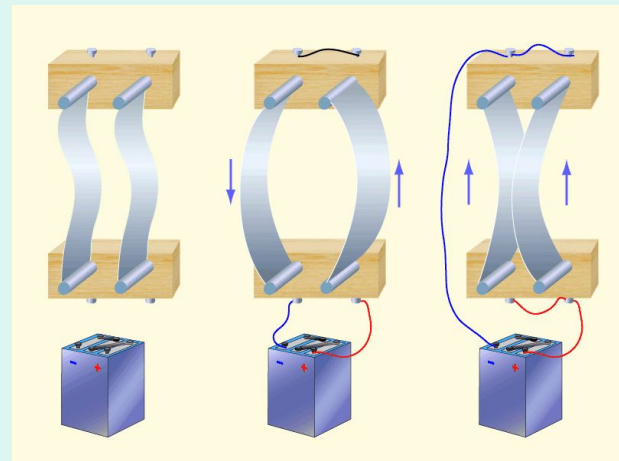


Магнитное поле.

- Это силовое поле в пространстве, окружающее постоянные магниты и токи.
- Создается магнитами, токами или движущимися зарядами. Действует на внесенные в него магниты, токи и движущиеся заряды.
- Магнитное поле *материально*.



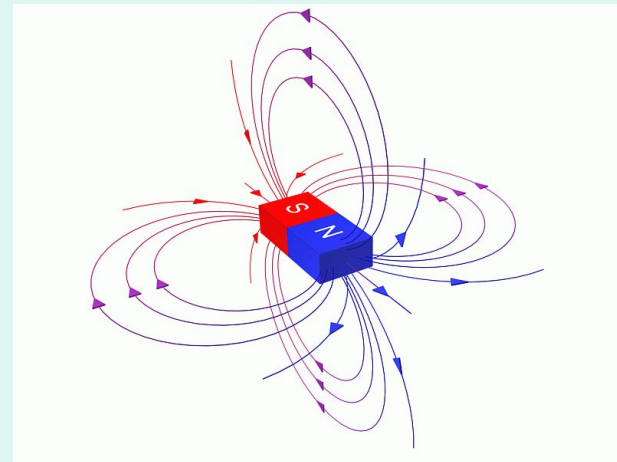
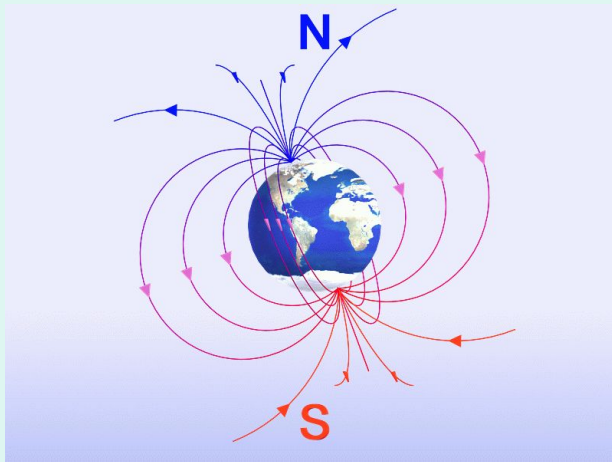
Магнитные свойства вещества.

- Вещества по магнитным свойствам делятся на:
 - *слабомагнитные* (диамагнетики и парамагнетики);
 - *сильномагнитные* (ферромагнетики).
- Вещество, создающее собственное магнитное поле, называется *намагниченным*.



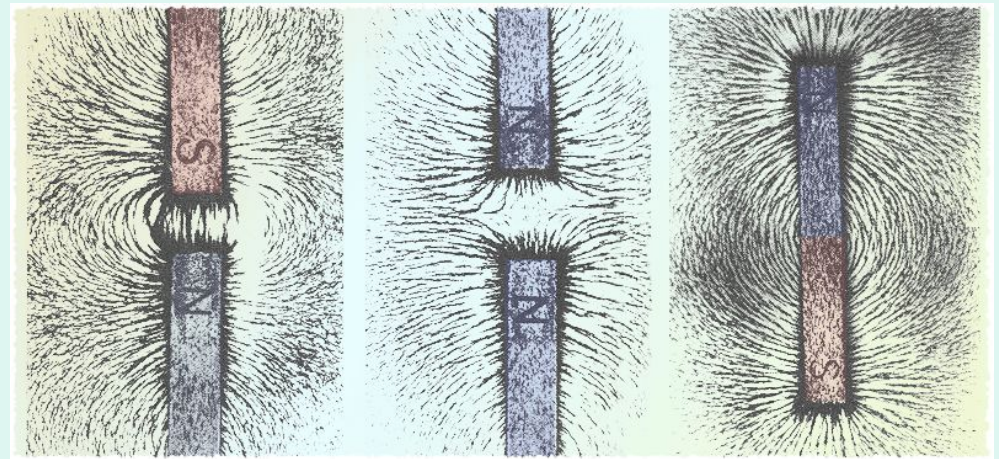
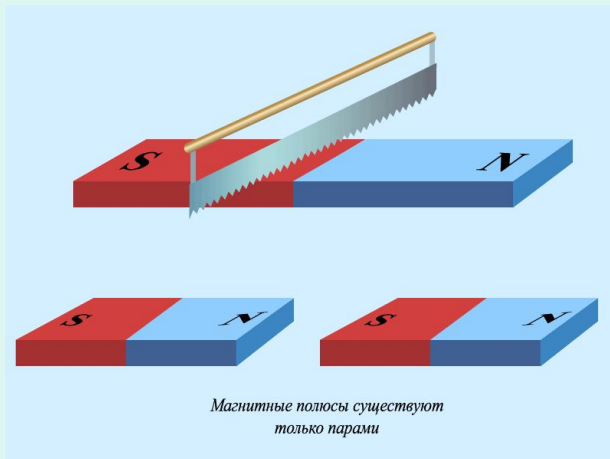
Магнитное поле ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ

- **Естественный магнит** – кусок железной руды, обладающий способностью притягивать к себе находящиеся вблизи железные предметы.
Земля – гигантский естественный магнит.
- **Искусственные магниты** – железные предметы, получившие магнитные свойства в результате контакта с естественным магнитом или намагниченные в магнитном поле.



Магнитные полюсы.

- Концы магнита, где притяжение максимальное, называли **полюсами**, а среднюю часть, где притяжение практически отсутствует – нейтральной зоной.
- Разделить северный и южный полюсы единого магнита нельзя.
- **Разноименные** полюсы магнитов *притягиваются*, **одноименные** полюсы магнитов *отталкиваются*.

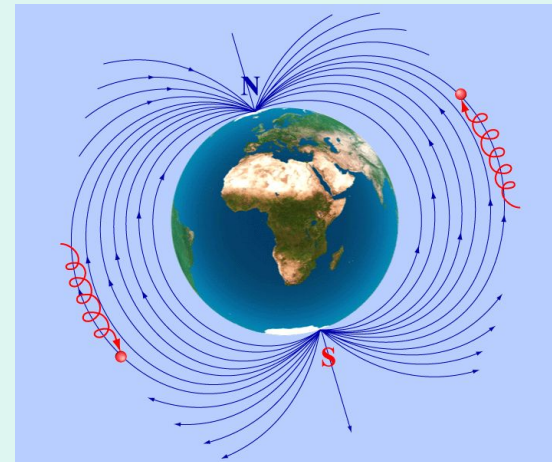
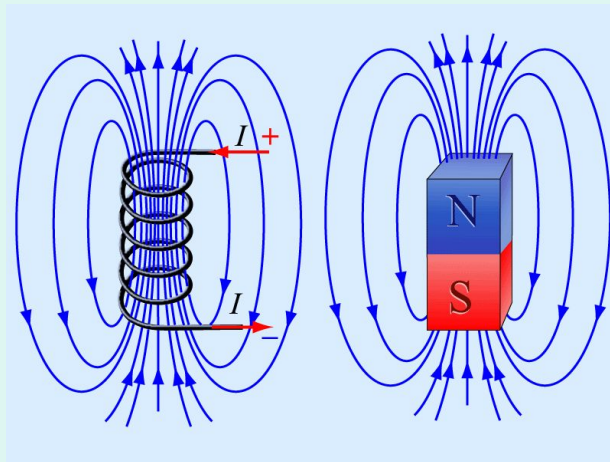


Линии магнитной индукции.

- Это линии, которые наглядно изображают магнитное поле.
- Всегда замкнутые (нигде не начинаются и нигде не кончаются).

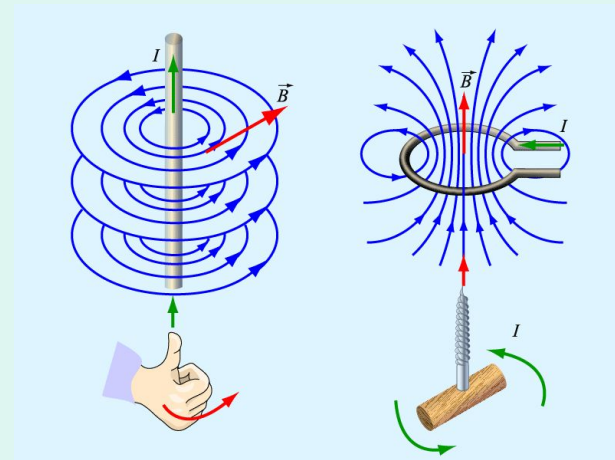
Магнитное поле представляет собой **вихревое поле**.

- Направлены **от северного** полюса (N) **к южному** полюсу (S) постоянного магнита.

