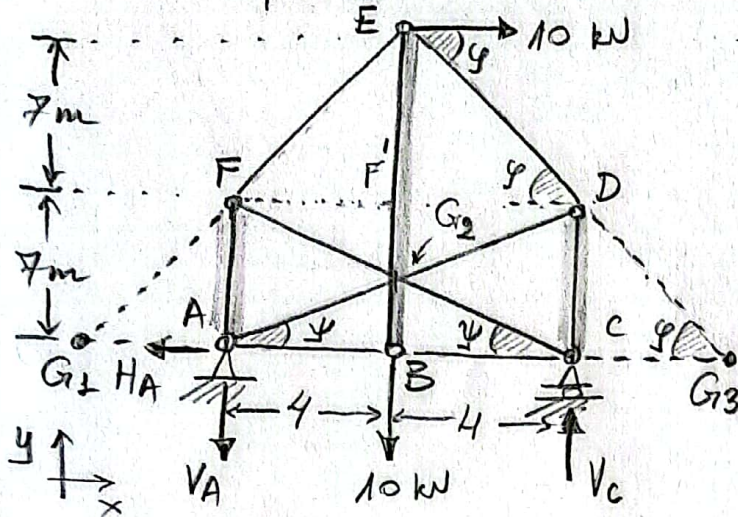


9.7 ΑΣΚΗΣΗ (Μέθοδος κομών Ritter)

Γεωμετρία - Ζώνες, σελ. 185)

Ζητούμενα

- Να αναλυθεί η ισοστατικότητα και η σταθερότητα του γαλβανίου.
- Να υπολογιστούν οι αντιδράσεις στήριξης.
- Να υπολογιστούν οι δυνάμεις των ράβδων του δικτύου.

Λύση

- α) Εξέταση: 3 άγνωστες αντιδράσεις και 3 εξισώσεις ισοστατικότητας άρα ισοστατικός. Επίσης σέρνεται διότι οι 3 ράβδοι στήριξης δεν συμπίπτουν και δεν είναι παράλληλες.

Εξέταση: $f_{\text{εξ}} = 9$, $n = 6$, άρα ισχύει ότι $f_{\text{εξ}} = 2n - 3$, άρα ισοστατικός ελάχιστος γαλβανίου. Επίσης είναι και σέρνεται διότι ώριμα για σύνδεση 3 δυνάμεις (ράβδοι AF, BE, CD) που συνδέονται ανά 2 με 2 ράβδους και 3 σημεία κόμης G_1, G_2, G_3 , των οποίων δεν είναι ευθυγραμμισμένα (πριαρθεώς μορφή και άρα είναι ισχύει και η $n = 3n - 3$, $n = 6$, $n = 3$)

$$\beta) \sum F_x = 0 \Rightarrow \boxed{H_A = 10 \text{ kN}}$$

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow 8V_C - 4 \times 10 - 14 \times 10 = 0 \Rightarrow \boxed{V_C = 22.5 \text{ kN}}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow -V_A - 10 + 22.5 = 0 \Rightarrow \boxed{V_A = 12.5 \text{ kN}}$$

γ) Γεωμετρία

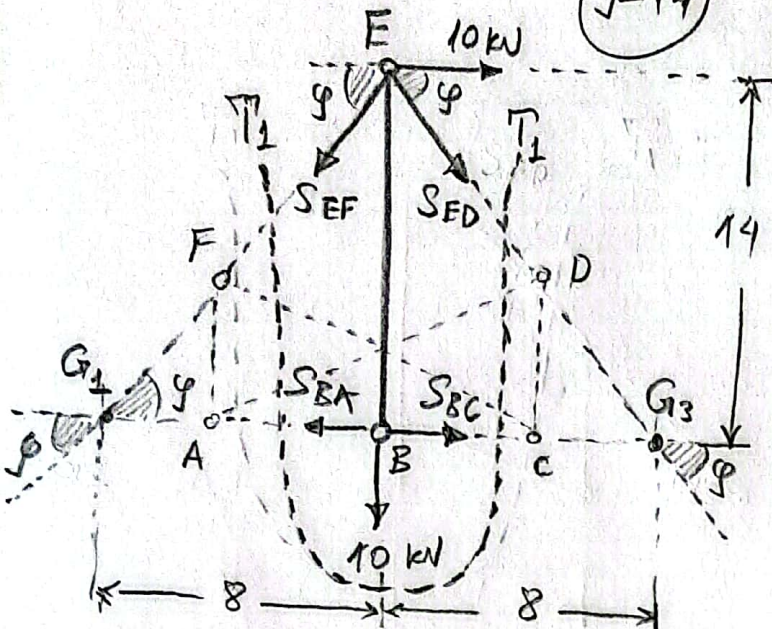
$$\gamma = \tan^{-1} \frac{7}{4} = 60.26^\circ; \cos \gamma = 0.496, \sin \gamma = 0.868$$

