

- 1) (2,0) Obtenha o momento de inércia I_{yy} e o produto de inércia I_{xy} em relação ao ponto O da estrutura mostrada na Fig. 1, formada por duas placas (A e B) de massa $2m$ e duas barras (C e D) de massa m .
- 2) (1,5) Calcule o Lagrangeano ($L = K - \Phi$) do sistema mostrado na Fig. 2 em função de θ e $\dot{\theta}$. Considere que o disco de massa m rola sem deslizar e que a mola está na sua posição de equilíbrio em $x = 0$ e $\theta = 0$.
- 3) (3,0) Obter as equações de movimento de uma pá de uma turbina eólica / helicóptero, modelada por uma barra, para duas situações: (a) um torque constante \mathbf{T} é aplicado conforme mostrado na Fig. 3, gravidade é considerada no sentido negativo de \mathbf{a}_2 , e o ponto O não se movimenta; (b) o mesmo torque é aplicado e gravidade não é considerada, mas o ponto O pode se movimentar no plano e duas molas lineares (força proporcional ao deslocamento) estão fixadas a ele. A base $\{\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2\}$ está fixa no referencial inercial e a base $\{\mathbf{b}_1, \mathbf{b}_2\}$ está fixa na barra de massa m e comprimento l . Para resolver os dois itens dessa questão: (I) faça o DCL e escreva as forças e momentos, (II) calcule as acelerações e (III) obtenha as equações de movimento (n incógnitas = n equações, explicita as incógnitas).
- 4) (3,5) Uma partícula de massa m e velocidade $v_0 \mathbf{a}_1$ impacta um corpo formado por duas barras soldadas de massa m e comprimento l , inicialmente em repouso; veja Fig. 4. Sabendo que o impacto é perfeitamente plástico, pede-se: (a) a velocidade do centro de massa do conjunto (barras e partícula colada) após o impacto, (b) se a localização do centro de massa do conjunto é dada por (x^C, y^C) a partir do ponto O , calcule a velocidade angular do corpo após o impacto em função dessas coordenadas, (c) calcule (x^C, y^C) . A base $\{\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2\}$ está fixa no referencial inercial.

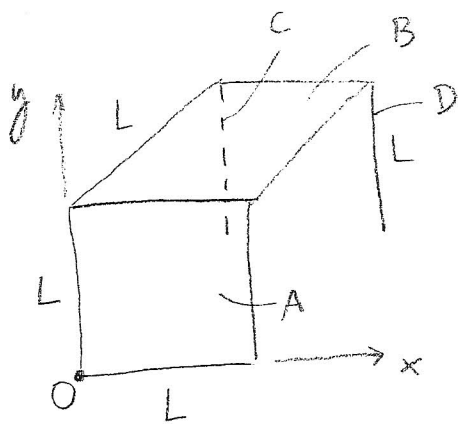


FIGURA 1

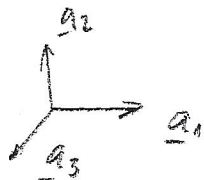
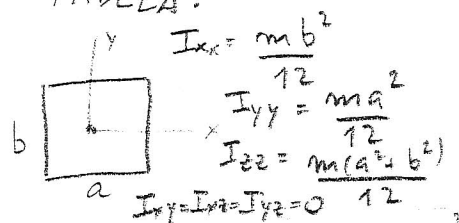


TABELA:

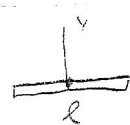


$$I_{xx} = \frac{mb^2}{12}$$

$$I_{yy} = \frac{ma^2}{12}$$

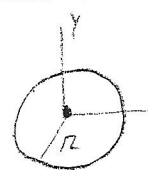
$$I_{zz} = \frac{m(a^2 + b^2)}{12}$$

$$I_{xy} = I_{xz} = I_{yz} = 0$$



$$I_{yy} = I_{zz} = \frac{ml^2}{12}$$

$$I_{xx} = I_{xy} = I_{xz} = I_{yz} = 0$$



$$I_{xx} = I_{yy} = \frac{mr^2}{4}$$

$$I_{zz} = \frac{mr^2}{2}$$

$$I_{xy} = I_{xz} = I_{yz} = 0$$

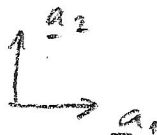
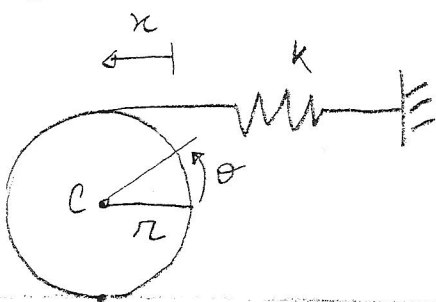
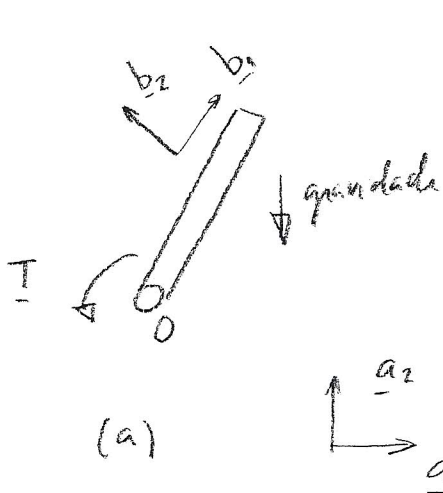
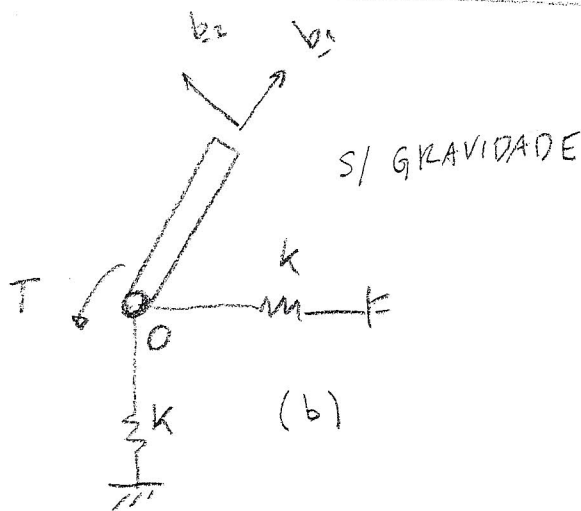


FIGURA 2



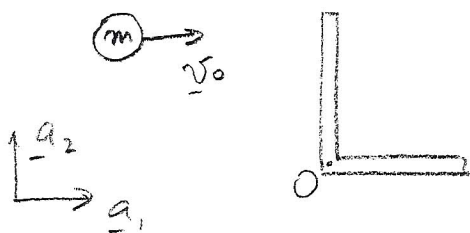
(a)



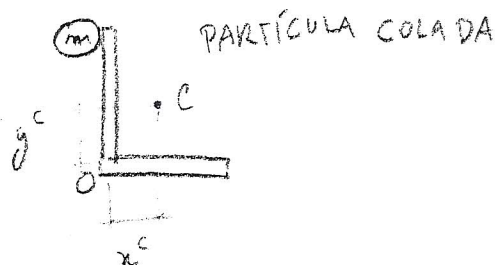
(b)

FIGURA 3

(ANTES)



(DEPOIS)



PARTÍCULA COLADA

FIGURA 4