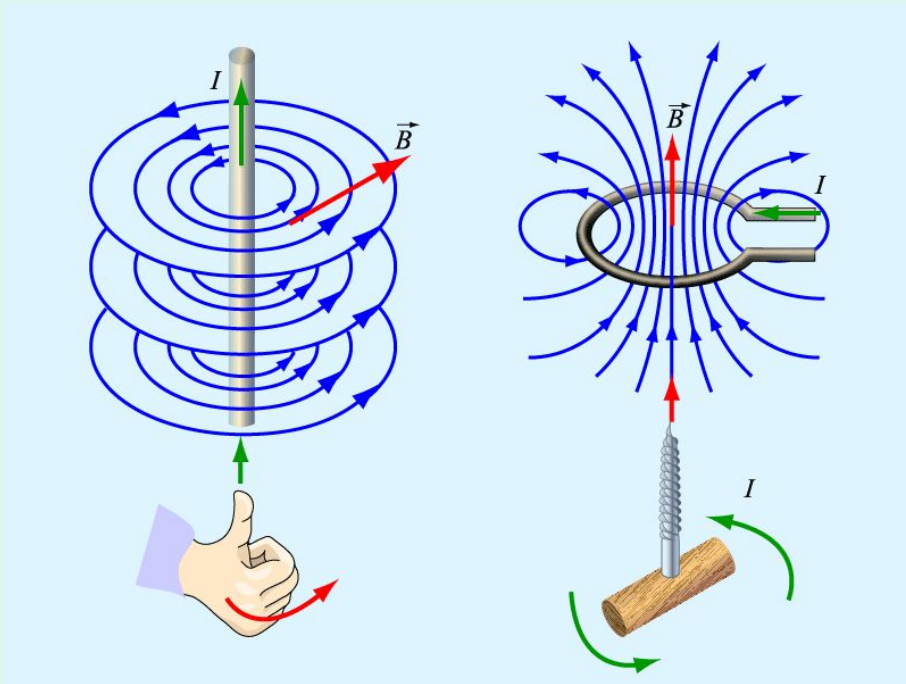


Линии магнитной индукции вокруг проводника с током.

- Представляют собой замкнутые кривые линии.
- Направление магнитной индукции зависит от направления тока, создающего магнитное поле.
- Направление магнитной индукции определяется
 - правилом **правой руки**;
 - правилом правого винта;
 - правилом буравчика.



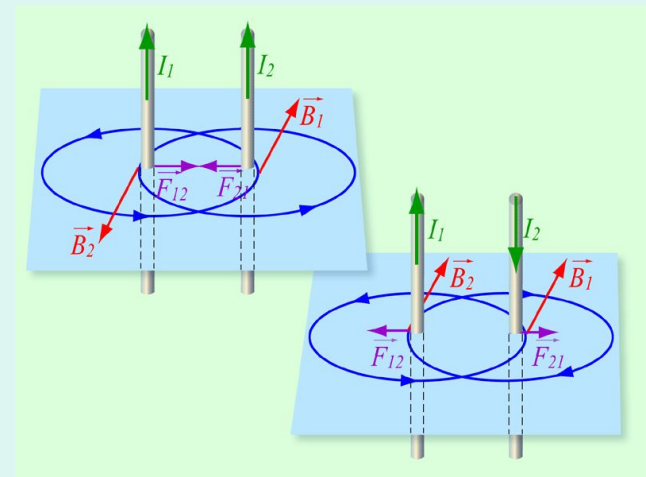
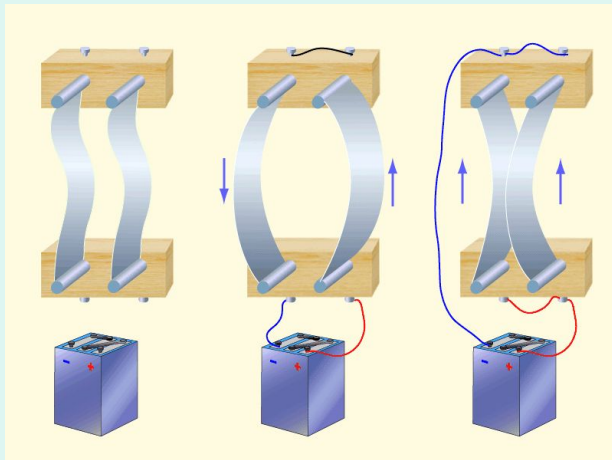
Правило правой руки.



- Правило позволяет определить **направление силовых линий магнитного поля**, порожденного проводником с током.
- Если проводник с током взять **в правую руку** так, чтобы большой палец руки будет указывать направление тока, то остальные пальцы руки, окружающие проводник, будут показывать направление силовых линий магнитного поля.

Магнитное поле тока.

- Магнитное поле порождается (*индуцируется*) токами или движущимися электрическими зарядами.
- Магнитное поле является составной частью электромагнитного поля.
- Для магнитных полей справедлив принцип суперпозиции (*наложения*).

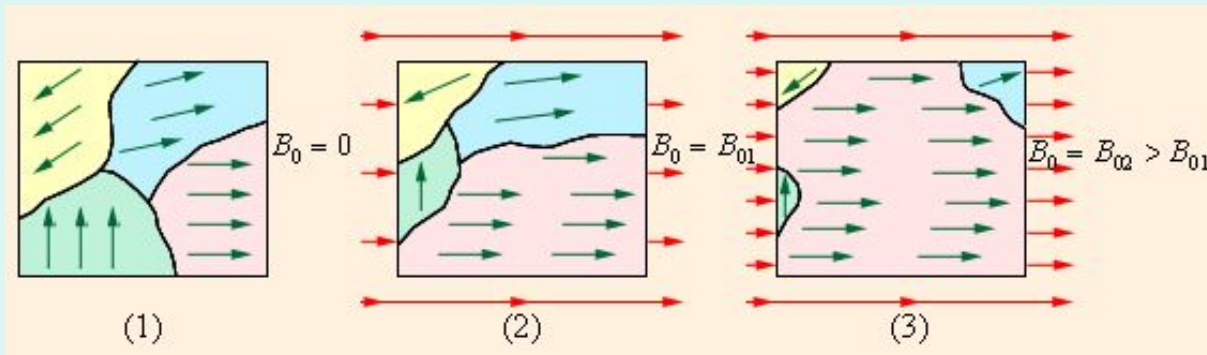


Гипотеза Ампера.

