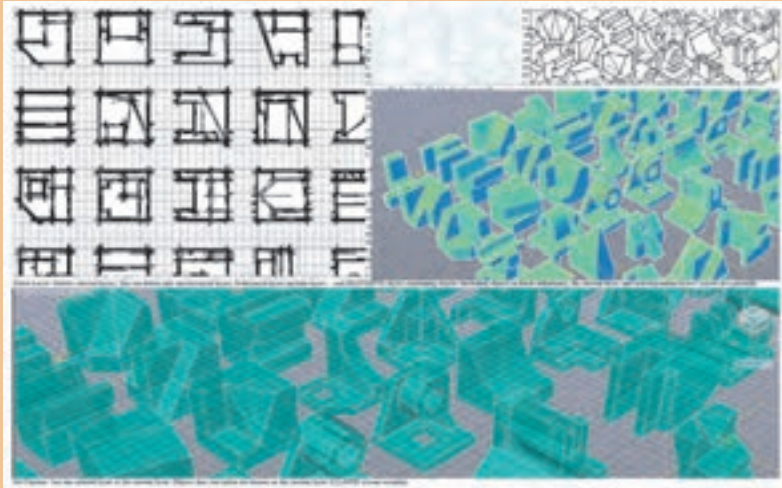


فصل ۳

ترسیم‌های سه‌بعدی



آیا شکل‌های سه‌بعدی با دست ترسیم شده‌اند؟
در نرم‌افزارهای اتوکد قادر خواهیم بود به هر شکلی که بخواهیم نحوه دید خود را
تغییر داده و حتی رسم‌های را در حالت ترسیم دستی ببینیم.

ترسیم‌های سه بعدی

مقدمه

برای تجسم بهتر لازم است از ترسیم‌های فنی، حجم ایجاد شود. تبدیل سطح به حجم روی کاغذ قابل انجام است اما نتیجه باز هم به صورت سطح یا دوبعدی خواهد بود. اما با استفاده از نرم‌افزار اتوکد می‌توان حجم‌های ساده و پیچیده هندسی را ایجاد کرده و به راحتی آنها را ویرایش کرد و با قرار گیری در فضای سه بعدی تمام زوایای حجم را دید. طراحی حجم‌های ساده پیش زمینه‌ای برای ایجاد حجم‌های ساختمانی و تهیه کانسپت‌هایی برای طراحی فضاهای معماری مورد نیاز است.

استاندارد عملکرد

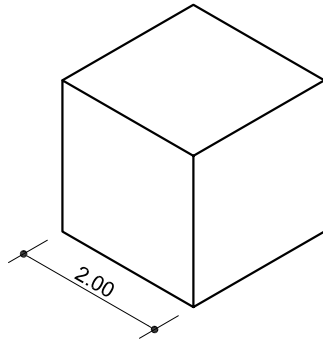
پس از به پایان رسیدن این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود با استفاده از نرم‌افزار اتوکد و فرمان‌های آموزش داده شده و مطابق استانداردهای نشریه ۲۵۶ سازمان برنامه و بودجه و استاندارد **ISO**، حجم‌های ساده هندسی و ترکیبی از آنها را ایجاد کرده و به سادگی در صورت احتیاج ویرایش نمایند.

مراحل کار در فصل سوم (ترسیم‌های سه بعدی)

- احجام ساده هندسی
- ایجاد حجم‌های ترکیبی
- ویرایش سه بعدی‌ها (قسمت اول)

مرحله اول: احجام ساده هندسی

قبل از شروع رسم حجم‌های توپر (صلب) با روش رسم حجم در فضای دو بعدی (مانند کاغذ) آشنا می‌شویم.



ترسیم ۱

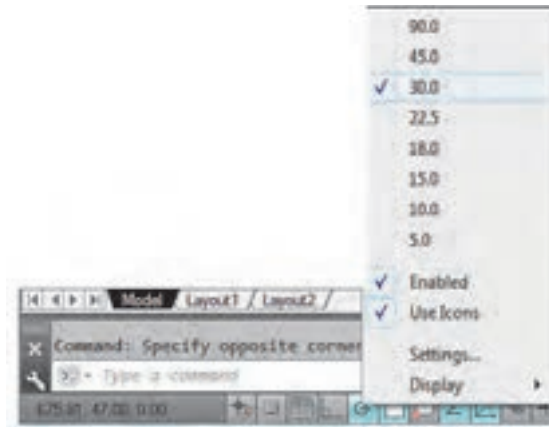
فرمان‌های مربوط به ترسیم

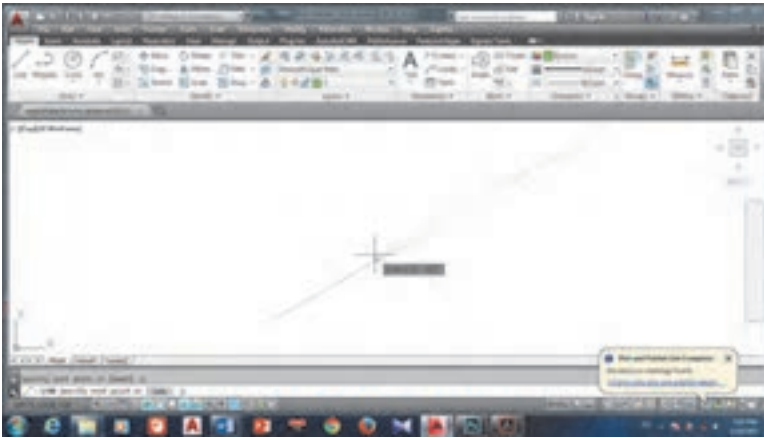
۱- Line

۲- Polar

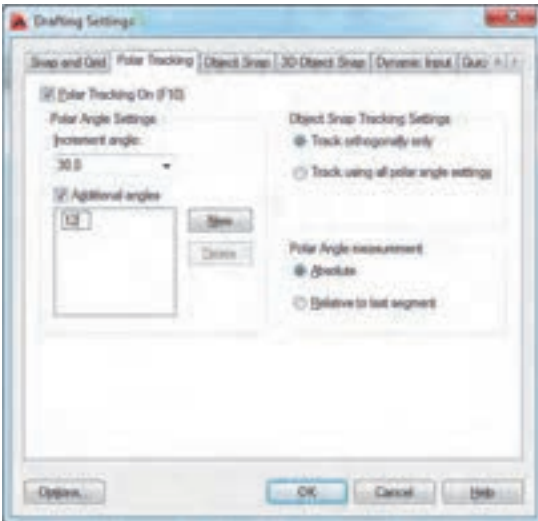
کمک رسم Polar برای هدایت موس در زاویه‌های مشخص

برای رسم خط با زاویه مشخص کافی است از کمک رسم Polar استفاده شود. این کمک رسم به ما کمک می‌کند با هر زاویه‌ای که بخواهیم خط رسم کنیم. قبل از شروع رسم کلید F10 را می‌فشاریم تا ابزار Polar فعال شود. با کلیک راست روی آیکن Polar در نوار وضعیت می‌توان زاویه مورد نظر را انتخاب کرد. در هنگام اجرای فرمان Line مسیر زاویه انتخابی و مضرب‌های آن با خط چین سبز نمایش داده می‌شود. وقتی موس مطابق شکل زیر در راستای مورد نظر قرار گرفت طول خط را وارد کرده و اینتر را می‌فشاریم.





در منوی راست کلیک روی ابزار Polar با انتخاب گزینه Settings می‌توانید به پنجره تنظیم‌های این ابزار وارد شوید. برای وارد کردن یک زاویه خاص به عنوان مثال ۱۲ درجه کافی است دکمه New را زده و عدد را وارد کنیم. از این پس موس روی این زاویه نیز قفل شده و راستای آن را با خط چین سبز به ما نشان خواهد داد.



نکته



وقتی مسیر با زاویه دلخواه دیده شد دست را از روی موس بردارید و طول را تایپ کرده اینتر را بفشارید.

بررسی کنید

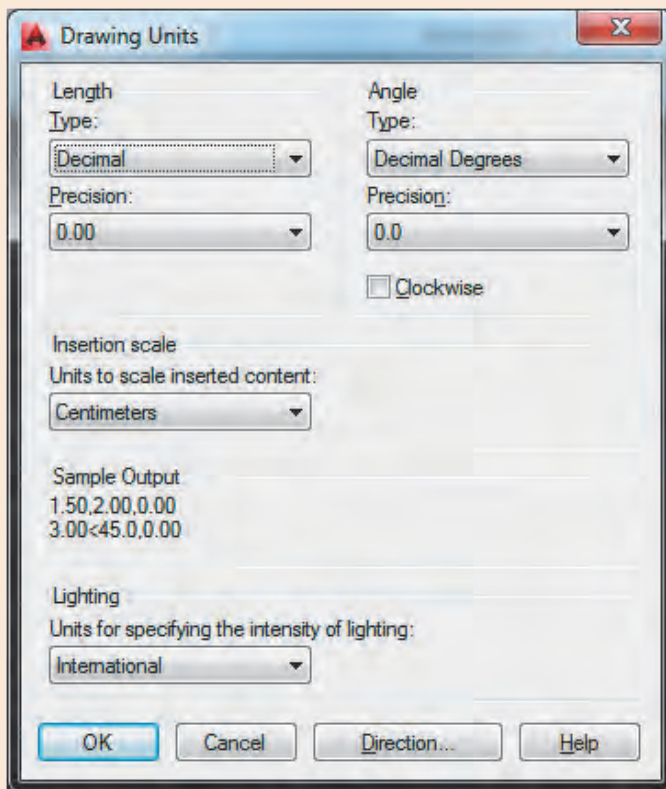


وقتی ابزار Polar فعال شود چه حالتی برای ابزار Ortho پیش می‌آید؟ خاموش می‌شود زیرا این دو ابزار بر خلاف یکدیگر عمل می‌کنند.

نکته

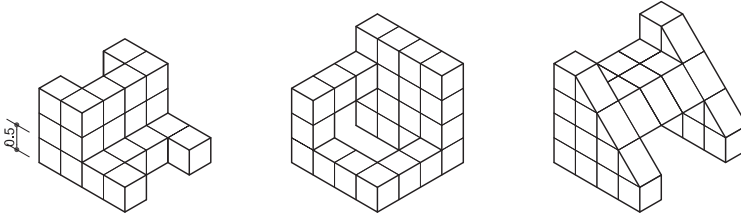


- پنجره تنظیم‌های Polar را باز کرده و زاویه ۱۰/۵ درجه را قفل کنید.
- اگر در سیستمی برای درجه ممیز لحاظ نشد به پنجره Units رفته و رقم اعشار را برای درجه و واحدها تنظیم کنید.
- برای رسم‌های ایزومتریک می‌توان از ابزار Snap نیز استفاده کرد.



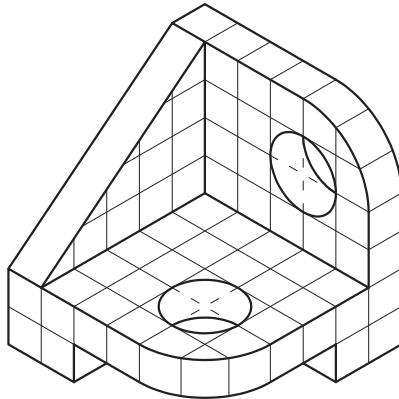


حجم‌های ایزومتریک زیر را با استفاده از فرمان Line و ابزار Polar رسم کنید.



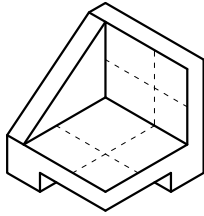
برای رسم خط در سطح شیب‌دار کافی است ابتدا و انتهای شیب را پیدا کرده و دو نقطه را به هم وصل کنیم.

ترسیم ۲



فرمان‌های مربوط به ترسیم:

- ۱- Line
- ۲- Polar
- ۳- Snap
- ۴- Grid
- ۵- Ellipse
- ۶- Trim



با فرمان **Line** و ابزار **Polar** شکل را مانند روبه‌رو رسم می‌کنیم. دایره در حالت ایزومتریک به صورت بیضی دیده می‌شود. پس مرکز دایره‌ها را با دو خط تعیین کرده و با کمک فرمان **Ellipse** دایره‌های ایزومتریک را رسم می‌نماییم.

فرمان بیضی در حالت عادی گزینه‌ای برای ترسیم دایره ایزومتریک ندارد. برای اینکه بتوانیم این گزینه را در فرمان **Ellipse** داشته باشیم باید با کمک ابزار **Snap** حالت ایزومتریک را فعال نماییم.

