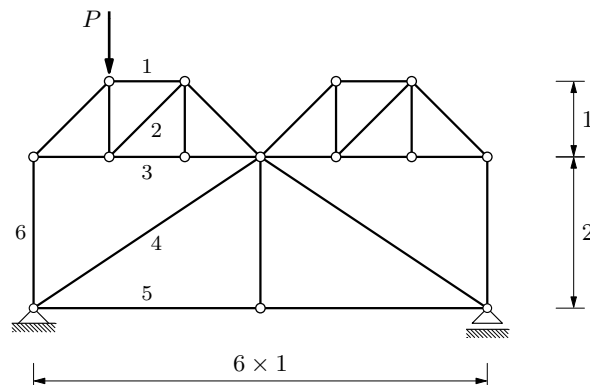


# GS 1. — 1. kolokvij (A) (2023./2024.)

## Zadatak 1.

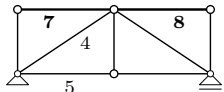
Grafičkim postupkom odredite vrijednosti sila u štapovima 1, 2 & 3!

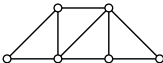
$$P = 125 \text{ kN}$$



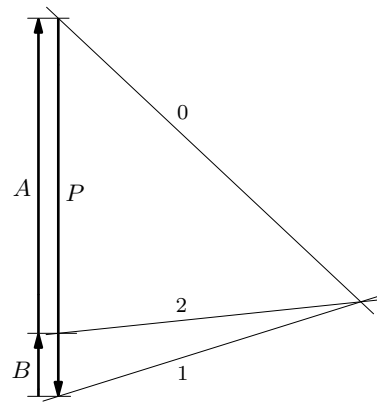
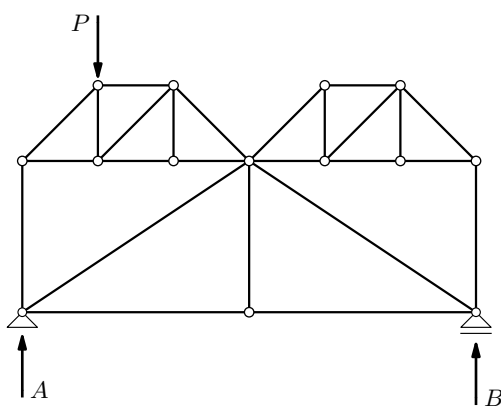
### Način prvi:

prepoznavanje statičkoga sistema: složeni rešetkasti nosač<sup>1</sup>:

rešetkasti nosač  u kojem su štapovi 7 i 8 zamijenjeni rešetkastim

tijelima 

vrijednosti reakcija:



mjerilo sila: 1 cm :: 25 kN

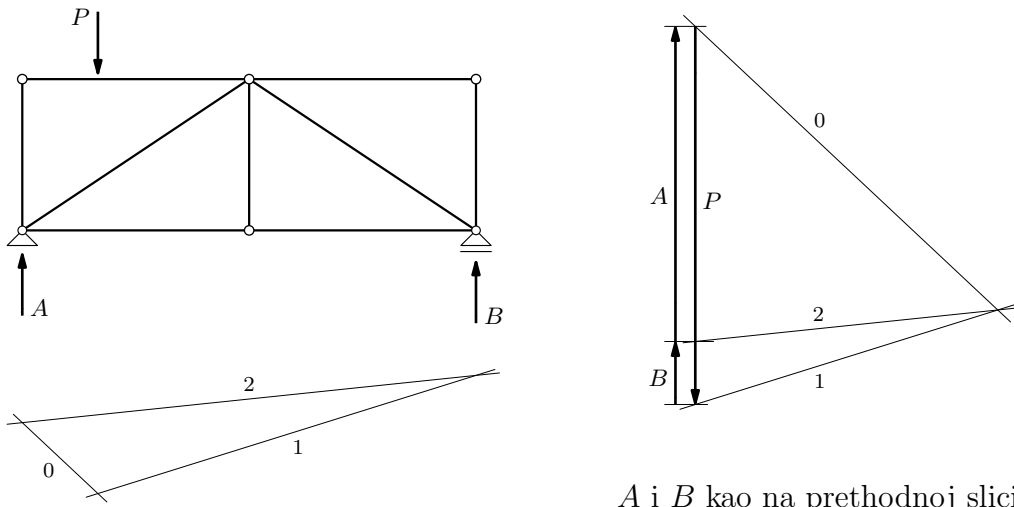
očitano:

$$A = 104 \text{ kN}$$

$$B = 21 \text{ kN}$$

<sup>1</sup> Treće predavanje i odjeljak *Složeni rešetkasti nosači* na stranicama 136 i 137 skripata dostupnih na adresi <http://master.grad.hr/nastava/gs/g1/g1.pdf>.

