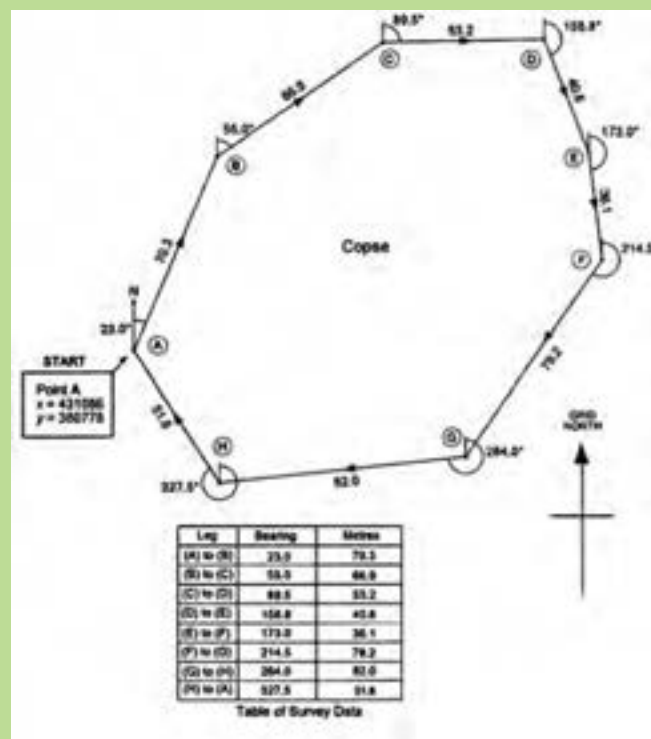


فصل پنجم

تعیین مختصات ایستگاهی



مطالب این فصل

- پیمایش باز
- پیمایش بسته حلقوی (پلی گون)
- سؤالات نکته‌دار و چالشی
- آزمون تشریحی
- آزمون چندگزینه‌ای

۱-۵- پیمایش باز

موارد این بخش

گام ۱- تشکیل جدول هشت ستونی و وارد کردن مشاهدات:

ایستگاه	زاویه	طول	ژیزمان	Δx	Δy	x	y

گام ۲- محاسبه ژیزمان امتدادها مطابق فصل قبل

گام ۳- محاسبه ستون $\Delta X, \Delta Y$:

از ضرب ستون طول در سینوس ستون ژیزمان ΔX و از ضرب ستون طول در کسینوس ستون ژیزمان ΔY محاسبه می‌شود.

$$\Delta X = L \times \sin(G) \quad \Delta Y = L \times \cos(G)$$

گام ۴- محاسبه مختصات نقاط:

$$X_n = X_{n-1} + \Delta X \quad Y_n = Y_{n-1} + \Delta Y$$

حل تمرینات کتاب درسی

تمرین ۱

نقطه	زاویه	طول	ژیزمان	ΔX	ΔY	X	Y
A		۲۳۵/۴۵۲	۱۲۰° ۲۵' ۵۰"	۲۰۳/۰۱۷	-۱۱۹/۲۵۵	۱۵۰	۱۲۰
B	۲۴° ۲۵' ۳۵"	۱۲۵/۸۰۰	۱۸۰° ۵۱' ۲۵"	-۱/۸۸۲	-۱۲۵/۷۸۶	۳۵۳/۰۱۷	۰/۷۴۵
C	۱۲۰° ۴۵' ۵۰"	۳۸۵/۲۱۵	۱۲۱° ۳۷' ۱۵"	۳۲۸/۰۲۵	-۲۰۱/۹۶۷	۳۵۱/۱۰۹	-۱۲۵/۰۴۱
D	۲۰۰° ۲۵' ۲۶"	۱۵۰/۲۱۵	۱۴۲° ۲' ۴۱"	۹۲/۳۸۹	-۱۱۸/۴۴۳	۶۷۹/۱۶	-۳۲۷/۰۰۸
E						۷۷۱/۵۴۹	-۴۴۵/۴۵۱

روابط استفاده شده:

$$G_n = G_{N-1} + \alpha \pm 180^\circ \quad \Delta x = L \times \sin G \quad \Delta y = L \times \cos G \quad X_n = X_{n-1} + \Delta X_{n-1} \quad Y_n = Y_{n-1} + \Delta Y_{n-1}$$

سؤال ۲-

نقطه	زاویه	طول	ژیزمان	ΔX	ΔY	X	Y
S۱		۹۰/۴۵	۱۱۰/۳۵۵۰	۸۹/۲۵۶	-۱۴/۶۴۷	۱۵۰۰	۱۵۰۰
S۲	۱۳۵/۳۷۸۵	۸۵/۱۵	۴۵/۷۳۳۵	۵۶/۰۴۲	۶۴/۱۰۷	۱۵۸۹/۲۵۶	۱۴۸۵/۳۵۳

S3	۲۸۷/۰۶۹۵	۱۳۰/۷۵	۱۳۲/۸۰۳	۱۱۳/۷۷۴	-۶۴/۴۲	۱۶۴۵/۲۹۸	۱۵۴۹/۴۶
S4	۱۱۵/۴۹۶۵	۱۱۵/۴۳	۸۸/۲۹۹۵	۱۱۳/۴۸۶	۲۱/۰۹۶	۱۷۵۹/۰۷۲	۱۴۸۵/۰۴
S5						۱۸۷۲/۵۵۸	۱۵۰۶/۱۳۶

روابط استفاده شده:

$$G_n = G_{n-1} + \alpha \pm 180^\circ \quad \Delta x = L \times \sin G \quad \Delta y = L \times \cos G \quad X_n = X_{n-1} + \Delta X_{n-1} \quad Y_n = Y_{n-1} + \Delta Y_{n-1}$$

سؤال ۳-

$$V_{AB} = \tan^{-1}(150/50) = 79/5167$$

چون در امتداد AB، ΔX مثبت و ΔY منفی می‌باشند، پس امتداد در ربع دوم قرار دارد:

$$G_{AB} = 200^\circ - V_{AB} = 120/4833$$

$$G_{BC} = G_{AB} \pm \alpha \pm 200^\circ = 120/4833 - 140/2738 + 200^\circ = 180/2095$$

$$G_{CD} = 180/2095 - 112/3893 + 200^\circ = 267/7861$$

$$X_C = X_B + L_{BC} \times \sin G_{BC} = 1150 + 179 \sin 180/2095 = 1204/754$$

$$Y_C = Y_B + L_{BC} \times \cos G_{BC} = 950 + 179 \cos 180/2095 = 779/58$$

$$X_D = X_C + L_{CD} \times \sin G_{BC} = 1204/754 + 210 \sin 267/7861 = 1201/071$$

$$Y_D = Y_C + L_{CD} \times \cos G_{BC} = 779/58 + 210 \cos 267/7861 = 677/794$$

سؤال ۴- چون در امتداد اول، ΔX ، ΔY هر دو مثبت هستند پس امتداد در ربع اول قرار دارد:

$$V = \tan^{-1}\left(\frac{1000}{2000}\right) = 50^\circ$$

$$G = V = 50^\circ$$

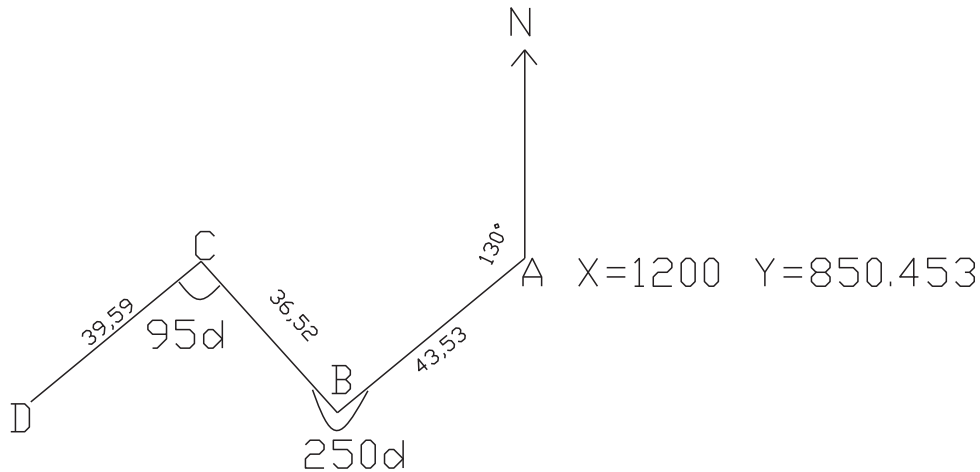
نقطه	زاویه	طول	ژیزمان (گراد)	ΔX	ΔY	X	Y
S1			50			1000	1500
S2	۱۲۸/۶۶۵۹	۱۴۲۲/۹۸۷	۱۲۱/۳۳۴۱	۱۳۴۳/۸۳	-۴۶۷/۹۸۹	۲۰۰۰	۲۰۰۰
P1	۱۵۲/۸۷۱۳	۱۰۲۱/۳۹	۷۴/۲۰۵۴	۹۳۸/۶۸۹۲	۴۰۲/۶۱۶	۳۳۴۳/۸۳	۱۵۳۲/۰۱۱
P2	۱۶۱/۳۵۱۷	۱۴۴۳/۸۹۳	۱۱۲/۸۵۳۷	۱۴۱۴/۵۶۲	-۲۹۸/۵۵۳	۴۲۸۲/۵۱۹۲	۱۹۳۴/۶۲۷
P3	۱۵۱/۵۸۴۴	۷۶۶/۴۶۳	۶۴/۴۳۸۱	۶۴۹/۹۵۷	۴۰۶/۲۲۸	۵۶۹۷/۰۸۱۲	۱۶۳۶/۰۷۴
P4						۶۳۴۷/۰۳۸۲	۲۰۴۲/۳۰۲

