

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

یادداشت مؤلف

تالیف سری کتابهای لذت اتوکد با توجه به احساس نیاز مخاطبان، پس از چند دوره تدریس دانشگاهی دانشجویان معماری و عمران با هدف آموزش روان، تخصصی، کاربردی و در عین حال ارزان! (در مقایسه با آموزش خصوصی، نیمه خصوصی یا حتی کتابهای بسیار حجیم و اغلب تئوریک موجود) در دی ماه سال ۱۳۸۸ آغاز شد.

اولین جلد کتاب با عنوان «لذت اتوکد- سطح ۱» ویژه نوآموزان در اسفند ماه ۱۳۸۹ چاپ و در خرداد ۱۳۹۰ منتشر شد که با استقبال خوبی از طرف مخاطبان و همچنین تقاضای زیادی برای سطوح بعدی مواجه گردید. به لطف خداوند بزرگ سطح ۲ کتاب نیز در تیر ماه ۱۳۹۱ آماده چاپ شد ولی به دلایل زیر چاپ نشده و در قالب PDF (فایل حاضر) از طریق پایگاه «کاربرد» - www.karbord.org - پایگاه ویژه پشتیبانی این کتاب - منتشر گردید:

- در پی تورم بی سابقه اخیر و افزایش نرخ کاغذ، قیمت نسخه چاپی کتاب بسیار بالاتر از قیمت این پی دی اف تمام می شد.
- با وجود اینترنت تهیه فایل در هر نقطه کشور بسیار ساده تر از تهیه نسخه چاپی است.
- نگهداری و جابجا کردن یک فایل بسیار ساده تر از یک کتاب است.
- بدیهی است برای بهره مندی حداکثر از مطالب کتاب می بایست همزمان با مطالعه، فرمانها را در اتوکد انجام داد، باز کردن یک فایل آموزشی و برنامه اتوکد بسیار ساده تر از باز نگه داشتن کتاب و همزمان کار کردن با اتوکد است.
- برای توصیه و معرفی درست و کامل کتاب به دوستانی که فکر می کنیم به آن نیاز دارند، به راحتی می توان یک کپی از فایل را به آنها داد اما اینکار را در مورد نسخه چاپی (به این راحتی و ارزانی!) نمی توان انجام داد.

با این همه، می دانیم انتشار یک کتاب به صورت E-BOOK در مقابل مزایایی که برای طرفین دارد، متأسفانه گاه منجر به از بین رفتن زحمات و حقوق مادی و معنوی مولف، از جانب برخی افراد بی تفاوت، می گردد. اما وجود این افراد کم تعداد نباید باعث نادیده گرفته شدن نیاز مخاطبان فهیم و پرتعداد اتوکد می شد. به همین خاطر این کتاب به صورت PDF منتشر شد و برای **دوستانی که به «رعایت ارزش های اخلاقی و انسانی» پایبند هستند، حقوق مادی و معنوی مولف به شرح زیر بیان می گردد:**

حقوق مادی و معنوی مولف

- ۱- کپی کردن یا ارسال و انتشار رایگان این PDF (بدون تغییر) به هر تعداد، مجاز است!
- ۲- تغییر، فروش و هرگونه بهره برداری مادی از مطالب این PDF یا نسخه چاپی آن ممنوع است.
- ۳- مطالعه جهت آشنایی و شناخت کتاب مجاز است اما به کار بردن مطالب این کتاب، فقط در صورت خرید این PDF از پایگاه «کاربرد» www.karbord.org مجاز می باشد.

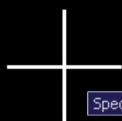
لازم به ذکر است:

قیمت این PDF عمده‌اً بسیار ناچیز انتخاب شده و همچنین تخفیف‌های ویژه‌ای نیز در راستای هدف آموزش ارزان! و قدردانی از دوستانی که با اعتماد و همراهی خود موجب دلگرمی ما شده‌اند، در نظر گرفته شده است.

با امید بهره‌مندی و لذت برای شما

لذت اتوكد

(سطح ۲)



Specify first point: Specify first point: 1643.626 896.0685

www.karbord.org

لذت اتوكد

« سطح ۲ »

محمد معظمی
(مهندس معماری)

با سپاس بیکران از مدیران Autodesk
تقدیم به دوستداران دقت، نظم و سرعت

لذت اتوکد سطح ۲
مولف: محمد معظمی
انتشارات: مولف - آبان ۱۳۹۱
صفحه آرایشی: حسین سلیمانی ۰۹۱۲-۶۰۴-۲۴۵۷

فهرست

بخش ۱: دو بعدی (سطح ۲)

پیش‌گفتار بخش ۱
فهرست مطالب ارائه شده در کتاب لذت اتوکد - سطح ۱ ۱

روشهای دادن فرمان

۲ کلیدهای میانبر
۳ آیکون ها
۳ ظاهر یا پنهان کردن نوارابزارها
۴ جابجا کردن نوار ابزارها
۴ فضای کاری
۵ ذخیره چیدمان نوارابزارها

زیر شاخه های مهم و فرمانهای جدید

۷ دایره (Circle)

فرمانهای ترسیمی

۱۳ پاره خط (Line)
۱۳ نیمخط (Ray)
۱۴ خط (Construction Line)
۱۵ چندخطی (Polyline)
۱۶ یکپارچه کردن (Block)
۱۷ تبدیل موضوع یکپارچه به عناصر اولیه (Explode)
۱۷ تقسیم یک موضوع به چند قسمت مساوی (Divide)
۱۸ تغییر نمایش نقاط (Point Style)
۱۹ تقسیم موضوع به قسمتهایی با اندازه مشخص (Measure)
۱۹ هاشور (Hatch)
۲۲ چندخطی بسته (Boundary)
۲۳ نوشتن متن تک خطی (Single Line Text)
۲۳ تغییر Font متن های تک خطی
۲۴ ایجاد حالت نمایش متن (Text Style)
۲۴ ایجاد حالت نمایش اندازه گذاری (Dimension Style)

فرمانهای ویرایشی

۲۶	کم کردن از انتخاب
۲۶	انتخاب قبلی (Previous)
۲۷	انتخاب آخرین موضوع ایجاد شده (Last)
۲۷	انتخاب با خط (Fence)
۲۸	هم ویژگی کردن (Match Properties)
۲۸	قرینه سازی (Mirror)
۲۹	موازی (Offset)
۳۰	هماندسازی منظم (Array)
۳۲	اصول طراحی پله گرد
۳۳	ترسیم پله گرد
۳۵	چرخاندن (Rotate)
۳۷	تغییر اندازه (Scale)
۴۰	هماهنگ کردن (Align)
۴۱	بریدن (Trim) و ادامه دادن (Extend)
۴۳	دو تکه کردن (Break)
۴۵	یکی کردن (Join)
۴۵	پخ کردن گوشه (Chamfer)
۴۸	لایه ها
۵۰	ویژگی های موضوعات

فارسی نویسی

۵۲	متن چندخطی (Multiline Text)
۵۲	نوشتن با کاتب (Kateb)

موارد کلی

۵۴	بازشناسی فایللی که باز نمی شود (Recover)
۵۴	باز کردن آخرین فایللهایی که باز شده اند
۵۴	بازگشت به حالت قبلی - عقب (Undo)
۵۴	بازگشت به حالت قبلی - جلو (Redo)
۵۴	دسترسی به فایللهای باز
۵۵	انتقال موضوع از فایللی به فایل دیگر (Copy)
۵۵	بزرگنمایی صفحه تصویر (Zoom)
۵۶	وارد کردن عکس (Image)
۵۶	انتقال موضوع زیر موضوع دیگر (Draw Order)
۵۷	مساحت (Area)
۵۷	نمایش ویژگیهای موضوع (List)

تنظیمات

- ۵۹ تعیین نسخه (Version) ذخیره فایل ها
- ۵۹ ذخیره اتوماتیک
- ۶۰ تغییر اندازه نشانگر موس Crosshair Size
- ۶۱ تغییر اندازه مربع وسط نشانگر موس
- ۶۲ تغییر اندازه علامتهای OSNAP
- ۶۲ تغییر رنگ صفحه نمایش Color
- ۶۳ تبدیل کلیک راست به Enter

اندازه گذاری

- ۶۴ مختصات نقطه (Ordinate)
- ۶۴ ادامه دادن اندازه گذاری (Continue)
- ۶۶ Grips
- ۶۷ جدول کلیدهای میانبر فرمان ها تا این سطح

بخش ۲: سه بعدی سطح ۱

- ۶۹ پیش گفتار بخش ۲
- شناخت اتوکد سه بعدی
- ۷۱ نماهای دو بعدی
- ۷۱ نماهای سه بعدی (ایزومتریک)
- ساخت مدل های سه بعدی
- ۷۳ ارتفاع دادن (Extrude)
- ۷۴ ساختن صفحه یا چندخطی بسته (Boundary)
- ۷۷ یکپارچه کردن احجام (Union)
- ۷۷ کم کردن از احجام (Subtract)
- ۷۹ چرخاندن سه بعدی (3D Rotat)
- ۸۲ لایه بندی
- ۸۱ تمرین دوره ای ۱
- ۸۲ روش پیشنهادی
- ۹۱ نکات کلی در مدل سازی سه بعدی به روش پیشنهادی
- ۹۳ تمرین دوره ای ۲
- ۹۴ روش پیشنهادی
- ۹۹ بریدن احجام (Slice)
- ۱۰۰ انتخاب صفحه برش دهنده

- ۱۰۲ امتداد دادن صفحه ای از یک حجم (Extrude faces)
- ۱۰۲ انتخاب صفحه ای از یک حجم
- ۱۰۳ جابجا کردن صفحه ای از یک حجم (Move faces)

ایجاد احجام

- ۱۰۷ چند حجمی (Polysolid)
- ۱۰۷ مکعب (Box)
- ۱۰۷ نیم مکعب (Wedge)
- ۱۰۷ مخروط (Cone)
- ۱۰۸ کره (Sphere)
- ۱۰۸ استوانه (Cylinder)
- ۱۰۸ تیوب (Torus)
- ۱۰۸ هرم (Pyramid)
- ۱۰۸ مارپیچ (Helix)
- ۱۰۹ مستطیل مشبک (Planar Surface)
- ۱۰۹ امتداد یا ارتفاع دادن (Extrude)
- ۱۱۰ Presspull
- ۱۱۱ امتداد در راستای مسیر (Sweep)
- ۱۱۱ حجم سازی با چرخاندن صفحه (Revolve)
- ۱۱۲ Loft
- ۱۱۳ اشتراک احجام (Intersect)

ویرایش احجام

- ۱۱۴ امتداد دادن صفحه ای از یک حجم (Extrude faces)
- ۱۱۵ جابه جا کردن صفحه ای از یک حجم (Move faces)
- ۱۱۵ موازی گرفتن از صفحه ای از یک حجم (Offset faces)
- ۱۱۶ پاک کردن صفحه ای از یک حجم (Delete faces)
- ۱۱۷ چرخاندن صفحه ای از یک حجم (Rotate faces)
- ۱۱۸ چرخاندن صفحه ای از یک حجم (Taper faces)
- ۱۱۹ همانند سازی صفحه ای از یک حجم (Copy faces)
- ۱۱۹ تغییر رنگ صفحه ای از یک حجم (Color faces)
- ۱۱۹ همانند سازی لبه ای از یک حجم (Copy edges)
- ۱۱۹ تغییر رنگ لبه ای از یک حجم (Color edges)
- ۱۱۹ جدا کردن احجام از یکدیگر (Separate)
- ۱۲۰ تعریف پوسته برای یک حجم (Shell)

بخش ۱

دو بُعدی (سطح ۲)

پیش‌گفتار بخش ۱

مخاطب اصلی این سطح کسانی هستند که با فرمان‌های اولیه اتوکد آشنایی مختصری داشته باشند (فهرست مطالب «سطح ۱» به عنوان پیش‌نیاز، در صفحه بعد آمده است). در این سطح، مطالب تکمیلی جهت رساندن کاربر تازه کار به حدی که با سرعت قابل قبولی قادر به ترسیم نقشه‌های دوبعدی در حد فاز ۲ معماری است، بیان می‌گردد. این مطالب شامل زیرشاخه‌های مهم فرمان‌های قبلی، فرمان‌های میانبر و تکمیلی جدید و نیز روش‌های ابتکاری جهت بالا بردن «خلاقیت» در ترسیمات دوبعدی می‌باشد.

در برخی موارد، ابتدا یک مساله ترسیمی مطرح شده، که کاربر باید قبل از خواندن ادامه مطلب، مساله را حل نماید. این امر باعث می‌شود تا اهمیت فرمان، یا روش پیشنهادی که بیان می‌گردد به خوبی درک شده و فرمان به راحتی فراموش نشود.

موفق باشید

فهرست مطالب ارائه شده در سطح ۱

ترسیم موضوعات

دایره (Circle)	پاره خط (Line)
منحنی (Spline)	برگشتن به حالت قبل (Undo)
بیضی (Ellips)	تنظیم OSNAP
نقطه (Point)	اندازه گرفتن Distance
مختصات نقطه	چند ضلعی منتظم (Polygon)
هاشور (Hatch)	مستطیل (Rectangle)
نوشتن متن چندخطی (Multiline Text)	کمان (Arc)

ویرایش موضوعات

تغییر اندازه (Scale)	روشهای انتخاب موضوع
کشیدن یا فشردن (Stretch)	پاک کردن (Erase)
بریدن (Trim)	همانند سازی (Copy)
ادامه دادن (Extend)	قرینه سازی (Mirror)
به هم رساندن خطوط یا گرد کردن گوشه	موازی گرفتن (Offset)
(Fillet)	جابجا کردن (Move)
	چرخاندن (Rotate)

لایه بندی

اندازه گذاری

چاپ نقشه

روشهای دادن فرمان

کلیدهای میانبر

یکی از روش های دادن فرمان و البته سریع ترین روش، زدن کلید یا کلیدهای «میانبر» فرمان و سپس Enter است. به عنوان مثال برای دادن فرمان Line، حرف L را تایپ کرده و سپس Enter را می زنیم که برای اختصار به شکل زیرنمایش داده می شود:

Enter ← L_1

■ کلیدهای میانبر فرمان های قبلی و جدید در جدولی در پایان کتاب آمده است.

■ گرچه استفاده از کلیدهای میانبر، سریع ترین روش دادن فرمان است، اما جهت ثبت در حافظه دیداری، مرحله دادن فرمان، هم زمان از روش منوهای کرکره ای نیز گفته شده است:

Enter ← L_1 یا Draw ← Line

- نکات زیر در قرارگیری صحیح دست ها تاثیر بسزایی بر سرعت دارند:
 - الف) دست راست به ندرت از Mouse جدا می شود (فقط برای وارد کردن اعداد از بخش سمت راست صفحه کلید و سپس زدن Enter از همان قسمت که البته می توان اعداد را نیز با دست چپ و از بخش بالای صفحه کلید وارد کرد).
 - ب) کلیدها با هر پنج انگشت دست چپ زده می شوند.
 - ج) برای Enter کردن، با انگشت شست دست چپ، Space زده می شود.

آیکون ها

یکی دیگر از روش های دادن فرمان، کلیک روی «آیکون» فرمان مورد نظر است که از روش منوهای کرکره ای سریع تر است و در رتبه دوم اولویت از نظر سرعت می باشند، بنابراین اغلب برای دادن فرمان هایی که کلید میانبر آنها را نمی دانیم یا کلید میانبر ندارند، از آیکون ها استفاده می کنیم.

■ در این روش، برای دادن فرمان جدید نیازی به خارج شدن از فرمان قبلی با زدن Enter یا Esc نیست و به محض کلیک روی آیکون یک فرمان، فرمان قبلی لغو و فرمان جدید اجرا می شود. آیکون ها با توجه به ویژگی های مشترک فرمان هایشان در نوارابزارها (Toolbarهای) مختلفی دسته بندی شده اند. بعنوان مثال آیکون های مربوط به اغلب فرمانهای ترسیمی در نوار ابزار Draw قرار دارند.




از پرکاربردترین نوارابزارها می توان به نوار ابزارهای زیر اشاره کرد:
(Dimension, Layers, Layers II, Properties, Styles, Workspaces)

برای استفاده از هر نوار ابزار ابتدا باید آنرا ظاهر کرده و در جایی دلخواه اطراف صفحه قرار داد.

ظاهر یا پنهان کردن نوارابزارها

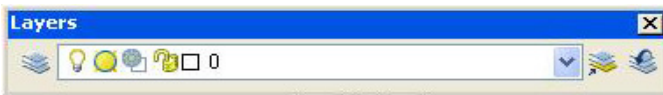
روی یکی از آیکون های موجود در اطراف صفحه، کلیک راست کرده، روی نوار ابزار مورد نظر کلیک می کنیم. (نوارابزارهایی که تیک خورده هستند در اطراف یا روی صفحه نمایان هستند).

جابجا کردن نوار ابزارها

نوار ابزارهایی را که در اطراف صفحه قرار دارند با کلیک کردن و نگه داشتن کلید موس روی علامت گیره آنها ()، گرفته و سپس جابجا می کنیم. بعنوان مثال اگر نوار ابزار Layers



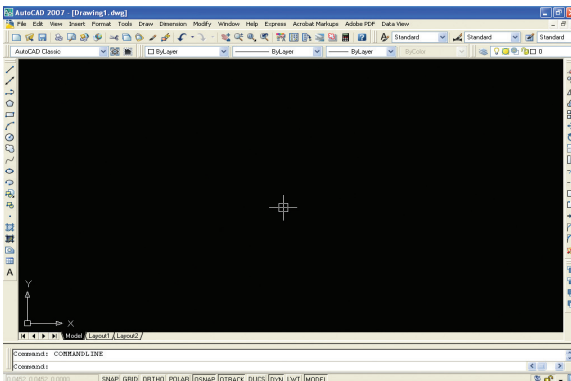
را به روی صفحه ترسیم جابجا کنیم به شکل زیر دیده خواهد شد:



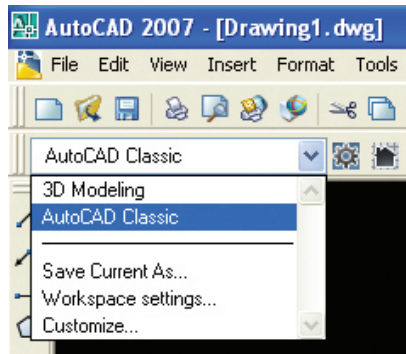
نوار ابزارهایی که روی صفحه ترسیم هستند را با کلیک کردن و نگه داشتن کلید موس روی قسمت رنگی بالای آنها گرفته و جابجا می کنیم و یا با زدن علامت ضربدر آنها را پنهان می کنیم (می بندیم).

فضای کاری

برخی نوار ابزارها به صورت پیش فرض در اطراف صفحه وجود دارند. نمونه زیر، فضای کاری AutoCAD Classic نام دارد که یکی از حالت های پیش فرض برنامه است:



نام فضاهای کاری در کرکره نوارابزار Workspaces دیده می شود که با انتخاب هریک از آنها فضای کاری مربوطه ظاهر خواهد شد.



اما هر کاربر بنا به سلیقه خود از نوارابزارهای متفاوتی استفاده می کند و می تواند چیدمان نوارابزارهایش را تغییر دهد و یک فضای کار اختصاصی برای خود تعریف کند.

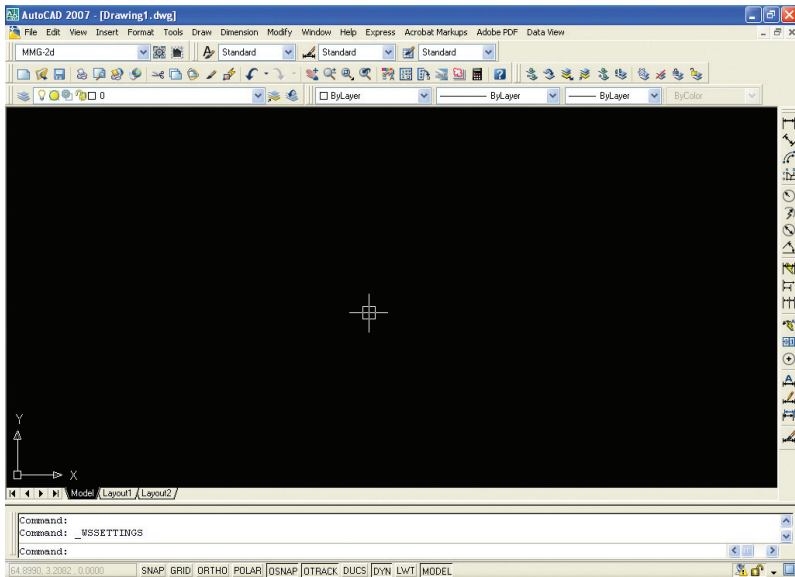
ذخیره چیدمان نوارابزارها

ابتدا نوارابزارهایی را که لازم نداریم پنهان و نوارابزارهایی را که لازم داریم ظاهر کرده در کناره های صفحه به دلخواه قرار می دهیم و سپس:

1. Tools ← Workspaces ← Save Current As...

2. نوشتن نام فضای کار اختصاصی (بعنوان مثال 2d-MMG)

3. Save



نام فضای اختصاصی جدید به کرکه نوارابزار Workspaces اضافه می شود که می توان آن را از همانجا و یا از Tools ← Workspaces انتخاب و جاری کرد.

زیر شاخه های مهم و فرمانهای جدید

زیرشاخه ها در حقیقت روش های دیگری برای اجرا یا ادامه یک فرمان بوده که امکانات جدیدی با توجه به اطلاعاتی که مشخص می کنیم در اختیار ما قرار می دهند. برای روشن شدن اهمیت مطلب، ابتدا چند مساله ترسیمی در استفاده از فرمان دایره بیان می کنیم:

دایره (Circle)

فرض کنید می خواهیم دایره ای ترسیم کنیم که مرکز و شعاع آن را نمی دانیم و یا برای بدست آوردن آنها نیاز به محاسبه داریم.

مساله ۱: دو نقطه خاص روی صفحه در نظر بگیرید (می توانید با فرمان Point دو نقطه با فاصله و زاویه ای نا مشخص ایجاد کنید)

A
x

B x

حال دایره ای رسم کنید که قطرش دقیقا به اندازه فاصله آن دو نقطه باشد. اولین روشی که به ذهن اغلب افراد می رسد روش محاسبه ای است!

الف) روش محاسبه ای:

۱. ابتدا با Tools ← Inquiry ← Distance فاصله دو نقطه را اندازه گیری می کنیم

۲. عدد بدست آمده را تقسیم بر دو کرده و یادداشت می کنیم

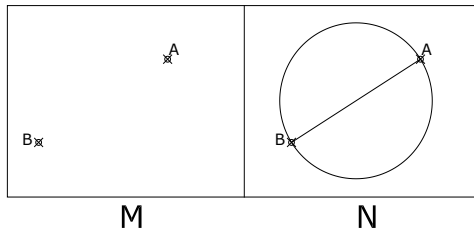
۳. دایره ای با شعاعی به اندازه نصف فاصله دو نقطه ترسیم می کنیم!

اما «همیشه اولین روش بهترین روش نیست!». در روش محاسبه ای احتمال

«خطا» تقریبا ۱۰۰ درصد است! زیرا معمولا فاصله نقاط رُند نیست در نتیجه اندازه ای که وارد می کنیم کاملا دقیق نیست (حتی اگر با ۸ رقم اعشار باشد!) در ضمن نیاز به یادداشت و همچنین احتمال خطا در محاسبه را هم در نظر بگیرید.

ب) روش ترسیم:

۱. دو نقطه را با پاره خطی به هم وصل می کنیم
۲. بعد از دادن فرمان دایره، روی «نقطه وسط پاره خط» بعنوان مرکز دایره و سپس «یک سر پاره خط» کلیک می کنیم.



و در پایان پاره خط کمکی را پاک می کنیم. سرعت و «دقت کامل» در این روش آشکار است.

■ اگر کمی خلاقیت و تسلط کافی بر هندسه و فرمان های اولیه اتوکد داشته باشید، تقریبا هر شکلی را می توانید ترسیم کنید. به یاد داشته باشید در اتوکد تقریبا هرگز نیاز به محاسبه (مخصوصا محاسبات طولانی) نخواهید داشت! کافی است کمی فکر کنید تا از «روش ترسیمی» جواب را سریعتر و مخصوصا «بدون خطا» ترسیم کنید.

اما بطور کلی این در شرایطی است که شما فرمان ها را فقط از روش ابتدایی اجرا می کنید، در حالی که سرعت، لذت و سادگی کار در گرو استفاده بهینه از امکانات موجود است.

بعد از دادن هر فرمان، در اغلب مراحل، روشها و امکانات متفاوتی برای ادامه

زیر شاخه های مهم و فرمانهای جدید | ۹

فرمان وجود دارد که در خط فرمان نمایش داده می شوند و به «زیرشاخه» معروفند. بعنوان مثال پس از اجرای فرمان دایره:

۱. C ← Enter یا ← Draw ← Circle

زیرشاخه های زیر در خط فرمان دیده می شود:

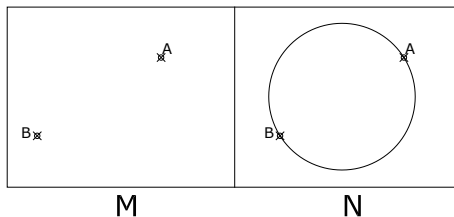
[2P/Ttr (tan tan radius)/3P]

که کاربر بسته به اطلاعاتی که از شکل مورد نظر دارد، از یکی از آنها استفاده می-کند. برای استفاده از هر یک از این زیرشاخه ها باید زمانی که آن زیرشاخه در خط فرمان دیده می شود، حرف یا حروفی از آنها را که با حروف بزرگ مشخص شده وارد کرده و سپس Enter را زد.

ج) زیرشاخه [2P]

یکی از روش های ترسیم دایره، مشخص بودن دو سر یکی از قطرهایش است که از طریق زیر شاخه (2Point) انجام می شود.

مثال: برای حل مساله ۱ و رسیدن از شکل M به N به ترتیب زیر عمل می کنیم:

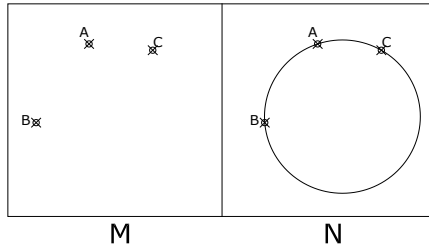


۱. C ← Enter یا ← Draw ← Circle

۲. 2P ← Enter ← کلیک روی دو نقطه A و B

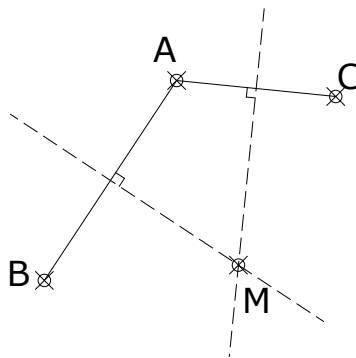
مساله ۲: سه نقطه خاص (غیر واقع بر یک خط) تعیین کرده و سپس دایره ای

ترسیم کنید که از آنها عبور کند. (از شکل M به N برسید)



الف) روش ترسیمی (هندسی):

دو پاره خط AB و AC و عمود منصف های شان را رسم می کنیم؛



پس از اجرای فرمان دایره، روی نقطه تقاطع عمود منصف ها (M) بعنوان مرکز دایره و سپس روی یکی از نقاط A، B یا C کلیک می کنیم.

ب) زیرشاخه [3P]

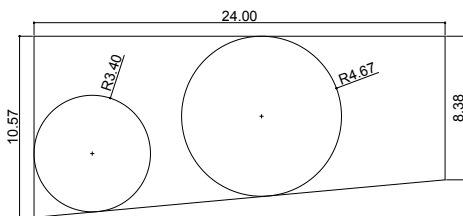
یکی دیگر از روش های ترسیم دایره مشخص بودن سه نقطه روی دایره است که از طریق زیرشاخه (3Point) انجام می شود.

۱. C ← Enter یا Draw ← Circle

۱۱ | زیر شاخه های مهم و فرمانهای جدید

۲. 3P ← Enter ← کلیک روی سه نقطه A، B و C

مسئله ۳: شکل زیر را ترسیم کنید (دایره ها بر خطوط مماس اند)

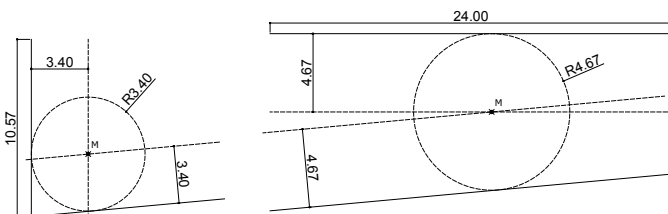


ابتدا چهارضلعی را با فرمان Line ترسیم می کنیم.

الف) روش ترسیمی (هندسی):

برای هر دایره، هر یک از خطوط مماس بر دایره را به اندازه شعاع دایره به سمت داخل زاویه Offset می کنیم.

پس از اجرای فرمان دایره روی نقطه تقاطع موازی ها (M) به عنوان مرکز دایره کلیک کرده و سپس شعاع را وارد کرده Enter را می زنیم.



ب) زیرشاخه [Ttr (tan tan radius)]

یکی دیگر از روش های ترسیم دایره مشخص بودن دو خط مماس و شعاع دایره است که از طریق زیر شاخه [Ttr (tan tan radius)] انجام می شود.

۱. C ← Enter یا Draw ← Circle

۲. T ← Enter ← کلیک روی خط مماس اول ← کلیک روی خط مماس دوم ← مشخص کردن اندازه شعاع دایره

■ هر جا از عبارت «مشخص کردن اندازه یا فاصله» استفاده شده، می توان اندازه را با صفحه کلید وارد کرده Enter را زد و یا دو نقطه یا نقطه ای را مشخص کرد در اینصورت فاصله آخرین دو نقطه مشخص شده بعنوان اندازه یا فاصله در نظر گرفته می شود.

■ یادگیری تمام زیر شاخه ها نیز همانند یادگیری تمام فرمان ها، بسیار زمانبر، غیر ضروری، دلسرد کننده و مخالف با اهداف سری کتاب های «لذت اتوکد» می باشد، بنابراین در این سطح نیز فقط زیرشاخه های مهم و پر کاربرد بیان می شود.

فرمانهای ترسیمی

پاره خط (Line)

۱. L ← Enter یا Draw ← Line

۲. مشخص کردن نقطه ابتدا

۳. الف) مشخص کردن نقطه انتها

۳. ب) دادن مسیر ← دادن اندازه ← Enter

* هر جا از عبارت «مشخص کردن نقطه» استفاده شده، می توان روی نقطه مورد نظر کلیک و یا مختصات آن را وارد کرد.

زیرشاخه [Undo]

از مرحله ۲ به بعد، در خط فرمان دیده می شود؛ هرگاه اندازه یا نقطه ای را اشتباه مشخص کردید می توانید بدون خارج شدن از فرمان، با زدن U ← Enter از این زیرشاخه برای بازگشت به حالت قبل استفاده کرده، دوباره اندازه یا نقطه درست را مشخص کنید.

زیرشاخه [Close]

زمانی که بدون خارج شدن از فرمان، حداقل دو پاره خط پی در پی را ترسیم کنید، در خط فرمان دیده می شود که اگر C ← Enter را بزنید نقطه انتهای پاره خط آخر به نقطه شروع پاره خط اول وصل می شود، یا به عبارتی خط بسته می شود.

نیم خط (Ray)

خطی راست که از یک نقطه تا بی نهایت ادامه دارد. (مناسب برای مشخص کردن امتداد)

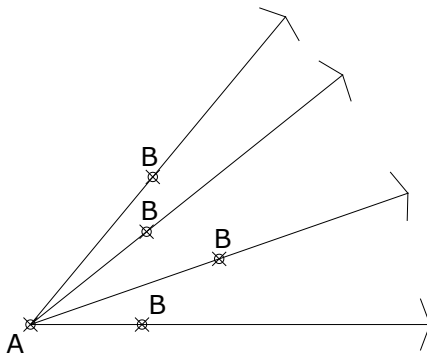
۱. RAY ← Draw یا Enter ← RAY

۲. مشخص کردن نقطه شروع نیم خط (A)

۳. مشخص کردن نقطه ای دیگر از نیم خط (B)

۴. الف) مرحله ۳ برای تکرار فرمان

۴. ب) Enter یا Esc برای خروج از فرمان



خط (Construction Line)

خطی راست که از دو طرف تا بی نهایت ادامه دارد. (مناسب جهت مشخص کردن امتداد)

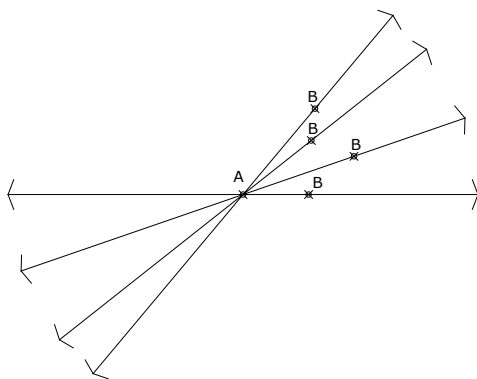
۱. XL ← Draw یا Enter ← Construction Line

۲. مشخص کردن نقطه ای از خط (A)

۳. مشخص کردن نقطه ای دیگر از خط (B)

۴. الف) مرحله ۳ برای تکرار فرمان

۴. ب) Enter یا Esc برای خروج از فرمان



زیرشاخه [Ver]

به محض دادن فرمان در خط فرمان دیده می شود و برای ترسیم خطوط عمودی (موازی محور Y) استفاده می شود که پس از وارد شدن به آن با زدن حرف V و سپس Enter، روی هر نقطه ای که کلیک کنیم، خطی عمودی تا بی نهایت از آن نقطه عبور می دهد. (مناسب برای انتقال خط در ترسیم برش و نما)

زیرشاخه [Hor]

برای ترسیم خطوط افقی (موازی محور X) استفاده می شود که پس از وارد شدن به آن با زدن حرف H و سپس Enter، روی هر نقطه ای که کلیک کنیم، خطی افقی تا بی نهایت از آن نقطه عبور می دهد.

چندخطی (Polyline)

خطوط بهم پیوسته با قابلیت مشخص کردن ضخامت

۱. PL ← Enter یا Draw ← Polyline

۲. مشخص کردن نقطه شروع

۳. الف) مشخص کردن نقطه بعدی

۳. ب) دادن جهت - اندازه - Enter

۴. الف) مرحله ۳ برای ادامه فرمان

۴. ب) Enter یا Esc برای خروج از فرمان

زیرشاخه [Width]

بعد از مرحله ۲ در خط فرمان دیده شده و برای تعیین ضخامت چند خطی استفاده می شود:

۳. W ← Enter ← نوشتن ضخامت شروع یک قسمت از چندخطی ← Enter

← نوشتن ضخامت پایان آن قسمت از چندخطی ← Enter

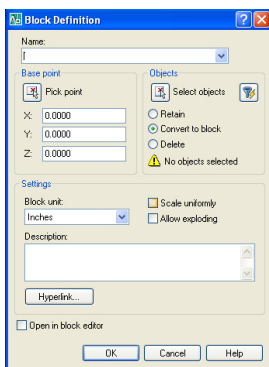
■ در صورت استفاده نکردن از این زیرشاخه، چند خطی با ضخامت پیش فرض (صفر) یا ضخامتی که آخرین بار برای آن تعیین شده باشد ترسیم می شود.

یکپارچه کردن (Block)

با این فرمان می توانیم یک یا چند موضوع را با نامی خاص و یک نقطه مبنا، یکپارچه کنیم.

۱. انتخاب موضوع یا موضوعات

۲. B ← Enter یا Draw ← Make Block ...



۳. نوشتن نام بلاک در قسمت Name

۴. زدن دکمه Pick Point و مشخص کردن نقطه مبنا (بهتر است نقطه ای خاص از شکل باشد)

۵. OK

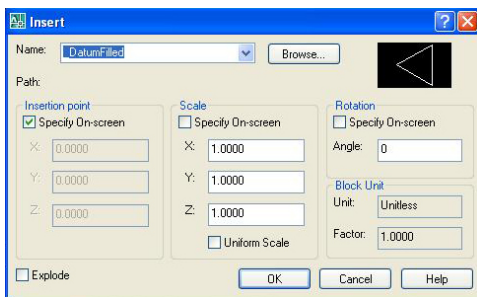
■ بهتر است هنگام ساختن بلاک گزینه Allow exploding تیک دار باشد.

از مهمترین خواص Block ها

- سادگی انتخاب شدن (فقط با یک کلیک)
- قابلیت تغییر تمامی Block ها فقط با تغییر یکی از آنها
- قابلیت شمارش Block ها (تعداد کل در فایل)
- قابلیت وارد کردن در فایل

وارد کردن بلاک (Block ← Insert)

۱.۱ Enter ← Insert یا Block ← Insert



۲. انتخاب بلاک مورد نظر از کرکره Name ← OK

۳. کلیک روی نقطه ای که می خواهیم نقطه مبنای بلاک روی آن قرار گیرد

تبدیل موضوع یکپارچه به عناصر اولیه (Explode)

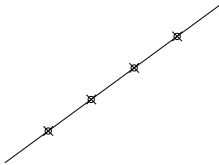
۱. انتخاب موضوع مرکب (بلاک، مستطیل، چندضلعی یا ...)
۲. X ← Enter یا Modify ← Explode

■ هرگز این فرمان را بر روی هاشورها و اندازه گذاری ها اجرا نکنید!

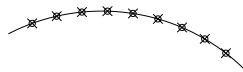
تقسیم یک موضوع به چند قسمت مساوی (Divide)

این فرمان موضوعی مانند پاره خط، کمان، دایره، منحنی و ... را به قسمت های

هم اندازه با «تعداد مشخص» تقسیم می کند و در پایان هر قسمت نقطه ای روی موضوع قرار می دهد.



تقسیم پاره خط به ۵ قسمت مساوی



تقسیم کمان به ۱۰ قسمت مساوی

۱. DIV ← Enter یا Draw ← Point ← Divide

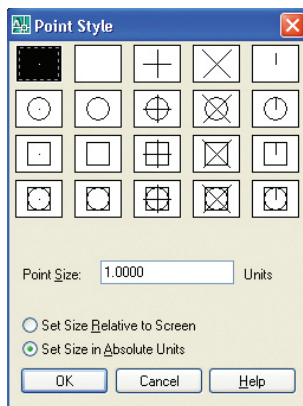
۲. کلیک روی موضوع (پاره خط، کمان، دایره یا ...)

۳. نوشتن تعداد قطعات ← Enter

■ در حالت پیش فرض نقطه شکل خاصی نداشته و زمانی که روی خطی قرار می گیرد دیده نمی شود که می توان از روش زیر شکل نقاط را تغییر داد.

تغییر نمایش نقاط (Point Style)

برای اینکه نقطه ها مشخص باشند با استفاده از فرمان Point Style ... ← Format یکی از اشکال را انتخاب کرده از قسمت Point Size اندازه ای مناسب برای آن تعیین کرده OK را می زنیم.



گزینه Set Size Relative to Screen اندازه داده شده را درصدی از صفحه نمایش محاسبه می کند که با دور و نزدیک شدن کوچک و بزرگ می شوند اما می توان با زدن RE ← Enter دوباره آنها را به اندازه اول برگرداند. گزینه Set Size in Absolute Unit اندازه نقطه ها را ثابت نگه می دارد.

تقسیم موضوع به قسمت هایی با اندازه مشخص (Measure)

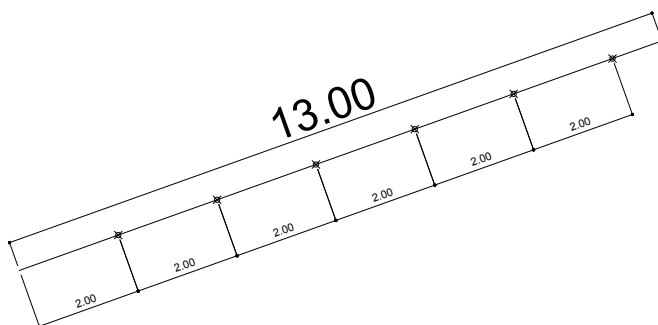
این فرمان قسمت هایی مساوی با «اندازه مشخص» روی موضوع (مانند پاره خط، کمان، دایره، منحنی و ...) جدا می کند و در پایان هر قسمت نقطه ای روی آن قرار می دهد.

۱. ME ← Enter یا Draw ← Point ← Measure

۲. کلیک روی موضوع (پاره خط، کمان، مستطیل یا ...)

۳. مشخص کردن اندازه طول هر قطعه ← Enter

و سپس در فاصله های مشخص شده روی موضوع نقطه هایی قرار می گیرد.

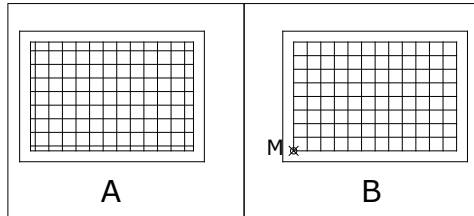


تقسیم یک پاره خط ۱۳ واحدی به قسمت هایی به طول ۲ واحد

هاشور (Hatch)

برخی کاربردهای مهم از قسمت های مختلف فرمان هاشور: تعیین نقطه شروع هاشور (در فاز ۲ برای نمایش کفسازی، آجرچینی و ... که درست از کنج دیوار شروع می شود)

مثال: برای رسیدن از شکل A به شکل B به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:



۱. دابل کلیک روی هاشور (تا پنجره Hatch and Gradient باز شود)

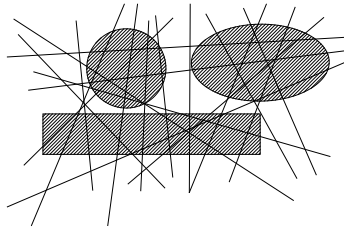
۲. زدن دکمه



۳. مشخص کردن نقطه M

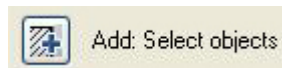
۴. OK

برای هاشور زدن کامل موضوعات بسته مانند دایره، بیضی، مستطیل و ... فقط با یک کلیک (بدون نیاز به کلیک داخل تک تک قسمت های آن):



۱. H ← Enter یا Draw ← Hatch

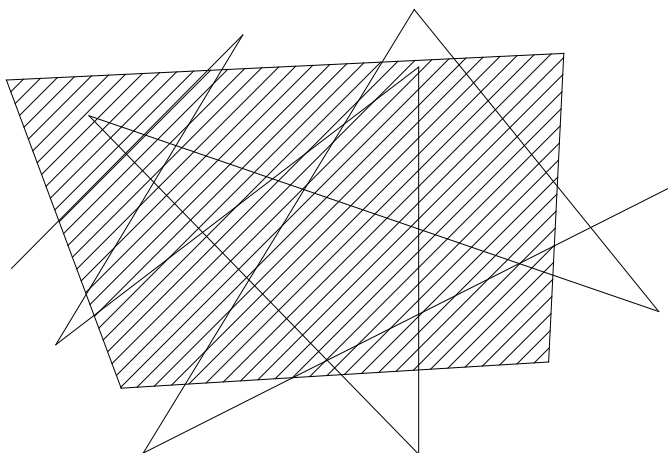
۲. زدن دکمه:



۳. انتخاب موضوع یا موضوعات بسته ← Enter ← Ok

زیر شاخه های مهم و فرمانهای جدید | ۲۱

■ از گزینه فوق می توانیم جهت انتخاب خطوط تشکیل دهنده یک فضای بسته نیز بجای کلیک کردن داخل آن فضا استفاده کنیم.



درمثال بالا بجای کلیک داخل تک تک فضاها با استفاده از روش Add Pick Point، کافیسست با روش Add select Object چهار پاره خط دور فضا را انتخاب کنیم.

■ وقتی چند فضای بسته مجزا را همزمان هاشور می زنیم، (چه با روش Add Pick Point و چه با روش Add Select Object) همه هاشورها به هم پیوسته هستند. برای تبدیل هاشور هر فضای بسته به یک هاشور مجزا، گزینه زیر را تیک می زنیم:

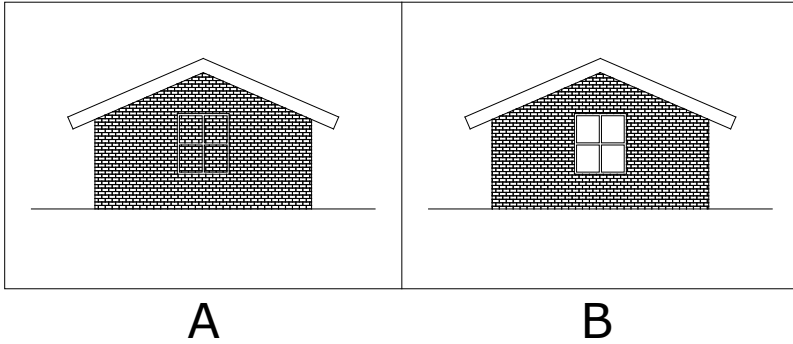
Create separate hatches

■ برای هماهنگ کردن هاشور با یک هاشور موجود بعد از زدن دکمه:

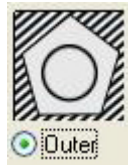
 Inherit Properties

روی هاشور موجود کلیک می کنیم.

برای خالی کردن هاشور محیط های بسته داخل یک محیط بسته، به عنوان مثال شیشه خورهای پنجره در شکل زیر و رسیدن از A به B



ابتدا با زدن دکمه  قسمت مربوط به تنظیمات بیشتر را باز کرده و سپس گزینه:



را فعال می کنیم.

■ تمام تغییرات بالا را می توان هنگام هاشور زدن یا پس از هاشور زدن با دابل کلیک روی هاشور، اعمال کرد.

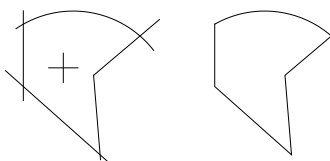
چندخطی بسته (Boundary)

این فرمان با کلیک کردن داخل فضای بسته (درست مانند هاشور)، یک چند خطی بسته (Polyline) روی خط های دور آن ایجاد می کند.

۱. BO ← Enter یا Draw ← Boundary

۲. Enter یا زدن دکمه Pick Point

۳. کلیک داخل فضای بسته ← Enter



■ چندخطی بسته در لایه جاری، روی خطوط دور شکل ایجاد می شود.

نوشتن متن تک خطی (Single Line Text)

۱. DT ← Enter یا Draw ← Text ← Single Line Text

۲. کلیک در مکانی که می خواهیم بنویسیم

۳. وارد کردن اندازه حروف ← Enter

۴. نوشتن زاویه چرخش ← Enter

۵. نوشتن متن مورد نظر ← Enter ← Enter

■ در مراحل از برخی فرمان ها، لازم است حالت یا اندازه ای تعیین شود و در عین حال اندازه یا حالتی در خط فرمان داخل پرانتز به عنوان پیش فرض دیده می شود؛ برای پذیرفتن پیش فرض کفایت Enter را بزنید. (مانند مراحل ۳ و ۴ در فرمان بالا)

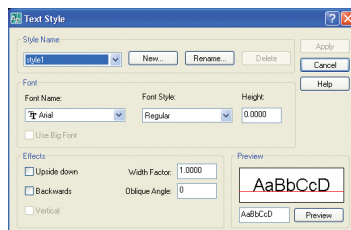
■ برای تغییر متن نوشته روی آن دابل کلیک کرده و یا بعد از زدن فرمان ED ← Enter روی متن کلیک کرده تغییرات را اعمال نموده و در پایان Enter ← Esc را می زنیم.

تغییر Font متن های تک خطی

پس از نوشتن یک متن ممکن است نوع Font آن مناسب نباشد. همانطور که لایه ای جدید با ویژگی های خاص ایجاد می کنیم، می توانیم حالت نمایش جدیدی برای متن ها هم ایجاد کنیم.

ایجاد حالت نمایش متن (Text Style)

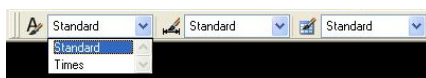
۱. Format ← Text Style...



۲. زدن دکمه New ← نوشتن نام حالت نمایش (مثلا Times) ← OK

۳. انتخاب Font دلخواه و سایر تنظیمات ← Close

نام حالت نمایش جدید به کرکره سمت چپ از نوار ابزار Styles اضافه می شود.



که استفاده از آن یعنی جاری کردن (برای اینکه متن های جدید مستقیماً در آن قرار بگیرند) یا انتقال موضوع به آن، کاملاً شبیه استفاده از لایه ها است.

ایجاد حالت نمایش اندازه گذاری (Dimension Style)

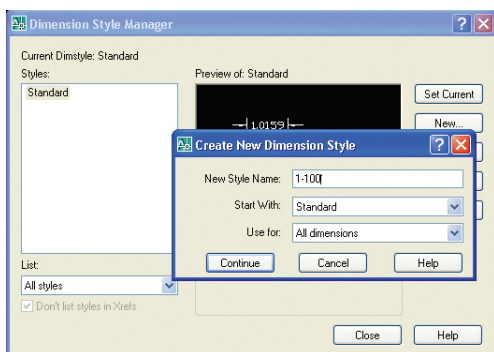
درست شبیه ساختن یک لایه جدید یا یک Text Style جدید است.

۱. Format ← Dimension Style...

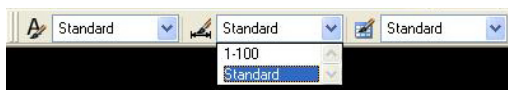
۲. زدن دکمه New ← نوشتن نام حالت نمایش (مثلا 1-100)

۳. انتخاب حالت نمایشی برای گرفتن خصوصیات اولیه از آن در کرکره

Start With ← Continue



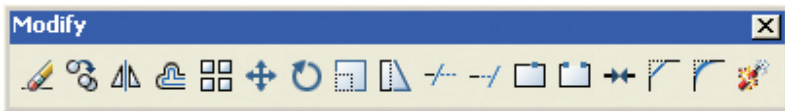
۳. اعمال تغییرات لازم که در سطح یک کاملاً گفته شد ← OK ← Close نام حالت نمایش جدید به کرکره وسط از نوار ابزار Styles اضافه می شود



که استفاده از آن یعنی جاری کردن (برای اینکه اندازه های جدید مستقیماً در آن قرار بگیرند) یا انتقال اندازه گذاری ها به آن، کاملاً شبیه استفاده از لایه ها و حالت های نمایش متن است.

فرمانهای ویرایشی

اغلب فرمان های ویرایشی در نوار ابزار Modify هستند که در حالت پیش فرض در سمت راست صفحه قرار دارد.



