Практическая работа №11

**Изучение магнитного поля постоянных магнитов**

1. **Подготовительная часть**
2. *Для выполнения работы необходимо вспомнить теоретический материал по теме «Магнитное поле постоянных магнитов». Для этого вам предлагается ответить самостоятельно на следующие вопросы и заполнить пропущенные места в предложениях.*

Ганс Кристиан Эрстед (1777-1851) в 1820 г. Открыл связь между электрическим и магнитным полем, заметив **действие электрического тока на магнитную стрелку**.

**Магнитное поле -** это

Наглядную картину магнитного поля можно получить с помощью

Особенности:

Согласно гипотезе , внутри молекул и атомов циркулируют элементарные электрические токи - . Они образуются вследствие движения электронов в атомах. Если из-за теплового движения молекул плоскости (рис 11.1), в которых циркулируют эти токи, размещены хаотично друг относительно друга, то действие токов взаимно компенсируется и магнитные свойства тел .

В намагниченном состоянии (рис 11.2) элементарные токи в теле ориентированы так, что их действия

.

**

*Рис 11.1 Рис 11.2*

По своим магнитным свойствам все вещества можно разделить на слабомагнитные и сильномагнитные. К слабомагнитным веществам относят , а к сильномагнитным - .

**Ферромагнетики –** это такие вещества

Какое явление лежит в основе создания искусственных магнитов?

Опишите понятие «точка Кюри»:

К ферромагнетикам относят:

**Парамагнетики –** это такие вещества

К парамагнетикам относят:

**Диамагнетики –** это такие вещества

К диамагнетикам относят:

1. *Заполните таблицу.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название величины | Обозначение величины | Единица измерения | Значение | Связь с другими величинами |
| **Магнитная индукция** |  |  |  |  |
| **Магнитная проницаемость** |  |  |  |  |
| **Магнитная постоянная**  «магнитная проницаемость свободного пространства» |  |  |  |  |

1. **Практическая часть.**
2. *Выберите правильное утверждение.*
3. Что наблюдается в опыте Эрстеда?

**А.** Проводник с током действует на электрические заряды.

**Б.** Магнитная стрелка поворачивается вблизи проводника с током.

**В.** Магнитная стрелка поворачивается вблизи заряженного проводника.

1. «Поворот магнитной стрелки вблизи проводника с током объясняется тем, что на нее действует…»

**А.** …магнитное поле, созданное движущимися в проводнике зарядами.

**Б.** …электрическое поле, созданное зарядами проводника.

**В.** …электрическое поле, созданное движущимися зарядами проводника.

1. «Магнитные поля создаются…»

**А.** …как неподвижными, так и движущимися электрическими зарядами.

**Б.** …неподвижными электрическими зарядами.

**В.** …движущимися электрическими зарядами.

1. «Магнитное поле оказывает силовое действие…»

**А.** …только на покоящиеся электрические заряды.

**Б.** …только на движущиеся электрические заряды.

**В.** …как на движущиеся, так и на покоящиеся электрические заряды.

1. «Движущийся электрический заряд создает…»

**А.** …только электрическое поле.

**Б.** …как электрическое, так и магнитное.

**В.** …только магнитное поле.

1. Чем объясняется взаимодействие двух параллельных проводников с постоянным током?

**А.** Взаимодействием электрических зарядов.

**Б.** Действием электрического поля одного проводника с током на ток в другом проводнике.

**В.** Действием магнитного поля одного проводника на ток в другом проводнике.

1. Две магнитные стрелки подвешены на нитях на небольшом расстоянии одна от другой.

**А.** Северный полюс одной стрелки притягивается к северному полюсу другой.

**Б.** Магнитная стрелка представляет собой маленький магнит.

**В.** Силовые линии магнитного поля постоянного магнита «выходят» из южного полюса и «входят» в северный.

1. В середине небольшого полосового магнита привязали нить и подвесили магнит на этой нити.

**А.** Железные предметы притягиваются к полюсам магнита слабее, чем к его середине.

**Б.** Северный полюс магнита указывает на Северный магнитный полюс Земли.

**В.** Линии магнитного поля Земли замкнуты.

1. На рис 11.3 изображено расположение линий магнитного поля полосового магнита.

**А.** Слева находится северный магнитный полюс, а справа – южный.

**Б.** Вне магнита магнитные линии выходят из южного полюса магнита и входят в северный.

**В.** Линии магнитного поля замыкаются внутри магнита.

*Рис 11.3*

1. На рис 11.4 изображено расположение линий магнитного поля двух магнитов.

