

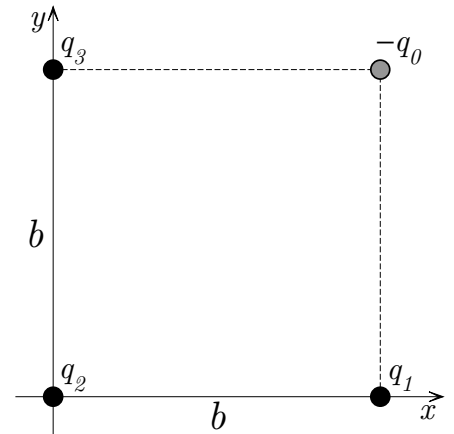
Nombre _____ Carnet _____

1. [8 pts.] Tres cargas puntuales se encuentran en sendos vértices de un cuadrado de lado $b = 0.1 \text{ m}$. La carga que se muestra en el vértice (b, b) del cuadrado de la figura es una carga negativa de prueba, $-q_0$. Las dos cargas en posiciones diagonalmente opuestas son $q_1 = q_3 = +Q = +10^{-6} \text{ C}$; el valor de q_2 queda por determinar. La masa de la carga de prueba es m_0 .

(a) [4 pts.] Determine el valor (signo y magnitud) que debe tener la carga q_2 , de manera que la carga de prueba q_0 se encuentre en equilibrio.

(b) [4 pts.] Manteniendo las tres cargas originales $\{q_1, q_2, q_3\}$ en los vértices del cuadrado, se coloca la carga de prueba q_0 en el centro del cuadrado, y se suelta. Calcule la aceleración \vec{a} de dicha carga, sabiendo que su relación carga-masa es $\frac{q_0}{m_0} = 10^{-1} \text{ C/kg}$.

$$k_e = 1/4\pi\epsilon_0 = 9.0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$$

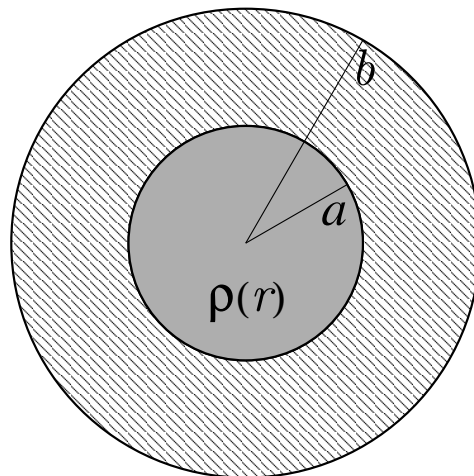


2. [10 pts.] Se tiene una esfera aislante, cuya densidad de carga variable es

$$\rho(r) = -\rho_0 \left(\frac{r}{a} \right),$$

donde ρ_0 es una constante positiva y a es el radio de la esfera. La esfera está rodeada por una cámara esférica concéntrica, de radio interno a y radio externo b , conductora y eléctricamente neutra.

- (a) [3 pts.] Calcule la carga neta Q_{tot} de la esfera aislante.
- (b) [5 pts.] Determine el campo eléctrico \vec{E} en todas las regiones del espacio.
- (c) [2 pts.] Determine las densidades de carga σ_a y σ_b inducidas, respectivamente, en las superficies interna ($r = a$) y externa ($r = b$) del conductor.



3. [12 pts.] En la figura se muestra una arandela de radio interno a y radio externo b , que porta carga positiva uniformemente distribuida, cuya densidad superficial de carga es σ . La barra de longitud L , que se muestra en la figura, se encuentra sobre el eje de simetría (z), y porta carga negativa uniformemente distribuida, cuya densidad lineal de carga es $-\lambda$. El extremo de la barra, más cercano al centro del disco, se encuentra a una distancia D del mismo.

(a) [4 pts.] Demuestre que el campo eléctrico producido por un aro cargado, de radio r y carga neta Q , sobre su eje de simetría (z), está dado por la expresión

$$\vec{E}(z) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{z}{(r^2 + z^2)^{3/2}} \hat{u}_z$$

(b) [4 pts.] Usando la expresión de la parte (a), calcule el campo eléctrico \vec{E} producido por la arandela cargada en un punto arbitrario sobre el eje de simetría (z). Use como elementos de carga dQ , anillos de radio r ($a < r < b$), como se indica en la figura.

(c) [4 pts.] Calcule la fuerza \vec{F} ejercida por la arandela sobre la barra cargada.

