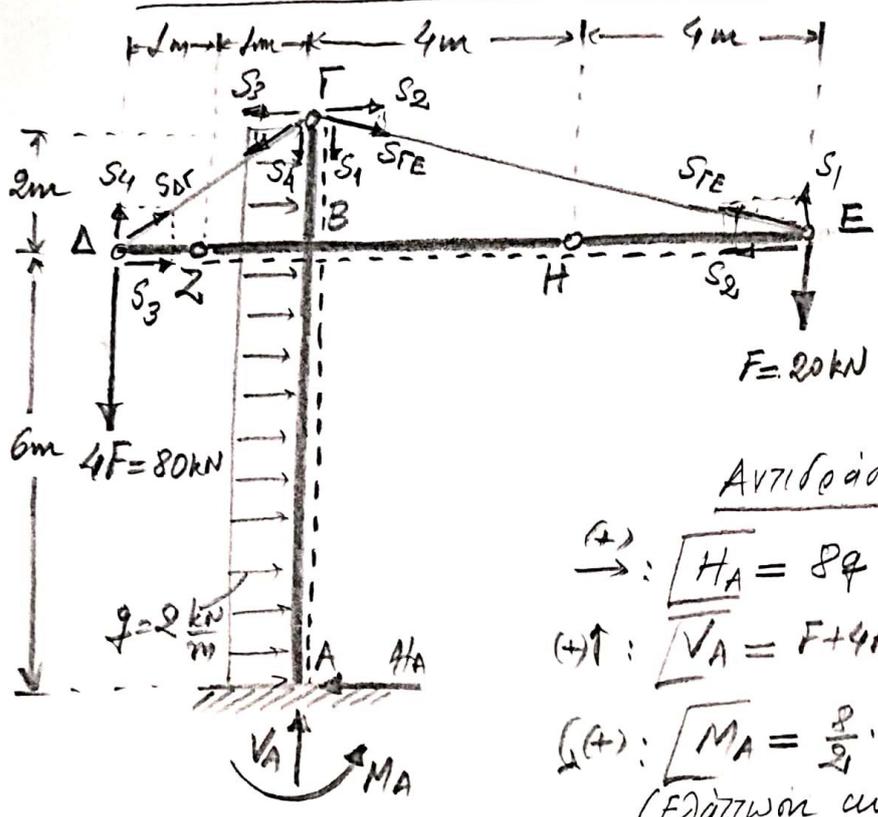


Άσκηση (Πλαστικός "θερμός" - 3")



Η σύνδεση των δύο ράβδων ΔΓ και ΓΕ στον αρχικό πλαστικό φορέα ΑΒΓΔΕ, των καθεστών 2 φορές εσωτερικά υδροστατικός. Αυτή η υδροστατικότητα αέρια με την εισαγωγή των δύο εσωτερικών αρδεύσεων Ζ, Η.

Αντιδράσεις των δακτύλων

(+) :  $H_A = 8q = 16 \text{ kN}$   
 (+) :  $V_A = F + 4F = 100 \text{ kN}$  (Επίκουρο από 20kN, λόγω αντίτασης 4F)  
 (+) :  $M_A = \frac{q}{2} \cdot 8^2 + 8 \cdot F - 8 \cdot 4F = 64 \text{ kNm}$   
 (Ελάττωμα από 224 kNm, λόγω αντίτασης)

Υπολογισμός των  $S_1, S_2, S_3, S_4$

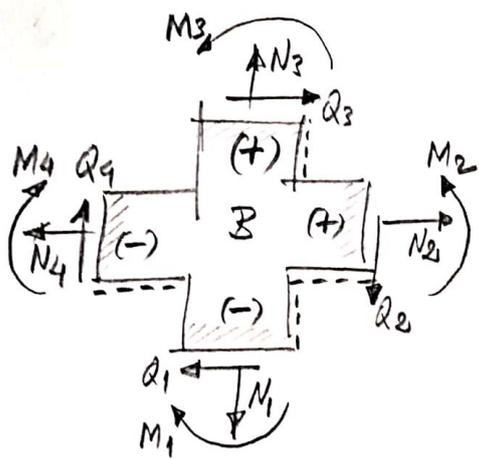
$\frac{S_1}{S_2} = \frac{2}{8} \Rightarrow S_2 = 4S_1$ ,  $\frac{S_4}{S_3} = \frac{2}{2} \Rightarrow S_4 = S_3$

Γροπώλια ΗΕ :  $(\sum M_H = 0 \Rightarrow 4S_1 = AF \Rightarrow S_1 = 20 \text{ kN}, S_2 = 80 \text{ kN})$

Γροπώλια ΔΖ :  $(\sum M_Z = 0 \Rightarrow 1 \cdot S_3 = 1 \cdot 4F \Rightarrow S_3 = 80 \text{ kN}, S_4 = 80 \text{ kN})$

Οπότε αντί των ράβδων - ελαστικών, ΔΓ και ΓΕ να θεωρηθούν οι συρμαίτες  $S_1, S_2, S_3, S_4$ , για αντίστα  $\Gamma, \Delta$  και  $E$ .