**А.** Магниты обращены друг к другу разноименными полюсами.

**Б.** Магниты обращены друг к другу одноименными полюсами.

**В.** Те места магнита, где обнаруживаются наиболее сильные магнитные действия называют полюсами магнита.

1. На рис 11.5 изображен полосовой магнит.

**А.** Если разрезать этот магнит посередине, то один из полученных магнитов будет иметь только северный полюс, а другой – только южный.

**Б.** Те места магнита, где обнаруживаются наиболее слабые магнитные действия, называют полюсами магнита.

**В.** У всякого магнита обязательно есть два полюса.

2

1 3

**S** **N** **NNN**

4

*Рис 11.4 Рис 11.5*

1. Какое направление будет показывать северный полюс магнитной стрелки, если ее разместить в центре пересечения стрелок?

**А.** 1

**Б.** 2

**В.** 3

**Г.** 4

1. *Решите задачи, выбрав подходящий уровень сложности. Выполнение всех задач среднего уровня соответствует оценке «3», выполнение к ним достаточного уровня – оценке «4». Дополнительно к ним можно выполнить задания высокого уровня, тем самым повысив оценку на 1 балл (до «4», до «5»).*

***Пример:*** Северный полюс магнита подносят к положительно заряженному теннисному шарику, висящему на нити.. Что будет наблюдаться – притяжение или отталкивание? Как изменится ответ, если шарик заряжен отрицательно?

***Решение:*** В обоих случаях будет наблюдаться притяжение, обусловленное разделением зарядов в нейтральном теле (магните) под действием электрического поля. Замена положительного заряда на отрицательный и (или) северного магнитного полюса на южный никак не повлияет на результат: магнитное поле вообще не действует на неподвижные электрические заряды.

**Средний уровень**

1. Можно ли изготовить полосовой магнит так, чтобы на концах его были одноименные полюсы?
2. Как направлены линии магнитного поля Земли – с севера на юг или с юга на север?
3. Железные опилки, притянувшись к полюсу м-та, образуют веер расходящихся кистей. Почему?
4. Почему стальные полосы и рельсы, лежащие на складах, через некоторое время оказываются намагниченными?
5. На дно стеклянной бутылки упала стальная булавка. Как можно вынуть булавку, не опрокидывая бутылки и не опуская внутрь нее каких-либо предметов?
6. Смешавшиеся на полу мастерской железные и цинковые опилки потребовалось отделить друг от друга. Как это быстрее всего сделать?
7. В чем проявляется магнитное действие электрического тока?
8. Каким образом можно обнаружить наличие в пространстве магнитного поля?
9. На полу лаборатории под слоем линолеума проложен прямой изолированный провод. Как определить местонахождение провода и направление тока в нем, не вскрывая линолеума?
10. Как убедиться в том, что катушка с током имеет полюсы – северный и южный? Где они находятся?

**Достаточный уровень**

1. К южному полюсу магнита притянулись две стальные булавки (рис 11.6). Почему их свободные концы отталкиваются? Объясните свой ответ.

*Рис 11.6*

1. К полюсам двух совершенно одинаковых магнитов притянулось по гвоздю (рис 11.7). Однако если привести оба полюса в соприкосновение, гвозди сразу же отпадут. Почему?

**N**  **S**

**N**  **S**

*Рис 11.7*

1. К северному полюсу прямого магнита притянулась цепочка гвоздиков (рис 11.8). Что произойдет, если на этот магнит положить другой так, чтобы над северным полюсом оказался южный полюс?

**N**  **S**

*Рис 11.8*

1. Начертите (приблизительно) расположение нескольких линий магнитного поля для двух магнитов, расположенных так, как показано на рисунке 11.9.

**N**  **S**

**N**  **S**

*Рис 11.9*

1. Намагниченная стальная игла (рис 11.10), воткнутая в пробку, плавает на поверхности воды. Можно ли заставить перемещаться такой поплавок, приближая к нему железный ненамагниченный предмет? Объясните свой ответ.

*Рис 11.10*

1. По проводу (рис 11.11) идет электрический ток. В каком направлении повернется магнитная стрелка, помещенная в точку *А*? В точку *С*?

.***А***

**.*С***

*Рис 11.11*

1. В каком направлении надо пропустить ток по проводнику *АВ* (рис 11.12), чтобы магнитная стрелка *SN* повернулась северным полюсом к наблюдателю?

