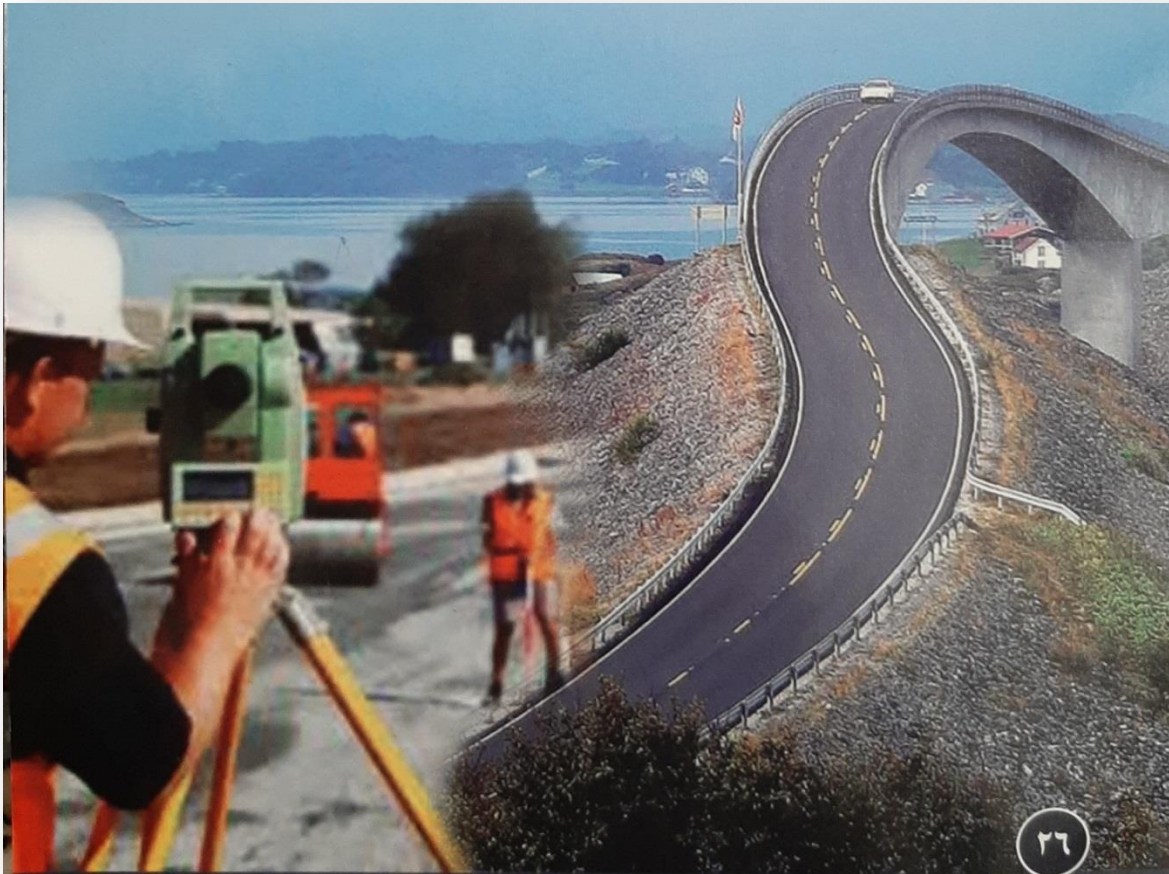




# نقشه برداری مهندسی



دکتر صالح عبدالمهی

دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان

# مساحی

## □ تعریف :

- تهیه نقشه یک منطقه توسط وسایل ساده نقشه برداری (متر، ژالون، گونیای مساحی و...) و پیدا کردن مساحت قطعه زمین

منظور از مساحی تعیین مساحت یک قطعه از زمین است این قطعه زمین می تواند زمین زیر کشت ، زمین زیر بنا یا مساحت یک کشور باشد البته برای هر کدام از روشها وسایل مختلفی ممکن است استفاده گردد ولی در هر صورت وجود یک نقشه به عنوان اساس کار ضروری است.



۱. اخراج عمود بر یک امتداد
۲. ژالون گذاری (امتداد گذاری)
۳. عبور از موانع
۴. اندازه گیری زاویه به وسیله متر
۵. تهیه نقشه یک منطقه با وسایل ساده نقشه برداری

# مساحی

## مساحت برخی اشکال هندسی: □

۱- فرمول مساحت مثلث

$$S = \frac{1}{2} AC \cdot h_B$$

(الف) با داشتن قاعده و ارتفاع

$$S = \frac{1}{2} ab \sin C = \frac{1}{2} ac \sin B = \frac{1}{2} cb \sin A$$

(ب) با داشتن دو ضلع و زاویه بین

$$S = \frac{1}{2} b \times \frac{\sin A \cdot \sin C}{\sin B}$$

(ج) با داشتن دو زاویه و ضلع بین

$$S = \sqrt{P(p-a)(p-b)(p-c)}, \quad P = \frac{a+b+c}{2}$$

(د) با داشتن سه ضلع

## مساحت برخی اشکال هندسی: □

$$S = a^2$$

۲- فرمول مساحت مربع به ضلع a

$$S = a \times b$$

۳- فرمول مساحت مستطیل به طول a و عرض b

$$S = a \times h$$

۴- مساحت متوازی الاضلاع به قاعده a و ارتفاع h

$$S = \frac{a \times b}{2}$$

۵- مساحت لوزی به قطرهای a, b

$$S = \frac{h(a+b)}{2}$$

۶- مساحت ذوزنقه با قاعده های a و b و ارتفاع h

$$S = \pi r^2$$

۷- مساحت دایره به شعاع r

$$S = \pi \times a \times b$$

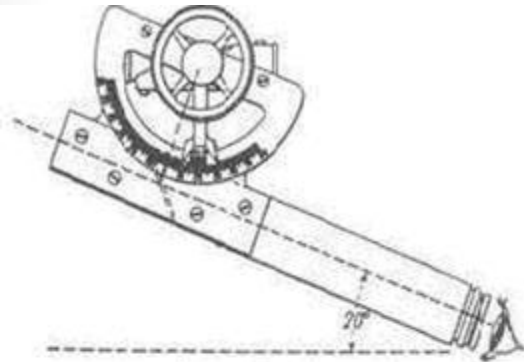
۸- مساحت بیضی به قطرهای a و b

## □ لوازم مورد نیاز در مساحی:

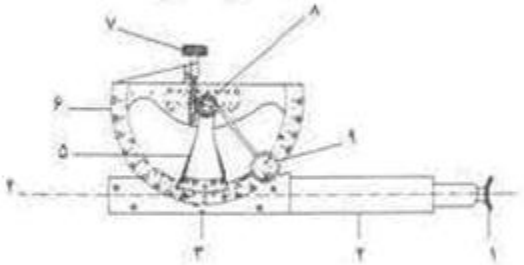
- ژالون
- شاغول ( شاغول ساده - شاغول نوری)
- مترهای نواری
- شیب سنج
- قطب نما
- پلانیمتر (دستگاهی است که بوسیله آن می توان مساحت روی نقشه را محاسبه نمود)
- گونیای مساحی (این دستگاه بشکل یک منشور هشت ضلعی یا استوانه میباشد که روی آن شکاف هایی که دو به دو روبروی هم قرار دارند تشکیل شده است :
  - زوایای ۴۵ و ۹۰ درجه را روی زمین تعیین می کند،
  - امتداد یک خط را مشخص می نماید،
  - از نقطه ای خارج یک خط عمودی بر آن یا از نقطه ای روی یک خط عمودی از آن اخراج می نماید.

# مساحی

## □ لوازم مورد نیاز در مساحی:



شیب سنج

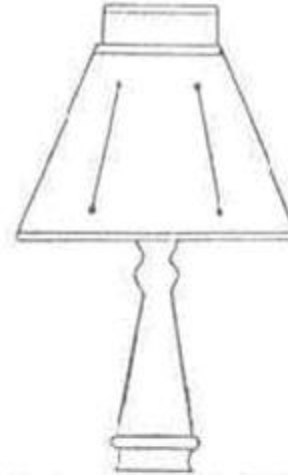


- 1- Eyepiece:
- 2- Squared - sectioned tube:
- 3- Half - mirror at  $45^\circ$ :
- 4- Line of sight:
- 5- Vernier Arm:
- 6- Graduated semi - circle:
- 7- Bubble control screw:
- 8- Spirit level:
- 9- Magnifying glass:

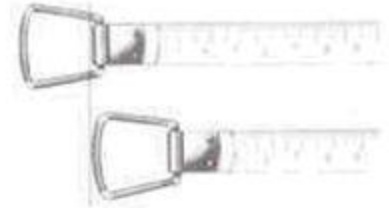
چشمی  
لوله مکعب مستطیل  
نیم ایینه با زاویه 45  
خط دید  
بازوی ورنیه  
نیم دایره درجه بندی شده  
پیچ تنظیم حباب تراز  
تراز استوانه ای  
ذربین



