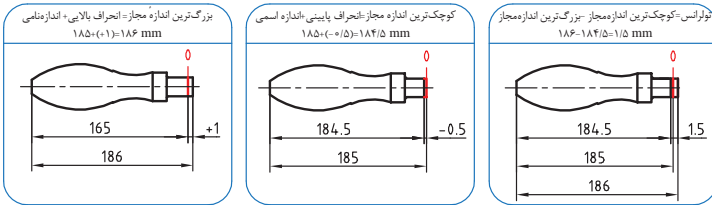
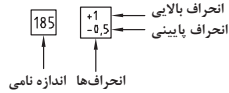
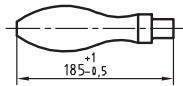


فصل ۲

استانداردهای نقشه‌کشی

تولرانس‌های ابعادی عمومی



جدول تولرانس‌های عمومی و آزاد برحسب درجه تولرانس

اندازه نامی درجه تولرانس	از ۰/۵ تا ۳	بالای ۳ تا ۶	بالای ۶ تا ۳۰	بالای ۳۰ تا ۱۲۰	بالای ۱۲۰ تا ۴۰۰	بالای ۴۰۰ تا ۱۰۰۰	بالای ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰	بالای ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰
f ظریف	±۰/۰۵	±۰/۰۵	±۰/۱	±۰/۱۵	±۰/۲	±۰/۳	±۰/۵	-
m متوسط	±۰/۱		±۰/۲	±۰/۳	±۰/۵	±۰/۸	±۱/۲	±۲
c خشن	±۰/۲	±۰/۳	±۰/۵	±۰/۸	±۱/۲	±۲	±۳	±۴
v خیلی خشن	-	±۰/۵	±۱	±۱/۵	±۲/۵	±۴	±۶	±۸

محدوده انحراف اندازه‌ها برای اندازه‌های نامی با توجه به ضلع کوتاه‌تر زاویه (بر حسب میلی‌متر)

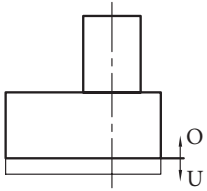
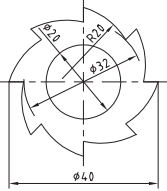
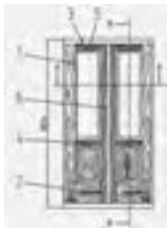
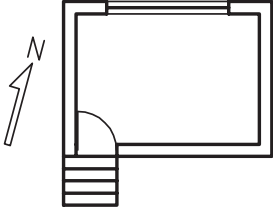
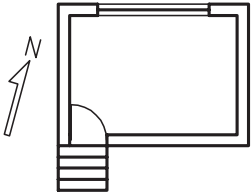

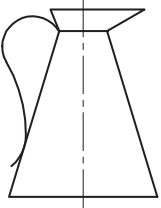
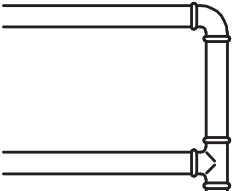
اندازه نامی	درجه تولرانس	۱۰ تا	بالای ۱۰ تا ۵۰	بالای ۵۰ تا ۱۲۰	بالای ۱۲۰ تا ۴۰۰
f ظریف		±۰/۱°	±۳°	±۲۰°	±۱۰°
m متوسط					
c خشن		±۰/۱°۳۰'	±۱°	±۲۵'	±۱۵'
v خیلی خشن		±۳°	±۲°	±۱°	±۳۰'

محدوده انحراف اندازه‌ها برای اندازه‌های شعاع قوس‌ها، پخ‌ها و ارتفاع خزیننه‌ها (بر حسب میلی‌متر)

اندازه نامی	درجه تولرانس	از ۰/۵ تا ۳	بالای ۳ تا ۶	بالای ۶
f ظریف		±۰/۲	±۰/۵	±۱
m متوسط				
c خشن		±۰/۴	±۱	±۲
v خیلی خشن				

نقشه در حرفه‌های مختلف

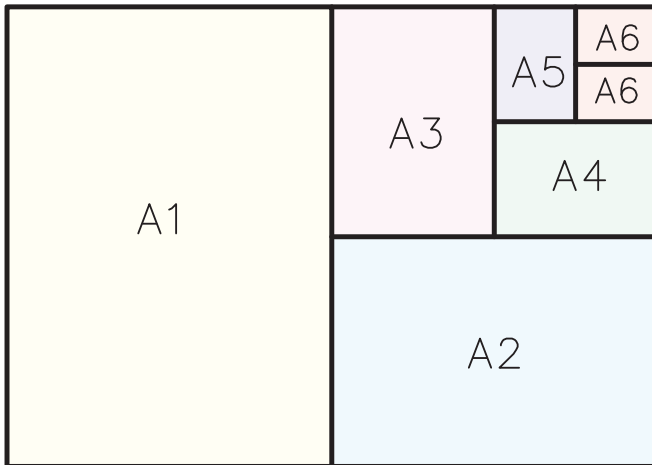
با آنکه مطالب و عناوین پایه در همه نقشه‌کشی‌ها یکسان است، اما نقشه‌ها در حرفه‌های مختلف تفاوت‌هایی را با هم خواهند داشت. به نمونه‌هایی نگاه کنید.

 <p>ریخته‌گری</p>	 <p>ماشین ابزار</p>
 <p>صنایع چوب</p>	 <p>ساختمان</p>
 <p>الکترونیک</p>	 <p>برق</p>
 <p>صنایع فلزی</p>	 <p>تاسیسات</p>

DIN	آلمان	AS	استرالیا	ISIRI	ایران
ASA	آمریکا	BS	انگلستان	UNI	ایتالیا
FN	فرانسه	Gost	روسیه	CAS	چین
				CSA	کانادا

ضمناً استانداردهای ISO در مورد نقشه‌کشی (و نیز در موارد دیگر) با یک شماره منتشر می‌شوند. برای نمونه به چند مورد توجه کنید (که پس از انتشار تا زمانی که منسوخه اعلام نشوند اعتبار خواهند داشت). برای نمونه:

ISO - ۱۲۸	اصول نقشه‌کشی
ISO - ۱۲۹	اندازه‌گذاری
ISO - ۲۰۶	تولرانس‌های ابعادی
ISO - ۱۱۰۱	تولرانس‌های هندسی
ISO - ۲۷۶۸	تولرانس‌های هندسی



$$A_0 = 1\text{m}^2 = 1000000\text{mm}^2$$

$$\frac{a}{b} = \sqrt{2}$$

اندازه کاغذهای نقشه‌کشی برحسب میلی‌متر

A_0	۱۱۸۹×۸۴۱	A_3	۴۲۰×۲۹۷
A_1	۸۴۱×۵۹۴	A_4	۲۹۷×۲۱۰
A_2	۵۹۴×۴۲۰	A_5	۲۱۰×۱۴۸

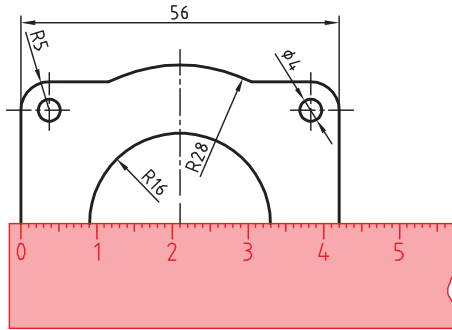
این جدول، گروه‌های خط و کاربرد آنها در کاغذهای گوناگون را نشان می‌دهد.

مناسب برای کاغذ	پهنای خط اصلی	خط نازک d''	خط متوسط d'	خط اصلی d	گروه
خیلی بزرگ		۱	۱/۴	۲	۱
A_0		۰/۷	۱	۱/۴	۲
A_0		۰/۵	۰/۷	۱	۳
$A_0 - A_1$		۰/۳۵	۰/۵	۰/۷	۴
$A_0 - A_1 - A_2 - (A_3)$		۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۵	۵
$A_2 - A_3 - A_4$		۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۳۵	۶
$A_4 - A_5$		۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۲۵	۷

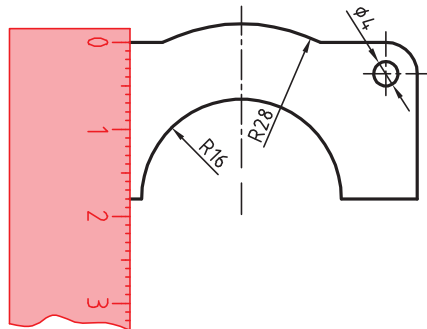
تعیین مقیاس نقشه

گاهی با تصویربرداری، چاپ یا کپی نقشه، مقیاس آن تغییر می‌کند. برای تعیین مقیاس نقشه‌ای که دارای اندازه‌گذاری است باید یکی از اندازه‌های طولی (ترجیحاً یکی از اندازه‌های بزرگ‌تر) را با خط‌کش اندازه‌گیری کرد و آن را بر عدد اندازه‌ای که روی نقشه نوشته شده است تقسیم نمود تا مقیاس نقشه به دست آید. با داشتن مقیاس می‌توان بقیه طول‌هایی که اندازه‌گذاری نشده‌اند را نیز تعیین کرد.

در نقشه داده‌شده، طول قطعه ۴۲ میلی‌متر اندازه‌گیری شده است. بنابراین مقیاس نقشه ۰/۷۵ یا



است. ارتفاع قطعه نیز که اندازه‌گذاری نشده است با خط‌کش ۱۸ میلی‌متر اندازه‌گیری شد که در واقع ۲۴ میلی‌متر است. $\frac{18}{0.75} = 24$



رسم‌های هندسی با کمک جدول

الف) قطر دایره محیطی چندضلعی منتظم معین است. طبق جدول می‌توان با توجه به تعداد ضلع چندضلعی (n) و قطر دایره محیطی (D)، ضریب K مشخص است. پس دهانه پرگار به اندازه $Ln=KD$ باز و دایره تقسیم می‌شود (Ln طول ضلع چندضلعی).

