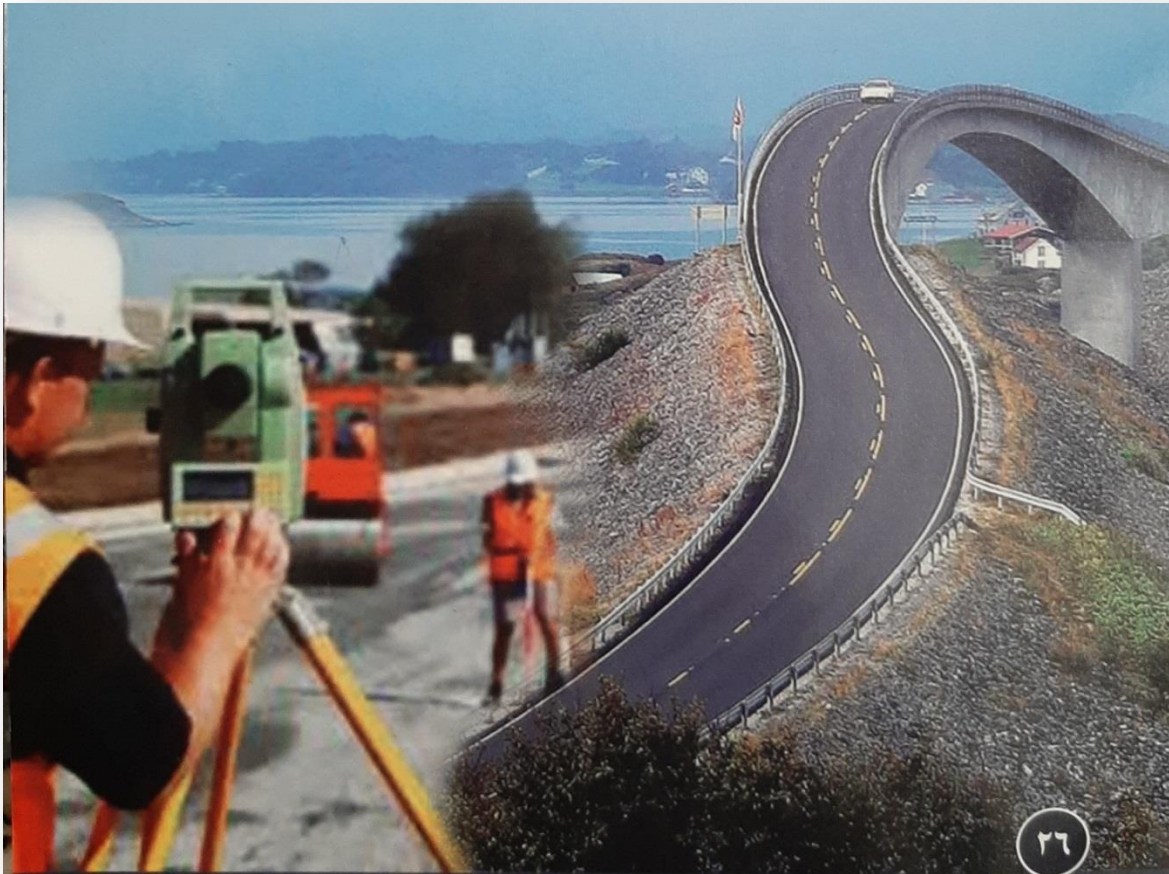




نقشه برداری مهندسی



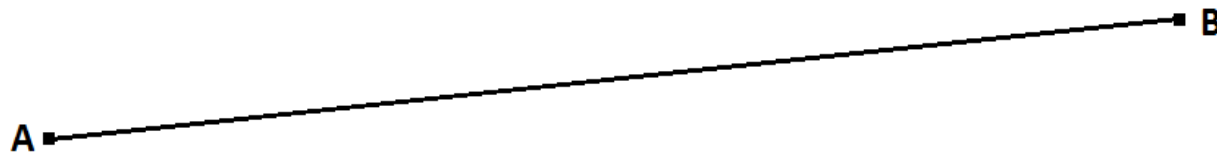
دکتر صالح عبدالمهی

دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان

امتداد گذاری

تعریف

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.



وسایل امتداد گذاری:

(الف) ژالن: میله ای چوبی یا فلزی که معمولاً آن را به قطر ۳ الی ۴ سانتیمتر و طول ۲ الی ۲,۵ متر می سازند و در هر نیم متر بطور متناوب دارای رنگ سفید یا قرمز می باشد.

(ب) سه پایه ژالن گیر: سه پایه سبک و فلزی که در بالای آن گیره یا محلی برای نگهداری ژالن وجود دارد.

