
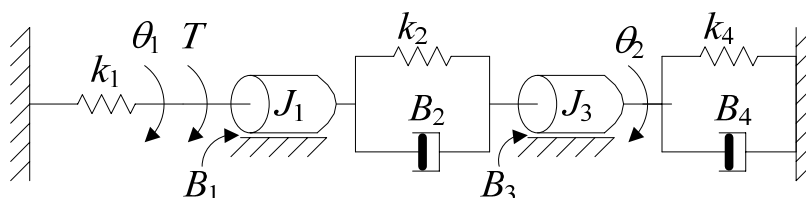
	Instituto Politécnico do Porto Instituto Superior de Engenharia Departamento de Engenharia Electrotécnica Curso: Engenharia Electrotécnica e de Computadores	
Disciplina: Teoria dos Sistemas Turma: _____ Data: 23/Julho/2007		
Aluno N.º: _____ Nome: _____		
É obrigatória a apresentação de documento de identificação com fotografia sempre que o docente encarregado da vigilância da prova o solicitar		

A prova é com consulta bibliográfica
 A duração da prova é de 2h00 min

Parte I

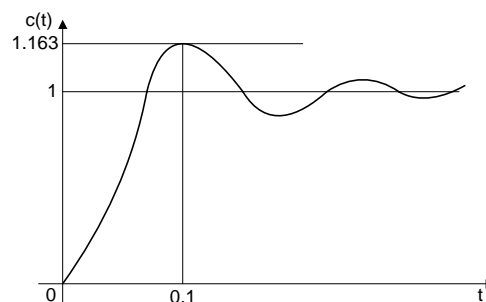
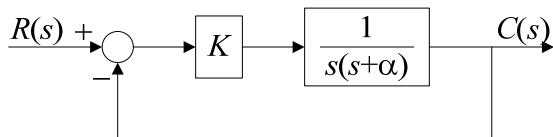
1. Considere o sistema mecânico de rotação representado na figura seguinte.



- a) Escreva as equações dinâmicas que descrevem o comportamento do sistema em termos dos parâmetros indicados na figura anterior.
- b) Determine a Função de Transferência $G(s) = \Theta_2(s)/T(s)$ do sistema.

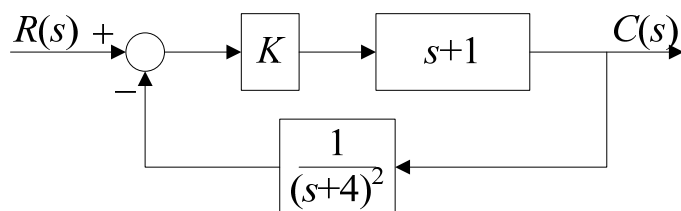
2. A caneta de uma plotter, cujo diagrama de blocos se representa na figura da esquerda, apresenta a resposta ao degrau unitário indicada na figura da direita.

- a) Qual é o valor dos parâmetros K e α ?
- b) É possível melhorar a resposta deste sistema, unicamente através de uma variação de ganho, de modo que o overshoot percentual não exceda 5% e o tempo de estabelecimento seja inferior a 0,1 s? Justifique a sua resposta.



Parte II

3. Considere o sistema de controlo cujo diagrama de blocos é apresentado na figura seguinte.



- a) Esboce o Lugar Geométrico de Raízes deste sistema, em função de $K > 0$. Indique claramente, caso existam, os pontos de quebra, os ângulos das assíntotas e a sua intersecção com o eixo real, os ângulos de partida dos pólos complexos e as intersecções com o eixo imaginário.
- b) Existe alguma gama de valores de K para os quais este sistema apresenta uma resposta do tipo subamortecida ou oscilatória? Justifique a sua resposta.

4. Considere a seguinte função de transferência em malha fechada de um sistema:

$$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{100s}{s^2 + 10s + 100}$$

- a) Efectue a representação dos traçados assintóticos de Bode de amplitude e fase desta função de transferência.
- b) Escreva as linhas de código MATLAB necessárias para representar os traçados de Bode de amplitude e fase desta função de transferência.
- c) Qual é a saída $y(t)$ de um sistema com esta função de transferência quando à sua entrada é colocado o sinal $r(t) = 2.\sin(4t)$?