

Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT CONTINU
17 de març del 2011

Model A
MATÍ

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.- Disposem d'un multímetre que quan treballa com a amperímetre té una resistència interna R_A i quan ho fa com a voltímetre una altra R_V . La relació quantitativa entre aquestes dues és:

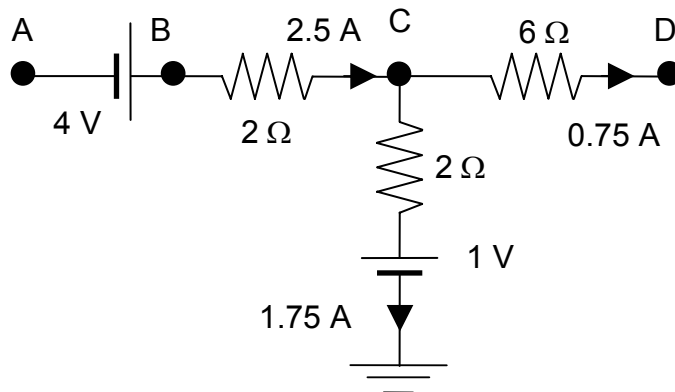
- a) $R_A = R_V$
- b) $R_A \ll R_V$
- c) $R_A \gg R_V$
- d) En ambdós cassos les resistències internes són negligibles

2.- L'equivalent Thévenin entre dos punts A i B d'un circuit és: $\varepsilon_{TH} = 12V$, $R_{TH} = 2k\Omega$. Quan s'insereix 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) adquirida pel condensador, i la intensitat (I_R) que circula per R, són:

- a) 11.3 pC, 2.4 mA
- b) 3 pC, 1 mA
- c) 21.6 pC, 2.4 mA
- d) 12 pC, 1 mA

3.- Indiqueu quin valor del potencial als quatre punts del circuit de la figura 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) $V_D = 9 \text{ V}$.



4.- 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:

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

5.- 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 ($\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$):

- 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 m².

Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT CONTINU
17 de març del 2011

Model B
MATÍ

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.- Disposem d'un multímetre que quan treballa com a amperímetre té una resistència interna R_A i quan ho fa com a voltímetre una altra R_V . La relació quantitativa entre aquestes dues és:

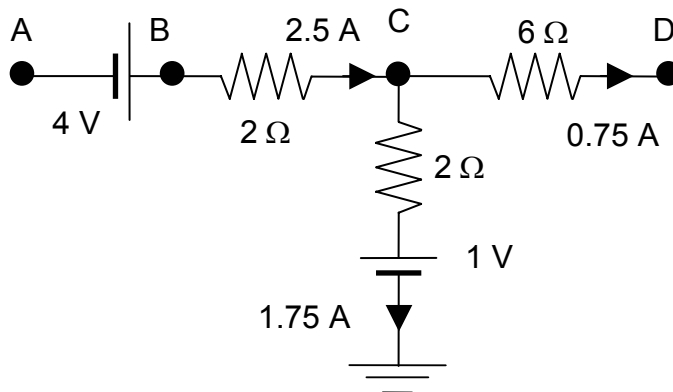
- a) $R_A \ll R_V$
- b) $R_A \gg R_V$
- c) En ambdós cassos les resistències internes són negligibles
- d) $R_A = R_V$

2.- L'equivalent Thévenin entre dos punts A i B d'un circuit és: $\varepsilon_{TH} = 12V$, $R_{TH} = 2k\Omega$. Quan s'insereix 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) adquirida pel condensador, i la intensitat (I_R) que circula per R, són:

- a) 3 pC, 1 mA
- b) 11.3 pC, 2.4 mA
- c) 12 pC, 1 mA
- d) 21.6 pC, 2.4 mA

3.- Indiqueu quin valor del potencial als quatre punts del circuit de la figura és el correcte:

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



4.- 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:

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

5.- 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 ($\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$):

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

Cognoms i Nom:

Codi:

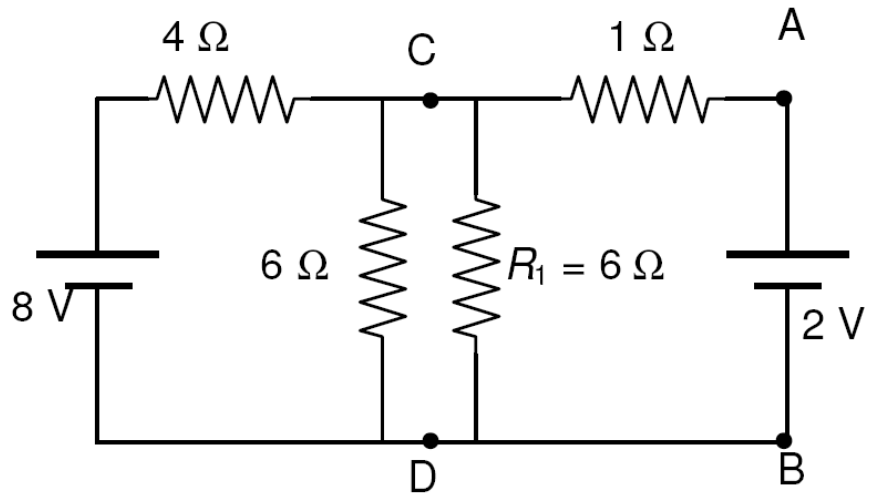
Examen parcial de Física CORRENT CONTINU
17 de març del 2011

