

# فصل نوزدهم

## امکانات جانبی اتوکد

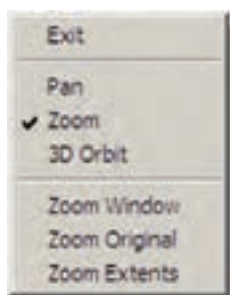
### هدف‌های رفتاری: با مطالعه و اجرای تمرینات این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود:

- ۱- از فرمان‌های Pan , Zoom و Aerial View به منظور بزرگ‌نمایی، کوچک‌نمایی، پیمایش و حرکت در نقشه‌های اتوکد به طور کامل استفاده نماید.
- ۲- واحدهای نقشه را به واحدهای مورد نیاز در نقشه‌کشی تغییر دهد.
- ۳- کلیه‌ی مشخصات اشکال ترسیم شده در اتوکد، مانند مختصات، طول، مساحت، محیط و اندازه‌ها را استخراج نماید.
- ۴- عملیات هاشور زدن و رنگ‌آمیزی محدودیت‌های تاکنون روش‌های ترسیم، انواع شکل‌های ترسیمی و ویرایش آن‌ها به منظور ترسیم یک نقشه آموزش داده شده است. در این فصل به امکاناتی از اتوکد اشاره خواهد شد که گاهی اوقات حین عملیات ترسیم، به آن‌ها نیاز پیدا می‌کنیم یا با استفاده از آن‌ها رسم با سهولت بیشتری صورت می‌گیرد و یا به وسیله‌ی آن‌ها تکمیل می‌گردد.

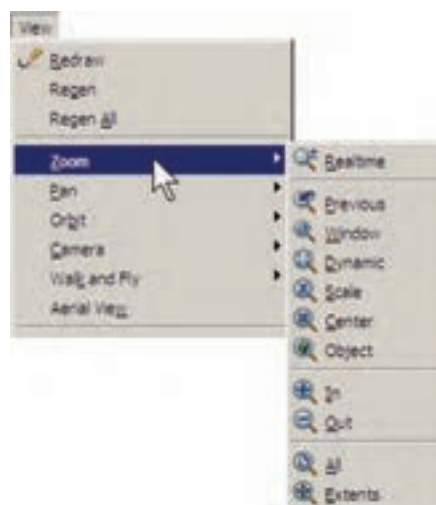
### بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی صفحه‌ی ترسیم

در فصل اول به عملیات بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی اتوکد با به کارگیری غلتک ماوس، اشاره شد. در اینجا تأکید می‌شود که امکانات بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی اتوکد با Zoom، بسیار وسیع‌تر و متنوع‌تر از امکان فوق است. برای آزمایش روش‌های Zoom ابتدا با استفاده از فرمان Open در منوی File یکی از نمونه نقشه‌های اتوکد را





مجموعه فرمان‌های Zoom در منوی View و در زیرشاخه‌ای با همین نام قرار دارند.



اگر گزینه‌ی Exit انتخاب شود. فرمان به پایان می‌رسد هرچند که با زدن کلید Enter نیز فرمان پایان می‌یابد. قسمت دوم این پنجره فرمان Zoom را به دو فرمان دیگر Pan , 3D Orbit منتقل می‌کند که دربار‌ه‌ی اولی توضیح داده خواهد شد و دومی نیز مربوط به تغییر زاویه‌ی دید سه بعدی نسبت به ابعاد اتوکد است و در مقوله‌ی این کتاب نمی‌گنجد. بخش سوم پنجره شامل سه فرمان Zoom است که دربار‌ه‌ی آن‌ها (Zoom Window , Zoom Extents , Zoom Original وضعیت از بزرگ‌نمایی صفحه است که هنگام اجرای Realtime Zoom در آن قرار دارد و با اجرای Zoom Original بزرگ‌نمایی تصاویر صفحه‌ی رسم دوباره به همان وضعیت بر می‌گردد.

**Zoom Previous:** این فرمان همیشه وضعیت بزرگ‌نمایی صفحه را به حالت قبل بر می‌گرداند و در واقع آخرین عملیات Zoom را Undo می‌کند. بنابراین این فرمان را می‌توان پس از هر یک از فرمان‌های دیگر Zoom اجرا نمود. توجه نمایید. که این فرمان تا ۱۰ عملیات بزرگ‌نمایی یا کوچک‌نمایی قبل را در حافظه‌ی خود نگاه می‌دارد.

**Zoom Window:** با استفاده از این فرمان می‌توانید، در هر بخش از صفحه‌ی ترسیم، پنجره‌ای باز کنید تا اتوکد با بزرگ‌نمایی آن قسمت بخش مورد نظر را به شما نمایش دهد. هنگام اجرای فرمان، کافی است همانند ترسیم یک مستطیل در دو نقطه از صفحه به صورت جداگانه، کلیک کنید تا مستطیل تعیین شده بزرگ شود.

دکمه‌های معادل این فرمان‌ها نیز در نوار ابزار فوقانی اتوکد، که با نام Standard شناخته می‌شود، وجود دارد. بخشی از این دکمه‌ها با نگاه‌داشتن سومین دکمه‌ی این مجموعه از سمت چپ در زیر آن باز می‌شوند.



