



**Урок « Магнитные  
свойства вещества.  
Магнитное поле Земли»  
в 11 классе.**

# Цели урока

- Изучить магнитные свойства вещества и причины, их порождающие.
- Рассмотреть применения этих свойств в использовании различных материалов и проявлениях магнитного поля Земли.

# Задачи урока:

- Выяснить, обладают ли магнитными свойствами другие вещества, кроме железа.
- Узнать, какова природа этих свойств.
- Разобраться, как изменяется магнитное поле в веществе.
- Изучить магнитное поле Земли и его свойства.

# Что мы уже знаем?

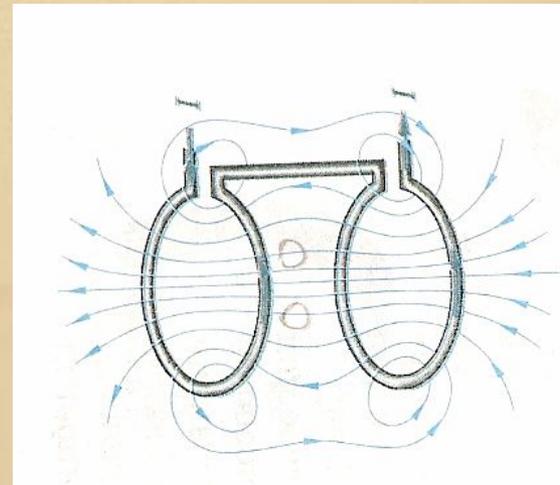
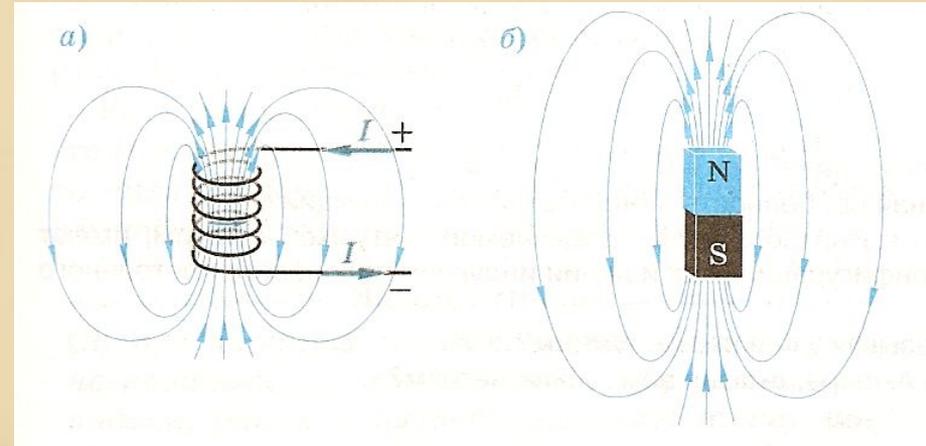
- Магнитное поле - это составная часть электромагнитного поля, осуществляющая электромагнитное взаимодействие.
- Все магнитные явления объясняются взаимодействием движущихся электрических зарядов.
- Каждый движущийся электрический заряд создаёт вокруг себя магнитное поле.
- Магнитное поле носит вихревой характер.

# Свойства магнитного поля:

- 1. Магнитное поле порождается электрическими токами ( движущимися зарядами).
- 2. Магнитное поле действует только на движущиеся заряды, проводники с током и магниты.
- 3. Силовой характеристикой магнитного поля является магнитная индукция.

