TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Klausur Vermessungskunde

Vermessungskunde für Bauingenieure und Geodäten (Modulprüfung B.Sc)

WiSe 2019/20 09.07.2020

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	17	20	20	25	18	100		

Zeit: 9:00 Uhr - 11:00 Uhr
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!

Nach dieser Veröffentlichung wird Ort und Zeit der Klausureinsicht auf der FG-Homepage bekanntgegeben!

Aufgabe 1: Nivellement (17 Punkte, ca. 20 min)

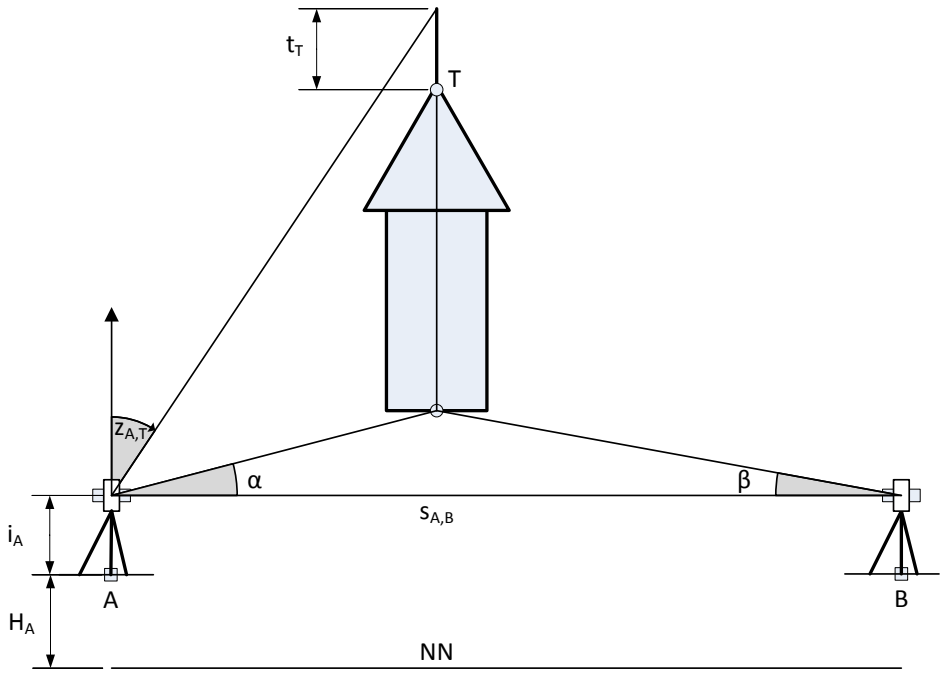
Zur Bestimmung der NN-Höhe der Grenzpunkte G1 und G2 wurde ein geometrisches Nivellement durchgeführt, das in folgendem Feldbuch dokumentiert ist.
Werten Sie das Feldbuch vollständig aus und geben Sie die berechneten NN-Höhen der Grenzpunkte an. Führen Sie die Auswertung direkt im Feldbuch durch.

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	1,743				122,352	10 -	
W1	0,456		1,675			18 - 10	
W2	1,887		1,760			17 - 18	
HP110			0,837			-17	
HP110	1,863					30 -	
G2	1,215		1,329			30 - 30	
G1	1,883		1,344			25 - 30	
HP109			1,998			-25	
HP109	1,994					20 -	
W3	0,779		1,566			25 - 20	
W4	1,106		1,528			20 - 25	
HP117			1,530		121,705	-20	

Aufgabe 2: Varianzfortpflanzung (20 Punkte, ca. 25 min)



Leiten Sie aus der Skizze und den gegebenen Größen den funktionalen Zusammenhang

$$H_T = f(H_A, s_{A,B}, \alpha, \beta, z_{A,T}, i_A, t_T)$$

für die Bestimmung der Höhe des Punktes T über der Bezugsfläche NN ab und berechnen Sie damit die Höhe H_T des Punktes T und deren Standardabweichung s_{H_T}.