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

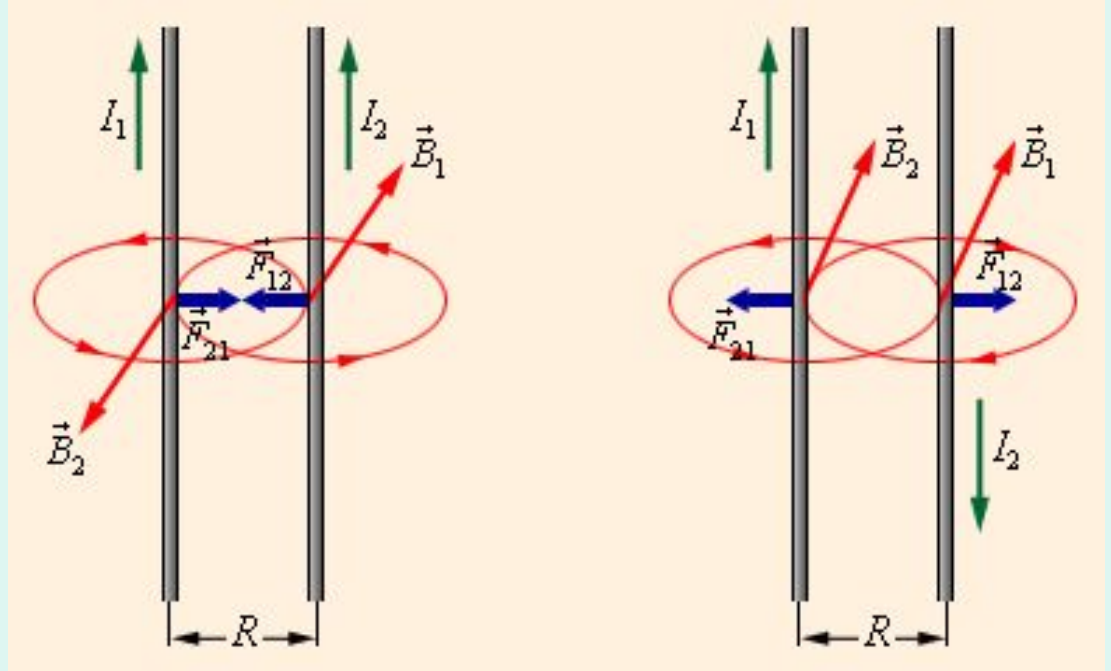
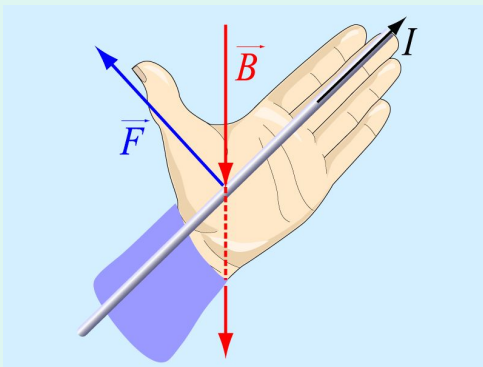
Во внешнем магнитном поле происходит упорядочение молекулярных токов, вследствие чего в веществе возникает «собственное» магнитное поле (*намагниченность*).

В отсутствии внешнего магнитного поля молекулярные токи располагаются хаотично, и магнитное поле в веществе ими не создается.

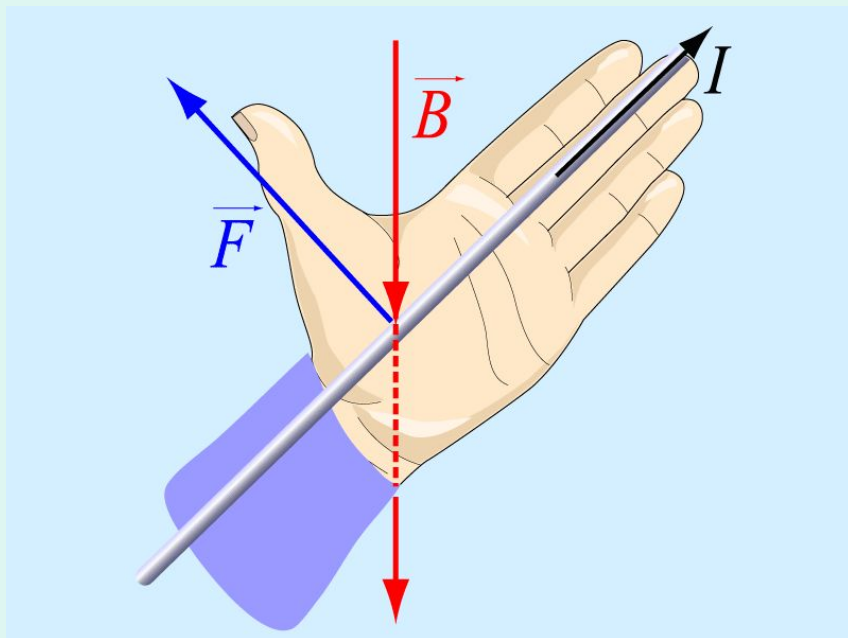


Сила Ампера.