K'	n	K'	n	K'	n	K'	n
۲۴,۱۹۸۵	۷۶	۱۶,۸۸۰۳	۵۱	۸,۹۳۱۴	۲۶	---	۱
۲۴,۵۱۶۷	۷۷	۱۷,۱۹۸۴	۵۲	۹,۲۴۹۱	۲۷	---	۲
۲۴,۸۳۴۹	۷۸	۱۷,۵۱۶۶	۵۳	۹,۵۶۶۸	۲۸	۱,۱۵۴۷	۳
۲۵,۱۵۳۱	۷۹	۱۷,۸۳۴۷	۵۴	۹,۸۸۴۵	۲۹	۱,۴۱۴۲	۴
۲۵,۴۷۱۴	۸۰	۱۸,۱۵۲۹	۵۵	۱۰,۲۰۲۳	۳۰	۱,۷۰۱۳	۵
۲۵,۷۸۹۶	۸۱	۱۸,۴۷۱۰	۵۶	۱۰,۵۲۰۱	۳۱	۲,۰۰۰۰	۶
۲۶,۱۰۷۸	۸۲	۱۸,۷۸۹۲	۵۷	۱۰,۸۳۸۰	۳۲	۲,۳۰۴۸	۷
۲۶,۴۲۶۱	۸۳	۱۹,۱۰۷۳	۵۸	۱۱,۱۵۵۸	۳۳	۲,۶۱۳۱	۸
۲۶,۷۴۴۳	۸۴	۱۹,۴۲۵۵	۵۹	۱۱,۴۷۳۷	۳۴	۲,۹۲۳۸	۹
۲۷,۰۶۲۵	۸۵	۱۹,۷۴۳۷	۶۰	۱۱,۷۹۱۶	۳۵	۳,۲۳۶۱	۱۰
۲۷,۳۸۰۸	۸۶	۲۰,۰۶۱۹	۶۱	۱۲,۱۰۹۶	۳۶	۳,۵۴۹۵	۱۱
۲۷,۶۹۹۰	۸۷	۲۰,۳۸۰۰	۶۲	۱۲,۴۲۷۵	۳۷	۳,۸۶۳۷	۱۲
۲۸,۰۱۷۲	۸۸	۲۰,۶۹۸۲	۶۳	۱۲,۷۴۵۵	۳۸	۴,۱۷۸۶	۱۳
۲۸,۳۳۵۵	۸۹	۲۱,۰۱۶۴	۶۴	۱۳,۰۶۳۵	۳۹	۴,۴۹۴۰	۱۴
۲۸,۶۵۳۷	۹۰	۲۱,۳۳۴۶	۶۵	۱۳,۳۸۱۵	۴۰	۴,۸۰۹۷	۱۵
۲۸,۹۷۲۰	۹۱	۲۱,۶۵۲۸	۶۶	۱۳,۶۹۹۵	۴۱	۵,۱۲۵۸	۱۶
۲۹,۲۹۰۲	۹۲	۲۱,۹۷۱۰	۶۷	۱۴,۰۱۷۶	۴۲	۵,۴۴۲۲	۱۷
۲۹,۶۰۸۵	۹۳	۲۲,۲۸۹۲	۶۸	۱۴,۳۳۵۶	۴۳	۵,۷۵۸۸	۱۸
۲۹,۹۲۶۷	۹۴	۲۲,۶۰۷۴	۶۹	۱۴,۶۵۳۷	۴۴	۶,۰۷۵۵	۱۹
۳۰,۲۴۵۰	۹۵	۲۲,۹۲۵۶	۷۰	۱۴,۹۷۱۷	۴۵	۶,۳۹۲۵	۲۰
۳۰,۵۶۳۲	۹۶	۲۳,۲۴۳۸	۷۱	۱۵,۲۸۹۸	۴۶	۶,۷۰۹۵	۲۱
۳۰,۸۸۱۵	۹۷	۲۳,۵۶۲۰	۷۲	۱۵,۶۰۷۹	۴۷	۷,۰۲۶۷	۲۲
۳۱,۱۹۹۷	۹۸	۲۳,۸۸۰۲	۷۳	۱۵,۹۲۶۰	۴۸	۷,۳۴۳۹	۲۳
۳۱,۵۱۸۰	۹۹	۱۶,۸۸۰۳	۷۴	۱۶,۲۴۴۱	۴۹	۷,۶۶۱۳	۲۴
۳۱,۸۳۶۳	۱۰۰	۱۷,۱۹۸۴	۷۵	۱۶,۵۶۲۲	۵۰	۸,۰۱۳۸	۲۵

ب) و در صورت داشتن طول چندضلعی می‌توان پس از به دست آوردن قطر دایره محیطی طبق

$$\text{رابطه } D = \frac{L_n}{\sin \frac{180^\circ}{n}} = L_n \times K' \text{ آن را در دایره ساخت. جدول ضرایب } K' \text{ را می‌دهد}$$

K'	n	K'	n	K'	n	K'	n
۲۴,۱۹۸۵	۷۶	۱۶,۸۸۰۳	۵۱	۸,۹۳۱۴	۲۶	---	۱
۲۴,۵۱۶۷	۷۷	۱۷,۱۹۸۴	۵۲	۹,۲۴۹۱	۲۷	---	۲
۲۴,۸۳۴۹	۷۸	۱۷,۵۱۶۶	۵۳	۹,۵۶۶۸	۲۸	۱,۱۵۴۷	۳
۲۵,۱۵۳۱	۷۹	۱۷,۸۳۴۷	۵۴	۹,۸۸۴۵	۲۹	۱,۴۱۴۲	۴
۲۵,۴۷۱۴	۸۰	۱۸,۱۵۲۹	۵۵	۱۰,۲۰۲۳	۳۰	۱,۷۰۱۳	۵
۲۵,۷۸۹۶	۸۱	۱۸,۴۷۱۰	۵۶	۱۰,۵۲۰۱	۳۱	۲,۰۰۰۰	۶
۲۶,۱۰۷۸	۸۲	۱۸,۷۸۹۲	۵۷	۱۰,۸۳۸۰	۳۲	۲,۳۰۴۸	۷
۲۶,۴۲۶۱	۸۳	۱۹,۱۰۷۳	۵۸	۱۱,۱۵۵۸	۳۳	۲,۶۱۳۱	۸
۲۶,۷۴۴۳	۸۴	۱۹,۴۲۵۵	۵۹	۱۱,۴۷۳۷	۳۴	۲,۹۲۳۸	۹
۲۷,۰۶۲۵	۸۵	۱۹,۷۴۳۷	۶۰	۱۱,۷۹۱۶	۳۵	۳,۲۳۶۱	۱۰
۲۷,۳۸۰۸	۸۶	۲۰,۰۶۱۹	۶۱	۱۲,۱۰۹۶	۳۶	۳,۵۴۹۵	۱۱
۲۷,۶۹۹۰	۸۷	۲۰,۳۸۰۰	۶۲	۱۲,۴۲۷۵	۳۷	۳,۸۶۳۷	۱۲
۲۸,۰۱۷۲	۸۸	۲۰,۶۹۸۲	۶۳	۱۲,۷۴۵۵	۳۸	۴,۱۷۸۶	۱۳
۲۸,۳۳۵۵	۸۹	۲۱,۰۱۶۴	۶۴	۱۳,۰۶۳۵	۳۹	۴,۴۹۴۰	۱۴
۲۸,۶۵۳۷	۹۰	۲۱,۳۳۴۶	۶۵	۱۳,۳۸۱۵	۴۰	۴,۸۰۹۷	۱۵
۲۸,۹۷۲۰	۹۱	۲۱,۶۵۲۸	۶۶	۱۳,۶۹۹۵	۴۱	۵,۱۲۵۸	۱۶
۲۹,۲۹۰۲	۹۲	۲۱,۹۷۱۰	۶۷	۱۴,۰۱۷۶	۴۲	۵,۴۴۲۲	۱۷
۲۹,۶۰۸۵	۹۳	۲۲,۲۸۹۲	۶۸	۱۴,۳۳۵۶	۴۳	۵,۷۵۸۸	۱۸
۲۹,۹۲۶۷	۹۴	۲۲,۶۰۷۴	۶۹	۱۴,۶۵۳۷	۴۴	۶,۰۷۵۵	۱۹
۳۰,۲۴۵۰	۹۵	۲۲,۹۲۵۶	۷۰	۱۴,۹۷۱۷	۴۵	۶,۳۹۲۵	۲۰
۳۰,۵۶۳۲	۹۶	۲۳,۲۴۳۸	۷۱	۱۵,۲۸۹۸	۴۶	۶,۷۰۹۵	۲۱
۳۰,۸۸۱۵	۹۷	۲۳,۵۶۲۰	۷۲	۱۵,۶۰۷۹	۴۷	۷,۰۲۶۷	۲۲
۳۱,۱۹۹۷	۹۸	۲۳,۸۸۰۲	۷۳	۱۵,۹۲۶۰	۴۸	۷,۳۴۳۹	۲۳
۳۱,۵۱۸۰	۹۹	۱۶,۸۸۰۳	۷۴	۱۶,۲۴۴۱	۴۹	۷,۶۶۱۳	۲۴
۳۱,۸۳۶۳	۱۰۰	۱۷,۱۹۸۴	۷۵	۱۶,۵۶۲۲	۵۰	۸,۰۱۳۸	۲۵

خط مماس بر دایره از نقطه‌ای خارج از دایره

روش اول: به کمک دو گونیا

۱ ابتدا یک ضلع قائمه گونیا را طوری قرار دهید که از نقطه A گذشته و بر دایره به صورت ظاهری مماس باشد.

۲ گونیای دوم را زیر گونیای اول قرار دهید.

۳ در حالی که گونیای دوم ثابت است گونیای اول را طوری حرکت دهید که لبه قائمه آن از مرکز دایره بگذرد. در این حالت روی دایره یک خط نازک رسم کنید.

۴ حال با مشخص شدن نقطه مماس، خط مماس را رسم کنید.

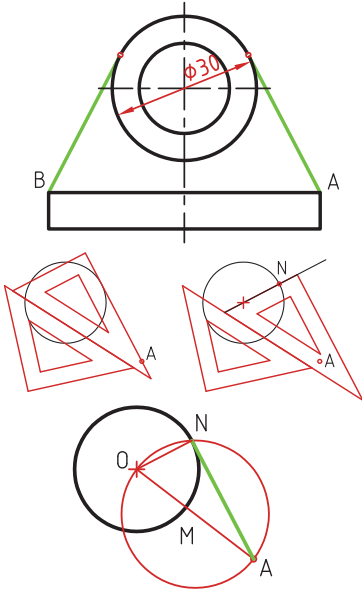
روش دوم: ترسیمی

۱ خطی از نقطه A به مرکز دایره رسم کنید.

۲ نقطه M وسط OA را پیدا کنید.

۳ به مرکز M دایره MA را رسم کنید.

۴ نقطه N محل تقاطع دو دایره نقطه مماس است.



خط مماس دو دایره

۱ ابتدا یک ضلع قائمه گونیا را طوری قرار دهید که بر دایره به صورت ظاهری مماس باشد.

۲ گونیای دوم را زیر گونیای اول قرار دهید.

