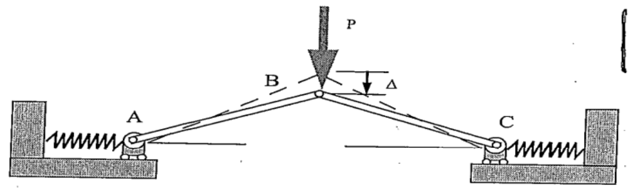
EXEMPLO "ILUSTRATIVO"



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

⟶ 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 ($\text{sen}\,\theta \sim \theta$ e $\cos\theta \sim 1$)

— DADOS DO PROBLEMA:

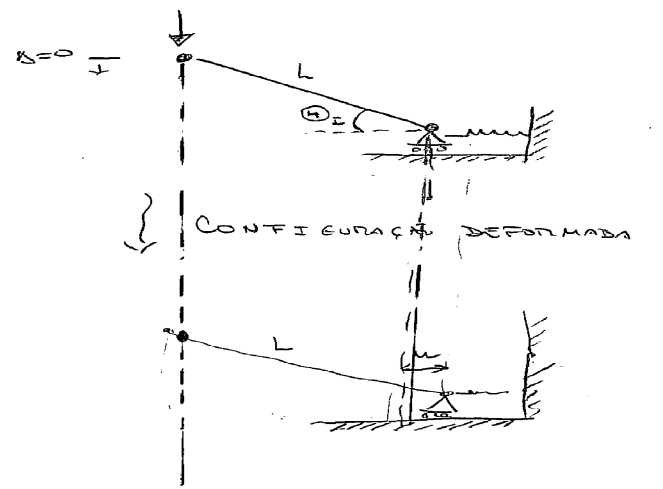
- BARRAS SÃO RÍGIDAS E DE COMPRIMENTO L
- CONSTANTES DE MOLA $= K$
- GRAUS DE LIBERDADE DEFINIDOS NA FIGURA

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? (OU u COM Δ) → PODE SER CONSIDERADO UM DADO DO PROBLEMA

Note que $\Delta = L \operatorname{sen} \Theta_I - L \operatorname{sen} \Theta_F$

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

Por outro lado $\Theta_F = \Theta_I - \underbrace{\gamma}_{\text{rotação}}$

Segundo a hipótese de "pequenas modificações" $\gamma \ll \Theta \sim 0$

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

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

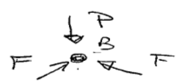
E, ainda

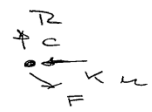
$$M = L(\cos \Theta_F - \cos \Theta_I) = L(\cos \Theta_I + \gamma \operatorname{sen} \Theta_I - \cos \Theta_I)$$

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

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

$\longrightarrow$ Agora analisando o equilíbrio





(Como assim?)

LOGO:

$$P = 2F \operatorname{sen} \Theta_F \quad \text{E} \quad F \cos \Theta_F = k\, m \;\Rightarrow\; P = 2 \operatorname{tg} \Theta_F\, k\, m$$

$$\Downarrow$$

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

OU, AINDA

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

$\Delta \ll$ E $m \ll$ (ADMITIR $\Theta_I < 45°$ POR QUE?)

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

COMO SERIA SEM AS APROXIMAÇÕES?