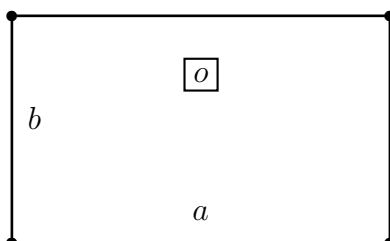


MNK – Opazovanja v pravokotniku:

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

1. 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:

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

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.
3. V pogojnih enačbah vsa izravnana opazovanja \hat{l}_i nadomestimo z zvezo $\hat{l}_i = l_i + v_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$).
4. Izpostavimo r popravkov v odvisnosti od ostalih n_0 popravkov.
5. Nastavimo karakteristično funkcijo Φ .
6. V karakteristični funkciji Φ izpostavljenih r popravkov nadomestimo z n_0 ostalimi popravki.
7. Iščemo najmanjšo vrednost karakteristične funkcije Φ .
8. 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 Φ .

7. V karakteristični funkciji Φ popravke nadomestimo z neznankami.
8. Iščemo najmanjšo vrednost karakteristične funkcije Φ .
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 $\hat{\mathbf{I}}$.

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

Naloga zahteva, da izračunamo površino S pravokotnika. Velja:

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