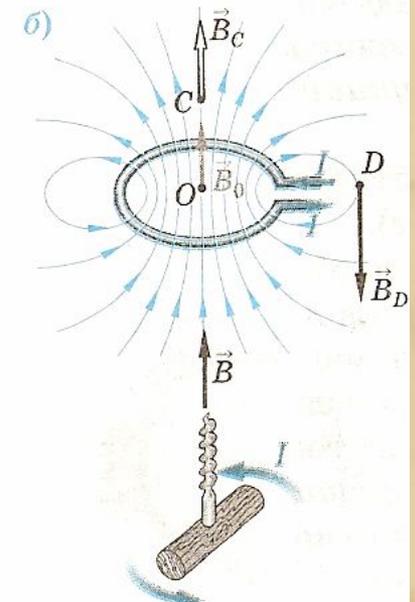
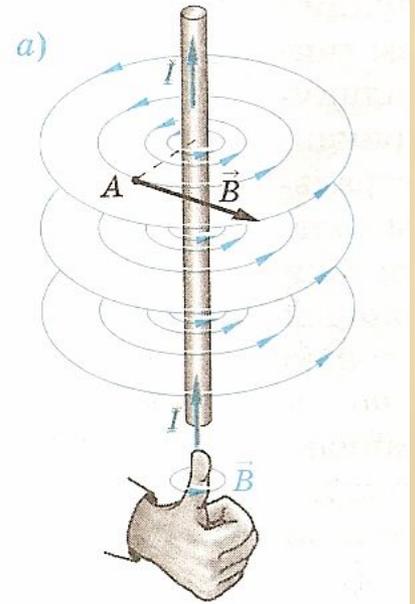
# Линии магнитной индукции

- Это линии, касательные к которым в каждой точке совпадают с направлением вектора магнитной индукции.
- Силовые линии магнитного поля всегда замкнуты.
- Их направление определяется правилом «правой руки» или правилом буравчика.



# Правило правой руки

- Направление вектора магнитной индукции определяется по правилу правой руки или по правилу буравчика.
- Направление тока в прямом проводнике – направление большого пальца правой руки или острия буравчика. Направление магнитной индукции – направление охвата или направление ввинчивания буравчика.



# Магнитное поле вещества

- В веществе магнитное поле создаётся :  
токами ,текущими по проводам.

Молекулярными токами- движениями электронов, происходящими внутри атомов и молекул.

А.М.Ампер впервые выдвинул гипотезу: магнитные свойства любого намагниченного тела обусловлены множеством элементарных круговых токов, циркулирующих внутри тела.

# Магнитная проницаемость среды

- Физическая величина, равная отношению индукции магнитного поля в однородной среде к индукции магнитного поля в вакууме, называется магнитной проницаемостью среды.

$$\mu = B / B_0$$

# Магнитные свойства вещества

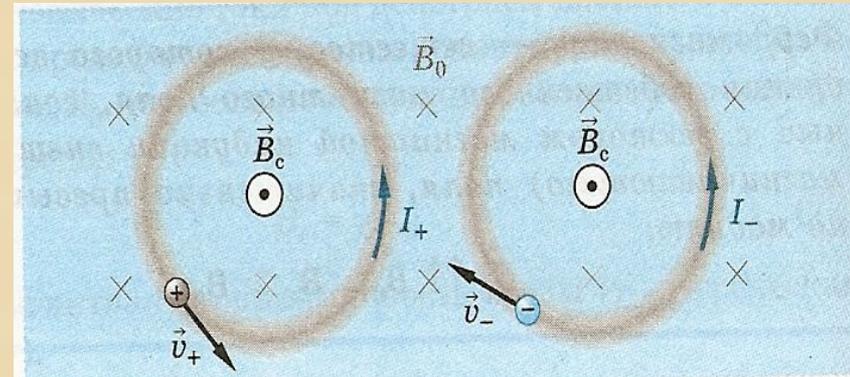
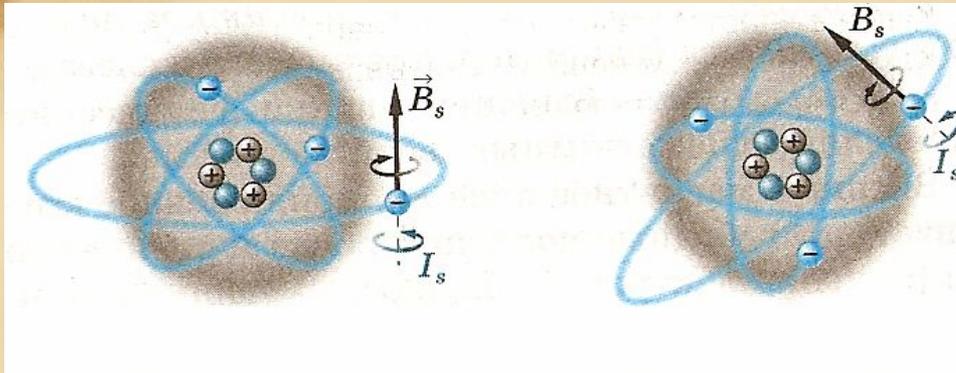
Слабомагнитные вещества ( $B \sim B_0$ ):

