

## Qüestions de Corrent Continu

1. Per un cable elèctric circula un corrent de 5 A. Quants electrons hauran travessat una secció transversal en 5 minuts? ( $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$  C)
  - a)  $1.1 \cdot 10^3$
  - b)  $3.125 \cdot 10^{19}$
  - c)  $1.562 \cdot 10^{20}$
  - d)  $9.375 \cdot 10^{21}$
2. En una tempesta elèctrica un llamp transporta una càrrega total de 18 C d'un extrem a l'altre del núvol, sota l'efecte d'una diferència de potencial de 100 milions de volts. Si fos possible distribuir aquesta energia per la xarxa elèctrica, quin seria el seu preu aproximat (aplicant una tarifa de 0.1 €/kWh)?
  - a) 176 000 €
  - b) 4000 €
  - c) 50 €
  - d)  $5 \cdot 10^{-5}$  €
3. L'aigua ultrapura no es fa conductora fins que no apliquem un camp elèctric de  $70 \cdot 10^6$  V/m. Quina és la màxima tensió que pot suportar una capa de 0.5 cm de gruix abans no comenci a conduir?
  - a) 35 kV
  - b) 350 kV
  - c) 3.5 MV
  - d) 35 MV
4. Considereu dues resistències elèctriques de  $2 \Omega$  i  $4 \Omega$  connectades en sèrie a una bateria de 4.5 V. Quina de les següents afirmacions és certa?
  - a) La intensitat que circula és la mateixa per les dues resistències
  - b) Per la resistència de  $2 \Omega$  hi circula menys intensitat que per la de  $4 \Omega$
  - c) La diferència de potencial als extrems de la resistència de  $2 \Omega$  és més alta que als extrems de la de  $4 \Omega$
  - d) La diferència de potencial als extrems de la resistència de  $2 \Omega$  és la mateixa que als extrems de la de  $4 \Omega$
5. Considereu dues resistències elèctriques de  $2 \Omega$  i  $4 \Omega$  connectades en paral·lel a una bateria de 4.5 V. Quina de les següents afirmacions és certa?
  - a) La diferència de potencial a borns de les dues resistències és la mateixa
  - b) La intensitat que circula és la mateixa per les dues resistències
  - c) Per la resistència de  $2 \Omega$  hi circula menys intensitat que per la de  $4 \Omega$
  - d) La diferència de potencial a borns de la resistència de  $2 \Omega$  és més baixa que a borns de la de  $4 \Omega$
6. Un circuit de corrent continu està format per un generador i dues resistències  $R_1 = 50 \Omega$  i  $R_2 = 100 \Omega$  associades en paral·lel. Indiqueu quina de les següents afirmacions és FALSA.
  - a) La intensitat que passa per  $R_1$  és el doble de la intensitat que passa per  $R_2$
  - b) La diferència de potencial als extrems de  $R_1$  és igual a la dels extrems de  $R_2$
  - c) La potència dissipada per  $R_1$  és el doble de la potència dissipada per  $R_2$
  - d) La potència dissipada per  $R_1$  és igual a la meitat de la potència dissipada per  $R_2$

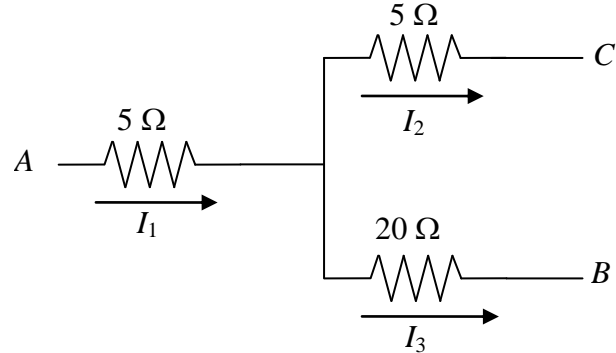
7. Disposem de 8 resistències de  $25 \Omega$  cadascuna que estan associades de forma desconeguda. Si apliquem una diferencia de potencial de  $10 \text{ V}$  als extrems de la combinació de resistències per cadascuna circula una intensitat de  $0.1 \text{ A}$ . Com estan associades?

- a) Formen 4 branques en paral·lel de 2 resistències en sèrie
- b) Formen 2 branques en paral·lel de 4 resistències en sèrie
- c) Totes en sèrie
- d) Totes en paral·lel

8. Les resistències de la figura formen part d'un circuit de corrent continu.

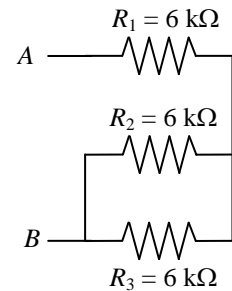
Sabem que  $I_1 = 1 \text{ A}$ , i que  $V_A - V_C = V_A - V_B$ . Aleshores les intensitats  $I_2$  i  $I_3$  valen:

- a)  $I_2 = 2/3 \text{ A}$ ,  $I_3 = 1/3 \text{ A}$
- b)  $I_2 = 4/5 \text{ A}$ ,  $I_3 = 1/5 \text{ A}$
- c)  $I_2 = 1/5 \text{ A}$ ,  $I_3 = 4/5 \text{ A}$
- d)  $I_2 = 1/3 \text{ A}$ ,  $I_3 = 4/3 \text{ A}$



9. Les tres resistències de la combinació de la figura són de  $6 \text{ k}\Omega$ . Quina intensitat circula per cadascuna si  $V_A - V_B = 18 \text{ V}$ ?

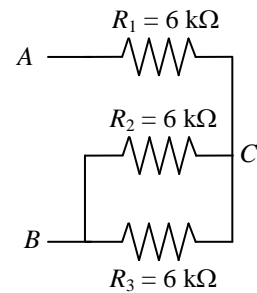
- a)  $I_1 = 2 \text{ mA}$ ,  $I_2 = 1 \text{ mA}$ ,  $I_3 = 1 \text{ mA}$
- b)  $I_1 = 9 \text{ mA}$ ,  $I_2 = 9 \text{ mA}$ ,  $I_3 = 9 \text{ mA}$
- c)  $I_1 = 3 \text{ mA}$ ,  $I_2 = 3 \text{ mA}$ ,  $I_3 = 3 \text{ mA}$
- d)  $I_1 = 1 \text{ mA}$ ,  $I_2 = 1 \text{ mA}$ ,  $I_3 = 1 \text{ mA}$



10. Les tres resistències de la combinació de la figura són de  $6 \text{ k}\Omega$ .

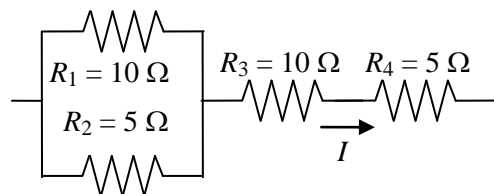
Si  $V_A - V_B = 18 \text{ V}$ , quant val la diferència de potencial  $V_A - V_C$ ?

