

## 1 Regras do Trabalho

- O trabalho deverá ser entregue até as 23h59min do prazo estipulado para a turma (Data de Entrega: 15/07/2016).
- A entrega deverá ser realizada por e-mail (natmourajr@lps.ufrj.br)
- O e-mail deve conter dois arquivos em anexo no formato PDF.
- A primeiro PDF deve ter o nome: trabalho\_escrito.pdf e deverá conter os desenvolvimentos das questões envolvidas no trabalho.
- O trabalho escrito deverá ser composto de quatro partes: uma capa (com título, nome, DRE, curso e período de realização do trabalho), uma lista de conteúdo (índice), os desenvolvimentos das questões e as conclusões tiradas do trabalho.
- A avaliação do trabalho escrito seguirá 3 critérios: Coesão nos desenvolvimentos (50 pontos), Profundidade no tema (30 pontos) e Desenvolvimento Textual (20 pontos).
- O segundo PDF deve ter o nome: trabalho\_apresentacao.pdf e deverá conter os slides a serem apresentados.
- A apresentação do trabalho deverá ser feita em um período de tempo de 15 minutos + 5 minutos para perguntas.
- A apresentação deverá conter um slide introdutório (com título, nome, DRE, curso e período de realização da apresentação), um slide de índice, os desenvolvimentos das questões a serem apresentadas e as conclusões tiradas da apresentação)
- A avaliação da da apresentação seguirá 3 critérios: Coesão na apresentação (50 pontos), Domínio do tema (30 pontos) e Tempo de Apresentação (20 pontos)

## 2 Questões do Trabalho

### Questão 1 ()

Para os circuitos mostrados nas figuras 1, 2, 3, 4 e 5.

- (a) Determine a função do circuito
- (b) Determine os valores dos capacitores, indutores e resistores (com base em valores comerciais factíveis) para que cada circuito tenha uma aplicação prática de acordo com a sua função. Por exemplo: função - filtragem passiva, um circuito RC em série poderá ser desenvolvido para ser um filtro passa-baixa com frequência de corte  $\omega_0 = 100 \text{ rad/s}$
- (c) Encontre, quando possível, a Equação Diferencial Ordinária que descreve o circuito.
- (d) Encontre a Função de Transferência do Circuito.
- (e) Encontre o Diagrama de Pólos e Zeros do Circuito.
- (f) Encontre o Diagrama de Bode do Circuito.
- (g) Encontre a Resposta ao Degrau Unitário.
- (h) Encontre a Resposta a Rampa Unitária.
- (i) Encontre a Resposta a uma Onda quadrada de frequência  $\frac{1}{8}\pi$
- (j) Encontre a Resposta ao 1º Harmônico da Série de Fourier de uma Onda quadrada de frequência  $\frac{1}{8}\pi$
- (k) Encontre a Resposta aos 3 Primeiros Harmônicos da Série de Fourier de uma Onda quadrada de frequência  $\frac{1}{8}\pi$
- (l) Encontre a Resposta aos 5 Primeiros Harmônicos da Série de Fourier de uma Onda quadrada de frequência  $\frac{1}{8}\pi$
- (m) Encontre a Resposta aos 7 Primeiros Harmônicos da Série de Fourier de uma Onda quadrada de frequência  $\frac{1}{8}\pi$

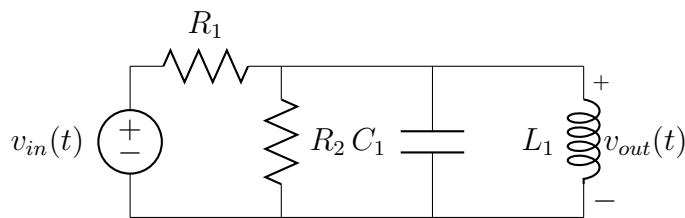


Figura 1: Circuito

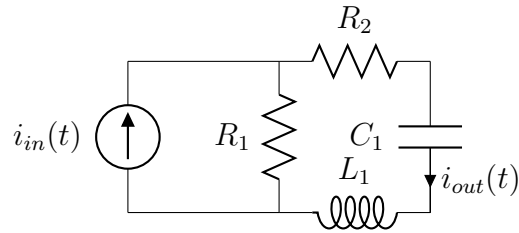


Figura 2: Circuito

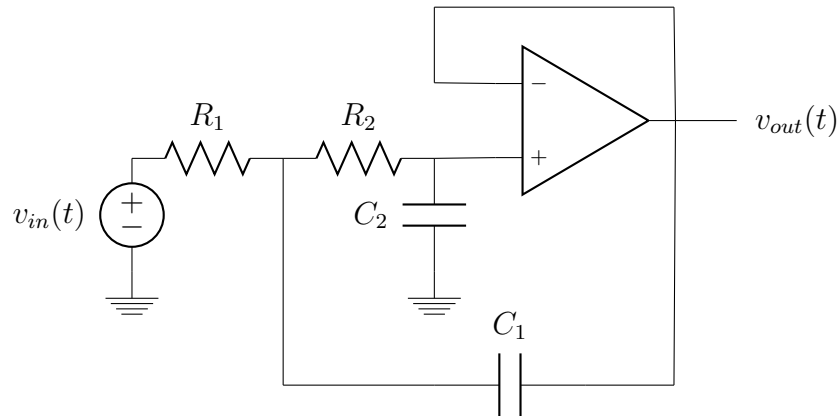


Figura 3: Circuito

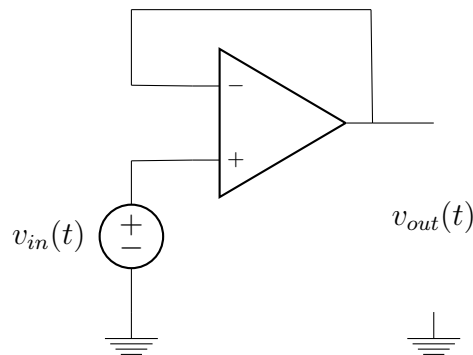


Figura 4: Circuito

## Questão 2 ()

Para o Diagrama em blocos abaixo, para  $A = a$ ,  $B = b$ ,  $C = c$  e  $D = d$ , onde  $a$  é o somatório dos 4 últimos números do seu DRE,  $b$  é o terceiro número do seu DRE somado ao quinto número do DRE,  $c$  é o quarto número do seu DRE somado ao sexto número do DRE e  $d$  é o sexto número do DRE somado ao segundo número do seu DRE

