

سوم

واحد کار

## هدف کلی : شناخت روش‌های مختصاتی



### اهداف رفتاری:

پس از آموزش این واحد کار از فراگیر انتظار می‌رود:

۱. سیستم مختصات را تعریف نماید.
۲. دستگاه مختصات کارتیزین و قطبی تعریف کند.
۳. مختصات نقاط یک نقشه ترسیمی را به صورت مطلق نسبی و قطبی استخراج نماید.
۴. روش‌های وارد کردن مختصات بصورت مطلق نسبی و قطبی را در نرم افزار اتوکد شرح دهد.

### پیش آزمون: (۲۰ دقیقه)



۱. منظور از مختصات  $Z, Y, X$  جهت مشخص کردن یک نقطه چیست؟
۲. یک مربع با ابعاد  $100 \times 80$  در صفحه ترسیم نماید بطوریکه محور مختصات در مرکز آن باشد.
۳. یک نقطه با مشخصات  $(50, 80)$  را در صفحه مشخص نماید.

## سیستم مختصات

در ترسیمات هندسی و ریاضیات به منظور ترسیم اشکال مختلف از قبیل نقطه، خط، منحنی، صفحه و حجم به سیستم مختصات نیاز داریم.

فاصله هر طولی و عرضی نقطه روی ترسیم نسبت به یک مرجع سنجیده می‌شود که به آن مرکز محور مختصات می‌گویند.

### - سیستم مختصات کارتیزین

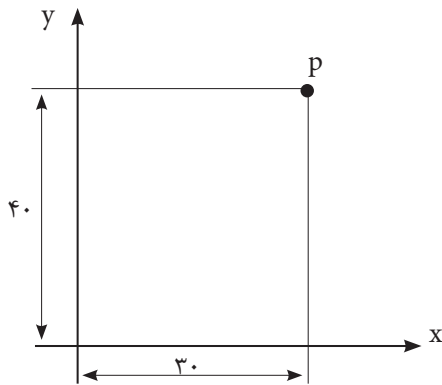
برای تعریف مختصات در یک صفحه به دو مولفه  $X, Y$  و در فضا به سه مولفه  $X, Y, Z$  نیاز داریم.

مولفه  $X$  بیانگر فاصله طولی (افقی) نسبت به نقطه مرجع (مبنا) می‌باشد.

مولفه  $Y$  بیانگر فاصله عرضی (عمودی) نسبت به نقطه مرجع (مبنا) می‌باشد.

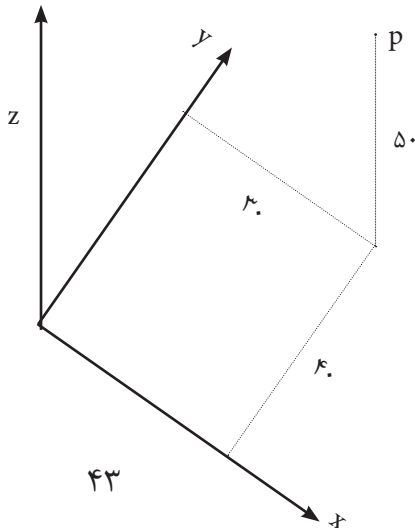
- مثلاً مختصات یک نقطه در صفحه که فاصله آن از محور  $X$ ،  $۳۰$  میلی‌متر و از محور  $Y$ ،  $۴۰$  میلی‌متر است به

صورت  $P(۳۰, ۴۰)$  نمایش داده می‌شود.



در صورتیکه فاصله همین نقطه از محور  $Z$ ،  $۵۰$  میلی باشد مختصات نقطه به صورت  $P(۳۰, ۴۰, ۵۰)$  نمایش داده

می‌شود  $X=۳۰, Y=۴۰, Z=۵۰$ ، بدین معنا است که نقطه از صفحه ترسیمی  $۵۰$  میلی‌متر بالاتر است.





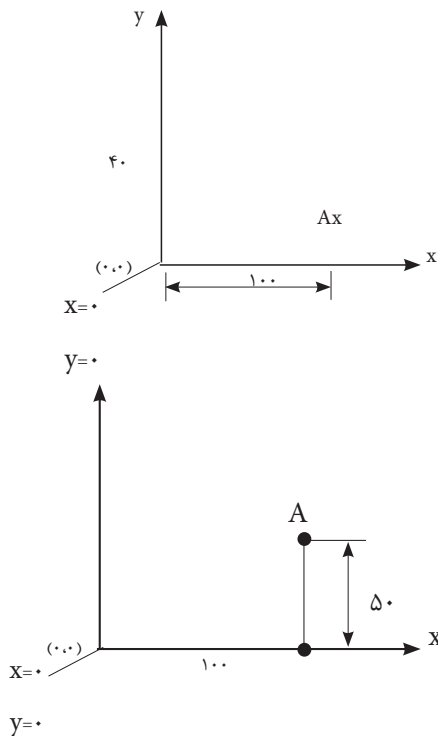
نکته

بر اساس استاندارد در ماشین‌های افزار محور Z در امتداد محور اصلی ماشین (اسپیندل) و محورهای X, Y بر روی میز ماشین فرض گردیده‌اند.

**مثال:** مختصات نقطه  $A(100, 50)$  را ترسیم نمایید.

۱. فرض می‌کنیم می‌خواهیم از مرجع محور مختصات به صورت افقی و روی محور X به اندازه ۱۰۰ میلی‌متر جلو برویم. تا به نقطه  $A_x$  برسیم.

۲. از این نقطه بطور عمودی و موازی محور Y به اندازه ۵۰ میلی‌متر بالا رفته تا به نقطه A برسیم.

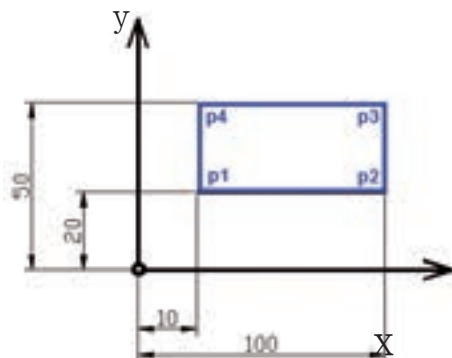


- مختصات مطلق و نسبی

در سیستم مختصات کارتیزین یک نقطه به دو صورت تعریف می‌شود.

۱. مختصات مطلق:

در این سیستم موقعیت تمام نقاط یک ترسیم نسبت به مبدأ مختصات سنجیده می‌شود. در این حالت مختصات نقاط  $P_1$  تا  $P_4$  به صورت زیر است:



$$P_1(100, 20)$$

$$P_2(100, 50)$$

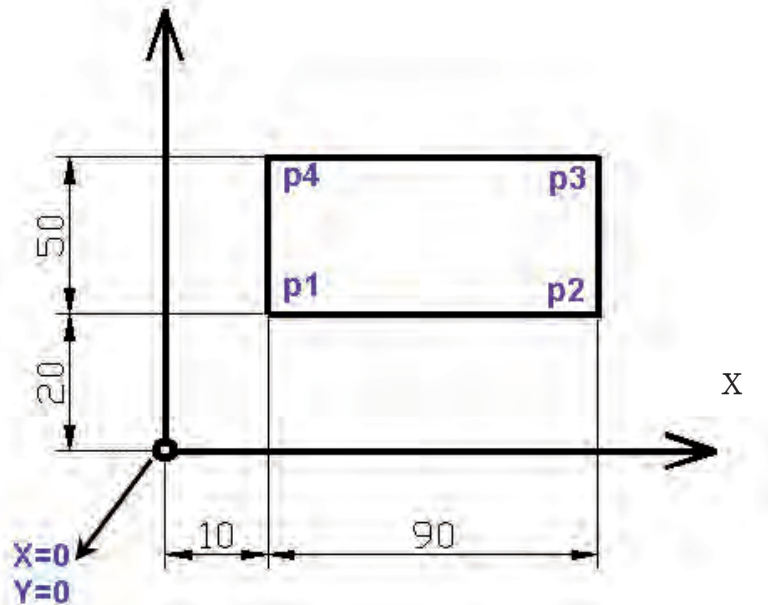
$$P_3(100, 50)$$

$$P_4(100, 50)$$

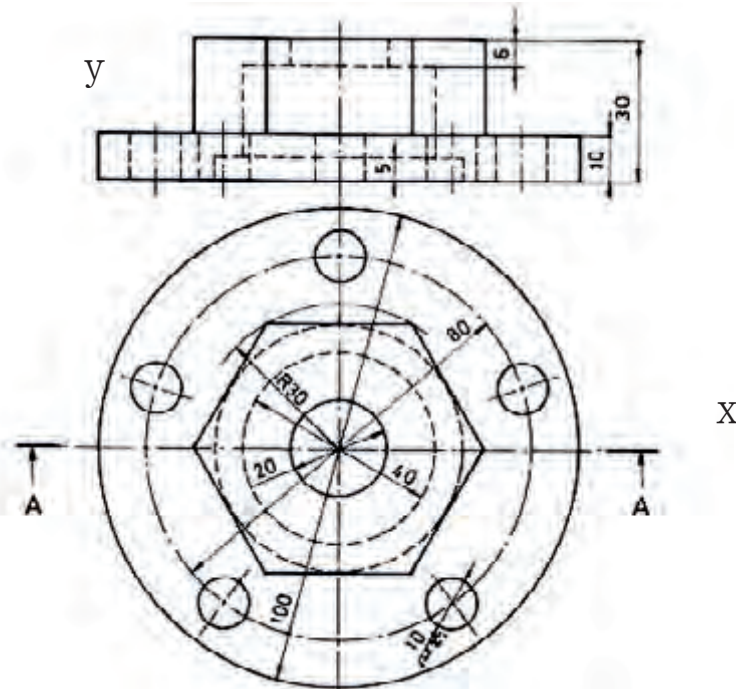
### - مختصات نسبی

در این سیستم موقعیت هر نقطه نسبت به نقطه قبلی خودش سنجیده می‌شود. یعنی برای بدست آوردن مختصات هر نقطه محور مختصات را در نقطه قبلی قرار داده و نقطه جدید را نسبت به آن می‌سنجیم.

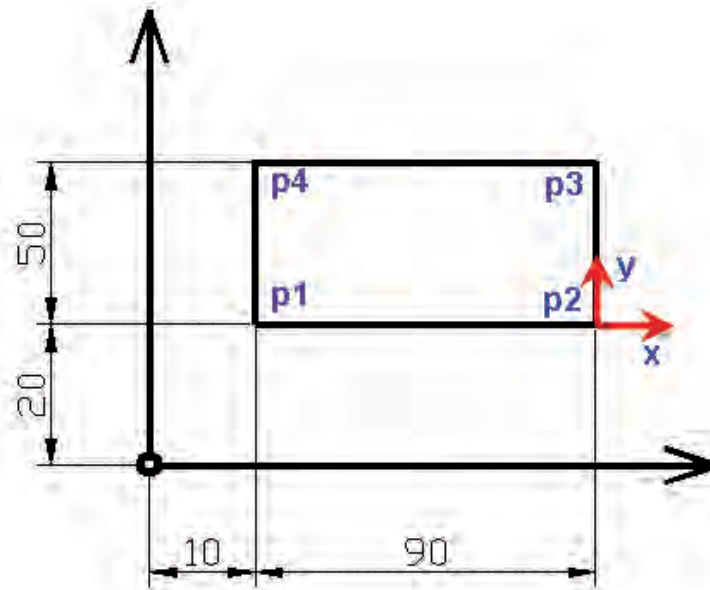
مختصات نقطه  $P_1$  نسبت به مبدا مختصات  $P_0(10, 20)$  (یعنی از مبدا مختصات می‌خواهیم به نقطه  $P_1$  حرکت کنیم).



