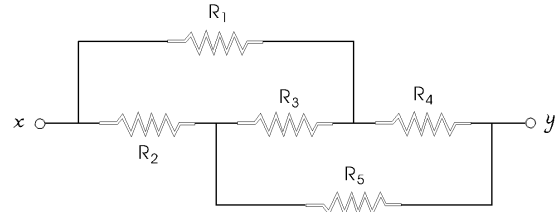
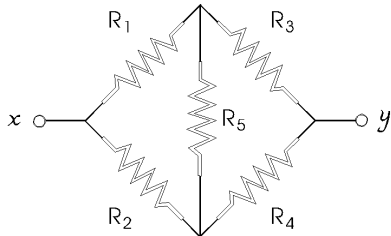


**Trabajo Práctico N°6: Resistencias y Circuitos de Corriente Continua.**

- 1) a) Sobre un resistor de  $10 \Omega$  se mantiene una corriente de 5 A durante 4 minutos. ¿Cuánta carga y cuántos electrones atraviesan la sección transversal del resistor durante este lapso? b) Un hilo de plata de 1 mm de diámetro transporta una carga de 90 C en un tiempo de 1 hora y 15 minutos. La plata contiene  $5.8 \times 10^{28}$  electrones libres por metro cúbico. ¿Cuáles son la intensidad de la corriente en el hilo y la velocidad de arrastre de los electrones en el mismo?
- 2) Un diodo de vacío puede compararse a un cátodo y a un ánodo planos y paralelos, separados 5 mm. El área de cada uno de ellos 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  $1.2 \times 10^7 \text{ m/s}$ , hállese el número de ellos por  $\text{mm}^3$  en el espacio situado justamente fuera de la superficie del ánodo.
- 3) En el modelo de *Bohr* del átomo de hidrógeno, el electrón cumple aproximadamente  $6 \times 10^{15} \text{ rev/s}$  alrededor del núcleo. ¿Cuál es la intensidad media de la corriente en un punto de la órbita del electrón?
- 4) Calcular la resistencia de un bloque de cobre de 20 cm de longitud y  $2 \text{ cm}^2$  de área transversal. La conductividad  $\sigma$  del cobre es de  $0.59 \times 10^8 (\Omega\text{m})^{-1}$ .
- 5) Considere un conductor de cobre de sección cuadrada de 1 mm de lado. Supóngase que hay en el hilo  $10^{29}$  electrones libres por metro cúbico, y que la intensidad de corriente que circula por él, es de 10 A. a) ¿Cuál es la densidad de corriente en el hilo? b) ¿Cuál es el campo eléctrico? c) ¿Cuál es la velocidad de arrastre?
- 6) 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 resistencia del hilo? b) Un segundo hilo de la misma sustancia tiene la misma masa que el anterior, pero su diámetro es el doble. ¿Cuál es su resistencia?
- 7) Dos alambres *A* y *B*, de 40 m de longitud y  $0.1 \text{ m}^2$  de sección transversal, se conectan en serie. Entre los extremos del alambre compuesto se aplica una diferencia de potencial de 60 V. Las resistencias de los alambres son de 40 y 20  $\Omega$ , respectivamente. Determinar: a) las resistividades de ambos alambres, b) la densidad de corriente en cada alambre, c) la magnitud del campo eléctrico en cada alambre, d) la diferencia de potencial entre los extremos de cada alambre.
- 8) ¿Qué diámetro ha de tener un hilo de aluminio para que su resistencia sea la misma que la de un hilo de cobre de igual longitud?
- 9) El espacio comprendido entre dos cilindros metálicos coaxiales de 5 cm de longitud y radios  $r_a = 10 \text{ cm}$  y  $r_b = 20 \text{ cm}$ , es rellenado con una sustancia de resistividad  $\rho = 10 \Omega\text{m}$ . Hallar la resistencia entre los cilindros.
- 10) a) ¿Cuál es a  $0^\circ\text{C}$ , la resistencia de un hilo de *Nicrom* cuya resistencia a  $12^\circ\text{C}$  es de  $100 \Omega$ ? b) ¿Cuál es a  $30^\circ\text{C}$  la resistencia de una barra de carbón cuya resistencia es de  $0.015 \Omega$  a  $0^\circ\text{C}$ ?
- 11) a) Calcular la resistencia equivalente de un sistema formado por tres resistencias  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$ , conectadas en serie. b) Repetir el cálculo para el caso en que las mismas se conectan en paralelo.
- 12) a) Una resistencia  $R_1$  está conectada en paralelo con otra resistencia  $R_2$ . ¿Qué resistencia  $R_3$  ha de conectarse en serie con el conjunto de  $R_1$  y  $R_2$  para que la resistencia equivalente sea igual a  $R_1$ ? b) Una

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

13) ¿Cuál es la resistencia equivalente entre los terminales  $x$  e  $y$  de los circuitos de las figuras, si  $R_1 = 10 \Omega$ ?



