

Магнитное поле.  
Вектор магнитной  
индукции.



# Рассматриваемые вопросы:

1. Опыт Эрстеда.
2. Взаимодействие проводников с током (Опыт Ампера).
3. Магнитное поле. Свойства магнитного поля.
4. Замкнутый контур с током в магнитном поле.
5. Характеристика магнитного поля.
6. Линии магнитной индукции.
7. Правило буравчика.
8. Правило правой руки.



# 1. Опыт Эрстеда

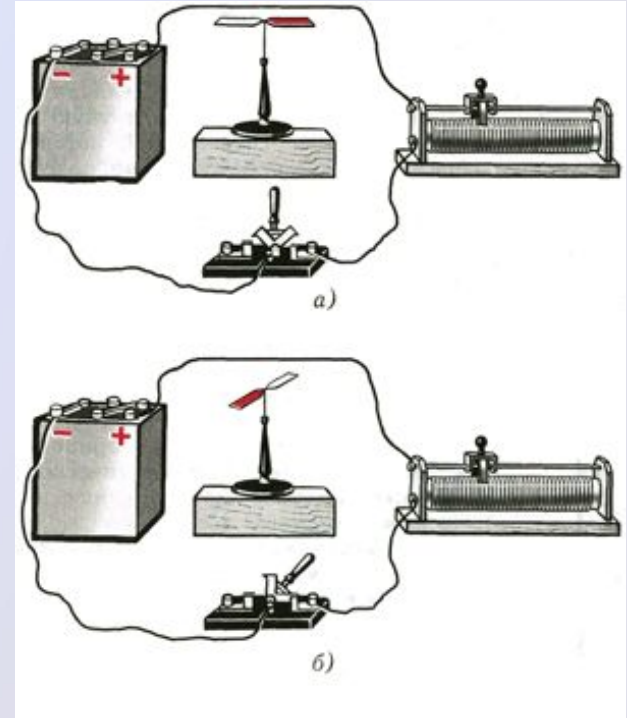


В 1820 г. датский физик Ханс Кристиан Эрстед (1777—1851)

обнаружил, что магнитная стрелка

поворачивается при пропускании электрического тока через проводник, находящийся около

неё.  
**Магнитное поле** – это поле создаваемое электрическим током (движущимися электрическими зарядами).





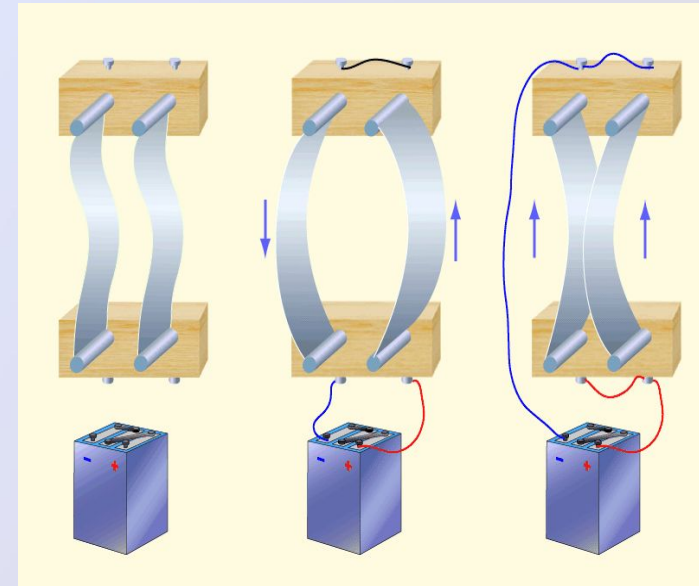
## 2. Взаимодействие проводников с током (Опыт Ампера)



Французский физик Андре Мари Ампер (1775—1836) установил:

«Если в проводниках возникли токи **противоположного**

В случае токов **одной** природы, проводники **отталкиваются** друг от друга.



Взаимодействия между проводниками с током, т.е. взаимодействия между движущимися зарядами, называются **магнитными**, а силы с которыми проводники взаимодействуют друг с другом – **магнитными силами**.

