

Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции.

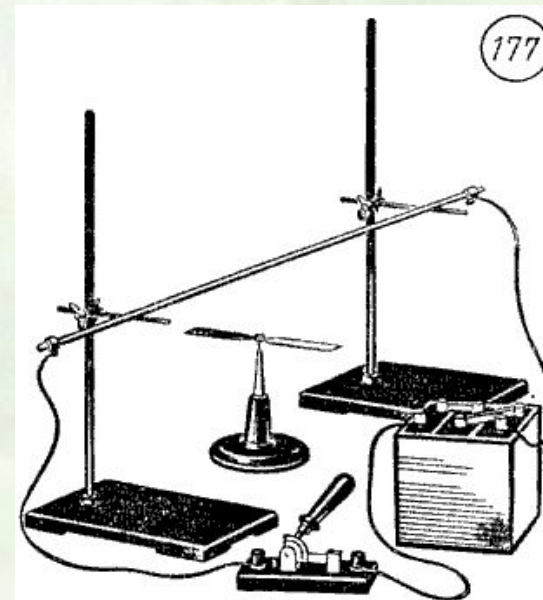
Беляева Татьяна Васильевна
Учитель физики МОУ «Высококоярская
сош» Бакчарского района Томской
области

Электричество и магнетизм

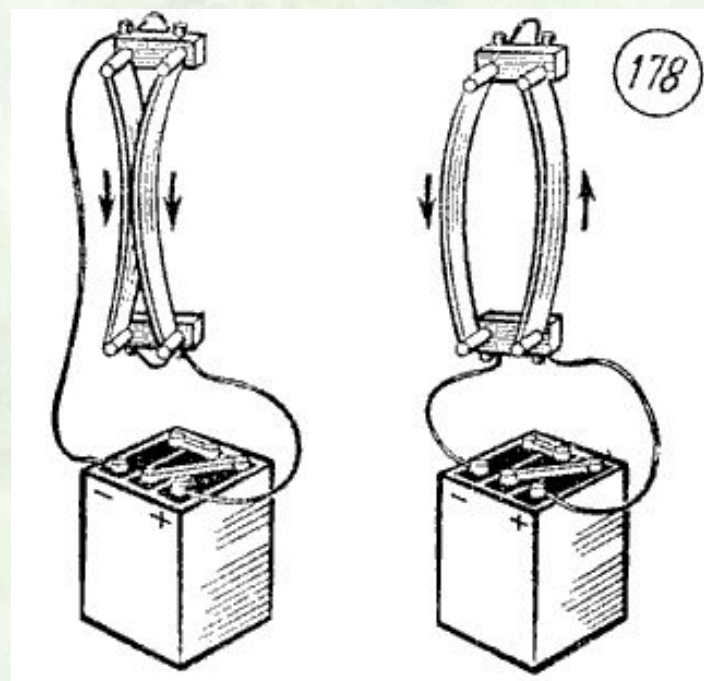
- Магнитные явления были известны еще в древнем мире. Компас был изобретен более 4500 лет назад. Однако только в XIX веке была обнаружена связь между электричеством и магнетизмом и возникло представление о магнитном поле.



- Первыми экспериментами, показавшими, что между электрическими и магнитными явлениями имеется глубокая связь, были опыты датского физика Х. Эрстеда.
- В 1820 г. он обнаружил, что магнитная стрелка поворачивается при пропускании электрического тока через проводник, находящийся около нее



- В том же году французский физик А. Ампер наблюдал силовое взаимодействие двух проводников с токами и установил закон взаимодействия токов. По современным представлениям, проводники с током оказывают силовое действие друг на друга не непосредственно, а через окружающие их магнитные поля

