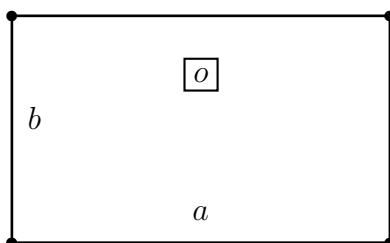


## MNK – Opazovanja v pravokotniku:

Pri pravokotniku smo izmerili obe stranici:  $a = 12.4$  m in  $b = 7.5$  m ter obseg  $o = 40.0$  m. Če so opazovanja enake natančnosti in medseboj neodvisna z direktno in posredno metodo po MNK izravnaj opazovanja in izračunaj površino pravokotnika.



Slika 1: Opazovanja v pravokotniku

### Direktna metoda

- Iz podatkov naloge sestavimo vektor opazovanj  $\mathbf{l}$  in matriko uteži  $\mathbf{P}$  (izračunamo uteži opazovanj). Nastavimo  $n$ ,  $n_0$  in  $r$ .  
Število opazovanj je  $n = \underline{\quad}$ , minimalno število opazovanj je  $n_0 = \underline{\quad}$  in  $r = \underline{\quad}$ .  
Vektor opazovanj  $\mathbf{l}$  je oblike:

$$\mathbf{l} = \begin{bmatrix} a \\ b \\ o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{\quad}\text{m} \\ \underline{\quad}\text{m} \\ \underline{\quad}\text{m} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Opazovanja so enake natančnosti in medseboj nekorelirana, torej velja:

$$p_a = \underline{\quad} \quad p_b = \underline{\quad} \quad p_o = \underline{\quad} \quad (2)$$

- Sestavimo  $r$  pogojnih enačb - vsako nadštevilno opazovanje nam omogoča sestavo dodatne pogojne enačbe med opazovanji.  
Število pogojnih enačb je  $r = \underline{\quad}$ , v katerih nastopajo le izravnana opazovanja.
- V pogojnih enačbah vsa izravnana opazovanja  $\hat{l}_i$  nadomestimo z zvezo  $\hat{l}_i = l_i + v_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ).
- Izpostavimo  $r$  popravkov v odvisnosti od ostalih  $n_0$  popravkov.
- Nastavimo karakteristično funkcijo  $\Phi$ .
- V karakteristični funkciji  $\Phi$  izpostavljenih  $r$  popravkov nadomestimo z  $n_0$  ostalimi popravki.
- Iščemo najmanjšo vrednost karakteristične funkcije  $\Phi$ .
- Rešimo sistem  $n_0$  enačb v katerih nastopa  $n_0$  popravkov in dobimo njihove vrednosti.

9. Rešene popravke uporabimo za izračun ostalih  $r$  popravkov.

Vsi popravki so:

$$\begin{aligned}v_a &= \text{---m} \\v_b &= \text{---m} \\v_o &= \text{---m}\end{aligned}\tag{3}$$

10. Pridobimo izravnane vrednosti opazovanj  $\hat{\mathbf{I}}$ .

$$\begin{aligned}\hat{a} &= \text{---m} \\ \hat{b} &= \text{---m} \\ \hat{o} &= \text{---m}\end{aligned}\tag{4}$$

11. Če naloga zahteva: uporabimo izravnane vrednosti za izračun končnih rezultatov (neznank) naloge.

Naloga zahteva, da izračunamo površino  $S$  pravokotnika. Velja:

$$S = \text{---m}^2\tag{5}$$

## Posredna metoda

1. Iz podatkov naloge sestavimo vektor opazovanj  $\mathbf{I}$  in matriko uteži  $\mathbf{P}$  (izračunamo uteži opazovanj). Nastavimo  $n$ ,  $n_0$  in  $r$ .

Število opazovanj je  $n = \text{---}$ , minimalno število opazovanj je  $n_0 = \text{---}$  in  $r = \text{---}$ .

Vektor opazovanj  $\mathbf{I}$  je oblike:

$$\mathbf{I} = \begin{bmatrix} a \\ b \\ o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{---m} \\ \text{---m} \\ \text{---m} \end{bmatrix}\tag{6}$$

Opazovanja so enake natančnosti in medseboj nekorelirana, torej velja:

$$p_a = \text{---} \quad p_b = \text{---} \quad p_o = \text{---}\tag{7}$$

2. Nastavimo  $u = n_0$  neznank v funkcionalni model.

Izbrati moramo neznanke, kjer je število neznank enako  $u = n_0 = \text{---}$

3. Sestavimo  $n$  enačb popravkov - za vsako opazovanje nastavimo svojo enačbo.

Vsa opazovanja povežemo z neznankami: vsako opazovanje ena enačba popravkov.

4. V enačbah popravkov vsa izravnana opazovanja  $\hat{l}_i$  nadomestimo z zvezo  $\hat{l}_i = l_i + v_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ).

5. V vsaki enačbi popravek izpostavimo v odvisnosti od neznank, ki v enačbi nastopajo.

6. Nastavimo karakteristično funkcijo  $\Phi$ .

7. V karakteristični funkciji  $\Phi$  popravke nadomestimo z neznankami.
8. Iščemo najmanjšo vrednost karakteristične funkcije  $\Phi$ .
9. Rešimo sistem  $u$  enačb v katerih nastopa  $u$  neznank, izračunamo vrednosti neznank.
10. Neznanke uporabimo za izračun popravkov, na osnovi sestavljenih enačb popravkov.

Vsi popravki so:

$$\begin{aligned}v_a &= \_\_\text{m} \\v_b &= \_\_\text{m} \\v_o &= \_\_\text{m}\end{aligned}\tag{8}$$

11. Pridobimo izravnane vrednosti opazovanj  $\hat{\mathbf{l}}$ .

$$\begin{aligned}\hat{a} &= \_\_\text{m} \\ \hat{b} &= \_\_\text{m} \\ \hat{o} &= \_\_\text{m}\end{aligned}\tag{9}$$

Naloga zahteva, da izračunamo površino  $S$  pravokotnika. Velja:

$$S = \_\_\text{m}^2\tag{10}$$