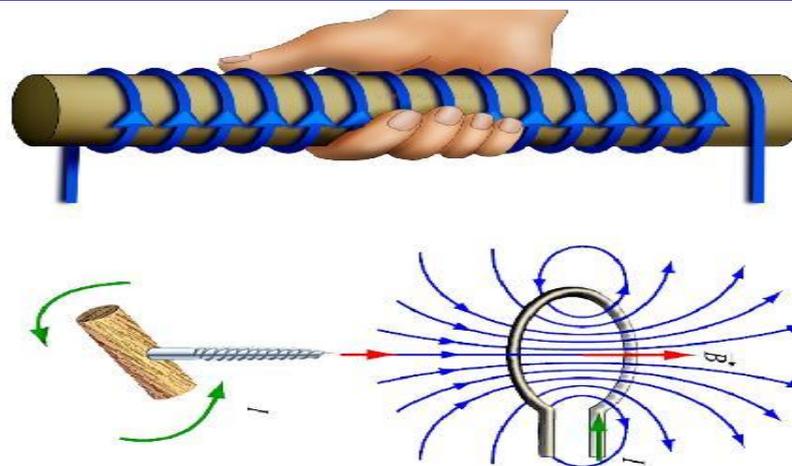
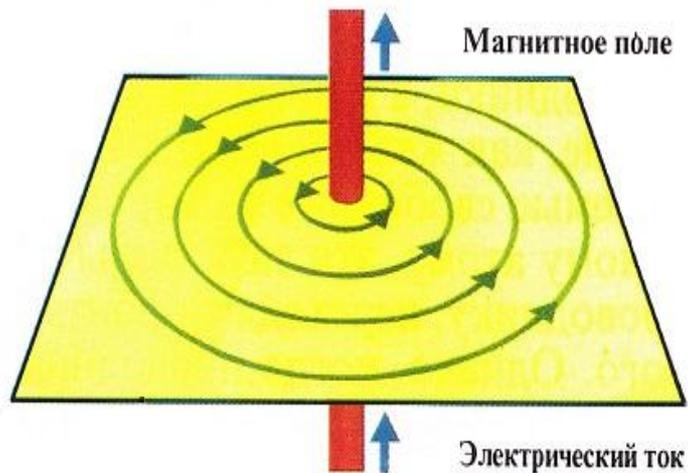


# Направление тока и направление линий его магнитного поля



## Повторим

1. Чем создается магнитное поле? Как его можно обнаружить?
2. Магнитная стрелка, поднесенная к проводнику, отклонилась. О чём это свидетельствует?
3. С помощью чего можно наглядно показать магнитное поле?
4. Как с помощью магнитных линий определить, в каком месте величина поля больше?
5. Какое направление имеют магнитные линии?
6. Какое направление имеют магнитные линии внутри полосового магнита?

# Самостоятельная работа

1. К магнитной стрелке, которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси, перпендикулярной плоскости чертежа, поднесли постоянный магнит.



При этом стрелка

А. Повернется на  $180^\circ$       Б. Повернется на  $90^\circ$  по часовой стрелке

В. Повернется на  $90^\circ$  против часовой стрелки

Г. Останется в прежнем положении

2. Что следует сделать, чтобы стержень из закалённой стали намагнитился, т.е. сам стал постоянным магнитом?

А. Поднести к заряженному телу

Б. Поместить в воду

В. Поместить в сильное магнитное поле

Г. Натереть шерстью



3. Стальную иглу расположили между полюсами магнита. Через некоторое время игла намагнитилась. Каким полюсам будут соответствовать точки 1 и 2?



- А. 1 – N, 2 – S      Б. 2 – N, 1 – S      В. 1 и 2 – N      Г. 1 и 2 – S.

4. Магнитное поле существует

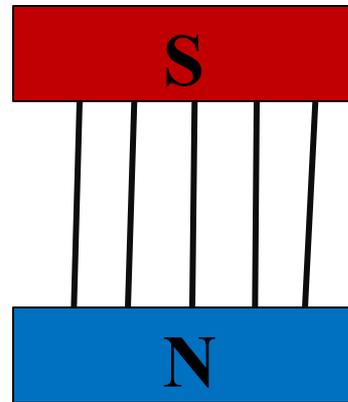
- А. Только вокруг движущихся электронов  
Б. Только вокруг движущихся положительных ионов  
В. Только вокруг движущихся отрицательных ионов  
Г. Вокруг всех движущихся заряженных частиц.

5. Магнитная стрелка, поднесенная к проводнику, отклонилась. Это свидетельствует

- А. О существовании вокруг проводника электрического поля  
Б. О существовании вокруг проводника магнитного поля  
В. Об изменении в проводнике силы тока  
Г. Об изменении в проводнике направления тока.

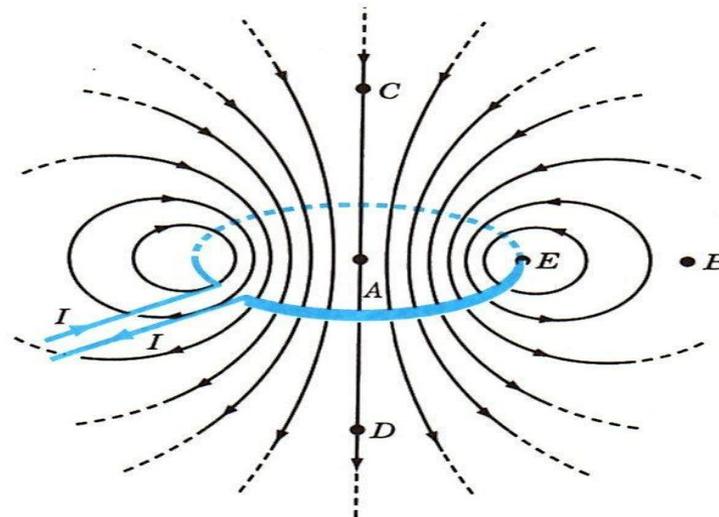
6. На рисунке указано положение магнитных линий поля, созданного полюсами постоянного магнита. Определите направление этих линий.

- А. Вверх
- Б. Вниз
- В. На нас
- Г. От нас.



7. На рисунке изображено неоднородное магнитное поле витка с током. Найдите пару точек, в которых сила действия поля на магнитную стрелку одинакова как по модулю, так и по направлению.

- А. А и D
- Б. А и С
- В. С и D
- Г. А и В

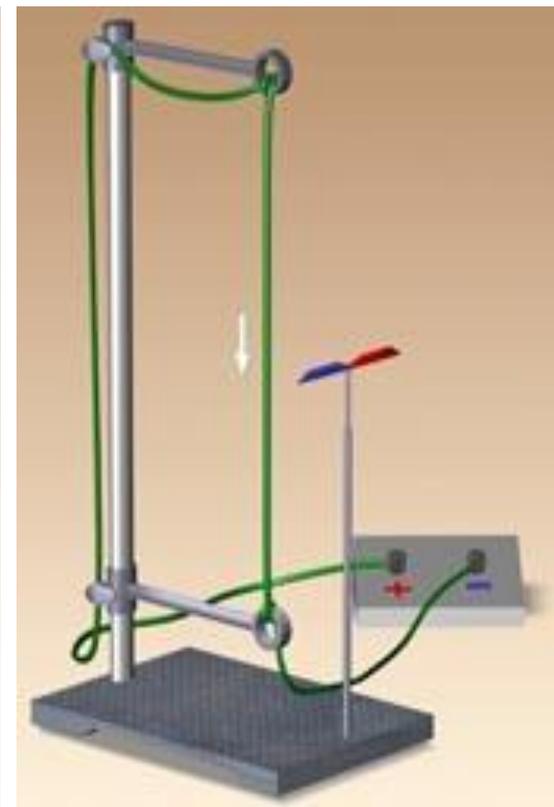
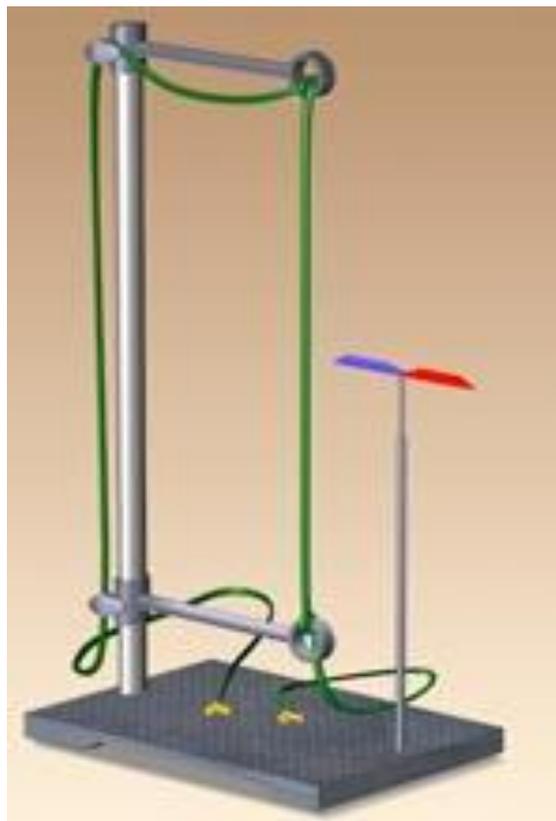


