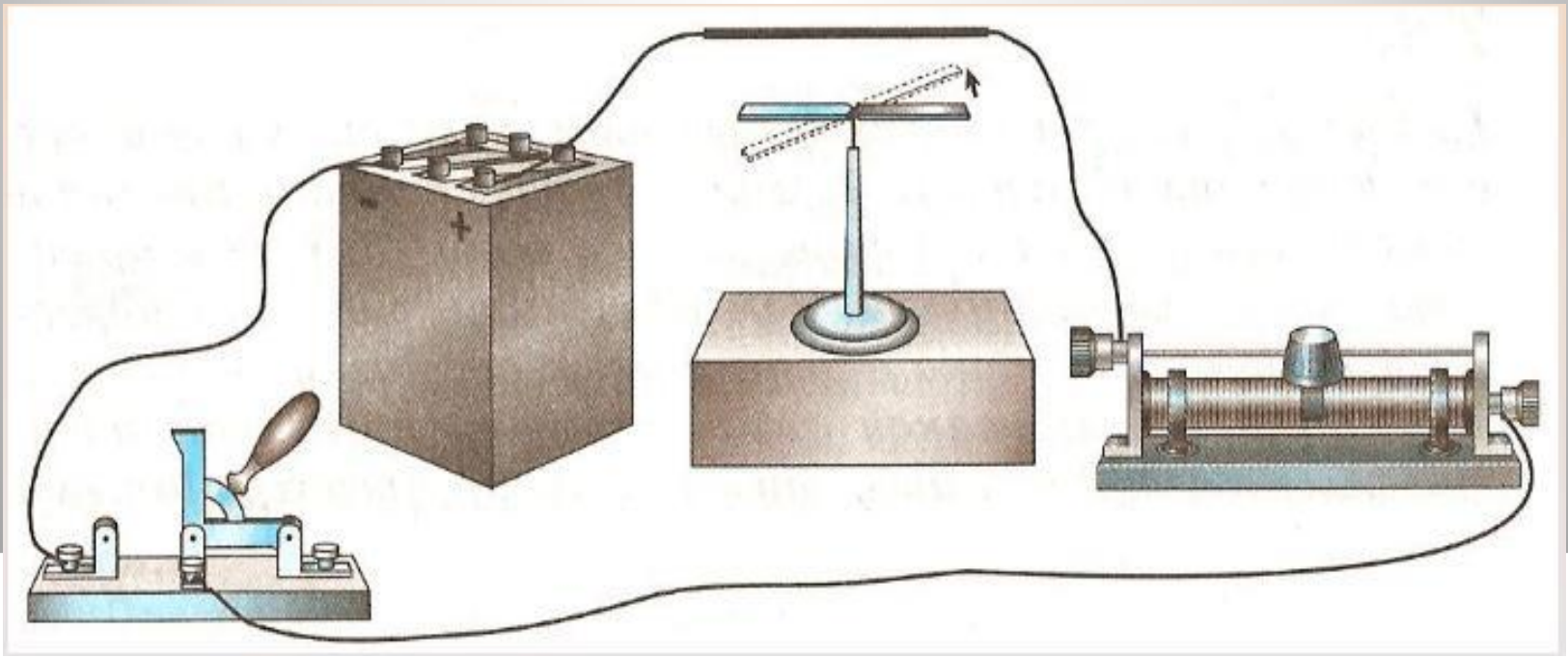
Магнитное поле

Учитель физики МБОУ СОШ №12
ст.Анапская Краснодарского края
Сорокина НВ

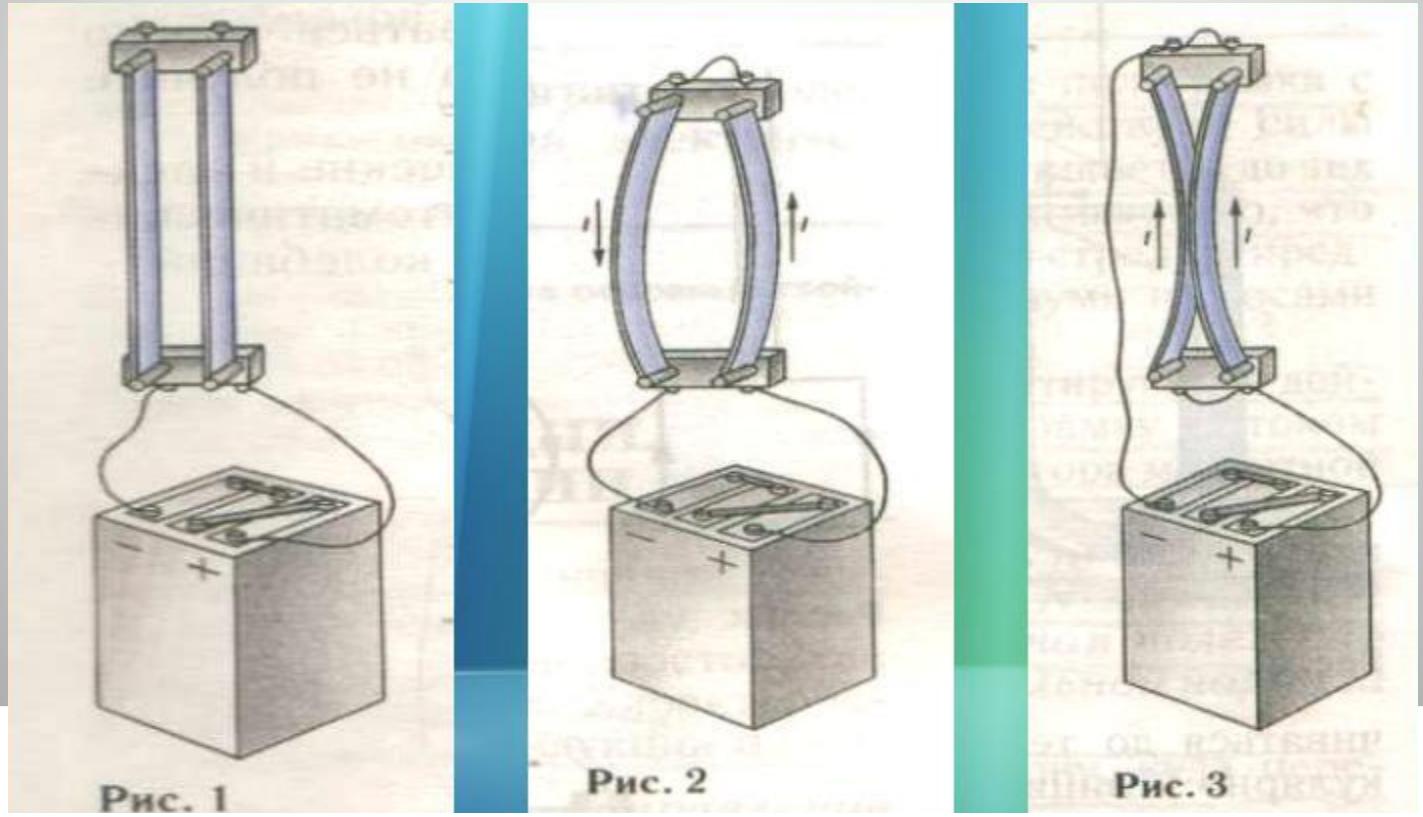
Взаимодействие токов

