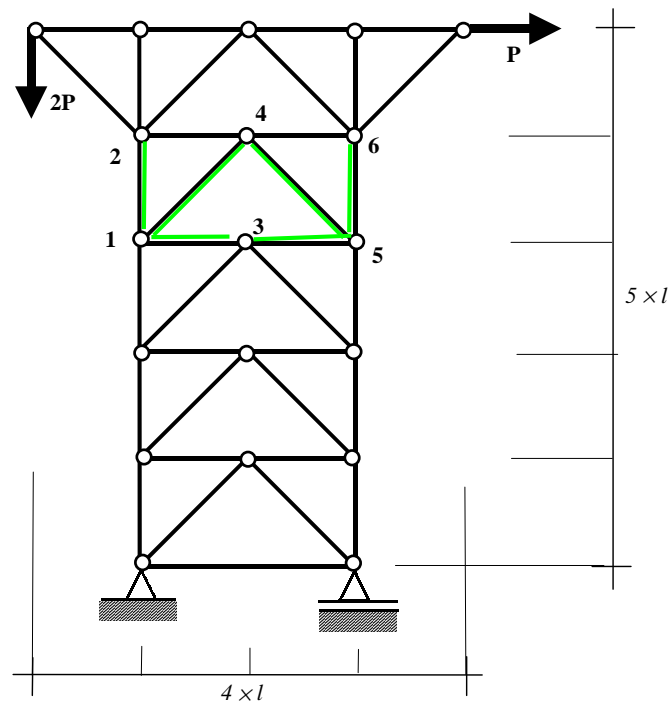


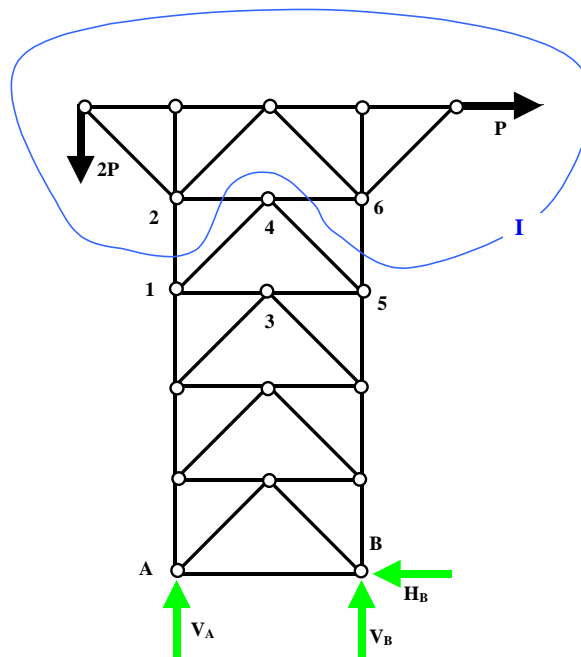
Przykład 3.7. Kratownica typu „K” – metoda przecięć Rittera

Wyznaczyć siły w zaznaczonych prętach kratownicy.



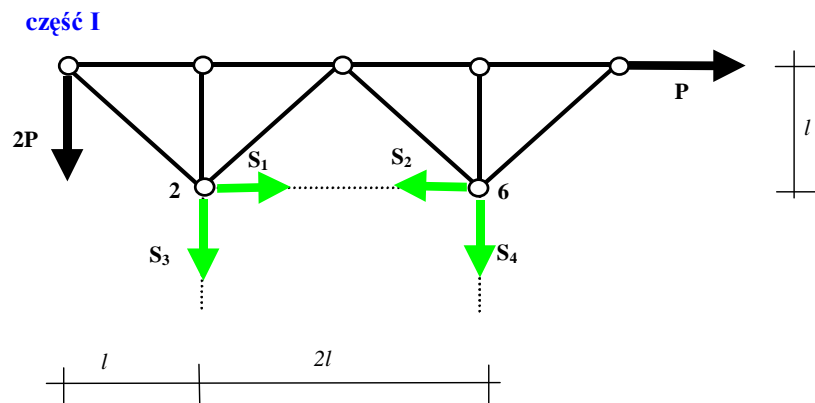
Rozwiązanie

Do wyznaczenia sił w prętach analogicznie jak w przykładzie 3.6. wykorzystana zostanie metoda Rittera. Po uwolnieniu z więzów otrzymujemy przedstawiony na poniższym rysunku układ sił.



