

Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT ALTERN
21 de novembre del 2011

Model A
MATÍ

Qüestions (50% de l'examen)

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

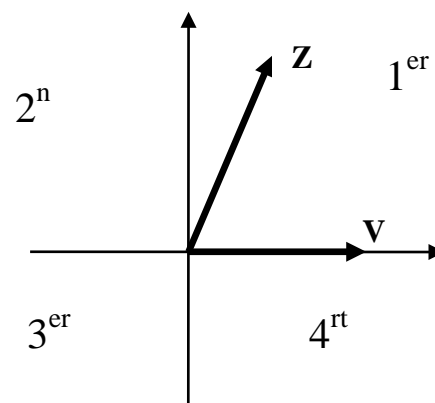
Puntuació: correcta (1 punt), incorrecta (-0.25 punts), en blanc (0 punts).

1.- En un circuit RL, quan ha transcorregut un interval de temps igual a la constant de temps després de connectar-lo:

- a) La intensitat ha assolit el valor màxim.
- b) La intensitat val un 37% del seu valor final.
- c) La intensitat val un 63% del seu valor final.
- d) Cap de les anteriors.

2.- Donat l'esquema de la figura, en quin quadrant es trobaria el fasor de la intensitat?

- a) Primer.
- b) Segon.
- c) Tercer.
- d) Quart.



3.- Quan val el factor de potència d'un fluorescent format per una bobina de 200 mH en sèrie amb una resistència de 100 Ω , si està connectat a una línia de 60 Hz?

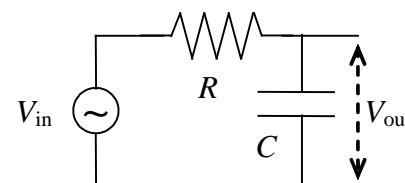
- a) 0.088
- b) 1.33×10^{-3}
- c) 1.63
- d) 0.798

4.- Enviem 10 bits a través d'una línia telefònica amb una amplada de banda nominal de 8 kHz. Quina serà la durada mínima de la transmissió?

- a) 2.5 ms
- b) 1. ms
- c) 4. ms
- d) 3.5 ms

5.- Quina és la funció de transferència (V_{out}/V_{in}) del circuit filtre de la figura ($R = 1000 \Omega$, $C = 10 \mu F$) per $\omega = 100 \pi$ rad/s?

- a) 0.66
- b) 0.80
- c) 1.33
- d) 0.30



Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT ALTERN
21 de novembre del 2011

Model B
MATÍ

Qüestions (50% de l'examen)

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

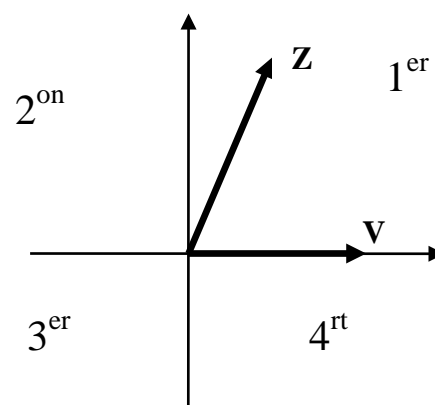
Puntuació: correcta (1 punt), incorrecta (-0.25 punts), en blanc (0 punts).

1.- En un circuit RL, quan ha transcorregut un interval de temps igual a la constant de temps després de connectar-lo:

- a) La intensitat ha assolit el valor màxim.
- b) La intensitat val un 63% del seu valor final.
- c) La intensitat val un 37% del seu valor final.
- d) Cap de les anteriors.

2.- Donat l'esquema de la figura, en quin quadrant es trobaria el fasor de la intensitat?

- a) Quart.
- b) Tercer.
- c) Segon.
- d) Primer.



3.- Quan val el factor de potència d'un fluorescent format per una bobina de 200 mH en sèrie amb una resistència de 100 Ω , si està connectat a una línia de 60 Hz?

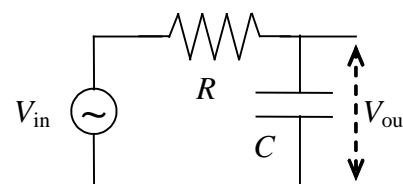
- a) 0.088
- b) 1.33×10^{-3}
- c) 0.798
- d) 1.63

4.- Enviem deu bits a través d'una línia telefònica amb una amplada de banda nominal de 8 kHz. Quina serà la durada mínima de la transmissió?

- a) 3.5 ms
- b) 1. ms
- c) 4. ms
- d) 2.5 ms

5.- Quina és la funció de transferència (V_{out}/V_{in}) del circuit filtre de la figura ($R = 1000 \Omega$, $C = 10 \mu\text{F}$) per $\omega = 100 \pi \text{ rad/s}$?