# 3. Магнитное поле. Свойства магнитного поля

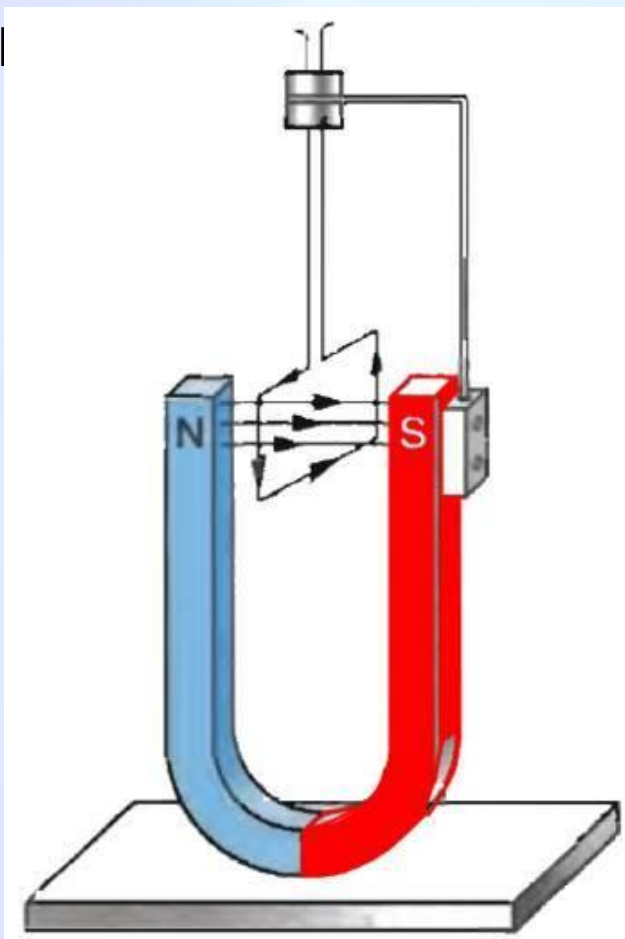
**Магнитное поле** – это особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между движущимися электрически заряженными частицами. Магнитное поле существует реально независимо от нас, от наших знаний о нём.

## **Свойства магнитного поля:**

1. Порождается электрическим током (движущимися зарядами);
2. Обнаруживается по действию на электрический ток (движущиеся заряды);
3. Не имеет источников.

## 4. Замкнутый контур с током в магнитном поле

Магнитное поле создаётся не только электрическим током, но и **постоянными**



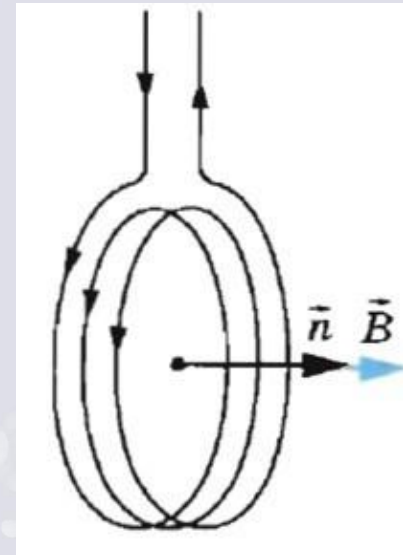
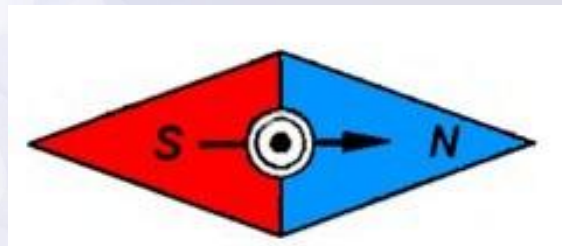
Если подвесить на гибких проводах рамку с током между полюсами магнита, то рамка будет поворачиваться до тех пор, пока плоскость её не установится перпендикулярно к линии, соединяющей полюсы магнита.

Таким образом, однородное магнитное поле оказывает на рамку с током **ориентирующее действие**.

# 5. Характеристика магнитного поля

$\vec{B}$  – вектор магнитной

За **направлением** вектора магнитной индукции ( $\vec{B}$ ) принимается направление от **южного полюса к северному** магнитной стрелки, свободно устанавливающейся в магнитном поле. Это направление совпадает с направлением положительной нормали к замкнутому контуру с током.





