SME0306 - Eng. Aeronáutica - 30/08/2019

Nome:

No. USP:

Prova 1: Sistemas não lineares, otimização

Pode ser utilizado material de consulta impresso ou da internet.

---

1. (**3 pontos**) Seja o seguinte sistema de equações:

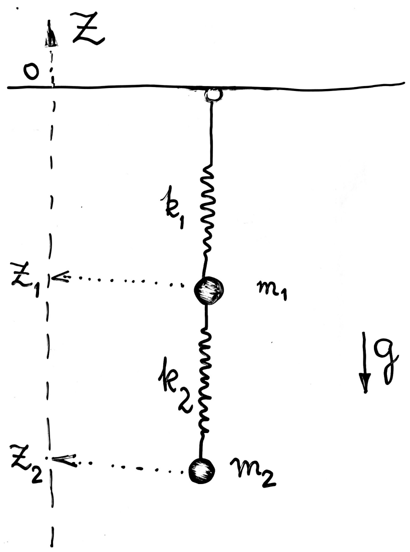
$$\begin{aligned} 2\cos\theta + \cos(\theta+\phi) &= \sqrt{2} \\ 2\sin\theta + \sin(\theta+\phi) &= 1+\sqrt{2} \end{aligned}$$

Escrever um código Octave que resolva esse sistema pelo método de Newton a partir do ponto inicial $(\theta^0, \phi^0) = (0, \pi/3)$. Escreva o resultado.

2. (**3 pontos**) Considere um sistema elástico composto por duas massas e duas molas, afixado ao teto, cuja energia é dada por

$$E(z_1, z_2) = \frac{1}{2}k_1\,(z_1+1)^2 + \frac{1}{2}k_2\,(z_1-z_2-1)^2 + m_1 g z_1 + m_2 g z_2,$$

onde z_1 e z_2 são as posições verticais das massas, cujo valor é $m_1 = 1$ e $m_2 = 3$. As constantes das molas são $k_1 = 10$ e $k_2 = 20$, e $g = 1$. Escreva um código Octave que calcule as posições de equilíbrio estático do sistema pelo método de Newton. Quantas iterações demora para convergir? Porquê?



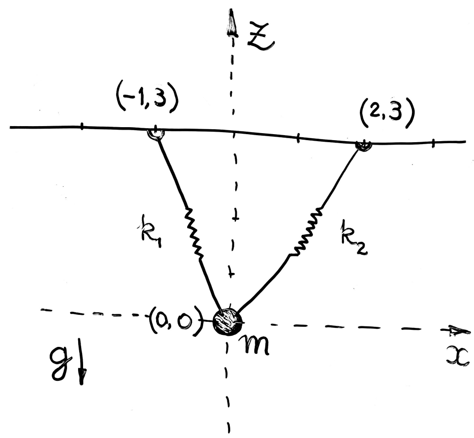
3. (**5 pontos**) Considere o sistema elástico da figura, no qual uma massa pendura de duas molas oblíquas assimétricas. O sistema desenhado corresponde à configuração de referencia, na qual a massa está em $(0, 0)$, as molas não estão tensionadas e seu comprimento é $L_1 = \sqrt{10}$ e $L_2 = \sqrt{13}$. Claramente a posição de referência não é a posição de equilíbrio.

Em uma posição deformada a massa pode estar em uma posição (x, z) arbitrária, o que fará que os comprimentos das molas sejam ℓ_1 e ℓ_2. A energia do sistema quando deformado é

$$E = \frac{1}{2}k_1(\ell_1 - L_1)^2 + \frac{1}{2}k_2(\ell_2 - L_2)^2 + mgz$$

onde $k_1 = 10$ e $k_2 = 20$.

Escreva um código Octave que calcule a posição (x, z) de equilíbrio utilizando o método de Newton para valores de mg variando de 0 a 10.



Boa prova!