## کاربرد هر کدام از فرمان‌های Zoom

**Zoom Realtime:** با اجرای این فرمان نشان‌گر ماوس تبدیل به یک علامت ذره‌بین مانند می‌شود و با نگاه‌داشتن دکمه‌ی چپ ماوس و حرکت دادن آن، تصاویر صفحه نزدیک و دور می‌شوند. این فرمان، بالاخص برای استفاده از ماوس‌هایی که غلتک ندارند، کاربرد دارد. چنان‌چه هنگام اجرای آن، بر روی صفحه کلیک راست کنیم. پنجره‌ی بالای صفحه باز می‌شود.



در می‌آید که مستطیلی پیرامون آن قرار دارد. در واقع این مستطیل همان پنجره‌ی بزرگ‌نمایی است.

برای تغییر این مستطیل کافی است در هر نقطه‌ی دلخواه از صفحه کلیک کنید تا بتوانید با حرکت نشانگر ماوس، آن را با اندازه‌ی مورد نظر اصلاح نمایید. هنگام تنظیم اندازه‌ی این پنجره، نشانگر ماوس به صورت یک → در می‌آید.

همان‌گونه که ملاحظه نمودید، این فرمان در پنجره‌ی باز شده‌ی فرمان Zoom Realtime نیز وجود داشت که می‌توان در میانه‌ی اجرای این فرمان، با انتخاب Window Zoom پنجره‌ای نیز برای بزرگ‌نمایی باز نمود. تنها به خاطر داشته باشید که فرمان Zoom Window در این جا به این شکل اجرا می‌شود که باید هنگام باز کردن پنجره‌ی بزرگ‌نمایی، دکمه‌ی چپ ماوس پایین نگاه داشته شود و اصطلاحاً کلیک و Drag اعمال گردد.



**Zoom Dynamic:** این فرمان نیز مشابه Zoom Window عمل می‌کند، با این تفاوت که کاربر ابتدا باید اندازه‌ی پنجره بزرگ‌نمایی را تعیین نماید و در مرحله‌ی بعد مکان این پنجره را بر روی اشکال صفحه‌ی ترسیم مشخص کند. اکنون این فرمان را اجرا نمایید. ملاحظه می‌کنید که محدوده‌ی بیرونی نقشه‌ی موجود نشان داده می‌شود و نشانگر ماوس به صورت یک ×

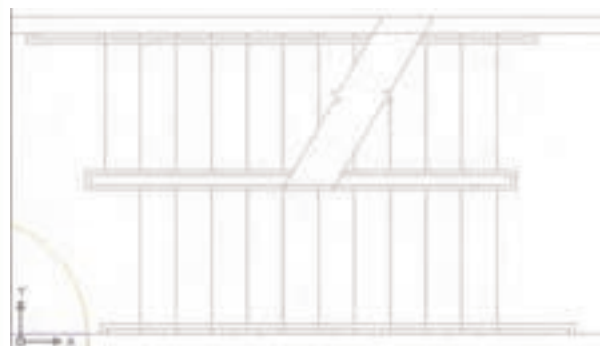


با کلیک دوم اندازه‌ی پنجره تنظیم می‌شود. حال، ماوس را حرکت می‌دهیم و بر روی بخشی از نقشه، که باید بزرگ‌نمایی شود، قرار می‌دهیم. سپس راست کلیک می‌کنیم. در پنجره‌ی باز شده، Enter را انتخاب می‌نماییم تا آن قسمت بزرگ‌نمایی شود.

حال، فرض کنید می‌خواهیم این پله‌ها را به صورت کامل در صفحه‌ی ترسیم بزرگ کنیم. بنابراین، باید عرض این پله‌ها هم تراز ارتفاع پنجره‌ی بزرگ‌نمایی باشد. پس در پاسخ به عبارت **Enter magnification or height** مقدار عددی عرض پله‌ها را وارد کنیم. در شرایطی که مقدار دقیق عددی این ارتفاع را نداریم می‌توانیم آن را با کلیک ماوس تعیین کنیم. بنابراین، ماوس را حرکت دهید. ابتدا در پایین‌ترین و سپس در بالاترین نقطه‌ی پله کلیک کنید.



اکنون ملاحظه می‌کنید که عرض پله‌ها در ارتفاع صفحه بزرگ‌نمایی شده است.



**Zoom Object:** این فرمان، که یکی از فرمان‌های جدید Zoom است و در نگارش‌های قبلی اتوکد وجود نداشت، می‌تواند بزرگ‌نمایی را بر روی یک شیء ترسیم شده اجرا کند. برای استفاده از آن پس از اجرا لازم است یک یا چند شکل را انتخاب نمایید. این فرمان به صورت شیء / دستور نیز قابل اجراست، یعنی می‌توانید شکل‌های موردنظر را انتخاب و سپس فرمان Zoom Object را اجرا کنید.



**Zoom Scale:** این فرمان با یک عدد مقیاس کار می‌کند. با اجرای آن عبارت **Enter a scale factor** ظاهر می‌شود. کاربر در پاسخ به آن، یک عدد وارد می‌کند. این عدد مقیاس بزرگ‌نمایی یا کوچک‌نمایی صفحه‌ی ترسیم را تعیین می‌نماید. مثلاً وقتی آن را ۲ وارد کنیم، بزرگ‌نمایی دوبرابر می‌شود و اگر ۰/۵ وارد کنیم کوچک‌نمایی نصف می‌شود. بنابراین، برای بزرگ‌نمایی همیشه باید عددی بزرگ‌تر از ۱ وارد شود و برای کوچک‌نمایی لازم است این عدد کوچک‌تر از ۱ باشد.