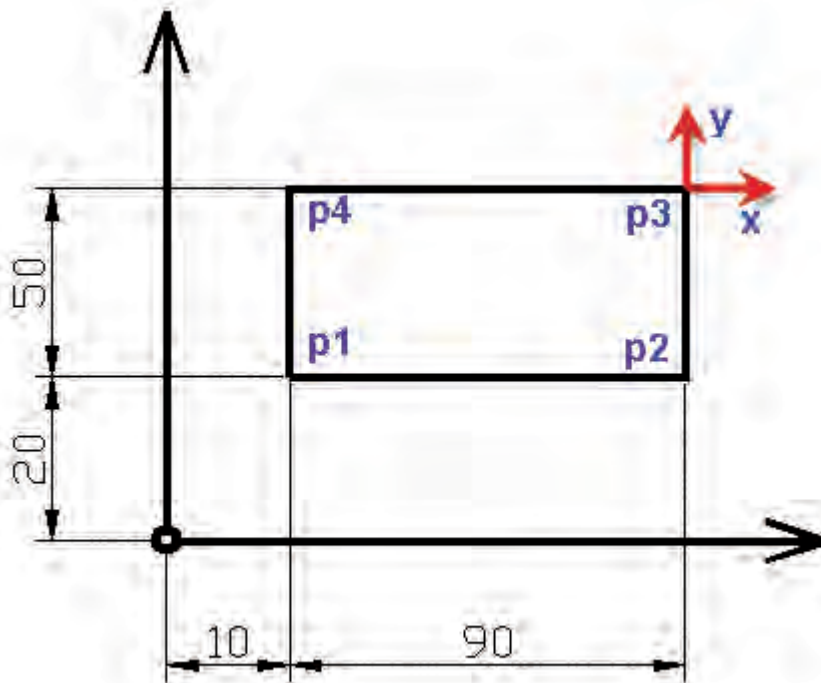
مختصات  $P_2$  نسبت به  $P_1(90, 0)$  (یعنی از نقطه  $P_1$  می‌خواهیم به نقطه  $P_2$  حرکت کنیم).



مختصات  $P_p$  نسبت به  $P_p(0, 50)$ : یعنی از نقطه  $P_p$  می‌خواهیم به نقطه  $P_p$  حرکت کنیم.



مختصات  $P_f$  نسبت به  $P_p(-90, 0)$ : یعنی از نقطه  $P_p$  به نقطه  $P_f$  حرکت کنیم.



## - مختصات مطلق و نسبی در نرم افزار AUTOCAD

برای وارد کردن مختصات به صورت مطلق در نرم افزار CAD کافیست ابتدا یک دستور ترسیمی اجرا نماییم در قسمت خط فرمان (COMMAND) اگر جملات:

- نقطه اول را مشخص نمایید Specify First Point

- نقطه آخر را مشخص نمایید Specify LAST Point

- نقطه بعدی را مشخص نمایید Specify NEXT Point

- نقطه مرکز را مشخص نمایید Specify CENTER Point

ظاهر گردید بدین معنی است که بایستی مختصات یک نقطه را وارد نماییم

در صورتی که مختصات نقطه را به صورت دو عدد که بین آنها ویرگول قرار دارد وارد نماییم مختصات به صورت مطلق در نظر گرفته می شود

```
Command: line
```

```
Specify first point: 100,50
```



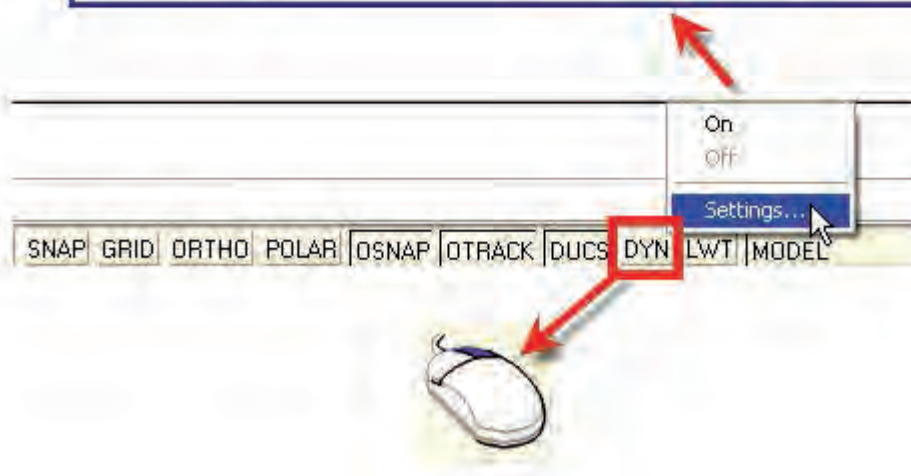
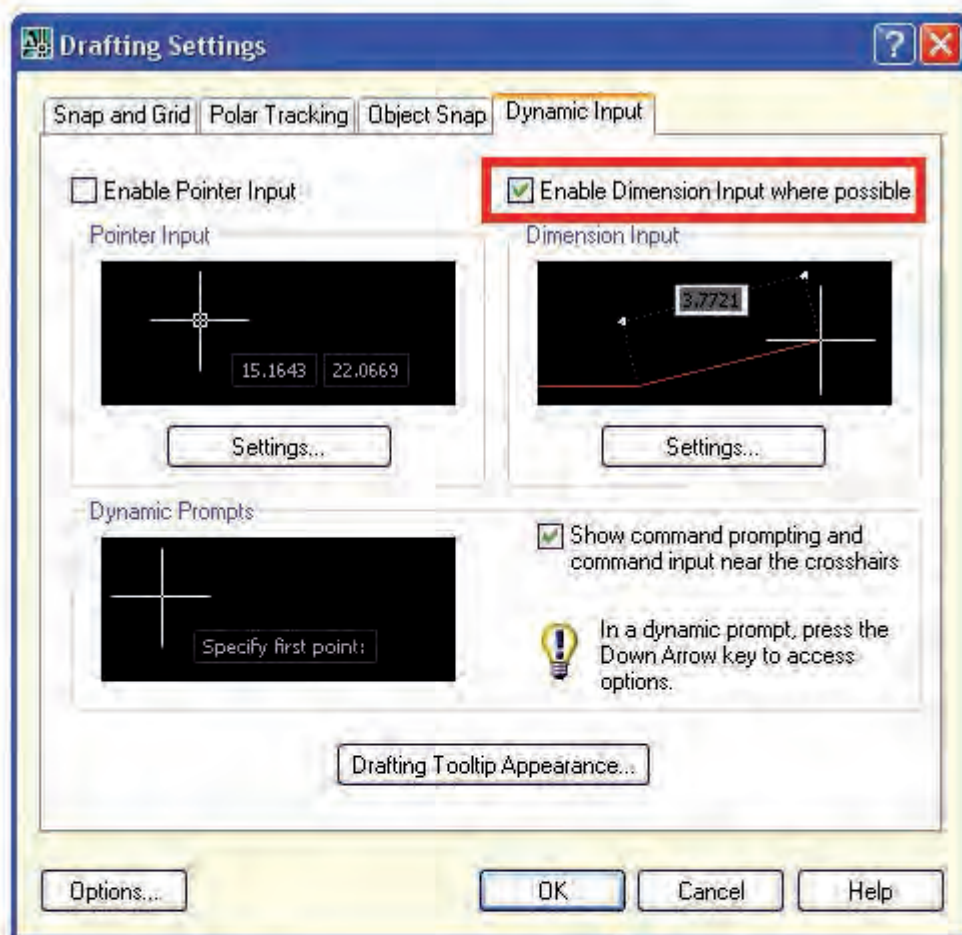
و اگر قبل از وارد کردن مختصات نماد نسبی ( $+Shlft$ ) را بنویسیم مختصات نقطه به نقطه قبلی درج شده و در نظر گرفته می شود

```
Command: line
```

```
Specify first point: @100,50
```



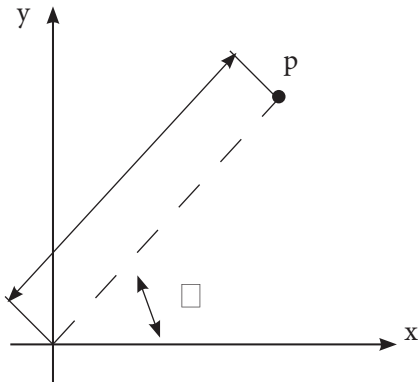
اگر در نرم افزار Auto Cad در قسمت Statusbar بر روی DYN مخفف Dynamic input کلیک راست کرده و گزینه Settings را بزنیم پنجره مربوط به تنظیمات این قسمت نمایان می‌شود. گزینه Enable Dimension input where possible را فعال نماییم برای درج مختصات به صورت نسبی دیگر نیازی به وارد کردن نماد @ نمی‌باشد.





## - مختصات قطبی

در سیستم مختصات قطبی برای نشان دادن موقعیت یک نقطه واقع بر یک صفحه از دو پارامتر استفاده می‌شود.



- طول و یا فاصله نقطه تا نقطه قبلی

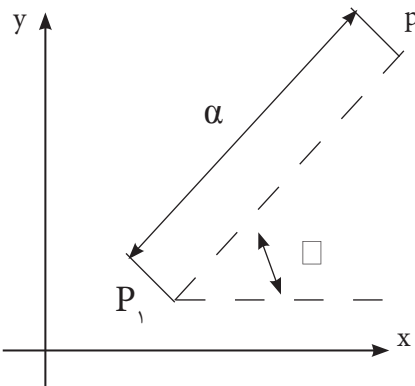
- زاویه خط (و اصل نقطه تا نقطه قبلی) با زاویه صفر درجه

### - قطبی مطلق

$\alpha$  فاصله نقطه p تا مبدا مختصات

□ زاویه بین این خط و محور x

که از نقطه قبلی می‌گذرد.



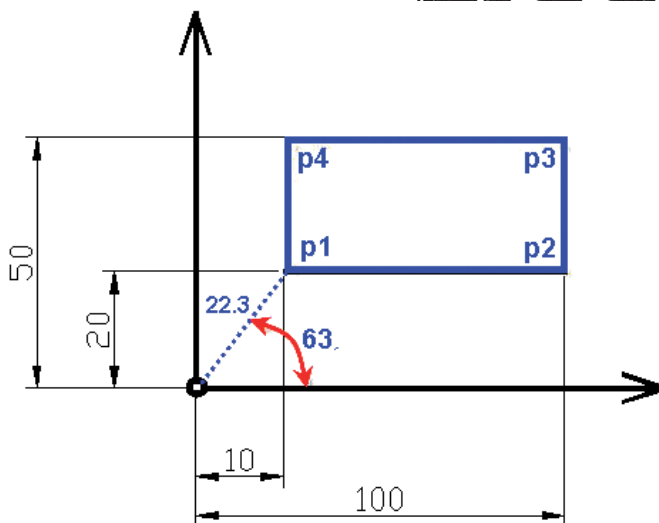
### - قطبی نسبی

$\alpha$  فاصله نقطه  $P_1$  تا  $P_2$  به صورت نسبی

زاویه خط  $P_1P_2$  با خطی که به صورت افقی

از  $P_1$  می‌گذرد.

