

Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT ALTERN
5 de maig del 2011

Model A

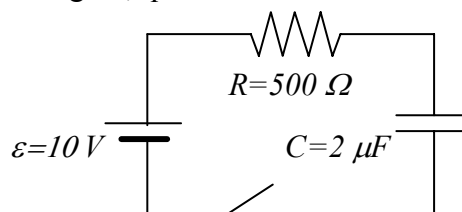
Qüestions (50% de l'examen)

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.- Quan tanquem l'interruptor del circuit de la figura, quina és la intensitat inicial que circula?

- a) 0 A
- b) 20 μ A
- c) 100 μ A
- d) 0.02 A



2.- Quin és el coeficient d'autoinducció d'una bobina que connectada en sèrie amb una bombeta de 125 V i 60 W fa que aquesta treballi en les anteriors condicions quan el conjunt es connecta a una línia de 220 V i 50 Hz?

- a) 0.2 H
- b) 0.5 H
- c) 1.2 H
- d) 2 H

3.- La potència mitjana subministrada per un generador a un circuit RLC es dissipa totalment a:

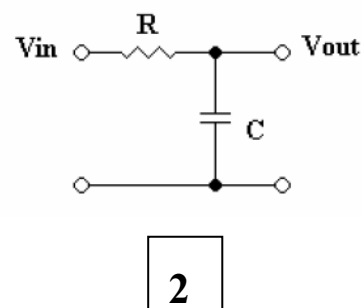
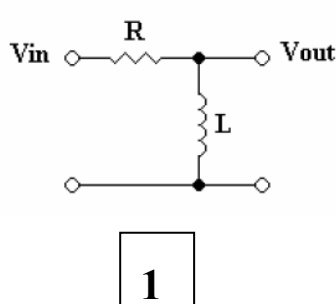
- a) La resistència.
- b) El condensador.
- c) La bobina.
- d) Tots tres contribueixen a dissipar potència.

4.- Si la velocitat de transmissió d'una línia ADSL és de 40 Mbits/s, la durada del mínim pols que es pot enviar a través d'aquesta línia és

- a) 12.5 ns
- b) 25 ns
- c) 40 ns
- d) 50 ns

5.- Quin tipus de filtres representen aquests circuits?

- a) 1-Passa-baixos; 2-Passa-baixos.
- b) 1-Passa-baixos; 2-Passa-alts.
- c) 1-Passa-alts; 2-Passa-baixos.
- d) 1-Passa-alts; 2-Passa-alts.



Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT ALTERN
5 de maig del 2011

Model B

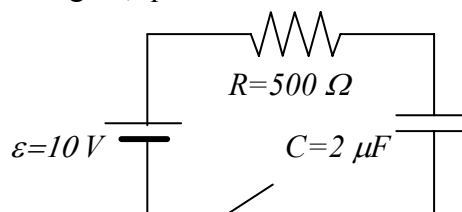
Qüestions (50% de l'examen)

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.- Quan tanquem l'interruptor del circuit de la figura, quina és la intensitat inicial que circula?

- a) 0.02 A
- b) 100 μ A
- c) 20 μ A
- d) 0 A



2.- Quin és el coeficient d'autoinducció d'una bobina que connectada en sèrie amb una bombeta de 125 V i 60 W fa que aquesta treballi en les anteriors condicions quan el conjunt es connecta a una línia de 220 V i 50 Hz?

- a) 2 H
- b) 1.2 H
- c) 0.5 H
- d) 0.2 H

3.- La potència mitjana subministrada per un generador a un circuit RLC es dissipa totalment a:

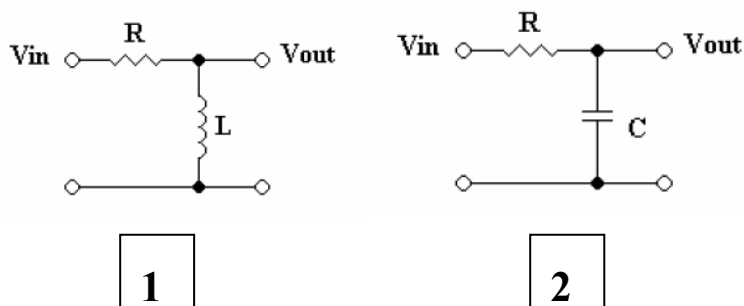
- a) La bobina.
- b) El condensador.
- c) La resistència.
- d) Tots tres contribueixen a dissipar potència.