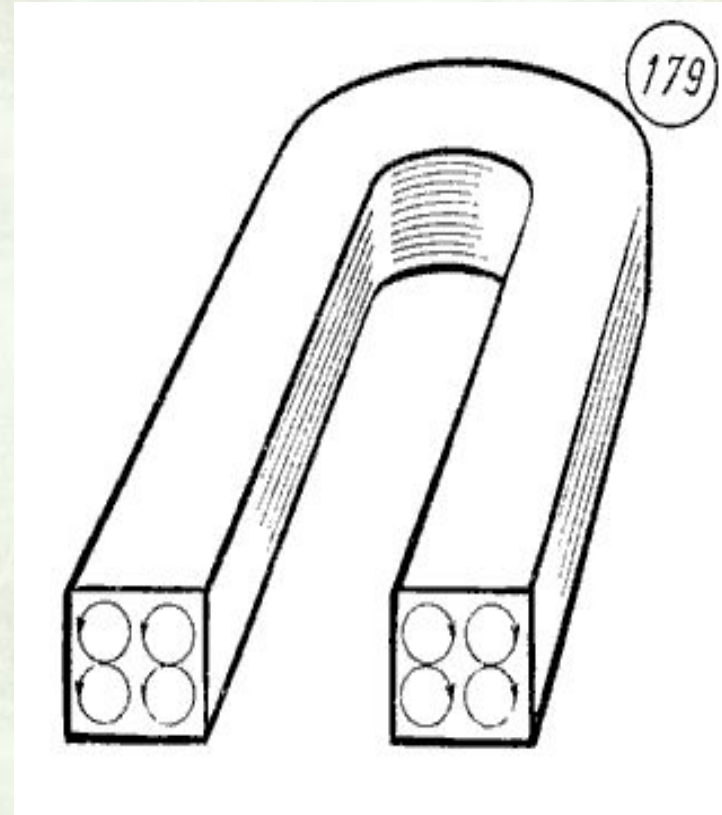


- Источниками магнитного поля являются движущиеся электрические заряды(токи). Магнитное поле возникает в пространстве, окружающем проводники с током.



Гипотеза Ампера

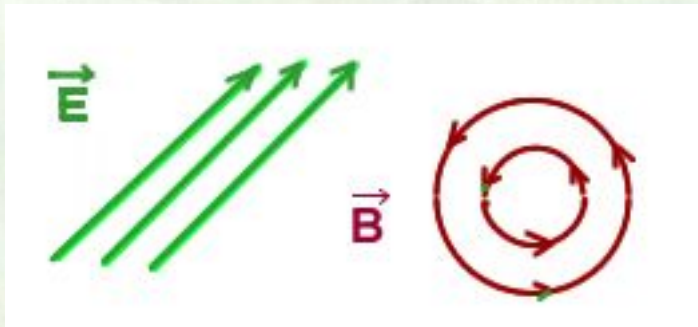
- Магнитное поле постоянных магнитов также создается электрическими микротоками, циркулирующими внутри молекул вещества.



Магнитных зарядов не существует

- Ученые XIX века пытались создать теорию магнитного поля по аналогии с электростатикой, вводя в рассмотрение так называемые магнитные заряды двух знаков (например, северный N и южный S полюса магнитной стрелки). Опыт, однако, показывает, что изолированных магнитных зарядов не существует. Магнитное поле токов принципиально отличается от электрического, оно оказывает силовое действие только на движущиеся заряды (токи).

Силовая характеристика поля



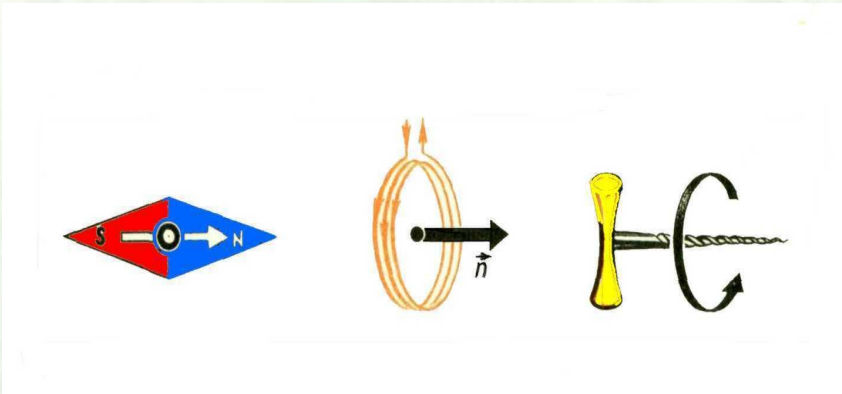
- Электрическое поле характеризуется векторной величиной, называемой напряжённостью электрического поля, и обозначается латинской буквой **E** со стрелкой над ней. Характеристику магнитного поля называют вектором магнитной индукции и обозначают буквой **B** со стрелкой над ней.

