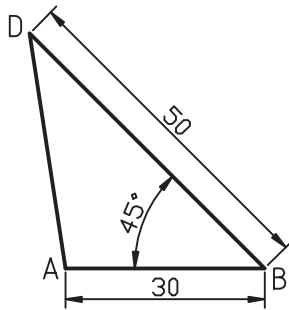


## دستور کار شماره ۲:



شکل مقابل را به کمک فرمان Line در کاغذ A۴ ترسیم کنید.

(زمان: ۱۰ دقیقه)

### مراحل اجرا:

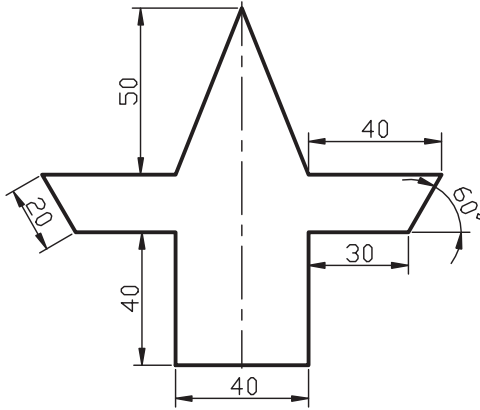
	Command: line یا L ↵	۱. فرمان Line را وارد کنید
	Specify first point: 20, 20 ↵	۲. مختصات نقطه‌ی A را وارد کنید
	Specify next point or [undo]: @ 30, 0 ↵	۳. مختصات نقطه‌ی B را وارد کنید.
	Specify next point or [undo]: @ 50 < 135 ↵	۴. مختصات نقطه‌ی D را وارد کنید. (دقت داشته باشید زاویه $135^\circ$ مکمل زاویه $45^\circ$ به دلیل جهت حرکت در ترسیم پاره خط BD به کار رفته است.)
	Specify next point or [undo/close]: C ↵	۵. حرف C را برای بستن شکل و پایان فرمان وارد کنید. (دقت کنید اگر بخواهید با اینتر فرمان را پایان دهید یک مرحله به فرایند ترسیم شکل اضافه می شود.)
۶. فایل خود را ذخیره کنید.		
۷. نتیجه‌ی کار را جهت تأیید و ارزشیابی به هنرآموز محترم ارائه دهید.		

یادآوری



برای تعیین مختصات نقاط می‌توانید از روش‌های دیگر نیز استفاده کنید نظیر  $@30<0$  برای نقطه‌ی B.

## دستورکار شماری ۳:



توسط فرمان **Line** شکل ارائه شده را در کادر و کاغذ A۴ ترسیم کنید.  
 راهنمایی: از کادر و کاغذهای تنظیم شده ی قبلی می توانید تغییر نام داده و استفاده کنید.  
 (زمان: ۳۰ دقیقه)

### مراحل اجرا

۱. فرمان **Line** را وارد کنید.

Command: Line یا L یا L

۲. مختصات ۱۰۰ و ۳۰ را وارد کنید.

Specify first point: 100 , 30

۳. مختصات ۴۰ تحت زاویه ی صفر درجه وارد کنید.

Specify next Point or [undo]: @ 40<0



از این پس مختصات به صورت نسبی وارد می شود. @ فراموش نشود.

۴. مختصات ۴۰ تحت زاویه ی ۹۰ درجه وارد کنید.

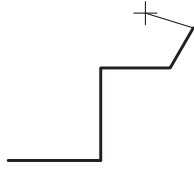
Specify next Point or [undo/ close]: @ 40<90

۵. مختصات ۳۰ تحت زاویه ی صفر درجه وارد کنید.

Specify next Point or [undo/ close]: @ 30<0

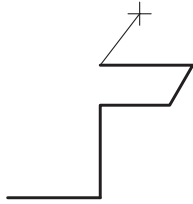
۶. مختصات ۲۰ را تحت زاویه‌ی ۶۰ درجه وارد کنید.

Specify next Point or [undo/ close]:@ 20<60



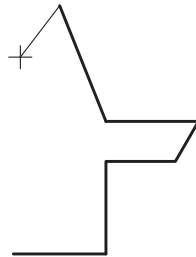
۷. مختصات تحت زاویه ۱۸۰ درجه را وارد کنید.

Specify next Point or [undo /close]:@ 40 < 180



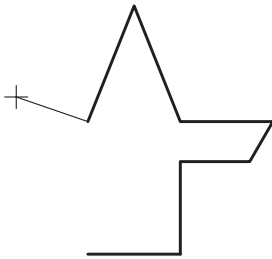
۸. مختصات ۲۰- و ۵۰ را وارد کنید.

Specify next Point or [undo/ close]:@ -20, 50 ↵



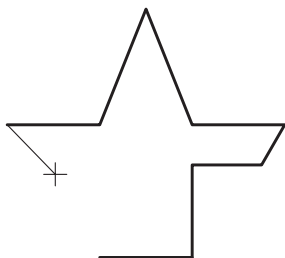
۹. مختصات ۲۰- و ۵۰- را وارد کنید.

Specify next Point or [undo/ close]:@ -20, -50 ↵



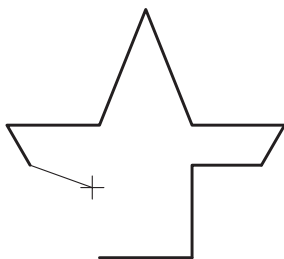
۱۰. مختصات ۴۰ را تحت زاویه‌ی ۱۸۰ درجه وارد کنید.

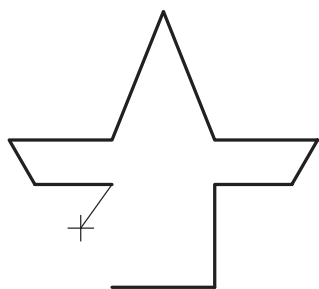
Specify next Point or [undo/ close]:@ 40<180 ↵



۱۱. مختصات ۲۰ را تحت زاویه‌ی ۳۰۰ درجه وارد کنید.

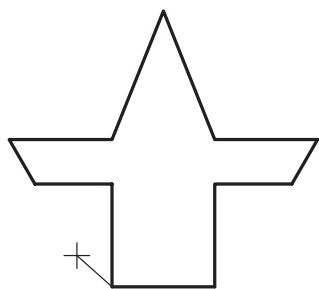
Specify next Point or [undo/ close]:@ 20<300 ↵





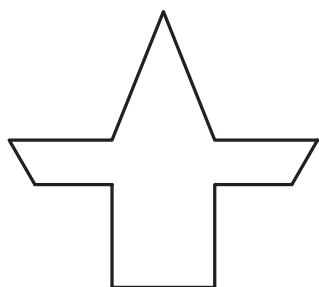
۱۲. مختصات ۳۰ را تحت زوایه‌ی صفر درجه وارد کنید.

Specify next Point or [undo/ close]: @ 30<0 ↵



۱۳. مختصات ۴۰ تحت زاویه ۲۷۰ را وارد کنید.

Specify next Point or [undo/ close]: @ 40<270 ↵



۱۴. برای پایان دادن به فرمان ایتر کنید.

Specify next Point or [undo/ close]: ↵

۱۵. فایل خود را ذخیره کنید.

۱۶. نتیجه‌ی کار را جهت تأیید و ارزشیابی به هنرآموز محترم ارائه دهید.

## اجرای فرمان Erase

این فرمان برای پاک کردن موضوعات ترسیم شده کاربرد دارد، که برای این منظور پس از ورود فرمان باید موضوعات مورد نظر را انتخاب و سپس اینتر کنید.

شیوه‌های ورود فرمان	
Modify Toolbar	
Modify Menu	Erase
Command	Erase یا E
Shortcut Menu	Erase

یادآوری



برای استفاده از منوی میان‌بر (Shortcut Menu) ابتدا بایستی موضوعات مورد نظر انتخاب شده و سپس کلیک‌راست کنیم تا فرمان Erase ظاهر شود.

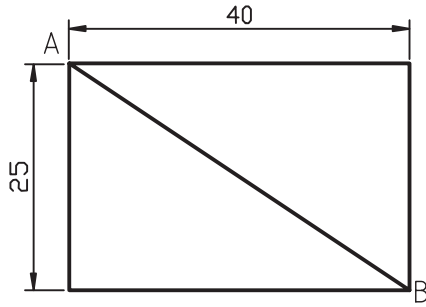
مراحل اجرای فرمان Erase	
Command: Erase	فرمان Erase را وارد می‌کنیم
Select objects	موضوعات را انتخاب می‌کنیم.
Select objects	برای پایان دادن به فرمان اینتر می‌کنیم

نکته



۱. برای اجرای فرمان‌های ویرایشی، از جمله Erase، ابتدا می‌توان موضوعات را انتخاب و سپس فرمان مورد نظر را وارد کنید.
۲. اگر ابتدا موضوعات را انتخاب کردید، قبل از ورود فرمان Erase به کمک کلید Delete نیز می‌توانید موضوعات را پاک کنید.
۳. به کمک فرمان Cut یا Ctrl+x نیز می‌توانید موضوعات را در اتوکد پاک کنید. البته در این حالت آخرین موضوعات پاک‌شده در حافظه‌ی Clip bord محفوظ می‌ماند.
۴. نشانه‌ی موضوعات انتخاب‌شده در اتوکد این است که خطوط موضوعات به صورت خط‌چین در می‌آید و برای انتخاب موضوعات روش‌های متعددی وجود دارد که در ادامه‌ی همین توانایی به آن می‌پردازیم.

## دستورکار شماری ۴:



ابتدا شکل را ترسیم کنید و سپس به کمک فرمان Erase  
پاره خط AB را پاک کنید.  
(زمان: ۵ دقیقه)

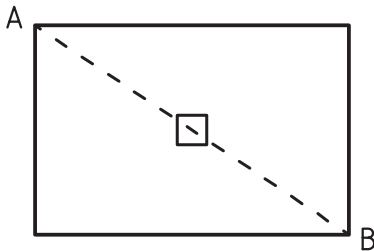
### مراحل اجرا

۱. فرمان Erase را وارد کنید.

Command: Erase ↵

۲. به کمک مربع انتخابگر (□) بر روی پاره خط AB  
کلیک کنید.

Select objects:



۳. برای پایان دادن به انتخاب و پاک کردن موضوع ایتر  
کنید.

Select objects: ↵

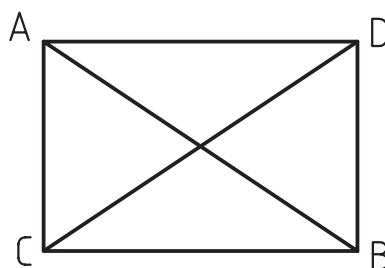
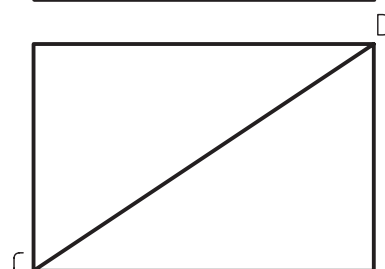
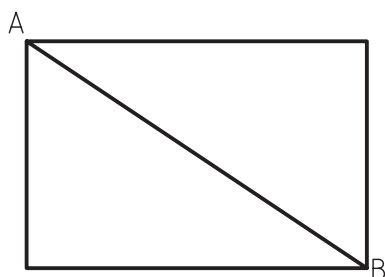


۴. نتیجه‌ی کار را جهت تأیید و ارزشیابی به هنرآموز  
محترم ارائه دهید.

## اجرای فرمان Oops

به کمک این فرمان می‌توان موضوعاتی را که در آخرین مرتبه پاک شده برگرداند. به عبارت دیگر این فرمان، آخرین عملکرد فرمان Erase را خنثی می‌کند.

مثال: فرض کنید در شکل مقابل پس از پاک کردن پاره خط AB و ترسیم پاره خط CD مجدداً می‌خواهیم پاره خط AB برگردد.



## مراحل اجرا

۱. شکل مقابل را ترسیم کنید.

۲. به کمک فرمان Erase پاره خط AB را پاک کنید.

۳. به کمک فرمان Line پاره خط CD را ترسیم کنید.

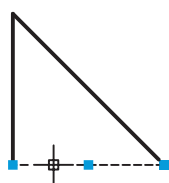
۴. به کمک فرمان Oops پاره خط AB را بازگردانید.

Command: Oops ↵

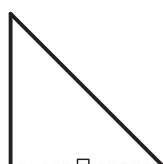
## روش‌های انتخاب موضوع (Select object)

همان‌طور که در پاک کردن موضوعات متوجه شدید، برای عملیات ویرایشی نظیر پاک کردن، جابه‌جا کردن موضوعات و ... به انتخاب موضوعات نیاز پیدا می‌کنیم، برای این منظور، روش‌های مختلفی وجود دارد که به برخی از آنها اشاره می‌کنیم.

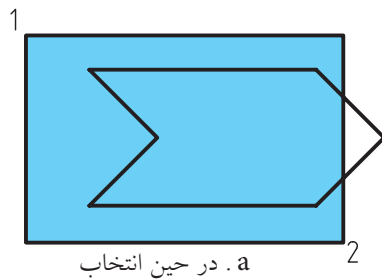
**الف) انتخاب تک تک:** این روش به کمک مکان‌نما (⊞) خارج از فرمان و مربع انتخابگر (□) در داخل فرمان ویرایشی در پاسخ پیغام Select objects با کلیک کردن روی موضوع انجام می‌شود. در حالت پیش فرض با این روش به تعداد دلخواه می‌توانیم بر روی موضوعات متعدد کلیک کنیم و آن را انتخاب کنیم.



خارج از فرمان



داخل فرمان ویرایشی



a. در حین انتخاب



b. پس از انتخاب

## ب) انتخاب گروهی به کمک کادر Window

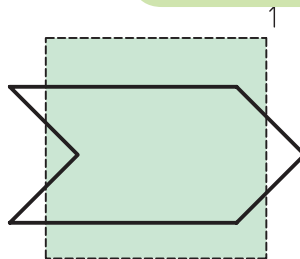
۱. بر نقطه‌ای در سمت چپ موضوعات مورد نظر کلیک می‌کنیم.
۲. مکان‌نما را به سمت راست حرکت می‌دهیم تا کادری باز شود؛ «دقت کنید کادر باز شده به صورت ممتد و دارای رنگ آبی است» و در نقطه‌ای دیگر (مقابل نقطه‌ی اول) کلیک می‌کنیم.

نتیجه: فقط موضوعاتی انتخاب می‌شود که کاملاً داخل کادر قرار گرفته است.