گونبای شکاف دار استوانه ای



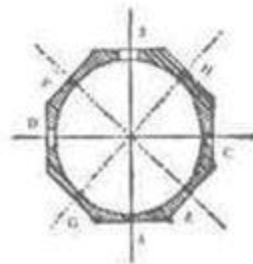
گونبای شکاف دار مخروطی



انواع متر و نقطه شروع متر



ژالن



مقطعی از گونبای شکاف دار



گونبای شکاف دار منشوری

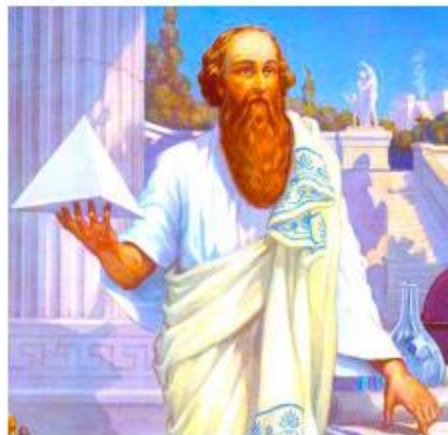
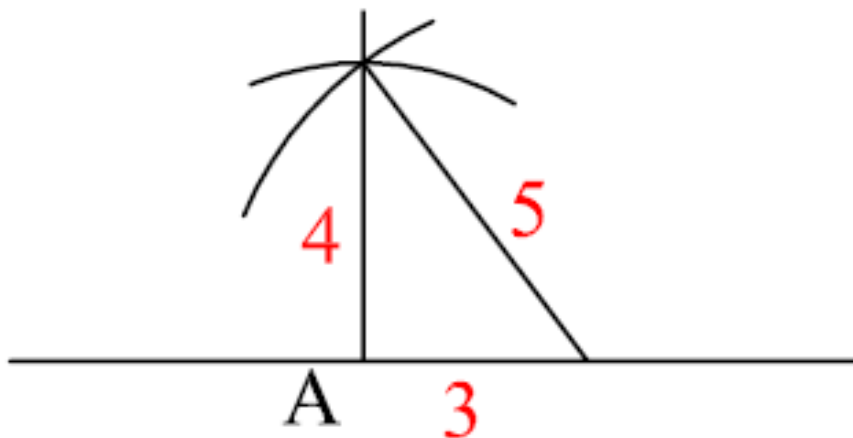


تراز نیشی

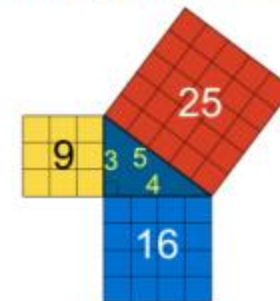
# مساحی

## 1. اخراج عمود بر یک امتداد:

( الف ) استفاده از عکس قضیه فیثاغورث ( مثلثی به اضلاع مضربی از ۳ و ۴ و ۵ )



قضیه فیثاغورث (Pythagoras)

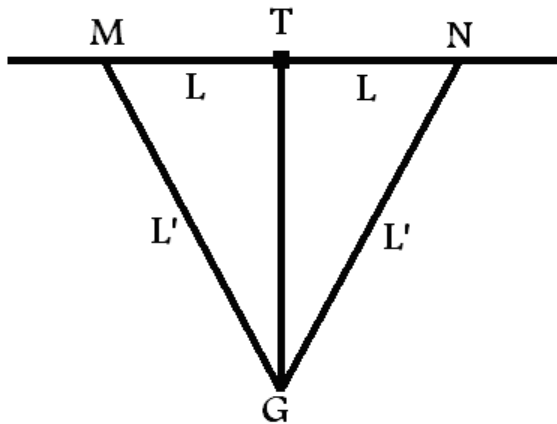




## 1. اخراج عمود بر یک امتداد:

ب) ابتدا نقطه ای را بروی خط ممتد تعیین نموده مانند نقطه  $T$  سپس به اندازه  $L$  (عددی دلخواه) از دو طرف نقطه  $T$  جدا کرده بطوری که دوپاره خط مساوی  $MT, NT$  ایجاد می شوند.

○ آنگاه از نقاط  $M, N$  به شعاع  $L'$  (عددی دلخواه) کمانهایی را رسم می کنیم که این کمانها در نقطه مانند  $G$  همدیگر را قطع می کنند حال اگر از نقطه  $T$  به نقطه  $G$  وصل گردد.



○ این خط عمود بر خط ممتد می باشد.



## 1. وارد کردن عمود بر یک امتداد از نقطه ای خارج از آن:

پ) نقطه صفر متر را بر روی نقطه R قرار داده،

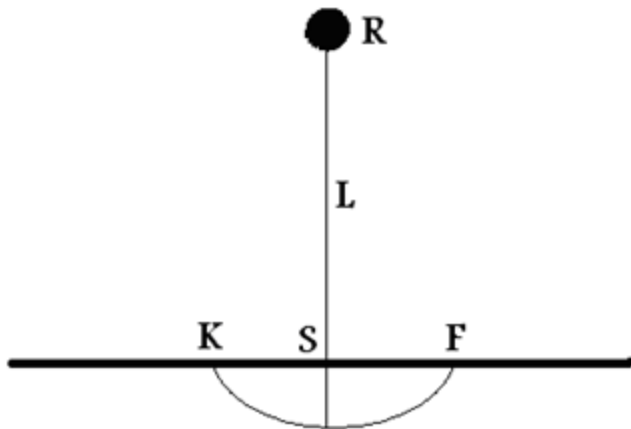
○ متر را باز کرده تا خط هادی را قطع کند و از آن عبور کند (با یک عدد رند) ،

○ این عدد را L فرض میکنیم سپس نیم دایره ای به مرکز R و شعاع L رسم می کنیم،

که خط هادی را در دو نقطه (K,F) قطع کند،

○ آنگاه فاصله دو نقطه K,F را اندازه گرفته و وسط آن را پیدا کرده و آنرا S می نامیم،

○ حال اگر خطی از R به S وصل کنیم این خط عمود خواهد بود.



# مساحی

## 1. اخراج عمود بر یک امتداد:

ت ( گونیای مساحی

○ گونیای مساحی وسیله ای ساده است که برای پیدا کردن زاویه عمودی (زاویه ۹۰ درجه) و در برخی از انواع نیز برای پیدا کردن زاویه هایی مانند ۳۰، ۴۰ و ۶۰ درجه استفاده می شود.

○ این وسیله استوانه یا منشوری است که در سطوح جانبی آن شکافهایی باریکی چنان قرار گرفته است که ادامه دو شکاف متناظر زوایای ۴۵ و ۹۰ درجه ایجاد می نماید.

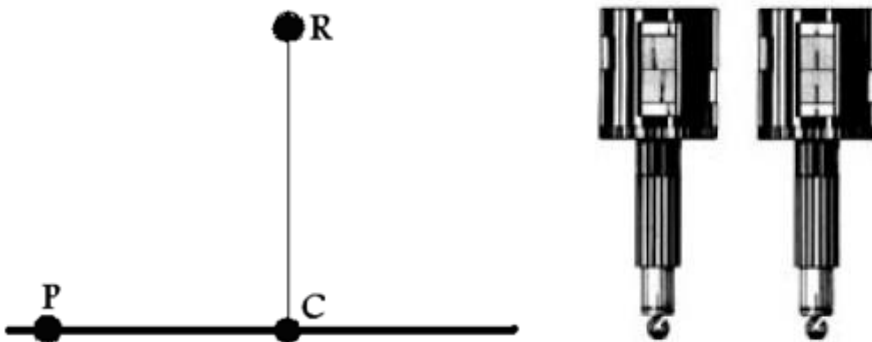


# مساحی

## 1. اخراج عمود بر یک امتداد:

### ت ( گونیای مساحی

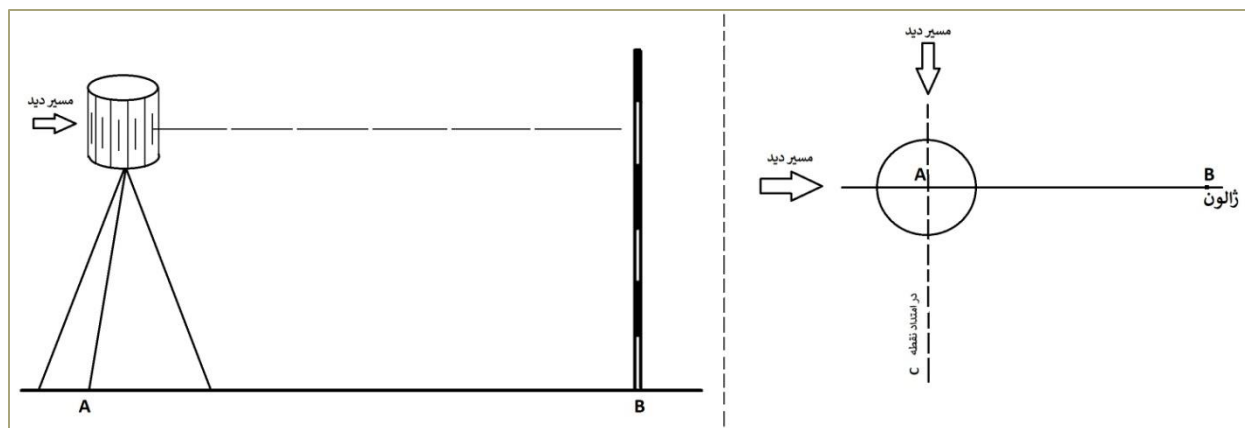
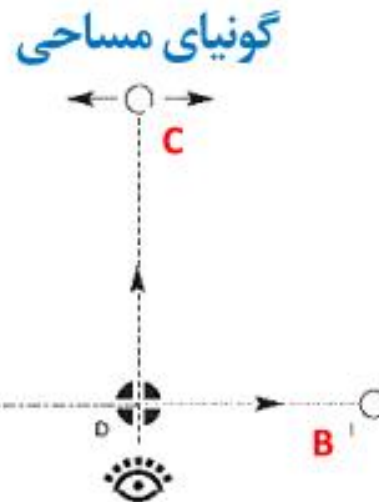
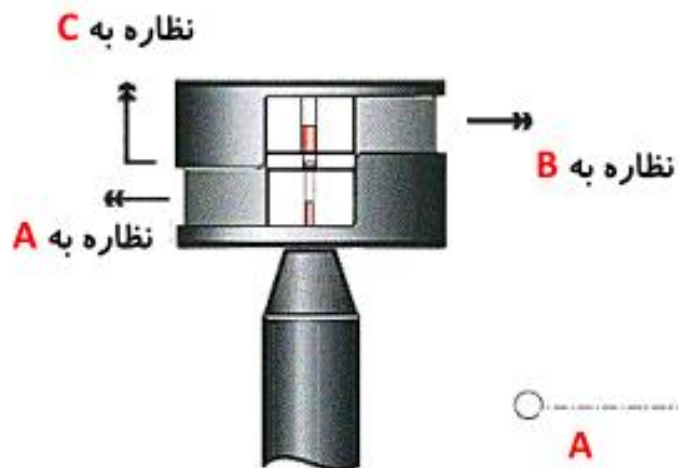
- ژالنی را بر روی نقطه R قرار داده و ژالن دیگر را بر روی خط هادی مانند P قرار میدهیم.
- سپس دو ژالن را به وسیله تراز نبشی عمود بر زمین تنظیم کرده آنگاه شاقول را برداشته نخ آنرا به انتهای گونیای مساحی وصل نموده و در نقطه C ایستاده بطوریکه فاصله شاقول تا زمین ۱ سانتیمتر باشد.
- در صورتی که تصویر ژالن نقطه R در آینه وسطی با تصویر ژالن نقطه P در آینه پایینی در یک امتداد باشد آنگاه نقطه ای که شاقول به ما نشان میدهد نشانگر این می باشد که آن نقطه، عمود بر دو ژالن است بنابراین اگر خطی از R به C وصل کنیم این خط عمود خواهد بود.



