

با استفاده از پلان رقوم دار شکل زیر مطلوب است؟

حجم عملیات خاکی پلان رقوم دار زیر مربوط به سطح پروژه ۹۵ متر را محاسبه نمایید.

(ارتفاع نقاط روی پلان رقوم دار بر حسب متر است)

در یک تراز یابی بین نقاط $BM1$ و $BM2$ برای تهیه پروفیل طولی نتایج مطابق جدول زیر بدست آمده است. مطلوب می باشد:

الف - ترسیم پروفیل طولی مسیر $BM2 - BM1$ با (مقیاس طولی $\frac{1}{1000}$ و مقیاس ارتفاعی $\frac{1}{10}$)
 ب - تنظیم جدول مشخصات پروفیل شامل: (نقاط مسیر، فاصله بین نقاط، فاصله نقاط از مبدا، ارتفاع نقاط)

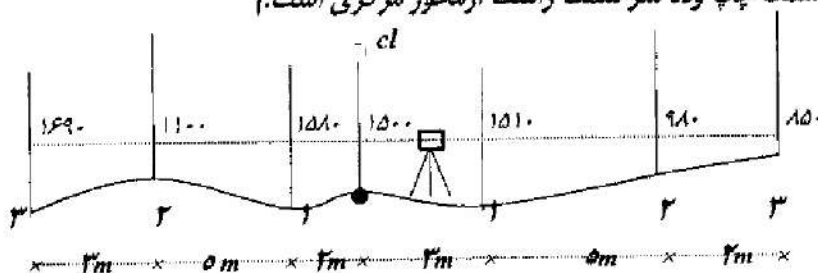
نقاط مسیر	ارتفاع نقاط $\bar{H} (m)$	فاصله بین نقاط $L (m)$	کیلومتر از Km
$BM1$	98	30	0+000
1	99.50	20	0+030
2	97	30	0+050
3	98	30	0+080
4	100.50	25	0+105
5	101.50	30	0+135
$BM2$	100	15	0+150

www.nashr-estekhdam.ir

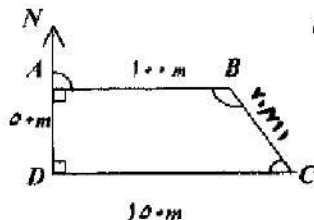
در یک تراز یابی برای تهیه پروفیل عرضی از محور مرکزی یک راه، ابتدا تراز یاب را در نزدیکی محور راه قرار داده و سپس دو طرف محور (طرف راست و طرف چپ) مطابق شکل زیر تراز یابی انجام شده است.

الف - تنظیم جدول تراز یابی در صورتیکه ارتفاع محور مرکزی راه ۱۰۲ متر و عرض راه ۲۰ متر باشد.

ب - ترسیم پروفیل عرضی (مقیاس عرضی $\frac{1}{1000}$ و مقیاس ارتفاعی $\frac{1}{10}$)
 (عرض راه ۵۵ متر سمت چپ و ۵۵ متر سمت راست از محور مرکزی است.)

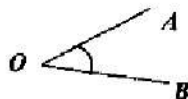


- ۴ در یک پیمایش بسته $ABCD$ مطابق شکل، A به مختصات $(1000, 1000)$ و A و B $G_{AB} = 90^\circ$ باشد. جدول پیمایش را ترسیم نموده و B و C را محاسبه نمایید.



(x و y) را محاسبه نمایید.
(زاویه بر حسب درجه و طولها بر حسب متر می باشد).
 $\angle D = 90^\circ \quad \angle C = 45^\circ \quad \angle B = 135^\circ \quad \angle A = 90^\circ$

- ۵ نتایج حاصل از عملیات اندازه گیری زاویه افقی AOB به روش کویل بر روی شکل زیر نشان داده شده است. با توجه به آن جدول اندازه گیری زاویه به روش کویل را ترسیم نموده و مقدار زاویه AOB را محاسبه نمایید.



$R_{OA} : 227^\circ, 30', 30'' \quad L_{OA} : 47^\circ, 30', 20''$

$R_{OB} : 292^\circ, 40', 10'' \quad L_{OB} : 112^\circ, 40', 30''$

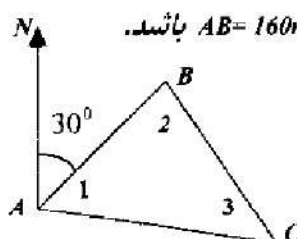
- ۶ از یک تراز یابی بسته مطابق جدول زیر مشاهدات ثبت شده است در صورتی که تراز یابی از نوع درجه ۳ ($K = \pm 12$) و طول کل عملیات یک کیلومتر (1Km) باشد. مطلوب است:

www.nashr-estekhdam.ir

الف - تعیین اختلاف ارتفاع نقاط ب - ارتفاع نقاط ج - محاسبه خطاها و کنترل

نقطه P	قرانت عقب B.S	قرانت جلو F.S	اختلاف ارتفاع ΔH		ارتفاع تصحیح نشده h (mm)	C_1 مقدار تصحیح	ارتفاع تصحیح شده h mm
			+	-			
A	1410				100000		
B	1620	1530					
C	1290	1570					
D	1720	1180					
E	1630	1740					
A		1660					

- ۷ در مثلث بندی (سه زاویه بندی) شکل زیر مقادیر زوایای ۱ و ۲ و ۳ اندازه گیری و سرشکن شده است. AB برابر 30° درجه می باشد. مطلوب است:



محاسبه مختصات نقاط B و C اگر مختصات A $(1500, 2000)$ متر و طول مبنای $AB = 160\text{m}$ باشد.

$\angle 1 = 72^\circ, 3', 59''$

$\angle 2 = 68^\circ, 7', 58''$

$\angle 3 = 39^\circ, 48', 3''$

۸ از ایستگاه A جدول تانگنومتری زیر برداشت شده است بطوریکه ارتفاع دستگاه تنودولیت ۱/۵۵ متر و ارتفاع نقطه A برابر ۹۷/۵۰ متر است.

ملاحظات	فاصله افقی m	ارتفاع m	اختلاف ارتفاع m	زاویه زینتی (گراد)	زاویه افقی (گراد)	تاریخین mm	تاریخ وسط mm	تاریخ بالا mm	نقطه
$H_A = 97.50m$ $h = 1.55m$?	?	?	101.241	37.231	1390	1550	1710	1
	?	?	?	98.456	52.842	1420	1550	1680	2
	?	?	?	102.740	68.342	1250	1550	1850	3

۹ با توجه به اطلاعات جدول تانگنومتری ذیل مطلوب است:
ترسیم نقاط از ایستگاه A با مقیاس ۱:۳۵۰ بطوریکه از A به B صفر صفر شده است.

