**8.7.**Микрочастица массой *m* находится в основном состоянии в одномерной потенциальной яме с очень высокими стенками, разделенными промежутками длиной а. Стенки ямы мгновенно и симметрично раздвигаются до расстояния 2а.

а) какова вероятность того, что микрочастица в этой расширенной системе находится в основном состоянии?

б) сохранится ли энергия микрочастицы в результате раздвижения

Ответ. *а*) .

Решение:

Ответ:

**8.8.**Состояние микрочастицы массой *m* характеризуется (ненормированной)

волновой функцией . где *r* – расстояние от начала координат. Определите энергию микрочастицы.

Ответ. .

Решение:

**6.7.**Изобразите энергетическую диаграмму гетероперехода *Р* AlxGa1-x As-*n*GaAs. Определите длину волны рекомбинационного излучения, возникающего при подаче прямого напряжения на гетеропереход.

Ответ. λ=0,86 мкм.

**6.8.** Для МДП структуры получите а) зависимости заряда в обедненной области *QB*, б) поверхностного потенциала φ*s* и г) напряженности электрического поля на поверхности *E*(*x*=0) от концентрации акцепторной примеси в режиме сильной инверсии. Изобразите графически полученные зависимости при изменении концентрации акцепторных атомов от 104 до 1017 cм-3.

**5.7.** В равновесном состоянии высота потенциального барьера сплавного гер-

маниевого *p-n* перехода равна 0,2 В. Концентрация акцепторных примесей *N*а в *p*-

области много меньше концентрации доноров *Nd* в *n*-области и равна 3·10-14 см-3.

Требуется: а) вычислить ширину *p-n* перехода для обратных напряжений, равных

0,1 и 10 В; б) для прямого напряжения 0,1 В; в) найти барьерную емкость *С*б, соот-

ветствующую обратным напряжениям, равным 0,1 и 10 В, если площадь *p-n* пере-

хода *S*=1 мм-2. Ответ: а) 1,33∙10-4 см и 7,76∙10-4 см; б) 7,68∙10-5 см; в) 107 и 18,3 пФ.

**5.8.**Имеется планарный *p-n* переход, выполненный из кремния с ρ*n*=5 Ом·см,

τ*p*=1 мкс в *n*-области и с ρ*p*=0,1 Ом·см и τ*n*=5 мкс в *p*-области. Найти: а) отношение дырочной составляющей тока к электронной; б) плотность тока, протекающего через переход при прямом напряжении, равном 0,3 В.

Ответ: а) 186,8 раза; б) 7,2∙10-6 А/см2.

**4.7.**В собственном германиевом полупроводнике при *Т* = 300 К подвижность электронов μ*n* = 3900 cм2/(В\*с), подвижность дырок μ*p* = 1900 cм2/(В\*с)? Найти концентрацию пар электрон-дырка, если измеренная удельная проводимость образца равна 0,01 Сим/см.

Ответ. *ni=pi*=1,08\*1013 cм-3.

**4.8\*.**Определить: а) какая концентрация акцепторных атомов требуется

для получения в арсениде галлия удельной проводимости 10 мСим/см при *Т*

= 300К; б) каково при этом отношение атомов акцепторной примеси к числу

атомов галлия; в) какова удельная проводимость арсенида галлия, если он

содержит в такой же пропорции атомы донорной примеси? Подвижность ды-

рок и электронов принять равной 0,045 и 0,8 м2/(В×с) соответственно. Плот-

ность GaAs равна 5,32×103 кг/м3, *М* = 72,31 кг/кмоль.

Ответ. a) *Na*=1,56·1020 cм-3. *Na*/*N*GaAs=3,52·10-9; в) σ=2,12·10-3 Сим/м.