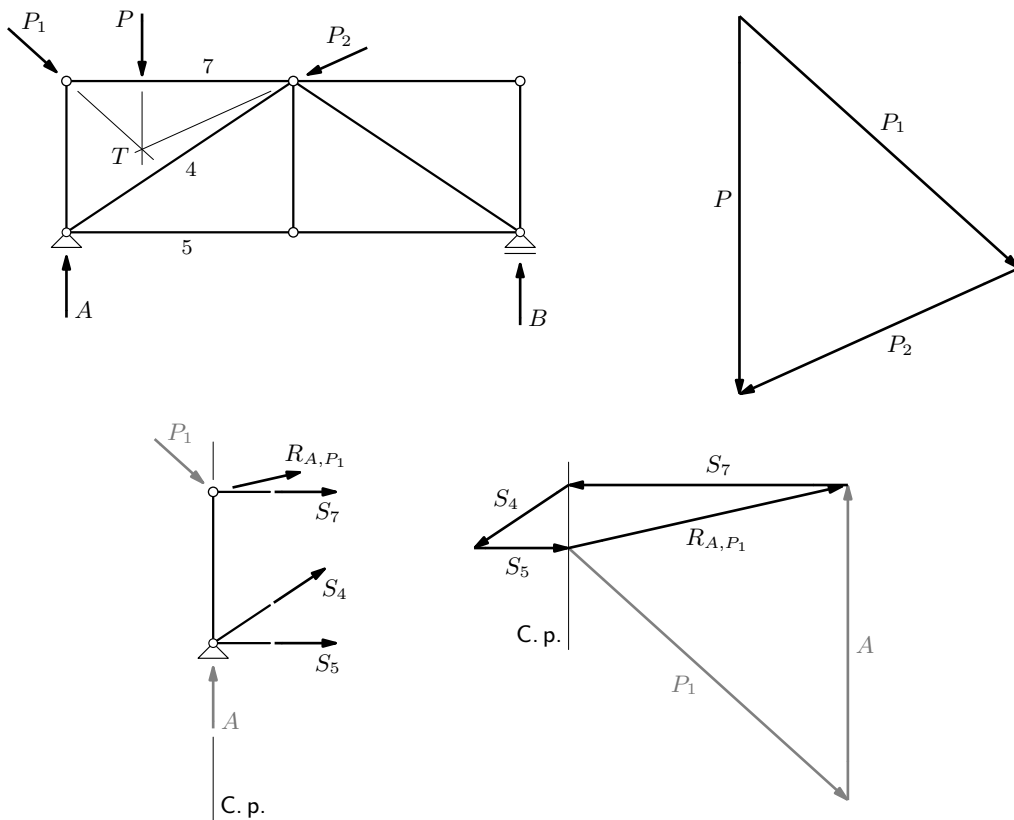
ili (svejedno je u kojoj je točki pravca djelovanja sile  $\vec{P}$  njezino hvatište):



A i B kao na prethodnoj slici

sile u štapovima 7, 4 i 5 (Culmannov postupak):

