

HOJA DE TRABAJO 2

Instrucciones: Resuelva cada uno de los siguientes problemas a L^AT_EX a mano con letra clara y legible, dejando constancia de sus procedimientos. No es necesaria la carátula, únicamente su identificación y las respuestas encerradas en un cuadro.

Ejercicio 1

Conceptos.

S

1. Una superficie tiene un vector de área $\vec{A} = (2\hat{i} + 3\hat{j})m^2$. Cuál es el flujo de un campo eléctrico uniforme a través del área si el campo es (a) $\vec{E} = 4\hat{i}N/C$ y (b) $\vec{E} = 4\hat{k}N/C$?
2. Considere 3 cilindros centrados en el mismo eje. El cilindro central (cilindro A) tiene carga uniforme igual a $q_A = +3q_o$. Qué cargas uniformes deberían de tener los otros dos cilindros (B y C) para que el campo eléctrico neto sea cero en las 3 regiones posibles (entre A y B, entre B y C y fuera de C)?

Ejercicio 2

S

Utilizando el modelo de Thomson, considere un átomo que contiene dos electrones, cada uno con carga $-e$, inmersos en una esfera de carga $+2e$ y radio R . En el equilibrio, cada electrón a una distancia d del centro del átomo. Calcule la distancia d en términos de las demás propiedades del átomo.

Ejercicio 3

Una distribución de carga no uniforme, pero con simetría esférica, tiene la densidad de carga $\rho(r)$ dada como sigue:

$$\rho(r) = \begin{cases} \rho_o(1 - r/R) & \text{para } r \leq R \\ \rho(r) = 0 & \text{para } r \geq R \end{cases}$$

S

donde $\rho_o = 3Q/\pi R^3$ es una constante positiva. a) Demuestre que la carga total contenida en la distribución de carga es Q . b) Demuestre que el campo eléctrico en la región $r \geq R$ es idéntico al que produce una carga puntual Q en $r = 0$. c) Obtenga una expresión para el campo eléctrico en la región $r \leq R$. d) Elabore la gráfica de la magnitud del campo eléctrico E como función de r . e) Encuentre el valor de r para el que el campo eléctrico es máximo y calcule el valor de ese campo máximo.

Ejercicio 4

S

Una esfera sólida no conductora con densidad de carga volumétrica uniforme ρ . Sea \vec{r} el vector desde el centro de la esfera a cualquier punto P dentro de la esfera. (a) Demuestre que el campo

eléctrico en P está dado por $\vec{E} = \rho\vec{r}/3\epsilon_o$. (b) Una cavidad esférica es sacada de la esfera, como se muestra en la figura. Demuestre que el campo eléctrico en la cavidad es uniforme e igual a $\vec{E} = \rho\vec{a}/3\epsilon_o$, donde \vec{a} es el vector de posición desde el centro de la esfera hasta el centro de la cavidad.

S

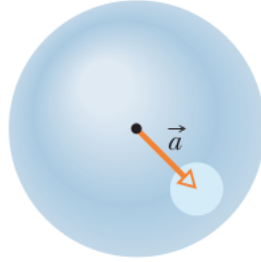


Figura 1: Esfera con cavidad.

