

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
«БРЮХОВЕЦКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
по дисциплине: «ФИЗИКА»**

Специальность _____

Обучающегося _____
ФИО

Группа _____

ст. Брюховецкая

Рассмотрено на заседание
УМО _____
Протокол № _____
« ____ » _____ 20 ____ г.

Разработал: Д.Е. Кулиш, преподаватель физики ГБПОУ КК «БАК», первая квалификационная категория

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
Лабораторное занятие №1 (Исследование движения тела под действием постоянной силы)	5
Лабораторное занятие № 2 (Изучение особенностей силы трения)	8
Лабораторное занятие №3 (Изучение закона сохранения механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости)	11
Лабораторное занятие №4 (Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела)	14
Лабораторное занятие №5 (Измерение влажности воздуха)	17
Лабораторное занятие №6 (Измерение поверхности натяжения жидкости.)	19
Лабораторное занятие №7 (Изучение теплового расширения твёрдых тел)	22
Лабораторное занятие №8 (Определение температуры нити лампы накаливания)	25
Лабораторное занятие №9 (Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника напряжения)	28
Лабораторное занятие №10 (Изучение закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников)	31
Лабораторное занятие №11 (Определение коэффициента полезного действия электрического чайника)	35
Лабораторное занятие №12 (Изучение явления электромагнитной индукции)	37
Лабораторное занятие №13 (Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити)	40
Лабораторное занятие №14 (Изучение изображения предметов в тонкой линзе.)	43
Лабораторное занятие №15 (Изучение интерференции и дифракции света)	46
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ	50
ЛИТЕРАТУРА	51

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая тетрадь составлена в соответствии с программой дисциплины «Физика», утвержденной учебно-методическим центром среднего профессионального образования.

Рабочая тетрадь по дисциплине «Физика» является методическим пособием для студентов и преподавателей по выполнению лабораторных работ по данной дисциплине.

В процессе выполнения лабораторных работ студенты закрепляют теоретические знания, приобретают практические умения и навыки в работе с измерительными инструментами, приборами и другим оборудованием, соблюдении правил техники безопасности при выполнении физических экспериментов.

Лабораторное занятие № 1

Тема: Основы динамики

Наименование работы: Исследование движения тела под действием постоянной силы

Цель занятия: Вычислить ускорение, с которым скатывается шарик по наклонному желобу.

Приобретение умений и навыков: Научиться пользоваться измерительными приборами.

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: Желоб, шарик, измерительная лента, секундомер, штатив с муфтами и лапкой, металлический цилиндр.

Правила техники безопасности на рабочем месте: Быть осторожным с лабораторным оборудованием.

Литература: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Что называется скоростью?

2. Что называется перемещением?

3. Единица измерения пути в системе СИ?

Пояснение к работе:

Работа заключается в измерении ускорения, с которым шарик скатывается по наклонному желобу. Для этого измеряют длину перемещения \vec{S} , которое проходит шарик за известное время t . Так как при равноускоренном движении без начальной скорости $S = \frac{a \cdot t^2}{2}$, то, измерив S и t , можно найти ускорение шарика. Оно равно $a = \frac{2S}{t^2}$

Ход работы:

1. Закрепить желоб с помощью штатива в наклонном положении под небольшим углом.

2. Пустив шарик с верхнего конца желоба, подсчитать время до столкновения шарика с цилиндром.

3. Измерить длину перемещения \vec{S} , пройденного шариком.

4. Вычислить ускорение шарика:

$$a = \frac{2S}{t^2}$$

4. Повторить измерения, передвигая немного цилиндр и данные записать в таблицу и вычислить ускорения шарика в каждом случае.

5. Найти среднее арифметическое значение ускорения.

$$a_{cp} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5}{5}$$

6. Найти разность между a_{cp} и измеренным в каждом отдельном опыте ускорением шарика. Это ошибка каждого отдельного ускорения Δa .

$$\Delta a = a_{cp} - a$$

7. Найти среднее арифметическое значение ошибки измерения ускорения.

$$\Delta a_{cp} = \frac{\Delta a_1 + \Delta a_2 + \Delta a_3 + \Delta a_4 + \Delta a_5}{5}$$

8. Результаты вычислений занести в таблицу № 1

Таблица №1

№ п/п	Время t, c	Перемещение S, m	Ускорение $a, m/c^2$	Среднее значение ускорения $a_{cp}, m/c^2$	$\Delta a = a_{cp} - a$	Δa_{cp}
1						
2						
3						
4						
5						

Контрольные вопросы при защите:

1. Какое движение называется прямолинейным неравномерным?

2. Что показывает ускорение при прямолинейном неравномерном движении?

Вывод:

Выполнил

« ____ » _____ 20__ г.

Проверил

Оценка

Подпись

Лабораторное занятие № 2

Тема: Основы динамики

Наименование работы: Изучение особенностей силы трения

Цель занятия: Выяснить, зависит ли сила трения скольжения от силы нормального давления, если зависит, то как. Определить коэффициент трения дерева по дереву.

Приобретение умений и навыков: Научиться пользоваться динамометром.

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: динамометр, деревянный брусок, деревянная линейка или деревянная плоскость, набор грузов по 100 г

Правила техники безопасности на рабочем месте: Общая техника безопасности.

Литература: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Что называется силой трением?

2. Что называется трением покоя?

3. Назовите коэффициент трения?

