Problema 1. Un voltaje de corriente continua de 6[V], aplicado a los extremos de un alambre conductor de 1[Km] de longitud y 0.5 [mm] de radio, produce una corriente de $1/6\left[\mathrm{A}\right]$. Determine:

a) La conductividad del alambre.

b) La intensidad de campo eléctrico en el alambre.

c) La potencia disipada en el alambre.

d) La velocidad de deriva de los electrones suponiendo que la movilidad de los electrones en el alambre es de $1.4\times10^{-3}\left[m^2/V\,s\right]$.

Obs: *La movilidad μ es una medida de la velocidad de los portadores respecto de la intensidad del campo eléctrico. Está relacionada con la densidad de portadores ρ y la conductividad, g, de un medio que cumple la ley de ohm de la siguiente forma* $\mu = g/\rho$

Problema 2. Un alambre de cobre, tiene un diámetro nominal de 1.02[mm]. Conduce una corriente constante de 1.67 [A] para alimentar una bombilla de 200 [W]. La densidad de electrones libres es de 8.49 10^{28} electrones por metro cúbico. Determine las magnitudes de: ***a)*** la densidad de corriente; ***b)*** la velocidad de deriva

Problema 3. Dos medios dieléctricos homogéneos con constantes dieléctricas K_1=2, K_2=3, y conductividades $\sigma_1 = 15\left[S/m\right]$ y $\sigma_2 = 10\left[S/m\right]$, están en contacto en el plano z = 0. En la región z > 0 (medio 1), hay un campo eléctrico uniforme $\vec{E}_1 = 20\breve{i} - 20\breve{k}\ (V/m)$ Determine:

a) $\vec{E}_2$ del medio 2.

b) $\vec{J}_1$ y $\vec{J}_2$

c) Los ángulos que forman $\vec{J}_1$ y $\vec{J}_2$ con el plano z = 0.

d) La densidad de carga superficial en la superficie z = 0.

Obs: *1Siemen [S] = 1[Ω^{-1})]*

Problema 4. Se aplica un voltaje CC, V_0, a un condensador cilíndrico de longitud L. Los radios de los conductores interior y exterior son a y b respectivamente. El espacio entre los dos conductores está relleno de dos dieléctricos con pérdida que tienen respectivamente, permitividad ε_1 y conductividad σ_1 en la región a < r < c y permitividad ε_2 y conductividad σ_2 en la región c < r < b. Determine.

a) El circuito R-C equivalente entre los conductores interior y exterior, y

b) La densidad de corriente en cada región.

Problema 5. Cuando se carga a un material conductor, si el sistema está eléctricamente aislado, éste tenderá hacia una situación de equilibrio en la que no hay exceso de carga en el interior del mismo. El tiempo que tarda el sistema en alcanzar el equilibrio se llama tiempo de relajación o *constante de relajación τ.* En un buen conductor, como por ejemplo el cobre, la constante de relajación es del orden de $10^{-19}\left[s\right]$. En materiales que son malos conductores este tiempo puede ser muy alto. En general a un material se lo considera conductor, si este tiempo es menor a 0.1 segundo.

a) Aplicando la ecuación de continuidad demuestre que la densidad de carga en el interior del material decae exponencialmente de la forma: $\rho\left(x,y,z,t\right)=\rho_0\left(x,y,z\right)\cdot\exp\left(-{}^{t}\!/_{\tau}\right)$, donde g y ε son la conductividad y permitividad eléctrica del material respectivamente, y $\tau={}^{\varepsilon}\!/_{g}$ es la constante de relajación.

b) Calcule la constante de relajación para el caucho si éste tiene una constante dieléctrica K=3 y una conductividad $g=10^{-15}\left[S/m\right]$

c) Calcule el tiempo necesario para que la densidad de carga en el caucho disminuya al 1% de su valor inicial.

Problema 6. Encuentre la resistencia de fuga por unidad de longitud de una línea de trasmisión de alambres paralelos que consiste en alambres de radio "*a*" separados una distancia D en un medio de conductividad *g*. (Obs. Calcule la capacitancia de este sistema y a partir de ese dato calcule la resistencia de fuga).

