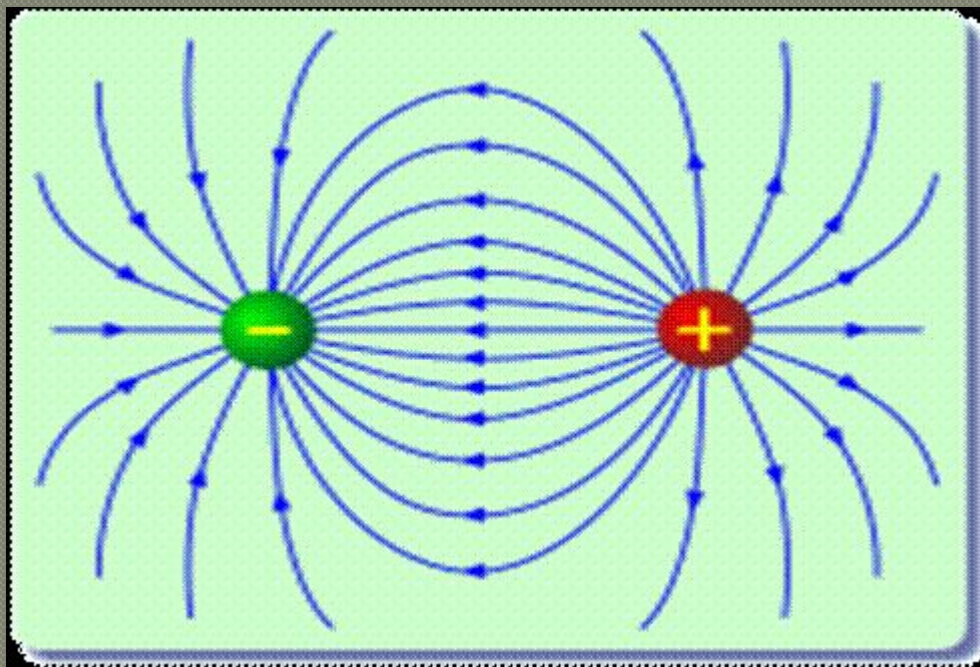
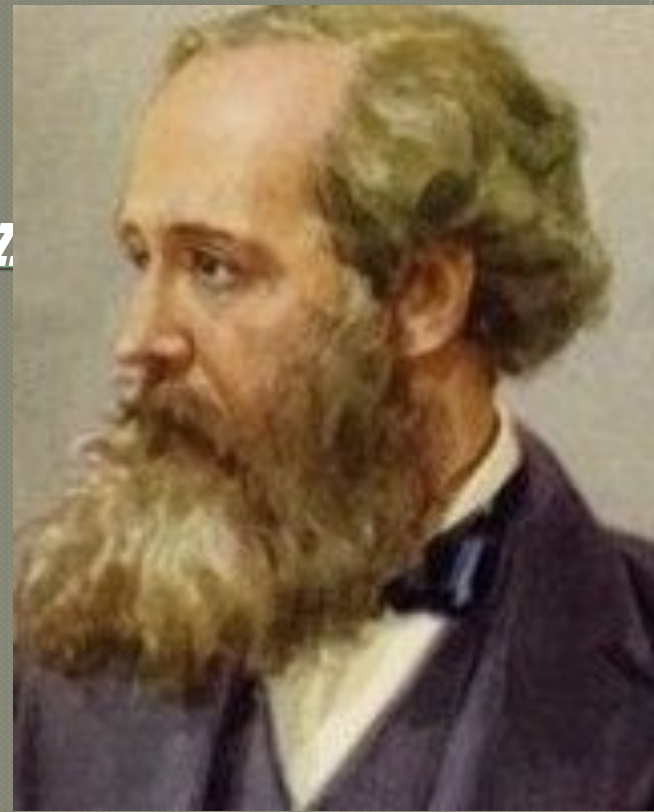


