

نقشه برداری و عملیات (استاد راهنمای)

جیب الزهراء

Subject
Date

پهن ۹۲

هدف تهیه نقشه از یک مقطع کوچک

۱ ساعت تمرین + ۲ ساعت تئوری در هفته + ۳ ساعت عملیات در هفته



۲۰ × ۱



۲۰ × ۲

۱۰ نمونه حل مسئله

۱۰ نمونه حل سوال

۹ نمونه پروژه نهایی پایان ترم و تهیه نقشه

۵ نمونه پروژه نوشتاری گروهی از یک نفر

۶ نمونه کارهای ترم و حل مسائل

کتاب و جزوه

گروهی

۱- نقشه برداری دکتر نوین علم و صنعت

۲- دکتر دیانتخواه اصفهان

۳- مهندس مجلسانی شهرداری تهران

۴- نقشه برداری دکتر حامی شریف

۱- آینه
۲- آینه
۳- آینه
۴- آینه

۱- چه نیازی به نقشه در اجرای طرحهای عمرانی می باشد.

۲- نقشه چیست؟

۳- وظیفه نقشه بردار چیست؟

۴- محتوای نقشه چگونه باشد تا کار بر عمام داشته باشد؟

جاده های اصلی

اتوبان

آزاد راه

۱- راهها

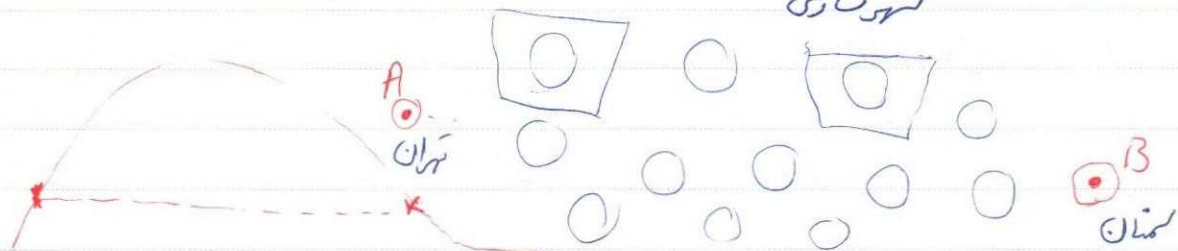
برآورده های عمرانی

۲- شهرسازی (مسکونی - تجاری - دانشگاهی)

۳- راه آهن - سترو - انتقال نیرو - کانالهای آبرسانی - فاضلاب

تونل - ساحل سازی - اسکله سازی - تصحیح اراضی کشاورزی - پل

شهرسازی

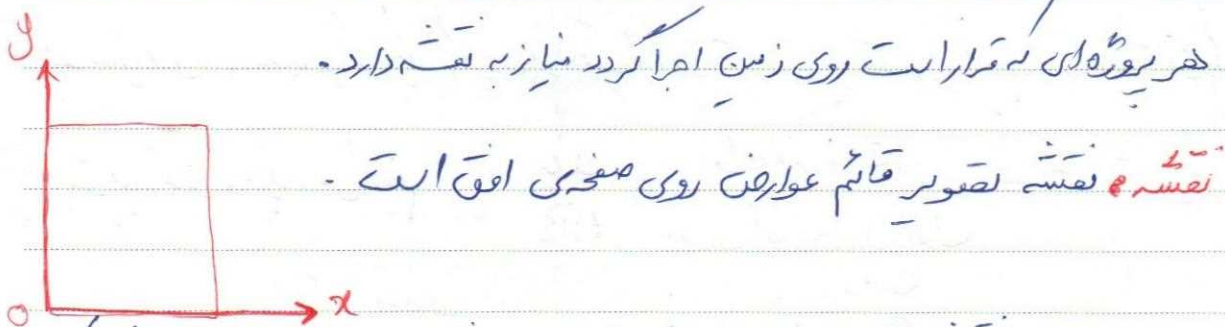


۱- ممکن است بین دو نقطه A و B شهر، آبشار، جنگل، راه آبی و ... باشد.

۲- ممکن است بارندگی، گرفتگی راهها، گوناگون نشو و نما، تغییر عوارض سطح زمین مثل پستی و بلندی تغییر کند.

۳- ممکن است برای احداث راه پل، تونل و چیزهای دیگری لازم باشد.

نقشه ۱ هندسی - ۳ بُعدی - دقیق { بهینه بودن (کوته بودن مسیر)، شیب، اختلاف ارتفاع



برای تهیه‌ی هر نقشه نیازمند مختصات نقاط و مبدأ مختصات هستیم تمام نقشه‌ها از یک
فضای یک دورانی انتقال کامل قابل تطبیق بر روی یکدیگر هستند.

مختصات نقشه

- ۱- نقشه باید دارای مقیاس باشد.
- ۲- نقشه با سیستم دارای سیستم مختصات باشد.
- ۳- نقشه با سیستم دارای بعد ارتفاعی باشد.
- ۴- نقشه باید دارای جهت شمال باشد.
- ۵- نقشه با سیستم دارای راهنمای علائم استاندارد عوارض باشد.
- ۶- نقشه باید دارای اندکس باشد.
- ۷- تاریخ تهیه نقشه معلوم باشد.
- ۸- نوع تهیه نقشه معلوم باشد.

۱- **مقیاس** : ضریب کوچک کردن واقعیت است. هر چه قدر بخواهیم به واقعیت نزدیک

بشویم کمتر کوچک می کنیم .

$$E = \frac{\text{طول نقشه}}{\text{معاصل افقی همان طول روی زمین}} = \frac{ab}{AB}$$

مقیاس این

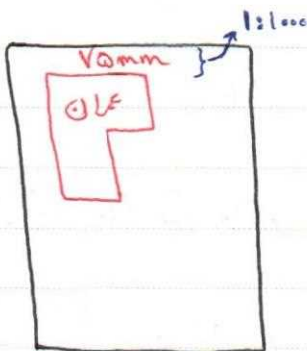
۱- مقیاس عددی

۲- مقیاس خطی (طول)

مقیاس عددی ← $E = \frac{1}{n \times 10^x}$ $E = \frac{1}{n \times 10^x}$

و در صورت درج بلیک است → $\frac{1}{10}, \frac{1}{20}, \frac{1}{50}, \frac{1}{100}$ مقیاس می باشد

و یک کسره بدون بعد است.
فرج کشان دهند که
ارتفاع از سطح زمین هم
هست.



$$ab = 75 \text{ mm}$$

$$AB = 75 \text{ m}$$

$$E = \frac{ab}{AB} = \frac{75 \text{ mm}}{75000} = \frac{1}{1000}$$

مثال) $E = \frac{1}{5000} = \frac{ab}{120000 \text{ mm}} \rightarrow AB = 1200 \text{ m} = 1.2 \text{ km}$

مقیاس باینترنت نقشه است.

ابعاد روی نقشه معمولاً بر اساس متر و سانتی متر است و روی زمین در واقعیت بر اساس کیلومتر یا متر است.

مثلاً اگر مقیاس $\frac{1}{10}$ باشد 1 mm برابر 10 cm است با علم بر این $1 \text{ mm} = 10 \text{ cm}$

من توان عوارضی 1 cm را هم مشاهده نمود روی نقشه

طبقه بندی نقشه که بر اساس مقیاس نقشه (فاز) هر چه خروجی کوچکتر باشد کلاس بزرگتر است و نقشه بزرگ مقیاس تر است.

۱- نقشه های خیلی بزرگ مقیاس (نقشه های پیمائشی) $\frac{1}{10}, \frac{1}{20}, \frac{1}{25}, \frac{1}{50}, \frac{1}{100}, \frac{1}{200}$

۲- نقشه های بزرگ مقیاس (نقشه های تهیه اجرایی) $\frac{1}{500}, \frac{1}{1000}, \frac{1}{2000}, \frac{1}{5000}, \frac{1}{10000}$

۳- نقشه های متوسط مقیاس (نقشه های فاز ۲) $\frac{1}{10000}, \frac{1}{50000}, \frac{1}{100000}, \frac{1}{500000}$

۴- نقشه های کوچک مقیاس $\frac{1}{100000}, \frac{1}{500000}, \frac{1}{1000000}, \frac{1}{5000000}$

۵- نقشه های خیلی کوچک مقیاس (نقشه های جغرافیایی) $\frac{1}{1000000}, \frac{1}{5000000}, \frac{1}{10000000}, \frac{1}{50000000}$

طبقه بندی نقشه که بر اساس نیازمندیهای مشاور

۱- نقشه های مطالعاتی (نقشه های فاز ۱) هر چه مقیاس بزرگتر باشد عوارض بیشتری را می بینیم و کمک بیشتری به ما می کند.

۲- نقشه های تهیه اجرایی (نقشه های فاز ۲)

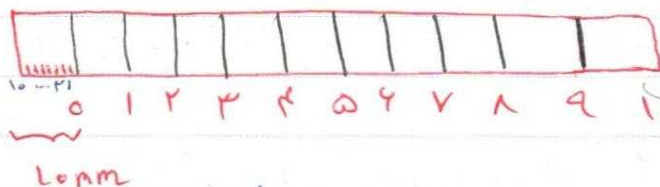
نقشه های بازرنگ از روی نقشه های تهیه اجرایی تهیه می شوند که عرض ۳۰-۲۰۰ متری را در

اطراف محور مسیر اصلی مورد نظر ما است و با مقیاس بزرگتر تهیه می کنند.

۳- نقشه کمی سیمانکاری (نقشه کمی فاز ۳)

باشته‌ی خط کش در زیر پنج
میکرو متر

۲- مقیاس خطی (مقیاس متریک)

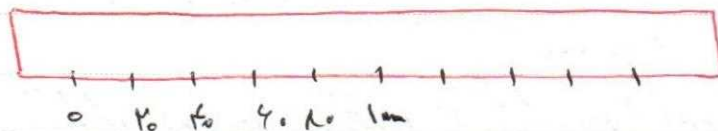


از خط کش به طول 10 cm
استفاده می‌شود

فرض کنید می‌خواهیم خط کش را برای مقیاس $\frac{1}{2000}$ استفاده کنیم.

پس $1 \text{ cm} = 20 \text{ m}$ روی نقشه

پس $1 \text{ mm} = 2 \text{ m}$ روی نقشه



برای محاسبه از نقشه به زمین مثلاً دهانه‌ی گریز را روی فاصله‌ی مد نظر باز کرده پس با

خط کش تطبیق می‌دهیم و مقدار صحیح طول و حجم چین مقدار خرده فاصله را با هم به کمک زیر پنج
محاسبه می‌کنیم.

نکته: ممکن است در اثر عوارض موجود مثل رطوبت، طول عمر و ... کاغذ دچار تغییر بُعد شود

بنابراین یک خط کش در پایین نقشه ترسیم می‌شود که در اثر تغییر بُعد طول خط کش هم

دچار تغییر بُعد و می‌توان با آن تطبیق کرد.

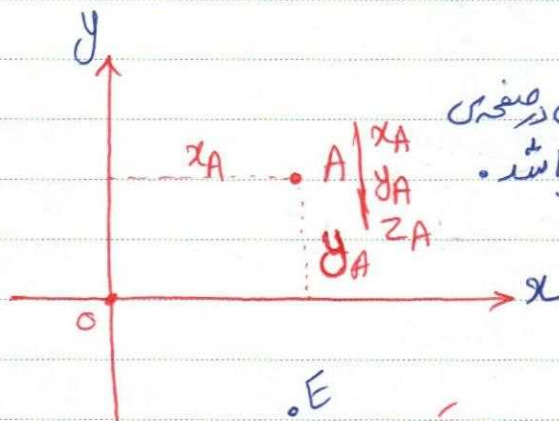
۲- سیستم های مختصات در نقشه: در هر نقشه باید سیستم مختصات ۳ بعدی داشته باشد

باثیم. (بعد سوم برای نشان دادن ارتفاع عوارض است.) سیستم مختصات معروف هندسه نقشه

$$A(x_A, y_A, z_A)$$

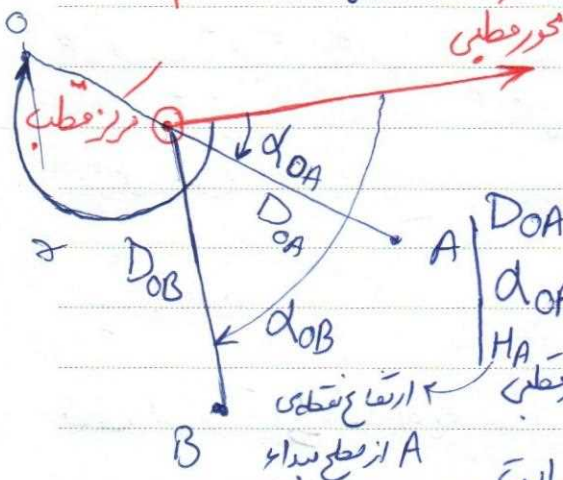
$$B(D_{AB}, \alpha_{AB}, H_B)$$

- ۱- سیستم مختصات قائم الزاویه
- ۲- سیستم مختصات قطبی
- ۳- سیستم مختصات جغرافیایی



۴- سیستم مختصات قائم الزاویه: کاربرد آن در صفحه نقشه می باشد.

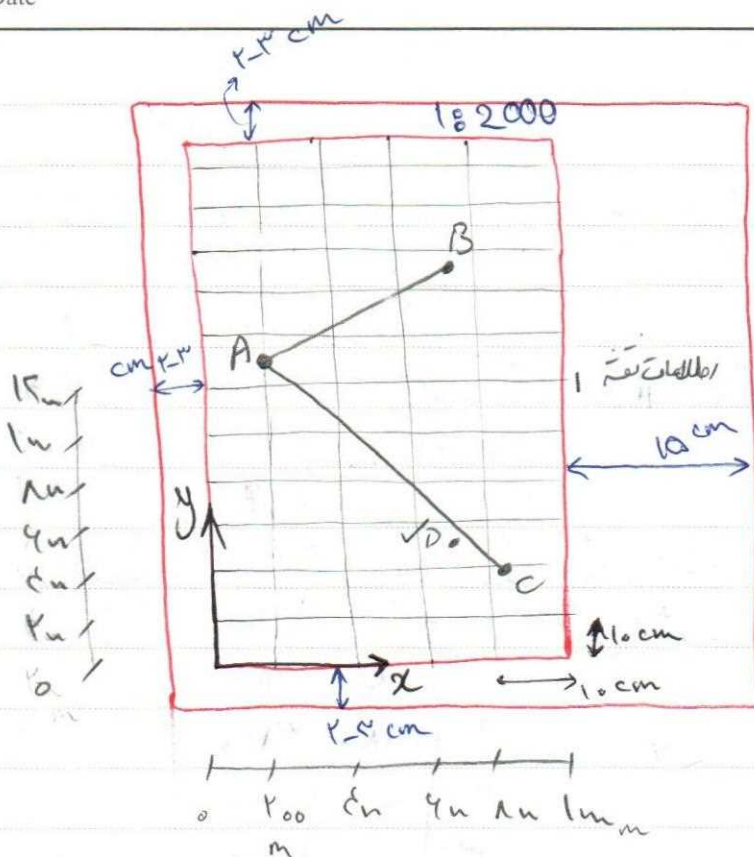
	x	y
۱	۱۱۸۰	۴۱۷۰
۲	—	—
۳	—	—



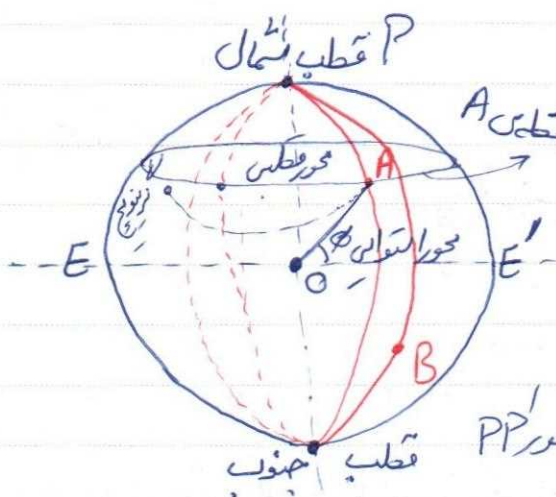
سیستم مختصات قطبی:

فاصله افقی نقطه از مرکز قطب
زاویه ای افقی استاندارد
OA با محور قطبی از محور قطبی
ارتفاع نقطه
از سطح بدها

نکته: کاربرد سیستم قطبی در عملیات فزینگی زمین است.



$$D \begin{cases} x = 471 \text{ m} \\ y = 632 \text{ m} \end{cases}$$



۴- سیستم مختصات جغرافیایی

روی زمین

لبه‌ی زمین

نصف النهار خطی است که از محور PP' (دواری) می‌گذرد.

در گذراندن نصف النهاری که از نقطه‌ی P می‌گذرد نصف النهار P می‌نامند. فاصله‌ی افقی از

محور نصف النهار مبدأ را طول جغرافیایی می‌نامند. $0^\circ < \lambda < 180^\circ$ طول جغرافیایی است.

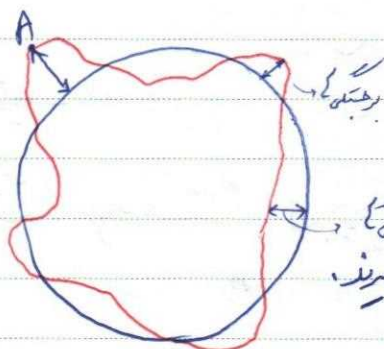
$$\lambda_A = 35^\circ$$

شرق

مدار نقطه A دایره‌ای است که عمود بر محور PP' رسم می‌گردد

عرض جغرافیایی اگر از نقطه A بر کوه عمود کنیم آنگاه از مرکز کوه در ۰° می‌گذرد به زاویه

بین این خط و محور EE' عرض جغرافیایی می‌گویند. $0^\circ \leq \phi \leq 90^\circ$



شمالی و غربی
A | λ

هر نقطه روی کره به صورت

نقطه

سطح صخره‌ای را سطح آزاد دریا می‌گویند

هر نقطه در فضای ۳ بعدی با ۳ کمیت (۱. عدد زاویه ای، ۲. عدد طولی) در فضای مشخص

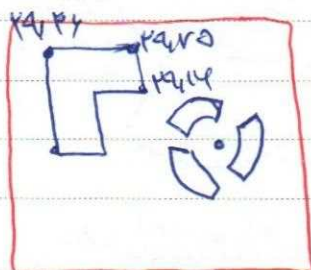
A	$\lambda_A = 45^\circ 11'$	شمالی
	$\phi_A = 43^\circ 29'$	غربی
	$Z_A = 151^\circ 11' 41''$	

می‌گردد.

