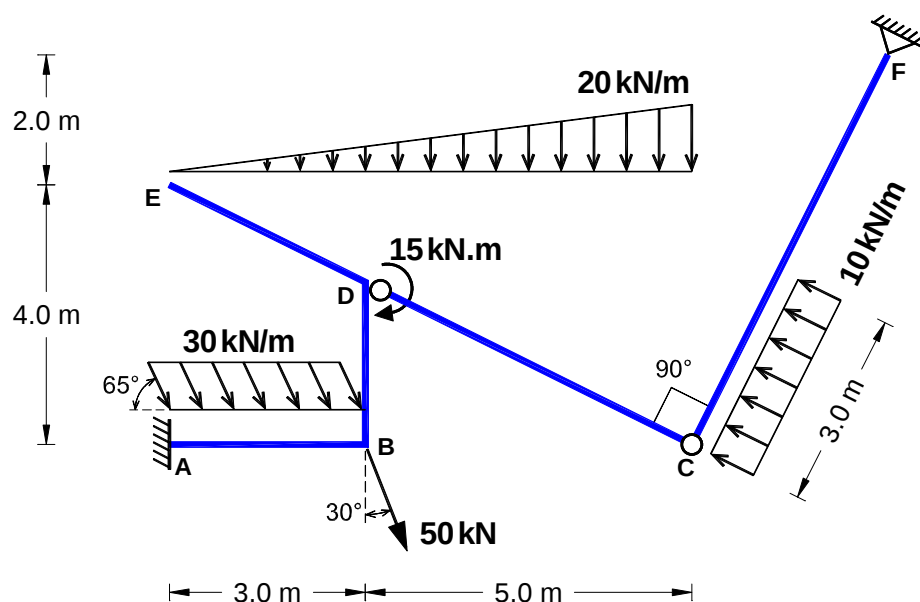


LICENCIATURA EM ENGENHARIA CIVIL

ESTÁTICA



REACÇÕES

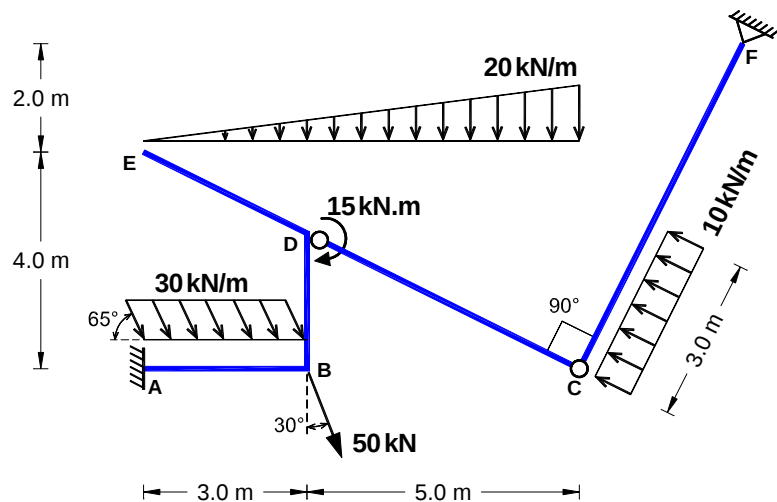
RESOLUÇÃO DO EXERCÍCIO DO EXAME DE 15/JULHO/2013

ISABEL ALVIM TELES

EXERCÍCIO (EXAME 15/JULHO/2013)

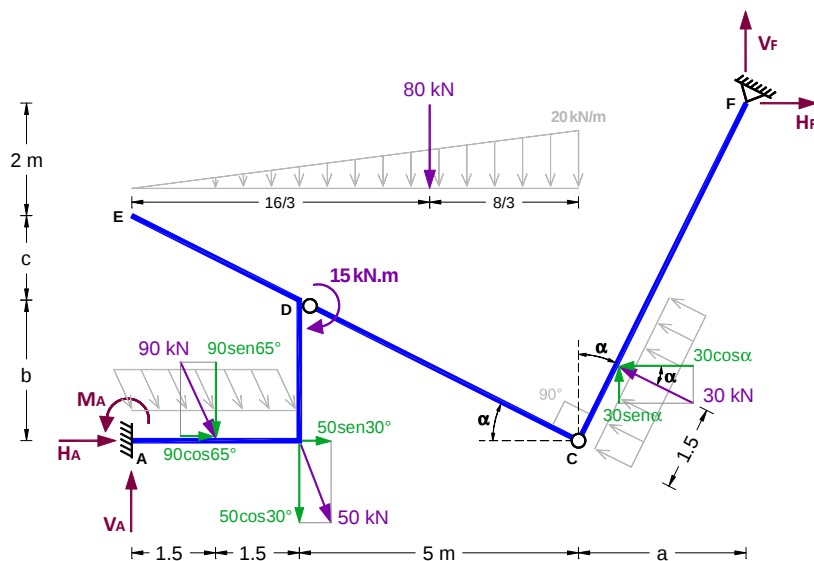
Considere a estrutura representada na figura.

Calcule as reacções dos apoios da estrutura para o carregamento indicado.



