

446. En la red dada y siendo $E_1 = 25V$, $E_2 = 10V$, y $E_3 = 10V$ y las resistencias internas respectivas de los generadores $r_1 = 1\Omega$, $r_2 = 1\Omega$, $r_3 = 1\Omega$. Siendo $R_1 = 19\Omega$, $R_2 = 19\Omega$, y $R_3 = 9\Omega$, y estando dispuesta R_2 , tal como indica la figura, como un calentador de una mezcla de una masa M de agua (1kg) en la que flota una masa m de cubitos de hielo (80g), podrás asegurar que :

A_1 marcará: a) 1,3A b) 1,5A c) 2A d) 2,5A

mientras A_2 , marcará: a) 0,8A b) 0,2A c) 1,3A d) 1,5A

y la masa de agua calentada aumentará su temperatura en 30 minutos, en :

a) $0^\circ C$ b) $1^\circ C$ c) $0,5^\circ C$ d) $1,5^\circ C$

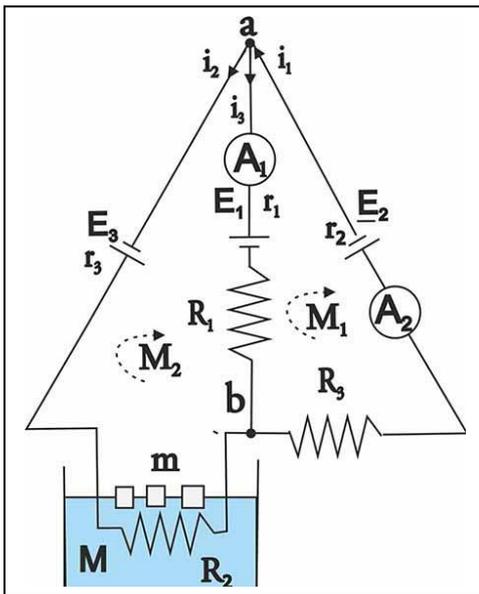
DATO: Calor de fusión del hielo $= 3,3 \cdot 10^5 J/kg$ Calor específico del agua a $4180 J/kg \cdot K$

447. En la red anterior y con los mismos datos, asegurarás que:

V_{ab} será: a) 22V, b) 1,2V c) 3,1V d) 4,7V

El rendimiento de E_1 será del: a) 89% b) 97% c) 80% d) 86%

SOLUCIÓN 446-447



Según el dibujo, hay dos mallas. Al aplicar la 2ª ley de Kirchoff, $\Sigma E = \Sigma iR$, con el sentido indicado, en M_1 , saliendo del nudo b.

$$E_1 + E_2 = i_3(R_1 + r_1) + i_1(R_3 + r_2); \quad 25 + 10 = 35 = 20i_3 + 10i_1 \quad (1)$$

$$\text{Saliedo de b, en } M_2, -10 - 25 = -i_2(r_3 + R_2) - i_3(R_1 + r_1), \quad 35 = 20i_2 + 20i_3 \quad (2)$$

$$\text{Por otra parte aplicado la ley de los nudos, en b; } i_1 + i_2 = i_3 \quad (3)$$

Restando (2) y (1), $i_1 = 2i_2$ y $i_3 = 3i_2$. Llevando estos valores a las ecuaciones 1 y 2, $i_3 = 1,31A$, valor de A_1 . $i_1 = 0,875A$ (valor de A_2), $i_2 = 0,438A$.

Como está en equilibrio el hielo y el agua, la temperatura inicial será de $0^\circ C$. Primera R_2 suministrará energía para fundir el hielo $W = i_2^2 R_2 t = 0,434^2 \cdot 19 \cdot 1800 = 6441,115J$

$$= m_{\text{hielo}} \lambda_{\text{Fusión}} = m_{\text{hielo}} \cdot 3,310^5 J/kg$$

$$W = Q_F = m_{\text{hielo}} \lambda_{\text{Fusión}} = 80 \cdot 10^{-3} kg \cdot 3,3 \cdot 10^5 J/kg = 2,64 \cdot 10^4 J. \text{ no}$$

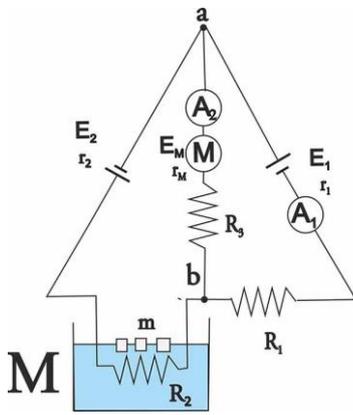
llegaría para fundir todo el hielo

M hielo fundida $1,95 \cdot 10^{-2} kg = 0,0195 kg = 19,5g$. La temperatura final sería $0^\circ C$.

$$V_{ab} = -E_1 + i_3(r_1 + R_1) = -25 + 1,31(20) = 1,2V$$

el rendimiento de E_1 será $(E_1 - i_1 r_1)100/E_1 = (25 - 0,87 \cdot 1)100/25 = 96,52\%$.