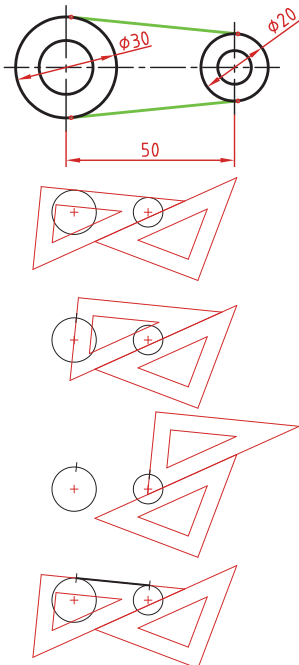
۳ در حالی که گونیای دوم ثابت است گونیای اول را طوری حرکت دهید که لبه قائمه آن از مرکز دایره بگذرد. در این حالت روی دایره یک خط نازک رسم کنید.

۴ برای دایره دوم نیز همین مرحله را تکرار کنید.

۵ حال با مشخص شدن نقاط مماس، خط مماس را رسم کنید.

رسم قوس‌های مماس

۶ برای ترسیم قوس مماس علاوه بر معلوم بودن شعاع مماس نیاز به مشخص کردن نقاط مماس و مرکز قوس مماس است.

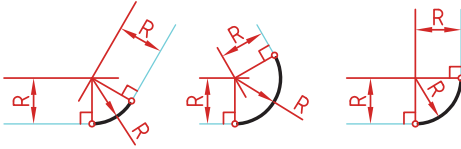
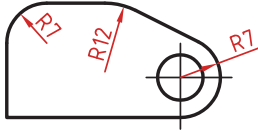


مماس بین دو خط متقاطع

۱ خطی موازی ضلع اول به فاصله R رسم کنید.

۲ خطی موازی ضلع دوم به فاصله R رسم کنید. محل تقاطع این دو خط مرکز قوس مماس است.

۳ از مرکز مماس بر اضلاع عمود کنید تا نقاط مماس به دست آید.

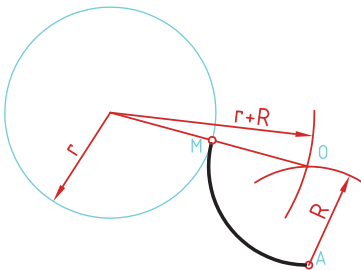
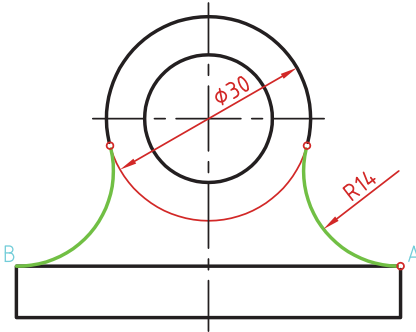


مماس از یک نقطه بر دایره

۱ به مرکز A کمانی به شعاع R (شعاع معلوم مماس) رسم کنید.

۲ به مرکز دایره کمانی به شعاع $r+R$ (شعاع دایره به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید. محل تقاطع این دو کمان (O) مرکز قوس مماس است.

۳ از مرکز مماس، خطی به مرکز دایره رسم کنید تا نقطه مماس M به دست آید.



مماس بین خط و دایره

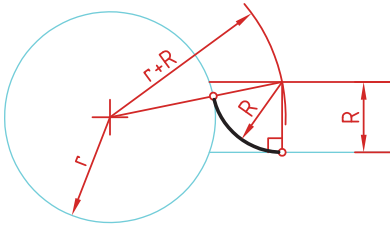
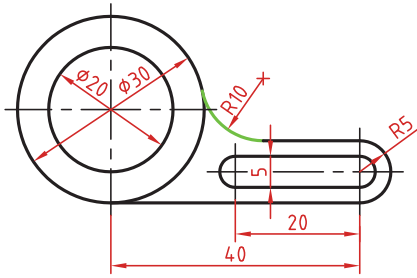
برای تعیین مرکز قوس مماس باید ابتدا توجه نمود که مماس در داخل دایره و یا خارج دایره و همین‌طور در کدام سمت خط قرار دارد. در صورتی که مماس داخل دایره باشد از $r-R$ و اگر خارج دایره بود از $r+R$ برای شعاع کمان استفاده کنید.

۱ خطی موازی خط به فاصله R رسم کنید (بالای خط).

۲ کمانی به شعاع $r+R$ (شعاع دایره به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید. محل تقاطع این خط و کمان، مرکز قوس مماس است.

۳ از مرکز مماس بر خط عمود کنید تا نقطه مماس روی خط به دست آید.

۴ از مرکز مماس خطی به مرکز دایره رسم کنید تا نقطه مماس روی دایره نیز به دست آید.



مماس بین دو دایره (مماس خارج)

در این مماس فاصله مرکز قوس مماس با مرکز دایره مجموع دو شعاع است. دایره‌های معلوم را در موقعیت موردنظر ترسیم کنید.

کمانی به شعاع r_1+R (شعاع دایره اول به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید.

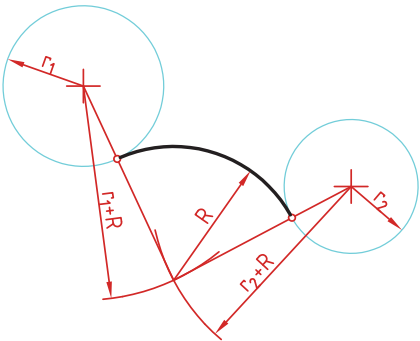
کمانی به شعاع r_2+R (شعاع دایره دوم به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید.

از مرکز مماس، خطی به مرکز دایره اول رسم کنید تا نقطه مماس روی این دایره به دست آید.

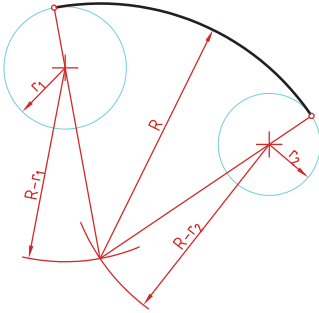
از مرکز مماس خطی به مرکز دایره دوم رسم کنید تا نقطه مماس روی این دایره نیز به دست آید.

مماس بین دو دایره (مماس داخل)

در این مماس فاصله مرکز قوس مماس با مرکز دایره تفاضل شعاع مماس با شعاع دایره است.



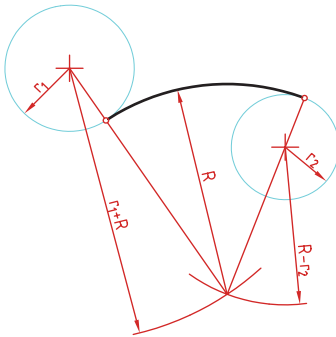
دایره‌های معلوم را در موقعیت مورد نظر ترسیم کنید.
 از مرکز دایره اول کمانی به شعاع $R-r_1$ (شعاع مماس منهای دایره اول) رسم کنید.
 از مرکز دایره دوم کمانی به شعاع $R-r_2$ (شعاع مماس منهای دایره دوم) رسم کنید.
 از مرکز مماس خطی به مرکز دایره اول رسم کرده و امتداد دهید تا نقطه مماس روی این دایره به دست آید.
 از مرکز مماس خطی به مرکز دایره دوم رسم کرده و امتداد دهید تا نقطه مماس روی این دایره نیز به دست آید.



مماس محدب مقعر (مماس ترکیبی)

در این مماس فاصله مرکز قوس مماس با مرکز یکی از دایره‌ها مجموع دو شعاع است و با دایره دیگر تفاضل شعاع مماس با شعاع دایره است.

دایره‌های معلوم را در موقعیت مورد نظر ترسیم کنید.
 کمانی به شعاع r_1+R (شعاع دایره‌ای که خارج از قوس مماس قرار دارد به علاوه شعاع معلوم قوس مماس) رسم کنید.

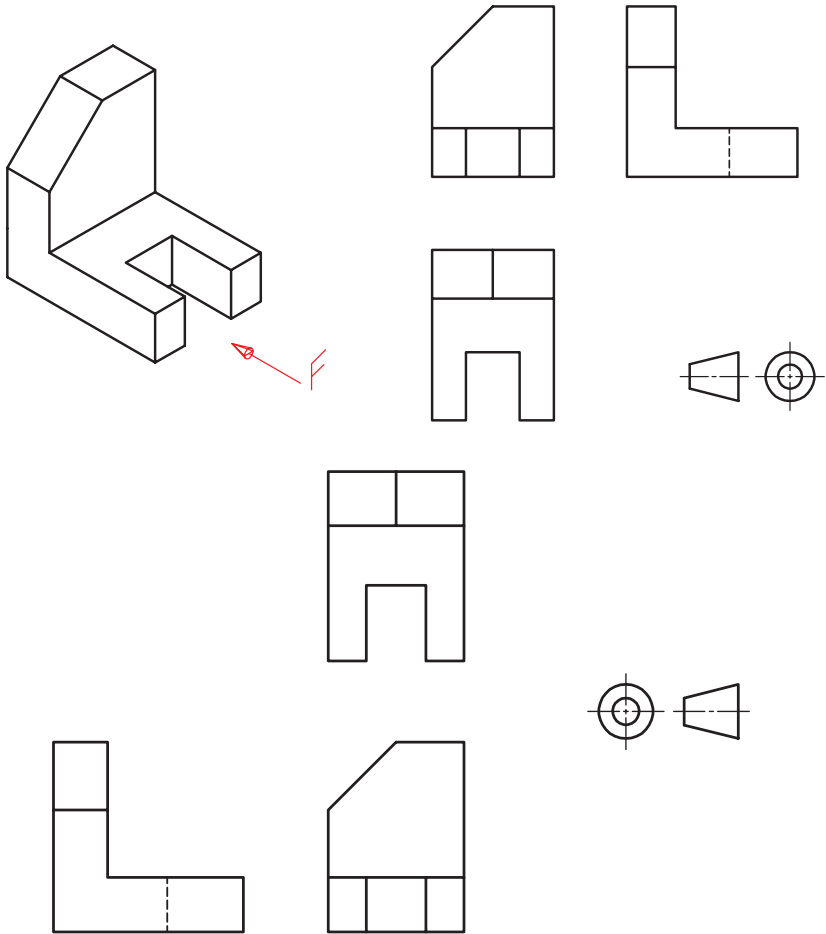


کمانی به شعاع $R-r_2$ (شعاع مماس منهای شعاع دایره‌ای که داخل قوس مماس قرار دارد) رسم کنید.
 از مرکز مماس خطی به مرکز دایره اول رسم کنید تا نقطه مماس روی این دایره به دست آید.
 از مرکز مماس خطی به مرکز دایره دوم رسم کرده و امتداد دهید تا نقطه مماس روی این دایره نیز به دست آید.

