

Qüestions d'electrocinètica

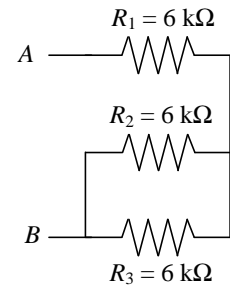
- Per un cable elèctric circula un corrent de 5 A. Quants electrons hauran travessat una secció transversal en 5 minuts? ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C)
 - 1.1×10^3
 - 3.125×10^{19}
 - 1.562×10^{20}
 - 9.375×10^{21}
- Considereu dos fils de coure amb el mateix gruix però de longituds diferents $l_1 = 10$ cm i $l_2 = 30$ cm. Si les seves resistències són R_1 i R_2 , respectivament, quina relació hi ha entre elles?
 - $R_1 = 9R_2$
 - $R_1 = 3R_2$
 - $R_1 = R_2/3$
 - $R_1 = R_2/9$
- Dos conductors cilíndrics del mateix material tenen la mateixa longitud però diferents diàmetres. El diàmetre del conductor A és el doble que el del conductor B. Si la resistència del conductor B és R , quant val la resistència del conductor A?
 - $R/2$
 - $2R$
 - $R/4$
 - $4R$
- Considereu dues resistències elèctriques de 2Ω i 4Ω connectades en sèrie a una bateria de 4.5 V. Quina de les següents afirmacions és certa?
 - La intensitat que circula és la mateixa per les dues resistències .
 - Per la resistència de 2Ω hi circula menys intensitat que per la de 4Ω
 - La diferència de potencial als extrems de la resistència de 2Ω és més alta que als extrems de la de 4Ω
 - La diferència de potencial als extrems de la resistència de 2Ω és la mateixa que als extrems de la de 4Ω
- Considereu dues resistències elèctriques de 2Ω i 4Ω connectades en paral·lel a una bateria de 4.5 V. Quina de les següents afirmacions és certa?
 - La diferència de potencial a borns de les dues resistències és la mateixa.
 - La intensitat que circula és la mateixa per les dues resistències.
 - Per la resistència de 2Ω hi circula menys intensitat que per la de 4Ω .
 - La diferència de potencial a borns de la resistència de 2Ω és més baixa que a borns de la de 4Ω .
- 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.
 - La intensitat que passa per R_1 és el doble de la intensitat que passa per R_2 .
 - La diferència de potencial als extrems de R_1 és igual a la dels extrems de R_2 .
 - La potència dissipada per R_1 és el doble de la potència dissipada per R_2 .
 - La potència dissipada per R_1 és igual a la meitat de la potència dissipada per R_2 .

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

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

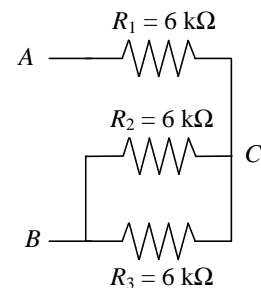
8. Les tres resistències de la combinació de la figura són de $6 \text{ k}\Omega$. Quina intensitat circula per cadascuna si $V_A - V_B = 18 \text{ V}$?

- 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) $I_1 = 1 \text{ mA}$, $I_2 = 1 \text{ mA}$, $I_3 = 1 \text{ mA}$



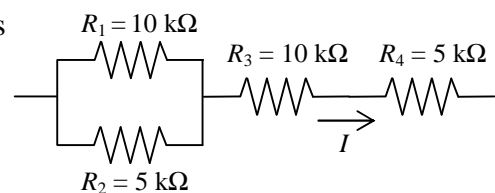
9. Les tres resistències de la combinació de la figura són de $6 \text{ k}\Omega$. Si $V_A - V_B = 18 \text{ V}$, quant val la diferència de potencial $V_A - V_C$?

