

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ - ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε. - ΣΤΑΤΙΚΗ Ι

ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2008-2009

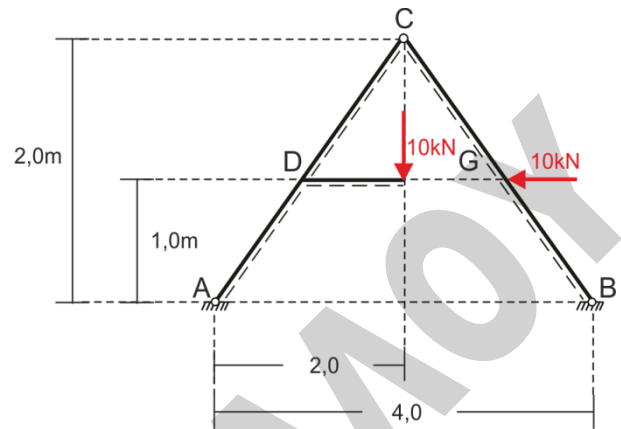
ΘΕΜΑ 1^ο

Δίνεται ο ολόσωμος φορέας του σχήματος:

Ζητούνται

α) Αντιδράσεις Στηρίξεων

β) Διαγράμματα [M],[Q],[N].



Λύση:

α) Ο διπλάνος φορέας είναι ένα **τριαρθρωτό τόξο**. Βρίσκω τις εξωτερικές αντιδράσεις του φορέα από τις τέσσερις εξισώσεις ισορροπίας (η τέταρτη εξίσωση προκύπτει από την εσωτερική άρθρωση C).

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow A_x + B_x = 10 \quad (1)$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow A_y + B_y = 10 \quad (2)$$

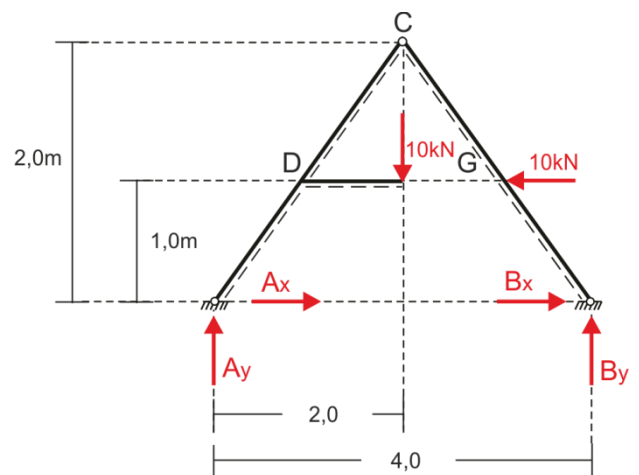
$$\Sigma M_{(A)} = 0 \Rightarrow 10 \cdot 2,0 - 10 \cdot 1,0 - 4B_y = 0 \Rightarrow B_y = 2,5 \text{ kN} \quad (3)$$

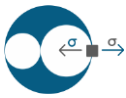
$$\Sigma M_{(C)}^{\Delta \text{ΕΞΙΩ ΔΙΣΚΟ}} = 0 \Rightarrow -2,5 \cdot 2,0 - 2B_x + 10 \cdot 1,0 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow B_x = 2,5 \text{ kN} \quad (4)$$

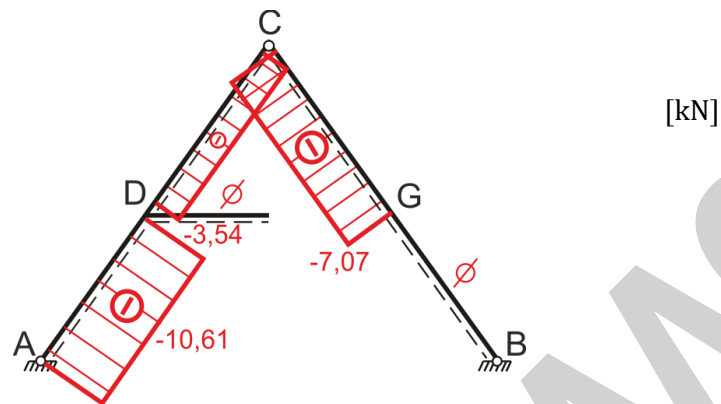
$$H \quad (1) \stackrel{(4)}{\Rightarrow} A_x = 10 - 2,5 \Rightarrow A_x = 7,5 \text{ kN}$$

$$H \quad (2) \stackrel{(3)}{\Rightarrow} A_y = 10 - 2,5 \Rightarrow A_y = 7,5 \text{ kN}$$

