

Билеты 2017 (бакалавры)

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика "*

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
Направление "Физика "*

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
Направление "Физика "*

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 $n_i = 2,4 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$, а их подвижности равны $\mu_n = 3900 \text{ см}^2/(\text{В с})$ и $\mu_p = 1900 \text{ см}^2/(\text{В с})$.

Заведующий отделением
физики твердого тела
профессор



А.Н.Васильев

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика "*

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 $1350 \text{ см}^2/(\text{В с})$ (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
Направление "Физика "

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
Направление "Физика "

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
Направление "Физика "

Билет № 7

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

Заведующий отделением
физики твердого тела
профессор



А.Н.Васильев

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика "*

Билет № 8.

1. Эффект Джозефсона. Основные свойства джозефсоновского сверхтока. Диссипативные компоненты тока. Стационарный эффект Джозефсона. Воздействие шумов.
2. Термическая активация и макроскопическое квантовое туннелирование. Статистика измеряемой величины критического тока.
3. Точечный джозефсоновский контакт имеет критический ток $I_C = 1$ мА и сопротивление в нормальном состоянии $R_n = 2$ Ома. Найти величину постоянного напряжения на контакте $\langle V \rangle$ и частоту джозефсоновской генерации, если через контакт течет ток $I = 1,3$ мА.

Заведующий отделением
физики твердого тела
профессор



А.Н.Васильев

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика "*

Билет № 9.

1. Сверхпроводники первого и второго рода. Квантование магнитного потока. Уравнения Лондонов. Комплексная проводимость сверхпроводника.
2. Поле и ток в простейших конфигурациях сверхпроводников: пластина в параллельном поле и пластина с током. Кинетическая индуктивность.
3. Оценить плотность критического тока оловянной проволоки радиуса $r = 0.5$ мм при $T \ll T_c$ считая, что $\lambda(0) = 5 \times 10^{-6}$ см.

Заведующий отделением
физики твердого тела
профессор



А.Н.Васильев