

ترسیم فنی و هندسی

مقدمه

با پیشرفت علم و تکنولوژی یکی از دستاوردهای مهم در عرصه فناوری، تولید و بهره گرفتن از نرم افزارهای رایانه‌ای برای ترسیم نقشه‌ها در حوزه معماری و عمران بوده است. در ابتدای یادگیری یک نرم افزار لازم است با تمامی مراحل نصب آن آشنا شد تا بدون نیاز به مراجعه به شخص دیگر، نرم افزار را روی رایانه نصب کرده و استفاده نمود. تسلط کامل به محیط کار نرم افزار اتوکد و توانایی کنترل دید، از ضروریات آموزش بوده تا استفاده از این محیط به راحتی انجام شود. با بهره گیری از این نرم افزار می توان تمامی نقشه های فنی و هندسی را با دقت بسیار بالا رسم نمود.

استاندارد عملکرد

پس از به پایان رسیدن این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود نرم افزار اتوکد را روی سیستم عامل رایانه شخصی خود نصب کرده و با استفاده از فرمان های آموزش داده شده، صفحه دید و کار اتوکد را کنترل نموده و مطابق استانداردهای نشریه ۲۵۶ سازمان برنامه و بودجه و استاندارد ISO، به روش صحیح ترسیم های فنی و هندسی را رسم نمایند.

مراحل کار در فصل اول (ترسیم فنی و هندسی)

- نصب نرم افزار اتوکد
- آشنایی با محیط کار
- کنترل دید
- ترسیم فنی و هندسی

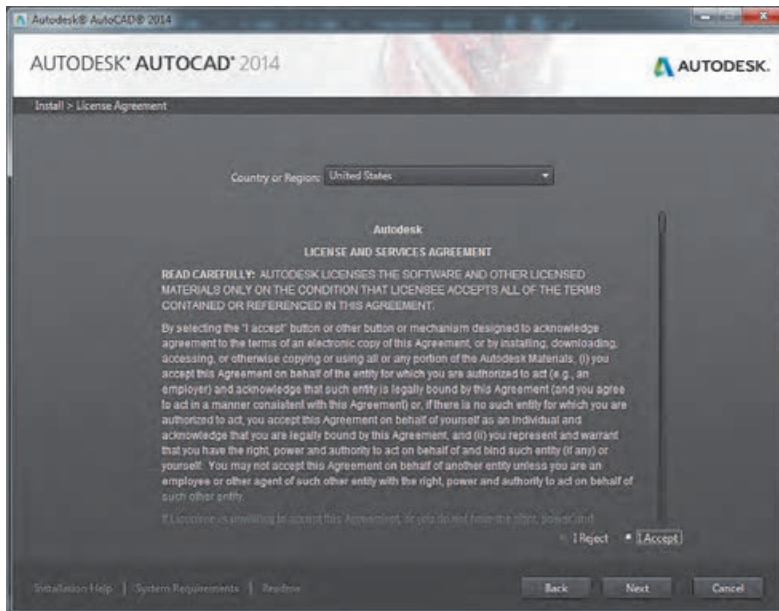
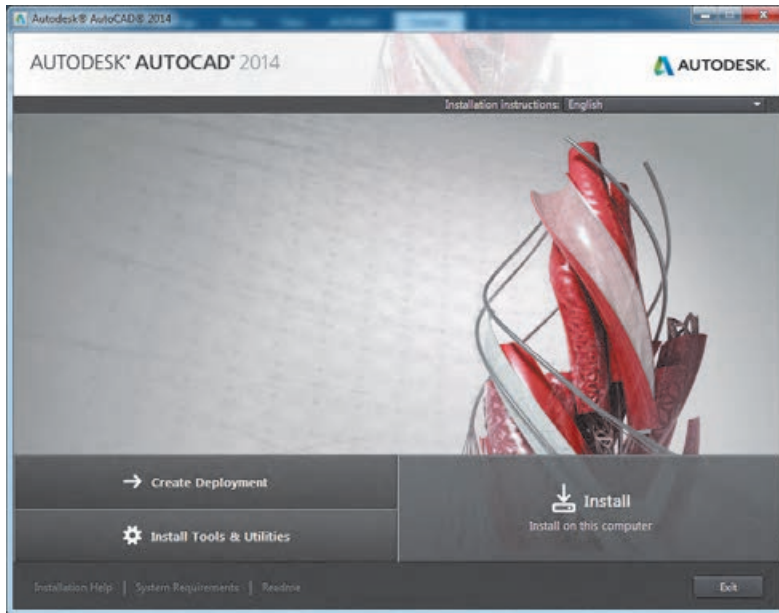
مرحله اول: نصب نرم‌افزار اتوکد

برای نصب این نرم‌افزار مراحل زیر دنبال شود.

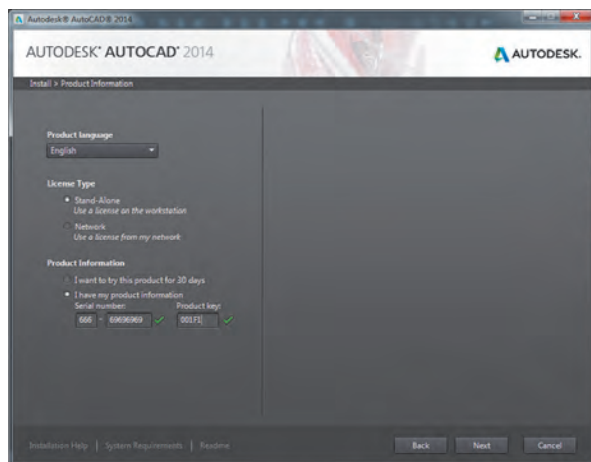
۱- برای شروع نصب ابتدا اتصال اینترنت خود را قطع نمایید.

۲- فایل Setup موجود در پوشه اتوکد را اجرا کنید. (با دابل کلیک کردن روی فایل).

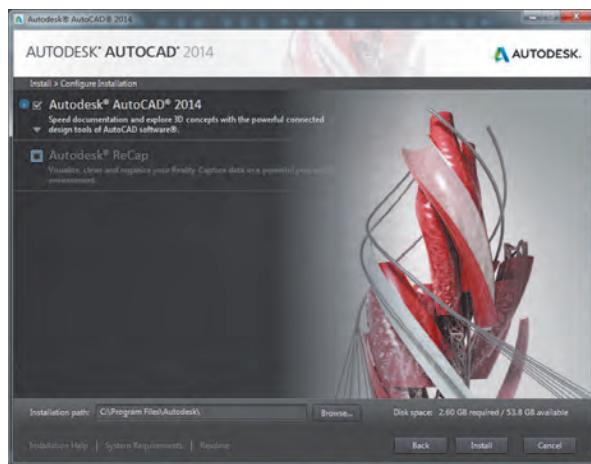
۳- در پنجره باز شده روی Install کلیک نموده و قسمت I Accept را علامت‌دار کرده و دکمه Next را بفشارید.



۴- در پنجره بعدی شماره سریال (Serial Number) و کد محصول (Product Key) را وارد نموده و سپس Next را بفشارید.



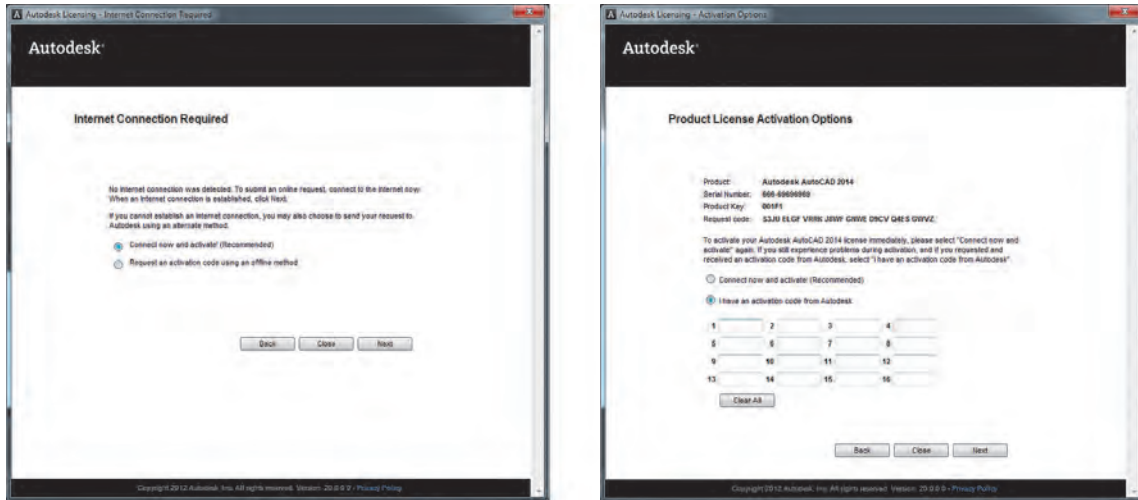
۵- در صفحه بعد دکمه Install را بفشارید و صبر کنید تا مراحل نصب به پایان برسد.



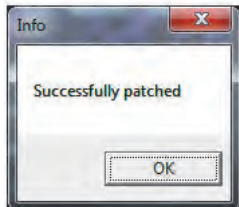
۶- پس از نصب، برنامه را باز کرده و قسمت I Agree را علامت دار نموده تا وارد پنجره Activation شوید. سپس دکمه Activate را بفشارید.



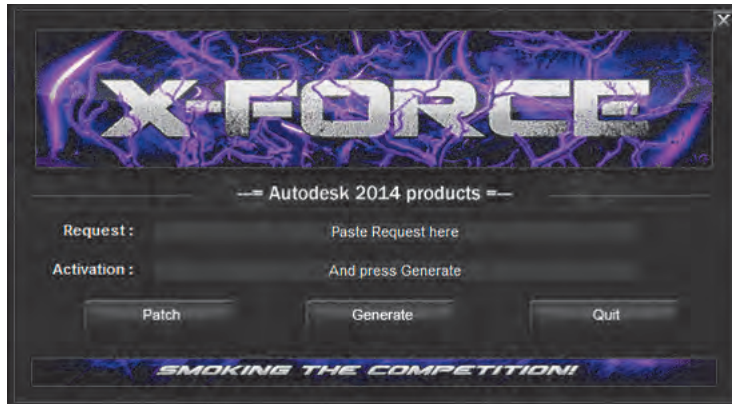
- ۷- در این مرحله یکبار دکمه Close را فشرده و دوباره وارد پنجره اکتیو شوید.
- ۸- در پنجره بعد گزینه I have an activation code from Autodesk را انتخاب کنید.



- ۹- به پوشه نرم‌افزار مراجعه کرده و فایل Keygen را متناسب با ویندوز خود انتخاب و اجرا نمایید.



- ۱۰- ابتدا دکمه Patch را فشرده و پیغام Successfully Patch را دریافت کنید.
- ۱۱- در پنجره Activation از کدی که در قسمت Request Code ظاهر شده است کپی بگیرید.
- ۱۲- کدی که کپی (ctrl+c) گرفته بودید را در کادر Request این برنامه Paste (ctrl+v) کنید.
- ۱۳- روی دکمه Generate کلیک کنید و از کدی که در قسمت Activation ظاهر

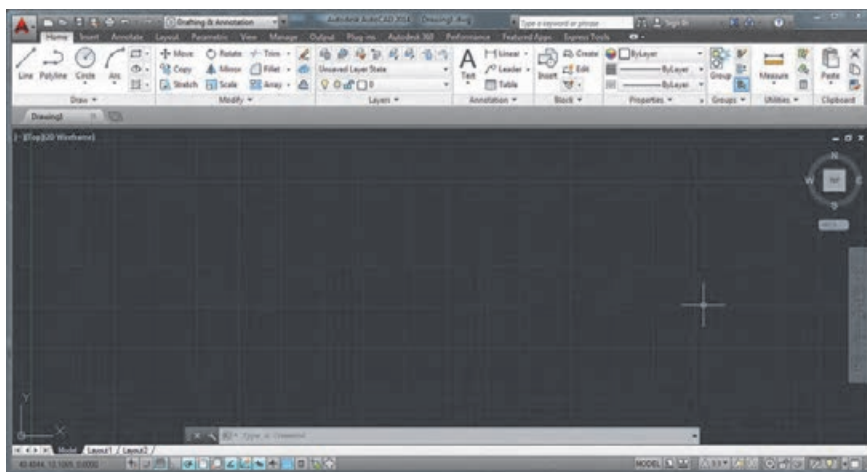


- می‌شود کپی (ctrl+c) بگیرید.
- ۱۴- به پنجره Activation برنامه اتوکد بروید و کدی که کپی گرفته‌اید را Paste (ctrl+v) کنید.

