

ENUNCIADO

I - Considere a resposta temporal  $c(t)$ , apresentada na Figura 1, a qual foi obtida com um escalão de posição de amplitude de 5V na entrada do sistema, ou seja, com  $r(t)=5$ .

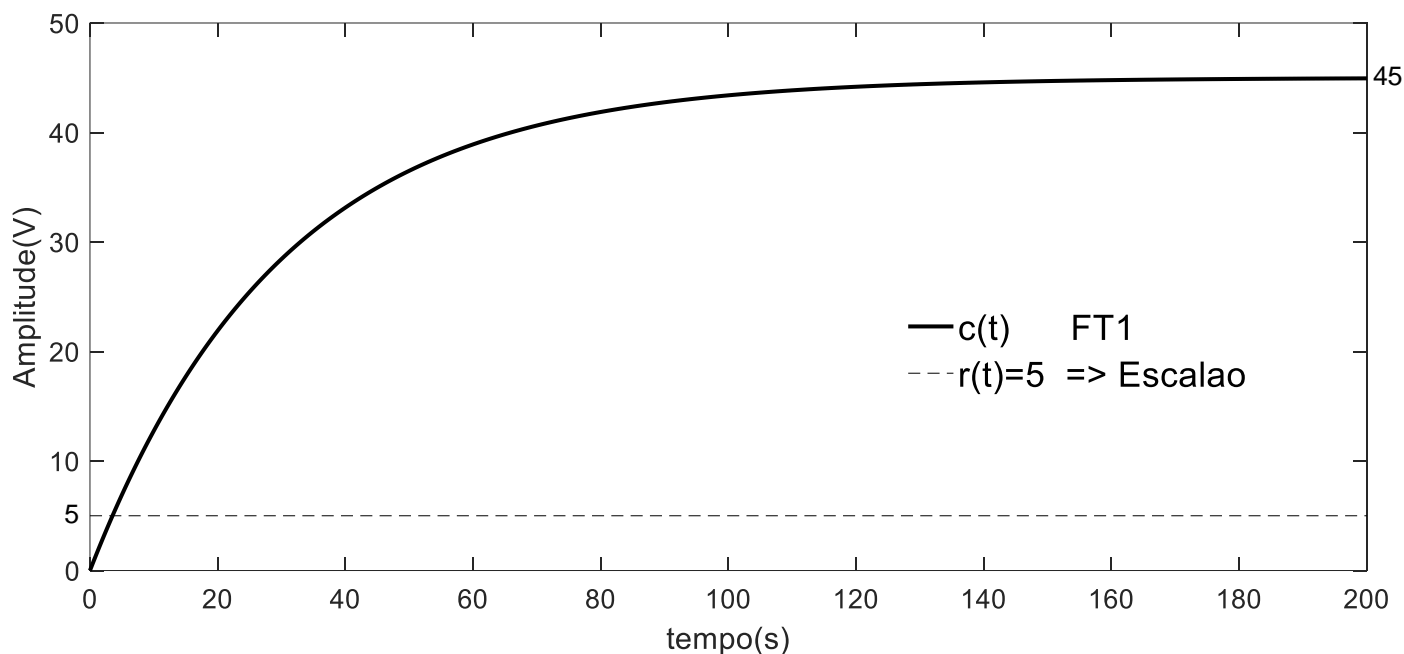


Figura 1

- (3,0) 1 –Determine a FTCTF no formato  $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{K_e}{\tau s + 1}$  e obtenha a expressão da resposta temporal  $c(t)$ , reproduzida na Figura 1.

II – Considere o seguinte diagrama de blocos em cadeia fechada (Figura 2).

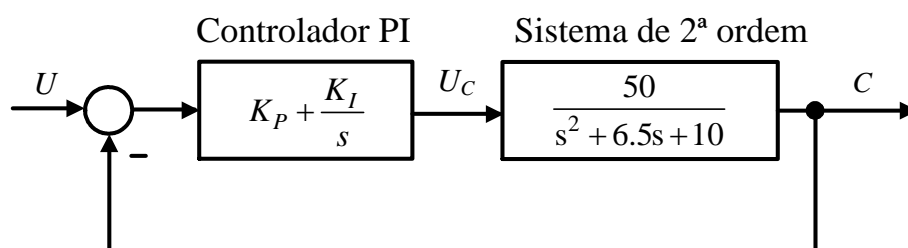


Figura 2

- (4,0) 2 – Dimensione os ganhos do controlador PI, de forma a obter uma resposta temporal de um sistema de 2ª ordem, com um coeficiente de amortecimento igual a  $\xi = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .



III - Considere o circuito elétrico da Figura 3, em que a variável de entrada é  $v_i$  e a variável de saída é  $v_{R2}$

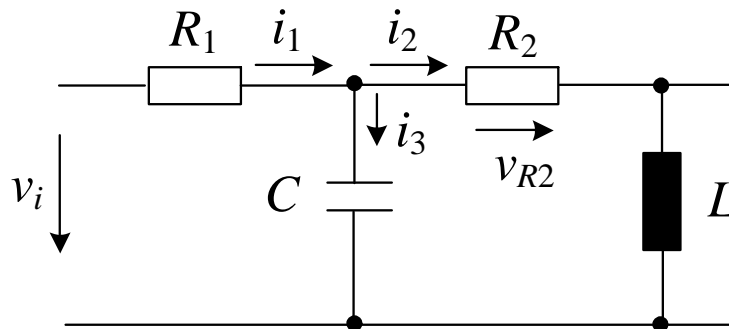


Figura 3

(3,0) 3 – Determine o Modelo de Estado do sistema da Figura 3:  $\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + Du \end{cases}$

(4,0) 4 – Desenhe o diagrama de blocos de estado do sistema da Figura 3 e depois utilize a álgebra dos diagramas de blocos para obter a FTCTF.

IV – Considere o seguinte diagrama de blocos na forma canónica (Figura 4).

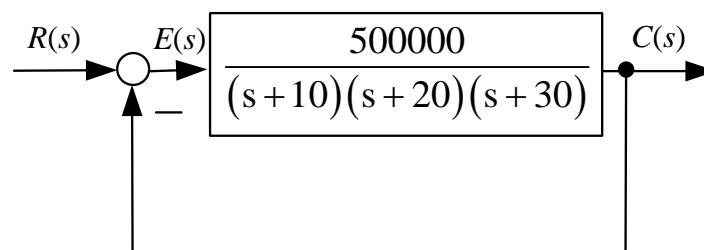


Figura 4

(2,0) 5 – Determine justificadamente o valor do erro forçado do sistema para uma entrada do tipo rampa.

(4,0) 6 – Analise a Estabilidade Relativa do sistema da Figura 4, a partir do critério de estabilidade de Bode (Diagramas de Amplitude e de Fase).

**Nota:** Em Alternativa poderá resolver esta questão pelo Critério de Estabilidade de Nyquist

Nome \_\_\_\_\_ Aluno nº \_\_\_\_\_

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

**FIM**