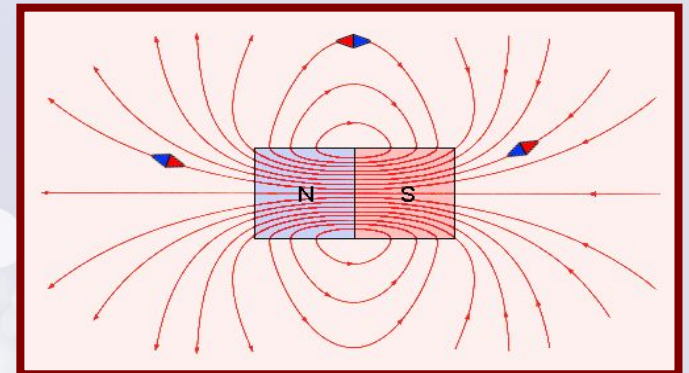
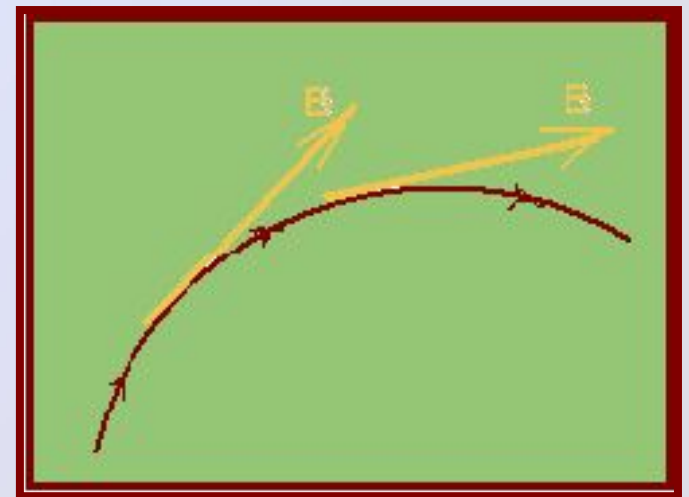
## 6. Линии магнитной индукции

– воображаемые линии, вдоль которых расположились бы маленькие железные стрелки, помещенные в магнитном поле.

– линии, касательные которым направлены так же, как и вектор магнитной индукции в данной точке поля.

– всегда замкнуты; не имеют ни начала ни конца, т.к. магнитных зарядов (источников) не существует.

Магнитное поле с замкнутыми силовыми линиями называют

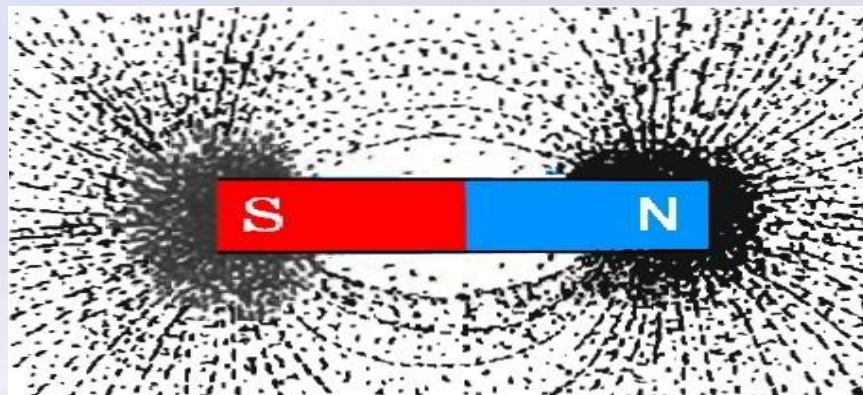
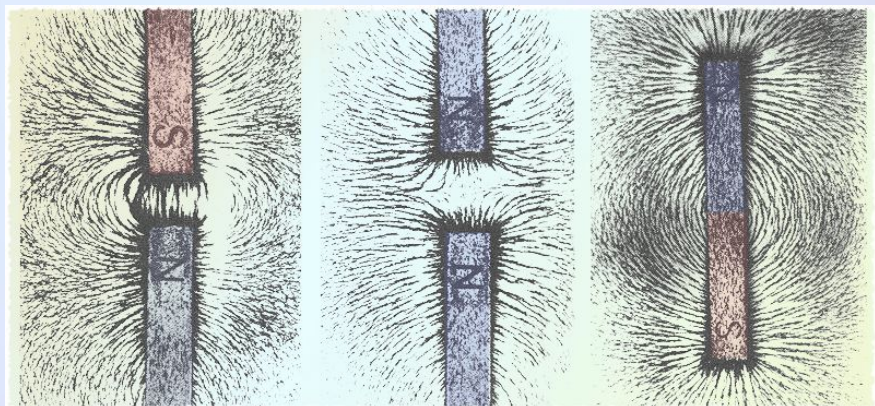