**Zoom Center:** در این فرمان، ابتدا مرکز بزرگ‌نمایی و سپس ارتفاع پنجره‌ی بزرگ‌نمایی تعیین می‌شوند. برای درک بهتر Zoom Center، ابتدا آن را اجرا کنید و در پاسخ به **Specify center point**، مانند تصویر با نشانگر ماوس، وسط پله‌های این نقشه کلیک کنید.





**Zoom Extents:** این فرمان، که یکی از کاربردی ترین فرمان های Zoom است، می تواند کلیه ی شکل های رسم شده در صفحه ی ترسیم را یک باره بزرگ نمایی کند، به گونه ای که تمامی اجزای نقشه با بزرگ ترین Zoom ممکن، به نمایش در آیند. تصاویر زیر، قبل و بعد از فرمان Zoom Extents را نشان می دهد.



مجموعه ی ترسیمات اجرا شده در صفحه فراتر از محدوده ی ترسیم باشد، این فرمان بیرونی ترین لبه های ترسیمات را به عنوان محدوده ی ترسیم در نظر می گیرد. در واقع زمانی که شکل های رسم شده در صفحه ی ترسیم از محدوده ی ترسیم بزرگ تر باشند فرمان Zoom All همان عملیاتی را اجرا می کند که Zoom Extents اجرا می کرد. در زیر، وضعیت نقشه ی موجود را قبل و بعد از اجرای Zoom All نشان می دهد. ملاحظه می شود که نقشه ی مذکور محدوده ای کم تر از محدوده ی ترسیم را اشغال نموده است.



**Zoom In / Zoom Out:** این دو فرمان برای بزرگ نمایی و کوچک نمایی در یک مرحله اجرا می شوند. یعنی با اجرای Zoom In بزرگ نمایی، نسبت به وضعیت فعلی نمایش صفحه ی ترسیم، صورت می گیرد و با اجرای Zoom Out کوچک نمایی، نسبت به وضعیت جاری، اجرا می شود.

همان گونه که پیش از این ملاحظه نمودید، این فرمان یکی از گزینه های پنجره ی Zoom Realtime نیز هست که در حین اجرای Zoom Realtime می توان از آن استفاده کرد.


**Zoom All:** همان گونه که از نام این فرمان پیداست، از آن برای اجرای عملیات Zoom بر روی کل صفحه استفاده می شود. محدوده ای که این فرمان بزرگ نمایی می کند همان محدوده ی ترسیم یا Drawing Lim-its است، که در فصل سوم بدان اشاره شد. اما چنانچه

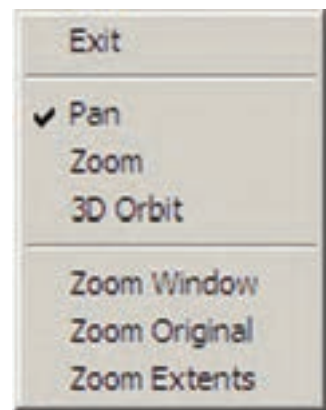


## جابه‌جایی مسطح دید در صفحه‌ی ترسیم

یکی دیگر از امکانات کنترل صفحه‌ی ترسیم، جابه‌جایی مسطح دید است. همان‌طور که در فصل اول ملاحظه نمودید، جابه‌جایی مسطح دید یا Pan با نگه‌داشتن غلتک ماوس بر روی صفحه امکان‌پذیر است. این فرمان را به‌طور کامل می‌توانید از منوی View اجرا نمایید.



مهم‌ترین فرمان از این مجموعه Pan Realtime است، که دکمه‌ی آن در مجموعه دکمه‌های Zoom، به صورت ، وجود دارد. با اجرای آن، نشانگر ماوس به یک دست تبدیل می‌شود و با نگه‌داشتن دکمه‌ی چپ ماوس و حرکت آن، می‌توان بدون هیچ بزرگ‌نمایی یا کوچک‌نمایی، موقعیت دید را نسبت به اشکال صفحه‌ی ترسیم تغییر داد. هنگامی که فرمان فوق در حال اجراست با کلیک راست بر روی صفحه، همان پنجره‌ی Zoom Realtime می‌شود. بنابراین، می‌توان هر جا لازم بود از فرمان Zoom به Pan رفت یا بالعکس از Pan به Zoom منتقل شد.



در فرمان Pan Point، اتوکد تنها دو نقطه را از کاربر دریافت می‌کند. جابه‌جایی مسطح به اندازه‌ی فاصله‌ی نقطه‌ی اول تا نقطه‌ی دوم صورت می‌گیرد. چهار فرمان Pan Left، Pan Right، Pan Up، Pan Down، به ترتیب، جا به‌جایی مسطح را به اندازه‌ی ثابت به سمت چپ، راست، بالا و پایین اجرا می‌کند.

## دید هوایی به صفحه‌ی ترسیم

امکان دیگری که به منظور بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی در اتوکد وجود دارد دید هوایی یا Aerial View است. این فرمان که از منوی View قابل اجراست، پنجره‌ای کوچک در گوشه‌ی صفحه‌ی ترسیم باز می‌کند و کلیه‌ی ترسیمات را با اندازه‌ی کوچک در خود نمایش می‌دهد. با استفاده از امکانات موجود در آن، می‌توان عملیات Zoom را به صورت کنترل شده اجرا کرد.