# Электромагнитное поле



**Электромагнитное поле (ЭМП) - особый вид материи, посредством которой происходит взаимодействие между электрически заряженными частицами. Заряды этих частиц создают электрическое поле. А движение данных частиц содействует возникновению магнитного поля. Оба этих поля непрерывно изменяются и возбуждают друг друга, таким образом поддерживая существование электромагнитного поля.**

# *Джеймс Клерк Максвелл (1791-1879гг)*



## *Теория Максвелла 1864 год*

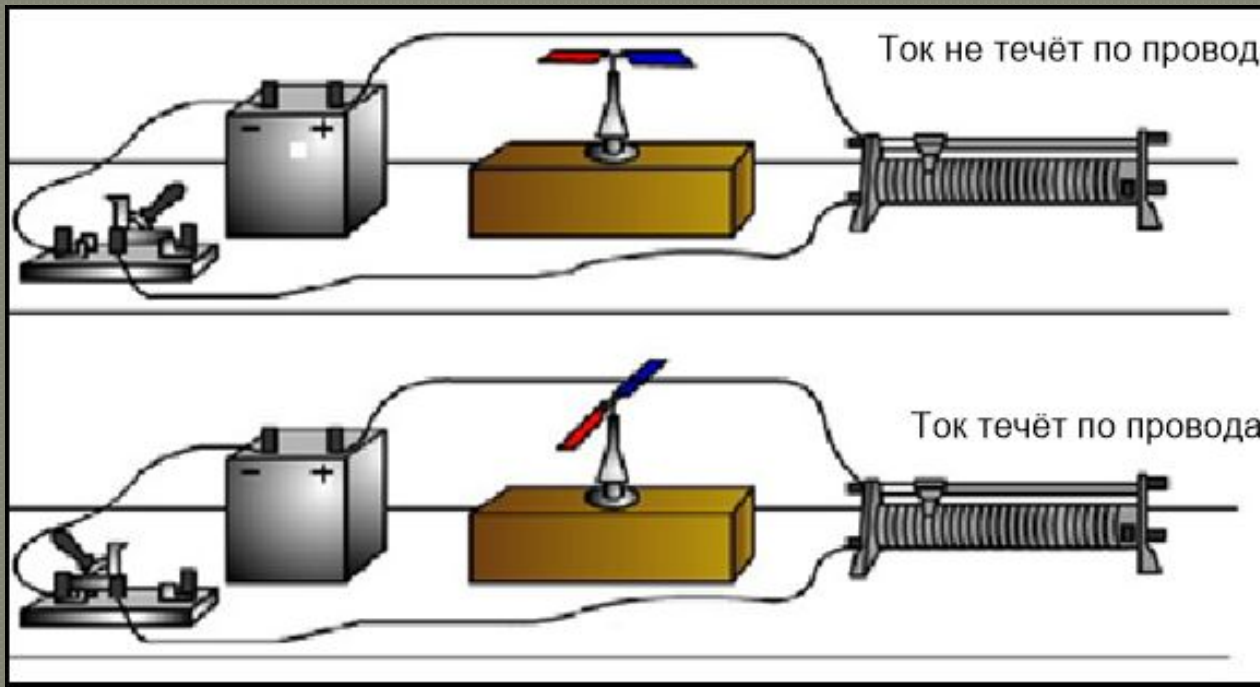
*«магнитное поле порождает изменяющееся электрическое поле, а переменное электрическое поле порождает переменное магнитное поле. Конечно, вначале одно из полей создаётся источником зарядов или токов.»*

В 1864 году знаменитый британский физик Д. К. Максвелл указывает на прямую взаимосвязь электрических и магнитных явлений. Открытие получило название «теория электромагнитного поля Максвелла». Благодаря ей удалось решить ряд неразрешимых, с точки зрения электродинамики того времени, вопросов.

