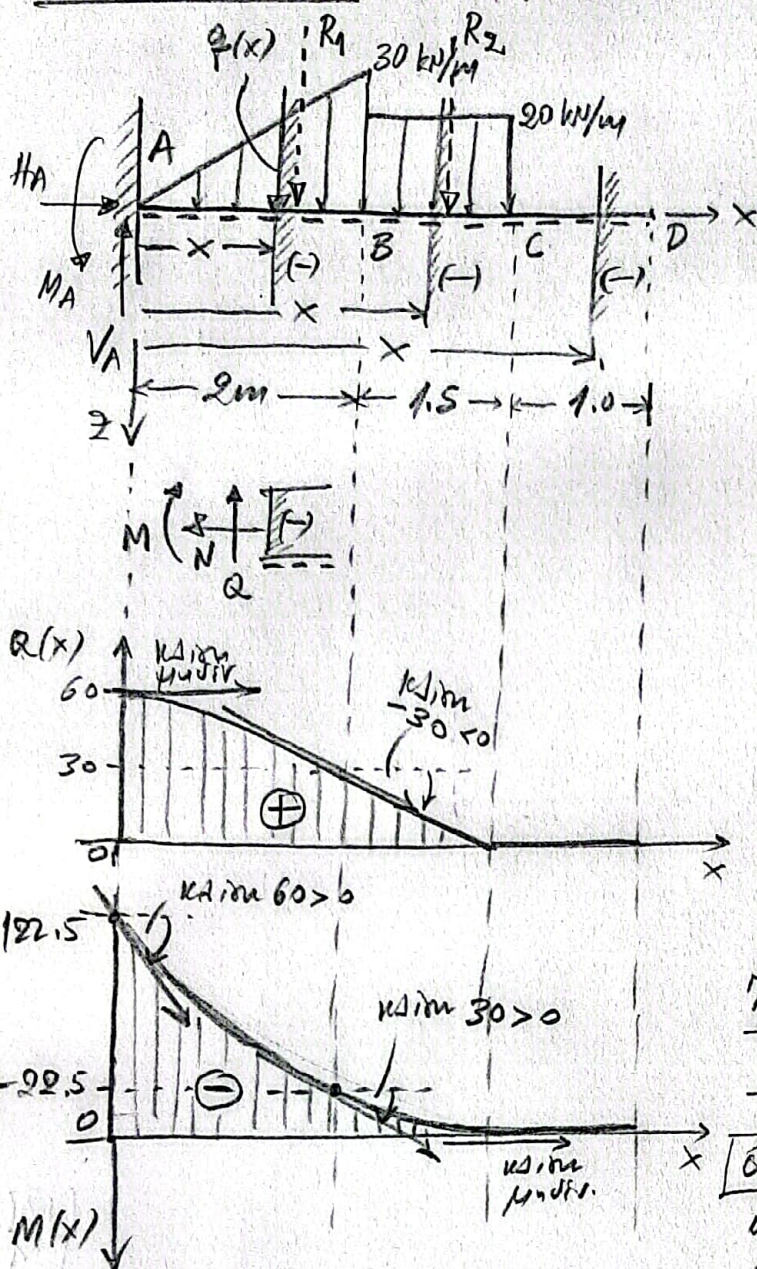




Να κατασκευαστούν τα διαγράμματα
 N, Q, M του άνω φέροντος

Λύση

• Αντίστροφες επιρροές

$$R_1 = \frac{1}{2} \cdot 2 \times 30 = 30 \text{ kN σε } \frac{2}{3} \cdot 2 \text{ m από } A$$

$$R_2 = 1.5 \times 20 = 30 \text{ kN σε } 2.75 \text{ m από } A$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow H_A = 0 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A = R_1 + R_2 = 60 \text{ kN}$$

$$\sum \mathcal{M}_A = 0 \Rightarrow M_A - \frac{2}{3} \cdot 2 \times 30 - 2.75 \times 30 = 0 \Rightarrow M_A = 122.5 \text{ kNm}$$

• N, Q, M ($N(x) = 0 \text{ kN παντα}$)

Τμήμα AB, $0 \leq x \leq 2$ (από την άρνη. διαρ. 1)

$$\frac{q(x)}{x} = \frac{30 \text{ kN}}{2 \text{ m}} \Rightarrow q(x) = 15 \times \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Q(x) = V_A - \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot x \cdot x = 60 - 7.5x^2$$

παράγωγος διαρ. 1,

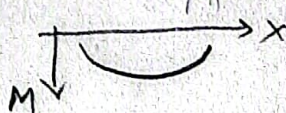
$$Q(0) = 60, Q(2) = Q_B^{\text{up}} = 30$$

καμπυλότητα: $k_Q = \frac{d^2 Q}{dx^2} = -\frac{dq}{dx} = -15 \text{ απάνω, άρα κούρα } \downarrow$ 

κλίση: $\frac{dQ}{dx} \Big|_0 = -q(0) = 0, \frac{dQ}{dx} \Big|_2 = -q(2) = -30 < 0$

$$M(x) = -M_A + xV_A - \frac{x}{3} \cdot \frac{15x \cdot x}{2} = -122.5 + 60x - 2.5x^3, \text{ κούρα διαρ. 1}$$

$$M(0) = -122.5, M(2) = M_B^{\text{up}} = -22.5$$

καμπυλότητα: $k_M = \frac{d^2 M}{dx^2} = -q(x) = -15x \text{ απάνω, κούρα } \downarrow$ 

κλίση: $\frac{dM}{dx} \Big|_0 = Q(0) = 60 > 0, \frac{dM}{dx} \Big|_2 = Q(2) = 30 > 0$

Τμήμα BC, $2 \leq x \leq 3.5$ (από την άρνη. διαρ. 1 και απάνω)

$$Q(x) = V_A - R_1 - q(x)(x-2) = 60 - 30 + 40 - 20x = 70 - 20x, \text{ διαρ. 1 διαρ. 1}$$

$$Q(2) = Q_B^{\text{up}} = 30, Q(3.5) = Q_C = 0$$

(11-30)

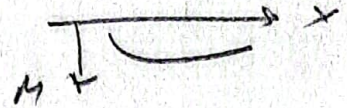
Γμήκη BC, $2 \leq x \leq 3.5$ (ovíχτα)

$$\begin{aligned}
 \underline{M(x)} &= -M_A + x V_A - \left(x - \frac{2}{3} \cdot 2\right) R_1 - \frac{(x-2)^2}{2} \cdot 20 = \\
 &= -122.5 + 60x - 30x + 40 - (x^2 + 4 - 4x) \cdot 10 = \\
 &= \underline{-122.5 + 70x - 10x^2}, \text{ παραβολή διατετατή.}
 \end{aligned}$$

$$M(2) = M_B^{\delta} = -22.5 = M_B^{\omega}, \quad M(3.5) = M_C = 0 \checkmark$$

Καταβολή

$$k_m = \frac{d^2 M}{dx^2} = -q(x) = -20, \text{ αρνητική, άρα κοίτη} \downarrow$$



Κλίση

$$\left. \frac{dM}{dx} \right|_2 = Q_B^{\delta} = 30 > 0, \quad \left. \frac{dM}{dx} \right|_{3.5} = Q(3.5) = 0$$

Γμήκη CD $Q(x) = Q_C = 0$, $M(x) = M_C = 0$, μηδενική διατμήση.