- a)  $12 \text{ V}$
- b)  $9 \text{ V}$
- c)  $-12 \text{ V}$
- d)  $-9 \text{ V}$



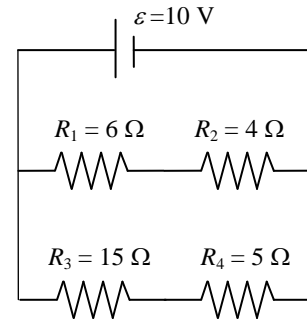
11. Quina de les resistències de la figura dissipa menys energia?

- a)  $R_1$
- b)  $R_2$
- c)  $R_3$
- d)  $R_4$



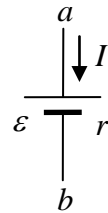
12. La resistència interna de la bateria del circuit de la figura és negligible. Quina de les resistències consumeix la potència més alta?

- a)  $R_4$
- b)  $R_3$
- c)  $R_2$
- d)  $R_1$



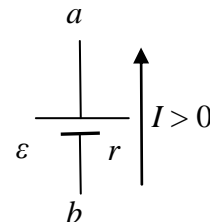
13. Com es mostra a la figura, una bateria real (amb resistència interna) treballa com receptor (s'està carregant). Quina de les afirmacions següents relacionades amb la diferència de potencial (ddp) entre els borns positiu i negatiu,  $V_a - V_b$ , és certa?

- a) La ddp entre borns augmenta quan augmenta la intensitat
- b) La ddp entre borns disminueix quan augmenta la intensitat
- c) La ddp entre borns és independent de la intensitat
- d) Cap de les anteriors



14. Com es mostra a la figura, una bateria treballa com generador. Quina de les afirmacions següents relacionades amb la diferència de potencial (ddp) entre els borns ( $V_a - V_b$ ) és certa?

- a) La ddp entre borns augmenta quan augmenta la intensitat
- b) La ddp entre borns disminueix quan augmenta la intensitat
- c) La ddp entre borns és independent de la intensitat
- d) Cap de les anteriors



15. Una bateria de cotxe, que té una fem de 12 V i una resistència interna de  $0.04 \Omega$ , subministra 80 A al motor quan es connecta la clau de contacte. Quina és la potència subministrada per la bateria al motor?

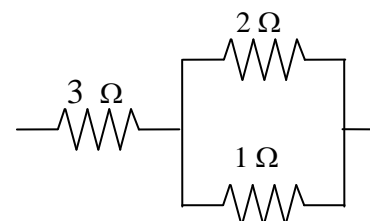
- a) 1216 W
- b) 960 W
- c) 704 W
- d) 256 W

16. Una bateria de cotxe de 12 V i resistència interna negligible pot subministrar una càrrega total de 150 Ah. Durant quant de temps podria aquesta bateria subministrar 200 W a un parell de llums de cotxe?

- a) 9 hores
- b) 6 hores
- c) 12 hores
- d) 15 hores

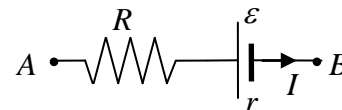
17. En el circuit de la figura, la potència dissipada per la resistència de  $3 \Omega$  és de 27 W. La potència que dissipa la resistència de  $2 \Omega$  és llavors de:

- a) 4 W
- b) 2 W
- c) 23 W
- d) 1 W



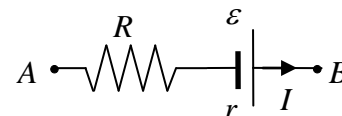
18. Per una bateria circula el corrent elèctric indicat a la figura. Digueu quina de les següents afirmacions és FALSA:

- a)  $V_A - V_B > 0$
- b) El corrent de curt circuit seria  $\mathcal{E}/r$  i de sentit contrari a  $I$
- c) La potència subministrada per la bateria és  $\mathcal{E}I + rI^2$
- d)  $V_A - V_B$  coincideix amb  $\mathcal{E}$  quan  $I = 0$



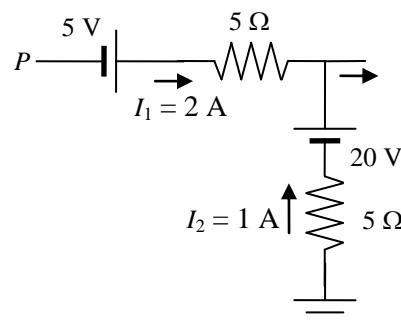
19. Per la bateria de la figura el corrent circula cap a la dreta. Si  $\mathcal{E} = 5 \text{ V}$ ,  $R = 5 \Omega$ ,  $r = 1 \Omega$  i  $I = 1 \text{ A}$ , quant val  $V_A - V_B$ ?

- a) 1 V
- b) 11 V
- c) -1 V
- d) 0 V



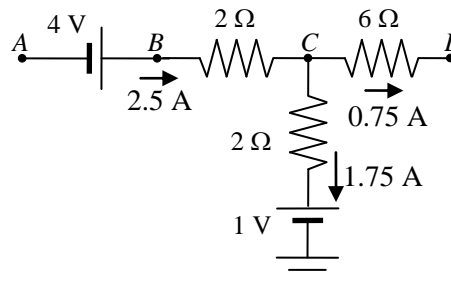
20. L'esquema de la figura representa dues branques d'un circuit per les quals circulen les intensitats indicades. Quin és el potencial al punt P?

- a) -10 V
- b) 10 V
- c) 20 V
- d) 40 V



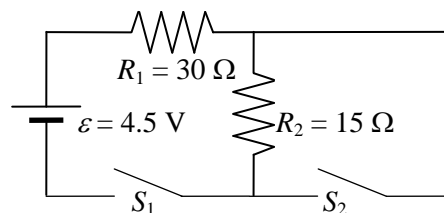
21. L'esquema de la figura representa tres branques d'un circuit per les quals circulen les intensitats indicades. Quin valor del potencial elèctric als quatre punts indicats és el correcte?

- a)  $V_A = 13.5 \text{ V}$
- b)  $V_B = 9.5 \text{ V}$
- c)  $V_C = 2.5 \text{ V}$
- d)  $V_D = 9 \text{ V}$



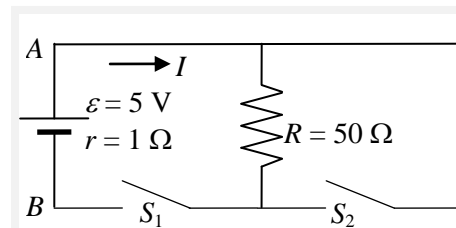
22. Considereu el circuit de la figura. Quina intensitat circula per les resistències  $R_1$  i  $R_2$  quan els interruptors  $S_1$  i  $S_2$  són tancats?

