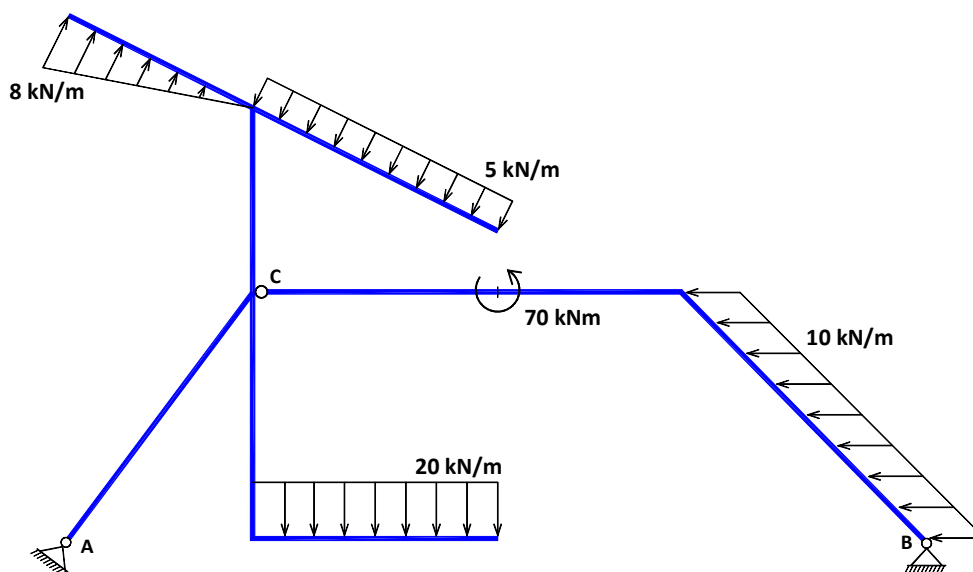


LICENCIATURA EM ENGENHARIA CIVIL

ESTÁTICA

DETERMINAÇÃO DAS REACÇÕES DE UM ARCO DE TRÊS RÓTULAS



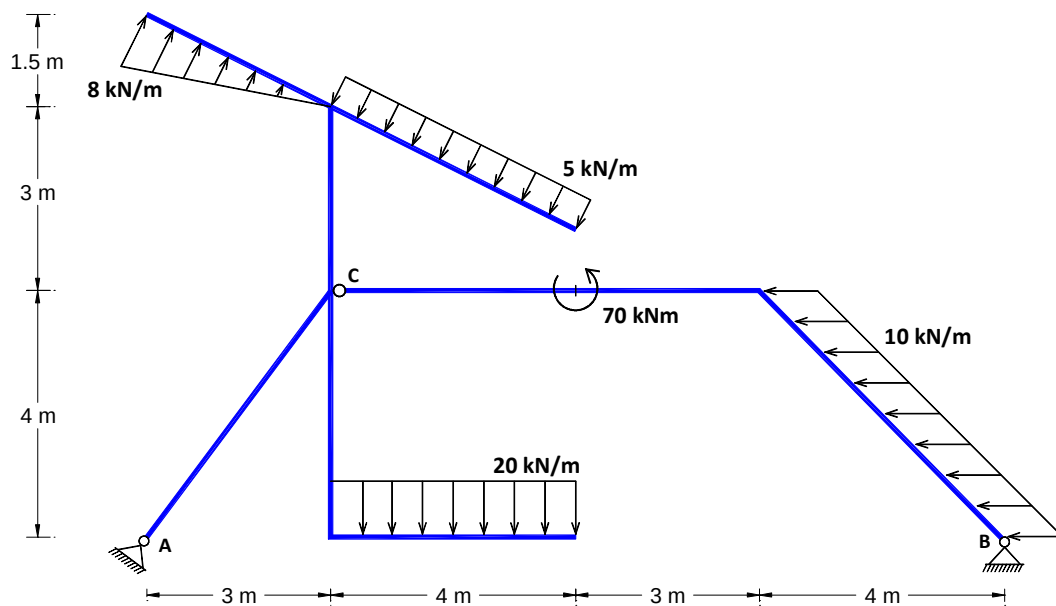
EXERCÍCIO EXEMPLIFICATIVO APRESENTADO NAS AULAS TEÓRICAS
(EXAME 06/JULHO/2006)

