

# Primer parcial de Física 3

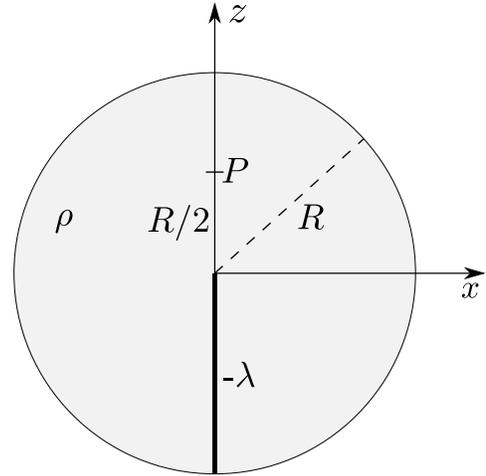
Instituto de Física, Facultad de Ingeniería

29 de Setiembre de 2016

## Problema 1 (15 puntos)

La figura muestra una esfera de radio  $R$  con densidad de carga  $\rho$  positiva y una barra que parte del centro al punto inferior de la esfera con densidad lineal de carga  $-\lambda$ , donde  $\lambda > 0$ .

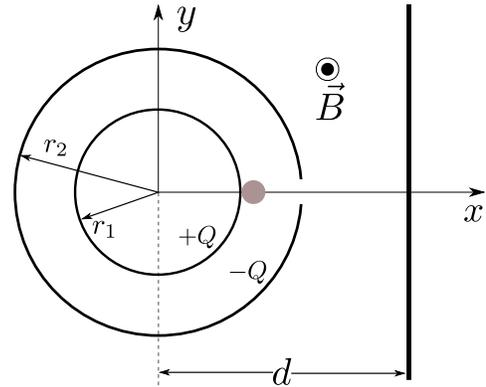
- Calcular el campo eléctrico  $\vec{E}$  sobre el eje  $z$ , para  $z > 0$ .
- ¿Qué relación deben cumplir  $\rho$  y  $\lambda$  para que el campo eléctrico en el punto  $P$  de coordenadas  $(0, 0, R/2)$  sea cero?
- Calcular el potencial eléctrico sobre el eje  $z$ , para  $z > 0$ . Considere potencial eléctrico nulo muy lejos de la esfera.



## Problema 2 (10 puntos)

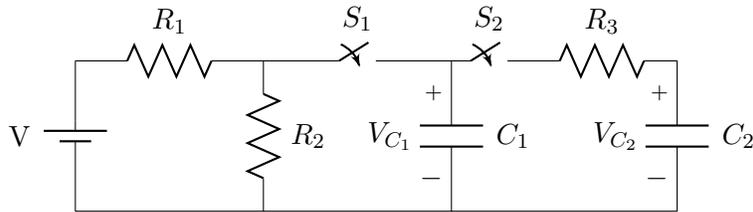
Considere dos placas cilíndricas concéntricas de espesor despreciable, de altura  $L$ , radios  $r_1$  y  $r_2$ ,  $r_1 < r_2$ , con cargas opuestas  $+Q$  y  $-Q$  respectivamente,  $Q > 0$ .

- Hallar el campo eléctrico en todo el espacio.
- Calcular la diferencia de potencial entre las placas. ¿Qué placa tiene mayor potencial?
- Suponga ahora que un ión positivo de carga  $q$  y masa  $m$  es liberado desde el reposo desde la placa interior y sale por un orificio de la placa exterior como se muestra en la figura. Entra luego a una región donde hay un campo magnético uniforme de módulo  $B$  paralelo al eje del cilindro. Se coloca una pantalla plana perpendicular al eje  $x$ , a una distancia  $d$  del eje de las placas cilíndricas. ¿Para qué valores de  $d > r_2$  el ión choca con la pantalla?



### Problema 3 (15 puntos)

Considere el circuito de la figura donde los condensadores están inicialmente descargados y las llaves abiertas.



Datos:

- Fuente:  $V = 20 \text{ V}$
- Resistencias:  $R_1 = 8 \text{ M}\Omega$ ,  $R_2 = 2 \text{ M}\Omega$ ,  $R_3 = 2 \text{ k}\Omega$
- Condensadores:  $C_1 = 1 \text{ }\mu\text{F}$ ,  $C_2 = 100 \text{ nF}$

En  $t = 0$  se cierra la llave  $S_1$ .

- Calcule el voltaje en el condensador  $C_1$  en función del tiempo,  $V_{C_1}(t)$ .
- Verifique que el voltaje en  $C_1$  después de mucho tiempo vale  $V_{C_1}(\infty) = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V$ .

Ahora se abre  $S_1$  y se cierra  $S_2$ .

- Halle el voltaje en ambos condensadores luego de transcurrido mucho tiempo.
- ¿Cuánta energía habrá disipado  $R_3$  luego de mucho tiempo?

**Nota:**

- Área del cilindro:  $S = 2\pi RL$ .
- Volumen del cilindro:  $V = \pi R^2 L$ .
- Área de la esfera:  $S = 4\pi R^2$ .
- Volumen de la esfera:  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ .