

### ENUNCIADO

- (4,0) 1 - Considere que foi aplicado num sistema de 2ª ordem, um escalão de posição, tendo sido obtida a seguinte resposta temporal (Figura 1)

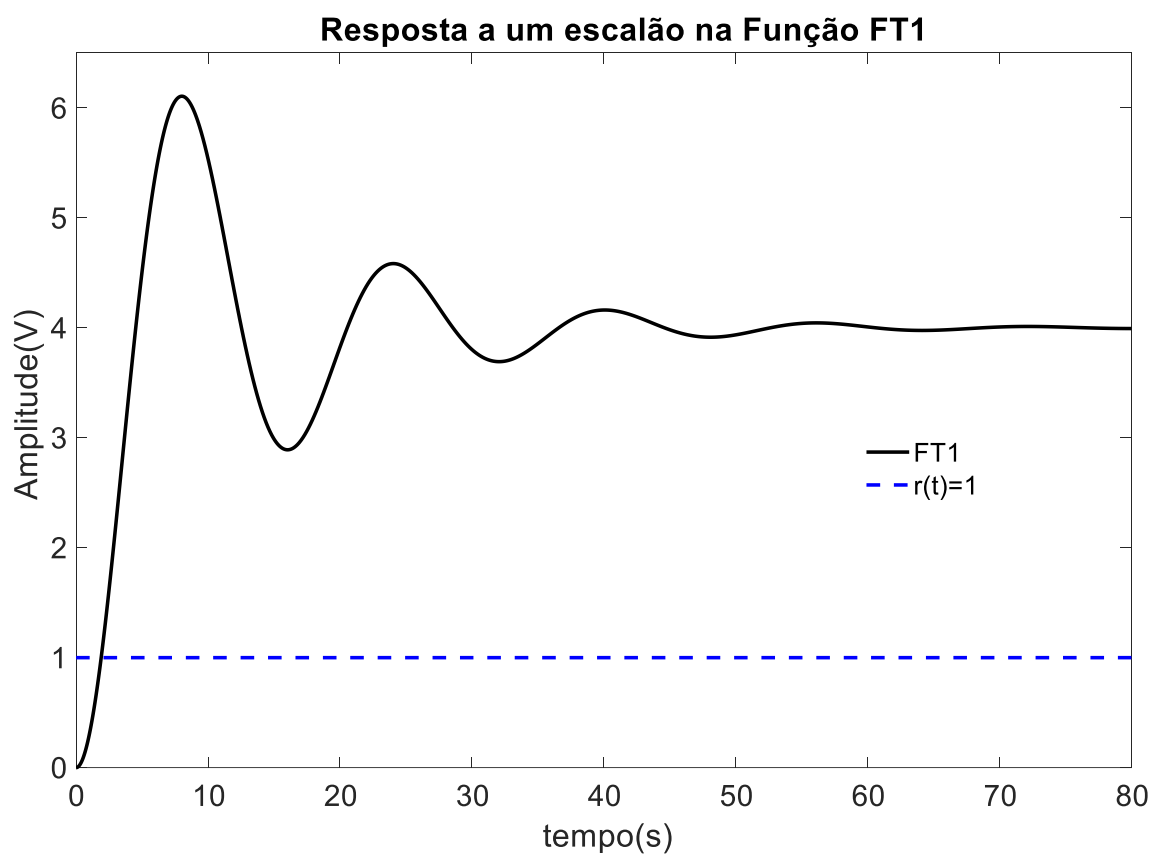


Figura 1

Com base na resposta temporal apresentada na Figura 1, escolha qual das seguintes opções está correta (uma única opção), em relação à **Sobreelevação** em percentagem ( $M_p$  em %) e ao **Tempo de Sobrelevação** ( $t_p$  em segundos).

a)  $M_p$  (%)=50% e  $t_p$  =4s

b)  $M_p$  (%)=50% e  $t_p$  =8s

c)  $M_p$  (%)=25% e  $t_p$  =8s

d)  $M_p$  (%)=25% e  $t_p$  =4s

- (4,0) 2 – Determine qual das seguintes opções (escolher somente uma opção) corresponde aos parâmetros do controlador PD de modo a ter uma resposta temporal com coeficiente de amortecimento  $\xi = 1$

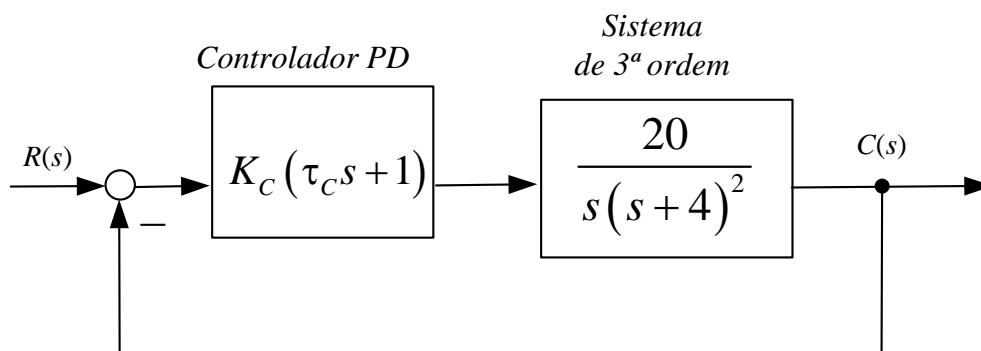


Figura 2

- a)  $K_C=1.6$  e  $\tau_C=0.25$                       b)  $K_C=1.6$  e  $\tau_C=4$
- c)  $K_C=0.8$  e  $\tau_C=4$                       d)  $K_C=0.8$  e  $\tau_C=0.25$

- (4,0) 3 – Utilizando a álgebra dos Diagramas de Blocos, simplifique o seguinte diagrama de blocos (Figura 3) e obtenha a FTCTF.

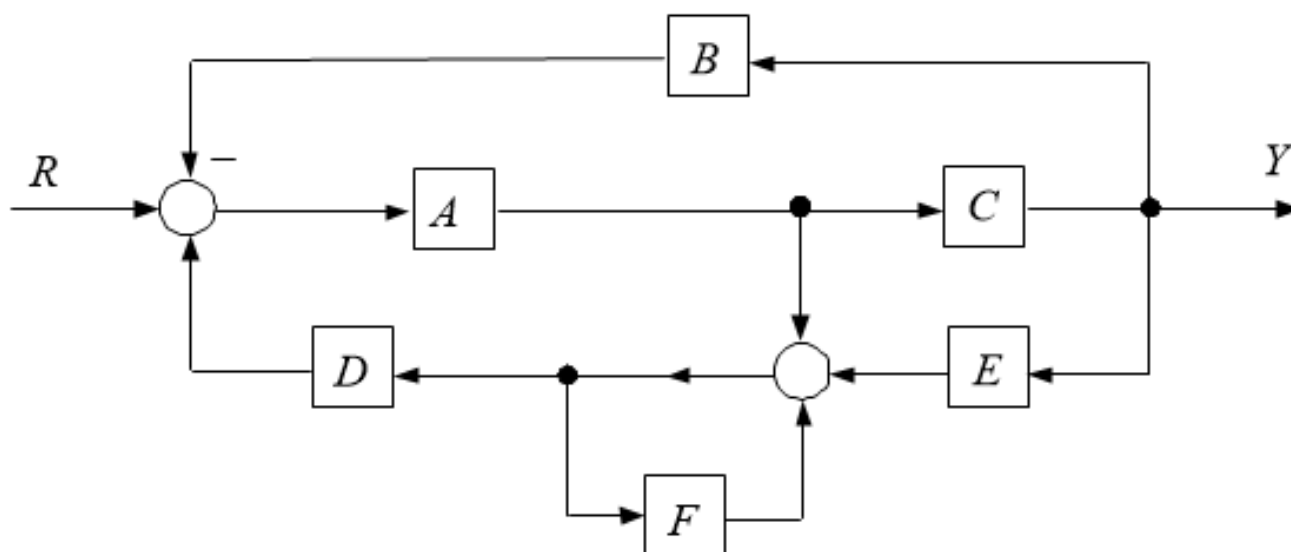


Figura 3

- (4,0) 4 – Determine o Modelo de Estado, do Motor de Excitação separada com controlo pelo indutor (ver Figura 4).

Considerando:

Variáveis de Estado:  $x_1 = i_f$      $x_2 = \theta$     e     $x_3 = \omega$

Variável de Entrada:  $u = v_i$

Variável de Saída:  $y = \omega$

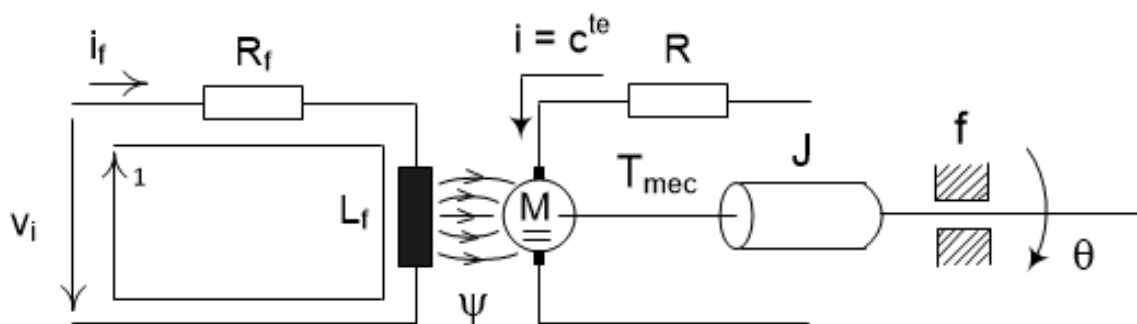


Figura 4

- (4,0) 5 – Analise a estabilidade relativa (Margem de Ganho  $K_g$  e a Margem de Fase  $\gamma$ ), do sistema com

$$\text{a seguinte } FTCA = \frac{500}{(s+1)(s+2)(s+3)}.$$

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

- 1 – Nas respostas para as questões **1 e 2** basta indicar a **opção correta** na sua resposta (resposta errada desconta 1 valor);  
 2 – Nas respostas para as questões **3, 4 e 5** as respostas devem ser devidamente **justificadas**

Nome \_\_\_\_\_ Aluno n° \_\_\_\_\_

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

**FIM**