



مقطع تحصیلی: کاردانی □ کارشناسی □ رشته: معماری .ترم: بهمن .سال تحصیلی: ۱۳۹۸-۱۳۹۹
نام درس: کاربرد رایانه در معماری.. نام و نام خانوادگی مدرس: سیادتی .

جزوه درس: کاربرد رایانه در معماری.. مربوط به هفته : شانزدهم

اندازه گذاری نقشه ها در اتوکد

با مطالعه و اجرای تمرینات این فصل انتظار می رود :

- ۱- اجزای اصلی اندازه ها را در صفحه ی ترسیم اتوکد نام ببرد.
- ۲- شیوه های جدید اندازه گذاری را تعریف و تنظیمات ۷ بخش اصلی آن را اجرا کند.
- ۳- شیوه های اندازه گذاری مورد نیاز را در صفحه ی ترسیم به صورت جاری درآورد.
- ۴- مشخصات شیوه های اندازه گذاری تعریف شده را تغییر دهد.
- ۵- انواع روش های اندازه گذاری را بشناسد و بتواند آن ها را در رسم اندازه های مورد نیاز نقشه به کار گیرد.
- ۶- مشخصات یک یا بعضی از اندازه ها را به دل خواه تغییر دهد.
- ۷- مشخصات تنظیم شده برای یک اندازه را به دیگر اندازه ها تعمیم دهد.

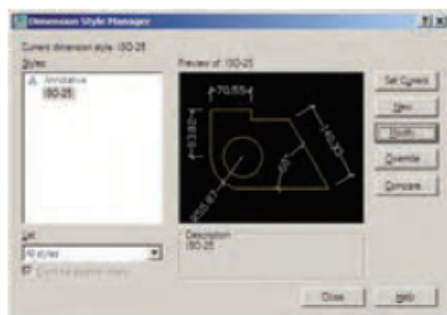
مفهوم اندازه و اجزای اندازه گذاری

وقتی در اتوکد اندازه گذاری بر روی یک فاصله صورت می گیرد، شکل جدیدی ترسیم می شود که مقدار عددی آن فاصله در آن نمایش داده می شود. به این شکل جدید «اندازه» (Dimension) اطلاق می گردد. یک «اندازه» شامل بخش های زیر است :

- ۱- متن یا Text ، که عدد اندازه را نشان می دهد.
- ۲- خط اندازه یا Dimension Line ، که عدد اندازه روی آن نوشته شده و فاصله ی ابتدا تا انتهای آن در واقع همان طول اندازه گذاری شده است. بعضی اوقات این خط در دو قطعه و در طرفین متن قرار می گیرد.
- ۳- خط های اتصال یا Extension Line ، که فاصله ی اندازه گذاری شده را به خط اندازه و متن آن وصل می کنند. معمولاً این خطوط نیز دو قطعه هستند.

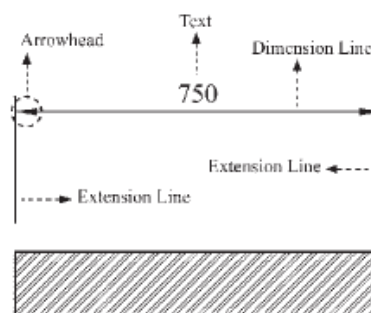
یکی از آخرین مراحل نقشه کشی، مشخص کردن و نمایش اندازه ها بر روی نقشه ی ترسیم شده است. هر چند نقشه کشان، نقشه های خود را با مقیاس مشخصی ترسیم می کنند اما قرار دادن همه ی اندازه های مورد نیاز بر روی نقشه، کمک شایان توجهی خواهد بود به مجریان و ناظران و همه ی کسانی که در آینده از آن نقشه استفاده می نمایند. خوانایی و درک یک نقشه وابستگی زیادی به کامل بودن اندازه های نمایش داده شده دارد. در اتوکد امکانات مفصلی برای اندازه گذاری نقشه ها فراهم شده، که در نگارش های اخیر آن بسیار توسعه یافته است. آنچه در این فصل به آن پرداخته می شود، تنظیمات اندازه گذاری و انواع اندازه گذاری مورد نیاز در نقشه های معماری است. بهتر است تمرین این قابلیت ها بر روی نقشه ای، که در فصل قبل ترسیم کردیم، اجرا شود. بنابراین، پیش از شروع درس، فایل نقشه ی مذکور را در اتوکد باز کنید.

با اجرای این فرمان پنجره **Dimension Style** Manager باز می‌شود. در این پنجره، کادر **Styles** فهرستی از شیوه‌های اندازه‌گذاری موجود در فایل را نمایش می‌دهد. اگر برای اولین بار این پنجره باز شود تنها یک شیوه **ISO-25** در آن مشاهده خواهد شد (ممکن است در برخی فایل‌ها یا نگارش‌های اتوکد این شیوه با نام **Standard** نشان داده شود). این بدان معنی است که چنانچه کاربر بدون تعیین شیوه‌ی اندازه‌گذاری، شروع به اندازه‌گذاری نقشه کند، آن اندازه‌ها از شیوه‌ی موجود یعنی **ISO-25** تبعیت خواهد کرد.



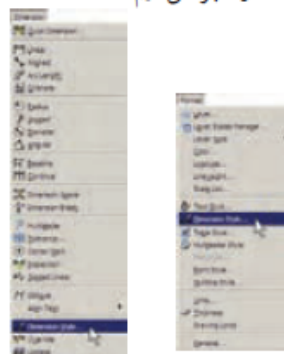
برای ایجاد یک شیوه‌ی جدید از دکمه‌ی **New...** استفاده می‌شود. با زدن این دکمه پنجره‌ی **Create New Dimension Style** باز می‌شود. در کادر **New Style Name** نام شیوه‌ی جدید را تایپ می‌کنیم. پنجره‌ی **Start With** برای انتخاب مبنای اولیه‌ی این شیوه، براساس یکی از شیوه‌های موجود است. این بخش در شرایطی مورد استفاده قرار می‌گیرد که بخواهید شیوه‌ای جدید، مشابه یکی از شیوه‌های قبلی، اما با تغییرات اندک نسبت به آن ایجاد نمایید. بنابراین، با انتخاب نام آن شیوه در این کادر، کلیه‌ی تنظیمات آن به عنوان شروع کار به این شیوه‌ی جدید منتقل می‌شود تا با تغییر آن‌ها، شیوه‌ی جدید را اصلاح نمایید. در حال حاضر ما تنها یک انتخاب در پیش‌رو داریم و آن شیوه‌ی **ISO-25** است که تنها شیوه‌ی موجود است. در پنجره‌ی کشویی **Use for** برای اتوکد تعیین می‌کنیم که این شیوه‌ی جدید برای کدام یک از انواع اندازه‌گذاری مورد استفاده

۴- پیکان‌ها (**Arrowheads**)، که اتصال‌دهنده‌ی خط‌های اندازه به خط‌های اتصال‌اند و هرچند نام آن‌ها پیکان قرار داده شده اما می‌توانند با علامت‌های دیگری هم چون نقطه، تیک، دایره و ... نیز نمایش داده شوند.



تعریف شیوه‌ی اندازه‌گذاری و تنظیمات آن

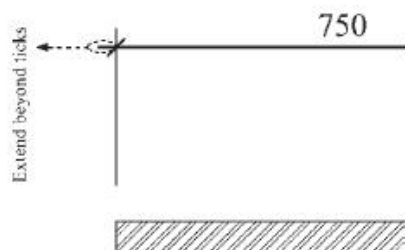
در آغاز عملیات اندازه‌گذاری، همیشه یک شیوه‌ی اندازه‌گذاری (**Dimension Style**) تعریف می‌شود. همان‌گونه که در فصل پنجم ملاحظه نمودید، تعریف شیوه برای نگارش متن‌ها نیز در اتوکد وجود دارد (**Text Style**). مزیت استفاده از شیوه (**Style**) در ترسیم یا ایجاد شکل‌ها این کمک را به کاربران می‌کند که هماهنگی و نظم مشخصی در همه‌ی شکل‌ها به وجود آید و هر زمان که به اعمال تغییری در آن شیوه نیاز بود، آن تغییر به صورت خودکار به همه‌ی اشکالی که مطابق آن شیوه ایجاد شده‌اند، نیز اعمال گردد. برای ایجاد یا تغییر شیوه‌های اندازه‌گذاری از منوی **Format** یا منوی **Dimension** فرمان **Dimension Style** را اجرا می‌کنیم.





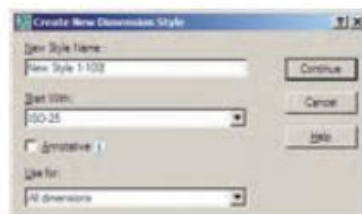
Lines و خطوط اتصال (Extension Lines) تعریف می شوند. در گزینه های مربوط به این دو سری خط، موارد مشابهی وجود دارد. گزینه ی Color رنگ این خط ها را تنظیم می کند و هرگاه ByBlock فعال باشد از رنگ لایه ای که اندازه گذاری در آن اجرا می شود، تبعیت خواهد کرد. Linetype نوع خط را تعیین می کند که باز هم برای پیروی از لایه ی جاری گزینه ی ByBlock آن فعال می گردد. نوع خط برای دو خط اتصال می تواند به صورت مجزا تعیین گردد، که با دو قسمت Linetype ext line 1 و Linetype ext line 2 مشخص می شوند. Lineweight نیز برای تنظیم ضخامت خط ها پیش بینی شده، که مقدار پیش فرض آن ByBlock (استفاده از پیش فرض لایه ی جاری) است. Suppress به معنای حذف یا صرف نظر است. با فعال کردن گزینه های Dim line 1 و Dim line 2 برای خط اندازه و Ext line 1 و Ext line 2 برای خط اتصال، این خطوط از اندازه گذاری کنار گذاشته خواهند شد و اندازه گذاری بدون آن ها اعمال خواهد شد. اگر تنها یکی را فعال کنید (مثلاً فقط Dim line 1 یا Ext line 2) همان یک خط از آن ها حذف می شود.

در خط اندازه دو گزینه ی خاص وجود دارد: اول Extend beyond ticks است که میزان ادامه ی خط اندازه را از دوسوی خط های اتصال تعیین می کند. این گزینه فقط در شرایطی فعال است که پیکان (Arrowhead) تعیین شده از نوع تیک باشد تا خط اندازه بتواند از آن عبور کند.

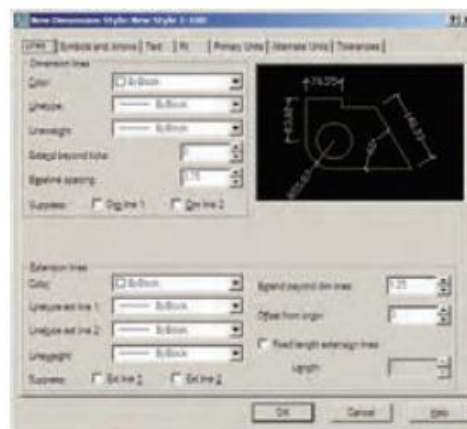


دوم Baseline spacing است. نوعی اندازه گذاری به نام Baseline در اتوکد وجود دارد که درباره ی آن در ادامه

قرار بگیرد. درباره ی انواع اندازه گذاری در ادامه ی این فصل صحبت خواهد شد. هرگاه این بخش بر روی All dimensions تنظیم گردد، شیوه ی جدید برای ایجاد همه ی انواع اندازه گذاری ها کار بردی خواهد بود.

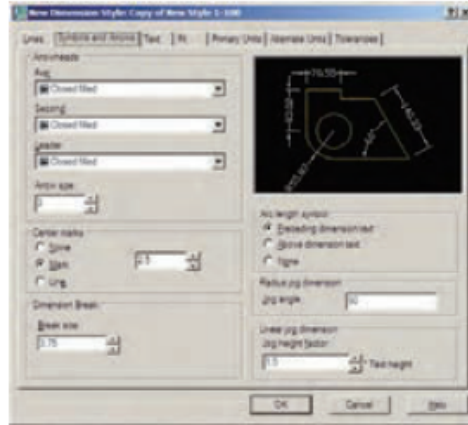


پس از تکمیل این قسمت ها دکمه ی Continue را می زنیم تا به پنجره ی تنظیمات اندازه گذاری برویم. آن گاه پنجره ی New Dimension Style باز می شود. با اعمال هرگونه تغییرات در ویژگی های شیوه ی جدید، کلبه ی مشخصات اندازه گذاری هایی که از این پس مطابق این شیوه ایجاد می گردند، سفارشی خواهد شد.

