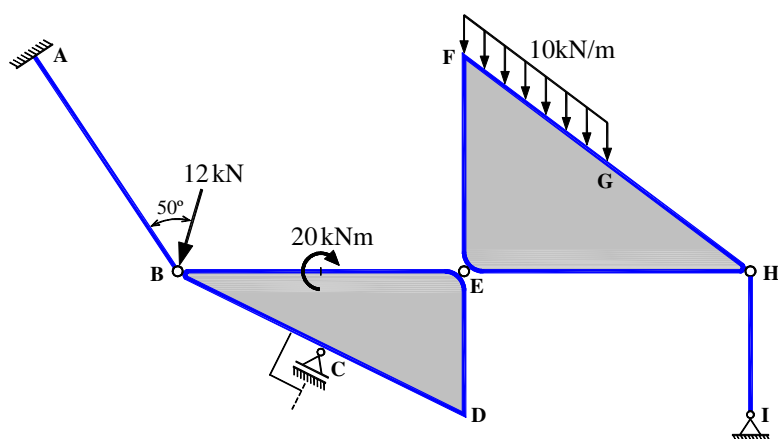
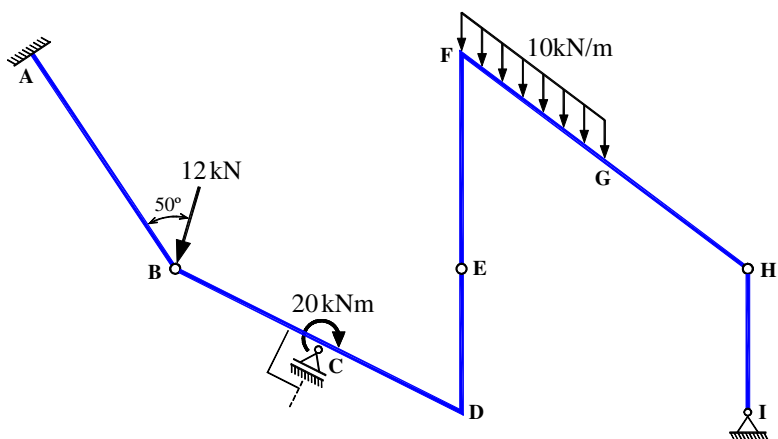


LICENCIATURA EM ENGENHARIA CIVIL

ESTÁTICA



OU



REAÇÕES

RESOLUÇÃO DO EXERCÍCIO DO EXAME DA ÉPOCA DE RECURSO
ANO LETIVO 2023-24

ISABEL ALVIM TELES

EXERCÍCIO

Considere a estrutura da Figura 1 constituída por dois corpos rígidos (**BCDE** e **EFGH**) e duas barras (**AB** e **HI**) e submetida ao carregamento ilustrado.

O apoio do nó C é perpendicular ao lado **BCD** do corpo **BCDE**.

Determine e represente esquematicamente as reações nos apoios **A**, **C** e **I**.

