



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مکانیک

نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی (۱)

رئوس مطالب این درس

- تعریف نقشه، چگونگی ایجاد تصویر، انواع تصویر، رسم سه تصویر
- اصل ارتباط بین تصاویر و کاربرد آن، رسم شش تصویر
- اصول کلی نقشه خوانی، مجهول یابی برای پرورش قدرت تجسم
- روش های آنالیز سطح و حجم در شناخت و تجسم از روی تصاویر موجود
- انواع تصاویر مجسم؛ تصاویر مجسم ایزومتریک قائم، دیمتریک قائم، ایزومتریک مایل و دیمتریک مایل
- طریقه ترسیم تصاویر مجسم به روش جعبه ای و به روش محوری

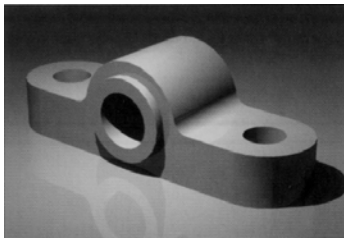
رئوس مطالب این درس

- رسم تصاویر دایره‌ها در تصاویر مجسم
- برش و انواع آن (برش ساده، برش شکسته، برش شعاعی، نیم برش)، اصول برش و قواعد هاشور
- آشنایی با انواع برش‌های دیگر (برش موضعی، برش گردشی، برش گردشی جابجا، برش‌های خاص)، استثنائات برش
- آشنایی کلی با نقشه‌های کارگاهی و مرکب (مونتاژ)
- اندازه نویسی نقشه‌های کارگاهی و نقشه‌های مرکب
- آشنایی کلی با تولرانس‌ها و انطباقات در نقشه‌های مرکب

مراجع این درس

- | | |
|---|------------------------|
| ۱- اصول نقشه‌کشی صنعتی | مهندس حسین نصر |
| ۲- رسم فنی و نقشه‌های صنعتی | مهندس احمد متقی‌پور |
| ۳- رسم فنی | مهندس محمد مهدی روحانی |
| ۴- نقشه‌کشی صنعتی ۱ | حبیب‌الله حدادی |
| 5- Engineering drawing | S. Bogolyubov |
| 6- Engineering drawing and Graphic technology | T. E. French |
| 7- Graphic science and design | T. E. French |

زبان گرافیک



۱- سعی کنید شکل روبرو را توصیف نمایید.

۲- حال، اگر شخص دیگری بخواهد توصیف شما را رسم نماید، آیا بر این شکل منطبق است؟

مسلماً بیان شما برای معرفی شکل، و ابعاد این جسم کافی نخواهد بود.

اجزای زبان گرافیک

زبان گرافیک در کاربردهای مهندسی با استفاده از خطوط، سطوح، گوشه‌ها (رأس‌ها) و محیط یک جسم را معرفی می‌کند.

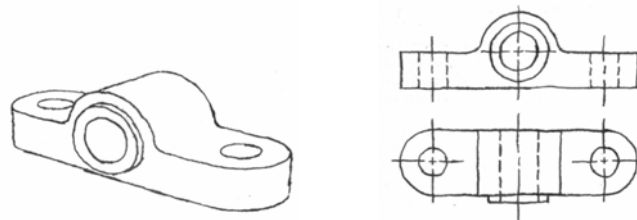
این زبان تحت عنوان، "رسم" و یا "نقشه‌کشی" شناخته می‌شود.

ترسیم را می‌توان بدون ابزار، به کمک وسایل نقشه‌کشی و یا روش رایانه‌ای انجام داد.

ترسیم بدون ابزار

در این روش، خطوط بدون استفاده از ابزاری به کمک مداد (و پاک کن) رسم می شوند.

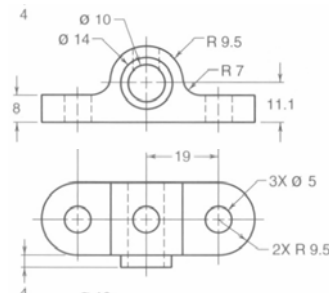
مثال:



ترسیم با ابزار

در این روش، خطوط مستقیم، دایره و منحنی‌ها با استفاده از وسایل نقشه‌کشی و با دقت رسم می شوند. از این روش در این ترسیم با مقیاس خواهد بود.

مثال:



ترسیم با رایانه

در این روش، نقشه‌های صنعتی با استفاده از نرم افزارهای تجاری نظیر AutoCAD, Solid works, Catia, ... رسم می شوند.

ترسیم با رایانه

■ نقش رایانه در گرافیک:

با ورود رایانه و پیدایش نرم افزارهای متعدد ترسیمی این توهم به وجود می آید که رسم فنی کهنه و قدیمی شده است. ولی باید توجه داشت که رایانه وسیله ای برای سرعت بخشیدن به کارهای ترسیمی است و از خود خلاقیت نشان نمی دهد. از این رو دانستن اصول ترسیم و روش های طراحی برای مهندسان اجتناب ناپذیر است. قدرت تجسم را نمی توان از رایانه فرا گرفت، بلکه لازم است با آموختن اصول ترسیم همراه با تمرین عملی بدست آورد.

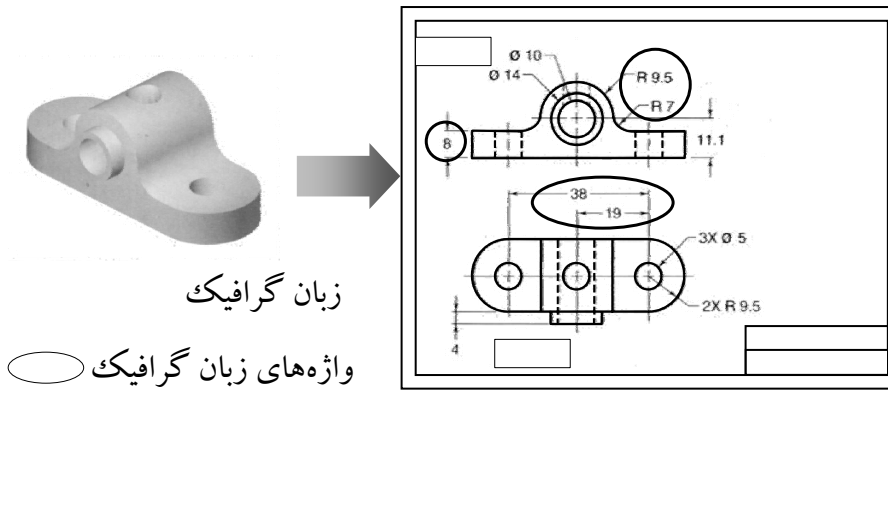
اجزای اصلی در نقشه کشی صنعتی

نقشه کشی صنعتی شامل دو بخش اصلی است:

۱- زبان گرافیک: با این ابزار عمدتاً هندسه شکل بیان می شود.

۲- واژه های زبان گرافیک: به کمک این ابزار ابعاد، موقعیت و علائم ویژه برای جسم بیان می شود.

اجزای اصلی در نقشه کشی صنعتی



مقدمه‌ای بر گرافیک

- گرافیک به فن تهیه علائم و نشانه‌های اختصاری به منظور انتقال سریع یک موضوع به دیگران گفته می‌شود. گرافیک برای معرفی هندسه، شکل، رنگ، تناسب، تجسم اشیاء و اجسام بکار می‌رود. از این رو:
- گرافیک به عنوان یک وسیله‌ی ارتباطی در رشته‌های مختلف مورد استفاده متخصصان علوم پایه، مهندسی و هنری قرار می‌گیرد.
- گرافیک مهندسی بهترین و سریع‌ترین روش انتقال اطلاعات و دانش فنی-مهندسی به حساب می‌آید. و به عنوان یک زبان بین‌المللی فنی-مهندسی شناخته می‌شود.

مقدمه‌ای بر گرافیک

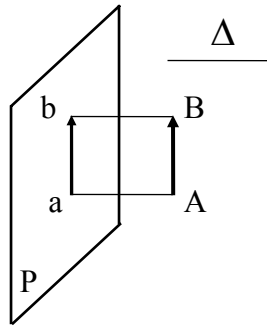
- گرافیک مهندسی: ۱- گرافیک و نقشه‌خوانی
- ۲- نقشه‌کشی صنعتی
- ۳- طراحی مهندسی
- گرافیک و نقشه‌خوانی: آموزش اصول ترسیم، محاسبات ترسیمی، رسم نقشه‌های مقدماتی و روش خواندن نقشه‌های اجرایی
- نقشه‌کشی صنعتی: تهیه نقشه‌های اجرایی برای ساخت قطعات و ماشین آلات صنعتی، تهیه نقشه‌های سوار شده با اندازه‌گذاری و رعایت تولرانس‌ها، انطباقات و مشخصات دقیق و کامل آنها

مقدمه‌ای بر گرافیک

- طراحی مهندسی: طراحی شکل ظاهری کلیه مصنوعات صنعتی از جهت رنگ، نما و ابعاد با توجه به فرهنگ استفاده از آن وسایل از نظر فنی و هنری
- گرافیک هنری: در این بخش به طراحی آرم یا نشانه‌های تجاری، فرهنگی، تهیه اعلان‌های دیواری (پوستر) و تراکت، طراحی بسته‌بندی‌ها و غیره پرداخته می‌شود.
- گرافیک محاسباتی: به روش ترسیم مسایل ریاضی حل می‌شود. نظیر: رسم نوموگرام‌ها، توابع تجربی، رسم منحنی‌های مشتق و انتگرال.

رسم تصویر

اگر صفحه P را در نظر بگیریم و مقابل آن جسم AB را قرار دهیم،

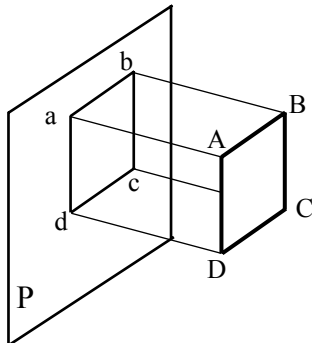


سپس از نقاط A و B جسم، خطوطی به موازات امتداد Δ رسم کنیم، (شعاع‌های مصور Aa و Bb) تا صفحه P را قطع کنند (نقاط a و b) سپس نقاط به دست آمده را به هم وصل کنیم (ab)، شکل حاصل را تصویر جسم و صفحه P را صفحه تصویر می‌نامیم.

انواع تصویر

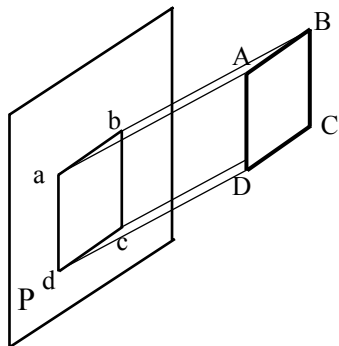
الف- تصویر موازی قائم:

تصویری است که در آن شعاع‌های مصور با هم موازی باشد. اگر شعاع‌های مصور (Aa و Bb و Cc و Dd) بر صفحه تصویر عمود باشند تصویر حاصل را (abcd)، تصویر موازی قائم می‌گویند.



انواع تصویر

ب- تصویر موازی مایل:

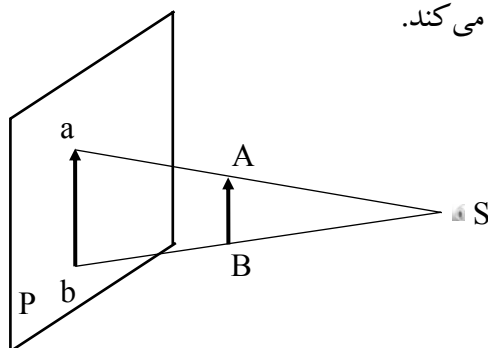


تصویری است که در آن شعاع‌های مصور (Aa) و (Bb) و (Cc) و (Dd) با هم موازی و بر صفحه تصویر عمود نباشند.

انواع تصویر

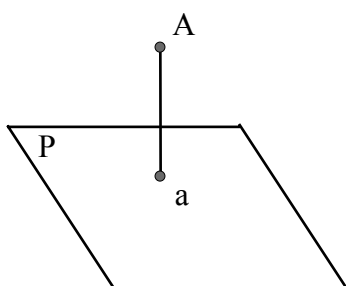
ج- تصویر مرکزی:

تصویری است که در آن شعاع‌های مصور (SA و SB) همگرا هستند و از نقطه S یا مرکز دید می‌گذرند. برخورد شعاع‌های مصور با صفحه تصویر، تصویر مرکزی را مشخص می‌کند.



تصویر بر روی صفحه

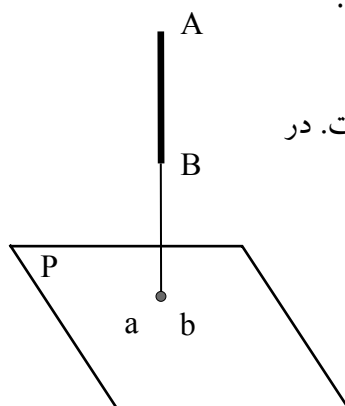
الف - تصویر یک نقطه بر روی صفحه تصویر:
از نقطه A عمودی بر صفحه عمود کرده، پای
عمود (a) تصویر نقطه A است.



تصویر بر روی صفحه

ب - تصویر یک خط بر روی صفحه تصویر:
یک خط نسبت به صفحه تصویر سه حالت دارد:
۱ - خط بر صفحه تصویر عمود است.

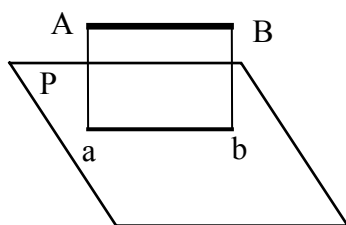
در این حالت تصویر خط (AB) یک نقطه است. در
واقع تصاویر A (a) و B (b) بر هم منطبق است.



تصویر بر روی صفحه

۲- خط موازی با صفحه تصویر است.

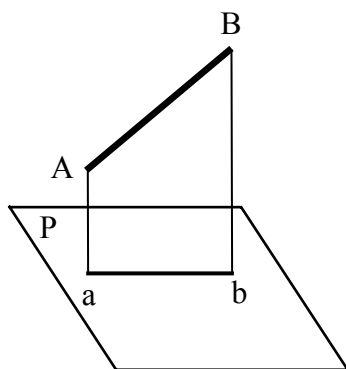
در این حالت تصویر خط AB (ab) به اندازه خط AB است.



تصویر بر روی صفحه

۳- خط نسبت به صفحه تصویر مایل است.

در این حالت تصویر خط AB (ab) کوچکتر از اندازه خط AB است.



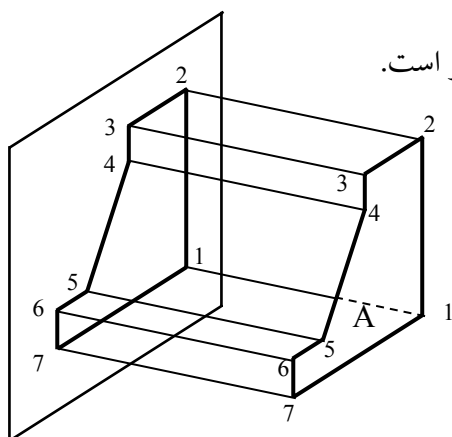
تصویر بر روی صفحه

پ- تصویر یک صفحه بر روی صفحه تصویر: یک صفحه نسبت به صفحه تصویر سه حالت دارد:

۱- صفحه A موازی با صفحه تصویر است.

در این حالت تصویر صفحه A

به اندازه واقعی رسم می شود.

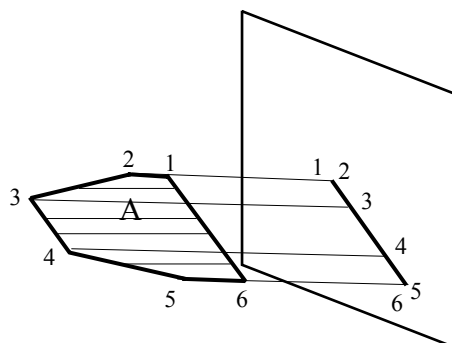


تصویر بر روی صفحه

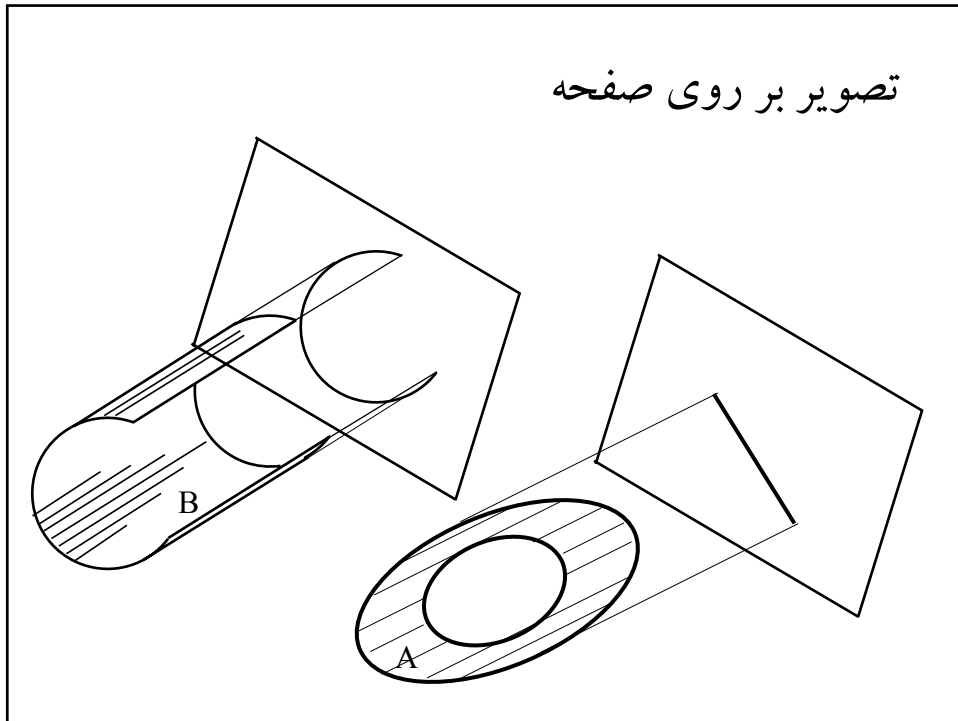
۲- صفحه A عمود بر صفحه تصویر است.

در این حالت تصویر صفحه A

یک خط مستقیم خواهد بود.

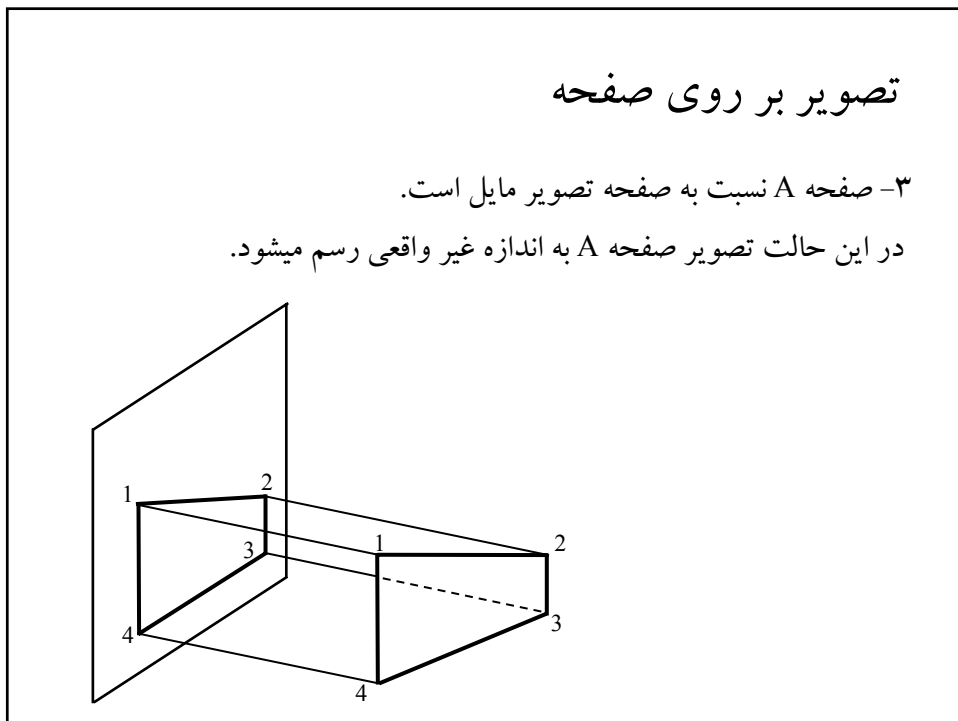


تصویر بر روی صفحه

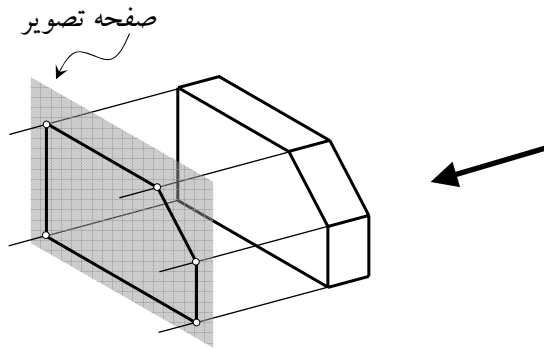


تصویر بر روی صفحه

۳- صفحه A نسبت به صفحه تصویر مایل است.
در این حالت تصویر صفحه A به اندازه غیر واقعی رسم میشود.

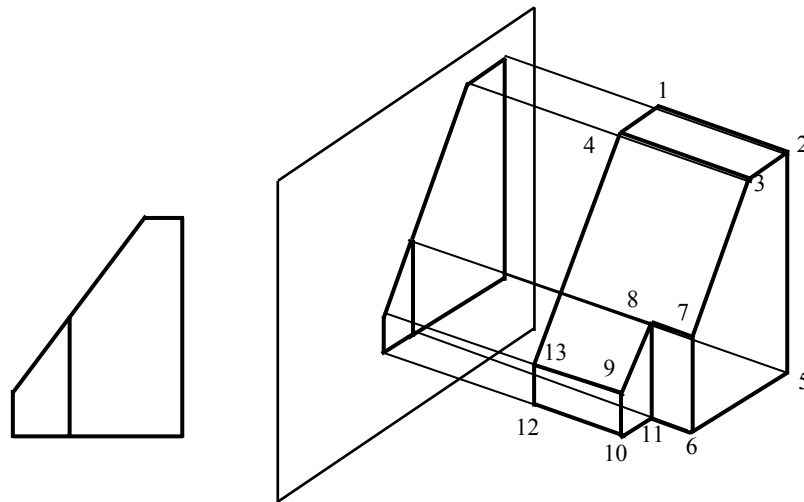


تصویر یک جسم بر روی صفحه



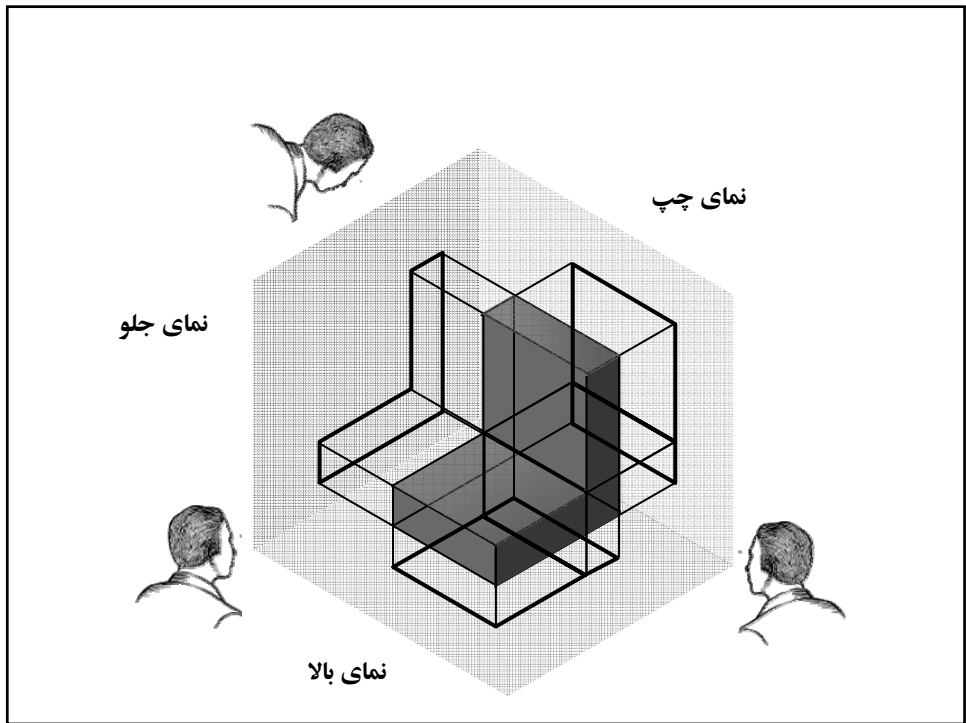
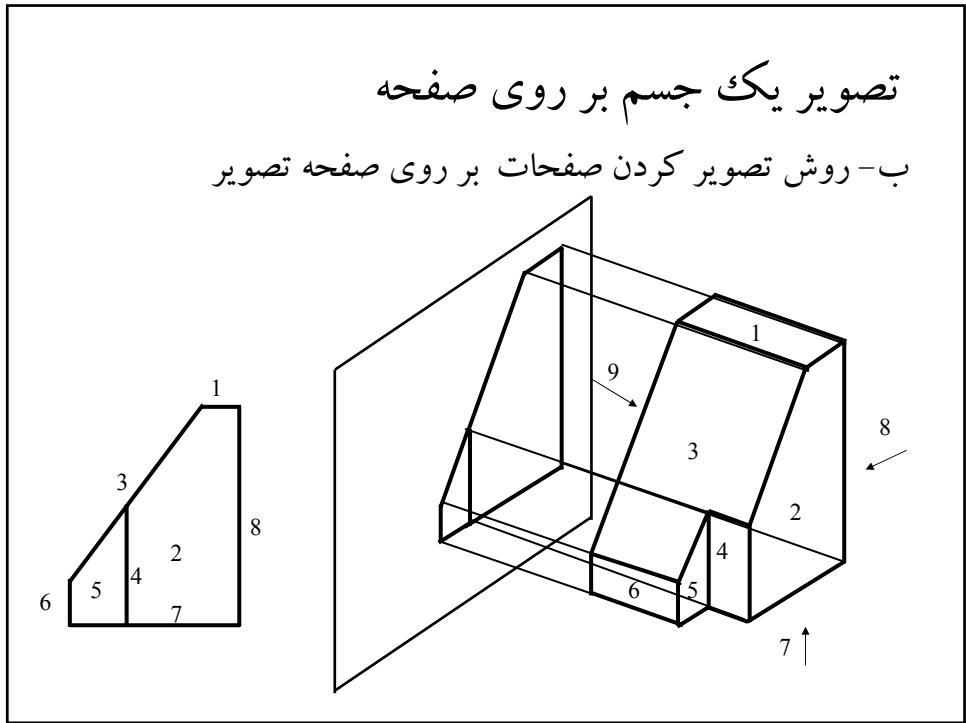
تصویر یک جسم بر روی صفحه

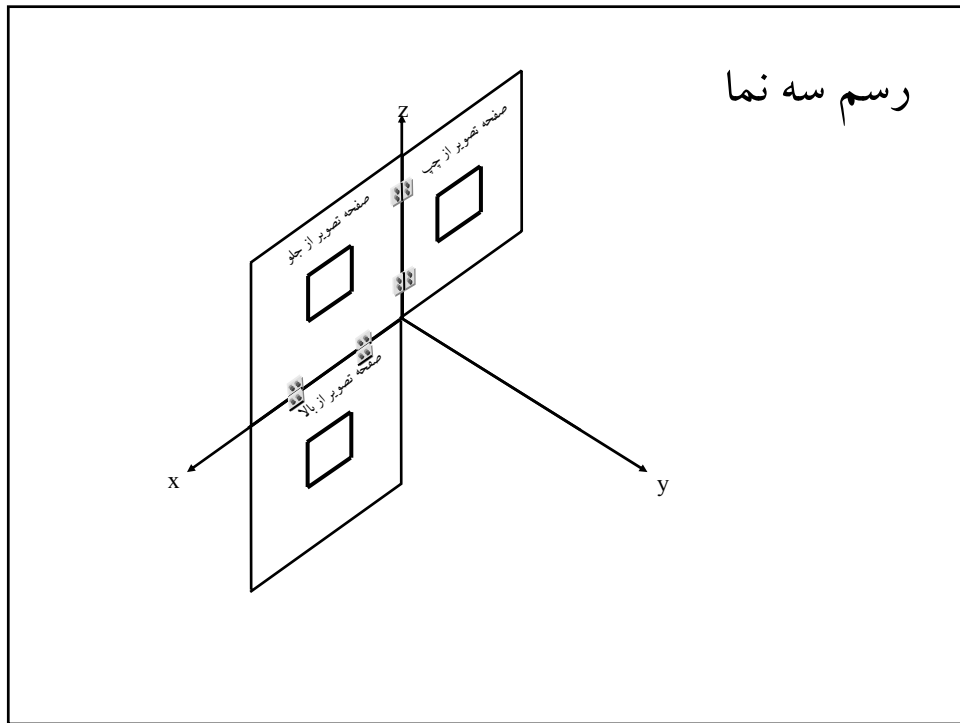
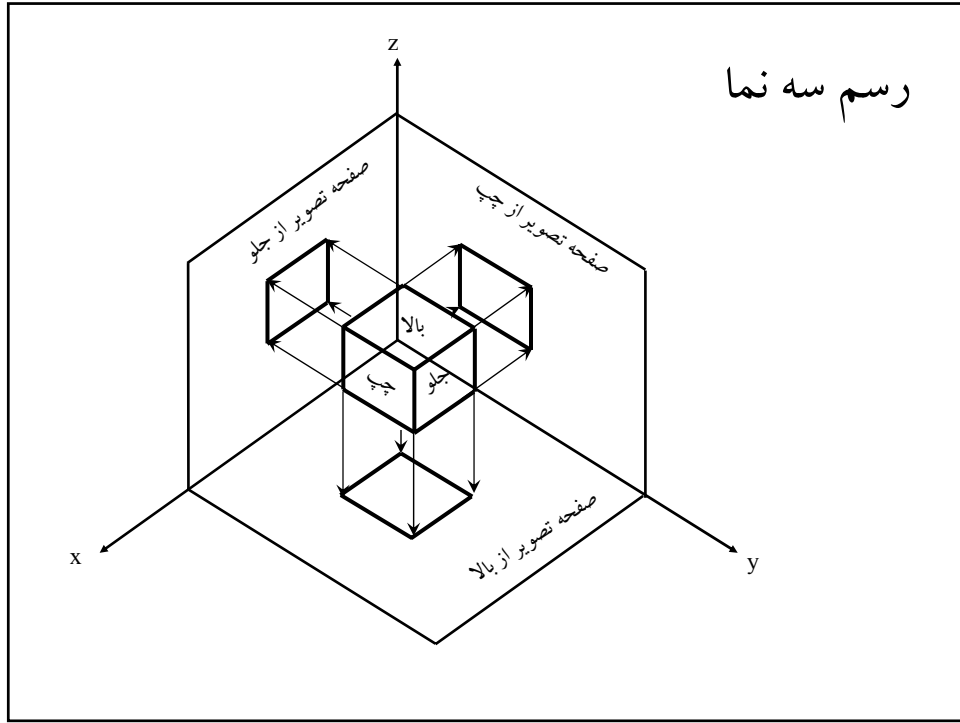
الف- روش تصویر کردن نقاط بر روی صفحه تصویر



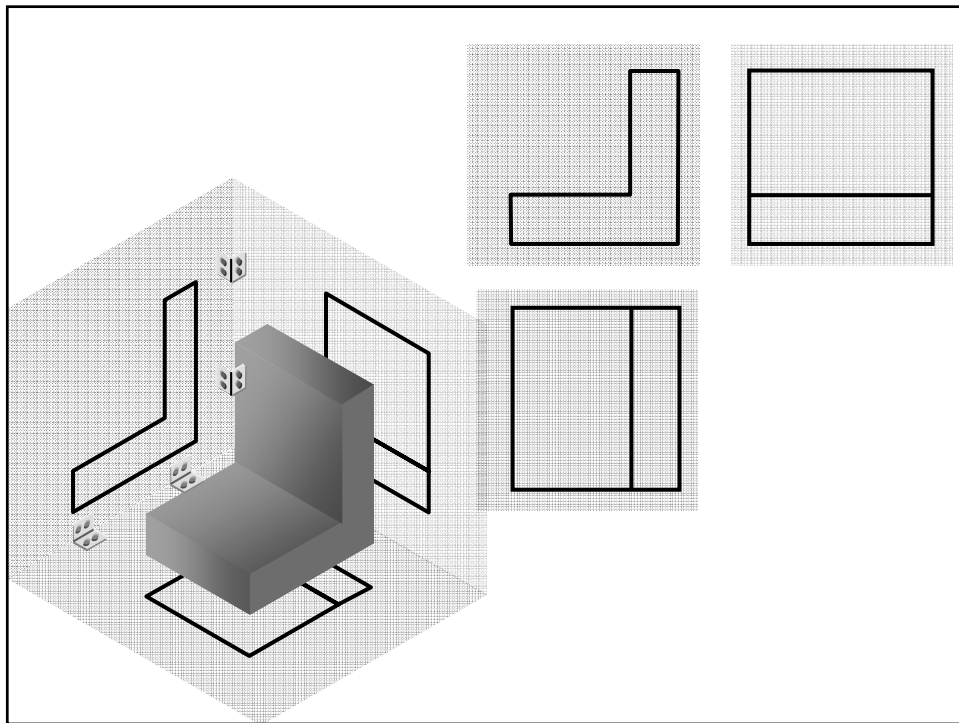
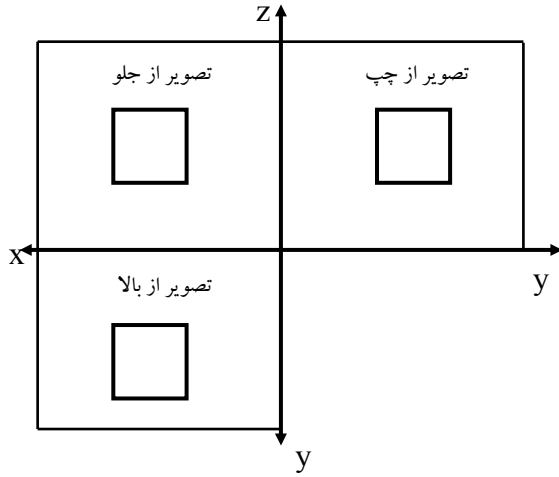
تصویر یک جسم بر روی صفحه

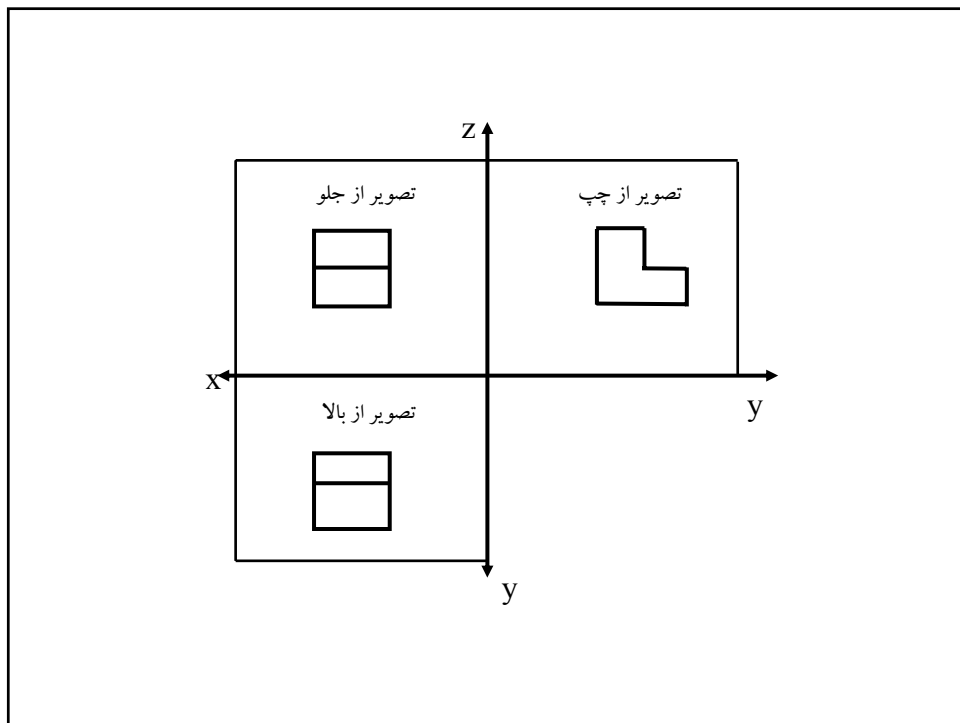
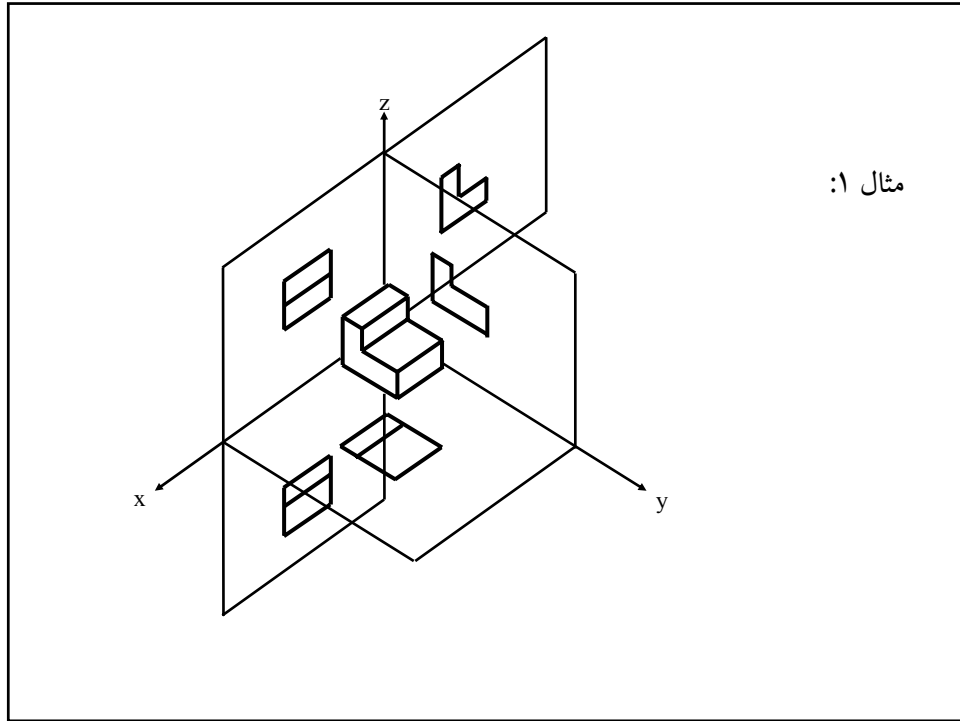
ب- روش تصویر کردن صفحات بر روی صفحه تصویر

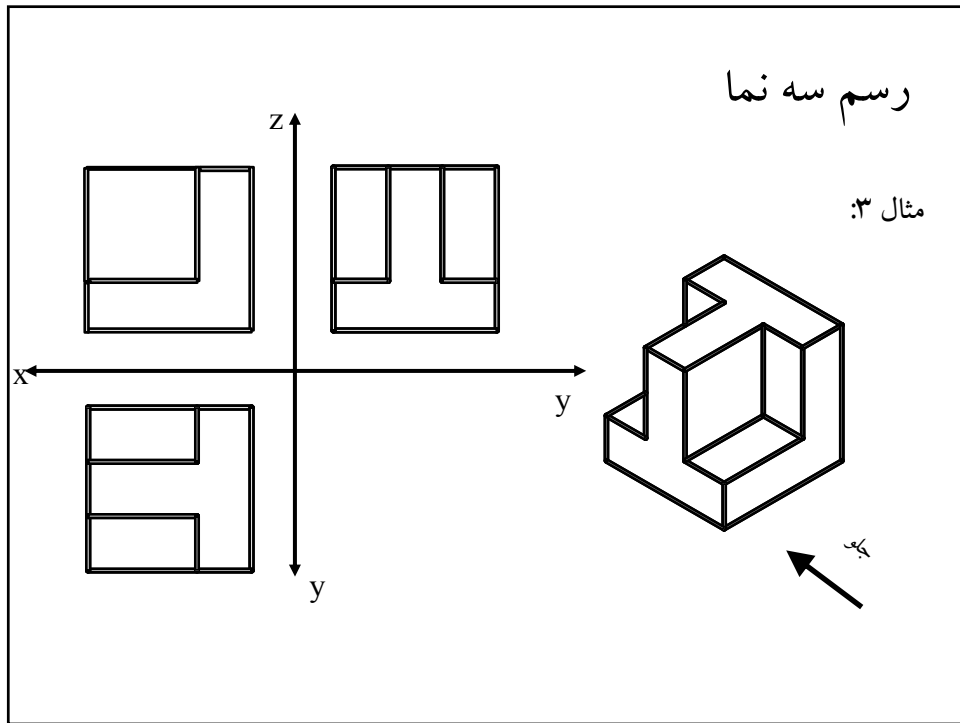
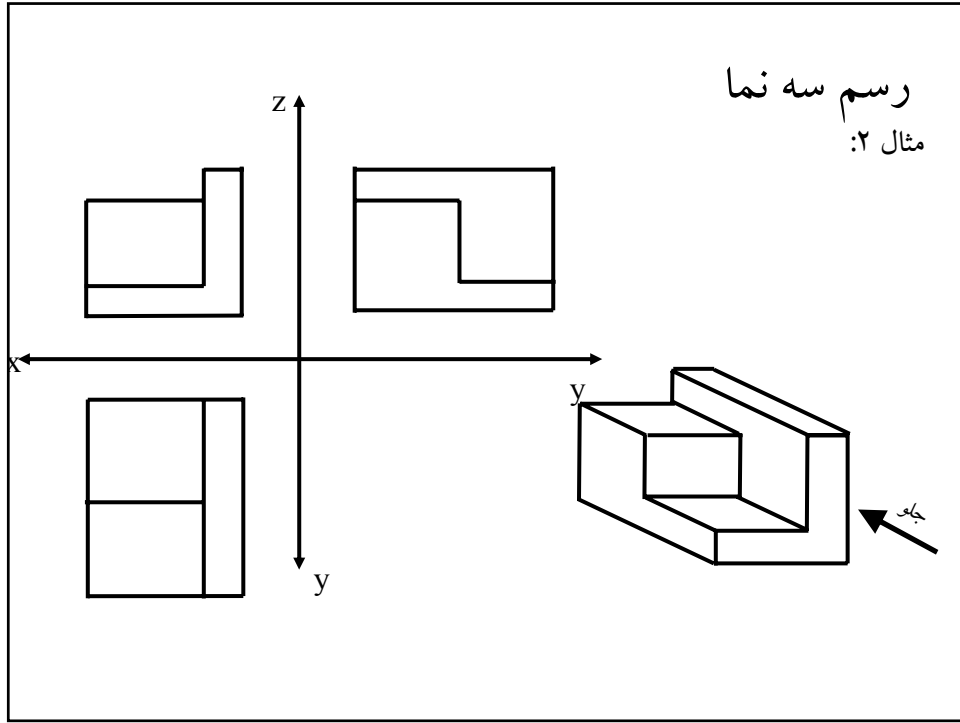




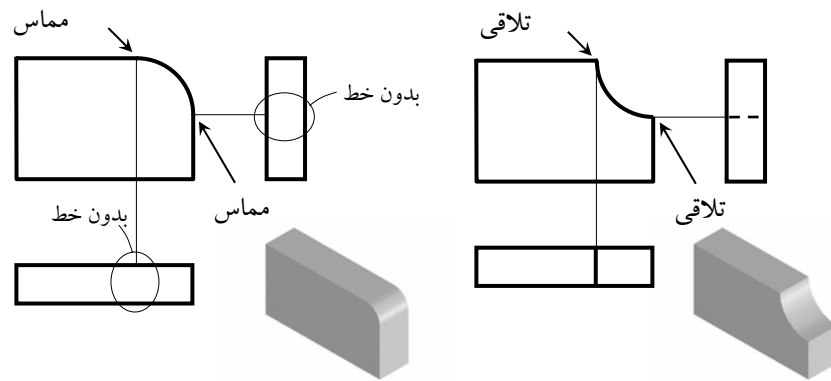
رسم سه نما



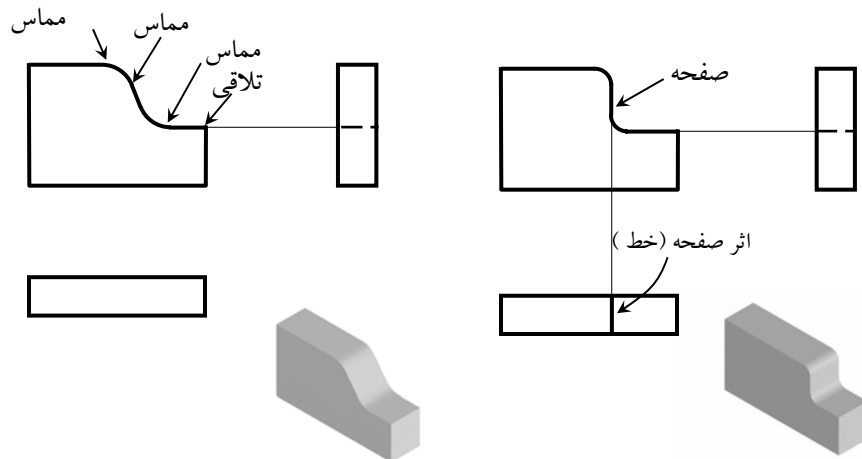




مثال ۴: اگر سطوح دوار و یا مستوی بر یکدیگر مماس شوند، در این صورت در تصویر خطی ایجاد نمی‌شود.
 اگر سطوح دوار یا مستوی با یکدیگر تلاقی داشته باشند، در این صورت اثر این تلاقی در تصویر به صورت خط یا منحنی ایجاد می‌شود.

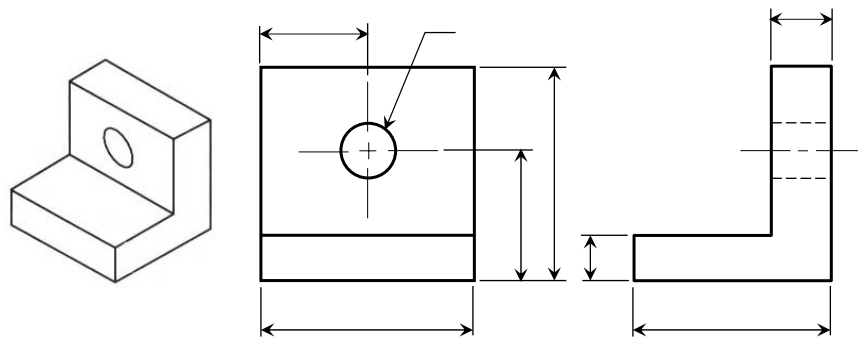


مثال ۵:



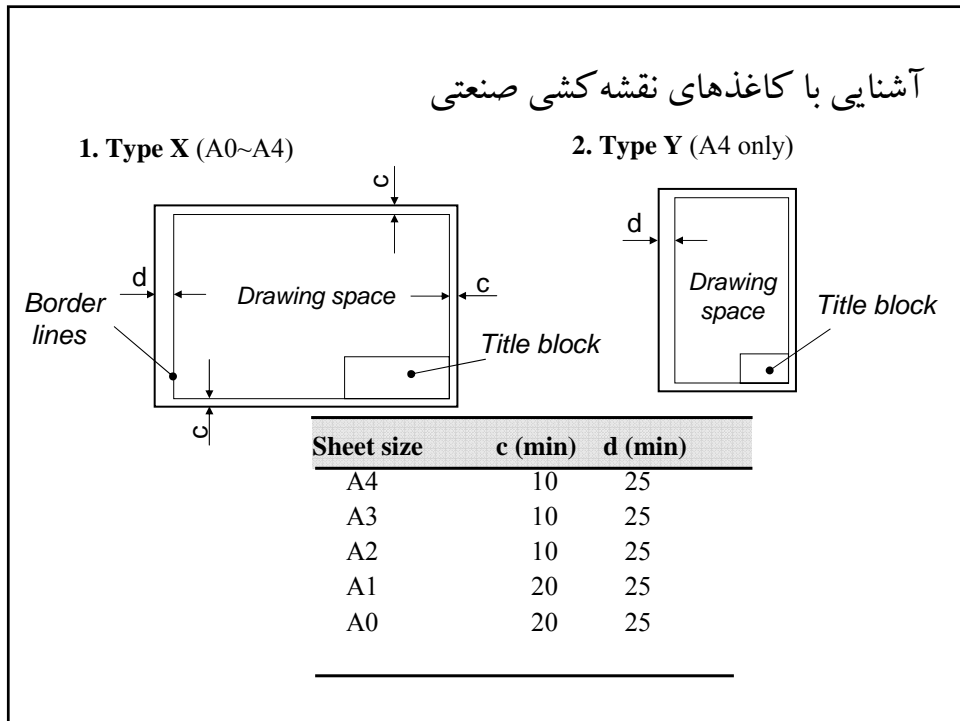
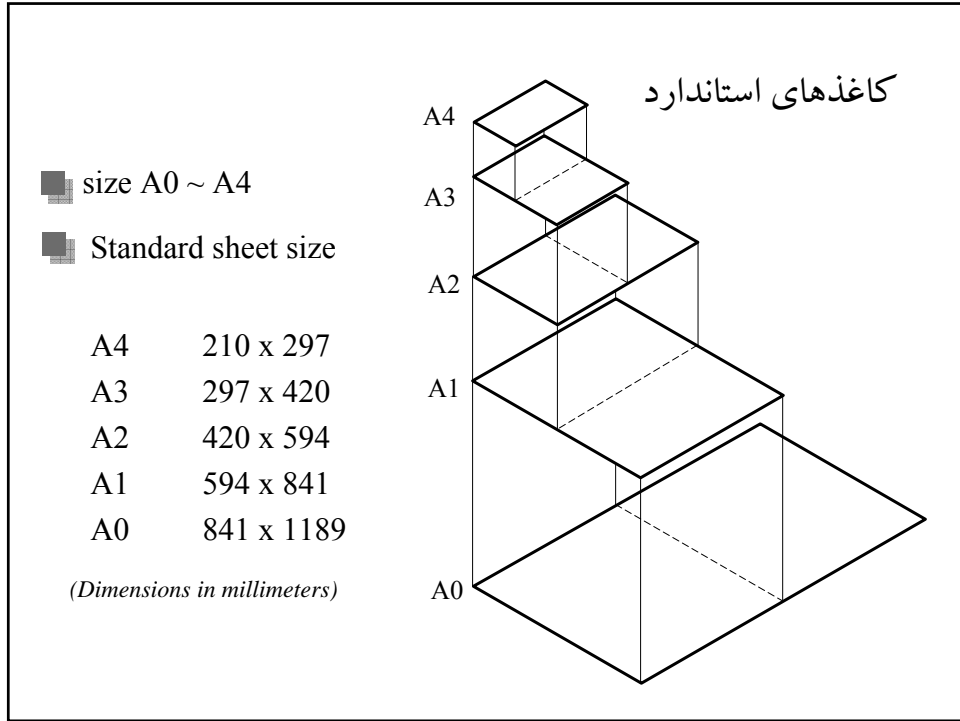
رسم سه نما

مثال ۶:



کدهای استاندارد

Country	Code	Full name
USA	ANSI	American National Standard Institute
Japan	JIS	Japanese Industrial Standard
UK	BS	British Standard
Australia	AS	Australian Standard
Germany	DIN	Deutsches Institut für Normung
✓	ISO	International Standards Organization



آشنایی با انواع خط در نقشه کشی صنعتی

نوع خط	نمایش	موارد استفاده
توپر ضخیم	—————	خطوط مرئی
توپر نازک	—————	خطوط اندازه رابط اندازه خطوط راهنما خطوط هاشور
خط چین	-----	خطوط مرئی
زنجیری نازک	-----	محور تقارن

آشنایی با انواع خط در نقشه کشی صنعتی

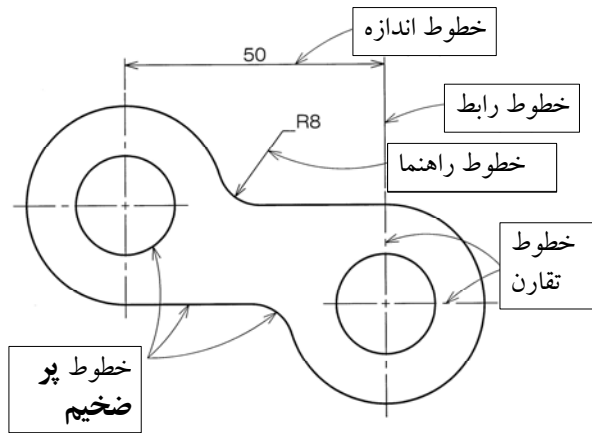
خطوط مرئی: بیانگر خطوطی هستند که در نمای جاری قابل رویت هستند (دور ظاهری و اضلاع).

خطوط نامرئی (مخفی): بیانگر خطوطی هستند که در نمای جاری قابل رویت نیستند (دور و اضلاع مخفی).

محور تقارن: بیانگر تقارن، مسیر حرکت، محورهای دایره و محورهای تقارن اجسام تقارن محوری هستند.

خطوط اندازه و رابط: بیانگر ابعاد و موقعیت اجزای یک جسم در نقشه هستند.

آشنایی با انواع خط در نقشه کشی صنعتی



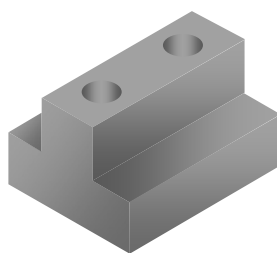
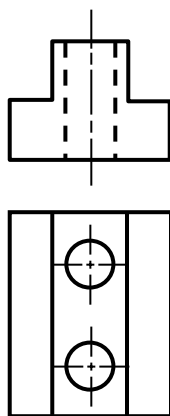
دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مکانیک

ارتباط بین تصاویر و کاربرد آن

نمایش اجسام

■ تصویر مجسم (روش اکزومتریکی)

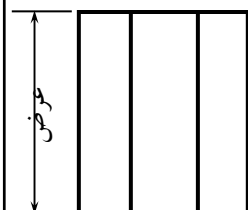
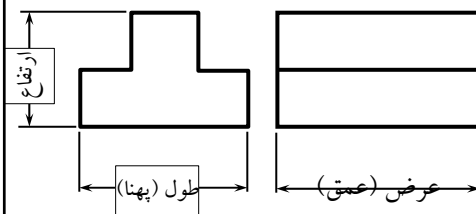
■ رسم تصاویر



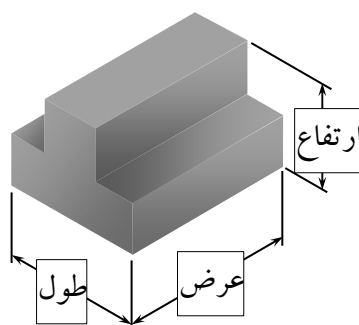
رسم تصاویر

... می توان تنها در دو نما نشان داد.

سه بعد اصلی یک شی را ...



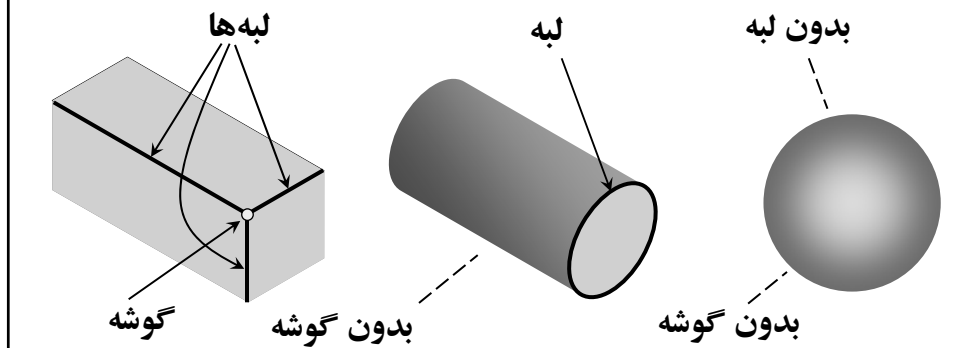
در صورت لزوم تصویر (و یا تصاویر) دیگری برای بیان ابعاد جسم رسم می شود.



نمایش مرز اجسام

لبه‌ها (یال) خطوطی هستند که مرز بین دو وجه یک جسم را معرفی می‌کند.

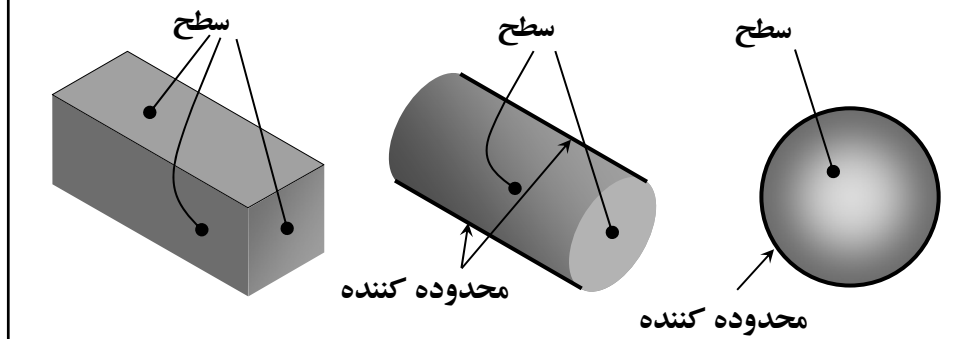
گوشه‌ها (راس) بیانگر دو (یا چند) تلاقی لبه هستند.



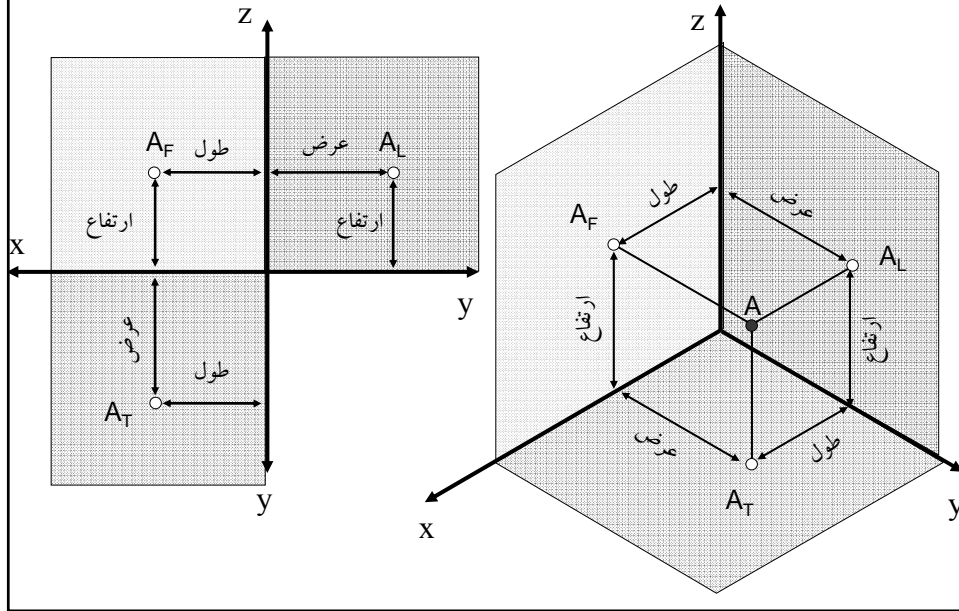
نمایش مرز اجسام

سطوح نواحی هستند که توسط لبه‌ها، یا اجزای محدوده کننده محصور شده اند.

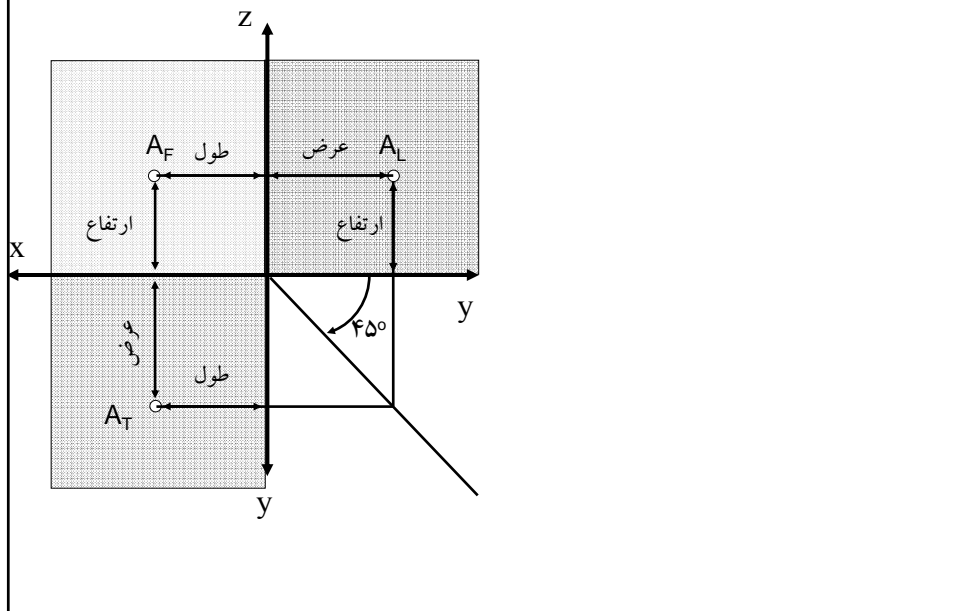
اجزای محدوده کننده خطوطی هستند که مرزهای سطوح منحنی را معرفی می‌کند.



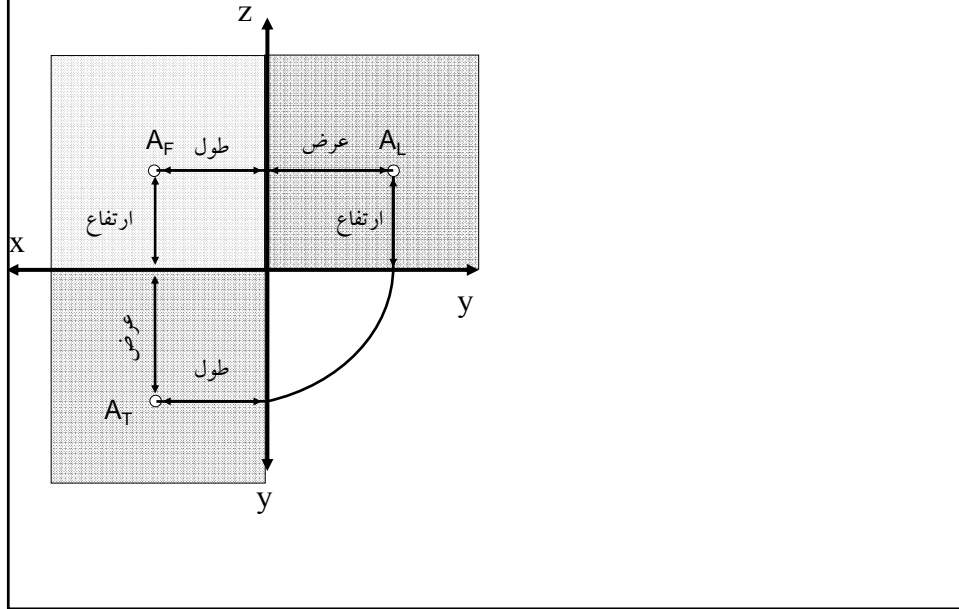
ارتباط بین تصاویر؛ تصویر یک نقطه



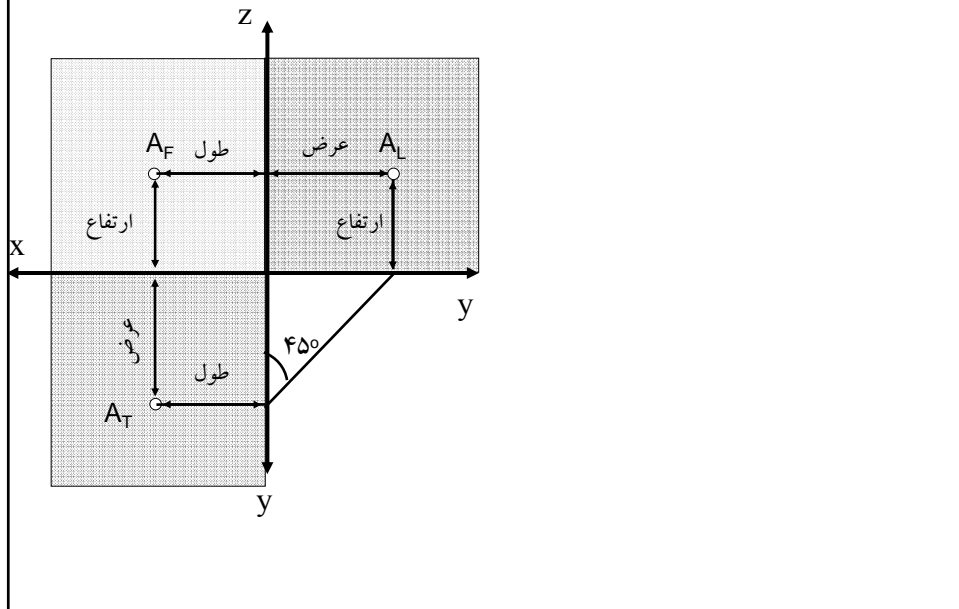
ارتباط بین تصاویر؛ تصویر یک نقطه



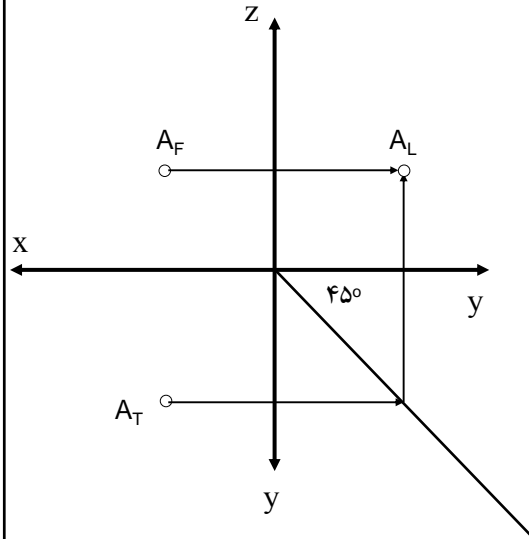
ارتباط بین تصاویر؛ تصویر یک نقطه



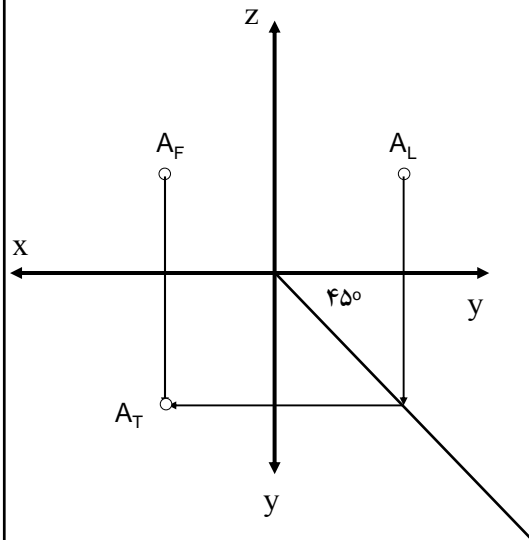
ارتباط بین تصاویر؛ تصویر یک نقطه



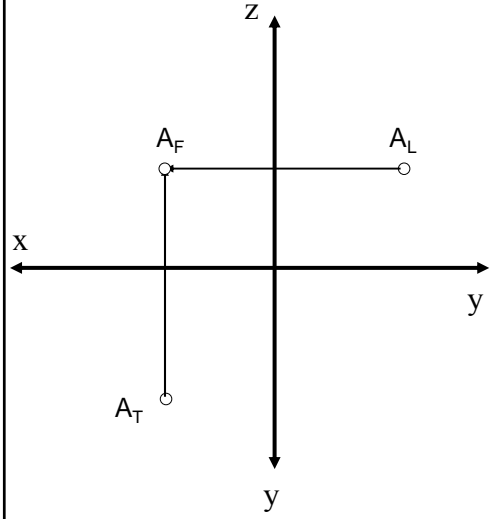
پیدا کردن تصویر سوم یک نقطه



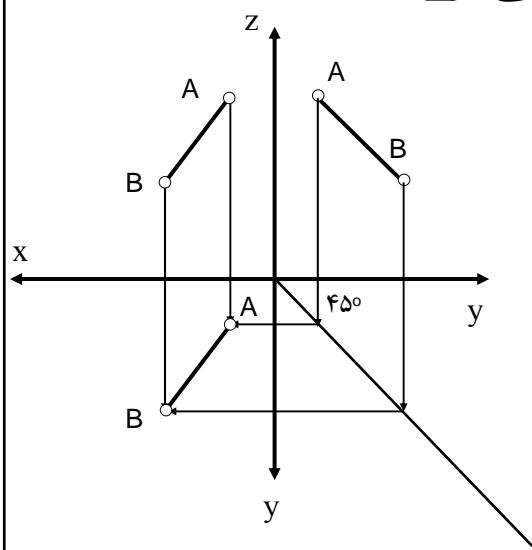
پیدا کردن تصویر سوم یک نقطه

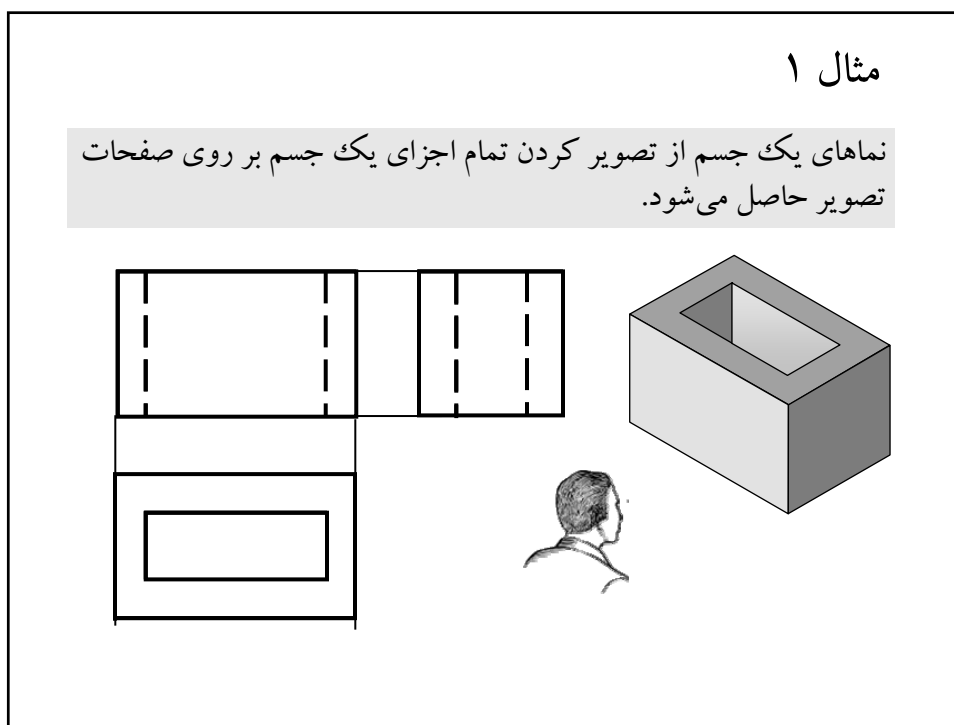
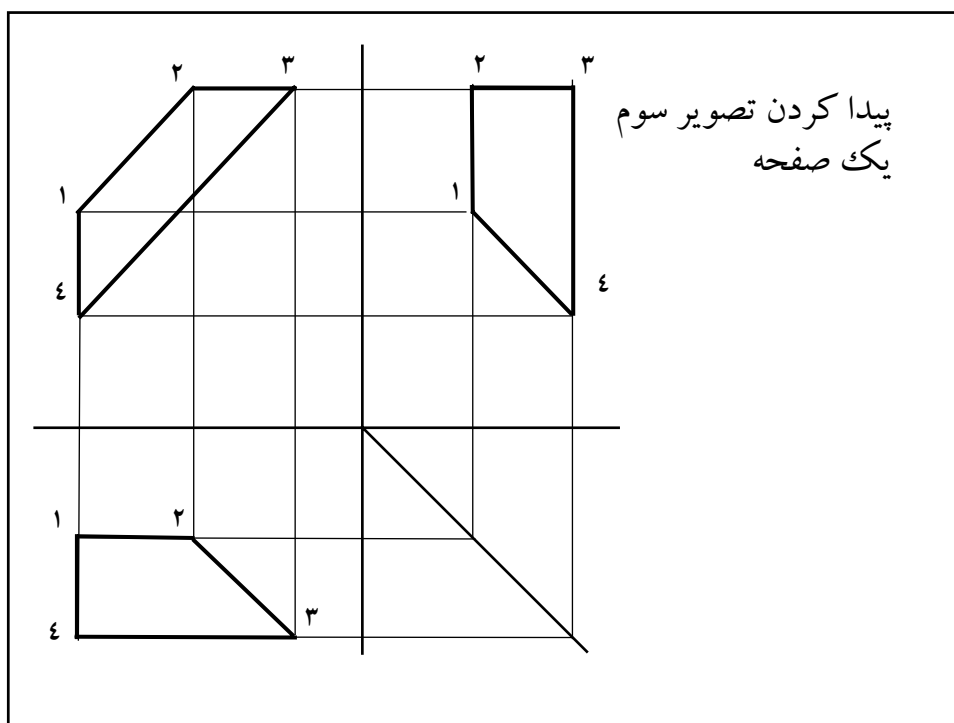


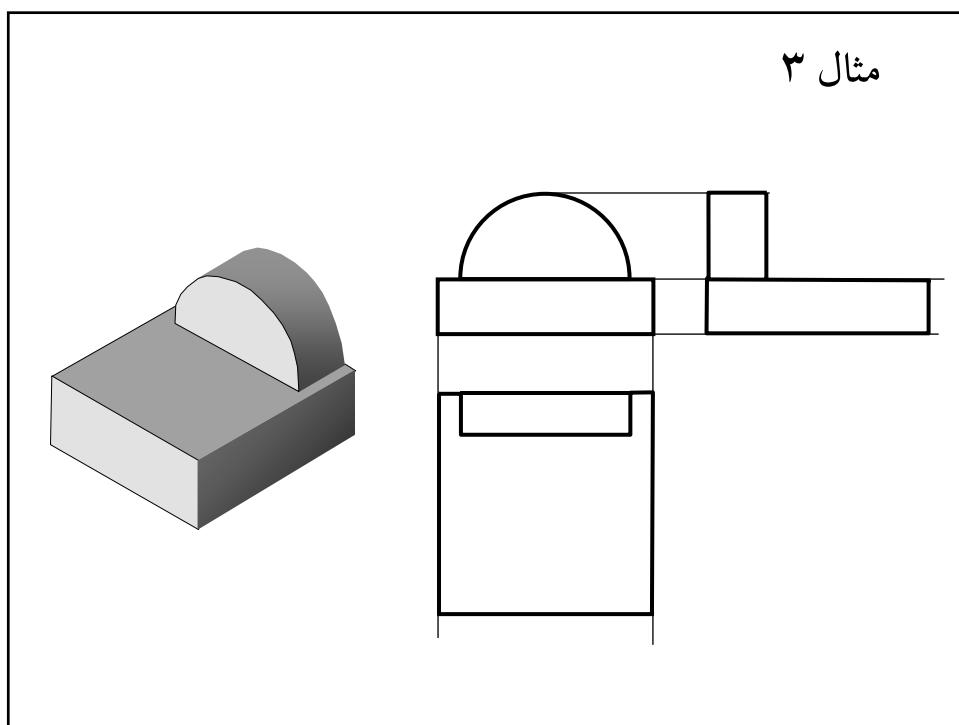
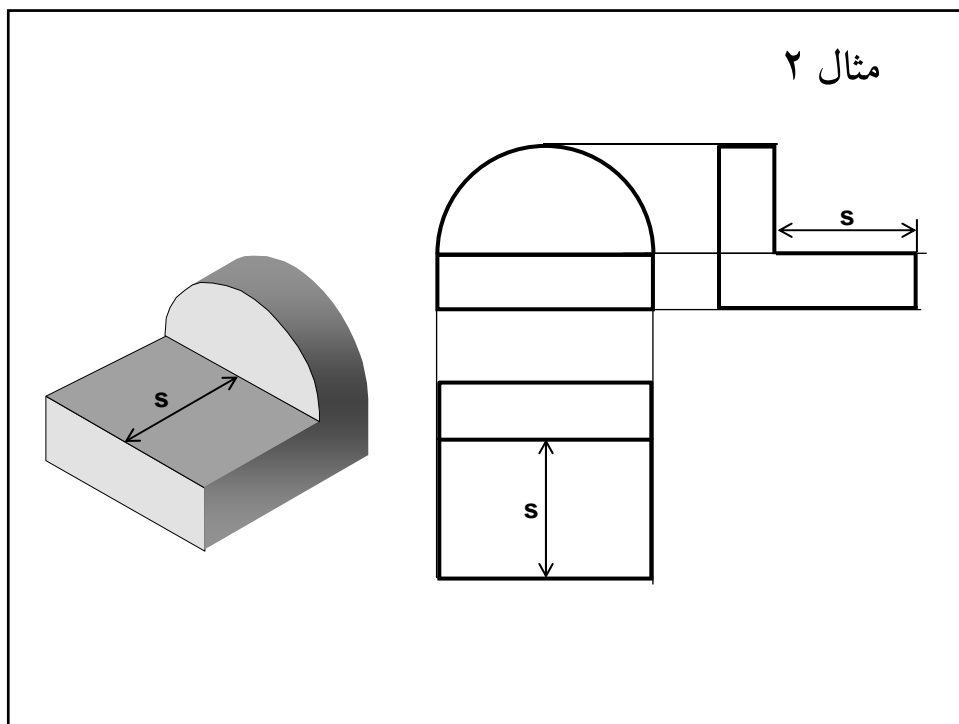
پیدا کردن تصویر سوم یک نقطه

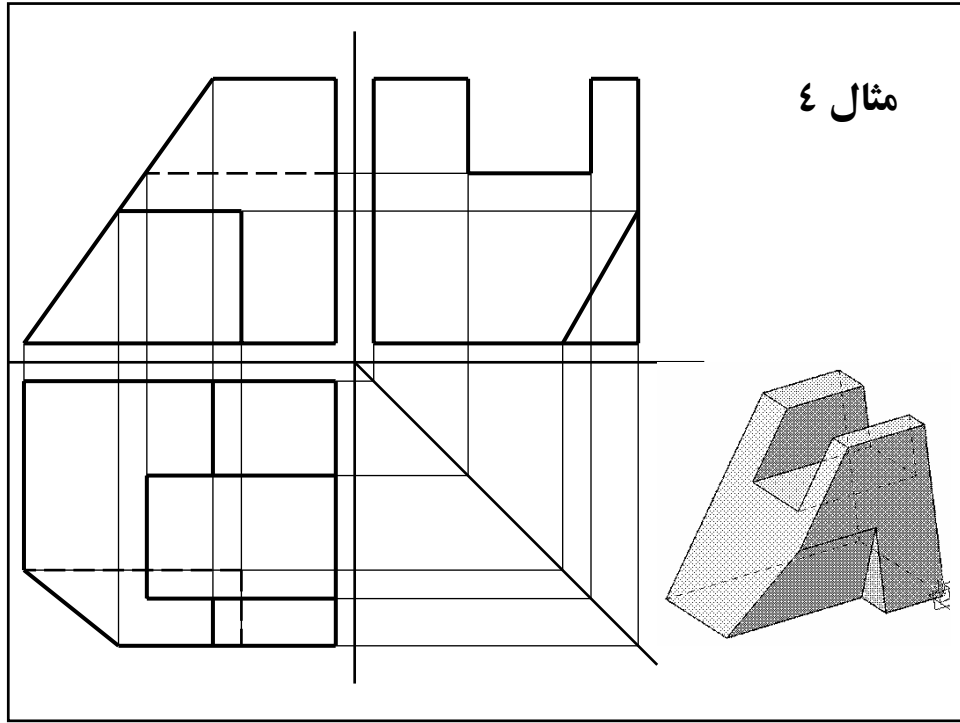


پیدا کردن تصویر سوم یک خط









نمایش خطوط

■ اولویت خطوطی که بر هم منطبق است.

