**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**

**ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГПОУ «Донецкий профессиональный лицей автотранспорта»**

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрено и одобрено  На заседании МК  общеобразовательных дисциплин  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016\_\_ г.,  протокол №\_\_\_ председатель  Максименко А.В.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по УПР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Свиридова Е.А.  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016г. |

**Методические рекомендации**

**для выполнения лабораторных работ по физике**

**Разработала преподаватель физики высшей категории**

**Кинаш И.М.**

Донецк-2016г.

**Лабораторная работа № 1**

**Определение ускорения движения тела при равноускоренном движении.**

**Цель:** определить ускорение движения шарика, который скатывается по наклонному желобу.

**Оборудование:** деревянный желоб, шарики, штатив с муфтой и лапкой, секундомер, измерительная лента, металлический куб, который остановит движение шарика по желобу.

**Ход работы**

**Ответьте письменно на вопросы.**

1. Что такое ускорение движения тела?

2. Какое движение называется равноускоренным?

3. В каких единицах измеряют ускорение?

**Подготовка к эксперименту.**

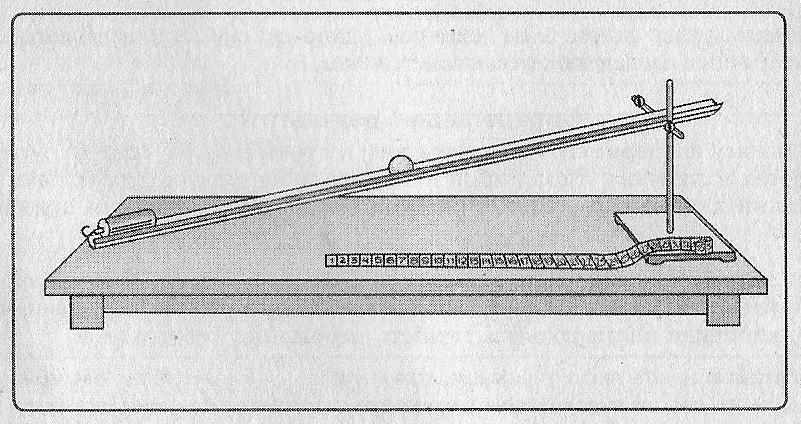
• Закрепите желоб в лапке штатива. Регулируя положение лапки, расположите желоб под небольшим углом к поверхности стола.

• В нижней части желоба расположите металлический цилиндр.

• Измерьте длину от верхней точки до цилиндра.

• Осторожно отпустите шарик с верхней точки, одновременно включив секундомер.

• Измерьте время движения шарика по желобу.



• Рассчитайте ускорение движения шарика.

• Повторите опыт 5 раз.

• Рассчитайте среднее значение модуля ускорения движения.

• Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **S, м** | **t, с** | **а,** | **tср, c** | **аср,** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |
| **3** |  |  |
| **4** |  |  |
| **5** |  |  |

* Поднимите желоб выше и проведите эксперимент еще раз.
* •Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.
* По результатам вычисления ускорения, постройте графики зависимости ускорения от времени, скорости от времени

(, координаты от времени (x = ).

**Анализ результатов эксперимента**

Сделайте вывод, в котором укажите: какую величину вы измеряли, каков результат измерения, как зависит ускорение шарика от высоты закрепления желоба.

**Лабораторная работа № 2**

**Измерение сил.**

**Цель**: измерить с помощью динамометра силу притяжения, силу трения скольжения и силу упругости пружины.

**Оборудование:** штатив, набор грузиков, динамометр, линейка.

Ход работы.

**Ответьте письменно на вопросы.**

1. Что означает измерить силу?

2. Какая сила называется «сила тяжести»?

3. Какая сила называется «сила упругости»?

4. По каким формулам рассчитываются эти силы?

**Подготовка к эксперименту.**

**1.Измерение силы тяжести и погрешности измерения.**

• Закрепите динамометр в штативе.

• Подвешивая по очереди один, два, три гири, измерьте силу притяжения и рассчитайте относительную погрешность измерения силы тяжести динамометром.

• Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Сила тяжести**  **Fтяж, Н** | **Абсолютна погрешность измерения**  **ΔF,H** | **Относительная**  **погрешность измерения, %** |
| **1** |  |  |  |
| **2** |  |  |  |
| **3** |  |  |  |

Сделайте вывод, в котором укажите: на участке измерений динамометр дает наибольшую погрешность и почему.