۳- تعیین نقشه ۱- نقشه ۲- نقاط ارتفاعی

۲- نقشه توپوگرافیک با مشخصه‌های ارتفاعی

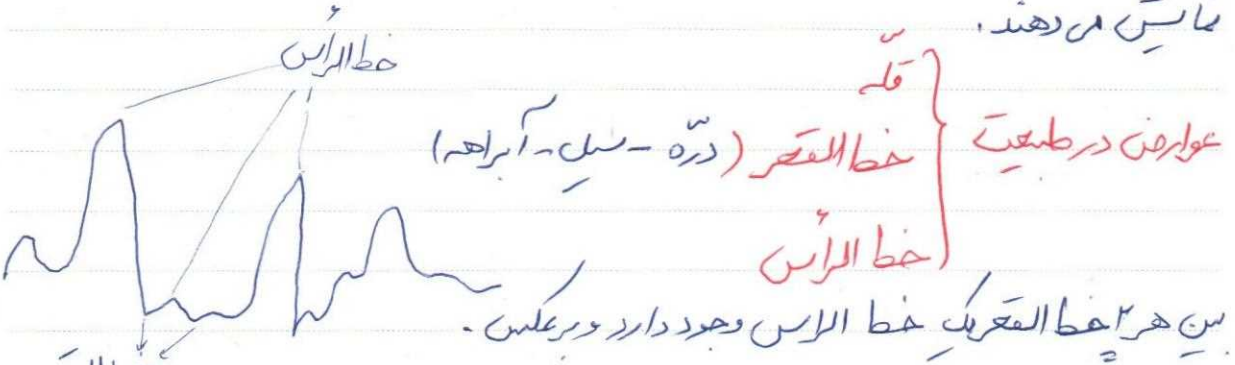
در نقشه‌های ساختمان که از شهرها و ... تهیه می‌شوند ارتفاع تمامی نقاط روی سطح تصویر شده‌اند



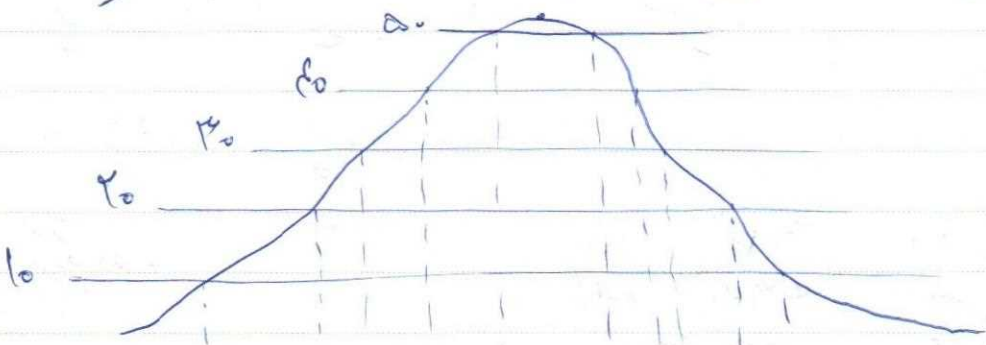
مشخص می‌گردد.

نقشه‌ای که از طبیعت تهیه می‌شود را نقشه‌ی توپوگرافی گویند و اختلاف ارتفاع‌ها را با معنی‌ها

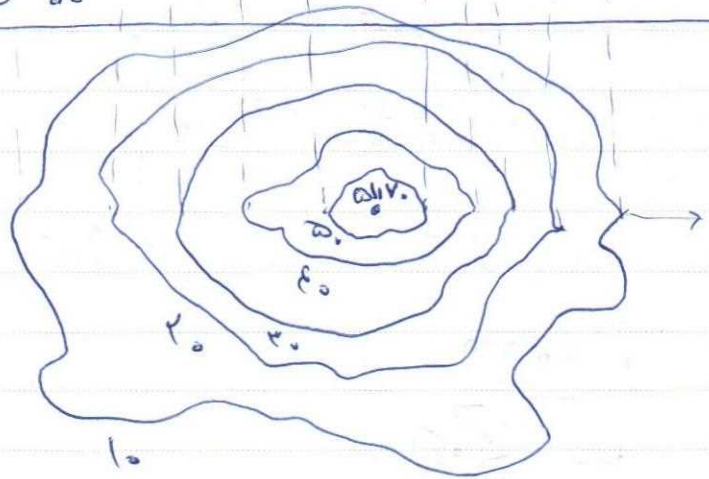
نمایش می‌دهند.



عکس‌قله‌ها حالتی هستند که محل جمع شدن آب‌ها هستند ولی مانند قله‌ها محسوس نیستند.



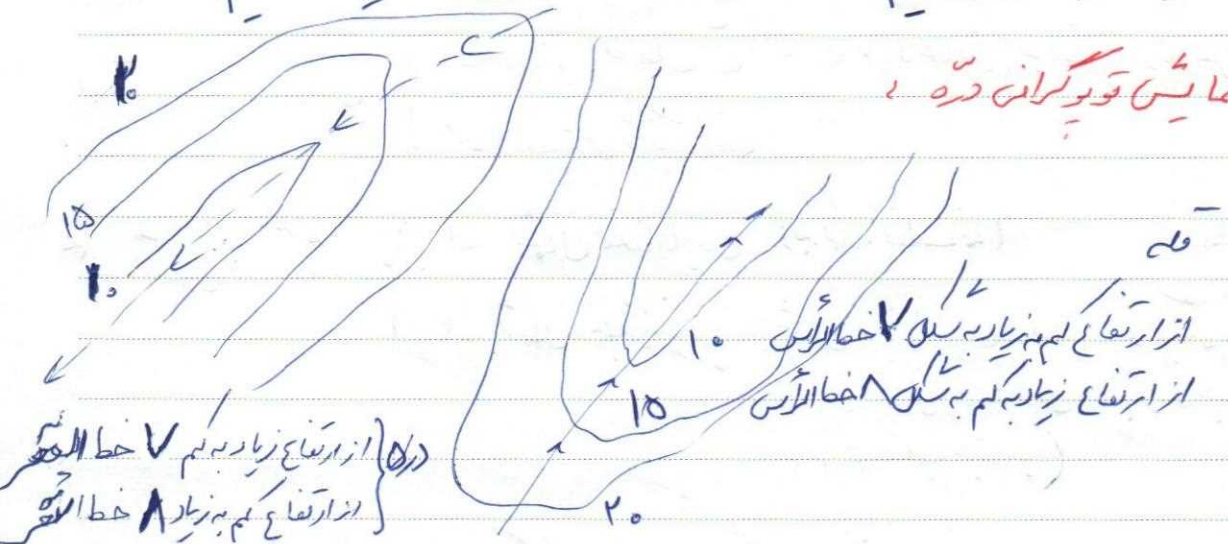
صفحه‌ی افق ۵۰



معنی‌های میزان
تراز

در جائی که دیوای قائم داریم آن را باید علامت خاص درفش نمائش می دهیم.

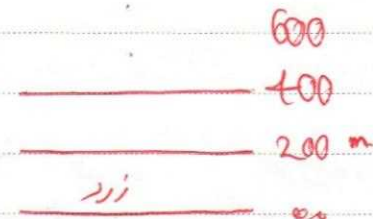
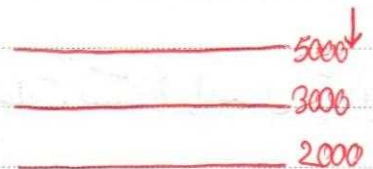
نمائیں تو بگڑاں دے



۳- تعداد دفعات در هفته

نہالی ارتفاع

۱۴۰۰
والتجربة في



۲۲

۱- با هاء مفتوحه زنون ^{له} _{له} نفسه

۲- با ياءه روشن زنون ^{له} _{له} نفسه

۳- با رتک افترى

۴- بر حبه زنون

۵- با نقاط ارفاعى

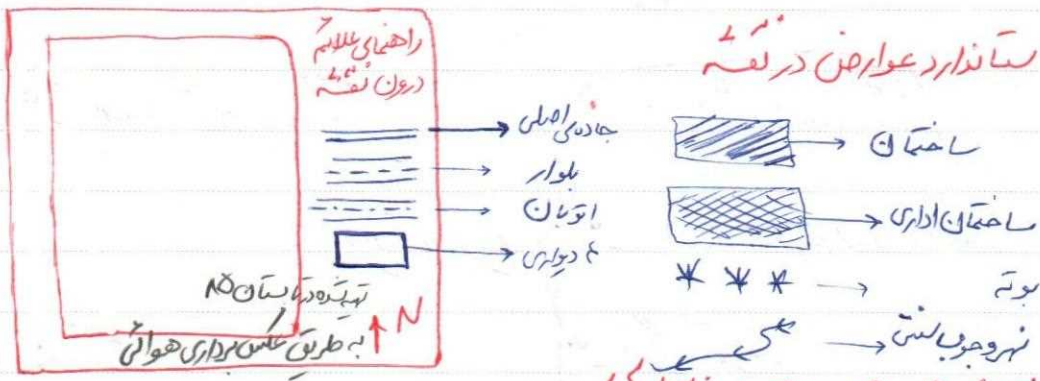
۶- با يمينه کى ارفاع

مطلوبه زنون
تسبیح زنون
بانه
ملائم
مطالعان
کى بر در درسته بردارى

روش برجسته نمودن به ما اطلاعات عددی نمی دهد فقط به ما دید تجسمی می دهد.

نقشه ۴: دوربستی کلی
 ۱- نقشه سطحانی (پلان مطالعاتی) با نقاط ارتفاعی
 ۲- نقشه توپوگرافی

نقشه ۵: شمال در نقشه
 ۱- شمال مغناطیسی (به کمک قطب نما)
 ۲- شمال جغرافیایی (شمال جغرافیایی به مدار استوایی دارد در نیم کره شمالی به سمت شمال در نیم کره جنوبی به سمت قطب جنوب)



نقشه ۶: اندکس در نقشه (راهنمای اتصال نقشه ۱)

اگر برگ کمی نقشه از ۲ بسته شود باید برای اتصال قطعات نقشه راهنمای اتصال یا اندیس داشته باشیم.

نقشه ۷: تاریخ تهیه نقشه

نقشه ۸: نوع تهیه شخص باشد

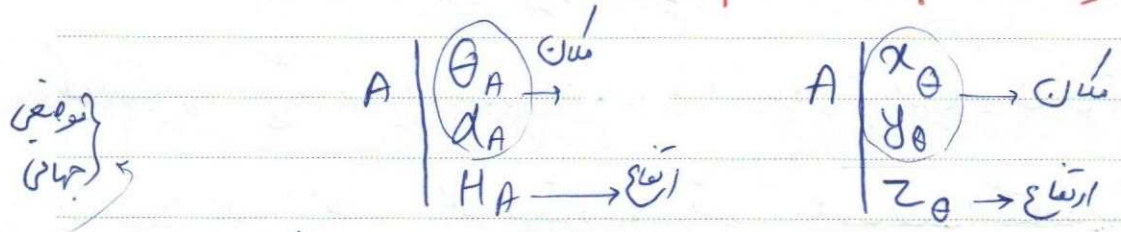
۱- روش مستقیم زمینی
 ۲- روش عکسبرداری هوایی
 ۳- روش مستقیم عکسبرداری ماهواره ای

میدان است تحت شرایطی
 قرار گیرد
 ممکن است تحت شرایطی مثل نور، سایه و... اطلاعات غلطی
 را تأمین کنند

علوم مختلف نقشه برداری

- ۱- رشته مهندسی نقشه برداری که دارای علم ریاضی زیادی است در مورد معادلات کروی و بیضی
- ۲- رشته فتوگرامتری و تهیه عکس هوایی و هواپیما از سطح زمین
- ۳- نقشه برداری زمین
- ۴- کارتوگرافی و تبدیل مختصات به نقشه (نقشه کشی)
- ۵- کاداستر و نقشه های دقیق ثبت و املاکی با دقت cm برای شهرهای ... دارای ...
- ۶- هیدروگرافی و نقشه از سطح زیر آب دریا، سد، دریاچه و ...
- ۷- جاهواره ای و در مورد مناطقی که از دید جهانی وضعیت لحظه ای مورد اهمیت است از آن استفاده می گردد
- ۸- GIS

سطوح مقایسه در نقشه برداری و در علوم مهندسی



- ۱- سطح مقایسه مکانی (مسطحات)
 - ۲- سطح مقایسه ارتفاع

برای تهیه مختصات از ۲ چیز استفاده می گردد

سطح مرتبط آنها ایقافوس یا دریا که از آن
برای تنظیم صفر ارتفاعی جهانی و یا مبدا ارتفاعی جهانی

صنعت ارتفاع جهانی ← سطح ژئوئید = سطح مبانی ارتفاع جهانی = صنعت ارتفاع جهانی

خودمختار بکنی به کاربری مورد نیاز مبنا را جهانی و محلی و موضوعی می‌گیریم.

در سطح مقایسه‌ی مکانی (سطحی) جهانی = سطح مبانی مسطح‌اتی جهانی را بصورتی زمین

یا کرو زمین با محارری تعریف شده در نظر می‌گیریم. (سطح افروخته) = سطح مسطح‌اتی جهانی

اشتباه و خطاها در نقش‌نگاری فیزیکی زمین :

برای بدست آوردن مختصات نقاط روی نقشه به ۳ نکته ۱- فاصله

$$A \left| \begin{array}{l} D_{OA} \\ \alpha_{OA} \\ \Delta H_{OA} \end{array} \right. \rightarrow H_A$$

 ۲- زاویه ۳- اختلاف ارتفاع این ۳ نکته به دست انسان به کمک

دستگاه در طبیعت به دست می‌آید و این عوامل باعث ایجاد اشتباه گردد.

خطا

تفاوت بسیار زیاد بین مقدار بدست آمده و مقدار اصلی اشتباه است، اما خطا مقدار کوچکی است.

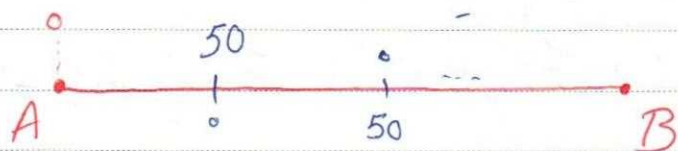
نقشه بردار عدد بدست آمده را نباید سریعاً قبول کند چون ممکن است در اثر عوامل فوق دچار اشتباه گردد.

یک نقشه بردار هیچ‌گاه نباید اشتباه داشته باشد. اشتباه به ۳ طریق حاصل می‌شود ۱-

از طریق اطلاعات زمین ۲- اشتباه خوانده شود ۳- محاسب اشتباه محاسب کرده است

۴- نقشه کش اشتباه ترسیم کرده است. * باید همواره در محاسبات همان اشتباه را حذف می‌کنیم با

با حداقل اندازه گیری ۲ دفعه ای کمیت بطور مستقل (هیچ ارتباطی گذشته نداشته باشد)



$$D_{AB} = (AB)_1 = 448, 52$$

با کاهش خطای، دقت را بالا می بریم.

~~$$(BA)_2 = 422, 71$$~~

$$(AB)_3 = 448, 42$$

$$(BA)_4 = 448, 25$$

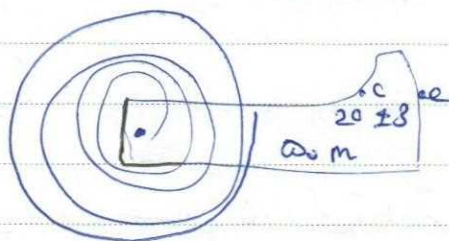
خطای: ۱- شناخته شده = خطای دستگاه = خطای تدریجی = خطای سیستماتیک

۲- خطای ناشناخته = خطای اتفاقی = خطای تصادفی = خطای احتمالی

رشته و علت رخ دادن آن را نمی دانیم.

در اثر وجود عواملی مثل دما مثل است طول متر فلزی تغییر کند و کوتاه یا بلند گردد. این خطا جزو

خطای ناشناخته شده است.



حذف خطای ناشناخته شده از اندازه گیری به علت دستکاری دارد

$$a_1 = 441.52$$

$$a_2 = 441.71$$

$$a_3 = 441.44$$

$$a_4 = 441.42$$

$$a_5 = 441.40$$

$$a_6 = 441.52$$

$$a_7 = 441.58$$

$$a_8 = 441.50$$

۱- با تعویض دستگاه و استفاده از دستگاه استاندارد

۲- تعمیر و تصحیح دستگاه و تبدیل به دستگاه استاندارد

۳- تعیین مقدار خطا و جهت آن برای اعمال بر اندازه

* در مورد خطای ناشناخته، حتی اگر بهترین دستگاه ها و افراد هم استفاده می شود، خطای

تصادفی ممکن است علت خطای ناشناخته شود، بنابراین همیشه با مشکل خطای ناشناخته

مواجهیم. بنابراین به دنبال کم کردن این خطا هستیم. بنابراین بهترین است (طبق نوع آمار)

برای کم نمودن خطای انسانی از قضیه های آمار و احتمالات استفاده نموده و تکرار مناسب را بیشتر می کنیم

مراحل انتخاب بهترین مقدار کمیت بخش شده و تعیین وقت اندازه گیری در تکرار زیاد مناسب اندازه گیری

۱- تعیین اندازه برای بداندون اشتباه و خطای مخوف گشته و حذف آنها از مجموعه

اندازه گیری (ابتدا آنها را که m آنها برت است حذف می کنیم پس آنها را که cm آنها برت است حذف می گردد.)

۲- محاسبی متوسط حسابی اندازه گیری قابل قبول به عنوان بهترین مقدار کمیت بخش شده (واقعیت ظاهری)

$$A_m = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 + a_8}{8} = 441.54 \text{ m}$$

بنابراین بهترین رقم همان A_m است. تا اینجا به اولین هدف (بهترین مقدار کمیت) رسیدیم.