Направление вектора магнитной индукции

- вектор магнитной индукции B - силовая характеристика поля
- Вектор магнитной индукции определяет силы, действующие на токи или движущиеся заряды в магнитном поле.
- За положительное направление вектора B принимается направление от южного полюса S к северному полюсу N магнитной стрелки, свободно устанавливающейся в магнитном поле.

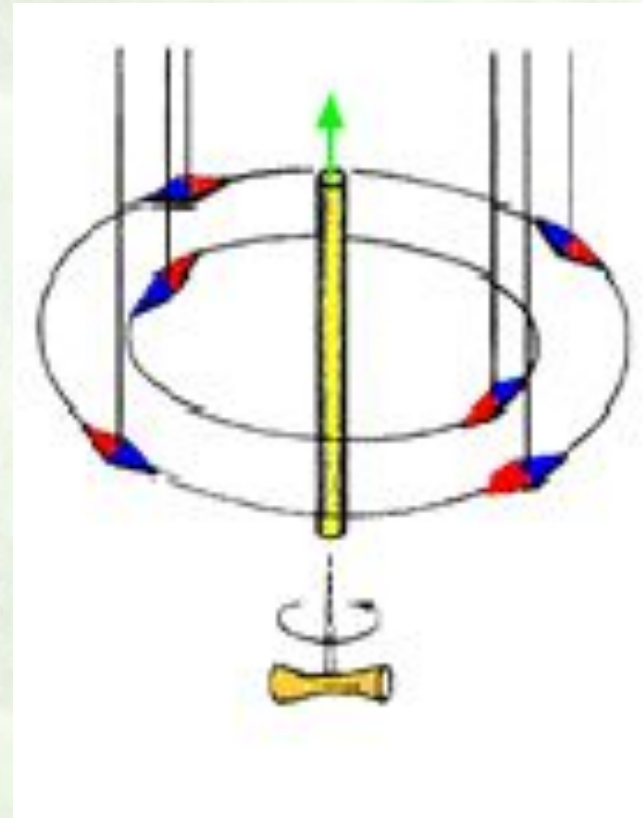
Направление вектора магнитной индукции

- Положительная нормаль направлена в ту сторону, куда перемещается буравчик с правой нарезкой, если вращать его по направлению тока в рамке.