**2.Измерение жесткости пружины**.

• Закрепите динамометр в штативе.

• Подвешивая один, два, три гири, измерьте соответствующую силу упругости и удлинения пружины.

• Рассчитайте жесткость пружины динамометра в каждом опыте и среднее значение жесткости пружины.

• Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Сила упругости**  **F упр, Н** | **Удлинение пружины**  **x , м** | **Жесткость пружины**  **k , Н/м** | **Среднее значение жесткости пружины**  **k ср, Н/м** |
| **1** |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |
| **3** |  |  |  |

**Анализ результатов эксперимента**

Сделайте вывод, в котором укажите: меняется ли жесткость пружины динамометра при подвеске груза различной массы и почему.

**Лабораторная работа № 3**

**Исследование равновесия тела под действием нескольких сил.**

**Цель:** выяснить, при каком условии тело с закрепленной осью вращения находится в равновесии.

**Оборудование**: рычаг, штатив, набор грузиков, динамометр, линейка.

**Ход работы**

**Ответьте письменно на вопросы.**

1. Что называют моментом силы?

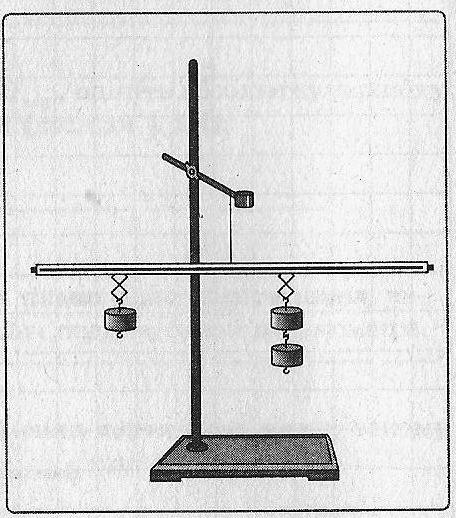
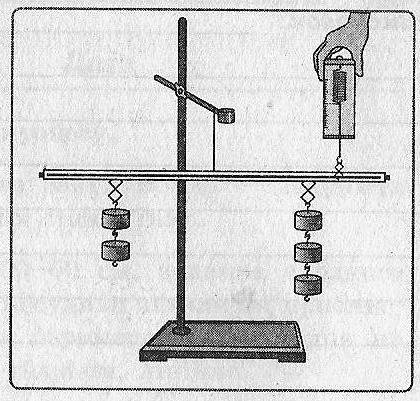
2. Что называют плечом силы?

3.Сформулюйте условие равновесия тела, имеющего ось вращения.

4.Какие бывают виды равновесия тел?

**Подготовка к эксперименту.**

Подвесьте рычаг на лапке штатива и уравновесьте его с помощью регулировочных гаек.

* Подвесьте с одной стороны от оси вращения рычага один грузик, с другой стороны - два грузика. Передвигая грузики, уравновесьте рычаг. Измерьте плечи l1 и l2 соответствующих сил F1 и F2.
*  Подвесьте слева от оси вращения рычага два грузика. Определите с помощью динамометра, какую силу F2 необходимо приложить к какой - либо выбранной вами точки, расположенной справа от оси вращения рычага, чтобы рычаг находился в равновесии. Измерьте плечи l1 и l2 сил, действующих на рычаг.

• Подвесьте справа от оси вращения три грузика, а слева - два грузика. Измерьте динамометром силу F3, которую нужно приложить к точке, расположенной справа от оси вращения, чтобы рычаг находился в равновесии. Измерьте плечи l1, l2, l3 сил, действующих на рычаг.

*Считайте, что масса одного грузика 1Н.*

• Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

*Для каждого опыта вычислите моменты сил действующих на рычаг и найдите сумму моментов сил, действующих на рычаг.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер опыта** | **Сила F1, H** | **Плечо силы F1,**  **L1, м** | **Момент силы F1, M1, Н· м** | **Сила F2, H** | **Плечо силы F2,**  **L2, м** | **Момент силы F2, M2, Н· м** | **Сила F3, H** | **Плечо силы F3,**  **L3, м** | **Момент силы F1, M3, Н· м** | **Сумма моментов**  **М1+ М2 + М3 ,**  **Н· м** |
| **1** |  |  |  |  |  |  | -- | -- | -- |  |
| **2** |  |  |  |  |  |  | -- | -- | -- |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Анализ результатов эксперимента**

Проанализируйте эксперимент и его результаты. Сделайте вывод, в котором укажите: какую величину вы измеряли; при каком условии тело с закрепленной осью вращения находится в равновесии; измерения какой величины, на ваш взгляд, дает наибольшую погрешность.