- a)  $I_1 = 100 \text{ mA}$  i  $I_2 = 100 \text{ mA}$
- b)  $I_1 = 100 \text{ mA}$  i  $I_2 = 0$
- c)  $I_1 = 150 \text{ mA}$  i  $I_2 = 150 \text{ mA}$
- d)  $I_1 = 150 \text{ mA}$  i  $I_2 = 0$



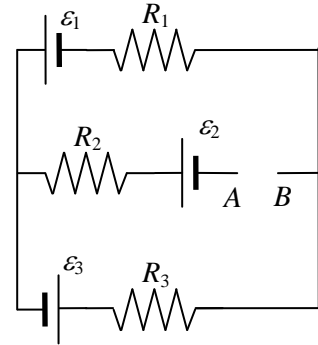
23. Al circuit de la figura, quina afirmació és certa?

- a) Si  $S_1$  i  $S_2$  són oberts,  $V_A - V_B < 5 \text{ V}$
- b) Si  $S_1$  és tancat i  $S_2$  obert,  $V_A - V_B < 0 \text{ V}$
- c) Si  $S_1$  és obert i  $S_2$  tancat,  $V_A - V_B = 0 \text{ V}$
- d) Si tots dos són tancats,  $I = 5 \text{ A}$



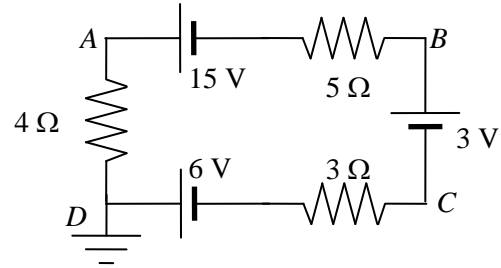
24. Si al circuit de la figura  $\varepsilon_1 = 10 \text{ V}$ ,  $\varepsilon_2 = \varepsilon_3 = 20 \text{ V}$  i  $R_1 = R_2 = R_3 = 100 \Omega$ , quin és la diferència de potencial  $V_A - V_B$  entre els punts A i B?

- a) 0 V
- b) 20 V
- c) -20 V
- d) -25 V



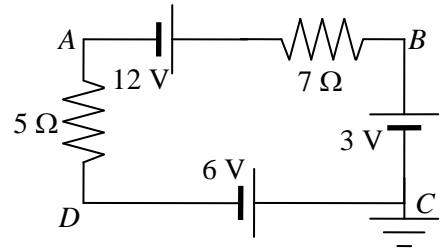
25. Al circuit de la figura el punt de D està connectat a terra i la resistència interna de les bateries és negligible. Quin és el potencial elèctric en el punt B?

- a) -21 V
- b) -6 V
- c) 0 V
- d) 12 V



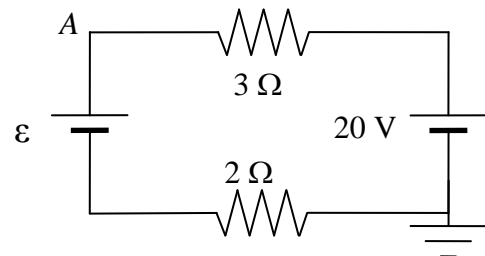
26. Quant val el potencial elèctric al punt A del circuit de la figura?

- a)  $V_A = -6 \text{ V}$
- b)  $V_A = 6 \text{ V}$
- c)  $V_A = -7.25 \text{ V}$
- d)  $V_A = 7.25 \text{ V}$



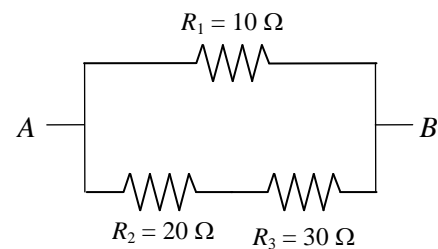
27. Si al circuit de la figura el potencial del punt A és 14 V, quin és el valor de  $\varepsilon$ ?

- a) 5 V
- b) 10 V
- c) 15 V
- d) 25 V



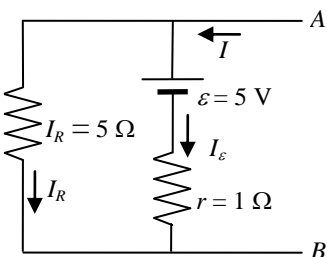
28. El dibuix mostra un tros de circuit que forma part un circuit de corrent continu més gran. Si la potència consumida per  $R_3$  és 120 W, quant val la diferència de potencial entre A i B ?

- a) 100 V
- b) 140 V
- c) 120 V
- d) 80 V



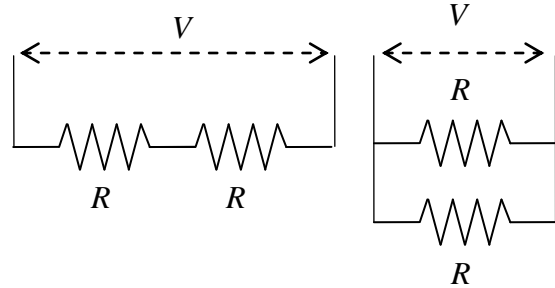
29. La figura mostra la part d'un circuit on  $V_A - V_B = 10 \text{ V}$ . Quins són els valors de les intensitats  $I_R$ ,  $I_\varepsilon$ , i  $I$ , respectivament?

- a) 2A, -5A, 3A
- b) 2A, 5A, 7A
- c) 2A, -1A, 1A
- d) 5A, 2A, 7A



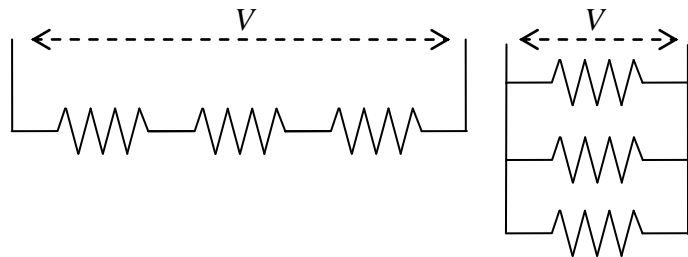
30. Dues resistències d'igual valor  $R$  connectades en sèrie a una ddp  $V$  consumeixen una potència  $P_1$ . Si les connectem en paral·lel a la mateixa ddp  $V$ , la potència consumida passa a ser  $P_2$ . La relació entre aquestes dues potències és:

- $P_2 = P_1/4$
- $P_2 = 4P_1$
- $P_2 = 2P_1$
- $P_2 = P_1$



31. Tres resistències d'igual valor  $R$  connectades en sèrie a una tensió  $V$  consumeixen una potència  $P_1$ . Si les connectem en paral·lel a la mateixa tensió  $V$ , la potència passa a ser  $P_2$ . La relació entre aquestes dues potències és:

- $P_2 = P_1/3$
- $P_2 = 9P_1$
- $P_2 = 3P_1$
- $P_2 = P_1$



32. Tenim un total de  $N$  resistències iguals, llavors:

- la resistència equivalent és superior si les connectem en sèrie que si ho fem en paral·lel
- la resistència equivalent és superior si les connectem en paral·lel que si ho fem en sèrie
- obtenim el mateix resultat independentment si les connectem en sèrie o en paral·lel
- Cal conèixer la tensió a la que estan connectades per determinar la resistència equivalent

33. La bateria típica d'un smartphone pot subministrar 1500 mAh. Quants electrons l'han travessat fins que es descarrega? ( $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$  C)

- $3.4 \cdot 10^{22}$
- $1.6 \cdot 10^{19}$
- $4.3 \cdot 10^{20}$
- $2.2 \cdot 10^{17}$

34. Una pila recarregable de NiMH de 1.5 V de fem i que pot subministrar una càrrega de 2500 mAh, es carrega a una intensitat constant de 200 mA. Indiqueu quina afirmació és correcta:

- L'energia acumulada és de 3750 J
- La potència que s'absorbeix és de 3 W
- Triga a carregar-se 12.5 h
- Cap de les anteriors

35. Una resistència elèctrica de  $100 \Omega$  dissipa una potència de 400 W. Quants electrons hauran travessat una secció transversal en 5 minuts? ( $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$  C)

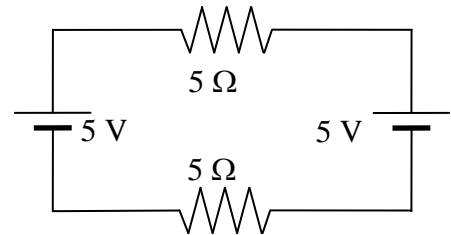
- $1.14 \cdot 10^3$
- $4.13 \cdot 10^{19}$
- $1.50 \cdot 10^{20}$
- $3.75 \cdot 10^{21}$

36. Volem determinar la fem ( $\varepsilon$ ) i la resistència interna ( $r$ ) d'una pila. Per fer-ho la connectem a dues resistències diferents. En cada cas mesurem la diferència de potencial ( $\Delta V$ ) entre els seus borns i la intensitat ( $I$ ) que la creua. Veiem que quan  $\Delta V = 2 \text{ V}$  la intensitat és  $I = 5 \text{ A}$ , i que quan  $\Delta V = 2.4 \text{ V}$  la intensitat passa a ser  $I = 1 \text{ A}$ . Aleshores podem assegurar:

- a)  $\varepsilon = 2 \text{ V}$ ,  $r = 1 \Omega$
- b)  $\varepsilon = 2.5 \text{ V}$ ,  $r = 0.5 \Omega$
- c)  $\varepsilon = 1.5 \text{ V}$ ,  $r = 0.2 \Omega$
- d)  $\varepsilon = 2.5 \text{ V}$ ,  $r = 0.1 \Omega$

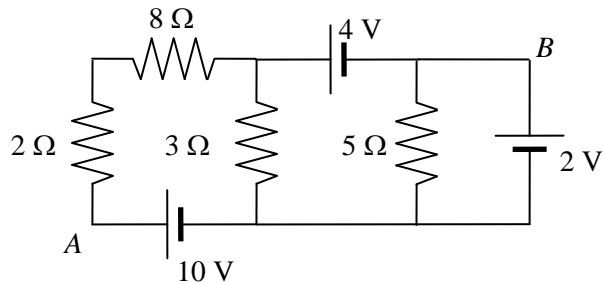
37. En el circuit de la figura, quin és el valor de  $V_A - V_B$ ?

- a)  $0 \text{ V}$
- b)  $-5 \text{ V}$
- c)  $5 \text{ V}$
- d)  $3 \text{ V}$



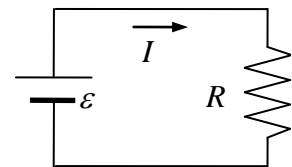
38. Quina és la diferència de potencial entre els punts A i B del circuit de la figura si la resistència interna de les bateries és negligible?

- a)  $V_A - V_B = 6 \text{ V}$
- b)  $V_A - V_B = 8 \text{ V}$
- c)  $V_A - V_B = 12 \text{ V}$
- d)  $V_A - V_B = 14 \text{ V}$



39. Quina és la potencia dissipada per efecte Joule a la resistència  $R$  del circuit de la figura?

- a)  $\varepsilon \left( \frac{R}{R+r} \right)^2$
- b)  $\varepsilon I$
- c)  $\varepsilon^2 / R$
- d)  $R \frac{\varepsilon^2}{(R+r)^2}$

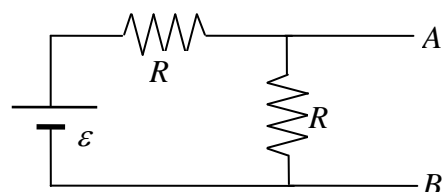


40. Dues bateries, amb la mateixa fem  $\varepsilon$  i la mateixa resistència interna  $r$ , connectades en paral·lel, són equivalents a una sola bateria de fem  $\varepsilon_{Th}$  i  $r_{Th}$  iguals a

- a)  $\varepsilon_{Th} = 2\varepsilon$  i  $r_{Th} = 2r$
- b)  $\varepsilon_{Th} = \varepsilon$  i  $r_{Th} = r$
- c)  $\varepsilon_{Th} = \varepsilon/2$  i  $r_{Th} = r/2$
- d)  $\varepsilon_{Th} = \varepsilon$  i  $r_{Th} = r/2$

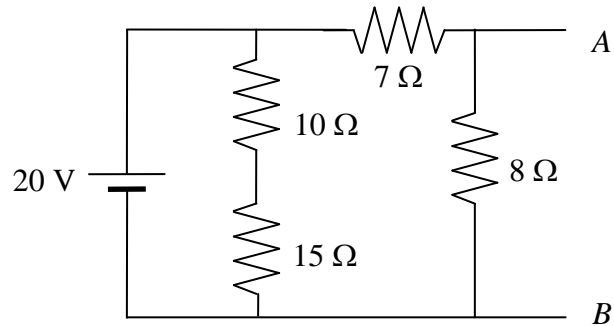
41. El circuit equivalent Thevenin entre els punts A i B del circuit de la figura és una fem i una resistència en sèrie de valors

