TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Klausur Vermessungskunde

Vermessungskunde für Bauingenieure und Geodäten (Modulprüfung B.Sc)

WiSe 2020/21 08.04.2021

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	21	22	26	16	15	100		

Zeit: 16:30 Uhr - 18:30 Uhr
Ort: L401/1+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 (21 Punkte, ca. 20 min)

Mit einem elektronischen Tachymeter wurden die Grenzpunkte G1, G2, G3 und die koordinatenmäßig bekannten Festpunkte A und B polar aufgemessen:

gegeben:

Pkt.	Rechtswert Y [m]	Hochwert X [m]
A	$^{34}75.071,831$	$^{55}24.152,573$
B	$^{34}75.138,998$	$^{55}24.185,368$

gemessen:

	Hz-Strecke [m]	Hz-Richtung [gon]
A	68,570	63,3899
B	127,699	94,8053
G1	60,944	0,0000
G2	131,788	131,9580
G3	77,602	291,3706

Berechnen Sie die Gauß-Krüger-Koordinaten der Grenzpunkte G1, G2 und G3 mit dem Verfahren der Freien Stationierung.

Aufgabe 2: Höhenbestimmung mit Geometrischem Nivellement (22 Punkte, ca. 30 min)

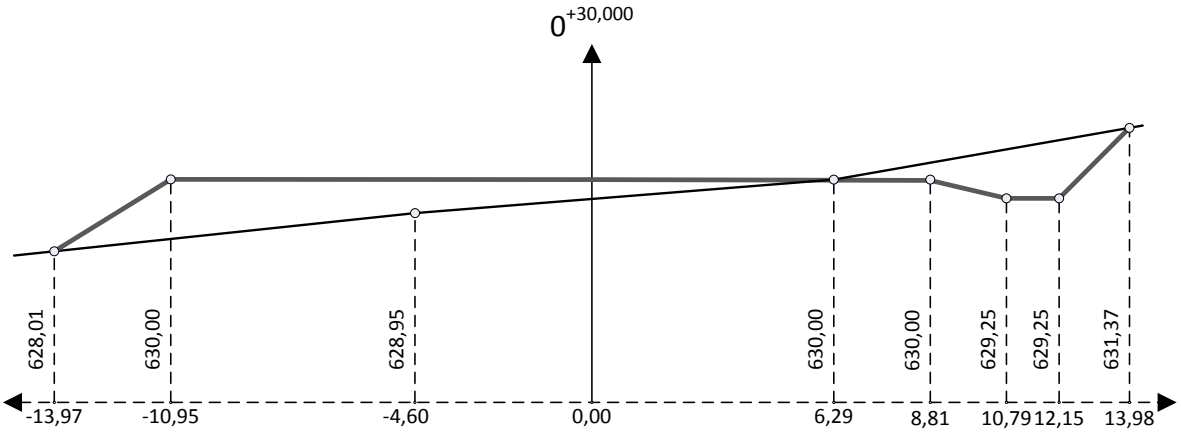
Zur Bestimmung der NN-Höhe der Trassenpunkte UA1, KM und UA2 wurde ein geometrisches Nivellement durchgeführt, das in folgendem Feldbuch dokumentiert ist.
Werten Sie das Feldbuch vollständig aus (inklusive aller Kontrollen) und geben Sie die berechneten NN-Höhen der Trassenpunkte an. Führen Sie die Auswertung direkt im Feldbuch durch.

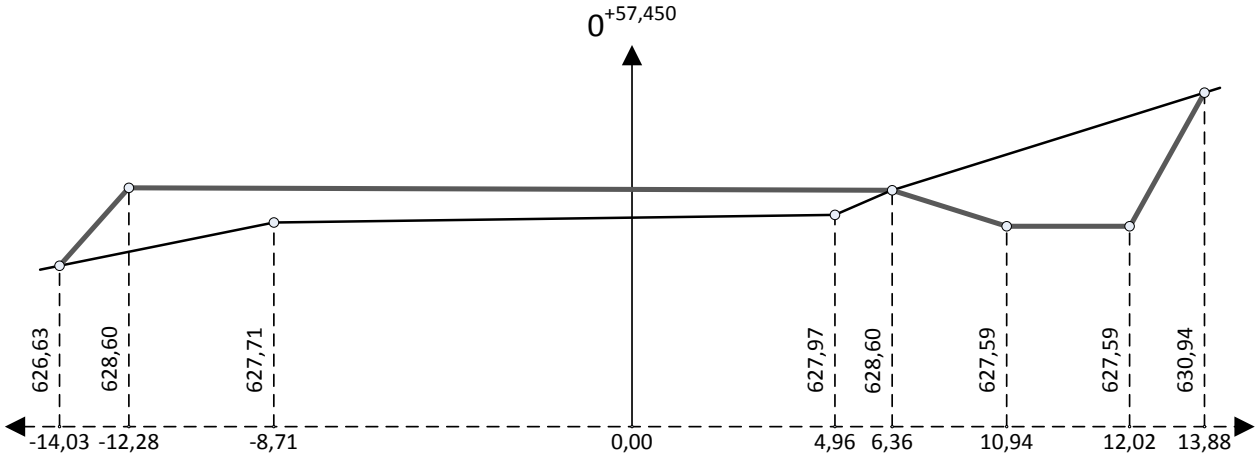
Gegeben: NN-Höhe Punkt 88/0: 643,585 m; NN-Höhe Punkt 314: 648,195 m