روابط استفاده شده:

$$G_n = G_{n-1} + \alpha \pm 180^\circ \quad \Delta x = L \times \sin G \quad \Delta y = L \times \cos G \quad X_n = X_{n-1} + \Delta X_{n-1} \quad Y_n = Y_{n-1} + \Delta Y_{n-1}$$

تمرینات تکمیلی پیمایش باز

۱- جدول پیمایش باز شکل زیر را تشکیل و مختصات نقاط را محاسبه کنید و شکل را با مقیاس ۱:۱۸۰° رسم کنید.



شکل ۱-۵

۲-۵ پیمایش بسته حلقوی

موارد این بخش

گام ۱- تشکیل جدول ۱۳ ستونی و وارد کردن مشاهدات:

ایستگاه	زاویه	زاویه تصحیح شده	طول	ژیزمان	تغییرات طول			تغییرات عرض			x	y	
					Δx	cx	Δxc	Δy	cy	Δyc			

گام ۲- تصحیح زاویه :

$$e = \sum \alpha - (n-2) \times 180^\circ \quad (200 \text{ g})$$

الف) خطای بست زاویه‌ای در حالت زوایای داخلی

$$e_{\max} = 2/5 \times d\alpha \times \sqrt{\frac{n}{m}}$$

ب) مقدار مجاز خطای بست زاویه‌ای

$d\alpha$ دقت زاویه‌ای دوربین، n تعداد اضلاع، m تعداد قرائت هر زاویه (هر کویپل $m=2$)

$$|e| \leq e_{\max} \quad \text{قابل قبول}$$

ج) تصحیح مقدار $c = \frac{-e}{n}$ را با زوایای جمع جبری کرده و در ستون زاویه تصحیح شده نوشته می‌شود.

گام ۳- محاسبه ژیزمان امتدادها مطابق فصل قبل: البته می‌توان ژیزمان را کنترل کرد. ژیزمان امتداد اول با استفاده از رابطه انتقال ژیزمان، از ژیزمان امتداد آخر محاسبه می‌شود، تا هم زوایای تصحیح شده و هم ژیزمان‌ها کنترل گردند.

گام ۴- محاسبه ستون ΔX , ΔY : مانند پیمایش باز

از ضرب ستون طول در سینوس ستون ژیزمان ΔX و از ضرب ستون طول در کسینوس ستون ژیزمان ΔY محاسبه می‌شود.

$$\Delta X = L \times \sin(G) \quad \Delta Y = L \times \cos(G)$$

گام ۵- تصحیح تغییرات طول و عرض :

الف) خطای بست موضعی (طولی) (ابتدا راستای دو محور و سپس خطای بست محاسبه می شود).

$$e_x = \sum \Delta x \quad e_y = \sum \Delta y \quad e_{xy} = \sqrt{e_x^2 + e_y^2} = \text{pol}(e_x, e_y)$$

رابطه pol در ماشین حساب کاسیو ۴۵۰۰ از فشردن کلیدهای + shift ملاحظه می گردد.

ب) دقت پیمایش (خطای نسبی) که در صورتی که از ۵۰۰۰ : ۱ کمتر باشد قابل قبول است. $e_s = e_{x,y} / \sum L$.

ج) تصحیح ، برای هر امتداد یک مقدار تصحیح در راستای طولی و عرضی محاسبه کرده و در ستون cx , cy نوشته می شود.

$$C_x = -e_x \times \frac{L}{\sum L} \quad c_y = -e_y \times \frac{L}{\sum L}$$

$$\Delta X_c = \Delta X + c_x \quad \Delta Y_c = \Delta Y + c_y$$

د) محاسبه ستون ΔX_c , ΔY_c :

گام ۶- محاسبه مختصات نقاط :

$$X_n = X_{n-1} + \Delta X_c \quad Y_n = Y_{n-1} + \Delta Y_c$$

حل تمرینات کتاب درسی

سؤال ۱ -

نقطه	زاویه	طول	ژیزمان	ΔX	C_x	ΔX_c	ΔY	C_y	ΔY_c	X	Y
A	۹۱°۳۱'۲"	۱۰۷/۸۶	۷۰°۱۱'	۱۰۱/۴۷۲	-۰۰۰۴۱	۱۰۱/۴۶۷۹	۳۶/۵۶۵	/۰۱۲۵	۳۶/۵۷۷۵	۵۰۰	۵۰۰
B	۱۰۰°۷'۰"	۹۲/۵۱	۳۵°۱۸'	-۱۵/۵۸۶	-۰۰۰۳۵	-۱۵/۵۸۹۵	۹۱/۱۸۷	/۰۱۰۷	۹۱/۱۹۰۷	۶۰۱/۴۶۷۹	۵۳۶/۵۷۷۵
C	۸۷°۴۰'۴۶"	۱۲۸/۱۸	۲۵۷°۵۸'۴۶"	-۱۲۵/۳۵۹	-۰۰۰۴۹	-۱۲۵/۳۶۳۹	۲۶/۶۹۳	/۰۱۴۹	-۲۶/۶۷۸۱	۵۸۵/۸۷۸۴	۶۲۷/۷۶۸۲
D	۸۰°۴۱'۱۲"	۱۰۸/۵۵	۱۵۸°۳۹'۵۸"	۳۹/۴۹۰	-۰۰۰۴۲	۳۹/۴۸۵۸	۱۰۱/۱۱۱	/۰۱۲۶	-۱۰۱/۰۹۸۴	۴۶۰/۵۱۴۵	۶۰۱/۰۹۰۱
A			۷۰°۱۱'							۵۰۰	۵۰۰/۰۰
Σ	۳۶۰	۴۳۷/۰۹		/۰۱۷			-/۰۵۱				

روابط استفاده شده :

$$G_n = G_{n-1} + \alpha \pm 180^\circ \quad \Delta x = L \times \sin G \quad \Delta Y = L \times \cos G \quad e_x = \sum \Delta x \quad e_y = \sum \Delta y$$

$$e_{xy} = \text{pol}(e_x, e_y) = /0.538 \quad e_{MAX} = 2 / 5 \text{d} \alpha L \sqrt{\left(\frac{n}{m}\right)} = 2 / 5 \times 0.040'' \times \frac{\pi}{180} \times \sqrt{2/4} \rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)$$

$$\times 437 / 0.9 \times \sqrt{\left(\frac{4}{3}\right)} = 0.865' \quad e_{xy} < e_{MAX} \text{ ok} \quad X_n = X_{n-1} + \Delta X_{c_{n-1}} \quad Y_n = Y_{n-1} + \Delta Y_{c_{n-1}}$$

$$c_x = -L \times \frac{e_x}{\sum L} \quad c_y = -L \times \frac{e_y}{\sum L} \quad k = \frac{e_{xy}}{\sum L} = \frac{1}{537/58} = \frac{1}{540}$$

سؤال ۲-

نقطه	زاویه	طول	ژیزمان	ΔX	ΔY	X	Y
A	45°	۳۵/۳۶	45°	۲۵/۰۰	۲۵/۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
B	135°	۵۰	90°	۵۰	۰	۱۰۲۵/۰۰	۱۰۲۵/۰۰
C	135°	۳۵/۳۶	135°	۲۵/۰۰	-۲۵/۰۰	۱۰۷۵/۰۰	۱۰۲۵/۰۰
D	45°	۱۰۰	27°	-۱۰۰	۰	۱۱۰۰/۰۰	۱۰۰۰
A			45°			۱۰۰۰/۰۰	۱۰۰۰

روابط استفاده شده:

$$G_n = G_{n-1} + \alpha \pm 180^\circ \quad \Delta X = L \times \sin G \quad \Delta Y = L \times \cos G \quad X_n = X_{n-1} + \Delta X_{n-1} \quad Y_n = Y_{n-1} + \Delta Y_{n-1}$$

