

Вопросы для подготовки к экзамену

Типы твердых тел. Кристаллы. Кристаллическая решетка. Элементы симметрии. Решетки Браве. Базис кристаллической решетки. Примитивная ячейка, ячейка Вигнера-Зейтца. Кристаллографические направления и плоскости. Обратная решетка. Дифракция рентгеновских лучей.

Ионная, ковалентная и ван-дер-ваальсова связи. Промежуточные типы связей. Металлическая связь. Водородная связь. Характерные энергии связи.

Адиабатическое приближение. Энергия кристаллической решетки. Роль трансляционной инвариантности. Колебания линейных цепочек. Общая классификация колебательных мод. Число различных мод. Акустические и оптические колебания. Векторы поляризации и ортогональность различных мод. Разложение произвольных смещений по нормальным. Колебания неидеальных решеток, локальные моды. Квантование колебаний решетки. Фононы. Энергия, импульс и квазиимпульс фонона.

Ангармонизм колебаний кристаллических решеток. Распад и времена жизни фононов.

Элементы зонной теории. Понятие о самосогласованном поле в кристаллах. Квантовая механика частицы в пространственно-периодическом поле. Блоховские волновые функции. Квазиимпульс. Зоны Бриллюэна. Закон дисперсии электронов в кристаллах: общие свойства, разрешенные и запрещенные зоны. Приближения слабо и сильно связанных электронов. Средняя скорость электронов в кристалле (теорема Блоха). Движение электронов в кристалле под действием внешних электрических и магнитных полей.

Число электронных состояний в зоне Бриллюэна. Принцип Паули, статистика Ферми и заполнение зон. Отсутствие тока в целиком заполненной зоне. Понятие о дырках.

Поверхность Ферми в металле и ее связь с числом электронов. Построение поверхности Ферми в приближении почти свободных электронов. Плотность состояний.

Зонные структуры типичных полупроводников. Эффективные массы.

Ч. Киттель.

Введение в физику твердого тела.
М., 1978.

Дж. Займан.

Принципы теории твердого тела.
М., 1974.

Ю.А. Ильинский, Л.В. Келдыш.

Взаимодействие электромагнитного
излучения с веществом.
М., 1989.

Н. Ашкрофт, Н. Мермин.

Физика твердого тела.
М., 1979.