- a) 12 V
- b) 9 V
- c) -12 V
- d) -9 V



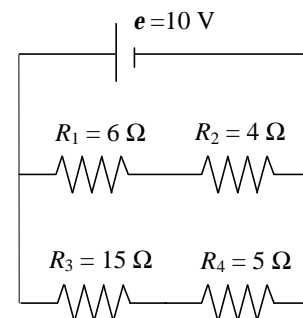
10. Quina de les resistències de la figura dissipa menys energia?

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



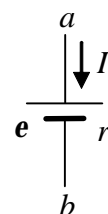
11. La resistència interna de la bateria del circuit de la figura és negligible. Quina de les resistències consumeix la potència més alta?

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



12. 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.

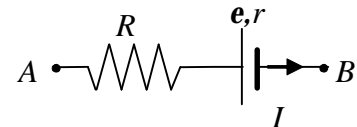


13. Una bateria de cotxe, que té una fem de 12 V i una resistència interna de 0.04 Ω, subministra 80 A al motor quan es connecta la clau de contacte. Quina és la potència subministrada per la bateria al motor?

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

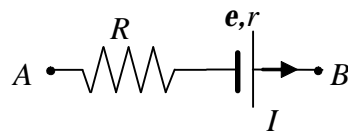
14. Per una bateria circula el corrent elèctric indicat a la figura. Digueu quina de les següents afirmacions és FALSA:

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



15. Quant val la diferència de potencial $V_A - V_B$?

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

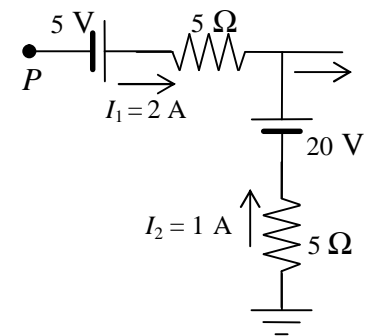


Dades:

$e = 5 \text{ V}, R = 5 \Omega$
 $r = 1 \Omega, I = 1 \text{ A}$

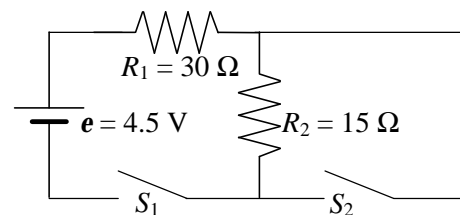
16. L'esquema de la figura representa dues branques d'un circuit per les quals circulen les intensitats indicades. Quin és el potencial al punt P?

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



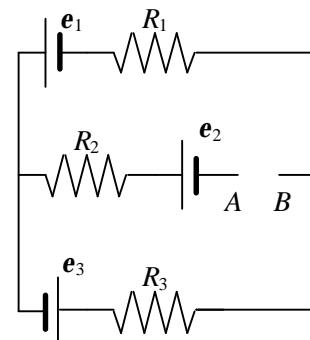
17. Considereu el circuit de la figura. Quina intensitat circula per les resistències R_1 i R_2 quan els interruptors S_1 i S_2 són tancats?

- 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 $I_2 = 0$



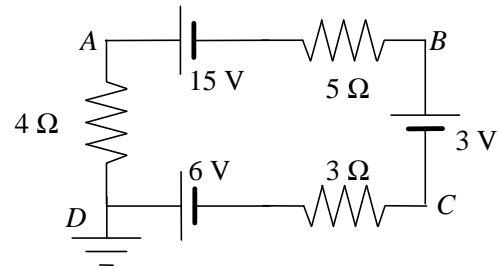
18. Si en el circuit de la figura $e_1 = 10 \text{ V}, e_2 = e_3 = 20 \text{ V}$ i $R_1 = R_2 = R_3 = 100 \Omega$, quina és la diferència de potencial $V_A - V_B$ entre els punts A i B?

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



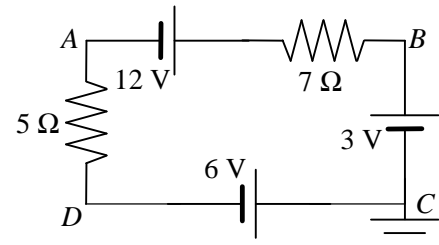
19. En el circuit de la figura el punt de D està connectat a terra i la resistència interna de les bateries és negligible. Quin és el potencial elèctric en el punt B ?