ISABEL ALVIM TELES

EXERCÍCIO

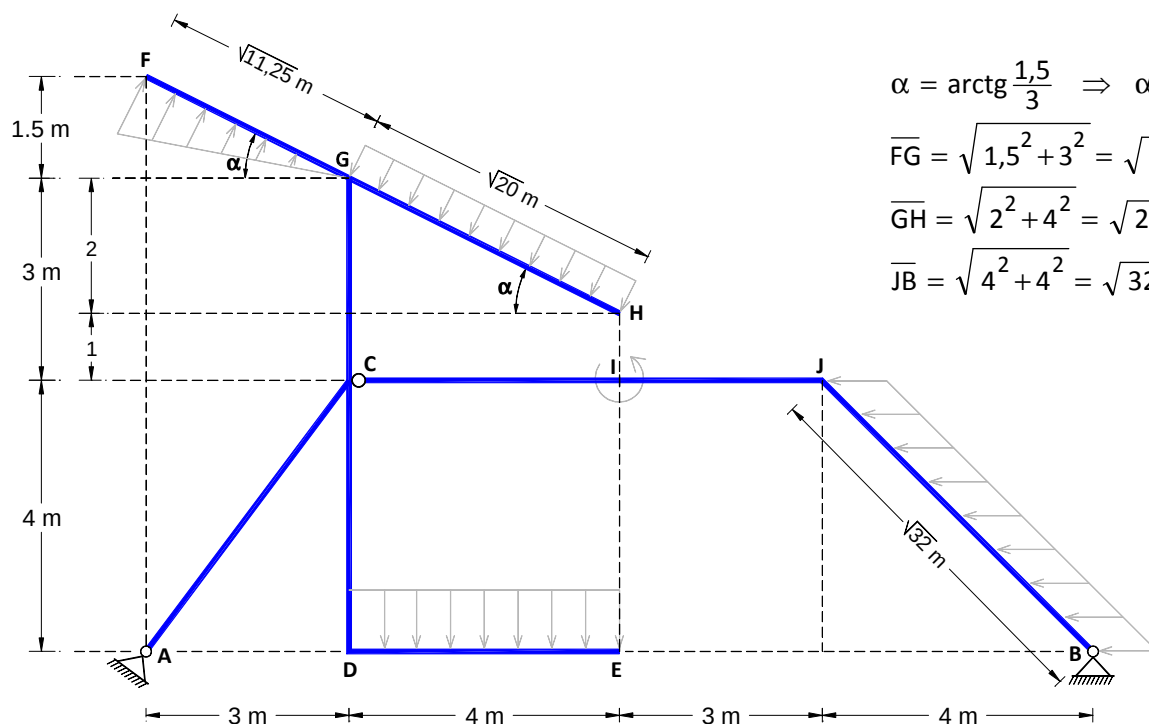
Exame 06/Julho/2006

Calcule as reacções nos apoios da estrutura representada na figura.



RESOLUÇÃO

1. Determinação de todas as cotas necessárias à resolução do exercício



$$\alpha = \arctg \frac{1,5}{3} \Rightarrow \alpha = 26,565^\circ$$

$$\overline{FG} = \sqrt{1,5^2 + 3^2} = \sqrt{11,25} \text{ m}$$

$$\overline{GH} = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{20} \text{ m}$$

$$\overline{JB} = \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32} \text{ m}$$

