

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
1	a	Chiều cao tháp nước: $h = d \cdot \text{tg} V_1 + d \cdot \text{tg} V_2 = 36,686 \cdot \text{tg} 4^\circ 30' + 36,686 \cdot \text{tg} 3^\circ 40' = 3,941\text{m}$	1,5
	b	Sai số trung phương của chiều cao tháp nước: $m_h = \sqrt{\left(\frac{\partial h}{\partial d}\right)^2 \cdot m_d^2 + \left(\frac{\partial h}{\partial V_1}\right)^2 \cdot m_{V_1}^2 + \left(\frac{\partial h}{\partial V_2}\right)^2 \cdot m_{V_2}^2}$	0,5
		$m_h = \sqrt{\left(\text{tg} 3^\circ 30' + \text{tg} 2^\circ 40'\right)^2 \cdot 0,015^2 + \left(\frac{36,576}{(\cos 3^\circ 30')^2}\right)^2 \cdot \left(\frac{30}{206265}\right)^2 + \left(\frac{36,576}{(\cos 2^\circ 40')^2}\right)^2 \cdot \left(\frac{30}{206265}\right)^2}$ $= \pm 0,0077\text{m}$	1,0
Tổng điểm câu 1			3,0
2		Tính góc hai phương: $R_{AB} = \arctg \left \frac{\Delta Y_{AB}}{\Delta X_{AB}} \right = \arctg \left \frac{436,55 - 375,81}{354,8 - 213,35} \right = 23^\circ 14' 21''$ - Xét $\begin{cases} \Delta X_{AB} > 0 \\ \Delta Y_{AB} > 0 \end{cases} \Rightarrow$ cạnh AB thuộc phần tư Thứ I $\Rightarrow \alpha_{AB} = R_{AB} = 24^\circ 14' 21''$	0,5
		Tính góc hai phương: $R_{AC} = \arctg \left \frac{\Delta Y_{AC}}{\Delta X_{AC}} \right = \arctg \left \frac{514,88 - 375,81}{202,1 - 213,35} \right = 85^\circ 22' 31''$ - Xét $\begin{cases} \Delta X_{AC} < 0 \\ \Delta Y_{AC} > 0 \end{cases} \Rightarrow$ cạnh AC thuộc phần tư II $\Rightarrow \alpha_{AC} = 180^\circ - R_{AC} = 180^\circ - 85^\circ 22' 31'' = 94^\circ 37' 29''$	0,5
		$\beta_A = \alpha_{AC} - \alpha_{AB} = 94^\circ 37' 29'' - 24^\circ 14' 21'' = 70^\circ 23' 08''$	0,5
		Tính góc hai phương: $R_{BC} = \arctg \left \frac{\Delta Y_{BC}}{\Delta X_{BC}} \right = \arctg \left \frac{514,88 - 436,55}{202,1 - 354,8} \right = 27^\circ 09' 23''$ - Xét $\begin{cases} \Delta X_{BC} > 0 \\ \Delta Y_{BC} < 0 \end{cases} \Rightarrow$ cạnh BC thuộc phần tư IV $\Rightarrow \alpha_{BC} = 180^\circ - R_{BC} = 180^\circ - 27^\circ 09' 23'' = 152^\circ 50' 37''$	0,5

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm																																																																																		
		$\alpha_{BA} = \alpha_{AB} + 180^0 = 24^0 14' 21'' + 180^0 = 204^0 14' 21''$	0,5																																																																																		
		$\beta_B = \alpha_{BA} - \alpha_{BC} = 204^0 14' 21'' - 152^0 50' 37'' = 51^0 23' 44''$	0,5																																																																																		
Tổng điểm câu 2			3,0																																																																																		
3		- Tính sai số khép góc: $\beta_{do} = 180^0 00' 42''$; $\beta_{lt} = (3-2)180^0 = 180^0$ $f_\beta = \beta_{do} - \beta_{lt} = 42''$; $f^f_\beta = \pm 1' 44''$ $\Rightarrow$ thỏa điều kiện	0,5																																																																																		
		- Tính sai số khép tọa độ: $\frac{f_D}{\sum D_{i,i+1}} = \frac{\sqrt{(-0,045)^2 + (0,08)^2}}{589,144} = \frac{1}{6419} < \frac{1}{2000}$ $\Rightarrow$ thỏa điều kiện	0,5																																																																																		