۳- محاسبه خطای هر اندازه گیری پس از تعیین واقعیت ظاهری (بهترین مقدار) کمیت

$$e = A_m - a$$
 خطا

$$e_1 = A_m - a_1 = -2$$

$$e_2 = +10$$

$$e_3 = -1$$

$$e_4 = -4$$

$$e_5 = +2$$

$$e_6 = +2$$

هرگاه A_m مقدار خرد نهشته باشد (صورت و مخرج آن بخش پذیر باشند) $\sum e_i = 0$

۴- محاسبه خطای متوسط مربعی (متوسط هندسی)، انحراف معیار که معروف به دقت اندازه گیری خواهد بود

$$E_g = \sqrt{\frac{\sum e_i^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{e_1^2 + e_2^2 + \dots + e_n^2}{4-1}}$$
 خطای لوادرایی متوسط مربعی

$$E_g = \sqrt{\frac{4+100+1+16+4+16}{5}} = 4.7 \text{ cm}$$

$$E_r = \frac{E_g}{A_m}$$
 خطای نسبی

۵- محاسبه خطای نسبی اندازه گیری

$$E_r = \frac{4.7 \text{ mm}}{44150 \text{ mm}} = \frac{1}{9414} \approx \frac{1}{7000}$$
 یک mm خطا در کمتر

هر چه مخرج که خطای نسبی بزرگتر باشد دقت بیشتر است و خطا کمتر است.

مثال ۱ برای اندازه گیری ناصحی بین دو نقطه از متر نوری و با تکرار اندازه گیری زیر حاصل شده است

دست نیمی اندازه گیری را محاسبه کنید $e = a_m - a_i$

$a_1 = ۳۵۲,۷۸ \text{ m}$	-۵ (cm)	۲۵
$a_2 = ۳۵۲,۸۳$	-۱۰	۱۰
$a_3 = ۳۵۲,۴۲$	$+۹$	۸۱
$a_4 = ۳۵۲,۸۰$	$-$	$-$
$a_5 = ۳۵۲,۷۸$	-۵	۲۵
$a_6 = ۳۵۲,۱۲$	$-$	$-$
$a_7 = ۳۵۲,۴۸$	$+۵$	۲۵
$a_8 = ۳۵۲,۷۰$	۳	۹

$$\sum_{i=1}^8 = ۲۱۴۰,۳۹$$

$$\sum = ۲۴۵$$

$$a_m = \frac{\sum}{n} = \frac{۲۱۴۰,۳۹}{8} = ۳۵۲,۷۳ \text{ m} = ۳۵۲۷۳۰ \text{ mm}$$

$$E_g = \sqrt{\frac{\sum e_i^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{۲۴۵}{8}} = \sqrt{۳۰,۶۲5} = ۷,۴۸ \text{ cm}$$

$$E_r = \frac{۷,۴۸ \text{ mm}}{۳۵۲۷۳۰ \text{ mm}} = \frac{1}{47000} \approx \frac{1}{50000} \rightarrow \text{در حد ۵ mm}$$

اختلاف ارتفاع $\leftarrow \pm \Delta H_{AB} = \pm \sum_{MP}$

$$\Delta H_{AB} = H_B - H_A$$

روش های اندازه گیری اختلاف ارتفاع

۱- استفاده از امتداد شاقولی

۲- شمشه تراز

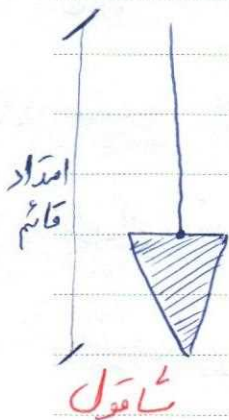
۳- خاصیت مایعات در ظروف مرتبط به هم (شیلنگ تراز)

۴- فشار هوا

۵- روش هندسی

۶- روش مثلثاتی و الکترونیکی

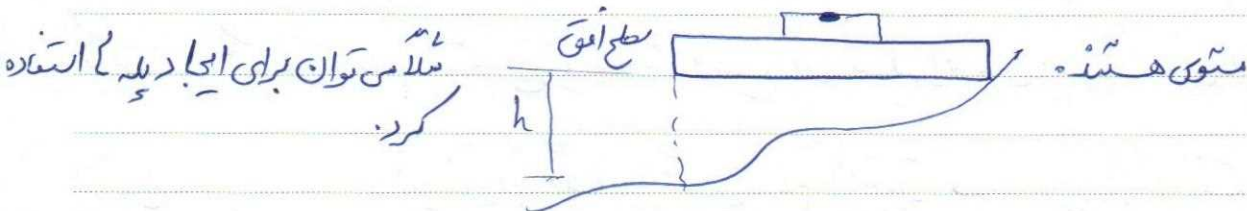
کاربرد نقشه برداری

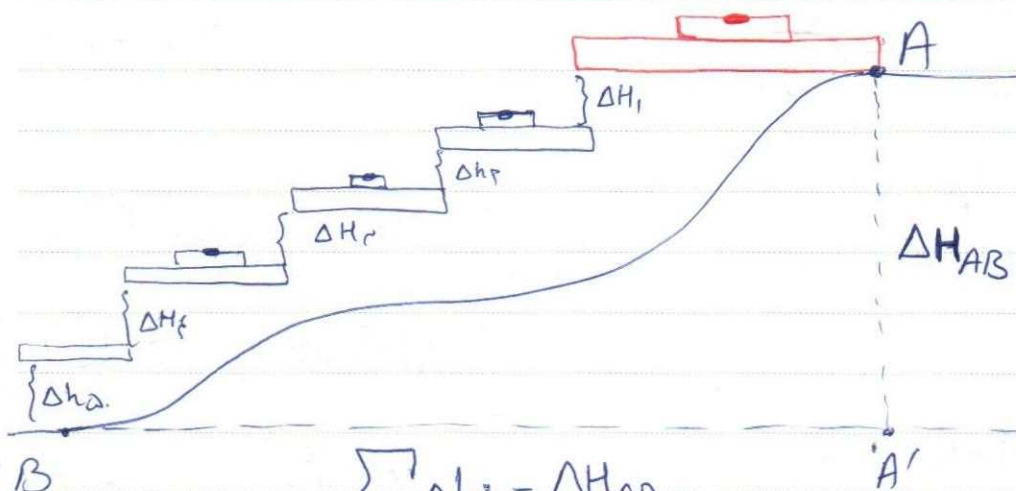


استاد شاقولی با آونج شاقول از ارتفاع مد نظر بدست می آید طول نخ شاقول با متر اندازه گیری

می شود. می توان برای بدست آوردن محور پایه نیز از آن استفاده کرد.

شمشه تراز یک بیونیل فلز یا سطح مسطح 2×2 تا 3×2 و ارتفاع 1.5 متر و سطح آن



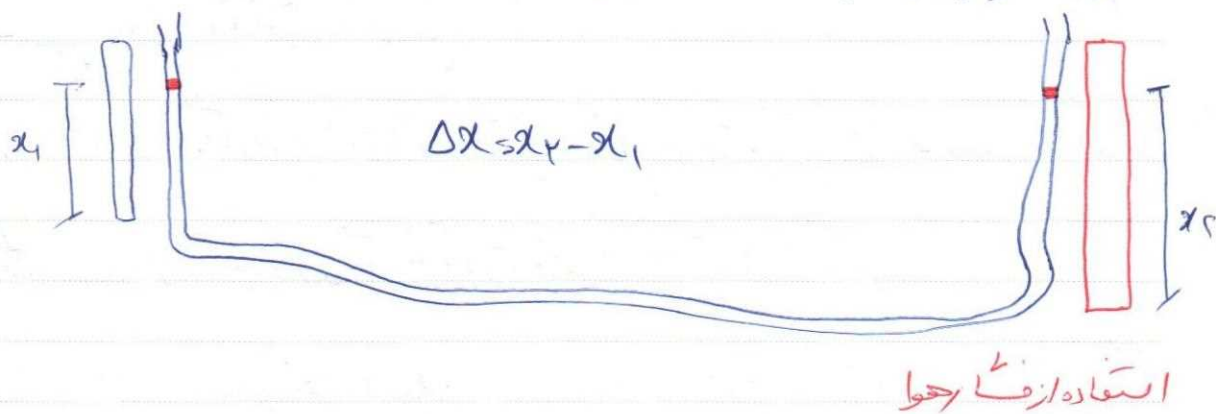


$$\sum \Delta h_i = \Delta H_{AB}$$

نوع خوب شمشه، چوبی است زیرا در اثر ضربه انحناء پیدائی کند.

استفاده از خاصیت مایعات در ظروف مرتبط بهم (تسلط ترازا)

برای ایجاد تعداد نقاطی که ارتفاع مایع یکسانی دارند استفاده می گردد مثلاً برای ایجاد جدول کشی خیابان یا جوب آب و... استفاده می گردد.

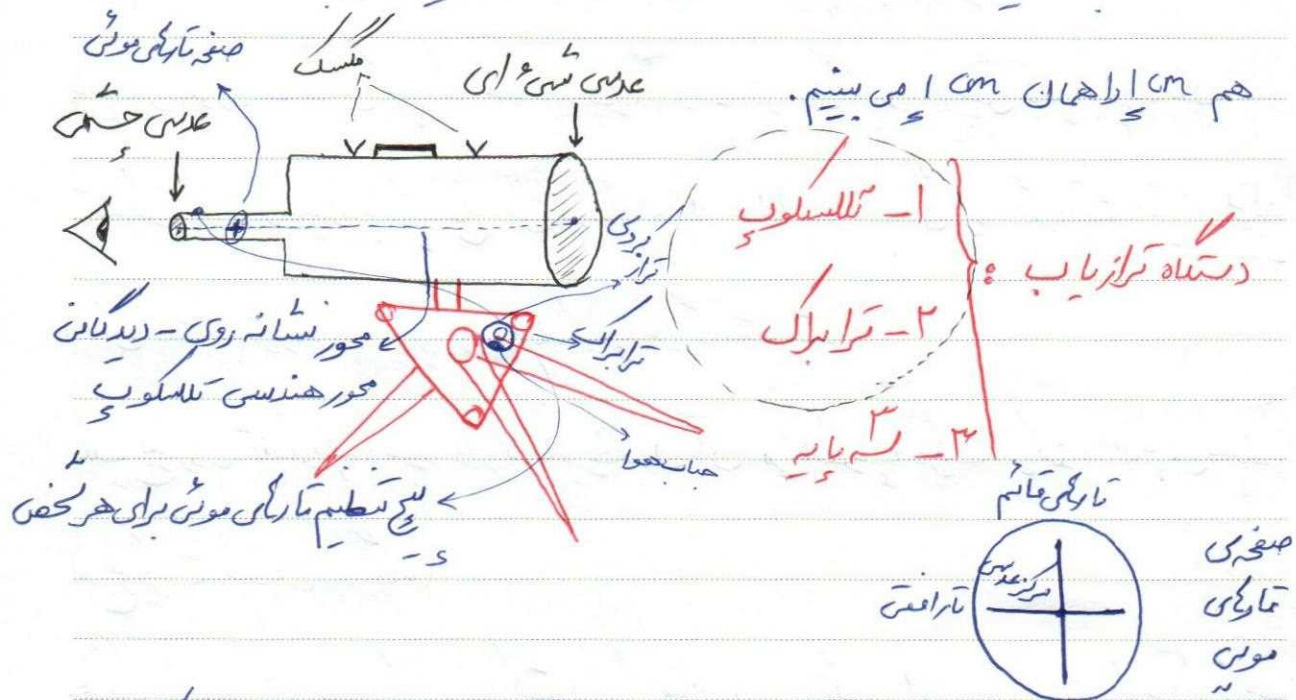


استفاده از فشار هوا

به کمک دستگاه به نام فشارسنج یا بارومتر ارتفاع آن نقطه را به ماس دهد مثلاً برای تعیین ارتفاع هواپیما همچنین به کمک دستگاه به نام آکسیمتر ارتفاع را به کمک فشارسنج می کنند

روش هندسی در این روش از دستگاه به نام تراز یاب استفاده می گردد که از قدرت

عدسی و زبر لنزهای عوسی استفاده می گردد. مثلاً اگر زبر لنزهای ۳ برابر باشد در فاصلی ۳ متری



برای دیدن محور نشانه روی، صفحه تارگی موی داخل عدسی چشمی قرار دارد. (باب علاقت +)

با چرخاندن سطح تنظیم تارگی موی برای هر شخص می توان محور نشانه روی را تنظیم کرد. تارگی باید

که ملائمت و مشکلی دیده شوند هدف هم باید تنظیم شود تا شفاف دیده شوند برای تنظیم

هدف، عدسی مقعر و محدب در داخل تلسکوپ وجود دارند و با چرخاندن سطح تنظیم تصویر آن را

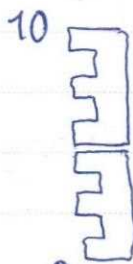
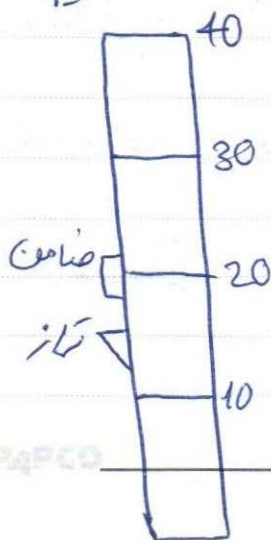
تصویر می بینیم
تنظیم

این مجموعه روی یک صفحه مثلث یا دایره ای مقفل است که تراز یک نام دارد که با ولایت تلسکوپ مقفل است، تلسکوپ می تواند روی تراز یک بچرخد. دستگاه مجهز به یک تراز کروی است تراز و پایه را طوری جابجا می کنیم که جناب هوا در وسط قرار می گیرد. سپس باید با چرخاندن تلسکوپ این رسیدن به یک سطح افق در یک امتداد، اطمینان حاصل کرد. اگر وقت بیشتری نخواهیم، ممکن است یک تراز لومبایی روی تلسکوپ قرار گرفته باشد.

یک پیچ روی تلسکوپ وجود دارد که با چرخاندن آن تلسکوپ حرکت می کند، انجام می دهند. (پیچ حرکت کننده دستگاه)

هواره در برابر تراز یا یک خط کش چهار متری (چهار تکیه ای) قرار دارد که به آن شخص یا راد یا میسر گفته می شود، قرار می گیرد و طول آن را با آن می خوانیم، تقسیمات خط کش

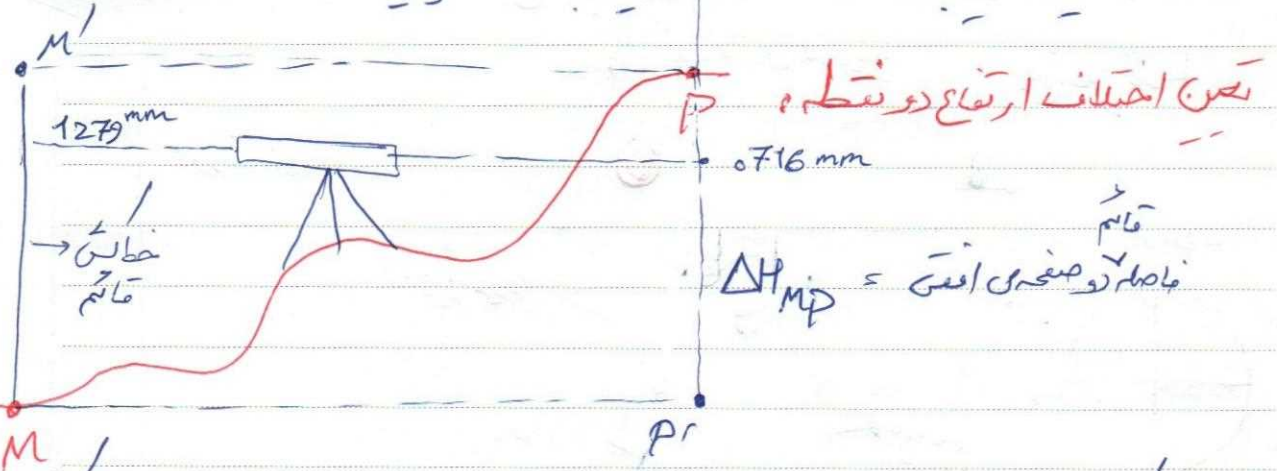
دس متری است. بین هر دو عدد به ۱۰ قسمت سانتی متری با دو حرف ۳ تقسیم شده است.



این خط کش با تراز می که به آن مقفل است، قائم می کنیم.

خطای قائم →

دستگاه با همی این مجموعه است ۱- تراز یاب ۲- لایه ۳- شاخص و تراز آن



دو خطای قائم روی دو نقطه M و P قرار می گیرند ، دور بین باید جایی بین دو خطای قرار گیرد که هر دو خطای دیده شوند . با تلسکوپ به نحوی به خطای نگاه می کنیم که تراز قائم روی خطای قرار گیرد و تراز افقی روی خطای اندازه ارتفاع را مشخص می کند .

$$\Delta H_{MP} = PP' = MM' = \text{تراز شاخص قائم} - \text{تراز شاخص قائم}$$

نقطه M نقطه P

از طریق تراز یاب تنظیم می گردد

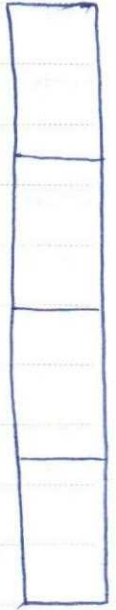
$$= 1279^{mm} - 716^{mm} = 563$$

ترازیاب هندسی یا اختلاف ارتفاع سنجی به روش هندسی

در پی حرکت کشوی تلسکوپ

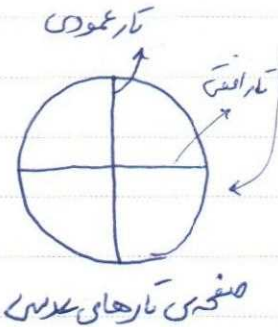
در پی تنظیم تارها

محور نشانروی



تراز کروی

در پی تنظیم
ارتفاع
تارها



صفحه تارهای عمودی

خطا

2116 } 0.583

$$\Delta H_{MP} = H_P - H_M$$

$$\Delta H_{MP} = \text{تراز مشخص قائم نقطه P} - \text{تراز مشخص قائم نقطه M}$$

از طریق تراز یاب تنظیم شده

مجهول مآهدائی و محاسبائی تراز یابی شعاعی

۱- تراز یابی شعاعی			
ارتفاع	اختلاف ارتفاع	قرائت شاخص قائم نقاط	نقاط مورد مشاهده
H	$\pm \Delta H$	Li قرائت نقاط	Nu
		۱۲۷۸ mm	صنلی ۱
		۱۲۹۳ mm	صنلی ۲
		۱۲۷۸	صنلی ۴
		۱۲۹۳	۱۱ نوکته دیوار

کار محلی جلبه اول عملی

- ۱- آشنایی با تراز یاب و طریقه تنظیم آن (حد اقل ۵ دفعه برای هر شخص در کلاسهای مختلف)
- ۲- آشنایی با شاخص و طریقهی بازو بسته نمودن و حمل آن و قرائت آن و سید نمودن آن (هدف)
- ۳- اندازه گیری اختلاف ارتفاع ۳ نقطه ای ثابت برای هر یک از افراد گروه و نقطه مشترک گروه

تراز یاب

شاخص

شاخص

تراز شاخص

اختلاف ارتفاع یعنی

تراز یابی ثعاعی

تراز یابی دستگاه

روش هندسی

تراز یابی طولی یا انتقالی

تراز یابی

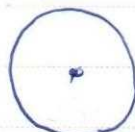
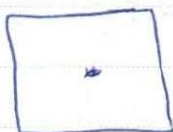
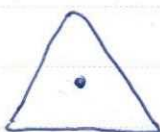
روش مستقیم

تراز یابی پله کانی تراز یابی تدریجی

۱- فاصله دو نقطه زیاد باشد.

