

Титульный лист методических  
рекомендаций и указаний; методических  
рекомендаций; методических указаний



Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/40

Министерство образования и науки Республики Казахстан

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Кафедра физики и приборостроения

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ**

по изучению дисциплины

### **Физика**

для студентов специальностей:

5B070300 - «Информационные системы»

5B071900 - «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

5B071700 - «Теплоэнергетика»

5B071800 - «Электроэнергетика»

Павлодар

Лист утверждения методических  
рекомендаций и указаний; методических  
рекомендаций; методических указаний



Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/41

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по УР  
\_\_\_\_\_ Пфейфер Н.Э.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Составитель: \_\_\_\_\_ к.ф.-м.н., доцент Игонин С.И.

Кафедра физики и приборостроения

**Методические рекомендации и указания**  
по изучению дисциплины  
**Физика**

для студентов специальностей:

- 5B070300 - «Информационные системы»
- 5B071900 - «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»
- 5B071700 - «Теплоэнергетика»
- 5B071800 - «Электроэнергетика»

Рекомендована на заседании кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Протокол №\_\_ .  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Жукенов М.К.

Одобрена учебно-методическим советом факультета физики, математики и  
информационных технологий «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Протокол №\_\_ .  
Председатель УМС \_\_\_\_\_ Искакова А.Б.

**ОДОБРЕНО**

Начальник УМО \_\_\_\_\_ Жуманкулова Е.Н. «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Одобрена учебно-методическим советом университета  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г. Протокол №\_\_

## Аннотация

Дисциплина «Физика» совместно с дисциплиной «Высшая математика» составляет основу общетеоретической подготовки бакалавров и играет роль фундаментальной базы инженерно-технической деятельности выпускников высшей технической школы любого профиля.

### Тезисы лекционных занятий

#### 1. Введение. Механика.

**Кинематика.** Механическое движение как простейшая форма движения материи. Пространство и время. Система отсчета. Понятие материальной точки. Кинематическое описание движения материальной точки. Закон движения. Уравнение траектории. Скорость и ускорение как производные радиус-вектора по времени. Элементы кинематики вращательного движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение. [4] §§ 1-4.

**Динамика материальной точки и твердого тела.** Законы Ньютона. Масса. Сила. Виды сил в механике. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения. Инерциальные системы отсчета. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Неинерциальные системы отсчета. Понятие абсолютно твердого тела. Момент силы и момент инерции твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера. [4] §§ 5-9, §§ 11-15.

**Законы сохранения.** Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени. Система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы.

Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Мощность. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Консервативные и неконсервативные силы. Движение в центральном поле сил. Закон сохранения энергии в механике.

Момент импульса. Реактивное движение. Закон сохранения момента импульса. Гироскопический эффект. [4] §§ 16-20, §§ 22-24.

**Элементы специальной теории относительности.** Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистское преобразование импульса и энергии. [4] §§ 34-40.

**Колебания и волны.** Общие характеристики гармонических колебаний. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Физический маятник. Сложение колебаний.

Векторная диаграмма. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Автоколебания.

Волновые процессы. Основные характеристики волнового движения. Уравнение волны. Плоская волна. Бегущие и стоячие волны. Фазовая скорость. Эффект Доплера. Звук. Ультразвук. [4] §§ 140-150.

## **2. Молекулярная физика и термодинамика.**

**Статистическая физика и термодинамика.** Основы молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа.

Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.

Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Число степеней свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеальных газов и ее ограниченность. [4] §§ 50-55.

**Основы термодинамики.** Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Обратимые и необратимые тепловые процессы, равновесные состояния. Цикл Карно и его КПД. Теорема Карно. Приведенная теплота. Теорема Клаузиуса. Энтропия. Термодинамические потенциалы. Второе начало термодинамики и его физический смысл. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Энтропия открытой нелинейной системы. Связь энтропии с вероятностью состояния. Самоорганизующиеся системы. [4] §§ 56-59, §§ 74-75.

**Явления переноса.** Общая характеристика явлений переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации. Явления переноса в неравновесных термодинамических системах. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса: теплопроводность, вязкое трение, диффузия. Коэффициенты переноса. [4] §§ 46-48.

**Реальные газы.** Эффективный диаметр молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса.

Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Метастабильные состояния. Тройная точка. [4] §§ 66-69.

