

Exame de EDI-31

(16/06/2014 duração: 3 h sem consulta)

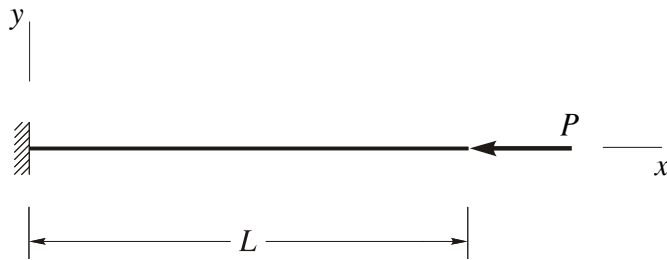
1ª Questão (valor: 35%)

A flambagem da viga indicada na figura, quando descrita pela teoria de Euler-Bernoulli, está associada ao ponto estacionário da energia potencial

$$\Pi(v) = \frac{EI}{2} \int_0^L v''^2 dx - \frac{P}{2} \int_0^L v'^2 dx$$

onde $v(x)$ é o deslocamento transversal e a rigidez EI é constante. Com base exclusivamente na expressão de Π , determine:

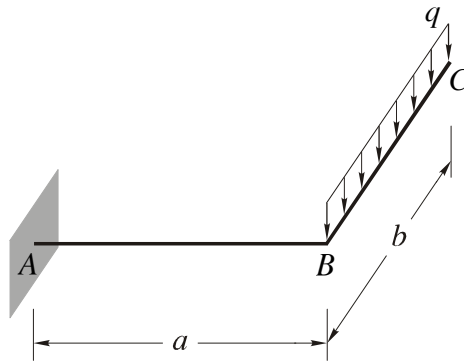
- (a) a equação diferencial cuja solução descreve a flambagem;
- (b) as condições de contorno do problema, apontando em que diferem da simples flexão da viga.



2ª Questão (valor: 65%)

A grelha da figura tem os parâmetros A , E , G , I , J e K constantes. Com base na teoria de vigas de Timoshenko, pede-se:

- (a) o deslocamento vertical do ponto B ;
- (b) a rotação da seção transversal B , da barra AB , em torno do eixo da barra;
- (c) a contribuição do momento torçor no resultado do Item (a)?
- (d) o resultado do Item (b) com base na teoria de Euler-Bernoulli?



Informação Adicional

Teorema da carga unitária para uma barra:

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