Son correctas de forma correlativa, las propuestas a en el 446, y las b en el 447



448. En la red dada y siendo $E_1 = 40V$, $r_1 = 1\Omega$, $E_2 = 10V$, $r_2 = 2\Omega$, $E_M = 5V$, $r_M = 2\Omega$, $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 5\Omega$, y $R_3 = 5\Omega$, y estando dispuesta R_2 , tal como indica la figura, como un calentador de una mezcla de una masa M de 1kg de agua en la que flota una masa m de 10g de cubitos de hielo, podrás asegurar que :

A_1 marcará: a) 1,3A b) 1,5A c) 2,0A d) 2,5A

mientras A_2 , marcará: a) 0,5A b) 0,4A c) 1,5A d) 2,5A

y la masa de agua calentada aumentará su temperatura en una hora:

a) 3,6°C b) 4,4°C c) 9,5°C d) 2,5°C

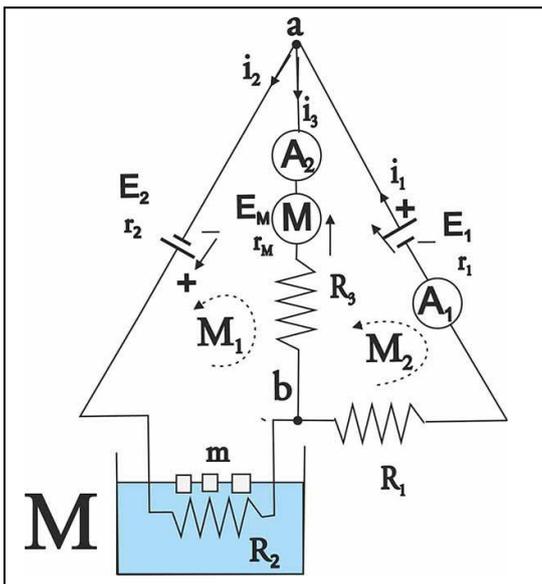
DATOS: Calor de fusión del hielo = $3,3 \cdot 10^5 J/kg$ Calor específico del agua a $4180 J/kg.K$

449. En la red anterior y con los mismos datos, asegúrarás que:

V_{ab} será: : a) 2,3V b) 2,7V c) 3,1V d) 4,7V

El rendimiento de E_M será del : a) 89% b) 92% c) 80% d) 87%

SOLUCIÓN 448-449



Operando como en test anteriores, y tomando M_1 en el sentido indicado,

saliendo del nudo a. $E_M + E_2 = i_2(R_2 + r_2) - i_3(R_3 + r_M)$;

$$15 = 7i_2 - 7i_3 \quad (1)$$

Saliendo de b, en M_2 , $40 - 5 = i_3(R_3 + r_M) + i_1(R_1 + r_1)$, $35 = 11i_1 + 7i_3$, (2)

Por otra parte aplicado la ley de los nudos, en a; $i_1 = i_2 + i_3$ (3)

Sumando (1) y (2), $50 = 11i_1 + 7i_2$ (4). Sustituyendo (3) en (4) y

Despejando i_3 e i_2 , en 4 y 1, Valor de A_2 . $i_3 = 0,39A$ (valor de A_2), $i_2 = 1,1A$. de lo que, $i_1 = 1,49A$ (lo que marca A_1)

$W = i_2^2 R_2 t = 1,1^2 \cdot 5 \cdot 3600 = 21780J$. Para fundir los 10g de hielo harán falta $\lambda_{Fusión} = 0,01kg \cdot 3,3 \cdot 10^5 J/kg = 3300J$.