نکته

برای استفاده از روش انتخاب گروهی به کمک کادر Window در خط فرمان در مقابل پیغام Select object حرف W را وارد می‌کنیم لازم به ذکر است در این حالت جهت حرکت مکان‌نما فرقی نمی‌کند.



a. در حین انتخاب



b. پس از انتخاب

## ج) انتخاب گروهی به کمک کادر Crossing

۱. بر نقطه‌ای در سمت راست موضوعات مورد نظر کلیک می‌کنیم.
۲. مکان‌نما را به سمت چپ حرکت می‌دهیم، «تا کادری باز شود؛ دقت کنید کادر باز شده به صورت خط‌چین و به رنگ سبز است» و در نقطه‌ای دیگر (مقابل نقطه‌ی اول) کلیک می‌کنیم.

نتیجه: همه‌ی موضوعاتی که داخل کادر و متقاطع با کادر بوده، انتخاب شده است.



نکته

برای استفاده از روش انتخاب گروهی به کمک کادر Crossing در خط فرمان در مقابل پیغام Select object حرف C را وارد می‌کنیم لازم به ذکر است در این حالت جهت حرکت مکان‌نما فرقی نمی‌کند.

## د) انتخاب کلی به کمک گزینه‌ی All

این روش فقط داخل فرمان‌های ویرایشی در مقابل پیغام **Select objects** قابل اجراست.

نظیر عملکرد زیر در فرمان **Erase**

Command: Erase ↵

۱. فرمان Erase را وارد می‌کنیم.

Select objects: All ↵

۲. گزینه‌ی All را تایپ و وارد می‌کنیم.

نتیجه: همه‌ی موضوعات فایل جاری، چه آن‌ها که دیده می‌شود و چه آن‌ها که دیده نمی‌شود، انتخاب می‌شود.

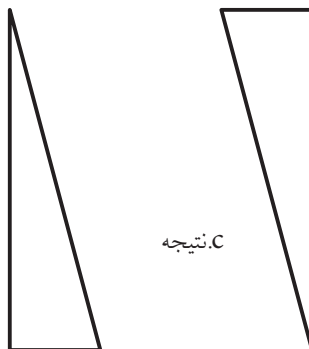
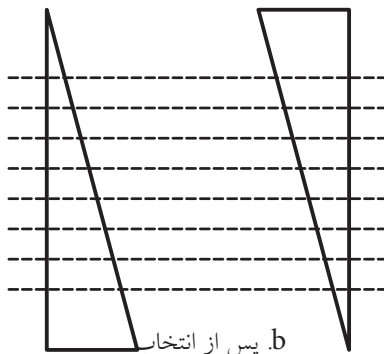
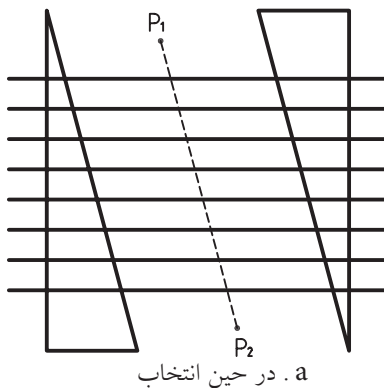


## ه) انتخاب گروهی به کمک گزینه‌ی Fence

این روش نیز فقط داخل فرمان‌های ویرایشی در مقابل پیغام **Select objects** کاربردی است. ابزار این روش یک خط چین به نام **Fence** است که از روی هر موضوعی که بگذرد آن را انتخاب می‌کند برای مثال کاربرد گزینه‌ی **Fence** در فرمان **Erase** چنین است:



برای انتخاب موضوعات، فرمانی به نام **Select** وجود دارد که با وارد کردن آن پیغام **Select Object** ظاهر می‌شود و از طریق آن به کمک روش‌های انتخاب می‌توانیم موضوعات را قبل از وارد کردن فرمان‌های ویرایشی نیز انتخاب کنیم.



اگر هدف پاک کردن تمامی خطوط افقی در شکل مقابل باشد

۱. فرمان **Erase** را وارد می‌کنیم

Command: **Erase** ↵

۲. حرف **F** را به منظور کاربرد گزینه‌ی **Fence** وارد می‌کنیم.

Select objects: **F** ↵

۳. نقطه‌ی اول خط چین **Fence** را تعیین می‌کنیم. ( $P_1$ )

Specify first Fence Point: ↵

۴. نقطه‌ی بعدی خط چین **Fence** را تعیین می‌کنیم. ( $P_2$ )

Specify next Fence Point or [undo]: ↵

۵. برای پایان دادن به روش انتخاب، اینتر می‌کنیم.

Specify next Fence Point or [undo]: ↵

[گزینه‌ی **undo**] این گزینه برای لغو نقاط وارد شده خط‌چین **Fence** کاربرد دارد.

نتیجه: کلیه موضوعاتی که خط‌چین **Fence** از روی آن‌ها گذشته، انتخاب می‌شود.

۶. برای پاک کردن موضوعات انتخاب شده اینتر می‌کنیم.

Select objects: ↵

## اجرای فرمان U

به کمک فرمان U می‌توانیم عملیات فرمان‌های اجرا شده را از آخر به اول لغو کنیم. برای اجرای این فرمان، پس از اجرای چندین فرمان، به طریق زیر عمل می‌کنیم:

- فرمان U را به یکی از روش‌های مقابل وارد می‌کنیم.

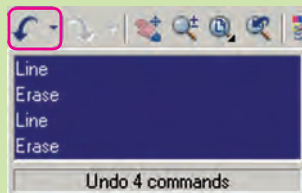
شیوه‌های ورود فرمان	
Standard toolbar	
Edit Menu	Undo
Command	Ctrl+Z یا U

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، این فرمان پیغام خاصی صادر نمی‌کند و مجدداً پیغام **Command:** ظاهر می‌شود، نتیجه‌ی آن لغو عملیات آخرین فرمان اجرا شده است؛ البته گزارش می‌کند که چه فرمان‌هایی را لغو کرده است.



نکته

۱. برای اجرای این فرمان از طریق خط فرمان حرف U کافی است. زیرا تایپ Undo به صورت کامل مربوط به فرمان مستقل دیگری است که علاوه بر لغو قابلیت تنظیم متغیرهای آن را نیز دارد.



۲. فرمان U تکرارپذیر است، به نحوی که با تکرار آن فرمان‌های اجرا شده از آخر به اول یکی‌یکی لغو می‌شود.

۳. از طریق کشو بازشونده مطابق شکل واقع در نوار ابزار استاندارد به صورت گروهی نیز می‌توان فرمان‌ها را لغو کرد.

۴. فرمان U روی برخی از فرمان‌های نظیر New، Open، Save اثرگذار نیست.

## اجرای فرمان Redo

این فرمان برای برگشت (خشتی‌سازی) آخرین عملکرد فرمان U کاربرد دارد. پس از اجرای چندین مرتبه فرمان U، فرمان Redo را به یکی از روش‌های زیر وارد کنیم:

شیوه‌های ورود فرمان	
Standard toolbar	
Edit Menu	Redo
Command	Ctrl+Y یا Redo

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، در اجرای این فرمان هیچ پیغام خاصی صادر نمی‌شود و نتیجه‌ی آن برگشت آخرین عملیات لغو شده توسط فرمان U است.

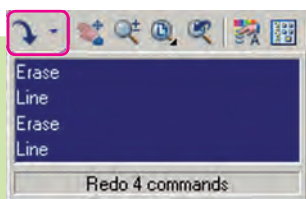


نکته

۱. فرمان Redo از طریق خط فرمان تکرارپذیر نیست.

۲. از طریق کشو بازشونده مطابق شکل واقع بر نوار ابزار استاندارد،

می‌توان به صورت گروهی نیز عملیات لغو شده را خشتی کرد.



## ارزشیابی پایانی

### ◀ نظری

۱. مراحل اجرای فرمان Line را همراه با پیغام‌های مربوط تا چهار سطر بنویسید.

Command: Line ↵

- فرمان Line را وارد می‌کنیم.

.....

۲. مراحل اجرای فرمان Erase را همراه با پیغام‌های مربوط تا سه سطر بنویسید.

۳. تفاوت روش انتخاب موضوعات در Window و Crossing را در چهار سطر بنویسید.

۴. در اجرای فرمان Line گزینه‌ی ..... آخرین نقطه وارد شده را برمی‌گرداند.

۵. فرمان Oops خشی‌کننده آخرین عملکرد فرمان ..... است.

۶. فرمان Line در اجرا محدودیتی برای تعداد پاره‌خط ندارد.

☐ درست ☐ نادرست

۷. اگر در پاسخ پیغام ..... فقط ایتتر کنیم، آخرین نقطه‌ی پاره‌خط یا کمان قبلی به عنوان

اولین نقطه‌ی پاره‌خط جدید انتخاب می‌شود.

۸. فرمان Oops نقطه آخرین موضوعات پاک‌شده را برمی‌گرداند.

☐ درست ☐ نادرست

۹. در اجرای فرمان U در خط فرمان وارد کردن اصطلاح Undo نیز کاربرد دارد.

☐ درست ☐ نادرست

۱۰. فرمان U حتی موضوعات پاک‌شده را برمی‌گرداند.

☐ درست ☐ نادرست

۱۱. کدام گزینه منجر به پایان فرمان Line نمی‌شود؟

☐ الف) ESC ☐ ب) Enter ☐ ج) Close ☐ د) Undo

۱۲. با کدام فرمان نمی‌توان موضوعات ترسیمی را پاک کرد؟

☐ الف) Delete ☐ ب) Cut ☐ ج) Erase ☐ د) Oops

۱۳. با کدام روش فقط موضوعات داخل کادر انتخاب می‌شوند؟

☐ الف) Crossing ☐ ب) Window ☐ ج) All ☐ ب) همه موارد

۱۴. کدام روش انتخاب قبل از وارد کردن فرمان کاربردی نیست؟

☐ الف) Crossing ☐ ب) Window ☐ ج) All ☐ د) همه موارد

۱۵. کدام کلیدهای ترکیبی برای اجرای فرمان U کاربردی است؟

□ الف) Ctrl+Z □ ب) Ctrl+X □ ج) Ctrl+ U □ د) Ctrl+Y

۱۶. کدام گزینه در فرمان Line باعث بسته شدن شکل ترسیمی می شود؟

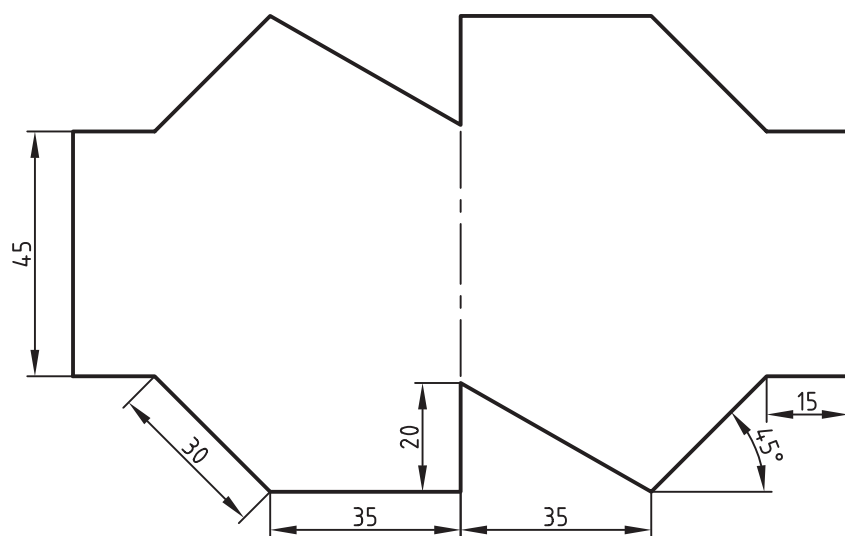
□ الف) Undo □ ب) Close □ ج) Enter □ د) Cancel

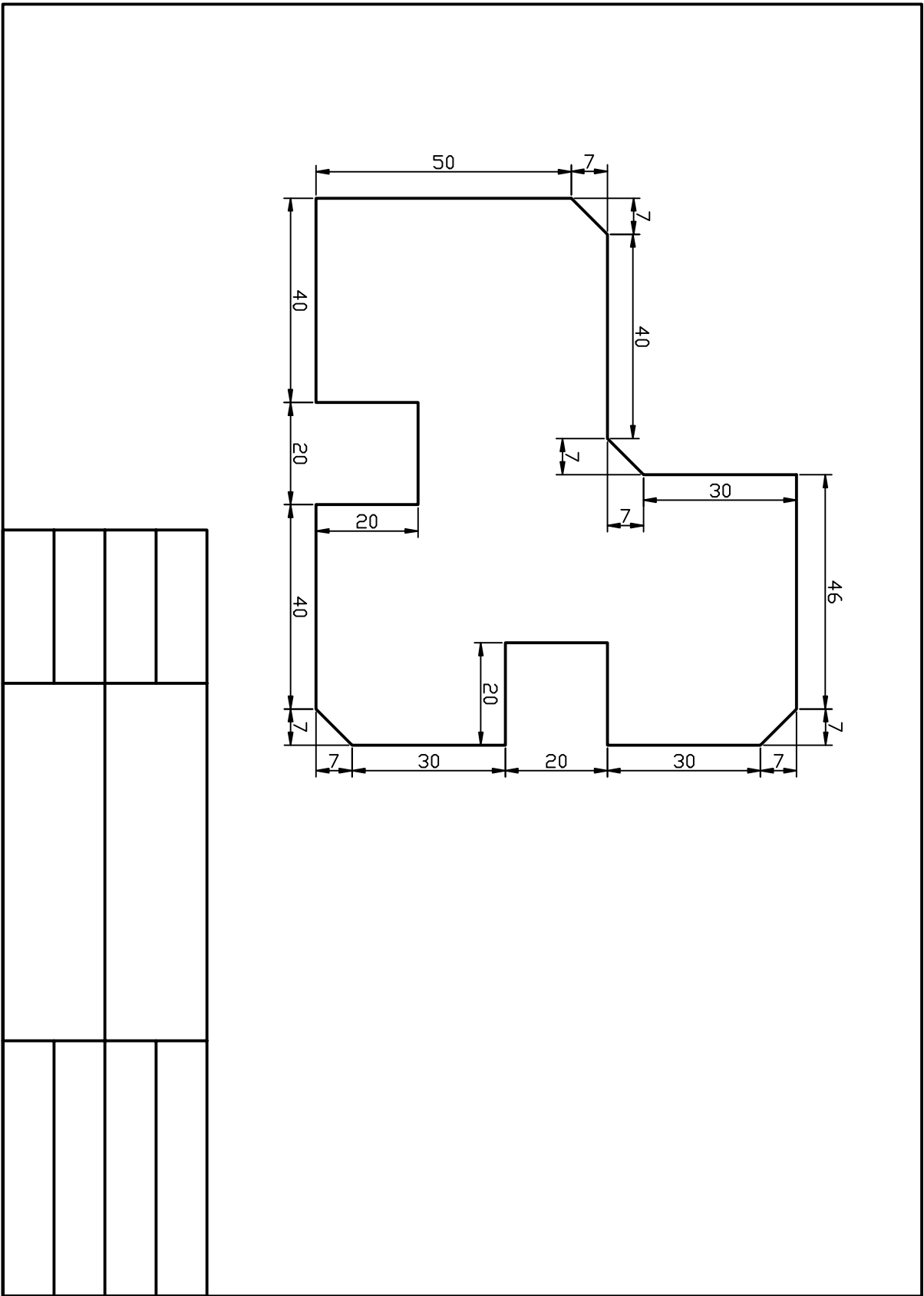
#### ◀ تحقیق

۱. اصطلاح Undo را به صورت کامل مقابل Command وارد کنید و عملکرد این فرمان و گزینه های آن را بنویسید.
۲. درباره ی روش های انتخاب موضوع به جز آن هایی که در کتاب آمده تحقیق کنید برای این منظور با وارد کردن علامت سؤال (?) در مقابل پیغام Select objects و یا وارد کردن فرمان Select و استفاده از Help از خود اتوکد کمک بگیرید