(ج) تراز ژالن: وسیله ای برای تراز نگه داشتن ژالن

(د) میخ چوبی یا فولادی

(ه) چکش

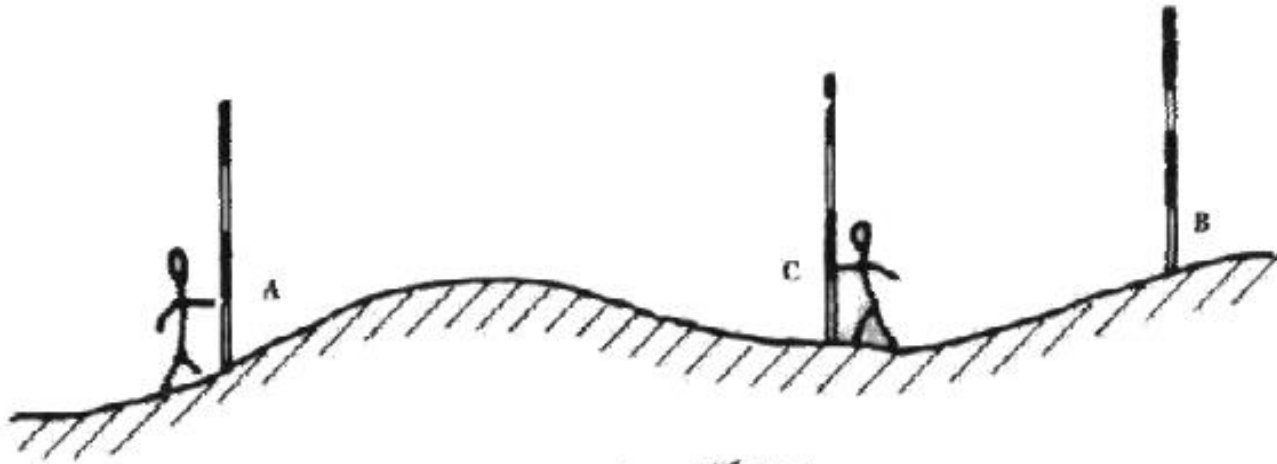
(و) رنگ



امتداد گذاری

امتداد گذاری ساده:

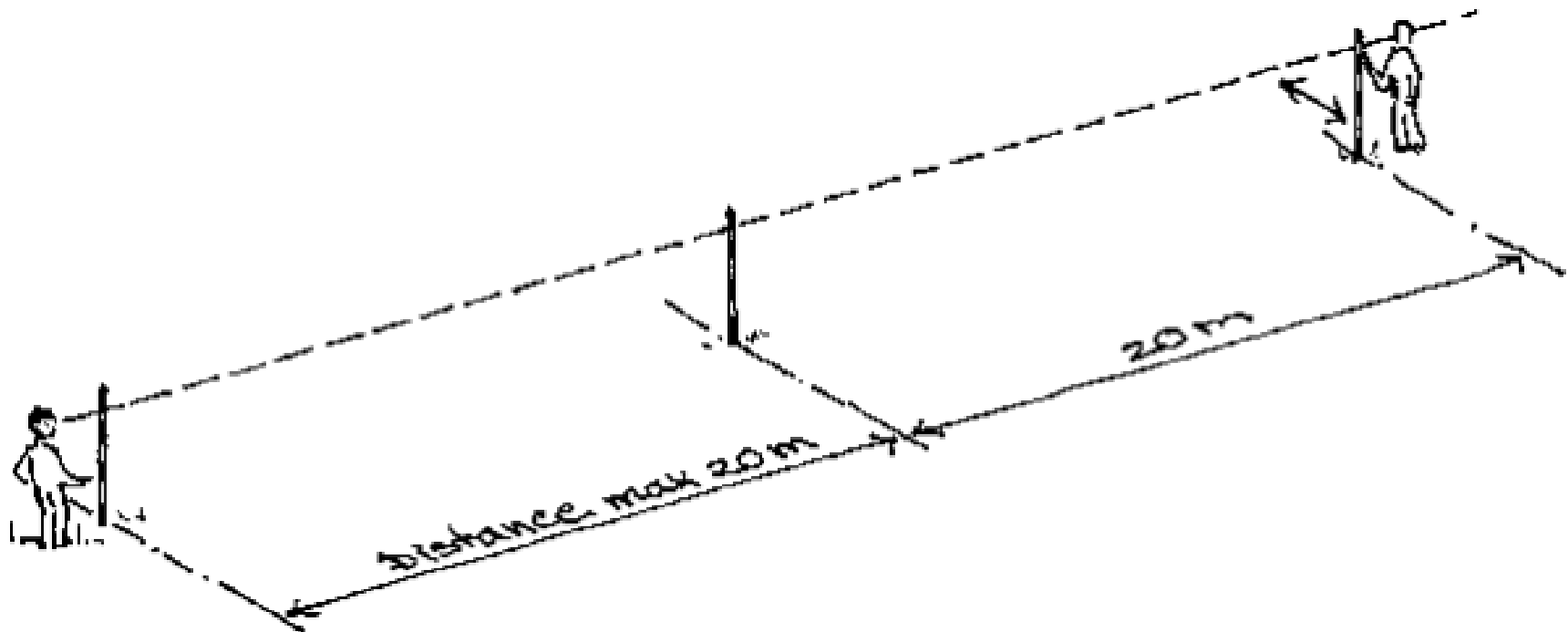
برای امتداد گذاری بین نقاط A, B ابتدا یک ژالن در نقطه A و یک ژالن در امتداد B توسط سه پایه ژالن گیر مستقر می کنیم.
عامل امتداد گذار در فاصله ۲ الی ۳ متری یکی از ژالنها ی ابتدا یا انتها مستقر شده و ژالن گیر C را هدایت می کند.