		<table><tr><th rowspan="2">Điểm k/c</th><th rowspan="2">Góc bằng β_i (0,25đ)</th><th rowspan="2">Góc bằng sau h/c β_i (0,25đ)</th><th rowspan="2">Góc định hướng $\alpha_{i,j+1}$ (0,5đ)</th><th rowspan="2">Chiều dài cạnh đ/c $D_{i,i+1}$(m)</th><th colspan="2">Số gia tọa độ trước bình sai (m)</th><th colspan="2">Số gia tọa độ sau bình sai (m)</th><th colspan="2">Tọa độ bình sai (m)</th></tr><tr><th>$\Delta X_{i,j+1}$ (0,5đ)</th><th>$\Delta Y_{i,j+1}$ (0,5đ)</th><th>$\Delta X'_{i,j+1}$ (0,25đ)</th><th>$\Delta Y'_{i,j+1}$ (0,25đ)</th><th>$X_{i,j+1}$ (0,25đ)</th><th>$Y_{i,j+1}$ (0,25đ)</th></tr><tr><td>A</td><td>88°10'16"</td><td></td><td>160°00'00"</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>B</td><td></td><td></td><td>68°10'16"</td><td>187,815</td><td>69,836</td><td>174,348</td><td>69,850</td><td>174,323</td><td>200,000</td><td>200,000</td></tr><tr><td>1</td><td>65°07'50" -14"</td><td>65°07'36"</td><td>183°02'40"</td><td>195,184</td><td>+0,014 -194,909</td><td>-0,025 -10,366</td><td>-194,894</td><td>-10,393</td><td>269,850</td><td>374,323</td></tr><tr><td>2</td><td>55°42'40" -14"</td><td>55°42'26"</td><td>307°20'14"</td><td>206,145</td><td>+0,015 125,028</td><td>-0,027 -163,902</td><td>-194,894</td><td>-10,393</td><td>74,956</td><td>363,930</td></tr><tr><td>B</td><td>59°10'12" -14"</td><td>59° 09'58"</td><td></td><td></td><td>+0,016 125,044</td><td>-0,028 -163,930</td><td></td><td></td><td>200,000</td><td>200,000</td></tr><tr><td></td><td>β_{do} =180°00'42"</td><td></td><td></td><td>$\sum D_{i,j+1}$ =589,144</td><td>$f_X \square$ -0,045</td><td>$f_Y \square$ -0,080</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Điểm k/c	Góc bằng β_i (0,25đ)	Góc bằng sau h/c β_i (0,25đ)	Góc định hướng $\alpha_{i,j+1}$ (0,5đ)	Chiều dài cạnh đ/c $D_{i,i+1}$ (m)	Số gia tọa độ trước bình sai (m)		Số gia tọa độ sau bình sai (m)		Tọa độ bình sai (m)		$\Delta X_{i,j+1}$ (0,5đ)	$\Delta Y_{i,j+1}$ (0,5đ)	$\Delta X'_{i,j+1}$ (0,25đ)	$\Delta Y'_{i,j+1}$ (0,25đ)	$X_{i,j+1}$ (0,25đ)	$Y_{i,j+1}$ (0,25đ)	A	88°10'16"		160°00'00"								B			68°10'16"	187,815	69,836	174,348	69,850	174,323	200,000	200,000	1	65°07'50" -14"	65°07'36"	183°02'40"	195,184	+0,014 -194,909	-0,025 -10,366	-194,894	-10,393	269,850	374,323	2	55°42'40" -14"	55°42'26"	307°20'14"	206,145	+0,015 125,028	-0,027 -163,902	-194,894	-10,393	74,956	363,930	B	59°10'12" -14"	59° 09'58"			+0,016 125,044	-0,028 -163,930			200,000	200,000		β_{do} =180°00'42"			$\sum D_{i,j+1}$ =589,144	$f_X \square$ -0,045	$f_Y \square$ -0,080				
Điểm k/c	Góc bằng β_i (0,25đ)	Góc bằng sau h/c β_i (0,25đ)						Góc định hướng $\alpha_{i,j+1}$ (0,5đ)	Chiều dài cạnh đ/c $D_{i,i+1}$ (m)	Số gia tọa độ trước bình sai (m)		Số gia tọa độ sau bình sai (m)		Tọa độ bình sai (m)																																																																							
			$\Delta X_{i,j+1}$ (0,5đ)	$\Delta Y_{i,j+1}$ (0,5đ)	$\Delta X'_{i,j+1}$ (0,25đ)	$\Delta Y'_{i,j+1}$ (0,25đ)	$X_{i,j+1}$ (0,25đ)			$Y_{i,j+1}$ (0,25đ)																																																																											
A	88°10'16"		160°00'00"																																																																																		
B			68°10'16"	187,815	69,836	174,348	69,850	174,323	200,000	200,000																																																																											
1	65°07'50" -14"	65°07'36"	183°02'40"	195,184	+0,014 -194,909	-0,025 -10,366	-194,894	-10,393	269,850	374,323																																																																											
2	55°42'40" -14"	55°42'26"	307°20'14"	206,145	+0,015 125,028	-0,027 -163,902	-194,894	-10,393	74,956	363,930																																																																											
B	59°10'12" -14"	59° 09'58"			+0,016 125,044	-0,028 -163,930			200,000	200,000																																																																											
	β_{do} =180°00'42"			$\sum D_{i,j+1}$ =589,144	$f_X \square$ -0,045	$f_Y \square$ -0,080																																																																															
Tổng điểm câu 3			4,0																																																																																		