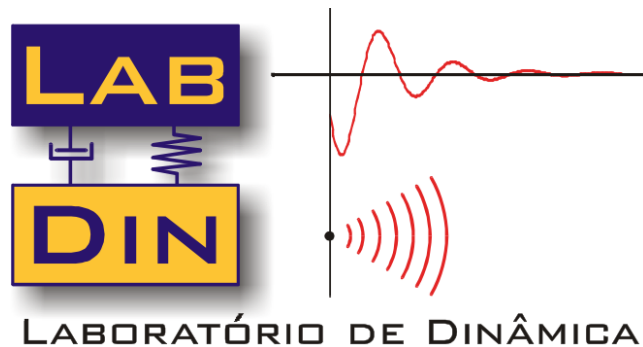


UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA



SEM 0533 – Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos I
SEM 0232 – Modelos Dinâmicos

Respostas do Exercício 3 – Lista de Classe
Constantes Equivalentes de Mola

Exercício 3 - Respostas

$$(1) \quad k_{eq} = \frac{k_2 k_3 k_4 k_5 + 2k_1 k_3 k_4 k_5 + k_1 k_2 k_4 k_5 + 2k_1 k_2 k_3 k_5}{k_2 k_3 k_4 + k_2 k_3 k_5 + 2k_1 k_3 k_4 + 2k_1 k_3 k_5 + k_1 k_2 k_4 + k_1 k_2 k_5 + 2k_1 k_2 k_3}$$

$$(2) \quad k_{eq} = k_{t1} + k_{t2} + k_1 l_1^2 + k_2 l_1^2 + k_3 l_2^2$$

$$(3) \quad k_{eq} = k_4 + \left(\frac{k_1 k_2 k_3}{k_1 k_2 + k_2 k_3 + k_1 k_3} \right) + R^2 (k_5 + k_6)$$

$$(4) \quad k_{eq} = \frac{(l_1 + l_2)^2 k_1 k_2}{l_1^2 k_1 + l_2^2 k_2}$$

$$(5) \quad k_{eq} = k \left(\frac{4a^2 - b^2}{b^2} \right) \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Neste exercício é usada a seguinte aproximação:} \\ \sqrt{1 + \theta} \approx 1 + \frac{\theta}{2} \\ \text{Assuma também pequenos deslocamentos } x \text{ e então} \\ \text{pode-se fazer } x^2 \approx 0 \end{array} \right.$$

$$(6) \quad k_{eq} = k$$

$$(7) \quad k_{eq} = \frac{mgl}{2} - \frac{k_1 l^2}{16} - k_2 l^2$$

$$(8) \quad k_{eq} = 2\gamma A \quad (\text{onde } \gamma \text{ é o peso específico do líquido em N/m}^3)$$

FIM

Bom Estudo !