■ رسم خطوط توپر

■ رسم خطوط ندید

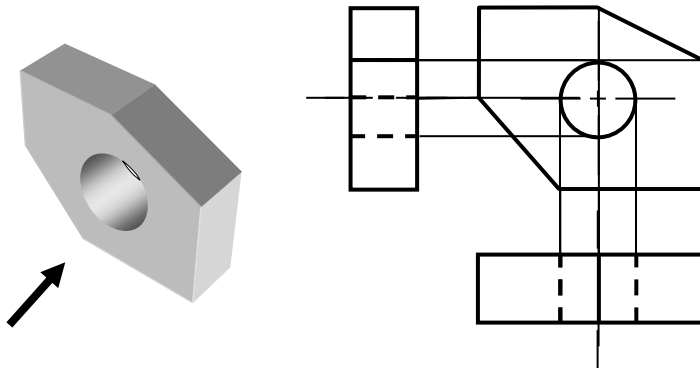
■ رسم خطوط تقارن

اولویت خطوط

ترتیب اولویت:

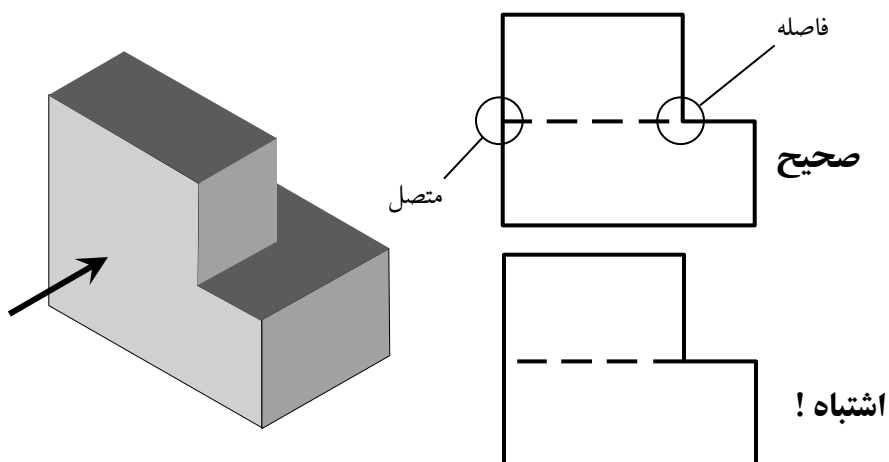
خطوط تقارن → خطوط ندید → خطوط توپر

مثال: برای جسم مقابل، نماهای جلو، راست و بالا را رسم نمایید.



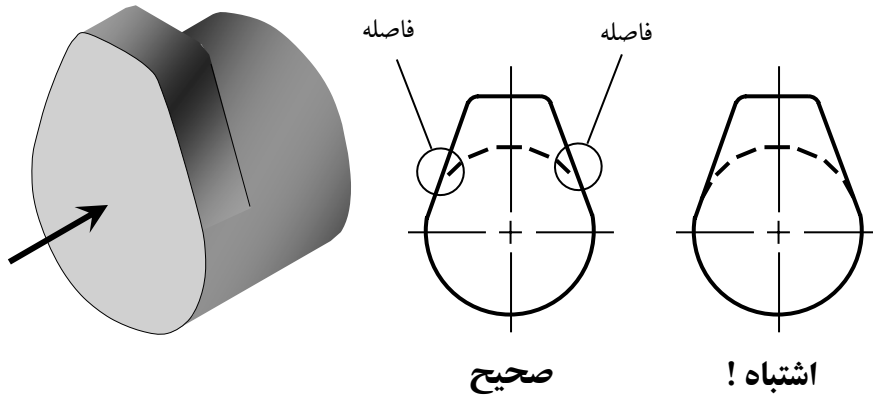
رسم خطوط ندید

خطوط ندید، باید به خطوط توپر متصل گردند، به جز هنگامی که در امتداد یک خط توپر قرار گیرند.



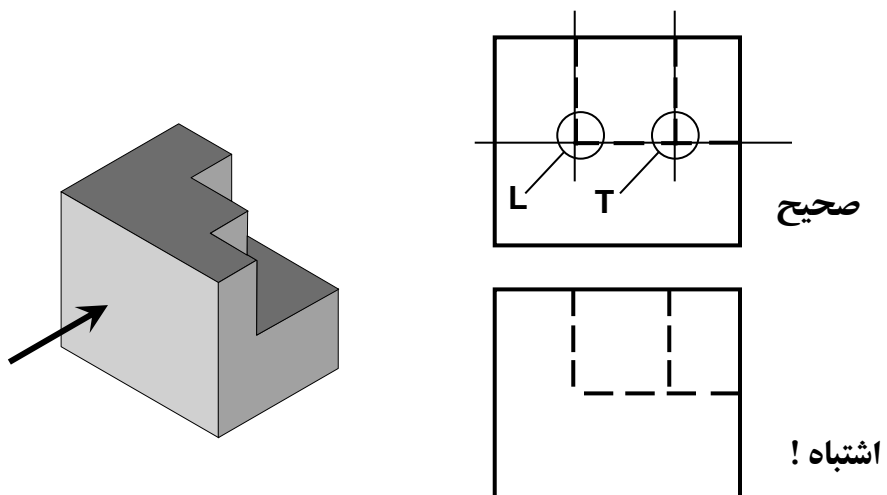
رسم خطوط ندید

■ خطوط ندید، باید به خطوط توپر متصل گردند، به جز هنگامی که در امتداد یک خط توپر قرار گیرند.



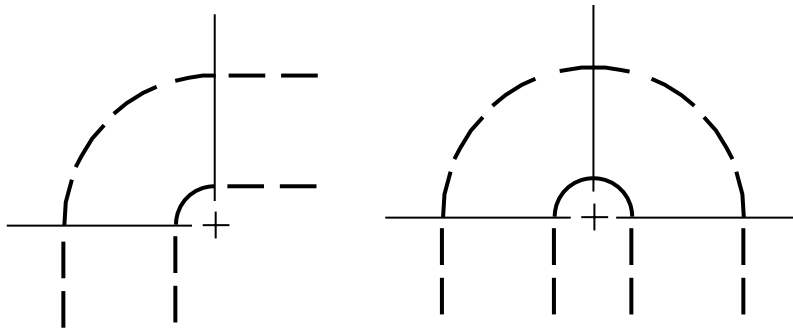
رسم خطوط ندید

■ خطوط ندید، در گوشه‌های T شکل و L شکل باید متصل باشند.



رسم خطوط ندید

خطوط ندید منحنی، باید از خطوط تقارن شروع شوند.

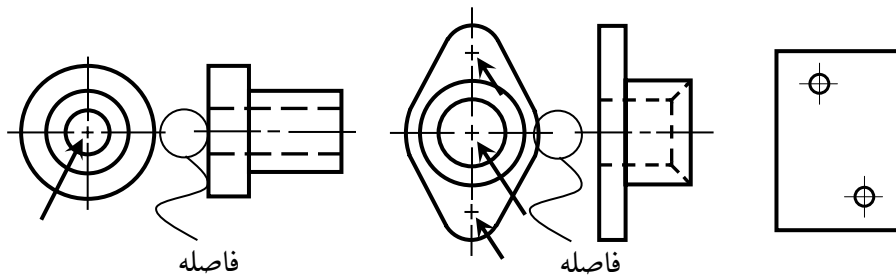


رسم خطوط تقارن

در نمای که تصویر مستدیر وجود دارد، در تلاقی دو خط تقارن، خطوط کوتاه متقاطع رسم می شود.

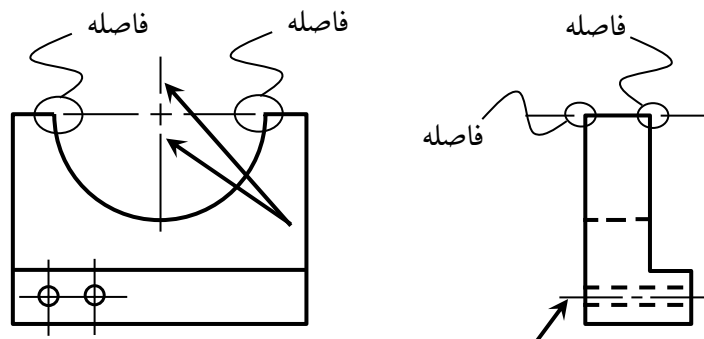
برای سوراخ های کوچک، خطوط تقارن به صورت خطوط پیوسته نازک رسم می شوند.

خطوط تقارن در دو نما، به یکدیگر متصل نمی شوند.

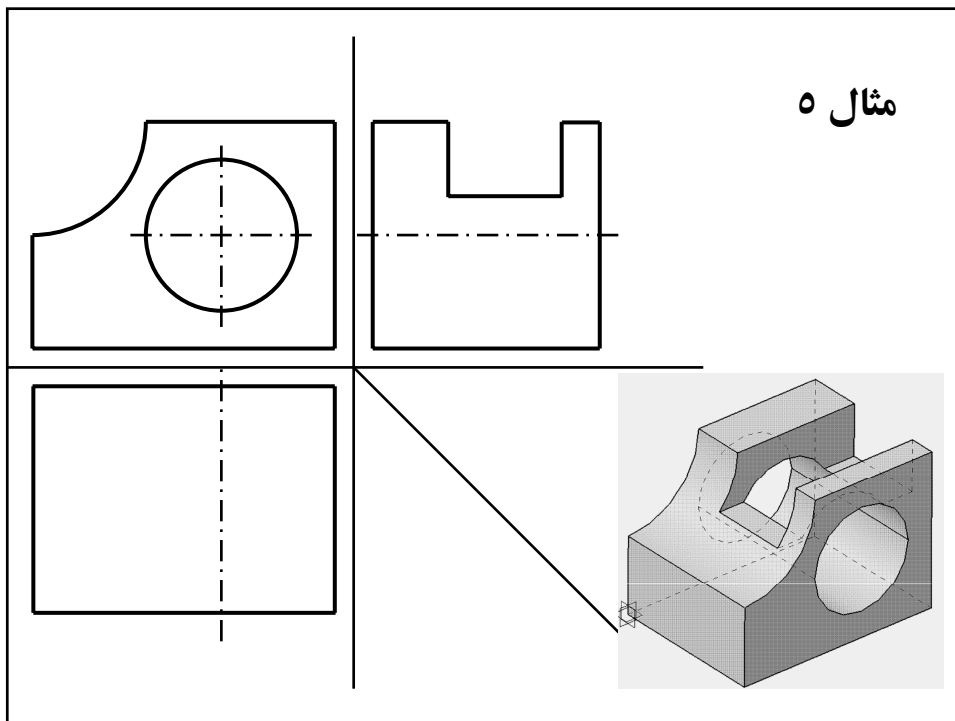


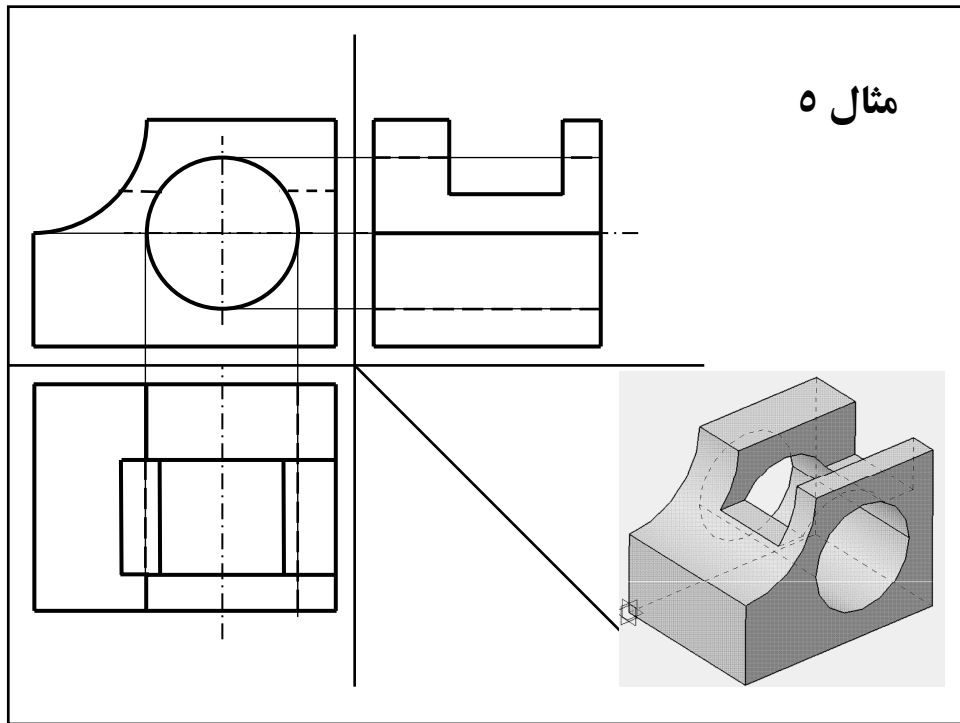
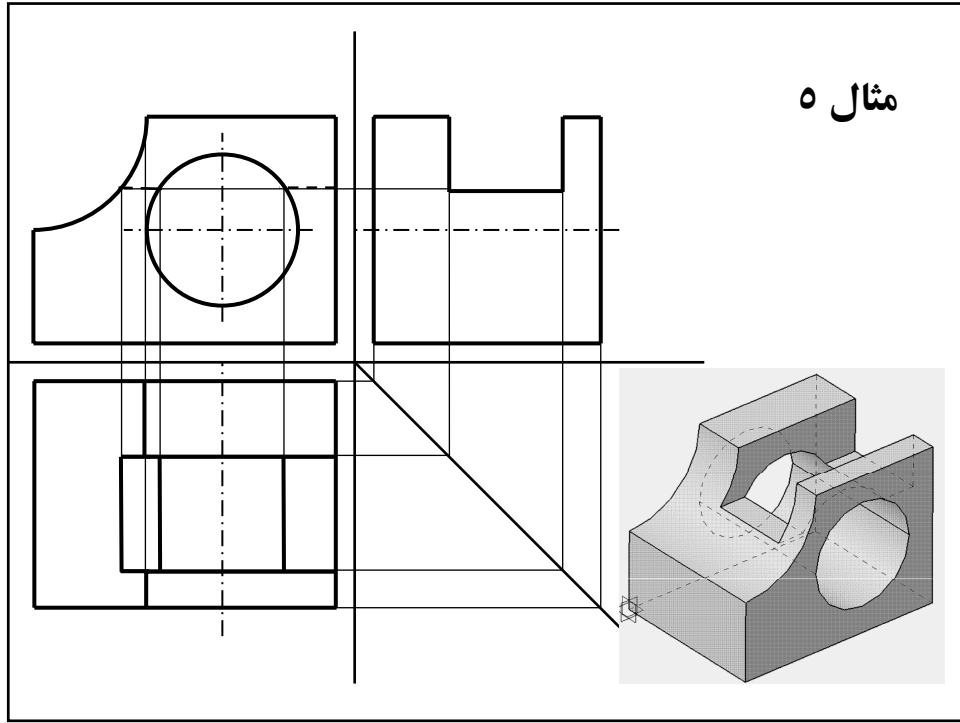
رسم خطوط تقارن

- هنگامی که خطوط تقارن در امتداد خطوط دید و یا ندید قرار می گیرند، لازم است فضای خالی بین آن دو رعایت شود.
- خطوط تقارن معمولاً با خطوط طولانی شروع و پایان می پذیرند.



مثال ۵







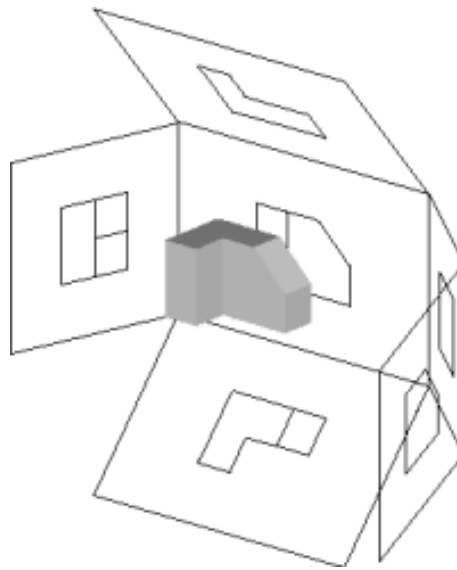
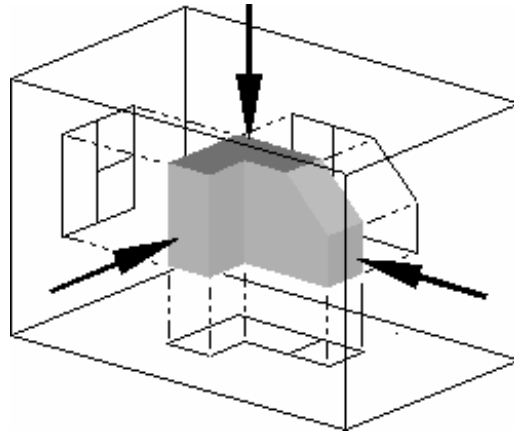
دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مکانیک

رسم شش تصویر، ارتباط بین تصاویر

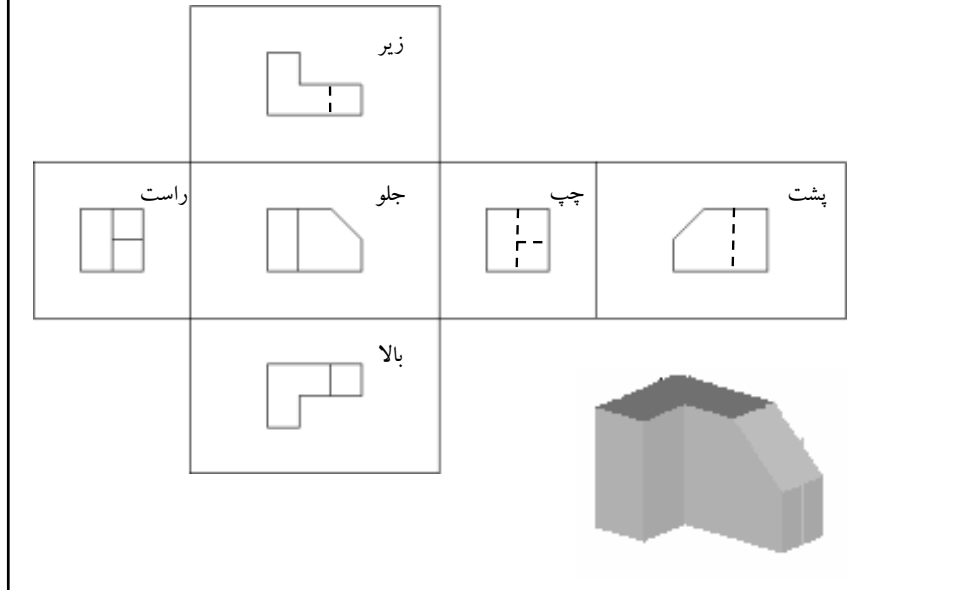
عناوین درس

- رسم شش تصویر
- ارتباط بین تصاویر، تداخل اجسام دوار
- انتخاب نمای مناسب
- سیستم‌های رسم تصویر

رسم شش تصویر از یک جسم

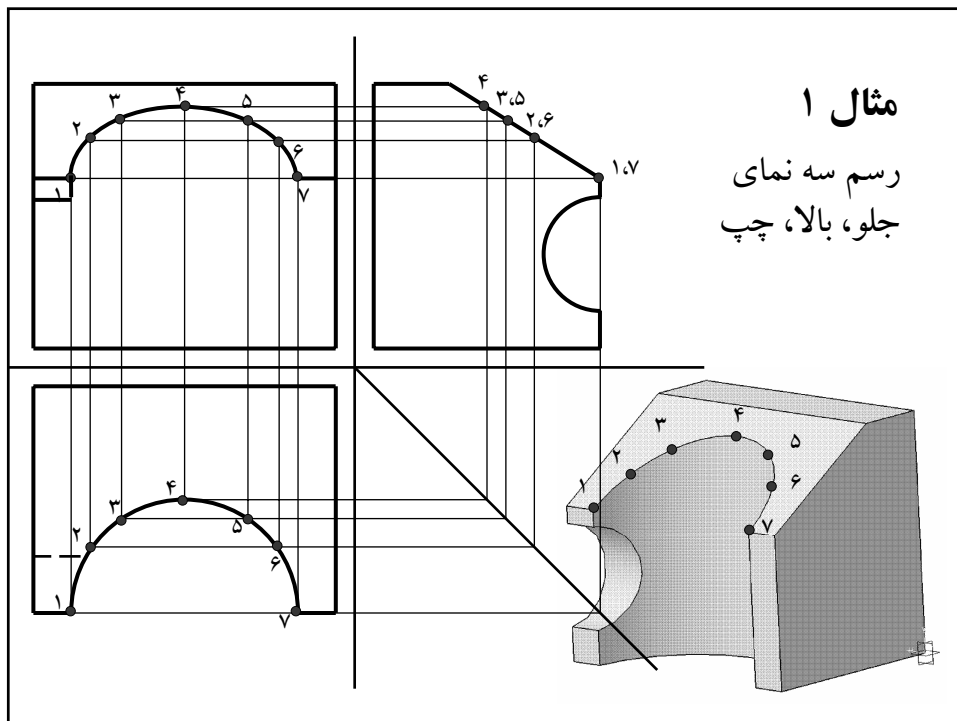


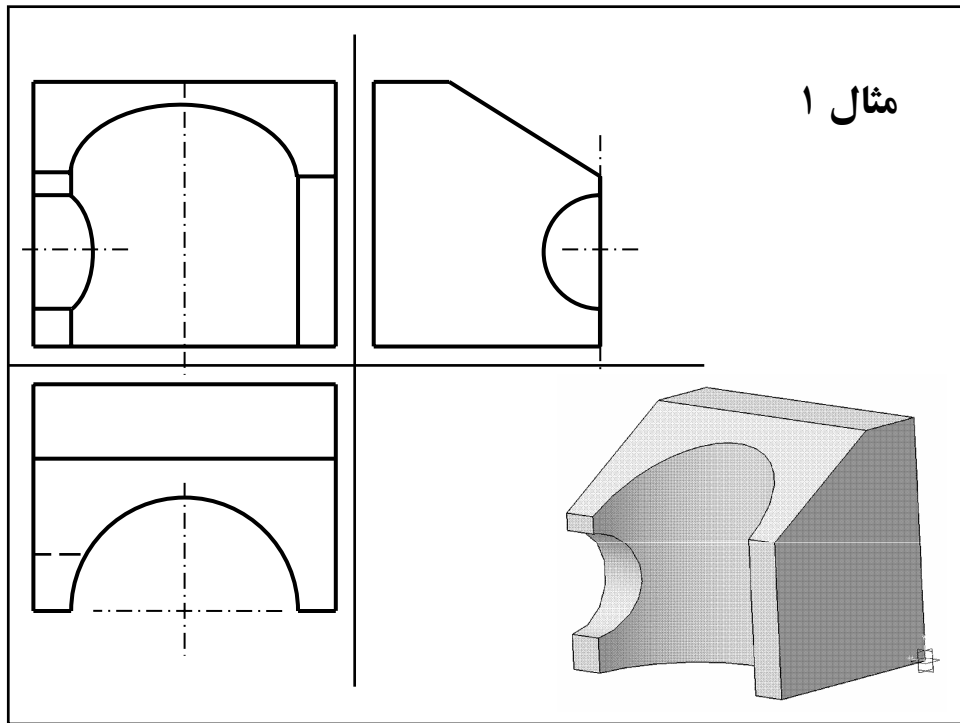
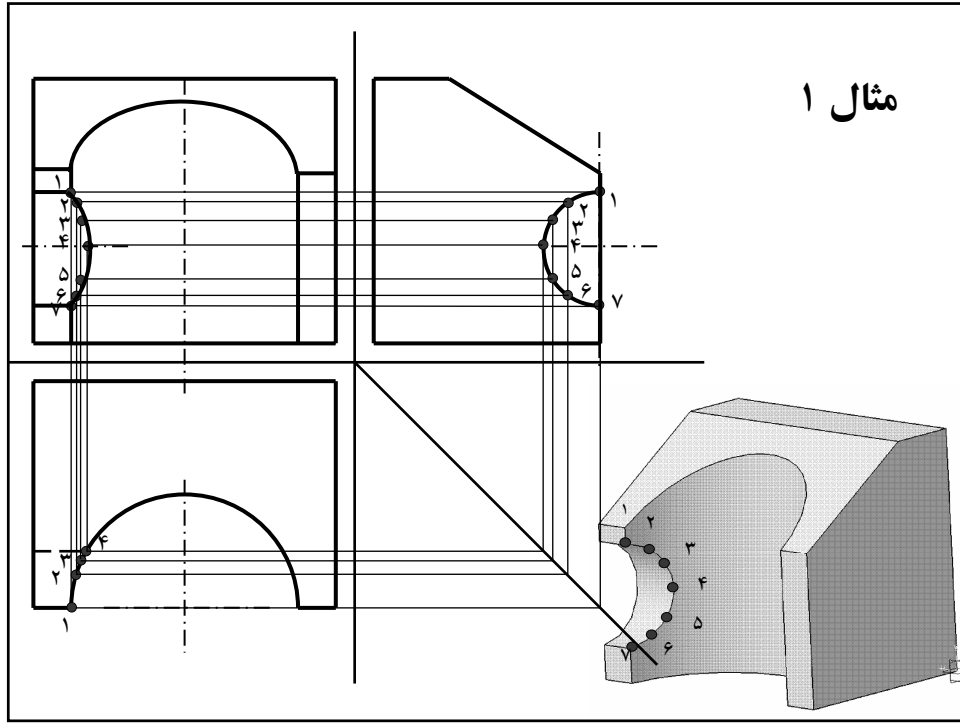
رسم شش تصویر از یک جسم



مثال ۱

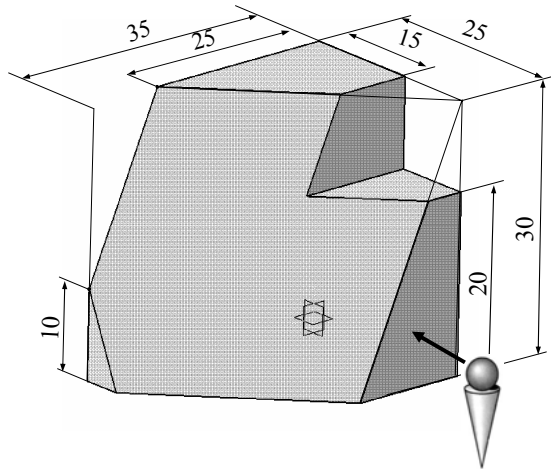
رسم سه نمای
جلو، بالا، چپ



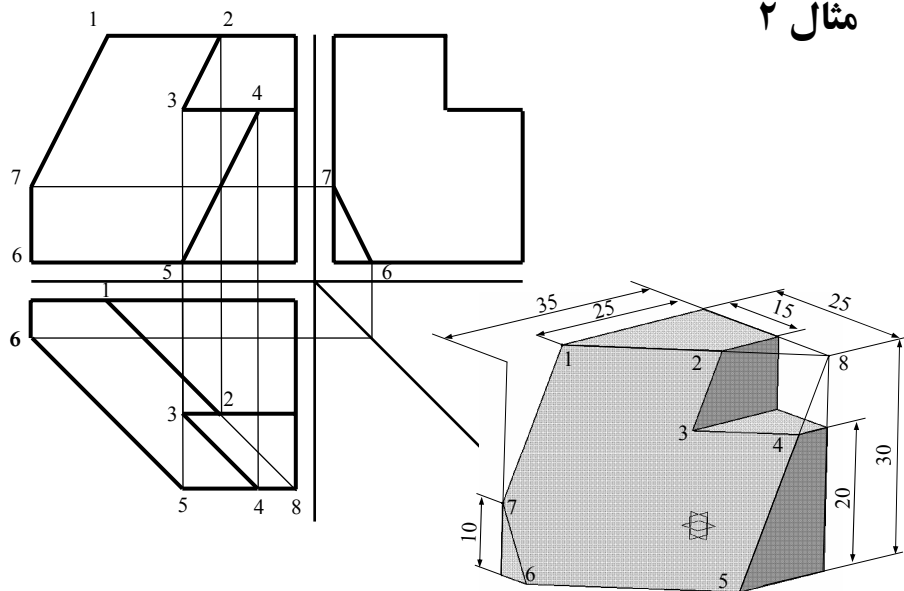


مثال ۲

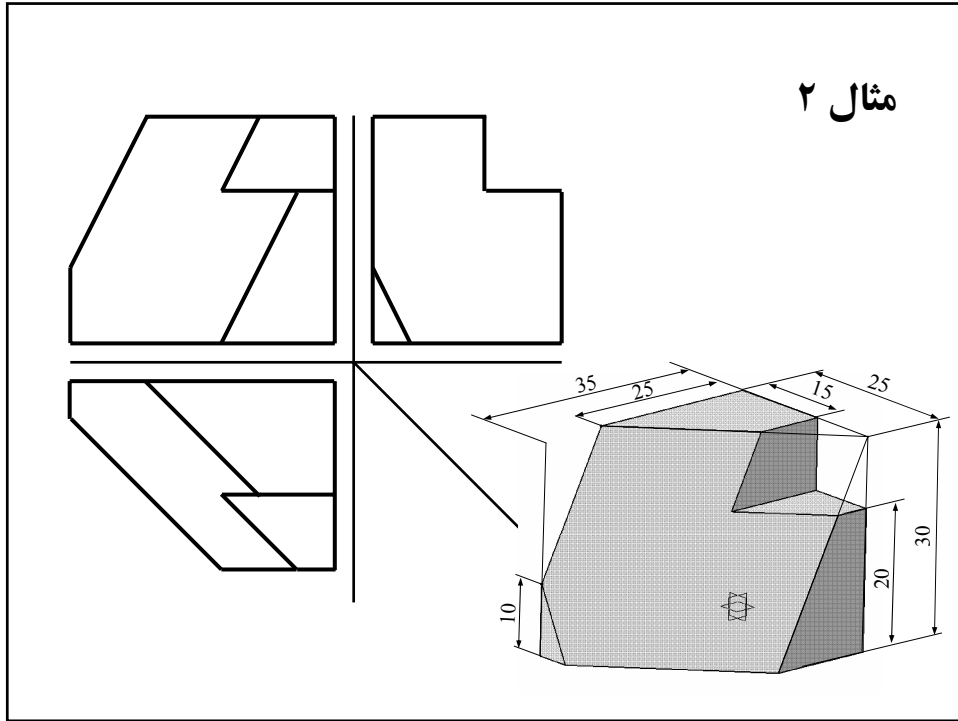
رسم سه نمای
جلو، بالا، چپ



مثال ۲



مثال ۲



مراحل انتخاب نما

۱- جسم را در بهترین موقعیت نسبت به صفحات تصویر قرار دهید.

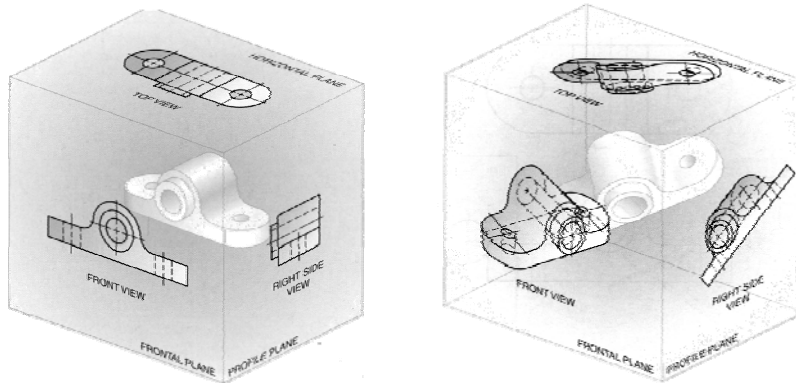
۲- برای جهت جلو جسم، نمای مناسب را انتخاب نمایید.

۳- نماهای جانبی مورد نیاز جسم را مشخص نمایید.

قدم اول: تعیین موقعیت جسم

■ جسم در موقعیت طبیعی خویش قرار گیرد.

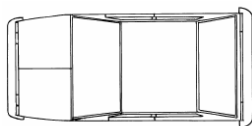
■ نماهای جسم باید خصوصیات واقعی جسم را (در ابعاد و شکل) معرفی نماید.



قدم دوم: تعیین نمای جلو

■ بزرگترین بعد جسم باید به عنوان طول آن انتخاب گردد.

انتخاب دوم



مناسب

انتخاب اول



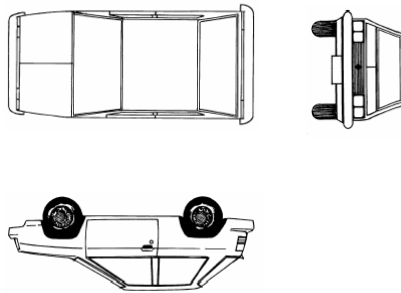
از دست دادن فضای کاغذ

نامناسب

قدم دوم: تعیین نمای جلو

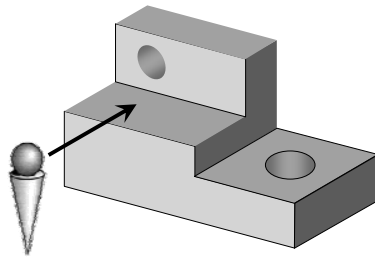
■ نمایی از جسم به عنوان نمای جلو انتخاب می گردد که نماهای دیگر جسم در موقعیت طبیعی رسم شوند.

نامناسب

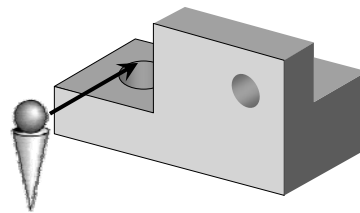
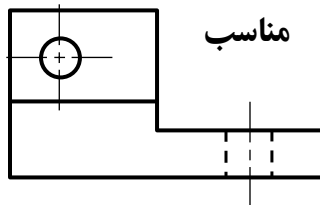


قدم دوم: تعیین نمای جلو

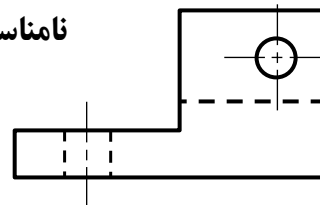
■ نمایی از جسم به عنوان نمای جلو انتخاب می گردد که کمترین خطوط ندید در آن وجود داشته باشد.



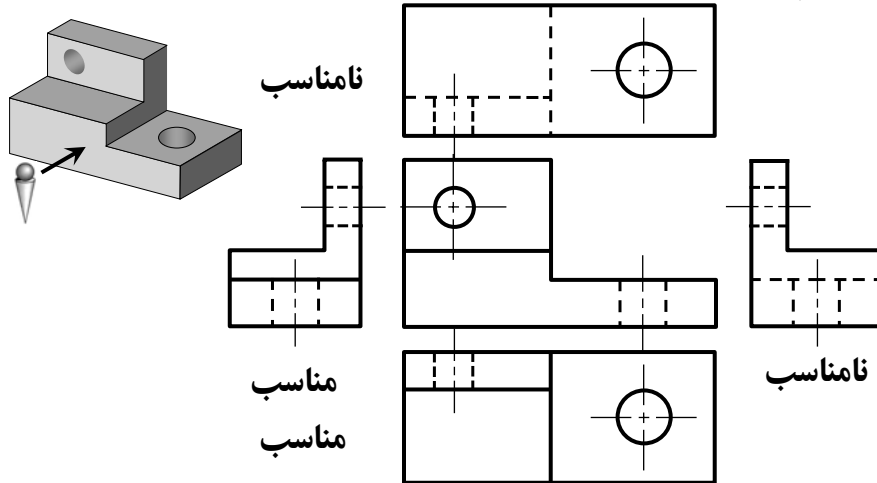
مناسب



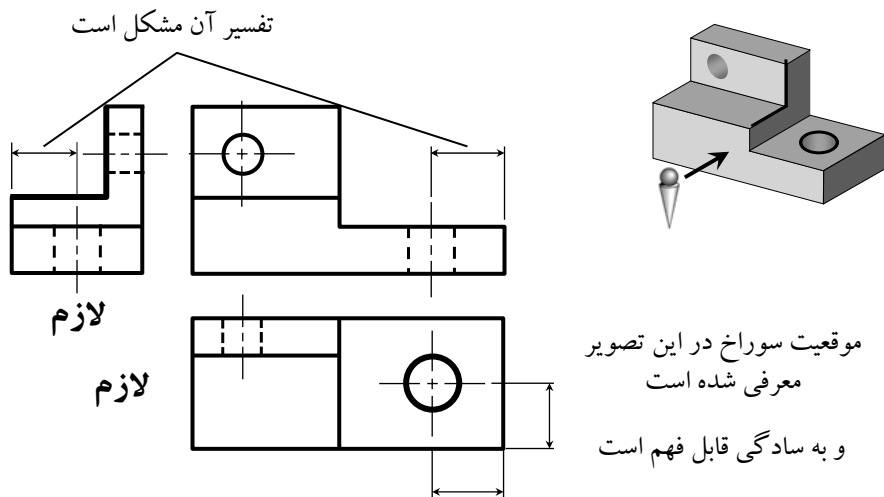
نامناسب



قدم سوم: تعیین نماهای مناسب جسم
 ■ نماهایی از جسم رسم می‌شوند که در آنها کمترین خطوط ندید رسم شود.



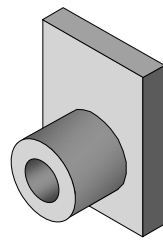
قدم سوم: تعیین نماهای مناسب جسم
 ■ معمولاً کمترین نما، از جسم انتخاب و رسم می‌شود. این نماها باید خصوصیات کامل جسم را بیان کنند.



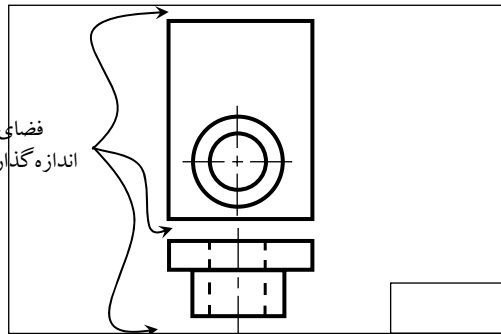
قدم سوم: تعیین نماهای مناسب جسم

■ نماهایی از جسم که برای فضای ترسیم مناسب هستند ، رسم می شوند.

نامناسب



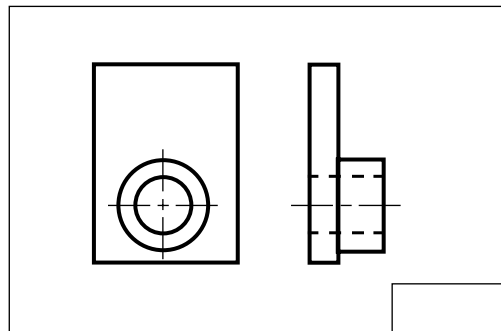
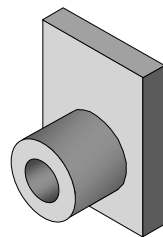
فضای کافی برای اندازه گذاری وجود ندارد.



قدم سوم: تعیین نماهای مناسب جسم

■ نماهای از جسم که بیانگر برای فضای ترسیم مناسب هستند ، رسم می شوند.

مناسب



مثال : انتخاب نماهای مناسب

قابل تطبیق با ...

	جلو و بالا	سه نما	جلو و چپ
توصیف ابعاد	✓	✓	✓
توصیف شکل	✗	✓	✓

رسم یک نما

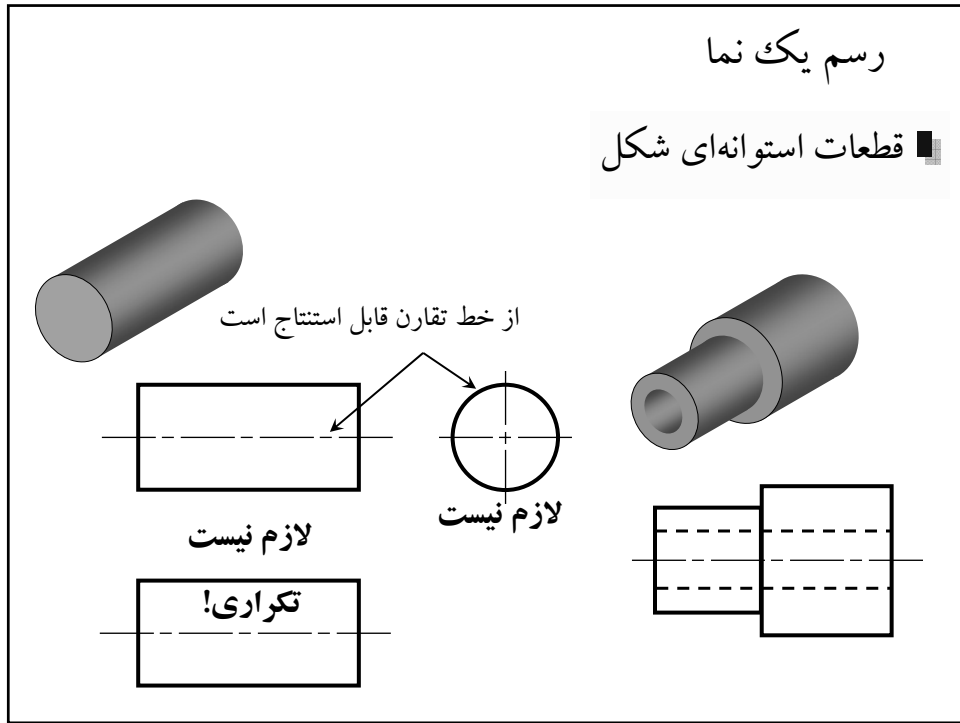
■ اجسام تخت با ضخامت یکنواخت

$t=1$

در این دو نما تنها ضخامت جسم بیان می شود! **اضافی**

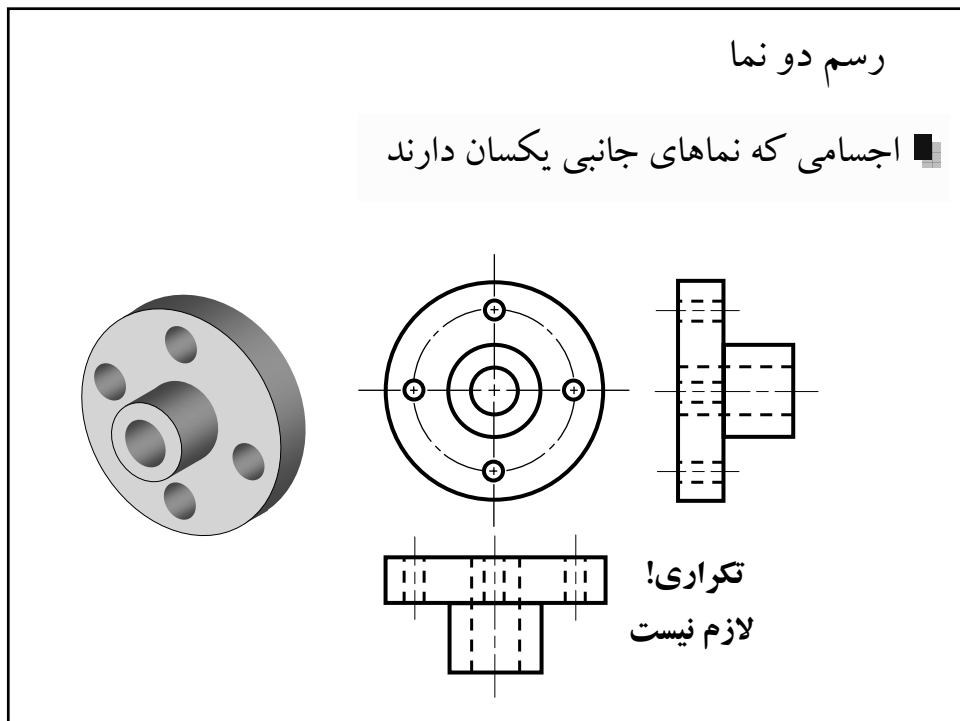
رسم یک نما

■ قطعات استوانه‌ای شکل



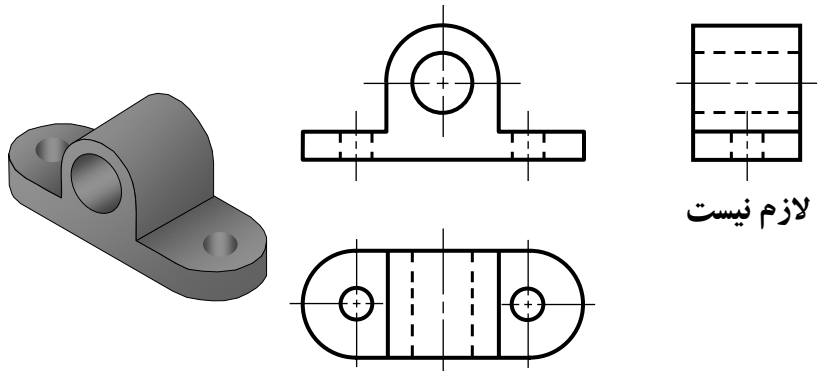
رسم دو نما

■ اجسامی که نماهای جانبی یکسان دارند



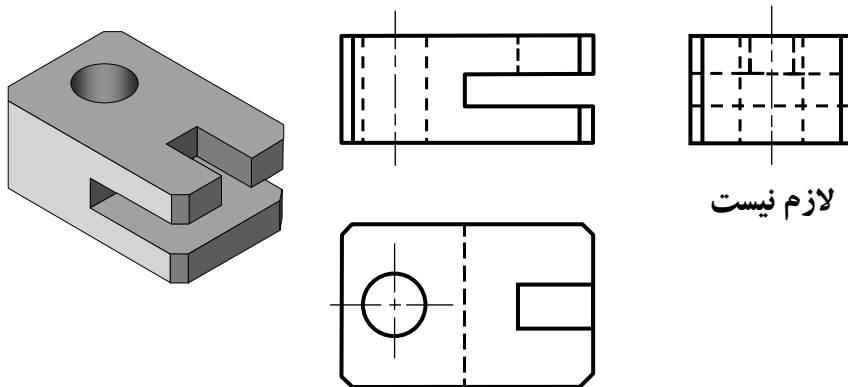
رسم دو نما

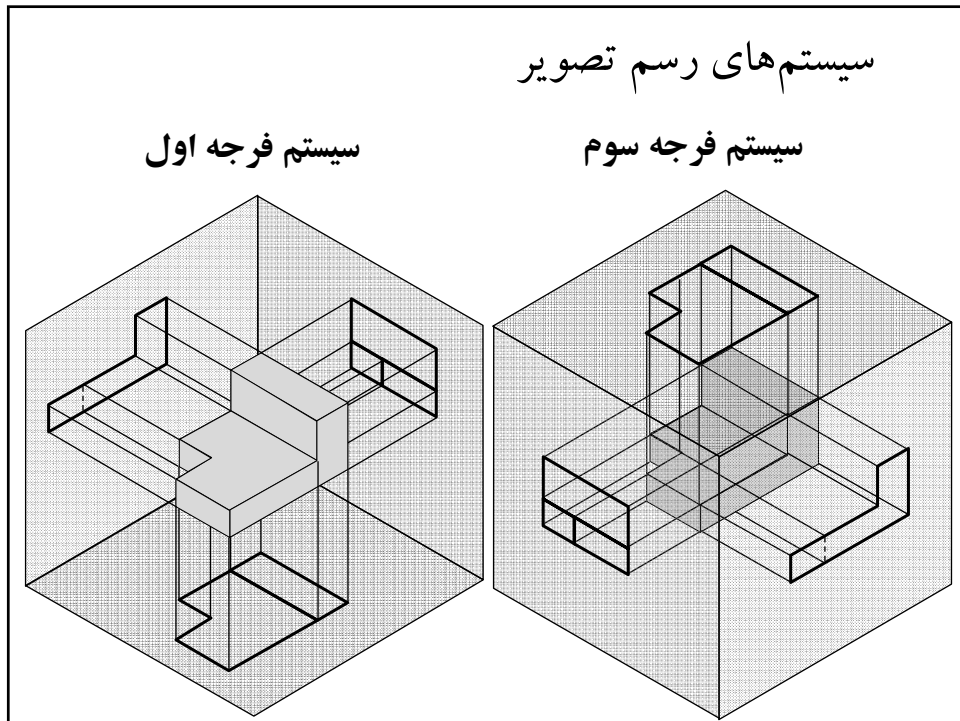
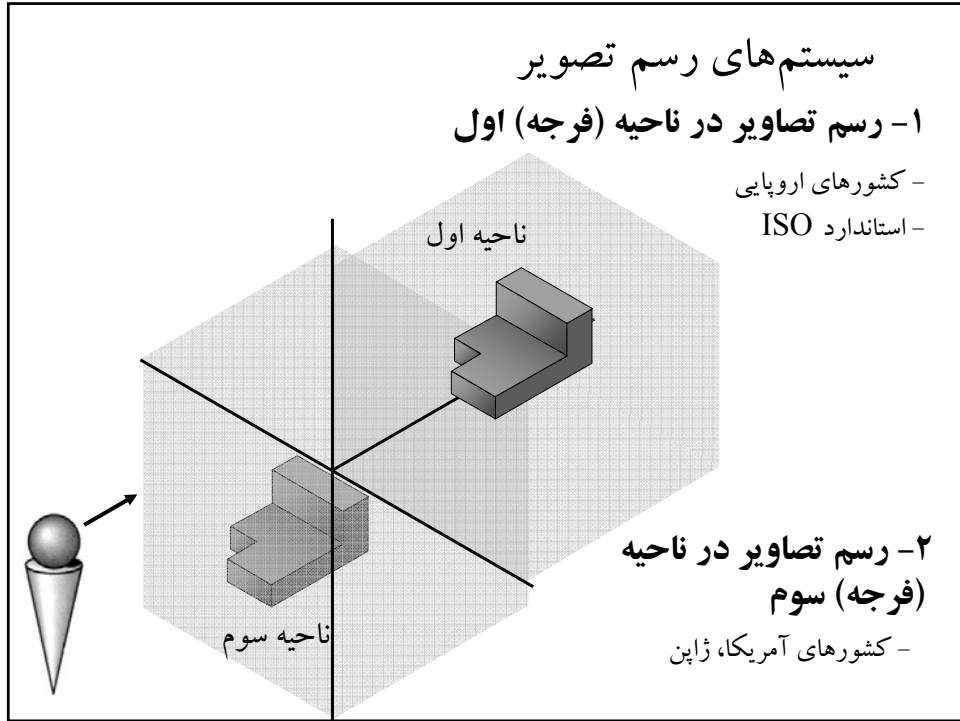
■ در نمای سوم خصوصیت مهمی از جسم بیان نمی شود

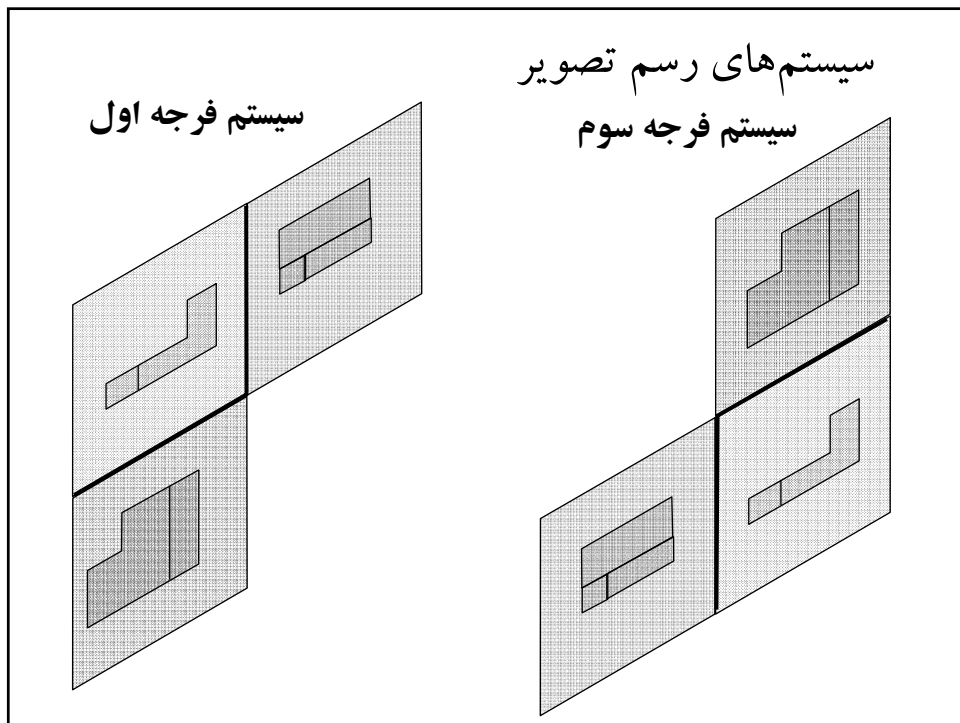
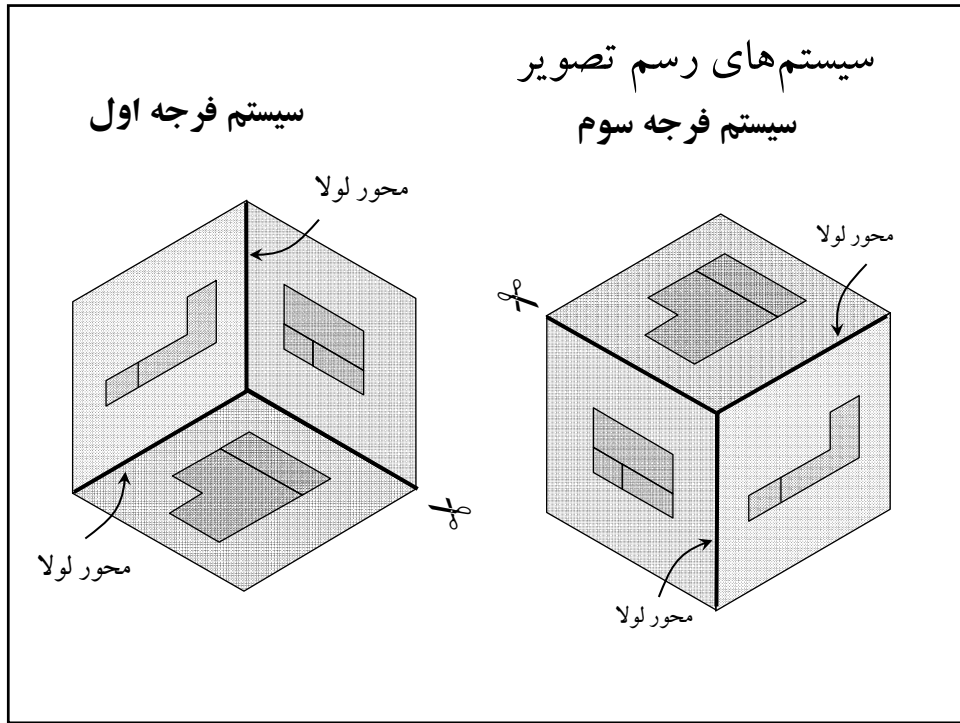


رسم دو نما

■ در نمای سوم خصوصیت مهمی از جسم بیان نمی شود

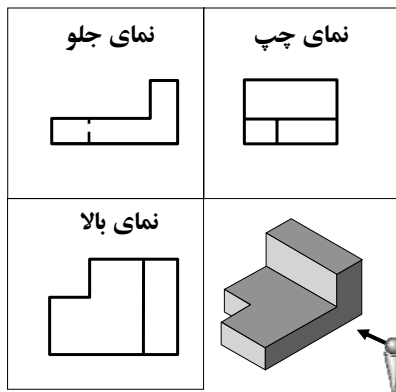




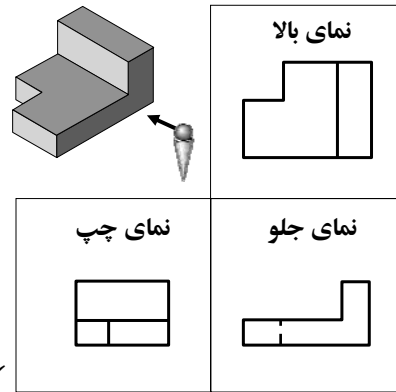


سیستم های رسم تصویر

سیستم فرجه اول



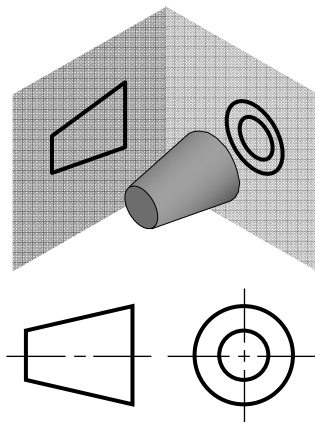
سیستم فرجه سوم



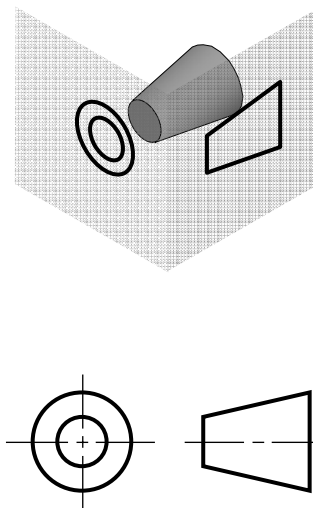
نماهای متداول در سیستم فرجه اول (اروپایی)؛ جلو، بالا و چپ بوده و در سیستم فرجه سوم، جلو و بالا و راست هستند.

نمادهای سیستم های رسم تصویر

سیستم فرجه اول



سیستم فرجه سوم





دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مکانیک

مراحل ترسیم یک جسم، مجهول یابی

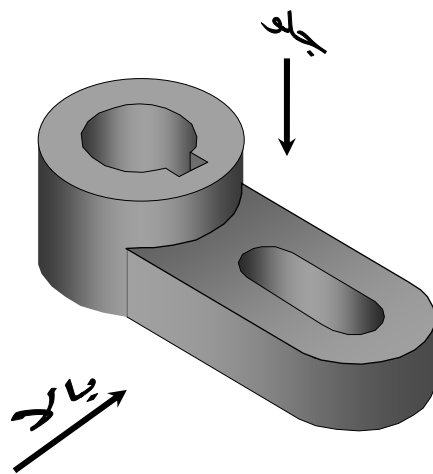
عناوین درس

- مراحل ترسیم تصاویر یک جسم
- مجهول یابی
- مثال‌هایی از مجهول یابی
- کوئیز

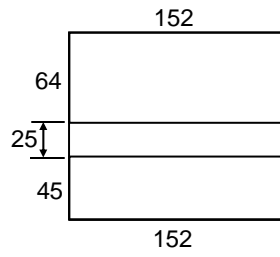
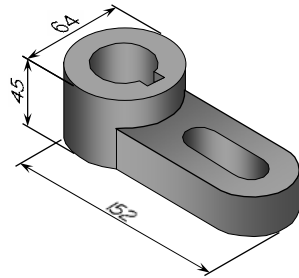
مراحل ترسیم تصاویر یک جسم

- ۱- انتخاب نماهای لازم
- ۲- انتخاب محل مناسب تصاویر
- ۳- ترسیم تصاویر مناسب
- ۴- اندازه گذاری تصاویر

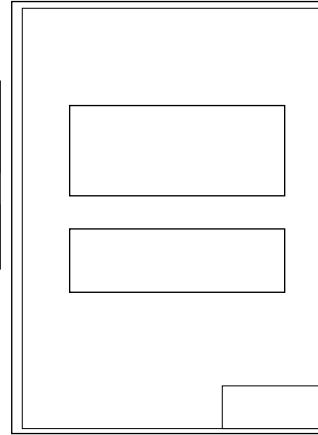
۱- انتخاب نماهای لازم



۲- انتخاب محل مناسب تصاویر

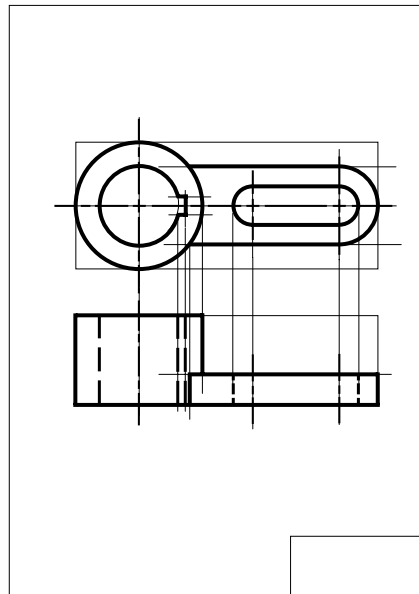
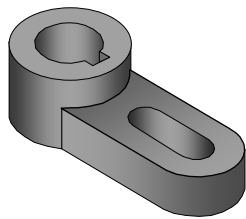


A4

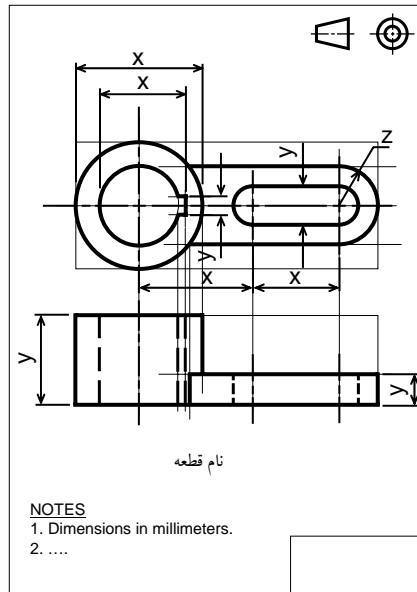
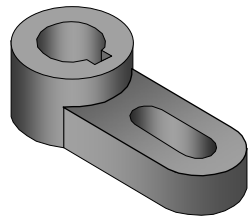


مقیاس مناسب انتخاب شود. \rightarrow 1:1

۳- ترسیم تصاویر مناسب



۴- اندازه گذاری تصاویر



مجهول یابی

در این درس با تجسم شکل جسم از روی تصاویر موجود، می خواهیم تصاویر دیگر جسم را بدست آوریم. هدف رسم تصویر مجسم نیست.

مراحل شناخت و تجسم جسم:

۱- توام و مرتبط دیدن تصاویر معلوم و تشخیص صحیح جهت دید در هر تصویر در ارتباط با تصویر دیگر

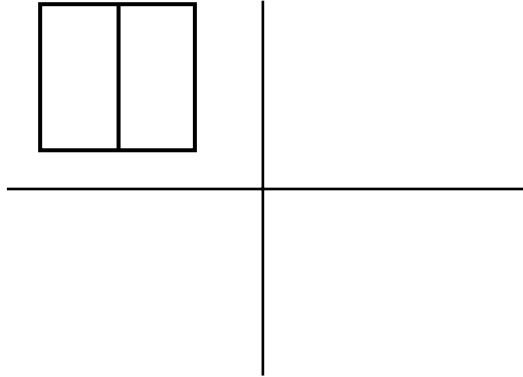
۲- به کار بستن اصل ارتباط تصاویر بین تصویر و شناخت جزئیات جسم

۳- تجسم شکل جسم و رسم تصویر مجهول با توجه به اصل ارتباط بین تصاویر

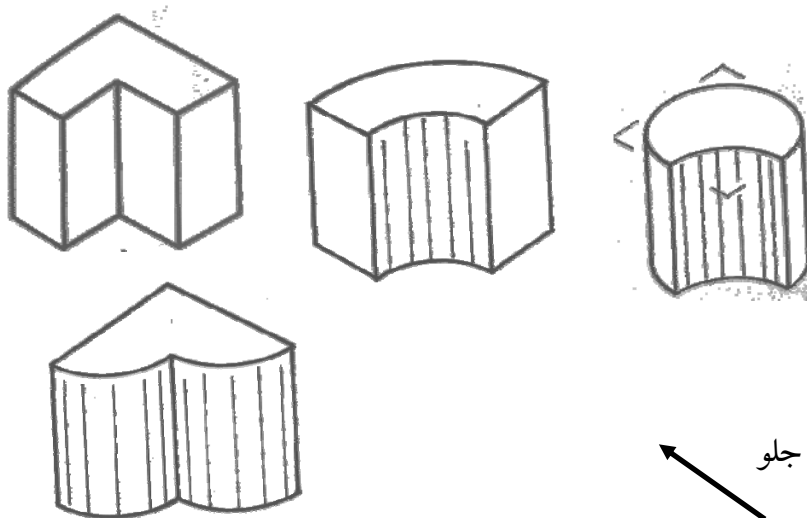
مجهول یابی

با داشتن یک تصویر، آیا می توان فقط به یک جسم رسید؟؟؟

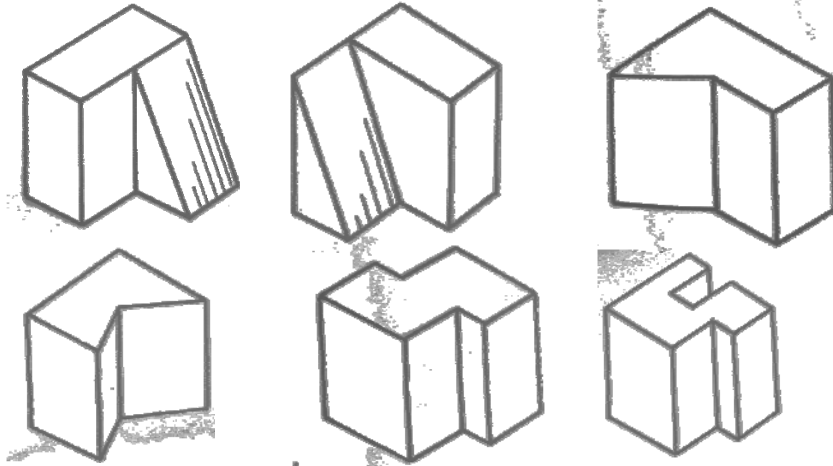
مثال ۱:



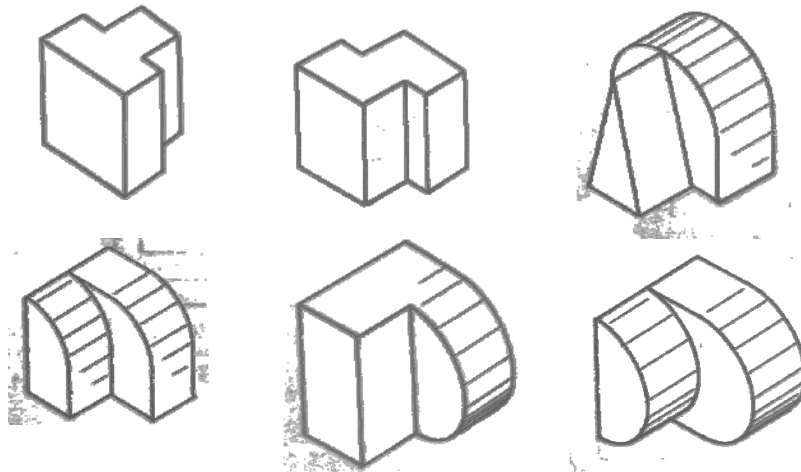
مجهول یابی



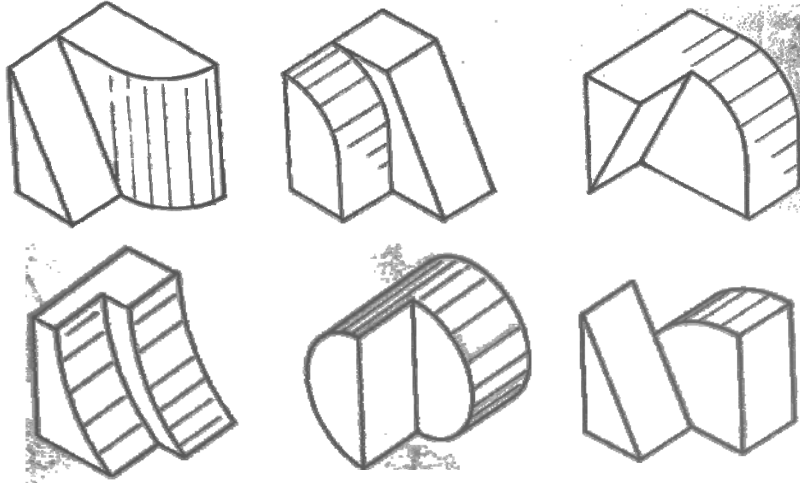
مجهول یابی



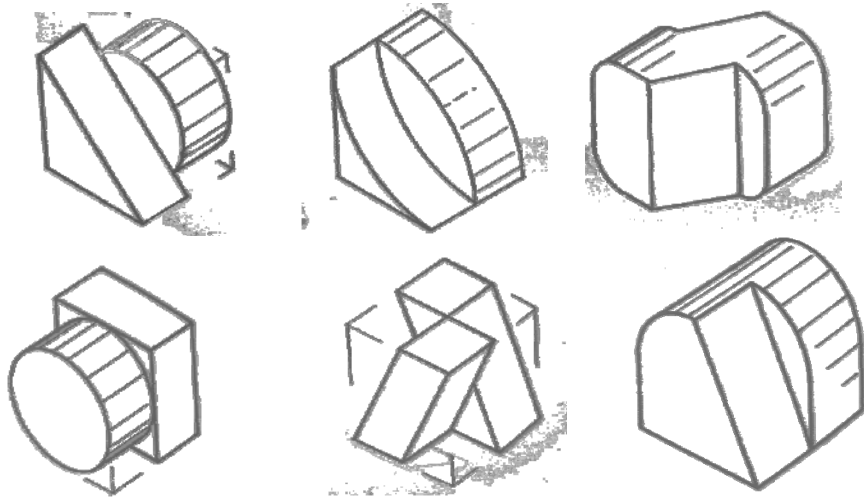
مجهول یابی



مجھول یابی



مجھول یابی

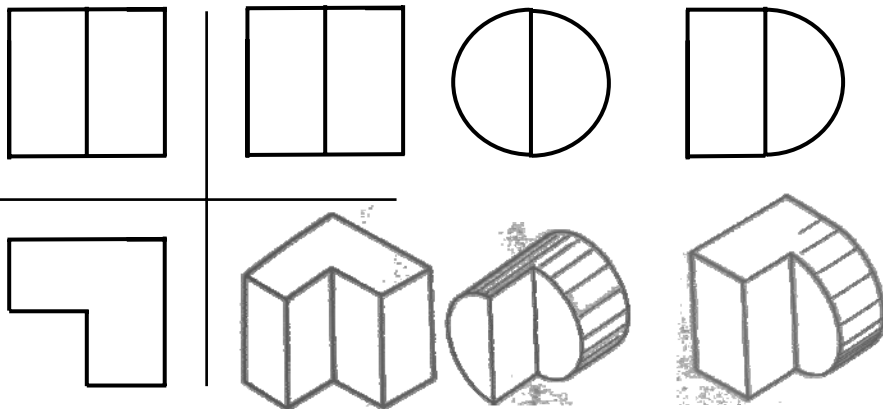


مجهول یابی

با در نظر گرفتن تصویر جلو، تنها ارتفاع و طول جسم مشخص، ولی عمق جسم نامشخص است، از این رو می توان هر عمقی را در نظر گرفت. بنابراین با داشتن دو تصویر، حجم های قابل تجسم بسیار محدودتر می شود. این محدودیت بیشتر مواقع به یک حجم منتهی می شود.

