

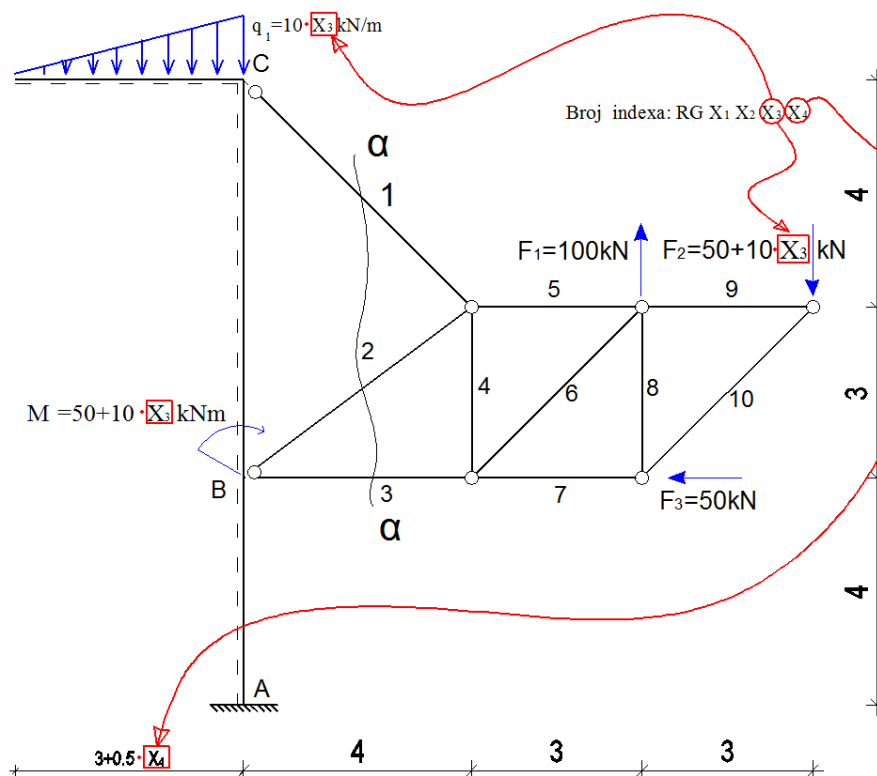


## VEŽBA BROJ: 10

### ZADATAK KOJI STUDENTI RADE SAMOSTALNO: I - grupa

#### Zadatak: 1

- a) Odrediti reakcije veza datog sistema krutih tela. Metodom ravnoteže čvorova (analitičkim putem) odrediti sile u svim štapovima rešetke. U naznačenom preseku  $\alpha - \alpha$  odrediti sile u štapovima rešetke 1, 2 i 3 metodom Ritter-a.
- b) Metodom ravnoteže čvorova (grafičkim postupkom) odrediti sile u svim štapovima rešetke. Maxwell – Kremonijevim planom sila odrediti sile u svim štapovima rešetke.
- Opterećenja  $q_1$ ,  $F_2$ ,  $M$  i raspon prvog polja dati su u funkciji poslednje dve cifre broja index-a.



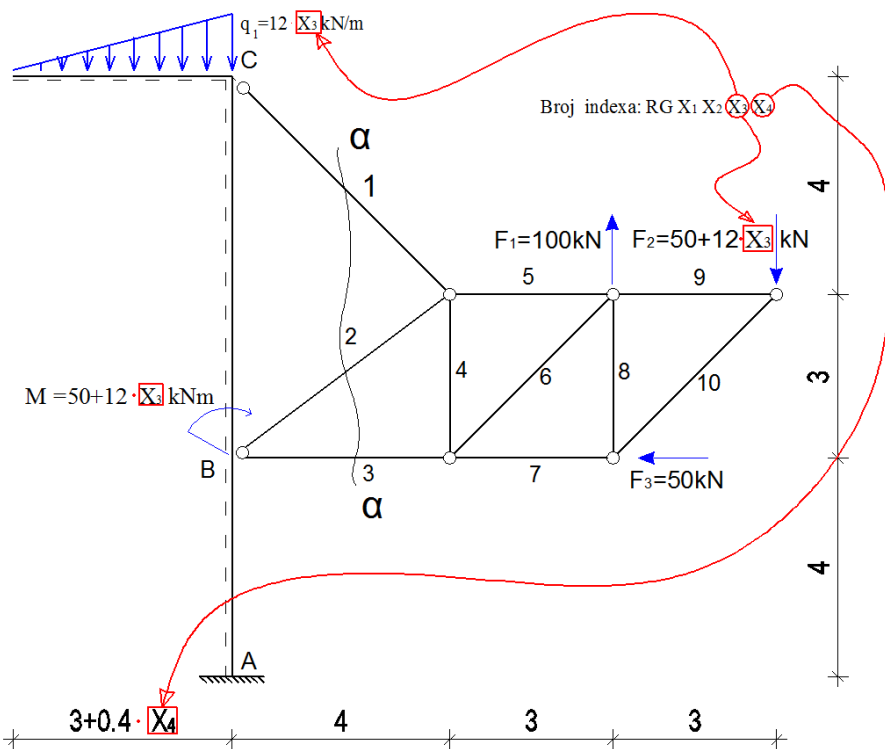
NAPOMENA: Zadatak raditi po ugledu na dat primer i primere iz Praktikum. Zadatak raditi u slobodnoj formi na belim A4 papirima. Urađen zadatak fotografisati i poslati na E-mail pripadajuće grupe tokom trajanja termina vežbi prema važećem rasporedu.