$T$  — bilo koja točka<sup>2</sup> na pravcu djelovanja sile  $\vec{P}$



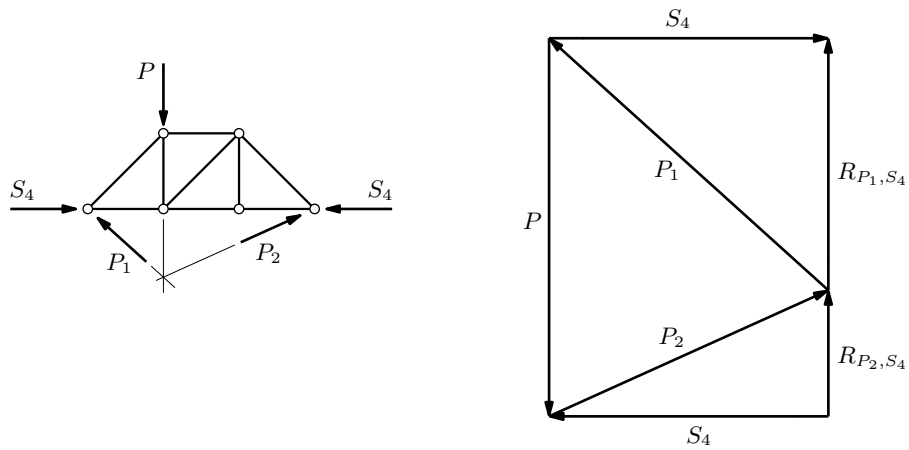
očitano:

$$S_7 = 92,25 \text{ kN (tlak)}$$

$S_4$  i  $S_5$  nas ne zanimaju

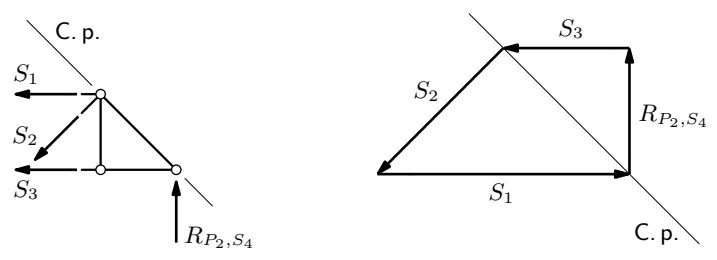
<sup>2</sup> Treće predavanje i odjeljak *Proširenje pojma rešetkastoga nosača* na stranicama 135 i 136 skripata dostupnih na adresi <http://master.grad.hr/nastava/g1/g1.pdf>.

sile koje djeluju na rešetkasto tijelo kojim je zamijenjen štap 4<sup>3</sup>:



u nastavku će nam trebati samo  $R_{P_2, S_4} = 41,75 \text{ kN}$  (očitano)

vrijednosti sila u štapovima 1, 2 & 3 (Culmannov postupak):

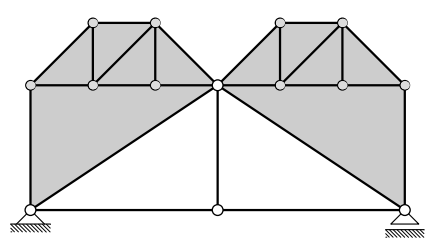


očitano:

- $S_1 = 83,25 \text{ kN}$  (tlak)
- $S_2 = 59 \text{ kN}$  (vlak)
- $S_3 = 41,75 \text{ kN}$  (vlak)

**Način drugi:**

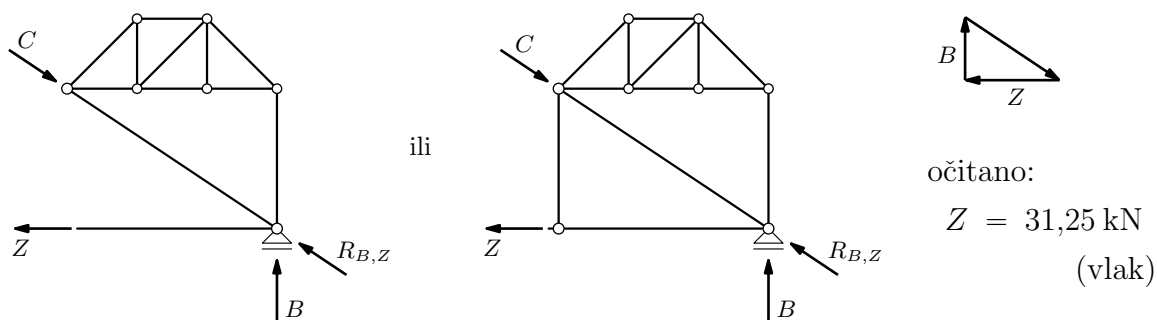
prepoznavanje statičkoga sistema: (rešetkasti) trozglobni nosač sa zategom