**مثال:** مختصات نقاط داده شده را به صورت قطب نسبی بنویسید.



$p_1 = 22/3 < 63^\circ$  نسبت به مبدا مختصات

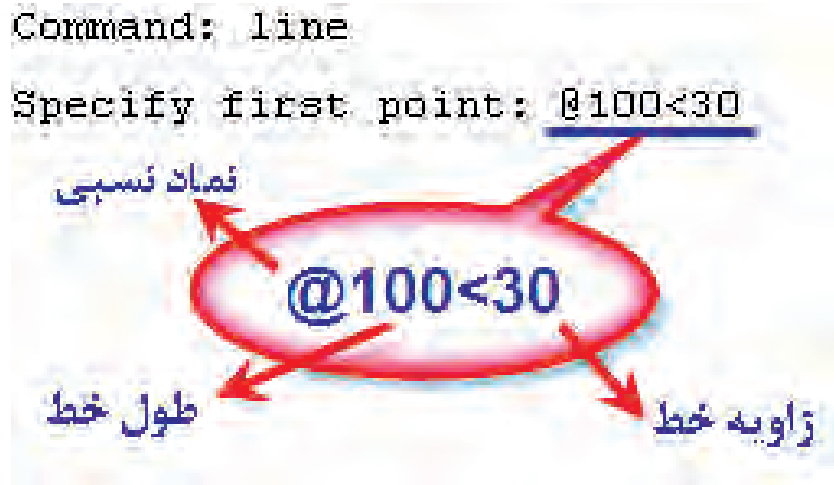
$p_2 = 90 < 0^\circ$  نسبت به  $p_1$

$p_3 = 30 < 90^\circ$  نسبت به  $p_2$

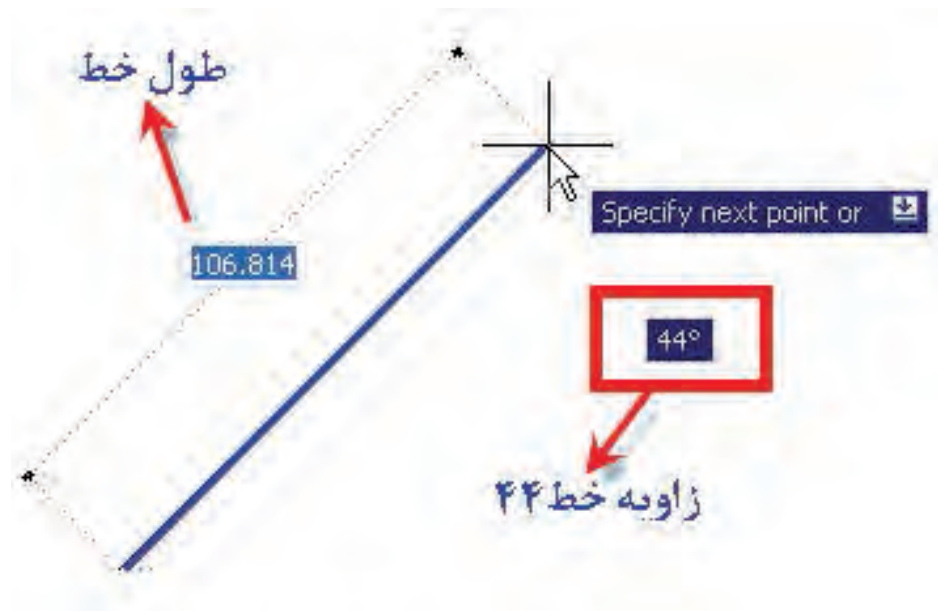
$p_4 = 90 < 180^\circ$  نسبت به  $p_3$

## – نحوه اعمال مختصات نقطه به صورت قطبی نسبی در Auto Cad

برای این منظور کافیست در قسمت خط فرمان و زمانی که مختصات یک نقطه را از ما می‌خواهد به صورت شکل مختصات قطبی نسبی را وارد نماییم.



اگر مطابق شکل از قسمت Statusbar گزینه Setting را زده و ... Enabel Dimension input را فعال نماییم هنگام ترسیم کافیست با نمایشگر زاویه دلخواه را مشخص کرده و طول مورد نظر را وارد نماییم.

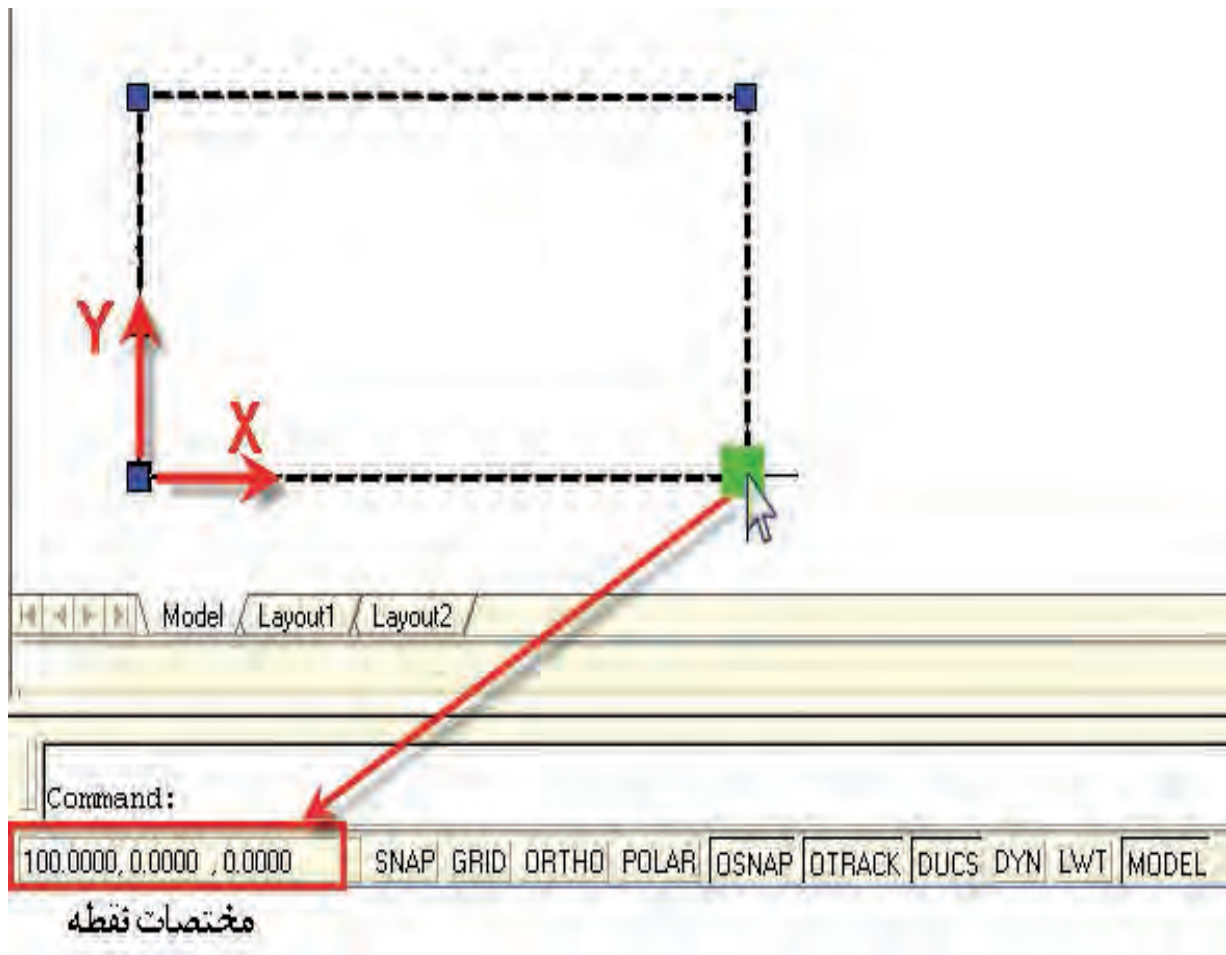


## تعیین مختصات یک نقطه در AUTO CAD

برای مشخص کردن مختصات یک نقطه به ترتیب زیر عمل می‌نماییم

۱. بر روی ترسیم کلیک کرده تا انتخاب شود و مربع‌های آبی رنگ بر روی آن ظاهر شود. این عمل باشد command. هنگامی انجام می‌دهیم که در قسمت خط فرمان فقط کلمه نمایشگر Cursor را بر روی مربع آبی رنگ قرار داده تا به رنگ سبز در آید..

۳. در این حالت مختصات نقطه در نوار مختصات مشخص می‌شود.



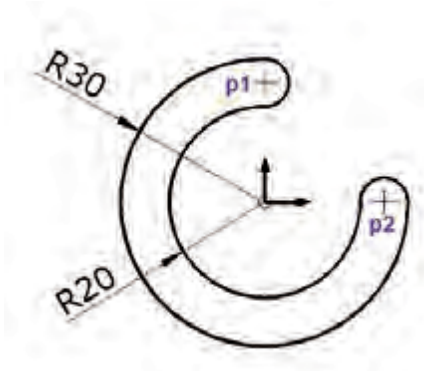
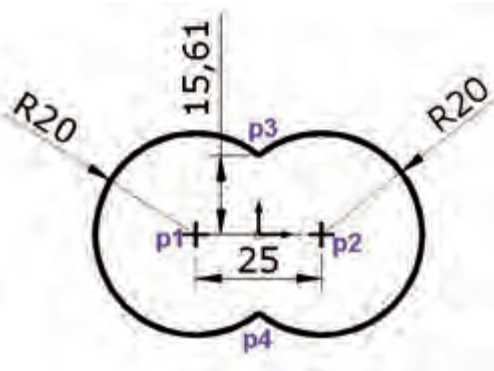
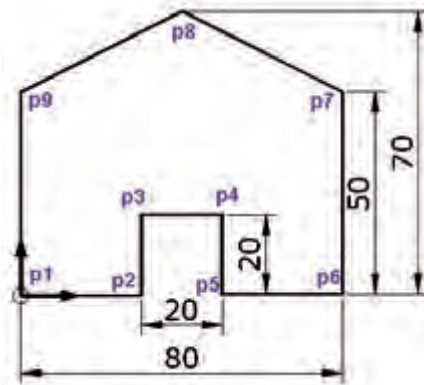
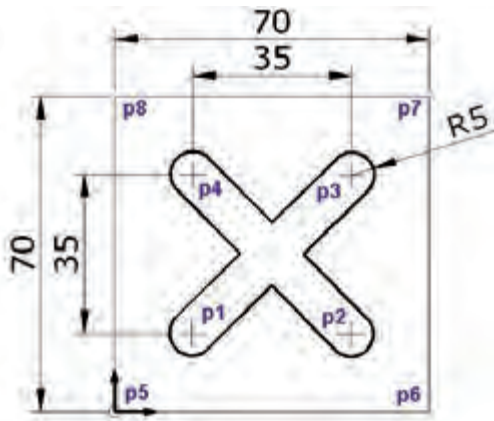
## ارزشیابی پایانی

### نظری ۱۵ دقیقه

۱. سیستم مختصات را تعریف کرده و مختصات کارتیزین را شرح دهید.
۲. تفاوت تعیین موقعیت یک نقطه به صورت مطلق یا نسبی چیست؟
۳. در سیستم قطبی زاویه یک نقطه نسبت به چه مکانی تعیین می‌شود؟

### عملی ۴۵ دقیقه

۱. تنظیمات DYN را انجام دهید.
۲. مختصات نقاط شکل‌های زیر را به صورت مطلق و نسبی بنویسید.