روش بزرگ‌نمایی در این پنجره همان روش فرمان Zoom Dynamic است، با این تفاوت که، هم‌زمان با اجرای عملیات Zoom در پنجره‌ی Aerial View، در صفحه‌ی اصلی ترسیم نیز این بزرگ‌نمایی نمایش داده می‌شود. در تصویر زیر وضعیت پس از بزرگ‌نمایی را مشاهده می‌نمایید. ملاحظه می‌کنید که مزیت استفاده از Aerial View آن است که کلیه‌ی نقشه را، با وجود انجام بزرگ‌نمایی، در خود نشان می‌دهد و در نتیجه کاربر می‌داند که چه بخشی از صفحه‌ی ترسیم برای او بزرگ‌نمایی شده است.

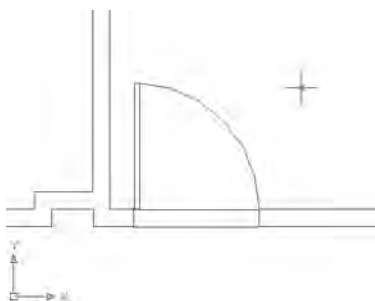


پنجره وجود دارند. این دکمه‌ها به منظور عملیات Zoom در خود پنجره‌ای Aerial View به کار می‌روند و تغییری در بزرگ‌نمایی صفحه‌ی اصلی ترسیم ایجاد نمی‌کنند.



از دیگر مزایای این فرمان آن است که می‌توان با حضور پنجره‌ی Aerial View، دیگر فرمان‌های اتوکد را نیز اجرا نمود. همان‌گونه که ملاحظه می‌کنید، سه دکمه‌ی Zoom Extents، Zoom In و Zoom Out نیز در بالای این

برای رفع این حالت و بازگرداندن منحنی‌ها به حالت واقعی‌شان، کافی است فرمان Regen را از منوی View اجرا نمایید. به طور عمومی فرمان Regen برای بازسازی نمایش ترسیمات در صفحه به کار می‌رود. صفحه‌ی فوق را پس از اجرای فرمان Regen در تصویر زیر ببینید.

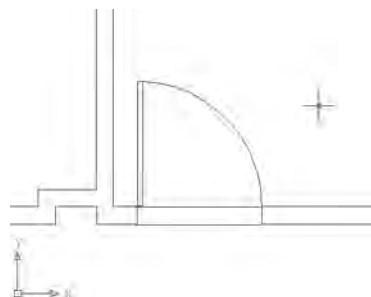


### تغییر واحدهای نمایش و ترسیم

اتوکد می‌تواند، هنگام شروع به کار یا ضمن عملیات در یک فایل نقشه، واحدهای نمایش و ترسیم را تغییر دهد. به طور مثال، در فاصل db-samp، که پیش از این باز کرده

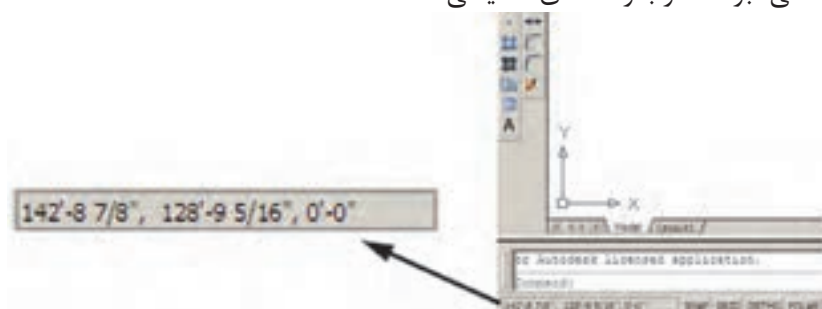
### بازسازی نمایش در صفحه‌ی ترسیم

اتوکد یک نرم افزار گرافیکی برداری است، به این معنا که کلیه‌ی شکل‌ها را با مجموعه مختصات‌شان در فایل مورد نظر ذخیره می‌کند نه با حالت ترسیم شده. بنابراین، بسیاری از اوقات، هنگام اجرای عملیات Zoom و Pan، به منظور افزایش سرعت پردازش، اشکال دایره‌ای و منحنی به صورت شکسته (چند ضلعی) به نمایش در می‌آید. در تصویر زیر بخشی از فایل قبلی را پس از اجرای عملیات Zoom ملاحظه می‌کنید که کمان نمایش درها را به صورت شکسته نمایش داده است.

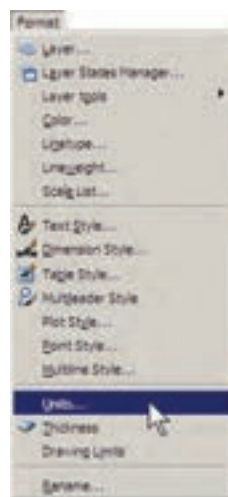


(فوت و اینچ) نمایش داده می‌شوند.

