**Предмет:** физика

**Дата проведения :** 2.11.2021 год

**Группа:** *2-1*

**Тема урока: Взаимодействие токов. Магнитное поле, его характеристики.**

**Профессия: 23.01.03 Автомеханик**

**Тип урока**: урок изучения нового материала

**Преподаватель:** Халитова М.А.

**Взаимодействие токов. Магнитное поле, его характеристики.**

**Цель урока:**1. дать учащимся представление о магнитном поле;

2. сформировать представления учащихся о магнитном поле и его свойствах.

**Ход урока:**

1.Актуализация знаний.

2. Изучение нового материала.

Неподвижные электрические заряды создают вокруг себя электрическое поле. Движущиеся заряды создают магнитное поле.

Вокруг любого магнита существует магнитное поле.

В 1820 году Эрстед обнаружил, что магнитное поле порождается электрическим током (демонстрация опыта Эрстеда).

В 1820 году Ампер предложил, что «магнитные свойства постоянных магнитов обусловлены множеством круговых токов, циркулирующих внутри молекул этих тел».

*Свойства магнитного поля.*

* 1. Магнитное поле порождается только движущимися зарядами, в частности электрическим током.
	2. В отличие от электрического поля магнитное поле обнаруживается по его действию на движущиеся заряды (заряженные тела).
	3. Магнитное поле материально, т.к. оно действует на тело, следовательно обладает энергией.
	4. Магнитное поле обнаруживается по действию на магнитную стрелку.

*Опыт Ампера.*

Пропускаем ток по параллельным проводникам. Гибкие проводники укрепляются вертикально, затем присоединяем их к источнику тока. Ничего не наблюдаем. Но если замкнуть концы проводников проволокой, в проводниках возникнут токи противоположного направления. Проводники начнут отталкиваться друг от друга.

В случае токов одного направления проводники притягиваются. Это взаимодействие между проводниками с током, т.е. взаимодействие между движущимися электрическими зарядами, называют **магнитным**. Силы, с которыми проводники с током действуют друг на друга, называют **магнитными силами**.

*Изобретение компаса.*

В 12 веке в Европе стал известен компас как прибор, с помощью которого можно определить направление частей света.

Применение (12 в.) в морских путешествиях для определения курса корабля в открытом море.

Магнит имеет два полюса: северный и южный, одноимённые полюсы отталкиваются, разноимённые – притягиваются.

Магнитное поле можно изобразить графически при помощи линий, касательные к которым в каждой точке совпадают с направление вектора магнитной индукции.

Линии магнитной индукции не пересекаются. При изображении магнитного поля с помощью линий магнитной индукции эти линии наносятся так, чтобы их густота в любом месте поля была пропорциональна значению модуля магнитной индукции.

Характерной особенностью линий магнитной индукции является их замкнутость. Магнитное поле вихревое.

**Правило правого винта:**Если вы когда-нибудь закручивали винт или шуруп, то вы наверняка знаете, в какую сторону он закручивается, а в какую выкручивается. Люди унифицировали направление закручивая винтов и шурупов. Это значит, что все шурупы и винты во всем мире закручиваются в одну сторону. То есть, если вы купите некий прибор в другой стране, то в случае его ремонта или сборки вам не потребуются винты с нарезкой в иную сторону, такие, каких не купишь в вашей стране. Нарезка всех винтов в мире совпадает. Это правило нарушают лишь в некоторых особых случаях, когда от нарезки зависит вращение некой части устройства. Но для таких случаев делают специальные детали. Это простое, но гениальное решение избавило от множества потенциальных проблем.

**«Правило буравчика», направление тока и линий его магнитного поля**

Оказывается, что это правило применимо не только в механике к закручиванию винтов. Если мы имеем проводник с током, то это правило помогает нам определить направление [**линий магнитного поля**](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.nado5.ru%2Fe-book%2Fmagnitnoe-pole-silovye-linii-magnitnogo-polya), образованного этим [**током**](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.nado5.ru%2Fe-book%2Fehlektricheskii-tok-istochniki-toka). Только это правило в данном случае носит название «правила буравчика». Правило буравчика звучит следующим образом:

*Если направление поступательного движения буравчика совпадает с направлением тока в проводнике, то направление вращения ручки буравчика совпадает с направлением линий магнитного поля тока.*

Буравчик это винт или шуруп, который мы ввинчиваем. Направление ручки буравчика это направление вращения нашей руки. **Если ток движется от нас**, то и шуруп движется от нас, то есть мы его ввинчиваем, так как мы условились считать их направления совпадающими.

Тогда направление вращения нашей руки в процессе ввинчивания это направление магнитных линий. Они будут направлены по часовой стрелке.