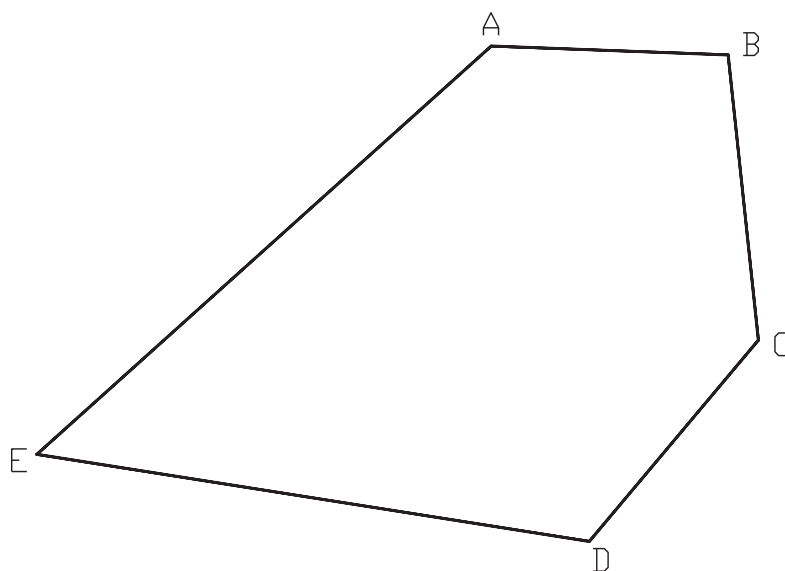
سؤال ۳-

$$e_x = \sum \Delta x = -0/03 \quad e_y = \sum \Delta y = -0/012 \quad e_{xy} = \text{pol}(e_x, e_y) = /0323$$

با فرض قابل قبول بودن خطا، مقادیر تصحیح را حساب می‌کنیم.

سؤال ۴-

۴- کروکی پیمایش:



شکل ۲-۵

$$G_n = G_{n-1} - \alpha \pm 180^\circ$$

$$174 = 92 - B \pm 180^\circ \quad B = 92 - 174 \pm 180^\circ = -82 + 180^\circ = 98$$

$$220 = 174 - C \pm 180^\circ \quad C = 174 - 220 \pm 180^\circ = -46 + 180^\circ = 134$$

$$279 = 220 - D \pm 180^\circ \quad D = 220 - 279 \pm 180^\circ = -59 + 180^\circ = 121$$

$$48 = 279 - E \pm 18^\circ \quad E = 279 - 48 \pm 18^\circ = 231 - 18^\circ = 213$$

$$92 = 48 - A \pm 18^\circ \quad A = 48 - 92 \pm 18^\circ = -44 + 18^\circ = -26$$

$$\Sigma\alpha = 54^\circ \quad e\alpha = 0$$

A	52°	92	519/6832	-18/1477
B	634	174	66/271.05	-630/527
C	58°	22°	-372/817	-444/306
D	1232	279	-1216/83	192/7273
E	1348	48	1001/759	901/9881
Σ	4314		-1/93535	1/734921

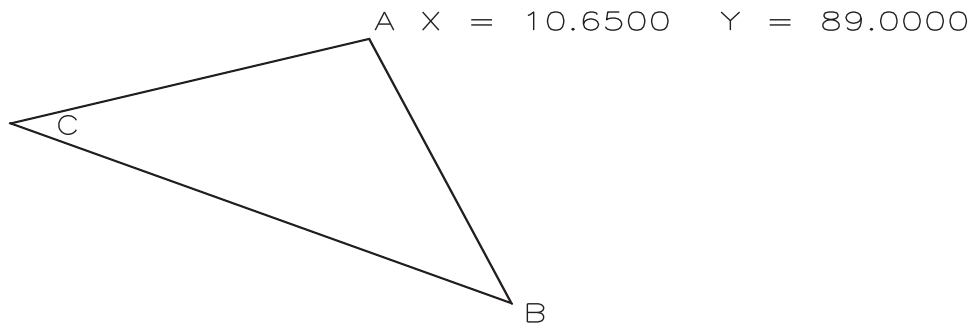
$$e_x = \Sigma\Delta x = -1/93535 \quad e_y = \Sigma\Delta y = 1/734921 \quad e_{xy} = \text{pol}(e_x, e_y) = 2/3592$$

$$k = \frac{e_{xy}}{\Sigma L} = \frac{2/3592}{43/4 \quad 1828}$$

تمرینات تکمیلی پیمایش بسته

۱- زوایای پیمایش سه ضلعی زیر با زاویه یابی به دقت ۳ دقیقه گرادی به روش کوپل و طول های آن به وسیله متر، مترکشی رفت و برگشت

شده است، جدول پیمایش را تشکیل و خطاهای زاویه و طولی و حد مجاز آنها را محاسبه و تصحیحات لازم را انجام دهید.



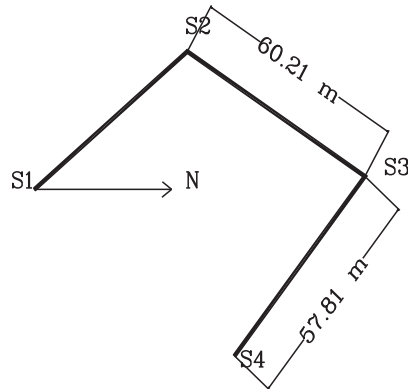
شکل ۳-۵

ایستگاه	نقطه	دایره به چپ	دایره به راست	میانگین	زاویه تصحیح نشده	طول
A	B	20	220/002			82/64
	C	90/405	290/4085			92/53
B	A	20	219/96			82/61
	C	110/5845	310/582			52/93
C	B	20	220/004			53/97
	A	59/015	259/05			92/5



۳-۵. سوالات نکته‌دار و چالشی فصل پنجم

- ۱- برای کروکی پیمایش باز زیر جدول پیمایش تشکیل داده و با نوشتن راه حل، مختصات ایستگاه‌ها را محاسبه و در انتها شکل پیمایش را در کاغذ A۴ ترسیم کنید. (هنگام رسم، شمال را در امتداد مثبت محور Yها در نظر بگیرید.)
 - مبدأ مختصات و مقیاس رسم را دلخواه، اما منطقی در نظر بگیرید.
 - مختصات $S_1 = (100, 200)$, $S_2 = (50, 240)$ بر حسب متر و زاویه حامل امتداد S_3 به S_2 بر حسب درجه $S_7^\circ W$ و زاویه S_3 برابر با $109/7512$ درجه می‌باشد.

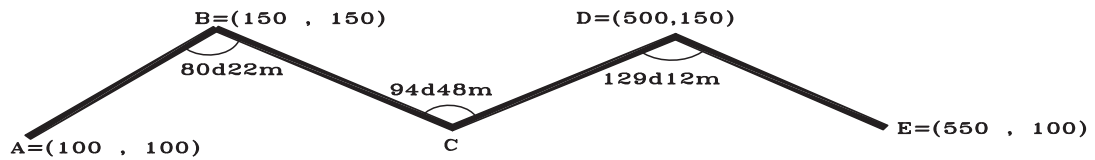


شکل ۴-۵

- ۲- با دستگاه زاویه‌یابی که دقت اندازه‌گیری آن ۵ ثانیه می‌باشد، تعداد دفعات اندازه‌گیری به منظور رسیدن به دقت 2° ثانیه در یک پیمایش بسته ۸ ضلعی کدام گزینه است؟
 ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)
- ۳- جدول پیمایش بسته زیر را کامل کنید. (راهنمایی: ابتدا ΔX , ΔY را محاسبه کنید.)

ایستگاه	طول	زاویه حامل (گراد)	ژیزمان
A			
B	۶۱/۸۸	N ۳۸/۷۸۹° E	????
C	۵۱/۶۳	S ۵۲/۱۳۱۲ E	????
A	????	?????	????

- ۴- در پیمایش بسته آنتنی صفحه بعد خطای بست زاویه‌ای را محاسبه کرده و با فرض مجاز بودن خطا، زوایا را تصحیح کنید. (راهنمایی: ابتدا ژیزمان‌ها را انتقال داده و ژیزمان DE را محاسبه کرده و سپس ژیزمان DE را از روش زاویه حامل به دست آورده و میزان خطای زاویه‌ای را از آنجا محاسبه کنید.)



شکل ۵-۵

۵- در پیمایش بسته زیر زوایای داخلی هر رأس، زوایا و ژیزمان تصحیح شده، خطای بست زاویه‌ای و موضعی و دقت پیمایش را محاسبه کنید.

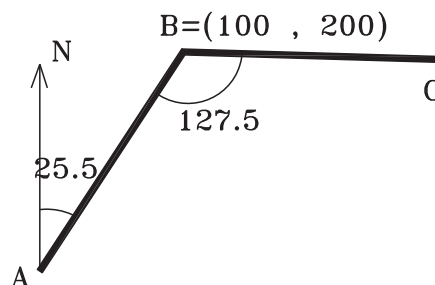
ایستگاه	طول	ژیزمان
A		
	۳۹۲/۱۶	۱۶۵d۳۲m°s
B		
	۳۱۵/۲۲۸	۲۵۵d۴۱m°s
C		
	۲۲۵/۹۶۴	۳۱۶d۰۵m۳°s
D		
	۳۶۰/۴۹۶	۴d۲۱m۴°s
E		
	۳۴۳/۰۶	۱۰۰d۵۲m۶۵s
A		

۴-۵- آزمون تشریحی فصل پنجم



۱- در شکل زیر (قسمتی از یک پیمایش باز) مختصات نقطه C را محاسبه کنید. (طول BC برابر ۱۴۷/۵ متر و زوایا برحسب

درجه هستند.)