Υποπόδια στ Στατικόδομο Β



1)  $N_4 = -S_3 = -80 \text{ kN}$ ,  $Q_4 = S_4 - 4F = 0 \text{ kN}$ ,  
 $M_4 = 2 \cdot S_4 - 2 \cdot 4F = 2 \cdot 80 - 2 \cdot 80 = 0 \text{ kNm}$

2)  $N_3 = -S_1 - S_4 = -100 \text{ kN}$ ,  $Q_3 = S_2 - S_3 + 2 \cdot 4 = 4 \text{ kN}$ ,  
 $M_3 = 2 \cdot S_3 - 2 \cdot S_2 - \frac{2}{2} \cdot 2 \cdot 4^2 = -4 \text{ kNm}$

3)  $N_2 = -S_2 = -80 \text{ kN}$ ,  $Q_2 = F - S_1 = 0 \text{ kN}$ ,  
 $M_2 = 8 \cdot S_2 - 8 \cdot F = 8 \cdot 80 - 8 \cdot 80 = 0 \text{ kNm}$

4) Για  $N_1, Q_1, M_1$ , υποπόδια:

(+↑):  $Q_4 + N_3 - Q_2 - M_1 = 0 \Rightarrow M_1 = Q_4 + N_3 - Q_2 = 0 - 100 - 0 \Rightarrow \underline{M_1 = -100 \text{ kN}}$

(+→):  $-N_4 + Q_3 + N_2 - Q_1 = 0 \Rightarrow Q_1 = -N_4 + Q_3 + N_2 = -(-80) + 4 - 80 \Rightarrow \underline{Q_1 = 4 \text{ kN}}$

(+↺):  $-M_4 + M_3 + M_2 - M_1 = 0 \Rightarrow M_1 = -M_4 + M_3 + M_2 = 0 - 4 + 0 \Rightarrow \underline{M_1 = -4 \text{ kNm}}$

Αξονικός Στρεφής Ν(x)

(Οι εσωτερικές αρθρώσεις δεν είναι μηχανικά πριόνια των  $N, Q$ , οπότε κομμάτια των  $M$ , η οποία είναι μηχανικά πριόνια)

Τμήμα ΑΒΓ,  $0 \leq x \leq 8$

(Διότι  $N_1 = N_3$ , δηλ. όχι κομμάτια στο Β)

$N(x) = -V_A = -100 \text{ kN}$ , επειδή (αφού  $\frac{dN}{dx} = -n = 0$ )

Τμήμα ΑΒΓ,  $0 \leq x \leq 10$

(Διότι  $N_2 = N_4$ , δηλ. όχι κομμάτια στο Β)

$N(x) = -S_3 = -80 \text{ kN}$ , επειδή

Τεχνικές Στρεφής Q(x)

Τμήμα ΑΒΓ,  $0 \leq x \leq 8$

(Διότι  $Q_1 = Q_3$ , δηλ. όχι κομμάτια στο Β)

$Q(x) = H_A - qx = 16 - 2x \text{ kN}$ , επειδή

$Q(0) = 16 \text{ kN}$ ,  $Q(8) = 4 \text{ kN} \equiv Q_3$ ,  $Q(8) = 0$

(αφ' ολοκλήρωσης:  $Q(x) = Q(0) - \int_0^x 2 dx = 16 - 2x \text{ kN}$ )

Τμήμα ΒΕ,  $0 \leq x \leq 10$

(Διότι  $Q_2 = Q_4 \equiv 0$ )

$Q(x) = 0$ , επειδή (μηδενικό Στρεφής)