۲- اختلاف ارتفاع دو نقطه بیش از ۳ متر باشد.

۳- مواضع کم و بیش از دو نقطه عدم دید ایجاد می کند.



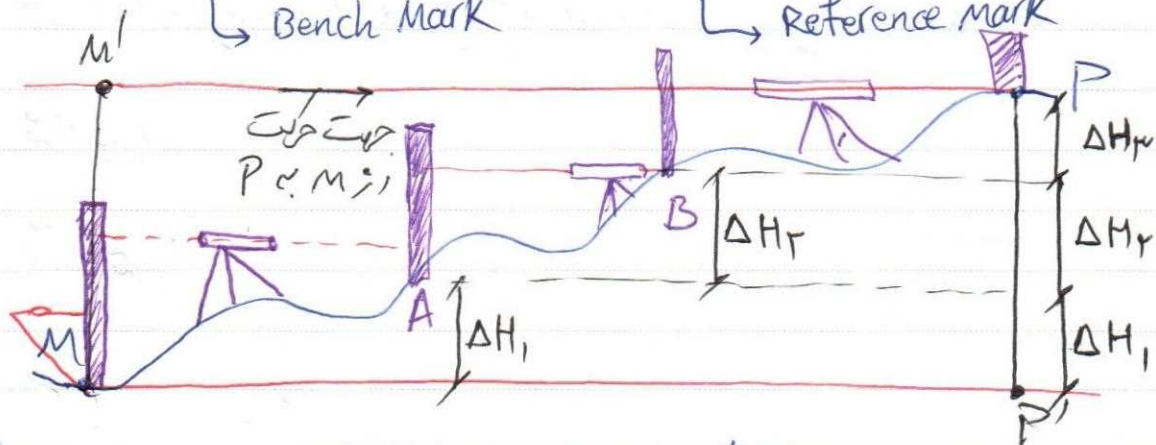
نقاطی روی زمین که مختصات دقیق آنها مشخص است.

B.M

R.M

↳ Bench Mark

↳ Reference mark



$$P.M = \Delta H_{MP} = PP'$$

ابتدا خط کش را در نقطه‌ی اولیه قرار می‌دهیم و سپس دستگاه را در محل مناسبی به خط کش دیده داشته باشد. پس خط را جابجا کرده و در محل ثانویه قرار می‌دهیم که بتوان مجدداً به کمک دوربین به آن دید داشت.

$$\text{تفاوت ارتفاع در} \quad \text{نقطه‌ی A} \quad \text{در نقطه‌ی M} \quad \text{عدد روی شاخص} = \Delta H_{MA} = \Delta h_1 = AA' = \text{تفاوت ارتفاع دو نقطه‌ی M و A}$$

1115 - 110 = 115 mm

$$\text{تفاوت ارتفاع در} \quad \text{نقطه‌ی B} \quad \text{در نقطه‌ی A} \quad \text{عدد روی شاخص} = \Delta H_{AB} = \Delta h_2 = BB' = \text{تفاوت ارتفاع دو نقطه‌ی A و B}$$

1105 - 1071 = 34 mm

$$\text{تفاوت ارتفاع در} \quad \text{نقطه‌ی P} \quad \text{در نقطه‌ی B} \quad \text{عدد روی شاخص} = \Delta H_{BP} = \Delta h_3 = PP' = \text{تفاوت ارتفاع دو نقطه‌ی B و P}$$

1105 - 918 = 187 mm

$$\text{تفاوت ارتفاع در} \quad \text{نقطه‌ی M} \quad \text{در نقطه‌ی P} \quad \text{عدد روی شاخص} = \Delta H_{MP} = PP' = \Delta h_1 + \Delta h_2 + \Delta h_3 = AA' + BB' + BP$$

= 115 + 34 + 187 = 336 mm

$$\Delta H_{MP} = H_P - H_M = \sum \Delta h_i$$

جدول مشاهدات و محاسبات تراز باری هندسی و تدریجی (نام محل ملاحظه)

NO	قائمت مشاهده قائم عقب back $B.S \rightarrow$ sight	قائمت مشاهده قائم جلو fore $F.S \rightarrow$ sight	اختلاف ارتفاع $\pm \Delta H$	ارتفاع H
M	+ ۲۹۸۵ mm			۱۰۰.۰۰۰ m
A	+ ۳۱۰۵ mm	- ۱۱۱۵ mm	+ ۱,۱۸۰	۱۰۱,۱۸۰ m
B	+ ۲۷۰۳	- ۵۷۱۴ mm	+ ۲,۳۹۱	۱۰۳,۳۹۱ m
P		- ۵۹۱۸	+ ۱,۷۸۵	۱۰۴,۵۷۶ m

مشاهدات زمینی
۸۷۹۳
۲۷۵۷

نکته: علامت BS همیشه منفی است و F.S مثبت است.

$$\Delta H_{MP} = \sum B.S - \sum F.S = ۸۷۹۳ - ۲۷۵۷ = ۶۰۳۶ = + ۲,۱۰۵۴ \text{ m}$$

$= H_P - H_M$

$$e = |\Delta H_{MP}| - |\Delta H_{PM}| = ۶,۰۵۴ - ۶,۰۸۳ = ۳۷ \text{ mm}$$

+ ۲,۱۰۵۴ m ← ← - ۶,۰۸۳ m

$$e = ۳۷ \text{ mm}$$

حد اکثر خطای
مجاز در تراز باری هندسی
و تدریجی

و تدریجی

دقت تراز باری خواسته شده

$$K = ۲۰ \text{ mm}$$

طول مدار بسته در حرکت تراز باری
بر حسب متر از M به M

$$= ۲۱۵ \times ۲۰ \times \sqrt{1/100} = ۴۵ \text{ mm}$$

$$= ۲۰ \times ۰.۱۹$$

اگر خطای نوشتن بدست آوردن اختلاف ارتفاع دو نقطه می منتظر ما ϵ کمتر از مقدار

است E_m باشد آنگاه محاسبات منتظر ما قابل قبول است. مثلاً $37 < 45$ پس قابل قبول

نکته: مقدار ارتفاع قابل قبول منتظر ما متوسط ΔH_{mp} و ΔH_{pm} منتظر ما است

$$\Delta H_m = \frac{|\Delta H_{mp}| + |\Delta H_{pm}|}{2} = 4.054$$

B

روش اجرای عملیات ۱

A

A

C

نقطه مشخص برای
انجام عملیات
گروه

E

نقطه مشخص می کنیم.

	Li	+ΔH	H
A			
B			
C			
D			
E			

D

هر فردی جدول در ابعاد A5

A

Subject _____

Date _____

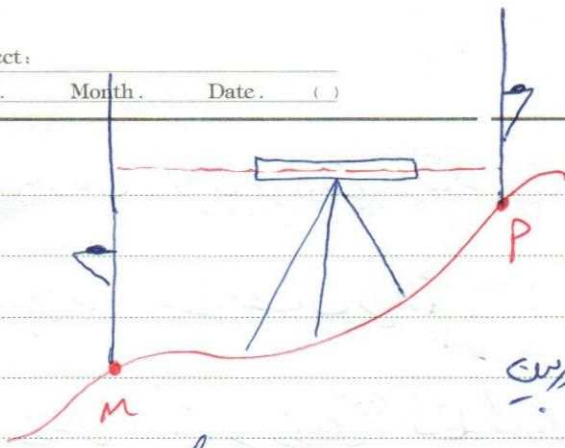
NO	B.S	F.S	
A			
B			
C			
D			
E			
F			

فاصله‌ی نقاط ۲۵ قدم

۲ شاخص در $K=20$

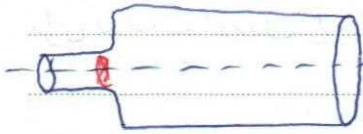
تراز باب ۱، ۳، ۳، ۲، ۲، ۱

خطای تراز یابی :



- انسان ← عدم تنظیم کردن کردن شاخص
 دستگاه ← عدم خواندن دقیق عدد از روی دوربین
 ← عدم تنظیم تارها و تصویر

محور نقشه / محور هندسی تلسکوپ



طبیعت

۱- خطای تراز

۲- خطای تقسیم خطا

۳- خطای گونیائی بودن خطا

۴- خطای کولیماسیون ← عدم انطباق محور نصابی و محور هندسی

تلسکوپ

۱- به ۲ روش می توان خطا را حذف کرد - ۱- سرویس کردن دستگاه

۲- فاصله ای گ. B و گ. F را

یکسان می گیریم.

۱- موقعیت وزش باد

۲- در گرما کار نمی کنیم.

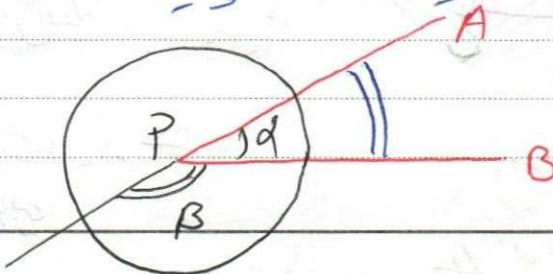
۳- خطای کروییت

تا شش بگذارد.

مختصات قطبی :

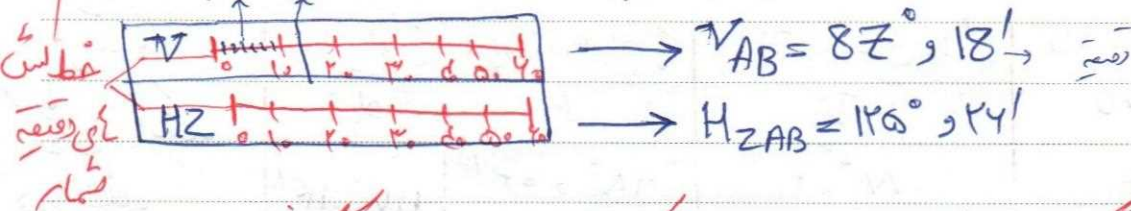
زاویه : زاویه از تقاطع امتداد دو خط در صفحه به وجود می آید که در صفحه خطوط یا موازی اند.

زاویه منفرجه یا بازند و یا متقاطع اند و زاویه می سازند و همچنین در فضا خطوط می توانند متقاطع هم



باشند.

بر روی تلسکوپ قرائت نمائیم و دو صفحه داریم V و HZ و 8° و 18° هیدیم اقباس

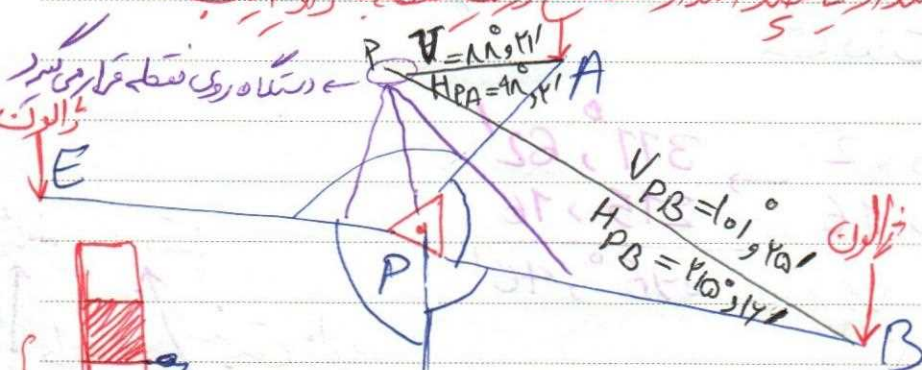


تنظیم دستگاه روی نقطه‌ی زمینی (روی مرکز قطب) روی دستگاه نقشه برداری

استقرار دستگاه زاویه باب روی ایستگاه

با سترایث و دستگاه زاویه باب روی ایستگاه

اندازه گیری زاویه‌ی Δ و امتداد را چند امتداد متقاطع در یک نقطه با زاویه باب

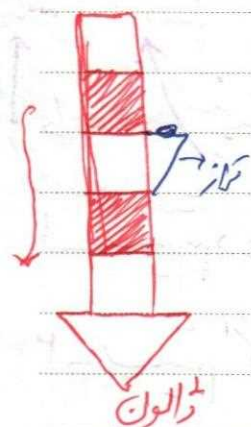


زاویه در نقاط استفاده می شود که با چینی فاصله زیاد است و با نقطه‌ی مارش یک مانع فیزیکی مثل بوته و ...

نقطه گرفته است و باید تا جایی که می توانیم خطوط و نقاط

پایین تر روی زاویه را مورد نظر گرفت هر چه به بالا

برویم خطا داریم .



میدانی عمود که دارای

دورنگ روی بدنه

است .

Subject:

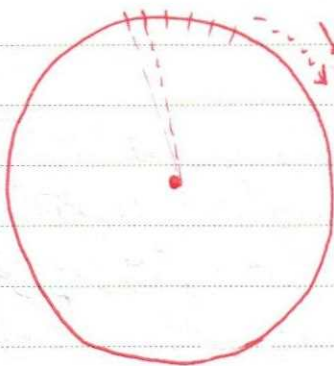
Year: Month: Date: ()

جدول مشاهداتی و محاسباتی اندازه گیری زاویه افقی بوسیله زاویه باب

نقاط مورد مشاهده	زاویه افقی	قرائت تقاطع افقی	قرائت تقاطع قائم	نقطه مورد مشاهده
No	α	H	V	
A	$117^{\circ}, 14'$	$48^{\circ}, 02'$	$18^{\circ}, 21'$	
B	$96^{\circ}, 46'$	$215^{\circ}, 12'$	$101^{\circ}, 25'$	
C		$312^{\circ}, 02'$	$42^{\circ}, 05'$	
E				
...				

مشاهدات

$$\begin{array}{r} 312^{\circ}, 02' \\ 215^{\circ}, 16' \\ \hline 096^{\circ}, 46' \end{array}$$



خط
مماسی
زاویه
۳۶۰

$$\text{مسطوره} = 2\pi R = 360^{\circ} = (360 \times 20)' = (360 \times 20 \times 20)''$$

۱- سیستم درجه ای

$$1^{\circ} = 60' \rightarrow 1' = \left(\frac{1}{60}\right)^{\circ}$$

$$1^{\circ} = 3600'' \rightarrow 1'' = \left(\frac{1}{3600}\right)^{\circ} = \left(\frac{1}{3600}\right)^{\circ}$$

$$\begin{aligned} \alpha &= 125^{\circ}, 21', 48'' \\ \beta &= 83^{\circ}, 43', 22'' \end{aligned}$$

$$\alpha + \beta = 208^\circ, 64', 70'' \rightarrow 209^\circ, 05', 10''$$

۳- سیستم گرادی و محیط دایره را به ۳۶۰ قسمت ملوی تقسیم می کنیم زاویه مرکزی هر قسمت را $\frac{1}{360}$ گراد گویند.

$$\text{محیط دایره} = 2\pi R = 2\pi_{Gr} = (200 \times 100)' = (200 \times 100 \times 100)''$$

$$1_{Gr} = 100' \rightarrow 1' = \left(\frac{1}{100}\right)_{Gr}$$

$$1' = 100'' \rightarrow 1'' = \left(\frac{1}{100}\right)' = \left(\frac{1}{10000}\right)_{Gr}$$

$$\hat{A} = 56_{Gr}, 28', 92'' = 56.2892_{Gr}$$

رابطه بین $\frac{D}{360} = \frac{G}{200} \rightarrow \frac{D}{9} = \frac{G}{1} \rightarrow \begin{cases} D = 9_{10} G \\ G = \frac{10}{9} D \end{cases}$

گراد و درجه

۴- سیستم رادیان: از جنس محیط دایره است و طول کمان و از جنس زاویه نیست.

$$\frac{D}{360} = \frac{G}{200} = \frac{R}{2\pi} \rightarrow \frac{D}{180} = \frac{G}{100} = \frac{R}{\pi}$$

Subject:

Year: , Month: , Date: ()

تمرین ۵) زوایای مشاهده‌ای زیر را بر حسب در واحد دیگر زاویه تبدیل نماید.

۱) $13^{\circ}, 14', 45''$	۲) 41.2352^{Gr}	۳) $0.7191 R$
$125^{\circ}, 42', 29''$	192.1502^{Gr}	$2.9156 R$
$215^{\circ}, 31', 52''$	215.1591^{Gr}	$1.0232 R$

$$1) = 13^{\circ} + \frac{14}{60} + \frac{45}{3600} = \dots$$

$$\frac{D}{110} = \frac{G}{24} = \frac{R}{215}$$

$$= 0.0000''$$

عملیات امروز

۱- آشنایی با زاویه یاب و طریقه سنجش آن روی استخوان زمینی برای هر فرد از اعضای

گروه حفاظت ۲ بار در نقاط مختلف

۲۔ نشانہ روی بہ نقاط نزدیک و دور و میدان نمودن هدف و تنظیم روی آن و مراقبت نظامی

برای هر شخص مستقل.