بودید، می‌توان دید که مختصات در حال نمایش در نوار وضعیت، در سیستم ده‌دهی نبوده‌اند و با واحدهای انگلیسی



برای تبدیل واحدهای ترسیم به سیستم‌های ده‌دهی از پنجره‌ی Type در Length گزینه‌ی Decimal را انتخاب کنید. برای تعیین واحد اندازه‌گیری زاویه در پنجره‌ی Type از Angle، گزینه‌ی Decimal Degrees را انتخاب نمایید. همان‌گونه که پیش از این ملاحظه نموده‌اید، جهت مثبت برای تعیین زوایا در اتوکد، جهت مثلثاتی است؛ اما چنان‌چه بخواهید آن را در خلاف جهت مثلثاتی تنظیم کنید می‌توانید گزینه‌ی Clockwise (جهت حرکت عقربه‌های ساعت) را در این پنجره فعال نمایید.

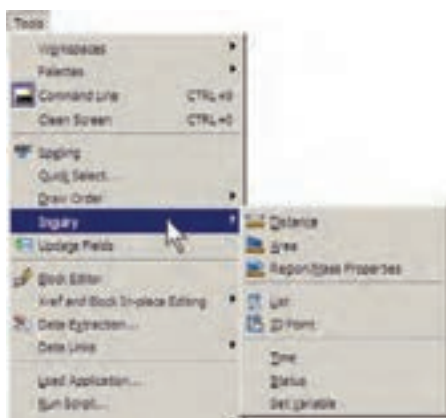


برای تغییر واحدهای فعال در فایل، به منوی Format می‌رویم و فرمان Units... را اجرا می‌کنیم.

## استخراج مشخصات اشکال

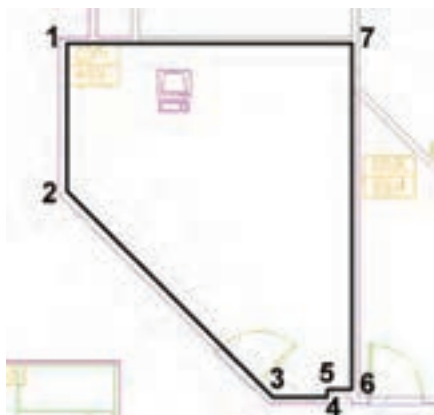
اتوکد می‌تواند مشخصات شکل‌های رسم شده در صفحه‌ی ترسیم را نمایش دهد. این مشخصات شامل طول، زاویه، مختصات، مساحت، محیط، حجم و... است، که بسته به نوع شکل‌ها متفاوت‌اند. مجموعه فرمان‌های کاربردی این امکان در بخش Inquiry از منوی Tools قرار دارد.

در پنجره‌ی باز شده، واحدهای طولی ترسیم و نمایش را در بخش Length و واحدهای زاویه را در بخش Angle، تغییر می‌دهیم. در هریک از بخش‌ها، Type نوع واحد و Precision تعداد ارقام پس از اعشار را دقت نمایش آن واحد، تنظیم می‌کند.





**Area:** از این فرمان، به منظور محاسبه‌ی محیط و مساحت یک محدوده‌ی بسته بر روی نقشه، استفاده می‌شود. برای آزمودن این فرمان، ابتدا بر روی یکی از اتاق‌های اداری پلان حاضر، بزرگ‌نمایی لازم را اجرا کنید. سپس فرمان Area را به اجرا در آورید و از یک گوشه‌ی اتاق شروع نمایید. به این ترتیب که تمامی گوشه‌های آن را به صورت متوالی انتخاب کنید تا دوباره به نقطه اول برسید. در تصویر زیر، ترتیب انتخاب گوشه‌های محدوده‌ی یک اتاق به نمایش درآمده است.



سپس Enter را بزنید تا نتیجه بر روی صفحه در کنار ماوس یا در خط فرمان ظاهر شود.



عدد Area مساحت و عدد Perimeter محیط را نشان می‌دهد. در شرایطی که محدوده‌ای مانند حوزه‌ی درون یک دایره دارای گوشه‌های مشخص نباشد پس از اجرای

**Distance:** این فرمان به منظور نمایش فاصله‌ی دو نقطه به کار می‌رود. هنگام اجرای این فرمان دو نقطه را در صفحه‌ی ترسیم و از اشکال رسم شده‌ی موجود انتخاب می‌نماییم. مشخصات به دست آمده، هم در کنار نشانگر ماوس ظاهر می‌شود (چنانچه ابزار Dynamic فعال باشد)، و هم در خط فرمان به نمایش در می‌آید.