### 3. Электричество и магнетизм.

**Электростатика.** Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету напряженностей электрических полей.

Работа электрического поля. Циркуляция вектора напряженности электрического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.

Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в проводнике и вблизи от поверхности проводника. Электроемкость. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.

Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризационные заряды. Поляризованность. Типы диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры. Электрическое смещение.

Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля. [4] §§ 77-85, §§ 92-95.

**Постоянный электрический ток.** Общие характеристики и условия существования электрического тока. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Обобщенный закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа. Электрический ток в газе и электрический ток в плазме. [4] §§ 96-111.

**Магнитное поле.** Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчеты магнитных полей простейших систем. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующий на рамку. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

Магнитное поле в веществе. Магнетики. Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Температура Кюри. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. [4] §§ 92-95.

**Явление электромагнитной индукции.** Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явления взаимной индукции и самоиндукции. Индуктивность длинного соленоида. Коэффициент взаимной индукции. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.

Уравнения Максвелла. Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Относительность электрических и магнитных полей. Векторный и скалярный потенциалы. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитного возмущения. [4] §§ 122-130, §§ 131-139

## **5. Физика колебаний и волн**

Колебания и волны. Общие характеристики гармонических колебаний. Гармонические осцилляторы. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний осцилляторов. Векторная диаграмма. Сложение колебаний. Энергия гармонических колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Волновые процессы. Основные характеристики волнового движения. Уравнение волны. Плоская и сферическая волна. Волновое уравнение. Фазовая скорость. Сложение волн: интерференция. Волновой пакет. Групповая скорость. Дисперсия волн. Границы применимости принципа суперпозиции. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Свойства электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитной энергии. Вектор Пойнтинга. Излучение диполя. [4] §§ 140-152, 161-163.

## **6. Волновая и квантовая оптика**

Свет как электромагнитная волна. Свойства световых волн. Интерференция световых волн. Временная и пространственная когерентность. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на одной щели и на многих щелях. Голография. Взаимодействие света с веществом. Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Поляризация света. [4] §§ 170-182, 190-196.

## **7. Квантовая физика**

Квантовая природа электромагнитного излучения. Тепловое излучение. Проблемы излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоны. Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.

Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Гипотеза де Бройля. Свойства волн де Бройля. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Состояние частицы в квантовой механике. Волновая функция и её статистический смысл. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Квантовый гармонический осциллятор. Принцип соответствия Бора.

Атом водорода в квантовой теории. Теория Бора как переход от классической к квантовой физике атома. Уравнение Шредингера для атома водорода. Энергетические уровни. Ширина уровней. Пространственное квантование. Принцип Паули.

Элементы квантовой статистики. Фазовое пространство. Элементарная ячейка. Плотность состояний. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна и Ферми-

Дирака. Квазичастицы.

Электроны и фононы в твердых телах. Фононы и тепловые свойства кристаллической решетки. Стационарные состояния электронов в кристаллах. Зонная структура энергетического спектра электронов в кристаллах. Уровень Ферми. Металлы. Электропроводность металлов (квантовая модель свободных электронов). Явление сверхпроводимости. Носители тока в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контактные явления в металлах и полупроводниках. [4] §§ 197-205, 208-222.

## **8. Атомное ядро и элементарные частицы**

Атомное ядро. Строение атомных ядер. Энергия связи. Ядерные силы. Обменный характер ядерных сил. Модели ядра. Закономерности и происхождение альфа-, бета- и гамма - излучения и их взаимодействие с веществом. Радиоактивные превращения атомных ядер. Ядерные реакции. Реакции ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблема источников энергии.

Элементарные частицы. Лептоны, адроны. Кварки. Сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное взаимодействия. Понятие об основных проблемах современной физики и астрофизики. [4] §§ 251-259, 269-275.

## **Список литературы**

### **Основная:**

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для вузов. В 5 книгах. М. Астрель/АСТ 2003 г.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. - М: Наука, 1977-2009 т. 1-5.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики . -М. : Высш. шк., 2002.
4. Трофимова Т.Н. Курс физики. -М.: Высш. шк., 2003.
5. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. - М. : Высш.шк., 2003.
6. Курс физики. Под ред. Лозовского В.Н. - СПб.: Лань, 2001. - т. 1 -2.
7. Иродов И.Е. Основные законы механики.- М.: Высш. шк., 2000.
8. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. - М. : Физматлит. , 2000.