# Ханс Кристиан Эрстед (1777-1851)



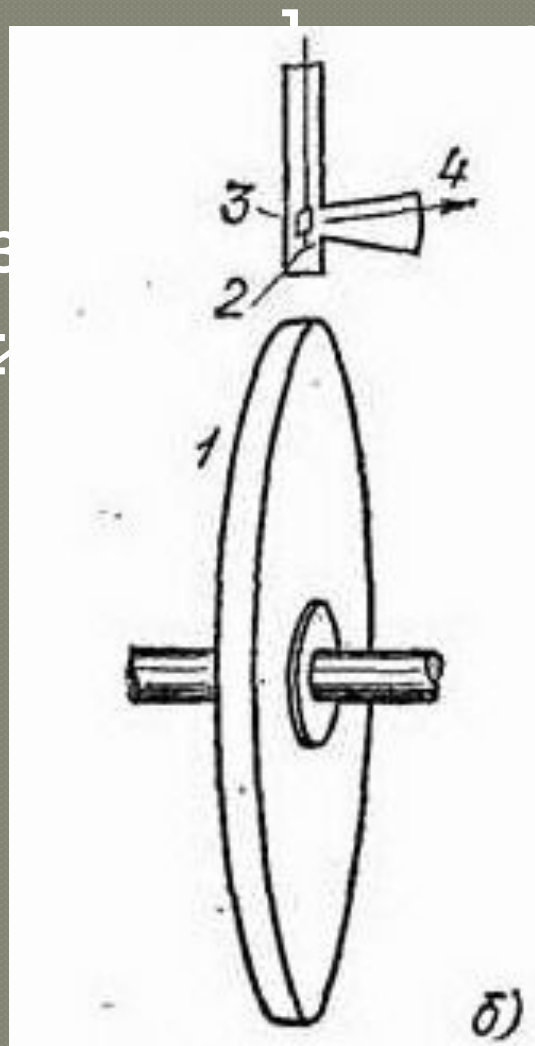
## ОПЫТ ЭРСТЕДА 1820 год





Генри Роуланд  
(1848-1901)

# Опыт Роуланда 1876 год



волокно, оптическое волокно или

диск,

и на хорошо

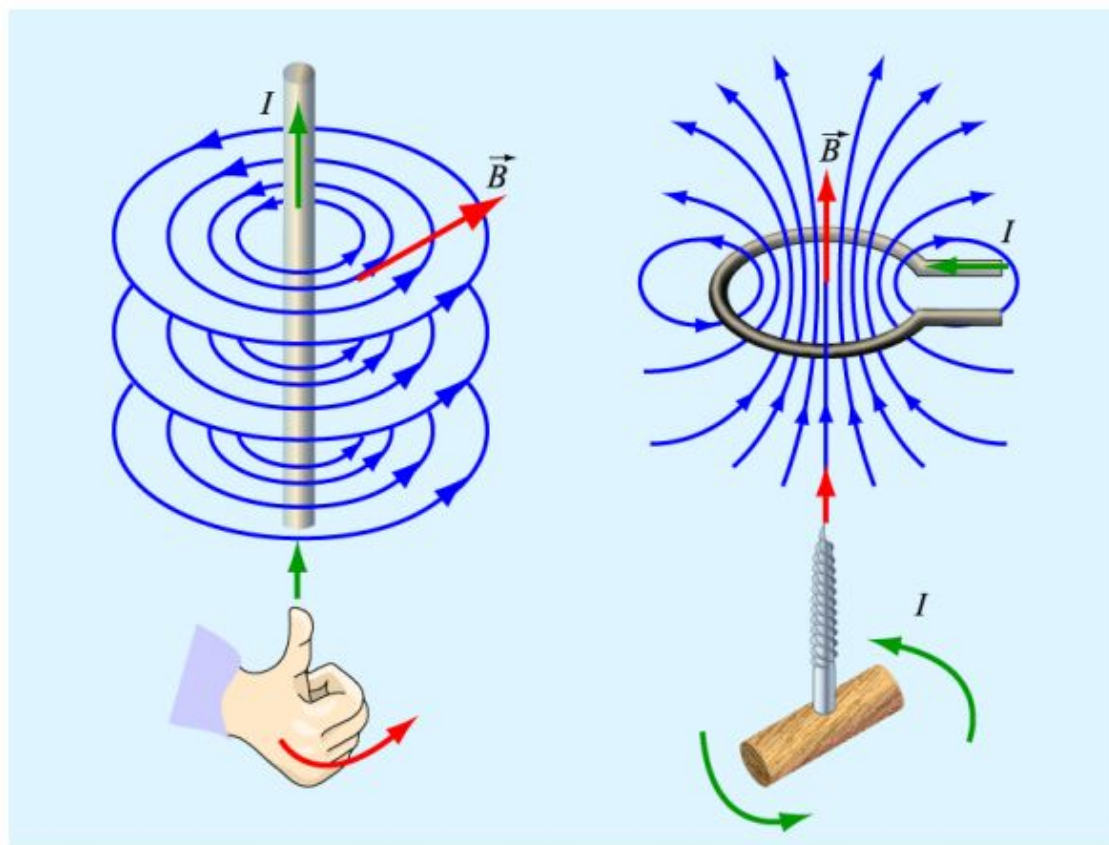
оси;