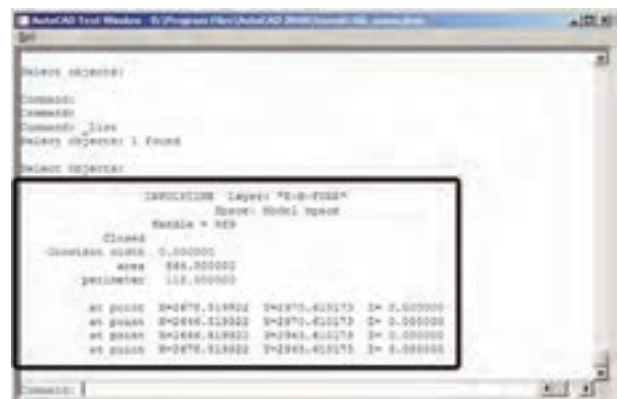
این مشخصات شامل ۶ عدد است، که در آن Distance فاصله‌ی مستقیم دو نقطه، Angle in XY plane زاویه‌ی خط ارتباطی دو نقطه در صفحه‌ی XY, Plane زاویه‌ی خط ارتباطی دو خط در جهت عمود بر صفحه‌ی XY, Delta X فاصله‌ی افقی دو نقطه، Delta Y فاصله‌ی عرضی دو نقطه و Delta Z ارتفاعی دو نقطه محسوب می‌شوند. چنانچه خواستید مشخصات استخراج شده را با دقت مطالعه نمایید کلید F2 را می‌زنید تا آخرین فرمان‌های اجرا شده در خط فرمان با یک پنجره‌ی بزرگ نمایش داده شوند. در این پنجره خروجی‌های به دست آمده از فرمان‌های Inquiry به خوبی قابل ملاحظه و مرور هستند. در تصویر زیر پنجره‌ی باز شده‌ی خط فرمان را به همراه نتایج فرمان Distance مشاهده می‌کنید.





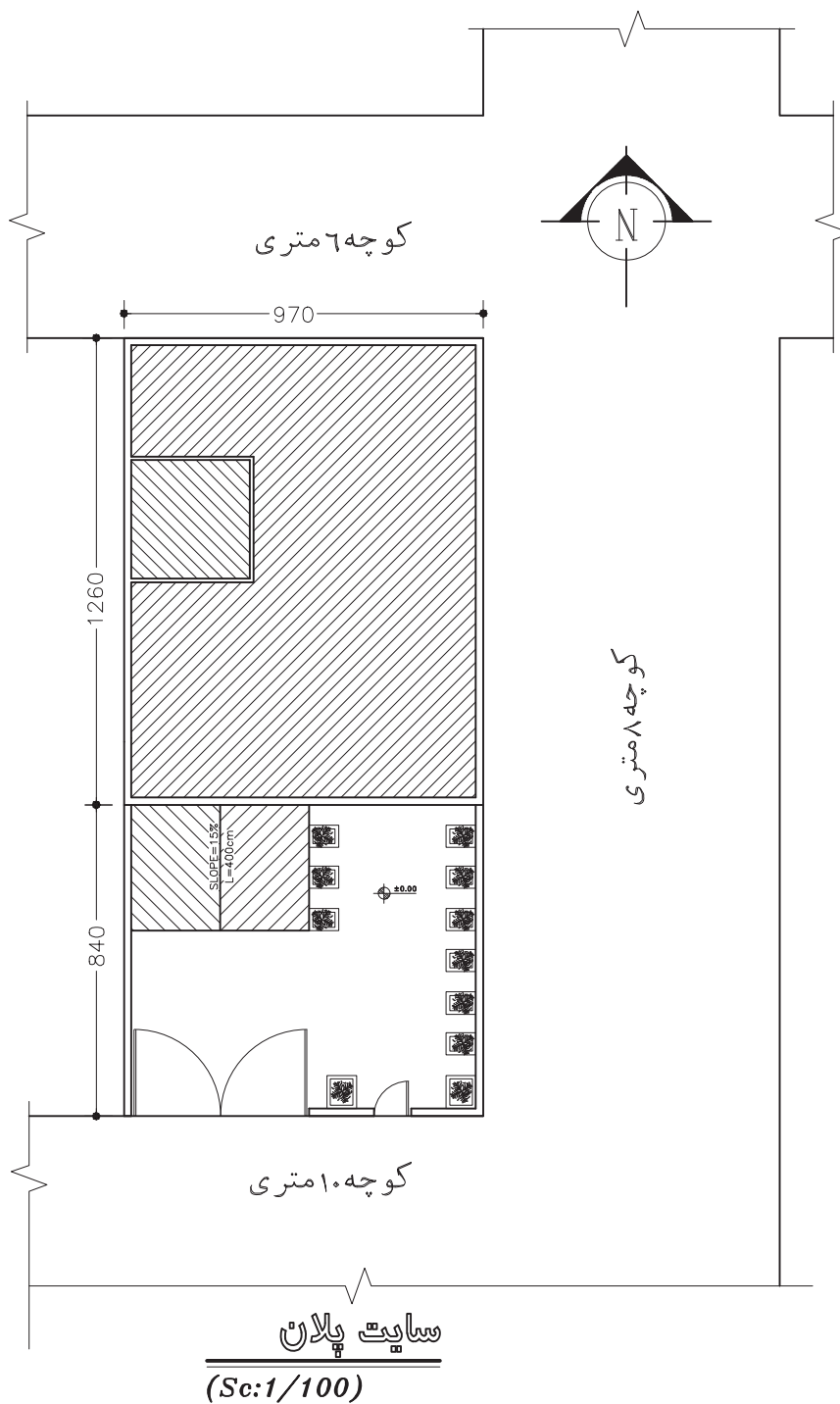
فرمان Area، حرف O (اول کلمه‌ی Object) را تایپ و سپس آن شکل را انتخاب می‌کنیم تا مساحت و محیط آن تعیین شود. توجه کنید که بخش Object از فرمان Area فقط بر روی شکل‌های پیوسته و بسته کار می‌کند، مانند دایره، بیضی، مستطیل، چند ضلعی منتظم و چند خطی که ابتدا و انتهای آن به هم رسیده باشد.