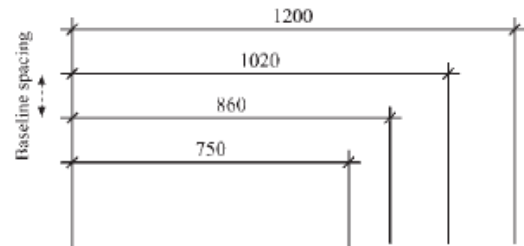


بخش های مختلف پنجره ی تنظیمات در زبانه های فوقانی آن قابل دسترسی هستند. این بخش ها به شرح زیرند:

۱- خطوط مربوط به اندازه گذاری (Lines): در بخش Lines تنظیم های مربوط به خطوط اندازه (Dimension)

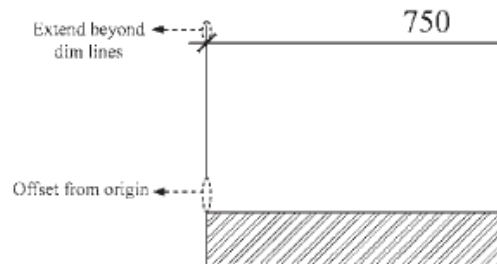
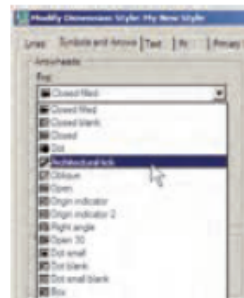


توضیح داده خواهد شد. در این اندازه‌گذاری تعدادی اندازه از یک نقطه‌ی مشخص و مشترک ایجاد می‌شوند. مقدار Baseline spacing فاصله‌ی خطوط اندازه‌ی این مجموعه را تعیین می‌کند.



اندازه‌گذاری نقشه‌های معماری به کار می‌روند، انتخاب شکل Architectural tick مناسب‌تر است. با تعیین Architectural tick در این قسمت، چنان‌چه به بخش تنظیمات خط اندازه بازگردید، ملاحظه خواهید کرد که Extend beyond ticks فعال شده است.

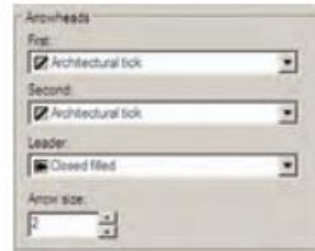
در تنظیمات خط اتصال، گزینه‌ی Extend beyond dim lines برای تعیین میزان امتداد یافتن این خط‌ها نسبت به خط اندازه به کار می‌رود. گزینه‌ی Offset from origin فاصله‌ی خط اتصال را از شکل اصلی اندازه‌گذاری شده تعیین می‌نماید.




انواعی از اندازه‌گذاری وجود دارد که عدد یا توضیحی را بیرون از نقشه درج می‌کنند که با استفاده از یک پیکان هدایتگر به بخش مرتبط درون نقشه وصل می‌شود. به این اندازه‌گذاری‌ها Leader اطلاق می‌گردد و می‌توان در تنظیمات شیوه‌ی اندازه‌گذاری، پیکان آن را به صورت جداگانه انتخاب نمود. این انتخاب از پنجره‌ی کشویی Leader امکان‌پذیر است. در جعبه‌ی متن Arrow size امکان تنظیم اندازه یا بزرگی پیکان‌های انتخابی برای Arrowhead ها وجود دارد.

اگر Fixed length extension lines فعال شود خطوط اتصال طول مشخصی به خود خواهند گرفت و ربطی به نزدیکی یا دوری از شکل اصلی ندارد. در Length مقدار عددی این طول تعیین می‌گردد.

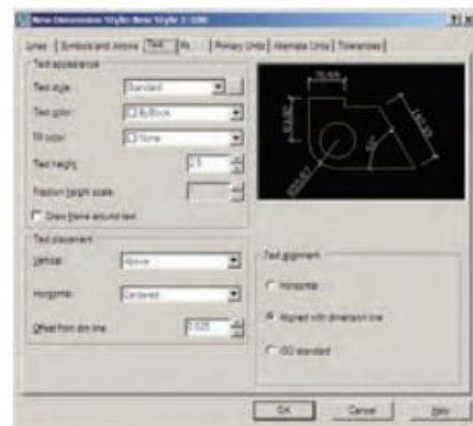
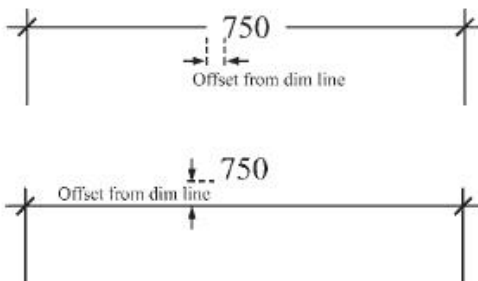
۲- نشانه‌ها و پیکان‌ها (Symbols and Arrows) : مهم‌ترین تنظیمی که در بخش نشانه‌ها و پیکان‌ها اعمال می‌شود تعیین شکل و اندازه‌ی پیکان‌های دوسر خطوط اندازه است. در کادر Arrowheads در دو پنجره‌ی کشویی First و Second می‌توان برای هر یک از دو پیکان، یک نشانه مشخص نمود. ترجیحاً بهتر است که این دو مشابه باشند و چنان‌چه برای



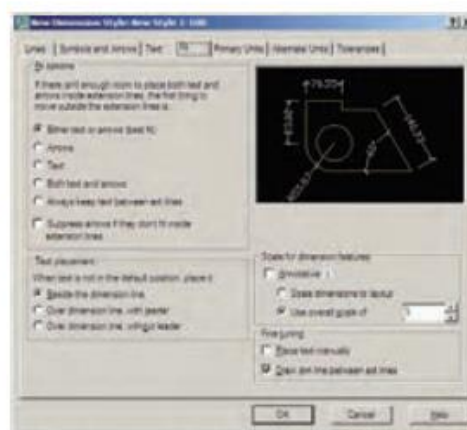
۳- متن اندازه‌گذاری (Text): در تنظیمات متن می‌توان مشخصات تعیین شده برای یک شیوه‌ی متن (Text Style) را به شیوه‌ی اندازه‌گذاری منتقل نمود. پنجره‌ی کشویی Text Style فهرست شیوه‌های متن موجود در فایل را به نمایش می‌گذارد و امکان انتخاب آن‌ها وجود دارد. چنان‌چه شیوه‌های متن موجود جهت استفاده در اندازه‌گذاری مناسب نباشند، با کلیک بر روی دکمه‌ی ، در مقابل این بخش، می‌توان پنجره‌ی شیوه‌های متن را باز کرد و مستقیماً شیوه‌ی جدیدی را برای نگارش ایجاد نمود. بنابراین، مشخصاتی چون فونت و حالت‌های آن به‌طور مستقیم در این بخش تعیین نمی‌شود.

