

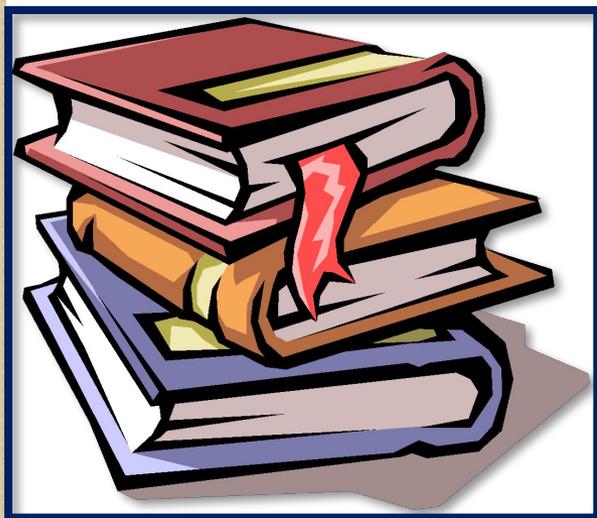
Министерство науки и высшего образования РФ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Мурманский арктический государственный университет» (филиал МАГУ в г. Кировске)

ТЕМА:

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ И ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ

ПРЕДМЕТ: Электротехника

РАЗДЕЛ: Магнитное поле



АВТОР:
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ Волощук Г.В.

Кировск 2021

Магнитное поле

Магнитное поле – особая форма материи, посредством которой осуществляется магнитное взаимодействие.

Свойства магнитного поля:

- 1) магнитное поле создаётся постоянным магнитом;
- 2) создаётся электрическим током;
- 3) обнаруживается по действию на проводник с током, на постоянный магнит;
- 4) существует реально, независимо от нас и наших знаний о нём.

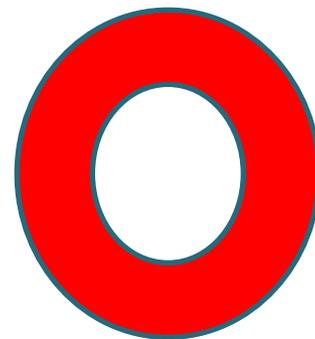
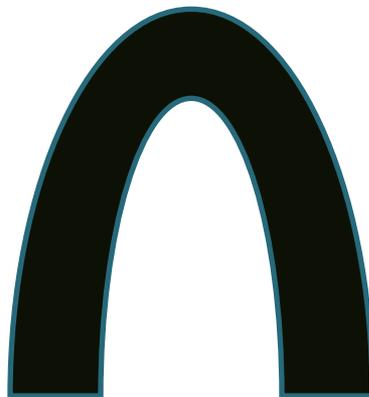
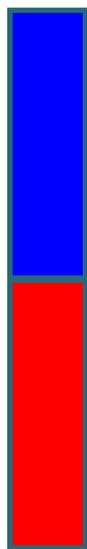
Магнит

тело, обладающее собственным магнитным полем



Постоянные магниты

Виды: прямые, дугообразные, кольцевые.



Тип: маркированные,

немаркированные.

Постоянные магниты

1. Имеют два полюса:

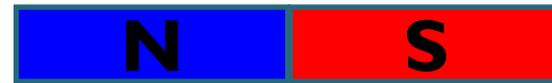
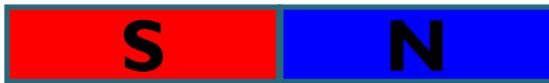
S - южный полюс магнита (красный)

N – северный полюс магнита (синий)

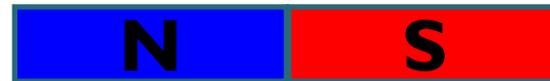
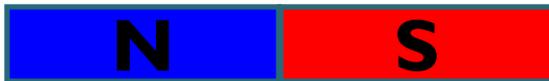