امتداد گذاری ساده

امتداد گذاری

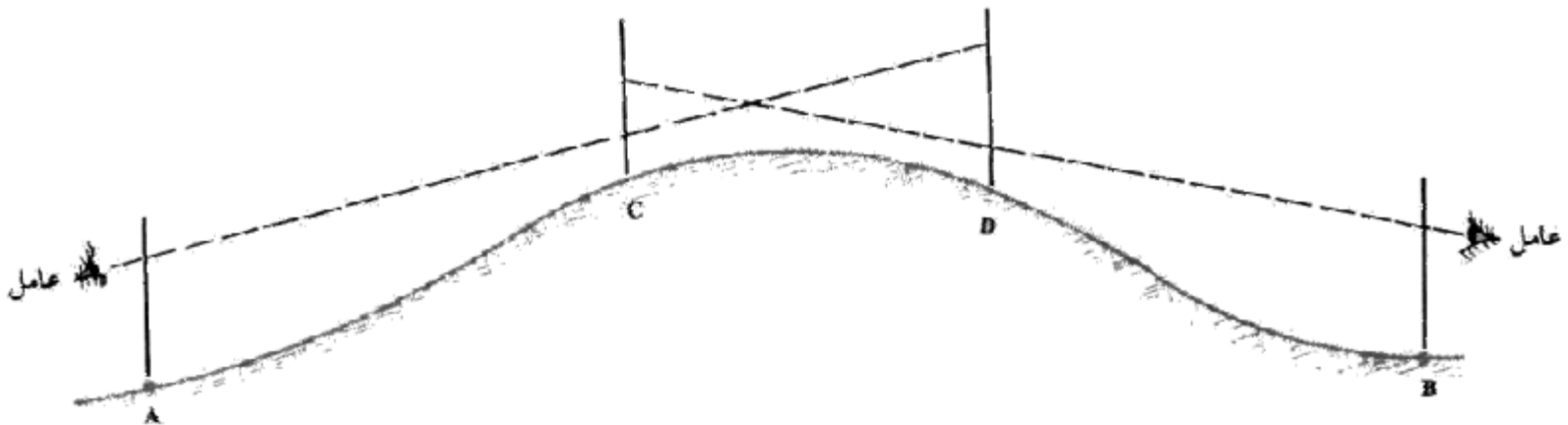
به صورت چشمی یا به کمک دوربین های نقشه برداری



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 ژالون D را در امتداد BC قرار داده و این عمل با تکرار به نتیجه می رسد

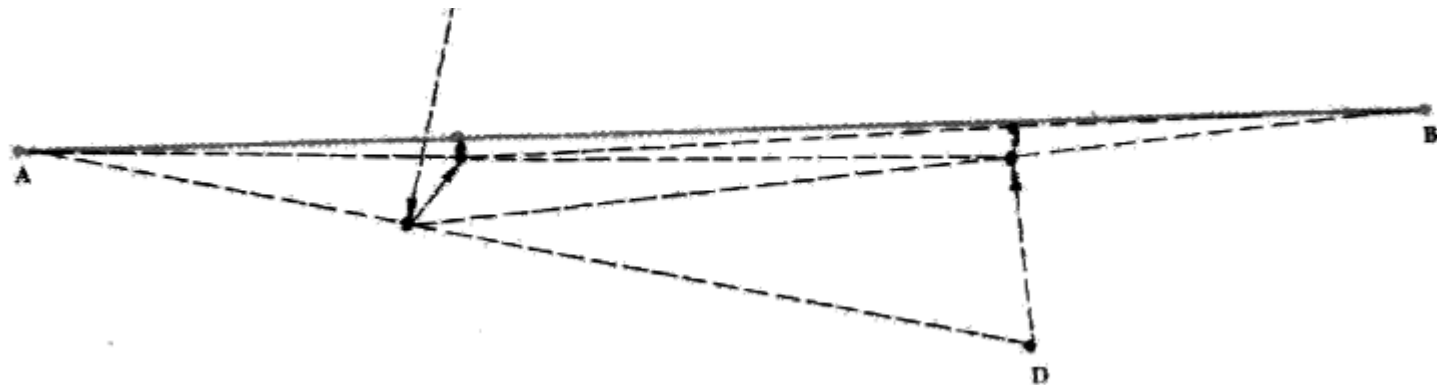
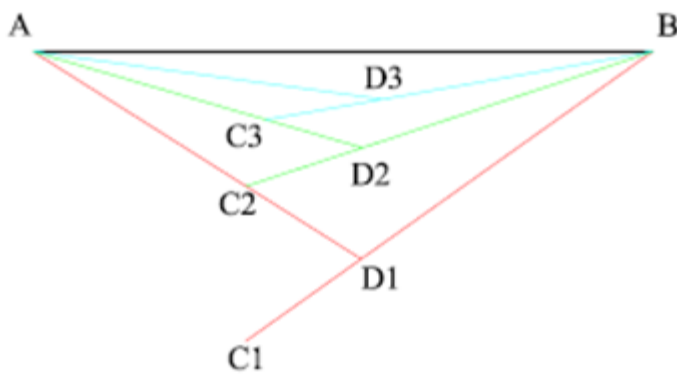


