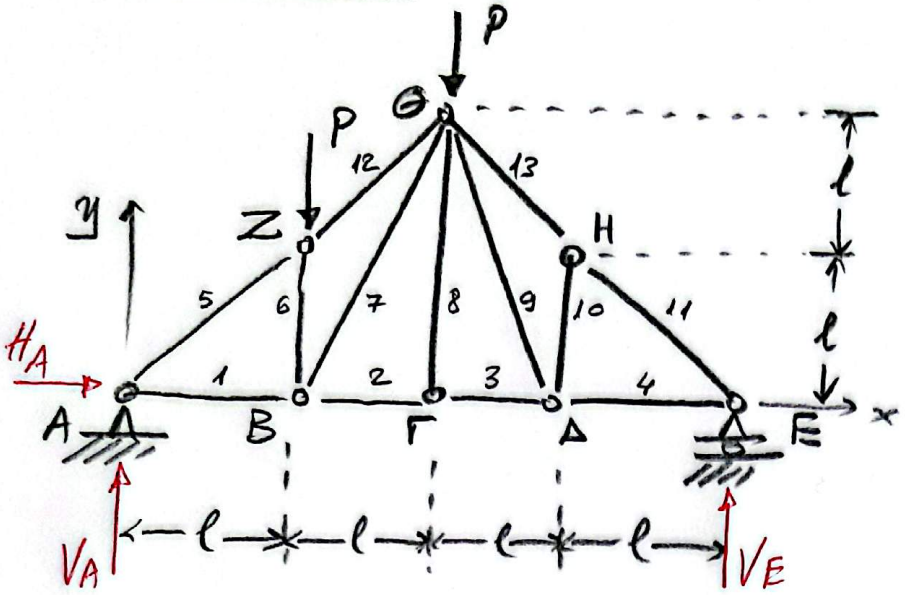
ΑΣΚΗΣΗ 10-5 (Μέθοδος κόμβων)



- Να αναλυθεί τι ισοστατικότητα και η στερεότητα του φορέα
- Να υπολογισθούν οι αντιδράσεις στήριξης
- Να υπολογισθούν οι δυνάμεις των ράβδων

Ελεύθερος φορέας (εσωτερικά)

Ισοστατικότητα: $\rho_{\varepsilon\sigma} = 13$, $x = 8$

Ισχύει $\rho_{\varepsilon\sigma} = 2x - 3$, άρα εσωτερικά ισοστατικός φορέας

Στερεότητα: παράθεση τριγώνων (απλό δικτύωμα) άρα εσωτερικά στερεός φορέας

Στήριξη (εξωτερικά)

Ισοστατικότητα: 3 άγνωστοι (H_A, V_A, V_E), 3 διαθέσιμες εξισώσεις ισορροπίας άρα εξωτερικά ισοστατικός φορέας

Στερεότητα: 3 (2 στο A και 1 στο E) μη συνρέλουσες και μη παράλληλες ράβδοι στήριξης, άρα εξωτερικά στερεός φορέας

Αντιδράσεις

$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow \boxed{H_A = 0}$

$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow 4\cancel{l}V_E = P\cancel{l} + 2P\cancel{l} \Rightarrow \boxed{V_E = \frac{3}{4}P}$

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow \boxed{V_A = 2P - V_E = 2P - \frac{3}{4}P = \frac{5}{4}P}$

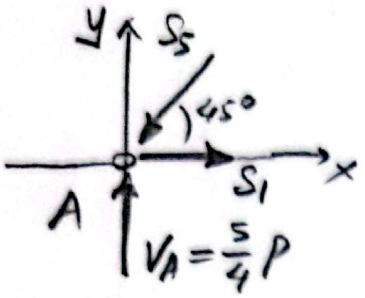
Σαρώθηκε με το CamScanner

Άσκηση ράβδοι

Κόμβος Γ: $\boxed{S_8 = 0}$

-11- Η: $\boxed{S_{10} = 0}$

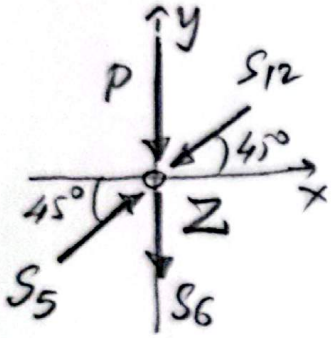
-11- Δ: $\boxed{S_9 = 0}$



$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow S_5 \frac{\sqrt{2}}{2} = V_A \Rightarrow S_5 = \frac{2}{\sqrt{2}} \frac{5}{4} P \Rightarrow$