۱۵- دکمه Next را بفشارید. در صورت انجام صحیح همه مراحل دکمه Finish را خواهید دید.



۱۶- اکنون نرم افزار اتوکد آماده استفاده می باشد.



- برای نصب این نرم افزار حدود ۲۰ گیگابایت فضای خالی روی هارد دیسک رایانه نیاز دارید.
- با کمک هنرآموز خود نرم افزار اتوکد را روی یکی از رایانه های کلاس نصب نمایید.
- نرم افزار اتوکد را تهیه کرده و آن را روی رایانه شخصی خود نصب کنید.

نکته



محل نصب برنامه: پوشه محل نصب برنامه ها در درایو ویندوز و داخل Program Files قرار دارد. همچنین با روش های زیر می توانید محل نصب برنامه را پیدا کنید:

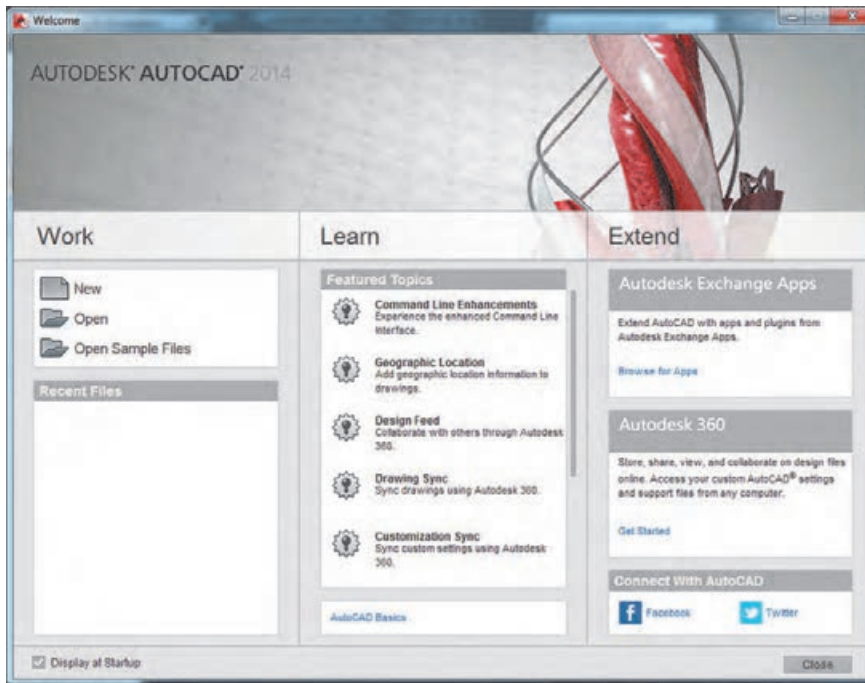
- ۷: روی Shortcut برنامه در منوی استارت راست کلیک کرده و Open file location را بفشارید.
- ۸: روی کاشی برنامه در صفحه Start Screen راست کلیک کرده و گزینه Open file location را بفشارید. در پنجره ای که باز می شود روی Shortcut برنامه راست کلیک کرده و گزینه Open file location را بفشارید.
- ۱۰: روی Shortcut برنامه در منوی استارت راست کلیک کرده و Open file location را بفشارید. در پنجره ای که باز می شود روی Shortcut برنامه راست کلیک کرده و گزینه Open file location را بفشارید.

بیشتر بدانیم

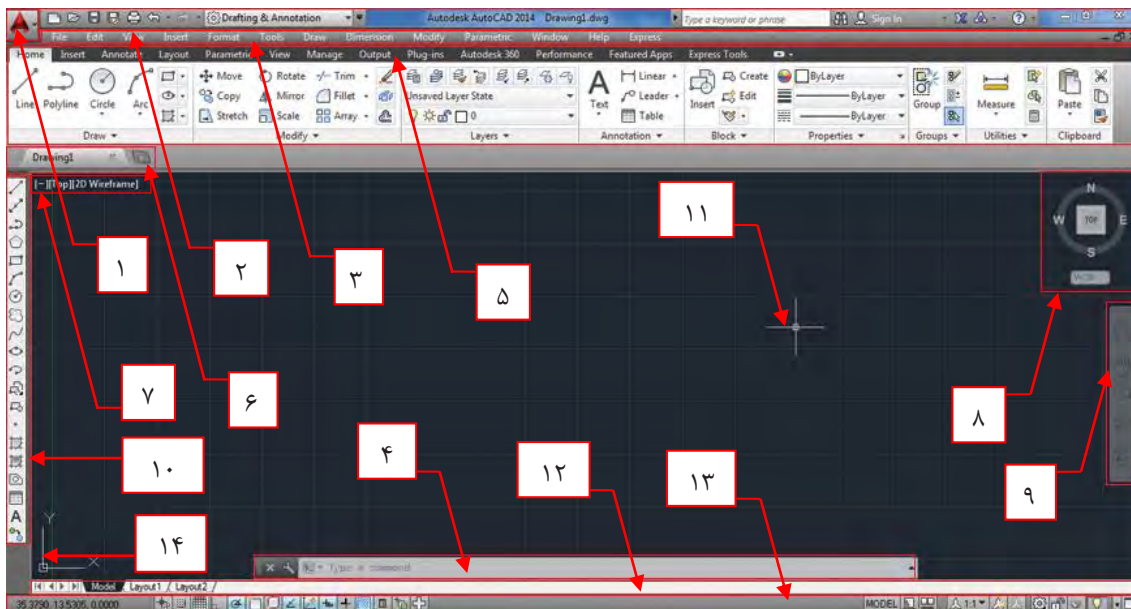


مرحله دوم: آشنایی با محیط کار نرم‌افزار اتوکد

پس از نصب برنامه و وارد شدن به محیط کار اتوکد با پنجره Welcome مواجه می‌شوید. این پنجره راهنمای مناسبی است برای شروع یک کار جدید یا باز کردن ترسیم‌های قبلی.



صفحه کار اتوکد دارای ۱۴ قسمت است که به اختصار توضیح داده می‌شود. شما می‌توانید این صفحه را با توجه به نوع کار و نیاز خود تغییر دهید.



۱- نشانه اتوکد: بخش دسترسی سریع به فرمان‌های فایلی مانند Open، Save و ...

۲- نوار عنوان (Title Bar): در این نوار نیز قابلیت دسترسی سریع به برخی از فرمان‌های فایلی و امکان دسترسی‌های اینترنتی نرم‌افزار وجود دارد. نام فایل جاری نیز در میانه این نوار قابل مشاهده بوده و در انتهای آن نیز دکمه‌های بستن (Close)، کوچک کردن (Minimize) و بزرگ کردن (Maximize) پنجره نرم‌افزار وجود دارد.

اگر چند فایل هم زمان باز باشد دکمه Close روی فایل جاری اثر می‌گذارد یا روی همه فایل‌های باز.

بررسی کنید



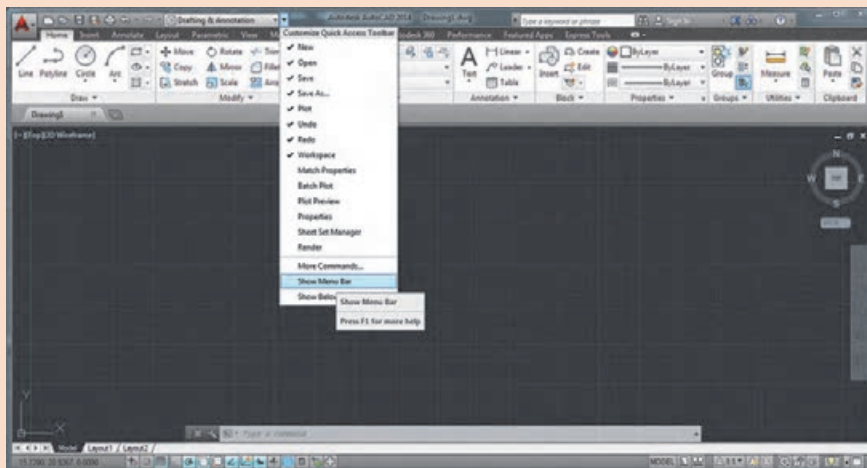
۳- نوار منو (Menu Bar): تمام فرمان‌های اتوکد در سربرگ‌های این نوار قرار گرفته که با کلیک کردن روی هر سربرگ تعدادی از فرمان‌های مربوط به آن را خواهید دید. مانند Draw که بیشتر فرمان‌های ترسیمی را در خود جای داده است.

به منوهای باز شده سربرگ‌ها منوی آبخاری گفته می‌شود.

نکته



- کنار برخی فرمان‌ها نشانه (...) و کنار برخی نشانه (▶) وجود دارد. تحقیق کنید این نشانه‌ها بیانگر چیست؟
- با هم فکری دوستان و هنرآموز خود سعی کنید این نوار را ظاهر یا مخفی کنید.



بررسی کنید



۴- خط فرمان (Command Line): صدور فرمان‌ها از طریق صفحه کلید در این ناحیه انجام می‌شود.

- با استفاده از دو کلید Ctrl+9 می‌توانید خط فرمان را ظاهر یا مخفی نمایید.
- خط فرمان در اتوکد ۲۰۱۴ هوشمند بوده و با تایپ یک یا چند حرف، لیستی از فرمان‌های دارای این حروف در خط فرمان ظاهر شده و می‌توانید فرمان مورد نظر خود را انتخاب نمایید.

نکته



کلیدهای فلش روی صفحه کلید چه تأثیری روی خط فرمان دارد؟

بررسی کنید



۵- **نوار ریبون (Ribbon):** این قسمت از ورژن ۲۰۰۹ به بعد برای سرعت بیشتر در دسترسی به فرمان‌های اتوکد طراحی شده است. این نوار هم دارای سربرگ‌هایی است که هر کدام شامل تعدادی از فرمان‌های اتوکد می‌باشد.

نکته



- اگر نوار ریبون را در صفحه کار خود ندارید با تایپ Ribbon در خط فرمان می‌توانید این نوار را ظاهر کنید.
- با کلیک کردن روی نشانه ▼ در انتهای سربرگ‌های ریبون تغییرات را مشاهده و با دوستان خود به اشتراک بگذارید.

۶- **سربرگ فایل باز:** زیر نوار ریبون می‌توان نام فایل‌های باز را دید که با کلیک کردن روی هر کدام از آنها، فایل مورد نظر جاری می‌گردد.

نکته



با رفتن به مسیر Tools-Option-Display-Window Elements-Display File Tabs می‌توانید این سربرگ را خاموش یا روشن کنید. با کلیک کردن روی نشانه (+) کنار سربرگ، یک فایل جدید برای شما باز خواهد شد.

کنار نام برخی از فایل‌های باز نشانه * وجود دارد. تحقیق کنید این علامت چه زمانی ظاهر می‌شود.

بررسی کنید



۷- **کنترل دید:** دارای سه قسمت است. هر کدام شامل چند حالت است. نشانه (-) که برای کنترل دریچه‌های دید در فضای مدل می‌باشد. TOP که برای کنترل چگونگی دید ترسیم است مانند دید از بالا، جلو و ... 2D Wireframe : که برای چگونگی رنگ‌آمیزی ترسیم‌های سه بعدی است.

۸- **مکعب دید (View Cube):** ابزاری برای تغییر دید در حالت‌های سه بعدی و دوبعدی است.

۹- **نوار هدایت (Navigation Bar):** این نوار هم شامل ابزارهایی برای تغییر دید است.

نکته



در مبحث سه بعدی با این ابزارهای کنترل دید به صورت کامل آشنا خواهید شد.