شماره نقاط	زاویه افقی (درجه)	فاصله افقی (m)	کروکی
1	20°	22.5	
2	32° 30'	18	
3	44° 30'	25	
4	49° 30'	24.80	
5	50° 30'	34.5	
6	32° 40'	36	

www.nashr-estekhdam.ir

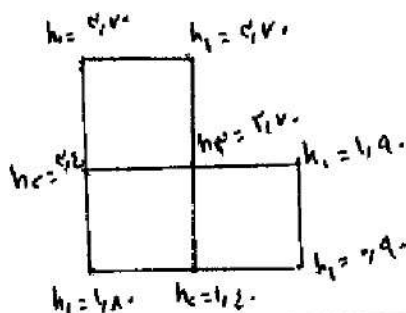
۱۰ علائم قراردادی زیر در راهنمای نقشه ها معرف چه عارضه ای می باشند.

الف - ب - H

ج - د -

$$V = \frac{S}{4} [\sum h_1 + 2\sum h_p + 3\sum h_v + 4\sum h_f]$$

$h =$ ارتفاع برزخ - ارتفاع بنات



$$\sum h_1 = 4.70 + 4.70 + 1.80 + 1.80 + 1.80 = 14.80$$

$$\sum h_p = 4.70 + 1.80 = 6.50$$

$$\sum h_v = 2.90$$

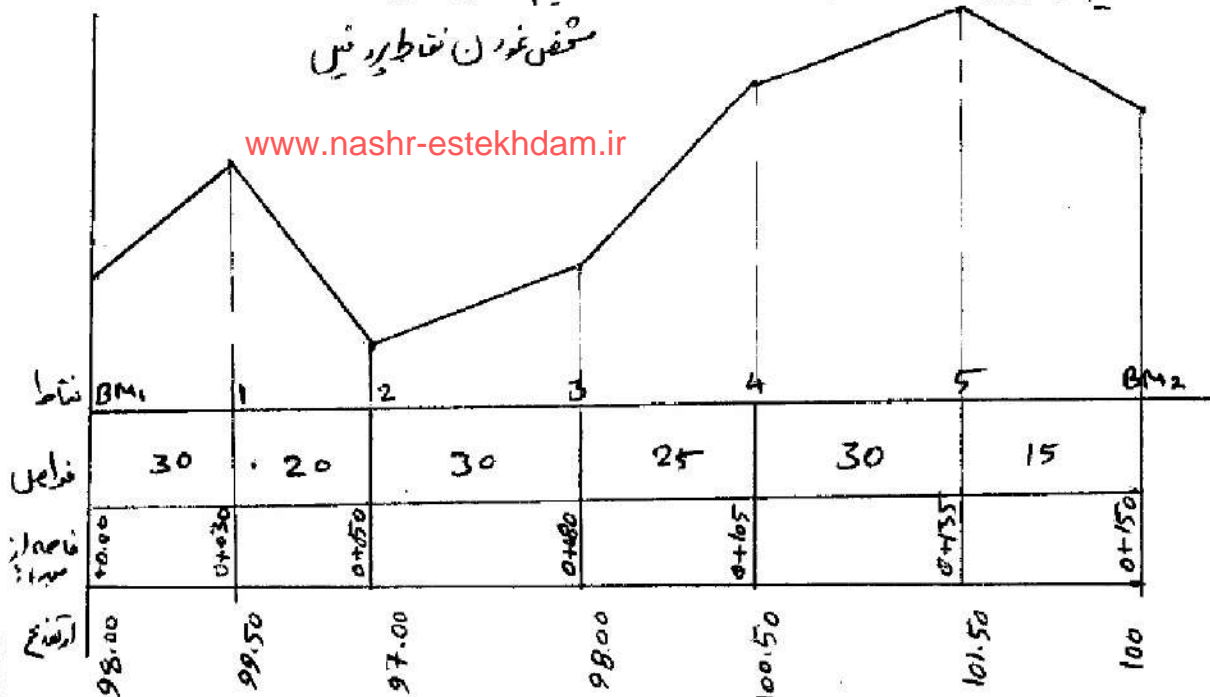
$$\sum h_f = 0$$

$$V = \frac{900}{2} [14.80 + 2(6.50) + 3(2.90) + 4(0)]$$

$$= 225 [28.10] = 6322.5 \text{ m}^3$$

ب) تنظیم جدول مساحت
مساحت غورن نقاط برش

الف - تقسیم برزخ در شیب آن



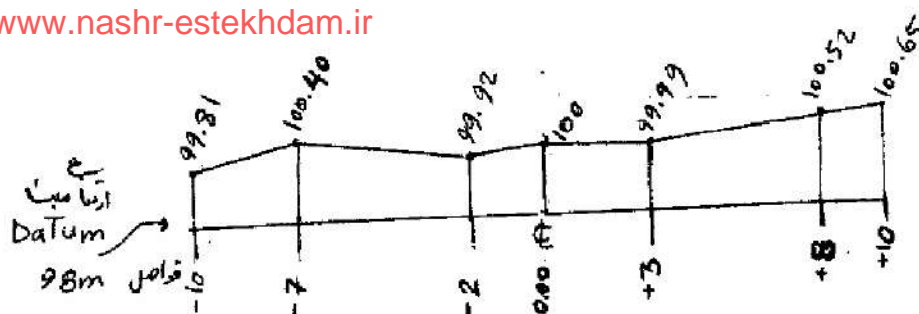
ادامه صفحه دو

ارتفاع m	اختلاف ارتفاع		نقطة B.S	فاصله از خور
	+	-		
99,81	190			10
100,4	400			7
99,92		10		2
100			1500	خور بزرگ
99,49		10		3
100,52	520			8
100,45	450			10

۳
ترسیم جدول درختی آن

ترسیم پروفیل ضرایب

www.nashr-estekhdam.ir



Sc HZ: 1:200

Sc V: 1:200

۴
وارد کردن اطلاعات مترن زاویه و طول
مترن ارتفاع
مترن عرض
مترن عرض
مترن عرض

S	زاویه تصحیح شده	طول افقی L	تغییر طول Δx	تغییر ارتفاع Δy	X	Y
A	90	100	+100	0	1000	1000
B	135	70.711	+50	-50	1100	1000
C	45	150	-150	0	1150	950
D	90	50	0	+50	1000	950
A	90				1000	1000

۵
ترسیم جدول درختی و وارد کردن

S	نقطه	حالت دوربین	ارتفاع استاندارد	ارتفاع	ارتفاع
O	A	L	42.00	147.00	45.00
		R	227.00	227.00	45.00
	B	L	112.00	202.00	45.00
		R	292.00	292.00	45.00