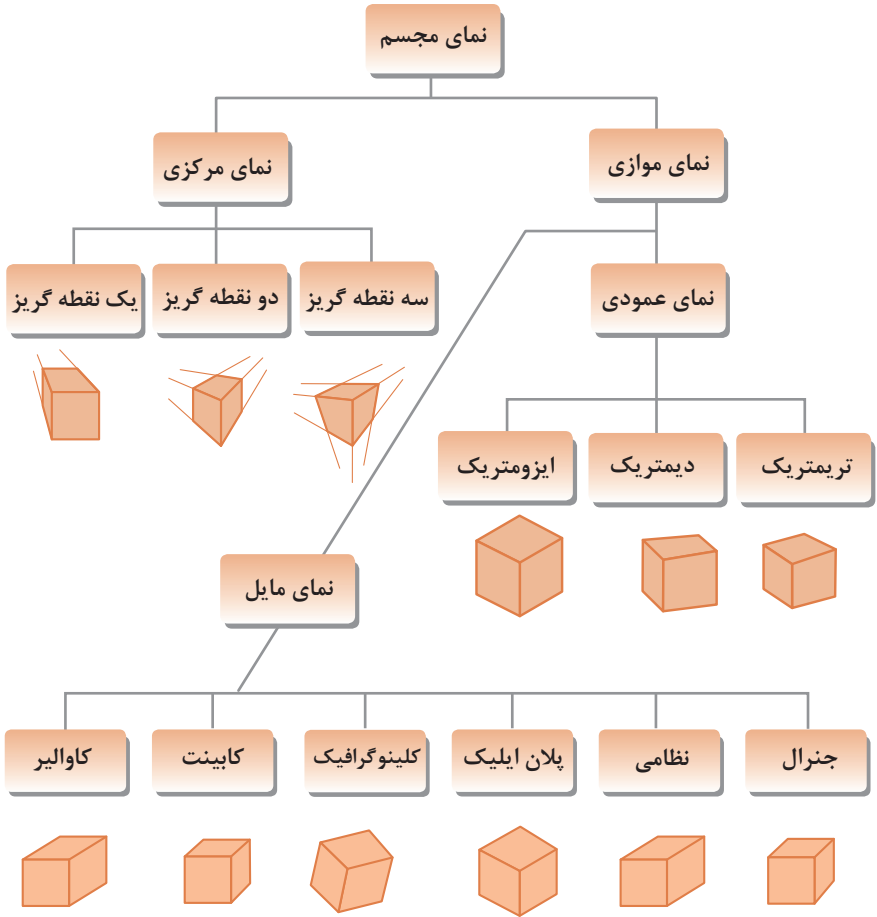
رسم نما (در روش‌های مختلف)

رسم نما از قطعات در دو روش فرجه اول و فرجه سوم انجام می‌شود. فرجه اول را با علامت‌های E یا $\ominus \oplus$ مشخص می‌کنند. در ایران این روش متداول است. در این روش نمای افقی در زیر نمای روبه‌رو و دید از چپ در سمت راست نمای روبه‌رو ترسیم می‌شود.

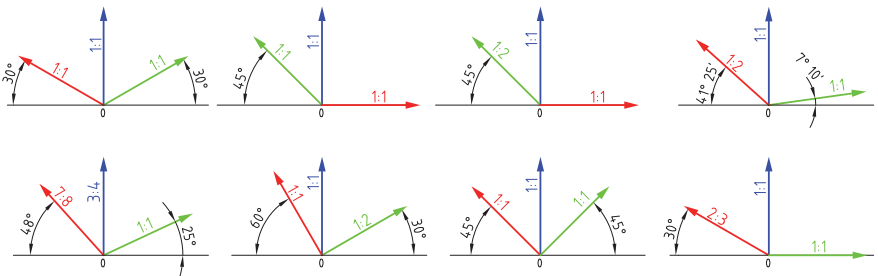
در فرجه سوم که با A یا $\oplus \ominus$ مشخص می‌شود، نمای از بالا در بالای نمای روبه‌رو و دید از راست در سمت راست نمای روبه‌رو رسم می‌شود.



انواع تصویر مجسم



زاویه و مقیاس انواع تصویر مجسم موازی



روش ترسیم دایره در تصویر مجسم ایزومتريک

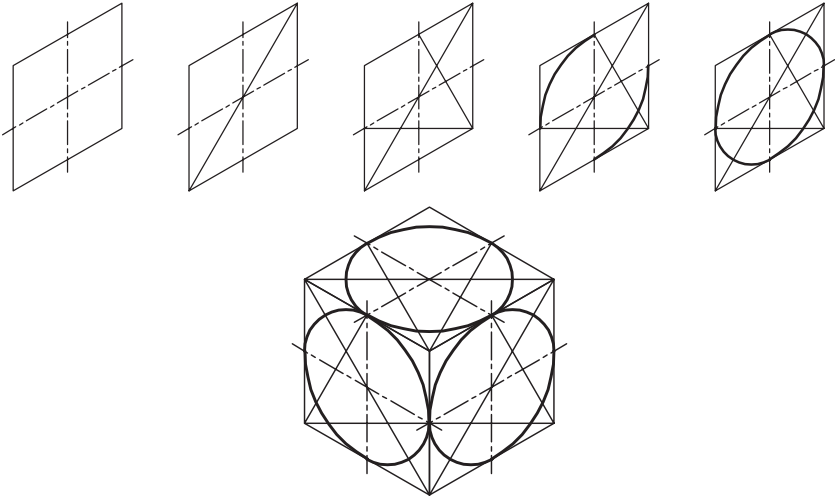
مرحله ۱- ترسیم خطوط محور

مرحله ۲- ترسیم خطوط موازی با محورها به فاصله شعاع دایره از مرکز به طوری که یک متوازی الاضلاع تشکیل شود.

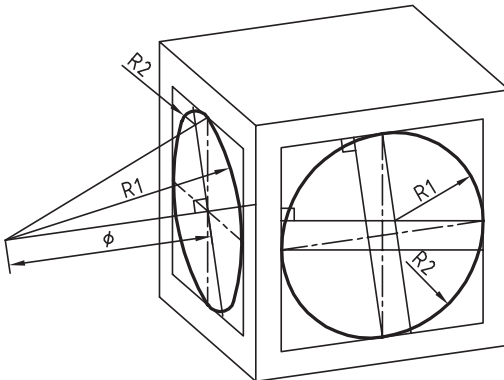
مرحله ۳- ترسیم خطوط از گوشه باز متوازی الاضلاع به محل تقاطع محورها با اضلاع

مرحله ۴- ترسیم قوس های بزرگ به مرکزیت گوشه باز متوازی الاضلاع

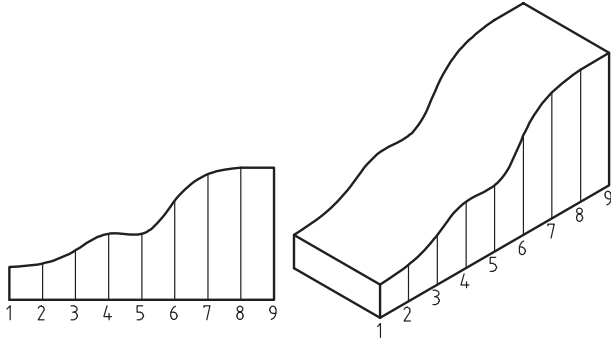
مرحله ۵- ترسیم قوس های کوچک به مرکزیت محل تقاطع خطوط ترسیمی از گوشه ها



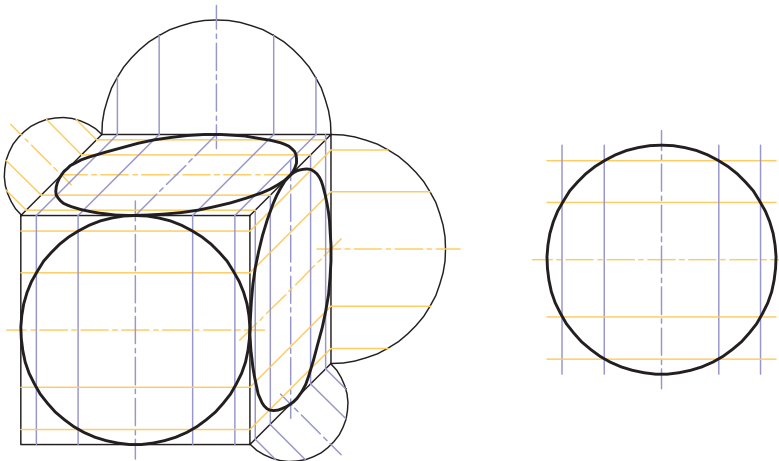
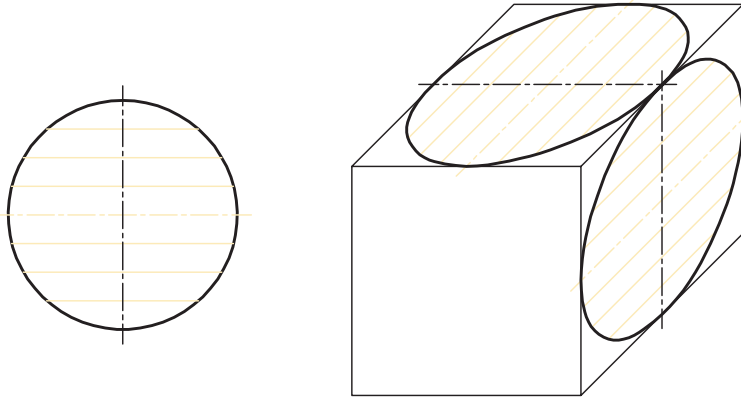
ترسیم دایره در تصویر مجسم دیمتریک



ترسیم منحنی‌های نامنظم در تصویر مجسم

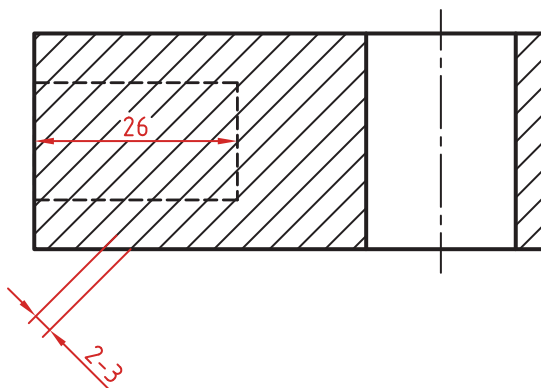


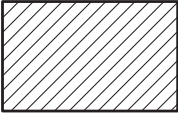
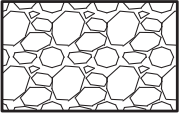
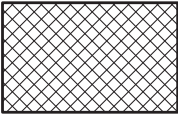
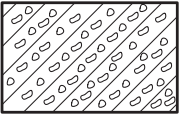
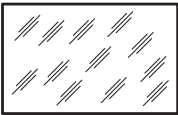
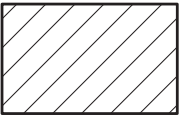



