

Открытие магнитного поля.  
Параметры, характеризующие  
магнитное поле.

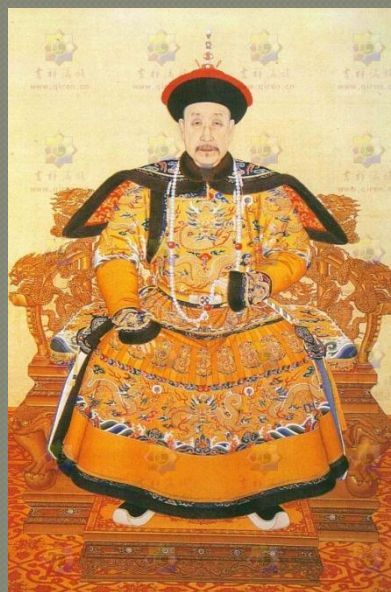
Магнитная проницаемость  
среды.

# Магнитное поле

«магнит» = название руды, которая добывалась в местности Магнезия.



Магнетит  
(Магнитный железняк)



Китайский император Хванг Ти (около 2600 лет до н. э.) вел войско в полном тумане с помощью магнитной фигурки (поворачивалась вокруг своей оси и всегда смотрела на юг)

Со II века н. э. в Китае изготавливались постоянные магниты надолго сохраняющие свои магнитные свойства.

Европа: XI в – стал использоваться магнитный компас

# Магнитное поле

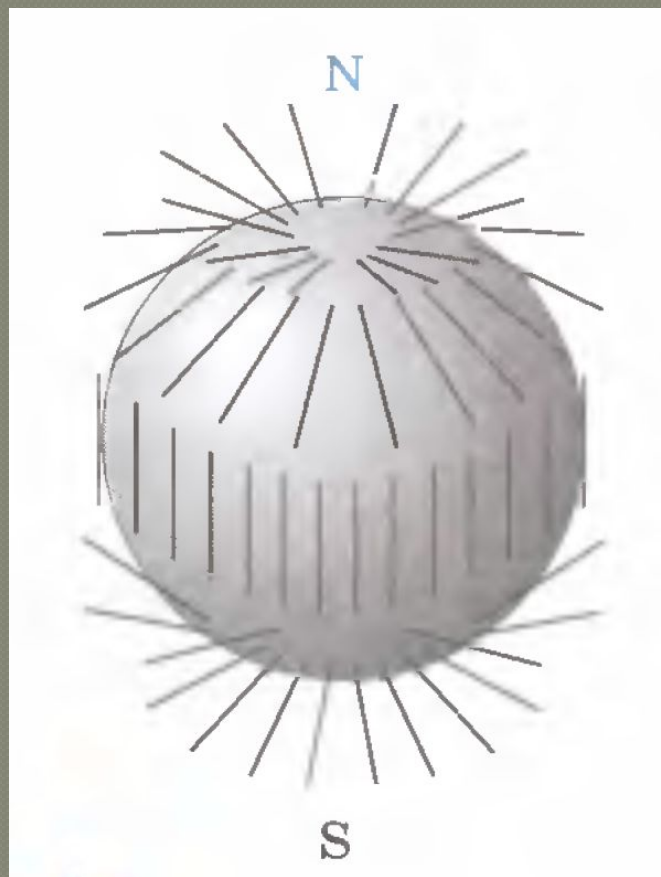
1269 г.  
Французский  
исследователь  
П. Марикур



понятие  
«магнитный полюс»

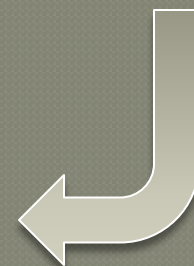
N – СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС

S – ЮЖНЫЙ ПОЛЮС



ШАР ИЗ МАГНЕТИТА

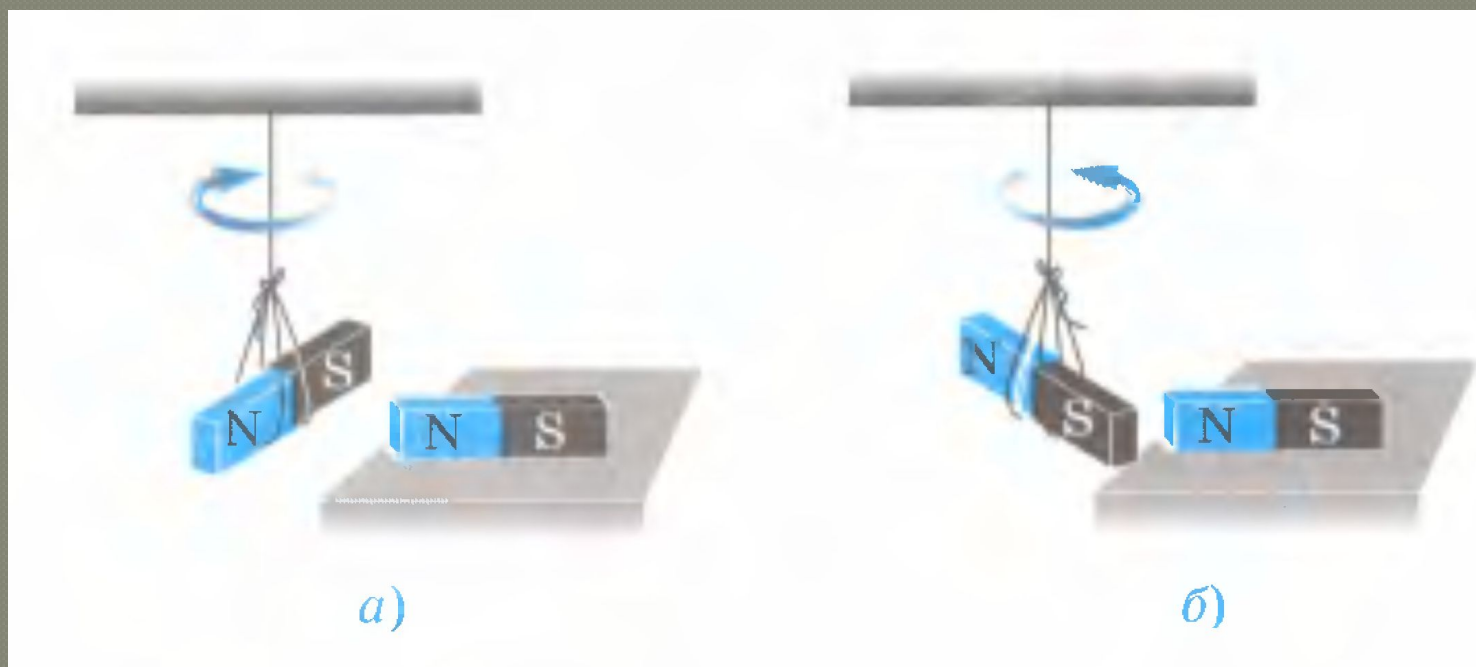
ИГОЛКИ



Иголки  
испытывают  
максимальное  
притяжение  
вблизи двух  
диаметрально  
противополож  
ных точек.  
Иголка  
ориентируется  
радиально