I grupa: [tm1g1@gaf.ni.ac.rs](mailto:tm1g1@gaf.ni.ac.rs) utorkom od 15<sup>15</sup> do 18<sup>00</sup>h  
 II grupa: [tm1g2@gaf.ni.ac.rs](mailto:tm1g2@gaf.ni.ac.rs) četvrtkom od 8<sup>15</sup> do 11<sup>00</sup>h.  
 III grupa: [tm1g3@gaf.ni.ac.rs](mailto:tm1g3@gaf.ni.ac.rs) petkom od 11<sup>15</sup> do 14<sup>00</sup>h.

Za ostvarivanje maksimalnog broja poena potrebno je da se urađeni domaći zadaci pošalju na napred navedene mejlove u roku od 48h od termina vežbi. Nakon tog vremena vežbe će se bodovati sa 50% poena.

**VEŽBA BROJ: 10-b****ZADATAK KOJI STUDENTI RADE SAMOSTALNO: II - grupa****Zadatak: 1**

- a) Odrediti reakcije veza datog sistema krutih tela. Metodom ravnoteže čvorova (analitičkim putem) odrediti sile u svim štapovima rešetke. U naznačenom preseku  $\alpha$ -  $\alpha$  odrediti sile u štapovima rešetke 1, 2 i 3 metodom Ritter-a.
- b) Metodom ravnoteže čvorova (grafičkim postupkom) odrediti sile u svim štapovima rešetke. Maxwell – Kremonijevim planom sila odrediti sile u svim štapovima rešetke.
- Opterećenja  $q_1$ ,  $F_2$ ,  $M$  i raspon prvog polja dati su u funkciji poslednje dve cifre broja index-a.



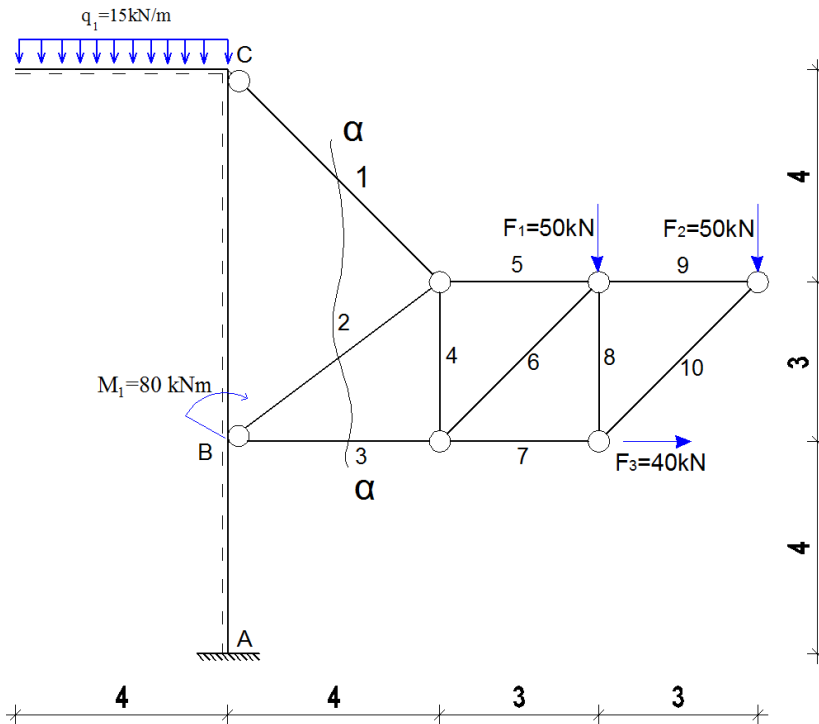
NAPOMENA: Zadatak raditi po ugledu na dat primer i primere iz Praktikumuma. Zadatak raditi u slobodnoj formi na belim A4 papirima. Urađen zadatak fotografisati i poslati na E-mail pripadajuće grupe tokom trajanja termina vežbi prema važećem rasporedu.

I grupa: [tm1g1@gaf.ni.ac.rs](mailto:tm1g1@gaf.ni.ac.rs) utorkom od 15<sup>15</sup> do 18<sup>00</sup>h  
 II grupa: [tm1g2@gaf.ni.ac.rs](mailto:tm1g2@gaf.ni.ac.rs) četvrtkom od 8<sup>15</sup> do 11<sup>00</sup>h.  
 III grupa: [tm1g3@gaf.ni.ac.rs](mailto:tm1g3@gaf.ni.ac.rs) petkom od 11<sup>15</sup> do 14<sup>00</sup>h.