انبار : ۱- زاویه باب ۲- قله باب

زاویه قائم ۴۰ با استفاده از دستگاه زاویه یاب می توان

فأولئك هم المفلحون π رادبان رادراسای فائز ازهم تفلیک کرده

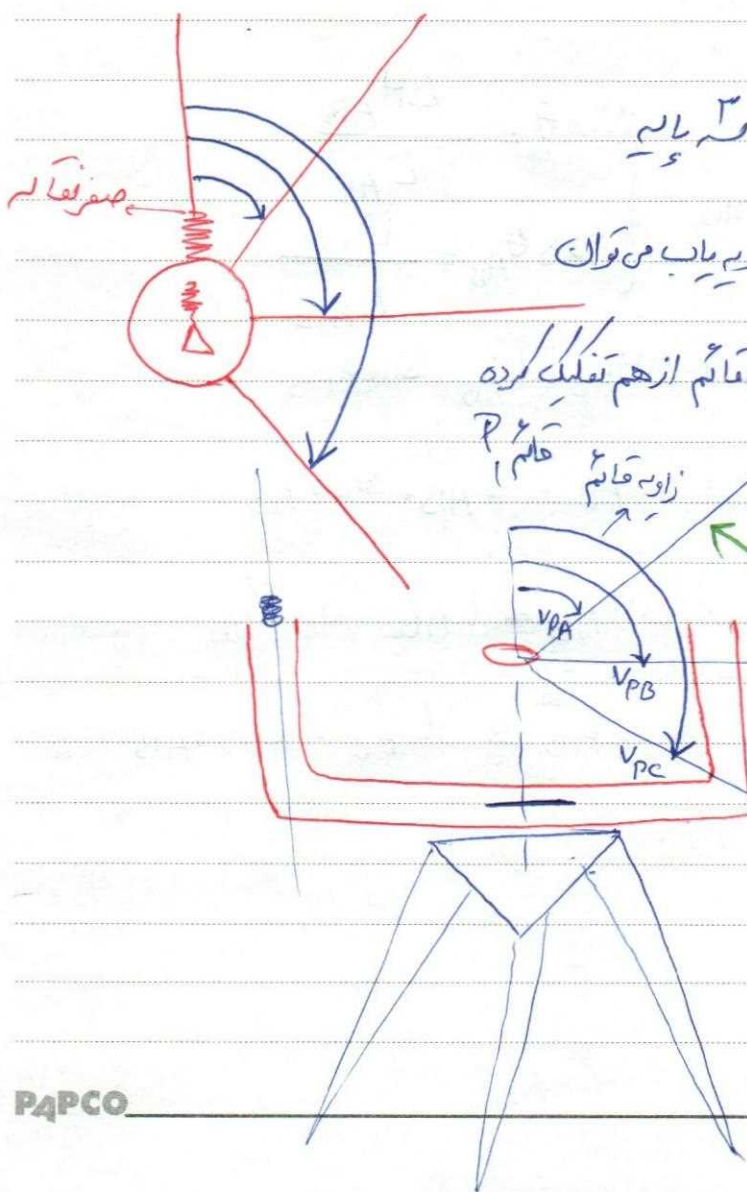
واندازه گرفت.

۲
سب
واویم - خ

افق

راویہ کی

$0 < \pm \theta < \pi/4$
 لازم ہے
 سب



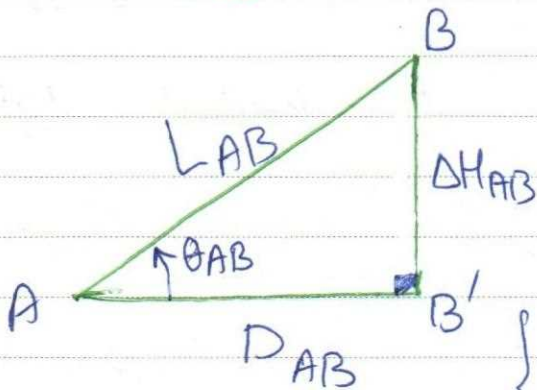
Subject:

Year:

Month:

Date:

$$\pm \theta \quad PA = \pi_f - V_{PA}$$



$$\begin{cases} \sin \theta_{AB} = \frac{\Delta H_{AB}}{L_{AB}} \\ \cos \theta_{AB} = \frac{D_{AB}}{L_{AB}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Delta H_{AB} = L_{AB} \cdot \sin \theta_{AB} \\ D_{AB} = L_{AB} \cdot \cos \theta_{AB} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Delta H_{AB} = L_{AB} \cdot \cos V_{AB} \\ D_{AB} = L_{AB} \cdot \sin V_{AB} \end{cases}$$

خطای اندازه گیری زاویه با زاویه باب :

۱- انسان : ۱- با اثر گذاردن دستگاه دقیق روی نقطه‌ی اولیه

۲- تنظیم دستگاه و تراز ای موجود در آن

۳- استفاده از ژالون در نقطه‌ی هدف

۴- خطای نشانه روی

۵- راضی نبودن تراز ای دستگاه بسبب ایجاد خطای پارالاکس می‌گردد

۲- خطای تراز ای زاویه :

۲- خطای دستگاه : ۱- ژالون مجانبه ولی تراز ایست

۲- صدمی به دستگاه در عمل و نقل دستگاه

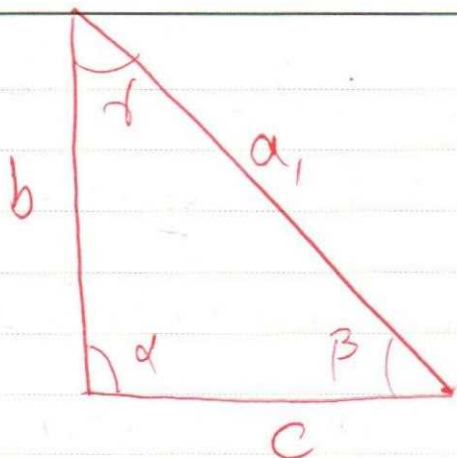
۳- خطای کولیماسیون = عدم انطباق محور نشانه روی و محور دستگاه (هندسی)

۴- طبیعت :

۱- وزش باد یا گرمای زیاد -

۴- خطای انکسار : در طول ای زیاد ممکن است نور در اثر عبور در با عوارض طبیعی

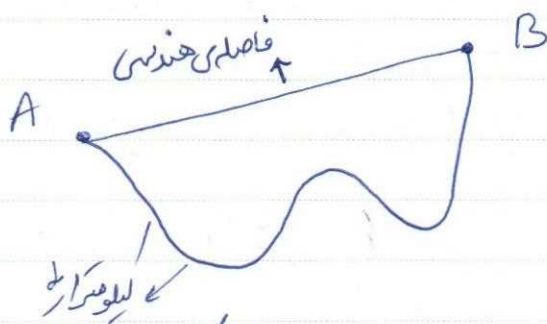
بشرف و شلیک گردد و در نتیجه دستگاه مقدار دقیق را نشان ندهد.



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$$

فاصله بین دو نقطه A و B برابر خطیاصل بین دو نقطه A و B است.



روش کمی اندازه گیری فاصله :

۱- روش مستقیم ← ابزار اندازه گیری را در راستای دو نقطه جابجایی کنیم.

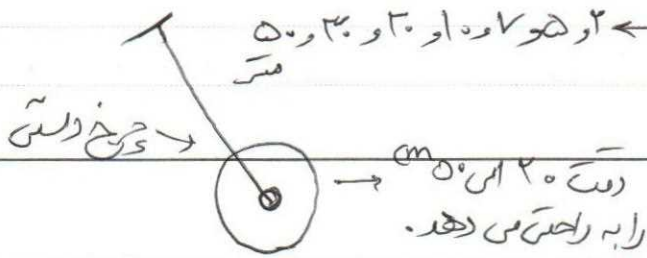
۲- روش غیر مستقیم (مثلثاتی) ← با استفاده از زاویه های مثلثاتی

روش مستقیم برای اندازه گیری فاصله بین دو نقطه

۱- با استفاده از قدم نمودن (قدم بیا) ← خطای زیاد دارد و واحد مطمئن و استاندارد نمی باشد.

۲- با استفاده از کیلومتر شمار ← اگر بتوانیم در راستای حرکت کنیم با استفاده از کیلومتر شمار دقیق، روش خوبی است. گاهی وقت ها به کمک چرخ دستی ها می کنند استفاده می گردد.

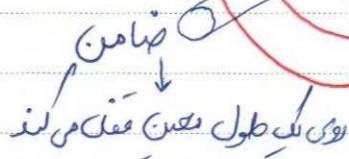
۳- با استفاده از متر فلزی ← ۲، ۳، ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۵۰ متر



ہے لہذا

تغییر طول عمر را در

میں اکورینڈ



અમ તાલુકા

اندازه گیری فاصله بین دو نقطه به روش مستقیم با استفاده از متر فلزی :

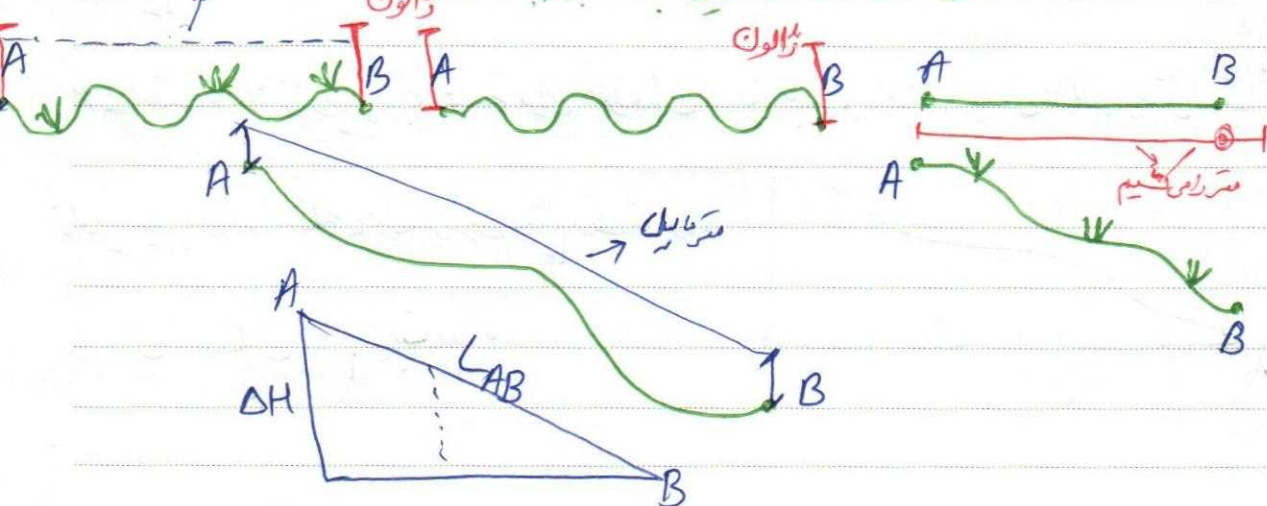
۱- دو نقطه یکدیگر را می‌رسند. { ۱- فاصله دو نقطه نوماه تر از طول سراسر و راستا قابل عبور

۲- دو نقطه یکدیگر را می‌گویند.

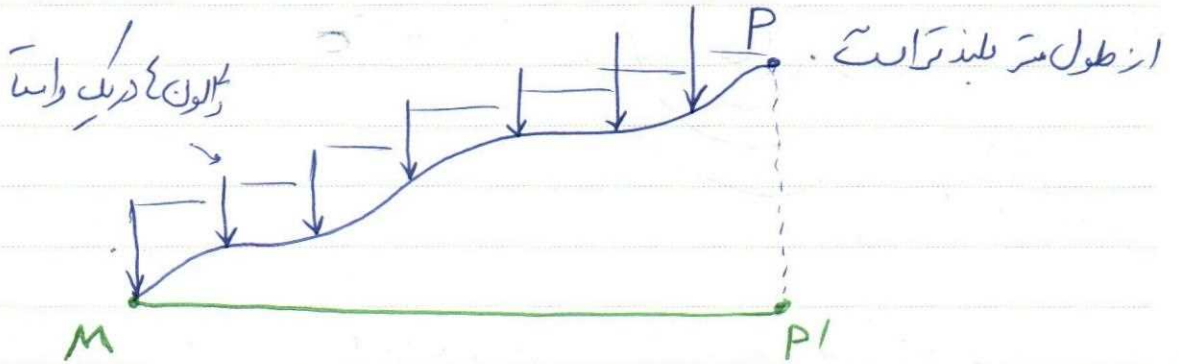
۲- n # ~ بلندتر ~ ~ ~ ~ ~

۳۔ فاصلہ میں دو نقطہ کو تباہ یا بلند و اسی سمتی از راہ
عنبر قابل غور است۔

۱- فاصله‌ی دو نقطه کو ماه تر از مسیر پیمایان عبور باشد: مثال ۱۱



۲۔ مراحل اندازہ گیری فاصلہ میں دو نقطہ کہ یکدیگر را می بینند و راستا قابل عبور است و فاصلہ



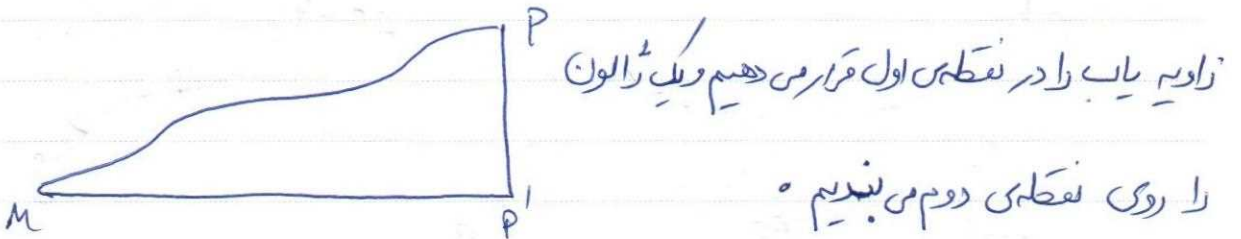
(I) برای تعیین راستای بین دو نقطہ چند روش وجود دارد:

۱۔ ریمان کارے ← برای طول های کوچک و زمین صاف و قابل عبور باشد.

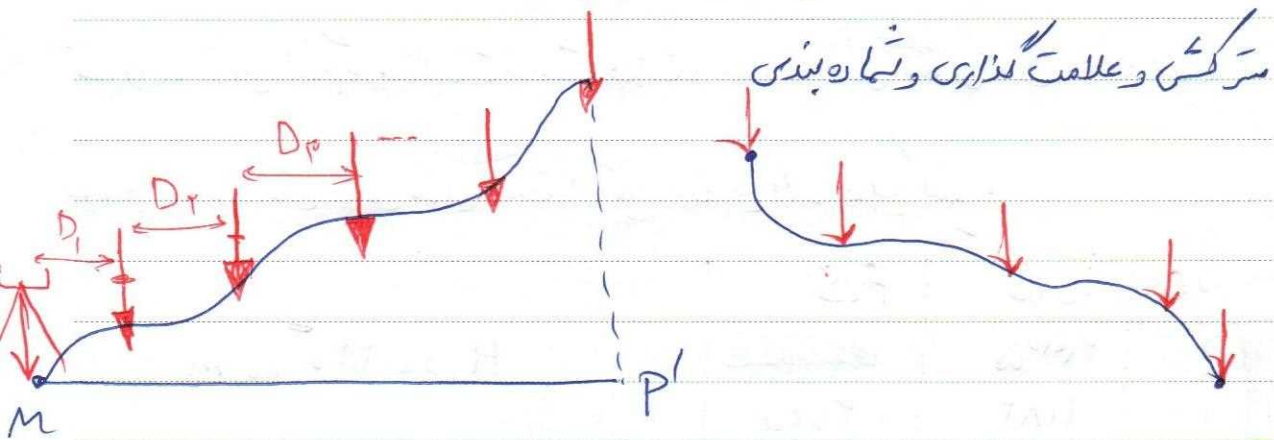
۲۔ استفاده از ژالون گذاری و چسب ← دو ژالون را در دو نقطہ قرار می دهیم با چشم از یک سمت

ژالون ۱، امتداد را بدست می آوریم، سپس ژالون ۲ را دیگر را بین دو نقطہ در همان امتداد بدست می آوریم.

۳۔ استفاده از زاویه یاب ← برای طول های بسیار بلند و در نقشه برداری از این روش استفاده می کنیم.



II اتصال راستا از زاویه به زمین یا مکتوبی زمین در فواصل کوتاه تر از طول متر و مناسب



مرکشی و علامت گذاری و شماره بندی

III اندازه گیری فواصل جزئی بین سطحی متوالی بطور افقی با متر و آلون و تراز و بخت

در جدول مرکشی

IV جمع اندازه گیری جزئی فاصله کلی افقی بین دو نقطه خواهد بود

V تکرار اندازه گیری برای بدین منظور ایستگاه و میزان خطا (تکرار به طور متعادل)

نقاط	فاصله
NO	D_i
M	
1	۱۳,۸۰ m
۲	۲۰,۱۲ m
۳	۱۸,۹۲ m

تمرین ۱) تراز یابی تدریجی و هندسی بین دو نقطه A و P به صورت رفت و برگشت مطابق

جدول و شکل انجام گرفته است که مشاهدات در جدول شکل مقابل است، مطلوب است

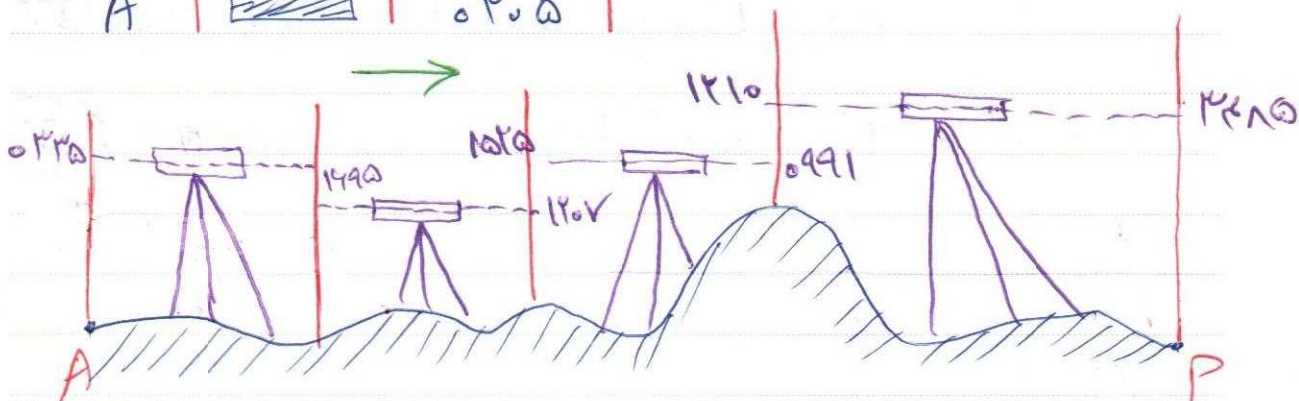
چنانچه تراز یابی قابل قبول است ارتفاع نقطه A را محاسبه کنید.

