

Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT CONTINU
15 de març del 2012

Model A

Qüestions (50% de l'examen)

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

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

1.- 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)?

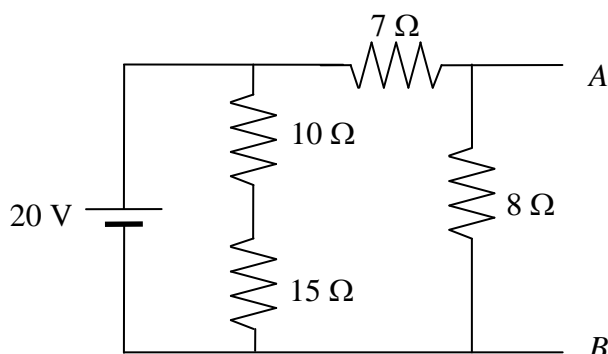
- a) 176 000 €
- b) 4000 €
- c) 50 €
- d) $5 \cdot 10^{-5}$ €

2.- 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

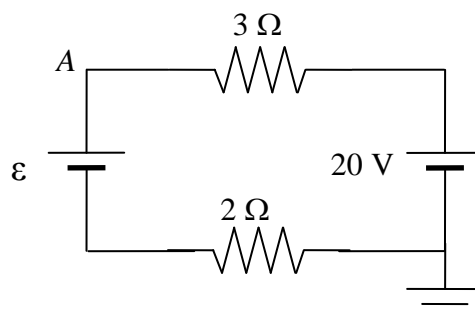
3.- En el circuit de la figura, quina és la resistència equivalent Thévenin entre els punts A i B?

- a) 1.71 Ω
- b) 3.73 Ω
- c) 4.80 Ω
- d) 5.23 Ω



4.- Donat el circuit de la figura, si el potencial del punt A és 14 V, quin és el valor de ϵ ?

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



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

- a) 1.14×10^3
- b) 4.13×10^{19}
- c) 1.50×10^{20}
- d) 3.75×10^{21}

Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT CONTINU
15 de març del 2012

Model B

Qüestions (50% de l'examen)

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

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

1.- 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)?

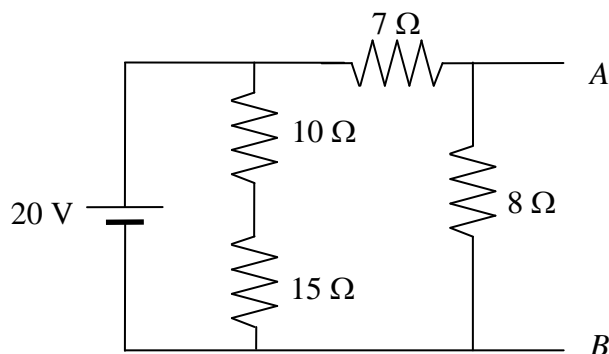
- a) 50 €
- b) 4000 €
- c) 176 000 €
- d) $5 \cdot 10^{-5}$ €

2.- 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) 350 kV
- b) 35 kV
- c) 35 MV
- d) 3.5 MV

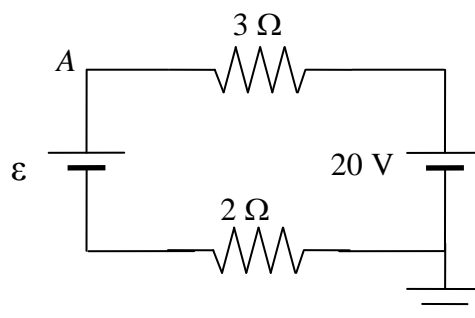
3.- En el circuit de la figura, quina és la resistència equivalent Thévenin entre els punts A i B?

- a) 4.80Ω
- b) 5.23Ω
- c) 1.71Ω
- d) 3.73Ω



4.- Donat el circuit de la figura, si el potencial del punt A és 14 V, quin és el valor de ϵ ?

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



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

- a) 1.50×10^{20}
- b) 3.75×10^{21}
- c) 1.14×10^3
- d) 4.13×10^{19}

Cognoms i Nom:

Codi:

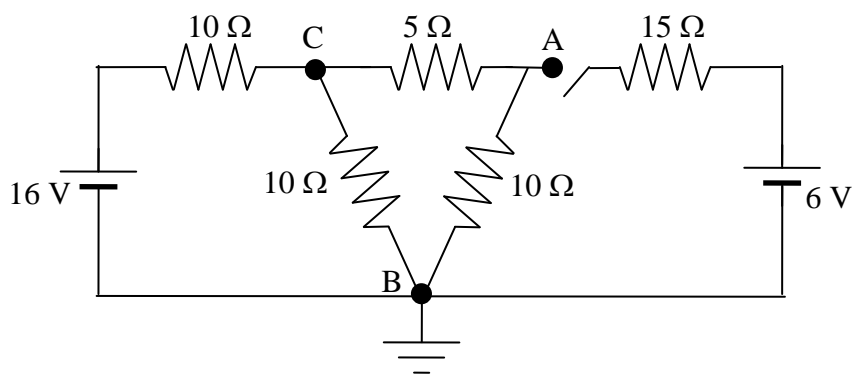
Examen parcial de Física CORRENT CONTINU
15 de març del 2012

Problema (50% de l'examen)

RESOLEU EN AQUEST FULL:

Donat el circuit de la figura adjunta, determineu:

- 1) Les intensitats dels corrents, indicant el sentit, quan l'interruptor està obert.
- 2) El potencial als punts A i C.
- 3) L'equivalent Thévenin entre els punt A i B.
- 4) La intensitat, especificant el sentit, que circula per la resistència de 15Ω quan es tanca el circuit.



