

GUIA 4: CORRIENTE ELÉCTRICA, RESISTENCIAS Y CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA.

Problema 1

Un hilo conductor transporta una corriente constante de 10A ¿Cuántos Coulombs pasan a través de una sección del hilo en 20 seg? ¿Cuántos electrones?

Problema 2

Considere un hilo conductor por el cual circula una corriente constante de 10^{-10} A.

- ¿Cuántos millones de electrones atraviesan por segundo una sección del conductor?
- ¿Cuál es la velocidad media de los electrones en el conductor si su sección transversal es 1mm^2 ? (Utilice la densidad de portadores de carga del cobre que es de $8.5 \times 10^{28} \text{ 1/cm}^3$).
- ¿Cuánto tiempo se requiere, por término medio, para que un electrón avance una distancia de 1cm a lo largo del conductor?

Problema 3

Se saca carga de una esfera por medio de un hilo conductor. La carga de la esfera en un instante cualquiera está dada por $q = 10^{-3} e^{-2t}$ donde t se mide en segundos y q en Coulombs. Determinése la intensidad de corriente en el hilo en $t = 0$ seg y $t = 5$ seg.

Problema 4

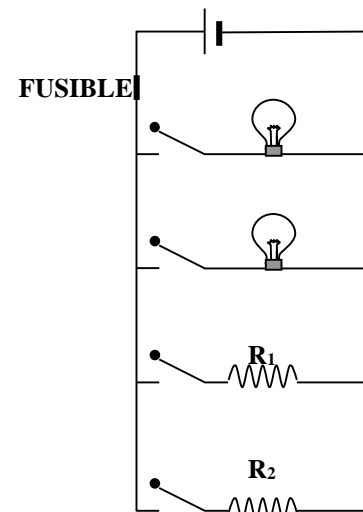
Una pava eléctrica está proyectada para trabajar a 220V y tiene una potencia de 2400W.

- ¿Qué intensidad de corriente circulará por la resistencia?
- ¿Cuál es su resistencia?
- ¿Cuál es el calor emitido si se lo enciende por 1 minuto?

Problema 5

En la figura, se esquematiza un circuito con diversos elementos (2 focos y dos resistencias R_1 y R_2), que se pueden conectar selectivamente cuando se cierra la llave correspondiente. En el circuito además hay un fusible de 30A, lo que implica que se “quema” o funde si por él pasa una corriente superior a 30A. Suponga que las corrientes que pasan por los elementos son: 2A por cada foco, 25A por la R_1 y 2.5A por R_2

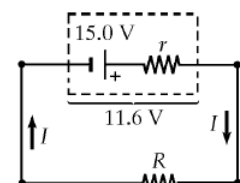
- A medida que se aumenta el número de elementos conectados al circuito ¿la resistencia total del mismo, aumenta o disminuye?
- En estas condiciones, la corriente que pasa por el fusible ¿aumenta o disminuye?
- ¿El fusible se quemará si se conecta solamente R_1 y uno de los focos?
- ¿Y si se conectan todos los elementos en forma simultánea?
- Suponga que la fuente de alimentación es de 120V, ¿cuál es el menor valor que puede adquirir la resistencia total de los elementos sin que se “queme” el fusible?



Problema 6

Una batería tiene una fem de 15V. Cuando entrega 20W de potencia a un resistor de carga externa R , el voltaje entre las terminales de la batería es de 11.6V

- ¿Cuál es el valor de R ?
- ¿Cuál es la resistencia interna de la batería?
- Represente gráficamente el cambio de potencial a medida que recorre el circuito (en sentido horario)



Problema 7

Juan viene de la consulta de Física II y le dice que el ayudante le dijo algo que no lo convence. Le muestra un circuito en el que puede ver dos lámparas incandescentes idénticas en paralelo conectadas a una batería que tiene una *fem* ϵ y resistencia interna r_i . Juan dice que esta fue la secuencia con el ayudante

