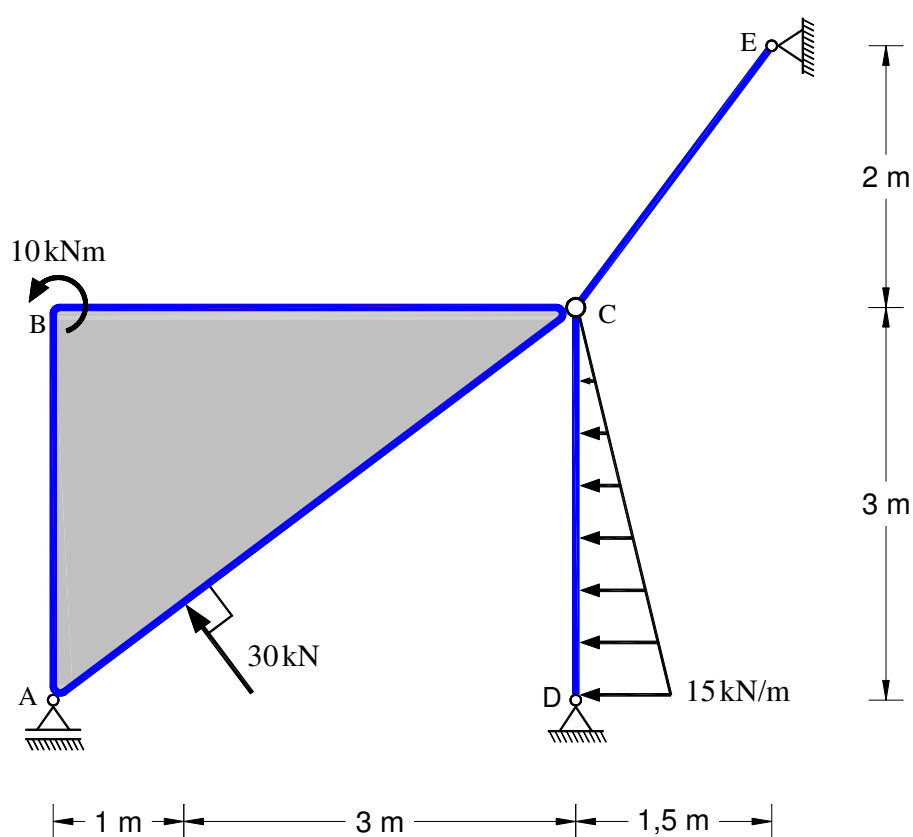


LICENCIATURA EM ENGENHARIA CIVIL

ESTÁTICA



REAÇÕES

RESOLUÇÃO DO EXERCÍCIO DO EXAME DE ÉPOCA NORMAL
ANO LETIVO 2020 - 21

ISABEL ALVIM TELES

EXERCÍCIO

Considere a estrutura da Figura 1, constituída por um corpo rígido (ABC) e duas barras (CD e CE) e submetida ao carregamento representado.

Determine e represente esquematicamente as reações nos apoios A, D e E.