# Повторим



**Ханс Кристиан  
Эрстед  
(1777 – 1851)**

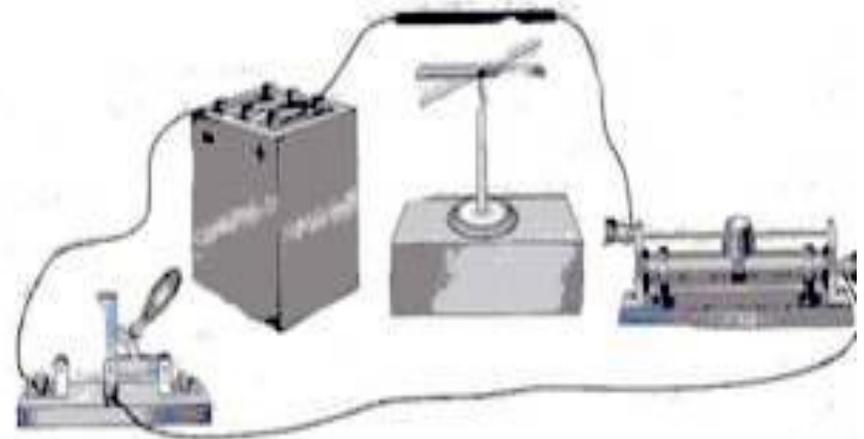
*1820 год*  
**Опыт Эрстеда**



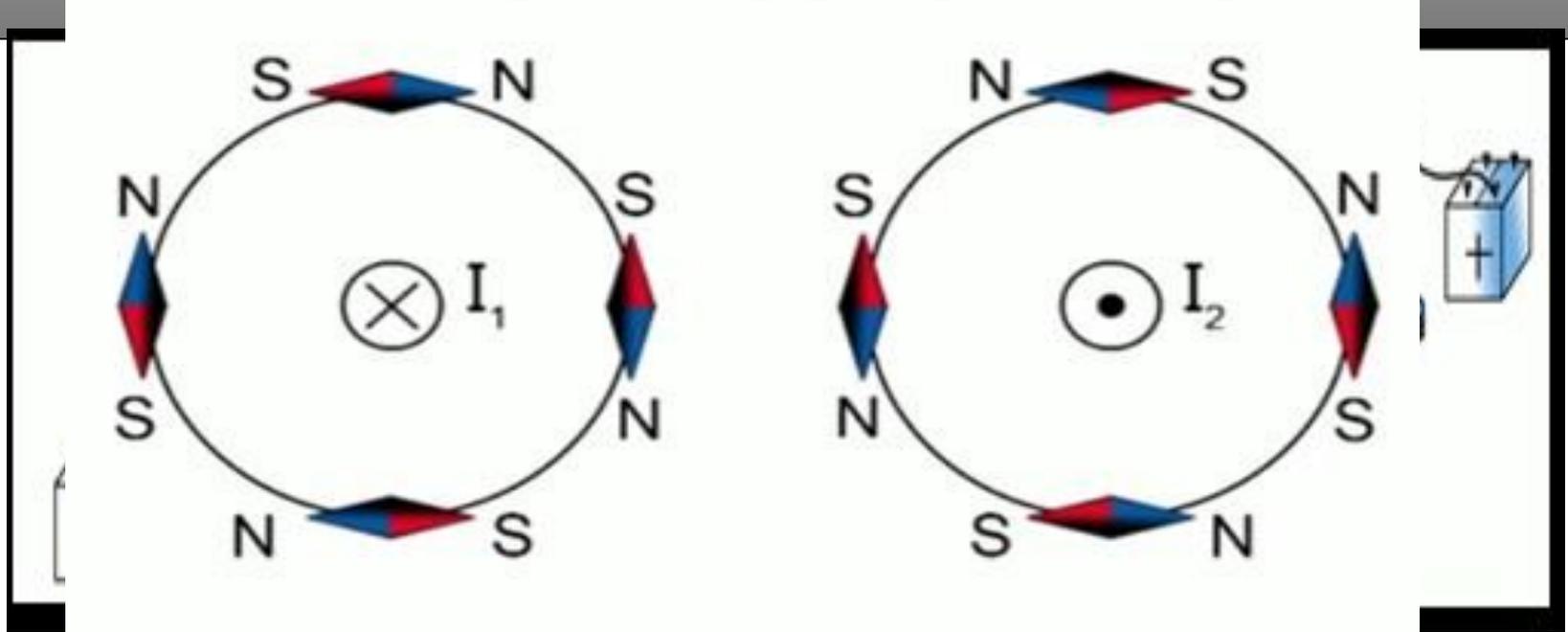
# Опыт Эрстеда

**Рассмотрим опыт,  
показывающий  
взаимодействие  
проводника с током и  
магнитной стрелки**

**При замыкании электрической  
цепи магнитная стрелка  
отклоняется от своего  
первоначального положения,  
при размыкании цепи  
магнитная стрелка  
возвращается в  
исходное состояние**



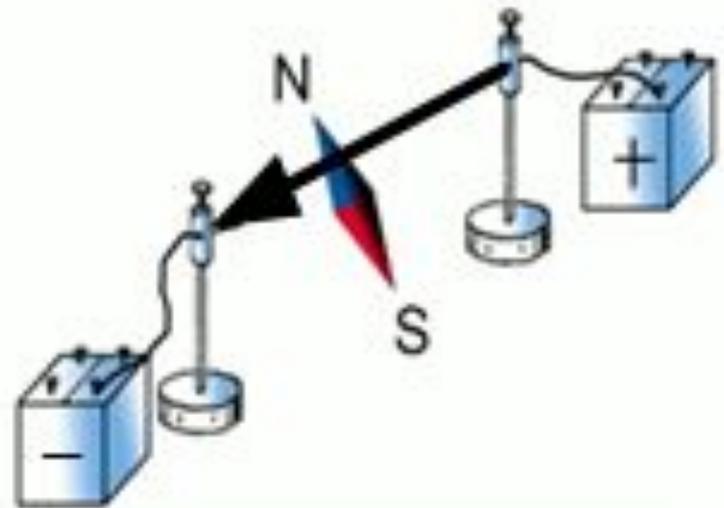
# Опыт Х.Эрстеда (1820)



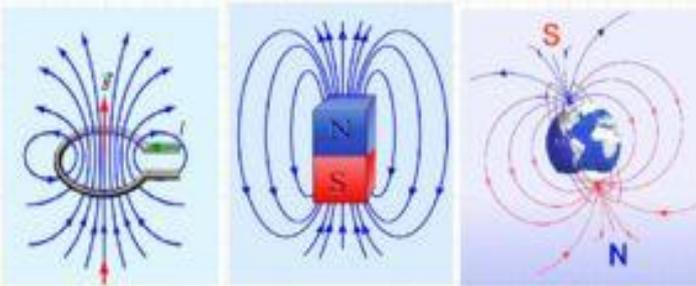
**Направление линий м.п. тока зависит от направления тока в проводнике.**

# Выводы

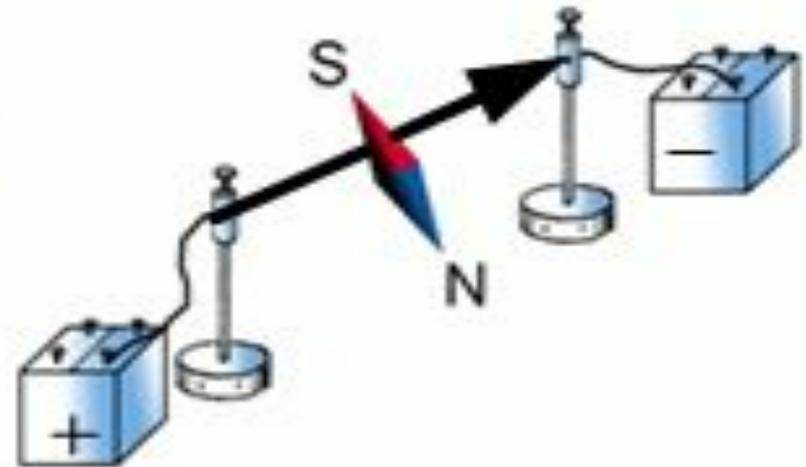
поле возникает вокруг электрических зарядов.  
Электрический ток и магнитное поле связаны друг от друга.