Por lo que sobran $21780 - 3300 = 18480J$, para calentar la masa de agua 1,010kg que ahora existe

$$18480J = (m_{hielo} + m_{agua}) c_{e_{agua}} (t - 0) = 1,010kg \cdot 4180J/kg.K (t - 0)K \quad t = 4,4^\circ C$$

La temperatura final sería $4,4^\circ C$. Son correctas las propuesta b en el 448.

$$V_{ab} = E_2 - i_2(r_2 + R_2) = 10 - 1,1(2 + 5) = 2,3V$$

; $\eta = 100E_M / (E_M + i_3 r_M) = 500 / (5 + 0,39 \cdot 2) = 86,5\%$. Son correctas en el 449, la a y d.

SOLUCIÓN 451

A_2 , marcará 1A, como se ha visto

Por ello el rendimiento de E_1 será $(E_1 - i_1 r_1)100/E_1 = (40 - 3.1)100/40 = 92,5\%$.

Son correctas las propuestas b y a, por este orden.

452. En la red de test 450 y con los siguientes datos: $E_1 = 50V$, $r_1 = 1\Omega$, $E_2 = 16V$, $r_2 = 2\Omega$, $E_m = 12V$, $r_m = 2\Omega$, $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = 10\Omega$, y $R_3 = 2\Omega$, $R_4 = 30\Omega$, podrás asegurar que :

- a) El amperímetro A_1 marcará: a) 3A b) 5A c) 2,0A d) 2,5A
 b) La diferencia de potencial V_{cb} será de: a) 9V b) 12V c) 20V d) 7V
 c) La carga del condensador de 5 microfaradios será en microculombios de: a) 25 b) 30 c) 5 d) 15
 d) A_2 marcará a) 3A b) 1,5A c) 2,0A d) 2,5A
 e) El rendimiento del generador E_2 será del: a) 90% b) 87% c) 85% d) 96%

SOLUCIÓN

Operando como en test anteriores.

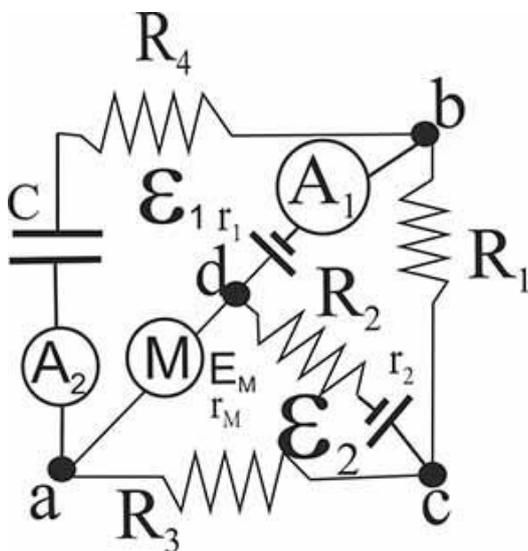
En malla 1, $4i_3 + 6i_1 = 50 - 12$; , $2i_3 + 3i_1 = 19$ (1). En malla 2, $12i_2 - 4i_3 = 16 + 12$; $16i_2 - 2i_3 = 14$ (2)

Eliminando variables y operando, $i_3 = 2A$, $i_2 = 3A$, $i_1 = 5A$, que es lo que marcará el amperímetro A_1 .

Como $V_{ab} = \sum iR - \sum E$, $V_{cb} = -5(5+1) - (-50) = 20V$

$C = q/V$. Como se conoce la C, para hallar la carga habrá que calcular la diferencia de potencial entre placas

$V = i_2 R_3 = 3 \cdot 2 = 6V$, $q = C \cdot V = 6V \cdot 5 \cdot 10^{-6} F = 30 \mu C$. El rendimiento de E_1 será $(E_1 - i_1 r_1)100/E_1 = (50 - 5 \cdot 1)100/50 = 90\%$. Son correctas por este orden b, c, b, a y a.



453. En la red eléctrica de la figura y con los datos que te dan

$E_1 = 93V$, $r_1 = 1\Omega$, $E_2 = 1V$, $r_2 = 2\Omega$, $E_m = 3V$, $r_m = 2\Omega$,

$R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 5\Omega$, y $R_3 = 10\Omega$, $R_4 = 50\Omega$

podrás asegurar que :

