



ETM101 / ETM102 / ETE702

RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS



Deformações na Flexão

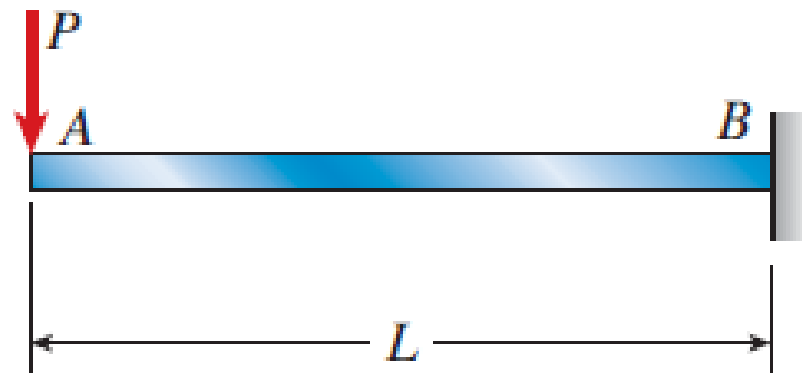
Método de Integração da Equação Diferencial da Linha Elástica



Exercícios

Exercícios

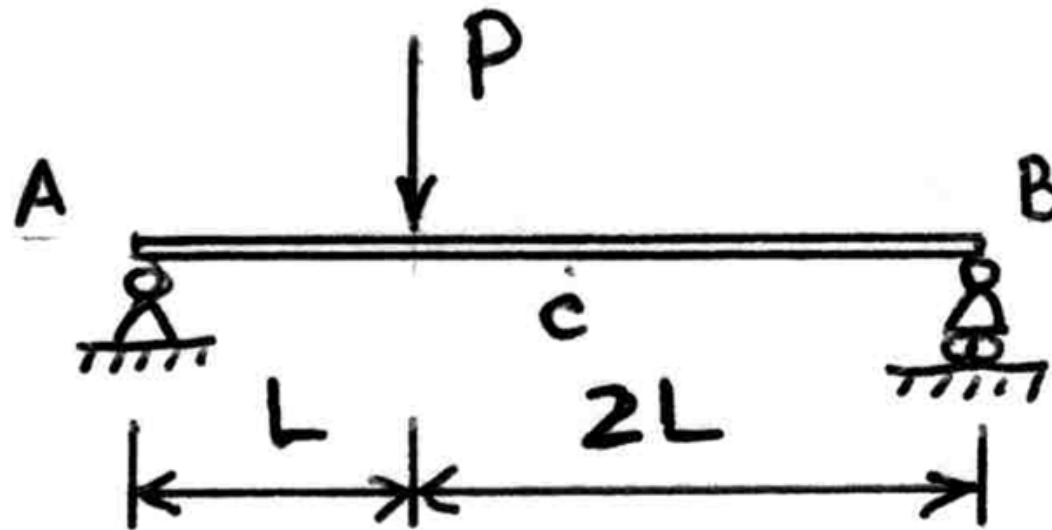
1) A barra AB é engastada em B e tem produto de rigidez EI constante. No ponto A age uma carga concentrada de valor P . Determinar a equação das inclinações ou rotações $\varphi(x)$ e a equação da linha elástica $y(x)$ pelo método da integração da equação diferencial da linha elástica. Calcule também o valor da flecha e da rotação no ponto A.





Exercícios

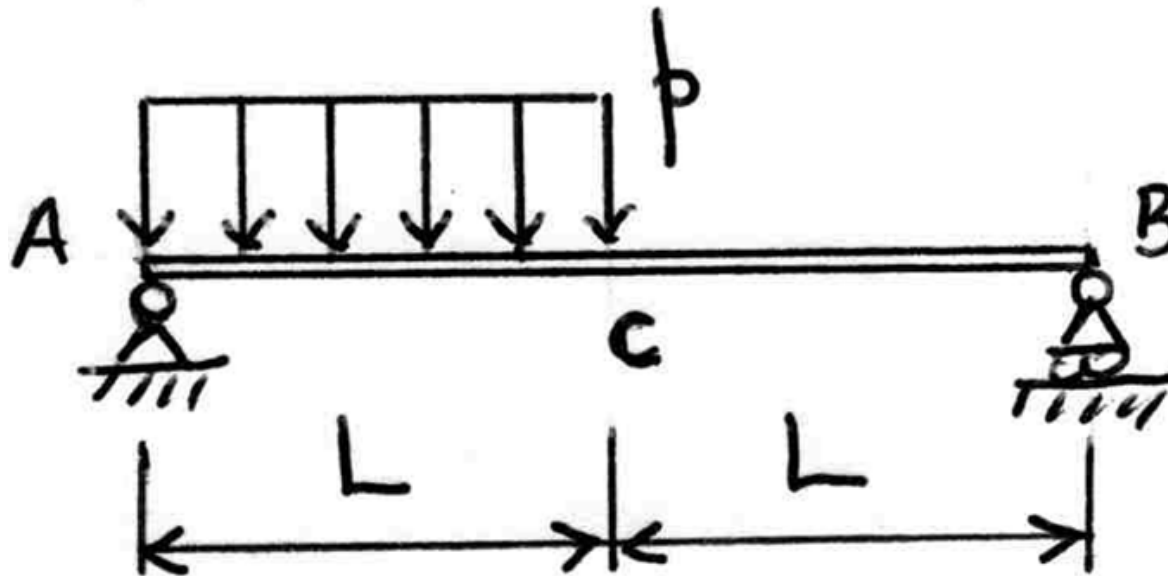
2) A barra ACB abaixo tem produto de rigidez EI constante. Determinar a equação das inclinações ou rotações $\phi(x)$ e a equação da linha elástica $y(x)$ pelo método da integração da equação diferencial da linha elástica usando Funções de Singularidade. Calcule também o valor da flecha na seção C, $y(C)$ e da rotação $\phi(A)$ no apoio A.





Exercícios

3) A barra ACB abaixo tem produto de rigidez EI constante. Determinar a equação das inclinações ou rotações $\phi(x)$ e a equação da linha elástica $y(x)$ pelo método da integração da equação diferencial da linha elástica usando Funções de Singularidade. Calcule também o valor da flecha na seção C, $y(C)$ e da rotação $\phi(A)$ no apoio A.

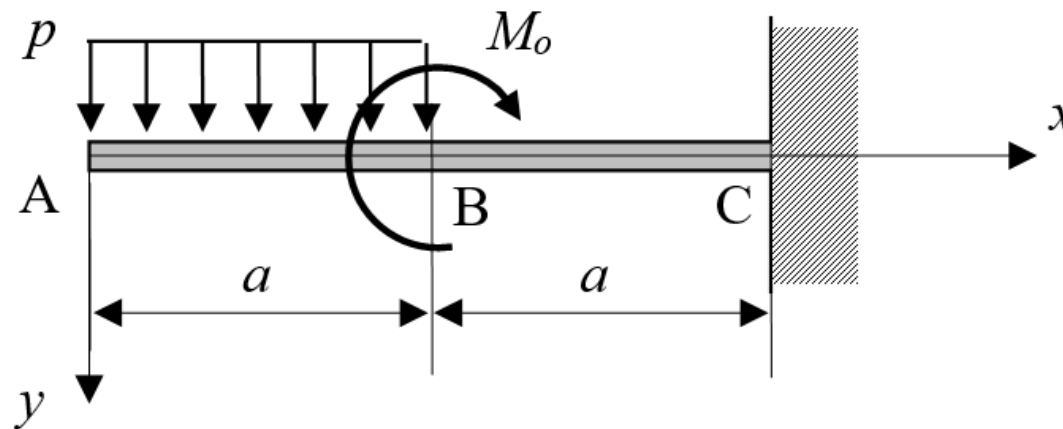


Exercícios

4) Para a viga engastada da figura, com módulo de rigidez EI constante, pede-se:

- a) expresse o momento fletor, $M(x)$, em uma seção genérica, utilizando funções de singularidade;
- b) obtenha uma expressão para $EI\phi(x)$;
- c) obtenha uma expressão para $EIy(x)$;
- d) indique as condições de contorno;
- e) calcule as constantes de integração;
- f) calcule a rotação da seção A, ϕ_A ;
- g) calcule a flecha na seção A, y_A .

Dados: p , a , EI , $M_o = 2pa^2$ (aplicado em B).



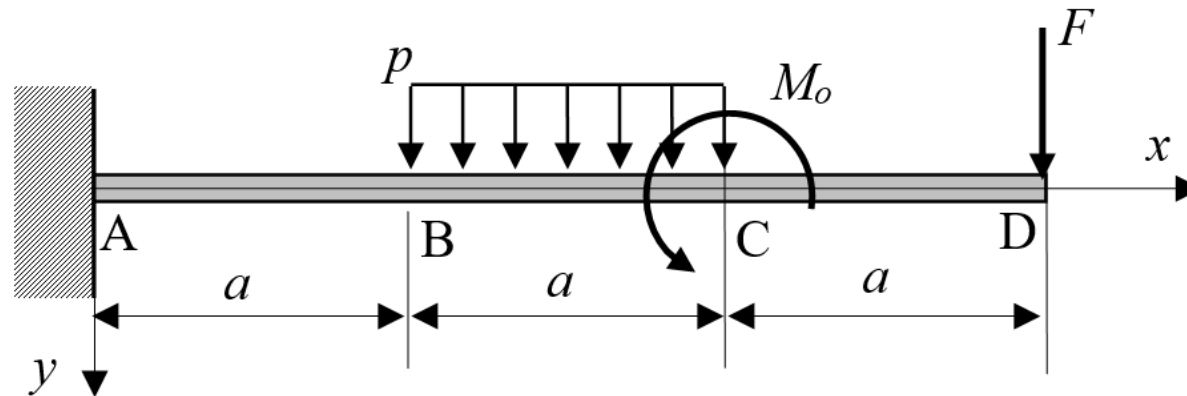


Exercícios

5) Para a viga engastada da figura, com módulo de rigidez EI constante, pede-se:

- expresse o momento fletor, $M(x)$, em uma seção genérica, utilizando funções de singularidade;
- obtenha uma expressão para $EI\phi(x)$;
- obtenha uma expressão para $EIy(x)$;
- indique as condições de contorno;
- calcule a rotação da seção D, ϕ_D ;
- calcule a flecha na seção D, y_D .
- determine o máximo valor da carga p [N/mm], sabendo-se que a flecha máxima na seção D é igual a 12 mm.

Dados: $F = pa$, $M_o = 2pa^2$, $a = 1000$ mm, $E = 210$ GPa, $I = 620 \times 10^4$ mm⁴



Exercícios

6) Para a viga da figura abaixo:

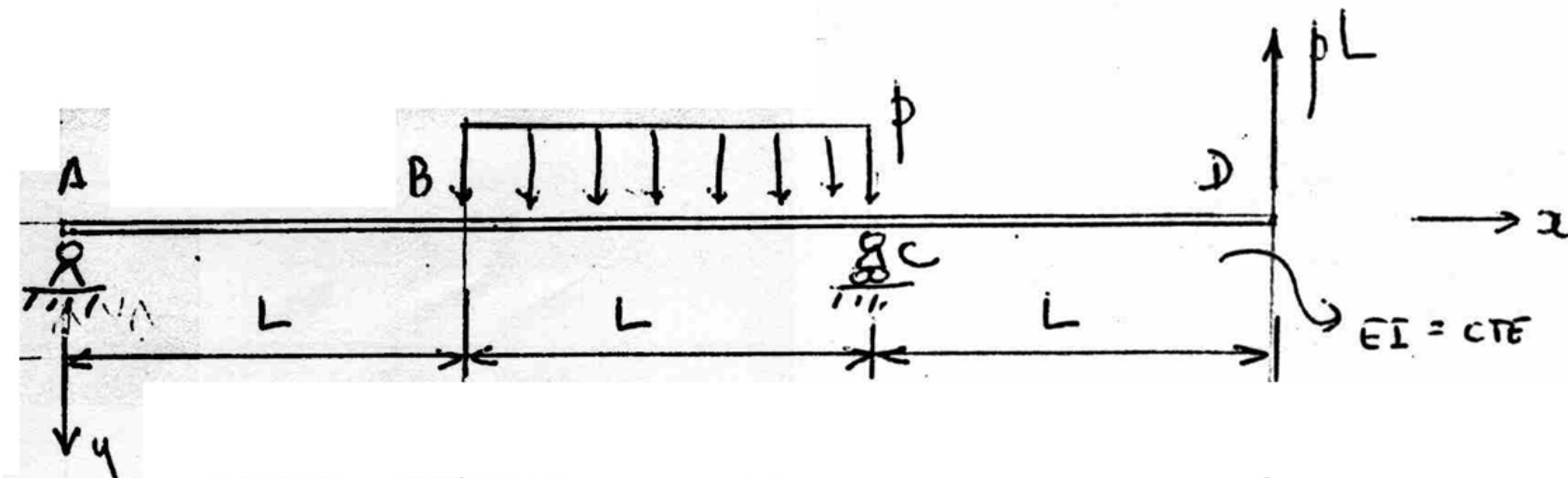
- Determinar a equação da linha elástica $y = y(x)$ e a equação das rotações (inclinações) $\varphi = \varphi(x)$ pelo método da integração da equação diferencial da linha elástica usando as funções de singularidade.
- Calcular o valor da flecha em **B** e a rotação do ponto **C**. Fazer um esboço da viga deformada (linha elástica), indicando o sentido de y_B e φ_C .
- Determinar o máximo valor de p que pode ser aplicado à barra, sabendo-se que a flecha máxima no ponto **D** é 15 mm.

Dados:

$$L = 1,0 \text{ m}$$

$$E = 210 \text{ GPa}$$

$$I = 400 \text{ cm}^4$$



Exercícios

7) Uma viga de 3 m de comprimento, biapoiada nas extremidades e de rigidez constante EI está sujeita a um carregamento que causa a seguinte expressão para o produto $EIy(x)$ da linha elástica:

Nestas condições, pede-se:

- a) A expressão do momento fletor, $M(x)$;
- b) O carregamento da viga (DCL).

Obs.: A unidade de comprimento é metro e a unidade de força é newton.

$$EIy(x) = -50\langle x \rangle^3 + \frac{50}{3}\langle x \rangle^4 - \frac{50}{3}\langle x - 1 \rangle^4 + \frac{100}{3}\langle x - 2 \rangle^3 - 150\langle x - 2 \rangle^2 + \frac{1150}{9}x$$

$M(x) =$

