

**Trabajo Práctico N° 5: Resistencias, fem y circuitos en CC**

- Un hilo de plata de 1 mm de diámetro transporta una carga de 90 C en 1h 15min. La plata contiene  $5.8 \times 10^{28}$  electrones libres por metro cúbico. a) ¿Cuál es la intensidad de la corriente en el hilo? b) ¿Y la velocidad de arrastre de los electrones en el mismo?
- Cuando se aplica una diferencia de potencial suficientemente elevada entre dos electrodos sumergidos en un gas, éste se ioniza, los electrones se mueven hacia el electrodo positivo y los iones positivos hacia el electrodo negativo. a) ¿Cuál es la intensidad de corriente en un tubo de descarga de hidrógeno si en cada segundo  $4 \times 10^{18}$  electrones y  $1.5 \times 10^{18}$  protones atraviesan en sentidos opuestos una sección recta del tubo? b) ¿Cuál es el sentido de la corriente?
- Un diodo de vacío puede compararse a un cátodo y a un ánodo planos y paralelos, separados 5 mm. El área de cada uno es de  $2 \text{ cm}^2$ . En la región comprendida entre el cátodo y el ánodo la corriente es transportada únicamente por electrones. Si la intensidad de la corriente electrónica es 50 mA, y los electrones llegan a la superficie del ánodo con una velocidad de  $1.2 \times 10^7 \text{ m/s}$ , hallar el número de ellos por  $\text{mm}^3$  en el espacio situado justamente fuera de la superficie del ánodo.
- En el modelo de Bohr del átomo de hidrógeno el electrón e da, aproximadamente,  $6 \times 10^{15} \text{ rev/s}$  alrededor del núcleo. ¿Cuál es la intensidad media de corriente en un punto de la órbita del e?
- Considere un conductor de sección cuadrada de 1 mm de lado. En el hilo  $10^{29}$  electrones libres por  $\text{m}^3$ , y que la intensidad de corriente que circula por él es de 10A. a) ¿Cuál es la densidad de corriente en el hilo? b) ¿Cuál es el  $\vec{E}$ ? c) ¿Cuál es la velocidad de arrastre? d) ¿Qué tiempo tarda un electrón en recorrer la longitud del hilo?. ( $\rho_{\text{Cu}} = 1.72 \times 10^{-8} \Omega \text{ cm}$ )
- Un hilo de 100 m de longitud y 2 mm de diámetro tiene una resistividad de  $4.8 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ . a) ¿Cuál es la R (resistencia) del hilo? b) Un segundo hilo de la misma sustancia tiene la misma masa que el de 100 m de longitud, pero su diámetro es el doble. ¿Cuál es su R?
- ¿Cuál es, a  $0^\circ\text{C}$ , la R de un hilo de Nicrom cuya R a  $12^\circ\text{C}$  es  $100 \Omega$ ?. ¿Cuál es la resistencia de una barra de carbón, a  $30^\circ\text{C}$ , si a  $0^\circ\text{C}$  es  $R = 0.015 \Omega$ ?

8. a) Con una resistencia construida con *Nicrom* se hicieron las mediciones de la tabla 1. Construir un gráfico que muestre  $V_{\text{ab}}$  en función de I. ¿Obedece el Nicrom la ley de Ohm? ¿Cuál es la R del hilo expresada en  $\Omega$ ? b) Con una resistencia de *tirita* se hicieron las mediciones de la tabla 2. Construir un gráfico que muestre  $V_{\text{ab}}$  en función de I. ¿Tiene la tirita R constante? c) Construir un gráfico de R en función de I.

| I (A) | $V_{\text{ab}}$ (v) |
|-------|---------------------|
| 2.18  | 0.5                 |
| 4.36  | 1.0                 |
| 8.72  | 2.0                 |
| 17.44 | 4.0                 |

