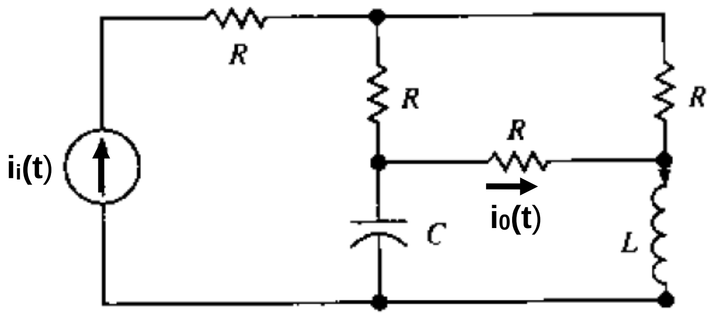
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS - CCE
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA - DEL
CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

1ª PROVA DE CIRCUITOS ELÉTRICOS II – ELT221 - PER
VALOR: 35 PONTOS - DATA: 06/10/2020
(Prof. Tarcísio Pizziolo) – Horário: 14 h às 17 h

ALUNO:____ **Mat.:**____________

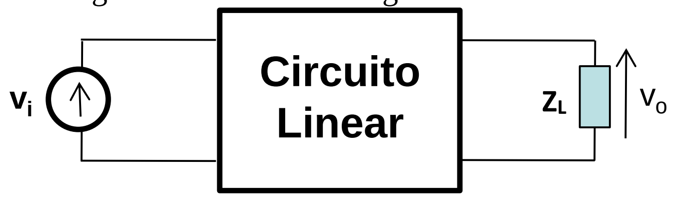
QUESTÕES

1) (8 pts) Seja o circuito a seguir.



a) (6 pts) Determine a Função de Transferência **$F(s) = I_0(s)/I_i(s)$**.
b) (1 pts) Considerando **R = 1 Ω**, **L = 1 H** e **C = 1 F**, quais são os **zeros** de **F(s)**?
c) (1 pts) Considerando **R = 1 Ω**, **L = 1 H** e **C = 1 F**, quais são os **polos** de **F(s)**?

2) (8 pts) Seja o **circuito linear** generalizado dado a seguir.



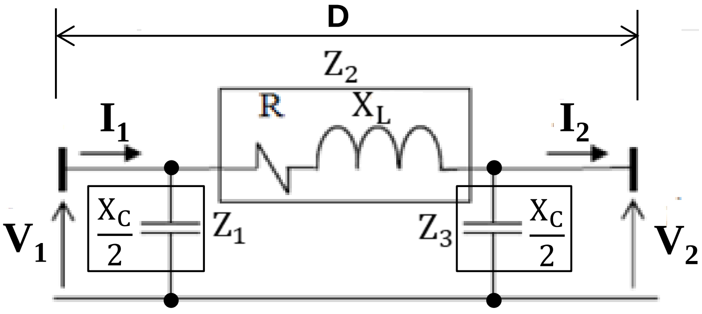
Considerando as **condições iniciais nulas**, quando uma tensão de entrada $\mathbf{v_i(t) = 4\, u(t)\ (V)}$ é aplicada neste circuito a **resposta completa** $\mathbf{v_o(t)}$ na impedância $\mathbf{Z_L}$ é dada por:

$$\mathbf{v_o(t) = (1 - 2e^{-t} + e^{-2t})\, u(t)\ (V)}.$$

a) (3 pts) Determine a Função de Transferência $\mathbf{F(s) = V_o(s)/V_i(s)}$ para o circuito linear dado acima.

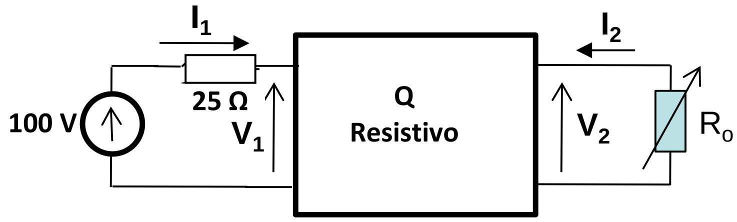
b) (5 pts) Determine a **resposta completa** $\mathbf{v_o(t)}$ para o mesmo circuito linear quando a entrada for $\mathbf{v_i(t) = 2e^{-t}sen(t - 45^o)\, u(t)\ (V)}$.

3) (8 pts) Uma **LT** (Linha de Transmissão) **trifásica** com **D = 300 km** de comprimento tem sua **configuração monofásica** representada abaixo por um **modelo π** onde **r = 0,01 Ω/km**, **L = 0,03537 mH/km**, **C = 4,421 μF/km** e **f = 60 Hz.** Dados: **R = r.D**, **X_L = wLD** e **X_C = $(wCD)^{-1}$** e **w = 2πf.**



Determine os parâmetros da **Matriz de Transmissão T (ABCD)**.

4) (5 pts) Um circuito linear **resistivo** é representado a seguir contendo um resistor variável $\mathbf{R_o}$ como carga. O **Quadriplo Q** é composto apenas por resistores.

