



Instituto Politécnico do Porto  
Instituto Superior de Engenharia  
Departamento de Engenharia Electrotécnica  
Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de  
Computadores



**Disciplina:** Teoria dos Sistemas

**Turma:** \_\_\_\_\_

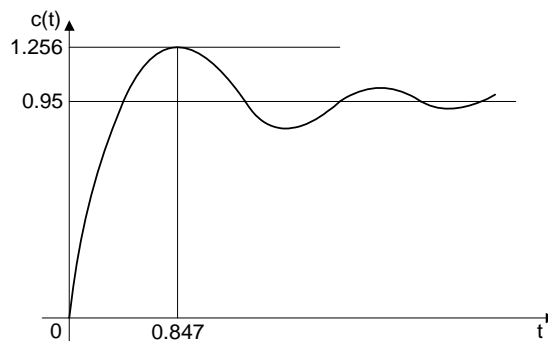
**Data:** 25/Maio/2009

**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 sem consulta.  
Não é permitida a utilização de telemóvel.  
A duração da prova é de 30 min

1. 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  $y(t) = 0,95$ , calcule o valor dos parâmetros  $\zeta$  e  $\omega_n$ .  
b) Obtenha a função de transferência deste sistema.

2. Considere a seguinte equação característica da função de transferência de um sistema.

$$s^4 + 6s^3 + Ks^2 + 5s + 3 = 0$$

Aplicando o critério de estabilidade de Routh-Hurwitz, determine a gama de valores do parâmetro  $K$  para os quais o correspondente sistema seja estável. Justifique a sua resposta.

**Formulário:**

$$t_p = \frac{\pi}{\omega_n \sqrt{1-\zeta^2}}, \quad M_p = e^{-\frac{\zeta\pi}{\sqrt{1-\zeta^2}}}, \quad t_s = \frac{4}{\zeta\omega_n}, \quad t_r \approx \frac{e^{\theta/\tan(\theta)}}{\omega_n}, \quad \theta = \arccos(\zeta)$$