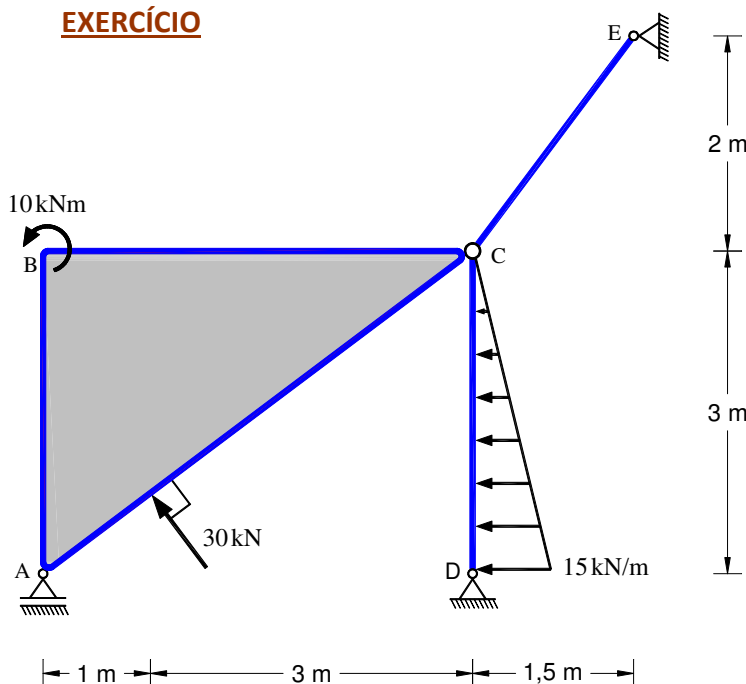


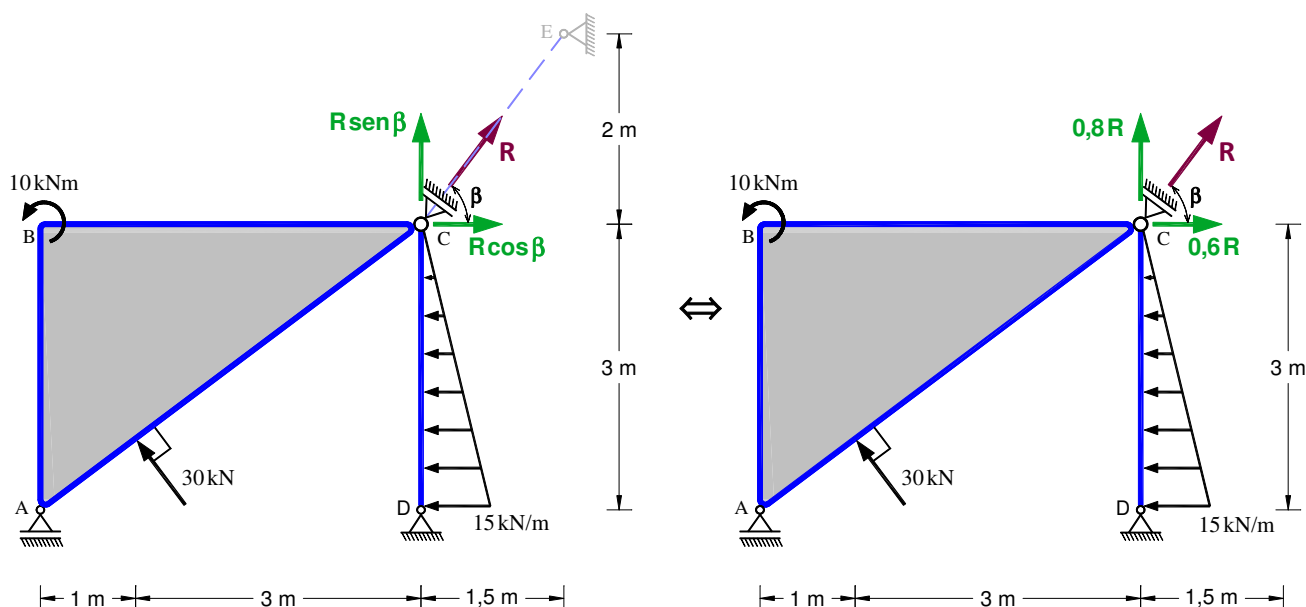
Figura 1

RESOLUÇÃO

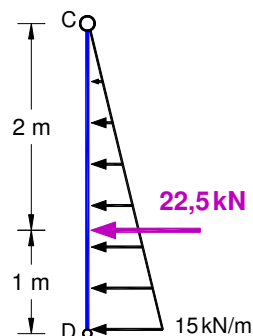
Como a barra CE é bi-articulada e não tem qualquer carregamento, só vai ter esforço axial, pelo que a reação em E terá a direção da barra CE.

A barra CE e o apoio E podem ser substituídos por um apoio simples em C, permitindo que as reações sejam calculadas como se a estrutura fosse um arco de 3 rótulas.