- Это сила, с которой внешнее магнитное поле действует на помещенный в это поле проводник с током.
- Определяется правилом **левой руки**.



Правило левой руки (направление силы Ампера)

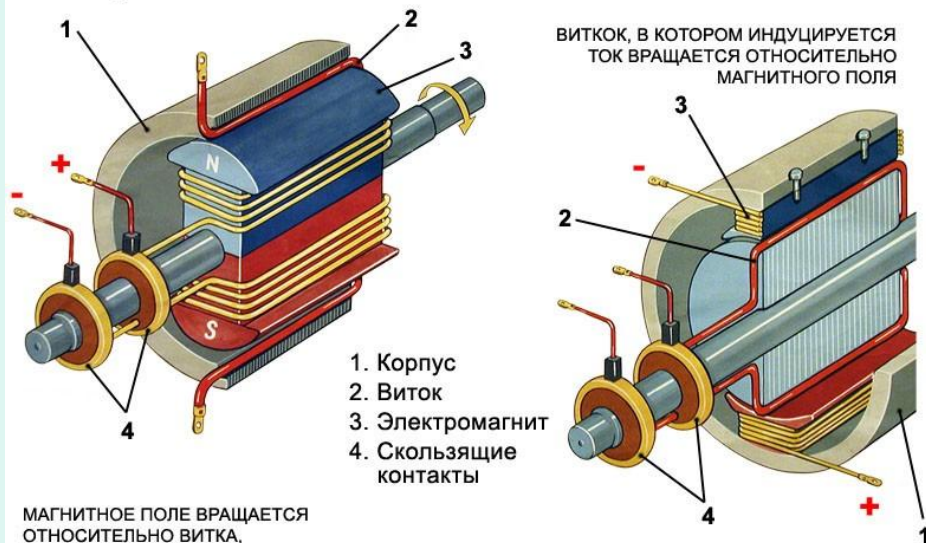


Если ладонь левой руки расположить так, чтобы в нее входили линии магнитной индукции, а четыре вытянутых пальца расположить по направлению тока в проводнике, то отогнутый большой палец покажет направление силы Ампера, действующей со стороны магнитного поля на проводник с током.

Действие магнитного поля на рамку с током.

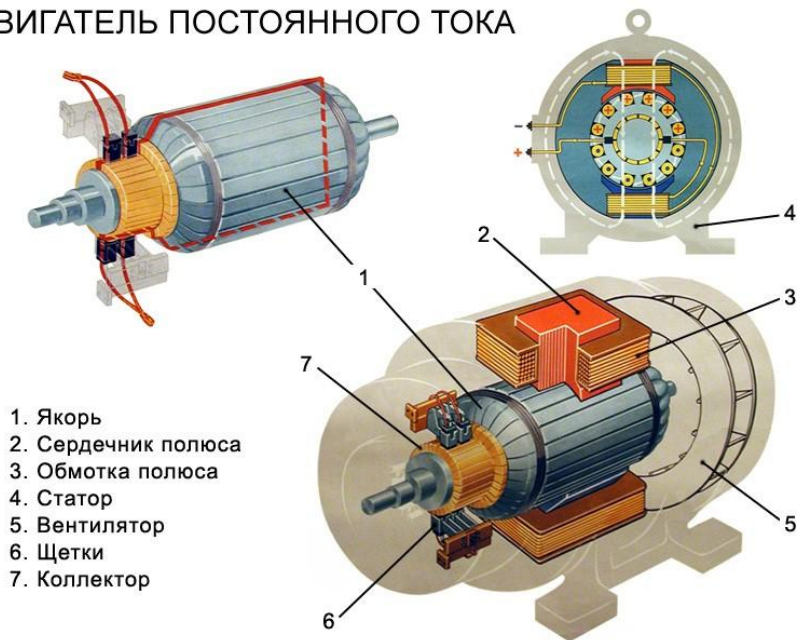
- При движении рамки с током в магнитном поле происходит превращение электрической энергии в энергию движения.
- **Электродвигатель** -- это машина, преобразующая электрическую энергию в механическую.

