

Электромагнитные явления в технике

Автор проекта:
Струкова Татьяна
ученица 9 класса

Цели и задачи проекта

- *Указать источник магнитного поля*
- *Дать понятие магнитных линий*
- *Описать магнитное поле прямого тока с помощью магнитных линий*
- *Показать картину магнитного поля катушки с током*
- *Дать понятие электромагнита и указать области использования электромагнита в промышленности*

Источник магнитного поля

- Около прямого провода расположена магнитная стрелка. Пропускаем электрический ток по прямому проводу и магнитная стрелка поворачивается перпендикулярно проводу.



Рисунок 1

Изображение магнитного поля

В пространстве вокруг провода с током существует силовое поле. Поскольку мы рассматривали именно магнитное действие тока, то скажем, что в пространстве вокруг проводника с током существует магнитное поле.

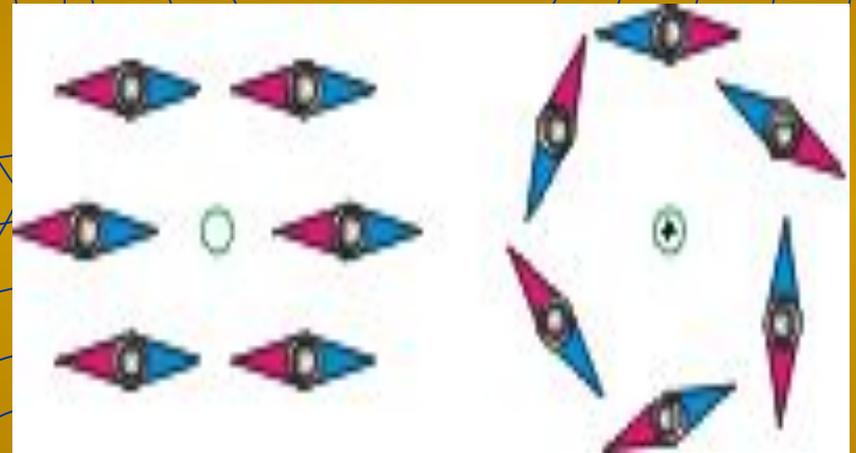


Рисунок 2

Метод силовых линий.

Можно применить как для описания электрических полей, так и для описания полей магнитных. Договоримся называть **силовыми линиями** магнитного поля такие воображаемые линии, вдоль которых располагаются магнитные стрелки, помещенные в это поле. Например, на рисунке вы видите, что магнитные стрелки, помещенные на одинаковом расстоянии от прямого проводника с током, расположились в виде окружности. Можно предположить, что и на другом расстоянии от проводника силовые линии магнитного поля тоже будут являться окружностями.



Рисунок 3

Магнитное поле соленоида

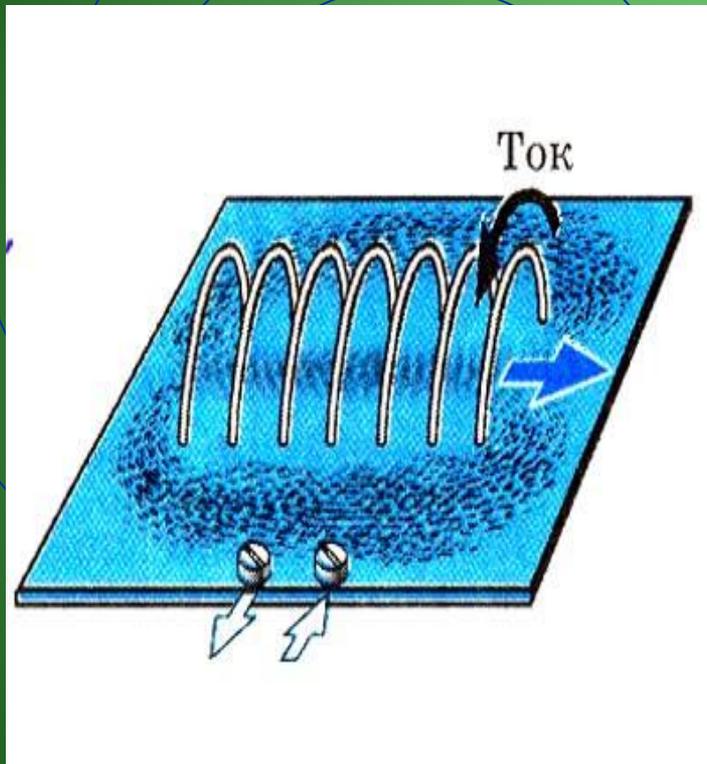


Рисунок 4

Рассмотрим магнитное поле проводника, свернутого в виде спирали. Если длина спирали больше ее диаметра, то такую спираль в физике называют **соленоидом** (греч. "солен" – трубка). На рисунке изображено расположение железных опилок в его магнитном поле. Аналогично случаю прямого проводника, *силовые линии магнитного поля соленоида являются замкнутыми кривыми, опоясывающими проводник.*

