TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Modulprüfung

Messtechnik - Datenerfassung und Geoinformationsysteme (BIG) (Modulprüfung B.Sc. PO2021)

Vermessungskunde für Bauingenieure und Geodäten (Modulprüfung B.Sc. PO2014)

SoSe 2022 03.08.2022

Name: _____

Vorname: _____

Matr.-Nr.: _____

Nur für Drittversuche:

1. Prüfer: _____

2. Prüfer: _____

Aufgabe	1	2	3	4	5	$\sum$	Bestehens -grenze	Note
Punktzahl erreicht							40	
Punktzahl	30	20	25	17	8	100		

Zeit: 9:00 Uhr - 11:00 Uhr
Ort: L402/1+2
Zugelassene Hilfsmittel: 1 DIN A4-Blatt beidseitig handbeschrieben
1 Taschenrechner (nicht programmierbar), Zeichenmaterial

Sämtliche Berechnungen sind nachprüfbar unter Angabe der verwendeten Formeln und des Rechenwegs auszuführen!

Die Ergebnisse werden nur in TuCAN veröffentlicht!

Aufgabe 1: Freie Stationierung (30 Punkte)

In einem Baugebiet ist die Lage der zukünftigen Grenzpunkte G1 bis G4 eines Grundstückes mit Holzpfählen zu signalisieren. Diese Aufgabe soll durch polare Absteckung der Grenzpunkte mit einem elektronischen Tachymeter gelöst werden.

Für die Grenzpunkte G1 bis G4 sowie die Festpunkte 104 und 105 sind die Koordinaten in einem übergeordneten Koordinatensystem gegeben.
Für die Festpunkte 104 und 105 sowie den Instrumentenstandpunkt S sind zusätzlich Koordinaten in einem Baustellen-Koordinatensystem gegeben.

Berechnen Sie die polaren Absteckelemente (horizontale Strecken, horizontale Richtungen) der Grenzpunkte G1 bis G4 für den Instrumentenstandpunkt S unter der Bedingung, dass die Nullrichtung des Tachymeters zum Festpunkt 105 zeigt.

Übergeordnetes Koordinatensystem:

Punkt	Y [m]	X [m]
104	39.909,668	77.400,259
105	39.385,129	78.012,377
G1	39.720,276	77.985,152
G2	39.660,999	77.999,898
G3	39.643,147	77.937,619
G4	39.707,956	77.932,119

Baustellen-Koordinatensystem:

Punkt	Y [m]	X [m]
104	9.739,352	24.964,143
105	10.542,735	25.030,288
S	10.500,000	25.000,000

Aufgabe 2: Varianzfortpflanzung (20 Punkte)

Bei einer Koordinatentransformation wird die Rotation ε als Funktion von Koordinaten zweier identischer Punkte berechnet.

Koordinaten der identischen Punkte im Quellsystem:

Punkt	Y^Q **[m]**	X^Q **[m]**
1	39.909,668	77.400,259
2	39.385,129	78.012,377

Koordinaten der identischen Punkte im Zielsystem:

Punkt	Y^Z **[m]**	X^Z **[m]**
1	9.739,352	24.964,143
2	10.542,735	25.030,288

Die Koordinaten im Quellsystem haben eine Genauigkeit von $s_{YQ} = s_{XQ} = 0{,}050$ m, die Koordinaten im Zielsystem haben eine Genauigkeit von $s_{YZ} = s_{XZ} = 0{,}040$ m.

Geben Sie die Rotation ε als Funktion aller gegebenen Koordinaten an und berechnen Sie damit die Standardabweichung der Rotation s_ε in der Einheit $[mgon]$.

<u>Hinweise:</u>

$$(\arctan(x))' = \frac{1}{1+x^2} \qquad \text{und} \qquad \left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = \frac{v \cdot u' - v' \cdot u}{v^2}$$

Aufgabe 3: Geometrisches Nivellement (25 Punkte)

Zur Bestimmung der Höhen der Zwischenpunkte ZP1 und ZP2 wurde ein geometrisches Nivellement vom Höhenpunkt HP117 (101,819 m ü. NN) zum Höhenpunkt HP118 (102,052 m ü. NN) im Hin- und Rückweg durchgeführt, das in folgenden Feldbüchern dokumentiert ist.

Werten Sie die Feldbücher vollständig aus und geben Sie die berechneten Höhen der Zwischenhöhen ZP1 und ZP2 an. Führen Sie die Auswertung direkt in den abgedruckten Feldbüchern durch.

Nivellement

Beobachter: Max Mustermann | Ort: Lichtwiese | Gruppe: 99
Feldbuchführer: Max Mustermann | Datum: 16.04.2013 | Seite: 1
Instrument: Ni2 Nr: 0815 | Temperatur: 12°C | Wetter: sonnig

Punkt Nr.	Ablesungen			Höhendiff.	Höhe ü. NN	Strecken	Bemerkungen
	Rückblick	Seitenblick	Vorblick	Δh	Punkt	s [m]	
HP117	2,256				101,819	13 -	
W4	1,444		0,909			15 - 13	
ZP1	1,645		1,946			17 - 15	
W5	0,999		1,356			16 - 17	
HP110			1,900			- 16	
HP110	0,123					29 -	
ZP2	1,824		1,823			30 - 29	
W6	3,859		3,119			28 - 30	
HP118			0,856		102,052	- 28	