Пояснение к работе:

Сила трения – это сила, возникающая при соприкосновении поверхностей тел и препятствующая их относительному перемещению в плоскости касания.

$$F_{\text{тр}} = \mu N.$$

Ход работы:

1. Определите цену деления шкалы динамометра.
2. Определите массу бруска. Подвесьте брусок к динамометру, показания динамометра - это вес бруска. Для нахождения массы бруска разделите вес на g . Принять $g=10 \text{ м/с}^2$.
3. Положите брусок на горизонтально расположенную деревянную линейку. На брусок поставьте груз 100 г.
4. Прикрепив к бруску динамометр, как можно более равномерно тяните его вдоль линейки. Запишите показания динамометра, это и есть величина силы трения скольжения
5. Добавьте второй, третий, четвертый грузы, каждый раз измеряя силу трения. С увеличением числа грузов растет сила нормального давления.
6. Результаты измерений занесите в таблицу № 2.

Таблица № 2

№ опыта	Масса бруска, m_1 , кг	Масса груза, m_2 , кг	Общий вес тела (сила нормального давления), $P=(m_1+m_2)g$, Н	Сила трения, ² $F_{тр}$, Н	Коэффициент трения, μ	Среднее значение коэффициента трения, $\mu_{ср}$
1						
2						
3						

В каждом опыте рассчитать коэффициент трения по формуле: $\mu = \frac{F_{тр}}{N}$. Принять $g=10 \text{ м/с}^2$.

Контрольные вопросы при защите:

1. Какова природа сил трения?

2. Назовите основные причины, от которых зависит сила трения?

3. Можно ли считать явление трения вредным? Почему?

Вывод:

Выполнил

« ____ » _____ 20__ г.

Проверил

Оценка

Подпись

Лабораторное занятие № 3

Тема: Законы сохранения в механике.

Наименование работы: Изучение закона сохранения механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости.

Цель занятия: Научиться измерять потенциальную энергию поднятого над землей тела и упруго деформированной пружины. Сравнить две величины— уменьшение потенциальной энергии прикрепленного к пружине тела при его падении и увеличение потенциальной энергии растянутой пружины.

Приобретение умений и навыков: Научиться пользоваться динамометром.

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: Динамометр, жесткость пружины которого равна 40 Н/м; линейка измерительная; груз из набора по механике; масса груза равна $(0,100 \pm 0,002)$ кг; фиксатор; штатив с муфтой и лапкой

Правила техники безопасности на рабочем месте: Общая техника безопасности.

Литература: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Что называется механической энергией?

2. Какая энергия называется кинетической?

3. Какая энергия называется потенциальной?

Пояснение к работе:

Энергия – физическая величина, характеризующая способность тела или системы тел совершать работу.

Ход работы:

1. Привяжите груз к нити, другой конец нити привяжите к крючку динамометра и измерьте вес груза $F_T = mg$ (В данном случае вес груза равен силе тяжести).
2. Измерьте длину l нити, на которой привязан груз.
3. Поднимите груз до точки закрепления нити к крючку динамометра.
4. Отпустите груз и убедитесь по отсутствию краски на столе, что груз не касается его при падении.
5. Повторяйте опыт, каждый раз подкладывая картонки до тех пор, пока на верхней картонке не появятся следы краски.
6. Взявшись рукой за груз, растяните пружину до его соприкосновения с верхней картонкой и измерьте динамометром максимальную силу упругости $F_{упр}$ и линейкой максимальное расстояние пружины Δl , отсчитывая его от нулевого деления динамометра.
7. Вычислите высоту, с которой падает груз:
 $h = l + \Delta l$ (это высота, на которую смещается центр тяжести груза).
8. Вычислите потенциальную энергию поднятого груза:

$$E'_n = mg(l + \Delta l)$$

9. Вычислите энергию деформированной пружины:

$$E''_n = F_{упр} \frac{\Delta l}{2}$$

10. Результаты измерений (в СИ) и вычислений внесите в таблицу № 3:

Таблица 3

$F_m, Н$	$l, м$	$\Delta l, м$	$F_{упр}, Н$	$h = l + \Delta l, м$	$E'_n, Дж$	$E''_n, Дж$

Контрольные вопросы при защите:

1. Что называется полной механической энергией?

2. Закон сохранения механической энергии?

3. Как связано изменение потенциальной энергии падающего груза с изменением энергии пружины, растянутой при его падении?

Вывод:

Выполнил

«___» _____ 20_ г.

Проверил

Оценка

Подпись

Лабораторное занятие № 4

Тема: Законы сохранения в механике

Наименование работы: Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела

Цель занятия: Сравнить экспериментально уменьшение потенциальной энергии пружины с увеличением кинетической энергии тела, связанного с пружиной.

Приобретение умений и навыков: Научиться пользоваться измерительными приборами.

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: Штатив, динамометр, шарик на нити, лист белой и лист копировальной бумаги, сантиметровая лента, весы.

Правила техники безопасности на рабочем месте: Общие правила техники безопасности на рабочем месте.

Литература: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Как найти кинетическую энергию тела?

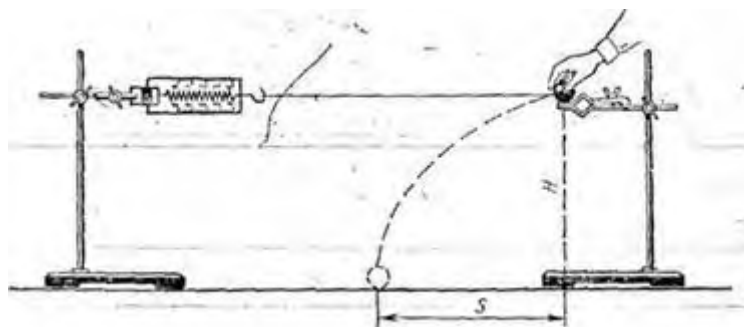
2. Сформулируйте закон сохранения кинетической энергии?