ПРИНЦИП УСТРОЙСТВА ГЕНЕРАТОРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА



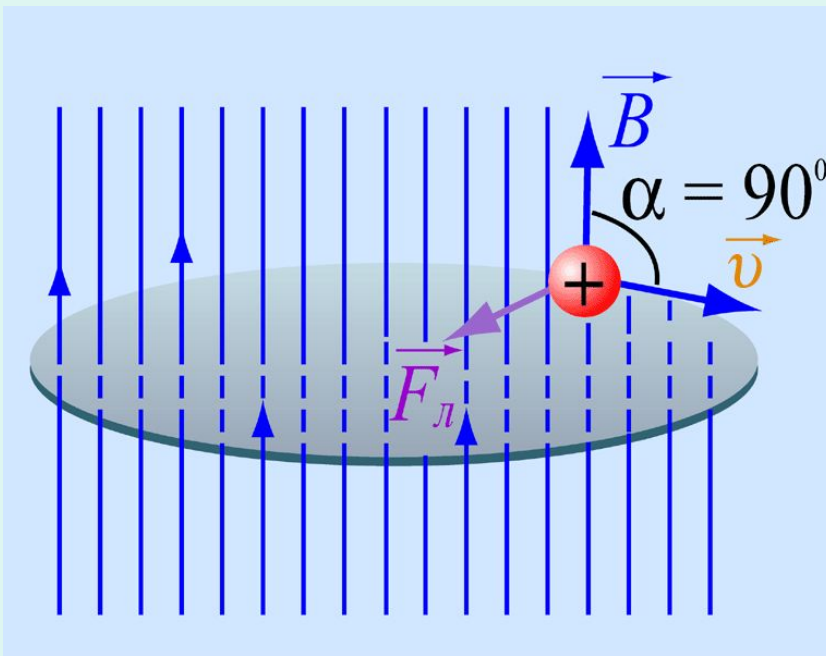
ИНДУКЦИОННЫЙ ТОК ВОЗНИКАЕТ В ТЕХ СТОРОНАХ ВИТКА, КОТОРЫЕ ПЕРЕСЕКАЮТСЯ МАГНИТНЫМИ ЛИНИЯМИ

ДВИГАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА



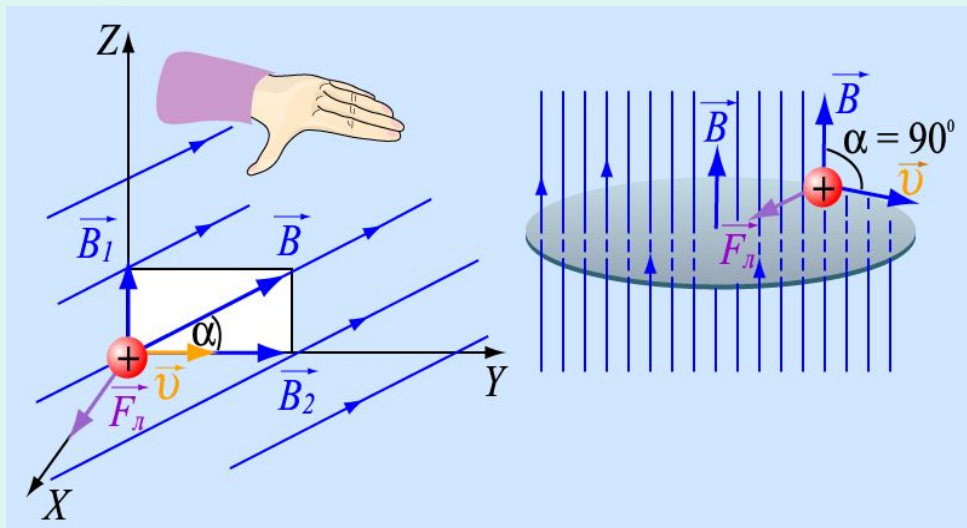
Сила Лоренца.

- Это сила, с которой магнитное поле действует на *одну* заряженную частицу, движущуюся в магнитном поле.
- Определяется правилом **левой руки**.

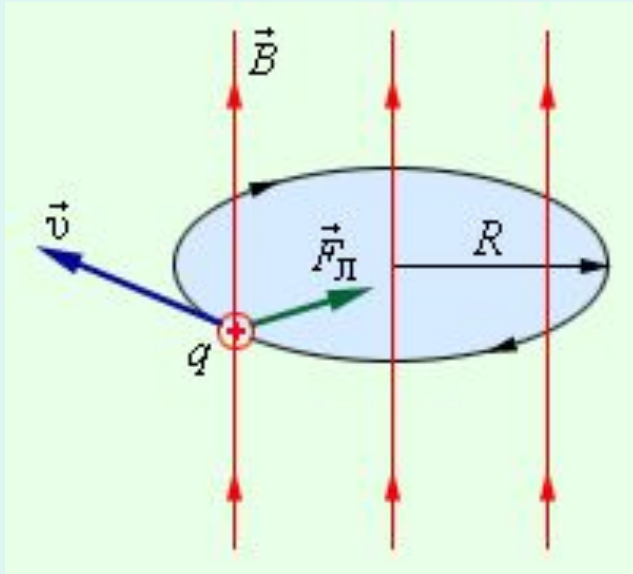


Правило левой руки (направление силы Лоренца)