اما قبل از پرداختن به فرمان های ویرایشی نکات مهمی در مورد روش های انتخاب موضوع بیان می کنیم:

کم کردن از انتخاب

برای اینکه قسمتی از موضوعاتی را که انتخاب کرده ایم، از انتخاب خارج کنیم باید کلید Shift را پایین نگه داشته و موضوعاتی را که می خواهیم از انتخاب خارج شوند، دوباره انتخاب کنیم.

انتخاب قبلی (Previous)

برای انتخاب موضوعاتی که آخرین فرمان روی آنها اجرا شده است، ابتدا فرمان جدید را وارد کرده سپس کلید P و بعد Enter را می زنیم، در صورت نیاز موضوعاتی به آن اضافه کرده یا با گرفتن Shift از آن کم می کنیم و در نهایت برای اعلام کامل شدن انتخاب، Enter را می زنیم.

مثال: می خواهیم موضوعاتی که آخرین فرمان (البته بجز فرمان Erase) روی آنها اجرا شده را دوباره انتخاب و جابجا کنیم.

۱. M ← Enter

۲. P ← Enter (موضوعات انتخاب قبلی، انتخاب می شوند)

۳. افزودن به یا کاستن از انتخاب ← Enter

۴. ادامه فرمان ...

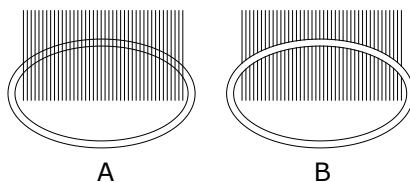
انتخاب آخرین موضوع ایجاد شده (Last)

برای انتخاب آخرین موضوعی که ترسیم شده است، ابتدا فرمان جدید را وارد کرده سپس کلید $L \leftarrow \text{Enter}$ را می زنیم (می توانیم موضوعاتی به آن اضافه کنیم) و درنهایت پس از کامل شدن انتخاب، Enter را می زنیم.

انتخاب با خط (Fence)

گاهی انتخاب موضوعات از روش کلیک یا باز کردن پنجره دشوار یا وقت گیر است. اگر پس از وارد کردن یک فرمان ویرایشی کلید F و سپس Enter را بزنییم، می توانیم موضوعات مورد نظر را با کشیدن پاره خط یا پاره خط هایی که از روی آنها می گذرند، انتخاب کنیم.

مثال: می خواهیم از شکل A با فرمان Trim به شکل B برسیم:

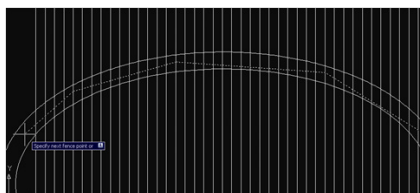


۱. $\text{TR} \leftarrow \text{Enter}$ یا $\text{Modify} \leftarrow \text{Trim}$

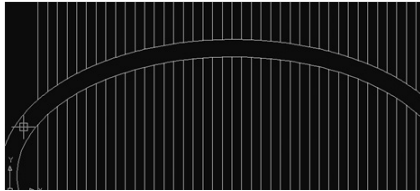
۲. Enter

۳. $F \leftarrow \text{Enter}$ (زیرشاخه Fence فعال می شود)

۴. رسم پاره خط هایی مشابه شکل (با کلیک)



۵. Enter



■ انتخاب به این روش ها جزء زیرشاخه های پنهان می باشد که در خط فرمان دیده نمی شود.

هم ویژگی کردن (Match Properties)

این فرمان برای هماهنگ کردن لایه، نوع هاشور، ویژگی های متن، نوع اندازه گذاری و ... کاربردی اساسی دارد.

۱. MA ← Enter یا Modify ← Match Properties

۲. کلیک روی موضوعی که می خواهیم موضوعات دیگر ویژگی های آن را به خود بگیرند (موضوع هدف)

۳. انتخاب موضوعاتی که می خواهیم با موضوع هدف هماهنگ شوند

۴. Enter یا Esc برای خروج از فرمان

قرینه سازی (Mirror)

زیرشاخه [Yes]

در اجرای فرمان Mirror اگر بخواهیم موضوع اولیه پاک شده و فقط قرینه آن باقی بماند، باید قبل از آخرین مرحله که Enter است، کلید Y را بزنیم.

۱. انتخاب موضوع

۲. MI ← Enter یا Modify ← Mirror

۳. مشخص کردن خط قرینه با کلیک روی دو نقطه متفاوت

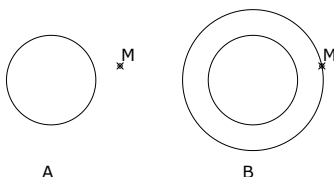
۴. Y ← Enter

■ موضوع باقی مانده به عنوان انتخاب Previous قابل انتخاب است.

موازی (Offset)

زیرشاخه [Through]

اگر بخواهیم موازی مورد نظر از نقطه یا امتداد خاصی عبور کند بدون نیاز به اندازه گرفتن فاصله، از این زیرشاخه استفاده می کنیم.
مثال: می خواهیم در شکل A دایره را طوری Offset کنیم که موازی دایره از نقطه M عبور کند.



۱. O ← Enter یا Modify ← Offset

۲. T ← Enter (زیرشاخه Through فعال می شود)

۳. انتخاب موضوع (دایره) با کلیک

۴. کلیک روی نقطه (M)

۵. Enter یا Esc برای خروج از فرمان

زیر شاخه [Layer]

برای تعیین لایه موازی ایجاد شده (که هم لایه موضوع اصلی باشد یا در لایه جاری قرار بگیرد)، از این زیر شاخه استفاده می کنیم.

مثال: می خواهیم از خطوط دیوارهای یک پلان که در لایه صفر هستند برای نازک کاری Offset بگیریم. (خطوط نازک کاری باید به لایه دیگری مانند Nazok انتقال داده شوند تا با ضخامتی متفاوت با خطوط دیوار چاپ شوند).

۱. لایه مورد نظر (Nazok) را جاری می کنیم

۲. O ← Enter یا Modify ← Offset

۳. L ← Enter (وارد زیرشاخه Layer می شویم)

۴. C ← Enter (حالت Current یا «لایه جاری» را فعال می کنیم)
 ۵. مشخص کردن فاصله موازی ها (مثلا 03).
 ۶. ادامه فرمان ...

- اگر بخواهیم موازی هم لایه با موضوع اصلی باشد در مرحله ۴، بجای C حرف S را تایپ کرده Enter می کنیم تا زیرشاخه Source فعال شود.
- در مرحله مشخص کردن اندازه در فرمان Offset، بجای نوشتن اندازه و بعد زدن Enter، می توان روی دو نقطه کلیک کرد.

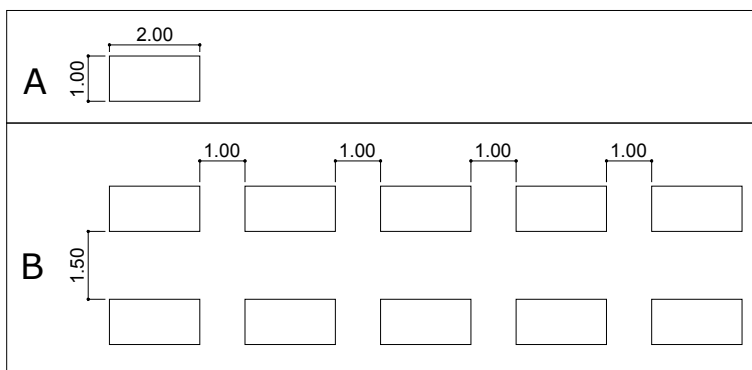
زیر شاخه [Erase]

اگر بخواهیم پس از Offset کردن، موضوع اصلی پاک شود، با زدن F ← Enter در هر زمانی که Erase در خط فرمان دیده می شود این زیرشاخه را فعال می کنیم.

هماندسازی منظم (Array)

الف) همانندسازی سطری و ستونی

مثال: می خواهیم از شکل A به شکل B برسیم.



۱. AR ← Enter یا Modify ← Array

۲. انتخاب Rectangular Array

۳. زدن دکمه Select Object ← انتخاب موضوع (شکل A) ← Enter

۴. پر کردن قسمت های لازم به ترتیب زیر:

Rows: تعداد ردیف ها (در اینجا ۲)

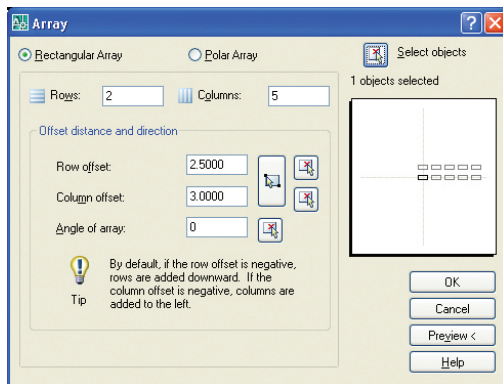
Columns: تعداد ستون ها (در اینجا ۵)

Row Offset: فاصله ردیف ها از یکدیگر (توجه داشته باشید که در اینجا ۲/۵ درست است نه ۱/۵ چون فاصله هر نقطه از یک ردیف تا نقطه متناظرش در ردیف بعدی در نظر گرفته می شود).

Column Offset: فاصله ستون ها از یکدیگر (در اینجا ۳)

■ فاصله هر نقطه از یک ستون تا نقطه متناظرش در ستون بعدی.

Angle of Array: زاویه چرخش کل ردیف ها و ستون ها (در اینجا صفر)



۵. زدن دکمه Preview

۶. الف) زدن دکمه Modify در صورت مطلوب نبودن و اعمال تغییرات

۶. ب) زدن دکمه Accept در صورتیکه نتیجه مطلوب باشد

■ یکی از رایج ترین کاربردهای این فرمان کپی یک ردیفه یا یک ستونه با تعداد زیاد است.

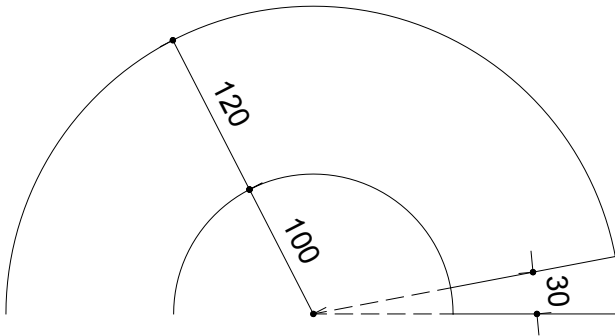
ب) همانندسازی شعاعی

یکی از مهم ترین کاربردهای این فرمان در ترسیم «پله گرد» می باشد که با یادگیری آن، بر این فرمان تسلط کافی خواهید یافت.
برای ترسیم یک پله گرد به دانستن چند مورد نیازمندیم که یا در نقشه مشخص هستند و یا باید طبق اصول زیر آنها را بدست آوریم:

اصول طراحی پله گرد

۱. شعاع های داخلی و خارجی: متناسب با مکان قرارگیری پله درنقشه طراحی می شود.
۲. تعداد پله ها: با توجه به ارتفاع کل و ارتفاع هر پله به راحتی محاسبه می شود.
۳. زاویه بین دو پله متوالی: بعنوان یک استاندارد، باید به اندازه ای باشد که فاصله وسط تا وسط دو پله متوالی در پلان بین ۲۶ تا ۳۰ سانتیمتر باشد.

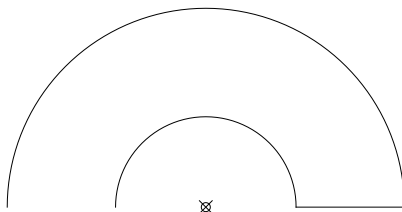
خودآزمایی: آیا می توانید شکل زیر را «بدون خطا» ترسیم کنید؟



۴. زاویه بین اولین پله تا آخرین پله: این زاویه تابع استاندارد بالا است و خودبخود بدست می آید اما گاهی جنبه های دیگری چون محدودیت مکانی، زیبایی و... باعث می شود تا این زاویه نسبت به استاندارد بالا در اولویت باشد.

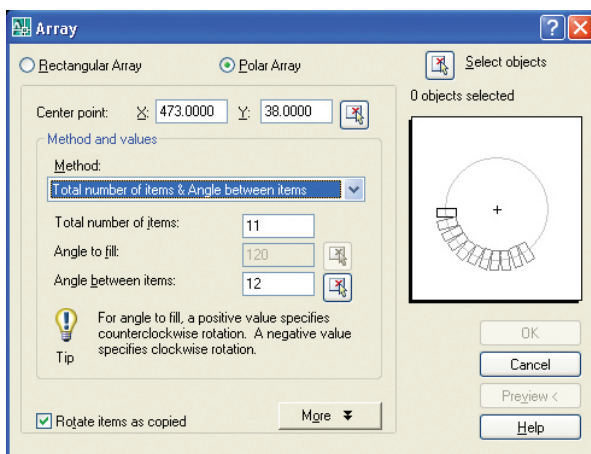
ترسیم پله گرد

با توجه به طراحی به روش بالا، ابتدا کمان ها و اولین پله را شبیه شکل زیر ترسیم می کنیم.




و سپس:

AR.1 ← Enter یا Modify ← Array



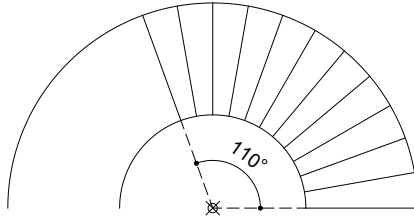
۲. انتخاب Polar Array برای مشابه سازی شعاعی

۳. زدن دکمه Select Object ← انتخاب موضوع (خط اولین کف پله) ← Enter

۴. زدن دکمه  Pick Center Point ← مشخص کردن نقطه مرکز چرخش (با کلیک روی مرکز کمان یا نوشتن مختصات آن در مستطیل های کنار دکمه فوق)

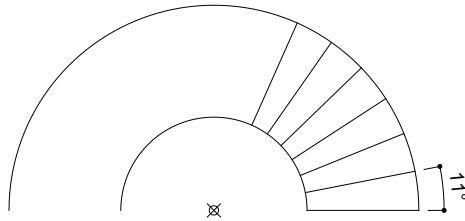
۵. انتخاب یکی از روش ها از کرکره Method با توجه به اطلاعاتی که از شکل مورد نظر برای ما معلوم است:

- اگر تعداد کل موضوعات و زاویه بین اولین و آخرین موضوع معلوم است:



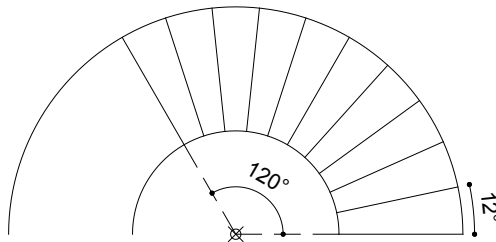
Total number of items & Angle to fill

- اگر تعداد کل موضوعات و زاویه بین دو موضوع متوالی معلوم است:



Total number of items & Angle between items

- اگر زاویه بین اولین و آخرین موضوع و زاویه بین دو موضوع متوالی معلوم است:

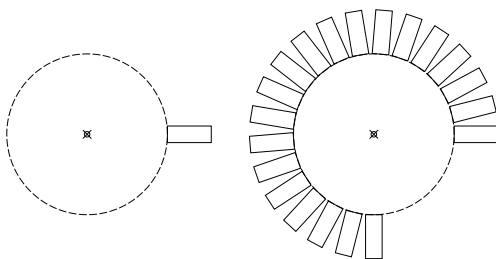


Angle to fill & Angle between items

- ۶. پرکردن مستطیل های موارد زیر که قابل پرکردن هستند:
Total number of items: تعداد کل موضوعات
Angle between items: زاویه بین هر موضوع با موضوع بعدی
Angel to fill: زاویه بین اولین و آخرین موضوع
۷. زدن دکمه Preview
- ۸. الف) زدن دکمه Modify در صورت مطلوب نبودن و اعمال تغییرات
ب) زدن دکمه Accept در صورتیکه نتیجه مطلوب باشد

■ شرط لازم برای همانندسازی شعاعی هر شکلی، معلوم بودن دو مورد از موارد گفته شده در مرحله ۶ است.

نمونه ای دیگر از Polar Array:



چرخاندن (Rotate)

زیرشاخه [Copy]

با استفاده از این زیرشاخه موضوع اصلی بدون تغییر باقی مانده و یک کپی از موضوع چرخانده می شود:

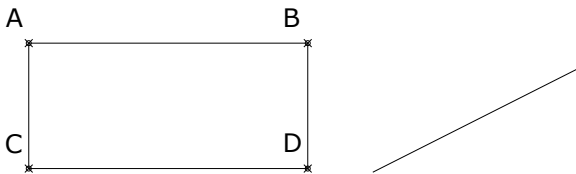
۱. RO ← Enter یا Modify ← Rotate

۲. انتخاب موضوع ← Enter

۳. C ← Enter (زیرشاخه Copy فعال می شود)

۴. ادامه فرمان ...

مساله ۴: می خواهیم مستطیل را طوری بچرخانیم که امتداد ضلع DB بر امتداد پاره خط مورب دقیقاً منطبق شود.



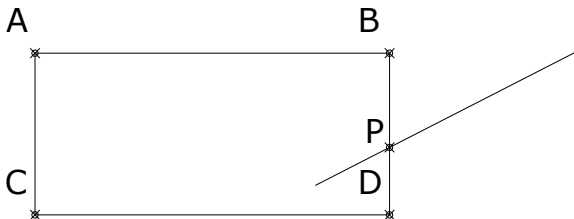
الف) روش محاسبه ای

ابتدا زاویه بین DB و پاره خط را با فرمان **Angular ← Dimension** اندازه گیری می کنیم و سپس به همان اندازه مستطیل را چرخانده و با فرمان **Move** بر روی پاره خط انتقال می دهیم!

■ این روش خطا دارد هرچقدر هم که زاویه با دقت محاسبه و وارد شود، مگر اینکه اندازه زاویه بدست آمده کاملاً رند باشد.

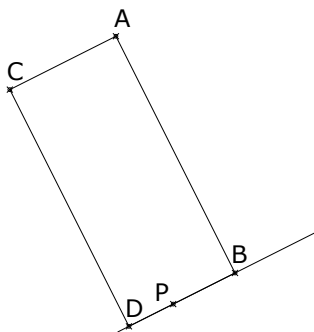
ب) زیرشاخه [Reference]

ابتدا مستطیل را طوری جابجا می کنیم که امتداد موردنظر از آن (DB) با امتداد مقصد (پاره خط مورب) در نقطه ای مانند P متقاطع شود:



سپس به ترتیب زیر عمل می کنیم:

۱. انتخاب موضوع (مستطیل).
۲. Enter ← RO
۳. کلیک روی نقطه تقاطع امتداد موردنظر از شکل با امتداد مقصد (P)
۴. Enter ← R (زیرشاخه Reference فعال می شود)
۵. دوباره کلیک روی نقطه تقاطع امتداد مورد نظر از شکل با امتداد مقصد (P)
۶. کلیک روی نقطه دیگری از امتداد مورد نظر از شکل (نقطه ای روی DB)
۷. کلیک روی نقطه ای دیگر از امتداد خاص



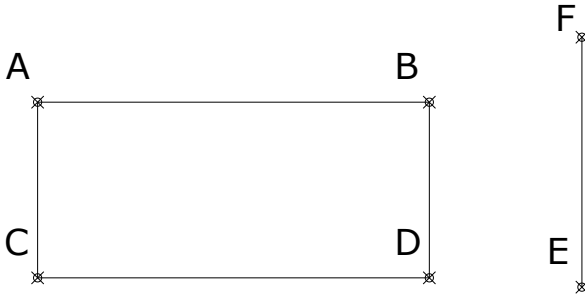
تغییر اندازه (Scale)

زیرشاخه [Copy]

با استفاده از این زیرشاخه موضوع اصلی بدون تغییر باقی مانده و یک کپی از موضوع تغییر اندازه می یابد:

۱. Enter ← SC یا Modify ← Scale
۲. انتخاب موضوع ← Enter
۳. Enter ← C (زیرشاخه Copy فعال می شود)
۴. ادامه فرمان ...

مساله ۵: می خواهیم مستطیل به اندازه ای تغییر اندازه یابد که ضلع DB آن دقیقاً برابر با پاره خط EF شود.



الف) روش محاسبه ای

با فرمان **Tools ← Inquiry ← Distance** اندازه EF و DB را بدست آورده، اندازه EF را بر اندازه DB تقسیم کرده عدد بدست آمده را یادداشت می کنیم و سپس با فرمان **Scale** مستطیل را به میزان عدد بدست آمده تغییر اندازه می دهیم! ■ همانطور که بارها گفته شد، این روش خطا دارد هرچقدر هم که اندازه با دقت محاسبه و وارد شود. مگر اینکه اندازه بدست آمده کاملاً رند باشد.

زیرشاخه [Reference]

اگر بخواهیم موضوع طوری تغییر اندازه یابد که اندازه ای از آن با اندازه ای خاص (که نسبت دقیق آنها را نمی دانیم و یا نسبت آنها رند نیست) هم اندازه گردد از این زیرشاخه استفاده می کنیم:

۱. انتخاب موضوع (مستطیل)
۲. **SC ← Enter** یا **Scale ← Modify**
۳. کلیک روی یک سر اندازه مقصد (E)

۴. R ← Enter (زیرشاخه Reference فعال می شود)

۵. کلیک روی یک سر اندازه مورد نظر از شکل (D)

۶. کلیک روی سر دیگر اندازه مورد نظر از شکل (B)

۷. کلیک روی سر دیگر اندازه مقصد (F)

■ اگر بخواهیم نقطه ای از موضوع ثابت بماند، باید قبل از مراحل بالا، پاره خط مقصد را طوری جابجا کنیم که سر اول آن (E) روی نقطه مورد نظر قرار گیرد.

■ اگر بخواهیم شکل طوری بزرگ یا کوچک شود که اندازه ای نامعین از شکل به اندازه ای معین تبدیل شود (بعنوان مثال: در مساله بالا، مستطیل طوری تغییر اندازه یابد که اندازه ضلع DB برابر 1.2 شود)، به ترتیب زیر عمل می کنیم:

۱. انتخاب موضوع (مستطیل)

۲. SC ← Enter یا Modify ← Scale

۳. کلیک روی نقطه مبنا (نقطه ای دلخواه که می خواهیم ثابت بماند)

۴. R ← Enter (زیرشاخه Reference فعال می شود)

۵. کلیک روی یک سر اندازه مورد نظر از شکل (D)

۶. کلیک روی سر دیگر اندازه مورد نظر از شکل (B)

۷. نوشتن اندازه معین مورد نظر (1.2) – Enter

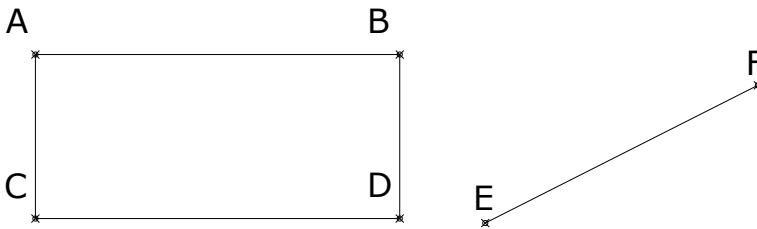
■ این روش برای تنظیم نقشه ای که واحد ترسیم آن را نمی دانیم بسیار مناسب است به این ترتیب که نقشه را طوری تغییر اندازه می دهیم که عرض یک دیوار خارجی آن، هرچقدر که هست و با دو کلیک مشخص می شود (همانند DB در مثال بالا) به ۲۰ سانتیمتر تبدیل شود.

■ اگر بخواهیم شکل طوری بزرگ یا کوچک شود که اندازه ای معین از شکل به اندازه ای معین تبدیل شود (به عنوان مثال: اندازه ای که در شکل برابر ۲۰ است تبدیل به ۳۵ شود)، به ترتیب زیر عمل می کنیم:

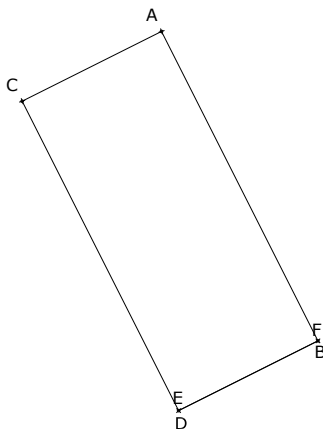
۱. انتخاب موضوع
۲. Scale ← Modify یا Enter ← SC
۳. کلیک روی نقطه مبنا (نقطه‌ای دلخواه که می‌خواهیم ثابت بماند)
۴. R ← Enter (زیرشاخه Reference فعال می‌شود)
۵. Enter ← 20
۶. Enter ← 35

هماهنگ کردن (Align)

فرمانی فوق‌العاده که تقریباً کار Rotate-Reference و Scale-Reference را همزمان انجام می‌دهد اما بسیار ساده‌تر!
 مساله: می‌خواهیم مستطیل ABCD را طوری بچرخانیم که اولاً ضلع DB در راستای پاره خط EF قرار گیرد و ثانیاً اندازه مستطیل طوری تغییر کند که ضلع DB هم اندازه پاره خط EF شود.