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



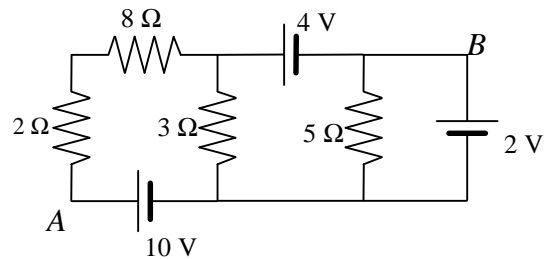
20. Quant val el potencial al punt A del circuit de la figura?

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



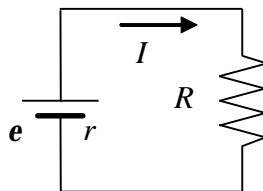
21. Quina és la diferència de potencial entre els punts A i B del circuit de la figura si la resistència interna de les bateries és negligible?

- 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) $V_A - V_B = 14 \text{ V}$



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

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

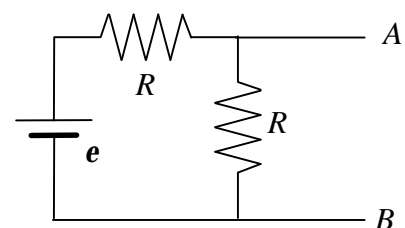


23. Dues bateries, amb la mateixa fem e i la mateixa resistència interna r , connectades en paral·lel, són equivalents a una sola bateria de fem e_{TH} i r_{TH} iguals a

- a) $e_{TH} = 2e$ i $r_{TH} = 2r$
- b) $e_{TH} = e$ i $r_{TH} = r$
- c) $e_{TH} = e/2$ i $r_{TH} = r/2$
- d) $e_{TH} = e$ i $r_{TH} = r/2$

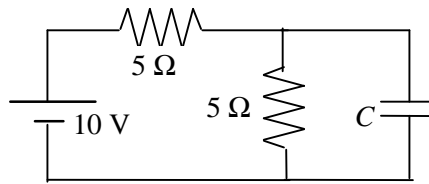
24. El circuit equivalent Thevenin entre els punts A i B del circuit de la figura és una fem i resistència en sèrie de valors

- a) $\mathcal{E}_{Th} = e$ i $R_{Th} = R/2$
- b) $\mathcal{E}_{Th} = e$ i $R_{Th} = 2R$
- c) $\mathcal{E}_{Th} = e/2$ i $R_{Th} = R/2$
- d) $\mathcal{E}_{Th} = e/2$ i $R_{Th} = 2R$



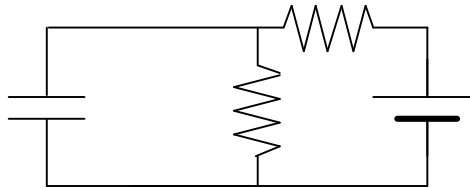
25. Considereu el circuit de la figura. Si la capacitat del condensador és $C = 60 \mu\text{F}$, quina és l'energia emmagatzema quan el circuit ha arribat al règim estacionari?

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



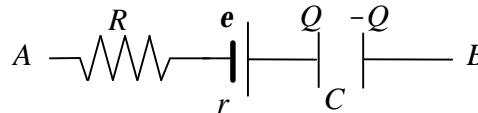
26. La fem de la bateria del circuit de la figura és de 10 V, les dues resistències són de 5Ω i la capacitat del condensador és de $5 \mu\text{F}$. Quina és la càrrega del condensador quan circula un corrent estacionari.?