Wykonajmy myślowo przecięcie (oznaczone na rysunku powyżej jako I-I) przez pręty 1-2, 2-4, 4-6 i 5-6 uzewnętrzniając działające w nich siły - S_1 , S_2 , S_3 i S_4 . Analizowana może być

zarówno górna jak i dolna część. Wybieramy do dalszej analizy część górną, gdyż nie wymaga wyznaczenia reakcji podpór.
 Układ sił otrzymany dla oddzielonej przecięciem części górnej przedstawia rysunek poniżej.



Nieznane są cztery siły. Znajdujemy punkty, w których przecinają się kierunki działania trzech z nich. Są to punkty 2 i 6. Zapisując równania równowagi $\sum_i M_{i2} = 0$ i $\sum_i M_{i6} = 0$

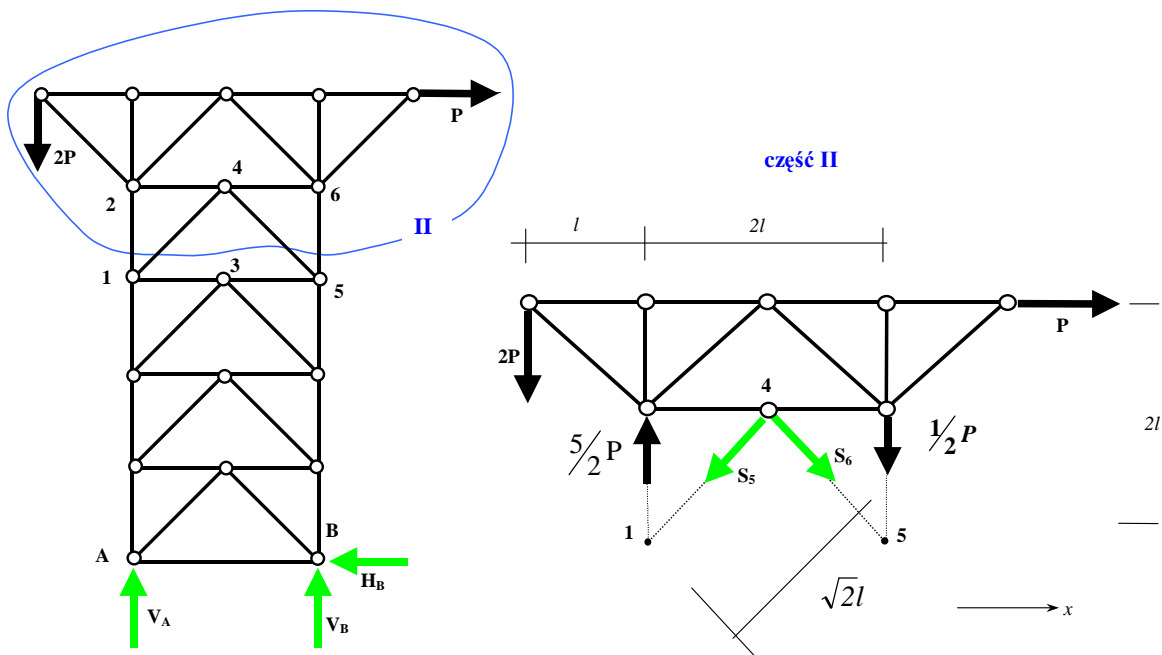
obliczyć możemy niewiadome S_4 i S_3 . Równania te przyjmują postać:

$$\sum_i M_{i2}^I = 0 \Rightarrow -S_4 \cdot 2l - P \cdot l + 2P \cdot l = 0,$$

$$\sum_i M_{i6}^I = 0 \Rightarrow -P \cdot l + 2P \cdot 3l + S_3 \cdot 2l = 0.$$

Obliczone wielkości wynoszą: $S_4 = \frac{1}{2}P$, $S_3 = -\frac{5}{2}P$.