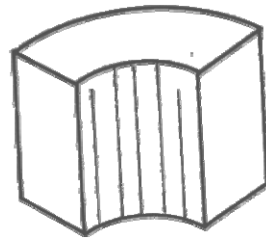
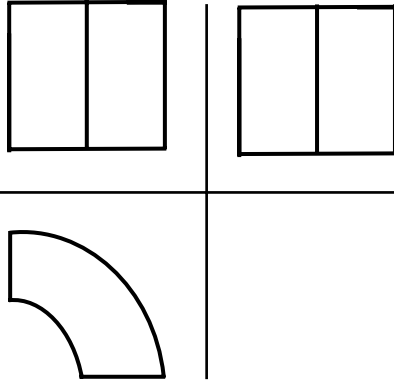
مجهول یابی

حال اگر به تصویر جلو، تصویر بالا را نیز اضافه کنیم. در بین اجسام فوق تنها معدودی از آنها قابل قبول هستند.



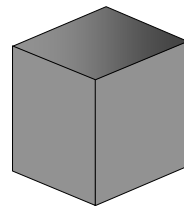
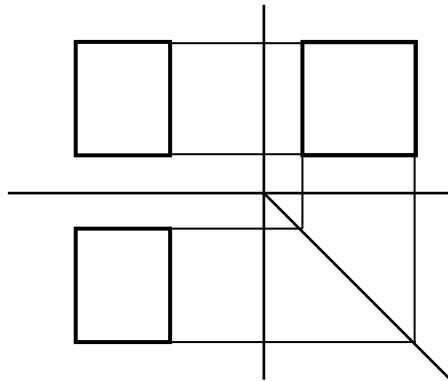
مجهول یابی

در اینجا، اگر تصویر بالا را تغییر دهیم، همانند بیشتر مواقع، جسم یکتایی بدست می آید.

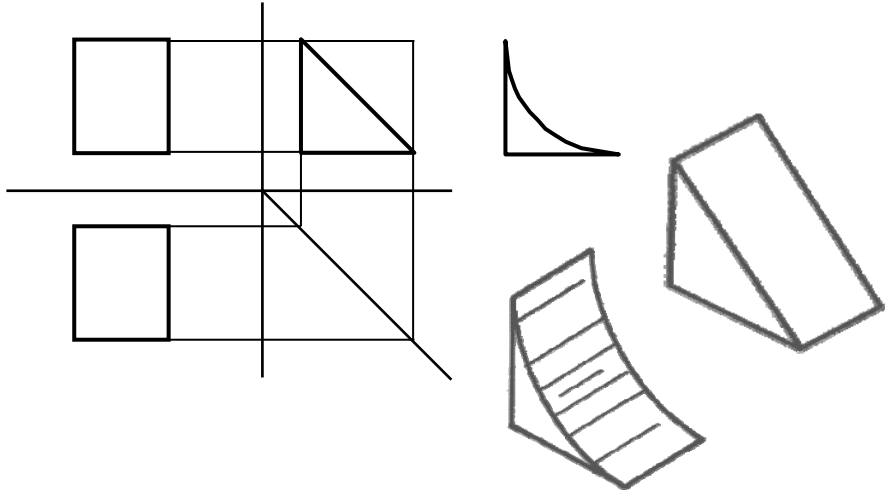


مجهول یابی

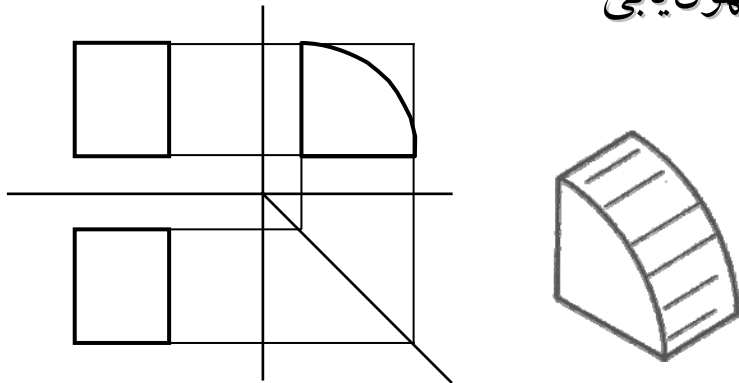
مثال ۲: با داشتن دو تصویر جلو و بالا، تصویر سوم را رسم کنید.



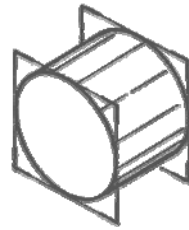
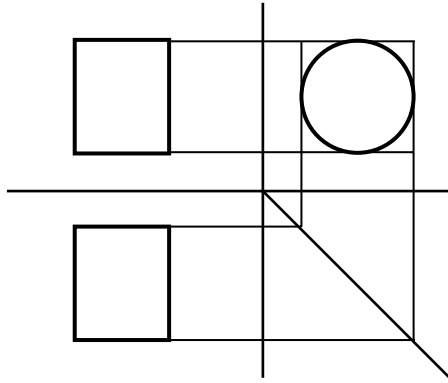
مجھول یابی



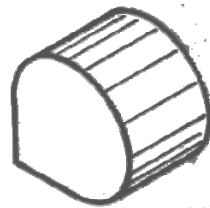
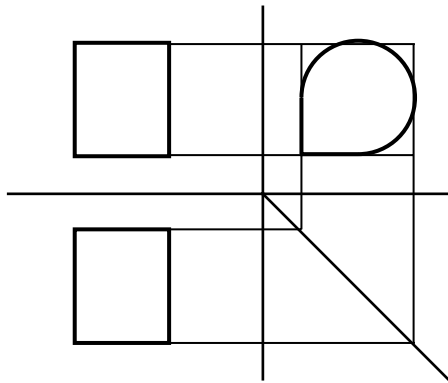
مجھول یابی



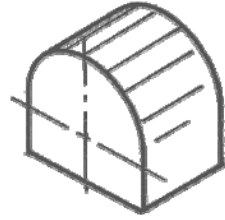
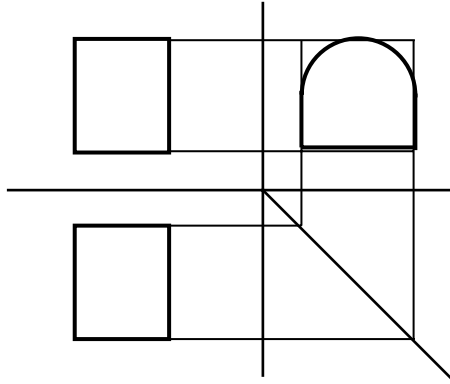
مجھول یا بی



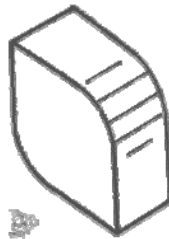
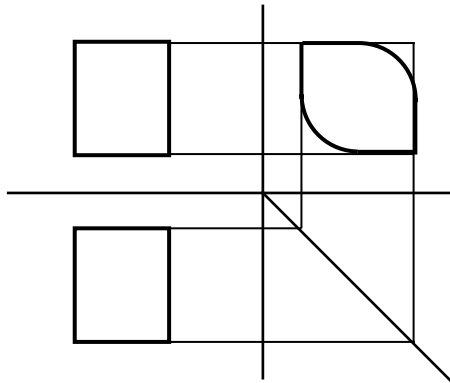
مجھول یا بی



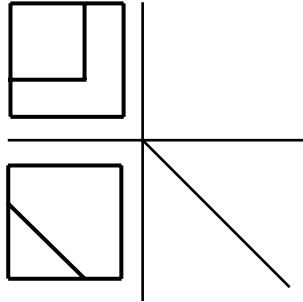
مجھول یابی



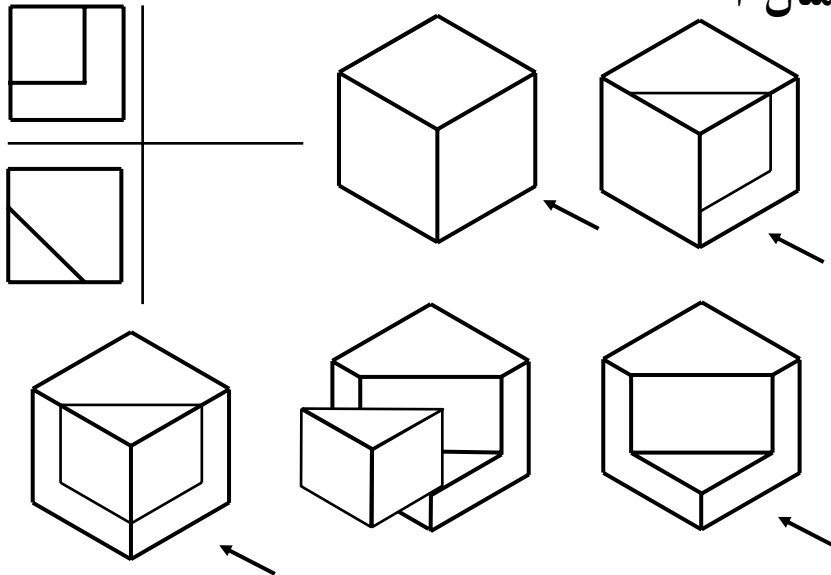
مجھول یابی



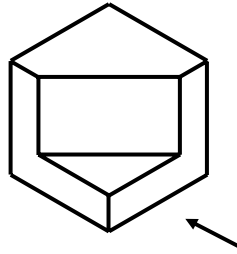
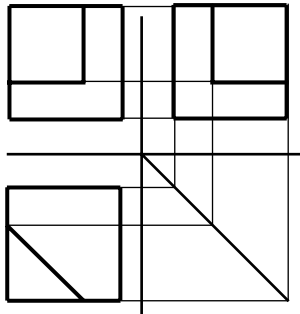
مثال ۳ نمای سوم جسم را بدست آورید.



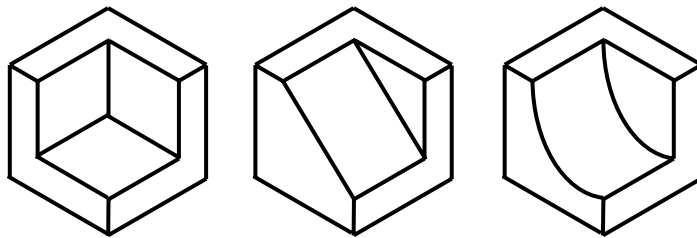
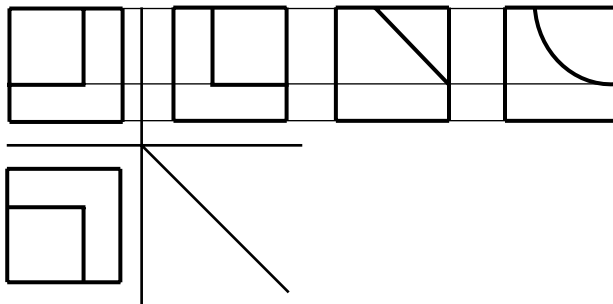
مثال ۳



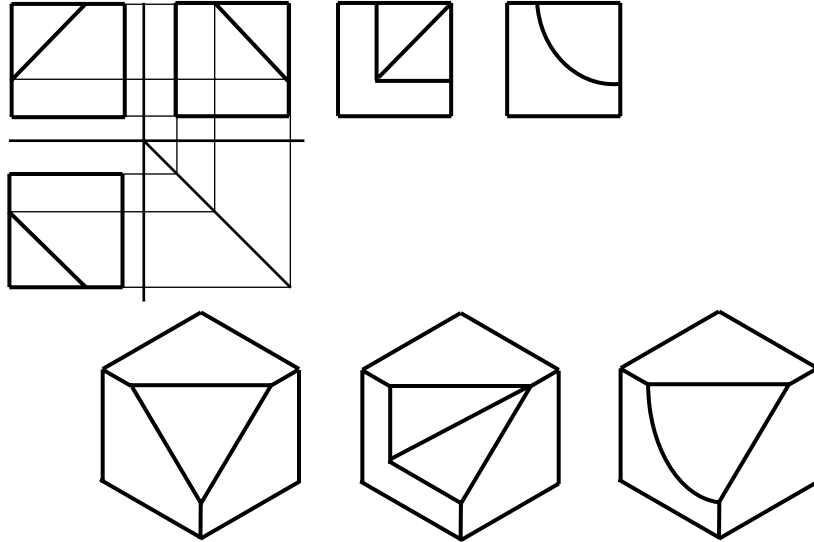
مثال ۳



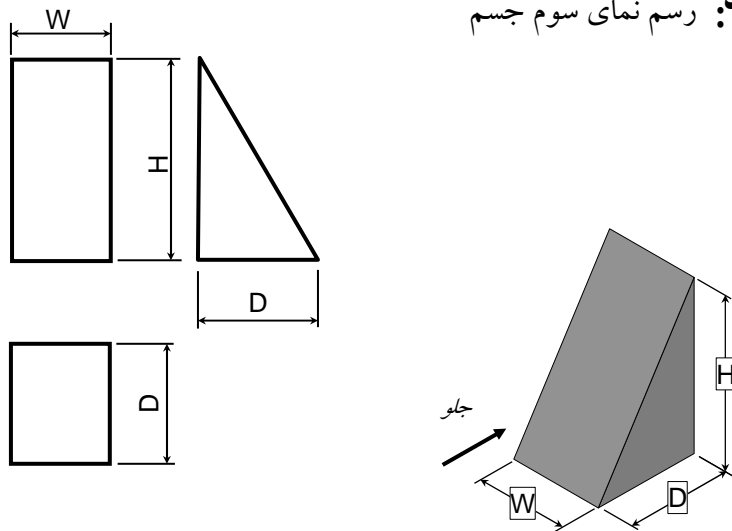
مثال ۴



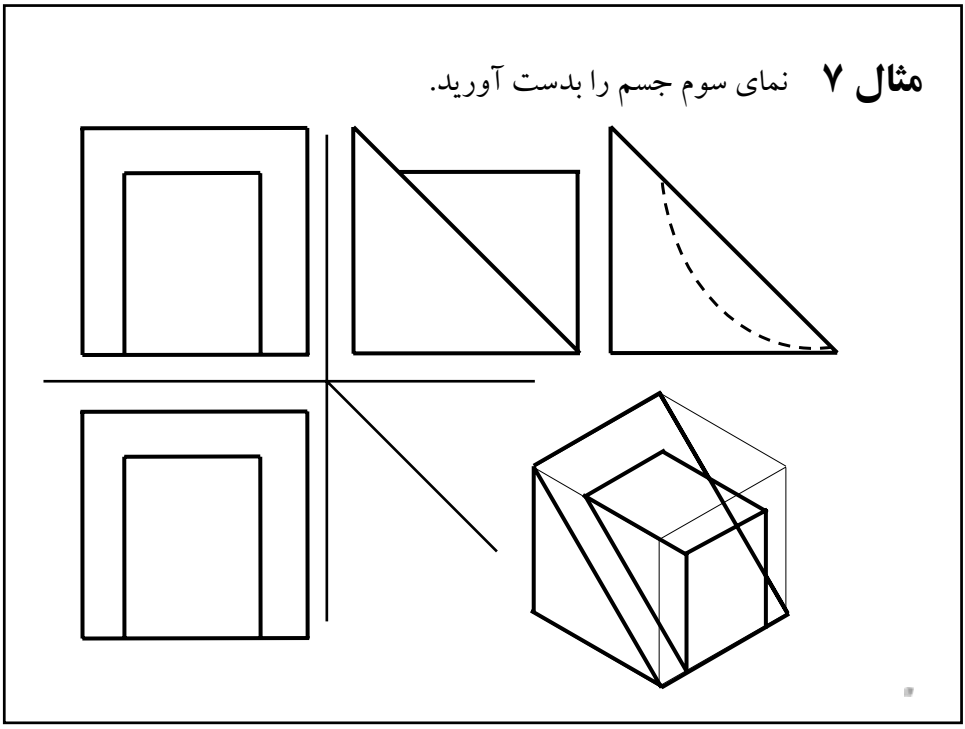
مثال ۵: نمای سوم جسم را بدست آورید.



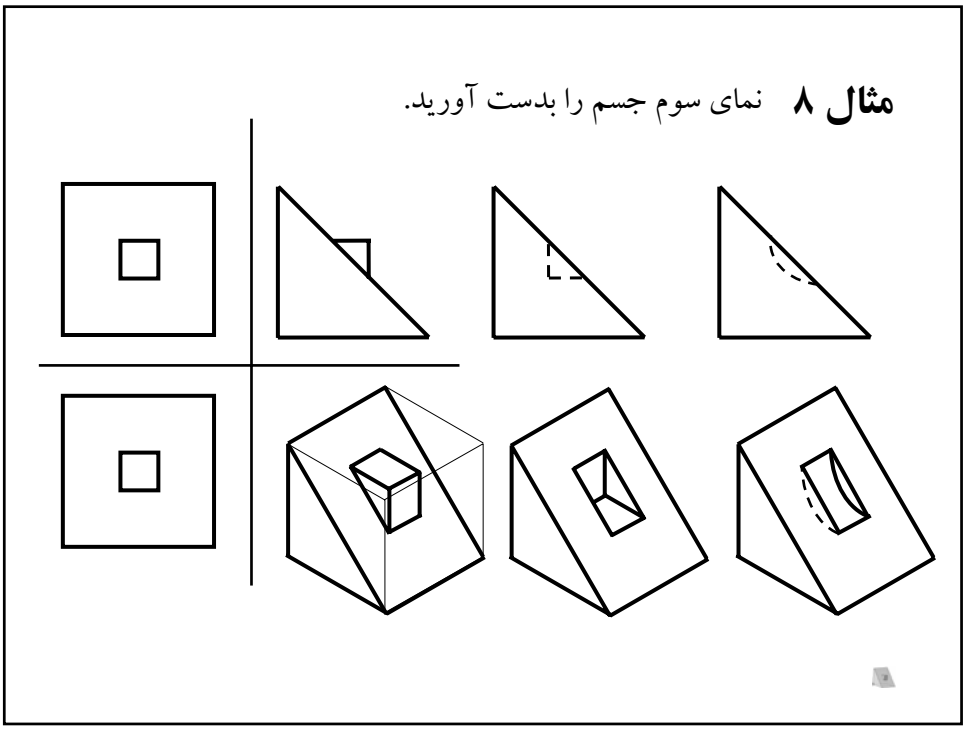
مثال ۶: رسم نمای سوم جسم



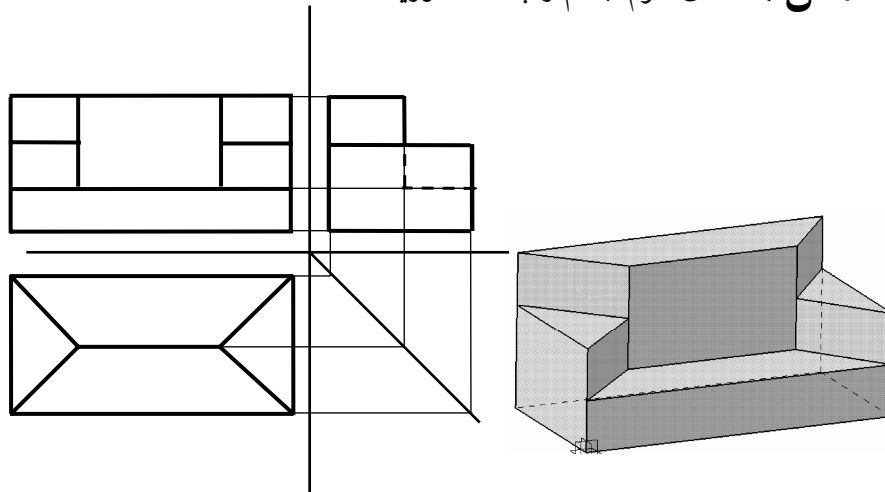
مثال ۷ نمای سوم جسم را بدست آورید.



مثال ۸ نمای سوم جسم را بدست آورید.

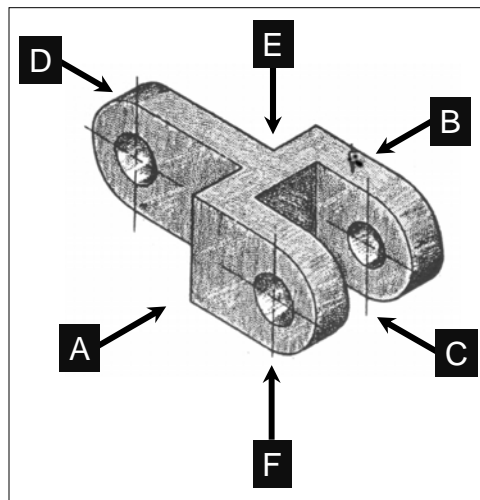


مثال ۹ نمای سوم جسم را بدست آورید.

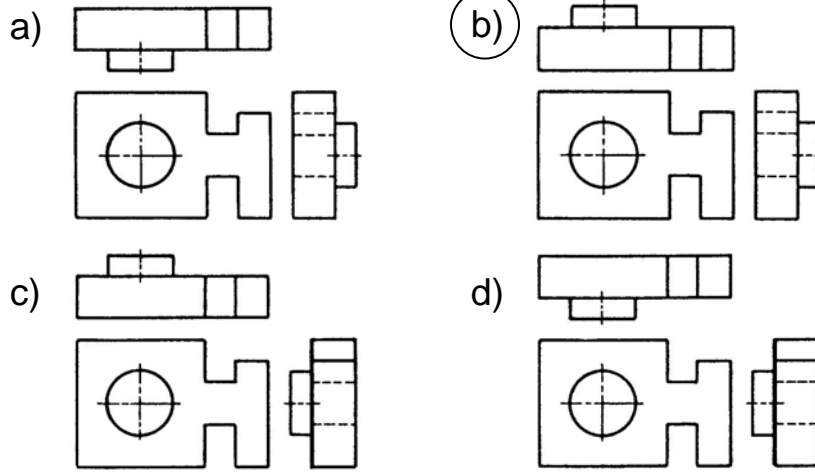


۱- کدامیک از نماها برای این جسم لازم است؟ (60 sec)

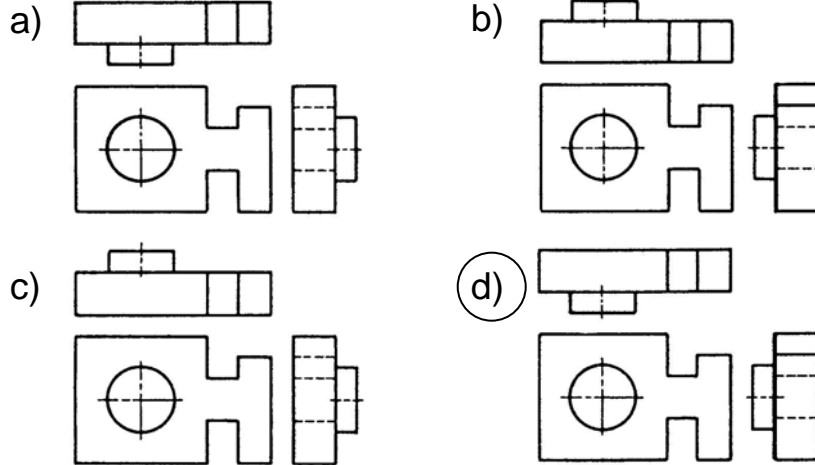
- a) A-C-E
- b) E-B-D
- c) E-A
- d) E-C



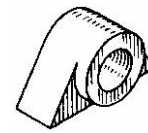
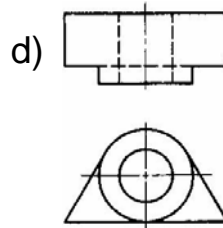
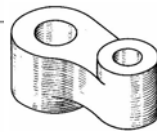
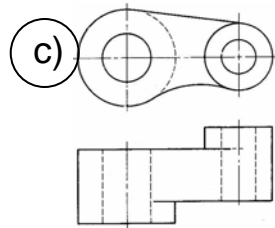
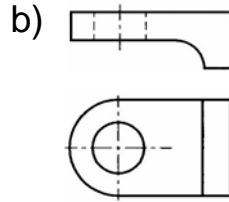
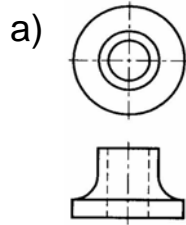
۲- کدامیک از تصاویر در فرجه اول صحیح است؟ (120 sec)



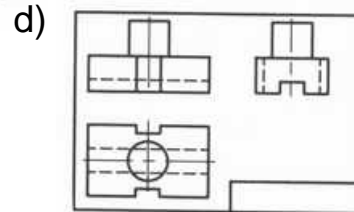
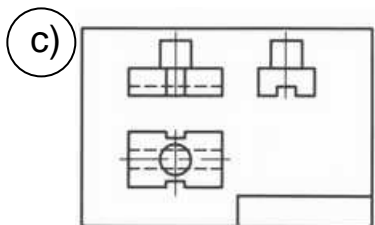
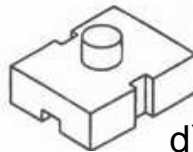
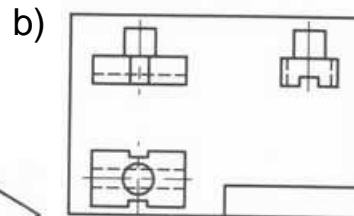
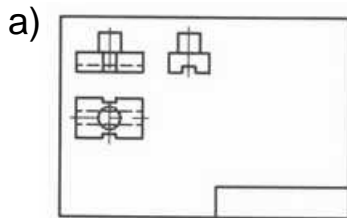
۳- کدامیک از تصاویر در فرجه سوم صحیح است؟ (120 sec)



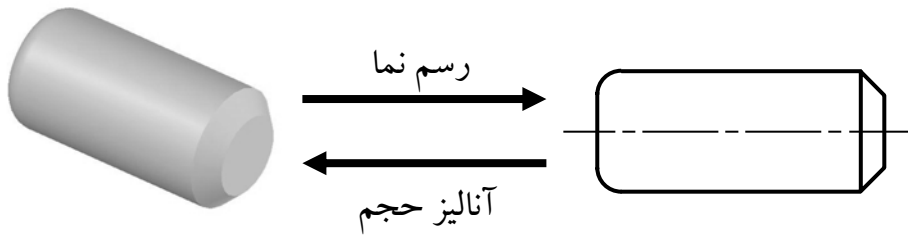
۴- کدامیک از تصاویر در فرجه سوم صحیح نیست؟ (120 sec)



۵- در کدامیک از نقشه‌ها، فاصله بین نماها و کادر نقشه متناسب است.

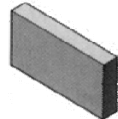


آنالیز حجم



■ احجام پیچیده قابل تفکیک به حجم‌های هندسی پایه هستند.

معرفی حجم‌های هندسی پایه:



■ مکعب مستطیل



■ استوانه

■ سوراخ (استوانه منفی)

■ احجام پیچیده قابل تفکیک به حجم‌های هندسی پایه هستند.



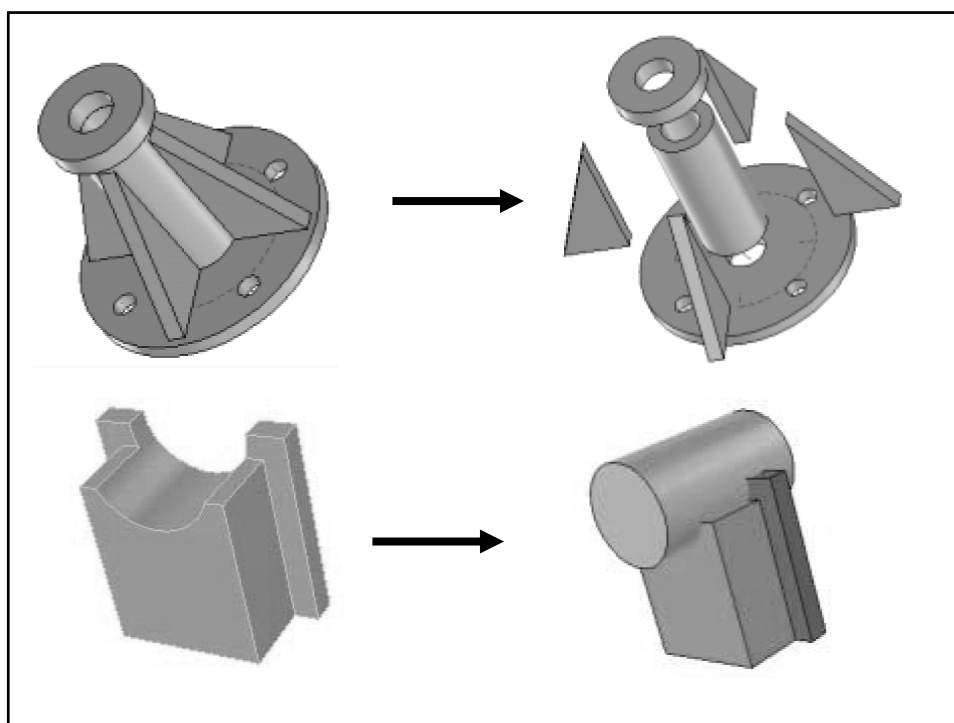
■ مخروط



■ هرم



■ کره

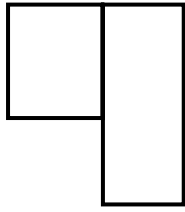
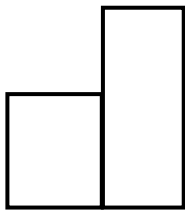


روش تفکیک حجم‌ها

برای تجسم کردن از طریق حجم، لازم است تصویر را تا می‌توانیم به قسمت‌های کوچکتر تفکیک نموده و برای هر قسمت تفکیک شده، حجم مربوطه را مشخص و تجسم نماییم. سپس حجم‌های تجسم شده را کنار هم قرار داده، تا حجم کلی جسم، بدست آید.

روش تفکیک حجم‌ها

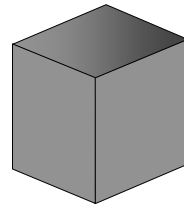
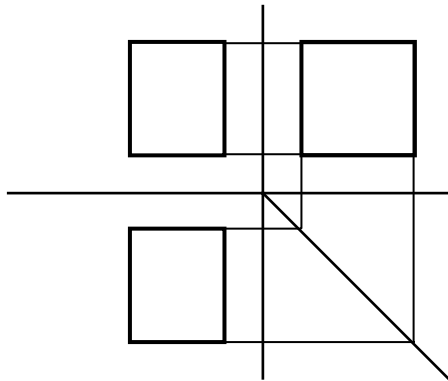
A B



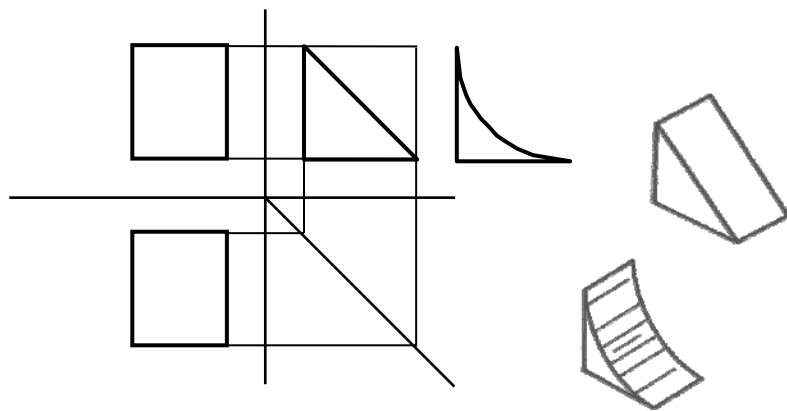
مثال ۱: برای یک جسم نمای جلو و بالا
به صورت روبرو است. نمای سوم آن را
رسم نمایید.

روش تفکیک حجم‌ها

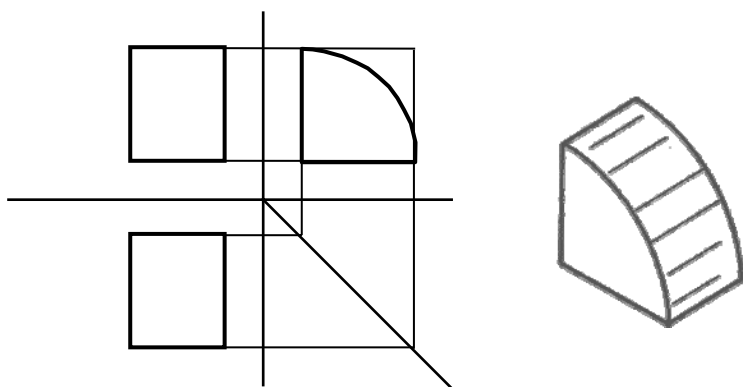
در ابتدا بر روی قسمت A متمرکز می‌شویم.



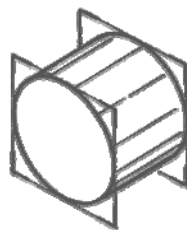
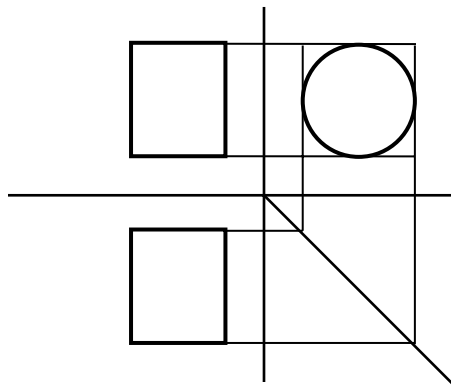
روش تفکیک حجم‌ها



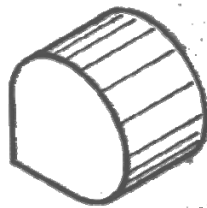
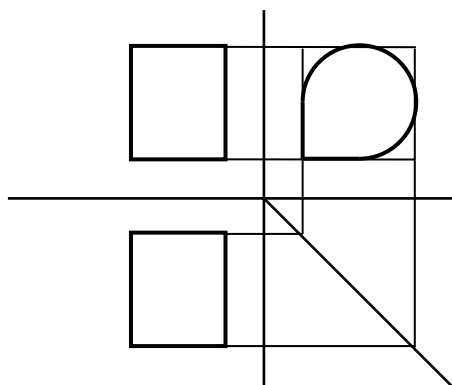
روش تفکیک حجم‌ها



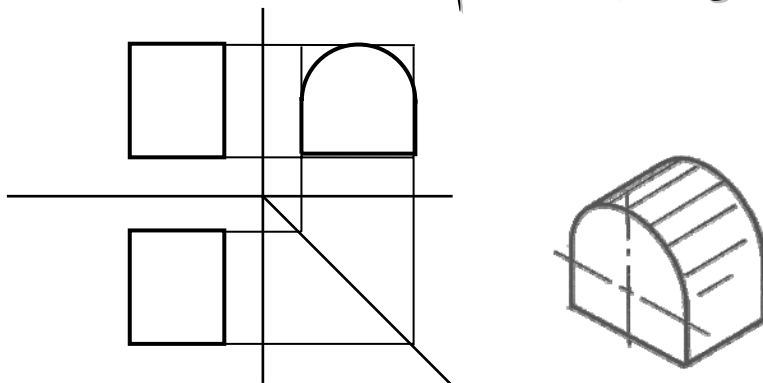
روش تفکیک حجم‌ها



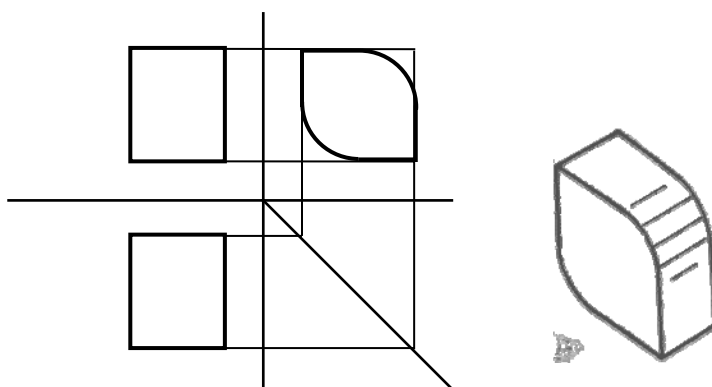
روش تفکیک حجم‌ها



روش تفکیک حجم‌ها

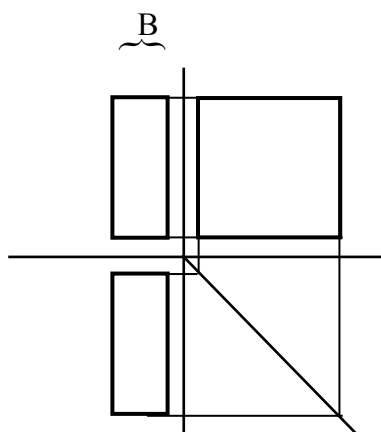


روش تفکیک حجم‌ها

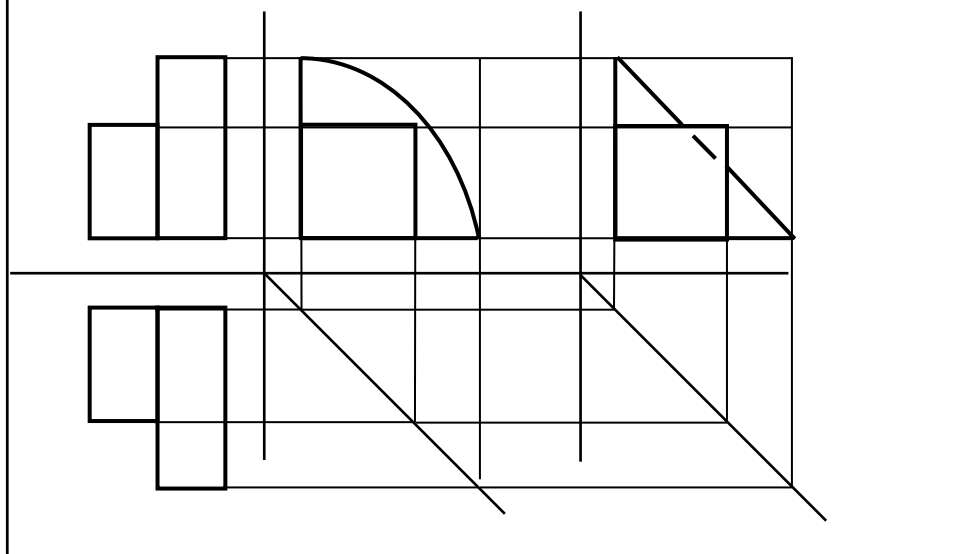


روش تفکیک حجم‌ها

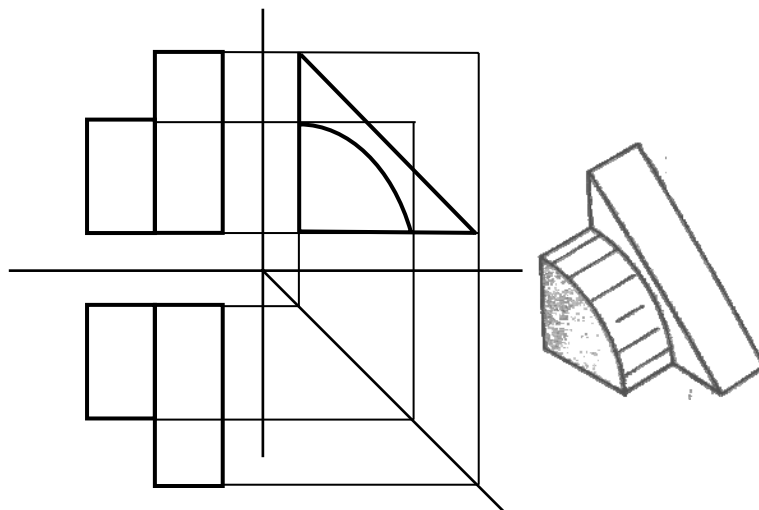
برای قسمت B نیز می‌توان احجام قسمت A را با اندازه‌های بزرگتر (ارتفاع و عرض بیشتر) در نظر گرفت.



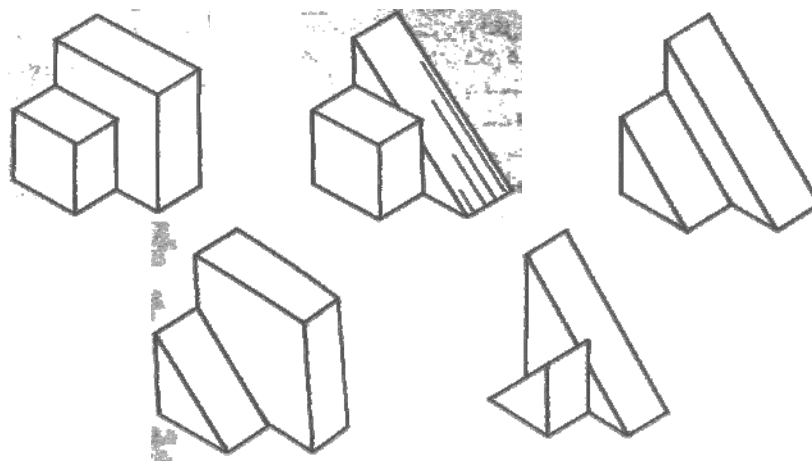
روش تفکیک حجم‌ها



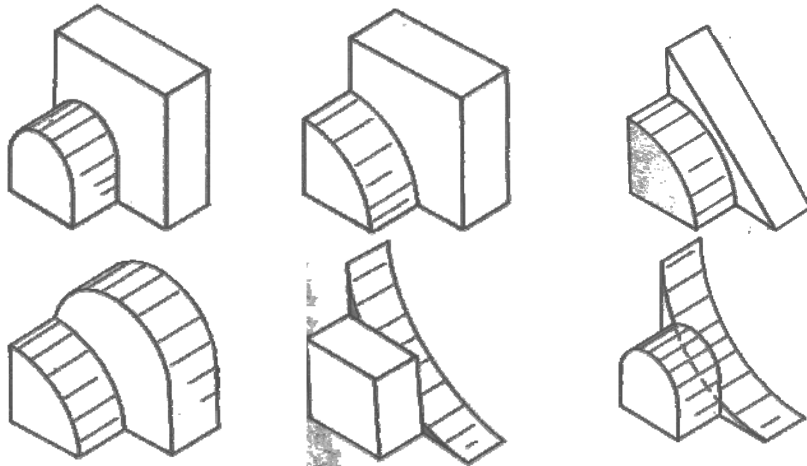
روش تفکیک حجم‌ها



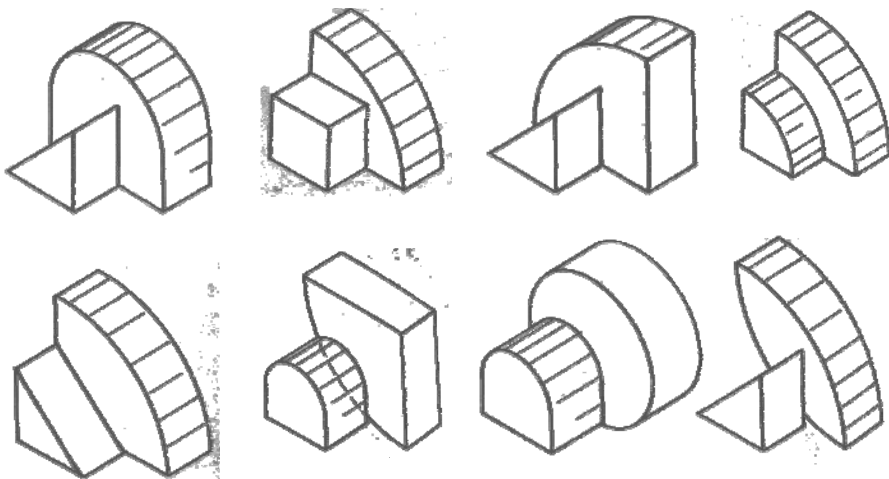
تجسم از طریق حجم



تجسم از طریق حجم

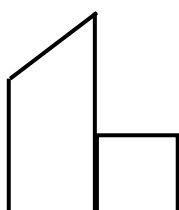


تجسم از طریق حجم



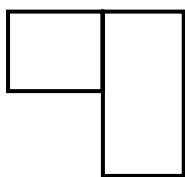
روش تفکیک حجم‌ها

A B



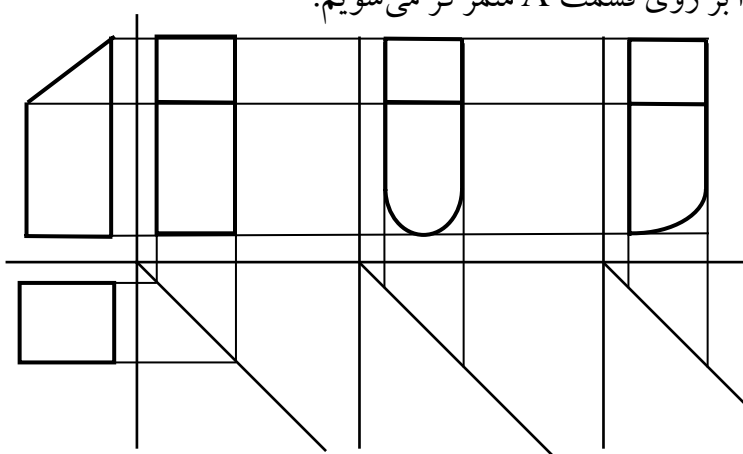
?

مثال ۲: برای یک جسم نمای جلو و بالا
به صورت روبرو است نمای سوم آن را
رسم نمایید.



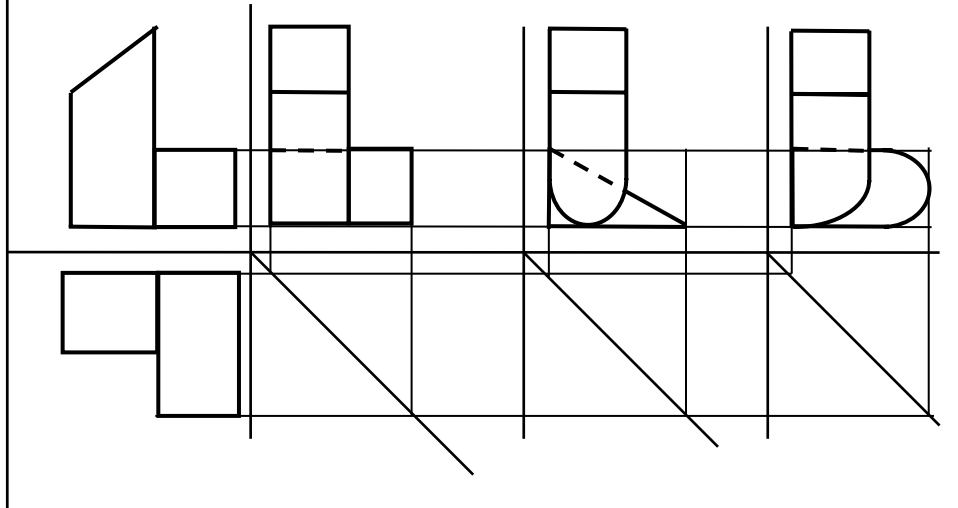
روش تفکیک حجم‌ها

در ابتدا بر روی قسمت A متمرکز می‌شویم.



روش تفکیک حجم‌ها

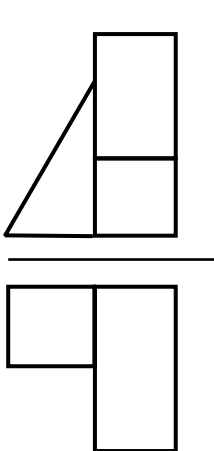
حال به سراغ قسمت B می‌رویم:



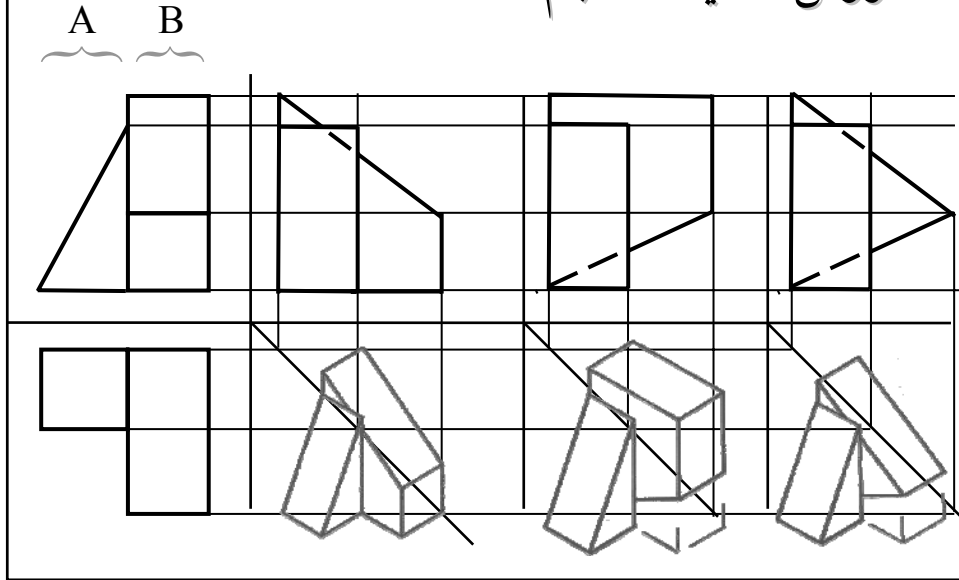
روش تفکیک حجم‌ها

مثال ۳: برای یک جسم نمای جلو و بالا به صورت روبرو است نمای سوم آن را رسم نمایید.

A B

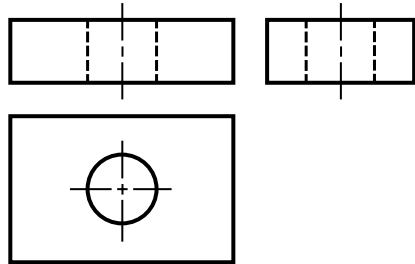


روش تفکیک حجم‌ها

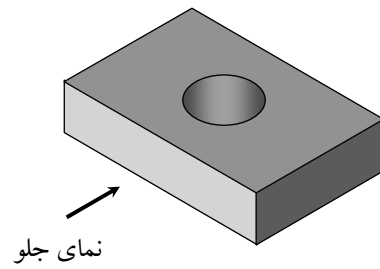


مثال ۴:

تفکیک

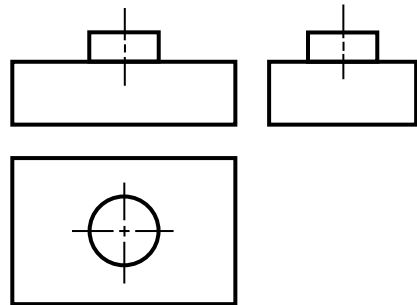


- مکعب مستطیل
- سوراخ

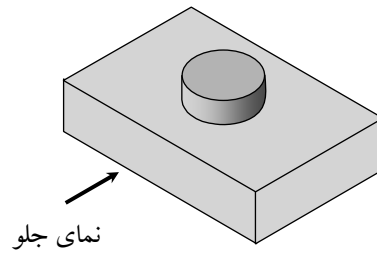


مثال ۵:

تفکیک

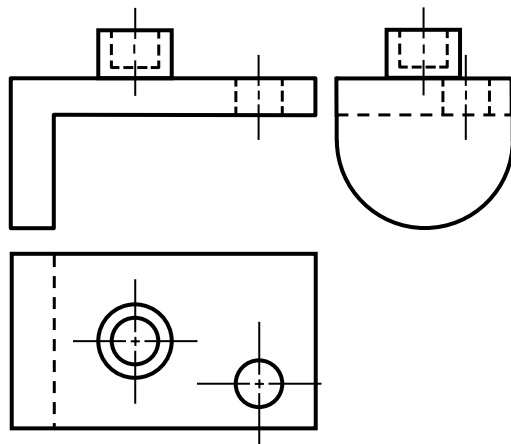


- مکعب مستطیل
- استوانه

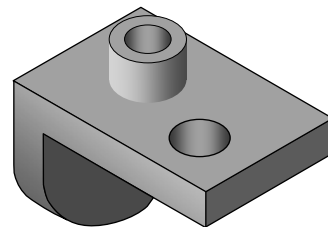


مثال ۶:

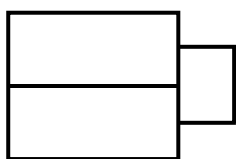
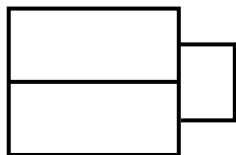
تفکیک



- استوانه با سوراخ بسته
- جسم "L" شکل با انتهای گرد
- سوراخ

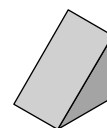
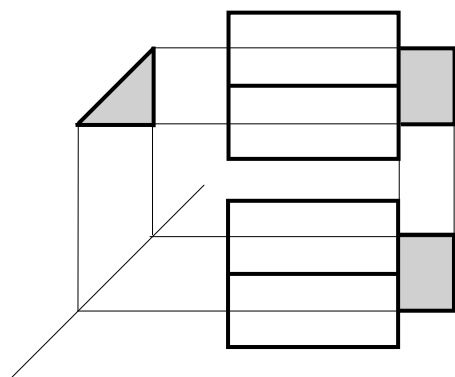


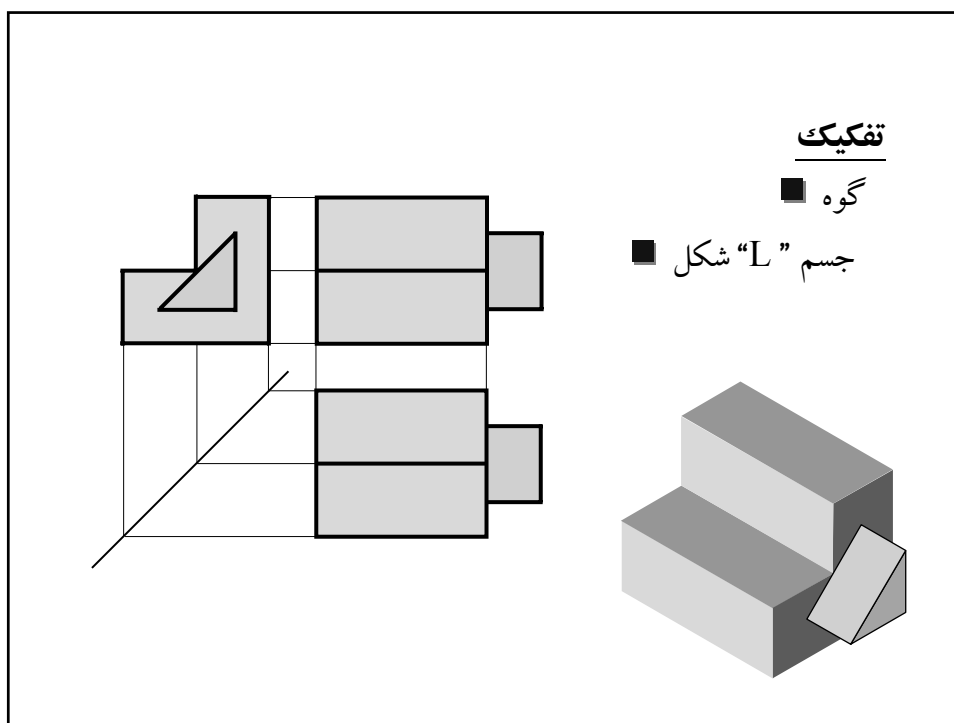
مثال ۷: برای یک جسم نمای جلو و بالا به صورت زیر داده شده است
 است نمای راست آن را رسم نمایید.



تفکیک

■ گوه

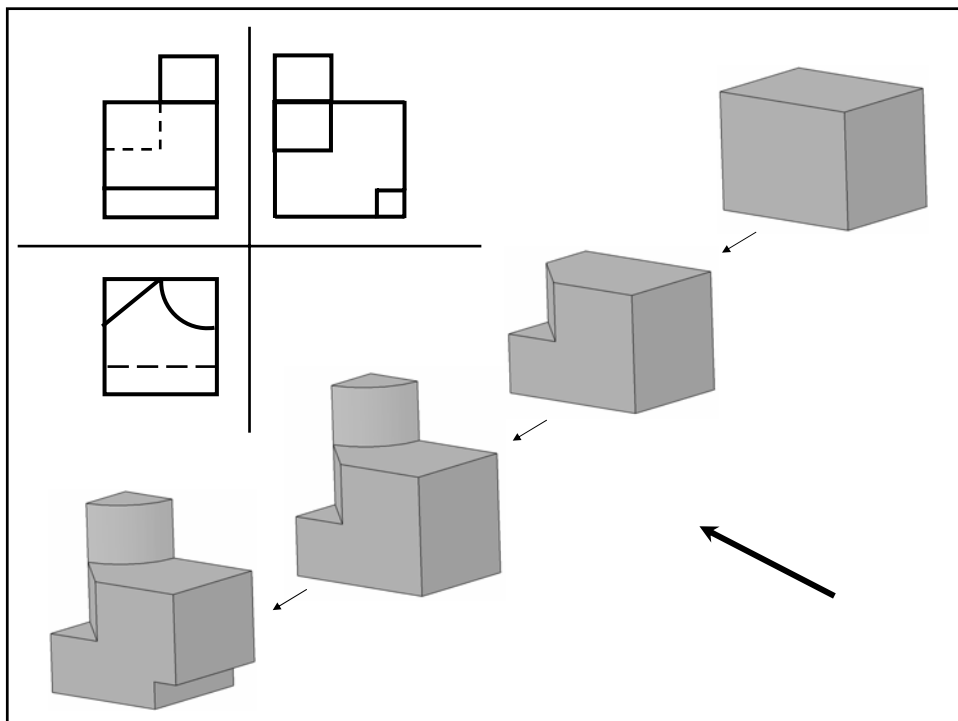
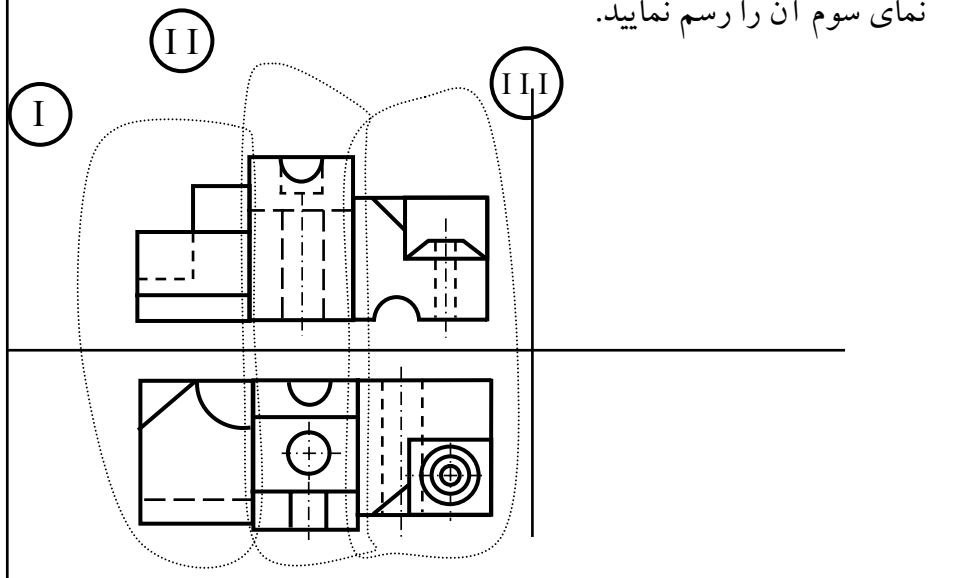


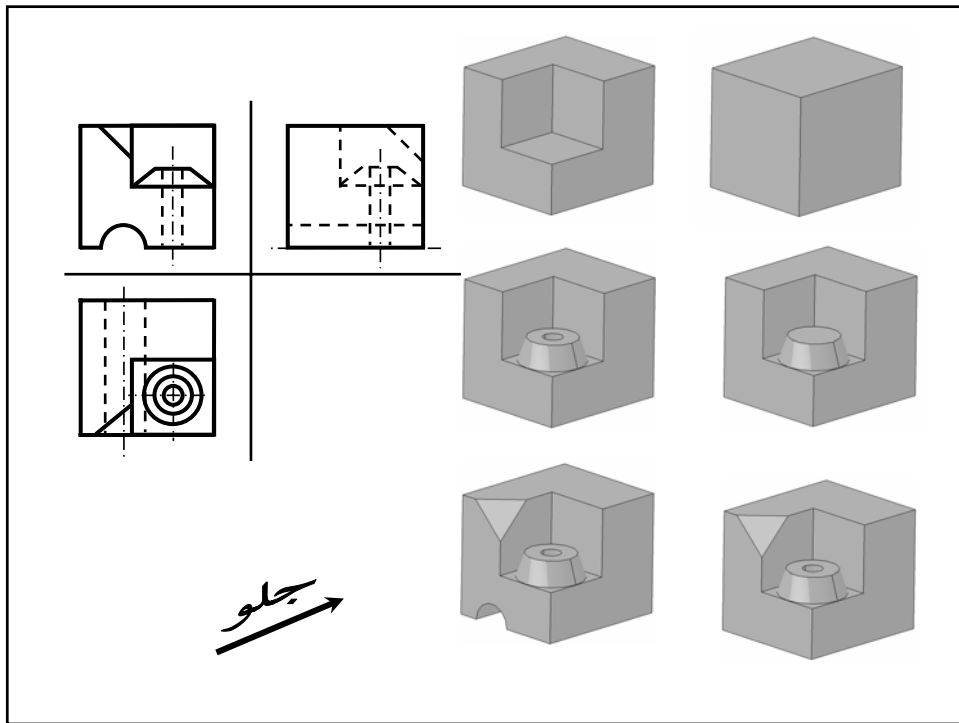
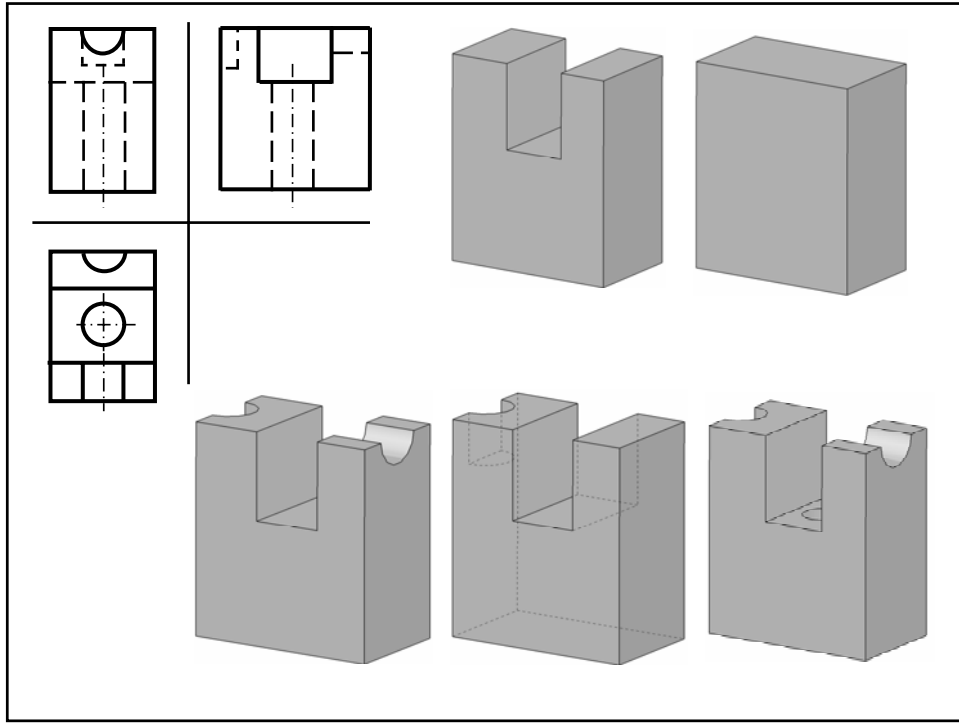


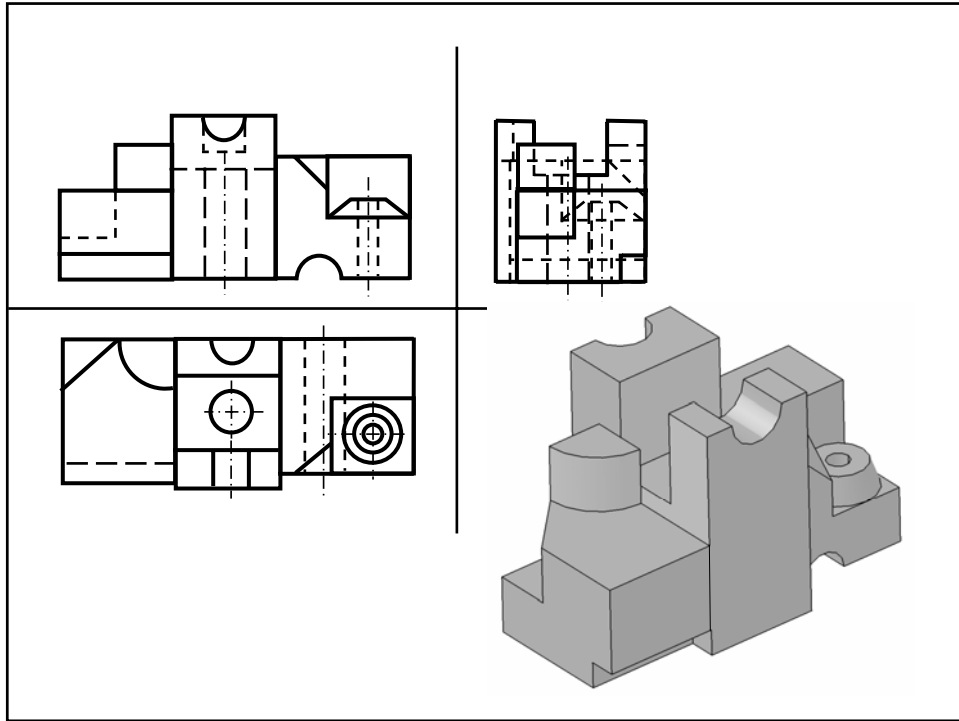
جمع بندی : مراحل آنالیز حجم

- تفکیک جسم مرکب به دو یا چند قسمت کلی
- بررسی هر قسمت به کمک ارتباط تصاویر
- شناسایی اجسام هندسی پایه در هر قسمت
- شناخت و تجسم جسم در هر قسمت
- ترکیب قسمت‌های تفکیک شده و تجسم کل جسم
- رسم تصویر مجهول به کمک ارتباط تصاویر

مثال ۸: برای یک جسم نمای جلو و بالا به صورت روبرو است
 نمای سوم آن را رسم نمایید.

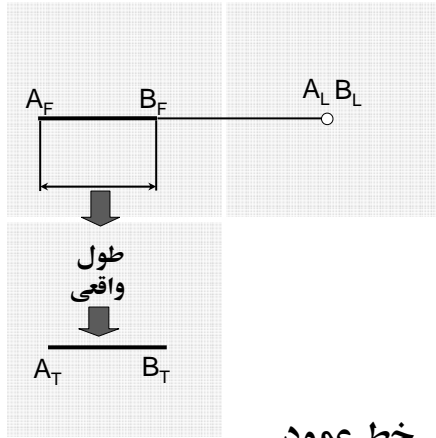




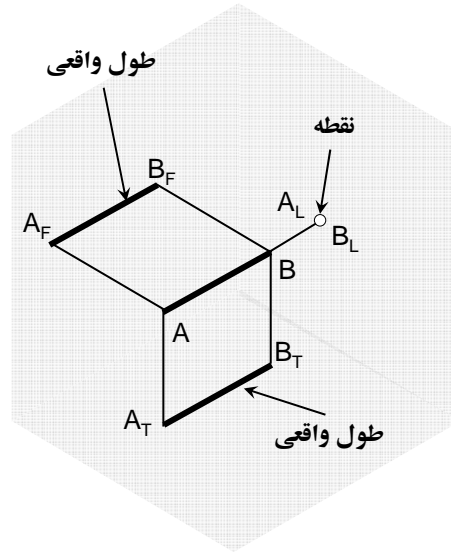


آنالیز سطح

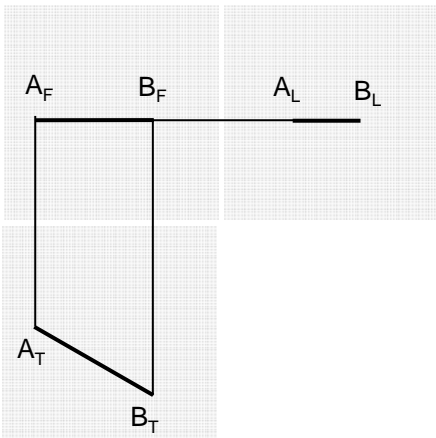
یادآوری: تصویر یک خط، خط نوع اول



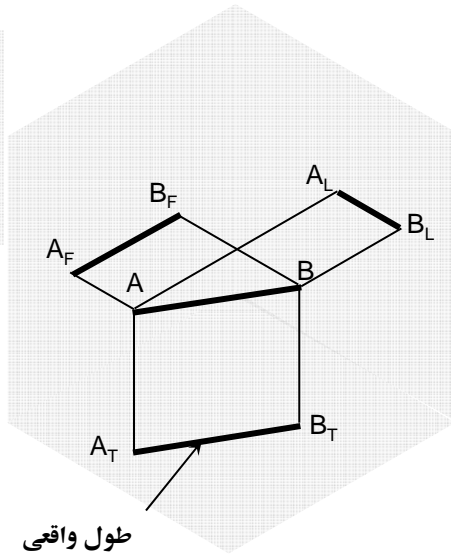
خط عمود



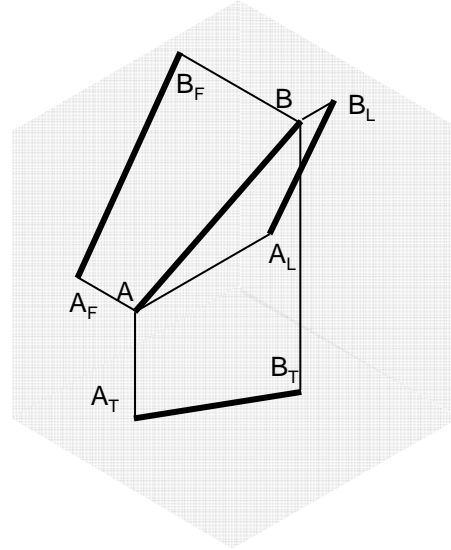
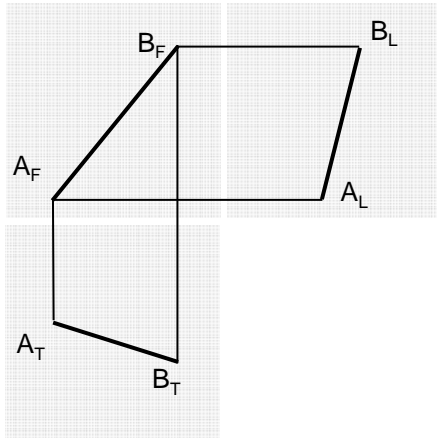
تصویر یک خط، خط نوع دوم



خط موازی

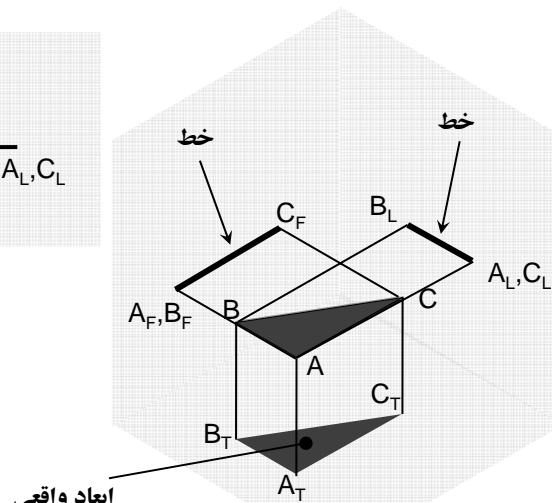
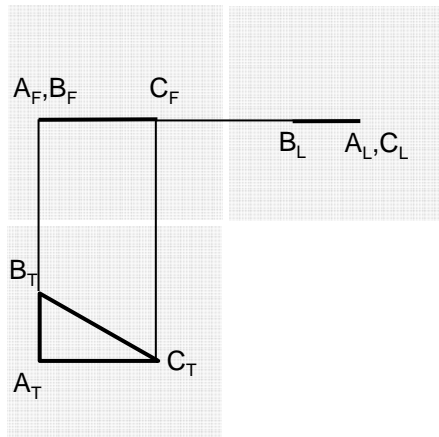


تصویر یک خط، خط نوع سوم



خط غیر مشخص

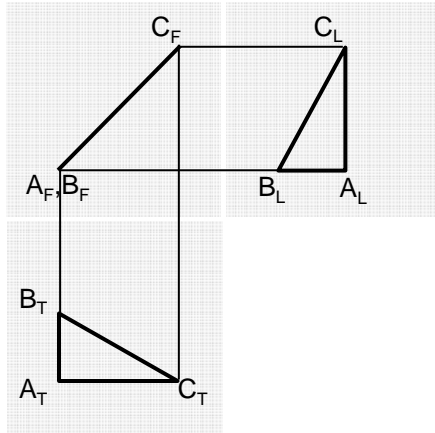
تصویر یک صفحه، صفحه نوع اول



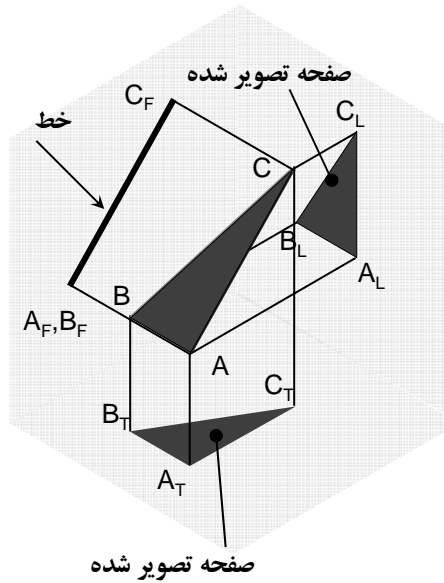
ابعاد واقعی

صفحه موازی

تصویر یک صفحه، صفحه نوع دوم

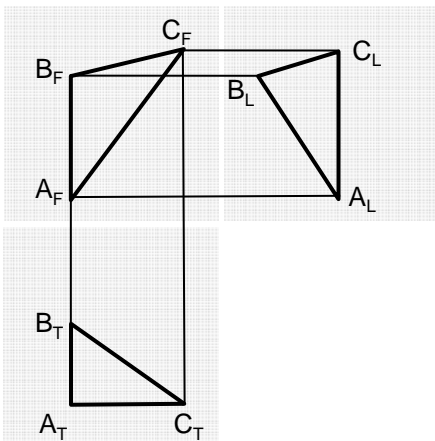


صفحه عمود

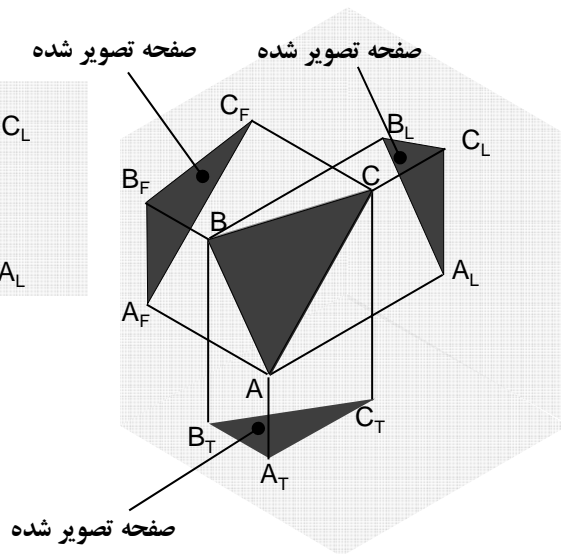


صفحه تصویر شده

تصویر یک صفحه، صفحه نوع سوم



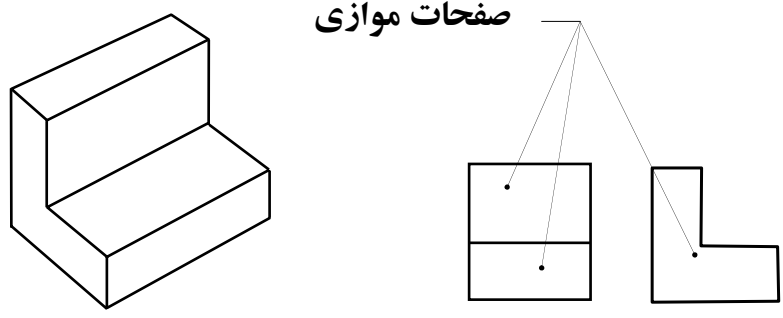
صفحه غیر مشخص



صفحه تصویر شده

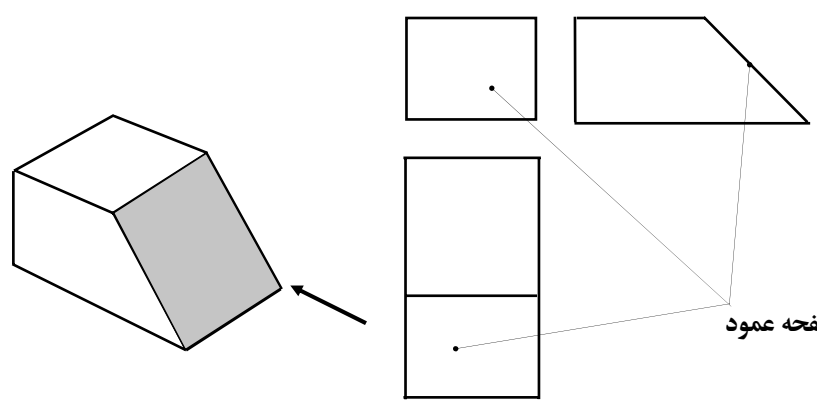
مثال: صفحه نوع اول

صفحات موازی



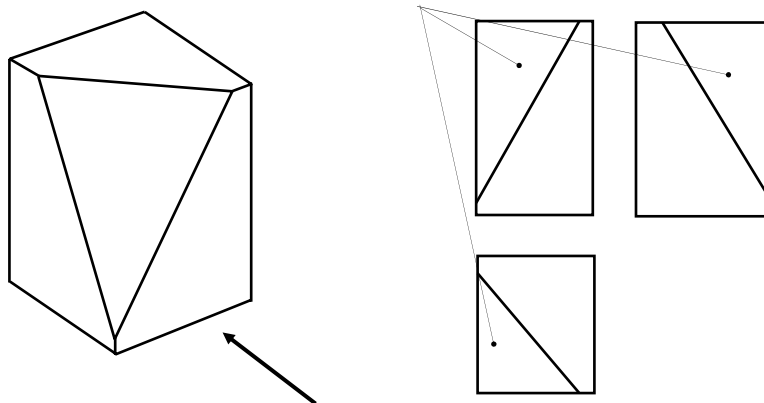
مثال: صفحه نوع دوم

صفحه عمود

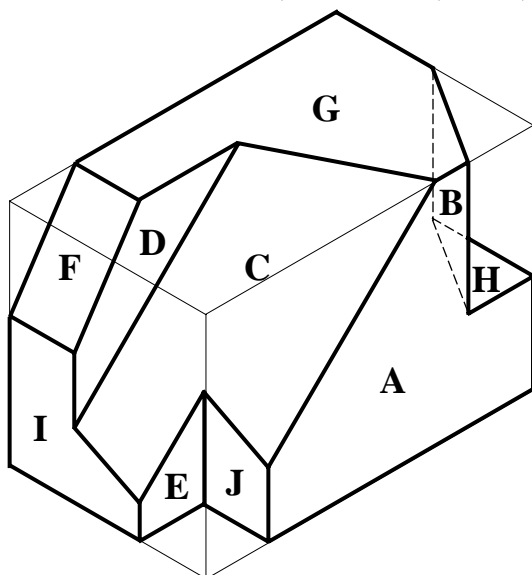


مثال: صفحه نوع سوم

صفحه غیر مشخص



مثال: صفحات نوع اول و دوم و سوم در این جسم را مشخص نمایید.



صفحات نوع اول:

A, D, E, G, H, I, J؛

صفحات نوع دوم:

B, F؛

صفحه نوع سوم:

C؛

مراحل آنالیز سطح

- یکی از تصاویر را به عنوان تصویر اول انتخاب نماید. (بهتر است تصویری که تعداد صفحات آن کمتر و خط چین ندارد به عنوان تصویر اول انتخاب شود)
- صفحات را در تصویر اول نام گذاری نماید. سعی کنید در تصویر دوم، خط یا صفحه نظیر صفحات نام گذاری شده را مشخص نمایید.
- ☀ در صورتی یک خط به عنوان تصویر دوم یک صفحه شناخته می شود اگر:
 - الف- در راستای صفحه مربوطه باشد.
 - ب- به ازای گوشه های هم راستا (در جهت تصویر دوم)، روی آن خط گوشه وجود دارد.

مراحل آنالیز سطح

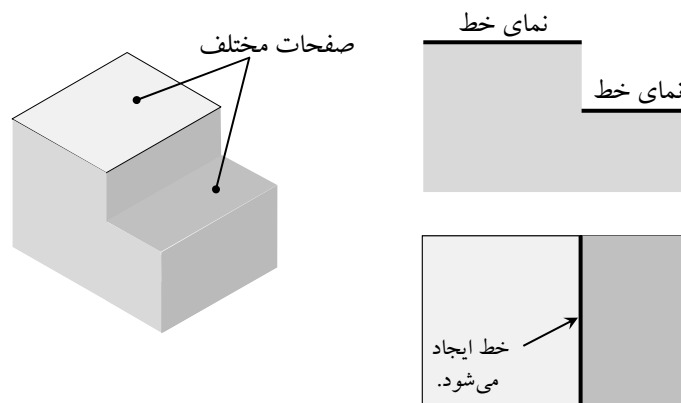
- ☀ در صورتی یک صفحه به عنوان تصویر دوم یک صفحه شناخته می شود اگر:
 - الف- تعداد اضلاع آن صفحه با تعداد اضلاع صفحه مربوطه مساوی باشد.
 - ب- گوشه های صفحه تصویر دوم، در راستای گوشه های صفحه مربوطه باشد.
 - پ- از آنجا که دو خط موازی، در هر دو تصویر موازی است، لازم است نسبت طول این دو خط موازی در هر دو تصویر با هم برابر باشد.
- با توجه به اصل ارتباط بین تصاویر و به کمک شماره گذاری گوشه ها، تصویر سوم را کامل نمایید.

مراحل آنالیز سطح

■ سطوح نوع اول را در تصویر سوم تکمیل نمایید. (این سطوح در تصاویر اول و دوم در نظر گرفته نشده‌اند)

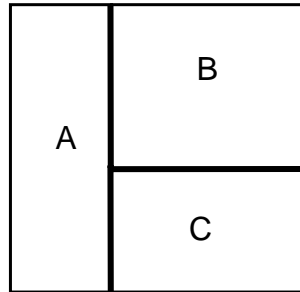
نکته ۱

■ سطوح مجاور که در یک صفحه واقع نیستند، به وسیله خط از یکدیگر جدا می‌شوند.



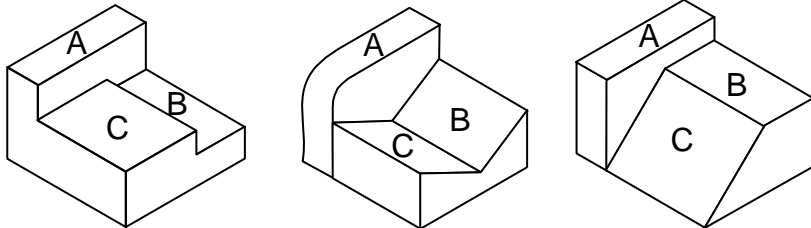
مثال

نمای بالا



سطوح A، B و C در یک صفحه قرار ندارند.

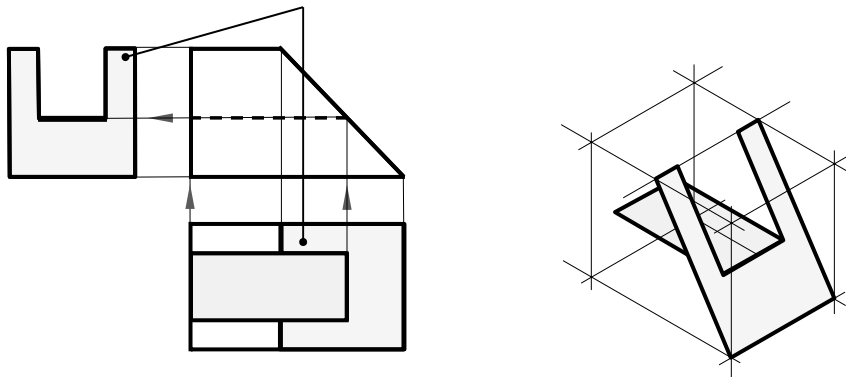
بعضی از انتخاب‌های ممکن جهت تصویر فوق:



نکته ۲

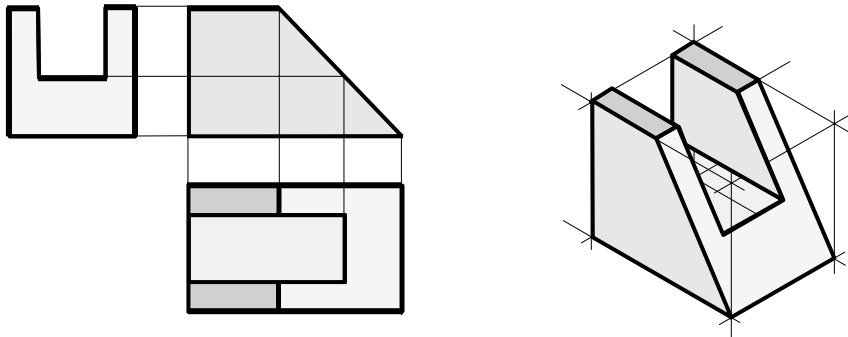
چند ضلعی‌های که در دو تصویر و یا بیشتر، مشابه یکدیگر هستند، تصویر یک سطح را معرفی می‌کند.

شکل مشابه

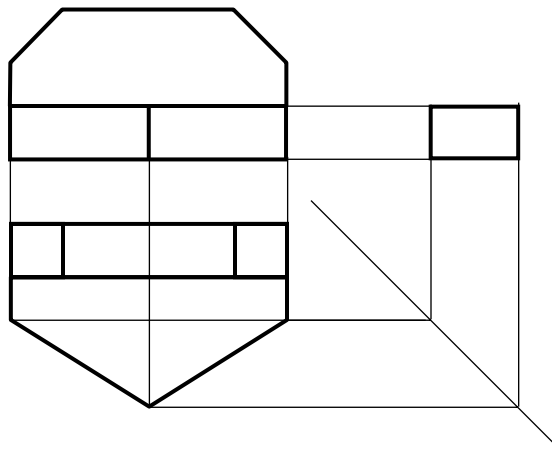


نکته ۲

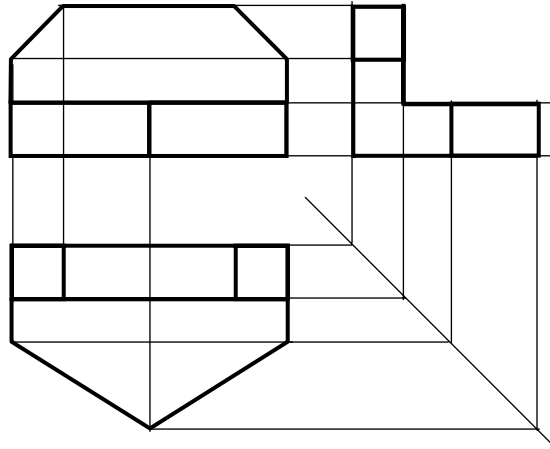
■ چند ضلعی های که در دو تصویر و یا بیشتر، مشابه یکدیگر هستند، تصویر یک سطح را معرفی می کند.



مثال ۱ نمای چپ را به روش آنالیز سطح رسم نمایید.

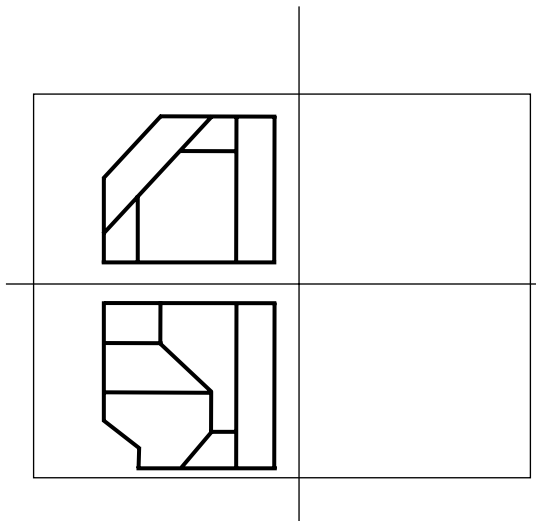


مثال ۱



مثال ۲

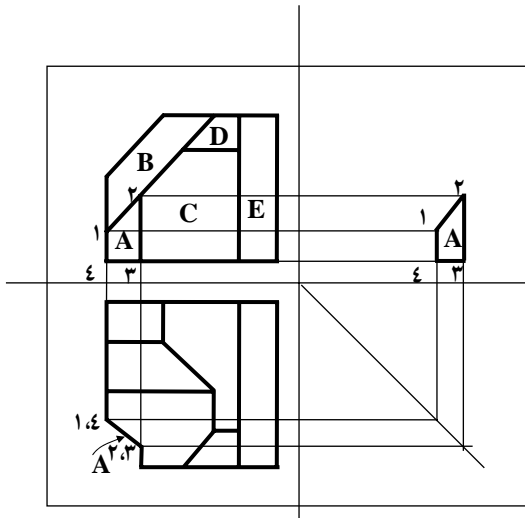
■ نمای چپ را به روش
آنالیز سطح رسم نمایید.



مثال ۲

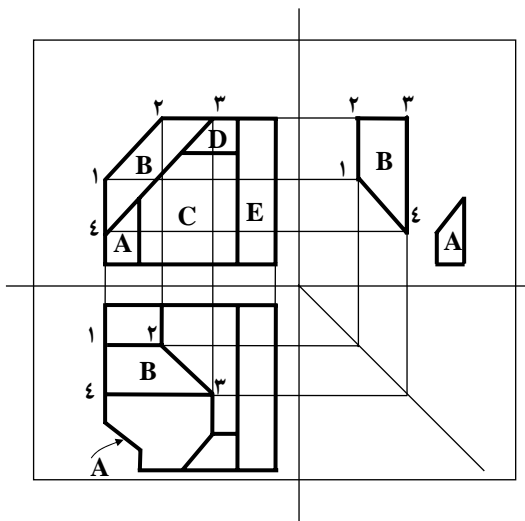
نامگذاری صفحات را از تصویر جلو شروع کنید.

تصویر دوم صفحه A، خط مورب A، در تصویر بالا است. صفحه A نوع دوم و عمود بر صفحه افق است، زیرا خط مورب در تصویر افقی قرار دارد. بنابراین تصویر چپ آن که یک چند ضلعی خواهد شد.

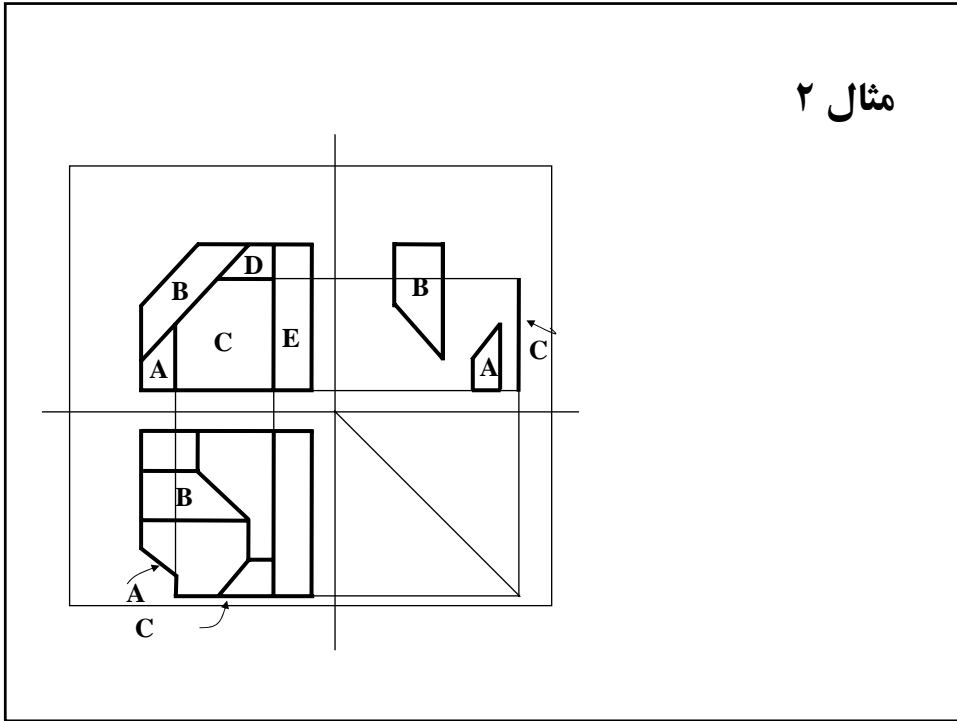


مثال ۲

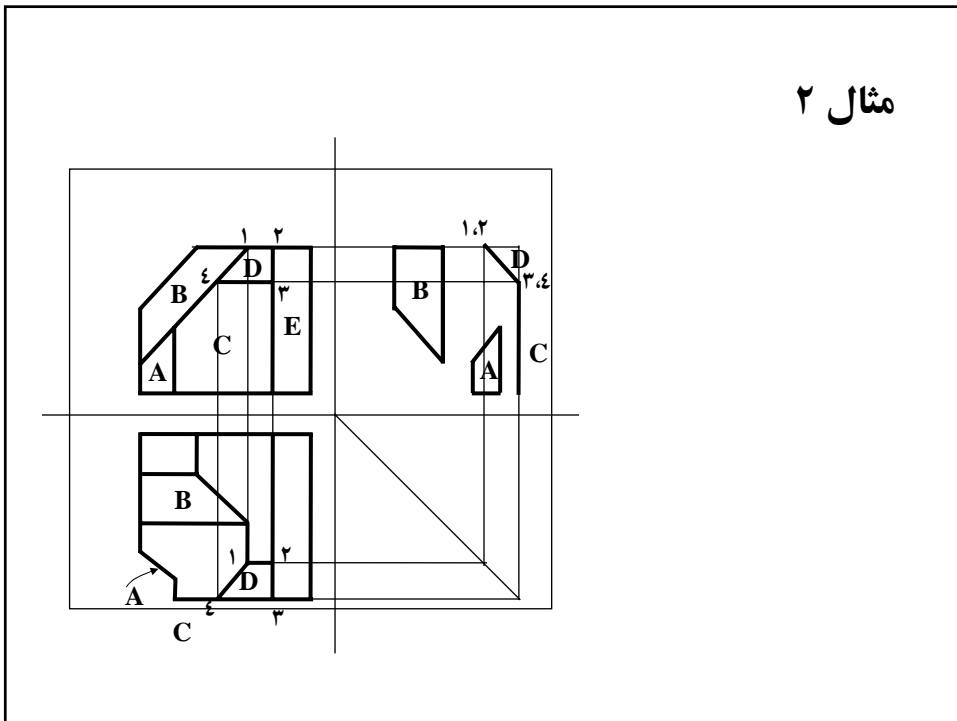
در مقابل صفحه B، خطی با دو شرط لازم در تصویر بالا وجود ندارد. در مقابل صفحه B، چند ضلعی B در تصویر بالا وجود دارد که شرایط لازم را داراست. چون دو تصویر صفحه B چند ضلعی شده است، از این رو صفحه B نوع دوم و یا نوع سوم است. از آنجا که هیچ خطی از صفحه در دو تصویر جلو و بالا با محور بین دو تصویر (محور X) موازی نیست، لذا صفحه نوع سوم است. و تصویر چپ آن یک چند ضلعی خواهد شد.



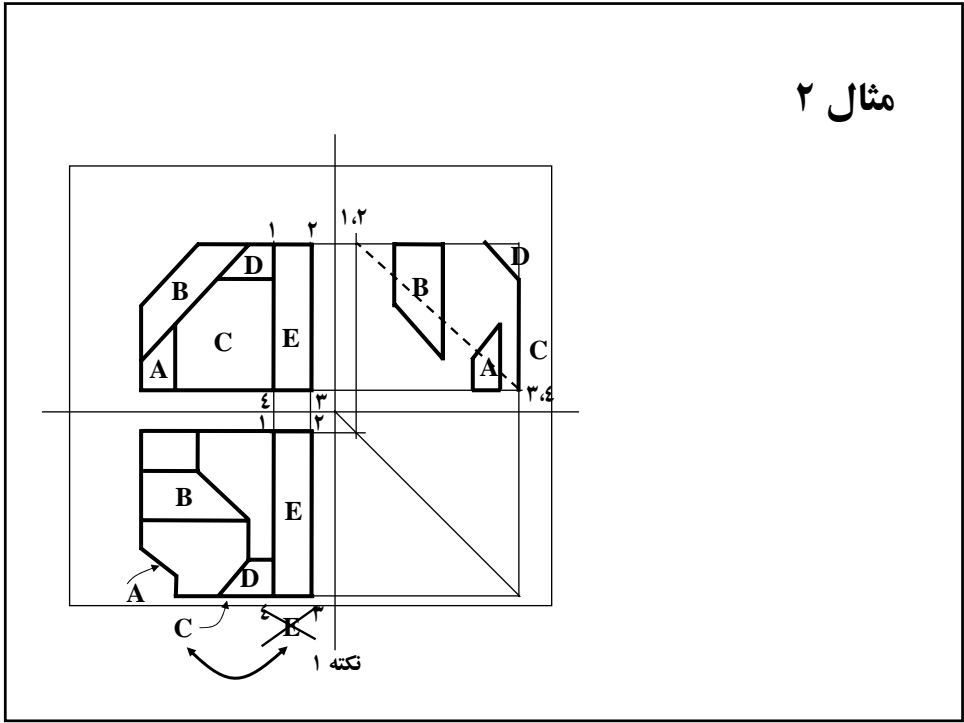
مثال ۲



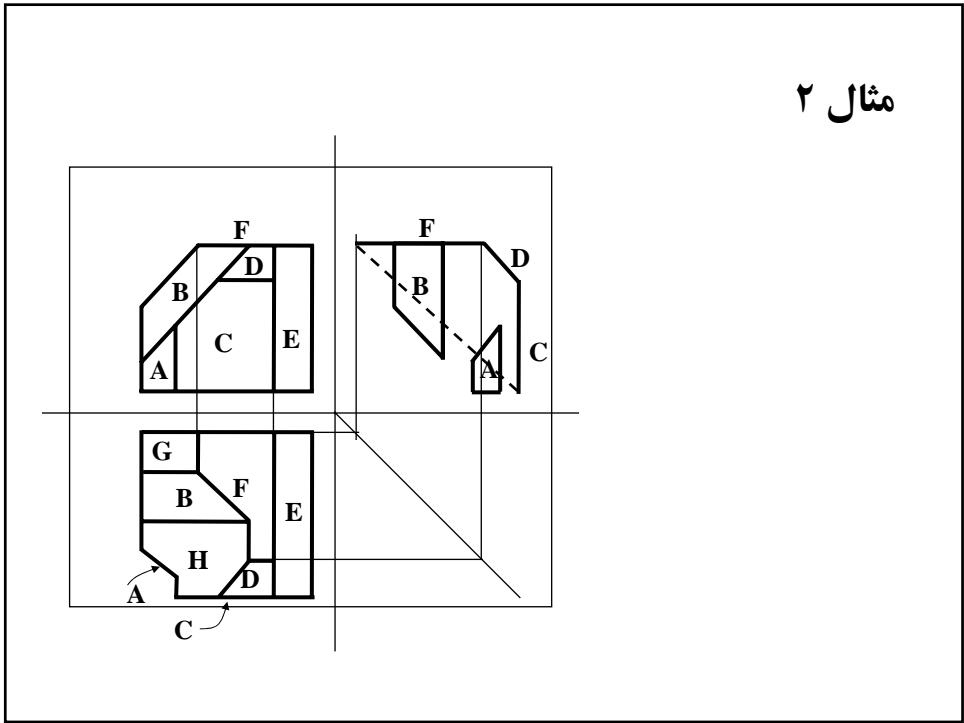
مثال ۲



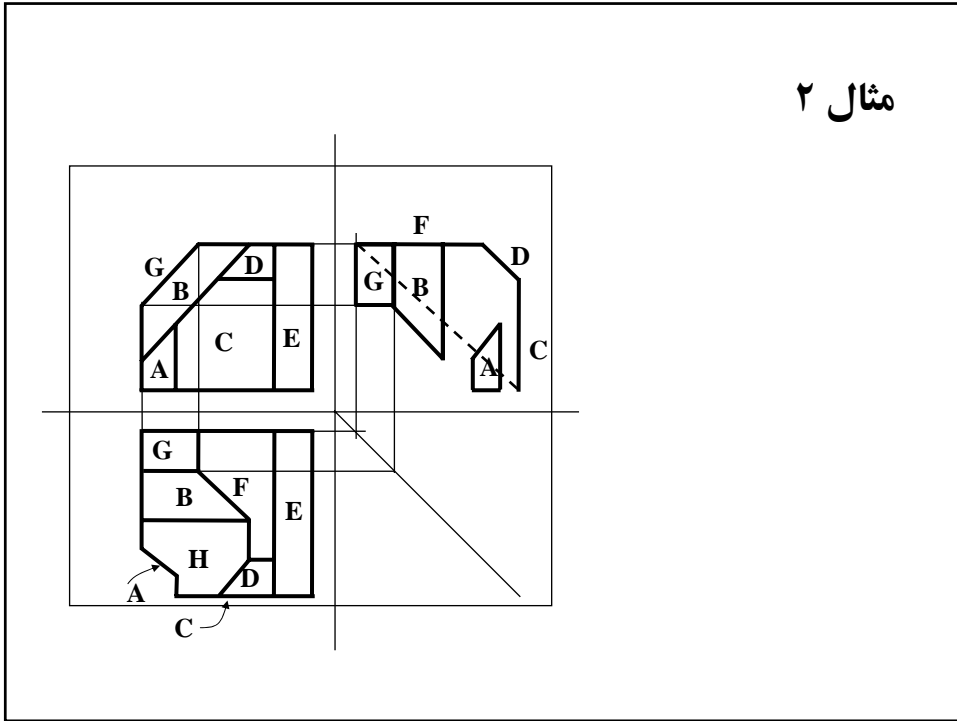
مثال ۲



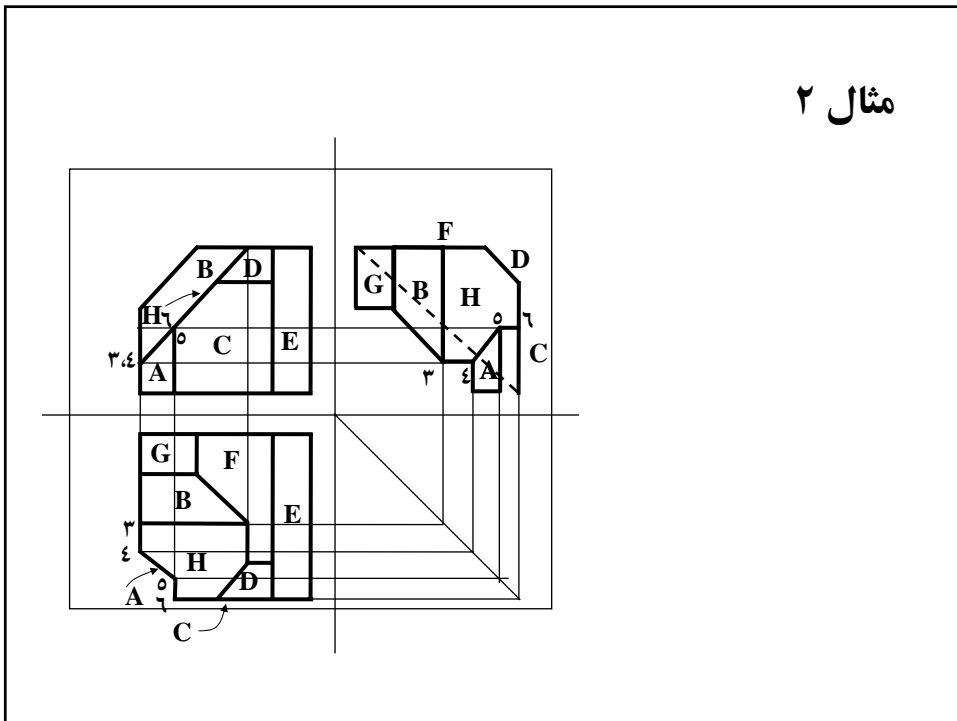
مثال ۲



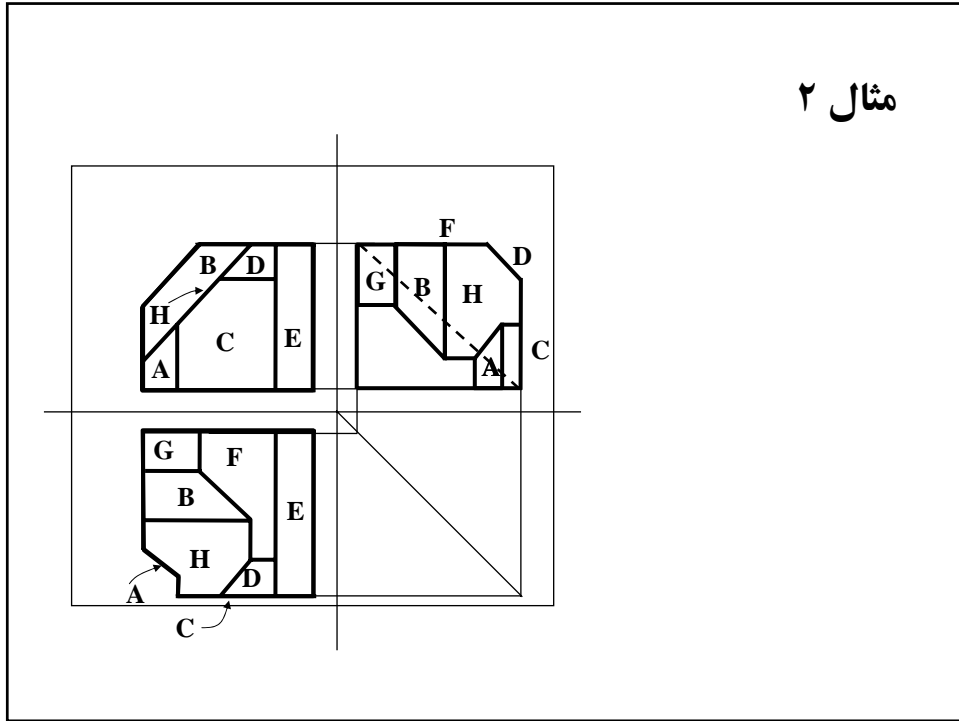
مثال ۲



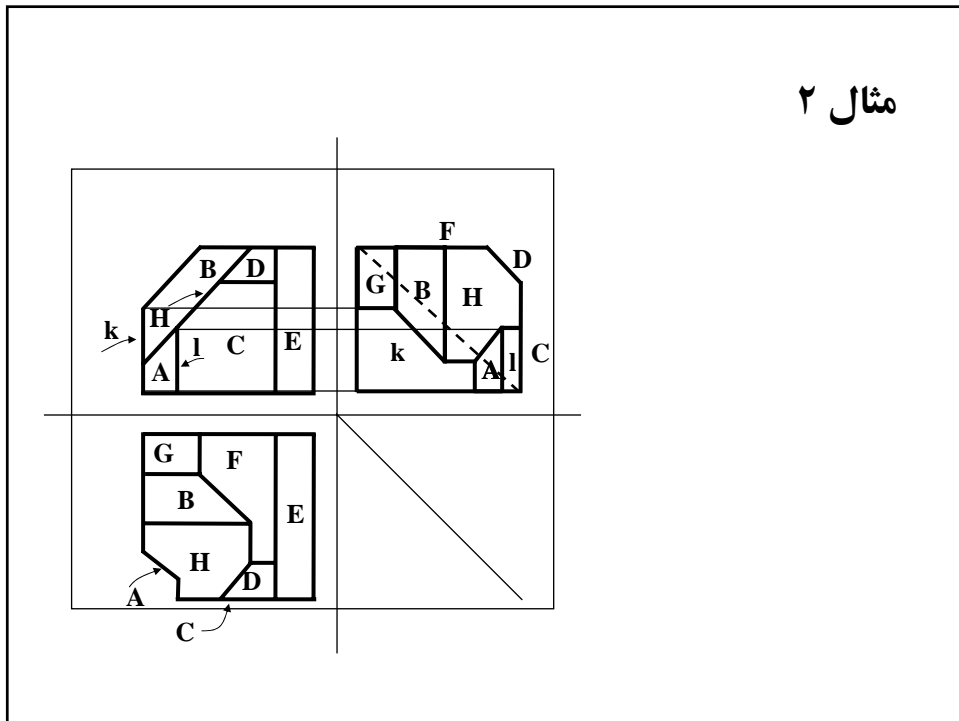
مثال ۲



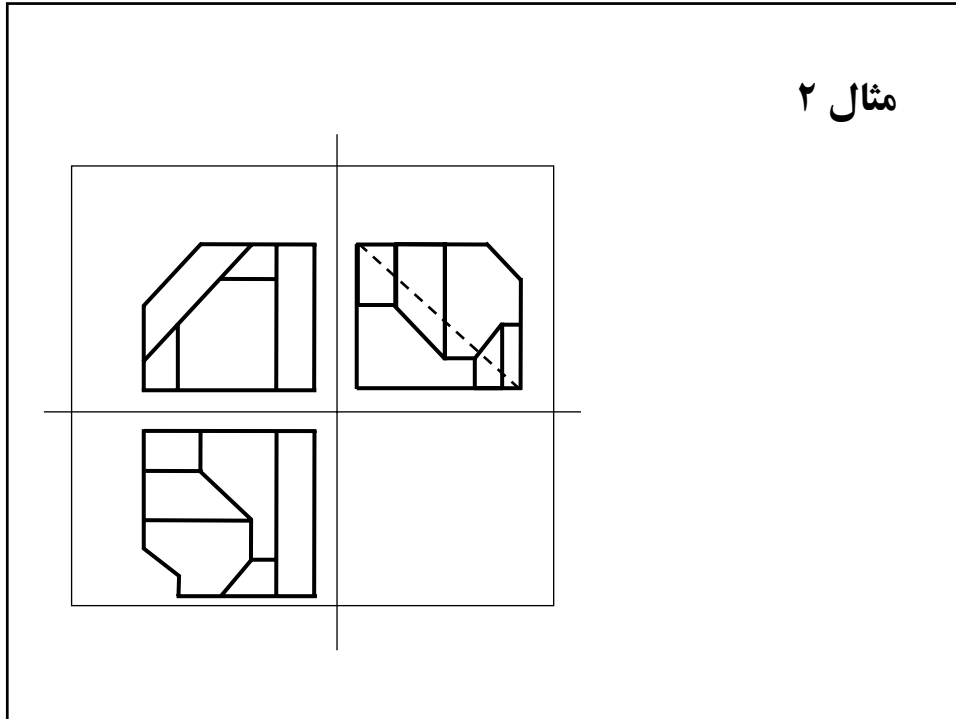
مثال ۲



مثال ۲



مثال ۲



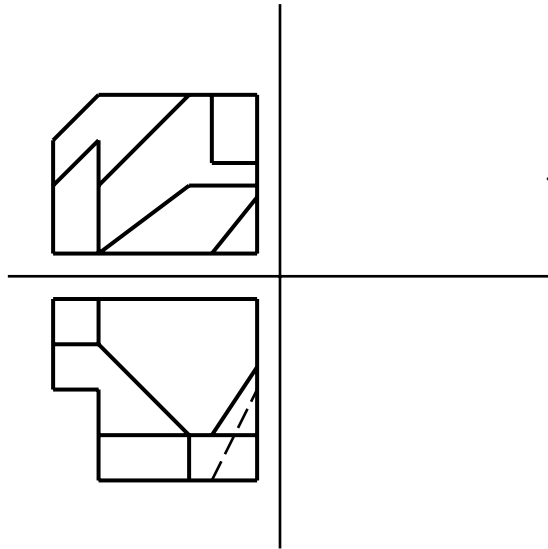
جمع‌بندی : مراحل آنالیز سطح

- ۱- یکی از تصاویر را به عنوان تصویر اول انتخاب نمایید.
- ۲- کلیه سطوح مرئی در تصویر اول را نام‌گذاری نمایید.
- ۳- نظیر سطوح نام‌گذاری شده را در تصویر دوم به دست آورید.
- ۴- سطوح باقیمانده در تصویر دوم را نام‌گذاری نمایید.
- ۵- نظیر سطوح نام‌گذاری شده تصویر دوم را در تصویر اول به دست آورید.
- ۶- در صورتی که سطوح نامرئی جواب سطوح مرئی نبودند، آنها را نیز نام‌گذاری کرده، و جواب آنان را به دست آورید.
- ۷- سطوح نام‌گذاری شده را با استفاده از جوابهایشان، به کمک ارتباط تصاویر، در تصویر سوم رسم نمایید.
- ۸- سطوح نوع اول تکمیلی را کامل نمایید.

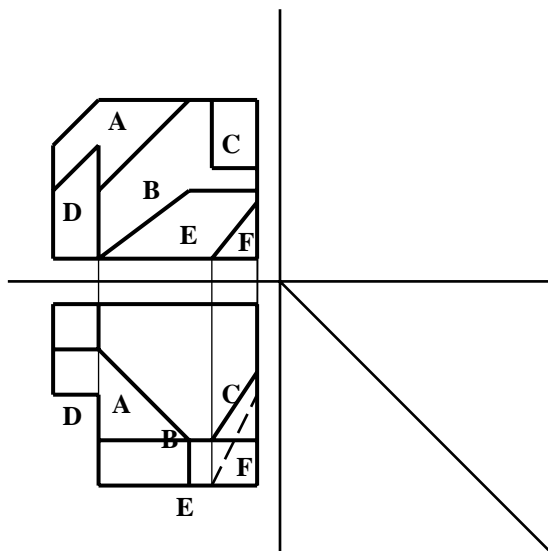
مثال ۳

■ نمای چپ را به روش
آنالیز سطح رسم نمایید.

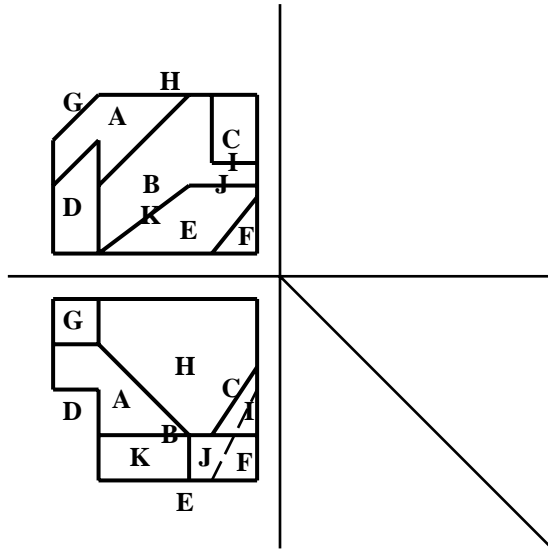
نامگذاری صفحات را از
تصویر جلو شروع کنید.



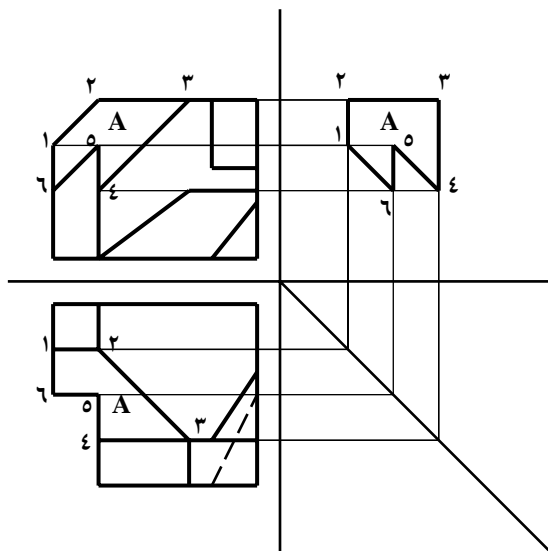
مثال ۳



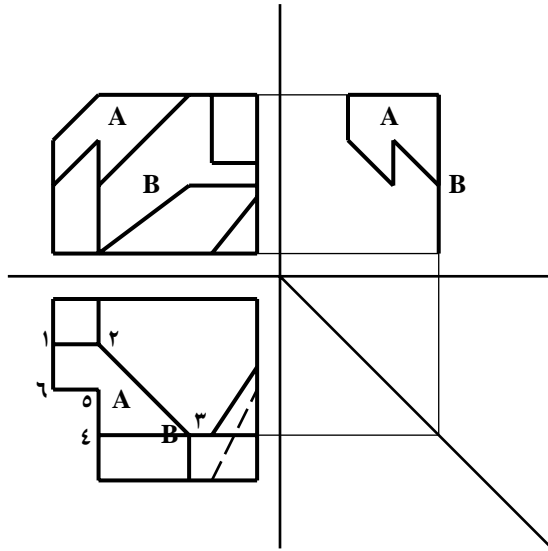
مثال ۳



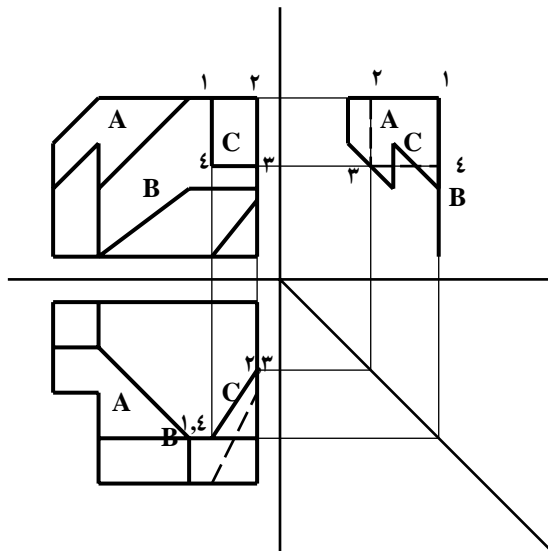
مثال ۳



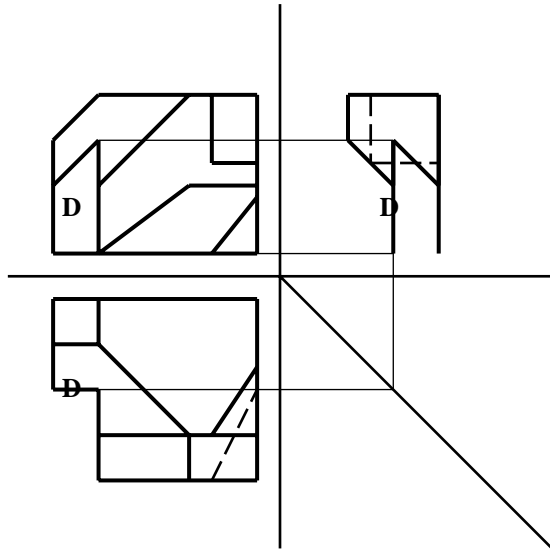
مثال ۳



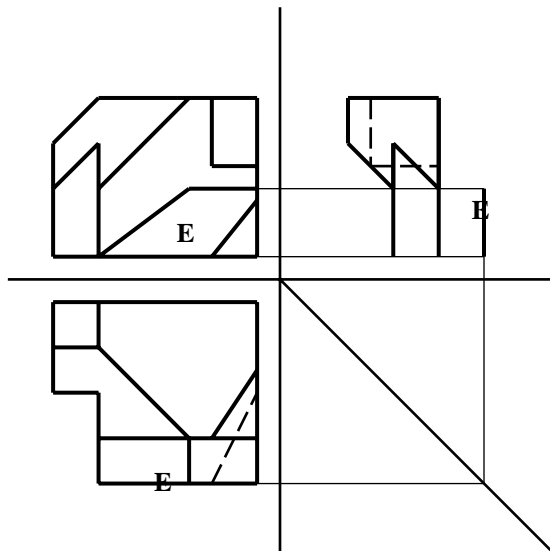
مثال ۳



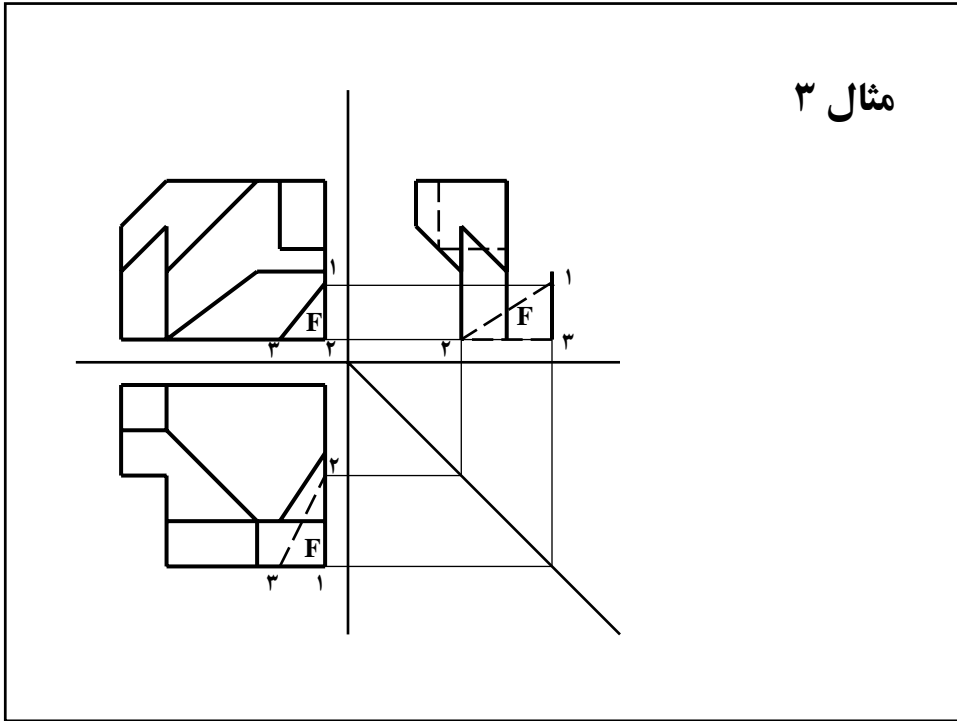
مثال ۳



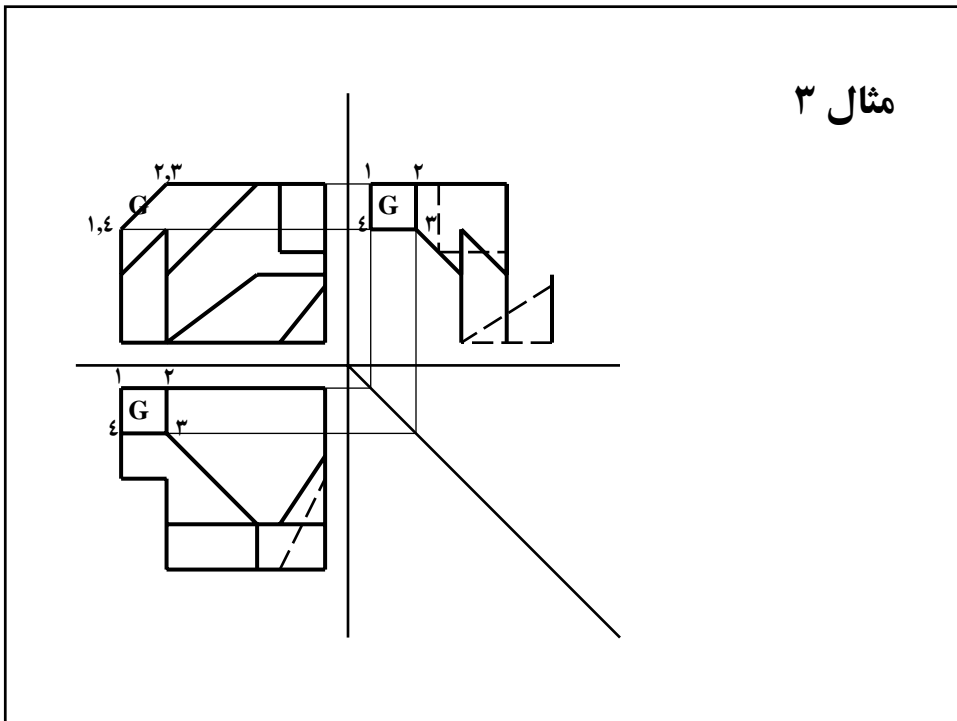
مثال ۳



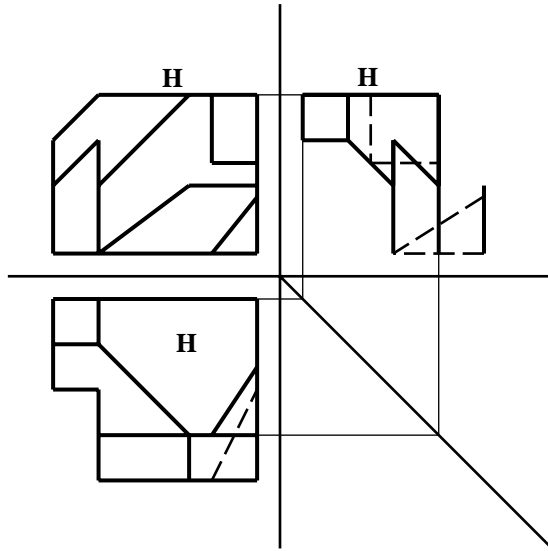
مثال ۳



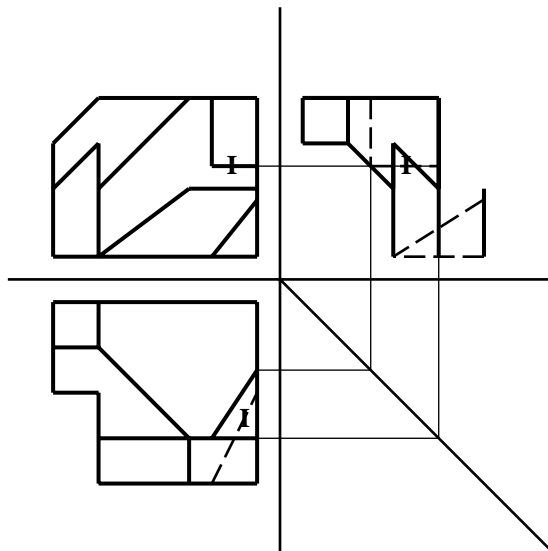
مثال ۳



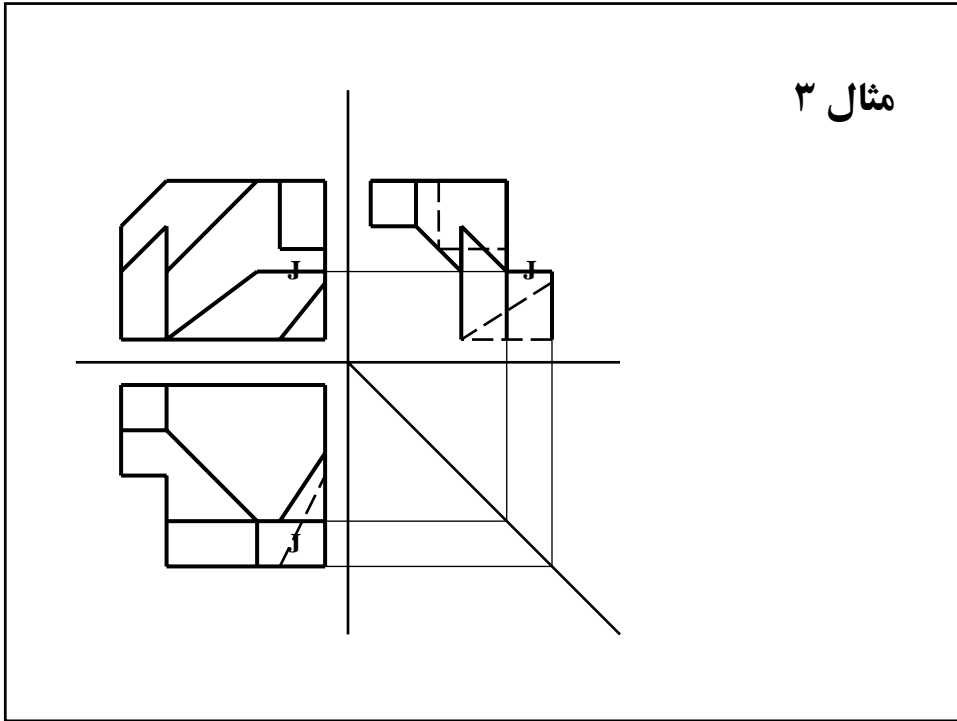
مثال ۳



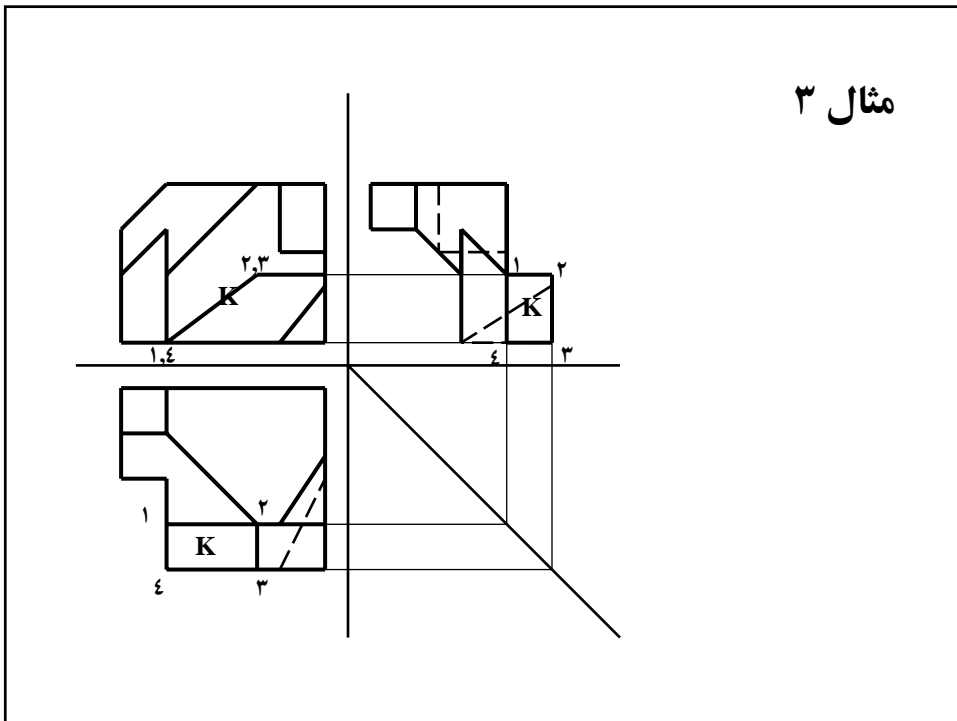
مثال ۳



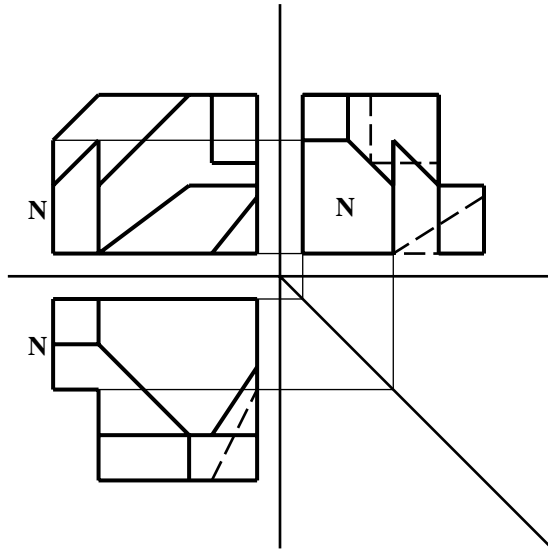
مثال ۳



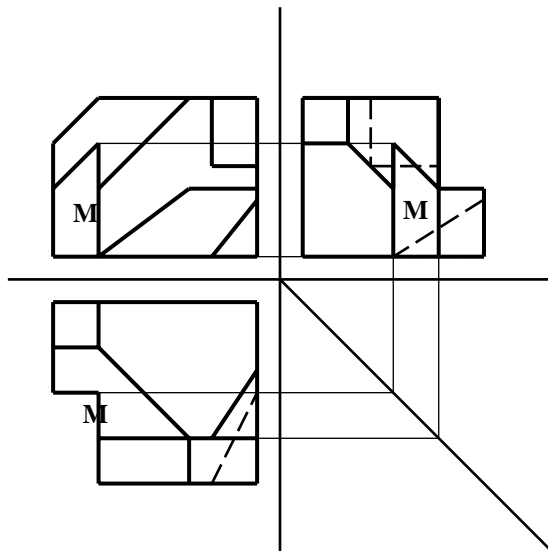
مثال ۳

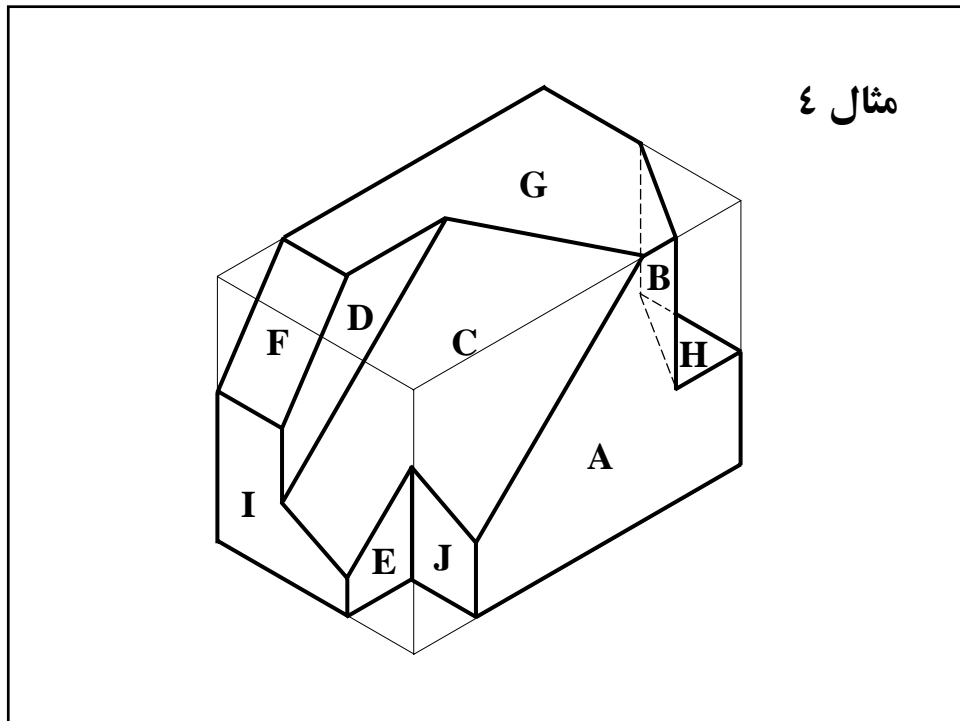
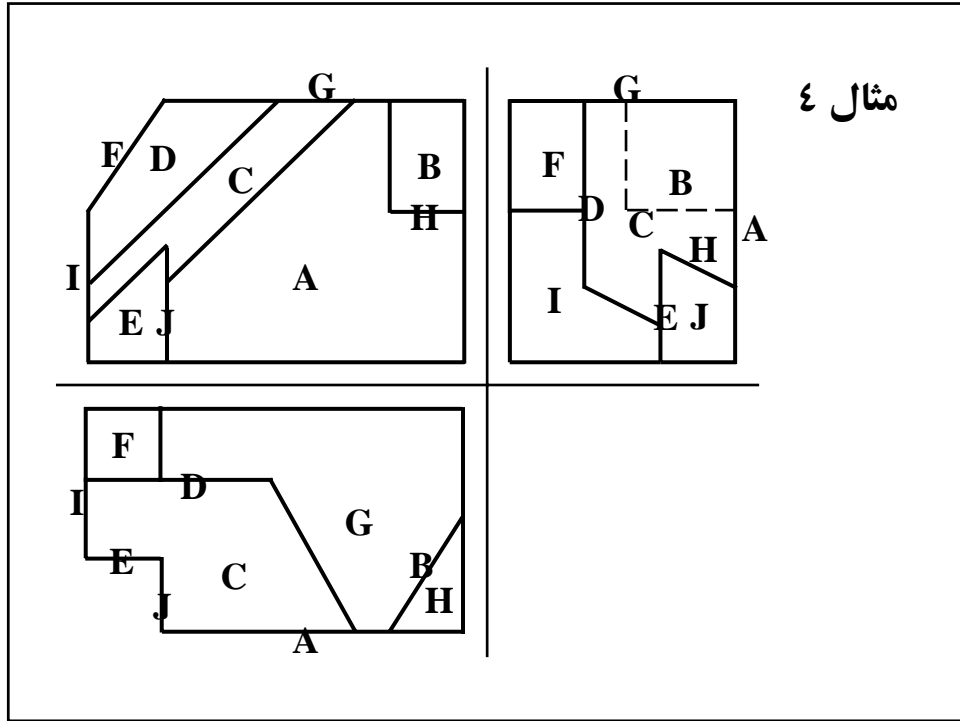


مثال ۳



مثال ۳





سؤال اول: تصویر دوم صفحه A چیست؟
(60 sec)

الف - خط ۱-۲
ب - صفحه ۱-۲-۳-۴
ج - خط ۳-۴
د - تعیین دقیق تصویر دوم صفحه A با این دو تصویر امکان پذیر نیست.

سؤال دوم: صفحات A و B و C به ترتیب؛
(60 sec)

الف - نوع دوم، اول و سوم هستند.
ب - نوع دوم، دوم و سوم هستند.
ج - نوع سوم، اول و سوم هستند.
د - نوع دوم، اول و دوم هستند.

سؤال سوم: کدامیک از موارد زیر صحیح نیست. (60 sec)

الف- صفحه‌ای به صورت ۳-۴-۵-۶-۹ در جسم وجود ندارد.
 ب- تصویر دوم، صفحه ۸-۷-۶-۵ خط ۱۰-۱۱ است.
 ج- تصویر دوم، صفحه ۴-۳-۲-۱، دو خط ۱۳-۱۲ و ۱۵-۱۴ هستند.
 د- به علت وجود خطوط خط چین در تصویر جلو، تصویر دوم این خطوط به کمک تجسم به دست می‌آید.

سؤال چهارم: کدامیک از موارد زیر صحیح است. (60 sec)

الف- تصویر دوم صفحه A خط ۱-۲ و خط ۳-۴ است.
 ب- تصویر دوم صفحه A خط ۱-۲ و صفحه B، خط ۳-۴ است.
 ج- تصویر دوم صفحه C خط ۵-۶ است.
 د- تصویر دوم صفحه C خط ۵-۶ و خط ۷-۸ است.

سؤال پنجم: کدامیک از موارد زیر صحیح است. (60 sec)

الف- خط ۱-۲ تصویر دوم صفحات A و B و خط ۳-۴ تصویر دوم صفحه C است.

ب- خط ۱-۲ تصویر دوم صفحه A و خط ۳-۴ تصویر دوم صفحه B و خط چین منطبق بر ۱-۲ تصویر صفحه C است.

ج- خط ۱-۲ تصویر صفحه A، صفحه ۱-۲-۳-۴ تصویر دوم صفحه B و خط ۳-۴ تصویر دوم صفحه C است.

د- خط ۱-۲ تصویر دوم صفحات A و B و C است.

سؤال ششم: تصویر دوم صفحه B : (60 sec)

الف- خط ۱-۲ است.

ب- خط ۱-۳ است.

ج- می تواند خط ۱-۲ یا صفحه ۱-۲-۳ باشد.

د- می تواند خط ۱-۲ یا خط ۱-۳ و یا صفحه ۱-۲-۳ باشد.

پاسخ سؤال اول: تصویر دوم صفحه A چیست؟

پاسخ: به کمک صفحه A، B قابل اقتباس است (نکته اول).

پاسخ سؤال دوم

چون خط ۱-۲ در هر دو تصویر با محور X (محور بین دو تصویر) موازی است بنابراین صفحه A نوع دوم و تصویر چپ آن خط مورب است، صفحه B که تصویر دوم آن خط موازی با محور شده است نوع اول است. صفحه C نوع سوم است زیرا خط ۵-۸ در تصویر جلو، موازی محور X است ولی این خط در تصویر بالا موازی محور X نیست.

پاسخ سؤال سوم:

مراحل تحلیل در تصویری که خطوط، خط چین وجود دارد:

- ۱- بدون در نظر گرفتن خط چین‌ها، صفحاتی با خطوط پر مشخص شده‌اند نام‌گذاری، تجزیه و تحلیل کنید و تصویر سوم را رسم نمایید.
- ۲- چندضلعی‌هایی که تمام یا تعدادی از اضلاعشان خط چین باشد را در نظر بگیرید، این چندضلعی‌ها وقتی می‌توانند یک صفحه باشند که در مقابل آنها تصویر دومی وجود داشته باشد در غیر این صورت چنین صفحه‌ای در جسم وجود ندارد.
- ۳- صفحاتی با اضلاع خط چین، ممکن است چند صفحه منطبق بر هم باشند؛ بنابراین تصویر دوم این صفحات می‌توانند اولین خط، تعدادی خط و یا تعدادی چند ضلعی باشند.

پاسخ سؤال سوم:

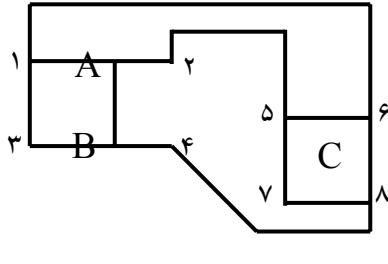
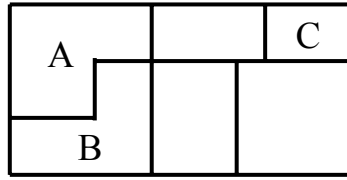
در تصویر اول؛ صفحه A (نوع دوم) و B (نوع اول) وجود دارد. در تصویر چپ، چهار صفحه C (نوع دوم)، E، D و F (نوع اول) وجود دارد، صفحات D و F چون مجاور نیستند لذا تصویر دوم آنها یک خط، یعنی خط ۱-۲ است. در مقابل چندضلعی ۳-۴-۵-۶-۹ تصویر دومی وجود ندارد از این رو چنین صفحه‌ای در جسم وجود ندارد. در مقابل چهار ضلعی ۵-۶-۷-۸، خط ۱۰-۱۱ (اولین خط) وجود دارد. از این رو این صفحه نوع اول است. در مقابل چهار ضلعی ۱-۲-۳-۴ دو خط ۱۲-۱۳ و ۱۴-۱۵ قرار دارد بنابراین ۱-۲-۳-۴ دو صفحه جدا از هم هستند که در تصویر جلو بر هم منطبق شده‌اند.

پاسخ سؤال چهارم

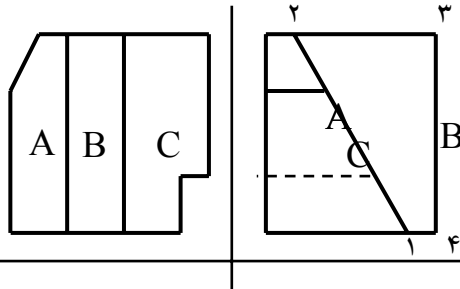
اگر در مقابل یک صفحه در تصویر دوم دو خط وجود داشته باشد دو حالت داریم:

الف- در تصویر اول، به جز صفحه مورد نظر از این دو خط شامل شود.

ب- در تصویر اول به جز صفحه مورد نظر، صفحه دومی وجود نداشته باشد. در این صورت باید دو خط به کار گرفته شوند.

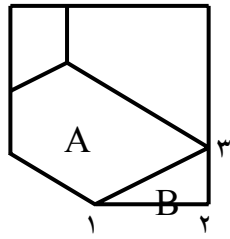
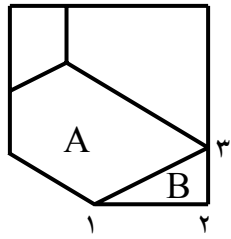
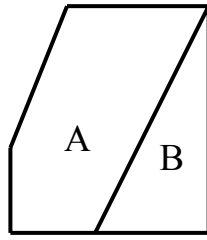
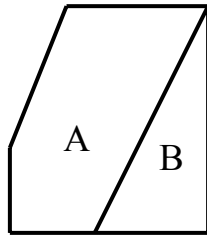


پاسخ سؤال پنجم:



پاسخ سؤال ششم:

اگر تصویر دوم صفحه B
خط ۱-۳ باشد خطوط ۱-۲ و
۳-۲ در تصویر بالا اضافی
است.



حالت اول

حالت دوم

تصوير مجسم

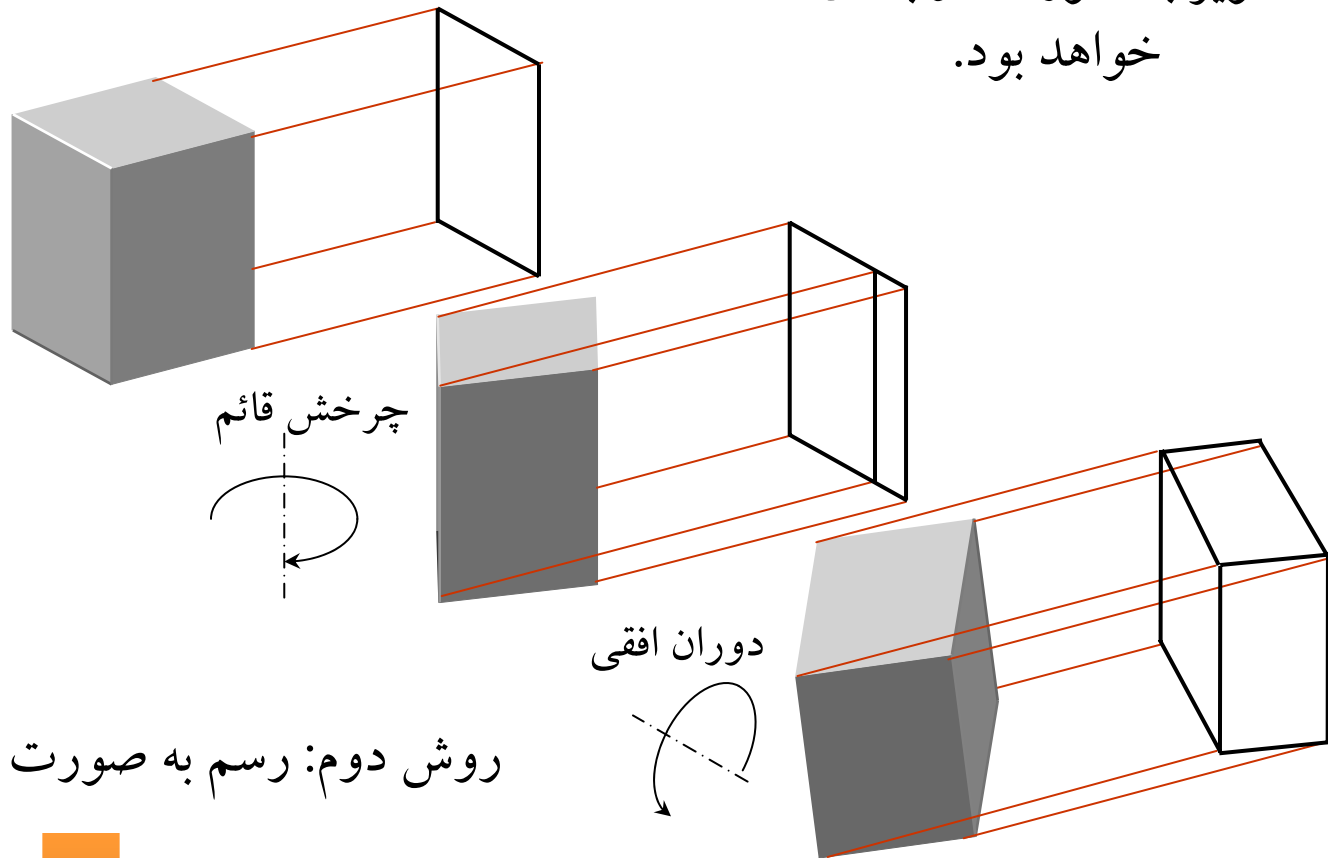


مقدمه

جهت شناخت کامل جسم، باید
تصاویر دیگری نیز رسم شوند.

تصویر به صورت دو بعدی
خواهد بود.

