

# Primer Parcial de Física 2 para Tecnólogo Mecánico

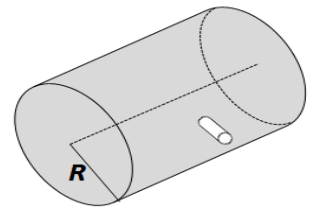
7 de Mayo de 2016

## Ejercicio 1

Considere un cilindro macizo no conductor muy largo con densidad volumétrica de carga  $\rho$  y radio  $R$ .

- Determine el campo eléctrico  $\vec{E}(\vec{r})$  producido por el mismo en todo el espacio (dentro y fuera del cilindro). Grafique el módulo de  $\vec{E}$  en función de la distancia radial al eje del cilindro.
- Suponga que existe un pequeño canal radial perforado en el cilindro, desde el cual se libera en  $r = R/2$  una carga  $+q$  de masa  $m$  desde el reposo. Determine la velocidad con la que saldrá en la superficie (o sea, en  $r = R$ ) en función de los parámetros del problema ( $\rho$ ,  $R$ ,  $q$  y  $m$ ).

*Sugerencia: Calcule la diferencia de potencial integrando el campo entre los puntos de salida y llegada del electrón y use la conservación de la energía.*



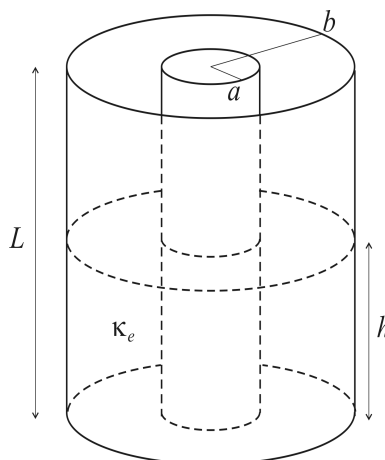
## Ejercicio 2

- Demuestre que la capacitancia de un condensador de placas cilíndricas coaxiales está dada por la siguiente expresión

$$C = 2\pi\epsilon_0 \frac{L}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}$$

donde  $L$  es el largo del capacitor y  $a$  y  $b$  los radio interior y exterior, respectivamente.

- Dado que el agua presenta comportamiento dieléctrico (constante dieléctrica  $\kappa_e$ ), se puede utilizar el siguiente capacitor para obtener una medida del nivel de agua a partir de cierta referencia, por ejemplo dentro de un tanque cerrado.



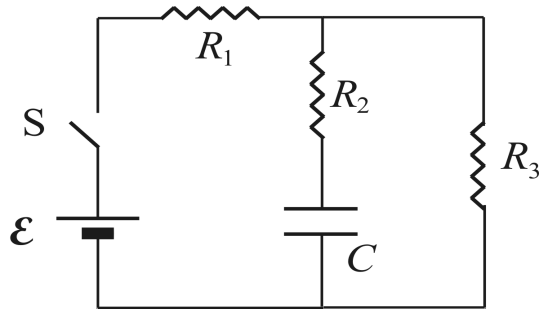
¿Cuál será la capacitancia cuando el nivel de agua alcanza  $h = 3$  cm?

- c) En cierto instante el capacitor acumula una carga  $Q = 1.5$  pC. Si en dicho instante se mide una diferencia de potencial  $V = 12.0$  mV en bornes del mismo, ¿a qué altura estará el nivel de agua?

Datos para las partes b) y c):  $L = 20.0$  cm,  $a = 5$  mm,  $b = 20$  mm,  $\kappa_e = 78.5$

Nota:  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$

### Ejercicio 3



En el circuito de la figura, inicialmente el interruptor S se encuentra abierto y el capacitor completamente descargado. En cierto instante se cierra S.

- a) Determinar la corriente que circula por la batería en el instante inmediatamente después que se cerró el interruptor S. ¿Cuánta potencia está siendo entregada por la fuente, disipada por el total de las resistencias y acumulada por el condensador en dicho instante?
- b) ¿Cuánta carga acumulará el capacitor luego de transcurrido un tiempo largo?
- c) Si se abre el interruptor y el capacitor comienza a descargarse, ¿cuánto valdrá la constante capacitiva de tiempo  $\tau$  para el circuito en estas condiciones?

Datos:  $\mathcal{E} = 9.0$  V,  $R_1 = 1.0$   $\Omega$ ,  $R_2 = 2.0$   $\Omega$ ,  $R_3 = 3.0$   $\Omega$ ,  $C = 5.0$   $\mu$ F