**Лабораторная работа № 4**

**Определение относительной влажности воздуха и массы водяного пара**

**Оборудование:** психрометр лабораторный, психрометрическая таблица.

**Ход работы.**

1. Измерить температуру воздуха tсух в помещении и температуру влажного термометра психрометра tвл ,опыт повторить 3 раза.

2. Найти разницу показаний термометров Δt = tсух - tвл

3. Результаты измерений занесите в таблицу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Показание сухого термометра**  **tc, ºC** | **Показание влажного**  **термометра**  **tв, ºC** | **Разница показаний сухого і влажного термометров**  **Δt, ºC** | **Относительная влажность**  **φ, %** |
| **1** |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |

4. По психрометрической таблице определить относительную влажность воздуха в помещении.

5. Определить среднее значение относительной влажности воздуха.



6.Определить объем помещения. **V= a·b·c**



7. Согласно таблице зависимости плотности насыщенного водяного пара от температуры определить плотность насыщенного водяного пара в данном помещении , найдите среднее значение плотности водяного пара.

8. Определите массу водяного пара в помещении



9. Сделайте вывод.

**Контрольные вопросы.**

1. Можно ли пользоваться психрометром на "сквозняке" в помещении или на улице на ветру?

2. Зависит ли относительная влажность воздуха в комнате от вида прибора, которым ее измеряют?

3. Как будут соотноситься температуры сухого и влажного термометров, если известно, что относительная влажность воздуха равна 100%?

**Зависимость давления Р и плотности насыщенного водяного пара от температуры**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t,°С** | **Р, кПа** | **ρ, г/м'** | **t,°С** | **Р, кПа** | **ρ, г/м9** |
| **- 5** | **0,40** | **3,2** | **11** | **1,33** | **10,0** |
| **0** | **0,61** | **4,8** | **12** | **1,40** | **10,7** |
| **1** | **0,65** | **5,2** | **13** | **1,49** | **11,4** |
| **2** | **0,71** | **5,6** | **14** | **1,60** | **12,1** |
| **3** | **0,76** | **6,0** | **15** | **1,71** | **12,8** |
| **4** | **0,81** | **6,4** | **16** | **1,81** | **13,6** |
| **5** | **0,88** | **6,8** | **17** | **1,93** | **14,5** |
| **6** | **0,93** | **7,3** | **18** | **2,07** | **15,4** |
| **7** | **1,0** | **7,8** | **19** | **2,20** | **16,3** |
| **8** | **1,06** | **8,3** | **20** | **2,33** | **17,3** |
| **9** | **1,14** | **8,8** | **25** | **3,17** | **23,0** |
| **10** | **1,23** | **9,4** | **50** | **12,3** | **83,0** |

**Психрометрическая таблица**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показания**  **сухого**  **термометра,**  **°С** | **Разница показаний сухого и влажного термометров, °С** | | | | | | | | | | |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **Относительная влажность воздуха, %** | | | | | | | | | | |
| **0** | **100** | **81** | **63** | **45** | **28** | **11** | **—** | **—** | **—** | **—** | **—** |
| **2** | **100** | **84** | **68** | **51** | **35** | **20** | **—** | **—** | **—** | **—** | **—** |
| **4** | **100** | **85** | **70** | **56** | **42** | **28** | **14** | **—** | **—** | **—** | **—** |
| **6** | **100** | **86** | **73** | **60** | **47** | **35** | **23** | **10** | **—** | **—** | **—** |
| **8** | **100** | **87** | **75** | **63** | **51** | **40** | **28** | **18** | **7** | **—** | **—** |
| **10** | **100** | **88** | **76** | **65** | **54** | **44** | **34** | **24** | **14** | **5** | **—** |
| **12** | **100** | **89** | **78** | **68** | **57** | **48** | **38** | **29** | **20** | **11** | **—** |
| **14** | **100** | **89** | **79** | **70** | **60** | **51** | **42** | **34** | **25** | **17** | **9** |
| **16** | **100** | **90** | **81** | **71** | **62** | **54** | **45** | **37** | **30** | **22** | **15** |
| **18** | **100** | **91** | **82** | **73** | **65** | **56** | **49** | **41** | **34** | **27** | **20** |
| **20** | **100** | **91** | **83** | **74** | **66** | **59** | **51** | **44** | **37** | **30** | **24** |
| **22** | **100** | **92** | **83** | **76** | **68** | **61** | **54** | **47** | **40** | **34** | **28** |
| **24** | **100** | **92** | **84** | **77** | **69** | **62** | **56** | **49** | **43** | **37** | **31** |
| **26** | **100** | **92** | **85** | **78** | **71** | **64** | **58** | **51** | **46** | **40** | **34** |
| **28** | **100** | **93** | **85** | **78** | **72** | **65** | **59** | **53** | **48** | **42** | **37** |