رسم سه نما

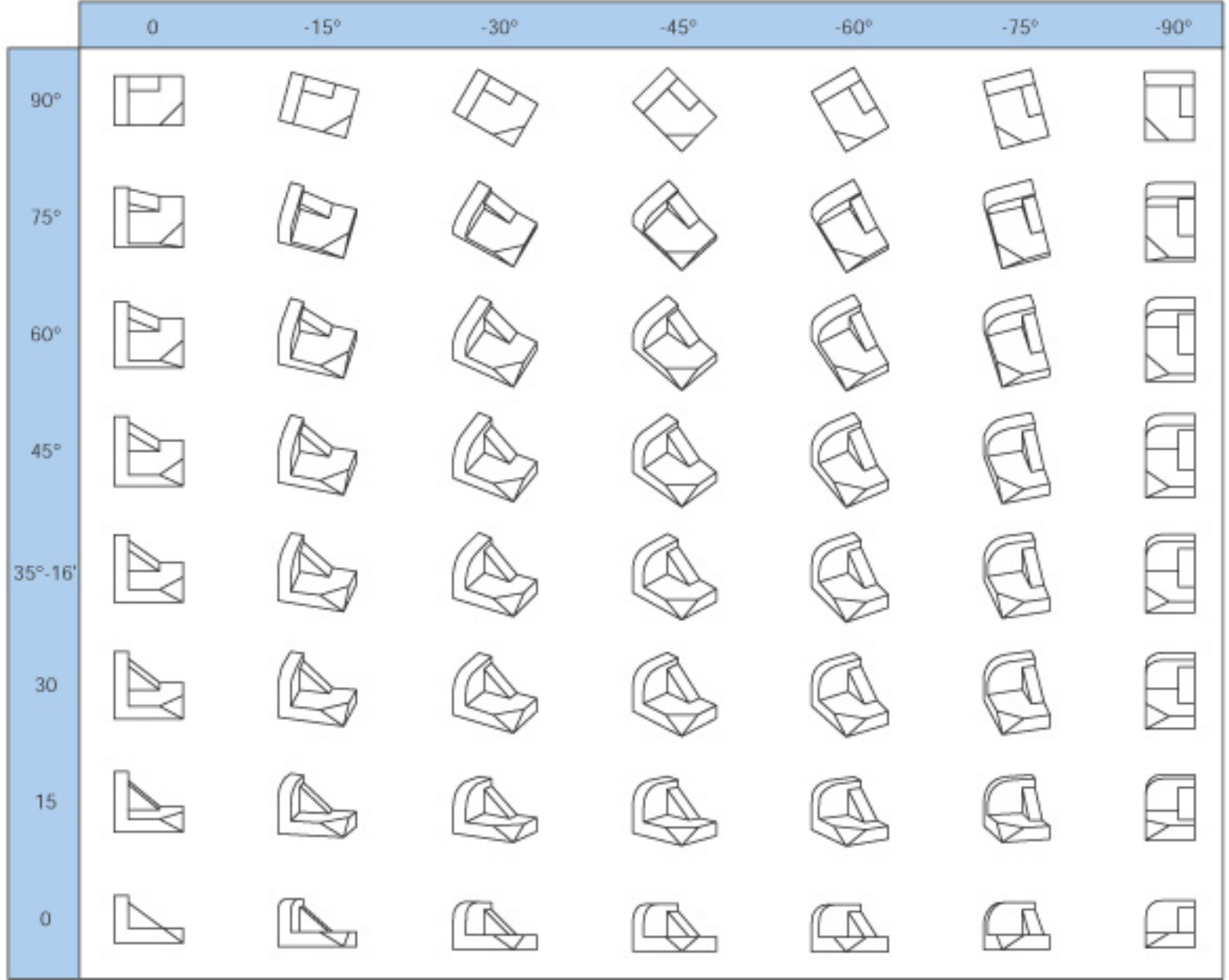


روش دوم: رسم به صورت تصاویر سه بعدی

روش اکزومتريک Axonometric

دوران حول محور قائم

دوران حول محور افق



تصویری که از یک جسم بدست می آید به موقعیت جسم نسبت به شعاع‌های مصور بستگی دارد.

اگر شعاع‌های مصور در امتداد هیچیک از ابعاد و یا موازی با هیچیک از صفحات جسم نباشد، تصویر به دست آمده تصویر مجسم جسم خواهد بود.

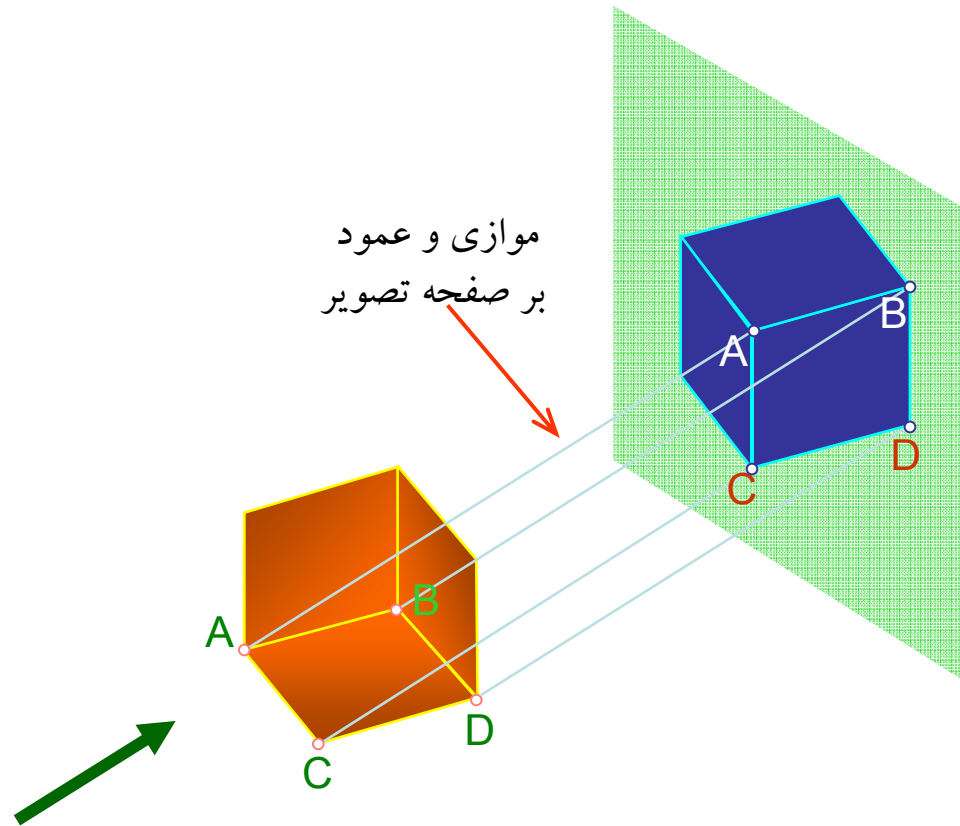
اگر شعاع‌های مصور بر صفحه عمود باشد، تصویر بدست آمده را تصویر مجسم قائم و در غیر اینصورت تصویر مجسم مایل می نامند.

در تصویر مجسم قائم، لازم است جسم نسبت به صفحه تصویر طوری قرار گیرد که هیچیک از ابعادش با صفحه تصویر موازی نباشد.

برای رسم تصویر مجسم، معمولاً از روش اکزومتریک استفاده می شود.

روش اکزومتریک: در این روش به جای آنکه جسم مایل قرار گیرد، دستگاه مختصاتی (کنج سه قائمه) که جسم در آن رسم شده است به صورت مایل در مقابل صفحه تصویر قرار می گیرد و سپس تصویر مجسم سه محور را به دست می آید.

تصویر مجسم قائم

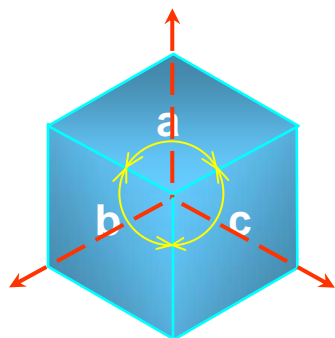


تصویر مجسمه قائم

انواع تصویر مجسمه قائم

محورهای ایزومتريك

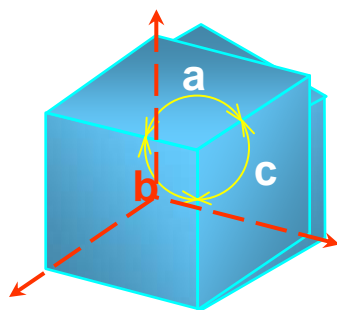
زوایای بین سه یال مکعب برابر است.



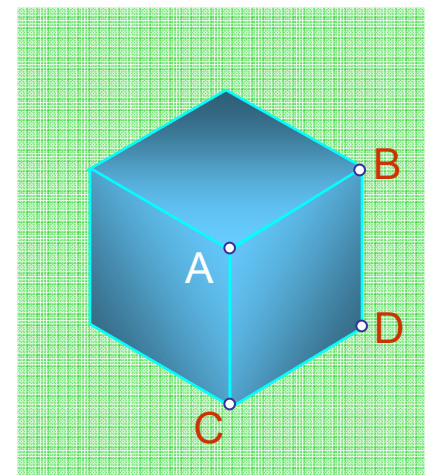
۱- ایزومتريك

محورهای ایزومتريك

زوایای بین دو یال مکعب با هم برابر است.



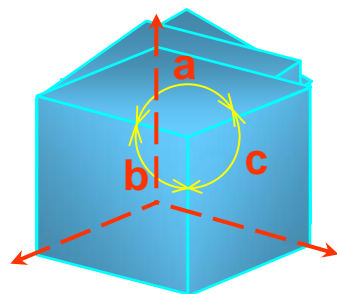
۲- دیمتريك



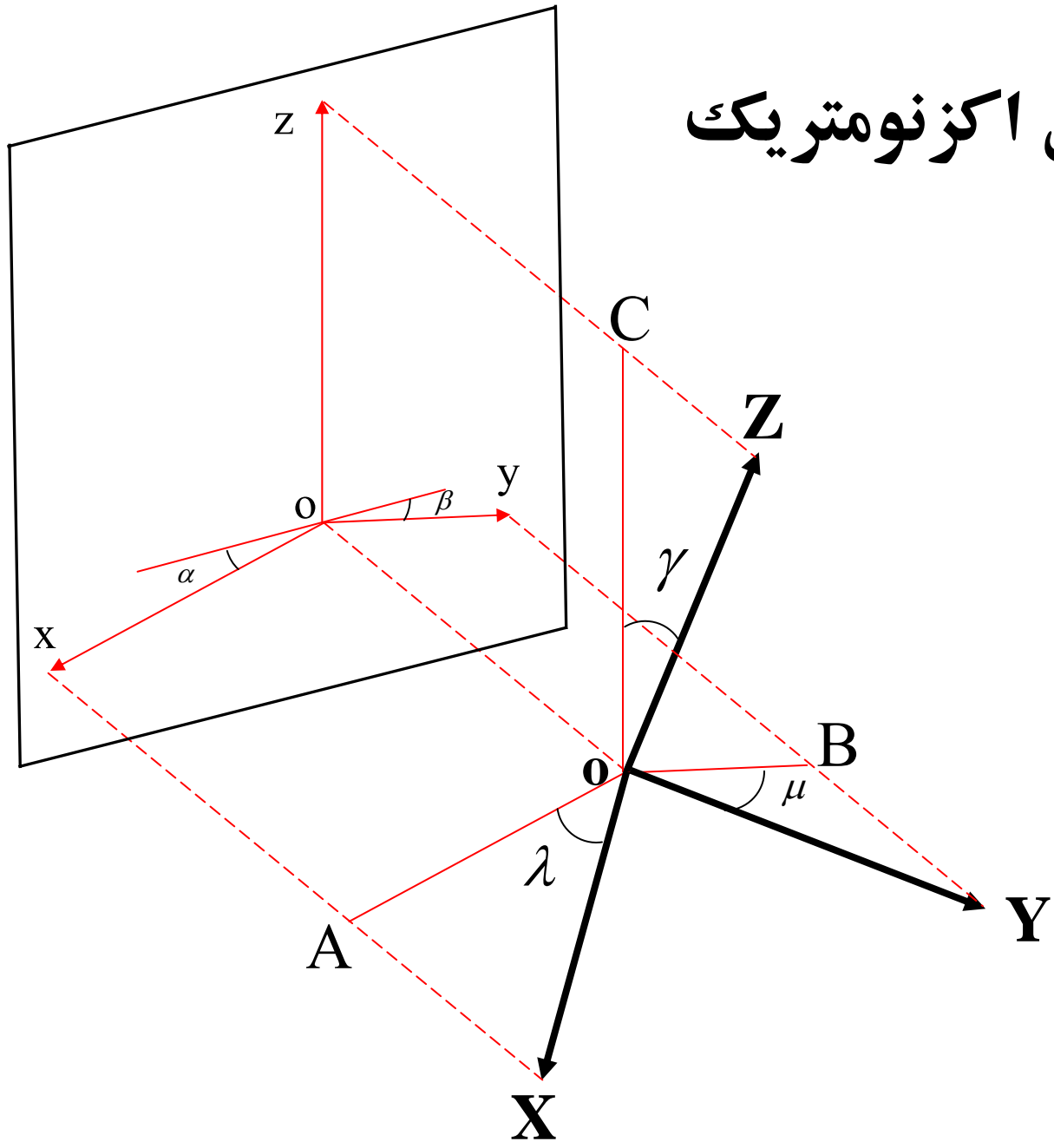
۳- تریمتريك

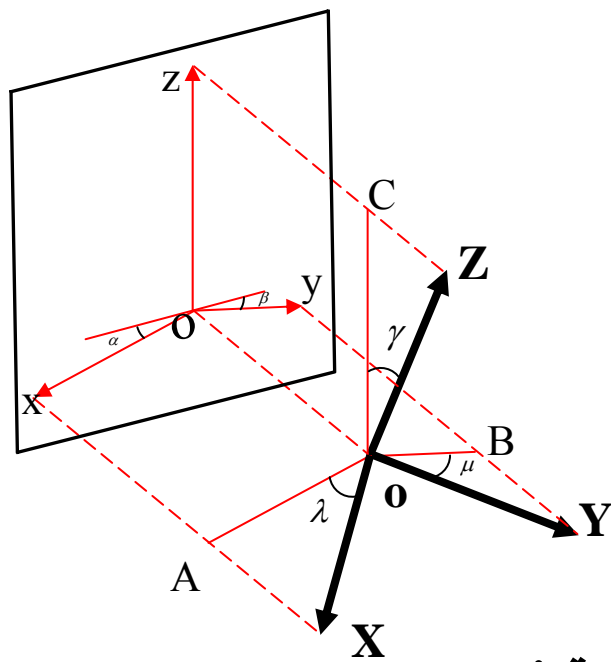
محورهای ایزومتريك

زوایای بین سه یال مکعب با هم برابر نیست.



روش اکزومتريک





$$p = \frac{OA}{OX} \quad \text{مقیاس محور X:}$$

$$q = \frac{OB}{OY} \quad \text{مقیاس محور Y:}$$

$$r = \frac{OC}{OZ} \quad \text{مقیاس محور Z:}$$

با توجه به هندسه شکل می توان نتیجه گرفت:

$$p^2 + q^2 + r^2 = 2$$

$$\sin \alpha = t g \lambda . t g \gamma$$

$$p^2 = 1 - \sin^2 \lambda$$

$$\sin \beta = t g \mu . t g \gamma$$

$$q^2 = 1 - \sin^2 \mu$$

$$r^2 = 1 - \sin^2 \gamma$$

■ تصویر مجسم ایزومتریک و روش رسم آن

■ اگر مقیاس هر سه محور با هم برابر باشند تصویر مجسم رسم شده را تصویر مجسم ایزومتریک می گویند. به عبارت دیگر:

$$p = q = r$$

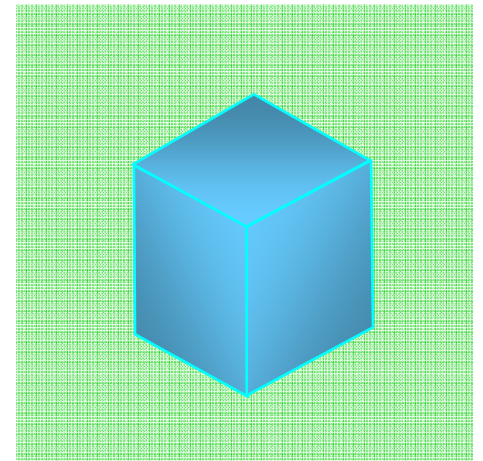
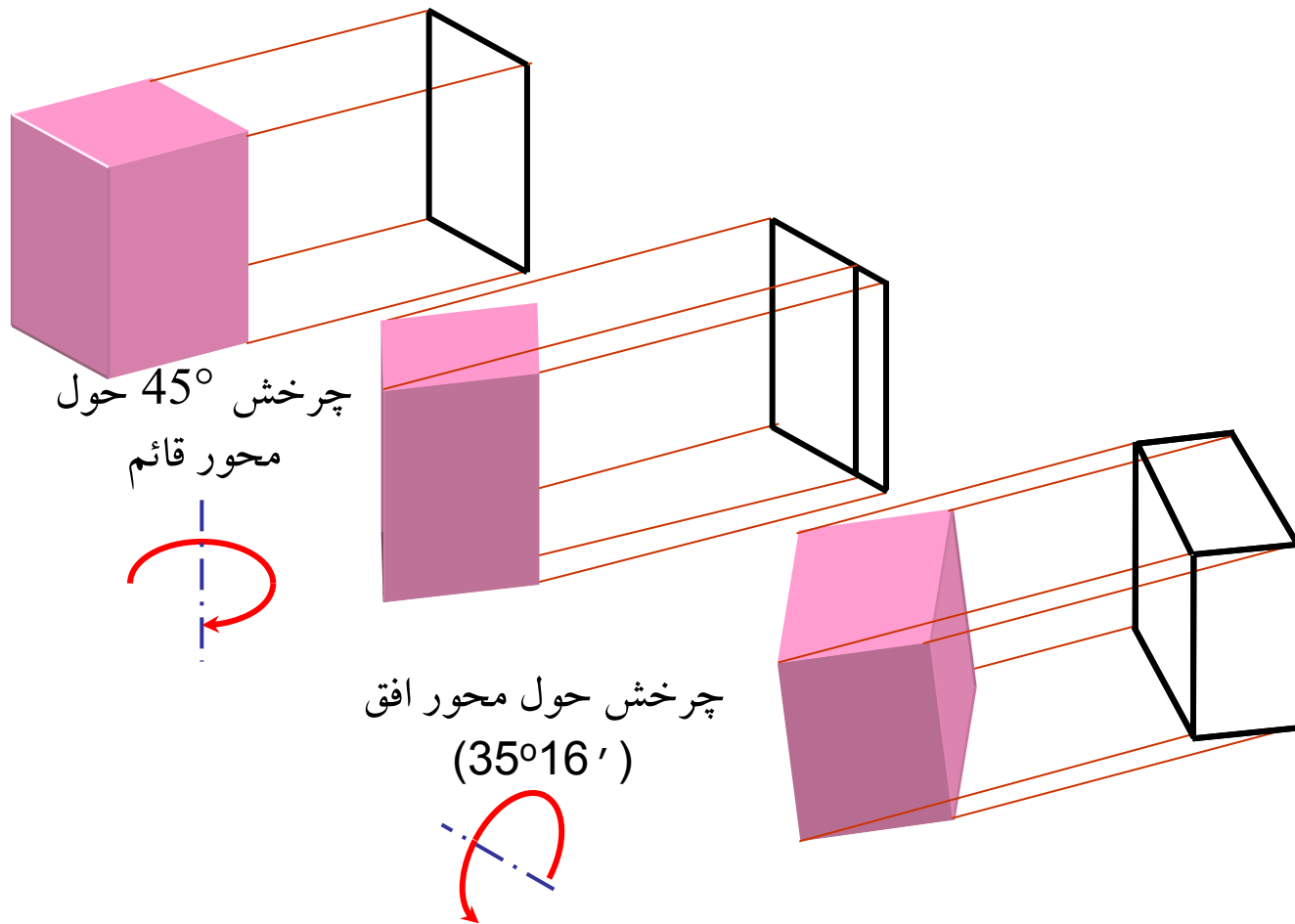
با توجه به روابط p و q و r می توان نوشت:

$$p^2 + q^2 + r^2 = 2 \rightarrow 3p^2 = 2 \rightarrow p = 0.8166 \approx 0.82$$

با توجه به روابط p و q و r با α و β می توان نوشت:

$$\alpha = 30^\circ \quad \beta = 30^\circ$$

تصویر ایزومتریک

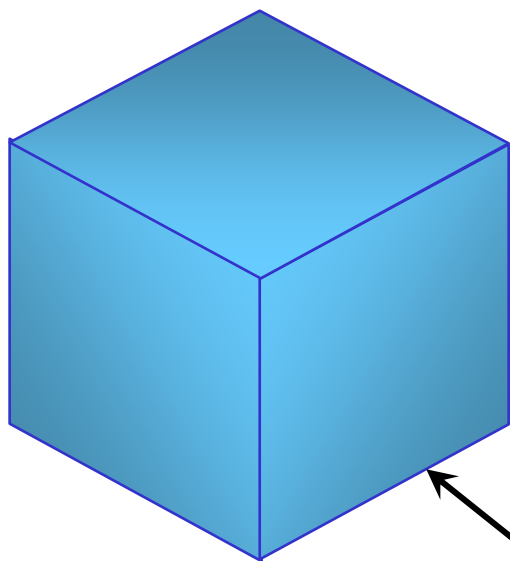


تمام ابعاد ۰/۸۲ برابر شده‌اند

تصویر ایزومتریک

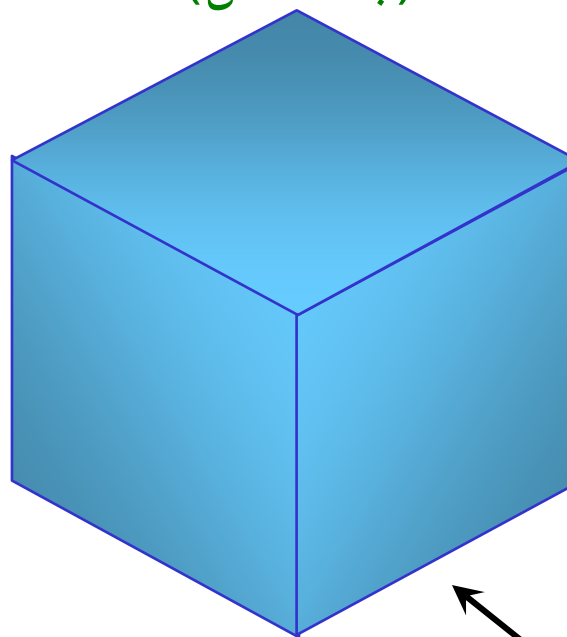
در تصویر مجسم ایزومتریک مقیاس هر سه محور با هم برابر هستند.

تصویر ایزومتریک
(تصویر واقعی)



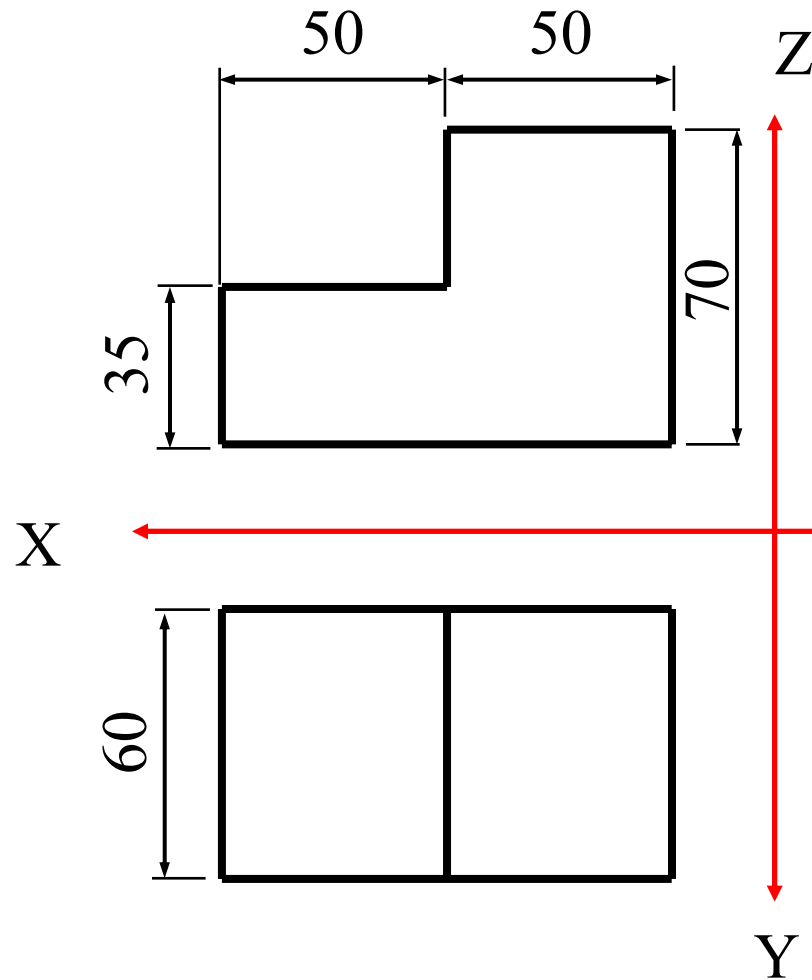
ابعاد کوچک شده

تصویر ایزومتریک
(ابعاد کامل)

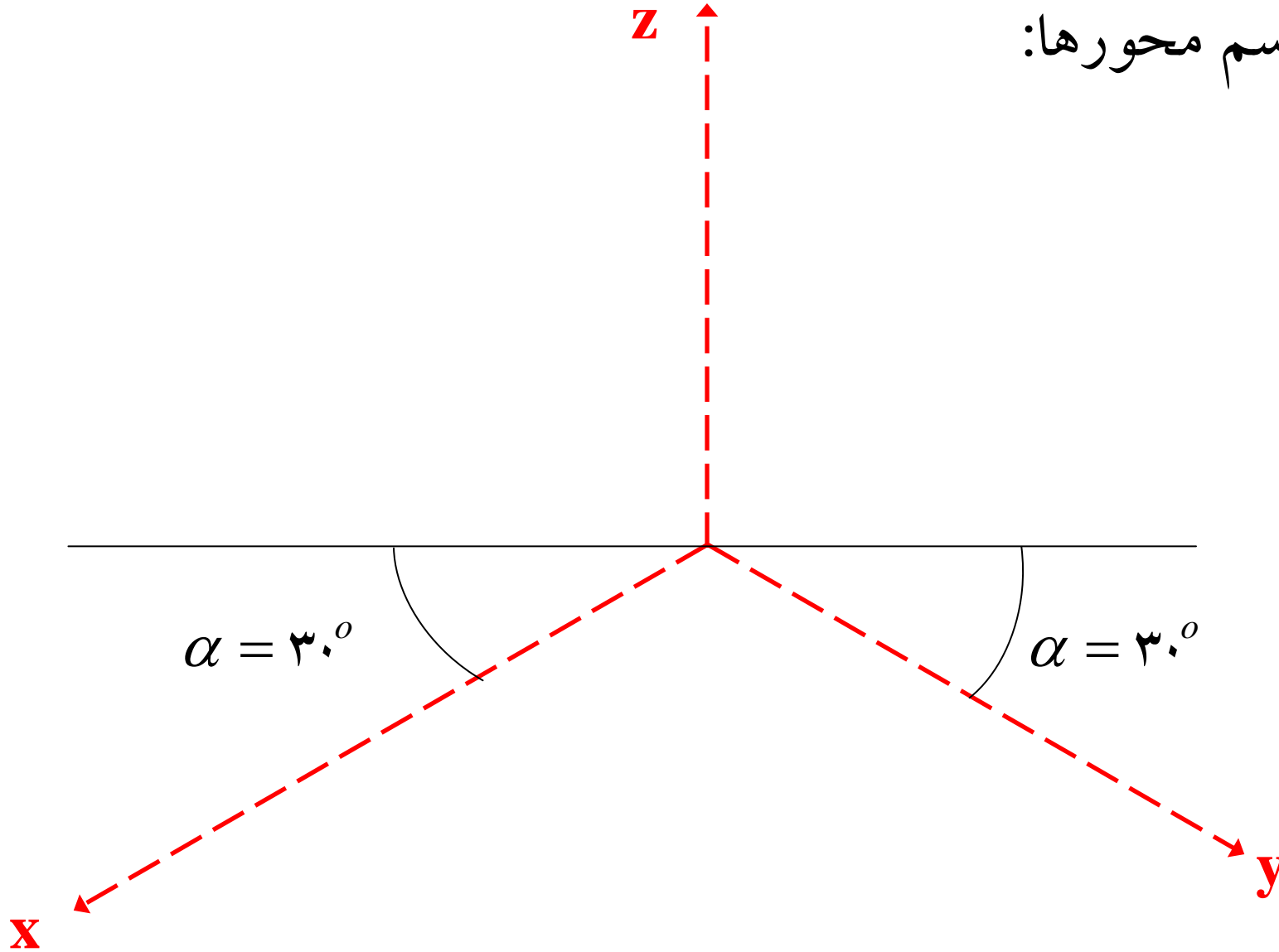


ابعاد کامل

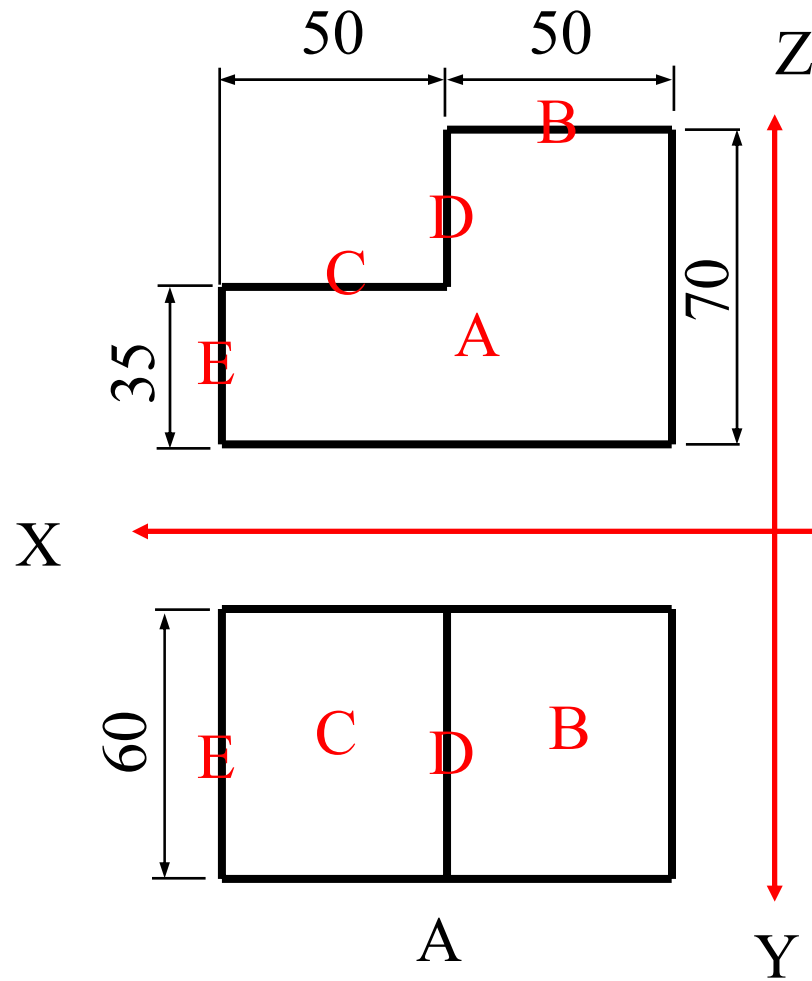
مثال ۱: تصویر مجسم شکل زیر را که دو نما از آن رسم شده است را رسم نمایید.



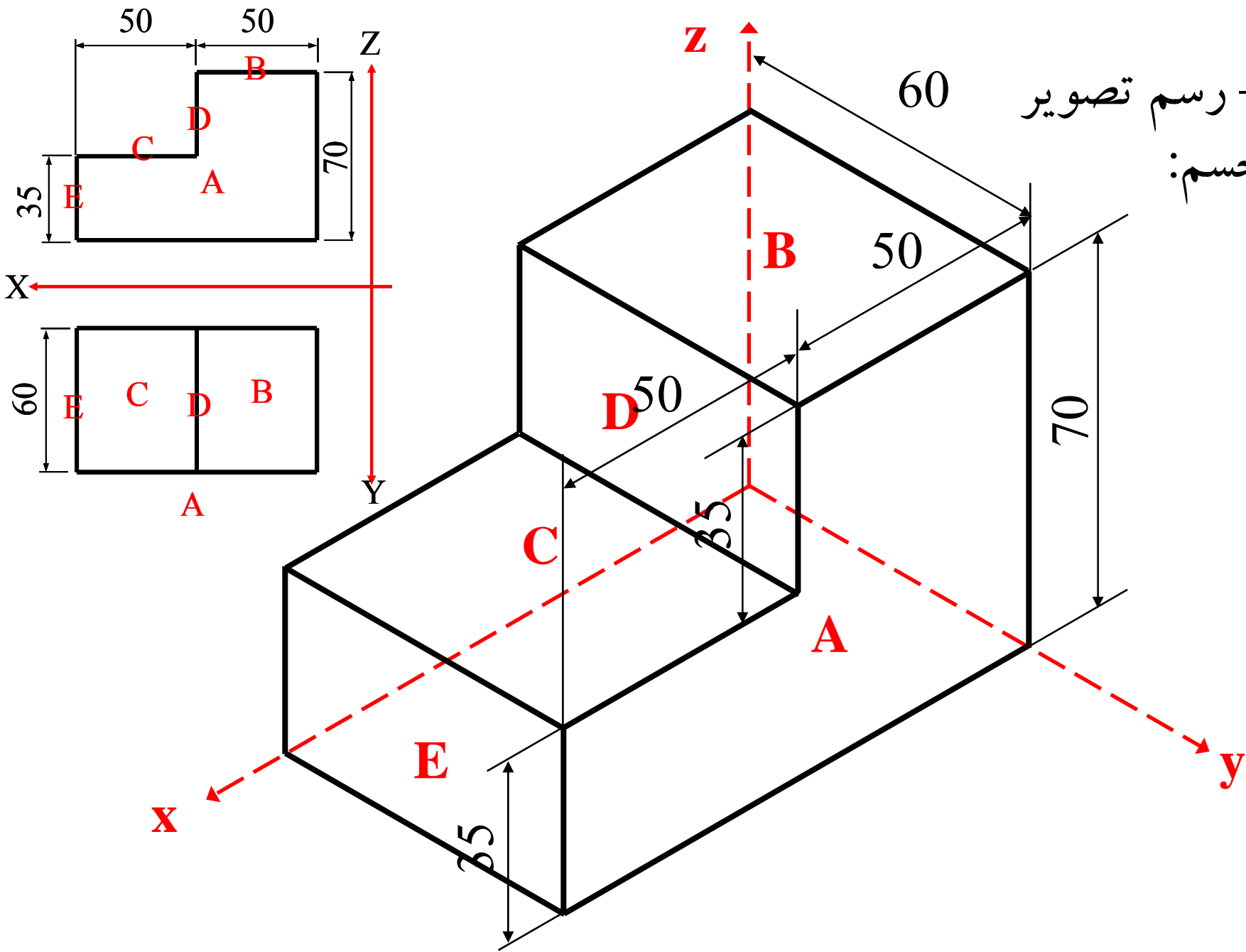
۱- رسم محورها:



۲- نام گذاری صفحات:

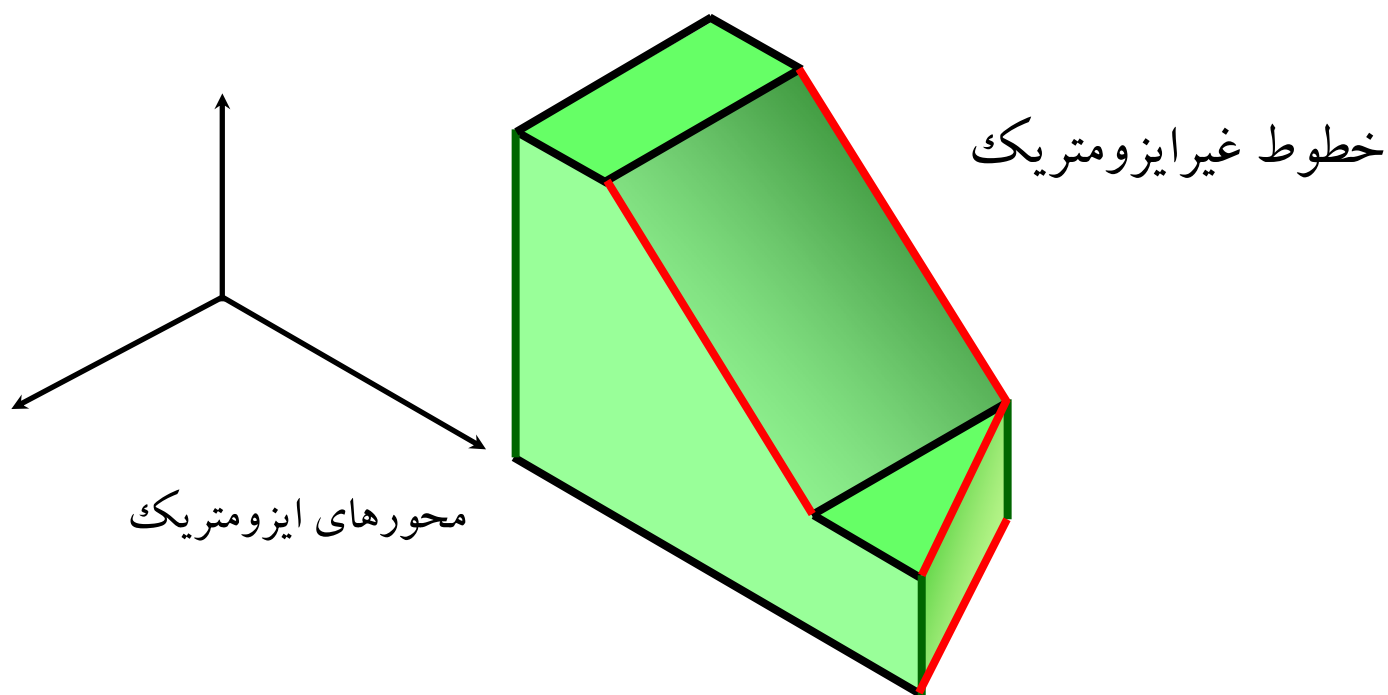


۳- رسم تصویر
مجسم:

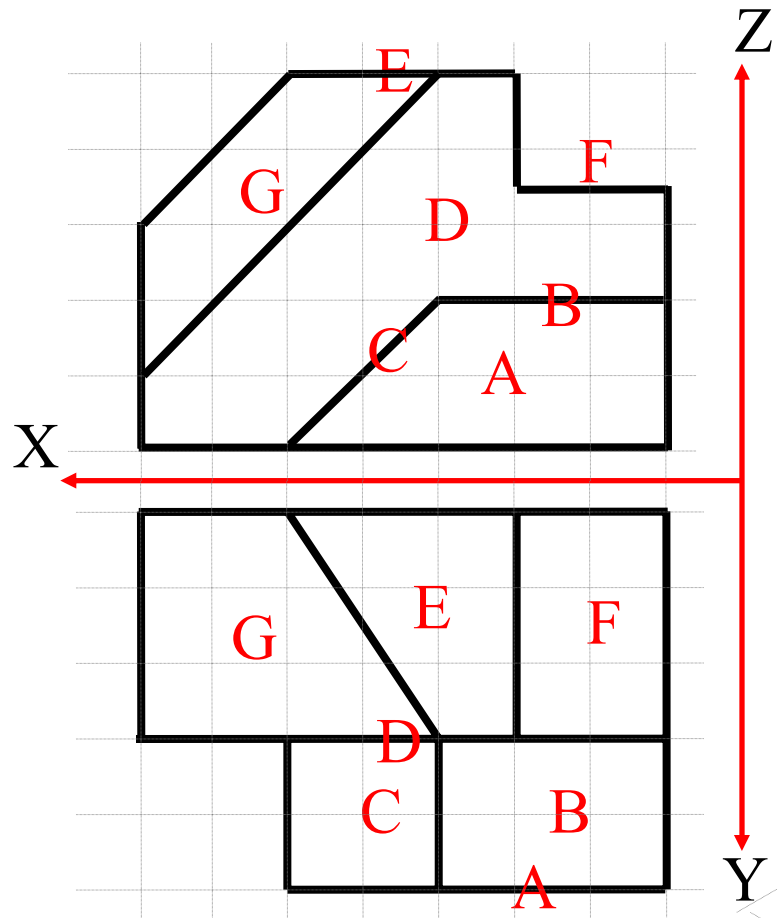


اندازه خطوط در تصویر مجسم ایزومتریک

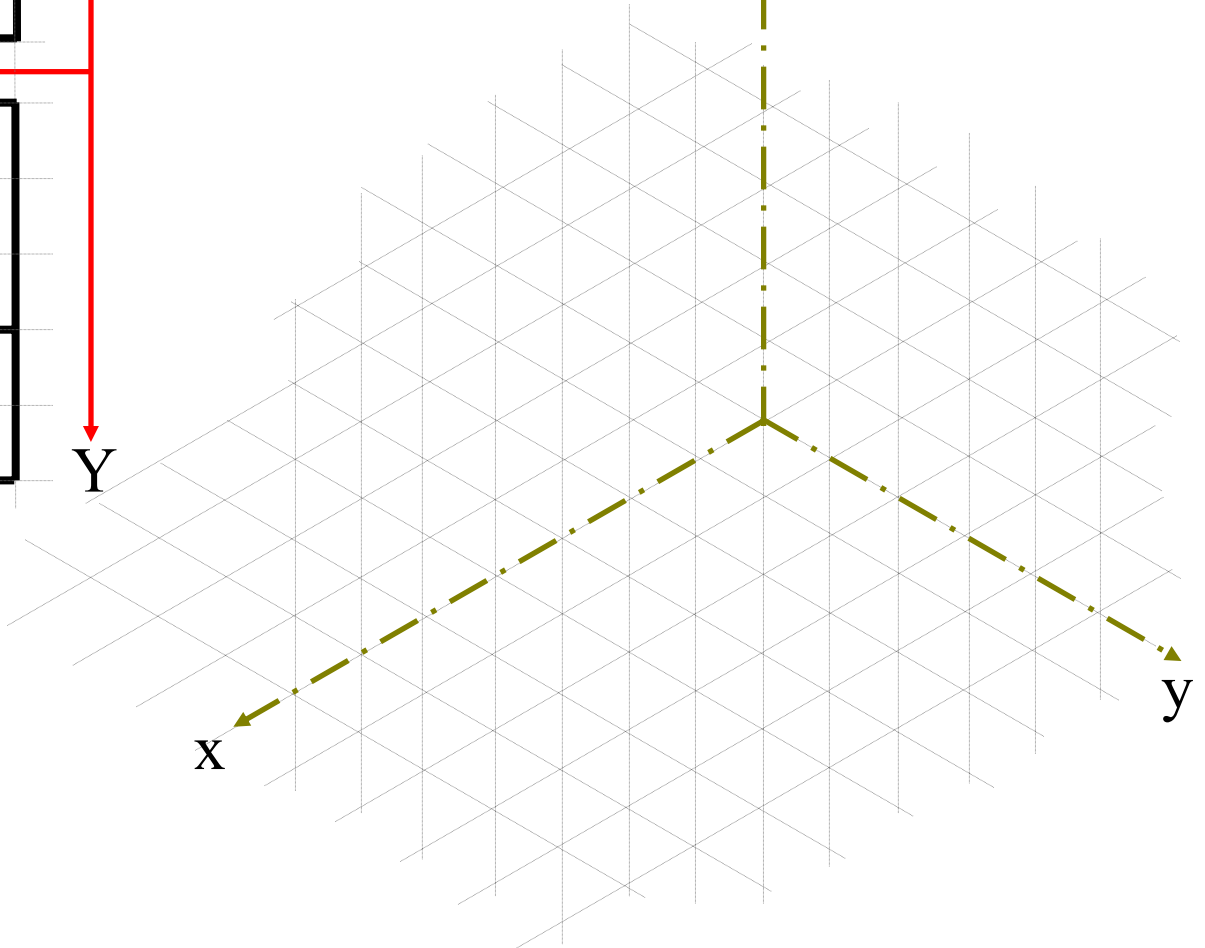
■ خطوطی که در تصویر مجسم موازی محورهای مختصات ایزومتریک رسم شوند برابر با **طول واقعی** هستند. به این خطوط، **خطوط ایزومتریک** گفته می‌شود.

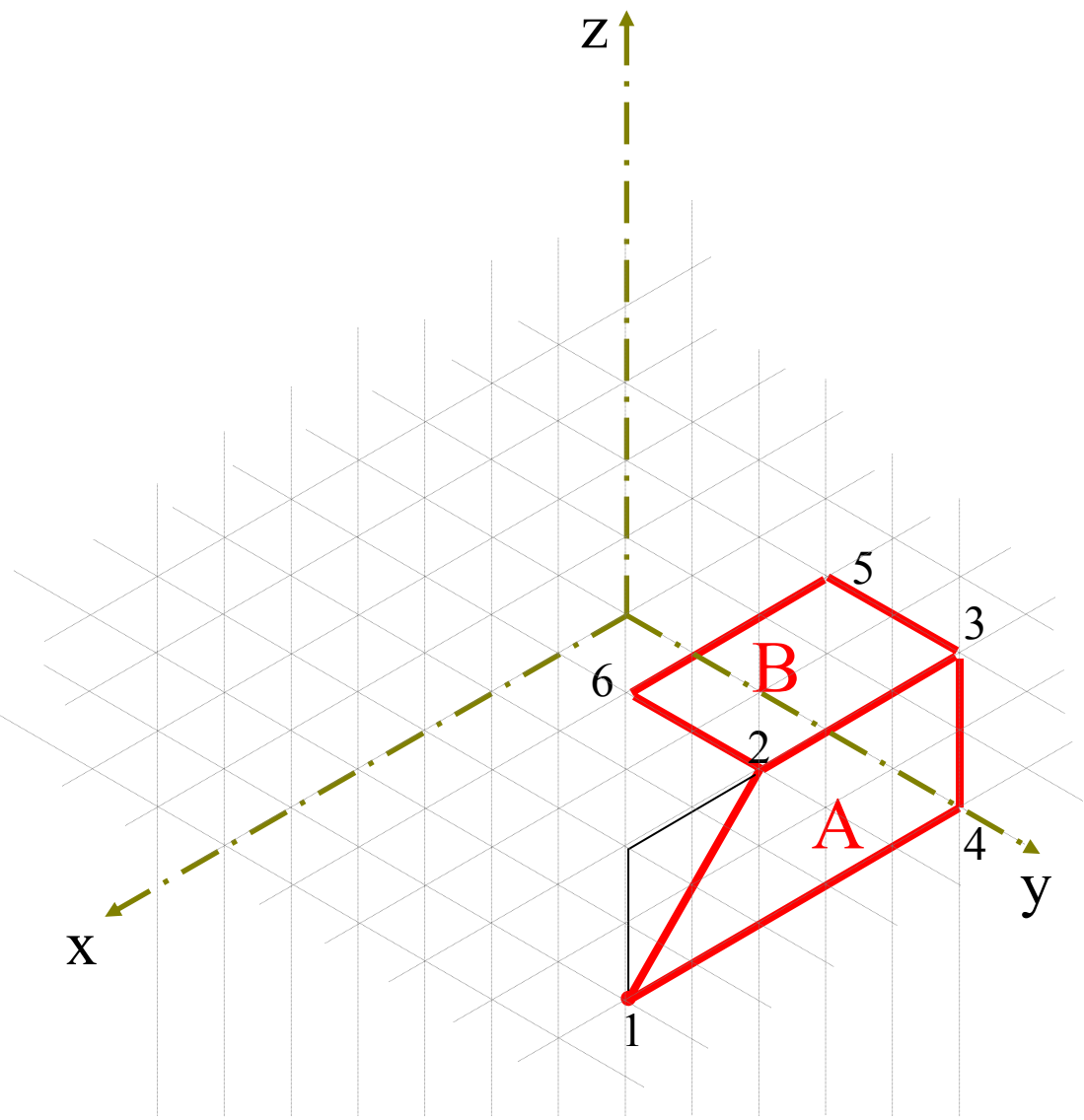
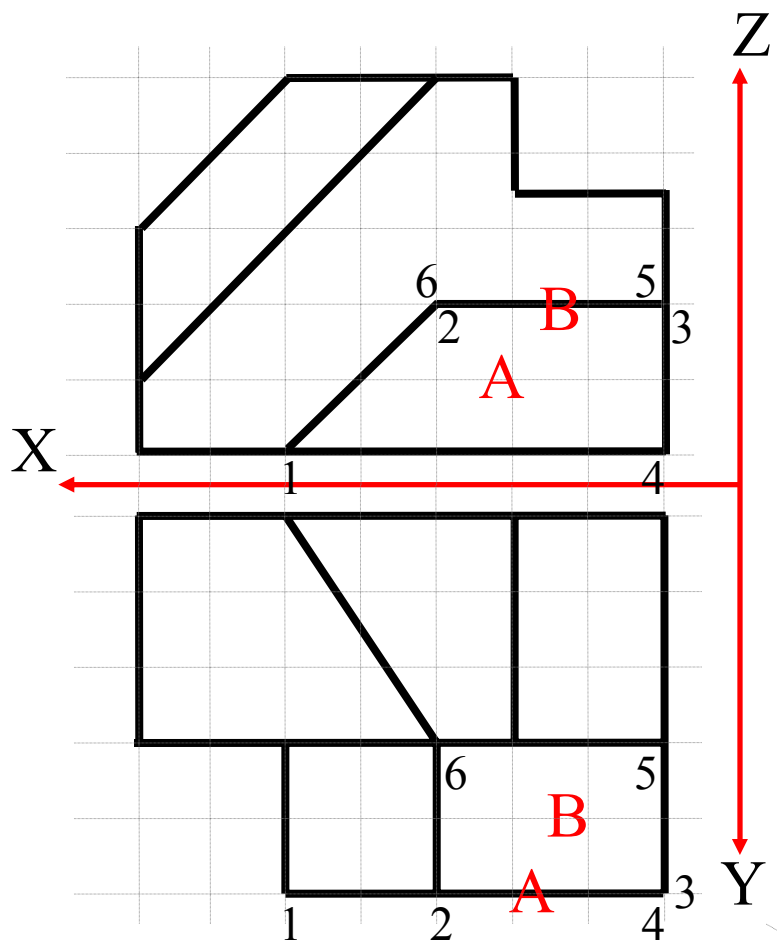


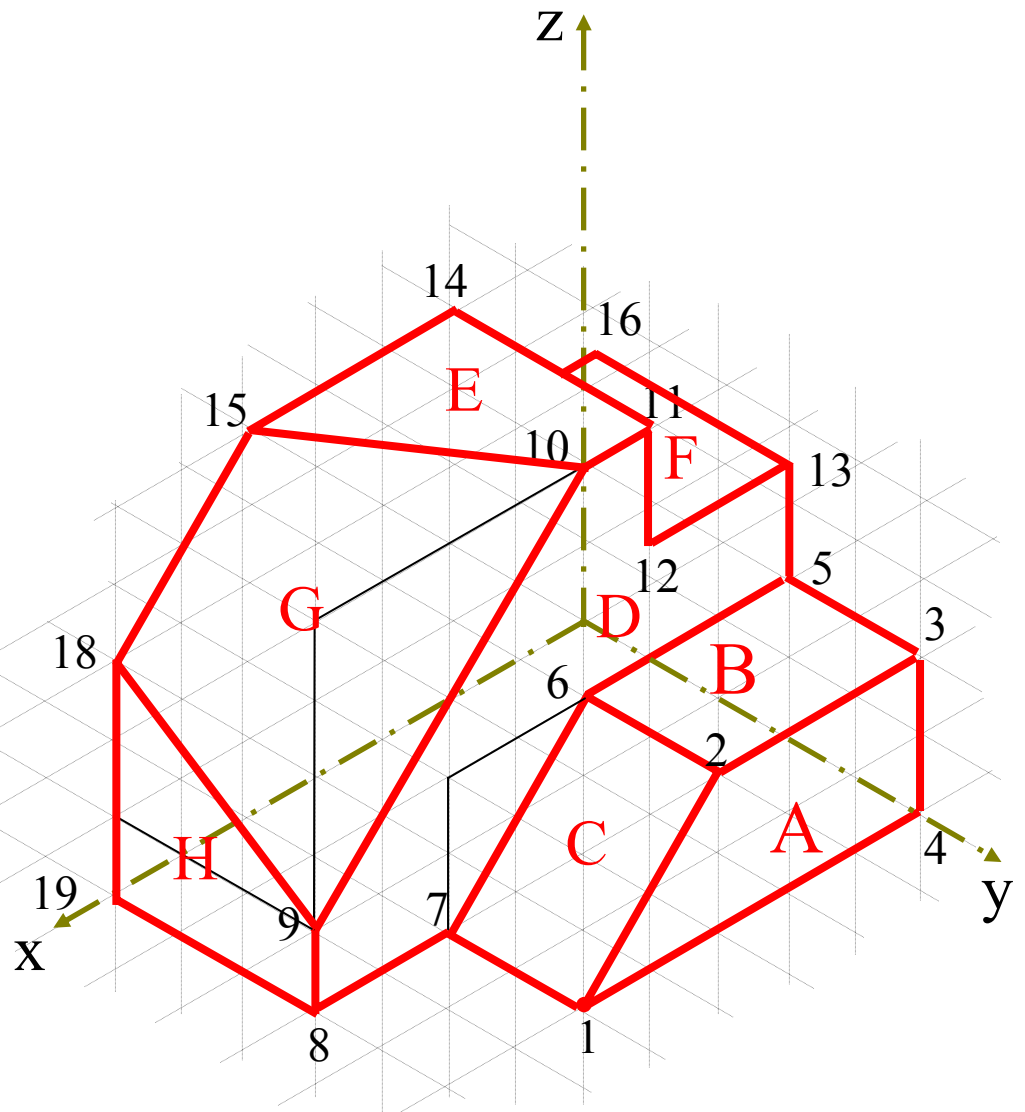
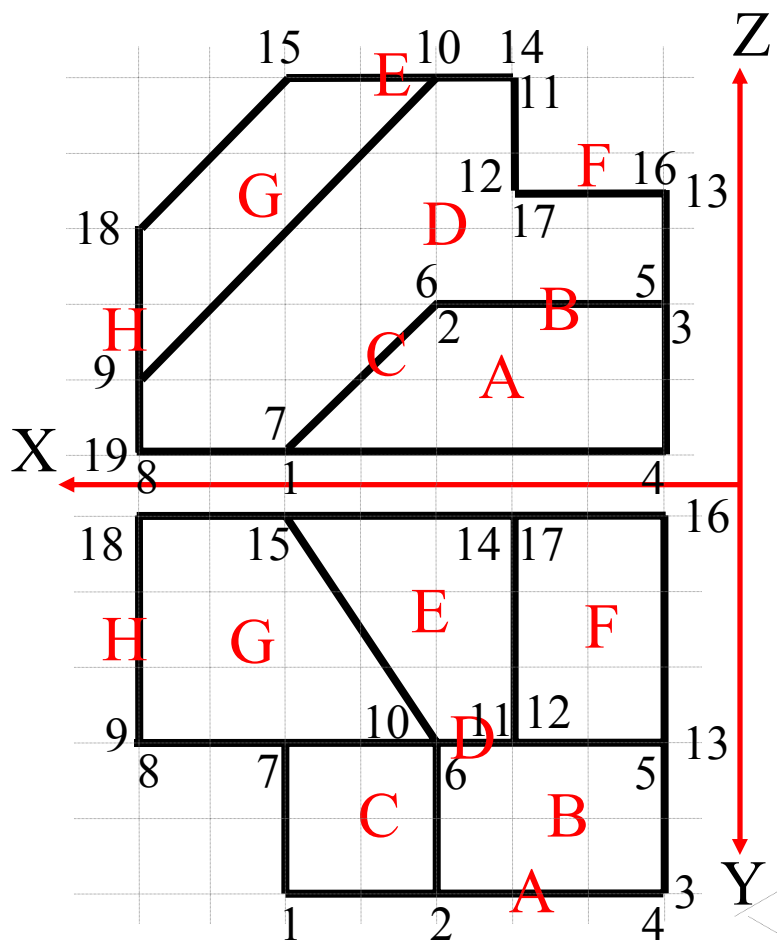
مثال ۲: ۱- رسم محورها:

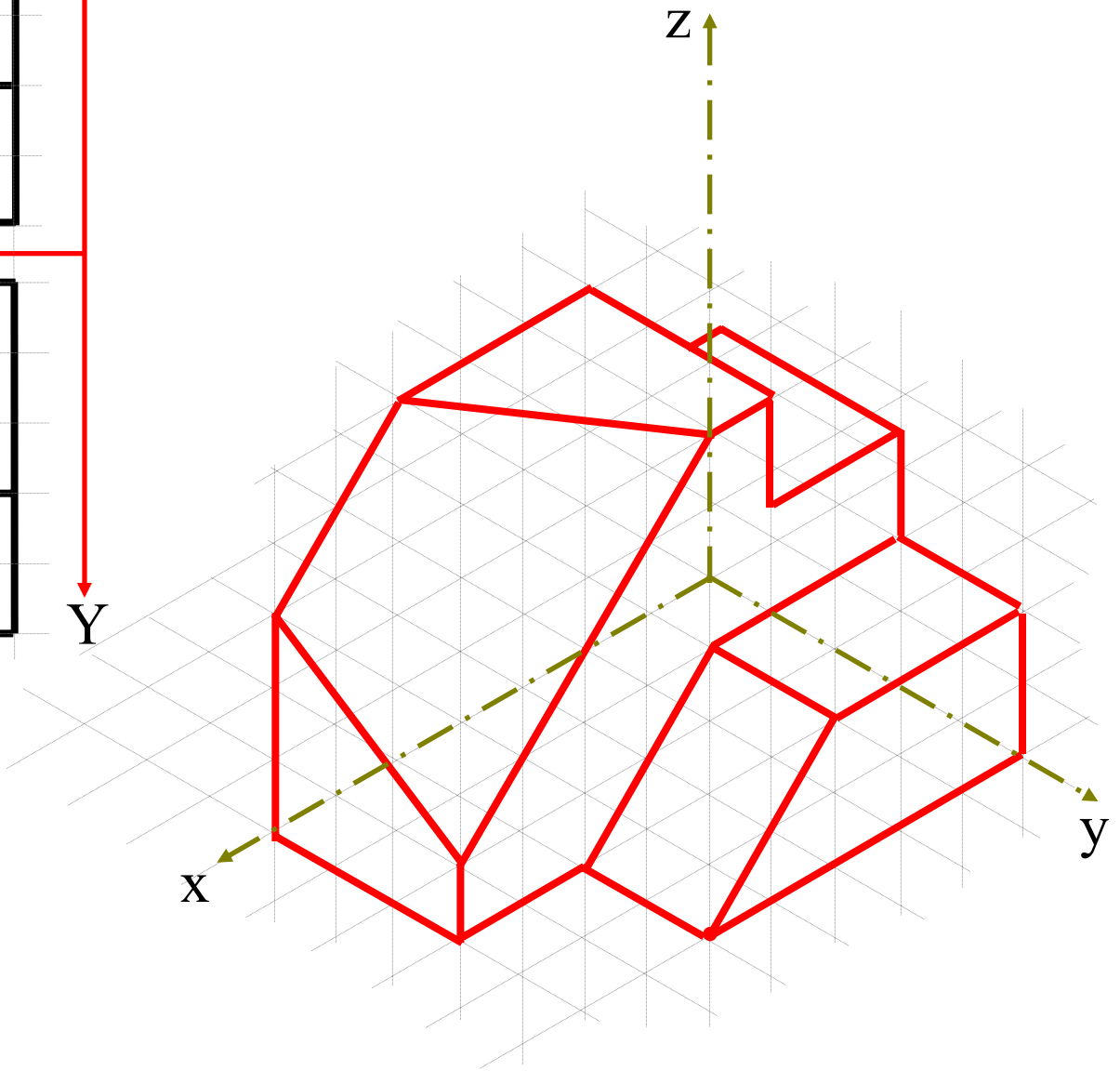
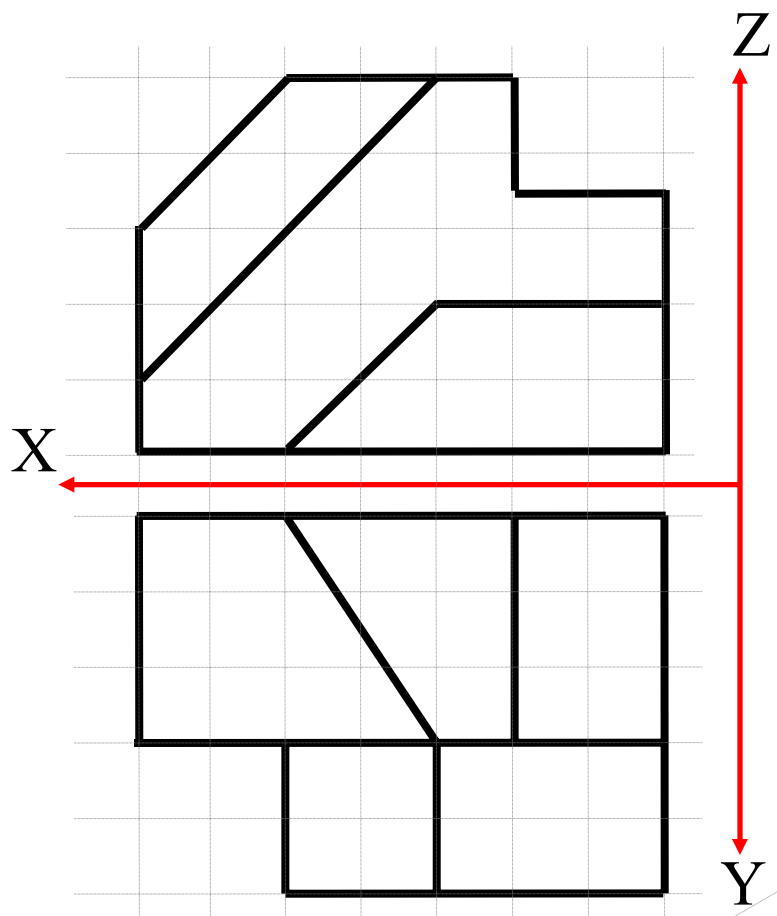


۲- نام گذاری صفحات:

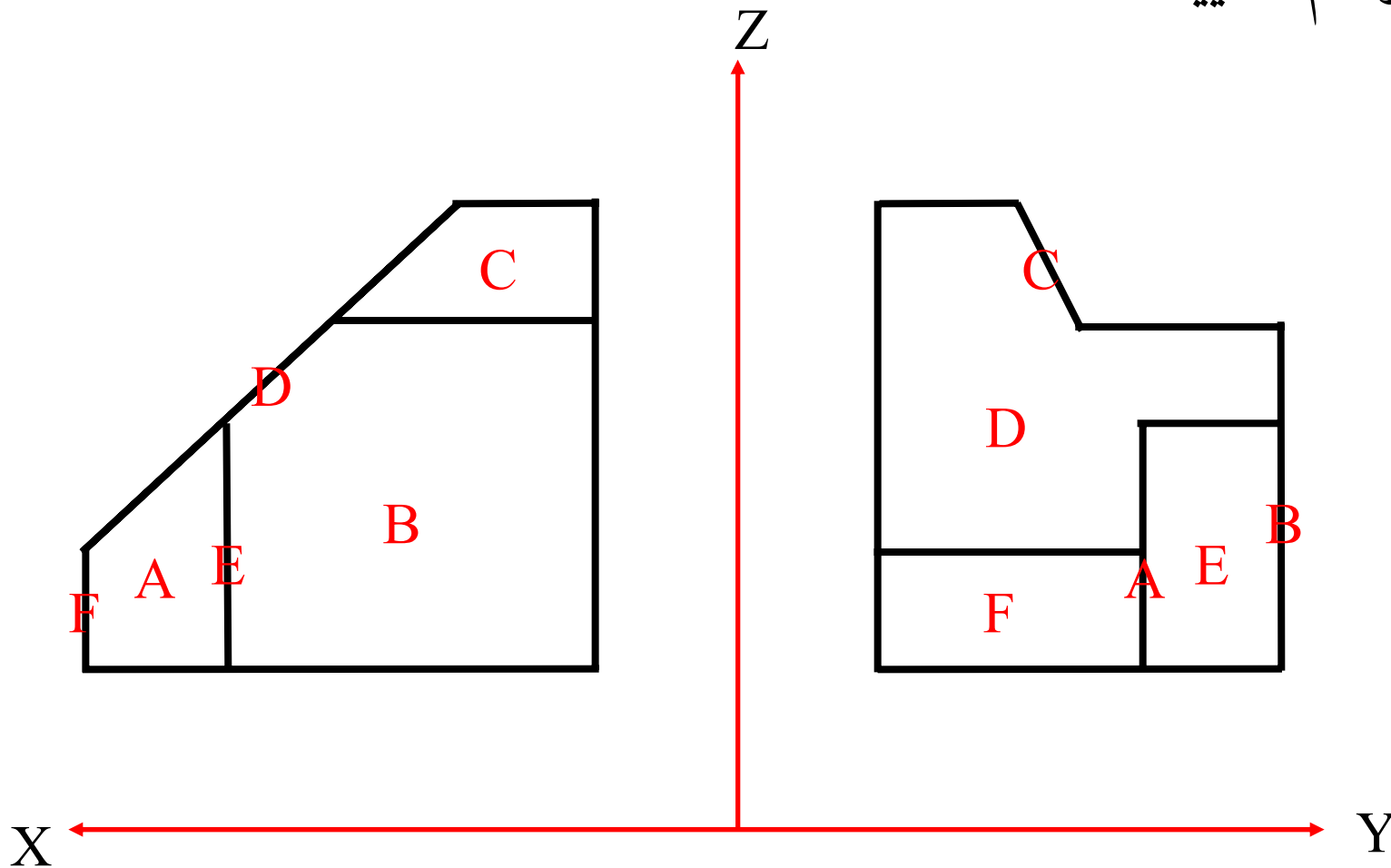


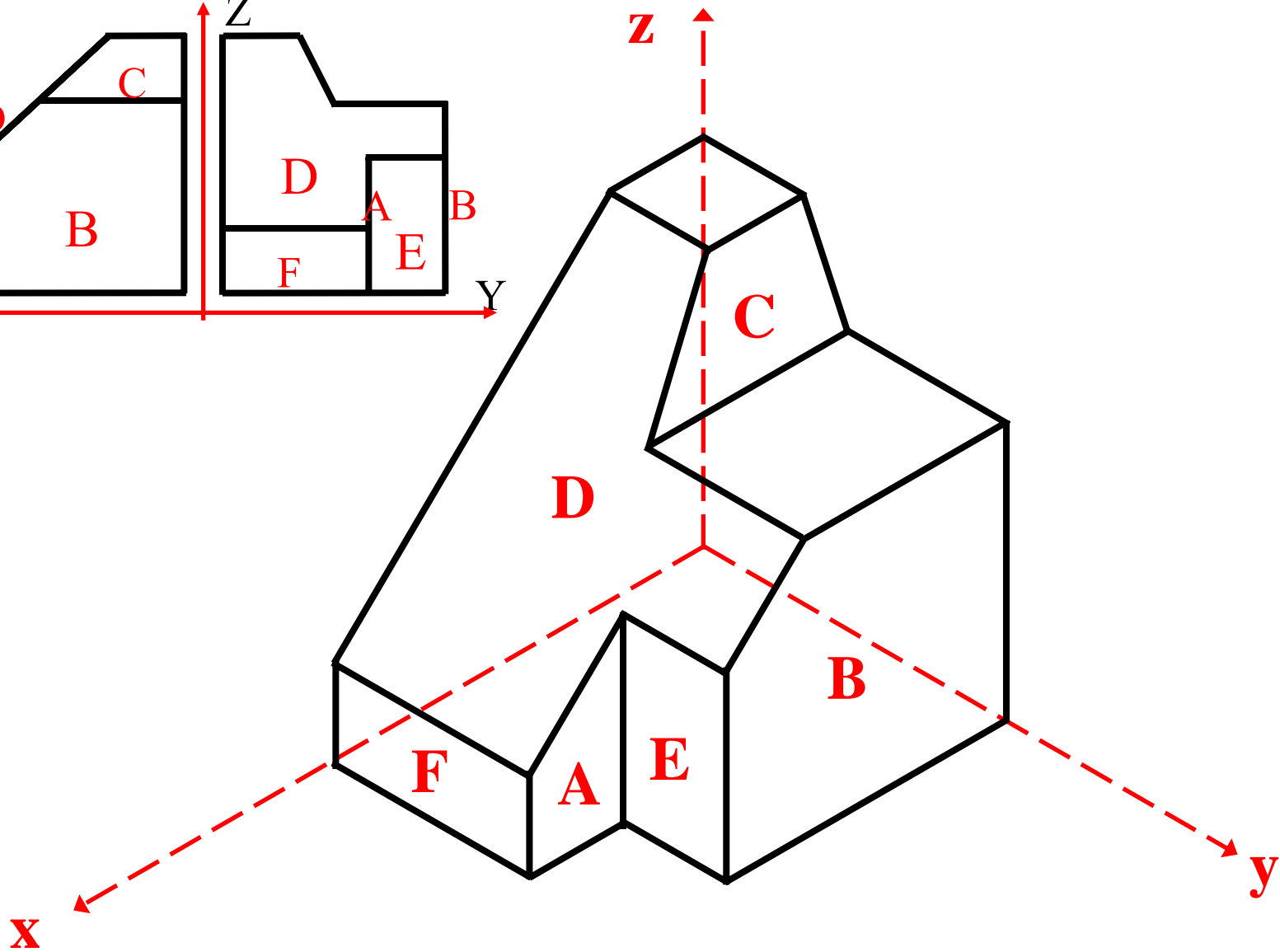
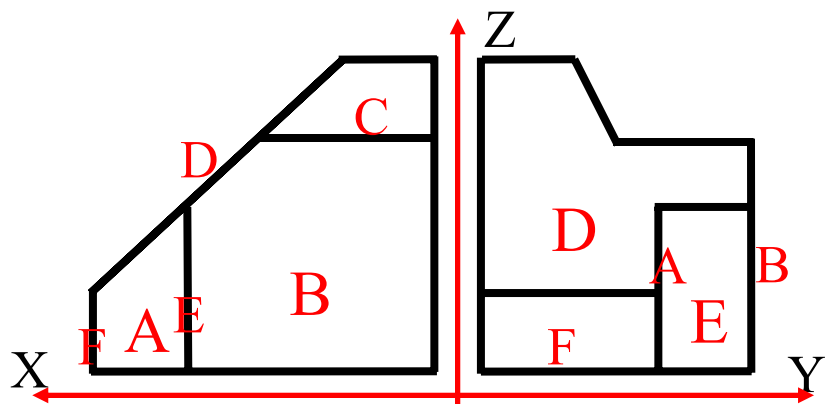




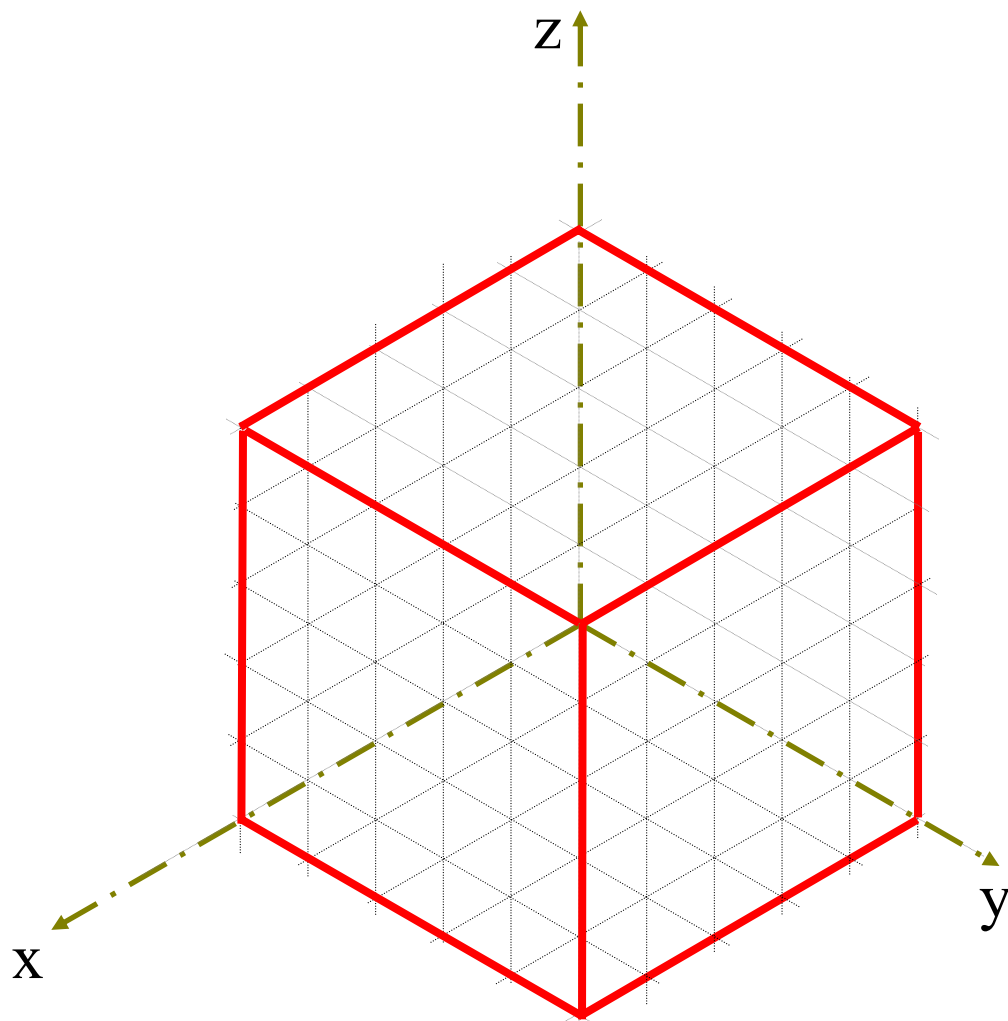
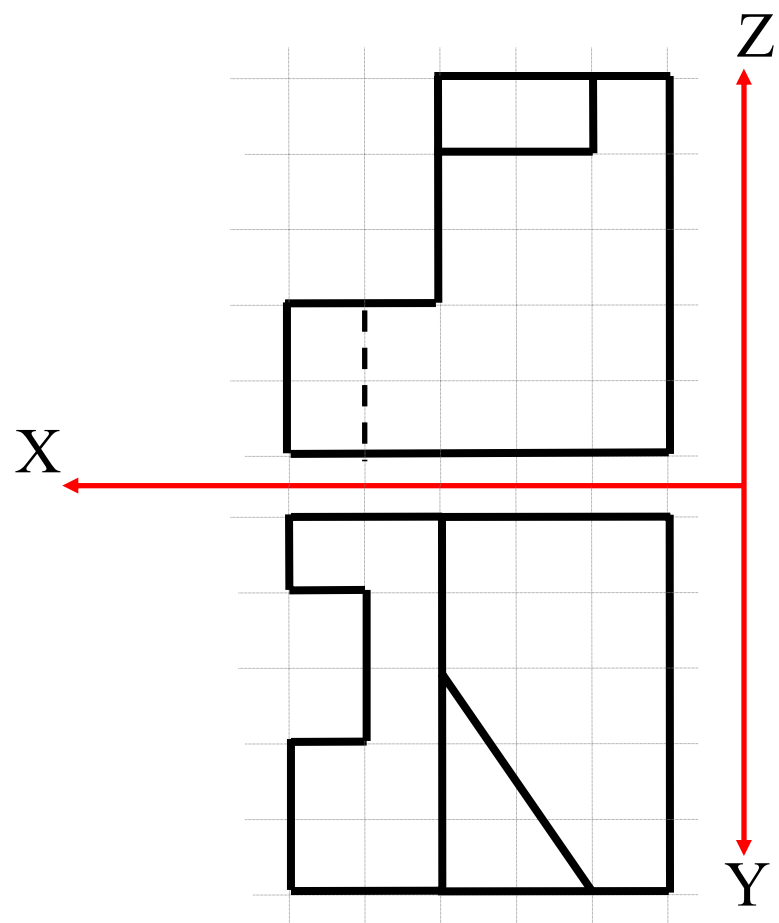


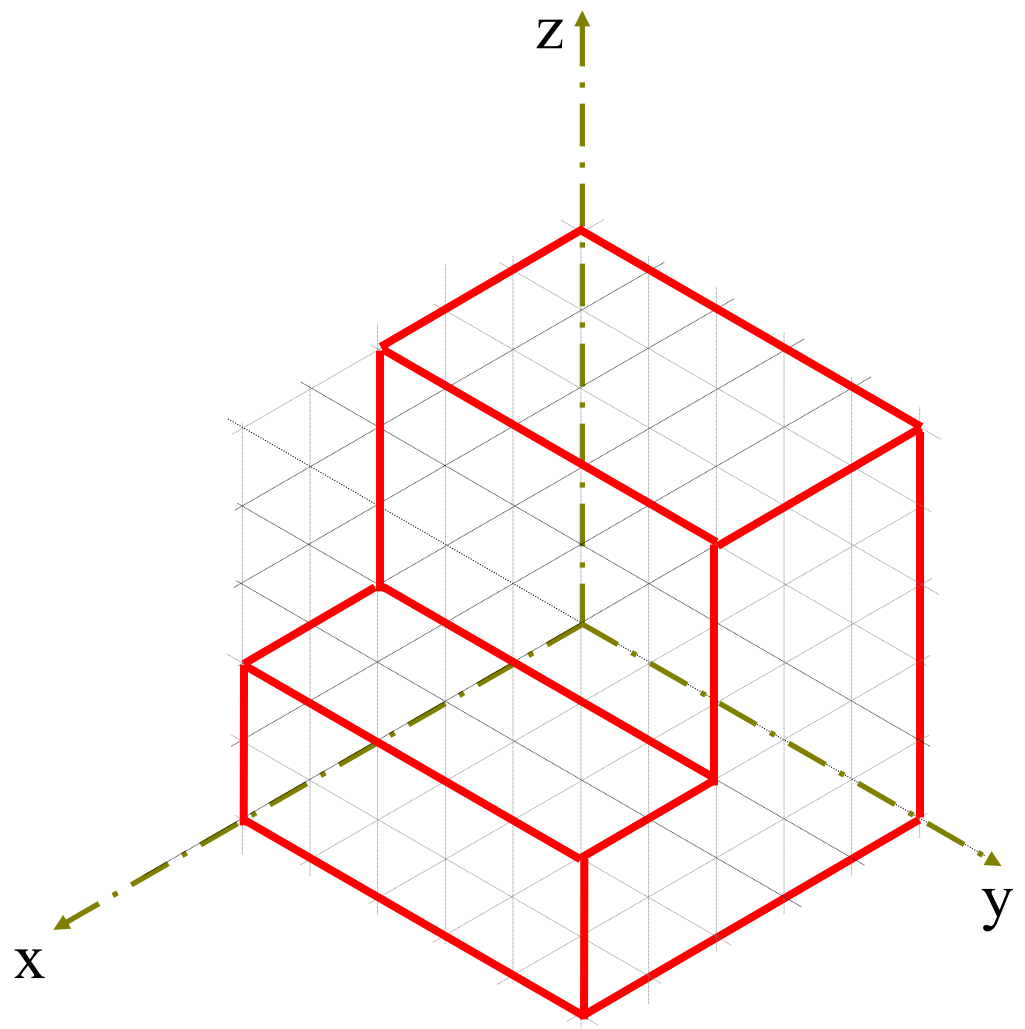
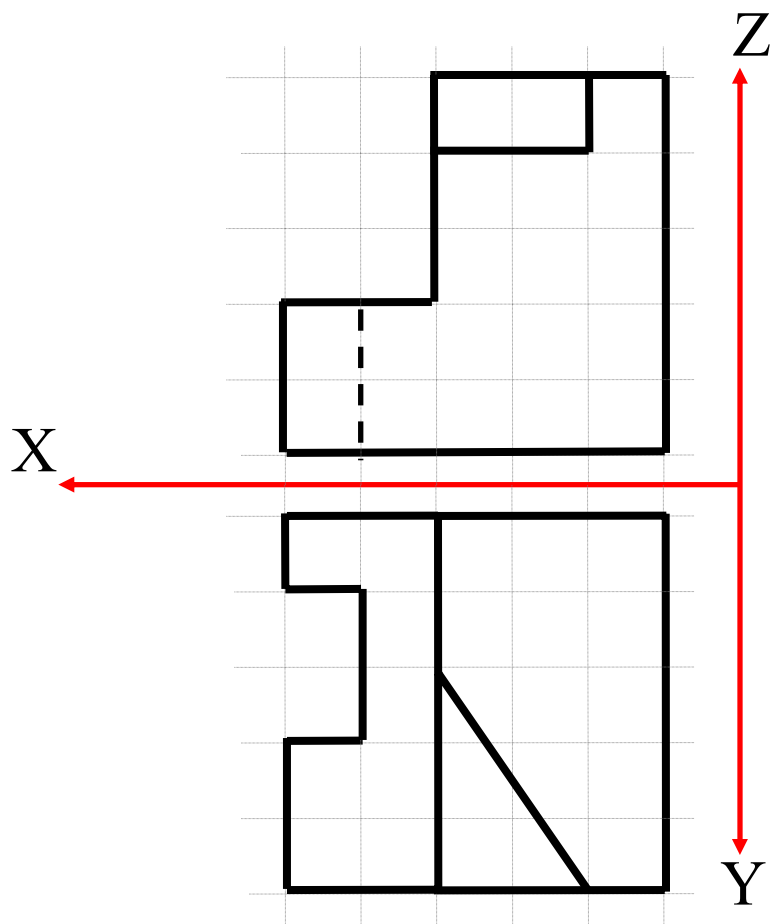
مثال ۳: تصویر مجسم شکل زیر را که دو نما از آن رسم شده است را رسم نمایید.

