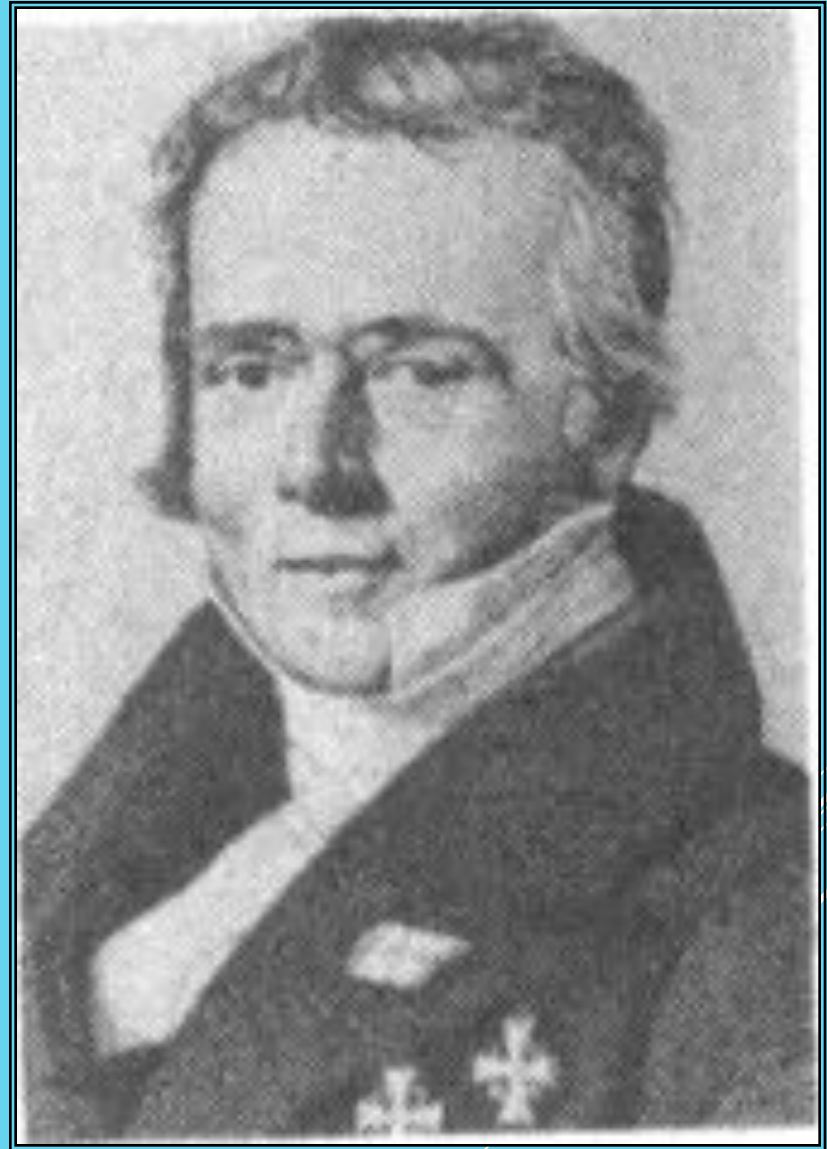


# ТЕМА: «МАГНИТНОЕ ПОЛЕ»

A decorative graphic consisting of several parallel white lines of varying thicknesses, slanted diagonally from the bottom right towards the top right, set against a solid blue background.

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:

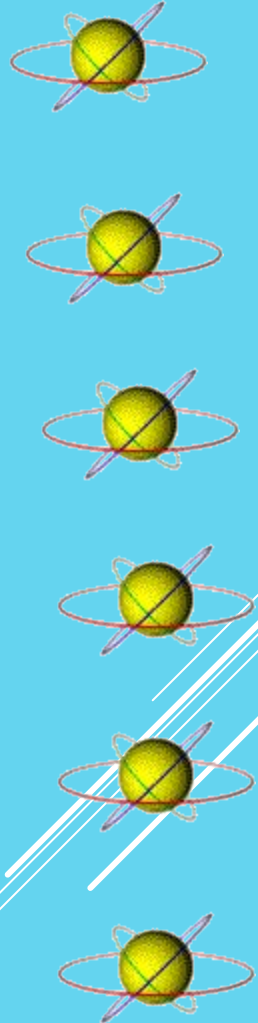
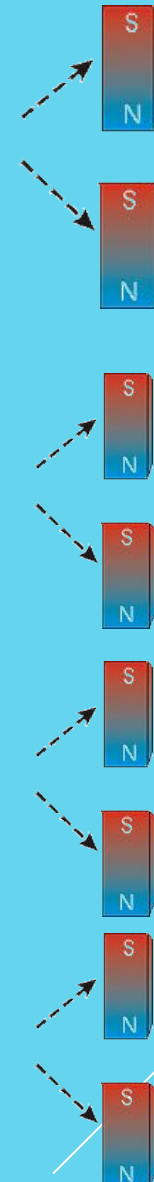
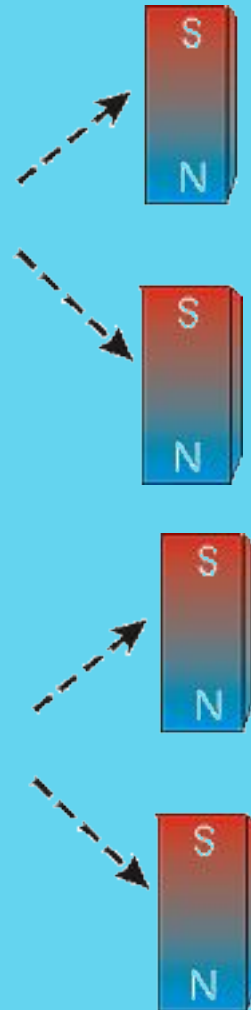
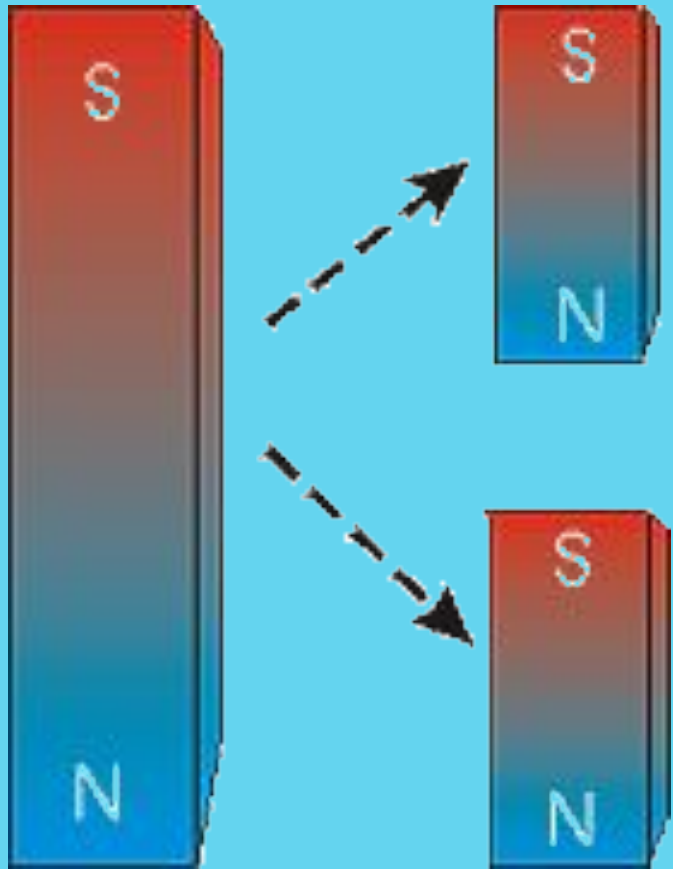
Природные магниты (магнитная руда), образуются, когда руда, содержащая железо или окиси железа, охлаждается и намагничивается за счет земного магнетизма.

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!

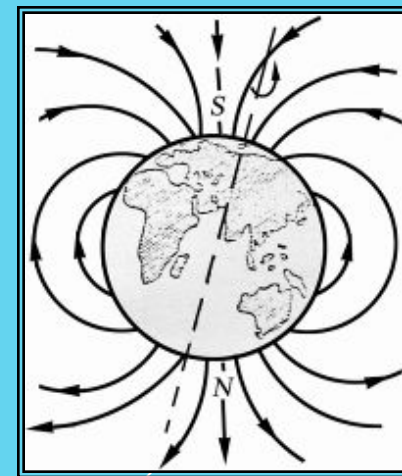
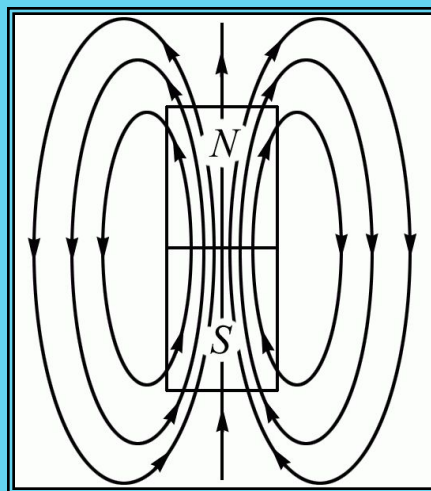


