B1T4M0330A

Considerando o modelo estrutural a baixo responda os questionamentos:

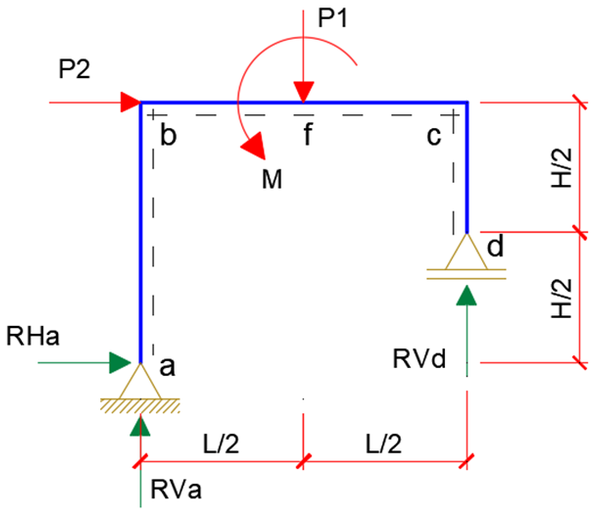
$P1 := 100\ kN$

$P2 := 70\ kN$

$M := 150\ kN\ m$

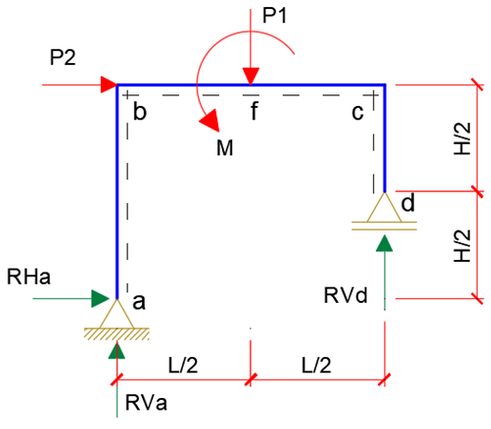
$L := 8\ m$

$H := 5\ m$



Q01) Qual o valor do momento fletor infinitesimalmente à esqueda do ponto "f"? [em kNm e sinal conforme a convenção de diagramas]
Q02) Qual o valor do momento fletor infinitesimalmente à direita do ponto "f"? [em kNm e sinal conforme a convenção de diagramas]
Q03) Qual o valor do esforço cortante infinitesimalmente à esqueda do ponto "f"? [em kN e sinal conforme a convenção de diagramas]
Q04) Qual o valor do esforço cortante infinitesimalmente à direita do ponto "f"? [em kN e sinal conforme a convenção de diagramas]

Cálculo das Reações de Apoio:



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

$P2 + RHa = 0$

$RHa := -P2 = -70\ kN$

$\Sigma Ma := 0$ (+) para giro antihorário

$RVd \cdot L + M - P1 \cdot \frac{L}{2} - P2 \cdot H = 0$

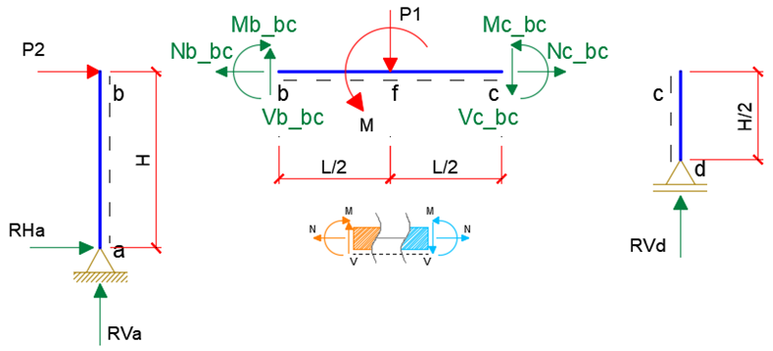
$RVd := \frac{1}{L} \cdot \left(-M + P1 \cdot \frac{L}{2} + P2 \cdot H \right) = 75\ kN$

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

$RVa + RVd - P1 = 0$

$RVa := -RVd + P1 = 25\ kN$

Equilíbrio Individual da Barra "bc":



