

Cognoms i Nom:

Codi

Examen parcial de Física - CORRENT CONTINU
4 d'Octubre del 2012

Model B

Qüestions: 50% de l'examen

A cada qüestió només hi ha una resposta correcta. Encercleu-la de manera clara.

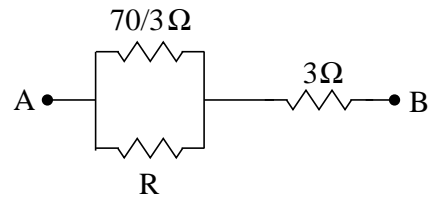
Puntuació: correcta = 1 punt, incorrecta = -0.25 punts, en blanc = 0 punts.

T1) Un conjunt de tres resistències iguals connectades en paral·lel a una font de tensió $\epsilon = 2\text{ V}$ consumeix una potència $P = 3\text{ W}$. Si ara connectem les tres resistències en sèrie en comptes de paral·lel, i el conjunt es connecta a la mateixa font, la potència total que consumeixen és llavors

- a) $P = \frac{1}{9}\text{ W}$ b) $P = \frac{1}{3}\text{ W}$ c) $P = 9\text{ W}$ d) $P = 27\text{ W}$

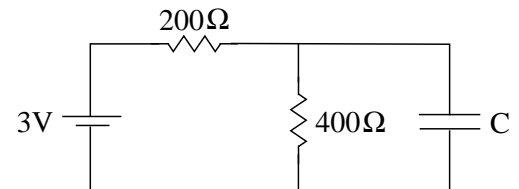
T2) Quin ha de ser el valor de R per tal que quan $V_A - V_B = 4\text{ V}$, la intensitat que circula per la resistència de $3\ \Omega$ valgui 0.4 A ?

- a) $80/3\ \Omega$ b) $5\ \Omega$
c) $10/3\ \Omega$ d) $10\ \Omega$



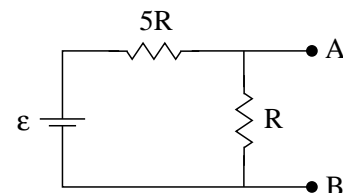
T3) En situació estacionària, la càrrega elèctrica del condensador de la figura és $Q = 9\ \mu\text{C}$. Quina és la seva capacitat C ?

- a) $C = 4.5\ \mu\text{F}$ b) $C = 1\ \mu\text{F}$
c) $C = 9\ \mu\text{F}$ d) $C = 2\ \mu\text{F}$



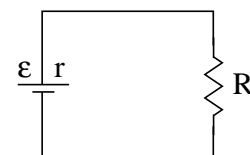
T4) L'equivalent Thévenin entre els punts A i B del circuit de la figura està format per una fem ϵ_{Th} i una resistència R_{Th} en sèrie de valors:

- a) $\epsilon_{Th} = \epsilon/6$, $R_{Th} = R/6$
b) $\epsilon_{Th} = 5\epsilon/6$, $R_{Th} = R/6$
c) $\epsilon_{Th} = 5\epsilon/6$, $R_{Th} = 5R/6$
d) $\epsilon_{Th} = \epsilon/6$, $R_{Th} = 5R/6$



T5) Quina és la potència dissipada per efecte Joule a la bateria no ideal del circuit de la figura?

- a) ϵ^2/R b) $\epsilon^2 R/(R+r)^2$
c) ϵI d) $\epsilon^2 r/(R+r)^2$



Cognoms i Nom:

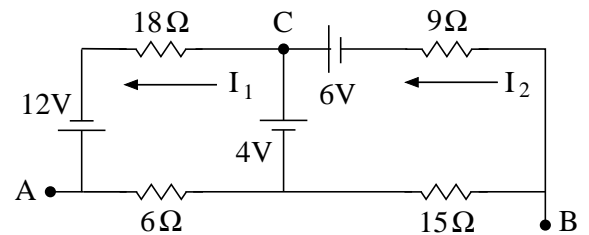
Codi

Examen parcial de Física - CORRENT CONTINU
4 d'Octubre del 2012

Problema: 50% de l'examen

Al circuit de la figura,

- Calculeu $(V_C - V_B)$ i $(V_A - V_B)$.
- Determineu l'equivalent Thévenin entre A i B .
- Quina és la potència que dissipa una resistència de valor $R = 5\ \Omega$ connectada entre A i B ?