- a)  $\varepsilon_{Th} = \varepsilon$  i  $R_{Th} = R/2$
- b)  $\varepsilon_{Th} = \varepsilon$  i  $R_{Th} = 2R$
- c)  $\varepsilon_{Th} = \varepsilon/2$  i  $R_{Th} = R/2$
- d)  $\varepsilon_{Th} = \varepsilon/2$  i  $R_{Th} = 2R$



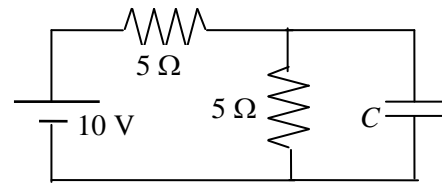
42. En el circuit de la figura, quina és la resistència equivalent Thévenin entre els punts A i B?

- a) 1.71  $\Omega$
- b) 3.73  $\Omega$
- c) 4.80  $\Omega$
- d) 5.23  $\Omega$



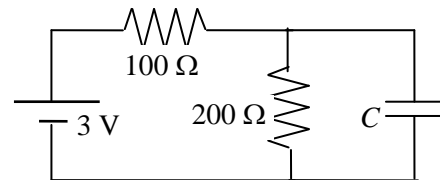
43. Considereu el circuit de la figura. Si la capacitat del condensador és  $C = 60 \mu\text{F}$ , quina és l'energia emmagatzema quan el circuit ha arribat al règim estacionari?

- a) 0.245 mJ
- b) 0.75 mJ
- c) 0.75 W
- d) 0.245 mV



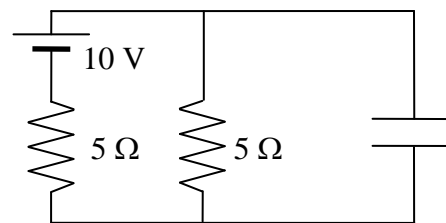
44. En situació estacionària, la càrrega elèctrica del condensador de la figura és  $Q = 2 \mu\text{C}$ . Aleshores, la capacitat del condensador  $C$  és:

- a) 1  $\mu\text{F}$
- b) 10  $\mu\text{F}$
- c) 1 nF
- d) 2  $\mu\text{F}$



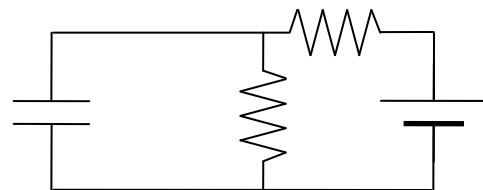
45. Considereu el circuit de la figura. Si quan s'ha assolit el règim estacionari, l'energia emmagatzemada al condensador és de 0.15 mJ, quina és la capacitat del condensador?

- a) 0.0245 mF
- b) 0.75 mF
- c) 0.012 mF
- d) 0.245 mF



46. La fem de la bateria del circuit de la figura és de 10 V, les dues resistències són de 5  $\Omega$  i la capacitat del condensador és de 5  $\mu\text{F}$ . Quina és la càrrega del condensadors quan circula un corrent estacionari?

- a) 50  $\mu\text{C}$
- b) 25  $\mu\text{C}$
- c) 20  $\mu\text{C}$
- d) 0



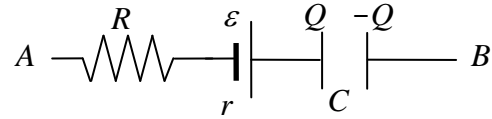
47. Un condensador de plaques paral·leles de 400 pF es connecta a una bateria de 10 V de fem. Si la distància entre plaques és de 1 mm i el dielèctric és aire, indiqueu quina de les afirmacions és la correcta ( $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ ):

- a) El camp elèctric entre plaques és de 10 V/m
- b) La càrrega al condensador és de 40 pC
- c) L'energia acumulada és de 20 nJ
- d) L'àrea de les plaques és de 1 m<sup>2</sup>



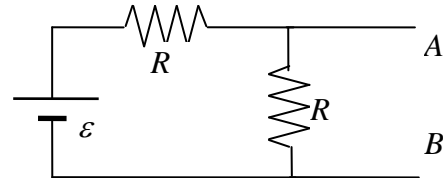
48. La figura representa la branca d'un circuit quan s'ha assolit el regim estacionari. Quant val  $V_A - V_B$ , si  $R = 5 \Omega$ ,  $\varepsilon = 5 \text{ V}$ ,  $r = 1 \Omega$ ,  $C = 2.5 \mu\text{F}$  i  $Q = 5 \mu\text{C}$ ?

- a)  $-3 \text{ V}$
- b)  $3 \text{ V}$
- c)  $7 \text{ V}$
- d)  $0 \text{ V}$



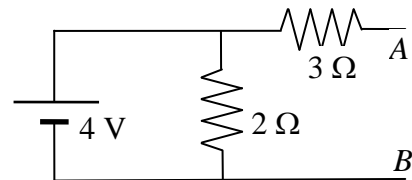
49. Al circuit de la figura la fem equivalent Thévenin entre els punts A i B és  $\varepsilon_{\text{Th}} = 2.5 \text{ V}$ , i les dues resistències són idèntiques i de valor  $R = 5 \Omega$ . Quina serà la càrrega d'un condensador de capacitat  $5 \mu\text{F}$  connectat entre A i B?

- a)  $12.5 \mu\text{C}$
- b)  $0 \text{ C}$
- c)  $6.25 \mu\text{C}$
- d)  $5 \mu\text{C}$



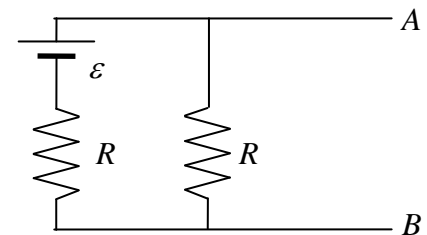
50. La resistència equivalent de Thévenin entre els punts A i B del circuit de la figura val:

- a)  $5 \Omega$
- b)  $3 \Omega$
- c)  $6/5 \Omega$
- d)  $4 \Omega$



51. Quina resistència cal connectar entre A i B al circuit de la figura perquè consumeixi la potència màxima possible?

- a)  $R$
- b)  $2R$
- c)  $R/2$
- d)  $R/4$

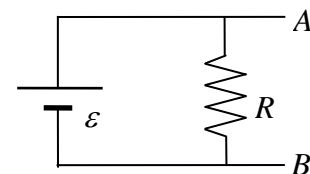


52. L'equivalent Thévenin entre dos punts A i B d'un circuit és  $\varepsilon_{\text{Th}} = 12 \text{ V}$  i  $R_{\text{Th}} = 2 \text{ k}\Omega$ . Quan es connecta entre A i B un condensador de capacitat  $C = 3 \text{ pF}$ , en paral·lel amb una resistència de  $R = 3 \text{ k}\Omega$ , la càrrega ( $Q$ ) del condensador, i la intensitat ( $I_R$ ) que circula per  $R$ , són:

- a)  $11.3 \text{ pC}$ ,  $2.4 \text{ mA}$
- b)  $3 \text{ pC}$ ,  $1 \text{ mA}$
- c)  $21.6 \text{ pC}$ ,  $2.4 \text{ mA}$
- d)  $12 \text{ pC}$ ,  $1 \text{ mA}$

53. L'equivalent Thévenin del circuit de la figura (la bateria no té resistència interna) és

- a)  $R_{\text{Th}} = R$ ,  $\varepsilon_{\text{Th}} = \varepsilon$
- b)  $R_{\text{Th}} = 0$ ,  $\varepsilon_{\text{Th}} = \varepsilon/2$
- c)  $R_{\text{Th}} = 0$ ,  $\varepsilon_{\text{Th}} = \varepsilon$
- d)  $R_{\text{Th}} = R/2$ ,  $\varepsilon_{\text{Th}} = \varepsilon/2$



54. Per tal de fer una lectura fiable de la intensitat i la diferència de potencial, la resistència interna d'un amperímetre i la d'un voltímetre cal que siguin, respectivament

- a) Petita per l'amperímetre i petita pel voltímetre
- b) Gran per l'amperímetre i gran pel voltímetre
- c) Gran per l'amperímetre i petita pel voltímetre
- d) Petita per l'amperímetre i gran pel voltímetre

## Respostes

1. d)  $I = 5 \text{ A}$  i  $\Delta t = 5 \text{ minuts} = 300 \text{ s} \rightarrow \Delta Q = I \Delta t = 1500 \text{ C} \rightarrow N_e = \Delta Q/e = 9.375 \cdot 10^{21}$
2. c) La conversió entre unitats d'energia és  $1 \text{ kWh} (1000 \text{ W} / 1 \text{ kW})(3600 \text{ s} / 1 \text{ h}) = 3.6 \cdot 10^6 \text{ J}$   
L'energia total dissipada és  $U = VQ = (18 \text{ C}) \cdot (100 \cdot 10^6 \text{ V}) = 1.8 \cdot 10^9 \text{ J}$ , que en termes de kWh és  $U = 1.8 \cdot 10^9 \text{ J} (1 \text{ kWh} / 3.6 \cdot 10^6 \text{ J}) = 500 \text{ kWh}$ , i el cost és  $500 \text{ kWh} (0.1 \text{ €/kWh}) = 50 \text{ €}$ .
3. b) Aplicant la relació entre camp i diferència de potencial  
 $\Delta V_{\text{màx}} = E_{\text{màx}} \cdot d = (70 \cdot 10^6 \text{ V/m}) \cdot (0.5 \cdot 10^{-2} \text{ m}) = 350 \text{ kV}$
4. a) Dues resistències estan en sèrie quan per les dues circula la mateixa la intensitat.
5. a) Dues resistències estan en paral·lel quan la ddp és la mateixa a totes dues.
6. d)  $I = V/R \rightarrow P = RI^2 = V^2/R$   
Si les resistències estan connectades en paral·lel a un generador, les dues tenen la mateixa diferència de potencial. Per tant, la potència dissipada serà més gran a la resistència més petita
7. b) Si a cada resistència  $I = 0.1 \text{ A}$ , la diferència de potencial a cadascuna és  $V = 2.5 \text{ V}$ , de manera que calen 4 resistències en sèrie per sumar els 10 V totals.
8. b) La igualtat  $V_A - V_C = V_A - V_B$  implica que la diferència de potencial a les resistències de  $5 \Omega$  i  $20 \Omega$  és la mateixa:  $5I_2 = 20I_3$ . I com que  $I_2 + I_3 = 1 \text{ A}$ , tenim dues equacions que ens permeten determinar les intensitats  $I_2 = 4/5 \text{ A}$  i  $I_3 = 1/5 \text{ A}$ .
9. a)  $R_2$  i  $R_3$  estan en paral·lel, i el conjunt de les dues en sèrie amb  $R_1$ . Per tant,  $I_1 = I_2 + I_3$ .  
 $R_2 = R_3 \rightarrow I_2 = I_3 \rightarrow I_1 = 2I_2$
10. a)  $R_{23} = R_2 // R_3 = (1/R_2 + 1/R_3)^{-1} = 3 \Omega$ ;  $R_{\text{eq}} = R_1 + R_{23} = 9 \Omega$ ;  $I_1 = I = (18 \text{ V}) / (9 \Omega) = 2 \text{ A}$   
 $V_A - V_C = R_1 I_1 = 12 \text{ V}$
11. a)  $P = RI^2 \rightarrow$  Per  $R_3$  i  $R_4$  passa més intensitat que per  $R_1$  i  $R_2 \rightarrow P$  serà inferior a  $R_1$  o  $R_2$   
 $P = V^2/R \rightarrow$  La ddp és la mateixa a  $R_1$  i  $R_2 \rightarrow P$  serà inferior a la resistència de  $10 \text{ k}\Omega$ .
12. d)  $I_1 = I_2 = (10 \text{ V}) / (6 \Omega + 4 \Omega) = 1 \text{ A} \rightarrow P_1 = R_1 I_1^2 = 6 \text{ W}$  i  $P_2 = R_2 I_2^2 = 4 \text{ W}$   
 $I_3 = I_4 = (10 \text{ V}) / (15 \Omega + 5 \Omega) = 0.5 \text{ A} \rightarrow P_3 = R_3 I_3^2 = 3.75 \text{ W}$  i  $P_4 = R_4 I_4^2 = 1.25 \text{ W}$
13. a) En una bateria que s'està carregant,  $V_a - V_b = V_+ - V_- = \varepsilon + rI$ .
14. b) Segons el dibuix de la figura  $V_a - V_b = \varepsilon - rI$ , i per tant disminuirà al augmentar  $I$ .
15. c)  $P_s = \varepsilon I - rI^2 = (12 \text{ V})(80 \text{ A}) - (0.04 \Omega)(80 \text{ A})^2 = 704 \text{ W}$
16. a) La càrrega total val  $Q = 150 \text{ Ah} \cdot (3600 \text{ s/h}) = 540000 \text{ C}$ , amb una energia total emmagatzemada  $U = Q \cdot \varepsilon = 540000 \cdot 12 = 6.48 \text{ MJ}$ . El temps que trigarà a descarregar-se serà  $t = U/P = 32400 \text{ s} = 9 \text{ h}$
17. b) Apliquem la llei de Joule a la resistència de  $3 \Omega$ , i obtenim la intensitat que hi circula ( $27 = 3I^2 \Rightarrow I = 3 \text{ A}$ ). Per tant, per la resistència de  $2 \Omega$  circularà una intensitat de  $1 \text{ A}$ , i dissiparà una potència de  $2 \text{ W}$ .
18. c) La bateria s'està carregant i no subministra energia, l'absorbeix.
19. a)  $V_A - V_B = -\varepsilon + rI + RI = -(5 \text{ V}) + (1 \Omega)(1 \text{ A}) + (5 \Omega)(1 \text{ A}) = 1 \text{ V}$
20. c)  $V_P = V_P - V_{\text{Terra}} = -5I_2 + 20 + 5I_1 - 5 = -5 + 20 + 10 - 5 = 20 \text{ V}$