شکل ۵-۶

۲- با توجه به اطلاعات داده شده جدول پیمایش بسته را تشکیل داده و مختصات تصحیح شده نقاط رأس از کنترل محاسبه کنید. شکل پیمایش را با مقیاس دلخواه، اما منطقی روی کاغذ A۴ رسم نمائید. $\alpha = 35^{\circ}$ $A = 1000, 2000$

فاصله متر	ژیزمان گراد	زاویه به راست (گراد)	نقاط
L	G	αc	P
۳۶۰/۶۹۶	۲۰	۱۴۶/۳۶۷	A
۳۴۲/۹۱۶		۹۲/۷۵۴۴	B
۳۹۲/۱۶		۱۲۸/۱۶۵	C
۳۱۵/۲۲۵		۹۹/۸۳۳۲	D
۲۲۵/۹۶۴		۱۳۲/۸۷۹۴	E
			A

۳- با توجه به زاویه حامل و طول افقی امتدادهای داده شده در جدول زیر، تغییرات عرضی ΔY امتداد MN چند متر است؟

طول	زاویه حامل	امتداد
۲۵۰	N ۳۰ d ۲۵ m E	PM
۲۰۰	S ۴۵ d ۳۰ m W	PN

۵-۵ - آزمون چند گزینه ای فصل پنجم



۱- در جدول زیر مؤلفه Y ایستگاه آخر چند متر است؟ (جدول، قسمتی از جدول پیمایش می باشد و ژیزمان بر حسب گراد و طول بر حسب متر می باشد.)

ایستگاه	طول (متر)	ژیزمان (گراد)	X	Y
S۱			۱۰۰	۲۰۰
S۲	۱۱۰	۰		
S۳	۵/۷۸	۳۰۰		

۲۷۸/۵(۴)

۳۷۸/۵(۳)

۲۱۰(۲)

۳۱۰(۱)

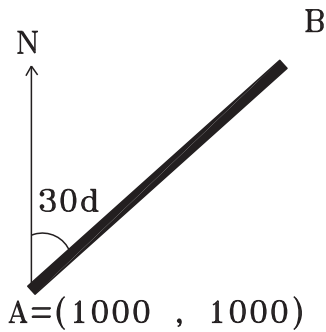
۲- در پیمایش بسته حداکثر خطای مجاز بست زاویه ای از کدام رابطه محاسبه می‌شود؟

(۱) $2/5 \times d\alpha \times \sqrt{\left(\frac{n}{3}\right)}$ (۲) $2/5 \times d\alpha \times \sqrt{\left(\frac{n}{m}\right)}$ (۳) $2/5 \times d\alpha \times \sqrt{\left(\frac{m}{n}\right)}$ (۴) $2/5 \times d\alpha \times \sqrt{\left(\frac{m}{3}\right)}$

۳- مجموع زوایا در یک پیمایش بسته ده ضلعی چند درجه است؟

(۱) ۱۲۰۰ (۲) ۱۴۰۰ (۳) ۱۴۴۰

(۴) ۱۶۰۰



شکل ۷-۵

۴- در شکل روبرو مختصات B کدام گزینه است؟

(۱) (۹۱۳ و ۹۵۰)

(۲) (۹۱۳ و ۹۵۰)

(۳) (۱۰۸۶ و ۱۰۵۰)

(۴) (۱۰۵۰ و ۱۰۸۶)

۵- در پیمایش حلقوی بسته مقدار $\frac{e_{xy}}{\Sigma L}$ نشان دهنده چیست؟

(۱) خطای بست موضعی پیمایش (۲) خطای بست زاویه ای پیمایش (۳) دقت پیمایش (۴) خطای بست x, y

۶- مقدار تصحیح برای طول ۱۷ متر با طول کل ۱۴۵ متری در شرایطی که مجموع تغییرات طولی ۰/۰۲ متر و مجموع

تغییرات عرضی ۰/۱۵ باشد، چند متر است؟

(۱) ۰/۰۱۷

(۲) ۰/۰۲۳

(۳) ۰/۰۲۳

(۴) ۰/۰۲۳

۷- با توجه به شکل اگر زوایای A = ۵۶/۷۵۳ و B = ۵۵/۳۹۲ گراد و زاویه سرشکن شده مشاهده شده و زاویه سرشکن شده A = ۵۶/۷۵۱۵

گراد باشد، زاویه سرشکن شده C چند گراد است؟

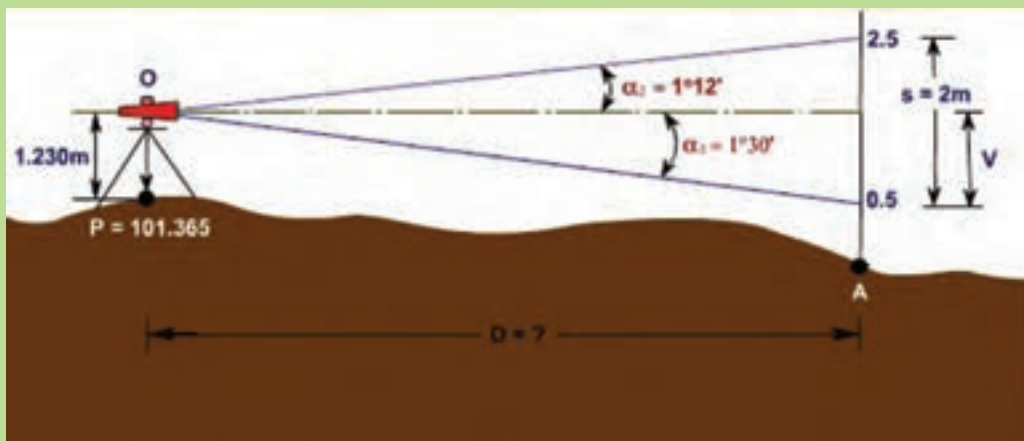
(۱) ۸۷/۸۵۵

(۲) ۸۷/۸۵۳۵

(۳) ۸۷/۸۵۶۵

(۴) ۸۷/۸۵۹۵

برداشت جزئیات



مطالب این فصل

- برداشت به روش تاکنومتری
- ترسیم نقشه با استفاده از اطلاعات جدول تاکنومتری
- سؤالات نکته‌دار و چالشی
- آزمون تشریحی
- آزمون چندگزینه‌ای

موارد این بخش

۱- قبل از مطرح کردن روابط تاکنومتری بهتر است اختلاف تارهای بالا و پایین محاسبه شود. همچنین رابطه بین تارها را متوجه شود تا در صورت نبود دید، و عدم قرائت یکی از تارها، تار مجهول محاسبه شود.

$$2 \times \text{تار وسط} = (\text{تار بالا} + \text{تار پایین})$$

واحد زاویه‌ای مائین حساب تنظیم شود.

الف) رابطه فاصله افقی

زاویه شیب \cos^2 (اختلاف بین تاربالا و پایین) $\times 1/10 =$ فاصله افقی با خط دید مایل (بر حسب متر)

زاویه زینتی \sin^2 (اختلاف بین تاربالا و پایین) $\times 1/10 =$ فاصله افقی با خط دید مایل (بر حسب متر)

ب) رابطه اختلاف ارتفاع (در این رابطه انواع زاویه قائم هم زاویه زینتی و هم زاویه شیب را می‌توان قرار داد). (N تار وسط است.)

$$H_i - \frac{N}{1000} + \cos \text{ زاویه قائم} \times \sin \text{ زاویه قائم} \times (\text{اختلاف بین تاربالا و پایین}) \times 1/10 = \text{فاصله افقی با خط دید مایل (بر حسب متر)}$$

ج) ارتفاع نقاط : اختلاف ارتفاع نقطه + ارتفاع استقرار = ارتفاع نقطه

۲- ترسیم به روش قطبی (طول و زاویه افقی) که ابتدا امتداد مبنا (همان امتدادی که قراولروی یا صفر صفر جهت توجیه روی آن انجام شده است.) با مقیاس مورد نظر رسم می‌شود. سپس مرکز نقاله روی ایستگاه استقرار و صفر نقاله در جهت امتداد مبنا قرار گرفته و زاویه مربوط به هر نقطه علامت گذاری می‌شود. حال طول (فاصله افقی) مربوط به هر نقطه با صفر ایستگاه استقرار و در جهت علامت گذاری شده روی نقشه پیاده می‌گردد.