NO	B.S	F.S
P	۲۴۴۵	
۱	۱۱۸۲	۲۷۵۸
۲	۰۹۵۲	۰۸۷۹
۳	۲۲۴۲	۱۰۲۱
۴	۲۱۵۳	۱۷۴۴
۵	۱۸۹۴	۰۲۹۱
A		۰۴۰۵

$$H_P = ۲۲۰,۰۰ \text{ m}$$

$$K = ۲۰ \text{ mm}$$

$$L = ۳۸۰ \text{ m}$$



میانگین خطای مجاز = $E_m = ۲,۵ K \sqrt{\frac{L}{1000}} = ۲,۵ \times ۲۰ \times \sqrt{\frac{۳۸۰}{1000}} = ۳,۱۸۲ \text{ mm}$

تراز یابی

اختلاف ارتفاع از A تا P = $\sum B.S - \sum F.S = ۴۵۰۴ - ۴۶۷۸ = -۱۷۴ \text{ mm}$

$$P \text{ اختلاف ارتفاع از } A \text{ E} = 10894 - 7018 = 3876 \checkmark$$

$$e = |\Delta H_{AP}| - |\Delta H_{PA}| = 3876 - 3854 = 22 \text{ mm} \checkmark$$

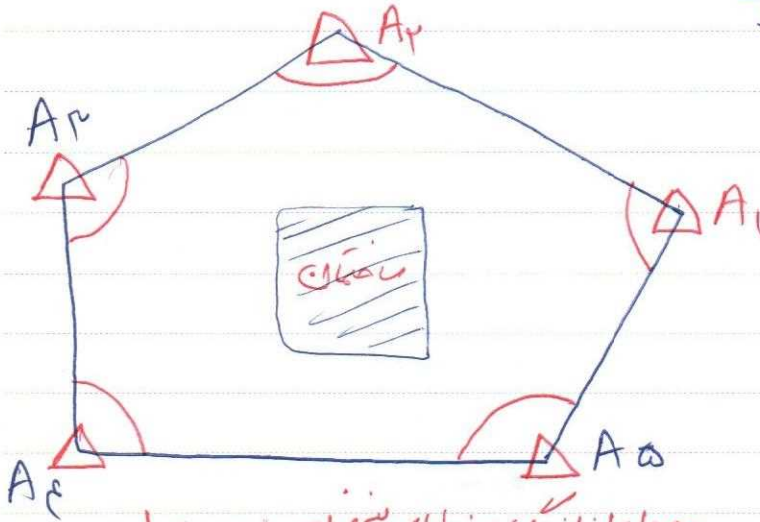
چون ۲۸ mm از مقدار گران خطا یعنی ۳۰۸۲ mm کمتر است پس تراز باین قابل

قبول است. ✓

عملیات

اندازه گیری زاویه رؤس یک پنج ضلعی با تکرار حداقل دو دفعه و هر کس از اعضا

گروه دو ایستگاه متفاوت.

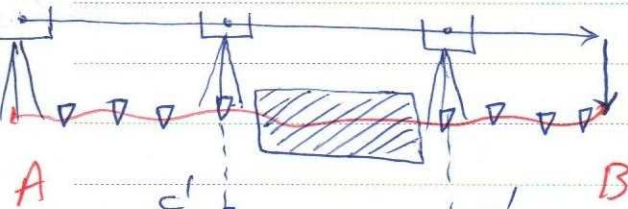


جدول اندازه گیری زوایای پنج ضلعی (مختار)

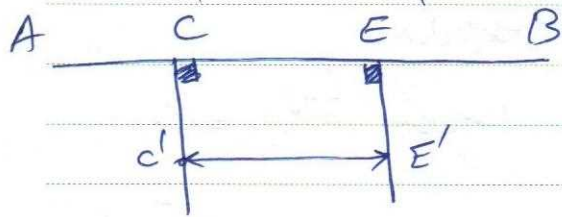
NO	Z	Hr
A _۲	۹۳,۱۵	۱۰۳,۱۲
A _۵	—	—

۳- قسمتی از راستا غیر قابل عبور

۱- با اخراج عمود



با اخراج عمود از دو نقطه C و E و انتقال



نقطه با فاصلی مساوی مشخص مثلاً ۴۰ متر

C' و E' را بدست می آوریم و فاصلی E'E همان

CE است که به راحتی می توان آن را بدست آورد.

۲- با استفاده از مثلث می توان از مانع عبور کرد.

روش منحنی بوی دوید: در این روش همان منحنی ای اولیه را که قرار داریم در فاصلی ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر

همان منحنی ای ثانویه ای را قرار می دهیم. یکبار با منحنی ای فرد فاصله را بدست می آوریم و یکبار با منحنی ای زوج تا مطمئن شویم فاصلی که را

NO	DI	جهول منحنی	NO	DI	جهول منحنی
B		منحنی ای زوج	A	۱۸/۱۸۲	فرد
۱۰			۱	۱۸/۲۲	
۸			۳		
۶			۵		
۴			۷		
۲			۹		
A			B		

$$D_{BA} = \sqrt{18 \times 182}$$

$$D_{AB} = \sqrt{18 \times 182}$$

$$e = D_{AB} - D_{BA} = 12 \text{ cm}$$

$$e > E_r \quad e = 12 \text{ cm}$$

$$E_r = \frac{1}{10,000}$$

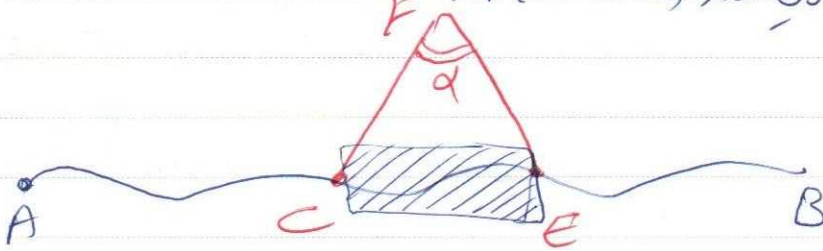
دقت نسبی خوانده شده

$$E_r = \frac{E_g}{A_m} \rightarrow \text{خطای نسبی دقت نسبی}$$

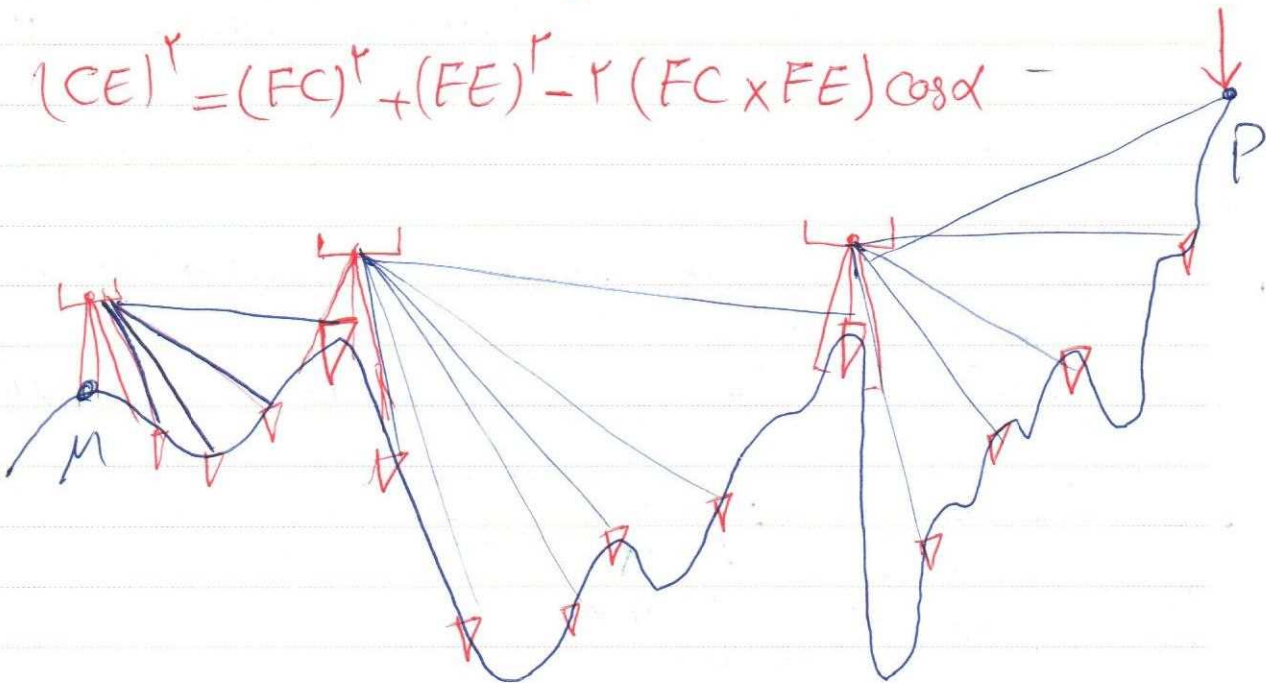
خطای نسبی دقت نسبی

A_m → بهترین مقدار (متوسط برای اندازه)

روش مثلث ۲



$$(CE)^2 = (FC)^2 + (FE)^2 - 2(FC \times FE) \cos \alpha$$



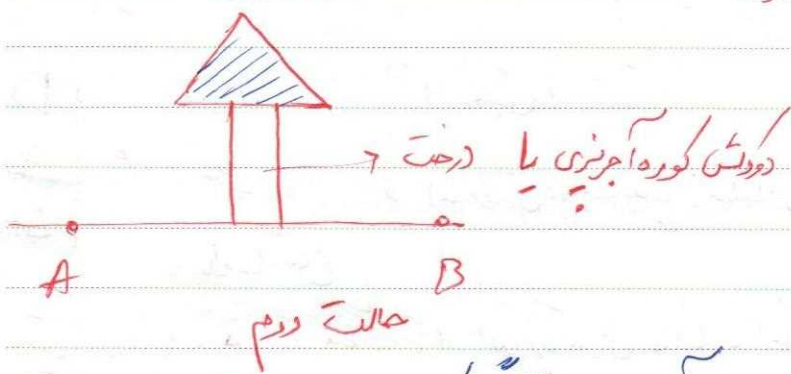
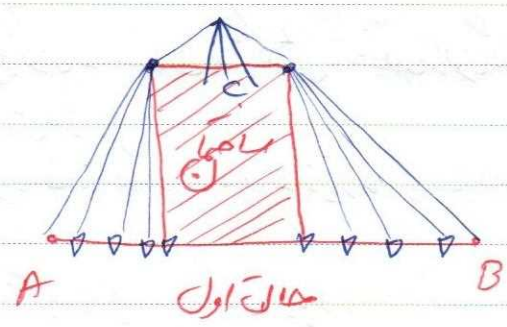
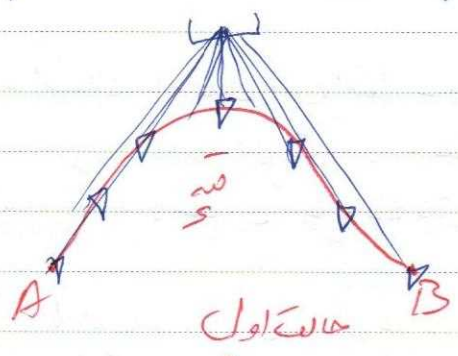
↑ برای فواصل خیلی زیاد ↑

۲- دو نقطه یکدیگر را نمی بینند

۱- مانع عدم دید بین دو نقطه، یک نقطه قابل استقرار است.

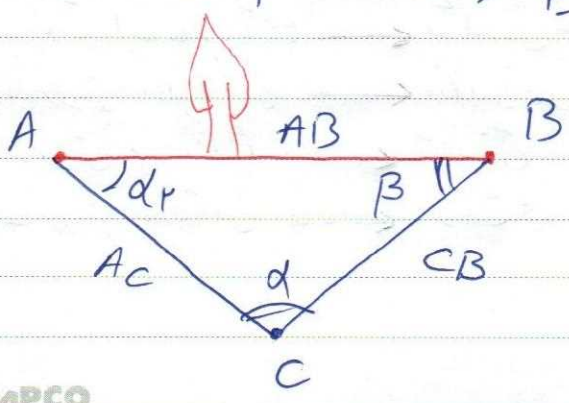
۲- مانع عدم دید بین دو نقطه یک مانع غیر قابل استقرار است.

۳- مانع عدم دید کم و زیاد قابل استقرار و غیر قابل استقرار است. (در اینجا یک ترم بحث می شود)



اگر صاحب ساختمان نلذارد بالای آن بوسه دقیقاً مثل حالت دوم است. در حالت دوم

از قضیه سینوس استفاده می کنیم.



$$\frac{AC}{\sin \beta} = \frac{AB}{\sin \alpha} = \frac{CB}{\sin \gamma}$$

اگر راستای بین دو نقطه را که در بین آنها مانع قرار دارد به صورتی غیر از خطی مستقیم برداریم
 می توان در داخل مانع یک سوراخ ایجاد کرد و به کمک یک لابل این راستا را
 تعیین کرد.

* خطا در اندازه گیری فاصله با استفاده از متر فلزی

- ۱- انحراف خطای تعیین مقدار - خطای منع نویسی - خطای متر کشی - خطای ژالون گذاری - خطای
 درجه حرارت متر - خطای کشش متر
- ۲- دستگاه : خطای تنظیمات متر - ژالون قائم نده دارد یا نه - قرار ندادن درست دستگاه
- ۳- طبیعت : در زمان وزش باد - دما (در گرمای زیاد یا سرمای زیاد)

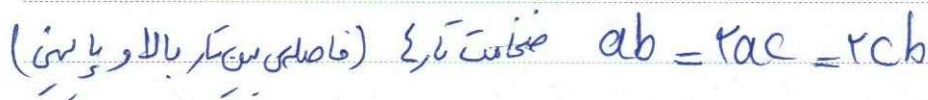
$\left. \begin{array}{l} 1- \text{روشن مستقیم} \\ 2- \text{روشن غیر مستقیم (مثلاً تری)} \end{array} \right\}$	فاصله	D
	زاویه	A
		ΔH

اختلاف ارتفاع

روشن های غیر مستقیم (مثلاً تری) اندازه گیری فاصله و اختلاف ارتفاع

- ۱- روشن استادیومتری ← شاقص قائم + زاویه یاب
- ۲- روشن الکترونیکی ← منعکس کننده موج + فاصله یاب الکترونیکی + زاویه یاب
- ۳- روشن پارالاکسیک ← شاقص افقی
- ۴- روشن مثلاً تری ← علامت مخصوص زاویه یاب

$$\Delta H_{mp} = L_{mp} \cdot \cos V_{mp}$$



مکرات فعالی افسر $\rightarrow H_2$

رابطه ① : رابطی اول استاندارد می یکن فاصله ای افقی بین دو نقطه

$$D_{MP} = MP' = k(A-B) \sin^2 V_{MP}$$

ضریب ثابت استاندارد می یکن ←
صفری سبب تعریف شدند

$$k = \frac{f}{ab} = \frac{\text{فاصله ای ثانوی در شده}}{\text{ضخامت تار}} = 100 \rightarrow \boxed{K=100}$$

مثال یعنی قبل

$$D_{MP} = 100 (18 - 12) \sin^2 19.5^\circ = \frac{\text{mm}}{1000} = \text{m}$$

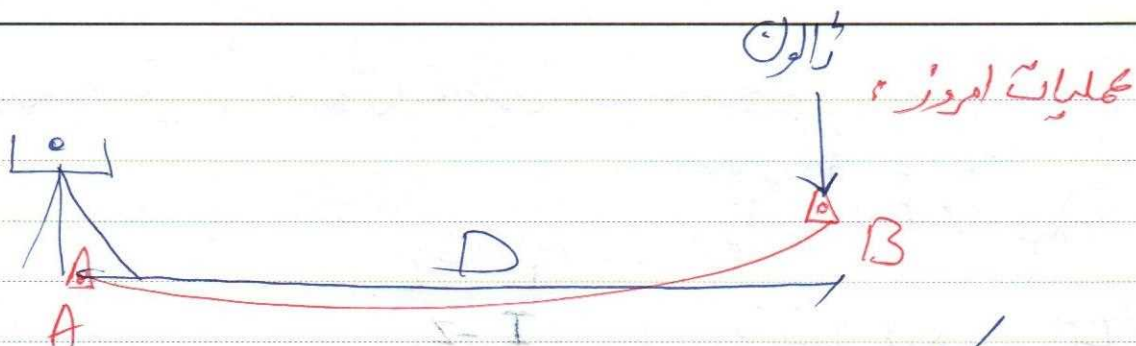
رابطه ② : رابطی دوم استاندارد می یکن بنظر تعین اختلاف ارتفاع بین دو نقطه

$$\Delta H_{MP} = PP' = k(A-B) \sin V_{MP} \cos V_{MP} + I_m - Z_p$$

ارتفاع در شده برای کسوف تنظیم کنند روی نقطه M

ارتفاع تار و روی شاخص (قرائت تار و روی شاخص قائم)

$$\Delta H_{MP} = 100 (18 - 12) \sin 19.5^\circ \cos 19.5^\circ + 12.60 - 15.00$$



فاصله متر کشی ۲۰ قدم است. دو نقطه A و B دایره فاصله ۳ متر است
با حرکت دست (مستقیم) می کنیم مترهای بین دو نقطه را یک نفر حدوداً با تکرار تری در وسط

متر افقی می کشد		روج	
متر		متر	
A	۱۸۱۹۴	A	۲
۱	۱۹۱۵۴	۲	۴
۳		۴	

$$E_r = \frac{1}{5000}$$

- ۱- زاویه یا ۲- متر یا ۱ ① ۳- زاویه ② ۴- متر ③ ۵- کاهش ④ ⑤

$$\Delta H_{mp} = H_p - H_m$$

روشهای غیر مستقیم

اندازه گیری فاصله

و اختلاف ارتفاع

۱- روش استادیومتری ← شاقص قائم زاویه یاب

$$D_{mp} = K(A-B) \sin V_{mp}$$

ارتفاع دیده

$$\Delta H_{mp} = K(A-B) \sin V_{mp} \cos V_{mp} + I_m - Z_p$$

NO	A	C	B	V	H _Z	±ΔH	H	D
						از رابطی ۲ استادیومتری		از رابطی ۱ استادیومتری
← شاقصات →								
				(۲)			(۳)	(۱)