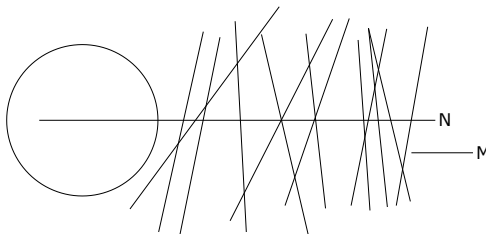
۱. Enter ← AL
۲. انتخاب موضوع (مستطیل ABCD)
۳. کلیک روی نقطه مبدا اول از موضوع (D)
۳. کلیک روی نقطه مقصد اول از موضوع مقصد (E)
۴. کلیک روی نقطه مبدا دوم از موضوع (B)
۵. کلیک روی نقطه مقصد اول از موضوع مقصد (F)
۶. انتخاب گزینه Yes



■ اگر بخواهیم فقط امتدادی با امتدادی هماهنگ شود ولی اندازه شکل تغییر نکند، در مرحله ۷ گزینه No یا همان پیش فرض را انتخاب می‌کنیم.

بریدن (Trim) و ادامه دادن (Extend)

مسئله ۶: در شکل زیر می‌خواهیم تمام قسمت‌هایی از خط N که بیرون از دایره است را ببریم و خط M را تا دایره ادامه دهیم.



■ اگر بخواهیم با یک بار کلیک کردن، موضوعی را تا امتداد خاصی قطع کنیم به ترتیب زیر عمل می‌کنیم؛

۱. TR ← Enter یا Modify ← Trim

۲. انتخاب موضوع برش دهنده (در اینجا دایره)

۳. Enter

۴. انتخاب موضوعی که می خواهیم بریده شود (N)

۵. Enter یا Esc برای خروج از فرمان

■ اگر بخواهیم با یک بار کلیک کردن، موضوعی را تا امتداد خاصی ادامه دهیم به ترتیب زیر عمل می کنیم؛

۱. EX ← Enter یا Modify ← Extend

۲. انتخاب موضوع مقصد (در اینجا دایره)

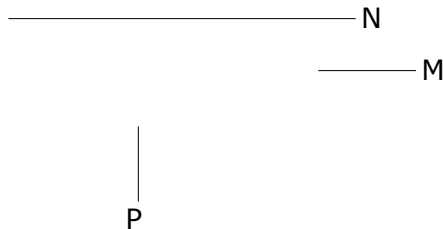
۳. Enter

۴. انتخاب موضوعی که می خواهیم ادامه یابد (M)

۵. Enter یا Esc برای خروج از فرمان

■ اگر هر یک از دو فرمان را بدون مرحله ۲ اجرا کنیم (همانطور که در «سطح ۱» گفته شده) در حقیقت گزینه پیش فرض یعنی (select all) را برگزیده ایم و این به معنی انتخاب همه خطوط به عنوان خطوط برش دهنده یا مقصد می باشد، در نتیجه موضوع فقط تا اولین خطی که در مسیرش است، بریده می شود یا ادامه می یابد.

مساله ۷: می خواهیم خط N را تا راستای خط P قطع کنیم و خط M را تا راستای خط P ادامه دهیم.



زیرشاخه [Edge]

اگر بخواهیم امتداد خطوط نیز به عنوان برش دهنده یا مقصد در نظر گرفته شوند از این زیرشاخه به ترتیب زیر استفاده می کنیم:

۱. $\text{TR} \leftarrow \text{Enter}$ برای بردیدن N (یا $\text{EX} \leftarrow \text{Enter}$ برای ادامه دادن M)

۲. انتخاب موضوع برش دهنده یا مقصد (در اینجا خط P)

۳. Enter

۴. $\text{E} \leftarrow \text{Enter}$ (وارد زیرشاخه Edge می شویم)

۵. $\text{E} \leftarrow \text{Enter}$ (زیرشاخه Extend فعال می شود)

۶. انتخاب موضوعی که می خواهیم بریده شود یا ادامه یابد (M یا N)

۷. Enter یا Esc برای خروج از فرمان

■ برای خروج از این حالت کفایت در مرحله ۵ بجای E، حرف N را بزنیم تا زیرشاخه No extend فعال شود.

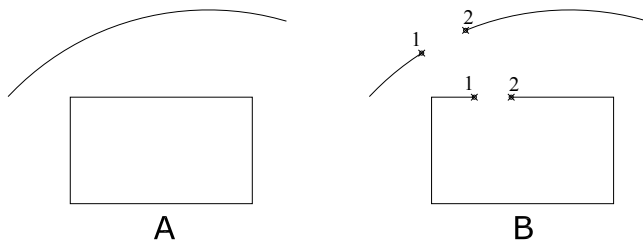
■ فرمان های Trim و Extend، با گرفتن Shift، قبل از انتخاب موضوعی که می خواهیم بریده شود یا ادامه یابد به یکدیگر تبدیل می شوند.

دو تکه کردن (Break)

۱. $\text{BR} \leftarrow \text{Enter}$ یا $\text{Modify} \leftarrow \text{Break}$

۲. کلیک روی موضوع مورد نظر (خط، کمان، منحنی و ..)

۳. کلیک روی نقطه ای دیگر از موضوع (فاصله بین کلیک اول و کلیک دوم پاک می شود)



■ در این حالت نمی توان نقطه اول را با دقت و کاملاً درست تعیین کرد.

زیرشاخه [First point]

اگر بخواهیم موضوع دقیقا از یک نقطه خاص تا نقطه ای دیگر قطع شود، باید به ترتیب زیر عمل کنیم؛

۱. BR ← Enter یا Modify ← Break

۲. کلیک روی موضوع

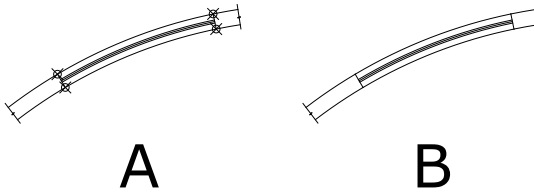
۳. F ← Enter (زیرشاخه First point فعال می شود)

۴. کلیک روی نقطه اول

۵. کلیک روی نقطه دوم

■ اگر بخواهیم موضوع در یک نقطه شکسته و دو تکه شود، در مرحله ۵ دوباره روی همان نقطه اول کلیک می کنیم. یکی از مهمترین کاربردهای این فرمان انتقال قسمتی از یک موضوع (خط، منحنی و ...) به لایه ای دیگر می باشد.

مثال: در شکل A کمان ها یکپارچه و در لایه «0» هستند، برای اینکه لبه های پنجره را به لایه 3 انتقال دهیم ابتدا کمان ها را در نقاط مشخص شده می شکنیم تا در آن نقاط دو تکه شوند.



یکی کردن (Join)

برای یکی کردن یا به هم رساندن چند موضوع هم راستا یا خطوط روی هم استفاده می شود (خط، منحنی یا چندخطی باز، کمان و ...).

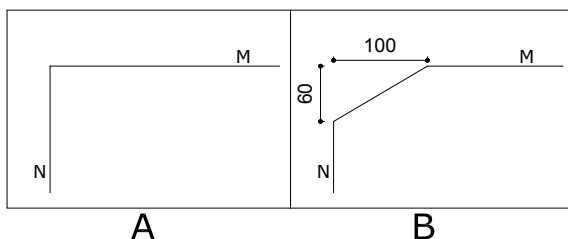
۱. J ← Enter یا Modify ← Join

۲. کلیک روی موضوع مبدا

۳. انتخاب موضوعات دیگر ← Enter

■ همه موضوعات به یک موضوع با ویژگی های موضوع مبدا تبدیل می شوند. البته به شرطی که در یک راستا باشند (کاربرد: یکی کردن خطوط هم لایه هم راستا یا خطوط روی هم).

مساله ۸: با استفاده از فرمان های دلخواه از شکل A به شکل B برسید.



پخ کردن گوشه (Chamfer)

این فرمان دو خط متقاطع را با پاره خطی به هم می رساند که بسته به اطلاعاتی که ما از پاره خط اتصال دهنده داریم، از زیرشاخه خاصی استفاده می کنیم.

زیرشاخه [Distance]

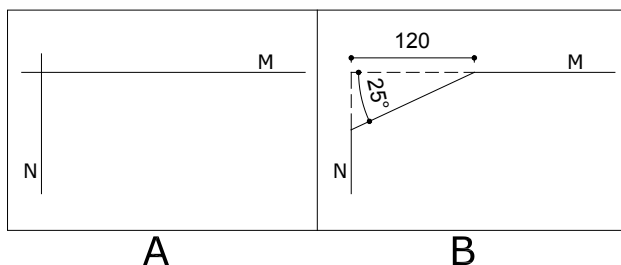
زمانی که فاصله دوسر خط اتصال تا نقطه برخورد دو خط را داریم مانند مساله ۸:

۱. CHA ← Enter یا Modify ← Chamfer

۲. D ← Enter (زیر شاخه Distance فعال می شود)

۳. وارد کردن فاصله اول ← Enter (فاصله سر پاره خط اتصال روی خط اول تا نقطه برخورد دو خط، که در مساله بالا برابر 1.00 است)
۴. وارد کردن فاصله دوم ← Enter (فاصله سر پاره خط اتصال روی خط دوم تا نقطه برخورد دو خط، که در مساله بالا برابر 0.60 است)
۵. کلیک روی خط اول
۶. کلیک روی خط دوم

مساله ۹: با استفاده از فرمان های دلخواه از شکل A به شکل B برسید.



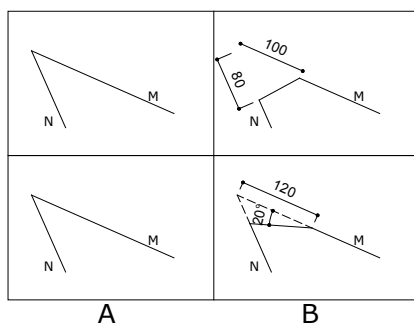
زیرشاخه [Angle]

زمانی که فاصله سر پاره خط اتصال روی خط اول تا نقطه برخورد و زاویه بین آن و خط اول را داریم:

۱. CHA ← Enter یا Modify ← Chamfer
۲. A ← Enter (زیرشاخه Angle فعال می شود)
۳. وارد کردن فاصله سر پاره خط اتصال روی خط اول تا نقطه برخورد (1.20) ← Enter
۴. وارد کردن زاویه خط اتصال با خط اول (25) ← Enter
۵. کلیک روی خط اول
۶. کلیک روی خط دوم

زیر شاخه های مهم و فرمانهای جدید | ۴۷

■ برای روشن تر شدن اهمیت و کاربرد این فرمان، دو مساله ۸ و ۹ را در حالتی انجام دهید که خطوط M و N زاویه ای غیر از ۹۰ درجه با هم داشته باشند.



لایه ها


گاهی لایه Defpoint خودبه خود ایجاد می شود فقط باید دقت داشت هرگز موضوعی را در آن قرار نداد چون اولاً چاپ نمی شود و ثانیاً ممکن است ایجاد مشکلاتی کند که توضیح بیشتر آنها در حوصله مخاطب این سطح نیست.

مساله ۱۰: در فایلی که تعداد لایه ها بسیار زیاد است چگونه فقط یک لایه را روشن و بقیه را خاموش می کنید؟

الف) کرکره لایه ها

کرکره لایه ها را پایین زده یکی یکی لایه ها را خاموش می کنیم! (وقت گیر است)

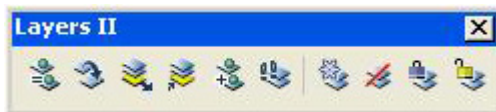
ب) پنجره لایه ها


پس از باز کردن پنجره لایه ها با فرمان یا Format ← Layer ... ابتدا لایه ای که می خواهیم روشن بماند را با دابل کلیک روی علامت آن در ستون Status تیک دار (جاری) می کنیم سپس همه لایه ها را با Ctrl + A انتخاب کرده روی علامت  یکی از لایه های روشن کلیک می کنیم تا همه لایه ها خاموش شوند و در پایان OK.

■ این روش بسیار مناسبی برای یکی کردن سایر ویژگی های لایه ها نیز می باشد مثلاً ضخامت همه را یکی کرده و سپس یکی یکی ضخامت برخی لایه ها را تغییر می دهیم.

ج) جدا کردن لایه (Layer Isolate)

ابتدا نوار ابزار Layers II را ظاهر کرده در جایی دلخواه قرار می دهیم.




۱. کلیک روی آیکون  Layer Isolate از نوار ابزار Layers II
۲. انتخاب موضوعاتی از لایه یا لایه هایی که می خواهیم روشن بمانند
۳. Enter

برگشتن به حالت قبلی لایه ها (Layer Previous)

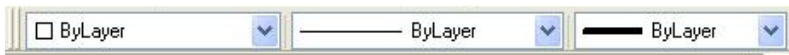
۱. زدن آیکون  Layer Previous از نوار ابزار Layer

خاموش کردن یک لایه (Layer Off)

۱. کلیک روی آیکون  Layer Off از نوار ابزار Layers II
۲. کلیک روی لایه هایی که می خواهیم خاموش شوند
۳. Enter یا Esc برای خروج از فرمان

ویژگی های موضوعات

همانطور که در «سطح ۱» گفته شد هر موضوع ویژگی های لایه ای که در آن است (مانند رنگ، نوع خط، ضخامت خط و ...) را به خود می گیرد. اگر بخواهیم یک یا چند ویژگی موضوعی را از لایه اش جدا کنیم (بدین معنی که موضوع در هر لایه ای که قرار گیرد، آن ویژگی اش ثابت باشد)، از نوار ابزار Properties استفاده می کنیم.



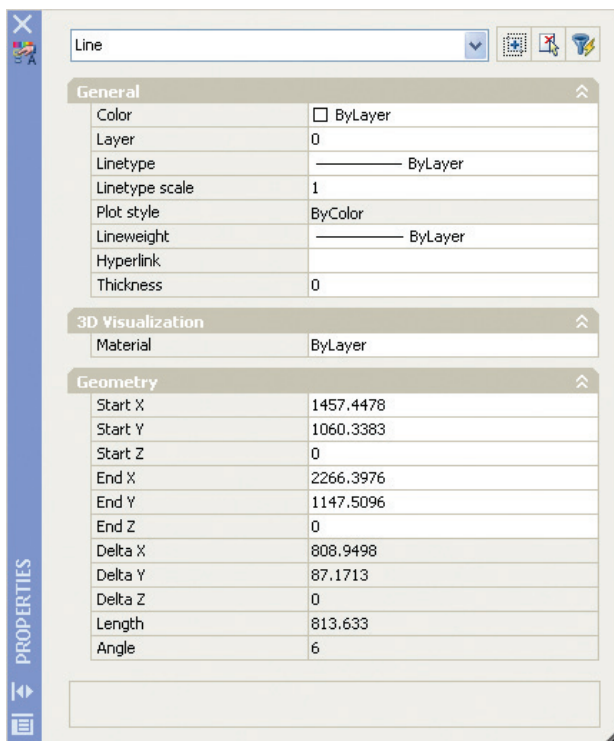
بعنوان مثال اگر بخواهیم رنگ موضوع را ثابت کنیم، موضوع مورد نظر را انتخاب کرده کرکره سمت چپ را پایین زده و رنگ مورد نظر را برای موضوع انتخاب می کنیم. به همین ترتیب در کرکره وسط نوع خط و در کرکره سمت راست ضخامت خط را برای موضوع، ثابت می کنیم.

■ البته بهتر است تا جایی که ممکن است این کار را انجام ندهیم! زیرا کرکره های ویژگی ها نیز مانند کرکره لایه ها و سایر کرکره ها قابلیت جاری شدن دارند. یعنی اگر در حالتی که موضوعی انتخاب شده نیست، حالتی بجز ByLayer را نشان دهند، هر موضوع جدیدی که ترسیم شود، این ویژگی اش ثابت خواهد بود. به عنوان مثال اگر رنگ زرد جاری باشد هر موضوعی که ترسیم می شود فارغ از اینکه در چه لایه ای قرار گیرد، رنگ ثابت زرد را به خود می گیرد. این امر معمولا باعث اشتباه می شود، در نتیجه بهتر است همیشه حالت ByLayer جاری باشد تا بتوان با دیدن رنگ موضوع، لایه اش را شناخت.

روش دیگری نیز بجز نوار ابزار Properties وجود دارد:

۱. انتخاب موضوع (مثلا یک پاره خط)

۲. Ctrl + 1 یا Modify ← Properties



۳. اعمال تغییرات در پنجره باز شده

۴. Esc برای خارج شدن موضوع از انتخاب

همانطور که می بینید در این روش ویژگیهای بسیار بیشتری را می توان تغییر داد که این ویژگی ها بسته به موضوعی که انتخاب می کنیم متفاوت هستند.

■ یکی از مهمترین ویژگی ها، Linetype Scale است که برای تغییر اندازه تکه های خط چین ها، خط نقطه ها و ... کاربرد اساسی دارد.

فارسی نویسی

یکی از روش های فارسی نویسی در اتوکد از طریق فرمان Multiline Text است که در «سطح ۱» گفته شد و فقط کافیسیت بعد از صدور فرمان، زبان صفحه کلید را به FA تغییر دهید و شروع به نوشتن کنید.

متن چندخطی (Multiline Text)

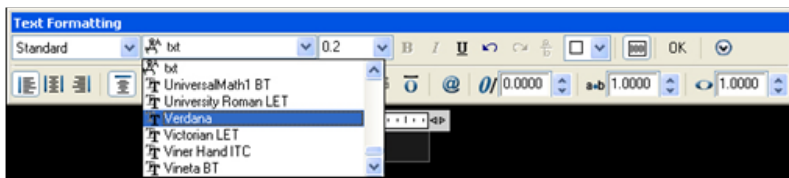
۱. Mt ← Enter یا Draw ← Text

۲. کلیک روی یک گوشه مستطیل فرضی ای که می‌خواهیم متن آنجا قرار گیرد.

۳. کلیک روی گوشه مقابل مستطیل فرضی.



۴. انتخاب Font دلخواه از کرکره دوم از چپ (مثلاً Verdana).



۵. تعیین ارتفاع نوشته از کرکره سوم از چپ (مثلاً 0.2).

۶. نوشتن متن مورد نظر (زبان صفحه کلید FA باشد)

۷. OK

■ این روش قابلیت های بسیار کمی از نظر تنوع فونت دارد و اغلب با مشکلاتی از قبیل نشناختن نوع فونت ها در چاپگرها یا رایانه های مختلف روبرو می شود، بنابراین کار با این روش جز در موارد ضروری پیشنهاد نمی گردد. برای اینکه بتوانیم با فونت های مختلفی فارسی بنویسیم اغلب از برنامه کمکی «KATEB» استفاده می کنیم. اما این برنامه یک فرمان جانبی است که در حالت عادی یعنی پس از نصب برنامه، در اتوکد وجود ندارد پس ابتدا باید برای برنامه تعریف شود. برای این کار باید مراحل زیر به ترتیب انجام شوند.

الف) تعریف فرمان (KATEB)

۱. کپی کردن فایل KATEB در C:\Program Files\AutoCAD 2007\Support
۲. Tools ← Load Application...
۳. انتخاب فایل KATEB از C:\Program Files\AutoCAD 2007\Support
۴. زدن دکمه Load و سپس دکمه Close

ب) ایجاد حالت نمایش متن با فونت فارسی

۱. کپی کردن فونتهای فارسی ویژه اتوکد (با پسوند shx) در C:\Program Files\AutoCAD 2007\Fonts
۲. باز کردن برنامه اتوکد (بهتر است بعد از کپی کردن فونت ها برنامه را باز کرد)
۳. ایجاد یک حالت نمایش متن (Text Style) با فونت فارسی

نوشتن (Kateb)

ابتدا یک حالت نمایش متن با فونت فارسی را جاری می کنیم و سپس:

۱. Enter ← Kateb
۲. کلیک روی محلی که می خواهیم نوشته قرار گیرد
۳. وارد کردن ارتفاع نوشته با کلیک (یا دادن اندازه ← Enter)
۴. وارد کردن زاویه چرخش نوشته (پذیرفتن همان ۱۸۰ پیش فرض با Enter)
۵. نوشتن متن مورد نظر (زبان صفحه کلید مهم نیست)
۶. Enter ← Enter

موارد کلی

بازشناسی فایلی که باز نمی شود (Recover)

گاهی به دلایل گوناگون، یک فایل دچار مشکل شده و باز نمی شود در اغلب حالات با این فرمان می توان فایل آسیب دیده را باز کرد:

۱. File ← Drawing Utilities ← Recover

۲. دادن آدرس فایل مورد نظر و انتخاب آن

۳. Open

باز کردن آخرین فایل‌هایی که باز شده اند

در قسمت پایین منوی کرکره ای File آخرین فایل هایی که باز شده اند دیده می شوند که با کلیک روی آنها باز می شوند.

بازگشت به حالت قبلی (عقب) (Undo)



۱. U ← Enter یا Edit ← Undo ← Ctrl+Z یا زدن آیکون

بازگشت به حالت قبلی (جلو) (Redo)



۱. Rd ← Enter یا Edit ← Redo یا کلیک روی آیکون

■ فقط پس از اجرای فرمان Undo می توان فرمان Redo را اجرا کرد و آن هم به شرطی که هیچ کاری بعد از Undo انجام نداده باشیم.

دسترسی به فایل های باز

■ وقتی چند فایل بطور همزمان باز باشند، نام آنها در منوی کرکره ای Window دیده می شود. برای رفتن به یک فایل باز، از منوی کرکره ای Window روی نام آن کلیک می کنیم.

■ برای به ترتیب رفتن به فایل‌های باز می‌توان، کلید Ctrl را نگه داشت و سپس کلید Tab را زد (Ctrl+Tab). و اگر بخواهیم ترتیب معکوس شود باید کلیدهای Ctrl و Shift را نگه داشته و کلید Tab را بزنیم.

انتقال موضوع از فایلی به فایل دیگر (Copy)

۱. باز کردن فایل اول و دوم
۲. انتخاب موضوع از فایل اول ← Ctrl+C یا Edit ← Copy
۳. رفتن به فایل دوم ← Ctrl+V یا Edit ← Paste
۴. کلیک روی صفحه

بزرگنمایی صفحه تصویر (Zoom)

بزرگنمایی اغلب با قرقره موس انجام می‌شود اما برخی کاربرد های دیگر نیز در این فرمان وجود دارد که با قرقره یا نمی‌توان انجام داد یا دقت چندانی ندارد.
۱. Z ← Enter

زیرشاخه [Window]

برای زمانی که می‌خواهیم قسمتی از صفحه نمایش را بزرگ (نزدیک) کنیم.
۱. Z ← Enter
۲. کشیدن پنجره ای فرضی دور قسمت مورد نظر

■ برای استفاده از این زیرشاخه نیاز به زدن هیچ حرفی نیست و فرمان طوری تنظیم شده که به محض دادن فرمان Z ← Enter این زیرشاخه جاری است. با توجه به قابلیت‌های قرقره که همین کار را نیز انجام می‌دهد، این حالت اغلب زمانی به کار می‌رود که می‌خواهیم قسمت خیلی دور یا خیلی کوچکی را بزرگنمایی یا نزدیک کنیم.

زیرشاخه [Previous]

برای دیدن حالت قبلی صفحه نمایش.

۱. Z ← Enter ← P ← Enter

زیرشاخه [Extents]

برای اینکه تمام موضوعات ترسیم شده، در صفحه نمایش داده شوند.

۱. Z ← Enter ← E ← Enter

■ بجای اجرای زیرشاخه فوق می توان با قرقره روی صفحه دابل کلیک کرد.

زیرشاخه [Real time]

برای دور یا نزدیک تر شدن به موضوعات با دقت بالا و حرکت آرام (زمانی که می خواهیم به مقداری کمتر از یک دنده قرقره دور یا نزدیک شویم مثلا برای هاشور زدن که می خواهیم تمام محدوده ای که باید هاشور زده شود به بزرگترین حالت ممکن دیده شود).

۱. Z ← Enter ← Enter

۲. کلیک روی صفحه و نگه داشتن کلید موس و بالا بردن نشانگر برای نزدیکتر شدن و پایین بردن نشانگر برای دور شدن از موضوع

وارد کردن عکس (Image)

۱. Raster Image Reference ... ← Insert

۲. انتخاب عکس مورد نظر از آدرس مربوطه ← OK ← Open

۳. کلیک روی صفحه ← Enter

انتقال موضوع زیر موضوع دیگر (Draw Order)

۱. انتخاب موضوع

۲. Dr ← Enter یا Tools ← Draw Order

۳. الف) F ← Enter: آوردن موضوع روی دیگر موضوعات

۳. ب) B ← Enter یا Send to Back: فرستادن موضوع زیر دیگر موضوعات

■ برای انتقال یک موضوع به زیر یا پشت همه موضوعات به سادگی:

۱. انتخاب موضوع

۲. Dr ← Enter ← Enter

مساحت (Area)

۱. AA ← Enter

۲. کلیک روی تک تک گوشه های دور شکل

۳. Enter

مقدار مساحت (Area) بین نقاط انتخاب شده در خط فرمان نمایش داده می شود.

نمایش ویژگی های موضوع (List)

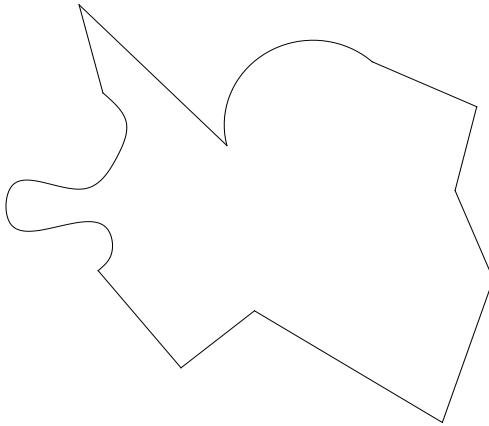
این فرمان تمام مشخصات هر موضوعی که انتخاب کنیم را نمایش می دهد.

۱. انتخاب موضوع (معمولا تک موضوع)

۲. Li ← Enter

■ اگر موضوع یک چندضلعی بسته یا سطح باشد، (مستطیل، دایره، بیضی، هاشور و ...) مساحت و محیط (Perimeter یا Circumference) آنرا نیز نمایش می دهد.

مساله ۱۱: مساحت اشکالی مانند شکل زیر را که خطوط منحنی هم دارند چگونه بدون خطا بدست می آورید؟



جواب: داخل شکل یک Boundary یا Hatch ایجاد کرده و سپس با فرمان List مشخصات Boundary یا Hatch را مشاهده می کنیم!

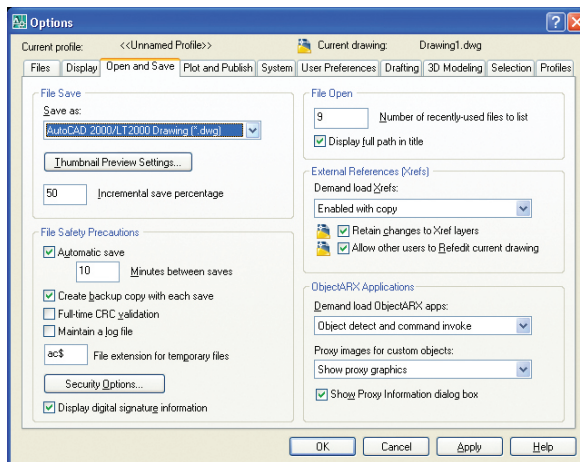
تنظیمات

برای تغییر تنظیمات کلی اتوکد، با فرمان **OP** ← **Enter** یا **Tools** ← **Options** وارد پنجره تنظیمات می شویم.

برخی از پرکاربردترین تنظیمات:

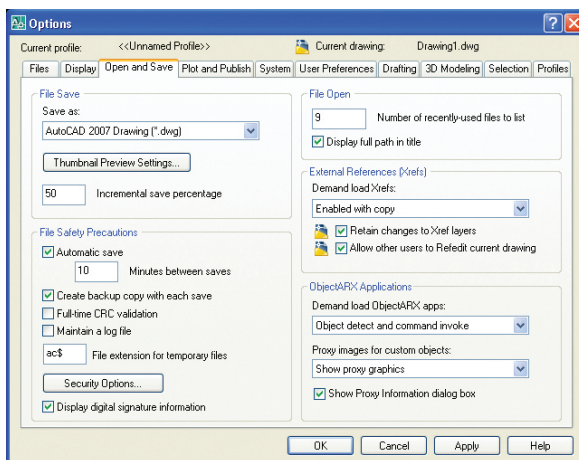
تعیین حالت ذخیره فایل ها

برای اینکه بتوان فایل ها را در صورت نیاز با نسخه های قبلی اتوکد نیز باز کرد، در سربرگ **Open and Save** در قسمت کرکره ای **File Save** نسخه مورد نظر را انتخاب می کنیم (بعنوان مثال **AutoCAD 2000**).

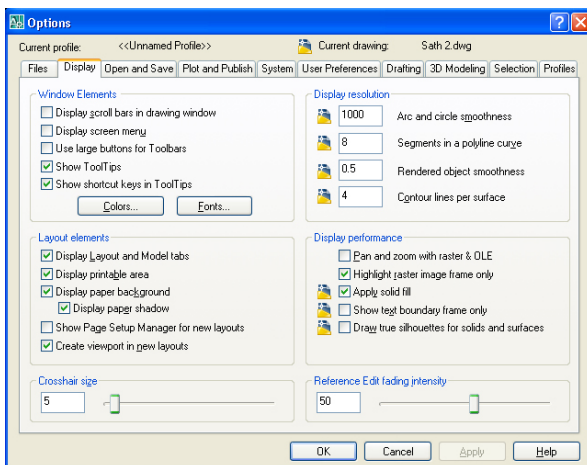


ذخیره اتوماتیک

در سربرگ **Open and Save** در قسمت **File Safety Precautions**، با زدن تیک **Automatic Save** برای برنامه تعیین می کنیم در بازه های زمانی مشخص (مثلا هر ۱۰ دقیقه) تغییرات را بر روی فایل مجزا در آدرسی ویژه ذخیره کند:

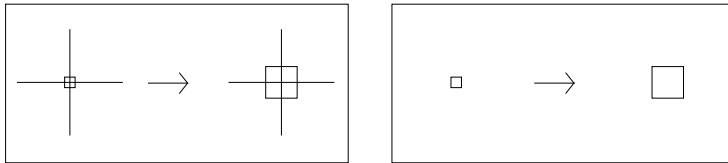


تغییر اندازه نشانگر موس (Crosshair Size) برخی کاربران برای استفاده از امتداد های نشانگر اندازه آن را بزرگتر می کنند: این کار از سربرگ Display از قسمت Crosshair Size با دادن اندازه دلخواه انجام می شود که در حالت پیش فرض برابر 5 تعریف شده است.

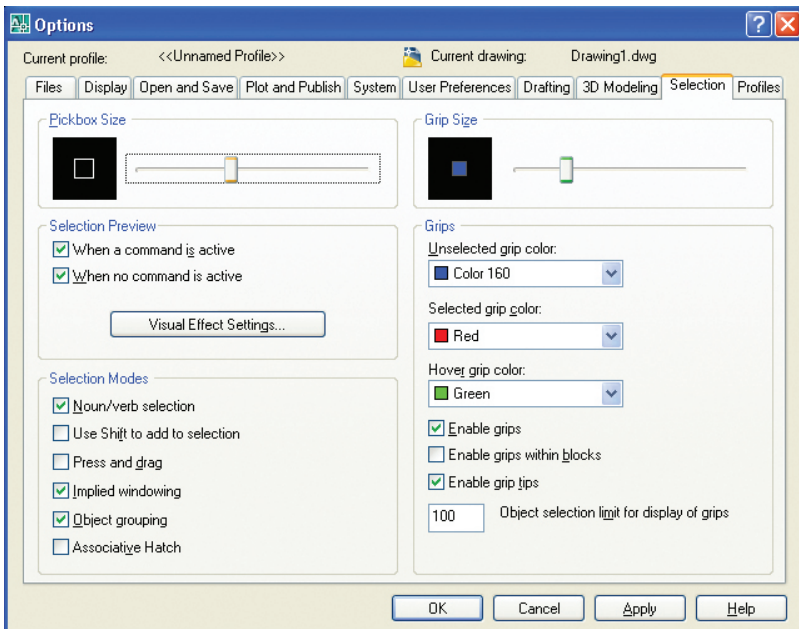


تغییر اندازه مربع وسط نشانگر موس

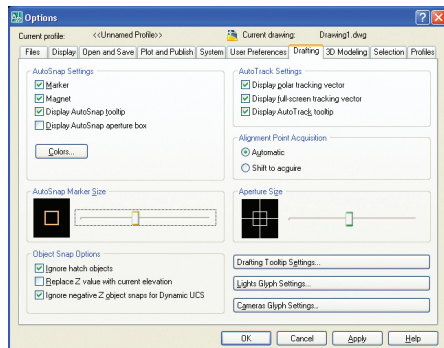
■ اغلب برای ساده تر شدن انتخاب هایی که با کلیک انجام می شوند (مانند Offset)، این مربع را به اندازه سه یا چهار واحد بزرگتر می کنیم.



از سربرگ Selection از قسمت Pickbox Size انجام می شود.

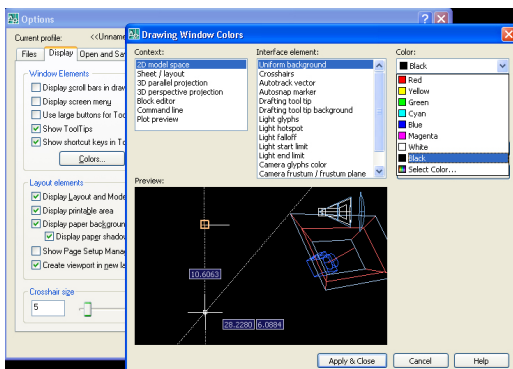


تغییر اندازه علامت های OSNAP
از سربرگ Drafting از قسمت AutoSnap Maker Size انجام می شود.



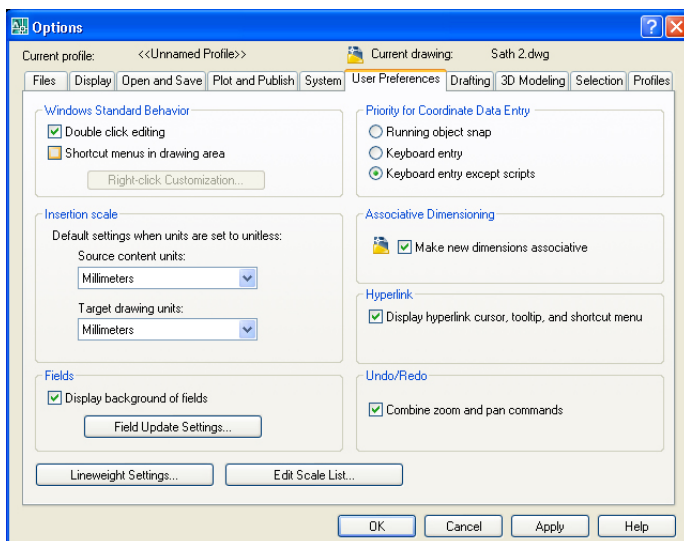
■ برای واضح تر دیده شدن نشان دهنده های OSNAP این مربع را به اندازه سه یا چهار واحد بزرگتر می کنیم.

تغییر رنگ صفحه نمایش (Color)
از سربرگ Display با زدن دکمه ... Colors از قسمت زیر انجام می شود.
Color ← 2d Model space ← Uniform Background, معمولا رنگ سیاه را انتخاب می کنیم که کمترین نور مضر را به چشم می رساند.



تبدیل کلیک راست به Enter

برخی کاربران عادت دارند بجای Enter، از «کلیک راست» استفاده کنند مخصوصا کاربرانی که با AutoCAD 14 بیشتر کار کرده‌اند. برای این کار از سربرگ User Performances قسمت Shortcut menus in Drawings Area رابرمی‌داریم.



اندازه گذاری

مختصات نقطه (Ordinate)

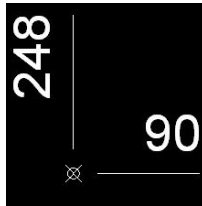
برای مشخص کردن مختصات یک نقطه نسبت به مبدا مختصات بکار می رود.

۱. Ordinate ← Dimension

۲. کلیک روی نقطه مورد نظر

۳. حرکت دادن نشانگر موس در جهت محور X ها یا Y ها ← کلیک

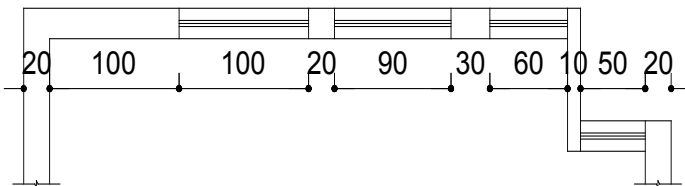
در شکل مختصات نقطه ای به فاصله 90 از محور X ها (محور افقی) و 248 از محور Y ها (محور عمودی) نمایش داده شده است که با دوبار استفاده کردن از فرمان بالا اجرا شده است:



ادامه دادن اندازه گذاری (Continue)

از این فرمان برای ایجاد اندازه های پشت سرهم در یک راستا استفاده می شود.

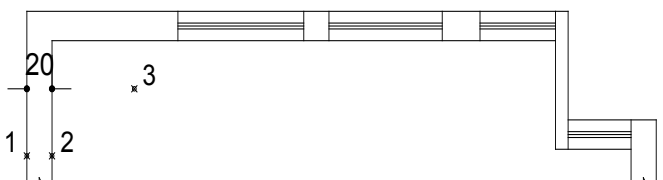
مساله ۱۳: چگونه یک ردیف اندازه گذاری افقی مانند شکل زیر ایجاد کنیم:



الف) با ده بار استفاده از فرمان Linear ← Dimension تک تک اندازه ها را ایجاد می کنیم!

اندازه گذاری | ۶۵

ب) ابتدا با استفاده از فرمان **Linear ← Dimension** یک اندازه را با کلیک روی نقاط ۱، ۲ و ۳ (امتداد مورد نظر) ایجاد می‌کنیم:

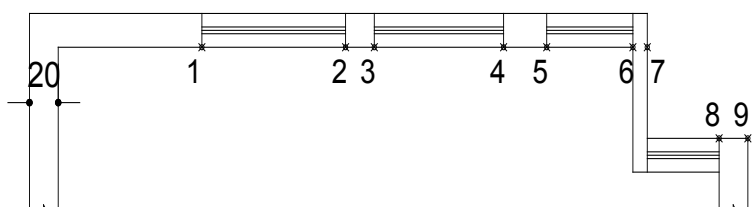


و سپس به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

۱. **Continue ← Dimension**

بطور خودکار نقطه پایان آخرین اندازه‌ای که ترسیم شده، بعنوان نقطه شروع اندازه بعدی در نظر گرفته می‌شود.

۲. کلیک روی نقاط بعدی به ترتیب



■ همه اندازه‌هایی که با این فرمان ترسیم می‌کنیم، در راستای همان اندازه‌ای که از اول بطور خودکار انتخاب شد، ایجاد می‌گردد.

■ اگر بخواهیم اندازه گذاری را در راستای اندازه دیگری غیر از آخرین اندازه ترسیم شده، ادامه دهیم پس از دادن فرمان **Continue ← Dimension**، **Enter** می‌زنیم و سپس روی آن سر اندازه‌ای که می‌خواهیم از آن طرف ادامه دهیم کلیک کرده، روی نقاط بعدی یک به یک کلیک می‌کنیم.

Grips

وقتی بدون اینکه در حال اجرای فرمانی باشیم، موضوعی (مانند یک پاره خط) را انتخاب کنیم مربع‌های توپر آبی رنگی در قسمت‌های مختلف آن دیده می‌شود که Grip نام دارند.

می‌توان از Grip‌ها برای فرمان Move یا Stretch سریع، استفاده کرد به عنوان مثال اگر روی Grip سر پاره خط کلیک کنیم، درست مثل اینست که موضوع را انتخاب کرده، فرمان Stretch را زده و نقطه مبنا را که همین نقطه سر پاره خط است، انتخاب کرده ایم، حال باید نقطه مقصد را مشخص کنیم تا سر پاره خط به آنجا منتقل شود.

اگر روی Grip وسط یک پاره خط کلیک کنیم درست مثل اینست که موضوع را انتخاب کرده، فرمان Move را زده و نقطه مبنا را که همین نقطه وسط است، انتخاب کرده ایم، حال باید نقطه مقصد را مشخص کنیم تا کل پاره خط به آنجا منتقل شود.

■ کاربرد Grip‌ها در موارد مختلف (مانند کمان، دایره، بیضی و ...) متفاوت است. همچنین اگر پس از کلیک کردن روی یک Grip، کلیک راست کنید امکانات متفاوتی را خواهید دید. که با انجام آن و دیدن نتیجه به راحتی فراگرفته می‌شوند اما به علت کاربرد بسیار کم در روش‌های پیشنهادی نویسنده در این کتاب بیش از این به آنها پرداخته نمی‌شود.

جدول کلیدهای میانبر فرمان‌ها تا این سطح:

فرمان	میانبر	فرمان	میانبر
Arc	A	Measure	ME
Area	AA	Mirror	MI
Array	Ar	Move	M
Block	B	Multiline	ML
Boundary	BO	Multiline Text	MT
Break	BR	Offset	O
Chamfer	CHA	Open	Ctrl+O
Circle	C	Options	OP
Construction Line	XL	ORTHO	F8
Copy	CO	OSNAP	F3
Distance	DI	Plot	Ctrl+p
Divide	DIV	Point	PO
Draw Order	DR	Polygon	POL
Edit/Copy	Ctrl+C	Polyline	PL
Edit/Paste	Ctrl+V	Properties	Ctrl+1
Ellipse	ELL	Ray	RAY
Erase	E	Rectangle	REC
Explode	X	Redo	RD
Extend	EX	Rotate	RO
File/New	Ctrl+N	Save	Ctrl+S
Fillet	F	Save as	Ctrl+Shift+S
Hatch	H	Scale	SC
Insert	I	Single Line Text	DT
Join	J	Spline	SPL
Kateb	KATEB	Stretch	S
Layer	LA	Trim	TR
Line	L	Undo	U
List	LI	Zoom	Z
Match Properties	MA		

بخش ۲

سه بُعدی (سطح ۱)

پیش گفتار بخش ۲

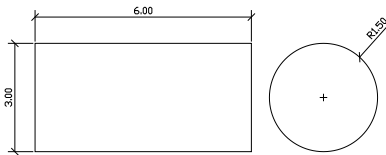
در مدل سازی سه بعدی بعلت اضافه شدن یک بعد، و تعداد زیادی فرمان دیگر بر فرمان های دوبعدی، امکان ترکیب فرمان ها و یا به عبارتی راه های رسیدن به هدف، بسیار بیشتر از دوبعدی می باشد. این امر علی رغم اینکه زمینه بسیار مناسبی جهت خلاقیت و ابتکار در ترکیب امکانات و فرمان ها و در نتیجه لذت بیشتر از کار را فراهم آورده است، باعث مشکل تر شدن کار نیز شده است؛ گفتن تمام فرمان ها از ابتدا باعث می شود که کاربر در انتخاب فرمان بهینه دچار تردید گردد و یا احساس سردرگمی کند. به همین خاطر در بخش اول یک تمرین عملی و یک روش پیشنهادی برای انجام آن گفته شده که به بازتر شدن دید کاربر و خلاقیت وی کمک بسزایی می کند. ضمن پیشرفت کار، فرمان های جدید با توجه به نیاز در همان قسمت گفته می شود. این روش همچنین باعث می شود هر فرمان همراه با حداقل یک کاربرد در ذهن کاربر ثبت شود که به محض نیاز به آن کاربرد، خودبه خود فرمان یادآوری شود.

در بخش بعد تمامی فرمان هایی که در مدل سازی سه بعدی مورد استفاده قرار می گیرند گفته شده تا هر کاربر بنا بر علاقه شخصی خود بتواند از فرمان مورد علاقه خود برای ترسیم حجم مورد نظرش استفاده کند. البته بیان برخی زیر شاخه ها یا فرمان ها که توضیحات مفصل و گاه پیچیده ای داشته و در عین حال چندان کاربردی نبوده اند را به سطوح دیگر موکول کرده ایم.

موفق باشید

شناخت اتوکد سه بعدی

فضای اتوکد سه بعدی بر خلاف تصور معمول، چیزی جدا از فضای اتوکد دوبعدی نیست. در اتوکد دوبعدی چون همیشه در حال دیدن موضوعات از بالا هستیم آنها را به صورت مسطح و بدون ارتفاع می بینیم. برای روشن شدن مطلب در یک فایل جدید شکل زیر را ترسیم کنید



حال فرمان زیر را اجرا کنید؛

1. Enter ← EXT

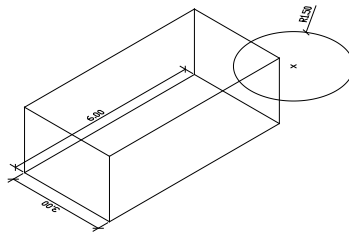
2. انتخاب مستطیل ← Enter

3. نوشتن اندازه (2) ← Enter

ظاهرا هیچ تغییری ایجاد نشده! حال فرمان زیر را اجرا کنید:

1. View ← 3D Views ← SW Isometric

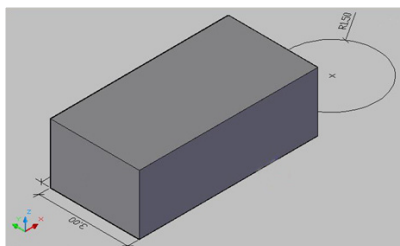
شکل زیر را خواهید دید:



همانطور که می بینید، مستطیل در حقیقت، مکعبی به ارتفاع (2) است که در حالت دید قبلی (فضای دوبعدی) ارتفاع آن دیده نمی شد.

فرمان زیر را اجرا کنید:

Conceptual ← Visual Styles ← View .1



حال برای درک بهتر فضا ابتدا نوار ابزار View را ظاهر کرده در جایی دلخواه اطراف صفحه قرار دهید.



با کلیک روی آیکنهای زیر، بلافاصله تغییر ایجاد شده در تصویر را می بینید که به شرح زیر است:
نماهای دو بعدی:

نمای زیر	Bottom	نمای سر	Top
نمای راست	Right	نمای چپ	Left
نمای پشت	Back	نمای روبرو	Front

نماهای سه بعدی (ایزومتریک):

■ به طور پیش فرض شمال به سمت بالای صفحه در نظر گرفته می شود.

نمای ایزومتریک جنوب غربی (South-West)	SW Isometric
نمای ایزومتریک جنوب شرقی (South-East)	SE Isometric
نمای ایزو متریک شمال شرقی (North-East)	NE Isometric
نمای ایزو متریک شمال غربی (North-West)	NW Isometric

نوار ابزار Visual Styles را نیز ظاهر کرده در کنار صفحه قرار دهید.



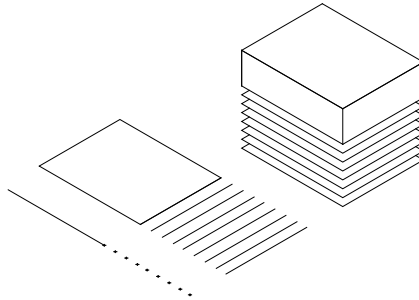
سیمی در فضای دو بعدی	2D Wireframe
سیمی در فضای سه بعدی	3D Wireframe
فضای سه بعدی بدون دیده شده خطوط پشت احجام	3D Hidden
فضای سه بعدی با دید واقعی	Realistic
فضای سه بعدی توپر	Conceptual

با آزمایش آیکونهای بالا متوجه می شوید که «فضای دو بعدی» در حقیقت حالتی است که با زدن حالت 2D Wireframe و حالت Top دیده می شود.

■ در هنگام مدل سازی سه بعدی بیشتر اوقات بویژه زمانی که فایل سنگین می شود از حالت 2D Wireframe استفاده می کنیم.

ساخت مدل های سه بعدی

همانطور که می دانید از امتداد دادن نقطه در یک راستا، خط بوجود می آید، از امتداد دادن خط در راستای عمود بر خودش، صفحه و از امتداد دادن صفحه در راستای عمود بر خودش، حجم:



برای امتداد دادن خط یا صفحه در راستای عمود بر آنها (ارتفاع دادن) از فرمان Extrude استفاده می شود.

ارتفاع دادن (Extrude)

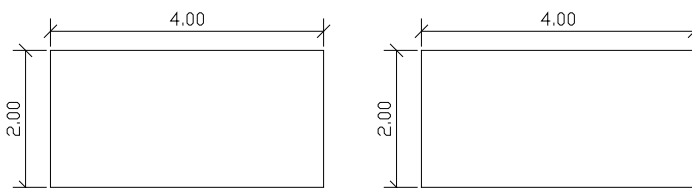
۱. EXT ← Enter یا Draw ← Modeling ← Extrude

۲. انتخاب موضوع ← Enter

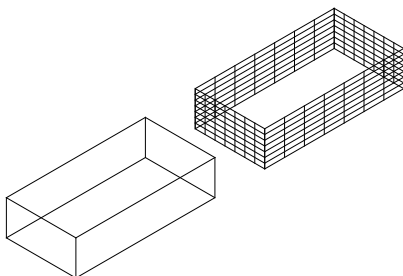
۳. نوشتن ارتفاع ← Enter

■ اگر فرمان بالا را در نماهای ایزومتریک اجرا کنیم، جهت ارتفاع با حرکت دادن موس به بالا یا پایین تعیین می شود.

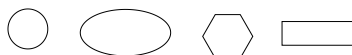
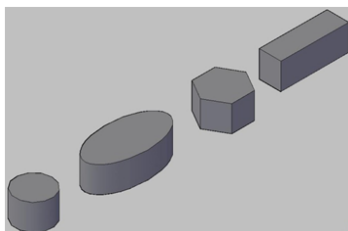
مثال: در شکل زیر مستطیل سمت راست را با فرمان Line و دیگری را با فرمان Rectangle ترسیم کرده و سپس با فرمان Extrude هر دو را به اندازه 1 واحد ارتفاع دهید.



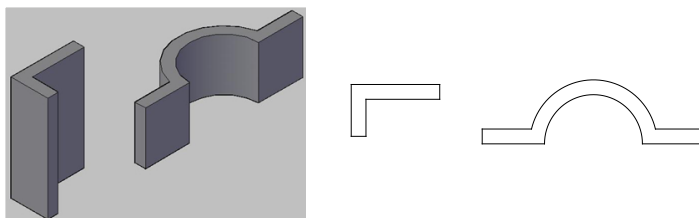
با بررسی شکل از نماها و حالت نمایش های متفاوت Visual Styles، خواهید دید که مستطیل سمت راست به مکعبی توخالی با وجوه مشبک و مستطیل سمت چپ به مکعبی توپر تبدیل شده است:



در مدل سازی سه بعدی هدف ساختن مدل های توپر (Solid) است که قابلیت اعمال تغییرات را دارند و هرگز نباید صفحات مشبک (همانند مکعب سمت راست در مثال بالا) ساخت. مدل های توپر از Extrude کردن «صفحه» ایجاد می شوند و صفحات مشبک از Extrude کردن «خط، منحنی یا چندضلعی باز». موضوعاتی مانند دایره، بیضی، مستطیل، چندضلعی بسته و ... بعنوان صفحه شناخته می شوند و می توان به راحتی با ارتفاع دادن به آنها، احجام توپر ساخت:



اما برای ساختن حجم توپیر اشکالی دیگر همانند زیر، که از چند خط یا منحنی جدا از هم تشکیل شده اند، نمی توان مستقیماً آنها را Extrude کرد بلکه ابتدا باید صفحه منطبق بر شکل را ساخت و بعد آن صفحه را Extrude نمود.



برای ساختن صفحه از فرمان Boundary استفاده می کنیم.

ساختن صفحه یا چندخطی بسته (Boundary)

روش کار این فرمان کاملاً شبیه فرمان Hatch است با این تفاوت که بجای هاشور، یک چند خطی بسته روی خط های دور فضای بسته ایجاد می کند که بعنوان یک صفحه شناخته می شود.

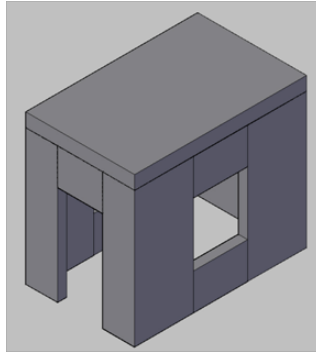
Bo.1 ← Enter یا Draw ← Boundary

۲. کلیک روی دکمه Pick Point یا Enter

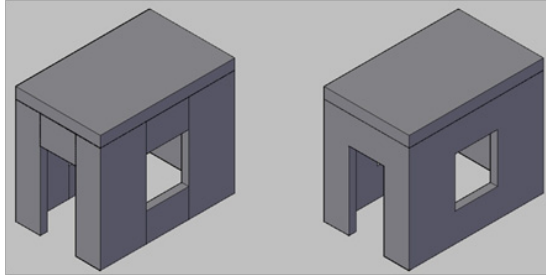
۳. کلیک داخل فضای بسته ← Enter

- صفحه یا همان چند خطی بسته در لایه جاری ایجاد می شود.
- پس از ساختن صفحه به روش بالا، برای اینکه خطوط اصلی زیر صفحه، Extrude نشوند بهتر است صفحه را با کلیک انتخاب کرده به فاصله مشخصی از خطوط اصلی جابجا کرده و سپس آنرا Extrude کرد.

تمرین: مدل سه بعدی زیر را با استفاده از نقشه های تمرین صفحه ۸۱ تهیه کنید.



■ برای کاستن از شلوغی و تعدد خطوط، معمولا موضوعات هم نوع و همجنس را با فرمان Union یکپارچه می کنیم (مانند قسمتهای بالا و پایین پنجره ها در مثال بالا که با دیوارها یکپارچه می شوند).

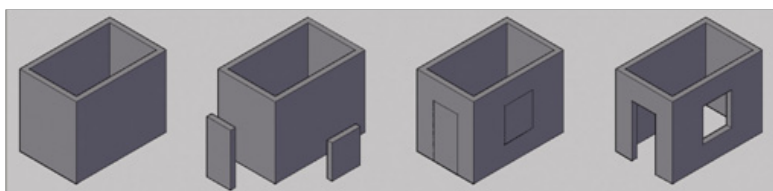


یکپارچه کردن احجام (Union)

۱. UNI ← Enter یا Modify ← Solid Editing ← Union

۲. انتخاب موضوع ← Enter

برای خالی کردن قسمتی از یک حجم، ابتدا حجمی برابر قسمتی که می خواهیم خالی شود می سازیم و با دقت در جای لازم قرار می دهیم و سپس آنرا با فرمان Subtract از حجم اولیه کم می کنیم (مثلا خالی کردن جای درها و پنجره ها).



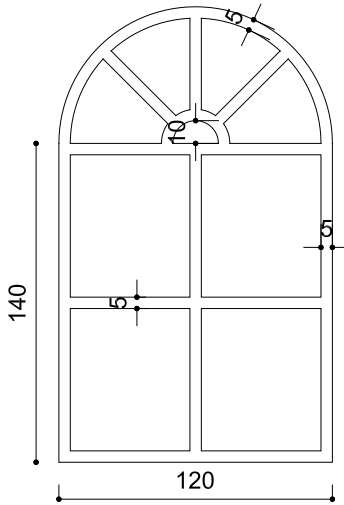
کم کردن از احجام (Subtract)

۱. SU ← Enter یا Modify ← Solid Editing ← Subtract

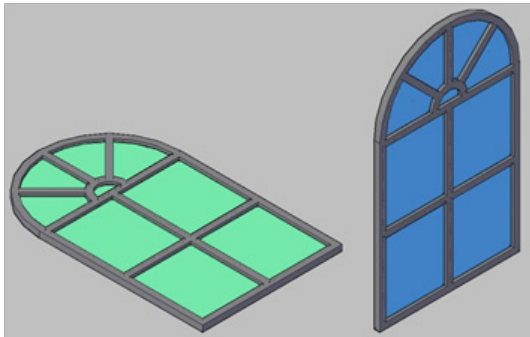
۲. انتخاب حجمی که می خواهیم باقی بماند ← Enter

۳. انتخاب حجم یا احجامی که می خواهیم کم شوند ← Enter

تمرین: مدل سه بعدی پنجره ای با مشخصات زیر را ترسیم کنید:



- ضخامت چارچوب 5 سانتیمتر و ضخامت شیشه ها 6 میلیمتر.
 - نقطه وسط ضخامت شیشه ها دقیقاً روی نقطه وسط ضخامت چارچوب قرار می گیرد.
- اگر پنجره تمرین بالا را در نمای TOP ساخته باشید (که معمولاً اینگونه است)، پنجره به حالت خوابیده روی کف زمین یا همان صفحه XY قرار دارد، برای ایستاده کردن آن از فرمان 3D Rotate استفاده می شود.



چرخاندن سه بعدی (3D Rotate)

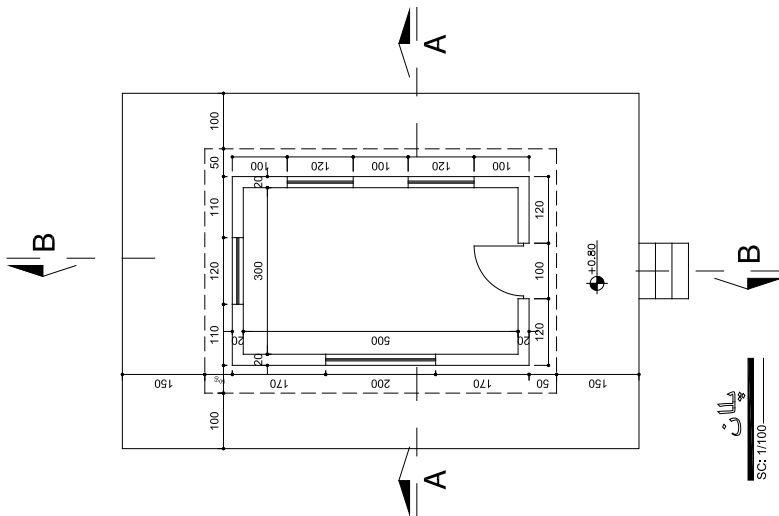
۱. جاری کردن یکی از نماهای ایزومتریک
۲. انتخاب موضوع
۳. Modify ← 3D Operations ← 3D Rotate
۴. کلیک روی نقطه ای از محور چرخش (بهتر است روی یکی از لبه های حجم که موازی محور چرخش مورد نظر (X,Y,Z) است باشد)
۵. کلیک روی مدار چرخش مناسب (یک از بیضی های قرمز: حول محور X ، سبز: حول محور Y یا آبی: حول محور Z)
۶. نوشن زاویه چرخش (معمولا 90 درجه) ← Enter

لایه بندی

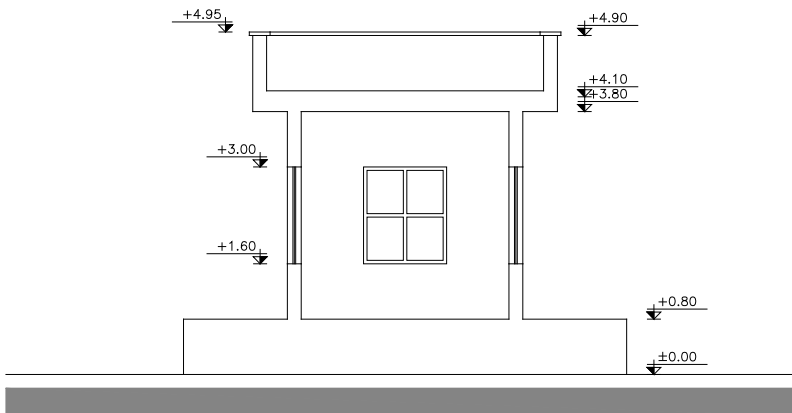
اغلب هدف از ساختن مدل سه بعدی، ارائه نمونه هرچه نزدیکتر به واقعیت می باشد و این امر نیازمند متریکال دادن به اجسام است. متریکال را به موضوعات یا لایه ها نسبت خواهیم داد در نتیجه لایه ها را با نام متریکال و یا نام موضوعات نامگذاری می کنیم، (بعنوان مثال: Wall یا Brick و یا به فارسی: divar یا ajor) رنگ لایه ها دلخواه می باشد و ضخامت لایه ها مهم نیست.

■ بهتر است نام لایه های سه بعدی را از لایه های دوبعدی متمایز کنیم، این کار کمک می کند که هنگام مدل سازی ساده تر لایه ها را پیدا کنیم. (به عنوان مثال: اضافه کردن عبارتی مانند 3d به ابتدای نام هر لایه سه بعدی؛ 3d wall یا 3d Brick و یا 3d divar یا 3d ajor).

تمرین دوره ای ۱: ابتدا مدل سه بعدی مربوط به نقشه های زیر را به هر روشی که خودتان می دانید تهیه کنید و سپس با روش پیشنهادی مقایسه کنید.

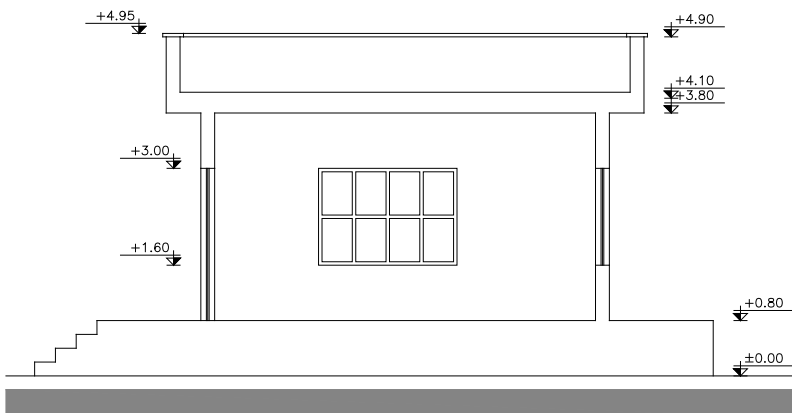


۸۱ | ساخت مدل های سه بعدی



A-A *پریشی*

SC: 1/100

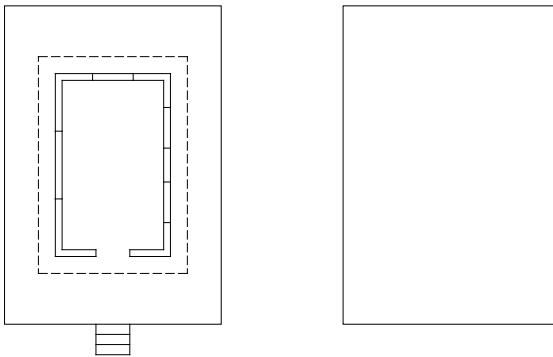


B-B *پریشی*

SC: 1/100

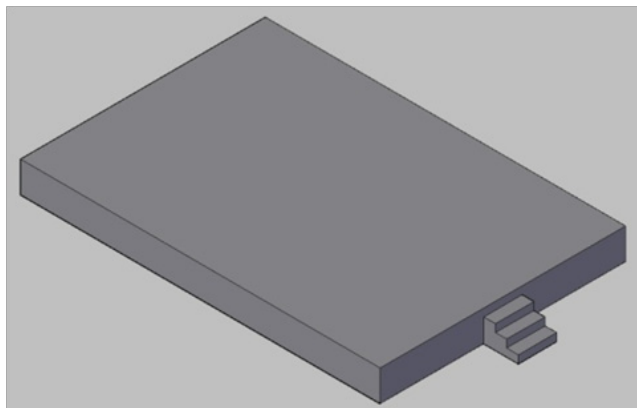
روش پیشنهادی:

۱. ابتدا نمای TOP و حالت 2d Wireframe را فعال می کنیم.
۲. از پلان یک کپی می گیریم تا پلان اصلی دست نخورده بماند.
۳. اندازه گذاری ها، علامت برشها، فلش جهت نمای پله، نماد بازشوی در و خطوط مربوط به فریم پنجره ها را پاک می کنیم.
۴. کف: لایه ای بنام 3d kaf ساخته و جاری می کنیم و سپس مستطیلی منطبق بر لبه های سکوی کف ترسیم می کنیم.
۵. مستطیل را با یک کلیک انتخاب کرده به اندازه مشخصی مثلا ۱۰ متر به سمت راست جابجا می کنیم.



۶. مستطیل کف را ۸۰ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.
۷. پله ها: لایه ای بنام 3d pelleh ساخته و جاری می کنیم و سپس داخل تک تک پله ها را Boundary می کنیم.
۸. Boundary های پله ها را با کلیک انتخاب کرده ۱۰ متر به سمت راست جابجا می کنیم.
۹. Boundary پله اول را ۲۰، پله دوم را ۴۰ و پله سوم را ۶۰ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.
۱۰. پله ها را یکپارچه می کنیم.

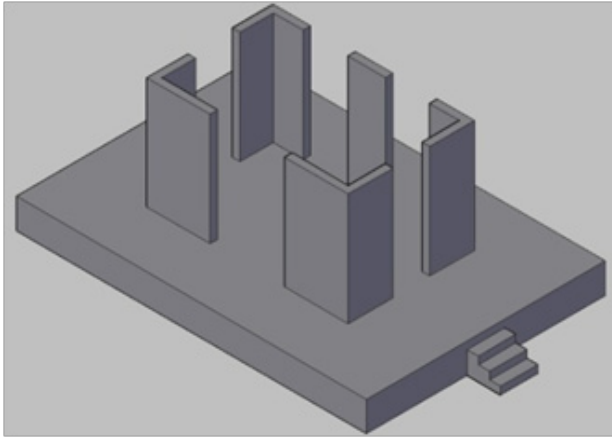
در نمای SW Isometric و حالت Conceptual، شکل زیر را خواهیم دید:



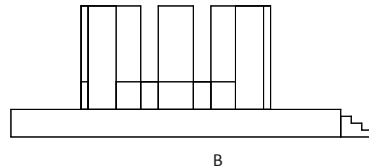
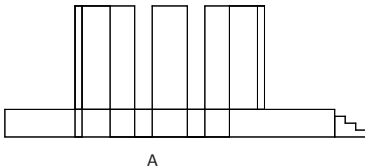
۱۱. دیوارها: نمای Top و حالت 2d Wireframe را فعال می کنیم، لایه ای با نام 3d divar ساخته و جاری می کنیم.
۱۲. داخل دیوارها را Boundary می کنیم.
۱۳. Boundary های دیوارها را با کلیک انتخاب کرده ۱۰ متر به سمت راست جابجا می کنیم.
۱۴. Boundary های دیوارها را ۳ متر ارتفاع می دهیم.
۱۵. نمای Left را فعال کرده و دیوارها را ۸۰ سانتیمتر به سمت بالا جابجا می کنیم.



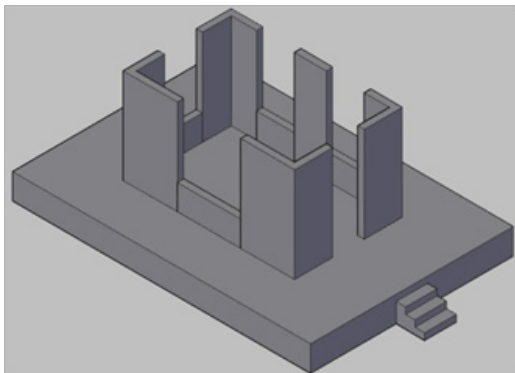
در نمای SW Isometric و حالت Conceptual، شکل زیر را خواهیم دید:



۱۶. OKB پنجره ها: در نمای Top و حالت 2d Wireframe، داخل فضاهای مربوط به جای پنجره ها در پلان، Boundary هایی ایجاد می کنیم.
۱۷. Boundary های پنجره ها را با کلیک انتخاب کرده ۱۰ متر به سمت راست جابجا می کنیم.
۱۸. Boundary های پنجره ها را به اندازه ۸۰ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.
۱۵. نمای Left را فعال کرده و OKB پنجره ها را ۸۰ سانتیمتر به سمت بالا جابجا می کنیم.

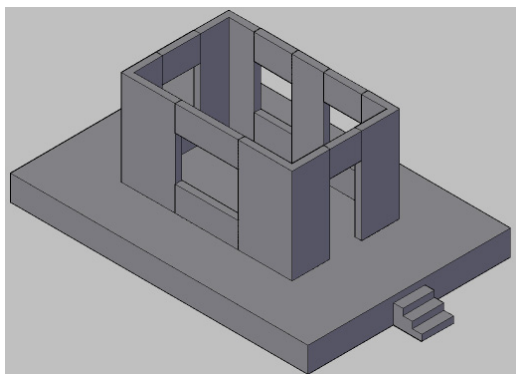


در نمای SW Isometric و حالت Conceptual، شکل زیر را خواهیم دید:

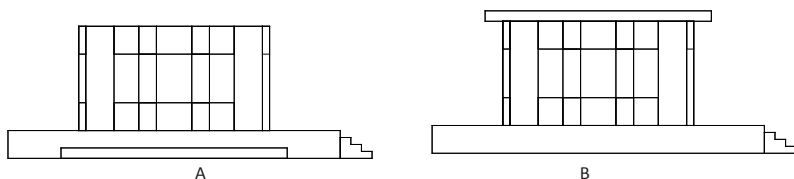


۱۶. **بالای پنجره ها:** چون در اینجا ارتفاع قسمت های بالای پنجره ها ۸۰ می شود همین OKB ها را در نمای ایزومتریک کپی کرده و بالای پنجره ها قرار می دهیم. (در غیر اینصورت کاملا شبیه ساختن OKB ها عمل می کنیم).
۱۷. **بالای در:** در نمای Top در پلان مستطیلی در جای در ترسیم کرده سپس ۸۰ سانتیمتر ارتفاع داده و جابجا می کنیم.

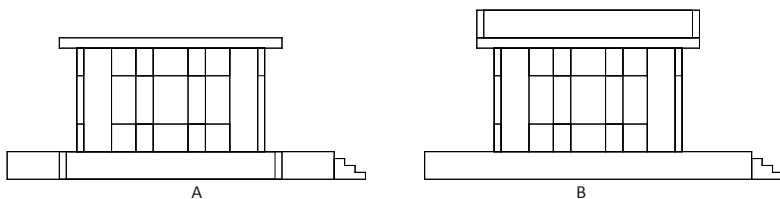
در نمای SW Isometric و حالت Conceptual، شکل زیر را خواهیم دید:



۱۸. سقف: لایه ای بنام 3d saghf ساخته و جاری می کنیم. در نمای Top در پلان، مستطیلی منطبق بر خط چین بام ترسیم می کنیم.
۱۹. مستطیل را ۱۰ متر به سمت راست جابجا کرده و سپس ۳۰ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.
۲۰. نمای Left را فعال کرده و سقف را ۳۸۰ سانتیمتر به سمت بالا جابجا می کنیم.



۲۱. جان پناه: لایه 3d divar را جاری می کنیم. در نمای Top در پلان، مستطیلی منطبق بر خط چین بام ترسیم می کنیم.
۲۲. مستطیل را ۲۰ سانتیمتر به داخل Offset کرده و سپس هر دو مستطیل را ۱۰ متر به سمت راست جابجا می کنیم.
۲۳. هر دو مستطیل را ۸۰ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.
۲۴. مستطیل داخلی را از مستطیل بیرونی کم می کنیم.
۲۵. در نمای Left حجم باقی مانده را ۴۱۰ سانتیمتر به بالا جابجا می کنیم.

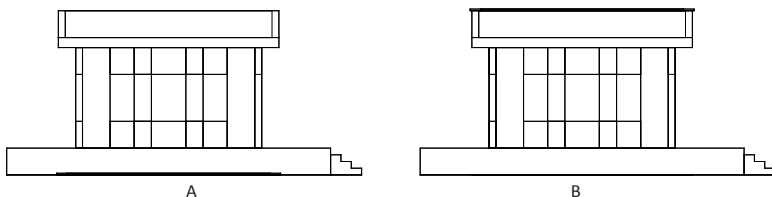


۲۶. درپوش روی جان پناه: لایه ای بنام 3d darpoush ایجاد و جاری می کنیم. در نمای Top در پلان، مستطیلی منطبق بر خط چین بام ترسیم می کنیم.
۲۷. مستطیل را ۵ سانتیمتر به بیرون و ۲۵ سانتیمتر به داخل Offset کرده و سپس مستطیل اول را پاک می کنیم.

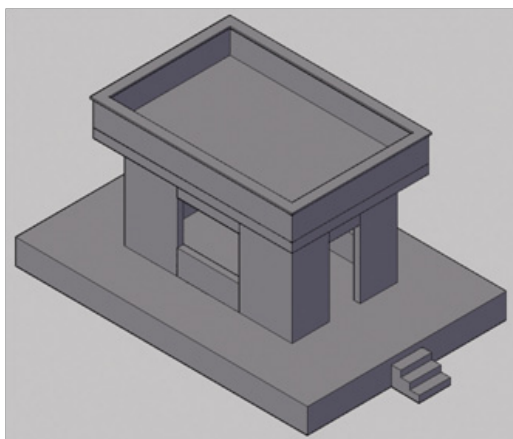
۲۸. دو مستطیل را ۱۰ متر به سمت راست جابجا کرده و سپس هردو را ۵ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.

۲۹. مستطیل داخلی را از مستطیل بیرونی کم می کنیم.

۳۰. در نمای Left حجم باقی مانده را ۴۹۰ سانتی متر به بالا جابجا می کنیم.



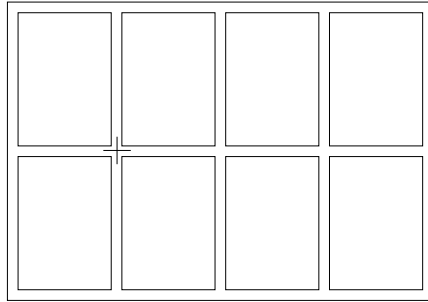
در نمای SW Isometric و حالت Conceptual، شکل زیر را خواهیم دید:



۳۱. در نمای Left فرمان Union را اجرا کرده دیوارها را انتخاب کرده و Enter می کنیم تا یکپارچه شوند.

۳۲. چارچوب پنجره: لایه ای با نام 3d charchoub ساخته و جاری می کنیم. در نمای Top فرمان Boundary را اجرا کرده بین ضخامت چارچوب پنجره ای که در برش B-B دیده می شود کلیک می کنیم تا روی تک تک شیشه خورها

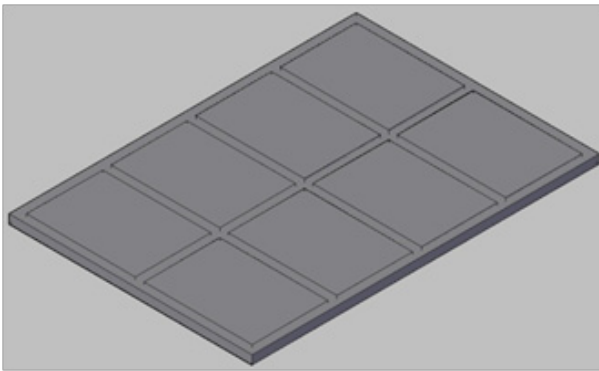
و قاب دور پنجره یک Boundary ایجاد شود.



۳۳. همه لایه ها را بجز لایه 3d charchoub خاموش می کنیم.