### **Дополнительная:**

1. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика. - М.: ГИФМ, 1993
2. Астахов А.В., Широков Ю.М. Курс физики. Квантовая физика. - М.: Наука, 1993 - т. 3.
3. Широков Ю.М., Юдин Н., Ядерная физика. - М.: Наука, 1990.

## **Планы практических занятий**

**1.** Кинематика материальной точки. Характеристики движения. Векторы перемещения, скорости и ускорения. Прямолинейное движение. Графики пути и скорости. Равнопеременное движение. Движение по окружности. Тангенциальное и нормальное ускорения.

[1] §§ 1-4. [3] №1.18-1.20; 1.26-1.43. [4] № 1.1-1.5; 1.15-1.32.

**2.** Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Напряженность и потенциал поля тяготения. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Консервативные диссипативные силы. Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения энергии.

[1] §§ 5-15. [3] № 2.1-2.11; 2.34-2.41; 2.42-2.49; 2.57-2.76.

[4] № 2.28-2.37; 2.70-2.80.

**3.** Твердое тело в механике. Момент силы. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Работа и мощность при вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося тела.

[1] §§ 16-20. [3] № 3.1-3.8; 3.19-3.23; 3.29-3.35; 3.45-3.53.

[4] № 3.3-3.15; 3.23-3.45.

**4.** Принцип относительности в механике. Постулаты Эйнштейна. Замедление хода движущихся часов, сокращение линейных размеров в релятивистской механике.

[1] §§ 34-40. [3] № 5.1-3.19; [4] № 17.1-17.12.

**5.** Электростатика. Закон Кулона. Напряженность поля, потенциал поля. Поле точечных и распределенных зарядов. Теорема Гаусса. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Связь потенциала и напряженности поля. Проводники в электрическом поле. Электрический заряд и дискретность заряда. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Циркуляция электростатического поля. Примеры применения рассмотренных понятий и методов расчета при проектировании электромеханических систем.

[1] §§ 77-86. [3] № 13.1-13.10; 13.14 -13.16; № 14.1-14.6; № 15.2-15.7;

15.19-15.21; 15.41-15.49; 15.53-15.61.

**6.** Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Электродвижущая сила источника тока. Сопротивление проводника. Соединения сопротивлений. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока.

[1] §§ 96-101. [3] № 19.1-19.8; № 19.12-19.16; № 19.19-19.24

**7.** Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.

[1] §§ 216-220; §§ 223-227; [3] № 46.1-46.8; № 46.11-46.17; № 45.9-45.12

**8.** Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Закон Ампера. Сила Лоренца. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Момент вращения, действующий на рамку с током в магнитном поле.

[1] §§ 109-112; §§ 2114-118; [3] № 21.1-21.8; № 21.14-21.20; № 22.1-22.4; 22.12-22.14; 22.25; 23.1-23.24.

**9.** Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля соленоида. Плотность энергии.

[1] §§ 122-130; [3] № 25.6-25.12; 25.17-25.22; 25.25-25.37;  
[4] № 11.89-11.100; 11.107-11.113.

**10.** Физика колебаний и волн. Маятники. Собственные колебания системы. Частота, период, амплитуда. Закон собственных колебаний. Колебательный контур. Вынужденные колебания. Явление резонанса.

[1] §§ 140-150; [3] № 6.1-6.14; 6.32-6.42; 6.56-6.69;  
[4] № 12.1-12.22; 12.37-12.42; 14.2-14.20.

**11.** Физика колебаний и волн. Маятники. Собственные колебания системы. Частота, период, амплитуда. Закон собственных колебаний.

Колебательный контур. Вынужденные колебания. Явление резонанса.

[1] §§ 140-150; [3] № 6.1-6.14; 6.32-6.42; 6.56-6.69;  
[4] № 12.1-12.22; 12.37-12.42; 14.2-14.20.

**12.** Интерференция световых волн. Временная и пространственная когерентность. Интерферометры.

[1] §§ 170-175; [3] № 30.1, 30.3, 30.4, 30.7, 30.8, 30.13, 30.33.  
[4] № 16.4, 16.7, 16.9, 16.13, 16.16, 16.19, 16.20, 16.21, 16.23, 16.26, 16.27.