Problema 7. Un alambre de cobre tiene una sección transversal cuadrada de 2.3 [mm] por lado. El alambre mide 4.0 m de longitud y conduce una corriente de 3.6 [A]. La densidad de los electrones libres es $8.5\times10^{28}\left[{}^{1}\!/_{m^3}\right]$. Calcule las magnitudes de:

a) la densidad de la corriente en el alambre

b) el campo eléctrico en el alambre.

c) ¿Cuánto tiempo se requiere para que un electrón recorra la longitud del alambre?

Problema 8. Un filamento cilíndrico de tungsteno de 15.0 cm de largo y 1.00 mm de diámetro va a usarse en una máquina cuya temperatura de operación variará entre 20 °C y 120 °C. Conducirá una corriente de 12.5 A en todas las temperaturas (consulte las tablas 25.1 y 25.2).

a) ¿Cuál será el máximo campo eléctrico en este filamento?

b) ¿Cuál será su resistencia con ese campo?

c) ¿Cuál será la máxima caída de potencial a todo lo largo del filamento?

Problema 9. Un cilindro de 1.50 m de largo y 1.10 cm de radio está hecho de una complicada mezcla de materiales. Su resistividad depende de la distancia x desde el extremo izquierdo, y obedece a la fórmula $\rho(x) = a + bx^2$, donde a y b son constantes. En el extremo de la izquierda, la resistividad es $2.25\times10^{-8}\,\Omega.\mathbf{m}$ de en tanto que en el extremo derecho es de $8.5\times10^{-8}\,\Omega.\mathbf{m}$

a) ¿Cuál es la resistencia de esta varilla?

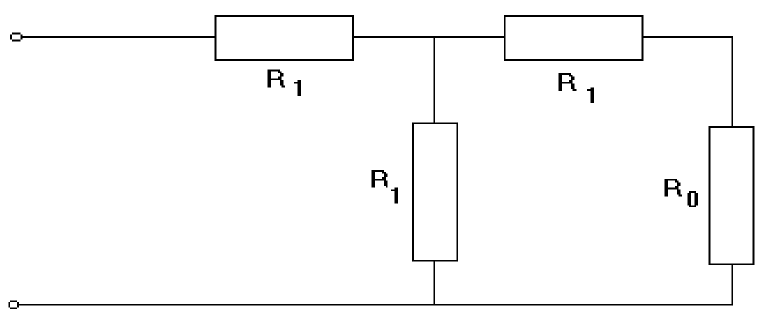
b) ¿Cuál es el campo eléctrico en su punto medio si conduce una corriente de 1.75 A

c) Si se corta la varilla en dos mitades de 75.0 cm.

d) ¿Cuál es la resistencia de cada una?

Problema 10. La cantidad de carga q (en C) que pasa a través de una superficie de área 2cm^2 varía con el tiempo como q= 4t3 + 5t + 6, donde t está en segundos. ¿Cuál es la corriente instantánea a través de la superficie en t = 1 s?

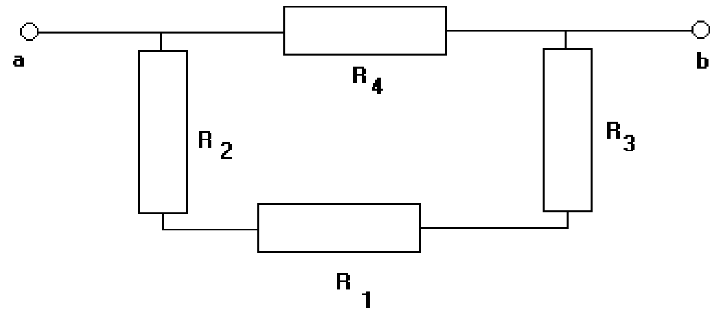
Problema 11. En el circuito de la figura, si se conoce R_o, ¿Cuál debe ser el valor de R_1, si se desea que la resistencia de entrada entre los terminales sea igual a R_o.