# МАГНИТНОЕ ПОЛЕ И ЕГО ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

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

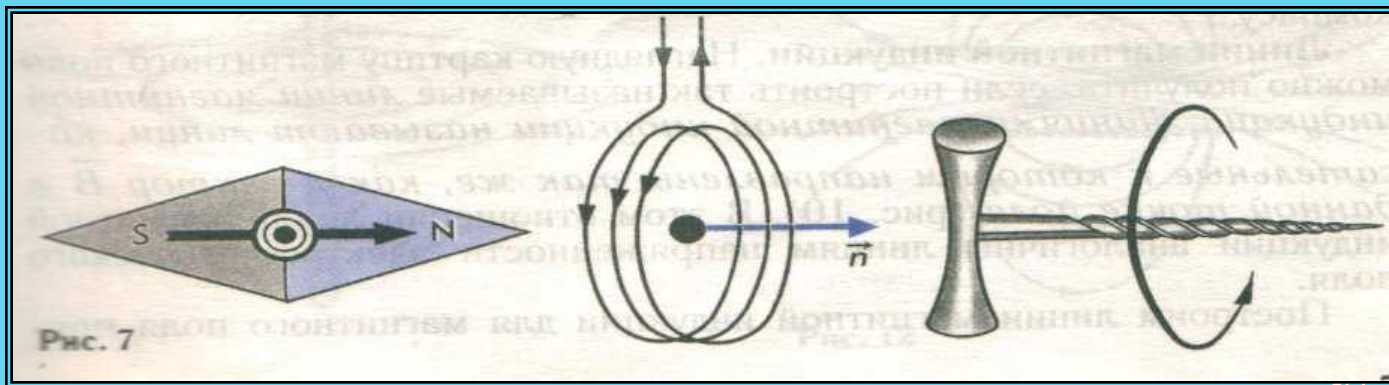
Силовые линии выходят из северного полюса, а входят, соответственно, в южный полюс магнита.

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



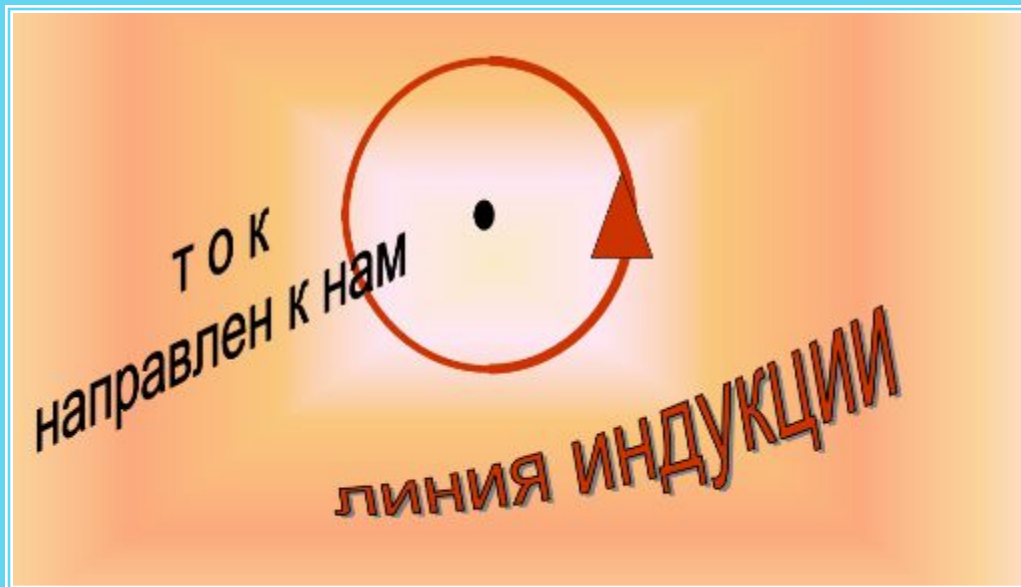
## Правило буравчика:

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





# ПРАВИЛО БУРАВЧИКА

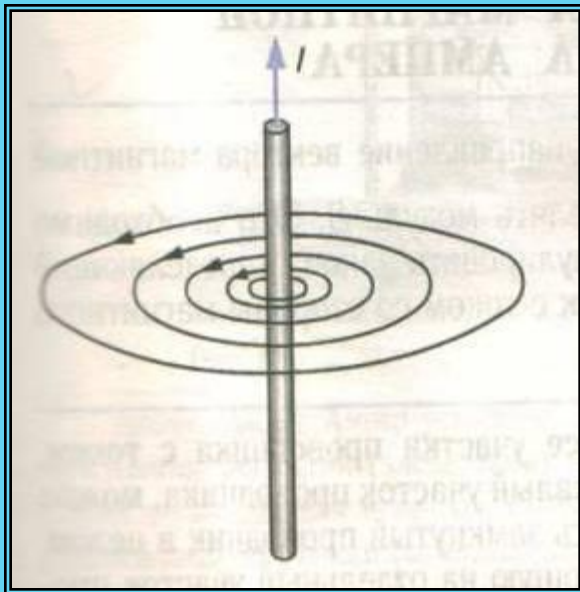


- ▶ Важная особенность линий магнитной индукции состоит в том, что они не имеют ни начала, ни конца. Они всегда замкнуты.

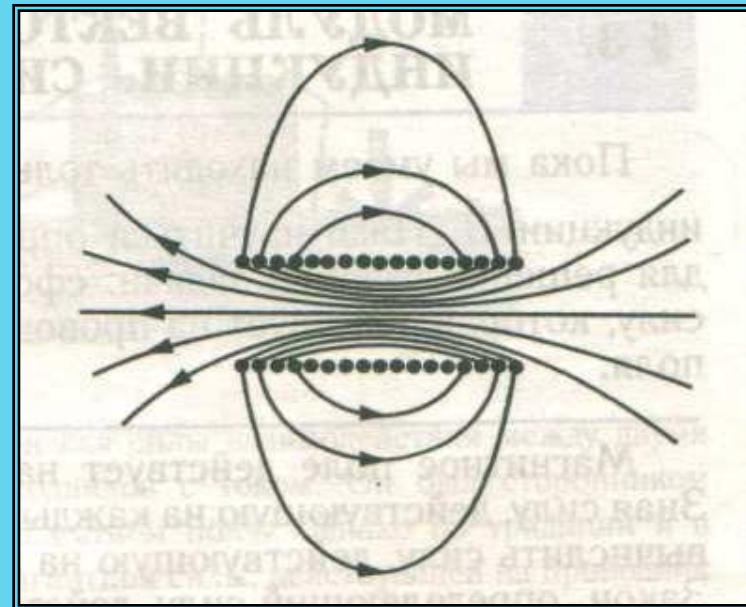
Поля с замкнутыми силовыми линиями называют вихревыми.

- ▶ Магнитное поле – вихревое поле.

Магнитные линии  
прямолинейного проводника

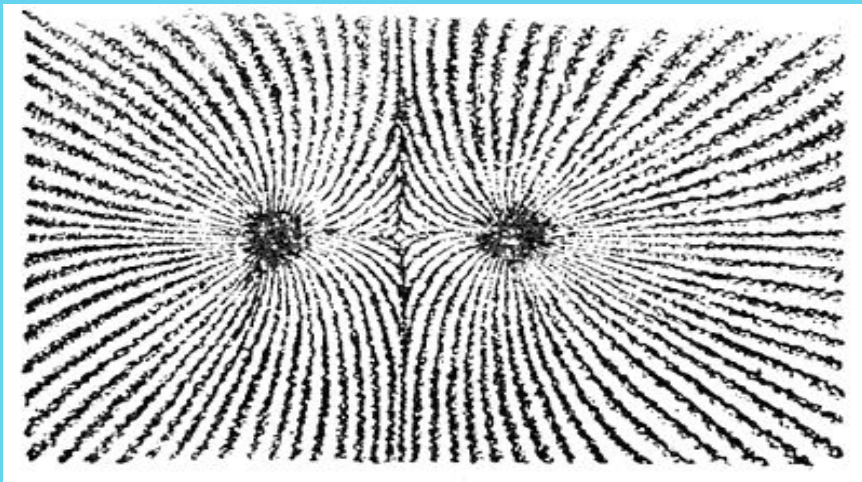


Магнитные линии соленоида  
(катушки)