21. b) Els potencials elèctrics valen

$$V_C = 1 + 2 \cdot 1.75 = 4.5 \text{ V}$$

$$V_B = V_C + 2 \cdot 2.5 = 9.5 \text{ V}$$

$$V_A = V_B - 4 = 5.5 \text{ V}$$

$$V_D = V_C - 6 \cdot 0.75 = 0 \text{ V}$$

22. d) Si  $S_1$  i  $S_2$  són tancats, per  $R_2$  no passa corrent perquè està curtcircuitada ( $V_2 = R_2 I_2 = 0$ ), de manera que  $I_1 = \mathcal{E}/R_1 = (4.5 \text{ V})/(30 \Omega) = 0.15 \text{ A} = 150 \text{ mA}$ .

23 d) Si  $S_1$  i  $S_2$  són oberts,  $V_A - V_B = \mathcal{E} = 5 \text{ V}$

Si  $S_1$  és tancat i  $S_2$  obert,  $I = 5/51 = 0.098 \text{ A}$ , i  $V_A - V_B = 5 - 1 \cdot I = 4.9 \text{ V}$ .

Si  $S_1$  és obert i  $S_2$  tancat,  $I = 0 \text{ A} \Rightarrow V_A - V_B = \mathcal{E} = 5 \text{ V}$ .

Si tots dos són tancats, no circularà corrent per  $R$ , i per tant  $I = \mathcal{E}/r = 5 \text{ A}$ .

24. d) Només circula  $I = (\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_3)/(R_1 + R_3) = (0.15 \text{ A})$  en sentit antihorari per la malla exterior i, per tant, per  $R_2$  no passa corrent. Llavors,  $V_A - V_B = -R_1 I + \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 = -25 \text{ V}$ .

25. b) Circula  $I = (15 - 6 + 3)/(5 + 4 + 3) = (1 \text{ A})$  en sentit antihorari. Aleshores,

$$V_B = V_B - V_D = 4I - 15 + 5I = -6 \text{ V}.$$

26. c) Circula  $I = (12 - 6 - 3)/(5 + 7) = (0.25 \text{ A})$  en sentit horari. Aleshores,

$$V_A = V_A - V_C = -6 - 5I = -7.25 \text{ V}.$$

27. b) Prenent una intensitat  $I$  en sentit antihorari, tindrem que  $20 - 3I = 14 \Rightarrow I = 2 \text{ A}$ , i a la vegada  $2I + \mathcal{E} = 14$ , d'on trobem  $\mathcal{E} = 10 \text{ V}$

28 a) A  $R_3$  tindrem  $P_3 = R_3 I_3^2 \Rightarrow 120 = 30 I_3^2 \Rightarrow I_3 = 2 \text{ A}$ , per tant  $V_A - V_B = (20 + 30) \cdot 2 = 100 \text{ V}$

29 b) A la branca on hi ha  $R$  tindrem  $5I_R = 10 \Rightarrow I_R = 10/5 = 2 \text{ A}$ .

A la branca on hi ha la bateria, de forma similar,  $1I_\mathcal{E} + 5 = 10 \Rightarrow I_\mathcal{E} = 5 \text{ A}$

Per tant, la intensitat total serà  $I = I_R + I_\mathcal{E} = 7 \text{ A}$

30. b) Quant estan en sèrie equivalen a una resistència de valor  $2R$  i  $P_1 = V^2/(2R)$ . Si estan en paral·lel equivalen a  $R/2$  i  $P_2 = V^2/(R/2)$ . Per tant,  $P_2 = 4P_1$ .

31. b) Quant estan en sèrie equivalen a una resistència de valor  $3R$  i  $P_1 = V^2/(3R)$ . Si estan en paral·lel equivalen a  $R/3$  i  $P_2 = V^2/(R/3)$ . Per tant  $P_2 = 9P_1$ .

32. a) En sèrie la resistència equivalent val  $R_{\text{sèrie}} = N \cdot R$ , mentre que en paral·lel  $R_{\text{paral·lel}} = R/N$ .

33. a) La càrrega total val  $Q = 1.5 \text{ Ah} \cdot (3600 \text{ s} / 1 \text{ h}) = 5400 \text{ C}$ . Per tant el nombre d'electrons és  $N = 5400/e = 3.4 \cdot 10^{22}$

34. c) La conversió entre unitats d'energia és  $1 \text{ kWh} (1000 \text{ W} / 1 \text{ kW})(3600 \text{ s} / 1 \text{ h}) = 3.6 \cdot 10^6 \text{ J}$   
L'energia emmagatzemada quan està carregada és

$$U = Q\mathcal{E} = (2500 \text{ mAh})(1.5 \text{ V}) = 3750 \text{ mWh} = 3750 \cdot 10^{-6} \text{ kWh} (3.6 \cdot 10^6 \text{ J/kWh}) = 13500 \text{ J}$$

La potència que s'absorbeix en el procés de càrrega és  $P = I \cdot \mathcal{E} = 0.3 \text{ W}$

I el temps que triga a carregar-se és  $t = U/P = 13500/0.3 = 45000 \text{ s} = 12.5 \text{ h}$

35. d) Aplicant la llei de Joule  $P = RI^2$ , resulta una intensitat  $I = (P/R)^{1/2} = 2 \text{ A}$ .