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***.



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

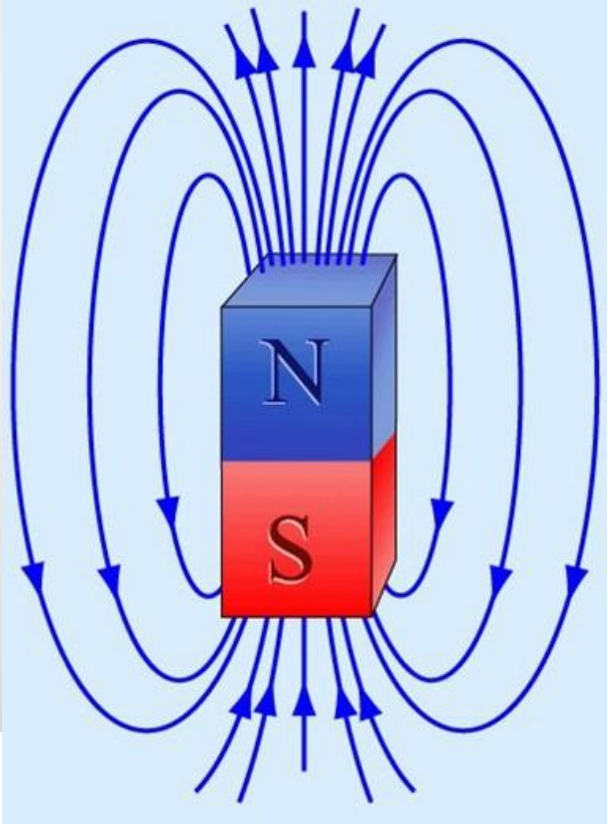
Основные свойства магнитного поля:

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.

