

فصل

سیزدهم


# کنترل عملیات در ترازیابی هندسی



## هدف های رفتاری :

- پس از آموزش و مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می رود بتواند:
- ۱- دلیل انجام کنترل در عملیات ترازیابی را بیان کند.
  - ۲- روش های کنترل در عملیات ترازیابی را نام ببرد.
  - ۳- سه روش متداول در کنترل عملیات ترازیابی در هر دهنه را شرح دهد و آن را با یکدیگر مقایسه کند.
  - ۴- روش کنترل عملیات ترازیابی در پایان کار را شرح دهد.

### نکته ها:



حضرت علی علیه السلام فرمودند:  
کار اندک ولی پیوسته، از کار زیاد خسته کننده بهتر است.

قبل از مطالعه ی این فصل از فراگیرنده انتظار می رود با مطالب زیر آشنا باشد:

- ۱- آشنایی با تعاریف اولیه ی ترازیابی
- ۲- آشنایی با ترازیابی هندسی

: مطالب پیش نیاز

## مفاهیم کلیدی

تغییر مکان  
ترازیاب

شاخص‌های  
دورو

قرائت سه تار

خطای مجاز  
ترازیابی

$e_{\max}$

تصحیح  
Correction

## مقدمه - کنترل در ترازیابی

ترازیابی عمل بسیار ساده‌ای است، که از قرائت شاخص‌های مدرج و ثبت و محاسبه‌ی قرائت‌های انجام شده در جداول تشکیل می‌شود. در عین حال، برای آن که اشتباهی رخ ندهد و قبل از ترک محل کار بتوان اشتباهات را رفع نمود و خطاها را کاهش داد لازم است همواره عملیات ترازیابی کنترل شود. در این فصل چند روش متداول کنترل ترازیابی بحث و بررسی خواهد شد.

بیش تر بدانیم . . .



سایت رسمی سازمان نقشه برداری کشور  
<http://www.ncc.org.ir>

### ۱-۱۳ روش‌های کنترل در عملیات ترازیبی

به منظور شناسایی و کشف اشتباهات احتمالی و نیز کاهش خطاهای احتمالی، کنترل عملیات در ترازیبی هندسی ضروری است. روش‌های کنترل در ترازیبی هندسی به دو دسته کلی «کنترل در هر دهنه» و «کنترل در پایان کار» تقسیم‌بندی می‌شوند و به شرح زیرند:

### ۲-۱۳ کنترل عملیات ترازیبی در هر دهنه

در هر دهنه‌ی ترازیبی می‌توان کنترل‌هایی را برای اطمینان از درستی عملیات انجام داد. متداول‌ترین روش‌های کنترل ترازیبی در هر دهنه به شرح زیر است:

۱- طریقه‌ی تغییر مکان ترازیب:

اختلاف ارتفاع دو نقطه به محل استقرار ترازیب بستگی ندارد. چرا؟  
بنابراین، چنانچه بعد از قرائت شاخص‌های عقب و جلو سه پایه‌ی ترازیب را از محل خود جابجا کنیم و چند قدم آن طرف تر مستقر و تراز نماییم و به شاخص‌ها نشانه روی کنیم در حقیقت اختلاف ارتفاع بین دو نقطه را با دو خط قراولروی جداگانه، که دارای ارتفاع متفاوت اند، تعیین کرده‌ایم. نتیجه‌ی اختلاف ارتفاع در هر دو استقرار باید یکسان یا در حد یک تا دو میلی متر اختلاف (در ترازیبی معمولی (درجه‌ی ۳)) باشند.

بدیهی است در این روش به دو شاخص نیاز است، یکی بر روی نقطه‌ی عقب و دیگری بر روی نقطه‌ی جلو.

