



Grado Ingeniería en Tecnologías Industriales
(Física II)

CORRIENTE CONTINUA

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Relación de problemas

1. Una línea que conduce una corriente tiene 560 m de longitud y $0,4 \Omega$ de resistencia. Esta línea, por un mal aislamiento, tiene una derivación a tierra, así que la corriente en la entrada es de 50 A y en la salida 45 A. La tensión en la entrada es de 125 V y a la salida 106,5 V. ¿Dónde se ha producido la avería y cuál es la resistencia de la derivación a tierra?

SOL: 140 m; 24Ω

2. Se quiere construir una estufa de 110 V y 1,5 kW, mediante tres carretes iguales en paralelo, arrollando hilo de 1 mm de diámetro y resistividad $1,6 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$. a) ¿Cuántos metros de hilo deben arrollarse en cada uno de los carretes? b) Por equivocación se arrolla el 75% del hilo necesario. ¿Cuál será la potencia de la estufa construida? y ¿qué potencia tendría si se conectase a una tensión de 200 V?

SOL: a) 11,88 m; b) 2 kW; 6,61 kW

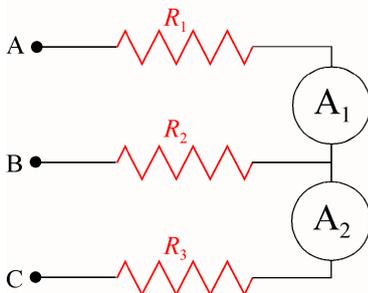


Figura 1

3. Dado el circuito de la figura 1, donde los amperímetros tienen resistencias despreciables, calcúlese el valor de R_1 , R_2 y R_3 según los siguientes resultados experimentales:

- ① El amperímetro A_1 indica 2 A cuando $V_{AB} = 100 \text{ V}$.
- ② Se disipa una potencia de 630 W cuando se aplica una d.d.p. entre B y C tal que el amperímetro A_2 indica 3 A.
- ③ Si se aplica una d.d.p. $V_{AC} = 150 \text{ V}$ se disipa una potencia de 375 W.

SOL: $R_1 = 20 \Omega$; $R_2 = 30 \Omega$; $R_3 = 40 \Omega$

4. En el circuito de la figura 2 determínese: a) la resistencia equivalente, b) la intensidad en cada rama y c) las diferencias de potencial V_{ab} , V_{ac} , V_{cd} , V_{db}

SOL: a) $4,5 \Omega$; b) $I_a = 4 \text{ A}$; $I_1 = 1,333 \text{ A}$; $I_2 = 2,667 \text{ A}$; $I_3 = 0,667 \text{ A}$; $I_4 = 1,333 \text{ A}$; $I_5 = 2 \text{ A}$; $I_6 = 1,333 \text{ A}$; $I_7 = 2,667 \text{ A}$
c) $V_{ab} = 14 \text{ V}$; $V_{ac} = 4 \text{ V}$; $V_{cd} = 2 \text{ V}$; $V_{db} = 8 \text{ V}$

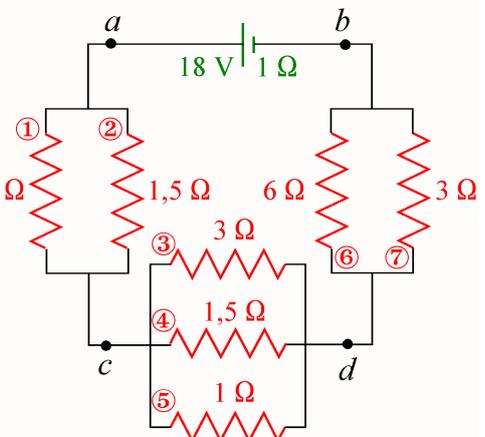


Figura 2

5. Se dispone de n pilas, de fem $\mathcal{E} \text{ V}$ y $r \Omega$ de resistencia interna. ¿Cómo han de distribuirse estas pilas para que montando en paralelo q series de p elementos suministren a un circuito cuya resistencia externa es $R \Omega$ la mayor intensidad posible? ¿Cuál es esta intensidad?