- Determine a função de transferência  $\frac{Y(s)}{U(s)}$ ,
- Encontre o Diagrama de Pólos e Zeros da função de transferência.
- Encontre o Diagrama de Bode da função de transferência.
- Encontre  $x'(t)$  em função de  $x(t)$  e  $u(t)$ .

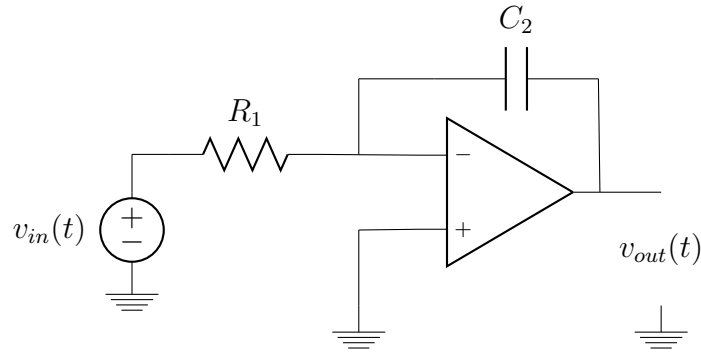


Figura 5: Circuito

- (e) Encontre  $y(t)$  em função de  $x(t)$  e  $u(t)$ .
- (f) Encontre a Resposta ao Degrau Unitário.
- (g) Encontre a Resposta a Rampa Unitária.
- (h) Encontre a Resposta a uma Onda quadrada de frequência  $\frac{1}{4}\pi$
- (i) Encontre a Resposta ao 1º Harmônico da Série de Fourier de uma Onda quadrada de frequência  $\frac{1}{2}\pi$
- (j) Encontre a Resposta aos 3 Primeiros Harmônicos da Série de Fourier de uma Onda quadrada de frequência  $\frac{1}{2}\pi$
- (k) Encontre a Resposta aos 5 Primeiros Harmônicos da Série de Fourier de uma Onda quadrada de frequência  $\frac{1}{2}\pi$
- (l) Encontre a Resposta aos 7 Primeiros Harmônicos da Série de Fourier de uma Onda quadrada de frequência  $\frac{1}{2}\pi$

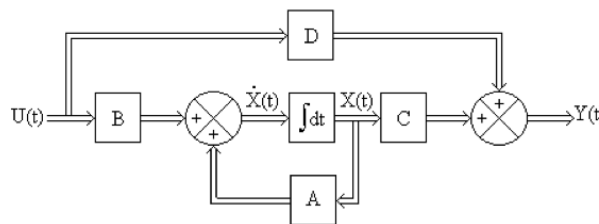


Figura 6: Diagrama em Bloco

**Questão 3** ()

Para as funções de transferências determinadas abaixo (com os valores dos parâmetros) faça cada um dos passos abaixo:

1. sistema descrito por  $H(s) = \frac{1+\alpha s}{s^2+2s+2}$ , para  $\alpha = \{0.001, 0.01, 0.1, 1, 10, 100, 1000\}$ .
  2. sistema descrito por  $H(s) = \frac{s+10^4}{s^2+2\beta s+100}$ , para  $\beta = \{0.001, 0.01, 0.1, 1, 10\}$ .
- (a) Determine a Equação Diferencial Ordinária.
  - (b) Encontre o Diagrama de Pólos e Zeros da função de transferência (variando todos os parâmetros em um mesmo gráfico).
  - (c) Encontre o Diagrama de Bode da função de transferência (variando todos os parâmetros em um mesmo gráfico).
  - (d) Encontre a Resposta ao Degrau Unitário (variando todos os parâmetros em um mesmo gráfico).
  - (e) Encontre a Resposta a Rampa Unitária (variando todos os parâmetros em um mesmo gráfico).
  - (f) Encontre a Resposta a uma Onda quadrada de frequência  $\frac{1}{8}\pi$  (variando todos os parâmetros em um mesmo gráfico).
  - (g) Encontre a Resposta ao 1º Harmônico da Série de Fourier de uma Onda quadrada de frequência  $\frac{1}{4}\pi$  (variando todos os parâmetros em um mesmo gráfico).
  - (h) Encontre a Resposta aos 3 Primeiros Harmônicos da Série de Fourier de uma Onda quadrada de frequência  $\frac{1}{4}\pi$  (variando todos os parâmetros em um mesmo gráfico).
  - (i) Encontre a Resposta aos 5 Primeiros Harmônicos da Série de Fourier de uma Onda quadrada de frequência  $\frac{1}{4}\pi$  (variando todos os parâmetros em um mesmo gráfico).
  - (j) Encontre a Resposta aos 7 Primeiros Harmônicos da Série de Fourier de uma Onda quadrada de frequência  $\frac{1}{4}\pi$  (variando todos os parâmetros em um mesmo gráfico).
  - (k) Encontre a Resposta a cossenóides de frequências  $\{0.0001, 0.001, 0.01, 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000\}$  Hz (variando todos os parâmetros em um mesmo gráfico).