нитная стрелка;

маленькое зеркальце;

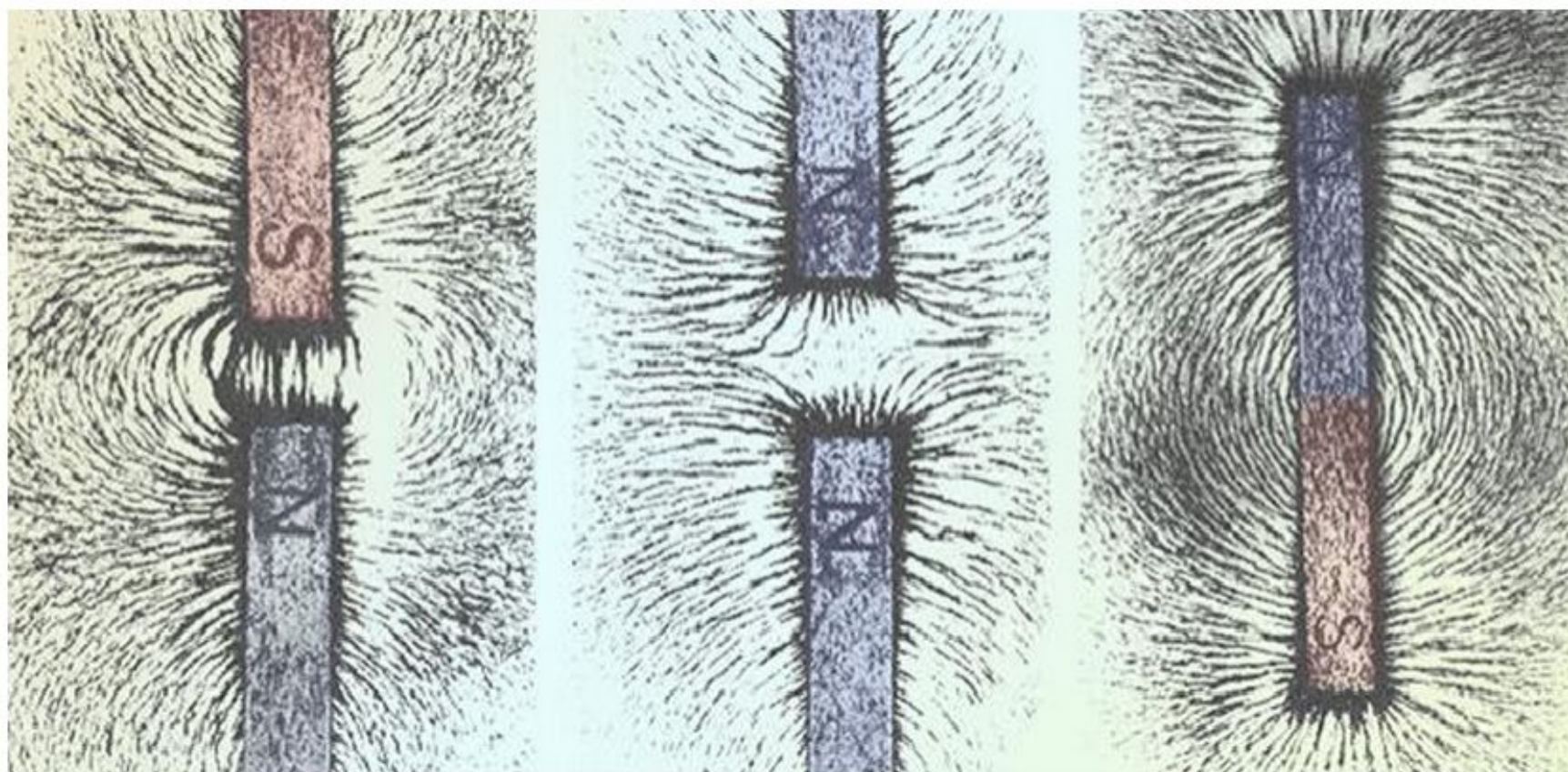
шечко.

