



## CORRIENTE ELECTRICA

**1)** Un alambre de plata de diámetro 2,6mm, transfiere una carga de 420C en 80 minutos. La plata tiene  $5,8 \times 10^{28}$  electrones libres por metro cúbico.

**a)** ¿Cuál es la corriente en el alambre? **b)** ¿Cuál es la magnitud de la velocidad de los electrones en el alambre?

**2)** ¿Cuál es la velocidad media de desplazamiento de los electrones en un alambre de cobre de radio 0,815 mm que transporta una corriente de 1A, suponiendo que existe un electrón libre por átomo? Cobre:  $\rho = 8,93 \text{ gr/cm}^3$   $M_{\text{atómica}} = 63,5 \text{ gr/mol}$ .

**3)** Un alambre de cobre tiene una sección transversal cuadrada de 2,3 mm por lado. El alambre mide 4 m de largo y transporta una corriente de 3,6 A. La densidad de electrones libres es de  $8,5 \times 10^{28}$  electrones/ $\text{m}^3$ . Halle la magnitud de:

**(a)** La densidad de corriente en el alambre. **(b)** El campo eléctrico en el alambre. **(c)** ¿Cuánto tiempo se requiere para que un electrón recorra el alambre a lo largo?  $\rho_{\text{cu}} = 1,72 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$

**4)** Un conductor eléctrico proyectado para transportar corrientes grandes tiene una sección circular de 2,50 mm de diámetro y mide 14m de largo. La resistencia entre sus extremos es de 0,104  $\Omega$

**a)** ¿Cuál es la resistividad del material? **b)** Si la magnitud del campo eléctrico en el conductor es de 1,28 V/m, ¿cuál es la corriente total? **c)** Si el material tiene  $8,5 \times 10^{28}$  electrones libres por metro cúbico, calcular la rapidez promedio en las condiciones del punto b.

**5)** Se forma un tramo de alambre de 2,0 m de largo soldando el extremo de un alambre de plata de 120 cm de longitud a un alambre de cobre de 80 cm de longitud. Ambos alambres tienen un diámetro de 0,60 mm. El alambre está a temperatura ambiente. Se mantiene una diferencia de potencial de 5 V entre los extremos del alambre combinado de 2,0 m.

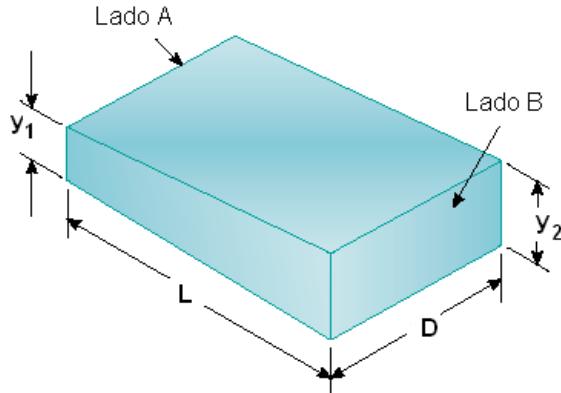
**a)** ¿Cuál es la corriente en la sección de cobre? **b)** ¿Cuál es la corriente en la sección de plata? **c)** ¿Cuál es la magnitud de E en el cobre? **d)** ¿Cuál es la magnitud de E en la plata? **e)** ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los extremos de la sección de plata del alambre?  $\rho_{\text{cu}} = 1,72 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$  (20°C)  $\rho_{\text{Ag}} = 1,47 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$  (20°C)

**6)** Un tramo de alambre de cobre de 3 m de largo a 20°C tiene un tramo de 1,20 m de longitud con un diámetro de 1,60 mm y un tramo de 1,80 m de longitud con un diámetro de 0,80 mm. Hay una corriente de 2,5 mA en la sección de 1,60 mm de diámetro

**a)** ¿Cuál es la corriente en la sección de 0,80 mm de diámetro? **b)** ¿Cuál es la magnitud de E en la sección de 1,60 mm de diámetro? **c)** ¿Cuál es la magnitud de E en la sección de 0,80 mm de

diámetro? **d)** ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los extremos del tramo de alambre de 3 m de largo?