# مساحی

## 1. اخراج عمود بر یک امتداد:

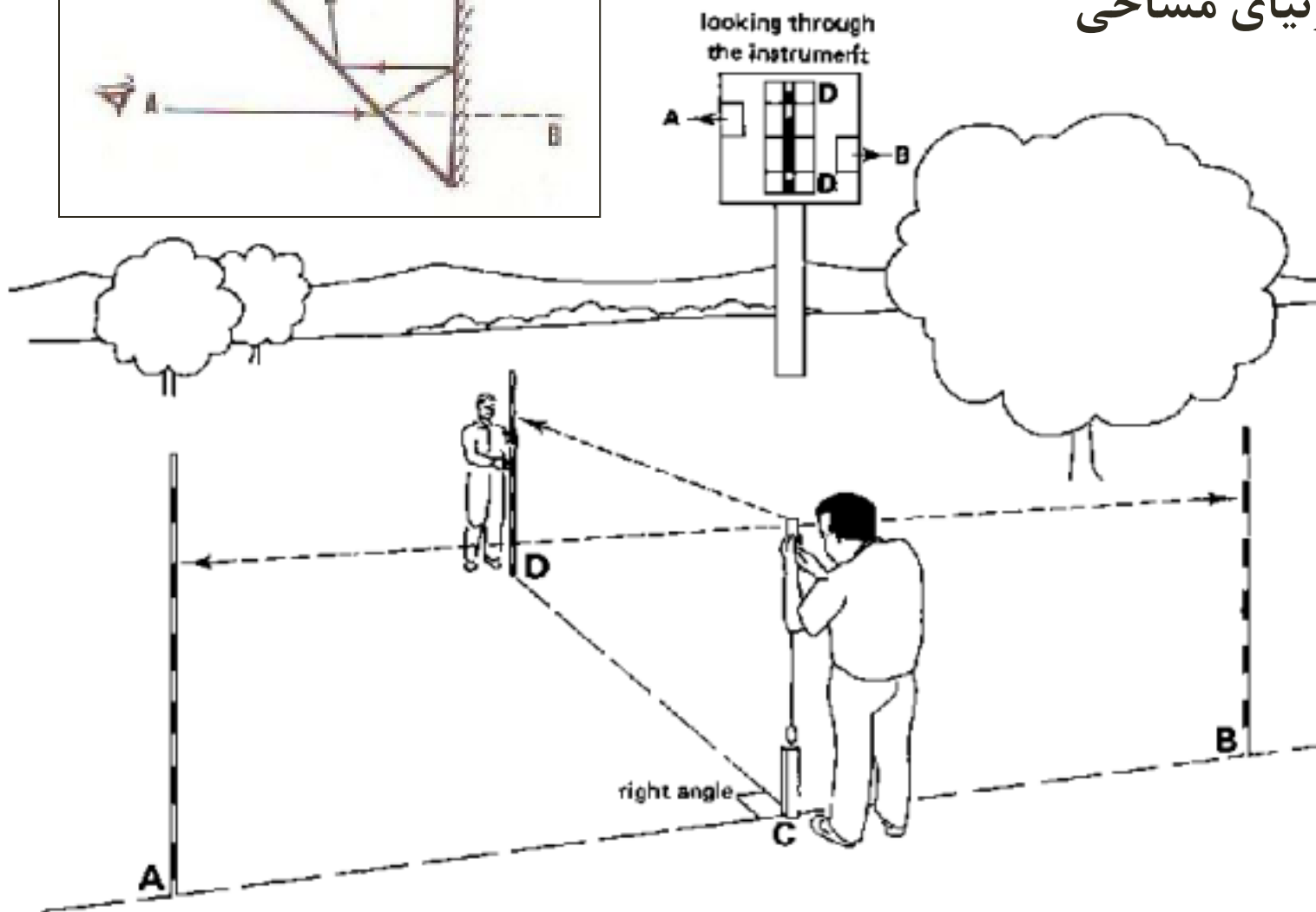
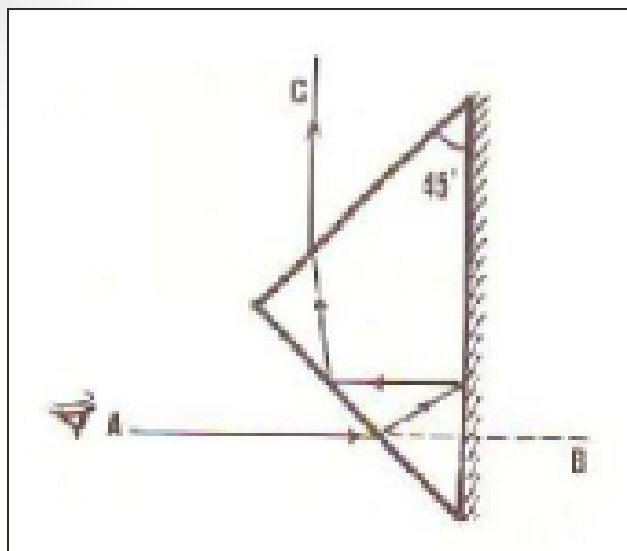
ت ( گونیای مساحی



# مساحی

## 1. اخراج عمود بر یک امتداد:

ت ( گونیای مساحی

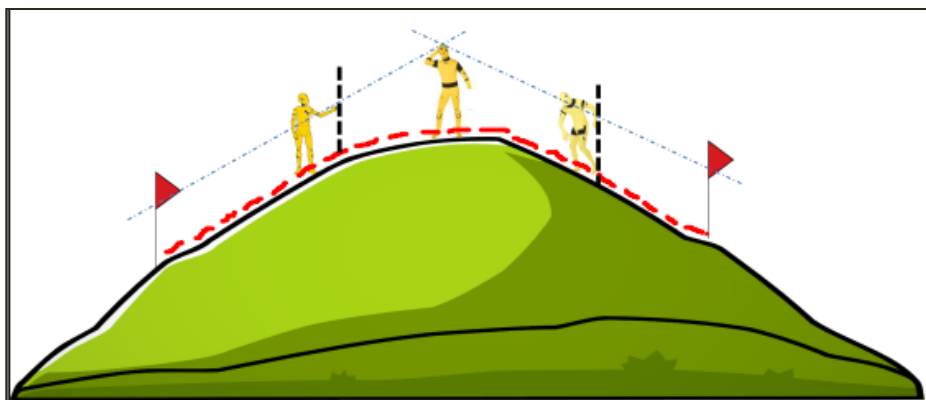


# مساحی

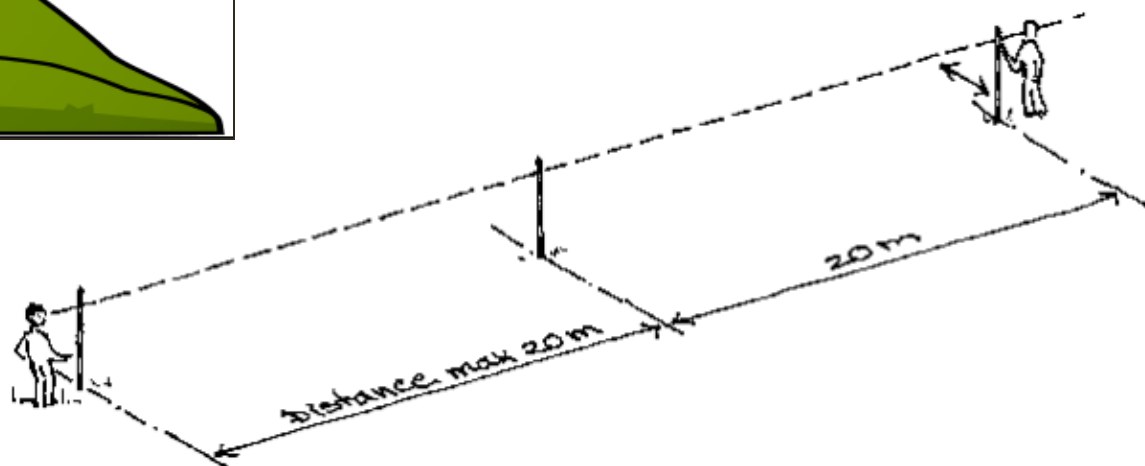
## 2. ژالون گذاری یا امتداد گذاری:

مشخص کردن امتداد گذرنده از دو نقطه را اصطلاحاً (امتداد گذاری) گویند. در بسیاری از موارد امتداد دو نقطه مورد نیاز می

باشد مثلاً وقتی بخواهیم در امتداد دو نقطه دیواری بسازیم، کانال آبرسانی احداث کنیم یا دکل برق نصب شود.

