Вопросы к экзамену для 1 курса 2 семестр 2022-2023 уч. год. Лектор Лубский В.В.

1. Волновое уравнение. Поперечные и продольные волны.
2. Упругие волны. Уравнение плоской монохроматической бегущей волны. Характеристики волн.
3. Сферические волны. Уравнение волны. Волновая поверхность, фронт волны.
4. Волновое уравнение. Скорость распространения упругих волн.
5. Энергия, переносимая упругими волнами. Объемная плотность энергии, поток энергии, плотность потока энергии, интенсивность волны.
6. Звуковые волны. Характеристики звука. Звуковое давление. Порог слышимости. Громкость звука.
7. Когерентные и монохроматические волны. Суперпозиция когерентных волн. Условия наблюдения максимума и минимума при суперпозиции когерентных волн.
8. Электромагнитные волны. Уравнение электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
9. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Объемная плотность энергии, поток энергии, плотность потока энергии, интенсивность волны.
10. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления электромагнитных волн. Явление полного внутреннего отражения (применение).
11. Световые волны. Методы получения когерентных источников световых волн: метод Юнга, бипризма Френеля.
12. Интерференция световых волн. Расчет интерференционной картины от двух источников: а) результирующая амплитуда при интерференции двух волн, б) условия наблюдения максимума и минимума при интерференции, в) положение интерференционного максимума и минимума на экране, г) ширина интерференционной полосы.
13. Интерференция в тонких пленках: а) интерференция **в отраженном свете**, б) оптическая разность хода двух волн, в) условия наблюдения максимума и минимума, г) толщина пленки, при которой наблюдается максимум (минимум) интерференции.
14. Интерференция в тонких пленках, а) интерференция **в проходящем свете**, б) оптическая разность хода двух волн, в) условия наблюдения максимума и минимума, г) толщина пленки, при которой наблюдается максимум (минимум) интерференции.
15. Интерференция на клине (полосы равной толщины). Условие наблюдения максимума (минимума). Ширина интерференционной полосы.
16. Кольца Ньютона. Схема установки для получения колец Ньютона. Расчет радиусов светлых и темных колец **в отраженном свете**.
17. Кольца Ньютона **в проходящем свете**. Расчет радиусов светлых и темных колец.
18. Дифракция света. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля для расчета амплитуды световой волны. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Максимумы и минимумы в центре экрана наблюдения.
19. Дифракция Фраунгофера на одиночной щели. Схема установки. Роль линзы. Расчет дифракционной картины. Условия наблюдения дифракционной картины.
20. Дифракционная решетка. Дифракция света на дифракционной решетке. Схема установки. Расчет дифракционной картины. Условия наблюдения дифракционной картины.
21. Поляризация, закон Малюса. Степень поляризации.
22. Закон Брюстера. (Рисунок, вывод, формулы Френеля.)
23. Двойное лучепреломление. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Эффект Фарадея. Эффект Керра.
24. Поляризация при двойном лучепреломлении. Пластинка в четверть длины волны.
25. Тепловое излучение: энергетическая светимость тела, излучательная способность, спектральная поглощательная способность, абсолютно чёрное тело, серое тело, закон Кирхгофа, закон Стефана – Больцмана,
26. Формула Рэлея-Джинса. Закон смещения Вина.
27. Квантовая гипотеза Планка, формула Планка, описывающая излучательную способность абсолютно чёрного тела.
28. Фотоны: масса, энергия, импульс.
29. Волновые свойства микрочастиц. Волны де-Бройля.
30. Внешний фотоэффект, законы Столетова, уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
31. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.
32. Эффект Комптона (вывод).
33. Смысл ψ – функции: плотность вероятности нахождения частицы, условие нормировки, требования к волновой функции.
34. Уравнение Шрёдингера. Стационарное и временное уравнение. Собственные функции и собственные значения уравнения Шрёдингера.
35. Уравнение Шрёдингера. Частный случай одномерной бесконечно глубокой потенциальной ямы.
36. Уравнение Шрёдингера. Частный случай прямоугольного потенциального барьера конечной ширины. «Туннельный эффект».
37. Уравнение Шрёдингера. Частный случай линейного гармонического осциллятора.
38. Уравнение Шрёдингера. Движение в кулоновском поле. Случаи дискретного и непрерывного спектров. Уравнение Шрёдингера для атома водорода.
39. Боровская теория атома: спектр испускания атомов водорода, серии Лаймана, Бальмера, Пашена; постулаты Нильса Бора.
40. Квантовые числа: главное n, орбитальное, магнитное, спин. Правила отбора. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям, периодическая система элементов Менделеева.
41. Рентгеновские спектры, закон Мозли.
42. Атомное ядро. α и β распады, γ излучение.
43. Реакции деления и синтеза атомных ядер.
44. Металлы диэлектрики и полупроводники в зонной теории.
45. Собственная проводимость полупроводников.
46. Примесная проводимость p и n типа (примеры).
47. Контакт электронного и дырочного полупроводников (p-n переход).
48. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
49. Изопроцессы (графики изопроцессов).
50. Работа газа. Нахождение работы газа для изопроцессов.
51. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, работа газа для изопроцессов.
52. Цикл Карно.