

Часть 3. Вопросы к экзамену по физике

1. Электромагнитная природа света. Сложение колебаний, понятие о когерентности. Интерференция световых волн. Расчет интерференционной картины от двух источников. Пространственная и временная когерентность. Оптическая длина пути. Способы получения интерференционных картин. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Многолучевая интерференция. Практическое применение явления интерференции. Интерферометры.
2. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля от диска и круглого отверстия. Зонные пластинки. Характерные области дифракции света. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера). Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракция Фраунгофера на системе щелей. Дифракционная решетка. Дифракционные спектры. Критерий разрешения Рэлея. Дисперсия и разрешающая способность решетки. Дифракция рентгеновских волн.
3. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении на границе двух диэлектрических сред. Закон Брюстера. Закон Малюса. Естественная анизотропия. Поляризационные приборы. Сложение поляризованных колебаний. Четвертьволновые и полуволновые пластинки. Вращение плоскости поляризации. Искусственная анизотропия. Эффект Керра, эффект Фарадея.
4. Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Следствия формулы Планка (законы Стефана-Больцмана, Вина, Формула Рэлея-Джинса). Оптическая пирометрия.
5. Квантовые свойства света. Опыт Боте. Энергия, масса и импульс фотона. Фотоэффект. Эффект Комптона и его теория. Тормозное рентгеновское излучение. Давление света.
6. Атомные спектры. Сериальные формулы. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора. Опыт Франка-Герца. Элементарная теория атома водорода. Значение теории Бора. Рентгеновские характеристические спектры. Закон Мозли.
7. Длина волны де Бройля. Опытное обоснование волнового дуализма. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Собственные функции и собственные значения. Стационарное уравнение Шредингера. Квантомеханическое представление свободно движущейся частицы. Квантомеханическое описание частицы в бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме.
8. Излучение и поглощение электромагнитной волны. Спонтанное и вынужденное излучение. Резонансное поглощение. Ширина спектральной линии. Коэффициенты Эйнштейна.
9. Квантовое усиление и генерация света. Инверсная населенность уровней (методы осуществления инверсии населенностей). Лазеры. Рубиновый и гелий-неоновый лазеры.
10. Строение атомного ядра. Энергия связи, ядерные силы. Радиоактивность, альфа- бета- и гамма- распад и их закономерности. Закон радиоактивного распада. Активность, период полураспада, среднее время жизни. Ядерные реакции деления и синтеза.
11. Элементарные частицы и античастицы. Виды взаимодействия частиц и их объединение в рамках единой теории. Кварки. Систематика элементарных частиц.