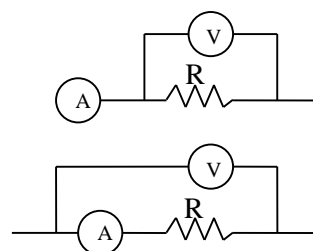
- a) ¿Van esas lámparas a brindar igual brillo? Esta dice que le salió fácil. Ud. Piense!
- b) ¿Van a brillar igual al encenderlas que luego de 1 min? Ahí dice que se trabó. Piense!
- c) Si una de las lámparas se quema, ¿Va a tener la otra alguna alteración en su brillo? Acá es donde dice que se trabó del todo. Él pensaba que iba a brillar de igual modo pero el ayudante le dijo que no. Piense!
- d) Ahora que ya se hizo una idea de la situación explíquelo como interpreta Ud. los aspectos planteados.
- e) Refuerce su opinión sobre el problema buscando en internet valores característicos para pilas comerciales.

Problema 8

Discutir los errores cometidos en la medida de una Resistencia a través de las lecturas obtenidas mediante un voltímetro y un amperímetro como se muestra en la figura. ¿Cuál método da el menor error cuando:

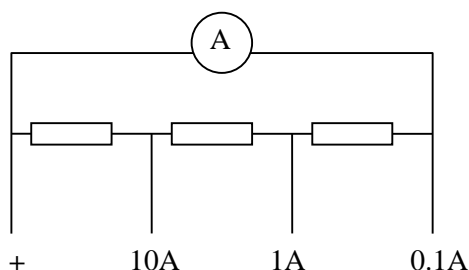
- a) ¿R es grande?
- b) ¿R es pequeño?

Considere que en condiciones ideales, R_v es muy grande y R_A es muy pequeña.



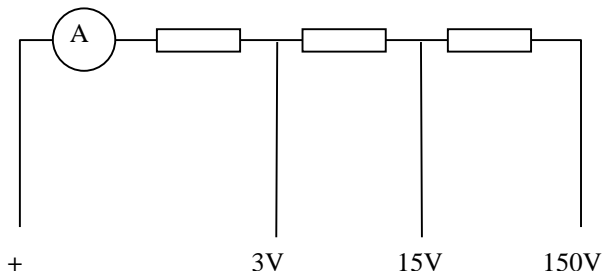
Problema 9

La resistencia del galvanómetro de bobina móvil en el amperímetro indicado en la figura es de 25Ω y la aguja se desvía a fondo de escala con una corriente de $0.001A$. Hallar el valor de las resistencias necesarias para construir un amperímetro de varias escalas que permita medir corrientes de 10, 1 y $0.1A$.



Problema 10

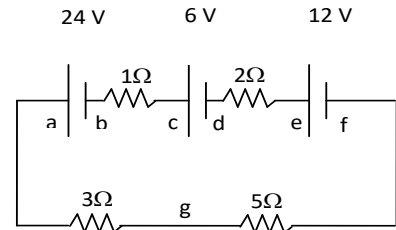
En la figura se indica el circuito interior de un voltímetro de tres escalas cuyos bornes están marcados 3, 15 y 150V respectivamente. La resistencia del galvanómetro empleado es de 15Ω y una corriente de $1mA$ hace que se desvía a fondo de escala. Hallar el valor de las resistencias indicadas y la resistencia que en conjunto presenta el voltímetro en cada una de las escalas.



Problema 11

En el circuito en serie de la figura,

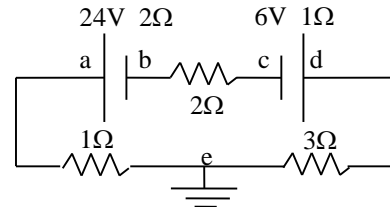
- Calcúlese la corriente que recorre el circuito
- Calcular $V_{ea} = (V_e - V_a)$, $V_{fc} = (V_f - V_c)$, y $V_{gd} = (V_g - V_d)$.
- Establézcase en cada caso cuál es el potencial más elevado.
- Repita el problema para el caso en que se invierte el sentido de la fem de 24V.