**Лабораторная работа № 5**

**Определение поверхностного натяжения жидкости.**

**Цель:** определить поверхностное натяжение жидкости методом отрыва капель**.**

**Оборудование:** штангенциркуль, клин измерительный, стакан с дистиллированной водой, медицинский шприц объемом 5 мл.

**Ход работы.**

**Ответьте письменно на вопросы.**

1. В чем причина поверхностного натяжения жидкости?

2. От каких факторов зависит поверхностное натяжение жидкости?

3. Каковы единицы поверхностного натяжения в СИ?.

4. Какое явление называется «капиллярность»?

**Подготовка к эксперименту.**

• Определите с помощью измерительного клина и штангенциркуля внутренний диаметр выходного отверстия шприца.

• Наберите в шприц 5 мл воды. Держа шприц вертикально, и осторожно нажимая на поршень, наблюдайте процесс образования и отрыва капли.

• Считая капли, накапайте в стакан воду объемом 4 мл.

• Повторите опыт 3 раза.

• Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер опыта** | **Диаметр отверстия**  **d,10-3 м** | **Объем**  **води**  **V,10-6 м3** | **Количество капель воды n** | **Среднее**  **количество капель воды nср** | **Среднее значение поверхностного натяжения**  **σср,10-3 H/м** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |
| **3** |  |

По результатам трех опытов найдите среднее количество капель:

Вычислите среднее значение поверхностного натяжения воды:

если g= 9,8 м/с2; π=3,14.

**Анализ результатов эксперимента.**

Проанализируйте эксперимент и его результаты. Сформулируйте вывод, в котором укажите: какую величину вы измеряли, каков результат измерения; совпал ли ваш расчет с теоретическим значением.

**Контрольные вопросы.**

1. Почему в момент отрыва капли шприц нельзя встряхивать?

2. Как повлияло бы на точность проведенного эксперимента уменьшение диаметра выходного отверстия шприца?

3. В чем сходство и различие между силами упругости и поверхностного натяжения?

4. Чем объяснить, что поверхностное натяжение расплавленного металла больше, а сжиженного газа намного меньше.

**Лабораторная работа № 6**

**Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.**

**Цель:** экспериментально определить ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока на основе измерений силы тока и напряжения на внешнем участке цепи.

**Оборудование:** источник тока, вольтметр (0-6 В), амперметр (0-2 А), сопротивление (6-8 Ом), ключ, соединительные провода.

**Ход работы**

**Ответьте письменно на вопросы.**

1. Что называют ЭДС источника тока?

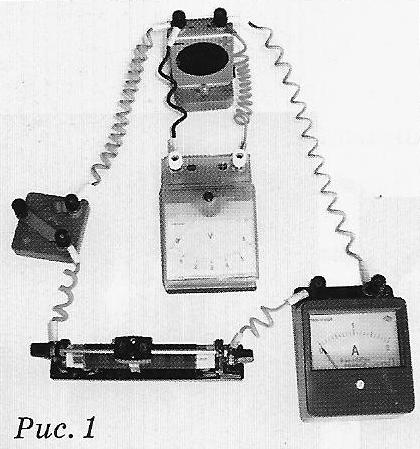
2. Что называется внутренним сопротивлением источника тока?

3. Что называют полным сопротивлением цепи?

4. При каком условии в электрической цепи возникает короткое замыкание?

**В чем опасность возникновения короткого замыкания?**

**Подготовка к эксперименту.**

 Начертите схему электрической цепи, изображенной на рис.1.