В случае **противоположного направления электрического тока**, линии магнитного поля будут направлены, соответственно, против часовой стрелки. Таким же было бы направление руки в процессе выкручивая винта или направление ручки буравчика в случае его движения к нам.

А как определить направление тока, если мы знаем направление магнитных линий? Очень просто. По тому же правилу. Только изначально бы берем за известный факт не направление движения буравчика, а направление вращения его ручки.

**Правило правой руки**

В случае, когда мы имеем дело с [магнитным полем катушки](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.nado5.ru%2Fe-book%2Fmagnitnoe-pole-katushki-ehlektromagnity) с током или соленоида, картина будет более сложной. Поэтому для простого нахождения направления линий магнитного поля в таком случае существует правило правой руки. Оно гласит:

*Если обхватить соленоид ладонью правой руки, направив четыре пальца по направлению тока в витках, то отставленный большой палец покажет направление линий магнитного поля внутри соленоида.*

**Открытие электромагнетизма:**

В XVIII в. электричество и магнетизм считались хотя и похожими, но все же имеющими различную природу явлениями. Правда, были известны некоторые факты, указывающие на существование как будто бы связи между магнетизмом и электричеством, например намагничение железных предметов в результате ударов молнии. Больше того, Франклину удалось как будто бы намагнитить кусок железа с помощью разряда лейденской банки. Все-таки известные факты не позволяли уверенно утверждать, что между электрическими и магнитными явлениями существует связь.

Такую связь впервые обнаружил датский физик Ханс Кристиан Эрстед в 1820 г. Он открыл действие электрического тока на магнитную стрелку.

Интересна история этого открытия. Идею о связи между электрическими и магнитными явлениями Эрстед высказал еще в первом десятилетии XIX в. Он полагал, что в явлениях природы, несмотря на все их многообразие, имеется единство, что все они связаны между собой.

Руководствуясь этой идеей, он поставил перед собой задачу выяснить на опыте, в чем эта связь проявляется.

Эрстед открыл, что если над проводником, направленным вдоль земного меридиана, поместить магнитную стрелку, которая показывает на север, и по проводнику пропустить электрический ток, то стрелка отклоняется на некоторый угол.

После того как Эрстед опубликовал свое открытие, многие физики занялись исследованием этого нового явления. Французские ученые Био и Савар постарались установить закон действия тока на магнитную стрелку, т. е. определить, как и от чего зависит сила, действующая на магнитную стрелку, когда она помещена около электрического тока. Они установили, что сила, действующая на магнитный полюс (на конец длинного магнита) со стороны прямолинейного проводника с током, направлена перпендикулярно к кратчайшему расстоянию от полюса до проводника и модуль ее обратно пропорционален этому расстоянию.

Познакомившись с работой Био и Савара, Лаплас заметил, что для расчета «магнитной» силы, т. е., говоря современным языком, напряженности магнитного поля, полезно рассматривать действие очень малых отрезков проводника с током на магнитный полюс. Из измерений Био и Савара следовало, что если ввести понятие элемента проводника ∆l, то сила ∆F, действующая со стороны этого элемента на полюс магнита, будет пропорциональна ∆*F* ~ (∆*l*/*r*2)sinθ –, где ∆l – элемент проводника, θ – угол, образованный этим элементом и прямой, проведенной из элемента ∆l в точку, в которой определяется сила, а r – кратчайшее расстояние от магнитного полюса до линии, являющейся продолжением элемента проводника.

После того как было введено понятие силы тока и напряженности магнитного поля, этот закон стали записывать так:

где ∆*H* – напряженность магнитного поля, *I* – сила тока, а *k* – коэффициент, зависящий от выбора единиц, в которых измеряются эти величины. В международной системе единиц СИ этот коэффициент равен 1/4π.

Новый важнейший шаг в исследовании электромагнетизма был сделан французским ученым Андре Мари Ампером в 1820г.

Раздумывая над открытием Эрстеда, Ампер пришел к совершенно новым идеям. Он предположил, что магнитные явления вызываются взаимодействием электрических токов. Каждый магнит представляет собой систему замкнутых электрических токов, плоскости которых перпендикулярны оси магнита. Взаимодействие магнитов, их притяжение и отталкивание объясняются притяжением и отталкиванием, существующими между токами. 3емной магнетизм также обусловлен электрическими токами, которые протекают в земном шаре.

3.Закрепление изученного материала.

1. Какие взаимодействия называются магнитными.
2. Основные свойства магнитного поля.
3. Опишите опыт Эрстеда, что доказывает опыт Эрстеда?
4. Правило правого винта.
5. От чего зависит магнитная индукция поля внутри вытянутой катушки?

4.Домашнее задание.

Выписать определения и правила, ответить на вопросы

Отправить на почту с указанием ФИ и группы: m.xalitova@inbox.ru