

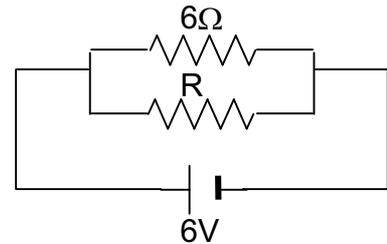
EXAMEN DE FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INFORMATICA

JULIO 2003

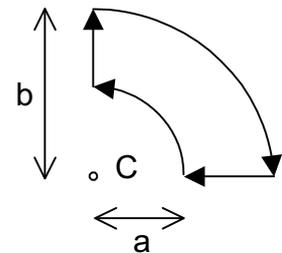
- NOTAS:**
- no pueden usarse ni libros, ni apuntes, sólo el formulario (limpio, sin anotaciones)
 - recuérdese que la entrega del examen consume convocatoria;
 - cada estudiante podrá elegir, independientemente del plan en el cual esté matriculado, la opción A o B de las cuestiones indicadas.
 - tiempo: 3 h

CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

- 1.- Dado el circuito de la figura, ¿cuál debe ser el valor de la resistencia R para que por ella circule el 10% de la intensidad del circuito?



- 2.- Una espira está formada por dos tramos semicirculares concéntricos y dos rectas radiales perpendiculares (ver figura). (a) Determinad el campo magnético (módulo, dirección y sentido) en el centro C cuando por la espira pasa una corriente I, considerando que sólo contribuyen los tramos curvos. (b) Calculad el valor del campo magnético en este punto cuando $I = 20 \text{ A}$, $a = 3 \text{ cm}$ y $b = 5 \text{ cm}$. DATO:



$$B_{\text{centroespira}} = \mu_o \frac{I}{2r} \quad \mu_o = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}$$

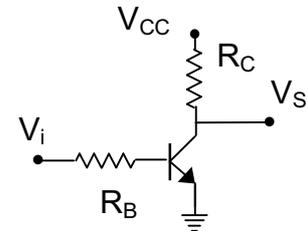
- 3.- El circuito serie RLC de un sintonizador de radio AM utiliza una bobina de $L = 0.1 \text{ mH}$ y un condensador cuya capacidad varía entre 10^{-11} y 10^{-10} F . ¿Cuál es el intervalo de frecuencias que es capaz de sintonizar dicho circuito?. NOTA: frecuencia de sintonización = frecuencia de resonancia.
- 4.- El litio (Li) 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 de $10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$. Calculad: (a) la densidad del metal en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$; (b) la concentración de electrones de conducción (el Li es monovalente) en portadores $\cdot \text{m}^{-3}$; (c) el tiempo de relajación y la velocidad de arrastre cuando se aplica al metal un campo de 10 V/m. DATOS: Número de Avogadro = $6.023 \cdot 10^{23}$ átomos/mol; masa del electrón = $9 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; carga del electrón = $1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

EXAMEN DE FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INFORMATICA JULIO 2003

5.- Representa gráficamente y describe como varía la intensidad de corriente en función del potencial de polarización en el diodo de unión p-n. ¿Qué se entiende por corriente de saturación o arrastre?

6.- En la figura puede verse el esquema de una puerta NO.

Si $V_{CC} = 10\text{ V}$, $V_{BE} = 2\text{ V}$, $R_C = 6000\ \Omega$, $R_B = 500\text{ k}\Omega$, y $\beta = 100$, calculad el valor de V_S , cuando V_i toma los valores 0 y 10 V. ¿En qué régimen está trabajando el transistor en cada caso?. Justificad la respuesta.



PROBLEMAS (2 puntos cada problema)

1.- Se tienen dos planos conductores infinitos con densidad de carga $\sigma_1 = 10\text{ C/m}^2$ y $\sigma_2 = -10\text{ C/m}^2$ centrados en los puntos $(0, 0, 0)$ y $(a, 0, 0)$, respectivamente. (a) Calculad el módulo, dirección y sentido del campo eléctrico en los puntos $(-a, 0, 0)$, $(a/2, 0, 0)$ y $(2a, 0, 0)$ siendo $a = 1\text{ m}$. (b) ¿Qué trabajo eléctrico habría que realizar para trasladar una carga de -1 mC desde el punto $(a/4, 0, 0)$ al punto $(a/2, 0, 0)$?

$$\text{DATO: } \epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12}\text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}; k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

2.- En el circuito adjunto: (a) calculad la corriente I en cada rama, (b) calculad la diferencia de potencial $(V_A - V_F)$ y los potenciales absolutos V_A y V_B .

