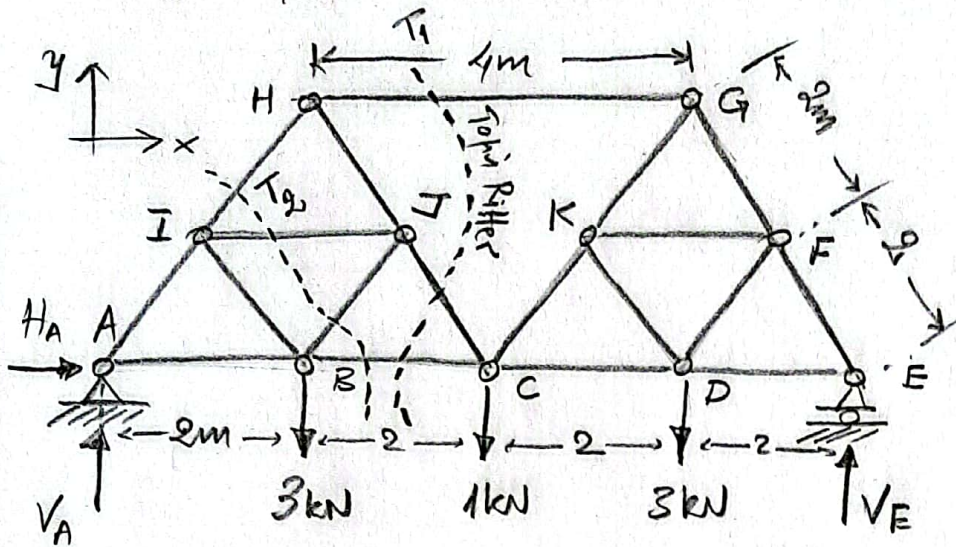


9.5 ΑΣΚΗΣΗ (Μέθοδος τομήν Ritter)

(Γραμμάριος - Ζήνους, σελ. 170)



Ζητούμενα

α) Να αναλυθεί η ισοστατικότητα και η στατικότητα του γράφου.

β) Να υπολογιστούν οι αντιδράσεις συνιστώσες

γ) Να υπολογιστούν οι δυνάμεις των ράβδων. (Μέθοδος Ritter & κόπτης).

Λύση

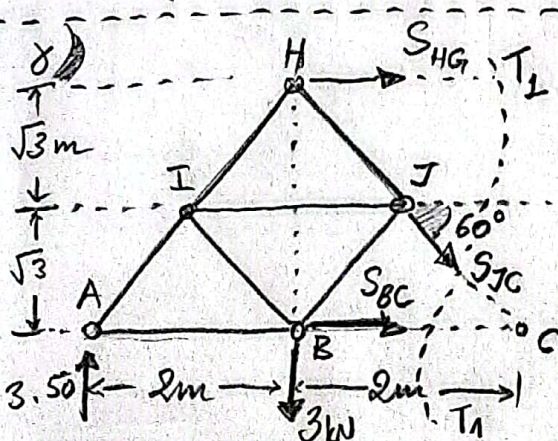
α) Εξωτερικά: 3 άγνωστες αντιδράσεις $\{H_A, V_A, V_E\}$ και 3 εξ. ισορροπίας, άρα ισοστατικός γράφος. Επίσης και σκεπτός διότι οι 3 ράβδοι συνιστώσες δεν συνδέονται και δεν είναι παράλληλες.

Εσωτερικά: $p_{\text{gr}} = 19$, $n = 11$, άρα ισχύει ότι $p_{\text{gr}} = 2n - 3$, άρα ισοστατικός ελεύθερος γράφος. Επίσης και σκεπτός διότι αντιστοιχεί από 2 δικτυωτούς δίκτυους (ABCJHI) και (CDEF GK) (όπου είναι αμέσως παραβλεπτός η περίπτωση), που αντιστοιχούν μεταξύ τους με 3 ράβδους (2 άγνωστες της άρθρωσης C, και των HG) που δεν συνδέονται και δεν είναι παράλληλες.

$$\beta) \sum F_x = 0 \Rightarrow H_A = 0 \text{ kN}$$

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow 8V_E - 6 \times 3 - 4 \times 1 - 2 \times 3 = 0 \Rightarrow V_E = 3.50 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A = 3 + 1 + 3 - 3.50 \Rightarrow V_A = 3.50 \text{ kN}$$



$$\sum M_C = 0 \Rightarrow \sqrt{3} S_{HG} + 4 \times 3.5 - 2 \times 3 = 0 \Rightarrow S_{HG} = -2.31 \text{ kN} \quad \text{θλίψη}$$

