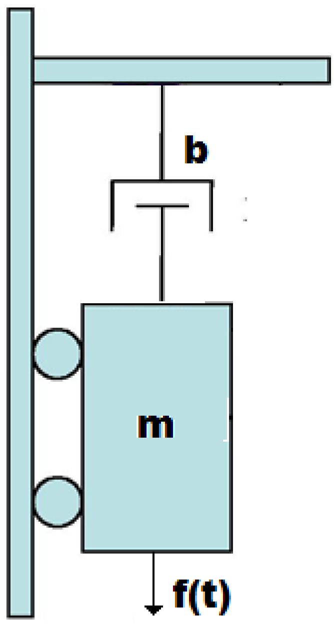
Controlo de Sistemas e Processos
Sinais e Sistemas

1º Teste Intercalar / 2012-2013

23 de Outubro de 2012 — Sem consulta

Incluir todas as respostas na Folha de Exame

Exercício 1: Considere o sistema que se segue (o componente associado a *b* corresponde ao atrito viscoso).



a) Determine a equação diferencial que relaciona a velocidade da massa *v(t)* com a força exercida na massa *f(t).*

b) Determine a função de transferência do sistema.

c) Considerando $k = 0{,}5$ *N/m*, $b = 2$ *N.s/m* e $m = 0{,}5$ *kg*, faça um esboço da resposta do sistema quando a massa é largada a partir do repouso.

Exercício 2: Considere o sistema que se segue representado pela sua função de transferência.

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

a) Determine os valores de *k* que tornam o sistema anterior estável do ponto de vista dinâmico.

b) Sem inverter a transformada de Laplace determine os valores final e inicial da resposta do sistema a uma entrada de valor igual *7*, e.g. $IN(s)=7/s$. Considere neste caso $k = 2$.

Tabela de Pares da Transformada de Laplace

F(s)	*F(t), t ≥ 0*
1	$\delta(t_0)$, impulso unitário em t_0
1/s	1, degrau unitário
$\frac{n!}{s^{n+1}}$	t^n
$\frac{1}{(s+a)}$	$e^{-a.t}$
$\frac{1}{(s+a)^n}$	$\frac{1}{(n-1)!} \cdot t^{n-1} \cdot e^{-a.t}$
$\frac{a}{s(s+a)}$	$1-e^{-a.t}$
$\frac{1}{(s+a)(s+b)}$	$\frac{1}{(b-a)} \cdot (e^{-a.t} - e^{-b.t})$
$\frac{s+\alpha}{(s+a)(s+b)}$	$\frac{1}{(b-a)} \cdot \left[(\alpha - a)e^{-a.t} - (\alpha - b)e^{-b.t}\right]$
$\frac{a.b}{s(s+a)(s+b)}$	$1-\frac{b}{(b-a)} \cdot e^{-a.t} + \frac{a}{(b-a)} \cdot e^{-b.t}$
$\frac{\omega}{s^2+\omega^2}$	$sen(\omega.t)$
$\frac{s}{s^2+\omega^2}$	$\cos(\omega.t)$
$\frac{\omega}{(s+a)^2+\omega^2}$	$e^{-a.t} \cdot sen(\omega.t)$
$\frac{(s+a)}{(s+a)^2+\omega^2}$	$e^{-a.t} \cdot \cos(\omega.t)$
$\frac{\omega_n^2}{s^2+2\zeta\omega_n s+\omega_n^2}$	$\frac{\omega_n}{\sqrt{1-\zeta^2}} \cdot e^{-\zeta\omega_n t} \cdot sen(\omega_n \sqrt{1-\zeta^2} \cdot t)$
$\frac{\omega_n^2}{s(s^2+2\zeta\omega_n s+\omega_n^2)}$	$1-\frac{1}{\sqrt{1-\zeta^2}} \cdot e^{-\zeta\omega_n t} \cdot sen\left[\omega_n \sqrt{1-\zeta^2} \cdot t + \cos^{-1}(\Phi)\right]$
	$\Phi = \cos^{-1}\zeta$