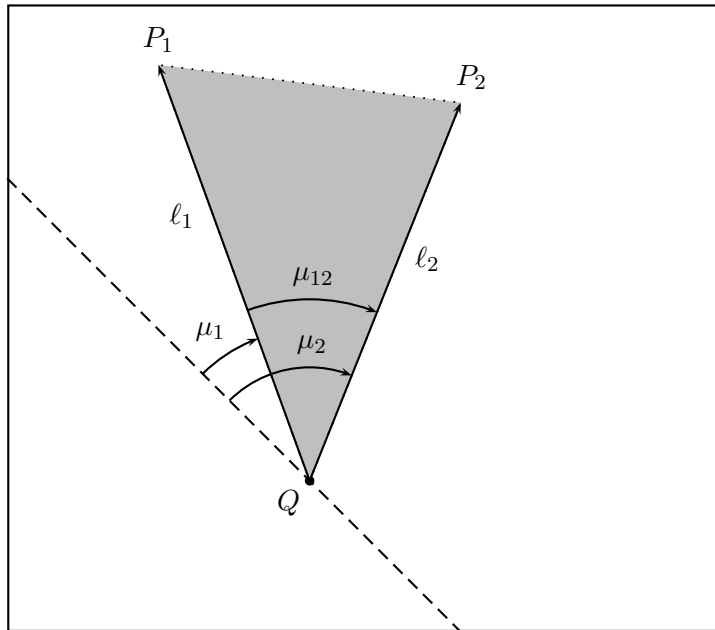

Landmålingens Fejlteori

Eksamensopgave C

Med opstilling i punkt Q sigtes til punkterne P_1 og P_2 , hvor vi observerer retningerne r_1, r_2 , og afstandene s_1, s_2 . De sande retninger og afstande betegnes μ_1, μ_2, ℓ_1 og ℓ_2 , se figuren.

Målingerne antages at være realisationer af uafhængige stokastiske variable R_1, R_2, S_1 og S_2 . Middelværdierne for de stokastiske variable antages at være lig med de sande retninger og afstande μ_1, μ_2, ℓ_1 og ℓ_2 . Retningerne R_1 og R_2 antages at have samme spredning $\sigma_R = 0,003\text{gon}$, mens afstandene S_1 og S_2 har samme spredning $\sigma_S = 1,5\text{cm}$.



1. Vinklen $\mu_{12} = \mu_2 - \mu_1$ estimeres ved differensen $V = R_2 - R_1$. Find variansen for V .

Arealet af området QP_1P_2 er givet ved $\frac{1}{2}\ell_1\ell_2\sin(\mu_{12})$. Aktuelt observerer vi

$$\begin{array}{ll} r_1 = 65,862 \text{ gon} & r_2 = 128,96 \text{ gon} \\ s_1 = 29,97 \text{ m} & s_2 = 51,90 \text{ m} \end{array}$$

2. Find et estimat for arealet. Den stokastiske variabel, der svarer til estimatet, betegnes i det følgende W .
3. Find et tilnærmet udtryk for variansen af W .
4. Variansen på W kan reduceres ved at måle en eller flere af de fire målte størrelser flere gange. Hvis vi skal foretage én ekstra måling, hvilken af de fire størrelser kan det da bedst betale sig at måle igen?

Ovenfor var antagelsen, at S_1 og S_2 er uafhængige. Antag nu, at S_1 og S_2 *ikke* er uafhængige, men er korrelerede med korrelationskoefficient på 0,5.

5. Hvad er kovariansen mellem S_1 og S_2 ?
6. Besvar igen spørgsmål 3 når korrelationen mellem S_1 og S_2 antages at være 0,5.