3. Что называется работой?

Пояснение к работе:

На основании закона сохранения и превращения механической энергии при взаимодействии тел силами упругости изменение потенциальной энергии растянутой пружины должно быть равно изменению кинетической энергии тела связанного с пружиной, взятому с обратным знаком.

Ход работы:



1. Укрепите на штативах динамометр и лапку для шара на одинаковой высоте $H = 40$ см от поверхности стола. Зацепите за крючок динамометра нить с привязанным шаром.

2. Удерживая шар на лапке, отодвигайте штатив до тех пор, пока показание динамометра станет равным $F_{\text{упр1}} = 2$ Н.

3. Измерьте деформацию пружины динамометра x при данной силе. Отпустите шар с лапки и заметьте место его падения на столе. Опыт повторите 2—3 раза и определите среднее значение дальности полета S шара:

$S_{\text{ср}} = (S_1 + S_2 + S_3) / 3$ и среднее значение деформации пружины динамометра $x_{\text{ср}}$. Данные занести в таблицу.

4. Измерьте массу шара с помощью весов (или используйте готовую, если масса известна) и вычислите изменение кинетической энергии шара под действием силы упругости используя среднее значение дальности полета ($S_{\text{ср}}$):

$$\Delta E_{\text{к}} = \frac{m S_{\text{ср}}^2 g}{4H}$$

5. Где $g = 9,8$ м/с² – ускорение свободного падения. Данные занести в таблицу.

6. Вычислите работу A силы упругости и занести данные в таблицу:

$$A = \frac{1}{2} F_{\text{упр.1}} x_{\text{ср}}$$

7. Результаты опытов занести в таблицу № 4

Таблица 4

№	$F_{\text{упр.1}},$ Н	$H,$ м	$x,$ м	$x_{\text{ср}},$ м	$S,$ м	$S_{\text{ср}},$ м	$\Delta E,$ Дж	$A,$ Дж
1								
2								
3								

Контрольные вопросы при защите:

1. Запишите математическое выражение потенциальной энергии?

2. Почему при замкнутой траектории движения тела работа потенциальной силы равна нулю?

Вывод:

Выполнил

« ____ » _____ 20_ г.

Проверил

Оценка

Подпись

Лабораторное занятие № 5

Тема: Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы.

Наименование работы: Измерение влажности воздуха.

Цель занятия: Освоить прием определения относительной влажности воздуха, основанный на использовании психрометра.

Приобретение умений и навыков: Научиться пользоваться прибором, справочной таблицей.

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: Психрометр Августа, справочные таблицы.

Правила техники безопасности на рабочем месте: Осторожно обращаться с прибором.

Литература: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Что называется влажностью воздуха?

2. Какая влажность называется абсолютной?

3. Какая влажность называется относительной?

Пояснение к работе:

Психрометр – от греческого слова «психриа», что означает холод. С помощью психрометра Августа по психрометрической таблице и разности температур определить относительную влажность «В».

Ход работы:

1. Измерить влажность воздуха с помощью психрометра.
2. Результаты показаний занести в таблицу
3. Определить разность показаний термометров

$$\Delta t = t_{\text{сухого}} - t_{\text{влажного}}$$

4. По психрометрической таблице определяем влажность воздуха ϕ .
Данные занесите в таблицу 5.

Таблица №5

№ опыта	$t_{\text{сухого}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{влажного}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	$\phi, \%$
1				

Контрольные вопросы при защите:

1. Что называется точкой росы?

2. Почему показания «влажного» термометра меньше показаний «сухого» термометра?

3. Могут ли в ходе опытов температуры «сухого» и «влажного» термометров оказаться одинаковыми?

Вывод:

Выполнил
Проверил

Оценка

« ____ » _____ 20_ г.

Подпись

Лабораторное занятие № 6

Тема: Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы.

Наименование работы: Измерение поверхности натяжения жидкости.

Цель занятия: Научиться определять поверхностное натяжения воды.

Приобретение умений и навыков: Научиться пользоваться штангенциркулем для измерения внутреннего диаметра.

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: Стеклообразная трубка с краном, штатив, стакан, весы, разновесы, вода, штангенциркуль, электрическая плитка.

Правила техники безопасности на рабочем месте: Быть осторожным со стеклом.

Литература: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. За счет чего поверхностный слой стремится уменьшить свою энергию?

2. Каков физический смысл коэффициента поверхностного натяжения?

3. Как определяется коэффициент поверхностного натяжения?

Пояснение к работе:

За счет уменьшения потенциальной энергии поверхностным слоем жидкости, молекулярные силы поверхностного натяжения совершают работу A , сокращая площадь свободной поверхности жидкости S на величину ΔS , т. е.

$$A = \alpha \cdot \Delta S,$$

где α – коэффициент поверхностного натяжения данной жидкости равный

$$\alpha = \frac{F}{l} \text{ (н / м)}$$

для капли жидкости в момент ее отрыва от конца трубки силой F , будет вес капли

$$F = m \cdot g, \quad l = \pi \cdot d_{шк}$$

где l – длина окружности шейки капли, отсюда

$$\alpha = \frac{m \cdot g}{\pi \cdot d_{шк}} \text{ (н/м)}$$

Ход работы:

1. Измерить штангенциркулем внутренний диаметр стеклянной трубки $d_{тр}$. мм и вычислить диаметр шейки капли

$$d_{шк} = 0,9 \cdot d_{тр}.$$

2. Закрывать кран, подставить под трубку стакан и налить испытуемую жидкость.

