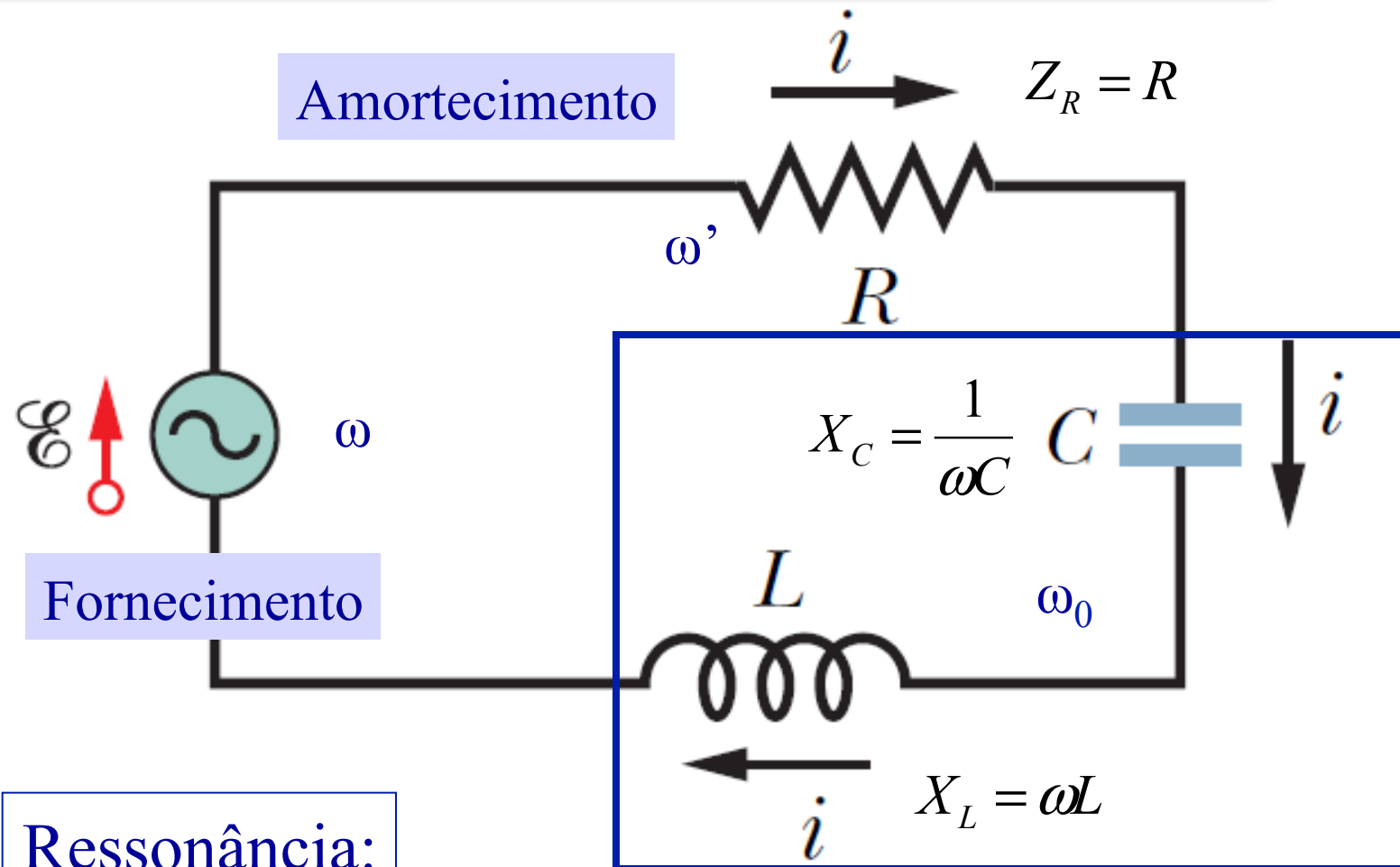


F-328 – Física Geral III

Aula exploratória – Cap. 31 – Parte B
UNICAMP – IFGW

F328 – 1S2014

Resumo



Ressonância:

$$\omega = \omega_0$$

Oscilações eletromagnéticas
(movimento harmônico simples)