- a) 0.30
- b) 1.33
- c) 0.80
- d) 0.66



Cognoms i Nom:

Codi:

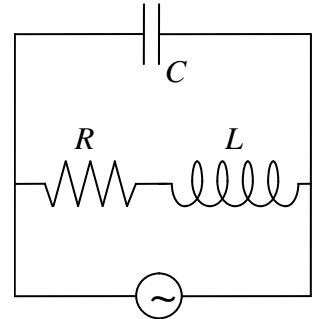
Examen parcial de Física CORRENT ALTERN
21 de novembre del 2011

MATÍ

Problema (50% de l'examen)

Al circuit de la figura, la tensió alterna apli cada és $V(t) = 250\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V. Tenint en compte que $C=40/\pi \mu\text{F}$, $R = 40 \Omega$ i $L = 300/\pi \text{ mH}$, calculeu:

- Els fasors intensitat a cada branca i el total.
- El factor de potència del circuit.
- La potència reactiva i la potència mitjana consumida.
- Amb els anteriors valors de R i L , quant hauria de valer C per tal que el factor de potència del circuit valgués la unitat?



RESOLEU EN AQUEST FULL:

Respostes correctes de les qüestions del test (MATÍ)

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

1.- $i(t = \tau) = \frac{\varepsilon}{R} [1 - e^{-\tau/\tau}] = \frac{\varepsilon}{R} [1 - e^{-1}] \cong 0.63 \frac{\varepsilon}{R}$, per tant val aproximadament un 63 % de la intensitat final.

2.- En general la fase de la intensitat (α), la de la tensió (θ) i la de la impedància (φ) estan relacionades per $\alpha = \theta - \varphi$, de forma que en aquest cas $\alpha = -\varphi$, i el fasor de la intensitat es trobarà en el quart quadrant.

3.- $\cos\varphi = R/[R^2+(L\omega)^2]^{1/2} = 0.798$

4.- Si τ és l'amplada del pols rectangular, llavors

$$T_{\min} = 10 \cdot 2\tau = 20/f = 2.5 \text{ ms.}$$

5.- Tenim que l'amplitud de la intensitat es pot escriure en termes de la tensió d'entrada o de la tensió de sortida

$$I = V_{\text{in}}/Z_{\text{in}} = V_{\text{out}}/Z_{\text{out}} \Rightarrow V_{\text{out}}/V_{\text{in}} = Z_{\text{out}}/Z_{\text{in}} = (1/C\omega)/[R^2+(1/C\omega)^2]^{1/2} = 0.3$$

Resolució del problema

a) (5 punts)

Donada la tensió instantània de l'enunciat, tindrem que el fasor associat és $\mathbf{V} = 250\sqrt{2} \angle 0^\circ \text{ V}$

Per la branca de dalt

$$\mathbf{Z}_C = 250 \angle -90^\circ \Omega \Rightarrow \mathbf{I}_C = \mathbf{V}/\mathbf{Z}_C = \sqrt{2} \angle 90^\circ \text{ A}$$

Per la branca de baix

$$\mathbf{Z}_{RL} = 40 + j30 \Omega = 50 \angle 36.9^\circ \Omega \Rightarrow \mathbf{I}_{RL} = \mathbf{V}/\mathbf{Z}_{RL} = 5\sqrt{2} \angle -36.9^\circ \text{ A}$$

La impedància total val

$$\mathbf{Z} = \mathbf{Z}_C \cdot \mathbf{Z}_{RL} / (\mathbf{Z}_C + \mathbf{Z}_{RL}) = 50 + j25 \Omega = 55.9 \angle 26.6^\circ \Omega$$

de forma que el fasor de la intensitat total val $\mathbf{I} = \mathbf{V}/\mathbf{Z} = 6.3 \angle -26.6^\circ \text{ A}$

b) (1 punt) $\cos\varphi = \cos(26.6^\circ) = 0.894$

c) (2 punts) $P = R(I_{RL})_e^2 = 40 \cdot 5^2 = 1000 \text{ W}$ (potència consumida mitjana)

$$Q = V_e I_e \sin\varphi = 500.6 \text{ VAR}$$
 (potència reactiva)

d) (2 punts) La pregunta equival a corregir el factor de potència de la branca de baix amb un condensador, per tant

$$X_C = Z_{RL}^2/X_{RL} = 50^2/30 = 1/(C\omega) \Rightarrow C = 38.2 \mu\text{F}$$

Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT ALTERN
21 de novembre del 2011

Model A
TARDA

Qüestions (50% de l'examen)

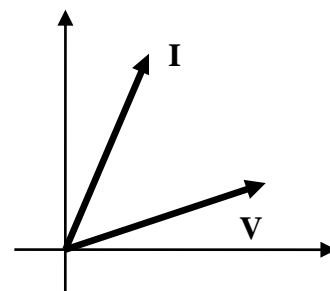
A cada qüestió només hi ha una resposta correcta. Encerleu-la de manera clara.