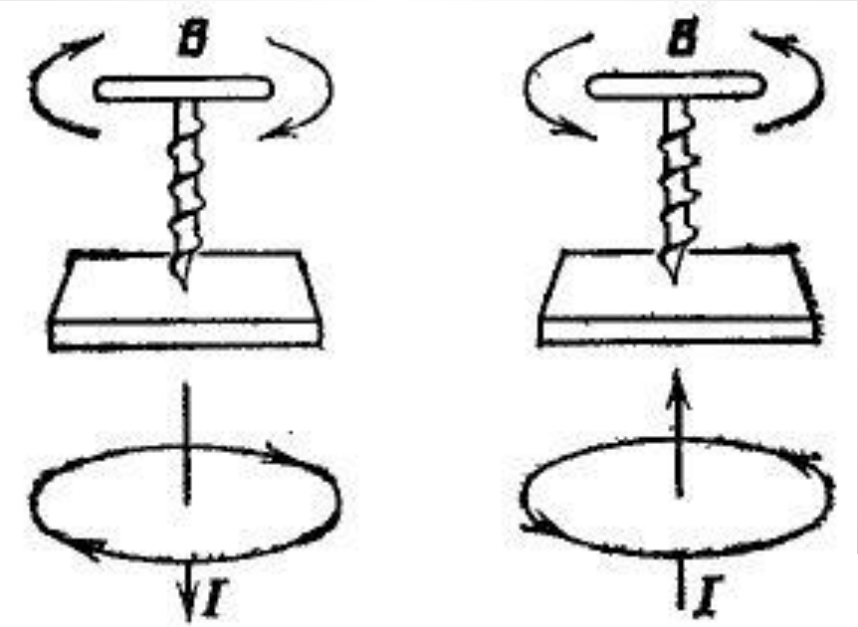
Вектор магнитной индукции

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

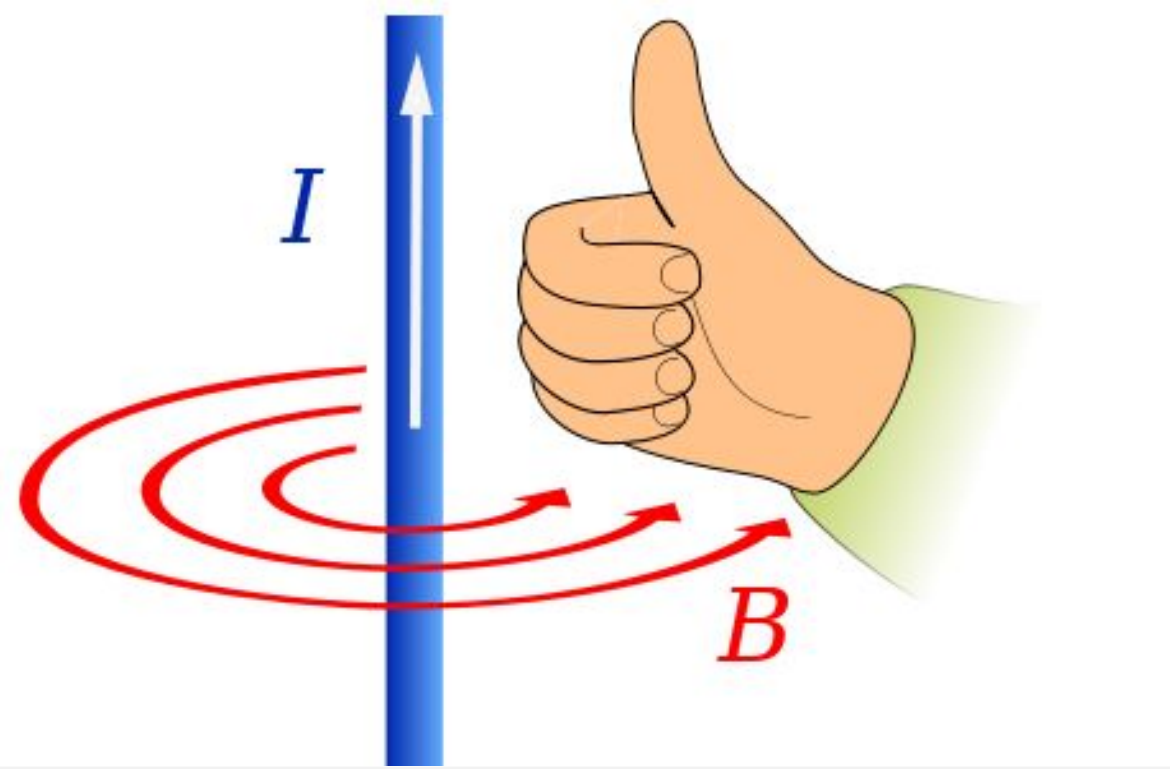
За направление вектора магнитной индукции принимается направление от южного S к северному N полюсу внутри постоянного магнита.