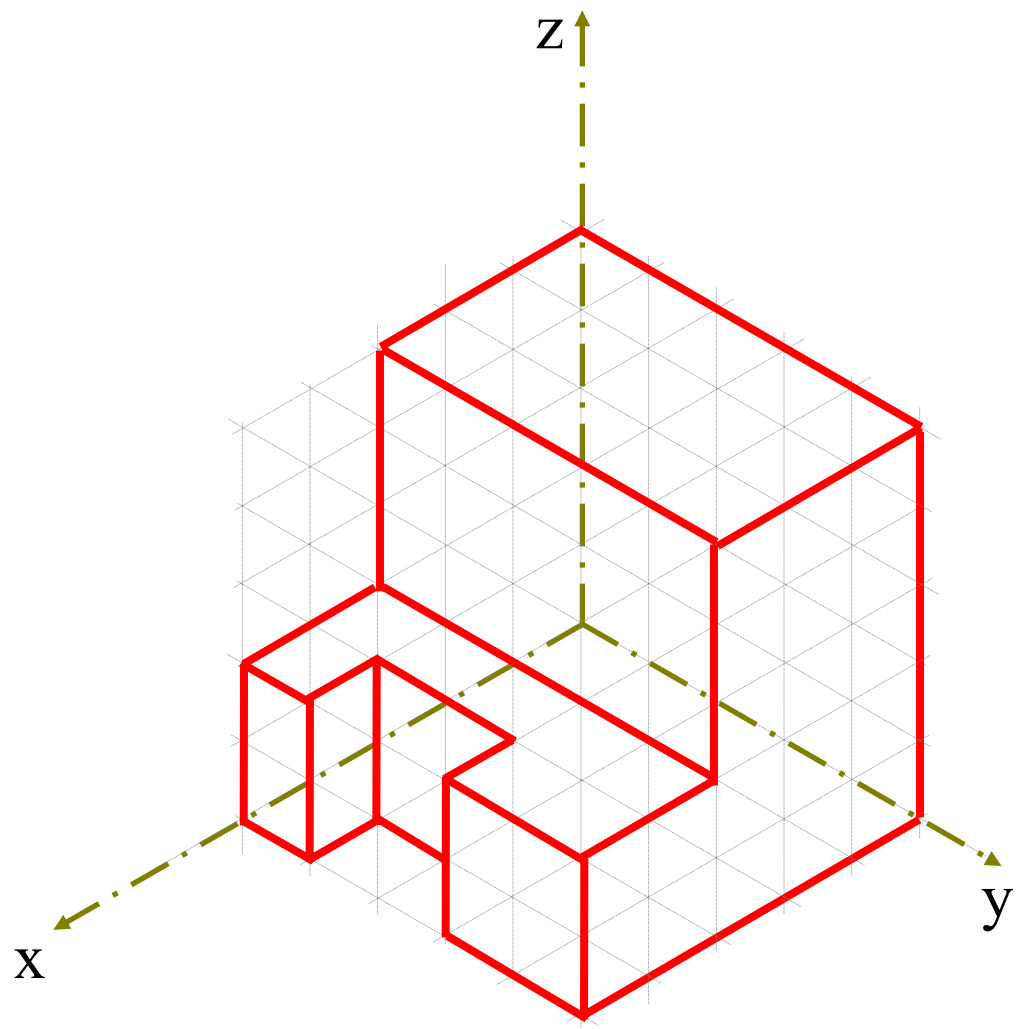
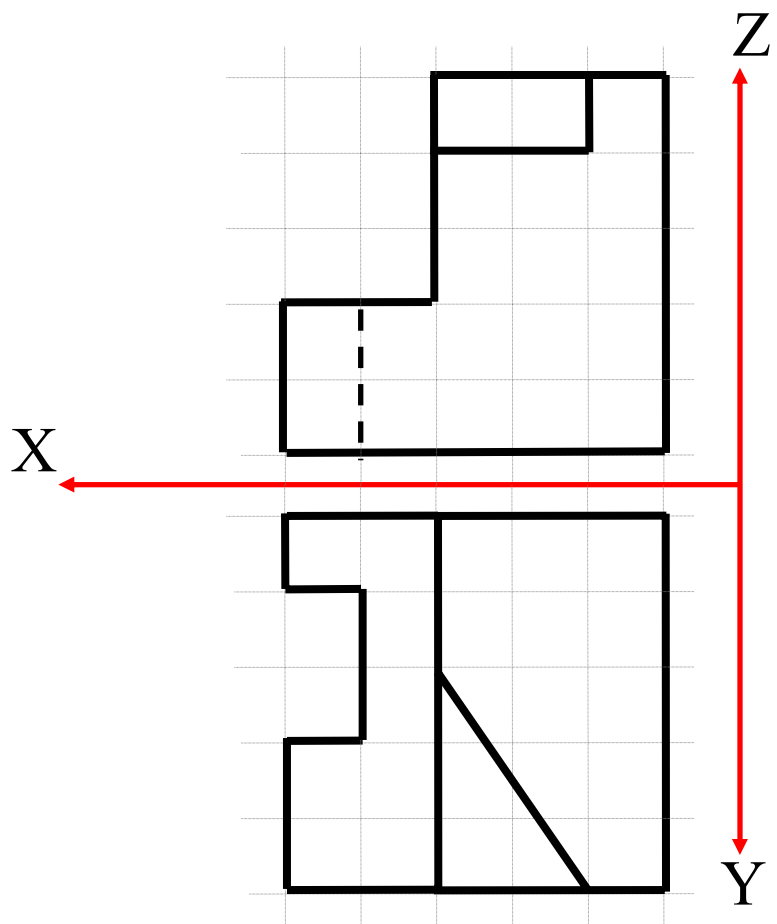


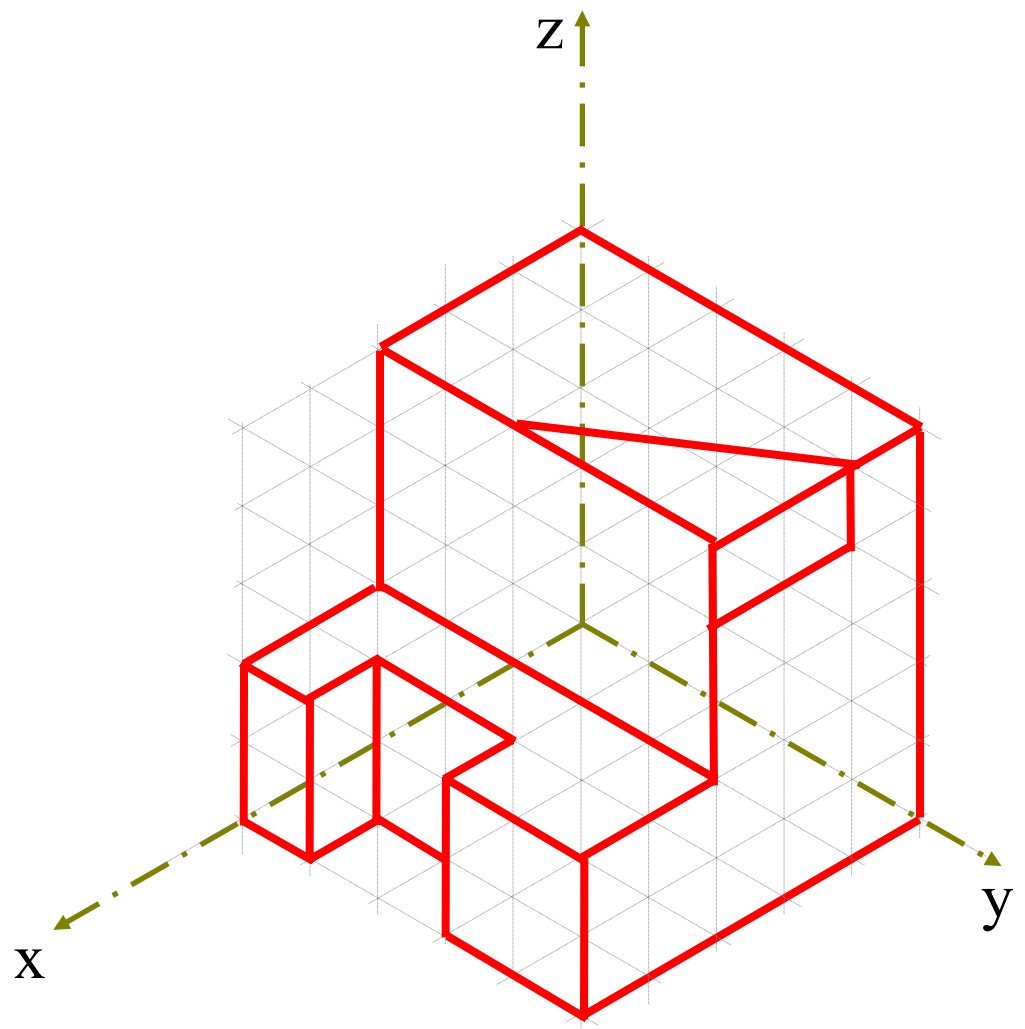
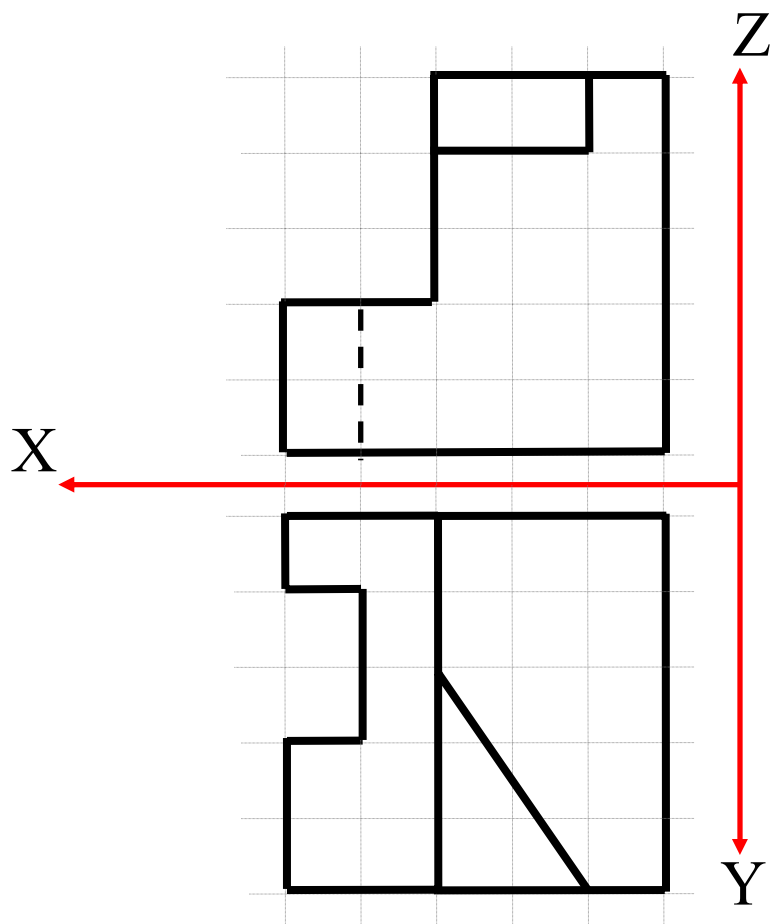


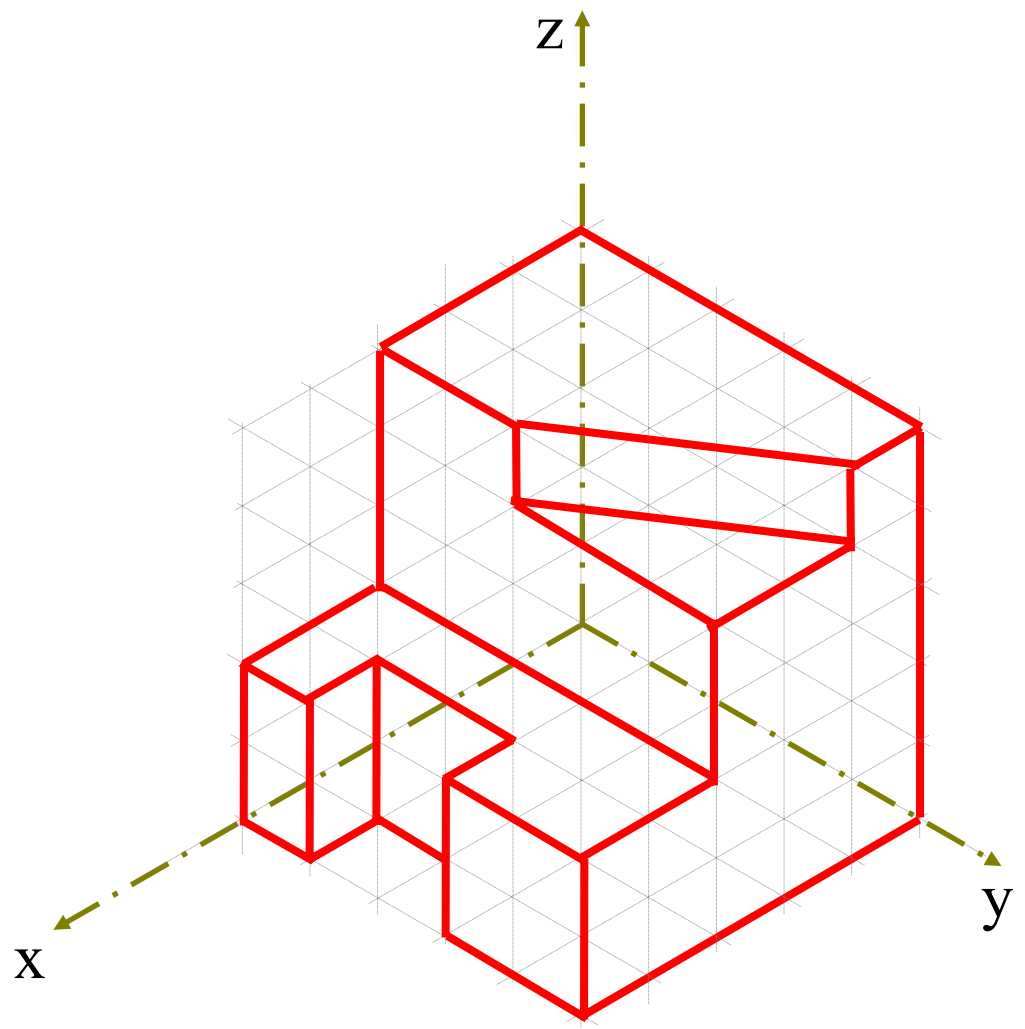
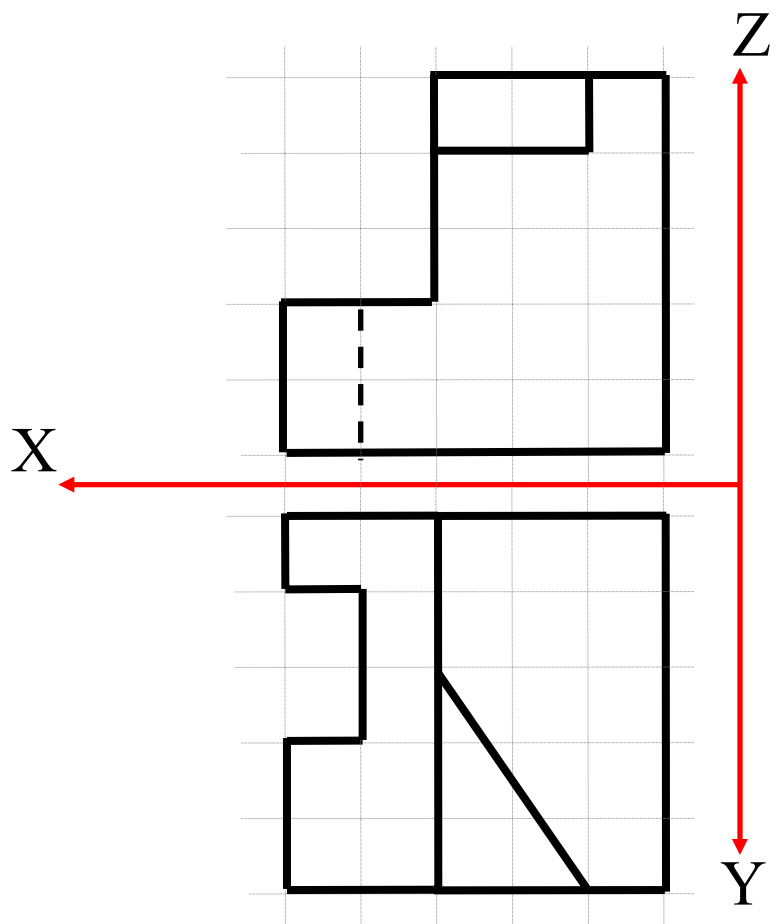
مثال ۴: روش جعبه‌ای





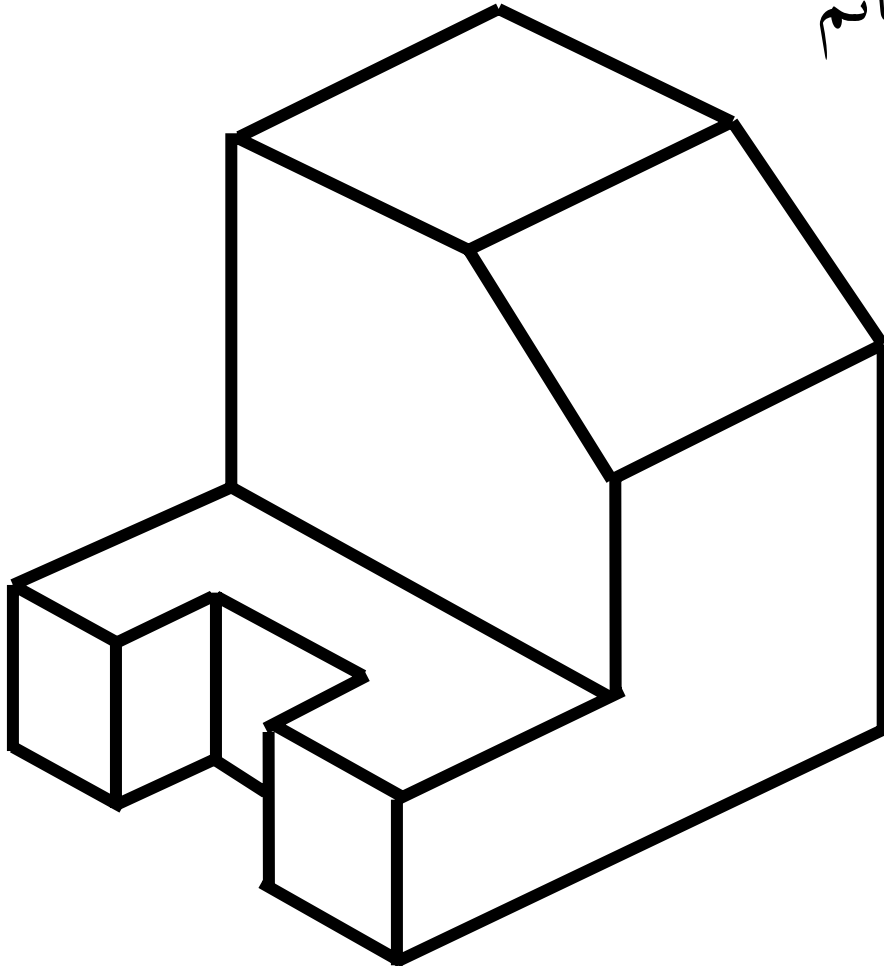






تمرین : روش جعبه‌ای

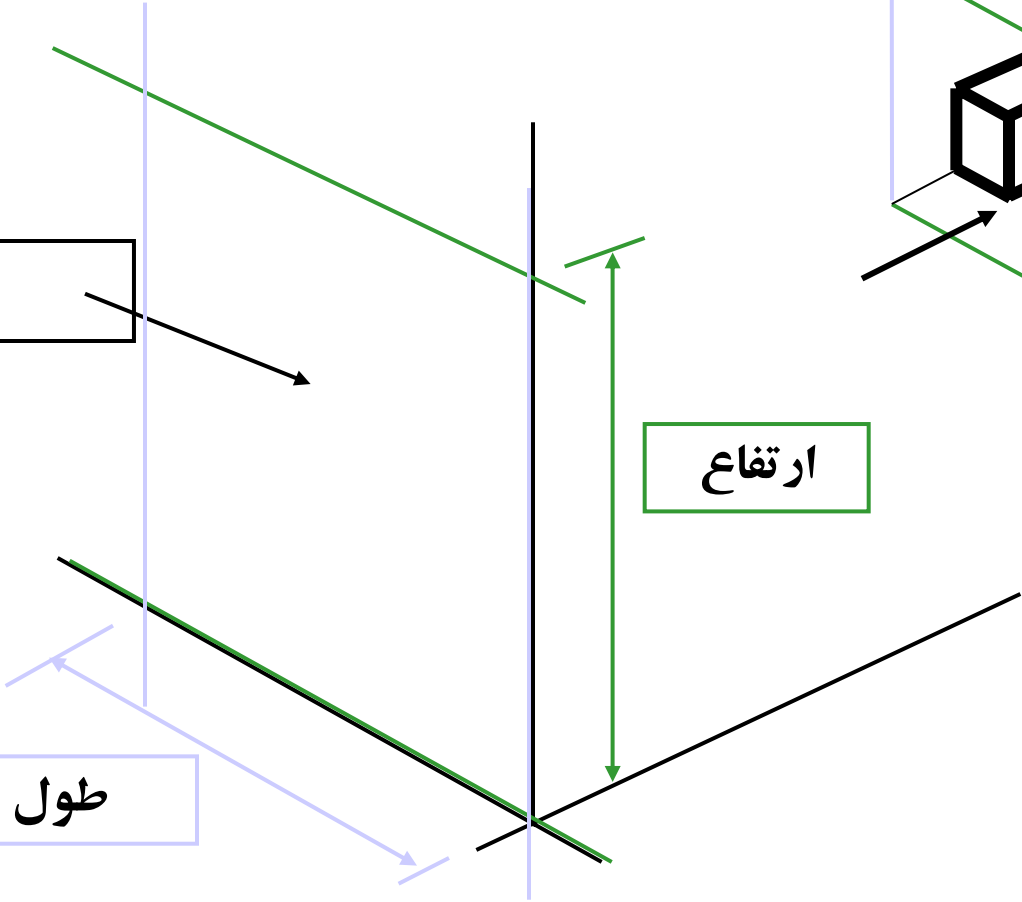
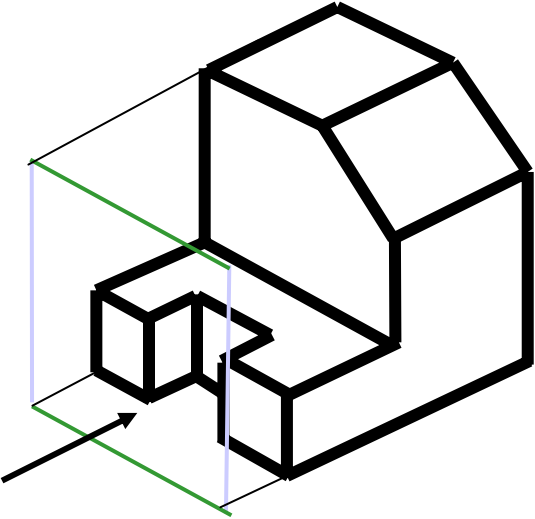
رسم تصویر مجسم ایزومتریک قائم
که نمای جلو، بالا و راست
قابل مشاهده باشد.

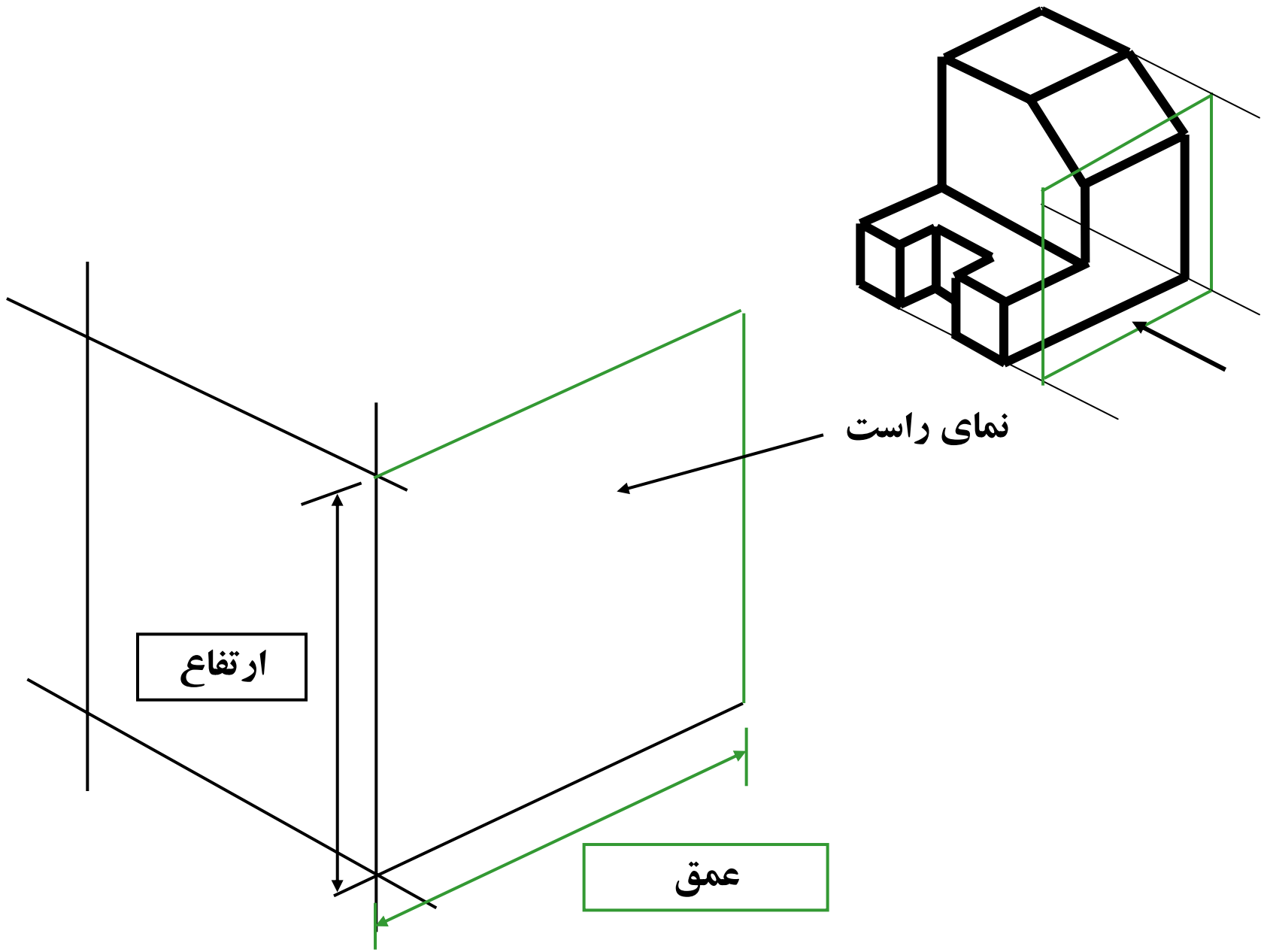


جلو

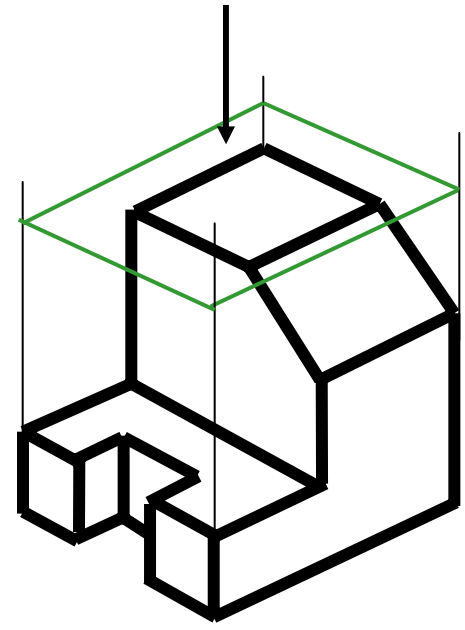
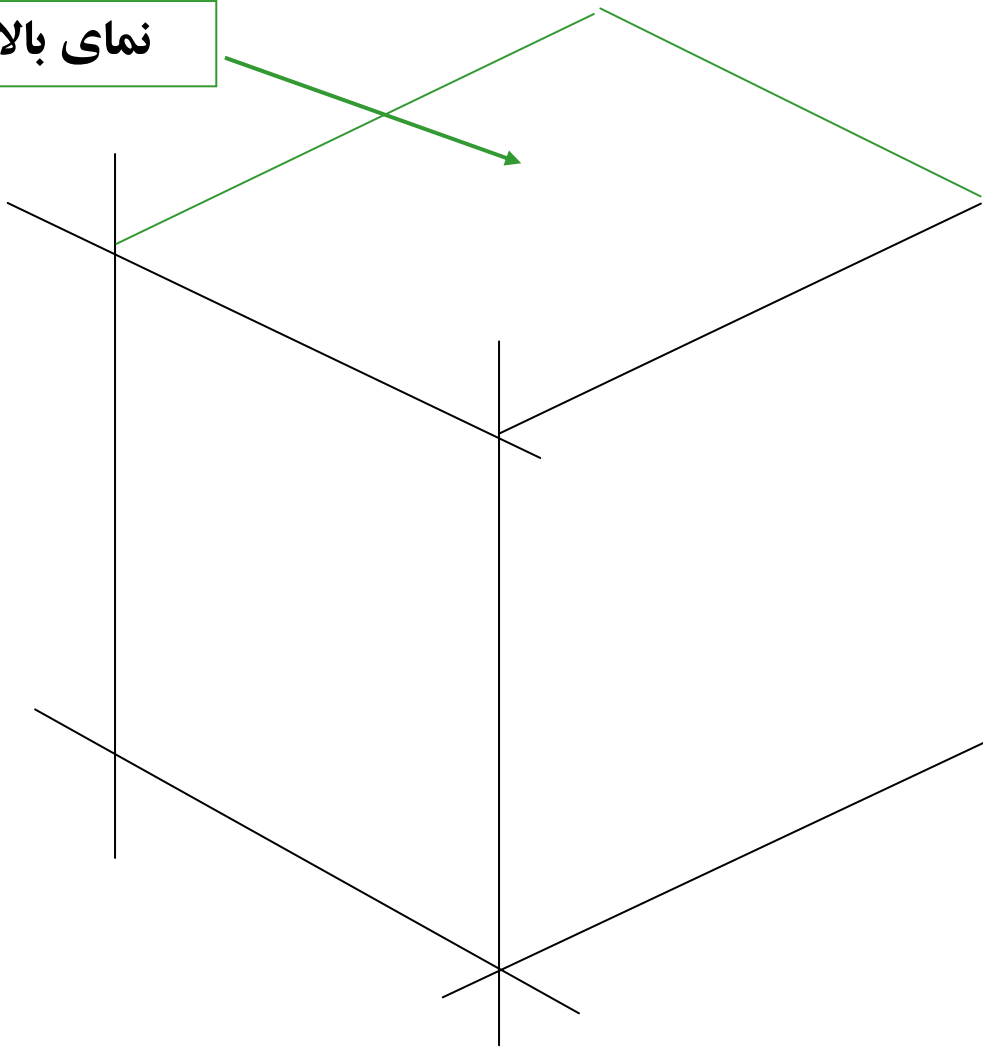
ارتفاع

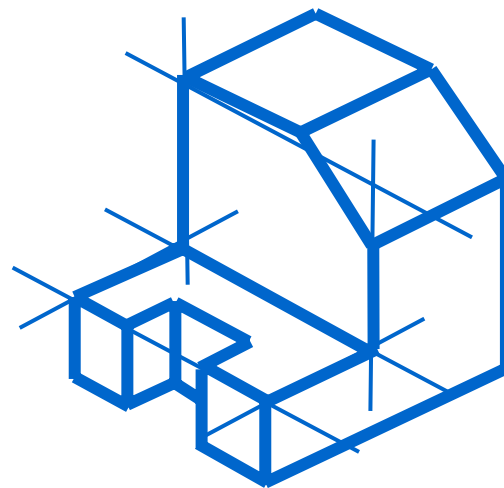
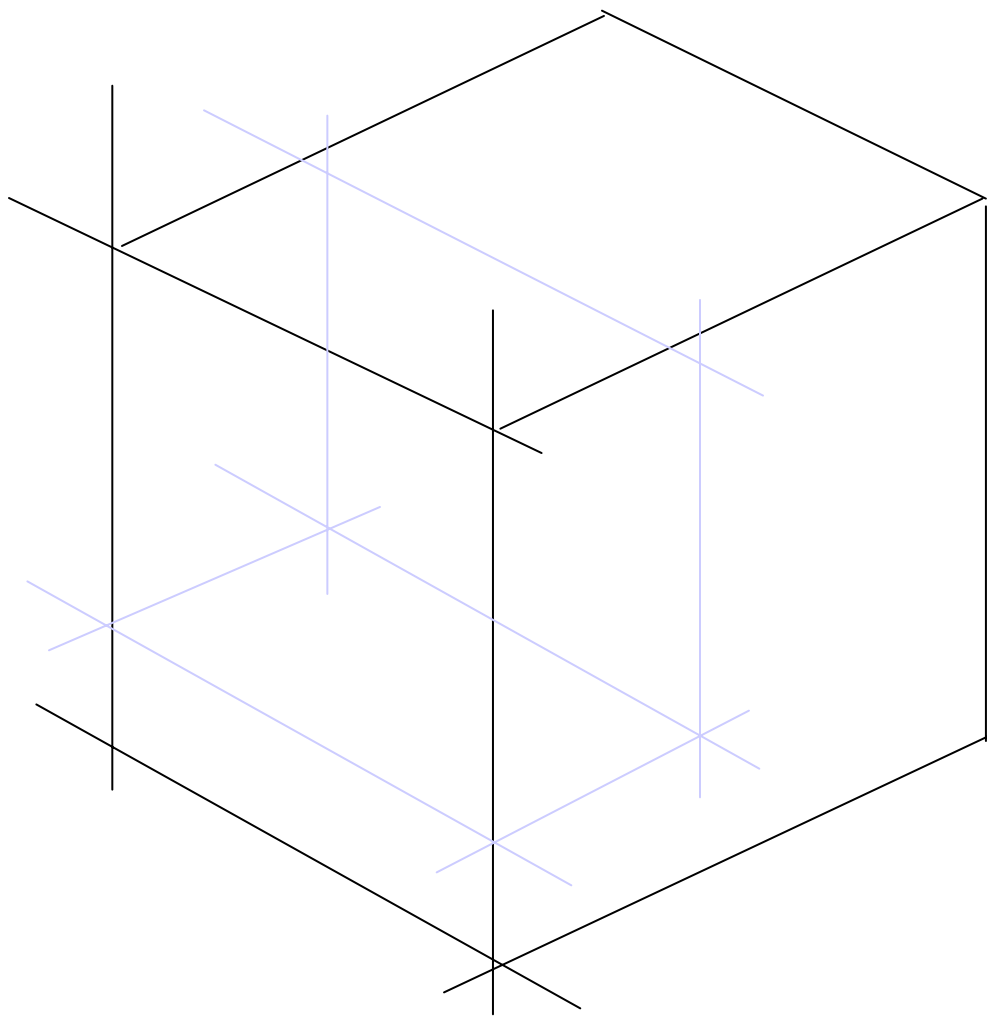
طول

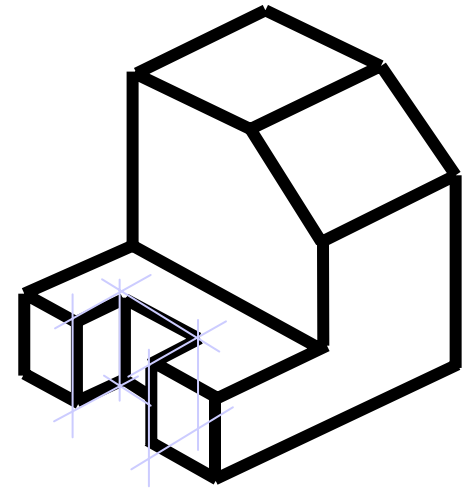
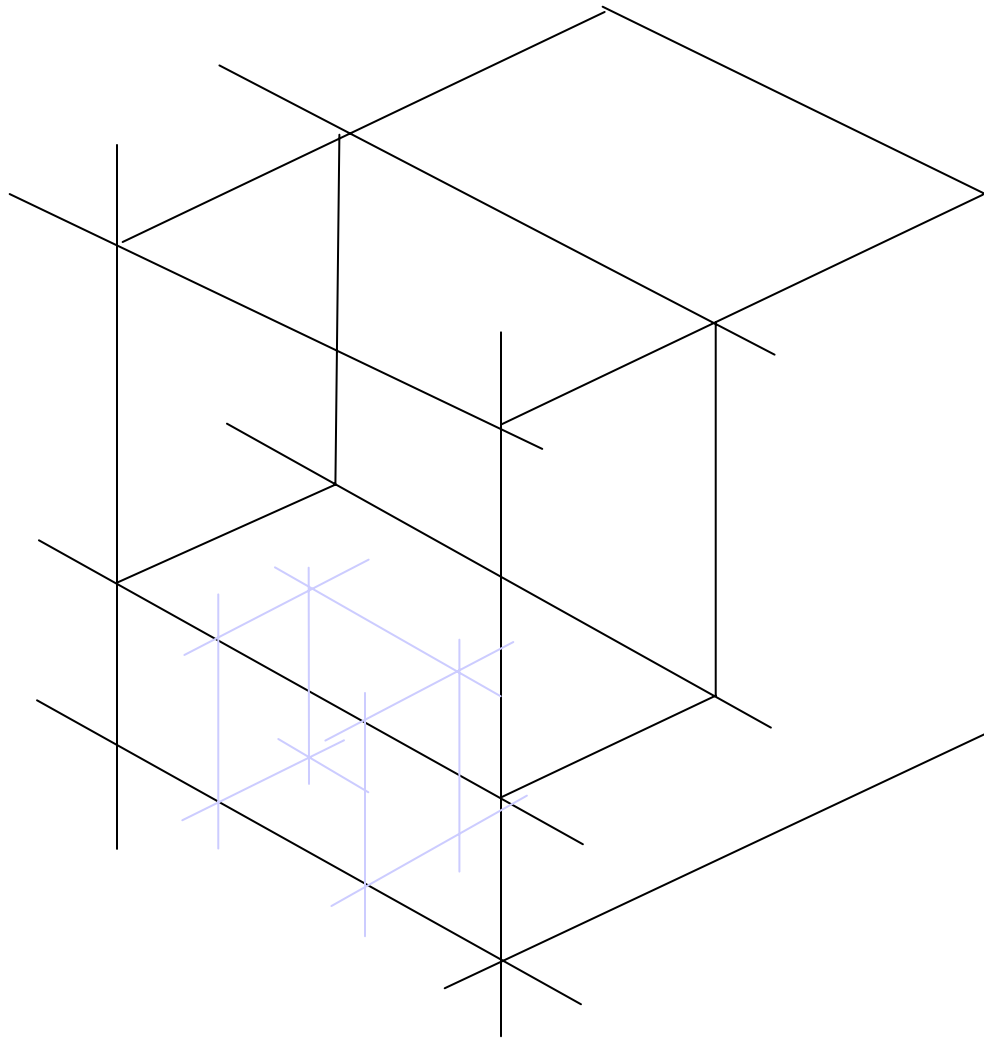


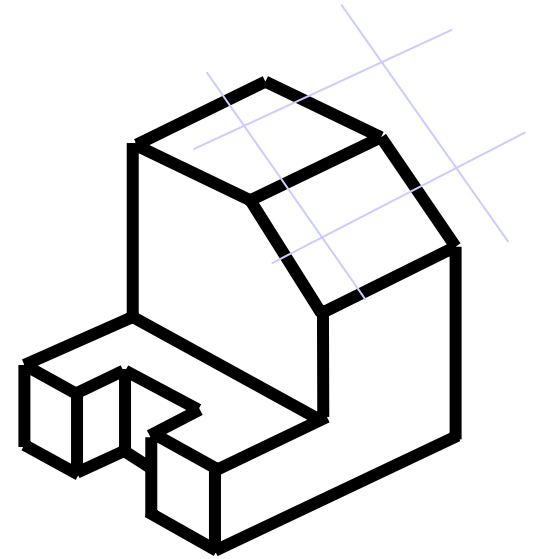
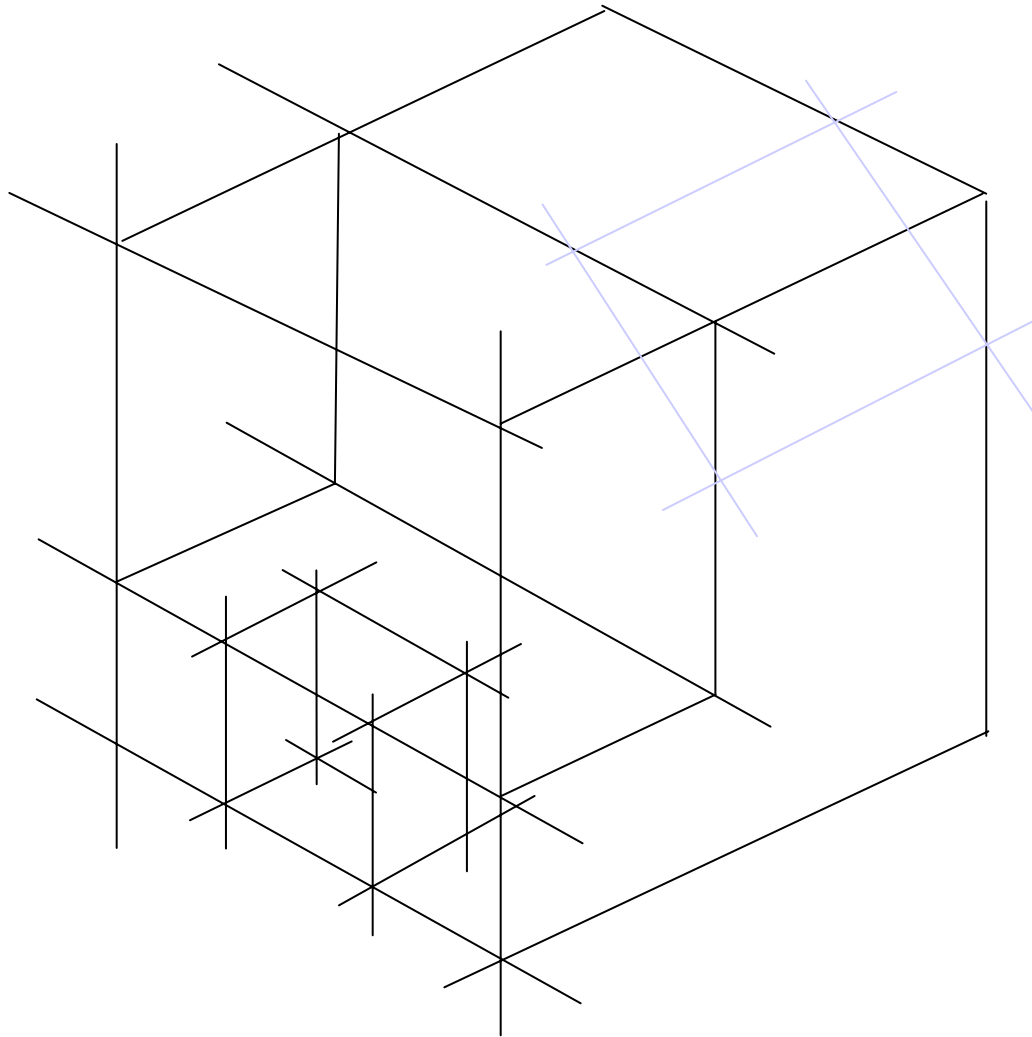


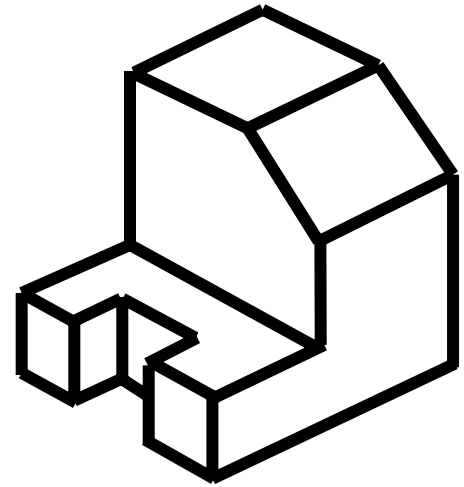
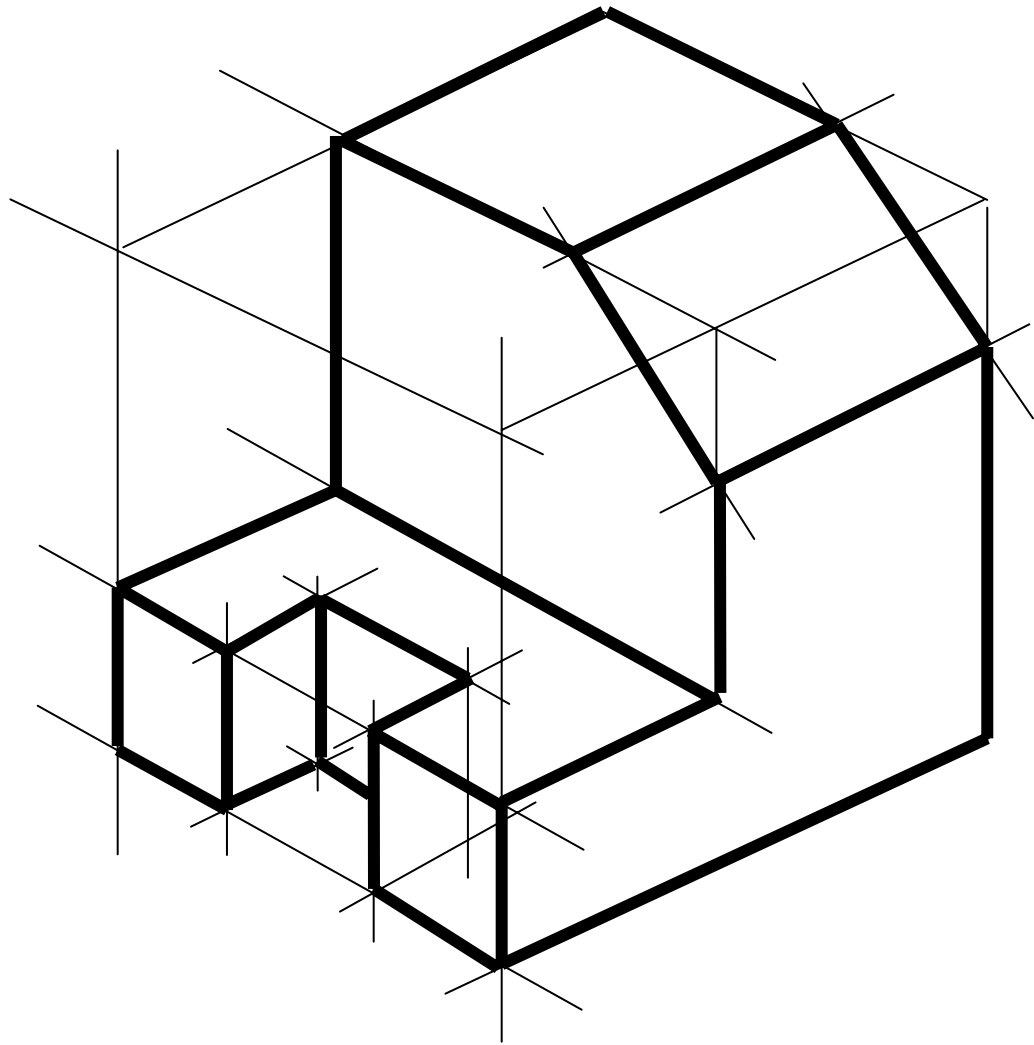
نمای بالا



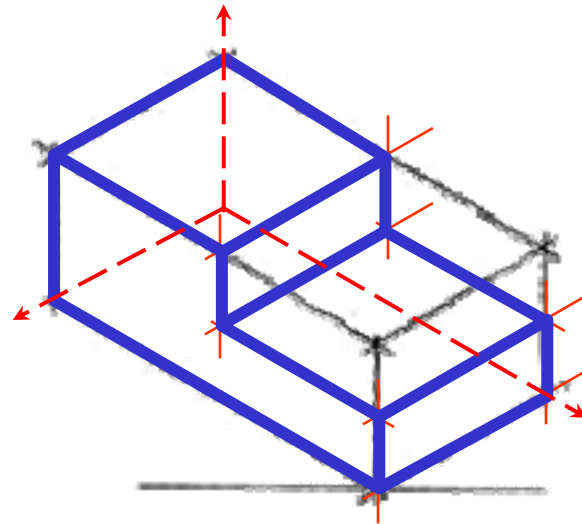
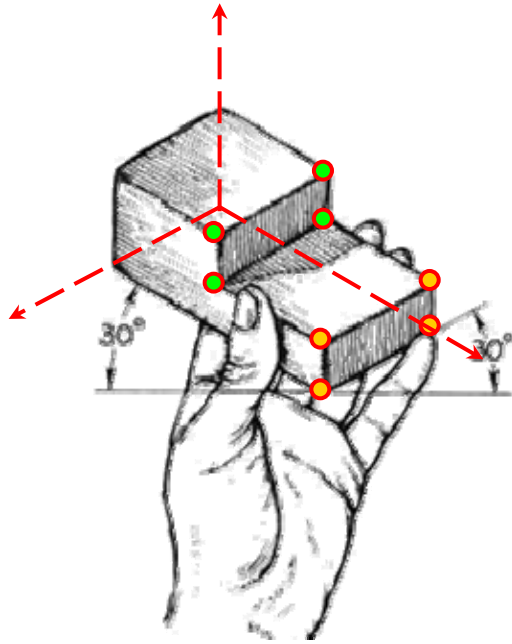








رسم تصویر مجسم یک جسم



مراحل

۱- تعیین موقعیت جسم

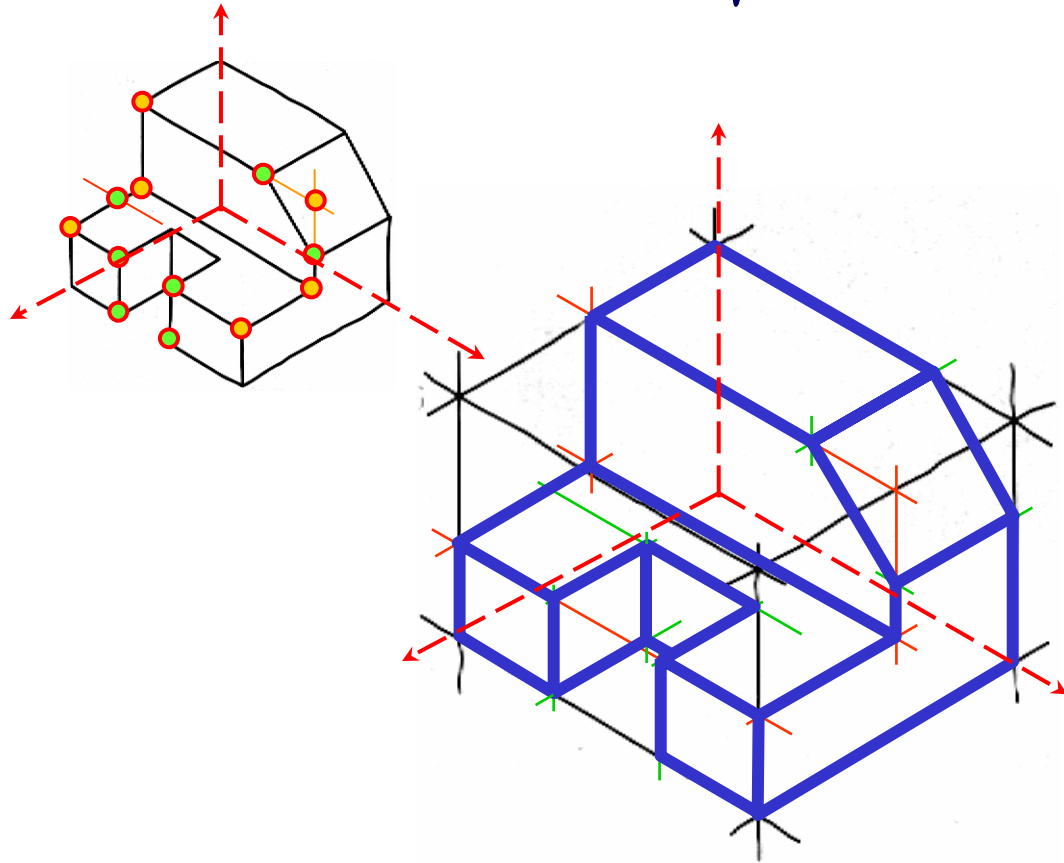
۲- انتخاب محورهای ایزومتریک

۳- رسم جعبه محاط بر جسم

۴- تعیین جزئیات

۵- رسم خطوط مری

رسم تصویر مجسم یک جسم



مراحل

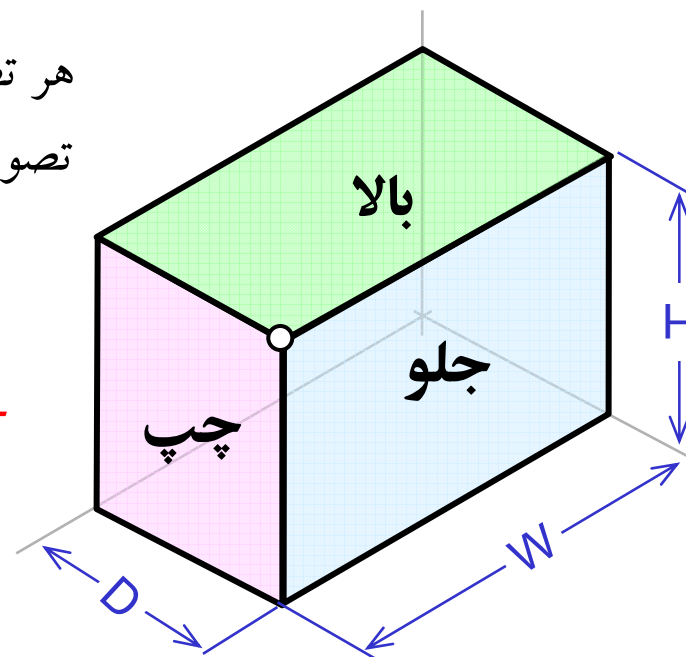
- ۱- تعیین موقعیت جسم
- ۲- انتخاب محورهای ایزومتریک
- ۳- رسم جعبه محاط بر جسم
- ۴- تعیین جزئیات
- ۵- رسم خطوط مرئی

در ترسیم تصویر مجسم از رسم خطوط ندید (نامرئی) صرف نظر می شود و تنها در صورتی که برای معرفی کامل جسم نیاز باشد رسم می شوند.

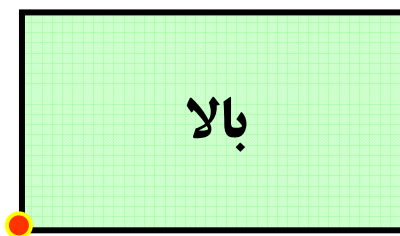
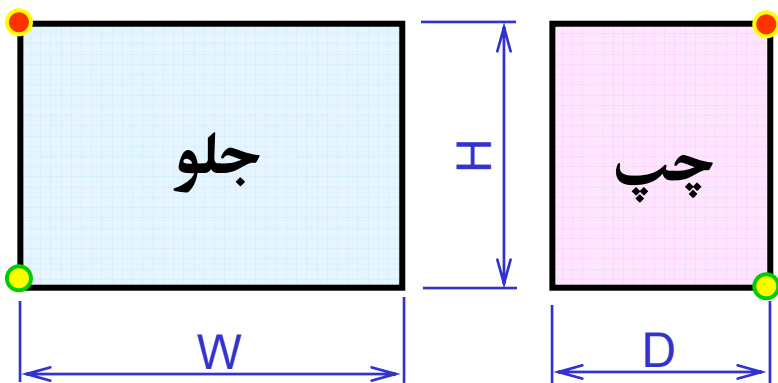
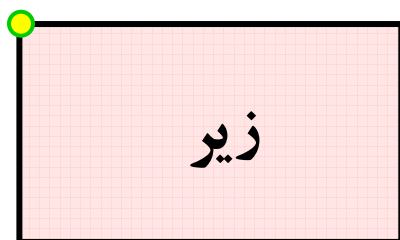
رسم تصویر مجسم یک جسم در جهت‌های مختلف

هر تصویر مجسم سه جهت جسم را نشان می‌دهد. با تغییر محورهای تصویر مجسم، می‌توان جسم را جهت‌های مختلفی ترسیم نمود.

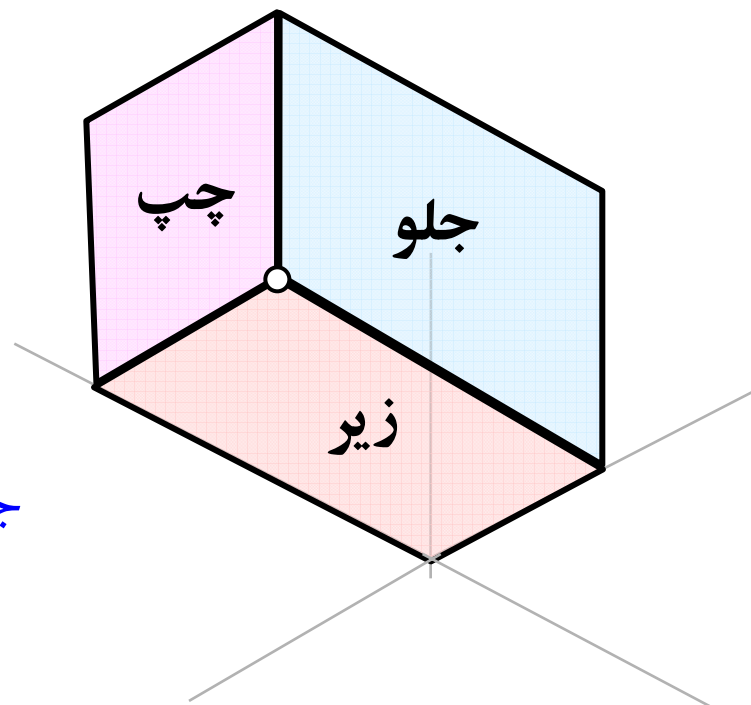
هر تصویر مجسم سه جهت جسم را نشان می دهد. با تغییر محورهای تصویر مجسم، می توان جسم را جهت های مختلفی ترسیم نمود.

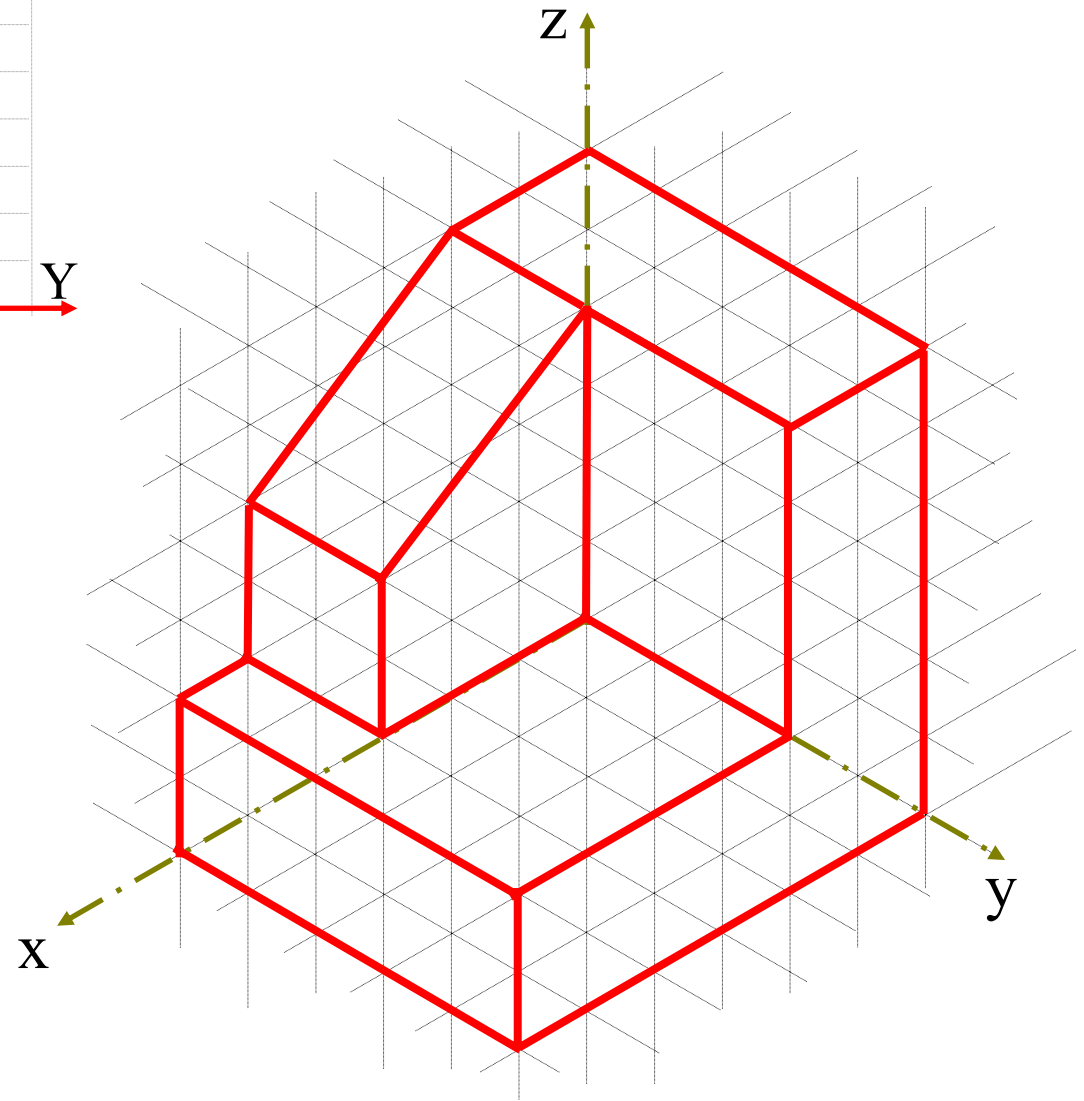
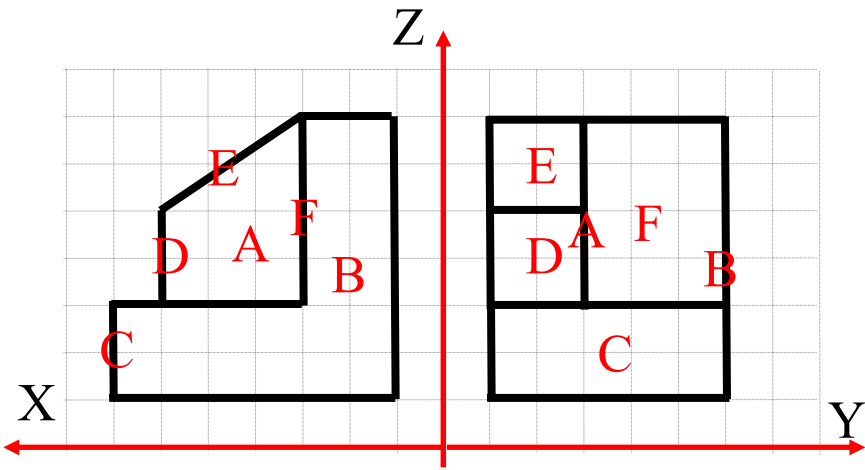


رسم تصویر مجسم که جلو، بالا و چپ دیده شود.

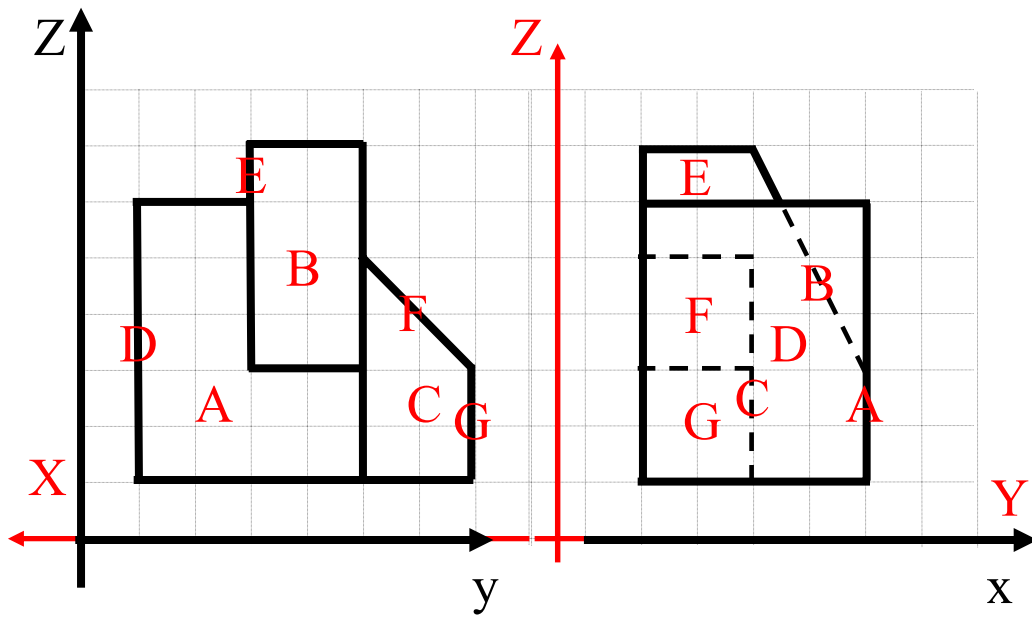


رسم تصویر مجسم که جلو، زیر و چپ دیده شود.

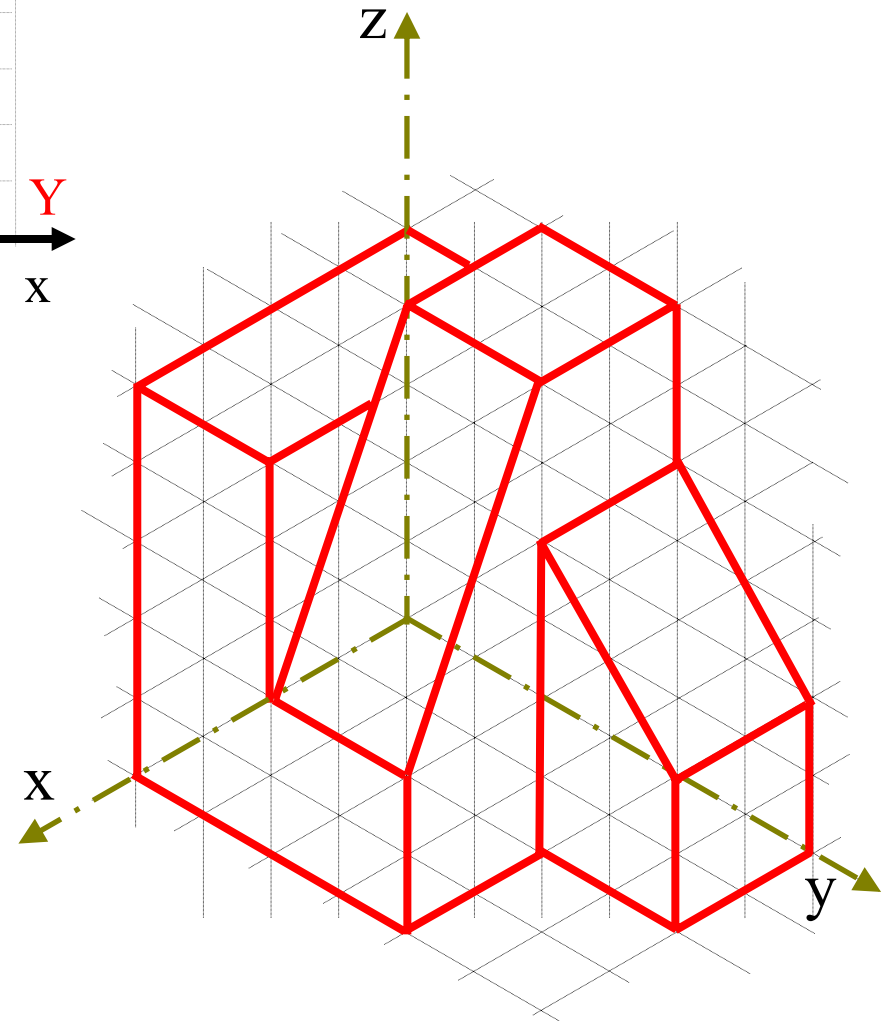


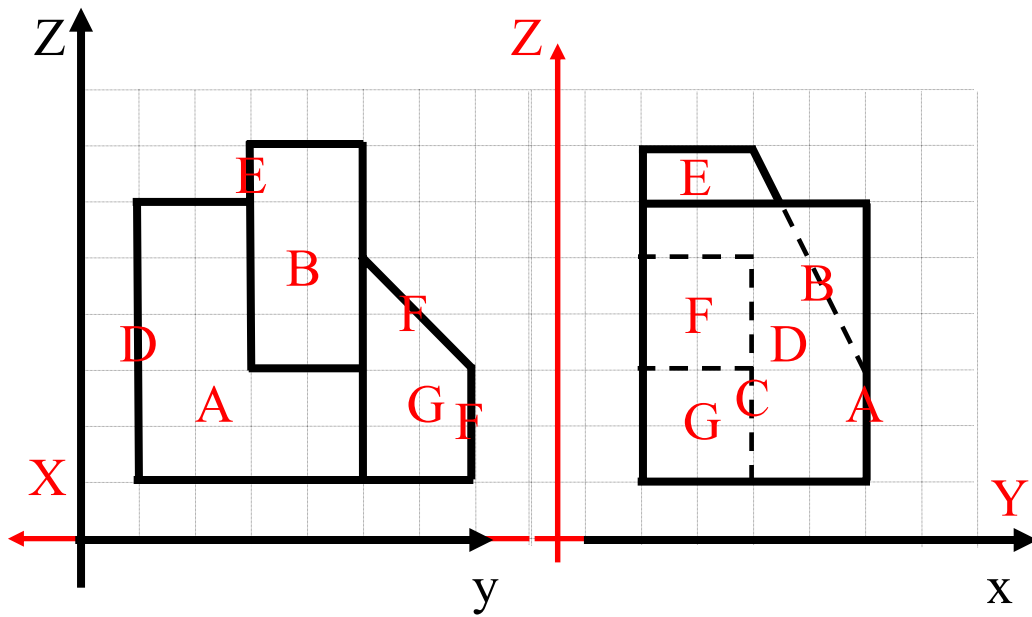


رسم تصویر مجسم که
جلو، بالا و چپ دیده شود.