امتداد گذاری

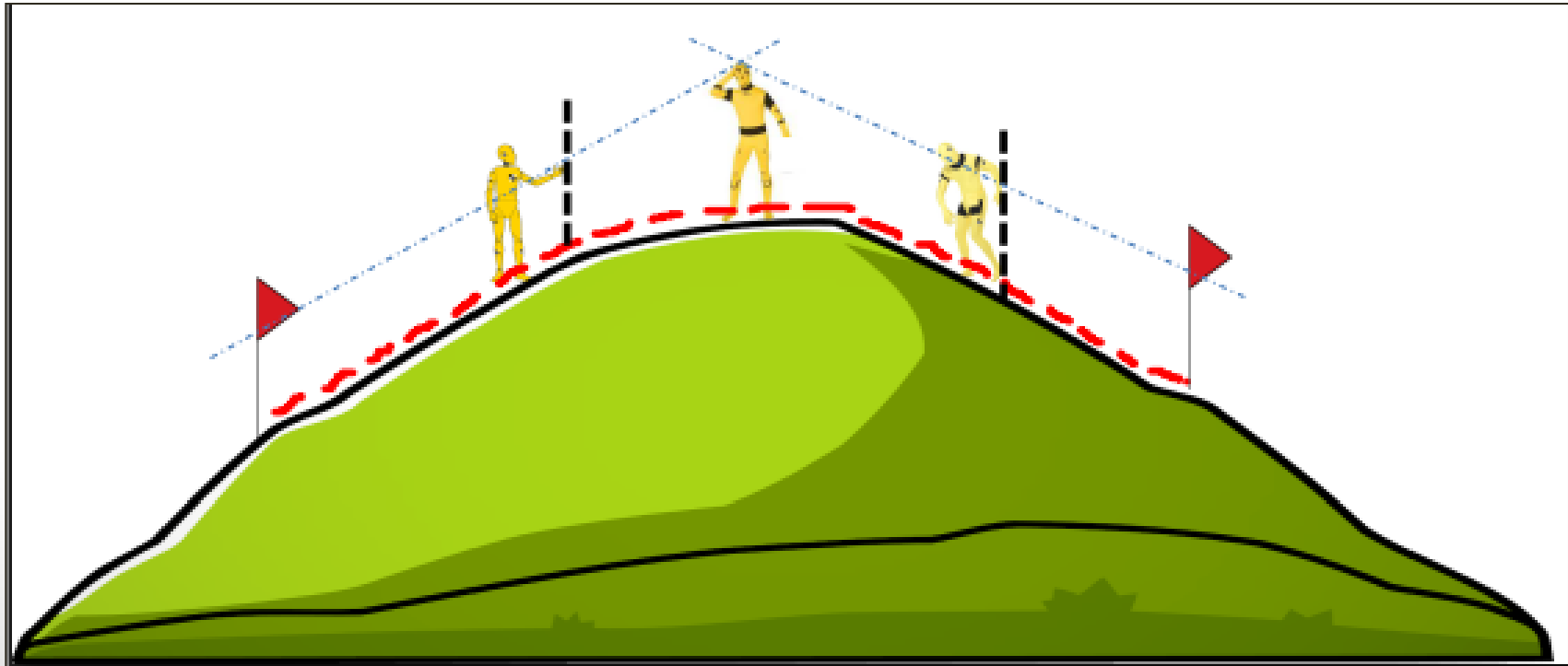
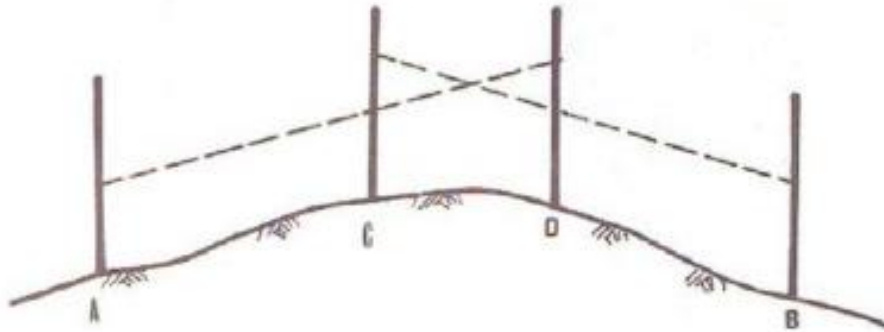
امتداد گذاری با مانع:

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 ژالون D را در امتداد BC قرار داده و این

عمل با تکرار به نتیجه می رسد



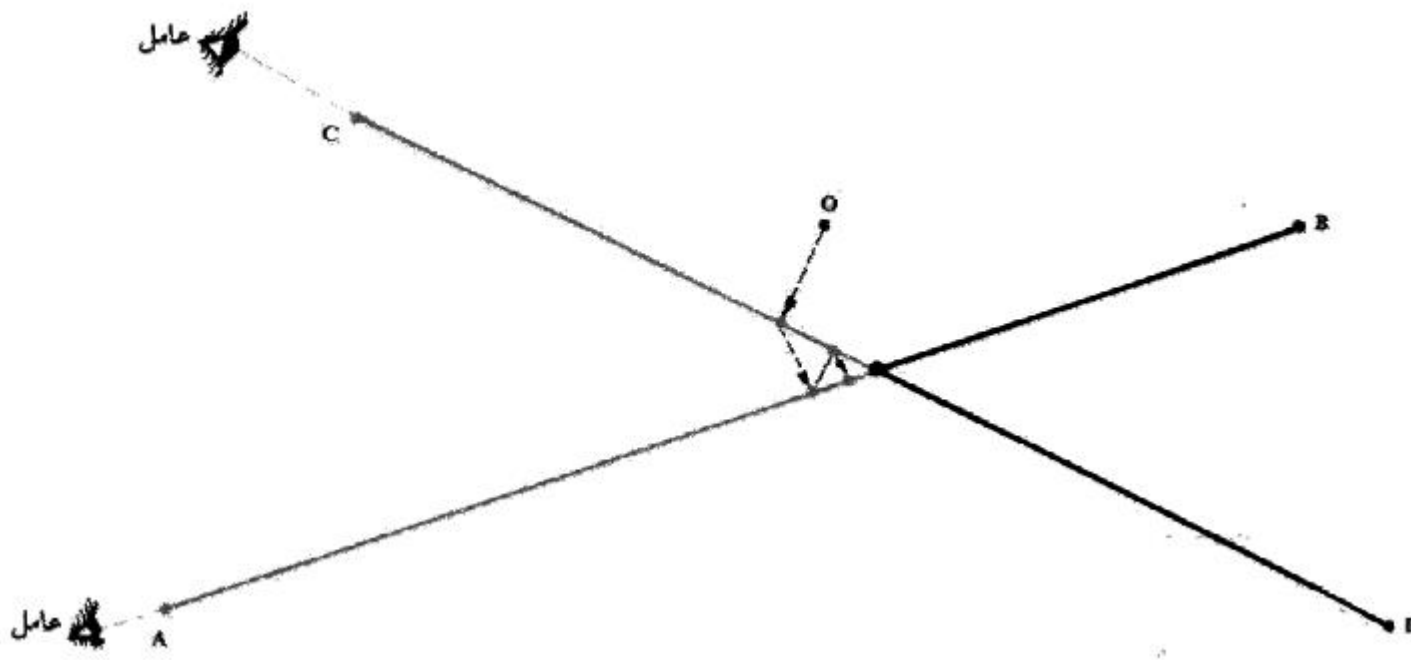
امتداد گذاری



امتداد گذاری

محل تقاطع دو امتداد:

مراکز چهارراهها و میادین که محل برخورد دو یا چند امتداد می باشد از طریق زیر قابل پیاده سازی است ابتدا چهار ژالون در نقاط A, B, C, D به کمک ژالون گیر نصب می گردد سپس یک عامل در امتداد AB و عامل دیگر در امتداد CD قرار گرفته و با هدایت ژالون O محل تقاطع امتدادهای AB و CD پیاده می گردد.