۲- طریقه‌ی شاخص‌های دو رو:



پشت شاخص

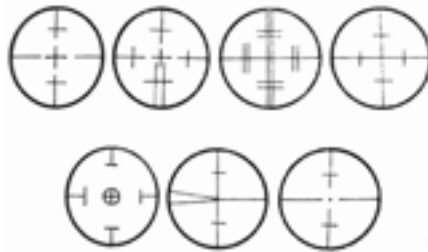
روی شاخص

در برخی از شاخص‌های ترازیبی درجه بندی در دو روی آن انجام شده است. پس از خواندن یک طرف شاخص، آن را می‌چرخانند و طرف دیگر را قرائت می‌کنند. اختلاف ارتفاع در دو حالت نباید متفاوت باشد.

در هنگام چرخاندن شاخص دقت شود تا ارتفاع آن بر روی نقطه جابه‌جا (بالا و پایین) نشود. برای این منظور بهتر است از پاشنه‌ی شاخص (سُکُل) استفاده نمود.

### ۳- طریقه قرائت سه تار رتیکول:

روی صفحه‌ی رتیکول دوربین ترازیاب‌ها به غیر از دو تار بزرگ افقی و قائم دو تار افقی کوتاه نیز وجود دارد که فاصله آن‌ها تا تار افقی بزرگ میانی برابر است که به آن‌ها تارهای بالا و پایین گفته می‌شود.

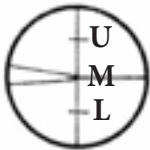


شکل ۱۳ - ۲. نمونه‌ای از صفحه‌ی تارهای رتیکول در دوربین‌های مختلف ترازیاب

اگر  $L$  قرائت تار پایین،  $M$  قرائت تار وسط و  $U$  قرائت تار بالا باشد باید بین این سه تار روابط زیر برقرار گردد:

$$\text{تارپائین} - \text{تاروسط} = \text{تاروسط} - \text{تاربالا}$$

$$U - M = M - L$$



$$\text{دو برابر تاروسط} = \text{تارپائین} + \text{تاربالا}$$

$$U + L = 2M$$

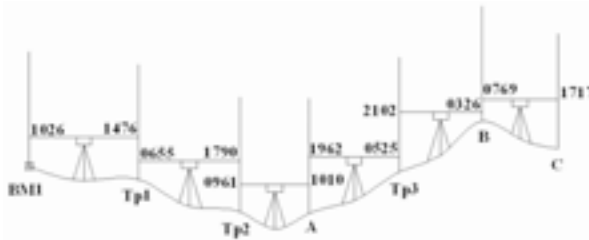
بیش تر بدانیم . . .



استانداردهای عملیات نقشه‌برداری دستورالعمل‌های همسان نقشه‌برداری توسط سازمان نقشه‌برداری کشور عزیزمان ایران بر اساس آخرین استانداردها و دستورالعمل‌های کاری تدوین شده توسط مراجع داخلی و خارجی تنظیم شده است. برای دسترسی به آن می‌توانید به سایت سازمان نقشه‌برداری کشور مراجعه کنید.



فرض کنید یک ترازیبی مطابق شکل زیر از نقطه‌ی BM<sub>۱</sub> با ارتفاع معلوم ۱۳۱۱/۲۹۶ متر انجام گرفته و اعداد قرائت شده برای شاخص‌های عقب و جلو در جدول زیر ثبت شده و محاسبات آن نیز انجام گرفته است.



نقاط	B.S (میلی متر)	I.S (میلی متر)	F.S (میلی متر)	اختلاف ارتفاع (میلی متر)	ارتفاع (متر)
BM <sub>۱</sub>	۱۰۲۶				۱۳۱۱/۲۹۶
TP <sub>۱</sub>	۰۶۵۵		۱۴۷۶	-۴۵۰	۱۳۱۰/۸۴۶
TP <sub>۲</sub>	۰۹۶۱		۱۷۹۰	-۱۱۳۵	۱۳۰۹/۷۱۱
A	۱۹۶۲		۱۰۱۰	-۴۹	۱۳۰۹/۶۶۲
TP <sub>۳</sub>	۲۱۰۲		۰۵۲۵	۱۴۳۷	۱۳۱۱/۰۹۹
B	۰۷۶۹		۰۳۲۶	۱۷۷۶	۱۳۱۲/۸۷۵
C			۱۷۱۷	-۹۴۸	۱۳۱۱/۹۲۷

شکل ۱۳ - ۳. کروکی عملیات ترازیبی و جدول محاسبات آن

بیش تر بدانیم . . .