RESOLEU EN AQUEST MATEIX FULL

Respostes correctes de les qüestions del Test

Qüestió	Model A	Model B
T1)	c	b
T2)	b	d
T3)	a	a
T4)	c	d
T5)	d	d

Resolució del Model A

- T1)** Anomenem C el nus comú a les tres resistències. Llavors $V_{BC} = 3 \cdot 0.4 = 1.2 V$ i $V_{AC} = 2.8 V$. Per la resistència de $70/3 \Omega$ circula un corrent $I_1 = 2.8/(70/3) = 0.12 A$ i, per tant, per R circula $I_2 = 0.4 - 0.12 = 0.28 A$. Així $R = 2.8/0.28 = 10 \Omega$.
- T2)** La resistència R i la resistència interna de la bateria estan en sèrie, i per tant el corrent que hi circula és $I = \epsilon/(R + r)$. La potència dissipada per efecte Joule a la bateria és la que es dissipa a la seva resistència interna r i, per tant, $P = I^2 r = \epsilon^2 r / (R + r)^2$.
- T3)** El corrent que circula per la malla és $I = \epsilon / (5R + R) = \epsilon / 6R$, i per tant $V_{Th} = V_A - V_B = IR = \epsilon / 6$. La resistència equivalent quan curtcircuitem la fem és igual al paral.lel de $5R$ i R , $1/R_{Th} = 1/R + 1/5R \rightarrow R_{Th} = 5R/6$.
- T4)** En règim estacionari no circula corrent per la branca on es troba el condensador. Així doncs el corrent que circula per la resistència de 400Ω és $I = 3/(200 + 400) = 3/600 A$. La tensió a borns del condensador és llavors $\Delta V = 400I = 2 V$, i per tant la capacitat val $C = Q/\Delta V = 9\mu C/2V = 4.5 \mu F$.
- T5)** Si anomenem R al valor de cada resistència, la resistència equivalent a l'associació en paral.lel és $R/3$ i la potència consumida pel conjunt $P_{||} = \epsilon^2 / R_{eq} = 4/(R/3) = 12/R$. Si les connectem en sèrie la seva resistència passa a ser $3R$ i la potència que consumeixen és $P_s = 4/(3R)$. Per tant $P_s = P_{||}/9 = 1/3 W$.

Resolució del Problema

- a) (5 punts) Les dues malles internes del circuit es troben desacoblades perquè a la branca del mig només hi ha una font de tensió, de forma que cada intensitat es pot trobar per separat.

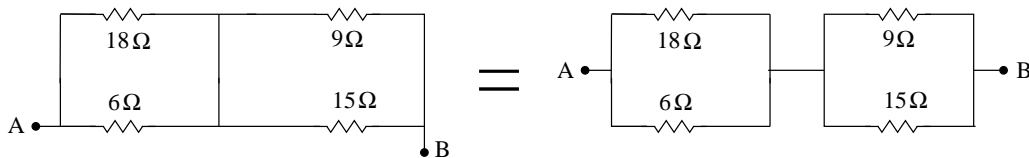
Malla esquerra: $-6I_1 + 4 - 18I_1 + 12 = 0$ i per tant s'obté d'aquesta relació el valor $I_1 = (12 + 4)/(6 + 18) = 2/3 \text{ A} \equiv 667 \text{ mA}$.

Malla dreta: $-15I_2 - 9I_2 + 6 - 4 = 0$ i per tant s'obté d'aquesta relació el valor $I_2 = (6 - 4)/(15 + 9) = 2/24 \text{ A} \equiv 83 \text{ mA}$.

A partir d'aquí podem establir l'equació $V_C - 4 - 15I_2 = V_B \rightarrow V_C - V_B = 4 + 15(1/12) = 5.25 \text{ V}$.

Igualment podem escriure $V_A - 6I_1 - 15I_2 = V_B \rightarrow V_A - V_B = 6(2/3) + 15(1/12) = 5.25 \text{ V}$.

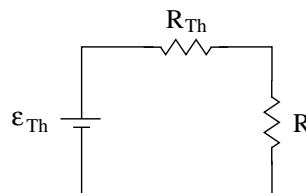
- b) (3 punts) La tensió de Thévenin és precisament $V_A - V_B = 5.25 \text{ V}$ tal com ja hem vist. La resistència de Thévenin té el mateix valor que la resistència equivalent del circuit un cop s'han curtcircuitat les fonts de tensió, que tal com es mostra al dibuix



es troba com l'associació en sèrie dels corresponents paral·lels, i per tant

$$R_{Th} = \frac{1}{\frac{1}{18} + \frac{1}{6}} + \frac{1}{\frac{1}{9} + \frac{1}{15}} = 10.125 \Omega .$$

- c) (2 punts) Si ara fem servir l'equivalent de Thévenin anterior, en connectar la resistència $R = 5 \Omega$ al seus extrems ens queda el circuit més senzill



on el corrent que hi circula és $I = \epsilon_{Th}/(R_{Th} + R)$ i per tant la potència dissipada a R val

$$P = I^2 R = \left[\frac{5.25}{(10.125 + 5)} \right]^2 5 = 0.60 \text{ W} .$$