• Соберите электрическую цепь по схеме. Установите ползунок реостата в такое положение, чтобы сопротивление реостата был максимальным, то есть полностью введите реостат в цепь.

• Измерьте напряжение на клеммах источника тока в случае, когда цепь разомкнута (полученное значение будет соответствовать ЕРС источника тока).

• Замкните ключ и измерьте силу тока *I* в цепи и напряжение *U* на клеммах источника тока.

• С помощью реостата измените силу тока в цепи и сделайте еще два измерения силы тока и напряжения.

• Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер опыта** | **ЭДС**  **источника тока**  ***E*, В** | **Сила тока**  **І, А** | **Напряжение**  **U, В** | **Внутреннее сопротивление**  **r, Ом** | **Среднее**  **значение внутреннего сопротивления rср, Ом** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |
| **3** |  |  |  |

* Воспользуйтесь формулой  **,** рассчитайте по результатам каждого опыта внутреннее сопротивление источника тока и найдите его среднее значение.
* Сделать проверку расчета внутреннего сопротивления и ЭДС источника тока: дважды измерить силу тока и напряжение при различных положениях реостата.

Результаты измерений и вычислений занести в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сила тока**  **І1, А** | **Напряжение**  **U1,В** | **Сила тока**  **І2, А** | **Напряжение**  **U2 ,В** | **Внутреннее сопротивление**  **r , Ом** | **ЭДС источника тока**  ***E*, В** |
|  |  |  |  |  |  |

Расчеты выполнить по формулам **;**

**Анализ результатов эксперимента**

Проанализируйте предложенные методы проведения эксперимента и его результаты. Сформулируйте вывод, в котором укажите: какие величины были определены путем прямых измерений, а какую - путем косвенных измерений; каковы результаты измерений; отличались ли результаты расчетов, если бы они были получены в результате измерений различными методами.

**Лабораторная работа № 7**

**Исследование электрической цепи с полупроводниковым диодом.**

**Цель**: исследовать особенности работы полупроводникового диода в цепи постоянного тока, построить вольт-амперную характеристику такого диода.

**Оборудование:** источник тока, полупроводниковый диод малой мощности на подставке, вольтметр (0-6 В), амперметр (0-2 А), миллиамперметр (0-1 мА), сопротивление (6-8 Ом),реостат, ключ, соединительные провода .

**Ход работы.**

**Ответьте письменно на вопросы.**

1. Что называют полупроводниками?

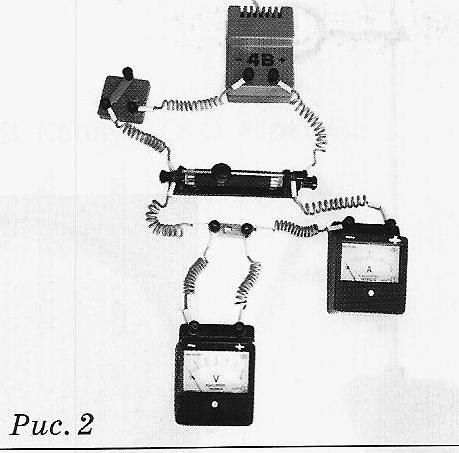
2. Каковы основные носители зарядов в полупроводниках n- типа?

3. Чем характеризуется полупроводник р - типа?

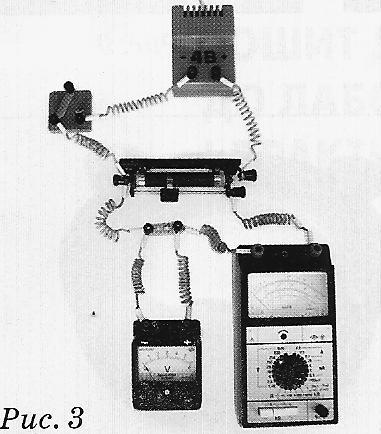
4. Что такое полупроводниковый диод?

5. Какой способ подключения диода называют прямым, а какой - обратным?