4.- Si la velocitat de transmissió d'una línia ADSL és de 40 Mbits/s, la durada del mínim pols que es pot enviar a través d'aquesta línia és

- a) 50 ns
- b) 40 ns
- c) 25 ns
- d) 12.5 ns

5.- Quin tipus de filtres representen aquests circuits?

- a) 1-Passa-baixos; 2-Passa-baixos.
- b) 1-Passa-baixos; 2-Passa-alts.
- c) 1-Passa-alts; 2-Passa-baixos.
- d) 1-Passa-alts; 2-Passa-alts.

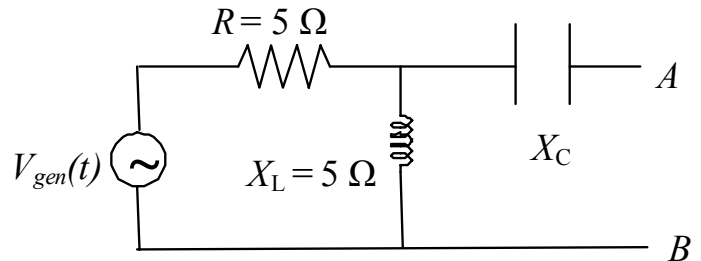


Examen parcial de Física CORRENT ALTERN
5 de maig del 2011

Problema (50% de l'examen)

El generador del circuit de la figura subministra una tensió alterna amb una freqüència de 50 Hz. Si el circuit equivalent Thévenin entre els punts A i B consisteix en un generador de fem $\bar{V}_{Th} = 10\sqrt{2} \angle 0^\circ$ V, connectat en sèrie amb una impedància equivalent $\bar{Z}_{Th} = 2.5 - j2.5 \Omega$, determineu:

- La reactància capacitiva X_C i la capacitat del condensador ?
- El fasor de la tensió subministrada pel generador.



Si entre els punts A i B es connecta una resistència de 5Ω , determineu:

- El fasor de la intensitat. Quant val el factor de potència ?
- Les potències aparent, activa i reactiva del circuit.

RESOLEU EN AQUEST FULL:

Respostes correctes de les qüestions del test

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

1.- Donat que $I(t) = \varepsilon/R \exp(-t/\tau)$, tindrem $I(0) = \varepsilon/R = 0.02A$.

2.- De les especificacions de la resistència obtenim $R = V_R^2/P = 260.4 \Omega$

El mòdul de la intensitat en el circuit format per una font externa (V) en sèrie amb la bobina i la resistència val $I = V_R/R = V/Z$, d'on deduïm $V \cdot R = V_R \cdot Z$, com $Z^2 = R^2 + L^2\omega^2$ tindrem

$V^2 \cdot R^2 = V_R^2 (R^2 + L^2\omega^2)$, d'on resulta $L = R (V^2 - V_R^2)^{1/2} / (V_R \omega) = 1.2 H$

3.- En mitjana, l'únic element que dissipa potència és la resistència.

4.- La velocitat de transferència es pot escriure com $v = 1/(2\tau)$, on τ és l'amplada del pols, per tant $\tau = 1/(2v) = 12.5 ns$

5.- El circuit (1) és passa-alts: la impedància de la bobina augmenta al augmentar la freqüència, de forma que la tensió als seus borns tendirà a ser igual a V_{in} per freqüències altes.

El circuit (2) és passa-baixos: la impedància del condensador augmenta al disminuir la freqüència de forma que la tensió als seus borns tendirà a ser igual a V_{in} per freqüències baixes.

Resolució del Problema

a) (3.5 punts)

Per tal de determinar la impedància equivalent Thévenin, és la corresponent al circuit de la figura.