***А В***

***S N***

*Рис 11.12*

1. По витку провода (рис 11.13) идет электрический ток. В каком направлении повернется магнитная стрелка, помещенная в точку *А*? В точку *С*?

**.*А .В***

*Рис 11.13*

1. Как повернется магнитная стрелка вблизи провода, если по проводу пропустить достаточно сильный электрический ток? Рассмотрите два случая: а) провод проходит **над** стрелкой (рис 11.14); б) провод проходит **под** стрелкой(рис 11.15). ***S***

а)

***N***

*Рис 11.14*

б) ***S***

***N***

*Рис 11.15*

1. Укажите направление электрического тока в катушке (рис 11.16).

***N S***

*Рис 11.16*

**Высокий уровень**

1. Представьте себе, что Земля «потеряла» свое магнитное поле. Какие это повлекло бы последствия? Как вы оцениваете существование у Земли магнитного поля – положительным для жизни на нашей планете или отрицательным?
2. Имеются два одинаковых стальных стержня, один из которых намагничен сильнее другого. Как найти этот стержень?
3. Полосовой магнит разделили на две равные части и получили два магнита. Будут ли эти магниты оказывать такое же действие, как и целый магнит, из которого они изготовлены?
4. Стальной, хорошо отполированный шар имеет идеально круглую форму. Можно ли намагнитить этот шар?
5. К середине стальной полосы поднесли магнитную стрелку. Стрелка притянулась к полосе. Можно ли утверждать, что стальная полоса намагничена?
6. Когда к компасу приблизили ножницы, стрелка компаса отклонилась. Можно ли утверждать, что ножницы были предварительно намагничены?
7. Будет ли действовать магнит на магнитную стрелку, если между ними поместить руку? Алюминиевый лист? Железный лист?
8. Намагниченный стальной стержень и ненамагниченный железный имеют одинаковый внешний вид. Как определить, какой стержень намагничен, а какой – нет, не пользуясь никакими приборами?
9. Почему магниты при хранении замыкают стальными якорями?
10. К чему приведет постукивание по намагниченному гвоздю или его встряхивание, если внешнее магнитное поле отсутствует?
11. **Домашнее задание.**
12. *Ответить на вопросы высокого уровня, дорешать практическую часть.*
13. *Решите кроссворд.*



**По горизонтали:**

**1. С**ила, текущего в каждом из двух бесконечно длинных параллельных проводников, находящихся в вакууме на расстоянии 1 м друг от друга, которая вызывает силу в Н, действующую на каждый метр длины проводника? **2.** Какими зарядами создается магнитное поле? **3.** Конец стрелки, направленный на Северный полюс Земли? **4.** Чем определяется магнитная индукция? **5.** Одноименные полюса магнитов… . **6.** Как существует магнитное поле и электрический ток? **7.** Разноименные полюса… . **8.** Ферромагнетик с большой площадью петли гистерезиса называют… . **9.** Вещества, у которых магнитная проницаемость . **10.** Полюс магнита, в который входят линии магнитной индукции? **11.** Тело, изготовленное из специальных сортов стали прочно сохраняет свою намагниченность после удаления его из внешнего поля, т.е. становится каким магнитом? **12.** Вещество, намагничивающееся под действием внешнего магнитного поля? **13.** Поле, посредством которого осуществляется взаимодействие электрических токов.

**По вертикали:**

**1.** Поле, векторы индукции которого во всех точках поля одинаковы по модулю и направлению. **2.** Магнитные полюса существуют… **3.** Небольшое физическое тело удлинённой формы, помещенное на острие. **4.** Магнитные силовые линии. **5.** Концы магнита. **6.** Поле внутри соленоида. **7.** Вещества, у которых магнитная проницаемость . **8.** Поле, линии индукции которого всегда замкнуты. **9.** Характеризует магнитную индукцию. **10.** Величина, характеризующая магнитное поле в какой-либо точке пространства. **11.** Первым обнаружил магнитное поле. **12.** Если атомы тела имеют сильные поля и расположены упорядоченно, то их поля взаимно усиливаются. Назовите эти тела. **13.** Сильное магнитное поле, которое отбрасывает влетающие в него заряженные частицы. **14.** Если магнит неподвижен, то индукция в данной точке остается… . **15.** Поле, линии индукции которого всегда замкнуты.

1. *Опишите использование магнитов и магнитных полей в медицине.*

**Магнитотерапия**

**Применение магнитных полей в медицине**

**Постоянный глазной магнит**

**Глазной электромагнит**

**Магнитная запись звука и изображения**