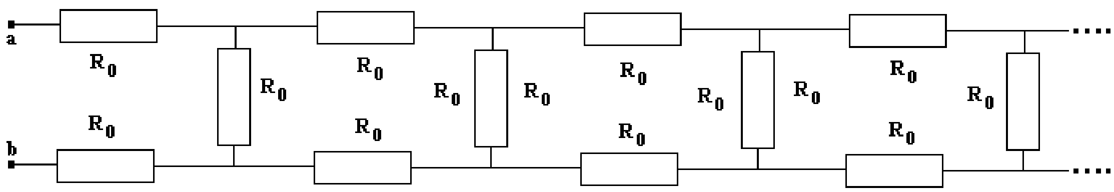
Problema 12. En las siguientes conexiones de resistencias:

a) Identificar cuales están en serie y cuales en paralelo.

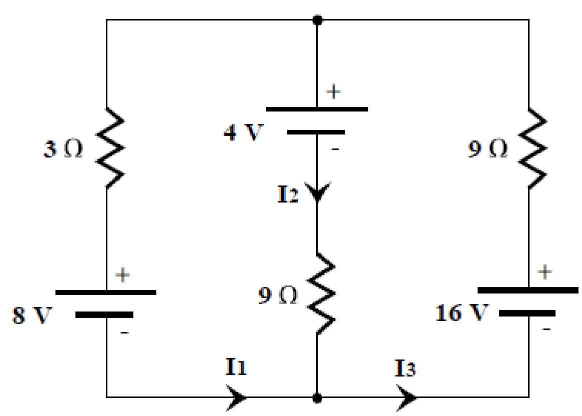
b) Hallar la resistencia equivalente entre los bornes a y b.



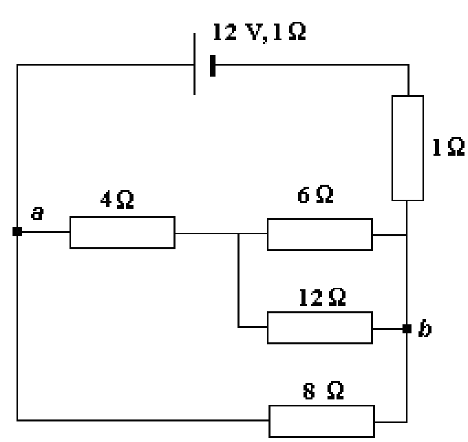
Problema 13. Calcular la resistencia equivalente entre los puntos "a" y "b" de la figura si la línea se prolonga indefinidamente hacia la derecha. Todas las resistencias son iguales de valor R_o conocido.



Problema 14. Encuentre el valor de las corrientes del circuito de la figura



Problema 15. En el circuito de la figura, calcular:



c) La intensidad de corriente que circula por la batería.

d) La intensidad de corriente que circula por cada resistencia.

e) La potencia disipada en la R de 12 [Ω].

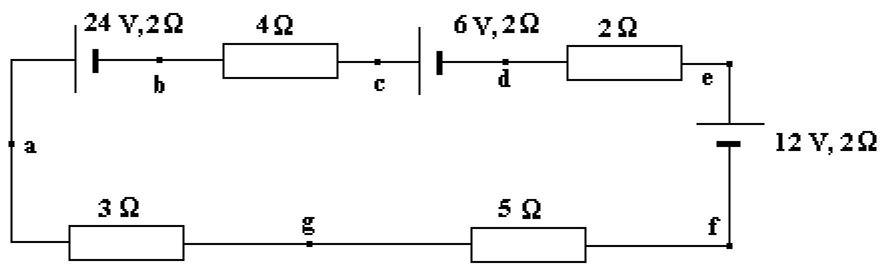
f) La potencia suministrada por la batería.

g) Calcular V_{ab}, por dos caminos distintos.

Problema 16. En el circuito de la figura

a) Calcular V_{ea}, V_{fc}, y V_{gd}. En cada caso, establecer cual punto se encuentra a mayor potencial.

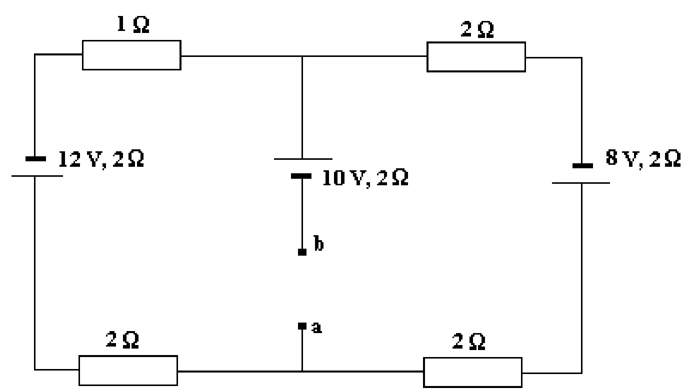
b) Idem al inciso anterior, pero suponiendo que la fem de 12 [V] se conecta en sentido contrario.