# Вид линий магнитной индукции

Картину линий магнитной индукции можно сделать видимой, используя мелкие железные опилки.

В магнитном поле каждый кусочек железа, насыпанный на лист картона, намагничивается и ведёт себя как маленькая магнитная стрелка. Большое количество таких стрелок позволяет в большем числе точек определить направление магнитного поля и, следовательно, более точно выяснить расположение линий магнитной индукции.



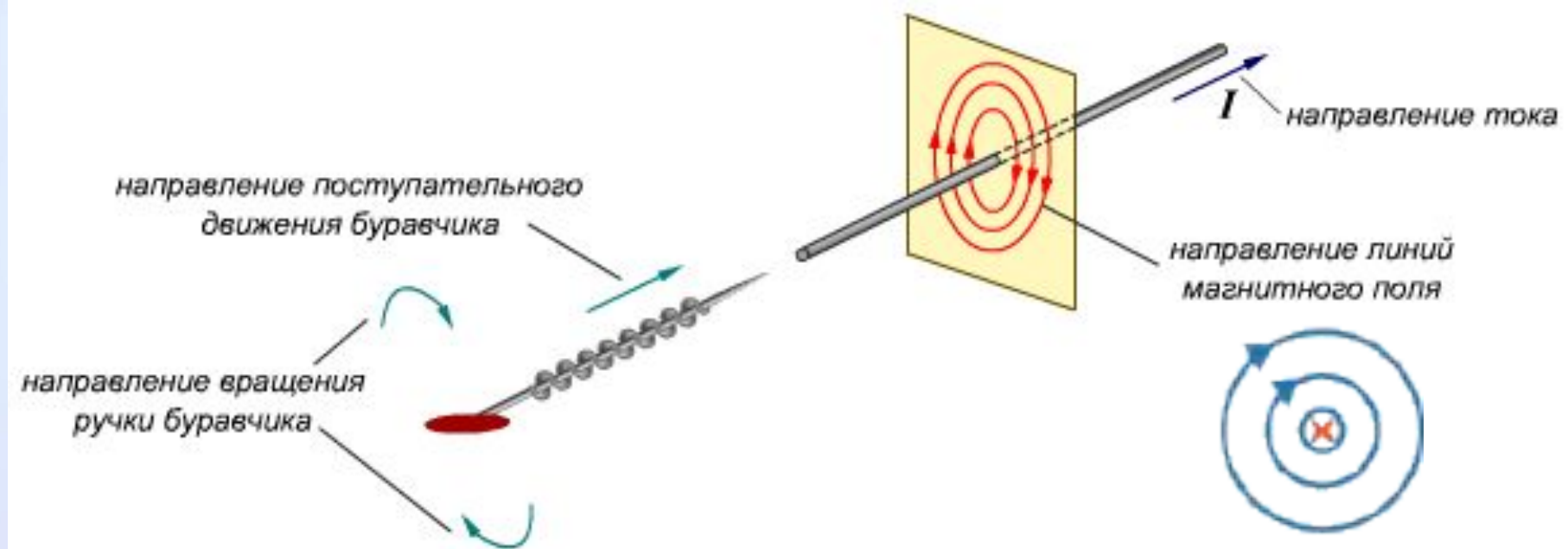
Примеры картин магнитного



# 7. Правило буравчика

## а) проводник с током

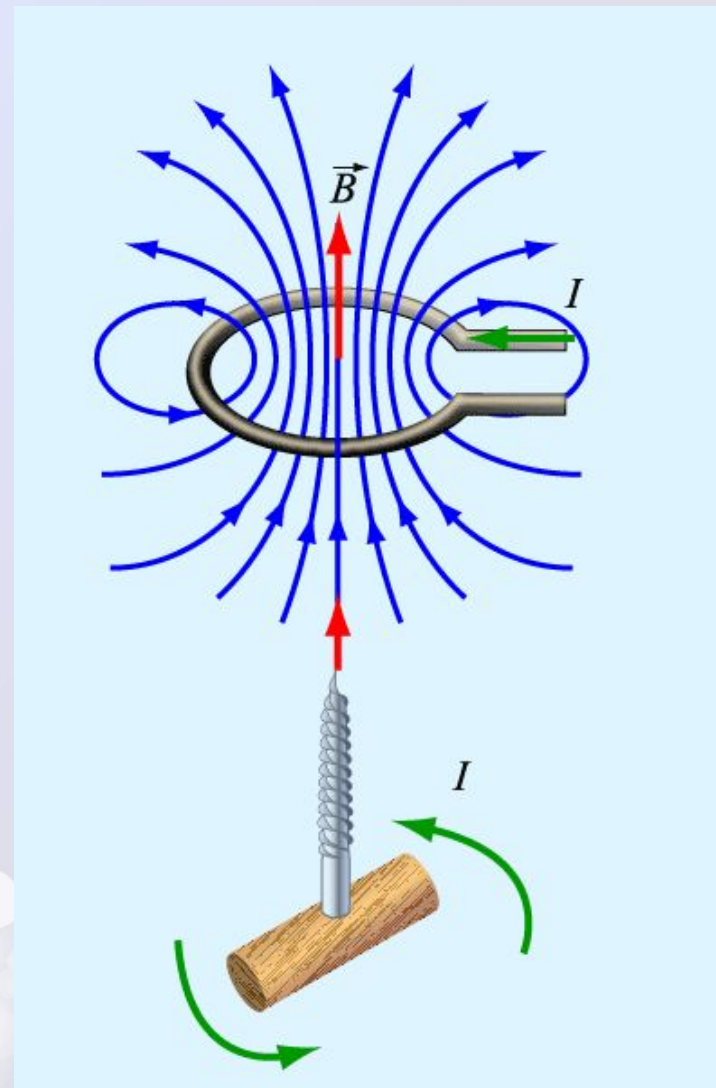