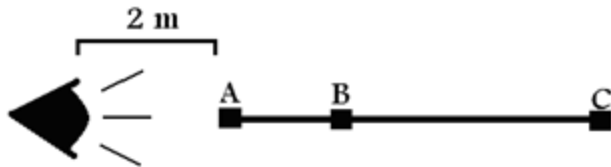


به صورت چشمی یا به کمک دوربین های نقشه برداری



## 2. ژالون گذاری یا امتداد گذاری:

- برای یک مسافت طولانی : یک ژالون را در نقطه (C) بوسیله سه پایه نگه دارنده قرار داده و ژالون دیگر را بدون سه پایه در نقطه آغازین (A) قرار می دهیم.
- فرض میکنیم متری که ما در اختیار داریم حداکثر ۳۰ متر میباشد، بنابراین ژالون سوم (B) را در حدود ۳۰ متری ژالون آغازین قرار می دهیم.
  - آنگاه یکی از اعضای گروه در فاصله ۲ متری پشت ژالون اول (A) قرار می گیرد، تا مکان ژالون (B) را تنظیم کرده تا دقیقاً در راستای ژالون ابتدا (A) و انتها (C) قرار گرفته باشد.
  - آنگاه فاصله دو ژالون ابتدا (A) و وسط (B) را اندازه گرفته و مکان ژالون وسط (B) را با گچ مشخص کرده تا ژالون اول (A) در آن مکان قرار گیرد و عملیات تکرار می شود.

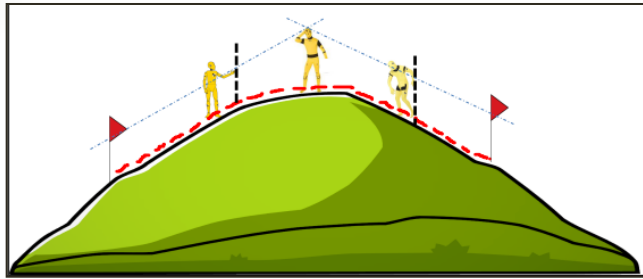




# مساحی

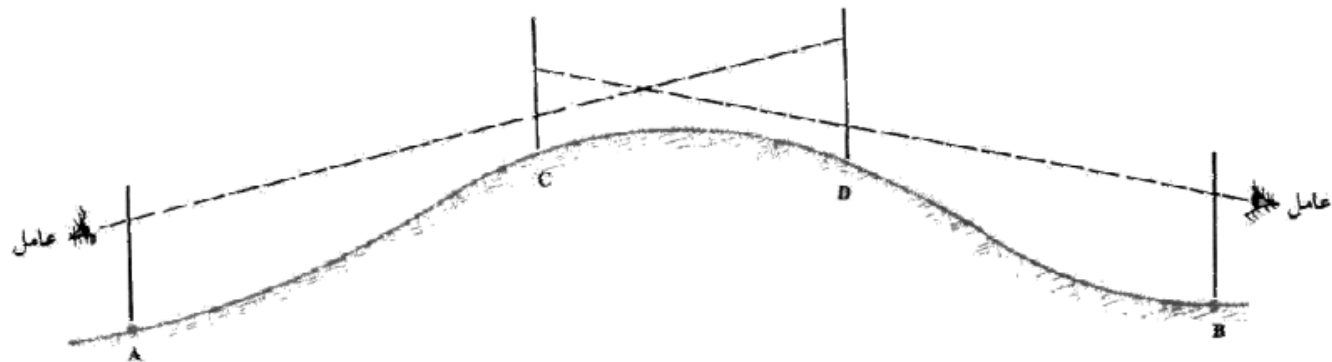
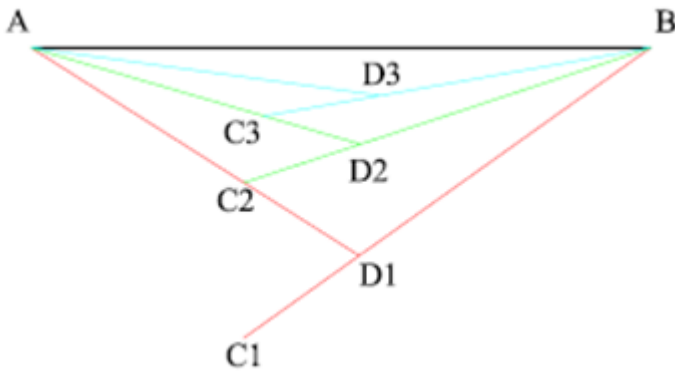
## 2. ژالون گذاری یا امتداد گذاری:

### امتداد گذاری با مانع:



فرض شود بین نقاط  $A, B$  یک تپه وجود دارد با توجه به شکل یک عامل در پشت ژالن  $A$  و یک عامل در پشت ژالن  $B$  قرار گرفته و به نوبت ژالونهای  $C, D$  را هدایت میکند به این ترتیب که عامل  $A$  شروع به کار کرده و با علامت دست ژالن  $C$  را با فرض ثابت بودن  $D$  در امتداد  $AD$  قرار میدهد. سپس عامل  $B$  با ثابت فرض کردن  $C$  ژالن  $D$  را در امتداد  $BC$  قرار داده و این

عمل با تکرار به نتیجه می رسد



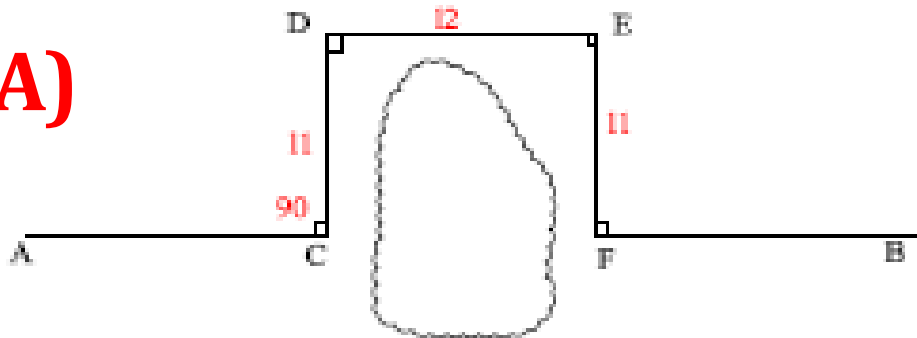
# مساحی

## 3. عبور از موانع

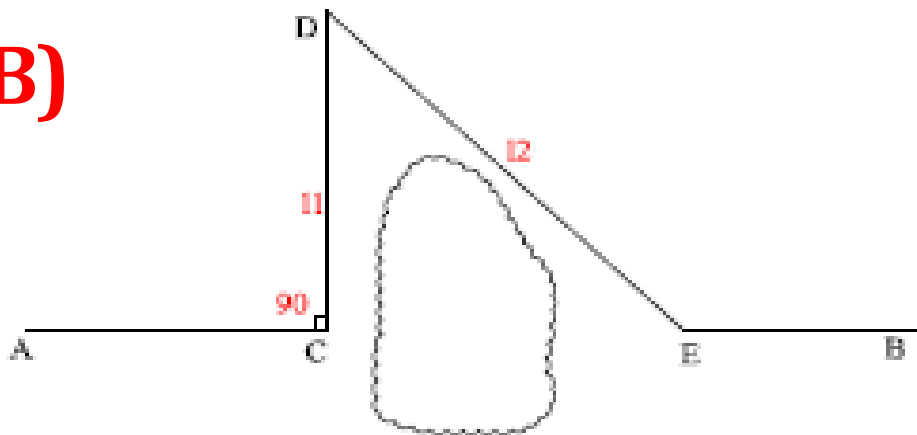
□ اندازه گیری فاصله دو نقطه و یا امتداد گذاری بین دو نقطه که در دو طرف یک مانع قرار گرفته اند.

□ الف) اگر مانع قابل دور زدن باشد:

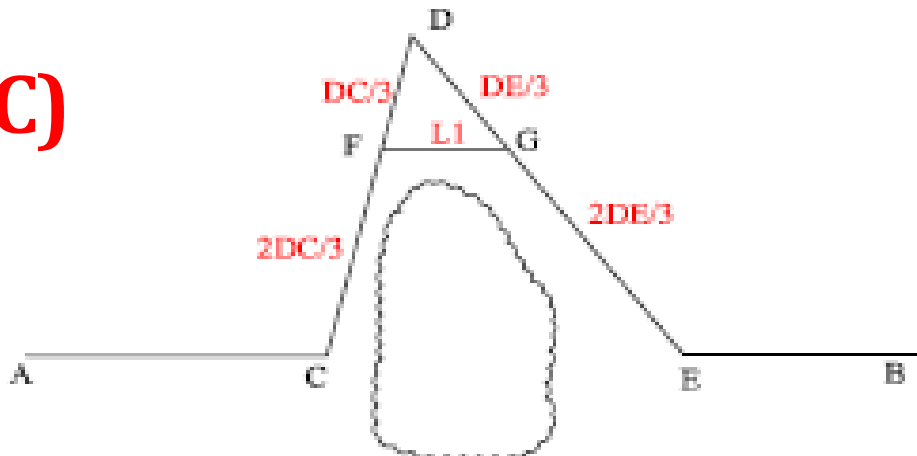
A)



B)



C)

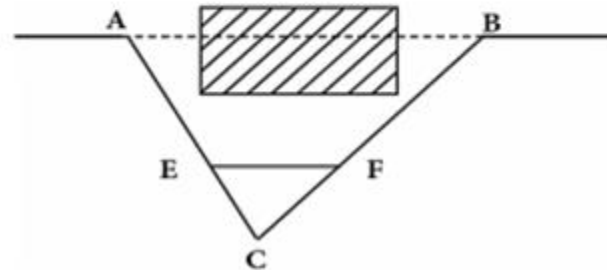
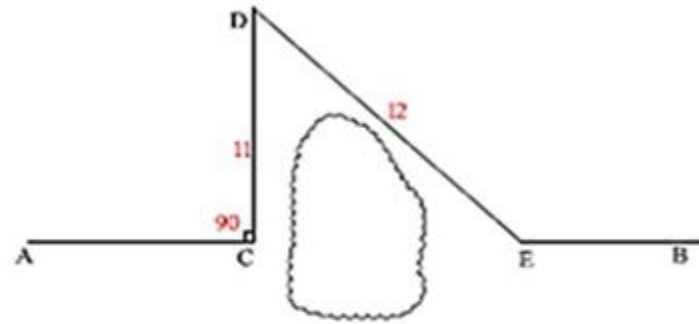
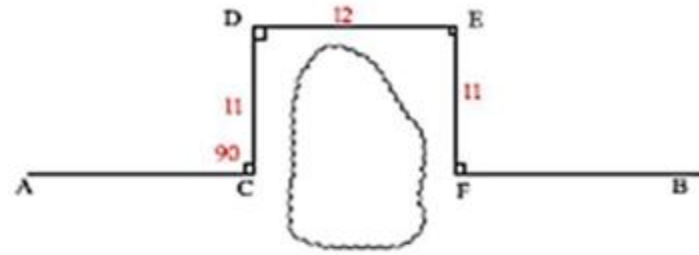


$$\overline{CE} = \sqrt{l_2^2 - l_1^2}$$

$$\frac{CE}{L_1} = \frac{DC}{DF} = \frac{DE}{DG} = \frac{3}{1}$$

## 3. عبور از موانع

□ الف ( اگر مانع قابل دور زدن باشد:



A)

$$CF=DE$$

B)

$$\overline{CE} = \sqrt{l_2^2 - l_1^2}$$

C)

$$\frac{AC}{EC} = \frac{AB}{EF} \Rightarrow AB = \frac{AC \times EF}{EC}$$

# مساحی

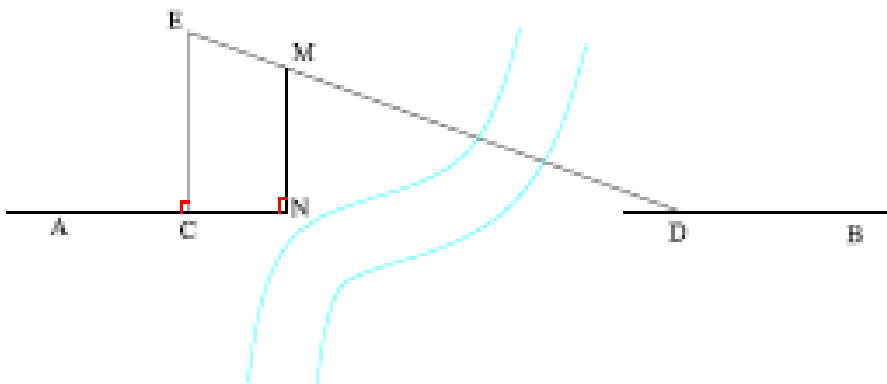
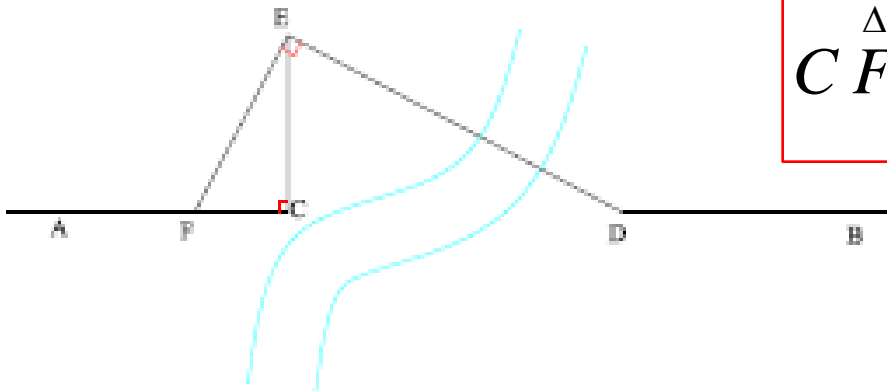
## 3. عبور از موانع

□ ب) اگر مانع قابل دور زدن نباشد، مانند رودخانه:

$$\triangle C F E \approx \triangle F E D \Rightarrow \frac{FC}{FE} = \frac{CE}{ED} = \frac{FE}{FD}$$

$$\triangle C F E \approx \triangle C E D \Rightarrow \frac{FC}{CE} = \frac{CE}{CD}$$

$$\triangle D E C \approx \triangle N M C \Rightarrow \frac{ED}{MN} = \frac{DC}{NC}$$



# مساحی

## 3. عبور از موانع

□ ب ( اگر مانع قابل دور زدن نباشد، مانند رودخانه:

ابتدا از نقطه ی A عمود AC را پیاده می نمائیم و سپس از همان نقطه ی A عمودی بر امتداد BC وارد می کنیم. پای عمود را D میخوانیم. دو مثلث ABC و ACD به حالت دو زاویه یک ضلع با هم متشابه هستند:

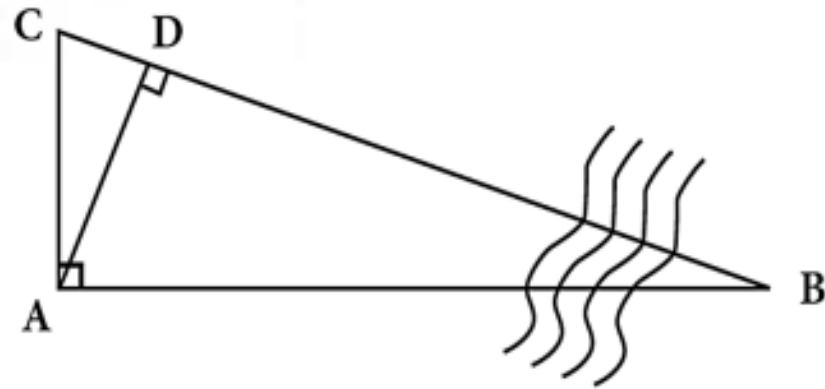
دو زاویه و ضلع بین

$$D^{\circ} = A^{\circ} = 90^{\circ}$$

$$C^{\circ} = C^{\circ} = \text{مشترک}$$

$$AC = AC = \text{مشترک}$$

$$\frac{AC}{CD} = \frac{AB}{AD} \gg AB = \frac{AC \times AD}{CD}$$



## 3. عبور از موانع

□ ب ( اگر مانع قابل دور زدن نباشد، مانند رودخانه:

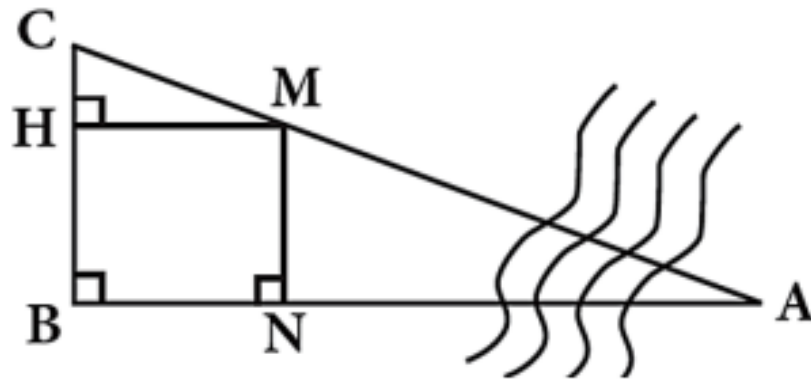
از نقطه ی B عمودی بر امتداد AB اخراج می نمائیم و روی آن طول BC را به دلخواه انتخاب می کنیم. در روی AB نقطه ای مانند N را انتخاب نموده و از آن جا نیز عمودی اخراج می کنیم. حال M را روی این عمود طوری انتخاب می کنیم که در راستای AC قرار گیرد (تقاطع راستای AC و عمود اخراج شده از N). با اندازه گیری طولهای BN، BC، NM و می توان طول مجهول AB را بدست آورد. اگر بر روی کروکی از نقطه ی M عمودی بر امتداد BC رسم کنیم دو مثلث متشابه MHC و ABC را خواهیم داشت. با نوشتن اضلاع متشابه در این دو مثلث داریم:

$$\frac{MH}{AB} = \frac{HC}{BC} \Rightarrow AB = \frac{MH \times BC}{HC}$$

$$MH = BN$$

$$HC = BC - BH$$

$$= BC - MN$$



# مساحی

## 3. عبور از موانع

□ ج ( مانع قابل دور زدن، غیر قابل دید، مانند ساختمان :

### ✓ روش اول : بدون گونیای مساحی

۱- نقطه‌ی مناسبی که به هر دو نقطه‌ی A و B دید داشته باشد انتخاب می‌کنیم (نقطه‌ی C).

۲- طول‌های BC و AC را متر کشی می‌کنیم.

$$\frac{BC}{K} = b$$

۳- طول BC را به عددی مانند K تقسیم می‌کنیم:

۴- بر روی BC از رأس نقطه‌ی C به اندازه‌ی نقطه‌ی b جدا می‌کنیم تا به نقطه M برسیم.

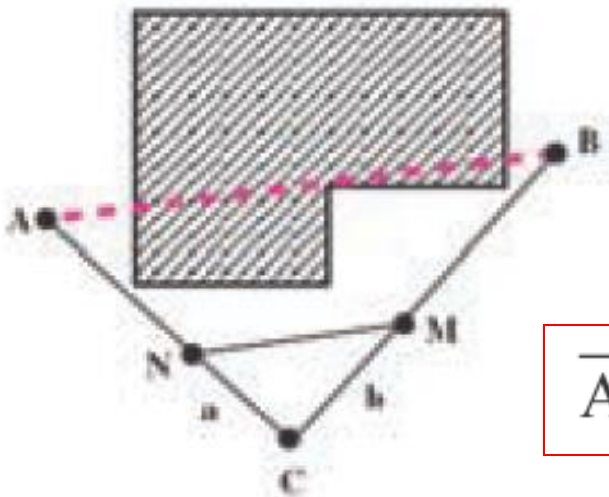
۵- طول AC را به همان عدد K تقسیم می‌کنیم؛ در نتیجه:  $\frac{AC}{K} = a$

۶- بر روی AC از رأس C به اندازه‌ی a جدا می‌کنیم تا به نقطه‌ی N برسیم.

۷- طول MN را متر کشی می‌کنیم.

۸- اندازه AB را بر اساس این رابطه پیدا می‌کنیم:

$$\overline{AB} = \overline{MN} \times K$$

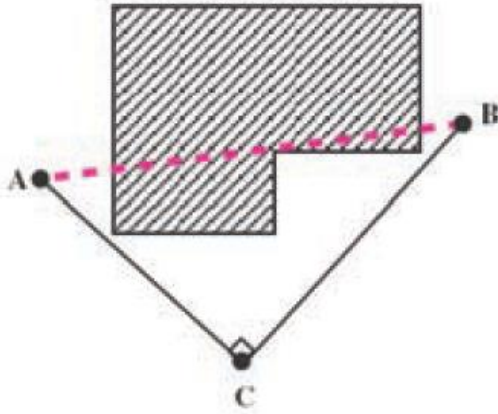




# مساحی

## 3. عبور از موانع

□ ج ( مانع قابل دور زدن، غیرقابل دید، مانند ساختمان :



## ✓ روش دوم: با گونیای مساحی

۱- در نقاط A و B ژالن مستقر می کنیم.