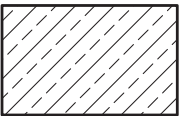
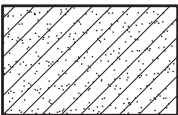
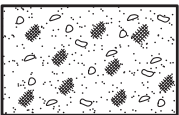
روش ترسیم دایره به روش نقطه‌یابی در تصویر مجسم



اصول و قواعد برش بر اساس استاندارد ISO

اصول زیر در مورد هاشور در برش باید رعایت شود:
هاشور با خط نازک رسم می‌شود. فاصله هاشورها بین ۲ تا ۳ میلی‌متر در کاغذهای A_۳ و A_۴ مناسب است.
زاویه هاشورها معمولاً ۴۵ درجه است. هاشور به خط‌چین تکیه نمی‌کند. هاشور می‌تواند گاهی به خط محور یا خط نازک متکی شود.
هاشور از روی خط اصلی نمی‌گذرد. در داخل هاشور می‌توان اندازه‌گذاری کرد (در محل نوشتن عدد اندازه، باید خطوط هاشور پاک شود).
هاشور در سطوح بزرگ می‌تواند ناقص باشد. در قطعات با ضخامت کم می‌توان به جای هاشور سطح را سیاه کرد.
قطعات کنار یکدیگر در برش را می‌توان کمی نسبت به هم فاصله داد. هاشورهای معرفی شده عمومی است، اما برای برخی مواد هاشور مخصوص وجود دارد.



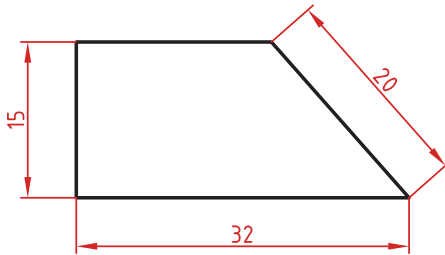
	<p>فولاد - فلزات سخت - چدن</p>		<p>بتن</p>
	<p>غیر فلزات به استثنای آنها که در جدول هست و همچنین برخی فلزات نرم مثل روی و سرب</p>		<p>بتن مسلح</p>
	<p>شیشه و سایر اجسام شفاف</p>		<p>آجر</p>
	<p>چوب در جهت الیاف</p>		<p>مایعات</p>
	<p>چوب در مقطع</p>		<p>آجر نسوز - آجر ضد اسید</p>
	<p>شن و ماسه</p>		<p>خاک</p>

اصول اندازه‌گذاری مطابق ISO – ۱۲۹

در نقشه هیچ اندازه‌ای نباید تکرار شود.
نقشه باید کاملاً اندازه‌گذاری شود و نیاز به اندازه دیگری نداشته باشد.
واحد اندازه‌گیری در نقشه‌های صنعتی میلی‌متر است و باید اندازه واقعی قطعه نوشته شود.
اندازه‌های کوچک‌تر قبل از اندازه‌های بزرگ‌تر درج شود تا خطوط اندازه و رابط یکدیگر را قطع نکنند.
فلش اندازه می‌تواند به خط اصلی و در صورت نیاز به خط‌چین تکیه کند.
اندازه‌ها را می‌توان در صورت نیاز داخل نقشه و روی نماهای مختلف درج کرد.
اندازه هر جزء باید در جایی درج شود که بهتر آن جزء را نمایش دهد.
اجزای یک اندازه باید تماماً در یک نما باشد.

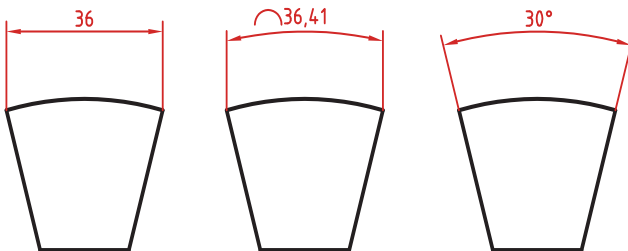
اندازه‌گذاری طولی

این اندازه‌ها شامل اندازه‌های افقی، عمودی و مورب است.
در اندازه‌های افقی عدد اندازه وسط خط اندازه و بالای آن نوشته می‌شود.
در اندازه‌های عمودی عدد اندازه وسط خط اندازه و سمت چپ آن (از پایین به بالا) نوشته می‌شود.



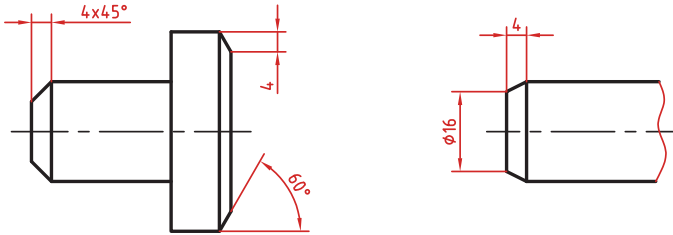
اندازه‌گذاری طول کمان، طول وتر و زاویه رأس کمان

در اندازه‌گذاری طول کمان، قبل از عدد اندازه و یا بالای آن یک کمان گذاشته می‌شود.
اگر زاویه رأس کمان بیشتر از 90° درجه باشد، خطوط رابط اندازه به صورت شعاعی خواهد بود.



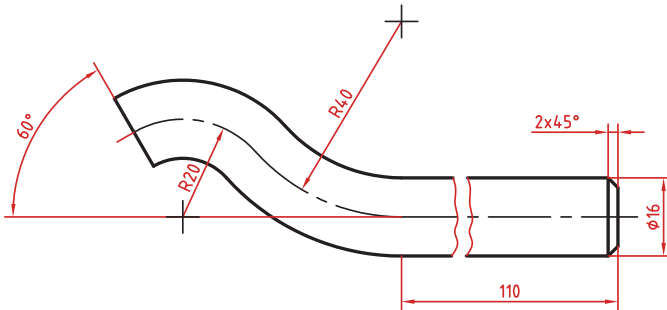
اندازه‌گذاری پخ‌ها

پخ‌های ۴۵ درجه با یک اندازه طولی مشخص می‌شود.
پخ‌های غیر ۴۵ درجه با یک اندازه طولی و یک زاویه و یا دو اندازه طولی نشان داده می‌شوند.



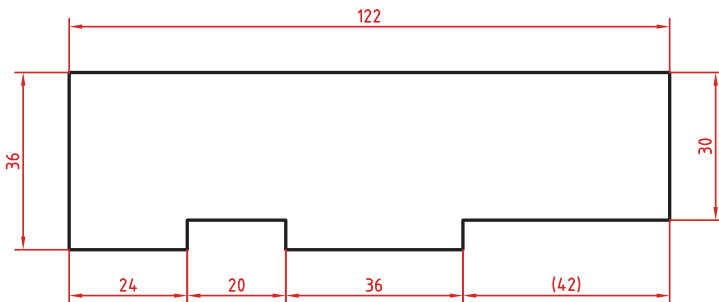
اندازه کوتاه‌شده

اگر طول قطعه‌ای که دارای شکلی یکنواخت است زیاد باشد می‌توان آن را با خط شکسته کوتاه کرد اما اندازه آن باید کامل نوشته شود.



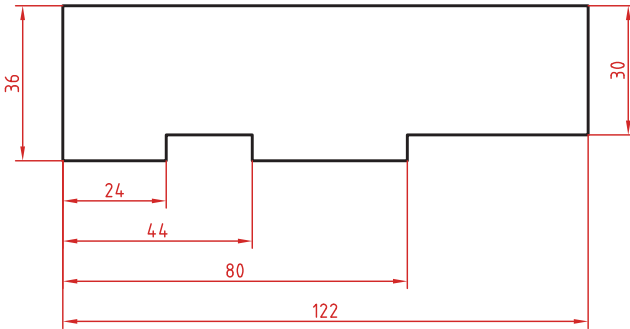
اندازه‌گذاری زنجیره‌ای

در این روش تمام اندازه‌ها به صورت ردیفی روی یک خط اندازه مشترک داده می‌شود. انتهای یک اندازه، ابتدای اندازه بعدی است.



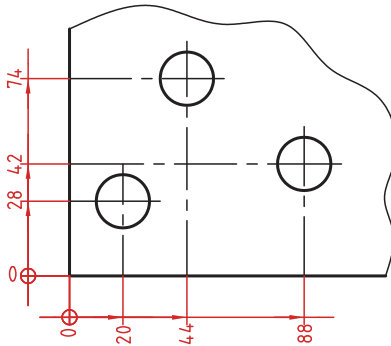
اندازه‌گذاری پله‌ای

در این روش اندازه‌ها نسبت به یک سطح مبنا گذاشته می‌شوند. فاصله بین خطوط اندازه ۷ میلی‌متر است.



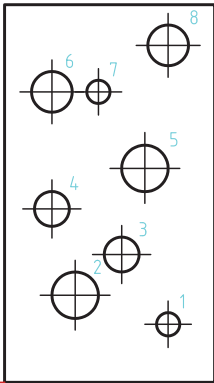
اندازه‌گذاری مختصاتی

در این روش اندازه‌ها نسبت به یک نقطه مشترک (نقطه صفر یا نقطه مبنا) گذاشته می‌شوند.



اندازه‌گذاری جدولی

برای اندازه‌گذاری موقعیت سوراخ‌ها زمانی که تعداد آنها زیاد باشد از این روش استفاده می‌شود. در جدول علاوه بر موقعیت مرکز سوراخ می‌توان قطر، عمق و دیگر مشخصات سوراخ را نیز قید کرد.



	X	Y	ϕ
1	56	20	8
2	24	30	16
3	40	44	12
4	16	60	12
5	48	74	16
6	16	100	14
7	24	100	8
8	56	116	14

علائم و نشانه‌ها

علائم و نشانه‌هایی که در اندازه‌گذاری مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارت‌اند از:
 ϕ (فی): قبل از عدد اندازه قطر دایره نوشته می‌شود.

R: همیشه قبل از عدد اندازه شعاع دایره و کمان حرف R گذاشته می‌شود.

S: قبل از درج شعاع یا قطر کره باید حرف S که مخفف (Sphere) است آورده شود.

$^{\circ}$ (علامت درجه): در اندازه‌گذاری زاویه باید حتماً علامت درجه و در صورت نیاز علامت دقیقه و ثانیه درج شود.

\square (مربع): اگر اندازه مربوط به یک مقطع مربعی باشد قبل از عدد اندازه علامت مربع درج می‌شود.