**13.** Дифракция волн. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера.

Дифракции на одной и многих щелях. Дифракционная решетка.

[1] §§ 176-183; [3] № 31.5, 31.7, 31.8, 31.11, 31.12, 31.17, 31.21, 31.22, 31.26, 31.27, 31.31.  
[4] № 16.28, 16.29, 16.30, 16.33, 16.34, 16.35, 16.37, 16.42, 16.44, 16.45, 16.51, 16.54, 16.56, 16.57.

**14.** Поляризация волн. Поляризация света. Оптически активные среды.

[1] §§ 190-196; [3] № 32.1, 32.4, 32.7, 32.16, 32.10, 32.18, 32.19, 32.21.  
[4] № 16.58, 16.61, 16.62, 16.63, 16.65.  
[5] № 28.3, 28.5, 28.7, 28.11, 28.11, 28.18, 28.20.

**15.** Электромагнитные волны в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Рассеяние света.

[1] §§ 185-189; [5] № 29.4, 29.5, 29.6, 29.7, 29.8, 29.10, 29.12, 29.15, 29.16.

- 16.** Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия, масса и импульс фотона. Фотоэффект. Эффект Комптона. Гипотеза де Бройля.  
[1] §§ 204-207; [3] № 36.6, 36.7, 36.8, 36.9, 36.10, 36.11, 36.12.  
[4] № 19.1, 19.2, 19.4, 19.8, 19.29, 19.30, 19.31, 19.34, 19.36, 19.40, 19.41.
- 17.** Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея- Джинса и Планка.  
[1] §§ 197-201; [3] № 34.2, 34.3, 34.4, 34.7, 34.9, 34.12, 34.14, 34.21.  
[4] № 18.1, 18.2, 18.4, 16.6, 18.12, 18.13. 18.18, 18.20, 18.21, 18.22.
- 18.** Волновая функция. Уравнение Шредингера. Частица в потенциальном ящике. Квантовые числа. Атом водорода.  
[1] §§ 216-220; §§ 223-227; [3] № 46.1-46.8; 46.11-46.17; № 45.9-45.12
- 19.** Формула Бальмера. Энергетический спектр атомов. Строение атома.  
[1] §§ 208-211; [3] № 38.1-38.15; [4] № 20.1-20.9.
- 20.** Элементы ядерной физики. Строение ядра. Ядерные реакции. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивного излучения. Закон поглощения излучения.  
[1] §§ 251-252; §§ 254-259; [3] № 4.10-4.19; 42.1-42.6.

### **Список литературы:**

1. Трофимова Т.И. Курс физики. Москва, 2003 г.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для вузов. В 5 книгах.. М. Астрель/АСТ 2003г.
3. Чертов А.Г. Воробьев А.А. Задачник по физике – М, Высшая школа, 1988г.
4. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики, М.Наука, 2004 г.
5. Сборник задач по курсу общей физики. Под редакцией М.С.Цедрика. М., Просвещение. 1999.

### **Планы лабораторных занятий.**

#### **1. Введение. Элементы теории погрешностей.**

Цель работы: Ознакомление с одним из методов обработки результатов измерений - формулой Стюдента, определение абсолютной и относительной погрешности.

### **Литература:**

1. Трофимова Т.И. Курс физики. М. Высшая школа. 2003.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для вузов. В 5 книгах. М. Астрель/АСТ. 2003г.
3. Сулеева Л.Б., Полякова Л.М., Спицын А.А., Бегимов Т.Б., Джумабаев Р.Н. Механика и молекулярная физика. Физический практикум. 2003.
4. Иверонова В.В.. Физпрактикум. Наука М.: 1978.

### **2. Определение объема тела правильной геометрической формы.**

Цель работы: Изучить работу с микрометром и штангенциркулем, вычислить объем исследуемого тела, определить точность косвенного измерения.

### **Литература:**

1. Трофимова Т.И. Курс физики. М. Высшая школа. 2003.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для вузов. В 5 книгах. М. Астрель/АСТ. 2003г.
3. Сулеева Л.Б., Полякова Л.М., Спицын А.А., Бегимов Т.Б., Джумабаев Р.Н. Механика и молекулярная физика. Физический практикум. 2003.

### **3. Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса.**

Цель работы: Применить законы динамики к движению тел в вязкой среде для экспериментального определения коэффициента внутреннего трения.