چهارم

واحد کار

**هدف کلی:** اجرای فرمان‌های ترسیمی ویرایشی و کمک ترسیمی توانایی‌ها نرم افزار AUTOCAD



### توانایی‌ها:

۱. توانایی اجرای دستورات ترسیمی و ویرایشی  
Line -Circle-Erase-Trim-Ortho-Rectangle-Undo-Redo-Units
۲. توانایی اجرای دستورات ترسیمی و ویرایشی  
Arc-Osnap-Copy-Move-Fillet-Chamfer-List
۳. توانایی اجرای دستورات ترسیمی و ویرایشی  
Rotate-Scale-Array-Mirror-Offset-Hatch

**هدف کلی:** توانایی اجرای دستورات ترسیمی و ویرایشی



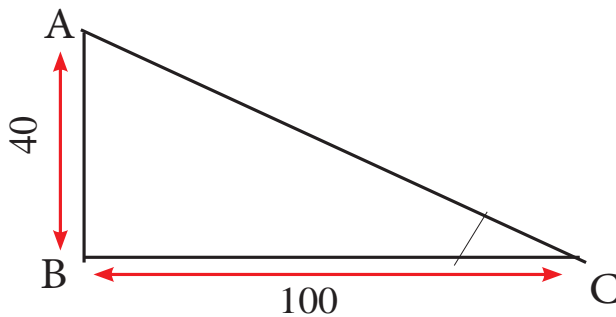
### اهداف رفتاری توانایی ۱:

- پس از آموزش این واحد کار از فراگیر انتظار می‌رود:
۱. ترسیم خط و دایره را به روش‌های مختلف در اتوکد توانایی ترسیم کند.
  ۲. روش‌های پاک کردن موضوعات با استفاده از دستورات Erase,trim را انجام دهد.
  ۳. خطوط افقی و عمودی را ترسیم کند.
  ۵. مستطیل را به روش‌های مختلف ترسیم کند.
  ۶. یک شکل هندسی شامل خط و دایره را ترسیم کند.



## پیش آزمون

۱. به چه طریق می توان مختصات یک نقطه را به صورت مطلق نسبی و قطبی در نرم افزار وارد کرد؟
۲. علامت مختصات قطبی یک نقطه چیست؟
۳. برای (cancel) کردن یک دستور از چه کلیدی در keyboard می توان استفاده کرد؟
۴. کدام کلید برای پاک کردن در صفحه keyboard استفاده می شود؟
۵. برای ترسیم یک پاره خط چه مشخصاتی لازم است؟
۶. اگر نقاط  $C, B, A$  مطابق شکل قرار داشته باشند مطلوبست:  
الف: مختصات نقطه  $B$  نسبت به نقطه  $A$  به صورت مطلق  
ب: مختصات نقطه  $B$  نسبت به نقطه  $C$  به صورت نسبی  
ج: مختصات نقطه  $C$  نسبت به نقطه  $A$  به صورت قطبی



## دستور کار ۱

قبل از آموزش لازم است معانی و کاربرد لغات و اصطلاحات زیر فرا گرفته شود،

LINE	خط
CIRCLE	دایره
RECTANGLE	مستطیل
ERASE	پاک کردن
TRIM	برش موضعی
ORTHO	افقی و عمودی کردن مکان نما
UNDO	خنثی کردن دستور
REDO	معکوس undo
UNITS	واحدها
COMMAND	خط فرمان
SPECIFY	مشخص کردن
FIRST POINT	اولین نقطه
NEXT POINT	نقطه بعدی
SECOND POINT	نقطه دوم
CORNER	گوشه
OTHER	دیگری
CENTER	مرکز
RADIUS	شعاع
DIAMETER	قطر
CLOSE	بستن
DRAW	ترسیم
MODIFY	اصلاح کردن



## فرمان line

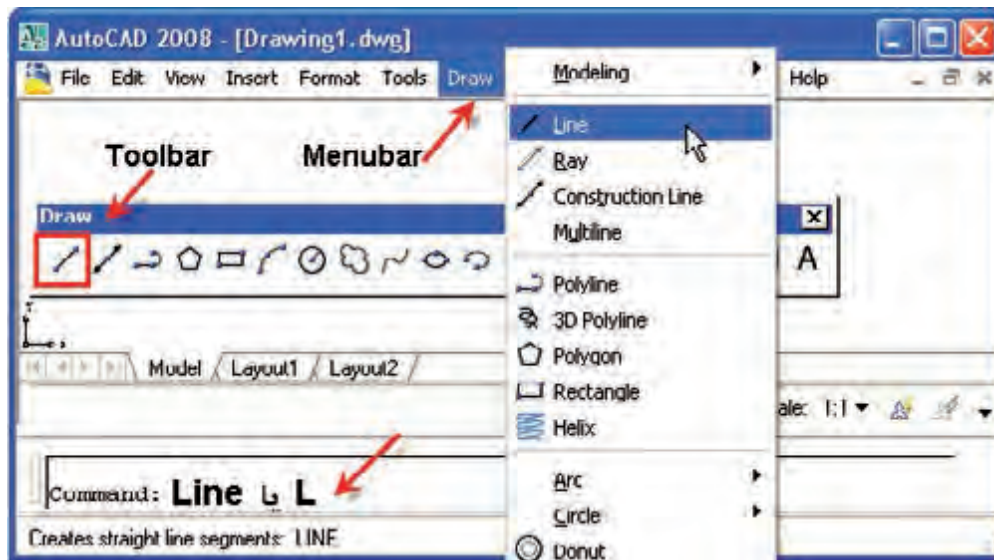
از این دستور برای ترسیم یک پاره خط به صورت‌های مختلف استفاده می‌شود.

را از سه طریق می‌توان اجرا کرد

Menubar: draw>line

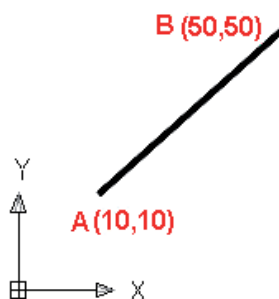
Toolbar: draw>line

Command : line یا L



همانطور که می‌دانید برای ترسیم یک پاره خط مشخص کردن نقطه ابتدا و انتهای آن لازم است بنابراین می‌توان برای ترسیم یک پاره خط نقاط ابتدا و انتها را به دو صورت زیر وارد کرد.

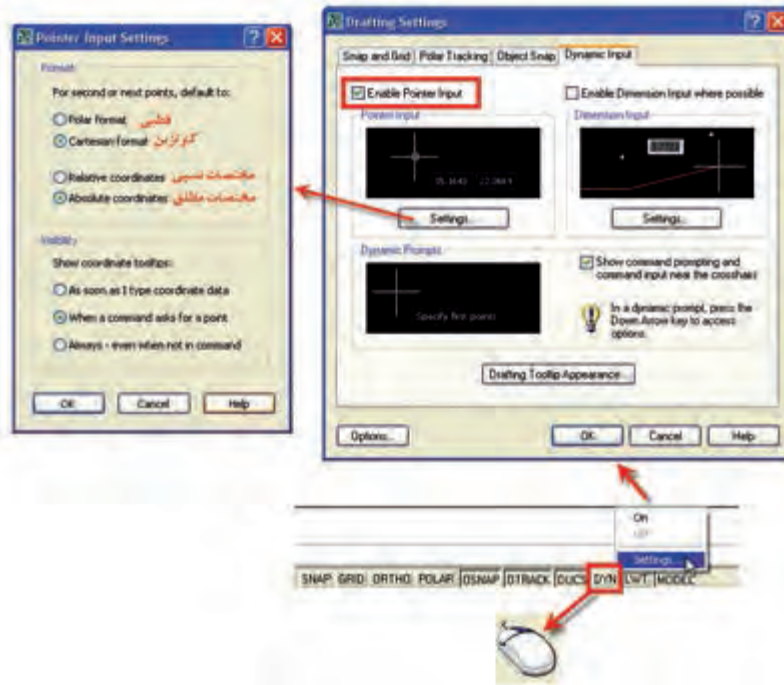
۱. تایپ مختصات ابتدا و انتها در خط فرمان



```
Command: line
Specify first point: 10,10 مختصات نقطه اول
Specify next point or [Undo]: 50,50 مختصات نقطه دوم
```

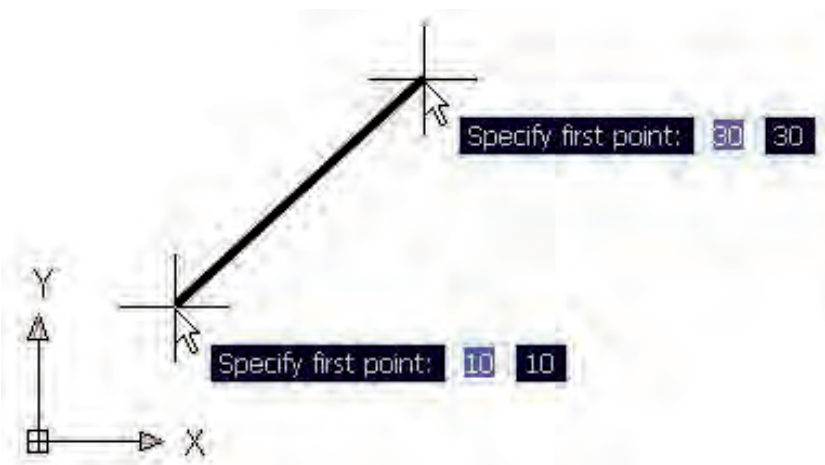
۲. انتخاب دو نقطه با استفاده از نمایشگر موس

در صورتی که بخواهیم مختصات دو نقطه را به وسیله نمایشگر موس به صورت مطلق مشخص نماییم لازم است تنظیمات مطابق شکل را در قسمت DYN انجام دهیم



نکته:

برای فعال و غیر فعال کردن DYN از کلید F12 صفحه کلید می توان استفاده کرد در این حالت کفایست نمایشگر را در صفحه ترسیمی حرکت داده تا مختصات مورد نظر ظاهر شود. و با کلیک کردن این نقطه به عنوان اولین نقطه انتخاب می شود نقاط بعدی را نیز می توانیم به همین ترتیب انتخاب نموده و ترسیم را انجام دهیم.



### نکات:



۱. فرمان line برای ادامه محدودیتی ندارد و می‌توان به تعداد دلخواه پاره خط ترسیم کرد.
۲. با وارد کردن گزینه Undo آخرین نقطه انتخاب شده لغو می‌شود.

### - دستور ORTHO

به وسیله این دستور می‌توان حرکت نمایشگر را در حالت‌های افقی و عمودی محدود کرد.

نحوه فعال کردن ORTHO

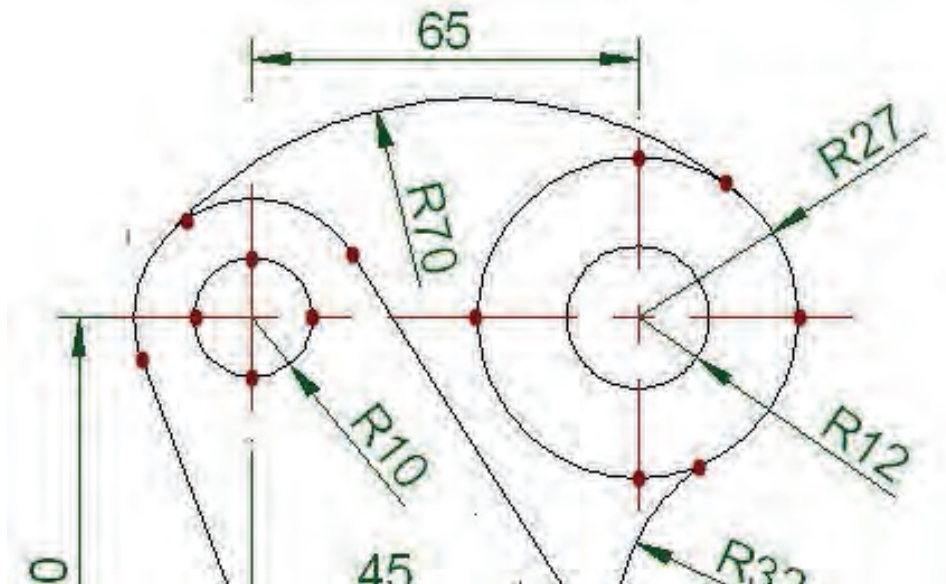
۱. از قسمت Status bar بر روی ORTHO کلیک نمایم

۲. کلید F8 (بر روی keyboard) را بزنیم

### نکته:



کلید ORTHO فقط هنگامی عمل می‌کند که یک دستور ترسیمی مثلا line اجرا شده باشد.