Постоянные магниты

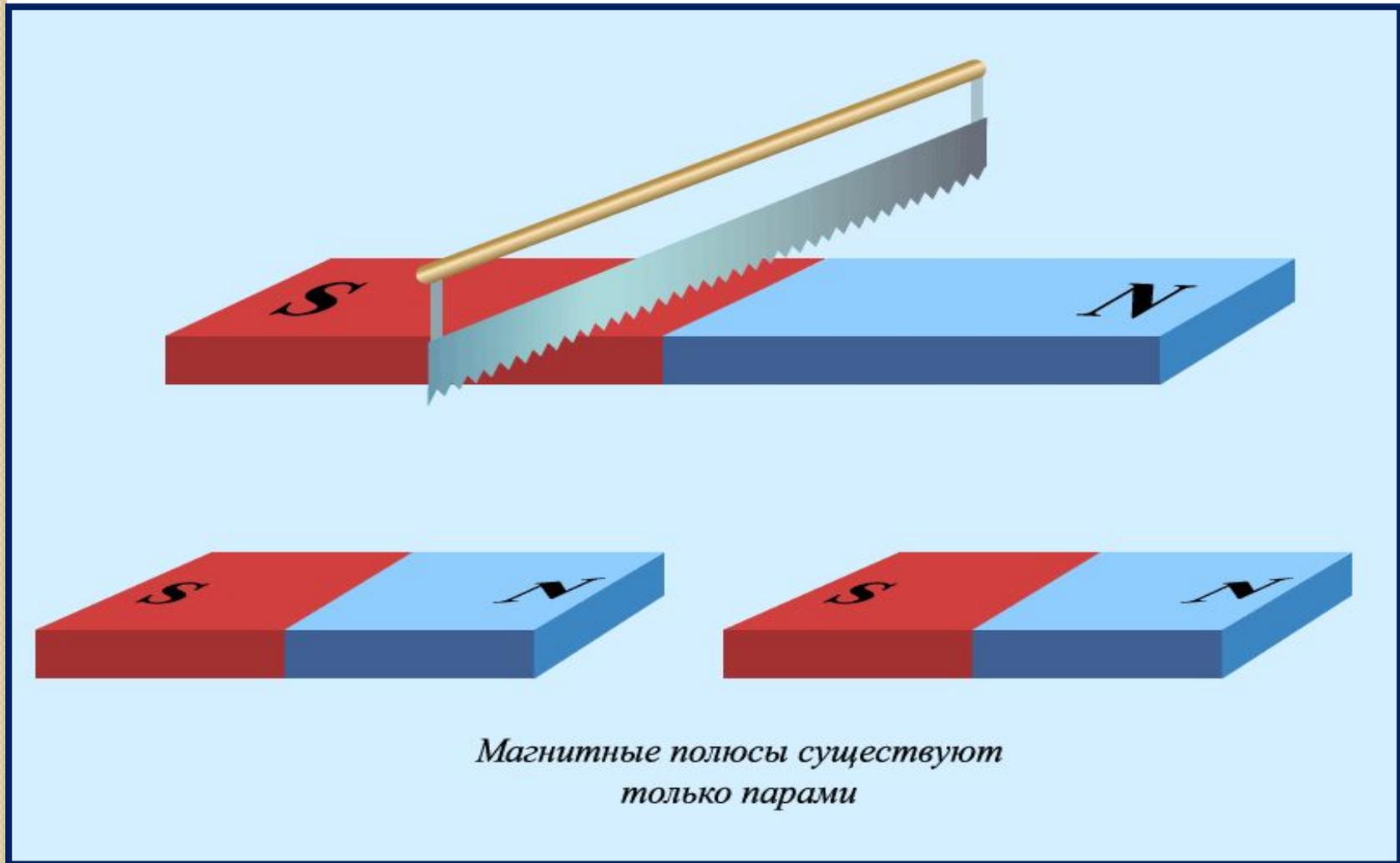
2. Одинаковые полюса – отталкиваются



Разные полюса - притягиваются

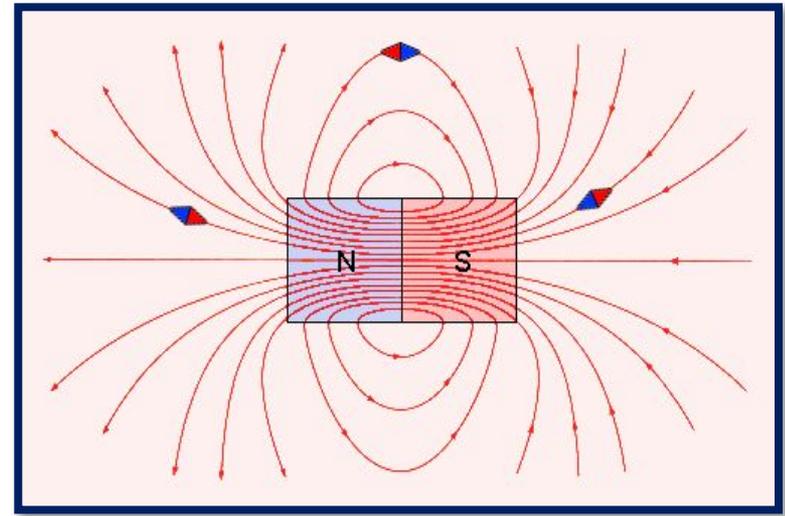
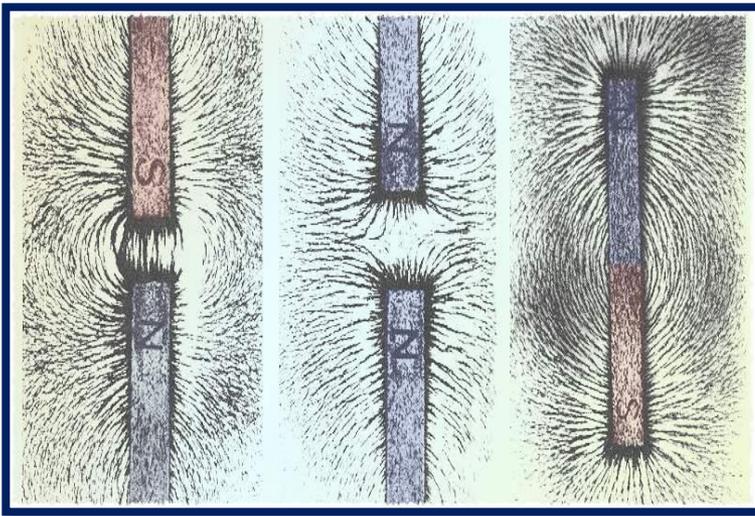


Постоянные магниты



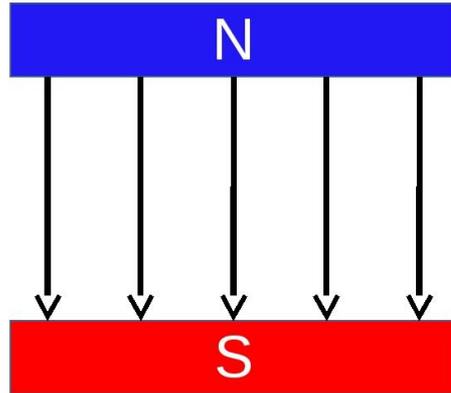
Характеристики магнитного поля

Линии магнитной индукции – условные замкнутые линии, имеющие направление от северного полюса к южному.