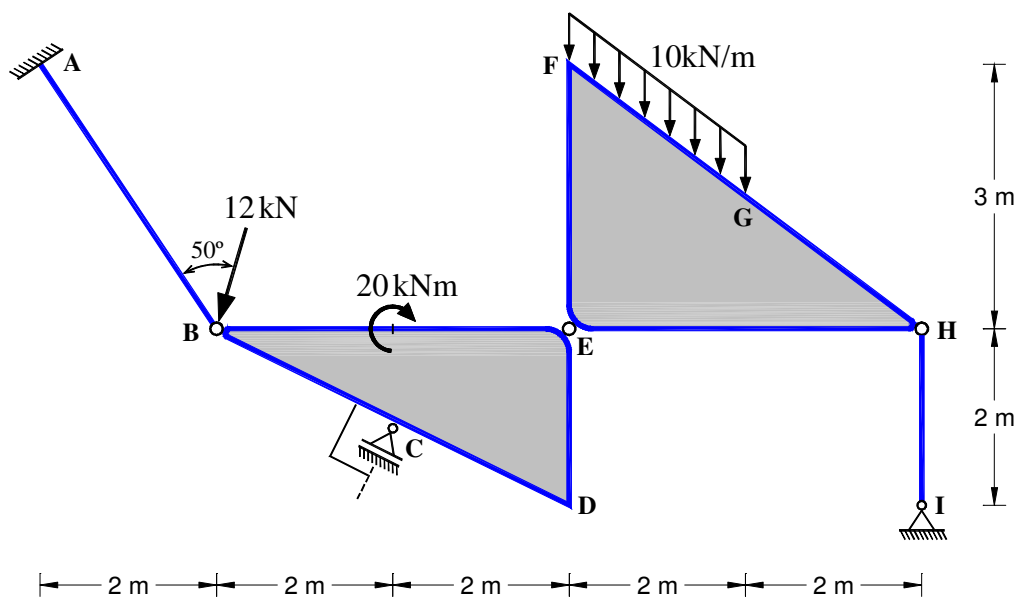
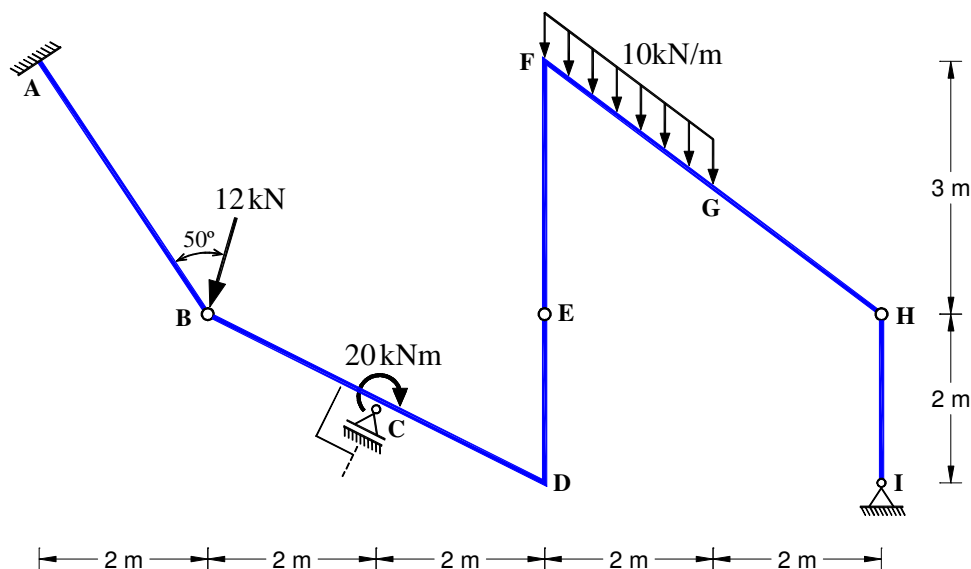


Figura 1

RESOLUÇÃO

Alínea a)