## فرمان UNITS

از این دستور برای تنظیم واحدهای طولی و زوایا استفاده می شود  
برای اجرای فرمان بر دو روش عمل می نماییم تا جدول تنظیمات UNITS ظاهر شود

MENU BAR : FORMAT>UNITS

COMMAND : UNITS

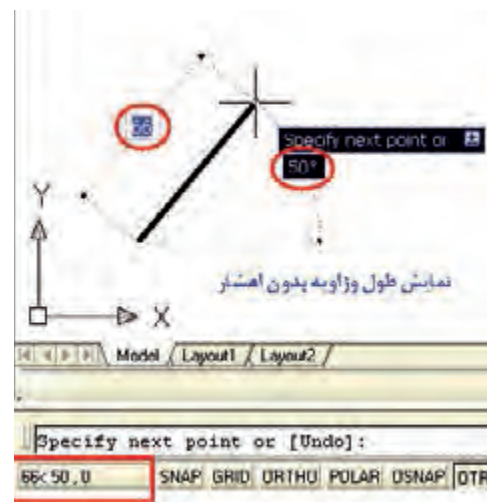
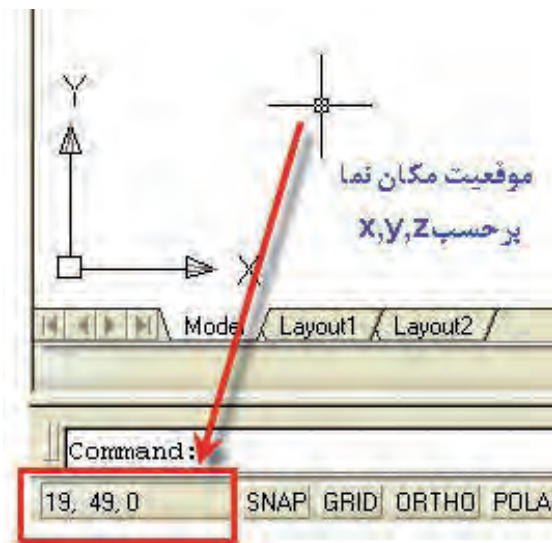


تنظیمات UNITS در تمامی قسمت‌های زیر تاثیر می گذارد.

۱. نمایش مختصات مکان نما

۲. نمایش موقعیت در هنگام ترسیم و فعال بودن DYN

۳. در هنگام استفاده از دستورات DIST و LIST.



## دستور کار ۱

۱. ترسیم یک مربع با ابعاد  $50 \times 100$  به ۵ روش‌های زیر:

استفاده از مختصات گوشه‌های شکل به صورت مطلق: دستور line را اجرا کرد و در قسمت خط فرمان

(command) به ترتیب مختصات نقاط  $P_1, P_2, P_3, P_4$  را وارد می‌نماییم تا شکل ترسیم شود.

```
command: line  
Specify first point: 10,20 ← p1  
Specify next point or [Undo]: 100,20 ← p2  
Specify next point or [Undo]: 100,50 ← p3  
Specify next point or [Close/Undo]: 10,50 ← p4  
Specify next point or [Close/Undo]: 10,20 ← p1  
or  
Close
```



توجه:

در حالت ترسیم کلید DYN غیر فعال باشد.



نکته:

بعد از وارد کردن نقطه  $P_4$  کافیس حرف C در خط فرمان را تایپ کرده تا شکل کامل گردد.



نکته:

بعد از وارد کردن هر مختصات کلید ENTER را می‌زنیم.

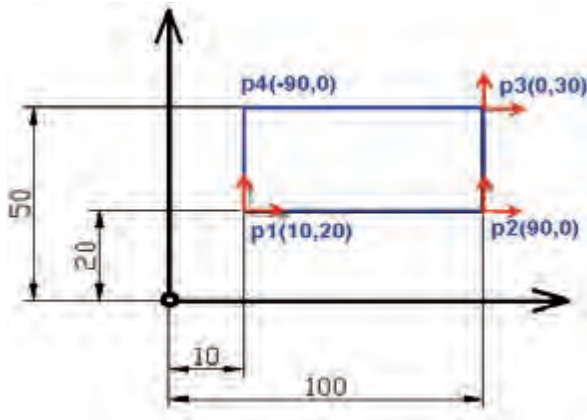


نکته:

استفاده از u (مخفف undo) به جای مختصات در جلوی فرمان

Specify next point or [undo]

باعث لغو مختصات داده شده قبلی می‌شود و می‌توان مختصات جدیدی را وارد کرد



۲. استفاده از مختصات گوشه‌های شکل به صورت نسبی:

نقطه  $P_1$  نسبت به مبدا مختصات

نقطه  $P_2$  نسبت به نقطه  $P_1$

نقطه  $P_3$  نسبت به نقطه  $P_2$

نقطه  $P_4$  نسبت به نقطه  $P_3$

و در نهایت از گزینه Close برای رسم خط

از  $P_4$  به  $P_1$  استفاده می‌کنیم.

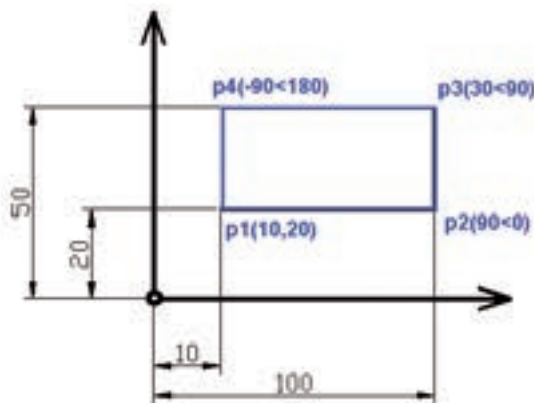
بعد از اجرای دستور LINE مختصات را به صورت نسبی (با قرار دادن علامت @ قبل از مختصات) وارد می‌نماییم.

نکته:



مختصات نقطه اول را به صورت مطلق وارد می‌نماییم.

```
Command: line
Specify first point: 10,20 ← p1
Specify next point or [Undo]: @90,0 ← p2
Specify next point or [Undo]: @0,30 ← p3
Specify next point or [Close/Undo]: @-90,0 ← p4
Specify next point or [Close/Undo]: c
```



۳. استفاده از مختصات شکل به صورت قطبی نسبی:

نقطه  $P_1$  به صورت مطلق

نقطه  $P_2$  نسبت به  $P_1$  به طول ۹۰ و زاویه صفر

نقطه  $P_3$  نسبت به  $P_2$  به طول ۳۰ و زاویه ۹۰

نقطه  $P_4$  نسبت به  $P_3$  به طول ۹۰ و زاویه ۱۸۰

و در نهایت از گزینه close برای رسم از  $P_4$  به  $P_1$

استفاده می‌کنیم.

نکته:



اگر طول و زاویه نقطه  $P_1$  نسبت به نقطه قبلی را نداشتیم مختصات آن را به صورت مطلق وارد می‌نماییم.

بعد از اجرای دستور LINE مختصات را به صورت قطبی نسبی وارد می‌نماییم.

زاویه خط نسبت به نقطه قبل < طول خط با علامت مثبت @

```
Command: line
Specify first point: 10,20
Specify next point or [Undo]: @90<0
Specify next point or [Undo]: @30<90
Specify next point or [Close/Undo]: @90<180
Specify next point or [Close/Undo]: c
```

۴. با استفاده از طول پاره‌خط و فرمان ORTHO کلید F<sup>8</sup> را می‌زنیم تا فرمان ortho فعال شود و حرکت مکان نما محدود حرکت افقی و عمودی گردد.

- دستور LINE را اجرا کرده و مختصات اولین نقطه را به صورت مطلق وارد می‌نماییم.
- مکان نما در حالت افقی به سمت راست قرار داده و مقدار ۹۰ طول پاره خط P<sub>۱</sub>P<sub>۲</sub> را وارد می‌کنیم.
- مکان نما در حالت عمودی و رو به بالا قرار داده و مقدار ۳۰ طول پاره خط P<sub>۲</sub>P<sub>۳</sub> را وارد می‌کنیم.
- مکان نما در حالت افقی و سمت چپ قرار داده و مقدار ۹۰ طول پاره خط P<sub>۳</sub>P<sub>۴</sub> را وارد می‌کنیم.
- حرف c مخفف close را زده تا شکل کامل شود.

۵. با استفاده از مختصات شکل و فرمان DYN

تنظیمات DYN را همانطور که قبلاً توضیح داده شده انجام می‌دهیم و با کلید F<sup>۱۲</sup> آن را فعال می‌کنیم و دستور LINE را اجرا می‌کنیم.

**توجه:** فرمان ORTHO را غیر فعال کنید.

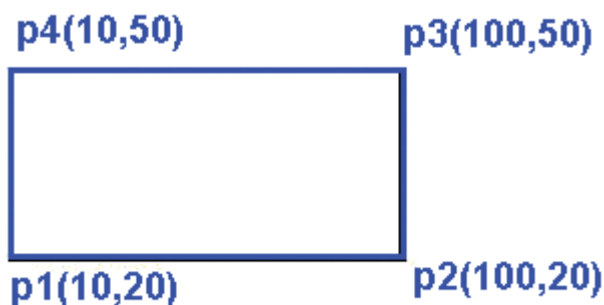


**توجه:** در تنظیمات UNITS نمایش اعداد به صورت بدون اعشار باشد یعنی قسمت Precision



بر روی صفر باشد.

برای ترسیم شکل کافیست بوسیله موس به مختصات نقاط  $P_1$  رفته و کلیک نماییم به همین ترتیب سایر نقاط را پیدا کرده و کلیک می‌نماییم.



**نکته:**



برای کامل شدن شکل بعد از انتخاب نقطه  $P_4$  حرف C را تایپ کرده و ENTER می‌نماییم.

### فرمان ERASE

از این فرمان جهت پاک کردن یک ترسیم استفاده می‌شود

اجرای فرمان

Menubar: Modify > Erase

Toolbar : Modify > Erase

Command: Erase یا E



بعد از اجرای دستور موضوعات مورد نظر را انتخاب کرده و کلید ENTER را می‌زنیم.



نکته:



برای پاک کردن موضوعات ترسیمی می توان ابتدا آن ها را انتخاب کرد تا Highlight شوند و سپس کلید DELETE روی KEY BOARD را می زنیم.

