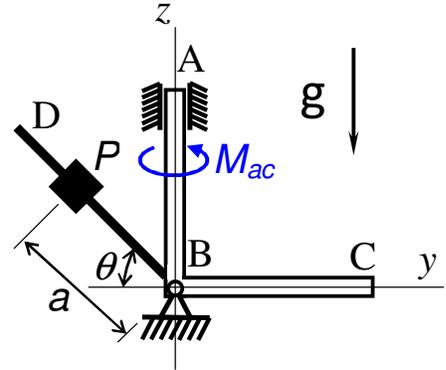




**1º Exercício de Modelagem e Simulação Computacional – EMSC #1
PME 2200 – MECÂNICA B – 09 de março de 2012**

No sistema mostrado na figura ao lado, a barra ABC tem diâmetro desprezível e os trechos AB e BC têm massa m e comprimento L . Ao longo da barra BD , de massa desprezível, pode-se fixar a posição P de uma partícula de massa concentrada de valor $2m$, definida pelo ângulo θ e pela distância a ao ponto B . O sistema pode girar em torno do eixo z com vetor de rotação $\vec{\varphi} = \dot{\varphi} \vec{k}$ e pode sofrer a ação de um momento externo $\vec{M}_{ac} = (T_o - C\dot{\varphi}) \vec{k}$.



Realizar as seguintes atividades, considerando o sistema de coordenadas $Bxyz$, solidário à barra ABC :

Parte 1:

- Determine a posição do baricentro e a matriz de inércia do conjunto.
- Faça o diagrama de forças sobre o corpo livre e aplique o teorema do movimento do baricentro (TMB) e o teorema do momento angular (TMA).
- Escreva a equação diferencial de movimento para o grau de liberdade φ , ou seja, $\varphi = \varphi(t)$.
- Calcule as reações vinculares em A e B em função de $\dot{\varphi}$ e $\ddot{\varphi}$.

Dados do sistema para Partes 2 e 3: $T_o = 8 \text{ Nm}$; $C = 1 \text{ Nms/rad}$; $m = 1 \text{ kg}$; $L = 0,6 \text{ m}$; $a = 0,8 \text{ m}$; $\theta = \pi/3$ e $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Parte 2*:

- Realize a simulação do movimento considerando as seguintes condições iniciais: $\varphi(0) = 0$ e $\dot{\varphi}(0) = 0$ (Dica: realize a simulação por 10 segundos).
- Realize a simulação do movimento considerando as seguintes condições iniciais: $\varphi(0) = 0$ e $\dot{\varphi}(0) = -8 \text{ rad/s}$.

Parte 3*:

- Simule as reações vinculares em A e B para as condições do item e).



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Avenida Professor Mello Moraes, nº 2231. cep 05508-900, São Paulo, SP.
Telefone: (0xx11) 3091 5337 Fax: (0xx11) 3813 1886

Departamento de Engenharia Mecânica

h) Simule as reações vinculares em A e B para as condições do item f).

Nos itens g) e h), descreva (sem necessidade de cálculo) como seria a variação temporal das reações vinculares caso estivessem expressas em relação a um referencial fixo.

Dados do sistema para a Parte 4: $T_o = 0$; $C = 0$; $m = 1$ kg; $L = 2$ m; $a = 0,8$ m; $\theta = \pi/3$ e $g = 9,8$ m/s².

Parte 4:

i) Varie $\dot{\phi}(0)$ entre 0.5 e 4 rad/s e descubra qual o valor que fornece valores mínimos para as reações vinculares em A . Analise e interprete o resultado.

* Sugere-se realizar a simulação do movimento em duas etapas: Uma considerando a equação diferencial de movimento e outra incluindo o cálculo das reações vinculares.