**Подготовка к эксперименту.**

* Соберите электрическую цепь по рис. 2 и нарисуйте электрическую схему эксперимента для исследования зависимости Ипр (U).
* Перемещая ползунок реостата, постепенно увеличивайте напряжение на диоде примерно на 0,02В, начиная с минимально возможных значений.
* Показания приборов занесите в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Напряжение *U*, В** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Сила прямого тока *Іпр*, А** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



* Соберите электрическую цепь по рис. 3 и нарисуйте электрическую схему эксперимента для исследования зависимости Иобр (U).
* Перемещая ползунок реостата, постепенно увеличивайте напряжение на диоде. Обратите внимание, что амперметр нужно заменить на миллиамперметр.
* Показания приборов занесите в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Напряжение *U*, В** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Сила обратного тока *Іобр*, А** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

* По результатам двух исследований постройте вольт-амперную характеристику диода - график зависимости силы тока, проходящего через диод, от приложенного к нему напряжения (график прямого тока постройте в первой четверти, а обратного - в третьей четверти, используя для силы тока разный масштаб) .

I, A

0 U,В

* Исследуйте экспериментально, как меняется вольт-амперная характеристика диода при увеличение температуры. Для этого расположите диод в пробирке, а пробирку опустите в сосуд с горячей водой. Замкните цепь и, постоянно увеличивая напряжение, делайте измерения силы тока и напряжения.
* Результаты измерений занесите в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Напряжение *U*, В** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Сила прямого тока *Іпр* , А** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Сила обратного тока *Іобр* , А** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Анализ результатов эксперимента.**

Проанализируйте эксперимент и его результат. Сформулируйте вывод, в котором укажите: какие исследования вы проводили; каковы результаты этих исследований; были ли теоретические сведения подтверждены в ходе проведения эксперимента.

**Лабораторная работа № 8**

**Исследование явления электромагнитной индукции.**

**Цель:** исследовать условия возникновения индукционного тока в замкнутом проводнике; убедиться в справедливости правила Ленца; выяснить факторы, от которых зависит сила индукционного тока.

**Оборудование**: источник постоянного тока, два штабу или дугообразные магниты, миллиамперметр (0-1 мА), катушка с железным сердечником,, соединительные провода.

**Ход работы.**

**Ответьте письменно на вопросы.**

1. При каких условиях в замкнутом проводнике возникает индукционный ток?

2. Что называют явлением электромагнитной индукции?

3. От каких физических величин зависит значение силы индукционного тока, возникающего в замкнутом проводнике? Какова эта зависимость?

4. С помощью какого правила определяют направление индукционного тока? Сформулируйте это правило.

**Подготовка к эксперименту.**

***Опыт 1. Выяснение условий возникновения индукционного тока в замкнутом проводнике.***

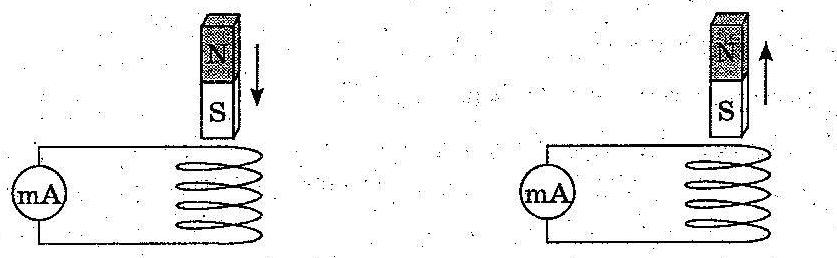
• Соедините проводниками катушку с большим количеством витков с миллиамперметром.

• С помощью полосового магнита проведите опыты и занесите в таблицу их результаты.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Опыт** | **Значения силы тока** | **Направление отклонения стрелки миллиамперметра** |
| 1.Полностью *медленно* внесите магнит в катушку южным полюсом. |  |  |
| 2.Оставте магнит в катушке. |  |  |
| 3. Полностью *медленно* выньте магнит из катушки. |  |  |
| 4. Полностью *медленно* внесите магнит в катушку северным полюсом. |  |  |
| 5.Оставте магнит в катушке. |  |  |
| 6. Полностью *медленно* выньте магнит из катушки. |  |  |
| 7.*Быстро* внесите магнит в катушку южным полюсом. |  |  |
| 8.*Быстро* выньте магнит из катушки. |  |  |
| 9.*Быстро* внесите магнит в катушку северным полюсом. |  |  |
| 10. *Быстро* выньте магнит из катушки. |  |  |
| 11.*Быстро* внесите два магнита в катушку южными полюсами. |  |  |
| 12. *Быстро* выньте магниты из катушки. |  |  |
| 13.*Быстро* внесите два магнита в катушку северными полюсами. |  |  |
| 14.*Быстро* выньте магниты из катушки. |  |  |

***Анализ результатов опыта 1.***

Объясните результаты опытов. Акцентируйте внимание на том, от чего зависят величина и направление индукционного тока. На рисунках изобразите направление линий магнитного поля постоянного магнита, направление линий индукции индукционного поля, направление индукционного тока.