۱۰- **نوار ابزار (Toolbar):** در این نوار تعدادی آیکن برای اجرای فرمان‌ها گنجانده شده که با کلیک کردن روی هر آیکن فرمان مربوط به آن اجرا می‌شود.

• از مسیر Tools-Toolbars-AutoCAD می‌توانید ۵۲ نوار ابزار موجود در اتوکد را ببینید و هر کدام را که می‌خواهید با کلیک کردن روی آن در صفحه کار ظاهر کنید.

نکته



• آیا با نصب اتوکد و باز کردن برنامه شما می‌توانید نوار ابزاری را ببینید؟
• روی یکی از آیکن‌های نوار ابزار راست کلیک کنید. چه چیزی می‌بینید؟

بررسی کنید



• نوار ابزار Modify را ظاهر کرده و آن را در زیر سربرگ نام فایل قرار دهید.

نکته



۱۱- **نشانگر (Crosshair):** نشانه موس در صفحه کار اتوکد می‌باشد.

آیا این نشانگر همیشه به یک شکل دیده می‌شود؟

بررسی کنید



۱۲- **سربرگ فضای مدل و کاغذ:** در زیر فضای مدل نواری وجود دارد که با استفاده از دکمه‌های آن می‌توان بین فضای مدل و فضای کاغذ جابه‌جا شد.

با کلیک کردن روی دکمه‌های این نوار مشاهده‌های خود را با دوستان به اشتراک بگذارید.

بررسی کنید



۱۳- **نوار وضعیت (Status Bar):** این نوار در پایین‌ترین قسمت صفحه کار قرار دارد. شامل ابزارهایی است که در ترسیم بسیار کمک کننده هستند. در مراحل بعدی به تدریج با کمک رسم‌ها آشنا می‌شوید.

در حالی که به سمت چپ نوار وضعیت نگاه می‌کنید، موس را در صفحه جابه‌جا کنید. چه چیزی تغییر می‌کند؟

بررسی کنید

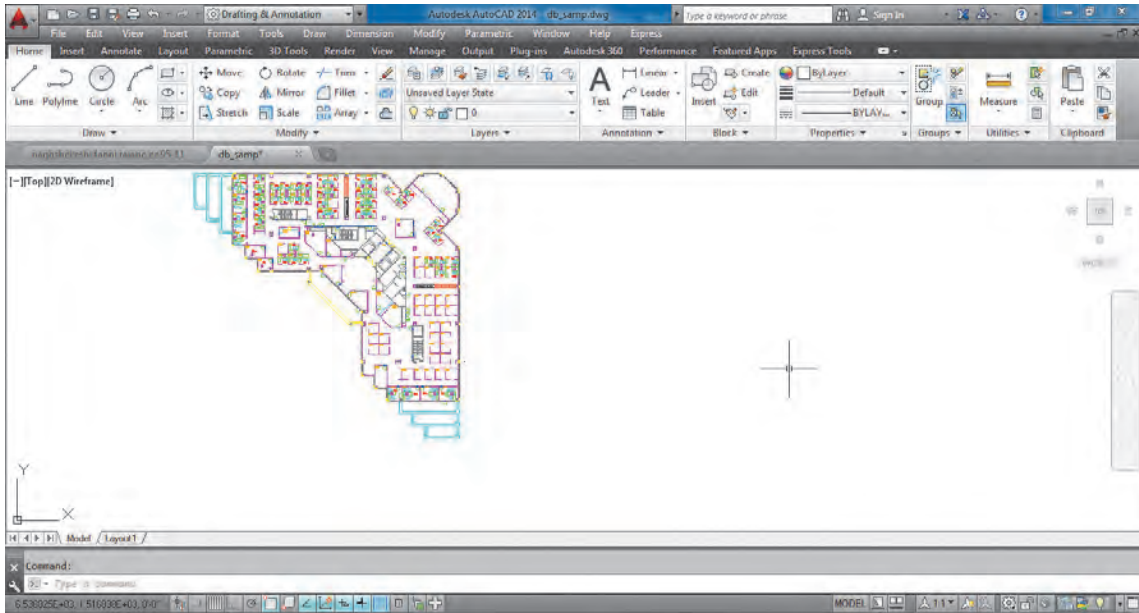


۱۴- **نشانه محور مختصات (UCS Icon):** نشان دهنده دستگاه مختصات است که شامل محور X و Y است. در حالت سه بعدی محور Z هم نمایش داده خواهد شد.

مرحله سوم: کنترل دید

برای آشنایی بیشتر با صفحه کار اتوکد و توانایی کنترل دید صفحه ابتدا یکی از فایل‌های موجود در نرم‌افزار را باز کرده و با فرمان‌های کنترل دید آشنا می‌شویم. از مسیر زیر فایل db_samp.dwg را باز کنید.

Open ► My computer ► Drive C ► Program file ► Autodesk ► AutoCAD ۲۰۱۴ ► Sample ► Database connectivity ► db_samp.dwg



متغیر سیستمی Clean screen برای پاک کردن صفحه

با دو کلید $Ctrl+0$ خاموش و روشن می‌شود. با اجرای این متغیر، نوار ریبون و همه نوار ابزارها بسته شده و فضای بیشتری برای کار در اختیار کاربر قرار می‌دهد.

فرمان Limits برای محدود کردن فضای کار در صفحه



همان‌طور که می‌دانید فضای مدل در اتوکد نامحدود بوده و برای ترسیم موضوعات مختلف هیچ محدودیتی وجود ندارد. یعنی می‌توان از فضای بی‌نهایت صفحه بهره برد. این فضا قابل محدود کردن نیز می‌باشد. برای محدود کردن فضا کافی است فرمان Limits اجرا شده و در پاسخ به سؤال طول و عرض فضا را با معرفی دو نقطه از گوشه محدوده تعیین نمود. در مثال زیر ابعاد کاغذ A4 به عنوان محدوده در نظر گرفته شده است.

تایپ Limits و فشردن اینتر.....
 Command: LIMITS.....
 Specify lower left corner or [ON/OFF] <0,0,0,0>:.....
 فشردن اینتر برای مشخص کردن گوشه پایین سمت چپ فضا با مختصات (0,0).....
 Specify upper right corner <۱۱۵۲,۰۰,۸۶۴,۰۰>: ۲۹۷,۲۱۰.....
 وارد کردن عدد ۲۹۷,۲۱۰ به عنوان طول و عرض فضا به اندازه کاغذ A4.....



- پیش فرض اتوکد خاموش بودن محدوده است و تا زمانی که در پاسخ پرسش: `<0,0,0,0,0,0>` Specify lower left corner or [ON/OFF] گزینه ON را انتخاب نکنید تعریف محدوده، هیچ تغییری در فضای کار ایجاد نمی‌کند.
- با روشن کردن Limits فقط می‌توانید در این محدوده ترسیم انجام دهید.

فرمان Zoom بزرگ نمایی یا کوچک نمایی پنجره دید صفحه

Zoom	بزرگ نمایی یا کوچک نمایی پنجره دید
Command Line	Zoom or Z
Menu bar	View ► Zoom
Ribbon	View ► Navigate 2D ► Zoom (Extents)
Toolbar	Zoom  Standard 


هنگام کار با اتوکد صفحه دید یعنی هر آنچه که روی صفحه مانیتور دیده می‌شود با خواسته ما مطابقت نداشته، بزرگ تر و یا کوچک تر است. بنابراین باید بتوانیم چیزی را که ترسیم می‌کنیم به اندازه دلخواه در صفحه ببینیم. همانند استفاده از یک ذره بین. وقتی با یک ذره بین به نوشته‌ای نگاه می‌کنیم، نوشته را بزرگ تر می‌بینیم. در حالی که اندازه نوشته تغییری ندارد. بلکه فقط دید ما تغییر کرده است. فرمان Zoom نیز همین کار را انجام می‌دهد.

می‌خواهیم فایلی را که باز کرده‌ایم در بزرگ‌ترین حالت دیده شود.

تایپ Z و فشردن کلید اینتر.....
 Command: Z.....
 Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or.....
 All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window/Object] <real time>: e.....
 تایپ E و فشردن کلید اینتر.....

با اجرای فرمان بالا کل نقشه در بزرگ‌ترین حالت جلوی دید قرار می‌گیرد.

حال همه زیر گزینه‌های این فرمان را مرور می‌کنیم.

All : همه ترسیم‌ها در جلوی دید قرار می‌گیرد.

Extents : همه ترسیم‌ها به بزرگ‌ترین حالت ممکن در جلوی دید قرار می‌گیرد.

Center : در این بزرگ‌نمایی نقطه‌ای به عنوان مرکز دید و عددی، به عنوان ارتفاع پنجره دید در نظر گرفته می‌شود.

اجرای فرمان زوم Command: ZOOM.....

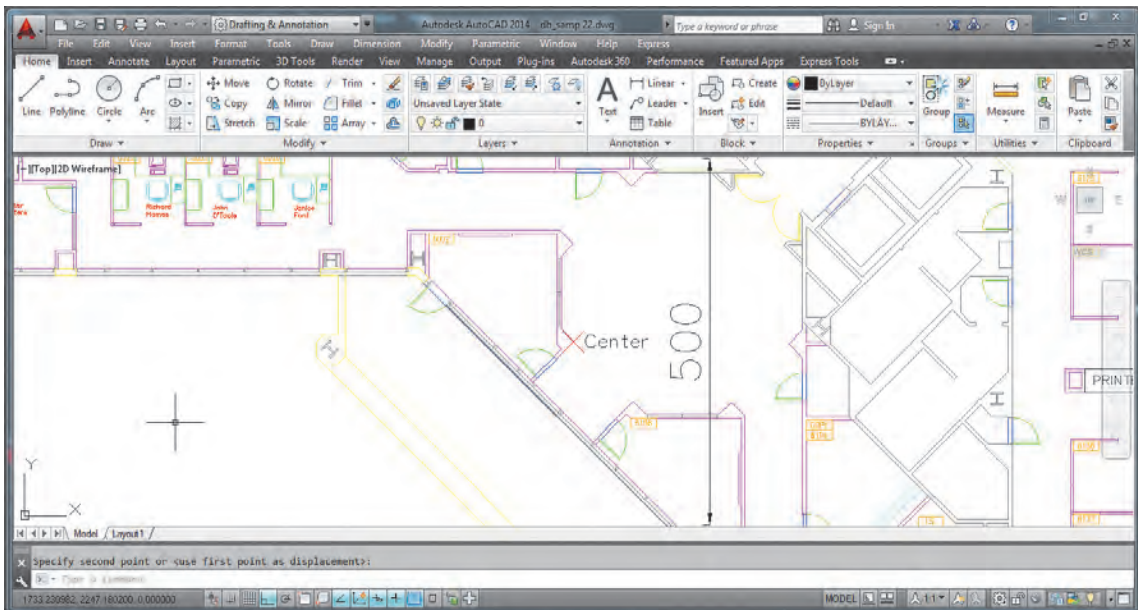
Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or.....

All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window/Object] <real time>: c.....

تایپ C و فشردن کلید اینتر.....

مشخص کردن یک نقطه با کلیک در صفحه به عنوان مرکز دید.....

وارد کردن یک عدد به عنوان ارتفاع صفحه دید: ۵۰۰ <۳۴۳۰>.....



زوم Center را طوری اجرا کنید که مرکز دید وسط یکی از راه پله‌ها و ارتفاع پنجره دید ۳۰۰ باشد.

نکته




Dynamic : با اجرای این گزینه در صفحه سه مستطیل ظاهر می‌شود.

۱- مستطیل آبی که نشان دهنده پنجره دید در Zoom All است.

۲- مستطیل سبز که نشان دهنده پنجره دید در زوم قبلی است.

۳- مستطیل سفید که با کلیک کردن و حرکت دادن نشانگر، اندازه و جای آن تغییر کرده و با فشردن اینتر صفحه دید به اندازه مستطیل سفید می‌شود.

Previous : صفحه را به حالت دید مرحله قبل برمی‌گرداند.

Scale  : بزرگ‌نمایی با وارد کردن ضریب که سه حالت دارد.


۱- وارد کردن یک عدد مانند ۲ در پاسخ به پرسش ۲: Enter a scale factor (nX or nXP): در این حالت ارتفاع پنجره دید ۲ برابر ارتفاع فضای تعریف شده در Limits می‌شود.