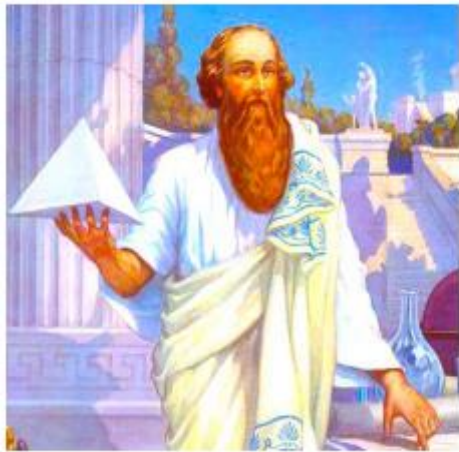
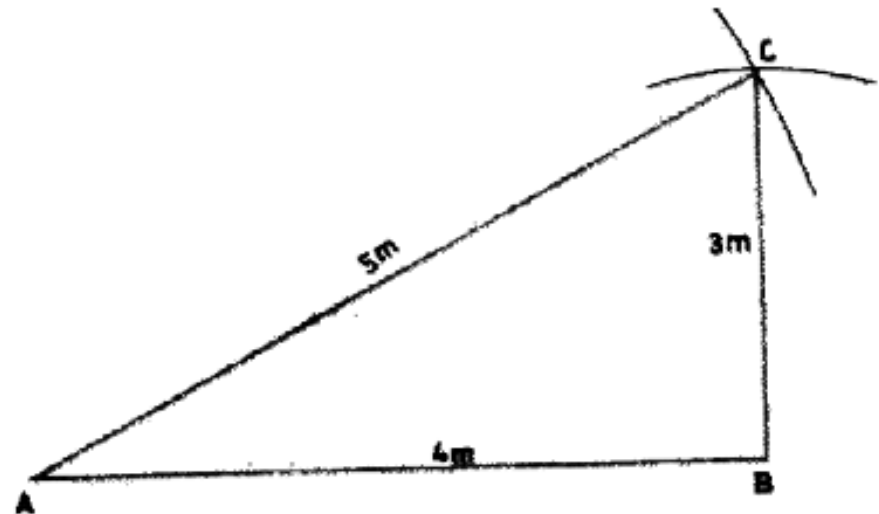
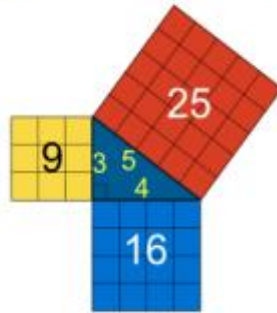


امتداد گذاری

اخراج عمود:

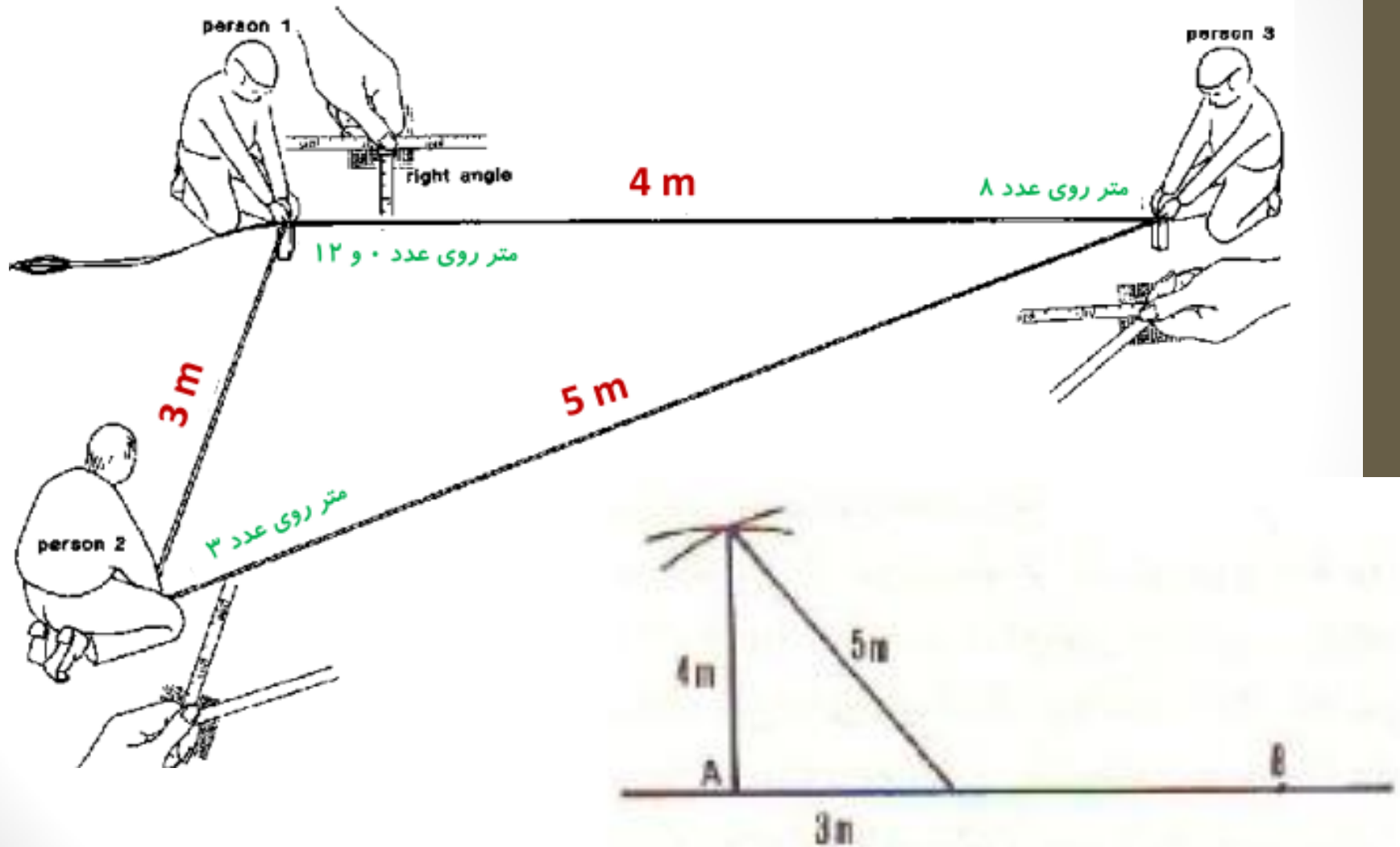
برای اخراج عمود در صورتی که به گونیای مساحی دسترسی نداشته باشیم می توان از روش فیثاغورث استفاده کرد ابتدا در امتداد AB طول ۴ متر را جدا کرده و سپس کمانی با شعاع ۳ متر را از نقطه B و کمان دیگر را به شعاع ۵ متر از نقطه A اخراج می کنیم و محل تقاطع دو کمان امتداد عمود بر پاره خط AB خواهد بود.