۲- با بکارگیری یک گونیای مساحی که به آن شاقولی آویزان کرده ایم، در محدوده ای

که به هر دو نقطه A و B دید داشته باشد، چنان جابه جا می شویم تا ژالن مستقر در A و تصویر ژالن B در درون گونیا در یک امتداد قرار بگیرند، یعنی، با گونیای مساحی به نقطه A قراول می رویم. به گونه ای که از بالای گونیای مساحی ژالن مستقر در نقطه A دیده شود.

سپس در حالی که سعی میکنیم همواره ژالن مستقر در A را از بالای گونیای مساحی ببینیم، چنان جابه جا می شویم که تصویر ژالن مستقر در B را نیز در درون گونیا ببینیم؛ آن گاه با حرکت آرام گونیای مساحی، سعی می کنیم تا تصویر ژالن B به طور دقیق با ژالن A که از بالای گونیای مساحی دیده می شود در یک امتداد باشد.

# مساحی

## 3. عبور از موانع

□ ج ( مانع قابل دور زدن، غیر قابل دید، مانند ساختمان :

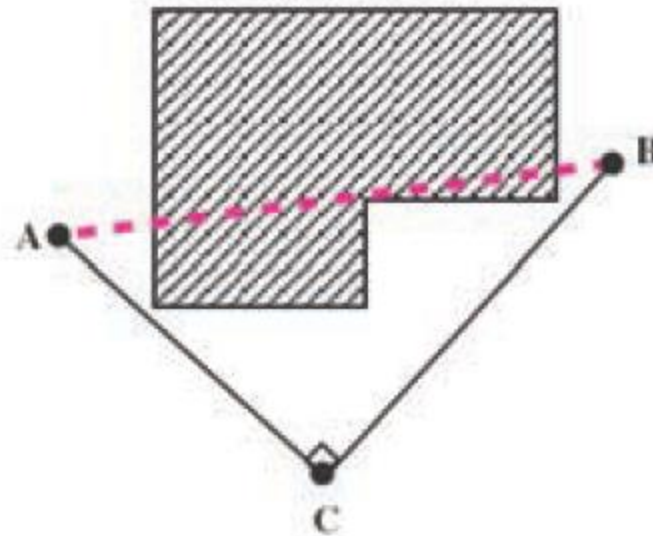
✓ روش دوم: با گونیای مساحی

۳- محل استقرار گونیا در این حالت را میخ کوبی می کنیم (نقطه ی C).

۴- اضلاع BC و AC را مترکشی می کنیم.

۵- بر اساس رابطه ی فیثاغورث داریم:

$$\overline{AB} = \sqrt{\overline{AC}^2 + \overline{BC}^2}$$



## 4. اندازه گیری زاویه به وسیله متر

□ استفاده از دو رابطه زیر :

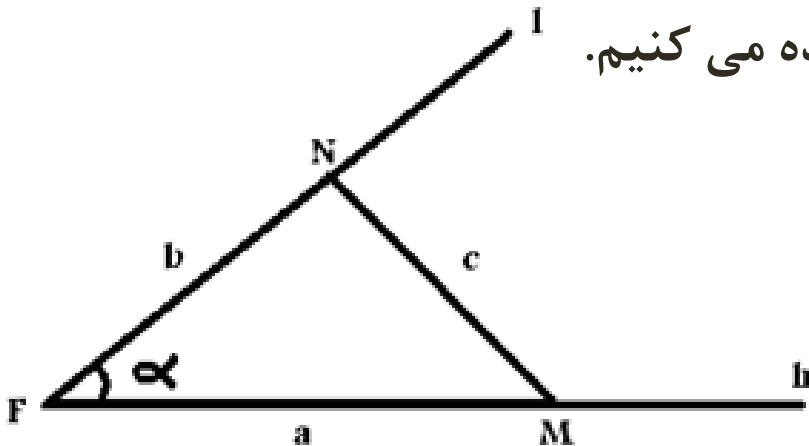
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha$$

$$\sin \frac{\gamma}{2} = \frac{AB}{2l}$$

### رابطه اول :

○ فواصل  $a$  و  $b$  را به اندازه های دلخواه از راس زاویه روی اضلاع جدا نموده و

فاصله  $c$  را اندازه گرفته و از رابطه استفاده می کنیم.



## 4. اندازه گیری زاویه به وسیله متر

□ استفاده از دو رابطه زیر :

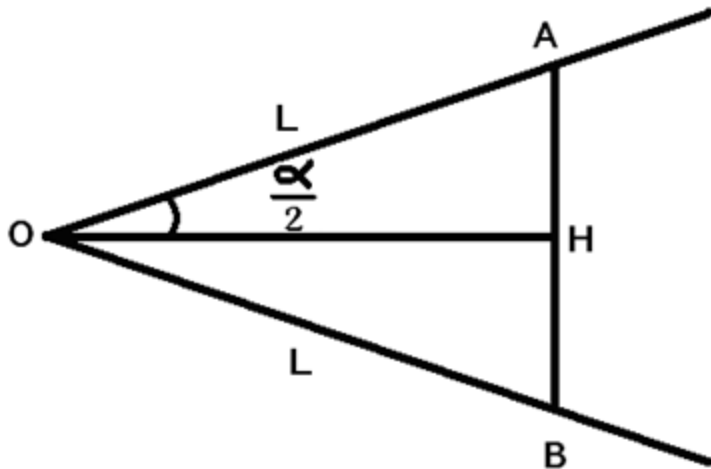
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha$$

$$\sin \frac{\gamma}{2} = \frac{AB}{2l}$$

رابطه دوم :

○ از راس زاویه فواصل  $OA=OB=L$  را به دلخواه جدا نموده فاصله  $AB$  را اندازه

گیری می کنیم با استفاره از مثلث  $OAH$  ( $AH=BH$ ) خواهیم داشت.



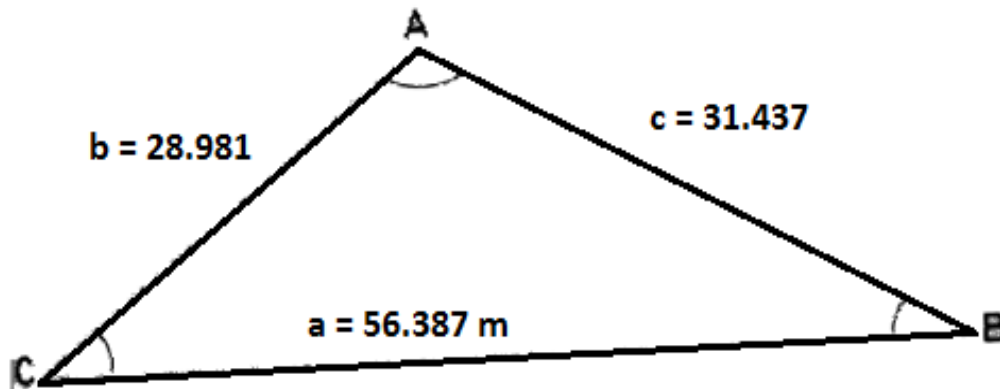
## 4. اندازه گیری زاویه به وسیله متر

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

مثال برای بدست آوردن زوایای مثلثی اضلاع آن به ترتیب  $AB = 31/437$  و  $AC = 28/981$  و  $BC = 56/387$  متر اندازه گیری شده

اند مطلوب است زاویه  $A$  ؟

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A \Rightarrow \cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} = -0/74160 \Rightarrow A = 137/52$$



## 5. تهیه نقشه یک منطقه با وسایل ساده نقشه برداری

○ منظور تهیه نقشه یک منطقه توسط وسایل ساده نقشه برداری می باشد.

مراحل عمل بشرح زیر است:

### 1. شناسایی منطقه

○ شناسایی منطقه به منظور مشخص کردن محدوده کار و بررسی عوارض طبیعی و مصنوعی و تعیین روش کار و انتخاب رئوس برداشت انجام میشود.

### 2. برداشت به کمک وسایل ساده

○ انتقال عوارض یا حدود یک زمین با مقیاس کوچکتر بر روی صفحه را برداشت می گویند، که به یکی از سه روش زیر انجام میشود:

❖ برداشت توسط تقسیم به اشکال هندسی و قابل حل در ریاضیات (مثلث بندی)

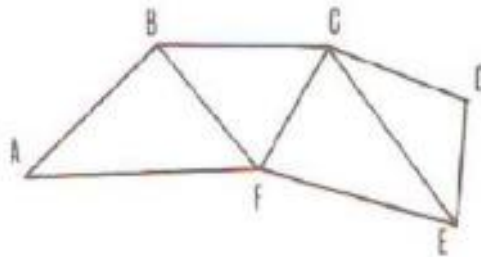
❖ برداشت توسط یک خط هادی

❖ برداشت توسط دو یا چند خط هادی

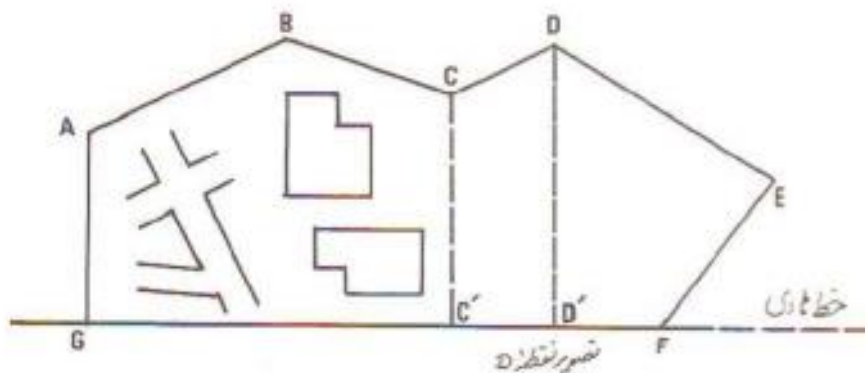
## 5. تهیه نقشه یک منطقه با وسایل ساده نقشه برداری

➤ به دو روش مساحی می توان به تهیه نقشه پرداخت :

▪ مثلث بندی منطقه



▪ استفاده از خط هادی

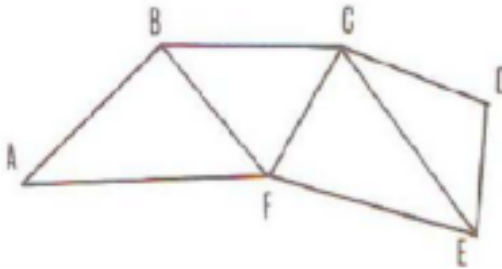




## 5. تهیه نقشه یک منطقه با وسایل ساده نقشه برداری

**الف) برداشت توسط تقسیم به اشکال هندسی و قابل حل در ریاضیات (مثلث بندی)**

یک مثلث با معلوم بودن سه ضلع آن از روی روابط مثلثات قابل حل بوده و با استفاده از قوانین ترسیم می توان آن را رسم نمود.