## فرمان CIRCLE

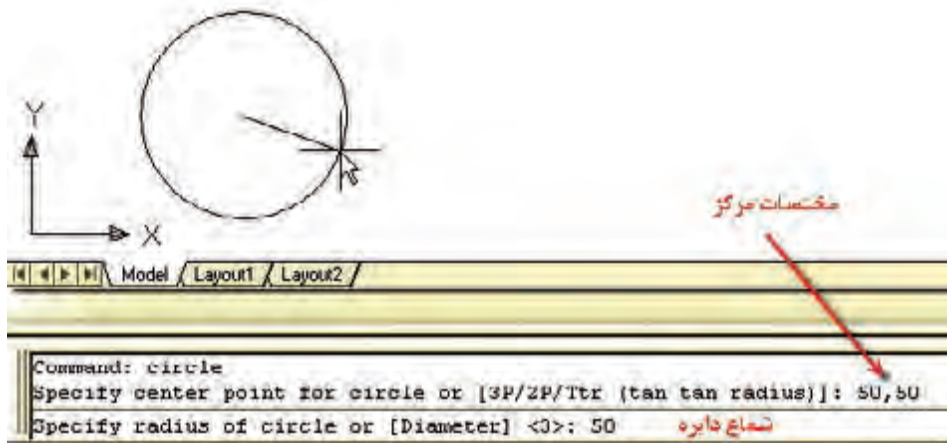
اجرای فرمان

Menubar : Draw> Circle>...

Toolbar : Draw> Circle

Command : Circle یا c

بعد از اجرای فرمان از نوار ابزار DRAW یا تایپ آن در خط فرمان لازم است ابتدا مختصات مرکز و سپس شعاع دایره را وارد نماییم.



نکته :



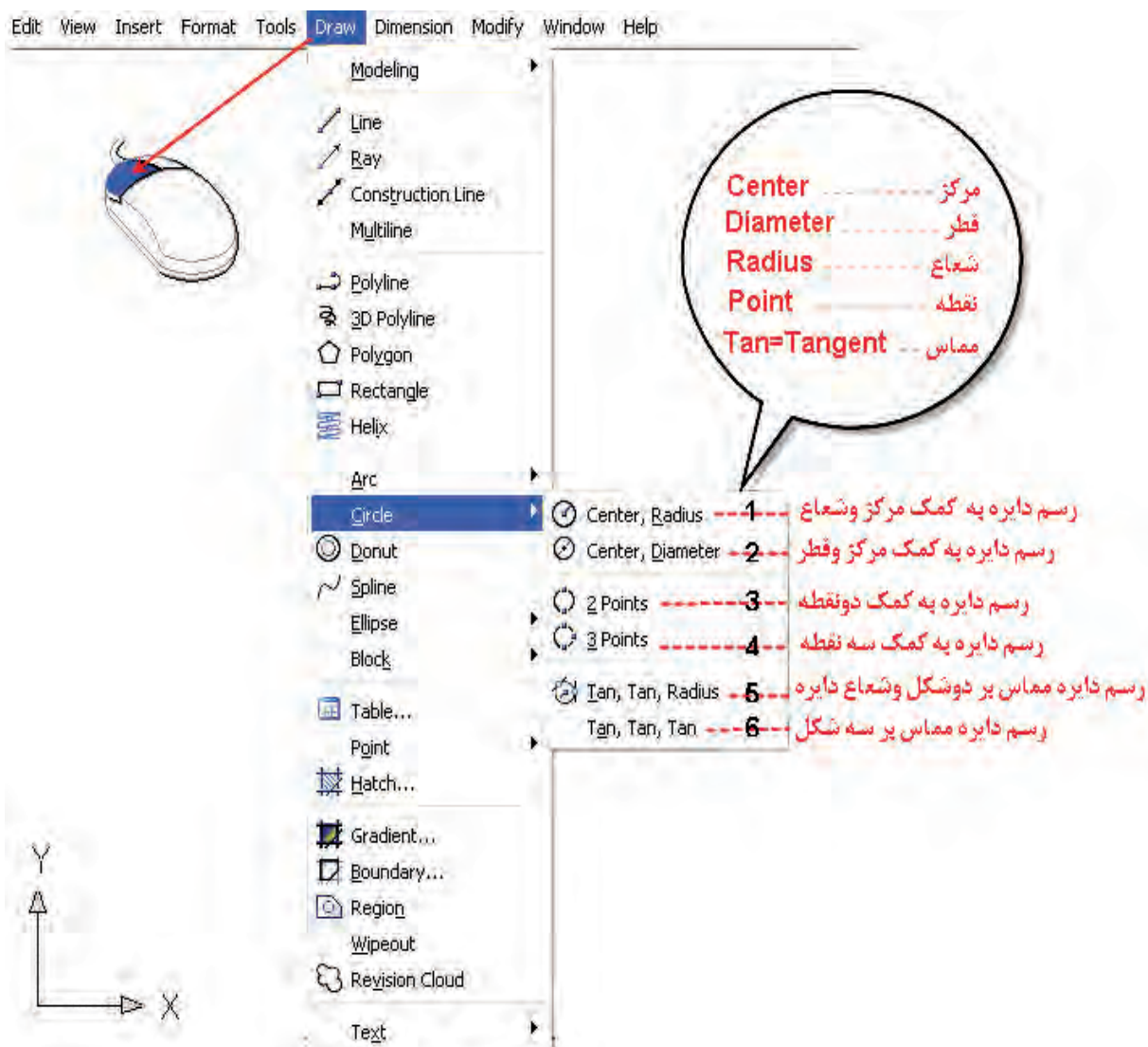
اگر بخواهیم دایره را با اندازه قطر رسم نماییم کافیست در قسمت

Specify radius of circle or [Diameter]: D ←

حرف D را تایپ کرده تا جمله زیر ظاهر شود و در این قسمت می توانیم مقدار قطر را وارد نماییم.

## Specify Diameter of circle

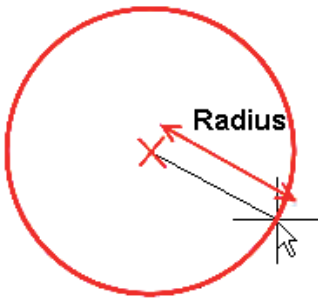
روش‌های دیگر ترسیم دایره-



۱. رسم دایره به کمک مرکز و شعاع CENTER-RADIUS

- انتخاب مرکز دایره

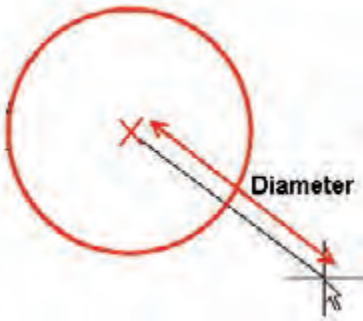
- وارد کردن مقدار شعاع



۲. رسم دایره به کمک مرکز و قطر CENTER-DIAMETER

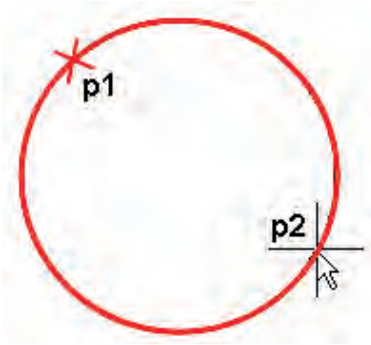
- انتخاب مرکز دایره

- وارد کردن قطر دایره



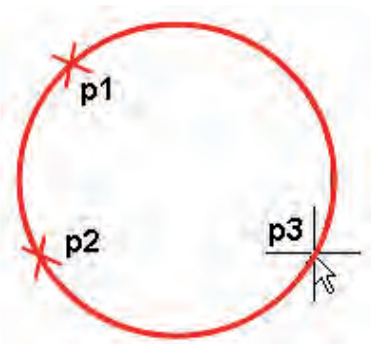
۳. رسم دایره به کمک دو نقطه ۲POINT

- انتخاب دو نقطه

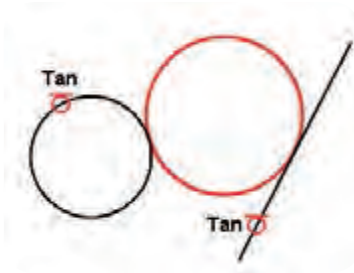


۴. رسم دایره به کمک سه نقطه ۳POINT

- انتخاب سه نقطه



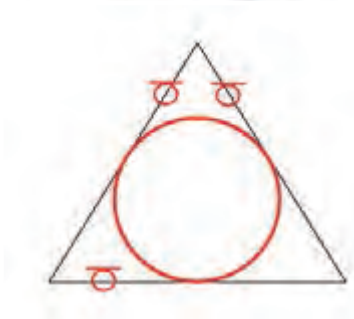
۵. رسم دایره مماس بر دو شکل و شعاع دایره. TAN.TAN.RADIUS.



- انتخاب دو شکل

- وارد کردن شعاع دایره

۶. رسم دایره مماس بر سه شکل TAN.TAN.TAN



- انتخاب سه شکل

### یاد آوری

جهت وارد کردن یک نقطه مثلا مرکز دایره به ۳ روش می توان عمل کرد:

۱. بوسیله مکان نما بر روی صفحه ترسیمی کلیک نماییم.

۲. مختصات نقاط را به روش مطلق و یا نسبی در خط فرمان تایپ نماییم.

۳. از DYN کمک گرفته و بوسیله موس مختصات نقطه را بطور دقیق تنظیم کرده و کلیک نماییم.

### دستور مستطیل RECTANGLE

از این دستور جهت ترسیم یک چهارضلعی استفاده می شود.

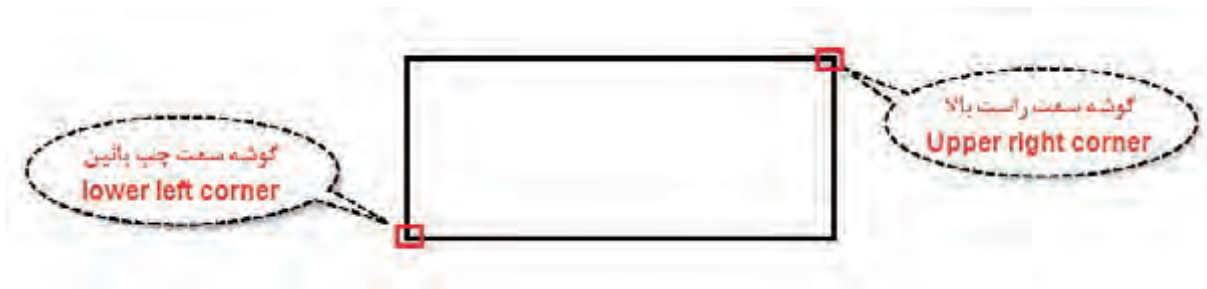
Menubar: Draw> Rectangle

Toolbar : Draw> Rectangle

Command : Rectangle یا Rec



برای ترسیم چهار ضلعی مختصات دو نقطه لازم است.



بعد از اجرای دستور مختصات دو نقطه خواسته شده را وارد می‌نماییم برای این منظور می‌توانیم در خط زمان مختصات را تایپ نماییم و یا با فعال کردن DYN و تنظیم units بوسیله موس چهار ضلعی را ترسیم نماییم.



### دستور پاک کردن موضعی TRIM

هنگامی که دو یا چند ترسیم با هم برخورد داشته باشند و بخواهیم قسمت یا بخش‌هایی از ترسیم را حذف نماییم از این دستور استفاده می‌نماییم

Menubar: Modify> Trim

Toolbar : Modify> Trim

Command: Trim یا Tr



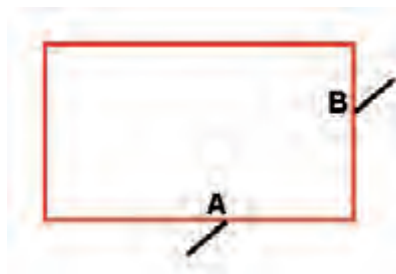
بعد از اجرای دستور ابتدا بایستی لبه یا مرزهای برش را انتخاب کرد: مثلا برای پاک کردن پاره خط AB خطوط ۱،۲ بعنوان مرزهای برش انتخاب کرده و پس از زدن ENTER پاره خط AB را انتخاب می نماییم.

