

ВОПРОСЫ
к теоретическому коллоквиуму №1 (Физика ч.3)
Лектор: КУПРЕКОВА Е.И.

1. Электромагнитная теория света. Уравнения Максвелла и материальные уравнения среды. Волновое уравнение. Принцип суперпозиции. Бегущие электромагнитные волны. Скорость света. Плоские и сферические волны. Комплексное представление гармонических волн.
2. Поток и плотность потока энергии электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Интенсивность волны. Мощность светового пучка. Энергия светового импульса. Поток энергии в квантовом представлении.
3. Плотность импульса электромагнитной волны. Давление световой волны на поверхность тела импульс фотона. Момент импульса волны. Давление равновесного теплового излучения.
4. Волновое уравнение. Общее решение в виде плоских волн. Ориентация полевых векторов в плоской волне. Поляризация света. Классификация состояний поляризации. Поляризация естественного света.
5. Излучение света классическим осциллятором. Классическая осцилляторная модель атома. Зависимость интенсивности излучения от частоты колебаний осциллятора. Оценка времени затухания. Естественная форма и ширина линии излучения.
6. Излучение света атомами и молекулами. Квантовая природа излучения. Фотоэлектрический эффект. Эффект Комптона. Квантовые состояния атомов, постулаты Бора.
7. Тепловое излучение. Излучательная и поглощательная способности вещества и их соотношение. Модель абсолютно черного тела. Формула Рэля-Джинса. Ограниченность классической теории излучения. Формула Планка. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Применение законов теплового излучения.
8. Интерференция света. Общая схема и уравнение двухлучевой интерференции. Интерференция квазимонохроматических волн: уравнение интерференции, порядок интерференции. Время и длина когерентности, максимальный порядок интерференции. Интерферометры.
9. Основные схемы двухволновой интерференции. Метод деления волнового фронта и метод деления амплитуды. Характерные особенности методов. Интерференция при естественных условиях в тонких пленках.
10. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля и дифракционный интеграл Френеля. Метод зон Френеля. Радиус и площадь зон Френеля.
11. Метод векторных диаграмм. Спираль Френеля. Спираль Корню. Пятно Пуассона.
12. Дифракция Фраунгофера на периодических структурах. Условие Вульфа-Брэгга. Понятие о рентгеноструктурном анализе.
13. Спектральные характеристики решеток: разрешающая способность (критерий Рэля), угловая и линейная дисперсия
14. Дисперсия и поглощение света. Поляризуемость молекулы и вектор поляризации. Формула Клаузиуса-Моссоти. Классическая электронная теория дисперсии. Плазменная частота. Комплексный показатель преломления. Закон

Бугера. Зависимость показателя преломления и коэффициента поглощения от частоты. Нормальная и аномальная дисперсия.

15. Геометрическая оптика. Оптические явления на границе раздела изотропных диэлектриков. Законы геометрической оптики. Формулы Френеля, поляризация отраженной и прошедшей волн. Угол Брюстера. Явление полного внутреннего отражения. Просветляющие покрытия.
16. Оптические свойства одноосных кристаллов. Отрицательные и положительные кристаллы, сечения лучевых поверхностей. Главная плоскость, обыкновенный и необыкновенный лучи. Двойное лучепреломление и поляризация света. Закон Малюса.
17. Поляризационные приборы. Получение и анализ поляризованного света – явление диахризма, поляризатор и поляризационные призмы. Управление поляризацией света – оптические пластинки « $\lambda/4$ », « $\lambda/2$ ».
18. Наведенная анизотропия оптических свойств. Фотоупругость. Оптическая активность. Эффекты Поггеля и Керра. Явление Коттон-Мутона.
19. Приемники света. Глаз человека. Внешний фотоэффект, его основные понятия и свойства. Внутренний фотоэффект. Фотоэлектрические приемники.