Za ostvarivanje maksimalnog broja poena potrebno je da se urađeni domaći zadaci pošalju na napred navedene mejlove u roku od 48h od termina vežbi. Nakon tog vremena vežbe će se bodovati sa 50% poena.

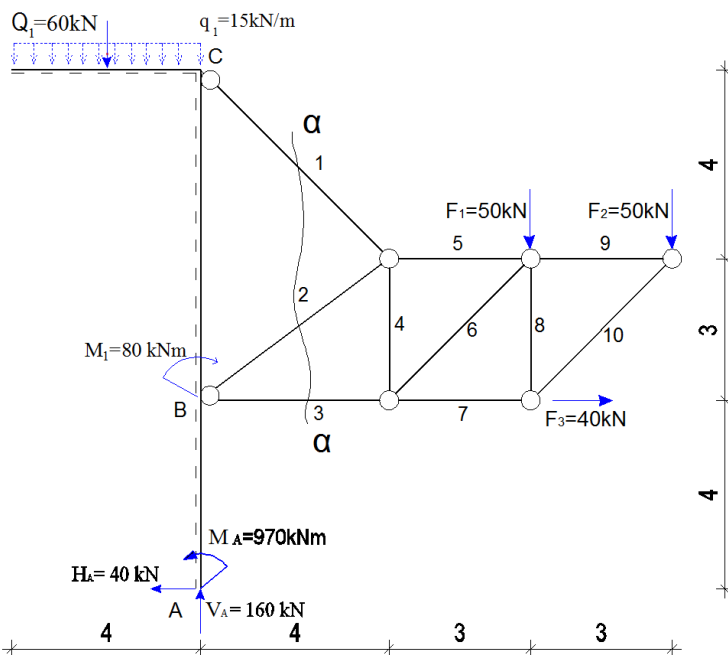
**Zadatak: 1**

Odrediti reakcije veza datog sistema. Za rešetku sa slike odrediti sile u štapovima: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 i 10 primenom metode ravnoteže čvorova, a sile u štapovima 8, 9 i 10 metodom Ritiera



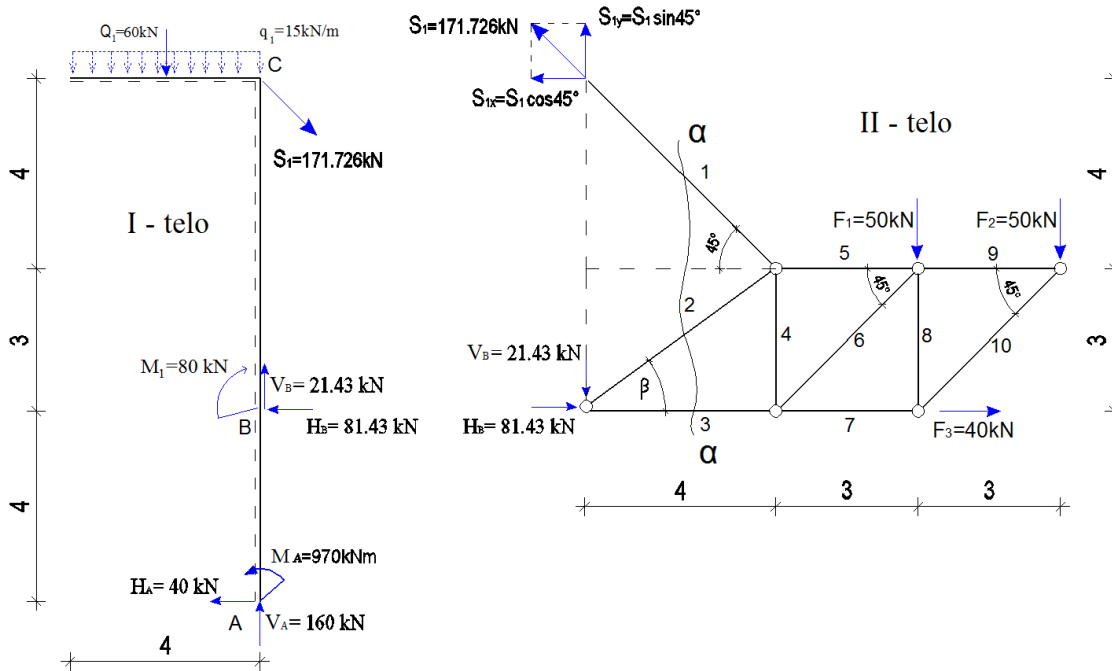
Broj nepoznatih reakcija veza:  $n=6, (V_A, H_A, M_A, V_B, H_B, S_1)$   
 Broj uslovnih jednačina ravnoteže:  $r=3 \cdot t=3 \cdot 2=6$   
 $n=r \rightarrow$  sistem je statički određen