RESOLUÇÃO

1. Determinação de todas as cotas necessárias à resolução do exercício; substituição de todas as cargas distribuídas pelas suas resultantes; reacções com sentidos arbitrados

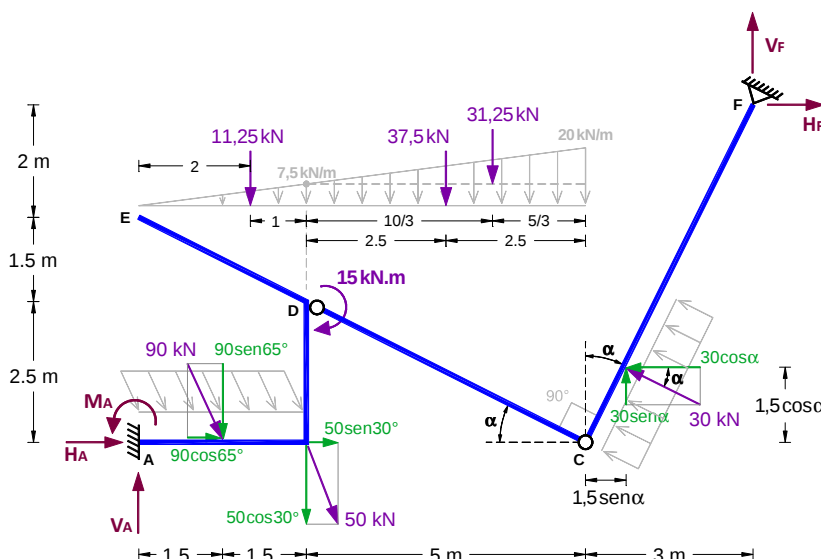


$$\alpha = \arctg \frac{4}{3} \Rightarrow \alpha = 26,565^\circ$$

$$\frac{a}{6} = \tg \alpha \Rightarrow a = 3\text{ m}$$

$$\frac{b}{5} = \tg \alpha \Rightarrow b = 2,5\text{ m}$$

$$c = 4 - b \Rightarrow c = 1,5\text{ m}$$



▪ Barra **AB**

Resultante = $30 \times 3 = 90 \text{ kN}$ ↘

Componente horizontal = $90 \cos 65^\circ \rightarrow$

Componente vertical = $90 \sin 65^\circ \downarrow$

▪ Força no **nó B** = 50 kN

Componente horizontal = $50 \sin 30^\circ \rightarrow$

Componente vertical = $50 \cos 30^\circ \downarrow$

▪ Carga triangular

Resultante global = $\frac{20 \times 8}{2} = 80 \text{ kN}$ ↓

Força na barra **ED** = $\frac{7,5 \times 3}{2} = 11,25 \text{ kN}$ ↓

Forças na barra **DC** ⇒ $\left\{ \begin{array}{l} \text{devido à carga uniformemente distribuída de } 7,5 \text{ kN/m: } 7,5 \times 5 = 37,5 \text{ kN} \downarrow \\ \text{devido à carga triangular com valor máx. } 12,5 \text{ kN/m: } = \frac{12,5 \times 5}{2} = 31,25 \text{ kN} \end{array} \right.$

▪ Barra **CF**

Resultante = $10 \times 3 = 30 \text{ kN}$ ↖

Componente horizontal = $30 \cos \alpha \leftarrow$

Componente vertical = $30 \sin \alpha \uparrow$

2. Determinação das reacções através do Método do Momento Flector

$$\text{Toda a estrutura} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \sum F_X = 0 \Rightarrow H_A + H_F + 90 \cos 65^\circ + 50 \sin 30^\circ - 30 \cos \alpha = 0 \\ \sum F_Y = 0 \Rightarrow V_A + V_F - 90 \sin 65^\circ - 50 \cos 30^\circ + 30 \sin \alpha - 80 = 0 \\ \sum M_A = 0 \Rightarrow M_A - 90 \sin 65^\circ \times 1,5 - 50 \cos 30^\circ \times 3 - 80 \times \frac{16}{3} - 15 + \\ \quad + 30 \sin \alpha (8 + 1,5 \sin \alpha) + 30 \cos \alpha \times 1,5 \cos \alpha + 11 V_F - 6 H_F = 0 \end{array} \right.$$

$$\text{Corpo CF} \Rightarrow \sum M_{\text{rot.C}} = 0 \Rightarrow 30 \times 1,5 + 3 V_F - 6 H_F = 0$$

$$\text{Corpos DCF} \Rightarrow \sum M_{\text{rot.D}} = 0 \Rightarrow -15 - 37,5 \times 2,5 - 31,25 \times \frac{10}{3} + 30 \times 1,5 + 8 V_F - 3,5 H_F = 0$$

Na determinação das equações acima escritas foram considerados positivos os seguintes sentidos:



$$\left\{ \begin{array}{l} H_A = -59,236 \text{ kN} \leftarrow \\ V_A = 160,386 \text{ kN} \uparrow \\ M_A = 338,057 \text{ kNm} \curvearrowright \\ H_F = 23,033 \text{ kN} \rightarrow \\ V_F = 31,067 \text{ kN} \uparrow \end{array} \right.$$