## Источник магнитного поля

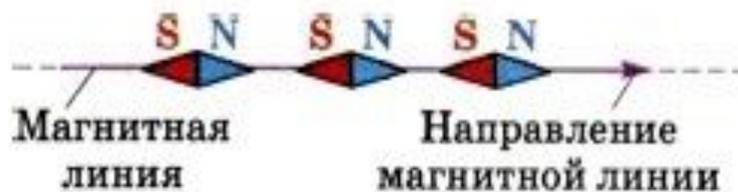


Магнитное поле создает электрический ток



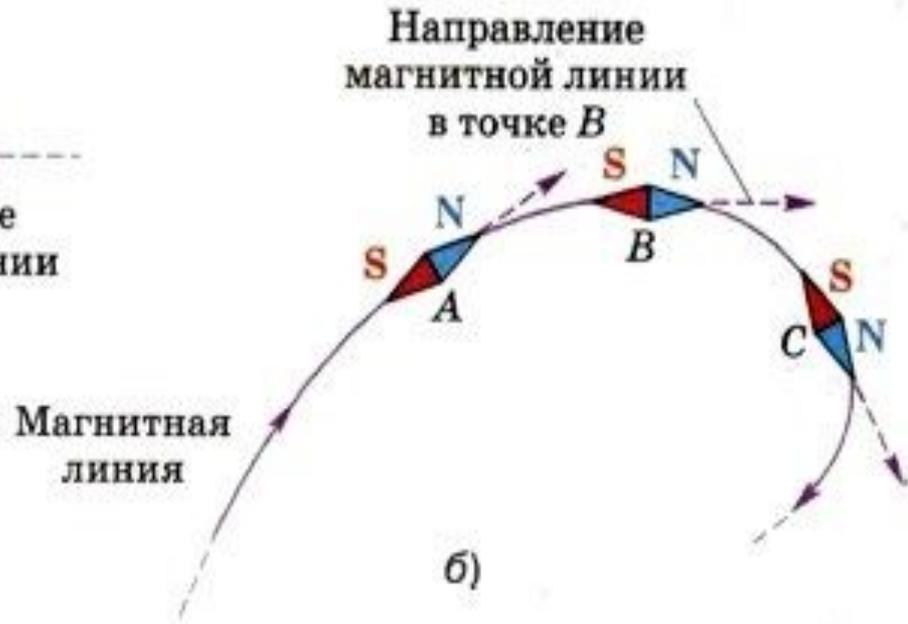
# Магнитные линии (линии магнитного поля)

Магнитные линии (м.л.) – это воображаемые линии, вдоль которых расположились бы маленькие магнитные стрелки, помещенные в магнитное поле.



а)

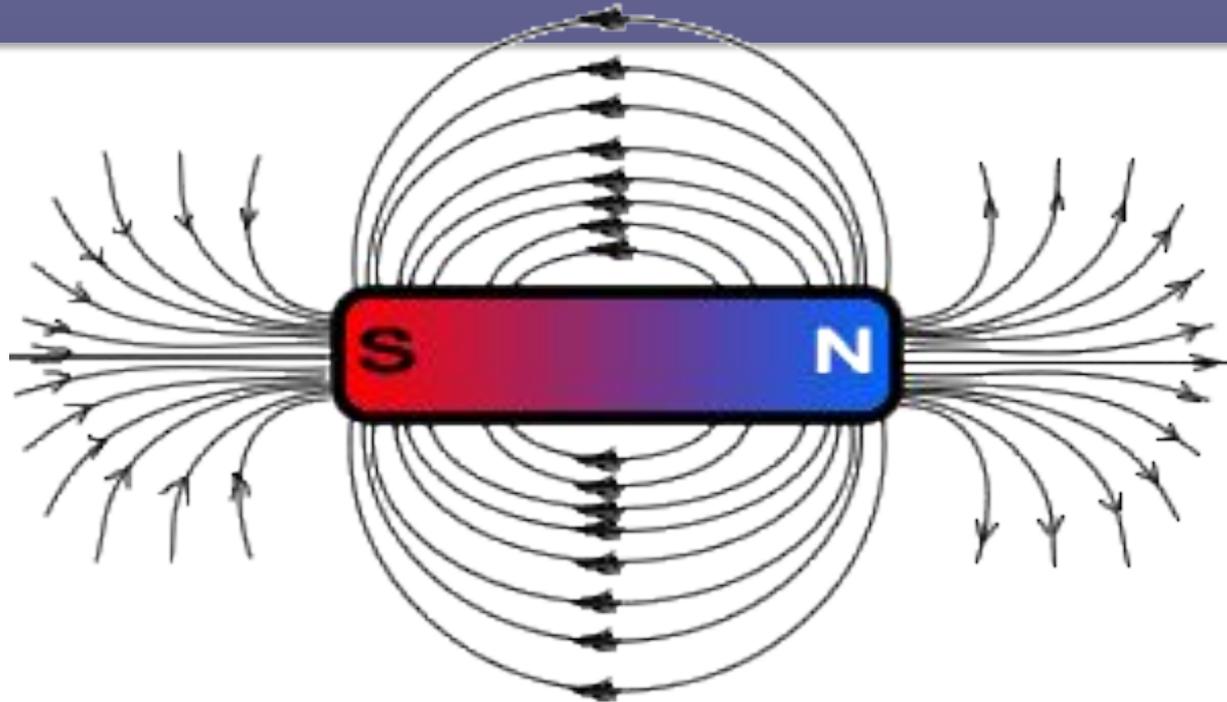
В любой точке магнитной линии касательная к ней совпадает с осью магнитной стрелки, помещённой в эту точку



б)

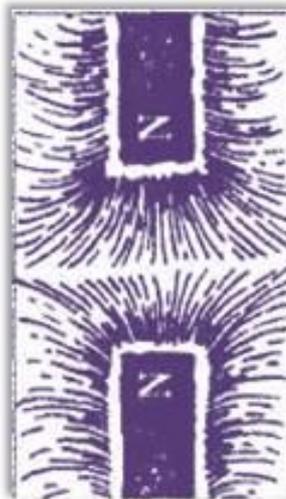
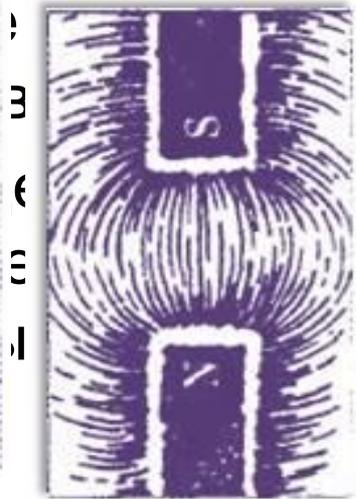
По картине магнитных линий можно судить не только о направлении, но и о величине магнитного поля.

Магнитные линии выходят из северного полюса (N) и входят в южный (S), а внутри магнита направлены от S к N.

