

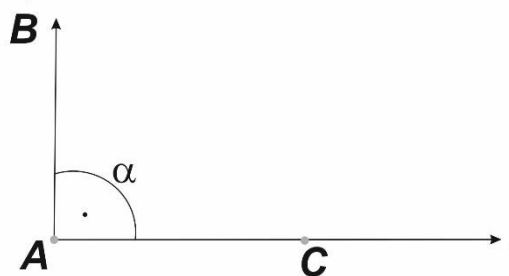
XLI OLIMPIADA WIEDZY GEODEZYJNEJ I KARTOGRAFICZNEJ

ETAP SZKOLNY 2018/2019

Zadania tekstowe

1. Geodeta, podczas montażu konstrukcji pod prasę hydrauliczną, dostał zadanie wyznaczyć kąt prosty α w płaszczyźnie poziomej z dokładnością 25^{cc} . Kąt odłożył z punktu A w odniesieniu do ustalonego kierunku AB. Po wyznaczeniu kąta wykonał pomiar kontrolny polegający na 6-krotnym pomiarze wyznaczonego kąta. Mając wyniki pomiaru kontrolnego sprawdzić, czy kąt został wyznaczony z oczekiwaną dokładnością.

Nr pomiaru	Pomierzona wartość kąta [°]
1	99,9973
2	100,0041
3	100,0037
4	99,9962
5	99,9983
6	100,0057



Rozwiązanie

1. Obliczenie wartości najbardziej prawdopodobnej (wartość średnia) kąta α_{sr}

$$\alpha_{\text{sr}} = \frac{\sum \alpha}{6} = 100,0009^{\text{g}}$$

2. Błędy pozorne $v_i = \alpha_{\text{sr}} - \alpha_i$

Nr pomiaru	v_i [cc]	vv_i
1	36	1296
2	-32	1024
3	-28	784
4	47	2209
5	26	676
6	-48	2304
Suma	1	8293

3. Błąd średni pojedynczego pomiaru kąta α

$$m_0 = \pm \sqrt{\frac{[vv]}{n-1}} = \pm 41^{\text{cc}}$$

4. Błąd średni wartości najbardziej prawdopodobnej α_{sr}

$$m_{\alpha_{\text{sr}}} = \pm \sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}} = \pm 17^{\text{cc}}$$

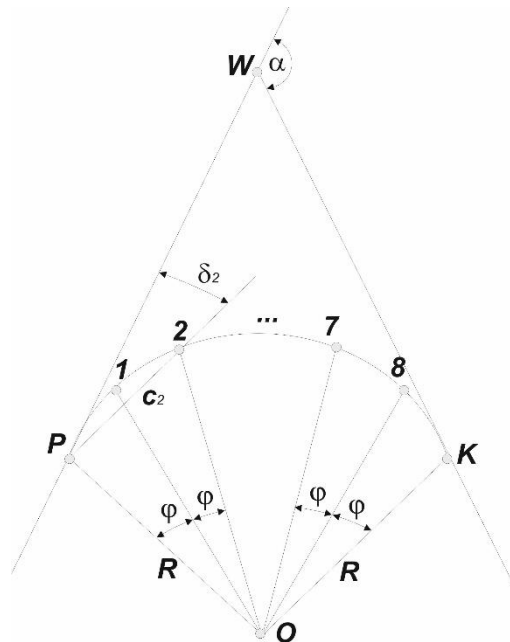
Dokładność wyznaczenia kąta prostego $\alpha_{\text{sr}} = 100,0009^{\text{g}}$ gwarantuje poprawność wykonania zadania ponieważ dokładność wyznaczenia $m_{\alpha_{\text{sr}}} = \pm 17^{\text{cc}}$ odpowiada wymaganiom realizacji tego kąta z dokładnością $m_{\alpha} = \pm 25^{\text{cc}}$.