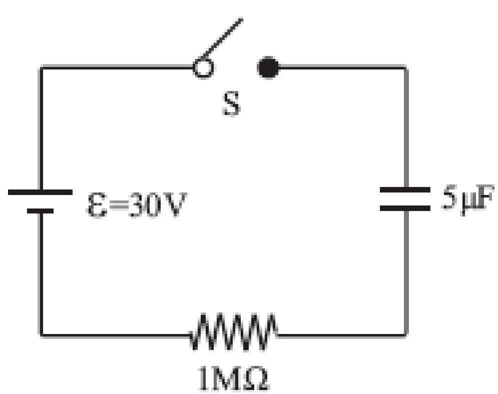
Problema 17. Para el circuito siguiente:

a) Hallar la diferencia de potencial entre los puntos "a" y "b" del circuito mostrado.

b) Si se unen los puntos "a" y "b", determinar la corriente por la fem de 12 [V].



Problema 18. Si se cierra en interruptor (s) en t=0. Encuentre la corriente en la resistencia, 10 segundos después de cerrado el interruptor.



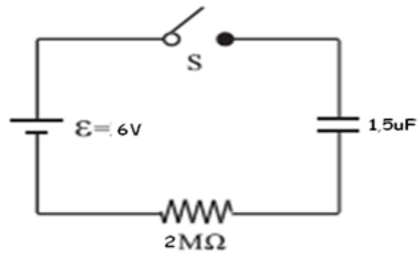
Problema 19. Se conecta una resistencia de 2 MΩ en serie con un condensador de 1.5µF y una batería de 6V, de resistencia interna despreciable. El condensador está inicialmente descargado. Después, en un tiempo $t = \tau = RC$, Hallar:

a) La carga en el condensador

b) La corriente

c) La potencia suministrada por la batería

d) La potencia disipada en la resistencia



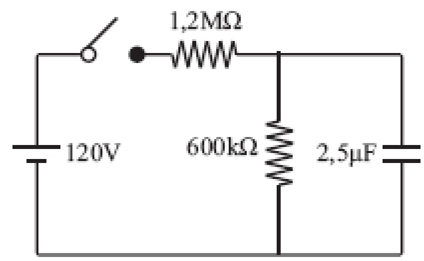
e) La velocidad a la que está aumentando la energía almacenada en el condensador.

Problema 20. Considere el circuito de la figura, determinar:

a) La corriente inicial de la batería inmediatamente después de cerrar el interruptor

b) La corriente estacionaria a través de la batería después de transcurrido un largo tiempo.

c) El voltaje máximo a través del condensador.



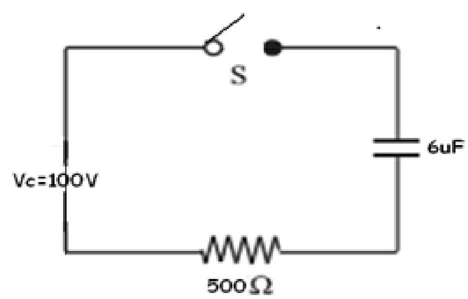
Problema 21. Un condensador de 6µF está inicialmente a 100V y luego se unen sus armaduras a través de una resistencia de 500Ω.

a) ¿Cuál es la carga inicial del condensador?

b) ¿Cuál es la corriente inicial en el instante después de que se conecte el condensador a la resistencia?

c) ¿Cuál es la constante de tiempo del circuito?

d) ¿Cuánta carga existe sobre el condensador después de $6x10^{-3}$ seg?



e) Hallar la energía inicial almacenada del condensador.

f) Demostrar que la energía almacenada en el condensador viene dado por $U = U_0 e^{\frac{-2t}{\tau}}$ donde U_0 es la energía inicial, y $\tau = RC$ es la constante de tiempo.