

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 5»

Тема:
Правило буравчика.
Правило правой руки.

Исполнитель: ученик 9Б класса Парулава Лексо

г.Усолье-Сибирское
2021 год



Продолжительное время электрические и магнитные поля изучались раздельно. Но в 1820 году датский учёный Ханс Кристиан Эрстед во время лекции по физике обнаружил, что магнитная стрелка поворачивается возле проводника с током (см. Рис. 1). Это доказало магнитное действие тока.

После проведения нескольких экспериментов Эрстед обнаружил, что поворот магнитной стрелки зависел от направления тока в проводнике.

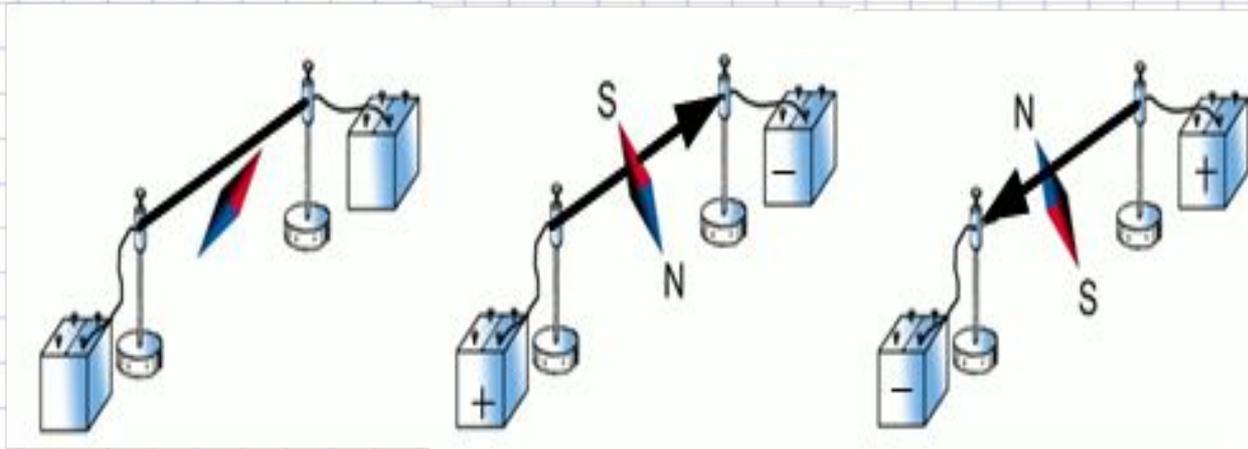


Рис. 1. Опыт Эрстеда



Для того чтобы представить, по какому принципу происходит поворот магнитной стрелки вблизи проводника с током, рассмотрим вид с торца проводника (см. Рис. 2, ток I_1 направлен в рисунок, I_2 – из рисунка), возле которого установлены магнитные стрелки.

После пропускания тока стрелки выстроятся определённым образом, противоположными полюсами друг к другу. Так как магнитные стрелки выстраиваются по касательным к магнитным линиям, то магнитные линии прямого проводника с током представляют собой окружности, а их направление зависит от направления тока в проводнике.

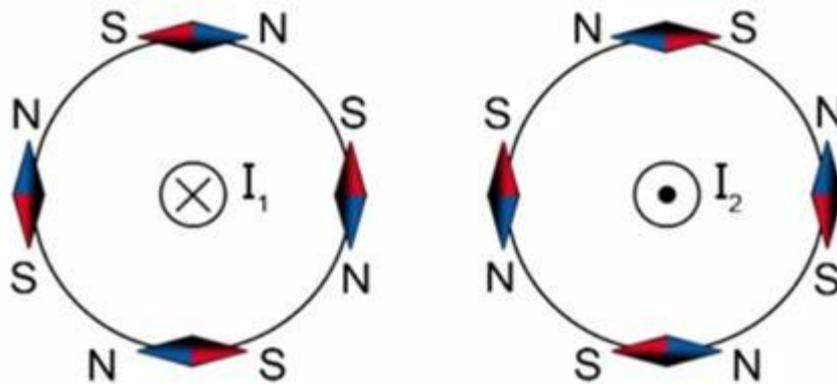


Рис. 2. Расположение магнитных стрелок возле прямого проводника с током



Для более наглядной демонстрации магнитных линий проводника с током можно провести следующий опыт. Если вокруг проводника с током высыпать железные опилки, то через некоторое время опилки, попав в магнитное поле проводника, намагнитятся и расположатся по окружностям, которые охватывают проводник (см. Рис. 3).

