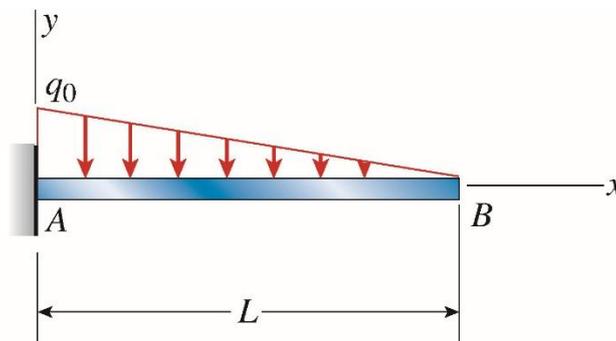


***PME-3211 – Mecânica dos Sólidos II******6ª Lista de Exercícios: Métodos de Energia – Parte II*****PARTE I: Exercícios do Livro-Texto (Cap.9)**

9.3-10. A viga engastada AB, de comprimento L e rigidez flexional EI , indicada na figura, está sob a ação de um carregamento linearmente distribuído de intensidade máxima q_0 . Determine a equação da linha elástica $v(x)$ utilizando o Teorema de Crotti-Engesser. Despreze a influência das forças cortantes no cálculo da energia complementar da viga.

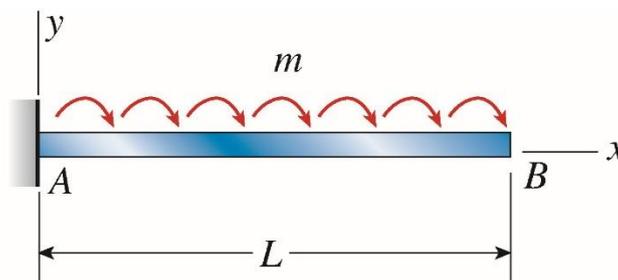


9.3-11. A viga engastada AB é solicitada por momentos (fletores) uniformemente distribuídos de intensidade m (momento por unidade de comprimento) ao longo de todo o comprimento. Determine:

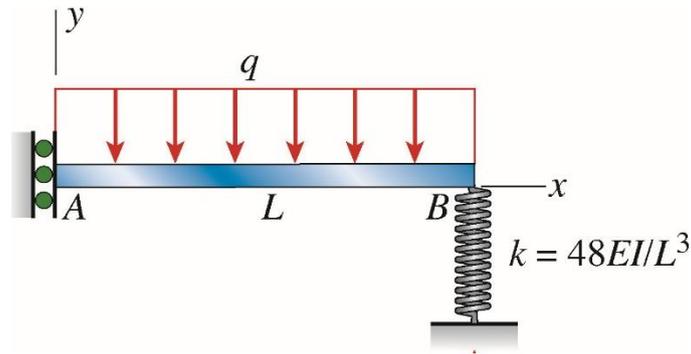
a) a equação da linha elástica $v(x)$ utilizando o Teorema de Crotti-Engesser;

b) a equação da linha elástica $v(x)$ pela integração da E.D.O. obtida para o carregamento dado.

Dados: m, EI, L .

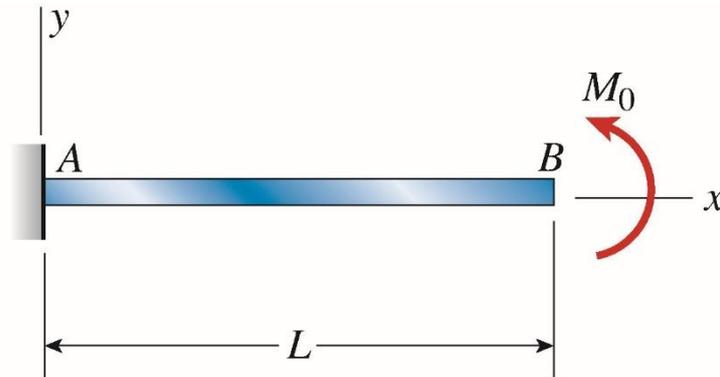


9.3-12. A viga indicada na figura a seguir possui um suporte guiado em A (que permite deslocamento vertical, mas não rotação) e um suporte elástico em B provido por uma mola de constante $k = 48 EI/L^3$. O carregamento é uniformemente distribuído com intensidade q . Obtenha a equação da linha elástica $v(x)$ utilizando o Teorema de Crotti-Engesser. Dados: q, EI, L .



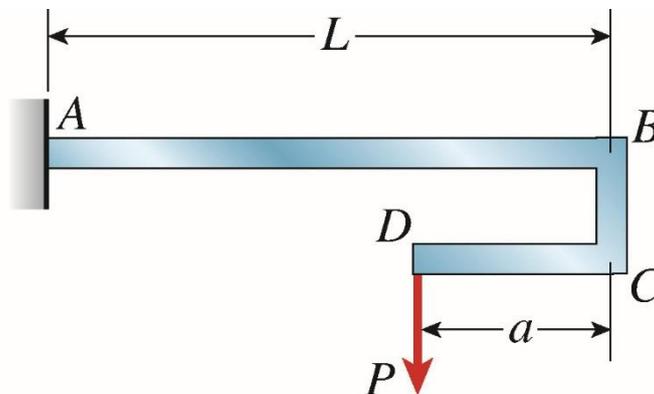
9.4-1. Utilizando o Teorema de Crotti-Engesser, obtenha a equação da linha elástica para a viga engastada-livre AB submetida a um único binário de intensidade M_0 como indicado na figura.