۲- وارد کردن یک عدد به صورت ضریب X مانند ۲X در پاسخ به پرسش بالا که موجب ۲ برابر شدن پنجره دید نسبت به آنچه که می‌بینیم می‌شود.

۳- وارد کردن یک عدد به صورت ضریب xp مانند ۲xp در پاسخ به پرسش بالا که موجب ۲ برابر شدن پنجره دید نسبت به فضای کاغذ می‌شود. این روش در فضای مدل تفاوتی با روش دوم ندارد.

Window  : در این حالت از بزرگ‌نمایی می‌توان با انتخاب دو نقطه فضای بین آنها را به بزرگ‌ترین


حالت، دید. با کلیک کردن در نقطه‌ای از صفحه و کشیدن نشانگر به گوشه دیگر و کلیک کردن، اندازه پنجره دید تعیین می‌گردد.

Object  : یک یا چند موضوع انتخابی به بزرگ‌ترین حالت در پنجره دید، مشاهده می‌شود.

- در فایل db_samp.dwg یکی از صندلی‌ها را به تنهایی در پنجره دید قرار دهید.
- با بزرگ‌نمایی Object یکی از خط‌های پله را انتخاب کنید. چه چیزی در صفحه دید ظاهر می‌شود؟
- صفحه دید را طوری تغییر دهید تا تمام نقشه در صفحه دیده شود.


فعالیت
کلاسی ۱



Real time  : این حالت پیش فرض بوده و با فشردن اینتر فعال می‌گردد. در این بزرگ‌نمایی، نشانگر به

صورت ذره بین درآمده و با درگ کردن به سمت بالا بزرگ‌نمایی و با درگ کردن به سمت پایین کوچک‌نمایی صورت می‌گیرد.

In  : با هر بار فشردن این آیکن صفحه دید دو برابر بزرگ‌تر می‌شود.

Out  : با هر بار فشردن این آیکن صفحه دید دو برابر کوچک‌تر می‌شود.

حرکت غلتک وسط موس موجب تغییر پنجره دید می‌گردد.

نکته




• در فایل db_samp.dwg نشانگر را در وسط نقشه قرار داده و غلتک موس را ۳ بار به سمت بالا بچرخانید.

• در فایل db_samp.dwg نشانگر را در فضای خالی ترسیم قرار داده و غلتک موس را ۳ بار به سمت بالا بچرخانید. چه تفاوتی با حالت قبلی دارد؟

بررسی
کنید



فرمان Pan برای جابه‌جایی صفحه دید

Pan	جابه‌جایی پنجره دید
Command Line	Pan or P
Menu bar	View ► Pan
Ribbon	View ► Navigate 2D ► Pan
Toolbar	Standard 

بعد از اجرای دستور Pan نشانگر موس به شکل دست تبدیل شده و با درگ کردن موس صفحه دید جابه‌جا می‌گردد. پس از انجام جابه‌جایی با فشردن اینتر از فرمان خارج می‌شویم.

- درگ کردن غلتک موس نیز فرمان Pan را اجرا می‌کند.
- در صورتی که غلتک موس در اجرای فرمان Zoom یا Pan دچار مشکل بود کافی است یکبار فرمان Regen را با وارد کردن Re و فشردن اینتر اجرا کنیم تا فرمان Zoom یا Pan با غلتک انجام شود. فرمان Regen سبب یک بار بازسازی تمام ترسیم‌ها می‌گردد.

نکته



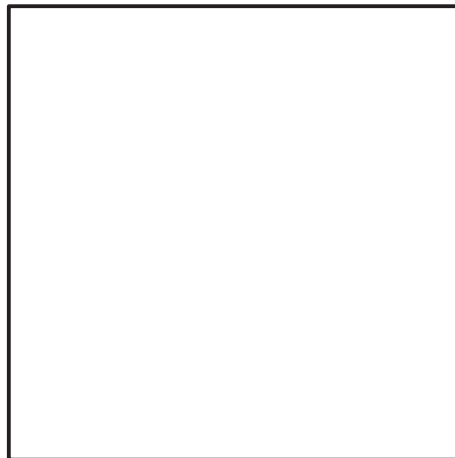
Command: L..... تایپ L در خط فرمان و فشردن اینتر
 Specify first point:..... مشخص کردن اولین نقطه در صفحه کار با کلیک کردن
 Specify next point or [Undo]:۱۲..... هدایت نشانگر به سمت راست و تایپ ۱۲ و فشردن اینتر
 Specify next point or [Undo]:۱۲..... هدایت نشانگر به سمت بالا و تایپ ۱۲ و فشردن اینتر
 Specify next point or [Close/Undo]:۱۲..... هدایت نشانگر به چپ و تایپ ۱۲ و فشردن اینتر
 Specify next point or [Close/Undo]:c..... تایپ C و فشردن اینتر

نکته




- در خط فرمان و اجرای فرمان هر کلمه‌ای که بین دو کروشه [] قرار گیرد زیر فرمان نام دارد و با تایپ حرف بزرگ و آبی آن و فشردن اینتر یا کلیک کردن نشانگر موس روی آن، زیر فرمان مورد نظر اجرا می‌شود.
- در فرمان Line زیر فرمان Close نقطه سوم را به نقطه اول وصل کرده و از فرمان خارج می‌شود.
- در فرمان Line زیر فرمان Undo ما را به یک مرحله عقب برمی‌گرداند تا چنانچه اشتباهی در انتخاب نقاط داشته‌ایم آن را اصلاح کنیم.
- Undo فرمان مستقلی است که می‌تواند ترسیم را در هر مرحله‌ای که باشد، به مرحله قبل برگرداند.
- Redo نیز فرمانی است که Undo را لغو می‌نماید.
- با استفاده از فرمان Dist می‌توان فاصله بین دو نقطه را اندازه گرفت. کافی است در خط فرمان Di را تایپ کرده و دو سر یک خط یا هر دو نقطه دیگر را انتخاب کنیم تا فاصله بین آنها را در خط فرمان ببینیم.

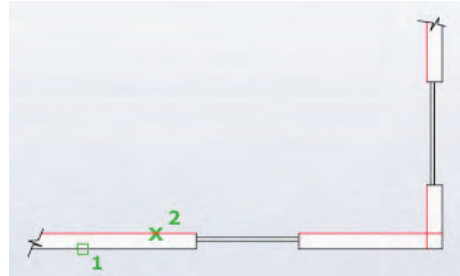
نتیجه انجام فرمان‌های بالا شکل زیر است.



حال نوبت به ترسیم خطوط داخل آن است. برای این کار از فرمانی به نام Offset استفاده می‌کنیم.

فرمان Offset برای ایجاد کپی موازی از یک موضوع به فاصله معین

Offset	ایجاد کپی موازی از یک موضوع
Command Line	Offset or O
Menu bar	Modify ► Offset
Ribbon	Home ► Modify ► Offset
Toolbar	Modify 



تایپ O و فشردن اینتر.....
 Command: O.....
 Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <Through>: ۱.....
 وارد کردن عدد ۱ به عنوان فاصله بین خطوط و فشردن اینتر.....
 انتخاب خط بالایی مربع با کلیک کردن روی آن.....
 Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>:.....
 حرکت نشانگر به سمت پایین خط و کلیک کردن (اندازه حرکت نشانگر مهم نیست. فقط جهت مهم است).
 Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>:
 انتخاب خط جدیدی که ایجاد شده با کلیک کردن روی آن.....
 Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>:.....
 Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>:
 بردن نشانگر به سمت پایین خط و کلیک کردن.....
 با تکرار قسمت آخر به تعداد لازم خط ایجاد کرده و در نهایت کلید اینتر را می فشاریم تا از فرمان خارج شویم.
 نتیجه انجام فرمان‌های بالا ایجاد ترسیم ۱ است.

در مرحله انتخاب موضوع نشانگر مانند یک مربع کوچک به نام Pic Box شده که با قرار دادن آن روی هر موضوع و کلیک کردن، آن موضوع به حالت انتخاب در می آید.

در اجرای فرمان Offset در هر مرحله اجازه انتخاب چند موضوع را برای ایجاد کپی داریم؟

نکته

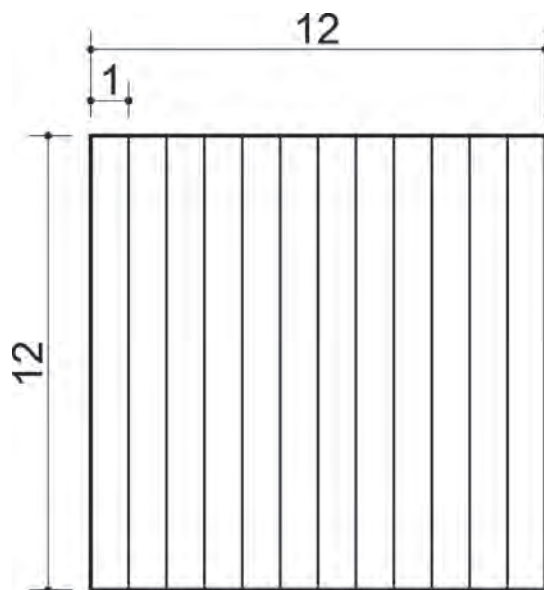


بررسی کنید

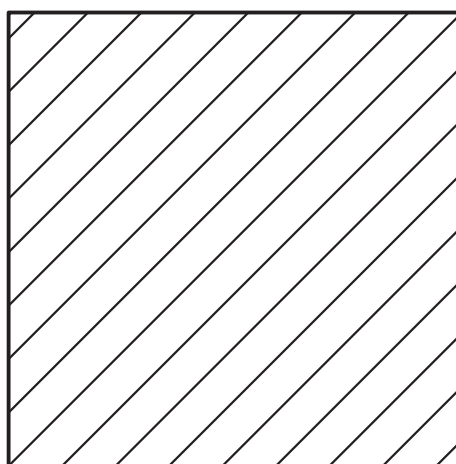




شکل زیر را با استفاده از فرمان‌های گفته شده رسم نمایید.



ترسیم ۲:



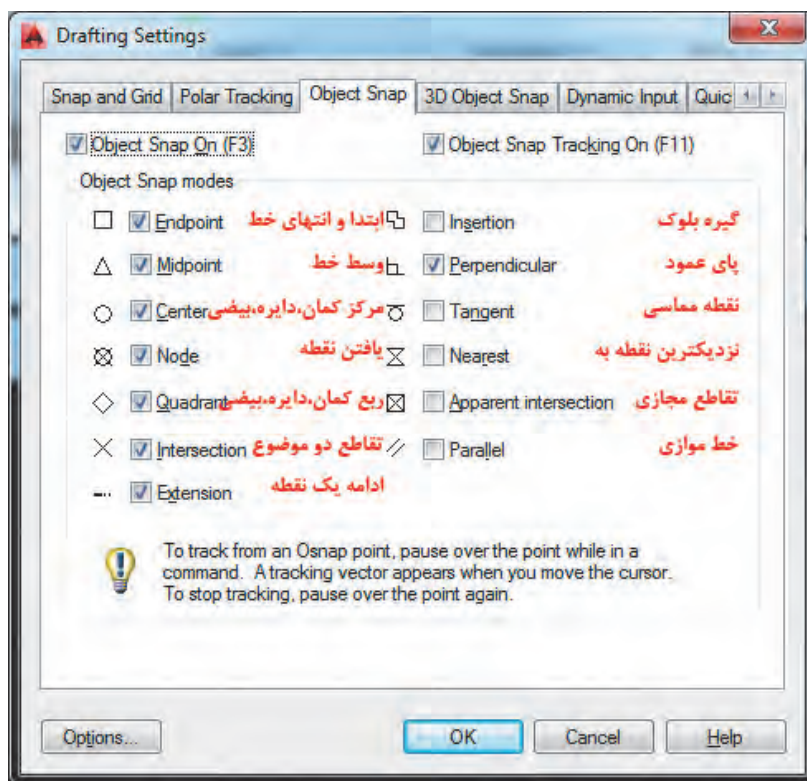
فرمان‌های مربوط به ترسیم:

- ۱_ Line
- ۲_ Ortho
- ۳_ OSnap
- ۴_ Offset
- ۵_ Trim

کمک رسم (Object Snap (Osnap) برای نقطه یابی دقیق

در ترسیم‌های دستی پیدا کردن نقطه‌هایی مانند وسط خط، ربع‌ها و مرکز دایره و کمان، پای عمود و ... با انجام ترسیم‌های هندسی امکان‌پذیر است. اما کمک رسم Osnap در اتوکد این نقاط را به هنگام اجرای آن با دقت بسیار زیادی در اختیار ما می‌گذارد.

