

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Специальность "Физика конденсированного состояния"

Билет № 1

1. Интерференция света. Временная и пространственная когерентность.
2. Невырожденный газ носителей заряда.
3. Рассчитать число атомов на кубическую элементарную ячейку ГЦК структуры.

Заведующий отделением
физики твердого тела
профессор



А.Н.Васильев

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Специальность "Физика конденсированного состояния"

Билет № 2

1. Теплоемкость твердых тел по Дебаю.
2. Амбиполярная диффузия. Длина диффузии неравновесных носителей заряда.
3. По образцу германия с поперечным сечением $b \times d = 1 \text{ мм} \times 2 \text{ мм}$ протекает ток 0.6 А . Образец помещен в поперечное магнитное поле с индукцией 0.6 Тл . Оценить холловское напряжение, если известно, что концентрация носителей заряда равна 10^{17} см^{-3} . Множитель Холла считать равным единице.

Заведующий отделением
физики твердого тела
профессор




А.Н.Васильев

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Специальность "Физика конденсированного состояния"

Билет № 3

1. Идеальный и неидеальный газ. Уравнение состояния.
2. Инжекция неосновных носителей заряда в p-n переходе.
3. Вычислить плотность тока в прямоугольном образце германия, к которому приложена разность потенциалов 1 В (размер образца вдоль приложенного поля равен 10^{-2} см. Принять, что концентрации электронов и дырок одинаковы и равны $n_i = 2,4 \cdot 10^{13}$ см⁻³, а их подвижности равны $\mu_n = 3900$ см²/(В с) и $\mu_p = 1900$ см²/(В с).

Заведующий отделением
физики твердого тела
профессор



А.Н.Васильев

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Специальность "Физика конденсированного состояния"

Билет № 4

1. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
2. Энергетическая диаграмма p-n перехода в состоянии термодинамического равновесия.
3. К полупроводнику n-типа приложено электрическое поле напряженности 10 В/см и течет электрический ток. Оценить дрейфовую скорость электронов v_d и найти отношение дрейфовой скорости к тепловой скорости v_T при комнатной температуре, если известно, что подвижность электронов равна 1350 см²/(В с) (для оценки v_T положить эффективную массу электронов в кристалле равной массе свободного электрона в вакууме m_0). При какой напряженности поля отношение v_d/v_T становится порядка единицы?

Заведующий отделением
физики твердого тела
профессор



А.Н.Васильев

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Специальность "Физика конденсированного состояния"

Билет № 5

1. Эффект Зеемана.
2. Колебания атомов одно- и двухатомной цепочки. Акустические и оптические фононы.
3. Плотность железа (атомный номер 56) равна 7.9 г/см^3 , структура – ОЦК. Найти постоянную решетки и расстояние между ближайшими соседями (атомная единица массы = $1.66 \cdot 10^{-24} \text{ г}$).

Заведующий отделением
физики твердого тела
профессор



А.Н.Васильев

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Специальность "Физика конденсированного состояния"

Билет № 6

1. Идеальный ферми-газ.
2. Описать структуру цинковой обманки.
3. Найти индексы Миллера плоскости, проходящей через узлы решетки алмаза $[[100]]$, $[[010]]$, $[[001]]$.

Заведующий отделением
физики твердого тела
профессор

А.Н.Васильев



Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Специальность "Физика конденсированного состояния"

Билет № 7

1. Природа ван-дер-ваальсовой связи.
2. Плотность состояний электронов в квантовой яме.
3. Оценить минимальную кинетическую энергию электрона, локализованного в области размером $\Delta x = 10^{-8}$ см.

Заведующий отделением
физики твердого тела
профессор

А.Н.Васильев

