

## Práctico 5

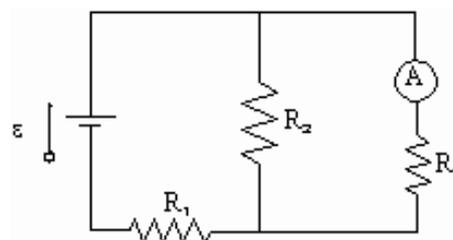
Curso de Física 3 - Primer semestre 2022

**Ejercicio 1** Se fabrica un fusible con un material que se funde cuando la densidad de corriente llega a  $440A/cm^2$ . ¿Qué diámetro de alambre cilíndrico deberá usarse para que el fusible limite la corriente a  $0,552A$ ? Suponga que la densidad de corriente es uniforme.

**Ejercicio 2** A un alambre de sección transversal  $A$ , longitud  $L$  y conductividad  $\sigma$  se le aplica una diferencia de potencial  $V$  entre sus extremos. Se desea cambiar la diferencia de potencial aplicada y estirar el alambre de modo que la potencia disipada aumente en un factor de 30 y la corriente aumente en un factor de 4. ¿Cuáles serían los nuevos valores de la longitud y el área de la sección transversal? Suponga que el material conserva el volumen.

**Ejercicio 3** Dada la figura,

- ¿Cuál será la lectura del Amperímetro de la figura, suponiendo que  $\epsilon = 5,0V$ ,  $R_1 = 2,0\Omega$ ,  $R_2 = 4,0\Omega$ , y  $R_3 = 6,0\Omega$ ?
- Demuestre que la lectura del amperímetro permanece inalterada si el amperímetro y la fem se intercambian de lugar.



**Ejercicio 4** Una batería de fem  $\epsilon = 2,0V$  y resistencia interna  $r = 0,50\Omega$  impulsa a un motor. Éste levanta un objeto ejerciendo una fuerza de  $2,0N$  a una velocidad constante de  $v = 0,50m/s$ . Si se supone que no se tienen pérdidas de potencia en forma de calor de Joule en el motor, halle:

- La corriente en el circuito
- la diferencia de potencial entre las terminales del motor.
- Analice el hecho de que existan dos soluciones a este problema.

**Ejercicio 5** Una resistencia de  $3,0M\Omega$  y un condensador de  $1,0\mu F$  están conectados en serie en un circuito de una sola malla con una fuente de fem con  $\epsilon = 4,0V$ . En el instante  $t = 1,0s$  después de hecha la conexión, ¿cuál es la rapidez con que:

- está variando la carga del condensador,
- está variando la energía acumulada en el condensador,
- se está disipando energía en el resistor, y
- la fuente de fem está entregando energía?

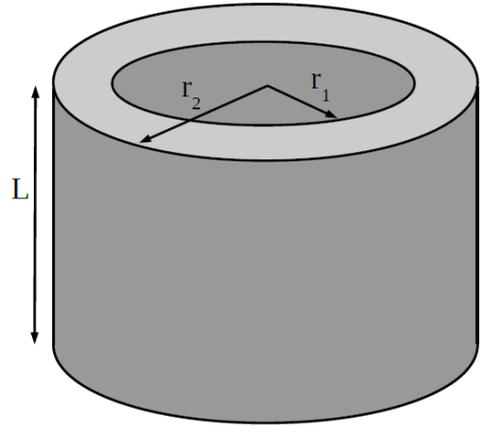
**Ejercicio 6** En el circuito de la figura:

- ¿Cuál es la intensidad de la corriente suministrada por la batería inmediatamente después de cerrado el interruptor S?,
- ¿Y al cabo de un tiempo largo de cerrado S (de forma tal que el circuito esté en régimen)?,
- Si el interruptor S ha estado cerrado durante un tiempo largo y se abre, determinar la intensidad a través de la resistencia de  $600k\Omega$  y la carga en el condensador en función del tiempo.

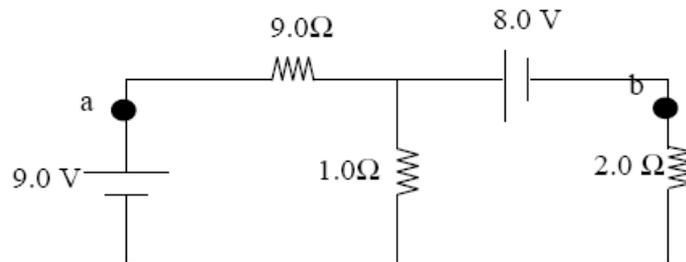


**Ejercicio 7** Considere una porción diferencial de un determinado material, incapaz de polarizarse, que contiene portadores de carga positiva  $q_+$  libres de moverse. Sea  $n$  el número de estos portadores de carga por unidad de volumen. Si en dicho material se establece un campo eléctrico  $\vec{E}$ , la velocidad de arrastre de dichos portadores es de la forma  $\vec{v}_d = \gamma \vec{E}$ , siendo  $\gamma$  una constante dimensionada.

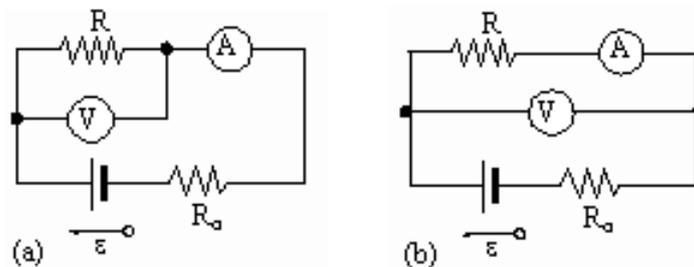
- Demuestre que este medio conductor es Óhmico (verifica la ley de Ohm) y calcule su conductividad  $\sigma$ .
- Con este medio se rellena el espacio entre dos cilindros conductores de radio  $r_1$  y  $r_2$  e igual altura  $L$  (ver figura). Si se establece una diferencia de potencial entre estos cilindros, determine cuánto vale la resistencia eléctrica del objeto, despreciando efectos de borde.