Dados: M_0, EI, L .



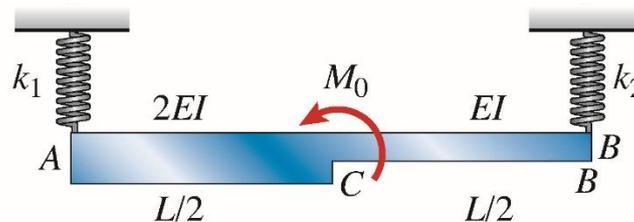
9.5-3. Considere a viga dobrada ABCD indicada na figura abaixo, engastada em A e submetida a uma força concentrada de intensidade P na extremidade D. Utilizando os métodos de energia, determine:

- a) a razão a/L de modo que a deflexão vertical do ponto B seja nula;
- b) a razão a/L de modo que o ângulo de rotação no ponto B seja nulo.



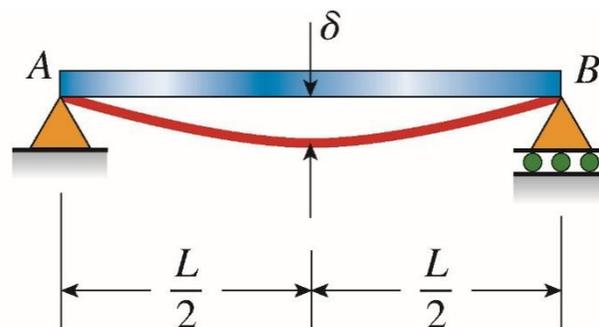
9.7-3. A viga ACB está suspensa por duas molas de rigidez k_1 e k_2 como indicado na figura. A viga é escalonada e possui rigidez flexional $2EI$ no trecho AC e EI no trecho CB. Utilizando os teoremas de energia, determine o deslocamento vertical no ponto C, considerando que um binário de intensidade M_0 seja aplicado no ponto C.

Dados: $M_0 = 3,0 \text{ kN} \cdot \text{m}$, $L = 2,5\text{m}$, $EI = 200\text{kN} \cdot \text{m}^2$, $k_1 = 140 \text{ kN/m}$, $k_2 = 110 \text{ kN/m}$.



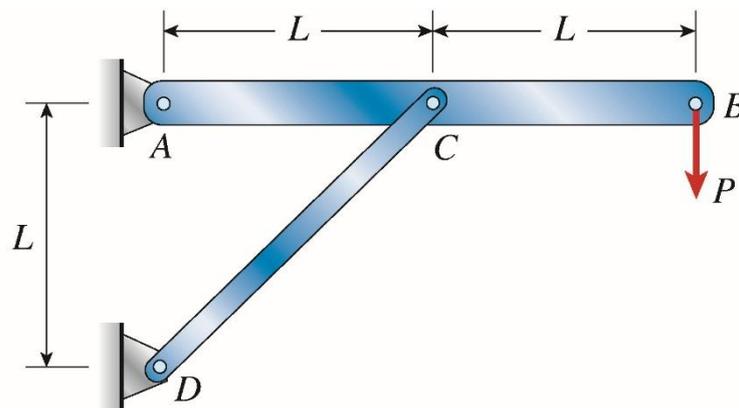
9.8-4. A viga simplesmente apoiada AB de comprimento L e rigidez flexional EI (constante) está submetida a carregamentos que produzem uma curva de deflexão simétrica com deflexão máxima δ no ponto médio do vão (vide figura). Determine a energia de deformação armazenada na viga considerando que:

- a curva de deflexão é descrita por uma parábola;
- a curva de deflexão é descrita por uma semi-onda de uma curva senoidal.



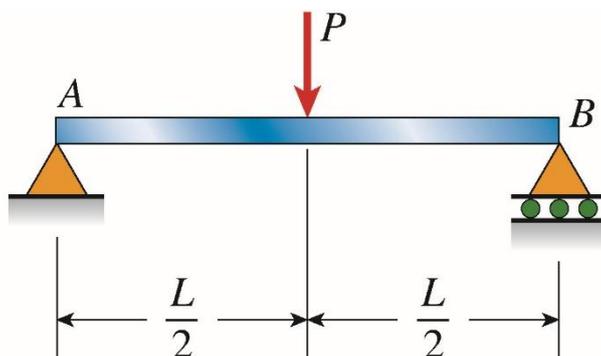
9.8-7. O sistema estrutural indicado abaixo é formado por uma viga contínua ACB de comprimento $2L$ e rigidez flexional EI e por uma barra (tirante) de rigidez axial EA . Utilizando o Teorema de Crotti-Engesser, determine o deslocamento vertical do ponto B para o carregamento indicado.

Dados: P, EI, EA, L .



Parte II – Exercícios Complementares

1. A viga simplesmente apoiada AB, de comprimento L e rigidez flexional EI , suporta uma carga concentrada de intensidade P aplicada no ponto médio. Utilizando os métodos de energia, determine o deslocamento vertical do ponto médio do eixo central e as rotações nas extremidades A e B.



2. Repita o problema anterior considerando que a carga concentrada seja substituída por uma carga uniformemente distribuída sobre todo o vão da viga com intensidade $q_0 = P/L$. Compare os valores anteriormente obtidos para o deslocamento e as rotações com os valores obtidos nesse caso. Denotando por U_1^* a energia complementar da viga obtida no problema anterior e por U_2^* a energia complementar da viga para o carregamento uniformemente distribuído, calcule também a razão entre tais energias.