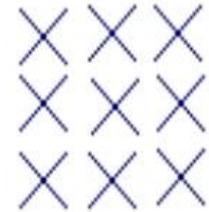


Характеристики магнитного поля

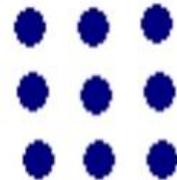
Магнитные линии однородного поля



Если линии магнитного поля направлены от нас за чертёж, то их изображают крестиком.



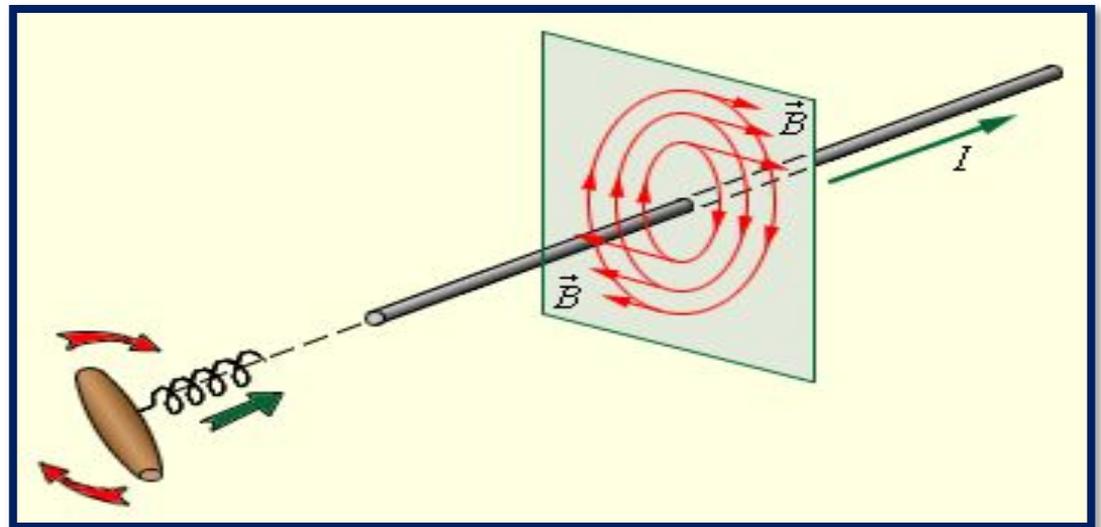
Если линии магнитного поля направлены из-за чертежа к нам, то их изображают точкой.



