

Cognoms i Nom:

Codi:

**Examen parcial de Física CORRENT ALTERN**  
**17 de maig del 2012**

**Model A**

**Qüestions (50% de l'examen)**

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

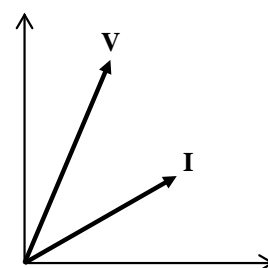
Puntuació: correcta (1 punt), incorrecta (-0.25 punts), en blanc (0 punts).

1.- En un circuit LR connectat a un generador de corrent continu, un cop transcorreguda una constant de temps, l'energia emmagatzemada per la bobina és:

- a) Un 63% del seu valor final.
- b) Un 40 % del seu valor final.
- c) Un 37 % del seu valor final.
- d) Un 14 % del seu valor final.

2.- Un circuit de corrent altern amb dos elements passius purs té el diagrama fasorial de la figura. Quins són aquests elements?

- a) Un C i una R.
- b) Un C i una L.
- c) Una L i una R.
- d) No és possible saber-ho.



3 Si la potència activa val 1.000W i la reactiva 200 VAR, la potència aparent val

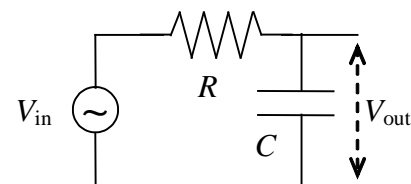
- a) 1215.6 VA
- b) 2334 VA
- c) 1019.8 VA
- d) 980 VA

4.- Donada una impedància complexa  $\bar{Z} = 50\angle 20^\circ \Omega$ , si la freqüència del senyal aplicat al circuit és de 50 Hz, es pot corregir el factor de potència connectant en *paral·lel*:

- a) Un condensador de capacitat  $C = 21.8 \mu\text{F}$
- b) Una bobina de coeficient d'autoinducció  $L = 0.12 \text{ H}$
- c) Un condensador de capacitat  $C = 42 \mu\text{F}$
- d) Una bobina de coeficient d'autoinducció  $L = 0.14 \text{ H}$

5.- Donat el circuit filtre de la figura, per a quins valors de  $\omega$  la tensió de sortida és inferior al 80% de la tensió d'entrada?

- a)  $\omega > 0.75/(RC)$
- b)  $\omega < 0.75/(RC)$
- c)  $\omega > 0.55/(RC)$
- d)  $\omega < 0.55/(RC)$



Cognoms i Nom:

Codi:

**Examen parcial de Física CORRENT ALTERN**  
**17 de maig del 2012**

**Model B**

**Qüestions (50% de l'examen)**

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

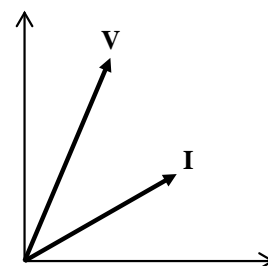
Puntuació: correcta (1 punt), incorrecta (-0.25 punts), en blanc (0 punts).

1.- En un circuit LR connectat a un generador de corrent continu, un cop transcorreguda una constant de temps, l'energia emmagatzemada per la bobina és:

- a) Un 14 % del seu valor final.
- b) Un 37 % del seu valor final.
- c) Un 40 % del seu valor final.
- d) Un 63 % del seu valor final.

2.- Un circuit de corrent altern amb dos elements passius purs té el diagrama fasorial de la figura. Quins són aquests elements?

- a) Un L i una R.
- b) Un C i una L.
- c) Una C i una R.
- d) No és possible saber-ho.



3 Si la potència activa val 1.000W i la reactiva 200 VAR, la potència aparent val

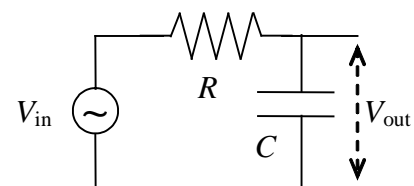
- a) 1019.8 VA
- b) 2334 VA
- c) 1215.6 VA
- d) 980 VA

4.- Donada una impedància complexa  $\bar{Z} = 50\angle 20^\circ \Omega$ , si la freqüència del senyal aplicat al circuit és de 50 Hz, es pot corregir el factor de potència connectant en *paral·lel*:

- a) Un condensador de capacitat  $C = 42 \mu\text{F}$
- b) Una bobina de coeficient d'autoinducció  $L = 0.14 \text{ H}$
- c) Un condensador de capacitat  $C = 21.8 \mu\text{F}$
- d) Una bobina de coeficient d'autoinducció  $L = 0.12 \text{ H}$

5.- Donat el circuit filtre de la figura, per a quins valors de  $\omega$  la tensió de sortida és inferior al 80% de la tensió d'entrada?