### **Литература:**

1. Трофимова Т.И. Курс физики. М. Высшая школа. 2003.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для вузов. В 5 книгах. М. Астрель/АСТ. 2003г.
3. Сулеева Л.Б., Полякова Л.М., Спицын А.А., Бегимов Т.Б., Джумабаев Р.Н. Механика и молекулярная физика. Физический практикум. 2003.

### **4. Определение момента инерции маятника Обербека.**

Цель работы: Применение основного закона динамики вращательного движения для определения момента инерции тела сложной формы.

### **Литература:**

1. Трофимова Т.И. Курс физики. М. Высшая школа. 2003.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для вузов. В 5 книгах. М. Астрель/АСТ. 2003г.
3. Сулеева Л.Б., Полякова Л.М., Спицын А.А., Бегимов Т.Б., Джумабаев Р.Н. Механика и молекулярная физика. Физический практикум. 2003.

## **5. Определение молярной массы воздуха.**

Цель работы: Познакомиться с одним из методов определения молярной массы воздуха.

### **Литература:**

1. Трофимова Т.И. Курс физики. М. Высшая школа. 2003.
2. Кикоин И.К. «Молекулярная физика» М-1987г.
3. Сулеева Л.Б., Полякова Л.М., Спицын А.А., Бегимов Т.Б., Джумабаев Р.Н. Механика и молекулярная физика. Физический практикум. 2003.

## **6. Определения показателя адиабаты методом Клемана-Дезорма.**

Цель работы: Изучить законы изопроцессов и определить отношение теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме.

### **Литература:**

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для втузов. В 5 книгах. М. Астрель/АСТ. 2003г.
2. Матвеев А.Н., Молекулярная физика, 1988.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К., Молекулярная физика, 1987.
4. Сулеева Л.Б., Полякова Л.М., Спицын А.А., Бегимов Т.Б., Джумабаев Р.Н. Механика и молекулярная физика. Физический практикум. 2003.

## **7. Определение универсальной газовой постоянной.**

Цель работы: Определение универсальной газовой постоянной.

### **Литература:**

1. Телеснин. Молекулярная физика., М.,1986г.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для втузов. В 5 книгах. М. Астрель/АСТ. 2003г.
3. Сивухин.Курс общей физики. «Молекулярная физика», М.,1990г.
4. Сулеева Л.Б., Полякова Л.М., Спицын А.А., Бегимов Т.Б., Джумабаев Р.Н. Механика и молекулярная физика. Физический практикум. 2003.

## **8. Определение теплоемкости и изменения энтропии при нагревании и плавлении олова».**

Цель работы:

1. Экспериментально определить теплоемкость олова.
2. Построить график зависимости температуры от времени при нагревании и плавлении олова.
3. Определить изменение энтропии в этих процессах.

### **Литература:**

1. В.Ф. Яковлев «Курс общей физики. Теплота и молекулярная физика» М., Просвещение, 1986 г.
2. А.А. Детлаф, Яворский. «Курс физики» М., Высшая школа, 2002 г.
3. Сулеева Л.Б., Полякова Л.М., Спицын А.А., Бегимов Т.Б., Джумабаев Р.Н. Механика и молекулярная физика. Физический практикум. 2003.

### **9. Определение термического коэффициента сопротивления металлов.**

Цель работы: Используя мостик Уитстона, изучить зависимость сопротивления медного проводника от температуры и определить его термический коэффициент сопротивления.

### **Литература:**

- 1.Телесин Р.В. «Курс физики. Электричество» -М., Просвещение, 1970г.
- 2.Калашников С.Г. «Электричество»-М., Просвещение, 1977г.
- 3.Кортнев А.В. и др. «Практикум по физике» -М., Просвещение, 1965г.
4. Абдикасова А.А., Ниязова Ш.В., Утеулина К.А. и др. Электричество и магнетизм. Методическое указание к лабораторным работам. 1996.

### **10. Изучение свойств электрического поля.**

Цель работы: Экспериментальное нахождение эквипотенциальных линий электрического поля, графическое изображение, вычисление напряженности.

### **Литература:**

1. Калашников С.Г. «Электричество»-М., Наука, 1977г.
2. Матвеев А.Н. «Электричество и магнетизм», М., Высшая школа, 1983г.,
3. Лабораторный практикум по общей физике под ред. Гершензона, М.,Просвещение.1985г.