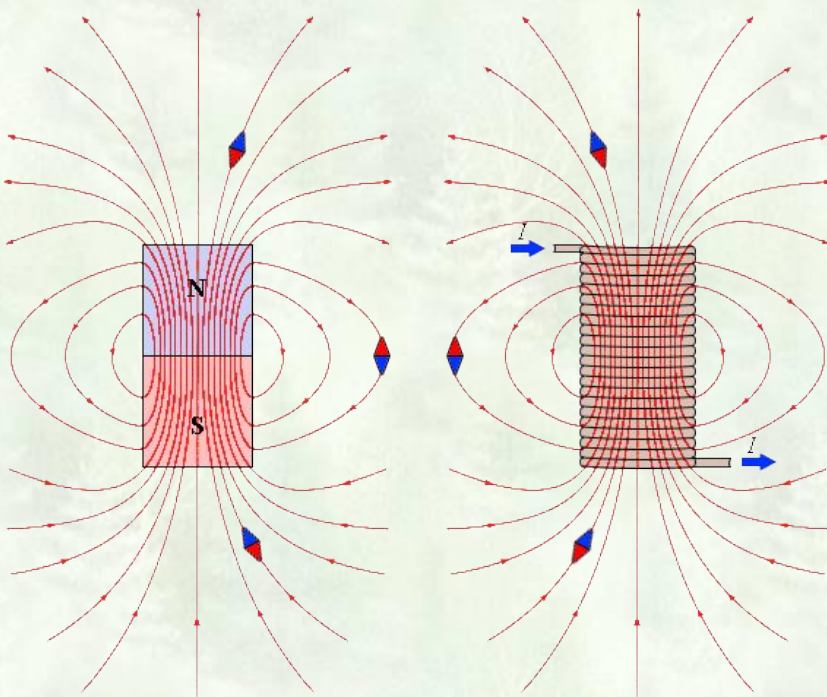
ПРАВИЛО БУРАВЧИКА

- если направление поступательного движения буравчика совпадает с направлением тока в проводнике, то направление вращения ручки буравчика совпадает с направлением вектора магнитной индукции.

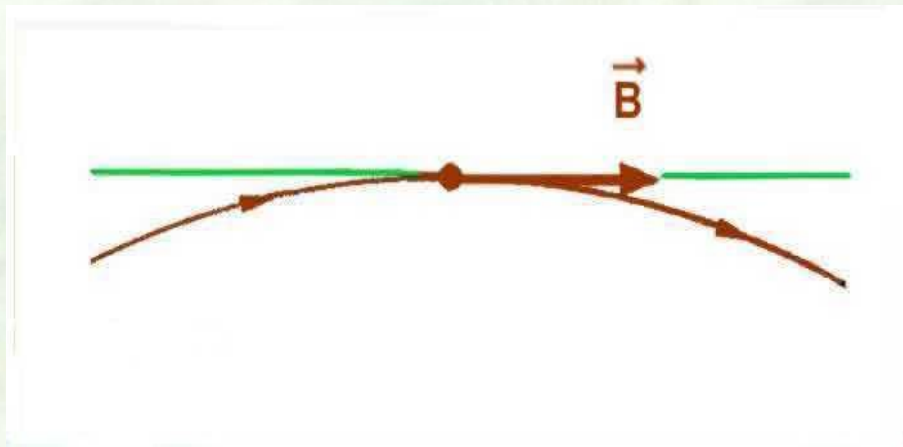


линии магнитной индукции

- Линии магнитной индукции всегда замкнуты, они нигде не обрываются. Это означает, что магнитное поле не имеет источников – магнитных зарядов. Силовые поля, обладающие этим свойством, называются вихревыми.