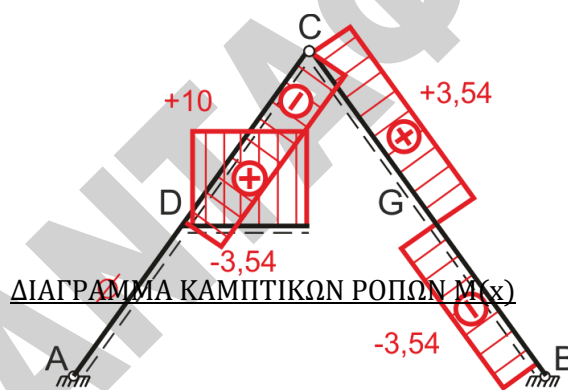




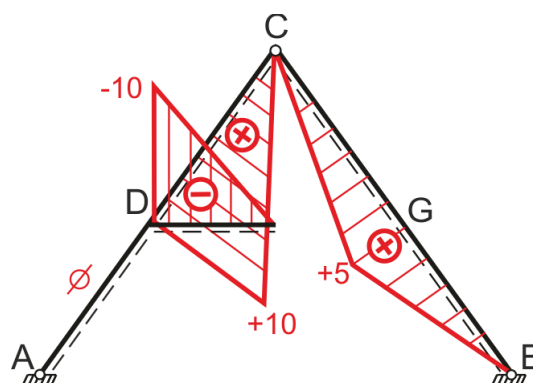
β)

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΞΟΝΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ $N(x)$ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ $Q(x)$

[kN]

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΑΜΠΤΙΚΩΝ ΡΟΠΩΝ $M(x)$

[kNm]



Τ.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ-ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.-ΣΤΑΤΙΚΗ Ι - ΕΑΡΙΝΟ 2008-2009

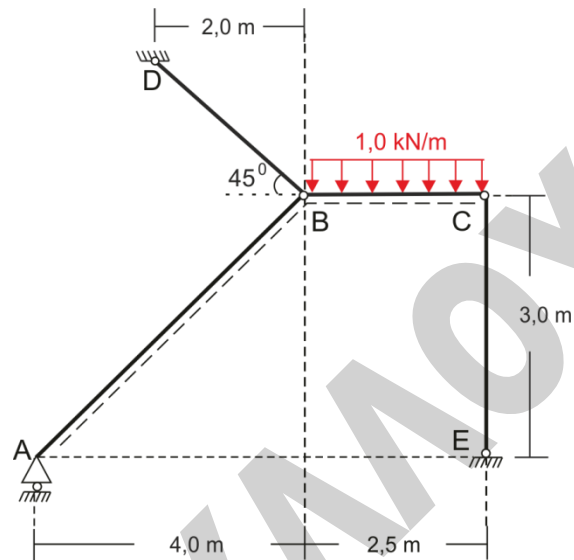
ΘΕΜΑ 2^ο

Δίνεται το πλαίσιο του σχήματος:

Ζητούνται

α) Αντιδράσεις Στηρίξεων

β) Διαγράμματα $[M]$, $[Q]$, $[N]$.



Λύση:

α) Ο φορέας αποτελείται από ένα δίσκο ABC που στηρίζεται σε μια κύλιση και σε δύο εξωτερικές ράβδους. Αντικαθιστώντας τις ράβδους με τις τάσεις τους και την κύλιση με την αντίδραση της και εφαρμόζονται τις 3 εξισώσεις ισορροπίας βρίσκουμε τις τιμές αυτών.

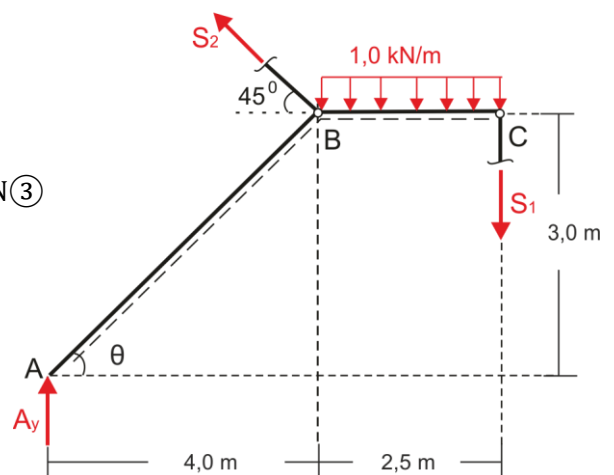
Από γεωμετρία του διπλανού σχήματος: $\tan\theta = \frac{3}{4} \Rightarrow \theta = 36,87^\circ$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow -S_2 \sin 45^\circ = 0 \Rightarrow S_2 = 0 \quad (1)$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow A_y - S_1 - 1,0 \cdot 2,5 = 0 \Rightarrow A_y - S_1 = 2,5 \quad (2)$$

$$\Sigma M_{(A)} = 0 \Rightarrow 6,5 S_1 + 1,0 \cdot 2,5 \left(\frac{2,5}{2} + 4,0 \right) = 0 \Rightarrow S_1 = -2,02 \text{ kN} \quad (3)$$

$$H(2) \stackrel{(3)}{\Rightarrow} A_y = 2,5 - 2,02 \Rightarrow A_y = 0,48 \text{ kN}$$

