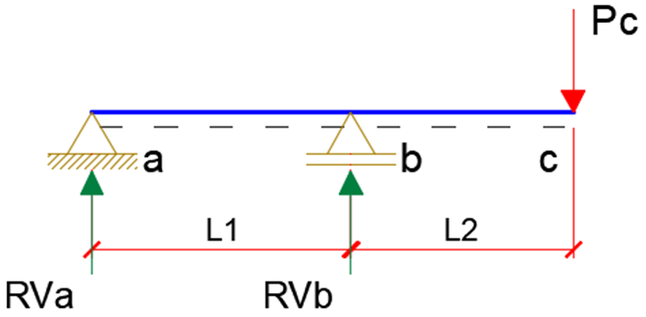
B2T4N0602A

Q01) Empregando o princípio de conservação de energia mecânica calcule o deslocamento vertical no ponto "c" da viga indicada [em "mm" com positivo para cima] .

$L1 := 5$ m

$L2 := 4$ m

$Pc := 120$ kN



- Seção Transversal Retangular com dimensões: $\chi := \frac{6}{5}$

$b := 20$ cm (base)

$h := 50$ cm (altura)

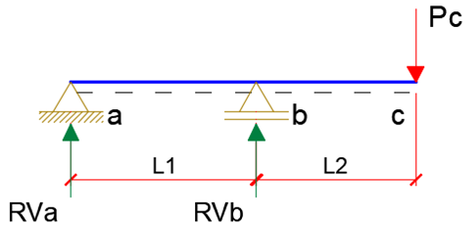
- Módulo de elasticidade e coef. de Poisson:

$E := 15$ GPa $\nu := 0,2$

- VIGA: momento e cortante - não há esforço axial;

$$P.\delta = \int_0^L \frac{N^2}{EA}\,dx + \int_0^L \frac{M^2}{EI}\,dx + \chi \int_0^L \frac{V^2}{GA}\,dx$$

Reações de Apoio e Equações de Momentos e Cortantes:



ΣMb = 0 (+) horário

$RVa \cdot L1 + Pc \cdot L2 = 0$

$RVa := -\frac{Pc \cdot L2}{L1} = -96$ kN

$Mab(x) := RVa \cdot x = -96 \cdot x$

$Vab(x) := RVa = -96$

$Mcb(x) := -Pc \cdot x = -120 \cdot x$

$Vcb(x) := +Pc = 120$

Cálculo do Deslocamento Vertical no Ponto "c":

$$P.\delta = \int_0^L \frac{N^2}{EA}\,dx + \int_0^L \frac{M^2}{EI}\,dx + \chi \int_0^L \frac{V^2}{GA}\,dx$$

$b := \frac{b}{100} = 0,2$ m $\quad h := \frac{h}{100} = 0,5$ m

$I := \frac{b \cdot h^3}{12} = 0,0020833\ m^4 \quad A := b \cdot h = 0,1\ m^2$

$E := E \cdot 10^6 = 1,5 \cdot 10^7\ \frac{kN}{m^2} \quad G := \frac{E}{2 \cdot (1+\nu)} = 6,25 \cdot 10^6\ \frac{kN}{m^2}$

Efeito do momento fletor:

$$\delta_M := \frac{1}{Pc} \cdot \frac{1}{E \cdot I} \cdot \left(\int_0^{L1} (Mab(x))^2\,dx + \int_0^{L2} (Mcb(x))^2\,dx \right) \cdot 1000 = 184,32\ mm$$

Efeito do cortante:

$$\delta_V := \frac{1}{Pc} \cdot \frac{\chi}{G \cdot A} \cdot \left(\int_0^{L1} \left(Vab(x) \right)^2 \, dx + \int_0^{L2} \left(Vcb(x) \right)^2 \, dx \right) \cdot 1000 = 1,659 \ mm$$

$\delta := \delta_M + \delta_V = 185,98 \ mm$

* O sinal positivo indica que o deslocamento acompanha o sentido da força, ou seja, é para baixo

$Q01 := -\delta = -185,98$