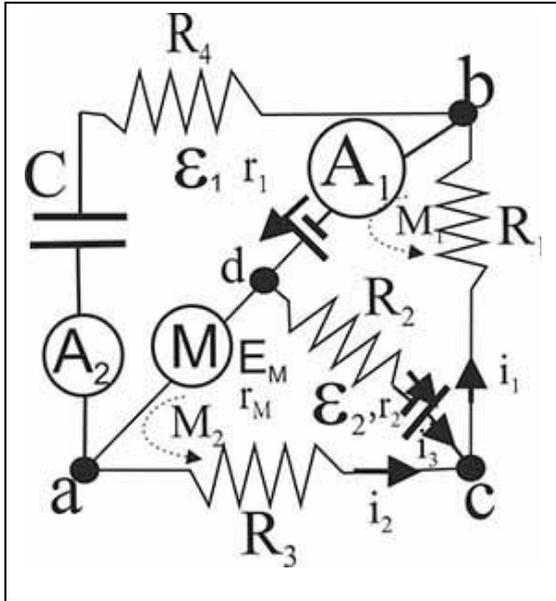
- a) El amperímetro A_1 marcará a) 3A b) 6A c) 2A d) 4A
 b) La diferencia de potencial V_{ab} será de: a) 90V b) 12V c) 80V d) 70V
 c) La carga del condensador de 2 microfaradios será en microculombios de: a) 25 b) 300 c) 50 d) 160

454. En la misma red anterior y con los mismos datos afirmarás que:

a) A_2 marcará a)3A b)5A c)0A d)2,5A

b) La diferencia de potencial V_{dc} será de: a)9V b)13V c)20V d)7V

c) El rendimiento del motor será del: a)59% b)43% c)80% d)77%



SOLUCIÓN 453

En Malla 1, $7i_3 + 11i_1 = 93 + 1 = 94$. En Malla 2, $12i_2 - 7i_3 = -3 - 1 = -4$.

Por la ley de los nudos $i_2 + i_3 = i_1$. Sustituyendo y despejando i_3 , $i_3 = 4A$, $i_2 = 24/12 = 2A$, $i_1 = 6A$

Como $V_{ab} = \sum iR - \sum E$, $V_{ab} = i_2 R_3 + i_1 R_1 = 2 \cdot 10 + 6 \cdot 10 = 80V$

$q = C \cdot V = 80V \cdot 2 \cdot 10^{-6} F = 160 \mu C$

Son correctas b, c y d, por este orden

SOLUCIÓN 454

Como no hay paso de corriente A_2 marcará 0A

$V_{dc} = i_3(R_2 + r_2) - E_2 = 2 \cdot 7 - 1 = 13V$

$\eta = 100E_M / (E_M + i_2 r_M) = 300 / (3 + 2 \cdot 2) = 42,9\%$. Son correctas en el 454, la c, b y b por este orden

455. En la red de test 453 y con los siguientes datos:

$E_1 = 120V$, $r_1 = 1\Omega$, $E_2 = 40V$, $r_2 = 2\Omega$, $E_M = 6V$, $r_M = 2\Omega$, $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 5\Omega$, y $R_3 = 10\Omega$, $R_4 = 50\Omega$

podrás asegurar que : a) El amperímetro A_1 marcará a)3A b)6A c)9A d)4A

b) La diferencia de potencial V_{ab} será de: a)90V b)103V c)110V d)70V

c) La carga del condensador de 2microfaradios será en microculombios de: a)25 b)300 c)50 d)205

d) A_2 marcará a)3A b)5A c)0A d)2,5A

e) La diferencia de potencial V_{dc} será de: a)18V b)13V c)20V d)7V

f) El rendimiento del motor será del: a)59% b)43% c)80% d)75%

SOLUCIÓN

En Malla 1, $7i_3 + 11i_1 = 120 + 40 = 160$. En Malla 2, $12i_2 - 7i_3 = -46$.

Por la ley de los nudos $i_2 + i_3 = i_1$. Sustituyendo y despejando i_2 , $i_3 = 8,28A$, $i_2 = 1A$, $i_1 = 9,28A$

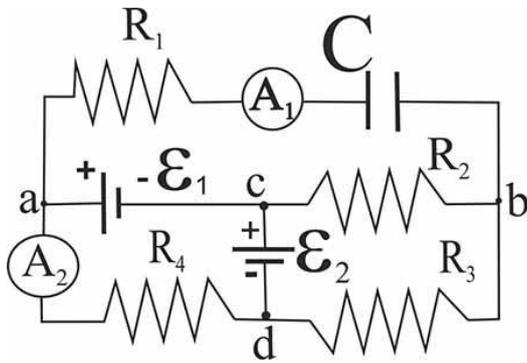
Como $V_{ab} = \sum iR - \sum E$, $V_{ab} = i_2 R_3 + i_1 R_1 = 1 \cdot 10 + 9,28 \cdot 10 = 102,8V$

$q = C \cdot V = 102,8V \cdot 2 \cdot 10^{-6} F = 205 \mu C$

Como no hay paso de corriente A_2 marcará 0A

$V_{dc} = i_3(R_2 + r_2) - E_2 = 8,28 \cdot 7 - 40 = 18V$

$\eta = 100E_M / (E_M + i_2 r_M) = 600 / (6 + 1 \cdot 2) = 75\%$. Son correctas en el 454, la c, b, d, c, a y d, por este orden.