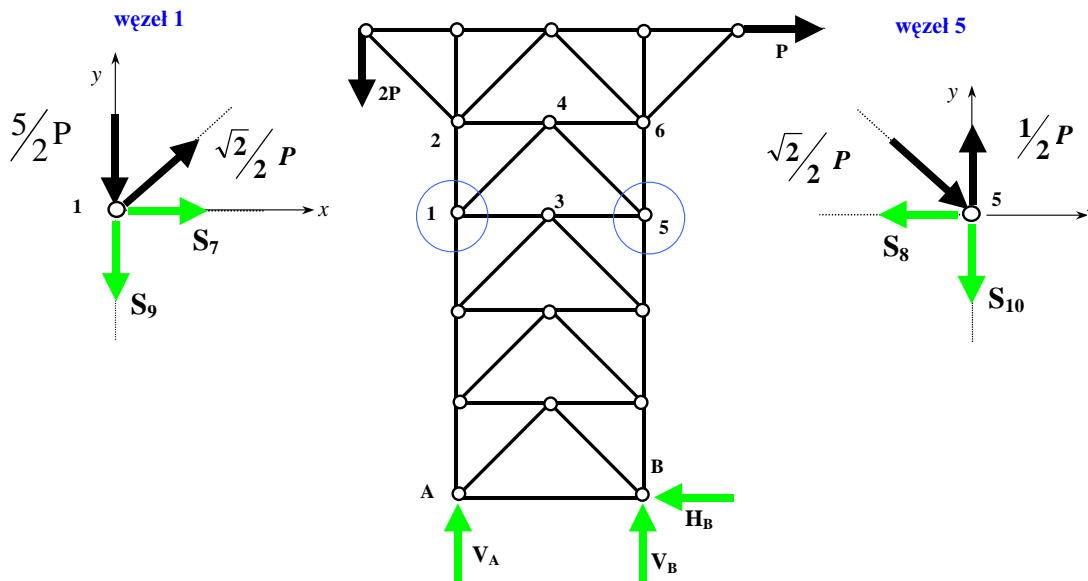
Możemy teraz wyznaczyć siły w prętach krzyżulcowych wykonując przecięcie wydzielające część II pokazane na rysunku poniżej.



$\sum_i M_{i1}^{II} = 0 \Rightarrow -S_6 \cdot \sqrt{2}l - \frac{1}{2} P \cdot 2l - P \cdot 2l + 2P \cdot l = 0$ i stąd $S_6 = -\frac{\sqrt{2}}{2} P$. Siłę S_5 można analogicznie wyznaczyć z równania $\sum_i M_{i5}^{II} = 0$, można też z równania

$\sum_i P_{ix}^{II} = 0 \Rightarrow -S_5 \frac{1}{\sqrt{2}} + S_6 \frac{1}{\sqrt{2}} + P = 0$, skąd po podstawieniu wartości S_6 , uzyskujemy $S_5 = \frac{\sqrt{2}}{2} P$.

Pozostały jeszcze niewiadome siły w prętach 1-3 i 3-5. Możemy obliczyć je z warunków równowagi węzłów 1 i 5.



Równania równowagi dla węzłów 1 i 5 pozwolą wyznaczyć odpowiednio siły S_7 i S_8 . I tak dla węzła 1 wystarczy wykorzystać równanie

$$\sum_i P_{ix} = 0 \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} P \frac{1}{\sqrt{2}} + S_7 = 0, \text{ aby obliczyć, że } S_7 = -\frac{1}{2} P.$$

Podobnie z równania dla węzła 5 :

$$\sum_i P_{ix} = 0 \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} P \frac{1}{\sqrt{2}} - S_8 = 0 \text{ uzyskujemy, że } S_8 = \frac{1}{2} P.$$

Obliczone siły zestawiono na rysunku poniżej.