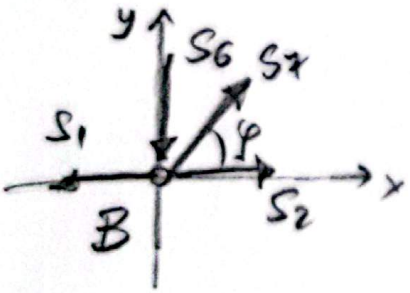
$\Rightarrow \boxed{S_5 = \frac{2}{\sqrt{2}} \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \frac{5}{4} P = \frac{5\sqrt{2}}{4} P}$ θλ.

$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow \boxed{S_1 = S_5 \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{5\sqrt{2}}{4} \frac{\sqrt{2}}{2} P = \frac{5}{4} P}$ Εφ.



$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow S_{12} \frac{\sqrt{2}}{2} = S_5 \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \boxed{S_{12} = \frac{5\sqrt{2}}{4} P}$ θλ.

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow \boxed{S_6 = -P}$ θλ.



$\tan\varphi = \frac{2\ell}{\ell} = 2 \Rightarrow \varphi = 63.43°$ $\begin{cases} \cos\varphi = 0.447 \\ \sin\varphi = 0.894 \end{cases}$

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow S_7 \sin\varphi = S_6 \Rightarrow$

$\boxed{S_7 = \frac{P}{0.894} = 1.12 P}$ Εφ.

$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow \boxed{S_2 = S_1 - S_7 \cos\varphi = \frac{5}{4} P - P \frac{\cos\varphi}{\sin\varphi} = \frac{5P}{4} - \frac{P}{2} = \frac{3P}{4}}$ Θλ

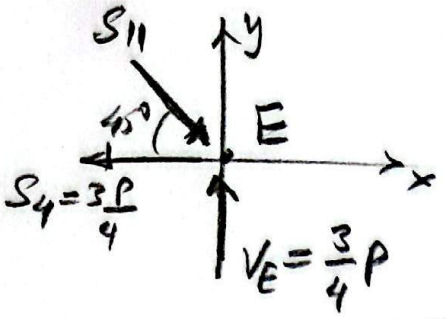
Κόμβος Γ: $\boxed{S_3 = S_2 = \frac{3P}{4}}$ Εφ.

-11- Δ: $\boxed{S_4 = S_3 = \frac{3P}{4}}$ Εφ.

$(S_9 = S_{10} = 0)$

Σαρώθηκε με το CamScanner

(Κόμβος ισορροπίας)



$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow S_{11}\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3P}{4} \Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{S_{11} = \frac{2}{\sqrt{2}}\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\frac{3P}{4} = \frac{3\sqrt{2}}{4}P}$ θλ.

Κατά y: $\boxed{S_{11}\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{4}\frac{\sqrt{2}}{2}P = \frac{3P}{4} = V_E}$ ισορροπεί

Κόμβος Η: $\boxed{S_{13} = S_{11} = \frac{3\sqrt{2}}{4}P}$ θλ.

($S_{10} = 0$)

Πίνακας δυνάμεων ράβδων

S_1	$5P/4$	Ε
S_2	$3P/4$	Ε
S_3	$3P/4$	Ε
S_4	$3P/4$	Ε
S_5	$5P\sqrt{2}/4$	Θ
S_6	P	Θ
S_7	$1.12P$	Ε
S_8	0	
S_9	0	
S_{10}	0	
S_{11}	$3P\sqrt{2}/4$	Θ
S_{12}	$5P\sqrt{2}/4$	Θ
S_{13}	$3P\sqrt{2}/4$	Θ

Σαρώθηκε με το CamScanner