اعداد
ارتفاع
ارتفاع
ارتفاع

ستون اول ارتفاع
ارتفاع تصحيح شده
ارتفاع تصحيح شده
ارتفاع تصحيح شده
ارتفاع تصحيح شده

نقطه	ارتفاع قبل B.S	ارتفاع بعد F.S	اختلاف ارتفاع بين نقطتين		ارتفاع تصحيح شده mm	ارتفاع تصحيح شده mm
			+	-		
A	1410				100,000	100,000
B	1420	1530		10	99,880	99,882
C	1290	1570	5		99,920	99,924
D	1720	1180	110		100,040	100,044
E	1430	1740		20	100,020	100,028
A		1440		30	99,990	100,000
Σ	7440	7480				

$$e_L = \sum B.S - \sum F.S = 7440 - 7480 = -10 \text{ mm}$$

$$e_{Max} = \pm K \sqrt{L} = \pm 12 \sqrt{1} = \pm 12 \text{ mm}$$

$$e_L < e_{Max} \text{ قابل قبول}$$

$$C_L = \frac{-e_L}{N} = \frac{-(-10)}{5} = +2$$

$$\frac{AB}{\sin 10^\circ} = \frac{BC}{\sin 1^\circ} \quad \frac{140}{\sin 10^\circ} = \frac{BC}{\sin 1^\circ} \quad BC = 247,81 \text{ m}$$

$$G_{BC} = G_{AB} - \alpha_i \pm 180^\circ \quad G_{BC} = 30^\circ - 4^\circ, 17', 58'' + 180^\circ = 141^\circ, 52', 2''$$

$$X_B = X_A + \Delta X_{AB} \quad \Delta X_{AB} = L \sin G_{AB}$$

$$\Delta X_{AB} = 140 \times \sin 30^\circ = 70 \text{ m} \quad X_B = 1200 + 70 = 1270 \text{ m}$$

$$Y_B = Y_A + \Delta Y_{AB} \quad \Delta Y_{AB} = L \cos G_{AB} \quad \Delta Y_{AB} = 140 \times \cos 30^\circ = 121,24 \text{ m}$$

$$Y_B = 2000 + 121,24 = 2121,24 \text{ m}$$

$$X_C = X_B + \Delta X_{BC} = 1270 + 247,81 \times \sin 141^\circ, 52', 2'' = 1724,85 \text{ m}$$

$$Y_C = Y_B + \Delta Y_{BC} = 2121,24 + 247,81 \times \cos 141^\circ, 52', 2'' = 1921,50 \text{ m}$$

www.nashr-estekhdam.ir

- ۱ با استفاده از پلان رقوم دار شکل زیر، مطلوب است ؟
 ترسیم منحنی تراز مربوط به ارتفاع ۹۷ متر بروش واسطه یابی (انترپوله) بطوریکه ابعاد شبکه قائم الزاویه برابر ۳۰ متر باشد.
 (ارتفاع نقاط روی پلان رقوم دار بر حسب متر است)

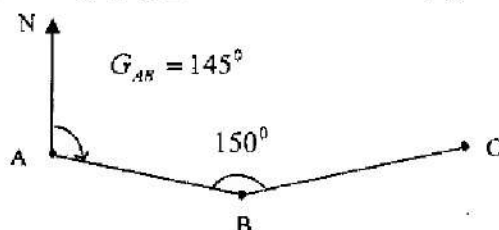


- ۲ با توجه به جدول شکل زیر مطلوب است؟
 الف) ترسیم پروفیل طولی مسیر بین نقاط A و B
 ب) تنظیم جدول مشخصات پروفیل طولی شامل : (نقاط مسیر ، فاصله بین نقاط ، فاصله نقاط از مبدا ، ارتفاع نقاط) (مقیاس طولی را ۱۰ برابر مقیاس ارتفاعی انتخاب نمایید.)

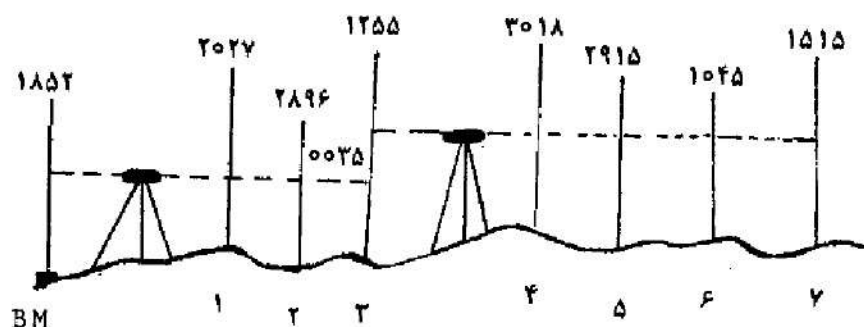
نقاط میخ کوبی شده	ارتفاع نقاط $H_{(m)}$	فاصله بین نقاط $L_{(m)}$	کیلومترژ Km
A	103	30	0+000
1	102	20	0+030
2	100.5	20	0+050
3	101	25	0+070
4	103	15	0+095
5	102.5	20	0+110
6	101	15	0+130
7	103	25	0+145
B	101		0+170

www.nashr-estekhdam.ir

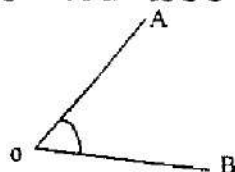
- ۳ باتوجه به پیمایش زیر هرگاه مختصات نقطه A برابر (۱۰۰ و ۱۰۰) متر و ژیزمان امتداد AB برابر ۱۴۵ درجه و طول اضلاع AB و BC به ترتیب ۵۰ و ۴۰ متر باشد، مختصات نقاط B و C را محاسبه نمایید؟



۴ يك ترازيايي به شكل مقابل در امتداد مسيري انجام گرفته است. قرانت هاي خوانده شده روي ميرها داده شده اند. جدول ترازيايي را تنظيم و ارتفاع نقاط را بر حسب ميلي متر بدست آوريد. (ارتفاع نقطه BM را برابر ۱۰۰۰,۰۰۰ ميلي متر در نظر بگيريد.)

