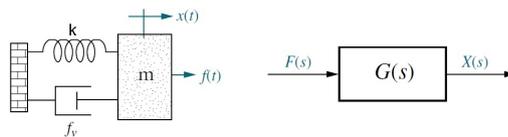


SEGUNDA AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA APLICADA À ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO - MTM146

PROF. JÚLIO CÉSAR DO ESPÍRITO SANTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
05 de Junho de 2019

Aluno: _____

- (1) Desenhe a imagem do quadrado cujos vértices são $\pm 1 \pm j$, segundo a função complexa $F(s) = 1/s$.
- (2) Calcule as convoluções $1 * \cos(3t)$ e $t * \sin(9t)$.
- (3) Considere o sistema Massa-Mola com amortecimento abaixo e ao lado o diagrama de blocos que descreve esse sistema.



Suponha que o problema de valor inicial

$$\begin{cases} ax'' + bx' + cx = f(t); \\ x(0) = x_0, \quad x'(0) = v_0, \end{cases}$$

com $a, b, c > 0$ e dados iniciais x_0 e v_0 modele este sistema, onde $f(t)$ é uma força externa (input) e $x(t)$ é a posição da massa m no tempo t (output). A Função de Transferência $G(s)$ do sistema pode ser obtida através do quociente entre a Transformada de Laplace da saída do sistema pela Transformada de Laplace da entrada do sistema, isto é, a Função de Transferência do sistema é dada por

$$G(s) = \frac{\mathcal{L}\{x(t)\}}{\mathcal{L}\{f(t)\}} = \frac{X(s)}{F(s)}.$$

- Obtenha $X(s)$ e em seguida $G(s)$.
- Para $a = 1$, $b = 4$ e $c = 16$; $x_0 = -1$ e $v_0 = 4$; considerando uma entrada $f(t) = 0$ (função nula), calcule $x(t)$.
- Ainda com os valores de a , b e c dados na letra (b), represente com um \times no plano- s (plano complexo $\sigma + j\omega$) as raízes do denominador de $G(s)$. (São os chamados *pólos* do sistema)