Problema 12

Calcular para el circuito de la figura:

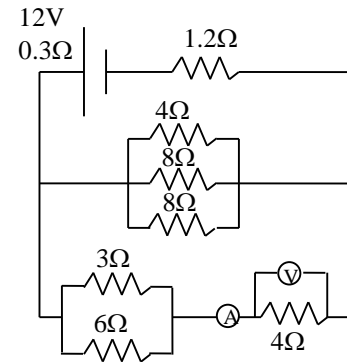
- La intensidad de corriente en el circuito.
- Los potenciales en los puntos a, b, c y d.
- Las diferencias de potencial V_{ab} y V_{cd} entre los bornes de las baterías.



Problema 13

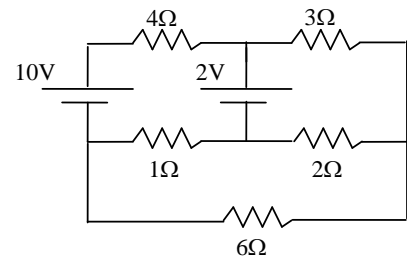
Para el circuito de la figura calcular:

- La resistencia equivalente del circuito.
- Todas las corrientes.
- Obténganse las lecturas del amperímetro y del voltímetro.
- ¿Cuál es la potencia disipada en la resistencia de 6Ω?



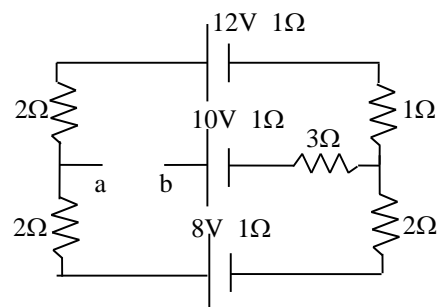
Problema 14

Determinar para el circuito de la figura la corriente en cada conductor de la red y dibujar sus sentidos. Indique la potencia disipada en cada resistencia y la entregada por cada una de las baterías.



Problema 15

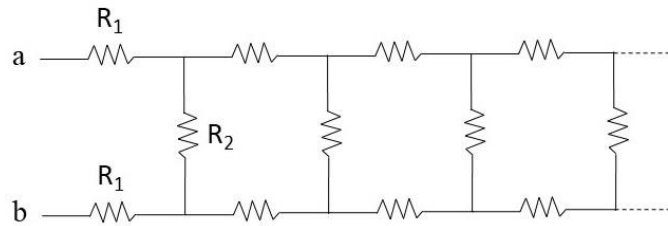
Determinar la diferencia de potencial entre los puntos a y b del circuito de la figura. Suponiendo ahora que a y b están conectados, calcular la corriente en la pila de 12V.



Problema 16

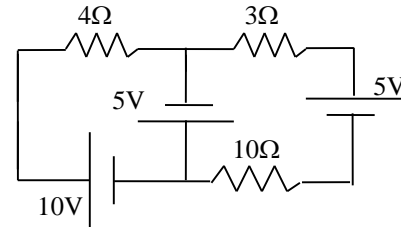
Considere una red de resistencias infinita, tal como se muestra en la figura. Suponga $R_1=R_2=R=10\Omega$. Suponga que construye esta red a partir de unir tramos $R_1-R_2-R_1$.

- Calcule y grafique R_{eq} vs el número de tramos que considera. ¿Qué infiere de dicho resultado?
- Ahora considere que agregó tantos tramos que ya convergió a la R_{eq} y le agrega un término más ¿Cómo queda expresado ese nuevo valor de R_{eq} ? Utilice este procedimiento para obtener una expresión para R_{eq} en función de R.
- Obtenga R_{eq} para infinitos términos siendo $R_1 \neq R_2$.



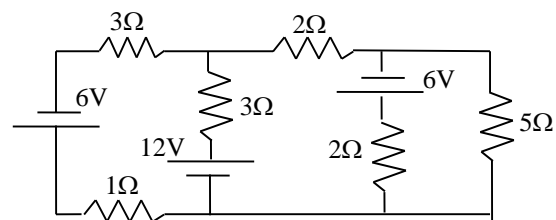
Problema 17

Determinar las corrientes en las mallas y la potencia disipada en cada resistencia para el circuito de la figura



Problema 18

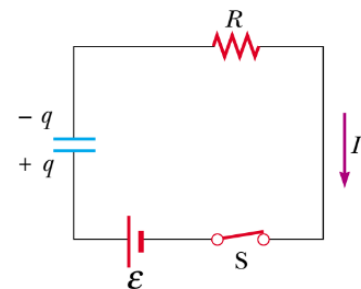
Determinar las corrientes y las diferencias de potencial en cada una de las resistencias del circuito de la figura.



