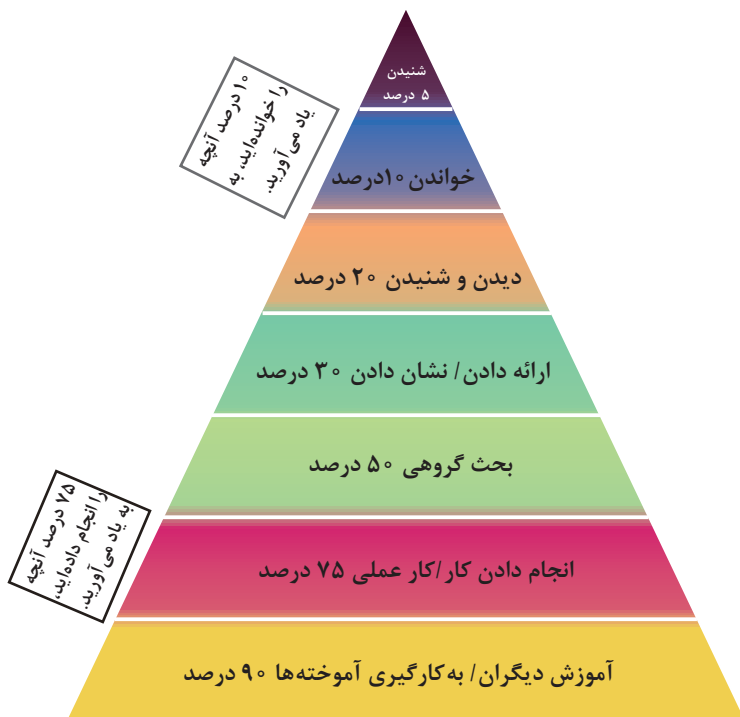


فصل ۲

استانداردهای نقشه‌کشی و زبان فنی

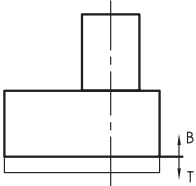
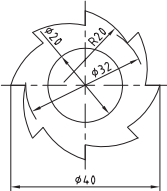

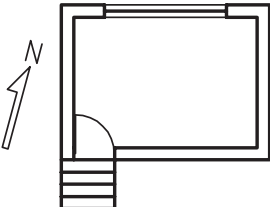
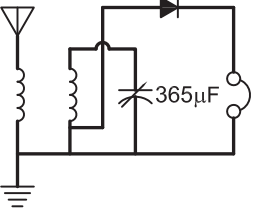
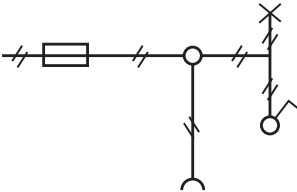
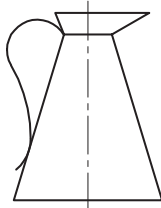
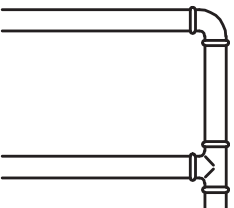
برخی از سبک‌های یادگیری (روش یادگیری شما چگونه است؟)

| | |
|------------------------|---|
| ۱. دیداری (تجسم فضایی) | یادگیری از طریق تصاویر و شکل‌ها و درک پدیده‌های بصری |
| ۲. شنیداری | یادگیری از طریق گوش فرا دادن به صدا و موسیقی |
| ۳. شفاهی (کلامی) | یادگیری از طریق سخن گفتن و نوشتن |
| ۴. جنبشی (لمسی) | یادگیری از طریق لمس کردن، تمرینات عملی و تحرک داشتن |
| ۵. استدلالی (ریاضی) | یادگیری از طریق منطق و دلیل آوردن و استدلال کردن |
| ۶. برون فردی | یادگیری به صورت جمعی و گروهی و از کار کردن با دیگران لذت بردن |
| ۷. درون فردی | یادگیری به تنهایی و به دور از جمع |



مخروط یادگیری - چند درصد آنچه را به یاد می‌آورید.

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.

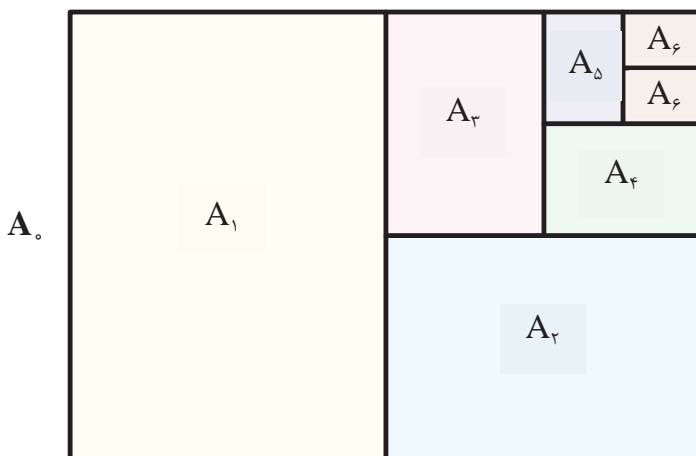
| | |
|--|--|
|  <p>ریخته‌گری</p> |  <p>ماشین‌ابزار</p> |
|  <p>صنایع چوب</p> |  <p>ساختمان</p> |
|  <p>الکترونیک - رادیو گوشه</p> |  <p>برق</p> |
|  <p>صنایع فلزی</p> |  <p>تأسیسات</p> |

۱ استانداردهای سایر کشورها

| | | | | | |
|-----|--------|------|----------|-------|---------|
| 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.

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

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 |
|--------|-----|--------|----|--------|----|--------|----|
| ۰,۰۴۱۳ | ۷۶ | ۰,۰۶۱۶ | ۵۱ | ۰,۱۲۰۵ | ۲۶ | --- | ۱ |
| ۰,۰۴۰۸ | ۷۷ | ۰,۰۶۰۴ | ۵۲ | ۰,۱۱۶۱ | ۲۷ | --- | ۲ |
| ۰,۰۴۰۳ | ۷۸ | ۰,۰۵۹۲ | ۵۳ | ۰,۱۱۲۰ | ۲۸ | ۰,۸۶۶۰ | ۳ |
| ۰,۰۳۹۸ | ۷۹ | ۰,۰۵۸۱ | ۵۴ | ۰,۱۰۸۱ | ۲۹ | ۰,۷۰۷۱ | ۴ |
| ۰,۰۳۹۳ | ۸۰ | ۰,۰۵۷۱ | ۵۵ | ۰,۱۰۴۵ | ۳۰ | ۰,۵۸۷۸ | ۵ |
| ۰,۰۳۸۸ | ۸۱ | ۰,۰۵۶۱ | ۵۶ | ۰,۱۰۱۲ | ۳۱ | ۰,۵۰۰۰ | ۶ |
| ۰,۰۳۸۳ | ۸۲ | ۰,۰۵۵۱ | ۵۷ | ۰,۰۹۸۰ | ۳۲ | ۰,۴۳۳۹ | ۷ |
| ۰,۰۳۷۸ | ۸۳ | ۰,۰۵۴۱ | ۵۸ | ۰,۰۹۵۱ | ۳۳ | ۰,۳۸۲۷ | ۸ |
| ۰,۰۳۷۴ | ۸۴ | ۰,۰۵۳۲ | ۵۹ | ۰,۰۹۲۳ | ۳۴ | ۰,۳۴۲۰ | ۹ |
| ۰,۰۳۷۰ | ۸۵ | ۰,۰۵۲۳ | ۶۰ | ۰,۰۸۹۶ | ۳۵ | ۰,۳۰۹۰ | ۱۰ |
| ۰,۰۳۶۵ | ۸۶ | ۰,۰۵۱۵ | ۶۱ | ۰,۰۸۷۲ | ۳۶ | ۰,۲۸۱۷ | ۱۱ |
| ۰,۰۳۶۱ | ۸۷ | ۰,۰۵۰۶ | ۶۲ | ۰,۰۸۴۸ | ۳۷ | ۰,۲۵۸۸ | ۱۲ |
| ۰,۰۳۵۷ | ۸۸ | ۰,۰۴۹۸ | ۶۳ | ۰,۰۸۲۶ | ۳۸ | ۰,۲۳۹۳ | ۱۳ |
| ۰,۰۳۵۳ | ۸۹ | ۰,۰۴۹۱ | ۶۴ | ۰,۰۸۰۵ | ۳۹ | ۰,۲۲۲۵ | ۱۴ |
| ۰,۰۳۴۹ | ۹۰ | ۰,۰۴۸۳ | ۶۵ | ۰,۰۷۸۵ | ۴۰ | ۰,۲۰۷۹ | ۱۵ |
| ۰,۰۳۴۵ | ۹۱ | ۰,۰۴۷۶ | ۶۶ | ۰,۰۷۶۵ | ۴۱ | ۰,۱۹۵۱ | ۱۶ |
| ۰,۰۳۴۱ | ۹۲ | ۰,۰۴۶۹ | ۶۷ | ۰,۰۷۴۷ | ۴۲ | ۰,۱۸۳۷ | ۱۷ |
| ۰,۰۳۳۸ | ۹۳ | ۰,۰۴۶۲ | ۶۸ | ۰,۰۷۳۰ | ۴۳ | ۰,۱۷۳۶ | ۱۸ |
| ۰,۰۳۳۴ | ۹۴ | ۰,۰۴۵۵ | ۶۹ | ۰,۰۷۱۳ | ۴۴ | ۰,۱۶۴۶ | ۱۹ |
| ۰,۰۳۳۱ | ۹۵ | ۰,۰۴۴۹ | ۷۰ | ۰,۰۶۹۸ | ۴۵ | ۰,۱۵۶۴ | ۲۰ |
| ۰,۰۳۲۷ | ۹۶ | ۰,۰۴۴۲ | ۷۱ | ۰,۰۶۸۲ | ۴۶ | ۰,۱۴۹۰ | ۲۱ |
| ۰,۰۳۲۴ | ۹۷ | ۰,۰۴۳۶ | ۷۲ | ۰,۰۶۶۸ | ۴۷ | ۰,۱۴۲۳ | ۲۲ |
| ۰,۰۳۲۱ | ۹۸ | ۰,۰۴۳۰ | ۷۳ | ۰,۰۶۵۴ | ۴۸ | ۰,۱۳۶۲ | ۲۳ |
| ۰,۰۳۱۷ | ۹۹ | ۰,۰۴۲۴ | ۷۴ | ۰,۰۶۴۱ | ۴۹ | ۰,۱۳۰۵ | ۲۴ |
| ۰,۰۳۱۴ | ۱۰۰ | ۰,۰۴۱۹ | ۷۵ | ۰,۰۶۲۸ | ۵۰ | ۰,۱۲۵۳ | ۲۵ |

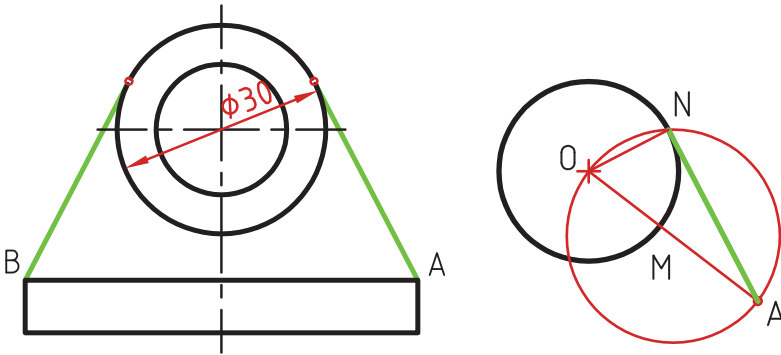
ب) و در صورت داشتن طول چندضلعی می‌توان پس از به دست آوردن قطر دایره محیطی طبق

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

| 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 | ۸,۶۱۳۸ | ۲۵ |

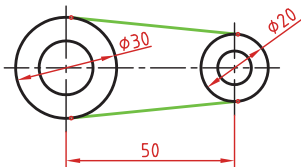
خط مماس بر دایره از نقطه‌ای خارج از دایره

پس از اتصال A به O، و زدن دایره به قطر OA، نقطه تماس یعنی N مشخص می‌شود.