\frown (کمان): در اندازه‌گذاری طول کمان قبل یا بالای عدد اندازه کمان گذاشته می‌شود.

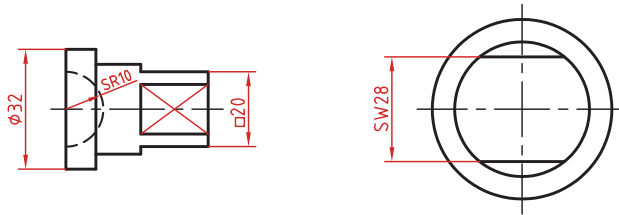
SW: آچارخور را با حروف SW نمایش می‌دهند.

t: ضخامت قطعه کار را با حرف t نشان می‌دهند.

(): اندازه‌های کمکی داخل پرانتز نوشته می‌شود.

—: زیر اعداد اندازه‌هایی که با مقیاس نمی‌خواند خط کشیده می‌شود.

[]: اندازه خام و پیش‌ساخته قطعه را داخل کروشه نشان می‌دهند.



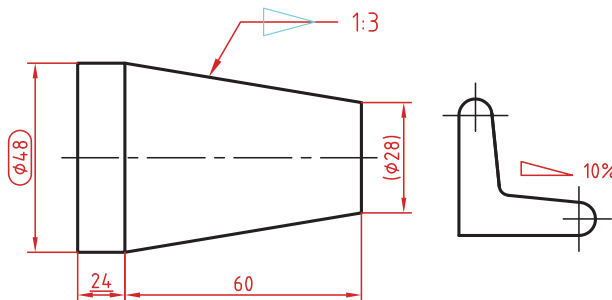
کادر گرد: اندازه‌های بازرسی و کنترل و اندازه‌هایی که با دقت خاصی توسط سفارش‌دهنده خواسته شده است در کادر گرد قرار می‌گیرد.

کادر چهارگوش: اندازه‌های دقیق تئوری در کادر چهارگوش قرار می‌گیرد.

∇ : شیب سطوح را به درصد یا به صورت یک نسبت عددی بعد از این علامت که جهت آن باید مطابق با شیب سطح باشد نشان می‌دهند.

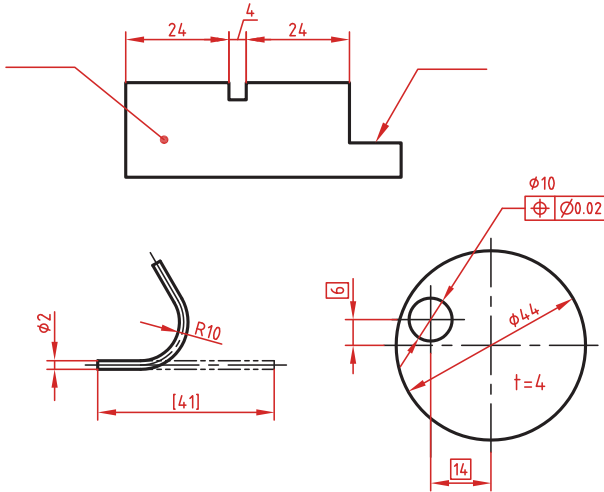
\triangleright : میزان باریک‌شدگی مخروط و هرم به صورت یک نسبت عددی بعد از این علامت نوشته می‌شود. جهت این علامت نیز باید مطابق با باریک شدن قطعه باشد.

به نقشه‌های زیر که علائم فوق در آنها نشان داده شده است دقت کنید.

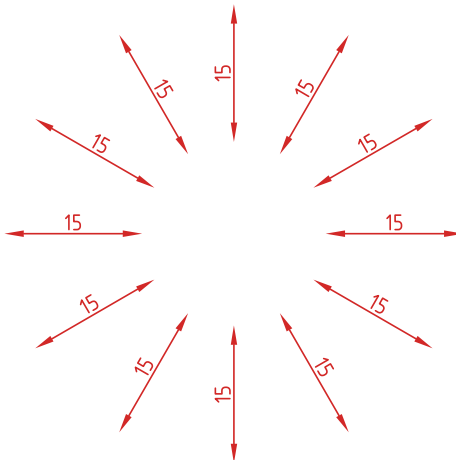


خط راهنما

خط راهنما خطی است که به یک جزء اشاره می‌کند و اطلاعاتی را به آن نسبت می‌دهد. اگر انتهای خط راهنما داخل جزء باشد با یک نقطه توپر نشان داده می‌شود. اگر خط راهنما به لبه یک جزء اشاره کند با فلش معمولی نشان داده می‌شود. انتهای خطوط راهنمایی که به یک خط اندازه یا خط راهنمای دیگر اشاره می‌کنند فلش یا نقطه توپر گذاشته نمی‌شود.

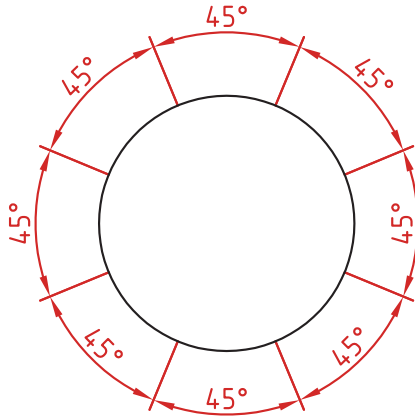


در اندازه‌های مورب عدد اندازه طبق الگوی زیر نوشته می‌شود.



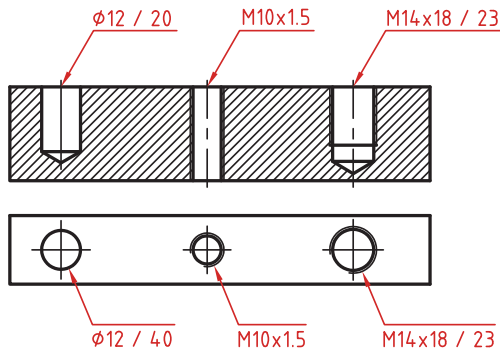
اندازه گذاری زاویه ای

خط رابط اندازه در امتداد اضلاع زاویه ترسیم می شود.
خط اندازه کمانی است که مرکز آن همان رأس زاویه است.
بعد از عدد اندازه علامت درجه گذاشته می شود.
جهت و موقعیت عدد اندازه زاویه مطابق با الگوی زیر است.



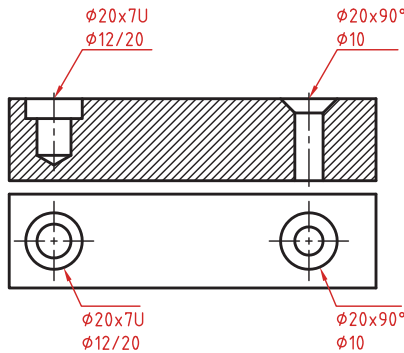
اندازه سوراخ

اطلاعات مربوط به سوراخ را در صورت لزوم می توان با یک اندازه نشان داد.
عمق سوراخ با یک اسلش از قطر سوراخ جدا می شود (۲۱/۲۰).
گام سوراخ با یک ضربدر از اندازه اسمی سوراخ جدا می شود (M۱۰ × ۱/۵).
طول رزوه و عمق سوراخ با یک اسلش از هم جدا می شوند (M۱۴ × ۱۸/۲۳).



سوراخ‌های پله‌دار زیر هم نوشته می‌شوند. اندازه بزرگ‌تر اول نوشته شده و عمق پله با حرف U مشخص می‌شود ($\phi 20 \times 7U$ / $\phi 12/20$).

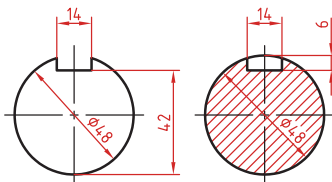
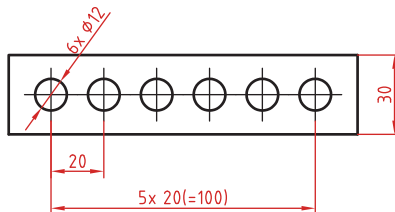
در سوراخ‌های خزینه‌دار قطر بزرگ و زاویه خزینه ابتدا نوشته می‌شود ($\phi 20 \times 90^\circ$ / $\phi 10$).



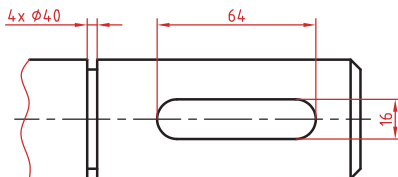
اندازه‌گذاری عناصر تکراری



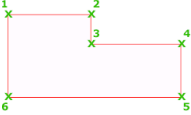








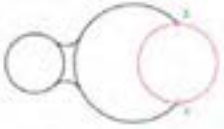


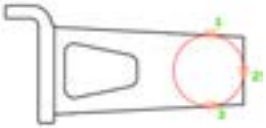
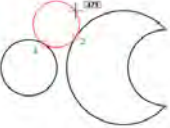
در اندازه‌گذاری عناصر و سوراخ‌های یکسان کافی است تعداد آنها را در ابتدای اندازه یکی از آنها ذکر کرد.


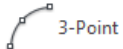
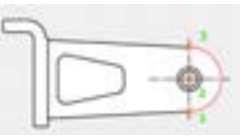

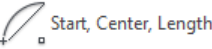
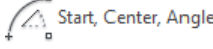
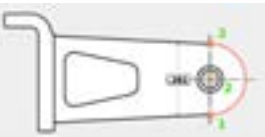
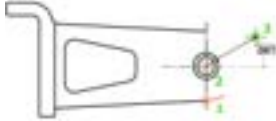
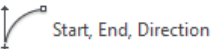
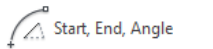
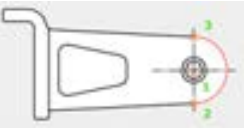

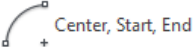
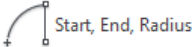
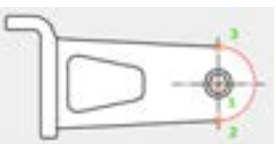
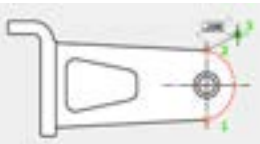
در عناصر تکراری یکی از عناصر به صورت مجزا اندازه‌گذاری می‌شود (مثلاً فاصله ۲۰ در شکل زیر). تعداد عناصر و اندازه بین آنها نوشته می‌شود. می‌توان فاصله کلی را نیز به صورت اندازه کمکی قید کرد.



