

ВОПРОСЫ ПО ФИЗИКЕ

выносимые на экзамен (II курс, IV семестр, 2007 год)

1. Тепловое излучение. Интегральные и спектральные характеристики излучения. Закон Кирхгофа. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.
2. Дискретный характер испускания и поглощения излучения веществом. Формула Планка для равновесного теплового излучения.
3. Фотоэффект, его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Дуализм волновых и корпускулярных свойств излучения.
4. Эффект Комптона. Дуализм волновых и корпускулярных свойств излучения.
5. Ядерная модель атома Резерфорда-Бора. Постулаты Бора.
6. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Гипотеза де Бройля. Опыты по дифракции микрочастиц.
7. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Принцип суперпозиции в квантовой механике.
8. Уравнение Шредингера, его свойства. Вероятностная интерпретация волновой функции.
9. Стационарные состояния, их временная зависимость. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
10. Частица в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Квантование энергии. Плотность вероятности нахождения частицы для различных состояний.
11. Частица в трехмерном потенциальном ящике. Энергетический спектр частицы. Понятие о вырождении энергетических уровней.
12. Движение микрочастицы в области одномерного потенциального порога. Случай “высокого” и “низкого” порога.
13. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект. Сканирующий туннельный микроскоп.
14. Уравнение Шредингера для гармонического осциллятора, анализ его решений.
15. Основные постулаты квантовой механики. Представление физических величин операторами. Собственные функции и собственные значения операторов, их связь с результатами измерений.
16. Основные постулаты квантовой механики. Представление физических величин операторами. Вычисление средних значений физических величин.
17. Условия возможности одновременного измерения разных физических величин в квантовой механике. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
18. Уравнение Шредингера для атома водорода. Квантовые числа, их физический смысл.
19. Собственные механический и магнитный моменты электрона. Опыт Штерна и Герлаха.
20. Орбитальный, спиновой и полный механический и магнитный моменты атома.
21. Атом во внешнем магнитном поле. Эффект Зеемана.
22. Спонтанное и индуцированное излучение. Коэффициенты “А” и “В” Эйнштейна.
23. Принцип работы лазера. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров, их применение.
24. Принцип неразличимости тождественных частиц в квантовой механике. Симметричные и антисимметричные состояния тождественных микрочастиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули.
25. Статистика Бозе-Эйнштейна. Функция распределения Бозе-Эйнштейна. Свойства идеального газа бозе-частиц.
26. Статистика Ферми-Дирака. Функция распределения Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ. Энергия Ферми.

27. Квантовые распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Их предельный переход в классическое распределение Максвелла-Больцмана.
28. Работа выхода электрона из металла. Термоэлектронная эмиссия. Формула Ричардсона-Дешмана.
29. Эмиссия электронов из металла. Эффект Шоттки. Холодная (автоэлектронная) эмиссия.
30. Электроны в периодическом поле кристалла. Образование энергетических зон. Энергетический спектр электронов в модели Кронига-Пенни.
31. Зонная теория твердых тел. Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках.
32. Собственная проводимость полупроводников. Концентрация электронов и дырок в чистых полупроводниках. Температурная зависимость собственной проводимости полупроводников. Уровень Ферми в чистых полупроводниках.
33. Примесная проводимость полупроводников. Концентрация основных и неосновных носителей в полупроводниках n-типа. Уровень Ферми примесного полупроводника n-типа. Температурная зависимость проводимости примесного полупроводника n-типа.
34. Примесная проводимость полупроводников. Концентрация основных и неосновных носителей в полупроводнике p-типа. Уровень Ферми примесного полупроводника p-типа. Температурная зависимость проводимости примесного полупроводника p-типа.
35. Фотопроводимость полупроводников. Процессы генерации и рекомбинации носителей заряда.
36. Эффект Холла в полупроводниках, его практическое применение.
37. Контактные явления в полупроводниках. P-n переход, его вольт-амперная характеристика.
38. Элементарные частицы, их основные характеристики. Симметрия и законы сохранения в мире элементарных частиц.
39. Элементарные частицы. Виды взаимодействий элементарных частиц. Классификация частиц. Лептоны и адроны. Кварковая структура адронов.
40. Структура атомного ядра. Характеристики ядер: заряд, масса, размеры, энергия связи. Свойства и обменный характер ядерных сил.
41. Деление тяжелых ядер, цепные реакции. Термоядерный синтез.
42. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность. Естественная и искусственная радиоактивность.
43. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений. Эффект Мессбауэра.
44. Взаимодействие ядерных излучений с веществом. Детектирование различных излучений. Дозиметрия и защита.
45. Квантовые объекты нанотехнологий. Квантовые ямы, квантовые нити, квантовые точки, углеродные нанотрубки. Приборы нанотехнологий. Сканирующие зондовые микроскопы.

**Номера задач для экзамена по физике за IV семестр,
на основе которых были составлены задачи в экзаменационных билетах**

Иродов И.Е., 1988г : 5.293, 6.51, 6.86, 6.91, 6.102, 6.222, 6.225, 6.228, 6.232, 6.233, 6.235, 6.237, 6.241, 6.243, 6.244, 6.245, 6.247, 6.249.

Номера этих же задач в задачнике Иродова И.Е., 1998г : 5.19, 5.89, 5.132, 5.137, 5.154, 6.277, 6.280, 6.284, 6.288, 6.289, 6.291, 6.293, 5.245, 5.247, 5.248, 5.249, 5.251, 5.253.

Чертов А.Г., Воробьев А.А., 1988г : 42.10, 45.34, 47.24, 51.2, 51.9, 51.11.