***Опыт 2. Выяснение факторов, от которых зависит значение индукционного тока.***

• Включите реостат в электрическую цепь, которая использовалась в опыте 1. Установите ползунок реостата в положение, соответствующее его минимальному сопротивлению (реостат выведены из цепи).

• Последовательно выполните указанные в таблице действия. Каждый раз снимайте показания миллиамперметра и заносите их в таблицу.

• С помощью реостата увеличьте сопротивление электрической цепи и повторите действия, описанные выше. Закончите заполнения таблицы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Действия с магнитом и катушкой** | **Сила тока *І,*  мА** | |
| **Реостат выведен из цепи** | **Реостат введен в цепь** |
| **1** | *Быстро* введите магнит в катушку |  |  |
| **2** | *Медленно* введите магнит в катушку |  |  |
| **3** | *Быстро* вывести из катушки *два магнита*, сложенные одноименными полюсами |  |  |
| **4** | *Медленно* вывести из катушки *два магнита*, сложенные одноименными полюсами |  |  |

***Анализ результатов опыта 2.***

Проанализируйте опыт 2 и его результаты. Сформулируйте вывод, в котором укажите факторы, от которых зависит значение индукционного тока.

**Лабораторная работа № 9**

**Изготовление маятника и определение периода его колебаний.**

**Цель**: изготовить нитяный маятник, убедиться на опыте в справедливости формулы Гюйгенса.

**Оборудование:** штатив с муфтой и лапкой, небольшой тяжелый шарик, нить длиной примерно 1 м, измерительная лента, секундомер.

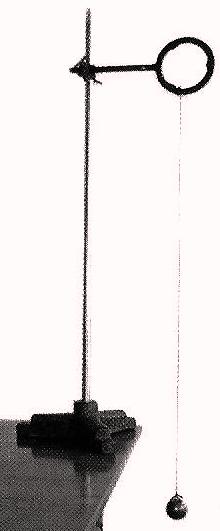
**Ход работы.**

**Ответьте письменно на вопросы.**

1. Какие движения называются колебательными?

2. Что называют периодом колебаний? Какова его единица в СИ?

3. При каких условиях тело, подвешенное на нитке, можно считать математическим маятником?

**Подготовка к эксперименту.**

Установите штатив на краю стола. С помощью муфты закрепите на штативе кольцо. Изготовьте маятник: прикрепите шарик до нитки и подвесьте ее на нитке к кольцу штатива.

• Измерьте длину нити маятника.

• Отклоните маятник от положения равновесия на 5-8 см и отпустите его.

• Измерьте время, за которое маятник совершает 20-40коливань.

• Повторите опыт 10 раз, каждый раз уменьшая длину нити маятника.

• Результаты измерений и вычислений периода колебаний занесите в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Количество колебаний** | **Время колебаний**  **t, с** | **Период**  **колебаний**  **, с** | **Длина нитки**  ***l ,* м** | **Период**  **колебаний**  **, с** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |
| **7** |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  |
| **9** |  |  |  |  |
| **10** |  |  |  |  |

Постройте график зависимости периода колебаний от длины нити.

**Т, с**

***l,* м**

**Анализ результатов эксперимента.**

Проанализируйте эксперимент и его результаты. Сформулируйте вывод, в котором укажите: какую величину вы сегодня определяли; каковы результаты измерений; зависит ли значение этой величины от длины нити маятника, и если зависит, то как.

**Лабораторная работа № 10**

**Наблюдение интерференции и дифракции света.**

**Цель:** научиться наблюдать и анализировать интерференционные картины на тонких пленках и дифракционные картины от различных препятствий и отверстий.

**Оборудование:** сосуд с мыльным раствором, проволочная рамка, прибор с воздушным клином, светофильтр, цветные карандаши, проекционный аппарат с раздвижной щелью и белый экран (один комплект на класс), дифракционная решетка, CD- диск, кусочек капроновой ленты.

**Ход работы.**

**Ответьте письменно на вопросы.**

1. Что называют волной?

2. Какие волны называют когерентными?

3. В чем заключается явление интерференции света?

4. В чем заключается явление дифракции света?