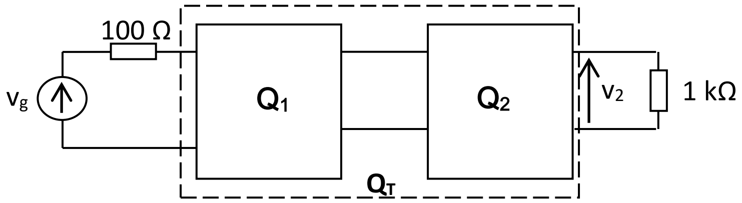


Foram realizadas as seguintes medições no **Quadripolo Q** dadas na **Tabela** abaixo.

Tabela		
Variáveis	**Medição 1**	**Medição 2**
$\mathbf{V_1}$	4 V	20 V
$\mathbf{I_1}$	1 A	2 A
$\mathbf{V_2}$	0 V	10 V
$\mathbf{I_2}$	-500 mA	0 A

a) (2 pts) Determine os parâmetros **Z's** para o **Quadripolo Q**.
b) (2 pts) Determine o valor do resistor $\mathbf{R_o}$ para que haja a máxima transferência de potência para o mesmo.
c) (1 pts) Determine o valor da máxima potência que se pode transferir ao resistor $\mathbf{R_o}$.

5) (6 pts) Dois **Quadripolos** idênticos **Q_1** e **Q_2** estão ligados em **cascata** conforme o esquema dado. Cada **Quadripolo** possui os parâmetros ***h's*** com os seguintes valores: h_{11} **= 1,5 kΩ**, h_{12} **= 1**, h_{21} **= -0,5** e h_{22} **= 1 mS**.



a) (3 pts) Determine os parâmetros de um **Quadripolo Q_T** equivalente a **Q_1** e **Q_2** em cascata.
b) (3 pts) Determine a Função de Transferência **$F(s) = V_2(s)/V_g(s)$**.

Table des transformées de Laplace

	F(s)	f(t)
P1	$\frac{1}{s}$	1 ou u(t)
P2	$\frac{1}{s^2}$	t
P3	$\frac{n!}{s^{n+1}}$	t^n (n entier positif)
P4	$\frac{1}{s+a}$	e^{-at}
P5	$\frac{1}{(s+a)^2}$	te^{-at}
P6	$\frac{\omega}{s^2+\omega^2}$	$\sin \omega t$
P7	$\frac{s}{s^2+\omega^2}$	$\cos \omega t$
P8	$\frac{\omega}{(s+a)^2+\omega^2}$	$e^{-at} \sin \omega t$
P9	$\frac{s+a}{(s+a)^2+\omega^2}$	$e^{-at} \cos \omega t$
P10	$\frac{2\omega s}{(s^2+\omega^2)^2}$	$t \sin \omega t$
P11	$\frac{s^2-\omega^2}{(s^2+\omega^2)^2}$	$t \cos \omega t$
P12	$\frac{\Gamma(n+1)}{s^{n+1}}$	t^n ($n \in R$, $n>-1$)
P13	$\frac{e^{-as}}{s}$	u(t-a)

Tabela de Conversão de Parâmetros de Quadripolo

$\begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} \\ z_{21} & z_{22} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \frac{y_{22}}{\Delta_y} & \frac{-y_{12}}{\Delta_y} \\ \frac{-y_{21}}{\Delta_y} & \frac{y_{11}}{\Delta_y} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \frac{A}{C} & \frac{\Delta_T}{C} \\ \frac{1}{C} & \frac{D}{C} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \frac{\Delta_H}{h_{22}} & \frac{h_{12}}{h_{22}} \\ \frac{-h_{21}}{h_{22}} & \frac{1}{h_{22}} \end{bmatrix}$
$\begin{bmatrix} \frac{z_{22}}{\Delta_z} & \frac{-z_{12}}{\Delta_z} \\ \frac{-z_{21}}{\Delta_z} & \frac{z_{11}}{\Delta_z} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \frac{D}{B} & \frac{-\Delta_T}{B} \\ -\frac{1}{B} & \frac{A}{B} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \frac{1}{h_{11}} & \frac{-h_{12}}{h_{11}} \\ \frac{h_{21}}{h_{11}} & \frac{\Delta_H}{h_{11}} \end{bmatrix}$
$\begin{bmatrix} \frac{z_{11}}{z_{21}} & \frac{\Delta_z}{z_{21}} \\ \frac{1}{z_{21}} & \frac{z_{22}}{z_{21}} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \frac{-y_{22}}{y_{21}} & \frac{-1}{y_{21}} \\ \frac{-\Delta_y}{y_{21}} & \frac{-y_{11}}{y_{21}} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \frac{-\Delta_H}{h_{21}} & \frac{-h_{11}}{h_{21}} \\ \frac{-h_{22}}{h_{21}} & \frac{-1}{h_{21}} \end{bmatrix}$
$\begin{bmatrix} \frac{\Delta_z}{z_{22}} & \frac{z_{12}}{z_{22}} \\ \frac{-z_{21}}{z_{22}} & \frac{1}{z_{22}} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \frac{1}{y_{11}} & \frac{-y_{12}}{y_{11}} \\ \frac{y_{21}}{y_{11}} & \frac{\Delta_y}{y_{11}} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \frac{B}{D} & \frac{\Delta_T}{D} \\ \frac{-1}{D} & \frac{C}{D} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix}$