با تایپ Osnap در خط فرمان پنجره مربوط به آن باز می‌شود و هر کمک رسمی را که لازم داریم فعال می‌کنیم.



قبل از انجام این ترسیم کمک رسم OSnap را با استفاده از کلید F3 صفحه کلید فعال کنید. البته این کمک رسم به صورت پیش فرض فعال است. با دیدن پیغام Command: <Osnap on> در خط فرمان مطمئن شوید که این کمک رسم فعال است.

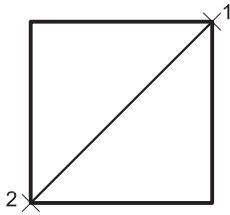
نکته



برای شروع کار مربعی به طول ۱۲ واحد را با فرمان Line ترسیم می‌نماییم.

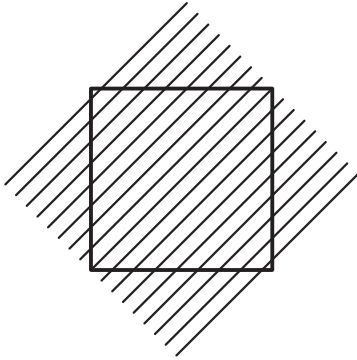
قطر این مربع را ترسیم می‌کنیم.

تایپ L و فشردن اینتر. Command: L.....
 انتخاب یک گوشه مربع به عنوان نقطه اول. Specify first point:.....
 انتخاب گوشه دیگر مربع به عنوان نقطه دوم. Specify next point or [Undo]:.....
 فشردن دکمه اینتر برای خارج شدن از فرمان. Specify next point or [Undo]:.....




با اجرای فرمان‌های صفحه قبل شکل روبه‌رو ایجاد می‌شود.

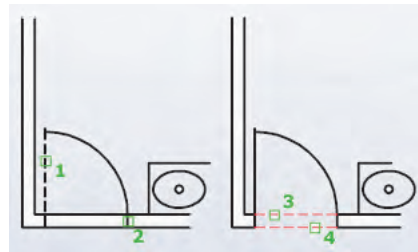
حال نوبت به ترسیم خطوط موازی است که با فرمان Offset و فاصله یک واحد در دو طرف قطر، این کار را انجام می‌دهیم. نتیجه به شکل زیر است.



پس باید ادامه خطوطی که از کادر بیرون زده را پاک نماییم. این کار را با فرمان Trim انجام می‌دهیم.

فرمان Trim برای پاک کردن قسمتی از یک موضوع


Trim	پاک کردن قسمتی از موضوع تا مرز مشخص
Command Line	Trim or TR
Menu bar	Modify ► Trim
Ribbon	Home ► Modify ► Trim
Toolbar	Modify 

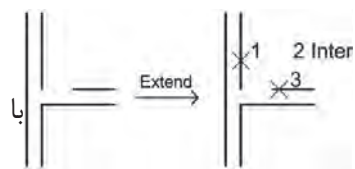
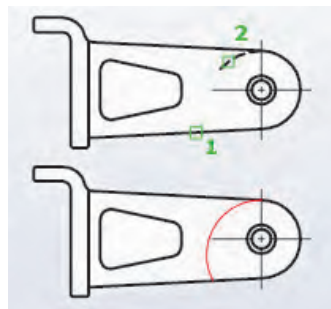


تایپ TR و فشردن اینتر.....
 انتخاب یک ضلع مربع به عنوان مرز برش.....
 انتخاب ضلع دوم مربع به عنوان مرز برش.....
 انتخاب ضلع سوم مربع به عنوان مرز برش.....
 انتخاب ضلع چهارم مربع به عنوان مرز برش.....
 فشردن اینتر برای پایان دادن به انتخاب مرز.....
 Select object to trim or shift-select to extend or.....
 [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: Specify opposite corner:.....
 کلیک روی قسمت‌های بیرون زده خطوط برای پاک کردن و با فشردن اینتر..... نتیجه انجام فرمان‌های بالا ایجاد ترسیم ۲ است.

هنگام اجرای فرمان Trim با پایین نگهداشتن کلید شیفت (Shift) در صفحه کلید به جای پاک شدن قسمتی از موضوع، فرمان Extend اجرا می‌شود که موجب ادامه یافتن موضوع تا مرز تعیین شده است.

فرمان Extend برای ادامه دادن قسمتی از یک موضوع

Extend	ادامه دادن قسمتی از موضوع تا مرز مشخص
Command Line	Extend or EX
Menu bar	Modify ► Extend
Ribbon	Home ► Modify ► Extend
Toolbar	Modify 

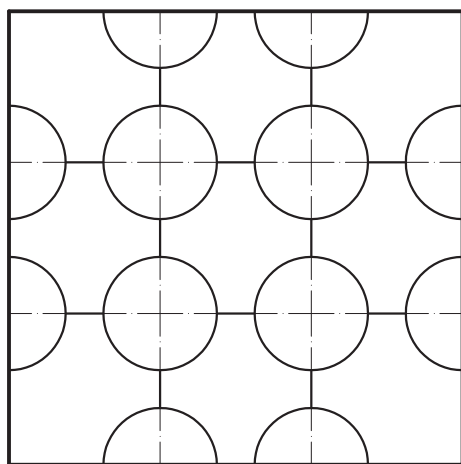


برای اجرای فرمان Extend مطابق شکل ابتدا مرز را انتخاب کرده و اینتر را بفشارید. سپس روی موضوعی که باید ادامه یابد کلیک کنید. در نهایت با فشردن اینتر از فرمان خارج شوید.

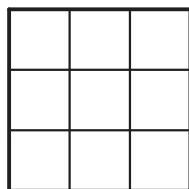
ترسیم ۳

فرمان‌های مربوط به ترسیم

- ۱- Line
- ۲- Offset
- ۳- Circle
- ۴- Copy
- ۵- Trim
- ۶- Layer
- ۷- LTScale




برای شروع کار مربعی به طول ۱۲ واحد را با فرمان Line ترسیم می‌نماییم.

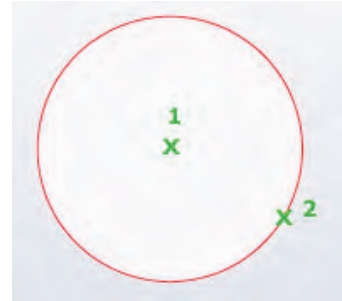


حال نوبت به ترسیم خطوط موازی است که با فرمان Offset و فاصله چهار واحد این کار را انجام می‌دهیم. نتیجه به شکل روبه‌رو است.

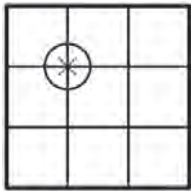
در این مرحله باید دایره ترسیم شود. این کار با فرمان Circle انجام می‌گردد.

فرمان Circle برای رسم دایره

رسم دایره	
Command Line	Circle or C
Menu bar	Draw ► Circle
Ribbon	Home ► Draw ► Circle
Toolbar	Draw 

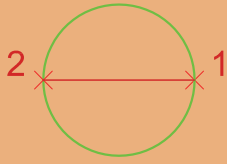
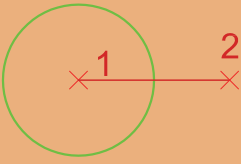
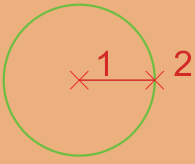
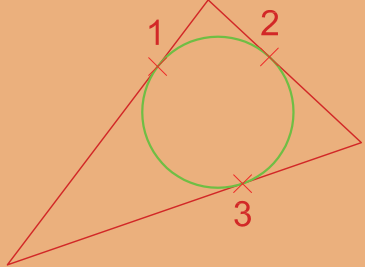
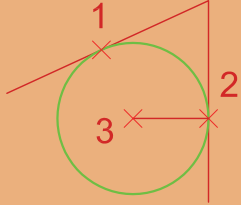
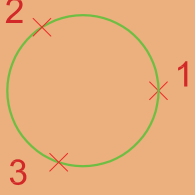


Command: C..... تایپ C و فشردن اینتر
 Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)].....
 انتخاب محل تقاطع دو خط برای مرکز دایره.....
 Specify radius of circle or [Diameter]: ۱,۵..... تایپ عدد ۱,۵ به عنوان شعاع دایره.....



نتیجه اجرای فرمان‌های بالا شکل روبه‌رو است.

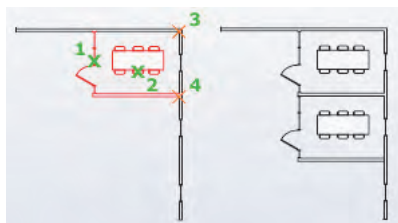
برای رسم دایره ۶ روش وجود دارد.

۲Point تعیین دو سر قطر	Center, Diameter تعیین مرکز و قطر	Center, Radius تعیین مرکز و شعاع
		
Tan, Tan, Tan مماس بر سه موضوع	TTR مماس بر دو موضوع و شعاع	۳Point تعیین سه نقطه روی محیط دایره
		

حال باید دایره‌های دیگر را از روی دایره قبلی کپی کنیم. این کار با فرمان Copy انجام می‌گردد.

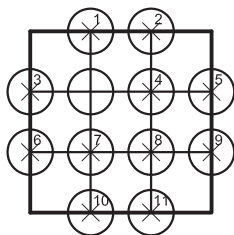
فرمان Copy برای ایجاد کپی از یک یا چند موضوع

Copy	ایجاد کپی از موضوع‌های انتخابی
Command Line	Copy or CO or CP
Menu bar	Modify ► Copy
Ribbon	Home ► Modify ► Copy
Toolbar	Modify 



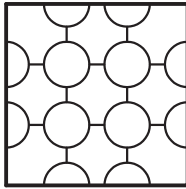
Command: CO..... تایپ CO یا CP و فشردن اینتر
 Select objects: 1 found..... انتخاب دایره و کلیک کردن
 Select objects:..... فشردن اینتر برای پایان دادن به انتخاب‌ها.
 Specify base point or [Displacement/mOde] <Displacement>:..... کلیک کردن در مرکز دایره به عنوان گیره
 Specify second point or [Array] <use first point as displacement>.....
 Specify second point or [Array/Exit/Undo] <Exit>:..... کلیک کردن در محل تقاطع دو خط برای درج کپی دایره

تا دایره در تمامی ۱۱ تقاطع موجود کپی شود و در پایان برای خروج فرمان اینتر را می‌فشاریم تا شکل زیر ایجاد شود.



اکنون باید قسمت بیرون زده دایره‌ها و خطوط میان آنها را با فرمان Trim پاک کنیم.

Command: TR..... تایپ TR و فشردن اینتر
 Select objects or <select all>:..... فشردن دکمه اینتر برای انتخاب همه ترسیم‌ها به عنوان مرز برش
 Select object to trim or shift-select to extend or.....
 Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: Specify opposite corner:]..... کلیک روی قسمت‌های بیرون زده دایره‌ها و خطوط میان آنها برای پاک کردن و در پایان فشردن اینتر برای خروج از فرمان



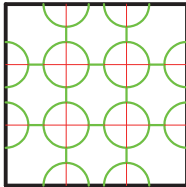
نتیجه اجرای صحیح فرمان‌های صفحه قبل، شکل روبه‌رو خواهد بود.

در اجرای فرمان‌ها برخی گزینه‌ها داخل نشانه‌های کوچک‌تر بزرگ‌تر قرار می‌گیرد مانند <select all> که پیش فرض گرفته می‌شود و با فشردن اینتر اجرا می‌گردد.

نکته



در این قسمت قطرهای وسط دایره‌ها را با استفاده از فرمان Line و کمک گرفتن از Osnap (Perpendicular-Endpoint) اضافه می‌نماییم.




