



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**Taller (4) sobre flujo eléctrico y ley de Gauss**

**Nota:** la entrega de talleres no implica, necesariamente, que los ejercicios que aparezcan en los exámenes parciales serán tomados de aquellos. Al contrario, los talleres representan simplemente una orientación para el estudiante sobre los ejercicios tipo y no lo eximen de estudiar y resolver los ejercicios solucionados y propuestos en los libros guías presentados al inicio de la asignatura.

**1.-** Una configuración volumétrica de carga en forma de cilindro circular recto, tiene una distribución uniforme que está dada por  $\rho = 5re^{-2r} \text{ C/m}^3$ . Use la ley de Gauss y calcule el campo eléctrico  $\vec{E}$  a una distancia  $r$  de la configuración de carga dada.

**Rpta.**  $\vec{E} = \frac{2.5}{\epsilon_0 r} \left[ \frac{1}{2} - e^{-2r} (r^2 + r + 1/2) \right] \hat{a}_r \text{ N/C.}$

**2.-** Un campo eléctrico de intensidad  $3.5 \times 10^3 \text{ N/C}$  se aplica a lo largo del eje  $x$ . Calcule el flujo eléctrico a través de un plano rectangular de  $0.35 \text{ m}$  de ancho y  $0.70 \text{ m}$  de longitud, si: **a)** el plano es paralelo al plano  $yz$ , **b)** el plano es paralelo al plano  $xy$  y **c)** el plano contiene al eje  $y$  y su normal hace un ángulo de  $40^\circ$  con el eje  $x$ .

**Rpta. a)**  $\Phi_E = 858 \text{ N.m}^2/\text{C}$ , **b)**  $\Phi_E = 0$ , **c)**  $\Phi_E = 657 \text{ N.m}^2/\text{C}$

**3.-** Un filamento recto de  $7 \text{ m}$  de longitud cargado uniformemente tiene una carga total positiva  $Q = 2.0 \mu\text{C}$ . Una cartulina cilíndrica no cargada de  $2 \text{ cm}$  de longitud y  $10 \text{ cm}$  de radio envuelve al filamento en su centro, con el filamento como eje del cilindro. Determine **a)** el campo eléctrico en la superficie del cilindro y **b)** el flujo total a través del cilindro.

**Rpta. a)**  $E = 5.14 \times 10^4 \text{ a}_r \text{ N/C}$ , **b)**  $\Phi_E = 646 \text{ N.m}^2/\text{C}$

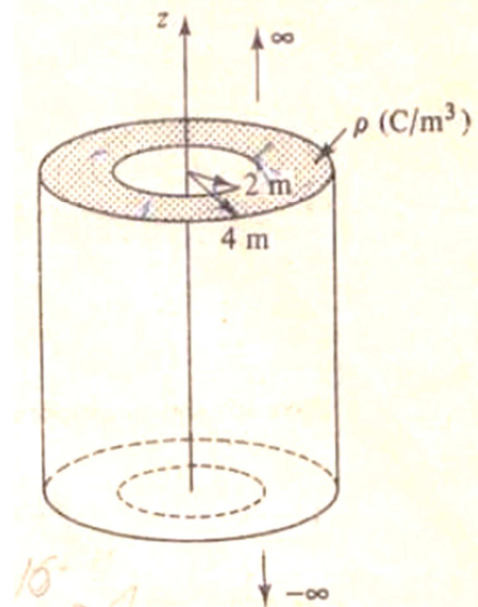
**4.-** Una esfera conductora sólida de  $2 \text{ cm}$  de radio tiene una carga positiva de  $8 \mu\text{C}$ . Un cascarón esférico conductor de radio interno  $4 \text{ cm}$  y radio externo de  $5 \text{ cm}$  concéntrico con la esfera sólida, tiene una carga neta de  $-4.0 \mu\text{C}$ . Encuentre el campo eléctrico a las siguientes distancias desde el centro de esta configuración de carga: **a)**  $r = 1.0 \text{ cm}$ , **b)**  $r = 3.0 \text{ cm}$ , **c)**  $r = 4.5 \text{ cm}$  y **d)**  $r = 7.0 \text{ cm}$ .

**Rpta. a)**  $E = 0$ , **b)**  $E = 79.9 \text{ MN/C}$ , **c)**  $E = 0$ , **d)**  $E = 7.34 \text{ MN/C}$

**5.-** Un campo eléctrico no uniforme está dado por  $\vec{E} = (ay\hat{i} + bz\hat{j} + cx\hat{k}) \text{ N/C}$ , donde  $a$ ,  $b$  y  $c$  son constantes. Determine el flujo eléctrico a través de una superficie rectangular en el plano  $xy$ , el cual se extiende desde  $x = 0$  hasta  $x = w$  y desde  $y = 0$  hasta  $y = h$ .

**Rpta.**  $\frac{\Phi_E = chw^2}{2} \text{ Nm}^2/\text{C}$

**6.-** Considere un volumen que como el mostrado en la figura tienen una densidad volumétrica de carga  $\rho \text{ (C/m}^3\text{)}$ . Haga uso de la ley de Gauss y encuentre el campo eléctrico  $\vec{E}$  en las regiones **a)**  $0 < r < 2 \text{ m}$ , **b)**  $2 \text{ m} \leq r \leq 4 \text{ m}$  y **c)**  $r > 4 \text{ m}$ .



**Rpta. a)** Analítica, **b)**  $\vec{E} = \frac{\rho}{2\epsilon_0 r} (r^2 - 4) \hat{a}_r \text{ N/C}$ , **c)**  $\vec{E} = \frac{6\rho}{r\epsilon_0} \hat{a}_r \text{ N/C}$