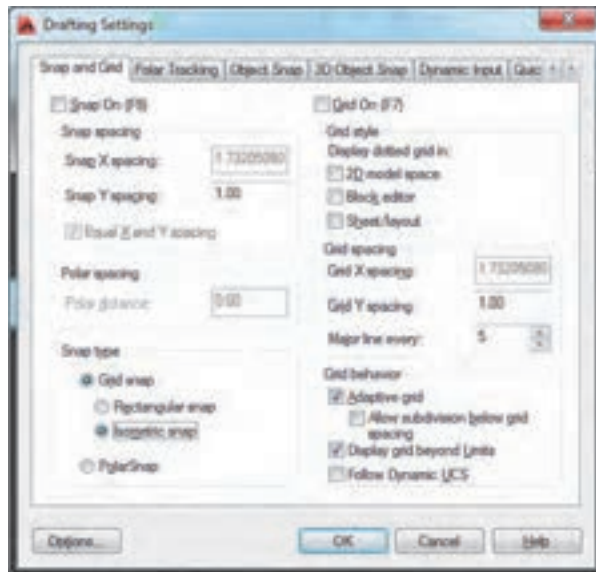
کمک رسم **Snap** و **Grid** برای تنظیم پرش موس روی نقاط شطرنجی صفحه کار

با فشردن کلید **F9** ابزار **Snap** روشن می‌شود. اگر کلید **F7** را نیز بفشارید صفحه کار به صورت شطرنجی درآمده و موس بر روی نقاط شطرنجی صفحه حرکت می‌کند.

با کلیک راست روی آیکن **Snap** در نوار وضعیت و با انتخاب گزینه **Settings** می‌توانید به پنجره تنظیم‌های این ابزار وارد شوید.

در قسمت **Snap type** گزینه **Isometric snap** را فعال می‌کنیم تا زیرگزینه **Isocircle** را در فرمان بیضی ببینیم.

با فعال کردن این گزینه شکل نشانگر در صفحه کار تغییر می‌کند.



ابزار Snap و Grid را روشن کنید و تغییر حرکت نشانگر در صفحه را بررسی کنید.

بررسی کنید



کلید F5 را ۳ بار بفشارید. چه تغییری در حالت نشانگر می‌بینید؟ برای رسم در وجه‌های مختلف یک حجم ایزومتریک لازم است بین سه‌نمای ایزومتریک منتقل شویم. برای این کار از ابزار **Isoplane** استفاده می‌کنیم.

بررسی کنید



Isoplane Top	Isoplane Right	Isoplane Left
برای رسم در نمای افقی	برای رسم در نمای روبه‌رو	برای رسم در نمای جانبی

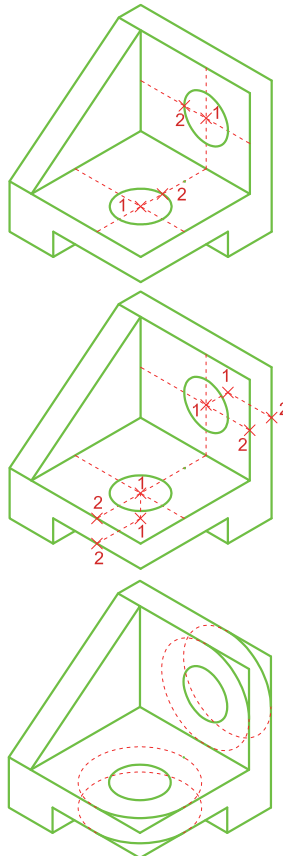
فرمان Ellipse برای رسم بیضی

Ellipse	رسم بیضی
Command Line	Ellipse or EL
Menu bar	Draw ► Ellipse
Ribbon	Home ► Draw ► Ellipse
Toolbar	Draw



Command: EL..... تایپ EL و فشردن اینتر
 تایپ I و فشردن اینتر
 Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]: I
 مشخص کردن مرکز با کلیک در محل تقاطع خط چین‌ها
 Specify center of isocircle
 فشردن F5 برای قرارگیری نشانگر در حالت افقی در ایزومتریک
 Specify radius of isocircle or.....
 [Diameter]: <Isoplane Top> ۰/۵
 وارد کردن عدد ۰/۵ برای اندازه شعاع.....

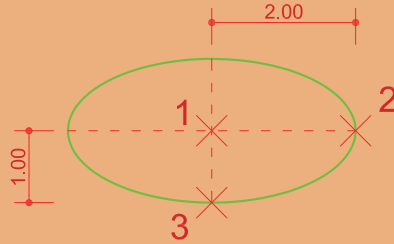
فرمان را یک بار دیگر اجرا می‌کنیم و دایره دیگر را نیز رسم می‌کنیم. برای گرد کردن گوشه‌ها نیز از همین روش استفاده کرده و اضافه‌ها را با فرمان Trim پاک می‌کنیم.



برای رسم بیضی ۲ روش دیگر وجود دارد.

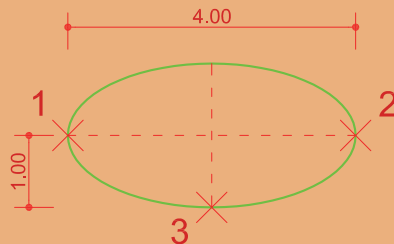
روش مشخص کردن مرکز (همراه با وارد کردن نصف قطر اول، نصف قطر دوم) Center

Command: Ellipse..... تایپ EL و فشردن اینتر.....
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: C.....
..... تایپ C برای استفاده از زیر گزینه مرکز.....
Specify center of ellipse:..... مشخص کردن مرکز بیضی.....
Specify endpoint of axis: ۲..... وارد کردن عددی به عنوان نصف قطر اول
..... وارد کردن عددی به عنوان نصف قطر دوم.....
Specify distance to other axis or [Rotation]: ۱.....



روش مشخص کردن سر قطر اول (طول قطر اول، نصف قطر دوم) Axis, end

Command: Ellipse..... تایپ EL و فشردن اینتر.....
..... مشخص کردن نقطه ابتدایی قطر اول.....
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:.....
Specify other endpoint of axis: ۴..... مشخص کردن نقطه انتهایی قطر اول.....
(برای این کار کافی است با حرکت موس جهت را نشان داده و طول قطر اول را وارد کنید.)
..... وارد کردن عددی به عنوان نصف قطر دوم.....
Specify distance to other axis or [Rotation]: ۱.....



فعالیت
کلاسی ۱



بیضی با طول قطر $1/5$ و 5 واحد را با دو روش گفته‌شده رسم کنید.

برای ساخت حجم‌های پیچیده نیاز است در ابتدا روش ساخت حجم‌های ساده هندسی آموخته شود. در این بخش روش‌های ایجاد حجم در اتوکد بیان می‌گردد.

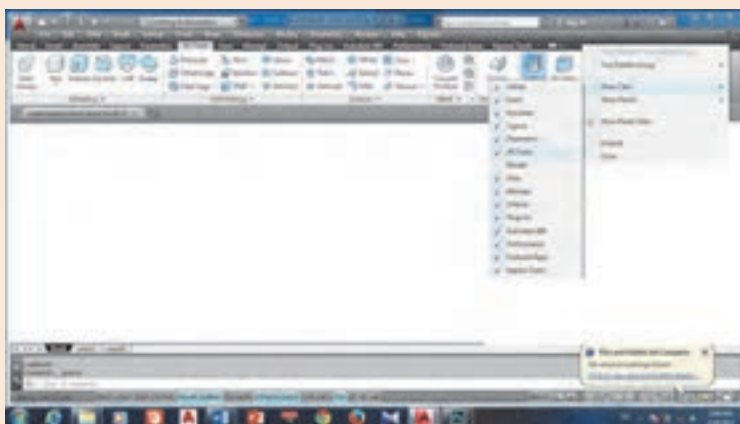
نکته




- در فضای کار Drafting & Annotation برای ظاهر کردن زبانه Rotation در قسمت بالای نوار ریبون کلیک‌راست کرده و از قسمت Rotation گزینه Rotation را تیک بزنید.

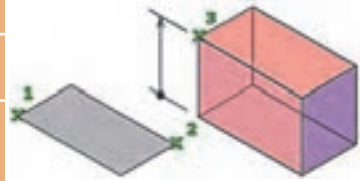
- اگر از فضای کار 3D Modeling استفاده می‌کنید آیکن‌های سه‌بعدی را در زبانه Home می‌بینید.

- در این کتاب در اجرای فرمان‌ها از فضای کار Drafting & Annotation استفاده شده است.



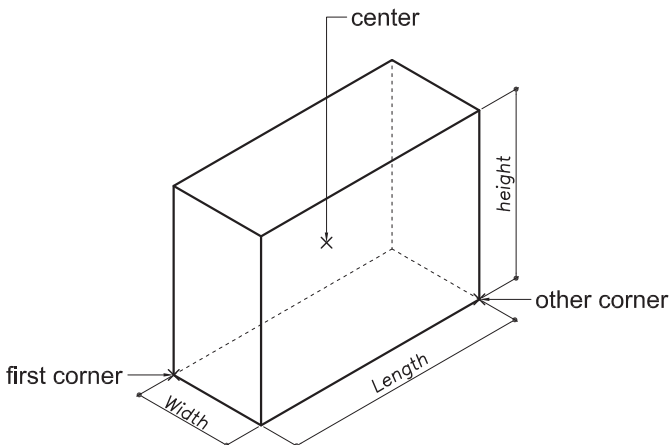
فرمان Box برای رسم مکعب

Box	رسم مکعب
Command Line	Box
Menu bar	Draw > Modeling > Box
Ribbon	3D Tools > Modeling > Box Home > Modeling > Box
Toolbar	Modeling 



Box برای ترسیم مکعب به کار می‌رود. برای رسم مکعب مستطیل نیاز به طول و عرض و ارتفاع و برای رسم مکعب مربع فقط یک طول نیاز داریم. روش کار با فرمان Box به صورت زیر است:

اجرای فرمان Box.....
 Command: Box.....
 وارد کردن یک نقطه به عنوان گوشه‌ای از جعبه.....
 Specify corner of box or [Center]<0,0,0>.....
 وارد کردن نقطه دیگر به عنوان گوشه دیگر.....
 Specify other corner or [Cube/Length]:.....
 وارد کردن اندازه‌ای مناسب برای ارتفاع مکعب.....
 Specify height or [2Point]:.....



Center: با انتخاب این گزینه می‌توان به جای تعیین گوشه مکعب، مرکز مکعب را مشخص کرد. در این صورت تمامی اندازه‌ها به دو طرف مرکز مشخص شده تقسیم می‌شود.

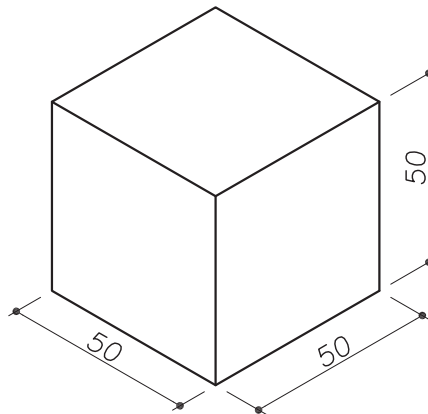
Point: با انتخاب این گزینه می‌توان به جای وارد کردن عدد برای ارتفاع مکعب از کلیک کردن روی دو نقطه استفاده کرد تا اندازه فاصله آن دو نقطه به عنوان ارتفاع مکعب در نظر گرفته شود.

Length: با انتخاب این گزینه می‌توان به جای وارد کردن نقطه‌ای به عنوان گوشه مکعب، اندازه طول، عرض و ارتفاع را به ترتیب با دادن عدد مناسب تعیین نمود.
Cube: با انتخاب این گزینه می‌توان مکعب ترسیم کرد. یعنی طول، عرض و ارتفاع یکسان خواهد بود.

اجرای فرمان `Box`.....`Box` Command:
وارد کردن یک نقطه به عنوان گوشه‌ای از کف.....

`Specify corner of box or [Center] <0,0,0>`.....
انتخاب ترسیم مکعب مربع.....

`Specify other corner or [Cube/Length]: C`.....
وارد کردن اندازه‌های مناسب برای طول، عرض و ارتفاع مکعب.....`50`




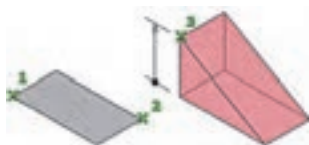
فعالیت
کلاسی ۳



یک مکعب با اندازه ۵/۵ واحد رسم کنید.

فرمان Wedge برای رسم گوه

رسم گوه	Wedge
Command Line	Wedge
Menu bar	Draw ► Modeling ► Wedge
Ribbon	۳D Tools ► Modeling ► Wedge Home ► Modeling ► Wedge
Toolbar	Modeling 



Wedge برای ترسیم گوه به کار می‌رود.

روش کار با فرمان Wedge همانند فرمان Box است:

اجرای فرمان Wedge.....Command: Wedge

وارد کردن یک نقطه به عنوان گوشه‌ای از کف.....