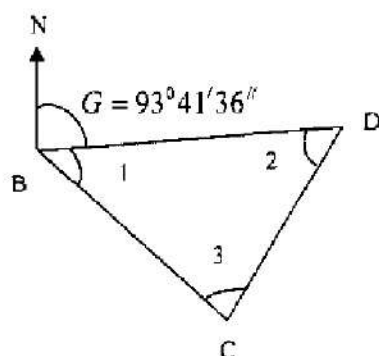


۵ نتايج حاصل از اندازه گيري زاويه افقي $\angle AOB$ به روش كوپل بر روي شكل زير نشان داده شده است، با توجه به آن جدول اندازه گيري زاويه به روش كوپل را ترسيم نموده و مقدار زاويه $\angle AOB$ را محاسبه نماييد.



$$\begin{aligned} L_{OA} &= 32.4564 \text{ gr} & R_{OA} &= 232.4560 \text{ gr} \\ L_{OB} &= 152.3682 \text{ gr} & R_{OB} &= 352.3694 \text{ gr} \end{aligned}$$

www.nashr-estekhdam.ir



در مثلث بندي (سه ضلع بندي) شكل زير طولهاي

$$BD = 594.82 \text{ m}$$

$$DC = 450.22 \text{ m}$$

$$CB = 475.62 \text{ m}$$

اندازه گيري شده است. ژيرمان امتداد BD برابر $93^\circ 41' 36''$ مي باشد. مطلوب است؟ محاسبه مختصات نقاط D و C در صورتي كه مختصات نقطه B برابر (۱۰۰۰ و ۱۰۰۰) متر باشد.

۷ از ايستگاه B جدول تانگنومتری زير برداشت شده است بطوريكه ارتفاع دستگاه تنودوليت ۱/۷۰ متر و ارتفاع ايستگاه B برابر ۱۰۰ متر باشد مطلوب است؟

الف) فرمولهاي تانگنومتری براي محاسبه اختلاف ارتفاع و فاصله افقي بين دو نقطه
ب) تكميل ستونهاي مربوط به اختلاف ارتفاع ، ارتفاع و فاصله افقي

نقاط	تاریالا mm	تاروسط mm	تاریابین mm	زاویه افقی (gr)	زاویه شیب (gr)	اختلاف ارتفاع (m)	ارتفاع (m)	فاصله افقی (m)
۱	۱۵۵۰	۱۴۰۰	۱۲۵۰	۴۳/۲۷۳	۴	؟	؟	؟
۲	۲۱۰۰	۱۸۰۰	۱۵۰۰	۷۵/۴۵۶	-۲	؟	؟	؟

- ۸ | باتوجه به اطلاعات جدول تانکومتری زیر مطلوب است:
- ترسیم نقاط از ایستگاه S_1 بامقیاس $\frac{1}{500}$ بطوریکه از S_1 به S_2 صفر صفر شده است (فاصله ایستگاه S_1 تا S_2 ۴۰ متر می باشد)

شماره نقاط	زاویه افقی (درجه)	فاصله افقی m	کروکی
۱	۳۶	۳۰	
۲	۵۷	۵۵	
۳	۷۹	۵۰	
۴	۸۸	۳۰	
۵	۶۳	۲۲/۵	

- ۹ | در يك پیمایش بسته (چهارضلعی) اندازه زوایای داخلی که با يك ایستگاه زاویه یاب یا خطای دستگاهی $d\alpha = 20''$ اندازه گیری شده به قرار زیر است.
- $\angle A = 90^\circ 40' 18''$ $\angle B = 88^\circ 27' 17''$ $\angle C = 95^\circ 28' 00''$ $\angle D = 85^\circ 25' 25''$
- چنانچه در این اندازه گیری خطای زاویه ای وجود داشته باشد، مطلوب است:
- الف) مقدار خطا در اندازه گیری زوایا
- ب) حداکثر خطای مجاز
- ج) زوایای تصحیح شده
- www.nashr-estekhdam.ir

- ۱۰ | انتخاب علائم قراردادی تابع چند پارامتر است نام ببرید؟
- ۱۱ | مراحل تهیه نقشه توپوگرافی به روش شبکه بندی را نام ببرید؟ (۵ مورد)
- ۱۲ | نقشه های پروژه راه شامل چه نقشه هایی می باشد؟ نام ببرید.

واسطه یابی درست هررد

$$\Delta H_1 = 97,70 - 97,90 = 0,1 \text{ m}$$

$$\Delta H' = 97 - 97,90 = 0,1 \text{ m}$$

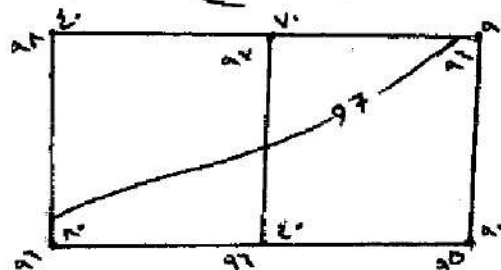
$$X_1 = \frac{30 \times 0,1}{0,18} = 16,67 \text{ m}$$

$$\Delta H_2 = 97,7 - 97,40 = 0,3 \text{ m}$$

$$\Delta H'' = 97 - 97,40 = 0,4 \text{ m}$$

$$X_2 = \frac{30 \times 0,7}{1,3} = 13,84 \text{ m}$$

ترسیم منحنی تراز مربوط به ارتفاع ۹۷ متر



$$\Delta H_3 = 98,40 - 97,80 = 0,6 \text{ m}$$

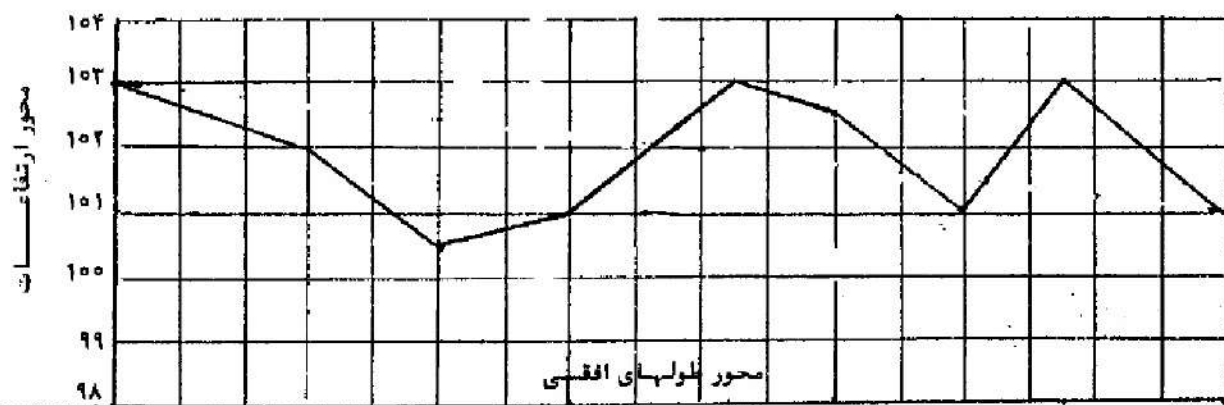
$$\Delta H'' = 97 - 97,80 = 0,8 \text{ m}$$

$$X_3 = \frac{30 \times 0,8}{1,6} = 15 \text{ m}$$

تقسیم جدول شیب‌ها و عرض‌ها هررد

ترسیم منحنی تراز مربوط به

www.nashr-estekhdam.ir



شماره نقاط	A	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	B
فاصله بین نقاط		۳۰	۲۰	۲۰	۲۵	۱۵	۲۰	۱۵	۲۵
فاصله نقاط از مبدا		۳۰	۵۰	۷۰	۹۵	۱۱۰	۱۳۰	۱۴۵	۱۷۰
ارتفاع نقاط		۱۰۲	۱۰۰/۵	۱۰۱	۱۰۲	۱۰۷/۵	۱۰۱	۱۰۲	۱۰۱

