

ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ

для студентов заочников

Механика и молекулярная физика

1. Механическое движение. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение, скорость и ускорение. Законы кинематики поступательного движения материальной точки.
2. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение. Движение материальной точки по окружности.
3. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.
4. Основные понятия динамики – сила, масса, импульс, энергия. Единицы их измерения.
5. Первый законы Ньютона. Инерциальная система отсчета. Взаимодействие тел. Сила.
6. Второй и третий закон Ньютона.
7. Изолированная система материальных тел. Закон сохранения импульса.
8. Виды сил в механике. Сила упругости. Сила трения. Сила тяготения. Поле силы тяжести вблизи Земли.
9. Центральные силы. Понятие о поле сил. Гравитационное поле и его напряженность.
10. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Единицы их измерения.
11. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Энергия упруго деформируемого тела.
12. Кинетическая энергия, единицы измерения. Полная механическая энергия системы тел. Закон сохранения энергии в механике.
13. Понятие абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движение тела. Центр инерции (масс) тела.
14. Момент инерции материального тела относительно оси вращения, единицы измерения. Момент инерции различных тел. Теорема Штейнера.
15. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.
16. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
17. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Кинетическая энергия тела, движущегося одновременно поступательно и вращательно.
18. Периодическое движение. Колебательные процессы. Колебания. Основные характеристики колебательного движения: амплитуда, фаза, частота, период. Уравнение гармонических колебаний.
19. Динамика гармонических колебаний. Свободные колебания. Квазиупругие силы. Кинетическая, потенциальная и полная энергия при гармонических колебаниях.
20. Физический и математический маятники. Периоды их колебаний. Приведенная длина физического маятника.
21. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания.
22. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Резонанс и его значение в технике.

23. Понятие идеального газа. Параметры состояния идеального газа. Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона). Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
24. Изопроцессы идеального газа (изотермический, изобарический, изохорический). Изображение процессов на диаграммах.
25. Средняя кинетическая энергия поступательного движения одноатомной молекулы и ее связь с температурой.
26. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Средняя энергия многоатомной молекулы.
27. Распределение молекул по скоростям. График распределения Максвелла. Наиболее вероятная, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорости молекул.
28. Работа совершаемая газом при изменении его объема.
29. Термодинамический метод исследования идеального газа. Равновесное и неравновесное состояние газа.
30. Внутренняя энергия идеального газа как функция состояния. Первое начало термодинамики.
31. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости газов. Физический смысл универсальной газовой постоянной R .
32. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам идеального газа.
33. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
34. Работа газа при различных изопроцессах.
35. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы (циклы). Тепловые двигатели. Цикл Карно, КПД цикла Карно.
36. Энтропия. Изменение энтропии при необратимых процессах.
37. Статистический смысл второго начала термодинамики. Связь энтропии и вероятности состояния системы.
38. Второе начало термодинамики. Неравенство Клаузиуса.
39. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
40. Экспериментальные изотермы реального газа и их сравнение с изотермами Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние.

ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ для студентов заочников
Электростатика, постоянный ток, электромагнетизм

1. Электрические свойства тел. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда.
2. Закон Кулона. Электрическая постоянная.
3. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии поля.
4. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение
5. Работа сил электрического поля при перемещении зарядов.
6. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряженности.
7. Вычисление потенциала и разности потенциалов в точках полей создаваемых одним зарядом, заряженной плоскостью, двумя плоскостями
8. Проводник в электрическом поле.
9. Свободные и связанные заряды. Электрический диполь. Электрический момент диполя. Диполь в однородном электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения
10. Емкость проводника. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия системы зарядов, заряженного конденсатора, электрического поля. Объемная плотность энергии.
11. Электрический ток, сила тока, плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников.
12. Источники тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной цепи. Закон Кирхгофа.
13. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. КПД источника тока.
14. Элементарная классическая теория электропроводности металлов.
15. Магнитное поле, магнитная индукция. Силовые линии магнитного поля. Магнитная проницаемость. Принцип суперпозиции магнитных полей.
16. Закон Био-Савара-Лапласа для элемента тока. Поле прямолинейного и кругового токов. Магнитный момент кругового тока. Закон Ампера.
17. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитный поток. Работа перемещения контура с током в магнитном поле.
18. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле.
19. Отклонение движущихся заряженных частиц электрическим и магнитным полями. Масс-спектрометры.
20. Магнитное поле в веществе. Понятие об элементарных токах. Намагничивание вещества, намагниченность, магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля.
21. Деление вещества на диамагнетики и парамагнетики.
22. Ферромагнитные вещества и их характеристики. Домены. Гистерезис. Точка Кюри.
23. Электромагнитная индукция. Индукционный ток. Правило Ленца. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
24. Явление самоиндукции. Индуктивность, взаимная индукция.
25. Энергия магнитного поля соленоида. Плотность энергии магнитного поля.
26. Уравнение Максвелла. Первое уравнение Максвелла для стационарных полей. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме для произвольных полей.

ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ

для студентов заочников

Оптика и атомная физика

1. Волны. Продольные и поперечные волны. Волновая поверхность и фронт волны. Принцип Гюйгенса. Уравнение плоской волны. Когерентные волны. Интерференция волн. Стоячие волны.
2. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Оптическая длина пути. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
3. Интерференция света в тонких пленках.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.
5. Дифракция Френеля на круговом отверстии и диске.
6. Дифракция на одной щели и решетке. Дифракция от дифракционной решетке.
7. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брегга. Исследование структуры кристаллов. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление. Закон Малюса и Брюстера.
8. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
9. Закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина, закон Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
10. Квантовая природа света. Формула Планка. Оптическая пирометрия.
11. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
12. Масса и импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм.
13. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества. Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества.
14. Стационарные состояния. Квантование энергии и импульс частиц. Уравнение Шредингера для стационарного состояния. Волновая функция.
15. Постулаты Бора. Элементарная боровская теория водородного атома. Спектр атома водорода.
16. Атом водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
17. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
18. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
19. Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам. Валентная зона, запрещенная зона, зона проводимости. Спектры атомов и молекул.
20. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории.
21. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. Электронный полупроводник. Дырочный полупроводник. Контактные явления p-n –перехода.
22. Заряд, размер и масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Состав ядра. Нуклоны. Взаимопревращаемость нуклонов. Понятие о свойствах и природе ядерных сил.
23. Дефект массы и энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Ядерные реакции.
24. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
25. Элементарные частицы, их классификация и взаимная превращаемость.

Литература

1. Савельев, И.В. Курс общей физики : В 5 кн.: Учеб. пособие для вузов. / И.В. Савельев. – М.: АСТ : Астрель, 2004.
2. Фриш, С.Э. Курс общей физики : учебник. В 3-х т. / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. – СПб.: Лань, 2007. Т. 1, 2,3
3. Трофимова, Т.И. Курс физики : учеб. пособие для студентов вузов М.: Высшая школа
4. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики : для студентов техн. вузов. – СПб.: Книжный мир, 2007.
5. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями : Учебное пособие для студентов вузов, - М.: Высш. школа, 2008.