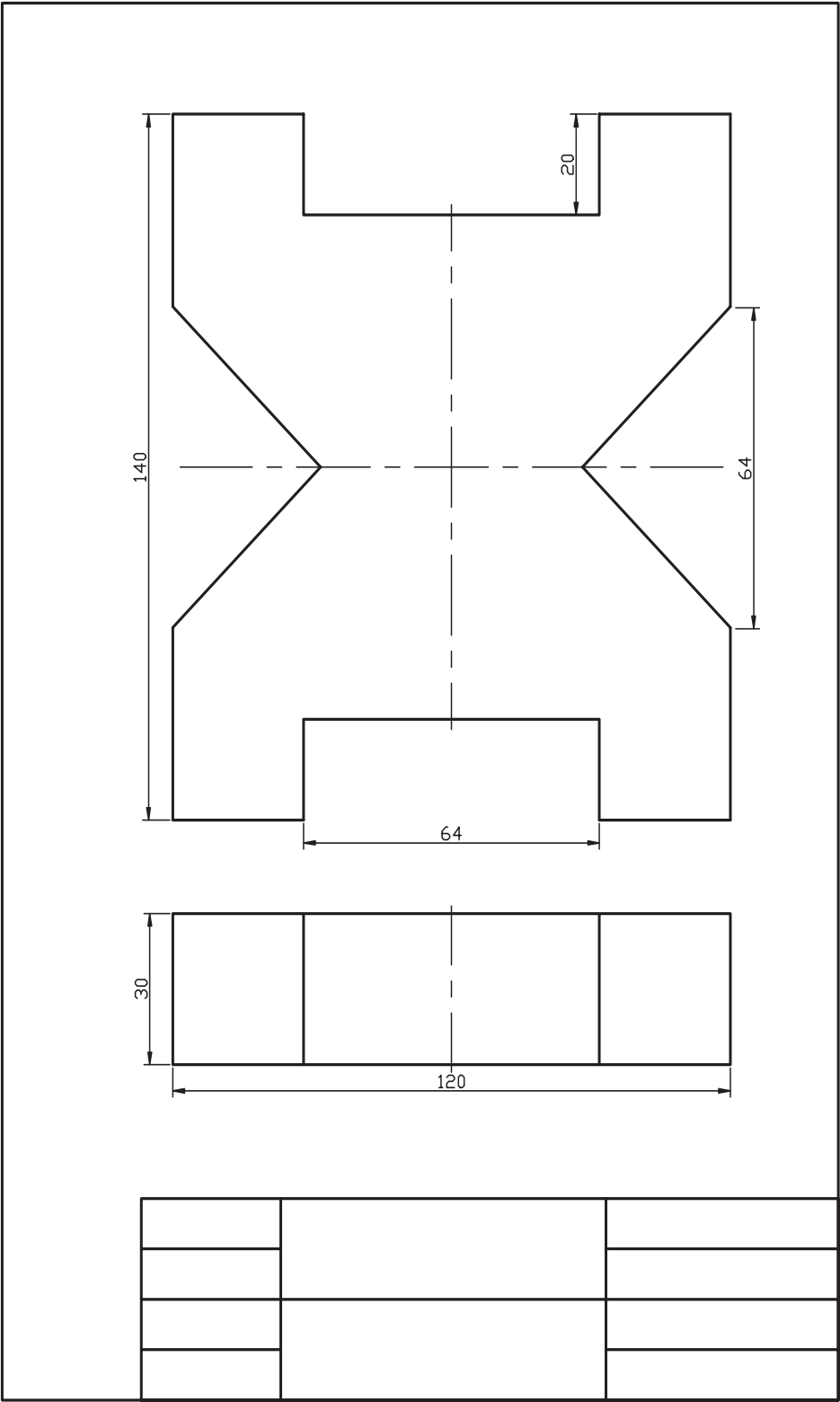
#### ◀ عملی (زمان: ۱۸۰ دقیقه)

۱. یک فایل ترسیمی را به اندازه ی A۴ تنظیم کرده و برای آن کادر و جدول مطابق الگوی تمرینات ترسیم کنید و آن را ذخیره کنید.
  - راهنمایی: در این فایل موضوعی ترسیم نکنید و هربار برای تمرینات و مسائل خواسته شده آن را باز کنید و سپس با نام جدید به کمک فرمان Save As ذخیره کنید تا نیازی به تکرار ترسیم آن نداشته باشید.
  ۲. هریک از نقشه های زیر را در یک برگه A۴ جداگانه ترسیم و ذخیره کنید.
  ۳. کلیه ی نقاط گوشه های اشکال زیر را در کتاب با مداد نامگذاری کنید و سپس مختصات هر نقطه را به صورت نسبی دکارتی یا قطبی در کنار آن بنویسید. سپس هریک را در فایل جداگانه ترسیم و ذخیره سازی کنید.
- توجه: هیچ یک از نقشه ها نیاز به اندازه گذاری ندارد.

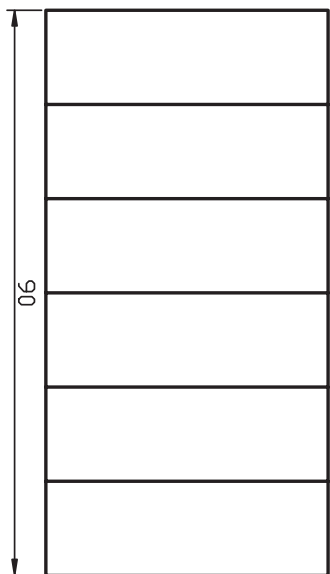


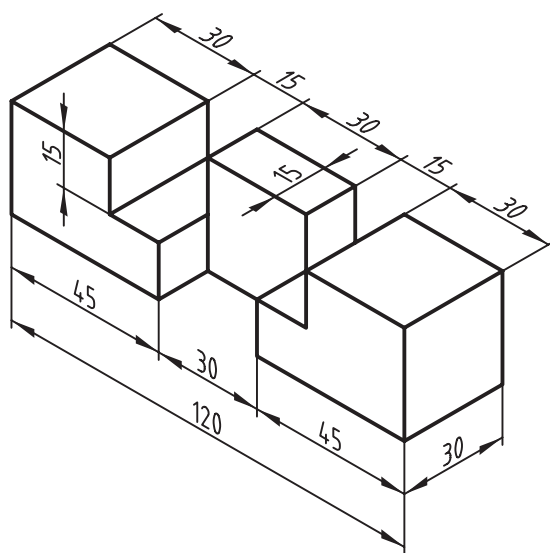
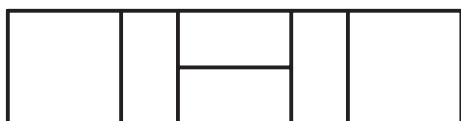
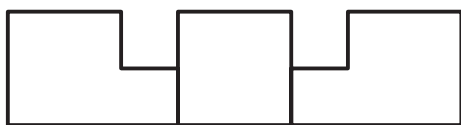












## توانایی اجرای فرمان‌های Circle، Arc، Ellipse

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود:

- شیوه‌ی اجرا و انواع روش‌های ترسیم دایره را شرح دهد.
- فرمان Circle را اجرا کند و به روش‌های مختلف دایره ترسیم کند.
- فرمان Arc را شناسایی کند و انواع روش‌های ترسیم کمان را شرح دهد.
- فرمان Ellipse را شناسایی کند و درباره‌ی انواع روش‌های ترسیم بیضی و کمان بیضی توضیح دهد.
- فرمان Ellipse را اجرا و با انواع روش‌ها بیضی ترسیم کند.
- فرمان Ellipse را اجرا کند و کمان بیضی ترسیم کند.

### مدت زمان آموزش

نظری	عملی	جمع
۴	۱۲	۱۶



## پیش آزمون


۱. برای ترسیم دایره به کمک پرگار چه مشخصه‌ای نیاز است؛ با شکل نشان دهید.
۲. منظور از قطر دایره چیست؛ با ترسیم شکل دست آزاد نشان دهید.
۳. از دو نقطه چند دایره می‌توان ترسیم کرد؟
۴. از سه نقطه چند دایره می‌توان ترسیم کرد؟
۵. چگونه می‌توان دایره‌ای مماس بر دو موضوع ترسیم کرد؟
۶. چگونه می‌توان دایره‌ای مماس بر سه موضوع ترسیم کرد؟
۷. کمان را تعریف کنید و مشخصات هندسی آن را روی یک شکل دستی مشخص کنید.
۸. مشخصات هندسی بیضی و روش‌های ترسیم دستی آن را نام ببرید.
۹. بیضی چگونه به کمک دایره تعریف و ترسیم می‌شود.



## فرمان Circle

این فرمان برای ترسیم دایره کاربرد دارد. در اتوکد به طور معمول به شش روش می توانیم دایره ترسیم کنیم. همان طور که در شکل زیر ملاحظه می کنید هر روش دو یا سه مشخصه هندسی نیاز دارد که بر اساس وضعیت دایره در نقشه انتخاب می شود.

روش های ترسیم دایره:	Circle
تعیین مرکز و شعاع	Center, Radius
تعیین مرکز و قطر	Center, Diameter
تعیین دونقطه (ابتدا و انتهای قطر)	2 Points
تعیین سه نقطه	3 Points
مماس بر دو موضوع و تعیین شعاع	Tan, Tan, Radius
مماس بر سه موضوع	Tan, Tan, Tan

شیوه های ورود فرمان	
Draw toolbar	
Draw menu	Circle
Command line	C یا Circle

## اجرای فرمان Circle

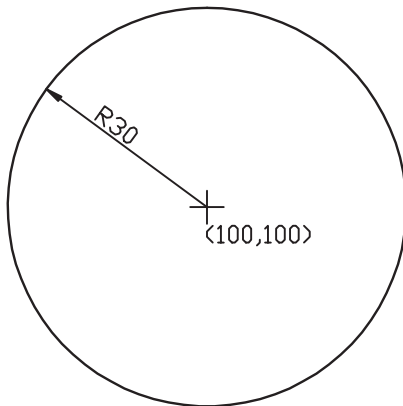
این فرمان به سه شیوه مطابق جدول روبه رو که پس از وارد کردن آن مراحل زیر را طی می کنیم قابل ورود است.

مراحل اجرای فرمان Circle	
Command: Circle ↵	۱. فرمان Circle را وارد می کنیم
Specify Center Point for Circle or [3P/2P/T (tan, tan, Radius)]	۲. مرکز دایره را تعیین می کنیم یا [روش دیگری انتخاب می کنیم]
Specify Radius of Circle: or [Diameter]	۳. شعاع دایره را تعیین می کنیم یا [گزینه قطر را وارد می کنیم].

همان طور که ملاحظه کردید، روش مرکز و شعاع به عنوان روش جاری آماده به کار است و در صورتی که روش دیگری مدنظر باشد گزینه ی مربوط را انتخاب و وارد می کنیم که در ادامه به آن می پردازیم.

## ترسیم دایره به روش مرکز و شعاع (Center, Radius)

مثال: می‌خواهیم دایره‌ای به شعاع ۳۰ و مرکز ۱۰۰،۱۰۰ ترسیم کنیم.



۱. فرمان Circle را وارد می‌کنیم.

Command: Circle یا C ↵

۲. در مقابل پیغام بعدی مختصات مرکز دایره یعنی ۱۰۰ و ۱۰۰ را وارد و اینتر می‌کنیم.

Specify Center Point for Circle or ...:100,100 ↵

۳. در مقابل پیغام بعدی شعاع دایره یعنی عدد ۳۰ را وارد و اینتر می‌کنیم.

Specify Radius of Circle or ...:30 ↵

## ترسیم دایره به روش مرکز و قطر

### (Center, Diameter)

مثال: می‌خواهیم دایره‌ی شکل مقابل را ترسیم کنیم:

(هدف: کاربرد گزینه‌ی Diameter در زمان Circle)

۱. فرمان Circle را وارد می‌کنیم.

Command: Circle یا C ↵

۲. مختصات مرکز دایره یعنی ۱۵۰ و ۱۰۰ را وارد می‌کنیم.

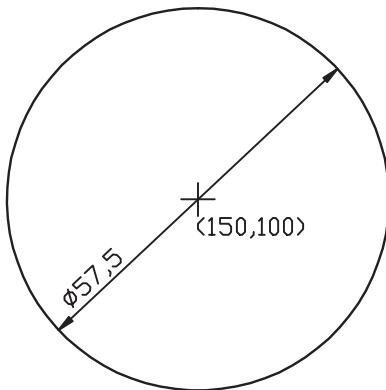
Specify Center Point for Circle or ...:150,100 ↵

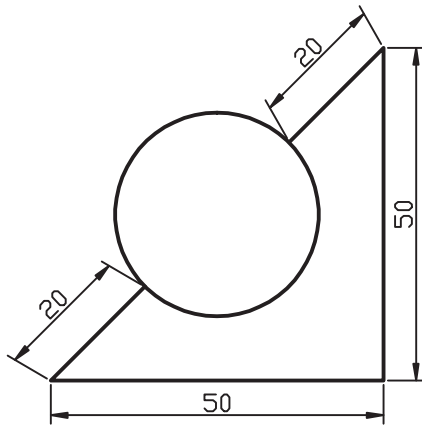
۳. حرف D را به منظور انتخاب روش قطر وارد می‌کنیم.

Specify Radius of Circle or [Diameter]:D ↵

۴. اندازه‌ی قطر دایره یعنی عدد ۵۷٫۵ را وارد می‌کنیم.