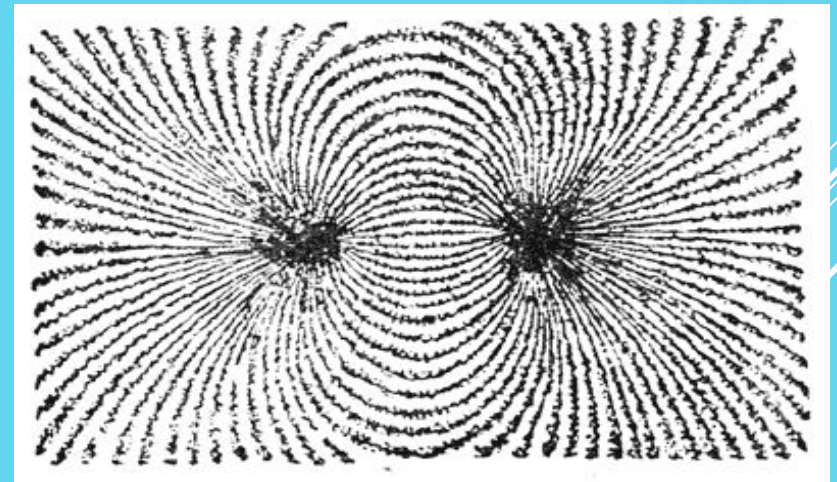


# СИЛОВЫЕ ЛИНИИ МАГНИТА

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  
полюсов



Магнитное поле разноименных  
полюсов

# ФОРМУЛА СВЯЗИ ВЕКТОРА МАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ И НАПРЯЖЕННОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ:

$$\vec{B} = \mu\mu_0\vec{H}$$

$\vec{B}$  - вектор магнитной индукции (Тл)

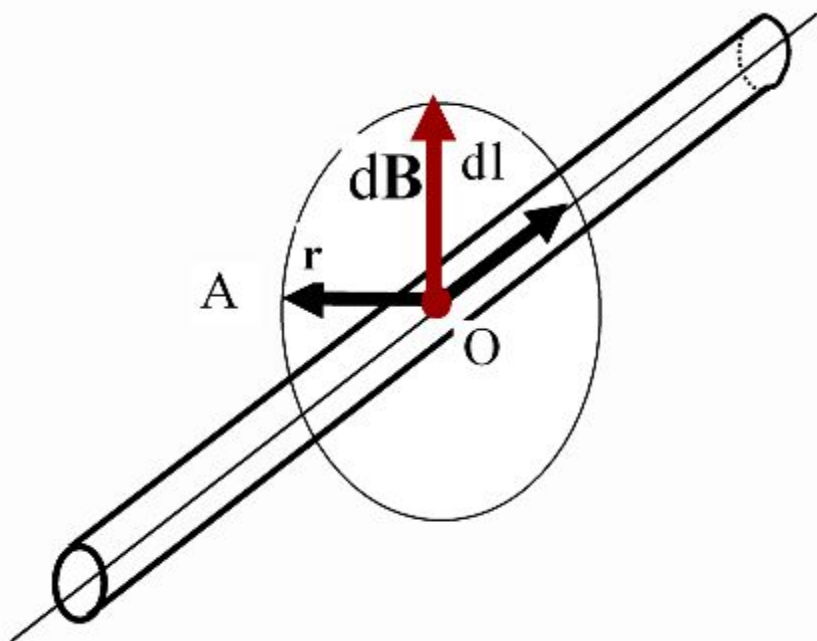
$\vec{H}$  - напряженность магнитного поля (А/м)

$\mu$  - магнитная проницаемость среды (для вакуума = 1)

$\mu_0$  - магнитная постоянная

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Гн}}{\text{м}}$$

$$\boxed{\otimes} \quad H = \frac{Il \sin \alpha}{4\pi r^2}$$



- ▶  $H$  – 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
- ▶  $\alpha$  – угол между направлением тока в участке и радиусом - вектором