

Tentti: Johdanto Geodesiaan 09.12.2006

(Kelpaa myös Geodesian perusteet I -tentiksi)

(Funktioalaskin)

1. Peruskäsitteet

- (a) Kuvaa numeeristen maastomallien kahta pääasiallista esitystapaa ja niiden edut ja haitat.
- (b) Tornionlaaksossa saman pisteen korkeudet Suomen tarkkavaaituksen mukaan ja Ruotsin tarkkavaaituksen mukaan eroavat n. 17 cm. Selosta eron syyt.
- (c) Selosta se tieteellinen kiistakysymys, jonka Ranskan Tiedeakatemian astemittausretkikunnat Lapissa ja Perussa yrittivät ratkaista, ja millä tavalla.

2. Tilastotiede, yksiköt

- (a) Olkoon $p(x)$ jatkuvan stokastisen suureen x todennäköisyystiheysjakauma. Mitä integraali

$$\int_{x_1}^{x_2} p(x) dx$$

kuvaa?

- (b) Meillä on 52 pelikortin pakka, joiden arvot ovat: numeroarvot 2-10; ässä on 1, sotilas 11, rouva 12, herra 13. Laske *odotusarvo*, kun vedetään sokkona kortti pakasta.

Kaava:

$$E(\underline{n}) = \sum_{i=1}^{13} i \cdot p(i),$$

jossa $p(i)$ on todennäköisyys, että kortin arvo on i

3. Mittauskojeet ja -menetelmät

- (a) Selosta *tappikaltevuus*
- (b) Miksi linjavaaituksessa ei tarvitse keskistää vaaituskojetta eikä mitata kojeen korkeutta

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) $t = 150$ 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):

$$x_A^{(2)} = 2500 \text{ m}; y_A^{(2)} = 500 \text{ m}; x_B^{(2)} = 2500.20 \text{ m}; y_B^{(2)} = 1500.10 \text{ m}.$$

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

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

laske sen parametrit K , θ , Δx ja Δy .

(b) Kirjoita muunnoksen

$$\begin{bmatrix} x^{(2)} \\ y^{(2)} \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x^{(1)} \\ y^{(1)} \end{bmatrix}$$

käänteismuunnos (täytä kysymysmerkit):

$$\begin{bmatrix} x^{(1)} \\ y^{(1)} \end{bmatrix} = ? \begin{bmatrix} ? & ? \\ ? & ? \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x^{(2)} \\ y^{(2)} \end{bmatrix}.$$

Onnistuuko tämä aina?

Pisteytys:

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

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