

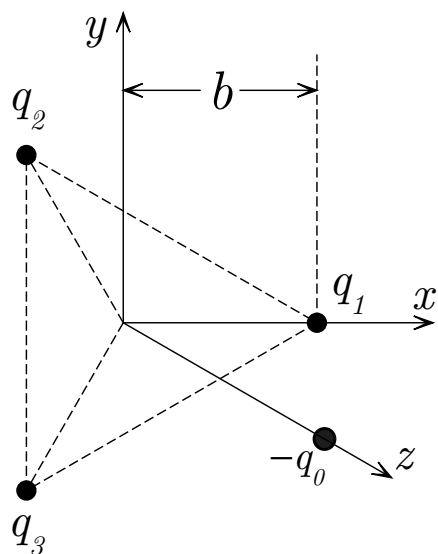
Nombre _____ Carnet _____

1. [10 pts.] Tres cargas puntuales idénticas, $q_1 = q_2 = q_3 = +Q$, se encuentran localizadas en sendos vértices de un triángulo equilátero, sobre el plano x - y , cada una a una distancia b del origen, en las posiciones respectivas:

$$\vec{r}_1 = (b, 0, 0), \quad \vec{r}_2 = \left(-\frac{1}{2}b, \frac{\sqrt{3}}{2}b, 0\right) \quad \text{y} \quad \vec{r}_3 = \left(-\frac{1}{2}b, -\frac{\sqrt{3}}{2}b, 0\right),$$

Una carga negativa de prueba $-q_0$, de masa m_0 , se coloca en una posición arbitraria $(0, 0, z)$ sobre el eje z , el cual pasa por el *centroide* del triángulo.

- (a) [4 pts.] Determine la fuerza \vec{F} que ejercen las tres cargas positivas $\{q_1, q_2, q_3\}$ sobre la carga de prueba $-q_0$.
- (b) [4 pts.] Si la carga de prueba está muy cercana al origen demuestre, mediante la aproximación ($z \ll b$), que dicha carga experimenta una fuerza $F_z = -Kz$, y determine la constante K .
- (c) [2 pts.] Use los valores $Q = +10^{-6} \text{ C}$, $b = 0.3 \text{ m}$ y $z = 10^{-3} \text{ m}$, y calcule la aceleración a_z de la carga de prueba, sabiendo que su relación carga-masa es $\frac{q_0}{m_0} = 10^{-1} \text{ C/kg}$.



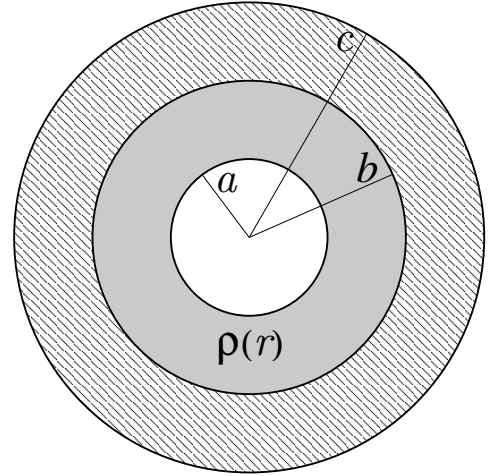
$$k_e = 1/4\pi\epsilon_0 = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$$

2. [10 pts.] Una esfera aislante hueca, de radio interno a y radio externo b , porta una densidad de carga variable

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

donde ρ_0 es una constante positiva. La esfera está rodeada por una cámara conductora hueca, de radio interno b y radio externo c , 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_b y σ_c inducidas, respectivamente, en las superficies interna ($r = b$) y externa ($r = c$) del conductor.



3. [10 pts.] La figura muestra un alambre recto, de longitud $2R$ sobre el eje y , y un arco de media circunferencia de radio R , localizada en el plano x - y , con centro en el origen de coordenadas. El alambre recto porta una carga $-Q$ y el arco, una carga $+Q$, ambas distribuidas uniformemente.

- (a) [4 pts.] Calcule el campo eléctrico \vec{E}_1 en un punto arbitrario sobre el eje z , producido por la carga $-Q$ del alambre recto.
- (b) [4 pts.] Calcule el campo eléctrico \vec{E}_2 en un punto arbitrario sobre el eje z , producido por la carga $+Q$ del arco.
- (c) [2 pts.] Se coloca un electrón (carga $-e$) en el punto $(0, 0, \sqrt{3}R)$. Determine la fuerza \vec{F} que ejercen el alambre recto y el arco cargados sobre el mismo.