Если направление поступательного движения буравчика совпадает с направлением тока в проводнике, то направление вращения ручки буравчика совпадает с направлением вектора магнитной индукции.



# 7. Правило буравчика

## б) катушка с током

Если направление поступательного движения буравчика совпадает с направлением линий магнитной индукции, то направление вращения ручки буравчика совпадает с направлением тока в катушке.

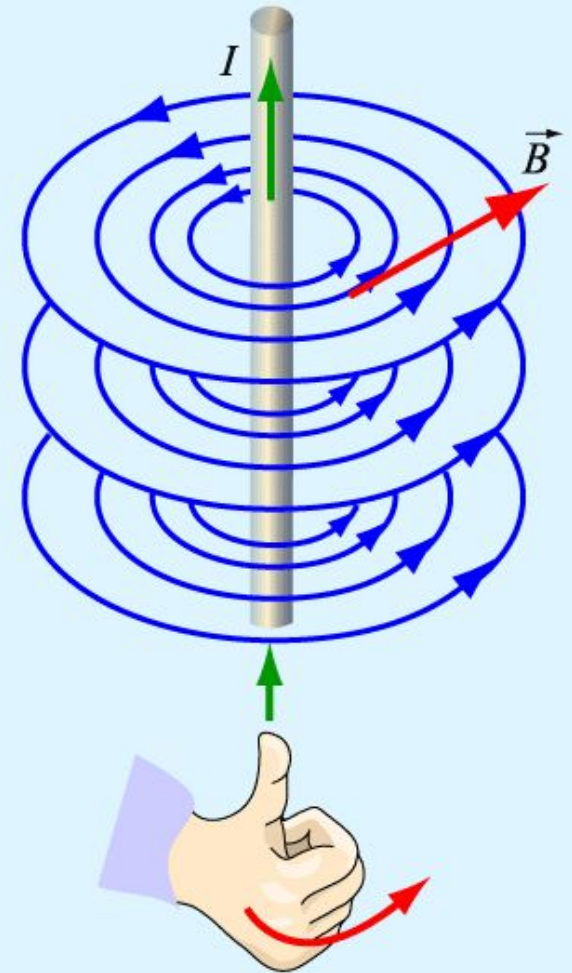




# 8. Правило правой руки

## а) проводник с током

Если правую руку расположить так, чтобы большой палец был направлен по току, то остальные четыре пальца покажут направление линии магнитной индукции.