۳

$$G_{AB} = 145^\circ$$

$$\begin{cases} G_{BC} = G_{AB} \pm \alpha \pm 180^\circ \\ G_{BC} = 145 + 150 - 180 = 115^\circ \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_A = 100 \text{ m} \\ y_A = 100 \text{ m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Delta x_{AB} = L_{AB} \times \sin G_{AB} \\ \Delta x_{AB} = 80 \times \sin 145 = 21,47 \text{ m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_B = x_A + \Delta x_{AB} \\ x_B = 100 + 21,47 = 121,47 \text{ m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Delta y_{AB} = L_{AB} \times \cos G_{AB} \\ \Delta y_{AB} = 80 \times \cos 145 = -40,95 \text{ m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_B = y_A + \Delta y_{AB} \\ y_B = 100 + (-40,95) = 59,05 \text{ m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Delta x_{BC} = L_{BC} \times \sin G_{BC} + f \times \sin 115 = 34,25 \text{ m} \\ \Delta y_{BC} = L_{BC} \times \cos G_{BC} + f \times \cos 115 = -17,90 \text{ m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_C = x_B + \Delta x_{BC} \\ x_C = 121,47 + 34,25 = 155,72 \text{ m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_C = y_B + \Delta y_{BC} \\ y_C = 59,05 + (-17,90) = 41,15 \text{ m} \end{cases}$$

نقاط	قوانت عقب	قوانت وسط	قوانت جلو	انحراف ارتفاع		ارتفاع mm
				+	-	
BM	1182				175	100,000
1		2027			1044	99825
2		2894		1817		98959
3	1255		0035		1743	101817
4		2018			1490	100054
5		2915		210		100157
6		1045			240	102027
7			1515			101557
Σ	3107		1550			

۴

S	نقطه	حالت در بین	قوانین استقرار (مقادیر)	میانگین در جدول	مقدار زاویه در جدول
O	A	L	۳۲,۴۵۶۴	۱۳۲,۴۵۶۲	۱۱۹,۹۱۲۶ ^{۳۱}
		R	۲۳۲,۴۵۶۰		
	B	L	۱۵۲,۴۴۸۲	۲۵۲,۴۴۸۸	
		R	۴۵۲,۴۴۹۴		

اسم درست جدول و وارد کردن اعداد به سینوس به مقدار زاویه

$$CD^2 = BC^2 + BD^2 - 2 \times BC \times BD \times \cos \hat{1}$$

$$۴۵۰,۲۲^2 = ۴۷۵,۴۲^2 + ۵۹۴,۱۲^2 - 2 \times ۴۷۵,۴۲ \times ۵۹۴,۱۲ \times \cos \hat{1} \quad \hat{1} = ۴۸^\circ, ۱۰', ۲۴''$$

$$\frac{CD}{\sin \hat{1}} = \frac{BC}{\sin \hat{2}} \Rightarrow \frac{۴۵۰,۲۲}{\sin (۴۸^\circ, ۱۰', ۲۴'')} = \frac{۴۷۵,۴۲}{\sin \hat{2}} \Rightarrow \hat{2} = ۵۱^\circ, ۵۵', ۴۴''$$

$$\frac{BD}{\sin \hat{3}} = \frac{BC}{\sin \hat{2}} \Rightarrow \frac{۵۹۴,۱۲}{\sin \hat{3}} = \frac{۴۷۵,۴۲}{\sin (۵۱^\circ, ۵۵', ۴۴'')} \Rightarrow \hat{3} = ۷۹^\circ, ۵۴', ۱''$$

$$G_{DC} = G_{BD} + (۱۸۰ - ۵۱^\circ, ۵۵', ۴۴'') = ۲۲۱^\circ, ۴۴', ۴''$$

$$G_{CB} = G_{DC} + (۱۸۰ - ۷۹^\circ, ۵۴', ۱'') = ۴۲۱^\circ, ۵۲', ۲''$$

www.nashr-estekhdam.ir

$$X_D = X_B + BD \sin G_{BD} \quad X_D = ۱۰۰۰ + ۵۹۴,۱۲ \sin ۲۲۱^\circ, ۴۴', ۴'' = ۷۰۴,۷۸ \text{ m}$$

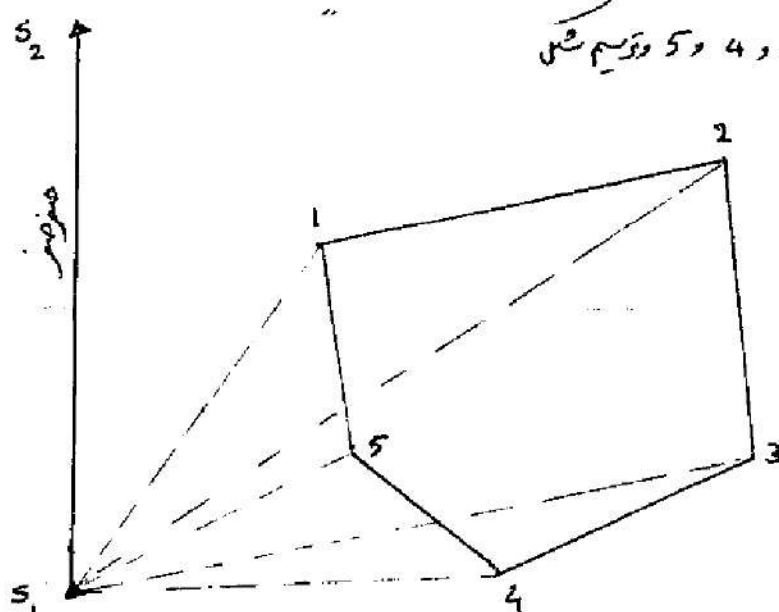
$$Y_D = Y_B + BD \cos G_{BD} \quad Y_D = ۱۰۰۰ + ۵۹۴,۱۲ \cos ۲۲۱^\circ, ۴۴', ۴'' = ۵۵۴,۴۵ \text{ m}$$

$$X_C = X_D + DC \sin G_{DC} \quad X_C = ۷۰۴,۷۸ + ۴۵۰,۲۲ \sin ۴۲۱^\circ, ۵۲', ۲'' = ۴۲۵,۷۷ \text{ m}$$

$$Y_C = Y_D + DC \cos G_{DC} \quad Y_C = ۵۵۴,۴۵ + ۴۵۰,۲۲ \cos ۴۲۱^\circ, ۵۲', ۲'' = ۹۱۹,۴۸ \text{ m}$$