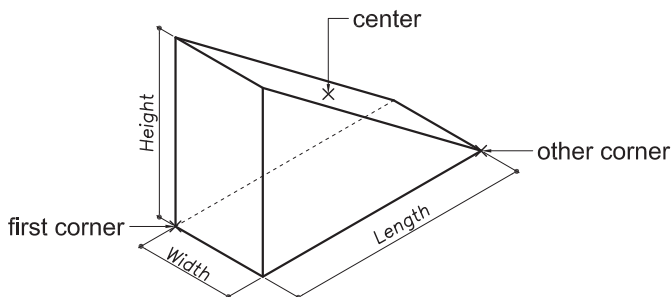
Specify corner of box or [Center]<0,0,0>.....

وارد کردن نقطه دیگر به عنوان گوشه دیگر.....

Specify other corner or [Cube/Length].....

وارد کردن اندازه‌ای مناسب برای ارتفاع گوه.....

Specify height or [۲Point].....



Center: با انتخاب این گزینه می‌توان به جای تعیین گوشه‌های گوه، مرکز گوه را تعیین کرد. در این صورت تمامی اندازه‌ها به دو طرف مرکز تعیین شده تقسیم می‌شود.

Point ۲: با انتخاب این گزینه می‌توان به جای وارد کردن عدد برای ارتفاع گوه از کلیک کردن روی دو نقطه استفاده کرد تا اندازه فاصله آن دو نقطه به عنوان ارتفاع گوه در نظر گرفته شود.

Length: با انتخاب این گزینه می‌توان به جای وارد کردن نقطه‌ای به عنوان گوشه گوه، اندازه طول، عرض و ارتفاع را به ترتیب با دادن عدد مناسب تعیین نمود.

Cube: با انتخاب این گزینه می‌توان گوه مکعبی ترسیم کرد. یعنی طول، عرض و ارتفاع یکسان خواهد بود.

فعالیت
کلاسی ۴



گوه‌ای با اندازه ۲ و ۵ و ۳/۵ واحد رسم کنید.

فرمان Cone برای رسم مخروط

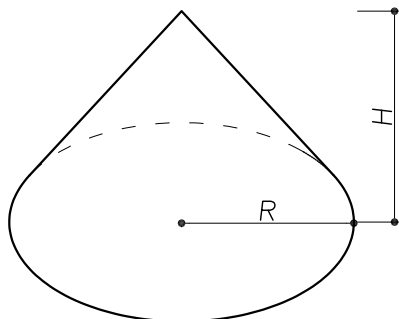
	Cone	رسم مخروط
	Command Line	Cone
	Menu bar	Draw ► Modeling ► Cone
	Ribbon	3D Tools ► Modeling ► Cone Home ► Modeling ► Cone
	Toolbar	Modeling

Cone برای ترسیم مخروط به کار می‌رود.

روش کار با فرمان Cone به صورت زیر است:

اجرای فرمان Cone.....Command: Cone.....
 وارد کردن مرکز قاعده.....
 Specify center point of base or [۲P/۲P/Ttr/Elliptical].....
 وارد کردن اندازه شعاع قاعده..... ۵.۰ [Diameter]:
 وارد کردن ارتفاع.....
 Specify height or [۲Point/Axis endpoint/Top radius] <۷.۵, ۰.۰>: ۷.۵

قاعده مخروط دایره بوده و موارد $3P/2P/Ttr$ مانند گزینه‌های ترسیم دایره برای رسم قاعده مخروط به کار می‌رود.

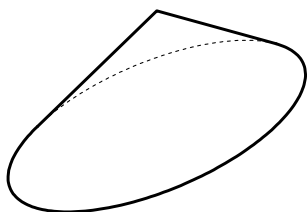


3P: با استفاده از این گزینه می‌توان با معرفی سه نقطه، محل قرارگیری کف مخروط را مشخص کرد.

2P: با استفاده از این گزینه می‌توان با معرفی دو نقطه، محل قرارگیری کف مخروط را مشخص کرد که فاصله بین دو نقطه همان مقدار اندازه قطر قاعده مخروط خواهد بود.

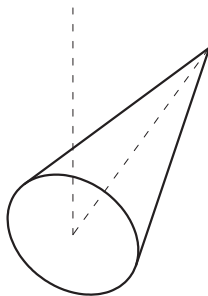
Ttr: با استفاده از این گزینه می‌توان دایره قاعده مخروط را بر دو موضوع دیگر مماس کرد. موضوعات معرفی شده می‌توانند دو موضوع دویبعدی، دو لبه از دو موضوع سه‌بعدی و یا ترکیبی از یک موضوع دویبعدی و یک سه‌بعدی باشند.

Elliptical: با استفاده از این گزینه می‌توان مقطع مخروط را به صورت بیضی شکل ترسیم کرد.

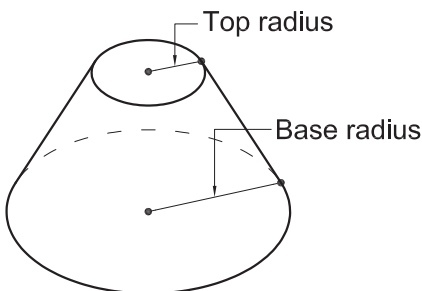


2Point: با انتخاب این گزینه می‌توان به جای وارد کردن عدد برای ارتفاع مخروط از کلیک کردن روی دو نقطه استفاده کرد تا اندازه فاصله آن دو نقطه به عنوان ارتفاع مخروط در نظر گرفته شود.

Axis endpoint: با انتخاب این گزینه می‌توان نقطه‌ای را در فضا معرفی کرد تا ضمن وارد کردن مقدار ارتفاع مخروط، جهت قرارگیری مخروط نیز مشخص شود.



Top radius: با انتخاب این گزینه می‌توان مخروط ناقص ترسیم کرد.



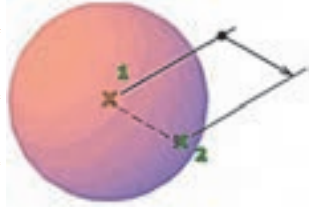

اجرای فرمان Cone.....Cone
وارد کردن مرکز قاعده.....
Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]:.....
وارد کردن اندازه شعاع قاعده..... 50
انتخاب مخروط ناقص.....
Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius] <75>: T
وارد کردن اندازه شعاع قاعده فوقانی مخروط..... 20

فعالیت
کласی ۵



یک مخروط ناقص با شعاع قاعده ۵ و ارتفاع ۳ واحد رسم کنید.

فرمان Sphere برای رسم کره

Sphere		رسم کره
Command Line	Sphere	
Menu bar	Draw > Modeling > Sphere	
Ribbon	3D Tools > Modeling > Sphere Home > Modeling > Sphere	
Toolbar	Modeling 	

Sphere برای ترسیم کره به کار می‌رود.

روش کار با فرمان Sphere به صورت زیر است:

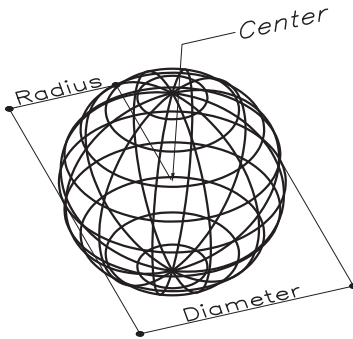
اجرای فرمان Sphere..... Command: Sphere.....

انتخاب نقطه‌ای به عنوان مرکز کره Specify center point or [3P/2P/Ttr]:.....

وارد کردن اندازه شعاع یا قطر کره Specify radius or [Diameter] <50 >:50

موارد 3P/2P/Ttr همانند گزینه‌های ترسیم دایره می‌باشد که برای ترسیم دایره

مفروض کره به کار می‌رود.

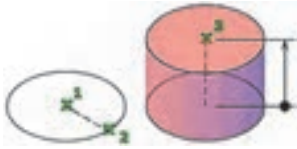


کره حجمی است که از چرخش یک دایره حول قطرش ایجاد می‌شود.

نکته



فرمان Cylinder برای رسم استوانه



Cylinder	رسم استوانه
Command Line	Cylinder or CYL
Menu bar	Draw ► Modeling ► Cylinder
Ribbon	۳D Tools ► Modeling ► Cylinder Home ► Modeling ► Cylinder
Toolbar	Modeling

Cylinder: برای ترسیم استوانه به کار می‌رود.

روش کار با فرمان Cylinder به صورت زیر است:

اجرای فرمان Cylinder..... Command: Cylinder.....

وارد کردن مرکز قاعده.....

Specify center point of base or [۳P/۲P/Ttr/Elliptical]:

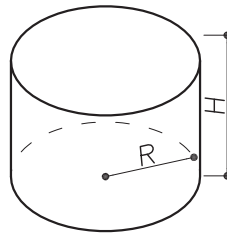
وارد کردن اندازه شعاع قاعده..... ۵۰: Specify base radius or [Diameter]:

وارد کردن ارتفاع.....

Specify height or [۲Point/Axis endpoint] <۷۵>: ۷۵.....

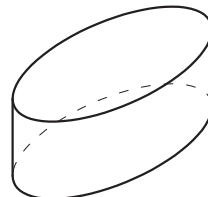
موارد ۳P/۲P/Ttr همانند گزینه‌های ترسیم دایره می‌باشد، که برای ترسیم قاعده

استوانه به کار می‌رود.



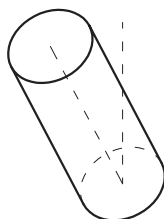
Elliptical: با استفاده از این گزینه می‌توان مقطع استوانه را به صورت

بیضی شکل ترسیم کرد.




2Point: با انتخاب این گزینه می توان به جای وارد کردن عدد برای ارتفاع استوانه از کلیک کردن روی دو نقطه استفاده کرد تا اندازه فاصله آن دو نقطه به عنوان ارتفاع استوانه در نظر گرفته شود.

Axis endpoint: با انتخاب این گزینه می توان نقطه ای را در فضا معرفی کرد تا ضمن وارد کردن مقدار ارتفاع استوانه، جهت قرارگیری استوانه نیز مشخص شود.



فرمان Torus برای رسم حلقه یا تیوپ

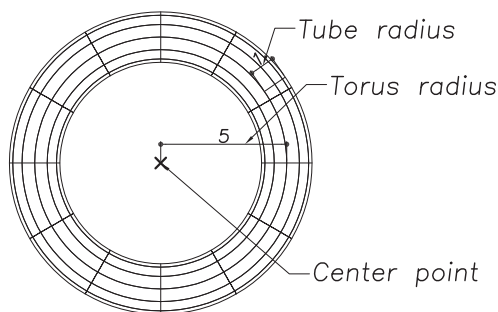
Torus		رسم حلقه
Command Line	Torus or TOR	
Menu bar	Draw > Modeling > Torus	
Ribbon	2D Tools > Modeling > Torus Home > Modeling > Torus	
Toolbar	Modeling 	



Torus برای ترسیم حلقه به کار می رود.

روش کار با فرمان Torus به صورت زیر است:

اجرای فرمان Torus..... Command: Torus
 وارد کردن مرکز حلقه..... Specify center point or [2P/2P/Ttr]:
 وارد کردن اندازه شعاع یا قطر حلقه..... Specify radius or [Diameter]: 50
 وارد کردن اندازه شعاع یا قطر اصلی تیوپ.....
 Specify tube radius or [2Point/Diameter]: 10



Diameter: با انتخاب این گزینه می‌توان به جای وارد کردن اندازه شعاع، اندازه قطر را وارد کرد.

Point ۲: با انتخاب این گزینه می‌توان به جای وارد کردن عدد برای اندازه شعاع یا قطر از کلیک کردن روی دو نقطه استفاده کرد، تا اندازه فاصله آن دو نقطه به عنوان اندازه شعاع یا قطر در نظر گرفته شود.

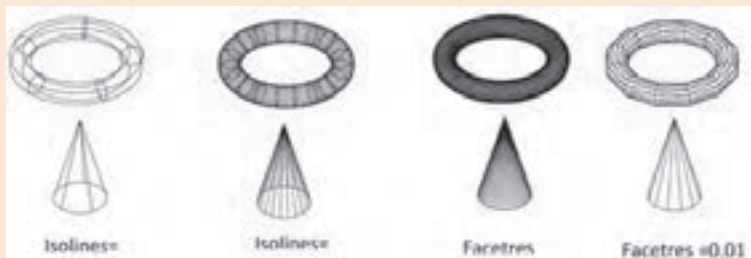
نکته




با استفاده از متغیر سیستمی **Facetres** و **Isolines** می‌توان خطوط چگالی اجسام توپر دوار را تنظیم کرد.

Isolines: برای چگونگی دیدن اجسام توپر در فضای مدل یا کاغذ (عدد **Isolines** بین ۰ تا ۲۰۴۷) که هرچه این عدد بیشتر باشد اجسام توپر نرم‌تر دیده می‌شوند.