La impedància equivalent dels dos elements en paral·lel és

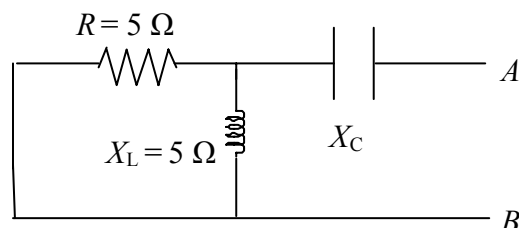
$$\bar{Z}_p^{-1} = \bar{Z}_R^{-1} + \bar{Z}_L^{-1} = 1/5 + 1/(j5) = 0.2 - j0.2 \quad \Omega^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{Z}_p = 2.5 + j2.5 \quad \Omega$$

La impedància equivalent Thévenin serà doncs

$$\bar{Z}_{Th} = \bar{Z}_p + \bar{Z}_C = 2.5 + j2.5 - jX_C = 2.5 - j2.5 \quad \Omega$$

d'on resulta $X_C = 5 \Omega$, i per tant $C = 1/(2 \pi f X_C) = 6.4 \cdot 10^{-4} \text{ F}$



b) (2.5 punts)

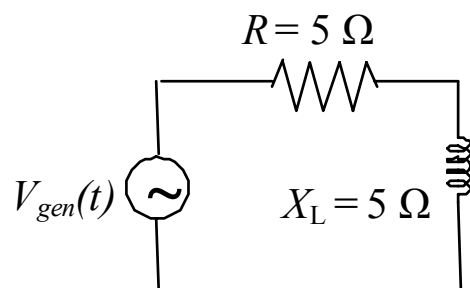
El fasor de la tensió equivalent Thévenin és, segons les dades del problema, $\bar{V}_{Th} = 10\sqrt{2}|0^\circ \text{ V}$, i és igual al fasor de la tensió en els extrems de la inductància, és a dir (veure figura)

$$\bar{V}_{Th} = \bar{Z}_L \cdot \bar{I} = \bar{Z}_L \cdot \frac{\bar{V}_{gen}}{\bar{Z}}, \text{ on } \bar{Z} \text{ és la impedància total del circuit}$$

de la figura: $\bar{Z} = R + jX_L = 5 + j5 = 5\sqrt{2}|45^\circ \Omega$.

Llavors:

$$\bar{V}_{gen} = \frac{\bar{V}_{Th} \cdot \bar{Z}}{\bar{Z}_L} = \frac{10\sqrt{2}|0^\circ \cdot 5\sqrt{2}|45^\circ}{5|90^\circ} = 20|-45^\circ \text{ V}$$



c) (2 punts)

Tindrem el circuit de la figura, caracteritzat per una impedància

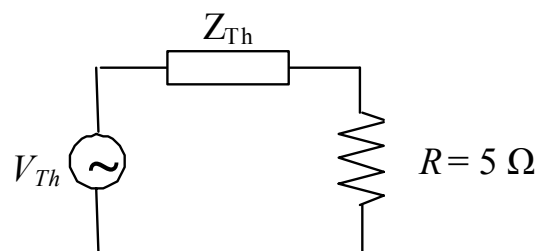
$$\bar{Z} = \bar{Z}_{Th} + \bar{Z}_R = 2.5 - j2.5 + 5 = 7.5 - j2.5 \Omega = 7.9|-18.4^\circ \Omega$$

d'on deduïm que el factor de potència val

$$\cos(18.4^\circ) = 0.95$$

i el fasor de la intensitat

$$\bar{I} = \frac{\bar{V}_{Th}}{\bar{Z}} = \frac{10\sqrt{2}|0^\circ}{7.9|-18.4^\circ} = 1.27\sqrt{2}|18.4^\circ \text{ A}$$



d) (2 punts)

Potència aparent: $S = V_e \cdot I_e = 10 \cdot 1.27 = 12.7 \text{ VA}$

Potència activa: $P = S \cdot \cos\phi = 12.7 \cdot 0.95 = 12 \text{ W}$

Potència reactiva: $Q = S \cdot |\sin\phi| = 4.0 \text{ VAR}$