# Индукция магнитного поля



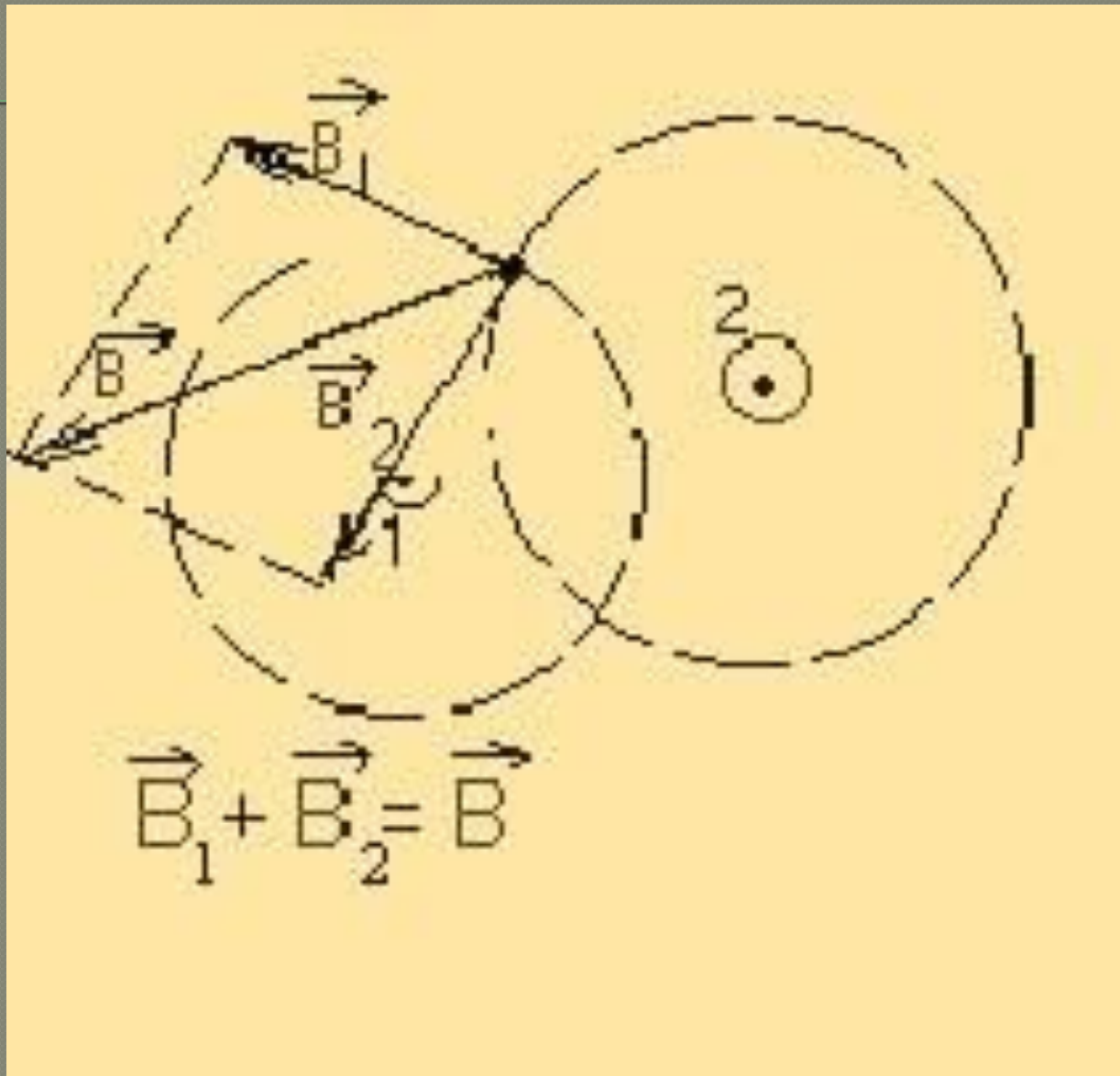
- ✓ Для магнитного поля справедлив принцип суперпозиций
- ✓ Линии магнитной индукции – замкнутые кривые
- ✓ Направление вектора  $\vec{B}$  определяется по правилу правой руки (буравчика)