Характеристики магнитного поля

Магнитная индукция (вектор магнитной индукции) – количественная характеристика магнитного поля.

Направление вектора магнитной индукции определяется по *правилу буравчика*: Если острие буравчика направить по направлению тока, то ориентация линий магнитной индукции совпадёт с направлением, в сторону которого вращается ручка буравчика.



Характеристики магнитного поля

Магнитная индукция

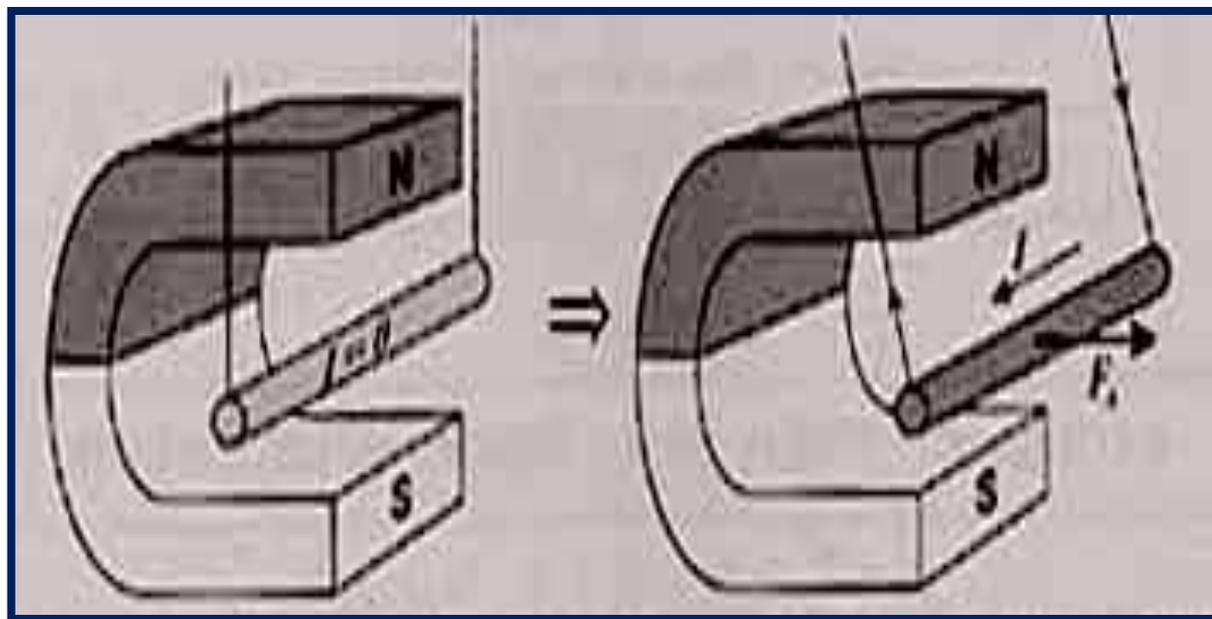
$$B = \frac{F_{max}}{I \Delta l}$$

- B – модуль вектора магнитной индукции поля
 F_{max} – максимальная сила, действующая
на отрезок проводника со стороны поля
 I – сила тока в проводнике
 Δl – длина прямолинейного отрезка

Единица магнитной индукции – Тл (тесла)

Характеристики магнитного поля

Сила Ампера – сила, действующая, на проводник с током, помещенный в магнитное поле, со стороны магнитного поля.