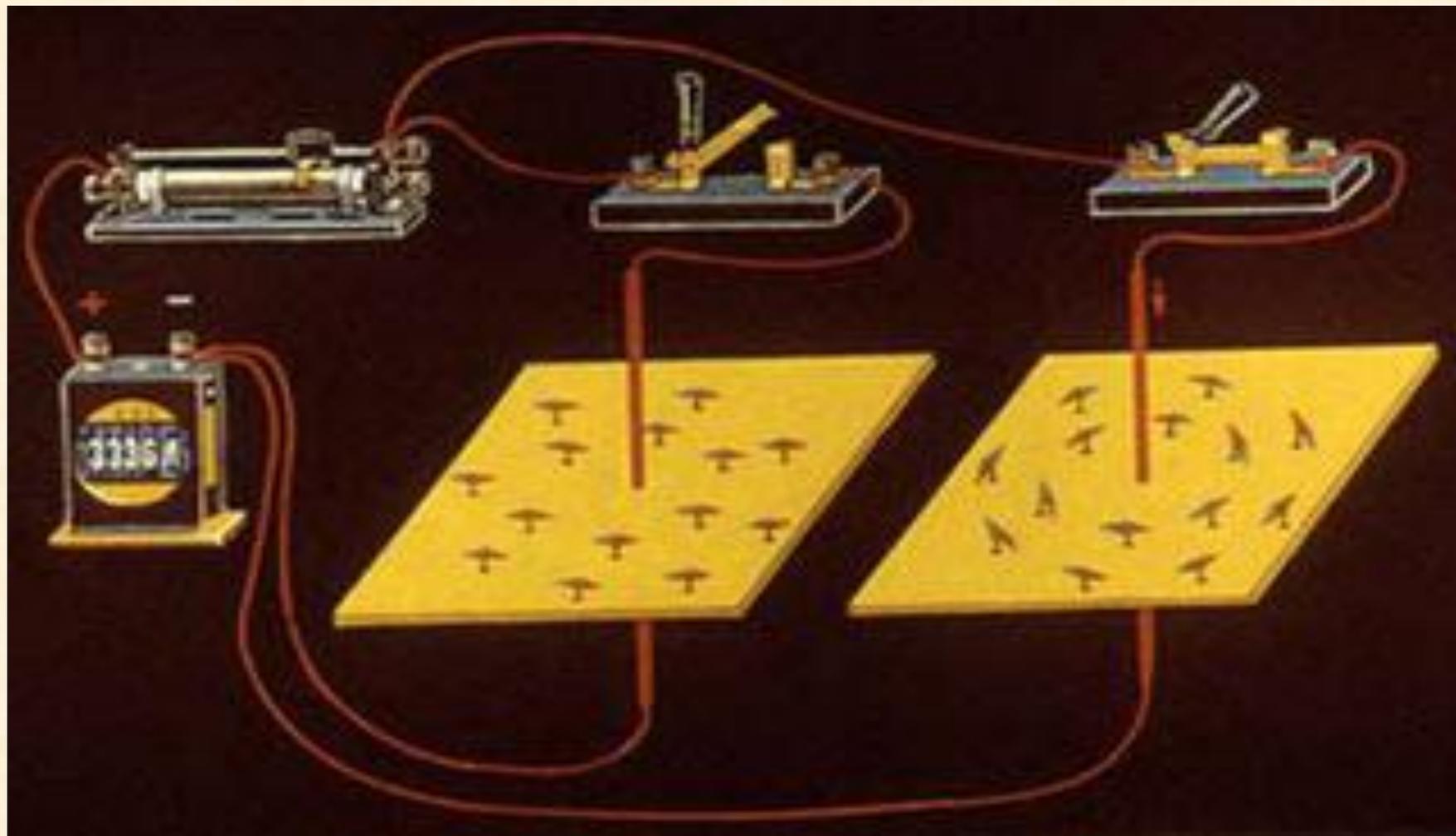


# Магнитное поле

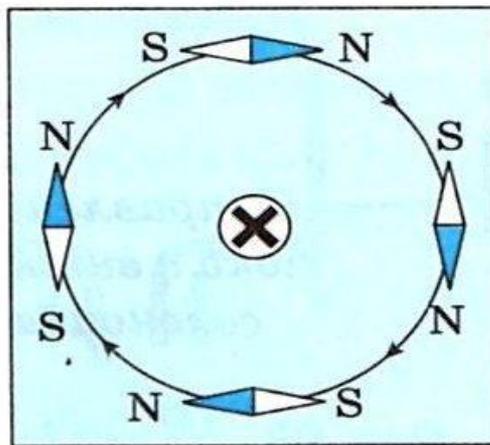
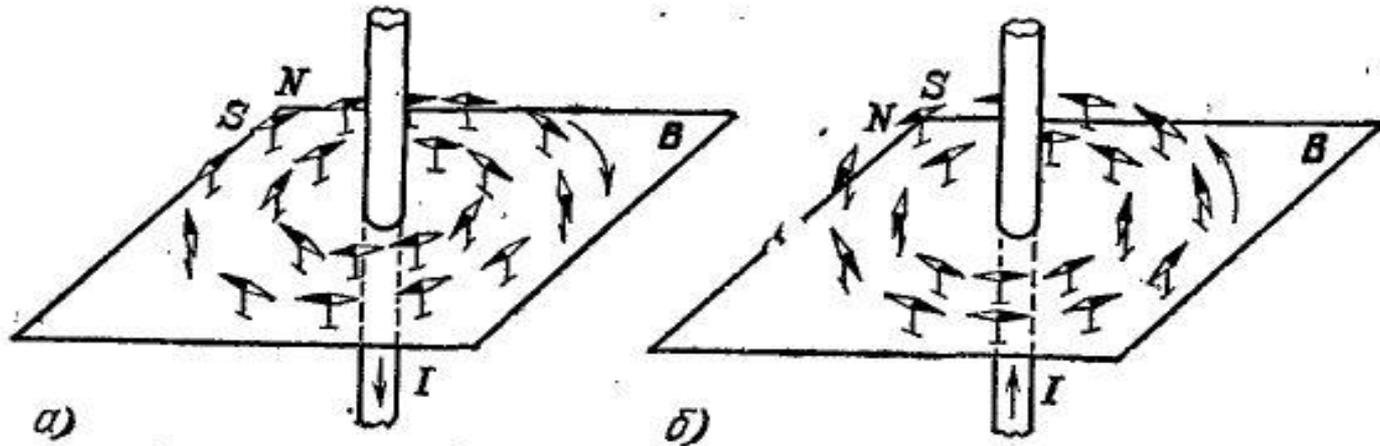
можно обнаружить с помощью  
железных опилок ( магнитных стрелок)



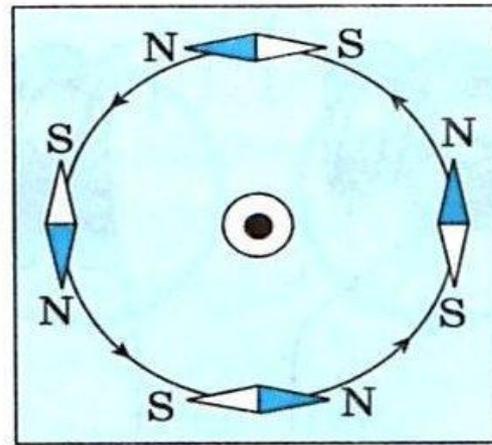
**Под действием магнитного поля тока магнитные стрелки или железные опилки располагаются по concentрическим окружностям**



# Связь между направлением тока в проводнике и направлением линий его магнитного поля



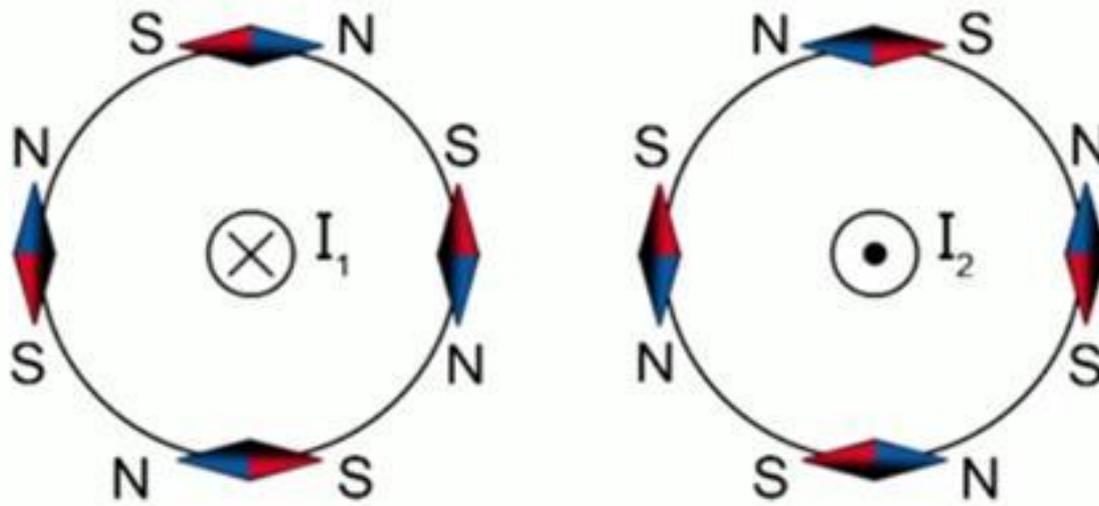
a)



б)