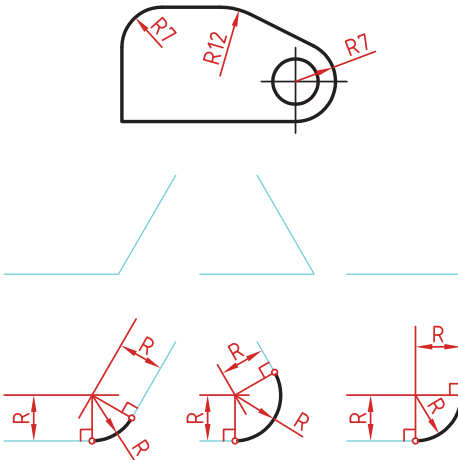
خط مماس بر دو دایره

در نقشه‌های معمولی می‌توان، از یک لبه گونیا که با دقت ممکن بر دو دایره مماس می‌شود، استفاده کرد.



کمان مماس بین دو خط متقاطع

- ۱ ترسیم خط افقی موازی، با فاصله R
- ۲ ترسیم خط با زاویه، با فاصله R
- ۳ ترسیم دایره به مرکز تقاطع دو خط به شعاع R

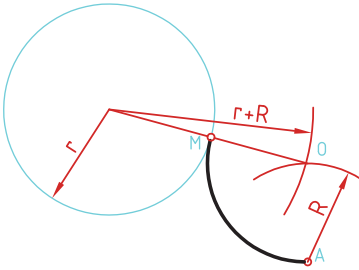
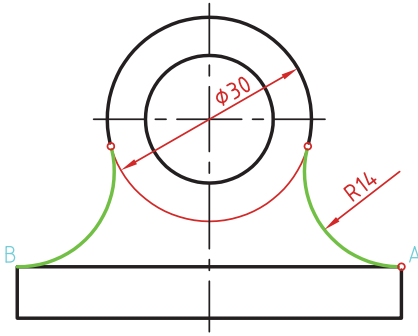


کمان مماس از یک نقطه بر دایره

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.



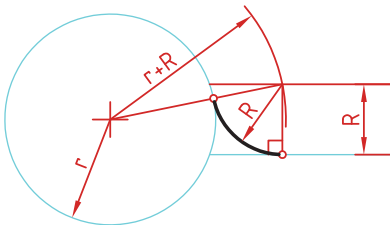
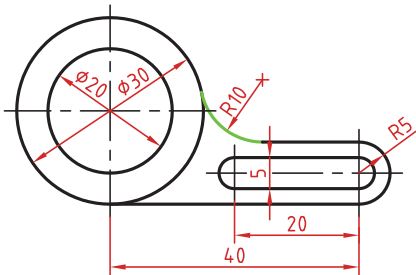
کمان مماس بین خط و دایره

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

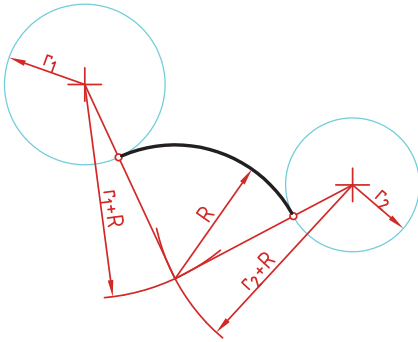
۲ کمانی به شعاع $r+R$ (شعاع دایره به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید. محل تقاطع این خط و کمان، مرکز قوس مماس است.

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 به دست آید.



کمان مماس بین دو دایره (مماس خارج)
 کمائی به شعاع $r_1 + R$ (شعاع دایره اول به علاوة شعاع معلوم مماس) رسم کنید.
 کمائی به شعاع $r_2 + R$ (شعاع دایره دوم به علاوة شعاع معلوم مماس) رسم کنید.



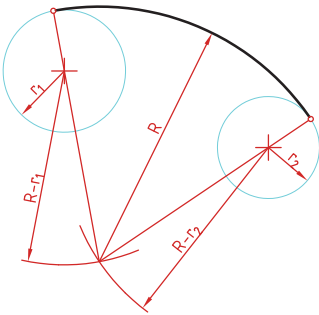
مماس بین دو دایره (مماس داخل)
 در این مماس فاصله مرکز قوس مماس با مرکز دایره تفاضل شعاع مماس با شعاع دایره است.

دایره های معلوم را در موقعیت مورد نظر ترسیم کنید.

از مرکز دایره اول کمائی به شعاع $R - r_1$ (شعاع مماس منهای دایره اول) رسم کنید.

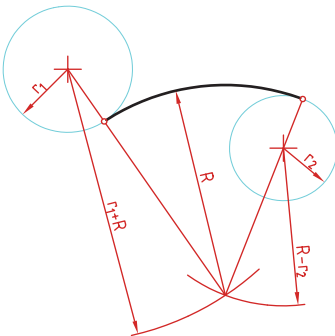
از مرکز دایره دوم کمائی به شعاع $R - r_2$ (شعاع مماس منهای دایره دوم) رسم کنید.

مرکز O مشخص می شود.





مماس بیرونی و درونی

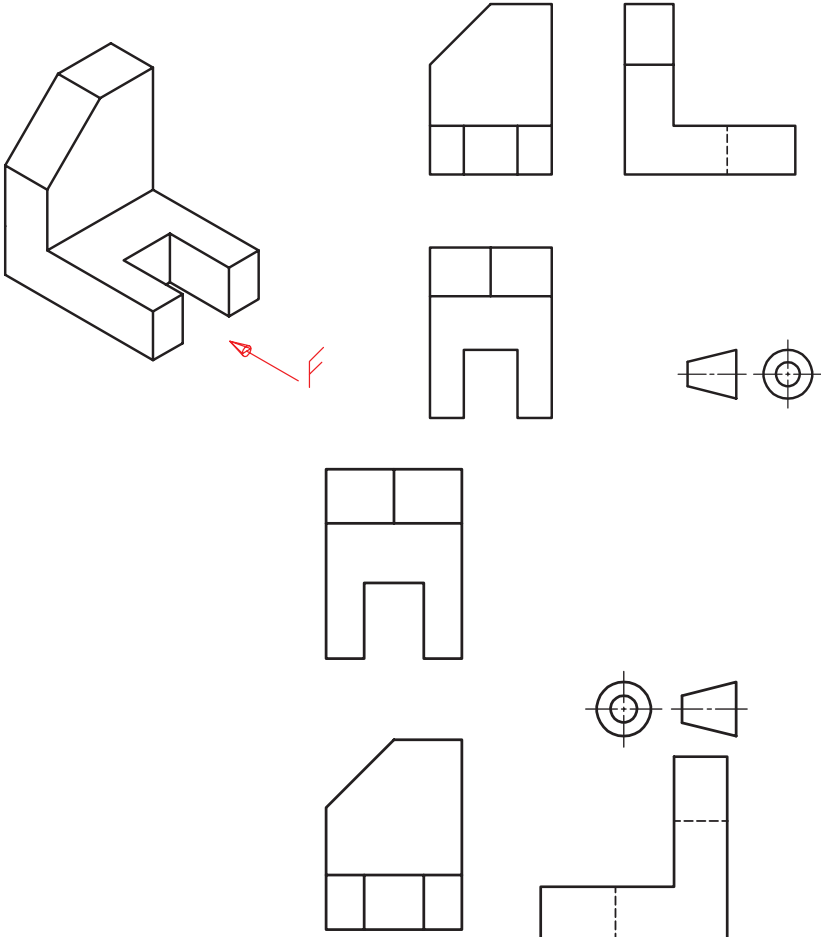
برای تعیین مرکز O ، کافی است یک بار، دو شعاع جمع و بار دیگر از هم کم شوند (با توجه به شرایط).

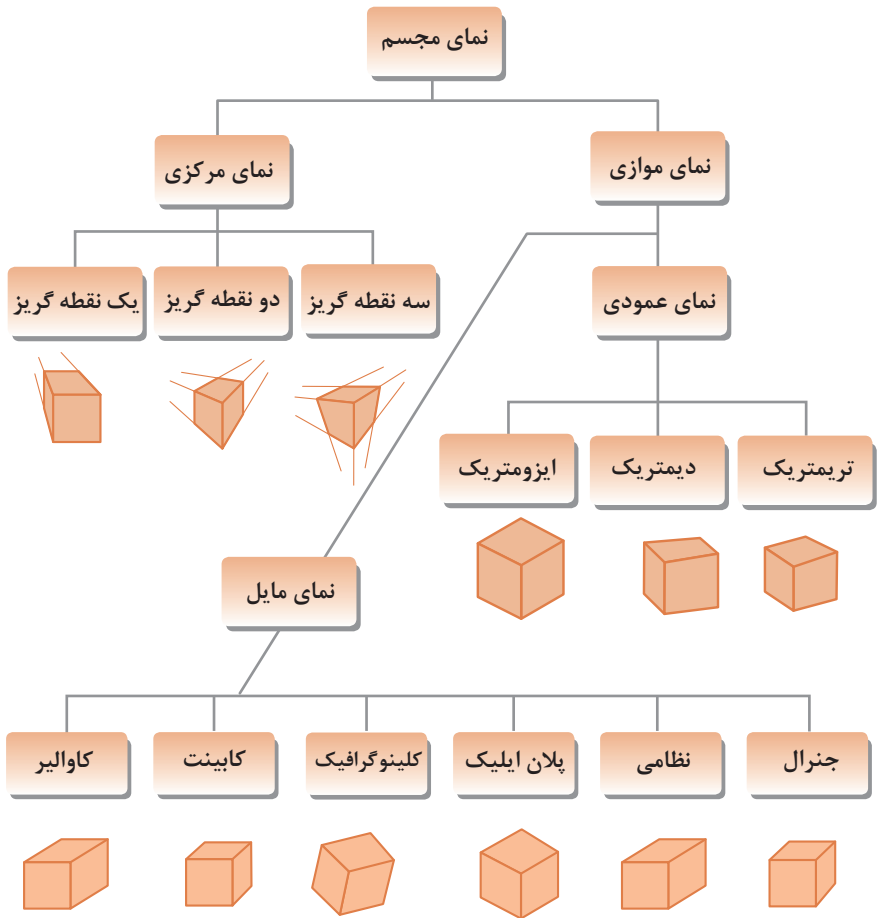


رسم نما (در روش‌های مختلف)

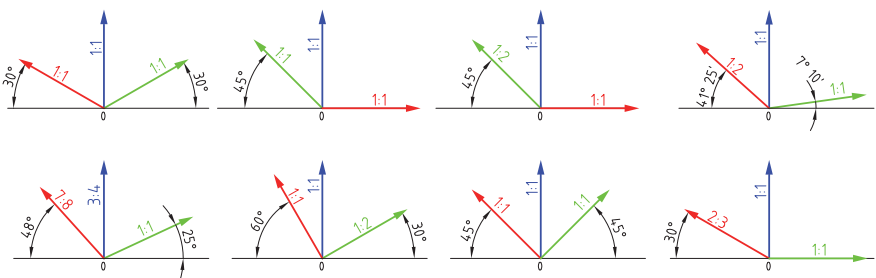
رسم نما از قطعات در دو روش فرجه اول و فرجه سوم انجام می‌شود. فرجه اول را با علامت‌های E یا  مشخص می‌کنند.