gegeben:

$H_A = 512,657$ m	$s_{H_A} = 8$ mm
$s_{A,B} = 158,649$ m	$s_{s_{A,B}} = 60$ mm
$\alpha = 34,6844$ gon	$s_\alpha = 100,8$ mgon
$\beta = 51,6168$ gon	$s_\beta = 30,7$ mgon
$z_{A,T} = 89,9957$ gon	$s_{z_{A,T}} = 3,5$ mgon
$i_A = 1,953$ m	$s_{i_A} = 7$ mm
$t_T = 0,953$ m	$s_{t_T} = 6$ mm

Hinweis:

$$(\cot x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$$

Aufgabe 3: Klotoide (20 Punkte, ca. 20 min)

In den Punkten P_i einer Klotoide sind die Tangentenrichtungswinkel τ_i und die dazugehörigen Radien r_i gegeben.

Pkt.	τ [rad]	r [m]
P1	0,001385	1805,054
P2	0,005540	902,527
P3	0,012465	601,685
P4	0,022161	451,243
P5	0,049861	300,836

Berechnen Sie mit diesen Werten die orthogonalen Absteckelemente (x_i, y_i) im lokalen Koordinatensystem der Klotoide.

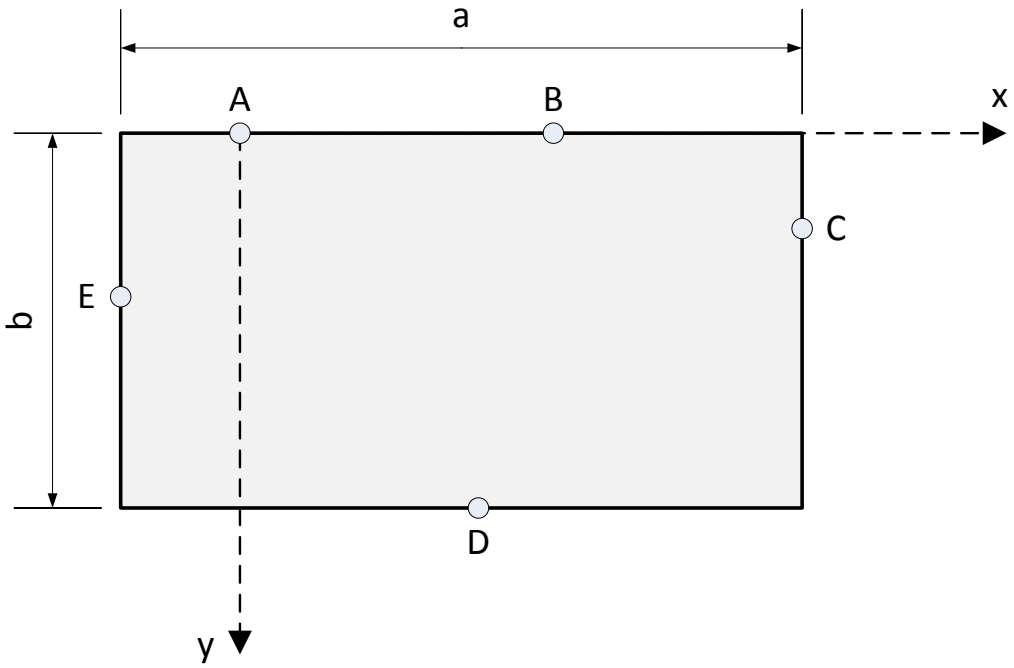
Hinweis:

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

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

Aufgabe 4: Freie Stationierung (25 Punkte, ca. 35 min)

Die Maßhaltigkeit einer rechtwinkligen Bodenplatte soll durch Bestimmung ihrer Kantenlängen a und b überprüft werden. Dazu wurden mit einem frei stationierten Tachymeter die Punkte A bis E polar angemessen. Der Abstand zwischen den Punkten A und B beträgt 15,502 m im Koordinatensystem der Bodenplatte.