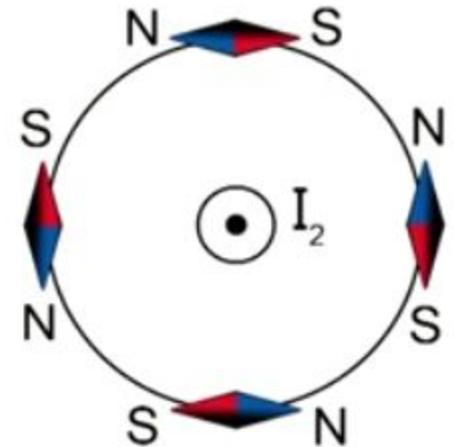
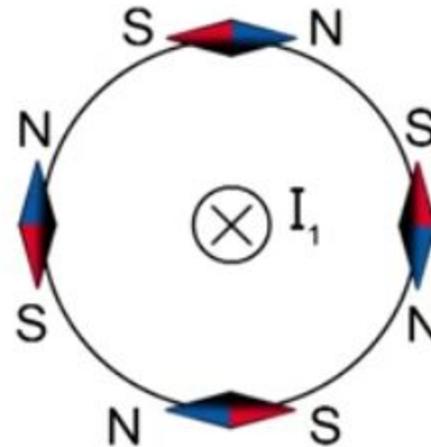
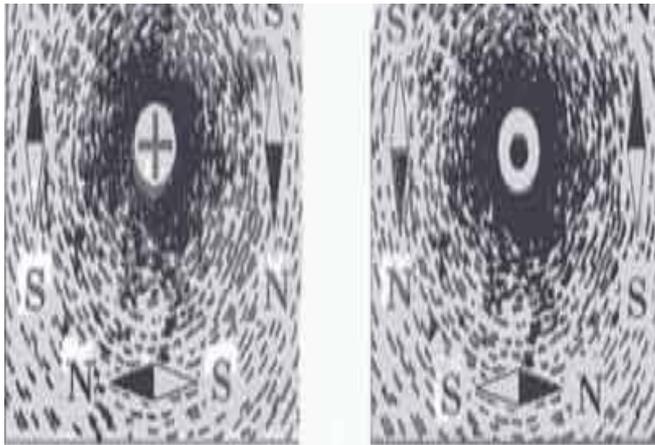
# Направление тока и направление линий его магнитного поля

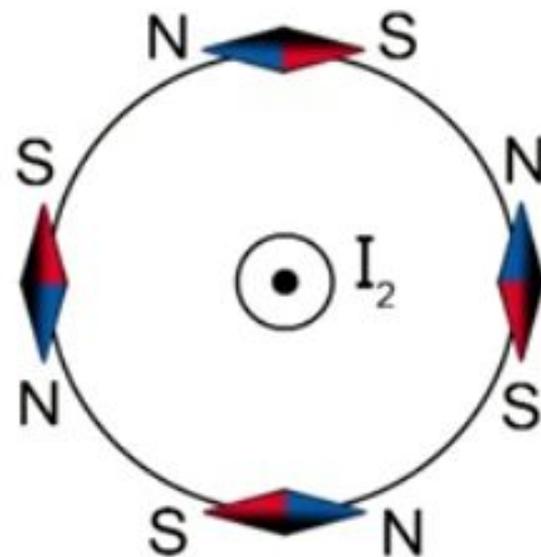
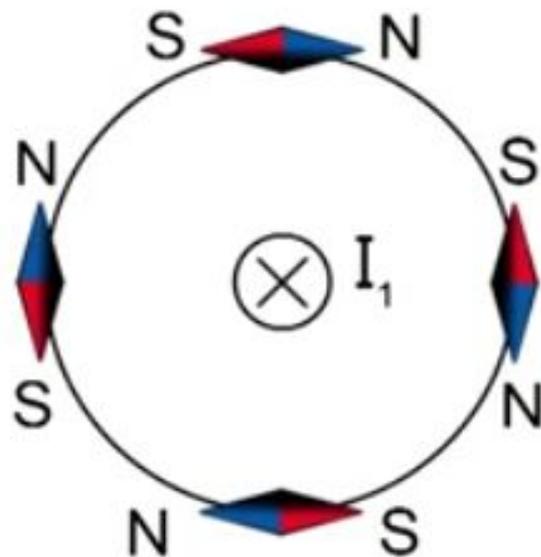
Направление линий магнитного поля тока зависит от направления тока в проводнике.



# Графическое изображение магнитного поля прямого проводника с током

Направление магнитных линий магнитного поля тока связано с направлением тока в проводнике:

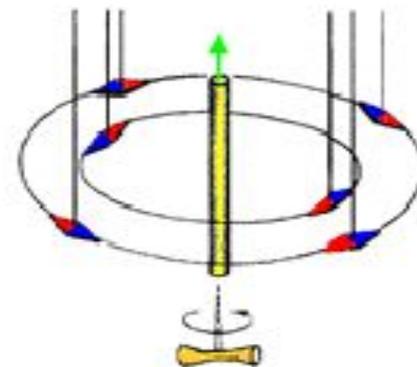




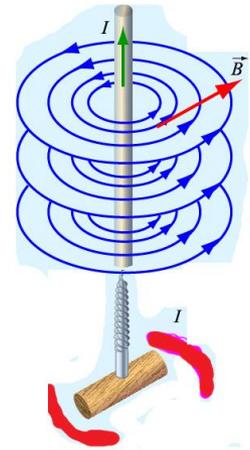
**Направление линий магнитного поля,  
созданного проводником с током,  
зависит от направления тока в проводнике**

## Правило буравчика (правило правого винта)

Если острие буравчика (сверла) направить по направлению тока, то направление вращения рукоятки укажет направление магнитных линий



# Правило буравчика



- Если направление поступательного движения буравчика совпадает с направлением тока в проводнике, то направление вращения ручки буравчика совпадает с направлением линий магнитного поля тока.

