

Коваленко Людмила Михайловна

учитель физики ГБОУ школа №217 Красносельского р-на СПб

Цели урока:

- **образовательные:** изучить новое понятие “электромагнитное поле”; повторить ранее пройденные определения электрического поля, магнитного поля, условия их возникновения, свойства; закрепить правила правой и левой руки с помощью упражнений.
- **воспитательные:** воспитывать добросовестное отношение к учебе, прививать навыки, как самостоятельной работы, так и работы в коллективе, воспитывать познавательную потребность и интерес к предмету.
- **развивающие:** развивать способность быстро воспринимать информацию и выполнять необходимые задания; развивать логическое мышление и внимание, умение анализировать, сопоставлять полученные результаты, делать соответствующие выводы.

Оборудование: проводник с током и магнитная стрелка для проведения опыта Эрстеда; катушка, соединённая с гальванометром, постоянный магнит для демонстрации явления электромагнитной индукции.

Ход урока

Организационный момент

Цели нашего сегодняшнего урока: во-первых, повторить и обобщить знания по теме “Магнитное поле”, а во-вторых, познакомиться с новым видом материи – электромагнитным полем, определить условия его возникновения в пространстве. Электромагнитное поле играет важную роль в нашей жизни.

Повторение ранее пройденного учебного материала.

Приготовились к устному опросу:

1. Как в пространстве создаётся электрическое поле?
2. Чем в пространстве порождается магнитное поле?
3. Как его можно изобразить графически?
4. Перечислите основные свойства силовых линий?
5. Какое поле называется однородным, какое неоднородным?
6. Сформулируйте правило правой руки, правило левой руки.
7. Как рассчитать модуль вектора магнитной индукции?
8. Зависит ли он от силы тока, длины проводника, силы, действующей на проводник ?

9. Какое направление имеет вектор магнитной индукции?
10. В чем заключается суть явления электромагнитной индукции?

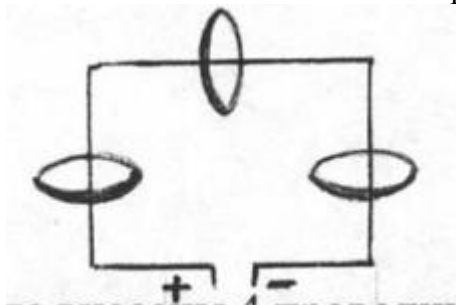
А теперь выполним несколько упражнений. Откройте, пожалуйста, тетради, запишите сегодняшнее число.

На доске и на листочках, лежащих перед вами, приведены четыре задания:

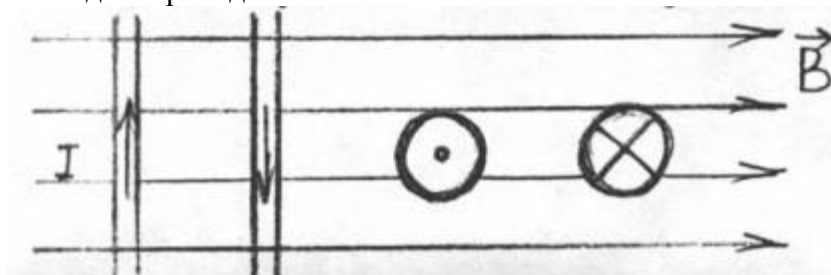
1. Определить полюсы постоянного магнита и изобразить линии магнитной индукции поля.



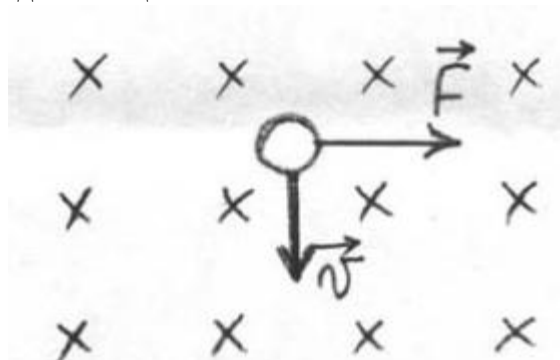
2. Показать направление силовых линий магнитного поля рамки с током.



3. В магнитное поле внесены четыре проводника с током. Каково направление силы, действующей на каждый проводник?



4. Определить знак заряда частицы.



Молодцы ребята! Вы хорошо усвоили материал. Переходим к изучению новой темы. Запишите, пожалуйста, тему урока " Электромагнитное поле".

