

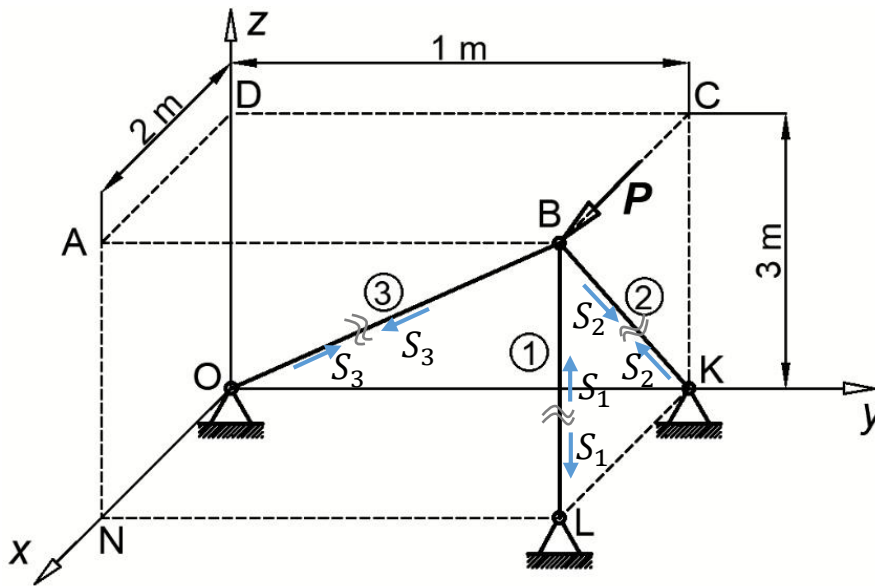
$$\vec{F}_r = F_{rx}\vec{i} + F_{ry}\vec{j} + F_{rz}\vec{k}$$

Услов равнотеже система сучельних сила:

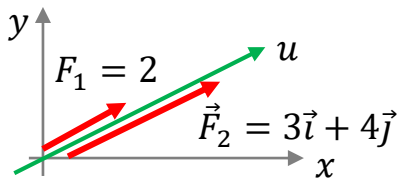
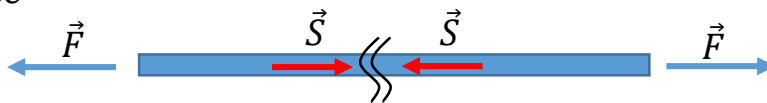
$$\vec{F}_r = \vec{0} \Rightarrow \begin{cases} F_{rx} = 0 \\ F_{ry} = 0 \\ F_{rz} = 0 \end{cases}$$

ЗАДАТАК БРОЈ 1

Одредити интензитет сила у штаповима конструкције приказане на слици методом исијецања чворова и тип оптерећења коме су штапови изложени. Интензитет силе P је 10 kN. Сматрати да су штапови лаки и крути.



Истежање



$$\vec{F}_1 = F_1 \vec{e}, \quad \vec{e} = \frac{\vec{F}_2}{F_2}$$

$$\boxed{\vec{F}_1} = F_1 \frac{\vec{F}_2}{F_2} = 2 \frac{3\vec{i} + 4\vec{j}}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{6\vec{i} + 8\vec{j}}{5} = \boxed{\frac{6}{5}\vec{i} + \frac{8}{5}\vec{j}}$$

$$\vec{P} = P\vec{i} = 10\vec{i}$$

$$\vec{S}_1 = S_1\vec{k}$$

$$\vec{S}_2 = S_2\vec{e}_2 = S_2 \frac{\overline{BK}}{BK} = S_2 \frac{-2\vec{i} - 3\vec{k}}{\sqrt{(-2)^2 + (-3)^2}} = S_2 \frac{-2\vec{i} - 3\vec{k}}{\sqrt{13}} = -\frac{2S_2}{\sqrt{13}}\vec{i} - \frac{3S_2}{\sqrt{13}}\vec{k}$$