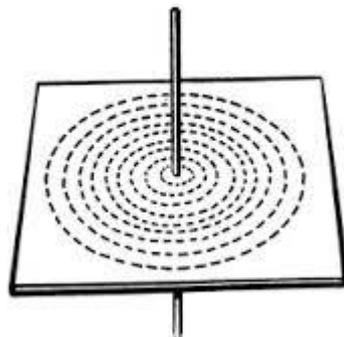


Рис. 3. Расположение железных опилок вокруг проводника с током

Направление магнитных линий всегда связано с направлением тока в проводнике.

Эта связь может быть выражена правилом буравчика (или правилом правого винта).



Правило буравчика.

Для определения направления магнитных линий возле проводника с током существует правило буравчика (правило правого винта) – если вкручивать буравчик по направлению тока в проводнике, то направление вращения ручки буравчика укажет направление линий магнитного поля тока (см. Рис. 4).

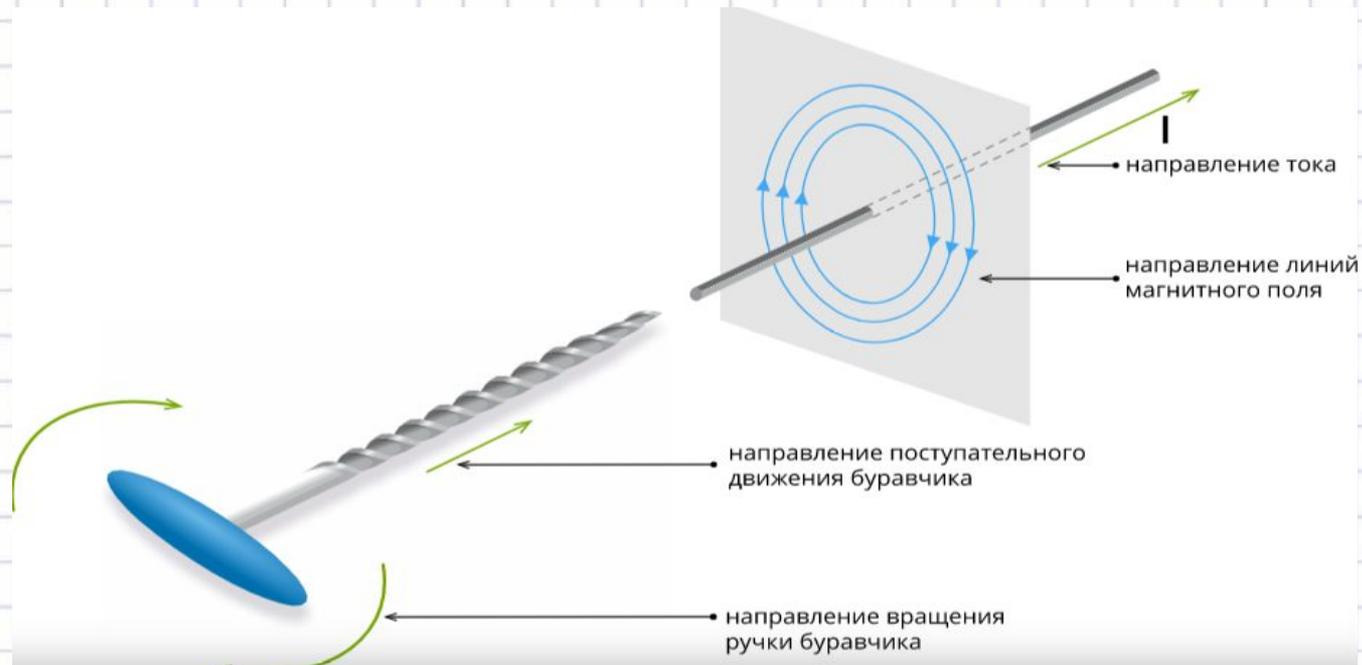
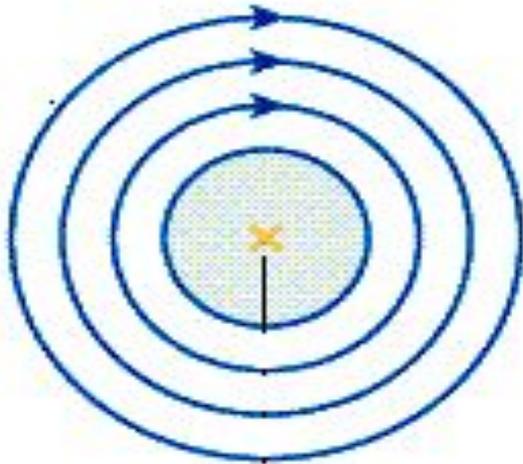