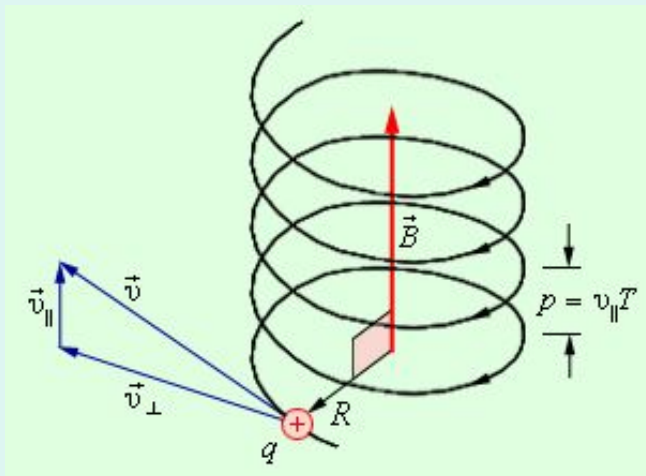
Если ладонь **левой** руки расположить так, чтобы в нее входили линии магнитной индукции, а четыре вытянутых пальца расположить по направлению движения частицы, то отогнутый большой палец покажет направление силы Лоренца, действующей со стороны магнитного поля на *единично движущийся положительный заряд*.



Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле

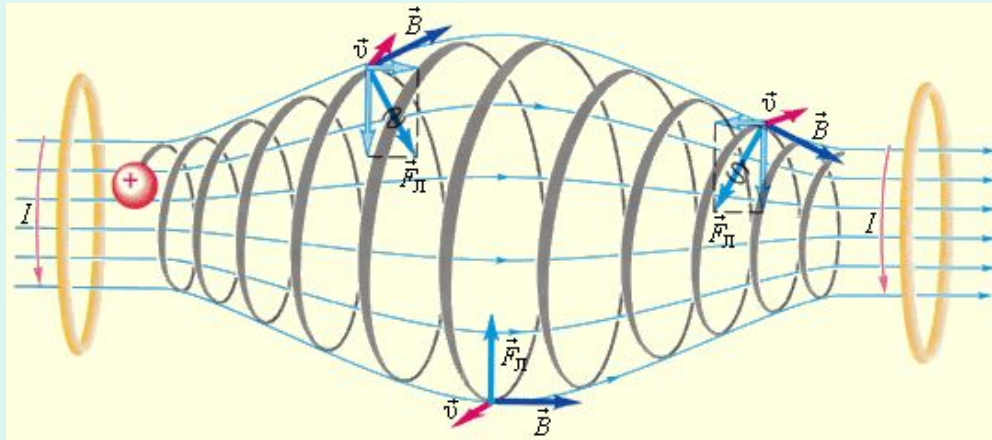


- Если частица влетает в однородное магнитное поле *перпендикулярно* линиям магнитной индукции, то она начинает двигаться *по окружности*.

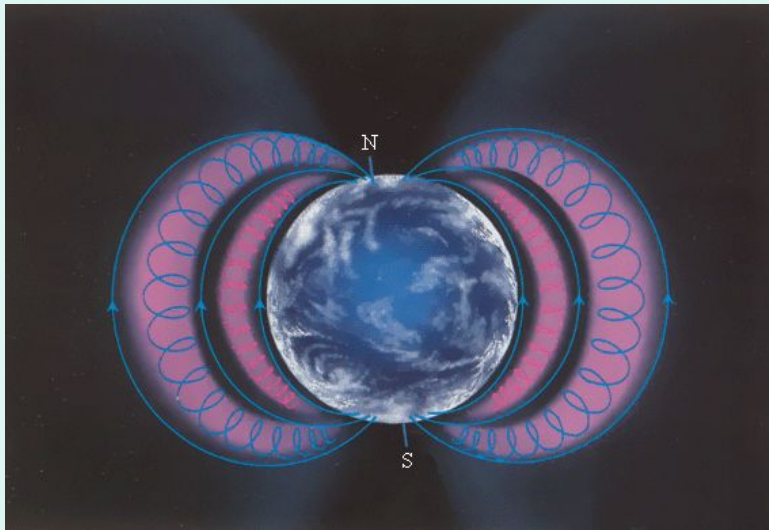


- Если частица влетает в магнитное поле *под углом* к линиям магнитной индукции, то она начинает двигаться *по винтовой линии*, охватывающей силовые линии магнитного поля.

Движение заряженной частицы в неоднородном магнитном поле.

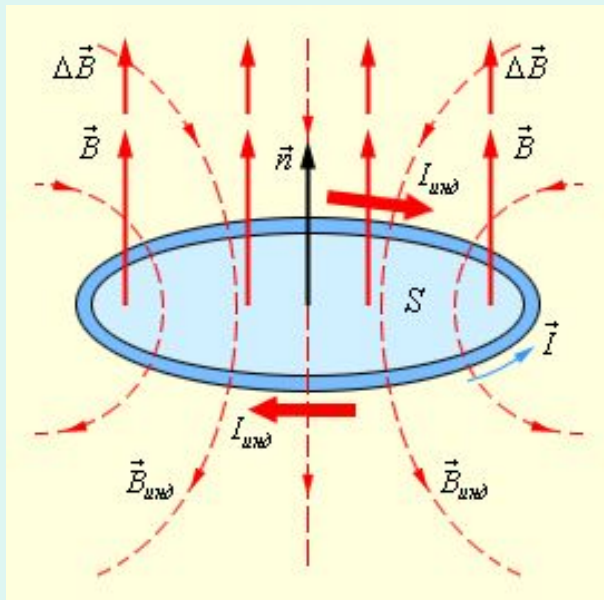


Если частица попадает в *неоднородное* магнитное поле с медленно сходящимися или расходящимися силовыми линиями, то она начинает двигаться по *усложненной винтовой траектории*.