فرمان Region/ Mass Properties، به منظور به دست آوردن مشخصات احجام سه بعدی، در اتوکد به کار می‌رود، که از توضیح بیش‌تر آن در این جا اجتناب می‌شود. **List**: این فرمان آماری کلی از تمامی مشخصات شکل، هم‌چون مختصات، مساحت، محیط، زاویه‌ی قرارگیری و... به کاربر می‌دهد. برخی مشخصات خاص مربوط به نوع شکل‌ها نیز در نتایج این فرمان ظاهر می‌شود (مثلاً برای دایره، مرکز و شعاع آن، برای مستطیل، مختصات چهار نقطه‌ی گوشه‌های آن و...). پس از اجرای فرمان List، کافی است شکل مورد نظر انتخاب گردد و Enter زده شود. نمونه‌ای از نتایج فرمان List در تصویر زیر به نمایش درآمده است.

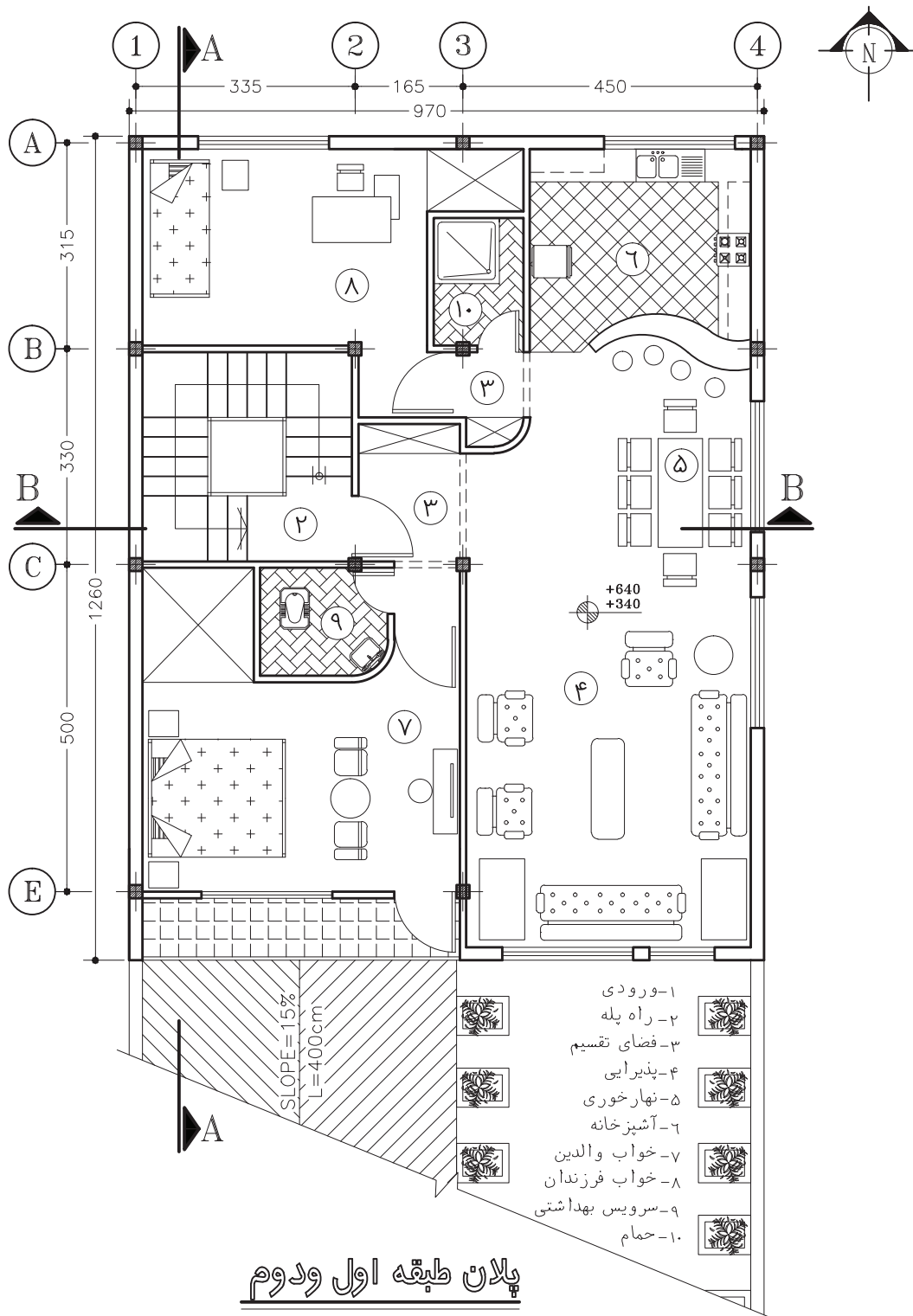


**ID Point**: این فرمان تنها مختصات یک نقطه‌ی مشخص را در صفحه‌ی ترسیم به نمایش می‌گذارد و برای اجرای آن باید بر روی نقطه‌ی مورد نظر کلیک نمایید.

پروژه ۱: سایت پلان زیر را با نرم افزار AutoCAD ترسیم کنید.

