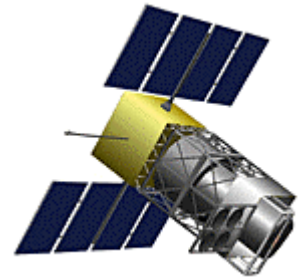




EP2 - MECÂNICA B – PME 2200

Segundo Exercício Programa – Junho 2004

Um satélite com corpo de massa M possui dois painéis solares de massa m cada, acoplados ao corpo com articulações em A e B , conforme mostrado na Figura 1. Cada articulação contém uma mola espiral de rigidez angular K , ligando o painel ao corpo, cuja posição angular de força nula corresponde a $\theta = \pi/2$. O conjunto foi lançado ao espaço com os painéis fechados e travados ($\theta = 0$) e após a estabilização da trajetória, viajando com velocidade de translação constante, os painéis foram liberados para abertura. Os mancais nas articulações A e B apresentam torque resistivo $T = -C\dot{\theta}$. Considere que os painéis estão contidos no plano Oxy e possuem simetria de movimento em relação ao corpo do satélite ($\theta_1 = \theta_2$).



Etapa I – Abertura dos painéis

- Obtenha a **equação de movimento** dinâmico do satélite pelo método de *Lagrange*;
- Faça o **diagrama de blocos** no programa SCICOS, referente ao sistema modelado;
- Simule** o movimento do sistema, durante a abertura dos painéis;
- Faça um **gráfico temporal** da posição angular do painel em A , durante a simulação do processo de abertura dos painéis;
- Faça um **gráfico temporal** da variação da velocidade em torno da velocidade de translação do satélite, durante o processo de abertura dos painéis.



Etapa II – Realização de manobra

Considerando os painéis do satélite totalmente abertos ($\theta = \pi/2$), suponha que uma força de acionamento $\vec{F}(t) = F \vec{i}$ constante, foi produzida para realizar uma manobra no satélite (considere redução desprezível da massa total). Pede-se:

- Fazer um **gráfico temporal** da variação da velocidade de translação do satélite;
- Fazer um **gráfico temporal** da posição e velocidade angular do painel,
- Determinar as **solicitações dinâmicas** na articulação **A**, aplicando o TMB em cada corpo.
- Em qual movimento (Etapa I ou II) o **módulo da força** na articulação foi maior ?
- Qual a **máxima força de acionamento** possível para esquerda sem que o painel se encoste ao corpo do satélite ($\theta = 0$) ?

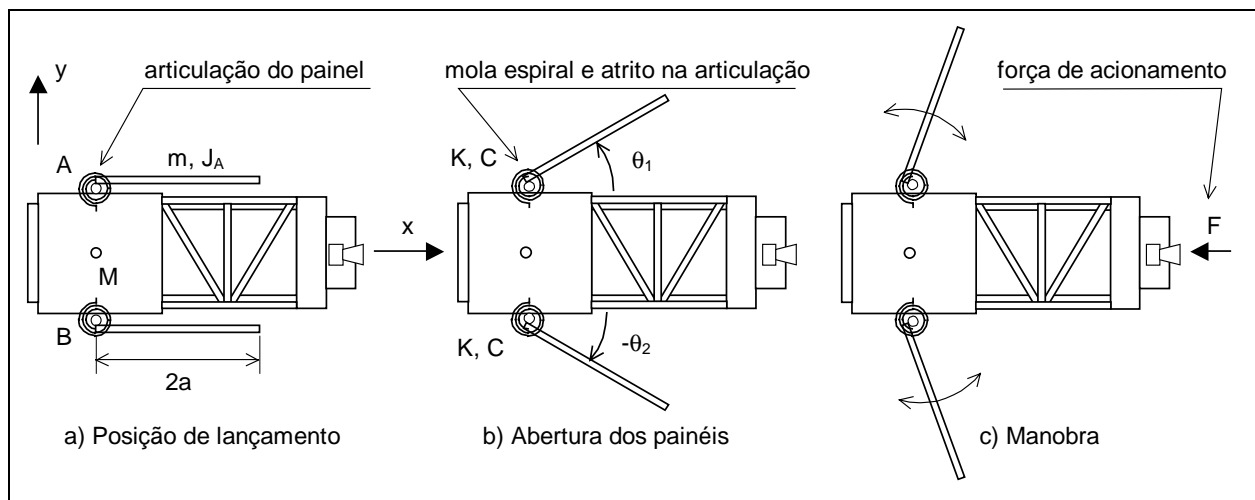


Figura 1 – Movimentos do satélite

Os dados dimensionais e inerciais do satélite e a força de acionamento são:

$M = 400 \text{ kg}$; $m = 100 \text{ kg}$; $2a = 1.0 \text{ m}$; $K = 100.0 \text{ Nm/rad}$; $C = 15.0 \text{ Nms/rad}$;

$J_A = 4/3 \text{ m}^2 \text{ a}^2$ (painel considerado como um barra); $F = -1500,0 \text{ N}$.

Dica: use 20 segundos de simulação.