3. Отрегулировать кран так, чтобы капли падали из трубки одна за другой с небольшими перерывами.

4. Взвесить пустой стакан m_1 . Подставить под кран и начать отсчет капель (50 или 100 капель).

5. Взвесить стакан вместе с каплями m_2

6. Вычислить коэффициент поверхностного натяжения жидкости

$$\alpha = \frac{m_2 - m_1}{n \cdot \pi \cdot d_{шк}} \cdot g$$

7. Относительную погрешность рассчитать по формуле:

$$\alpha = \frac{\alpha - \alpha_{табл.}}{\alpha_{табл.}} \cdot 100$$

8. Результаты опытов занести в таблицу № 6

Таблица № 6

Масса пустого стакана m_1 , кг	Масса стакана с жидкостью m_2 , кг	Масса всех капель $m_2 - m_1$, кг	Число капель n	Масса одной капли $\frac{m_2 - m_1}{n}$ n кг	Диаметр трубки $d_{тр}$, м	Диаметр шейки капли $d_{шк}$, м	Коэффициент натяжения α , н/м	Относительная погрешность α , %

Контрольные вопросы при защите:

1. Почему поверхностное натяжение зависит от рода жидкости?

2. В каких единицах измеряется коэффициент поверхностного натяжения?

3. Почему и как зависит поверхностное натяжение от температуры?

Вывод:

Выполнил

«__» _____ 20_ г.

Проверил

Оценка

Подпись

Лабораторное занятие № 7

Тема: Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы.

Наименование работы: Изучение теплового расширения твёрдых тел

Цель занятия: Научиться, определять коэффициент линейного расширения твёрдого тела.

Приобретение умений и навыков: Научиться пользоваться индикатором часового типа (штифмусом).

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: Прибор для определения коэффициента линейного расширения, индикатор, парообразователь со шлангом, электроплитка, термометр.

Правила техники безопасности на рабочем месте: Быть осторожным с парообразователем, не прикасаться к электроплитке.

Литература: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Что называется линейным расширением?

2. Что показывает коэффициент линейного расширения?

3. В каких единицах он измеряется?

Пояснение к работе:

Линейное расширение тела прямо пропорционально первоначальной длине тела l_0 при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (273 К) и изменению температуры $l = l_0 \cdot (1 + \alpha \cdot T)$,
где α – коэффициент линейного расширения данного вещества.

Ход работы:

1. Закрепить один конец трубки стопорным винтом так, чтобы зазор между стойкой и пластиной не превышал 2-3 мм.
2. Измерить начальную длину l трубки при комнатной температуре, считая длиной расстояние от середины стопорного винта до ближней к нему стороны пластины на трубке.
3. Поставить муфту индикатора в патрубок правой стойки таким образом, чтобы конец измерительного стержня соприкоснулся с пластиной трубки. Закрепить индикатор в таком положении винтом, при помощи установочного кольца (ободка), установить нуль шкалы у конца большой стрелки.
4. Измерить комнатную температуру T_1 .
5. Надеть на конец прибора резиновую трубку от парообразователя, в котором кипит вода.
6. После того, как из свободного конца трубки станет сильной струей выходить пар, а стрелка индикатора остановится на месте, то на шкале отсчитать величину абсолютного удлинения трубки, цена деления шкалы 0,01 мм.
7. Отметить конечную температуру трубки T_2 , приняв ее равную температуре пара 100 °С.
8. Вычислить коэффициент линейного расширения вещества трубки по формуле

$$\alpha = \frac{l_2 - l_1}{l_1 \cdot \Delta T}$$

9. Результаты вычислений и измерений занести в таблицу № 7

Таблица №7

Материал трубки	Начальная длина трубки l_1 , мм	Начальная температура T_1 , К	Удлинение трубки $l_2 - l_1$, мм	Конечная температура T_2 , К	Изменение температуры T , К	Коэффициент линейного расширения α К ⁻¹

Контрольные вопросы при защите:

1.Изменится ли результат работы если трубку заменить на сплошной стержень из того же материала?

2. Как изменится ход часов с металлическим маятником при повышении (или понижении) температуры окружающего воздуха?

3.Почему между железнодорожными рельсами оставляют промежутки?

4.Где на производстве обязательно учитывают коэффициенты линейных расширений материалов?

5. Объяснить, почему коэффициент линейного расширения разный у различных веществ?

Вывод:

Выполнил

« ____ » _____ 20_ г.

Проверил

Оценка

Подпись

Лабораторное занятие № 8

Тема: Законы постоянного тока

Наименование работы: Определение температуры нити лампы накаливания

Цель занятия: Определить температуру нити лампы накаливания по вольт-амперной характеристике.

Приобретение умений и навыков: Научиться пользоваться электроизмерительными приборами, научиться собирать цепь.

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: Источник электроэнергии, осветитель с лампой, амперметр, вольтметр, ключ, реостат, соединительные провода.

Правила техники безопасности на рабочем месте: На рабочем месте включать цепь только после проверки ее преподавателем, быть осторожным с электрическими приборами. Не прикасаться к оголенным участкам цепи, находящимся под напряжением.

Литература: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Что называется мощностью?

2. Единица измерения мощности?

3. Как рассчитать мощность тока в лампе?