Specify Diameter of Circle: <پیش فرض>: 57.5 ↵

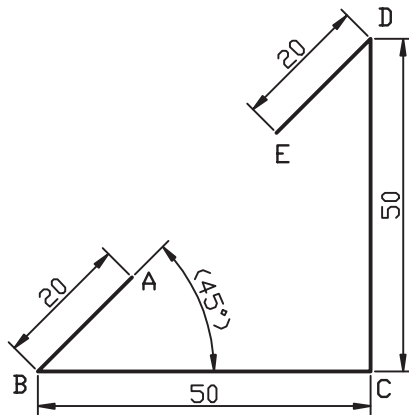




## ترسیم دایره به روش دو نقطه (2 point)

همان‌طور که می‌دانید از دو نقطه بی‌نهایت دایره می‌توان ترسیم کرد، اما در اینجا دایره‌ی گذر بر قطر مدنظر است.

مثال: می‌خواهیم دایره‌ی شکل مقابل را ترسیم کنیم:



۱. خطوط منتهی به دایره را به کمک فرمان Line ترسیم می‌کنیم.

توجه: مختصات نقاط A و E را به خاطر بسپارید.

۲. فرمان Circle را وارد می‌کنیم.

Command: Circle یا C ↵

۳. گزینه‌ی ۲P را مقابل پیغام زیر وارد می‌کنیم:

Specify center point for circle or [3P/2P ...]: 2P ↵

۴. مختصات نقطه‌ی A را به‌عنوان اولین انتهای قطر دایره وارد می‌کنیم.

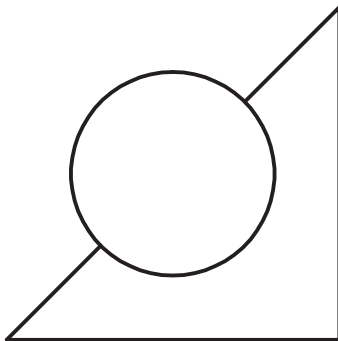
Specify first end point on circle's diameter:

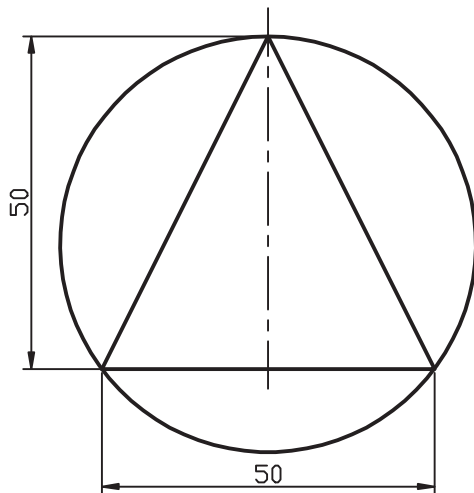
40,40 ↵

۵. مختصات نقطه‌ی E را به‌عنوان دومین انتهای قطر دایره وارد می‌کنیم.

Specify second End point or circle's diameter:

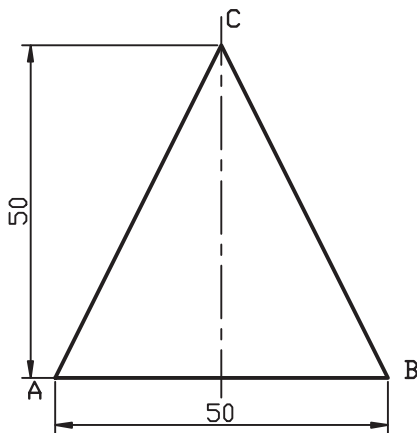
55,55 ↵





### ترسیم دایره به روش سه نقطه (3 point)

مثال: می‌خواهیم دایره‌ی گذرا بر سه رأس مثلث را مطابق شکل مقابل ترسیم کنیم.



۱. به کمک فرمان **Line** مثلث ABC را ترسیم می‌کنیم.

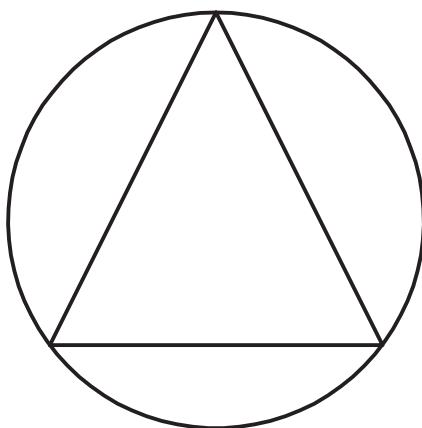
توجه: مختصات نقاط ABC را به‌خاطر بسپارید.

۲. فرمان **Circle** را وارد می‌کنیم.

↓ C یا Command: Circle یا ↓ C

۳. گزینه‌ی ۳P را وارد می‌کنیم.

↓ Specify center point or [3P/...]: 3P



۴. مختصات نقطه‌ی A را به‌عنوان اولین نقطه‌ی دایره وارد می‌کنیم:

↓ Specify first point on circle : 30,30

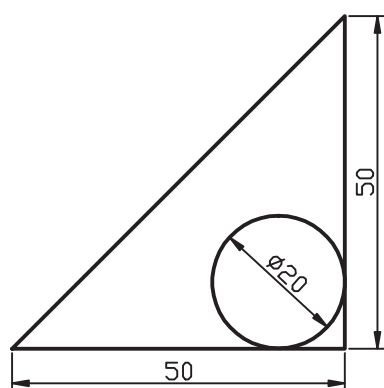
۵. مختصات نقطه‌ی B را به‌عنوان دومین نقطه‌ی دایره وارد می‌کنیم.

↓ Specify Second point on circle : 80,30

۶. مختصات نقطه‌ی C را به‌عنوان سومین نقطه‌ی دایره وارد می‌کنیم.

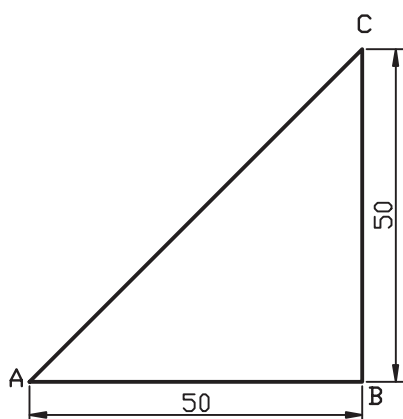
↓ Specify third point on circle : 55,80





## ترسیم دایره به روش مماس بر دو موضوع و تعیین شعاع (Tan,Tan, Radius)

مثال: می‌خواهیم دایره‌ای مماس بر دو ضلع مثلث را مطابق شکل مقابل ترسیم می‌کنیم.



۱. به کمک فرمان **Line** مثلث ABC را ترسیم می‌کنیم.

۲. فرمان **Circle** را وارد می‌کنیم.

Command: Circle یا C ↵

۳. حرف T معرف گزینه Ttr را در مقابل پیغام زیر وارد می‌کنیم.

Specify center point or [3P/2P/Ttr (tan,tan,radius)]:T ↵

۴. در پاسخ به پیغام زیر،

Specify point on object for first tangent of circle:

روی ضلع AB به‌عنوان اولین موضوع مماس (پس از ظاهر شدن علامت  $\oslash$ ) کلیک می‌کنیم.

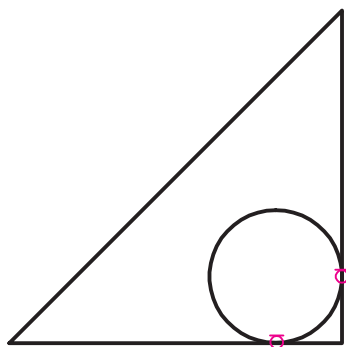
۵. در پاسخ به پیغام زیر،

Specify point on object for second tangent of circle

روی ضلع BC به‌عنوان دومین موضوع مماس کلیک می‌کنیم.

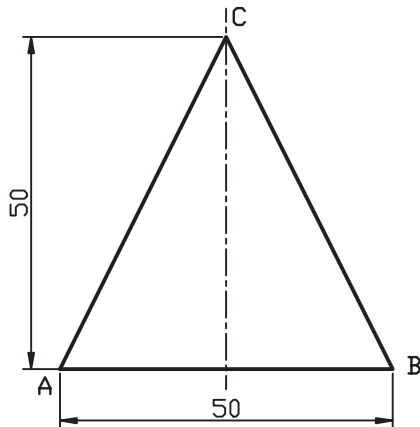
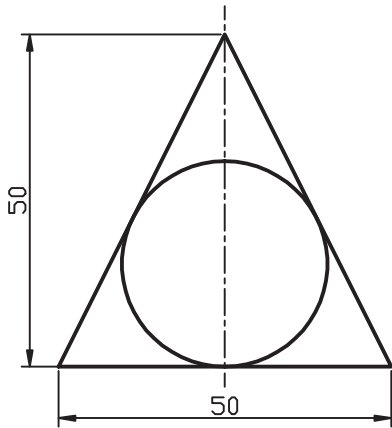
۶. شعاع دایره یعنی عدد ۱۰ را در مقابل پیغام زیر وارد می‌کنیم.

Specify Radius of circle: 10 ↵



## ترسیم دایره‌ی مماس بر سه موضوع (Tan, Tan, Tan)

مثال: می‌خواهیم دایره‌ی محاط در مثلث ABC مطابق شکل مقابل را ترسیم کنیم.



۱. مثلث ABC را به کمک فرمان **Line** ترسیم می‌کنیم.

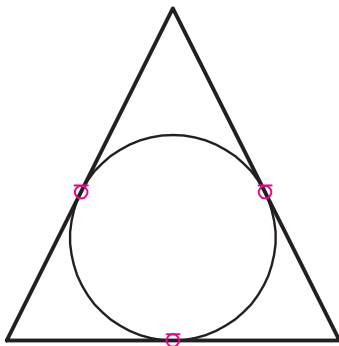
۲. فرمان **Circle** و در ادامه‌ی آن گزینه‌ی **TTT** را از طریق منوی **Draw** انتخاب می‌کنیم.

۳. در پاسخ به پیغام زیر روی ضلع AB به‌عنوان اولین موضوع مماس بر دایره پس از ظاهر شدن علامت  $\odot$  کلیک می‌کنیم.

Specify first point on circle: -tan to 2  $\odot$

۴. در پاسخ به پیغام زیر روی ضلع BC به‌عنوان دومین موضوع مماس بر دایره کلیک می‌کنیم.

Specify second point on circle: -tan to 3  $\odot$

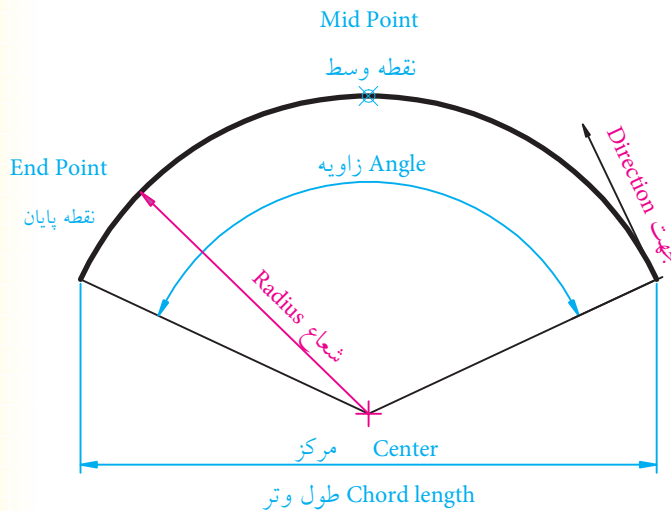


نکته

انتخاب روش TTT فقط از طریق منوی **Draw** و زیر منوی **circle** قابل انتخاب است. البته، به روش 3P به کمک گیره‌های شیء نیز می‌توان دایره‌ی مماس بر سه موضوع ترسیم کرد.

## فرمان Arc (ترسیم کمان)

همان‌طور که می‌دانیم کمان، قطاعی (قسمتی) از دایره است که دارای چند مشخصه‌ی هندسی مطابق شکل روبه‌روست. به‌طور معمول برای ترسیم کمان به کمک رایانه چند مشخصه‌ی هندسی نیاز است که بر اساس آن روش‌های متعددی قابل کاربرد است.



## اجرای فرمان Arc

در اتوکد، با فرمان Arc به یازده روش می‌توانیم کمان ترسیم کنیم که در هریک از این روش‌ها، سه مؤلفه‌ی هندسی برای رسم کمان نیاز است.

شیوه‌های ورود فرمان Arc مطابق جدول روبه‌رو است. روش‌های ترسیم کمان از طریق منوی Draw در شکل روبه‌رو نشان داده شده است.

شیوه‌های ورود فرمان	
Draw toolbar	
Draw menu	Arc
Command	Arc یا A ↵

Arc	
روش سه نقطه	3 Points
روش شروع، مرکز، پایان	Start, Center, End
روش شروع، مرکز، زاویه	Start, Center, Angle
روش شروع، مرکز، طول	Start, Center, Length
روش شروع، پایان، زاویه	Start, End, Angle
روش شروع، پایان، جهت	Start, End, Direction
روش شروع، پایان، شعاع	Start, End, Radius
روش مرکز، شروع، پایان	Center, Start, End
روش مرکز، شروع، زاویه	Center, Start, Angle
روش مرکز، شروع، طول	Center, Start, Length
روش ترسیم کمان در ادامه‌ی آخرین پاره خط یا کمان	Continue



نکته

به دلیل پیچیدگی اجرای فرمان Arc از طریق خط فرمان، برای تفکیک روش‌ها از طریق منوی Draw عمل می‌کنیم.

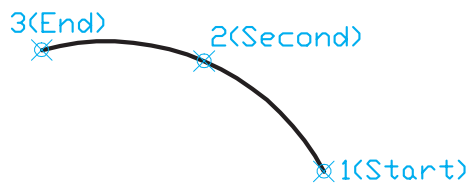


نکته

جهت ترسیم کمان طبق پیش فرض خلاف حرکت عقربه‌های ساعت (CCW) است، مگر این‌که یا زاویه‌ی منفی وارد کنیم یا در قسمت تنظیم واحدها (units) گزینه‌ی CW (جهت حرکت عقربه‌های ساعت) انتخاب شده باشد.

### ترسیم کمان به روش سه نقطه (3 point)

در این روش، سه نقطه واقع بر محیط کمان، مطابق شکل مقابل، درخواست می شود که نقطه ی اول به عنوان نقطه ی شروع، نقطه ی دوم واقع بر کمان و نقطه ی سوم به عنوان نقطه ی پایان کمان محسوب می شود.  
مثال: می خواهیم کمان شکل زیر را به روش سه نقطه ترسیم کنیم:



۱. خطوط ABCD را به کمک فرمان Line ترسیم می کنیم.

راهنمایی: مختصات نقطه ی A را (۶۰ و ۴۰) وارد می کنیم.

۲. فرمان Arc را وارد می کنیم.