$$\begin{aligned} \vec{S}_3 = S_3\vec{e}_3 &= S_3 \frac{\overline{BO}}{BO} = S_3 \frac{-2\vec{i} - \vec{j} - 3\vec{k}}{\sqrt{(-2)^2 + (-1)^2 + (-3)^2}} = \frac{-2S_3\vec{i} - S_3\vec{j} - 3S_3\vec{k}}{\sqrt{14}} \\ &= -\frac{2S_3}{\sqrt{14}}\vec{i} - \frac{S_3}{\sqrt{14}}\vec{j} - \frac{3S_3}{\sqrt{14}}\vec{k} \end{aligned}$$

$$\vec{F}_r = \vec{P} + \vec{S}_1 + \vec{S}_2 + \vec{S}_3 = \vec{0}$$

$$\begin{cases} F_{rx} = 0 \Rightarrow 10 - \frac{2S_2}{\sqrt{13}} - \frac{2S_3}{\sqrt{14}} = 0 \dots (1) \\ F_{ry} = 0 \Rightarrow -\frac{S_3}{\sqrt{14}} = 0 \dots (2) \\ F_{rz} = 0 \Rightarrow S_1 - \frac{3S_2}{\sqrt{13}} - \frac{3S_3}{\sqrt{14}} = 0 \dots (3) \end{cases}$$

$$(2) \Rightarrow S_3 = 0$$

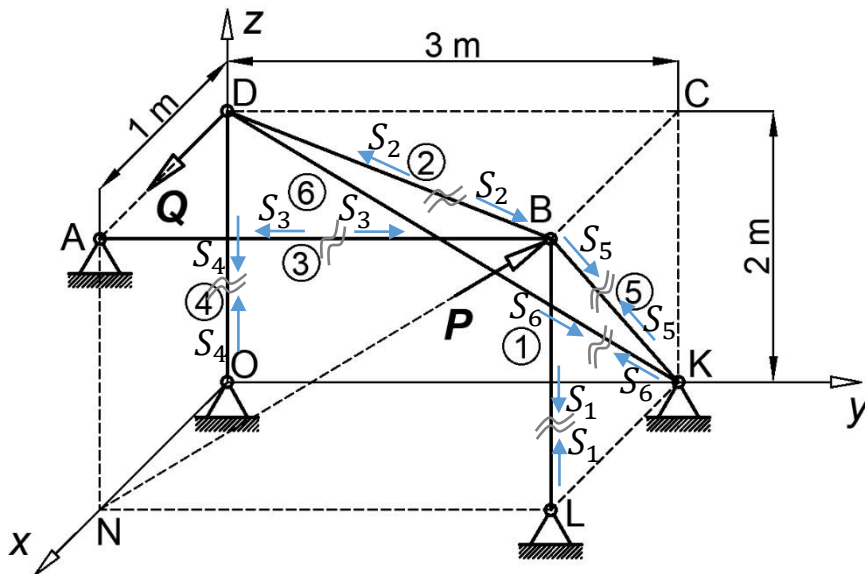
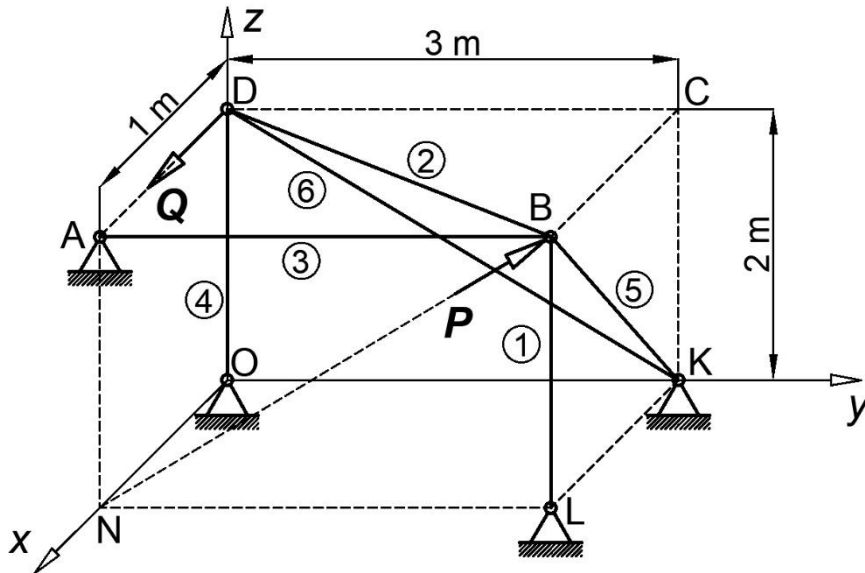
$$(1) \Rightarrow 10 - \frac{2S_2}{\sqrt{13}} = 0 \Rightarrow S_2 = 5\sqrt{13}$$

