

# Tentti: Geodesian peruskurssi/Perusteet K 17.05.2002

(Funktioalaskin)

Tenttivaihtoehdot:

Kysymys		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perus syys / "K"	<b>A</b>	x	x	x	x	x					
Perus kevät	<b>B</b>						x	x	x	x	x
Koko peruskurssi	<b>C</b>	x		x	x		x		x		

**AC** 1. Peruskäsitteet

- Kuvaa miten Yrjö Väisälän tähtikolmiointimenetelmä toimii.
- Selosta *kkj-koordinaattijärjestelmä* ja sen yhteydessä käytetty karttaprojektio ja kaistajako.
- Selosta *geosentriset koordinaattijärjestelmät*. Miksi niitä käytetään?
- Miten suljetussa monikulmiojonossa etsitään karkeita mittausvirheitä?
- Miten automaattivaaituskoje (itsetasaava koje) toimii? Piirros.

**A** 2. Teodoliitti

- Kuvaa mittauskaukoputken osat ja toiminta (piirros).
- Kuvaa optisen teodoliitin akselit ja kehät ja teodoliitin mittaamat kulmat (piirros).
- Miten toimii mikrometrijärjestelmä kehien lukemiseen?

**AC** 3. Geodesian pää- ja käänteistehtävä

- Annettuna piste  $A$ :  $x_A = 6\,600\,000$  m,  $y_A = 500\,000$  m. Jos etäisyys pisteeseen  $B$  on  $s = 1414.214$  m ja atsimuti (suuntakulma)  $t = 250$  gon, ratkaise geodesian päätehtävä pisteille  $A, B$ .
- Annettuna vielä piste  $C$  jonka koordinaatit ovat  $x_C = 6\,594\,000$  m,  $y_C = 506\,000$  m. Ratkaise pisteiden  $A, C$  geodesian käänteistehtävä.

**AC** 4. Helmert-muunnos

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

$$x_A = 0 \text{ m}, y_A = 0 \text{ m}, x_B = 1500 \text{ m}, y_B = 1500 \text{ m};$$

ja koordinaattijärjestelmässä (2):

$$x'_A = 0 \text{ m}; y'_A = 0 \text{ m}; x'_B = 1500.150 \text{ m}; y'_B = 1500.150 \text{ m}.$$

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

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} t_x \\ t_y \end{bmatrix},$$

laske sen parametrit  $K, \alpha, t_x$  ja  $t_y$ .

- (b) Annettuna pisteen  $C$  koordinaatit (1)-järjestelmässä:

$$x_C = 4500 \text{ m}, y_C = 3000 \text{ m};$$

laske  $x'_C, y'_C$ .

#### **A** 5. Sekalaiset

- (a) Mitkä geodeettisen mittaustyön *ohjeet ja standardit* ovat olemassa, ja miten niitä käytetään?
- (b) Mikä on *klotoidi*, ja miksi sitä käytetään rauta- ja moottoriteiden rakentamisessa?
- (c) Määrälaskenta (tilavuuslaskenta) digitaalisen maastomallin avulla.

#### **BC** 6. GPS

- (a) Selosta (sanoin) *broadcast ephemeris, precise ephemeris*. Missä niitä tehdään, mistä saadaan, millä tavalla? Mihin kumpikin käytetään?
- (b) Mikä on *pseudosatunnaiskoodi* (PRN) ja miksi sitä moduloidaan GPS-satelliittien lähettämien kantoaaltojen päälle?
- (c) GPS-satelliitin etäisyys käyttäjältä on 20000 km, ja sen lähettämän ratatiedon (*Broadcast Ephemeris*) perusteella laskettu paikka avaruudessa on 20 m väärin. Käyttäjä yrittää GPS:llä mitata 100 km pitkän vektorin. Minkä suuruusluokan virhe (karkea geometrinen arvio!) tämä ratavirhe tulee aiheuttamaan vektoriratkaisuun?

#### **B** 7. Tilastolliset menetelmät

- (a) Mitä verkkotasoituksen *residuaalit* eli jäännösvirheet kertovat verkossa mahdollisesti esiintyvistä karkeista virheistä? Miten testataan?
- (b) Mikä on mittausverkon *luotettavuus*?

#### **BC** 8. Painovoima

- (a) Painovoiman määritelmä ja sen mittausyksiköt.
- (b) Painovoiman mittausmenetelmät.
- (c) Mikä on *normaalipainovoima*?

(d) Maan pyörähdysliike ja sen vaihtelut.

**B** 9. Satelliittigeodesia

(a) Miten GPS voidaan käyttää ilmakehän tutkimuksessa?

(b) Miten satelliitti-altimetria toimii?

**B** 10. Geodynamiikka

(a) Mitkä geodeettiset havaintotekniikat käytetään geodynamiikassa?

(b) Fennoskandian postglasiaalinen maannousu. Mistä ilmiö johtuu, mitkä havaintotekniikat ovat käytettävissä sen tutkimiseksi?

**Pisteytys:**

Kysymys	1 a b c d e	2 a b c	3 a b	4 a b	5 a b c	6 a b c	7 a b	8 a b c d	9 a b	10 a b
Pisteet	5 1 1 1 1 1	5 2 2 1	5 3 2	5 3 2	5 2 2 1	5 1 2 2	5 3 2	5 1 2 1 1	5 3 2	5 2 3

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