۳۴. Boundary های پنجره را ۵ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.

در نمای SW Isometric و حالت Conceptual، شکل زیر را خواهیم دید:



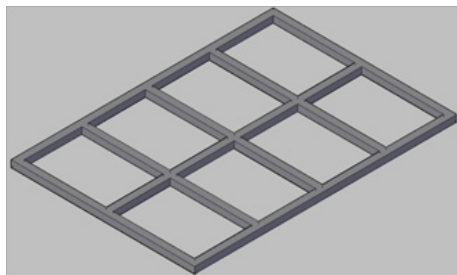
۳۵. در نمای Top مستطیل های مربوط به شیشه خورها را از مستطیل مربوط

به قاب پنجره کم می کنیم:

(SU ← Enter ← کلیک روی لبه مستطیل قاب ← Enter ← انتخاب

مستطیل های شیشه خورها ← Enter)

از نمای SW Isometric و حالت Conceptual شکل زیر را خواهیم دید:

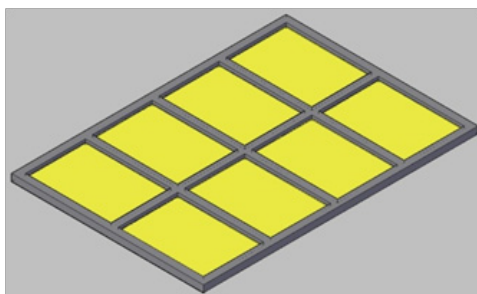


۳۶. شیشه ها: لایه ای با نام 3d shisheh ساخته و جاری می کنیم. در نمای Top فرمان Boundary را اجرا کرده و داخل تک تک شیشه خورها کلیک می کنیم. ۳۷. Boundary های مربوط به شیشه ها را به اندازه ۶ میلیمتر ارتفاع می دهیم.

■ برای فرمان Extrude، لازم نیست Boundary ها را تک تک انتخاب کنید، برای سادگی و سرعت آنها و قاب را با هم انتخاب کنید، خود بخود فقط Boundary ها ارتفاع می یابند.

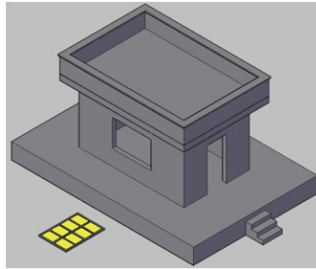
■ بهتر است شیشه ها را یکپارچه کنید تا در مواقع لزوم با یک کلیک انتخاب شوند.

۳۸. شیشه ها را در نمای ایزومتریک و حالت 2D Wireframe طوری جابجا می کنیم که وسط ضخامت شیشه بر روی وسط ضخامت چارچوب قرار گیرد.

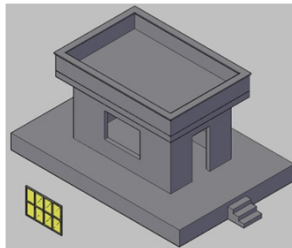


۳۹. قاب و شیشه ها را با هم انتخاب کرده به جایی نزدیک دیوارِ جای پنجره جابجا می کنیم.

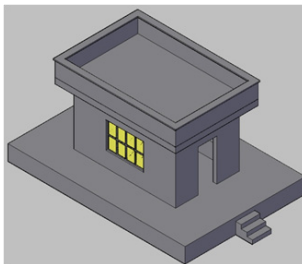
۴۰. همه لایه ها را روشن می کنیم.



۴۱. با استفاده از فرمان 3D Rotate پنجره را آنقدر می چرخانیم که با جای پنجره روی دیوار هماهنگ شود.



۴۲. پنجره را طوری جابجا می کنیم که نقطه وسط ضخامت پنجره بر روی نقطه وسط ضخامت دیوار قرار گیرد.



۴۳. برای ساختن در و سایر پنجره ها نیز ابتدا نمای آنها را ترسیم کرده و سپس به همین ترتیب عمل می کنیم.

■ اگر طرح دوبعدی اولیه در و پنجره را بجای Top در نمای مربوط به آن (Front, Right, Left, Back) ترسیم کنید، نیازی به استفاده از فرمان 3D Rotate نخواهید داشت. (اما فراموش نکنید که Boundary ها روی صفحات اصلی (XY, ZX, YZ) ایجاد می شوند که ممکن است با حجم شما فاصله زیادی داشته باشند) که با اجرای فرمان $Z \leftarrow E \leftarrow \text{Enter}$ در نمای Top دیده می شوند.

نکات کلی در مدل سازی سه بعدی به روش پیشنهادی:

۱. فاصله داشتن مدل سه بعدی از نقشه های دوبعدی آن، باعث تمیز و مرتب بودن کار و در نتیجه سادگی تشخیص خطوط می شود.
۲. برای بررسی شماتیک، از نماهای سه بعدی و حالت توپر Conceptual استفاده می کنیم.
۳. برای بررسی دقیق و یا پیدا کردن خط یا نقطه بصورت کاملا دقیق از حالت 2D Wireframe استفاده می کنیم.
۴. بسیار بهتر است قبل از ایجاد Boundary، لایه مربوط به حجمی که می خواهیم بسازیم جاری باشد.
۵. Boundary در نماهای دوبعدی ساده تر ایجاد می شود.
۶. Boundary ها همیشه روی صفحات اصلی (XY, YZ, ZX) ایجاد می شوند که ممکن است فاصله زیادی با حجم داشته باشند. برای پیدا کردن آنها در نمایی عمود بر نمایی که در آن Boundary ها را ایجاد کرده اید فرمان Zoom Extents را اجرا کنید.
۷. Boundary روی Boundary در سه بعدی همانند خط روی خط در دوبعدی مشکلاتی ایجاد می کند.
۸. حجم ها به هیچ وجه نباید اشتراک (در هم رفتگی) داشته باشند.
۹. برای کپی یا جابجایی هایی که فاصله، کاملا مشخص و جهت، در راستاهای اصلی (X, Y, Z) است از نماهای دو بعدی با ORTHO روشن استفاده می کنیم.

۱۰. برای کپی یا جابجایی‌هایی که در آن باید نقطه مبدا دقیقاً روی نقطه مقصد قرار گیرد، از نماهای سه بعدی (ایزومتریک) استفاده می‌کنیم. ■ درمورد ۱۰ چون انتخاب موضوع در نماهای سه بعدی سخت‌تر است می‌توانید از روش مبتکرانه زیر استفاده کنید:

۱. فعال کردن نمای دوبعدی مناسب (نمایی که در آن موضوعات را راحت‌تر می‌توان انتخاب کرد) و انتخاب موضوع

۲. M ← Enter

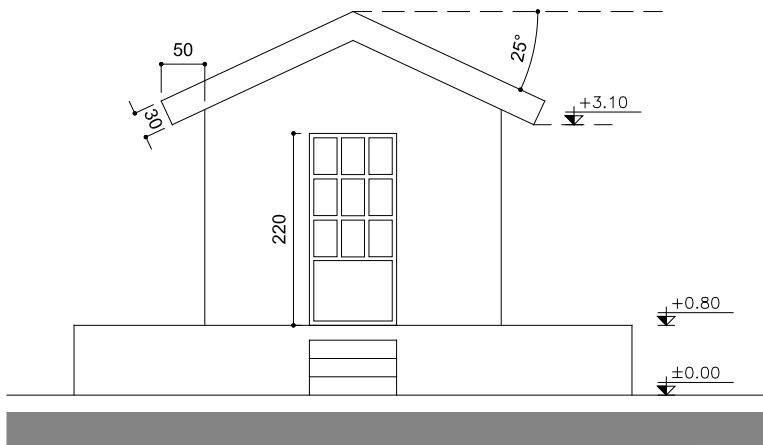
۳. Esc

۴. فعال کردن نمای سه بعدی مناسب و دادن فرمان مورد نظر

۵. P ← Enter ← Enter (انتخاب قبلی!)

۶. ... (ادامه فرمان)

تمرین دوره ای ۲: پلان تمرین دوره ای صفحه ۸۱ را با نمای زیر (سقف شیروانی) در نظر گرفته و مدل سه بعدی آن را بسازید.



نمای جنوبی

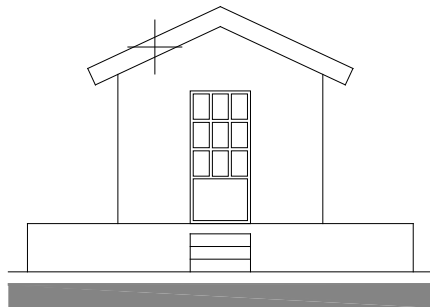
SC: 1/100

روش پیشنهادی:

۱. مراحل ۱ تا ۱۰ را همانند تمرین دوره ای ۱ انجام می دهیم.
۲. دیوار جنوبی: لایه 3d divar را جاری و فرمان Boundary را اجرا کرده، داخل دیوار در نمای جنوبی کلیک می کنیم تا روی سطح دیوار یک Boundary ایجاد شود.

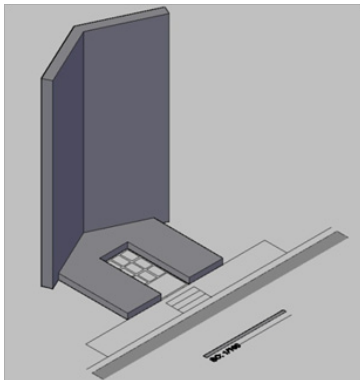


۳. Boundary دیوار را ۲۰ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.
۴. سقف: لایه 3d saghf را جاری و فرمان Boundary را اجرا کرده، داخل ضخامت سقف کلیک می کنیم تا روی سطح نمای شیروانی یک Boundary ایجاد شود.

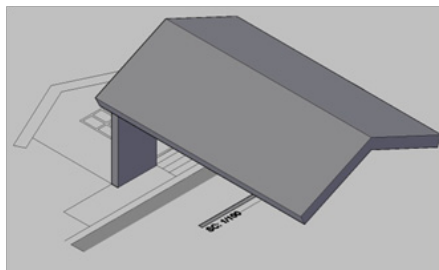


۵. Boundary سقف را ۶۴۰ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.

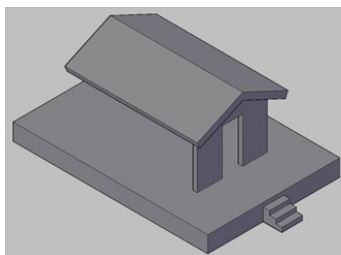
از نمای SW Isometric و حالت Conceptual شکل زیر را خواهیم دید:



۶. در نمای ایزومتریک با فرمان 3D Rotate حجم دیوار و سقف را ۹۰ درجه می چرخانیم تا سقف افقی شود.



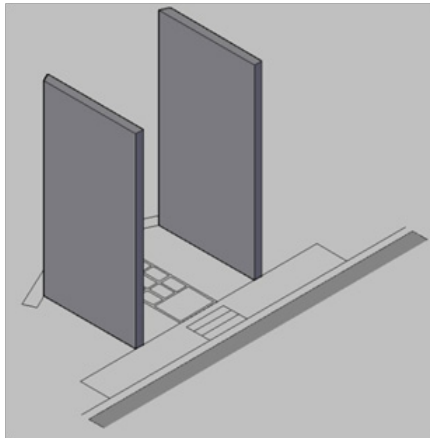
۷. دیوار و سقف را با دقت در جای خود روی سکو قرار می دهیم.



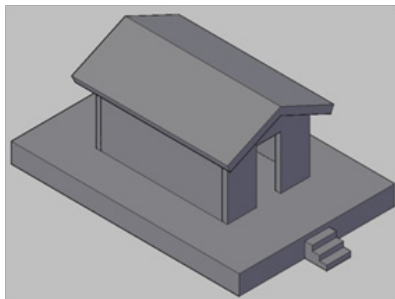
۸. دیوار شمالی: دقیقاً مشابه دیوار جنوبی ساخته می شود (ابتدا باید نمای شمالی دو بعدی را ترسیم کرد).
۹. دیوارهای شرقی و غربی: در نمای جنوبی، خطوط لبه دیوار را ۲۰ سانتیمتر به داخل Offset می کنیم و خطوط جدید را تا زیر سقف ادامه می دهیم.



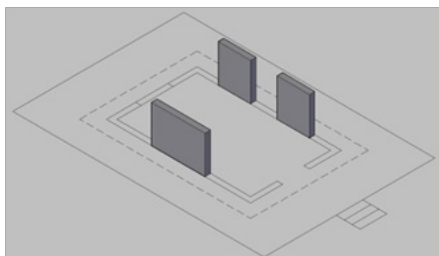
۱۰. لایه دیوار را فعال کرده داخل ضخامت دیوارهایی که ایجاد کرده ایم را Boundary می کنیم.
۱۱. Boundary های دیوارهای غربی و شرقی را ۵۰۰ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.



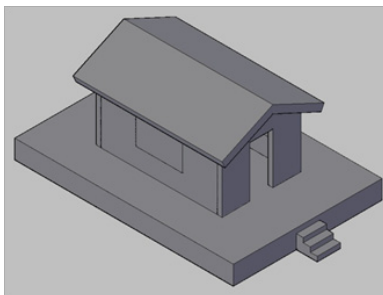
۱۲. دیوارها را با 3D Rotate چرخانده و سپس در جای خود قرار می دهیم.



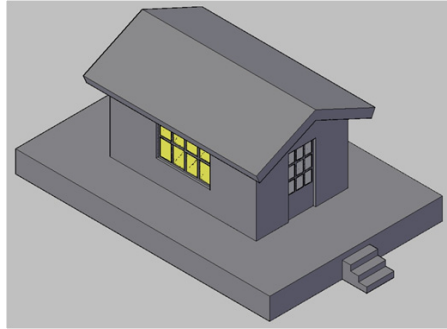
۱۳. خالی کردن جای پنجره های غربی و شرقی: در پلان، برای قسمت های جای پنجره ها Boundary می سازیم و سپس Boundary ها را ۱۴۰ سانتی متر ارتفاع می دهیم.



۱۴. حجم های جای پنجره ها را با دقت داخل دیوار ها قرار می دهیم.



۱۵. حجم‌های جای پنجره‌ها را از دیوارهای شرقی و غربی کم می‌کنیم.
۱۶. در نمای Left یا Front دیوارها را با هم یکپارچه می‌کنیم.
۱۷. نحوه ساختن در و پنجره‌ها هم که در تمرین ۱ گفته شد.



- Boundary الزاما در پلان ساخته نمی‌شود.
- همیشه اولین روش بهترین روش نیست.

یکی از ویرایش‌هایی که در مدل‌سازی سه‌بعدی کاربرد اساسی دارد بریدن احجام است. بطور کلی احجام بوسیله صفحه برش می‌خورند صفحه‌ای که از نقطه‌ای روی یکی از یال‌های حجم می‌گذرد و حجم را به دو قسمت جدا از هم تقسیم می‌کند.

برای بریدن احجام از فرمان Slice استفاده می‌کنیم که فرمان بسیار مهمی است و تسلط یافتن بر آن کمک بسیار زیادی به قدرت تجسم و درک فضایی کاربر می‌کند.

در این فرمان به روشهای متفاوت صفحه برش دهنده و نقطه عبور آن را به برنامه معرفی می‌کنیم.

بریدن احجام (Slice)

استفاده از این فرمان در نماهای دوبعدی بسیار ساده تر است. در این نماها صفحه برش دهنده به طور پیش فرض، عمود بر نمایی که در آن کار می کنیم در نظر گرفته می شود و فقط کافیست دو نقطه که می خواهیم صفحه برش دهنده از آنها عبور کند را به برنامه معرفی کنیم:

۱. SL ← Enter یا Modify ← 3D Operations ← Slice

۲. انتخاب حجمی که می خواهیم برش بخورد ← Enter

۳. کلیک روی دو نقطه متفاوت که صفحه برش دهنده از آنها می گذرد



۴. الف) کلیک روی قسمتی از حجم که می خواهیم باقی بماند



۴. ب) Enter (اگر بخواهیم هر دو قسمت حجم باقی بمانند)



فرمان Slice را در نمای ایزومتریک به ترتیب زیر اجرا می کنیم:

۱. SL ← Enter یا Modify ← 3D Operations ← Slice

۲. انتخاب حجمی که می خواهیم برش بخورد ← Enter

۳. مشخص کردن صفحه برش دهنده (توضیح در ادامه)

۴. کلیک روی نقطه ای که می خواهیم صفحه برش دهنده از آن بگذرد

۵. الف) کلیک روی قسمتی از حجم که می خواهیم باقی بماند

۵. ب) Enter (اگر بخواهیم هر دو قسمت حجم باقی بمانند)

انتخاب صفحه برش دهنده:

پس از اجرای مرحله ۲ از فرمان Slice در خط فرمان موارد زیر دیده می شوند:

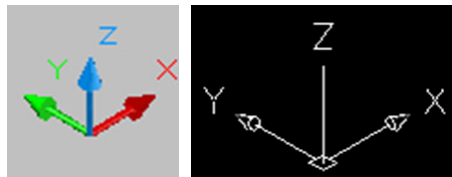
<3points> [planar Object/Surface/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points]:

هریک از زیرشاخه های بالا معرف صفحه برش دهنده ای هستند که در اینجا

برای سادگی فقط مهمترین ها را توضیح می دهیم.

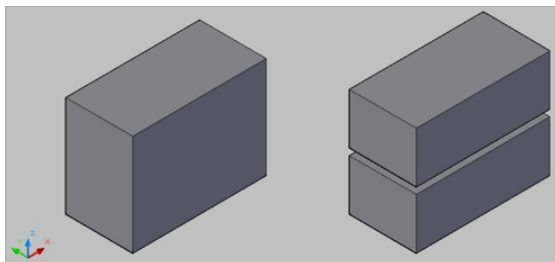
صفحات XY, YZ, ZX همان صفحات اصلی هستند، که با دقت به نشانگر محورها

که UCS خوانده می شود قابل تشخیصند:

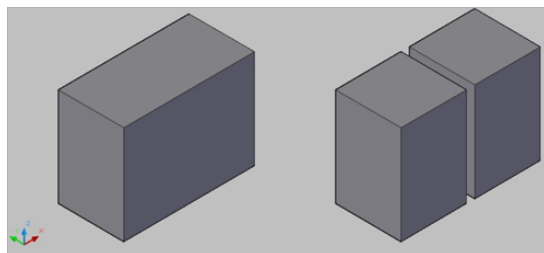


ساخت مدل های سه بعدی | ۱۰۱

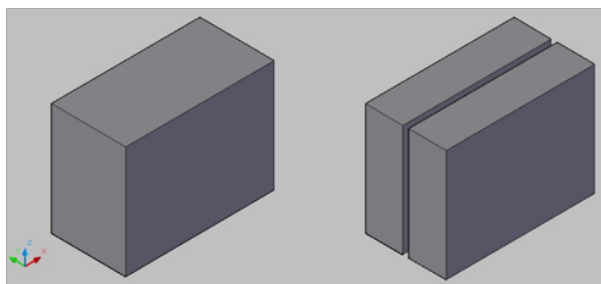
مرحله ۳ با توجه به نوع برش مورد نظر به یکی از روش های زیر انجام می شود:
۳. XY ← Enter (برای برش حجم با یک صفحه موازی XY)



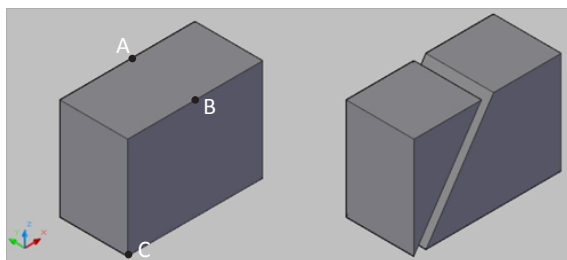
■ در حالت عادی دو تکه هر حجم بعد از برش به هم چسبیده اند اما در اینجا برای وضوح بیشتر، کمی از هم جدا شده اند.
۳. YZ ← Enter (برای برش حجم با یک صفحه موازی YZ)



۳. ZX ← Enter (برای برش حجم با یک صفحه موازی ZX)



* در استفاده از برش با صفحات اصلی باید به حالت UCS توجه کامل داشت.
 ۳. Enter (وارد شده زیر شاخه 3point می شویم) و بعد کلیک روی نقطه A ←
 کلیک روی نقطه B ← کلیک روی نقطه C و سپس وارد مرحله ۵ می شویم
 (برای برش با صفحه ای که از سه نقطه مشخص می گذرد).



■ زیرشاخه 3points روش بسیار جامعی از فرمان Slice است چرا که علاوه بر برشهایی که با صفحات اصلی زده می شوند، برشهای مورب با زاویه نامشخص را نیز می توان با آن انجام داد.

یک حجم را می توان با امتداد دادن صفحه ای از آن، تغییر داد.
 فرمان Extrude faces صفحه ای از حجم را در راستای عمود بر خودش امتداد می دهد.

امتداد صفحه ای از حجم (Extrude faces)

۱. Modify ← Solid Editing ← Extrude faces

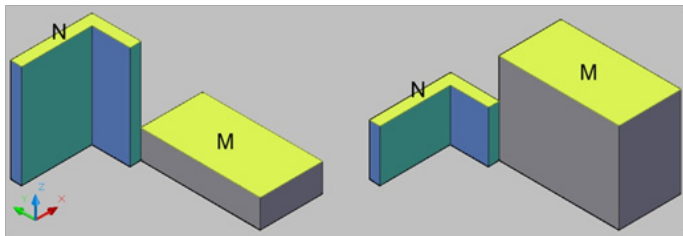
۲. انتخاب صفحه ای از یک حجم (توضیح در ادامه) ← Enter

۳. نوشتن اندازه (مثبت: افزایش حجم، منفی: کاهش حجم) ← Enter ← Enter

انتخاب صفحه ای از یک حجم:

ابتدا روی یکی از اضلاع صفحه مورد نظر کلیک می کنیم، از آنجا که هر ضلع فصل مشترک دو صفحه است، پس هر دو صفحه انتخاب می شوند در صورتی که

نمی خواهیم صفحه دوم امتداد یابد با گرفتن کلید Shift، روی ضلع دیگری از صفحه دوم، آنرا از انتخاب خارج کرده و سپس Enter را به منزله پایان انتخاب می زنیم.



جابجا کردن صفحه ای از حجم (Move faces)

با حرکت دادن صفحه ای از حجم، در امتداد صفحات محدود کننده اش، باعث تغییر شکل حجم می شود.

۱. Modify ← Solid Editings ← Move faces

۲. انتخاب صفحه ای از حجم ← Enter

۳. کلیک روی نقطه ای روی یکی از اضلاع صفحه مورد

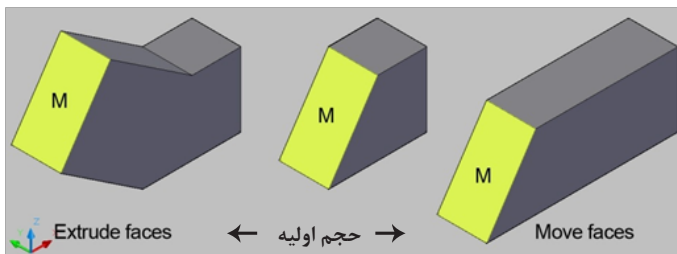
۴. کلیک روی نقطه ای که می خواهیم صفحه یا امتدادش از آن عبور کند

این فرمان تقریباً شبیه فرمان Extrude faces است اما با دو تفاوت اساسی:

الف) صفحه را با کلیک روی دو نقطه متفاوت جابجا می کند نه با وارد کردن اندازه.

ب) از آنجا که صفحه را در امتداد صفحات محدود کننده اش حرکت می دهد

و نه عمود بر خودش، فرم کلی حجم را تغییر نمی دهد.

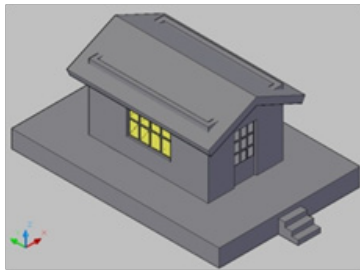


نتیجه: اگر صفحه مورد نظر بر همه صفحات محدود کننده اش عمود باشد، از هردو فرمان Extrude faces (زمانی که اندازه امتداد صفحه، عدد مشخصی باشد) و Move faces (زمانی که نقطه ای که می خواهیم صفحه یا امتدادش از آن عبور کند، مشخص باشد) می توان استفاده کرد.

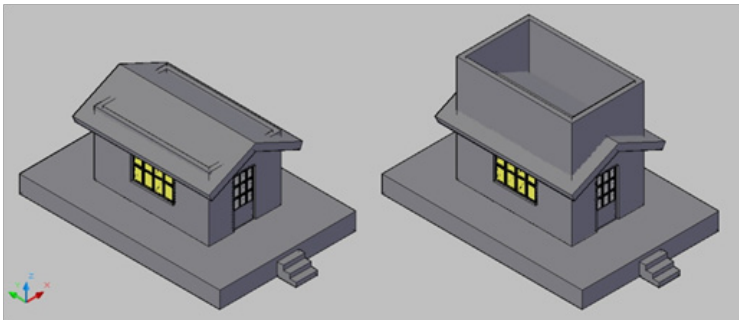
تمرین ۳: با استفاده از فرمانهایی که تا اینجا آموخته اید تمرین ۲ را با تغییر حجم تمرین ۱ انجام دهید.

روش پیشنهادی:

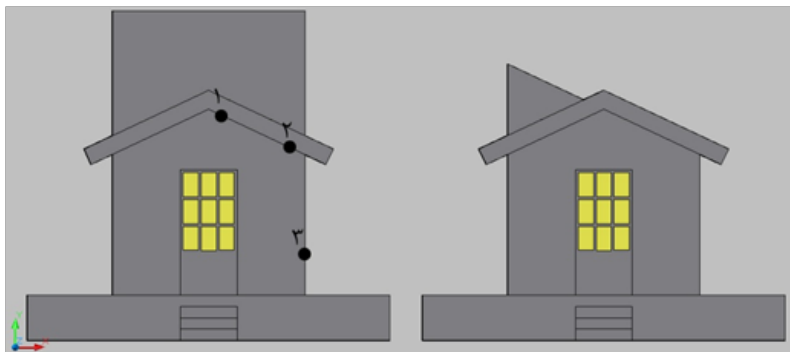
۱. همانند روش پیشنهادی در تمرین ۲ سقف را ساخته و در جای خود قرار می دهیم.



