



- Utilice lenguaje y notación científica.
- Sea cuidadoso con el carácter escalar o vectorial de las magnitudes.
- Recuerde que para poder calificar el ejercicio es imprescindible que sea legible.
- Justifique las respuestas con precisión.

Teoría

1. (3 puntos) ¿Puede cambiar de signo de la componente tangencial del vector campo electrostático al atravesar la superficie de separación de dos medios dieléctricos? Justifique la respuesta.

2. (4 puntos) La energía electrostática de un sistema aislado viene dada por la expresión

$$W_e = \frac{1}{2} \int_{T.E.} \vec{E}(\vec{R}) \cdot \vec{D}(\vec{R}) dV.$$

Determine la energía almacenada en un sistema formado por: una esfera conductora esférica (*maciza*) de radio $2a$ y carga Q y una superficie esférica conductora, de radio $3a$, concéntrica con la esfera anterior, y con carga de valor $Q_2 = -\frac{3}{2}Q$.

3. (3 puntos) Sea un sistema formado por n conductores, inmersos en un dieléctrico *l.h.i.* desprovisto de carga real. Justifique, brevemente, porqué la expresión de la fuerza que actúa sobre una parte móvil del sistema

$$F = \pm \left(\frac{dU_e}{d\alpha} \right) \quad \text{es con signo positivo en un caso y negativo en otro.}$$

Identifique claramente a qué caso corresponde cada signo.

Problema

1.- El sistema de la figura está formado por tres *cilindros* indefinidos, conductores y coaxiales y, dos medios dieléctricos que rellenan el espacio existente entre ellos. El cilindro interno, macizo de radio a , tiene una carga por unidad de longitud Q_1/l (culombios *por unidad de longitud*). El conductor intermedio, de radio interno $2a$ y externo $3a$, tiene una carga por unidad de longitud igual $Q_2/l = -3Q_1/l$. El cilindro externo, de radio interno $4a$ y espesor a se mantiene a potencial nulo. El medio dieléctrico (1) tiene una permitividad $\varepsilon_1(r) = \varepsilon_0 \frac{2a}{r}$ ($a < r < 2a$) y el dieléctrico (2) $\varepsilon_2(r) = 4\varepsilon_0$ ($3a < r < 4a$)

Determine:

- (3 puntos) Distribuciones de campo y potencial electrostático en todo el espacio
- (1 puntos) Polarización en cada dieléctrico.
- (2 puntos) Densidades de carga, tanto de volumen como de superficie, en todas las regiones donde existan, indicando si son cargas reales o equivalentes.
- (2 puntos) Carga Q_3/l (por unidad de longitud) que hay en el cilindro externo.
- (2 puntos) Energía electrostática, por unidad de longitud, asociada al sistema.