- a)  $\omega < 0.75/(RC)$
- b)  $\omega > 0.75/(RC)$
- c)  $\omega < 0.55/(RC)$
- d)  $\omega > 0.55/(RC)$



Cognoms i Nom:

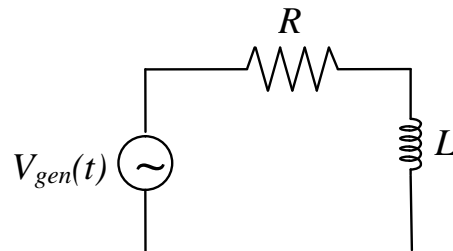
Codi:

**Examen parcial de Física CORRENT ALTERN**  
**17 de maig del 2012**

**Problema (50% de l'examen)**

En una pràctica de laboratori determinem mitjançant un ohmímetre que la resistència del circuit de la figura val  $300 \Omega$ . A continuació amb el generador de funcions enviem un senyal ( $V_{gen}$ ) de freqüència  $50 \text{ Hz}$ , de forma que amb l'oscil·loscopi mesurem una tensió màxima de  $190.6\sqrt{2} \text{ V}$  a la resistència i  $110\sqrt{2} \text{ V}$  a la bobina. Determineu:

- El valor eficaç de la intensitat i el valor de  $L$ .
- Si  $V_{gen}(t) = V_o \cos(\omega t)$ , determineu  $V_{gen}(t)$ ,  $V_R(t)$ ,  $V_L(t)$  i  $I(t)$ .
- Quin element caldrà associar en sèrie amb aquest circuit per tal que observem que la intensitat és màxima per a una freqüència de  $1974 \text{ Hz}$  ?
- Calculeu la potència mitjana consumida en aquest darrer cas.



**RESOLEU EN AQUEST FULL:**

## Respostes correctes de les qüestions del test

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

1.- Donat que  $I(t) = \varepsilon/R (1 - \exp(-t/\tau))$ , tindrem  $I(\tau) = \varepsilon/R (1 - 1/e) = I_{\text{final}} (1 - 1/e)$ .

Per l'energia acumulada  $E = 1/2 L \bar{I}^2 = 1/2 L I_{\text{final}}^2 (1 - 1/e)^2 = E_{\text{final}} \cdot 0.4$ . Així doncs l'energia en aquest instant és el 40% de la final.

2.- Sabem que  $\mathbf{I} = I_o \angle \theta - \varphi$ , on  $\theta$  és la fase de la tensió i  $\varphi$  la de la impedància. En aquest cas veiem que  $\varphi > 0$ , que és típic de circuits inductius. Així doncs es tracta d'una R i una L.

3.- La relació entre potència aparent ( $S$ ), activa ( $P$ ) i reactiva ( $Q$ ) és

$$S^2 = P^2 + Q^2, \text{ d'on obtenim } S = 1019.8 \text{ VA}$$

4.- Si  $\bar{Z} = Z \angle \varphi = R + jX$ ,

$$\text{s'ha de connectar una reactància } X_p = -\frac{Z^2}{X} = -\frac{Z^2}{Z \sin \varphi} = -146.19 \Omega$$

per tant serà un condensador de capacitat  $C = 1/(146.19 \cdot 2\pi 50) = 21.8 \mu\text{F}$

5.- Per aquest circuit la funció de transferència val  $V_o/V_i = 1/((CR\omega)^2 + 1)^{1/2}$

Busquem el valor de  $\omega$  tal que  $V_o/V_i = 0.8$ . Ens queda l'equació

$1/((CR\omega)^2 + 1)^{1/2} = 0.8$ , d'on resulta  $\omega = 0.75/(RC)$ . Per freqüències més grans la tensió de sortida encara serà menor al tractar-se d'un filtre passa-baixos, per tant  $\omega > 0.75/(RC)$

## Resolució del Problema

### a) (2 punts)

A la resistència tindrem  $I_e = (V_R)_e/R = 0.635 \text{ A}$

De forma similar a la bobina  $I_e = (V_L)_e/(L\omega) \Rightarrow L = 0.551 \text{ H}$

### b) (5 punts)

La impedància total val  $\bar{Z} = R + jX_L = 300 + j173.1 = 346.36 \angle 30^\circ \Omega$ , per tant

$$V_o = Z \cdot I_o = Z \cdot I_e \cdot \sqrt{2} = 220 \sqrt{2} \text{ V}$$

i obtenim  $V_{\text{gen}}(t) = 220 \sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ V}$

Per la intensitat

$$I(t) = 0.635 \sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6) \text{ A}$$

La tensió a la resistència estarà en fase amb aquesta intensitat,

$$V_R(t) = 190.6 \sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6) \text{ V},$$

i a la bobina en canvi estarà avançada  $90^\circ$

$$V_L(t) = 110 \sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3) \text{ V}$$

### c) (1 punt)

Cal connectar un condensador tal que per la freqüència de ressonància es compleixi

$$\nu_{\text{res}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2\nu_{\text{res}}^2 L} = 11.8 \text{ nF}$$

### d) (2 punts)

Al tenir ressonància podem escriure directament  $P = R \cdot I_e^2 = V_e^2/R = 161.3 \text{ W}$