Command : Arc یا A ↵

۳. مختصات نقطه ی D نظیر (۶۰ و ۹۰) را مقابل پیغام زیر به عنوان نقطه ی شروع وارد می کنیم.

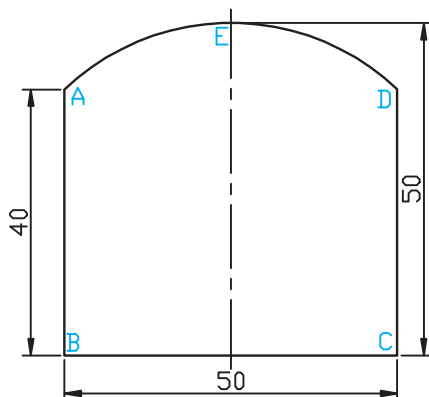
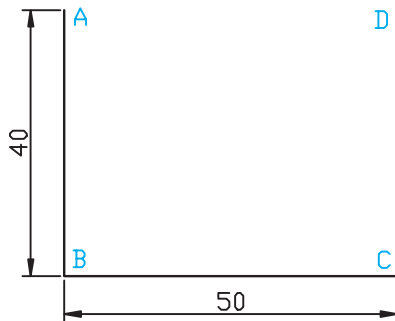
Specify Start point of Arc or [center]: 90,60 ↵

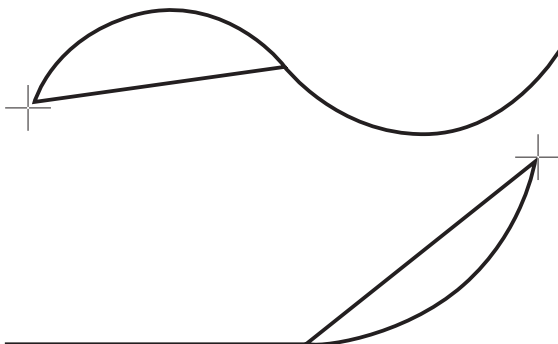
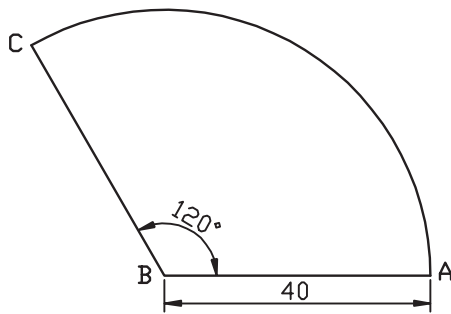
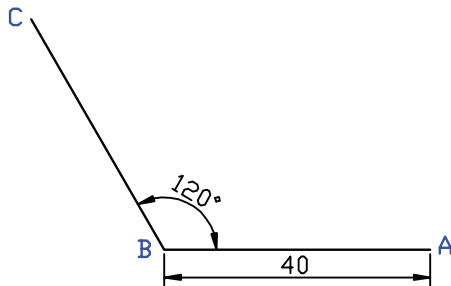
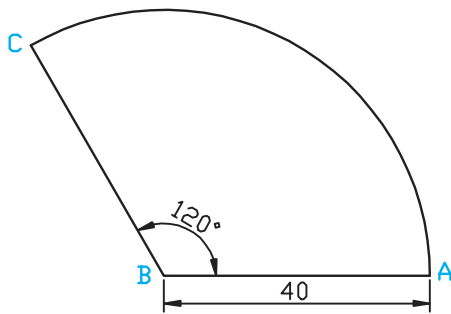
۴. مختصات نقطه ی E را به عنوان نقطه ی دوم کمان مقابل پیغام زیر وارد می کنیم.

Specify second point of Arc or [center/end]:  
@-25,10 ↵

۵. مختصات نقطه ی A را به عنوان نقطه ی آخر کمان مقابل پیغام زیر وارد می کنیم.

Specify end point of Arc : @ -25,-10 ↵





## ترسیم کمان به روش شروع، مرکز، پایان (Start, Center, End)

در این روش نقطه‌ی اول به‌عنوان نقطه‌ی شروع، نقطه‌ی دوم به‌عنوان مرکز و نقطه‌ی سوم به‌عنوان نقطه‌ی پایان کمان محسوب می‌شود. (شکل مقابل)

مثال: می‌خواهیم کمان شکل زیر را به روش شروع، مرکز، پایان ترسیم کنیم.

۱. خطوط شکل را به کمک فرمان **Line** ترسیم می‌کنیم.

۲. فرمان **Arc** و روش مورد نظر را از طریق منوی **Draw** وارد می‌کنیم.

Menu: Draw→Arc→Start, Center, End↵

۳. مختصات نقطه‌ی A را به‌عنوان نقطه‌ی شروع کمان وارد می‌کنیم.

Command:- Arc Specify start point of Arc or [center]:100,30↵

۴. مختصات نقطه‌ی B را به‌عنوان مرکز کمان وارد می‌کنیم.

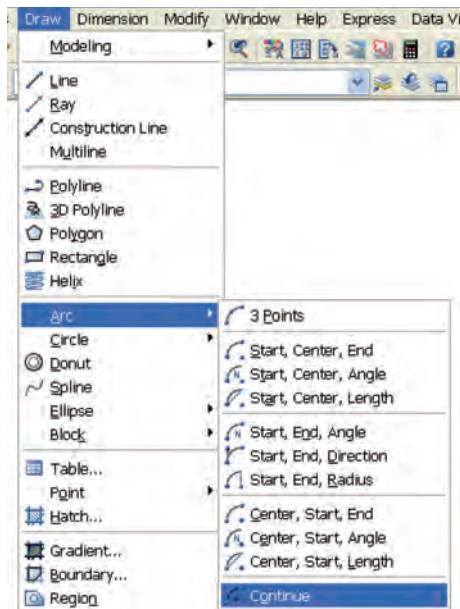
Specify..... :-C Specify center point of Arc:  
@40 <180↵

۵. مختصات نقطه‌ی C را به‌عنوان نقطه‌ی پایان کمان وارد می‌کنیم.

Specify end point Arc or [Angle /Chord-  
Length]: @40 <120↵

## ترسیم کمان به روش Continue

به کمک گزینه‌ی **Continue** می‌توان کمانی در امتداد آخرین کمان یا پاره‌خط ترسیمی، ترسیم نمود. لازم به ذکر است در این روش آخرین نقطه‌ی کمان یا پاره‌خط به‌عنوان نقطه‌ی شروع کمان انتخاب شده و فقط نقطه‌ی پایانی کمان خواسته می‌شود و اندازه‌ی کمان بر حسب فاصله‌ی نقطه انتها نسبت به نقطه‌ی شروع (در حقیقت بر حسب طول وتر کمان) حاصل می‌شود.



## مراحل ترسیم کمان به روش Continue

۱. از طریق منوی Draw در زیرمجموعه Arc بر روی گزینه Continue کلیک می کنیم
۲. نقطه پایانی کمان را تعیین می کنیم.

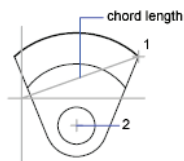


نکته

برای ترسیم کمان در روش هایی که ابتدا نقطه شروع درخواست می گردد اگر در پاسخ به پیغام Specify start point گزینه Continue کنیم، فعال می شود.

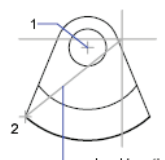
## نمونه های دیگر ترسیم کمان

مثال ۲: ترسیم کمان به روش های دارای مؤلفه طول وتر



start, center, length

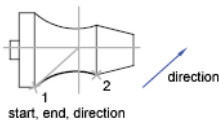
روش شروع، مرکز، طول وتر



center, start, length

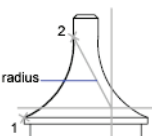
روش مرکز، شروع، طول وتر

مثال ۳: ترسیم کمان به روش های دارای مؤلفه شعاع و جهت



start, end, direction

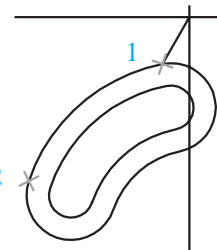
روش شروع، پایان، جهت



start, end, radius

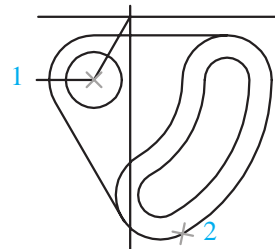
روش شروع، پایان، شعاع

مثال ۱: ترسیم کمان به روش های دارای مؤلفه زاویه



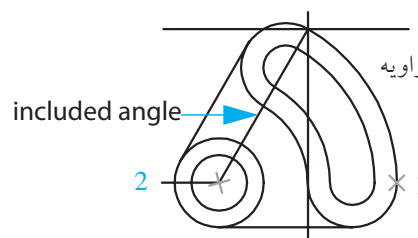
Start, end, angle

روش شروع، پایان، زاویه



Center, start, angle

روش مرکز، شروع، زاویه

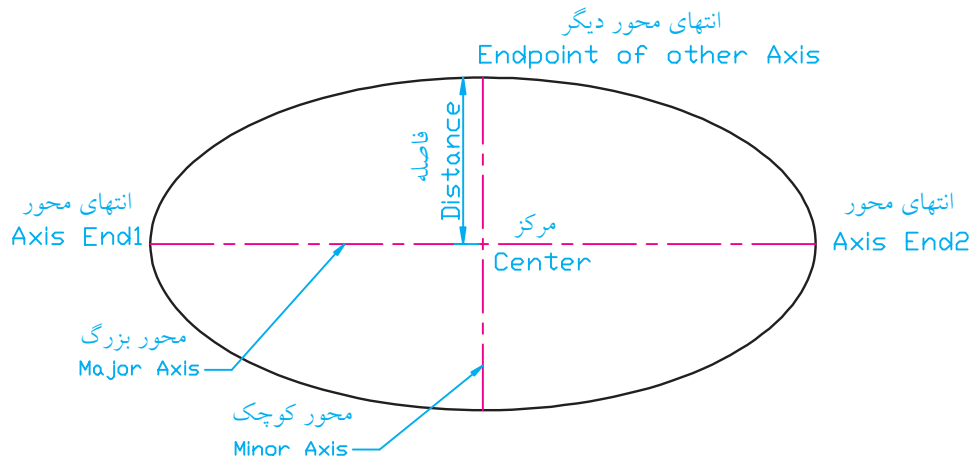


Start, center, angle

روش شروع، مرکز، زاویه

## فرمان Ellipse (ترسیم بیضی و کمان بیضی)

این فرمان در اتوکد به منظور ترسیم بیضی با یک مرکز دارای مشخصات هندسی مشخص شده در شکل زیر کاربرد دارد.



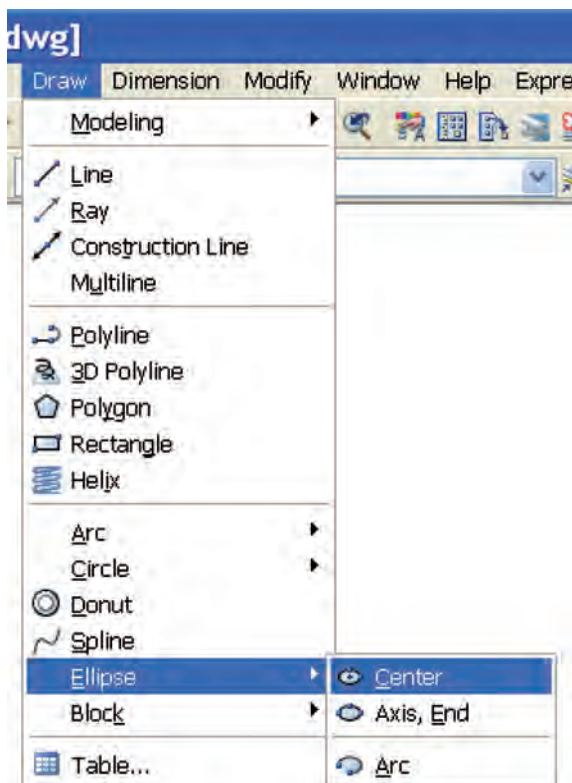
## اجرای فرمان Ellipse

بیضی در اتوکد به دو روش قابل ترسیم است که در شکل مقابل نشان داده شده است.

۱. روش مرکز (Center) که در این روش ابتدا مرکز بیضی و سپس انتهای محورها درخواست می شود.
۲. روش محور (Axis) که در این روش انتهای محورها درخواست می گردد.

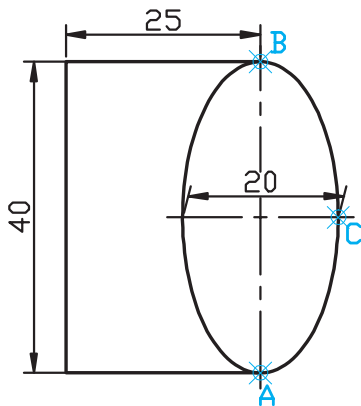
به کمک گزینه ی Arc نیز می توانیم کمان بیضی را به هریک از دو روش گفته شده ترسیم کنیم. شیوه های ورود فرمان Ellipse در جدول زیر آمده است.

شیوه های ورود فرمان	
Draw Toolbar	
Draw menu	Ellipse
Command	El یا Ellipse



## ترسیم بیضی به روش محور (Axis , End)

مثال: بیضی شکل مقابل را ترسیم می کنیم.



۱. فرمان Ellipse را وارد می کنیم.

Command: Ellipse یا El ↵

۲. مختصات نقطه‌ی A را به عنوان انتهای محور بیضی در مقابل پیغام زیر، وارد می کنیم.

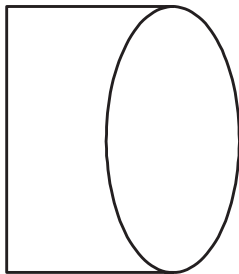
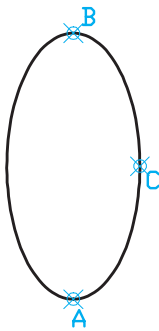
Specify axis end point of ellipse or .....: 50,50 ↵

۳. مختصات نقطه‌ی B را به عنوان انتهای دیگر محور بیضی در مقابل پیغام زیر، وارد می کنیم.

Specify other end point of axis: @0,40 ↵

۴. مختصات نقطه‌ی C یا فاصله آن از مرکز بیضی را در مقابل پیغام زیر، وارد می کنیم.

Specify distance to other Axis or  
[Rotation]: 10 ↵



۵. خطوط شکل را به کمک فرمان Line ترسیم می کنیم.



به کمک گزینه‌ی Rotation می توان مقدار زاویه‌ی چرخش دایره‌ی مولد بیضی حول محور اول را تعیین کرد. به عبارت دیگر، محور تعیین شده‌ی اولی را به عنوان قطر دایره‌ی مولد بیضی فرض می کنیم و سپس آن را به مقدار زاویه‌ی وارد شده می چرخانیم تا بیضی حاصل شود. زاویه‌ی چرخش با استفاده از گزینه‌ی Rotation می تواند از 0 تا 89.4 درجه تعیین شود.