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

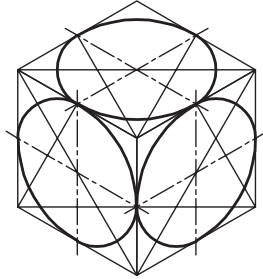
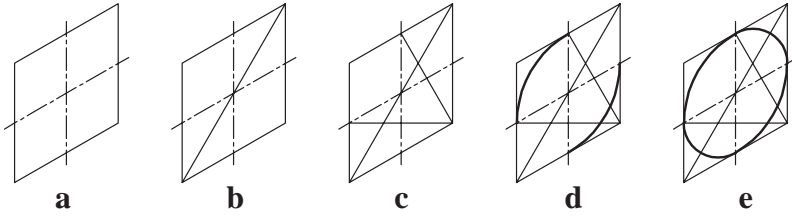




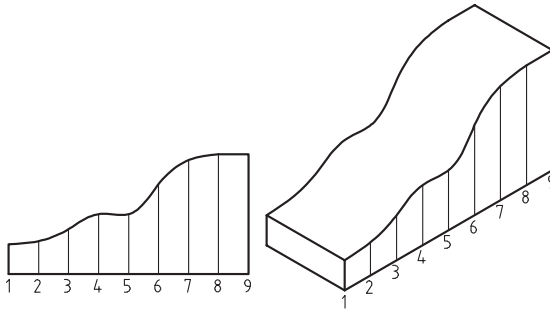
زاویه و مقیاس انواع تصویر مجسم موازی



روش ترسیم دایره در تصویر مجسم ایزومتریک



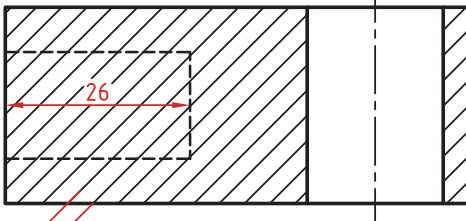
ترسیم منحنی‌های نامنظم در تصویر مجسم



اصول و قواعد برش براساس استاندارد ISO

اصول زیر در مورد هاشور در برش باید رعایت شود:

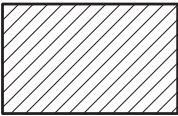
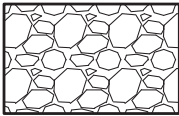
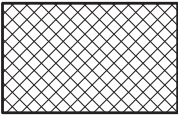
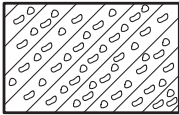
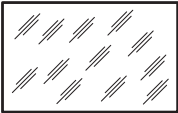
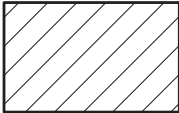

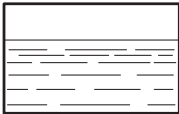

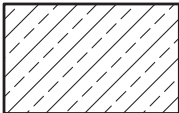
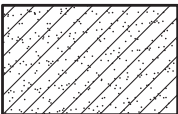
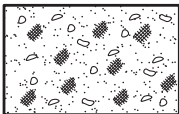
هاشور با خط نازک رسم می‌شود. فاصله هاشورها بین ۲ تا ۳ میلی‌متر در کاغذهای A۴ و A۳ مناسب است. زاویه هاشورها معمولاً ۴۵ درجه است. هاشور به خط‌چین تکیه نمی‌کند. هاشور می‌تواند گاهی به خط محور یا خط نازک متکی شود.



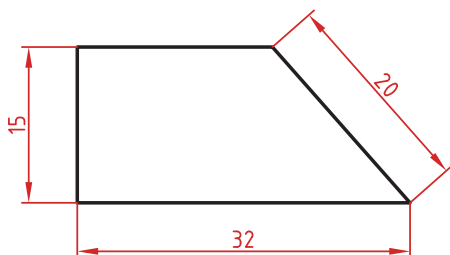
هاشور از روی خط اصلی نمی‌گذرد. در داخل هاشور می‌توان اندازه‌گذاری کرد (در محل نوشتن عدد اندازه، باید خطوط هاشور پاک شود).

هاشور در سطوح بزرگ می‌تواند ناقص باشد. در قطعات با ضخامت کم می‌توان به جای هاشور سطح را سیاه کرد.

هاشور برای مواد گوناگون

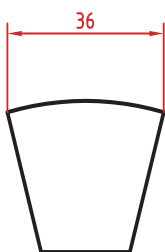
| | | | |
|---|---------------------------|---|---|
|  | بتن |  | فولاد- فلزات سخت - چدن |
|  | بتن مسلح |  | غیر فلزات به استثنای آنها که در جدول هست و همچنین برخی فلزات نرم مثل روی و سرب |
|  | آجر |  | شیشه و سایر اجسام شفاف |
|  | مایعات |  | چوب در جهت الیاف |
|  | آجر نسوز - آجر ضد اسید |  | چوب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

اندازه‌گذاری طولی

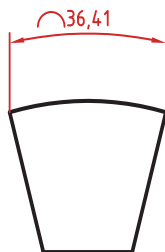


اندازه باید در بالای خط و در وسط آن نوشته شود.

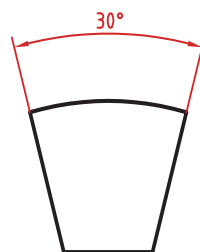
اندازه‌گذاری طول کمان، طول وتر و زاویه کمان



طول وتر



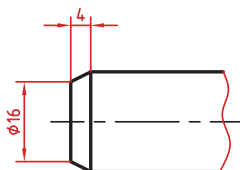
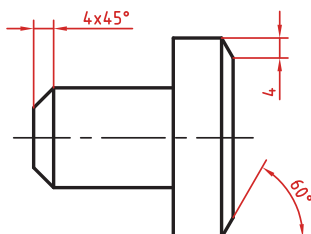
طول کمان



زاویه مرکزی کمان

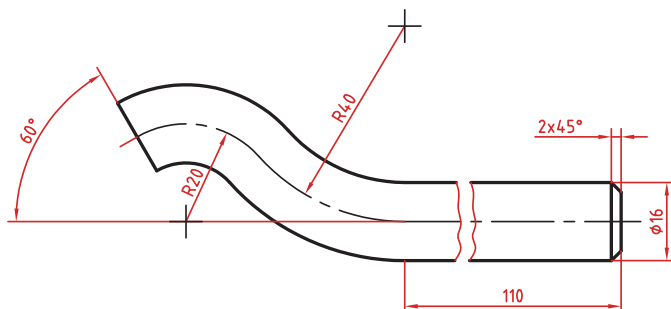
اندازه‌گذاری پخ‌ها

پخ‌های ۴۵ درجه با یک اندازه طولی مشخص می‌شود.



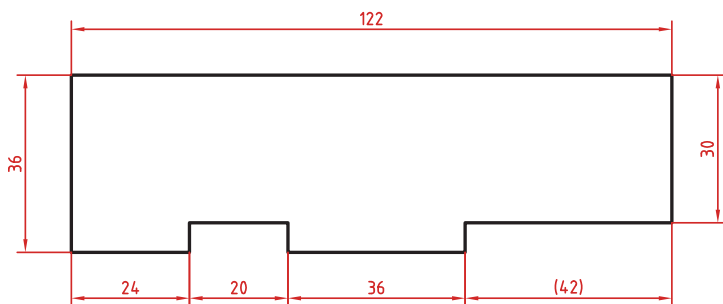
اندازه کوتاه شده

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.



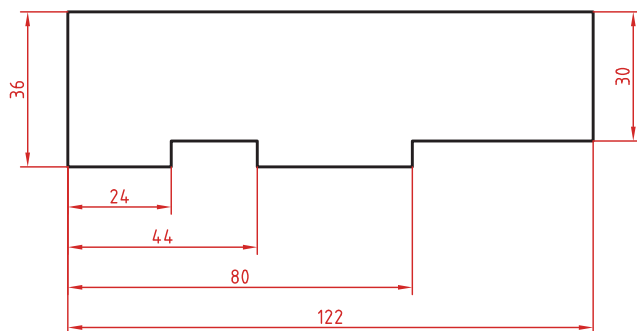
اندازه‌گذاری زنجیره‌ای

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



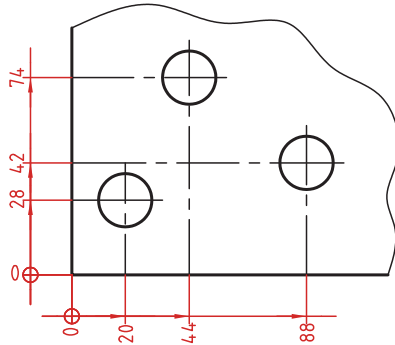
اندازه‌گذاری پله‌ای

در این روش اندازه‌ها نسبت به یک مبنا گذاشته می‌شوند.



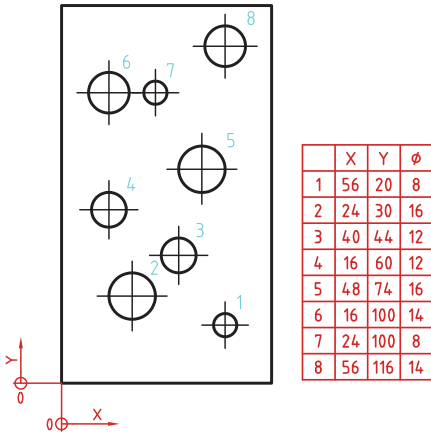
اندازه‌گذاری مختصاتی

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



اندازه‌گذاری جدولی

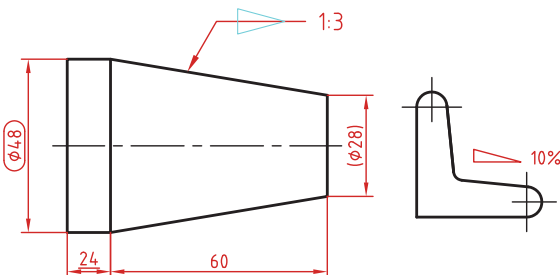
در صورت زیاد بودن سوراخ‌ها، می‌توان از اندازه‌گذاری مختصاتی در قالب جدول استفاده کرد.



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.

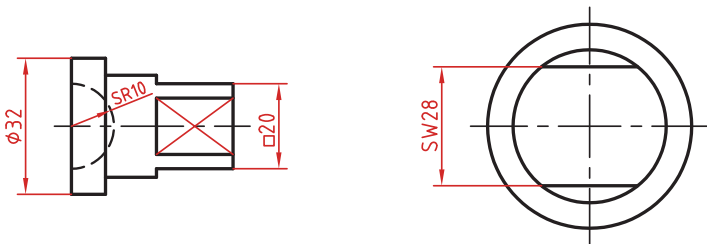
میزان باریک شدگی

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 مقابل که علائم فوق در آنها نشان داده شده است دقت کنید



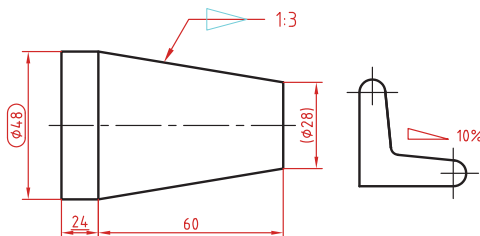
جدول علائم و نشانه‌ها

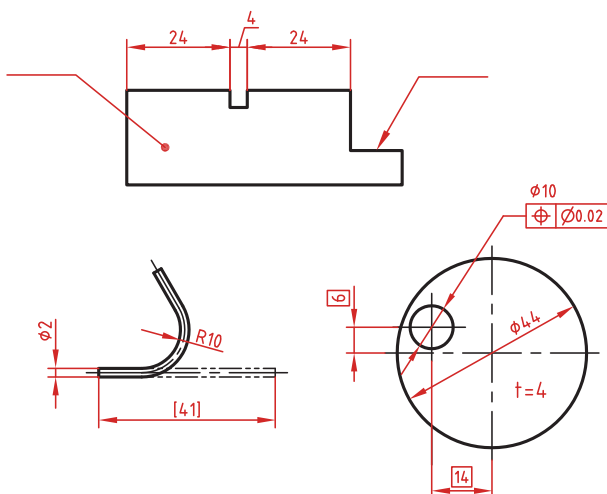
| نمونه | مفهوم آن در نقشه | نشانه |
|--|--|--|
| $\varnothing 40$ | قطر دایره، پیش از قطر آورده می‌شود. | \varnothing |
| R16 | شعاع دایره، پیش از شعاع درج می‌شود. | R |
| S \varnothing 24 | کره، پیش از اندازه نوشته می‌شود. | S |
| 20° | درجه، بعد از مقدار نوشته می‌شود. | ° |
| 15′ | دقیقه، بعد از مقدار زاویه درج می‌شود. | ′ |
| 25° 16′ 27″ | ثانیه، بعد از مقدار زاویه درج می‌شود. | ″ |
| □16 | شکل مربعی | □ |
| ∩ 60 | کمان، پیش از اندازه کمان نوشته می‌شود. | ∩ |
| sw17 | آچارخور (به صورت s و w هم در نقشه‌ها هست). | sw |
| ⌀62 | کادر گرد، اندازه با دقت توسط سفارش‌دهنده بررسی می‌شود. | ⌀ |
| t = 5 | ضخامت قطعه (مانند ورق). | t |
| (72) | اندازه کمکی (در حقیقت تکراری است). | () |
| 17.5 | زیر عددی کشیده می‌شود که با مقیاس نقشه نمی‌خواند. | — |
| [160] | اندازه خام (مانند اندازه مواد اولیه). | [] |
| 60 | اندازه تئوری (بدون تolerانس یا تolerانس خیلی ناچیز). | |



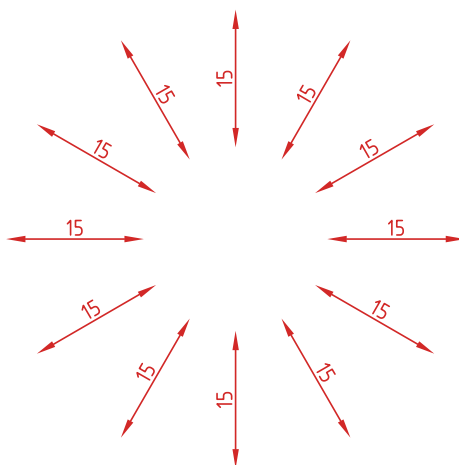
▴: شیب سطوح را به درصد یا به صورت یک نسبت عددی بعد از این علامت که جهت آن باید مطابق با شیب سطح باشد نشان می‌دهند.