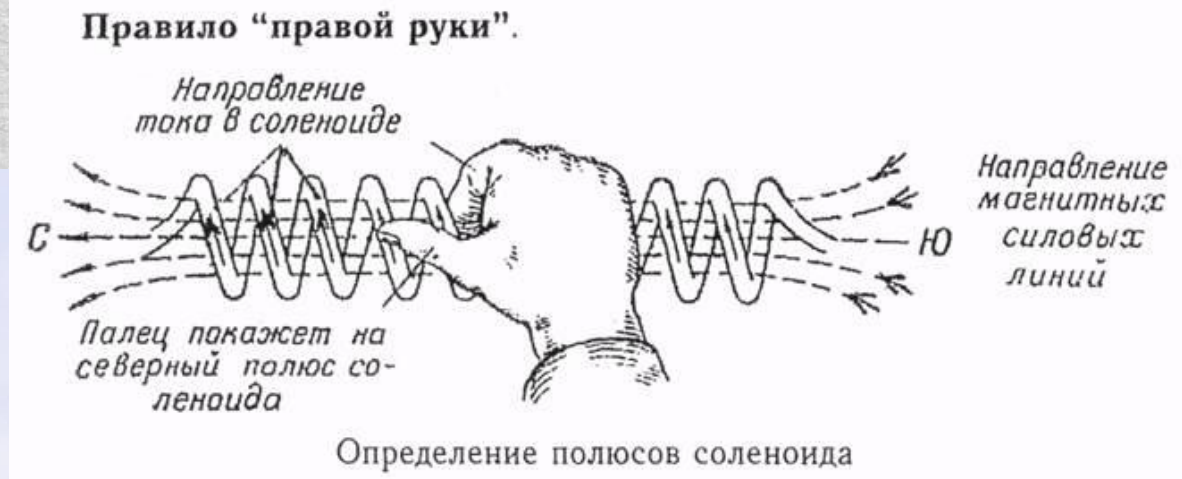
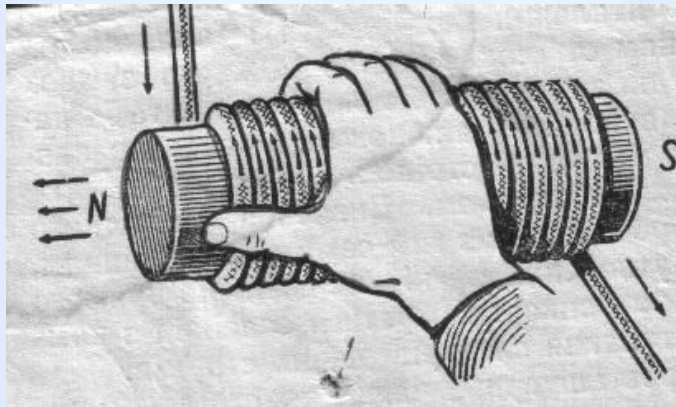




