

21. Calcular el tiempo de relajación, τ , y el recorrido libre medio de los siguientes metales a 273 K. Comparar los valores obtenidos de recorridos libres medios con la separación entre átomos en cada caso. Datos:

Metal	estructura	parámetro de red (nm)	resistividad (Ωm)	velocidad $\langle v \rangle$ (m/s)
Au	FCC	0.4078	2.05×10^{-8}	1.40×10^6
Ag	FCC	0.4086	1.47×10^{-8}	1.39×10^6
Rb	BCC	0.5705	11.5×10^{-8}	8.1×10^7
Mg	HCP	a = 0.3209 c = 0.5211	4.05×10^{-8}	1.58×10^6

22. La resistividad eléctrica del mercurio es una función de la temperatura de acuerdo con los datos de la tabla adjunta. Si la velocidad promedio de los electrones en mercurio es 1.52×10^6 m/s, determinar cómo varía el recorrido libre medio de los electrones con la temperatura en mercurio. La densidad del mercurio líquido es: 13456 kg/m^3 . Suponer que esta no varía con la temperatura y que cada átomo contribuye con dos electrones móviles.

Resistividad, $\rho(10^{-8} \Omega\text{m})$	94.1	103.5	128.0	214.0	630.0
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	0	100	300	700	1200

23. La superficie de Fermi de un sólido cúbico tiene por ecuación:

$$\frac{\hbar^2}{2m} (k_x^2 + k_y^2 + 2k_z^2) = E_F$$

Determinese la relación entre las tres componentes a_x , a_y , a_z de la aceleración de un electrón en la superficie de Fermi cuando se aplica un campo eléctrico según la dirección $\langle 111 \rangle$.

24. Determinese la trayectoria que sigue un electrón del cristal en el espacio k cuando se le aplica un campo magnético B.
25. En el silicio, cerca del borde de la banda de conducción, las superficies equienergéticas en el espacio k son elipsoides de ecuación:

$$E = E_0 + \frac{\hbar^2}{2m_t} (k_x^2 + k_y^2) + \frac{\hbar^2}{2m_l} k_z^2$$

en donde el parámetro m_t se denomina masa transversal y m_l masa longitudinal. Para determinar m_t y m_l , es decir, la forma de los elipsoides, se realizan experimentos de resonancia ciclotrón aplicando un campo magnético B en el plano xz formando un ángulo α con el eje z. Encuéntrese la relación entre la masa efectiva m , el ángulo α y las masas m_t y m_l . Supóngase

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

dirección del eje z se aplica un campo magnético de 10000 gauss y como consecuencia aparece un campo eléctrico de 1 mV cm^{-1} en la dirección y. Determinése la concentración de portadores de carga en la muestra suponiendo que existen portadores de un solo signo.

28. En una muestra de silicio la movilidad de los electrones es de $1200 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$, y la de los huecos es $600 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Si se aplica un campo eléctrico paralelo a x y uno magnético paralelo a y, determinése las concentraciones relativas de los portadores de carga cuando no se observa corriente en la dirección z.
29. Estimar el número de electrones y huecos intrínsecos y el producto $n \cdot p$ del Si, GaAs y CdSe a 300 K, usando los datos de la tabla, donde m_0 es la masa del electrón libre, m_e y m_h son las masas efectivas de electrones y huecos, respectivamente:

Si	GaAs	CdSe
$m_e = m_0$	$m_e = 0.067m_0$	$m_e = 0.13m_0$
$m_h = m_0$	$m_h = 0.082m_0$	$m_h = 0.45m_0$

30. Una muestra de arseniuro de galio, GaAs, está dopada con 10^{18} cm^{-3} átomos donadores. La movilidad de los huecos es $\mu_h = 0.04 \text{ m}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ y la de los electrones es $\mu_e = 0.85 \text{ m}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Usando datos del problema 29, determinar la conductividad de la muestra.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70