Объяснение нового материала

Ребята, мы повторили с вами электрическое и магнитное поля, и на примерах убедились, что они неразрывно связаны. В 8 классе вы узнали, что электрический ток порождает магнитное поле: **в 1820 году Эрстед** провел следующий опыт (*опыт Эрстеда, магнитная стрелка поворачивается вблизи проводника с током*). А в этом году вы познакомились с явлением электромагнитной индукции, открытое **29 августа 1831 года Фарадеем**, выяснили, что магнитное поле само способно порождать электрический ток (*показываю опыт Фарадея, рис. 125, 126 [1]*).

В этом же году в Англии родился Джеймс Клерк Максвелл, который сделал важнейшее научное открытие. Оно позволило более глубоко понять сущность явления электромагнитной индукции.

Давайте вспомним, что такое электрический ток? (*Ребята отвечают*) Правильно – это направленное движение заряженных частиц под действием электрического поля. Получается, что в опытах Фарадея изменяющееся магнитное поле создает именно электрическое поле, под действием которого и возникает индукционный ток, а замкнутый проводник лишь индикатор, позволяющий обнаружить поле.

К такому выводу пришел Максвелл в 1865 году. Он теоретически доказал, что

Любое изменение со временем магнитного поля приводит к возникновению изменяющегося электрического поля, а всякое изменение со временем электрического поля порождает изменяющееся магнитное поле.

Отсюда следует вывод:

Порождающие друг друга изменяющиеся электрическое и магнитное поля образуют единое электромагнитное поле.

Запишем это в тетрадях.

Важно понять, что это не совокупность электрического и магнитного полей, а единое целое, они не могут существовать друг без друга.

Как создать в пространстве электромагнитное поле?

Движущимся постоянным магнитом, изменяющимся во времени магнитным полем. Вокруг зарядов, движущихся с постоянной скоростью (например, вокруг проводника с постоянным током) создается постоянное магнитное поле. Но если электрические заряды движутся с ускорением, например, колеблются, то создаваемое ими электрическое поле периодически меняется. Изменяющееся во времени электрическое поле создает в пространстве переменное магнитное поле, которое, в свою очередь, создает меняющееся электрическое и т.д. Запишем:

Источниками электромагнитного поля могут быть:

· движущийся магнит;

электрический заряд, движущийся с ускорением или колеблющийся.

Действительно, электрическое и магнитное поля возникают вокруг электрических зарядов, причем электрическое поле существует всегда, в любой системе отсчета, магнитное – в той, относительно которой заряды движутся, а электромагнитное – в системе отсчета, относительно которой заряды движутся с ускорением.

Переменное электрическое поле называется **вихревым**, его силовые линии замкнуты, подобно линиям индукции магнитного поля. Это отличает его от **электростатического поля**, которое существует вокруг неподвижных заряженных тел. Более подробно мы изучим эти понятия в 10–11 классах.

Электромагнитное поле может распространяться в пространстве в виде электромагнитных волн. Обнаружить их удалось лишь в 1886 году, спустя 22 года после открытия Максвелла, уже после его смерти (1879), немецкому физику Генриху Герцу. опыты Герца блестяще подтвердили предсказания Максвелла.

Закрепление пройденного материала.

Ваши вопросы по теме? Тогда давайте повторим:

- Кем и когда была создана теория электромагнитного поля и в чём заключалась её суть?
- Что служит источником электромагнитного поля?
- Чем отличается вихревое электрическое поле от электростатического?

Теперь снова вернёмся к нашим листочкам и решим несколько качественных задач.

- Заряженное тело покоится относительно неподвижного стола. Учитель равномерно и прямолинейно движется относительно стола. Можно ли обнаружить постоянное магнитное поле в системе отсчета, связанной с учителем?
- Какое поле возникает вокруг электрона, если он: покоится; движется с постоянной скоростью; движется с ускорением?
- В электронной пушке создаётся поток равномерно движущихся электронов. Можно ли обнаружить магнитное поле в системе отсчёта, связанной с одним из движущихся электронов?
- Пластмассовую расчёску потёрли о ткань, и она зарядилась статическим электричеством. Какое поле можно обнаружить вокруг неподвижной расчёски? Вокруг движущейся?
- Постоянный магнит покоится на столе. Какое поле можно обнаружить в системе отсчёта, связанной с Землёй? с Солнцем?

Заключение

На сегодняшнем уроке вы познакомились с новым видом материи – электромагнитным полем, узнали, какими способами можно создать его в пространстве. Выяснили, чем

отличаются вихревое электрическое и электростатическое поля. Закрепили пройденный материал, ответив на ряд вопросов и решив несколько задач.

Записываем домашнее задание:

§ 51, вопросы к нему.

Подведем итоги урока:

Что мы узнали нового на уроке? (Понятие электромагнитного поля, источники электромагнитного поля, вихревое электрическое и электростатическое поля).