Circuito RLC série ac

fem aplicada:
 $\mathcal{E} = \mathcal{E}_m \sin(\omega t)$



$$i(t) = I \sin(\omega t - \varphi)$$

Fase:

$$\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R}$$

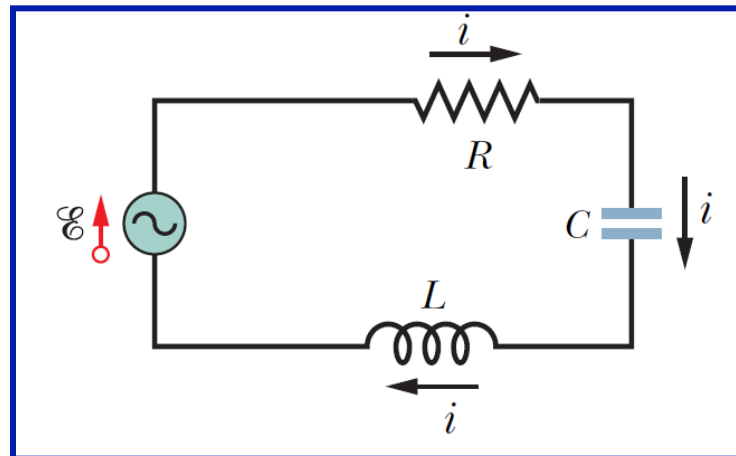
Amplitude:

$$I = \frac{\mathcal{E}_m}{Z}$$

Impedância:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

Resistor
 $V_R = I_R R$
 $\varphi = 0$
(*i* em fase)



Capacitor
 $V_C = I_C X_C$
 $X_C = \frac{1}{\omega C}$
 $\varphi = -\frac{1}{2}$
(*i* adiantada)

Indutor
 $V_L = I_L X_L$
 $X_L = \omega L$
 $\varphi = \frac{1}{2}$
(*i* atrasada)

Ressonância:

$$X_L = X_C \longleftrightarrow \omega = \omega_0$$

(*I* máxima)

Potência média em circuitos ac

- Valores **rms**: valores constantes que dão a mesma potência que a média num período.

$$\longrightarrow \varepsilon_{rms} = \frac{\varepsilon_m}{\sqrt{2}} \quad I_{rms} = \frac{I}{\sqrt{2}}$$

Potência média: $\longrightarrow P_{med} = \varepsilon_{rms} I_{rms} \cos \varphi$

- Resistor: $P_{med} = \varepsilon_{rms} I_{rms} \cos \varphi = \varepsilon_{rms} I_{rms} \frac{R}{Z} = RI_{rms}^2$

- **Fator de potência** : $\left(\cos \varphi = \frac{R}{Z} \right)$

- $\cos \varphi = 1$: circuito resistivo

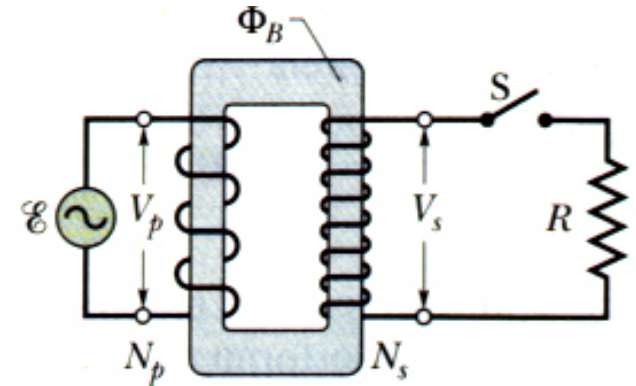
transferência máxima de potência \longrightarrow **ressonância**

- $\cos \varphi = 0$: circuito indutivo ou capacitivo

Transformador Ideal

a) S aberta:

$$V_S = \frac{N_S}{N_P} V_P \quad (\text{relação entre as tensões})$$



| Primário Secundário

b) Fechando-se S,

$$I_P V_P = I_S V_S \quad \longrightarrow \quad I_S = I_P \frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} I_P \quad (\text{relação entre as correntes})$$

Lembrando que $I_S = \frac{V_S}{R}$,

$$I_P = I_S \frac{N_S}{N_P} = \frac{V_S}{R} \frac{N_S}{N_P} = \frac{N_S^2}{N_P^2} \frac{V_P}{R} = \frac{V_P}{\left(\frac{N_P}{N_S}\right)^2 R} \quad \longrightarrow \quad R_{eq} = \left(\frac{N_P}{N_S}\right)^2 R$$

Exercício 01

Uma fonte de fem alternada, com $\varepsilon_m = 100\text{V}$ e frequência $\omega = 100\text{ rad/s}$, é ligada em série com uma resistência $R = 100\ \Omega$, uma indutância $L = 0,8\text{ H}$ e um capacitor de capacitância $C = 0,5 \times 10^{-3}\text{ F}$. Determine:

- a) a impedância do circuito;
- b) a amplitude e a fase da corrente (em radianos);
- c) as amplitudes da voltagem através do resistor, do indutor e do capacitor
- d) a expressão da corrente no circuito em função do tempo;
- e) a expressão da ddp nos extremos do indutor em função do tempo;
- f) qual deveria ser a frequência angular da fonte para que houvesse ressonância?
- g) construa o diagrama de fasores.

a) $R = 100\Omega$; $X_c = 20\Omega$; $X_l = 80\Omega \rightarrow Z = 200\Omega$

b) $I = \frac{\varepsilon_m}{Z} = 0,5\text{A}$ $\tan \varphi = 0,6$

c) $V_R = 50\text{V}$; $V_C = 10\text{V}$; $V_L = 40\text{V}$

d) $i(t) = 0,5\sin(100t + \varphi)$

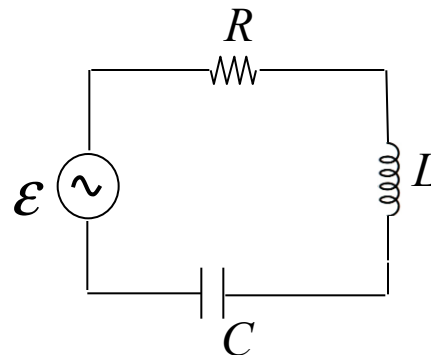
e) $V_L(t) = 40\sin(100t - \frac{\pi}{2})$

f) $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 50\text{rad/s}$

Exercício 02

Na figura abaixo, $R = 10 \, \Omega$, e $X_L - X_C = \sqrt{3} R$. O gerador fornece uma tensão eficaz (rms) de 80 V e uma frequência propulsora de 2000 rad/s.

- a) calcule o valor eficaz (rms) da amplitude de corrente;
- b) calcule a defasagem φ entre a tensão e a corrente;
- c) encontre, em função do tempo, as tensões no resistor, no capacitor e no indutor em função de R , X_L , X_C e φ ;
- d) qual deve ser a relação entre L e C para que a transferência de potência seja máxima?

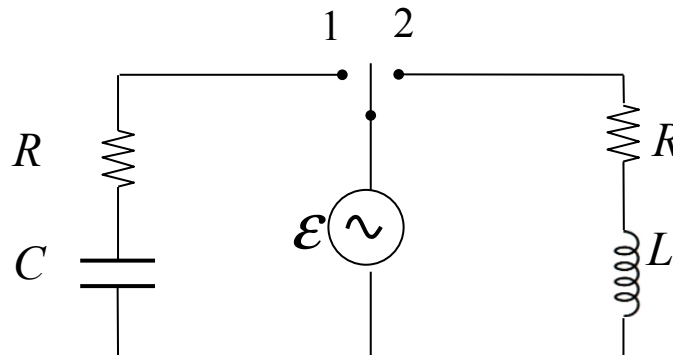


Exercício 03

O circuito abaixo é alimentado por uma fonte de *fem* eficaz (*rms*) de 120 V e frequência 60 Hz. Quando a chave é ligada ao terminal 1, observa-se que a corrente está adiantada de 53° em relação à *fem* da fonte e a corrente eficaz medida na resistência é 0,8 A. Quando a chave *S* é ligada ao terminal 2, observa-se que a corrente está atrasada de 45° em relação à *fem*.

- a) determine os valores de R , L e C ;
- b) em qual das situações (S em 1 ou S em 2) a potência média dissipada no resistor é maior? (calcule-a para cada situação)

Dados: $\sin 53^\circ = 0,8$ e $\cos 53^\circ = 0,6$.



Exercício 04

Uma campainha funciona com uma corrente de $0,4\text{ A}$ em 6 V . Ela é conectada a um transformador cujo primário contém 2000 voltas e está ligado a uma linha *ca* de 120 V .

- a) qual é a corrente no primário?
- b) quantas voltas deve haver no secundário?

Exercício 05 – Opcional

Num dado circuito RLC (em série) a corrente é dada por $i(t) = I \sin(\omega t - \varphi)$ e a fonte de fem é $\varepsilon(t) = \varepsilon_m \sin(\omega t)$. A resistência é $R = 80 \Omega$, a reatância capacitava ($1/X_C$) deste circuito é $X_C = 40 \Omega$; $I = 2 \text{ A}$, $\varepsilon_m = 200 \text{ V}$ e $\omega = 200 \text{ rad/s}$.

- a) qual é a impedância do circuito?
- b) qual é a indutância do circuito?
- c) qual é a constante de fase φ ?
- d) qual é a amplitude de voltagem através do indutor?
- e) qual é potência média dissipada no resistor?