## ترسیم بیضی به روش مرکز (center)

مثال: بیضی شکل مقابل را ترسیم می کنیم.

۱. فرمان **Ellipse** را وارد می کنیم.

Command: Ellipse یا El ↵

۲. حرف C را به عنوان انتخاب روش مرکز در مقابل پیغام زیر، وارد می کنیم.

Specify axis end point of ellipse or [Arc/center]: C ↵

۳. مختصات نقطه‌ی O را به عنوان مرکز بیضی در مقابل پیغام زیر، وارد می کنیم.

Specify center point of ellipse: 100,100 ↵

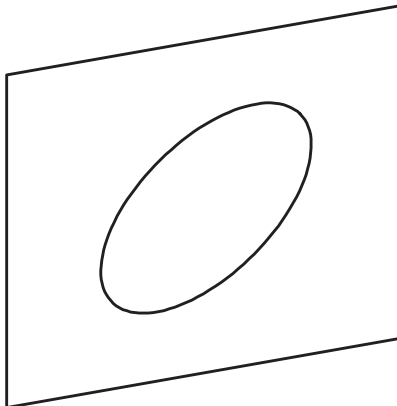
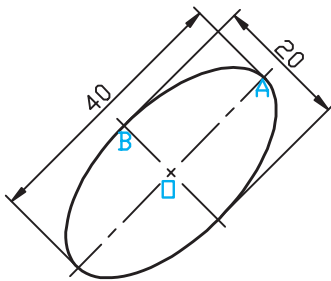
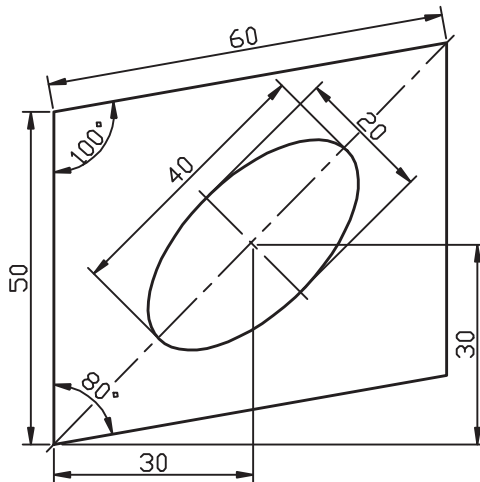
۴. مختصات نقطه‌ی A را به عنوان انتهای محور بیضی در مقابل پیغام زیر، وارد می کنیم.

Specify end point of axis: @20<50 ↵

۵. مختصات نقطه‌ی B یا فاصله‌ی آن از مرکز بیضی را در مقابل پیغام زیر، وارد می کنیم.

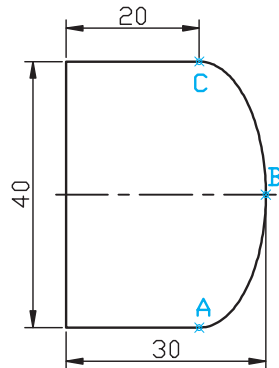
Specify distance to other Axis or [Rotation]: 10 ↵

۶. خطوط قاب شکل (متوازی الاضلاع) را به کمک فرمان **Line** ترسیم می کنیم.



## ترسیم کمان بیضی (Ellipse, Arc)

در ترسیم کمان بیضی، همانند قبل، ترسیم یک بیضی کامل صورت می‌گیرد و سپس مقدار قطاع کمان از آن تعیین می‌شود.



مثال: می‌خواهیم کمان بیضی شکل مقابل را ترسیم می‌کنیم.

۱. خطوط مستقیم شکل را به کمک فرمان Line ترسیم می‌کنیم.

۲. فرمان Ellipse و گزینه‌ی Arc را وارد می‌کنیم.

Menu Draw: Ellipse → Arc ↵

۳. مختصات نقطه‌ی B را به‌عنوان انتهای اول محور کمان مقابل پیغام زیر، وارد می‌کنیم.

Specify axis end point of ellipse or [Arc/center]: ↵

۴. مختصات نقطه‌ی C را به‌عنوان انتهای دیگر محور کمان بیضی مقابل پیغام زیر، وارد می‌کنیم.

Specify other end point of axis:

۵. مختصات نقطه‌ی d یا فاصله آن از مرکز کمان را در مقابل پیغام زیر، وارد می‌کنیم.

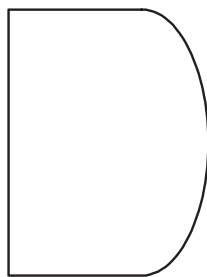
Specify distance to other axis or [Rotation]: 20 ↵

۶. ابتدای زاویه‌ی قطاع کمان بیضی نقطه‌ی A را در مقابل پیغام زیر، وارد می‌کنیم.

Specify start angle or [parameter] :

۷. مقدار زاویه‌ی قطاع کمان را مقابل پیغام زیر، وارد می‌کنیم.

Specify end angle or [parameter/Included]:



## ارزشیابی پایانی

### نظری

(زمان: ۶۰ دقیقه)

۱. روش‌های ترسیم دایره را نام ببرید.
۲. مراحل ترسیم دایره به روش مرکز و شعاع را بنویسید.
۳. مراحل ترسیم کمان به روش سه نقطه را بنویسید.
۴. مراحل ترسیم بیضی به روش مرکز (Center) را بنویسید.
۵. پیغام Specify first end point of circles diameter مربوط به ترسیم دایره به روش ..... است.
۶. روش‌های ..... و ..... در فرمان دایره، نیاز به وارد کردن شعاع ندارند.
۷. در فرمان Arc گزینه ..... طول وتر کمان را مشخص می‌کند.
۸. در فرمان Ellipse گزینه ..... زاویه چرخش را تعیین می‌کند.
۹. گزینه TTT از ترسیم دایره فقط در خط فرمان موجود است.

☐ درست ☐ نادرست

۱۰. برای ترسیم کمانی مطابق شکل زیر توسط فرمان کمان براساس تنظیمات پیش فرض ابتدا نقطه‌ی B و سپس نقطه‌ی A باید انتخاب شود.

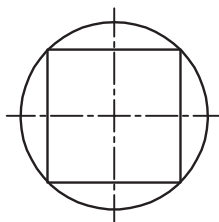


☐ درست ☐ نادرست

۱۱. در ترسیم کمان بیضی، ابتدا یک بیضی کامل رسم شده و سپس ابتدا و انتهای کمان بیضی درخواست می‌شود.

☐ درست ☐ نادرست

۱۲. ترسیم دایره‌ی شکل مقابل با کدام روش امکان‌پذیر نیست؟



☐ الف) 3P ☐ ب) Radius

☐ ج) Diameter ☐ د) TTT

۱۳. در اجرای فرمان Ellipse از طریق خط فرمان کدام روش جاری است.

☐ الف) Center ☐ ب) Axis ☐ ج) Arc ☐ د) Rotation

۱۴. پیغام Specify Start angle or [parameter] مربوط به کدام گزینه است؟

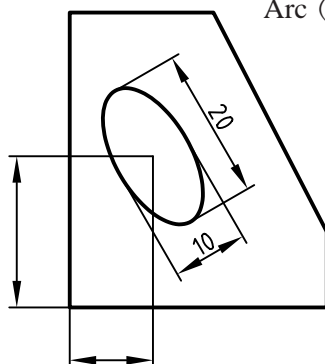
☐ الف) ترسیم کمان ☐ ب) اندازه‌گذاری زاویه ☐ ج) ترسیم کمان بیضی ☐ د) ترسیم بیضی

۱۵. مخفف فرمان بیضی کدام گزینه است؟

☐ الف) E ☐ ب) El ☐ ج) Eli ☐ د) B

۱۶. برای ترسیم بیضی به کمک چرخش دایره‌ی مولد حول محورش کدام گزینه کاربرد دارد؟

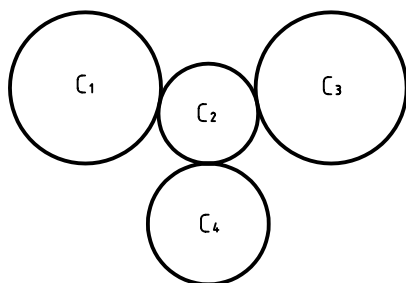
☐ الف) Angle ☐ ب) Rotation ☐ ج) Center ☐ د) Arc



۱۷. برای ترسیم بیضی در شکل مقابل کدام روش مناسب‌تر است؟

☐ الف) Axis ☐ ب) Center

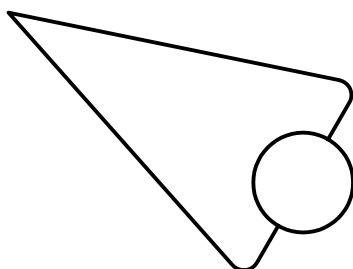
☐ ج) Arc ☐ د) همه موارد



۱۸. در شکل روبه‌رو کدام دایره از طریق TTR قابل ترسیم است.

☐ الف) C<sub>1</sub> ☐ ب) C<sub>2</sub>

☐ ج) C<sub>3</sub> ☐ د) C<sub>4</sub>

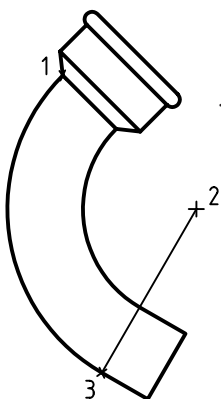


۱۹. در شکل روبه‌رو اگر خطوط وجود داشته باشد، برای ترسیم دایره کدام روش

مناسب‌تر است.

☐ الف) Centerpoint ☐ ب) 3P

☐ ج) 2P ☐ د) TTR



۲۰. در شکل روبه‌رو با توجه به شماره‌ی نقاط کدام روش برای ترسیم کمان استفاده شده است.

☐ الف) Start, End, Radius ☐ ب) Start, End, Center

☐ ج) Start, Center, End ☐ د) Start, End, Direction

تحقیق

برای هر یک از روش‌های ترسیم کمان (گزینه‌های فرمان Arc) که از منوی Draw قابل انتخاب است یک مثال کاربردی به جز مثال‌های کتاب بزنید.

عملی (زمان ۱۵۰ دقیقه)

برای شکل‌های زیر مطلوب است:

الف) نگارش مراحل انجام کار برای هر شکل

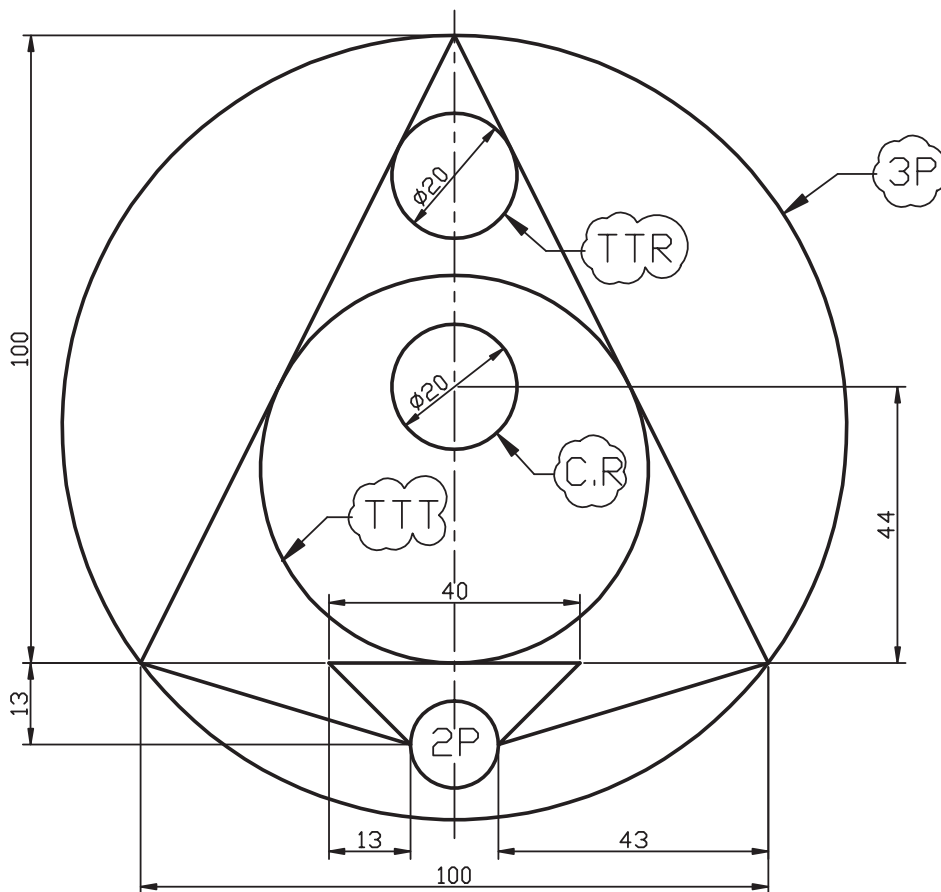
(ب) ترسیم هر شکل جداگانه در کاغذ A<sub>4</sub> همراه با کادر و جدول

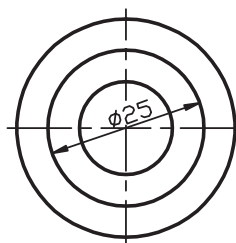
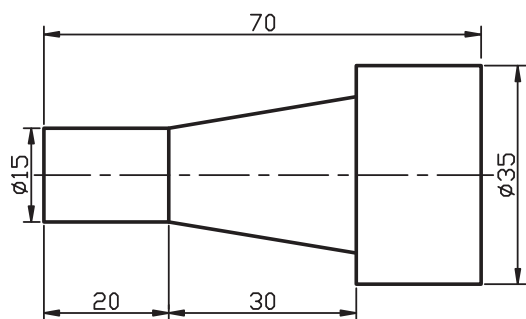
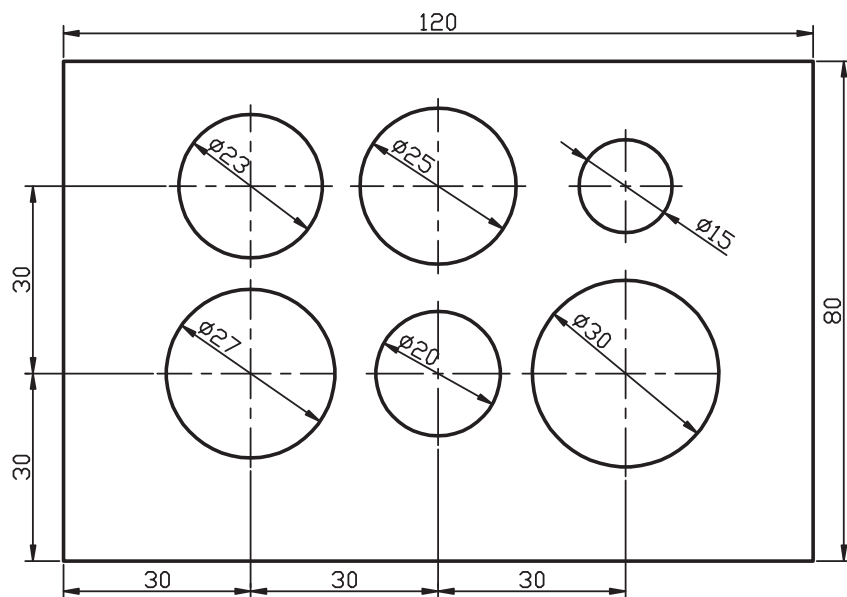
(ج) ذخیره سازی همراه با نام گذاری فایل ترسیمی

