

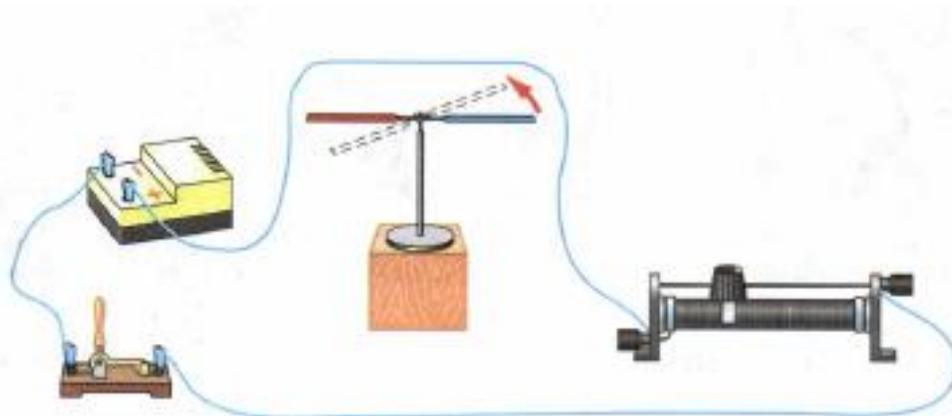
Демонстрационный эксперимент по теме «Магнитное поле»

Цель: отработать умения и навыки в постановке демонстрационных опытов по теме «Магнитное поле», «Явление электромагнитной индукции».

Практические задания:

Опыт 1. Опыт Эрстеда

Расположите проводник, включенный в цепь источника тока, над магнитной стрелкой параллельно ее оси.



При замыкании цепи магнитная стрелка отклоняется от своего первоначального положения. Объясните наблюдаемое явление.

Опыт 2. Демонстрация взаимодействия параллельных токов.

Возьмем два гибких проводника, укрепим их вертикально, а затем присоединим нижними концами к полюсам источника тока (рис. 1).

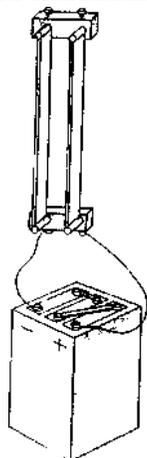


Рис. 1

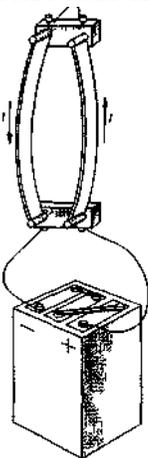


Рис. 2

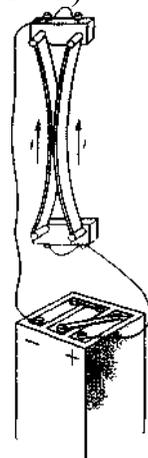


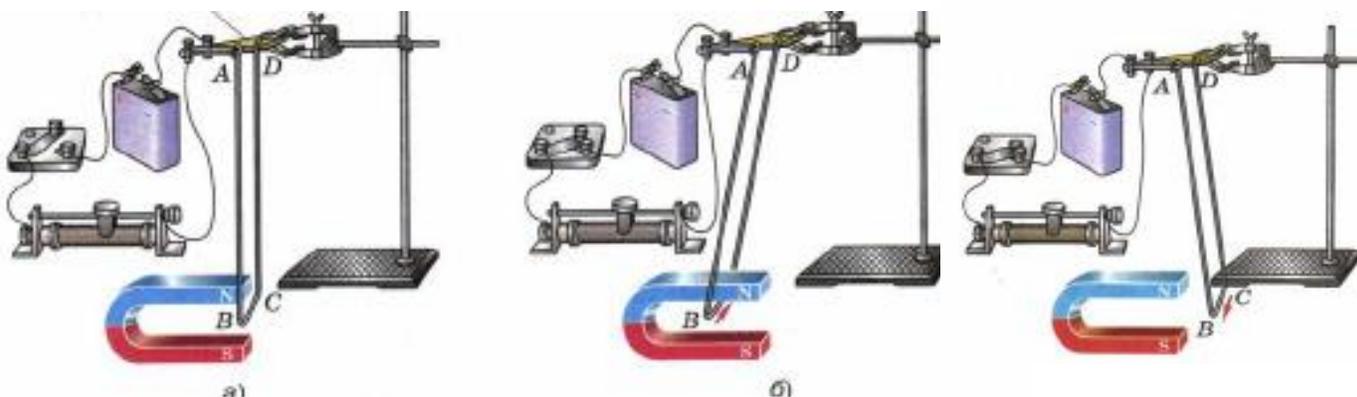
Рис.3

Притяжения или отталкивания проводников при этом не обнаружится. Но если другие концы проводников замкнуть проволокой так, чтобы в проводни-

ках возникли токи противоположного направления, то проводники начнут отталкиваться друг от друга (рис. 2)

В случае токов одного направления проводники притягиваются (рис. 3).