Визуализация поля, создаваемого полюсами магнита.

# Принцип суперпозиции



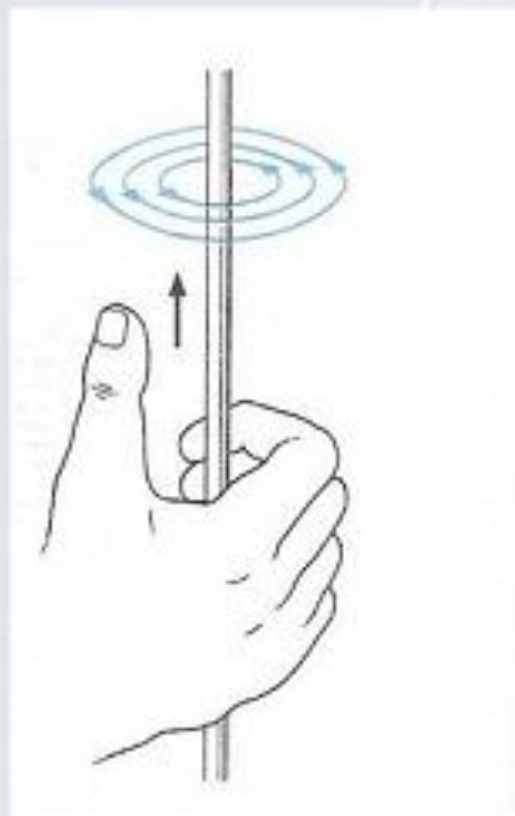
# Линии магнитной индукции – замкнутые кривые



# Правило буравчика или правило правой руки



## ПРАВИЛО ПРАВОЙ РУКИ



Если обхватить проводник ладонью правой руки, направив отставленный большой палец вдоль тока, то остальные пальцы этой руки укажут направление силовых линий магнитного поля данного тока