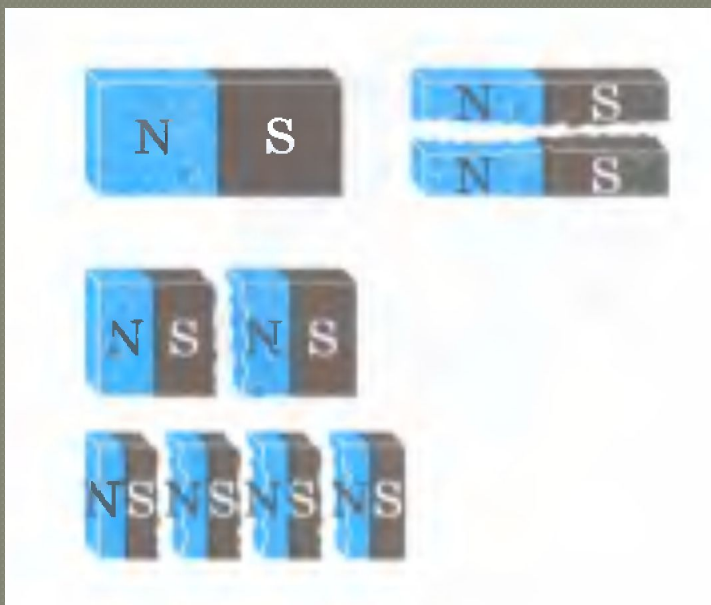
# Магнитное поле

ОПЫТЫ :



ВЫВОД: ОДНОИМЕННЫЕ МАГНИТНЫЕ ПОЛЮСА  
ОТТАЛКИВАЮТСЯ ДРУГ ОТ ДРУГА, А  
РАЗНОИМЕННЫЕ ПРИТЯГИВАЮТСЯ

# Магнитное поле



~~МАГНИТНЫЙ  
МОНОПОЛЬ  
(МАГНИТНЫЙ ЗАРЯД)~~

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ  
МАГНИТОВ



МАГНИТНЫЕ ЗАРЯДЫ



РАЗДЕЛЕНИЕ



КАЖДЫЙ ФРАГМЕНТ =  
ВСЕГДА ДВА ПОЛЮСА!!!

# Магнитное поле



УИЛЬЯМ  
ГИЛЬБЕРТ  
Врач английской  
королевы  
Елизаветы I

ПРЕДПОЛОЖЕНИЕ:



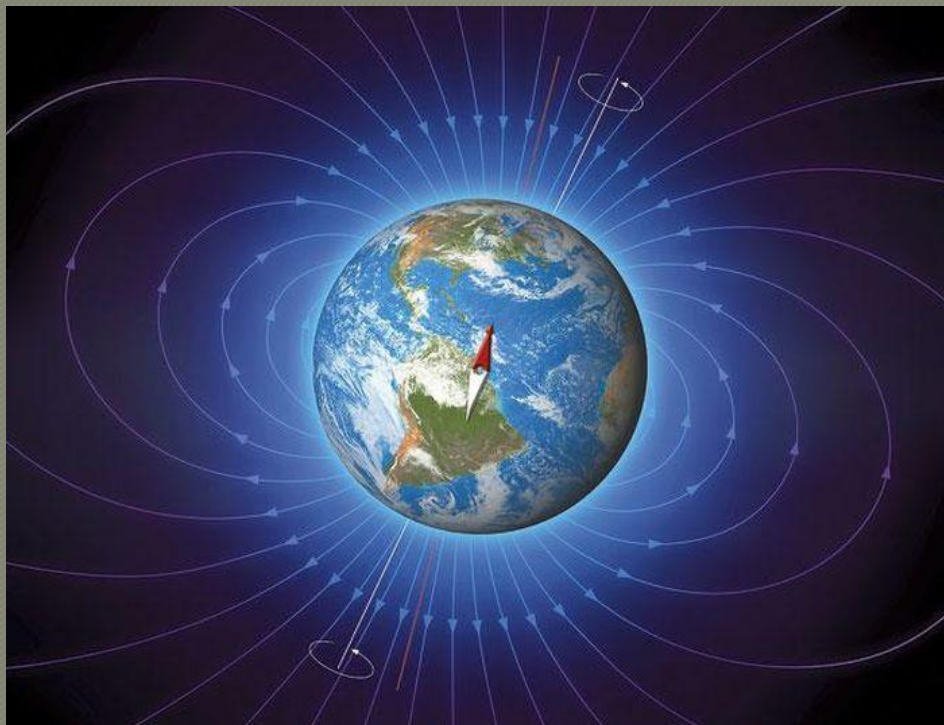
ЗЕМЛЯ



БОЛЬШОЙ ЕСТЕСТВЕННЫЙ  
МАГНИТ!!!