Command: Trim

← خطوط ۱ و ۲ > SELECT OBJECTS OR <SELECT ALL>

انتخاب پاره خط AB: SELECT OBJECT TO TRIM

انتخاب مرزهای برش.....



نکته:



اگر در قسمت انتخاب مرزهای برش <SELECT ALL> OR SELECT OBJECT بدون هیچ انتخابی کلید ENTER را بزنیم تمامی ترسیم بعنوان لبه‌های برش انتخاب می‌شوند در این حالت هر قسمتی را که بخواهیم می‌توانیم حذف نماییم.

### فرمان UNDO

به کمک این فرمان می‌توانیم دستورات اجرا شده قبلی را لغو نماییم و یا به بیان دیگر با اجرای هر بار فرمان UNDO یک مرحله به عقب باز می‌گردیم.

Menubar: Edit> Undo

Toolbar : Standard> Undo

Command: Undo یا U یا Ctrl+z

### فرمان REDO

در صورتیکه از فرمان UNDO استفاده کرده باشیم به کمک دستور REDO می‌توانیم دستور مراحل لغو شده را باز گردانیم و با اجرای هر بار آن یک مرحله به جلو برویم

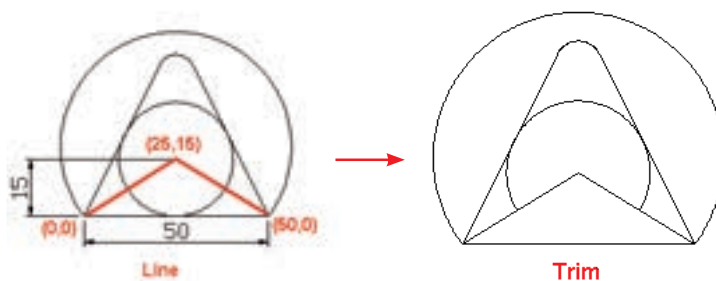
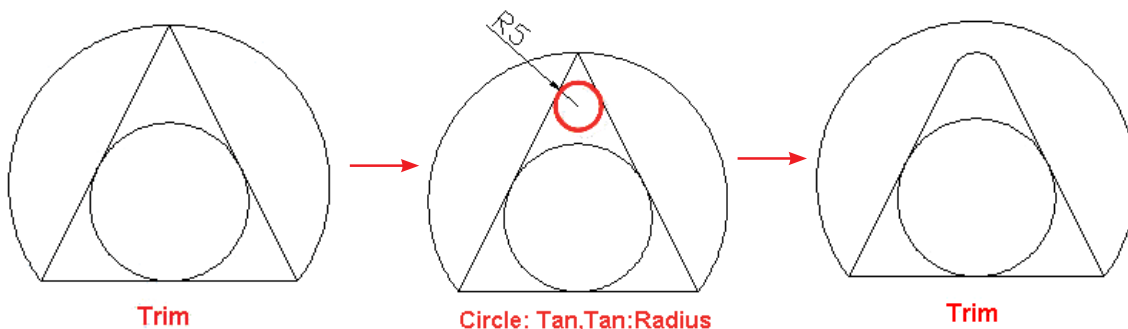
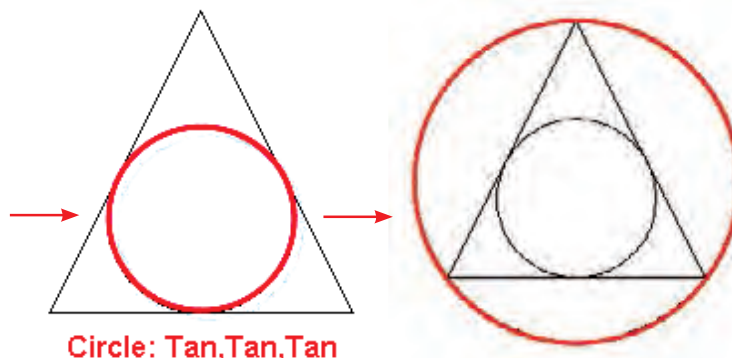
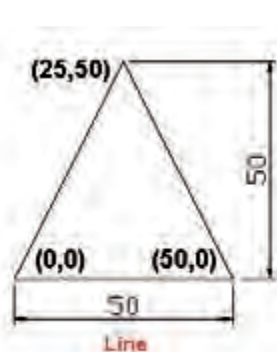
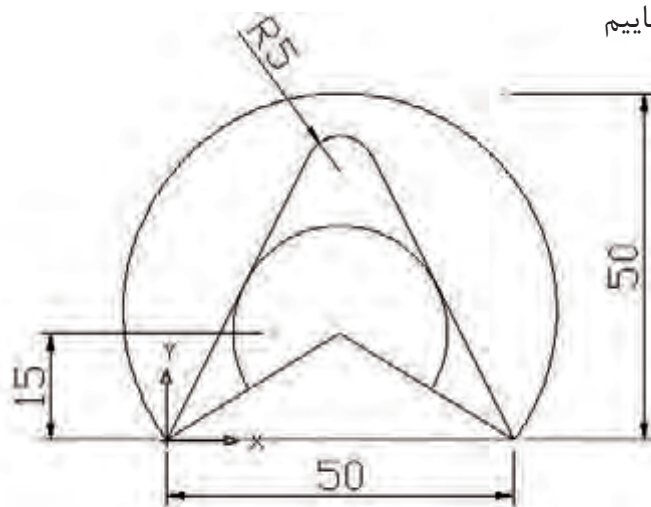
Menubar: Edit> Redo

Toolbar : Standard> Redo

Command: Redo یا Ctrl+y

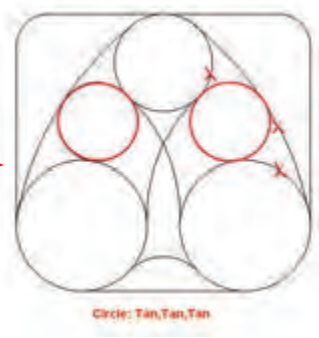
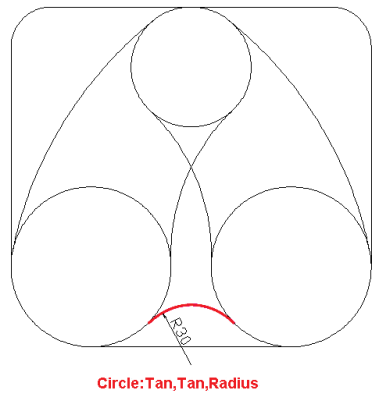
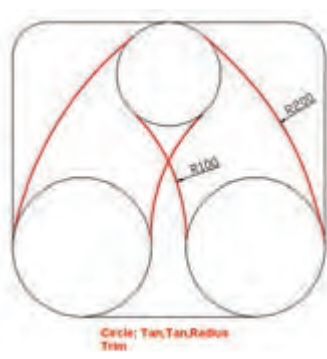
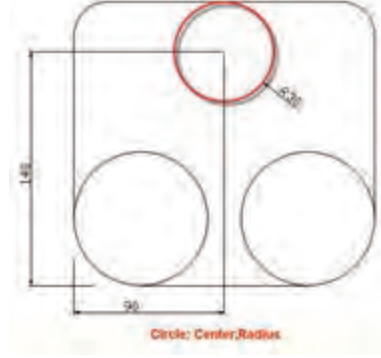
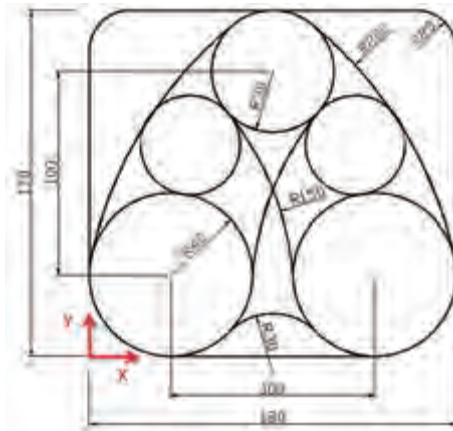
## دستور کار ۱

شکل روبرو را ترسیم نماییم



## دستور کار ۲

شکل زیر را به کمک دستوات فرا گرفته ترسیم نمایید





نظری ۱۵ دقیقه

۱. فرمان line را از چند طریق می توان اجرا کرد و روش های ترسیم یک پاره خط را شرح دهید؟

۲. تنظیمات unit در چه مواقعی کاربرد دارد؟

۳. روش های پاک کردن یک ترسیم را توضیح دهید؟

۴. معنای جمله Specify first point چیست؟

۵. اصطلاح خط به زبان انگلیسی ..... می شود.

۵- اصطلاح دایره به زبان انگلیسی.....می شود.