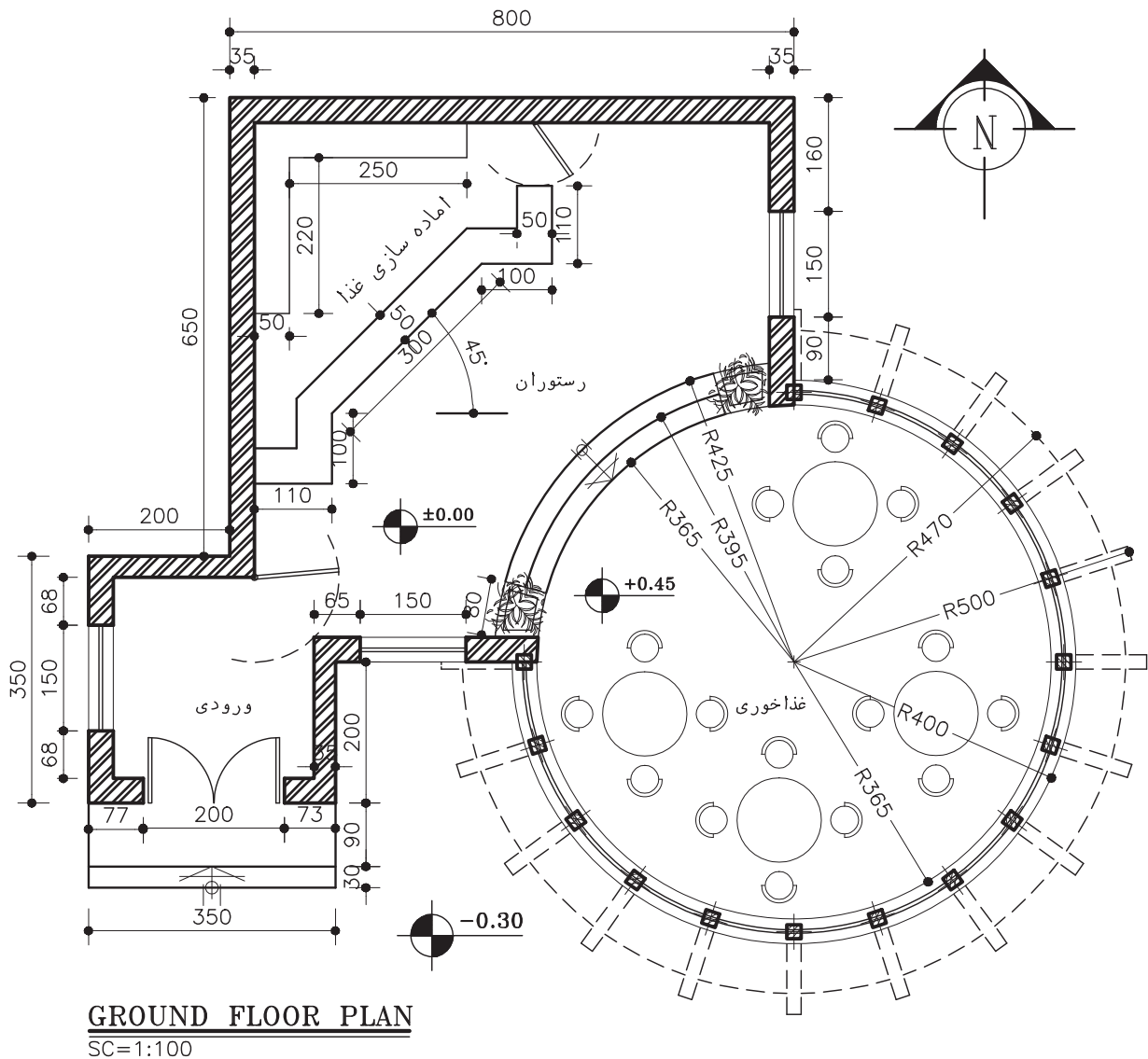


پروژه ۲: پلان زیر را با نرم افزار AutoCAD ترسیم کنید.





پروژه ۳: پلان زیر را با نرم افزار AutoCAD ترسیم کنید.



## پروژه نهایی

پروژه نهایی خود را که به صورت مدادی ترسیم نموده اید، با نرم افزار AutoCAD ترسیم کنید.

## منابع و مآخذ

- ۱- خان محمدی، محمد علی — نقشه‌کشی ساختمان ۲ — وزارت آموزش و پرورش — ۱۳۷۹
  - ۲- صالحی، خدیجه — جغرافیای استان تهران، وزارت آموزش و پرورش — ۱۳۸۰
  - ۳- خواجه حسینی، محمد — نقشه‌کشی ۱ — وزارت آموزش و پرورش — ۱۳۸۷
  - ۴- وزیری، حسن — ترقی جاه — محسن نقشه‌کشی ۱ — وزارت آموزش و پرورش — ۱۳۷۹
  - ۵- فارست، کوین — ترجمه‌ی نوشین میری، روشن — ترسیمات سایه در معماری — انتشارات فخراکیا
  - ۶- پاکخو، فاطمه — تاج‌الدینی، شاهین — دباغیان، فرنوش — عبادی، مریم — وجدانی، حاج رحیم — مبانی نقشه‌کشی معماری — وزارت آموزش و پرورش
  - ۷- فرخ‌زاد، محمد — کاربرد رایانه در نقشه‌کشی معماری — وزارت آموزش و پرورش
- 8- Structure Drawing A. Yakubovich (1984) - Mirpublisher.