СТРЕЛКИ КОМПАСА УКАЗЫВАЮТ  
НАПРАВЛЕНИЕ К ЕГО  
ПОЛЮСАМ!!!

# Магнитное поле



Линии магнитного поля Земли

Поэтому направление магнитной стрелки не совпадает с направлением географического меридиана -> она лишь приблизительно показывает на север

МАГНИТНЫЕ ПОЛЮСА ЗЕМЛИ НЕ  
СОВПАДАЮТ С ЕЕ  
ГЕОГРАФИЧЕСКИМИ ПОЛЮСАМИ.

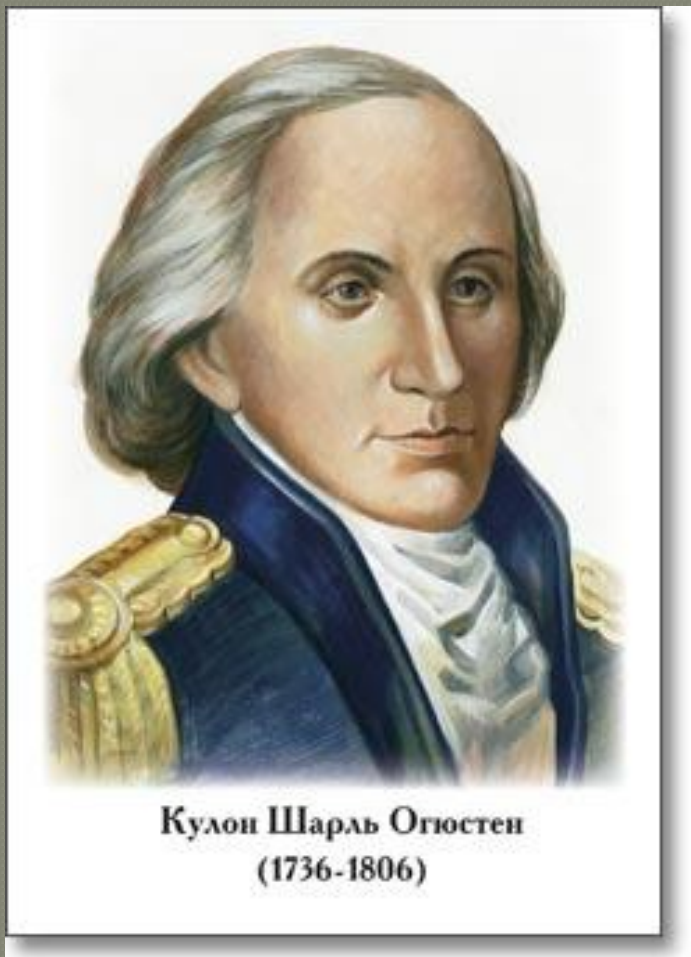
СЕВЕРНЫЙ МАГНИТНЫЙ ПОЛЮС –  
ВБЛИЗИ ЮЖНОГО  
ГЕОГРАФИЧЕСКОГО

ЗДЕСЬ ЛИНИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ  
ЗЕМЛИ ВЫХОДЯТ ИЗ ЗЕМЛИ

ЮЖНЫЙ МАГНИТНЫЙ – ВБЛИЗИ  
СЕВЕРНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО

ЗДЕСЬ ЛИНИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ  
ЗЕМЛИ ВХОДЯТ В ЗЕМЛЮ

# Магнитное поле



Количественно изучал взаимодействия магнитов

Установил закон взаимодействия полюсов длинных магнитов, рассматривая полюса как места сосредоточения магнитных зарядов (подобно электрическим зарядам)

Невозможность разделения полюсов магнита



неспособность магнитных зарядов внутри молекул вещества свободно переходить из одной молекулы в другую