▸: میزان باریک شدگی 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.

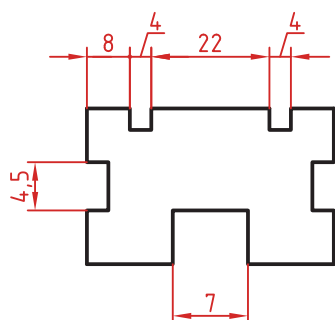




در اندازه‌های مورب عدد اندازه طبق الگوی زیر نوشته می‌شود.



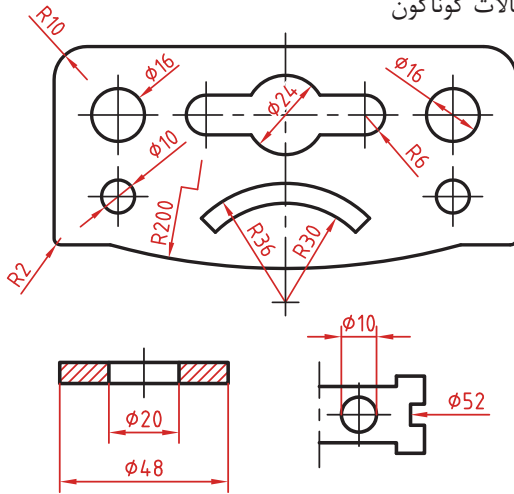
وقتی طول خط اندازه کمتر از ۱۰ میلی‌متر باشد فلش بیرون ترسیم می‌شود. عدد اندازه نیز اگر فضای کافی نداشته باشد می‌تواند در امتداد خط اندازه نوشته شود.



در اندازه‌های پی‌درپی اگر فضای کافی برای درج فلش توپر نباشد به جای آن از نقطه توپر استفاده می‌شود. در این اندازه‌ها اگر فضای کافی برای درج عدد اندازه نیز نباشد می‌توان با خط راهنما عدد اندازه را نمایش داد.

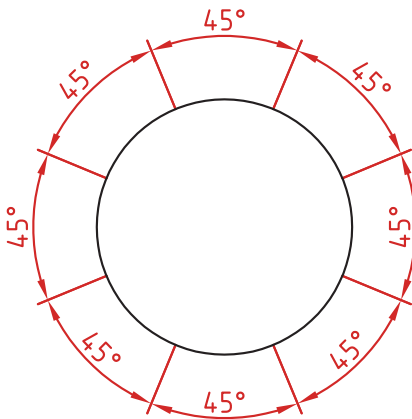
اندازه‌گذاری قطری و شعاعی

اندازه‌گذاری‌های قطری و شعاعی، در حالات گوناگون



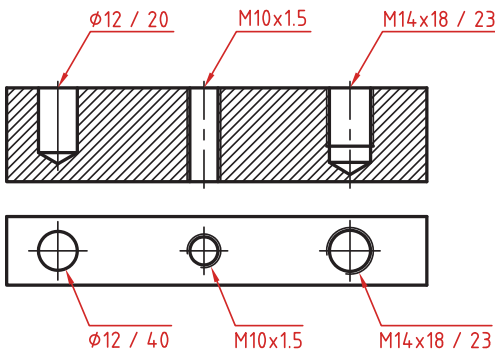
اندازه‌گذاری زاویه‌ای

برای اندازه‌گذاری زاویه‌ها،
الگوی داده شده را به کار می‌برند.



اندازه سوراخ

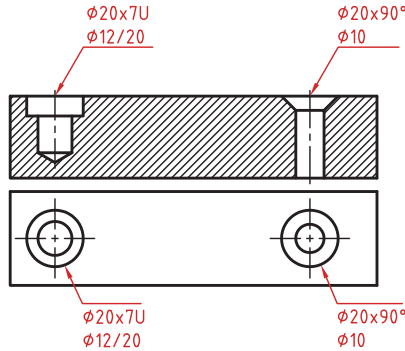
روش‌های اندازه‌گذاری سوراخ ساده
و قلاویز خورده.



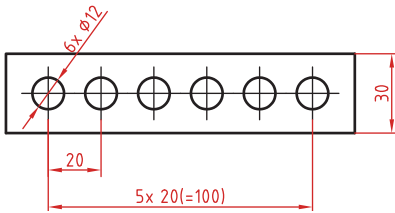
سوراخ‌های پله‌دار زیر هم نوشته می‌شوند.
اندازه بزرگ‌تر اول نوشته شده و

عمق پله با حرف U مشخص می‌شود $(\varnothing 20 \times 7U)$
 $(\varnothing 12/20)$

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

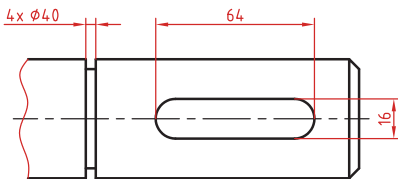
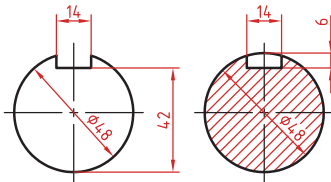


اندازه‌گذاری عناصر تکراری

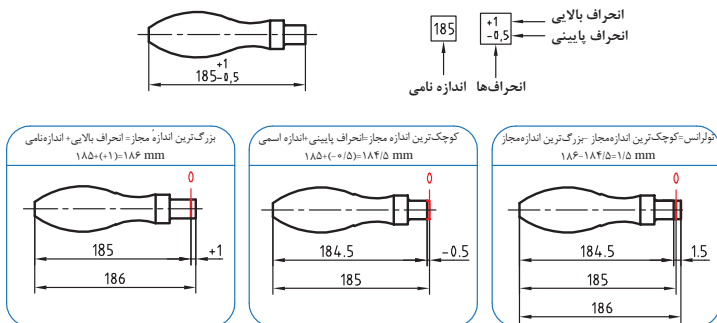


اندازه‌گذاری جای خار

اندازه‌گذاری جای خار روی محور، به شکل روبه‌رو
توجه کنید.



تولرانس‌های ابعادی عمومی



جدول تولرانس‌های عمومی و آزاد بر حسب درجه تولرانس ISO-۲۷۶۸

| درجه تولرانس / اندازه نامی | | 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 |
|----------------------------|---|-------------|--------------|---------------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| ظریف | f | ± 0.05 | ± 0.05 | ± 0.1 | ± 0.15 | ± 0.2 | ± 0.3 | ± 0.5 | - |
| متوسط | m | ± 0.1 | | ± 0.2 | ± 0.3 | ± 0.5 | ± 0.8 | ± 1.2 | ± 2 |
| خشن | c | ± 0.2 | ± 0.3 | ± 0.5 | ± 0.8 | ± 1.2 | ± 2 | ± 3 | ± 4 |
| خیلی خشن | v | - | ± 0.5 | ± 1 | ± 1.5 | ± 2.5 | ± 4 | ± 6 | ± 8 |

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

| درجه تولرانس / اندازه نامی | | تا ۱۰ | بالای ۱۰ تا ۵۰ | بالای ۵۰ تا ۱۲۰ | بالای ۱۲۰ تا ۴۰۰ | بالای ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ |
|----------------------------|---|---------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|
| ظریف | f | $\pm 0.1^\circ$ | $\pm 0.3^\circ$ | $\pm 0.5^\circ$ | $\pm 1^\circ$ | $\pm 1.5^\circ$ |
| متوسط | m | | | | | |
| خشن | c | $\pm 0.1^\circ 30'$ | $\pm 1^\circ$ | $\pm 2.5^\circ$ | $\pm 15^\circ$ | $\pm 10^\circ$ |
| خیلی خشن | v | $\pm 3^\circ$ | $\pm 3^\circ$ | $\pm 1^\circ$ | $\pm 3^\circ$ | $\pm 20^\circ$ |

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

| درجه تولرانس / اندازه نامی | | از ۰/۵ تا ۳ | بالای ۳ تا ۶ | بالای ۶ |
|----------------------------|---|-------------|--------------|---------|
| ظریف | f | ± 0.2 | ± 0.5 | ± 1 |
| متوسط | m | | | |
| خشن | c | ± 0.4 | ± 1 | ± 2 |
| خیلی خشن | v | | | |

جدول مراحل موقعیت تولرانس برای سوراخ

| سوراخ (اندازه درونی) | | | | | | | | | | | |
|----------------------|----|---|---|----|---|---|----|---|----|----|----|
| بازی‌دار | A | B | C | CD | D | E | EF | F | FG | G | |
| مبنا | H | | | | | | | | | | |
| عبوری | JS | J | K | M | N | P | | | | | |
| فشاری | R | S | T | U | V | X | Y | Z | ZA | ZB | ZC |

جدول مراحل موقعیت تولرانس برای میله

| میله (اندازه بیرونی) | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|----|---|----|---|---|----|---|----|----|----|
| بازی‌دار | a | b | c | cd | d | e | ef | f | fg | g | |
| مبنا | h | | | | | | | | | | |
| عبوری | j | js | k | m | n | p | | | | | |
| فشاری | r | s | t | u | v | x | y | z | za | zb | zc |