استفاده از عکس قضیه فیثاغورث (Pythagoras)



امتداد گذاری

در این روش از عکس قضیه فیثاغورث استفاده می شود که به روش ۳، ۴، ۵ نیز معروف است.

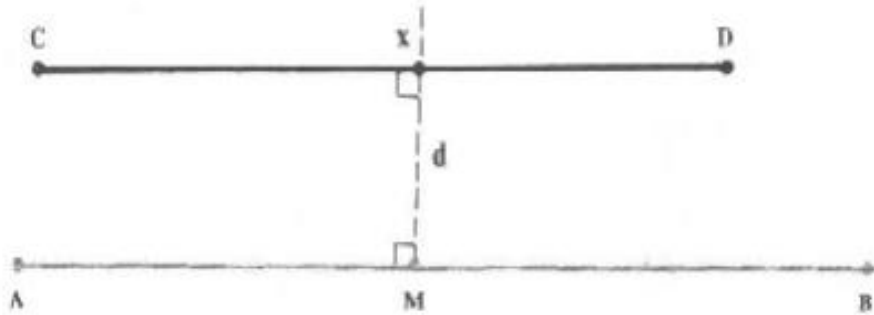


امتداد گذاری

امتداد موازی با یک امتداد :

جهت اخراج امتدادی موازی با پاره خط AB ابتدا امتدادهای عمود MC, ND را اخراج نموده و مشابه امتداد گذاری ساده عمل

می کنیم.



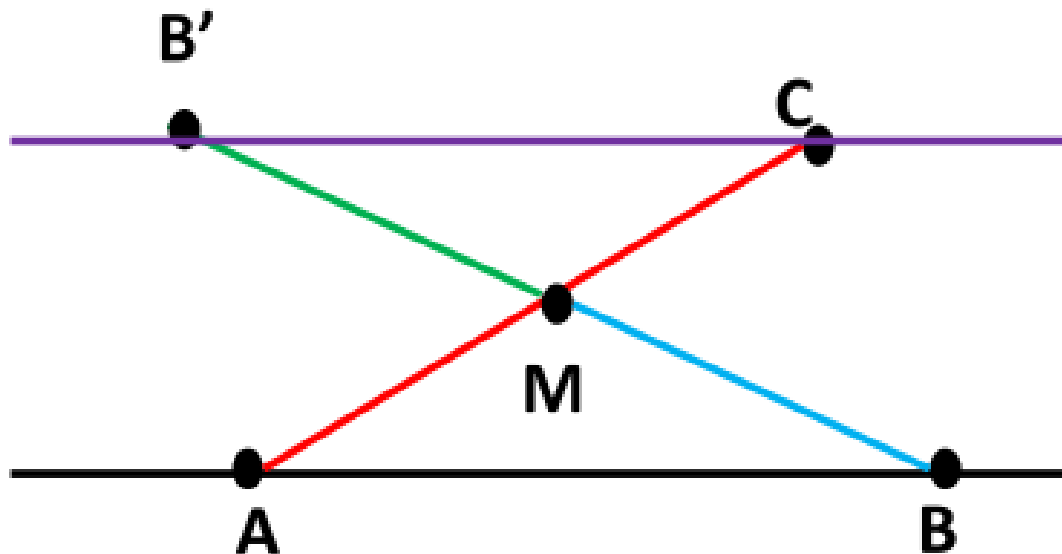
امتداد گذاری

می خواهیم از نقطه C خطی به امتداد AB در روی زمین پیاده کنیم:
(1) از A به C وصل کرده و طولش را اندازه می گیریم و وسط AC را علامت می زنیم