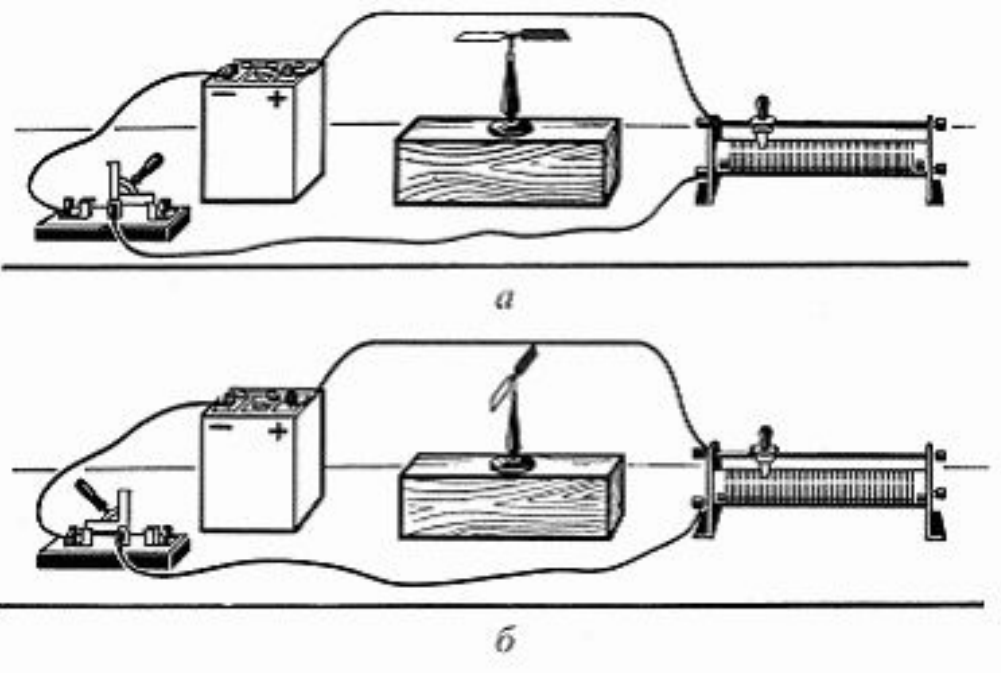


# Магнитное поле

1820 г. – открытие Эрстеда



Ганс Христиан Эрстед  
(1777-1851 гг.)



Магнитная стрелка, первоначально  
расположенная параллельно  
проводнику при протекании по нему  
тока поворачивается перпендикулярно к  
нему

# Магнитное поле

Выдающийся ученый в честь которого названа одна из основных электрических величин — единица силы тока — ампер. Автор самого термина «электродинамика» как наименования учения об электричестве и магнетизме, один из основоположников этого учения.



решение загадки «магнетизма»

через несколько месяцев после открытия Эрстеда



Андре Мари Ампер  
(1775 - 1836)

# Магнитное поле



Андре Мари Ампер  
(1775 - 1836)



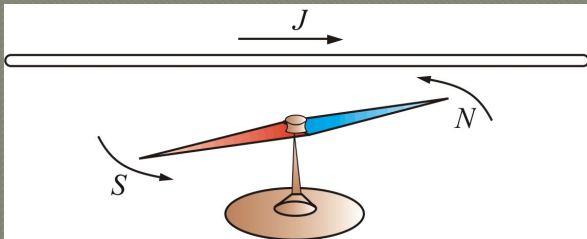
Гипотеза:



магнетизм Земли вызван токами, обтекающими Землю в направлении с запада на восток.