Опыт 3. Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Сила Ампера



При замыкании ключа в цепи показанной на рисунке а) возникает электрический ток и сторона BC притягивается в пространство между полюсами магнита б) или отталкивается от них в). Значит, со стороны магнитного поля на проводник с током действует некоторая сила, отклоняющая его от первоначального положения.

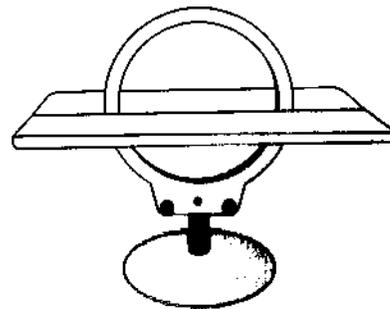


Опыт 4. Спектр магнитных полей

Прибор для демонстрации магнитного поля кругового тока состоит из мотка медного эмалированного провода диаметром 0,7 мм. Моток содержит примерно 160 витков провода и закреплен на пластмассовом каркасе выполненном из термопластичного пластика.

Сопrotивление прибора составляет примерно 3 Ом. Сила тока в обмотке не должна превышать 1,5 А. В комплект входят подставка для размещения прибора на столе и съемный столик, состоящий из двух разделяющихся частей. При демонстрации картины магнитного поля столик закрепляют на каркасе мотка, а его поверхность покрывают слоем металлических опилок.

Для демонстрации пространственного распределения магнитного поля чаще всего используют металлические опилки. Опилки наносят на горизонтальную поверхность, расположенную вокруг источника магнитного поля. Чтобы картина поля проявилась более четко, поверхность слегка встряхивают. Поскольку картина магнитного поля располагается в горизонтальной плоскости, то для демонстрации ее ученикам используют специальные приемы. Первый состоит в том, что применяют наклонное зеркало. Зеркало должно иметь как можно большие размеры, его располагают над опилками и наклоняют под углом 45° . Ученики наблюдают отраженную в зеркале картину магнитного поля.



Опыт 5. Опыты Фарадея.

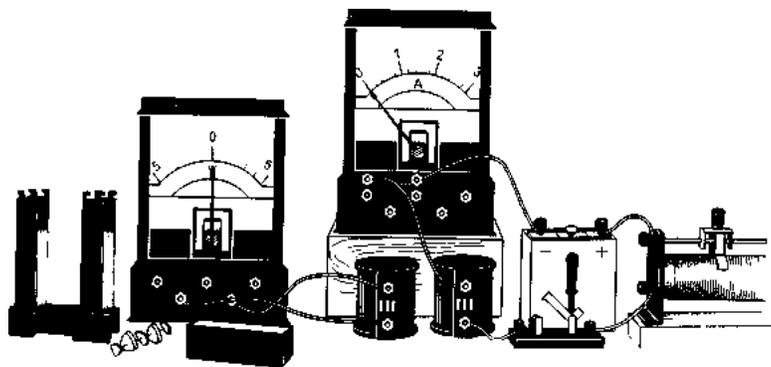
1. Проведите опыты с использованием гальванометра, катушки и двух полосовых магнитов. Прделайте опыт, меняя число магнитов, вводимых в катушку, скорость их движения, полюса. Изменить опыт: двигать катушку при неподвижном магните.

2. Соберите установку, изображенную на рисунке. В установке используется амперметр с верхним пределом измерения силы постоянного тока 3 А, детали универсального трансформатора, вольтметр

и реостат. Источником питания служит батарея аккумуляторов или выпрямитель В-24



Определите, какой из реостатов набора ползунковых реостатов целесообразно использовать в данной установке с учетом параметров перечисленных выше приборов.



Укажите, какая из катушек универсального трансформатора должна использоваться для возбуждения магнитного поля в сердечнике и для возбуждения индукционного тока.

Опыт начните выполнять с катушками без сердечника, разместив их рядом друг с другом, как показано на рис. 2.151. Меняя реостатом с различной скоростью силу тока в первой катушке, покажите зависимость ЭДС индукции, возникающей в катушке, подключенной к гальванометру вольтметра от скорости изменения индукции магнитного поля.

Повторите опыт, разместив катушки на сердечнике

Опыт 6. Демонстрация правила Ленца.

Вариант 1.

1. Сложите два полосовых магнита одноименными полюсами и одну сторону и резким движением введите их внутрь целого кольца прибора для демонстрации правила Ленца. Обратите внимание на то что, в какую сторону отклонится коромысло прибора.