در Text color رنگ متن اندازه و در Text height ارتفاع متن تعیین می‌گردد. اگر گزینه‌ی Draw frame around text فعال شود، کادری مستطیل شکل به دور همه‌ی متن‌ها ترسیم می‌شود. مجموعه‌ی Text Placement به منظور تعیین مکان قرارگیری متن بر روی اندازه به کار می‌رود. دو پنجره‌ی کشویی Vertical و Horizontal مکان متن اندازه را به ترتیب از نظر عمودی و افقی تعیین می‌کنند.

عدد Offset from dim line فاصله‌ی متن را از خط اندازه تعیین می‌کند. اگر متن در بالا یا پایین خط قرار گیرد این عدد فاصله‌ی عمودی میان متن و خط اندازه است. چنان‌چه متن در وسط خط اندازه قرار گیرد و آن را نصف کند، این عدد بیانگر فاصله‌ی محل قطع شدن خط تا نقطه‌ی شروع متن است.



در کادر Text alignment، با انتخاب یکی از سه گزینه‌ی موجود، نوع چرخش متن را، نسبت به خطوط اندازه، تعیین می‌کنیم.



خط اتصال وجود نداشت، اولین جزئی که به بیرون از خط اتصال منتقل شود کدام یک باشد :

Either text or arrows (best fit) ؛ با متن یا پیکان‌ها (هر کدام که بهترین گزینه بود)

Arrows : پیکان‌ها

Text : متن اندازه

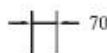
Both text and arrows ؛ هم متن اندازه و هم پیکان‌ها

Always keep text between ext lines ؛ همیشه متن میان دو خط اتصال باقی بماند و اگر جای کافی نبود تنها پیکان‌ها به بیرون منتقل شوند.

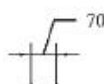
Suppress arrows if they don't fit inside extension lines ؛ چنان‌چه پیکان‌ها میان خطوط اندازه جا نمی‌شوند به کلی حذف شوند.

در کادر Text Placement می‌توانید یکی از سه گزینه‌ی زیر را، در شرایطی که متن در مکان خود جای نمی‌گرفت، انتخاب کنید :

Beside the dimension line ؛ متن در کنار خط اندازه قرار گیرد.



Over dimension line, with leader ؛ متن به کمک یک خط هادی در بالای خط اندازه قرار گیرد.



Over dimension line, without leader ؛ متن بدون استفاده از خط هادی در بالای خط اندازه قرار گیرد.



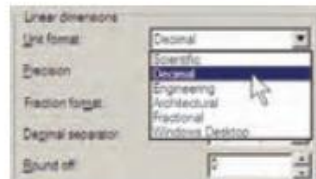
۴- جای‌گیری صحیح اجزای اندازه (Fit) : مهم‌ترین وظیفه‌ی این حوزه، در شرایطی که محدودیت مکانی وجود دارد، تعیین وضعیت قرارگیری اجزای اندازه‌گذاری است. زمانی که اندازه‌گذاری بر روی یک فاصله‌ی کوچک مانند ضخامت یک دیوار در پلان اعمال می‌شود، معمولاً قرارگیری هر دو بخش متن اندازه و پیکان‌های دوسر خط اندازه میان دو خط اتصال امکان ندارد. در این حال روش‌های مختلفی برای حل این مشکل وجود دارد و هر یک از نقشه‌کشان یکی از آن‌ها را برای خود انتخاب می‌کنند و برخی از آن‌ها در شکل زیر دیده می‌شود.



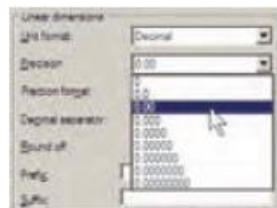
در کادر Scale for dimension features مقیاس نمایش اندازه‌گذاری تعیین می‌شود. در جعبه‌ی متن Use overall scale of صورت پیش‌فرض عدد ۱ درج شده است. این به آن معناست

اتو کد در این بخش انتخاب نوع ترسیم اندازه را در چنین شرایطی برای کاربر ممکن ساخته است. در کادر Fit options برای شیوه‌ی اندازه‌گذاری تعیین می‌کنیم که اگر فضای کافی برای قرارگیری متن اندازه و پیکان دوسر خط اندازه در میان دو

در کادر Linear dimensions واحدهای اصلی اندازه‌گذاری از پنجره‌ی Unit format تعیین می‌شود. عموماً ما در نقشه‌کشی‌های ساختمانی از واحدهای ده‌دهی یا Decimal استفاده می‌کنیم.



در پنجره‌ی Precision تعیین می‌کنید که اندازه‌های درج‌شده تا دقت چند رقم اعشار را نمایش دهند.



اگر واحد اندازه را در پنجره‌ی Unit format بر روی Fractional یا کسری تنظیم کرده باشید در بخش Fraction format چگونگی نمایش کسر را تعیین خواهید کرد. در Decimal separator علامت اعشار را انتخاب می‌کنید. این علامت می‌تواند یک جای خالی (Space)، کاما (Comma) یا نقطه (Period) باشد.



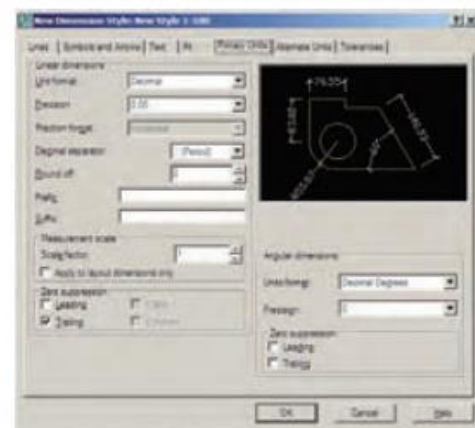
Round off میزان گرد شدن یا روند شدن عدد اندازه را تعیین می‌کند، که این بخش معمولاً در اندازه‌گذاری‌های اعداد بسیار کوچک یا فاصله‌هایی که اختلاف آن‌ها در حد چند دهم یا صدم اعشار است، به کار می‌رود. در نقشه‌کشی معماری از این

که ابعاد و اندازه‌های تعیین شده در این شیوه‌ی اندازه‌گذاری، عیناً در صفحه‌ی ترسیم رعایت می‌شوند. اگر بخواهید کلیه‌ی ابعاد تعریف شده در شیوه بزرگ‌تر یا کوچک‌تر شوند باید این عدد را تغییر دهید. مثلاً اگر به جای ۱ عدد ۲ وارد شود تمام ابعاد تنظیم شده در این شیوه (مثل ارتفاع متن، فاصله‌ی متن از خط اندازه، فاصله‌ی خطوط اتصال از شکل اصلی، اندازه‌ی پیکان‌ها و ...) در صفحه‌ی ترسیم دو برابر خواهند شد. دو گزینه‌ی دیگر نیز در کادر Fine tuning وجود دارند که به شرح زیرند:

Place text manually: با فعال شدن این حالت، پس از هر بار عملیات اندازه‌گذاری، می‌توانید مکان قرارگیری متن را به صورت دستی و با کلیک ماوس تعیین نمایید.