تولرانس های استاندارد

| گروه های اندازه mm | میکرون متر | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|
| | ۰۱ | ۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ |
| | ۱۸ | ۱۷ | ۱۶ | ۱۵ | ۱۴ | ۱۳ | ۱۲ | ۱۱ | ۱۰ | ۹ | ۸ | ۷ | ۶ | ۵ | ۴ | ۳ | ۲ |
| mm | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ≤۳ | ۰/۳ | ۰/۵ | ۰/۸ | ۱/۲ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۱۰ | ۱۴ | ۲۵ | ۴۰ | ۶۰ | ۰/۱ | ۰/۱۴ | ۰/۲۵ |
| >۳ تا ۶ | ۰/۴ | ۰/۶ | ۱ | ۱/۵ | ۲/۵ | ۴ | ۵ | ۸ | ۱۲ | ۱۸ | ۳۰ | ۴۸ | ۷۵ | ۰/۱/۲ | ۰/۱/۸ | ۰/۳ | ۰/۴/۸ |
| >۶ تا ۱۰ | ۰/۴ | ۰/۶ | ۱ | ۱/۵ | ۲/۵ | ۴ | ۶ | ۹ | ۱۵ | ۲۲ | ۳۶ | ۵۸ | ۹۰ | ۰/۱/۵ | ۰/۱/۲ | ۰/۳/۶ | ۰/۵/۸ |
| >۱۰ تا ۱۸ | ۰/۵ | ۰/۸ | ۱/۲ | ۲ | ۳ | ۵ | ۸ | ۱۱ | ۱۸ | ۲۷ | ۴۳ | ۷۰ | ۱۱۰ | ۰/۱/۸ | ۰/۲/۷ | ۰/۴/۳ | ۰/۷ |
| >۱۸ تا ۳۰ | ۰/۶ | ۱ | ۱/۵ | ۲/۵ | ۴ | ۶ | ۹ | ۱۳ | ۲۱ | ۳۳ | ۵۲ | ۸۴ | ۱۳۰ | ۰/۲/۱ | ۰/۳/۳ | ۰/۵/۲ | ۰/۸/۴ |
| >۳۰ تا ۵۰ | ۰/۶ | ۱ | ۱/۵ | ۲/۵ | ۴ | ۷ | ۱۱ | ۱۶ | ۲۵ | ۳۹ | ۶۲ | ۱۰۰ | ۱۶۰ | ۰/۲/۵ | ۰/۳/۹ | ۰/۶/۲ | ۱ |
| >۵۰ تا ۸۰ | ۰/۸ | ۱/۲ | ۲ | ۳ | ۵ | ۸ | ۱۳ | ۱۹ | ۳۰ | ۴۶ | ۷۴ | ۱۲۰ | ۱۹۰ | ۰/۳ | ۰/۴/۶ | ۰/۷/۴ | ۱/۲ |
| >۸۰ تا ۱۲۰ | ۱ | ۱/۵ | ۲/۵ | ۴ | ۶ | ۱۰ | ۱۵ | ۲۲ | ۳۵ | ۵۴ | ۸۷ | ۱۴۰ | ۲۲۰ | ۰/۳/۵ | ۰/۵/۴ | ۰/۸/۷ | ۱/۴ |
| >۱۲۰ تا ۱۸۰ | ۱/۲ | ۲ | ۳/۵ | ۵ | ۸ | ۱۲ | ۱۸ | ۲۵ | ۴۰ | ۶۳ | ۱۰۰ | ۱۶۰ | ۲۵۰ | ۰/۴ | ۰/۶/۳ | ۱ | ۱/۶ |
| >۱۸۰ تا ۲۵۰ | ۲ | ۳ | ۴/۵ | ۷ | ۱۰ | ۱۴ | ۲۰ | ۲۹ | ۴۶ | ۷۲ | ۱۱۵ | ۱۸۵ | ۲۹۰ | ۰/۴/۶ | ۰/۷/۲ | ۱/۱/۵ | ۲/۹ |
| >۲۵۰ تا ۳۱۵ | ۲/۵ | ۴ | ۶ | ۸ | ۱۲ | ۱۶ | ۲۳ | ۳۲ | ۵۲ | ۸۱ | ۱۳۰ | ۲۱۰ | ۳۲۰ | ۰/۵/۲ | ۰/۸/۱ | ۱/۳ | ۲/۱۱ |
| >۳۱۵ تا ۴۰۰ | ۳ | ۵ | ۷ | ۹ | ۱۳ | ۱۸ | ۲۵ | ۳۶ | ۵۷ | ۸۹ | ۱۴۰ | ۲۳۰ | ۳۶۰ | ۰/۵/۷ | ۰/۸/۹ | ۱/۴ | ۲/۳ |
| >۴۰۰ تا ۵۰۰ | ۴ | ۶ | ۸ | ۱۰ | ۱۵ | ۲۰ | ۲۷ | ۴۰ | ۶۳ | ۹۷ | ۱۵۵ | ۲۵۰ | ۴۰۰ | ۰/۶/۳ | ۰/۹/۷ | ۱/۵/۵ | ۲/۵ |
| >۵۰۰ تا ۶۳۰ | ۴/۵ | ۶ | ۹ | ۱۱ | ۱۶ | ۲۲ | ۳۲ | ۴۴ | ۷۰ | ۱۱۰ | ۱۷۵ | ۲۸۰ | ۴۴۰ | ۰/۷ | ۱/۱ | ۱/۷/۵ | ۲/۸ |
| >۶۳۰ تا ۸۰۰ | ۵ | ۷ | ۱۰ | ۱۳ | ۱۸ | ۲۵ | ۳۶ | ۵۰ | ۸۰ | ۱۲۵ | ۲۰۰ | ۳۲۰ | ۵۰۰ | ۰/۸ | ۱/۲/۵ | ۲ | ۳/۲ |
| >۸۰۰ تا ۱۰۰۰ | ۵/۵ | ۸ | ۱۱ | ۱۵ | ۲۱ | ۲۸ | ۴۰ | ۵۶ | ۹۰ | ۱۴۰ | ۲۳۰ | ۳۶۰ | ۵۶۰ | ۰/۹ | ۱/۴ | ۲/۳ | ۳/۶ |
| >۱۰۰۰ تا ۱۲۵۰ | ۶/۵ | ۹ | ۱۳ | ۱۸ | ۲۴ | ۳۳ | ۴۷ | ۶۶ | ۱۰۵ | ۱۶۵ | ۲۶۰ | ۴۲۰ | ۶۶۰ | ۱/۰/۵ | ۱/۶/۵ | ۲/۶ | ۴/۲ |
| >۱۲۵۰ تا ۱۶۰۰ | ۸ | ۱۱ | ۱۵ | ۲۱ | ۲۹ | ۳۹ | ۵۵ | ۷۸ | ۱۲۵ | ۱۹۵ | ۳۱۰ | ۵۰۰ | ۷۸۰ | ۱/۲/۵ | ۱/۹/۵ | ۲/۱ | ۵ |
| >۱۶۰۰ تا ۲۰۰۰ | ۹ | ۱۳ | ۱۸ | ۲۵ | ۳۵ | ۴۶ | ۶۵ | ۹۲ | ۱۵۰ | ۲۳۰ | ۳۷۰ | ۶۰۰ | ۹۲۰ | ۱/۵ | ۲/۳ | ۳/۷ | ۶ |
| >۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ | ۱۱ | ۱۵ | ۲۲ | ۳۰ | ۴۱ | ۵۵ | ۷۸ | ۱۱۰ | ۱۷۵ | ۲۸۰ | ۴۴۰ | ۷۰۰ | ۱۱۰۰ | ۱/۷/۵ | ۲/۸ | ۴/۴ | ۷ |
| >۲۵۰۰ تا ۳۱۵۰ | ۱۳ | ۱۸ | ۲۶ | ۳۶ | ۵۰ | ۶۸ | ۹۶ | ۱۳۵ | ۲۱۰ | ۳۳۰ | ۵۴۰ | ۷۶۰ | ۱۳۵۰ | ۲/۱ | ۳/۳ | ۵/۴ | ۸/۶ |

تعداد احرف پایین و بالا برای میله‌ها

| ets انحراف بالایی | | | | | | | | | | | | | eti انحراف پایینی | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------------|-----|-----|-----|----|----|----|----|---|----|---|---|-------------------|----------------------|----|--------|-------|----------------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| انحراف‌های اصلی | حرف | a | b | c | cd | d | e | ef | f | fg | g | h | js | (-) j | | (+) k | m | n | p | r | s | t | u | v | x | y | z | za | zb | zc |
| گروه | تعداد اعداد منفی (-) | | | | | | | | | | | | | تعداد اعداد مثبت (+) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | IT → | | | | | | | | | | | | | دور | ۷ | ۷ تا ۴ | ۷ > ۳ | تعداد اعداد مثبت (+) | | | | | | | | | | | | |
| ۳ تا ≥ ۱ | ۳۷۰ | ۱۴۰ | ۶۰ | ۳۴ | ۲۰ | ۱۴ | ۱۰ | ۶ | ۴ | ۲ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲ | ۴ | ۶ | ۱۰ | ۱۴ | ۱۸ | ۲۳ | ۲۸ | ۳۳ | ۳۹ | ۴۵ | ۵۰ | ۵۶ | ۶۴ | ۷۷ | ۹۰ | ۱۳۰ |
| ۶ تا > ۳ | ۳۷۰ | ۱۴۰ | ۷۰ | ۴۶ | ۳۰ | ۲۰ | ۱۴ | ۱۰ | ۶ | ۴ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲ | ۴ | ۱ | ۰ | ۴ | ۸ | ۱۲ | ۱۵ | ۱۹ | ۲۳ | ۲۸ | ۳۵ | ۴۲ | ۵۰ | ۸۰ | | |
| ۱۰ تا > ۶ | ۲۸۰ | ۱۵۰ | ۸۰ | ۵۶ | ۴۰ | ۲۵ | ۱۸ | ۱۳ | ۸ | ۵ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲ | ۵ | ۱ | ۰ | ۶ | ۱۰ | ۱۵ | ۱۹ | ۲۳ | ۲۸ | ۳۴ | ۴۲ | ۵۲ | ۶۷ | ۹۷ | | |
| ۱۴ تا > ۱۰ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۱۸ تا > ۱۴ | ۱۹۰ | ۱۵۰ | ۹۵ | ۵۰ | ۳۳ | ۱۶ | ۱۰ | ۶ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۳ | ۶ | ۱ | ۰ | ۷ | ۱۲ | ۱۸ | ۲۳ | ۲۸ | ۳۳ | ۳۹ | ۴۵ | ۵۰ | ۶۴ | ۹۰ | ۱۳۰ | |
| ۲۴ تا > ۱۸ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۳۰ تا > ۲۴ | ۳۰۰ | ۱۶۰ | ۱۱۰ | ۶۵ | ۴۰ | ۲۰ | ۱۰ | ۶ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۴ | ۸ | ۲ | ۰ | ۸ | ۱۵ | ۲۲ | ۲۸ | ۳۵ | ۴۱ | ۴۷ | ۵۴ | ۶۳ | ۷۳ | ۹۸ | ۱۳۶ | ۱۸۸ |
| ۴۰ تا > ۳۰ | ۴۱۰ | ۱۷۰ | ۱۲۰ | ۷۰ | ۴۰ | ۲۵ | ۱۸ | ۱۳ | ۹ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۵۰ تا > ۴۰ | ۳۳۰ | ۱۸۰ | ۱۳۰ | | ۸۰ | ۵۰ | | ۲۵ | | | | | | ۵ | ۱۰ | ۲ | ۰ | ۹ | ۱۷ | ۲۶ | ۳۴ | ۴۳ | ۵۴ | ۶۵ | ۷۵ | ۸۸ | ۱۱۲ | ۱۴۸ | ۲۰۰ | ۲۷۴ |
| ۶۵ تا > ۵۰ | ۲۴۰ | ۱۹۰ | ۱۴۰ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۸۰ تا > ۶۵ | ۳۶۰ | ۲۰۰ | ۱۵۰ | ۱۰۰ | ۶۰ | ۳۰ | ۱۰ | ۰ | | | | | | ۷ | ۱۲ | ۲ | ۰ | ۱۱ | ۲۰ | ۳۲ | ۴۳ | ۵۴ | ۶۵ | ۷۵ | ۸۵ | ۱۰۲ | ۱۲۴ | ۱۶۸ | ۲۱۰ | ۲۷۴ |
| ۱۰۰ تا > ۸۰ | ۳۸۰ | ۲۳۰ | ۱۷۰ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۱۲۰ تا > ۱۰۰ | ۴۱۰ | ۲۴۰ | ۱۸۰ | ۱۱۰ | ۷۲ | ۳۶ | ۱۲ | | | | | | | ۹ | ۱۵ | ۳ | ۰ | ۱۳ | ۲۳ | ۳۷ | ۵۴ | ۷۹ | ۱۰۴ | ۱۲۴ | ۱۷۲ | ۲۱۰ | ۲۵۴ | ۳۱۰ | ۴۰۰ | ۵۲۵ |
| ۱۴۰ تا > ۱۲۰ | ۴۶۰ | ۲۶۰ | ۲۰۰ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۱۶۰ تا > ۱۴۰ | ۵۳۰ | ۲۸۰ | ۲۱۰ | ۱۲۵ | ۸۵ | ۴۳ | ۱۴ | ۰ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۱۸۰ تا > ۱۶۰ | ۵۸۰ | ۳۱۰ | ۲۳۰ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ادامه مقدار انحراف پایین و بالا برای میله‌ها