Рис. 4. Правило буравчика



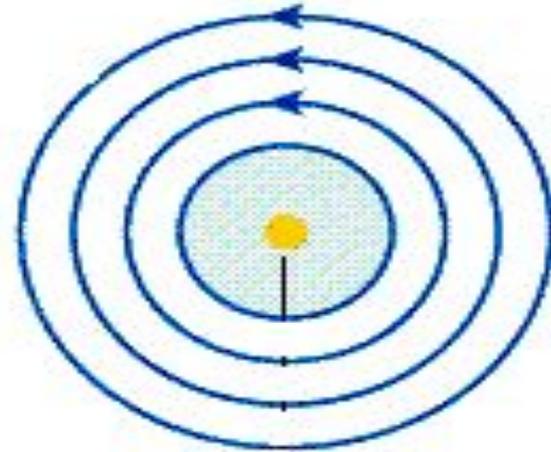
Проводник с током расположен перпендикулярно плоскости листа

1. Направление электрического тока от нас
(в плоскость листа)



Линии магнитного поля будут направлены по часовой стрелке

1. Направление электрического тока на нас



Линии магнитного поля будут направлены против часовой стрелке

С помощью правила буравчика по направлению тока можно определить направлений линий магнитного поля, создаваемого этим током,

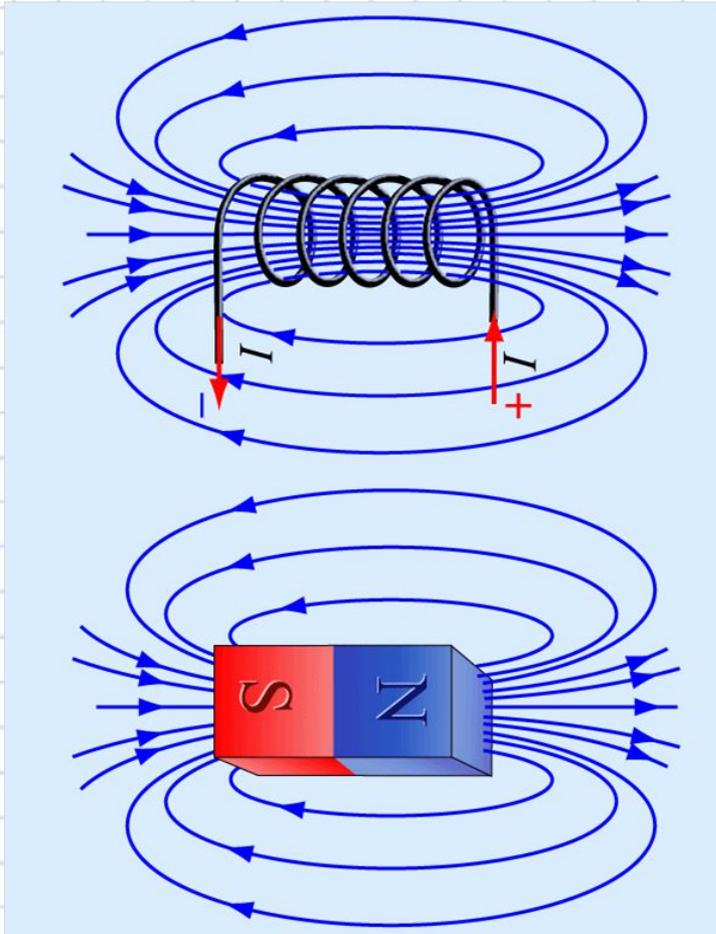
а по направлению линий магнитного поля – направление тока, создающего это поле.