**7)** Cierta resistencia tiene una resistencia de  $1,484 \Omega$  a  $20^\circ\text{C}$  y una resistencia de  $1,512 \Omega$  a  $34^\circ\text{C}$ . ¿Cuál es el coeficiente de temperatura de la resistividad?



**8)** Material con resistividad uniforme  $\rho$  se forma como una cuña de la manera indicada en la figura. Demostrar que la resistencia entre las caras A y B de esta cuña es:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{D \cdot (y_2 - y_1)} \cdot \ln\left(\frac{y_2}{y_1}\right)$$

**9)** Un foco alimentado por una batería tiene un filamento de tungsteno ( $\alpha_{\text{TUNGSTENO}} = 4,5 \times 10^{-3} 1/\text{C}$ ). Cuando se cierra inicialmente el interruptor que conecta el foco a la batería y la temperatura es de  $20^\circ\text{C}$ , la corriente en el foco es de  $0,860 \text{ A}$ . Después que el foco ha permanecido encendida durante  $30 \text{ s}$ , la corriente es de  $0,220 \text{ A}$ . ¿Cuál es la temperatura del filamento en ese momento?

**10)** Una bobina de alambre de nicromo mide  $25 \text{ m}$  de longitud. El alambre tiene un diámetro de  $0,400 \text{ mm}$  y está a  $20^\circ\text{C}$ . Si por el alambre circula una intensidad de  $0,5 \text{ A}$ . Determinar:

**(a)** Magnitud del campo eléctrico en el mismo. **(b)** La potencia que se entrega. **(c)** Si la temperatura se incrementa a  $340^\circ\text{C}$  y la diferencia de potencial permanece constante ¿Cuál es la potencia entregada?  $\rho_{\text{NICROMO}} = 1,00 \times 10^{-6} \Omega\text{m}$   $\alpha_{\text{NICROMO}} = 0,4 \times 10^{-3} 1/\text{C}$

**11)** Una bobina calefactora de  $500\text{W}$ , diseñada para funcionar a  $110\text{V}$ , está hecha de alambre de nicromo de  $0,5\text{mm}$  de diámetro.

**a)** Si la resistividad del nicromo se mantiene constante a  $20^\circ\text{C}$ , determinar la longitud del alambre utilizado. **b)** Ahora considerar la variación de la resistividad en función de la temperatura, ¿Cuál será la potencia que disipa la bobina del punto a) cuando se calienta a  $1200^\circ\text{C}$ ?

**12)** Se va a utilizar una resistencia como calentador de inmersión para hervir agua. La resistencia funcionará a  $120 \text{ V}$  y debe calentar  $250 \text{ cm}^3$  de agua de  $20^\circ\text{C}$  a  $100^\circ\text{C}$  en  $6$  minutos.

**a)** ¿Cuál debe ser el valor de la resistencia? (Se supone independiente de la temperatura) **b)** La bobina se fabricará con  $25 \text{ cm}^3$  de Nicromo, al que se le dará forma de alambre.

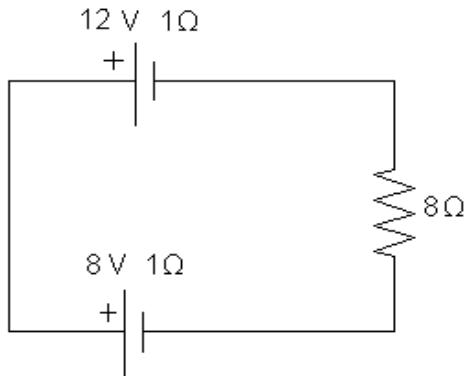


¿Cuál debe ser la longitud total del alambre que se utilice para hacer la resistencia, y cuál debe ser el radio del alambre? Suponga que el alambre tiene sección transversal circular y que el procedimiento de transformación del Nicromo en alambre no afecta el volumen de éste.

$$c_{\text{AGUA}} = 4186 \text{ J/Kg } ^\circ\text{C} \quad \rho_{\text{NICROMO}} = 1,00 \times 10^{-6} \text{ } \Omega\text{m}$$

**13)** Una batería de 12 V tiene una resistencia interna de  $0,24 \Omega$  y una capacidad de 50 A-h. Se carga la batería haciendo pasar una corriente de 10 A a través de ella durante 5 h.