Gehen Sie bei Ihren Berechnungen in folgenden Schritten vor:

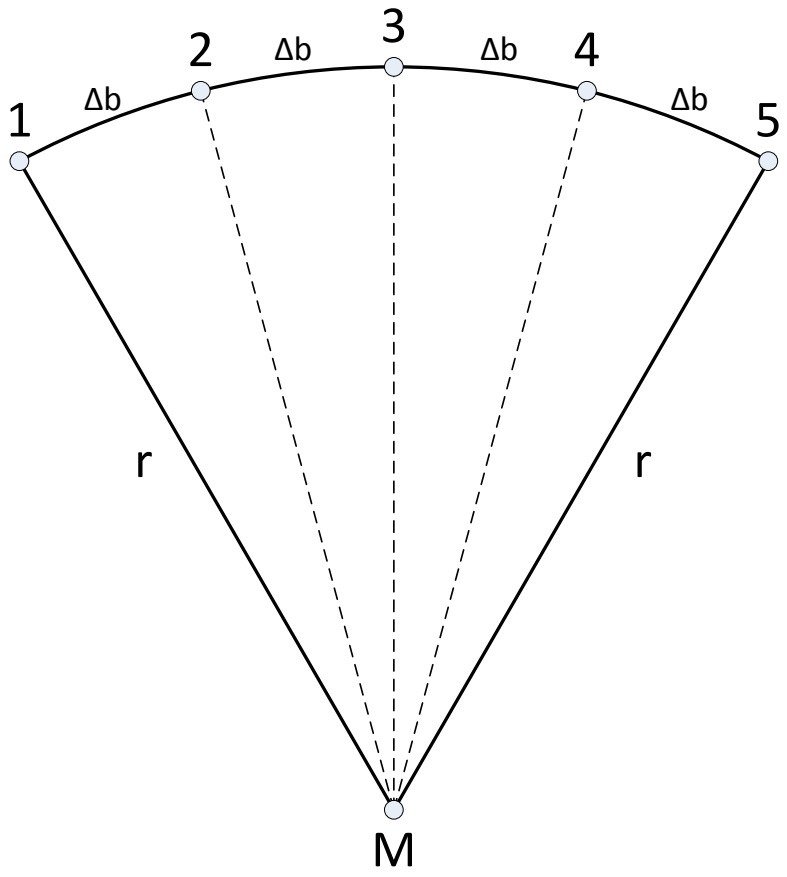
1. Berechnen Sie die rechtwinkligen Koordinaten der Punkte A bis E im Koordinatensystem des Tachymeters.
2. Berechnen Sie die rechtwinkligen Koordinaten der Punkte A bis E im Koordinatensystem der Bodenplatte.
3. Berechnen Sie mit den unter 2. berechneten Koordinaten die Kantenlängen a und b.

gemessen:

Pkt.	Hz-Strecke [m]	Hz-Richtung [gon]
A	10,752	35,9356
B	20,877	87,2063
C	26,972	116,5637
D	13,610	142,3119
E	3,280	298,5444

Aufgabe 5: Kreisbogenberechnung (18 Punkte, ca. 20 min)

Die Punkte 1 bis 5 liegen auf einem Kreisbogen, der durch den Radius r und den Mittelpunkt M definiert ist.



gegeben:

Radius r	$= 90,000$ m
Zentriwinkel $\alpha_{1,5}$	$= 50,0000$ gon

Berechnen Sie die Koordinaten der Punkte 2, 3, 4 und 5 in einem lokalen Koordinatensystem, dass wie folgt definiert ist:

- Ursprung im Punkt 1
- y-Achse geht durch den Punkt 5
- x-Achse linksläufig orthogonal zur y-Achse