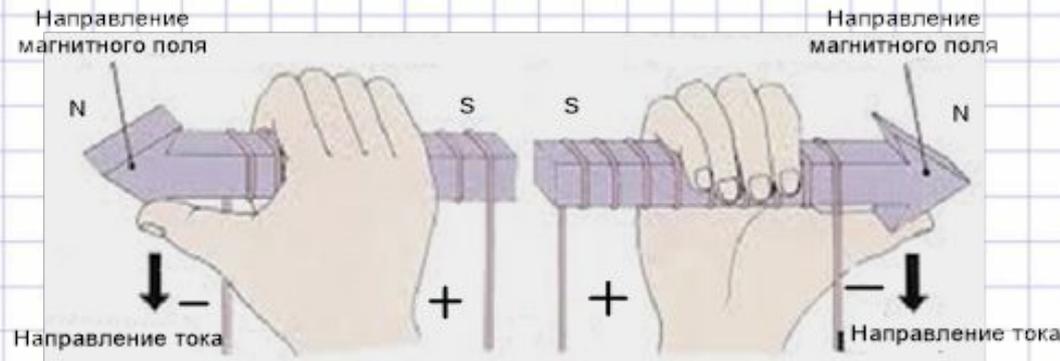


Правило правой руки

Для определения направления линий магнитного поля соленоида удобнее пользоваться другим правилом, которое иногда называют **правилом правой руки**.

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





Соленоид, как и магнит, имеет полюсы:

тот конец соленоида, из которого магнитные линии выходят, называется северным полюсом, а тот, в который входят - южным.

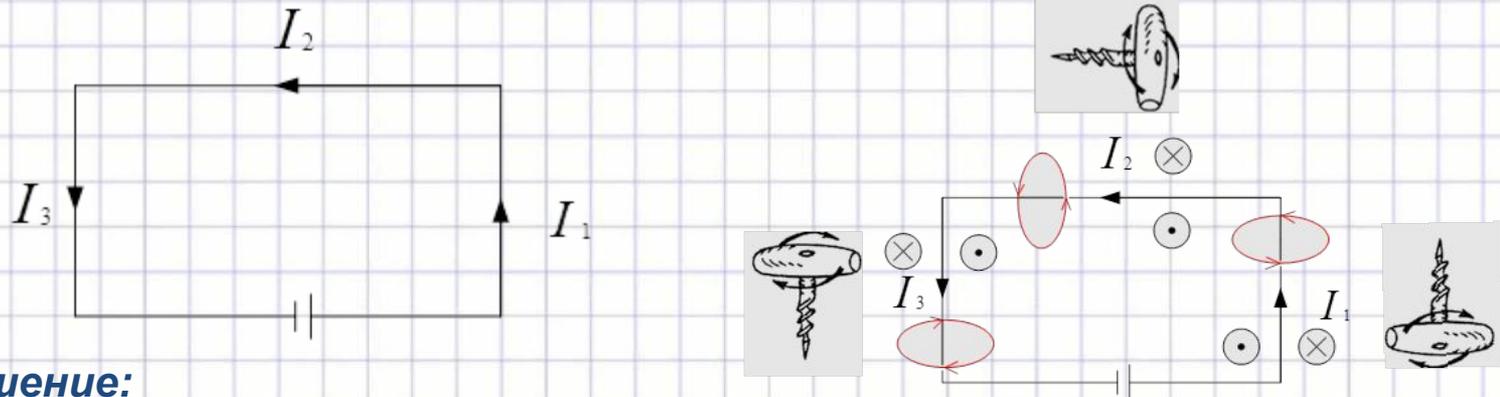
Зная направления тока в соленоиде, по правилу правой руки можно определить направление магнитных линий внутри него, а значит, и его магнитные полюсы и наоборот.

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



Задача на применение правила буравчика для прямого проводника с током

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



Решение:

Вдоль сторон прямоугольника (проводящей рамки) вкручиваем мнимый буравчик по направлению тока.

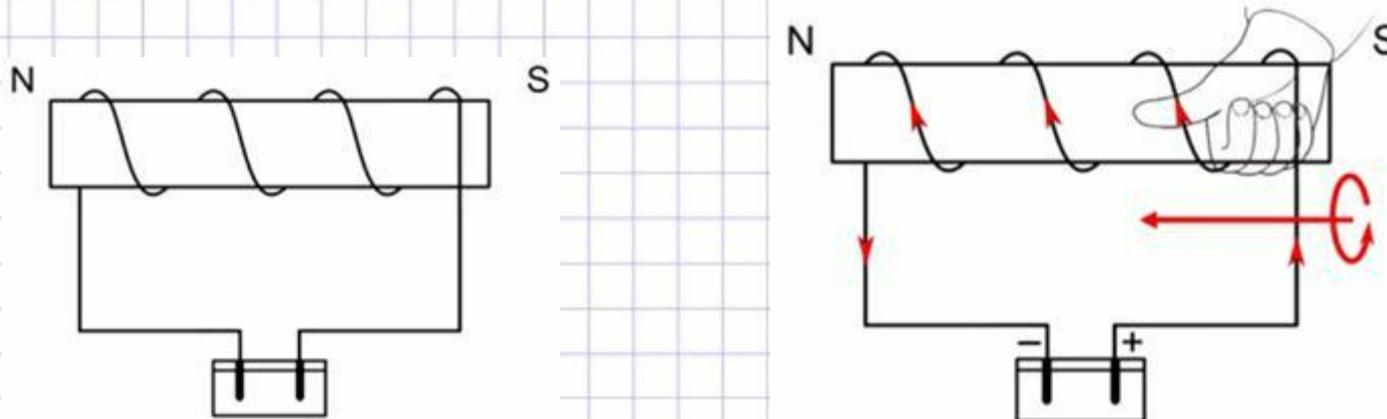
Вблизи правой боковой стороны рамки магнитные линии будут выходить из рисунка слева от проводника и входить в плоскость рисунка справа от него. Это обозначается с помощью правила стрелы в виде точки слева от проводника и крестика справа от него (см. Рис.).

Аналогично определяем направление магнитных линий возле других сторон рамки.



Задача на применение правила правой руки для соленоида с током

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



Решение:

Согласно правилу правой руки для соленоида, обхватим катушку таким образом, чтобы большой палец показывал на её северный полюс. Четыре согнутых пальца укажут на направление тока вниз по проводнику, следовательно, правый полюс источника тока положительный (см. Рис.).



Выводы:

- Магнитное поле создаётся электрическим током и обнаруживается по его действию на электрический ток.
- Направление тока в проводнике, направление линий магнитного поля и направление силы, действующей на проводник, связаны между собой.
- С помощью правила буравчика (правого винта) по направлению тока можно определить направление линий магнитного поля, а по направлению линий магнитного поля — направление тока.
- Зная направление тока в соленоиде, по правилу правой руки можно определить направление магнитных линий поля внутри него, а значит, и его магнитные полюсы. И наоборот.