همان‌طور که در شکل روبه‌رو ملاحظه می‌کنید می‌توان رنگ ترسیم‌ها و نوع خط را تغییر داد. برای این کار از فرمان Layer استفاده می‌شود.

لایه‌ها مانند طلق‌های شفاف هستند که روی هر کدام قسمتی از یک شکل ترسیم شده و وقتی روی هم قرار می‌گیرند آن شکل به صورت کامل دیده می‌شود. لایه‌ها در اتوکد این امکان را فراهم می‌کند که تمامی ترسیم‌های هم‌تراز (از نظر رنگ، ضخامت، نوع خط و ...) در یک‌جا جمع باشند و بتوان تغییرات را یک‌جا بر همه آنها اعمال کرد یا اینکه در صورت لزوم برخی از ترسیم‌ها را خاموش کرد طوری که وجود دارند ولی دیده نمی‌شوند.

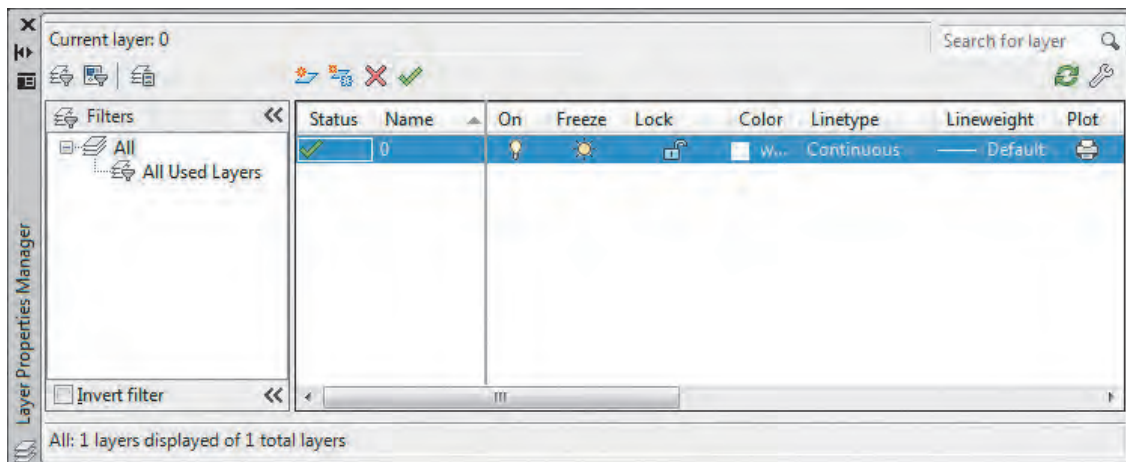
نکته



فرمان Layer برای ایجاد لایه

Layer	ساخت لایه
Command Line	Layer or LA
Menu bar	Format ► Layer
Ribbon	Home ► Layers
Toolbar	Layers 

با تایپ LA و فشردن اینتر پنجره لایه باز می‌شود.



در یک فایل جدید فقط لایه ۰ وجود دارد.

نکته



 **ایجاد لایه جدید:** برای ساخت لایه جدید روی این آیکن کلیک کنید.


 **حذف لایه:** برای پاک کردن لایه آن را انتخاب و با استفاده از این آیکن حذف کنید.

آیا می توان لایه ۰ را حذف کرد؟

دو لایه ایجاد کرده سپس یکی از آنها را حذف نمایید.

بررسی کنید




 **جاری کردن لایه:** از این آیکن برای جاری کردن لایه مورد نظر استفاده می شود.


تا زمانی که یک لایه جاری باشد تمام ترسیمها در آن لایه قرار می گیرد.

نکته



Status: وضعیت لایه از نظر جاری بودن و اینکه آیا در آن لایه ترسیمی انجام شده است یا خیر.

 متوازی الاضلاع آبی رنگ یعنی لایه جاری است و یا ترسیمی در آن قرار دارد.

 متوازی الاضلاع خاکستری یعنی ترسیمی در لایه انجام نشده است.

دو لایه ایجاد کرده و در یکی از آنها مستطیلی رسم نمایید. حال به پنجره لایهها رفته و سعی کنید لایهها را حذف کنید. نتیجه را با دوستان خود در میان بگذارید.

آیا می توانید بگویید چه لایههایی قابل حذف کردن نیستند؟ لایه ۰ و لایههایی که ترسیمی در خود دارند و نیز لایه ای را که جاری است نمی توان حذف کرد.

بررسی کنید

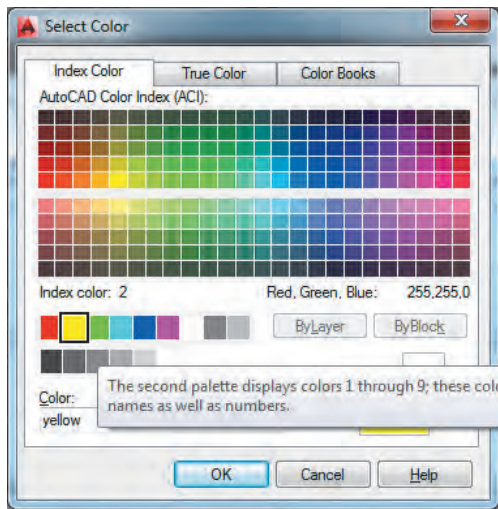


Name: نام لایه که با کلیک کردن روی نوار آبی رنگ زیر این گزینه قادر خواهید بود نام لایه را تغییر دهید.

آیا می توان نام لایه ۰ را تغییر داد؟

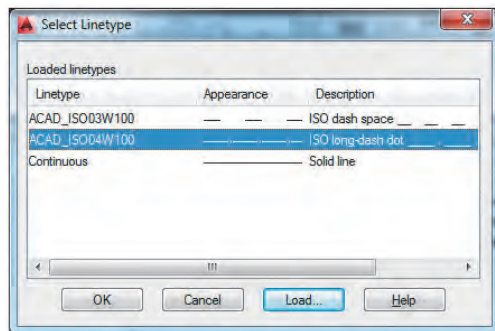
بررسی کنید



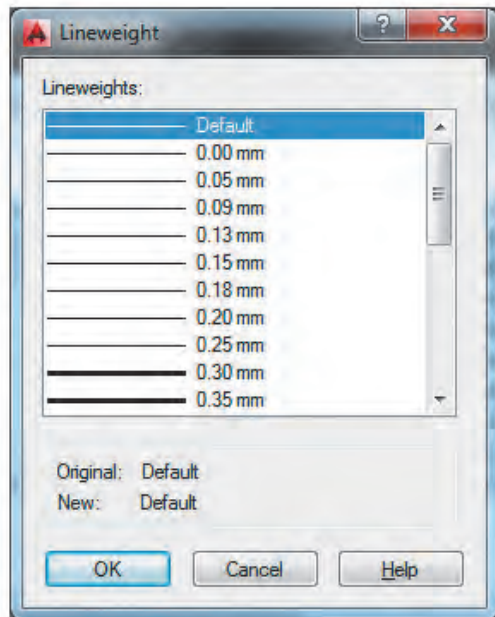


On: روشن و خاموش کردن لایه (ترسیم‌های لایه خاموش در صفحه قابل دیدن و ویرایش کردن نیستند).
Freeze: منجمد کردن لایه (ترسیم‌های لایه منجمد در صفحه قابل دیدن، ویرایش کردن و بازبینی نیستند).
Lock: قفل کردن لایه (ترسیم‌های لایه قفل قابل ویرایش کردن نیستند).

Color: رنگ لایه که با کلیک کردن روی نوار آبی رنگ زیر این گزینه قادر خواهید بود رنگ لایه را تغییر دهید.



Linetype: تعیین نوع خط با کلیک کردن روی نوار آبی رنگ زیر این گزینه پنجره خطوط باز می‌شود که در ابتدا فقط خط ممتد در آن قرار دارد. کافی است روی دکمه Load کلیک کرده. خط مورد نظر خود را انتخاب و سپس دکمه Ok را بفشارید. این خط به خط‌های داخل پنجره خطوط اضافه شده و شما می‌توانید با انتخاب دوباره آن و فشردن دکمه Ok این نوع خط را به لایه مورد نظر نسبت دهید.



Lineweight: ضخامت خط لایه با کلیک کردن روی نوار آبی رنگ زیر این گزینه پنجره ضخامت خطوط باز می‌شود و ضخامت مورد نظر را انتخاب و دکمه Ok را بفشارید.

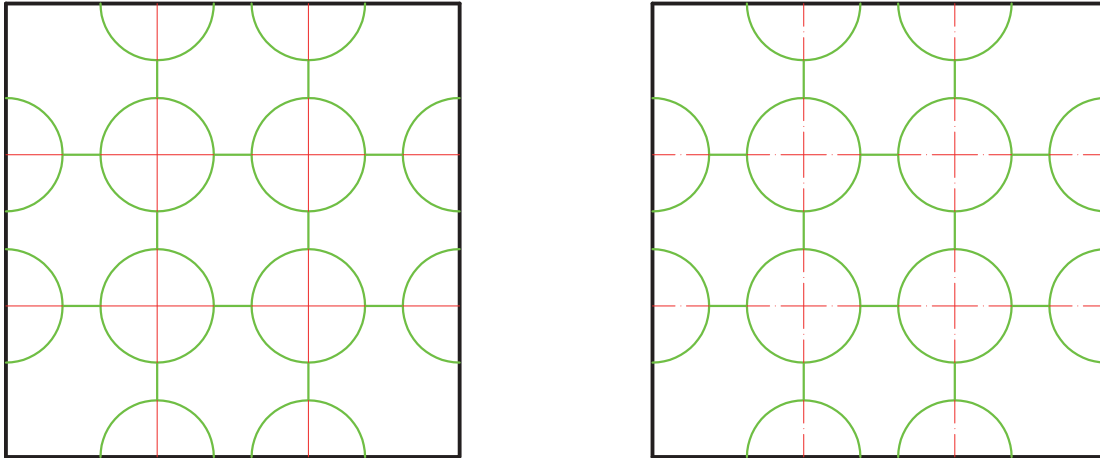
Plot: چاپ کردن یا چاپ نکردن ترسیم‌های لایه که با کلیک روی نشانه پرینتر می‌توان حالت را تغییر داد. در جدول صفحه بعد می‌توانید برخی لایه‌های استاندارد برای ترسیم‌ها را ببینید.

نکته

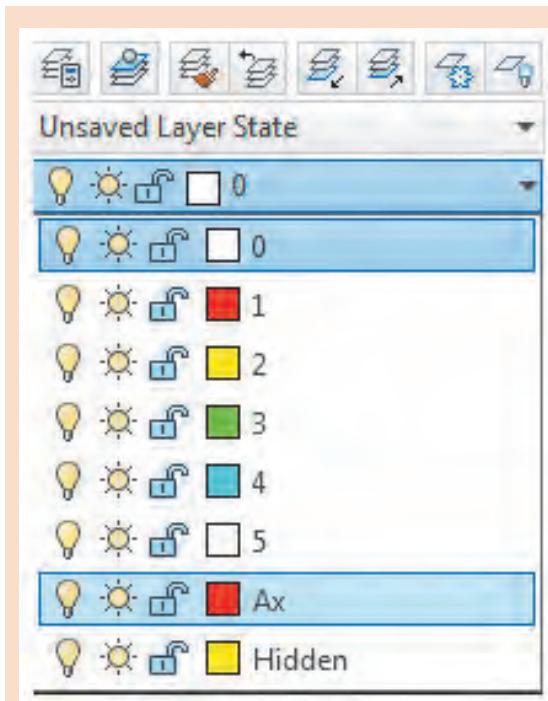


خط، بسته به نوع کاربردش می‌تواند به صورت ممتد (Continue) مانند خط دور کار یا دیوار، خط چین (Hidden or Dash) مانند خطوط پشت کار که دیده نمی‌شوند، خط نقطه (Dash dot) مانند خط محور و ... ظاهر شود.

حال برای ادامه ترسیم ۳ باید شکل سمت چپ را به شکل سمت راست تبدیل کنیم.



ابتدا لایه‌های مورد نظر را ساخته و سپس خطوط را به لایه‌ها انتقال می‌دهیم.