حل تمرینات کتاب درسی

سؤال ۱-

ارتفاع	اختلاف ارتفاع	فاصله افقی	نقطه
۱۷۲۰/۳۱	۰/۳۱	۴۰/۱۹	۱
۱۷۲۰/۳۰	۰/۳۰	۴۸/۷۹	۲
۱۷۲۰/۳۰	۰/۳۰	۵۷/۲۹	۳
۱۷۲۰/۳۰	۰/۳۰	۵۰/۵۹	۴
۱۷۲۰/۲۸	۰/۲۸	۷۰/۳۹	۵
۱۷۲۰/۲۸	۰/۲۸	۷۵/۱۹	۶
۱۷۲۰/۲۹	۰/۲۹	۸۴/۶۹	۷
۱۷۲۰/۲۵	۰/۲۵	۷۹/۹۹	۸

روابط استفاده شده :

$$DH = 100 \times S \times (\sin Z)^2$$

$$\Delta H = 100 \times S \times \sin Z \times \cos Z + H_i - t$$

$$H = H_m + \Delta H$$

سؤال ۲-

ارتفاع	اختلاف ارتفاع	فاصله افقی	تار وسط	نقطه
۱۰۲/۸۹۶	-۲/۶۸	۳۹/۸۵	۱۴۰۰	A
۱۰۲/۵۸۶	-۲/۹۹	۸۹/۸۸	۱۴۰۰	B

روابط استفاده شده :

$$DH = 100 \times S \times (\sin Z)^2$$

$$\Delta H = 100 \times S \times \sin Z \times \cos Z + H_1 - t$$

$$H = H_m + \Delta H$$

تار وسط = نصف مجموع تارهای بالا و پایین

سؤال ۱- مربوط به مثال ۶-۲ : ابتدا مطابق آنچه در ترسیم مختصاتی خواندیم نقاط A, B را ترسیم کرده و مرکز نقاله را روی ایستگاه استقرار و صفر آن را در امتداد ایستگاه توجیه قرار می‌دهیم و امتداد زوایای افقی را مشخص و به کمک اشل فواصل افقی مربوط به هر نقطه را با مقیاس ۱:۱۰۰۰ ترسیم می‌کنیم.

سؤال ۲-

ارتفاع	اختلاف ارتفاع	فاصله افقی	نقطه
۱۰۱/۴	۱/۴	۱۴/۹۷	A
۹۶/۴۷	-۳/۵۳	۴۹/۷۴	B
۱۰۴/۹۵	۴/۹۵	۳۴/۸۶	C

روابط استفاده شده :

$$DH = 100 \times S \times (\sin Z)^2$$

$$\Delta H = 100 \times S \times \sin Z \times \cos Z + H_1 - t$$

$$H = H_m + \Delta H$$

ابتدا امتداد S۱-S۲ را مطابق کروکی به کمک اشل به طول ۵۰ متر با مقیاس ۱:۱۰۰۰ ترسیم کرده و نقاله را روی ایستگاه استقرار و صفر آن را در امتداد ایستگاه توجیه قرار می‌دهیم و امتداد زوایای افقی را مشخص و به کمک اشل فواصل افقی مربوط به هر نقطه را با مقیاس ۱:۱۰۰۰ ترسیم می‌کنیم.

سؤال ۳- ابتدا امتداد AB را مطابق کروکی به کمک اشل به طول ۱۰۰ متر با مقیاس ۱:۱۰۰۰ ترسیم کرده و نقاله را روی ایستگاه استقرار و صفر آن را در امتداد ایستگاه توجیه قرار می‌دهیم و امتداد زوایای افقی را مشخص و به کمک اشل فواصل افقی مربوط به هر نقطه را با مقیاس ۱:۱۰۰۰ ترسیم می‌کنیم.

حال ارتفاع هر نقطه را روی آن درج کرده و فاصله نقاط را از روی شبکه ایجاد شده به کمک اشل استخراج می‌کنیم که برابر با ۲۰ متر می‌شود.

مطابق آنچه در فصل اول خواندیم حجم عملیات خاکی محاسبه می‌شود.

H۱		H۲	H۳	H۴
۲/۳		۳	۲/۶	۰
۵/۱		۴		
۳/۵				
۰/۴				
۰/۷۵				
مجموع	۱۲/۰۵	۷	۲/۶	۰

Hi = سطح پروژه - تک تک ارتفاعات

S = مساحت یک شبکه

$$S = 20 \times 20 = 400$$

$$V = \frac{S}{4} \times (\Sigma h_1 + 2\Sigma h_2 + 3\Sigma h_3 + 4\Sigma h_4)$$

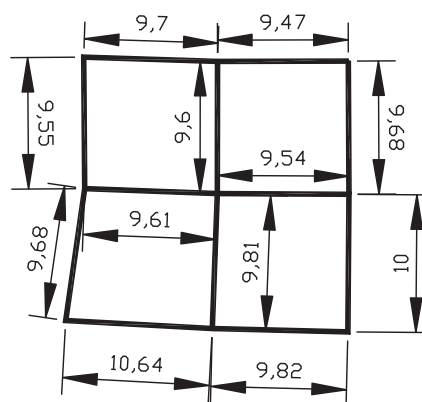
$$V = \frac{400}{4} \times (12/05 + 2 \times 7 + 3 \times 2/6) = 3385 m^3$$

سؤال ۴ - ابتدا امتداد S۱-S۲ را مطابق کروکی به کمک اشل به طول ۶۵ متر با مقیاس ۱:۵۰۰ ترسیم کرده و مقاله را روی ایستگاه استقرار و صفر آن را در امتداد ایستگاه توجیه قرار می‌دهیم و امتداد زوایای افقی را مشخص و به کمک اشل فواصل افقی مربوط به هر نقطه را با مقیاس ۱:۱۰۰۰ ترسیم می‌کنیم.

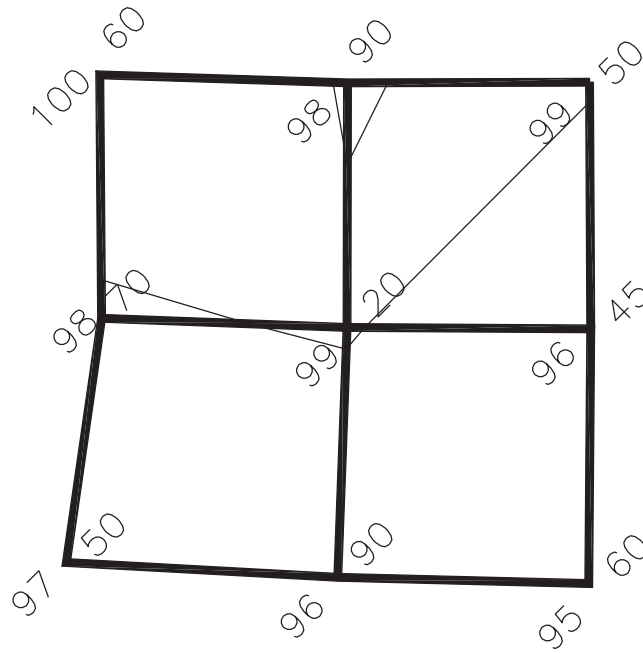
حال ارتفاع هر نقطه را روی آن درج کرده و منحنی میزان ۹۹ متری را مطابق آنچه در فصل اول خواندیم ترسیم می‌کنیم.

$$\text{فاصله دو نقطه} = \frac{\text{اختلاف ارتفاع دو نقطه}}{\text{اختلاف ارتفاع منحنی با ارتفاع پایین‌تر}} \times \text{فاصله دو نقطه}$$

فواصل نقاط یکسان نیست به شرح زیر است:



$98/70$, $100/60$ $X=1/51m$ — $98/90$, $100/60$ $X=0/57m$ — $98/90$, $99/50$ $X=1/58$
 — $98/90$, $99/20$ $X=3/2$ — $96/45$, $99/50$ $X=8/90$ — $98/70$, $99/20$ $X=5/77$
 — $96/45$, $99/20$ $X=8/85$ — $99/20$, $96/90$ $X=8/96$



شکل ۲-۶

۲-۶- تمرینات تکمیلی برداشت به روش تاکومتری و ترسیم به روش قطبی

۱- جدول تاکومتری زیر را کامل کنید. ارتفاع دستگاه ۱۶۵ سانتی متر و ارتفاع استقرار ۱۰۱/۲۳۲ می باشد.