هرمرد از ستنهای
اخذاف ارتفاع و ارتفاع
و فاصله افقی
شش مرد و جمعاً

$$\Delta H = 100 \times L \cos i \times \sin i + h - N$$



$e = 340^{\circ}, 01' - 340^{\circ} = 01'$ خط در اندازگیری روایا

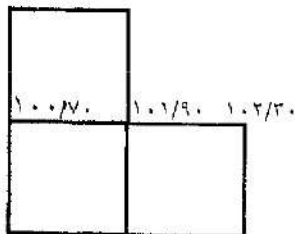
$$= 2,5 \times 2,0 \times \sqrt{4} = 10'' = 10,4'' \quad \text{میدان خطای مجاز}$$

$$1' = 7'' \quad 2'' \div 4 = 15''$$

از هر زاویه ۱۵° سه بردار
 $A = 90^\circ, 40', 0''$ $B = 111, 27, 2''$ $C = 95, 26, 45''$
 $D = 115, 25, 10''$

۱۰	تابع به پلاستر	الف: نقش و فرا	ب: اندازه	ج: رنگ
۱۱	۱- شناسایی ۲- تهیه مودری ۳- کتبچه تشریحی منظم ۴- ترازوهای ۵- ترازوهای ۶- انتخاب نقاط مبدا و انتقال آن روی زمین ۷- انترپول (داده‌های) و حجم و محل خوردن نقاط اوج ارتفاع ۸- نرم خوردن شکستگی‌ها تا منحنی تراز ۹- رسم نقشه	۱۰- نقشه واقعی بر روی	۱۱- رسم نقشه	۱۲- رسم نقشه
۱۲	۱- پلان مسیر ۲- مرد و فصل جلوی راه ۳- مرد و فصل عرضی	۱۳- مرد و فصل عرضی	۱۴- مرد و فصل عرضی	۱۵- مرد و فصل عرضی

۱۰۰/۴۰ ۱۰۱/۵۰



۱۰۰/۹۰ ۱۰۰/۵۰ ۱۰۰/۹۰

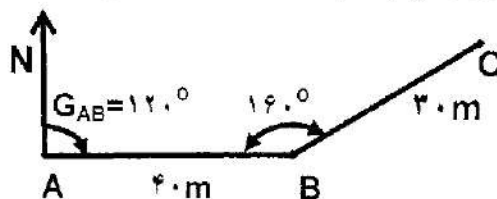
- ۱ با استفاده از پلان رقوم دار شکل زیر
(الف) حجم عملیات خاکی مربوط به سطح پروژه
۱۰۰ متر را محاسبه نمایید.
(ب) با استفاده از انتریوله (واسطه یابی)
منحني تراز مربوط به ارتفاع ۱۰۱ متر را
با مقیاس $\frac{1}{500}$ ترسیم نمایید.
(ابعاد شبکه ۲۵ متر و ارتفاع نقاط بر حسب متر است).
- ۲ از ایستگاه A جدول تاکنومتری زیر برداشت شده است. بطوریکه ارتفاع دستگاه تنودولیت ۱/۶۰ متر
و ارتفاع نقطه A برابر ۱۰۰ متر می باشد. مطلوب است محاسبه ستونهای اختلاف ارتفاع، ارتفاع
و فاصله افقی بر حسب متر.

ملاحظات	فاصله افقی (m)	ارتفاع (m)	اختلاف ارتفاع (m)	زاویه زیننی (گراد)	زاویه افقی (گراد)	تار پایین (mm)	تار وسط (mm)	تار بالا (mm)	نقطه
	؟	؟	؟	۱۰۲	۳۹/۲۴۱	۱۴۰۰	۱۶۰۰	۱۸۰۰	۱
	؟	؟	؟	۹۹	۶۰/۴۵۲	۱۲۰۰	۱۶۰۰	۲۰۰۰	۲
	؟	؟	؟	۱۰۱	۸۵/۲۳۱	۱۴۵۰	۱۶۰۰	۱۷۵۰	۳

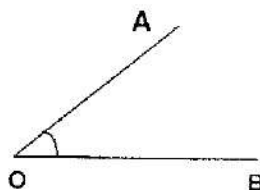
- ۳ علایم قرار دادي زیر در راهنمای نقشه ها معرف چه عارضه ای می باشند؟
(الف) ——— (ب) ۹۲.۷۵ (ج) ل ل ل ل ل

- (د) ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ (ز) [shaded rectangle] (ر) ○ ○ ○ ○ ○

- ۴ با توجه به پیمایش زیر هرگاه مختصات نقطه A برابر (۲۰۰ و ۱۵۰) متر و ژیرمان امتداد AB برابر 120° درجه و طول اضلاع $AB = 40\text{ m}$ و $BC = 30\text{ m}$ می باشد. مختصات نقاط B و C را محاسبه نمایید.



- ۵ نتایج حاصل از عملیات اندازه گیری زاویه افقی $\angle AOB$ به روش کوپل بر روی شکل زیر نشان داده شده است. باتوجه به آن جدول اندازه گیری زاویه به روش کوپل را ترسیم نموده و مقدار زاویه $\angle AOB$ را محاسبه کنید.