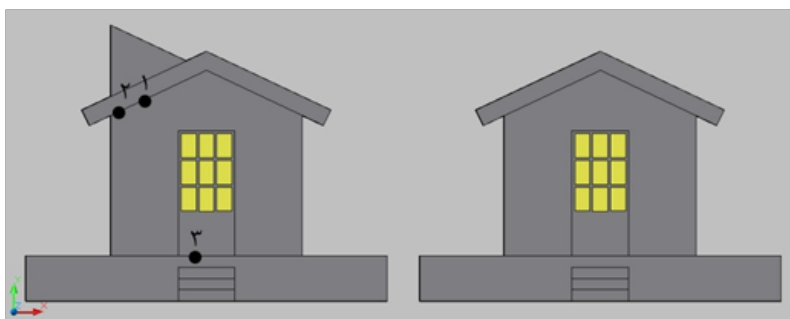
۲. با فرمان Move Faces یا Extrude Faces صفحه روی دیوارها (ضخامت دیوارها) را آنقدر امتداد می دهیم تا از نقطه اوج سقف بالاتر رود.



۳. در نمای Front دیوارها را برش می زنیم.
SL ← Enter ← انتخاب دیوار با یک کلیک ← Enter ← کلیک روی نقاط به ترتیب

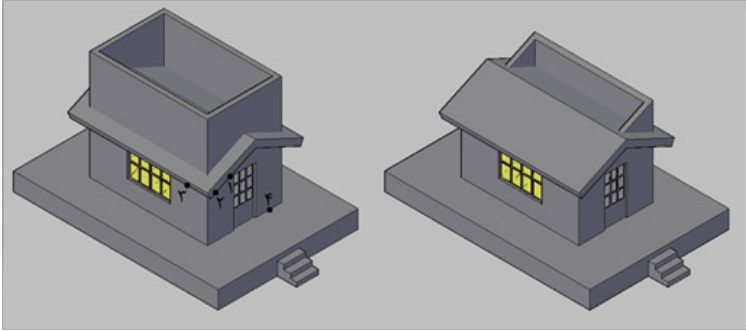


و به همین ترتیب قسمت باقیمانده از حجم دیوار را برش می زنیم.



همانطور که می بینید نقاط ۱ و ۲ فقط لازم است که روی صفحه برش دهنده (در اینجا، لبه زیرین سقف) باشند و نقطه ۳ فقط لازم است که در طرفی از خط وصل کننده ۱ و ۲ باشد که می خواهیم آن قسمت از حجم باقی بماند.
اگر بخواهیم همین برش را در نمای سه بعدی بزنینم، به ترتیب زیر عمل می کنیم.

SL ← Enter ← انتخاب دیوار ← Enter ← Enter (برای انتخاب حالت 3points) ← کلیک روی نقاط به ترتیب.



نقاط ۱، ۲ و ۳ روی اضلاع صفحه برش دهنده (صفحه زیرین سقف) و نقطه ۴، نقطه‌ای در سمتی از صفحه برش دهنده که می‌خواهیم آن قسمت از حجم باقی بماند، هستند. همانطور که می‌بینید در این حالت نسبت به حالت برش در دوبعدی یک Enter برای انتخاب حالت 3points و یک انتخاب نقطه سوم روی صفحه، اضافه شده است، همچنین هنگام انتخاب نقاط در حالت‌های سه بعدی، امکان خطای بیشتری وجود دارد چون ممکن است روی خطوط پشت حجم کلیک کنیم.

■ بهتر است تا جایی که امکان دارد برش زدن در نماهای دو بعدی انجام گردد.

تا اینجا کاربردی ترین و اساسی ترین فرمان‌های سه بعدی گفته شد. اما فرمان‌های دیگری نیز وجود دارند که در ادامه به ترتیب دسته بندی نوع فرمان‌ها معرفی می‌شوند.

ایجاد احجام

فرمانهای مربوط به ایجاد احجام در قسمت Draw ← Modeling قرار دارند. اما برای سادگی، بهتر است ابتدا نوار ابزار Modeling را ظاهر کرده در جایی کنار صفحه قرار دهید.



در اینجا نیز درست شبیه بقیه فرمانهای ترسیمی، ابتدا باید فرمان داد که با کلیک روی آیکن انجام می گیرد و برای اختصار مرحله دادن فرمان حذف شده و فقط مراحل بعدی گفته می شود. فرمانها به ترتیب از چپ به راست معرفی می گردد:

چند حجمی (Polysolid)

درست همانند فرمان Polyline است که ارتفاعی برای آن تعریف می شود.

مکعب (Box)

درست همانند فرمان Rectangle است که ارتفاعی برای آن تعریف می شود.

نیم مکعب (Wedge)

درست همانند فرمان Rectangle است که ارتفاعی برای یک طرف آن تعریف می شود.

مخروط (Cone)

۱. مشخص کردن نقطه مرکز قاعده

۲. مشخص کردن شعاع

۳. مشخص کردن ارتفاع

کره (Sphere)

۱. مشخص کردن نقطه مرکز کره
۲. مشخص کردن شعاع

استوانه (Cylinder)

۱. مشخص کردن نقطه مرکز قاعده
۲. مشخص کردن شعاع
۳. مشخص کردن ارتفاع استوانه

تیوب (Torus)

۱. مشخص کردن نقطه مرکز قاعده
۲. مشخص کردن شعاع قاعده
۳. مشخص کردن شعاع مقطع

هرم (Piramid)

۱. مشخص کردن نقطه مرکز قاعده
۲. مشخص کردن نصف طول ضلع قاعده
۳. مشخص کردن ارتفاع

مارپیچ (Helix)

۱. مشخص کردن نقطه مرکز دایره اول
۲. مشخص کردن شعاع دایره اول
۳. مشخص کردن شعاع دایره آخر
۴. مشخص کردن فاصله بین مرکز دایره اول و مرکز دایره آخر

■ بعد از ترسیم مارپیچ می توانید آن را با یک کلیک انتخاب کرده و مشخصات آن، (از جمله تعداد دورها Turns و ...) را در پنجره Properties که با زدن Ctrl+1 باز می شود، تغییر دهید.

مستطیل مشبک (Planar Surface)

درست همانند فرمان Rectangle است.

امتداد یا ارتفاع دادن (Extrude)

پرکارترین حالت استفاده از این فرمان در بخش قبلی گفته شد. اما این فرمان زیرشاخه های مهم دیگری نیز دارد:

زیرشاخه [Taper angle]

برای تعیین زاویه بین صفحات جانبی حجم با راستای عمود بر صفحه اولیه می باشد. (این زاویه در حالت پیش فرض برابر صفر است در نتیجه صفحات جانبی بر صفحه اولیه عمودند)

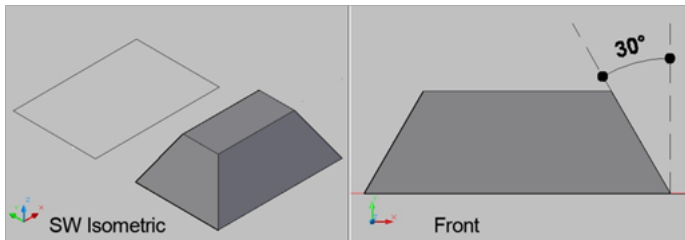
۱. EXT ← Enter

۲. انتخاب صفحه ← Enter

۳. T ← Enter

۴. نوشتن زاویه (مثلا ۳۰) ← Enter

۵. نوشتن ارتفاع ← Enter

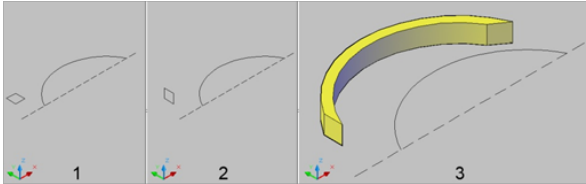


زیرشاخه [Path]

برای امتداد دادن صفحه در راستای یک مسیر مانند خط، منحنی، کمان، چند خطی و ...

نکته بسیار مهم اینکه صفحه و مسیر نباید در یک صفحه و یا در دو صفحه

موازی باشند بعنوان (مثال اگر هر دو موضوع در یک صفحه ترسیم شده اند باید یکی را با فرمان 3D Rotate چرخاند)



۱. Enter ← EXT

۲. انتخاب صفحه ← Enter

۳. Enter ← P

۴. کلیک روی مسیر (خط، منحنی، کمان، چند خطی و ...)

■ اگر اندازه صفحه مقطع به قدری بزرگ باشد که در پیچ های مسیر نچرخد، فرمان اجرا نمی شود.

Presspull

این فرمان کار سه فرمان Extrude، Boundry، و Extrude faces را همزمان انجام می دهد.

۱. دادن فرمان (کلیک روی آیکون)

۲. بردن نشانگر داخل یک چندضلعی بسته یا روی یک صفحه از یک حجم

۳. کلیک

۴. نوشتن ارتفاع ← Enter

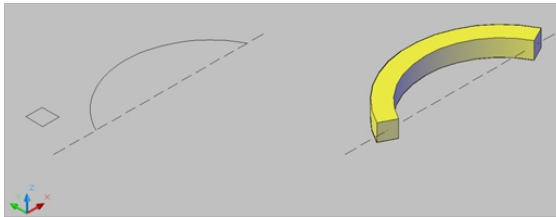
■ برای Extrude کردن تک موضوع بسیار عالی است اما نمی توان چند Boundry ایجاد کرد و همه را باهم ارتفاع داد.

■ برای Extrude faces کردن صفحات جلوی حجم که دیده می شوند عالیست اما صفحات پشت را همیشه نمی توان با آن انتخاب کرد.

■ برای Extrude کردن فضای بین اشکال مانند ساختن فریم پنجره طوری عمل می‌کند که دیگر نیازی به کم کردن بازشوها نیست و فریم مستقیماً ساخته می‌شود. در قسمت ۳۲ از صفحه ۸۷ به جای کلمه Boundary، کلمه Presspull را قرار داده و اجرا کنید و بعد از کلیک کردن اندازه (0.05) را داده Enter کنید!

امتداد در راستای مسیر (Sweep)

کاری مشابه زیرشاخه Path از فرمان Extrude انجام می‌دهد اما به روشی بسیار ساده‌تر، بطوری که دیگر نیازی به چرخاندن صفحه با 3D Rotate نیست و خودبه‌خود صفحه مقطع را چرخانده و عمود بر صفحه مسیر و همچنین عمود بر مسیر در نقطه شروع و پایان قرار می‌دهد.



1. SWEEP ← Enter

2. کلیک روی صفحه مقطع

3. کلیک روی مسیر

حجم سازی با چرخاندن صفحه (Revolve)

این فرمان با چرخاندن صفحه حول یک محور حجم سازی می‌کند.

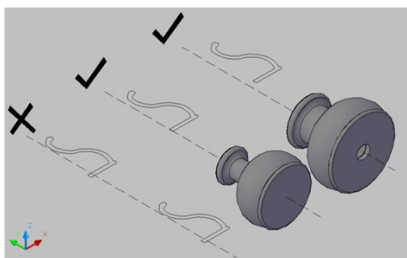
1. REV ← Enter

2. انتخاب صفحه ← Enter

3. کلیک روی یک نقطه از محور چرخش

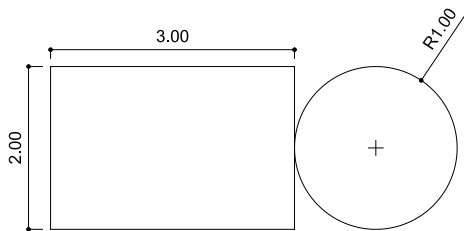
4. کلیک روی نقطه دیگری از محور چرخش

۵. الف) نوشتن زاویه چرخش ← Enter
 ۵. ب) Enter (پذیرفتن پیش فرض ۳۶۰ درجه بعنوان زاویه چرخش)
 ■ اگر محور چرخش از داخل صفحه رد شود به طوری که اجرای فرمان نیاز مند این باشد که حجم با خودش اشتراک پیدا کند فرمان اجرا نمی شود.

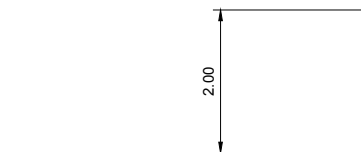


Loft

این فرمان روند تبدیل شدن موضوعات (غیر واقع بر یک صفحه) به یکدیگر را به حجم تبدیل می کند! برای روشن شدن مطلب شکل زیر را در نمای TOP ترسیم کنید:



در نمای Front دایره را انتخاب کرده ۲ متر به سمت بالا جابجا کنید؛

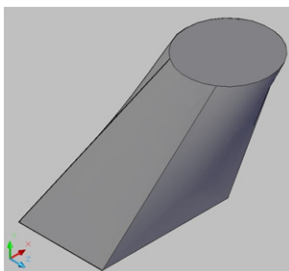


حال در نمای ایزومتریک فرمان Loft را به ترتیب زیر اجرا کنید.

۱. LOFT ← Enter

۲. انتخاب موضوعاتی که می خواهیم به هم تبدیل شوند (در اینجا دایره و مستطیل)

۳. Enter ← Enter ← Enter

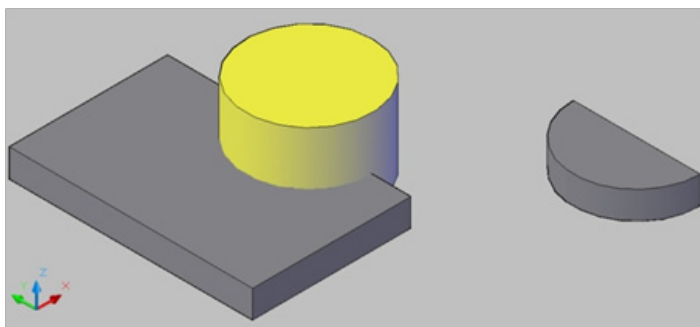


اشتراک احجام (Intersect)

۱. دادن فرمان (کلیک روی آیکن)

۲. انتخاب دو یا چند حجم ← Enter

قسمت مشترک بین احجام انتخاب شده، باقی مانده و بقیه پاک می شوند.



A

B

ویرایش احجام

فرمان های مربوط به ویرایش احجام در قسمت Modify ← Solid Editing قرار دارند.

برای سادگی، بهتر است ابتدا نوار ابزار Solid Editing را ظاهر کرده در جایی کنار صفحه قرار دهید.



امتداد دادن صفحه ای از یک حجم (Extrude faces)
کاربرد اصلی این فرمان در بخش اول گفته شد.

زیر شاخه [Path]

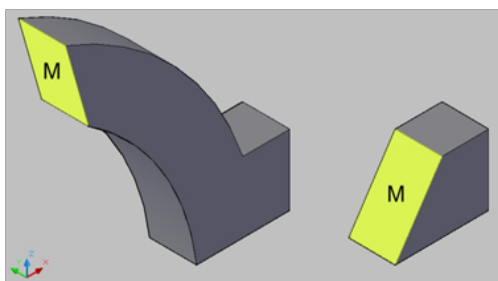
در این فرمان نیز دقیقا همانطور که در فرمان Extrude توضیح داده شد و با همان شرایط عمل می کند.

۱. دادن فرمان

۲. انتخاب صفحه ← Enter

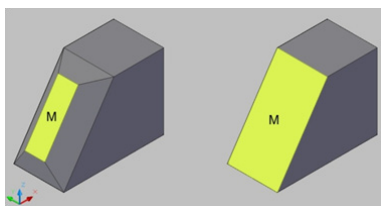
۳. P ← Enter

۴. کلیک روی مسیر (قبل از فرمان باید مسیر مورد نظر ترسیم شده باشد).



برای تغییر زاویه سطوح جانبی که از امتداد دادن صفحه ایجاد می‌شوند (درست همانند زیرشاخه Taper angle در فرمان Extrude). به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

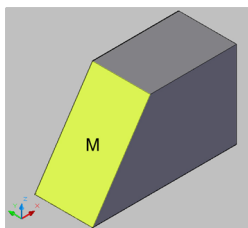
۱. دادن فرمان
۲. انتخاب صفحه ← Enter
۳. نوشتن اندازه امتداد یافتن صفحه ← Enter
۴. نوشتن زاویه ← Enter



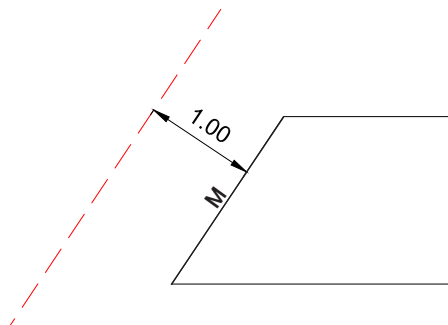
جابجا کردن صفحه ای از یک حجم (Move faces)
کاملاً گفته شد

موازی گرفتن از صفحه ای از یک حجم (Offset faces)
این فرمان شبیه فرمان Offset عمل می‌کند.

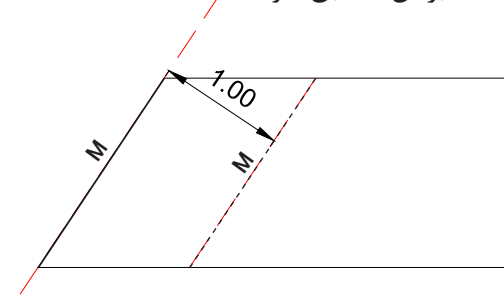
۱. دادن فرمان
۲. انتخاب صفحه مورد نظر (در اینجا M) ← Enter
۳. مشخص کردن فاصله (با نوشتن یا کلیک روی دو نقطه با فاصله مورد نظر) برای روشن شدن مطلب توضیحات لازم روی نمای حجم زیر داده می‌شود.



این فرمان ابتدا صفحه ای موازی صفحه مورد نظر (در اینجا M) با فاصله ای که مشخص می کنیم (در اینجا ۱)، در نظر می گیرد:



و سپس صفحه مورد نظر (در اینجا M) را در راستای صفحات محدود کننده اش جابجا می کند تا بر آن منطبق شود.



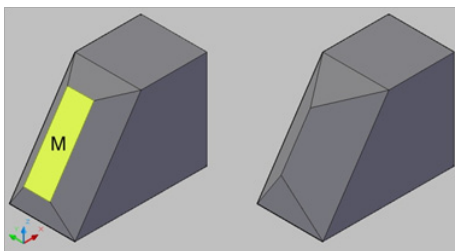
■ در حالتی که صفحه مورد نظر بر همه صفحات محدود کننده اش عمود باشد، این فرمان کاملاً شبیه Extrude faces عمل می کند (البته بدون زیرشاخه ها)

پاک کردن صفحه ای از یک حجم (Delete faces)

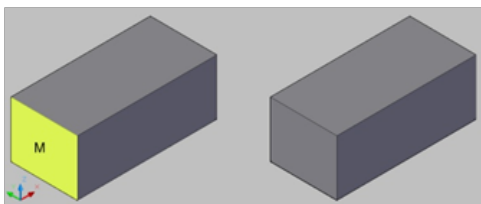
این فرمان صفحه مورد نظر را پاک می کند در نتیجه صفحاتی که به آن محدود شده بودند، ادامه می یابند تا جایی که یکدیگر را قطع کنند.

۱. دادن فرمان

۲. انتخاب صفحه ← Enter



■ اگر صفحه مورد نظر بر همه صفحات محدود کننده اش عمود باشد این فرمان اجرا نمی شود چون در چنین حالتی، صفحات محدود شده توسط صفحه مورد نظر با هم موازی بوده و با ادامه یافتن یکدیگر را قطع نخواهند کرد.



چرخاندن صفحه ای از یک حجم (Rotate faces)

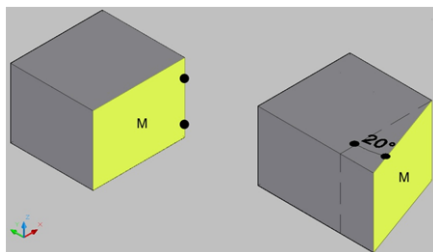
با چرخاندن یک صفحه از حجم حول یک محور، و ادامه دادن صفحات محدود کننده آن صفحه، حجم را تغییر می دهد.

۱. دادن فرمان

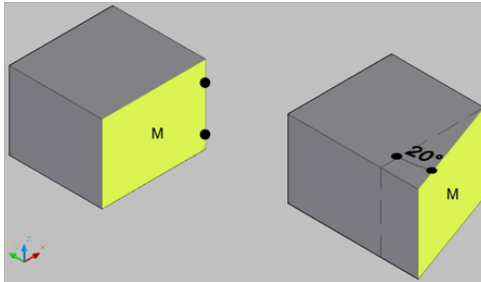
۲. انتخاب صفحه مورد نظر ← Enter

۳. کلیک روی دو نقطه متفاوت از محور چرخش صفحه

۴. نوشتن زاویه ← Enter



- مثبت یا منفی بودن اندازه زاویه ویا ترتیب مشخص کردن دونقطه روی محور چرخش، جهت چرخش صفحه را تعیین می کند.



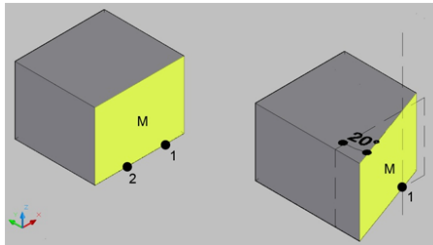
چرخاندن صفحه ای از یک حجم (Taper faces)

شبیه فرمان Rotate faces عمل می کند با این تفاوت که بجای محور چرخش باید روی ضلعی که می خواهیم بچرخد کلیک می کنیم. که البته محور چرخش عمود بر ضلعی که مشخص کرده ایم روی نقطه اول در نظر گرفته می شود.
۱. دادن فرمان

۲. انتخاب صفحه مورد نظر ← Enter

۳. کلیک روی دو نقطه متفاوت از ضلعی از صفحه که می خواهیم بچرخد

۴. نوشتن زاویه ← Enter



- مثبت یا منفی بودن اندازه زاویه ویا ترتیب مشخص کردن دونقطه روی ضلعی که می چرخد، جهت چرخش صفحه را تعیین می کند.

همانند سازی صفحه ای از یک حجم (Copy faces)

برای کپی کردن یک صفحه از حجم به عنوان یک صفحه مجزا بوده که درست مشابه فرمان Copy انجام می گردد.

تغییر رنگ صفحه ای از یک حجم (Color faces)

برای تغییر رنگ صفحه ای از حجم تا در هنگام ترسیم مشخص تر باشد.
۱. دادن فرمان

۲. انتخاب صفحه ← Enter

۳. انتخاب رنگ ← Enter

همانند سازی لبه ای از یک حجم (Copy edges)

برای کپی کردن یک لبه از حجم به عنوان یک خط یا منحنی مجزا بوده که درست مشابه فرمان Copy انجام می گردد.

تغییر رنگ لبه ای از یک حجم (Color edges)

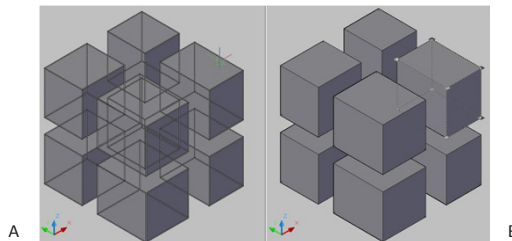
برای تغییر رنگ لبه ای از حجم که در هنگام ترسیم مشخص تر باشد.

جدا کردن اجمام از یکدیگر (Separate)

برای جدا کردن اجمامی مانند شکل A که هیچ نقطه تماسی با هم ندارند ولی در عین حال به هم پیوسته هستند استفاده می شود که با این فرمان از هم جدا می شوند.

۱. دادن فرمان

۲. کلیک روی حجم یکپارچه

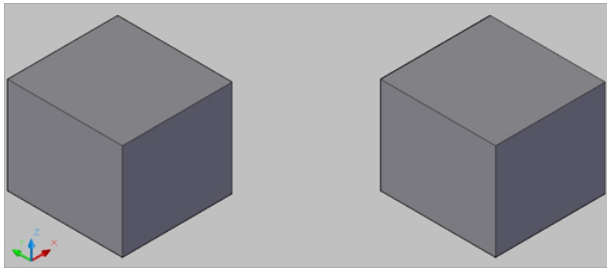


تعریف پوسته برای یک حجم (Shell)

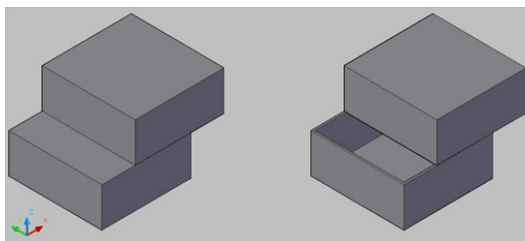
برای دادن ضخامتی به پوسته حجم و خالی کردن داخل آن بکار می رود.

۱. دادن فرمان
۲. کلیک روی حجم ← Enter
۳. مشخص کردن ضخامت پوسته

■ بعد از اجرای این فرمان اگر در حالت های Wireframe نباشید گویا هیچ اتفاقی نیفتاده است!



اما اگر احجام را برش زده و یک قسمت از آنها را جابجا کنید کاملاً آشکار خواهد شد:



قبل از فرمان Shell

بعد از فرمان Shell