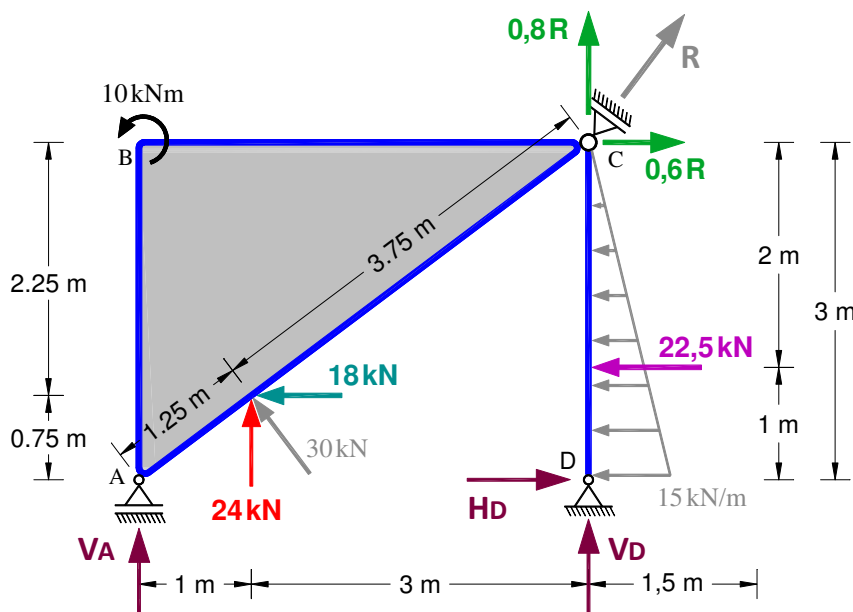
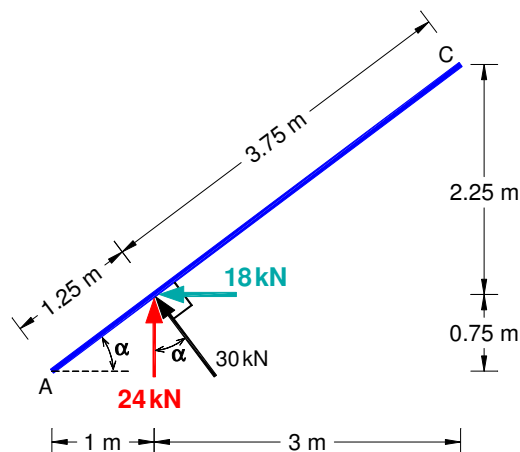
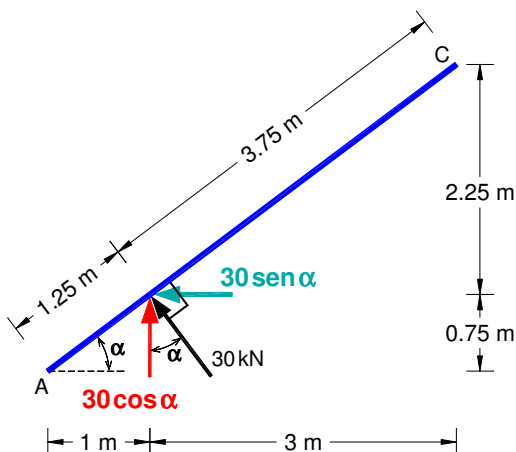
$$\beta = \arctg \frac{2}{1,5} = 53,13^\circ \Rightarrow \begin{cases} \cos \beta = 0,6 \\ \sin \beta = 0,8 \end{cases}$$



Carga na barra CD: $\frac{15 \times 3}{2} = 22,5 \text{ kN}$



Carga na face AC: $\alpha = \arctg \frac{3}{4} = 36,87^\circ \Rightarrow \begin{cases} \cos \alpha = 0,8 \\ \sin \alpha = 0,6 \end{cases}$



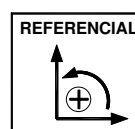
ARCO DE 3 RÓTULAS

4 Incógnitas: V_A , H_D , V_D , R

Equações de equilíbrio

Toda a estrutura:
$$\begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \\ \sum M_C = 0 \end{cases}$$

Corpo CD:
$$\sum M_{rot.C} = 0$$



Toda a estrutura:
$$\begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \\ \sum M_C = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} H_D + 0,6R - 18 - 22,5 = 0 \\ V_A + V_D + 0,8R + 24 = 0 \\ 3H_D - 4V_A + 10 - 30 \times 3,75 - 22,5 \times 2 = 0 \end{cases}$$

Corpo CD:
$$\sum M_{rot.C} = 0 \Rightarrow 10 - 30 \times 3,75 - 4V_A = 0$$

REAÇÕES:
$$\begin{cases} V_A = -25,625 \text{ kN} \downarrow \\ H_D = 15 \text{ kN} \rightarrow \\ V_D = -32,375 \text{ kN} \downarrow \\ R = 42,5 \text{ kN} \nearrow \end{cases}$$