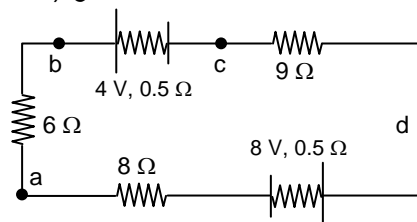
Tabla 1

| I (A) | $V_{\text{ab}}$ (v) |
|-------|---------------------|
| 0.5   | 4.76                |
| 1.0   | 5.81                |
| 2.0   | 7.05                |
| 4.0   | 8.56                |

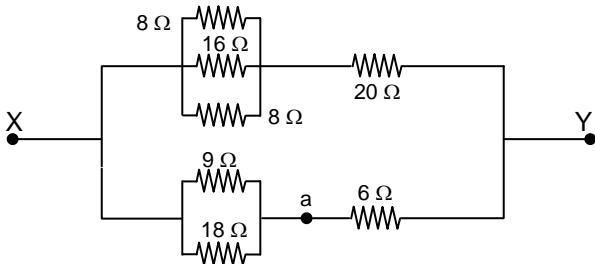
Tabla 2

- ¿Qué diámetro ha de tener un hilo de Al (aluminio) para que su R sea la misma que la de un hilo de Cu (cobre) de igual longitud y diámetro 2 mm?
- La diferencia de potencial entre los bornes de una batería es de 8.5 V cuando pasa por ella una I de 3 A desde el borne negativo al positivo. Si es  $I = 2 \text{ A}$  en sentido inverso, la diferencia de potencial se convierte en 11 V. a) ¿Cuál es la R interna de la batería?. b) ¿Y su fem?.

11. a) ¿Cuál es la diferencia de potencial  $V_{\text{ad}}$  en el circuito de la figura? b) ¿Y entre los bornes de la batería de 4 V? c) Se intercala en d en el circuito una batería de fem 17 V y  $R = 1 \Omega$ , estando su borne positivo conectado al borne positivo de la batería de 8 V, ¿cuál es la diferencia de potencial entre los bornes de la batería de 4 V?

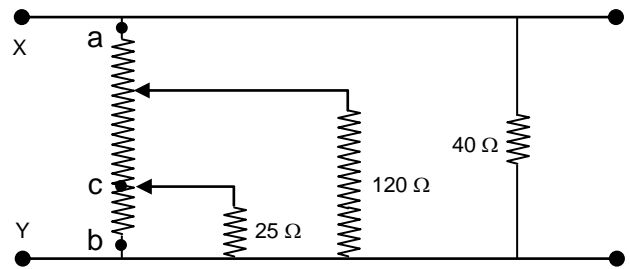


- a) Una resistencia  $R_2$  está conectada en paralelo con una resistencia  $R_1$ . ¿Qué resistencia  $R_3$  ha de conectarse en serie con el conjunto  $R_1$  y  $R_2$  para que la resistencia equivalente sea igual a  $R_1$ ? b) Una resistencia  $R_2$  está conectada en serie con otra  $R_1$ . ¿Qué resistencia  $R_3$  ha de conectarse en paralelo con el conjunto  $R_1$  y  $R_2$  para que la resistencia equivalente sea igual a  $R_1$ ?



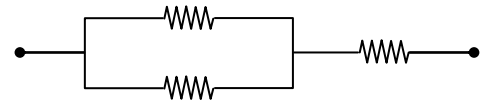
14. a) La resistencia larga entre a y b de la figura vale  $300 \Omega$  y está dividida en tres partes iguales por dos tomas de corriente. ¿Cuál es la R equivalente entre x e y? b) La diferencia de potencial ( $\Delta V$ ) entre los puntos x e y es de  $320 \text{ V}$ . ¿Cuál es la  $\Delta V$  entre b y c?

13. a) Calcular la resistencia equivalente del circuito de la figura entre x e y. b) ¿Cuál es la diferencia de potencial entre x y a, si la intensidad en la resistencia de  $8 \Omega$  es  $0.5 \text{ A}$ ?