I com que  $I \equiv \Delta Q/\Delta t$ , tenim que ha circulat una càrrega  $\Delta Q = I \cdot \Delta t = 2 \cdot 5 \cdot 60 = 500 \text{ C}$

i el nombre d'electrons és  $N = \Delta Q/e = 3.75 \cdot 10^{21}$  electrons

36. d) Entre els borns de la pila la tensió val  $\Delta V = \mathcal{E} - r \cdot I$ , si substituïm els valors de  $\Delta V$  i  $I$  obtenim dues equacions:  $2 = \mathcal{E} - r \cdot 5$  i  $2.4 = \mathcal{E} - r$ , de les que resulten els valors de la solució.

37. c) 5 V, el valor de la fem que hi ha entre els dos punts.

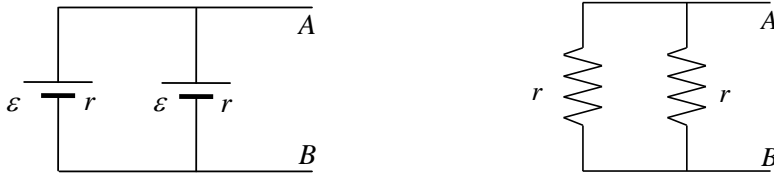
38. b) Si anem de B a A passant només per les bateries de 2 i 10 V,  $V_A - V_B = -2 \text{ V} + 10 \text{ V}$ .

39. d)  $I = \varepsilon / (R+r) \rightarrow P = RI^2 = R\varepsilon^2 / (R+r)^2$

40. d) El circuit de dues bateries idèntiques connectades en paral·lel és el de l'esquerra.

Pel circuit no circula cap corrent i, per tant,  $\varepsilon_{TH} = V_A - V_C = \varepsilon$ .

D'altra banda, la resistència equivalent entre A i B de la combinació de la dreta és  $R_{Th} = r/2$



41. c) Si no hi ha res més connectat entre A i B, és a dir, estan en circuit obert (CO),

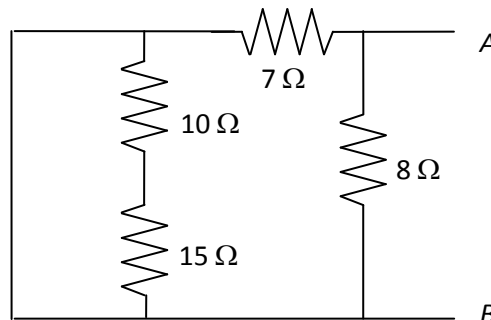
$I = \varepsilon / (2R) \rightarrow \varepsilon_{Th} = (V_A - V_B)_{CO} = RI = R[\varepsilon / (2R)] = \varepsilon / 2$

Si substituïm  $\varepsilon$  per la seva resistència interna  $r = 0$ , entre A i B les dues R estan en paral·lel.

$R_{Th} = [(1/R) + (1/R)]^{-1} = [2/R]^{-1} = R/2$

42. b) Cal trobar la resistència equivalent entre A i B de la combinació de la figura, que hem obtingut al cutcircuitar la fem. Atès que la branca amb les resistències de 10 Ω i 15 Ω està en paral·lel amb un cable de resistència nul·la, està curtcircuitada i no cal tenir-la en compte, de manera que sols ens queden les resistències de 7 Ω i 8 Ω en paral·lel, per tant

$R_{Th} = 7 \cdot 8 / (7+8) = 3.73 \Omega$



43. b) Pel condensador no passa corrent i per les resistències circula  $I = 10 / (5+5) = 1 \text{ A}$ .

La ddp al condensador és la de la resistència  $V = RI = (5 \Omega)(1 \text{ A}) = 5 \text{ V}$ .

I l'energia del condensador és  $U = CV^2/2 = 0.75 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

44. a) Circula una intensitat  $I = 3/300 = 0.01 \text{ A}$ . La tensió a la resistència de 200 Ω val

$V = 200 \cdot I = 2 \text{ V}$  que és la mateixa que al condensador, de forma que  $C = Q/V = 1 \mu\text{F}$

45. a) L'energia és  $U = \frac{1}{2} C V^2$ , per tant  $C = 2U/V^2$ , on V el determinen com  $V = |V_A - V_B|$ :

Com que la intensitat que circula és  $I = 10 / (5+5) = 1 \text{ A}$ , per tant  $V_A - V_B = 5 \cdot 1 = 5 \text{ V}$ .

Finalment, doncsm resulta  $C = 2 \cdot 0.15 \cdot 10^{-3} / 5^2 = 1.2 \cdot 10^{-5} \text{ F}$

46. b) Equivalent a la qüestió anterior però amb  $C = 5 \mu\text{F}$ .

47. c) Camp elèctric entre plaques:  $E = V/d = 10 \cdot 10^3 \text{ V/m}$

Càrrega emmagatzemada:  $Q = V \cdot C = 10 \cdot (400 \cdot 10^{-12}) = 4 \text{ nC}$

Energia emmagatzemada:  $U = Q \cdot V / 2 = 20 \text{ nJ}$

Superfície de les plaques:  $S = C \cdot d / \varepsilon_0 = 0.045 \text{ m}^2$

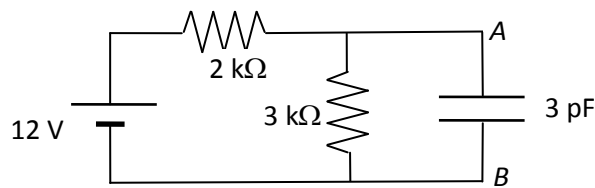
48. a) En règim estacionari no circula corrent i la ddp al condensador és  $V = Q/C = 2 \text{ V}$ .  
Llavors  $V_A - V_B = V - \varepsilon = -3 \text{ V}$ .

49. a) La càrrega final serà  $Q = C \cdot \varepsilon_{\text{Th}} = 12.5 \mu\text{C}$ .

50. b) Al curtcircuitar la pila, tenim que la part que està en paral·lel té una resistència nul·la, i per tant sols queda la resistència de  $3 \Omega$ .

51. c) Haurà de ser igual a la resistència del circuit equivalent Thévenin entre A i B, que en aquest cas és  $R/2$ .

52. c) El circuit resultant és el de la figura. Pel condensador no circularà cap intensitat (al règim estacionari) mentre que per la resistència tindrem  $I = (12 \text{ V}) / (2 \text{ k}\Omega + 3 \text{ k}\Omega) = 2.4 \text{ mA}$ . La càrrega emmagatzemada al condensador valdrà  $Q = C \cdot V = C \cdot I \cdot R = 21.6 \text{ pC}$ .



53. b)  $\varepsilon_{\text{Th}} = V_A - V_B = \varepsilon$ , i la resistència equivalent és 0 (la resistència  $R$  està curtcircuitada).

54. d) Idealment un amperímetre no hauria de tenir resistència i per un voltímetre caldria que fos infinita.