Punkt Nr.	Ablesungen			Höhendiff. Δh	Höhe ü. NN Punkt	Strecken s [m]	Bemerkungen
	Rückblick	Seitenblick	Vorblick				
88/0	0,878					28/	
W1	2,374		2,170			29/28	
W2	2,466		2,943			30/29	
505			0,345			/30	
505	2,806					20/	
W3	1,816		0,420			20/20	
W4	2,794		1,165			20/20	
W5	2,653		0,351			15/20	
W6	2,143		0,531			15/15	
UA1	3,643		0,971			20/15	
KM	2,797		2,977			25/20	
UA2	2,132		3,403			15/25	
W7	2,664		0,773			25/15	
504			0,301			/25	
504	0,671					10/	
W8	0,861		2,390			10/10	
W9	0,974		2,252			10/10	
W10	0,752		2,205			15/10	
W11	0,530		2,569			16/15	
314			2,588			/16	

Aufgabe 3: Erdmengenberechnung (26 Punkte, ca. 30 min)

Für zwei Stationen einer Trasse stehen Querprofile zu Verfügung, in die die geplanten Trassen-Querschnitte **fett** eingezeichnet sind.

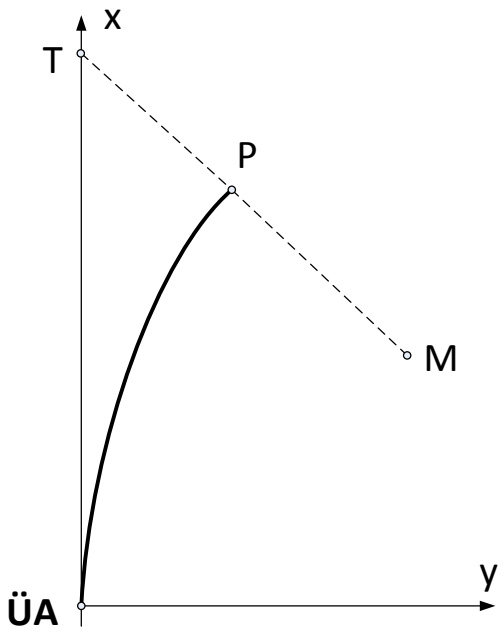




Führen Sie mit den in beiden Querprofilen angegebenen Werten eine Erdmengenberechnung durch.

Aufgabe 4: Klotoide (16 Punkte, ca. 20 min)

In dem lokalen Koordinatensystem einer Klotoide sind die Koordinaten der Punkte *ÜA*, *T* und *P* gegeben.



Punkt	y [m]	x [m]
ÜA	0,000	0,000
P	18,066	96,974
T	0,000	108,150

Berechnen Sie die Koordinaten (x_M, y_M) des Mittelpunktes M des Krümmungskreises von P im lokalen Koordinatensystem einer Klotoide.

Hinweis:

$$y_i = l_i \cdot \left[\frac{1}{3}\left(\frac{l_i^2}{2 \cdot a^2}\right) - \frac{1}{42}\left(\frac{l_i^2}{2 \cdot a^2}\right)^3 + \frac{1}{1320}\left(\frac{l_i^2}{2 \cdot a^2}\right)^5 - \cdots \right]$$

$$x_i = l_i \cdot \left[1 - \frac{1}{10}\left(\frac{l_i^2}{2 \cdot a^2}\right)^2 + \frac{1}{216}\left(\frac{l_i^2}{2 \cdot a^2}\right)^4 - \frac{1}{9360}\left(\frac{l_i^2}{2 \cdot a^2}\right)^6 + \cdots \right]$$

Aufgabe 5: Varianzfortpflanzung (15 Punkte, ca. 20 min)

Die Grenzpunkte 101, 102, 103 sind die Eckpunkte eines Dreiecks.

Pkt.	y [m]	x [m]
101	240,085	569,226
102	257,245	557,214
103	251,870	543,456

Wie genau müssen die Koordinaten dieser Grenzpunkte bekannt sein, damit die Standardabweichung s_F der Dreiecks-Fläche F den Wert von 0,2 m^2 nicht überschreitet?

Benutzen Sie für Ihre Berechnungen folgenden funktionalen Zusammenhang zwischen Fläche und Koordinaten:

$$F = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} x_i \cdot (y_{i+1} - y_{i-1}) = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} y_i \cdot (x_{i-1} - x_{i+1})$$

Die Genauigkeit der Koordinaten s_{K_i} der Grenzpunkte soll durch eine einheitliche Standardabweichung $s_{K_i} = s_{y_i} = s_{x_i}$ beschrieben sein.