# 8. Правило правой руки

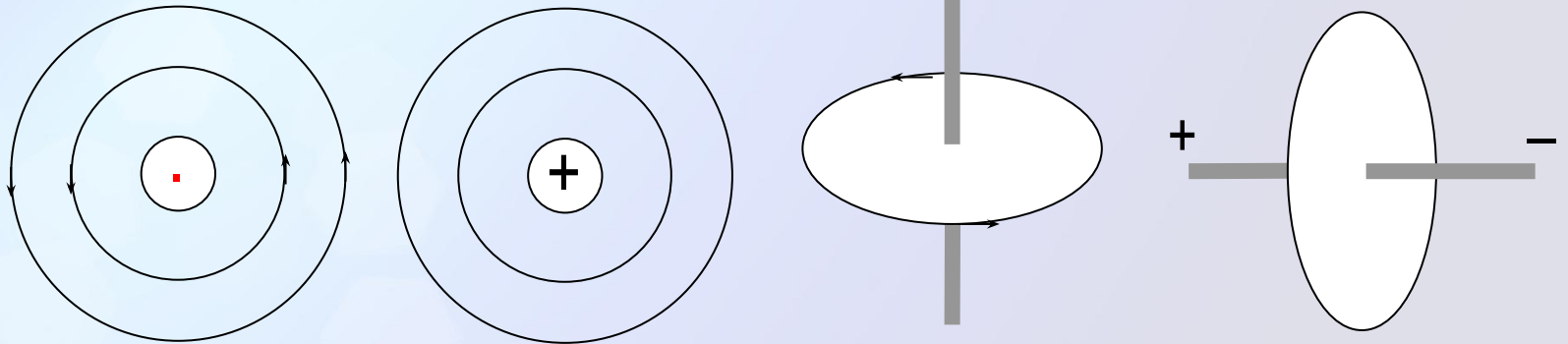
## б) соленоид

Если обхватить соленоид ладонью правой руки, направив четыре пальца по направлению тока в витках, то отставленный большой палец покажет направление линий магнитного поля внутри

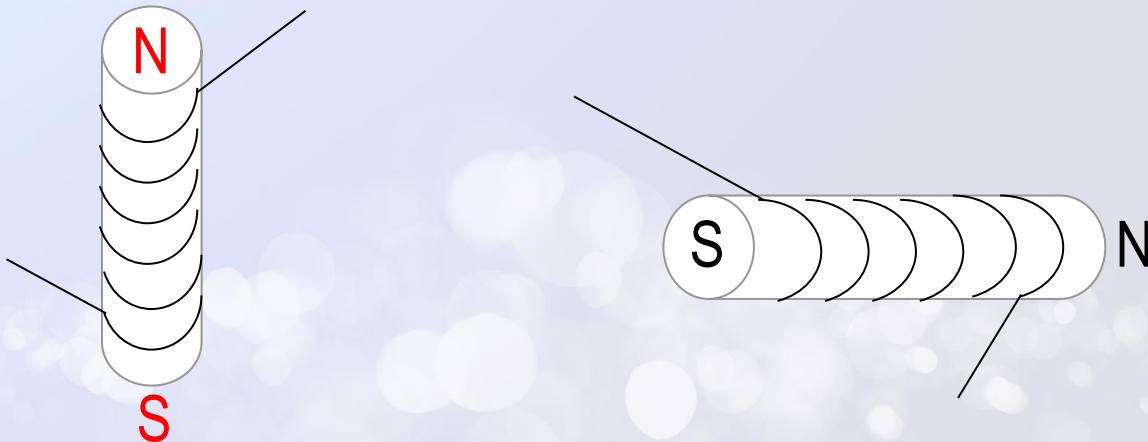


# Закрепление материала

1. На рисунках определите направление тока и направление магнитных линий.



2. Определите полюса в электромагните, направление электрического тока.



# Закрепление материала

1. Установите соответствие между физическими явлениями и учёными, которые впервые их исследовали.

## Физическое явление

- А) Взаимодействие магнитной стрелки с проводником, по которому течёт ток.
- Б) Взаимодействие проводников, по которым текут токи.
- В) Взаимодействие электрических зарядов.

## Учёные

- 1) Ш. Кулон
- 2) А. Ампер
- 3) Х. Эрстед

2. Установите соответствие между физическими объектами и характером взаимодействия.

## Физический объект

- А) Одноимённые полюса магнита.
- Б) Параллельные проводники, по которым текут токи.
- В) Лёгкий подвижный проводник, по которому течёт ток, и полосовой магнит.

## Характер взаимодействия

- 1) Притягиваются или отталкиваются.
- 2) Стремятся расположиться перпендикулярно друг другу.
- 3) Отталкиваются

# Домашнее задание

- **Творческие задания** (*Реферат на 2 листа от руки*):
  1. Постоянные магниты. История и современное использование.
  2. Магнитное поле Земли. Северное сияние.
  3. Фантастические изобретения Никола Теслы.