**a)** ¿Cuál es la tensión de bornes durante la carga? **b)** ¿Cuánta energía eléctrica se suministra en total a la batería durante la carga? **c)** ¿Cuánta energía eléctrica se disipa en la resistencia interna durante la carga? **d)** Ahora se descarga totalmente la batería a través de un resistor, de nuevo con una corriente constante de 10 A. ¿Cuál es la resistencia del circuito externo? **e)** ¿Cuánta energía eléctrica se suministra en total al resistor externo? **f)** ¿Cuánta energía eléctrica se disipa en total en la resistencia interna? **g)** ¿Por qué no son iguales las respuestas a los incisos b) y e)



**14)** En el circuito de la figura, determinar:

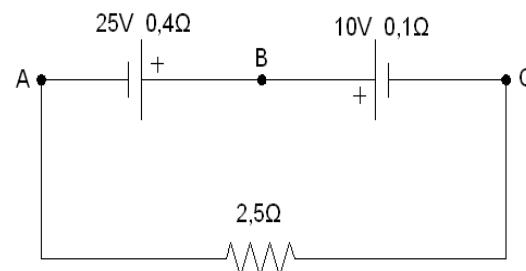
**a)** La corriente a través del resistor de  $8 \Omega$  **b)** La rapidez total de dissipación de energía eléctrica en el resistor y en la resistencia interna de las baterías. **c)** En una de las baterías se convierte energía química en energía eléctrica, ¿En cuál de ellas está ocurriendo esto, y con qué rapidez? **d)** En una de las baterías se convierte energía eléctrica en energía química.

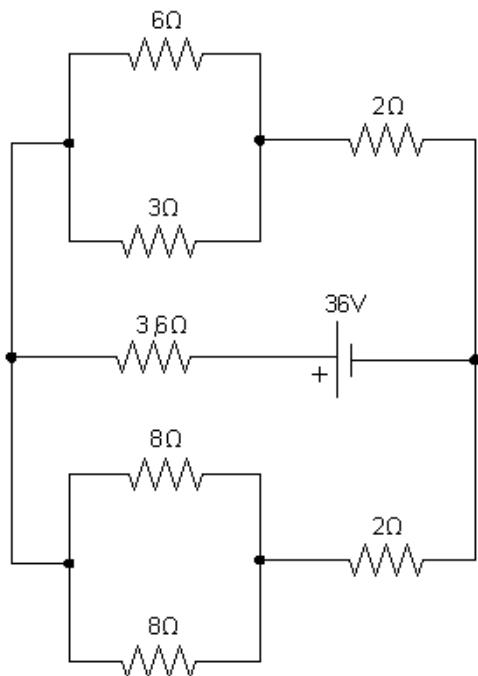
¿En cuál de ellas está ocurriendo esto, y con qué rapidez? **e)** Demuestre que la rapidez global de producción de energía eléctrica es igual a la rapidez global de consumo de energía eléctrica en el circuito.

**15)** Tenemos una fuente de una determinada fem  $E$  y resistencia interna  $r$ . ¿Qué valor de resistencia externa  $R$  debemos conectar entre los bornes de la fuente para obtener la máxima potencia  $P$  en  $R$ ?

**16)** En el circuito de la figura, determinar:

**a)** La intensidad del circuito.  
**b)** Colocando el potencial del punto A a cero,  $V_B$  y  $V_C$ .  
**c)** Colocando el potencial del punto B a cero,  $V_A$  y  $V_C$ .



