

ENUNCIADO

1 – Considere que foi aplicado (em separado) na entrada de dois sistemas (sendo a  $FT_1$  de 1ª ordem e a  $FT_2$  de 2ª ordem), um escalão de posição e que as suas respostas temporais  $y_1(t)$  e  $y_2(t)$  estão apresentadas na seguinte Figura:

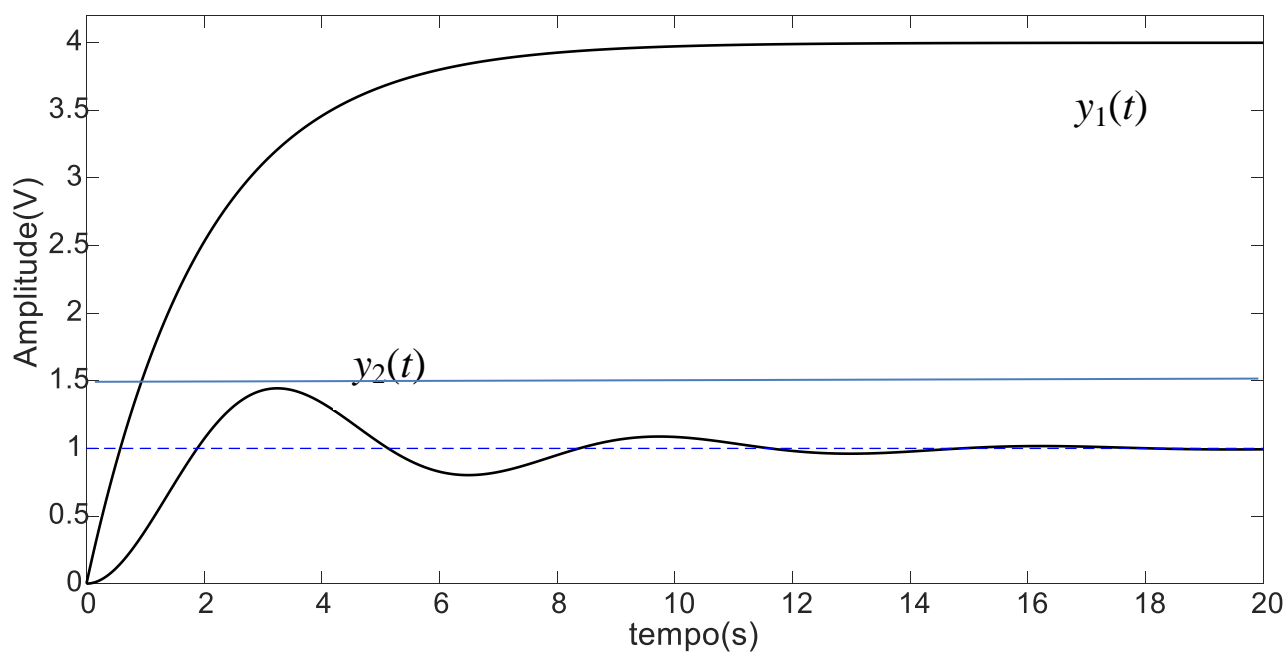


Figura1

(4,0) Com base nas 2 respostas temporais apresentadas na Figura, escolha qual das seguintes opções está correta (uma única opção), em relação às suas Funções de Transferência ( $FT_1$  e  $FT_2$ ).

a) $FT_1 = \frac{4}{2s+1}$ $FT_2 = \frac{2}{2s^2+s+2}$	b) $FT_1 = \frac{2}{s+0.5}$ $FT_2 = \frac{2}{s^2+2s+1}$
c) $FT_1 = \frac{4}{s+1}$ $FT_2 = \frac{2}{2s^2+s+2}$	d) $FT_1 = \frac{8}{s+2}$ $FT_2 = \frac{1}{s^2+0.5s+1}$

(4,0) 2 – a) Diga o que entende por Controladores Descontínuos?

b) Implemente a montagem física do controlador com a seguinte FT:  $C(s) = K_p + \frac{K_I}{s} + K_D s$ .

c) – Considere o diagrama de blocos apresentado na Figura 2:

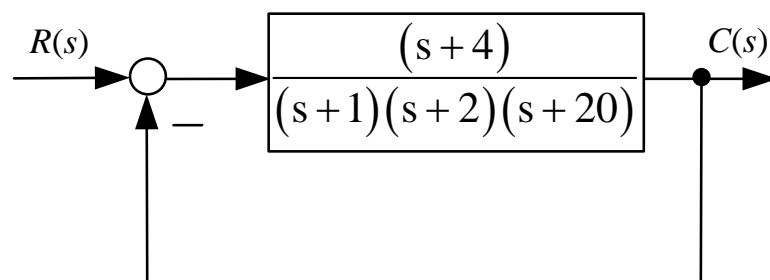


Figura 2

Determine o erro forçado do sistema da Figura 2, para uma entrada do tipo rampa.

3 – Considere o diagrama de blocos da Figura 3, o qual representa um sistema de Controlo Automático (SCA):

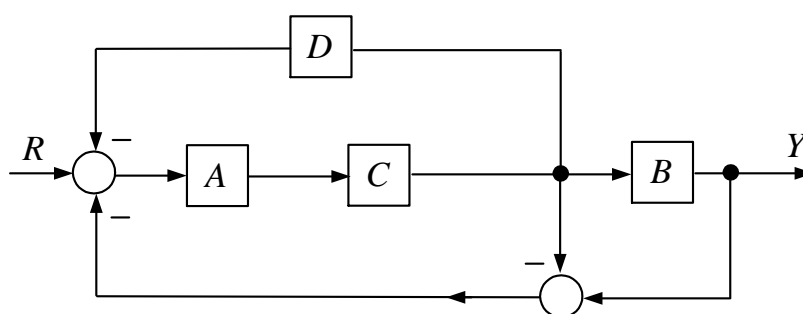


Figura 3

(4,0) Determine a  $FTFC = \frac{Y(s)}{R(s)}$ , utilizando a álgebra dos diagramas de blocos.

(3,0) 4 – Considere o modelo de estado de um sistema físico:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{L}{Z} & -\frac{E}{Z} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1}{Z} \end{bmatrix} u$$

$$y = \begin{bmatrix} 2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

Verifique qual das seguintes opções (da tabela abaixo), corresponde à função de transferência na forma numérica do modelo de estado, considerando:

$$Z=1 \quad E=4 \quad L=4$$

1) $\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{2}{s^2 + 4s + 4}$	2) $\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{4}{2s^2 + 4s + 8}$
3) $\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{2}{2s^2 + 4s + 8}$	4) $\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{4}{s^2 + 4s + 8}$

(5,0) 5 – Analise a estabilidade da seguinte FTCA,  $GH(s) = \frac{(s+4)}{(s+1)(s+2)(s+20)}$ , a partir do critério

do Diagrama do Lugar Geométrico das Raízes (*root-locus*).

**NOTAS FINAIS** - Para a resolução da prova atenda às seguintes notas:

1 - Deverá apresentar todas as justificações a cálculos realizados.

2 - O enunciado é entregue juntamente com ou sem a folha de prova.

Nome \_\_\_\_\_ Aluno nº \_\_\_\_\_

Turma \_\_\_\_\_ Semestre \_\_\_\_\_ Classificação \_\_\_\_\_ ( ) O Professor \_\_\_\_\_

**FIM**