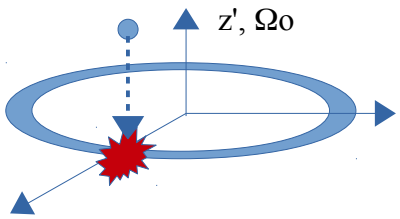
Mecânica Clássica II-2016/2 – Terceira Prova

Nome:

1. Uma estação orbital com formato circular de raio *R* gira em torno de seu eixo de simetria com velocidade angular Ω_0 . A estação é atingida inelasticamente por um meteoro a um ângulo reto, como evidenciado na figura. O meteoro tem massa desprezível, mas momento linear inicial finito e dado por $\boldsymbol{p} = -p\,\hat{z}'$ (ou seja, sua velocidade inicial é enorme.). A colisão acontece nas imediações da borda da estação. Considerem então a estação como um objeto na forma de pneu (toda massa *M* distribuida uniformemente na borda).

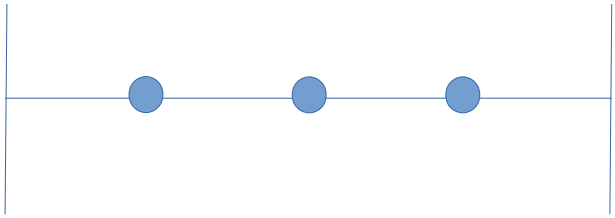
    - Calculem o tensor de inércia da estação, alinhando o eixo z' com seu eixo de simetria. Designem o eixo z' como *"3"* e os transversais (que são totalmente simétricos entre si) de *"1"* e *"2"*
    - Após a colisão, determinem a inclinação do eixo de simetria em relação ao eixo de precessão. Lembrem que o momento angular total é conservado.
    - Determinem a velocidade angular de precessão.
    - Mostrem que a velocidade angular de spin em torno do eixo z' pode ser escrita como $\omega_\psi = \Omega_0 \frac{I_2 - I_3}{I_2}$ onde I_j designa componentes diagonais do tensor.



Sugestão: Para os cálculos, usem uma geometria similar a da figura que precede a Eq. 19 do tópico https://chasqueweb.ufrgs.br/~felipe.rizzato/resumo6.pdf .

2. Examinem o caso de uma cadeia de osciladores com 3 partículas móveis, e com extremos fixos em paredes. As massas das partículas têm valor *m* e a constante elástica das molas vale κ . Molas são representadas por traços na figura e comprimentos de equilibrio são iguais.

    - Descrevam todos os modos de vibração deste tipo de sistema.



    - Substituindo a parede da direita por ar (ou seja, por uma quarta partícula cujo movimento não exerça força sobre a terceria) mostre que o primeiro modo de vibração é caracterizado por um vetor de onda $\gamma = \pi/7$.