Facetres: خطوط تشکیل دهنده اجسام توپر را در حالت **Hide** تنظیم می‌کند (عدد **Facetres** بین ۰/۰۱ تا ۱۰) که هرچه این عدد بیشتر باشد اجسام توپر نرم‌تر دیده می‌شوند. پیش فرض نرم‌افزار ۰/۵ می‌باشد.



فرمان Pyramid برای رسم هرم

Pyramid	رسم هرم
Command Line	Pyramid or PYR
Menu bar	Draw ► Modeling ► Pyramid
Ribbon	۳D Tools ► Modeling ► Pyramid Home ► Modeling ► Pyramid
Toolbar	Modeling 



Pyramid برای ترسیم هرم یا منشور به کار می‌رود.

روش کار با فرمان Pyramid به صورت زیر است:

اجرای فرمان Pyramid.....Command: Pyramid.....

ارائه گزارش اولیه تنظیمات هرم (قاعده ۴ ضلعی و محاط در دایره).....
4 sides Inscribed.....

وارد کردن مرکز قاعده هرم.....

Specify center point of base or [Edge/Sides]:.....

وارد کردن اندازه شعاع قاعده هرم.....

Specify base radius or [Inscribed]: ۵۰.....

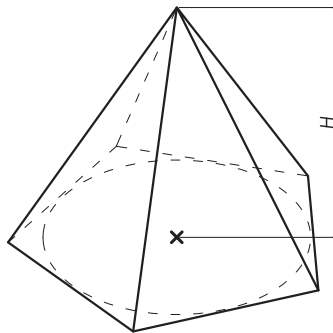
وارد کردن اندازه ارتفاع هرم.....

Specify height or [۲Point/Axis endpoint/Top radius]: ۷۵.....

قاعده هرم چندضلعی منتظم است. برای رسم قاعده از روش‌های ترسیم در

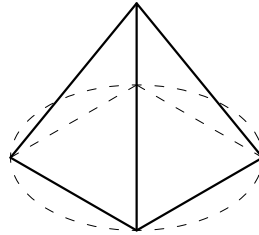
Polygon استفاده می‌کنیم.

Circumscribed: چندضلعی قاعده بر دایره فرضی محیط می‌شود.



Circumscribed

Inscribed: چندضلعی قاعده در دایره فرضی محاط می‌شود.



Inscribed

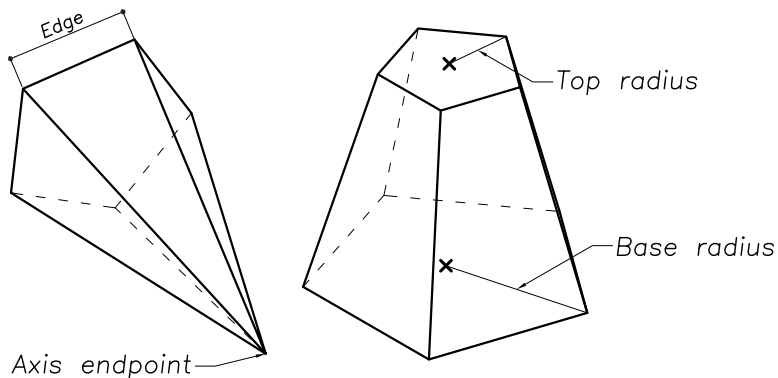
Edge: با انتخاب این گزینه می‌توان به جای وارد کردن شعاع دایره فرضی قاعده، از وارد کردن اندازه طول ضلع قاعده استفاده کرد.

Sides: با انتخاب این گزینه می‌توان تعداد اضلاع قاعده هرم را تعیین کرد. تعداد اضلاع قاعده می‌تواند بین ۳ تا ۳۲ ضلعی باشد.

Point: با انتخاب این گزینه می‌توان به جای وارد کردن عدد برای اندازه شعاع از کلیک کردن روی دو نقطه استفاده کرد، تا اندازه فاصله آن دو نقطه به عنوان اندازه شعاع در نظر گرفته شود.

Axis endpoint: با انتخاب این گزینه می‌توان نقطه‌ای را در فضا معرفی کرد تا ضمن وارد کردن مقدار ارتفاع هرم، جهت قرارگیری آن نیز مشخص شود.


Top radius: با انتخاب این گزینه می‌توان مخروط ناقص ترسیم کرد.

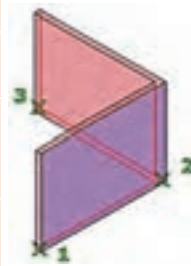




در صورتی که شعاع قاعده بالا و پایین هرم را به یک اندازه وارد کنیم چه حجمی رسم می شود؟ جواب: منشور
این کار را برای هرمی با شعاع قاعده ۲ و ارتفاع ۷ انجام دهید.

فرمان Polysolid برای رسم دیوار ۳ بعدی

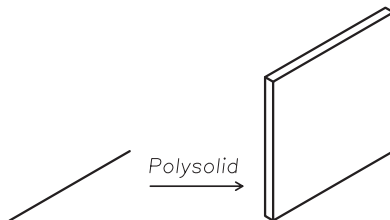
Polysolid	رسم دیوار ۳ بعدی
Command Line	Polysolid or PYR
Menu bar	Draw ► Modeling ► Polysolid
Ribbon	۳D Tools ► Modeling ► Polysolid Home ► Modeling ► Polysolid
Toolbar	Modeling 



Polysolid برای ایجاد یک موضوع سه بعدی توپر به کار می رود. به وسیله این فرمان به سادگی می توان مدل سه بعدی پلان را شبیه سازی کرد.
روش کار با فرمان Polysolid به صورت زیر است:

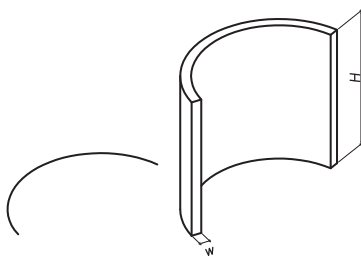
اجرای فرمان Polysolid.....Polysolid
وارد کردن نقطه اول
Specify start point or [Object/Height/Width/Justify].....
وارد کردن نقطه دوم.....
Specify next point or [Arc/Undo].....
وارد کردن نقطه سوم.....
Specify next point or [Arc/Close/Undo].....
Specify next point or [Arc/Close/Undo]:C.....
بسته شدن جسم سه بعدی و خارج شدن از فرمان.....

Object: با استفاده از این گزینه می توان موضوعاتی مانند ۲D-Line-Arc
Polyline-Circle-Ellipse را به جسم توپر تبدیل کرد.



Height: با استفاده از این گزینه می‌توان ارتفاع جسم سه‌بعدی را تعیین کرد که با انتخاب آن باید به این پرسش **Specify height** با وارد کردن عدد مناسب ترسیم پاسخ داد.

Width: با استفاده از این گزینه می‌توان پهناي جسم سه‌بعدی را تنظیم کرد که با انتخاب آن باید به این پرسش **Specify width** با وارد کردن عدد مناسب ترسیم، پاسخ داد.

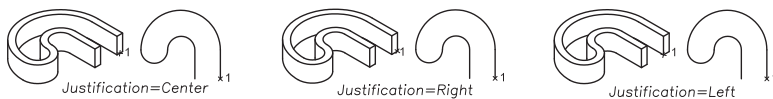


نکته



با اجرای فرمان **Polysolid** مشخصه‌های ترسیمی آن (مانند عرض و ارتفاع دیوار) در خط فرمان ظاهر می‌شود و تا آنها را با استفاده از گزینه‌های توضیح داده‌شده تغییر ندهیم، جسم‌های توپر ترسیمی با همین مشخصه‌ها رسم می‌شوند.

Justify: با استفاده از این گزینه می‌توان ترازبندی جسم سه‌بعدی را نسبت به مکان‌نما تنظیم کرد. **Left** گوشه سمت چپ - **Center** مرکز - **Right** گوشه سمت راست

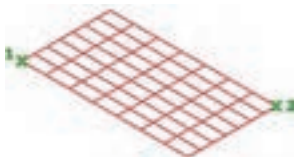



نکته



اجسام **Polysolid** از جنس موضوع‌های توپر هستند. بدیهی است که با فرمان **Explode** می‌توان موضوع‌های توپر را به مدل‌های ناحیه‌ای (**Region**) تبدیل کرد.

فرمان Planar surface برای رسم صفحه

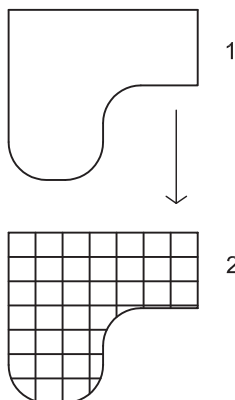
Planar surface		رسم صفحه
Command Line	Planesurf	
Menu bar	Draw > Modeling > Planesurf	
Ribbon	3D Tools > Modeling > Planesurf Home > Modeling > Planesurf	
Toolbar	Modeling 	

Planesurf برای ترسیم صفحه به کار می‌رود.

روش کار با فرمان Planesurf به صورت زیر است:

اجرای فرمان Planar surface: Command.....
 انتخاب گوشه اول صفحه: [Object] <Object>.....
 انتخاب گوشه دوم صفحه: Specify other corner:

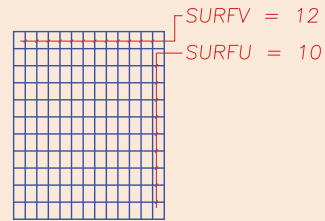
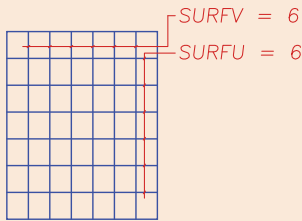
Object: با انتخاب این گزینه می‌توانید یک محدوده دوبعدی بسته (ترسیم شده با فرمان 2D polyline, ellipse, arc, circle, line) را به یک صفحه تبدیل کنید. برای تبدیل شکل ۱ به ۲ از این گزینه استفاده شده است.



نکته



- فرمان Planesurf معادل فرمان Region عمل می‌کند.
- با استفاده از متغیر سیستمی SURFU و SURFV می‌توان تعداد خطوط تشکیل‌دهنده روی صفحه را تنظیم کرد.
- برای این تنظیم فرمان را تایپ کرده و اینتر را می‌فشاریم و در پاسخ به سؤال زیر عددی بین ۰ تا ۲۰۰ را وارد می‌کنیم:
Enter new value for SURFU :<۶>



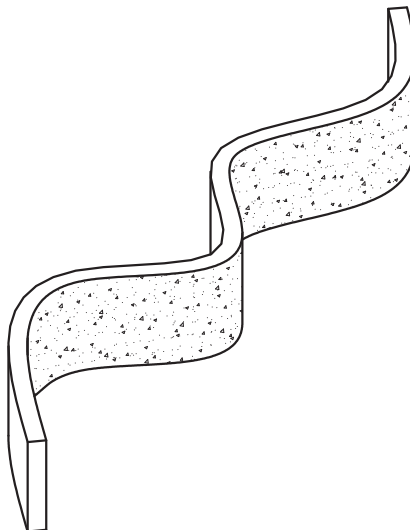
فعالیت
کلاسی ۷



یک دایره به شعاع ۲ و یک مستطیل به ابعاد ۳ و ۵ رسم کرده و آنها را به صفحه تبدیل کنید.

مرحله دوم: ایجاد حجم ترکیبی

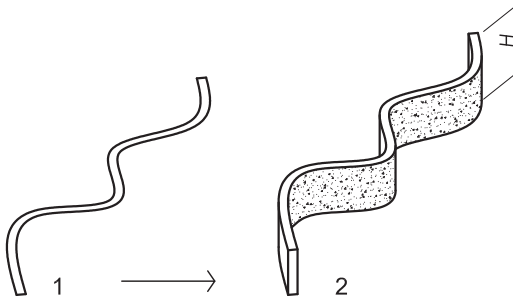
ترسیم ۱



فرمان‌های مربوط به ترسیم

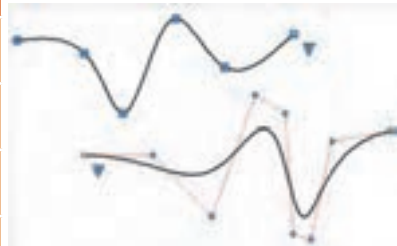
- ۱- Spline
- ۲- Offset
- ۳- Line
- ۴- Boundary
- ۵- Extrude
- ۶- View
- ۷- Visual Style

برای شروع رسم دیوار منحنی ابتدا باید یک پروفایل دوبعدی بسازیم تا بتوانیم با فرمان Extrude آن را ارتفاع داده و به صورت سه‌بعدی درآوریم. این روش برای فرمان‌های سه‌بعدی‌سازی که از این پس آموزش داده می‌شود لازم است.