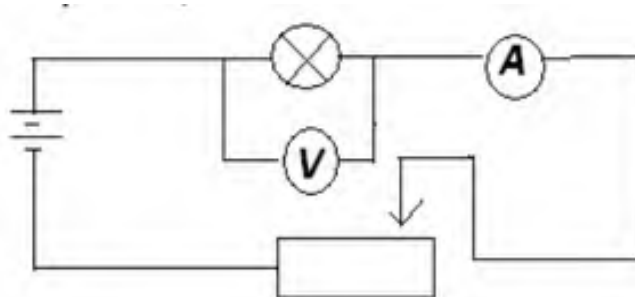
Пояснение к работе:

Возникновение разности потенциалов на полюсах любого источника тока является результатом разделения в нем положительных и отрицательных зарядов. Это разделение происходит благодаря работе, совершаемой сторонними силами. Если цепь разомкнута, то работа сторонних сил превращается в потенциальную энергию источника тока. При замкнутой цепи эта потенциальная энергия расходуется на работу по перемещению зарядов во внешней цепи с сопротивлением R и во внутренней части цепи с сопротивлением r м.е.

$$\varepsilon = IR + Ir$$

Ход работы:

1.Собрать цепь по приведенной схеме:



2.Замкнуть цепь, при помощи реостата установить наименьшее значение напряжения.

3.Постепенно выводя реостат, записать значения напряжения и силы тока. Поступать так, пока не будет, достигнуто то напряжение, на которое рассчитана лампочка (номинальное напряжение)

4. Для каждого напряжения мощность, потребляемую лампочкой, подсчитать по формуле:

$$P = I \cdot U$$

5.Для каждого значения подсчитать:

$$\text{Сопротивление нити лампы} - R_t = \frac{U_2}{I}$$

$$\text{Температуру нити лампы} - T = \frac{R_t - R_0}{R_0 \cdot \alpha}$$

Где $\alpha = 0,004 \text{ K}^{-1}$ температурный коэффициент сопротивления вольфрама.

$R_0 = 0.5 \text{ Ом}$ – сопротивление нити лампы при 0°C

6. Результаты вычислений занести в таблицу № 8

Таблица №8

Номер опыта	Напряжение U, В	Сила тока I, А	Температура накала T, К	Сопротивление R_t , Ом	Мощность P, Вт
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Контрольные вопросы при защите:

1. От чего зависит мощность тока в лампе?

2. Как связана яркость свечения нити лампы с температурой нити накала??

Вывод:

Выполнил

«__» _____ 20_ г.

Проверил

Оценка

Подпись

Лабораторное занятие № 9

Тема: Законы постоянного тока

Наименование работы: Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника напряжения

Цель занятия: изучить метод измерения ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока с помощью амперметра и вольтметра.

Приобретение умений и навыков: Научиться пользоваться электрическими приборами, уметь читать их показания.

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: Амперметр, вольтметр, источник тока, соединенные провода.

Правила техники безопасности на рабочем месте: На рабочем месте включать цепь только после проверки ее преподавателем, быть осторожным с электрическими приборами.

Литература: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Какое сопротивление называется внутренним?

2. Чему равно полное сопротивление?

3. Дайте определение электродвижущей силы (ЭДС)?

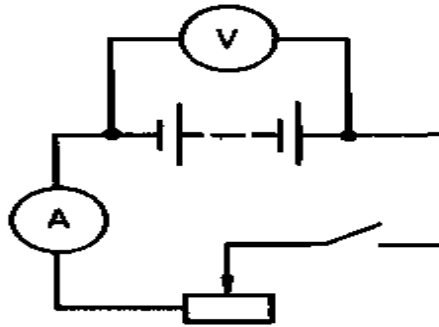
Пояснение к работе:

Возникновение разности потенциалов на полюсах любого источника тока является результатом разделения в нем положительных и отрицательных зарядов. Это разделение происходит благодаря работе, совершаемой сторонними силами. Если цепь разомкнута, то работа сторонних сил превращается в потенциальную энергию источника тока. При замкнутой цепи эта потенциальная энергия расходуется на работу по перемещению зарядов во внешней цепи с сопротивлением R и во внутренней части цепи с сопротивлением r т.е.

$$\varepsilon = IR + Ir$$

Ход работы:

1. Собрать электрическую цепь по схеме:



2. Измерить напряжение и силу тока в цепи.

3. Переместить рычажок реостата, измерить тем самым сопротивление в цепи.

4. Т.к. используя один и тот же источник ток, то ЭДС в первом и во втором случаях одинаковы, т.е. $E_1 = E_2$ Из закона Ома для полной цепи

5. Рассчитать внутреннее сопротивление источника.

$$r = \frac{U_2 - U_1}{I_1 - I_2}$$

6. Рассчитать ЭДС источника тока, используя формулу

$$E_1 = U_1 + I_1 r$$

$$E_2 = U_2 + I_2 r$$

7. Результаты изменений занести в таблицу № 9:

Таблица № 9

№	Напряжение в цепи U, В	Сила тока в цепи I, А	Внутреннее сопротивление цепи r, Ом	ЭДС источника тока E, В
1				
2				

Контрольные вопросы при защите:

1. Закон Ома для полной цепи?

2. Единица измерения ЭДС?

Вывод:

Выполнил

«__» _____ 20_ г.

Проверил

Оценка

Подпись

Лабораторное занятие № 10

Тема: Законы постоянного тока.

Наименование работы: Изучение закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников

Цель занятия: определить общее сопротивление двух параллельно соединенных проволочных резисторов. определить общее сопротивление двух последовательно соединенных проволочных резисторов.

Приобретение умений и навыков: Научиться применять закон Ома.

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: ЛИП, 3 вольтметра, 3 амперметра, 2 реостата, соединительные провода.

Правила техники безопасности на рабочем месте: На рабочем месте включать цепь только после проверки ее преподавателем, не касаться проводов, находящихся под током.

Литература: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1.Преимущества и недостатки последовательного соединения проводников?