# Индукция магнитного поля – силовая характеристика магнитного поля

---

## Сила Лоренца

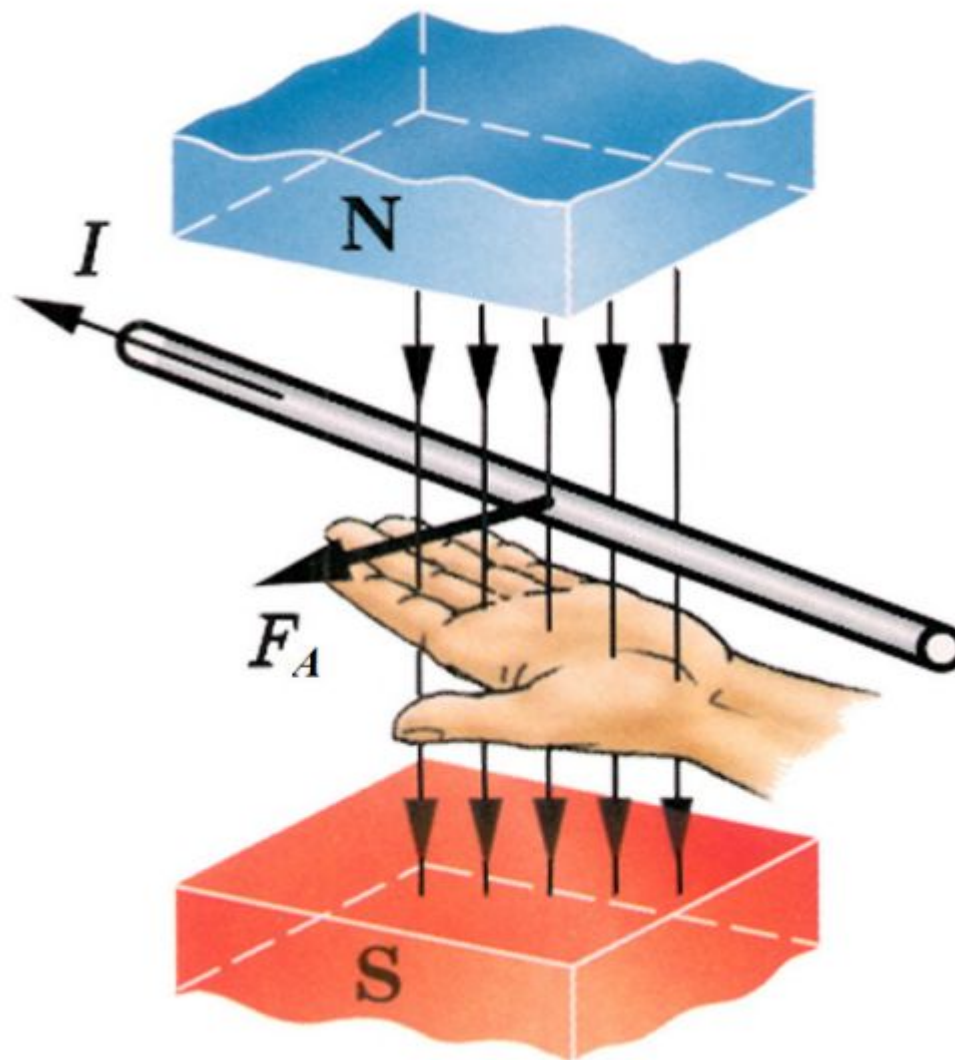
Определяет с какой силой  $F$  магнитное поле действует на заряд  $q$ , движущийся со скоростью  $V$

$$\vec{F}_L = q[\vec{V} \cdot \vec{B}]$$

# Сила Ампера

Действует на проводник длиной  $l$ , по которому течет ток  $I$ , находящийся в магнитном поле с индукцией  $B$ .

$$\vec{F}_A = I [\vec{l} \cdot \vec{B}]$$



---

# Единицы измерения магнитной индукции

# СИ

$$F_A = I \cdot l \cdot B$$

если  $\vec{l} \perp \vec{B}$

$$B = \frac{F_A}{I \cdot l}$$

$$Tл = \frac{H}{A \cdot m}$$

# СГС

$$1 \text{ Гс} = 10^{-4} \text{ Тл}$$

Объект	СИ (Тесла)	СГС (Гаусс)
Наименьшая величина в магнитоэкранируемой комнате	$10^{-14}$	$10^{-10}$
Межзвездное пространство	$10^{-10}$	$10^{-6}$
Магнитное поле Земли	$5 \cdot 10^{-5}$	0,5
Небольшой магнит (феррит)	0,01	100
Магнитное поле солнечного пятна	0,15	1500
Небольшой магнит (Nd-Fe-B)	0,2	2000
Большой электромагнит	1,5	15 000
Сильный лабораторный магнит	10	100 000