Магнитное поле соленооида

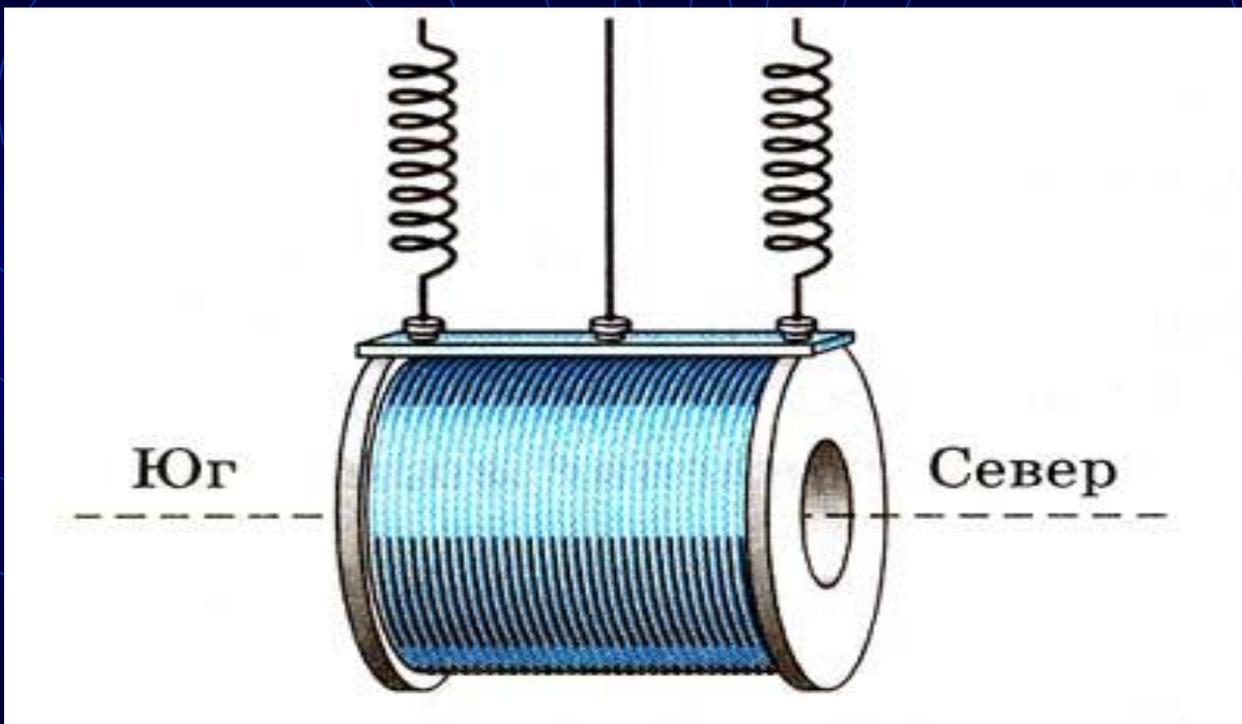


Рисунок 5

Создание электромагнита

Поместив внутрь соленоида стальной стержень, мы получим простейший электромагнит. При прочих равных условиях магнитное поле *электромагнита гораздо сильнее магнитного поля соленоида*. Для подтверждения наших слов проделаем опыт. Подключив катушку с проволокой к источнику постоянного тока, опустим ее в сосуд с мелкими гвоздиками. Приблизительно сосчитаем количество примагнитившихся гвоздиков. Если же теперь в катушку вставить железный стержень (говорят: *сердечник*), то гвоздиков примагнитится заметно большее количество. Объясним усиление магнитного поля. Сначала, когда ток только что включили, его энергия расходуется именно на намагничивание сердечника. Но, намагнитившись, он создает собственное магнитное поле, которое накладывается на поле соленоида и тем самым усиливает его.



Рисунок 6

Создание электромагнита

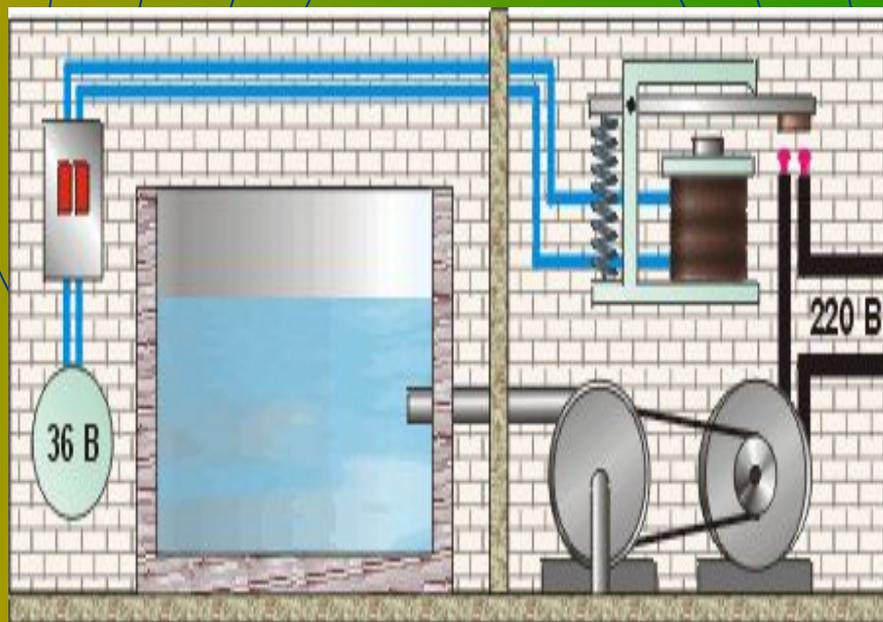


Рисунок 7

Причины, влияющие на силу магнитного поля электромагнита:

- При меньших значениях тока опилки будут плохо намагничиваться, и их цепочки получатся не очень четкими. Следовательно, магнитное поле электромагнита усиливается при увеличении силы тока в его проводнике (говорят: обмотке электромагнита);
- Во-вторых, при одной и той же силе тока поле электромагнита можно усилить, увеличив число витков проводника в его обмотке. Это объясняется тем, что магнитные поля, создаваемые каждым из витков, накладываются друг на друга и тем самым образуют новое, более сильное магнитное поле.

Использование электромагнитов в быту и технике

- электромагнитный сепаратор;
- подъемные краны на заводах, портах;
- электрический звонок



Рисунок 8

Принцип работы электродвигателя

Проблема 1:

Как можно объяснить вращение магнитной стрелки и витка с током ?

Проблема 2:

Вращение стрелки и витка с током кратковременное, а можно ли сделать так, чтобы они вращался под действием магнитных сил непрерывно?

Если нам такого вращения удастся добиться, мы построим электродвигатель!

Решение Проблемы 1:

Исследуем действие магнита на прямой проводник с током:

- 1. Сила направлена перпендикулярно направлению север-юг,**
- 2. Сила зависит от величины силы тока, в проводнике,**
- 3. Направление силы изменяется на противоположное при изменении направления силы тока в проводнике.**

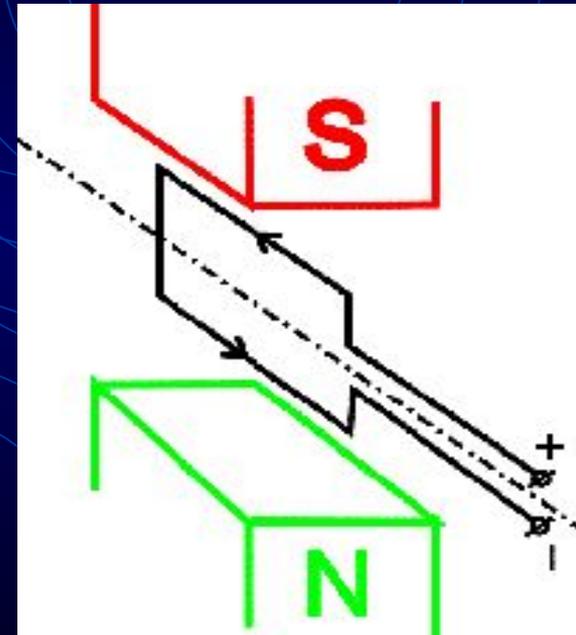


Рисунок 9

Решение Проблемы 2.

В этом положении магнитные силы создают, вращающий момент, который разворачивает рамку

В этом положении магнитные силы не создают вращающий момент. Но она "проскочит" его, так как не может мгновенно остановиться, и будет еще какое-то время колебаться

Решил проблемы Майкл ФАРАДЕЙ

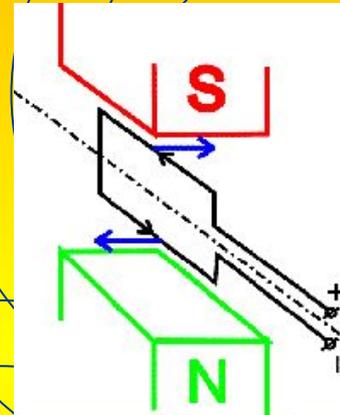


Рисунок 10

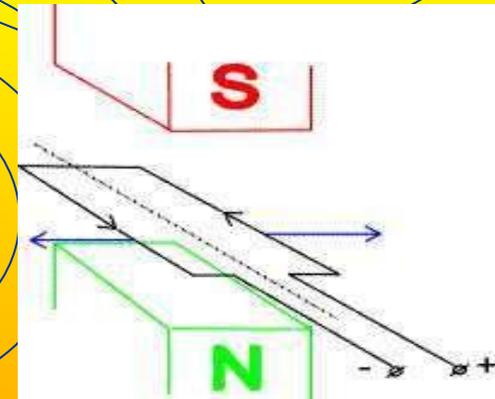


Рисунок 11

Использованная литература:

1. Перышкин А.В. «Физика - 9», Просвещение: - М., 2003.
2. Усова А.В., Вологодская З.А. Дидактический материал по физике. 6 –7 классы. Просвещение, М., 1983.