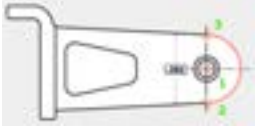
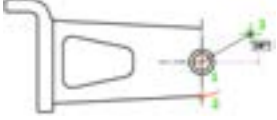










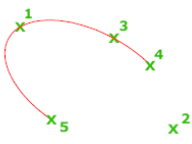














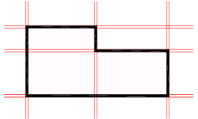




اندازه جای خار
اندازه جای خار روی شفت ب شکل زیر توجه کنید.








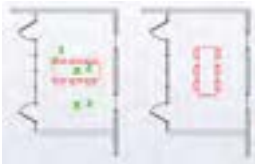

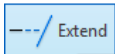
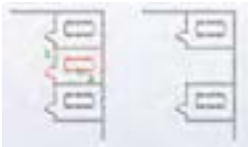
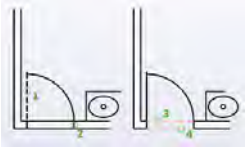



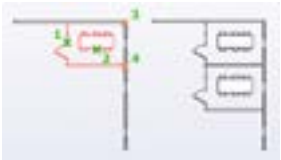





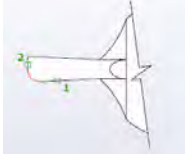











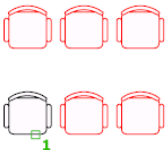
<p>Pline pl Home > Polyline </p>	<p>Line l Home > Draw </p>
<p>ترسیم چندخطی. یک موضوع یکپارچه مشتمل بر خط و کمان با ضخامت‌های مختلف.</p> 	<p>ترسیم پاره‌خط. هر بخش از خط به صورت مجزا قابل ویرایش است.</p> 
<p>Circle c Home > Circle ></p>  Center, Diameter	<p>Circle c Home > Circle ></p>  Center, Radius
<p>ترسیم دایره با تعیین نقطه مرکز و قطر.</p> 	<p>ترسیم دایره با تعیین نقطه مرکز و شعاع.</p> 
<p>Circle c Home > Circle ></p>  3-Point	<p>Circle c Home > Circle ></p>  2-Point
<p>ترسیم دایره با تعیین نقطه مرکز و قطر.</p> 	<p>ترسیم دایره با تعیین دو نقطه قطری.</p> 
<p>Circle c Home > Circle ></p>  Tan, Tan, Tan	<p>Circle c Home > Circle ></p>  Tan, Tan, Radius
<p>ترسیم دایره مماس بر سه موضوع.</p> 	<p>ترسیم دایره مماس بر دو موضوع با شعاع معین.</p> 



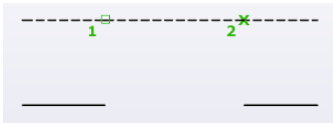



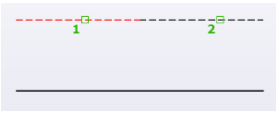
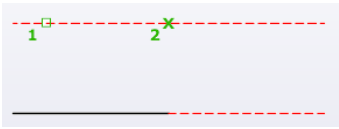




<p>Arc a Home > Arc ></p>  <p>Start, Center, End</p>	<p>Arc a Home > Arc ></p>  <p>3-Point</p>
<p>ترسیم کمان با تعیین نقطه شروع، مرکز و نقطه انتهای کمان.</p> 	<p>ترسیم کمان با تعیین سه نقطه.</p> 
<p>Arc a Home > Arc ></p>  <p>Start, Center, Length</p>	<p>Arc a Home > Arc ></p>  <p>Start, Center, Angle</p>
<p>ترسیم کمان با تعیین نقطه شروع، مرکز و طول وتر.</p> 	<p>ترسیم کمان با تعیین نقطه شروع، مرکز و زاویه.</p> 
<p>Arc a Home > Arc ></p>  <p>Start, End, Direction</p>	<p>Arc a Home > Arc ></p>  <p>Start, End, Angle</p>
<p>ترسیم کمان با تعیین نقطه شروع، نقطه انتها و راستای مماس بر نقطه شروع.</p> 	<p>ترسیم کمان با تعیین نقطه شروع، نقطه انتهای کمان و زاویه.</p> 
<p>Arc a Home > Arc ></p>  <p>Center, Start, End</p>	<p>Arc a Home > Arc ></p>  <p>Start, End, Radius</p>
<p>ترسیم کمان با تعیین مرکز، نقطه شروع و نقطه انتهای کمان.</p> 	<p>ترسیم کمان با تعیین نقطه شروع، نقطه انتها و شعاع.</p> 







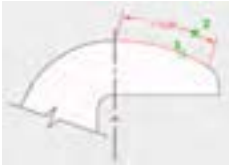









<p>Arc a Home > Arc ></p>  <p>Center, Start, Length</p>	<p>Arc a Home > Arc ></p>  <p>Center, Start, Angle</p>
<p>ترسیم کمان با تعیین مرکز، نقطه شروع و طول وتر.</p> 	<p>ترسیم کمان با تعیین مرکز، نقطه شروع و زاویه.</p> 
<p>Rectang rec Home > Rectangle</p> 	<p>Arc a Home > Arc ></p>  <p>Continue</p>
<p>ترسیم مستطیل چندخطی با تعیین دو گوشه مقابل هم.</p> 	<p>ترسیم کمان مماس بر آخرین کمان یا خط ترسیم شده.</p> 
<p>Ellipse el Home > Ellipse ></p>  <p>Center</p>	<p>Polygon pol Home > Polygon</p> 
<p>ترسیم بیضی با تعیین نقطه مرکز و دو نقطه رأسی.</p> 	<p>ترسیم چندضلعی منتظم با تعیین مرکز و شعاع دایره محیطی یا محاطی.</p> 
<p>Ellipse el Home > Ellipse ></p>  <p>Elliptical Arc</p>	<p>Ellipse el Home > Ellipse ></p>  <p>Axis, End</p>
<p>ترسیم کمان بیضی.</p> 	<p>ترسیم بیضی با تعیین نقاط رأسی.</p> 







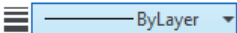
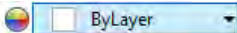



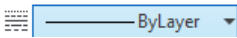
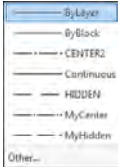
<p>Gradient gd Home > Gradient ></p> 	<p>Hatch h Home > Hatch ></p> 
<p>سایه‌زنی با کلیک کردن در داخل محدوده‌ها.</p> 	<p>هاشورزنی با کلیک کردن در داخل محدوده‌ها.</p> 
<p>Spline spl Home > Spline Fit ></p> 	<p>Boundary bo Home > Boundary ></p> 
<p>ترسیم منحنی با تعیین نقاط مختلف آن.</p> 	<p>ایجاد یک ناحیه یا چندخطی بسته با کلیک کردن در داخل محدوده‌ها.</p> 
<p>Ray Home > Ray></p> 	<p>Xline xl Home > Construction Line ></p> 
<p>ترسیم نیم‌خط.</p> 	<p>ترسیم خطوط دو سر بی‌انتهای ساختاری (افقی، عمودی، مورب، نیمساز و آفست).</p> 
<p>Divide div Home > Divide></p> 	<p>Point po Home > Multiple Points ></p> 
<p>تقسیم یک موضوع به چند قسمت مساوی.</p> 	<p>ترسیم نقطه.</p> 

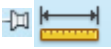

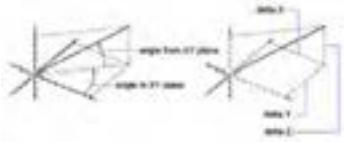









<p>Move m Modify > Move</p> 	<p>Measure me Home > Measure ></p> 
<p>جابه‌جا کردن یک یا چند موضوع از یک نقطه به یک نقطه دیگر.</p> 	<p>جدا کردن تقسیمات مساوی روی یک موضوع.</p> 
<p>Trim tr Modify > Trim ></p> 	<p>Rotate ro Modify > Rotate ></p> 
<p>حذف بخشی از موضوعات که با موضوعات دیگر برخورد دارد.</p> 	<p>دوران موضوعات حول یک نقطه.</p> 
<p>Erase e Modify > Erase ></p> 	<p>Extend ex Modify > Extend ></p> 
<p>حذف موضوعات انتخاب شده از نقشه.</p> 	<p>امتداد موضوعات تا یک لبه مشخص.</p> 
<p>Mirror mi Modify > Mirror ></p> 	<p>Copy co Modify > Copy ></p> 
<p>ایجاد تصاویر متقارن موضوعات انتخاب شده.</p> 	<p>تکثیر موضوعات ترسیم شده.</p> 

<p>Chamfer cha Modify > Chamfer ></p> 	<p>Fillet f Modify > Fillet ></p> 
<p>پخ زدن گوشه‌ها با طول و یا زاویه مشخص.</p> 	<p>گرد کردن گوشه‌ها با شعاع مشخص.</p> 
<p>Stretch s Modify > Stretch ></p> 	<p>Explode x Modify > Explode ></p> 
<p>کشیدن یا فشردن موضوعات در یک راستای مشخص.</p> 	<p>تجزیه چندخطی‌ها و احجام صلب به اجزای تشکیل دهنده آنها.</p> 
<p>Offset o Modify > Offset ></p> 	<p>Scale sc Modify > Scale ></p> 
<p>ایجاد تصاویر موازی با یک فاصله مشخص.</p> 	<p>کوچک یا بزرگ کردن اندازه موضوعات با ضریب مقیاس مشخص.</p> 
<p>Array ar Modify > Polar Array ></p> 	<p>Array ar Modify > Rectangular Array ></p> 
<p>ایجاد آرایه یا الگویی قطبی (دایره‌ای) از موضوعات.</p> 	<p>ایجاد آرایه یا الگویی سطری ستونی از موضوعات.</p> 



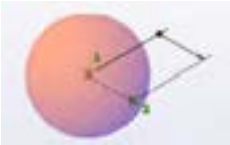
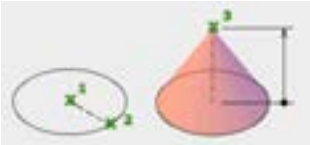


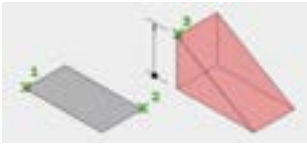



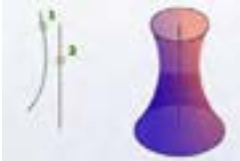
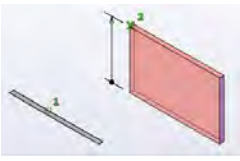