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

1. En un circuit RC, quan ha transcorregut un interval de temps igual a la constant de temps:
- a) El condensador s'ha carregat fins un 37% del valor de la càrrega final.
 - b) La intensitat val un 37% del seu valor inicial.
 - c) La intensitat val un 63% del seu valor inicial.
 - d) Cap de les anteriors.

2. Si el diagrama fasorial d'un circuit de corrent altern amb dos elements passius purs és el de la figura, el circuit pot estar format per:

- a) Un C i una L.
- b) Un C i una R.
- c) Una L i una R.
- d) No és possible amb sols dos elements.



3. Donada una impedància complexa $Z=(100+230j)\Omega$, podem corregir el factor de potència connectant en paral·lel:

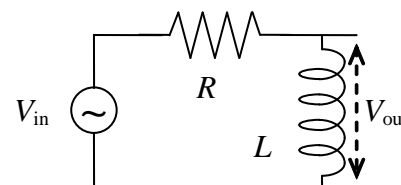
- a) Un condensador amb impedància $-230j \Omega$.
- b) Un condensador amb impedància $-273.5j \Omega$.
- c) Una bobina amb impedància $230j \Omega$.
- d) Una bobina amb impedància $273.5j \Omega$.

4. En un circuit de corrent altern, amb un generador de tensió de valor eficaç $V_{ef} = 240 \text{ V}$ hi circula un corrent eficaç $I_{ef} = 10 \text{ A}$. Mesurem la potència mitjana i trobem 1.5 kW . Quina de les següents afirmacions és certa?

- a) La potència reactiva val 900 VAR .
- b) S'ha corregit el factor de potència.
- c) El factor de potència val 0.625 .
- d) La potència aparent val 1873.5 VA .

5.- Quina és la funció de transferència (V_{out}/V_{in}) del circuit filtre de la figura ($R = 1000 \Omega$, $L = 0.5 \text{ H}$) per $\omega = 100 \pi \text{ rad/s}$?

- a) 0.155
- b) 0.05
- c) 0.805
- d) 0.66



Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT ALTERN
21 de novembre del 2011

Model B
TARDA

Qüestions (50% de l'examen)

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

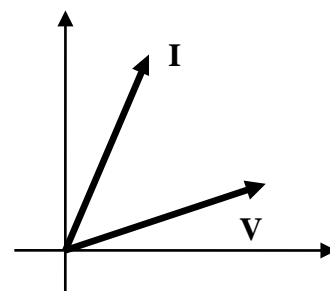
Puntuació: correcta (1 punt), incorrecta (-0.25 punts), en blanc (0 punts).

1. En un circuit RC, quan ha transcorregut un interval de temps igual a la constant de temps:

- a) La intensitat val fins un 37% del seu valor inicial.
- b) La intensitat val un 63% del seu valor inicial.
- c) El condensador s'ha carregat un 37% del valor de la càrrega final.
- d) Cap de les anteriors.

2. Si el diagrama fasorial d'un circuit de corrent altern amb dos elements passius purs és el de la figura, el circuit portarà format per:

- a) Un C i una R.
- b) Un C i una L.
- c) Una L i una R.
- d) No és possible amb sols dos elements.



3. Donada una impedància complexa $Z=(100+230j)\Omega$, podem corregir el factor de potència connectant en paral·lel:

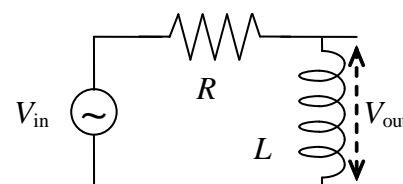
- a) Una bobina amb impedància $230j \Omega$.
- b) Una bobina amb impedància $273.5j \Omega$.
- c) Una condensador amb impedància $-230j \Omega$.
- d) Una condensador amb impedància $-273.5j \Omega$.

4. En un circuit de corrent altern, amb un generador de tensió de valor eficaç $V_{ef} = 240 \text{ V}$ hi circula un corrent eficaç $I_{ef} = 10 \text{ A}$. Mesurem la potència mitjana i trobem 1.5 kW . Quina de les següents afirmacions és certa?