Određivanje spoljašnjih reakcija veza (ceo sistem):



Uslovne jednačine ravnoteže celog sistema:  
 $\Sigma X = 0 \quad -H_A + 40 = 0 \Rightarrow \dots\dots\dots H_A = 40 \text{ kN}$   
 $\Sigma Y = 0 \quad V_A - 60 - 50 - 50 = 0 \dots\dots\dots V_A = 160 \text{ kN}$   
 $\Sigma M_A = 0 \quad -80 + 60 \cdot 2 - 50 \cdot 7 - 50 \cdot 10 - 40 \cdot 4 + M_A = 0$   
 $\Rightarrow M_A = 970 \text{ kNm}$

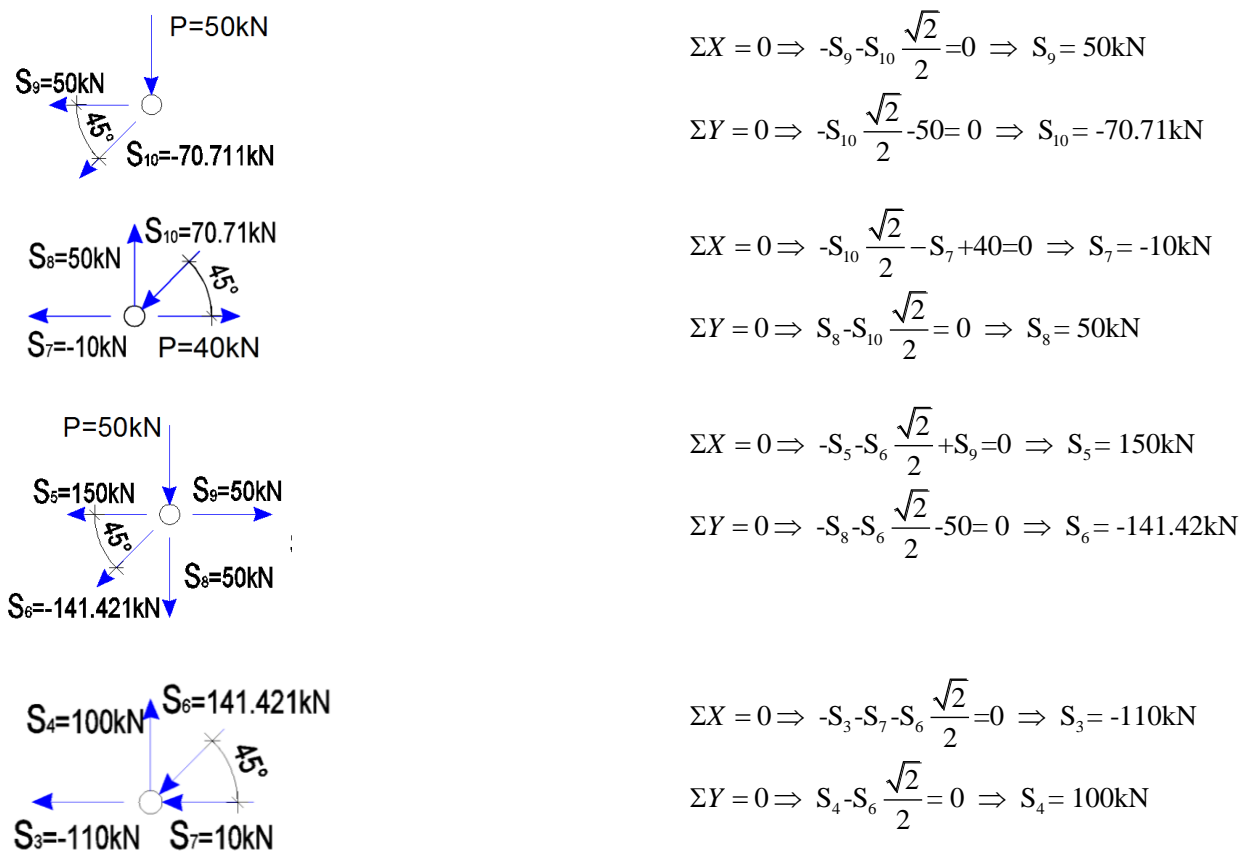
Određivanje spoljašnjih reakcija veza:

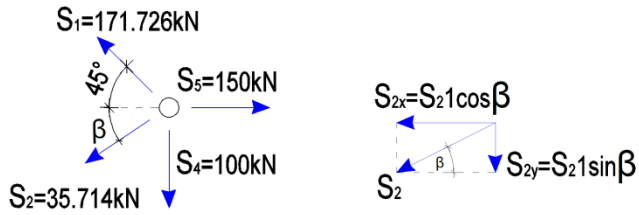


Uslovne jednačine ravnoteže II-tela:

$$\begin{aligned} \Sigma X = 0 &\Rightarrow -S_1 \cos 45^\circ + H_B + 40 = 0 && \Rightarrow H_B = 81.43 \text{ kN} \\ \Sigma Y = 0 &\Rightarrow -V_B + S_1 \sin 45^\circ - 50 - 50 = 0 && \Rightarrow V_B = 21.43 \text{ kN} \\ \Sigma M_B = 0 &\Rightarrow S_1 \cos 45^\circ \cdot 7 - 50 \cdot 7 - 50 \cdot 10 = 0 && \Rightarrow S_1 = 171.726 \text{ kN} \end{aligned}$$

Metoda čvorova (analitički postupak):

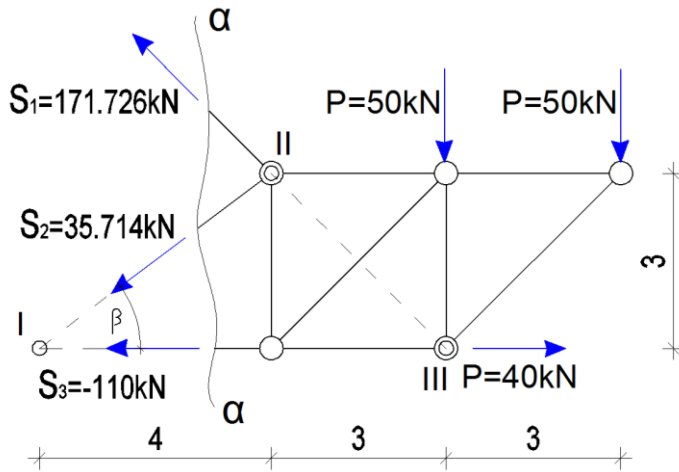




$$\Sigma X = 0 \Rightarrow -S_1 \frac{\sqrt{2}}{2} - S_2 \cos \beta + S_3 = 0 \Rightarrow S_1 = 171.726 \text{ kN}$$

$$\Sigma Y = 0 \Rightarrow S_1 \frac{\sqrt{2}}{2} - S_2 \sin \beta - 100 = 0 \Rightarrow S_2 = 35.714 \text{ kN}$$

Metoda Riter-a:



$$\Sigma M_I = 0 \Rightarrow S_1 \cos 45^\circ \cdot 7 - 50 \cdot 7 - 50 \cdot 10 = 0$$

$$\Rightarrow S_1 = 171.726 \text{ kN}$$

$$\Sigma M_{II} = 0 \Rightarrow -S_3 \cdot 3 - 50 \cdot 3 - 50 \cdot 6 + 40 \cdot 3 = 0$$

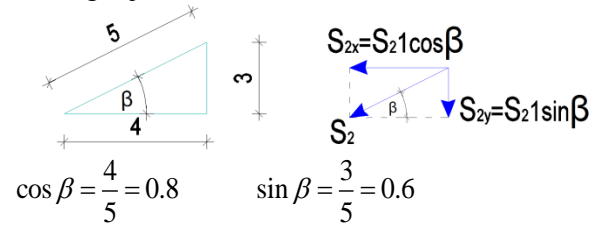
$$\Rightarrow S_3 = -110 \text{ kN}$$

$$\Sigma M_{III} = 0 \Rightarrow S_2 \cdot \sin \beta \cdot 7 - 50 \cdot 3 = 0$$

$$\Rightarrow S_2 = 35.714 \text{ kN}$$

$$\cos \beta = 0.8 \quad \sin \beta = 0.6$$

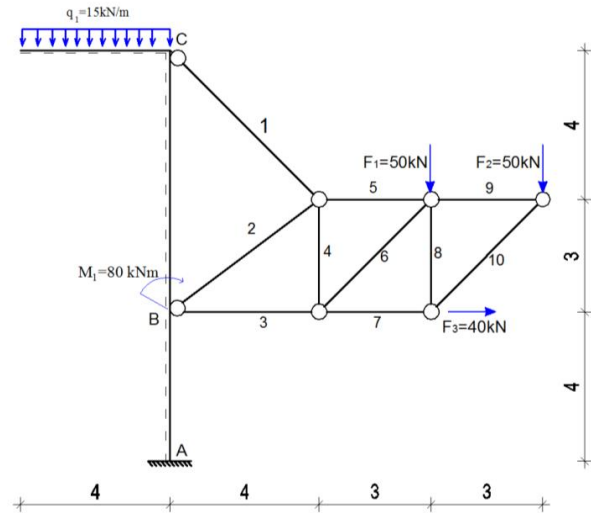
Razlaganje kose sile  $S_2$ :