فرمان Spline برای رسم منحنی‌های نامشخص

Spline		رسم منحنی نامشخص
Command Line	Spline or SPL	
Menu bar	Spline ► Draw	
Ribbon	Spline ► Draw ► Home	
Toolbar	Draw 	




تایپ SPL و فشردن اینتر..... Command: SPL
 انتخاب نقطه اول منحنی.....
 Specify first point or [Method/Knots/Object]:.....
 انتخاب نقطه بعدی منحنی.....
 Enter next point or [start Tangency/toLerance]:.....
 انتخاب نقطه بعدی منحنی.....
 Enter next point or [end Tangency/toLerance/Undo]:.....

با تکرار انتخاب نقطه منحنی موردنظر را رسم می‌کنیم. سپس با فرمان Offset به فاصله ۰/۲ یا هر ضخامت دیگری که برای دیوار مد نظر داریم منحنی را تکرار می‌کنیم.

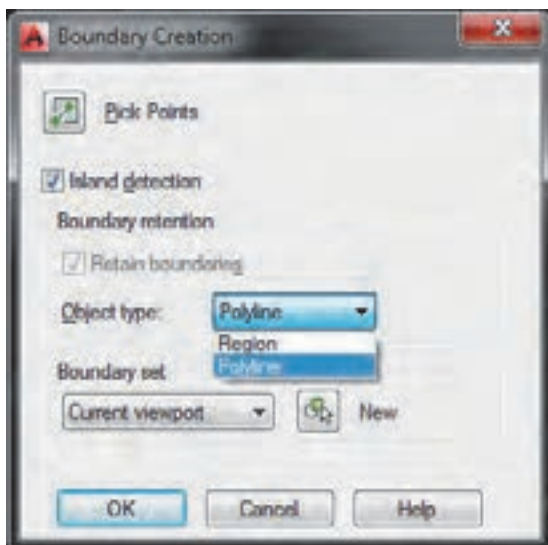
دو سر منحنی‌ها را نیز با فرمان Line به هم وصل می‌نماییم. سپس با فرمان Boundary شکل رسم‌شده را به یک فضای بسته و یکپارچه تبدیل می‌کنیم.

فرمان Boundary برای ایجاد فضای یکپارچه

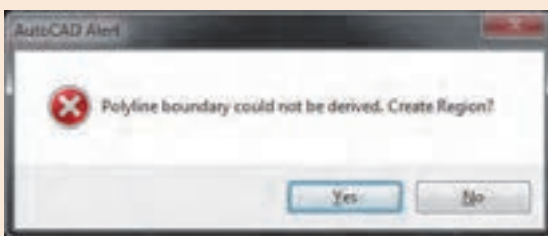


Boundary	ایجاد فضای یکپارچه
Command Line	Boundary or BO
Menu bar	Draw ► Boundary
Ribbon	Home ► Draw ► Boundary 
Toolbar	-

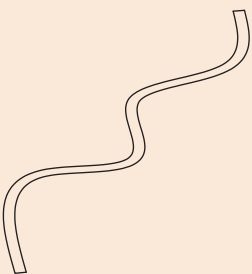
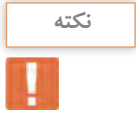
با تایپ BO و فشردن اینتر پنجره Boundary Creation به نمایش در می‌آید که با زدن دکمه Pick Points و کلیک کردن در یک نقطه میان فضا، ناحیه‌ای بسته از جنس Polyline ایجاد می‌شود.



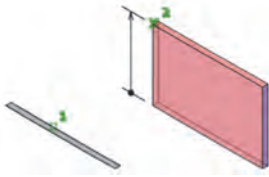
- این ناحیه می‌تواند از جنس Region نیز باشد. فرق Polyline و Region در نوع فضای آنهاست. Polyline یک فضای خطی است و Region یک فضا به حالت صفحه.
- اگر در حین ایجاد فضای بسته با خطایی مانند شکل زیر مواجه شدید با فشردن OK می‌توانید به جای Polyline یک Region ایجاد کنید.




- فضای بسته ایجاد شده توسط فرمان Boundary در لایه‌ای که جاری است قرار می‌گیرد.
- بهتر است لایه‌ای را به پروفایل‌های دوبعدی اختصاص دهید تا هنگام انتخاب دچار مشکل نشوید. پس فضای بسته‌ای را که ایجاد کرده‌اید به لایه‌ای جداگانه منتقل کنید.



فرمان Extrude برای ایجاد جسم توپر سه بعدی (ارتفاع دادن به موضوع‌های دوبعدی)



Extrude		ایجاد جسم توپر سه بعدی
Command Line	Extrude or EXT	
Menu bar	Draw ► Modeling ► Extrude	
Ribbon	3D Tools ► Modeling ► Extrude Home ► Modeling ► Extrude	
Toolbar	Modeling	

Extrude برای ارتفاع دادن و تبدیل کردن موضوع دوبعدی به جسم سه بعدی به کار می‌رود.

روش کار با فرمان Extrude به صورت زیر است:

اجرای فرمان Extrude Command : Ext

انتخاب موضوع دوبعدی.....Select objects to extrude or [Mode]: 1 found

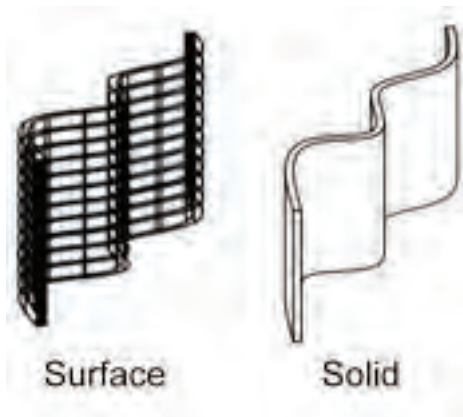
تایید انتخاب‌ها با فشردن کلید اینتر

Select objects to extrude or [Mode]:.....

Specify height of extrusion or [Direction/.....

Path/Taper angle/Expression]: 3

مشخص کردن ارتفاع با تایپ عدد 3.....



Mode: با انتخاب این گزینه می‌توان تعیین کرد که جسم سه بعدی تولیدشده از جنس توپر (Solid) باشد یا از نوع صفحه (Surface) که با پاسخ به سؤال زیر انجام می‌شود:
Closed profiles creation mode [Solid/Surface]
<Solid>



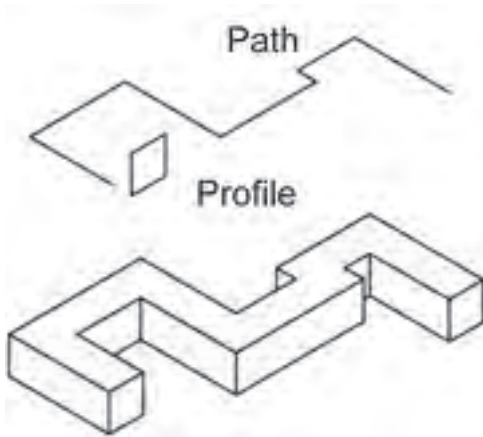
پیش فرض اتوکد برای تولید حجم سه بعدی روی جسم توپر است یا صفحه؟
جسم توپر

Direction: با انتخاب این گزینه و تعیین دو نقطه، فاصله بین آن دو به عنوان اندازه ارتفاع در نظر گرفته می شود.

Start point of direction..... مشخص کردن نقطه اول.....

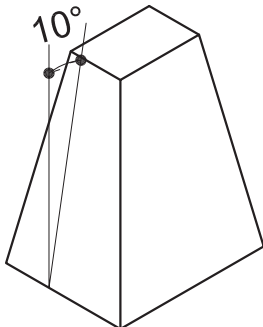
End point of direction..... مشخص کردن نقطه آخر.....

Path: با انتخاب این گزینه می توان به جای دادن اندازه ارتفاع، از یک مسیر برای ارتفاع دادن استفاده کرد. لازم به ذکر است که موضوع دوبعدی و مسیر انتخابی باید بر هم عمود باشد. برای عمود کردن دو موضوع روش هایی وجود دارد که در ادامه به آنها خواهیم پرداخت.



Taper angle: با انتخاب این گزینه می توان ارتفاع دادن را با تغییر زاویه آن

انجام داد. با پاسخ به سؤال زیر زاویه را تعیین می کنیم. این عدد می تواند بین 90° و -90° درجه باشد.



Specify angle of taper for extrusion
or [Expression] <45>: 10

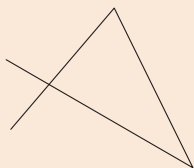


با انجام فرمان بالا شکل روبه‌رو ایجاد می‌شود. اما برای دیدن شکل در این حالت باید نوع دید صفحه را تغییر دهیم برای این کار از فرمان View و Visual style استفاده می‌کنیم.

نکته




اجزای موضوع انتخابی برای Extrude نباید از روی هم عبور کرده باشند (مانند شکل روبه‌رو) که در این صورت با پیام خطای زیر مواجه می‌شویم.



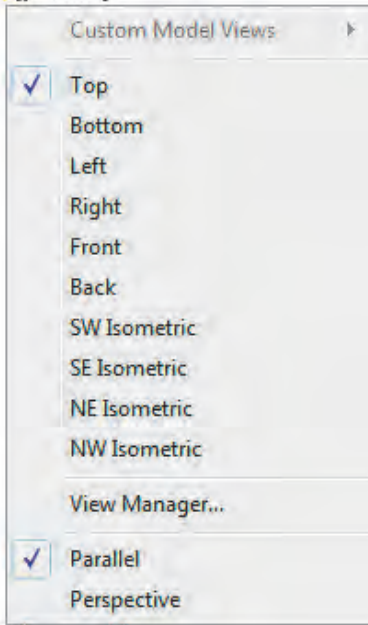
Cannot sweep or extrude a self-intersecting curve.

\object removed from selection set.











فرمان View برای تغییر دید

View	تغییر دید
Command Line	View or V
Menu bar	View ► 3D View
Ribbon	View ► Views
Toolbar	View 

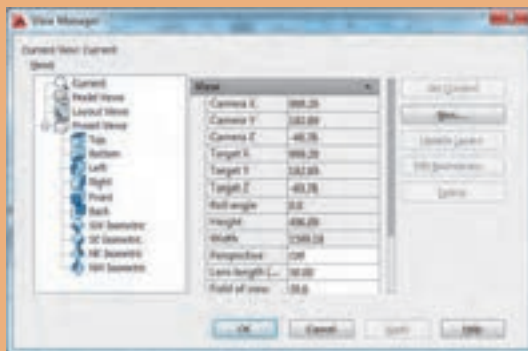
[-][Top][Shaded]



راحت‌ترین مسیر برای اجرای این فرمان استفاده از قسمت View controls در سمت چپ صفحه کار است. همان‌طور که می‌بینید با کلیک کردن روی کلمه Top می‌توانید تمام گزینه‌های دید را ملاحظه کرده و با انتخاب هر کدام دید صفحه را تغییر دهید.

Top  نمای بالا	 نمای زیر Bottom	 نمای سمت چپ Left
نمای سمت راست Right 	Front  نمای جلو	 نمای پشت Back
SW Isometric  دید ایزومتریک از جنوب غربی	SE Isometric  دید ایزومتریک از جنوب شرقی	NE Isometric  دید ایزومتریک از شمال شرقی
NW Isometric  دید ایزومتریک از شمال غربی	دید به صورت موازی Parallel	دید به صورت پرسپکتیوی (یا همان نقطه‌گریز) Perspective

دسترسی به پنجره تنظیم دیدها View manager



فعالیت
کلاسی ۸



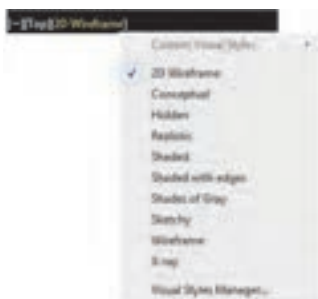
شکل دیوار منحنی را که در ترسیم ۱ آموزش داده شد رسم کرده و آن را از دیدهای مختلف ببینید.

فرمان Visual Style برای تغییر حالت در نمایش و رنگ موضوع‌های سه بعدی

Visualstyles

تغییر دید


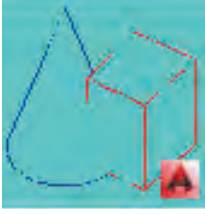



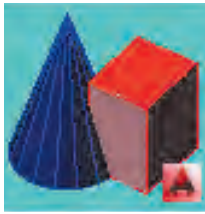


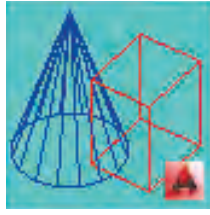
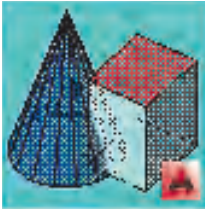
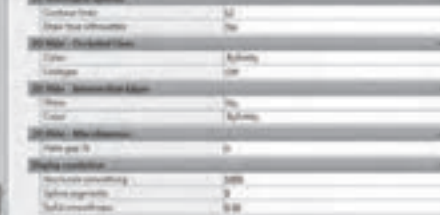
Command Line	Visualstyles or VS
Menu bar	View ► Visual Styles
Ribbon	View ► Visual Styles
Toolbar	Visual Styles 



راحت‌ترین مسیر برای تغییر حالت در نمایش و رنگ موضوع‌های سه بعدی استفاده از Visual Style controls در سمت چپ صفحه کار است.