برای تغییر لایه یک موضوع کافی است با کلیک روی موضوع، آن را انتخاب کرده و سپس با باز کردن منوی آبشاری لایه مانند شکل روبه‌رو، لایه مورد نظر را انتخاب نماییم و در پایان برای ثابت شدن تغییر لایه، کلید `ESC` روی صفحه کلید را فشار دهیم.

نکته



گاهی نوع خط غیرممتد در صفحه به صورت ممتد دیده می‌شود. برای رفع این اشکال فرمان `LTScale` را اجرا کرده و عدد مقابل آن را تغییر می‌دهیم. با این کار مقیاس خط غیرممتد تغییر می‌کند طوری که در صفحه نوع خط به خوبی نمایش داده شود.

نکته

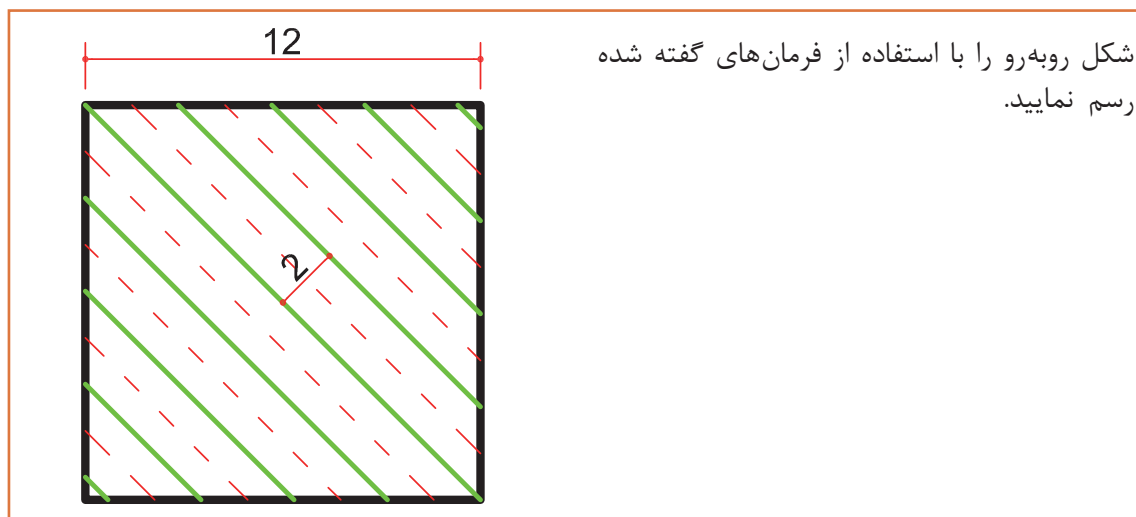


- LTScale=1
- LTScale=0.5
- LTScale=0.05

فرمان **LTScale** برای تغییر مقیاس خط‌های غیرممتد

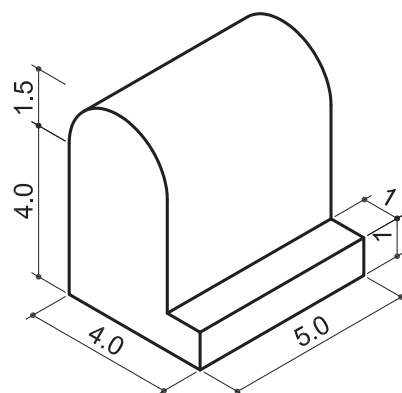
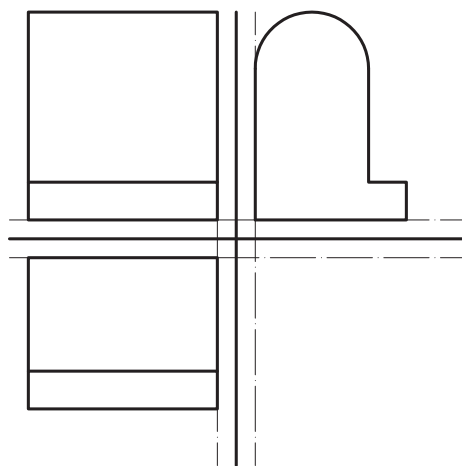
تایپ **LTS** و فشردن اینتر.....Command: LTS.....

وارد کردن عدد مناسب برای تغییر مقیاس خط.....Enter new linetype scale factor <1>: 0/05.....



ترسیم ۴

در این مرحله می‌خواهیم سه نمای شکل زیر را رسم کنیم.



فرمان‌های مربوط به ترسیم:

- ۱_ Line
- ۲_ Move
- ۳_ Offset
- ۴_ Rectangle
- ۵_ Arc
- ۶_ Erase

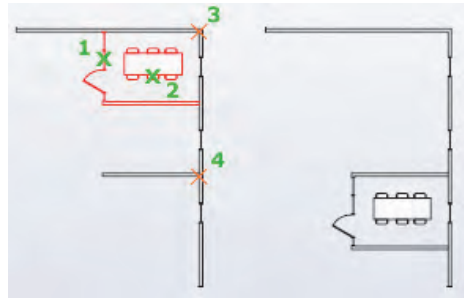


برای شروع خطی عمودی به طول ۱۲ واحد رسم کنید. سپس در جایی دیگر از صفحه خطی افقی نیز به طول ۱۲ واحد رسم نمایید.

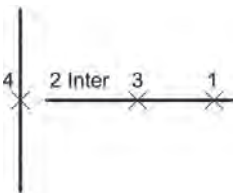
حال باید خط افقی را جابه‌جا کنیم تا نقاط وسط دو خط روی هم قرار گیرد. این کار را با فرمان Move انجام می‌دهیم.

فرمان Move برای جابه‌جایی یک یا چند موضوع

Move		جابه‌جایی یک یا چند موضوع
Command Line	Move or M	
Menu bar	Modify ► Move	
Ribbon	Home ► Modify ► Move	
Toolbar	Move	




تایپ M و فشردن اینتر.....
 انتخاب خط افقی
 فشردن اینتر برای خارج شدن از حالت انتخاب موضوع.....
 Specify base point or [Displacement] <Displacement>:.....
 کلیک کردن در وسط (Midpoint) خط افقی به عنوان گیره.....
 Specify second point or <use first point as displacement>:
 کلیک کردن در وسط (Midpoint) خط عمودی برای پایان جابه‌جایی.....

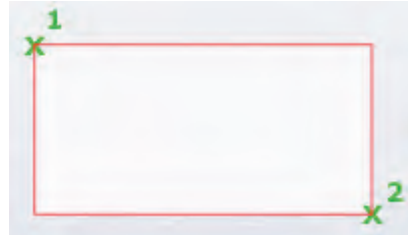


در نهایت با Offset به فاصله ۰/۵ واحد و بردن خط‌ها به لایه مورد نظر، شکل روبه‌رو ترسیم می‌شود.

برای رسم نمای روبه‌رو در ترسیم ۴ از فرمان Rectangle استفاده می‌شود.

فرمان Rectangle برای رسم مستطیل

Rectangle		رسم مستطیل
Command Line	Rectangle or REC	
Menu bar	Draw ► Rectangle	
Ribbon	Home ► Draw ► Rectangle	
Toolbar	Rectangle 	



Command: REC..... تایپ REC و فشردن اینتر.....
 Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:.....
 مشخص کردن نقطه اول گوشه مستطیل با کلیک در صفحه.....
 Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: @۴,-۱
 وارد کردن عبارت @۴,-۱ برای تعیین نقطه گوشه مقابل و فشردن اینتر.....

در عبارت @۴,-۱ عدد ۴ طول مستطیل و ۱ عرض مستطیل است.

نکته



بررسی کنید

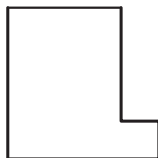


با اجرای فرمان Rectangle و وارد کردن عبارت @۲,۲ برای مشخص کردن نقطه دوم گوشه چه شکلی رسم می‌شود؟




با اجرای فرمان گفته شده مستطیل سیاه رنگ شکل روبه‌رو رسم می‌شود. خطوط سبز رنگ را نیز با فرمان Line اضافه کنید تا نما کامل شود.

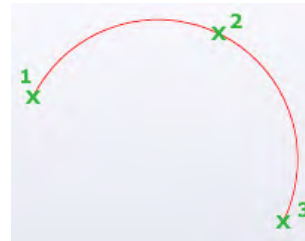
برای رسم نمای افقی نیز کافی است به همان صورت عمل نمایید.



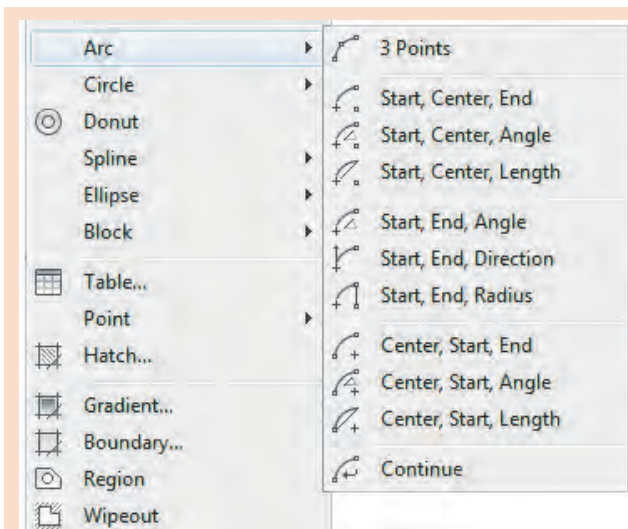
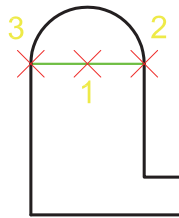
برای رسم نمای جانبی ابتدا با فرمان Line شکل روبه‌رو را ترسیم کرده سپس با فرمان Arc کمان را به آن اضافه می‌کنیم.

فرمان Arc برای رسم کمانی از دایره

Arc		ترسیم کمانی از دایره
Command Line	Arc or A	
Menu bar	Draw > Arc	
Ribbon	Home > Draw > Arc	
Toolbar	Arc 	



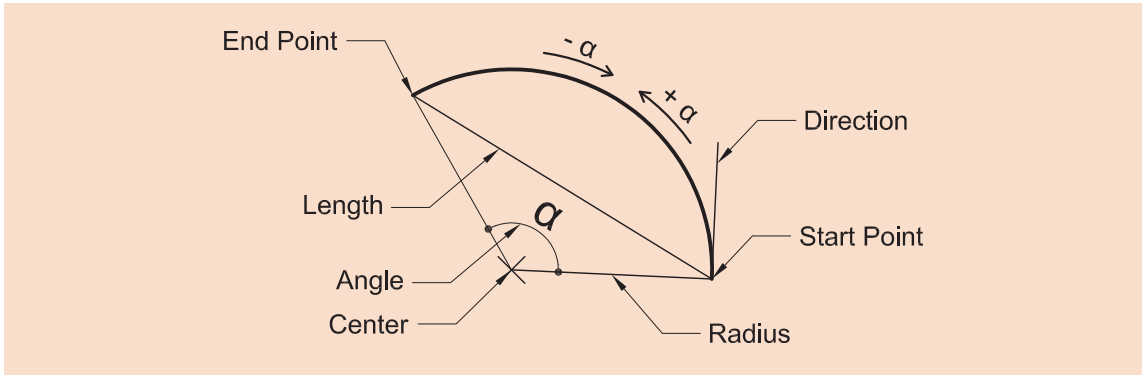
Command: A..... تایپ A و فشردن اینتر.....
 Specify start point of arc or [Center]: C..... تایپ C جهت استفاده از مرکز کمان برای رسم.....
 Specify center point of arc:..... مشخص کردن مرکز کمان با کلیک در نقطه وسط خط سبز.....
 Specify start point of arc:..... مشخص کردن نقطه شروع کمان (نقطه ۲).....
 Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:.....
 مشخص کردن نقطه پایان کمان (نقطه ۳).....