2. После того как движение коромысла пре-

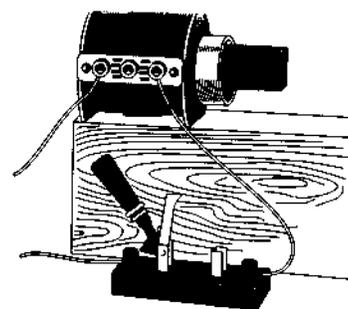
кратится, также рем
ко извлеките магнит из кольца и снова заметьте направление отклонения ко-
ромысла.

3. Повторите опыт, внося в кольцо магнит другим полюсом.

4. Проведите опыты с кольцом, имеющим прорезь.

Вариант 2.

1. Соберите установку, как показано на рисунке. Внутрь дроссельной катушки вставьте ярмо от сердечника универсального трансформатора так, чтобы его конец выступал из катушки на 4-5 см. Чтобы ярмо не вытягивалось в катушку, когда по ней пойдет ток, его заклинивают деревянной планкой. На выступающий конец в средней его части наденьте алюминиевое кольцо. В опыте пользуйтесь обмотку катушки, имеющей 3600 витков.

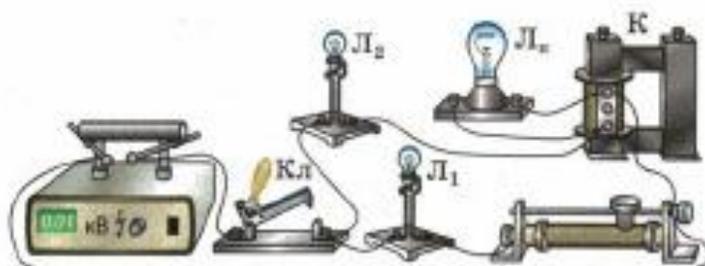
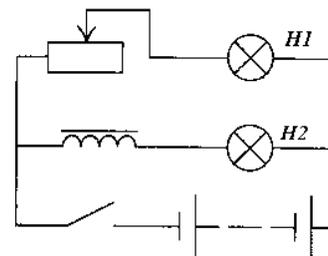


2. Обратите внимание на поведение кольца при включении тока в катушке, при протекании тока в ней, при выключении тока.

Опыт 7. Демонстрация возникновения ЭДС самоиндукции при замыкании цепи.

1. Соберите установку для демонстрации явления самоиндукции при замыкании электрической цепи.

Схема установки показана на рисунках



В опыте используют дроссельную катушку, надетую на сердечник от универсального трансформатора, две высоковольтные лампы накаливания на подставках, реостат, ключ и выпрямитель В-24.

2. Определите значение напряжения, которое необходимо установить на выходе выпрямителя, для того чтобы лампа *H2* работала в номинальном режиме.

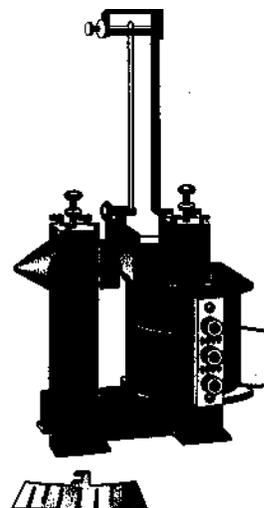
3. Укажите, в каком положении должен находиться ползунок реостата перед включением установки.

4. Включите установку и с реостатом отрегулируйте силу тока в лампе *H1* так, чтобы обе лампы горели с одинаковой яркостью.

5. Продемонстрируйте, что после замыкания ключа лампы загораются не одновременно.

Опыт 8. Демонстрация индукционных токов в массивных проводниках.

1. Соберите из деталей универсального трансформатора и дроссельной катушки установку, изображенную на рис. 2.159. (На одном из полюсных наконечников закреплена; стойка с маятником в виде сплошной алюминиевой пластины. Положение полюсных наконечников подбирается так, чтобы зазоры между ними и пластиной маятника были минимальны.) Источником напряжения в установке может быть выпрямитель В-24.



1. Укажите, при каком выходном напряжении источника целесообразно проводить опыт.
2. Отрегулируйте подвес маятника так, чтобы колебания происходили с минимальным затуханием.
4. Проведите опыт и установите, насколько раз число колебаний до остановки у маятника со сплошной пластиной меньше, чем у маятника, имеющего пластину

с прорезями. При этом начальные отклонения маятников должны быть одинаковыми.

5. Повторите опыт, используя поочередно обе катушки универсального трансформатора, и установите с какой из катушек затухание маятника наблюдается наиболее отчетливо.