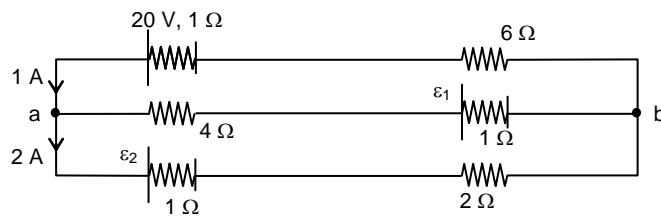
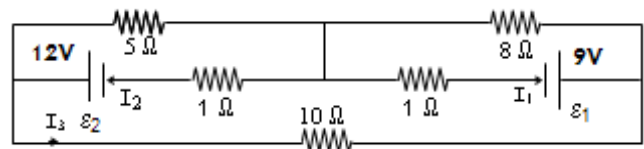


15. Dos lámparas que indican " $60 \text{ W}, 120 \text{ V}$ " y " $40 \text{ W}, 120 \text{ V}$ " están conectadas en serie a una línea de  $120 \text{ V}$ . ¿Qué potencia se consume en cada lámpara?

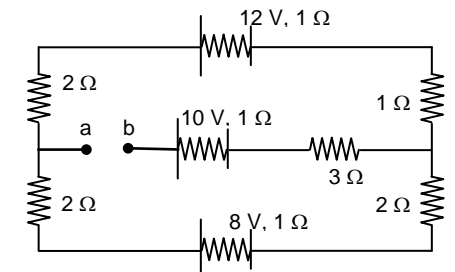
16. Cada una de las tres resistencias de la figura vale  $2 \Omega$  y puede disipar hasta una potencia máxima de  $18 \text{ W}$  sin calentarse excesivamente. ¿Qué potencia máxima puede disipar el circuito?



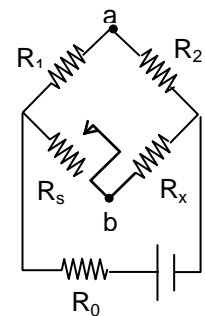
17. Calcular las intensidades de corriente en el circuito de la figura,  $\epsilon_1=9\text{V}$ ,  $\epsilon_2=12\text{V}$ .



18. Hallar las fuerzas electromotrices  $\epsilon_1$  y  $\epsilon_2$  en el circuito de la figura y la  $\Delta V$  entre los puntos a y b.



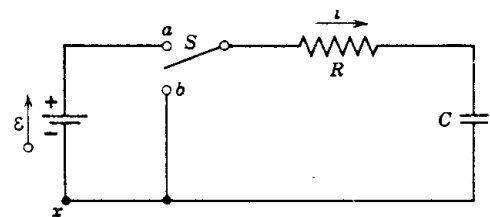
19. a) Calcular la diferencia de potencial entre los puntos a y b de la figura. b) Si a y b están conectados, calcular la I en la pila de  $12 \text{ V}$ .



20. (\*) *Puente de Wheatstone*:  $R_x$  se va ajustar a un valor tal que los puntos a y b tengan exactamente los mismos potenciales. Esta condición se comprueba conectando un miliamperímetro sensible entre los puntos a y b, si estos puntos están a un mismo potencial, el miliamperímetro no sufrirá ninguna desviación.

Demostrar que al hacer este ajuste, se verifica la relación:  $R_x = R_s \frac{R_2}{R_1}$ .

21. Demostrar que cuando el interruptor **S**, en el circuito de la Fig., se pasa del contacto **a** al **b**, la energía contenida en el capacitor se transforma en calor por el efecto Joule en la resistencia. Suponer que el condensador está totalmente cargado antes de accionar el interruptor.



22. Una resistencia de  $3.0 \times 10^6 \Omega$  y un capacitor de  $1.0 \mu\text{f}$  se conectan en un circuito sencillo con una fem de  $\epsilon = 4.0 \text{ volts}$ . Al cabo de  $1.0 \text{ seg}$ . Después de conectar, calcular la rapidez de los siguientes fenómenos: (a) aumento de carga en el capacitor, (b) almacenamiento de energía en el condensador, (c) calentamiento por el efecto Joule en la resistencia, (d) energía que proporciona la fuente de fem.