2. Формулы цепи с параллельным соединением проводников?

3.Формулы цепи с последовательным соединением проводников?

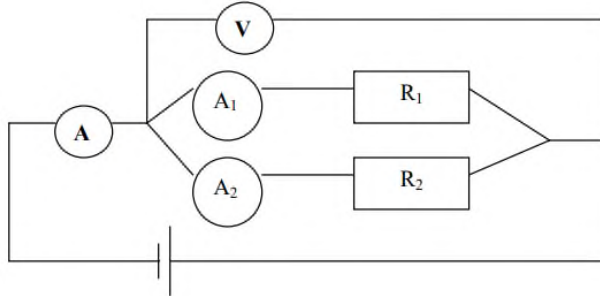
Пояснение к работе:

Обычно электрическая цепь состоит из нескольких проводников, соединенных между собой последовательно, параллельно или смешанным способом. Для простоты расчетов все эти проводники мысленно заменяются одним проводником – эквивалентным, при включении которого режим цепи не изменяется, напряжение и ток остаются прежними.

Ход работы:

Параллельное соединение проводников

1. Собрать цепь, согласно схеме:



2. Запишите показания трех амперметров и вольтметра.

3.. Используя закон Ома для участка цепи

$$I = \frac{U}{R}$$

рассчитайте сопротивление для:

1 участка $R_1 = \frac{U}{I_1}$

2 участка $R_2 = \frac{U}{I_2}$

общее сопротивление по двум формулам

$$R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

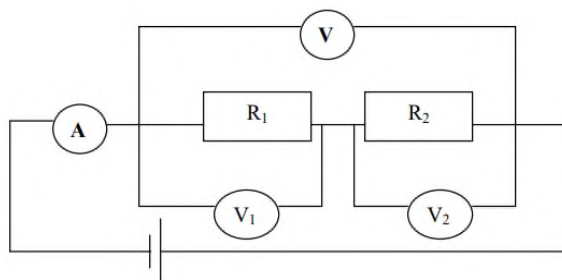
4. Результаты измерений занести в таблицу № 10

Таблица № 10

I, A	I ₁ , A	I ₂ , A	U, В	R ₁ , Ом	R ₂ , Ом	$R = \frac{U}{I}$, Ом	$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$, Ом

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ПРОВОДНИКОВ

1. Собрать цепь, согласно схеме:



3. Запишите показания амперметра и трех вольтметров.

4. Используя закон Ома для участка цепи

$$I = \frac{U}{R}$$

рассчитайте сопротивление:

сопротивление первого резистора $R_1 = \frac{U_1}{I}$

сопротивление второго резистора $R_2 = \frac{U_2}{I}$

общее сопротивление цепи по двум формулам

$$R = \frac{U}{I} \text{ и } R = R_1 + R_2$$

Результаты измерений занести в таблицу № 11

Таблица № 11

U, В	U ₁ , В	U ₂ , В	I, А	R ₁ , Ом	R ₂ , Ом	R = $\frac{U}{I}$, Ом	R = R ₁ + R ₂ , Ом

Контрольные вопросы при защите:

1. Как можно осветить елку 6-ти вольтовыми лампочками, если напряжение в сети 220 В?

2. Если при измерении силы тока в лампе включить по ошибке вольтметр вместо амперметра, что получится?

Вывод:

Выполнил

«___» _____ 20_ г.

Проверил

Оценка

Подпись

Лабораторное занятие № 11

Тема: Законы постоянного тока.

Наименование работы: Определение коэффициента полезного действия электрического чайника

Цель занятия: научиться определять КПД электроприборов на примере электрочайника.

Приобретение умений и навыков: научиться определять КПД электроприборов на примере электрочайника.

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: Электрический чайник, термометр, часы с секундной стрелкой.

Правила техники безопасности на рабочем месте: Быть осторожным с электроприбором.

Литература: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Что такое КПД ?

2. Для чего учитывают КПД?

Пояснение к работе:

Коэффициент полезного действия показывает, какова доля полезной работы в общих энергозатратах. Математически КПД (чаще всего обозначается символом η)

Ход работы:

1. Рассмотрите электрочайник. По паспортным данным определите электрическую мощность электроприбора P .

2. Налейте в чайник воду объемом V , равным 1 л

3. Измерьте с помощью термометра начальную температуру воды t_1 .

4. Включите чайник в электрическую сеть и нагревайте воду до кипения.

5. Конечная температура горячей воды $t_2 = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6. Работа, которую совершил электрический ток при нагревании воды
 $A_{\text{эл.тока}} = P\Delta t$

7.Количество теплоты, полученное водой и равное полезной работе

$$Q_{\text{нагр.}} = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C} \cdot V(t_2 - t_1)$$

8.Коэффициент полезного действия электрочайника

$$\eta = \frac{Q_{\text{нагр.}}}{A_{\text{эл.ток}}} 100\%$$

9. Результаты измерений и вычислений записать в таблицу № 12

Таблица № 12

IP, Вт	V, м ³	t ₁ , °C	t ₂ , °C	Δt, с	A _{эл.ток} , Дж	Q _{нагр} , Дж	η%

Контрольные вопросы при защите:

1. Как рассчитать количество теплоты, выделяющегося в проводнике при протекании по нему тока, зная сопротивление этого проводника?

2. Почему спираль электрочайника изготавливают из проводника большой площади сечения? Дайте развернутый ответ.

3. Приведите примеры других электроприборов, в которых нагревательным элементом является спираль. Чем эти приборы отличаются друг от друга? Дайте развернутый ответ.