۷. برای فعال و غیر فعال کردن DYN از چه کلیدی استفاده می شود؟

الف) F12      ب) F8      ج) F3      د) F10

۸. برای فعال کردن دستور ORTHO از چه کلیدی استفاده می شود؟

الف) F12      ب) F8      ج) F3      د) F10

۹. برای ترسیم دایره به روش دو مماس و شعاع از چه دستوری استفاده می شود؟

الف) Tan-Tan-Tan      ب) Tan-Tan-Radiv

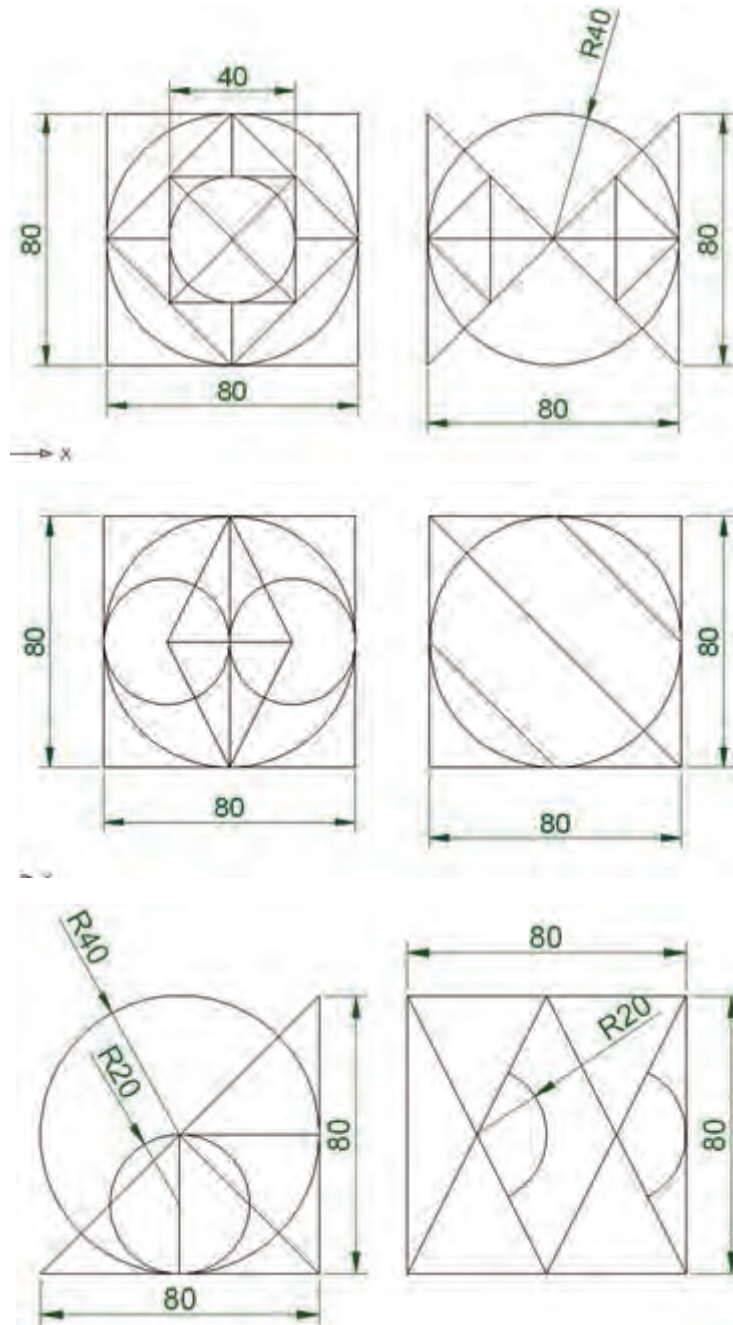
ج) 3 point      د) Diameter . circle

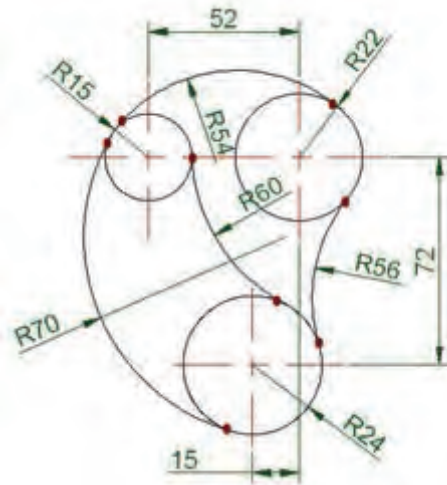
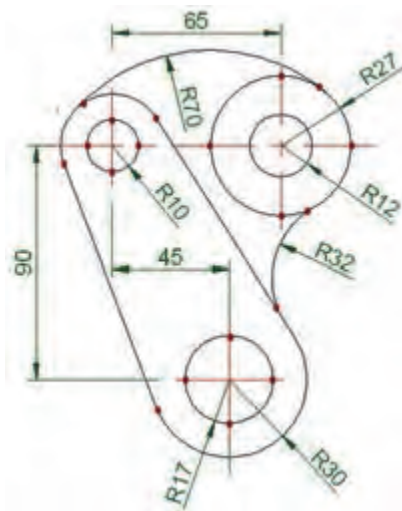
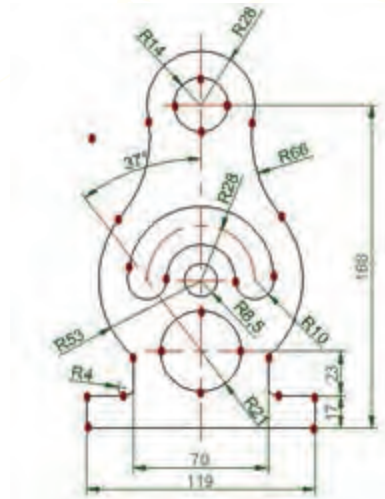
۱۰. مخفف دستور Trim چیست؟

الف) T      ب) Tr      ج) Tri      د) هیچکدام

عملی ۱۵ دقیقه

شکل‌های زیر را در کاغذ A4 ترسیم کرده و هر کدام را با نام متفاوتی ذخیره نمایید.





## توانایی ۲: توانایی اجرای دستورات ترسیمی و ویرایشی Arc-Osnap-Copy-Move-Fillet-Chamfer-List-Dist-Grip



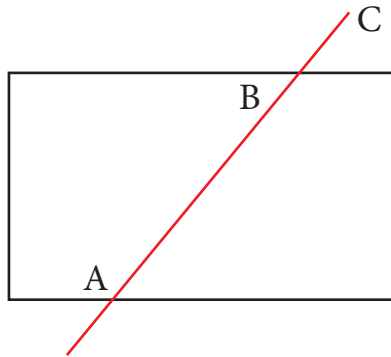
### اهداف رفتاری:

- پس از آموزش این توانایی از فراگیر انتظار می‌رود:
۱. معنای کاربردی دستورات و فرامین این قسمت را بداند.
  ۲. توانایی ترسیم کمان برش‌های مختلف را فرا گیرد.
  ۳. توانایی استفاده از گیره‌های شی: Objectsnap در ترسیم را فرا گیرد
  ۴. مشخصات یک ترسیم را با استفاده از دستور List استخراج نماید.
  ۵. توانایی اندازه‌گیری فاصله بین دو نقطه را با استفاده از دستور Dist فرا گیرد.
  ۶. از خطوط کمکی Tracking در ترسیم یک شکل استفاده نماید.
  ۷. توانایی جابجایی یک ترسیم را با استفاده از دستورات Grip، Move، Copy فرا گیرد.



## پیش آزمون

۱- برای پاک کردن پاره خط AB و سپس BC از چه دستوراتی بایستی استفاده کرد؟

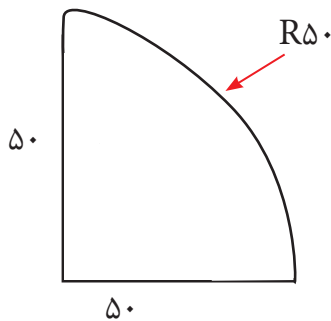


۲- اگر شکلی را توسط دستور Erase پاک کرده باشیم به کمک چه دستوری می توان آن را باز گرداند.

۳- نقاط Grip را چگونه می توان فعال کرد؟

۴- جهت جابجا کردن یک ترسیم بکمک نقاط Grip چه عملی را بایستی انجام داد.

۵- به کمک چه دستوری می توان شکل روبرو را ترسیم کرد.



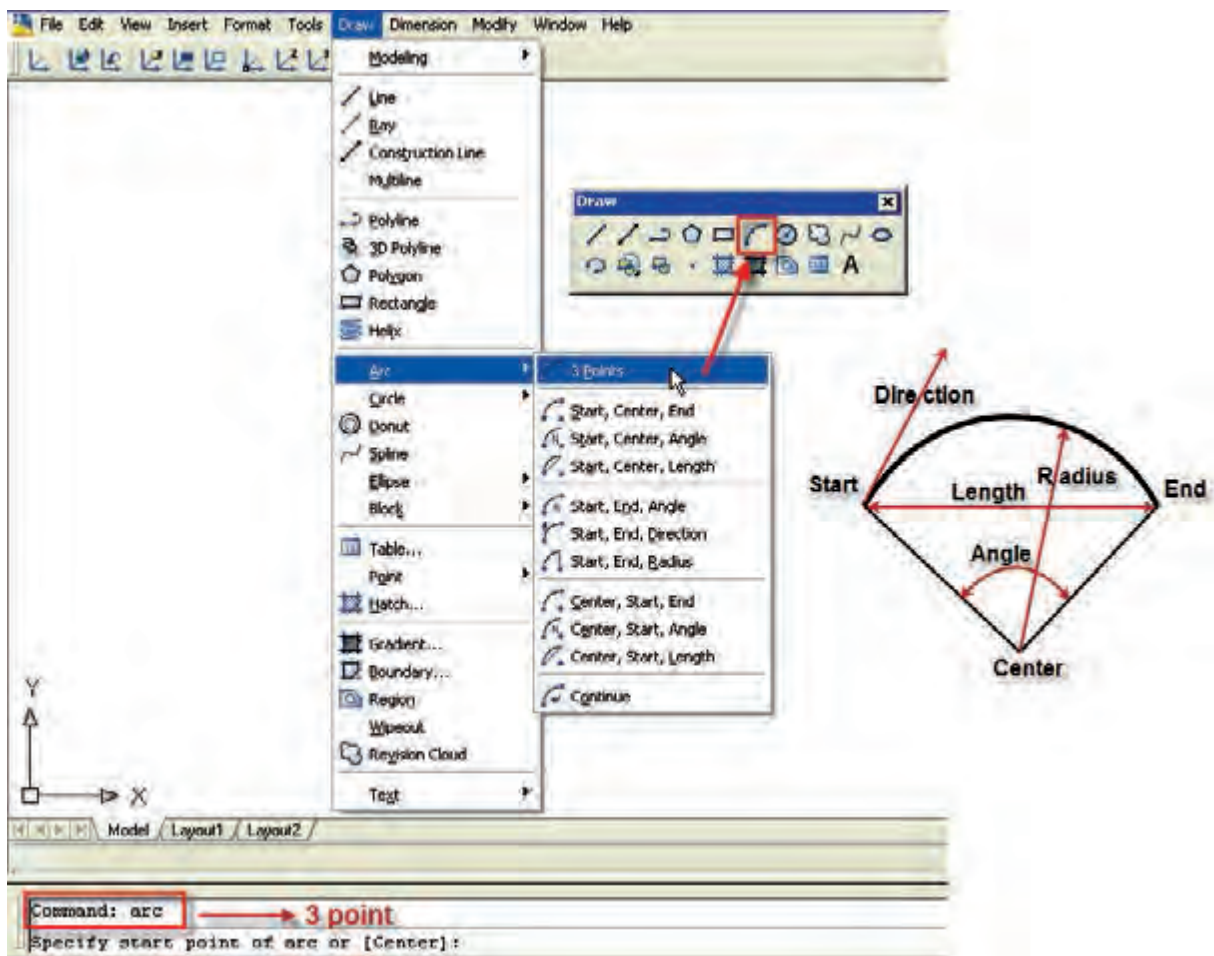
۶- روش های اجرای یک دستور را توضیح دهید.

Start	شروع
Point	نقطه
Center	مرکز
End	انتهای
Lenght	طول وتر
Continue	ممتد
Arc	کمان
Object snap	گیره‌های شی
Copy	کپی
Move	جابجایی
Fillet	گرد کردن گوشه
Chamifer	پخ زدن گوشه‌ها
List	مشخصات ترسیم
Dist	فاصله
Grip	نقاط کمکی
Tracking	خطوط کمکی
Base point	نقطه مبنا
End point	نقطه ابتدا و انتهای خط پایان یا کمان
Midpoint	نقطه میانی
Tangent	مماس
Intersection	محل برخورد
Perpendicular	عمود
Parallel	موازی
Angle	زاویه
Radius	شعاع
Circumference	محیط
Area	مساحت

## - فرمان Arc

به کمک این دستور می‌توان یک کمان به روش‌های مختلف ترسیم کرد.

اگر دستور کمان را در خط فرمان تایپ نماییم در این صورت با انتخاب سه نقطه می‌توان یک کمان رسم کرد هم چنین اجرای دستور کمان از قسمت نوار ابزار نیز به همین صورت اجرا می‌شود.  
فرمان کمان را می‌توان به روش‌های زیر اجرا کرد.



## - ابزارهای osnap (Object snap)

به کمک این ابزار می‌توان نقاط مشخصی از شکل را انتخاب کرد و در ترسیمات جدید مورد استفاده قرار داد به عنوان مثال می‌خواهیم یک دایره در وسط یک خط ایجاد نماییم و یا از مرکز دایره خطی به مرکز دایره‌ای دیگر ترسیم نماییم. ابتدا لازم است نقاط یک ترسیم شناخته شود.



## - فعال کردن Osnap

به چند طریق زیر می‌توان گیره‌های شی را فعال کرد

۱- در قسمت Status bar بر روی Osnap کلیک راست کرده و گزینه Setting را انتخاب می‌کنیم تا پنجره مربوطه باز شود سپس در قسمت Object snap موارد مورد نیاز را تیک می‌زنیم تا به طور دائمی فعال شود.

