

Вопросы к подготовке к экзамену по физике, часть 3.1
гр. 2111, 2112, 2113, 2211, 2212, весна 2023 г.

1. Волна, волновой процесс, продольная волна, поперечная волна
2. Гармоническая волна, уравнение плоской волны, уравнение сферической волны
3. Монохроматическая волна, когерентность волн
4. Интерференция волн, разность хода, максимум и минимум интерференции
5. Дифракция волн, Принцип Гюйгенса-Френеля
6. Интерференция света, особенности интерференции света
7. Методы наблюдения интерференции света. Метод Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля
8. Интерференция в тонких пленках. Интерференционные полосы равного наклона и равной толщины
9. Дифракция света (общие понятия). Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
10. Дифракция Френеля (сферическая волна) от простейших преград (отверстие, диск).
11. Дифракция Фраунгофера (плоская волна) от щели.
12. Дифракция света на одномерной дифракционной решетке. Уравнение дифракционной решетки
13. Дифракция рентгеновских лучей. Уравнение Вульфа-Брэггов.
14. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации света. Закон Малюса.
15. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
16. Вращение плоскости поляризации.
17. Дисперсия света.
18. Волновая природа света.
19. Квантовая природа света. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения.
20. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Универсальная функция Кирхгофа.
21. Закон Стефана–Больцмана.
22. Закон смещения Вина. Формула Вина. Графики зависимости спектральной излучательности от частоты излучения (длины волны) и температуры.
23. Формула Релея–Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
24. Гипотеза Планка. Квант энергии.
25. Формула Планка и её связь с законами Стефана–Больцмана, Вина и Релея–Джинса.
26. Фотоэффект, внешний фотоэффект. Уравнение для внешнего фотоэффекта.
27. Эффект Комптона.
28. Давление света.
29. Фотоны – частицы света. Характеристики фотонов
30. Корпускулярно-волновой дуализм, связь волновых и корпускулярных характеристик.
31. Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Длина волны движущегося электрона. Подтверждение гипотезы де Бройля.
32. Дифракция электронов.
33. Физический смысл волн де Бройля.
34. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Траектория микрочастиц. Примеры использования соотношения неопределённостей.
35. Понятие о волновой функции, вероятности, амплитуды вероятности, плотности вероятности.

36. Волновая функция. Условие нормировки волновой функции.
37. Общее уравнение Шрёдингера и уравнение Шрёдингера для стационарных состояний.
38. Уравнение Шрёдингера для движения свободной частицы. Решения уравнения. Энергия частицы.
39. Частица в одномерной потенциальной яме. Краевые условия. Энергия частицы. Уравнение Шрёдингера для частицы в яме.
40. Энергетический спектр частицы. Принцип соответствия Бора.
41. Физика атомов и молекул. Закономерности в атомных спектрах. Обобщённая формула Бальмера.
42. Модели атомов. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора.
43. Модель атома водорода по теории Бора. Боровский радиус орбиты, энергия атома. Постоянная Ридберга.
44. Теория Бора для атома водорода. Достоинства и недостатки теории. Гипотеза де Бройля.
45. Атом водорода по квантовой механике. Отличие от теории Бора. Связанное и свободное состояние в атоме. Уровни энергии (энергетические уровни).
46. Главное и орбитальное квантовые числа.
47. Пространственное квантование. Магнитное квантовое число.
48. Опыт Герлаха и Штерна. Магнетон Бора. Предположение о спине Гаудсмитом и Уленбеком.
49. Спиновое квантовое число, магнитное спиновое квантовое число.
50. Принцип Паули. Распределение электронов в атомах по состояниям.
51. Периодическая система элементов Менделеева.
52. Ядерная физика. Характеристика ядра
53. Спин ядра и его магнитный момент ядра
54. Дефект массы. Энергия связи ядра
55. Ядерные силы и их свойства
56. Модели ядра
57. Радиоактивное излучение и его виды
58. Закон радиоактивного распада
59. Ядерные реакции и их основные типы
60. Цепная реакция деления ядра
61. Ядерный реактор
62. Реакции синтеза легких ядер
63. Реактор на быстрых нейтронах, ядерные реакции.