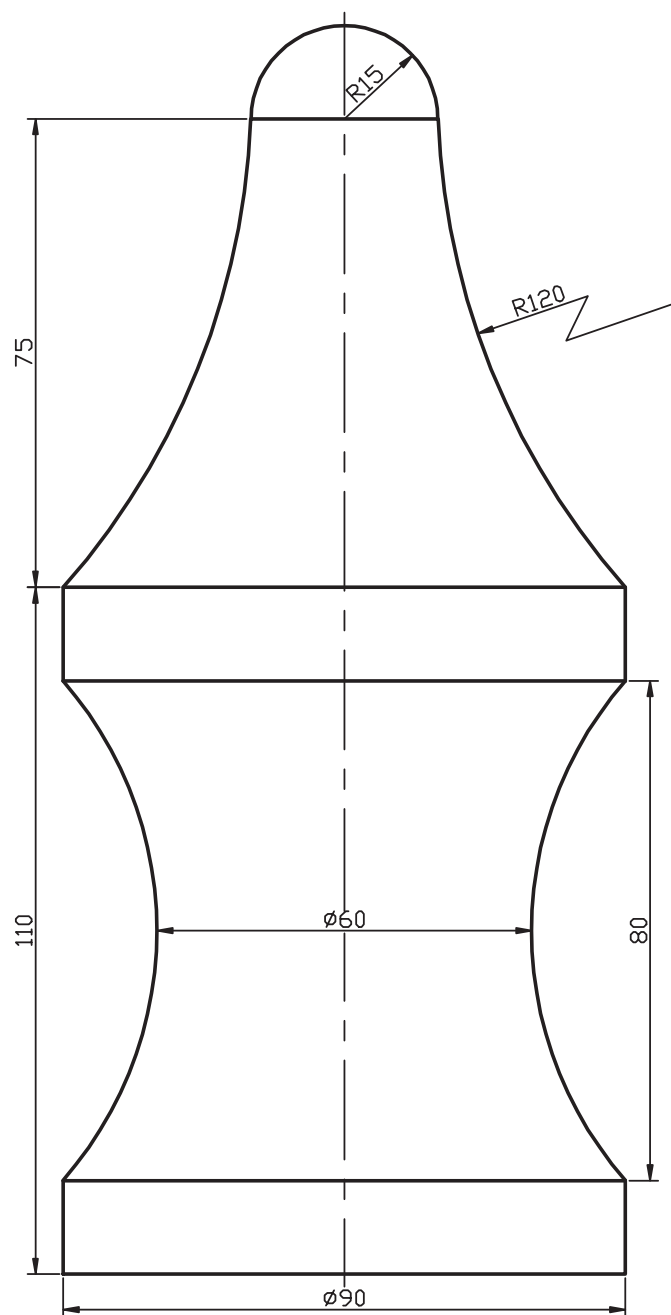
مدت زمان: ۱۵۰ دقیقه (نیازی به ترسیم خط تقارن و اندازه‌گذاری نیست)

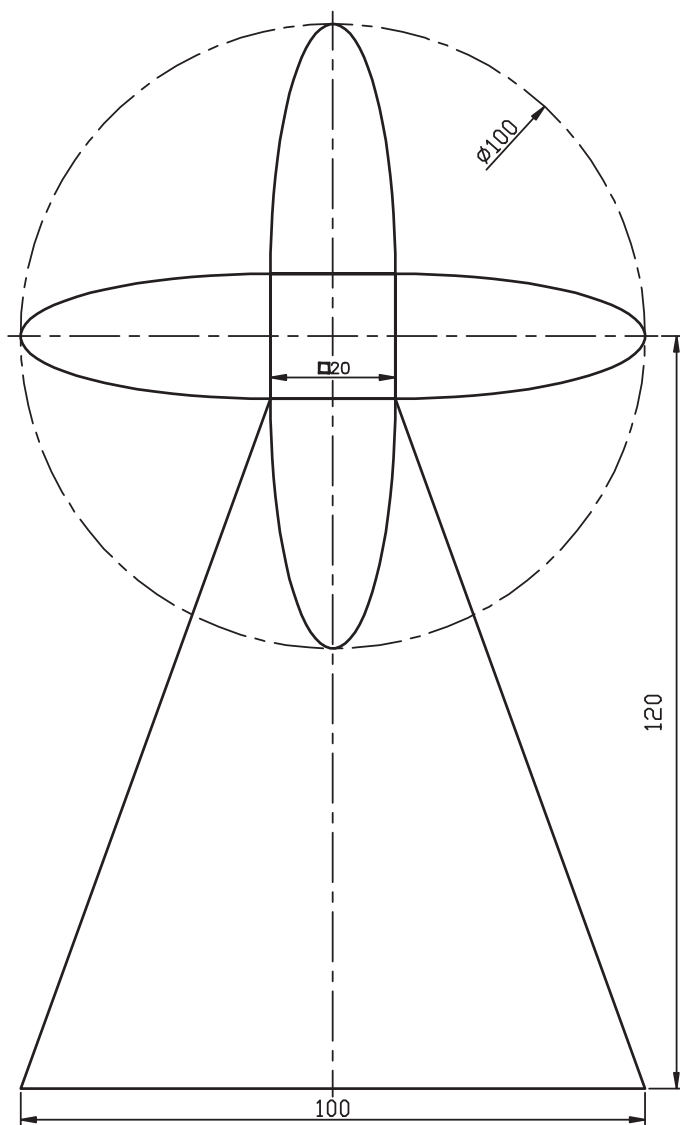
راهنمایی: به خاطر داشته باشیم با ذخیره سازی کادر و جدول اولیه و تغییر نام به کمک Save As برای

هر شکل نیازی به ترسیم مجدد کادر و جدول نیست.

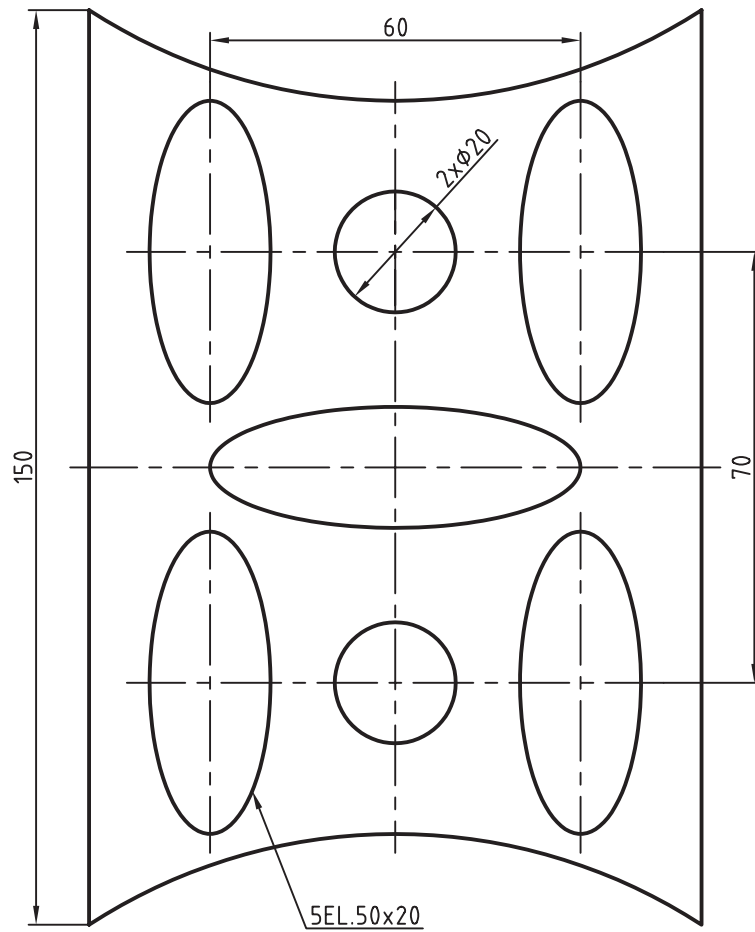


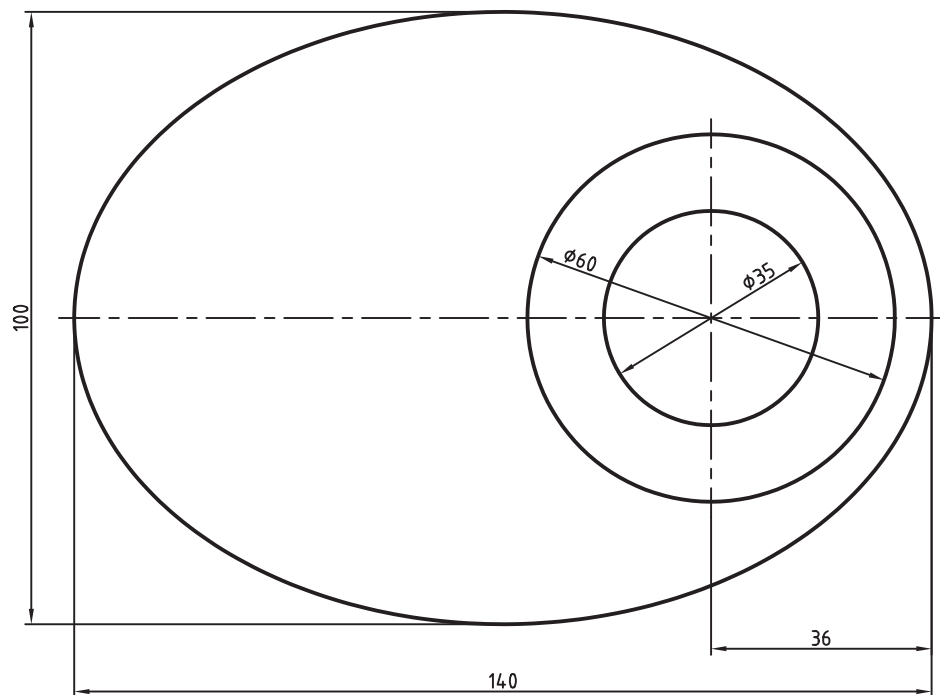
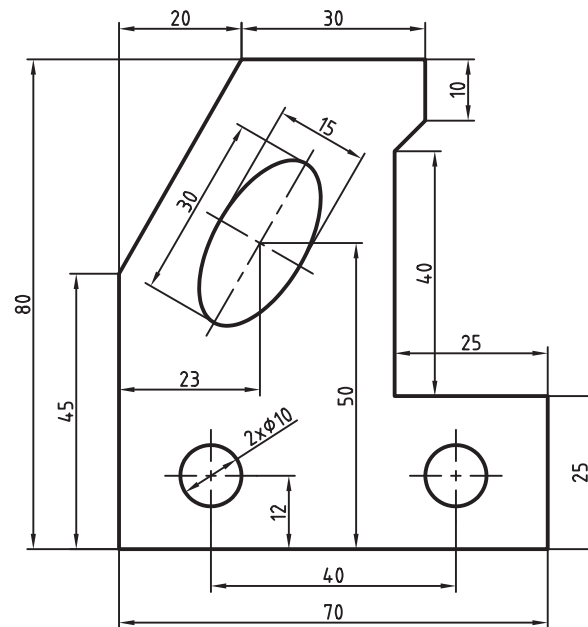






## توانایی اجرای فرمان‌های Trim، Extend، Break و Move

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود:

- فرمان‌های Trim و Extend را شناسایی کند.
- فرمان Trim را اجرا کند.
- پیغام‌ها و گزینه‌های Trim را شرح دهد.
- فرمان Extend را اجرا کند.
- پیغام‌ها و گزینه‌های فرمان Extend را شرح دهد.
- موضوعات ترسیم‌شده را به کمک Trim و Extend ویرایش کند.
- فرمان Break را شناسایی کند.
- فرمان Break را اجرا کند.
- موضوعات ترسیم‌شده را به کمک Break ویرایش کند.
- فرمان Move را شناسایی کند.
- فرمان Move را اجرا کند.
- موضوعات ترسیم‌شده را به کمک Move جابه‌جا کند.



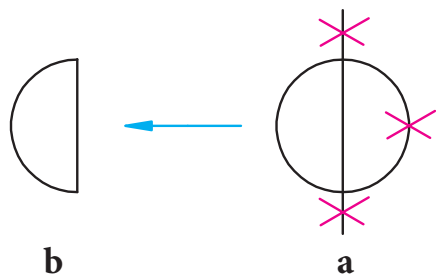
مدت زمان آموزش		
نظری	عملی	جمع
۲	۶	۸



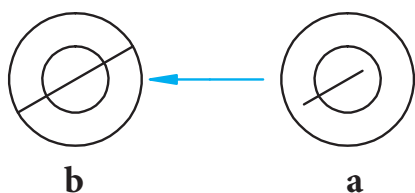
## پیش آزمون

۱. چگونه می توان موضوعات مختلف را پاک کرد؟

۲. حذف قسمتی از موضوعات نظیر شکل زیر با هدف رسیدن به شکل b چگونه انجام می شود؟



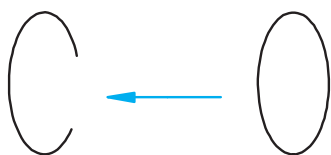
۳. امتداد دادن موضوعی مانند پاره خط شکل a برای رسیدن به شکل b چگونه امکان پذیر است؟



۴. مفهوم Trim و Extend چیست؟

۵. مفهوم Break چیست؟

۶. برای تبدیل بیضی به کمان مطابق شکل چه راه حلی پیشنهاد می کنید.