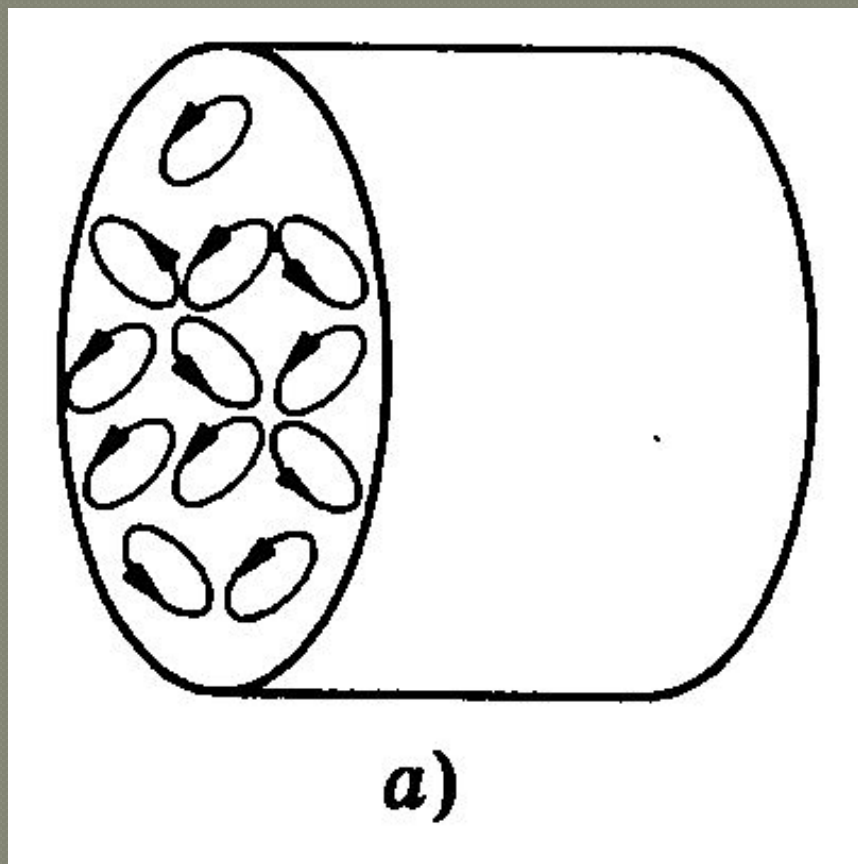
Общее заключение:

Магнитные свойства любого тела определяются замкнутыми электрическими токами внутри него



# Магнитное поле

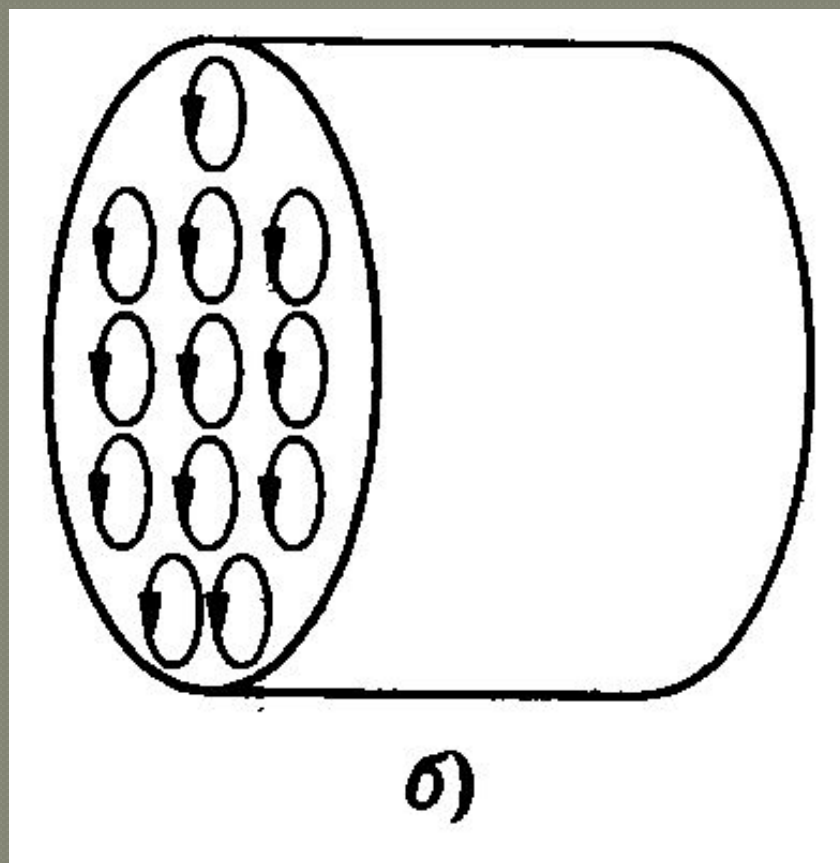
Магнитные свойства любого тела определяются замкнутыми электрическими токами внутри него