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 90º большой палец правой руки показывает направление тока, то пальцы, охватывающие проводник, покажут направление линий магнитного поля.



$$B = \frac{F_{max}}{I \Delta l}$$

B – модуль вектора магнитной индукции поля
F_{max} – максимальная сила, действующая на отрезок проводника со стороны поля
I – сила тока в проводнике
Δl – длина прямолинейного отрезка

$$1\ \text{Тл} = 1\ \frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}}$$

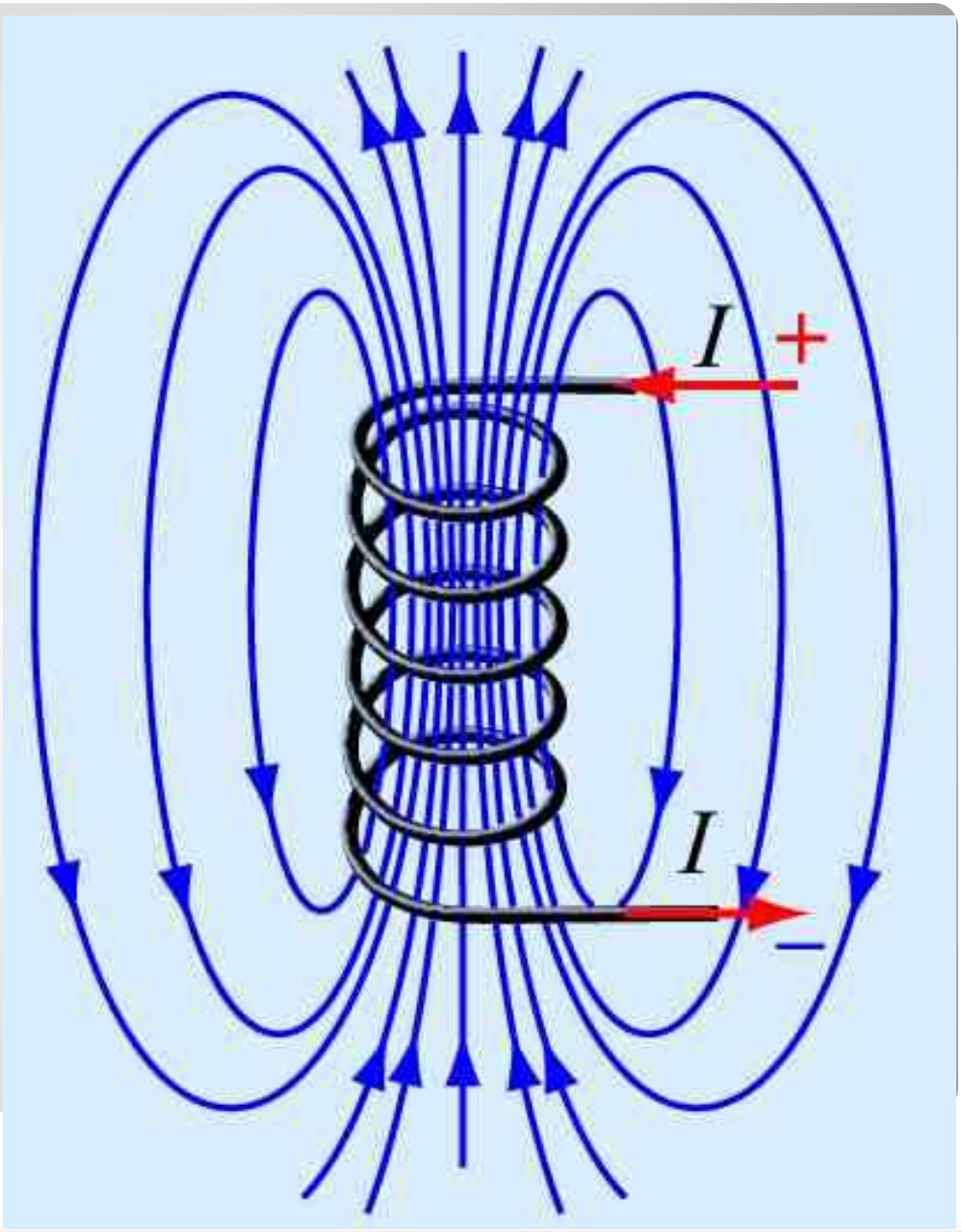
Важная особенность линий магнитной индукции состоит в том, что они не имеют ни начала ни конца. Они всегда замкнуты.