۷. چگونه می توانیم موضوعات را در صفحه ی ترسیمی جابه جا کنیم؟

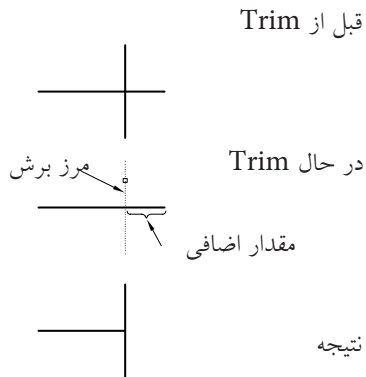
۸. اصطلاح Move به چه مفهومی است؟



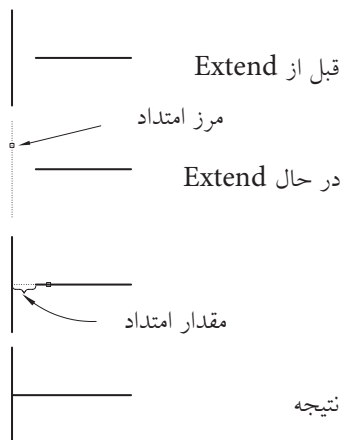
## فرمان‌های Trim و Extend

**Trim** به منظور بریدن خطوط یا لبه‌های اضافی نظیر شکل مقابل کاربر دارد.

همان‌طور که مشاهده می‌کنید در این عمل یک موضوع باید به عنوان مرز برش معرفی شود تا لبه‌های اضافی نسبت به آن بریده شود.



**Extend** به منظور امتداد دادن یا به عبارتی توسعه‌ی خطوط یا لبه‌های ناقص تا مرز معینی کاربرد دارد. در این فرمان نیز مانند فرمان Trim ابتدا بایستی مرز توسعه مشخص شود تا خطوط و کمان‌ها تا مرز امتداد یابند.

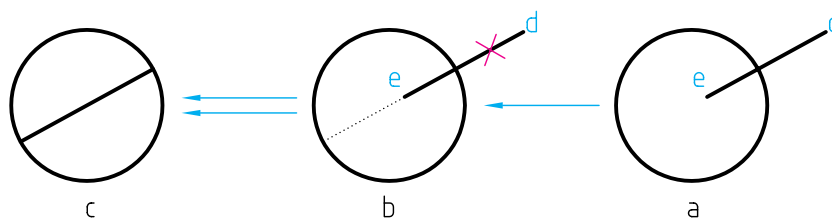


نکته



۱. در نسخه‌های اخیر اتوکد این دو فرمان با هم عمل می‌کنند. به عبارت دیگر مکمل یکدیگرند.
۲. در هر دو عمل Trim و Extend ابتدا باید مرز تعیین شود.

آیا پیش می‌آید که به هر دو عمل Trim و Extend برای یک شکل نیاز پیدا شود؟ البته؛ به شکل زیر توجه کنید، اگر مقصود این باشد که شکل a به شکل c تبدیل شود.



ابتدا پاره‌خط اضافی d نسبت به دایره بریده (**Trim**) می‌شود و سپس پاره‌خط e نسبت به دایره‌ی امتداد (**Extend**) می‌یابد.

## اجرای فرمان Trim

فرمان Trim به چند شیوه مطابق جدول روبه‌رو قابل وارد کردن است.

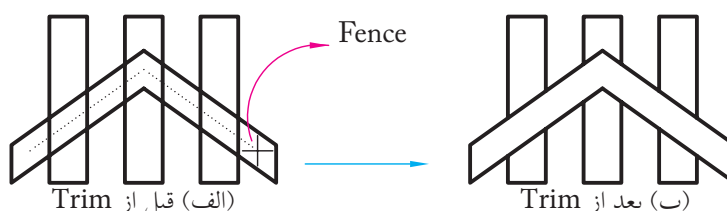
شیوه‌های ورود فرمان	
Modify Toolbars	
Modify Menu	Trim
Command	Trim یا tr

مراحل اجرای فرمان Trim	
Command: Trim یا Tr ↵ CurrentSetting: Projection=ucs, Edge=None	۱. فرمان Trim را وارد می‌کنیم
Select cutting edges Select objects or <Select all>	۲. موضوعاتی را به عنوان مرز انتخاب می‌کنیم.
Select objects: ↵	۳. موضوعات دیگری را به عنوان مرز انتخاب می‌کنیم یا برای پایان دادن به انتخاب، اینتر می‌کنیم.
Select object to trim or shift-select to extend: or [Fence/ crossing/ project/ Edge/ erase/ undo]	۴. موضوع مورد برش را انتخاب می‌کنیم یا برای امتداد کلید Shift را فشرده نگه می‌داریم و سپس موضوعات را انتخاب می‌کنیم.
select object to Trim or ...: ↵	۵. برای پایان یافتن فرمان اینتر می‌کنیم.



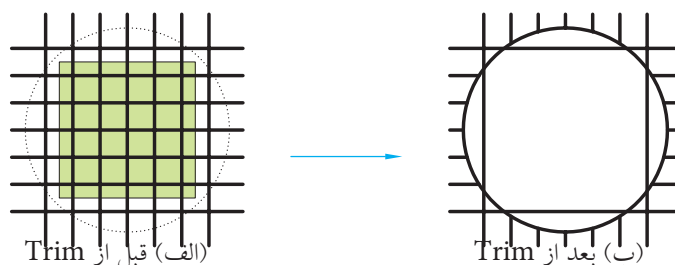
اگر در پیغام دوم به‌جای انتخاب موضوعات مرزی فقط اینتر کنیم، همه‌ی موضوعات فایل اجرایی به عنوان مرز انتخاب می‌شوند.

[گزینه‌ی Fence] برای انتخاب موضوعات مورد برش به کمک خط Fence کاربرد دارد.



انتخاب به کمک گزینه‌ی Fence

[گزینه‌ی Crossing] برای انتخاب موضوعات مورد برش به کمک کادر Crossing کاربرد دارد.



انتخاب به کمک گزینه Crossing

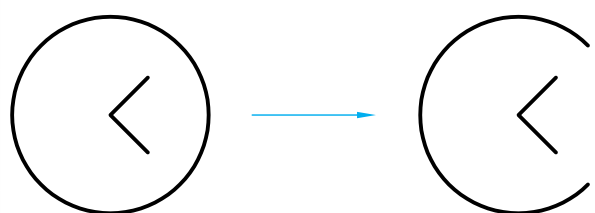
[گزینه‌ی **Project**] به منظور انتخاب موضوعات مورد برش در محیط سه بعدی کاربرد دارد.

[گزینه‌ی **eRase**] با وارد کردن حرف R، معرف گزینه‌ی **eRase**، می توان موضوعاتی را بدون خروج از فرمان **Trim** به صورت کامل پاک کرد.

[گزینه‌ی **Undo**]، کاربرد حرف U باعث برگشت آخرین عمل **Trim** می شود.

[گزینه‌ی **Edge**] برای برش موضوعات نسبت به مرزی که با آن موضوع تقاطع ظاهری ندارد، اما امتداد مرز موضوع مورد نظر را قطع می کند کاربرد دارد.

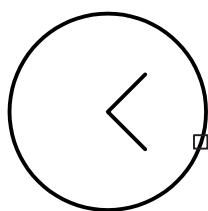
مثال: اگر مقصود رسیدن به شکل (ب) از شکل (الف) باشد. چنین عمل می کنیم.



Trim قبل از (الف)

Trim بعد از (ب)

کاربرد گزینه‌ی **Edge**



۱. فرمان **Trim** را وارد می کنیم.

Command: Trim ↵

۲. برای انتخاب همه‌ی موضوعات به عنوان مرز، اینتر می کنیم.

Select object or <select all>: ↵

۳. حرف E را برای انتخاب گزینه‌ی **Edge** وارد می کنیم.

Select object to trim or shift – select to extend or [Fence/Crossing/protect/Edge/erase/undo]: E ↵

۴. اینجا نیز حرف E را البته به منظور انتخاب گزینه‌ی **Extend** وارد می کنیم.

Enter an implied extension mode [Extend/NoExtend] <No Extend>: E ↵

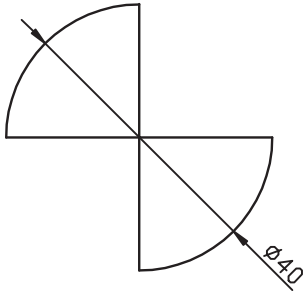
۵. اکنون موضوع مورد برش (قسمتی از دایره مقابل به زاویه) را انتخاب می کنیم.

Select object to trim or:

۶. برای پایان یافتن فرمان، اینتر می کنیم.

Select object to trim or:...

## دستور کار شماره‌ی ۱:

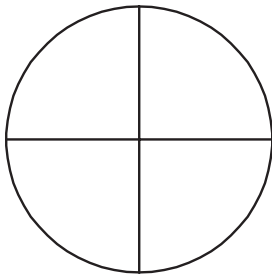


شکل مقابل را در کاغذ A۴ به کمک Trim ترسیم کنید.  
زمان: ۵ دقیقه

### مراحل اجرا:

۱. فایل ترسیمی A۴ ایجاد کرده، آن را نام‌گذاری و ذخیره کنید و برای آن کادر و جدول ترسیم کنید.

۲. به کمک فرمان‌های Line و Circle شکل اولیه را ترسیم می‌کنیم.

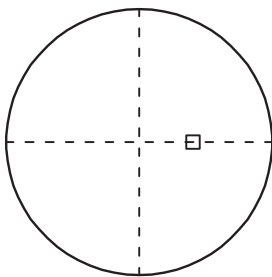


۳. فرمان Trim را وارد کنید.

Command: Trim ↵

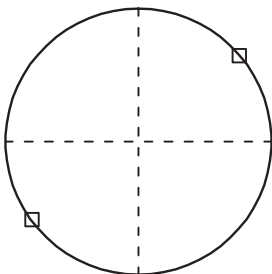
۴. دو خط مماس را به عنوان مرز انتخاب کنید.

Select object or <select all>:



۵. روی قسمت‌هایی از دایره‌ها که باید حذف شود کلیک کنید.

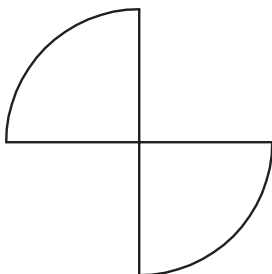
Select Object to Trim or ...



۶. برای پایان یافتن فرمان، اینتر کنید.

۷. فایل خود را ذخیره کنید.


۸. نتیجه‌ی کار را جهت تأیید و ارزشیابی به هنرآموز محترم ارائه دهید.





## اجرای فرمان Extend

فرمان Extend به چند شیوه قابل وارد کردن است، که در جدول مقابل آمده است.

شیوه‌های ورود فرمان	
Toolbar	Modify 
Menu	Modify>Extend
Command	Extend/EX

مراحل اجرای فرمان Extend	
Command: Extend یا Ex ↵ Current settings: Projection=ucs , Edge=Extend	۱. فرمان Extend را وارد می‌کنیم. نتیجه‌ی آن پیغام‌های زیر است:
Select boundary edges Select objects:	۲. تعدادی موضوع انتخاب می‌کنیم
Select objects: ↵	۳. موضوعات دیگری را انتخاب یا برای پایان‌یافتن انتخاب اینتر می‌کنیم.
Select object to Extend or shift-select to Trim. or [Fence/Crossing/project/Edge/Undo]	۴. موضوع مورد توسعه (امتداد) را انتخاب می‌کنیم. یا با فشردن <b>Shift</b> و انتخاب موضوع عملکرد Trim را انجام می‌دهیم.
Select object to Extend or... ↵	۵. برای پایان یافتن فرمان اینتر می‌کنیم.



نکته

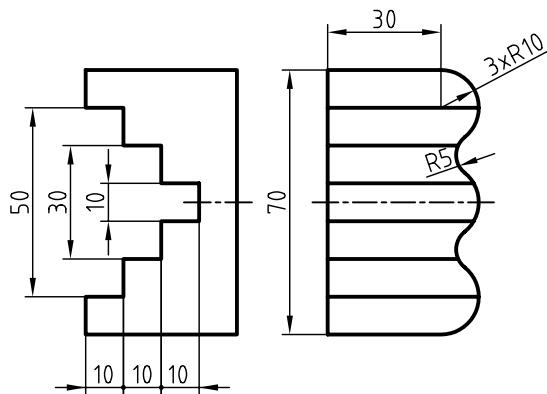
کلیدهای گزینه‌های فرمان Extend همانند گزینه‌های فرمان Trim عمل می‌کنند، به جز گزینه‌ی erase که مختص فرمان Trim بوده و در فرمان Extend موجود نیست.



نکته

در هر دو فرمان Trim و Extend اگر وضعیت گزینه‌ی Edge از حالت Extend به No Extend تغییر یابد، به‌عنوان تنظیم جاری برای گزینه‌ی Edge در فرمان مربوطه محسوب می‌شود.

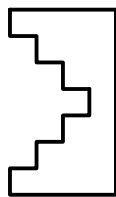
## دستور کار شماره‌ی ۲:



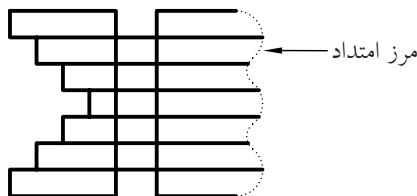
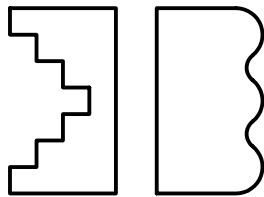
نقشه‌ی زیر را به کمک فرمان‌های **Trim** و **Extend** در کاغذ A۴ همراه با کادر و جدول ترسیم کنید.  
(زمان: ۳۰ دقیقه)

### مراحل اجرا:

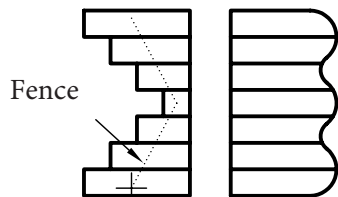
۱. به کمک فرمان **Line** نمای جلو را مطابق شکل روبه‌رو ترسیم کنید.



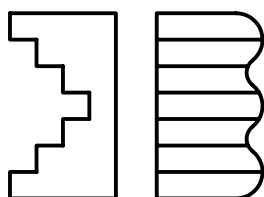
۲. به کمک فرمان **Line**، **Circle** و **Trim** دوره‌ی خارجی نمای جانبی را مطابق شکل روبه‌رو ترسیم کنید.



۳. به کمک فرمان **Extend** همانند شکل مقابل اثر اختلاف سطح‌های نمای روبه‌رو را به نمای جانبی منتقل کنید.



۴. به کمک فرمان **Trim** خطوط اضافی را حذف کنید.  
(انتخاب می‌تواند به کمک گزینه‌ی **Fence** انجام شود)



۵. فایل خود را ذخیره کنید.

۶. نتیجه‌ی کار را جهت تأیید و ارزشیابی به هنرآموز محترم ارائه دهید.