



higher education  
& training

---

Department:  
Higher Education and Training  
**REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**

T180(A)(A3)T

**NASIONALE SERTIFIKAAT**  
**BOU- EN STRUKTUUROPMETING N6**

(8060056)

**3 April 2019 (X- Vraestel)**  
**09:00–12:00**

**Sakrekenaars mag gebruik word.**

**Hierdie vraestel bestaan uit 4 bladsye, 2 bylaes, 1 diagramblad  
en 1 formuleblad.**

**DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING**  
**REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA**  
NASIONALE SERTIFIKAAT  
BOU- EN STRUKTUUROPMETING N6  
TYD: 3 UUR  
PUNTE: 100

---

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Beantwoord AL die vrae.
  2. Lees AL die vrae aandagtig deur.
  3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
  4. Begin elke vraag op 'n NUWE bladsy.
  5. sketse moet netjies en duidelik benoem wees.
  6. Skryf netjies en leesbaar.
-

**VRAAG 1**

Bereken die koördinate van R1, R2 en R3 in BYLAE A (aangeheg) uit die volgende data (maak verstellings volgens die Bowditch-reël):

Koördinate:



P +458,82 +1 532,32  
Q -38,78 +1 733,58

Lyn	Rigting	Afstand (m)
P-R1	232:39:10	248,04
R1-R2	286:56:08	270,21
R2-R3	327:11:36	213,63
R3-Q	38:41:50	119,17

[20]

**VRAAG 2**

Die aantekeninge hier onder verwys na waarnemings van T in 'n tagimetriese opmeting ('tacheometric survey'). Opnamestasie T se hoogte ('elevation') is 713,24 m en die teodoliet is 1,46 m bo T. Die aangetekende ('booked') vertikale hoeke is senitafstand ('zenith distance').

Personeelstasie	Horisontale hoek	Vertikale hoek	Stadia-lesings
T1	136:49:00	98:36:00	1,90.....0,58
T2	173:21:00	81:39:00	4,02.....2,60
T3	246:32:00	82:09:00	1,84.....0,60
T4	299:52:00	101:36:00	3,64.....1,26




Gebruik die gegewe inligting om die tagimetriese blad in BYLAE B (aangeheg) te voltooi.

[20]

**VRAAG 3**

Verduidelik die volgende opmeetterme ('surveying terms'):

- 3.1 Opmeetstasie ('survey station')
- 3.2 Kontoerlyn ('level line')
- 3.3 Kontoere 
- 3.4 Optekening ('booking')
- 3.5 Afpen ('staking')

(5 × 2) [10]

**VRAAG 4**

Die volgende inligting is van toepassing op FIGUUR 1 op die aangehegte DIAGRAMBLAD:

Koördinate	Afstande	Hoeke
A +4 896,26 +3 926,82	A-C 343,55 m	BAC 26:25:31
B +4 328,66 +3 844,24	B-C 306,74 m	ABC 29:53:47

4.1 Bereken die rigting van AB, BC en AC. (6)

4.2 Bereken en kontroleer die koördinate van C. (8)

[14]

**VRAAG 5**

FIGUUR 2 op die DIAGRAMBLAD (aangeheg) is 'n voorstelling van die plan vir 'n oppervlakte wat tot 'n vlak van 125,00 m uitgegrawe moet word.

Bereken die volume grond wat verwyder moet word deur gebruik te maak van 'n uitdyfaktor ('bulking factor') van 15%. [10]

**VRAAG 6**

Bereken die uitlegdata ('setting out data') vir 'n draai in 'n pad uit die volgende data:

- Daar moet 'n pen wees by elke volle 20 m-kettingmeting ('chainage').
- Die draai is na links.
- Die radius is 218,50 m.
- Die snyhoek ('angle of intersection') ( $\Delta$ ) is 39:21:00.
- Verandering by die snypunt ('changing at the intersection point') is 3 372,33 m.

[20]

**VRAAG 7**

Die lesings hier onder is geneem deur 'n teodoliet-opstelling by stasie A. Lei die elevasiehoeke ('angles of elevation') na B2 en B5 daaruit af. Dui duidelik aan of die hoeke styg of val.

By A:		
Stasie	Linkerkantse sirkel ('circle left')	Regterkantse sirkel ('circle right')
B2	129:44:50	230:13:48
B5	81:08:24	278:52:18

[6]

TOTAAL: 100

**BYLAE A**

**EKSAMENNOMMER:**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

NAAM	LAS	$\Delta Y$	$\Delta X$	NAAM	Y	X
P				P	+458,82	+1 532,32
232:39:10						
248,04 m						
R1				R1		
286:56:08						
270,21 m						
R2				R2		
327:11:36						
213,63 m						
R3				R3		
38:41:50						
119,17 m						
Q				Q	-38,78	+1 733,58

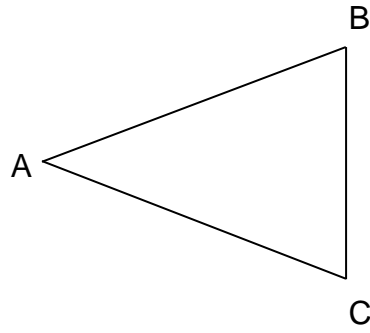
BYLAE B

EKSAMENNOMMER:

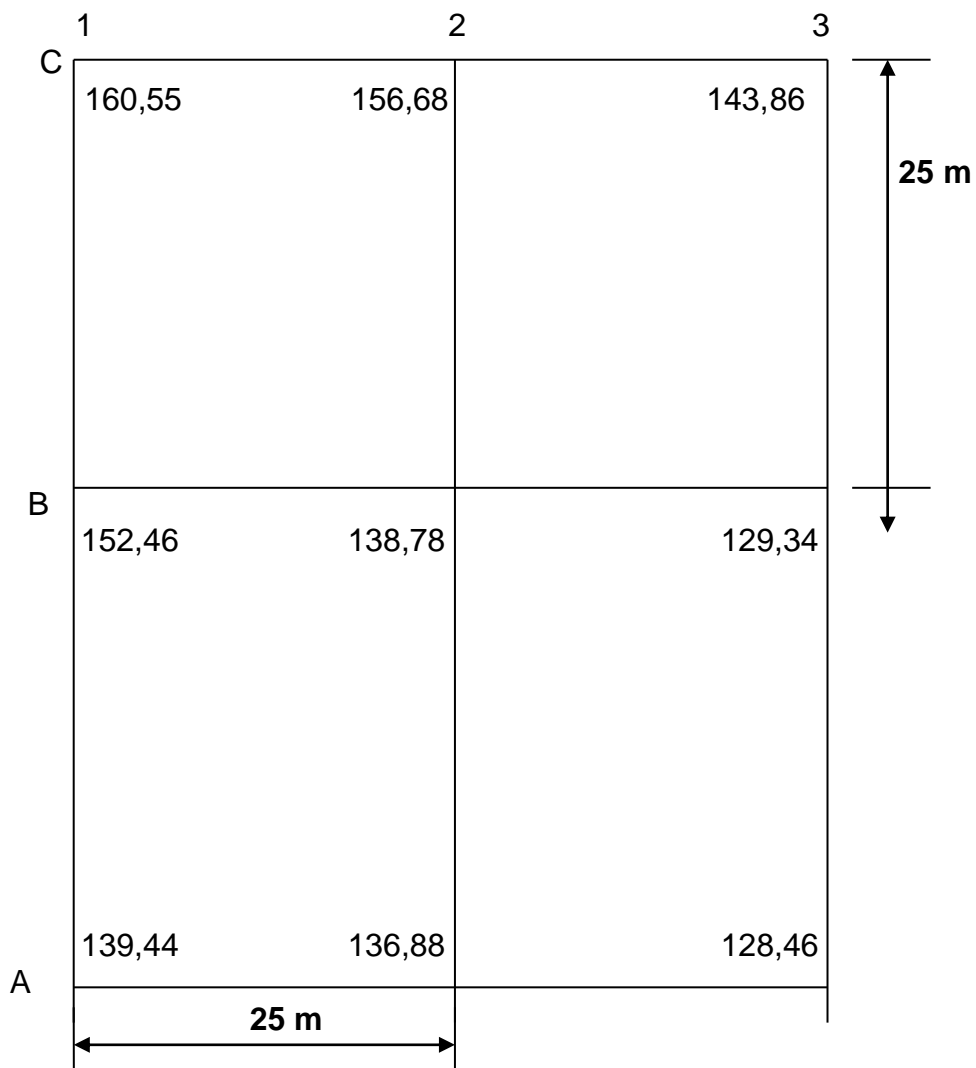
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Stasie		Afstand		HI of middelhaar ('or middle hair') MH	Hoeke		HI – MH + -	Hoogtekomponent + -	Hoogteverskil + -	Hoogte van punt ('elevation of point')	Opmerkings
Van	Na	Stadia	Hor		Hor	Vert					
T				1,46						713,24	
	T1	1,90 0,58			136:49:00	98:36:00					
	T2	4,02 2,60			173:21:00	81:39:00					
	T3	1,84 0,60			246:32:00	82:09:00					
	T4	3,64 1,26			299:52:00	101:36:00					

DIAGRAMBLAD



FIGUUR 1



FIGUUR 2

**FORMULEBLAD**

Enige ander toepaslike formule mag ook gebruik word.

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{\Delta x}{\Delta y} + 90^\circ$$

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{\Delta y}{\Delta x} + 180^\circ$$

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{\Delta x}{\Delta y} + 270^\circ$$

$$S = \frac{\Delta y}{\sin \alpha}$$

$$S = \frac{\Delta x}{\cos \alpha}$$

$$\Delta y = s \cdot \sin \alpha$$

$$\Delta x = s \cdot \cos \alpha$$

$$C = \frac{\text{Distance}}{\text{Total distance}} X_i$$

$$\Delta h = 50I \sin 2\theta + HI - MH = 100I \sin \theta \cos \theta + HI - MH$$

$$HD = 100I \cos^2 \theta$$

$$T = R \cdot \tan \frac{\Delta}{2}$$

$$La = \frac{\pi \cdot \Delta \cdot R}{180}$$

$$g = \frac{1718,9 \cdot a}{R}$$

$$Cd = T \cdot \tan \frac{\Delta}{4}$$

$$Lc = 2 \cdot R \cdot \sin \frac{\Delta}{2}$$

$$W_1 = \frac{g(a + hs)}{g - s}$$

$$W_2 = \frac{g(a + hs)}{g + s}$$

$$A = \frac{W_1 \cdot W_2 - a^2}{s}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos C$$

$$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$$