- R_{OA} : 225° و $15'$ و $30''$ L_{OA} : 45° و $15'$ و $42''$
 R_{OB} : 280° و $00'$ و $14''$ L_{OB} : 100° و $00'$ و $58''$

۶

مطابق جدول زیر پروفیل طولی مسیر بین A و B را ترسیم نمایید. (مقیاس طولی $\frac{1}{1000}$ و مقیاس ارتفاعی $\frac{1}{100}$)

نقاط	ارتفاع (H) M	فاصله (L) m	کیلومتر (Km)
A	۱۰۰	۲۵	۰+۰۰۰
۱	۱۰۰/۸۰	۲۰	۰+۰۲۵
۲	۱۰۲/۴۰	۵۰	۰+۰۴۵
۳	۹۹/۵۰	۱۵	۰+۰۹۵
۴	۱۰۱/۷۰	۲۰	۰+۱۱۰
۵	۱۰۰/۴۰	۱۰	۰+۱۳۰
B	۱۰۲/۹۰		۰+۱۴۰

www.nashr-estekhdam.ir

۷

ارتفاع نقاط mm	اختلاف ارتفاع mm		قرانت جنو F.S	قرانت عقب B.S	نقاط میخ کوبی شده
	+	-			
A				۳۴۲۰	
۱			۰۸۰۵	۳۲۴۳	
۲			۱۲۱۰	۲۹۴۵	
۳			۱۷۸۰	۳۱۲۵	
۴			۲۱۱۵	۲۸۹۰	
B			۱۹۴۰		

الف- باتوجه به جدول ترازیابی روبرو مطلوب است محاسبه ستون مربوط به اختلاف ارتفاع و ارتفاع نقاط.

ب- محاسبه اختلاف ارتفاع A تا B بر حسب متر.

۸

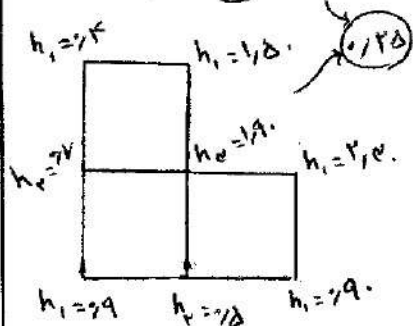
اگر مجموع زوایای داخلی یک پنج ضلعی بسته پس از اندازه گیری $10''$ و $1'$ و 54.05° بدست آمده باشد مطلوب است:

- الف- محاسبه مقدار خطای بست زاویه ای
 ب- چنانچه دقت اندازه گیری زاویه ای تنودولیت ($\alpha = 6.0''$) ثانیه باشد وزوایا دو بار اندازه گیری شده باشند محاسبه حداکثر خطای مجاز بست زاویه ای.
 ج- محاسبه مقدار تصحیح هر زاویه پنج ضلعی

$$V = \frac{S}{F} [\sum h_i + 2 \sum h_r + 3 \sum h_e + 4 \sum h_f]$$

$$h = \frac{1}{2} \Delta \bar{\omega} - \bar{\omega} \Delta \bar{\omega}$$

$$S = 25 \times 25 = 625 \text{ m}^2$$



$$\sum h_i = 1.4 + 1.8 + 1.9 + 1.9 + 2.2 = 9$$

$$\sum h_r = 1.4 + 1.8 = 3.2$$

$$\sum h_e = 1.9$$

$$\sum h_f = 0$$

$$V = \frac{625}{4} [9 + 2 \times 3.2 + 3 \times 1.9 + 4 \times 0] = 220.3125 \text{ m}^3$$

ب - ترسیم منحنی تراز مربوط به ارتفاع ۱۰۱ متر

$$\Delta H_1 = 101.8 - 101.4 = 0.4 \text{ m}$$

$$\Delta H'_1 = 101 - 101.4 = -0.4 \text{ m}$$

$$X_1 = \frac{25 \times 0.4}{1.4} = 7.14 \text{ m}$$

$$\Delta H_r = 101.9 - 101.7 = 0.2 \text{ m}$$

$$\Delta H'_r = 101 - 101.7 = -0.7 \text{ m}$$

$$X_r = \frac{25 \times 0.7}{1.7} = 10.29 \text{ m}$$

$$\Delta H_e = 101.9 - 101.8 = 0.1 \text{ m}$$

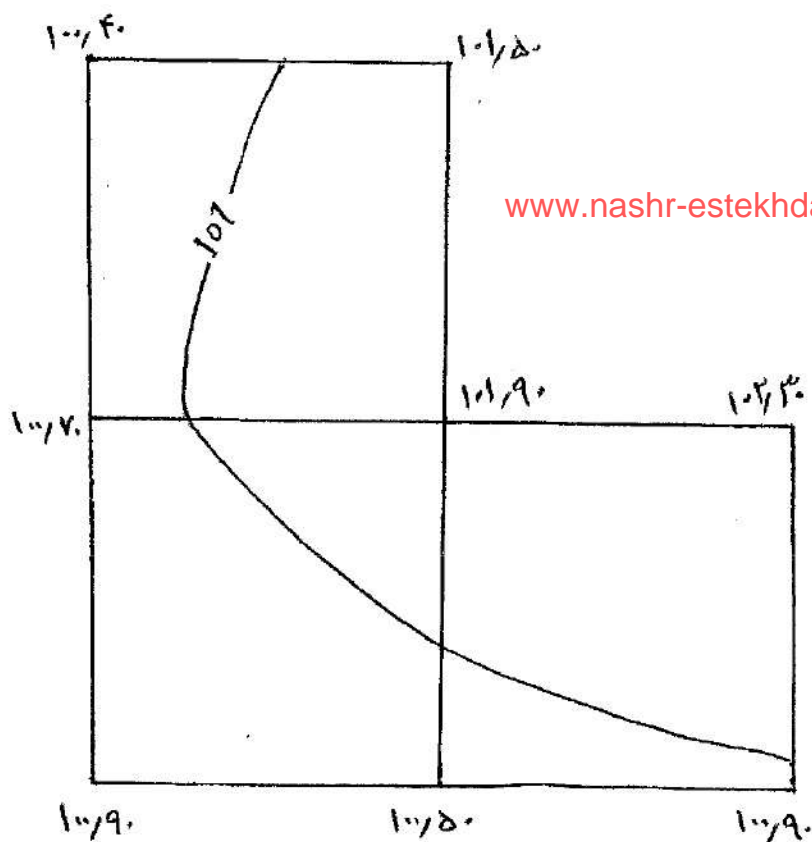
$$\Delta H'_e = 101 - 101.8 = -0.8 \text{ m}$$

$$X_e = \frac{25 \times 0.8}{1.8} = 11.11 \text{ m}$$

$$\Delta H_f = 102.2 - 101.9 = 0.3 \text{ m}$$

$$\Delta H'_f = 101 - 101.9 = -0.9 \text{ m}$$

$$X_f = \frac{25 \times 0.9}{1.9} = 11.84 \text{ m}$$



www.nashr-estekhdam.ir

Scale: 1/500

$$\Delta H = KL \sin V \cos V + h - N$$

$$H_i = H + \Delta H$$

$$D = KL \sin^2 V$$

-۲

شماره نقاط	تارهای استادی متری			زاویه ی افقی دراد	زاویه ی زینتی دراد	اختلاف ارتفاع (m)	ارتفاع (m)	فاصله ی افقی (m)	کودکی
	تار بالا	تار وسط	تار پایین						
1	۱۸۰۰	۱۴۰۰	۱۴۰۰	۳۹,۲۴۱	۱۰۲	-۱,۲۵	۹۸,۷۵	۳۹,۹۴	H=۱۰۰ m h=۱,۶ m
2	۲۵۰۰	۱۴۰۰	۱۲۰۰	۴۰,۴۵۲	۹۹	+۱,۲۵	۱۹,۲۵	۷۹,۹۸	
3	۱۷۵۰	۱۴۰۰	۱۴۵۰	۸۵,۲۴۱	۱۰۱	-۱,۴۷	۹۹,۵۳	۲۹,۹۹	