Поля с замкнутыми силовыми линиями называют вихревыми.

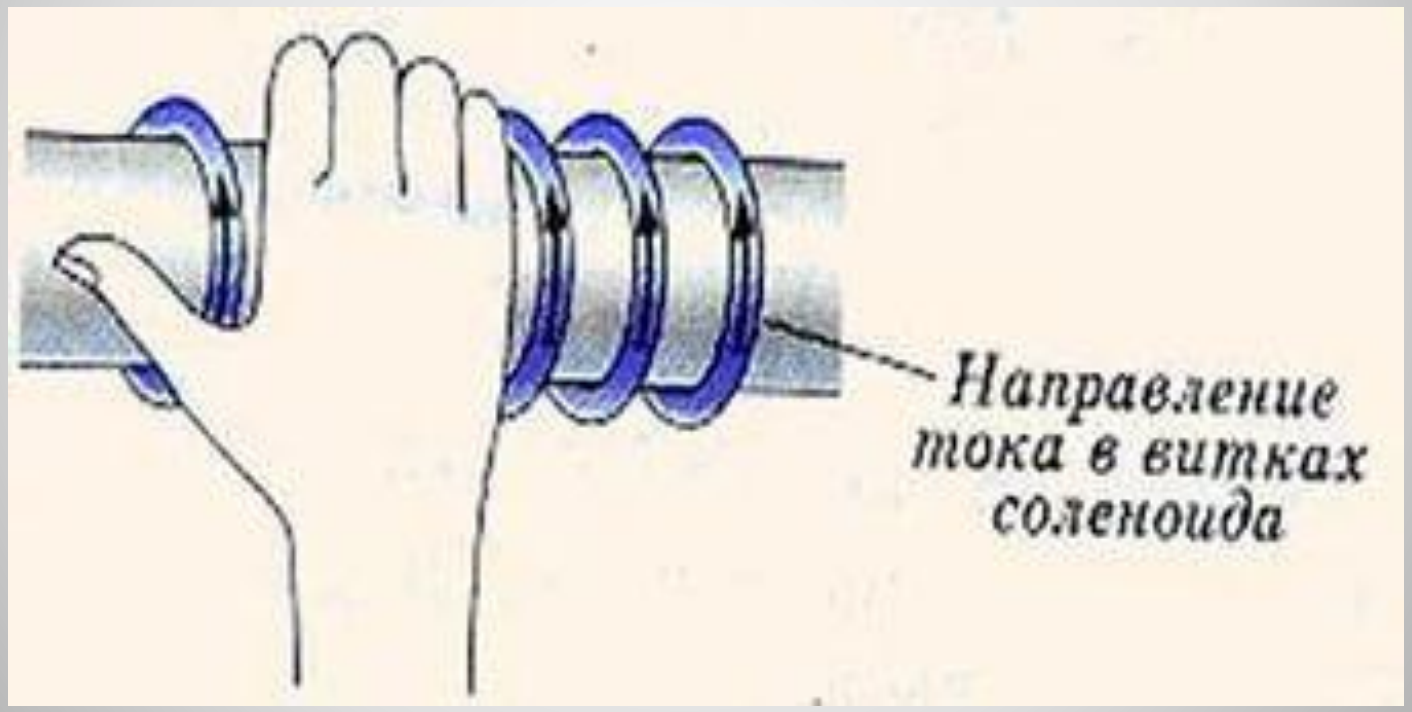
Магнитное поле – вихревое поле.

Соленоид

Соленоид – это катушка с током.



