

ПРЕДИСЛОВИЕ

ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначения и названия основных единиц физических величин

Десятичные приставки к названиям единиц

ВВЕДЕНИЕ

РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА

Тема 21. Геометрическая оптика

Предварительные сведения. Световая волна. Показатель преломления среды

Законы геометрической оптики. Оптическая длина пути. Принцип Ферма. Таутохронизм

Тема 22. Интерференция света

Когерентность и интерференция световых волн

Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников

Интерференция света в тонких пленках

Интерференция многих волн

Тема 23. Дифракция света

Принцип Гюйгенса Френеля. Метод зон Френеля

Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске

Дифракция Фраунгофера на щели

Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке

Дифракция на пространственной решетке. Понятие о голографии

Тема 24. Поляризация света

Области нормальной и аномальной дисперсии света.

Электронная теория дисперсии

Эффект Доплера

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса

Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Формулы Френеля

Двойное лучепреломление. Дихроизм

Литература

РАЗДЕЛ 5 КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Тема 25. Квантовая природа электромагнитного излучения.

Тепловое излучение

Законы теплового излучения

Квантовая гипотеза Планка

Фотоэффект. Формула Эйнштейна

Коротковолновая граница тормозного рентгеновского спектра

Фотоны. Импульс фотона. Давление света

Эффект Комптона

Тема 26. Волновые свойства микрочастиц

Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона - Джермера

Прохождение электронов через две щели. Неприменимость понятия траектории к микрочастицам

Дифракция электронов и методы структурного анализа материалов

Соотношения неопределенностей Гейзенберга

Прохождение частицы через щель. Оценка энергии нулевых колебаний гармонического осциллятора

Задание состояния частицы в квантовой физике: пси-функция, ее физический смысл как амплитуды вероятности. Нормировка. Стандартные условия. Суперпозиция состояний в квантовой физике

Уравнения Шредингера (временное и стационарное). Стационарные состояния.

Квантование энергии

Задачи на применение уравнения Шредингера

Частица в одномерной бесконечно глубокой потенциальной «яме»

Гармонический осциллятор (результаты решения)
Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер
Туннельный эффект
Явление туннельного эффекта и методы сканирующей зондовой микроскопии
Тема 27. Операторы физических величин в квантовой физике
Описание физических величин в квантовой механике. Операторы
Основные постулаты квантовой теории. Собственные функции и собственные значения
Собственные значения и собственные функции проекции момента импульса
Опыт Барнегга. Опыт Эйнштейна и де Хааза. Опыт Штерна и Герлаха. Спин. Квантовые числа орбитального и спинового моментов
Сложение моментов. Результирующий механический момент многоэлектронной системы
Типы связи в многоэлектронных атомах

Литература

РАЗДЕЛ 6. СТРОЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА

Тема 28. Физика атома

Представление о модели атома Резерфорда
Постулаты Бора. Боровская модель атома
Квантово-механическая модель атома водорода (результаты решения уравнения Шрёдингера). Квантовые числа атома водорода
Вырождение уровней. Кратность вырождения.
Символы состояний
Правила отбора. Схема уровней. Спектральные серии атома водорода
Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле
Понятие об эффекте Зеемана
Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме.
Принцип Паули. Оболочка и подоболочка
Периодическая система элементов
Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры.
Закон Мозли

Тема 29. Двухатомная молекула

Схема энергетических уровней двухатомной молекулы: электронные термы, их колебательная и вращательная структуры
Комбинационное рассеяние света

Тема 30. Физика твердого тела

Кристаллические тела. Типы кристаллов
Теплоемкость кристаллов. Закон Дюлонга и Пти. Зависимость теплоемкости от температуры Дебая
Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Равновесное излучение. Принцип детального равновесия и формула Планка. Активная среда
Лазер (на примере трехуровневой системы). Резонатор
Распределения Ферми - Дирака и Бозе - Эйнштейна
Квантовая теория свободных электронов в металле. Плотность энергетических состояний
Энергетические зоны в кристаллах. Металлы, полупроводники, диэлектрики
Электропроводность металлов и полупроводников.
Эффект Холла
Контактная разность потенциалов на переходе металл-металл
Термоэлектрические явления
Полупроводниковые диоды и транзисторы
Сверхпроводимость. Магнитные свойства сверхпроводника (эффект Мейсснера).
Эффекты Джозефсона
Понятие о высокотемпературной сверхпроводимости
Тема 31. Физика ядра

Состав и масса ядра. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов
Энергия связи ядра
Ядерные силы
Радиоактивность
Закон радиоактивного распада
Ядерные реакции
Энергетическая схема ядерной реакции
Реакции деления ядер. Пути использования ядерной энергии
Термоядерные реакции синтеза
Тема 32. Элементарные частицы
Виды фундаментальных взаимодействий
Классы элементарных частиц
Частицы и античастицы
Кварки
Литература
ПРИЛОЖЕНИЯ
Греческий алфавит
Параметры некоторых химических элементов
Некоторые физические константы (с точностью до 0,001)
Некоторые внесистемные единицы (с точностью до 0,01)
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