2. Substituição de todas as cargas distribuídas pelas suas resultantes

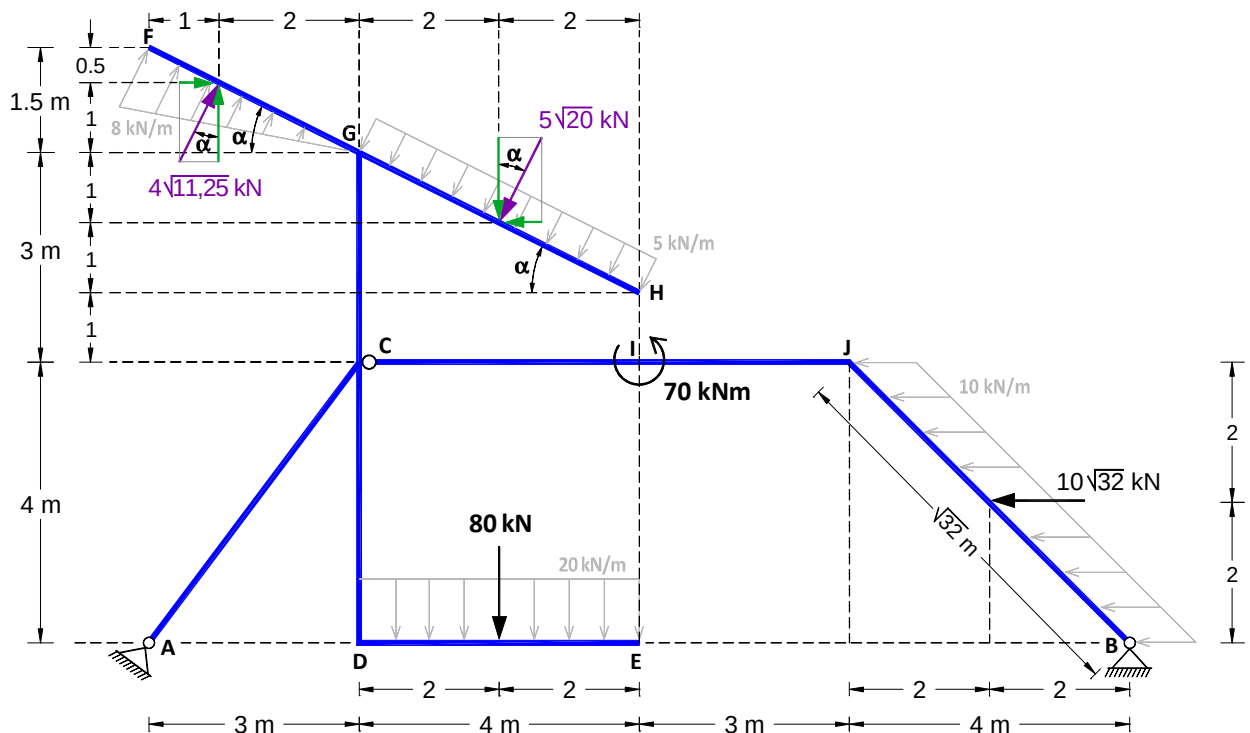
- Carga uniformemente distribuída na barra **DE** $\Rightarrow R = 20 \times 4 = 80 \text{ kN} \downarrow$
- Carga uniformemente distribuída na barra **JB** $\Rightarrow R = 10 \times \sqrt{32} = 10\sqrt{32} \text{ kN} \leftarrow$

