

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА

1. Магнитная проницаемость

$$\mu = \frac{B}{B_0}$$

$\vec{B}_0$ — магнитная индукция
внешнего поля

$\vec{B}$ — магнитная индукция
в веществе

μ — магнитная проницаемость среды

$$\vec{B} = \mu \vec{B}_0$$

2. Классификация веществ по магнитным свойствам

μ мало $\square$ слабомагнитные

Диамагнетики

$$\mu < 1$$

- Висмут
- Азот
- Вода
- Серебро
- Медь
- Ртуть

Парамагнетики

$$\mu > 1$$

- Кислород
- Платина
- Палладий
- Магний
- Хром
- Марганец

2. Классификация веществ по магнитным свойствам

сильномагнитные



Ферромагнетики

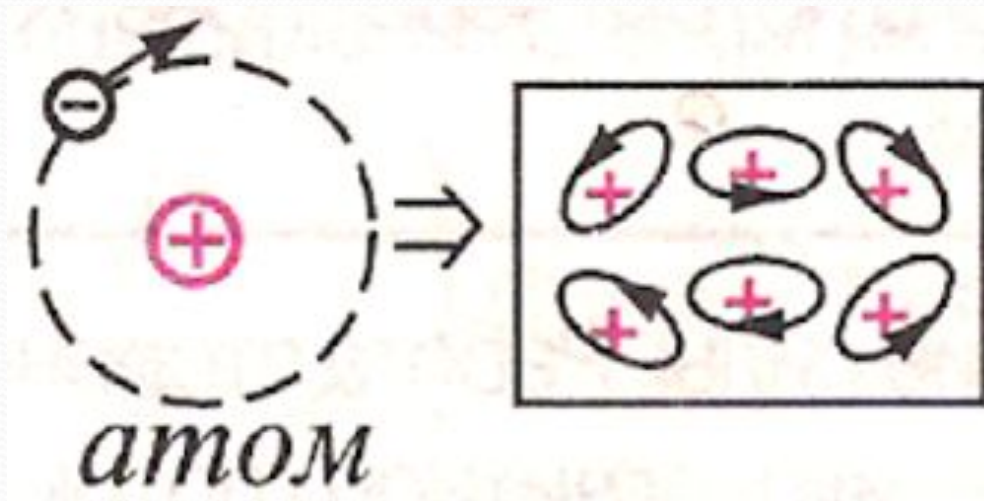
$\mu \gg 1$

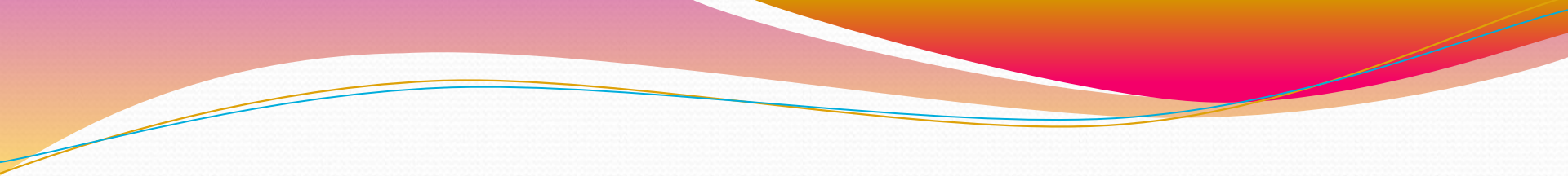
- Железо
- Никель
- Кобальт

Природа магнитных свойств вещества

Гипотеза Ампера

- Магнитные свойства тела определяются микроскопическими электрическими токами (орбитальное движение электронов в атоме) — токами Ампера



- 
- а) Если направления токов неупорядочены, то порождаемые ими магнитные поля компенсируют друг друга, т. е. **тело не намагничено**
 - б) Во внешнем магнитном поле токи упорядочиваются, вследствие чего в веществе возникает собственное магнитное поле — **намагниченность**

Диамagnetики

- Во внешнем магнитном поле в атоме индуцируется магнитное поле, направление которых противоположно внешнему полю. Диамagnetики это поле ослабевают.

Парамагнетики

- Во внешнем поле происходит преимущественная ориентация магнитных полей атомов в направлении намагничиваемого поля. Внешнее поле усиливается.

Ферромагнетики

Свойства

- μ сложным образом зависит от магнитной индукции внешнего поля $\mu=100-10000$
- Намагничиваются в направлении поля
- Имеют температуру Кюри, при которой теряют магнитные свойства.
- Сохраняют магнитные свойства в отсутствии поля.

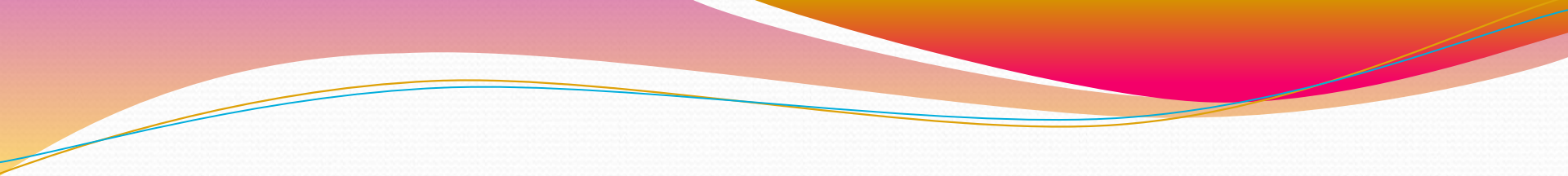
Природа ферромагнетиков

- Небольшие объемы ферромагнетиков оказываются самопроизвольно намагниченными (домены). Внутри каждого домена все магнитные поля расположены параллельно, но поля доменов направлены по-разному.

Природа ферромагнетиков

Стадии намагничивания

- Смещение границ доменов
- Вращение направления намагниченности доменов до возникновения **монодомена**.



Применение ферромагнетиков

- Электроизмерительные приборы
- Трансформаторы
- Телевизоры
- Компьютеры

Виды ферромагнетиков

- Магнитомягкие
- Магнитожесткие

$\mu < 1$	диамагнетики Слабромагнитные вещества
$\mu > 1$	парамагнетики
$\mu \gg 1$	ферромагнетики Сильномагнитные вещества