هرگاه ستون های ۱ و ۲ و ۳ تکمیل گردد مختصات قطبی نقاط بدست می آید

$D \rightarrow$ فاصله
 $\alpha' \rightarrow$ زاویه افقی
 $H_i' \rightarrow$ ارتفاع

$$D = 100 (A-B) \sin^2 V$$

$$D_{max} = 100 \times 100 \times 1 = 10000 = 100 \text{ m}$$

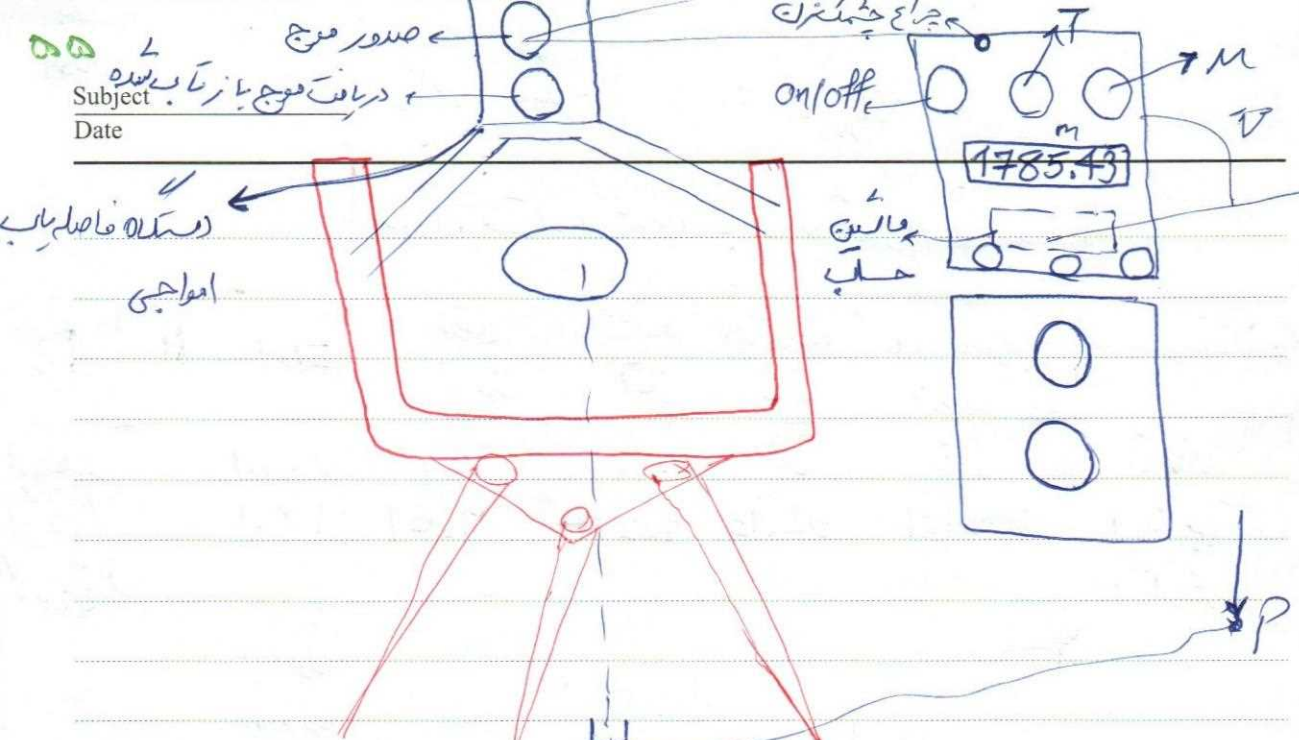
خطای ۱ متر است و با آن می توان ارتفاع ۱۰ متری خودمان را حساب کنیم یعنی در فاصله ۱۰ متری

۱ متر ۱ برابر ۱ م فاصله است و ۱ mm برابر ۱۰ cm است پس دقت بالایی ندارد.

۲- روش الکترونیکی

زاویه یاب + فاصله یاب الکترونیکی + منعکس کننده موج

رفلکتور = منشور = آینه یا انعکاس کلی



یک آینه نهایتاً تا ۲ km فاصله را منعکس کند، در ارتفاعی بیشتر باید از آینه های مرکب استفاده کنیم.

با دستگاه فاصله یاب الکترونیکی می توان به سمت یک نقطه مشخص نشان گیری کردن و سپس زاویه ی قائم را از روی آن بدست آورده

رابطه ی اول الکترونیکی
برای محاسبه ی فاصله ی افقی
بین دو نقطه

$$D_{mp} = L \cdot \sin V_{mp}$$

$$\Delta H_{mp} = L_{mp} \cdot \cos V_{mp} + I_m - Z_p$$

طول استخراج از صفحه ی دیمپتان دستگاه
زاویه ی قائم افتاد نشسته روی
ارتفاع دستگاه برای شخص تنظیم کشته
ارتفاع روی نقطه ی زمین از سطح زمین

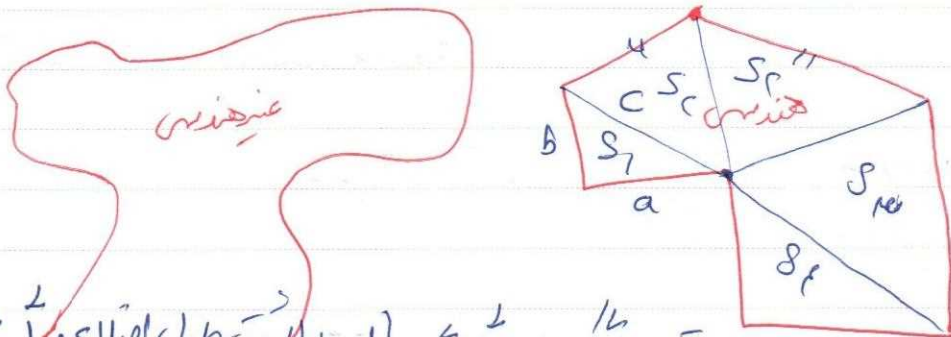
I_m ۱۰۶۱M_{۱۰۶۱} ایستاده

مجدول مشاهدات و محاسبات روشن الکترونی

نقطه مورد مشاهده روی	طول التجزیه انرژی دستگاه	قراسته تقاطع قائم	قراسته تقاطع افقی	ارتفاع آینه	$\pm \Delta H$	H	D
NO	Li	Vi	Hzi	Zi	انرژی رابطی		انرژی رابطی
۱. تریبون	78.431	98.15	102.14	1.61	۱ و ۲		۱ و ۲
۲. گوشه دیوار	---	---	---	---	الکترونیکی		الکترونیکی
					این ستون		کامل می شود
					کامل می گردد		
						محاسبات	
						۳	۱

۳ ستون ۱ و ۲ می شود منقصات قطبی نقاط

روشن می تعیین ماحده اشکال هندسی و غیر هندسی

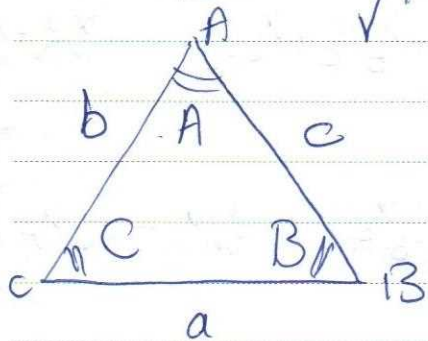


۱- تبدیل شکل به مثلث
۱- بار داشتن طول اضلاع مثلث (a و b و c)
۲- بار داشتن دو ضلع و زاویه بین

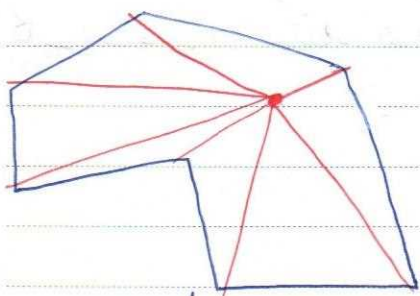
۲- تعیین منقصات قائم الزاویه (لا و لا) و ترس هند ضلعی

تعیین ماحده

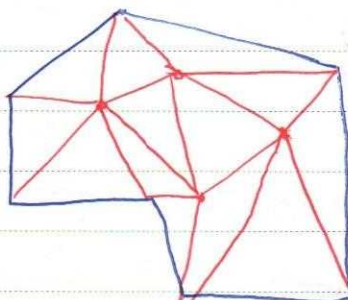
① $S_{ABCA} = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ $p = \frac{a+b+c}{2}$



② $S_{ABCA} = \frac{1}{2} ab \sin \hat{C} = \frac{1}{2} ac \sin \hat{B} = \frac{1}{2} cb \sin \hat{A}$

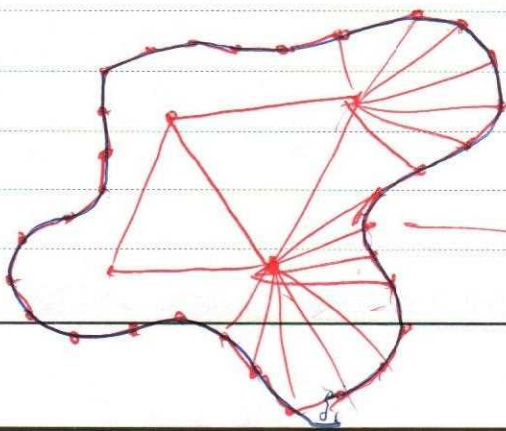


با در نظر گرفتن یک نقطه در
وسط شکل

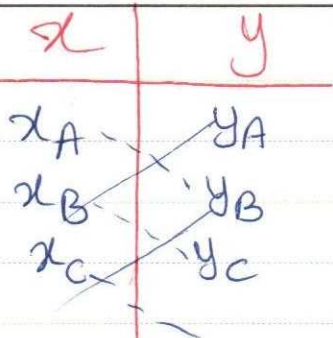


با چند استگاه در
وسط شکل مد نظر

برای بدست آوردن مساحت یک زمین روی محیط زمین با توجه به ارزش مد نظر زمین و دفع
مطلوب روی محیط آن میخ می زنیم تا روی محیط پوشش ایجاد کنند

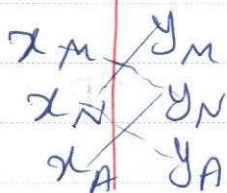


به n مثلث تبدیل کرد
می کنیم

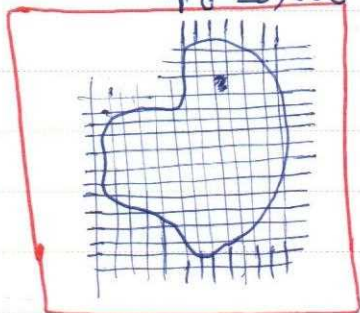


$$\int_{ABC} = \frac{1}{2}$$

$$\left[(x_A y_B + x_B y_C + x_C y_D + \dots + x_M y_N + x_N y_A) - (y_A x_B + y_B x_C + \dots + y_M x_N + y_N x_A) \right]$$



18 20,000



۳- استفاده از کاغذ میلیمتری

۴- استفاده از دستگاه پلانیمتر

تمرین ۱) به منظور تعیین سمت یک شلک هندسی با مقدار دادن زاویه یاب در داخل زمین و نشان زدن

به شالخص می قائم واقع در رئوس زمین اطلاعات مورد لزوم را جمع آورده شود که در جدول زیر

شالخصه می شود و مطلوب است د

۱) جدول را کامل نماید

۲) محیط و سمت زمین را محاسبه نماید

۳) مختصات قطبی رئوس زمین را نسبت به مقدار M_{B_p} در نسبت بعد آن نه مشخص کنید. (رئوس M است)

$K=100$ $H_m=1415.00\text{ m}$ $I_m=152\text{ cm}$ M است

No	A	C	B	$\angle$	H_2	$\Delta H \pm$	H	D
B_1	1550	1000	0450	$100^\circ 00'$	$009^\circ 12'$			
B_2	2200	1520	0840	$87^\circ 14'$	$144^\circ 18'$			
B_p	2800	2000	1200	$92^\circ 43'$	$281^\circ 49'$			
B_4	3100	2520	1940	$88^\circ 07'$	$339^\circ 13'$			

Subject _____

Date _____

برای اندازه گیری مختصات هندسی رؤوس یک باغ هندسی مثل از روش الکترونیکی استفاده نموده ایم، که اطلاعات جمع آوری شده در جدول زیر است :

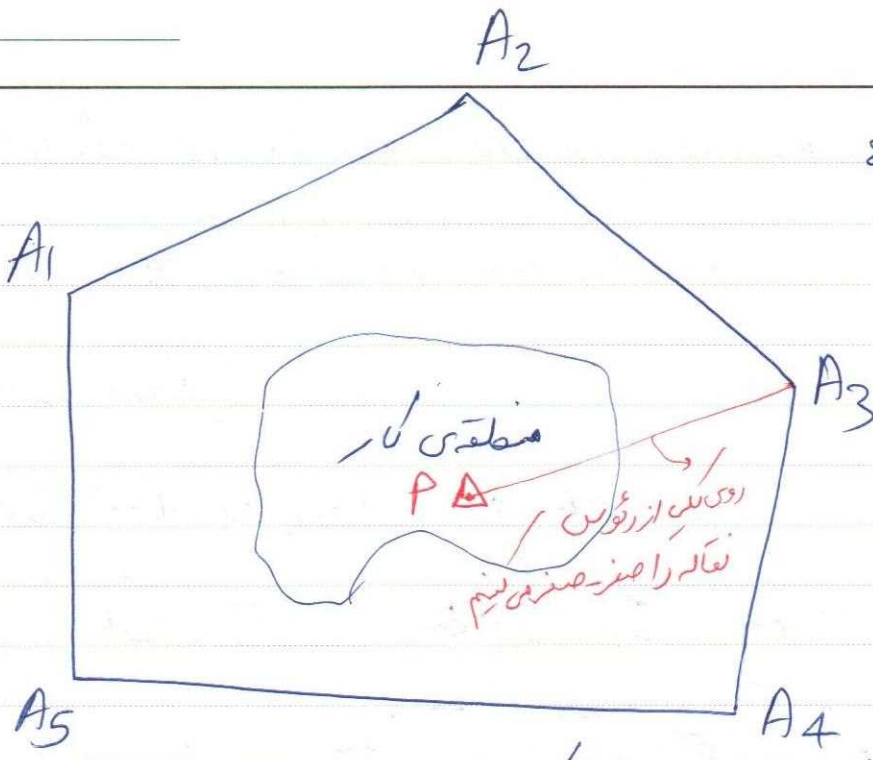
(۱) جدول را کامل کنید

(۲) مختصات قطبی رؤوس باغ را نسبت به محور PA تنظیم کنید.

$H_p = 850.00 \text{ m}$ $I_p = 150 \text{ cm}$ ایستگاه P

NO	$L_i \text{ (m)}$	$\bar{V} i_{gr}$	$H z i_{gr}$	$Z i_{cm}$
A				
B				
C				
D				

عملیات امروز ۸



مرحله ۴ ۲

۱- ابتدا نقشه را روی یک نقطه ثابت صفر می‌کنیم سپس اطلاعات آمارگیری یک عارضه را (۵ نقطه)

موجود مثل ساختمان - باغچه -

۲- آلوده نمودن یا بریدن مقطع در عصبی قائم

۱۔ نفسی مسطحان با نقاط ارتفاعی

۲۔ لعنہ کی توہید رافضی یا متنعی کی ارتقا کی

مرحله کی تہی نقشہ

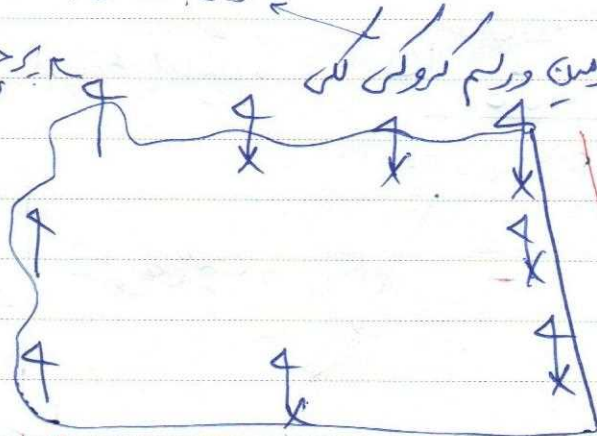
A- عملیات زمینی (جمع آوری اطلاعات عملیاتی)

8۔ محاسبات (تبدیلی اطلاعات جمع آوری شدہ بمقتصات)

c- نقشہ کشی (تبدیل مختصات عدس بدست آورده به عوارض خطی)

مرحله A - عملیات زمین در تهیه نقشه در صفحه می آید

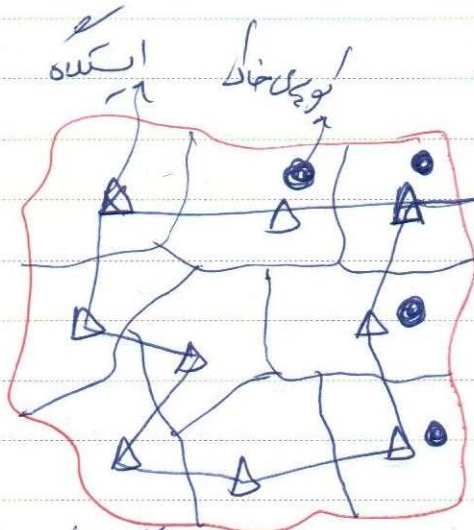
۱۔ تحویل زمین، تبادلات زمین و رسم کروٹوں کی



در اطراف زمین مرجع نصب
می کنیم تا محدودی آن مشخص گردد
سپس در زمین میانش می کشیم تا محدوده آن
مشخص گردد

۲- انتخاب ایستگاه های نقش برداری (مرکز قطب) بعنوان ایستگاه کار یکی نقش برداری

بصورت یک چند ضلعی و مناسب با منطقه و مقیاس



به کمک ایستگاه
نقشه نقش برداری مشخص
می گردد و مجموعه ای ایستگاه
که مجموعه را می بینند
هر ایستگاه باید حداقل دو ایستگاه اطراف خود را ببیند

در نهایت هر ایستگاه یک کوپه ای خاک می ریزیم (به فاصله ای ایتری) تا خودمان موقع گردش اطراف

دور بین به آن گیر نکنیم و ایستگاه خود را گم نکنیم. ایستگاه که حالت یک چند ضلعی بسته

می باشد و زمانیکه از یک شروع کنیم و به اولیه برگردیم باید
 $\sum \Delta x = 0$ و $\sum \Delta y = 0$ و $\sum \Delta z = 0$

۳- ساختمان سازی ایستگاه های نقش برداری با بلوک های یخانی و یا به روش دیگر برای

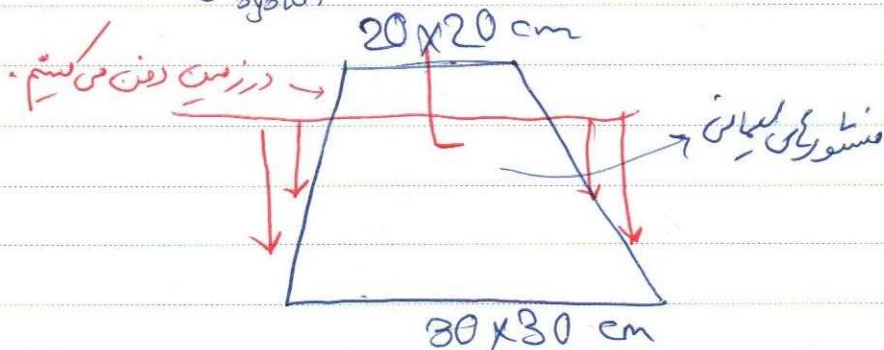
bench mark - BM 279

national cartography

BM



استخدام و طول عمر ایستگاه



30 x 30 cm

40-50 cm

در محلی طبعی که مثلاً تحت سنگ است روی سنگ خاک می کنیم . یا از بالای روی دیوار
استفاده می کنیم یا در زمین دفن می کنیم و روی آن در چینه نصب می کنیم .