Respostes correctes de les qüestions del test

Qüestió	Model A	Model B
1	c	a
2	b	a
3	b	d
4	b	c
5	d	b

1.- La conversió entre unitats d'energia és $1 \text{ kWh} \times \frac{1000 \text{ W}}{1 \text{ kW}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 3.6 \cdot 10^6 \text{ J}$

L'energia total dissipada val $U = V \cdot Q = (18 \text{ C}) \cdot (100 \cdot 10^6 \text{ V}) = 1.8 \cdot 10^9 \text{ J}$, o en termes de kWh

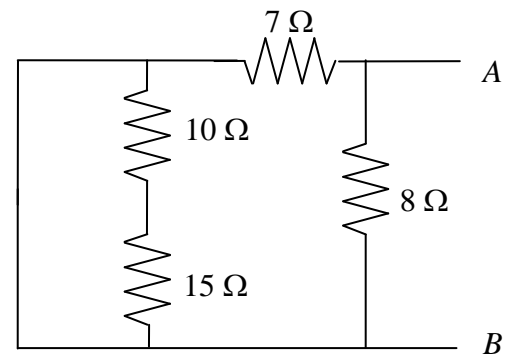
$U = 500 \text{ kWh}$, i per tant el seu cost seria de 50 €

2.- Aplicant la relació entre camp i diferència de potencial

$$\Delta V_{\text{màx}} = E_{\text{màx}} \cdot x = (70 \cdot 10^6 \text{ V/m}) \cdot (0.5 \cdot 10^{-2} \text{ m}) = 35 \text{ kV}$$

3.- Caldrà solucionar l'associació de la figura. Donat que la branca que conté les resistències de 10Ω i 15Ω està curtcircuitada, sols ens queden les resistències de 7Ω i 8Ω en paral·lel, per tant

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

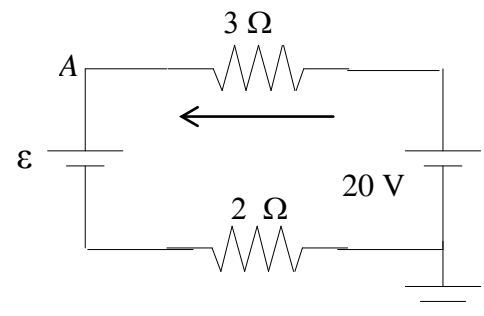


4.- Prenent una intensitat I en sentit horari (fletxa de la figura), tindrem que

$$20 - I \cdot 3 = 14 \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

i a la vegada

$$2 \cdot I + \varepsilon = 14 \Rightarrow \varepsilon = 10 \text{ V}$$



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

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

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

Resolució del Problema

1) (3 punts)

Donat que per la branca que està oberta no hi circularà corrent, el circuit que cal solucionar és el de la figura, on s'han indicat les intensitats.

Com sols hi ha una font, podem calcular I_1 com

$$I_1 = 16/R_{eq}$$

on la resistència equivalent de totes les resistències (respecte a la font de tensió) val

$$R_{eq} = 10 + 10 \cdot 15 / (10 + 15) = 10 + 6 = 16 \Omega$$

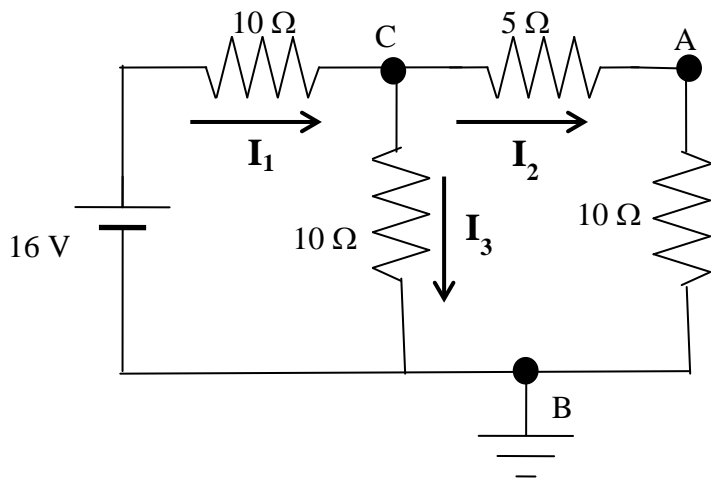
per tant

$$I_1 = 1 \text{ A}$$

i per les altres

$$I_2 = (6/15) \cdot I_1 = 0.4 \text{ A}$$

$$I_3 = (6/10) \cdot I_1 = 0.6 \text{ A}$$



2) (2 punts)

$$V_A = I_2 \cdot 10 = 4 \text{ V}$$

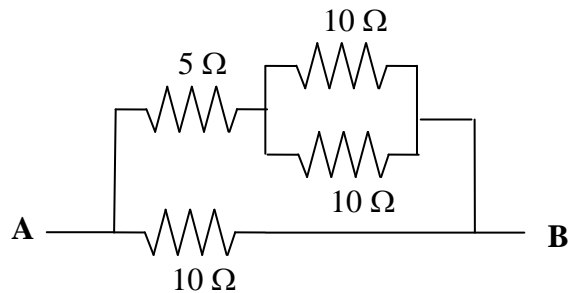
$$V_C = I_3 \cdot 10 = 6 \text{ V}$$

3) (3 punts)

$$\varepsilon_{Th} = V_A - V_B = 4 \text{ V}$$

pel que fa a la resistència equivalent, l'associació entre A i B és la de la figura, d'on resulta

$$R_{Th} = 5 \Omega$$



4) (2 punts)

Al connectar, si utilitzem l'equivalent Thévenin resulta el circuit de la figura, d'on resulta una intensitat

$$I = (6-4)/(5+15) = 0.1 \text{ A}$$