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



Сила Ампера

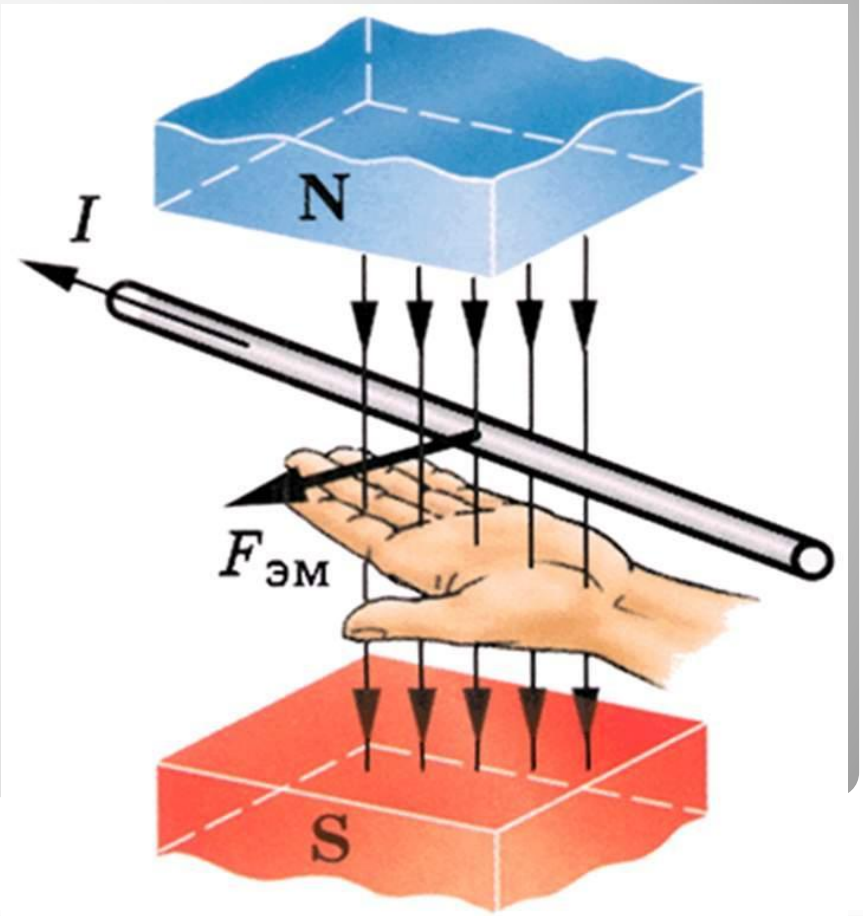
Сила Ампера описывает действие магнитного поля на проводник с током.

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

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.

