

1ª Prova de EDI-32

(13/09/2018

duração: 3 h

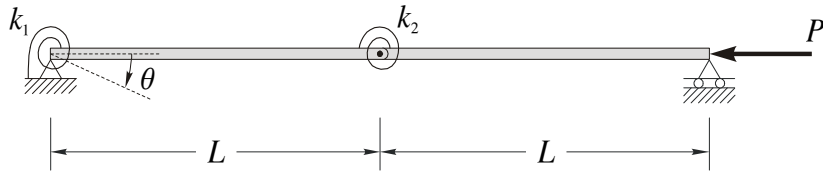
sem consulta)

1ª Questão (valor: 35%)

A estrutura mostrada na figura é formada por duas barras de comprimento L , unidas por uma rótula e uma mola linear de rigidez k_2 . No apoio esquerdo da estrutura existe uma outra mola de rigidez k_1 , mas não linear, que aplica o momento

$$M = k_1 \theta^2$$

ao ser deformada. As rigidezes das molas são aqui consideradas suficientemente menores do que a rigidez das barras, de maneira que as barras podem ser idealizadas como rígidas. Supondo que as molas não estejam deformadas quando as barras estão na horizontal, pede-se:



- (a) a análise da estabilidade do equilíbrio da estrutura indeformada com o aumento gradativo de P a partir de zero;
- (b) a carga crítica;
- (c) explicar se a carga crítica poderia ser determinada com a equação de equilíbrio linearizada em θ . Caso seja possível, mostrar como isso é feito.

2ª Questão (valor: 15%)

Ainda com relação à estrutura acima, responda:

- (a) se o comportamento não linear da mola fosse descrito por

$$M = k_1 \theta^3,$$

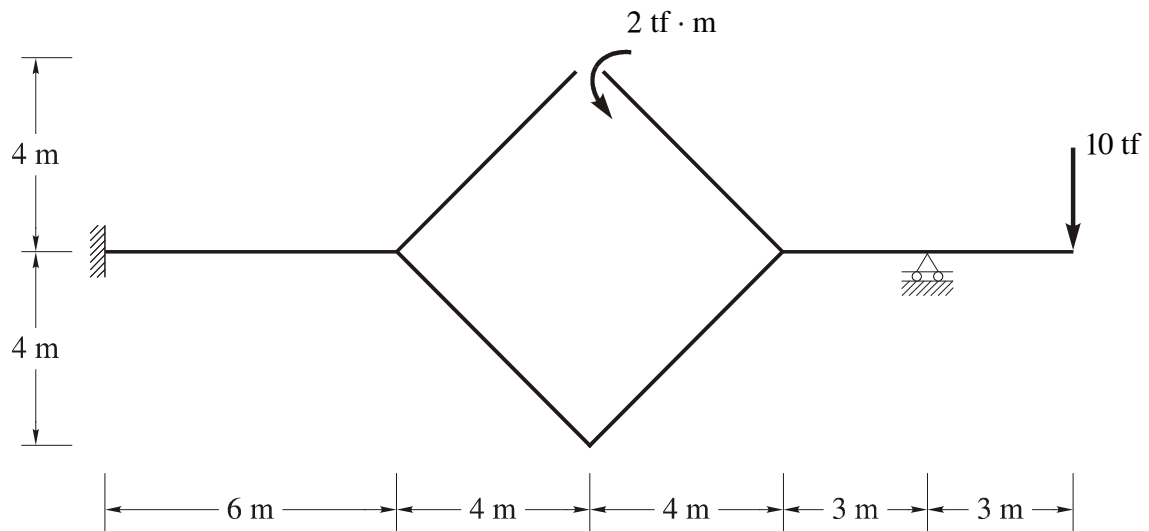
em que mudaria as respostas dos Itens (a) e (b) da 1ª Questão?

- (b) seria preferível ter a mola não linear descrita por $M = k_1 \theta^2$ ou $M = k_1 \theta^3$? Justifique.

3ª Questão (valor: 50%)

O pórtico plano a seguir tem os parâmetros A , E , I constantes. Use a teoria de vigas de Euler-Bernoulli para determinar:

- (a) as reações de apoio;
- (b) os diagramas de esforços.



Informação Adicional

Teorema da carga unitária para uma barra:

$$\Delta = \int_0^L \frac{\bar{N}N}{EA} dx + \int_0^L \frac{\bar{M}M}{EI} dx + \int_0^L \frac{\bar{Q}Q}{KGA} dx + \int_0^L \frac{\bar{M}_t M_t}{GJ} dx.$$