با کلیک روی کلمه ۲D Wireframe سایر گزینه‌های این فرمان قابل ملاحظه بوده و با کلیک روی هر کدام نوع نمایش صفحه تغییر می‌کند.

انواع دیدهای تغییر رنگ صفحه:

۲D Wireframe	Hidden	Conceptual	Realistic
دو بعدی با همه خطوط	خطوط پشت دیده نشود	هاله‌ای از رنگ لایه	جنس یا متریال
			
Shaded	Shaded with edges	Shaded of Gray	Sketchy
رنگ لایه	رنگ لایه همراه خطوط لبه	سایه دار خاکستری	حالت اسکیس دستی
			
Wireframe	Xray	Visual Style Manager	
سه بعدی با همه خطوط	شیشه‌ای	پنجره مدیریت تنظیم‌های تغییر رنگ	
			

نکته

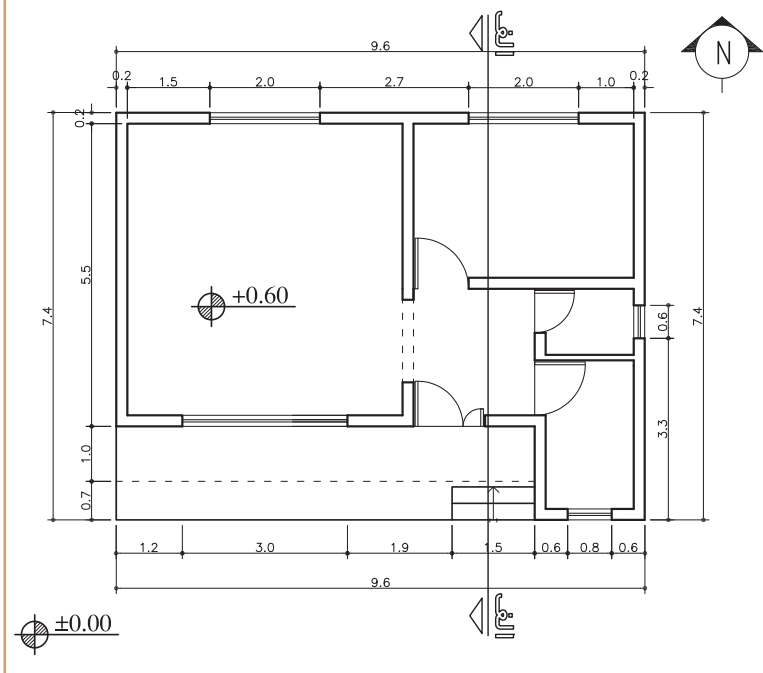


در پنجره Visual Style Manager می‌توانید تنظیم‌های مربوط به هر گزینه را تغییر دهید.

فعالیت
کلاسی ۹



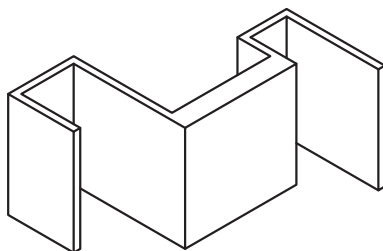
دیوارهای پلان زیر را با استفاده از فرمان‌های گفته شده به اندازه $\frac{3}{2}$ واحد ارتفاع دهید. این پلان را در فصل پیش رسم کرده‌اید.



در جدول صفحه بعد لیست موضوع‌هایی که می‌توان برای فرمان اکسترود و مسیر آن استفاده کرد آورده شده است:

نوع موضوع	می تواند اکستروود شود؟	می تواند مسیر باشد؟	توضیحات
3D faces	✓	-	-
Arcs	✓	✓	-
Circles	✓	✓	-
Ellipses	✓	✓	-
Elliptical arcs	✓	✓	-
Helixes		✓	-
Lines	✓	✓	-
Meshes: faces	-	-	با استفاده از فرمان MESH EXTRUDE می توان صفحه های مش را ارتفاع داد.
Meshes: edges	-	-	با پایین نگه داشتن کلید Ctrl می توان لبه های موضوع های مش را انتخاب کرد.
2D Polylines	✓	✓	در چندخطی هایی که ضخامت (Thickness) و عرض (Width) آنها را تغییر داده ایم ضخامت و عرض نادیده گرفته می شوند و اکستروود از خط مرکز انجام می گردد.
3D Polylines	✓	✓	-
Regions	✓	-	-
2D Solids	✓	-	-
3D Solids: edges	✓	✓	-
3D Solids: faces	✓		-
Splines: 2D and 3D	✓	✓	-
Surfaces: edges	✓	✓	-
Surfaces: planar and non-planar	✓	-	-

ترسیم ۲

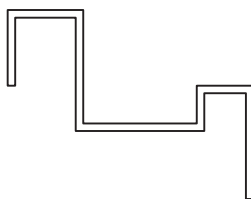


فرمان‌های مربوط به ترسیم

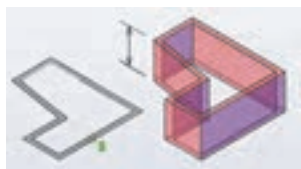
۱- Line


۲- Presspull

ابتدا با استفاده از فرمان Line پروفایل دوبعدی مورد نیاز را رسم می‌کنیم. سپس به کمک فرمان Presspull به دیوار رسم شده ارتفاع می‌دهیم. قبل از استفاده از فرمان Presspull صفحه دید را از حالت پلان به حالت ایزومتریک برگردانید تا بتوانید به خوبی نحوه انجام فرمان را ببینید.



فرمان Presspull برای ارتفاع دادن به موضوع‌های دوبعدی



Presspull	ارتفاع دادن
Command Line	Presspull
Menu bar	Draw > Modeling > Presspull
Ribbon	۳D Tools > Modeling > Presspull Home > Modeling > Presspull
Toolbar	Modeling 

Command: presspull.....اینتر و فشردن اینتر.....

Select object or bounded area:.....

انتخاب دیوار رسم شده با قرار دادن نشانگر در میان خطوط دیوار و کلیک کردن (با قرارگیری نشانگر در وسط دیوار و محل مناسب همه فضای بسته دیوار به حالت خط چین نمایش داده می شود).....

مشخص کردن اندازه ارتفاع با تایپ عدد ۳/۲.....

Specify extrusion height or [Multiple]:۳,۲.....

گزارش سیستم از ایجاد یک ارتفاع.....
1 extrusion(s) created.....

Select object or bounded area:.....

انتخاب دیواری که ضخامتش از سایر دیوارها بیشتر است با قرارگیری نشانگر روی صفحه دیوار و کلیک کردن.....

مشخص کردن اندازه ارتفاع با تایپ عدد ۰/۴.....

Specify extrusion height or [Multiple]:۰,۴.....

گزارش سیستم از ایجاد یک ارتفاع.....
1 extrusion(s) created.....

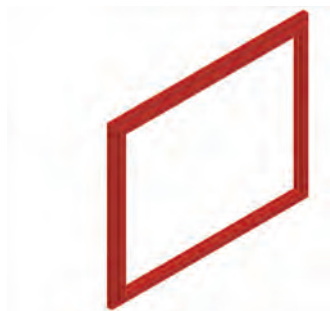
Select object or bounded area:.....اینتر برای پایان دادن به فرمان.....

نکته



- لازم است بدانید نیازی به یکپارچه بودن خطوط نیست و فقط باید محیط بسته باشد.
- با استفاده از این فرمان می توان وجه های یک جسم توپر سه بعدی را نیز به بیرون کشید یا فشار داد.
- با ارتفاع دادن به ناحیه مشخص شده با فشردن یکی از کلیدهای Esc, Enter یا spacebar از فرمان خارج می شویم. یا اینکه می توان ناحیه های بعدی را انتخاب کرد.

ترسیم ۳



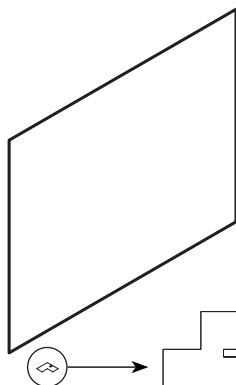
فرمان‌های مربوط به ترسیم

۱- Polyline

۲- Rectangle

۳- Sweep

برای ایجاد این قاب پنجره باید ابتدا پروفایل دوبعدی را مطابق شکل زیر در نمای پلان (Top) با فرمان Polyline رسم کرد. سپس با تغییر دید به نمای جلو (Front) رفته و مستطیلی به ابعاد ۲ و ۱/۶ را با فرمان Rectangle رسم نمود. حال به نمای پلان برگشته و سپس به نمای ایزومتریک منتقل می‌شویم تا برای ایجاد قاب پنجره فرمان Sweep را اجرا کنیم.

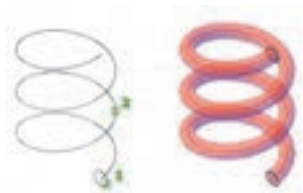


نکته



برای تغییر هر نمای دید ابتدا به نمای پلان (Top) رفته، سپس نمای دید بعدی را فعال کنید تا از چرخش دستگاه مختصات جلوگیری شود.

فرمان Sweep برای ایجاد حجم سه بعدی



Sweep		ایجاد حجم سه بعدی
Command Line	Sweep	
Menu bar	Draw > Modeling > Sweep	
Ribbon	۳D Tools > Modeling > Sweep Home > Modeling > Sweep	
Toolbar	Modeling	

Sweep برای حرکت دادن یک موضوع دوبعدی در یک مسیر مشخص به کار می‌رود.

روش کار با فرمان Sweep به صورت زیر است:

Command:Sweep.....Sweep

انتخاب پروفیل دوبعدی پنجره.....

Select objects to sweep or [M]ode: \ found.....

Select objects to sweep or [M]ode:.....

Select sweep path or [A]lignment/[B]asepoint/[S]cale/[T]wist.....

انتخاب مستطیل دور پنجره برای مسیر.....

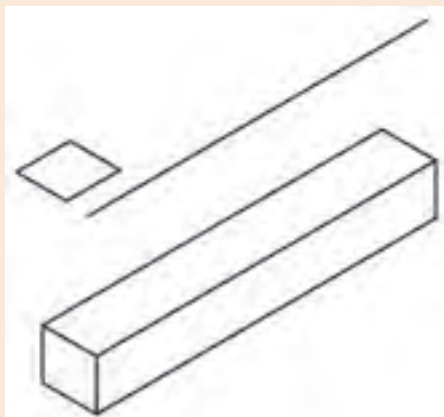
Alignment : با انتخاب این گزینه و دادن پاسخ مثبت به سوال زیر، حتی اگر موضوع و مسیر بر هم عمود نباشند (یعنی هر دو در یک صفحه قرار داشته باشند) عمل sweep انجام می‌شود.

Align sweep object perpendicular to path before sweep [Yes/No]:<Yes >

در صورت دادن پاسخ منفی به سوال بالا، حتما باید موضوع و مسیر بر هم عمود باشند تا عمل sweep انجام شود و اگر موضوع و مسیر در یک صفحه باشند پیغام خطای زیر داده شده و بدون انجام sweep از فرمان خارج می‌شویم.

Path curve is coplanar with or tangent to the plane of the profile curve.

Unable to sweep selected objects \



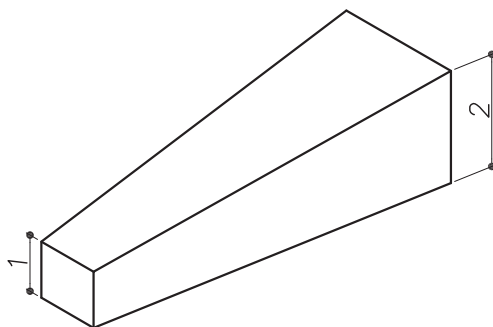
نکته



Base point: با انتخاب این گزینه می‌توان یک نقطه را به عنوان نقطه مبناى موضوع در نظر گرفت.

Scale: با انتخاب این گزینه می‌توان مقیاس ایجاد جسم سه بعدی حاصل از sweep را تغییر داد. به طور مثال با وارد کردن عدد ۲ در پاسخ به سوال زیر اندازه انتهای شکل ۲ برابر اندازه ابتدای آن خواهد بود.