Problema 19

Considere un capacitor inicialmente descargado con capacitancia $C=10\mu\text{F}$ asociado en serie con una resistencia de $1\text{k}\Omega$ y una batería de 9V .

- Calcule la constante de tiempo τ del sistema.
- Obtenga una expresión matemática para la carga del capacitor y la corriente en función del tiempo.
- Grafique ambas expresiones
- Indique en que tiempo el capacitor estará cargado en un 63.21%.
¿Cuánto tiempo se requiere para que se cargue en un 99%?



Problema 20

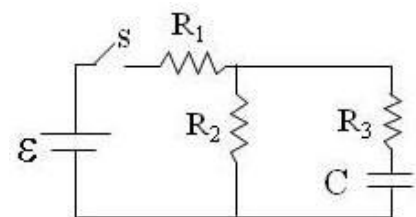
Considere ahora la descarga del capacitor del problema anterior si se remueve la batería de 9V . Suponga que en el proceso de carga inicial se llegó al 70% de la carga máxima para el circuito dado.

- Obtenga una expresión en función del tiempo para la carga en el capacitor y la corriente.
- Indique cuánto tiempo tarda en descargarse hasta un 36.79% de la carga inicial e indique cuánto vale esta carga.
- Grafique ambas expresiones y explique el cambio de signo en la corriente.

Problema 21

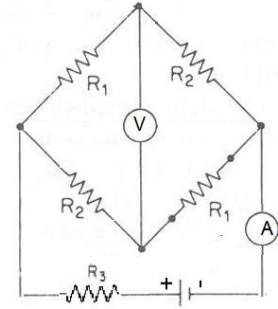
En el circuito de la figura, sean I_1 , I_2 , e I_3 las corrientes que pasan por las resistencias R_1 , R_2 y R_3 , respectivamente y sean V_1 , V_2 , V_3 y V_c las correspondientes diferencias de potencial en las resistencias y en el capacitor.

- Hacer una gráfica cualitativa de las corrientes y los voltajes enumerados en función del tiempo a partir del momento en que se cierra el interruptor S.
- Después que el interruptor estuvo cerrado un tiempo igual a varias constantes de tiempo, se abre nuevamente. Hacer una gráfica cualitativa de las corrientes y los voltajes a partir de la apertura de S.



Problema 22

Considere el circuito mostrado en la figura donde $\varepsilon=10\text{V}$, $R_1=10\Omega$, $R_2=20\Omega$ y $R_3=5\Omega$. Suponiendo que el amperímetro y el voltímetro son aparatos ideales, determine la lectura del amperímetro y del voltímetro.

**Problema 23**

Una resistencia eléctrica desconocida R puede medirse, con cierta precisión, utilizando el circuito que se presenta en la figura, el cual se denomina “Puente de Wheastone”. R_1 y R_2 son resistencias fijas conocidas y R_3 es una resistencia variable. Los puntos C y D están conectados por medio de un amperímetro. Si se altera convenientemente el valor de R_3 es posible hacer que la corriente en CD se anule. En este momento, decimos que el puente está en equilibrio y el valor de R lo proporciona el dispositivo mencionado. Suponiendo que el puente de Wheastone, presentado en la figura esté equilibrado:

- ¿El potencial V_C , es mayor, menor o igual al potencial V_D ?
- Teniendo en cuenta la respuesta anterior, encuentre el valor de R en función del valor de las otras tres resistencias.
- Suponiendo que $R_1=15\Omega$, $R_2=10\Omega$ y que el equilibrio del puente ocurre cuando $R_3=7.5\Omega$, determine el valor de la resistencia desconocida R .