MATÍ

Problema (50% de l'examen)

Donat el circuit de la figura, calculeu:

- 1) La intensitat que passa per la resistència 1Ω
- 2) La potència dissipada a la resistència R_1
- 3) La fem equivalent de Thévenin entre C i D
- 4) La resistència equivalent de Thévenin entre C i D
- 5) Si entre C i D es situa un condensador de 5 nF de capacitat, determineu la càrrega acumulada i l'energia quan aquest està totalment carregat.



RESOLEU EN AQUEST FULL:

Respostes correctes de les qüestions del test

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

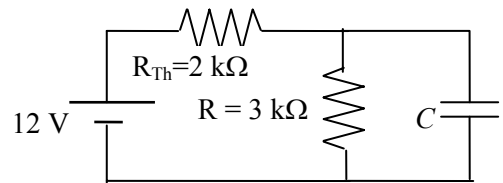
1.- Quan treballa com amperímetre la resistència ha de ser el més petita possible, mentre que quan ho fa com a voltímetre ha de ser el més gran possible.

2.- El circuit resultant és el de la figura. Pel condensador no circularà cap intensitat (al règim estacionari) mentre que per la resistència tindrem

$$I = \varepsilon / (R_{Th} + R) = 2.4 \text{ mA}$$

La càrrega emmagatzemada al condensador valdrà

$$Q = C \cdot V = C \cdot I \cdot R = 21.6 \text{ pC}$$



3.- Els potencials valen respectivament

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

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

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

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

4.- Energia emmagatzemada quan està carregada:

$$E = Q \cdot \varepsilon = 2500 \text{ mAh} \cdot 1.5 = 2500 \cdot 10^{-3} \cdot 3600 \cdot 1.5 = 13500 \text{ J}$$

Potència que s'absorbeix en el procés de càrrega:

$$P = I \cdot \varepsilon = 0.3 \text{ W}$$

Temps que triga a carregar-se:

$$t = U/P = 13500/0.3 = 45000 \text{ s} = 12.5 \text{ h}$$

5.- 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: $S = C \cdot d / \varepsilon_0 = 0.045 \text{ m}^2$

Resolució del Problema

1) (4 punts) Suposem que per la malla de la fem 8V circula I_1 en sentit horari, per la malla de les dues resistències circula I_2 en sentit horari, i per la malla de la fem 2V circula I_3 en sentit horari.

Si apliquem la llei de les malles a cada malla ens queda el sistema següent:

$$10 I_1 - 6 I_2 = 8$$

$$6 I_1 - 12 I_2 + 6 I_3 = 0$$

$$6 I_2 - 7 I_3 = 2$$

Resolem el sistema:

$$I_1 = 26/19A; I_2 = 18/19A; I_3 = 10/19A$$

La intensitat que passa per la resistència d'1Ω és: 10/19A.

2) (1 punt) Per la resistència R_1 circula una intensitat $I = I_2 - I_3 = 18/19 - 10/19 = 8/19A$

La potencia dissipada és: $P = R \cdot I^2 = 1.06W$

3) (1 punt) Calculem la Fem de Thévenin entre C i D

$$V_c - R_1(I_2 - I_3) = V_D$$

$$\varepsilon_{TH} = V_c - V_D = R_1(I_2 - I_3) = 6 \cdot (18/19 - 10/19) = 48/19 = 2.53V$$

4) (2 punts) Calculem la resistència equivalent.

Primer calculem la resistència equivalent a les resistències de 4Ω i 6Ω que estan en paral·lel:

$$1/R_{eq1} = 1/4 + 1/6 = 5/12 \Rightarrow R_{eq1} = 2.4 \Omega$$

Calculem la resistència equivalent a les resistències de 1Ω i 6Ω que estan en paral·lel:

$$1/R_{eq2} = 1/1 + 1/6 = 7/6 \Rightarrow R_{eq2} = 0.86 \Omega$$

La resistència equivalent de Thévenin és l'equivalent a R_{e1} i R_{e2} que estan en paral·lel:

$$1/R_{Th} = 1/0.86 + 1/2.4 \Rightarrow R_{Th} = 0.63 \Omega$$

5) (2 punts)

$$Q = \varepsilon_{Th} \cdot C = 12.63 nC$$

$$U = 1/2 Q \cdot \varepsilon_{Th} = 16 nJ$$