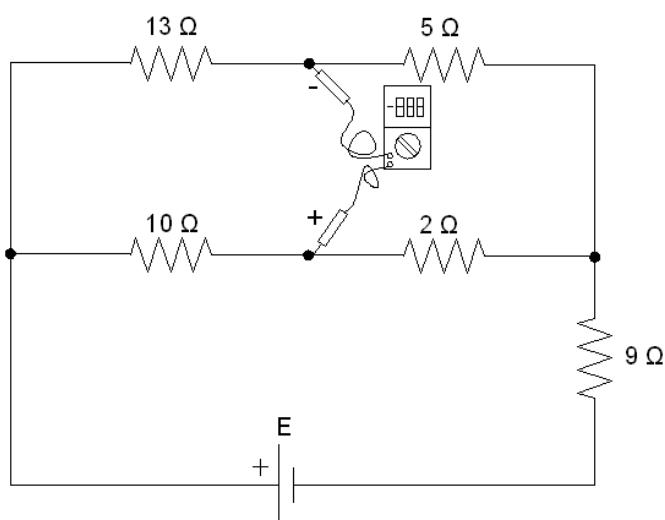
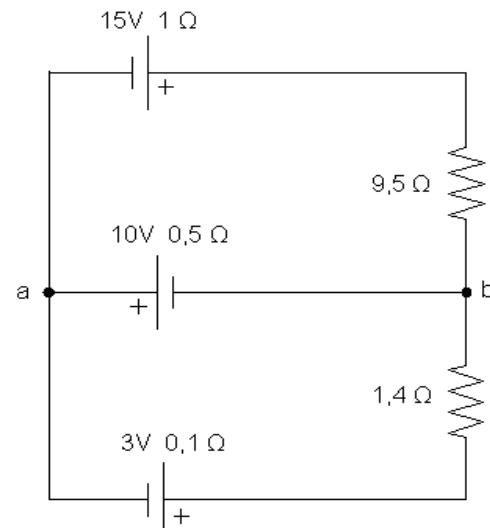


17) En el circuito de la figura determinar:

- Resistencia total.
- Las intensidades en cada rama del circuito

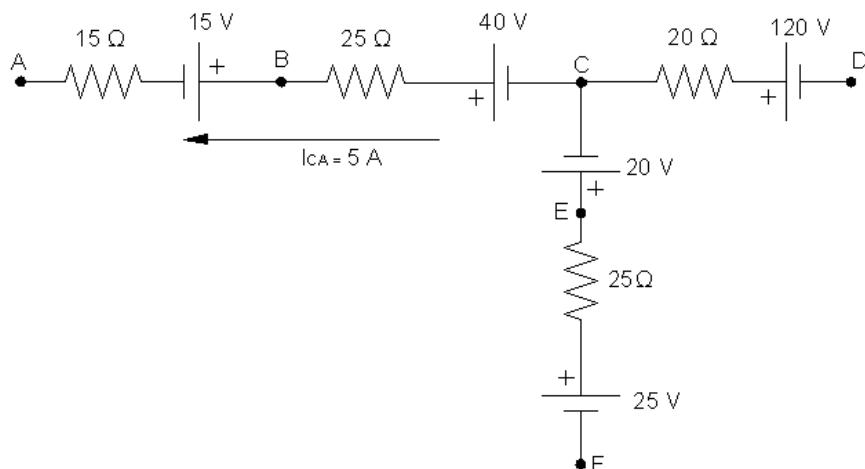
18) En el circuito de la figura calcular:

- La intensidad de cada rama.
- La diferencia de potencial  $V_{ab}$ .
- Balance de potencia.

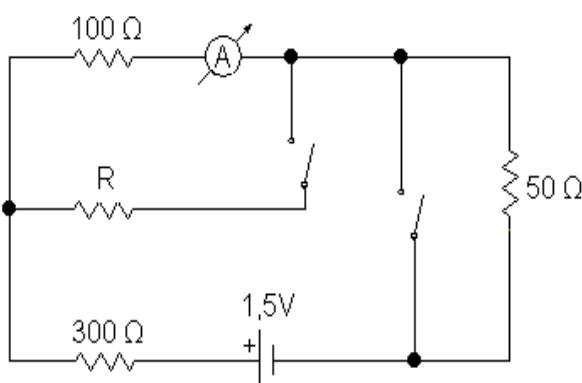


19) En el circuito de la figura, el voltímetro digital indica - 1,58V. Calcular la fem de la fuente ideal de tensión.