| انحراف‌های اصلی | | | | | | | | | | | | | انحراف بالایی es | | | | | | | | | | | | | انحراف پایینی ei | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------|-----|-----|----|-----|-----|----|----|----|----|---|----|------------------|-------|---------------------|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|--|--|
| حرف | a | b | c | cd | d | e | ef | f | fg | g | h | js | (-) j | (+) k | m | n | p | r | s | t | u | v | x | y | z | za | zb | zc | | | | | | | | | | |
| گروه | تسام اعداد منفی (-) | | | | | | | | | | | | IT → | گروه | تسام اعداد مثبت (+) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۲۰۰ تا > ۱۸۰ | ۶۶۰ | ۳۴۰ | ۲۴۰ | | | | | | | | | | ۱۳ | ۲۱ | — | ۴ | ۰ | ۱۷ | ۲۱ | ۵۰ | | | | ۷۷ | ۱۲۲ | ۱۶۶ | ۲۳۶ | ۲۸۴ | ۳۵۰ | ۴۲۵ | ۵۲۰ | ۶۷۰ | ۸۸۰ | ۱۱۵۰ | | | | |
| ۲۲۵ تا > ۲۰۰ | ۷۴۰ | ۲۸۰ | ۲۶۰ | — | ۱۷۰ | ۱۰۰ | — | ۵۰ | — | ۱۵ | ۰ | | | | | | | ۸۰ | ۱۳۰ | ۱۸۰ | ۲۵۸ | ۳۱۰ | ۳۸۵ | ۴۷۰ | ۵۷۵ | ۷۴۰ | ۹۶۰ | ۱۲۵۰ | | | | | | | | | | |
| ۲۵۰ تا > ۲۲۵ | ۸۲۰ | ۴۲۰ | ۲۸۰ | | | | | | | | | | | | | | | ۸۴ | ۱۴۰ | ۱۹۶ | ۲۸۴ | ۳۳۰ | ۴۲۵ | ۵۲۰ | ۶۴۰ | ۸۲۰ | ۱۰۵۰ | ۱۳۵۰ | | | | | | | | | | |
| ۲۸۰ تا > ۲۵۰ | ۹۲۰ | ۴۸۰ | ۳۰۰ | | ۱۹۰ | ۱۱۰ | — | ۵۶ | — | ۱۷ | ۰ | | ۱۶ | ۲۶ | — | ۴ | ۰ | ۲۰ | ۳۴ | ۵۶ | | | ۹۴ | ۱۵۸ | ۲۱۸ | ۳۱۵ | ۴۲۵ | ۵۸۰ | ۷۱۰ | ۹۲۰ | ۱۲۰۰ | ۱۵۵۰ | | | | | | |
| ۳۱۵ تا > ۲۸۰ | ۱۰۵۰ | ۵۴۰ | ۳۳۰ | | | | | | | | | | | | | | | ۹۸ | ۱۷۰ | ۲۴۰ | ۳۵۰ | ۴۲۵ | ۵۲۵ | ۶۵۰ | ۷۹۰ | ۱۰۰۰ | ۱۳۰۰ | ۱۷۰۰ | | | | | | | | | | |
| ۳۵۵ تا > ۳۱۵ | ۱۲۰۰ | ۶۰۰ | ۳۶۰ | | | | | | | | | | | | | | | ۱۰۸ | ۱۹۰ | ۲۶۸ | ۳۹۰ | ۴۷۵ | ۵۳۰ | ۷۳۰ | ۹۰۰ | ۱۱۵۰ | ۱۵۰۰ | ۱۹۰۰ | | | | | | | | | | |
| ۴۰۰ تا > ۳۵۵ | ۱۳۵۰ | ۶۸۰ | ۴۰۰ | — | ۲۱۰ | ۱۲۵ | — | ۶۲ | — | ۱۸ | ۰ | | ۱۸ | ۲۸ | — | ۴ | ۰ | ۲۱ | ۳۷ | ۶۲ | | | ۱۱۴ | ۲۰۸ | ۲۹۴ | ۴۲۵ | ۵۳۰ | ۶۶۰ | ۸۲۰ | ۱۰۰۰ | ۱۳۰۰ | ۱۶۵۰ | ۲۱۰۰ | | | | | |
| ۴۵۰ تا > ۴۰۰ | ۱۵۰۰ | ۷۶۰ | ۴۴۰ | | | | | | | | | | | | | | | ۱۲۶ | ۲۳۲ | ۳۳۰ | ۴۹۰ | ۵۹۵ | ۷۴۰ | ۹۴۰ | ۱۱۰۰ | ۱۴۵۰ | ۱۸۵۰ | ۲۴۰۰ | | | | | | | | | | |
| ۵۰۰ تا > ۴۵۰ | ۱۶۵۰ | ۸۴۰ | ۴۸۰ | — | ۲۳۰ | ۱۳۵ | — | ۶۸ | — | ۲۰ | ۰ | | ۲۰ | ۳۲ | — | ۵ | ۰ | ۲۳ | ۴۰ | ۶۸ | | | ۱۳۲ | ۲۵۲ | ۳۶۰ | ۵۴۰ | ۶۶۰ | ۸۲۰ | ۱۰۰۰ | ۱۲۵۰ | ۱۶۰۰ | ۲۱۰۰ | ۲۶۰۰ | | | | | |

۲ : IT ± = انحراف‌ها

تعداد انحراف بالا و پایین برای سوراخ‌ها

| انحرافات EI | | | | | | | | | | | | | | انحرافات ES | | | | | | | | | | | | | | Δ بر حسب میکرون | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------|---|---|----|---|---|----|---|----|---|---|----------------|---|-----------------|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|-----------------|----|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
| انحرافات پایینی | | | | | | | | | | | | | | انحرافات بالایی | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| حرف | A | B | C | CD | D | E | EF | F | FG | G | H | J _s | J | K | M | N | P _{20C} | P | R | S | T | U | V | X | Y | Z | ZA | ZB | ZC | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| گروه | تسام ابعاد مثبت (+) | | | | | | | | | | | | | تسام گروه‌ها | | | | | | | | | | | | | تسام ابعاد منفی (-) | | | | | | | | | | | | | تسام گروه‌ها | | | | | | | | | | | | | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IT→ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | </ |

ادامه مقدار انحراف بالا و پایین برای سوراخ‌ها

| انحراف‌های اصلی | | EI انحراف پایینی | | | | | | | | | | | | | ES انحراف بالایی | | | | | | | | | | | | | Δ بر حسب میکرون | | | | |
|-----------------|---------------------|------------------|---|----|---|---|----|---|----|---|---|----------------|---|---------------------|------------------|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|----|----|---|---|
| حرف | A | B | C | CD | D | E | EF | F | FG | G | H | J _s | J | Δ | K | M | N | P _{zc} | P | R | S | T | U | V | X | Y | Z | ZA | ZB | ZC | | |
| گروه | تمام اعداد منفی (-) | | | | | | | | | | | | | تمام اعداد مثبت (+) | | | | | | | | | | | | | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ |
| ۲۰۰ B>۱۸۰ | ۶۶۰ | ۳۴۰ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۲۱۵ B>۲۰۰ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

IT : ۲ - انحراف ها

همان انحراف گروه‌ها < V به اضافه Δ

حدا بالا و حدپایین برای میله‌ها در مرحله انطباقی g

| اندازه اصلی mm | | g | | | | | | | |
|----------------|------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-----------|------------|
| > | ≤ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ |
| - | ۳ | -۲ -۴ | -۲ -۵ | -۲ -۶ | -۲ -۸ | -۲ -۱۲ | -۲ -۱۶ | -۲ -۲۷ | -۲ -۴۲ |
| ۳ | ۶ | -۴ -۶/۵ | -۴ -۸ | -۴ -۹ | -۴ -۱۲ | -۴ -۱۵ | -۴ -۲۲ | -۴ -۳۴ | -۴ -۵۲ |
| ۶ | ۱۰ | -۵ -۷/۵ | -۵ -۹ | -۵ -۱۱ | -۵ -۱۴ | -۵ -۲۰ | -۵ -۲۷ | -۵ -۴۱ | -۵ -۶۳ |
| ۱۰ | ۱۸ | -۶ -۹ | -۶ -۱۱ | -۶ -۱۴ | -۶ -۱۷ | -۶ -۲۴ | -۶ -۳۳ | -۶ -۴۹ | -۶ -۷۵ |
| ۱۸ | ۳۰ | -۷ -۱۱ | -۷ -۱۳ | -۷ -۱۶ | -۷ -۲۰ | -۷ -۲۸ | -۷ -۴۰ | -۷ -۹۰ | -۷ -۹۱ |
| ۳۰ | ۵۰ | -۹ -۱۳ | -۹ -۱۶ | -۹ -۲۰ | -۹ -۲۵ | -۹ -۳۴ | -۹ -۴۸ | -۹ -۷۱ | -۹ -۱۰۹ |
| ۵۵۰ | ۸۰ | | -۱۰ -۱۸ | -۱۰ -۲۳ | -۱۰ -۲۹ | -۱۰ -۴۰ | -۱۰ -۵۶ | | |
| ۸۰ | ۱۲۰ | | -۱۲ -۲۲ | -۱۲ -۲۷ | -۱۲ -۳۴ | -۱۲ -۴۷ | -۱۲ -۶۶ | | |
| ۱۲۰ | ۱۸۰ | | -۱۴ -۲۶ | -۱۴ -۳۲ | -۱۴ -۳۹ | -۱۴ -۵۴ | -۱۴ -۷۷ | | |
| ۱۸۰ | ۲۵۰ | | -۱۵ -۲۹ | -۱۵ -۳۵ | -۱۵ -۴۴ | -۱۵ -۶۱ | -۱۵ -۸۷ | | |
| ۲۵۰ | ۳۱۵ | | -۱۷ -۳۳ | -۱۷ -۴۰ | -۱۷ -۴۹ | -۱۷ -۶۹ | -۱۷ -۹۸ | | |
| ۳۱۵ | ۴۰۰ | | -۱۸ -۳۶ | -۱۸ -۴۳ | -۱۸ -۵۴ | -۱۸ -۷۵ | -۱۸ -۱۰۷ | | |
| ۴۰۰ | ۵۰۰ | | -۲۰ -۴۰ | -۲۰ -۴۷ | -۲۰ -۶۰ | -۲۰ -۸۳ | -۲۰ -۱۱۷ | | |
| ۵۰۰ | ۶۳۰ | | | | -۲۲ -۶۶ | -۲۲ -۹۲ | -۲۲ -۱۳۲ | | |
| ۶۳۰ | ۸۰۰ | | | | -۲۴ -۷۴ | -۲۴ -۱۰۴ | -۲۴ -۱۴۹ | | |
| ۸۰۰ | ۱۰۰۰ | | | | -۲۶ -۸۲ | -۲۶ -۱۱۶ | -۲۶ -۱۶۵ | | |
| ۱۰۰۰ | ۱۲۵۰ | | | | -۲۸ -۹۴ | -۲۸ -۱۳۳ | -۲۸ -۱۹۳ | | |
| ۱۲۵۰ | ۱۶۰۰ | | | | -۳۰ -۱۰۸ | -۳۰ -۱۵۵ | -۳۰ -۲۲۵ | | |
| ۱۶۰۰ | ۲۰۰۰ | | | | -۳۲ -۱۲۴ | -۳۲ -۱۸۲ | -۳۲ -۲۶۲ | | |
| ۲۰۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | -۳۴ -۱۴۴ | -۳۴ -۲۰۹ | -۳۴ -۳۱۴ | | |
| ۲۵۰۰ | ۳۱۵۰ | | | | -۳۸ -۱۷۳ | -۳۸ -۲۴۸ | -۳۸ -۳۶۸ | | |

حذبالا و حدپایین برای سوراخ‌ها در مرحله انطباقی

| اندازه اصلی mm | | FG | | | | | | | | | G | | | | | | | | |
|----------------|------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|------------|--|--|
| > | ≤ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | | |
| - | ۳ | +۶ +۴ | +۷ +۴ | +۸ +۴ | +۱۰ +۴ | +۱۴ +۴ | +۱۸ +۴ | +۲۹ +۴ | +۴۴ +۴ | +۴ +۲ | +۵ +۲ | +۶ +۲ | +۸ +۲ | +۱۲ +۲ | +۱۶ +۲ | +۲ +۲۷ | +۲ +۴۲ | | |
| ۳ | ۶ | +۸/۵ +۶ | +۱۰ +۶ | +۱۱ +۶ | +۱۴ +۶ | +۱۸ +۶ | +۲۴ +۶ | +۳۶ +۶ | +۵۴ +۶ | +۶/۵ +۴ | +۸ +۴ | +۹ +۴ | +۱۲ +۴ | +۱۶ +۴ | +۲۲ +۴ | +۳۴ +۴ | +۵۲ +۴ | | |
| ۶ | ۱۰ | +۱۰/۵ +۸ | +۱۲ +۸ | +۱۴ +۸ | +۱۷ +۸ | +۲۳ +۸ | +۳۰ +۸ | +۴۴ +۸ | +۶۶ +۸ | +۷/۵ +۵ | +۹ +۵ | +۱۱ +۵ | +۱۴ +۵ | +۲۰ +۵ | +۲۷ +۵ | +۴۱ +۵ | +۶۳ +۵ | | |
| ۱۰ | ۱۸ | | | | | | | | | +۹ +۶ | +۱۱ +۶ | +۱۴ +۶ | +۱۷ +۶ | +۲۴ +۶ | +۳۳ +۶ | +۴۳ +۶ | +۷۶ +۶ | | |
| ۱۸ | ۳۰ | | | | | | | | | +۱۱ +۷ | +۱۳ +۷ | +۱۶ +۷ | +۲۰ +۷ | +۲۸ +۷ | +۴۰ +۷ | +۵۹ +۷ | +۹۱ +۷ | | |
| ۳۰ | ۵۰ | | | | | | | | | +۱۳ +۹ | +۱۶ +۹ | +۲۰ +۹ | +۲۵ +۹ | +۳۴ +۹ | +۴۸ +۹ | +۷۱ +۹ | +۱۰۹ +۹ | | |
| ۵۰ | ۸۰ | | | | | | | | | | | +۲۳ +۱۰ | +۲۹ +۱۰ | +۴۰ +۱۰ | +۵۶ +۱۰ | | | | |
| ۸۰ | ۱۲۰ | | | | | | | | | | | +۲۷ +۱۲ | +۳۴ +۱۲ | +۴۷ +۱۲ | +۶۶ +۱۲ | | | | |
| ۱۲۰ | ۱۸۰ | | | | | | | | | | | +۳۲ +۱۴ | +۳۹ +۱۴ | +۵۴ +۱۴ | +۷۷ +۱۴ | | | | |
| ۱۸۰ | ۲۵۰ | | | | | | | | | | | +۳۵ +۱۵ | +۴۴ +۱۵ | +۶۱ +۱۵ | +۸۷ +۱۵ | | | | |
| ۲۵۰ | ۳۱۵ | | | | | | | | | | | +۴۰ +۱۷ | +۴۹ +۱۷ | +۶۰ +۱۷ | +۹۸ +۱۷ | | | | |
| ۳۱۵ | ۴۰۰ | | | | | | | | | | | +۴۳ +۱۸ | +۵۴ +۱۸ | +۷۵ +۱۸ | +۱۰۷ +۱۸ | | | | |
| ۴۰۰ | ۵۰۰ | | | | | | | | | | | +۴۷ +۲۰ | +۶۰ +۲۰ | +۸۳ +۲۰ | +۱۱۷ +۲۰ | | | | |
| ۵۰۰ | ۶۳۰ | | | | | | | | | | | +۶۶ +۲۲ | +۹۲ +۲۲ | +۱۲۲ +۲۲ | | | | | |
| ۶۳۰ | ۸۰۰ | | | | | | | | | | | +۷۴ +۲۴ | +۱۰۴ +۲۴ | +۱۴۹ +۲۴ | | | | | |
| ۸۰۰ | ۱۰۰۰ | | | | | | | | | | | +۸۲ +۲۶ | +۱۱۶ +۲۶ | +۱۶۶ +۲۶ | | | | | |
| ۱۰۰۰ | ۱۲۵۰ | | | | | | | | | | | +۹۴ +۲۸ | +۱۳۳ +۲۸ | +۱۹۳ +۲۸ | | | | | |
| ۱۲۵۰ | ۱۶۰۰ | | | | | | | | | | | +۱۰۸ +۳۰ | +۱۵۵ +۳۰ | +۲۲۵ +۳۰ | | | | | |
| ۱۶۰۰ | ۲۰۰۰ | | | | | | | | | | | +۱۲۴ +۳۲ | +۱۸۲ +۳۲ | +۲۶۲ +۳۲ | | | | | |
| ۲۰۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | +۱۴۴ +۳۴ | +۲۰۹ +۳۴ | +۳۱ +۳۴ | | | | | |
| ۲۵۰۰ | ۳۱۵۰ | | | | | | | | | | | +۱۷۳ +۳۸ | +۲۴۸ +۳۸ | +۳۶۸ +۳۸ | | | | | |

