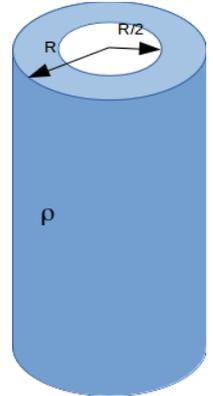


**Física 3 - Primer semestre 2015**  
**Primer parcial**  
**12 de abril de 2015**

**Ejercicio 1.** Considere un cilindro *no conductor* muy largo de radio interior  $R/2$  y radio exterior  $R$  con una densidad de carga eléctrica uniforme  $\rho > 0$ .



- Halle el campo eléctrico en todo el espacio en función de la distancia  $r$  al eje del cilindro.
- Halle el potencial eléctrico  $V(r)$  para  $r < R$ . (suponga que el potencial es nulo en  $r = R$ ).
- Se lanza una partícula de carga  $q > 0$  y masa  $m$  desde una distancia  $r_0 = R$  del eje de simetría con una cierta velocidad inicial  $v_0$  perpendicular al eje y dirigida hacia éste. Determine cuál debe ser el valor mínimo de  $v_0$  para que la partícula llegue al eje del cilindro. *Suponga que al atravesar el material del cilindro la partícula no experimenta ninguna otra fuerza a no ser la debida al campo eléctrico calculado anteriormente.*

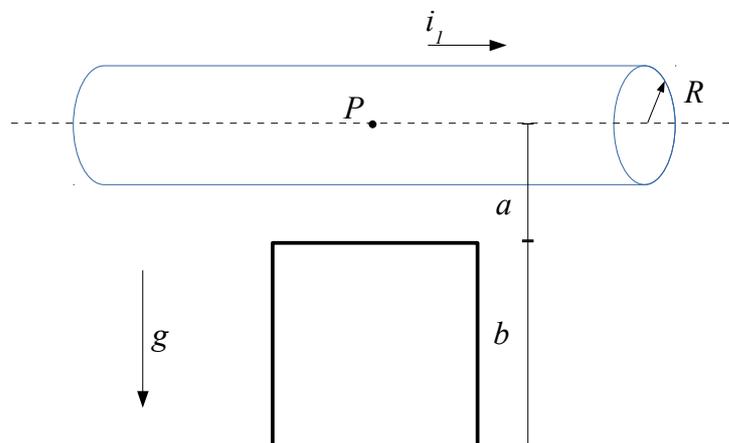
**Ejercicio 2.** Un conductor cilíndrico recto y horizontal muy largo de radio  $R$  transporta una corriente  $i_1$  paralela a su eje uniformemente distribuida.

- Halle la expresión del campo magnético  $\mathbf{B}$  a una distancia  $r$  del eje del conductor dentro y fuera del conductor. Especifique dirección y sentido.

Se coloca una espira cuadrada de lado  $b$  y masa  $m$  debajo del cilindro conductor a una distancia  $a$  del eje del mismo. La espira está en un plano vertical (ver figura). Considere que actúa el campo gravitatorio.

- Para  $R = 0,5$  cm,  $i_1 = 300$  A,  $a = 0,8$  cm,  $b = 3,0$  cm,  $m = 0,1$  g, calcule la corriente  $i_2$  (valor numérico y sentido) que debería circular por la espira para que esta se mantenga suspendida en su lugar. ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  T.m/A).
- El equilibrio logrado, ¿es estable o inestable? Justifique su respuesta. (Sugerencia: considere pequeños desplazamientos de la espira en la dirección vertical.)
- Halle la expresión del módulo de la circulación de campo magnético alrededor de una circunferencia perpendicular al eje del cilindro, centrada en el punto  $P$  y de radio  $r$  tal que:

- $R < r < a$
- $a < r < a+b$
- $a+b < r$



**Ejercicio 3.** Considere el circuito de la figura con  $V_1 > V_2$ . Inicialmente las dos llaves  $S_1$  y  $S_2$  están abiertas y el capacitor descargado. Observe la polaridad de las dos baterías. En un cierto instante se cierran *simultáneamente* las dos llaves. Considere como positivas las corrientes eléctricas que circulan en las direcciones indicadas por las flechas.

- Halle los valores de las corrientes  $I_{10}$ ,  $I_{20}$  e  $I_{30}$  inmediatamente después de cerradas las llaves.
- Halle las corrientes  $I_{1F}$ ,  $I_{2F}$  e  $I_{3F}$  mucho tiempo después de cerradas las llaves.
- Halle la carga  $Q_1$  de la placa del capacitor indicada con un punto en la figura, mucho tiempo después de cerradas las llaves.
- Después de un largo tiempo, se vuelve a abrir la llave  $S_2$  *solamente*. Halle la carga  $Q_2$  en la placa del capacitor indicada con un punto en la figura mucho tiempo después de abrir esa llave.
- ¿Halle la energía  $E_V$  entregada por las baterías después que se volvió a abrir la llave  $S_2$ ?
- ¿Halle la energía  $E_D$  disipada en forma de calor después que se volvió a abrir la llave  $S_2$ ?