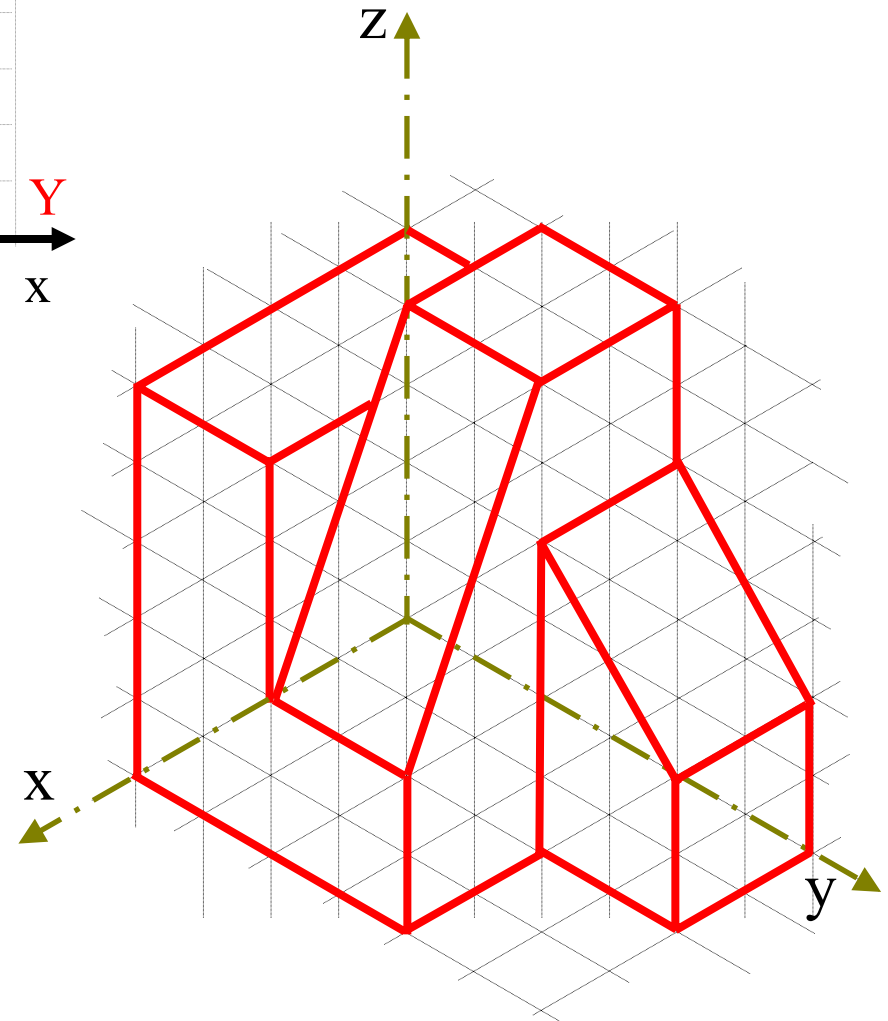


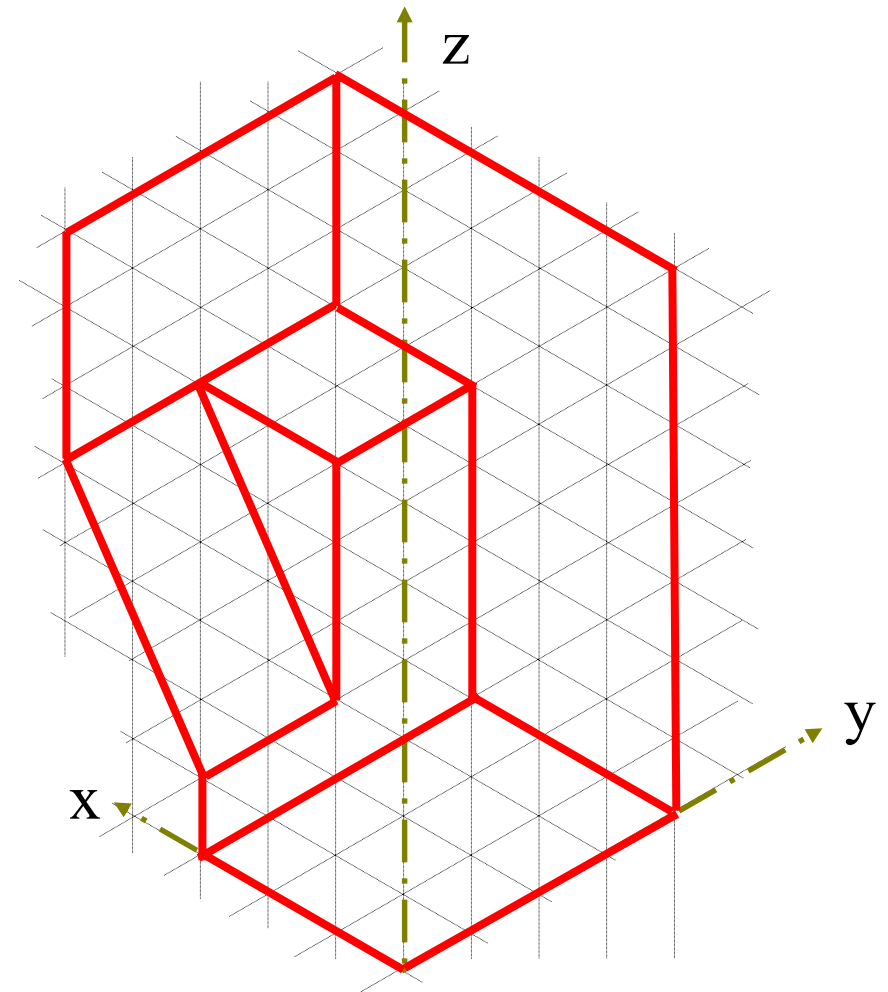
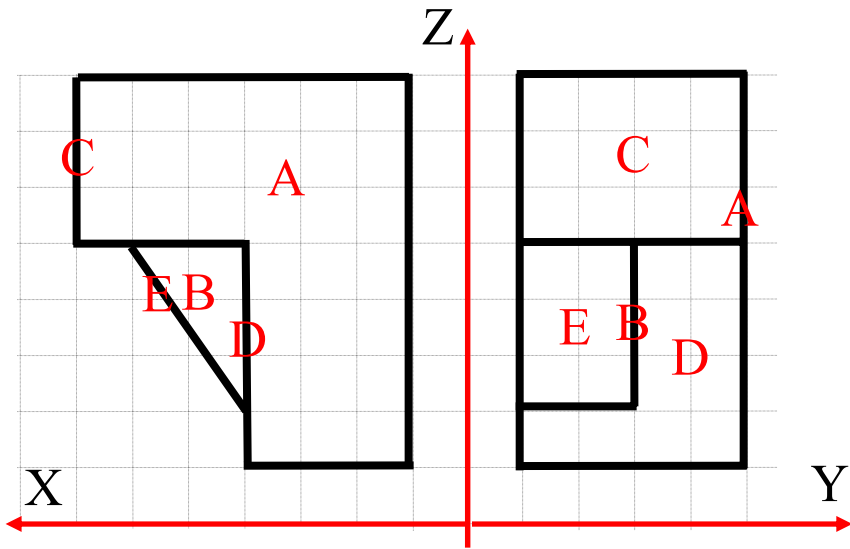
رسم تصویر مجسم که
جلو، بالا و راست دیده شود.



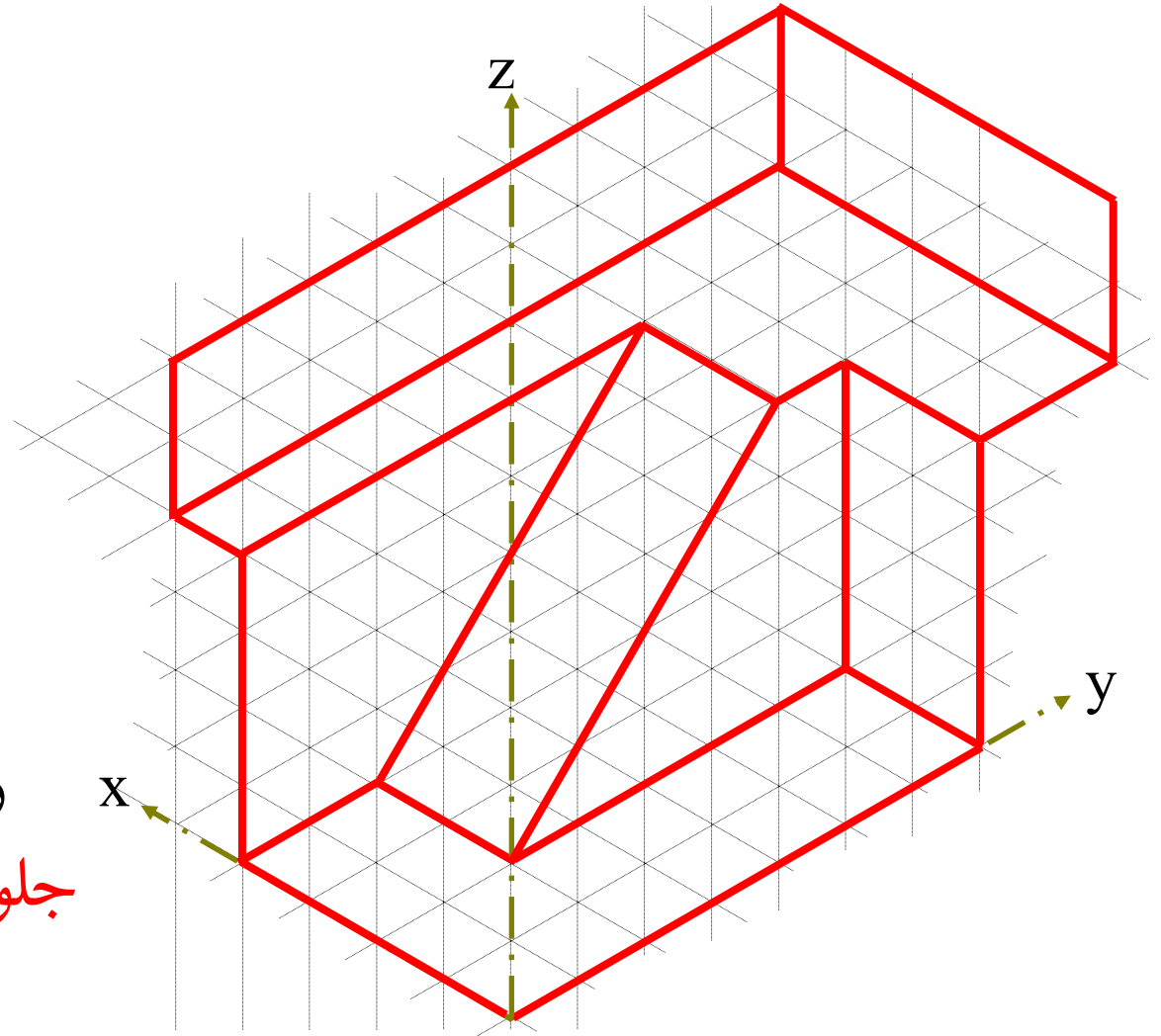
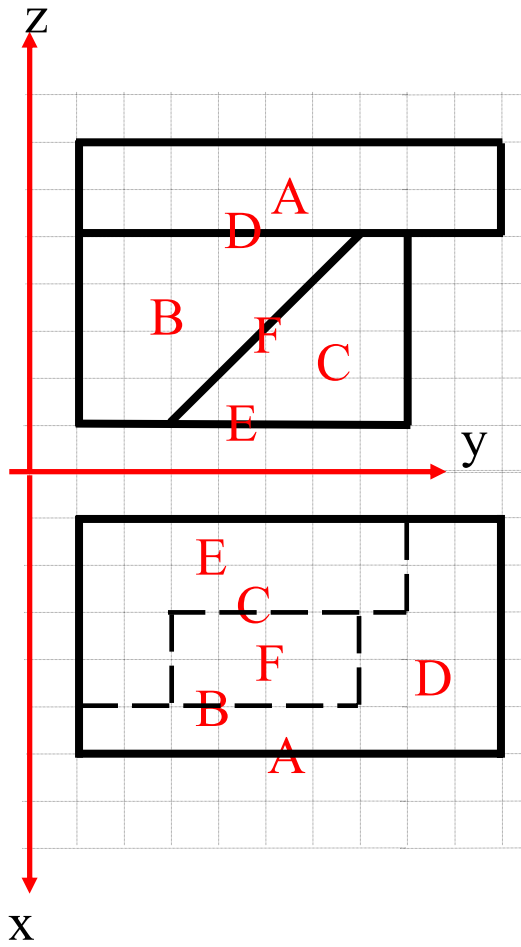


رسم تصویر مجسم که
جلو، بالا و راست دیده شود.



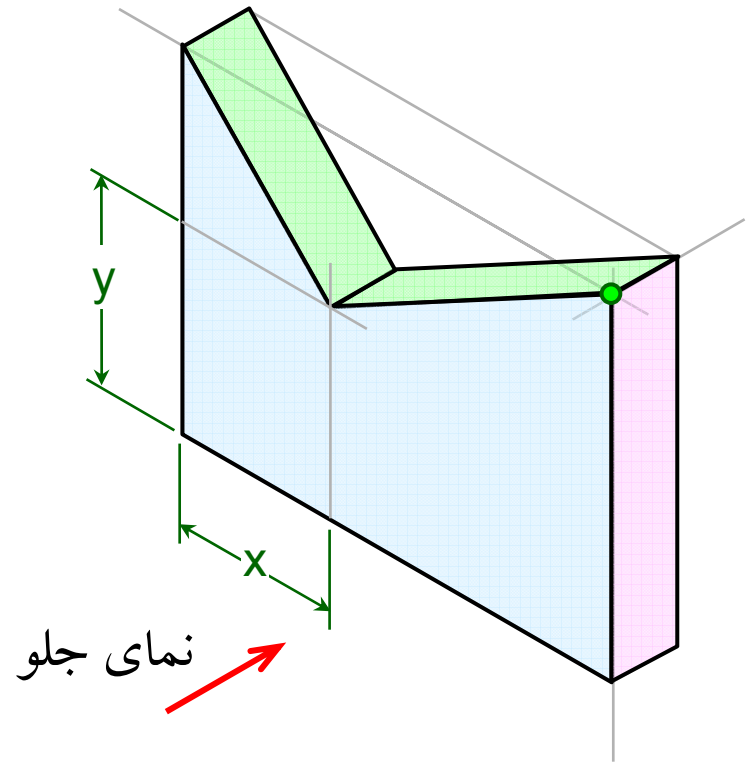
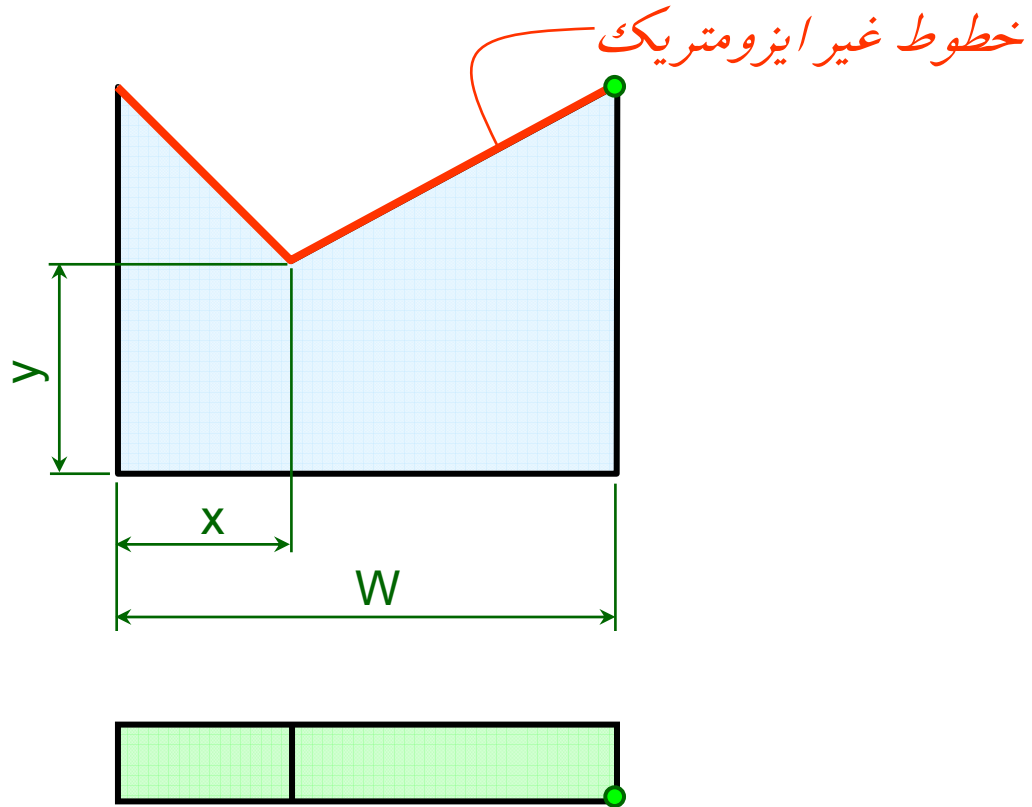


رسم تصویر مجسم که
جلو، زیر و چپ دیده شود.

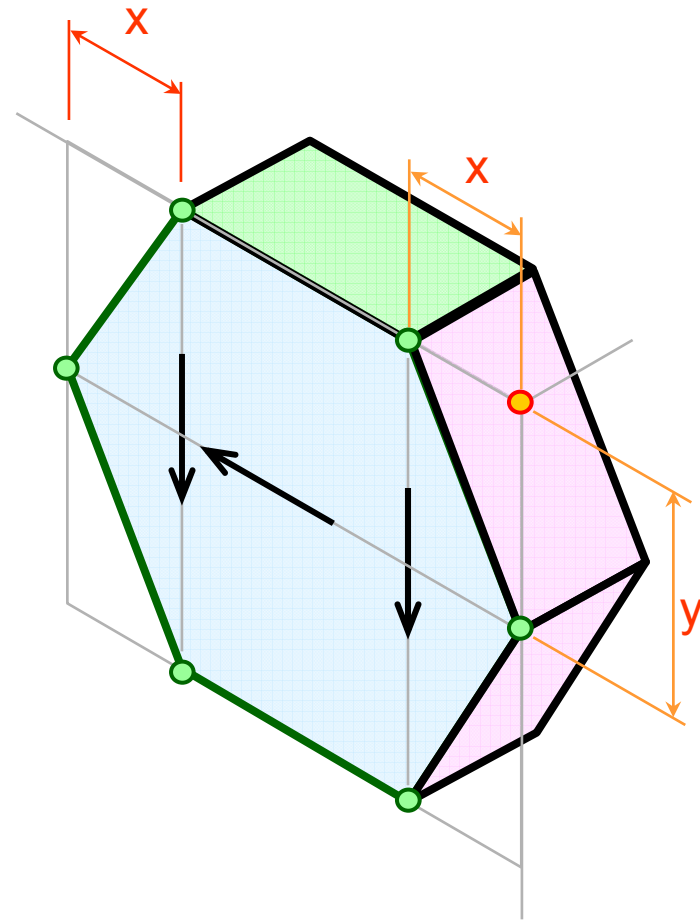
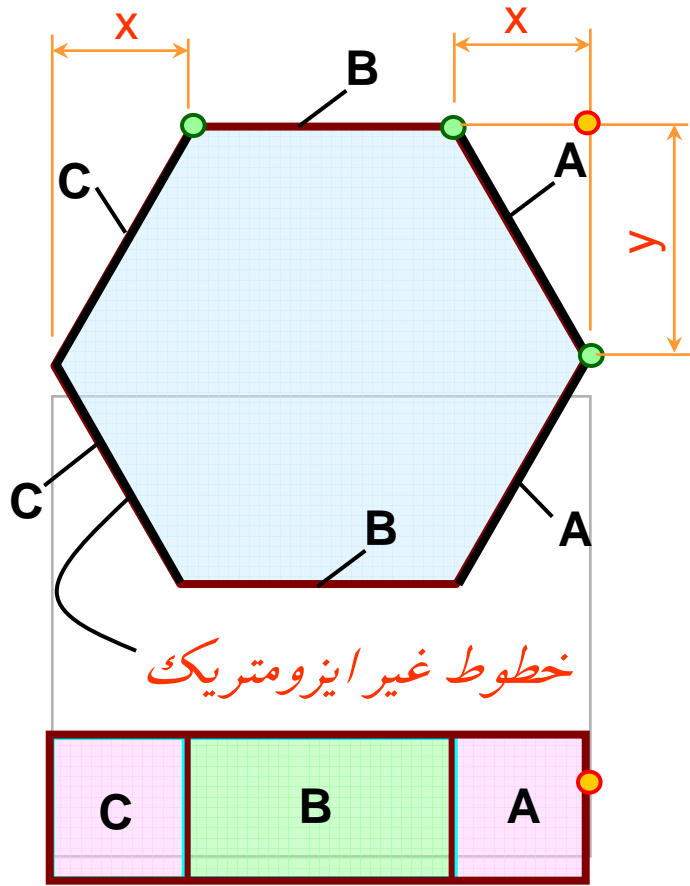


رسم تصویر مجسم که
جلو، زیر و راست دیده شود.

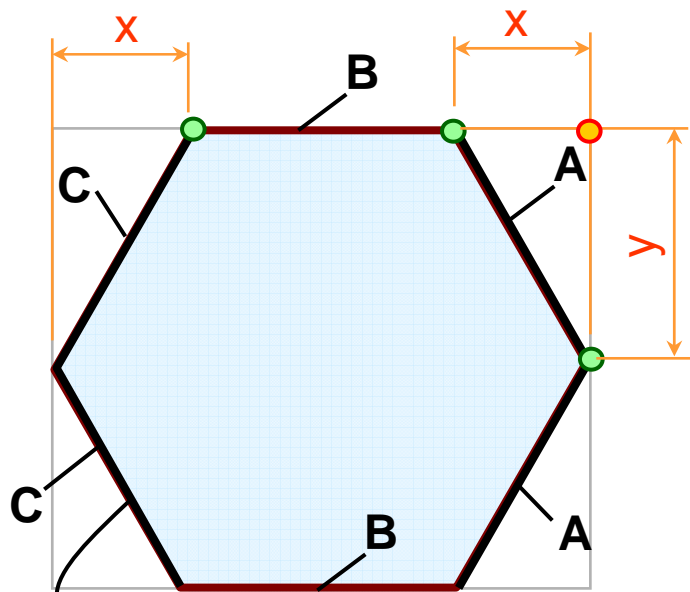
مثال: رسم تصویر مجسم با دید جلو، بالا، راست



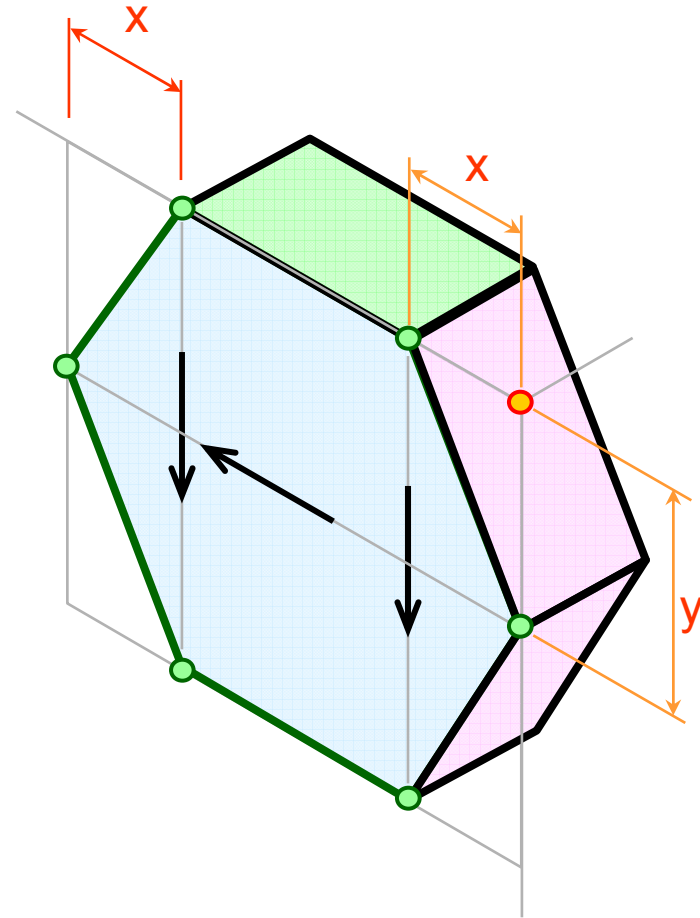
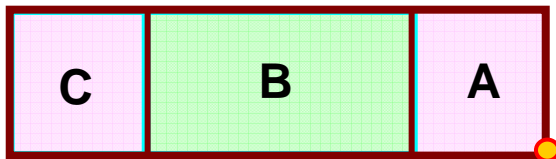
مثال: رسم تصویر مجسم با دید جلو، بالا، راست

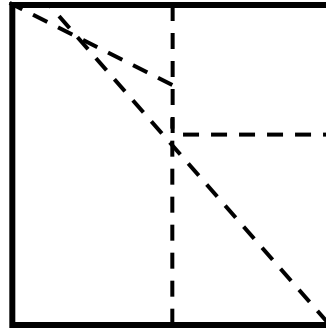
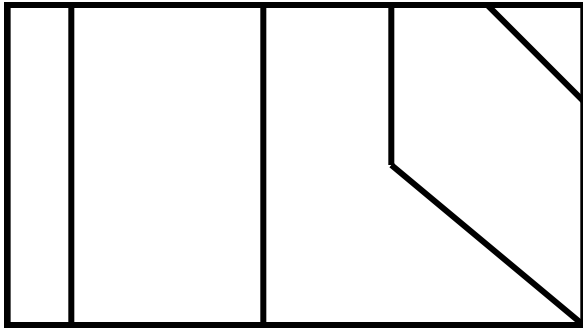


مثال: رسم تصویر مجسم با دید جلو، بالا، راست



خطوط غیر ایزومتریک

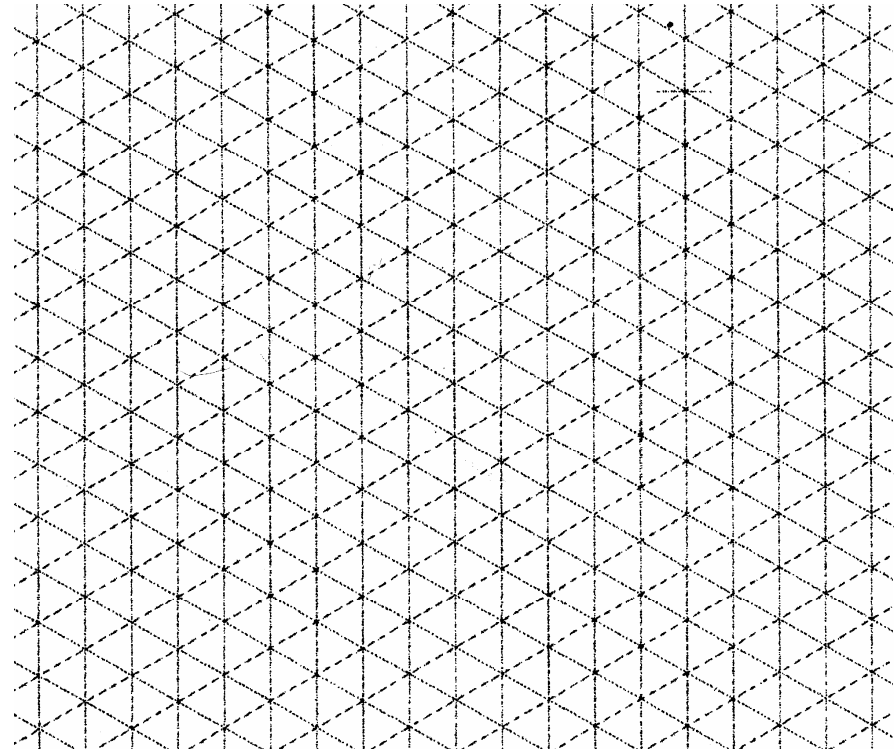
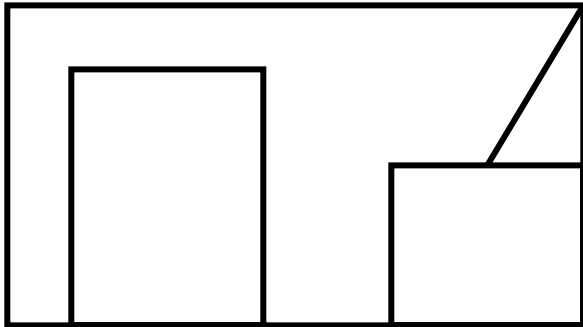


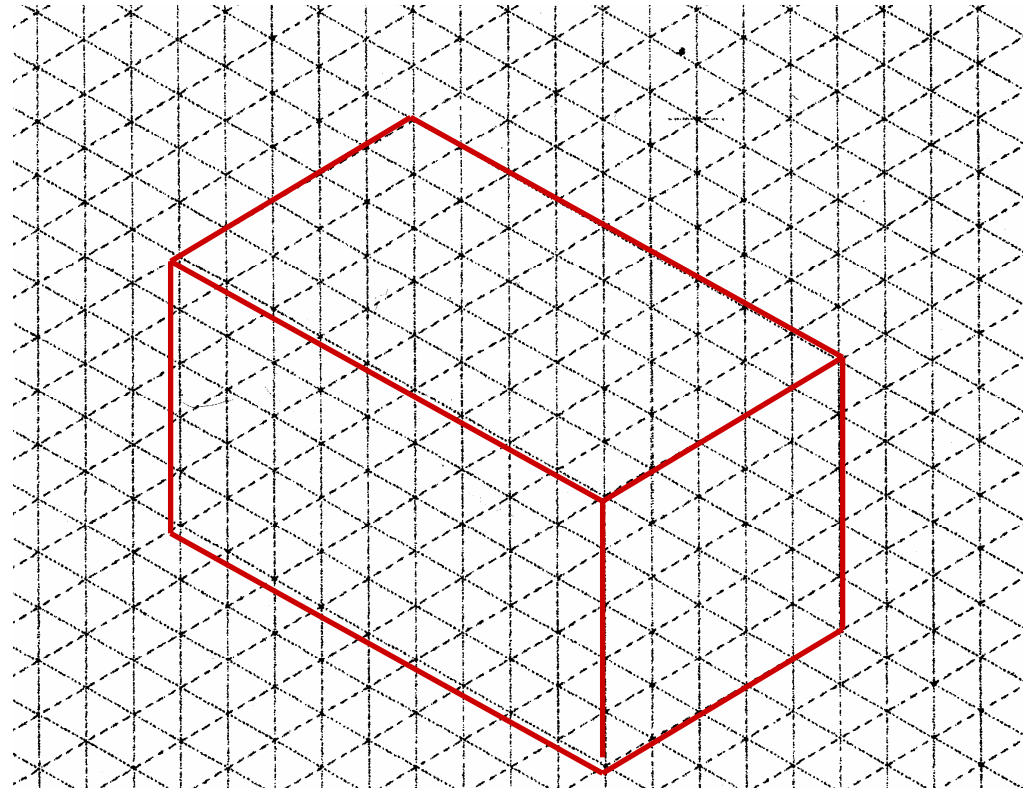
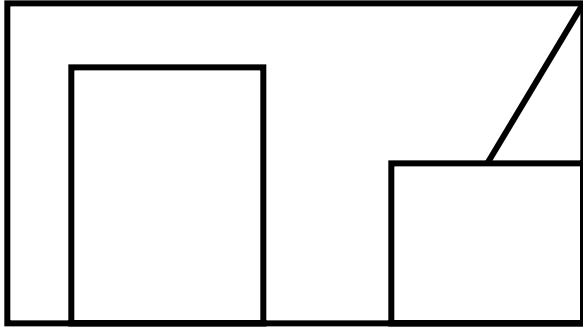
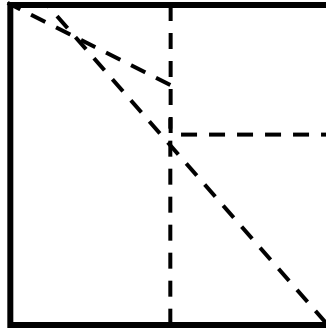
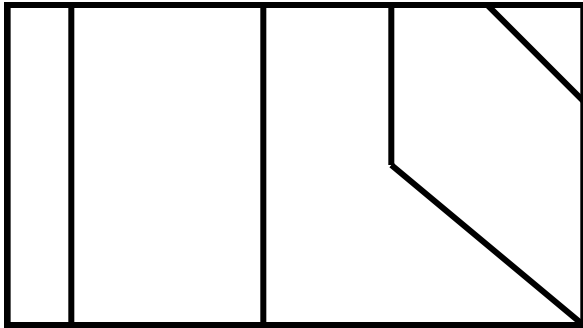


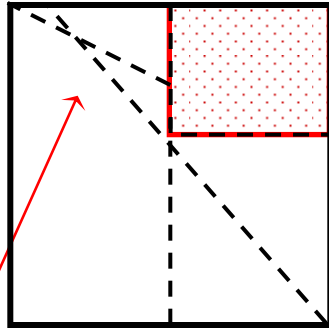
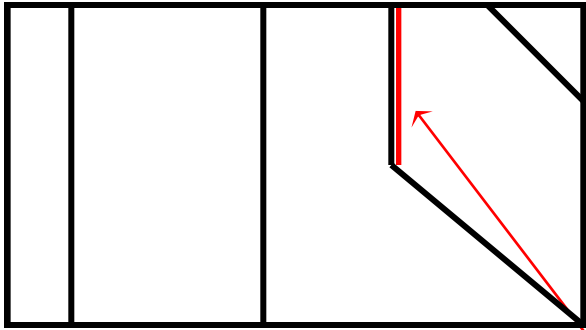
مثال: تصویر مجسم

ایزومتریک با نمای

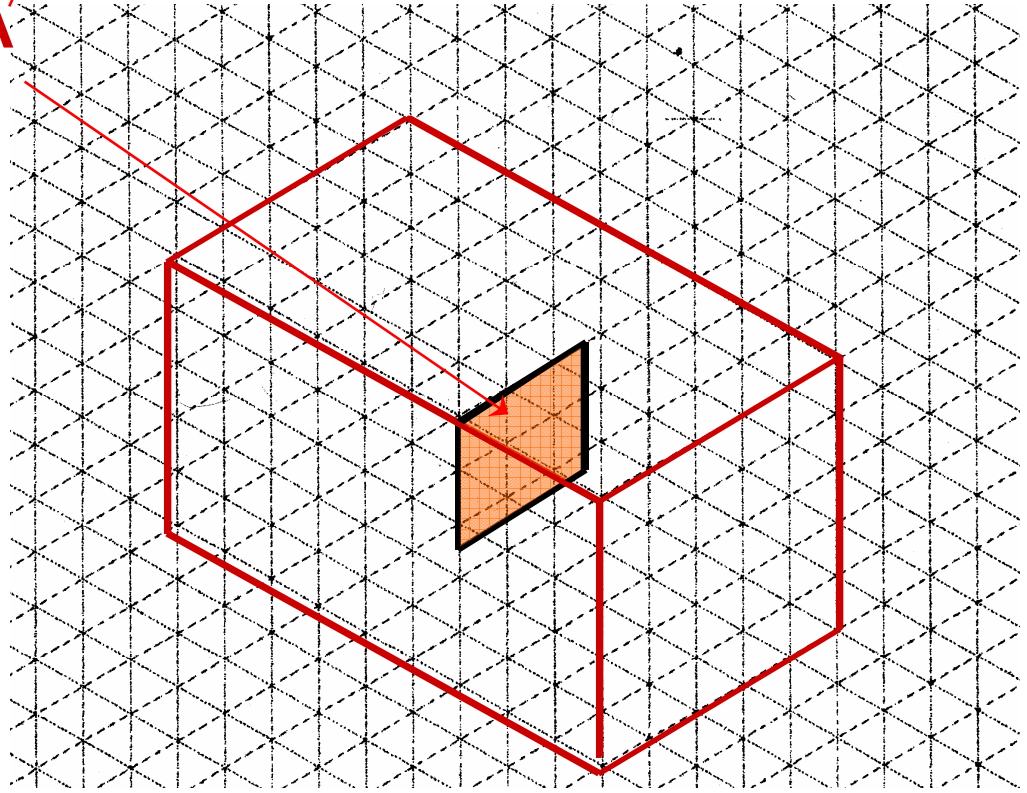
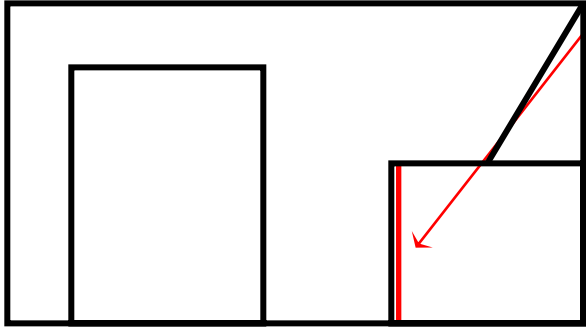
جلو، بالا و راست

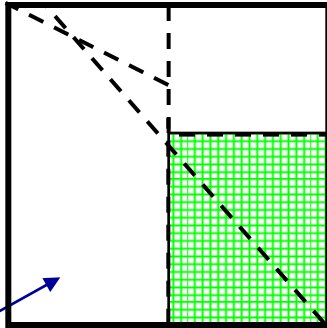
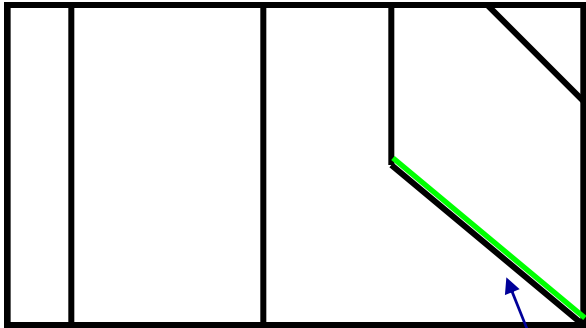




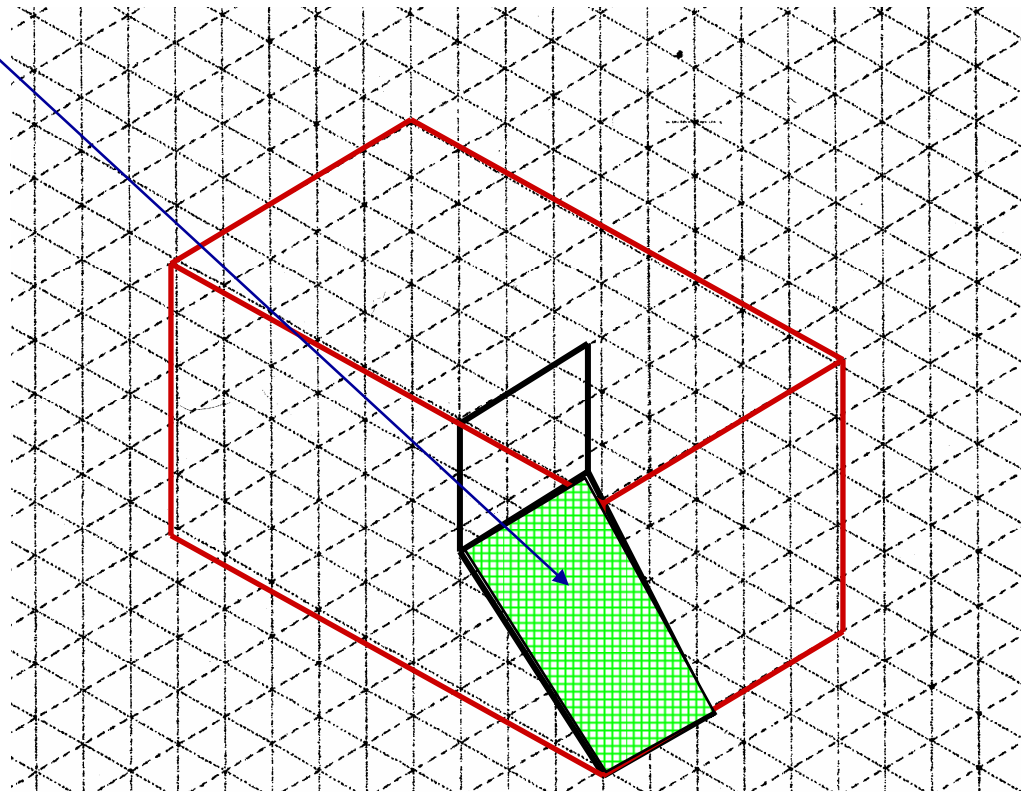
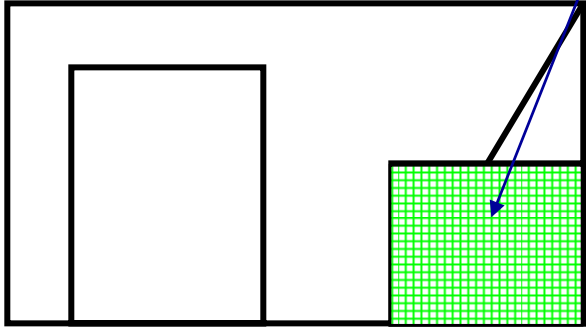


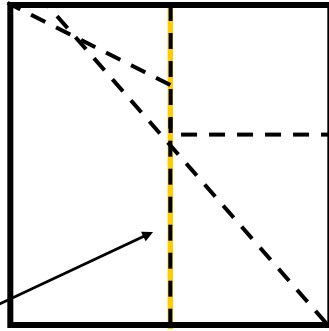
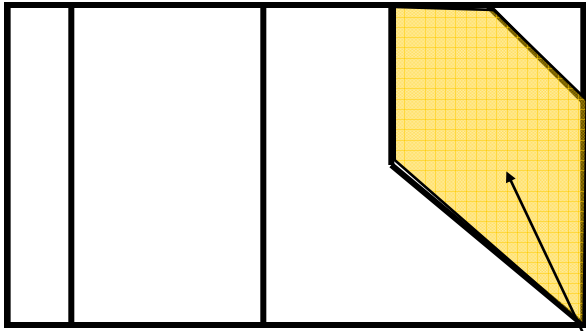
A



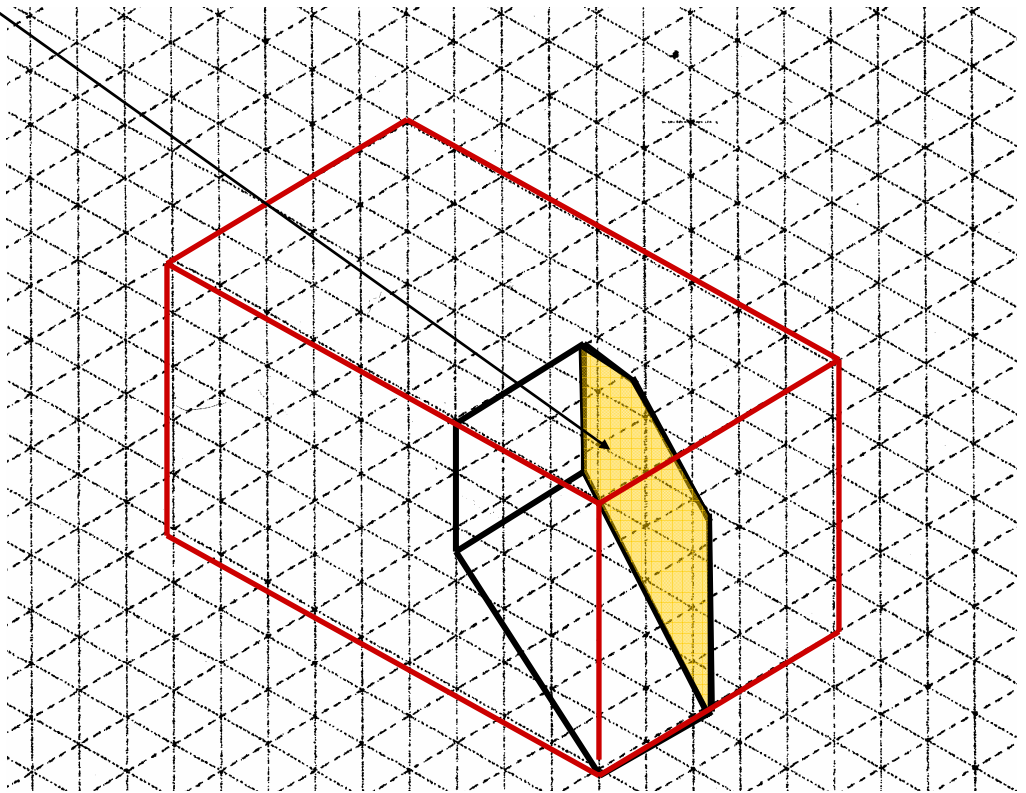
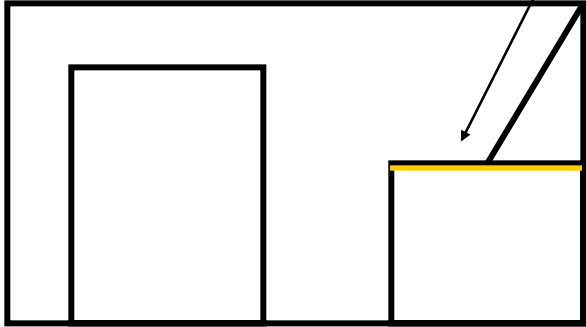


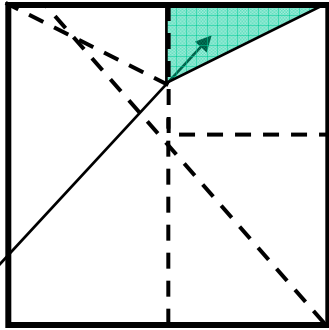
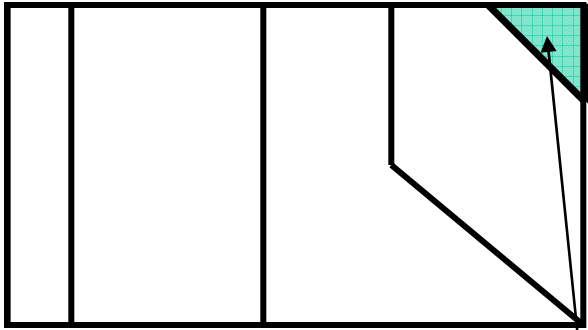
B



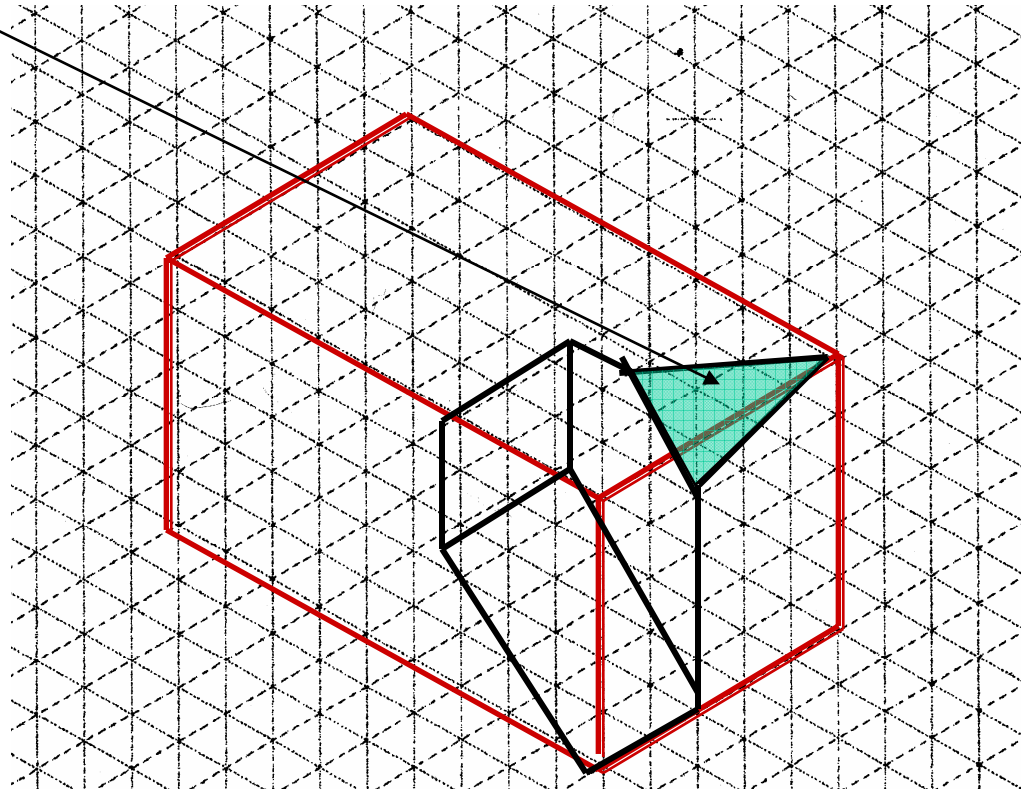
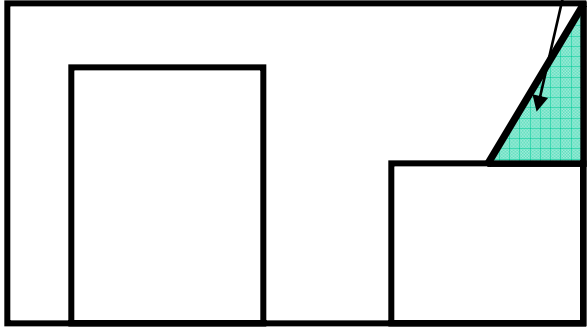


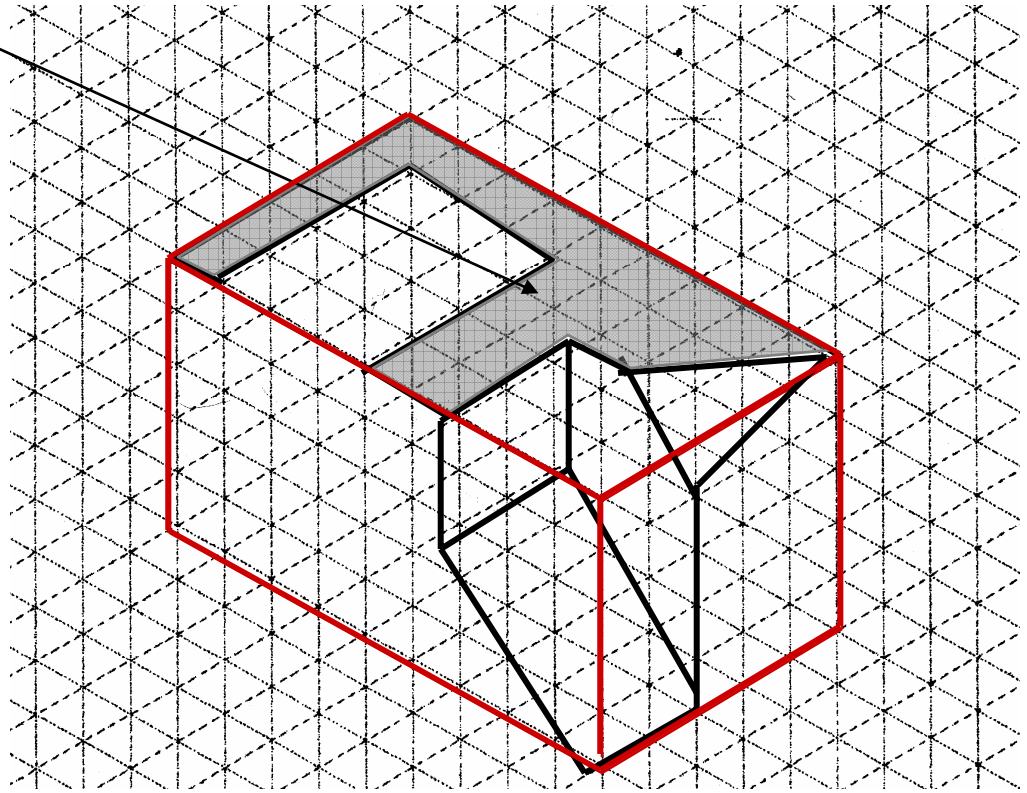
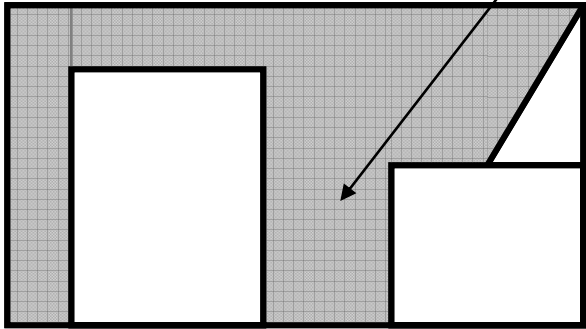
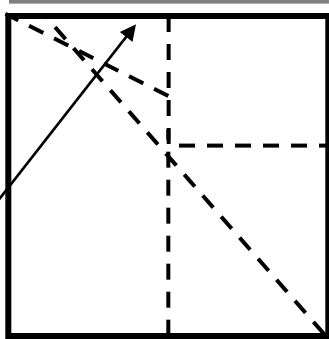
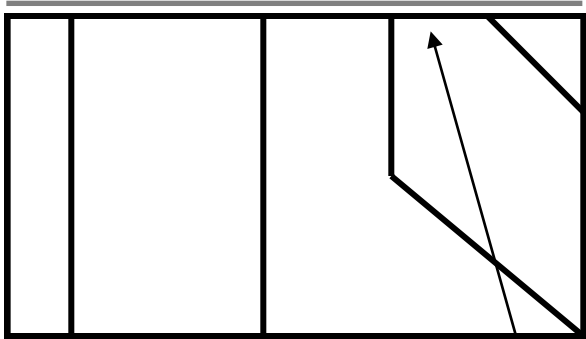
C

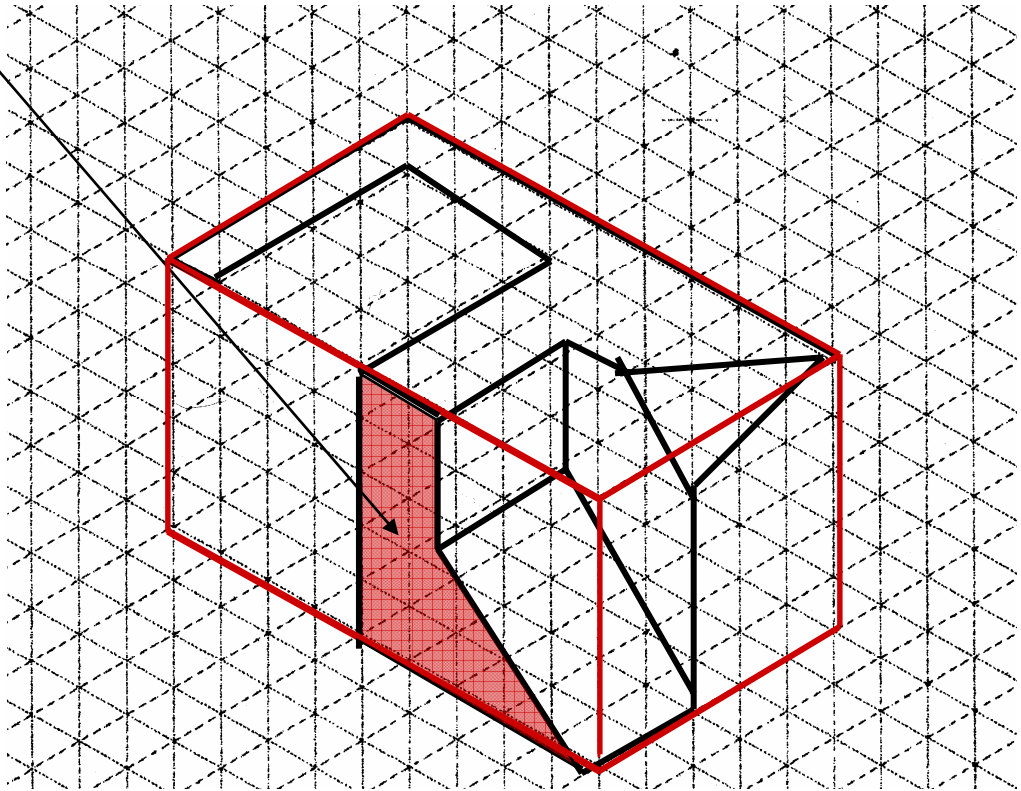
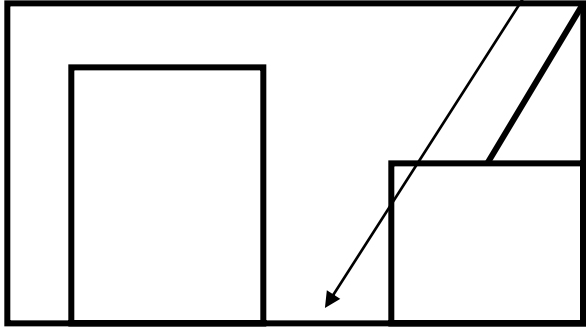
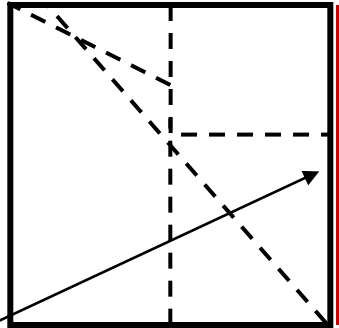
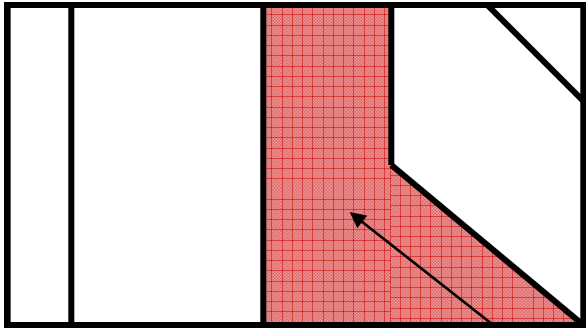


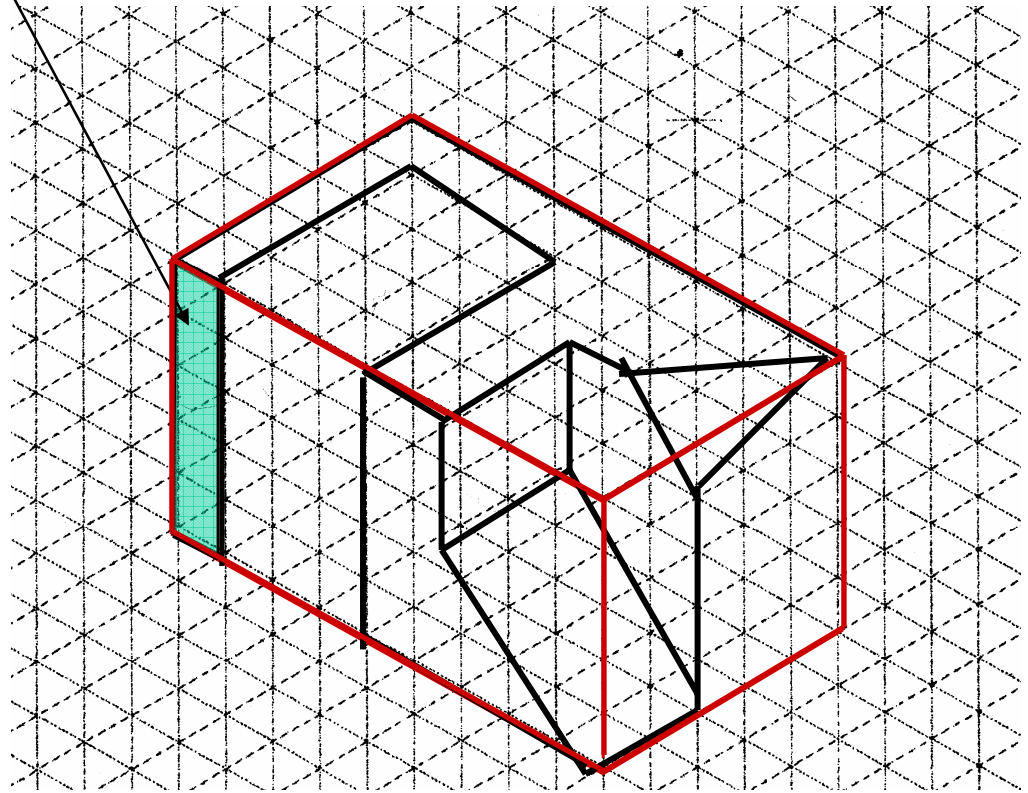
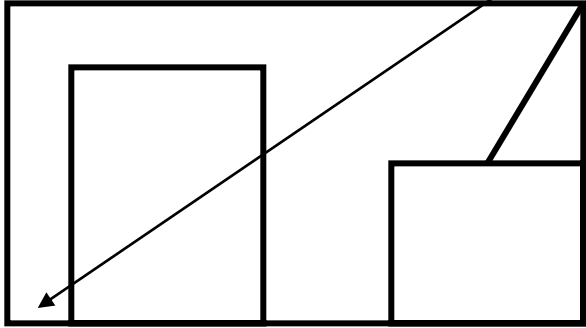
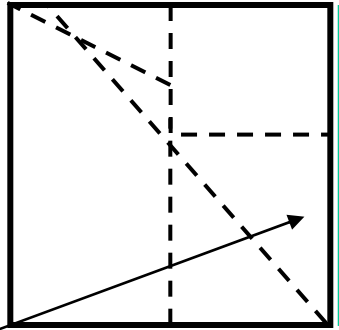
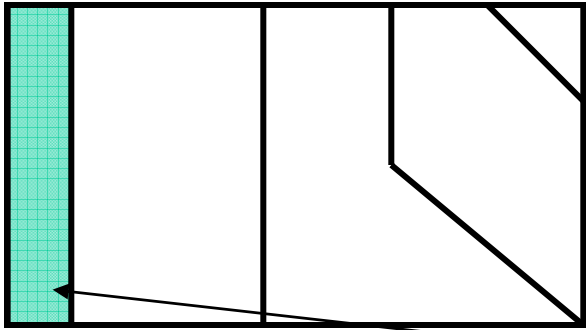


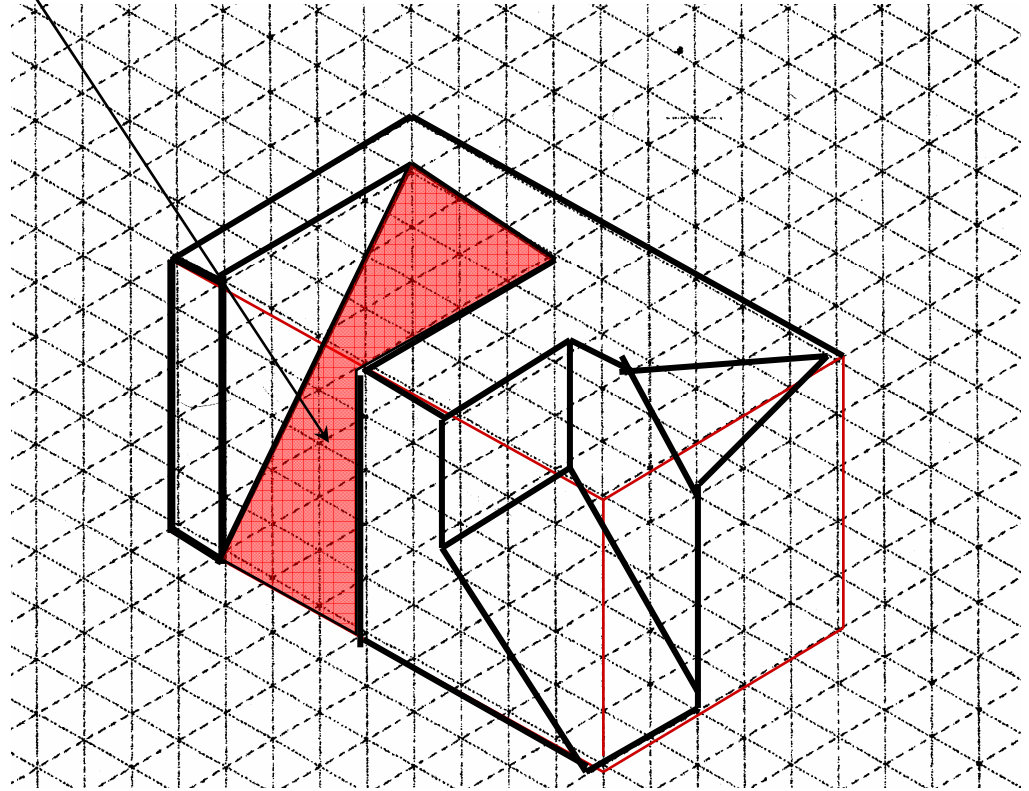
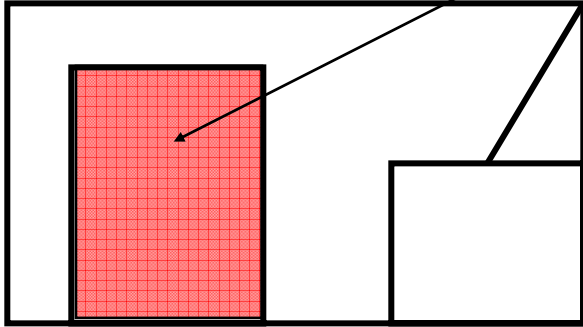
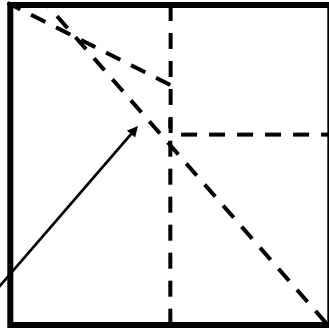
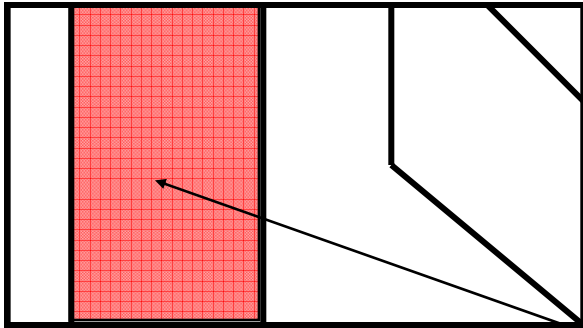
D

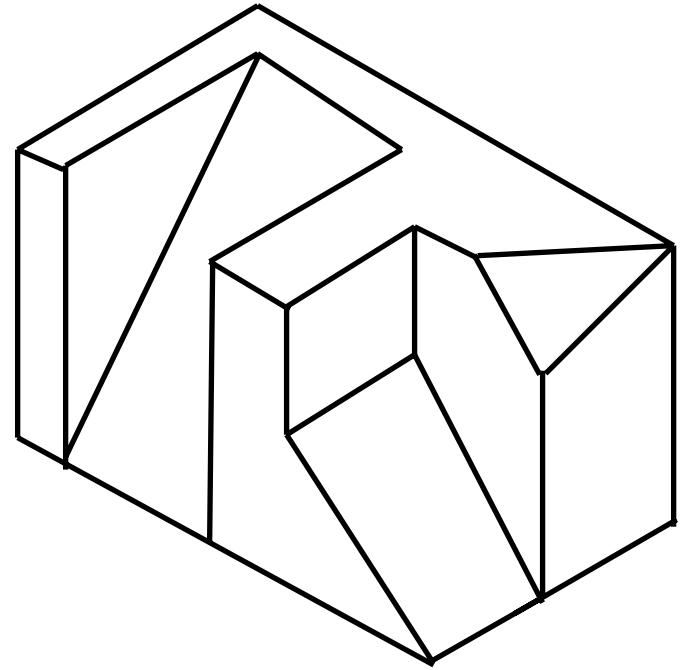
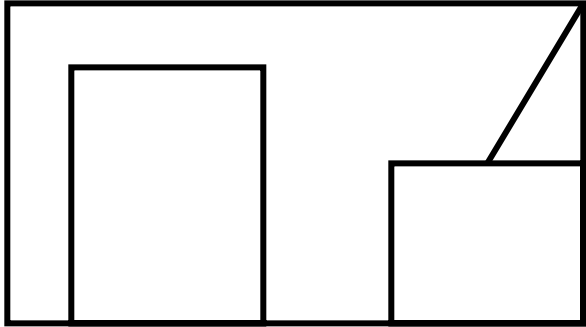
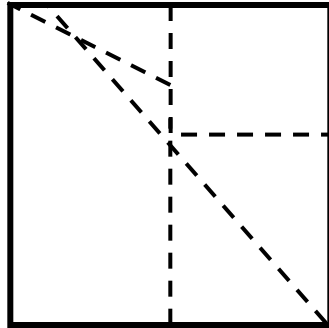
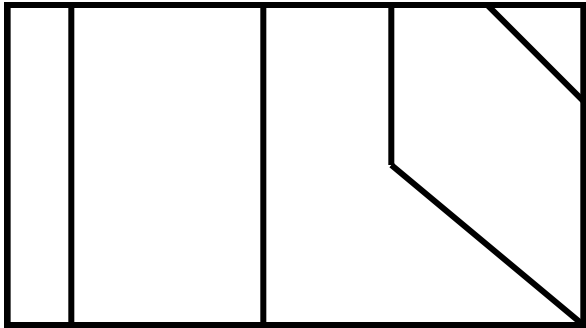












تصویر مجسم دیمتریک قائم

اگر جسم در مقابل صفحه تصویر قرار گیرد که مقیاس دو محور (معمولاً X و Z) با هم برابر باشند و مقیاس محور سوم (معمولاً Y) در جهت عمق جسم) نصف آن دو محور باشد؛ تصویر مجسم رسم شده را تصویر مجسم دیمتریک می گویند. به عبارت دیگر:

$$p = r = 2q$$

با توجه به روابط p و q و r می توان نوشت:

$$p^2 + q^2 + r^2 = 2 \rightarrow 9q^2 = 2 \rightarrow q = 0.47, \quad p = 0.94, \quad r = 0.94$$

برای سادگی در انتقال محورها:

$$q = 0.5, \quad q = 1, \quad q = 1$$

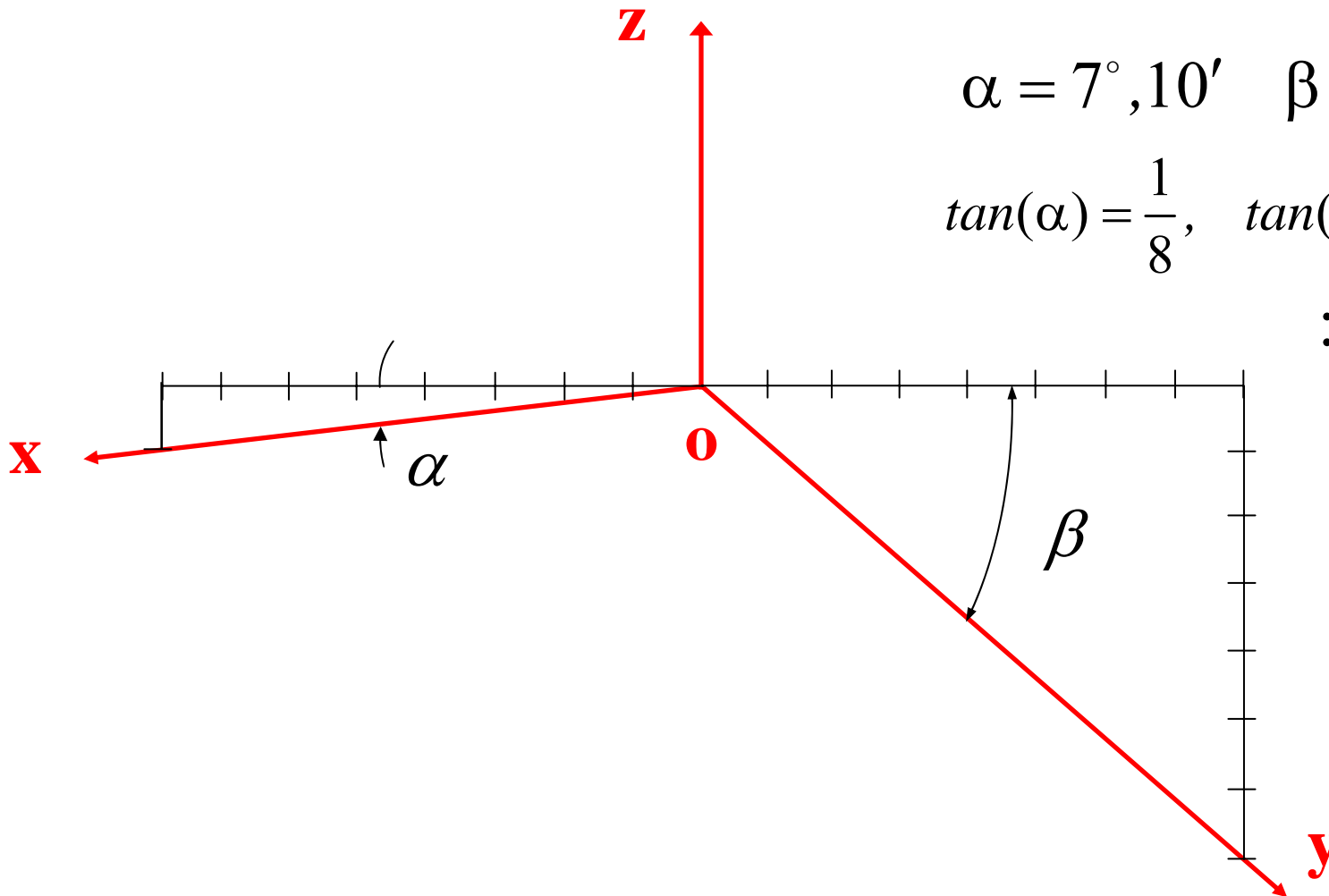
تصویر مجسم دیمتریک قائم

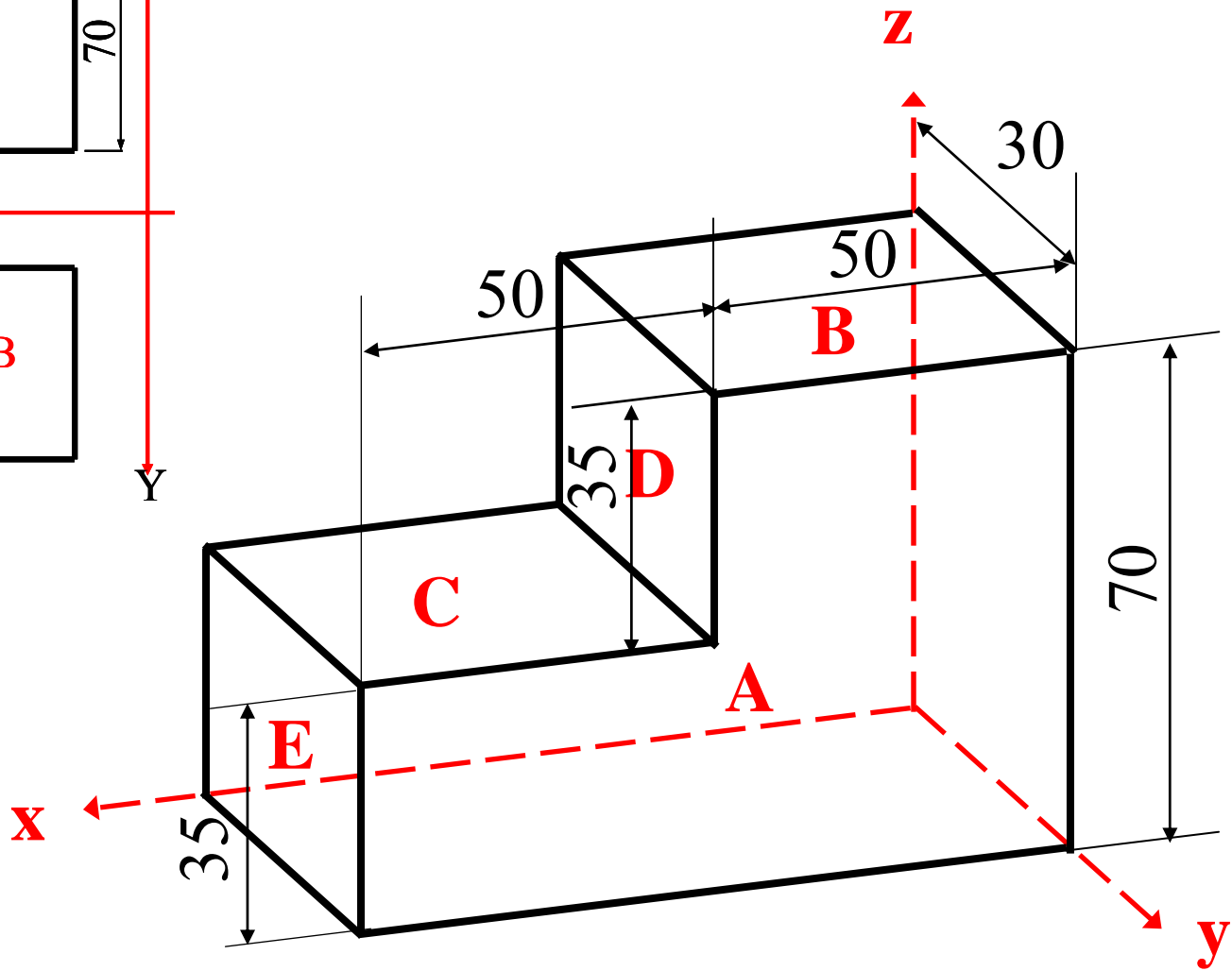
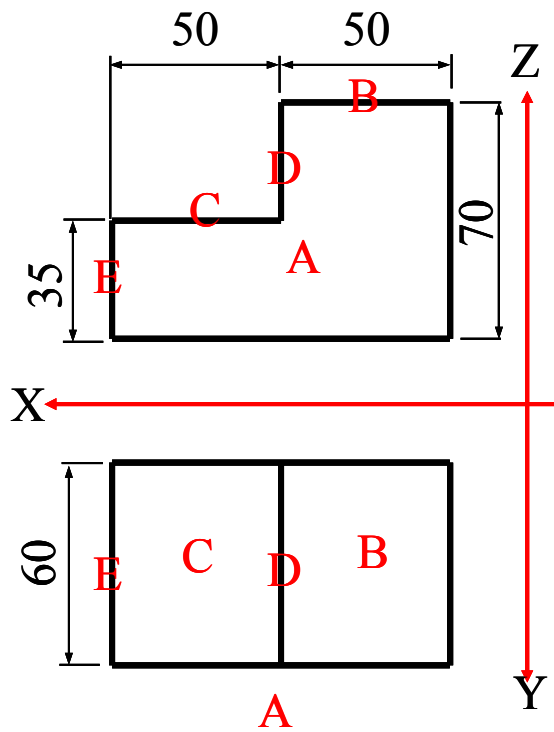
با توجه به روابط p و q و r می توان α و β را بدست آورد:

$$\alpha = 7^{\circ}, 10' \quad \beta = 41^{\circ}, 25'$$

$$\tan(\alpha) = \frac{1}{8}, \quad \tan(\beta) = \frac{7}{8}$$

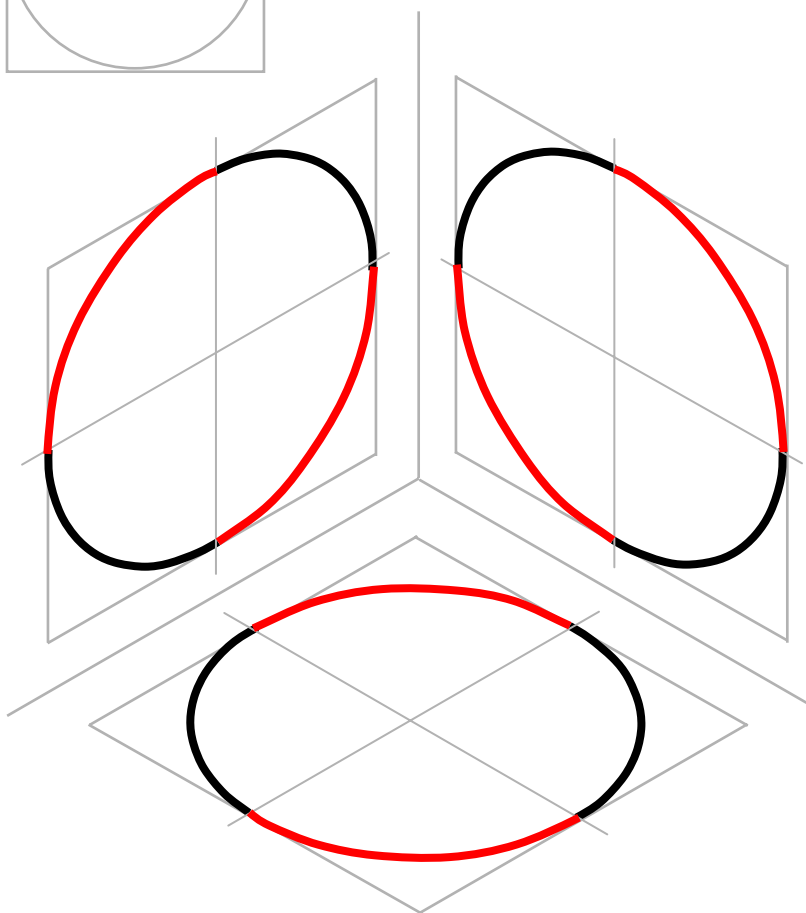
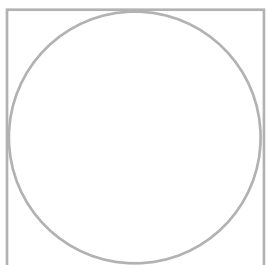
رسم محورها:





رسم تصویر مجسم ایزومتریک دایره

■ در تصویر مجسم ایزومتریک دایره، به بیضی تبدیل می شود.



