частицы
- B – магнитная индукция поля
- α – угол между вектором магнитной индукции и вектором скорости заряженной частицы

Направление силы Лоренца можно определить с помощью **правила левой руки**

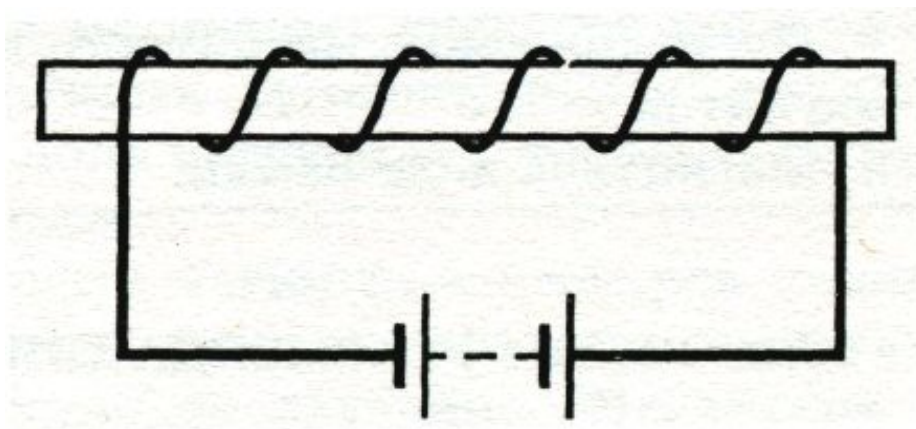
Если левую руку расположить так, чтобы вектор магнитной индукции входил в ладонь, а четыре вытянутых пальца совпадали с направлением скорости положительного заряда, то отогнутый на 90° большой палец

покажет направление силы Лоренца. Для отрицательного заряда четыре пальца располагаются в противоположном направлении скорости.



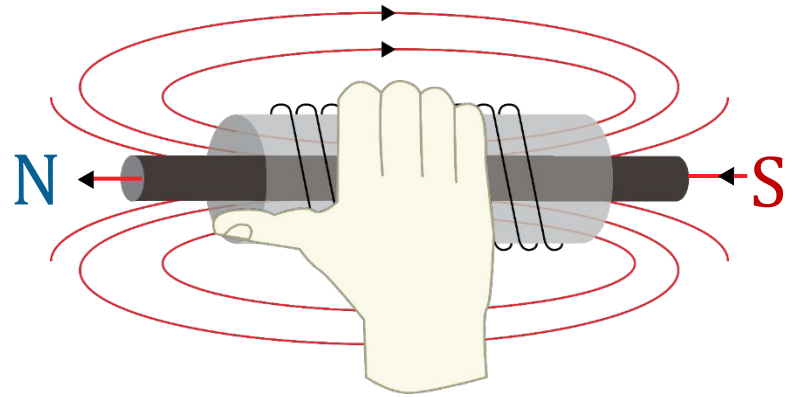
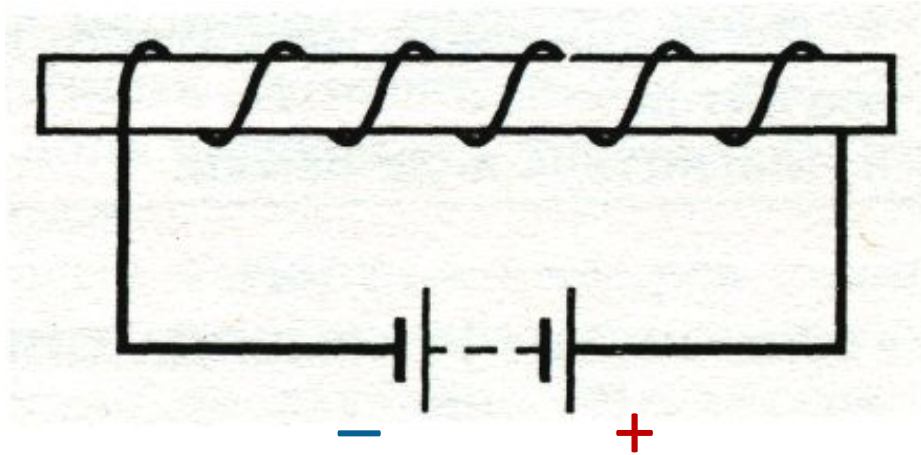
Примеры задач:

1. Определите, как расположены магнитные полюсы соленоида, подключённого к источнику тока.

