1. Podane imamo koordinate dveh danih točk, in sicer $A(y_A; x_A) = (10{,}0\,\mathrm{m}; 10{,}0\,\mathrm{m})$ in $B(y_B; x_B) = (100{,}0\,\mathrm{m}; 5{,}0\,\mathrm{m})$. Da bi določili koordinate nove točke C smo s točke A do točke C izmerili koordinatno razliko $\Delta y = 50{,}0\,\mathrm{m}$ ($\sigma_{\Delta y} = 2{,}5\,\mathrm{cm}$) in dolžino $d = 75{,}0\,\mathrm{m}$ ($\sigma_d = 3{,}5\,\mathrm{cm}$) med točkama B in C. Izračunaj koordinate točke $C(y_C; x_C)$, kovariančno matriko $\mathbf{\Sigma}_C$ položaja točke C, natančnosti σ_{y_C}, σ_{x_C} in korelacijo $\rho_{y_C x_C}$ koordinat točke C. Izračunajte tudi vse korelacije med neznankami in vsemi opazovanji. (20)

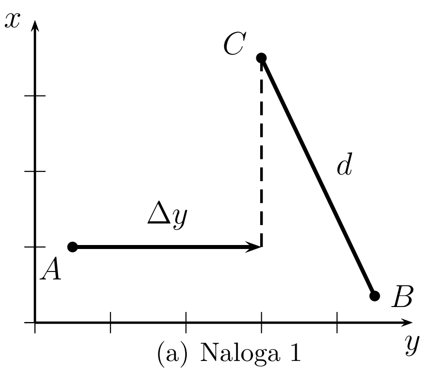
2. Določiti želimo višino h točke T tako, da smo z dveh točk, A in B, ki ležita na isti višini in sta oddaljeni med seboj za $d = 100{,}0\,\mathrm{m}$, opazovali dolžino $a = 196{,}95\,\mathrm{m}$ in višinski kot $\alpha = 23°58'$ na točki A ter dolžino $b = 113{,}10\,\mathrm{m}$ in višinski kot $\beta = 45°0'$ na točki B (glej sliko 1(b)). Če je natančnost dolžinskih opazovanj $\sigma_{a,b} = 15\,\mathrm{mm}$ in natančnost kotnih opazovanj $\sigma_{\alpha,\beta} = 15''$, s posredno izravnavo po MNK izravnaj opazovanja in določi višino h ter njeno natančnost σ_h. Za izračun natančnosti uporabi referečno varianco a-priori σ_0^2. (20)

3. Dani imamo dve točki, in sicer $A(y_A; x_A) = (10{,}0\,\mathrm{m}; 10{,}0\,\mathrm{m})$ in $B(y_B; x_B) = (15{,}0\,\mathrm{m}; 80{,}0\,\mathrm{m})$. Da bi določili koordinate dveh novih točk, $T_1(y_1; x_1)$ in $T_2(y_2; x_2)$, smo med vsemi točkami opazovali vse dolžine z natančnostjo $\sigma_d = 5\,\mathrm{cm}$ in dobili: $d_1 = 70{,}25\,\mathrm{m}$, $d_2 = 70{,}17\,\mathrm{m}$, $d_3 = 113{,}17\,\mathrm{m}$, $d_4 = 99{,}19\,\mathrm{m}$, $d_5 = 75{,}69\,\mathrm{m}$ in $d_6 = 85{,}48\,\mathrm{m}$ (glej sliko 1(c)). S splošnim modelom izravnave po MNK izravnaj opazovanja in določi koordinate novih točk T_1 in T_2. Izvedi globalni test modela ($\alpha = 0{,}05$) in glede na rezultate globalnega testa izračunaj kovariančno matriko položajev obeh novih točk $\mathbf{\Sigma}_{T_1T_2}$. Izračunaj parametre absolutne elipse pogreškov na obeh novih točkah in parametre relativne elipse pogreškov med obema novima točkama. Približne vrednosti koordinat novih točk so: $y_{1,0} = 80\,\mathrm{m}$, $x_{1,0} = 5\,\mathrm{m}$, $y_{2,0} = 90\,\mathrm{m}$ in $x_{2,0} = 90\,\mathrm{m}$. (30)

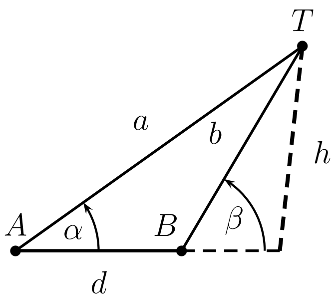
4. V ravnini smo šestim točkam opazovali tako x ($\sigma_x = 0{,}1$) kot tudi y ($\sigma_y = 0{,}2$) koordinate (glej tabelo 1). S splošnim modelom izravnave po MNK izravnaj opazovanja in določi parametre krožnice (koordinate središča x_S in y_S ter polmer R), ki se optimalno prilega točkam. Reši tako funkcionalni kot tudi stohastični model, izvedi globalni test ($\alpha = 0{,}05$). Na osnovi rezultatov globalnega testa izračunaj natančnosti neznank. S pregledom opazovanj kakor tudi s τ-testom poiščite morebitne grobe pogreške ($\alpha = 0{,}001$). Približne vrednosti neznank so: $x_{S,0} = 0{,}1$, $y_{S,0} = -0{,}3$ in $R_0 = 5$, enačba krožnice je $(x - x_S)^2 + (y - y_S)^2 = R^2$. (30)

Tabela 1: Podatki naloge 4

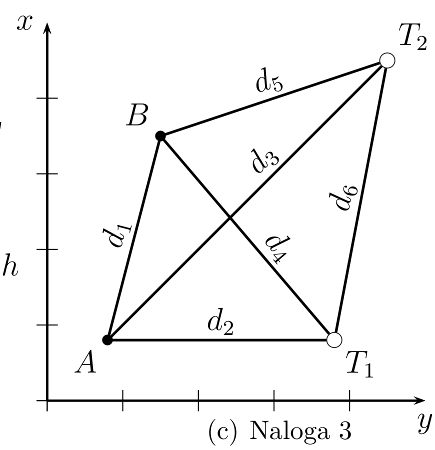
Točka	x	y
T_1	4,26	2,63
T_2	0,07	4,47
T_3	-4,13	2,25
T_4	-4,37	-2,72
T_5	0,15	-5,44
T_6	4,52	-2,66



(a) Naloga 1



(b) Naloga 2



(c) Naloga 3