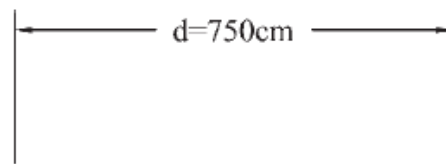
Draw dim line between ext lines: با فعال کردن این گزینه اتو کد را مجبور می‌کنید همیشه بین دو خط اتصال، خط اندازه را ترسیم کند؛ حتی اگر بقیه‌ی اجزای اندازه‌گذاری به دلیل کمبود جا به بیرون منتقل شده بودند.

۵- واحدهای اصلی اندازه (Primary Units): در این بخش تعیین می‌کنید که در شیوه‌ی اندازه‌گذاری حاضر، اندازه‌های درج شده با چه واحدی مشخص شوند. واحدهای اندازه‌های طولی و سایر تنظیمات مربوطه در کادر Linear dimensions و واحدهای اندازه‌های زاویه‌ای و تنظیماتشان در کادر Angular dimensions تعیین می‌گردند.





قابلیت استفاده نمی‌شود و آن را به صورت صفر باقی می‌گذارند. می‌توانید برای اندازه‌ی درج شده پیشوند (Prefix) یا پسوند (Suffix) تعیین کنید. مثلاً اگر در جعبه‌ی متن Prefix عبارت $d=$ و در جعبه‌ی Suffix عبارت cm را تایپ کنید طول $۷/۵$ متری به صورت زیر اندازه‌گذاری می‌شود.



مثلاً عدد 0.28 به صورت 28. نشان داده می‌شود. اگر گزینه‌ی Trailing را فعال کنیم، صفرهای اضافی بعد از ممیز، که تأثیری در مقدار عددی اندازه ندارند، حذف می‌گردند. مثلاً عدد 3.80 به صورت 3.8 نشان داده خواهد شد. گزینه‌های 0 feet و 0 inches نیز برای حذف صفر اضافی در واحدهای فوت و اینچ به کار می‌روند که معمولاً در اندازه‌گذاری‌های ما کاربرد زیادی ندارند. این دو گزینه به این دلیل خاموش‌اند که واحد انتخابی در حال حاضر Decimal انتخاب شده است.

در کادر تنظیمات اعداد زاویه‌ای (Angular dimensions) نیز، ابتدا در بخش Unit format واحد زاویه‌ها را تعیین می‌کنیم.

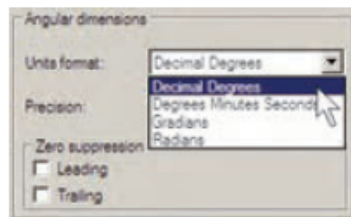
واحدهای زاویه که می‌توان در آن تنظیم نمود عبارت‌اند از:

۱- *Decimal Degrees*: درجه‌ی ده‌دهی

۲- *Degrees Minutes Seconds*: درجه دقیقه ثانیه

۳- *Gradians*: گراد

۴- *Radians*: رادیان



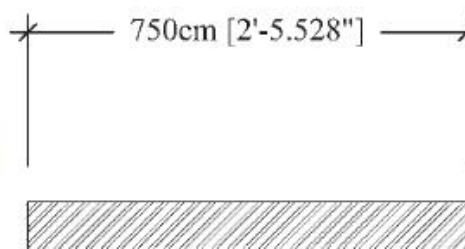
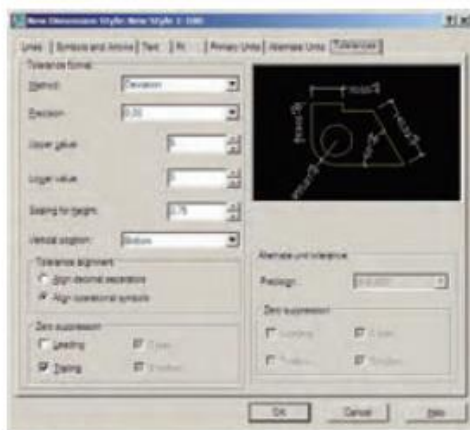
در بخش Precision، تعداد ارقام پس از اعشار یا دقت اعشاری زاویه‌های اندازه‌گذاری شده، تعیین می‌گردد. در Zero Suppression نیز همانند تنظیمات اعداد طولی، می‌توان صفرهای اضافی قبل و بعد از اعشار را حذف نمود.

۶- واحدهای معادل (Alternate Units): می‌دانیم همه‌ی اعداد می‌توانند معادل‌هایی در واحدهای دیگر داشته باشند. مثلاً $۲/۵$ سانتی‌متر در واحد ده‌دهی معادل یک اینچ در واحد مهندسی است. بنابراین، اتوکد این امکان را فراهم کرده است که هنگام درج اندازه‌ها بر روی شکل‌ها، طول اندازه‌گذاری شده با دو واحد نشان داده شود.

در کادر Measurement scale برای اتوکد مشخص می‌کنیم که اندازه‌ها را با چه مقیاسی یا در واقع با چه ضریبی بر روی شکل‌ها نمایش دهد. مثلاً اگر عدد Scale factor را ۳ وارد کنیم تمامی اندازه‌ها در عدد ۳ ضرب می‌شوند، یعنی طول $۱/۵$ متری پس از اندازه‌گذاری $۴/۵$ متر نشان داده می‌شود.

از قابلیت فوق در شرایطی استفاده می‌شود که لازم باشد تا در یک محیط رسم، دو نقشه با مقیاس‌های مختلف وجود داشته باشد. به‌طور مثال، اگر نقشه‌ای با مقیاس $۱/۱۰۰$ و نقشه‌ای با مقیاس $۱/۵۰$ داشته باشیم تمامی اندازه‌های نقشه‌ی $۱/۵۰$ دو برابر نقشه‌ی $۱/۱۰۰$ است. بنابراین، اگر بخواهیم این دو نقشه را با یک شیوه، اندازه‌گذاری کنیم به مشکل برخورد می‌کنیم. به این ترتیب که اگر ابعاد نقشه‌ی $۱/۱۰۰$ واقعی باشند در نقشه‌ی $۱/۵۰$ اندازه‌ها دو برابر واقعیت نشان داده خواهند شد. در نتیجه می‌توان برای نقشه‌ی $۱/۵۰$ شیوه‌ی اندازه‌گذاری جدیدی تعریف نمود و مقدار عددی Scale factor را در آن $۰/۵$ وارد کرد تا تمامی اندازه‌ها نصف اندازه‌ی موجود نمایش داده شوند.

بخش Zero suppression به منظور حذف صفرهای اضافی از اعداد اندازه است. چنانچه گزینه‌ی Leading فعال شود، صفر قبل از ممیز در اعداد کوچک‌تر از ۱ حذف می‌شود؛



۷- اختلاف اندازه‌گیری (Tolerance): بعضی اوقات

در اندازه‌گیری مشخصات یک محصول اختلافی وجود دارد یا آن که دقت‌های اندازه‌گیری متفاوت است. بنابراین، به‌منظور جلوگیری از اشتباه و یا جلب توجه مخاطبان به احتمال وجود اختلاف در اندازه‌گیری، آن اختلاف را در اندازه‌ی ثبت شده درج می‌کنند. مثلاً بروی یک قوطی محصولات غذایی ممکن است عبارت زیر نوشته شود:

$$\text{وزن: } 450 \pm 20 \text{ گرم}$$

اختلاف در وزن آن محصول می‌تواند تا ۴۰ گرم وجود داشته باشد. یعنی از ۴۷۰ گرم تا ۴۳۰ گرم. این اختلاف در اندازه‌گیری می‌تواند در اندازه‌گذاری طول‌ها در اتوکد نیز به کار گرفته شود. این امکانات کم‌تر در نقشه‌کشی مورد استفاده قرار می‌گیرد و بعضاً در نقشه‌کشی قطعات صنعتی و در رشته‌ی مکانیک کاربرد دارد.

اگر بخواهید از این قسمت استفاده کنید در Method شیوه‌ی نمایش اختلاف اندازه، در Precision دقت اعشاری آن، در Upper value و Lower value مقادیر بالا و پایین اختلاف، در Scaling for height مقیاس ارتفاعی متن عدد اختلاف نسبت به متن اصلی اندازه، در Vertical position مکان عمودی قرارگیری اختلاف اندازه نسبت به اندازه‌ی اصلی،

هرگاه بخواهید از این قابلیت در یک شیوه‌ی اندازه‌گذاری استفاده کنید باید گزینه‌ی Display alternate units در بالای این قسمت فعال گردد. هرچند امکانات Alternate Units به ندرت در نقشه‌کشی معماری استفاده می‌شود اما مختصراً بخش‌های آن در زیر توضیح داده خواهد شد.

Unit format: واحد اندازه‌ی معادل

Precision: تعداد ارقام بعد از اعشار در اندازه‌ی معادل

Round distance to: گرد کردن اندازه‌ی معادل

Prefix: پیشوند اندازه‌ی معادل

Suffix: پسوند اندازه‌ی معادل

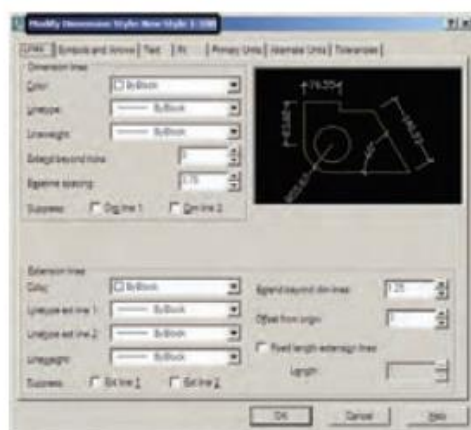
Zero Suppression: حذف صفرهای اضافی اندازه‌ی معادل

معادل

Placement: مکان قرارگیری اندازه‌ی معادل (بعد از

اندازه‌ی اصلی یا زیر اندازه‌ی اصلی)

هر زمان که خواستید تغییراتی در تنظیمات مربوط به یک شیوه‌ی اندازه‌گذاری اعمال کنید، به همین پنجره بیاید و با انتخاب نام آن شیوه بر روی دکمه‌ی Modify... کلیک کنید تا پنجره‌ی هفت قسمتی تنظیمات، که توضیح داده شد، باز شود و امکان این تغییرات را برای شما فراهم نماید.



در Tolerance alignment وضعیت قرارگیری دو مقدار بالا و پایین نسبت به همدیگر، در Zero Suppression حذف صفرهای اضافی اختلاف اندازه‌ها و در Alternate unit tolerance تنظیمات چگونگی نمایش اختلافات در اندازه‌ی معادل را تعیین می‌نماید. با پایان یافتن تنظیمات مربوط به شیوه‌ی اندازه‌گذاری می‌توانید دکمه‌ی OK را بزنید و به پنجره‌ی اولیه‌ی Dimension Style Manager بازگردید. اکنون ملاحظه می‌کنید که شیوه‌ی جدید اندازه‌گذاری‌ای که تعریف کرده‌اید، در ستون Style اضافه شده است.

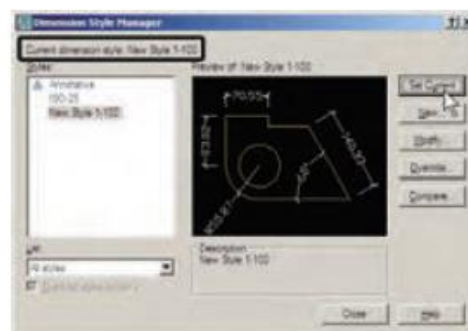


روش‌های اندازه‌گذاری شکل‌ها

پس از تنظیم شیوه‌ی اندازه‌گذاری و فعال کردن آن به صورت شیوه‌ی جاری، می‌توانیم از روش‌های گوناگونی، که در اتوکد به منظور درج اندازه بر روی شکل‌ها پیش‌بینی شده است، استفاده نماییم. این روش‌ها در منوی Dimension قرار دارند. می‌توانید به جای اجرا کردن این فرمان‌ها از منوی مذکور، نوار ابزار Dimension را فعال کنید تا بتوانید از دکمه‌های آن استفاده نمایید.

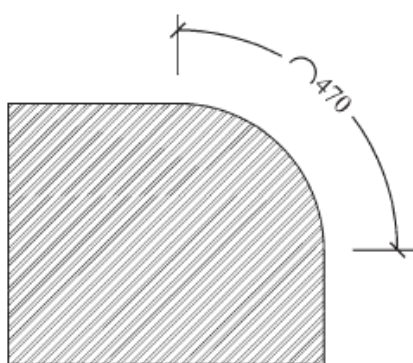


برای آن که از این پس با این شیوه بر روی شکل‌ها اندازه‌گذاری کنیم باید آن را به صورت جاری درآوریم (همان‌گونه که یک لایه را به صورت جاری درآوریم). به این منظور بر روی نام شیوه‌ی جدید کلیک می‌کنیم و دکمه‌ی Set Current را می‌زنیم تا در مقابل عبارت Current dimension style نام این شیوه به نمایش درآید.