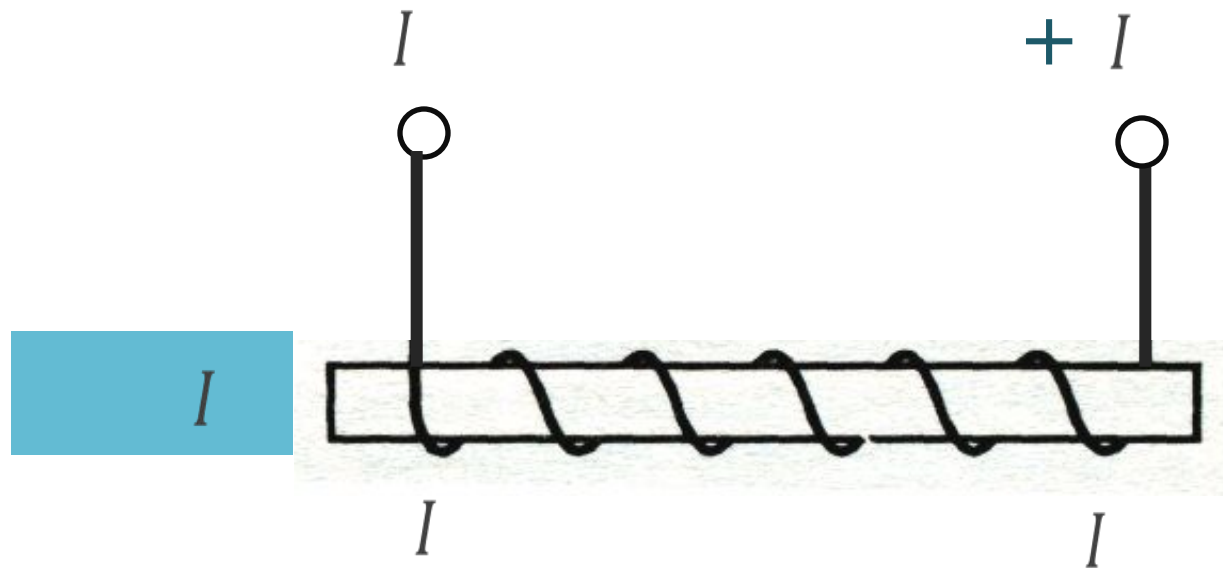


Решение:

Определите, как расположены магнитные полюсы соленоида, подключенного к источнику тока.

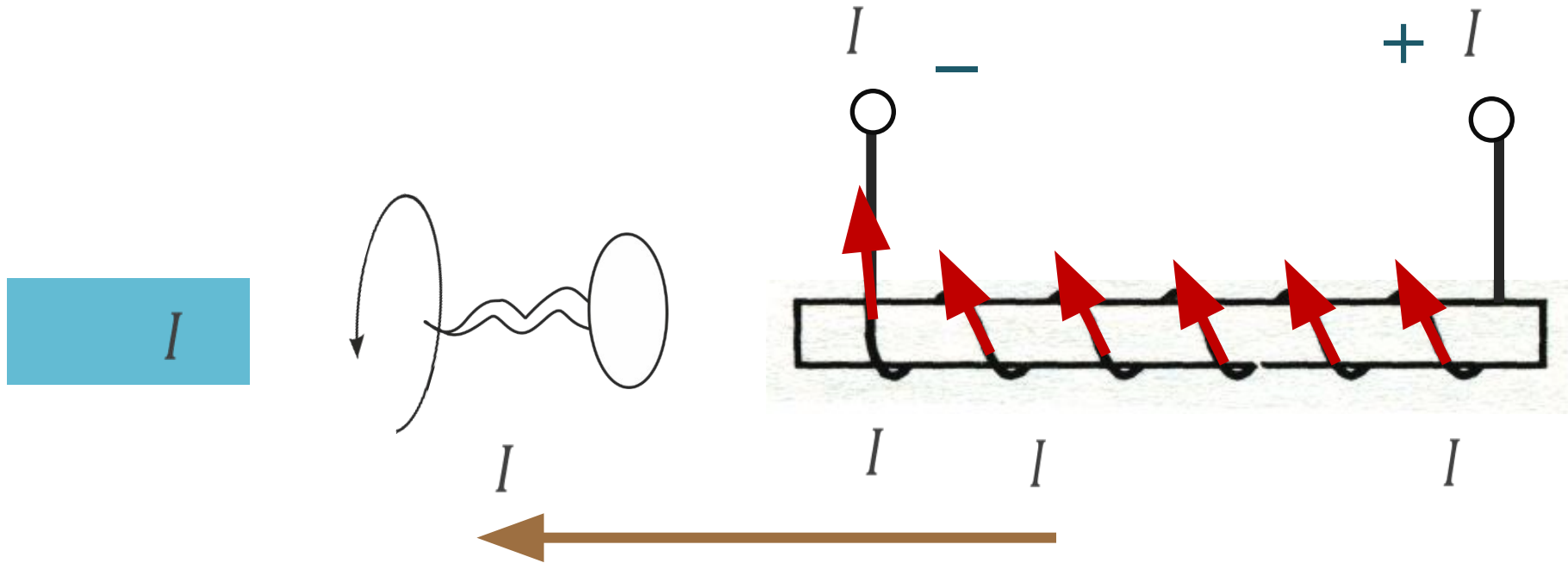


2. Определите, как расположены магнитные полюсы соленооида, подключенного к источнику тока.



Решение:

Определите, как расположены магнитные полюсы соленоида, подключенного к источнику тока.



3. Между полюсами магнита подвешен горизонтально на двух невесомых нитях прямой проводник длиной 20 см и массой 10 г. Индукция однородного магнитного поля перпендикулярна проводнику и направлена вертикально. Величина магнитной индукции равна 49 мТл. На какой угол α от вертикали отклонятся нити, поддерживающие проводник, если по нему пропустить ток в 2 А?

Дано

:

l

$m = 0,01$ кг

$B = 49$ мТл

$I = 2$ А

Найти: $\alpha =$

?

Решени

е:

