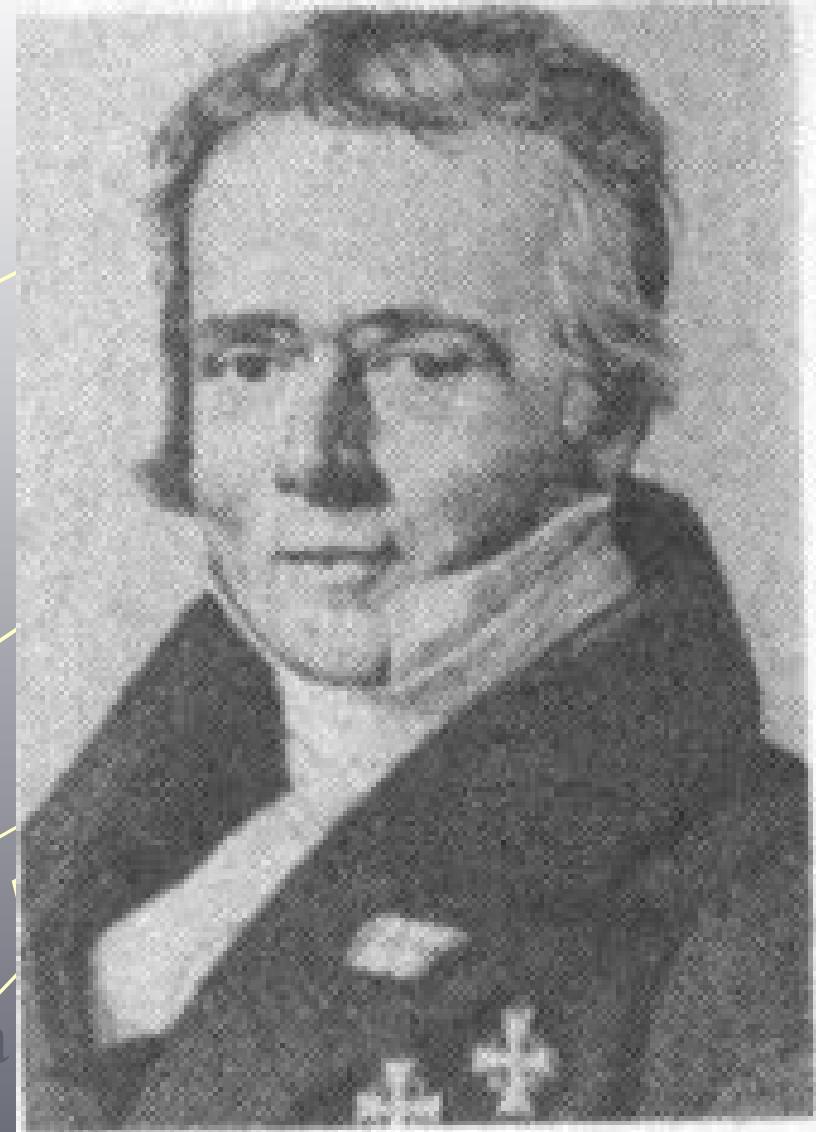




«Магнитное поле.
Постоянные магниты и
магнитное поле тока. Индукция
магнитного поля»



► Впервые связь между электрическими и магнитными явлениями была открыта в 1820 году Хансом Кристианом Эрстедом: если над проводником, направленным вдоль земного меридиана, поместить магнитную стрелку, которая показывает на север, и по проводнику пропустить электрический ток, то стрелка отклоняется на некоторый угол.





► В 1820 году
Андре Ампер
открыл закон
взаимодействия
проводников с
током



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

Основные свойства магнитного поля:

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

Магнит — тело, обладающее собственным магнитным полем

Виды магнитов:

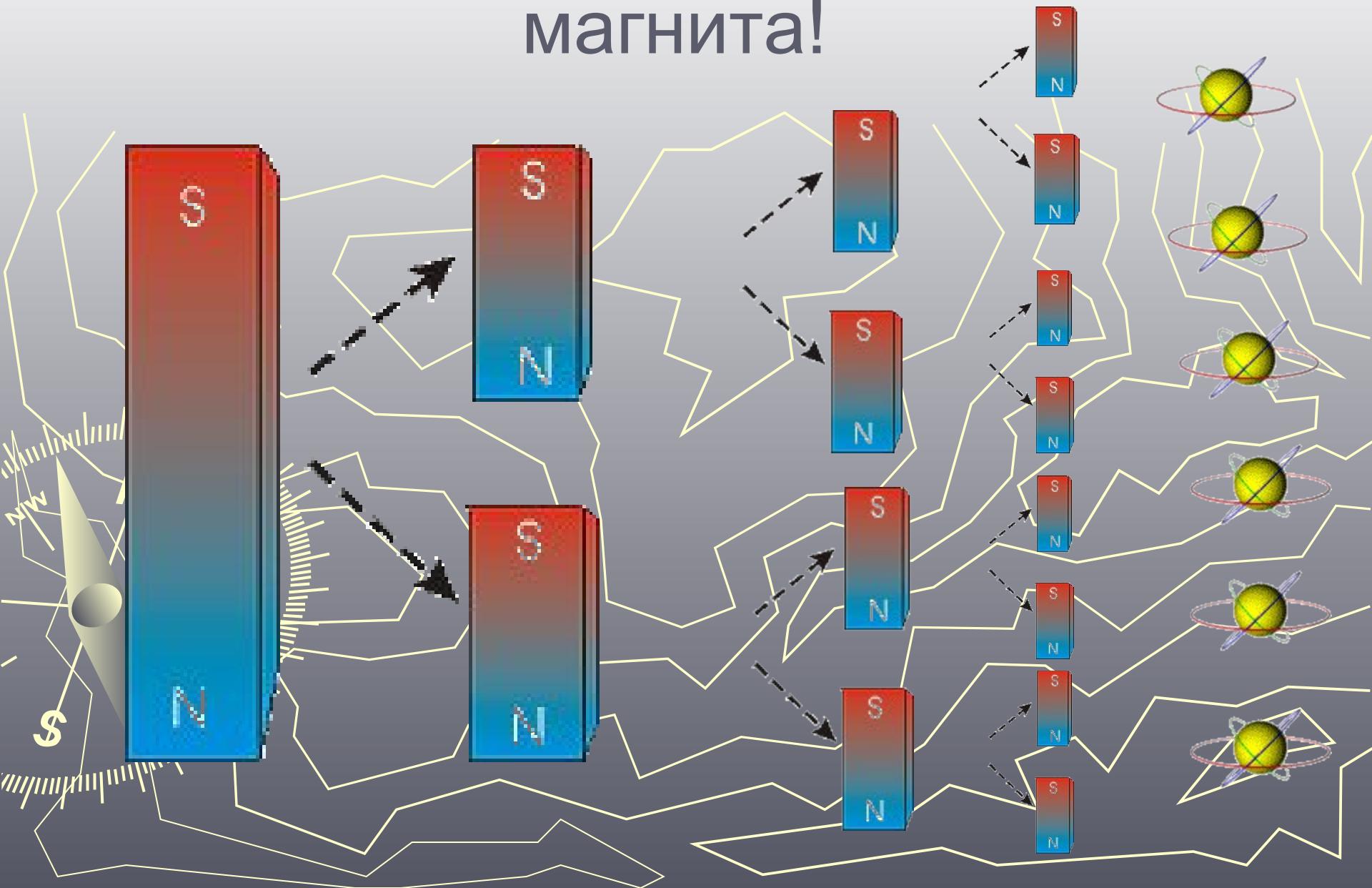
Природные магниты (магнитная руда), образуются, когда руда, содержащая железо или окиси железа, охлаждается и намагничивается за счет земного магнетизма.

Временные магниты — действуют как постоянные магниты только тогда, когда находятся в сильном магнитном поле, и теряют свой магнетизм, когда магнитное поле исчезает(скрепки и гвозди).

Электромагниты — металлический сердечник с индукционной катушкой, по которой проходит электрический ток.



Нельзя разделить полюсы магнита!

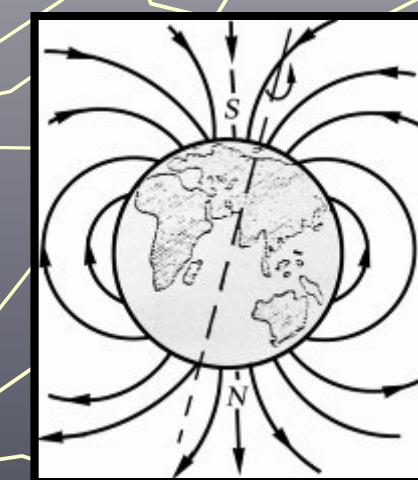
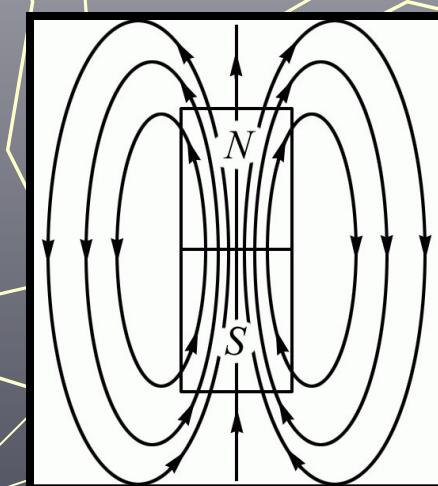
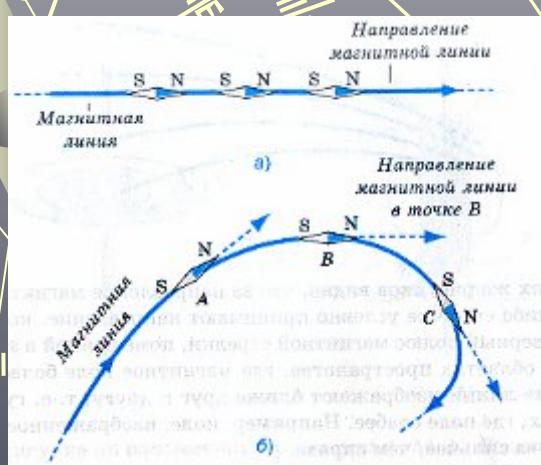


Магнитное поле и его графическое изображение

Условились, за направление \vec{B} принимать направление северного конца магнитной стрелки.

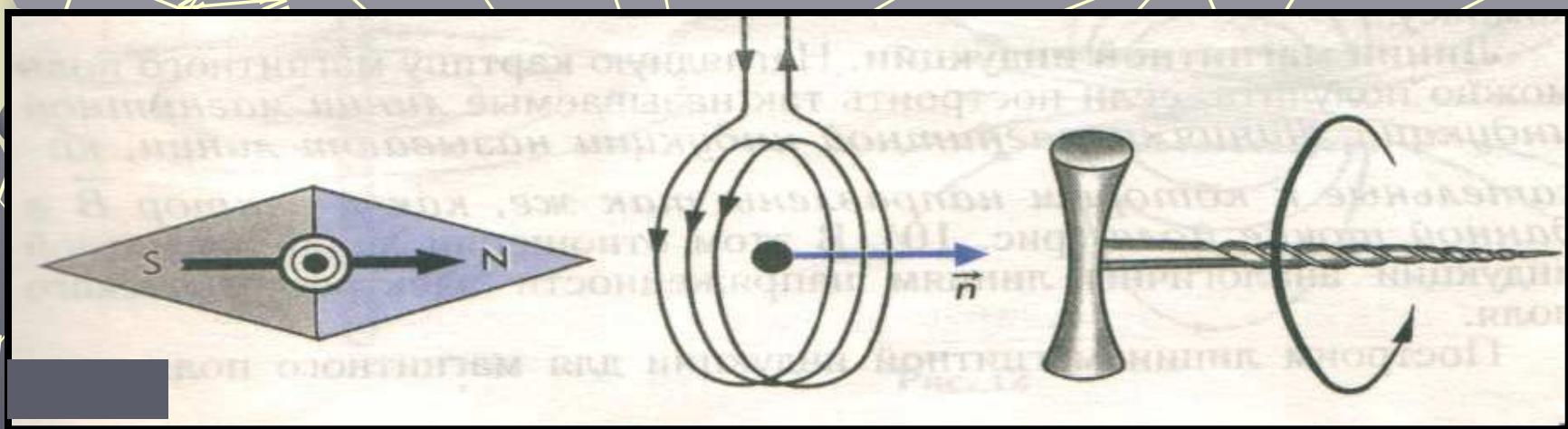
Силовые линии выходят из северного полюса, а входят, соответственно, в южный полюс магнита.

Линиями магнитной индукции называются кривые, касательные к которым в каждой точке совпадают с направлением вектора \vec{B} в этой точке.

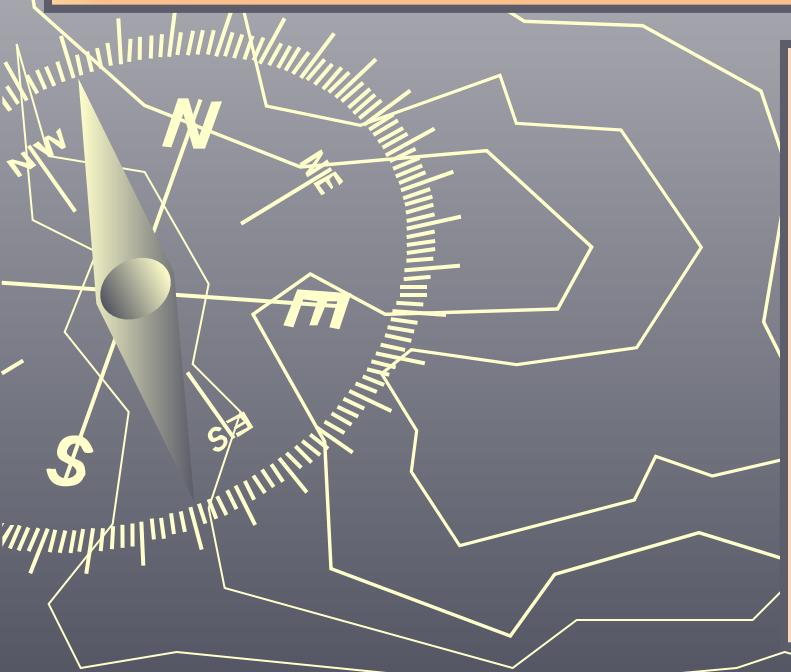


Правило буравчика:

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



Правило буравчика

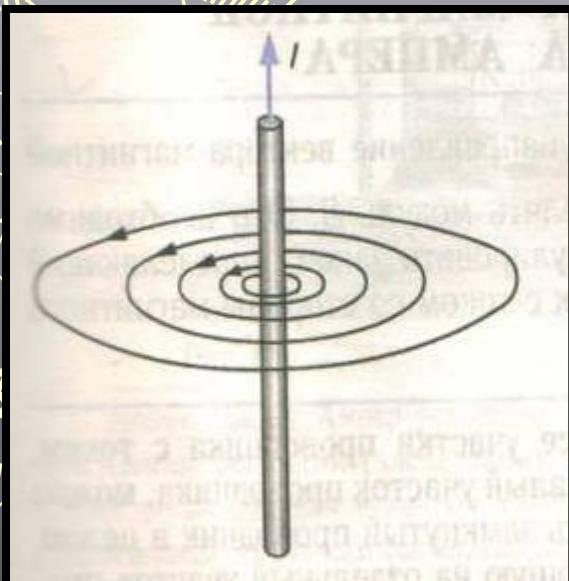


► Важная особенность линий магнитной индукции состоит в том, что они не имеют ни начала, ни конца. Они всегда замкнуты.

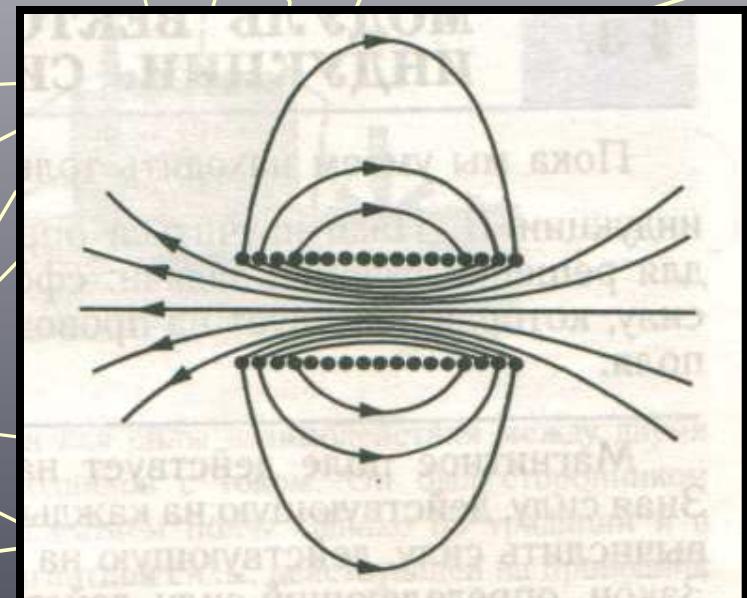
Поля с замкнутыми силовыми линиями называют вихревыми.

► Магнитное поле – вихревое поле.

Магнитные линии
прямолинейного проводника

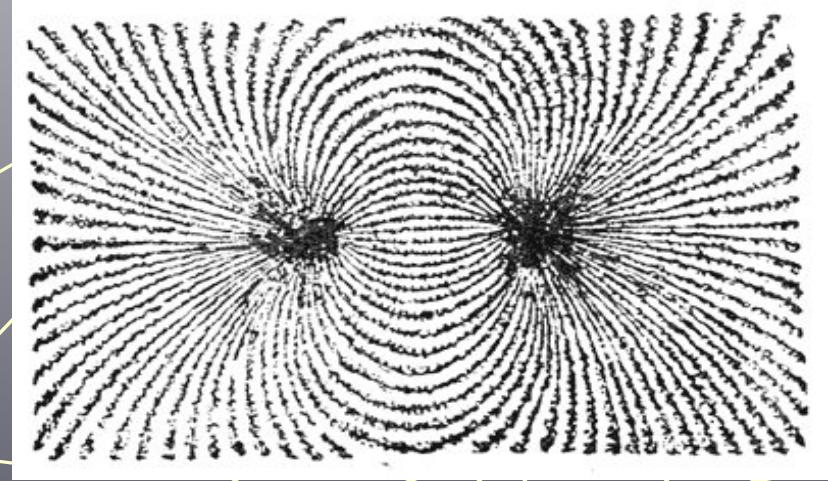
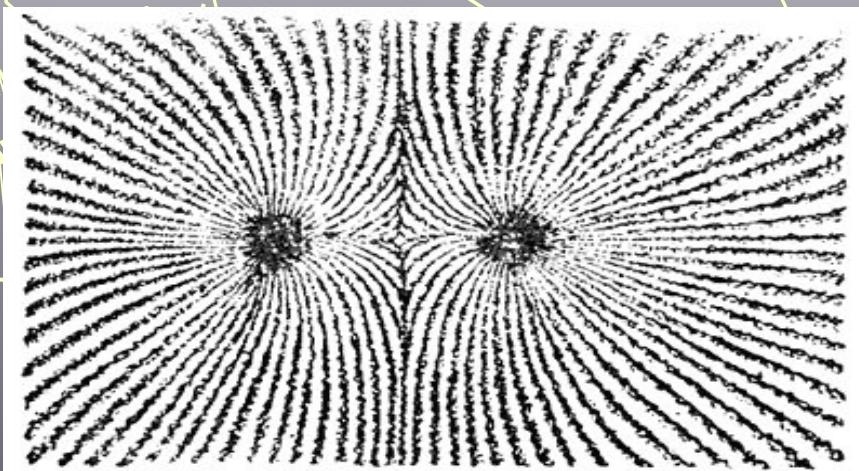


Магнитные линии
соленоида
(катушки)



Силовые линии магнита

- ▶ Конфигурацию силовых линий магнита легко установить с помощью мелких железных опилок, которые намагничиваются в исследуемом магнитном поле и ведут себя подобно маленьким магнитным стрелкам (поворачиваются вдоль силовых линий).



Магнитное поле одноименных

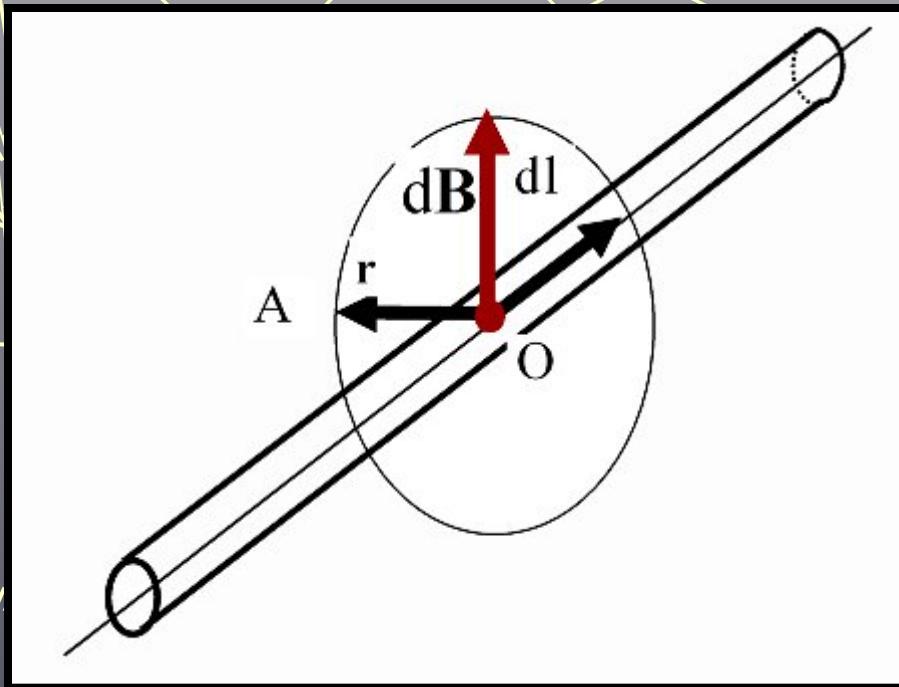
Магнитное поле разноименных

Формула связи вектора магнитной индукции и напряженности магнитного поля:



Закон Био – Савара – Лапласа:

$$H = \frac{Il \sin a}{4\pi r^2}$$



H – напряженность магнитного поля в данной точке (А/м)

I – сила тока (А)

l – длина участка проводника (м)

r – радиус-вектор, соединяющий участок проводника с рассматриваемой точкой поля

a – угол между направлением тока в участке и радиусом-вектором