456. En la red eléctrica de la figura y con los datos que te dan

$E_1 = 72V$, $E_2 = 18V$, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 90 \Omega$

podrás asegurar que :

a) El amperímetro A_1 marcará a) 0A b) 6A c) 2A d) 4A

b) La diferencia de potencial V_{ab} será de: a) 90V b) 12V
c) 81V d) 70V

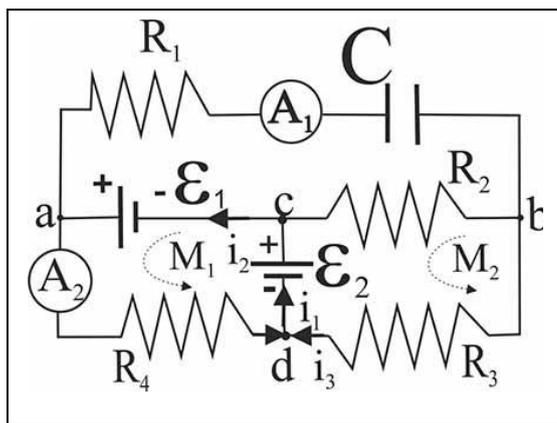
c) La carga del condensador de 1 microfaradio será en microculombios de: a) 81 b) 30 c) 50 d) 16

457. En la misma red anterior y con los mismos datos afirmarás que:

d) A_2 marcará a) 3A b) 5A c) 0A d) 1A

e) La diferencia de potencial V_{dc} será de: a) 18V b) 13V c) 20V d) 7V

SOLUCIÓN 456-457



Por el tramo superior no circula corriente por lo que $A_1 = 0$

En Malla 1, $90i_2 = 72 + 18 = 90$. En Malla 2, $-180i_3 = -18$

Por la ley de los nudos $i_2 + i_3 = i_1$, $i_3 = 0,1A$, $i_2 = 1A$, $i_1 = 1,1A$

$V_{ab} = i_2 R_4 + i_3 R_3 = 1 \cdot 90 - 0,1 \cdot 90 = 81V$

$q = C \cdot V = 81V \cdot 1 \cdot 10^{-6} F = 81 \mu C$

A_2 marcará 1A. $V_{cd} = 18V$

Son correctas las propuestas a, c y a en el 456, y d y a en el 457

458. En la red de test 456 y con los siguientes datos: $E_1 = 72V$, $E_2 = 8V$, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 80 \Omega$

a) El amperímetro A_1 marcará a) 0A b) 6A c) 2A d) 4A

b) La diferencia de potencial V_{ab} será de: a) 90V b) 12V c) 81V d) 76V

c) La carga del condensador de 1 microfaradio será en microculombios de: a) 81 b) 30 c) 50 d) 76

d) A_2 marcará a) 3A b) 5A c) 0A d) 1A

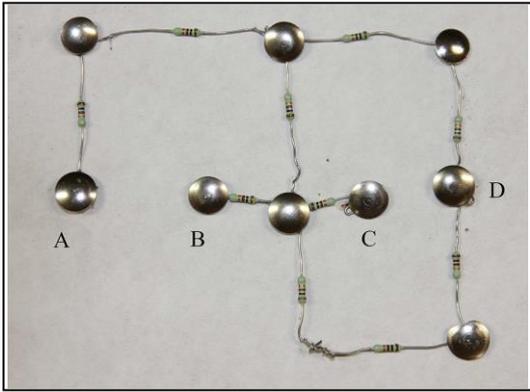
e) La diferencia de potencial V_{dc} será de: a) 8V b) 13V c) 20V d) 7V

SOLUCIÓN. Como por el tramo superior no circula corriente por lo que $A_1 = 0$

En Malla 1, $80i_2 = 72 + 8 = 80$. En Malla 2, $-160i_3 = -8$. Por la ley de los nudos $i_2 + i_3 = i_1$, $i_3 = 0,05A$, $i_2 = 1A$, $i_1 = 1,05A$

$V_{ab} = i_2 R_4 + i_3 R_3 = 1 \cdot 80 - 0,05 \cdot 80 = 76V$; $q = C \cdot V = 76V \cdot 1 \cdot 10^{-6} F = 76 \mu C$

A_2 marcará 1A. $V_{cd} = 8V$. Son correctas las propuestas a, d, d, d y a, por este orden.