NCC  
CE • 4  
30204

چندین ایستگاه‌های ترازیبی  
درجه‌ی سه  
سازمان نقشه‌برداری کشور



به نظر شما چگونه می توان ارتفاع نقاط A و B و C را کنترل نمود؟

آیا راهی برای کنترل درستی ارتفاع این نقاط وجود دارد؟

آیا اگر ترازبایی ادامه پیدا می کرد و به پنج مارک دیگری با ارتفاع معلوم ختم می شد

می توانستیم آن را کنترل کنیم؟



شکل ۱۳ - ۴. کروکی عملیات ترازبایی با کنترل

عملیات ترازبایی در صورتی قابل کنترل است که ارتفاع نقطه‌ی آخر را نیز داشته باشیم

و با مقایسه‌ی آن با ارتفاع به دست آمده برای همان نقطه، خطای عملیات مشخص می شود.

ارتفاع معلوم نقطه‌ی آخر - ارتفاع به دست آمده برای نقطه‌ی آخر = خطای ترازبایی

$$e_L = H'_{\text{نقطه‌ی آخر}} - H_{\text{نقطه‌ی آخر}}$$

نقطه‌ی معلوم آخر می تواند همان نقطه‌ی معلوم اول باشد یعنی ترازبایی را از یک

نقطه‌ی معلوم شروع کرده و به همان نقطه ختم کنیم.

اکنون که خطای عملیات ترازبایی معلوم شده، از کجا می توان فهمید که این خطا قابل

قبول است یا نه؟

مثلاً اگر خطا برابر با یک متر یا ۵۰ سانتی متر یا ۵ سانتی متر یا ... باشد، چگونه می توان

فهمید این مقدار در محدوده‌ی مجاز خطا وجود دارد یا خیر؟

بر طبق استانداردهای سازمان نقشه برداری کشور، برای ترازبایی با توجه به دقت

مورد نیاز، چهار درجه ترازبایی تعریف شده است. دقیق ترین آن‌ها که برای تعیین ارتفاع نقاط

پنج مارک دقیق از آن استفاده می شود ترازبایی درجه‌ی یک و کم دقت ترین آن‌ها نیز ترازبایی

درجه‌ی چهار است که بیش تر برای مناطق کوهستانی مورد استفاده قرار می گیرد.

ترازبایی درجه‌دو، ترازبایی‌ای است که نسبت به ترازبایی درجه‌ی یک دقت کم تری

دارد و برای تعیین ارتفاع نقاط پنج مارک‌ها با دقت پایین تر مورد استفاده قرار می گیرد.

اکثر عملیات ترازبایی انجام شده توسط نقشه برداران از نوع ترازبایی درجه‌ی سه است

و معمولاً برای تعیین ارتفاع نقاط ایستگاه‌های نقشه برداری از آن استفاده می شود که خطای

مجاز برای آن  $12_{\text{mm}} \sqrt{k}$  است.



در جدول زیر مقدار خطای مجاز ( $e_{max}$ ) برای ترازبایی درجات یک تا سه ذکر شده که در آن  $K$ ، فاصله‌ی بین نقطه‌ی معلوم اول و نقطه‌ی معلوم آخر به واحد کیلومتر است. اگر نقطه‌ی آخر همان نقطه‌ی اول باشد،  $K$  را فاصله‌ی بین نقطه‌ی معلوم و دورترین نقطه در نظر می‌گیرند.

درجه‌ی ترازبایی	خطای مجاز
درجه‌ی یک	$3_{mm} \sqrt{k}$
درجه‌ی دو	$8_{mm} \sqrt{k}$
درجه‌ی سه	$12_{mm} \sqrt{k}$

جدول ۱۳ - ۲. خطای مجاز در درجات مختلف ترازبایی

واحد خطای مجاز ( $e_{max}$ ) میلی‌متر است.