| اندازه‌های نامی | | H11-e11 | | | H9-d1° | | | H9-e9 | | | H8-f7 | | | H7-g6 | | | |
|-----------------|-----|---------|---------|--------|--------|---------|--------|-------|---------|--------|-------|---------|--------|-------|---------|--------|--|
| ۷ | ۱۸ | کمینه | میانگین | بیشینه | کمینه | میانگین | بیشینه | کمینه | میانگین | بیشینه | کمینه | میانگین | بیشینه | کمینه | میانگین | بیشینه | |
| min | mm³ | ۶۰ | ۱۲۰ | ۱۸۰ | ۲۰ | ۵۲/۵ | ۸۵ | ۱۴ | ۳۹ | ۶۴ | ۶ | ۱۸ | ۳۰ | ۲ | ۱۰ | ۱۸ | |
| ۳ | ۶ | ۷۰ | ۱۴۵ | ۲۲۰ | ۳۰ | ۶۹ | ۱۰۸ | ۲۰ | ۵۰ | ۸۰ | ۱۰ | ۲۵ | ۴۰ | ۴ | ۱۴ | ۲۴ | |
| ۶ | ۱۰ | ۸۰ | ۱۷۰ | ۲۶۰ | ۴۰ | ۸۷ | ۱۳۴ | ۲۵ | ۶۲ | ۹۷ | ۱۳ | ۳۱/۵ | ۵۰ | ۵ | ۱۷ | ۲۹ | |
| ۱۰ | ۱۸ | ۹۵ | ۲۰۵ | ۳۱۵ | ۵۰ | ۱۰۶/۵ | ۱۶۳ | ۳۲ | ۷۵ | ۱۱۸ | ۱۶ | ۳۸/۵ | ۶۱ | ۶ | ۲۰/۵ | ۳۵ | |
| ۱۸ | ۳۰ | ۱۱۰ | ۲۴۰ | ۳۷۰ | ۶۵ | ۱۳۳ | ۲۰۱ | ۴۰ | ۹۲ | ۱۴۴ | ۲۰ | ۴۷ | ۷۴ | ۷ | ۲۴ | ۴۱ | |
| ۳۰ | ۴۰ | ۱۲۰ | ۲۸۰ | ۴۴۰ | ۸۰ | ۱۶۱ | ۲۴۲ | ۵۰ | ۱۱۲ | ۱۷۴ | ۲۵ | ۵۷ | ۸۹ | ۹ | ۲۹/۵ | ۵۰ | |
| ۴۰ | ۵۰ | ۱۳۰ | ۲۹۰ | ۴۵۰ | | ۱۹۷ | ۲۹۴ | ۶۰ | ۱۳۴ | ۲۰۸ | ۳۰ | ۶۸ | ۱۰۶ | ۱۰ | ۳۴/۵ | ۵۹ | |
| ۵۰ | ۶۵ | ۱۴۰ | ۳۳۰ | ۵۲۰ | | | | | | | | | | | | | |
| ۶۵ | ۸۰ | ۱۵۰ | ۳۴۰ | ۵۳۰ | | | | | | | | | | | | | |
| ۸۰ | ۱۰۰ | ۱۷۰ | ۳۹۰ | ۶۱۰ | ۱۲۰ | ۲۳۲/۵ | ۲۴۷ | ۷۲ | ۱۵۹ | ۲۴۶ | ۳۶ | ۸۰/۵ | ۱۲۵ | ۱۲ | ۴۰/۵ | ۶۹ | |
| ۱۰۰ | ۱۲۰ | ۱۸۰ | ۴۰۰ | ۶۲۰ | | | | | | | | | | | | | |

جدول مربوط به ماشین سازی عمومی با دقت معمولی

| دستگاه سوراخ مبنا | دستگاه میله مبنا | نوع انطباق | برخی از کاربردها |
|-------------------|------------------|------------|--|
| H۱۱ | h۸ و h۹ | h۸ | حلقه های مکانی - دسته های لنگ - چرخ دنده ها چرخ تسمه ها محکم |
| | f۸ و e۹ | f۹ و e۹ | میله سوپاپ ها - پیستون های اتومبیل - یاتاقان دینام - یاتاقان تلمبه |
| | d۱۰ | D۱۰ | بوش محور جرثقیل ها - یاتاقان ماشین های کشاورزی |

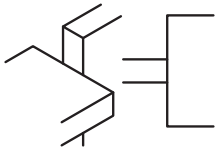


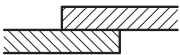
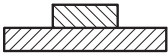
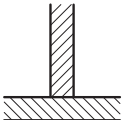

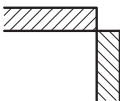
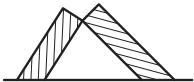
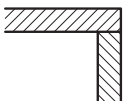
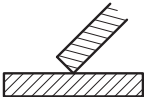

جدول مواردی که تولرانس زیاد مجاز است «در صورت زنگ زدن اشکالی پیش نمی آید»

| دستگاه سوراخ مبنا | دستگاه میله مبنا | نوع انطباق | برخی از کاربردها |
|-------------------|------------------|------------|--|
| H۱۱ | h۱۱ | H۱۱ | قطعاتی که برای جوشکاری روی هم سوار می شود - قطعاتی که به پایین متصل شوند - لوله ها - ماشین های تحریر |
| | d۱۱ | D۱۱ | اهرم هایی که بتوان از روی قطعات دیگر برداشت - میخ پرچ ها - پین مفصل ها |
| | b۱۱ و C۱۱ | B۱۱ و C۱۱ | یاتاقان کلیدهای گردنده برق - پین های متحرک |
| | a۱۱ | A۱۱ | میله رگولاتور بخار در لوکوموتیو - یاتاقان میله ترمز - بوش چرخ ها در درب های کشویی |

جدول مربوط به ماشین سازی دقیق

| دستگاه سوراخ مبنا | دستگاه میله مبنا | نوع انطباق | مثال هایی از کاربردها |
|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| HV | r ₆ s ₆ | R _V S _V | بوش یاتاقان ها - صفحات روتور ماشین های برق |
| | n ₆ | N _V | بوش یاتاقان ها - اهرم و لنگ روی میله ها |
| | m ₆ | M _V | چرخ دنده ها - چرخ تسمه ها حلقه داخلی بلبرینگ روی میله |
| | k ₆ | K _V | با نیروی کمتر و با ضامن (جلوگیری کننده از چرخش) |
| | j ₆ | J _V | اتصال به آسانی |
| | h ₆ | H _V | قابل حرکت انتقالی با دست |
| | g ₆ | G ₆ | قسمت های با حرکت انتقالی - پین دسته ها - فلاش های متحدالمرکز کننده |
| | f ₇ | F ₇ | چرخ دنده های آزاد - میله دستگاه تقسیم ماشین فرز - پیستون ها |
| | e ₈ | E ₈ | یاتاقان ها - غلاف ها - میله ها با دور زیاد |
| | d ₉ | D ₉ | قسمت های متحرک با بازی نسبتا زیاد |
| | | | متحرک با بازی خیلی زیاد |
| | | | میله های ترانسمیسیون و چرخ های آزاد روی آنها |


































جدول روش قرار گرفتن قطعات در هنگام جوشکاری

| وضعیت دو قطعه نسبت به هم | | وضعیت دو قطعه نسبت به هم | |
|--|----------------|---|----------------------|
|  | صلیبی |  | لب به لب یا سر به سر |
|  | موازی (پیشانی) |  | لب روی هم |
|  | |  | تی شکل |
|  | |  | لب گوشه‌ای (گوشه) |
|  | شیب‌دار (مورب) |  | |
|  | |  | لب برگردان |


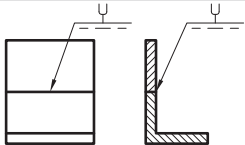

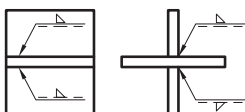

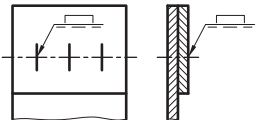

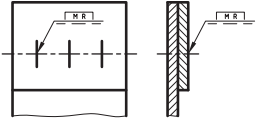

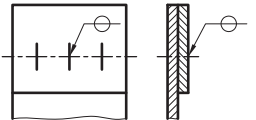

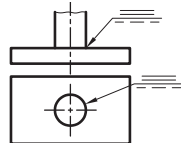

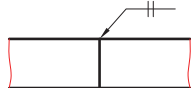
جدول علائم جوش




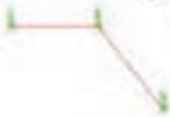












| نوع درز | نام | شکل نمادین | نمایش | | نمای مجسم |
|-----------------|-----------------------------------|------------|----------------|----------------|-----------|
| | | | فرم درز | مقطع درز | |
| درزهای لب به لب | درز نیم جناغی (یک سویه) | | قبل از جوش | بعد از جوش | |
| | درز نیم جناغی دمدار (دو سویه کند) | | | | |
| | درز نیم لاله‌ای (یک سویه) | | | | |
| | درز نیم لاله‌ای دوسویه | | | | |
| درزهای پیشانی | درز پیشانی تخت | | | | |
| | درز پیشانی جناغی | | | | |
| درزهای گلوئی | درز گلوئی یا گوشه‌ای | | | | |
| | درز گوشه‌ای یا گلوئی دو سویه | | | | |
| | درز گوشه‌ای یا درز گلوئی بیرونی | | | | |
| | درز نیم جناغی با ریشه باز | | | | |

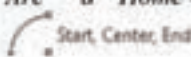
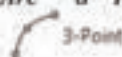


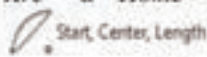
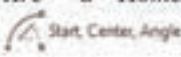

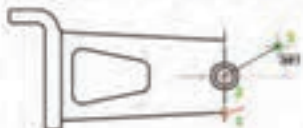
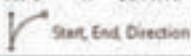
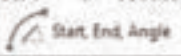
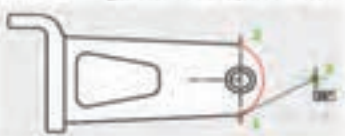

