

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО КУРСУ «ФИЗИКА. ЧАСТЬ 2»

1. Поляризованность. Связанные и сторонние заряды. Механизмы поляризации диэлектриков.
2. Объемные и поверхностные связанные заряды.
3. Диэлектрическая восприимчивость. Теорема Гаусса для вектора поляризованности.
4. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.
5. Условия для электрического поля на границе раздела двух диэлектриков.
6. Сегнетоэлектрики и их электрическая структура. Нелинейный характер поляризации сегнетоэлектрика.
7. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле равномерно движущегося заряда.
8. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей.
9. Поток магнитного поля. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.
10. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в интегральной и дифференциальной формах.
11. Сила Лоренца. Закон Ампера.
12. Контур с током в магнитном поле. Дипольный магнитный момент контура с током. Потенциальная энергия и механический момент контура с током.
13. Работа сил магнитного поля по перемещению проводника с током в магнитном поле.
14. Магнитные моменты атомов. Опыт Эйнштейна-де-Хааса.
15. Намагниченность. Токи намагничивания.
16. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Теорема о циркуляции вектора магнитного поля.
17. Граничные условия на границе раздела двух магнетиков.
18. Виды магнетиков. Диа- и парамагнетизм.
19. Ферромагнетизм. Кривая намагничивания ферромагнетика. Принцип магнитной записи информации.
20. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
21. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида.
22. Токи при замыкании и размыкании цепи.
23. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Работа по перемагничиванию ферромагнетика.
24. Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без затухания. Формула Томсона.
25. Свободные затухающие колебания в контуре. Логарифмический декремент затухания. Добротность контура.
26. Вынужденные электрические колебания в контуре. Резонанс тока и напряжения.
27. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в неподвижных средах интегральной и дифференциальной формах.
28. Закон сохранения энергии в электродинамике. Энергия и импульс электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.
29. Волновые уравнения для электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна.
30. Излучение диполя.
31. Показатель преломления среды. Геометрическая и оптическая длина пути.
32. Световой вектор. Сложение световых волн. Интерференция двух волн. Оптическая

- разность хода.
33. Понятие когерентности. Опыт Юнга.
  34. Условия наблюдения интерференционных максимумов и минимумов. Кольца Ньютона.
  35. Интерференция в тонких пленках. Многолучевая интерференция..
  36. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера.
  37. Дифракция Френеля. Зоны Френеля.
  38. Дифракция света на круглом отверстии и на круглом диске.
  39. Дифракция Фраунгофера на щели.
  40. Дифракционная решетка.
  41. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Закон Малюса.
  42. Поляризация света при отражении и преломлении света. Закон Брюстера.
  43. Двойное лучепреломление. Прохождение света через анизотропную среду. пластинку.
  44. Искусственное двойное лучепреломление. Ячейка Керра.
  45. Основные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина.
  46. Квантовая гипотеза Планка.
  47. Тормозное рентгеновское излучение.
  48. Внешний фотоэффект, формула Эйнштейна.
  49. Эффект Комптона.
  50. Неприменимость понятия траектории к микрочастицам.
  51. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
  52. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Опыты Дэвиссона-Джермера.
  53. Задание состояния частицы в квантовой механике: волновая функция и вероятностный смысл её квадрата модуля. Нормировка. Принцип суперпозиции состояний. Определение средних значений физических величин.
  54. Понятие оператора. Собственные значения и собственные функции операторов. Физический смысл спектра собственных значений оператора, поставленного в соответствие физической величине. Средние значения величин. Операторы импульса и полной энергии (оператор Гамильтона) микрочастицы.
  55. Нестационарное и стационарное уравнения Шредингера.
  56. Собственные значения и собственные функции оператора квадрата момента импульса и проекции момента импульса на координатную ось.
  57. Спин. Квантовые числа орбитального и спинового моментов.
  58. Сложение моментов. Результирующий момент многоэлектронной системы. Квантовые числа этого момента.
  59. Нестационарное уравнение Шредингера. Плотность тока и плотность заряда квантовой частицы.
  60. Стационарное уравнение Шредингера.
  61. Частица в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме и трехмерном потенциальном ящике с абсолютно непроницаемыми стенками. Квантование энергии.
  62. Гармонический осциллятор (результаты решения).
  63. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер.
  64. Туннельный эффект.
  65. Спектральные серии атома водорода.
  66. Квантовомеханическая модель атома водорода (результаты решения уравнения Шредингера). Квантовые числа электрона в атоме.
  67. Кратность вырождения уровней. Принцип Паули. Схема уровней. Правила отбора.
  68. Вынужденное излучение атомов.

69. Схема лазера на рубине.
70. Магнитный момент атома.
71. Опыт Штерна-Герлаха.
72. Эффект Зеемана.
73. Фермионы и бозоны. Квантовые статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.
74. Энергетическая плотность электронных состояний.
75. Энергетические зоны в кристалле. Металлы, полупроводники, диэлектрики.
76. Динамика электронов в кристаллической решетке. Эффективная масса электрона в кристалле.
77. Электропроводность металлов.
78. Собственная и примесная электропроводность полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
79. Сверхпроводимость металлов посредством куперовских пар. Эффект Джозефсона.
80. Контактная разность потенциалов.
81. Явление термо-ЭДС и Пельтье.
82. Ядерные силы. Строение ядер. Дефект массы и энергия связи ядра.
83. Радиоактивность.
84. Закон радиоактивного распада.
85. Ядерные реакции. Энергетическая схема ядерной реакции.
86. Термоядерные реакции синтеза.
87. Типы фундаментальных взаимодействий и классификация элементарных частиц.
88. Лептоны. Адроны.
89. Кварки. Частицы и античастицы.