Considerar la resistencia interna del voltímetro infinita.



**20)** La figura representa una parte de un circuito eléctrico, la diferencia de potencial  $V_{FB} = -50$  V, hallar  $V_{DE}$  y  $V_{AD}$ .



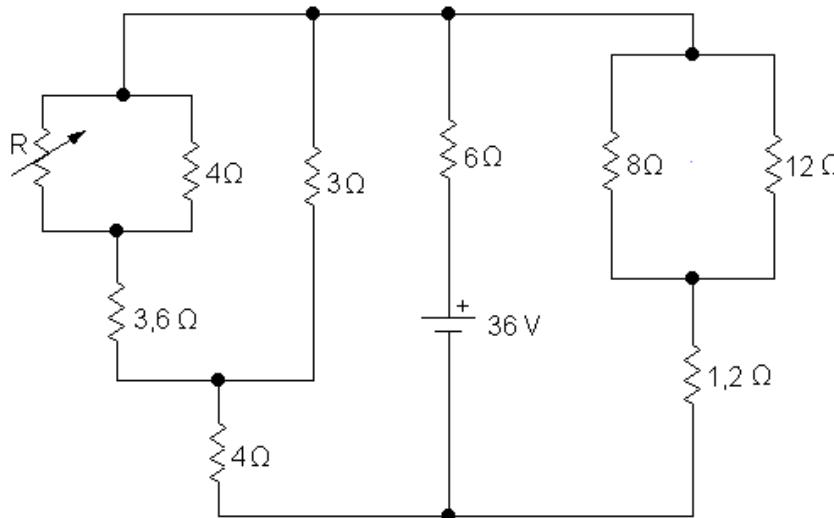
**21)** El amperímetro indica la misma lectura cuando ambos interruptores se encuentran abiertos o ambos cerrados. Calcular el valor de  $R$ .

**22)** Tres pilas conectadas en serie, cada una de fem 1,5V y 2Ω de resistencia interna, se conectan en serie a una fuente de fem y resistencia interna desconocidas. La resistencia de los hilos de conexión es de 0,4Ω.

La intensidad observada es 1,25A. Al invertir las conexiones de los bornes de la fuente, la intensidad pasa a valer 0,18A, circulando en sentido contrario al anterior. Calcular:

**a)** La fem y resistencia interna de la fuente. **b)** La lectura de un voltímetro conectado en los bornes de la fuente en cada una de las conexiones efectuadas.

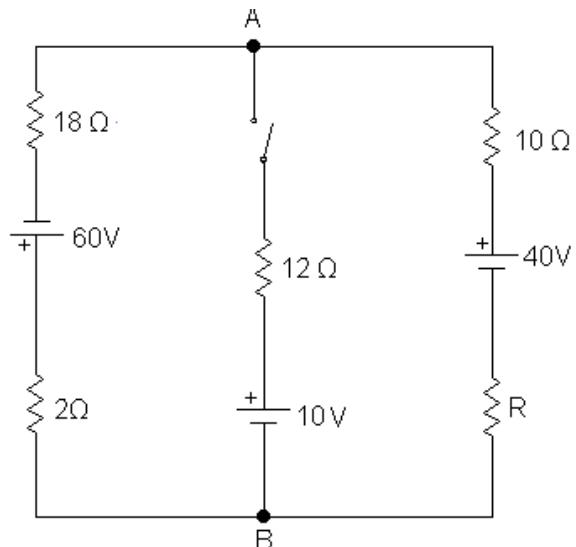
**23)** Una combinación en paralelo de una resistencia de 8Ω y una resistencia incógnita  $R$  se conectan en serie con una resistencia de 16Ω y una batería. A continuación se conectan las tres resistencias en serie y la misma batería. En ambas combinaciones la corriente a través de la resistencia de 8Ω es la misma. ¿Cuánto vale la resistencia incógnita  $R$ ?