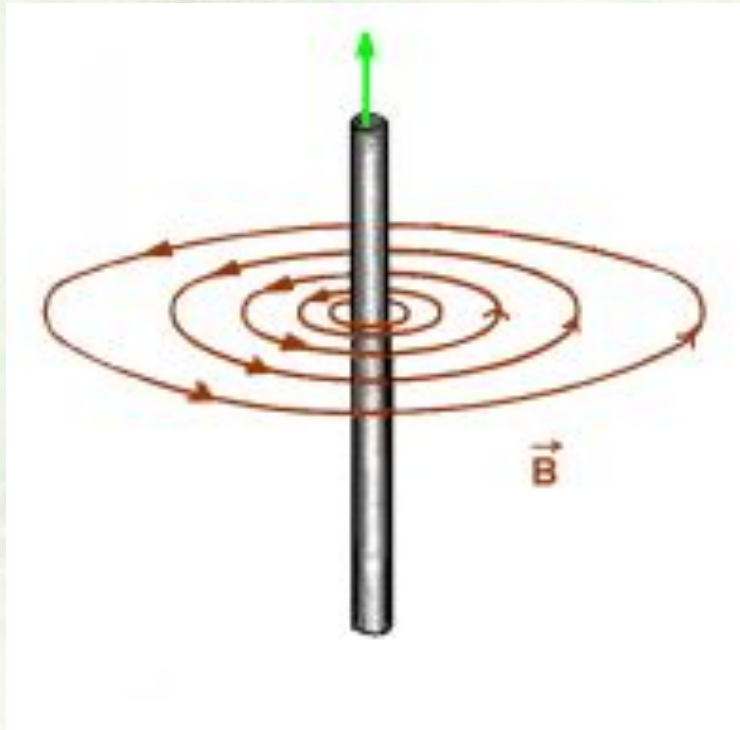


Линии магнитной индукции



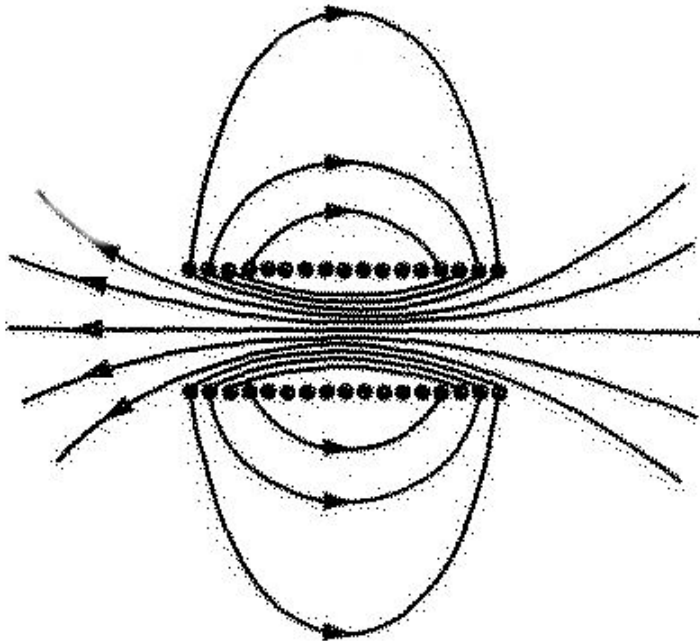
- Линиями магнитной индукции называют линии, касательные к которым направлены так же, как и вектор \vec{B} в данной точке поля. В этом отношении линии магнитной индукции аналогичны линиям напряжённости электростатического поля.

Линии магнитной индукции для магнитного поля прямолинейного проводника с током



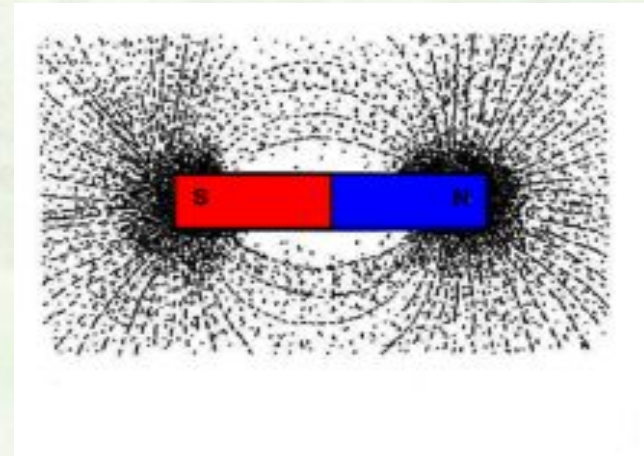
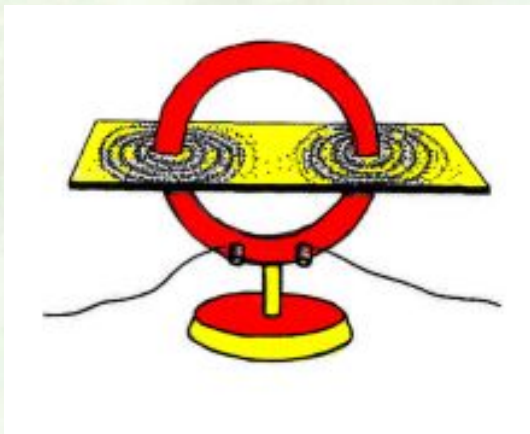
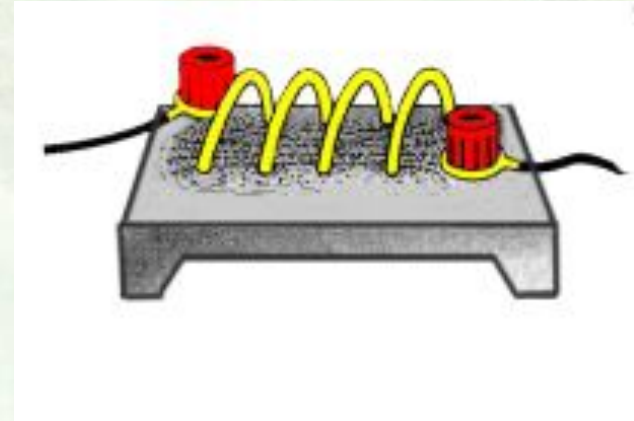
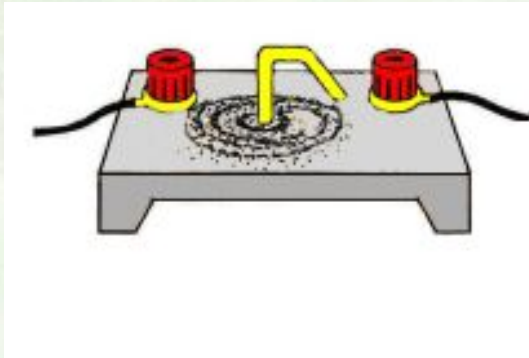
- линии магнитной индукции представляют собой концентрические окружности, лежащие в плоскости, перпендикулярной этому проводнику с током. Центр окружностей находится на оси проводника. Стрелки на линиях указывают, в какую сторону направлен вектор магнитной индукции, касательный к данной линии

