

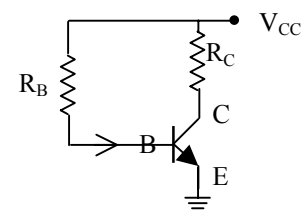
NOMBRE:	PLAN (1993 ó 2000):
APELLIDOS:	fecha:

- NOTAS:**
- no pueden usarse ni libros, ni apuntes, sólo el formulario (limpio, sin anotaciones)
 - recuérdese que la entrega del examen consume convocatoria;
 - cada estudiante podrá elegir, independientemente del plan en el cual esté matriculado, la opción A o B de las cuestiones indicadas.
 - tiempo: 1.5 h (teoría); 2 h (problemas)

CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

- 1.- Existe un punto en la línea que une dos cargas de diferente valor pero del mismo signo (q_1, q_2) separadas una distancia d , en el cual el campo eléctrico es cero. Determinar ese punto en función de d , para $q_1 = 1 \mu\text{C}$ y $q_2 = 2 \mu\text{C}$.
- 2.- Un cable conductor de 1.62 mm de diametro está hecho de cobre ($\rho = 1.7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$) y transporta una corriente de 1 A. Calcular el campo eléctrico en su interior suponiendo que éste es uniforme.
- 3.A.- El Litio, de masa atómica 7 g/mol, cristaliza en una estructura cúbica centrada en el cuerpo. La longitud del lado de la celdilla es 0.47 nm y la resistividad del metal es $10^{-7} \Omega \text{ m}$. Calcular (a) la densidad del metal; (b) la concentración de electrones de conducción; (c) el tiempo de relajación y la velocidad de arrastre cuando se aplica al metal un campo de 10 V/m. Dato: número de Avogadro = $6.023 \cdot 10^{23}$ átomos/mol.
- 3.B.- Al hacer un espectro de difracción de rayos X de un cristal de Mn con radiación monocromática de $\lambda = 0.154 \text{ nm}$, se encuentra que la difracción de Bragg de primer orden forma con el cristal un ángulo de 19.5 grados. (a) ¿Cuál es el espaciado de la red?. (b) Si la celdilla unidad pertenece al sistema cúbico simple, ¿cuál sería la densidad de un cristal perfecto de Mn?. Dato: Masa atómica del Mn: 55 g/mol; número de Avogadro: $6.023 \cdot 10^{23}$ átomos/mol.
- 4.- Un semiconductor intrínseco ($E_g = 1.2 \text{ eV}$) se dopa con una impureza dadora de tal forma que su nivel de Fermi a $T = 300 \text{ K}$ se eleva y queda a $E_g/3$ por debajo de la BC. Calcular la concentración de electrones para esa temperatura a partir de los siguientes datos:

$m_e^* = 0.33 m_e$	$k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$	$h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$
$m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	$= 8.62 \cdot 10^{-5} \text{ eV/K}$	$= 4.14 \cdot 10^{-15} \text{ eV.s}$
- 5.- La forma geométrica de un esquema de bandas de una unión PN no polarizada son unas líneas quebradas. A la temperatura de 300 K se conocen los valores: $E_g = 1.1 \text{ eV}$, $E_C - E_F$ (zona P) = 0.9 eV, $E_C - E_F$ (zona N) = 0.4 eV, $W = 5 \mu\text{m}$. (a) Dibujar el diagrama de bandas. (b) Calcular $E_F - E_V$ (zona P), $E_F - E_V$ (zona N) y el potencial de contacto V_o .
- 6.- Para el transistor de la figura $V_{CC} = 10 \text{ V}$, $V_{BE} = 0.6 \text{ V}$ y $\beta = 100$. Se montan dos circuitos diferentes; uno con $R_C = 250 \Omega$ y $R_B = 50 \text{ k}\Omega$ y otro con $R_C = 100 \Omega$ y $R_B = 200 \text{ k}\Omega$.
 - (a) Calcular para cada circuito I_C , I_B .
 - (b) Razonar para cada caso si el transistor está modo activo, corte o saturación.



PROBLEMAS (2 puntos cada problema)**tiempo: 2 h**

1.- Se tiene un campo magnético uniforme que varía con el tiempo:

$$\vec{B} = (B \sin \alpha \vec{u}_Y + B \cos \alpha \vec{u}_Z) \cos(\omega t)$$

donde α y ω son constantes. En el plano X-Y se tiene una espira circular de radio a y resistencia R . Calcular: (a) el flujo magnético a través de la espira; (b) la fem y la corriente inducida en dicha espira en función del tiempo; (c) ¿que orientación debería tener la espira para que la corriente inducida fuera nula?.

PROBLEMAS (cont.)

2.- En el circuito de la figura determinar:

- (a) la corriente que sale del generador,
- (b) la ddp V_{AB} ,
- (c) la potencia proporcionada por el generador y la consumida por las impedancias.