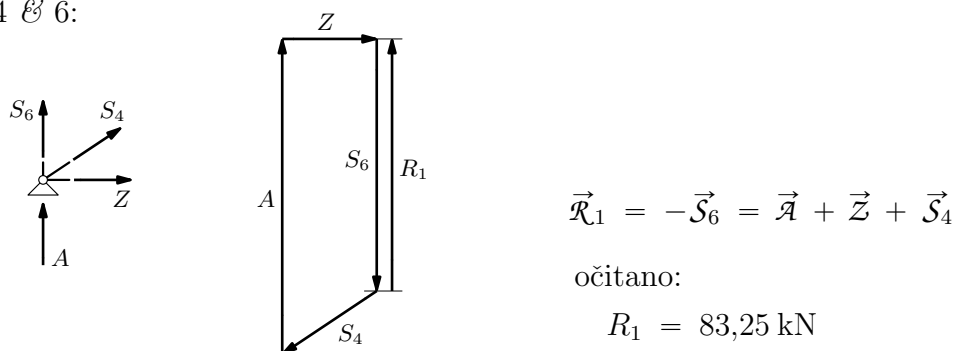
vrijednosti reakcija: kao u načinu prvom

<sup>3</sup> Još uvijek treće predavanje i odjeljak *Proširenje pojma rešetkastoga nosača* u skriptama.

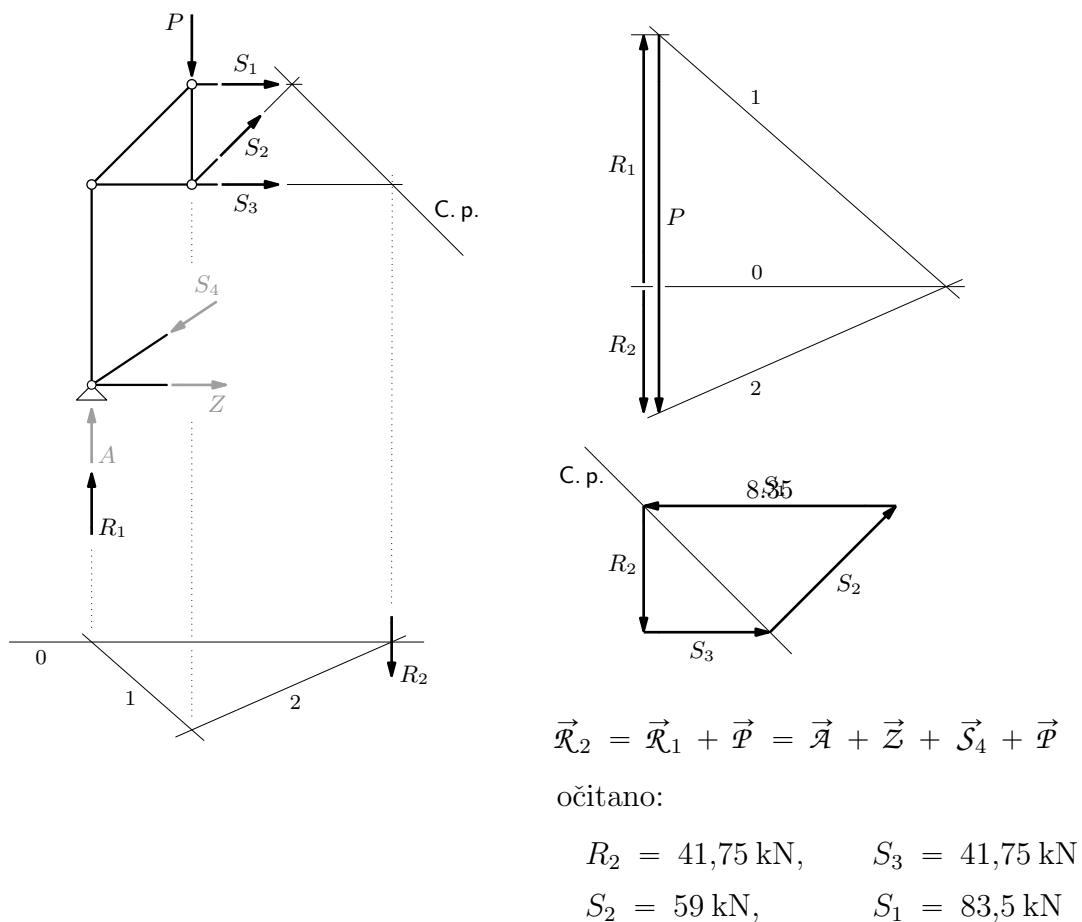
vrijednost sile u zategi (odnosno, u štapu 5):



sile u štapovima 4 i 6:



vrijednosti sila u štapovima 1, 2 i 3 (Culmannov postupak):



