B2T4NA1008A

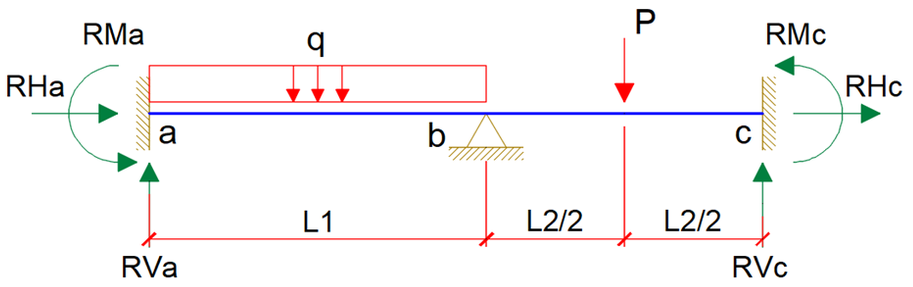
Empregando o método dos deslocamentos, calcular os esforços internos e as reações de apoio solicitadas nos questionamentos.
* Única deslocabilidade do problema é a rotação do ponto "b";

Dimensões da Seção Transversal Retangular das barras: $b := 20\ \text{cm}$ $h := 50\ \text{cm}$

Módulo de Elasticidade da barra "ab": $Eab := 10\ \text{GPa}$

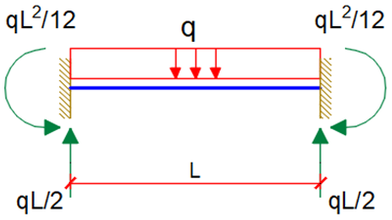
Módulo de Elasticidade da barra "bc": $Ebc := 30\ \text{GPa}$

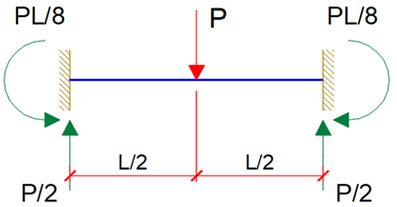
$L1 := 9,0\ \text{m}$ $L2 := 7,0\ \text{m}$ $q := 25\ \frac{\text{kN}}{\text{m}}$ $P := 70\ \text{kN}$



Q01) Qual o valor do coeficiente de carga relativo a rotação do ponto "b" (F10) [em unidades de "kN" e "m" e em módulo]?
Q02) Qual o valor do coeficiente de rigidez relativo a rotação do ponto "b" (k11) [em unidades de "kN" e "m" e em módulo]?
Q03) Qual o valor da rotação do ponto "b" [em rad e com positivo conforme a convenção de Green]?
Q04) Qual o valor da reação de momento fletor no ponto "a" [em kNm e sinal conforme a convenção de diagramas]?
Q05) Qual o valor do esforço cortante no meio da barra "ab" [em kN e sinal conforme a convenção de diagramas]?

Vetor de Cargas:





$RMa0 := \frac{q \cdot L1^{2}}{12} = 168,75\ \text{kN m}$

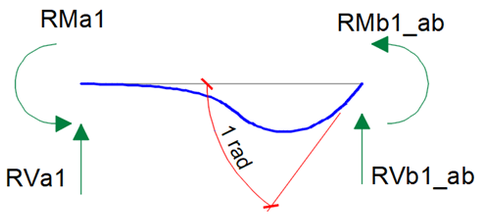
$RVa0 := \frac{q \cdot L1}{2} = 112,5\ \text{kN}$

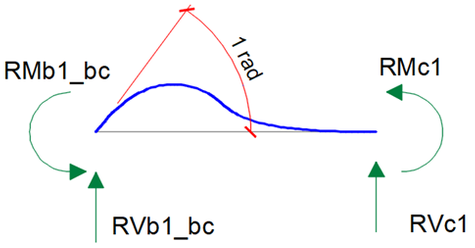
$RMb0_ab := -\frac{q \cdot L1^{2}}{12} = -168,75\ \text{kN m}$

$RMb0_bc := P \cdot \frac{L2}{8} = 61,25\ \text{kN m}$

Logo: $F10 := RMb0_ab + RMb0_bc = -107,5\ \text{kN m}$ $Q01 := |F10| = 107,5\ \text{kN m}$

Coeficientes de Rigidez:



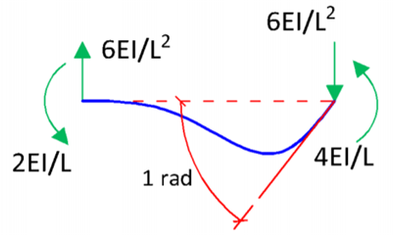


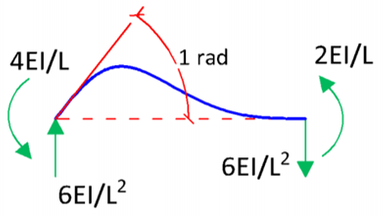
$$EIab := \frac{Eab \cdot b \cdot h^{3}}{12}$$

$$EIab = 20833\ \text{kN m}^{2}$$

$$EIbc := \frac{Ebc \cdot b \cdot h^{3}}{12}$$

$$EIbc = 62500\ \text{kN m}^{2}$$





$$RVa1 := 6 \cdot \frac{EIab}{L1^{2}} = 1543,2\ \text{kN}$$

$$RMa1 := 2 \cdot \frac{EIab}{L1} = 4629,6296\ \text{kN m}$$

$$RMb1_ab := 4 \cdot \frac{EIab}{L1} = 9259,2593\ \text{kN m}$$

$$RMb1_bc := 4 \cdot \frac{EIbc}{L2} = 35714,2857\ \text{kN m}$$

Logo:

$$k11 := RMb1_ab + RMb1_bc = 44974\ \text{kN m}$$

$$Q02 := |k11| = 44974\ \text{kN m}$$

Solução da Equação de Equilíbrio:

k11 . D1 + F10 = 0 ---> $D1 := -\frac{F10}{k11} = 0,0023903$

$$Q03 := D1 = 0,0023903$$

Sobreposição de Efeitos:

$$RMa := RMa0 + RMa1 \cdot D1 = 179,82\ \text{kN m}$$

$$Q04 := -RMa = -179,82\ \text{kN m}$$

$$RVa := RVa0 + RVa1 \cdot D1 = 116,19\ \text{kN}$$

Cortante no meio da barra "ab":

$$Vab_meio := RVa - q \cdot \frac{L1}{2} = 3,6887\ \text{kN}$$

$$Q05 := Vab_meio = 3,6887\ \text{kN}$$

$Q01 = 107,5\ \text{kN m}$

$Q02 = 44973,54\ \text{kN m}$

$Q03 = 0,0023903$

$Q04 = -179,8162\ \text{kN m}$

$Q05 = 3,6887\ \text{kN}$