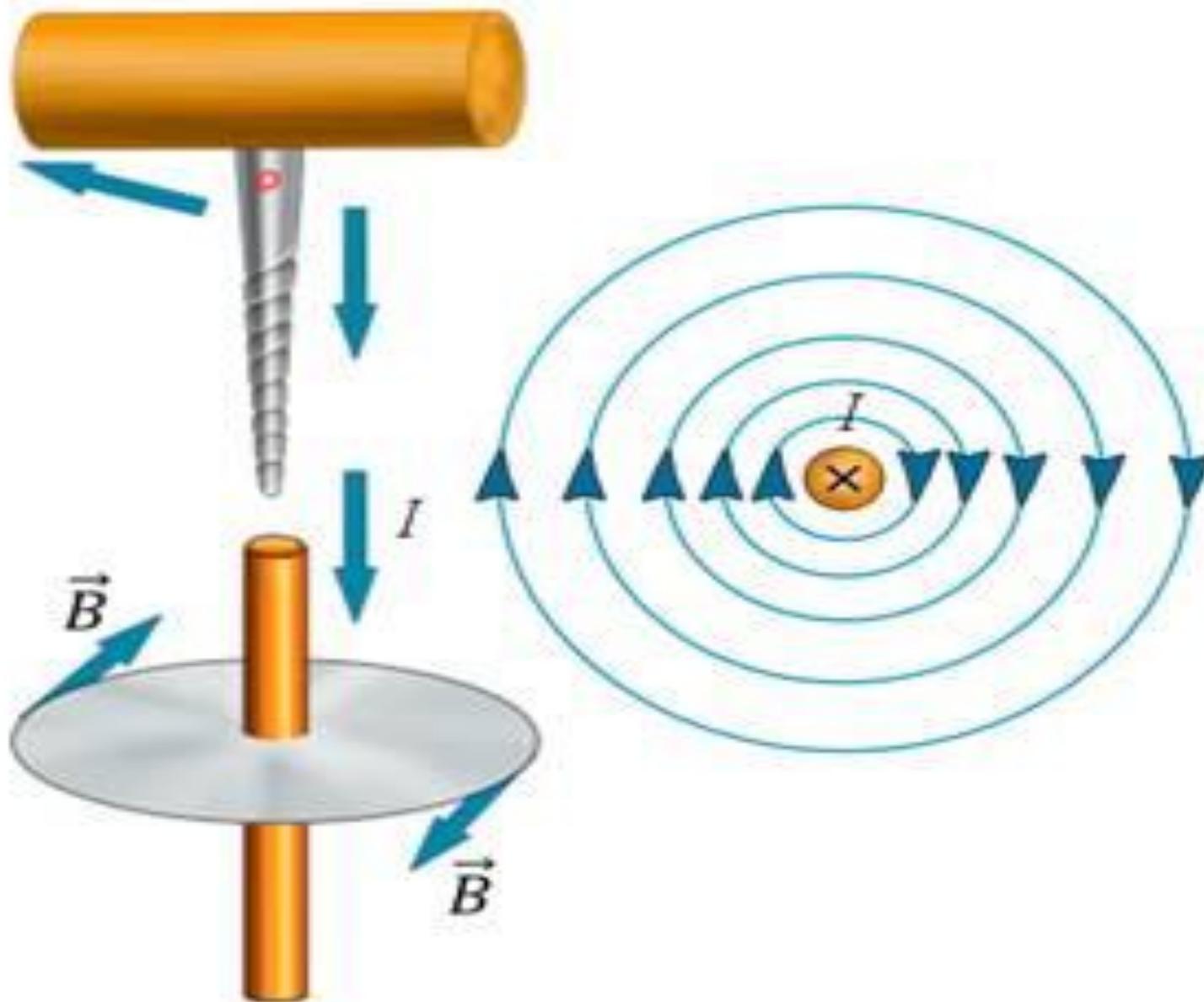
# Правило буравчика



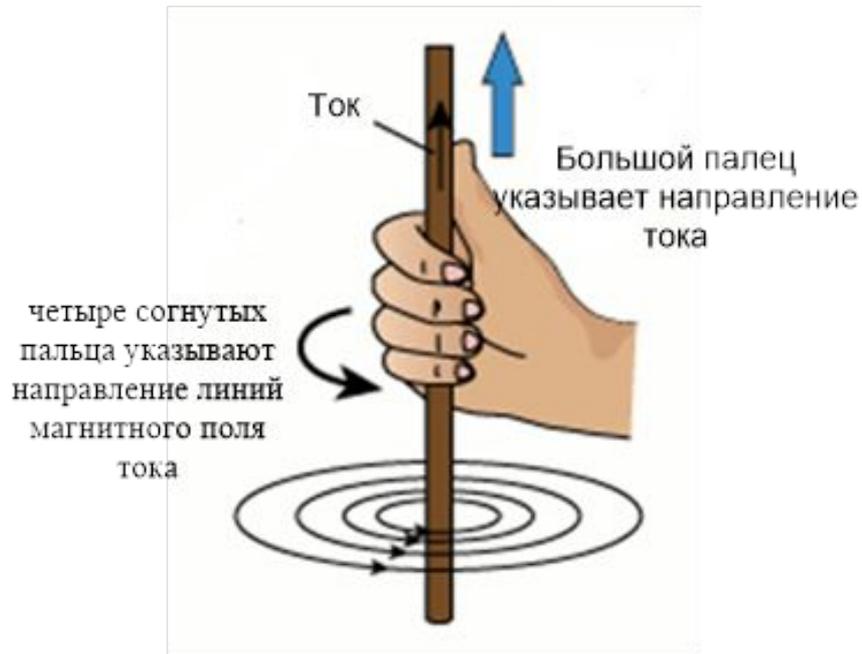
- Проводник с током расположен перпендикулярно плоскости чертежа

- Проводник с током расположен в плоскости чертежа

# ПРАВИЛО БУРАВЧИКА



# Правило правой руки



**Если направить большой палец правой руки по направлению тока в проводнике, то четыре согнутых пальца укажут направление линий магнитного поля тока.**

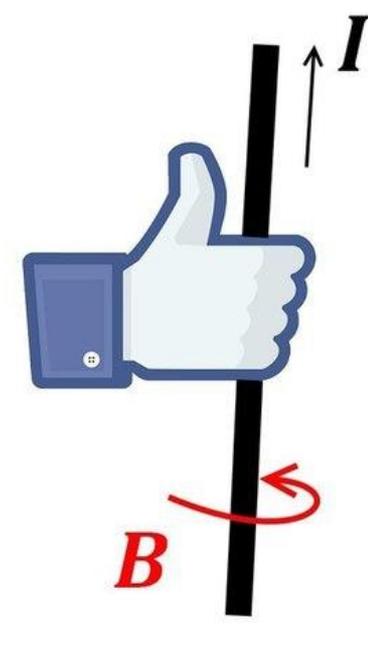
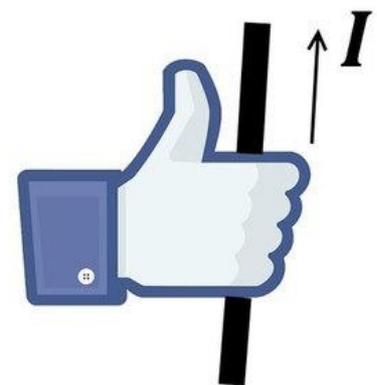
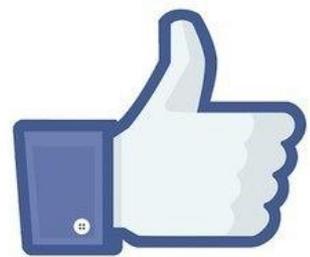
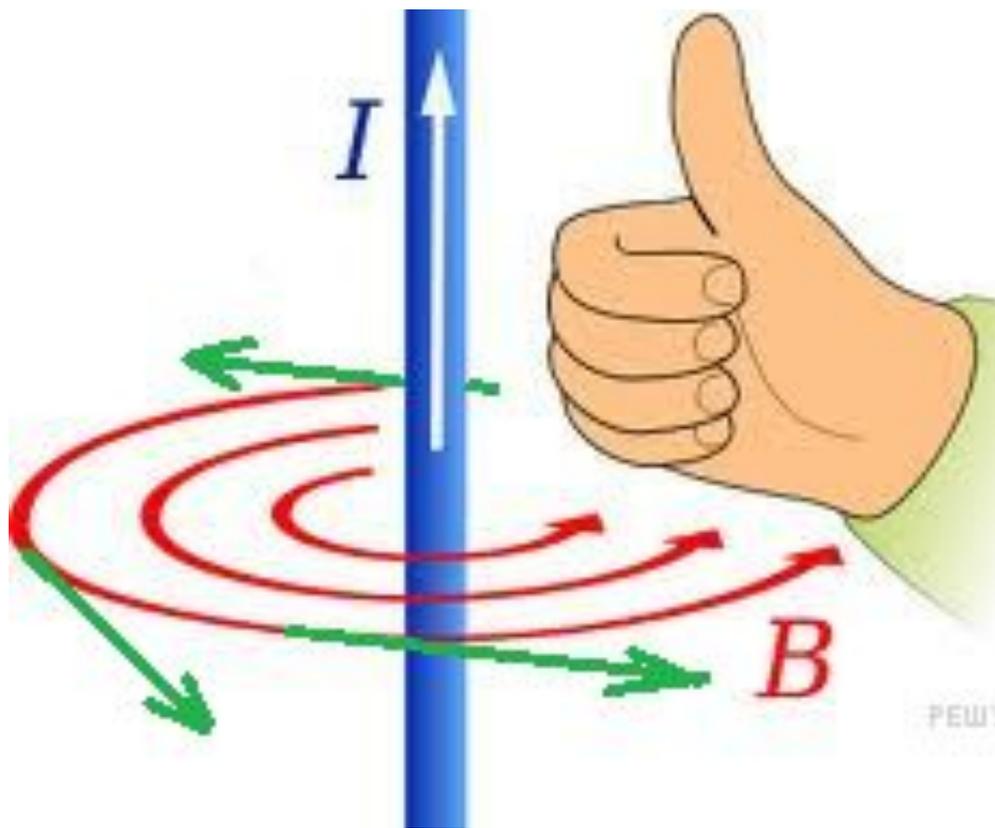
# Правило правой руки

**Если обхватить соленоид ладонью правой руки, направив 4 пальца по направлению тока в витках, то отставленный большой палец покажет направление линий магнитного поля внутри соленоида.**