$$F_л = qBv$$ *Сила Лоренца*

$$F_л = \frac{mv^2}{R}$$ *Сила Лоренца из II закона Ньютона*

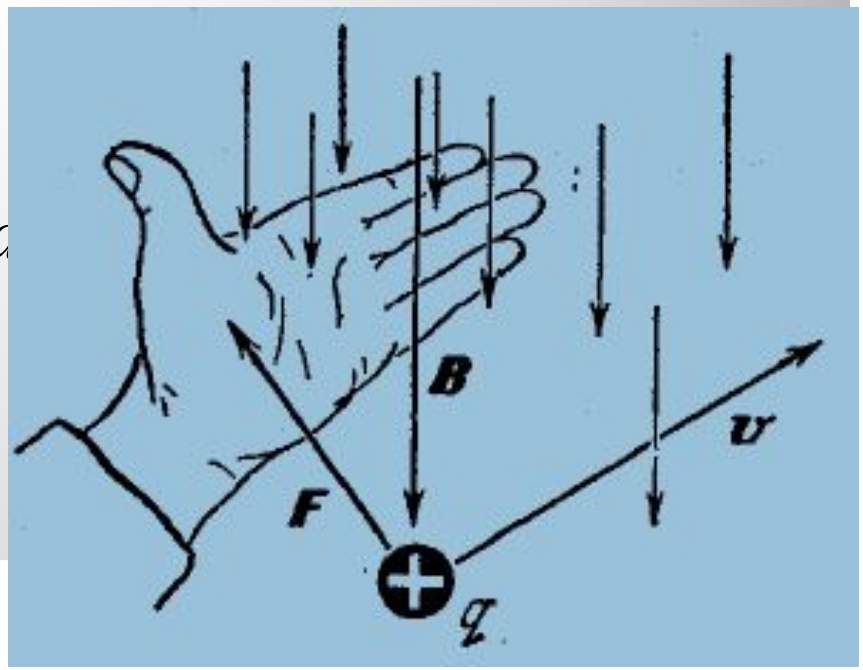
$$qBv = \frac{mv^2}{R}$$

$$qB = \frac{mv}{R}$$

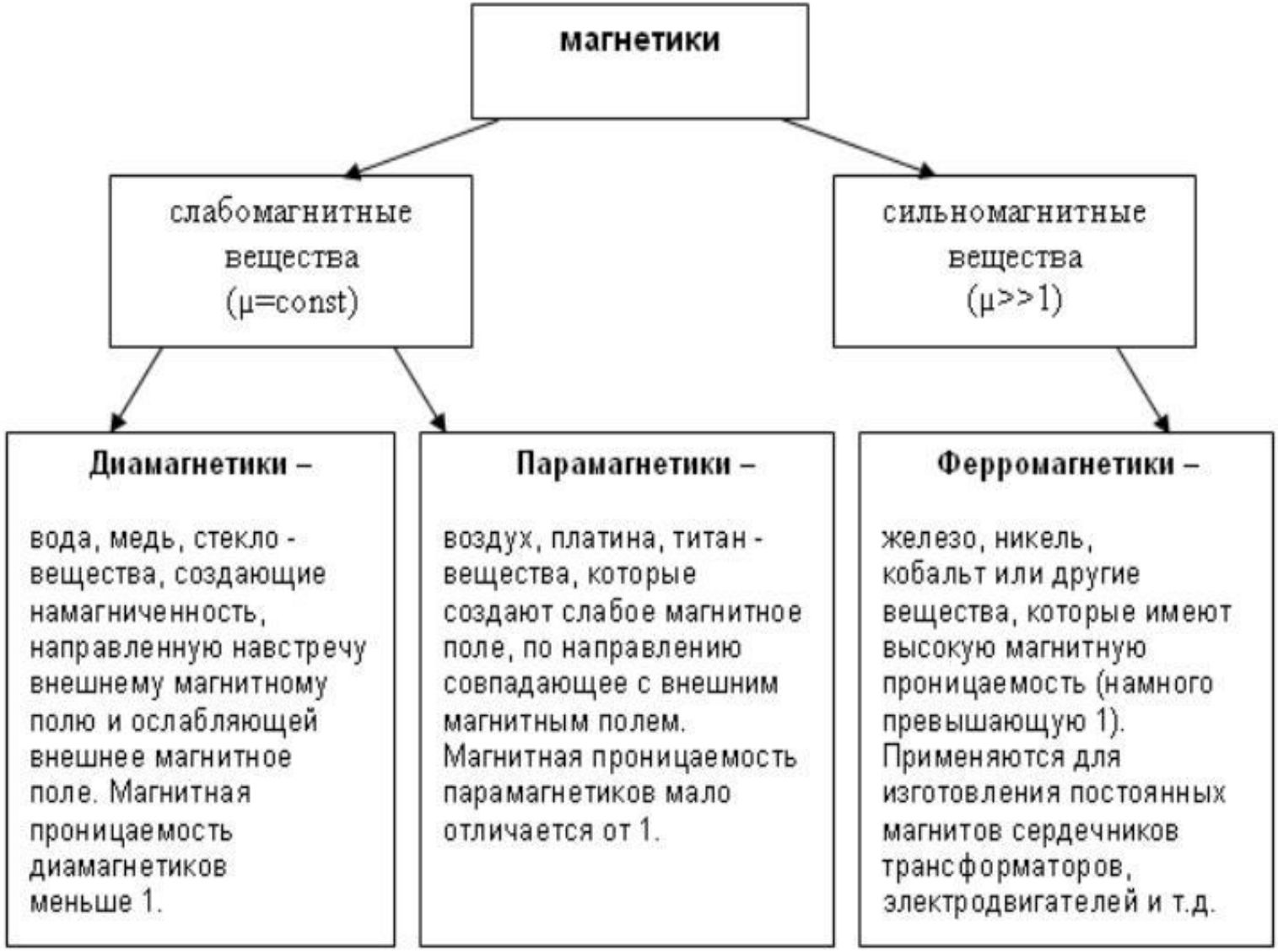
$$R = \frac{mv}{qB}$$ *Ларморовский радиус*