Nivellement

Beobachter: Max Mustermann | Ort: Lichtwiese | Gruppe: 99

Feldbuchführer: Max Mustermann | Datum: 16.04.2013 | Seite: 2

Instrument: Ni2 Nr: 0815 | Temperatur: 12°C | Wetter: sonnig

Punkt Nr.	Ablesungen			Höhendiff. Δh	Höhe ü. NN Punkt	Strecken s [m]	Bemerkungen
	Rückblick	Seitenblick	Vorblick				
HP118	2,956				102,052	32 -	
W1	0,786		1,721			27 - 32	
ZP2	2,769		3,729			25 -27	
HP110			1,068			- 25	
HP110	0,941					12 -	
W2	2,467		0,997			22 - 12	
ZP1	1,245		1,796			25 - 22	
W3	1,997		1,943			15 - 25	
HP117			2,146		101,819	- 15	

Aufgabe 4: Gewichtetes arithmetisches Mittel und dessen Genauigkeit (17 Punkte)

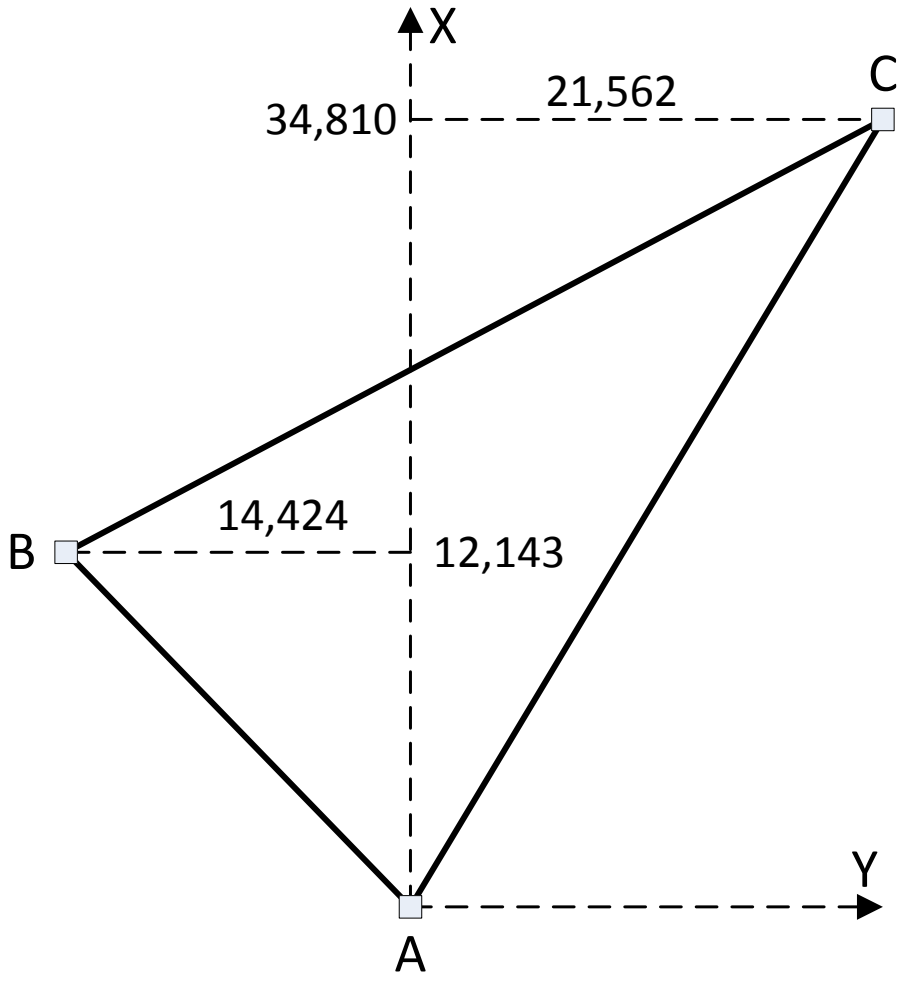
Für die Bestimmung eines gewichteten arithmetischen Mittels und dessen Genauigkeit stehen Ihnen sieben arithmetische Tagesmittel von Richtungsmessungen und deren Standardabweichungen zur Verfügung:

Tag	Tagesmittel [gon]	Standardabweichung [mgon]
1	83,4519	0,4
2	83,4528	0,9
3	83,4525	0,7
4	83,4509	0,5
5	83,4527	1,2
6	83,4512	0,8
7	83,4514	0,3

Gehen Sie bei der Lösung der Aufgabe in folgenden Schritten vor:

1. Berechnen Sie die Gewichte für die Tagesmittel.
2. Berechnen Sie das gewichtete arithmetische Mittel aller Tage.
3. Berechnen Sie die Standardabweichung für ein (gedachtes) Tagesmittel mit dem Gewicht $p_0 = 1$.
4. Berechnen Sie die Standardabweichung für das gewichtete arithmetische Mittel aller Tage.

Aufgabe 5: Flächenberechnung (8 Punkte)

Das in der Skizze dargestellte Grundstück mit den Eckpunkten A, B und C ist orthogonal aufgemessen worden. Die Ergebnisse sind in einem lokalen kartesischen Koordinatensystem dokumentiert, in dessen Ursprung der Eckpunkt A liegt. Die angegebenen Zahlenwerte der Ordinaten (=Y-Achse) und Abszissen (=X-Achse) haben die Einheit Meter.

Berechnen Sie die Fläche des Grundstückes mit der Gauß'schen Flächenformel in der Einheit m^2 unter Verwendung der Koordinaten der Eckpunkte.