<p>Break br Modify > Break ></p> 	<p>Array ar Modify > Path Array ></p> 
<p>بریدن بخشی از موضوعات.</p> 	<p>ایجاد آرایه یا الگویی مسیری از موضوعات.</p> 
<p>Join j Modify > Join ></p> 	<p>Break br Modify > Break at Point ></p> 
<p>اتصال خطوط و کمان‌های متصل به هم یا در راستای یکدیگر و تبدیل آنها به یک موضوع.</p> 	<p>بریدن یک موضوع و تبدیل آن به دو موضوع مجزا.</p> 
<p>Text dt Annotation > Text > Single Line Text</p> 	<p>Mtext t Annotation > Text > Multiline Text</p> 
<p>نوشتن حروف یا متن‌های ساده یک‌سطری.</p>	<p>ایجاد یادداشت یا متن‌های چندسطری.</p>
<p>Dim Annotation > Dimension ></p> 	<p>Style st > Text Style ></p> 
<p>اندازه‌گذاری انواع موضوعات با یک دستور.</p>	<p>ایجاد، ویرایش و انتخاب سبک متن.</p>















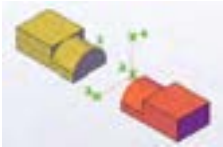

<p>Dimaligned dal Annotation > Aligned ></p> 	<p>Dimlinear dli Annotation > Linear ></p> 
<p>اندازه‌گذاری هم‌راستا با موضوعات.</p> 	<p>اندازه‌گذاری خطی افقی و عمودی.</p> 
<p>Dimarc dar Annotation > Arc Length ></p> 	<p>Dimangular dan Annotation > Angular ></p> 
<p>اندازه‌گذاری هم‌راستا با موضوعات.</p> 	<p>اندازه‌گذاری زاویه.</p> 
<p>Dimdiameter ddi Annotation > Diameter ></p> 	<p>Dimradius dra Annotation > Radius ></p> 
<p>اندازه‌گذاری هم‌راستا با موضوعات.</p> 	<p>اندازه‌گذاری شعاع کمان و دایره.</p> 
<p>Dimbaseline dba Annotate > Dimension > Baseline></p> 	<p>Dimcontinue dco Annotate > Dimension > Continue></p> 
<p>اندازه‌گذاری پلکانی در ادامه اندازه قبلی.</p> 	<p>اندازه‌گذاری زنجیری در امتداد اندازه قبلی.</p> 

<p>Dimstyle dst Home > Annotation > Dimension Style></p> 	<p>Dimedit Annotate > Dimension > Oblique></p> 
<p>ایجاد، ویرایش و انتخاب سبک اندازه‌گذاری.</p>	<p>اریب کردن خطوط کمکی اندازه.</p> 
<p>Matchprop ma Home > Properties > Match Properties ></p> 	<p>Layer la Home>Layers > Layer Properties ></p> 
<p>اعمال خواص عمومی موضوع انتخاب شده به موضوعات دیگر.</p>	<p>لایه‌گذاری: ایجاد، ویرایش و انتخاب لایه.</p> 
<p>Lweight lw Home > Properties > Lineweight ></p> 	<p>Color Home> Properties > Object Color ></p> 
<p>تعیین و تغییر ضخامت خط موضوعات.</p> 	<p>تعیین و تغییر رنگ موضوعات.</p> 
<p>Transparency Home > Properties > Transparency ></p> 	<p>Linetype Home> Properties > Linetype ></p> 
<p>تعیین و تغییر شفافیت موضوعات.</p>	<p>تعیین و تغییر نوع خط موضوعات.</p> 















<p>Measuregeom Home > Utilities > Measure> Distance ></p> 	<p>Quickcalc Home> Utilities > Quick Calcula- tor ></p> 
<p>اندازه‌گیری و نمایش فاصله بین دو نقطه.</p> 	<p>نمایش و استفاده از ماشین حساب علمی و هندسی.</p> 
<p>Measuregeom Home > Utilities > Measure> Angle ></p> 	<p>Measuregeom Home > Utilities > Measure> Radius ></p> 
<p>اندازه‌گیری و نمایش زاویه بین دو خط یا زاویه یک کمان.</p>	<p>اندازه‌گیری و نمایش قطر و شعاع یک کمان یا دایره.</p>
<p>Measuregeom Home > Utilities > Measure> Volume ></p> 	<p>Measuregeom Home > Utilities > Measure> Area ></p> 
<p>اندازه‌گیری و نمایش حجم موضوعات صلب.</p>	<p>اندازه‌گیری و نمایش مساحت موضوعات بسته.</p>
<p>View Cube View > Viewport Tools > ></p> 	<p>Ucsicon View > Viewport Tools > UCS Icon ></p> 
<p>نمایش و عدم نمایش جعبه دید.</p> 	<p>نمایش و عدم نمایش نماد سیستم مختصات.</p> 



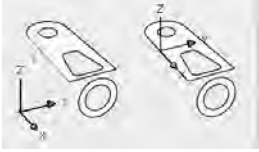




<p>Tool Palettes Ctrl+۳ View > Palettes > Tool Palettes ></p> 	<p>Navigation Bar View > Viewport Tools > Navigation Bar ></p> 
<p>نمایش و عدم نمایش پالت ابزار.</p> 	<p>نمایش و عدم نمایش نماد سیستم مختصات.</p> 
<p>Design Center Ctrl+۲ View > Palettes > Design Center ></p> 	<p>Command Line Ctrl+۹ View > Palettes > Command Line ></p> 
<p>نمایش و عدم پالت مرکز طراحی.</p> 	<p>نمایش و عدم نمایش پنجره فرمان.</p> 
<p>Layout Tabs View > Interface > Layout Tabs ></p> 	<p>File Tabs View > Interface > File Tabs ></p> 
<p>نمایش و عدم نمایش نوار لی آت.</p> 	<p>نمایش و عدم نمایش نوار تب یا سربرگ فایل.</p> 
<p>Cylinder Home > Create > Cylinder ></p> 	<p>Box Home > Create > Box Tabs ></p> 
<p>مدل سازی استوانه.</p> 	<p>مدل سازی یک مکعب صلب.</p> 

<p>Sphere Home > Create > Sphere ></p> 	<p>Cone Home > Create > Cone ></p> 
<p>مدل سازی کره.</p> 	<p>مدل سازی مخروط.</p> 
<p>Wedge Home > Create > Wedge ></p> 	<p>Pyramid Home > Create > Pyramid ></p> 
<p>مدل سازی گوه.</p> 	<p>مدل سازی هرم و منشور.</p> 
<p>Revolve rev Home > Create > Revolve ></p> 	<p>Extrude ext Home > Create > Extrude ></p> 
<p>مدل سازی اجسام دورا.</p> 	<p>حجم دادن به شکل های بسته دوبعدی.</p> 
<p>Sweep Home > Create > Sweep ></p> 	<p>Loft Home > Create > Loft ></p> 
<p>مدل سازی با استفاده از حرکت یک شکل در یک مسیر.</p> 	<p>مدل سازی بین مقاطع.</p> 

<p>Union uni Home > Edit > Union ></p> 	<p>Presspull Home > Edit > Presspull ></p> 
<p>یکپارچه کردن اجسام و نواحی، ترکیب اجسام با استفاده از جمع کردن.</p> 	<p>برجسته و فرورفته کردن سطوح و وجوه مدل.</p> 
<p>Intersect in Home > Edit > Intersect ></p> 	<p>Subtract su Home > Edit > Subtract ></p> 
<p>ترکیب اجسام با استفاده از فصل مشترک.</p> 	<p>ترکیب اجسام با استفاده از کسر کردن.</p> 
<p>Chamferedge Home > Edit > Chamfer Edge ></p> 	<p>Filletedge Home > Edit > Fillet Edge ></p> 
<p>پخ زدن لبه‌های مدل.</p> 	<p>گرد کردن لبه‌های مدل.</p> 
<p>Mirror3d Home > Modify > 3D Mirror ></p> 	<p>Slice Home > Edit > Slice ></p> 
<p>پخ زدن لبه‌های مدل.</p> 	<p>بریدن مدل با تعریف یک صفحه برش.</p> 

<p>3darray Home > Modify > 3D Array ></p> 	<p>3dalign Home > Modify > 3D Align ></p> 
<p>ایجاد آرایه سه بعدی.</p> 	<p>تراز کردن اجسام در مدل سازی.</p> 
<p>Edge Home > Selection > Edge ></p> 	<p>Vertex Home > Selection > Vertex ></p> 
<p>انتخاب لبه های مدل.</p>	<p>انتخاب گوشه های مدل.</p>
<p>Solid History Home > Selection > Solid History ></p> 	<p>Face Home > Selection > Face ></p> 
<p>انتخاب اجسام زیرمجموعه مدل.</p>	<p>انتخاب وجوه مدل.</p>
<p>Rotate Gizmo Home > Selection > Rotate Gizmo ></p> 	<p>Move Gizmo Home > Selection > Move Gizmo ></p> 
<p>دوران اجسام حور محورهای مختصات.</p>	<p>جابه جایی مدل در راستای محورها یا در صفحات مختصات.</p>

<p>Ucs Home > Coordinates > X ></p> 	<p>Ucs Home > Coordinates > World ></p> 
<p>چرخاندن سیستم مختصات حول محور X.</p> 	<p>برگرداندن سیستم مختصات به حالت پیش فرض.</p>
<p>Ucs Home > Coordinates > Z ></p> 	<p>Ucs Home > Coordinates > Y ></p> 
<p>چرخاندن سیستم مختصات حول محور X.</p> 	<p>چرخاندن سیستم مختصات حول محور Y.</p> 
<p>Ucs Home > Coordinates > Z ></p> 	<p>Ucs Home > Coordinates > 3 Points ></p> 
<p>فراخواندن سیستم مختصات قبلی.</p>	<p>تعریف سیستم مختصات با استفاده از تعیین سه نقطه.</p> 
<p>Ucs Home > Coordinates > Face ></p> 	<p>Ucs Home > Coordinates > View ></p> 
<p>تعریف سیستم مختصات منطبق بر یکی از وجوه مدل.</p> 	<p>تعریف سیستم مختصات منطبق بر نمای جاری.</p> 

<p>Base Layout > Create View > Base ></p> 	<p>Ucs Home > Coordinates > Object ></p> 
<p>نماگیری از مدل (ایجاد نمای پایه).</p>	<p>تعریف سیستم مختصات تراز با یک موضوع.</p> 
<p>Viewsection Layout > Create View > Section View ></p> 	<p>Viewproj Layout > Create View > Projected View ></p> 
<p>ایجاد نماهای برش خورده ارتوگرافیک از نمای موجود.</p>	<p>ایجاد نماهای ارتوگرافیک از نمای موجود.</p>
<p>Viewedit Layout > Modify View > Edit View ></p> 	<p>Viewdetile Layout > Create View > Detile ></p> 
<p>ویرایش نمای موجود.</p>	<p>ایجاد نماهای جزء یا دتایل از نمای موجود.</p>