مدور را اندازه‌گذاری کنیم باید از فرمان Arc Length استفاده نماییم. در این روش با اجرای فرمان و کلیک تنها بر روی کمان مورد نظر، مکان قرارگیری خط اندازه و متن آن را با حرکت ماوس و کلیک دوم تعیین می‌کنیم.

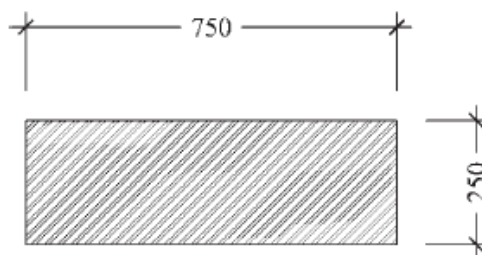


۴- مختصات نقطه (Ordinate): این روش به منظور درج مختصات یک نقطه (x,y) بر روی ترسیم اتوکد به کار می‌رود. اما در نقشه‌کشی معماری کاربردی ندارد. روش اجرای آن به این ترتیب است که بر روی نقطه‌ی مورد نظر کلیک می‌کنیم و مکان درج مختصات را با حرکت ماوس و کلیک دوم تعیین می‌نماییم.

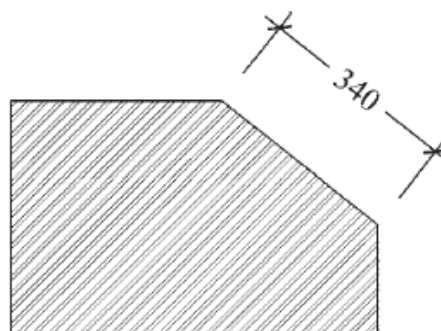
۵- شعاع (Radius): برای اندازه‌گذاری شعاع دایره و کمان از فرمان Radius استفاده می‌شود. پس از اجرای فرمان و کلیک بر روی دایره یا کمان مورد نظر، با حرکت ماوس، مکان قرارگیری اندازه‌ی شعاع را تعیین و کلیک دوم را اجرا می‌کنیم. توجه کنید که اگر ماوس را درون دایره بپسیرید و کلیک کنید، اندازه‌ی شعاع در داخل سطح دایره درج می‌گردد و چنان چه در بیرون کلیک کنید، شعاع مورد نظر تا خارج دایره ادامه می‌یابد و در آن جا عدد اندازه قرار داده می‌شود. نوع نگارش اندازه‌ی شعاع نیز به این ترتیب است که حرف R (اول کلمه‌ی Radius) قبل از عدد آن نوشته می‌شود.

در زیر به شرح این روش‌ها می‌پردازیم.

۱- خطی (Linear): روش Linear به منظور اندازه‌گذاری فواصل افقی یا عمودی استفاده می‌شود. با اجرای فرمان Linear بر روی دو نقطه، که می‌خواهیم اندازه‌ی فاصله‌ی افقی یا عمودی آن‌ها را درج کنیم، کلیک می‌کنیم و ماوس را در جهتی که قرار است آن اندازه نشان داده شود حرکت می‌دهیم و از شکل اصلی دور می‌کنیم. با کلیک سوم مکان قرارگیری خط اندازه و متن آن تعیین می‌شود و فرمان پایان می‌یابد.

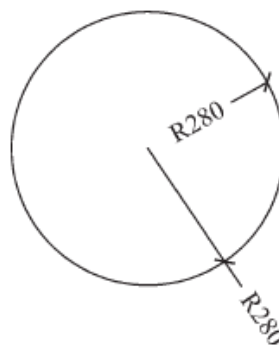
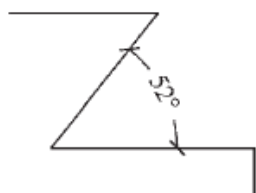


۲- مایل (Aligned): برای اندازه‌گذاری فاصله‌های مایل (غیرافقی و عمودی) از فرمان Aligned استفاده می‌شود. روش اجرای آن شبیه به روش Linear است به این ترتیب که دو نقطه‌ی مورد نظر انتخاب می‌گردد و با حرکت ماوس و کلیک سوم، مکان قرارگیری اندازه تثبیت می‌شود.



۳- طول کمان (Arc Length): اگر بخواهیم طول‌های

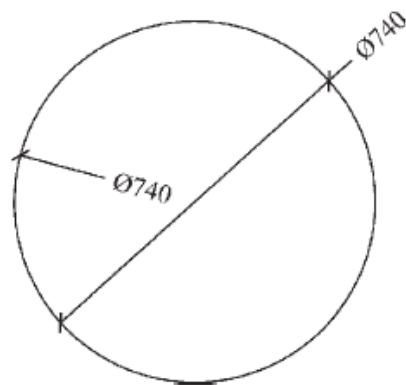
کلیک سوم در جهت زاویه‌ی کوچک‌تر یا بزرگ‌تر اعمال شود، آن زاویه بر روی شکل، نشان داده خواهد شد.



۸- خط مبنا (Baseline): اگر بخواهیم چندین اندازه‌ی

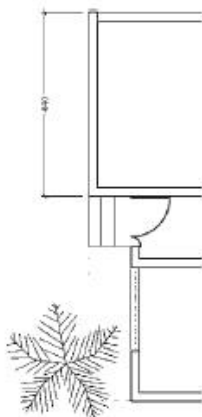
هم‌راستا را به گونه‌ای اندازه‌گذاری کنیم که یکی از خطوط اتصال آن‌ها مشترک باشد یا در واقع فواصل تمامی اجزای آن راستا از یک نقطه اندازه‌گذاری شود از Baseline استفاده می‌کنیم. در شرایطی می‌توان از روش خط مبنا استفاده نمود که پیش از آن با یکی از روش‌های قبلی اندازه‌ای بر روی صفحه درج شده باشد. برای تمرین روش اندازه‌گذاری خط مبنا پلان ترسیم شده در فصل قبل را مدنظر بگیرید و مراحل زیر را اجرا کنید:

۶- قطر (Diameter): برای اندازه‌گذاری قطر دایره از فرمان Diameter استفاده می‌شود. روش آن دقیقاً مشابه فرمان Radius است؛ یعنی پس از انتخاب دایره، ماوس را به داخل یا بیرون دایره حرکت می‌دهیم و برای درج عدد قطر کلیک می‌کنیم. در اندازه‌گذاری قطر شیوه‌ی نگارش اندازه به این صورت است که علامت \varnothing قبل از عدد اندازه قرار داده می‌شود.