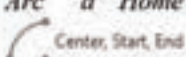
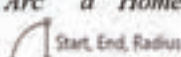


جدول علائم جوشکاری




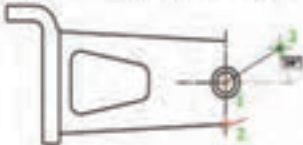












| نمایش | | شکل شماتیک | نام | نوع درز |
|---|---|---|-------------------------------|-------------|
| مقطع درز | فرم درز | | | |
| بعد از جوش  | قبل از جوش  |  | درز لب برگردان | درز جوشکاری |
|  |  |  | I - درز | |
|  |  |  | V - درز جناغی | |
|  |  |  | درز جناغی یا ریشه باز | |
|  |  |  | X - درز صلیبی | |
|  |  |  | Y - درز جناغی | |
|  |  |  | درز جناغی دو طرفه | |
|  |  |  | درز ناودانی (لاله‌ای) | |
|  |  |  | درز ناودانی دو طرفه | |
|  |  |  | درز نیم جناغی | |
|  |  |  | K - درز نیم جناغی دو طرفه تیز | |











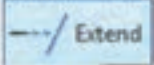





کاربرد نشانه‌های جوشکاری













| نماد | نقشه | شکل حقیقی و توضیح |
|---|---|---|
|  |  | درز لاله‌ای در نمای روبه‌رو و هم در نمای نیم‌رخ درز جوش دیده می‌شود |
|  |  | درز گلوبی در دو سمت به گونه‌ای انجام می‌شود که حالت قطری دارند آنچه را که در نمای روبه‌رو ندیده است می‌توان به دو حالت معرفی کرد |
|  |  | حفره جوش، سوراخ‌های ایجاد شده از جوش پر خواهند شد |
|  |  | حفره جوش، سوراخ ایجاد شده از جوش پر خواهد شد و نوار اضافی موقت در پشت آن قرار خواهد داشت و اگر لازم باشد که نوار دائم باشد فقط از حرف M استفاده خواهد شد. |
|  |  | نقطه جوش، گام نقطه روی نقشه‌ها مشخص خواهد شد و در نیاز قطر آن به علامت اضافه می‌شود مانند ضخامت درز گلوبی در همان جا |
|  |  | درز تخت، در این حالت تمام پیشانی یا مقطع میله به صفحه جوش داده می‌شود مثل جوش اصطکاکی |
|  |  | جوش لب به لب صفحه‌ای که در آن دو مقطع میله‌ها کاملاً جوش می‌خورند مثل جوش اصطکاکی یا مقاومتی |

















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




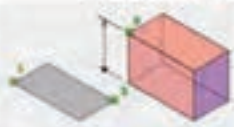










| | |
|---|---|
| <p>Arc <i>a</i> Home > Arc ></p>  <p>Center, Start, Length</p> | <p>Arc <i>a</i> Home > Arc ></p>  <p>Center, Start, Angle</p> |
| <p>ترسیم کمان با تعیین مرکز، نقطه شروع و طول وتر.</p>  | <p>ترسیم کمان با تعیین مرکز، نقطه شروع و زاویه.</p>  |
| <p>Rectang <i>rec</i> Home ></p> <p>Rectangle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

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

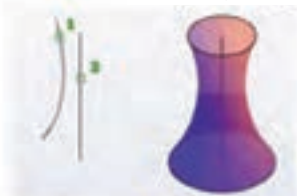
| | |
|---|--|
| <p>Chamfer <i>cha</i> Modify > Chamfer ></p>  <p>برخ زدن گوشه‌ها با طول و یا زاویه مشخص.</p>  | <p>Fillet <i>f</i> Modify > Fillet ></p>  <p>مگرد کردن گوشه‌ها با شعاع مشخص.</p>  |
| <p>Stretch <i>s</i> Modify > Stretch ></p>  <p>کشیدن یا فشردن موضوعات در یک راستای مشخص.</p>  | <p>Explode <i>x</i> Modify > Explode ></p>  <p>تجزیه چندخطی‌ها و احوام صلب به اجزای تشکیل دهنده آنها.</p>  |
| <p>Offset <i>o</i> Modify > Offset ></p>  <p>ایجاد تصاویر موازی با یک فاصله مشخص.</p>  | <p>Scale <i>sc</i> Modify > Scale ></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 مستطی 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> |

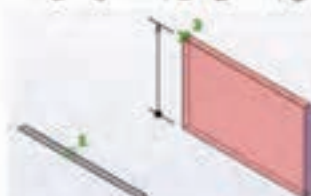
| | |
|---|--|
| <p>Dimaligned <i>dal</i> Annotation > Aligned ></p>  <p>اندازه گذاری همراستا با موضوعات.</p>  | <p>Dimlinear <i>dli</i> Annotation > Linear ></p>  <p>اندازه گذاری خطی افقی و عمودی.</p>  |
| <p>Dimstyle <i>dst</i> Home > Annotation > Dimension Style ></p>  <p>ایجاد، ویرایش و انتخاب سبک اندازه گذاری.</p> | <p>Dimedit <i>Annotate</i> > Dimension > Oblique ></p>  <p>اریب کردن خطوط کمکی اندازه.</p>  |
| <p>Matchprop <i>ma</i> Home > Properties > Match Properties ></p>  <p>اعمال خواص عمومی موضوع انتخاب شده به موضوعات دیگر.</p> | <p>Layer <i>la</i> Home > Layers > Layer Properties ></p>  <p>لایه گذاری: ایجاد، ویرایش و انتخاب لایه.</p>  |
| <p>Lweight <i>lw</i> Home > Properties > Lineweight ></p>  <p>تعیین و تغییر ضخامت خط موضوعات.</p>  | <p>Color Home > Properties > Object Color ></p>  <p>تعیین و تغییر رنگ موضوعات.</p>  |

| | |
|---|--|
| <p>نمایش و عدم نمایش نوار لی آت.</p> <p>Model Layout1 Layout2 +</p> <p>Cylinder Home > Create > Cylinder ></p>  | <p>نمایش و عدم نمایش نوار تب یا سربرگ فایل.</p> <p>Box Home > Create > Box Tabs ></p>  |
| <p>مدلسازی استوانه.</p>  | <p>مدلسازی یک مکعب صلب.</p>  |
| <p>Sphere Home > Create > Sphere ></p>  | <p>Cone Home > Create > Cone ></p>  |
| <p>مدلسازی کره.</p>  | <p>مدلسازی مخروط.</p>  |
| <p>Wedge Home > Create > Wedge ></p>  | <p>Pyramid Home > Create > Pyramid ></p>  |
| <p>مدلسازی گوه.</p>  | <p>مدلسازی هرم و منشور.</p>  |
| <p>Revolve rev Home > Create > Revolve ></p>  | <p>Extrude ext Home > Create > Extrude ></p>  |

مدلسازی احجام دوار.



حجم دادن به شکل‌های بسته دوبعدی.



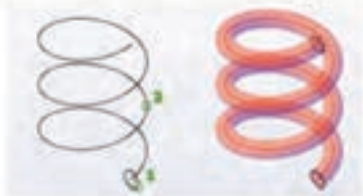
Sweep Home > Create > Sweep >



Loft Home > Create > Loft >



مدلسازی با استفاده از حرکت یک شکل در یک مسیر.



مدلسازی بین مقاطع.



Union uni Home > Edit > Union >



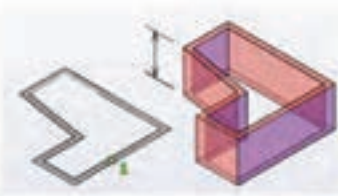
Presspull Home > Edit > Presspull >



یکپارچه کردن اجسام و نواحی، ترکیب اجسام با استفاده از جمع کردن.



برجسته و فرو رفته کردن سطوح و وجود مدل.



Intersect in Home > Edit > Intersect >



Subtract su Home > Edit > Subtract >



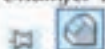
ترکیب اجسام با استفاده از فصل مشترک



ترکیب اجسام با استفاده از کسر کردن



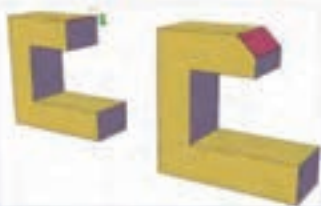
Chamferedge Home > Edit > Chamfer Edge >



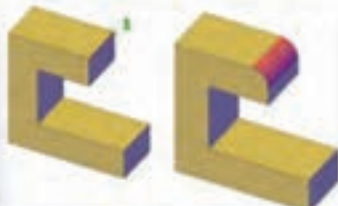
Filletedge Home > Edit > Fillet Edge >



پخ زدن لبه‌های مدل.



گرد کردن لبه‌های مدل.



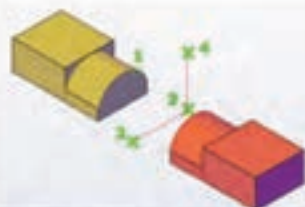
Mirror3d Home > Modify > 3D Mirror >



Slice Home > Edit > Slice >



ایجاد مدل‌های متقارن



بریدن مدل با تعریف یک صفحه برش.

















3darray Home > Modify > 3D Array >















3dalign Home > Modify > 3D Align >



خلاصه ابزارهای پر کاربرد در سالیدورکز

| شکل ابزار | نام ابزار | توضیح ابزار |
|---|------------------|--|
|  | Mirror | ایجاد تصویر متقارن از موضوعات ترسیمی |
|  | Linear Pattern | ایجاد الگوی خطی از موضوعات ترسیمی |
|  | Circular Pattern | ایجاد الگوی دایره‌ای از موضوعات ترسیمی |
|  | Smart Dimension | درج انواع اندازه‌های یک اسکچ |
|  | Horizontal | ایجاد قید افقی |
|  | Vertical | ایجاد قید عمودی |
|  | Collinear | ایجاد قید همراستایی |
|  | Perpendicular | ایجاد قید تعامد |
|  | Parallel | ایجاد قید توازی |
|  | Tangency | ایجاد قید مماس |
|  | Concentric | ایجاد قید هم مرکزی |
|  | Equal | ایجاد قید تساوی |
|  | Intersection | قید انطباق نقطه برخورد |
|  | Coincident | ایجاد قید انطباق |
|  | Midpoint | قید انطباق نقطه میانی |

| شکل ابزار | نام ابزار | توضیح ابزار |
|---|------------------|--|
|  | Linear Pattern | تکرار فیچرها به صورت یک الگوی خطی در یک یا دو جهت |
|  | Circular Pattern | تکرار فیچرها به صورت یک الگوی دایره‌ای |
|  | Mirror | ایجاد تقارن در مدلسازی |
|  | Rib | ایجاد تیغه‌های تقویتی |
|  | Shell | ایجاد پوسته و توخالی کردن مدل |
|  | Draft | شیب‌دار کردن سطوح مدل |
|  | Plane | ایجاد صفحه مرجع |
|  | Axis | ایجاد محور مرجع |
|  | Point | ایجاد نقطه مرجع |
|  | Standard ۳ View | ایجاد سه نمای روبه‌رو، جانبی و افقی را به صورت همزمان درج |
|  | Model View | درج نمای اصلی و نماهای وابسته به آن |
|  | View Palette | درج تمامی نماهای فایل‌های باز در View Palette با درگ کردن آنها |

| توضیح ابزار | نام ابزار | شکل ابزار |
|---|--------------------|---|
| ایجاد قید تقارن | Symmetric |  |
| ایجاد قید تثبیت | Fix |  |
| ایجاد قید ادغام | Merge |  |
| قید تساوی طول کمان | Equal Curve Length |  |
| مدلسازی با استفاده از برجسته کردن اسکچ (اکستروود افزایشی) | Extrude |  |
| مدلسازی با استفاده از فرو رفته کردن اسکچ (اکستروود کاهشی) | Extruded Cut |  |
| مدلسازی احجام دوار (افزایشی) | Revolve |  |
| مدلسازی احجام دوار (کاهشی) | Revolved Cut |  |
| مدلسازی با استفاده از اکستروود پروفیل در یک مسیر | Sweep |  |
| مدلسازی بین مقاطع | Loft |  |
| ایجاد سوراخ‌های ساده | Hole |  |
| ایجاد سوراخ‌های استاندارد | Hole Wizard |  |
| گرد کردن لبه‌های مدل | Fillet |  |
| پخ زدن لبه‌های مدل | Chamfer |  |