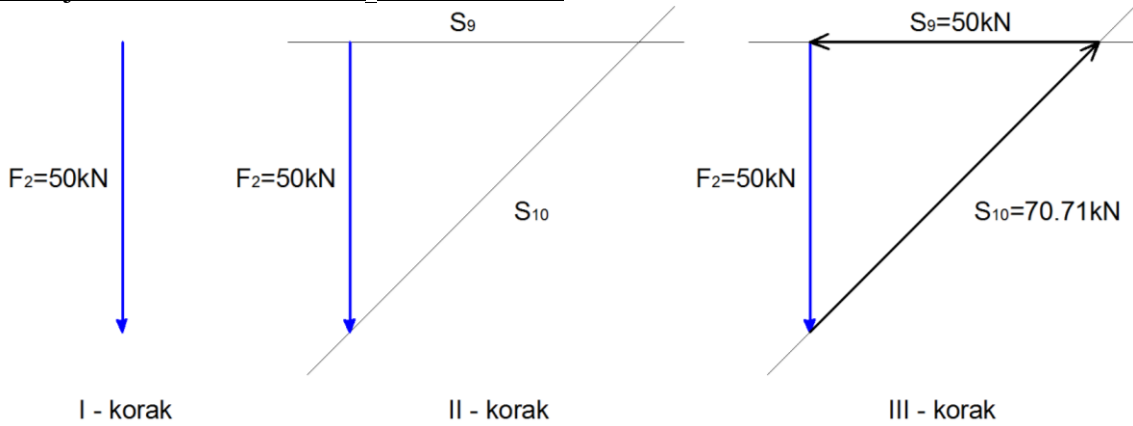
$$\cos \beta = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$\sin \beta = \frac{3}{5} = 0.6$$

**Metoda čvorova (grafički postupak):**



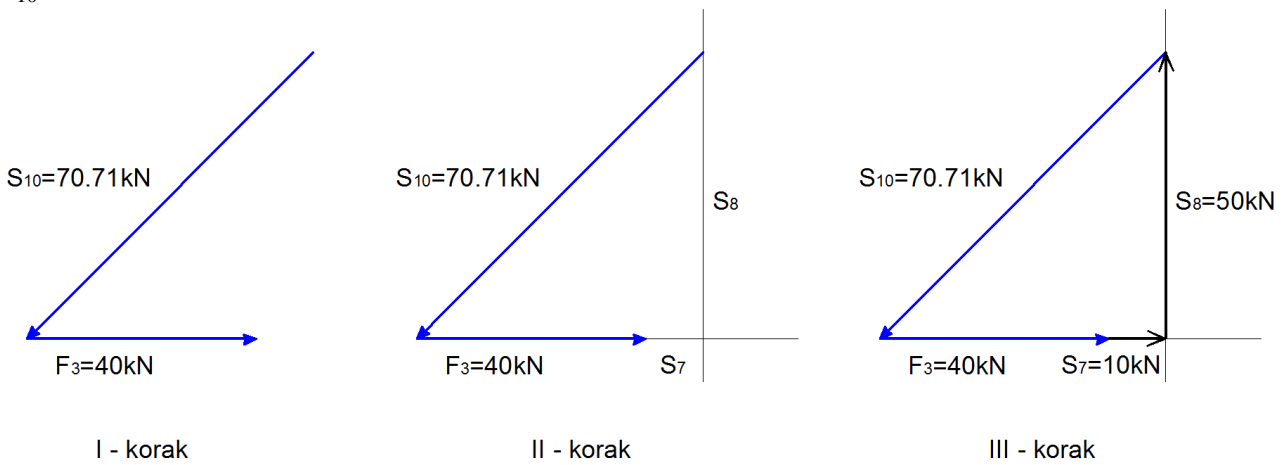
Usvojena razmera za sile:  $R_F = 1\text{cm} \wedge 10\text{kN}$



Očitano:

$S_9 = 5\text{cm} \cdot 10\text{kN/cm} = 50\text{kN}$

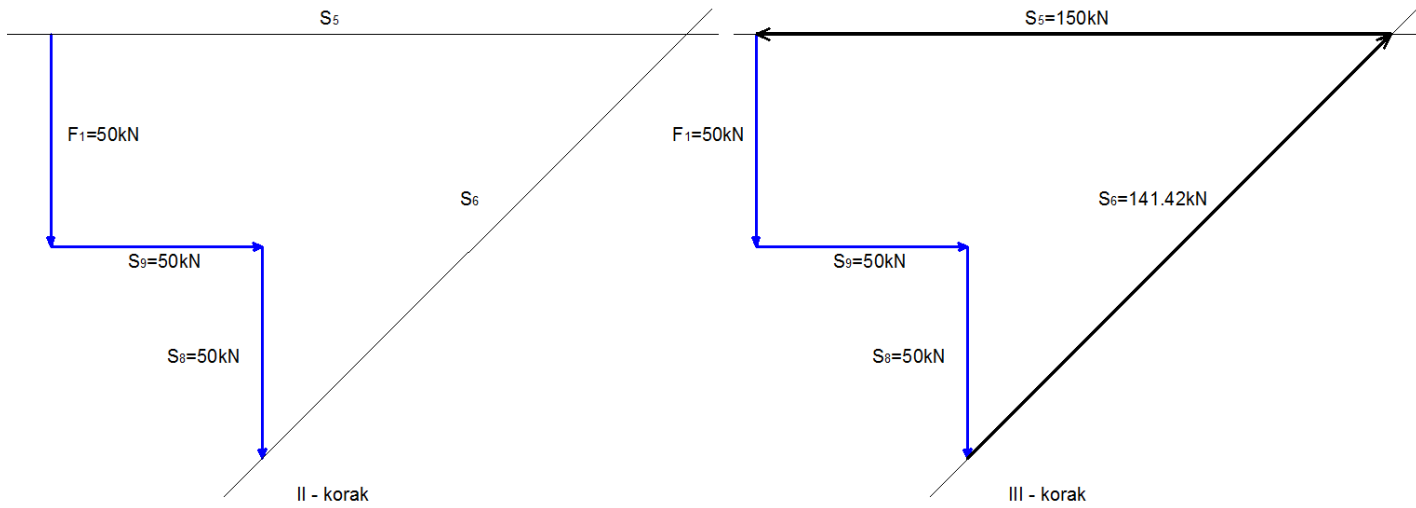
$S_{10} = 7.071\text{cm} \cdot 10\text{kN/cm} = 70.71\text{kN}$



Očitano:

$S_7 = 1\text{cm} \cdot 10\text{kN/cm} = 10\text{kN}$

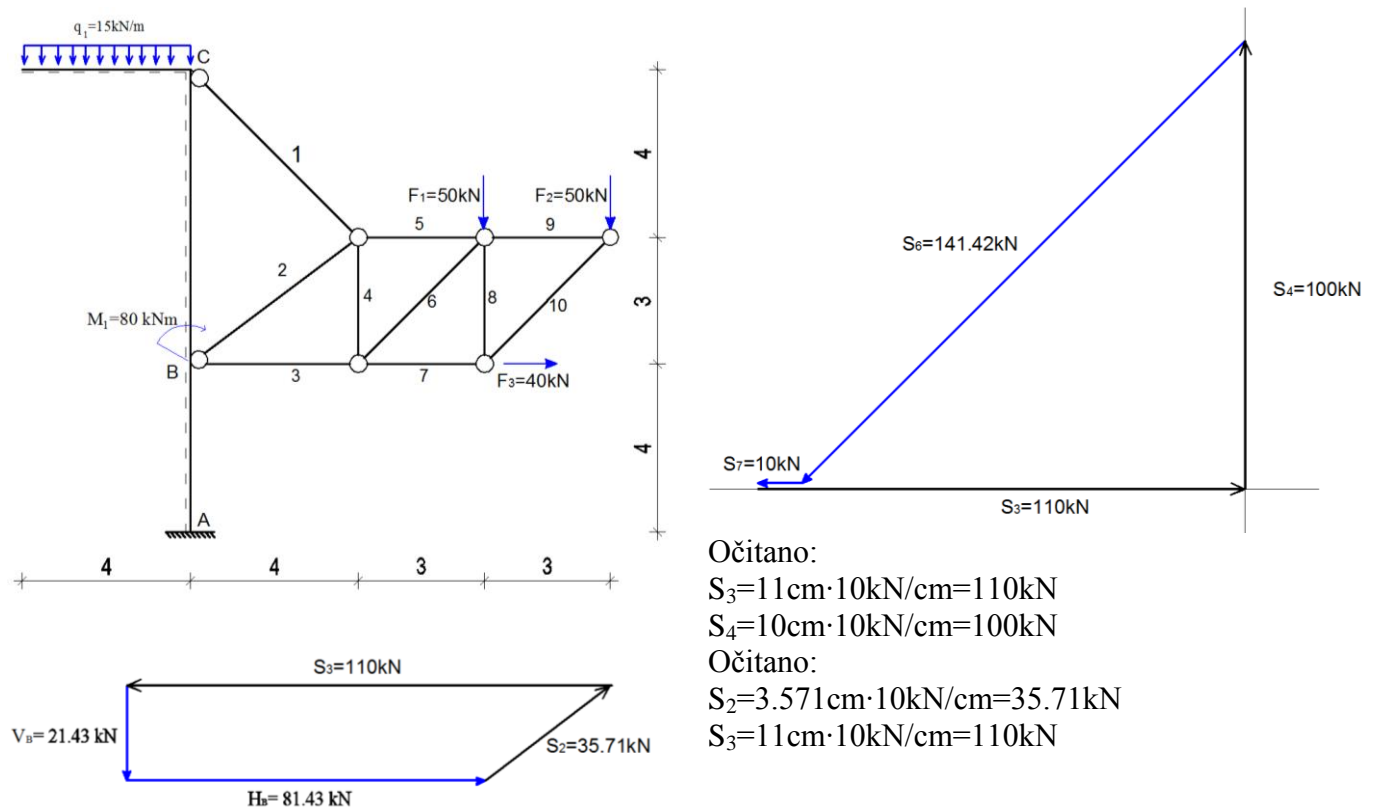
$S_8 = 5\text{cm} \cdot 10\text{kN/cm} = 50\text{kN}$



