

Tentti: Johdanto Geodesiaan (Maa-6.1213) 12.12.2009

(Funktioalaskin)

1. Peruskäsitteet

- (a) Mikä on *klotoidi*, ja miksi sitä käytetään rauta- ja moottoriteiden rakentamisessa?
- (b) Selosta vapaan asemapisteen menetelmä kartoitusmittauksessa.

2. Tilastotiede, yksiköt

- (a) Selosta satunnaiset, karkeat ja systemaattiset mittausvirheet.
- (b) Piirrä kaksi eri normaali- eli Gaußin tiheysjakaumaa, toinen joka kuvaa tarkkoja havaintoja ja toinen joka kuvaa epätarkkoja havaintoja. Merkitse molemmissa odotusarvo ja keskivirhe.

3. Mittauskojeet ja -menetelmät

- (a) Mittauskaukoputken fokusointi. Mitä on *parallaksi*?
- (b) Miten sekä kollimaatiovirheen että tappikaltevuuden vaikutus voidaan eliminoida vaakakulmahavainnoista?

4. Geodeettinen pää- ja käänteistehtävä

- (a) Annettuna piste A : $x_A = 6\,650\,000$ m, $y_A = 500\,000$ m. Etäisyys pisteeseen B on $s = 2828.472$ m ja atsimuti (suuntakulma) $t = 50$ gon. Ratkaise geodesian päätehtävä pisteille A, B .
- (b) Annettuna vielä piste C jonka koordinaatit ovat $x_C = 6\,649\,000$ m, $y_C = 499\,000$ m. Ratkaise pisteiden A, C geodeettinen käänteistehtävä.

5. Helmert-muunnos

- (a) Annettuna pisteiden A, B koordinaatit koordinaattijärjestelmässä (1):

$$x_A^{(1)} = 0 \text{ m}, y_A^{(1)} = 0 \text{ m}, x_B^{(1)} = 2000 \text{ m}, y_B^{(1)} = 1000 \text{ m};$$

ja koordinaattijärjestelmässä (2):

$$x_A^{(2)} = 1000 \text{ m}; y_A^{(2)} = 1500 \text{ m}; x_B^{(2)} = 3000.2 \text{ m}; y_B^{(2)} = 2500.1 \text{ m}.$$

Olettaen, että systeemien (1) ja (2) välinen muunnos on Helmert-muunnos:

$$\begin{bmatrix} x^{(2)} \\ y^{(2)} \end{bmatrix} = (1 + m) \begin{bmatrix} \cos t & -\sin t \\ \sin t & \cos t \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x^{(1)} \\ y^{(1)} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Delta x \\ \Delta y \end{bmatrix},$$

laske sen parametrit m , t , Δx ja Δy .

- (b) Oleta, että sekä m ja t ovat *pieniä*. Miten tämä kaava yksinkertaistuu?

Pisteytys:

Kysymys	1 a b	2 a b	3 a b	4 a b	5 a b	Yht.
Pisteet	5 2 3	5 2 3	5 2 3	5 2 3	5 3 2	25

Pisteet	10	13	16	19	23
Arvosana	1	2	3	4	5