

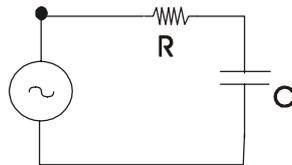
EXAMEN DE FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFORMÁTICA 4-9-2000

(1^{er} curso de Ing. Informática, curso 1999-2000, teoría y problemas)

6 Cuestiones y 2 problemas. Duración: 3:00 h.

Cuestiones (1 punto cada cuestión)

1. Se tiene un hilo, rectilíneo e indefinido, que transporta una corriente I . ¿Cuál es el valor del campo magnético en un punto cualquiera en torno al hilo?. Dibujad las líneas de campo. Razonad la respuesta.
2. Se tiene un campo magnético uniforme de valor $\vec{B} = B e^{-t} \vec{u}_z$, donde t es el tiempo. Un alambre de resistencia R y forma de espira circular de radio a está situado horizontalmente en el plano XY . Calculad la corriente inducida en el alambre. Razonad la respuesta.
3. ¿Qué potencia consume la resistencia del circuito adjunto? El generador tiene una fuerza electromotriz de 30 voltios eficaces, una frecuencia angular de $\omega = 10^4$ rad/s, $R = 10 \Omega$ y $C = 10 \mu F$. Razonad la respuesta.



- 4.-Determinad si el siguiente semiconductor compensado (es decir dopado con impurezas dadoras y aceptoras) es mayoritariamente tipo P ó N:

Datos

$$T = 300 \text{ K}$$

$$E_C - E_F = 0.7 \text{ eV}$$

$$E_F - E_V = 0.4 \text{ eV}$$

$$m^*_C = 1.1 m_e$$

$$m^*_V = 0.59 m_e$$

$$m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$N_C = 2 (2\pi)^{3/2} [(m^*_C)^{3/2} / h^3] (K T)^{3/2}$$

$$N_V = (m^*_V / m^*_C)^{3/2} N_C$$

$$K = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$$

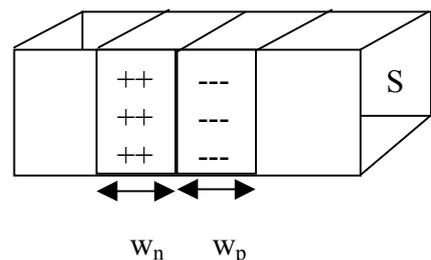
$$h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$$

$$q(e) = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$n = N_C \exp[-(E_C - E_F)/KT]$$

$$p = N_V \exp[-(E_F - E_V)/KT]$$

- 5.- En la zona de unión de un diodo, la carga positiva viene dada por $N_D w_n$ S y la negativa por $N_A w_p$ S. Determinad la anchura de la zona de agotamiento en cada parte de la unión si la anchura total de la zona es $6 \mu m$ y $N_D = 5 N_A$.



6.- Dibujad aproximadamente cómo varía con el tiempo la corriente de colector de un transistor en un proceso de conmutación, explicando los diferentes tiempos característicos.

Problemas (2 puntos cada problema)

1. Se tiene un campo eléctrico, que expresado en unidades del sistema internacional viene dado por la expresión:

$$\vec{E} = -100 \left[\frac{x}{x^2 + y^2} \vec{u}_x + \frac{y}{x^2 + y^2} \vec{u}_y \right].$$

- a) Calculad la diferencia de potencial , $\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1$, entre dos puntos del eje X, determinados por las coordenadas $(x_1, 0)$ y $(x_2, 0)$.
- b) Un electrón situado inicialmente el en punto $(1, 0)$ se deja en libertad. ¿Qué velocidad tendrá cuando alcance el punto $(3, 0)$?

Nota: $e = -1.60 \cdot 10^{-19}$ C, $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31}$ kg.

- 2. Dado el circuito de la figura, a) Calculad la intensidad y sentido de las corrientes de rama. b) Calculad la diferencia de potencial $V_C - V_D$. c) Calculad la resistencia equivalente entre los puntos A y B, sabiendo que en este caso no se puede calcular a partir de la asociación de resistencias en serie o en paralelo, sino a partir de la diferencia de potencial entre los puntos A y B y la corriente que sale del generador.

- $\mathcal{E} = 10$ V
- $R_1 = 10 \Omega$
- $R_2 = 20 \Omega$
- $R_3 = 30 \Omega$
- $R_4 = 40 \Omega$
- $R_5 = 50 \Omega$