- Carga distribuída triangular na barra **FG**

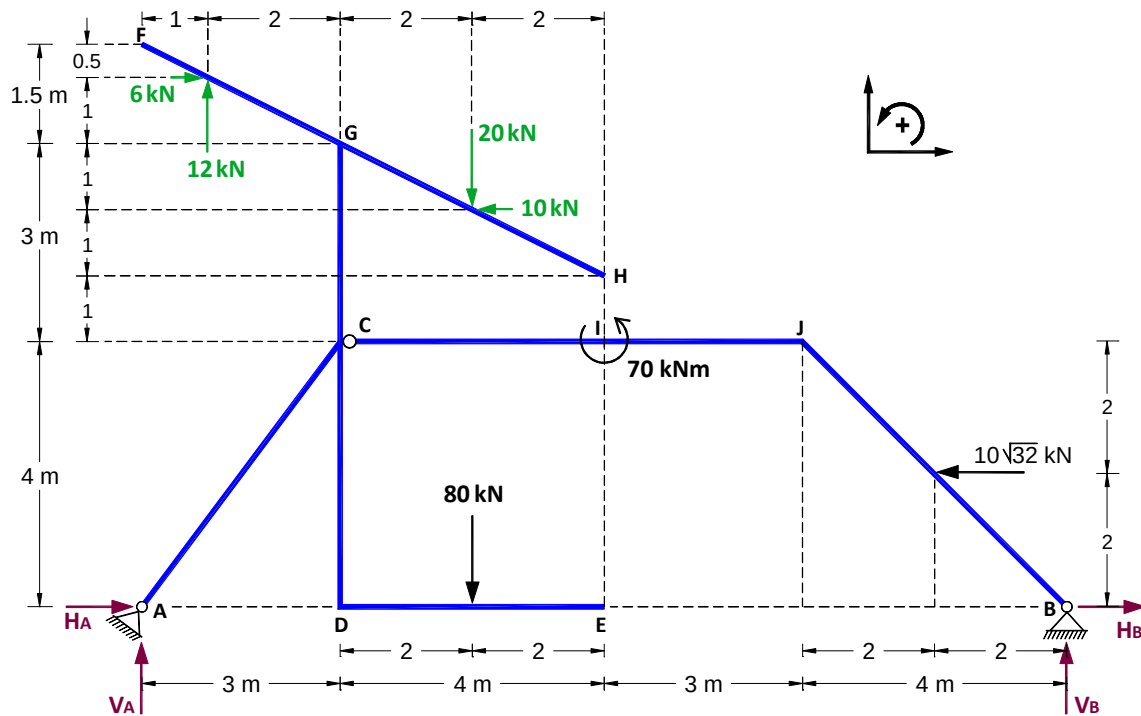
$$R = \frac{8 \times \sqrt{11,25}}{2} = 4\sqrt{11,25} \text{ kN} \nearrow \Rightarrow \begin{cases} \text{Componente horizontal} = 4\sqrt{11,25} \sin \alpha = 6 \text{ kN} \rightarrow \\ \text{Componente vertical} = 4\sqrt{11,25} \cos \alpha = 12 \text{ kN} \uparrow \end{cases}$$

- Carga uniformemente distribuída na barra **GH**

$$R = 5\sqrt{20} \text{ kN} \swarrow \Rightarrow \begin{cases} \text{Componente horizontal} = 5\sqrt{20} \sin \alpha = 10 \text{ kN} \leftarrow \\ \text{Componente vertical} = 5\sqrt{20} \cos \alpha = 20 \text{ kN} \downarrow \end{cases}$$



3. Esquema com todas as forças activas e reactivas (reacções com sentidos arbitrados)



4. Determinação das reacções através do Método do Momento Flector

$$\text{Toda a estrutura} \Rightarrow \begin{cases} \sum F_x = 0 & \Rightarrow H_A + H_B + 6 - 10 - 10\sqrt{32} = 0 \\ \sum F_y = 0 & \Rightarrow V_A + V_B + 12 - 20 - 80 = 0 \\ \sum M_A = 0 & \Rightarrow 70 - 6 \times 8 + 12 \times 1 + 10 \times 6 - 20 \times 5 - 80 \times 5 + 10\sqrt{32} \times 2 + V_B \times 14 = 0 \end{cases}$$

$$\text{Corpo CIJB} \Rightarrow \sum M_{\text{rot.C}} = 0 \Rightarrow 70 - 10\sqrt{32} \times 2 + V_B \times 11 + H_B \times 4 = 0$$