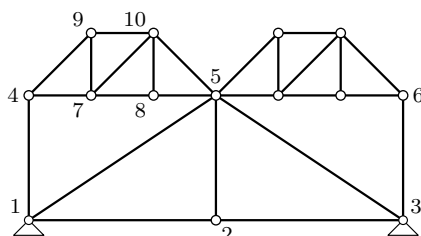
### Način treći:

prepoznavanje statičkoga sistema: (pomalo neobičan običan<sup>4</sup>) rešetkasti nosač

vrijednosti reakcija: kao u načinu prvom

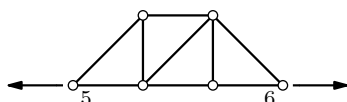
iako je sistem „obična” rešetka, metoda presjeka nije primjenjiva (barem ne odmah), jer se ne mogu presjeći samo tri štapa s nepoznatim vrijednostima sila

metoda čvorova:



- ♣ i ova se metoda na prvi pogled čini neprimjenjivom, jer nema ni jednoga čvora u kojem se sastaju samo dva štapa (s nepoznatim vrijednostima sila)
- ♣ ali, kao što znate, bilo koje će tijelo (a ne samo zglobni štap) na koje djeluju samo dvije sile biti u ravnoteži (ako i) samo ako te sile djeluju na istome pravcu  $\mathcal{E}$ td.
- ♣ kako na rešetkasto tijelo između čvorova 5 i 6 djeluju samo sile u tim čvorovima,

slijedi



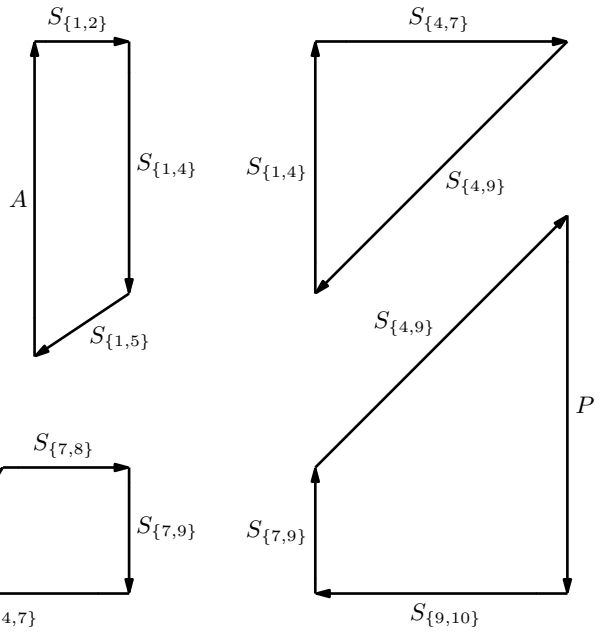
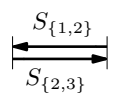
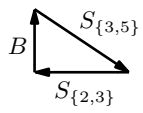
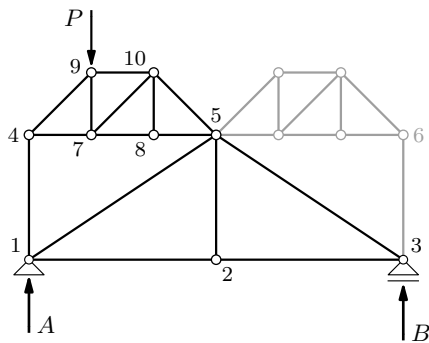
- ♣ prema tome, na čvor 6 djeluju samo dvije sile (sila na spojnici čvorova 5 i 6 i sila na osi štapa  $\{3, 6\}$ ), a budući da te sile nisu na istome pravcu,  $S_{\{5,6\}}$   $\downarrow$   $S_{\{3,6\}}$ , moraju, da bi čvor bio u ravnoteži, iščeznuti
- ♣ u čvoru 3 preostaju dva štapa s nepoznatim vrijednostima sila

redosljed uravnoteživanja čvorova: 3, 2, 1, 4, 9, 7

crteži na sljedećoj stranici:

3  
2  
1 4  
7 9

<sup>4</sup> Običan — poznat još iz *Mehanike 1*.



očitano:

$$S_{\{9,10\}} = S_1 = 83,25 \text{ kN}$$

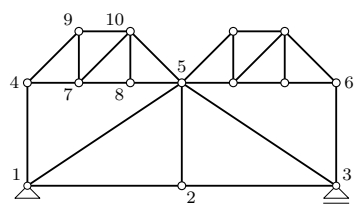
$$S_{\{7,10\}} = S_2 = 59 \text{ kN}$$

$$S_{\{7,8\}} = S_3 = 41,75 \text{ cm}$$

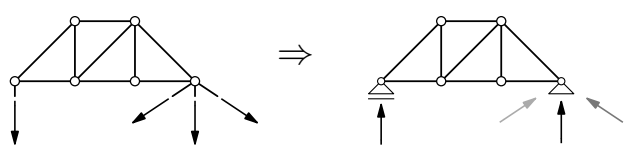
(vektori sile u štapovima 1 ( $\{9, 10\}$ ), 2 ( $\{7, 10\}$ ) i 3 ( $\{7, 8\}$ ) mogu se, nakon nalaženja vektora sile u štapu  $\{1, 5\}$  uravnoteživanjem čvora 1, odrediti i Culmannovim postupkom (kao na donjoj slici na stranici 4))

I na kraju, **način četvrti**:

pragmatična<sup>5</sup> (da ne kažem oportunistička<sup>6</sup>) metoda — napraviti sàmo ono što se traži, ništa više (ali, naravno, niti ništa manje): riješiti običan mali rešetkasti nosač



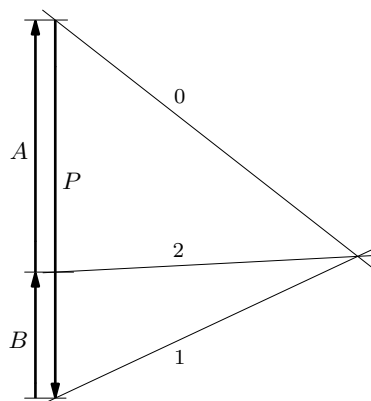
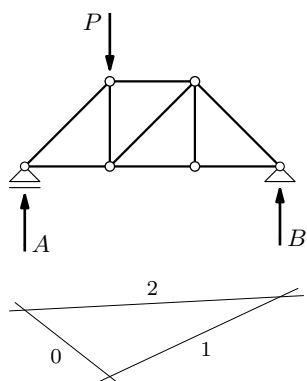
rešetkasto tijelo između čvorova 4 i 5 rešetkasti je nosač oslonjen na ostatak sistema koji preuzima ulogu podloge:



<sup>5</sup> „Pragmatizam — djelovanje koje je strogo prilagođeno svrsishodnosti, neposrednim praktičnim ciljevima odnosno potrebama” [Hrvatski jezični portal, <https://hjp.znanje.hr>].

<sup>6</sup> „Oportunitizam — beznačelno, neprincipijelno prilagođavanje prilikama u političkom i javnom ivotu; priklanjanje jačoj strani da bi se postigao često moralno problematičan materijalni probitak ili društvena promocija” [isto].

vrijednosti reakcija:

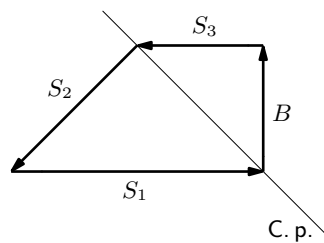
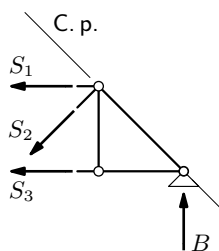


očitano:

$$A = 83,25 \text{ kN}$$

$$B = 41,75 \text{ kN}$$

vrijednosti sila u štapovima 1, 2 & 3 (Culmannov postupak, posljednji put):



očitano:

$$S_1 = 83,25 \text{ kN (tlak)}$$

$$S_2 = 59 \text{ kN (vlak)}$$

$$S_3 = 41,75 \text{ kN (vlak)}$$