در این روش باید به مطالب زیر توجه نمود:

**(a)** هرگونه اشتباه در اندازه گیری روی زمین و یا در حین ترسیم ممکن است در وضعیت زمین برروی نقشه تغییری بدهد بنابراین این روش باید حتما متکی بر کنترل باشد.

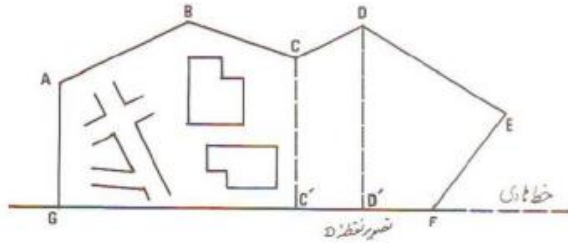
**(b)** محاسبات این روش بسیار زیاد است، بر همین اساس برای مناطق کم وسعت استفاده میشود.

**(c)** در انتخاب مثلثها حتی المقدور کوشش شود اضلاع تا اندازه ای متناسب با یکدیگر باشند و زاویه هر راس کمتر از ۳۰ درجه و بیشتر از ۱۲۰ درجه نباشد.

## 5. تهیه نقشه یک منطقه با وسایل ساده نقشه برداری

### ب) برداشت توسط خط هادی یا خط مبنا

در مساحی از بلندترین خطی که بتوان بر روی آن موقعیت سایر نقاط و رؤس را ترسیم نمود بعنوان خط مبنا استفاده می کنند.



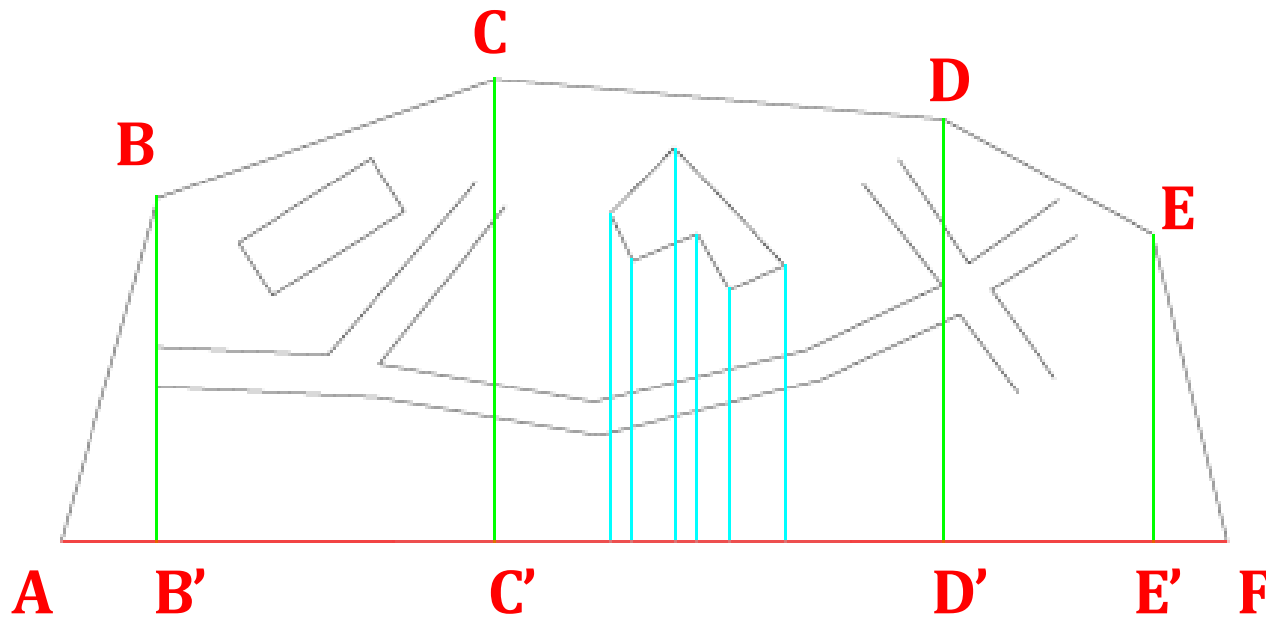
در انتخاب خط هادی یا مبنا بایستی مطالب زیر رعایت شود:

1. طول آن با دقت زیاد اندازه گیری شود، و حتی امکان به حدود و عوارض زمین نزدیک باشد.
2. حتی امکان در منطقه مسطح انتخاب شود، و در امتداد بلندترین بعد منطقه مورد نظر باشد.
3. در صورتی که منطقه وسعت نسبتاً زیادی داشته باشد، بهتر است خط هادی را در وسط منطقه انتخاب کرد.

## 5. تهیه نقشه یک منطقه با وسایل ساده نقشه برداری

ب) برداشت توسط یک خط هادی یا خط مبنا

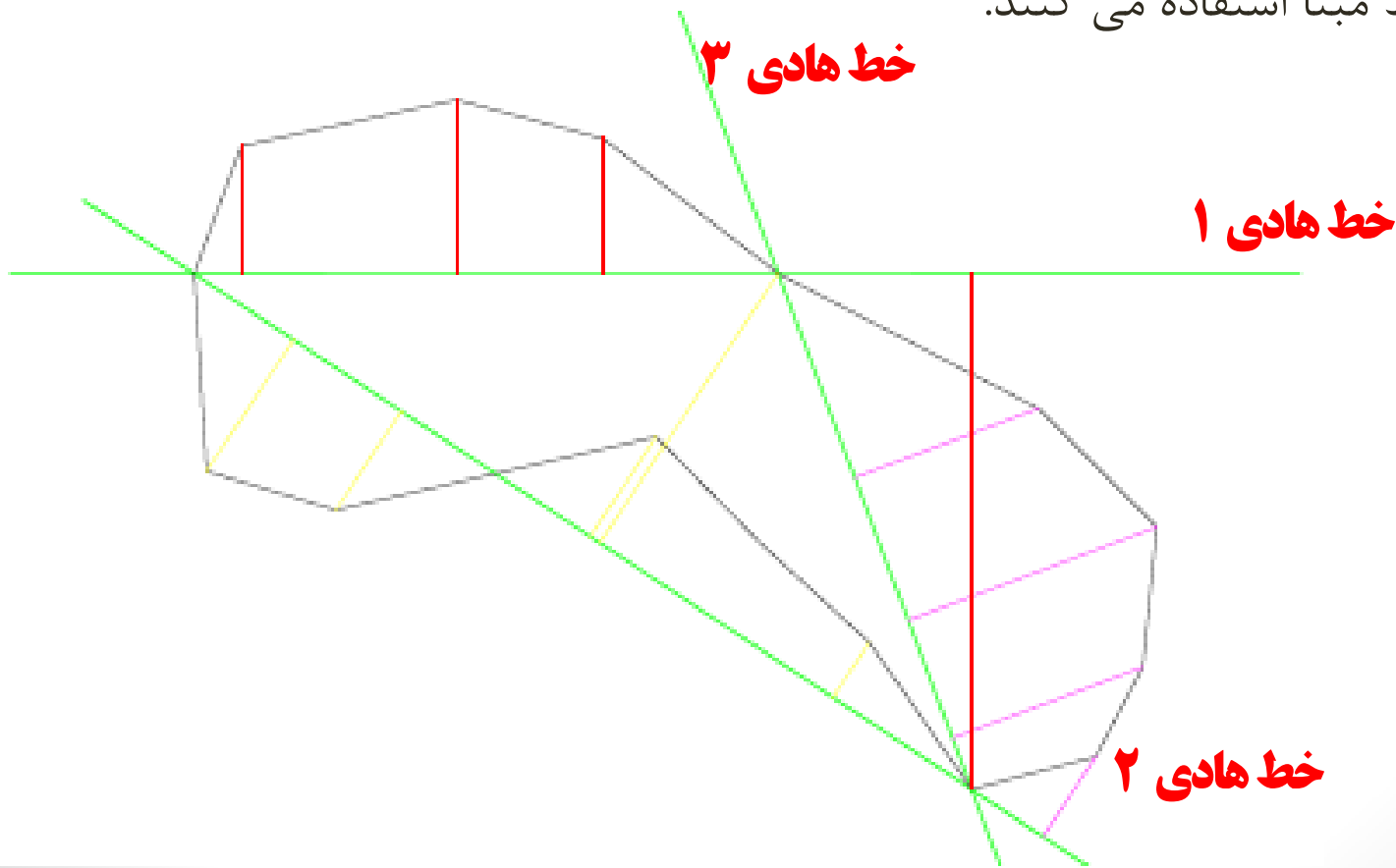
در مساحی از بلندترین خطی که بتوان بر روی آن موقعیت سایر نقاط و رؤوس را ترسیم نمود بعنوان خط مبنا استفاده می کنند.