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



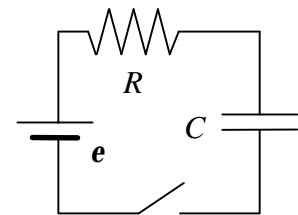
27. La figura representa la branca d'un circuit quan s'ha assolit el règim estacionari. Quant val $V_A - V_B$, si $R = 5 \Omega$, $e = 5 \text{ V}$, $r = 1 \Omega$, $C = 2.5 \mu\text{F}$ i $Q = 5 \mu\text{C}$?

- a) -3 V
- b) 3 V
- c) 7 V
- d) 0 V



28. Considereu un circuit RC com el de la figura. Per a quins valors de e , R i C , el condensador trigarà menys temps a carregar-se el 90% del valor final, una vegada tanquem l'interruptor?

- a) $e = 10 \text{ V}$, $R = 5 \text{ k}\Omega$, $C = 1 \text{ pC}$
- b) $e = 10 \text{ V}$, $R = 5 \text{ k}\Omega$, $C = 1 \mu\text{C}$
- c) $e = 20 \text{ V}$, $R = 5 \Omega$, $C = 1 \mu\text{C}$
- d) $e = 20 \text{ V}$, $R = 5 \Omega$, $C = 1 \text{ pC}$

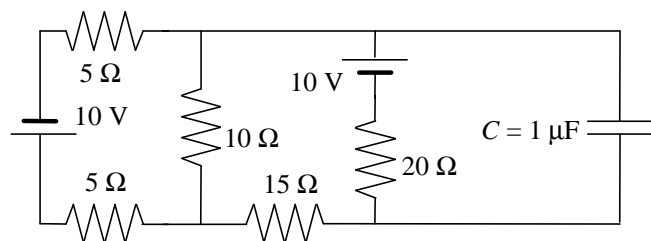


29. La constant de temps d'un circuit RC és $t = RC = 1 \text{ ms}$. Si el condensador està carregat, el temps que triga en descarregar-se un 50% és

- a) $t/2 = 0.5 \text{ ms}$
- b) $(\ln 2)t = 0.693 \text{ ms}$
- c) $t = 1 \text{ ms}$
- d) $t/(\ln 2) = 1.4427 \text{ ms}$

30. Quant val la constant de temps del circuit RC equivalent de la figura?

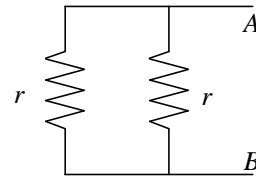
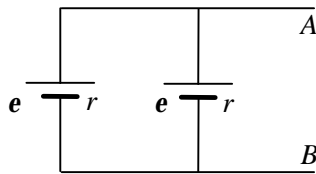
- a) $10 \mu\text{s}$
- b) $15 \mu\text{s}$
- c) $20 \mu\text{s}$
- d) No es pot calcular



