



FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFORMÁTICA
I.T. Informática (Sistemas)
- Febrero 2002 -

E.P.S. La Rábida (Universidad de Huelva)

CUESTIONES

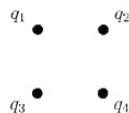
NOTA:

- Las cuestiones deben responderse **BREVEMENTE**. Salvo aquéllas que impliquen cálculos numéricos, las cuestiones se contestarán en un **MÁXIMO DE 5 LINEAS**.
- Las cuestiones suponen el **40%** de la nota del examen.

1. Dos esferas conductoras en equilibrio electrostático, de radios $R_1 > R_2$ han sido cargadas con igual carga Q . Explica de forma razonada qué ocurre si se unen mediante un hilo conductor.

2. Se colocan cuatro cargas puntuales en los vértices de un cuadrado. Dibuja la dirección del campo eléctrico en el centro del cuadrado en los dos casos siguientes :

- (a) $q_1 = q_3 = q_4 = q > 0, q_2 = -q$
(b) $q_1 = q_4 = q > 0, q_2 = -q_3 = -q$



3. Se carga un condensador de placas plano-paralelas bajo una diferencia de potencial, tras lo cual el condensador se desconecta de: circuito. Si aumentamos ligeramente la distancia entre las placas, indicar si las siguientes magnitudes aumentan, disminuyen o se mantienen constantes: (a) carga del condensador: (b) diferencia de potencia entre las armaduras: (c) campo eléctrico entre las armaduras: (d) capacidad del condensador: (e) energía almacenada en el condensador:

4. Comenta de forma razonada el origen de la fuerza que se observa entre conductores que transportan una corriente eléctrica.

5. Escribe y comenta la ley de Ohm microscópica. ¿ Por qué crees que esta ecuación es considerada como la ecuación fundamental de la conducción eléctrica ?.

6. ¿ En qué consiste el fenómeno de autoinducción ? ¿ En qué ley de física se fundamenta dicho fenómeno ?

7. A una temperatura dada, la conductividad de un material semiconductor suele ser varios órdenes de magnitud menor que la de un material conductor. ¿ Es cierta esta afirmación ? Razona tu respuesta.

8. ¿ Qué mecanismos de conducción de portadores intervienen en la estabilización de la zona de transición de una unión semiconductor p-n ? ¿ Cuándo se alcanza la situación de equilibrio en dicha zona ?

9. La concentración intrínseca del germanio a 300 K vale $n_i = 2.5 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$. Determinar la concentración de electrones y de huecos en una muestra de germanio a dicha temperatura si tiene un dopado de $N_D = 10^{15} \text{ cm}^{-3}$.

10. Se tiene un generador de tensión de parámetros ϵ y r y un generador de intensidad de parámetros I_0 y G . Comprueba que si ambos son equivalentes (es decir, que se verifica que $\epsilon_0 = I_0 r$ y $r = 1/G$), ambos proporcionan la misma potencia.

PROBLEMAS

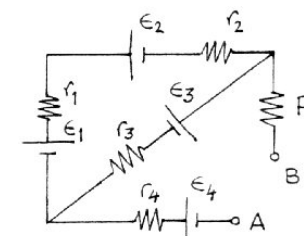
- Los problemas suponen el **60%** de la nota del examen. Todos los problemas tienen la misma puntuación (1,5 puntos). De los 5 problemas propuestos **SÓLO SE TENDRÁN QUE REALIZAR CUATRO PROBLEMAS**.

PROB. 1.- Se tiene un plano conductor cargado con una densidad superficial de carga $\sigma > 0$.

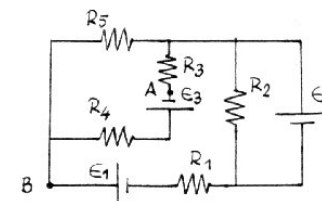
- (a) Aplicando la ley de Gauss, determina el valor del campo eléctrico en cualquier punto del espacio en función de r (distancia al plano cargado).
(b) A partir del resultado anterior, calcula el potencial en cualquier punto del espacio en función de r .
(c) En el caso en que $\sigma = 50 \mu\text{C}/\text{cm}^2$, determina el trabajo que habría que realizar para transportar una carga puntual $q = -2 \mu\text{C}$ desde un punto situado sobre el plano conductor hasta un punto situado a una distancia $r = 10 \text{ cm}$.

PROB. 2.- El dispositivo de la figura consta de varios generadores de tensión de parámetros $\epsilon_1 = 6 \text{ V}, r_1 = 1 \Omega, \epsilon_2 = 10 \text{ V}, r_2 = 2 \Omega, \epsilon_3 = 8 \text{ V}, r_3 = 3 \Omega, \epsilon_4 = 8 \text{ V}, r_4 = 4 \Omega$ y de una resistencia R .

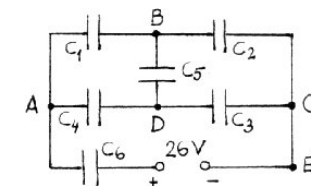
- (a) Determina el equivalente Thevenin del dispositivo entre A y B .
(b) Entre los puntos A y B se coloca una lámpara de 10 V y 5 W . Determina el valor de R para que la lámpara luzca a máxima potencia. Comprueba en este caso que la potencia suministrada por el dispositivo coincide con la potencia consumida por la lámpara. ¿ Para qué valores de R se fundiría la lámpara ?



PROB. 3.- En el esquema de la figura, se tiene $\epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon_3 = 10 \text{ V}$. y todas las resistencias son de 2Ω . Determina el diagrama de intensidades (intensidad que pasa por cada dispositivo) y la diferencia de potencial entre los puntos A y B .



PROB. 4.- En el esquema de la figura se tiene un conjunto de condensadores inicialmente descargados. Determinar la carga final de cada condensador y las tensiones de los puntos A, B, C y D sabiendo que el punto E está conectado a tierra (es decir, $V_E = 0$) y que las inversas de las capacidades son $(1/C_1) = 0,2, (1/C_2) = 0,4, (1/C_3) = 0,2, (1/C_4) = 0,7, (1/C_5) = 0,6, (1/C_6) = 0,1$ (todas las capacidades están expresadas en μF).



PROB. 5.- En el circuito de la figura, calcular I_C, I_B y la tensión V_{CE} si la tensión $V_{BE} = 0,6 \text{ V}$ y el coeficiente de amplificación $\beta = 150$.

