B2T4M0504A

Considerando o modelo estrutural abaixo responda os questionamentos:

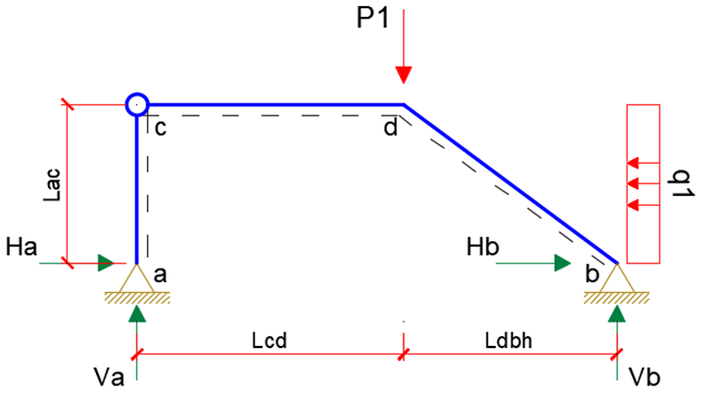
$P1 := 100\ kN$

$q1 := 30\ \frac{kN}{m}$

$Lac := 4,0\ m$

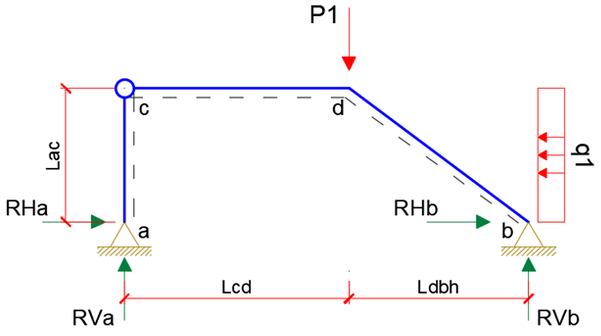
$Lcd := 6,0\ m$

$Ldbh := 6,0\ m$



Q01) Qual o valor do momento fletor no ponto "d" da barra "db"? [em kNm e sinal conforme a convenção de diagramas]
Q02) Qual o valor do esforço cortante no ponto "d" da barra "db" ? [em kN e sinal conforme a convenção de diagramas]
Q03) Qual o valor do esforço axial no ponto "d" da barra "db"? [em kN e sinal conforme a convenção de diagramas]
Q04) Qual o valor do esforço cortante no ponto "d " da barra "cd" ? [em kN e sinal conforme a convenção de diagramas]
Q05) Qual o valor do esforço axial no ponto "d" da barra "cd"? [em kN e sinal conforme a convenção de diagramas]

Reações de Apoio



$\Sigma Mc := 0$ antihorário (+) olhando para "a" $RHa := 0\ kN$

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

$RHa + RHb - q1 \cdot Lac = 0$

$RHb := + q1 \cdot Lac - RHa = 120\ kN$

$\Sigma Mc := 0$ antihorário (+) olhando para "b"

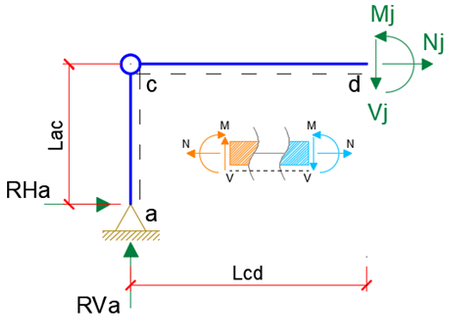
$$RVb \cdot (Lcd + Ldbh) - P1 \cdot Lcd - q1 \cdot \frac{Lac^2}{2} + RHb \cdot Lac = 0$$

$$RVb := \frac{1}{Lcd + Ldbh} \cdot \left(P1 \cdot Lcd + q1 \cdot \frac{Lac^2}{2} - RHb \cdot Lac \right)$$

$RVb = 30\ kN$

$\Sigma Fv := 0$ para cima (+) $RVa - P1 + RVb = 0$ $RVa := P1 - RVb = 70\ kN$

Esforcos Internos no ponto "d" da barra "cd":



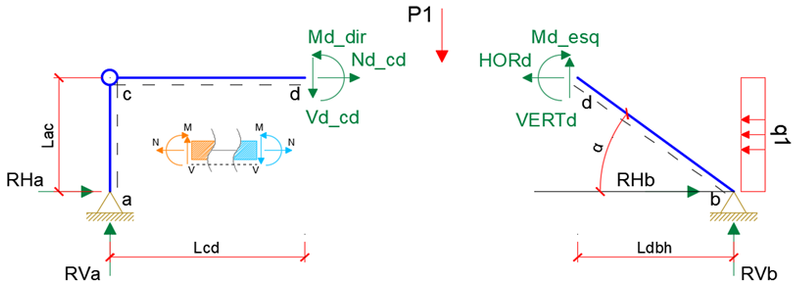
$Vd_cd := RVa = 70\ kN$

$Nd_cd := - RHa = 0\ kN$

$Md_esq := - RHa \cdot Lac + RVa \cdot Lcd = 420\ kN\ m$

$Q01 := \frac{Md_esq}{kN\ m}$

$Q04 := \frac{Vd_cd}{kN}$ $Q05 := \frac{Nd_cd}{kN}$



$$Ldb := \sqrt{Ldbh^{2} + Lac^{2}} = 7,2111\ \text{m}$$

$$cos\alpha := \frac{Ldbh}{Ldb} = 0,8321$$

$$sen\alpha := \frac{Lac}{Ldb} = 0,5547$$

$$Md_dir := RVb \cdot Ldbh + RHb \cdot Lac - q1 \cdot Lac \cdot \frac{Lac}{2} = 420\ \text{kN m}$$

$$HORd := RHa = 0$$

$$VERTd := RVa - P1 = -30\ \text{kN}$$

$$Vd_db := VERTd \cdot cos\alpha + HORd \cdot sen\alpha = -24,96\ \text{kN}$$

$$Nd_db := VERTd \cdot sen\alpha - HORd \cdot cos\alpha = -16,64\ \text{kN}$$

$$Q02 := \frac{Vd_db}{\text{kN}}$$

$$Q03 := \frac{Nd_db}{\text{kN}}$$

Respostas

$Q01 = 420$

$Q02 = -24,9615$

$Q03 = -16,641$

$Q04 = 70$

$Q05 = 0$

Fórmula "Enlatada" para cálculo de esforços cortantes e axiais em pontos de uma estrutura com barras inclinadas:

$$V := VERT \cdot cos\alpha - HORI \cdot sen\alpha$$

$$N := -VERT \cdot sen\alpha - HORI \cdot cos\alpha$$

Para α entre 0 e 90 graus barra (subindo da esquerda para a direita)

$$V := VERT \cdot cos\alpha - HORI \cdot (-sen\alpha)$$

$$N := -VERT \cdot (-sen\alpha) - HORI \cdot cos\alpha$$

Para α entre 0 e -90 graus barra (descendo da esquerda para a direita e desprezando o ângulo negativo nos cálculos)

OBSERVAÇÃO - considerar VERT positivo para cima e HORI positivo para a direita