B2T4NA1008EXTRA

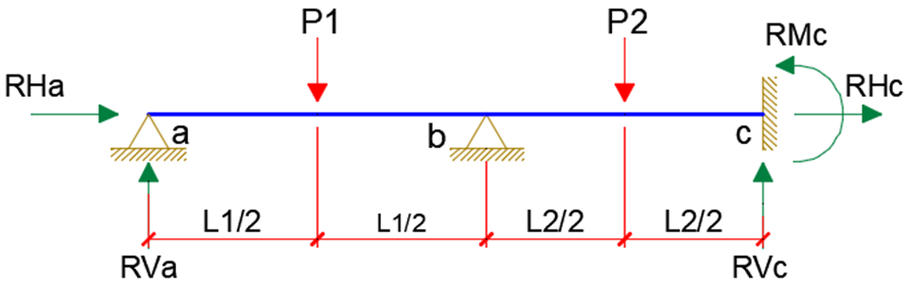
Empregando o método dos deslocamentos, calcular os esforços internos e as reações de apoio solicitadas nos questionamentos.
* Única deslocabilidade do problema é a rotação do ponto "b";

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

Módulo de Elasticidade da barra "ab": $Eab := 15\ GPa$

Módulo de Elasticidade da barra "bc": $Ebc := 20\ GPa$

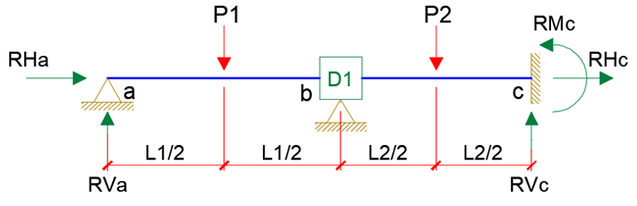
$L1 := 6,0\ m$ $L2 := 8,0\ m$ $P1 := 120\ kN$ $P2 := 90\ kN$

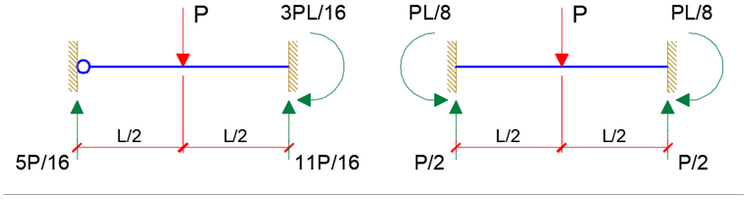


Q01) Qual o valor do coeficiente de carga relativo a rotação do ponto "b" (F10) [em unidades de "kN" e "m" e em módulo]?
Q02) Qual o valor do coeficiente de rigidez relativo a rotação do ponto "b" (k11) [em unidades de "kN" e "m" e em módulo]?
Q03) Qual o valor da rotação do ponto "b" [em rad e com positivo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

Vetor de Cargas:

Sistema Hipergeométrico:





$RMb0_ab := -3 \cdot P1 \cdot \frac{L1}{16} \cdot \frac{1}{kN\ m} = -135$

$RMb0_bc := P2 \cdot \frac{L2}{8} \cdot \frac{1}{kN\ m} = 90$

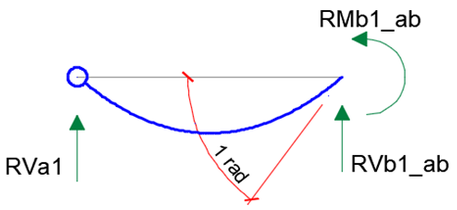
$Fr10 := RMb0_ab + RMb0_bc = -45$

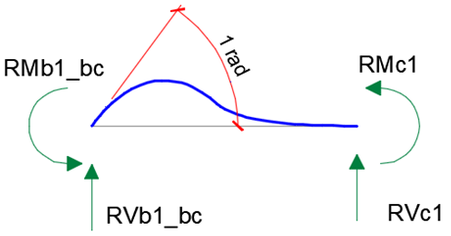
$RMc0 := -P2 \cdot \frac{L2}{8} \cdot \frac{1}{kN\ m} = -90$

$RVb0_bc := \frac{P2}{2} \cdot \frac{1}{kN} = 45$

$Q01 := |Fr10| = 45$

Coeficiente de Rigidez:



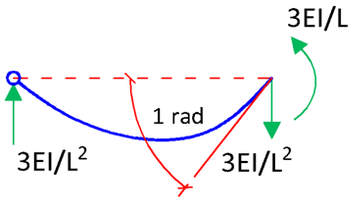


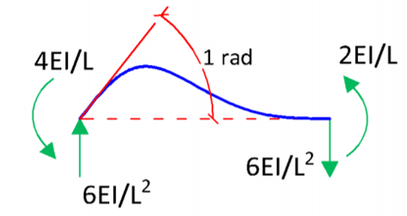
$$EIab := \frac{Eab \cdot b \cdot h^{3}}{12}$$

$$EIab = 31250\ \text{kN m}^{2}$$

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

$$EIbc = 41666,6667\ \text{kN m}^{2}$$





$$RMb1_ab := 3 \cdot \frac{EIab}{L1} \cdot \frac{1}{\text{kN m}} = 15625$$

$$RMb1_bc := 4 \cdot \frac{EIbc}{L2} \cdot \frac{1}{\text{kN m}} = 20833,3333$$

$$RVb1_bc := 6 \cdot \frac{EIbc}{L2^{2}} \cdot \frac{1}{\text{kN}} = 3906,25$$

$$RMc1 := 2 \cdot \frac{EIbc}{L2} \cdot \frac{1}{\text{kN m}} = 10417$$

Logo:

$$k11 := RMb1_ab + RMb1_bc = 36458$$

$$Q02 := |k11| = 36458$$

Solução da Equação de Equilíbrio:

k11 . D1 + Fr10 = 0 --->

$$D1 := -\frac{Fr10}{k11} = 0,0012343$$

$$Q03 := D1 = 0,0012343$$

Sobreposição de Efeitos:

$$RMc := RMc0 + RMc1 \cdot D1 = -77,143$$

$$Q04 := RMc = -77,143$$

$$RVb_ab := RVb0_bc + RVb1_bc \cdot D1 = 49,821$$

$$Q05 := RVb_ab = 49,8214$$

Respostas:

$$Q01 = 45$$

$$Q02 = 36458,3333333$$

$$Q03 = 0,0012343$$

$$Q04 = -77,1429$$

$$Q05 = 49,8214$$