Očitano:

$$S_5 = 15\text{cm} \cdot 10\text{kN/cm} = 150\text{kN}$$

$$S_6 = 14.142\text{cm} \cdot 10\text{kN/cm} = 141.42\text{kN}$$



Očitano:

$$S_3 = 11\text{cm} \cdot 10\text{kN/cm} = 110\text{kN}$$

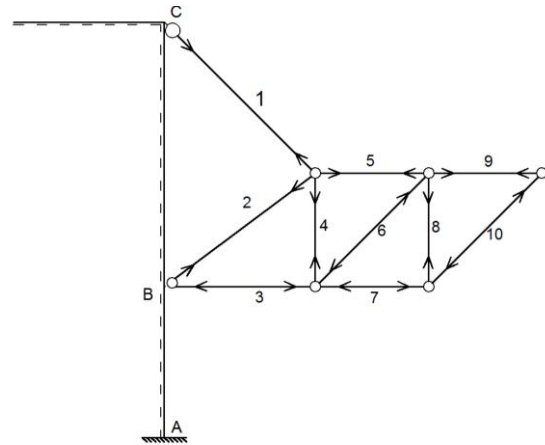
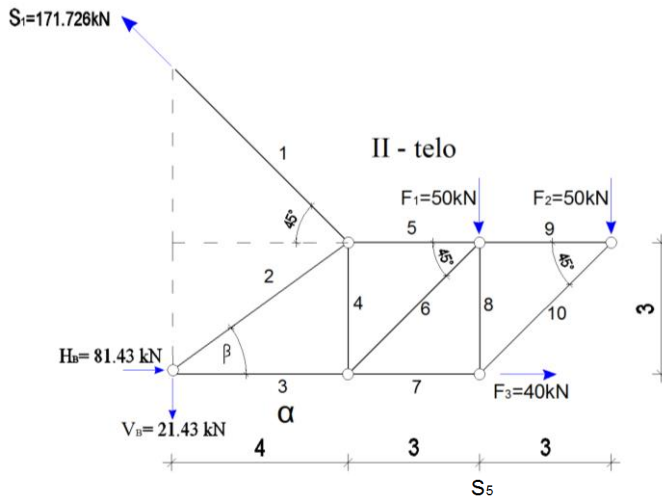
$$S_4 = 10\text{cm} \cdot 10\text{kN/cm} = 100\text{kN}$$

Očitano:

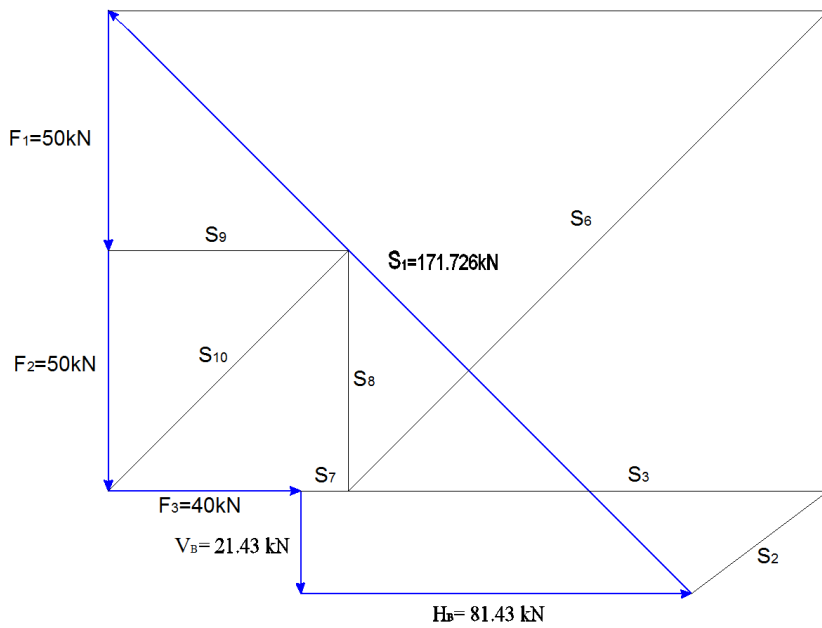
$$S_2 = 3.571\text{cm} \cdot 10\text{kN/cm} = 35.71\text{kN}$$

$$S_3 = 11\text{cm} \cdot 10\text{kN/cm} = 110\text{kN}$$

Maksvel-kremonin plan sila:



Smer nanošenja opterećenja:



	+	-	
S <sub>4</sub>	S1	171.73	
	S2	35.71	
	S3		110
	S4	100	
	S5	150	
	S6		141.42
	S7		10
	S8	50	
	S9	50	
	S10		70.71