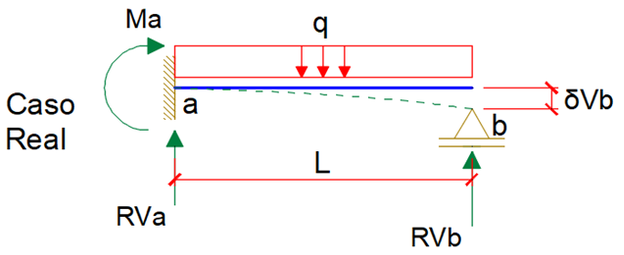
B2T4NA1001A

Empregando o método das forças, considerando como redundante hiperestática a reação de apoio vertical no ponto "b", e levando em conta que este ponto sofre um deslocamento prescrito para baixo δVb, responda os questionamentos.
* Considerar somente efeitos de flexão nos cálculos;

Dimensões da Seção Transversal Retangular: $b := 20\ cm$ $h := 50\ cm$

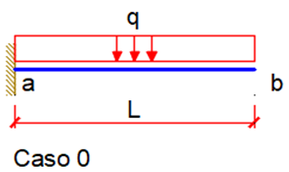
Módulo de Elasticidade: $E := 25\ GPa$

$L := 9,0\ m$ $q := 25\ \frac{kN}{m}$ $\delta Vb := 6\ mm$

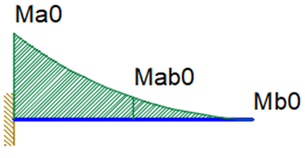


Q01) Qual o valor do deslocamento de translação vertical que ocorre no ponto "b" do caso 0 de carregamento [em "m" e em módulo]?
Q02) Qual o valor do deslocamento de translação vertical que ocorre no ponto "b" do caso 1 de carregamento (coeficiente de flexibilidade "f11") [em "m" e em módulo]?
Q03) Qual o valor da reação de apoio vertical no ponto "b" [em kN e com positivo para cima]?
Q04) Qual o valor da reação de momento fletor no ponto "a" [em kNm e sinal conforme a convenção]?

Deslocamentos do Caso 0 e Coeficientes de Flexibilidade:

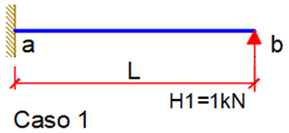


Caso 0

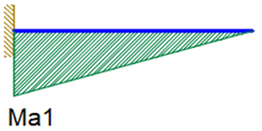


$Ma0 := -\frac{q \cdot L^2}{2} = -1012,5\ kN\ m$

$Mab0 := -q \cdot \left(\frac{L}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} = -253,125\ kN\ m$

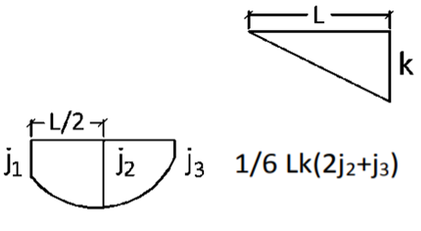


Caso 1


Ma1

$Ma1 := 1\ kN \cdot L = 9\ kN\ m$

Combinando os diagramas M0 e M1:



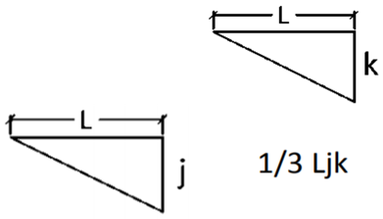
$k := Ma1 = 9\ kN\ m$ $EI := \frac{E \cdot b \cdot h^3}{12} = 52083\ kN\ m^2$

$j3 := Ma0 = -1012,5\ kN\ m$ $j2 := Mab0 = -253,12\ kN\ m$

$\delta 10 := \frac{1}{EI} \cdot \frac{1}{6} \cdot L \cdot k \cdot (2 \cdot j2 + j3) \cdot \frac{1}{kN} = -0,39366\ m$

$Q01 := |\delta 10| = 0,39366\ m$

Combinando os diagramas M1 e M1:



$k := Ma1 = 9\ \text{kN m}$ $\quad j := Ma1 = 9\ \text{kN m}$

$f11 := \frac{1}{EI} \cdot \frac{1}{3} \cdot L \cdot j \cdot k \cdot \frac{1}{1\ \text{kN}} = 0,0046656\ \text{m}$

$Q02 := |f11| = 0,0046656\ \text{m}$

Solução do Sistema de Equações:

$f11 \cdot RVb + \delta 10 = \delta 1R$ $\quad \delta 1R := -6\ \text{mm}$

$RVb := \frac{\delta 1R - \delta 10}{f11} = 83,089$ $\quad Q03 := RVb\ \text{kN} = 83,089\ \text{kN}$

Cálculo de RMa por Sobreposição de Efeitos:

$RMa := Ma0 + Ma1 \cdot RVb = -264,70\ \text{kN m}$

$Q04 := RMa = -264,70\ \text{kN m}$

$Q01 = 0,39366\ \text{m}$

$Q02 = 0,0046656\ \text{m}$

$Q03 = 83,089\ \text{kN}$

$Q04 = -264,6991\ \text{kN m}$
