

Μηχανική 3

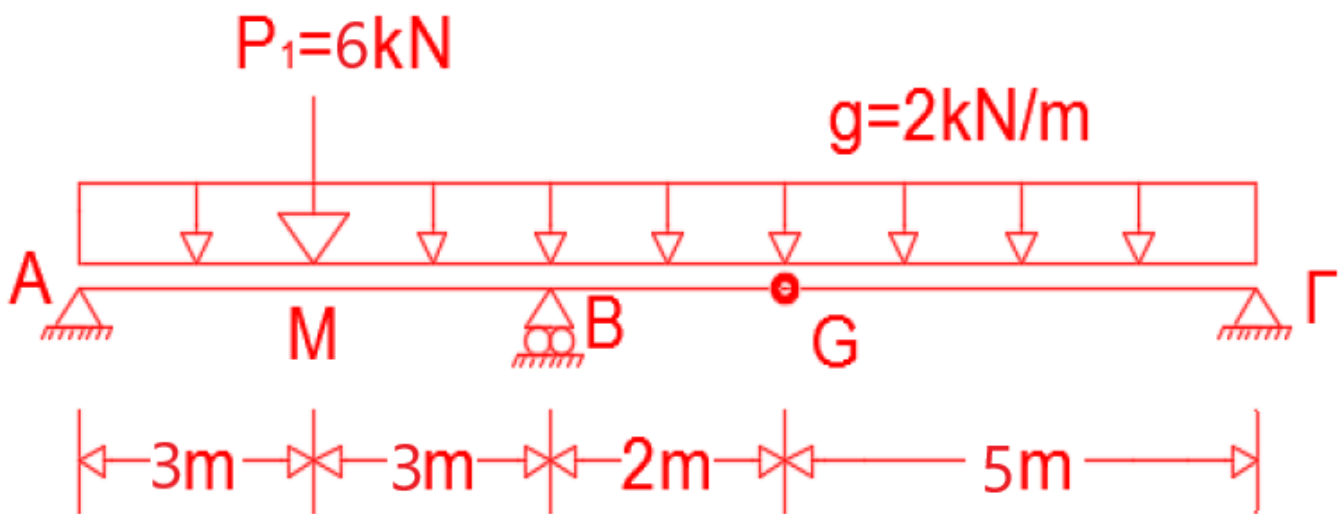
Άσκηση 2

Όνοματεπώνυμο: Άγγελος Αγουρίδης

A.M.: TM20039

Εκφώνηση:

Δίνεται η δοκός Gerber. Ζητούνται τα διαγράμματα M, Q και η μέγιστη θετική και αρνητική ροπή. Δεδομένα: $L_1=L_2=AM=MB=3m$, $L_3=BG=2m$, $L_4=G\Gamma=5m$, $P_1=6\text{ kN}$ και $g=2\text{ kN/m}$



Αρχικά θα υπολογίσω τις τιμές των ροπών τεμνουσών δυνάμεων στα επιμέρους τμήματα (G-Γ, G-B, A-B), ώστε να μπορούμε να φτιάξουμε το διάγραμμα των ροπών.

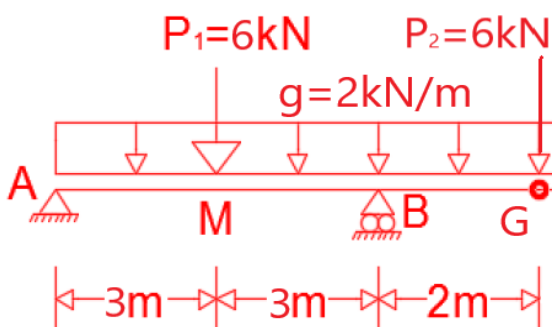
Τμήμα G-Γ

$$M_{G-\Gamma} = \frac{g \cdot L^2}{8} = \frac{2 \cdot 5^2}{8} = 6.25 \text{ kNm}$$

$$F_{G-\Gamma} = \frac{g \cdot L^2}{8} = \frac{2 \cdot 5^2}{8} = 6.25 \text{ kNm}$$

$$\Delta Q_{G-\Gamma} = \frac{M_t - M_a}{L_4} = \frac{0 - 0}{5} = 0 \text{ kN}$$

$$\frac{g \cdot L_4}{2} = \frac{2 \cdot 5}{2} = 5 \text{ kN} \text{ και } -\frac{g \cdot L_4}{2} = -\frac{2 \cdot 5}{2} = -5 \text{ kN}$$



P1=P2

Τμήμα G-B

$$M_{G-B} = -\frac{g \cdot L^3}{2} - P_2 \cdot 2 = \frac{2 \cdot 2^2}{2} - 6 \cdot 2 = -16 \text{ kNm}$$

$$F_{G-B} = \frac{g \cdot L^3}{8} = \frac{2 \cdot 2^2}{8} = 1 \text{ kNm}$$

$$\Delta Q_{G-B} = \frac{M_t - M_a}{L^3} = \frac{0 - (-16)}{2} = 8 \text{ kN}$$

$$\frac{g \cdot L^3}{2} = \frac{2 \cdot 2}{2} = 2 \text{ kN και } -\frac{g \cdot L^3}{2} = -\frac{2 \cdot 2}{2} = -2 \text{ kN}$$

Τμήμα A-B

$$M_{\text{μέση}} = \frac{g \cdot (L_1 + L_2)^2}{8} + \frac{P_2 \cdot (L_1 + L_2)}{4} = \frac{2 \cdot 6^2}{8} + \frac{6 \cdot 6}{4} = 18 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{max}} = 18 + \left(\frac{0 - 16}{2}\right) = 10 \text{ kNm}$$

$$\Delta Q_{M-B} = \frac{M_t - M_a}{L^3} = \frac{-16 - 3}{3} = -6.33 \text{ kN}$$

$$\frac{g \cdot L^2}{2} = \frac{2 \cdot 3}{2} = 3 \text{ kN και } -\frac{g \cdot L^2}{2} = -\frac{2 \cdot 3}{2} = -3 \text{ kN}$$

$$\Delta Q_{M-A} = \frac{M_t - M_a}{L^3} = \frac{3 - 0}{3} = 1 \text{ kN}$$

$$\frac{g \cdot L^1}{2} = \frac{2 \cdot 3}{2} = 3 \text{ kN και } -\frac{g \cdot L^1}{2} = -\frac{2 \cdot 3}{2} = -3 \text{ kN}$$

Η τιμή της μέγιστης ροπής στο τμήμα AB είναι $M_{\text{max}} = \frac{(Q_a)^2}{2 \cdot G} = \frac{16}{4} = 4 \text{ kNm}$ και η θέση της

ως προς το A είναι $AO = \frac{Q_a}{G} = \frac{4}{2} = 2 \text{ m}$

Η μέγιστη θετική ροπή είναι $M = 6.25 \text{ kNm}$ και η τιμή της μέγιστης αρνητικής ροπής είναι $M = -16 \text{ kNm}$.

Διαγράμματα