- Парамагнетики ( $\mu > 1$ ): воздух  $\mu=1,00000038$ , платина  $\mu=1,00025$ , алюминий  $\mu=1,000023$ .
- Диамагнетики ( $\mu < 1$ ): стекло  $\mu=0,999987$ , золото  $\mu=0,999961$ .

Сильномагнитные вещества ( $B \gg B_0$ )

- Ферромагнетики ( $\mu \gg 1$ ):  $\mu=8000$  у трансформаторной стали,  $\mu=175$  у кобальта.

# Механизм магнетизма



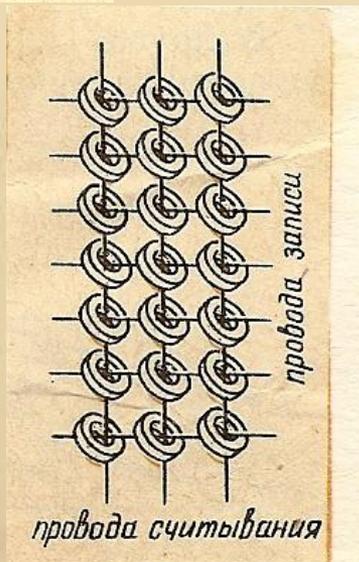
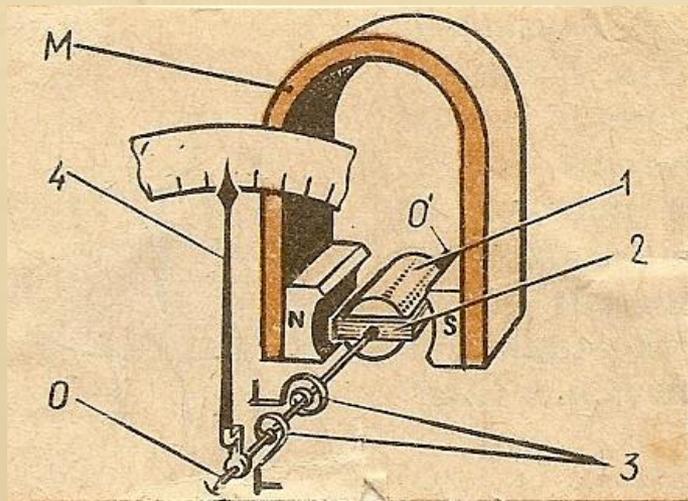
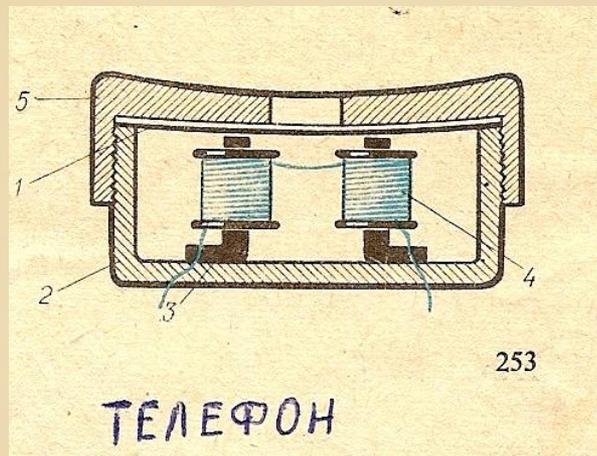
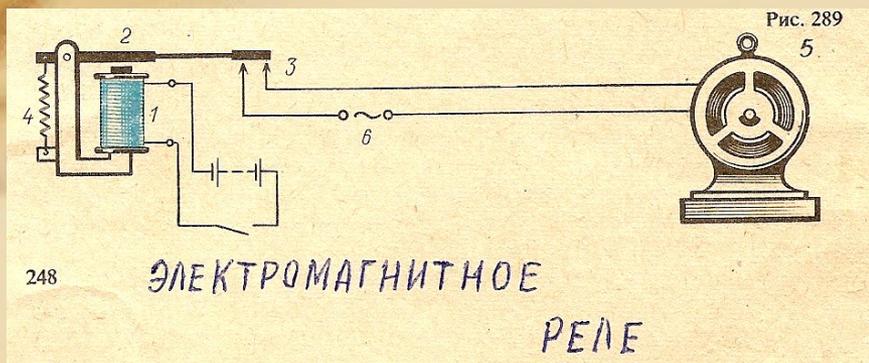
- Парамагнетизм лития.
- Магнитное поле усиливается по сравнению с приложенным внешним полем.
- Диамагнетизм плазмы.
- Внешнее магнитное поле в плазме ослабляется.