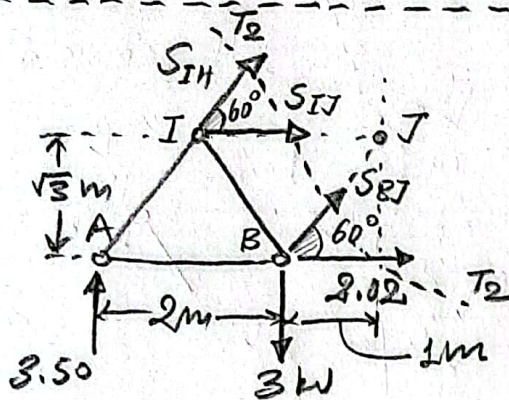
$$\sum M_H = 0 \Rightarrow \sqrt{3} S_{BC} = 2 \times 3.50 \Rightarrow S_{BC} = 2.02 \text{ kN} \quad \text{εφελκ.$$

9-10

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow 1 \times S_{JC} \sin 60^\circ + \sqrt{3} \times S_{JC} \cos 60^\circ + 2\sqrt{3} \times S_{HG} + 2 \times 3.50 = 0$$

(στη δεύτερη οριζόντια δύναμη S_{JC} είναι 20 C)
 $2 \times S_{JC} \sin 60^\circ$

$$\Rightarrow S_{JC} \frac{\sqrt{3}}{2} + \sqrt{3} S_{JC} \frac{1}{2} = -7.0 - 2\sqrt{3} (-2.31) \Rightarrow \boxed{S_{JC} = 0.58 \text{ kN}} \text{ Εφ.}$$



$$\sum M_I = 0 \Rightarrow 2 \times S_{BJ} \sin 60^\circ + \sqrt{3} \times 2.02 - 1 \times 3 - 1 \times 3.50 = 0$$

(οριζόντια στο J)

$$\Rightarrow S_{BJ} = \frac{6.50}{\sqrt{3}} - 2.02 \Rightarrow$$

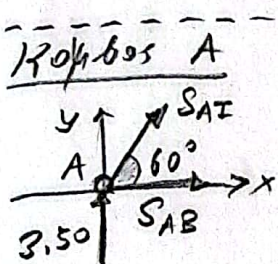
$$\Rightarrow \boxed{S_{BJ} = 1.73 \text{ kN}} \text{ Εφ.}$$

$$\sum M_J = 0 \Rightarrow 2 \times S_{IH} \sin 60^\circ + 3 \times 3.50 - 1 \times 3 - \sqrt{3} \times 2.02 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_{IH} = 2.02 + \frac{3}{\sqrt{3}} - \frac{10.50}{\sqrt{3}} \Rightarrow \boxed{S_{IH} = -2.31 \text{ kN}} \text{ ΘΑ.}$$

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow \sqrt{3} \times S_{IJ} + 2 \times 3 - 2 \times S_{BJ} \sin 60^\circ = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_{IJ} = 1.73 - \frac{6}{\sqrt{3}} \Rightarrow \boxed{S_{IJ} = -1.73 \text{ kN}} \text{ ΘΑ.}$$

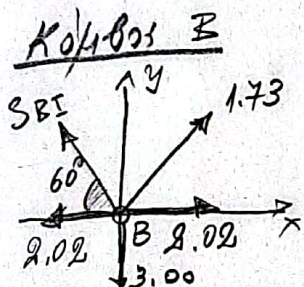


$$\sum F_y = 0 \Rightarrow S_{AI} \sin 60^\circ = -3.50$$

$$\Rightarrow \boxed{S_{AI} = -4.04 \text{ kN}} \text{ ΘΑ.}$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow S_{AB} = -(-4.04) \cos 60^\circ$$

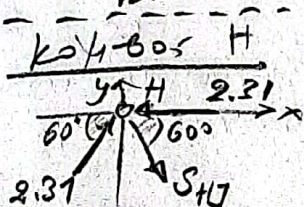
$$\Rightarrow \boxed{S_{AB} = +2.02 \text{ kN}} \text{ Εφ.}$$



$$\sum F_x = 0 \Rightarrow \boxed{S_{BI} = 1.73 \text{ kN}} \text{ Εφ.}$$

Ελέγχος κατά y

$$2 \times 1.73 \sin 60^\circ = 3.0 \checkmark$$



$$\sum F_y = 0 \Rightarrow \boxed{S_{HJ} = 2.31 \text{ kN}} \text{ Εφ.}$$

Ελέγχος κατά x

$$2 \times 2.31 \cos 60^\circ = 2.31 \checkmark$$

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΜΑΡΩΝ		
S_{HG}	2.31 kN	Θ
$S_{BC} = S_{DC}$	2.02	Ε
$S_{JC} = S_{KC}$	0.58	Ε
$S_{BJ} = S_{DK}$	1.73	Ε
$S_{IH} = S_{GF}$	2.31	Θ
$S_{IJ} = S_{KF}$	1.73	Θ
$S_{AI} = S_{EF}$	4.04	Θ
$S_{AB} = S_{ED}$	2.02	Ε
$S_{BI} = S_{DF}$	1.73	Ε
$S_{HJ} = S_{GK}$	2.31	Ε