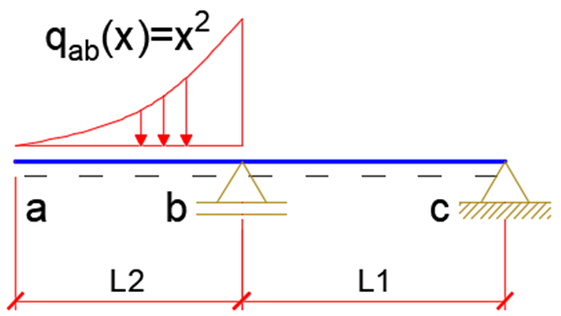
B2T4M0608B

- Calcular a deflexão do ponto "a" do modelo de viga esboçado utilizando o PTV.



$L1 := 7,0\ m$

$L2 := 5,0\ m$

- Carga qab(x) pressupõe x = 0 como sendo no ponto "a" sendo dada em kN/m;

- Seção transversal retangular:

$b := 20\ cm$ $h := 70\ cm$ $\chi := \frac{6}{5}$

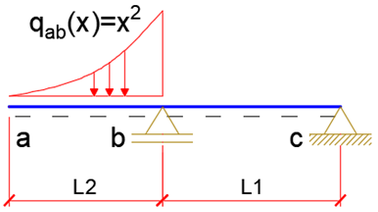
- Módulo de elasticidade e coef. de Poisson:

$E := 25\ GPa$ $\nu := 0,2$

Q01 - Qual o valor da deflexão do ponto "a" devido aos efeitos de esforço cortante [em "mm" e positivo para cima] ?
Q02 - Qual o valor da deflexão do ponto "a" devido aos efeitos de momento fletor [em "mm" e positivo para cima] ?
Q03 - Qual o valor da deflexão do ponto "a" considerando todos os efeitos pertinentes [em "mm" e positivo para cima]?

Reações de Apoio e Equações de Esforços para o Carregamento Real:

$b := \frac{b}{m} = 0,2$ $h := \frac{h}{m} = 0,7$ $E := \frac{E}{\frac{kN}{m^2}} = 2,5 \cdot 10^7$ $L1 := \frac{L1}{m} = 7$ $L2 := \frac{L2}{m} = 5$



Separação do Balanço:

$Vab(x) := -\int q_{ab}(x)\,dx$ $Va := 0$

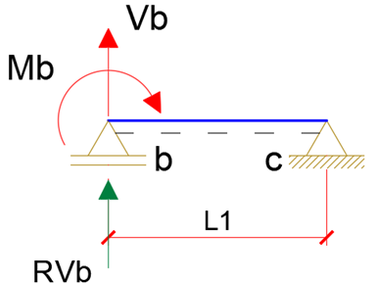
$Vab(x) := -\frac{x^3}{3} + Va = -\frac{x^3}{3}$

$Mab(x) := \int Vab(x)\,dx$ $Ma := 0$

$Mab(x) := -\frac{x^4}{12} + Va \cdot x + Ma = -\frac{x^4}{12}$

$Mb := Mab(L2) = -52,0833\ kN\ m$

$Vb := Vab(L2) = -41,6667\ kN$



ΣMc = 0 (+) horário

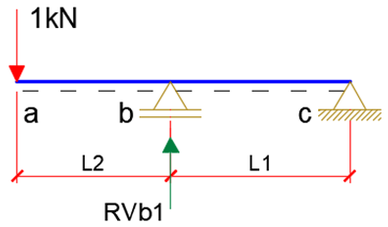
$RVb \cdot L1 + Vb \cdot L1 + Mb = 0$

$RVb := \frac{1}{L1} \cdot (-Vb \cdot L1 - Mb) = 49,1071\ kN$

$Mbc(x) := (RVb + Vb) \cdot x + Mb = \left(\frac{1375}{28} + -\frac{125}{3}\right) \cdot x + -\frac{625}{12}$

$Vbc(x) := (RVb + Vb) = \frac{625}{84}$

Reações de Apoio e Equações de Esforços para o Carregamento Virtual:



ΣMc = 0 (+) horário

$RVb1 \cdot L1 - 1 \cdot (L1 + L2) = 0$

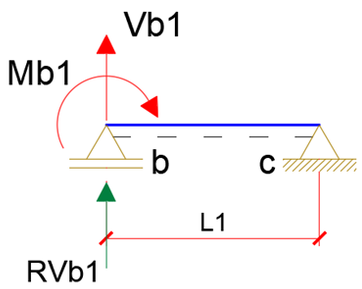
$RVb1 := \frac{1}{L1} \cdot (L1 + L2) = 1,7143 \text{ kN}$

$Mab1(x) := -1 \cdot x$

$Vab1(x) := -1$

$Mb1 := Mab1(L2) = -5 \text{ kN m}$

$Vb1 := Vab1(L2) = -1 \text{ kN}$



$Mbc1(x) := (RVb1 + Vb1) \cdot x + Mb1 = \left(\frac{12}{7} + -1\right) \cdot x + -5$

$Vbc1(x) := (RVb1 + Vb1) = \frac{5}{7}$

Cálculo de Deslocamentos:

$A := b \cdot h = 0,14 \text{ m}^2$ $I := \frac{b \cdot h^3}{12} = 0,0057167 \text{ m}^4$ $G := \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)} = 1,0417 \cdot 10^7 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$$\overline{P}.\delta = \int_0^L \overline{M} \frac{M}{EI} dx + \chi \int_0^L \overline{V} \frac{V}{GA} dx$$

$$\delta v_ab := \chi \cdot \int_0^{L2} \frac{Vab1(x) \cdot Vab(x)}{G \cdot A} dx = 4,2857 \cdot 10^{-5}$$

$$\delta v_bc := \chi \cdot \int_0^{L1} \frac{Vbc1(x) \cdot Vbc(x)}{G \cdot A} dx = 3,0612 \cdot 10^{-5}$$

$\delta v := (-1000) \cdot (\delta v_ab + \delta v_bc) = -0,073469 \text{ mm}$

$$\delta m_ab := \int_0^{L2} \frac{Mab1(x) \cdot Mab(x)}{E \cdot I} dx = 0,0015$$

$$\delta m_bc := \int_0^{L1} \frac{Mbc1(x) \cdot Mbc(x)}{E \cdot I} dx = 0,0043$$

$\delta m := (-1000) \cdot (\delta m_ab + \delta m_bc) = -5,7702 \text{ mm}$

$\delta total := \delta v + \delta m = -5,8436 \text{ mm}$

$\frac{\delta v}{\delta m} = 0,0127$

$Q01 := \delta v = -0,073469$

$Q02 := \delta m = -5,7702$

$Q03 := \delta total = -5,8436$