ارتفاع	اختلاف ارتفاع	فاصله	زاویه قائم	زاویه افقی	تار پایین	تار وسط	تار بالا	نقطه
۱۰۰/۶۸۸	-۰/۵۴۴	۲۹/۹۹۱	۱۰۱/۱۲۱۲	۰	۱۵۱۶	.....	۱۸۱۶	۱
۱۰۰/۹۴۱	.....	۳۰/۰۰۰	۹۹/۹۸۱۶	۱۰/۵۴	۱۸۰۰	۱۹۵۰	۲۱۰۰	۲
۱۰۴/۸۴۶	۳/۶۱۴	۲۹/۵۷۸	۹۲/۴۳۲۹	۱۲/۵۴	.....	۱۵۶۸	۱۷۱۸	۳
۹۷/۸۲۰	-۳,۴۱۲	۲۹/۶۸۲	۱۰۶/۵۶۱۴	۱۳/۲۱۱۱	۱۸۴۲	۱۹۹۲	.....	۴
۱۰۰/۴۸۱	-۰/۷۵۱	.....	۱۰۲/۲۰۹	۱۷/۲۳۲۳	۱۲۱۱	۱۳۶۱	۱۵۱۱	۵
.....	-۰/۳۹۴	۲۹/۹۵۹	.....	۱۹/۶۵۴۳	۳۰۰۰	۳۱۵۰	۳۳۰۰	۶

۳-۶- سوالات نکته‌دار و چالشی فصل ششم



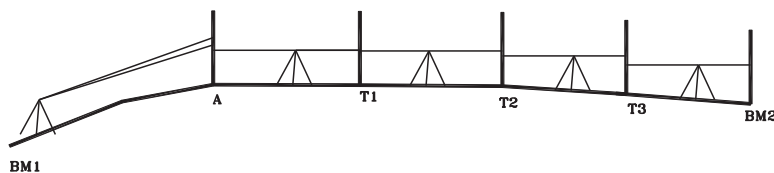
۱- با یک زاویه یاب مستقر در ایستگاه A به شاخص مدرجی که در نقطه B به صورت قائم نگه داشته شده نشانه روی شده و قرائت‌های زیر به دست آمده است. در صورتی که ارتفاع دوربین برابر ۱/۵ متر باشد قرائت تارهای رتیکول بالا و پایین روی شاخص را به دست آورید.

اختلاف ارتفاع (متر)	زاویه شیب (درجه)	تار پایین (میلی متر)	تار وسط (میلی متر)	تار بالا (میلی متر)	نشانه روی
۴	۴۵	؟	۲۰۰۰	؟	B

۲- در روش استادیومتری اگر قرائت تار وسط، زاویه قائم و ارتفاع دستگاه برای امتداد AB (استقرار روی A و شاخص در B) به ترتیب ۲۰۵۰ میلی متر و ۱۵' ۸۴° و ۱/۵۶ متر و نیز اختلاف ارتفاع این دو نقطه ۱۴/۳۰ متر باشند، فاصله افقی AB را حساب کنید.

۳- برای محاسبه ارتفاع نقطه‌ای عملیات زیر انجام گرفته است. مطلوبست محاسبه ارتفاع BM۲ نسبت به سطح مبنا. (راهنمایی: ارتفاع نقطه A با روش استادیومتری با کمک BM۱ به دست می‌آید). قرائت در نقطه A بدین ترتیب است: زاویه قائم ۴۵ درجه، تار بالا ۲۰۰۰ و تار وسط با ارتفاع دستگاه مستقر در BM۱ برابر و مساوی ۱/۵ متر است.

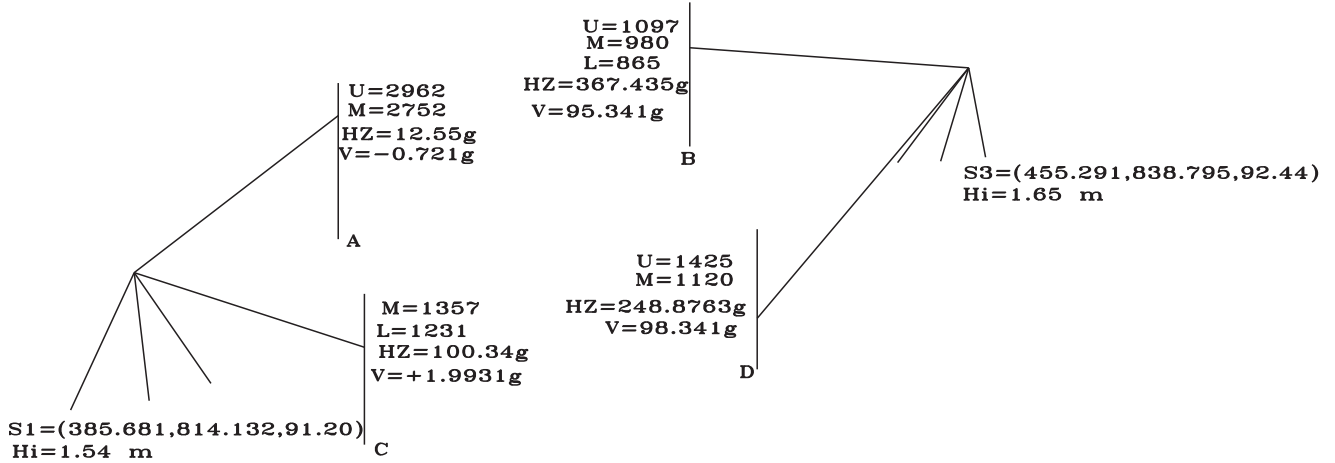
نقاط	قرائت عقب (متر)	قرائت جلو (متر)
A	۱/۷۵۵	
T۱	۱/۲۴۵	۲/۱۰۵
T۲	۱/۹۱۵	۱/۰۸۰
T۳	۱/۹۹۵	۲/۱۷۵
BM۲		۱/۰۴۵



شکل ۳-۶

۴- شکل صفحه بعد قسمتی از عملیات توپوگرافی را نشان می‌دهد. پلان نقاط برداشت شده و منحنی میزان با متساوی البعد ۰/۲۵ متری با مقیاس ۱:۱۰۰۰ رسم کنید. قرائت‌ها با حالت دایره به چپ انجام و از هر ایستگاه به ایستگاه S۲ صفر صفر شده است. (تار بالا U، تار وسط M، تار پایین L و زاویه افقی HZ و زاویه قائم V می‌باشند).

$$S2=(405.668,868.398,90.451)$$



شکل ۴-۶

۴-۶-۱-۶ آزمون تشریحی فصل ششم

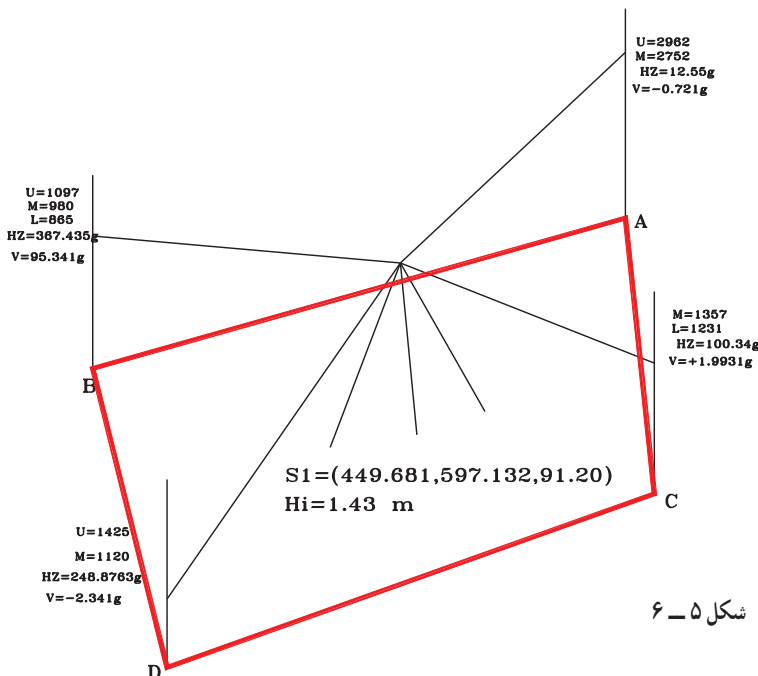


۱- برای تعیین ارتفاع یک ساختمان شاخص را کنار ساختمان گذاشته و قرائت‌هایی بدین شرح انجام داده‌ام. تار بالا 180° ، تار پایین 120° و زاویه قائم 90° درجه، سپس به نقطه بالای ساختمان قراولروی کرده و زاویه قائم 60° درجه را قرائت می‌نمایم. ارتفاع ساختمان چند متر است؟

۲- دوربین را روی نقطه‌ای مستقر کرده و به نقطه موردنظر نشانه روی می‌کنیم. اگر ارتفاع نقطه استقرار $98/3$ و ارتفاع نقطه نشانه روی $96/395$ متر و زاویه زینتی 92° درجه و ارتفاع دوربین $1/62$ متر و قرائت تار بالا 1425 میلی‌متر باشد، قرائت تار وسط چند میلی‌متر است؟

۳- در عملیات برداشت عوارض، پس از ترسیم نقشه با مقیاس $1:800$ ارتفاع نقاط برداشتی را روی پلان ترسیم شده، درج نمایید. (ابتدا جدول عملیات تاکنومتر را تشکیل دهید.)

$$S2=(454.668,652.398,90.451)$$



شکل ۵-۶

۴- برای یافتن شیب، امتداد CD زاویه یاب را بین دو نقطه مستقر کرده و قرائت‌ها را در جدول تاکتومتری یادداشت کرده‌ایم. شیب این امتداد چند درصد است؟ (ارتفاع دستگاه ۱۶۰ سانتی متر است.)

