

# Μηχανική 3

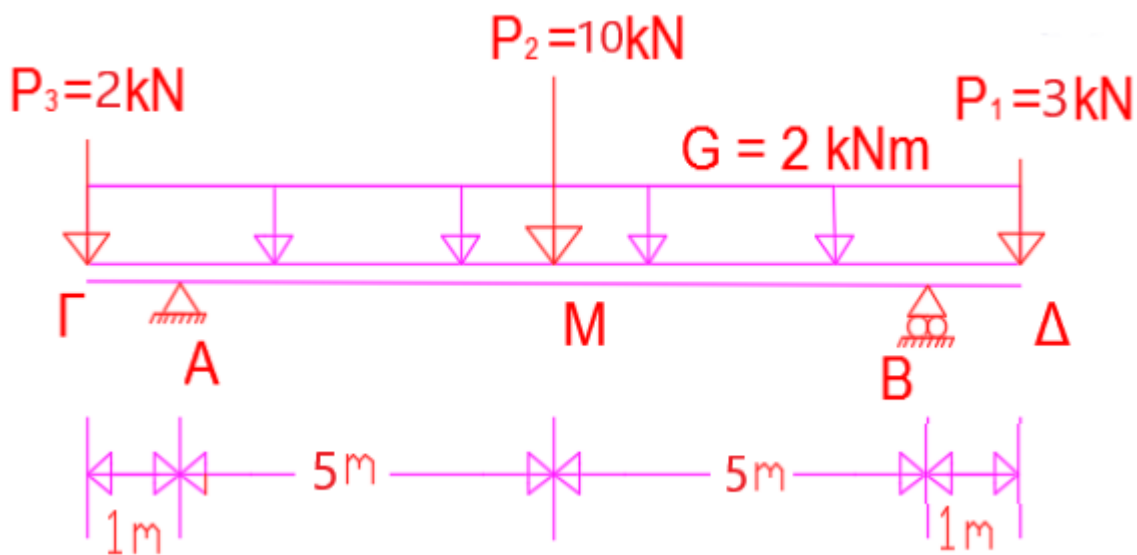
## Άσκηση 1

Όνοματεπώνυμο: Άγγελος Αγουρίδης

A.M.: TM20039

Εκφώνηση:

Δίνεται η αμφιπροέχουσα δοκός. Ζητούνται τα διαγράμματα M, Q και η μέγιστη θετική και αρνητική ροπή.



Αρχικά θα υπολογίσω τις τιμές των ροπών στα επιμέρους τμήματα (Γ-A, A-B, B-Δ), ώστε να μπορούμε να φτιάξουμε το διάγραμμα των ροπών.  $L_1=L_2=1m$   $L_3=10m$

Τμήμα Γ-A

$$M_{\text{προβ}} = M_{\Gamma} = - (G \cdot (L_1^2)/2) - (P_3 \cdot L_1) = -1 - 2 = -3 \text{ kNm}$$

$$F_{(\Gamma-A)} = (G \cdot (L_1^2)/8) = 0,25 \text{ kNm}$$

Τμήμα Β-Δ

$$M_{\text{προβ}} = M_B = - (G \cdot (L_2^2)/2) - (P_1 \cdot L_1) = -1 - 3 = -4 \text{ kNm}$$

$$F_{(\Gamma-A)} = (G \cdot (L_2^2)/8) = 0,25 \text{ kNm}$$

Τμήμα Α-Β

$$M_{\text{μέση}} = (G \cdot (L_3^2)/8) + ((P_2 \cdot L_3)/4) = ((2 \cdot 100)/8) + ((10 \cdot 10)/4) = 50 \text{ kNm}$$

$$M_M = ((-3-4)/2) + 50 = -3,5 + 50 = 46,5 \text{ kNm}$$

Άφου βρήκαμε τις τιμές των ροπών, θα βρούμε τις τιμές των τεμνουσών δυνάμεων για κάθε κομμάτι ξεχωριστά, δηλαδή τα τμήματα ( B-Δ, M-B, A-M, Γ-A) χρησιμοποιώντας τη σχέση

$$\Delta Q = (M_{\text{τελ}} - M_{\text{αρχ}}) / L$$

Τμήμα Γ-A

$$\Delta Q = (M_{\text{τελ}} - M_{\text{αρχ}}) / L_1 = (-3 - 0) / 1 = -3 \text{ kN}$$

$$(G \cdot L_1) / 2 = 1 \text{ kN και } -(G \cdot L_1) / 2 = -1 \text{ kN}$$

Τμήμα B-Δ

$$\Delta Q = (M_{\text{τελ}} - M_{\text{αρχ}}) / L_2 = (0 - (-4)) / 1 = 4 \text{ kN}$$

$$(G \cdot L_2) / 2 = 1 \text{ kN και } -(G \cdot L_2) / 2 = -1 \text{ kN}$$

Τμήμα M-B

$$\Delta Q = (M_{\text{τελ}} - M_{\text{αρχ}}) / (L_3/2) = (-4 - 46,5) / 5 = -10,1 \text{ kN}$$

$$(G \cdot (L_3/2)) / 2 = 5 \text{ kN και } -(G \cdot (L_3/2)) / 2 = -5 \text{ kN}$$

Τμήμα A-M

$$\Delta Q = (M_{\text{τελ}} - M_{\text{αρχ}}) / (L_3/2) = (46,5 + 3) / 5 = 9,9 \text{ kN}$$

$$(G \cdot (L_3/2)) / 2 = 5 \text{ kN και } -(G \cdot (L_3/2)) / 2 = -5 \text{ kN}$$

