

## EXAMEN

## CUESTIONES (1 punto cada una)

1ª) Considerar dos superficies esféricas concéntricas de radios  $R_1$  y  $R_2$ , siendo  $R_2 > R_1$ , uniformemente cargadas: la interior con carga  $-Q$  y la exterior con carga  $Q$ . ¿Qué campo y potencial eléctricos totales generan en las tres regiones del espacio que definen, es decir, para  $r < R_1$  (dentro de la esfera menor), para  $R_1 < r < R_2$  (entre ellas) y para  $r > R_2$  (fuera de la esfera mayor)?

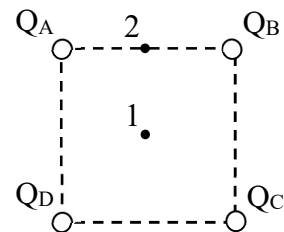
2ª) Citar ocho tipos básicos de semiconductores, atendiendo a sus impurezas, y, en cada caso, comentar qué las caracteriza.

## PROBLEMAS (2 puntos cada uno)

1º) En los vértices de un cuadrado de lado  $L = 20$  cm, se colocan cuatro cargas puntuales de valor:

$$Q_A = 2 \mu\text{C}, \quad Q_B = -4 \mu\text{C}, \quad Q_C = -2 \mu\text{C}, \quad Q_D = 1 \mu\text{C}.$$

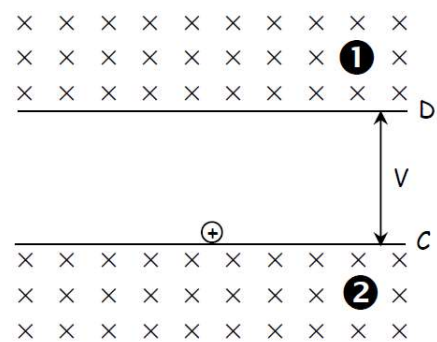
Dato:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ .



Obtener:

- El potencial eléctrico en el centro del cuadrado.
- El potencial eléctrico en el centro del lado superior.
- El trabajo que se debe realizar para transportar una carga  $q = 3 \mu\text{C}$  desde el centro del cuadrado al centro del lado superior. Indicar quién debe realizar el trabajo.

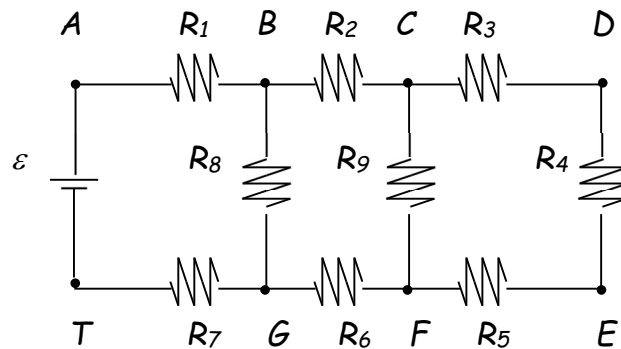
2º) Una partícula de masa  $m$  y carga  $q$ , positiva, está inicialmente en reposo en una zona situada entre dos regiones (1 y 2). En dichas regiones hay aplicado un campo magnético  $B$  entrante. En la zona entre ambas, entre C y D, hay aplicada una caída de potencial  $V$ . El sentido de  $V$  cambia para coincidir con el sentido de movimiento de la partícula. Inicialmente la caída es hacia arriba. ¿A qué distancia y hacia qué lado de la posición inicial está la partícula cuando en su movimiento sale por primera vez de la región inferior?



$$m = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \quad | \quad B = 2 \text{ mT}$$

$$q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \quad | \quad V = 200 \text{ V}$$

3º) En el circuito de la figura, obtener:



- La resistencia equivalente,  $R_{eq}$ , entre los puntos A y T.
- La intensidad y la caída de potencial en cada resistencia, indicando su sentido.
- Verificar que tanto la potencia consumida por la  $R_{eq}$  como por las resistencias del circuito coinciden con la suministrada por el generador.
- El potencial en A, B, C, D, E, F y G, si T está conectado a tierra ( $V_T = 0$  V).

Datos:  $\varepsilon = 54$  V |  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = 20$   $\Omega$  |  $R_8 = R_9 = 30$   $\Omega$

4º) Nota: Si no se sabe hacer la parte a), tomar como equivalente de la porción de circuito a la izquierda de P y Q la pila de 24 V.

- Calcular el equivalente Thevenin entre los puntos P y Q de la porción de circuito situada a la izquierda de dichos puntos. Y a partir de él, obtener el equivalente Norton.
- Sustituyendo la porción de circuito por su equivalente Thevenin y sabiendo que la tensión umbral del diodo zéner es de 2 V y su tensión zéner de 10 V, calcular la caída de potencial y la intensidad de corriente en  $R_4$ , con el diodo como está, y puesto al revés.
- Dar argumentos a favor del comportamiento elegido en b) para el diodo para cada una de las orientaciones.
- Si, erróneamente, en b), en ambos casos, se supusiese que no circula corriente, ¿qué indicaría que hay contradicción?

Datos:  $R_1 = 8$  k $\Omega$ ,  $R_2 = 8$  k $\Omega$ ,  
 $R_3 = 2$  k $\Omega$ ,  $R_4 = 4$  k $\Omega$ ,  
 $\varepsilon = 24$  V.