# **Применение магнитных свойств веществ**

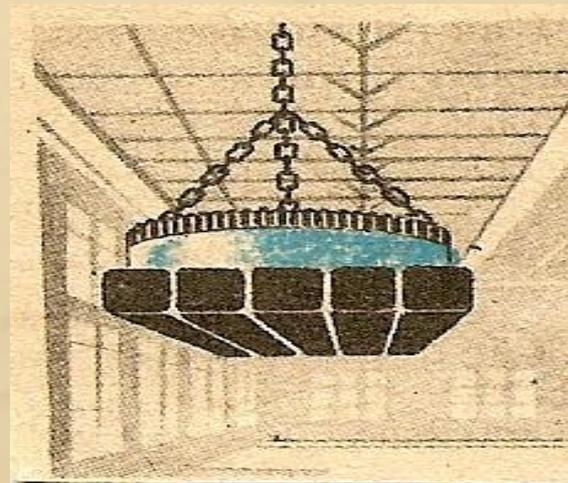
- 1. Изготовление постоянных магнитов.
- 2. Трансформаторы, электродвигатели.
- 3. Ферритовые антенны ,сердечники.
- 4. Элементы оперативной памяти в вычислительной технике.
- 5. Изготовление магнитных лент.

- Ферромагнитные вещества находят широкое применение в технике. Генераторы и электродвигатели, трансформаторы и электромагнитные реле, электронно-вычислительные машины и космические аппараты, электроизмерительные приборы и электромагниты, телевизоры и радиоприёмники, громкоговорители и телефоны, магнитофоны и видеоманитофоны – вот далеко не полный перечень, в которых используются ферромагнитные материалы.

