

# Examen: Inledning i Geodesi 19.12.2007

## (Funktionsräknare)

### 1. Grundbegrepp

- (a) Vad är en *klotoid*, och varför används denna när man bygger järn- eller motorväg?
- (b) Beskriv den vetenskapliga kontrovers som den Franska Vetenskapakademiens gradmätningsexpeditioner till Lappland och Peru försökte lösa, och på vilket sätt.
- (c) Vad är en geodetisk linje?

### 2. Statistik, enheter

- (a) Givet är

$$\alpha = 47^\circ 45' 30''.$$

Beräkna  $\alpha$  också i radianer och gon.

- (b) Given är den stokastiska variabeln  $\underline{x}$ , som har som sannolikhetsfördelningsfunktion Beräkna väntevärde av  $\underline{x}$ . Väntevärdets formel är

$$E\{\underline{x}\} = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot p(x) dx.$$

### 3. Mätinstrument och -metoder

- (a) I Tornedalen är skillnaden mellan höjderna av samma punkt i det finska och det svenska präcisionsavvägningssystemet omkr. 17 cm. Förklara varför.
- (b) Varför behöver man i linjeavvägning inte centrera avvägningssystemet och inte hellre mäta dess höjd?

### 4. De geodetiska direkt- och inversproblemen

- (a) Given punkt  $A$ :  $x_A = 6\,650\,000$  m,  $y_A = 480\,000$  m. Avståndet till punkt  $B$   $s = 2828.472$  m och azimut (riktningsvinkel)  $t = 150$  gon. Lös det geodetiska direktproblemet ("päätehtävä") för punkterna  $A, B$ .
- (b) Given är också en punkt  $C$  som har som koordinaterna  $x_C = 6\,649\,000$  m,  $y_C = 481\,000$  m. Lös det geodetiska inversproblemet ("käänteistehtävä") för  $A, C$ .

5.

- (a)  $A, B$  koordinater i koordinatsystem (1):

$$x_A^{(1)} = 0 \text{ m}, y_A^{(1)} = 0 \text{ m}, x_B^{(1)} = 3000 \text{ m}, y_B^{(1)} = 1000 \text{ m};$$

och i koordinatsystem (2):

$$x_A^{(2)} = 3500 \text{ m}; y_A^{(2)} = 1500 \text{ m}; x_B^{(2)} = 6500.03 \text{ m}; y_B^{(2)} = 2500.01 \text{ m}.$$

Vi antar, att transformationen mellan systemen (1) och (2) är en Helmert-transformation:

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

beräkna transformationens parametrar  $K, \theta, \Delta x, \Delta y$ .

(b) Vad är matrisens

$$K \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$$

invers? Kan denna matris vara singular?

**Poäng:**

Fråga	1	2	3	4	5	Total
	a b c	a b	a b	a b	a b	
	5	5	5	5	5	25
	2 2 1	2 3	3 2	2 3	2 3	

Poäng	10	13	16	19	23
Vitsord	1	2	3	4	5