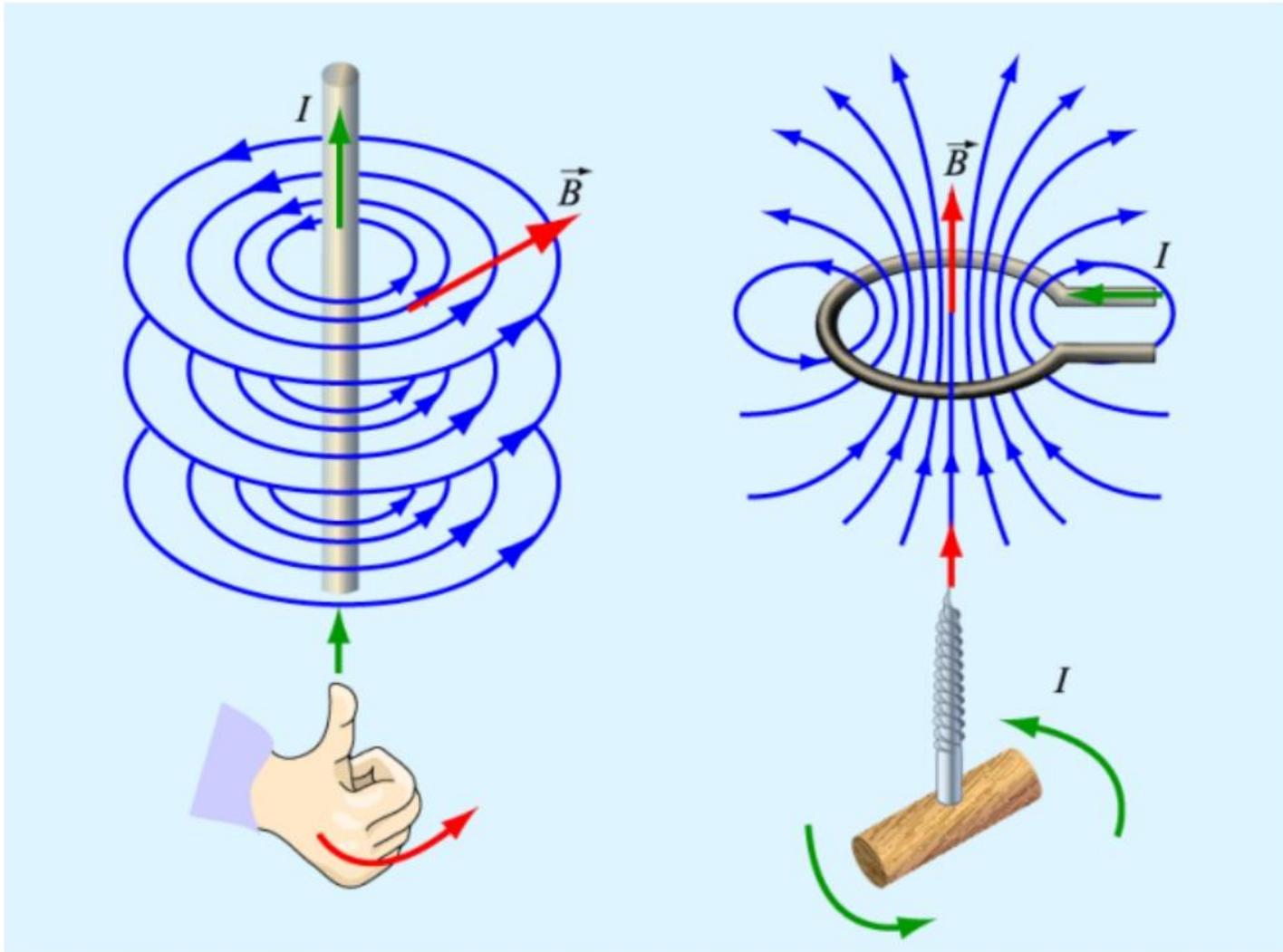


**Зная направление тока в соленоиде, по правилу правой руки можно определить направление магнитных линий поля внутри него, а значит, и его магнитные полюсы.**

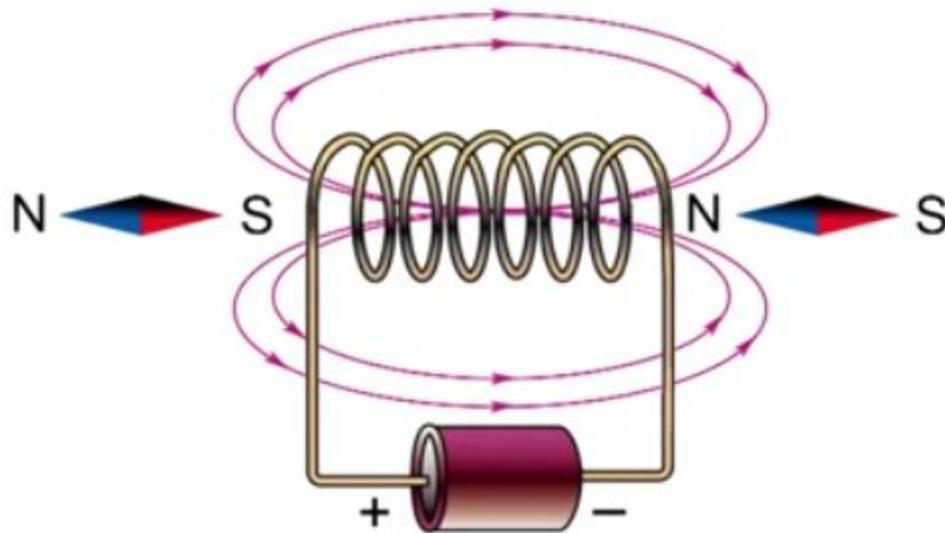
Правило правой руки можно применять и для определения направления линий магнитного поля в центре одиночного витка с током.



# Направление тока и направление линий его магнитного поля



**Магнитное поле соленоида** подобно полю **постоянного полосового магнита**. Соленоид, как и магнит, имеет полюсы: тот конец соленоида, из которого магнитные линии выходят, является северным полюсом, а тот, в который входят, - южным.



# Решим

1. На рисунке 1 изображён проволочный прямоугольник, направление тока в котором показано стрелками. Используя правило буравчика, начертить возле сторон прямоугольника по одной магнитной линии, указав стрелкой её направление.

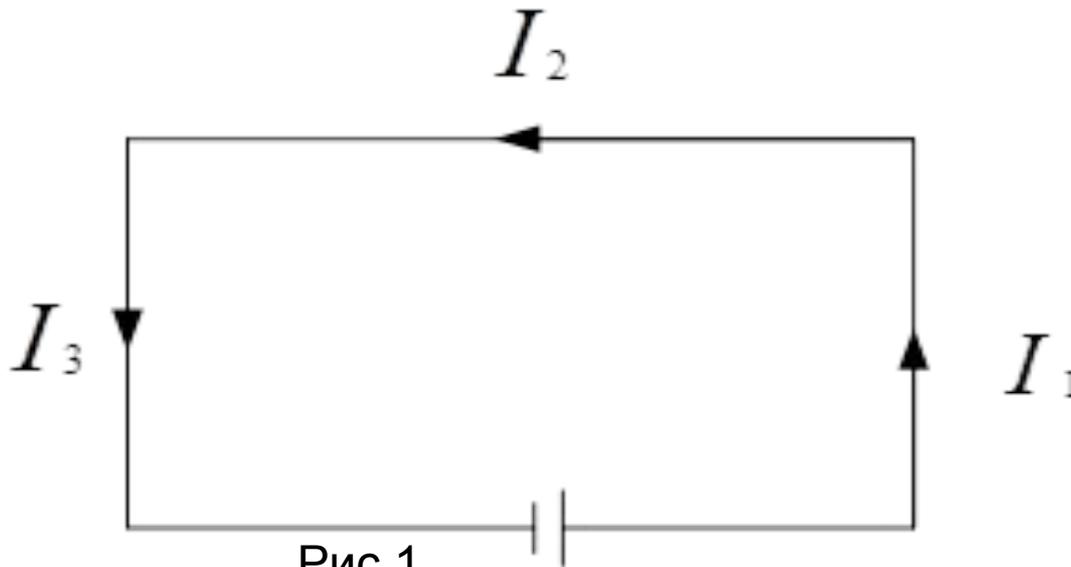


Рис.1

2. Определите направление тока в катушке и полюсы у источника тока, если при прохождении тока в катушке возникают указанные на рисунке 2 магнитные полюсы.