Respostes

1. d) $I = 5 \text{ A}$ i $\Delta t = 5 \text{ minuts} = 300 \text{ s} \rightarrow \Delta Q = I \Delta t = 1500 \text{ C} \rightarrow N_e = \Delta Q/e = 9.375 \times 10^{21}$
2. c) $R_2 = r l_2/A = r (3l_1)/A = 3R_1$
3. c) $R = r l/S_B$ on $S_B = \pi(d_B/2)^2$; $S_A = \pi(2d_B/2)^2 = 4S_B \rightarrow R_A = r l/S_A = R/4$
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 diferència de potencial 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 cadacuna és $V = 2.5 \text{ V}$, de manera que calen 4 resistències en sèrie per sumar els 10 V totals.
8. a) R_2 i R_3 estan en paral·lel, i el conjunt de les dues en sèrie amb R_1 . Per tant, $I_1 = I_2 + I_3$.
 $R_2 = R_3 \rightarrow I_2 = I_3 \rightarrow I_1 = 2I_2$
9. a) $R_{23} = R_2/R_3 = (1/R_2 + 1/R_3)^{-1} = 3 \Omega$; $R_{\text{eq}} = R_1 + R_{23} = 9 \Omega$; $I_1 = I = (18 \text{ V})/(9 \Omega) = 2 \text{ A}$
 $V_A - V_C = R_1 I_1 = 12 \text{ V}$
10. 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 k Ω .
11. 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 $P_4 = R_4 I_4^2 = 1.25 \text{ W}$
12. a) En una bateria que s'està carregant, $V_a - V_b = V_+ - V_- = \mathbf{e} + rI$.
13. c) $P_s = \mathbf{e}I - rI^2 = (12 \text{ V})(80 \text{ A}) - (0.04 \Omega)(80 \text{ A})^2 = 704 \text{ W}$
14. c) La bateria s'està carregant i no subministra energia, l'absorbeix.
15. a) $V_A - V_B = -\mathbf{e} + rI + RI = -(5 \text{ V}) + (1 \Omega)(1 \text{ A}) + (5 \Omega)(1 \text{ A}) = 1 \text{ V}$
16. c) $V_P = V_P - V_{\text{Terra}} = -5I_2 + 20 + 5I_1 - 5 = -5 + 20 + 10 - 5 = 20 \text{ V}$
17. 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 $I_1 = \mathbf{e}/R_1 = (4.5 \text{ V})/(30 \Omega) = 0.15 \text{ A} = 150 \text{ mA}$.
18. d) Només circula $I = (\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_3)/(R_1 + R_3) = (0.15 \text{ A})$ en sentit antihorari per la malla exterior i, per tant, per R_2 no passa corrent. Llavors, $V_A - V_B = -R_1 I + \mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 = -25 \text{ V}$
19. b) Circula $I = (15 - 6 + 3)/(5 + 4 + 3) = (1 \text{ A})$ en sentit antihorari. Aleshores,
 $V_B = V_B - V_D = 4I - 15 + 5I = -6 \text{ V}$.

20. c) Circula $I = (12-6-3)/(5+7) = (0.25 \text{ A})$ en sentit horari. Aleshores,
 $V_A = V_A - V_C = -6 - 5I = -7.25 \text{ V}$.
21. b) Si anem de B a A passant només per les bateries de 2 i 10 V, $V_A - V_B = -2 \text{ V} + 10 \text{ V}$.
22. d) $I = e/(R+r) \rightarrow P = RI^2 = Re^2/(R+r)^2$
23. 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, $e_{TH} = V_A - V_C = e$. D'altra banda, la resistència equivalent entre A i B de la combinació de la dreta és $R_{Th} = r/2$



24. c) Si no hi ha res més connectat entre A i B , és a dir, estan en circuit obert (CO),
 $I = e/(2R) \rightarrow e_{Th} = (V_A - V_B)_{CO} = RI = R[e/(2R)] = e/2$
 Si substituïm e per la seva resistència interna $r = 0$, entre A i B les dues R estan en paral·lel.
 $R_{Th} = [(1/R) + (1/R)]^{-1} = [2/R]^{-1} = R/2$

25. 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 $U = CV^2/2 = 0.75 \times 10^{-4} \text{ J}$

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

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

28. d) El condensador triga menys temps a carregar-se quan més petita és la constant de temps $t = RC$.

29. b) $q(t) = Q_0 \exp(-t/\tau) = 0.5Q_0 \rightarrow \exp(-t/\tau) = 0.5 \rightarrow -t/\tau = \ln(0.5) \rightarrow t = -\tau \ln(0.5) = 0.693 \text{ ms}$
 $-\tau \ln(0.5) = -\tau \ln(1/2) = \tau \ln 2$

30. a) El circuit d'aquesta qüestió és equivalent al de la figura esquerra, on e_{Th} i R_{Th} són la fem i resistència equivalents Thevenin de tot el circuit connectat a l'esquerra del condensador. R_{Th} és la resistència equivalent entre A i B de la combinació de la dreta, que és $R_{Th} = 10 \Omega$. Per tant, la constant de temps és $t = R_{Th}C = (10 \Omega)(1 \mu\text{F}) = 10 \mu\text{s}$