### **11. Изучение работы электронного осциллографа.**

Цель работы: Знакомство с устройством и работой осциллографа, освоение системы управления осциллографа; решение практических задач: определение чувствительности пластин электронно-лучевой трубки, получение фигур Лиссажу.

### **Литература:**

- 1.Иверонова В.И., «Физический практикум», М., Наука.
- 2.Кортнев А.В. и др. «Практикум по физике» М., Просвещение.
- 3.Телесин Р.В., Яковлев В.Ф. «Курс физики. Электричество» -М., Просвещение,1970г.

### **12. Изучение электромагнитных приборов и основных элементов электрических схем.**

Цель работы: Изучение различных, наиболее употребляемых типов

электроизмерительных приборов, их основных характеристик и принципа действия; условных обозначений и применение некоторых элементов электрических цепей.

#### **Литература:**

1. Клаассен К.Б. Основы теории измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике. –М.:Постмаркет, 2002.
2. Левшина Е.С., Новицкий П.В. Электрические измерения физических величин. (Измерительные преобразователи). Учеб. пособие для вузов. - Л.: Энергоатомиздат., 2003.
3. Бурсиан Э.В. «Физические приборы» М., Просвещение, 1984.

### **13. Проверка закона Ома для последовательных цепей переменного тока.**

Цель работы: Экспериментальная проверка закона Ома для электрических цепей переменного тока с последовательно соединенными конденсатором, катушкой индуктивности и резистором.

#### **Литература:**

- 1.Иверонова В.И., «Физический практикум», М., Наука.
- 2.Телесин Р.В., Яковлев В.Ф. «Курс физики. Электричество» -М., Просвещение, 1970г.
3. Парселл Э. «Электричество и магнетизм» М, Высшая школа, 1983 г.

### **14. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки**

Цель работы: Изучение дифракционной решетки и определение длины волны монохроматического света

#### **Литература:**

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для втузов. В 5 книгах. М. Астрель/АСТ 2003г.
2. Д.В. Сивухин. Курс общей физики. Оптика. М. 1990.
3. Г.С. Ландсберг. Оптика. М. 1986.
4. Н.Н.Майсова «Практикум по общей физике»

### **15. Проверка закона Малюса**

Цель работы:

- 1) Изучение свойств плоскополяризованного света
- 2) Проверка закона Малюса.

### **Литература:**

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для втузов. В 5 книгах. М. Астрель/АСТ 2003г.
2. Д.В. Сивухин. Курс общей физики. Оптика. М. 1990.
3. Г.С. Ландсберг. Оптика. М. 1986.
4. Н.Годжаев «Оптика». М. «Высшая школа». 1987

### **16. Изучение вакуумного фотоэлемента**

#### Цель работы:

- 1) Снять вольт-амперную и световую характеристики вакуумного фотоэлемента.
- 2) Изучить вакуумный фотоэлемент.

### **Литература:**

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для втузов. В 5 книгах. М. Астрель/АСТ 2003г.
2. Г.С. Ландсберг. Оптика. М. 1986.
3. Н.Годжаев «Оптика». М. «Высшая школа». 1987

### **17. Определение постоянной Стефана-Больцмана**

#### Цель работы:

- 1) Знакомство с устройством и работой оптического пирометра.
- 2) Экспериментальное определение постоянной Стефана-Больцмана.

### **Литература:**

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для втузов. В 5 книгах. М. Астрель/АСТ 2003г.
2. Д.В. Сивухин. Курс общей физики. Оптика. М. 1990.
3. Г.С. Ландсберг. Оптика. М. 1986.
4. Н.Н.Майсова «Практикум по общей физике»

### **18. Тема: «Изучение работы гелий-неонового лазера»**

#### Цель работы:

Изучение устройств и принципа работы гелий-неонового лазера. Определение расходимости « $\alpha$ » лазерного пучка в минутах. Определение светового потока лазера путем измерения освещенности, создаваемой им на расстоянии 4-6 м.

#### **Литература:**

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для втузов. В 5 книгах. М. Астрель/АСТ 2003г.
2. Д.В. Сивухин. Курс общей физики. Оптика. М. 1990.
3. Г.С. Ландсберг. Оптика. М. 1986.
4. Н.Н.Майсова «Практикум по общей физике»