Вывод:

Выполнил

« ___ » _____ 20_ г.

Проверил

Оценка

Подпись

Лабораторное занятие № 12

Тема: Электромагнитная индукция.

Наименование работы: Изучение явления электромагнитной индукции

Цель занятия: Изучить условия возникновения индукционного тока, ЭДС индукции.

Приобретение умений и навыков: Изучить условия возникновения индукционного тока.

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: Катушка, два полосовых магнита, миллиамперметр.

Правила техники безопасности на рабочем месте: Общие правила техники безопасности на рабочем месте.

Литература: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. В чем заключается явление электромагнитной индукции?

2. Какой ток называют индукционным?

3. Сформулируйте закон электромагнитной индукции. Какой формулой он описывается?

Ход работы:

Подготовьте для отчета таблицу № и по мере проведения опытов заполните её.

Таблица № 13

№ п/п	Действия с магнитом и катушкой	Показания милли- амперметра, мА	Направления отклонения стрелки миллиампер- метра(вправо, влево или не отклоняется)	Направление индукционного тока (по правилу Ленца)
1	Быстро вставить магнит в катушку северным полюсом			
2	Оставить магнит в катушке неподвижным после опыта 1			
3	Быстро вытащить магнит из катушки			
4	Быстро приблизить катушку к северному полюсу магнита			
5	Оставить катушку неподвижной после опыта 4			
6	Быстро вытащить катушку от северного полюса магнита			
7	Медленно вставить в катушку магнит северным полюсом			
8	Медленно вытащить магнит из катушки			
9	Быстро вставить в катушку 2 магнита северными полюсами			
10	Быстро вставить магнит в катушку южным полюсом			
11	Быстро вытащить магнит из катушки после опыта 10			
12	Быстро вставить в катушку 2 магнита южными полюсами			

Записать общий вывод по работе на основе проведённых наблюдений.

Контрольные вопросы при защите:

1. Как формулируется правило Ленца?

2. Какова связь правила Ленца с законом сохранения энергии?

3. Что такое ЭДС?

Вывод:

Выполнил

«___» _____ 20_ г.

Проверил

Оценка

Подпись

Лабораторное занятие № 13

Тема: Механические колебания и волны

Наименование работы: Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити

Цель занятия: состоит в экспериментальной проверке формулы, связывающей период колебаний маятника с длиной его подвеса

Приобретение умений и навыков: Научиться находить частоту колебаний.

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: штатив с перекладиной и муфтой, нить с петлями на концах, груз с крючком, линейка, электронный секундомер

Правила техники безопасности на рабочем месте: Общие правила техники безопасности на рабочем месте.

Литература: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Что называют периодом колебаний маятника?

2. Что называют частотой колебаний маятника?

3. Какова единица частоты колебаний?

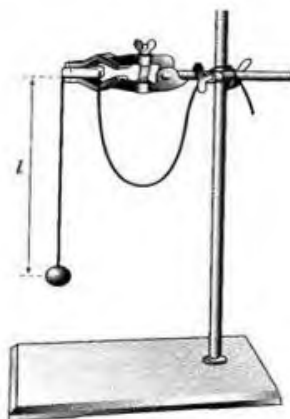
Пояснение к работе:

Тело, подвешенное на невесомой нерастяжимой нити называют математическим маятником.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Ход работы:

1. Закрепите перекладину в муфте у верхнего края стержня штатива. Штатив разместите на столе так, чтобы конец перекладины выступал за край поверхности стола. Подвесьте к перекладине с помощью нити один груз из набора. Расстояние от точки повеса до центра груза должно быть 20см.



2. Подготовьте секундомер к работе.

3. Отклоните груз на 5-6 см от положения равновесия и замерьте время, за которое груз совершит 30 полных колебаний

4. Повторите измерение 3 раза и определите среднее время:

$$t_{cp1} = (t_1 + t_2 + t_3) / 3$$

5. Вычислите период колебания груза с длиной подвеса 20 см по формуле.

$$T_1 = \frac{t_{cp1}}{N}$$

6. Увеличьте длину подвеса до 30см.

7. Повторите серию опытов с маятником новой длины и вычислите его период колебаний по формуле.

$$T_2 = \frac{t_{cp2}}{N}$$

8. Вычислите частоты колебаний для обоих маятников по формулам:

$$\nu_1 = \frac{N}{t_{cp1}} \text{ и } \nu_2 = \frac{N}{t_{cp2}}$$

9. Результаты измерений и вычислений записать в таблицу №13

Таблица №14

$l, \text{ м}$	№ опыта	N	$t, \text{ с}$	$t_{cp}, \text{ с}$	$T, \text{ с}$	$\nu, \text{ Гц}$
$l_1 =$	1	30				
	2	30				
	3	30				
$l_2 =$	1	30				
	2	30				
	3	30				

Контрольные вопросы при защите:

1. . От каких величин и как зависит период колебаний математического маятника?

2. От каких величин и как зависит период колебаний пружинного маятника?

3. Какие колебания называют собственными?

Вывод:

Выполнил

«___» _____ 20_ г.

Проверил

Оценка

Подпись

Лабораторное занятие № 14

Тема: Природа света

Наименование работы: Изучение изображения предметов в тонкой линзе.

Цель занятия: Изучение способов определения фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз, построение изображений в них.

Приобретение умений и навыков: Научиться работать с измерительным инструментом.

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: Собирающая линза, электрическая лампочка на подставке, экран, линейка, источник электрической энергии.

Правила техники безопасности на рабочем месте: При выполнении работы не прикасаться к электрическим лампам. Перемещать только линзу и экран.

Литература: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Что называется фокусом?

