

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

Problema 1

Un hilo conductor transporta una corriente constante de 10 A. 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 1 mm^2 .? (Suponer que hay 8.5×10^{28} electrones libres por metro cúbico de conductor).
- 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. Determínese la intensidad de corriente en el hilo en $t = 0$ seg y $t = 5$ seg.

Problema 4

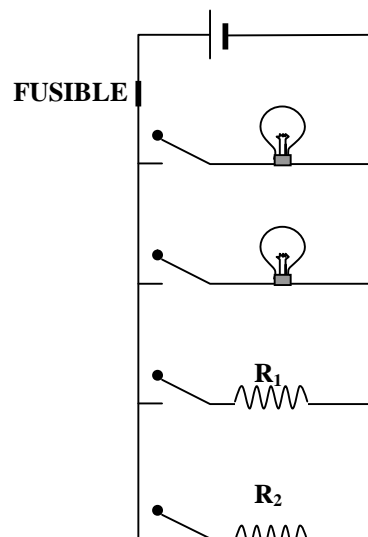
Un calentador eléctrico de 660W está proyectado para trabajar a 220V.

- 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

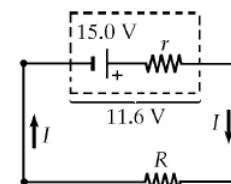
- A medida que se aumenta el número de elementos conectados al circuito ¿la resistencia total del mismo, aumenta o disminuye?
- En estas condiciones, la corriente que pasa por el fusible ¿aumenta o disminuye?
- ¿El fusible se quemará si se conecta solamente R_1 y uno de los focos?
- ¿Y si se conectan 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

La resistencia interna de una pila seca aumenta gradualmente con el tiempo aunque la pila no se utilice. Sin embargo la fem mantiene perfectamente un valor constante de unos 1.5V. En el momento de adquirir la pila, y a fines de comprobar su edad, se conecta directamente un amperímetro a los bornes de la pila y se lee la intensidad de la corriente. La resistencia del amperímetro es tan pequeña que la pila está prácticamente en cortocircuito.

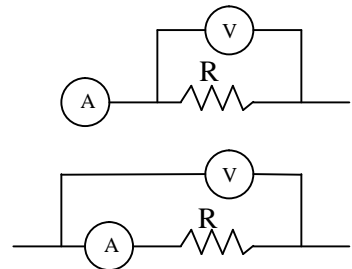
- La corriente en cortocircuito de una pila nueva de 1.5V es de unos 30A ¿Cuál es su resistencia interna?
- ¿Cuál es la resistencia interna si la corriente en cortocircuito es sólo de 10A?

Problema 16

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

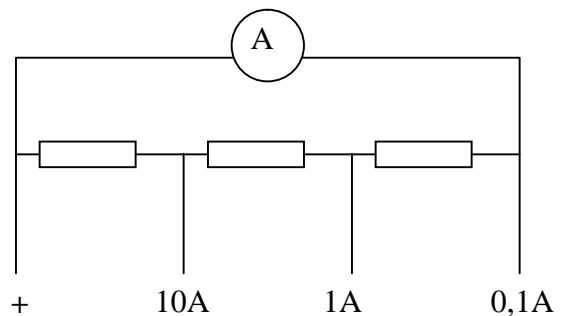
- R es grande?.
- R es pequeño?.

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



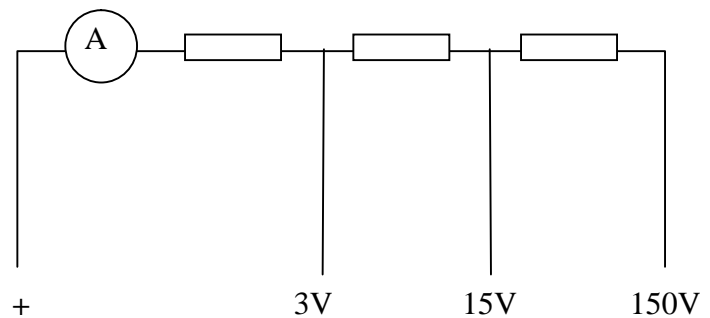
Problema 21

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 22

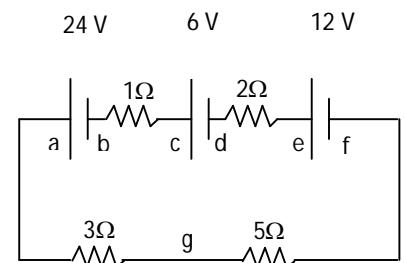
En la figura se indica el circuito interior de un voltímetro de tres escalas cuyos bornes están marcados 3, 15 y 150V respectivamente. La resistencia del galvanómetro empleado es de 15Ω y una corriente de $1mA$ hace que se desvíe a fondo de escala. Hallar el valor de las resistencias indicadas y la resistencia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



Problema 8

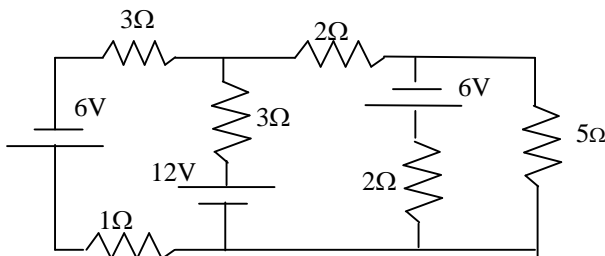
En el circuito en serie de la figura,

- Calcúlese la corriente que recorre el circuito
- Calcular V_{ea} , V_{fc} , y V_{gd} .
- 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 24 V



Problema 15

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



Problema 17

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%?

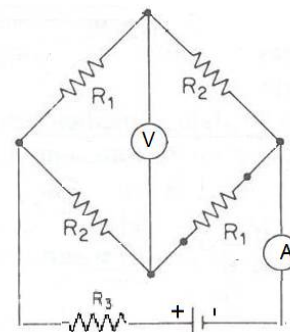
Problema 18

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 19

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



Problema 20

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 .