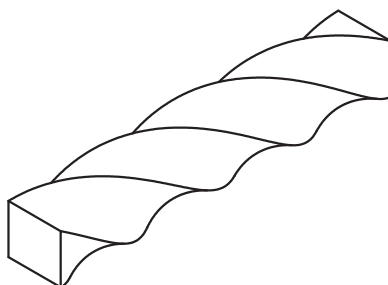
Enter scale factor or [Reference/Expression]<1,0000>: ۲



Twist: با انتخاب این گزینه و دادن زاویه مورد نظر، موضوع انتخاب شده برای sweep در طول مسیر، حول خود چرخش خواهد داشت.

Enter twist angle or allow banking for a non-planar sweep

[Bank/EXpression]<Bank>: ۳۶۰ path



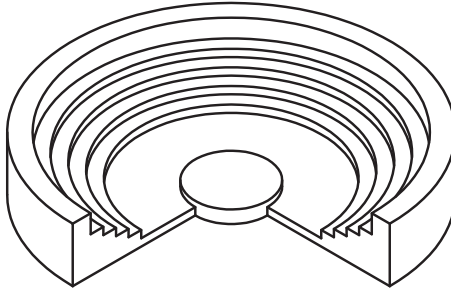
فعالیت

کلاسی ۱



شکل‌های ترسیم‌شده در توضیحات بالا را رسم نمایید.

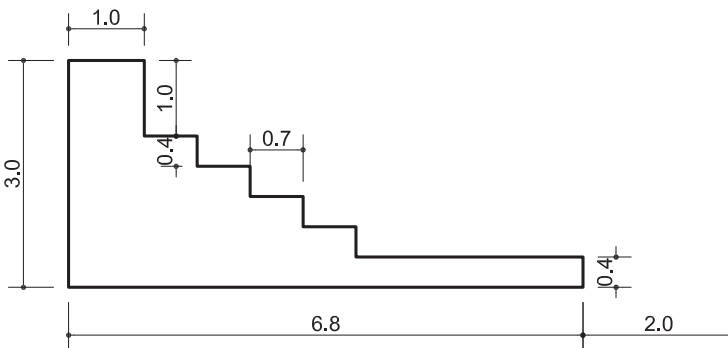
ترسیم ۴



فرمان‌های مربوط به ترسیم

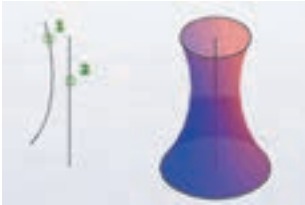
- ۱- Polyline
- ۲- Line
- ۳- Revolve
- ۴- Cylinder


برای شروع باید پروفایل دوبعدی را با استفاده از فرمان Polyline در نمای Right همانند شکل زیر بسازیم. به فاصله ۲ واحد خطی عمودی نیز با فرمان Line رسم می‌نماییم.



حال با فرمان Revolve پروفایل ساخته شده را حول خط عمودی می‌چرخانیم.

فرمان Revolve برای ایجاد حجم سه بعدی



ایجاد حجم سه بعدی	
Revolve	
Command Line	Revolve or REV
Menu bar	Draw ► Modeling ► Revolve
Ribbon	3D Tools ► Modeling ► Revolve Home ► Modeling ► Revolve
Toolbar	Modeling 

Revolve برای دوران یک موضوع دوبعدی حول یک محور مشخص به کار می‌رود.

روش کار با فرمان Revolve به صورت زیر است:

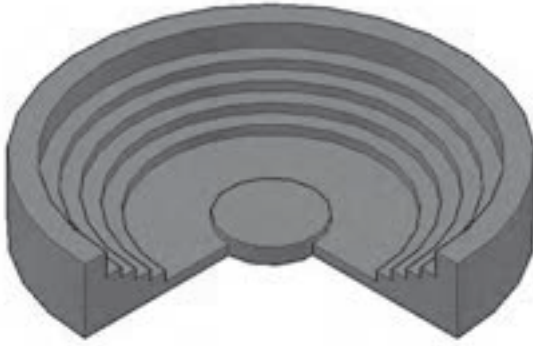
اجرای فرمان Revolve.....Revolve
 انتخاب موضوع دوبعدی برای دوران.....
 Select objects to revolve or [MOde]: ۱ found.....
 تایید انتخاب‌ها با فشردن کلید اینتر.....
 Select objects to revolve or [MOde]:.....
 Specify axis start point or define axis by [Object/X/Y/Z]
 <Object>.....
 تایپ O برای انتخاب گزینه Object.....
 Select an object:.... انتخاب خط عمودی با کلیک کردن روی آن به عنوان محور دوران.....
 Specify angle of:
 revolution or [Start angle/Reverse/EXpression] <۳۶۰>.....
 تعیین میزان چرخش موضوع دوبعدی با تایپ عدد ۲۷۰.....

حال با استفاده از فرمان Cylinder یک استوانه با ارتفاع ۷/۰ واحد که مرکزش پای خط عمودی است رسم می‌کنیم. شکل صفحه بعد ایجاد می‌گردد.

نکته

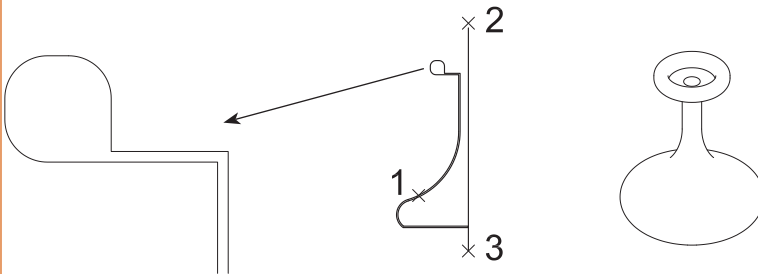
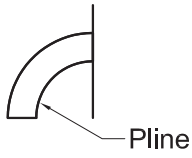
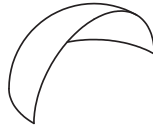


برای محور دوران حتما نیاز به رسم خط نیست. بلکه با کلیک کردن در دو نقطه می‌توان محور دوران را تعیین کرد.



تمرین های زیر را انجام دهید.

فعالیت
کلاسی ۱۱



نکته

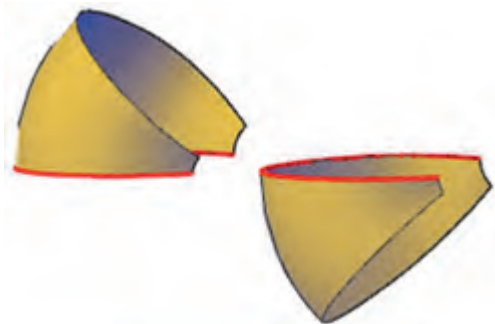


- در صورتی که موضوع دوبعدی یک فضای بسته باشد خروجی از فرمان Revolve جسم توپر سه‌بعدی خواهد بود و در صورتی که موضوع دوبعدی باز باشد صفحه ایجاد خواهد شد.
- موضوع‌هایی که می‌توانند برای Revolve انتخاب شوند در زیر آورده شده‌اند:
Surfaces-Elliptical arcs ۲-D solids-Solids ۲-D and ۳D splines
-Traces-Arcs ۲-D and ۳D polylines -Ellipses -Circles-Regions




X/Y/Z: در تعیین محور چرخش برای موضوع دوبعدی می‌توان از محورهای اصلی مختصات یعنی X یا Y یا Z استفاده کرد.
Object: با انتخاب این گزینه می‌توان برای معرفی محور چرخش یکی از موضوع‌های زیر را انتخاب کرد تا چرخش حول آن انجام شود. (پاره خط - یکی از پاره‌های تشکیل‌دهنده چندخطی‌ها - لبه‌های موضوع‌های توپر سه‌بعدی یا صفحه‌های سه‌بعدی)

Reverse: با استفاده از این گزینه می‌توان جهت دوران را برعکس کرد.



فرمان Loft برای ایجاد حجم سه بعدی

Loft	ایجاد حجم سه بعدی
Command Line	Loft
Menu bar	Draw ► Modeling ► Loft
Ribbon	3D Tools ► Modeling ► Loft Home ► Modeling ► Loft
Toolbar	Modeling 



Loft برای ایجاد یک فضای سه بعدی بین دو یا چند موضوع دوبعدی به کار می رود.

روش کار با فرمان Loft به صورت زیر است:

Command: Loft.....Loft اجرای فرمان

Current wire frame density: ISOLINES=4, Closed profiles creation mode = Solid.....

.....ارائه گزارش اولیه تنظیمات چگونگی جسم توپر سه بعدی

Select cross sections in lofting order or [POINT/Join multiple edges/MODE]: 6found.....

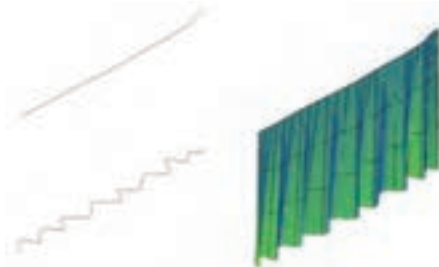
.....انتخاب موضوع های دو بعدی

Select cross sections in lofting order or [POINT/Join multiple edges/MODE]: 6cross sections selected.....

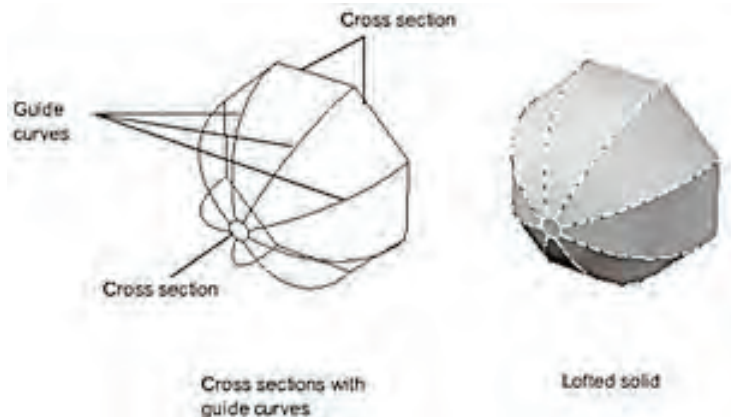
.....تأیید انتخاب ها با فشردن کلید اینتر

Enter an option [Guides/Path/Cross sections only/Settings/CONTinuity/Bulge magnitude] :<Cross sections only>.....

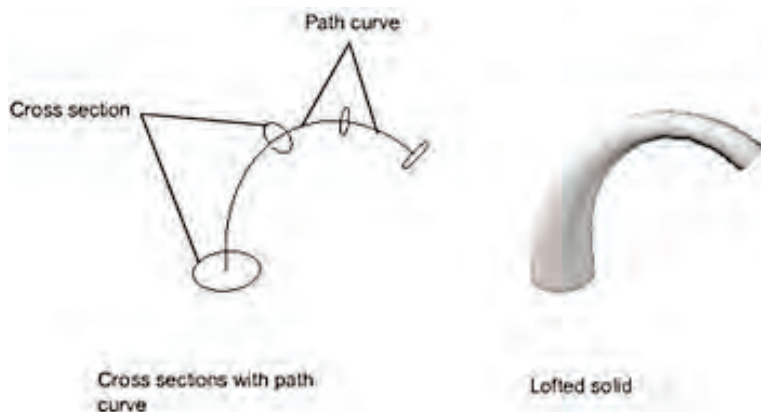
.....انتخاب یکی از روش های موجود برای تعیین مسیر



Guides: با انتخاب این گزینه می‌توان با استفاده از یک مسیر، شکل مدل را کنترل کرد.



Path: با انتخاب این گزینه هم می‌توان با استفاده از یک مسیر، شکل مدل را کنترل کرد. اما این گزینه کارایی بیشتری دارد.



Cross sections only: این گزینه پیش‌فرض بوده و موضوع‌های انتخابی را بدون تغییر به هم می‌رساند.



Settings: با انتخاب این گزینه پنجره‌ای باز می‌شود که با تیک زدن هر یک از موارد آن شکل ایجاد شده با تغییرهایی همراه می‌شود که تمام گزینه‌ها را با شکل نشان می‌دهیم.

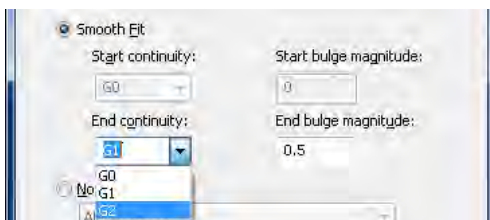
Ruled: این گزینه باعث می‌شود لبه‌ها بدون انحنا به هم برسند.

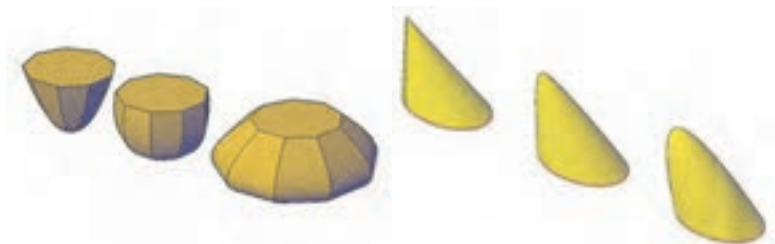
Smoot fit: این گزینه باعث می‌شود همه لبه‌های انتهایی با انحنای نرمی به هم برسند.

