

Segunda Parte

Se considera un condensador esférico, cuya armaduras o placas metálicas son superficies esféricas concéntricas de radios a y b y centro O . El conductor interior es una esfera de radio a cuya carga eléctrica es Q y su potencial $V_A > 0$. El otro conductor es una corona esférica, concéntrica con el anterior, cuyos radios son b y c . En el espacio entre las armaduras se encuentra una corona esférica dieléctrica, de permitividad relativa ϵ_r , con centro en O y radios R y R' . El resto del espacio entre las superficies metálicas se considera vacío. Finalmente, en el exterior de la esfera de radio c el medio es el vacío, no existiendo distribuciones de carga, conductores ni dieléctricos. Se satisfacen las relaciones $a < R < R' < b < c$ y, más concretamente,

$$R = 2a \quad R' = 3a \quad b = 4a \quad c = 5a$$

de forma que se identifican las siguientes zonas:

$$\begin{aligned} \text{zona A (conductor A):} & : 0 \leq r \leq a \\ \text{zona 1 (vacío):} & : a < r < 2a \\ \text{zona 2 (dieléctrico):} & : 2a \leq r \leq 3a \\ \text{zona 3 (vacío):} & : 3a < r < 4a \\ \text{zona B (conductor B):} & : 4a \leq r \leq 5a \\ \text{zona 4 (vacío):} & : 5a < r \end{aligned}$$

Determine las siguientes magnitudes en función, a lo sumo, de los datos Q , V_A , a , ϵ_0 y $\epsilon_r = 2$:

- 1) Vector desplazamiento eléctrico en las zonas 1, 2 y 3, a distancia r de O . (1 punto)
- 2) Vector campo eléctrico eléctrico en las zonas 1, 2 y 3, a distancia r de O . (1 punto)
- 3) Expresiones del potencial electrostático, a distancia r de O , en cada una de las zonas 1, 2 y 3. (3 puntos)
- 4) Potencial del conductor B. (1 punto)
- 5) Capacidad del condensador. (1 punto)
- 6) Carga total de polarización en la superficie $R = 2a$ del dieléctrico y en su superficie $R' = 3a$. (1 punto)
- 7) Expresión del potencial electrostático, a distancia r de O , en la zona 4. (1 punto)
- 8) Relación $\frac{Q}{V_A}$ que determina que la carga total del conductor B sea nula. (1 punto)

NO se permite el uso de calculadora

Duración: 90 minutos

Calificación: 50 % del total del examen.

Departamento de
Física Aplicada
a la Ingeniería
Industrial