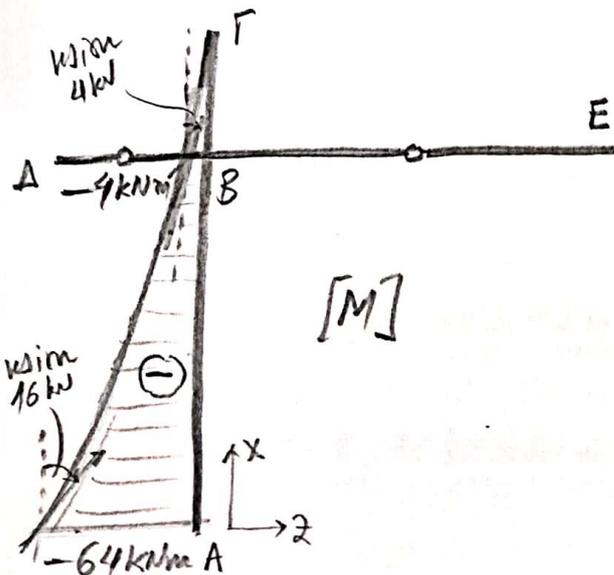
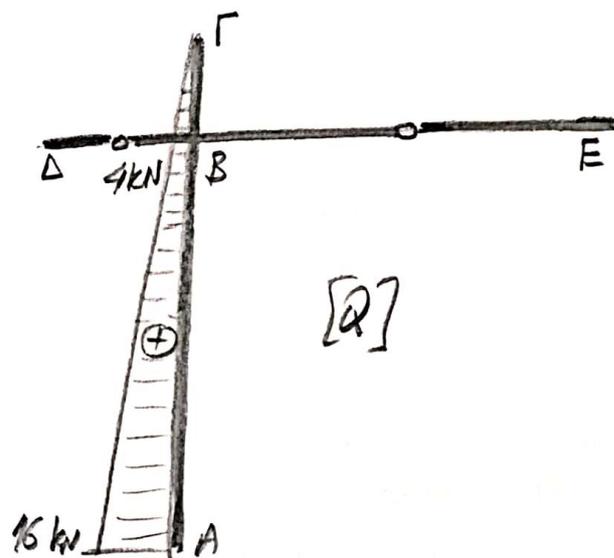
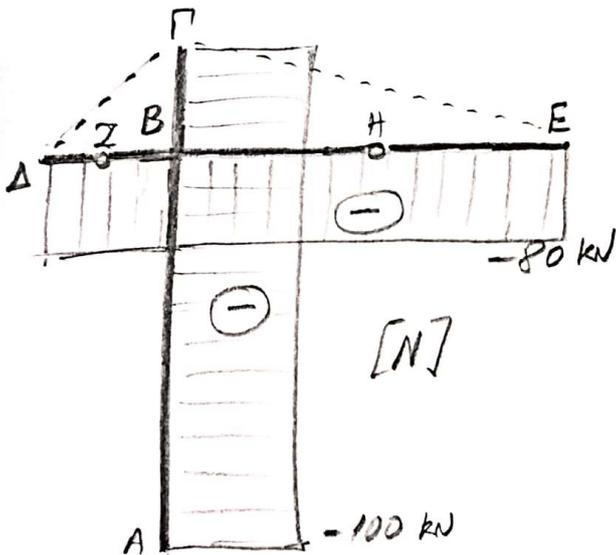
(36)  
Ροπή κάμψης  $M(x)$

Τμήμα  $AB\Gamma$ ,  $0 \leq x \leq 8$   $M(x) = -M_A + xH_A - \frac{x}{2} q x =$   
 (δίνε  $M_1 = M_3$ , δηλ. ότι αρχικά σταθ.)  $= -64 + 16x - x^2 \text{ kNm}$ , παραβολή

ή ολοκλήρωση  $M(x) = M(0) + \int_0^x Q(x) dx = -M_A + \int_0^x (16 - 2x) dx =$

$M(0) = -64 \text{ kNm}$ ,  $= -64 + 16x - x^2 \text{ kNm}$  ✓,  $M(8) = 0 \text{ kNm}$  ✓  
 $M'(0) = Q(0) = 16 \text{ kN (ωμσ)}$ ,  $M'(6) = Q(6) = 4 \text{ kN (ωμσ)}$ ,  $M'(8) = Q(8) = 0 \text{ kN (ωμσ)}$   
 $M''(x) = -q = -2 < 0$  καμπύλη προς τα κάτω

Τμήμα  $\Delta BE$ ,  $0 \leq x \leq 10$   $\frac{dM}{dx} = Q(x) = 0 \Rightarrow M$  σταθερό σταθμικά  
 (δίνε  $M_4 = M_2 = 0$ , δηλ. ότι αρχικά σταθ.) και από  $M_3 = M_5 = 0 \text{ kNm} \Rightarrow$  σταθερά σταθμικά



Η ζωοδόνηση των ελκυστήρων  
 $\Gamma\Delta$  και  $\Gamma E$  (σε συνδυασμό τίτλων  
 με τις αρδεύσεις  $Z, H$ , για την εβαστική  
 (λοβανιούρα του φορέα) έχουν ως  
μυοτέτοια τον συνδυασμό της  
 διατήρησης και της καμψίωσης  
 κατεύθυνσης στο οριζόντιο και  
 στο εδωικό  $Z$  ή  $H$   $\Delta BE$ .  
 Έτσι η βασική κρίση διατάχ  
 καθίσταται από η  $\omega\kappa\mu\alpha\sigma\eta$   $A$ .