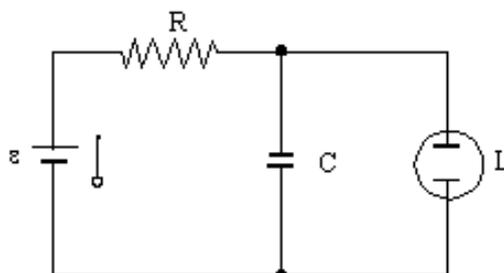
**Ejercicio 8** ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los puntos a y b de la figura?



**Ejercicio 9** Un voltímetro (resistencia  $R_V$ ) y un amperímetro (resistencia  $R_A$ ) se pueden conectar de dos formas distintas (a) y (b), (ver figura) para medir una resistencia  $R$ . Halle el cociente entre el valor real de la resistencia y el valor medido de la resistencia (el valor medido es el cociente entre la lectura del voltímetro y la del amperímetro) en ambos casos.



**Ejercicio 10** La figura muestra el circuito de una lámpara de destellos  $L$  que está conectada en paralelo al condensador  $C$  de un circuito  $RC$ . La corriente pasa por la lámpara sólo cuando el potencial entre sus extremos alcanza el voltaje de disrupción  $V_L$ ; en este caso, el condensador se descarga por la lámpara y destella durante un tiempo despreciable. Supongamos que se necesitan dos destellos por segundo. Si se usa una lámpara con un voltaje de disrupción  $V_L = 72V$ , una batería de  $95V$  y un condensador de  $0,15\mu F$ , ¿cuál deberá ser la resistencia  $R$  del resistor?



## Ejercicios Adicionales

**Ejercicio 11** Se tiene un alambre cilíndrico que consta de dos partes de igual longitud  $L = 1m$  e idéntica sección transversal pero con resistividades diferentes,  $\rho_1 = 1,69 \times 10^{-5} \Omega m$  y  $\rho_2 = 9,68 \times 10^{-5} \Omega m$ . Dicho alambre disipa  $10W$  cuando está conectado a una fuente de  $10V$ . ¿Cuál es el módulo del campo eléctrico en el interior de la parte del alambre con resistividad  $\rho_1$ ?

**Ejercicio 12** En el circuito de la figura (llamado puente de Wheatstone, utilizado para medir una resistencia desconocida,  $R_X$ ),  $R_S$  se ajustará en valor hasta que los puntos a y b se llevan exactamente el mismo potencial.

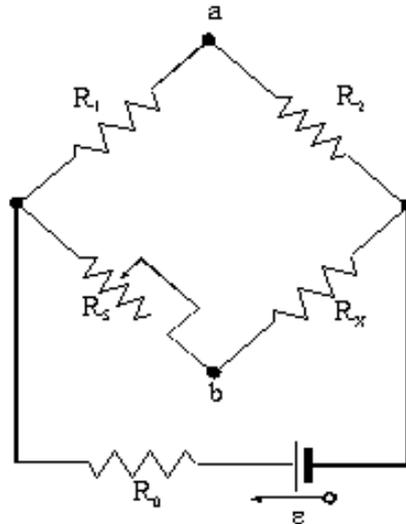
- a. Demuestre que cuando se hace este ajuste, se cumple la relación:

$$R_X = R_S \frac{R_2}{R_1}$$

- b. Para  $R_2 = R_1 = R$  y  $R_0 = 0$ . Si los puntos a y b estuvieran conectados por un alambre de resistencia  $r$ , demuestre que la corriente en el alambre es:

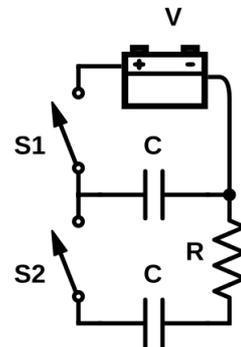
$$i = \frac{\epsilon(R_S - R_X)}{(R + 2r)(R_S + R_X) + 2R_S R_X}$$

donde  $\epsilon$  es la fem de la batería.



**Ejercicio 13** En el dispositivo de la figura los dos condensadores idénticos se encuentran inicialmente descargados. La llave  $S_1$  se cierra mientras que la llave  $S_2$  permanece abierta.

- a. ¿cuál es la energía almacenada en el campo eléctrico?  
Luego se abre  $S_1$  y se cierra  $S_2$ . Pasado un tiempo muy largo:
- b. ¿cuál es la energía almacenada en el sistema?  
c. ¿qué energía se disipó en la resistencia?



**Ejercicio 14** Considere un condensador de capacitancia  $C$  cargado previamente con una carga  $q_0$ . Este es conectado a un circuito como muestra la figura con una batería de f.e.m.  $\epsilon$  y una resistencia  $R$ .

- a. En el instante  $t = 0$  cierra el interruptor. Determine la carga del condensador  $q(t)$  para todo instante posterior.

- b. Halle la potencia disipada en todo instante  $t \geq 0$ .
- c. Halle la energía total disipada en la resistencia luego de  $t = 0$ .
- d. ¿Por qué el resultado de la parte anterior es diferente a la energía inicialmente acumulada en el condensador?

