B1T4M0406A

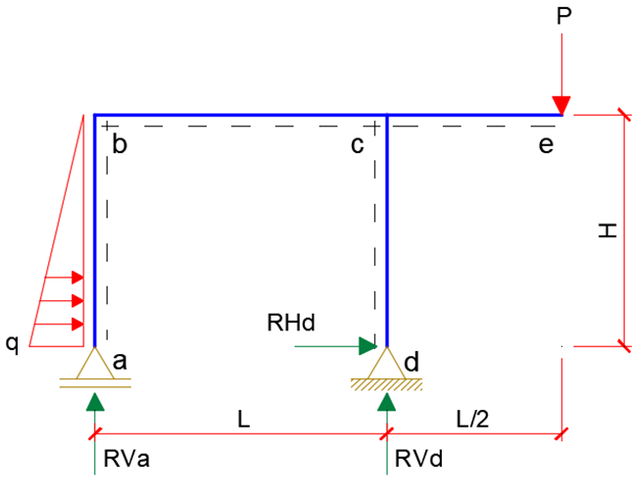
Considerando o modelo estrutural esboçado responda os questionamentos.

$P := 70\ \text{kN}$

$q := 30\ \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

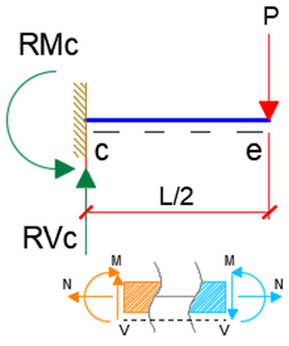
$L := 6\ \text{m}$

$H := 4\ \text{m}$



Q01) Qual o valor da reação de apoio vertical no ponto "a" [em kN e com positivo para cima]
Q02) Qual o valor do momento fletor no meio da barra "ab"? [em kNm e com sinal conforme a convenção de diagramas]
Q03) Qual o valor do esforço cortante no ponto "c" da barra "bc"? [em kN e sinal conforme a convenção de diagramas]
Q04) Qual o valor do esforço cortante no ponto "c" da barra "ce"? [em kN e sinal conforme a convenção de diagramas]

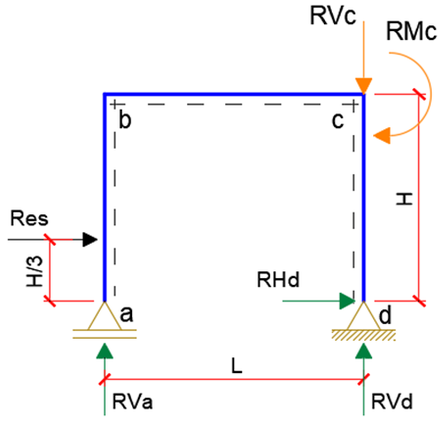
Eliminação do Balanço:



$RVc := P = 70\ \text{kN}$ Q04 (Cortante positivo pois RVc "sobe na esquerda")

$RMc := P \cdot \frac{L}{2} = 210\ \text{kN m}$

Cálculo das Reações de Apoio:



$Res := \frac{q \cdot H}{2} = 60\ \text{kN}$

$\Sigma Fh := 0$ para direita (+)

$Res + RHd = 0$ $RHd := -Res = -60\ \text{kN}$

$\Sigma Md := 0$ giro horário (+)

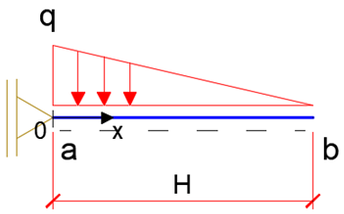
Q01

$RVa \cdot L + Res \cdot \frac{H}{3} + RMc = 0$ $RVa := \frac{1}{L} \cdot \left(-Res \cdot \frac{H}{3} - RMc \right) = -48,33\ \text{kN}$

$\Sigma Fv := 0$ para cima (+)

$RVa + RVd - RVc = 0$ $RVd := -RVa + RVc = 118,33\ \text{kN}$

Equação de Momentos Fletores na barra "ab":



Equação de carrgamento:

$eq_q0 := q = 30\ \frac{kN}{m}$ $\quad eq_qH := 0 = 0\ \frac{kN}{m}$

$eq_q(x) := A + B \cdot x$ A é o coeficiente linear (valor da função em x = 0)
B é o coefiente angular (tangente da reta)

$B := \frac{\Delta q}{\Delta x}$ $\quad B := \frac{q_final - q_inicial}{x_final - x_inicial}$ $\quad B := \frac{eq_qH - eq_q0}{H} = -7,5\ \frac{kN}{m^2}$

$A := eq_q0 = 30\ \frac{kN}{m}$

$eq_q(x) := A + B \cdot x$ $\quad eq_q(x) := 30 - 7,5 \cdot x$ equação de carregamento

$Vab(x) := \int -eq_q(x)\,dx$ $\quad Vab(x) := \frac{7,5 \cdot x^2}{2} - 30 \cdot x + C1$

C1 é o cortante quando x = 0

Como não há reação de apoio perpendicular ao ponto "a", RVa = 0 e logo, C1 = 0

$Vab(x) := \frac{7,5 \cdot x^2}{2} - 30 \cdot x$

$Mab(x) := \int Vab(x)\,dx$ $\quad Mab(x) := \frac{7,5 \cdot x^3}{2 \cdot 3} - 30 \cdot \frac{x^2}{2} + C2$

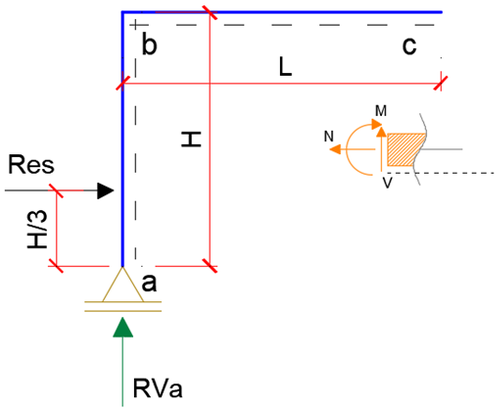
C2 é o momento fletor quando x = 0

Como não há reação de momento no ponto "a", RMa = 0 e logo, C2 = 0

$Mab(x) := 1,25 \cdot x^3 - 15 \cdot x^2$ $\quad Mab(0) = 0$

$Mab\left(\frac{H}{m} \cdot \frac{1}{2}\right) = -50$ kN.m $\quad$ Q02

Cortante no ponto "c" da barra "bc":



$Vc_bc := RVa = -48,3333\ kN$

$Nc_bc := -Res = -60\ kN$