

Αντίστροφες συνιστώσες

Συνολικός γοπός:

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow H_A = H_B \quad (1)$$

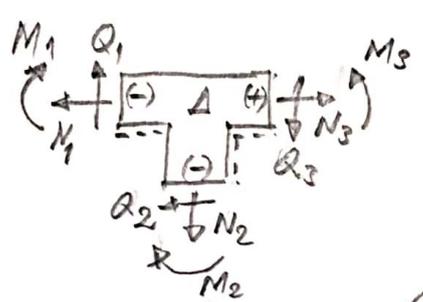
$$\sum F_y = 0 \quad \& \quad \text{συμμετρικά} \Rightarrow \begin{cases} V_A = V_B = \frac{8q}{2} \\ = 4q = 8 \text{ kN} \end{cases}$$

Δίκτος ΑΓΔΕ:

$$\sum M_E = 0 \Rightarrow -M_0 + \frac{4}{2} \cdot 4q - 4 \cdot V_A + 4 \cdot H_A = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{H_A = \frac{M_0}{4} - \frac{4}{2}q + V_A = 1 - 2 \cdot 2 + 8 = 5 \text{ kN}} \quad \stackrel{(1)}{=} \quad \boxed{H_B}$$

Φορτία σταθμών N, Q, M



$$N_1 = 0 \text{ kN}, \quad Q_1 = 0 \text{ kN}, \quad M_1 = +M_0 = 4 \text{ kNm}$$

$$N_2 = -V_A = -8 \text{ kN}, \quad Q_2 = -H_A = -5 \text{ kN},$$

$$M_2 = -4 \cdot H_A = -20 \text{ kNm}$$

Στοιχεία σε σταθμό Δ:

$$\begin{matrix} \rightarrow \\ (+) \end{matrix} : N_3 - N_1 - Q_2 = 0 \Rightarrow N_3 = N_1 + Q_2 = 0 - 5 = -5 \text{ kN}$$

$$\begin{matrix} \uparrow \\ (+) \end{matrix} : Q_3 - Q_1 + N_2 = 0 \Rightarrow Q_3 = Q_1 - N_2 = 0 - (-8) = 8 \text{ kN}$$

$$\begin{matrix} \curvearrowright \\ (+) \end{matrix} : M_3 - M_1 - M_2 = 0 \Rightarrow M_3 = M_1 + M_2 = 4 - 20 = -16 \text{ kNm}$$

Αξονική δύναμη N(x)

ΑΔ, 0 ≤ x ≤ 4m: $N(x) = -V_A = -8 \text{ kN}$, σταθερή διατρίβση.

ΓΔ, 0 ≤ x ≤ 2m: $N(x) = 0 \text{ kN}$, μηδενική διατρίβση.

ΔΘ, 0 ≤ x ≤ 8m: $N(x) = N_3 = -5 \text{ kN}$, σταθερή διατρίβση.

ΘΚ, 0 ≤ x ≤ 2m: (Αναγωγή από δεξιά, σε δομική διατομή) $N(x) = 0 \text{ kN}$, μηδενική διατρίβση.

ΘΒ, 0 ≤ x ≤ 4m: (Αναγωγή από δεξιά, σε δομική διατομή) $N(x) = -V_B = -8 \text{ kN}$, σταθερή διατρίβση.

Έξουσιοσ Διαγράμματα Q(x)

AD, 0 ≤ x ≤ 4m: $Q(x) = -H_A = -5 \text{ kN}$, σταθερή διαγράμματα.

ΓΔ, 0 ≤ x ≤ 2m: $Q(x) = 0 \text{ kN}$, μηδενικό διαγράμματα.

ΔΘ, 0 ≤ x ≤ 8m: $Q(x) = Q_3 - q \cdot x = 8 - 2x \text{ kN}$, γραμμικό διαγράμματα
 $Q(0) = 8 \text{ kN}$, $Q(4) = 0 \text{ kN}$, $Q(8) = -8 \text{ kN}$

ΘΚ, 0 ≤ x ≤ 2m: (Αναγωγή από δεξιά, στο δεξιά διαγράμματα)
 $Q(x) = 0 \text{ kN}$, μηδενικό διαγράμματα.

ΘΒ, 0 ≤ x ≤ 4m: (Αναγωγή από δεξιά, στο δεξιά διαγράμματα)
 $Q(x) = +H_B = +5 \text{ kN}$, σταθερή διαγράμματα.

Καμπυλιώδες Ροπή M(x)

AD, 0 ≤ x ≤ 4m: $M(x) = -x \cdot H_A = -5x \text{ kNm}$, γραμμικό διαγράμματα.
 $M(0) = 0 \text{ kNm}$, $M(4) = -20 \text{ kNm} \equiv M_0 \checkmark$

ΓΔ, 0 ≤ x ≤ 2m: $M(x) = +M_0 = 4 \text{ kNm} \equiv M_1 \checkmark$, σταθερή διαγράμματα.

ΔΘ, 0 ≤ x ≤ 8m: $M(x) = M_3 + x \cdot Q_3 - \frac{x}{2} \cdot qx =$
 $= -16 + 8x - x^2 \text{ kNm}$, παραβολικό διαγράμματα.
 $M(0) = -16 \text{ kNm} (\equiv M_3)$, $M(8) = -16 + 64 - 64 = -16 \text{ kNm}$
 $M(4) = -16 + 32 - 16 = 0 \text{ kNm}$ (έξωτερ. από δεξιά Ε)
 $M'(0) = Q(0) = 8 \text{ kN κ/μ}$, $M'(8) = Q(8) = -8 \text{ kN κ/μ}$,
 $M'(4) = Q(4) = 0 \text{ kN κ/μ}$
 $M''(x) = -q(x) = -2 \text{ kN/μ}$ σταθερή αρνητική καμπυλότητα.

ΘΚ, 0 ≤ x ≤ 2m: (Αναγωγή από δεξιά, στο δεξιά διαγράμματα)
 $M(x) = +M_0 = 4 \text{ kNm}$, σταθερή διαγράμματα.

ΘΒ, 0 ≤ x ≤ 4m: (Αναγωγή από δεξιά, στο δεξιά διαγράμματα)
 $M(x) = -(4-x)H_B = -4 \cdot 5 + 5x = -20 + 5x \text{ kNm}$, γραμμ. διαγρ.
 $M(0) = -20 \text{ kNm}$, $M(4) = -20 + 5 \cdot 4 = 0 \text{ kNm} \checkmark$

Μπορεί να γίνει χρήση της ομοιομορφίας N, M, και αντίστοιχης Q, ενώ τα διαγράμματα να υπολογιστούν μόνο στο ΑΓΔΕ, και στο ΕΘΚΒ να κατασκευασθούν αναλόγως.

Diagrama