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

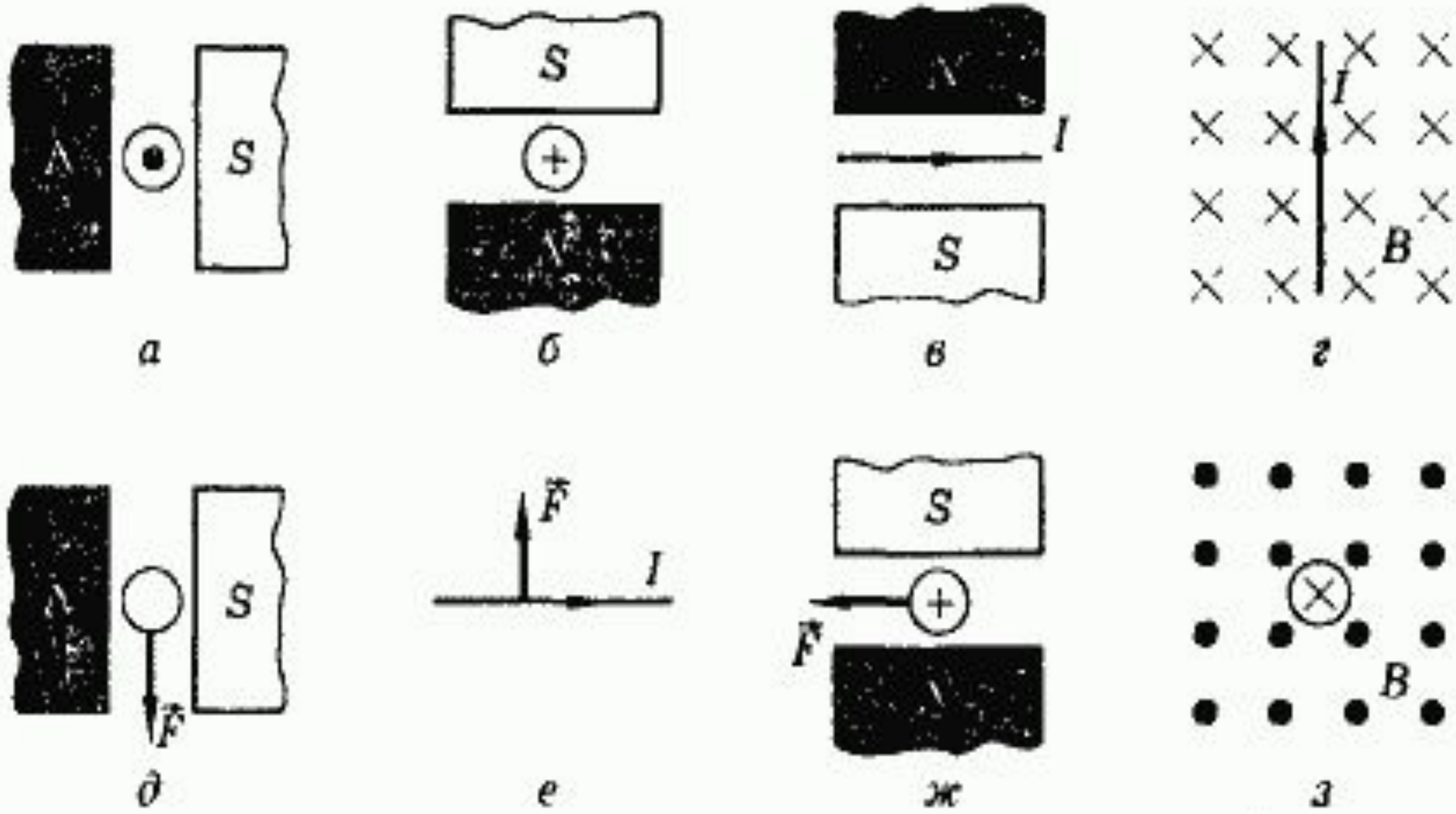
Если левую руку расположить так, чтобы вектор магнитной индукции входил в ладонь, а *четыре вытянутых пальца совпадали с направлением скорости положительного заряда*, то отогнутый на 90° большой палец покажет направление силы Лоренца. *Для отрицательного заряда* четыре пальца располагаются в *противоположном направлении скорости*.



Магнитные свойства вещества


магнетики
слабомагнитные вещества (μ=const)
сильномагнитные вещества (μ>>1)
Диамагнетики –
вода, медь, стекло - вещества, создающие намагниченность, направленную навстречу внешнему магнитному полю и ослабляющей внешнее магнитное поле. Магнитная проницаемость диамагнетиков меньше 1.
Парамагнетики –
воздух, платина, титан - вещества, которые создают слабое магнитное поле, по направлению совпадающее с внешним магнитным полем. Магнитная проницаемость парамагнетиков мало отличается от 1.
Ферромагнетики –
железо, никель, кобальт или другие вещества, которые имеют высокую магнитную проницаемость (намного превышающую 1). Применяются для изготовления постоянных магнитов сердечников трансформаторов, электродвигателей и т.д.

ЗАДАЧИ



S
S
N
N
I
S
I
B
а
б
в
г
N
S
F
F
I
S
F
N
B
д
е
ж
з

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