Punktacja:

- Wartość najbardziej prawdopodobna: 5 pkt
- Błąd średni pomiaru kąta: 5 pkt
- Błąd średni wartości najbardziej prawdopodobnej: 5 pkt
- Uzasadnienie czy uzyskane wartości gwarantują poprawne wykonanie zadania: 5 pkt

2. Na łuku kołowym o parametrach: promień $R=100\text{m}$ oraz kąt zwrotu stycznych $\alpha=115,0000^\circ$, zaprojektowano 8 punktów pośrednich rozłożonych równomiernie na całej długości łuku. Obliczyć dane niezbędne do wytyczenia tych punktów metoda biegunową oraz wykonać odpowiedni szkic. Sprawdzić czy liczba punktów pośrednich jest wystarczająca przy założeniu, że dokładność wytyczenia łuku kołowego $|\tau-c|\leq 2\text{cm}$.

Rozwiązanie



1. Obliczenie kąta φ

$$\varphi = \frac{\alpha}{9} = 12,7778^\circ$$

2. Dane do tyczenia metodą biegunową i szkic dokumentacyjny

$$\delta_i = i \frac{\varphi}{2}$$

$$c_i = 2R \sin \delta_i$$

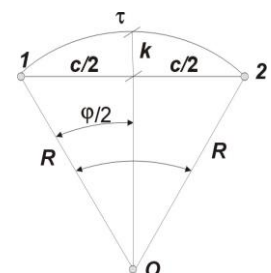
Nr punktu i	Kąt δ_i [$^\circ$]	Cięciwa c_i [m]
1	6,3889	20,04
2	12,7778	39,87
3	19,1667	59,31
4	25,5556	78,15
5	31,9445	96,20
6	38,3334	113,28
7	44,7223	129,22
8	51,1112	143,89

3. Sprawdzenie dokładności tyczenia łuku kołowego

$$\tau = R \frac{\varphi}{\rho^g} = 20,07\text{m}$$

$$c = 2R \sin \frac{\varphi}{2} = 20,04$$

Ponieważ $|\tau-c|=3\text{ cm}$, a zakładana dokładność tyczenia nie powinna przekraczać 2 cm, łuk jest wytyczony ze zbyt małą dokładnością. Należy zwiększyć liczbę punktów pośrednich.



Punktacja:

- Dane do tyczenia: 10 pkt
- Sprawdzenie dokładności tyczenia: 5 pkt
- Szkic dokumentacyjny: 5 pkt

3. W czasie eksploatacji komina wykonano pomiar jego odchyień od pionu metodą dwusiecznych z dwóch stanowisk pomiarowych A i B. Z każdego stanowiska zaobserwowano 5 poziomów pomiarowych. Na każdym poziomie zaobserwowano lewą i prawą tworzącą komina, uzyskując odczyty kierunków poziomych α_L – lewa tworząca, α_P – prawa tworząca. Na podstawie wyników pomiaru zestawionych w poniższej tabeli wyznaczyć odchylenia od pionu na poszczególnych poziomach oraz przedstawić uzyskane wyniki w formie wykresu graficznej.

Stanowisko	Nr poziomu	Kierunek poziomy [°]	
		α_L	α_P
A $d_A=63,00$ m	1	163,8783	164,2270
	2	163,8768	164,2264
	3	163,9004	164,2502
	4	163,9458	164,2966
	5	164,0006	164,3445
B $d_B=78,00$ m	1	233,8204	234,1498
	2	233,8124	234,1453
	3	233,7762	234,1077
	4	233,7592	234,0924
	5	233,7661	234,0942

d_A, d_B – odległości od komina do stanowisk pomiarowych A i B

Rozwiązanie

1. Obliczenie kierunku geometrycznego środka komina na każdym poziomie pomiarowym (średnia wartość kierunków na i -tym poziomie) **5 punktów**

$$\alpha_i = \frac{(\alpha_L^i + \alpha_P^i)}{2}$$

Stanowisko	Nr poziomu	Kierunek geometrycznego środka komina [°]
A	1	164,0527
	2	164,0516
	3	164,0753
	4	164,1212
	5	164,1726
B	1	233,9851
	2	233,9789
	3	233,9420
	4	233,9258
	5	233,9302