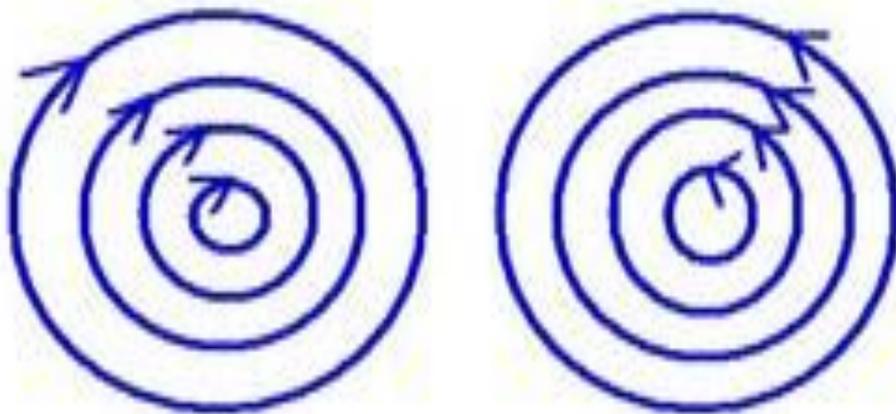


Рис.3

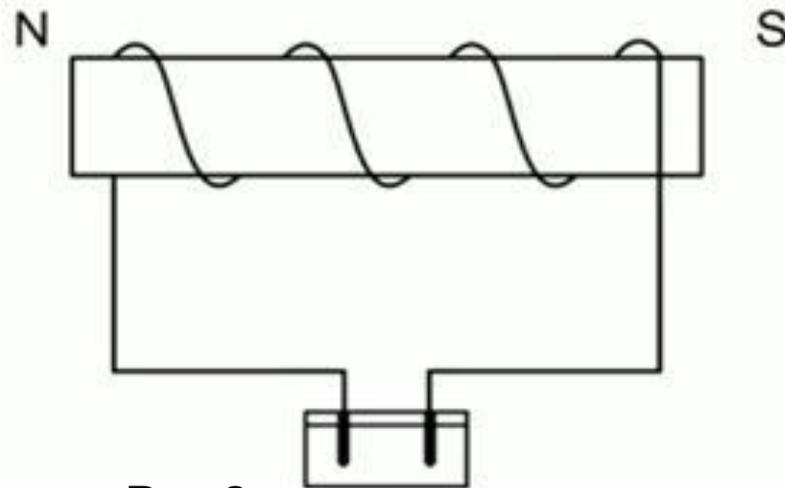
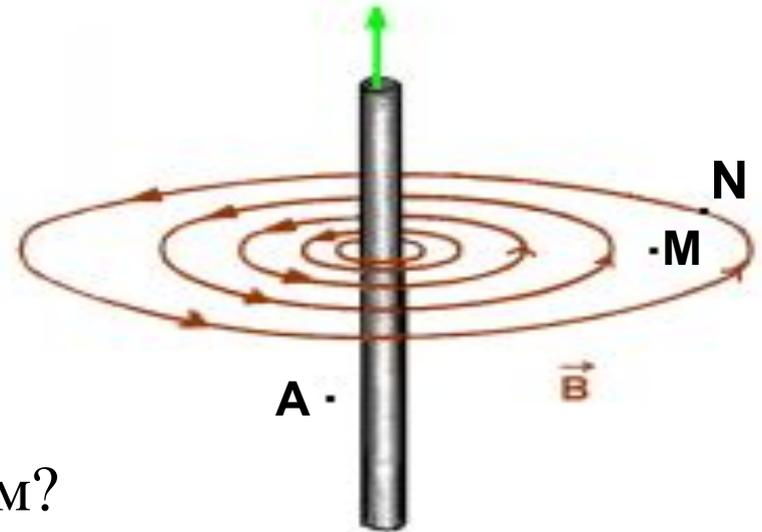


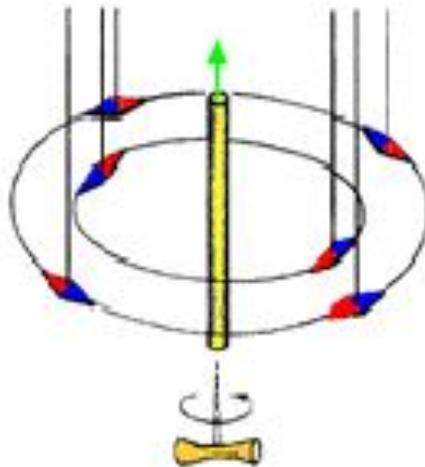
Рис.2

3. Определить направление тока по известному направлению магнитных линий (рис.3).

4. Существует ли магнитное поле в точке А?
5. В какой из точек А, М, N магнитное поле больше?



6. Является ли поле однородным?



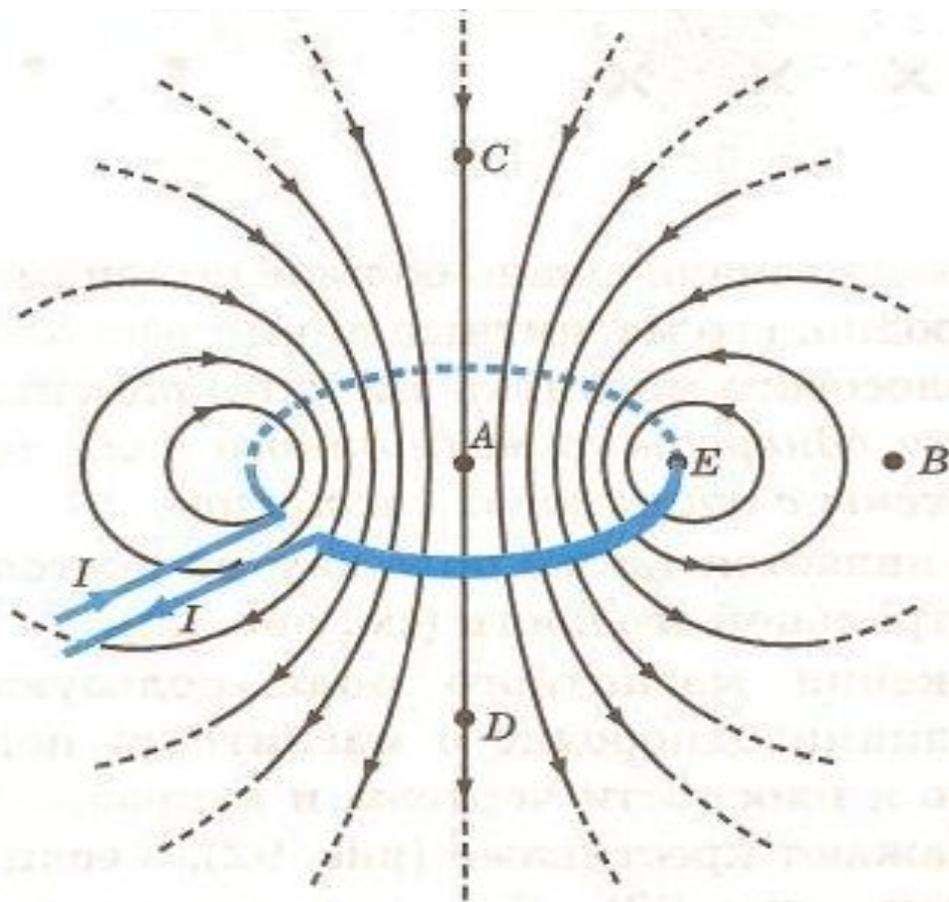
10. Дано:

$$AC=AD \quad AE=BE$$

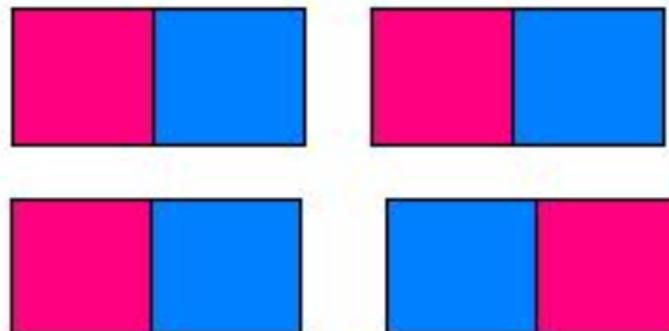
а) Если среди указанных на рисунке точек  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  такие, в которых поле действовало бы на магнитную стрелку с одинаковой по модулю силой?

б) В какой из точек поле действует на магнитную стрелку с наибольшей силой?

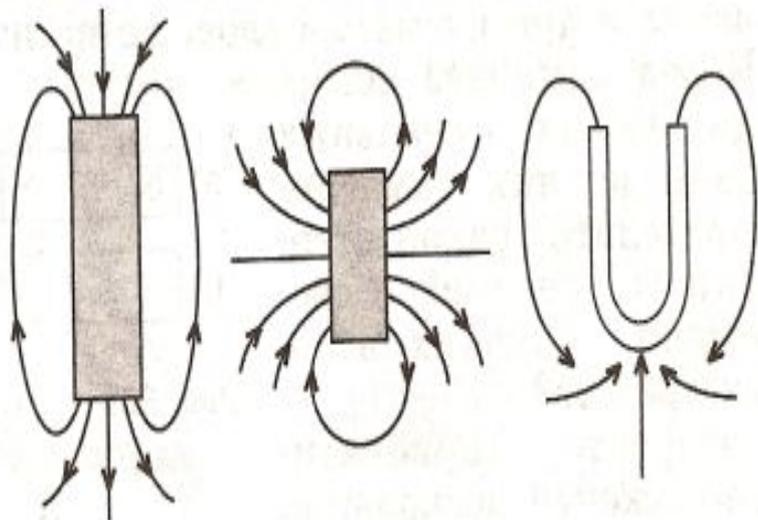
в) Можно ли найти такие точки, в которых сила действия поля на магнитную стрелку была бы одинакова как по модулю, так и по направлению?



7.



**Как взаимодействуют магниты?**



**Определите полюса магнитов.**

## Домашнее задание

Выполнить задание слайдов 3,4,5, 27, 28, 31

