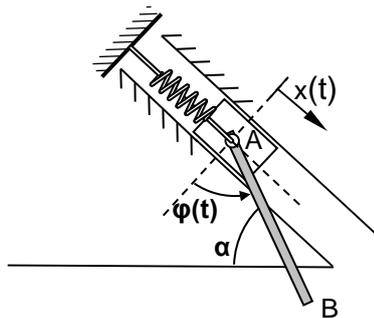




Exercício de Modelagem e Simulação Computacional #1 - 2013



O sistema ao lado é composto por um bloco A de massa M , uma barra homogênea de massa m e uma mola de rigidez k . O bloco desliza sem atrito entre as guias indicadas, que formam ângulo α (constante) com o plano horizontal e está preso à mola em A. A barra esbelta **AB** de comprimento L está presa ao bloco através de uma articulação ideal em A. A coordenada $x(t)$ descreve o deslocamento do bloco a partir da posição indeformada da mola. A coordenada $\varphi(t)$ descreve o deslocamento angular da barra a partir da direção normal ao plano inclinado. Solicita-se:

- os diagramas de corpo livre do bloco e da barra;
- a posição de equilíbrio do ponto A (x_e) e o ângulo de equilíbrio da barra (φ_e);
- as equações diferenciais do movimento do sistema;
- simular o sistema durante 50 segundos, utilizando o ambiente de programação Scilab e considerando as seguintes condições iniciais:

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
Posição inicial do ponto A (m)	$x_e + 1,0$	$x_e + 0,2$	$x_e + 1,0$	$x_e + 1,0$
Velocidade inicial do ponto A (m/s)	0,0	0,0	0,0	0,0
Ângulo inicial da barra (rad)	$\varphi_e + \pi/2$	$\varphi_e + 35\pi/36$	$\varphi_e + \pi$	$\varphi_e + \pi$
Velocidade angular inicial da barra (rad/s)	0,0	0,0	0,5	0,4

São dados: $M = 1,0$ kg; $m = 1,0$ kg; $L = 1$ m; $\alpha = 45^\circ$; $k = 2,0$ N/m

- elaborar, para cada caso, gráficos apresentando a evolução temporal de $x(t)$ e $\varphi(t)$, bem como das respectivas derivadas primeiras (velocidades).

Observe atentamente os gráficos obtidos e procure explicar:

- o que causa a grande diferença encontrada entre os casos 1 e 2? Fisicamente, qual é essa diferença?
- o que ocorre com a barra no caso 3?
- a que você credita a grande discrepância entre os casos 3 e 4? Procure explicar fisicamente o que ocorre.