***Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца***

***Цели урока:***

- повторение опытов Фарадея по получению индукционного тока,

- введение понятие магнитного потока,

- установление правила для определения направления индукционного тока,

- развитие познавательного интереса, умения анализировать результаты опытов и делать выводы,

- воспитание самостоятельности.

***Тип урока***: урок изучение нового материала

Оборудование: гальванометры демонстрационные (4шт), постоянные магниты (3шт), катушки (3шт), проводящий контур, состоящий из нескольких витков, соединительные провода, ключи.

***Эпиграф: «Искусство экспериментатора состоит в том, чтобы уметь задавать природе вопросы и понимать её ответы»***

 ***М. Фарадей***

**План урока:**

1. Организационный момент. 2 мин
2. Презентация учащегося: «Из истории изучения магнитных явлений» 3 мин
3. Работа в группах: 5 мин

повторение опытов, подобных тем, которые проводил Фарадей

1. Выяснение причин появления индукционного тока: 12 мин
2. Введение понятия и формулы магнитного потока. 5 мин
3. Установление направления индукционного тока.10 мин
4. Закрепление материала 6 мин
5. Итог урока. Домашнее задание. 2 мин

**Конспект хода урока**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этап урока | Деятельность учителя | Деятельность ученика |
| 1 | - Добрый день. В качестве эпиграфа к уроку я хочу привести слова английского ученого Майкла Фарадея ***«Искусство экспериментатора состоит в том, чтобы уметь задавать природе вопросы и понимать её ответы».*** Сегодня на урокемы повторим его опыты, проведение которых привело к открытию явления электромагнитной индукции; попытаемся понять причину возникновения индукционного тока и научимся определять его направление.В начале урока совершим небольшой исторический экскурс с Ксенией Всеволодовой. |  |
| 2 |  | Выступление ученицы с презентацией «Из истории учения о магнитных явлениях» (см. Приложение 2, 3) |
| 3 | - А теперь работаем в группах. Рассмотрим некоторые опыты, подобные тем, которые проводил Фарадей и попытаемся выяснить причины возникновения индукционного тока.  | Используя учебник (стр.20-21) учащиеся проводят эксперимент и выдвигают свои гипотезы о причинах возникновения индукционного тока. 1-я группа: Опыты 1 и 2 (стр. 20, рис.2.1). Относительное движение магнита и катушки, замкнутой на гальванометр.2-я группа: Опыт 3 (стр.20, рис.2.2) а) относительное движение катушек;  б) размыкание и замыкание одной из катушек.3-я группа: Опыт 4 (стр.21, рис.2.4). Изменение площади контура.4-я группа: Опыт 5 (стр.21, рис.2.5). Поворот катушки относительно магнита или наоборот. |
| 4 | - Подведем итоги эксперимента и озвучим ваши предположения о причинах возникновения индукционного тока.(*учитель ведет эвристическую беседу, которая приводит к следующим результатам →)* | ***1-я группа***: Изменяется густота линий магнитной индукции → изменяется модуль вектора магнитной индукции **В** (или **число линий магнитной индукции**, пронизывающих контур)***2-я группа***: а) Изменяется густота линий магнитной индукции → изменяется модуль вектора магнитной индукции **В** (или **число линий магнитной индукции**, пронизывающих контур), б) изменяется значение электрического тока → изменяется модуль вектора магнитной индукции **В ( или число линий магнитной индукции)*****3-я группа***: Изменяется площадь контура **S** →изменяется **число линий магнитной индукции**, пронизывающих контур***4-я группа***: Изменяется угол между вектором магнитной индукции и плоскостью контура → изменяется **число линий магнитной индукции**, пронизывающих контур |
| 5 | - Для количественного описания явления электромагнитной индукции вводят еще одну величину*:* **магнитный поток**  **Ф = ВS cosα**Где α – угол между вектором магнитной индукцией и нормалью к плоскости контура (рис 2.6 на стр.22)Магнитный поток характеризует магнитное поле не в одной точке, а в некоторой области пространства, ограниченной замкнутым проводящим контуром, и определяется **числом линий магнитной индукции**, пронизывающих плоскость контура. Единицу измерения магнитного потока (вебер) получим из формулы Ф = BS1Вб = 1Тл · 1м2  - Попробуйте сформулировать общую причину возникновения индукционного тока.Составим схему явления электромагнитной индукции (или явления возникновения индукционного тока)- Какое поле порождает индукционный ток?- А что создает вокруг себя индукционный ток?- Будем называть его индукционным. | ***-Индукционный ток возникает при любом изменении магнитного потока через поверхность контура.*** -Индукционный ток порождает переменное магнитное поле.-Индукционный ток создает вокруг себя переменное магнитное поле.Переменное индукционный индукционноемагнитное → электрический → магнитное поле **B** ток **I** поле **Вi**  |
| 6 | - Установим направления индукционного тока. Для этого обратимся к опыту.(*учитель демонстрирует опыт с прибором Ленца*)При приближении магнита к замкнутому кольцу, кольцо удаляется от магнита. При удалении магнита, кольцо движется за ним.- Выясним, почему это происходит.Что происходит с магнитным потоком сквозь кольцо при приближении к нему магнита?-Какие магнитные полюса при взаимодействии отталкиваются?- Смотрим на рис.2.9 (стр.24) учебника.Как направлены векторы индукции внешнего и индукционного магнитных полей?- В итоге имеем:**Если ∆Ф > 0, то В ↑↓ Вi**Таким образом, магнитное поле индукционного тока препятствует усилению внешнего магнитного поля и, следовательно, увеличению магнитного потока, изменение которого порождает этот ток.- По аналогии сформулируйте правило для случая удаления магнита от кольца.- Эти примеры поясняют ***правило Ленца***, которое формулируется так:***Индукционный ток своим магнитным полем противодействует изменению магнитного потока, вызывающему этот ток***Для решения задач на определение направления индукционного тока можно пользоваться следующим алгоритмом.1. ***Определяем направление магнитной индукции внешнего поля,***
2. ***Определяем знак ∆Ф,***
3. ***Определяем направление магнитной индукции индукционного поля,***
4. ***Определяем направление индукционного тока***.
 | - При приближении магнита к кольцу магнитный поток сквозь кольцо увеличивается (**∆Ф > 0**)- Одноименные полюса отталкиваются.- Векторы индукции внешнего и индукционного магнитных полей направлены противоположно. **Если ∆Ф < 0, то В ↑↑ Вi** Магнитное поле индукционного тока препятствует ослаблению внешнего магнитного поля и, следовательно, уменьшению магнитного потока. |
| 7 | - Для закрепления материала выполним следующие задания. | Рымкевич А.П. задачник № 913, 914 (стр.121)  |
| 8 | - Сегодня на уроке мы выяснили причину возникновения индукционного тока и вывели правило для определения его направления. | Д/з §§6-8, стр.25 вопрос 2 |