$$(3) \Rightarrow S_1 - \frac{3 \cdot 5\sqrt{13}}{\sqrt{13}} = 0 \Rightarrow S_1 = 15$$

	истезање	притисак
S_1		15
S_2	$5\sqrt{13}$	
S_3	0	

ЗАДАТАК БРОЈ 2

Одредити интензитет сила у штаповима конструкције приказане на слици методом исијецања чворова и тип оптерећења коме су штапови изложени. Интензитет силе P је 4 kN, интензитет силе Q је 6 kN. Сматрати да су штапови лаки и крути.



Чвор D

$$\vec{Q} = Q\vec{i} = 6\vec{i}$$

$$\vec{S}_4 = -S_4\vec{k}$$

$$\vec{S}_2 = S_2\vec{e}_2 = S_2 \frac{\overline{BD}}{BD} = S_2 \frac{-\vec{i} - 3\vec{j}}{\sqrt{(-1)^2 + (-3)^2}} = S_2 \frac{-\vec{i} - 3\vec{j}}{\sqrt{10}} = -\frac{S_2}{\sqrt{10}}\vec{i} - \frac{3S_2}{\sqrt{10}}\vec{j}$$

$$\vec{S}_6 = S_6\vec{e}_6 = S_6 \frac{\overline{DK}}{DK} = S_6 \frac{3\vec{j} - 2\vec{k}}{\sqrt{13}} = \frac{3S_6}{\sqrt{13}}\vec{j} - \frac{2S_6}{\sqrt{13}}\vec{k}$$

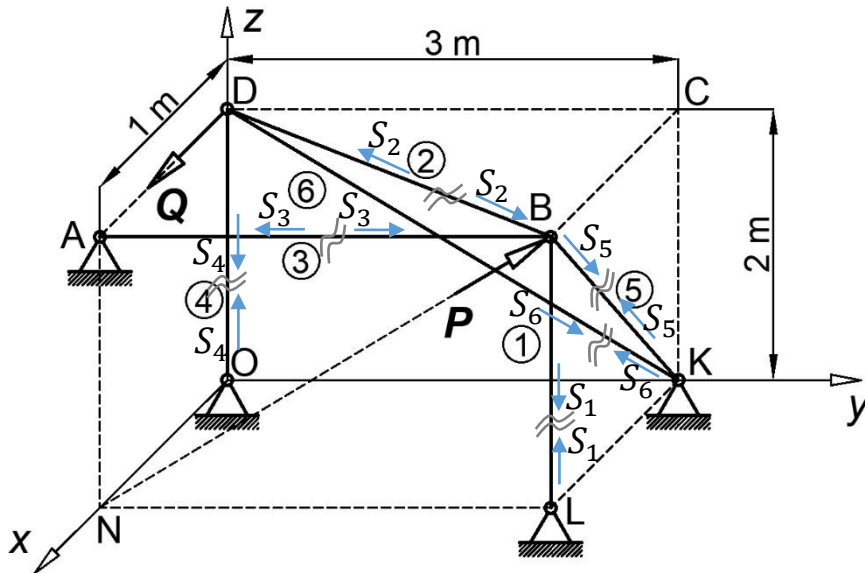
$$\vec{F}_{rD} = \vec{Q} + \vec{S}_4 + \vec{S}_2 + \vec{S}_6 = \vec{0}$$