نقطه	تاری بالا	تاری پایین	زاویه افقی (گراد)	زاویه قائم (گراد)
C	۲۱۰۰	۱۹۵۰	۸۵/۶۵۱	۲/۳۲۱
D	۳۱۲۰	۲۷۶۰	۲۸۵/۶۵۱	-۴/۶۳۹

۵-۶- آزمون چند گزینه ای فصل ششم



- با توجه به جدول تاکتومتری زیر که از S۱ به S۲ صفر صفر شده است، پاسخ تست‌های زیر را پیدا کنید.

شماره نقاط	تاریهای استادیومتری (میلی متر)			زاویه افقی	زاویه قائم	فاصله افقی	اختلاف ارتفاع	ارتفاع	ملاحظات	زیرمان	طول	عرض
	تاری بالا	تاری وسط	تاری پایین	گراد	گراد	متر	متر	متر				
PN	U	M	L	HZ	V	D	ΔH	H	$Hs1=100m$	G	X	Y
۱	۱۴۲۵			۳۹/۴۷	۹۸/۹۶	۶۰/۹۸۴	۱/۴۹۴	۱۰۱/۴۹۴	$Xs1=1000$	۱۱۴/۷۳۱	۱۰۵۹/۵۷۱	۹۸۶/۹۴۸۴
۲	۲۶۱۲	۲۵۱۸	۲۴۲۴	۶۹/۱۱	۹۸/۲۵	۱۸/۷۸۶			$Ys1=1000$	۱۴۳/۳۷۳	۱۰۱۴/۵۹۲	۹۸۸/۱۶۸۷
۳	۳۴۱۸	۳۲۵۶	۳۰۹۴	۰/۷۷	۹۹/۳۶	۳۲/۳۹۷	-۱/۳۰۸	۹۸/۶۹۲	$HI=1/62m$	۷۵/۰۳۱		
۴	۱۴۸۶	۱۲۲۱	۹۵۶		۱۰۰/۱	۵۳	۰/۳۱۶	۱۰۰/۳۱۶	$Gs1s2=74/26g$	۳۸۰/۳۵۳	۹۸۳/۹۰۱۹	۱۰۵۰/۴۹۶
۵		۱۴۲۸		۳۰۶/۴۳	۹۹/۹۶		۰/۲۴	۱۰۰/۲۴		۳۸۰/۶۸۵	۹۷۸/۲۴۹۸	۱۰۶۹/۴۷۵
۶	۲۸۵۰	۱۵۶۸	۲۸۶	۳۰۵/۲۲		۲۵۶/۳۹۷	۰/۹۰۲	۱۰۰/۹۰۲		۳۷۹/۴۸۱	۹۱۸/۷۸۳۶	۱۲۴۳/۱۹۴
۷	۱۶۵۴	۱۴۱۴	۱۱۷۴	۲۹۷/۴۸	۱۰۰/۱۹	۴۸				۳۷۱/۴۷۱	۹۷۹/۳۸۶۲	۱۰۴۳/۳۴۸
۸	۲۸۸۰	۲۶۸۰	۲۴۸۰	۳۰۵/۸۳	۹۹/۹۲		-۱/۰۰۷	۹۸/۹۹۳		۳۸۰/۰۸۵	۹۸۷/۶۹۰۱	۱۰۳۸/۰۵۹

۱- قرائت تاری وسط نقطه ۱ چند میلی متر است؟

(۱) ۸۱۵ (۲) ۱۱۲۰ (۳) ۸۲۰ (۴) ۱۱۱۵

۲- ارتفاع نقطه ۲ چند متر است؟

(۱) ۹۹/۶۲ (۲) ۱۰۰/۳۸ (۳) ۹۸/۶۲ (۴) ۱۰۱/۶۲

۳- مختصات نقطه ۳ کدام گزینه است؟

(۱) $x=1029/937$ $y=1014/393$ (۲) $x=1029/937$ $y=1012/383$
 (۳) $x=1014/393$ $y=1029/937$ (۴) $x=1012/383$ $y=1029/937$

۴- زاویه افقی نقطه ۴ چند گراد است؟

۶/۰۹ (۱) ۱۰۶/۰۹ (۲) ۲۰۶/۰۹ (۳) ۳۰۶/۰۹ (۴)

۵- تار بالای نقطه ۵ چند میلی متر قرائت شده است؟

۳۴۸۶ (۱) ۱۴۸۶ (۲) ۲۷۹۲ (۳) ۱۷۹۲ (۴)

۶- زاویه قائم نقطه ۶ چند گراد است؟

۸۹/۷۹ (۱) ۹۹/۷۹ (۲) ۱۰۱/۲۱ (۳) ۹۱/۲۱ (۴)

۷- اختلاف ارتفاع در نقطه ۷ نسبت به نقطه استقرار چند متر است؟

۰/۰۶۳ (۱) - ۰/۰۶۳ (۲) + ۰/۰۷۳ (۳) - ۰/۰۷۳ (۴)

۸- فاصله افقی نقطه ۸ تا استقرار چند متر است؟

۲۸ (۱) ۳۸ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴)

فصل هفتم

پیاده کردن نقاط



مطالب این فصل

- محاسبات طول و زاویه از روی مختصات نقاط
- سوالات نکته‌دار و چالشی
- آزمون تشریحی
- آزمون چندگزینه‌ای

۱-۷- محاسبات طول و زاویه از روی مختصات نقاط

موارد این بخش

۱- روش قطبی (طول و زاویه): در این روش طول از محاسبه فاصله ایستگاه (که از آن پیاده کردن انجام می‌شود) تا نقطه مورد نظر بدست می‌آید و زاویه بین امتداد «ایستگاه تا ایستگاه توجیه» و امتداد «ایستگاه استقرار تا نقطه مورد نظر» مطابق آنچه در فصل ۴ مربوط به زاویه بین دو امتداد گفته شد محاسبه می‌شود.

$$L = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2} = \text{POL}(\Delta X, \Delta Y)$$

ژیزمان کوچکتر - ژیزمان بزرگتر = زاویه

۲- روش دو قطبی (تقاطع دو طول): در این روش به راحتی فاصله بین ایستگاه اول تا نقطه مورد نظر و فاصله بین ایستگاه دوم تا نقطه مورد نظر از رابطه بالا محاسبه می‌شوند.

۳- روش دو قطبی (تقاطع دو زاویه): در این روش دو زاویه بین امتداد «دو ایستگاه» با امتداد «هر ایستگاه تا نقطه مورد نظر» از رابطه بالا محاسبه می‌شوند.

۴- در هر کدام از روش‌های بالا باید دقت شود زاویه‌ای که به دورین جهت پیاده کردن بسته می‌شود ممکن است زاویه خارجی باشد که حاصل اختلاف زاویه بدست آمده با 360° درجه می‌باشد.

حل تمرینات کتاب درسی

سؤال ۱

روش قطبی

استقرار روی ایستگاه S1 و صفر به ایستگاه S2

$$1: 15/95 < 85/6867g$$

$$2: 12/97 < 34/5584g$$

$$3: 42/12 < 41/8022g$$

روش دو قطبی

نقطه	استقرار	صفر صفر	طول	زاویه
۱	S1	S2	۱۵/۹۵	۸۵/۶۸۶۷g
۱	S2	S1	۲۶/۴۹	۳۹/۹۲۷g
۲	S1	S2	۱۲/۹۷	۳۴/۵۵۸۴g
۲	S2	S1	۱۵/۴۳	۲۸/۶۱۴۶g
۳	S1	S2	۴۲/۱۲	۴۱/۸۰۲۲g
۳	S2	S1	۲۷/۰۴	۱۲۰/۰۱۴۹g

روابط استفاده شده:

$$L = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2} = \text{POL}(\Delta X, \Delta Y)$$

$$<1, S_1 S_2 = G_{S1-S2} + G_{S1-S1}$$

$$<1, S_2 S_1 = G_{S2-S1} - G_{S2-S2}$$

$$<2, S_1 S_2 = G_{S1-S2} - G_{S1-S1}$$

$$\langle 2, S_1 S_1 = G_{S_2-2} - G_{S_2-S_1}$$

$$\langle 3, S_1 S_1 = G_{S_1-S_2} - G_{S_1-S_2}$$

$$\langle 3, S_1 S_1 = G_{S_2-S_1} + G_{S_2-S_2}$$

برای یافتن رابطه زوایا از روی شکل و ربع مختصاتی امتدادها اقدام می‌شود.