$Mb_bc := -RHa \cdot H = 350\ kN\ m$

$Vb_bc := RVa = 25\ kN$

$Nb_bc := -P2 - RHa = 0$

$Mc_bc := 0$

$Vc_bc := -RVd = -75\ kN$

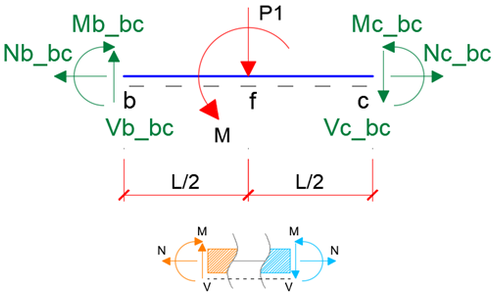
$Nc_bc := 0$

Comprovando os resultados no ponto "c" da barra "bc"
(equilíbrio da barra "bc" no ponto "c" olhando para as forças na própria barra):

$\Sigma Fv_barra_bc := 0 \qquad Vb_bc - P1 = -75\ kN$

$\Sigma Mc_barra_bc := 0 \qquad Mb_bc + Vb_bc \cdot L - M - P1 \cdot \frac{L}{2} = 0$

Equacionamento dos esforços nos trechos "bf" e "fc" (eixo x com origem em "b"):



Equações de Momentos Fletores:

$Mbf(x) := Mb_bc + Vb_bc \cdot x$

Conforme RESMAT:

$Mfc(x) := Mb_bc + Vb_bc \cdot x - M - P1 \cdot \left(x - \frac{L}{2}\right)$

Q01) $Mbf\left(\frac{L}{2}\right) = 450\ kN\ m$

Q02) $Mfc\left(\frac{L}{2}\right) = 300\ kN\ m$

Equações de Esforços Cortantes:

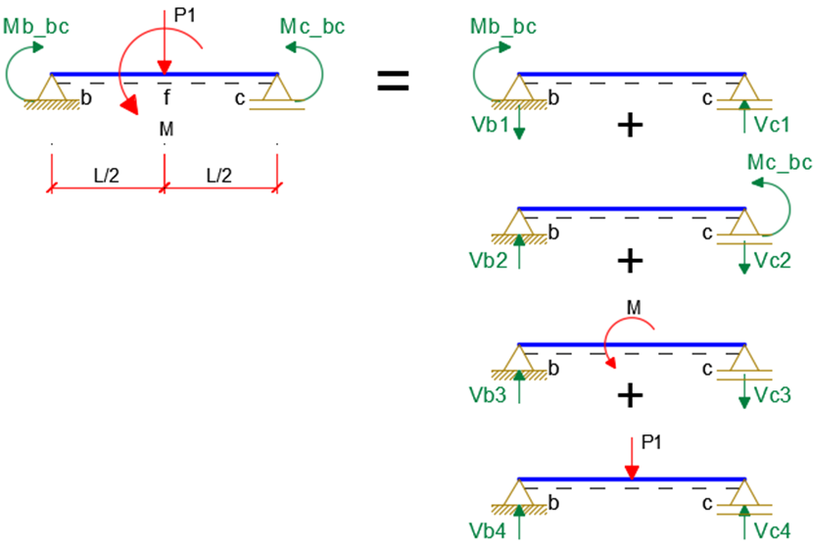
$Vbf(x) = \frac{d}{dx} Mbf(x) \qquad Vbf(x) := Vb_bc = 25\ kN$

$Vfc(x) = \frac{d}{dx} Mfc(x) \qquad Vfc(x) := Vb_bc - P1 = -75\ kN$

Q03) $Vbf\left(\frac{L}{2}\right) = 25\ kN$

Q04) $Vfc\left(\frac{L}{2}\right) = -75\ kN$

Sobreposição de Efeitos (nos diagramas):