**24)** En el circuito de la figura calcular el valor de la resistencia variable  $R$  de manera que la resistencia de  $8\ \Omega$  disipe  $11,52\ W$ .

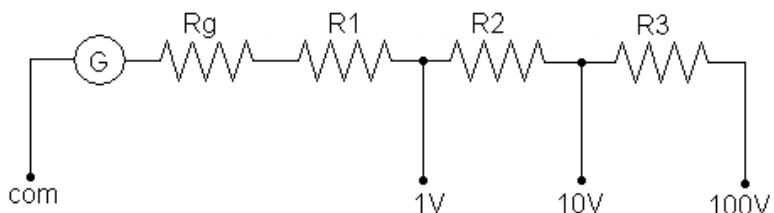
**25)** Cuando el interruptor de encuentra cerrado, la intensidad en la rama de la izquierda es de  $2,75\ A$  en dirección de A a B.

- a)** Calcular la diferencia de potencial en bornes del interruptor cuando éste se abre.
- b)** Con el interruptor cerrado determinar la potencia generada.



**26)** Un galvanómetro tiene una resistencia de  $120\Omega$  y exige una corriente de  $1,4\ \mu A$  para producir una desviación a fondo de escala. Hallar:

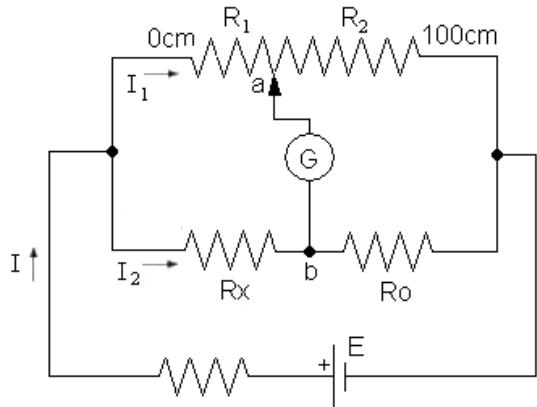
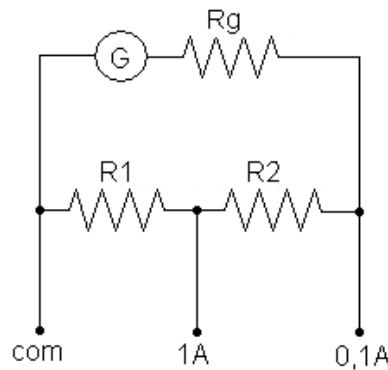
- a)** La resistencia shunt necesaria para construir un amperímetro que lea  $1,0\text{mA}$  a fondo de escala.
- b)** ¿Cuál es la resistencia del amperímetro?
- c)** ¿Qué resistencia se necesita para construir un voltímetro que señale  $3V$  a fondo de escala?



**27)** Un galvanómetro de  $110\Omega$  da una lectura a fondo de escala cuando la intensidad es  $0,13\text{mA}$ . Ha de utilizarse en un voltímetro de varias escalas como se indica en la figura, en donde las conexiones se refieren a las lecturas a fondo de escala. Determinar  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$ .

conexiones se refieren a las lecturas a fondo de escala. Determinar  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$ .

Ahora el mismo galvanómetro ha de utilizarse en un amperímetro de dos escalas con las lecturas a fondo de escala indicadas en la figura. Determinar  $R_1$  y  $R_2$ .



**28)** El circuito de la figura es un puente de wheatone de hilo, las resistencias  $R_1$  y  $R_2$  es un alambre de 1m de longitud. El punto a es un contacto deslizante que se mueve a lo largo del alambre modificando estas resistencias. Cuando los puntos a y b están al mismo potencial no pasa corriente por el galvanómetro (detector de cero) y el puente está equilibrado.

Si la resistencia fija vale  $R_0 = 200\Omega$ . Hallar la resistencia incógnita  $R_x$  si el puente se equilibra en la marca de 18cm, 60cm y 95cm.