حال می‌توان با مقایسه‌ی خطای عملیات ترازبایی انجام شده توسط نقشه‌بردار و مقدار حداکثر خطای قابل قبول (خطای مجاز) صحت ترازبایی را بررسی کرد:

اگر  $|e_L| \leq e_{max}$  در این صورت خطای ترازبایی قابل قبول است.

مثلاً در ترازبایی درجه‌ی سه داریم:

$$|e_L| \leq 12_{mm} \sqrt{K}$$

در صورتی که خطا در حد مجاز باشد باید آن را بین دهنه‌های ترازبایی سرشکن و تصحیح کنیم. این تصحیح، همان طور که از نام آن پیداست، قرینه‌ی خطاست و باید بین دهنه‌ها به طور مساوی تقسیم شود، پس داریم:

$$C = \frac{-e_L}{n}$$

که در آن  $e_L$  همان خطای ترازبایی و  $n$  تعداد قرائت‌های عقب یا تعداد قرائت‌های جلو

و یا همان تعداد دهنه‌هاست.

بیش‌تر بدانیم . . .



زمان‌بندی تنظیم وسایل ترازبایی برای عملیات ترازبایی درجه‌ی سه

برگرفته از دستورالعمل‌های همسان نقشه‌برداری سازمان نقشه‌برداری کشور  
جلد اول

کنترل تراز ترازبای	تنظیم تراز شاخص	کلیماسیون	تنظیم ترازبای در آزمایشگاه
هفته‌ای دوبار	هفته‌ای دو بار	هفته‌ای دوبار	حداقل هر سال یکبار

برای این منظور دو ستون تصحیح و ارتفاع تصحیح شده (نهایی) را به جدول ۲-۱۳ می‌افزاییم و ارتفاع نقاط را تصحیح می‌کنیم.

نقاط	B.S (میلی متر)	I.S (میلی متر)	F.S (میلی متر)	$\Delta H$ اختلاف ارتفاع (میلی متر)	H ارتفاع (متر)	C تصحیح (میلی متر)	$H_C$ ارتفاع تصحیح شده (متر)

همان‌طور که در بالا مشاهده کردید، با معلوم بودن ارتفاع نقاط اول و آخر ترازیبی می‌توان آن را کنترل نمود. این کنترل فقط در ابتدا و انتهای کار صورت می‌گیرد و نمی‌توان ادعا کرد که ارتفاع نقاط بین مسیر (یعنی نقاط A و B و C) درست است. بنابراین برای کنترل کلیه‌ی نقاط بین دو پنج مارک لازم است ترازیبی به طریقه‌ی رفت و برگشت انجام گیرد و تصحیحات بر روی آن اعمال شود.

هرگاه در ترازیبی، عملیات از یک نقطه‌ی با ارتفاع معلوم آغاز و به همان نقطه و یا نقطه‌ی دیگری با ارتفاع معلوم برسیم این مرحله از عملیات ترازیبی یک «رفت» به حساب می‌آید و اگر دوباره این کار را انجام دهیم این مرحله یک «برگشت» می‌باشد.

مثال ۱۳-۱

کنترل در ترازیبی



نقاط	B.S (میلی متر)	F.S (میلی متر)
BM <sub>۱</sub>	۳۰۶۹	
TP <sub>۱</sub>	۱۷۲۵	۰۹۹۴
TP <sub>۲</sub>	۲۵۲۲	۱۸۸۷
A	۱۷۸۴	۳۹۸۸
TP <sub>۳</sub>	۱۵۸۵	۳۸۲۵
TP <sub>۴</sub>	۲۶۱۶	۱۲۴۸
BM <sub>۲</sub>		۱۳۷۱

یک ترازیبی تدریجی درجه‌ی سه مطابق جدول زیر انجام گرفته است. در صورتی که ارتفاع نقطه‌ی A برابر ۷۶۲/۱۲۰ متر باشد و مسافت طی شده ۱۲۰۰، مطلوب است:

الف) محاسبه‌ی خطای مجاز ترازیبی؛

ب) در صورت مجاز بودن خطا محاسبه‌ی مقدار تصحیح؛

ج) محاسبه‌ی ارتفاع تصحیح شده‌ی نقاط.