а) Если элементарные электрические токи внутри молекул расположены хаотически по отношению друг к другу, то их действие взаимно компенсируется и никаких магнитных свойств вещество не обнаруживает

# Магнитное поле

Магнитные свойства любого тела определяются замкнутыми электрическими токами внутри него



Б) В намагниченном состоянии элементарные токи в теле ориентированы строго определенным образом, так что их действия складываются

# Магнитное поле

---

ВЫВОД

МАГНИТНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

ОБУСЛОВЛЕННЫ НЕ ОСОБЫМИ

МАГНИТНЫМИ ЗАРЯДАМИ, А  
ДВИЖЕНИЕМ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ - ТОКОМ

# Магнитное поле

---

## ТЕОРИЯ БЛИЗКОДЕЙСТВИЯ

ТОКИ НЕ МОГУТ НЕПОСРЕДСТВЕННО ДЕЙСТВОВАТЬ  
ДРУГ НА ДРУГА

ПОДОБНО ТОМУ, КАК В ПРОСТРАНСТВЕ,  
ОКРУЖАЮЩЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЗАРЯДЫ,  
ВОЗНИКАЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ, В  
ПРОСТРАНСТВЕ, ОКРУЖАЮЩЕМ ТОКИ, ВОЗНИКАЕТ  
ПОЛЕ, НАЗЫВАЕМОЕ МАГНИТНЫМ

# Магнитное поле

---



ОСОБАЯ ФОРМА МАТЕРИИ, ПОСРЕДСТВОМ КОТОРОЙ  
ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ  
ДВИЖУЩИМИСЯ ЗАРЯЖЕННЫМИ ЧАСТИЦАМИ.



1) ПОЛЕ  
МАТЕРИАЛЬНО: ОНО  
СУЩЕСТВУЕТ  
НЕЗАВИСИМО ОТ НАС,  
ОТ НАШИХ ЗНАНИЙ О  
НЕМ

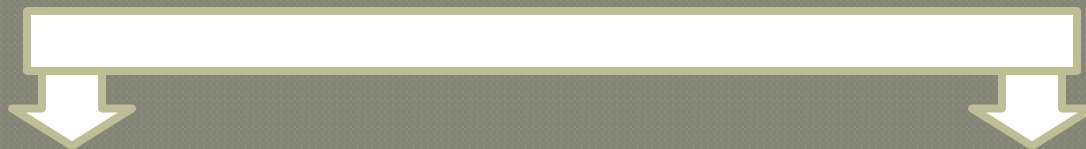


2) ОНО ОБЛАДАЕТ  
ОПРЕДЕЛЕННЫМИ  
СВОЙСТВАМИ,  
КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ  
НАЙДЕНЫ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО



# Магнитное поле

## СВОЙСТВА



1) ПОРОЖДАЕТСЯ  
ТОКОМ  
(ДВИЖУЩИМИСЯ  
ЗАРЯДАМИ)

2) ОБНАРУЖИВАЕТСЯ  
ПО ДЕЙСТВИЮ НА ТОК  
(ДВИЖУЩИЕСЯ  
ЗАРЯДЫ)

# Магнитное поле

---

ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ ОПИСАТЬ МАГНИТНЫЕ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТОКОВ КОЛИЧЕСТВЕННО



РЕШИТЬ ТРИ ЗАДАЧИ!!!

- 1) Ввести величину, количественно характеризующую магнитное поле
- 2) Установить закон, определяющий распределение магнитного поля в пространстве в зависимости от тока
- 3) Найти выражение для силы, действующей на ток со стороны магнитного поля