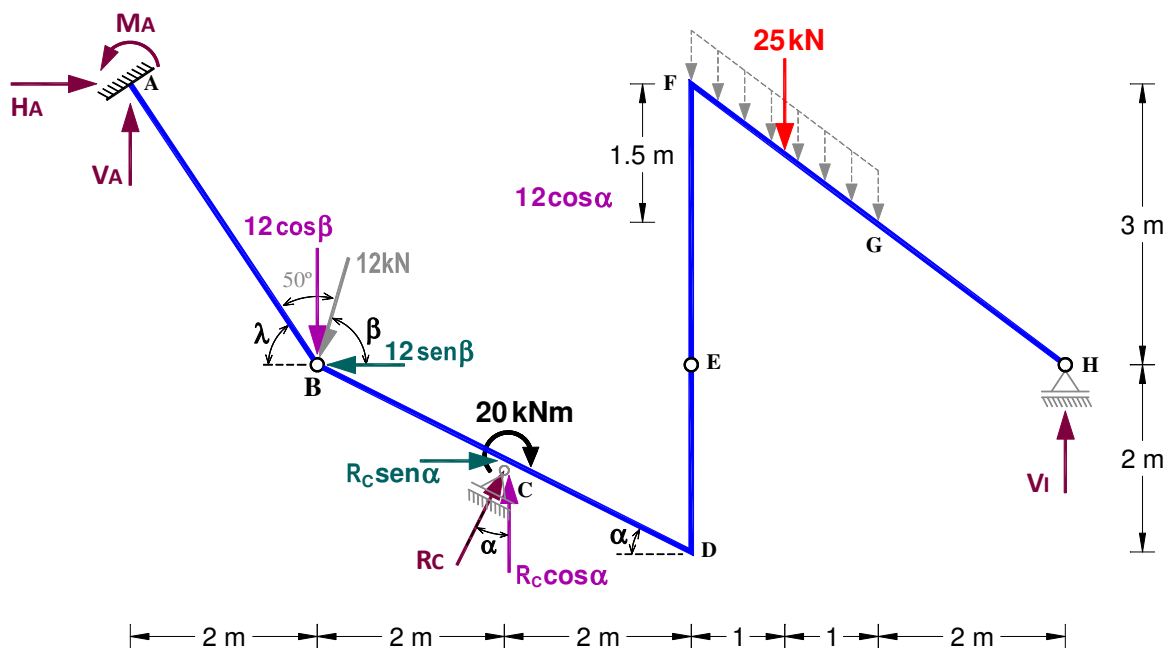
A estrutura da Figura 1 é equivalente à estrutura abaixo representada.



A barra **HI** é bi-articulada e não tem qualquer carregamento, pelo que, por simplificação se vai substituir o apoio do nó **I** por um apoio simples em **H**, que terá reação vertical igual a V_I .

O apoio simples no nó **C** tem uma reação perpendicular a **BCD**.

Após as simplificações anteriormente indicadas, as reações a calcular para a estrutura são: H_A , V_A , M_A , R_C e V_I .



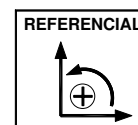
$$\lambda = \arctg \frac{3}{2} = 56,31^\circ \Rightarrow \beta = 180^\circ - 50^\circ - 56,31^\circ = 73,69^\circ$$

$$\alpha = \arctg \frac{2}{4} = 26,565^\circ$$

Carga em FG: $10 \times \sqrt{2^2 + 1,5^2} = 25 \text{ kN}$

5 Incógnitas: H_A , V_A , M_A , R_C e V_I

Equações de equilíbrio	
Toda a estrutura:	$\begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \\ \sum M_A = 0 \end{cases}$
Corpo EFGH:	$\sum M_{\text{rot.E}}^{\text{dir}} = 0$
Corpos BCDE e EFGH:	$\sum M_{\text{rot.B}}^{\text{dir}} = 0$



$$\begin{aligned} \text{Toda a est.} \quad & \begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \\ \sum M_A = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} H_A - 12 \cos \beta + R_C \sin \alpha = 0 \\ V_A - 12 \sin \beta + R_C \cos \alpha - 25 + V_I = 0 \\ M_A - 12 \cos \beta \times 3 - 12 \sin \beta \times 2 + R_C \sin \alpha \times 4 + R_C \cos \alpha \times 4 + V_I \times 10 - 25 \times 7 - 20 = 0 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\text{Corpo EFGH: } \sum M_{\text{rot.E}}^{\text{dir}} = 0 \Rightarrow V_I \times 4 - 25 \times 1 = 0$$

$$\text{Corpos BCDE e EFGH: } \sum M_{\text{rot.B}}^{\text{dir}} = 0 \Rightarrow -20 + R_C \cos \alpha \times 2 + R_C \sin \alpha \times 1 - 25 \times 5 + V_I \times 8 = 0$$

$$\text{RESULTADO: } \begin{cases} H_A = -15,63 \text{ kN} \leftarrow \\ V_A = -7,73 \text{ kN} \downarrow \\ M_A = -63,35 \text{ kNm} \curvearrowright \\ V_I = 6,25 \text{ kN} \uparrow \\ R_C = 42,485 \text{ kN} \nearrow \end{cases}$$

