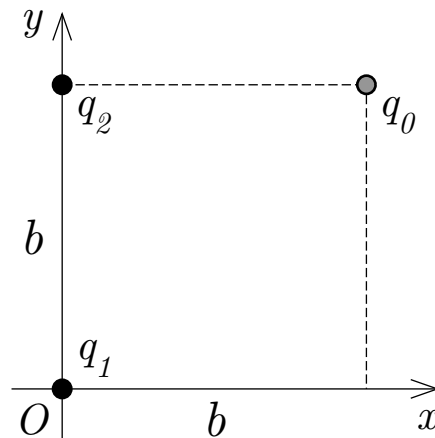


Nombre _____ Carnet _____

1. [8 pts.] Dos cargas puntuales, $q_1 = +Q$ y $q_2 = -2Q$, están localizadas en el origen O y en la posición $(0, b)$, respectivamente, donde $b = 0.3 \text{ m}$. Los valores de las cargas están dados por $Q = 10^{-3} \text{ C}$. La carga positiva de prueba $q_0 = 10^{-6} \text{ C}$, de masa $m_0 = 10^{-5} \text{ kg}$, mostrada en la figura, es colocada en la posición (b, b) por un agente externo.

- (a) [4 pts.] Determine la fuerza \vec{F}_{ext} que debe ejercer el agente externo, de manera que la carga de prueba q_0 se encuentre en equilibrio en la posición indicada.
- (b) [4 pts.] Manteniendo las dos cargas $\{q_1, q_2\}$ fijas en las posiciones originales, se coloca ahora la carga de prueba q_0 en la posición $(b, 0)$ y se suelta. Calcule la aceleración \vec{a} de dicha carga, sabiendo que su relación carga-masa es $\frac{q_0}{m_0} = 10^{-1} \text{ C/kg}$.

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

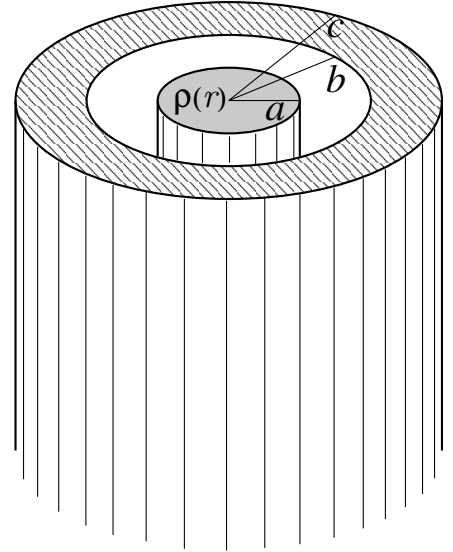


2. [10 pts.] Un cilindro aislante, muy largo ($L \rightarrow \infty$), tiene densidad de carga volumétrica variable

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

donde ρ_0 es una constante positiva y a es el radio del cilindro. El aislante está rodeado por un cilindro coaxial hueco, de radio interno b y radio externo c , conductor y eléctricamente neutro.

- (a) [3 pts.] Calcule la densidad lineal de carga λ_a del cilindro aislante.
- (b) [5 pts.] Calcule el campo eléctrico \vec{E} en todas las regiones del espacio.
- (c) [2 pts.] Determine las densidades lineales de carga λ_b y λ_c inducidas, respectivamente, en las superficies interna ($r = b$) y externa ($r = c$) del conductor.



3. [12 pts.] Dos aros concéntricos, de radios respectivos a y b , tienen cargas netas respectivas $-Q$ y $+Q$. Ambas se encuentran en el plano $x-y$, de manera que el eje de simetría coincide con el eje z . La barra de longitud L , que se muestra en la figura, se encuentra sobre el eje de simetría (z), y porta carga positiva uniformemente distribuida, cuya densidad lineal de carga es λ . El extremo de la barra, más cercano al centro de los aros, se encuentra a una distancia D del mismo.

- (a) [6 pts.] Calcule el campo eléctrico producido por cada uno de los aros cargados, y determine la expresión para el campo total \vec{E} , en un punto arbitrario sobre el eje de simetría (z).
- (b) [6 pts.] Usando la expresión obtenida en la parte (a), calcule la fuerza \vec{F} ejercida por ambos aros sobre la barra cargada.

