
	Instituto Politécnico do Porto Instituto Superior de Engenharia Departamento de Engenharia Electrotécnica Curso: Engenharia Electrotécnica e de Computadores	
Disciplina: Teoria dos Sistemas Turma: _____ Data: 13/Setembro/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		

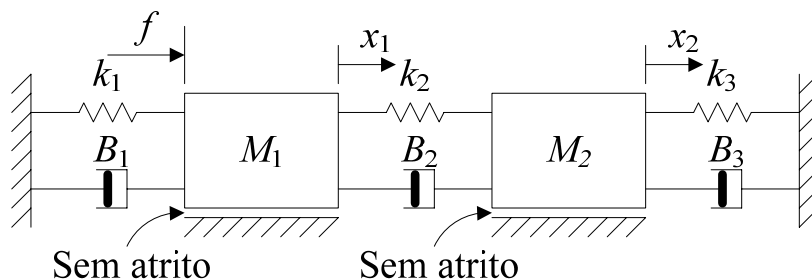
A prova é com consulta bibliográfica
 A duração da prova é de 2h00 min

Os alunos que estejam a fazer melhoria de nota devem responder às duas partes do exame.

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 dos exames anteriores, valendo a melhor das duas notas.

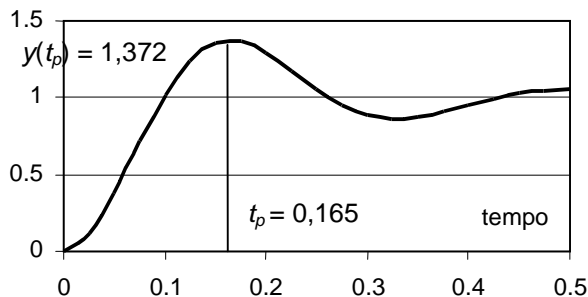
Parte I

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



- a) Escreva as equações dinâmicas que descrevem o comportamento do sistema.
- b) Determine a Função de Transferência $G(s) = X_2(s)/F(s)$ do sistema.

2. A resposta temporal $y(t)$ de um sistema de segunda ordem a um degrau unitário de entrada $r(t) = 1$ ($t \geq 0$) está representada na figura.



- a) Sabendo que o valor final da resposta em regime permanente é $y(t) = 1$, obtenha a função de transferência do sistema.
- b) Quais são os zeros e os pólos deste sistema (caso existam)?

Parte II

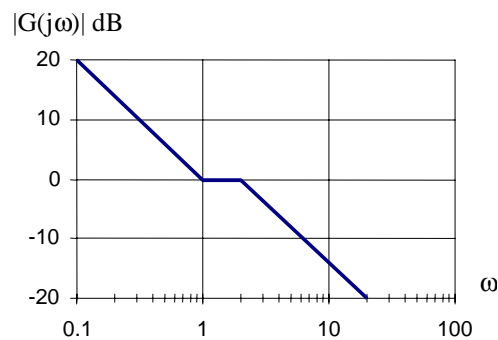
3. Considere o sistema com realimentação unitária, cuja função de transferência do ramo directo é dada por:

$$G(s) = \frac{K(s+1)}{s(s+2)^2}$$

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) Recorrendo ao Critério de Estabilidade de Routh-Hurwitz indique os valores de K para os quais este sistema é estável.

4. Considere o gráfico assintótico de Bode de amplitudes representado na figura seguinte.



a) Determine a Função de Transferência de um sistema que apresente este gráfico assintótico de Bode de amplitudes.

b) Efectue a representação dos traçados assintóticos de Bode de fase da função de transferência.

c) Qual é a Margem de Ganho e a Margem de Fase deste sistema? Tendo por base estes valores, que conclui sobre a estabilidade deste sistema?