Картина магнитного поля катушки с током (соленооида)



- Картина линий магнитной индукции, построенная с помощью магнитных стрелок или малых контуров с током, показана на рисунке (соленоид дан в разрезе). Если длина соленооида много больше его размеров, то магнитное поле внутри соленооида можно считать однородным. Линии магнитной индукции такого поля параллельны друг другу.

Вихревое магнитное поле



Вихревое магнитное поле

- Важной особенностью линий магнитного поля является то, что они не имеют ни начала, ни конца. Они всегда замкнуты.
- **Поля с замкнутыми силовыми линиями называют вихревыми.**
- Магнитное поле - вихревое поле.
- Замкнутость линий магнитного поля представляет собой фундаментальное свойство магнитного поля. Оно заключается в том, что магнитное поле не имеет источников. Магнитных зарядов, подобных электрическим, в природе нет.

Подведём итоги:

- мы научились связывать с каждой точкой магнитного поля определённое направление - направление вектора магнитной индукции.
- Это направление указывает магнитная стрелка или нормаль к маленькому контуру с током.
- магнитное поле не имеет источников; магнитных зарядов не существует.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1) Как движутся в однородном магнитном поле рамка с током и магнитная стрелка?

к северному полюсу

к южному полюсу

только ориентируются

2) Укажите способы определения направления вектора магнитной индукции.

по ориентации магнитной стрелки

по ориентации рамки с током

засыпанием железных опилок на подложку

3) Что называют линиями магнитной индукции?

магнитные стрелки

рамки с током

линии, касательные к которым направлены так же, как и вектор магнитной индукции в данной точке поля

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

4) Какие поля называют вихревыми?

вокруг неподвижных зарядов

вокруг движущихся физических тел

вокруг движущихся электрических зарядов

силовые линии которых замкнуты

5) Чем вихревое поле отличается от потенциального ?

действует на неподвижные заряды

действует на подвижные заряды

его линии замкнуты на себя

Правильно

10.11.2016



неверно

10.11.2016



Неполный ответ

10.11.2016



Использованы материалы сайтов:

- <http://schools.keldysh.ru/sch1275/vector/elect/el6.htm>
- http://www.home-edu.ru/pages/ju_troickijj/28_marta_05y/tema_b1.htm
- <http://smi.dp.ua/mir/1724-segodnya-den-rozhdeniya-gansa-xristiana-yersteda.html>
- http://www.hde.kurganobl.ru/dist/disk/Shcool/Book/Sprav_material/EI_Din/p51.htm
- http://netreferata.com/referat_rus_unzip/5216/refimages/image002.gif
- <http://kazakh.files.wordpress.com/2008/05/kompas2.jpg>
- Фон использован из коллекции Александровой З. В.