

Вопросы
по дисциплине «Физика»
(2021-2022 уч. г., 1-ый семестр; лектор – Кисель В.В.)

1. Тепловое излучение. Его особенности; характеристики.
2. Основные законы теплового излучения (закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина).
3. Формула Рэлея - Джинса. «Ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Формула Планка.
4. Внешний фотоэффект. Формула Эйнштейна.
5. Эффект Комптона. Фотон. Импульс фотона.
6. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства микрочастиц (опыты Дэвиссона и Джермера; опыты Томсона и Тартаковского).
7. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Оценка минимальной энергии гармонического осциллятора.
8. Задание состояния частицы в квантовой механике: волновая функция, ее вероятностный смысл.
9. Стандартные условия для волновой функции. Принцип суперпозиции в квантовой механике.
10. Уравнение Шредингера (общее (временное), стационарное). Стационарные состояния.
11. Частица в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме. Квантование энергии.
12. Квантово-механический гармонический осциллятор (основные физические результаты).
13. Прохождение частицы через потенциальный барьер прямоугольной формы.
14. Операторы (линейные, самосопряженные). Собственные функции и собственные значения операторов.
15. Операторы координат, импульса. Средние значения физических величин.
16. Операторы момента импульса квантово-механической частицы.
17. Собственные функции и собственные значения оператора проекции момента импульса квантово-механической частицы на ось z .
18. Спин электрона. Квантовые числа орбитального и спинового моментов электрона. Сложение моментов электрона.
19. Виды фундаментальных взаимодействий. Классы элементарных частиц.
20. Квантовые числа. Частицы и античастицы. Кварки.
21. Элементы ядерной физики. Ядерные силы и их свойства. Дефект масс, энергия связи ядра.
22. Радиоактивность. Закон распада. Период полураспада. Среднее время жизни ядра. Ядерные реакции.
23. Постулаты Бора. Основные физические результаты.

24. Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа электрона в атоме водорода.
25. Энергетические состояния электрона в атоме водорода. Вырождение энергетических уровней.
26. Правила отбора.
27. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана.
28. Система тождественных частиц в квантовой механике. Принцип тождественности. Принцип Паули. Периодическая система элементов.
29. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли.
30. Кристаллическое состояние. Теплоемкость кристаллов. Закон Дюлонга-Пти. Основы теорий Эйнштейна и Дебая.
31. Двухатомная молекула. Механизм образования двухатомной молекулы.
32. Молекулярные спектры.
33. Комбинационное рассеяние света.
34. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Равновесное излучение. Принцип детального равновесия и формула Планка. Лазер (на примере трехуровневой системы).
35. Квантовая теория свободных электронов в металле. Энергия Ферми.
36. Распределение Ферми-Дирака. Фермионы.
37. Основы зонной теории. Энергетические зоны в кристаллах.
38. Металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории.
39. Электропроводность металлов и полупроводников. Зависимость сопротивления (проводимости) металлов и полупроводников от температуры.
40. Эффект Холла.
41. Контактная разность потенциалов между двумя металлами.
42. Термоэлектрические явления (термоэлектронная эмиссия; эффект Зеебека; эффект Пельтье).
43. Сверхпроводимость. Куперовские пары.
44. Магнитные свойства сверхпроводника (эффект Мейснера). Эффект Джозефсона.
45. Высокотемпературная сверхпроводимость.