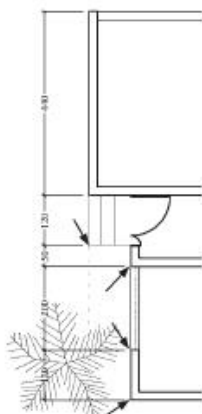


۷- زاویه (Angular): فرمان Angular به منظور نمایش اندازه‌ی زاویه‌ی بین دو خط به کار می‌رود. پس از اجرای این فرمان ابتدا بر روی دو خط موردنظر کلیک می‌کنیم. سپس با حرکت ماوس و تعیین مکان قرارگیری اندازه‌ی زاویه، کلیک سوم را اجرا می‌کنیم. باید توجه داشت که دو خط همیشه دارای دو زاویه‌اند: زاویه‌ی کوچک‌تر و زاویه‌ی مکمل آن زاویه؛ یعنی زاویه‌ی بزرگ‌تر. در عین حال بسته به آن که حرکت ماوس و

دیوار بالایی را از بالا به پایین و به وسیله‌ی Linear اندازه‌گذاری نمایید. توجه کنید که هنگام اجرای فرمان ابتدا نقطه‌ی بالایی دیوار را کلیک کنید و سپس نقطه‌ی پایینی را.



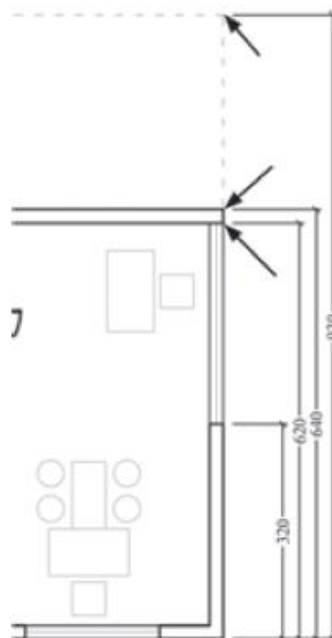
اکنون فرمان Continue را اجرا نمایید و نقاط بعدی یعنی انتهای پله‌ی ورودی، ابتدای پنجره، انتهای پنجره و انتهای دیوار (همان‌گونه که بر روی تصویر زیر مشخص شده است) را کلیک کنید و برای پایان فرمان، Enter را بزنید.



از این فرمان عموماً برای اندازه‌گذاری طولی و عرضی پلان‌ها (برش‌های افقی) در نقشه‌کشی معماری استفاده می‌شود.

ابتدا لایه‌ای با نام Dim و رنگ دلخواه ایجاد نموده و آن را به صورت جاری در آورید. با استفاده از اندازه‌گذاری Linear در لایه‌ی سمت راست پلان فاصله‌ی گوشه‌ی دیوار را تا ابتدای پنجره اندازه‌گذاری کنید. برای این کار از نقطه‌ی گوشه‌ی دیوار شروع کنید نه لایه‌ی پنجره!

فرمان Baseline را اجرا نمایید و نقطه‌ی انتهای دیگر پنجره، انتهای دیگر دیوار و انتهای خط چین (نقاط مشخص شده در شکل زیر) را کلیک کنید. برای پایان دادن به فرمان Enter را بزنید.



از این فرمان عموماً برای اندازه‌گذاری نماها و مقاطع (برش‌های عمودی) در نقشه‌کشی معماری استفاده می‌شود.

۹- ممتد (Continue): اگر بخواهیم فواصل مجاور یکدیگر را به صورت ردیفی و منظم اندازه‌گذاری نماییم از Continue استفاده می‌کنیم. در این روش نیز باید قبلاً اولین فاصله به وسیله‌ی یکی از روش‌های قبلی اندازه‌گذاری شده باشند. اکنون بدنه‌ی سمت چپ پلان ترسیم شده را بزرگ‌نمایی کنید و

تغییر مشخصات اندازه



زمانی که یک شیوه‌ی اندازه‌گذاری به صورت جاری تعیین می‌شود همه‌ی اندازه‌های ترسیم شده روی صفحه از تنظیمات آن شیوه استفاده می‌کنند. هرگاه درج اندازه‌هایی با یک شیوه‌ی دیگر نیاز باشد، در پنجره‌ی Dimension Style شیوه‌ی جاری را عوض می‌کنیم. سپس از فرمان‌های منوی Dimension برای رسم اندازه‌های جدید استفاده می‌نماییم. اگر در این میان خواستیم تا یکی یا بعضی از اندازه‌های ترسیم شده را تغییر دهیم می‌توانیم با اجرای فرمان Properties، که در فصل قبل به آن اشاره شد، مشخصات شیوه‌ی آن اندازه‌ی خاص را عوض کنیم. به این منظور با انتخاب آن اندازه و اجرای فرمان Properties پنجره‌ی مشخصات اندازه باز می‌شود و در ۸ بخش، کلیه‌ی تعاریف و تنظیمات مربوط به آن اندازه را در اختیار ما می‌گذارد. این بخش‌ها در واقع همان بخش‌های تعریف و تنظیم شیوه‌های اندازه‌گذاری‌اند، که پیش از این به‌طور کامل توضیح داده شد. برای دسترسی به تنظیمات هر کدام از بخش‌ها کافی است

بر روی علامت کلیک کنید تا باز شود و امکانات آن را در اختیار شما قرار دهد.

به همین ترتیب می‌توان با استفاده از فرمان Match Properties مشخصات یک اندازه را به یک یا بعضی از دیگر اندازه‌های موجود انتقال داد.

سوالات و تمرین

- ۱- به چند روش می‌توان به پنجره‌ی شیوه‌های اندازه‌گذاری دسترسی پیدا کرد؟
- ۲- در تعریف شیوه‌ی جدید اندازه‌گذاری گزینه‌ی Start With چه کاربردی دارد؟
- ۳- گزینه‌ی Extend beyond ticks در تنظیمات خطوط اندازه‌گذاری در چه شرایطی فعال می‌شود؟
- ۴- برای تعیین فونت جدیدی جهت متن اندازه، چه عملیاتی باید انجام داد؟
- ۵- بخش Fit در تنظیمات اندازه‌گذاری در چه مواردی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- ۶- چگونه دقت اعداد اندازه‌گذاری (ارقام بعد از اعشار) را برای اتوکد تعریف می‌کنیم؟
- ۷- اندازه‌گذاری Linear و Aligned چه شباهت‌ها و چه تفاوت‌هایی با یک‌دیگر دارند؟
- ۸- اندازه‌گذاری Baseline و Continue در چه شرایطی به کار می‌روند؟