۴- اندازه گیری کمی دقیق اسکلت

۴۱۱- اندازه گیری فاصله افقی بین استخوان های متوالی چند ضلعی اسکلتی با دقت مورد

نیاز مقیاس نقشه و با تکرار و ثبت در جدول مربوطه

۴۱۲- اندازه گیری اختلاف ارتفاع متوالی

۴۱۳- اندازه گیری زاویه ای افقی رؤس چند ضلعی اسکلتی

۴۱۴- اندازه گیری زاویه ای افقی بین اضلاع چند ضلعی اسکلتی با شمال مغناطیسی (ژنرمان)

۴۵- داشتن مختصات قائم الزاوی (Z و Y) بین استخوان های نقش برداری به قرون

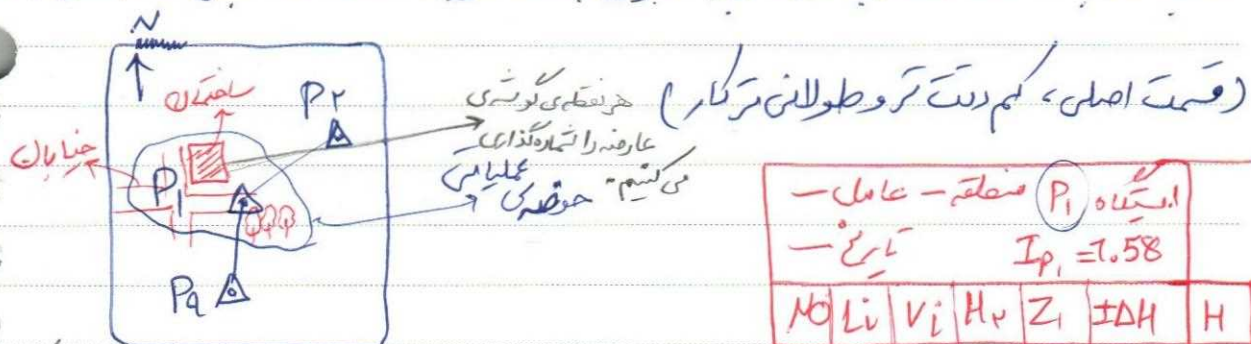
یا مشاهده یا انتقال از زمان نقش برداری
استفاده از ماهواره و GPS
نقطه ای دلخواه
را مبدا مختصات می گیریم

۵- جمع آوری اطلاعات الکترونیکی و یا استانداردتری جمع نقاط عارفه و حوزه می عملیات

برای ایستگاه که در کردگی کاملی عوارض مشخص و د بند شده است و

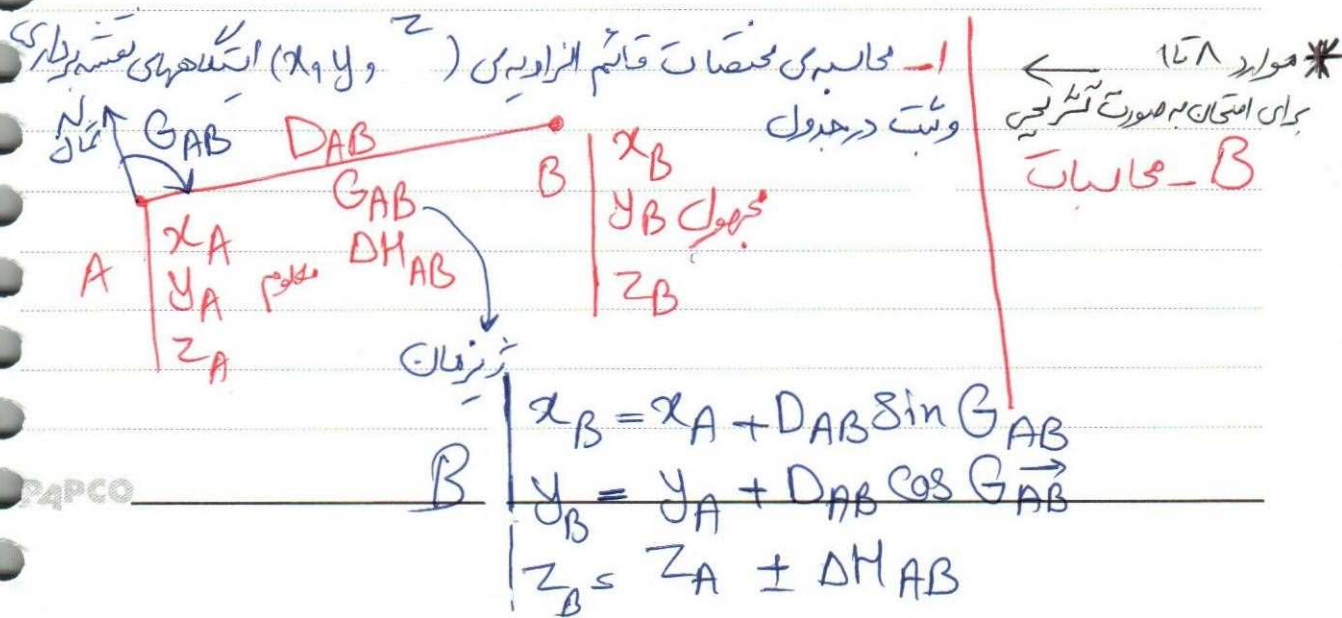
بروشن قطبی با انتخاب ایستگاه بعنوان مرکز قطب و محور طرفین ایستگاه بعنوان محور

قطب و ثبت اطلاعات درجه اول مربوطه برای بدست آوردن مختصات قطبی نقاط عارفه ساز



نقشه بردار - عامل - نقشه نویسند

برای ایستگاه ۲ یعنی P_2 هم همین جدول را داریم و نقاط دیگری را می خوانیم



جدول مختصات و تویس چند ضلعی اسکلتی

NO	x ^m	y	z
P ₁	180.00	250.00	100.00
P ₂	215.00 ^m	421.00	102.06
P ₃	389.48 ^m	158.21	98.72

۲- محاسبی مختصات قطبی جميع نقاط عارضه ساز حوضی عملیاتی هراسگاه که اطلاعات عملیاتی مربوط به نقاط درجه اول مربوط الکترونیکی یا استانداردتری آمده است.

(تکلیف جدول الکترونیکی یا استانداردتری)

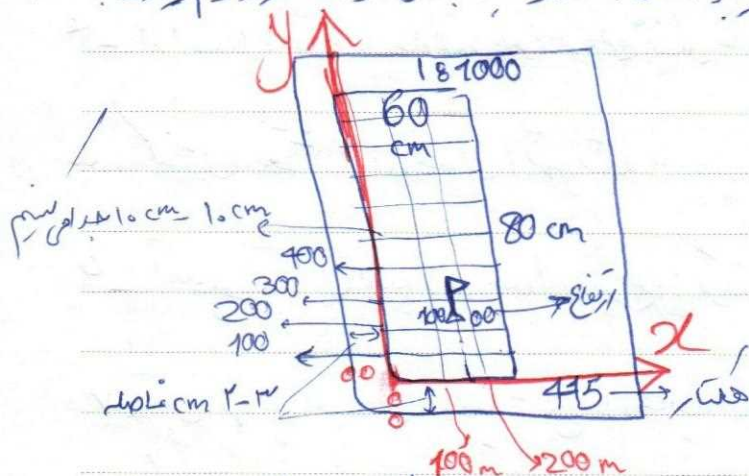
۱- تهیه برگه یا برگه های نقشه و شبیه بندی نمودار در درقوم دادن به محورها

ع- نقشه کشی

تبدیل مختصات عادی

به عوارض خطی

با ابعاد مقیاس



$$\text{مقیاس} = \frac{1}{1m} = \frac{ab}{AB} \quad \text{چون } 1 \text{ cm} = 1000 \text{ cm} = 10 \text{ m}$$

P4PCO

$$\left\{ \begin{array}{l} 60 \times 10 = 600 \text{ m} \\ 80 \times 10 = 800 \text{ m} \end{array} \right. \rightarrow \begin{array}{l} = 48, \\ \text{هکتار} \end{array}$$

415 | 48

384

31

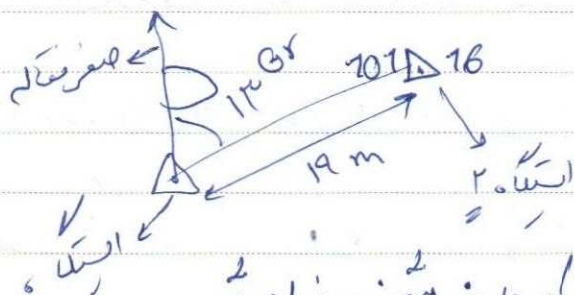
می بینم ۹ بر ۸ نقشه

۲- پیاده نمودن ایستگاههای نقشه برداری روی نقشه که مختصات قائم الزاویزی آنها در

جدول محاسبه شده است با خط کش یا ایتل

۳- پیاده نمودن نقاط عارضه ساز حوزه عملیاتی ایستگاه به مختصات قطبی آنها

در جدول استاندارد یا الکترونیکی محاسبه شده با ایتل یا قلم یا سیستم (نرم افزار)



۴- از اتصال نقاط هم عارضه طبق کروکی شکل عارضه مشخص خواهد شد.

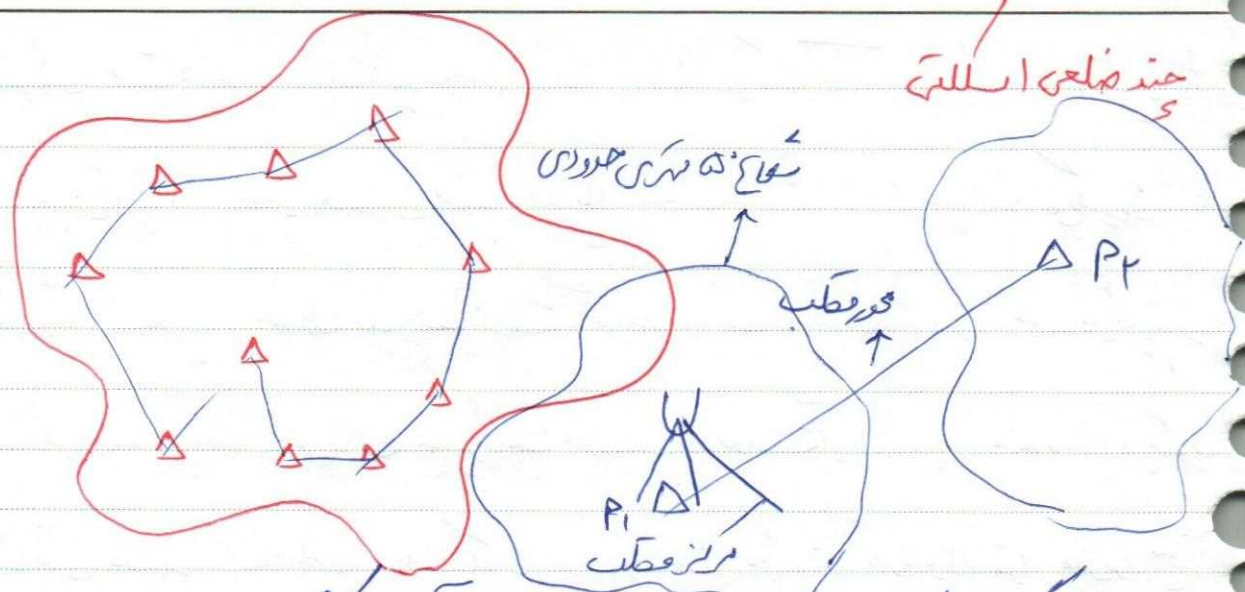
۵- کنترل نقشه (اورجینال) تهیه شده با زمین به صورت عینی و مشاهده ای (برچلوگیری از اشتباه)

۶- تصحیح نقشه اولیه (اورجینال) پس از برگشت کس از زمین در صورت لزوم

۷- کس نهایی نقشه اولیه تصحیح یا رعایت تمام استانداردهای مکتوب و کتبی

۸- تکثیر در انواع مختلف طبق قرارداد و تحویل و دریافت قیمت دیگری از مبلغ قرارداد

تا اینجا باید ۷۵٪ مبلغ را
مرفعه باشیم.



هند ضلعی استلاری

شعاع ۵ متری حدودی

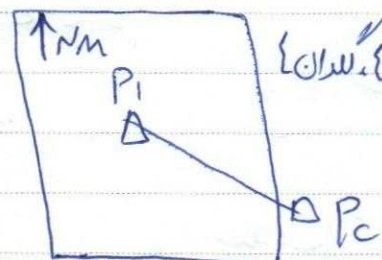
مرکز قطب

مرکز قطب

از هر استیانه ۲ شعاع حدود ۵ متر باید اطلاعات جمع آوری کنیم

تهیه کردیم که از حوزه عملیات استیانه (منهای رخت) بدان

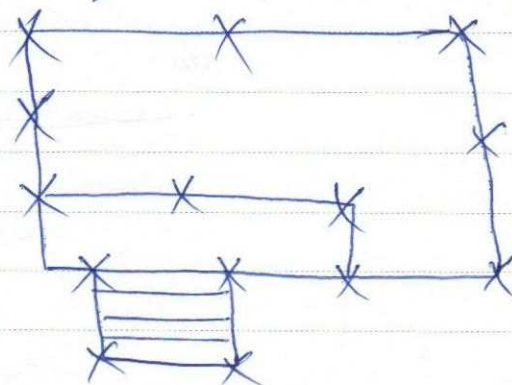
و چیز بسیار مفید انتقال



از هر خیابان ۳ نقطه لازم داریم. عرض خیابان را به کمک شاقص به راحتی می توان محاسبه کرد

مثلاً از هر ساختمان ۳ نقطه اول و آخر و وسط را لازم داریم. یا اینکه می دیوار را حساب می کنیم

و برآورد می کنیم وسط خارجی ساختمان چندان اهمیتی ندارند.



تقدیر مقیاس $\frac{1}{50}$ باید باشد.

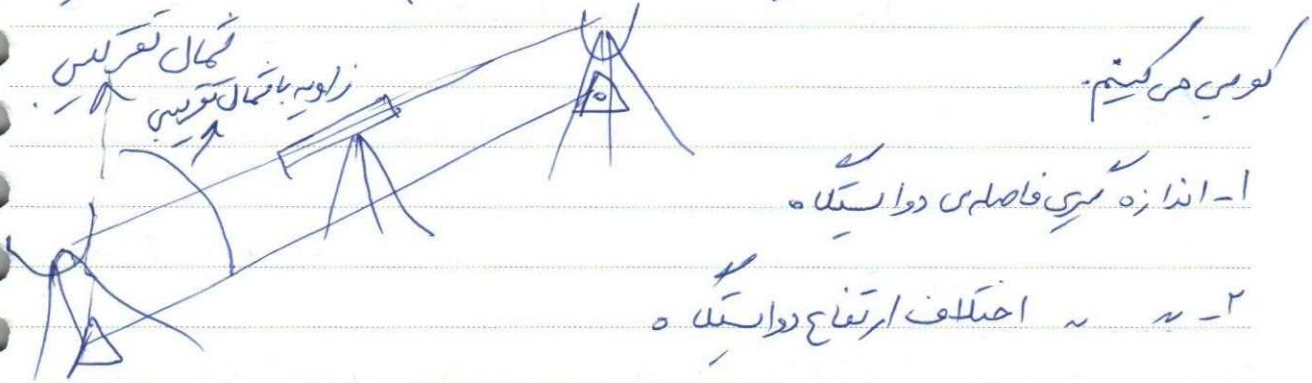
تیرگی برق ہم باید بدست آید و بہ دودستی تیرگی بزرگ آ تیرگی کوچکی روشنائی +

تقسیم می کنیم . حتماً فضای سبز لال و درخت ۵ باید مشخص کرد.

جوی آب نداریم . جدول کو خط است . اگر جوی آب داریم همیشه در لف جوی می کشیم و

از طریق مسیر حرکت می توان مسیر حرکت جوی آب را بدست آورد . کروکی با مدار رسم می شود

مقیاس ندارد . فاصلہ دو ایستگاه و دوبار متر کشی می کنیم . اگر طولانی تر از متر بود ریخ



۱- اندازه گیری فاصلہ دو ایستگاه

۲- ~ ~ اختلاف ارتفاع دو ایستگاه

۳- اندازه گیری زاویه با شمال تقریبی مغناطیسی

کرده می استادیتری

عامل ۱

نوشته ۱

کاربر ۵-۲

نقشه بردار ۱

نقشه
از نوع عمارت
محدود
۱۵ نفر

P ₁ استند		H _{P1}		کابل	
		نویسنده		I _{P1} = ---	
A	C	B	V	H ₂	H ₁ D
S ₁					
S ₂					
S ₃					

متر اول ۲ cm = ۲ cm

کارخانه
↓
تسویه
حوض
ساختن S₁
باغچه B
حدود
خیابان

عامل نویسنده

ورمال ۵

راوی باب ۱

سری ۱

شخص ۲

تازه شخص ۲

والدین ۱

متر ۱

Subject: _____

Year . Month . Date . ()