$$\psi = \tan^{-1} \frac{7}{8} = 41.19^\circ; \cos \psi = 0.753, \sin \psi = 0.659$$

$$\triangle FFF', \triangle EG_1B \text{ όμοια τρίγωνα: } \frac{G_1B}{14} = \frac{4}{7} \Rightarrow G_1B = 8 \text{ m}$$

$$G_3B = 8 \text{ m}$$

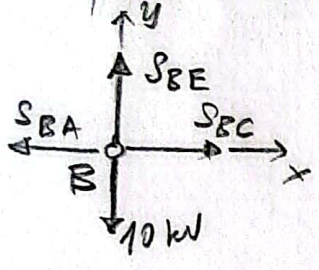
9-14



$\sum M_{G_3} = 0 \Rightarrow$ Ολιθισμός S_{EF} στο G_3
 $\Rightarrow 16 S_{EF} \sin \varphi + 8 \times 10 - 14 \times 10 = 0$
 $\Rightarrow \boxed{S_{EF} = 4.32 \text{ kN}} \text{ Έφ.}$

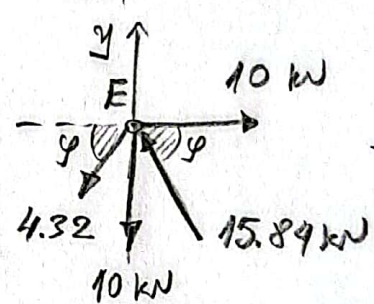
$\sum M_{G_4} = 0 \Rightarrow$ Ολιθισμός S_{ED} στο G_3
 $\Rightarrow -16 S_{ED} \sin \varphi - 8 \times 10 - 14 \times 10 = 0$
 $\Rightarrow \boxed{S_{ED} = -15.84 \text{ kN}} \text{ Θλ.}$

Κόμπος Β



$\sum F_x = 0 \Rightarrow$
 $\boxed{S_{BA} = S_{BC}}$
 $\sum F_y = 0 \Rightarrow$
 $\boxed{S_{BE} = 10 \text{ kN}} \text{ Έφ.}$

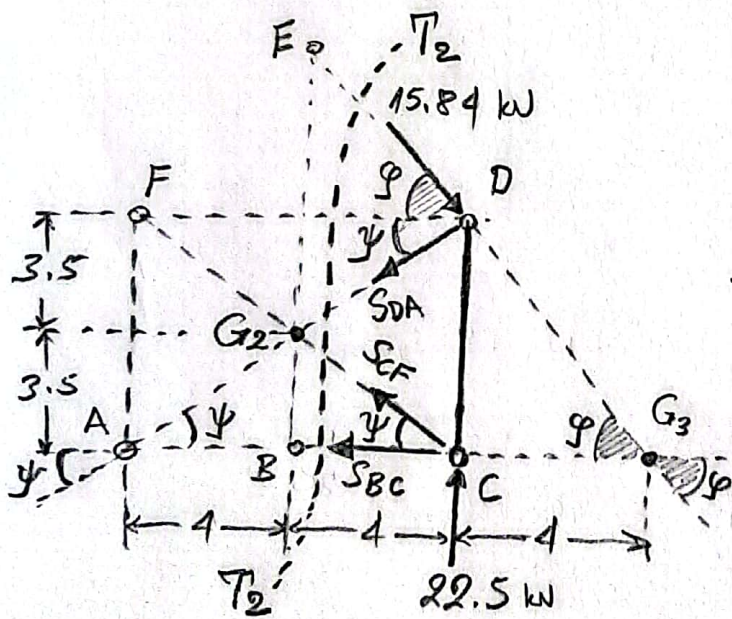
Κόμπος Ε



Ελεγχος Χ :