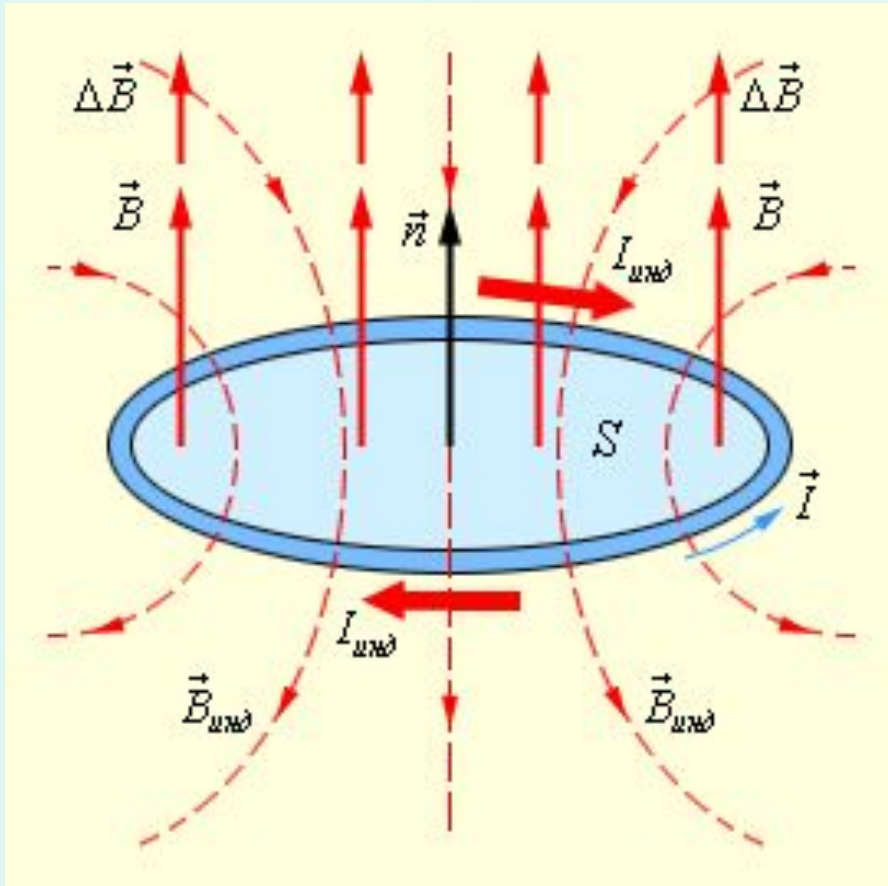


Электромагнитная индукция.

- Это явление возникновения (*индуцирования*) электрического тока в замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного потока, пронизывающего этот контур.
- Направление индукционного тока определяется **правилом Ленца**.

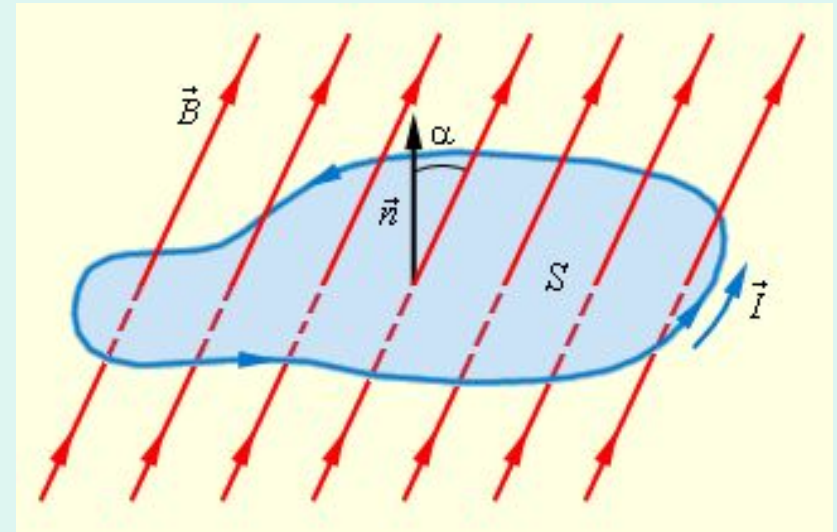


Правило Ленца.



Индукционный ток всегда имеет такое направление, что созданное им магнитное поле направлено противоположно магнитному полю, которое вызывает появление этого индукционного тока.

Закон Фарадея (закон электромагнитной индукции).



- Электродвижущая сила индукции (ЭДС индукции) в замкнутом проводящем контуре пропорциональна скорости изменения магнитного потока проходящего через поверхность, ограниченную контуром.
- По правилу Ленца ЭДС индукции препятствует причине, которая вызывает появление этой ЭДС.

Электромагнитное поле (теория Максвелла).

- Всякое изменение со временем магнитного поля приводит к возникновению переменного электрического поля, а всякое изменение со временем электрического поля порождает переменное магнитное поле.
- Порождающие друг друга переменные электрические и магнитные поля образуют единое электромагнитное поле.