(2) وسط AC را M نامیده و M را به B وصل می کنیم

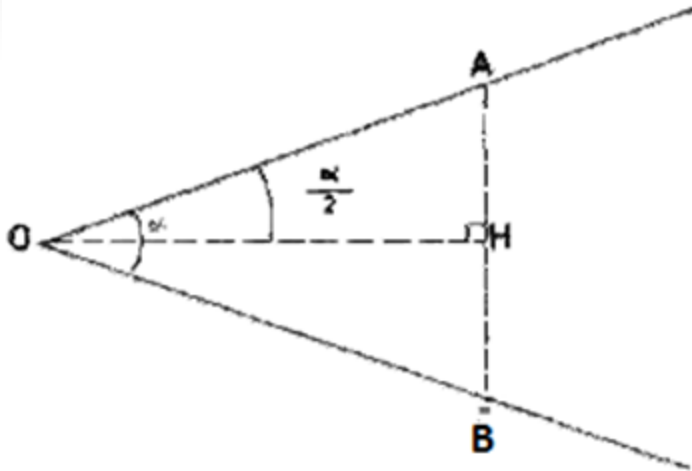
(3) طول MB را اندازه گیری می کنیم و به همان اندازه MB را از M امتداد می دهیم و انتهای آن را B' می نامیم

(4) نقطه B' را به C وصل می کنیم



امتداد گذاری

اندازه گیری زاویه با استفاده از متر



الف) روش متساوی الساقین

ب) روش مختلف الضلاع

ج) روش قائم الزاویه

الف) در این روش در امتداد دو ضلع زاویه دو طول مساوی جدا می کنیم. در این صورت خواهیم داشت $OA=OB$ و مطلوب

است محاسبه زاویه $AOB=\alpha$

در مثلث AOB ارتفاع وارد بر AB را رسم می کنیم در مثلث متساوی الساقین ارتفاع OH نیمساز زاویه α می باشد بنابراین با

استفاده از روابط مثلثاتی زاویه α محاسبه می گردد.

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{AH}{OA}, AH = \frac{AB}{2}$$

امتداد گذاری

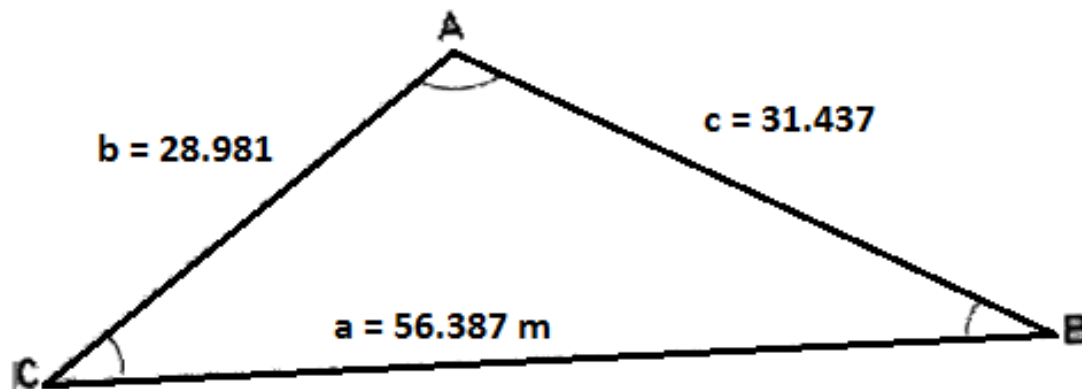
ب) گاهی اوقات امکان جداسازی دو طول مساوی روی دو ضلع زاویه وجود ندارد در این صورت از فرمول کسینوسها استفاده می گردد.

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

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 ؟

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

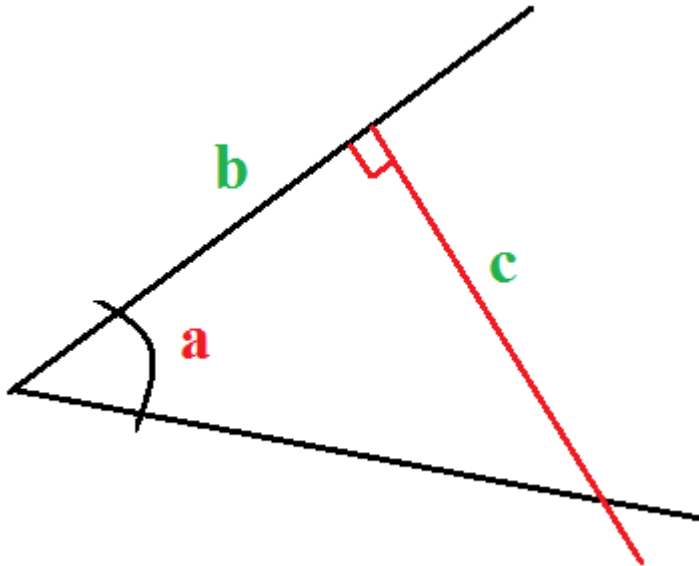


امتداد گذاری

(ج) روش قائم الزاویه

- جدا کردن یک طول دلخواه روی یکی از اضلاع زاویه
- اخراج عمود و امتداد تا ضلع دیگر زاویه
- اندازه گیری ضلع جدید با متر
- یک مثلث قائم الزاویه تشکیل می شود:

$$\tan a = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{c}{b}$$



امتداد گذاری

پیاده کردن زاویه با استفاده از متر :