$4.32 \cos \varphi + 15.84 \cos \varphi = 10 \text{ kN}$ ✓

Ελεγχος Υ : $15.84 \sin \varphi - 4.32 \sin \varphi = 10 \text{ kN}$ ✓



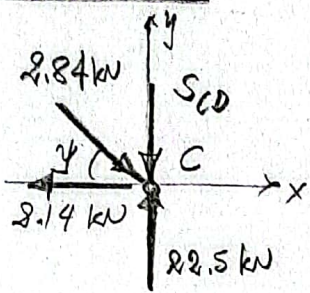
$\sum M_C = 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow 8 S_{DA} \sin \varphi - 4 \times 15.84 \sin \varphi = 0 \Rightarrow$
Ολιθισμός στο Α Ολιθισμός στο G_3
 $\Rightarrow \boxed{S_{DA} = 10.43 \text{ kN}} \text{ Έφ.}$

$\sum M_{G_2} = 0 \Rightarrow -3.5 S_{BC} - 4 \times 15.84 \sin \varphi - 3.5 \times 15.84 \cos \varphi + 4 \times 22.5 = 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow \boxed{S_{BC} = 2.14 \text{ kN}} \text{ Έφ.}, \boxed{S_{BA} = 2.14 \text{ kN}} \text{ Έφ.}$

$\sum F_x = 0 \Rightarrow 15.84 \cos \varphi - S_{DA} \cos \varphi - S_{BC} - S_{CF} \cos \varphi = 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow 15.84 \times 0.496 - 10.43 \times 0.753 - 2.14 - 0.753 S_{CF} = 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow \boxed{S_{CF} = -2.84 \text{ kN}} \text{ Θλ.}$

(9-15)

Κόμβος C



$$\sum F_y = 0 \Rightarrow$$

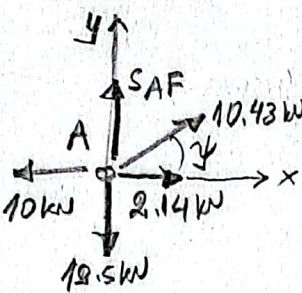
$$S_{CD} = 22.5 - 2.84 \sin \psi \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_{CD} = 20.63 \text{ kN} \quad \underline{\underline{\Theta}}$$

Ελεγχος κατά x:

$$2.84 \cos \psi = 2.14 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Κόμβος A



$$\sum F_y = 0 \Rightarrow$$

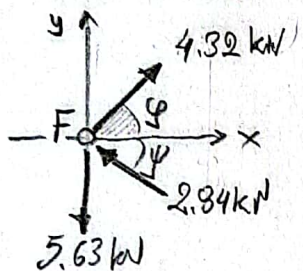
$$S_{AF} = 12.5 - 10.43 \sin \psi \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_{AF} = 5.64 \text{ kN} \quad \underline{\underline{E}}$$

Ελεγχος κατά x:

$$10.43 \cos \psi + 2.14 = 10 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Κόμβος F



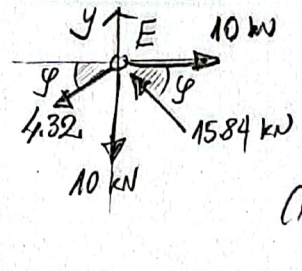
Ελεγχος κατά x:

$$4.32 \cos \psi = 2.84 \cos \psi \quad \checkmark$$

Ελεγχος κατά y:

$$4.32 \sin \psi + 2.84 \sin \psi = 5.63 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Κόμβος E



Ελεγχος κατά x:

$$(15.84 + 4.32) \cos \psi = 10 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Ελεγχος κατά y:

$$(15.84 - 4.32) \sin \psi = 10 \text{ kN} \quad \checkmark$$

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΜΑΡΔΕΩΝ		
S_{EF}	4.32 kN	E
S_{ED}	15.84	Θ
S_{BE}	10	E
S_{DA}	10.43	E
S_{BC}	2.14	E
S_{FA}	2.14	E
S_{CF}	2.84	Θ
S_{CD}	20.63	Θ
S_{AF}	5.64	E