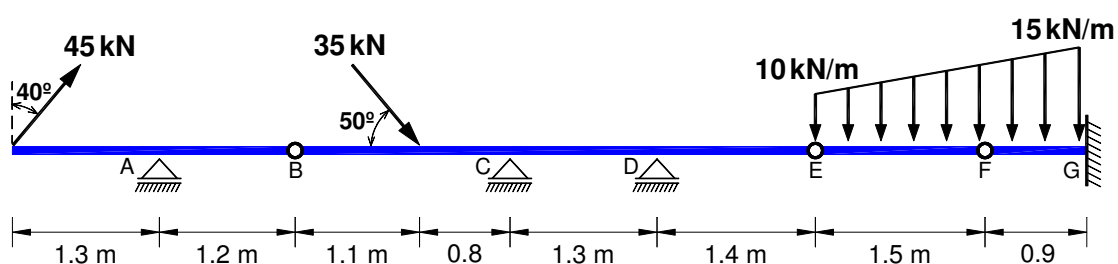


LICENCIATURA EM ENGENHARIA CIVIL

ESTÁTICA



VIGA GERBER

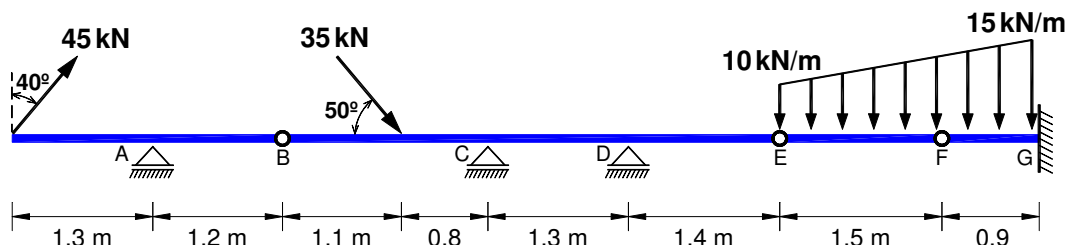
REAÇÕES

FICHA 6 - FIGURA 4 - RESOLUÇÃO

ISABEL ALVIM TELES

EXERCÍCIO

Determine as reacções nos apoios da Viga Gerber representada.

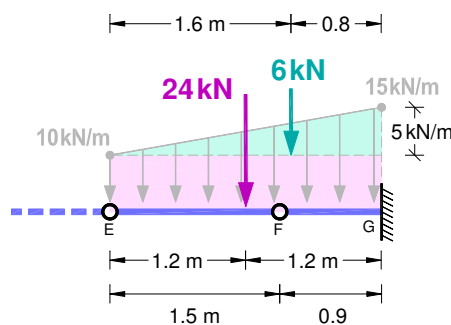


RESOLUÇÃO

Na resolução deste exercício será utilizado o **Método dos Momentos Fletores nas Rótulas**, ou seja, serão escritas 3 equações de equilíbrio para toda a estrutura e uma equação de momentos em cada rótula só considerando as barras à direita ou à esquerda da respetiva rótula.

EQUILÍBRIO GLOBAL

Forças equivalentes à carga distribuída trapezoidal nas barras EF e FG

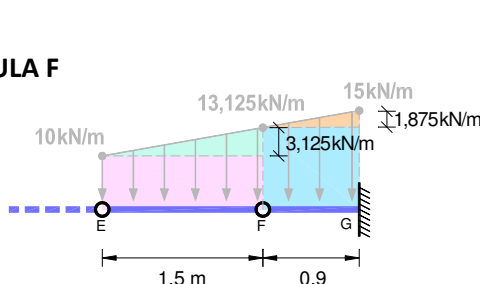


$$\frac{5 \times 2,4}{2} = 0,234375 \text{ kN}$$

$$\frac{5 \times 2,4}{2} = 0,234375 \text{ kN}$$

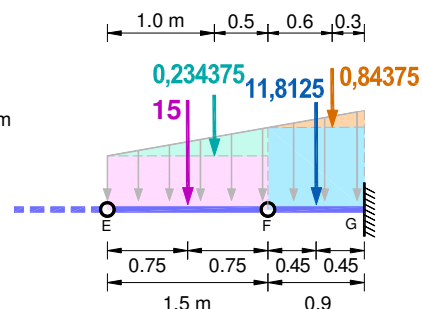
EQUAÇÃO DE MOMENTO NA RÓTULA F

Forças equivalentes à carga distribuída trapezoidal nas barras EF e FG (unidades: kN)