راهکار کلی: زمانی که تراز یابی از یک نقطه شروع و به نقطه‌ی دیگری ختم می‌شود رابطه‌ی  $\sum B.S - \sum F.S$  اختلاف ارتفاع دو نقطه را مشخص می‌کند. ولی در حالی که نقطه‌ی اول و آخر تراز یابی یکی باشد (مانند این مثال) از رابطه‌ی  $\sum B.S - \sum F.S$  مقدار خطای تراز یابی به دست می‌آید، که با  $e_L$  نمایش داده می‌شود؛ یعنی

$$e_L = \sum B.S - \sum F.S \quad (\text{خطای تراز یابی})$$

حال باید دانست آیا این خطا، که در عملیات تراز یابی رخ داده ( $e_L$ )، مجاز است و یا این که مقدار آن از حد مجاز بیش‌تر است و به عبارت دیگر کار تراز یابی اشتباه بوده است؟ مقدار خطای مجاز تراز یابی درجه‌ی سه از رابطه‌ی  $12_{\text{mm}} \sqrt{k}$  محاسبه می‌شود که در آن  $K$  فاصله‌ی تراز یابی بر حسب  $Km$  است؛ یعنی

$$e_{\text{max}} = 12_{\text{mm}} \sqrt{k} \quad (\text{خطای مجاز تراز یابی})$$

با مقایسه‌ی این مقدار ( $e_{\text{max}}$ ) با خطای تراز یابی، یعنی  $e$  در صورتی که  $|e_L| \leq e_{\text{max}}$  باشد، می‌توان این خطا را پذیرفت و روی ارتفاع نقاط، تصحیح نمود. مقدار تصحیح برای هر دهانه از رابطه‌ی  $C = \frac{-e_L}{n}$  به دست می‌آید که در آن  $e$  همان خطای تراز یابی و  $n$  تعداد دهانه‌های تراز یابی است. بعد از محاسبه‌ی ارتفاع نقاط، مطابق جدول، دو ستون به انتهای آن به نام تصحیح ( $C$ ) و ارتفاع تصحیح شده ( $H_c$ ) اضافه می‌کنیم. مقدار تصحیح برای نقاط، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

بیش‌تر بدانیم . . .



با مراجعه به سایت سازمان نقشه‌برداری کشور، جلد اول دستورالعمل‌های همسان نقشه‌برداری را از این سایت گرفته و مبحث تراز یابی آن را مطالعه کرده و در کلاس به بحث بگذارید.

$$C_1 = 0 \quad (\text{مقدار تصحیح برای نقطه‌ی اول})$$

$$C_2 = -\frac{e}{n} \times 1 \quad (\text{مقدار تصحیح برای نقطه‌ی دوم})$$

$$C_3 = -\frac{e}{n} \times 2 \quad (\text{مقدار تصحیح برای نقطه‌ی سوم})$$

سپس از رابطه‌ی  $H_C = H + C$  ارتفاع تصحیح شده برای هر نقطه را به دست آورده و در جدول وارد می‌کنیم.

روش حل:

نقاط	B.S (میلی متر)	I.S (میلی متر)	F.S (میلی متر)	اختلاف ارتفاع (میلی متر)	ارتفاع (متر)	تصحیح (میلی متر)	ارتفاع تصحیح شده (متر)
BM <sub>1</sub>	۳۰۶۹				۷۶۲/۱۲۰	۰	۷۶۲/۱۲۰
TP <sub>1</sub>	۱۷۲۵		۰۹۹۴	۲۰۷۵	۷۶۴/۱۹۵	+۲	۷۶۴/۱۹۷
TP <sub>۲</sub>	۲۵۲۲		۱۸۸۷	-۱۶۲	۷۶۴/۰۳۳	+۴	۷۶۴/۰۳۷
A	۱۷۸۴		۳۹۸۸	-۱۴۶۶	۷۶۲/۵۶۷	+۶	۷۶۲/۵۷۳
TP <sub>۳</sub>	۱۵۸۵		۳۸۲۵	-۲۰۴۱	۷۶۰/۵۲۶	+۸	۷۶۰/۵۳۴
TP <sub>۴</sub>	۲۶۱۶		۱۲۴۸	۳۳۷	۷۶۰/۸۶۳	+۱۰	۷۶۰/۸۹۳
BM <sub>2</sub>			۱۳۷۱	۱۲۴۵	۷۶۲/۱۰۸	+۱۲	۷۶۲/۱۲۰

$$\sum = 13301$$

$$\sum = 13313$$

$$e_L = \sum B.S - \sum F.S = 13301 - 13313 = -12 \text{ mm} \quad (\text{مرحله‌ی ۱})$$

$$e_m = 12_{\text{mm}} \sqrt{k} = 12 \sqrt{1/2} = \pm 12/14 \text{ mm} \quad (\text{مرحله‌ی ۲})$$

$$|e_L| \leq e_{\text{max}} \Rightarrow \text{عملیات ترازبایی قابل قبول است}$$

$$C_1 = 0 \quad (\text{مرحله‌ی ۳})$$

$$C_2 = -\frac{e}{n} \times 1 = \frac{-(-12)}{6} = +2 \text{ mm}$$

$$C_3 = -\frac{e}{n} \times 2 = 2 \text{ mm} \times 2 = +4 \text{ mm}$$

.

.

$$H_C = H + C \Rightarrow \quad (\text{مرحله‌ی ۴})$$

$$H_{C \text{ BM}_1} = 762/120 + 0 = 762/120$$

$$H_{C \text{ TP}_1} = 764/195 + 0/0.2 = 764/197$$

.

.



بحث و بررسی: خطای ترازیابی را به روش دیگری می توان محاسبه نمود. به طوری که چون نقطه  $BM_1$  از قبل دارای ارتفاع است و از طرفی برای این نقطه به کمک ترازیابی ارتفاع دیگری محاسبه شده لذا از تفاضل این دو مقدار خطای ترازیابی محاسبه می گردد؛ یعنی

$$e_L = H' - H_{\text{واقعی}} - H_{\text{محاسبه شده}}$$

نکته: قابل توجه است که در روش ترازیابی شعاعی مطلوب ترین روش برای تصحیح خطا توزیع خطای ترازیابی بر روی قرائت های عقب است، زیرا در این روش دیگر به تشکیل ستون ارتفاع تصحیح نشده نیازی نیست و برخی کارهای اضافی در جدول عملاً حذف می شود.

### خلاصه ی فصل

- در عملیات ترازیابی نیز مانند کلیه ی عملیات نقشه برداری برای حذف اشتباه و تصحیح خطا باید همواره کنترل وجود داشته باشد.
- روش های کنترل در ترازیابی هندسی به دو دسته تقسیم می شوند:
  - ۱- کنترل در هر دهنه
  - ۲- کنترل در پایان کار
- متداول ترین روش های کنترل ترازیابی در هر دهنه عبارت اند از:
  - ۱- طریقه ی تغییر مکان ترازیب؛
  - ۲- طریقه ی شاخص های دورو؛
  - ۳- طریقه ی قرائت سه تار رتیکول.
- عملیات ترازیابی در صورتی قابل کنترل است که ارتفاع نقطه ی آخر در اختیار باشد، تا با مقایسه ی آن با ارتفاع به دست آمده برای همان نقطه، خطای عملیات مشخص می شود.
- خطای مجاز در عملیات ترازیابی درجه ی سه از رابطه ی  $12\sqrt{K}$  mm به دست می آید.
- خطای موجود در عملیات ترازیابی را باید سرشکن و تصحیح کرد (در صورت قابل قبول بودن).
- با یک عملیات رفت از یک  $BM$  به یک  $BM$  دیگر می توان نقاط ابتدا و انتها را کنترل و تصحیح نمود. اما برای کنترل نقاط میانی لازم است ترازیابی به صورت رفت و برگشت انجام گیرد.