2. Obliczenie odchyień kątowych względem poziomu pierwszego **5 punktów**

$$\Delta\alpha_i = \alpha_i - \alpha_1$$

Stanowisko	Nr poziomu	Odchylenia kątowe [°]
A	1	0,0000
	2	-0,0011
	3	0,0226
	4	0,0685
	5	0,1199
B	1	0,0000
	2	-0,0062
	3	-0,0431
	4	-0,0593
	5	-0,0549

3. Obliczenie odchyłeń liniowych na podstawie odległości stanowisk pomiarowych od komina

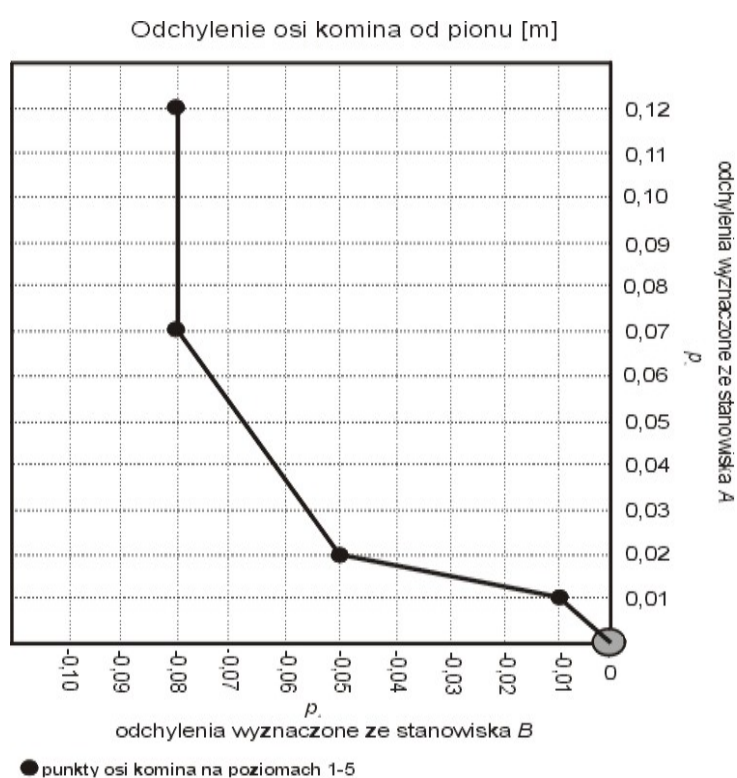
$$p_A = \frac{\Delta\alpha}{\rho} d_A, \quad p_B = \frac{\Delta\alpha}{\rho} d_B$$

5 punktów

Stanowisko	Nr poziomu	Odchylenia liniowe [m]
A	1	0,00
	2	0,00
	3	0,02
	4	0,07
	5	0,12
B	1	0,00
	2	-0,01
	3	-0,05
	4	-0,07
	5	-0,07

4. Wykonanie wykresu odchyłeń osi geometrycznej komina od pionu

5 punktów



4. W wyniku budowy urządzeń infrastruktury technicznej finansowanej ze środków gminnych doszło do wzrostu wartości nieruchomości X. Oblicz wysokość opłaty adiacenckiej bazując na poniższych założeniach:
- Wartość nieruchomości przed podziałem (W_1) – 200 000 zł
 - Wartość nieruchomości po podziale (W_2) – 230 000 zł
 - Rada gminy w drodze uchwały ustaliła maksymalną możliwą wysokość stawki procentowej dla opłat adiacenckich wynikających z budowy urządzeń infrastruktury technicznej.

Rozwiązanie:

- 1) Obliczenie wzrostu wartości nieruchomości (**5 pkt**)
 $\Delta W = W_2 - W_1 = 230\ 000\ \text{zł} - 200\ 000\ \text{zł} = 30\ 000\ \text{zł}$
- 2) Przyjęcie poprawnej stawki procentowej (**10 pkt**)
50%
- 3) Naliczenie opłaty adiacenckiej (**5 pkt**)
 $30\ 000\ \text{zł} * 50\% = 15\ 000\ \text{zł}$