2. Что называется фокусным расстоянием?

3. Что называется оптической силой линзы?

4. Единицы измерения оптической силы линзы?

Пояснение к работе:

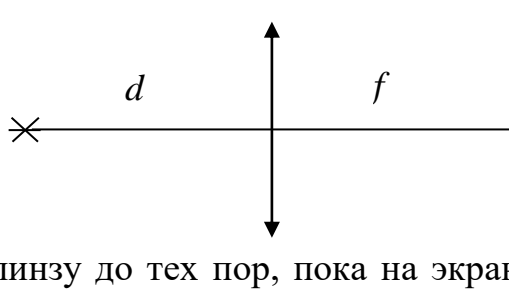
Расстояние от оптического центра до ее главного фокуса называется главным фокусным расстоянием линзы F . Главное фокусное расстояние линзы связано с расстоянием от оптического центра до предмета d и до его изображения f

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

Величина обратная фокусному расстоянию линзы называется оптической силой линзы D и измеряется в диоптриях. Фокусное расстояние и оптическую силу линзы можно определить опытным путем

Ход работы:

1. Установить источник света и экран как показано на схеме.



2. Перемещать линзу до тех пор, пока на экране не получится четкого изображения источника света.

3. Измерить расстояние от источника света до линзы и от линзы до экрана.

4. Вычислить главное фокусное расстояние линзы F , пользуясь формулой собирающей линзы:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \quad \text{Откуда } F = \frac{f \cdot d}{f + d}$$

5. По найденному главному фокусному расстоянию линзы, выраженному в метрах, определить оптическую силу $D=1/F$.

6. Результаты измерений и вычислений записать в таблицу № 15.

Таблица №15

Расстояние от осветителя d , см	Расстояние от экрана f , см	Главное фокусное расстояние F , см	Оптическая сила линзы D , дптр	Относительная погрешность δ , %

Контрольные вопросы при защите:

1. Чем отличается относительный показатель преломления от абсолютного?

2. Где нужно расположить предмет, чтобы собирающая линза рассеивала лучи, падающие от предмета на линзу ?

Вывод:

Выполнил

«__» _____ 20_ г.

Проверил

Оценка

Подпись

Лабораторное занятие № 15

Тема: Волновые свойства света.

Наименование работы: Изучение интерференции и дифракции света.

Цель занятия: Экспериментально изучить явление интерференции и дифракции.

Приобретение умений и навыков: Приобрести навык в работе с лабораторным оборудованием.

Норма времени: 2 часа

Оснащение рабочего места: Электрическая лампа с прямой нитью накала (одна на группу), две стеклянные пластинки, стеклянная трубка, стакан с раствором мыла, кольцо проволочное с ручкой диаметром 30 мм., компакт-диск.

Правила техники безопасности на рабочем месте:

Литература: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Что такое свет?

2. Какова скорость света в вакууме?

3. Кто открыл интерференцию света?

Пояснение к работе:

Интерференция это явление сложения в пространстве двух (или нескольких) волн, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуды результирующих колебаний в различных точках пространства, называется интерференцией. Название «интерференция» происходит от латинского языка (Inter — между, ferens — дополнение от ferentis — несущий, переносящий).

Ход работы:

Опыт 1. Опустите проволочное кольцо в мыльный раствор. На проволочном кольце получается мыльная плёнка. Расположите её вертикально. Наблюдаем светлые и тёмные горизонтальные полосы, изменяющиеся по ширине по мере изменения толщины плёнки. Освещаем мыльную пленку белым светом (от лампы). Наблюдаем окрашенность светлых полос в спектральные цвета: вверху – синий, внизу – красный.

Опыт 2. С помощью стеклянной трубки выдуйте мыльный пузырь и внимательно рассмотрите его. При освещении его белым светом наблюдайте образование цветных интерференционных колец, окрашенных в спектральные цвета. Верхний край каждого светлого кольца имеет синий цвет, нижний – красный. По мере уменьшения толщины пленки кольца, также расширяясь, медленно перемещаются вниз. Их кольцеобразную форму объясняют кольцеобразной формой линий равной толщины.

Опыт 3. Тщательно протрите две стеклянные пластинки, сложите вместе и сожмите пальцами. Из-за неидеальности формы соприкасающихся поверхностей между пластинками образуются тончайшие воздушные пустоты. При отражении света от поверхностей пластин, образующих зазор, возникают яркие радужные полосы – кольцеобразные или неправильной формы. При изменении силы, сжимающей пластинки, изменяются расположение и форма полос.

Опыт 4. Рассмотрите внимательно под разными углами поверхность компакт-диска.

Зарисуйте увиденные вами картинки.

Контрольные вопросы при защите:

1. Чем объясняется радужная окраска тонких интерференционных пленок?

2. Почему толстый слой нефти не имеет радужной окраски?

3. Почему видимая радужная окраска мыльной пленки все время меняется?

Вывод:

Выполнил

«__» _____ 20__ г.

Проверил

Оценка

Подпись

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценка	Показатели/Результаты освоения
5	Хорошие ответы на теоретические вопросы, практическое задание выполнено без ошибок.
4	Ответы на теоретические вопросы с некоторыми неточностями, практическое задание выполнено с некоторыми неточностями.
3	Ответы на теоретические вопросы очень слабые, практическое задание не выполнено.
2	Нет ответов на теоретические вопросы, не выполнено практическое задание.

ЛИТЕРАТУРА

Основная: В.Ф. Дмитриева. Физика. М. «Академия», 2012

Дополнительная: Т.Н. Трофимова, А.В. Фирсов - М.: Дрофа, 2012