

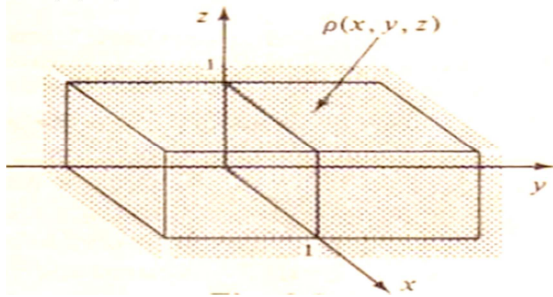


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Taller (3) 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.- Encuentre la carga eléctrica en el volumen definido por $0 \leq x \leq 1 \text{ m}$, $0 \leq y \leq 1 \text{ m}$ y $0 \leq z \leq 1 \text{ m}$, considerando que la distribución volumétrica de carga está dada por: $\rho = 30x^2 \text{ y } \mu\text{C/m}^3$



Rpta. $5 \mu\text{C}$.

2.- Encuentre la carga eléctrica definida por un volumen esférico dado por $1 \leq r \leq 2 \text{ m}$. Use coordenadas esféricas y considere que $\rho = \frac{5\cos^2\theta}{r^4} (\text{C/m}^3)$.

Rpta. $5\pi \text{ C}$.

3.- Si las líneas de campo que abandonan una superficie gaussiana son mayores a las que están entrando a la superficie, ¿qué se podría concluir acerca de la carga neta encerrada por esa superficie?

Rpta. Analítica

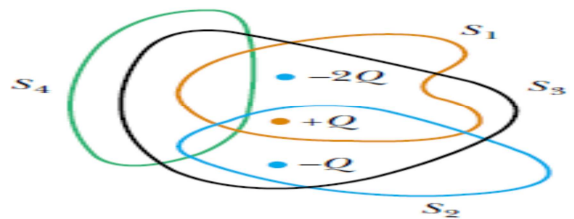
4.- Explique por qué el flujo eléctrico a través de una superficie cerrada, con una carga dada encerrada en esa superficie es independiente del tamaño y forma de la superficie gaussiana usada.

Rpta. Analítica

5.- Si usted conoce la carga total encerrada por una superficie gaussiana, pero desconoce cuál es la distribución de carga específica, ¿podría usted usar la ley de Gauss para calcular en campo eléctrico? Explique detalladamente.

Rpta. Analítica

6.- Cuatro superficies cerradas, S_1 a S_4 , junto con las cargas $-2Q$, $+Q$ y $-Q$, como lo muestra en la figura. Encuentre el flujo a través de cada superficie.



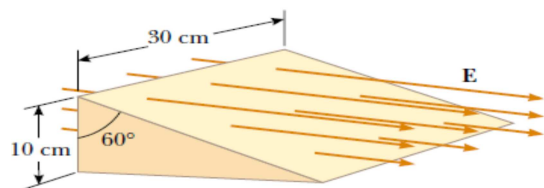
Rpta. a) $\phi_E = \frac{-Q}{\epsilon_0}$; b) $\phi_E = 0$; c) $\phi_E = \frac{-2Q}{\epsilon_0}$;

d) $\phi_E = 0$.

7.- Una esfera sólida aislante de radio R tiene una densidad de carga no uniforme que varía con r de acuerdo con la expresión $\rho = Ar^2$ donde A es constante y $r < R$ está medido desde el centro de la esfera. a) Encuentre una expresión para determinar el campo eléctrico por fuera de la esfera ($r > R$), b) Encuentre una expresión para el cálculo del campo eléctrico en el interior de la esfera ($r < R$).

Rpta. a) $E = \frac{AR^5}{5\epsilon_0 r^2}$, b) $E = \frac{Ar^3}{5\epsilon_0}$

8.- Considere una caja triangular en un campo eléctrico $E = 7,8 \times 10^4 \text{ N/C}$ como se muestra en la figura. Calcule el flujo eléctrico a través de: a) la superficie vertical a la izquierda, b) la superficie inclinada y c) la superficie triangular de la caja.



Rpta. a) $\phi_E = -2,34 \text{ kNm}^2/\text{C}$, b) $\phi_E = +2,34 \text{ kNm}^2/\text{C}$, c) $\phi_E = 0$