

Disciplina: Teoria dos Sistemas**Turma:** _____**Data:** 17/Setembro/2009**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

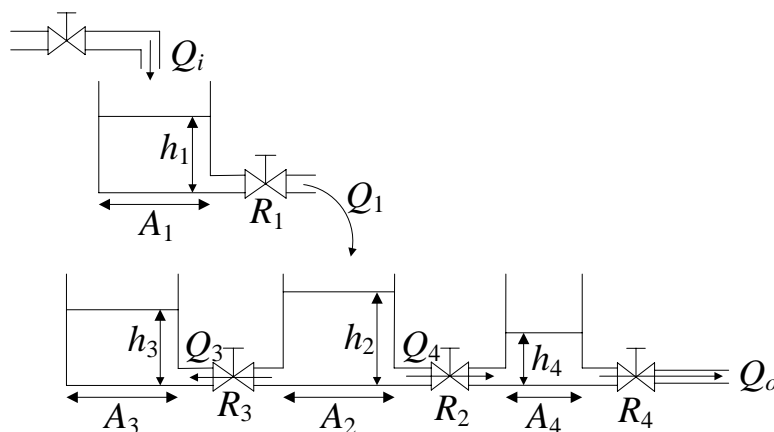
A prova é com consulta bibliográficaA duração da prova é de 2h00 min

É expressamente proibida a utilização de telemóvel durante a realização da prova

Os alunos que ainda não fizeram a cadeira, podem responder unicamente a uma das duas partes ou às duas. A classificação obtida em cada uma das partes funciona como repescagem da parte equivalente do exame da época normal, valendo a melhor das duas notas.

Parte I

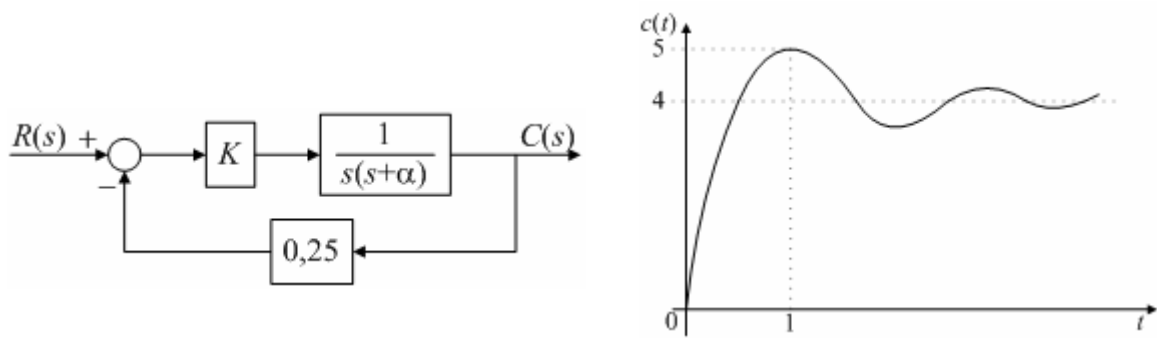
1. Considere o sistema de fluidos representado na figura seguinte.



- Escreva as equações dinâmicas deste sistema em termos dos parâmetros indicados na figura anterior.
- Construa o diagrama de blocos para este sistema, tendo como entrada o caudal Q_i e como saída o caudal Q_o .
- Simplifique o diagrama de blocos anterior, de forma a obter a função de transferência deste sistema $G(s) = Q_o(s)/Q_i(s)$.

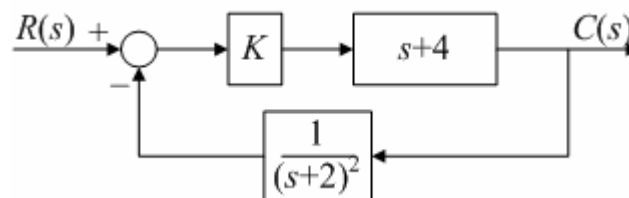
2. Um sistema mecânico, cujo diagrama de blocos se representa na figura da esquerda, apresenta a resposta ao degrau unitário indicada na figura da direita.

- Qual é o valor dos parâmetros K e α ?
- 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 0,8 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.

c) Existe algum valor do ganho K , $K > 0$, para o qual os pólos $p_{1,2} = -2 \pm 2j$ são pólos da função de transferência em Malha Fechada deste sistema? Justifique a sua resposta.

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

$$G(s) = \frac{10s}{(s+10)(s^2 + s + 2)}$$

a) Efectue a representação dos traçados assintóticos de Bode de amplitude e fase da função de transferência indicada.

b) Efectue a representação da Margem de Ganho e da Margem de Fase deste sistema sobre dos traçados assintóticos de Bode representados na alínea anterior? Que conclui sobre a estabilidade deste sistema?