5. В каких случаях можно наблюдать дифракцию света?

**Эксперимент.**

***Опыт 1. Наблюдение интерференционной картины на мыльной пленке.***

1.1. Опустите проволочную рамку в мыльный раствор, затем осторожно вытяните и расположите вертикально.

1.2. Рассмотрите мыльную пленку и зарисуйте цветными карандашами наблюдаемую в белом свете картину.

1.3. Посмотрите на пленку через светофильтр. Зарисуйте цветными карандашами наблюдаемую картину.

1.4. Проанализируйте рисунки и объясните разницу.

***Опыт 2. Наблюдение интерференционной картины от воздушного клина.***

2.1. Для создания воздушного клина сложите две чистые стеклянные пластинки и сожмите их пальцами.

2.2. Рассмотрите пластинки в отраженном свете. Зарисуйте цветными карандашами наблюдаемую картину.

2.3. Проверьте, будет ли меняться наблюдаемая картина, если вы будете менять степень сжатия пластинок.

2.4. Объясните явление, которое вы наблюдали.

***Опыт 3. Наблюдение дифракционной картины от щели****.*

3.1.Визьмите экран с раздвижной щелью и наблюдайте за ней источник света постепенно увеличивая щель.

3.2. Зарисуйте цветными карандашами наблюдаемую картину и объясните ее.

***Опыт 4. Наблюдение дифракционной картины от капроновой ленты в проходном мире.***

4.1.Посмотрите на источник света через капроновую ленту сначала без светофильтра, а потом со светофильтром. Обратите внимание на последовательность расположения цветных полос в случае наблюдения без светофильтра.

4.2.Зарисуйте цветными карандашами обе наблюдаемые картины и объясните их. В подписи к соответствующему рисунку укажите цвет светофильтра.

4.3. Запишите название наблюдаемого явления и объясните его.

***Опыт 5. Наблюдение дифракционной картины в дифракционной решетке.***

5.1. Посмотрите на источник света через дифракционную решетку. Обратите внимание на последовательность расположения цветных полос и особенность расположения цветных полос.

5.2.Зарисуйте цветными карандашами наблюдаемую картину и объясните ее.

**Анализ результатов эксперимента.**

Проанализируйте проведенные опыты и их эксперименты. Сформулируйте вывод, в котором укажите названия явлений. Которые вы наблюдали, и условия, при которых возможно их наблюдения. Приведите примеры интерференционных и дифракционных картин, которые вам приходилось наблюдать в повседневной жизни. Опишите свои наблюдения.

**Лабораторная работа № 11**

**Наблюдение непрерывного и линейчатого спектров веществ.**

**Цель:** научиться наблюдать и анализировать непрерывный спектр излучения электрической лампы накаливания, а также линейчатые спектры излучения ионизованных газов; выполнить рисунки, иллюстрирующие результаты наблюдений.

**Оборудование:** лампа накаливания на подставке, призма прямого зрения, цветная вкладка с линейчатыми спектрами водорода и гелия, цветные карандаши.

**Ход работы.**

**Ответьте письменно на вопросы.**

1. При каких условиях спектр излучения вещества является непрерывным?

2. При каких условиях спектр излучения вещества является линейчатым?

3. Что называют спектральным анализом?

4. Чем отличаются линейчатые спектры различных веществ? С чем это связано?

**Эксперимент.**

***Опыт 1. Исследование непрерывного спектра.***

Глядя сквозь призму прямого зрения на лампу накаливания наблюдайте спектр излучения вольфрамового волоска лампы.

Нарисуйте в тетради последовательность цветов в спектре.

***Опыт 2. Наблюдение линейчатого спектра водорода и гелия.***

Внимательно рассмотрите цветную вкладку учебника линейчатых спектров поглощения и излучения водорода и гелия.

Запишите в таблицу последовательность цветов в каждом наблюдаемом спектре.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вещество, являющееся источником излучения** | **Рисунок спектра** | **Последовательность цветов в спектре** | **Вид спектра** |
| **Водород** |  |  | **Поглощения** |
| **Водород** |  |  | **Излучения** |
| **Гелий** |  |  | **Поглощения** |
| **Гелий** |  |  | **Излучения** |

**Анализ результатов эксперимента**

Проанализируйте выполнение наблюдений. Сформулируйте вывод, в котором объясните отличие спектров излучения и спектров поглощения.