# Использование магнетизма.



ФЕРРИТОВЫЕ КОЛЬЦА ЭВМ



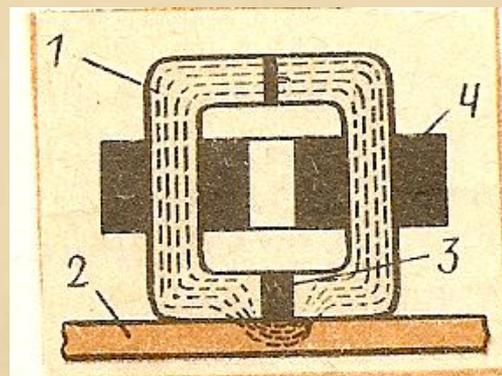
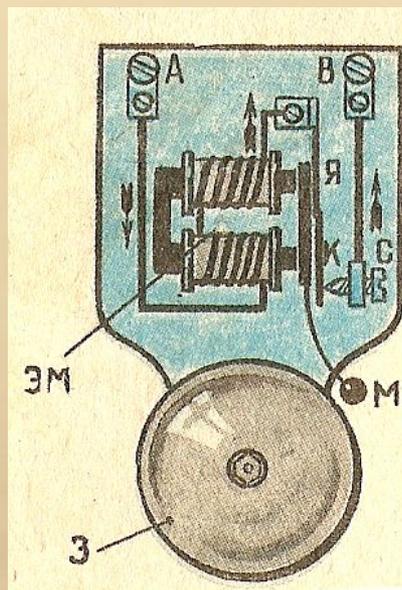
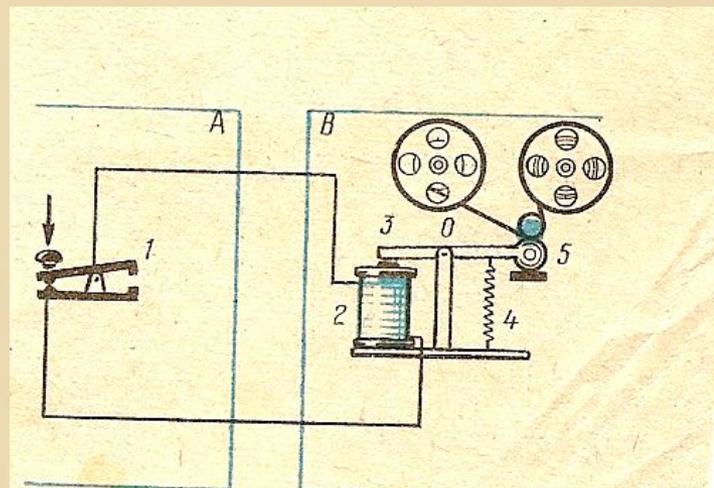
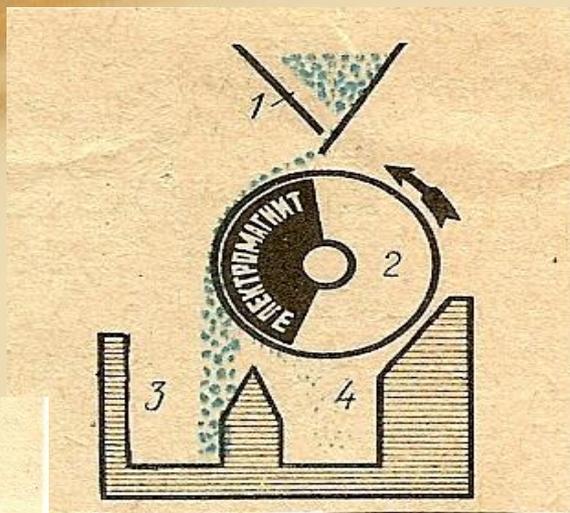
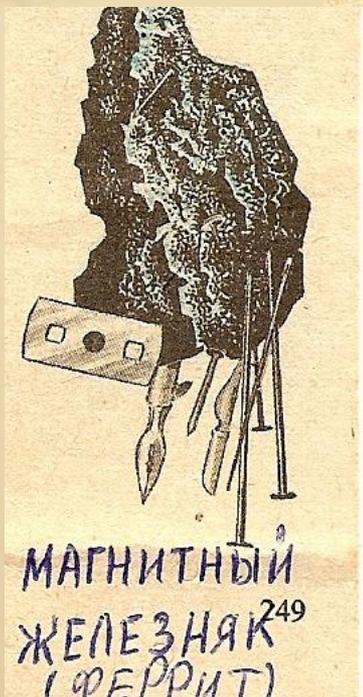


Рис. 226. Схема магнитной индукционной головки: 1 — сердечник электромагнита, 2 — магнитная лента, 3 — рабочий зазор, 4 — обмотка электромагнита.

- Катушки с током широко используются в технике в качестве МАГНИТОВ. Они удобны тем, что их магнитное действие можно изменять (усиливать или ослаблять) в широких пределах.
- Катушка с железным сердечником внутри называется электромагнитом.
- Электромагнит - одна из основных деталей многих технических приборов.
- Электромагниты широко применяются в технике благодаря их замечательным свойствам: они быстро размагничиваются при выключении тока, их можно изготавливать (в зависимости от назначения) самых различных размеров, во время работы электромагнита можно регулировать его магнитное действие, меняя силу тока в катушке.
- Применяются электромагниты в телеграфном, телефонных аппаратах и во многих других устройствах.

# **Подводим итоги.**

- **Какие вещества называют диа-, пара-, ферромагнетиками?**
- **Какой физической величиной характеризуются магнитные свойства вещества?**
- **Как связаны между собой вектора магнитной индукции внешнего магнитного поля и вектор собственной магнитной индукции среды для различных магнетиков?**
- **Где и для чего используют магнитные свойства веществ?**
- **Как проявляются магнитные свойства веществ в масштабах нашей планеты?**
- **От чего зависят магнитные свойства веществ?**
- **Что такое температура Кюри?**