## سؤالات تشریحی

- ۱- دلیل انجام کنترل در عملیات ترازیابی را بیان کنید.
- ۲- روش‌های کنترل در عملیات ترازیابی را نام ببرید.
- ۳- سه روش متداول در کنترل عملیات ترازیابی در هر دهنه را شرح دهید و آن‌ها را با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۴- روش کنترل عملیات ترازیابی در پایان کار را شرح دهید.

## سؤالات چهارگزینه‌ای

۵- در یک عملیات ترازیابی درجه‌ی سه اگر فاصله‌ی بین دو نقطه ۱۷۸۰ متر باشد خطای مجاز ترازیابی چند میلی متر است؟

- ۱) ۱۲ (۲)      ۲) ۸ (۳)      ۳) ۱۶ (۴)      ۴) ۱۸

۶- یک ترازیابی درجه‌ی سه بین دو پنج مارک، که از هم ۳ کیلومتر فاصله دارند، در پنج قطعه انجام گرفته است. اگر خطای عملیات ترازیابی انجام شده ۱۵ mm- باشد تصحیح قطعه‌ی سوم چه قدر است؟

- ۱) ۳ (۲)      ۲) ۶ (۳)      ۳) ۹ (۴)      ۴) ۱۲

۷- در یک ترازیابی اگر میزان خطای عملیات ترازیابی ۳۲ میلی متر و تعداد دهانه‌ها ۱۶ عدد باشد، مقدار تصحیح ترازیابی چه قدر است؟

- ۱) ۲- (۲)      ۲) ۳- (۳)      ۳) ۴- (۴)      ۴) ۵-

## نکته‌ها:

حضرت علی علیه السلام فرمودند:

هیچ سرمایه‌ای همچون ادب

و هیچ پشتیبانی همانند مشورت نیست .



## منابع مورد استفاده

- ۱- کتاب نقشه برداری ذوالفقاری
- ۲- کتاب نقشه برداری مهندسی دیانت خواه
- ۳- کتاب نقشه برداری نوبخت
- ۴- کتاب نقشه برداری مهندسی ابن جلال
- ۵- کتاب نقشه برداری کارگاهی امامی - رستمی
- ۶- کتاب نقشه برداری مسیر و قوس ها در راهسازی سلیمانی
- ۷- کتاب نقشه برداری عمومی عاصی
- ۸- کتاب نقشه برداری مقدماتی تمدنی
- ۹- کتاب نقشه برداری کاربردی محبوب فر
- ۱۰- کتاب نقشه برداری مقدماتی محمودیان
- ۱۱- کتاب مساحی سال دوم هنرستان رشته ی نقشه برداری ( سیدی - سلیم آبادی )
- ۱۲- کتاب نقشه برداری عمومی سال سوم هنرستان رشته ی نقشه برداری ( مقرب نیا )
- ۱۳- کتاب هندسه (نقشه برداری ) سال دوم هنرستان رشته ی نقشه برداری ( یگانه عزیزی )
- ۱۴- کتاب نقشه برداری سال سوم هنرستان رشته ی نقشه کشی معماری ( نوبخت - مهرپویان )
- ۱۵- کتاب نقشه برداری ساختمان سال دوم هنرستان رشته ی ساختمان ( مقرب نیا )
- ۱۶- کتاب فرهنگ لغات ژئوماتیک رنجبر
- ۱۷- کتاب مجموعه تست های مهندسی نقشه برداری رنجبر
- ۱۸- کتاب اطلس ملی ایران «نقشه ها» سازمان نقشه برداری کشور
- ۱۹- دستورالعمل های همسان نقشه برداری سازمان نقشه برداری کشور  
وسایت های مختلف نقشه برداری و ژئوماتیک