## RESPUESTAS

1) a)  $I = 87,5 \text{ mA}$  b)  $v_d = 1,78 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

2)  $v_d = 3,54 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  t = 7,8 horas

3) a)  $J = 6,85 \times 10^5 \text{ A/m}^2$  b)  $E = 12 \frac{\text{mV}}{\text{m}}$  c)  $t = 1333 \text{ min} \cong 22 \text{ horas}$

4) a)  $\rho = 3,65 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$  b)  $I = 172 \text{ A}$  c)  $v_d = 2,58 \times 10^{-3} \text{ m/s}$

5) a)  $I = 45 \text{ A}$  b) igual al de la plata c)  $E_{Cu} = 2,76 \text{ V/m}$  d)  $E_{Ag} = 2,33 \text{ V/m}$  e)  $V_{Ag} = 2,79 \text{ V}$

6) a)  $I = 2,5 \text{ mA}$  b)  $E_{1,6} = 2,14 \times 10^{-5} \text{ V/m}$  c)  $E_{0,8} = 8,55 \times 10^{-5} \text{ V/m}$  d)  $V = 1,8 \times 10^{-4} \text{ V}$

7)  $\alpha = 1,34 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{°C}}$

8) Se verifica

9)  $T_f = 666 \text{ °C}$

10) a)  $E = 3,98 \frac{\text{V}}{\text{m}}$  b)  $P = 49,7 \text{ W}$  c)  $P = 43,8 \text{ W}$

11) a)  $L = 3,17 \text{ m}$  b)  $P = 340 \text{ W}$

12) a)  $R = 62 \Omega$  b)  $r = 0,45 \text{ mm}$

13) a)  $V_{AB} = 14,4 \text{ V}$  b)  $\text{energia} = 2,59 \times 10^6 \text{ J}$  c)  $\text{energia disp} = 4,32 \times 10^5 \text{ J}$  d)  $R = 0,96 \Omega$

e)  $\text{energia suministrada} = 1,73 \times 10^6 \text{ J}$  f) igual a c) g) en la descarga r también disipa

14) a)  $I = 0,4 \text{ A}$  b)  $P = 1,6 \text{ W}$  c)  $P = 4,8 \text{ W}$  d)  $P = 3,2 \text{ W}$  e)  $P_{generada} = P_{consumida}$

15)  $R = r$

16) a)  $I = 5 \text{ A}$  b)  $V_B = 23 \text{ V}$   $V_C = 12,5 \text{ V}$  c)  $V_A = -23 \text{ V}$   $V_C = -10,5 \text{ V}$

17) a)  $R = 6 \Omega$  b)  $I_1 = 3,6 \text{ A}$   $I_2 = 2,4 \text{ A}$   $I_3 = 1,2 \text{ A}$   $I_4 = 2,4 \text{ A}$   $I_5 = 1,2 \text{ A}$

18) a)  $I_1 = 2 \text{ A}$   $I_2 = 8 \text{ A}$   $I_3 = 6 \text{ A}$  b)  $V_{ab} = 6 \text{ V}$  c)  $P_{generada} = P_{consumida} = 128 \text{ W}$

19)  $\epsilon = 32 \text{ V}$

20)  $V_{AD} = -259 \text{ V}$   $V_{DE} = 64 \text{ V}$

21)  $R = 600 \Omega$

22) a)  $\epsilon = 6,01 \text{ V}$   $r = 2,01 \Omega$  b)  $V_{AB} = 3,50 \text{ V}$   $V_{BA} = 5,65 \text{ V}$

23)  $R = 16 \Omega$

24)  $R = 6 \Omega$

25)  $V = 30 \text{ V}$

26) a)  $R_{Sh} = 168,2 \Omega$  b)  $R_A = 0,168 \Omega$  c)  $R_{ad} = 2,14 \text{ M}\Omega$

27)  $R_1 = 7,58 \text{ K}\Omega$   $R_2 = 69,23 \text{ K}\Omega$   $R_3 = 692,3 \text{ K}\Omega$

28)  $R_1 = 14,3 \text{ m}\Omega$   $R_2 = 128,9 \text{ m}\Omega$