$Vb1 := -\frac{Mb_bc}{L} = -43,75\ kN$

$Vc1 := \frac{Mb_bc}{L} = 43,75\ kN$

$Vb2 := \frac{Mc_bc}{L} = 0\ kN$

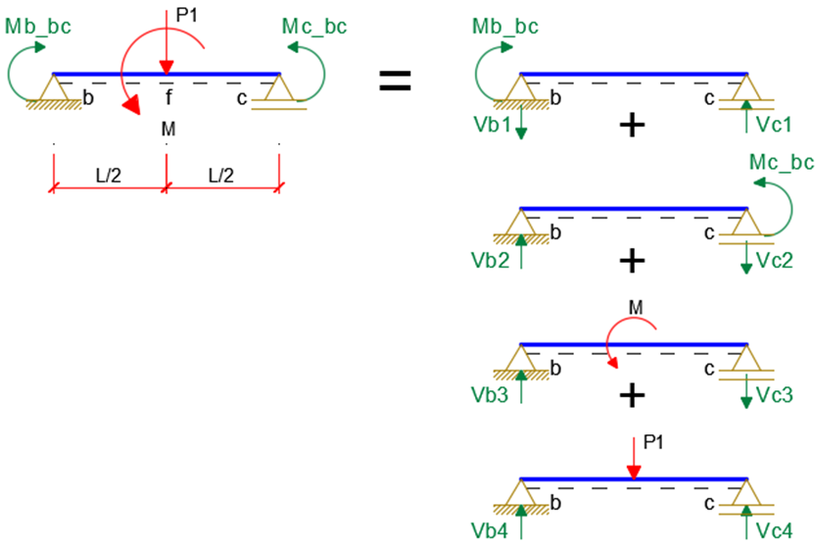
$Vc2 := -\frac{Mc_bc}{L} = 0\ kN$

$Vb3 := \frac{M}{L} = 18,75\ kN$

$Vc3 := -\frac{M}{L} = -18,75\ kN$

$Vb4 := \frac{P1}{2} = 50\ kN$

$Vc4 := \frac{P1}{2} = 50\ kN$

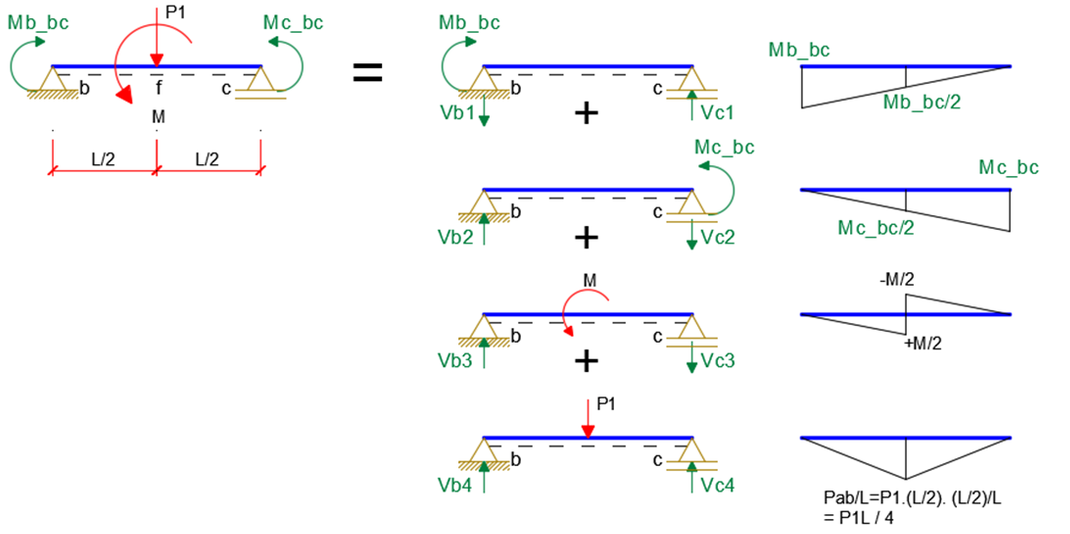


$Vb := Vb1 + Vb2 + Vb3 + Vb4 = 25\ kN$

$Vb_bc = 25\ kN$ igual ao calculado antes (Q03)

$Vc := Vc1 + Vc2 + Vc3 + Vc4 = 75\ kN$

$Vc_bc = -75\ kN$ igual ao calculado antes porém sem considerar a convenção de sinais (Q04)



$Mf_esq1 := \frac{Mb_bc}{2} = 175\ kN\ m$

$Mf_dir1 := \frac{Mb_bc}{2} = 175\ kN\ m$

$Mf_esq2 := \frac{Mc_bc}{2} = 0\ kN\ m$

$Mf_dir2 := \frac{Mc_bc}{2} = 0\ kN\ m$

$Mf_esq3 := \frac{M}{2} = 75\ kN\ m$

$Mf_dir3 := \frac{-M}{2} = -75\ kN\ m$

$Mf_esq4 := \frac{P1 \cdot L}{4} = 200\ kN\ m$

$Mf_dir4 := \frac{P1 \cdot L}{4} = 200\ kN\ m$

$Mf_esq := Mf_esq1 + Mf_esq2 + Mf_esq3 + Mf_esq4 = 450\ kN\ m$

$Mf_dir := Mf_dir1 + Mf_dir2 + Mf_dir3 + Mf_dir4 = 300\ kN\ m$