الف - مرکز ب - نقطه ارتفاعی ج - شلزار د - بوم زار
ر - رویت درخت ز - ساقان

-۳

$$G_{AB} = 120^\circ$$

$$G_{BC} = G_{AB} \pm \alpha \pm 180^\circ \quad G_{BC} = 120^\circ + 140^\circ - 180^\circ = 100^\circ$$

$$\Delta x_{AB} = L_{AB} \times \sin G_{AB} = 40 \times \sin 120^\circ = 34,641 \text{ m}$$

$$\Delta y_{AB} = L_{AB} \times \cos G_{AB} = 40 \times \cos 120^\circ = -20 \text{ m}$$

$$x_B = x_A + \Delta x_{AB} = 150 + 34,641 = 184,641 \text{ m}$$

$$y_B = y_A + \Delta y_{AB} = 200 + (-20) = 180 \text{ m}$$

$$\Delta x_{BC} = L_{BC} \times \sin G_{BC} = 30 \times \sin 100^\circ = 29,544 \text{ m}$$

$$\Delta y_{BC} = L_{BC} \times \cos G_{BC} = 30 \times \cos 100^\circ = -5,209 \text{ m}$$

$$x_C = x_B + \Delta x_{BC} = 184,641 + 29,544 = 214,185 \text{ m}$$

$$y_C = y_B + \Delta y_{BC} = 180 + (-5,209) = 174,791 \text{ m}$$

-۴

(۲) اول درجه است

تعمید جدول سنجش مقدار زاویه

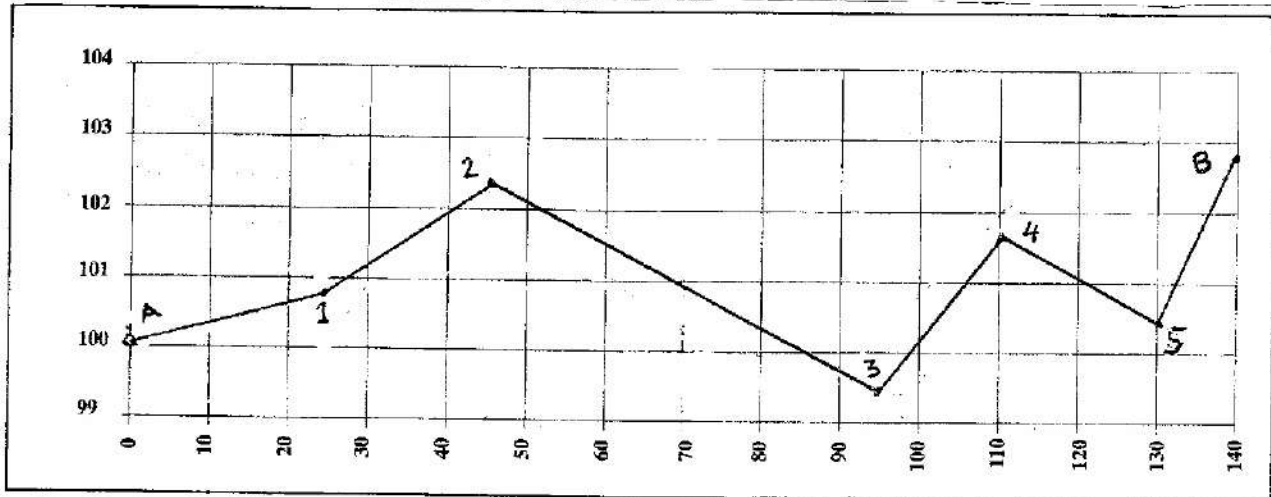
۵-

S	نقاط	حالت دوربین	قراست استاندارد	میانگین	مقدار زاویه	
O	A	L	۴۵° ۱۵' ۴۲"	۱۳۵° ۱۵' ۳۶"	۵۴° ۴۵' ۰۰"	
		R	۲۲۵° ۱۵' ۳۰"			
	B	L	۱۰۰° ۰۰' ۵۸"	۱۹۰° ۰۰' ۳۶"		
		R	۲۸۰° ۰۰' ۱۴"			

www.nashr-estekhdam.ir

پیدا کردن درجه و دقیقه

۴-



۷

الف: کالیبراسیون درجه‌بند

نقاط	قرائت عقب B.S	قرائت جلو F.S	اختلاف ارتفاع		ارتفاع
			+	-	
A	۳۴۲۰				۱۰۰,۰۰۰
1	۳۲۴۳	۰۸۰۵	۲۶۱۵		۱۰۲۶۱۵
2	۲۹۴۵	۱۲۱۰	۲۰۲۵		۱۰۴۶۴۸
3	۳۱۲۵	۱۷۸۰	۱۱۴۵		۱۰۵۸۱۳
4	۲۸۹۰	۲۱۱۵	۱۰۱۰		۱۰۶۸۲۳
B		۱۹۴۰	۹۵۰		۱۰۷۷۷۳

www.nashr-estekhdam.ir

ب: $\Delta H_{A-B} = 107773 - 100000 = 7773 \text{ mm}$

$7773 \div 1000 = 7,773 \text{ m}$

$\Delta H_{A-B} = \sum \Delta H = 7,773 \text{ m}$

$\Delta H_{AB} = \sum B.S - \sum F.S = 7,773 \text{ m}$

۸

الف - $\sum \text{مجموع زوایای داخلی} = (n-2) \times 180 = (5-2) \times 180 = 540^\circ$

$e_\alpha = 540^\circ - 1^\circ - 1^\circ - 1^\circ - 1^\circ = 536^\circ \Rightarrow e_\alpha = 7''$ خطای بست زوایای

ب - $e_{\text{Max}} = \pm 2,5 d \alpha \sqrt{\frac{n}{m}}$

$= \pm 2,5 \times 40'' \times \sqrt{\frac{5}{3}} = 237''$

ج - $e_\alpha < e_{\text{Max}} \text{ ok} \quad C_i = \frac{7''}{5} = 14''$