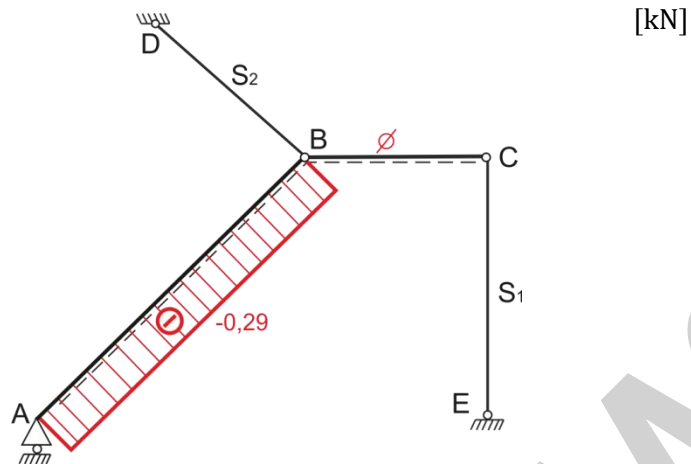
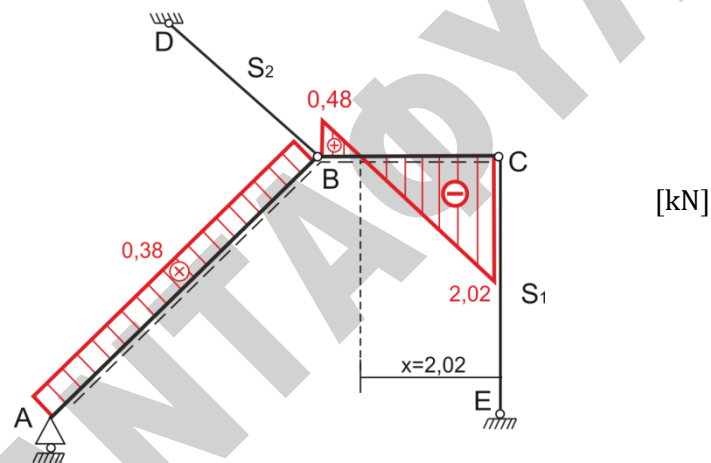
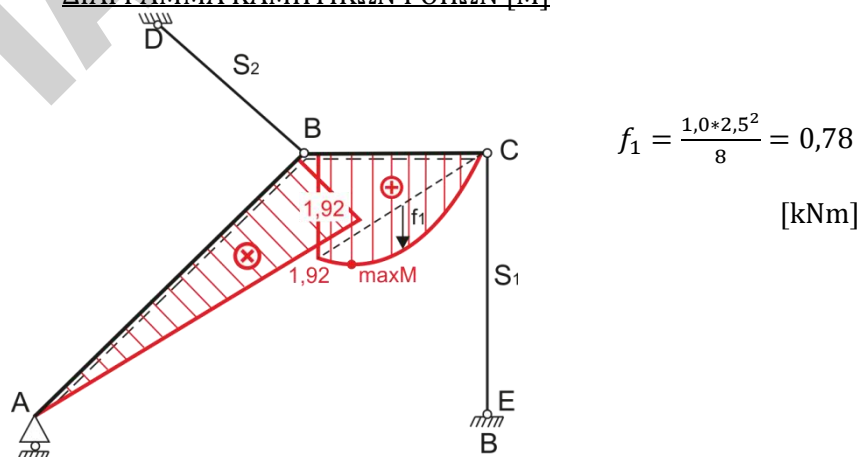


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΞΟΝΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ $N(x)$

ΤΑΣΕΙΣ ΡΑΒΔΩΝ

$$S_1 = -2,02$$

$$S_2 = 0$$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ $Q(x)$ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΑΜΠΤΙΚΩΝ ΡΟΠΩΝ M 

$$f_1 = \frac{1,0 \cdot 2,5^2}{8} = 0,78$$

[kNm]

$$\max M - 2,02^2 + 1,0 \cdot 2,02 \cdot \frac{2,02}{2} = 0 \Rightarrow \max M = 2,04 \text{ kN}$$