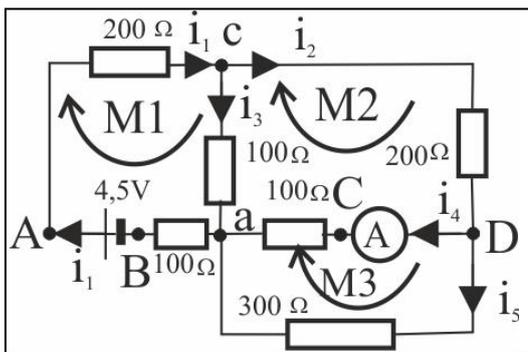
color	valor
Negro	0
Marrón	1
Rojo	2
Naranja	3
Amarillo	4
Verde	5
Azul	6
Violeta	7
Gris	8
Blanco	9

459. Las resistencias situadas en la red, son tales como la dada. Si entre A y B, se conecta una pila de 4,5V, un amperímetro situado en C y D, marcaría en mA:

- a)12,1 b)8,8 c)2,4 d)5,2

SOLUCIÓN

Según las bandas de en cuestión son: por este orden: marrón, negro, negro, dorado, $R=100\Omega$,



Reduciendo algunas resistencias en serie, disponemos de 3 mallas, tal como se indica. En M_1 : $4,5=300i_1+100i_3$ (1)

En M_2 : $200i_2+100i_4-100i_3=0$ (2); En M_3 : $300i_5-100i_4=0$ (3)

En los nudos c) $i_1=i_2+i_3$ (4); a) $i_1=i_3+i_4+i_5$ (5) D) $i_2=i_4+i_5$ (6).

Resolviendo (3), $i_5=i_4/3$; de (5), $i_1=i_3+4i_4/3$; De (2), $i_4=i_3-2i_2$, En (5y 2), $i_1=i_3+4i_3/3-8i_2/3=7i_3/3-8i_2/3$. Como de (4), $i_2=i_1-i_3$,

$$i_1=7i_3/3-8i_1/3+8i_3/3; 11i_1=15i_3,$$

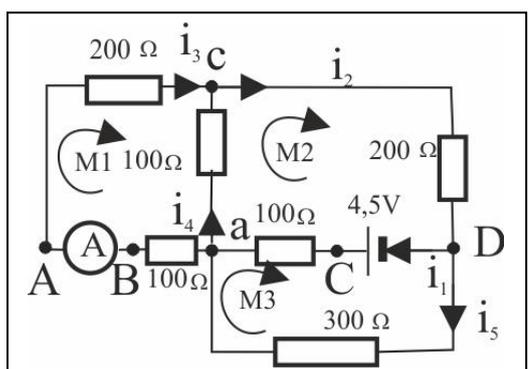
En (1) $4,5=300i_1+1100i_1/15$, $i_1=0,01205A=12mA$. $i_3=11i_1/15=8,8mA$, $i_4=3(i_1-i_3)/4=2,4mA$

A registra i_4 . Es correcta la opción c.

460. Si en la red anterior, entre C y D si conecta una pila de 4,5V, un amperímetro situado entre A y B, marcaría en mA:

- a)1,4 b)2,2 c)4,3 d)17

SOLUCIÓN



Operando como en el caso anterior. M_1) $300i_3=100i_4$ (1),

M_2) $4,5=100i_1+100i_4+200i_2$ (2); M_3) $-4,5=300i_5-100i_1$ (3).

En nudos: c) $i_3+i_4=i_2$ (4); a) $i_3+i_4=i_1+i_5$ (5); D) $i_2=i_1+i_5$ (6)

Resolviendo, de (1); $i_4=3i_3$, de (4) $4i_4=i_2$; Sustituyendo en (2)

$4,5=100i_1+25i_2+200i_2=100i_1+225i_2$. Sustituyendo (6), en (3),

$-4,5=300(i_2-i_1)-100i_1=300i_2-400i_1$. Resolviendo el sistema, $i_2=0,017A$; $i_4=i_2/4=0,00428A$, $i_3=i_4/3=0,00143A$.

A registra i_3 . Es correcta la a.