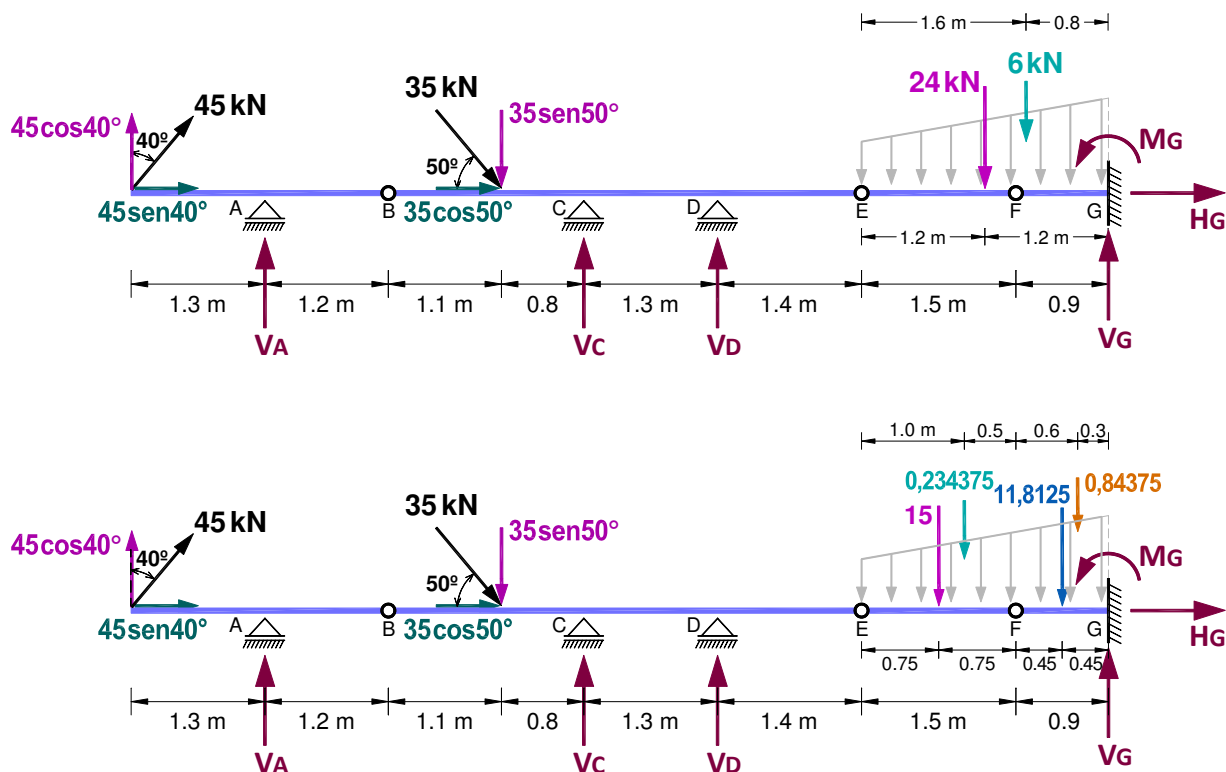
$$10 \times 1,5 = 15 \text{ kN}$$

$$\frac{0,3125 \times 1,5}{2} = 0,234375 \text{ kN}$$



$$13,125 \times 0,9 = 11,8125 \text{ kN}$$

$$\frac{1,875 \times 0,9}{2} = 0,84375 \text{ kN}$$

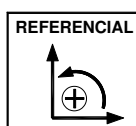


MÉTODO DOS MOMENTOS FLETORES NAS RÓTULAS

6 Incógnitas: V_A , V_C , V_D , V_G , H_G , M_G

Equações de equilíbrio:

$$\begin{aligned} \text{Toda a estrutura} & \begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \\ \sum M_G = 0 \end{cases} \\ \text{Corpo } \overline{AB} & \sum M_{\text{rot. B}}^{\text{esq.}} = 0 \\ \text{Corpo } \overline{EFG} & \sum M_{\text{rot. E}}^{\text{dir.}} = 0 \\ \text{Corpo } \overline{FG} & \sum M_{\text{rot. F}}^{\text{dir.}} = 0 \end{aligned}$$



$$\text{Toda a estrutura} \left\{ \begin{array}{l} \sum F_x = 0 \Rightarrow H_G + 45 \sin 40^\circ + 35 \cos 50^\circ = 0 \\ \sum F_y = 0 \Rightarrow V_A + V_C + V_D + V_G + 45 \cos 40^\circ - 35 \sin 50^\circ - 24 - 6 = 0 \\ \sum M_G = 0 \Rightarrow -45 \cos 40^\circ \times 9,5 - V_A \times 8,2 + 35 \sin 50^\circ \times 5,9 - V_C \times 5,1 - V_D \times 3,8 + \\ + 24 \times 1,2 + 6 \times 0,8 + M_A = 0 \end{array} \right.$$

$$\text{Corpo } \overline{AB} \quad \sum M_{\text{rot. B}}^{\text{esq.}} = 0 \Rightarrow -45 \cos 40^\circ \times 2,5 - V_A \times 1,2 = 0$$

$$\text{Corpo } \overline{EFG} \quad \sum M_{\text{rot. E}}^{\text{dir.}} = 0 \Rightarrow -24 \times 1,2 - 6 \times 1,6 + V_G \times 2,4 + M_G = 0$$

$$\text{Corpo } \overline{FG} \quad \sum M_{\text{rot. F}}^{\text{dir.}} = 0 \Rightarrow -11,8125 \times 0,45 - 0,84375 \times 0,6 + V_G \times 0,9 + M_G = 0$$

$$\text{REAÇÕES} \left\{ \begin{array}{l} V_A = -71,817 \text{ kN} \downarrow \\ V_C = 126,318 \text{ kN} \uparrow \\ V_D = -53,881 \text{ kN} \downarrow \\ V_G = 21,719 \text{ kN} \uparrow \\ H_G = -51,423 \text{ kN} \leftarrow \\ M_G = -13,725 \text{ kNm} \curvearrowright \end{array} \right.$$