Характеристики магнитного поля

Сила Ампера

$$F_A = B I \Delta l \sin \alpha$$

F_A – модуль силы Ампера

B – магнитная индукция поля

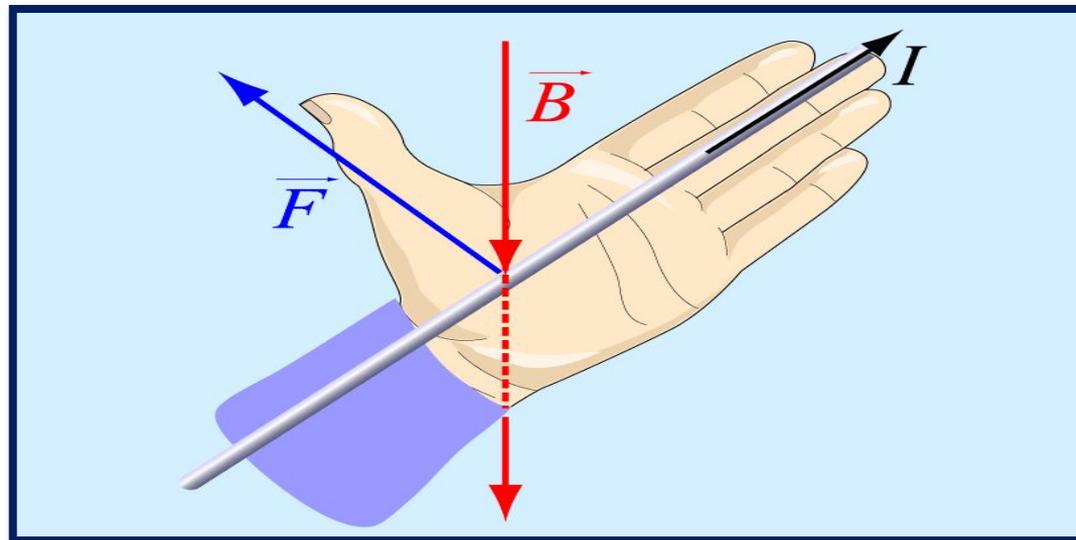
I – сила тока в проводнике

Δl – длина прямолинейного отрезка проводника

α – угол между вектором магнитной индукции
и направлением тока в проводнике

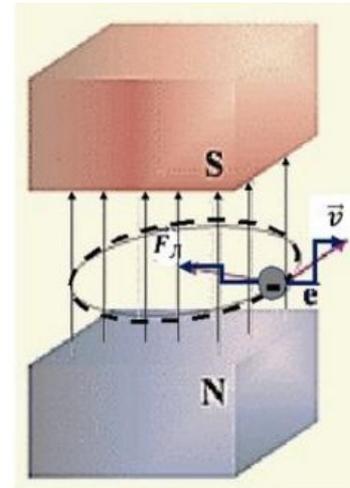
Характеристики магнитного поля

Направление силы Ампера определяется по **правилу левой руки**: если кисть левой руки расположить так, что четыре вытянутых пальца указывают направление тока в проводнике, а вектор магнитной индукции входит в ладонь, то отогнутый на 90° большой палец покажет направление силы, действующей на отрезок проводника.



Характеристики магнитного поля

Сила Лоренца - силу, действующая на движущуюся заряженную частицу со стороны магнитного поля.



$$F_L = |q|vB \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = (\vec{B}, \vec{v})$$

F_L – модуль силы Лоренца, Н;

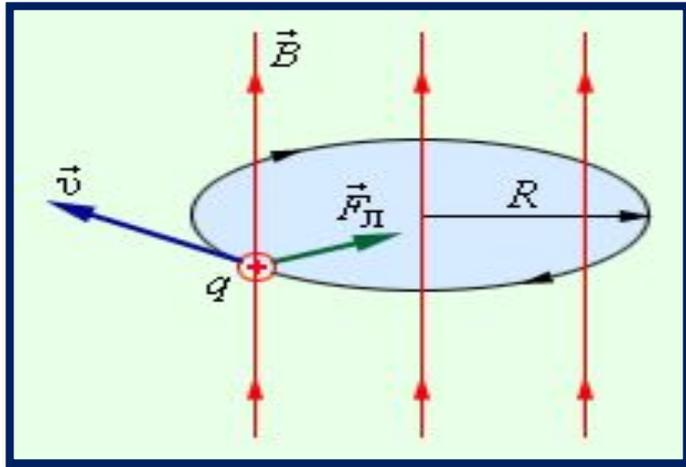
q – заряд частицы, Кл;

v – скорость упорядоченного движения частиц, м/с;