Οι τιμές της μέγιστης θετικής και αρνητικής ροπής είναι  $M = + 46,5 \text{ kNm}$  και  $M = - 4 \text{ kNm}$

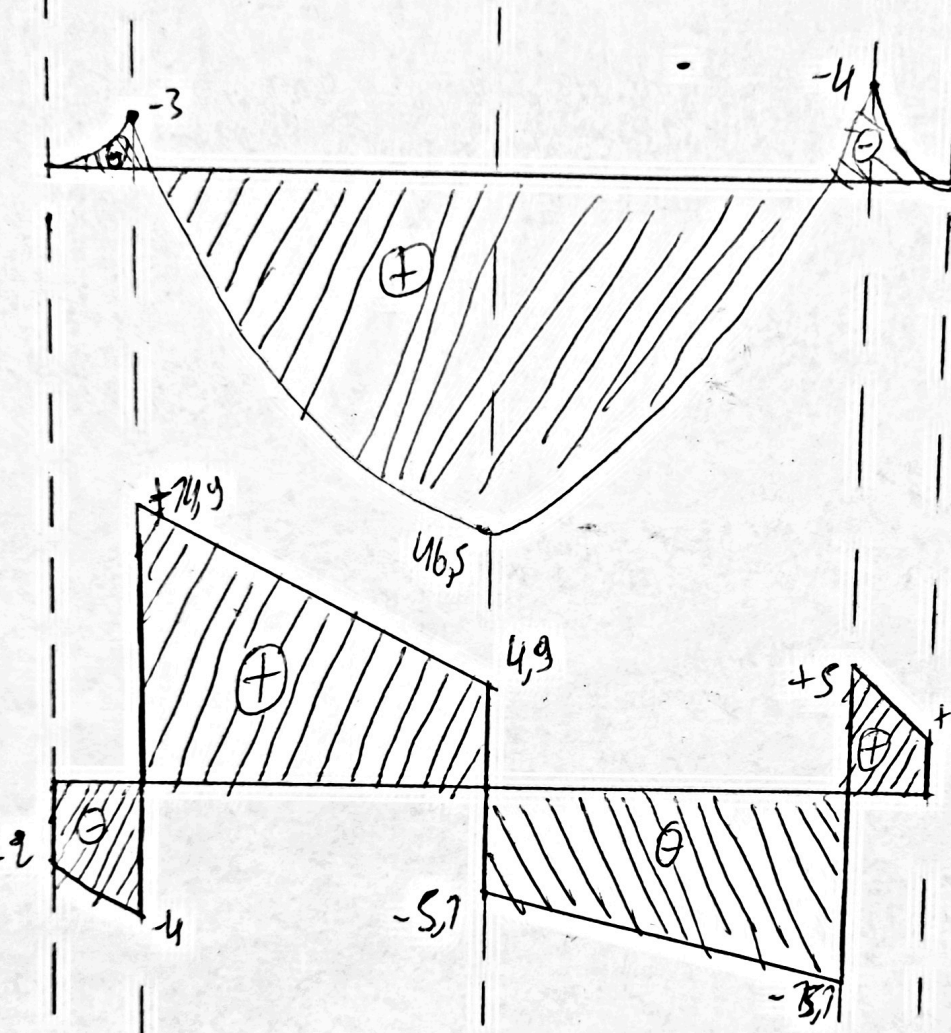
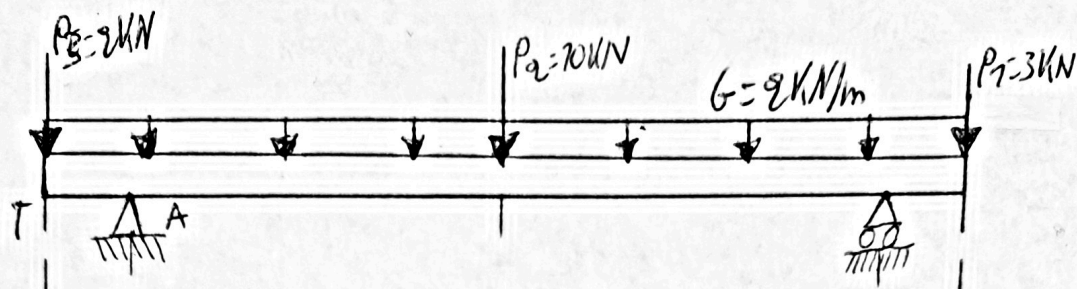
Επαλήθευση

$$A\psi + B\psi = P_1 + P_2 + P_3 + G \cdot (L_1 + L_2 + L_3) = 3 + 10 + 2 + 2 \cdot (1 + 10 + 1) = 39 \text{ kN}$$

$$((\Delta Q_{(A-M)}) + P_3 + G + (G \cdot (L_3/2)) / 2) + (|(\Delta Q_{(A-M)})| + P_1 + G + (G \cdot (L_3/2)) / 2) = (9.9 + 2 + 2 + 5) + (10.1 + 3 + 2 + 5) = 39 \text{ kN}$$

Άρα είναι σωστά τα αποτελέσματα

**Διαγράμματα**



Διάγραμμα Ρομών  $M$   
( $\text{kNm}$ )

Διάγραμμα Τερνωσών  
Δυνάμεων  $Q$  ( $\text{kN}$ )