برای رسم کمان ۱۱ روش وجود دارد.
 ۳Point: انتخاب ۳ نقطه روی کمان
 Start: نقطه شروع کمان
 Center: مرکز کمان
 End: نقطه پایان کمان
 Angle: زاویه مرکزی کمان
 Length: طول وتر کمان
 Direction: جهت مماسی کمان
 Radius: شعاع کمان
 Continue: انتخاب نقطه آخر ترسیم قبلی
 به عنوان نقطه اول کمان

نکته




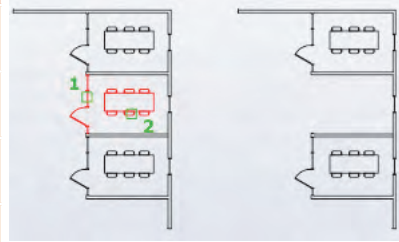


Start, Center, Angle	Start, Center, End	rPoint
Start, End, Direction	Start, End, Angle	Start, Center, Length
Center, Start, Angle	Center, Start, End	Start, End, Radius
	Continue	Center, Start, Length

در پایان نیز خط سبز را با فرمان Erase پاک کرده تا نمای جانبی کامل شود.

فرمان Erase برای پاک کردن یک یا چند موضوع

Erase		پاک کردن یک یا چند موضوع
Command Line	Erase or E	
Menu bar	Erase ► Modify	
Ribbon	Erase ► Modify ► Home	
Toolbar	Modify 	



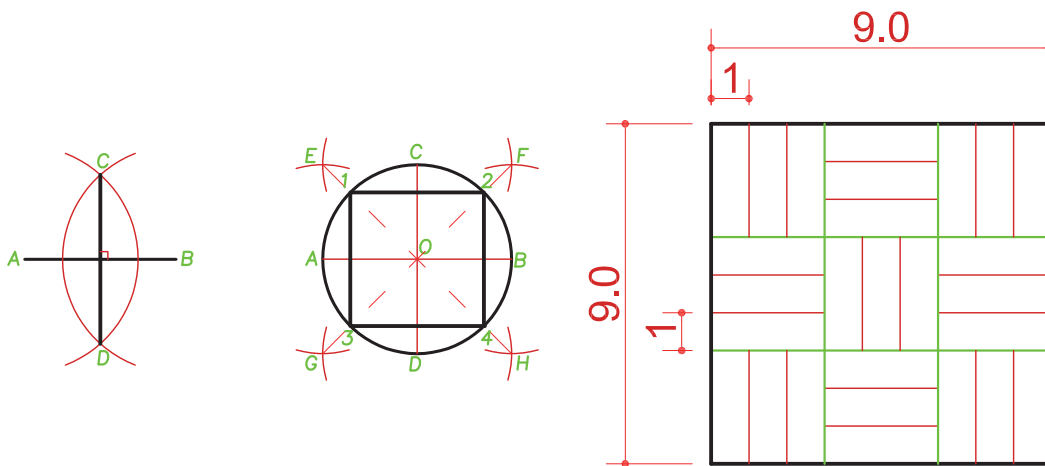
Command: E..... تایپ E و فشردن اینتر
 Select objects: ۱ found..... انتخاب خط با کلیک روی آن و فشردن اینتر

با انتخاب یک یا چند موضوع و فشردن دکمه Delete روی صفحه کلید نیز می‌توان آنها را حذف نمود.
 جهت حرکت کمان برای رسم خلاف جهت عقربه‌های ساعت است.
 برای تمام کردن رسم از فرمان Move استفاده کرده و نماها را روی محورهایی که رسم کرده‌اید جایگذاری نمایید تا ترسیم ۴ انجام گیرد.

نکته



ترسیم‌های هندسی زیر را با استفاده از فرمان‌های آموزش داده شده رسم نمایید.

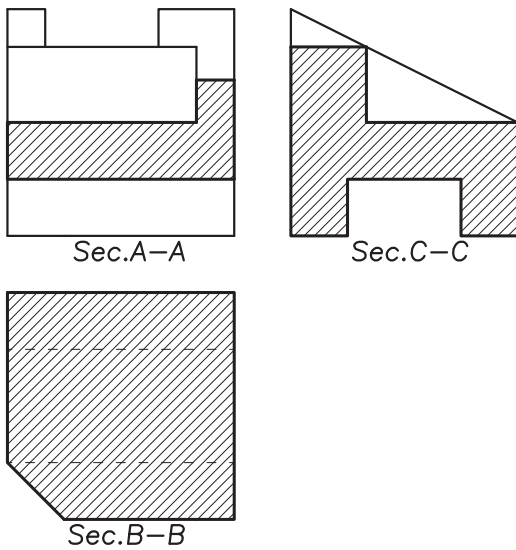


فعالیت
 کلاسی ۴



ترسیم ۵

فرمان‌های مربوط به ترسیم:




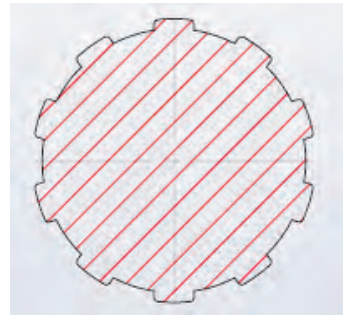
- ۱- Line
- ۲- Offset
- ۳- Trim
- ۴- Erase
- ۵- Layer
- ۶- Hatch

با استفاده از فرمان‌هایی که تاکنون گفته شده می‌توان سه نمای روبه‌رو را رسم کرد.

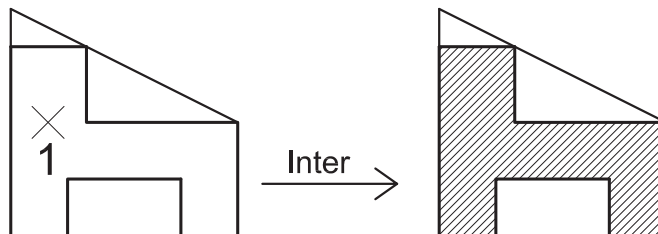
پس از رسم کامل و قرار گرفتن همه خطوط در لایه‌های مناسب با استفاده از فرمان Hatch هاشورهای رسم را ایجاد می‌کنیم.

فرمان Hatch برای ایجاد هاشور

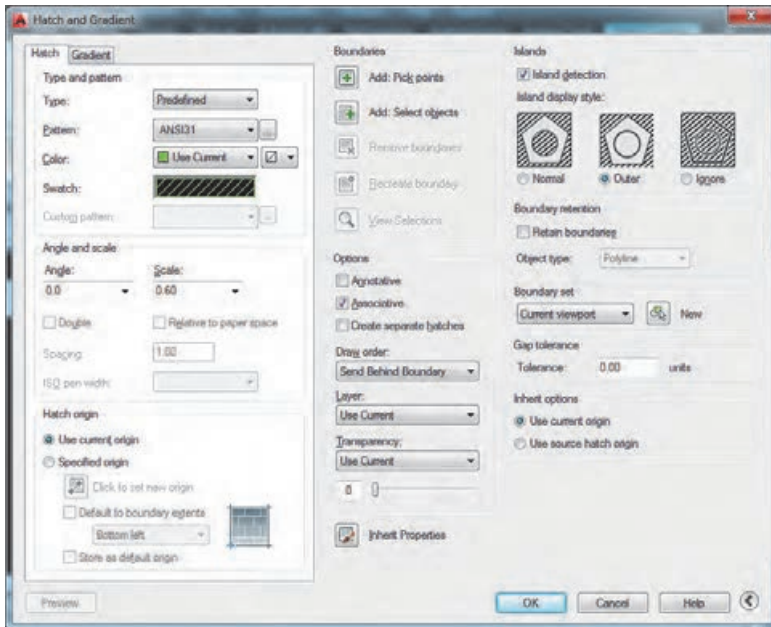
Hatch	ایجاد هاشور
Command Line	Hatch or H
Menu bar	Draw ► Hatch
Ribbon	Home ► Draw ► Hatch
Toolbar	Draw 



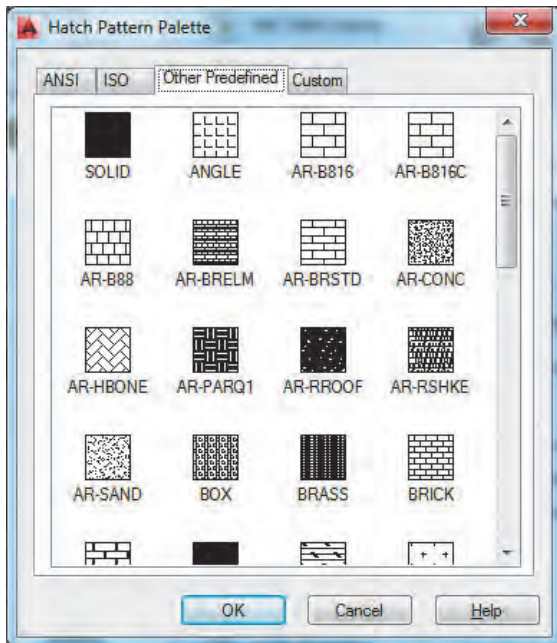
تایپ H و فشردن اینتر.....
 Command: H.....
 Pick internal point or [Select objects/Undo/Settings]:.....
 کلیک در فضای داخلی نما و فشردن اینتر.....



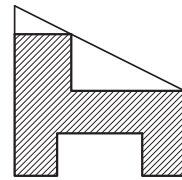
در: Pick internal point or [Select objects/Undo/Settings]: می‌توان با تایپ حرف T و فشردن اینتر به پنجره تنظیمات هاشور وارد شد.



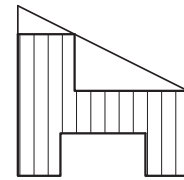
در پنجره باز شده می‌توان تمامی تنظیمات هاشور را ملاحظه کرد که برخی از آنها را توضیح می‌دهیم:



Pattern: انتخاب نوع هاشور (با زدن دکمه کناری می‌توان پنجره هاشورها را باز کرد). با انتخاب هر کدام و فشردن OK نوع هاشور برگزیده می‌شود.
Color: تغییر رنگ هاشور
Angle: تغییر زاویه هاشور
Scale: تغییر مقیاس هاشور



Scale = 0.6
Angle = 0



Scale = 2
Angle = 45

Add: Pick Point: اضافه کردن به محدوده‌های هاشور با کلیک در یک فضای بسته

Add: Select Objects: اضافه کردن به محدوده‌های هاشور با انتخاب خطوط پیرامونی محدوده
Associative: وابستگی هاشور به مرز خود. یعنی با تغییر مرز هاشور نیز تغییر کند.
Create Separate Hatches: ایجاد هاشورهای مجزا در محدوده‌های مختلف

چند دایره و مستطیل رسم کرده و داخل هر کدام را یک نوع هاشور بزنید.



ارزشیابی شایستگی ترسیم فنی و هندسی

شرح کار:

با نصب نرم افزار اتوکد و آشنایی با تمامی قسمت های محیط آن و با استفاده از فرمان ها بتواند نقشه های فنی و هندسی را طبق نظر هنرآموز محترم، رسم و ارائه نماید.

استاندارد عملکرد:

نرم افزار اتوکد را نصب کرده و نام تمامی قسمت های محیط اتوکد را دانسته و با استفاده از فرمان های لازم بتواند نقشه های فنی و هندسی را مطابق با نشریه ۲۵۶ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور و اندازه های دقیق رسم و ارائه نماید.

شاخص ها:

رعایت اصول استفاده از فرمان ها و به کارگیری لایه های مناسب جهت رسم نقشه ها و دقت در اندازه های صحیح در مدت زمان لازم..

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: با استفاده از نرم افزار اتوکد و نقشه های کتاب، خواسته های آن شامل انواع ترسیم های تدریس شده را در زمان مناسب و مطابق اندازه ها و نظر هنرآموز محترم رسم نماید.

ابزار و تجهیزات: سیستم رایانه - نرم افزار اتوکد ۲۰۱۴ - کتاب

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	نصب نرم افزار اتوکد	۲	
۲	آشنایی با محیط کار	۲	
۳	کنترل دید	۲	
۴	ترسیم فنی و هندسی	۲	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار، لباس کار مناسب، دقت اجرا، جمع آوری زباله، مدیریت کیفیت، مسئولیت پذیری، تصمیم گیری، مدیریت مواد و تجهیزات، مدیریت زمان.	۲	
	میانگین نمرات		*

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