زیرگزینه **Continuity** نیز برای استفاده G_1 یا G_2 است و **Bulge magnitude** برای تعیین میزان انحنا قابل انتخاب هستند.

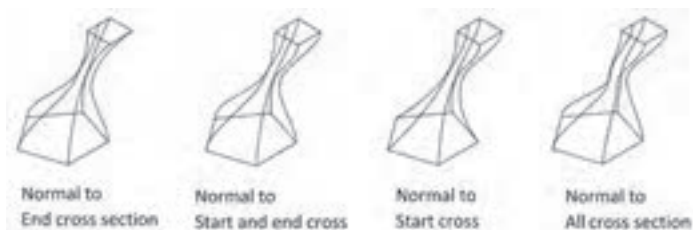
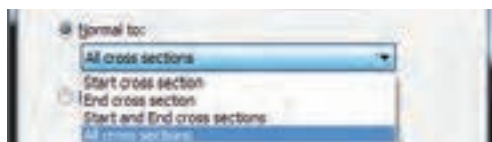


در قسمت **End Continuity** با انتخاب G_1 و G_2 و تعیین عددی در جعبه مقابل آن می‌توان میزان انحنا را مدیریت کرد.

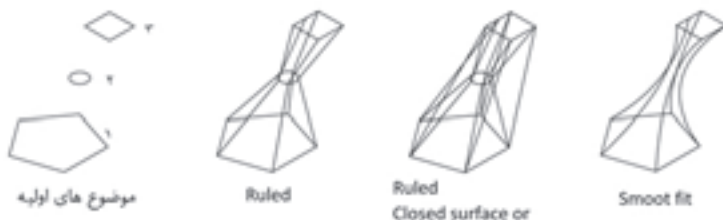




Normal to: این گزینه باعث می‌شود همه لبه‌ها یا لبه‌های ابتدایی و یا انتهایی با انحنای هم برسند که شامل ۴ حالت است.

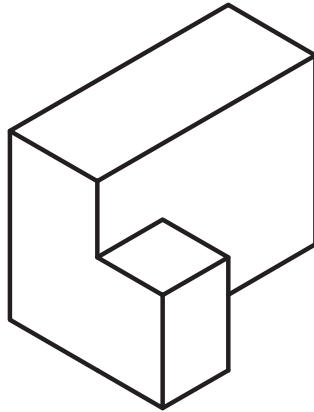


Closed surface or solid: این گزینه باعث می‌شود همه سطح‌ها به هم برسند. یعنی با اتصال شکل ۱ به ۲ و اتصال شکل ۲ به ۳ کار تمام نشده و شکل ۳ به ۱ وصل می‌شود. برای استفاده از این گزینه باید حداقل سه موضوع دوجانبه موجود باشد.



مرحله سوم: ویرایش سه بعدی ها

ترسیم ۱




فرمان های مربوط به ترسیم

۱- Box

۲- Union

در نمای ایزومتریک با فرمان Box دو جعبه به اندازه های $1 \times 1 \times 1/5$ و $1/5 \times 3/5 \times 2/5$ رسم می کنیم. به کمک فرمان Move دو جعبه را کنار هم قرار می دهیم. اکنون با فرمان Union این دو جعبه را به یک حجم واحد تبدیل می نماییم.

فرمان Union برای یکی کردن چند حجم سه بعدی

Union	یکی کردن چند حجم سه بعدی
Command Line	Union or UNI
Menu bar	Modify ► Solid Editing ► Union
Ribbon	۳D Tools ► Solid Editing ► Union Home ► Solid Editing ► Union
Toolbar	Modeling and Solid Editing 



Union برای ادغام کردن دو یا چند موضوع سه‌بعدی به کار می‌رود.

روش کار با فرمان Union به صورت زیر است:

اجرای فرمان Union.....UNI:Command.....

انتخاب یکی از جعبه‌ها.....Select objects: ۱ found.....

انتخاب جعبه دیگر.....Select objects: ۱ found, ۲ total.....

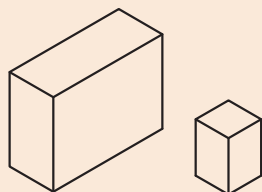
تایید انتخاب‌ها با فشردن کلید اینتر.....Select objects.....

نکته



بعد از انجام Union جدا کردن شکل‌ها از هم امکان‌پذیر نیست. پس بهتر است قبل از فرمان Union یک کپی از موضوع‌های اولیه کنار بگذاریم.

بررسی کنید



دو جعبه دیگر اما جدا از هم ایجاد کرده و آنها را یکی کنید. آیا فرمان Union روی حجم‌های دور از هم اثر دارد؟
جواب: بله

نکته



در صورتی که موضوع‌های سه‌بعدی به هم چسبیده نباشند بعد از Union می‌توان آنها را دوباره با استفاده از فرمان Separate از هم جدا کرد.

فرمان Separate برای جدا کردن چند حجم سه‌بعدی دور از هم



Separate	جداسازی حجم‌های سه‌بعدی غیرمتداخل
Command Line	solidedit > Body or <u>B</u> > seParate or <u>P</u>
Menu bar	Modify > Solid Editing > Separate
Ribbon	۳D Tools > Solid Editing > Separate Home > Solid Editing > Separate
Toolbar	Solid Editing

Separate برای جدا کردن چند موضوع سه بعدی که با هم یکی شده‌اند به کار می‌رود. لازم است بدانید این فرمان فقط روی مواردی عمل می‌کند که از نظر وجه یا لبه به هم نچسبیده باشند. یعنی موضوع‌های به هم پیوسته متداخل نباشند. روش کار با فرمان Separate به صورت زیر است:

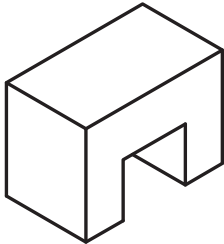
اجرای فرمان SOLIDEDIT.....SOLIDEDIT
 Command: SOLIDEDIT.....
 Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit]
 <eXit>: b
 انتخاب یکی از موارد ویرایش سه بعدی‌ها (ویرایش صفحه یا لبه یا بدنه) که برای فرمان Separate باید b یعنی Body را انتخاب کرد.....
 Enter a body editing option.....
 انتخاب یکی از موارد ویرایش.....
 [Imprint/seParate solids/Shell/cLean/Check/Undo/eXit]
 <eXit>: p
 انتخاب گزینه seParate با تایپ حرف p
 Select a 3D solid:
 انتخاب موضوع برای جداسازی آن.....
 انتظار برای انتخاب فرمان ویرایشی جدید
 Enter a body editing option [Imprint/seParate solids/Shell/
 cLean/Check/Undo/eXit] <eXit>:
 Solids editing automatic checking: SOLIDCHECK=1
 Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit]
 <eXit>:.....
 در نهایت با فشردن دوبار اینتر یعنی تایید فرمان خروج eXit از فرمان خارج می‌شویم.....

در تمرین قبل دو جعبه جدا از هم را با فرمان Union یکی کرده بودید. حال با فرمان Separate آنها را دوباره از هم جدا سازید.

فعالیت
 کلاسی ۱۲



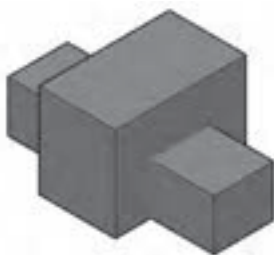
ترسیم ۲



فرمان‌های مربوط به ترسیم

۱- Box

۲- Subtract



برای شروع در نمای ایزومتریک با فرمان Box دو جعبه ایجاد کرده و آنها را مانند شکل متداخل می‌کنیم.
حال با فرمان Subtract از جعبه بزرگ، جعبه کوچک را کم می‌کنیم.

فرمان Subtract برای کم کردن حجم‌های سه بعدی از هم



Subtract		کم کردن
Command Line	Subtract or SU	
Menu bar	Modify ► Solid Editing ► Subtract	
Ribbon	3D Tools ► Solid Editing ► Subtract Home ► Solid Editing ► Subtract	
Toolbar	Modeling and Solid Editing	

Subtract برای کم کردن دو یا چند موضوع سه بعدی یا ناحیه‌ای از هم به کار می‌رود.

روش کار با فرمان Subtract به صورت زیر است:

Command: SUBTRACT Select solids, surfaces, and regions to subtract from

..... Subtract اجرای فرمان

Select objects: ۱ found..... (جعبه بزرگ‌تر.....)

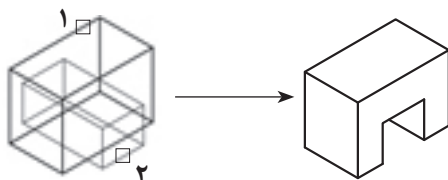
Select objects..... تایید انتخاب‌ها با فشردن کلید اینتر.....

Select solids, surfaces, and regions to subtract: ۱ found....

انتخاب موضوع یا موضوع‌هایی که باید از شکل اصلی کم شود (انتخاب جعبه پایینی....)

Select objects..... تایید انتخاب‌ها با فشردن کلید اینتر.....

با اجرای فرمان شکل زیر حاصل می شود.

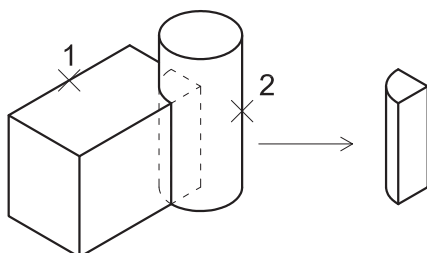


این فرمان روی موضوعهایی با ماهیت solids, surfaces, regions اثر می گذارد.

نکته



ترسیم ۳



فرمان های مربوط به ترسیم

۱- Box

۲- Cylinder


۳- Intersect

برای این ترسیم ابتدا به دید ایزومتریک رفته و با فرمان Box یک جعبه رسم می کنیم. سپس با فرمان Cylinder استوانه ای رسم می کنیم که مرکزش یکی از گوشه های جعبه باشد.

حال با فرمان Intersect فصل مشترک این دو حجم را ایجاد می کنیم.

فرمان Intersect برای ایجاد فصل مشترک حجم‌های سه‌بعدی



فصل مشترک	
Command Line	Intersect or IN
Menu bar	Modify > Solid Editing > Intersect
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Intersect Home > Solid Editing > Intersect
Toolbar	Modeling and Solid Editing 

Intersect برای تعیین فصل مشترک دو یا چند موضوع متداخل به کار می‌رود. روش کار با فرمان Intersect به صورت زیر است:

اجرای فرمان Intersect.....Command: IN.....
 انتخاب جعبه.....Select objects: ۱ found.....
 انتخاب استوانه.....Select objects: ۱ found, ۲ total.....
 تایید انتخاب‌ها با فشردن کلید اینتر.....Select objects.....

فعالیت
کلاسی ۱۲



یک استوانه به شعاع قاعده ۲ و ارتفاع ۵ واحد و کره‌ای با شعاع ۳ که مرکز آن مرکز قاعده بالایی استوانه باشد را رسم کرده و فصل مشترک آنها را ایجاد نمایید.

ارزشیابی شایستگی ترسیم‌های سه‌بعدی

شرح کار:

با استفاده از فرمان‌های این فصل بتواند حجم‌های ساده و پیچیده را با اندازه‌های لازم و طبق نظر هنرآموز محترم، ایجاد و ارائه نماید.

استاندارد عملکرد:

توانایی به کارگیری کمک‌رسم‌ها، برای رسم خط‌های مورب و استفاده از فرمان‌های سه‌بعدی ترسیم‌های لازم را مطابق استاندارد و با اندازه‌های دقیق و مطابق نظر هنرآموز محترم رسم و ارائه نماید.

شاخص‌ها:

رعایت اصول استفاده از فرمان‌ها و به کارگیری کمک‌رسم‌ها برای رسم حجم‌های سه‌بعدی و دقت در اندازه‌های صحیح و ویرایش آنها در مدت زمان لازم.

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: با استفاده از نرم افزار اتوکد و نقشه‌های کتاب، خواسته‌های آنرا شامل انواع حجم‌ها، در زمان مناسب و مطابق اندازه‌ها و نظر هنرآموز محترم رسم نماید و قادر به ویرایش آنها باشد.

ابزار و تجهیزات: سیستم رایانه - نرم‌افزار اتوکد ۲۰۱۴ - کتاب

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	احجام ساده هندسی	۲	
۲	ایجاد حجم‌های ترکیبی	۲	
۳	ویرایش سه‌بعدی‌ها ۱	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار، لباس کار مناسب، دقت اجرا، جمع‌آوری زباله، مدیریت کیفیت، مسئولیت‌پذیری، تصمیم‌گیری، مدیریت مواد و تجهیزات، مدیریت زمان.	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.