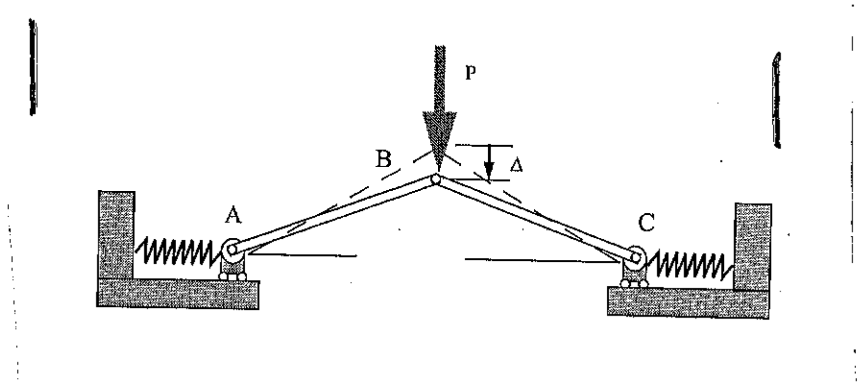
Mecânica dos Sólidos I

Capítulo I - Introdução

Exemplo "Ilustrativo"



Construir um diagrama (gráfico) da relação $P \times \Delta$.

Hipóteses sobre o movimento:

A relação entre a força aplicada e as massas envolvidas é de tal ordem que a ação inercial pode ser desprezada ⟶ EQUILÍBRIO

Σ

⟶ Para relembrar equilíbrio e conceitos correlatos resolver o exercício em anexo (3D)

O deslocamento Δ é suficientemente pequeno para que as relações geométricas envolvidas possam ser linearizadas ($\sin\theta \approx \theta$ e $\cos\theta \approx 1$)

- DADOS DO PROBLEMA:

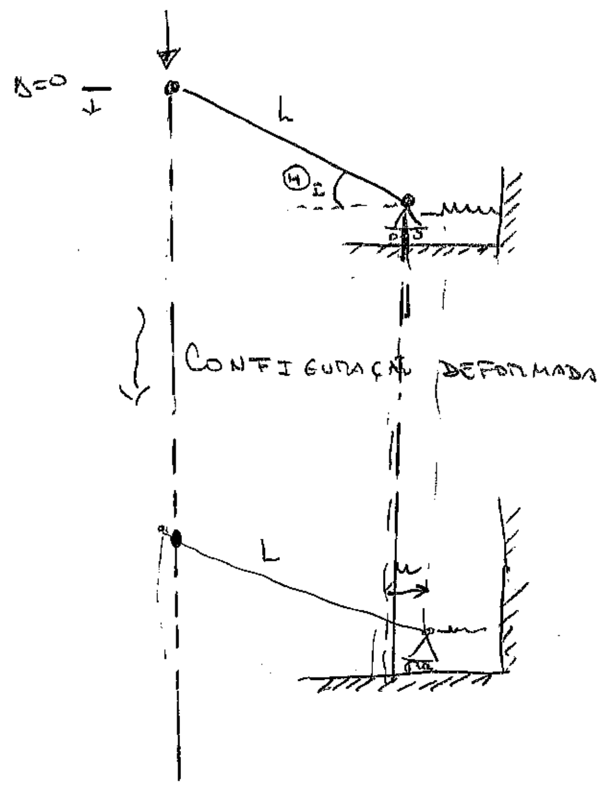
  - BARRAS SÃO RÍGIDAS E DE COMPRIMENTO L
  - CONSTANTES DE MOLA $= K$
  - GRAUS DE LIBERDADE DEFINIDOS NA FIGURA

SOLUÇÃO:

"GEOMETRIA DA DEFORMAÇÃO"

(SIMETRIA)

CONFIGURAÇÃO INICIAL



COMPRESSÃO NA MOLA $u = L\cos\Theta_F - L\cos\Theta_I$

COMO RELACIONAR Θ_I COM Δ? → PODE SER CONSIDERADO UM DADO DO PROBLEMA

(OU u COM Δ)

NOTE QUE $\Delta = L \operatorname{sen} \Theta_I - L \operatorname{sen} \Theta_F$

$$\Delta = L\left(\operatorname{sen}\Theta_I - \operatorname{sen}\Theta_F\right)$$

POR OUTRO LADO $\Theta_F = \Theta_I - \underbrace{\gamma}_{\text{ROTAÇÃO}}$

SEGUNDO A HIPÓTESE DE "PEQUENAS MODIFICAÇÕES" $\gamma \ll \Theta$ NO

$$\operatorname{sen}\Theta_F = \operatorname{sen}(\Theta_I - \gamma) = \operatorname{sen}\Theta_I \cos\gamma - \operatorname{sen}\gamma \cos\Theta_I$$

Logo: $\Delta = L\,\gamma \cos\Theta_I$

E, AINDA

$$M = L\left(\cos\Theta_F - \cos\Theta_I\right) = L\left(\cos\Theta_I + \gamma \operatorname{sen}\Theta_I - \cos\Theta_I\right)$$

$$M = L\,\gamma \operatorname{sen}\Theta_I$$

PORTANTO $\boxed{\dfrac{M}{\Delta} = \operatorname{tg}\Theta_I}$

⟶ AGORA ANALISANDO O EQUILÍBRIO

(COMO ASSIM ?)

Logo:

$$P = 2F \operatorname{sen} \Theta_F$$

e

$$F \cos \Theta_F = k u$$

$$P = 2 \operatorname{tg} \Theta_F \, k u$$

$$\Downarrow$$

$$P = 2 \operatorname{tg} \Theta_F \, k \operatorname{tg} \Theta_I \, \Delta$$

Ou, ainda

$$\boxed{P = 2k \operatorname{tg} \Theta_I \left[\frac{L \operatorname{sen} \Theta_I - \Delta}{L \cos \Theta_I + u} \right] \Delta}$$

$\Delta \sim 0$ e $u \sim 0$ (Admitir $\Theta_I < 45°$ por que?)

$$\boxed{P = 2k (\operatorname{tg} \Theta_I)^2 \Delta}$$

Como seria sem as aproximações?