سؤال ۲

روش قطبی

استقرار روی ایستگاه A1 و صفر به ایستگاه A5

$$1: 7/49 < 73/3231g$$

$$2: 5/53 < 9/0401g$$

$$3: 11/83 < 6/5905g$$

$$4: 14/51 < 23/5612g$$

$$5: 15/52 < 43/1077g$$

روش دو قطبی

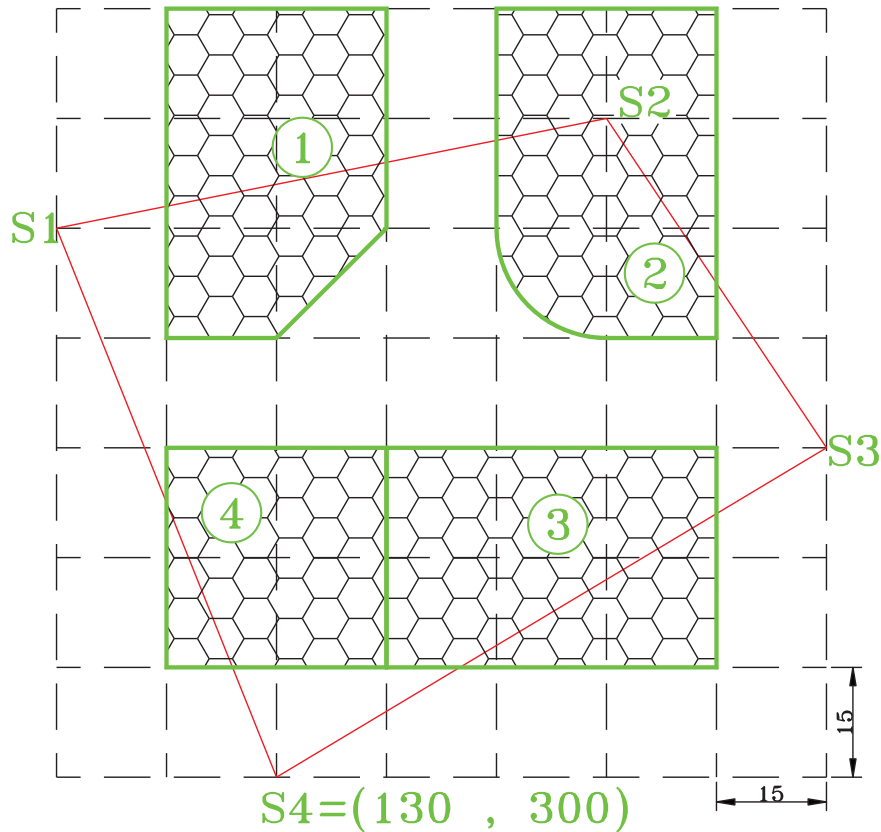
نقطه	استقرار	صفر صفر	طول	زاویه
۱	A1	A5	7/49	73/3231g
۱	A5	A1	18/63	23/932g
۲	A1	A5	5/53	9/0401g
۲	A5	A1	14/92	3/3432g
۳	A1	A5	11/83	6/5905g
۳	A5	A1	8/69	8/9794g
۴	A1	A5	14/51	23/5612g
۴	A5	A1	8/63	41/6239g
۵	A1	A5	15/52	43/1077g
۵	A5	A1	12/77	55/1139g

روابط استفاده شده مانند سؤال قبل است.

۷-۲- سوالات نکته‌دار و چالشی فصل هفتم



اطلاعات لازم جهت پیاده کردن قطعه ۱ را به روش طول و زاویه از ایستگاه S۱ و قطعه ۲ را به روش طول و زاویه از ایستگاه S۲ و قطعه ۳ را به روش دوقطبی (طول) از ایستگاه S۳ و سمت چپ قطعه ۴ را به روش دوقطبی (زاویه‌ای) از ایستگاه S۴ حساب کنید.



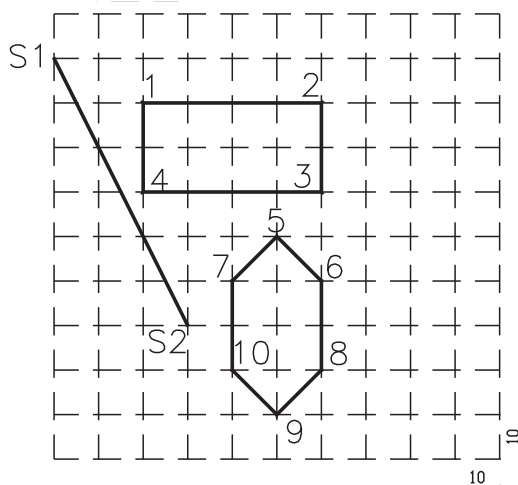
شکل ۱- ۷

S2 X=130 Y=90
S1 X=100 Y=150

۷-۳- آزمون تشریحی فصل هفتم



اطلاعات لازم جهت پیاده کردن نقاط ۱ و ۲ را به روش طول و زاویه (از ایستگاه S۱) و نقاط ۳ و ۴ را به روش طول و زاویه (از ایستگاه S۲) و نقاط ۵ تا ۷ را به روش دوقطبی (طول) و نقاط ۸ تا ۱۰ را به روش دوقطبی (زاویه‌ای) حساب کنید.

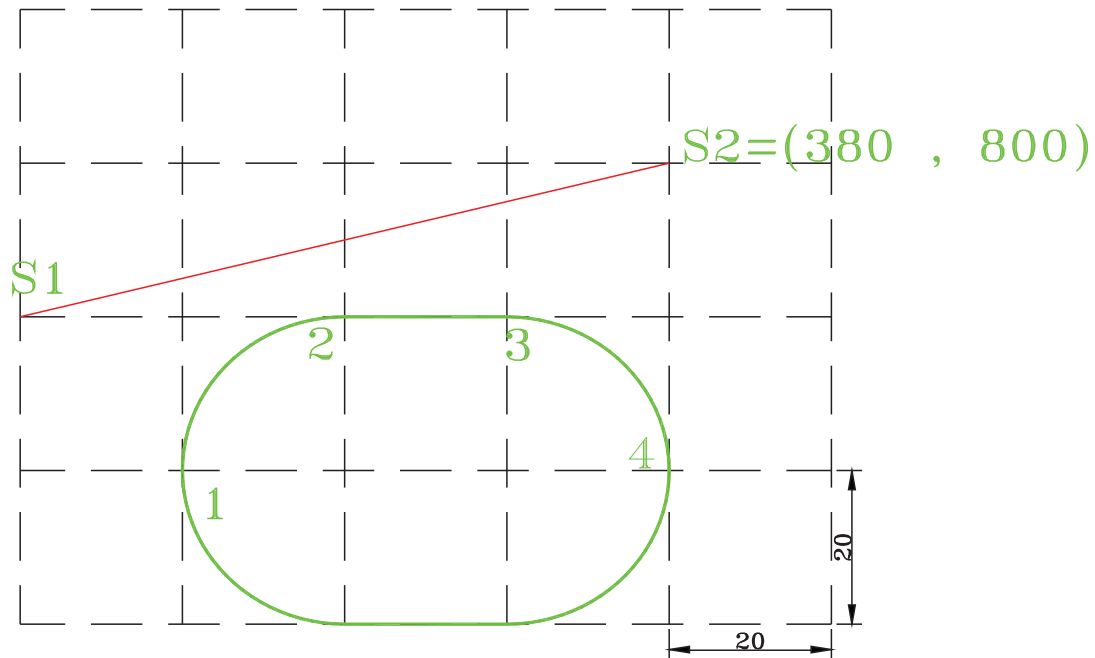


شکل ۲- ۷



۴-۷- آزمون چند گزینه ای فصل هفتم

- با توجه به شکل گزینه صحیح را انتخاب کنید.



شکل ۳-۷

۱- در صورتی که نقطه ۱ از روش قطبی از ایستگاه S1 پیاده شود، طول مورد نظر کدام گزینه است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۷۲/۱۱ (۳) ۲۸/۲۸ (۴) ۱۵/۴۲

۲- در صورتی که نقطه ۲ از روش قطبی از ایستگاه S2 پیاده شود، زاویه مورد نظر که به دورین بسته می شود، چند گراد

است؟

- (۱) ۳۸۶/۰۸ (۲) ۱۳/۹۲ (۳) ۱۵/۶۰ (۴) ۳۸۴/۴۰

۳- در صورتی که نقطه ۳ از روش تقاطع دو طول پیاده شود، طول مورد نظر از ایستگاه S1 کدام گزینه است؟

- (۱) ۴۷/۴۳ (۲) ۲۸/۲۸ (۳) ۶۰ (۴) ۸۲/۴۶

۴- در صورتی که نقطه ۴ از روش تقاطع دو زاویه پیاده شود، زاویه مورد نظر از ایستگاه S2 که به دورین بسته می شود، چند

درجه است؟

- (۱) ۷۵/۹۶ (۲) ۲۸۴/۰۴ (۳) ۲۸/۰۷ (۴) ۳۳۱/۹۳