SOL: $q = \sqrt{\frac{nr}{R}}$ series de $p = \sqrt{\frac{nR}{r}}$ elementos; $I_{\max} = \frac{\mathcal{E}}{2} \sqrt{\frac{n}{rR}}$

6. En el circuito de la figura 3 calcular la diferencia de potencial entre A y B cuando: a) el interruptor está abierto; b) el interruptor está cerrado. Calcúlese la resistencia equivalente entre D y C, en ambos casos.

SOL: a) $V_A - V_B = -14 \text{ V}$; $R_{\text{eq}} = 3 \Omega$; b) $V_A - V_B = -6 \text{ V}$; $R_{\text{eq}} = 2,8 \Omega$

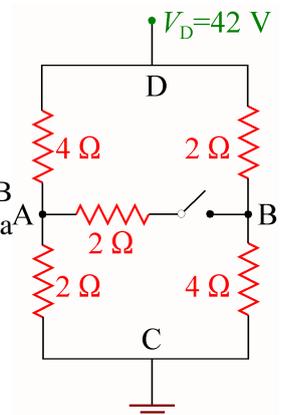


Figura 3

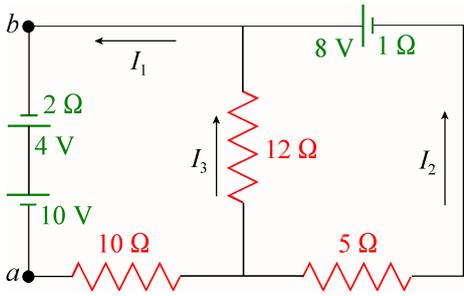


Figura 4

7. En el circuito de la figura 4, hallar la intensidad que circula por cada rama así como V_{ab} .
SOL: a) $I_1 = -0,042$ A; $I_2 = 0,416$ A; $I_3 = -0,458$ A; b) $V_{ab} = -5,916$ V

8. La resistencia entre los puntos A y B en el circuito de la figura 5 es de 8Ω . Al desplazar el cursor Q, dicha resistencia puede considerarse descompuesta en una de valor R y otra de valor $(8-R)$. Calcular el valor de R para que por el generador de 2 V no circule corriente alguna.
SOL: 5Ω

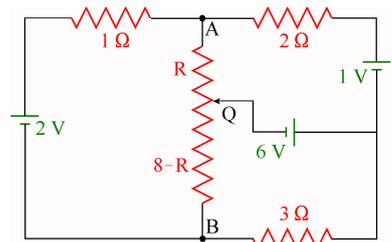


Figura 5

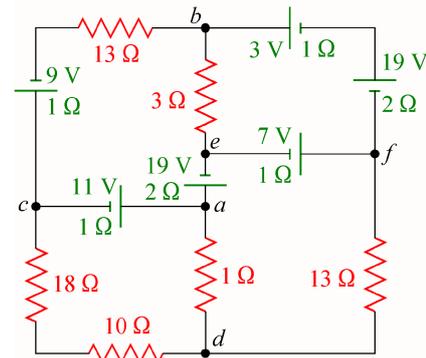


Figura 6

9. En el circuito de la figura 6 hallar la intensidad que circula por cada rama así como V_{ab} .
SOL: a) $I_{bc} = 0,839$ A; $I_{fb} = 4,653$ A; $I_{df} = 1,061$ A; $I_{dc} = 0,303$ A; $I_{ad} = 1,364$ A; $I_{ca} = 0,222$ A; $I_{bc} = 3,815$ A; $I_{ca} = 1,143$ A; $I_{ef} = 3,594$ A; b) $V_{ab} = 7,11$ V

10. En el circuito de la figura 7, que se halla en régimen estacionario, determínense: a) la intensidad de corriente que mide el amperímetro y b) la carga del condensador.
SOL: a) 2 A; b) $15 \mu\text{C}$