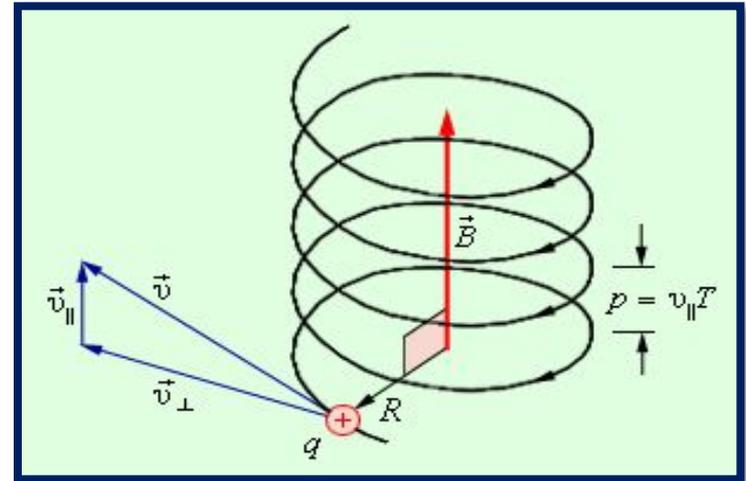
B – индукция магнитного поля, Тл;

α – угол между вектором скорости и вектором магнитной индукции.

Характеристики магнитного поля



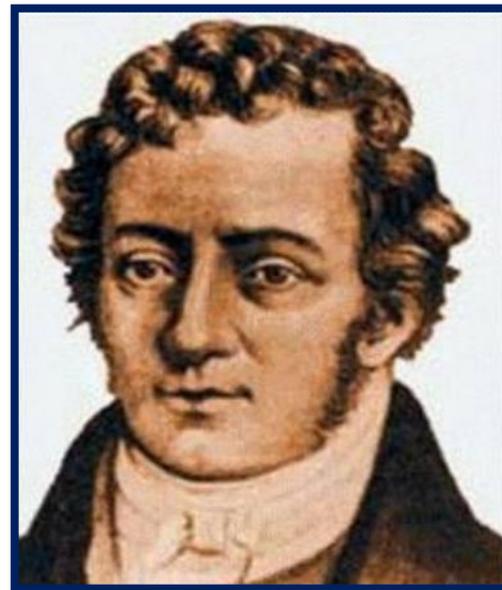
Частица, влетая в магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции движется по кругу.



Частица, влетая в магнитное поле под углом α движется по винтовой траектории.

Магнитные свойства вещества.

Анри Ампер (1775-1836)
французский физик и математик



Магнитные свойства вещества можно объяснить циркулирующими внутри него замкнутыми токами. Эти токи образуются движением электронов по орбитам в атомах и молекулах.

Магнитные свойства вещества.

Магнитная проницаемость – физическая величина, показывающая во сколько раз индукция магнитного поля в среде отличается от индукции внешнего поля в вакууме.

$$\mu = B / B_0, \text{ где}$$

μ – магнитная проницаемость среды;

B – магнитная индукция в веществе;

B_0 – магнитная индукция внешнего поля.

Магнитные свойства вещества.

<i>вид вещества</i>	<i>ферромагнетики</i>	<i>парамагнетики</i>	<i>диамагнетики</i>
<i>свойства</i>	<i>Большое усиление магнитного поля</i>	<i>Малое усиление магнитного поля</i>	<i>Малое ослабление магнитного поля</i>
<i>маг. прониц.</i>	$\mu \gg 1$	$\mu > 1$	$\mu < 1$
<i>температурная зависимость</i>	<i>μ уменьшается с повышением температуры. (При достижении температуры Кюри магнитные свойства не проявляются).</i>	<i>μ уменьшается с повышением температуры</i>	<i>μ не зависит от температуры</i>
<i>примеры</i>	<i>железо, кобальт, никель</i>	<i>алюминий, платина, кислород</i>	<i>вода, висмут, поваренная соль</i>

Спасибо за просмотр!

