

Билет № 1

1. Принцип запрета Паули и свойства идеального газа свободных электронов в основном состоянии.
 2. Теорема о связи семейств атомных плоскостей с векторами обратной решётки.
-

Билет № 2

1. Температурное разложение Зоммерфельда. Расчёт удельной теплоёмкости вырожденного электронного газа.
 2. Кристаллические структуры и решётки с базисом. Примитивная (элементарная) ячейка, ячейка Вигнера-Зейтца и условная ячейка.
-

Билет № 3

1. Магнетизм электронного газа. Теорема Бора - Ван Леевен.
 2. Приближение почти свободных электронов: теория возмущений по слабому периодическому псевдопотенциалу, поведение уровней энергии вблизи брэгговских плоскостей.
-

Билет № 4

1. Магнитная восприимчивость больцмановского газа электронов с учётом их собственного магнитного момента. Закон Кюри.
 2. Решётка Бравэ и её свойства.
-

Билет № 5

1. Парамагнетизм вырожденного электронного газа, связанный с существованием собственного магнитного момента у электрона (парамагнетизм Паули).
 2. Гексагональная плотноупакованная структура.
-

Билет № 6

1. Электро- и теплопроводность металлов: закон Ома; температурная зависимость удельного сопротивления; закон Фурье; коэффициент теплопроводности; закон Видемана-Франца.
 2. Граничные условия Борна-Кармана для блоховских электронов и число разрешённых значений квазиимпульса. Критерии металла и изолятора.
-

Билет № 7

1. Простая, объёмно-центрированная и гранецентрированная кубические решётки.
 2. Статическая электропроводность металлов в рамках квантовой модели свободных электронов Зоммерфельда.
-

Билет № 8

1. Структуры типа хлорида натрия, алмаза и цинковой обманки.
 2. Коэффициент теплопроводности металлов в рамках квантовой модели свободных электронов Зоммерфельда. Закон Видемана-Франца.
-

Билет № 9

1. Координационное число и коэффициент компактности (упаковочный множитель). Алгоритм построения различных плотноупакованных структур.
 2. Решение уравнения Больцмана в пределе малых градиентов электрического потенциала и температуры. Транспортное время свободного пробега электронов.
-

Билет № 10

1. Поворотные оси симметрии. Теорема о симметрии кристаллических решёток по отношению к поворотам.
 2. Общая структура и свойства интеграла столкновений. Принцип детального баланса.
-

Билет № 11

1. Обратная решётка и её свойства. Обратные решётки для г.ц.к. и о.ц.к. решёток.
 2. Эффект Зеебека. Оценка дифференциальной термо-э.д.с. металлов в рамках элементарной кинетической теории Друде.
-

Билет № 12

1. Электропроводность металла под действием нестационарного, но однородного электрического поля в модели свободных электронов Друде.
 2. Разрешённые и запрещённые энергетические зоны в кристаллах. Отсутствие вклада в электрический ток от полностью заполненных зон (инертность заполненных зон). Критерии металла и диэлектрика.
-

Билет № 13

1. Теорема Блоха о виде волновой функции электрона в периодическом потенциале. Квазиимпульс и его свойства.
 2. Теория электропроводности металлов Друде. Среднее время и средняя длина свободного пробега.
-

Билет № 14

1. Определение собственного и орбитального магнитного моментов электрона. Намагниченность и магнитная восприимчивость электронного газа. Диамагнетизм и парамагнетизм.
 2. Теорема о средней скорости блоховского электрона.
-

Билет № 15

1. Плотность одноэлектронных уровней энергии в модели свободных электронов Зоммерфельда. Расчёт температурной зависимости химического потенциала для сильно вырожденного электронного газа.
 2. Геометрические формулировки условий конструктивной интерференции рентгеновских лучей в кристалле: построения Бриллюэна и Эвальда.
-

Билет № 16

1. Принцип запрета Паули и волновая функция невзаимодействующих электронов. Модель свободных электронов Зоммерфельда.
 2. Экспериментальные методы определения кристаллических структур: метод Лауэ, метод вращающегося кристалла, порошковый метод (метод Дебая-Шеррера).
-

Билет № 17

1. Условия конструктивной интерференции рентгеновских лучей в кристалле в формулировках Брэгга и Лауэ. Доказательство эквивалентности этих формулировок.
 2. Распределение Ферми-Дирака. Температура Ферми, химический потенциал и условие вырождения электронного газа.
-

Билет № 18

1. Теория теплопроводности металлов Друде. Закон Видемана-Франца в рамках модели Друде.
 2. Геометрический структурный фактор кристаллических структур.
-

Билет № 19

1. Агрегатные состояния и термодинамические фазы вещества. Фазовые переходы, критические точки, полиморфизм.
 2. Расчёт дифференциальной термо-э.д.с. металлов в рамках кинетического уравнения Больцмана.
-

Билет № 20

1. Атомные плоскости и семейства атомных плоскостей. Индексы Миллера и их геометрическая интерпретация.
2. Свойства энергетического спектра электронов вблизи экстремумов энергии в зоне Бриллюэна. Тензор обратных эффективных масс блоховского электрона и его свойства.

Билет № 21

1. Количественный критерий принадлежности твёрдого тела к металлу или диэлектрику. Диэлектрики, полупроводники, металлы и полуметаллы.
 2. Эффективные массы блоховских электронов в двузонной модели.
-