14) a) ¿Cuál es la diferencia de potencial  $V_{ad}$  en el circuito de la Figura 1? b) ¿Y entre los bornes de la batería de 4 volts? c) Se intercala en el punto  $d$  del circuito una batería de 17 V y resistencia interna  $1 \Omega$ , 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?

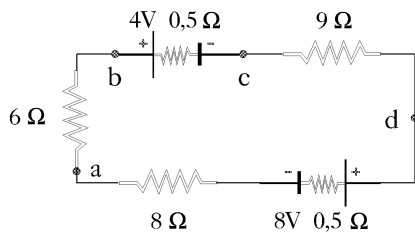


Figura 1

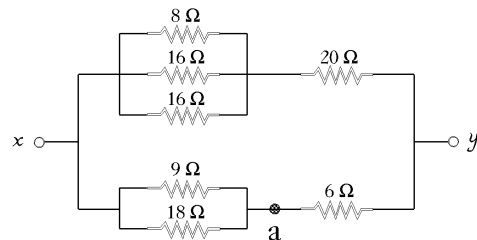
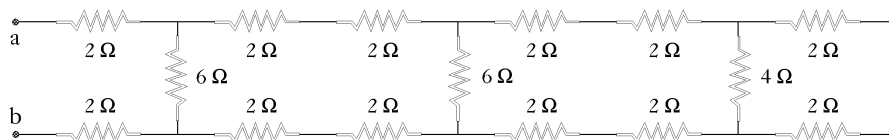


Figura 2

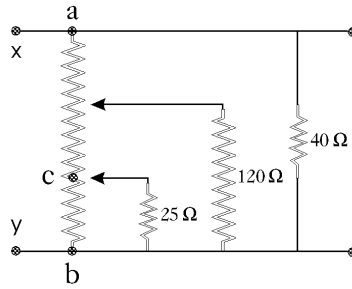
15) a) Calcular la resistencia equivalente del circuito de la Figura 2 entre los puntos  $x$  e  $y$ . b) ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los puntos  $x$  y  $a$ , si la intensidad de corriente en la resistencia de  $8 \Omega$  es  $0.5 \text{ A}$ ?

16) Hallar la resistencia de la red de la figura entre los bornes  $a$  y  $b$ . ¿Cuál será la diferencia de potencial entre los puntos  $a$  y  $b$  cuando a través de la resistencia de  $4 \Omega$  circule una corriente de  $1 \text{ A}$ ?



17) Un circuito cerrado se compone de una batería de  $12 \text{ V}$ , una resistencia de  $3.7 \Omega$  y un interruptor  $S$ . La resistencia interna de la batería es de  $0.3 \Omega$ . El interruptor está abierto. Determinar la indicación de un voltímetro de gran resistencia al conectarlo: a) entre los bornes de la batería; b) entre los bornes de la resistencia; c) entre los del interruptor. Obténganse las respuestas a), b) y c) en el caso en que el interruptor está cerrado.

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

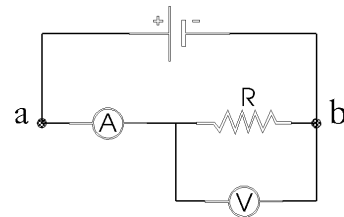


19) Dos lámparas que indican “60 W, 120 V” y “40 W, 120 V” están conectadas en serie a una línea de 120 V. ¿Qué potencia se consume en cada lámpara?

20) Dos resistencias se hallan conectadas en paralelo, y, a su vez, en serie con una tercera. Cada una de las tres resistencias vale  $2 \Omega$  y puede disipar hasta una potencia máxima de 18 W sin calentarse excesivamente. ¿Qué potencia máxima puede disipar el circuito?

21) **Medición de resistencias.** Un voltímetro de resistencia interna  $R_v$  y un amperímetro de resistencia interna  $R_A$  se conectan para medir una resistencia  $R$  como se ve en la figura. El valor de la resistencia está dado por el cociente entre el voltaje  $V$  medido en el voltímetro y la corriente  $i$  en la resistencia ( $R = V/i$ ). Parte de la corriente registrada por el amperímetro pasa por el voltímetro de tal manera que la relación de las lecturas del medidor de resistencias entrega sólo una lectura “aparente”  $R'$  de la resistencia. Demostrar que  $R$  y  $R'$  están relacionadas por la expresión

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R'} - \frac{1}{R_v}.$$



22) Un amperímetro está conectado al circuito de la Figura 3 e indica 0.5 A. Encontrar la intensidad de la corriente que pasa a través de la resistencia  $R_4$ , si:  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$ ,  $R_3 = 1 \Omega$ ,  $R_4 = 2 \Omega$ ,  $R_5 = 1 \Omega$ .