- a) S'ha corregit el factor de potència.
- b) El factor de potència val 0.625 .
- c) La potència aparent val 1873.5 VA .
- d) La potència reactiva val 900 VAR .

5.- Quina és la funció de transferència (V_{out}/V_{in}) del circuit filtre de la figura ($R = 1000 \Omega$, $L = 0.5 \text{ H}$) per $\omega = 100 \pi \text{ rad/s}$?

- a) 0.66
- b) 0.05
- c) 0.805
- d) 0.155



Cognoms i Nom:

Codi:

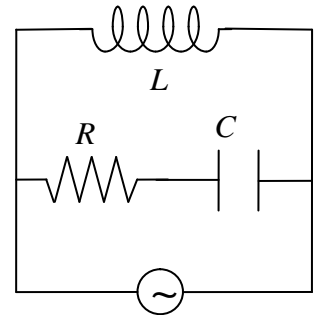
**Examen parcial de Física CORRENT ALTERN
21 de novembre del 2011**

TARDA

Problema (50% de l'examen)

Al circuit de la figura, la tensió alterna aplicada és $V(t) = 300\cos(100\pi t)$ V. Tenint en compte que $C=1/(5000\pi)$ F, $R = 50 \Omega$ i $L = 300/\pi$ mH, calculeu:

- Els fasors intensitat a cada branca i el total.
- El factor de potència del circuit.
- La potència reactiva i la potència mitjana consumida.
- Amb els anteriors valors de R i C, quant hauria de valer L per tal que el factor de potència del circuit valgués la unitat?



RESOLEU EN AQUEST FULL:

Respostes correctes de les qüestions del test (TARDA)

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

1.- $q(t = \tau) = C\varepsilon[1 - e^{-1}] = 0.63C\varepsilon$, $I(t = \tau) = \varepsilon / R e^{-1} = 0.37\varepsilon / R$ on $\tau = RC$

2.- Les impedàncies capacitives, formades per exemple per dos elements purs (R i C), es caracteritzen per que la intensitat està avançada respecte a la tensió.

3.- $X_p = -Z^2/X = -(100^2 + 230^2)/230 = -273 \Omega$, per tant cal connectar un condensador d'impedància $Z = -j273 \Omega$

4.- Factor de potència: $\cos\varphi = P/(V_e I_e) = 0.625$

Potència aparent: $S = V_e I_e = 2400 \text{ VA}$

Potència reactiva: $Q = (S^2 - P^2)^{1/2} = 1873.5 \text{ VAR}$.

5.- Tenim que l'amplitud de la intensitat es pot escriure en termes de la tensió d'entrada o de la tensió de sortida

$$I = V_{in}/Z_{in} = V_{out}/Z_{out} \Rightarrow V_{out}/V_{in} = Z_{out}/Z_{in} = L\omega/[R^2 + (L\omega)^2]^{1/2} = 0.155$$

Resolució del problema

a) (5 punts)

Donada la tensió instantània de l'enunciat, tindrem que el fasor associat és $V = 300|0 \text{ V}$

Per la branca de dalt

$$Z_L = 30 |90^\circ \Omega \Rightarrow I_L = V/Z_L = 10 |-90^\circ \text{ A}$$

Per la branca de baix

$$Z_{RC} = 50 - j50 \Omega = 50\sqrt{2} |-45^\circ \Omega \Rightarrow I_{RC} = V/Z_{RC} = 3\sqrt{2} |45^\circ \text{ A}$$

La impedància total val

$$Z = Z_C \cdot Z_{RL} / (Z_C + Z_{RL}) = 15.5 + j36.2 \Omega = 39.4 |66.8^\circ \Omega$$

de forma que el fasor de la intensitat total val $I = V/Z = 7.6 |-66.8^\circ \text{ A}$

b) (1 punt) $\cos\varphi = \cos(66.8^\circ) = 0.4$

c) (2 punts) $P = R(I_e)^2 = 15.5 \cdot (7.6/\sqrt{2})^2 = 450 \text{ W}$ (potència consumida mitjana)

$$Q = V_e I_e \sin\varphi = (300/\sqrt{2}) \cdot (7.6/\sqrt{2}) \sin(66.8^\circ) = 1050 \text{ VAR}$$
 (potència reactiva)

d) (2 punts) La pregunta equival a corregir el factor de potència de la branca de baix amb una autoinducció, per tant

$$X_L = -Z_{RC}^2/X_{RC} = (50^2 + 50^2)/50 = 100 = L\omega \Rightarrow L = 1/\pi = 0.32 \text{ H}$$