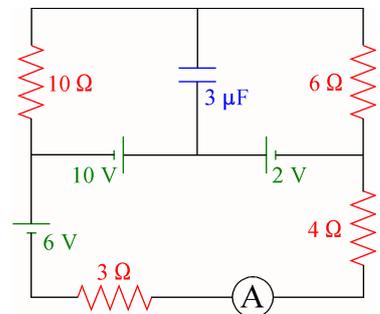


Figura 7

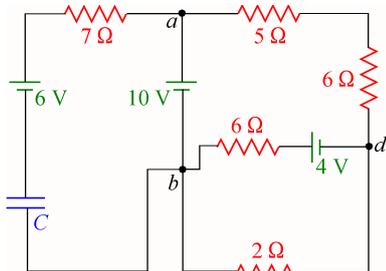


Figura 8

11. El circuito de la figura 8 se halla en régimen estacionario. a) Hallar la intensidad que circula por cada rama. b) Si el condensador adquiere una carga de $2 \mu\text{C}$, ¿cuál es su capacidad? c) ¿Cuál será la nueva d.d.p. entre las armaduras del condensador si introducimos un dieléctrico, de constante dieléctrica $\epsilon_r = 3$?
SOL: a) $I_C = 0$ A; $I_{ba} = 0,88$ A; $I_{db} = 0,72$ A; $I_{db} = 0,16$ A; $I_{ad} = 0,88$ A; b) $0,5 \mu\text{F}$; c) 4 V

12. En el circuito de la figura 9, a) ¿qué valor de la resistencia X ocasiona que no circule corriente desde A hacia B ni hacia C? b) ¿Qué potencia desarrolla la pila en ese caso?
SOL: a) 6Ω ; b) 8,8 W

13. ¿Cuántas veces transcurre la constante de tiempo antes de que un condensador en un circuito RC serie se cargue hasta el 99% del valor de su carga en equilibrio?
SOL: 4,6 veces

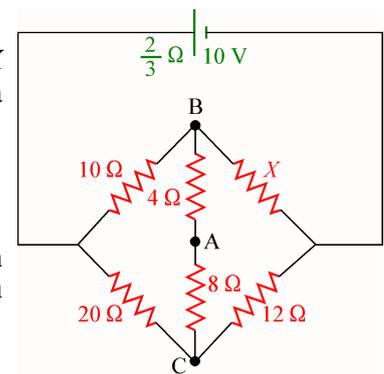


Figura 9

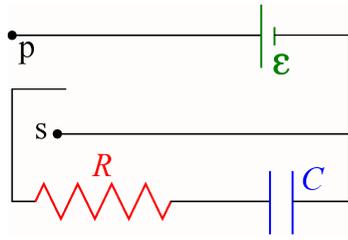


Figura 10

14. En el circuito de la figura 10, la fem de la pila es de 100 V, la resistencia de 10.000 kΩ y la capacidad del condensador de 2 μF. Inicialmente el condensador está descargado, y el interruptor se conecta durante 20 segundos en la posición p, para pasarlo rápidamente a la posición s. a) Hallar las funciones $I(t)$, $Q(t)$, $V_R(t)$ y $V_C(t)$. b) ¿Qué cantidad de energía se disipa en la resistencia?

SOL: a1 [Carga]: $I(t) = 10^{-5} e^{-0,05t}$; $Q(t) = 2 \cdot 10^{-4} (1 - e^{-0,05t})$; $V_R(t) = 100 e^{-0,05t}$; $V_C(t) = 100(1 - e^{-0,05t})$;

a2 [Descarga]: $I(t) = 6,32 \cdot 10^{-6} e^{-0,05t}$; $Q(t) = 1,264 \cdot 10^{-4} e^{-0,05t}$; $V_R(t) = V_C(t) = 63,2 e^{-0,05t}$; b) $W = 0,01264$ J

15. El condensador de 20 μF del circuito RC serie de la figura 11 tiene una carga inicial de 500 μC con la polaridad indicada en el esquema. En el instante $t = 0$ se cierra el interruptor aplicándose, consecuentemente, la tensión constante de 50 V. a) Determinar la intensidad de corriente en el régimen transitorio. b) Hallar el tiempo que transcurre hasta que el condensador se descarga ($Q = 0$). c) ¿Cuál será la carga final del condensador? ¿Y su polaridad?

SOL: a) $I = 0,075 e^{-50t}$ A; b) $t = 0,0081$ s; c) $Q_f = 0,001$ C; polaridad opuesta a la inicial.

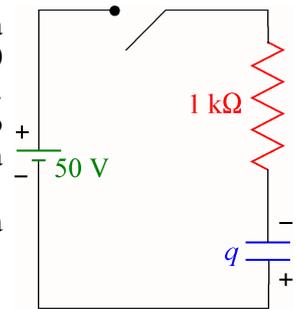


Figura 11