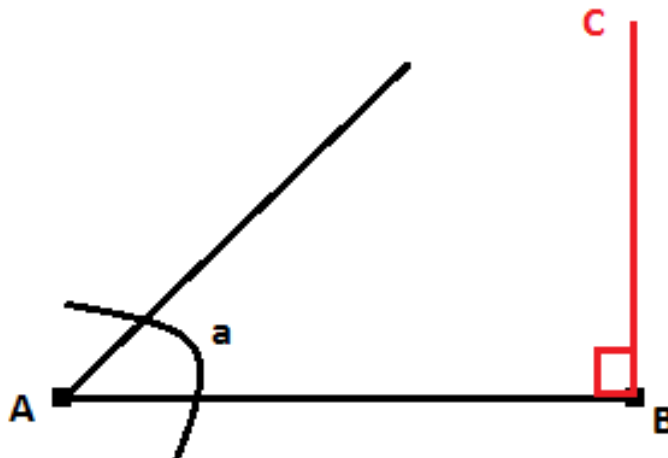
الف) با معلوم بودن زاویه α و با استفاده از روابط مثلثاتی می توان از نقطه B امتدادی عمود بر امتداد AB اخراج و با جدا کردن

$$\text{طول BC روی خط عمود زاویه } \alpha \text{ پیاده می گردد.} \quad \text{tg} \alpha = \frac{BC}{AB} \Rightarrow BC = AB \cdot \text{tg} \alpha$$

مثال مطلوب است پیاده سازی زاویه $\alpha = 38^\circ 41'$ روی پاره خط AB به طول ۱۹/۱۷ متر؟

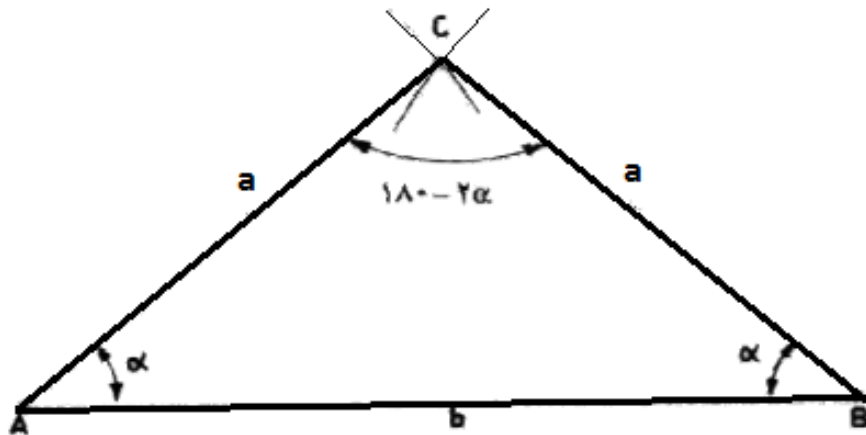
ابتدا از نقطه B عمودی بر AB اخراج می کنیم و طول ۱۵/۳۴۹ را جدا کرده و در نتیجه زاویه CAB مشخص می گردد.

$$BC = AB \text{tg} \alpha = 19/17 \times \text{tg}(38^\circ 41') \rightarrow BC = 19/17 * 0/80067 = 15/3488$$



امتداد گذاری

ب) با بکار گیری مثلث متساوی الساقین می توان زاویه دلخواه را پیاده کرد برای اینکار از دوسر پاره خط AB کمانهای مساوی BC, AC را می زنیم تا مثلث متساوی الساقین ABC و در نتیجه زاویه α پیاده گردد پاره خط AB و زاویه α معلوم و با استفاده از رابطه سینوسها کمان a (ساقین) را محاسبه می کنیم.



$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin(180 - 2\alpha)}$$

$$\sin(180 - 2\alpha) = \sin 2\alpha$$

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin 2\alpha}$$

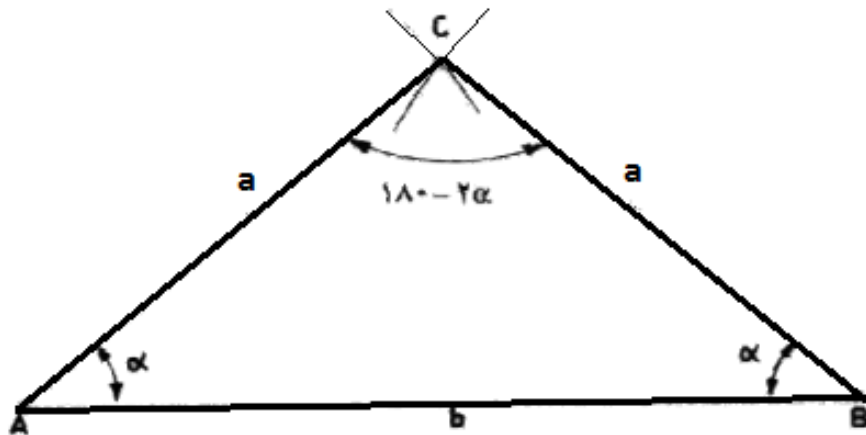
می دانیم $\sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha$ پس $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{2\sin \alpha \cos \alpha}$ پس از ساده کردن $\sin \alpha$ از طرفین خواهیم داشت

$$a = \frac{b}{2\cos \alpha}$$

امتداد گذاری

ب) با بکار گیری مثلث متساوی الساقین می توان زاویه دلخواه را پیاده کرد برای اینکار از دوسر پاره خط AB کمانهای مساوی BC, AC را می زنیم تا مثلث متساوی الساقین ABC و در نتیجه زاویه α پیاده گردد پاره خط AB و زاویه α معلوم و با استفاده

از رابطه سینوسها کمان a (ساقین) را محاسبه می کنیم.



مثال مطلوب است زاویه $\alpha = 48^\circ 55'$ در امتداد پاره خط AB به طول ۱۰ متر؟

$$a = \frac{b}{2\cos\alpha} = \frac{10}{2\cos(48^\circ, 55')} \Rightarrow a = 7/484$$

پایان

خسته نباشید