

Перечень типов задач по разделу
«Квантовые свойства излучения. Основы квантовой физики и физики твердого тела»

Геометрическая оптика

1. Применение законов отражения и преломления.
2. Построение изображений в зеркалах и линзах.
3. Определение параметров изображения и предмета на основе формул тонкой линзы и сферического зеркала.

Волновая оптика

1. Расчет параметров оптического объекта (пластинка, пленка, клин) при которых достигается условие минимума или максимума интерференционной картины.
2. Определение параметров интерференционной картины.
3. Определение условия максимума или минимума для дифракции на круглом диске или отверстии (дифракция Френеля) с использованием теории зон Френеля.
4. Определение результатов дифракции от одной щели и дифракционной решетки.
5. Определение параметров отраженного и преломленного на поверхности диэлектрика света.
6. Расчет параметров света в системе нескольких поляроидов.
7. Расчет параметров света в условиях вращения плоскости поляризации.

Квантовая природа излучения

1. Использование законов теплового излучения для определения температуры тела, энергетической светимости, длины волны, приходящейся на максимум спектральной плотности излучения, а также поглощательной способности.
2. Применение фотоэффекта для нахождения работы выхода электрона из металла, красной границы и максимальной скорости электронов.
3. Определение давления света исходя из мощности источника и коэффициента отражения.
4. Эффект Комптона.
5. Определение массы, импульса и энергии фотона.

Элементы физики атома

1. Расчет параметров и характеристик движения электронов в водородоподобном атоме по теории Бора
2. Постулаты Бора. Спектры излучения и поглощения. Спектральные серии.

Основы квантовой физики

1. Использование соотношения неопределенностей для нахождения размеров области локализации частицы, ее энергии, минимального импульса.
2. Использование условия нормировки.
3. Нахождение средних значений величин в квантовой механике.
4. Определение коэффициента прохождения частицы через прямоугольный барьер и через барьер произвольной формы.

5. Вычисление вероятности нахождения частицы в яме с заданным интервалом координат и номером уровня.
6. Нахождение энергии и импульса частицы в яме с заданным номером уровня.
7. Вычисление вероятности нахождения квантового гармонического осциллятора с заданным интервалом координат и номером уровня.
8. Нахождение энергии и импульса квантового гармонического осциллятора с заданным номером уровня.
9. Вычисление вероятности нахождения электрона в атоме водорода с заданным интервалом координаты и номером уровня.

Элементы квантовой статистики и физики твердого тела

1. Определение температуры вырождения и других параметров, связанных критерием невырожденности.
2. Определение вероятности состояния с использованием функции распределения Ферми-Дирака.
3. Вычисление энергии Ферми и других параметров, связанных функционально.
4. Определение числа состояний электронов при абсолютном нуле температур, исходя из функции плотности состояний и интервала энергий.
5. Использование Закона Дебая для определения теплоемкости тела.
6. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника из температурной зависимости концентрации носителей заряда и проводимости. Использование ВАХ p-n-перехода для определения его сопротивления и ширины запрещенной зоны полупроводника.