## 5. تهیه نقشه یک منطقه با وسایل ساده نقشه برداری

ب) برداشت توسط دو یا چند خط هادی یا خط مبنا

در مساحی از بلندترین خطی که بتوان بر روی آن موقعیت سایر نقاط و رؤوس را ترسیم نمود بعنوان خط مبنا استفاده می کنند.

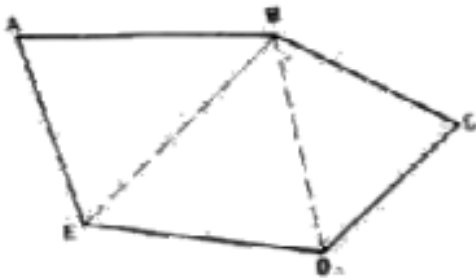


## 5. تهیه نقشه یک منطقه با وسایل ساده نقشه برداری

□ تعیین مساحت یک قطعه زمین با شکل غیرهندسی

الف) روش مثلث بندی:

در این حالت اگر نقشه نیز تهیه نشده باشد به وسیله کروکی و برداشتهای انجام شده می توانیم مساحت هر مثلث را محاسبه و جمع مساحتهای مثلث ها شکل مورد نظر را محاسبه کنیم.

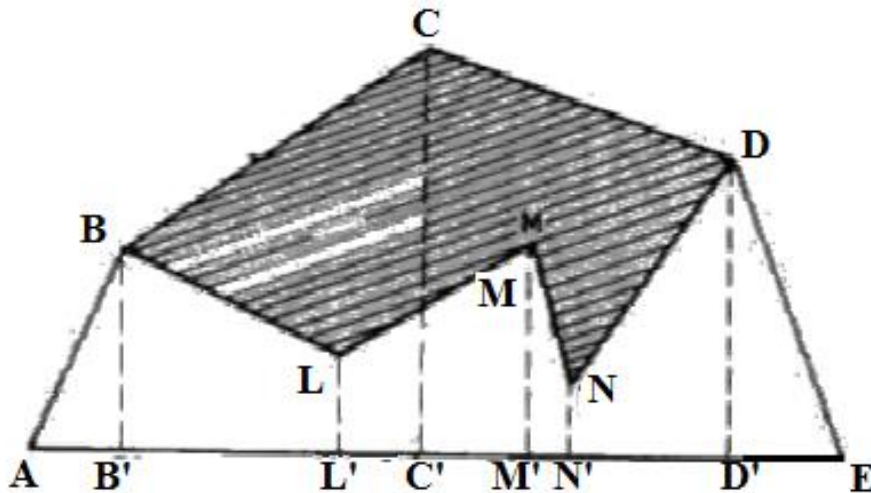


## 5. تهیه نقشه یک منطقه با وسایل ساده نقشه برداری

□ تعیین مساحت یک قطعه زمین با شکل غیرهندسی

ب) محاسبه مساحت به روش خط هادی:

هرگاه هنگام برداشت یک قطعه زمین از روش خط هادی استفاده کرده باشیم از این روش استفاده می گردد.



$$ABCDE = ABB' + BCC'B' + CDD'C' + DD'E$$

$$BCDNML = ABCDE - ABB' - BLL'B' - LMM'L' - MNN'M' - NDD'N' - DD'E$$

# مساحی

## 5. تهیه نقشه یک منطقه با وسایل ساده نقشه برداری

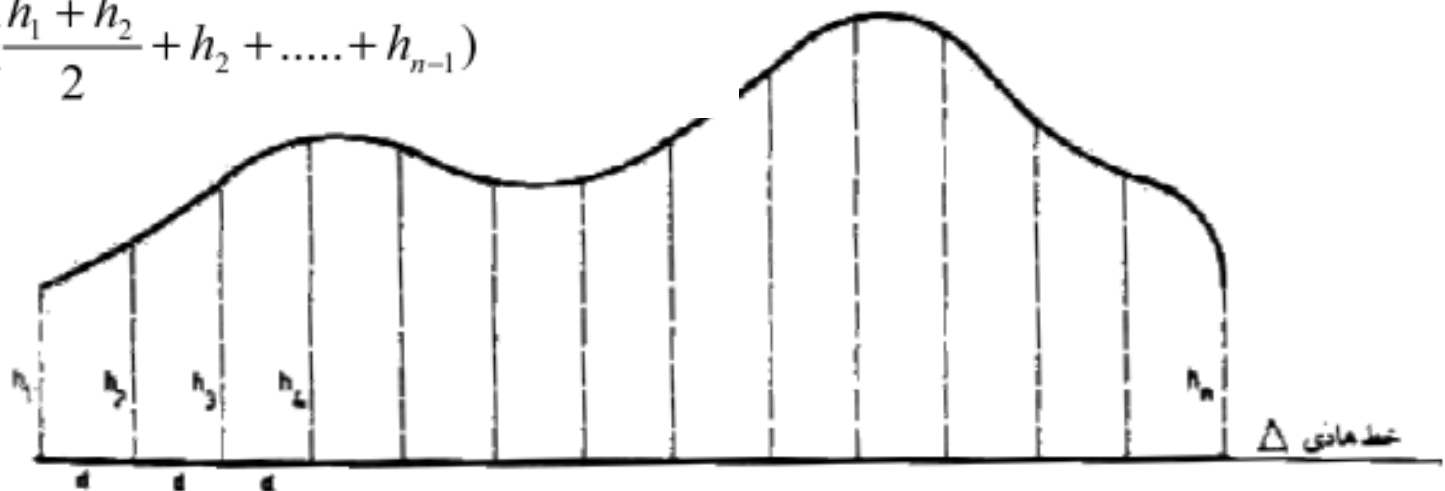
### □ تعیین مساحت یک قطعه زمین با شکل غیرهندسی

ج) روش ذوزنقه های هم ارتفاع:

هرگاه تمام یا قسمتی از محدوده منطقه ای که می خواهیم مساحت آن را محاسبه کنیم منحنی الخط باشد یک روش تقریبی برای محاسبه مساحت، تقسیم آن به ذوزنقه های هم ارتفاع می باشد.

$$S = \frac{1}{2} d(h_1 + h_2) + \frac{1}{2} d(h_2 + h_3) + \dots + \frac{1}{2} d(h_{n-1} + h_n)$$

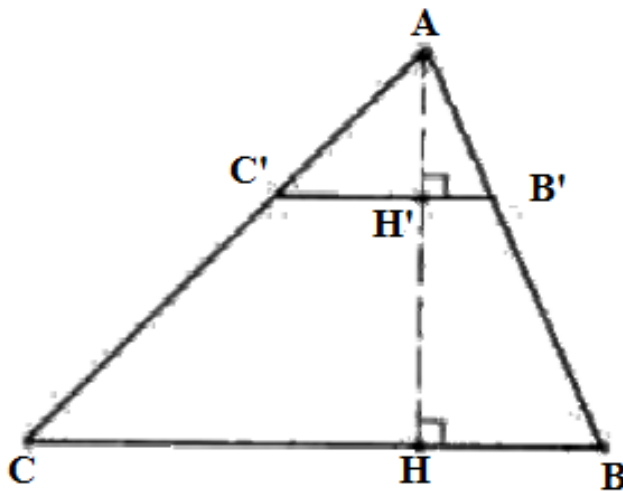
$$S = d \left( \frac{h_1 + h_2}{2} + h_2 + \dots + h_{n-1} \right)$$



## 5. تهیه نقشه یک منطقه با وسایل ساده نقشه برداری

□ تعیین مساحت یک قطعه زمین با شکل غیرهندسی

قضیه: اگر در دو شکل متشابه نسبت طولها  $K$  باشد، نسبت مساحتها  $K^2$  خواهد بود.



$$\frac{BC}{B'C'} = \frac{AH}{A'H'} = K \quad S_{ABC} = \frac{BC \cdot AH}{2} \quad S_{A'B'C'} = \frac{B'C' \cdot A'H'}{2}$$

$$\frac{S_{ABC}}{S_{A'B'C'}} = \frac{\frac{BC \cdot AH}{2}}{\frac{B'C' \cdot A'H'}{2}} = \frac{BC}{B'C'} \times \frac{AH}{A'H'} = K \cdot K = K^2$$

مثال: اگر مساحت یک قطعه زمین روی نقشه  $8 \text{ cm}^2$  و مقیاس نقشه  $SC = \frac{1}{5000}$  باشد مساحت واقعی این زمین چند هکتار است؟

هر متر مربع برابر است با  $10000$  سانتیمتر مربع

$$8 \text{ cm}^2 \times 5000^2 = 200000000 \text{ cm}^2$$

$$200000000 \text{ cm}^2 \div 10000 = 20000 \text{ m}^2 \Rightarrow 20000 \div 10000 = 2 \text{ هکتار}$$



# مساحی

## 5. تهیه نقشه یک منطقه با وسایل ساده نقشه برداری

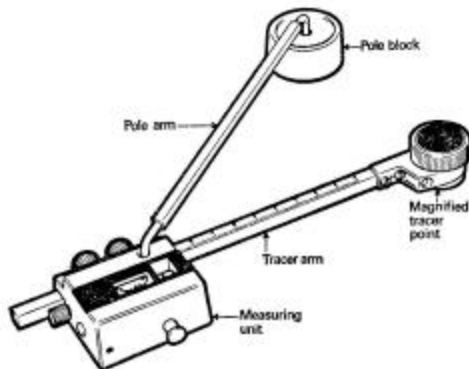
### □ تعیین مساحت یک قطعه زمین با شکل غیرهندسی

د) روش تعیین مساحت با کاغذ میلیمتری

در این روش پلان قطعه زمین مورد نظر را با مقیاس روی کاغذ میلیمتری ترسیم نموده و با شمردن تعداد مربع ها بر حسب سانتیمتر مربع یا mm مساحت منطقه را محاسبه و با کمک مقیاس نقشه مساحت واقعی قطعه زمین بدست می آید.

و) روش تعیین مساحت با استفاده از پلانیمتر

توسط این دستگاه با پیمودن شکل توسط وسیله مذکور مساحت شکل محاسبه می گردد.



**پایان**

**خسته نباشید**