





اندازه گذاری (اندازه نویسی)





عناوین

■ مقدمه.

■ اجزای اندازه‌گذاری.

■ اندازه‌گذاری ویژگی‌های یک جسم.

■ محل قرارگیری اندازه‌ها.



مقدمه





طراحی مهندسی

اطلاعات
منتقل شده

نتیجه

فرآیند

شماتیکی از
ایده‌ها

طراحی
یک قطعه

رسم نماها

تهیه

نقشه‌ها

شکل.

اندازه‌گذاری

۱- اندازه، موقعیت.
۲- اطلاعات غیرگرافیکی.

ساخت



تعریف

اندازه‌گذاری عبارت است از فرآیند مشخص کردن اطلاعات قطعه با استفاده از **شکل‌ها، علائم و نوشته‌ها**.

این اطلاعات عبارتند از:

۱- اندازه و موقعیت قطعات.

۲- جنس قطعات.

۳- اعداد مورد نیاز.

۴- نوع پرداخت سطوح.

۵- فرآیند ساخت.

۶- تلورانس ابعادی و هندسی.

در این درس



سیستم‌های اندازه‌گذاری

در این
درس

۱- سیستم متریک: استانداردهای ISO و JIS.

مثال 32, 32.5, 32.55, 0.5 (*not .5*).

۲- سیستم اینچی - عشری.

مثال 0.25 (*not .25*), 5.375.

۳- سیستم اینچی - کسری.

مثال $\frac{1}{4}$, $5\frac{3}{8}$

اجزای اندازه‌گذاری





اجزاء اندازہ گذاری

■ رابط اندازہ.

■ خط اندازہ.

(همراه با سهم یا پیکان)

■ خط هادی.

با مداد **4H** رسم شوند،
ضخامت: یک سوم خطوط
اصلی.

■ عدد اندازہ.

■ نوشته‌ها:

- نوشته‌های محلی.

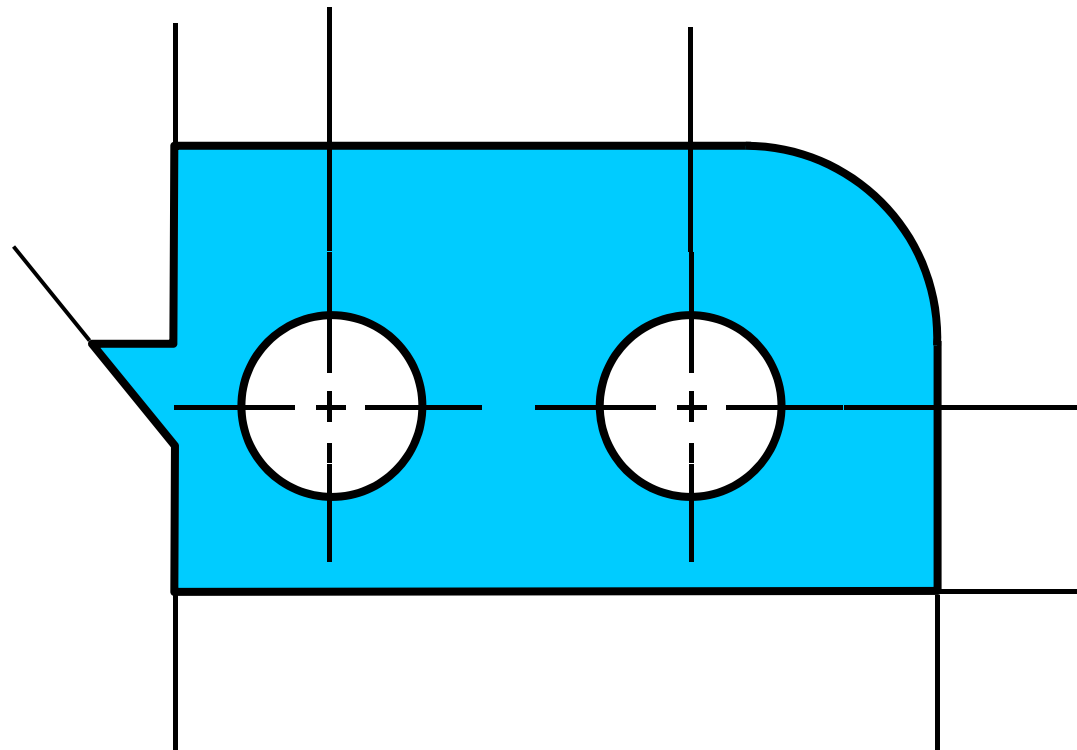
- نوشته‌های کلی.

با مداد
2H نوشته شوند.



رابط اندازه

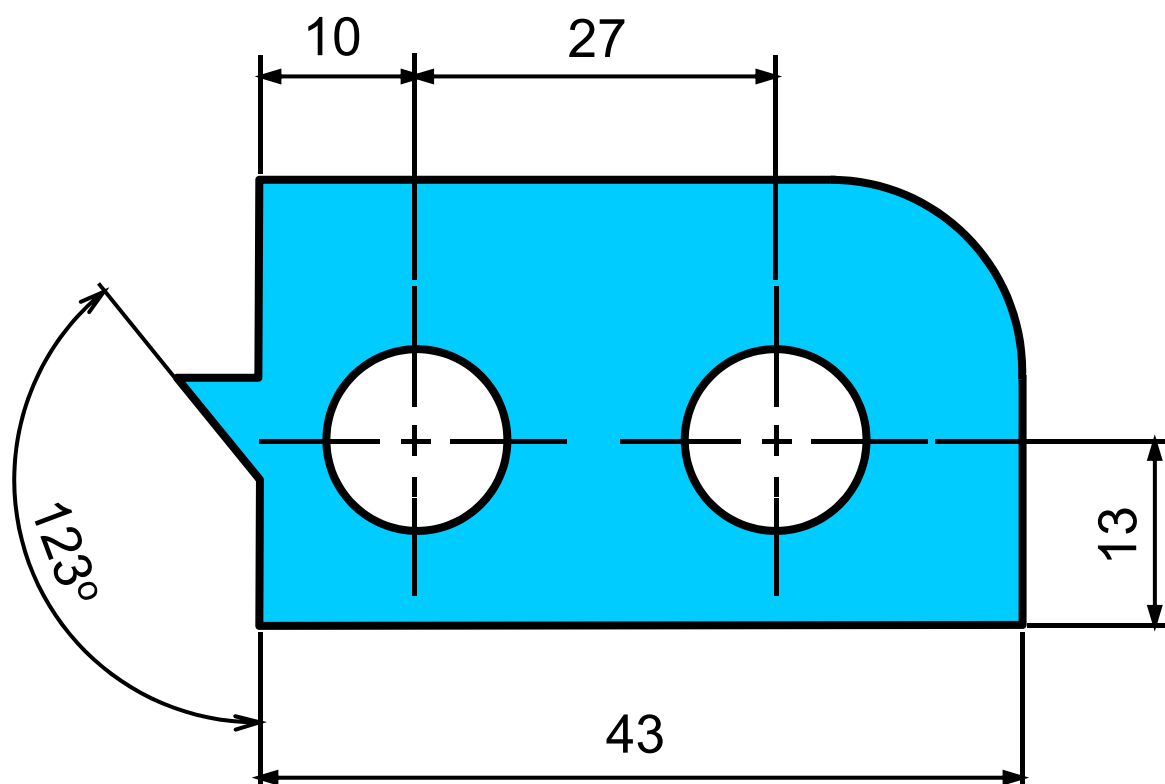
نشان دهنده قسمت‌هایی از جسم است که باید اندازه‌گذاری شوند.





خط اندازه

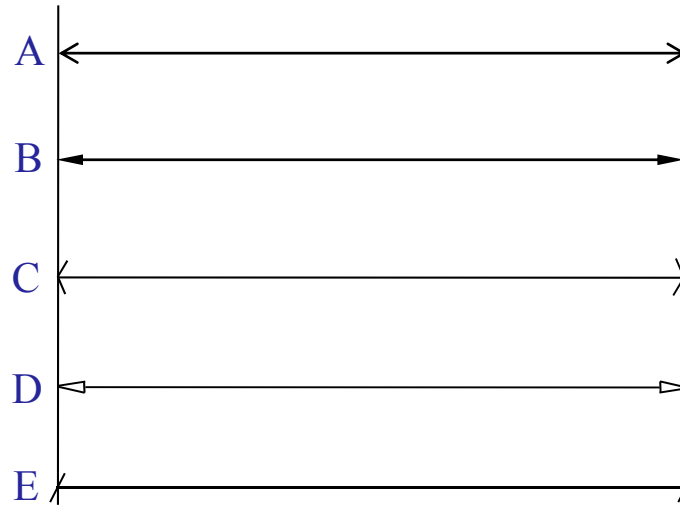
نشان دهنده راستا و طول یک اندازه است و **عدد اندازه** بر روی آن قرار می‌گیرد.





خط اندازه: سهم یا پیکان

دو سر خط اندازه با سهم یا پیکان مشخص می‌شود که به ترتیب اولویت یکی از حالت‌های A تا E است.

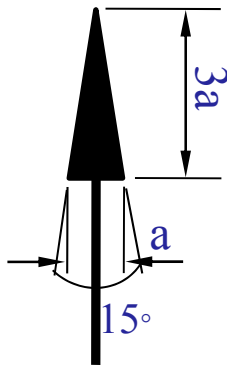


✓ ترتیب اولویت: از A به E.



خط اندازه: سهم یا پیکان

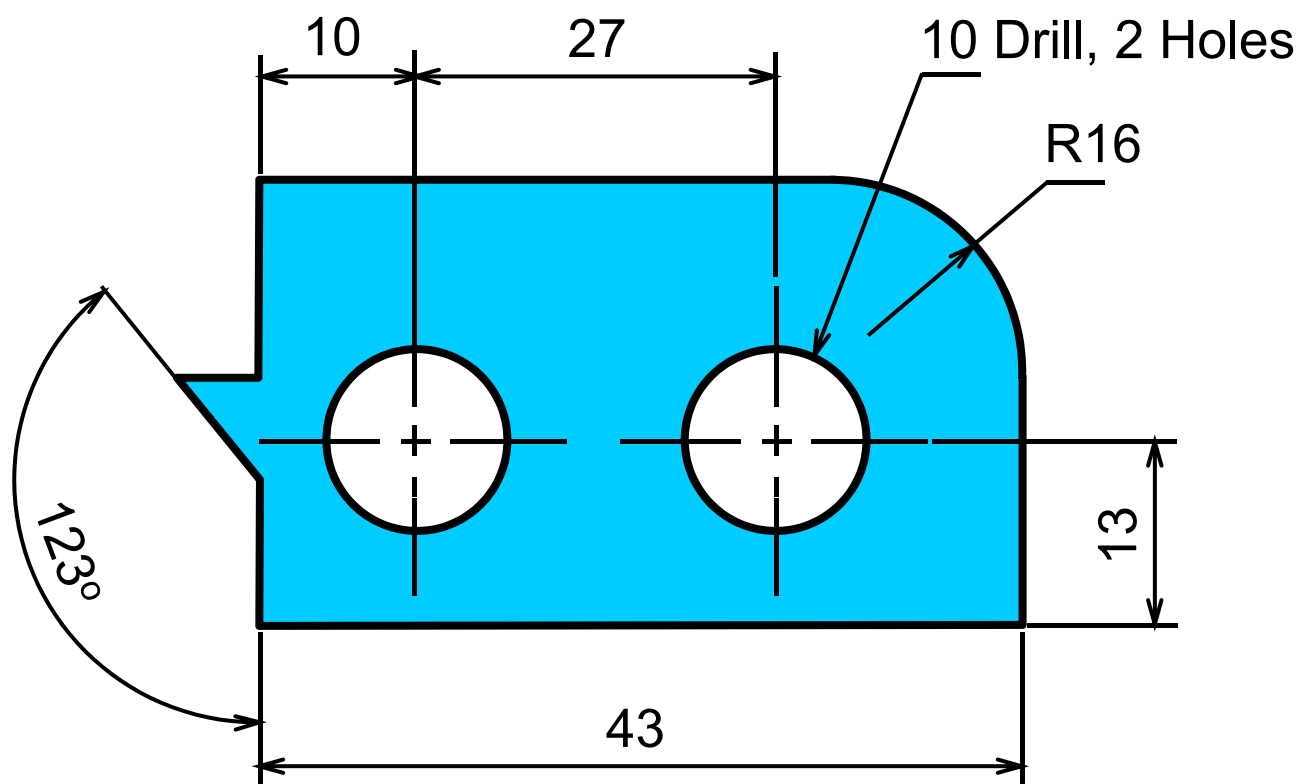
اندازه سهم بایستی متناسب با بزرگی و کوچکی نقشه و ضخامت خطوط نقشه باشد.





خط هادی

نشان دهنده جزئیاتی از یک قسمت جسم است که با یک یادداشت محلی همراه می‌باشد.



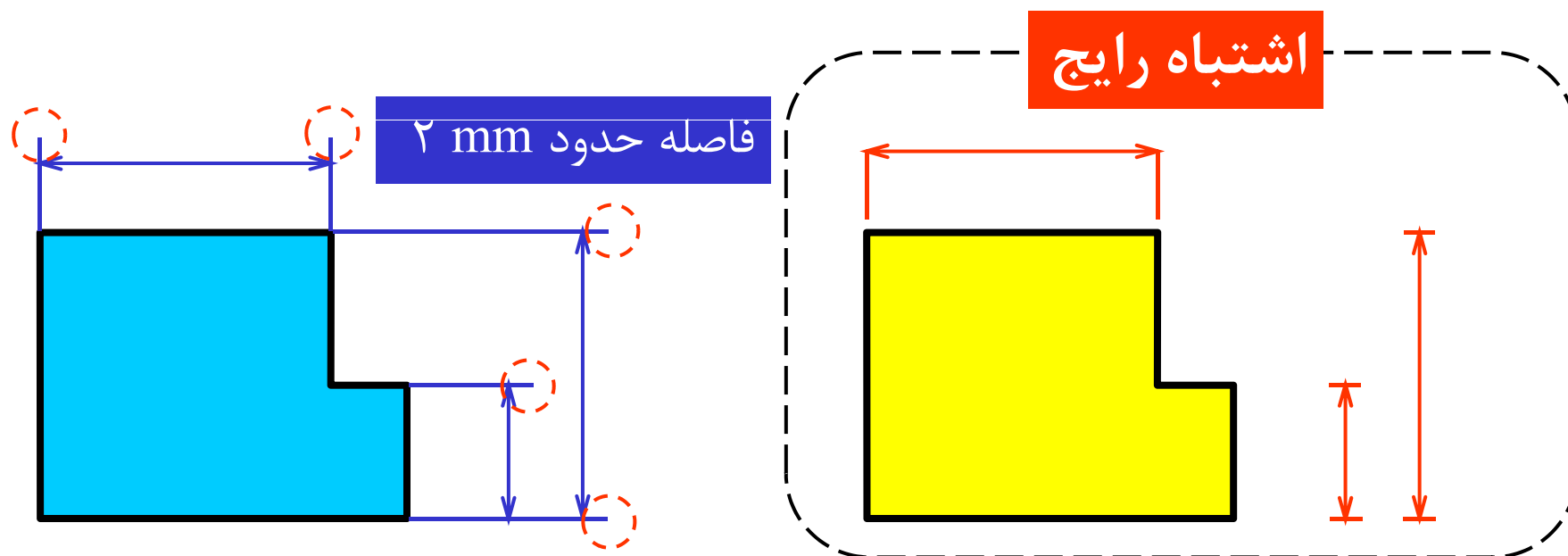
توصیه‌های مهم





رابط‌های اندازه

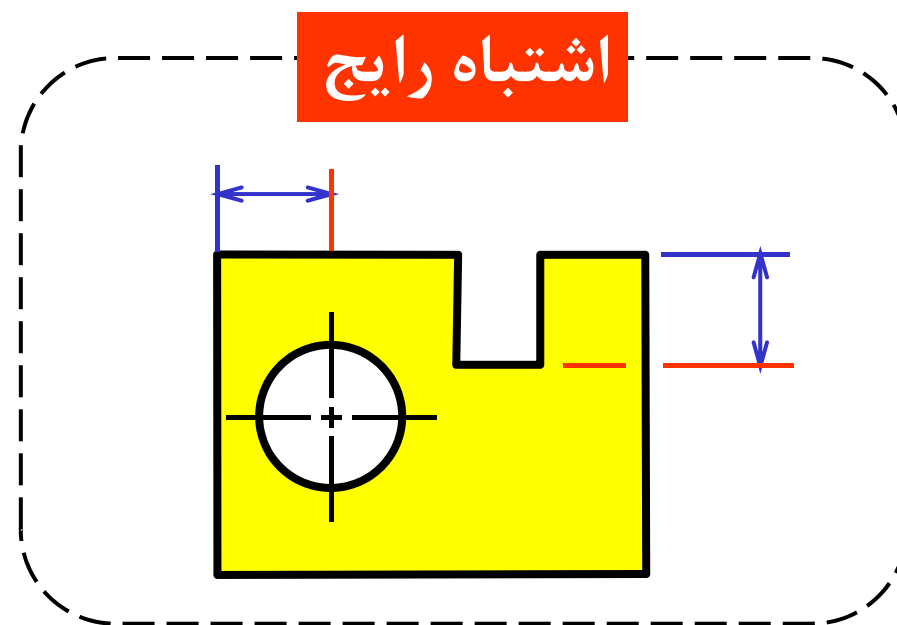
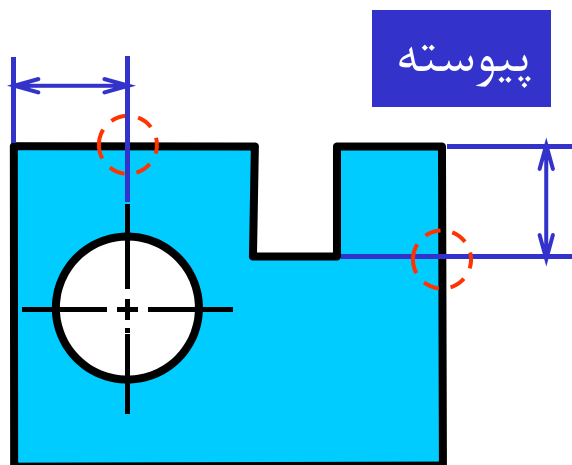
■ رابط اندازه را پس از (آخرین) خط اندازه، ۲ میلیمتر ادامه دهید.





رابط‌های اندازه

■ رابط اندازه را در هنگام قطع خطوط جسم، **نشکنید**.

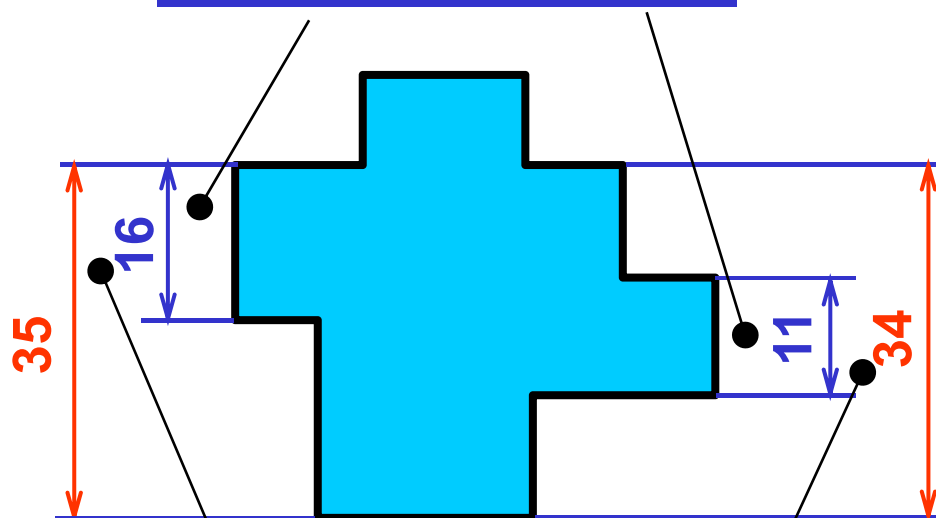




خطوط اندازه

خطوط اندازه بسیار نزدیک به یکدیگر و نما قرار گیرند.

یک فاصله حداقل دو برابر ارتفاع یک حرف قرار دهید.



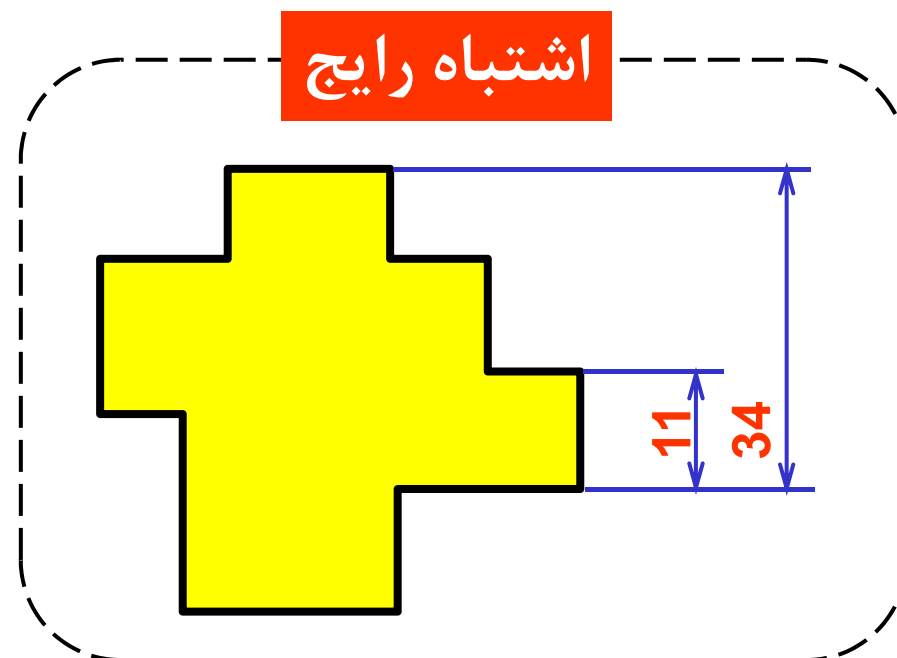
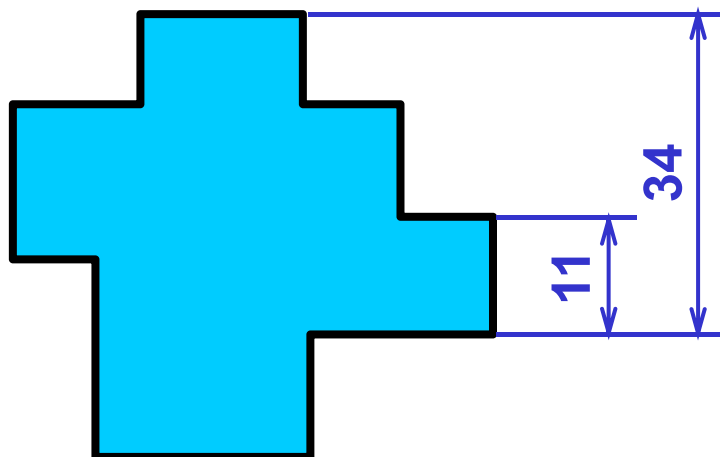
یک فاصله حداقل یک برابر ارتفاع یک حرف قرار دهید.



عدد اندازه

■ ارتفاع اعداد بین 2.5~3 mm پیشنهاد می شود .

■ اعداد را در فاصله تقریباً 1 mm در بالای خط اندازه و در وسط دو رابط اندازه قرار دهید.

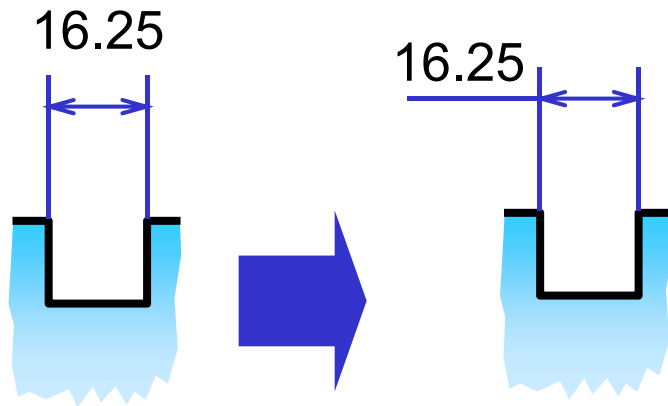




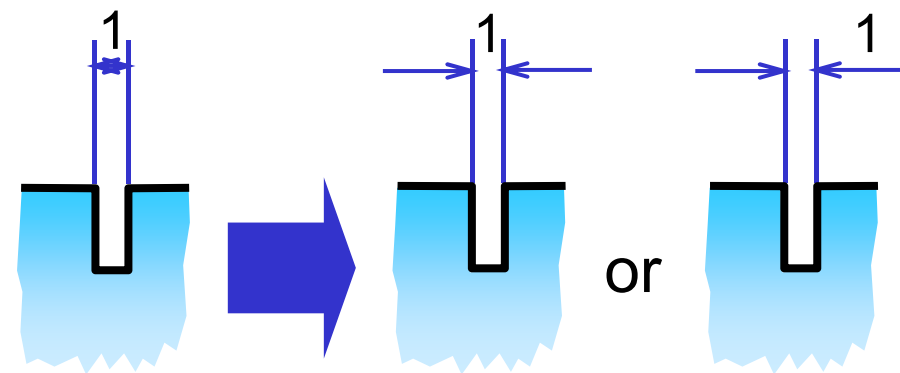
عدد اندازه

■ هنگامی که فضای کافی برای عدد اندازه یا سهمها وجود **ندارد**، آنها را در **بیرون** دو رابط اندازه قرار دهید.

فضای کافی عدد اندازه
وجود ندارد



فضای کافی برای سهمها وجود
ندارد





عدد اندازه: واحدها

استاندارد JIS و ISO واحدهای زیر را اتخاذ می کنند:

■ اندازه طول برحسب **میلیمتر** و **بدون** مشخص کردن علامت واحد "mm" می باشد.

■ اندازه زاویه بر حسب **درجه** و **همراه** با علامت "°" (در صورت لازم، دقیقه و ثانیه نیز باید با یکدیگر استفاده شوند).



شکل‌های اندازه‌گذاری: موقعیت

۱- روش هم تراز (Aligned Method)

عدد اندازه بنحوی قرار می‌گیرد که قابل خواندن از سمت **پایین** و **راست** نقشه باشند (در بالا یا سمت چپ خط اندازه نوشته می‌شوند).

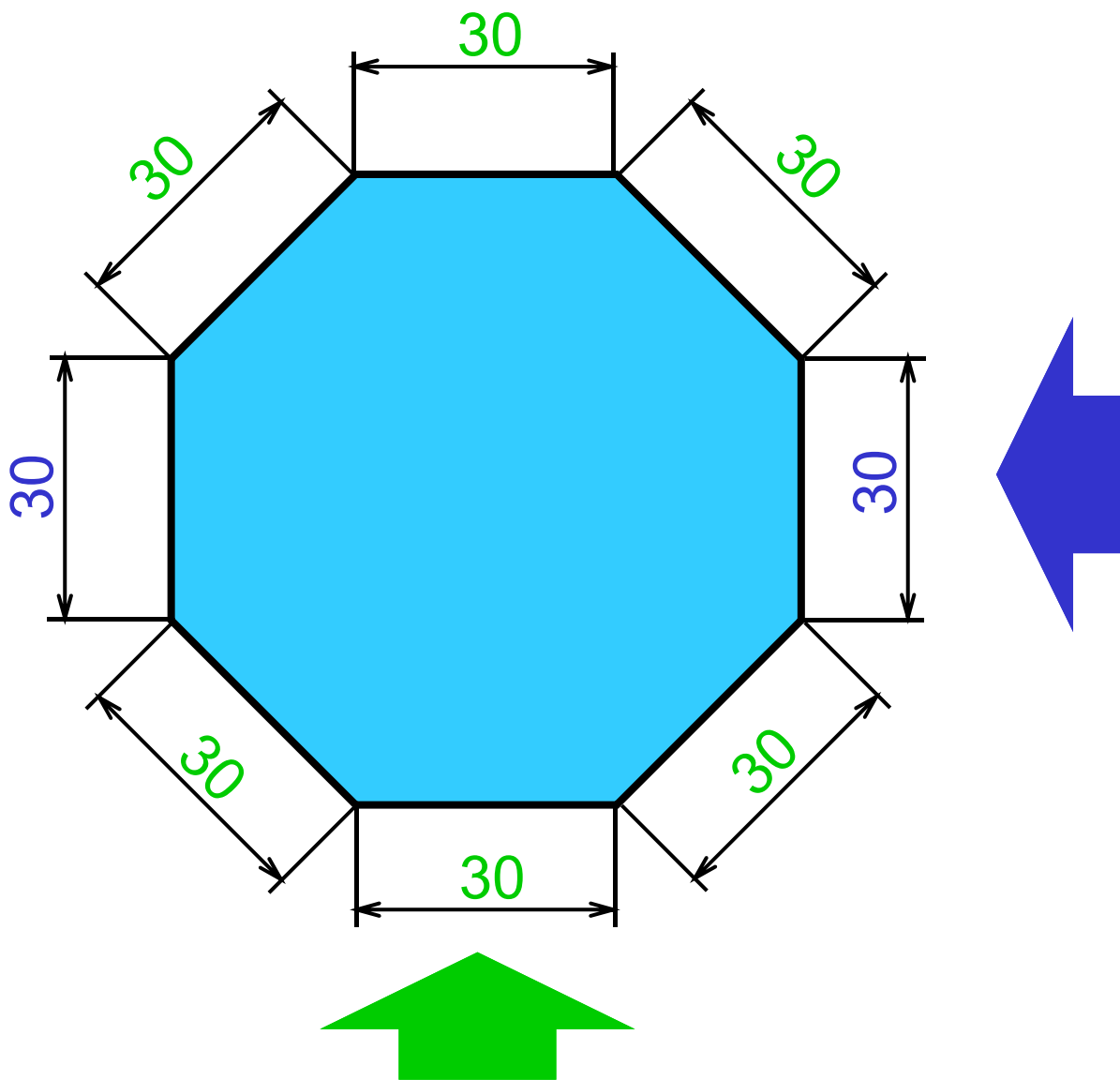
۲- روش تک جهتی (Unidirectional method)

عدد اندازه بنحوی قرار می‌گیرد که تنها از **پایین** نقشه قابل خواندن باشند.

هرگز از دو سیستم در یک نقشه و یا یک گروه از نقشه‌ها استفاده نکنید
(JIS Z8317).

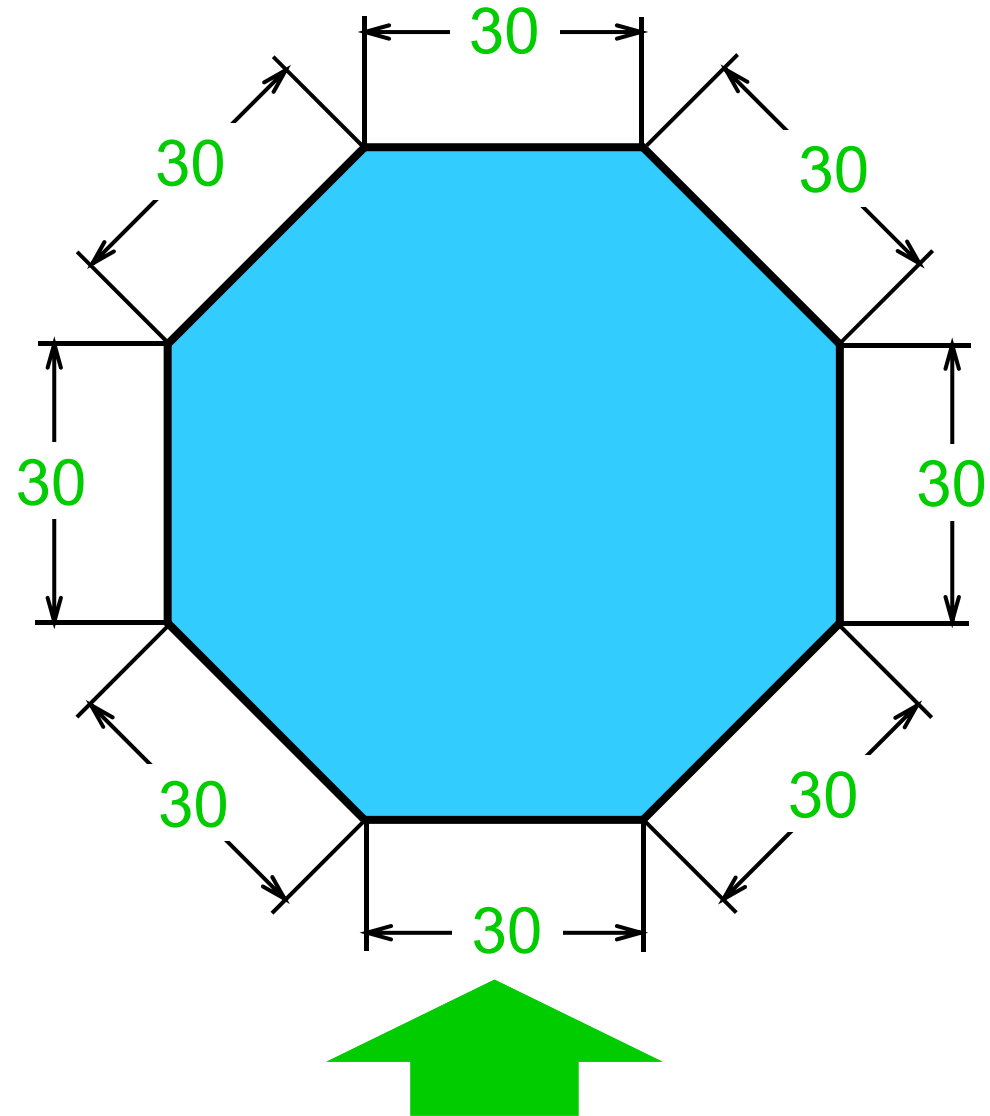


مثال: اندازه‌گذاری طول با استفاده از روش هم‌تراز



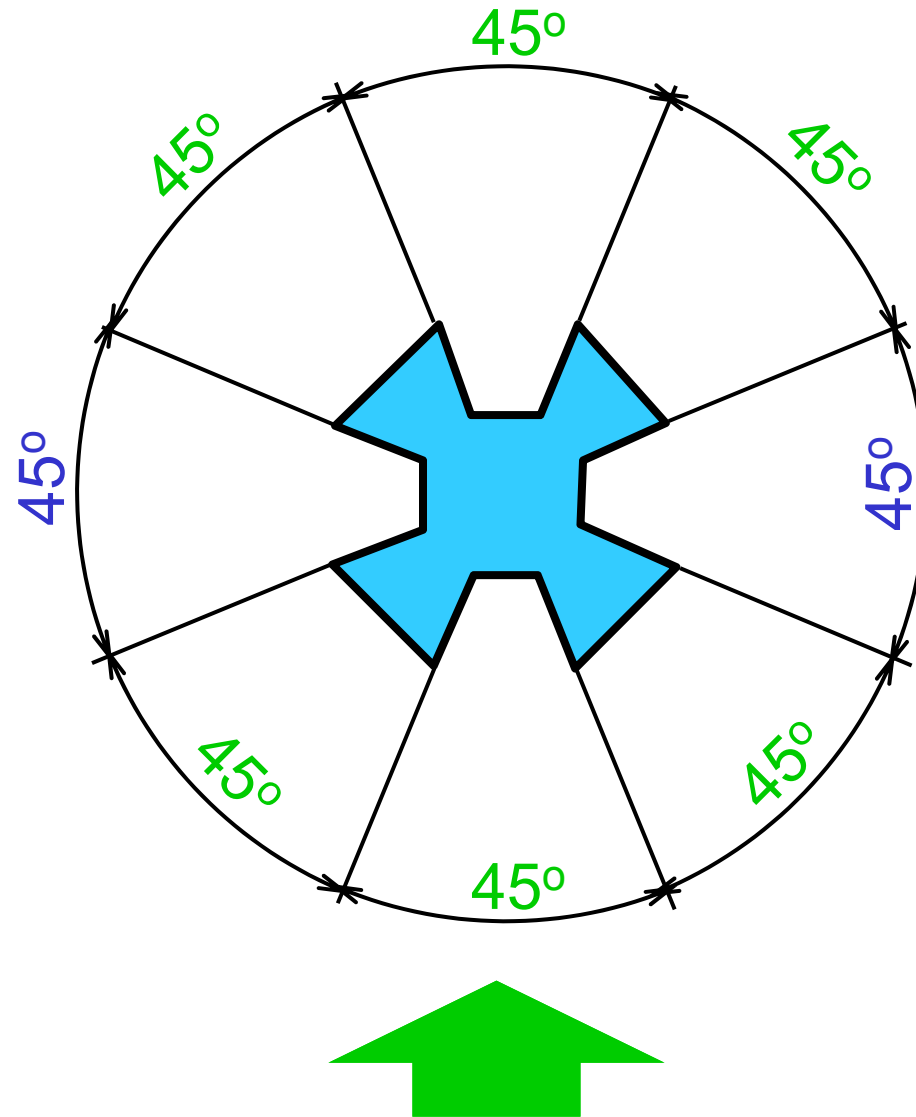


مثال: اندازه‌گذاری طول با استفاده از روش تک جهتی



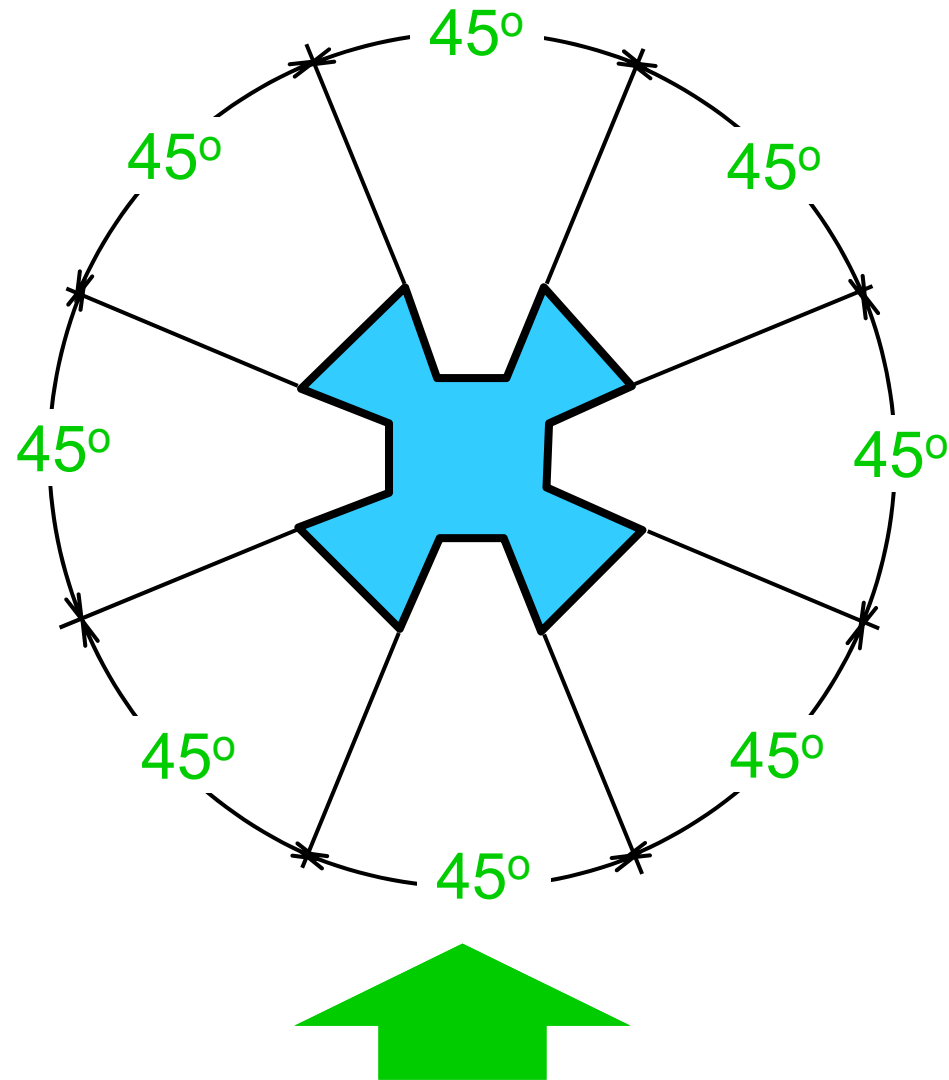


مثال: اندازه‌گذاری زاویه با استفاده از روش هم‌تراز





مثال: اندازه‌گذاری زاویه با استفاده از روش تک جهتی

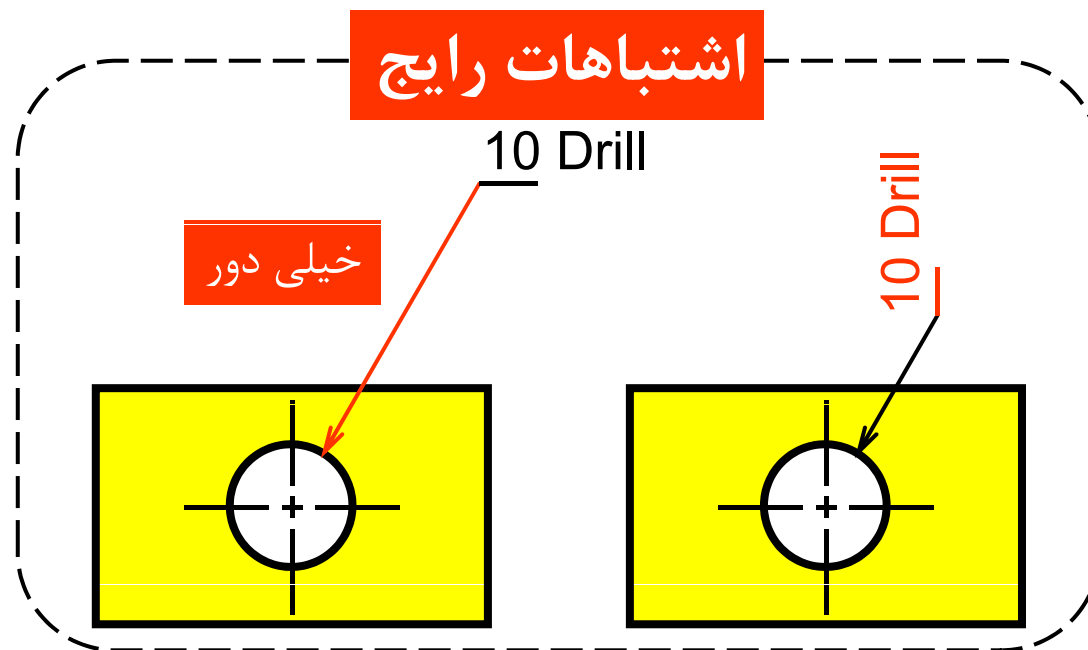
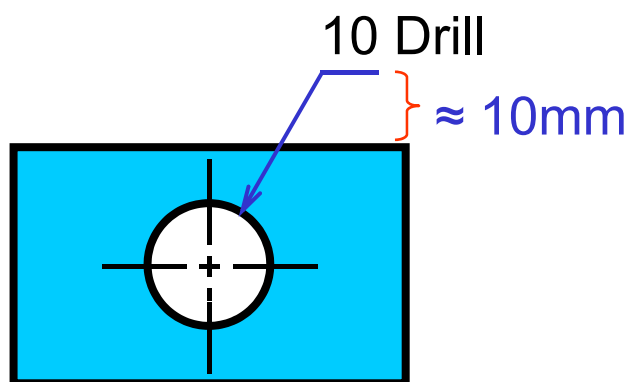




نوشته‌ها

■ نوشته‌ها را **نزدیک** به ویژگی مورد نظر و در خارج نما قرار دهید.

■ نوشته‌ها باید همواره **بطور افقی** خوانده شوند.



تمرینات اندازه‌گذاری





مفاهیم پایه

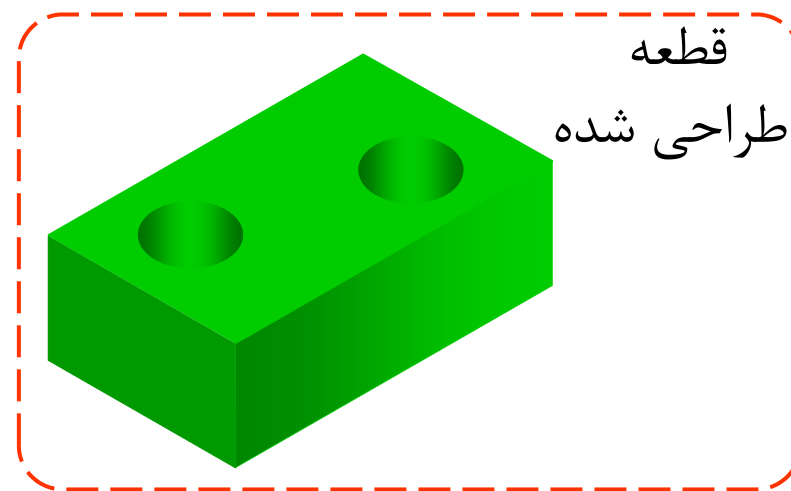
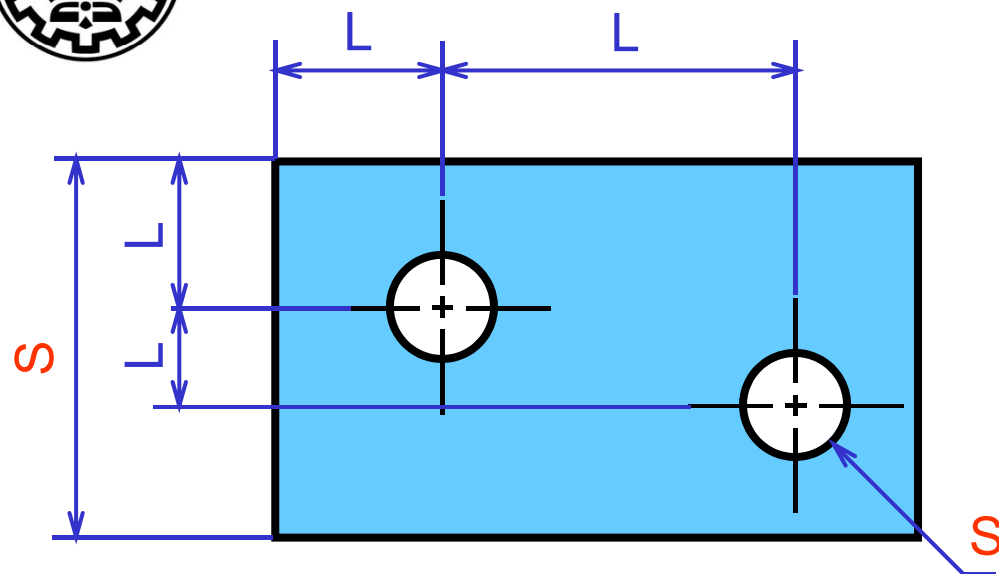
هدف از اندازه‌گذاری: اضافه کردن اطلاعات مربوط به **اندازه و موقعیت** که برای **ساخت شیء، مورد نیاز** می‌باشند.

این اطلاعات بایستی:

- واضح.
- کامل.
- آسان کننده:
 - روش ساخت.
 - روش اندازه‌گیری.



مثال



برای ساخت این قطعه
لازم است بدانیم...

- ۱- پهنا، عمق و ضخامت قطعه.
- ۲- قطر و عمق سوراخ‌ها.
- ۳- موقعیت سوراخ‌ها.

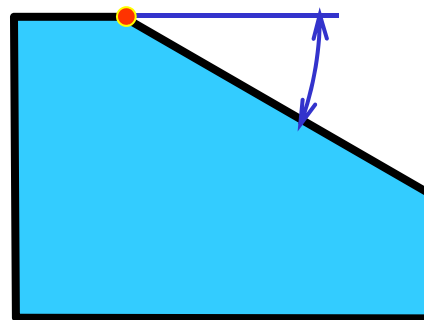
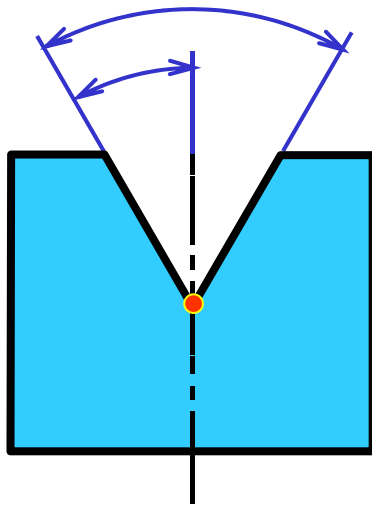
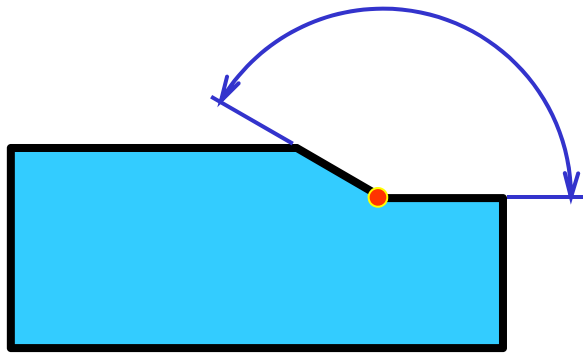
“S” اشاره به بعد اندازه دارد.

“L” اشاره به بعد موقعیت دارد.

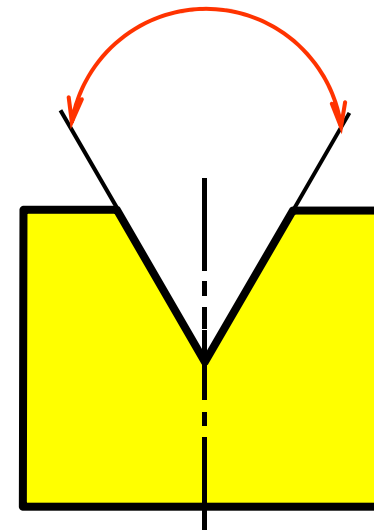


زاویه

■ برای اندازه‌گذاری یک زاویه از **خط اندازه مدور** که به مرکز رأس زاویه زده شده است، استفاده کنید.



اشتباه رایج

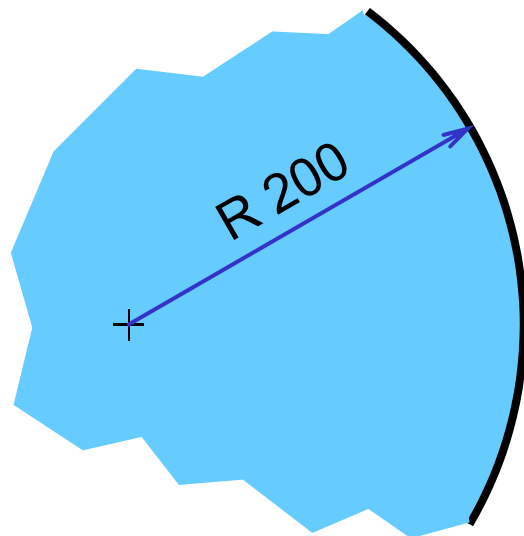




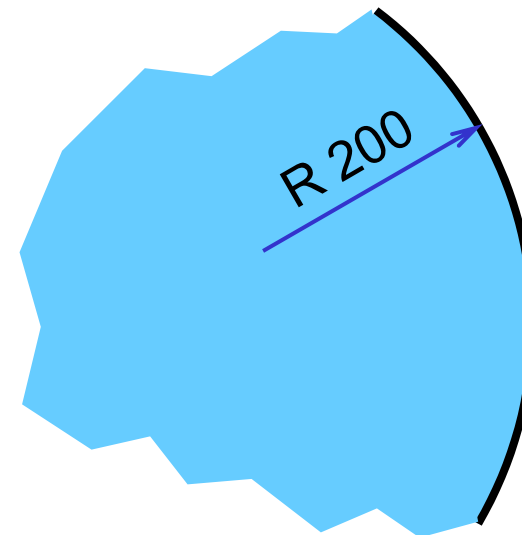
کمان

■ برای اندازه‌گذاری کمان، شعاع کمان در نمایی که شکل واقعی آنها ظاهر می‌شود، نشان داده می‌شود.

■ همیشه قبل از عدد، حرف "R" گذاشته می‌شود تا تأکید کند که آن اندازه شعاع یک کمان است.



or

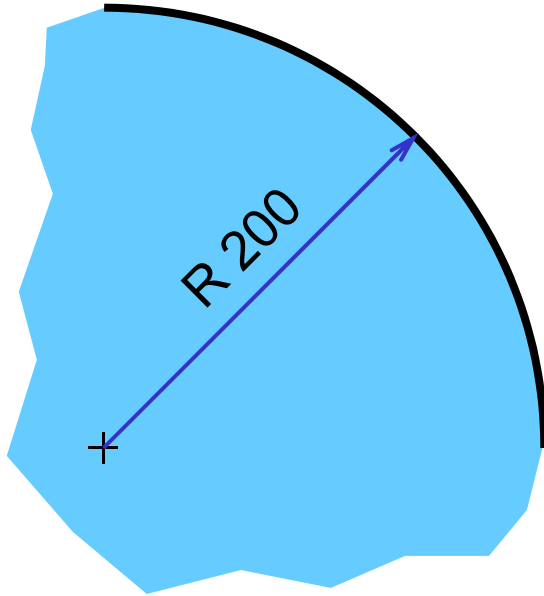




کمان

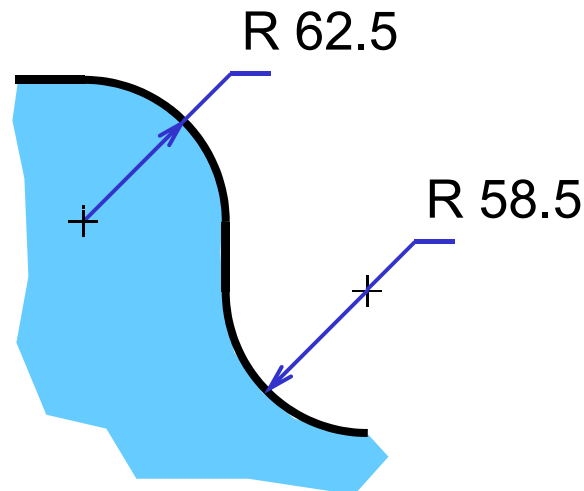
■ در صورت وجود فضای کافی، عدد اندازه و پیکان بایستی در داخل کمان باشند.

فضای کافی
برای هر دو



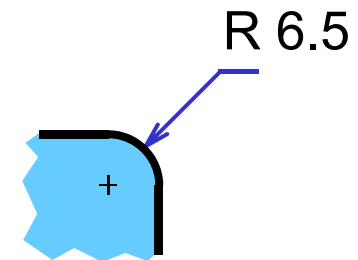
فضای کافی
برای تنها پیکان

شکل اندازه را به بیرون
منتقل کنید



فضای ناکافی
برای هر دو

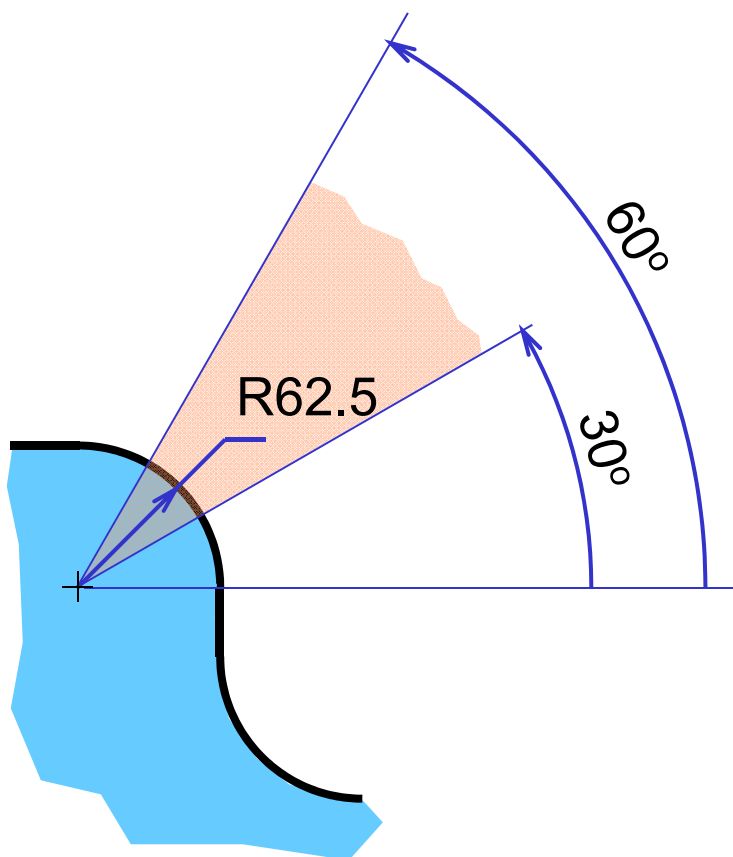
شکل اندازه و پیکان را به
بیرون منتقل کنید



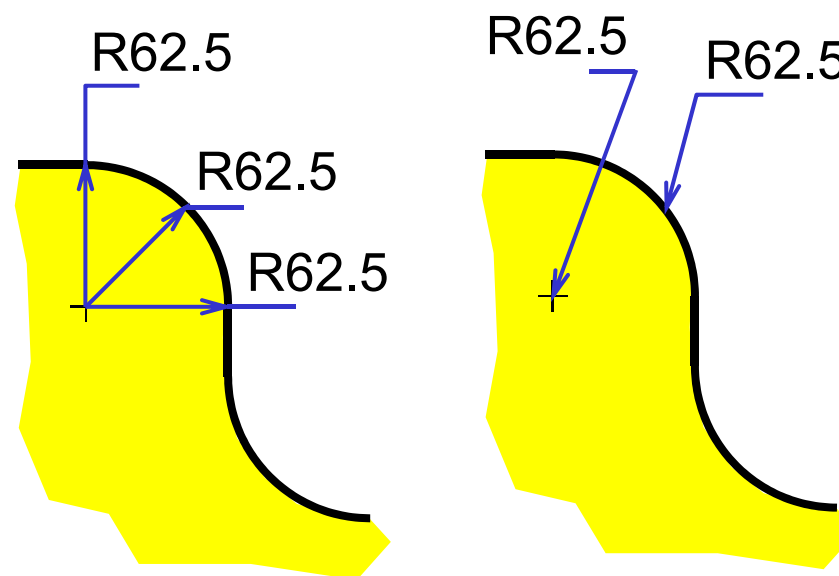


کمان

■ خط هادی باید شعاعی و مایل و در یک زاویه حدود ۳۰ تا ۶۰ درجه نسبت به افق باشد.



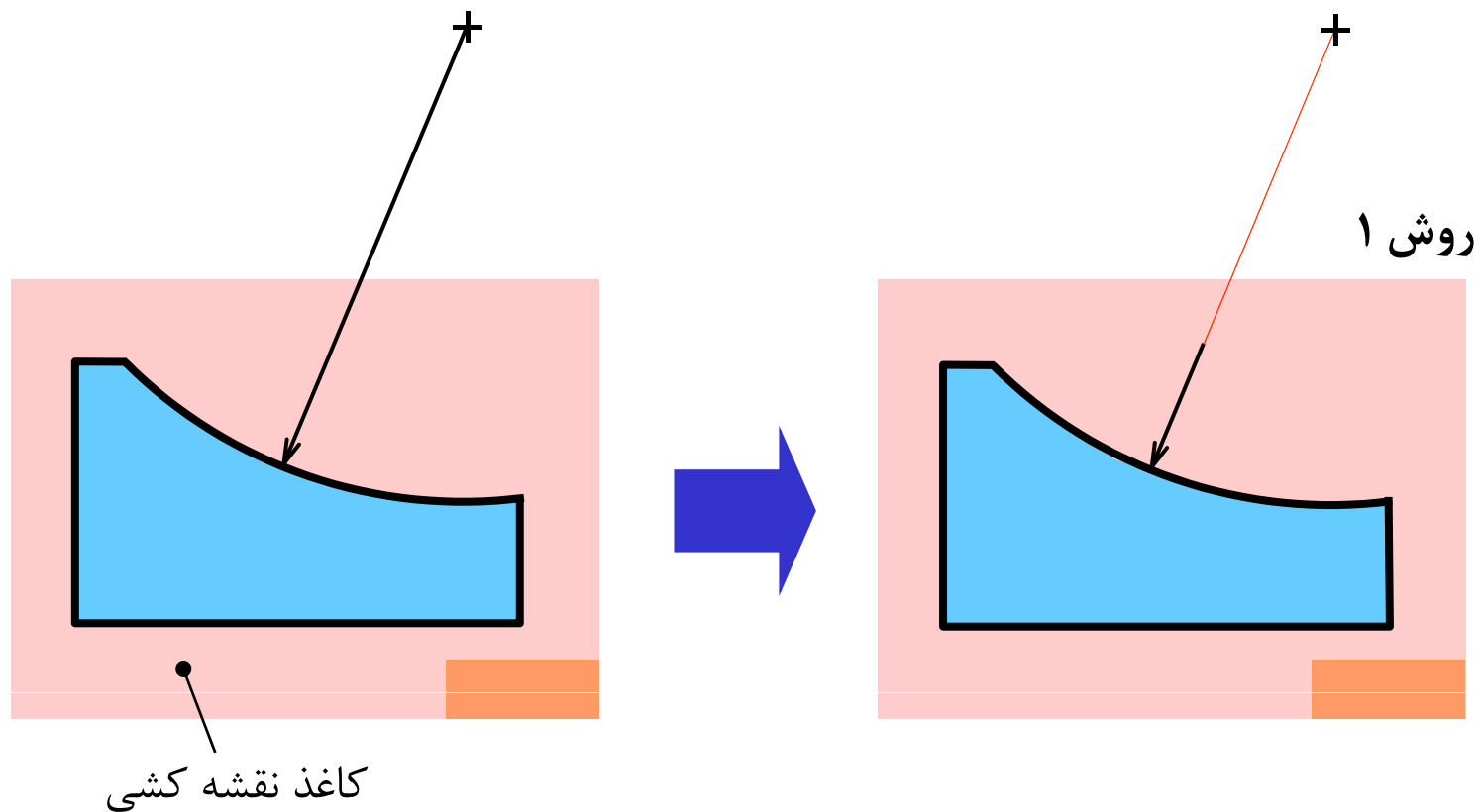
اشتباه رایج





کمان

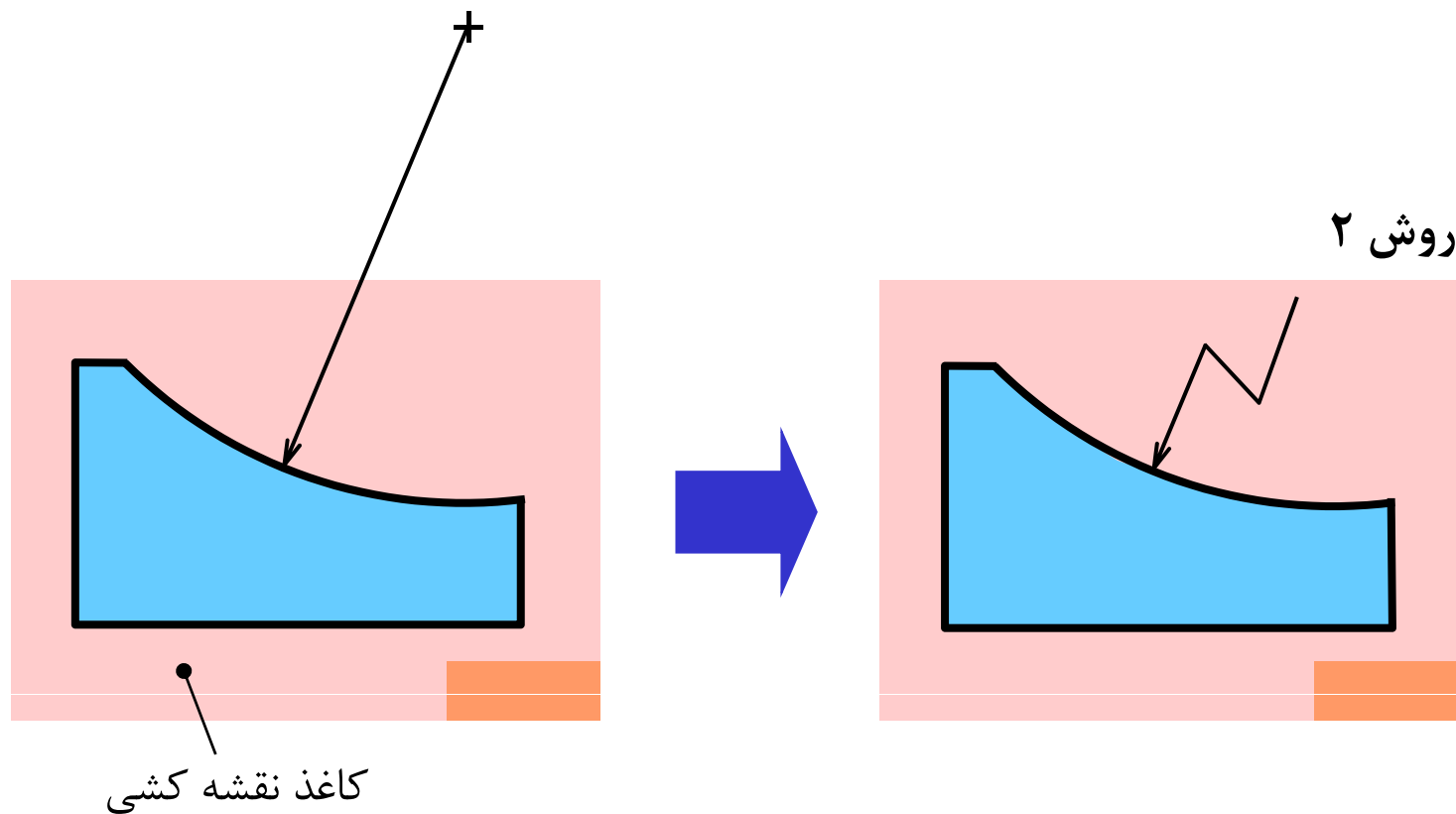
■ در صورت قرارگیری مرکز کمان در خارج از نقشه یا تداخل آن با دیگر نماها، از خط اندازه شعاعی کوتاه شده استفاده کنید.





کمان

■ در صورت قرارگیری مرکز کمان در خارج از نقشه یا تداخل آن با دیگر نماها، از خط اندازه شعاعی کوتاه شده استفاده کنید.



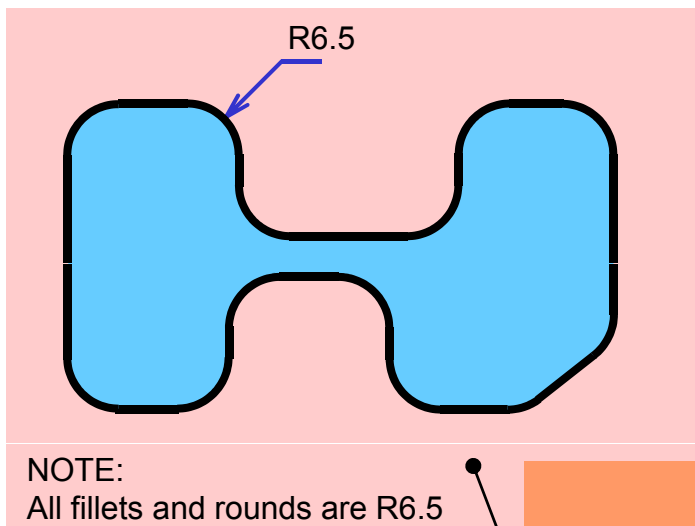


اندازه‌گذاری انحناها

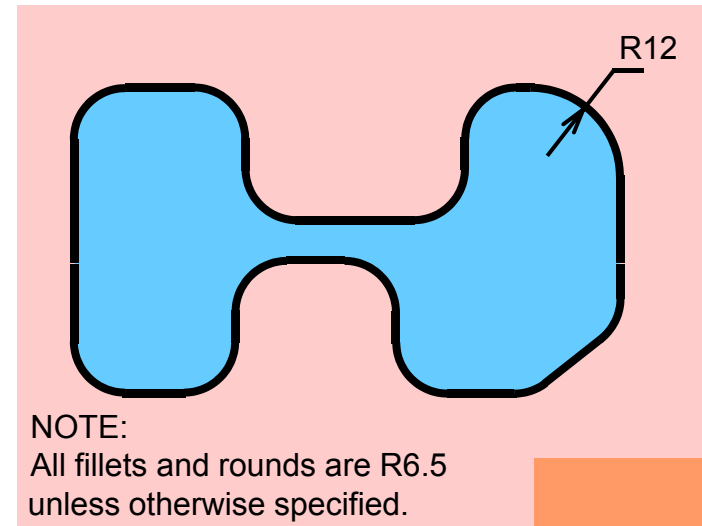
■ شعاع یک انحنا را تنها با استفاده از یک نوشته در محل آن مشخص کنید.

■ اگر تمام انحناها دارای اندازه یکسان هستند، می‌توان اندازه را حذف کرد ولی لازم است که یک نوشته به صورت زیر اضافه کنیم.

“All fillets and rounds are Rxx.”



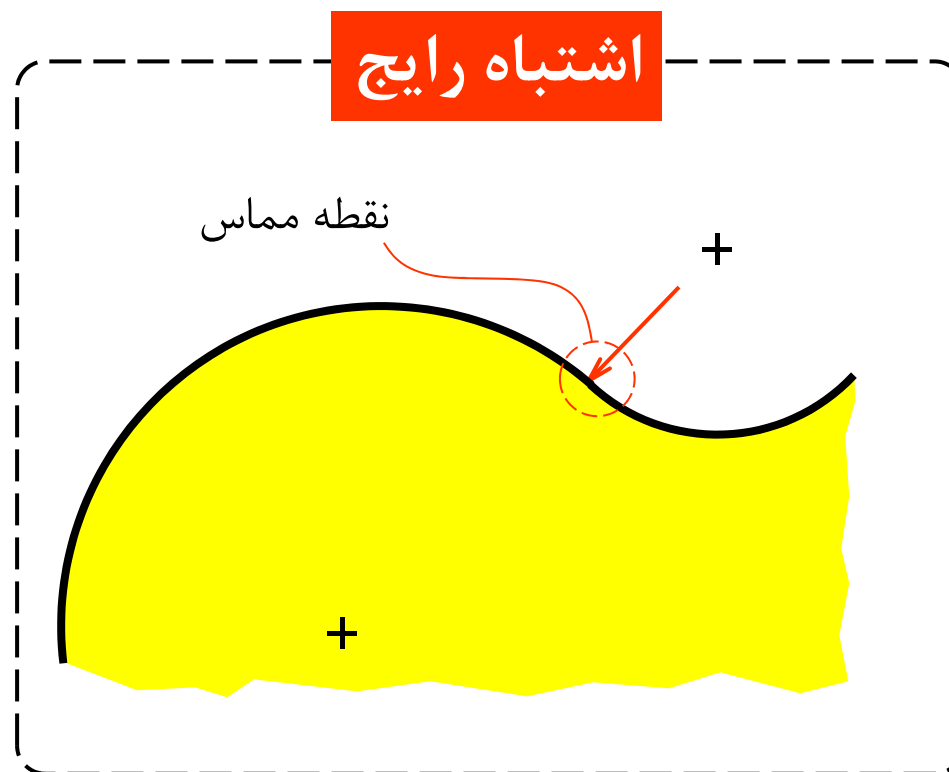
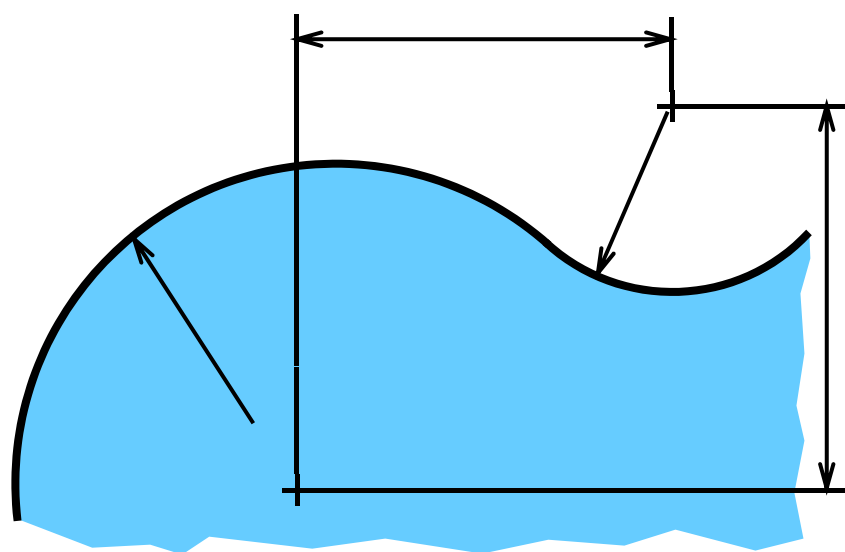
کاغذ نقشه کشی





منحنی

■ یک منحنی از دو یا چند کمان تشکیل شده است و نیاز است که اندازه شعاع و محل مرکز هر کمان مشخص شود.



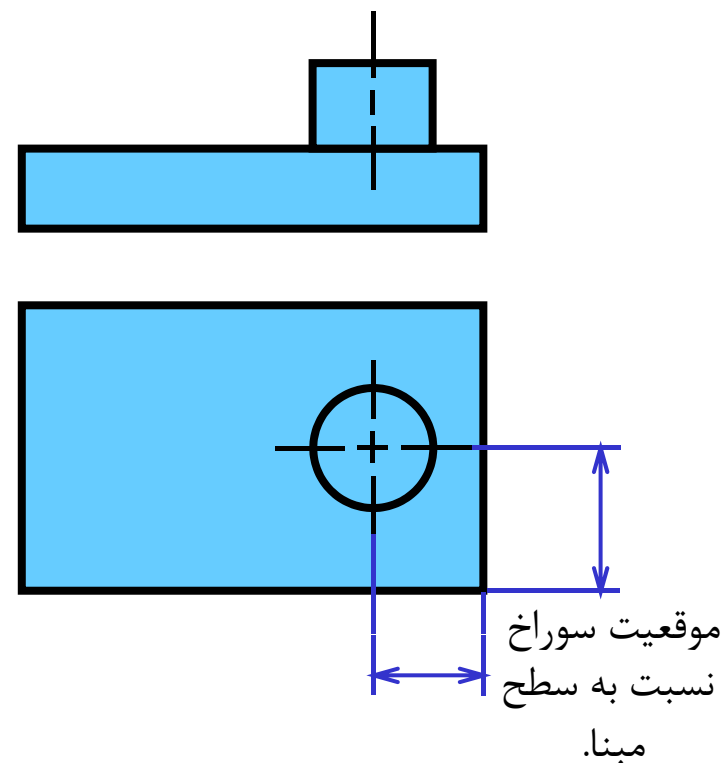
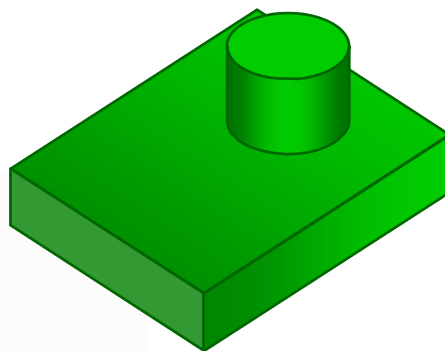
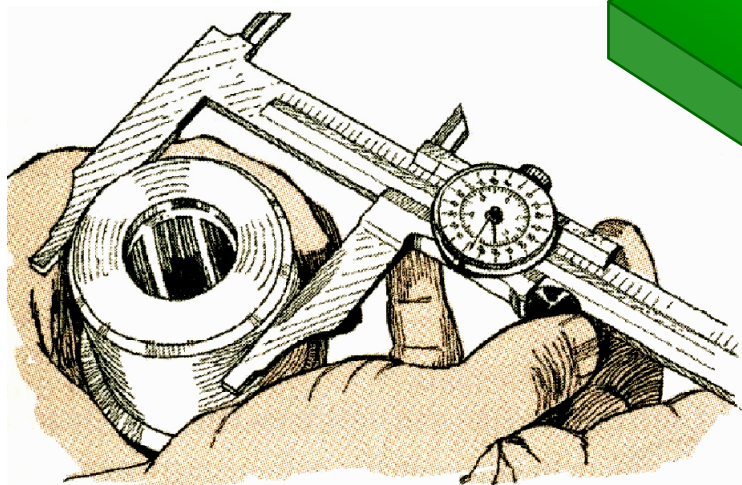


استوانه

■ ابعاد اندازه عبارتند از قطر و ارتفاع.

■ موقعیت مکانی استوانه، **حتماً بایستی** توسط خطوط مرکز استوانه و در نمای دایره‌ای آن انجام شود.

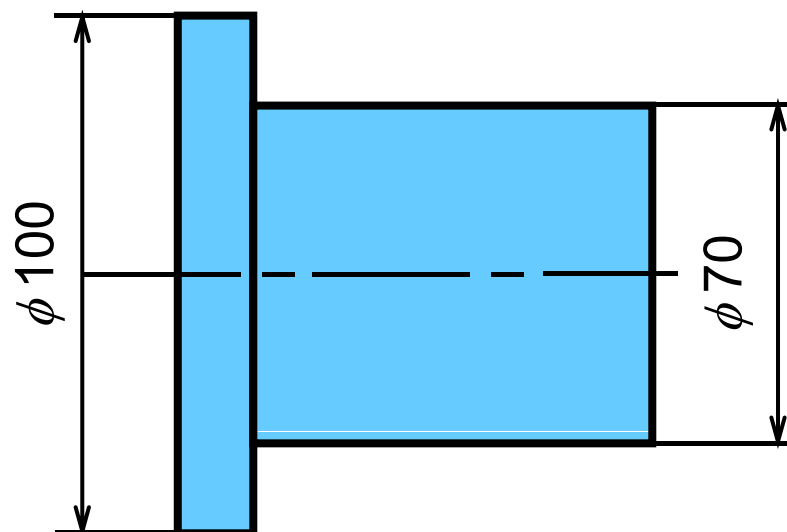
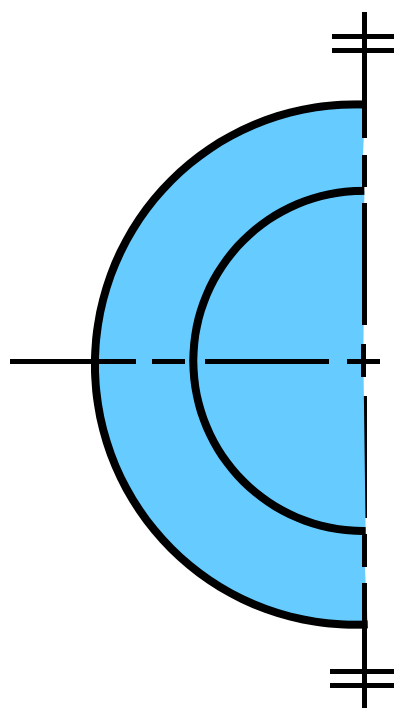
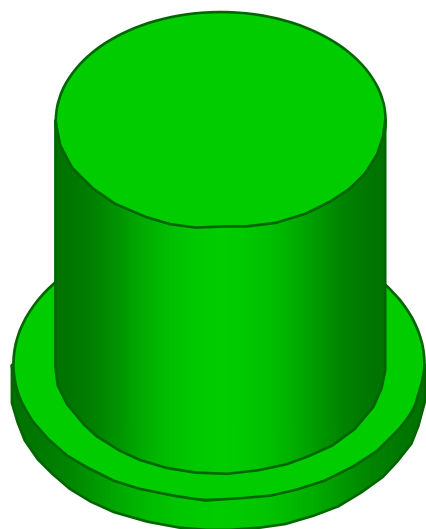
روش
اندازه‌گیری





استوانه

■ در یک نمای طولی، قطر استوانه **باید** همراه با علامت " ϕ " در قبل از عدد اندازه بیان شود.



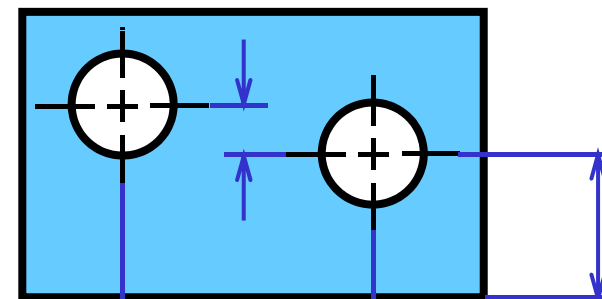
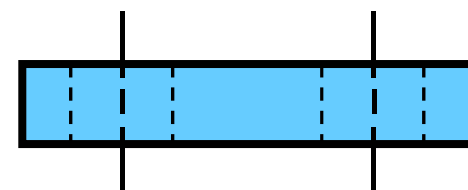
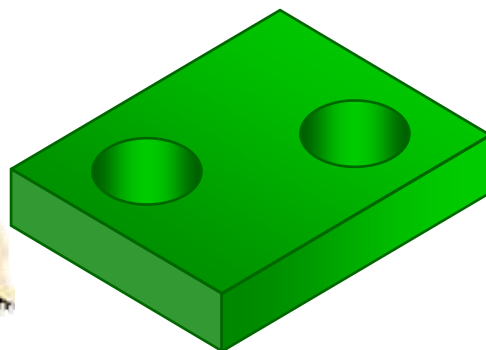


سوراخ‌ها

■ ابعاد اندازه عبارتند از قطر و عمق.

■ مشخص کردن محل **حتماً بایستی** توسط خطوط مرکز سوراخ و در نمای دایره‌ای آن انجام شود.

روش
اندازه‌گیری



موقعیت سوراخ
نسبت به سطح
مینا.

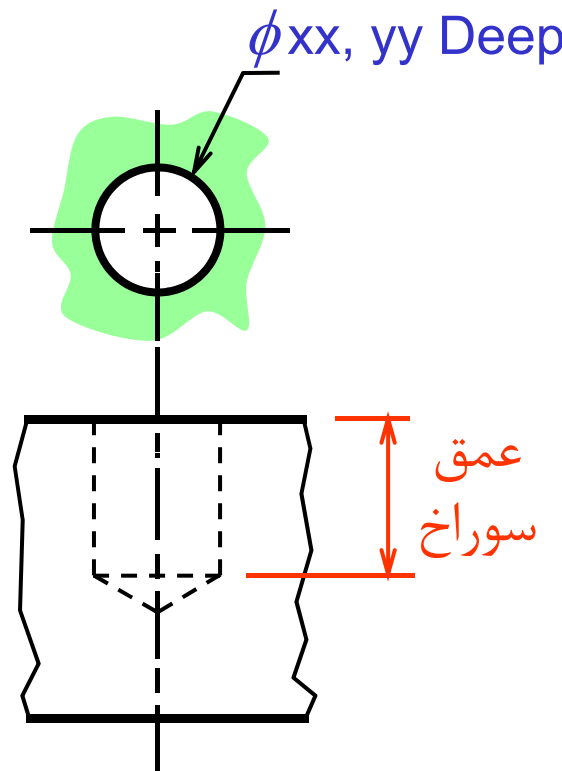
موقعیت دو سوراخ
نسبت به هم.



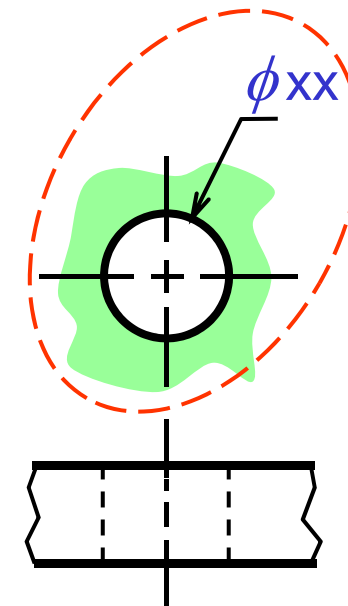
سوراخ‌ها: اندازه کوچک

■ از خط هادی و نوشته محلی برای مشخص کردن قطر و عمق سوراخ در نمای دایره‌ای استفاده کنید.

۲- سوراخ کور

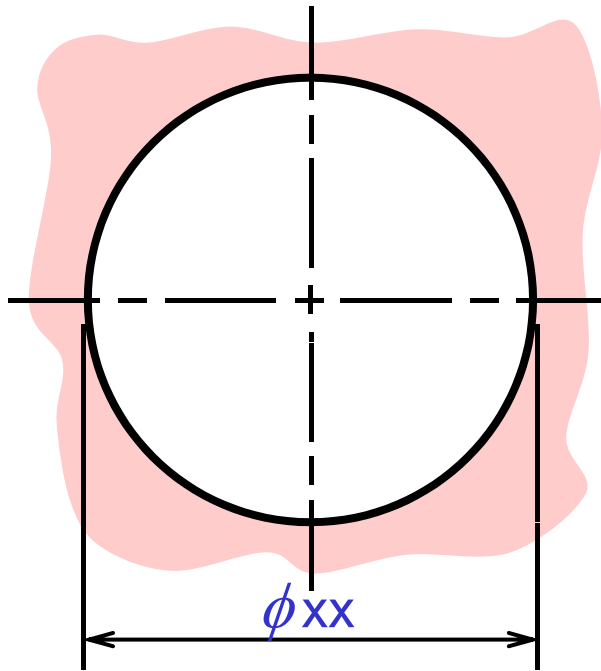


۱- سوراخ سرتاسری

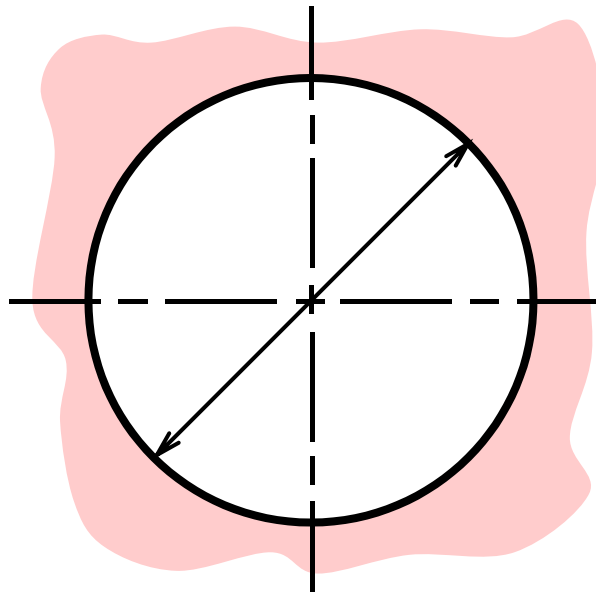


سوراخ‌ها: اندازه بزرگ

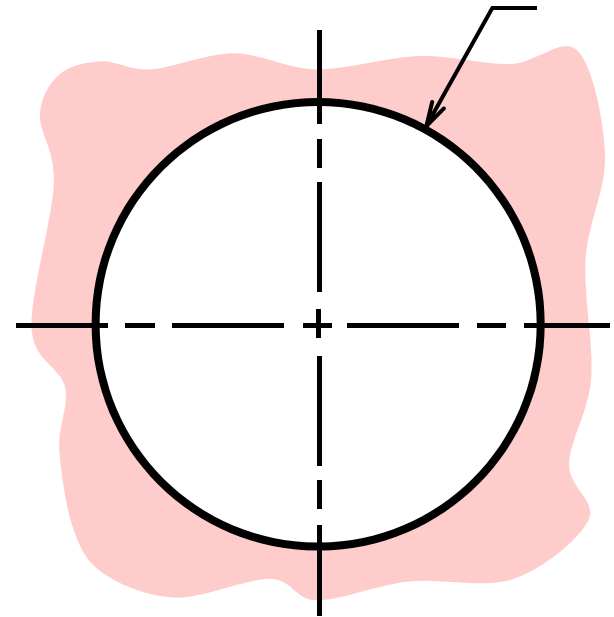
استفاده از خطوط رابط
و اندازه



استفاده از خط اندازه
قطری



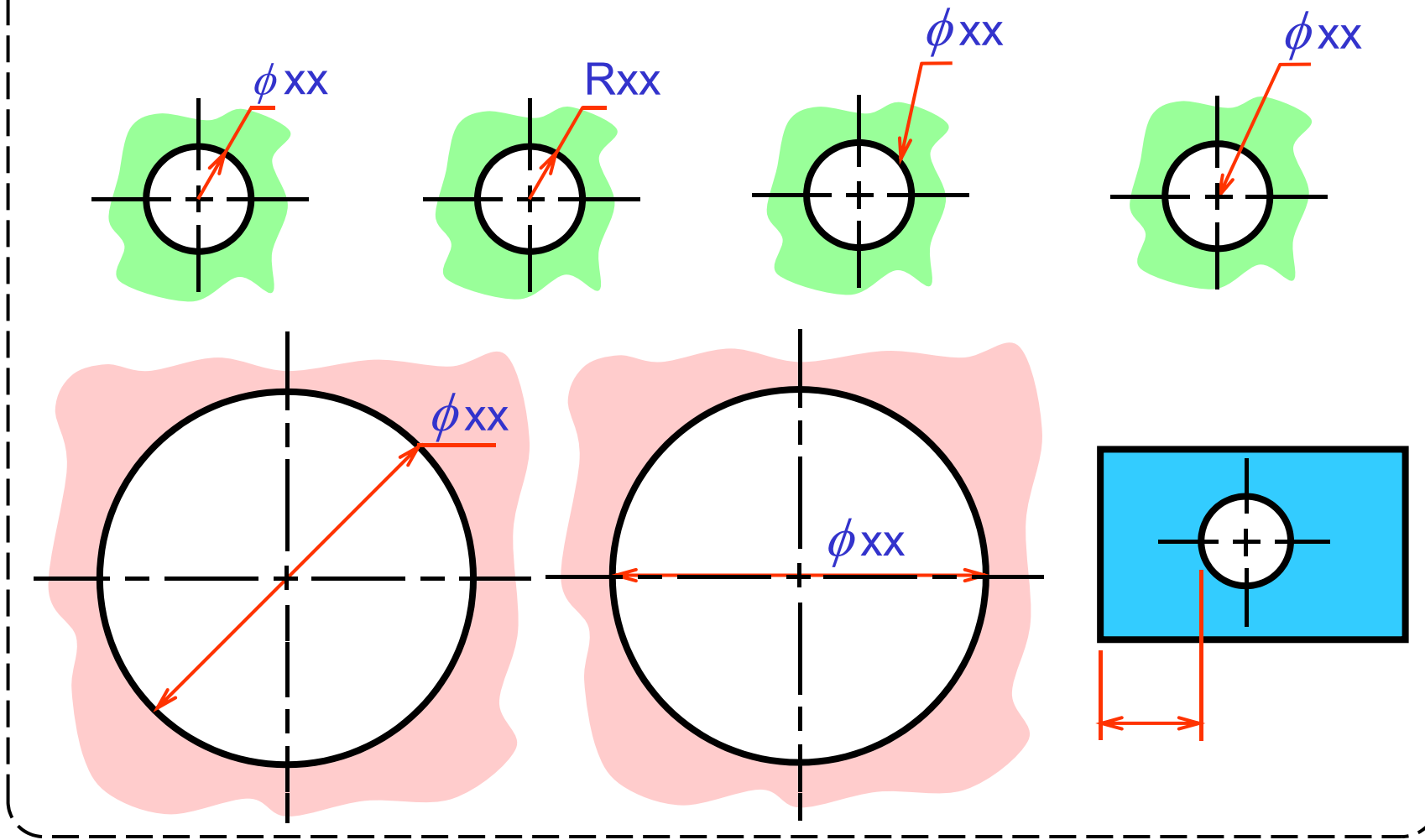
استفاده از خط هادی و
نوشته





سوراخ‌ها:

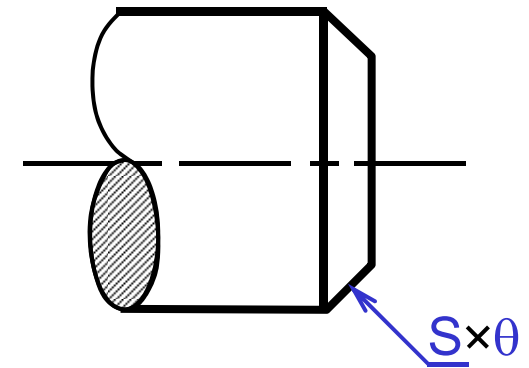
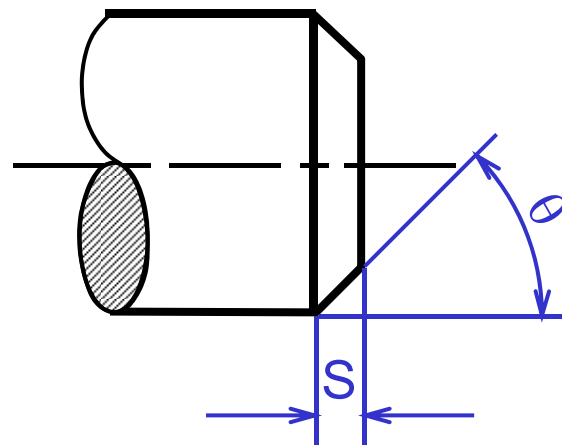
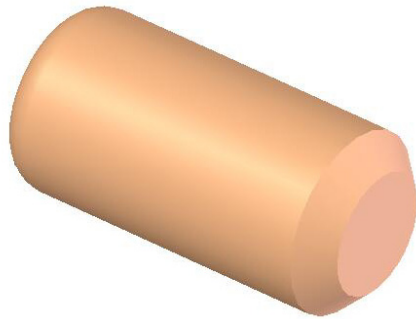
اشتباهات رایج



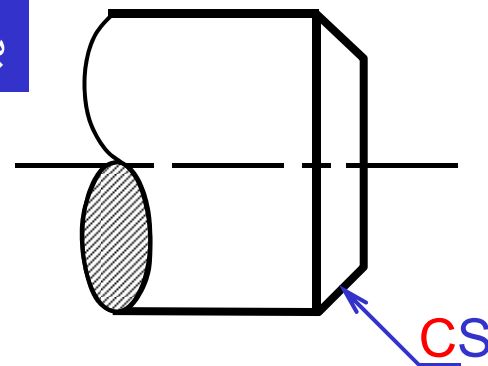


پخ زدن (Chamfer)

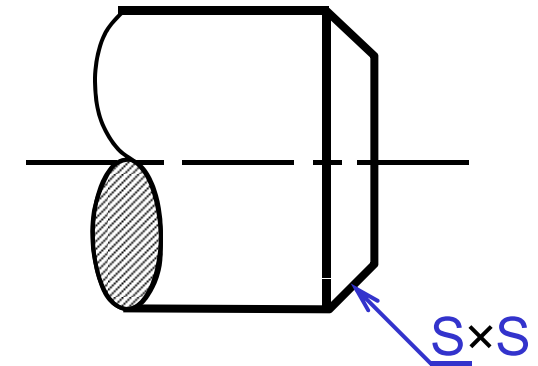
■ از خط هادی و نوشته برای نشان دادن **طول** و **زاویه** پخ استفاده کنید.



برای یک پخ ۴۵ درجه



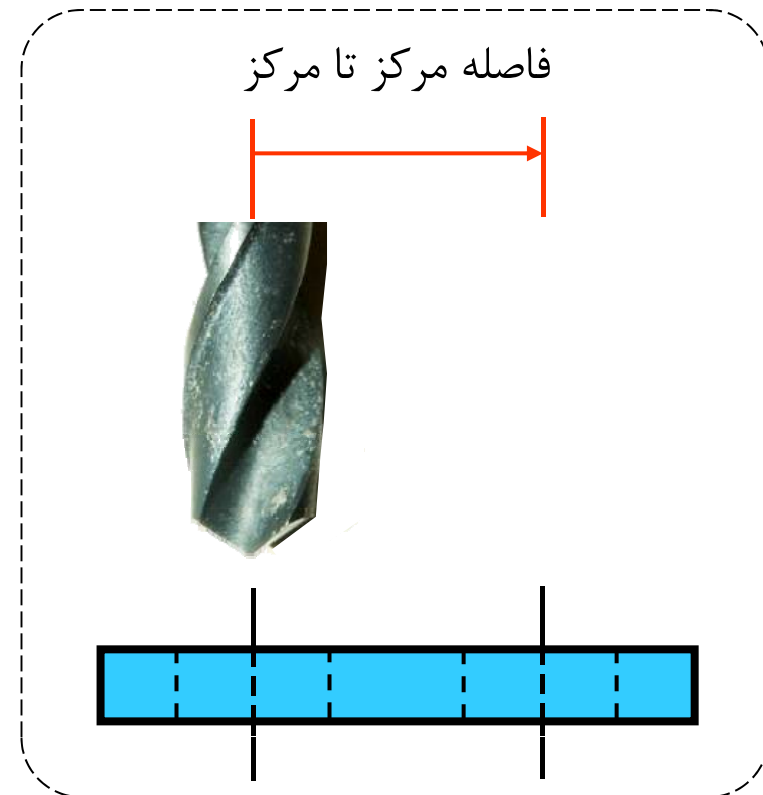
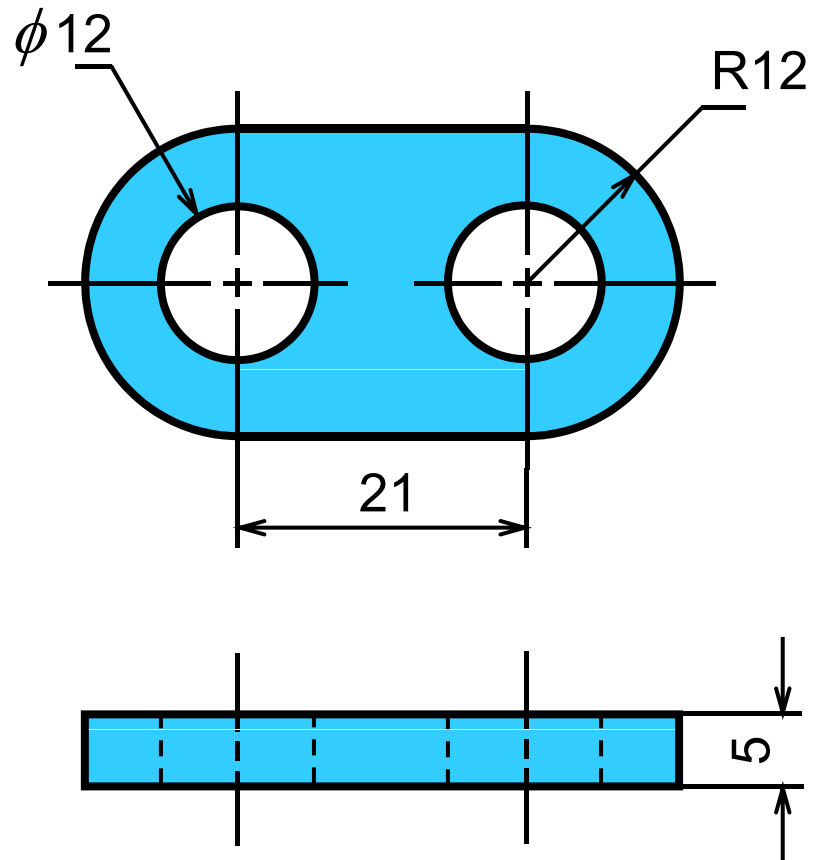
or





شکل‌های با انتهای گرد

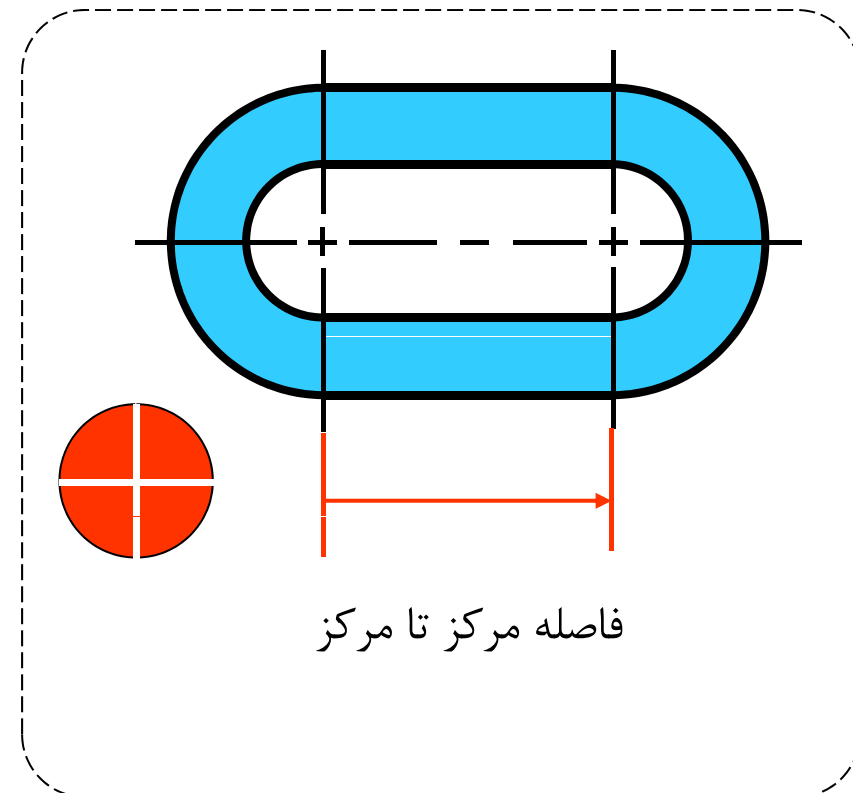
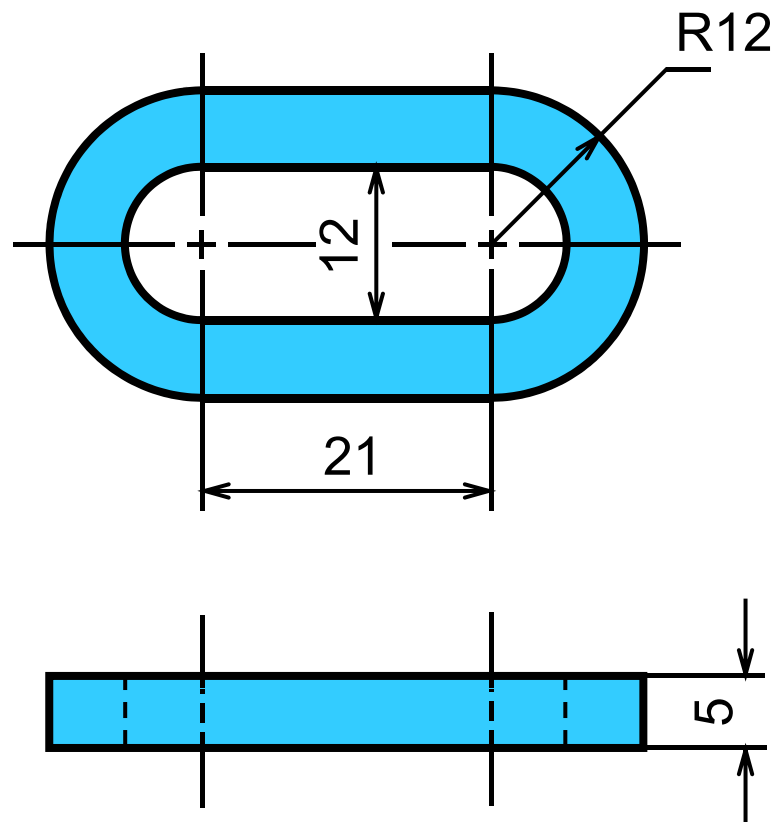
■ بر اساس روشی که کارخانه سازنده استفاده می‌کند، اندازه‌گذاری شود.





شکل‌های با انتهای گرد

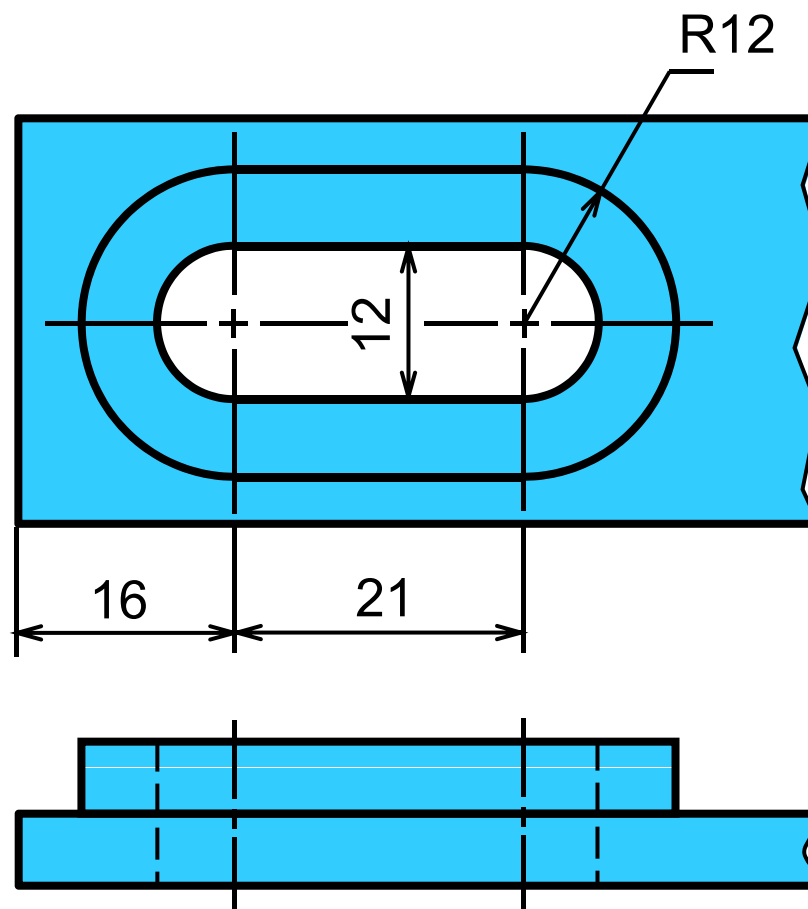
■ بر اساس روشی که کارخانه سازنده استفاده می‌کند، اندازه‌گذاری شود.





شکل‌های با انتهای گرد

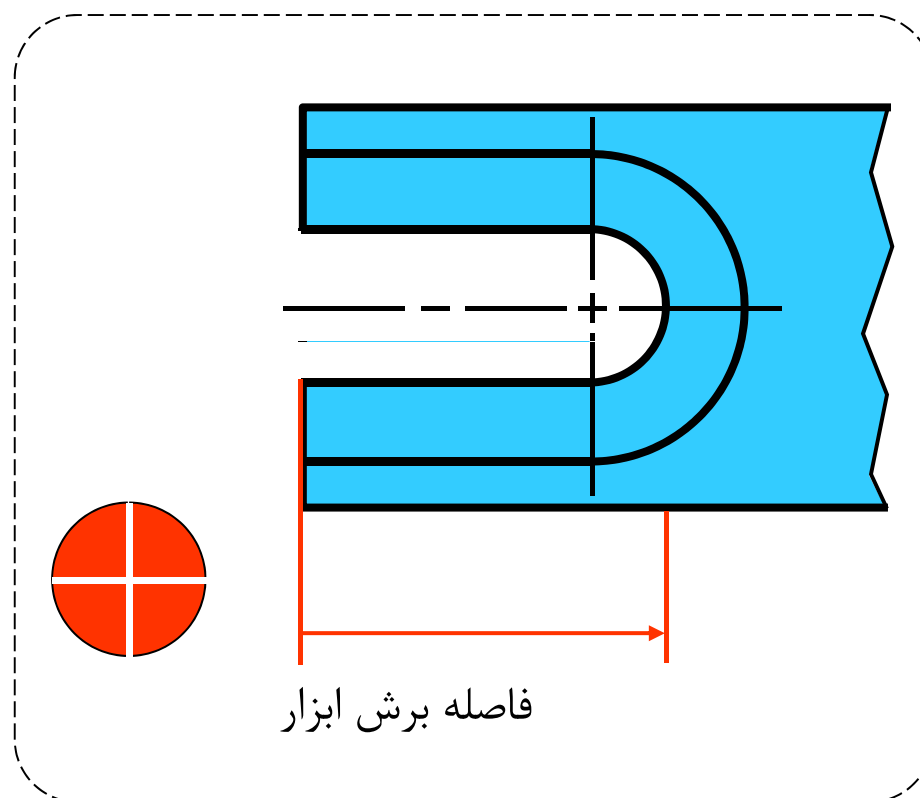
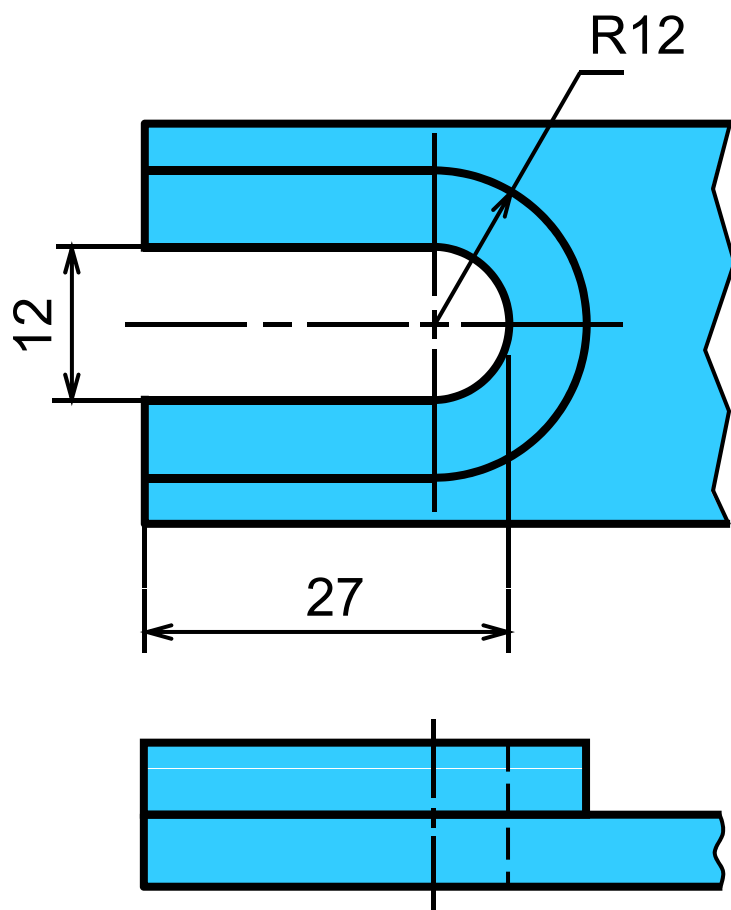
■ بر اساس روشی که کارخانه سازنده استفاده می‌کند، اندازه‌گذاری شود.





شکل‌های با انتهای گرد

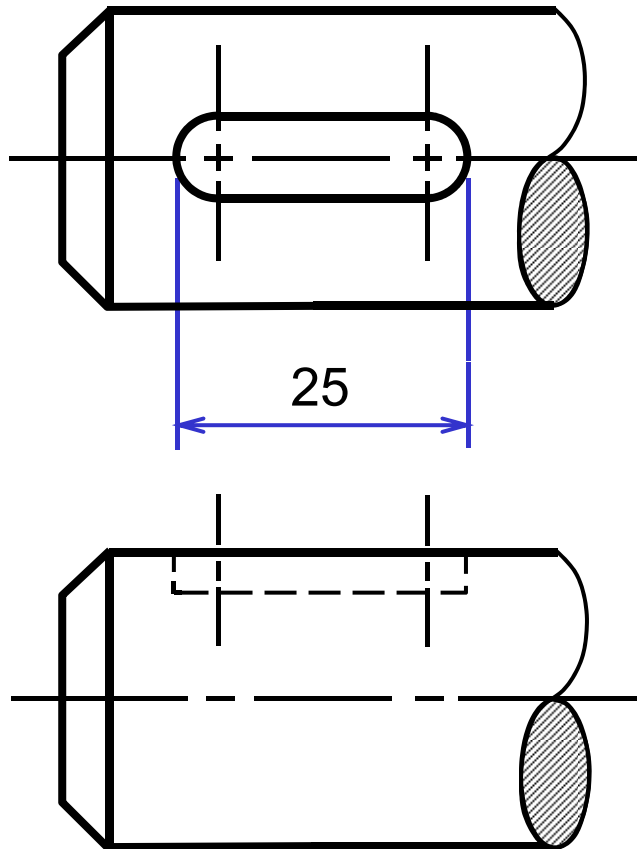
■ بر اساس روشی که کارخانه سازنده استفاده می‌کند، اندازه‌گذاری شود.



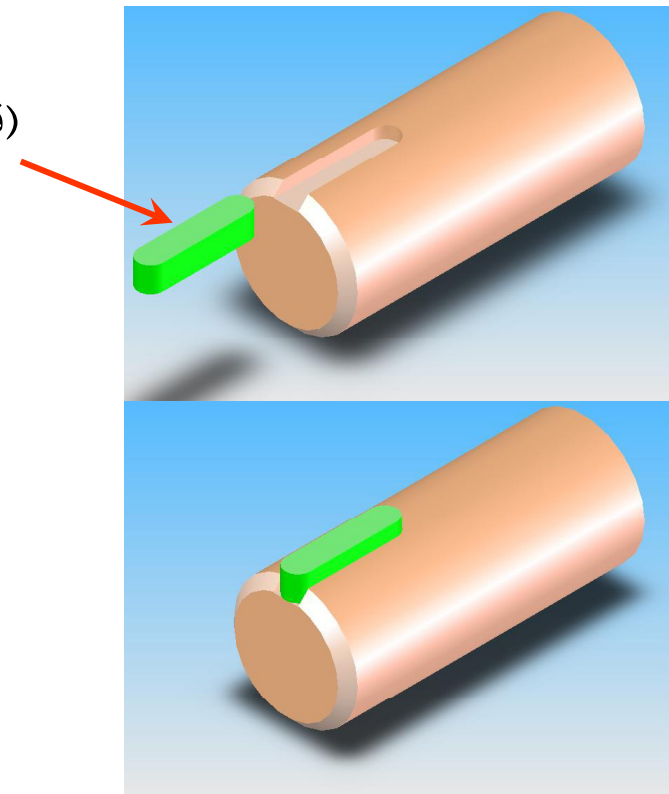


شکل‌های با انتهای گرد

اندازه‌گذاری باید براساس **اندازه‌های استاندارد** دیگر قطعاتی که قرار است مونتاژ شوند و یا براساس روش ساخت استفاده شده، می‌باشد.



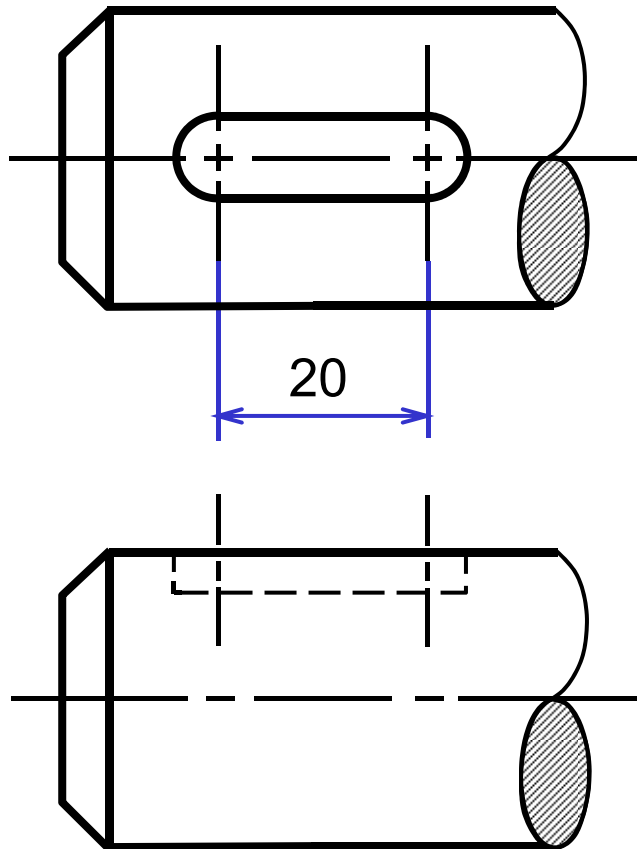
پین
(قطعه استاندارد)





شکل‌های با انتهای گرد

اندازه‌گذاری باید براساس **اندازه‌های استاندارد** دیگر قطعاتی که قرار است مونتاژ شوند و یا براساس روش ساخت استفاده شده، می‌باشد.



محل قرارگیری اندازه‌ها

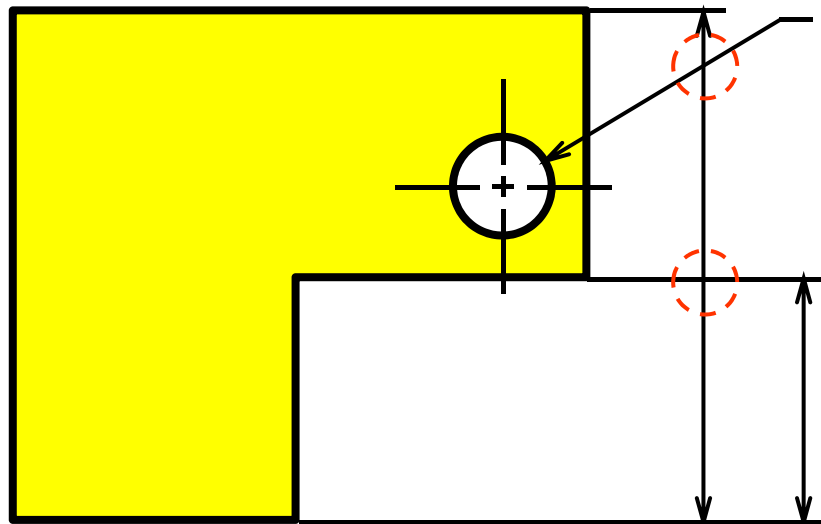




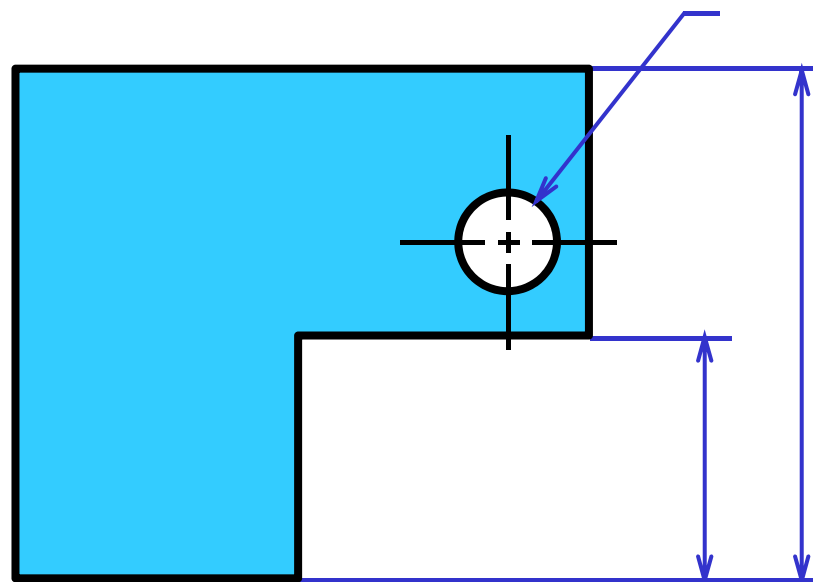
موارد پیشنهادی

۱- رابط‌های اندازه و خطوط هادی **نباید** خط اندازه را قطع کنند.

ضعیف



خوب

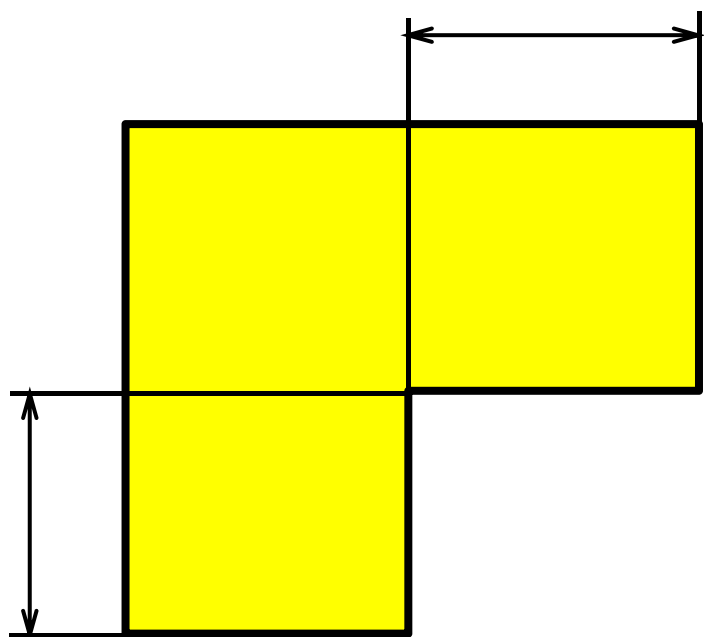




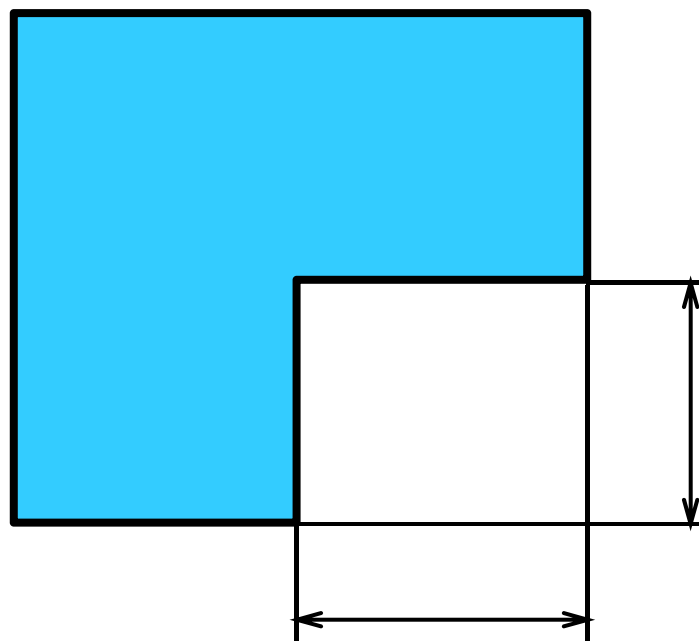
موارد پیشنهادی

۲- رابط‌های اندازه **باید** از نزدیکترین فاصله از جایکه قرار است اندازه‌گذاری شود، رسم شوند.

ضعیف



خوب

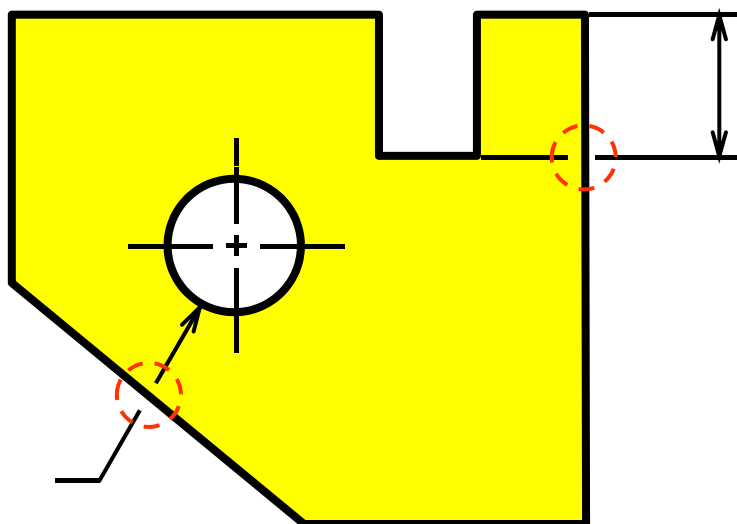




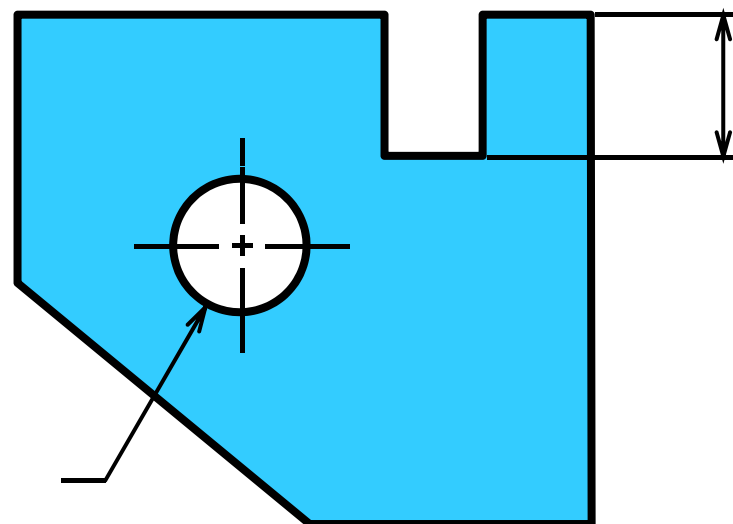
موارد پیشنهادی

۳- رابط‌های اندازه برای ویژگی‌های داخلی **می‌توانند** در برخورد با خطوط مرئی، **بدون** گذاشتن فضای خالی عبور کنند.

اشتباه



صحیح

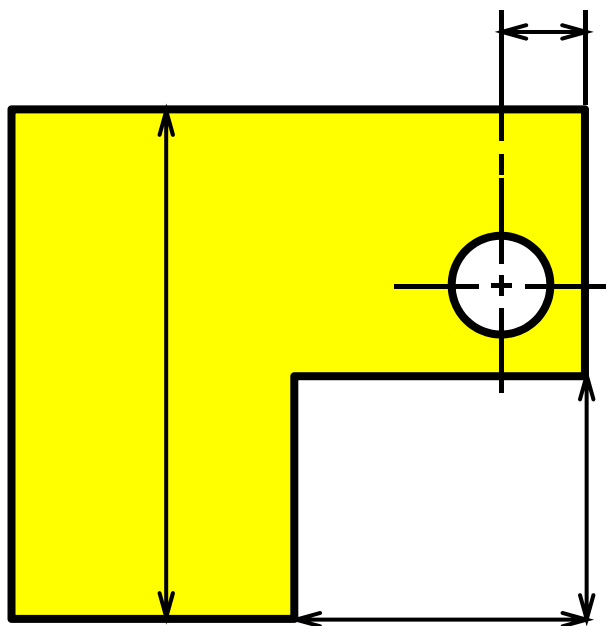




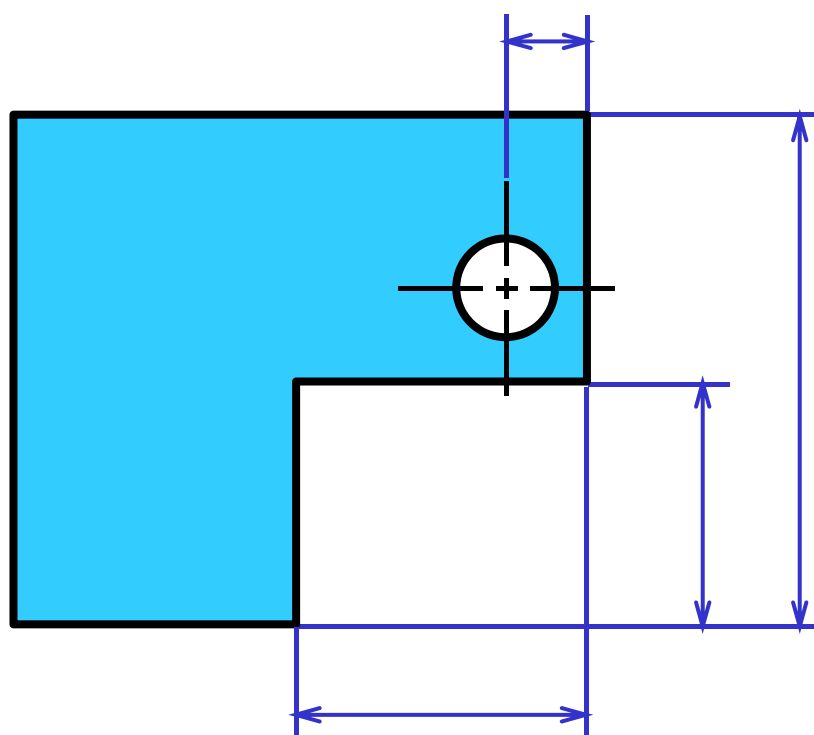
موارد پیشنهادی

۴- هرگز از خطوط جسم، تقارن و اندازه بعنوان خطوط رابط استفاده نکنید.

ضعیف



خوب

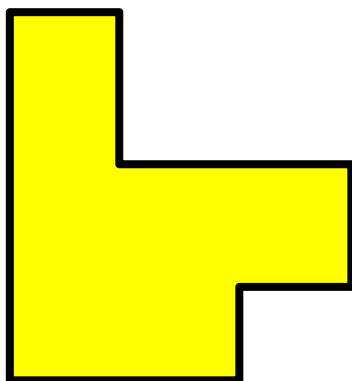
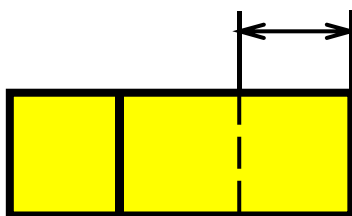




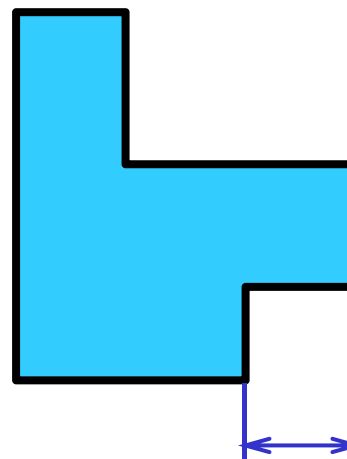
موارد پیشنهادی

۵- از اندازه‌گذاری خطوط نامرئی اجتناب کنید.

ضعیف



خوب

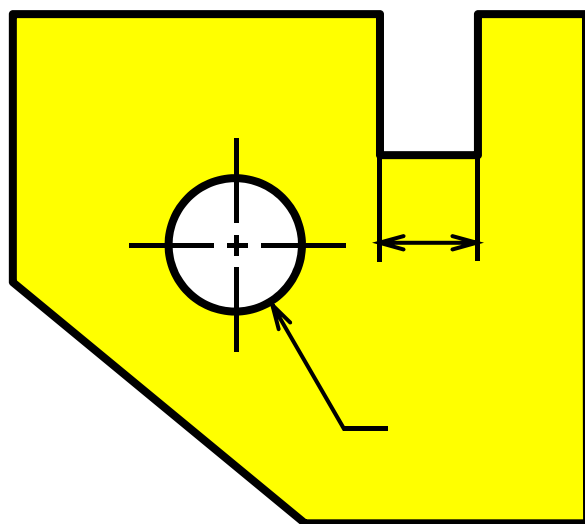




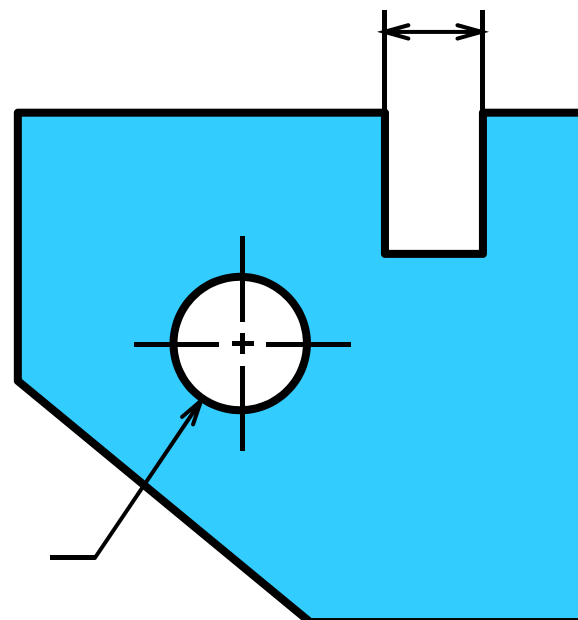
موارد پیشنهادی

۶- اندازه‌ها را **خارج** از نما قرار دهید، مگر آنکه قرار دادن آن‌ها در داخل به شفافیت بیشتر نقشه کمک کند.

ضعیف



خوب

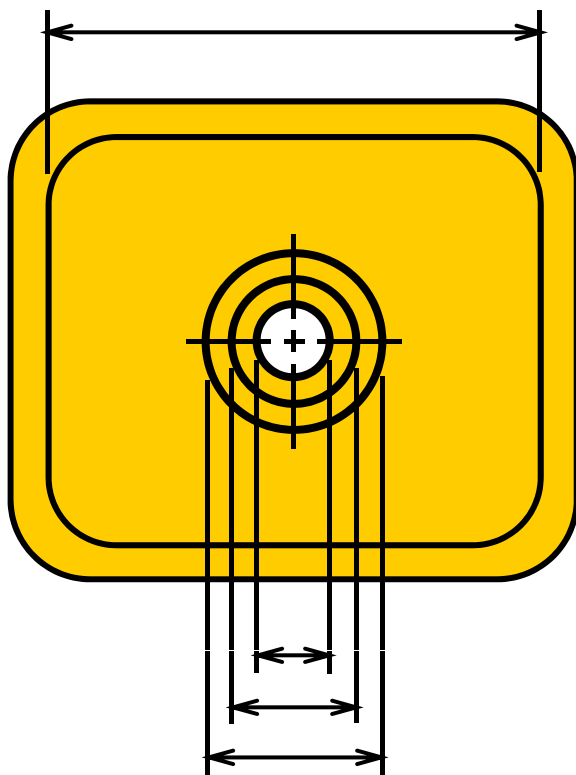




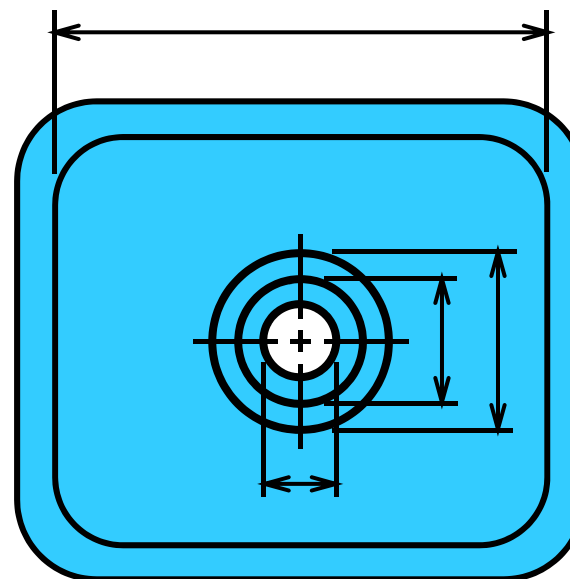
موارد پیشنهادی

۶- اندازه‌ها را **خارج** از نما قرار دهید، مگر آنکه قرار دادن آن‌ها در داخل به شفافیت بیشتر نقشه کمک کند.

JUST OK !!!



BETTER

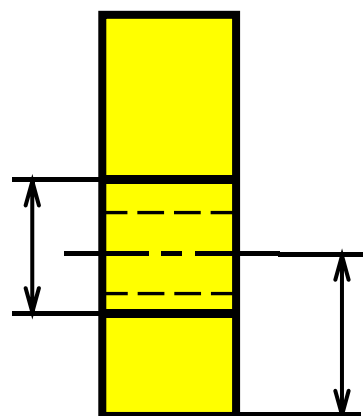
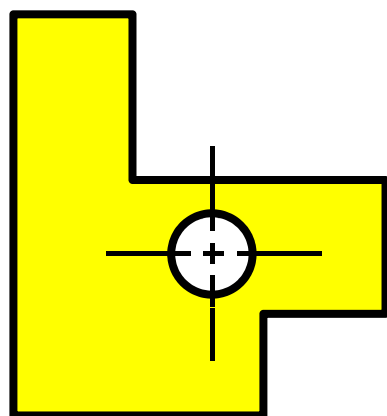
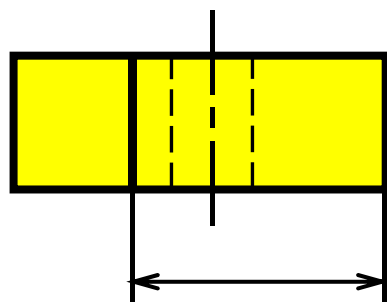




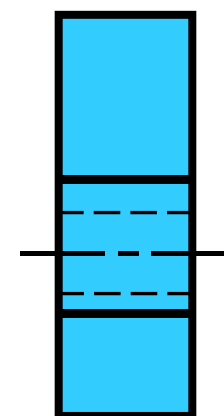
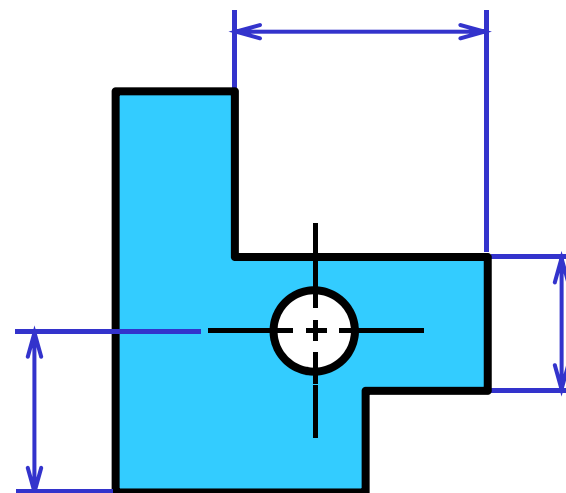
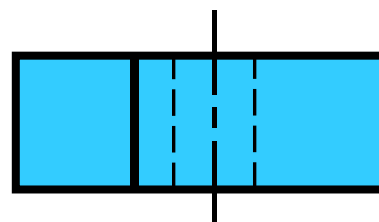
موارد پیشنهادی

اندازه‌گذاری را در نمایی اعمال کنید که بخوبی معرف **شکل** یا **ویژگی‌های** یک جسم باشد.

ضعیف



خوب

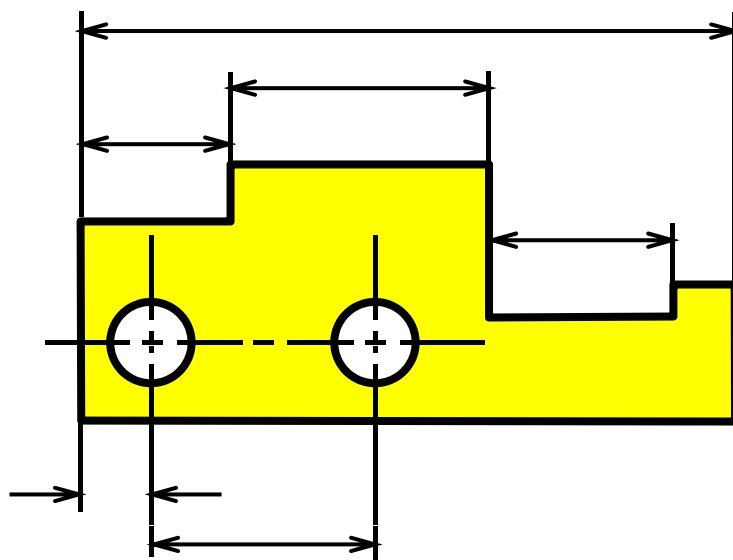




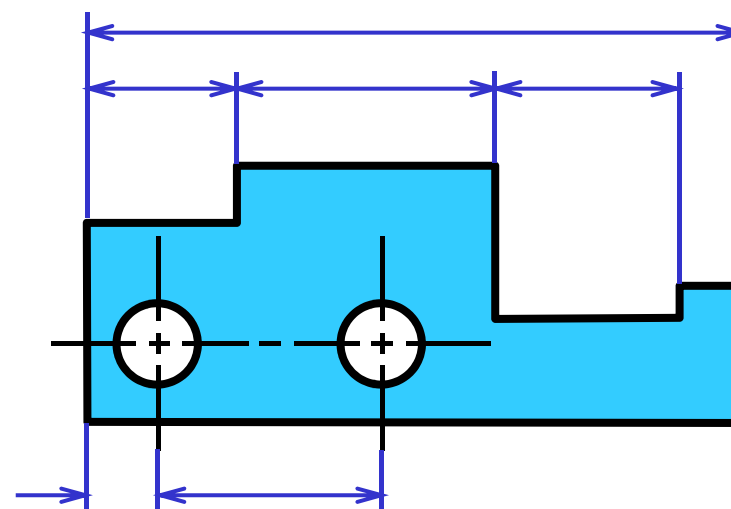
موارد پیشنهادی

۸- خطوط اندازه باید حتی امکان در یک خط و گروه بندی شده باشند.

ضعیف



خوب

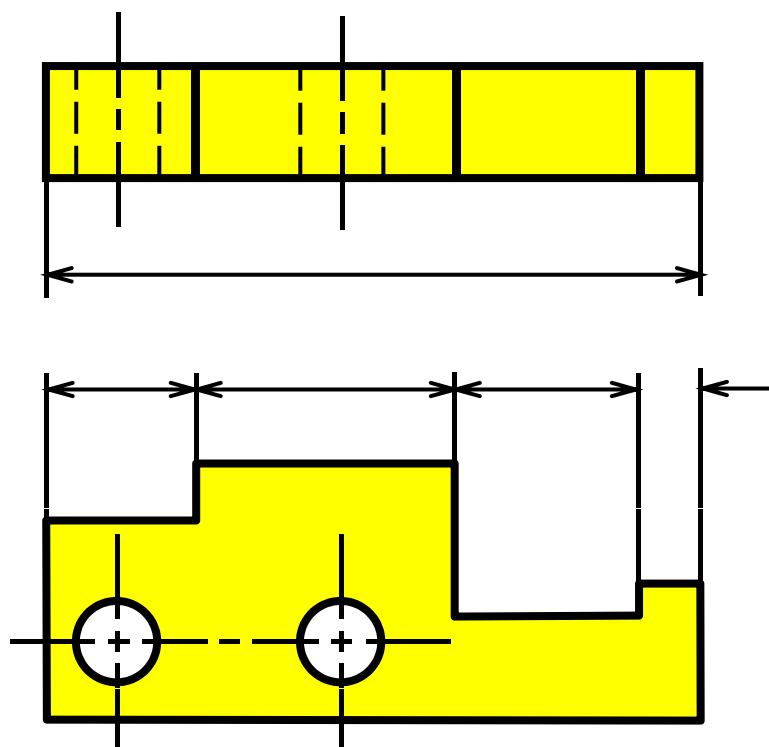




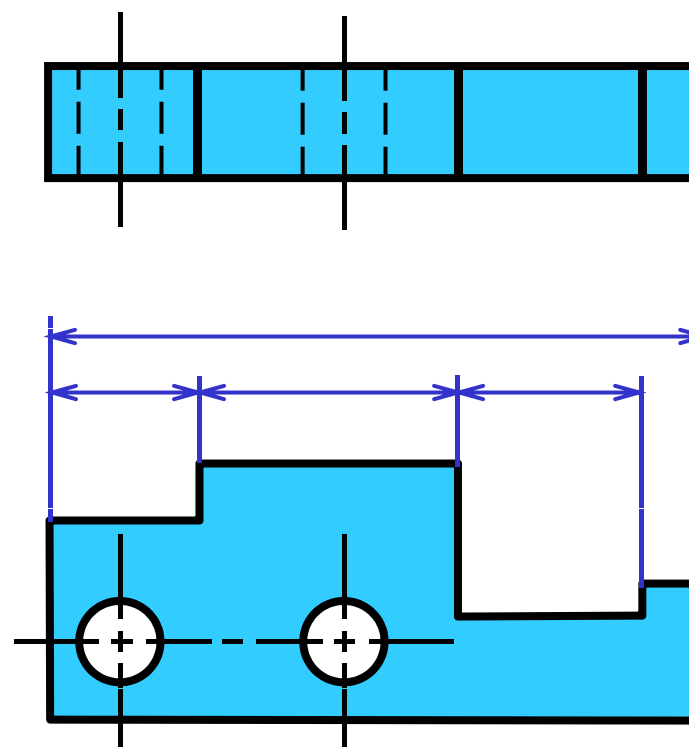
موارد پیشنهادی

۹- یک اندازه‌ای را تکرار **نکنید**.

ضعیف

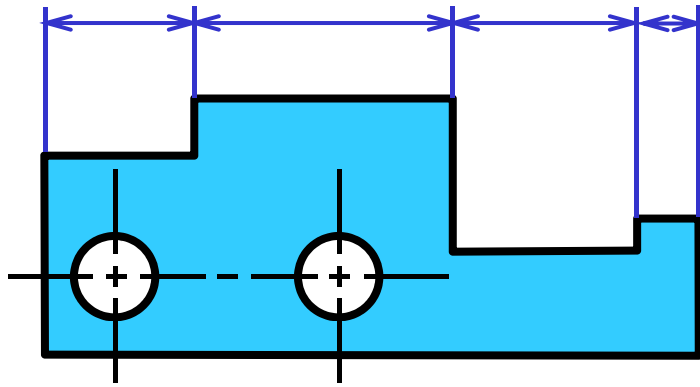


خوب

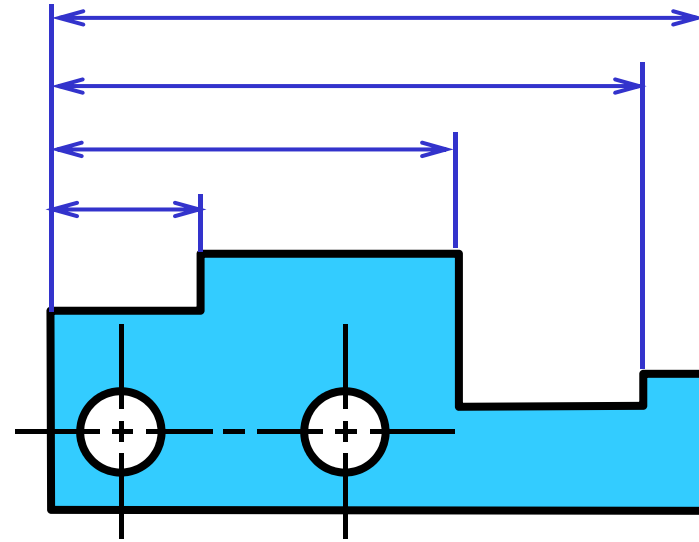




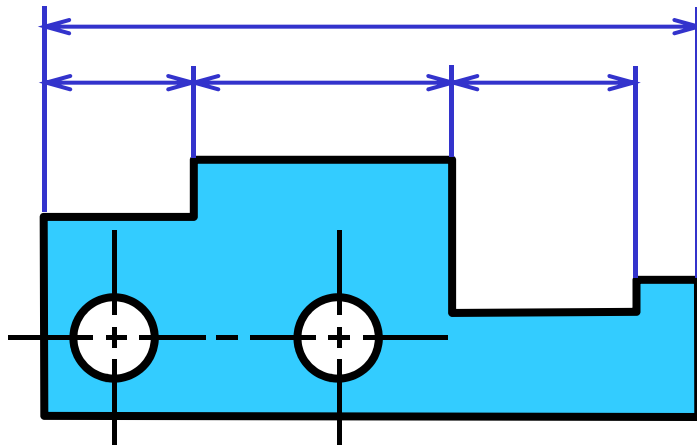
انواع اندازه نویسی



زنجیری



موازی



ترکیبی