$$\begin{cases} F_{rDx} = 0 \Rightarrow 6 - \frac{S_2}{\sqrt{10}} = 0 \dots (1) \\ F_{rDy} = 0 \Rightarrow -\frac{3S_2}{\sqrt{10}} + \frac{3S_6}{\sqrt{13}} = 0 \dots (2) \\ F_{rDz} = 0 \Rightarrow -S_4 - \frac{2S_6}{\sqrt{13}} = 0 \dots (3) \end{cases}$$

$$(1) \Rightarrow S_2 = 6\sqrt{10}$$

$$(2) \Rightarrow -\frac{3 \cdot 6\sqrt{10}}{\sqrt{10}} + \frac{3S_6}{\sqrt{13}} = 0 \Rightarrow S_6 = 6\sqrt{13}$$

$$(3) \Rightarrow -S_4 - \frac{2 \cdot 6\sqrt{13}}{\sqrt{13}} = 0 \Rightarrow S_4 = -12$$



Чвор В

$$\vec{P} = P\vec{e}_P = 4\vec{e}_P = 4\frac{\vec{NB}}{NB} = 4\frac{3\vec{j} + 2\vec{k}}{\sqrt{13}} = \frac{12}{\sqrt{13}}\vec{j} + \frac{8}{\sqrt{13}}\vec{k}$$

$$\vec{S}_2 = \frac{S_2}{\sqrt{10}}\vec{i} + \frac{3S_2}{\sqrt{10}}\vec{j} = \frac{6\sqrt{10}}{\sqrt{10}}\vec{i} + \frac{18\sqrt{10}}{\sqrt{10}}\vec{j} = 6\vec{i} + 18\vec{j}$$

$$\vec{S}_3 = S_3\vec{j}$$

$$\vec{S}_1 = -S_1\vec{k}$$

$$\vec{S}_5 = S_5\vec{e}_5 = S_5\frac{\vec{BK}}{BK} = S_5\frac{-\vec{i} - 2\vec{k}}{\sqrt{5}} = -\frac{S_5}{\sqrt{5}}\vec{i} - \frac{2S_5}{\sqrt{5}}\vec{k}$$

$$\vec{F}_{r_B} = \vec{P} + \vec{S}_2 + \vec{S}_3 + \vec{S}_1 + \vec{S}_5 = \vec{0}$$

$$\begin{cases} F_{r_{Bx}} = 0 \Rightarrow 6 - \frac{S_5}{\sqrt{5}} = 0 \dots (4) \\ F_{r_{By}} = 0 \Rightarrow \frac{12}{\sqrt{13}} + 18 + S_3 = 0 \dots (5) \\ F_{r_{Bz}} = 0 \Rightarrow \frac{8}{\sqrt{13}} - S_1 - \frac{2S_5}{\sqrt{5}} = 0 \dots (6) \end{cases}$$

$$(4) \Rightarrow S_5 = 6\sqrt{5}$$

$$(5) \Rightarrow S_3 = -\frac{12}{\sqrt{13}} - 18$$

$$(6) \Rightarrow \frac{8}{\sqrt{13}} - S_1 - \frac{12\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = 0 \Rightarrow S_1 = \frac{8}{\sqrt{13}} - 12$$

	истезање	притисак
S_1		$-\frac{8}{\sqrt{13}} + 12$
S_2		$6\sqrt{10}$
S_3	$\frac{12}{\sqrt{13}} + 18$	
S_4		12
S_5	$6\sqrt{5}$	
S_6	$6\sqrt{13}$	