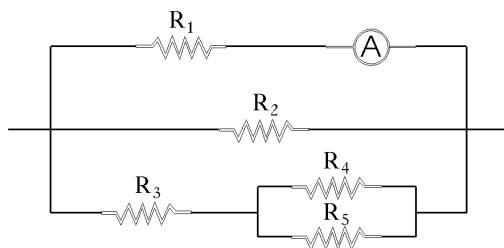


Figura 3

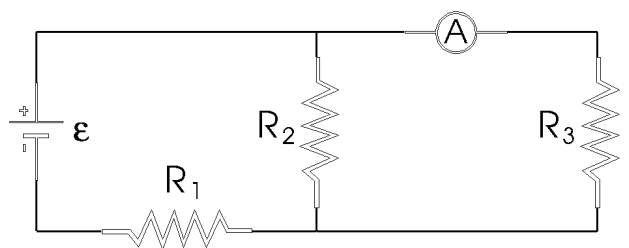


Figura 4

23) En la Figura 4 se intercala un amperímetro en la rama en que se halla la resistencia  $R_3$ . Suponer:  $\varepsilon = 5 \text{ V}$ ,  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$ , y  $R_3 = 6 \Omega$ . a) ¿Qué lectura se obtendrá? b) Se intercambian después el amperímetro y la fuente de fem. Demostrar que no se altera la lectura del amperímetro. Esta *relación de reciprocidad* es válida para cualquier circuito que contenga sólo una fuente de voltaje.

24) Calcular las intensidades de corriente en las resistencias del circuito de la Figura 5.



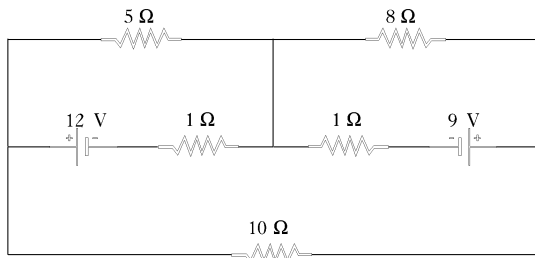


Figura 5

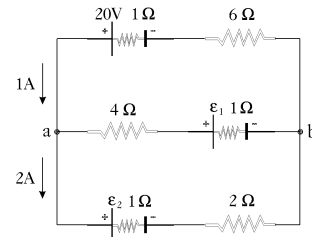


Figura 6

25) Hallar las fuerzas electromotrices  $\epsilon_1$  y  $\epsilon_2$  en el circuito de la Figura 6, y la diferencia de potencial entre los puntos  $a$  y  $b$ .

26) a) Calcular la diferencia de potencial entre los puntos  $a$  y  $b$  de la Figura 7. b) Si los puntos  $a$  y  $b$  están conectados, calcular la intensidad de corriente en la rama que contiene a la batería de 12 V.

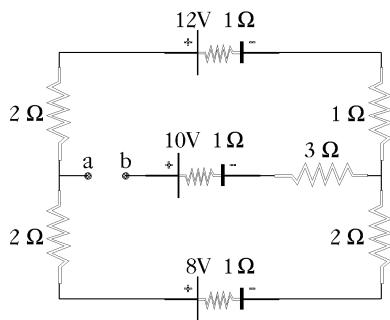


Figura 7

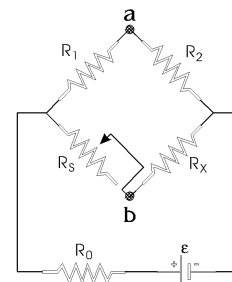


Figura 8

27) **Puente de Wheatstone.** En la Figura 8,  $R_s$ , se va ajustar a un valor tal que los puntos  $a$  y  $b$  tengan exactamente los mismos potenciales. Se comprueba esta condición conectando un galvanómetro sensible entre los puntos  $a$  y  $b$ . Si dichos puntos están al mismo potencial, el galvanómetro no sufrirá ninguna desviación. Demostrar que al hacer este ajuste, se verifica la relación:

$$R_x = R_s \frac{R_2}{R_1}$$

28) Un condensador de  $10 \mu\text{f}$  está conectado a una diferencia de potencial de 100 V a través de una resistencia de  $1 \text{ M}\Omega$ . a) Calcular la carga del condensador en los siguientes tiempos contados a partir del instante de efectuar la conexión: 0.5 s, 10 s, 20 s, 100 s. b) Hallar la intensidad de la corriente de carga en dichos tiempos. c) ¿Cuánto tiempo se requeriría para que el condensador adquiriese su carga final si la corriente de carga conservase su valor inicial? d) Hallar el tiempo necesario para que la carga aumente desde cero hasta  $5 \times 10^{-4} \text{ C}$ .

29) A un condensador de  $0.12 \mu\text{F}$  se le da una carga  $Q_0$ . Después de 4 segundos se observa que su carga es  $Q_0/2$ . ¿Cuál es la resistencia efectiva a través del condensador?

30) Se conecta una resistencia de  $2 \text{ M}\Omega$  en serie con un condensador de  $1.5 \mu\text{F}$  y una batería de 6 V de resistencia interna despreciable. El condensador está inicialmente descargado. Transcurrido un tiempo total  $t = \tau = RC$ , hallar: a) la carga en el condensador, b) el ritmo o velocidad con el que está aumentando la carga, c) la corriente en el circuito, d) la potencia suministrada por la batería, e) la potencia disipada en la resistencia.