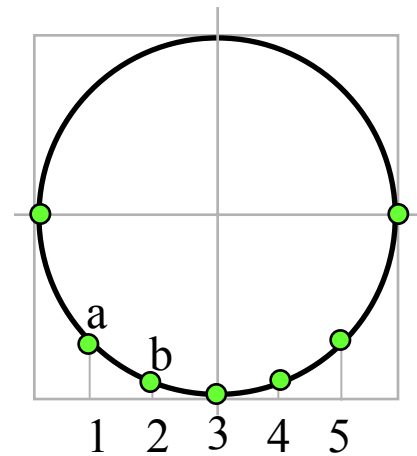
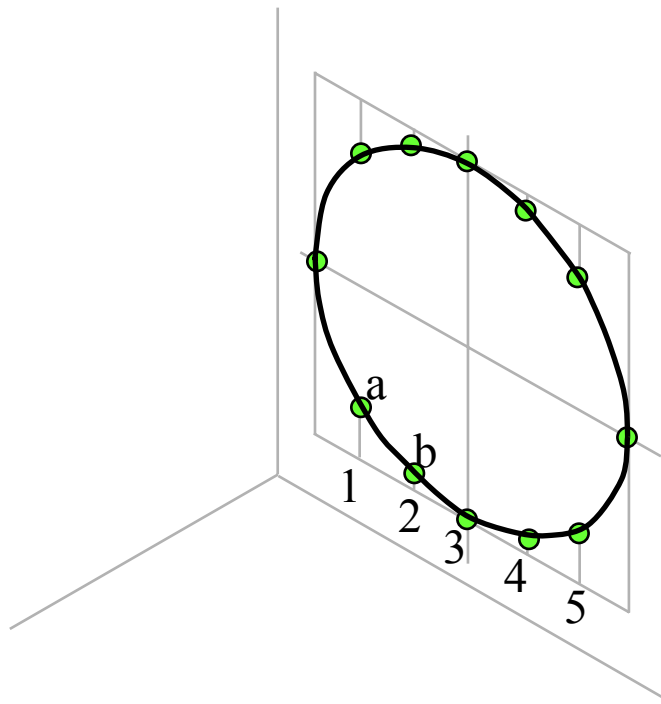
مراحل رسم

- ۱- مرکز بیضی را بدست آورید.
- ۲- لوزی محاط بر دایره را رسم نمایید.
(تصویر مجسم مربع لوزی است.)
- ۳- قوسهای مماس بر لوزی را رسم نمایید.

رسم تصویر مجسم ایزومتریک دایره

■ در تصویر مجسم ایزومتریک دایره، به بیضی تبدیل می شود.

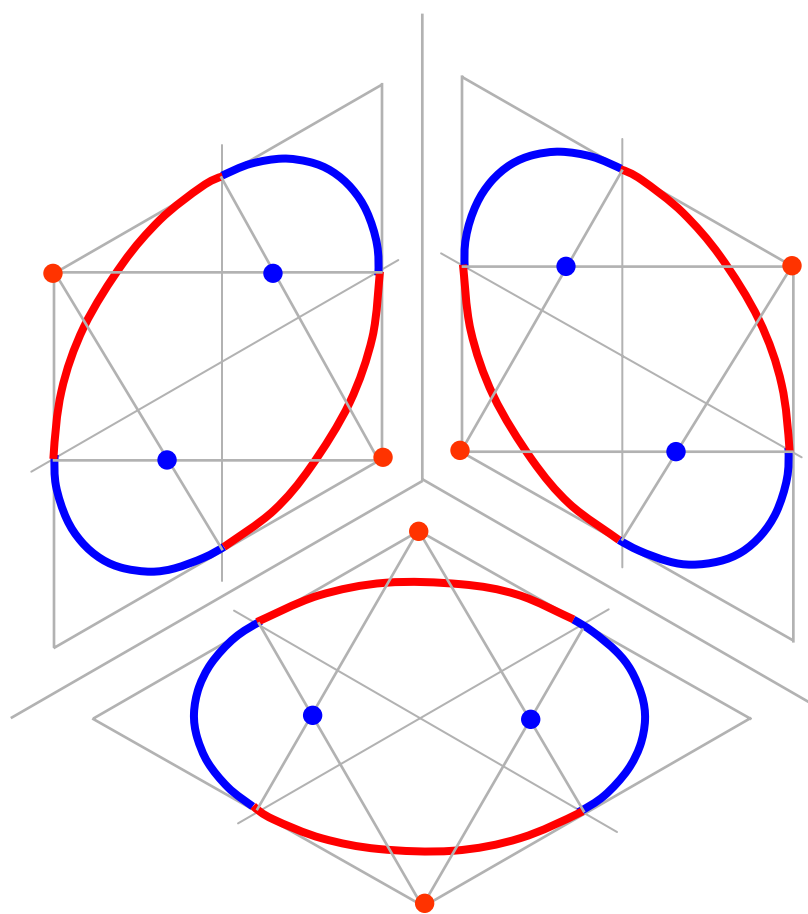
روش نقطه یابی



رسم تصویر مجسم ایزومتریک دایره

■ رسم تصویر مجسم ایزومتریک دایره، به روش چهار کمان

مراحل رسم



۱- مرکز دایره و لوزی محاط بر دایره را رسم نمایید.

۲- از گوشه‌های منفرجه لوزی به وسط اضلاع مقابل وصل کنید.

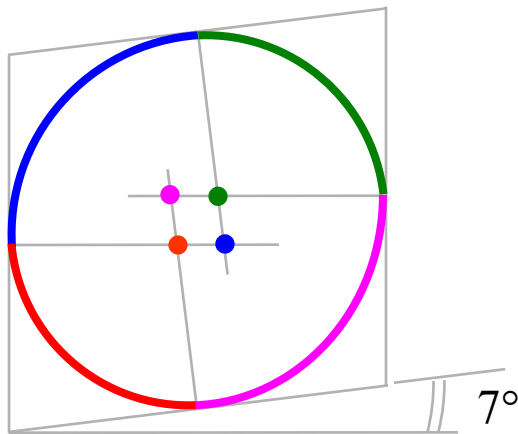
۳- مراکز چهار قوس را مشخص نمایید.

۴- چهار قوس را به کمک مراکز آن و مماس بر لوزی رسم نمایید.

رسم تصویر مجسم دیمتریک دایره

رسم تصویر مجسم دیمتریک دایره در تصویر از جلو، روش چهار قوس (عمود منصف‌ها)

مراحل رسم



۱- متوازی الاضلاع محاط بر دایره

را رسم نمایید.

۲- عمود منصف‌های اضلاع

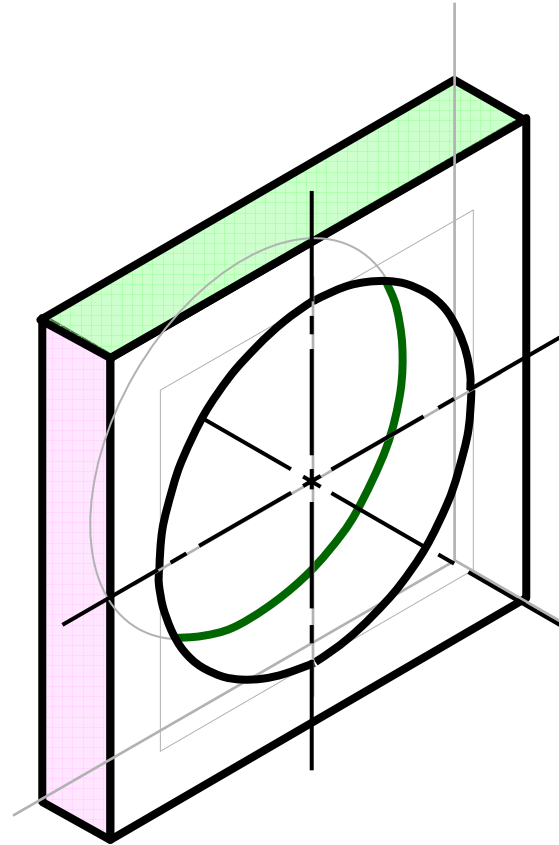
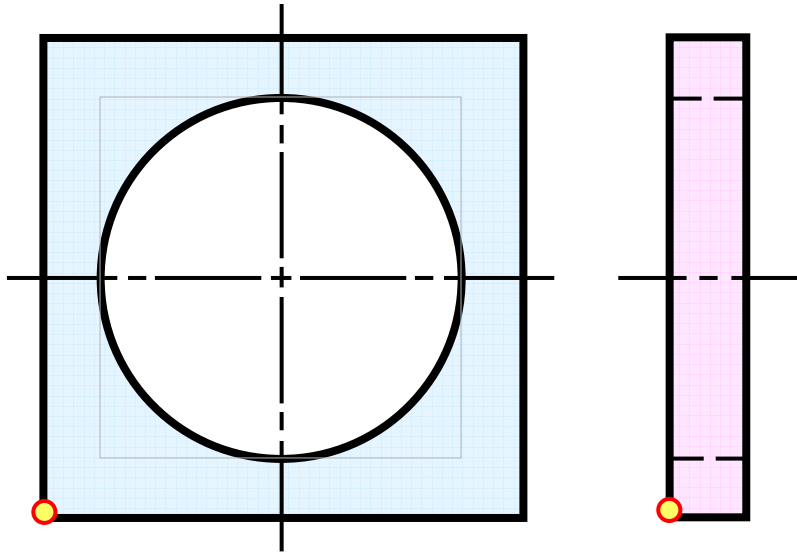
متوازی الاضلاع را رسم کنید.

۳- مراکز چهار قوس را مشخص نمایید.

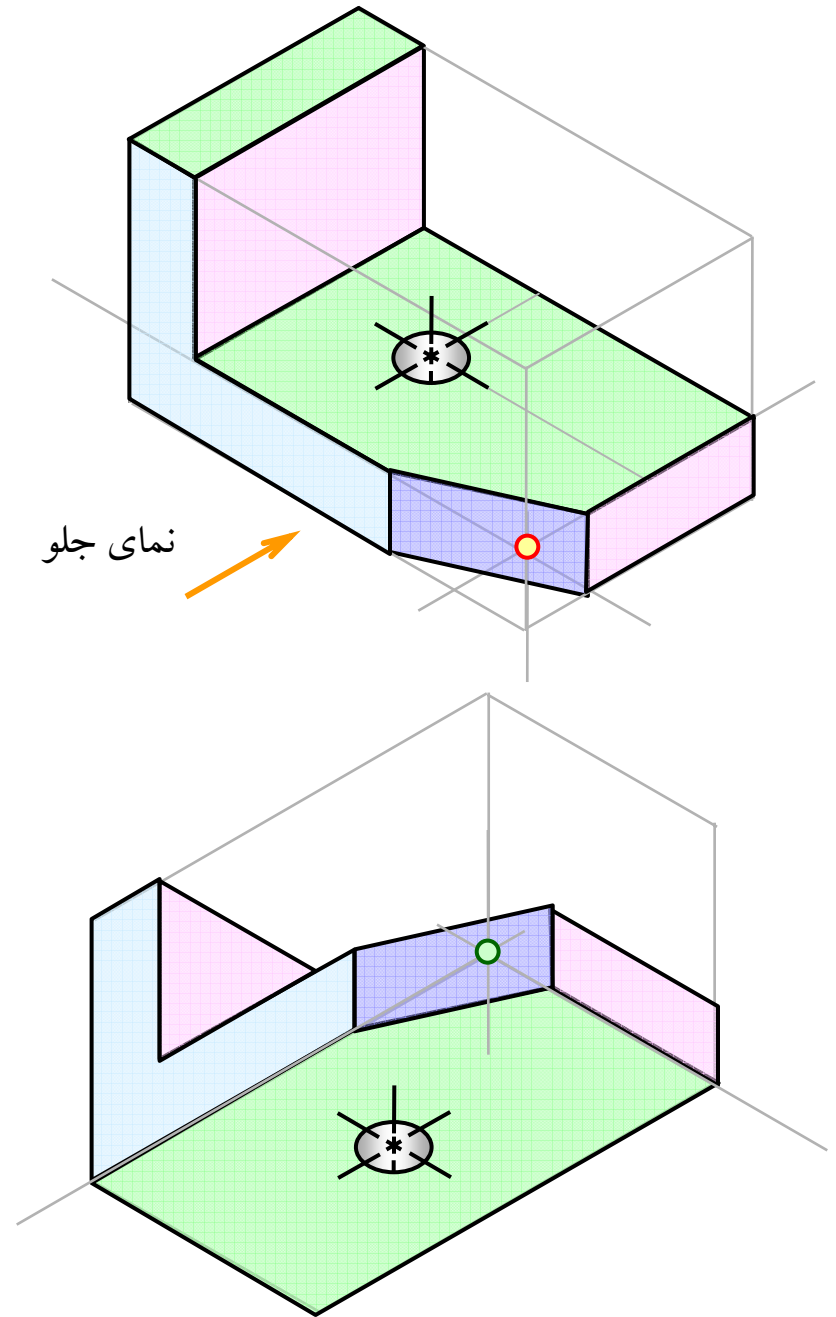
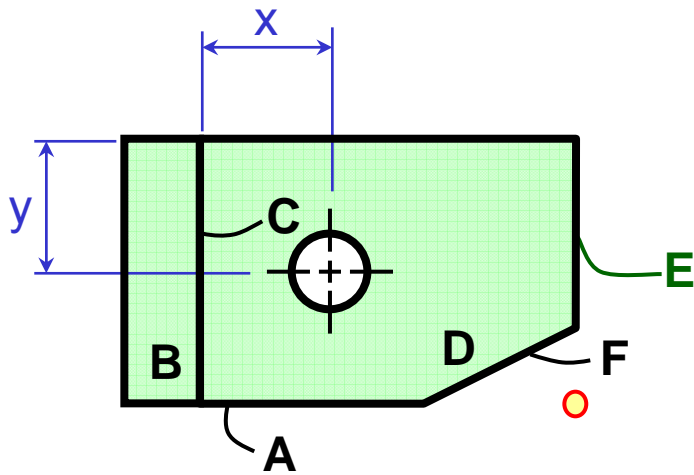
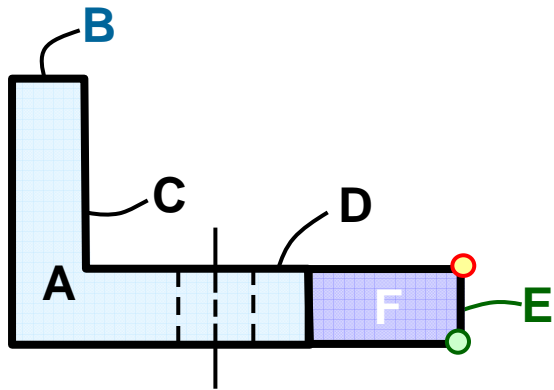
۴- چهار قوس را به کمک مراکز آن

و مماس بر متوازی الاضلاع رسم نمایید.

مثال: رسم تصویر مجسم با دید جلو، بالا، چپ



مثال: رسم تصویر مجسم
 الف- با دید جلو، بالا، راست
 ب- با دید زیر، بالا، راست



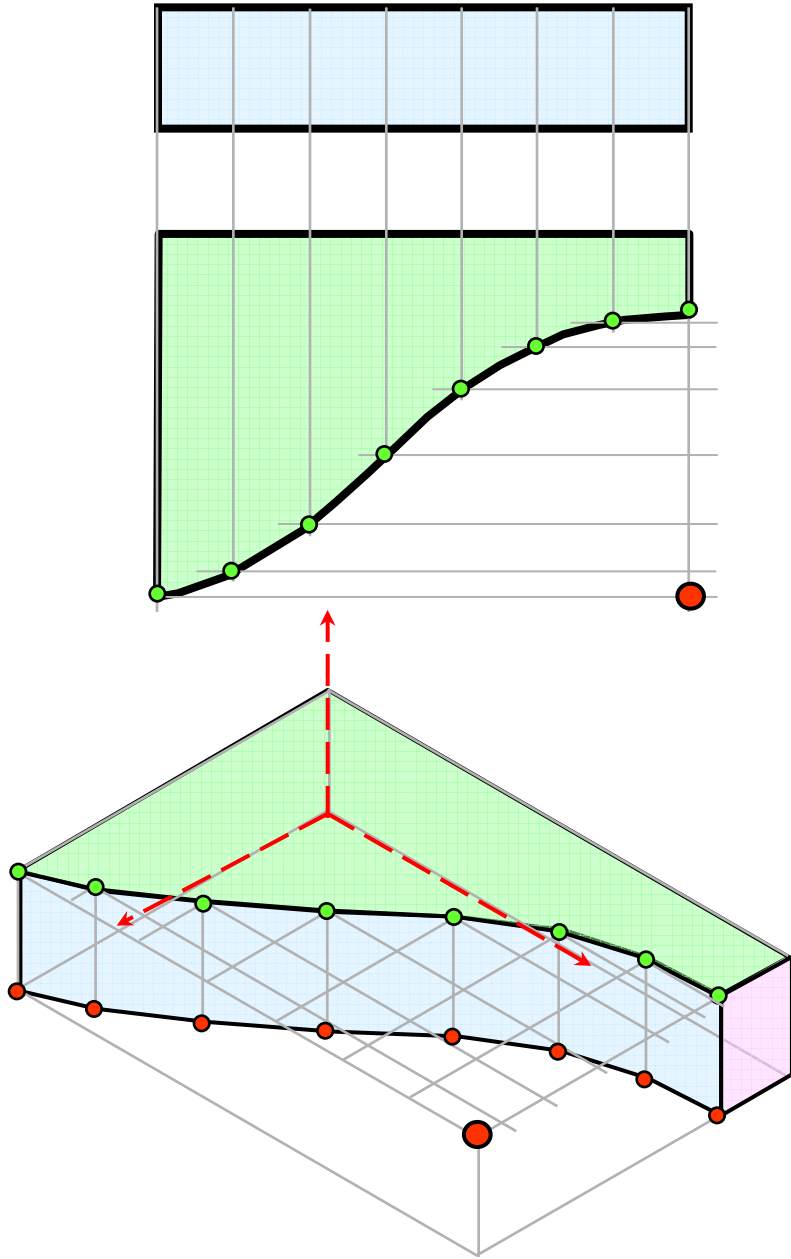
رسم منحنی در تصویر مجسم ایزومتریک

مراحل

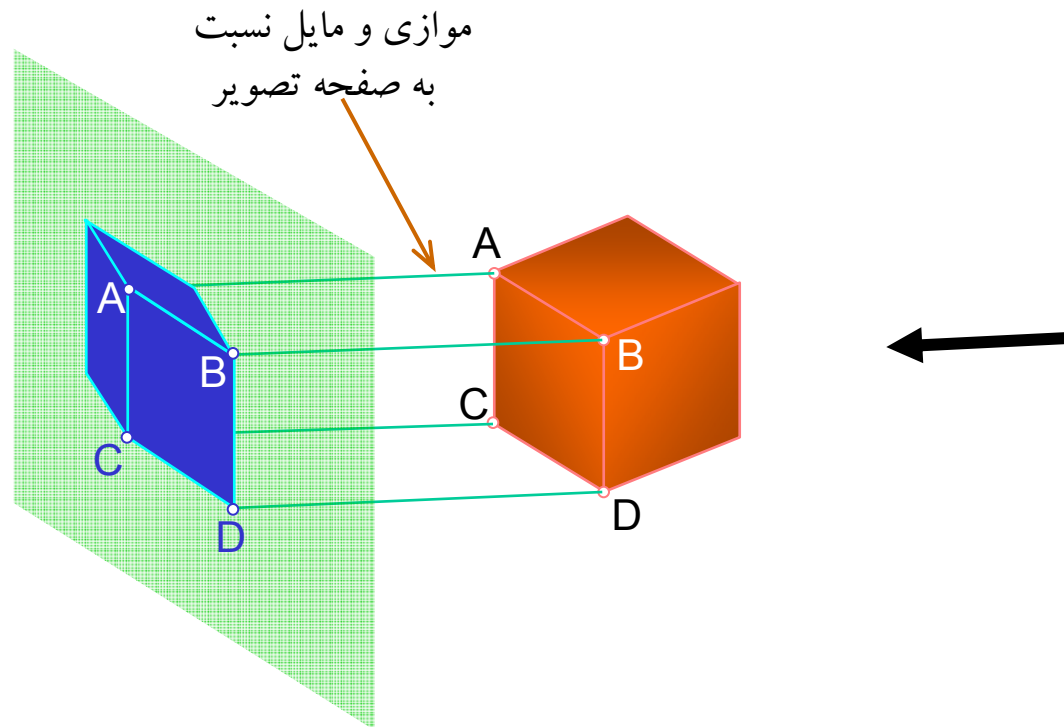
۱- نقاطی از منحنی را در نماهای موجود انتخاب نمایید.

۲- تصویر مجسم آن نقاط را مشخص نمایید.

۳- نقاطی حاصل را به هم متصل نمایید.

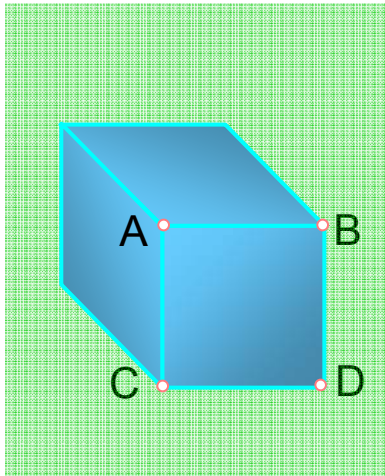
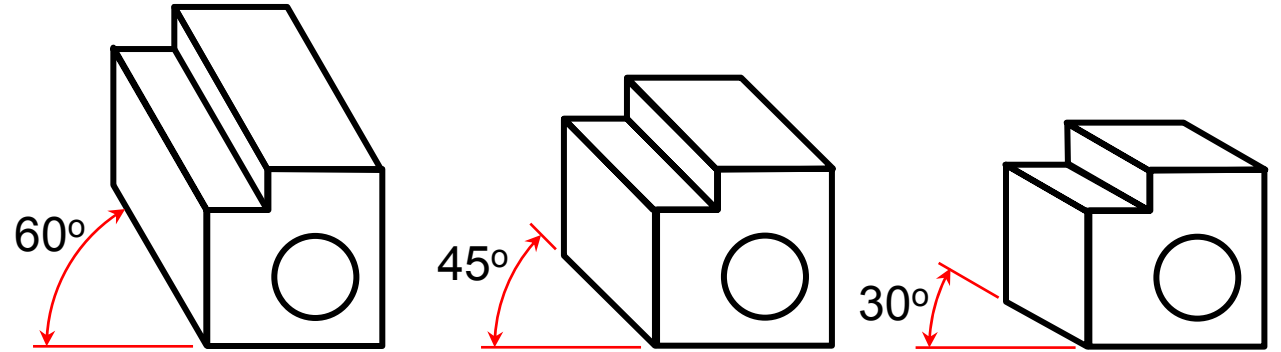


تصویر مجسم مایل



تصویر مجسمه مایل

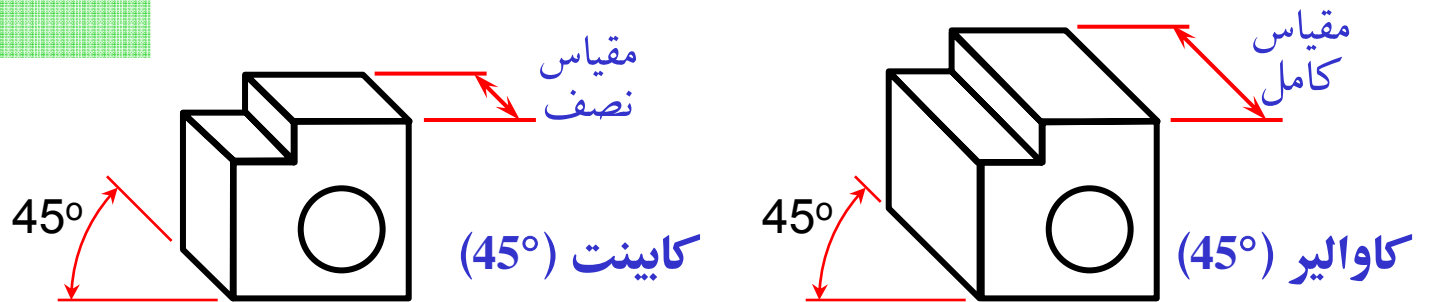
زوایای رایج امتداد مایل



انواع تصویر مجسمه مایل

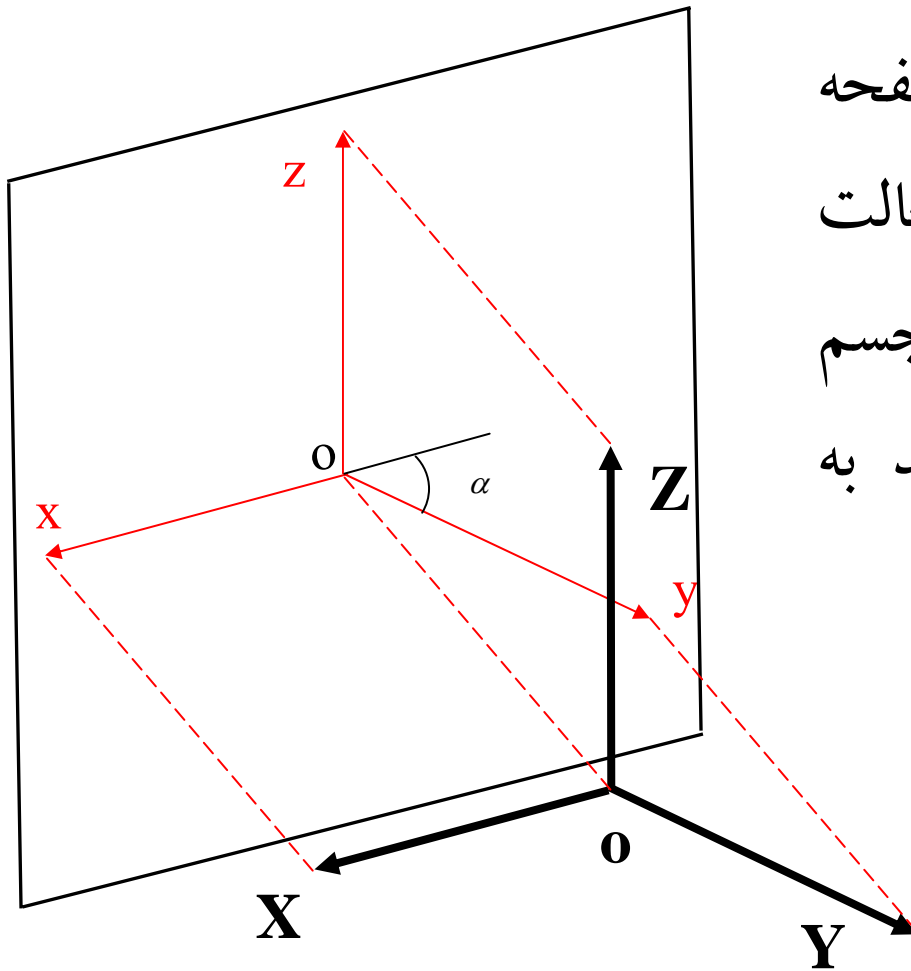
۱- ایزومتریک

۲- دیمتریک



تصویر مجسم مایل

در تصویر مجسم مایل، شعاع‌های مصور نسبت به صفحه تصویر مایل است.



اگر دو بعد از جسم را موازی با صفحه تصویر در نظر بگیریم، در این حالت تصویر مجسم مایل صفحاتی از جسم که موازی با صفحه تصویر باشند به اندازه واقعی تصویر میشوند.

زاویه α معمولاً برابر با ۳۰، ۴۵ و یا ۶۰ درجه در نظر گرفته می‌شود.

تصویر مجسم مایل ایزومتریک

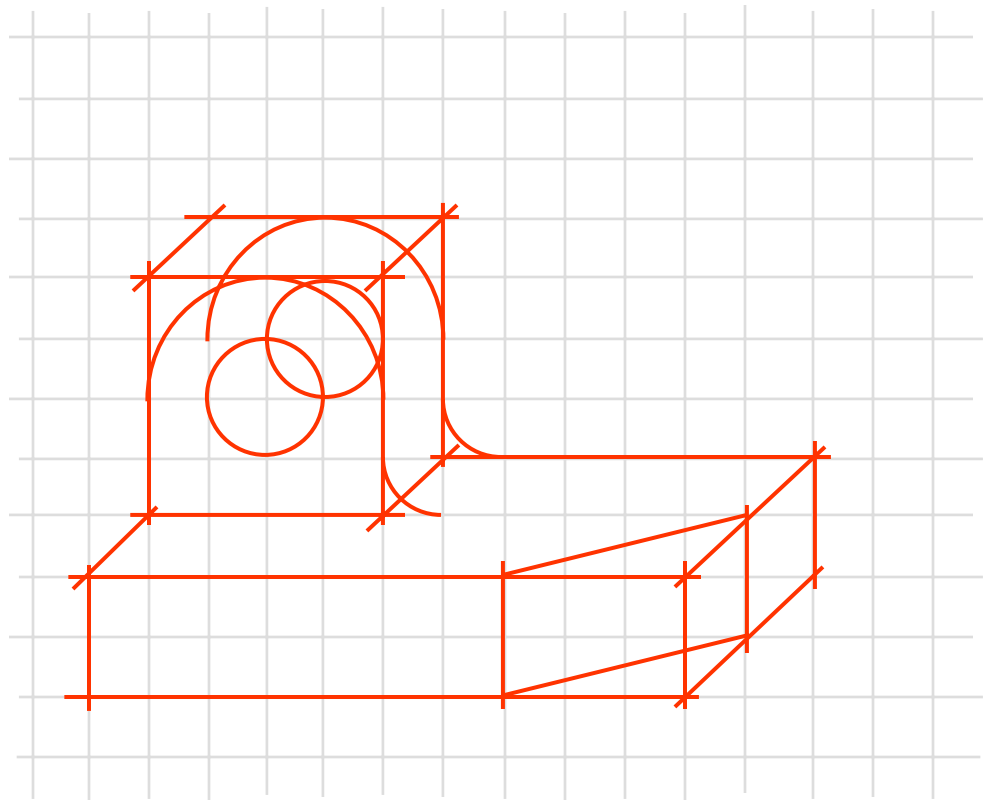
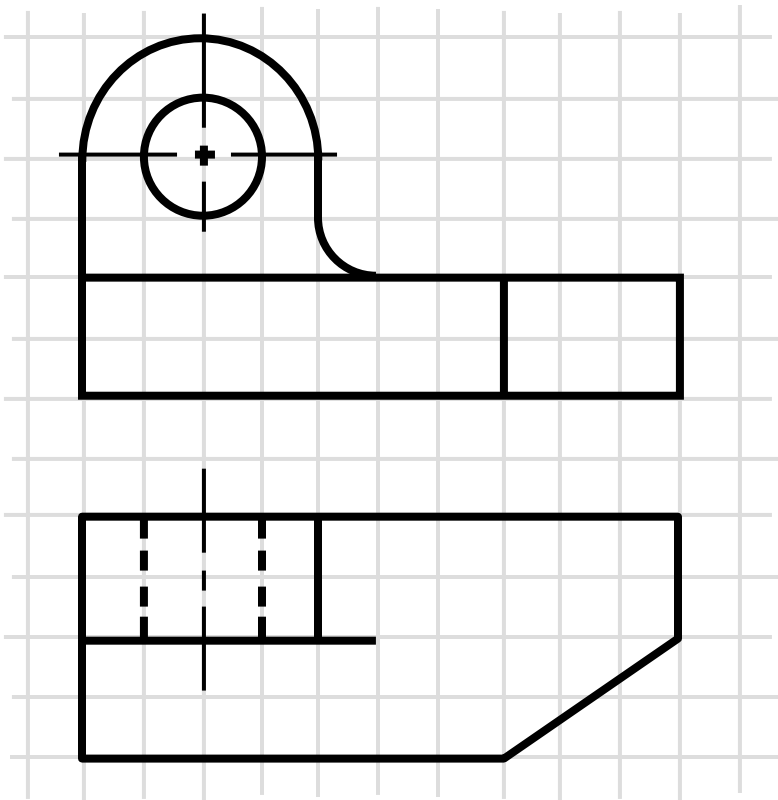
اگر مقیاس سه محور برابر با یک باشد، تصویر مجسم رسم شده را تصویر مجسم مایل ایزومتریک یا تصویر مجسم کاوالیر می گویند.

تصویر مجسم مایل دیمتریک

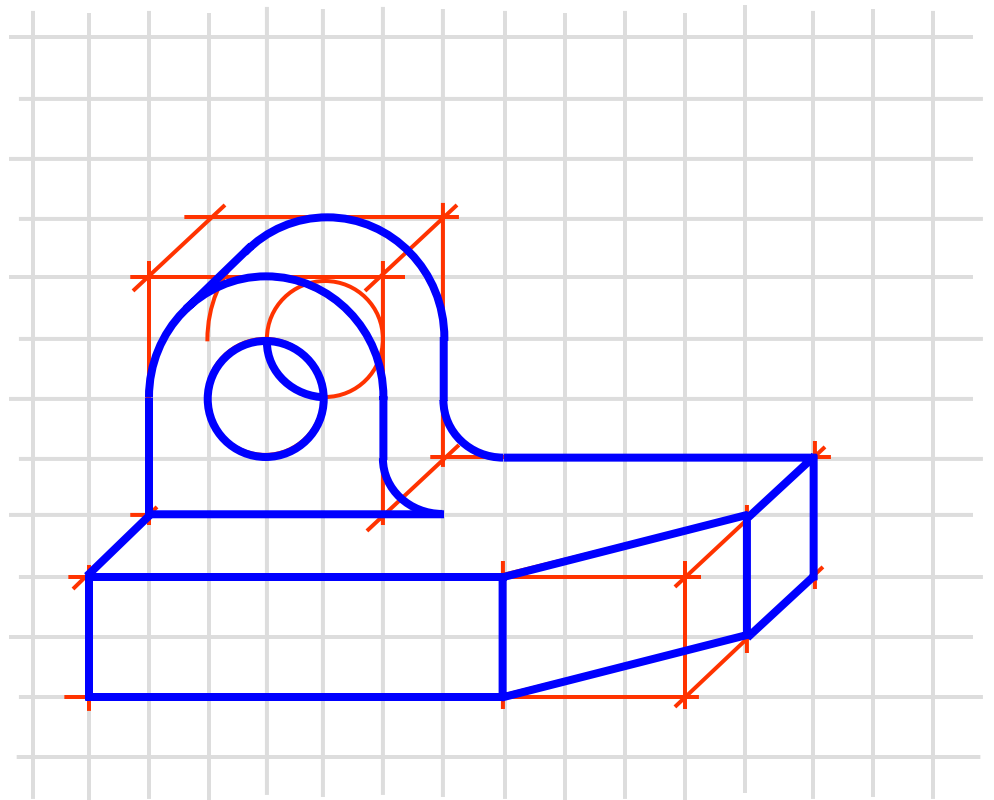
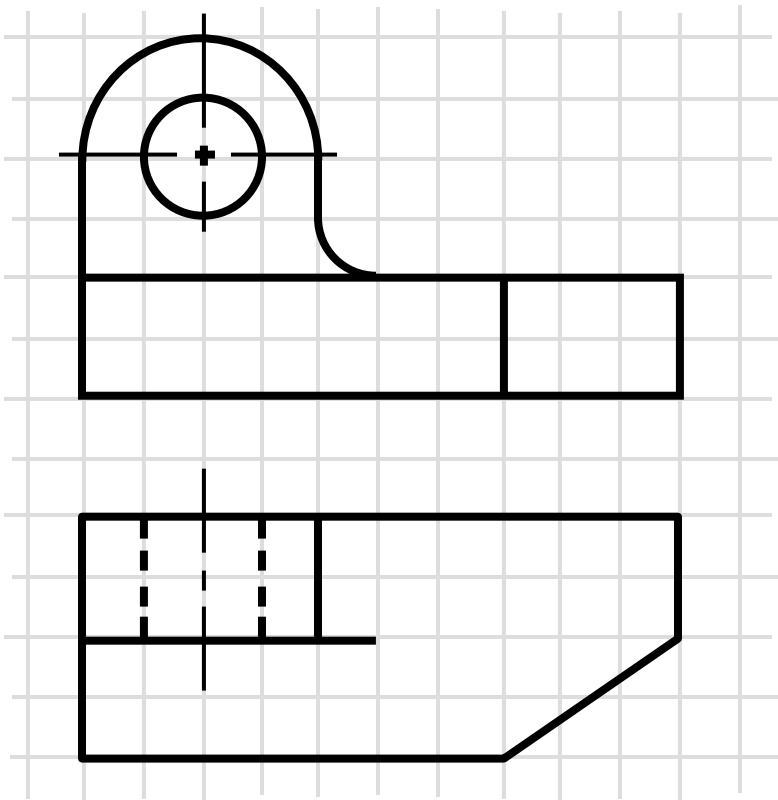
اگر مقیاس دو محور (معمولاً X و Z) با هم برابر باشند و مقیاس محور سوم (معمولاً Y) نصف آن دو محور باشد؛ تصویر مجسم رسم شده را تصویر مجسم مایلدیمتریک می گویند.

به عبارت دیگر تمام اندازه‌هایی که موازی با محور Y باشند به اندازه نصف خود به تصویر مجسم منتقل می شوند.

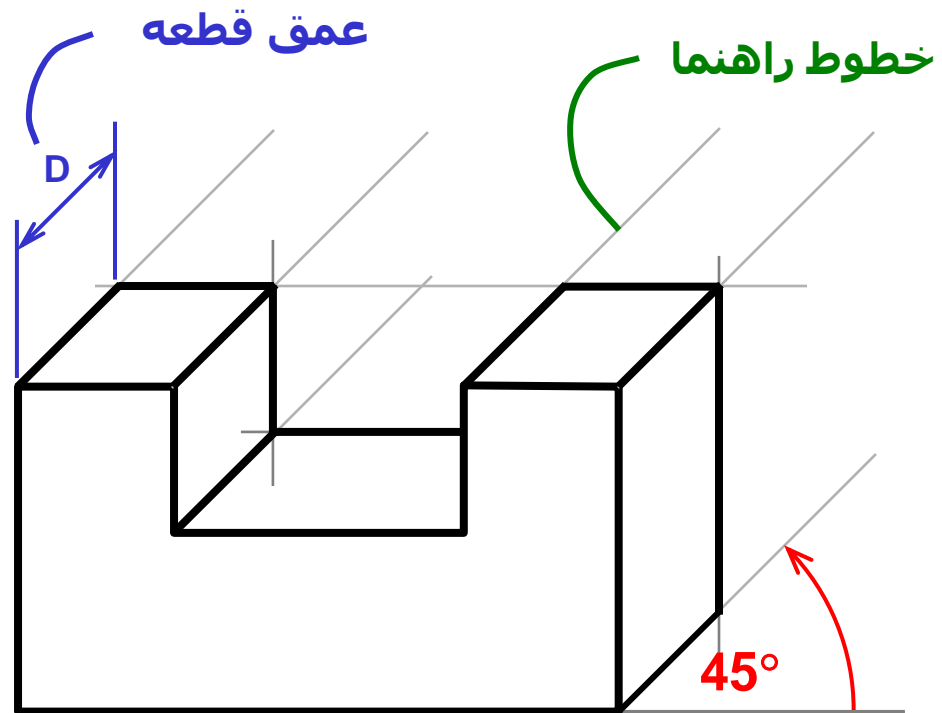
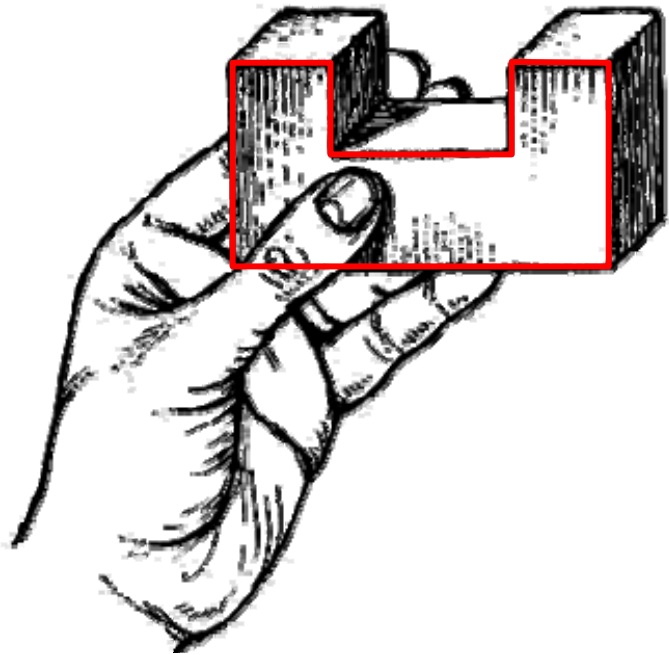
مثال: تصویر مجسم دیمتریک مایل جسم زیر را رسم کنید که نمای جلو، بالا و راست قابل مشاهده باشد.



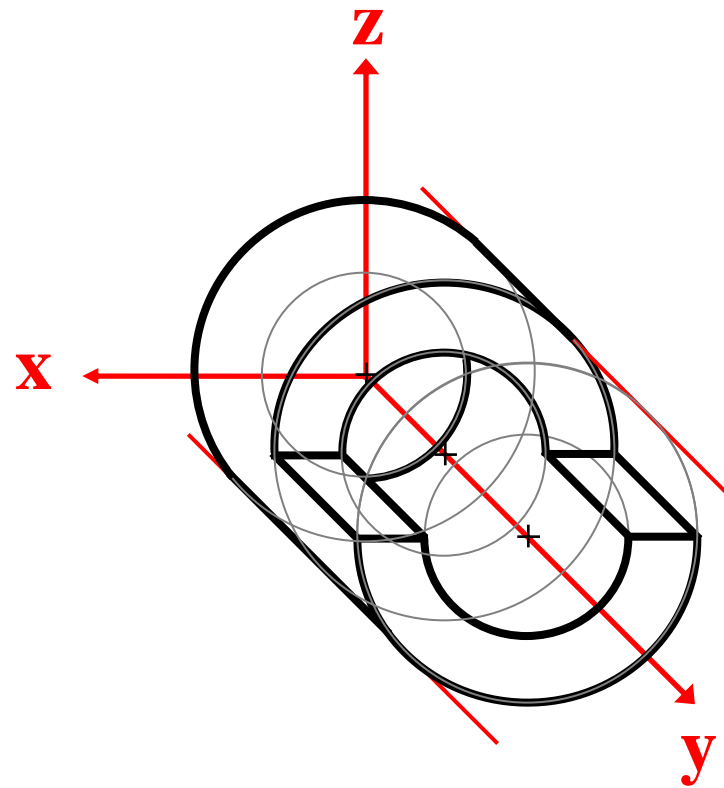
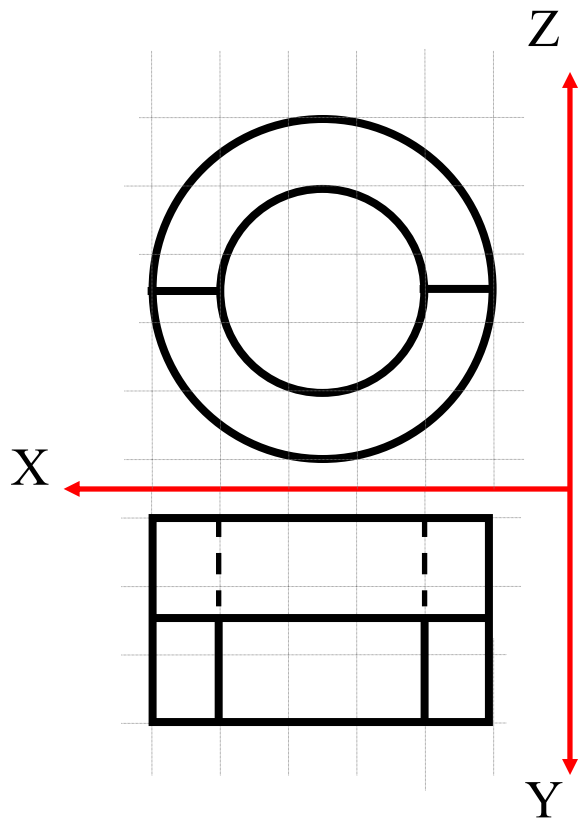
مثال: تصویر مجسم مایل جسم زیر را رسم کنید که نمای جلو، بالا و راست قابل مشاهده باشد.



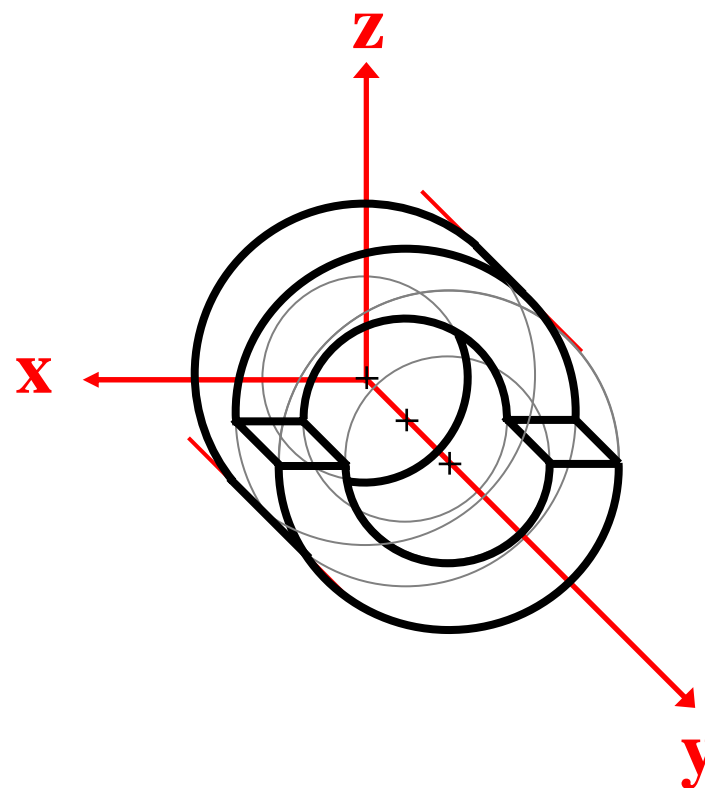
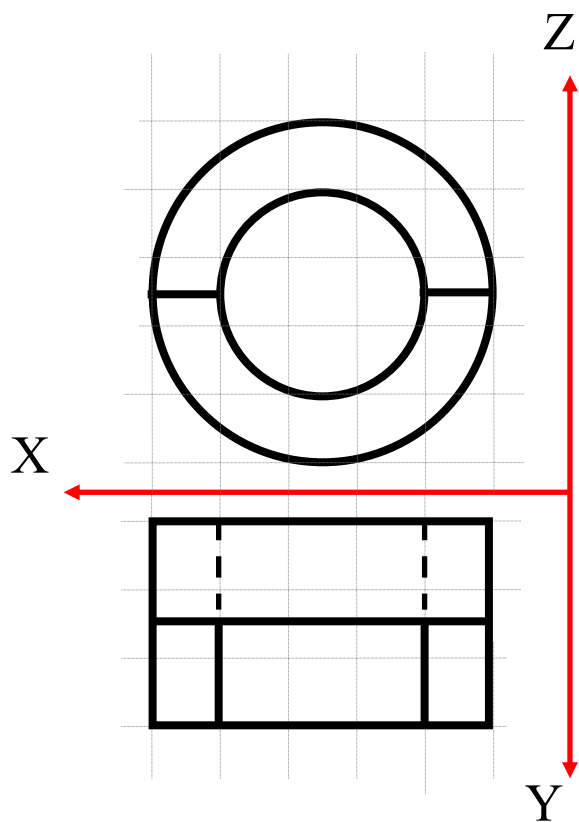
رسم تصویر مجسم مایل از یک جسم



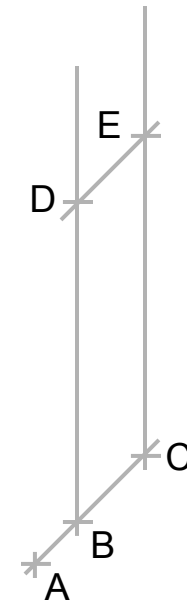
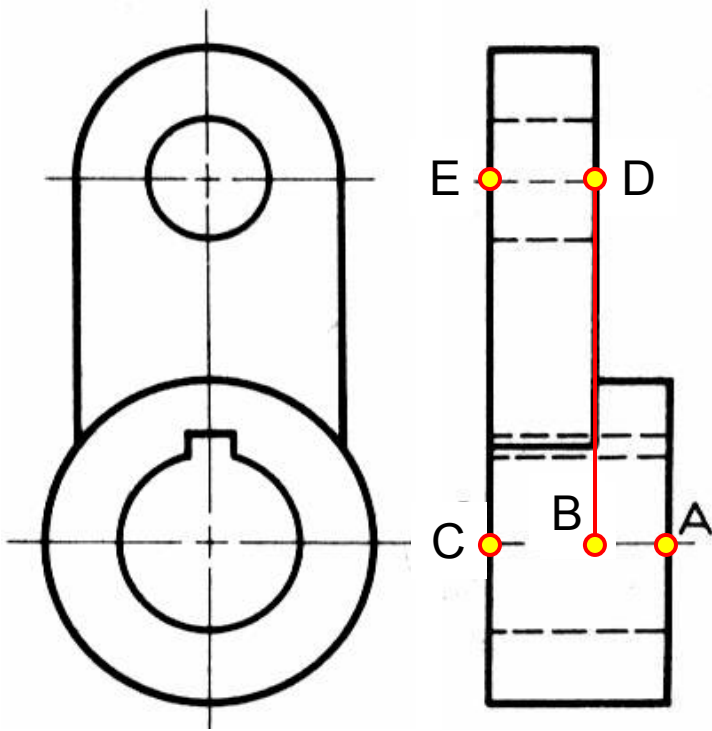
مثال: تصویر مجسم مایل ایزومتریک جسم زیر را رسم کنید که
نمای جلو، بالا و چپ قابل مشاهده باشد.



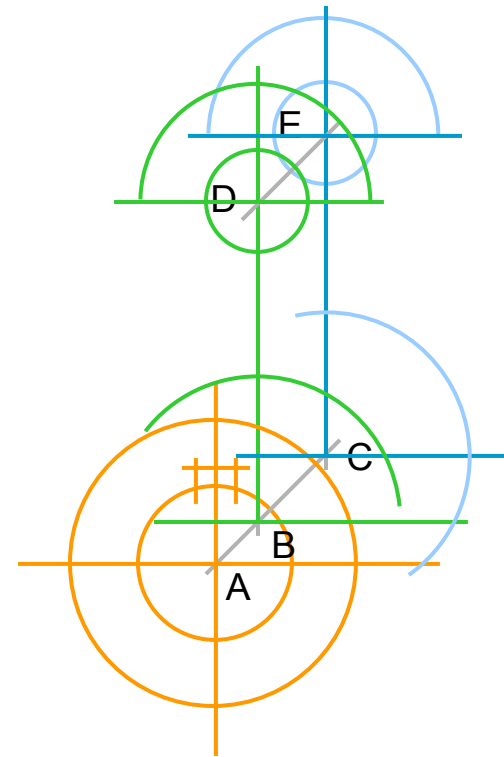
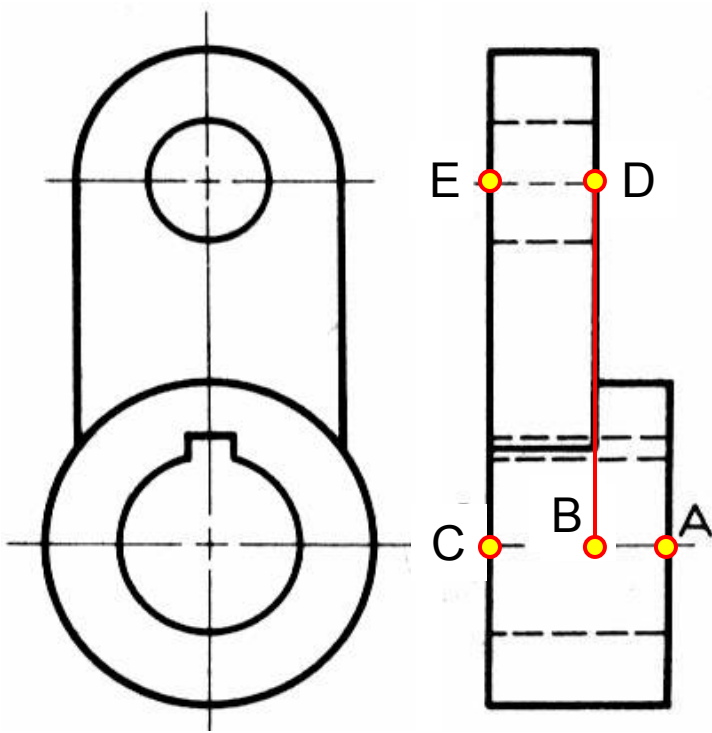
مثال: تصویر مجسم مایل دیمتریک جسم زیر را رسم کنید که
نمای جلو، بالا و چپ قابل مشاهده باشد.



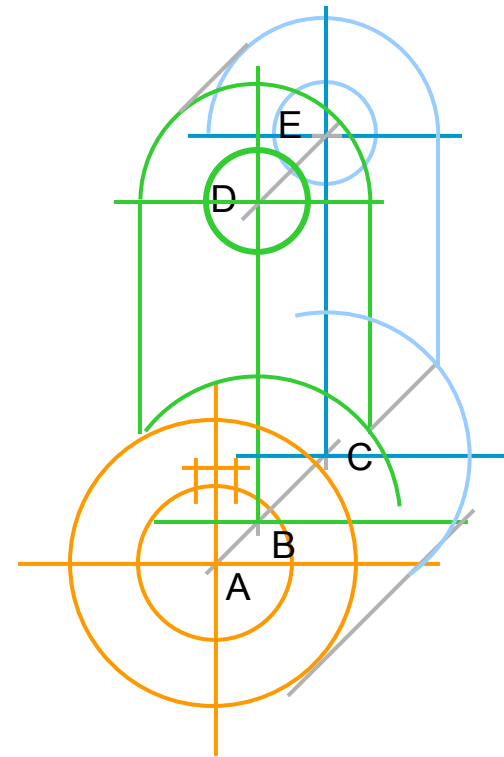
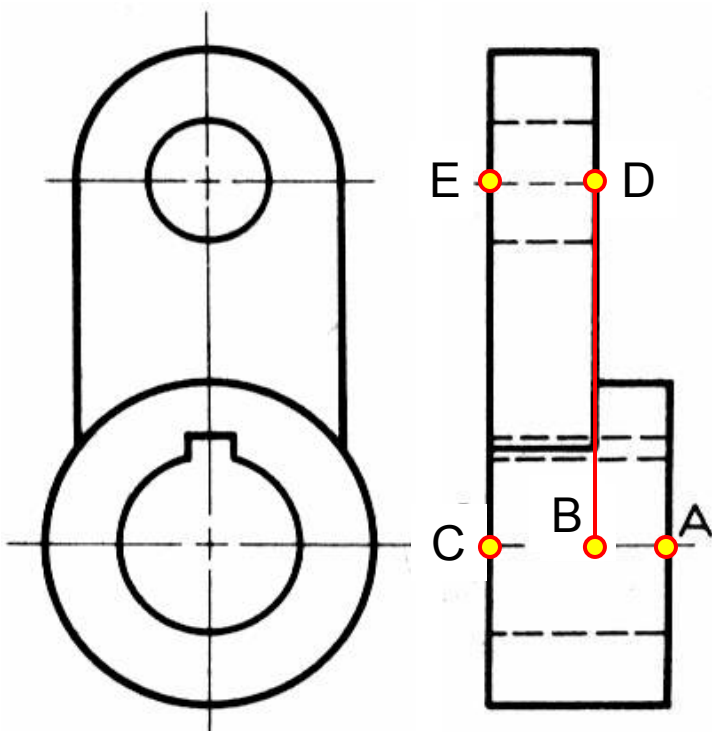
مثال: تصویر مجسم مایل جسم زیر را رسم کنید که نمای جلو، بالا و راست قابل مشاهده باشد.



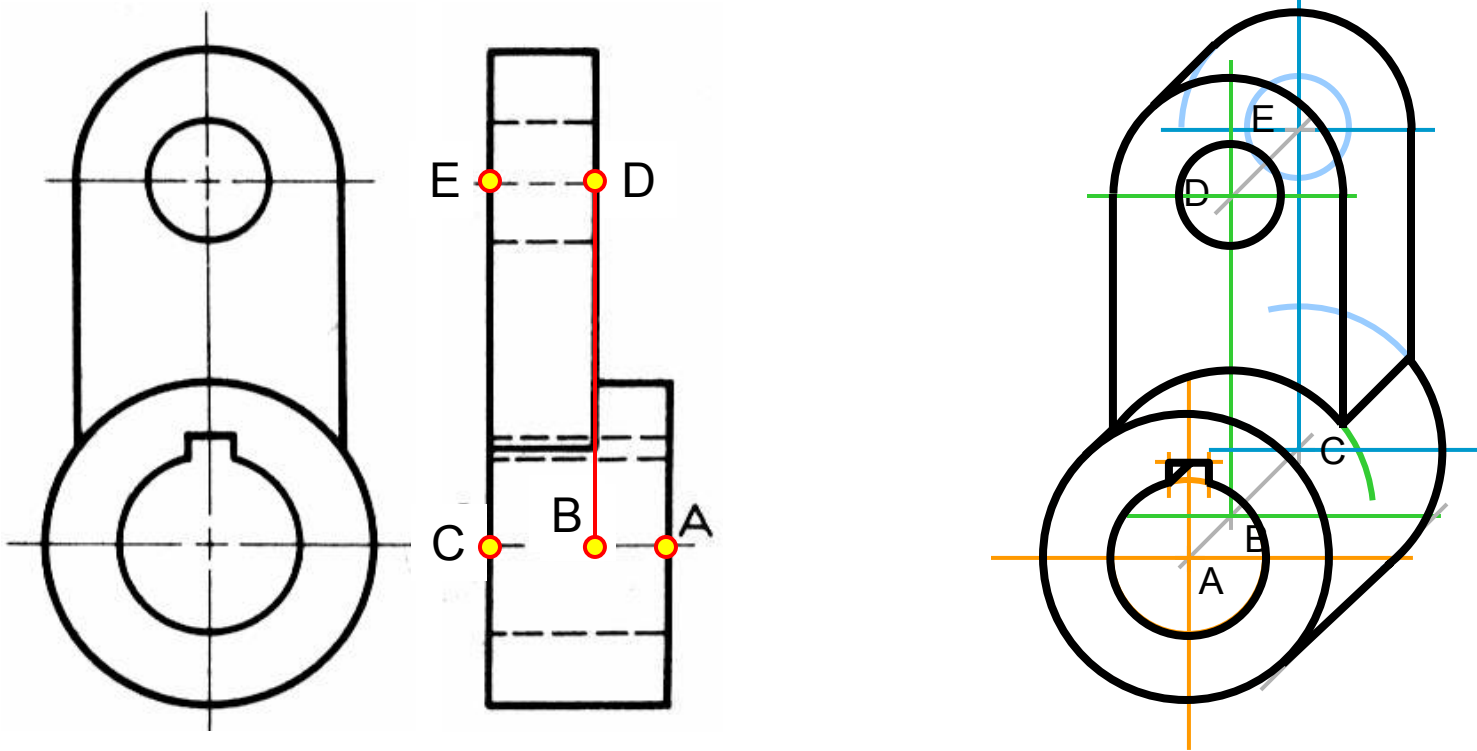
مثال: تصویر مجسم مایل جسم زیر را رسم کنید که نمای جلو، بالا و راست قابل مشاهده باشد.



مثال: تصویر مجسم مایل جسم زیر را رسم کنید که نمای جلو، بالا و راست قابل مشاهده باشد.

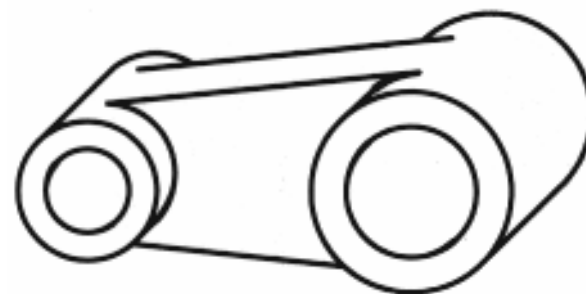
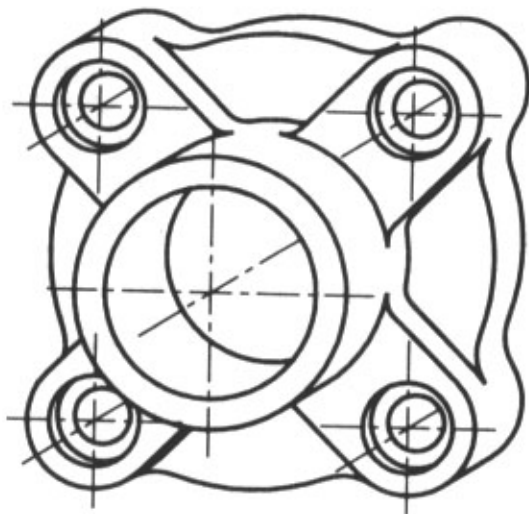
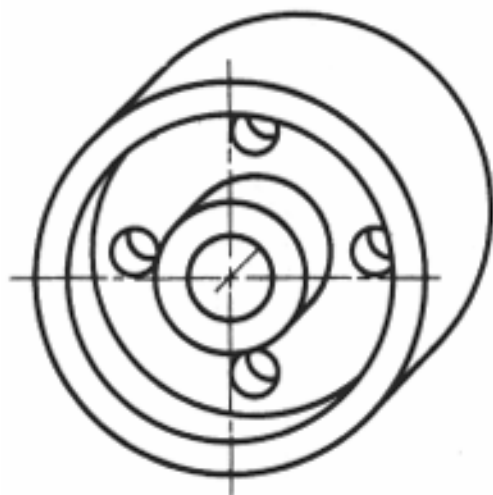


مثال: تصویر مجسم مایل جسم زیر را رسم کنید که نمای جلو، بالا و راست قابل مشاهده باشد.



جهت مناسب در تصویر مجسم مایل

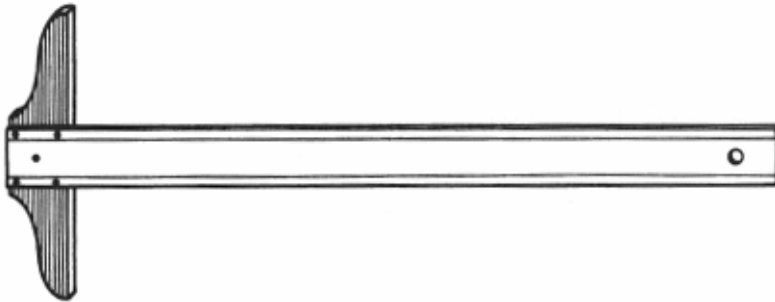
■ نماهای پیچیده جسم (قوس، سوراخ، سطوح نامنظم جسم) موازی صفحه تصویر جلو قرار می گیرد.



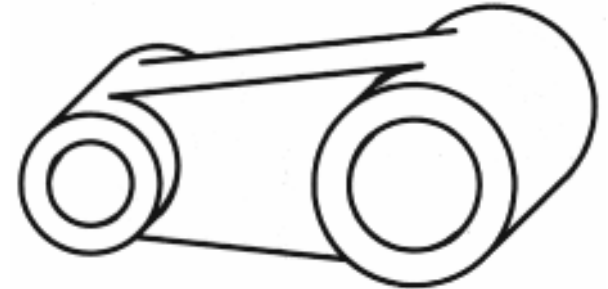
جهت مناسب در تصویر مجسم مایل

■ بزرگترین بعد جسم موازی صفحه تصویر جلو قرار می گیرد.

مناسب



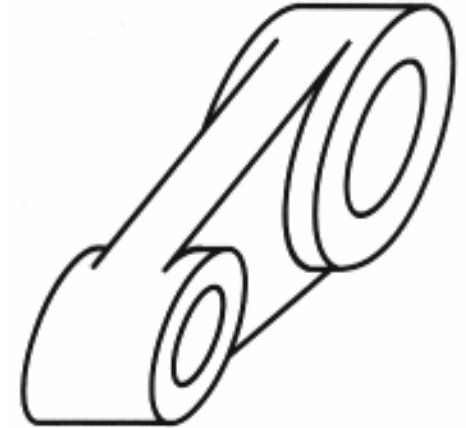
مناسب



نامناسب

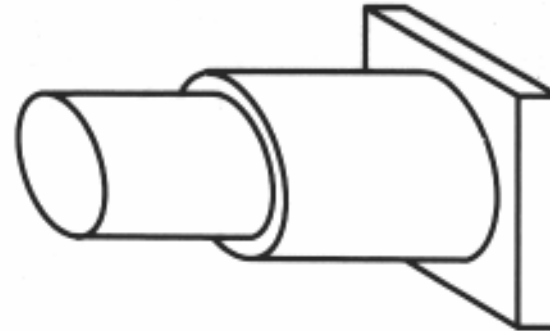
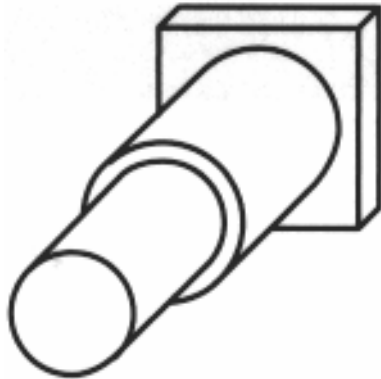


نامناسب

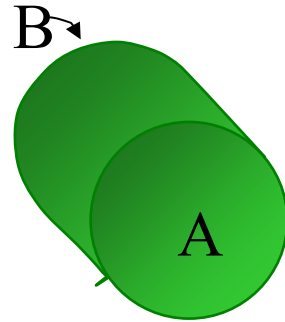


جهت مناسب در تصویر مجسم مایل

کدام جهت مناسب است؟

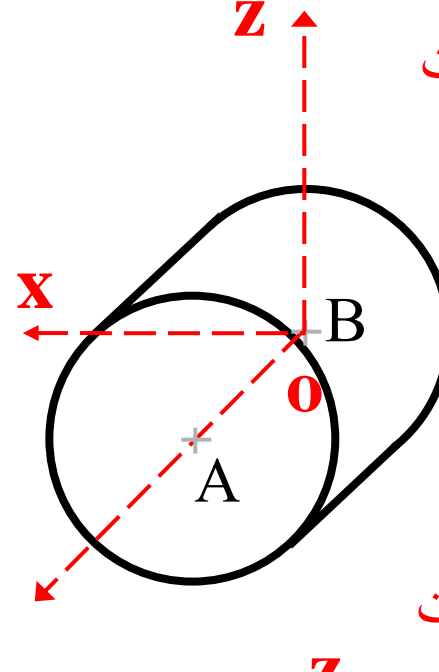
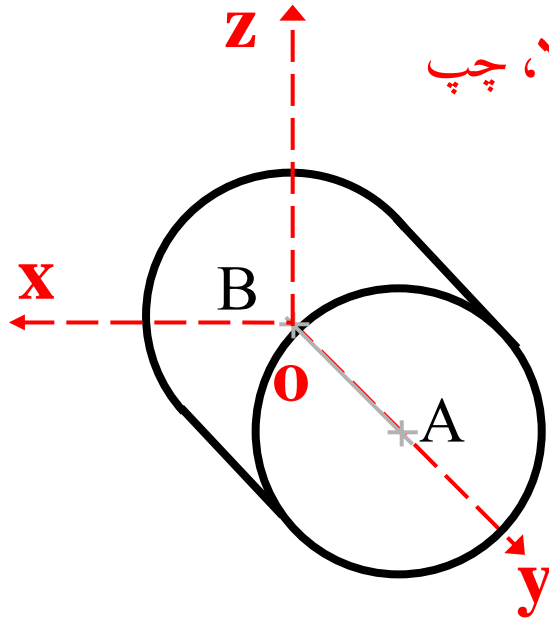


تصویر مجسمه مایل در جهت‌های مختلف

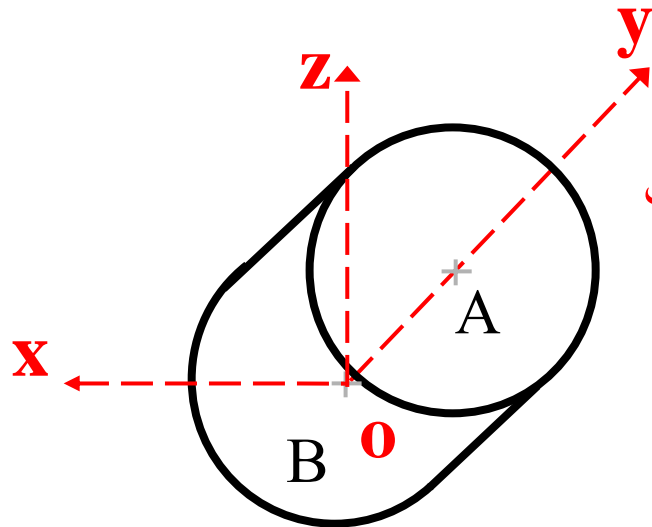


جلو، بالا، چپ

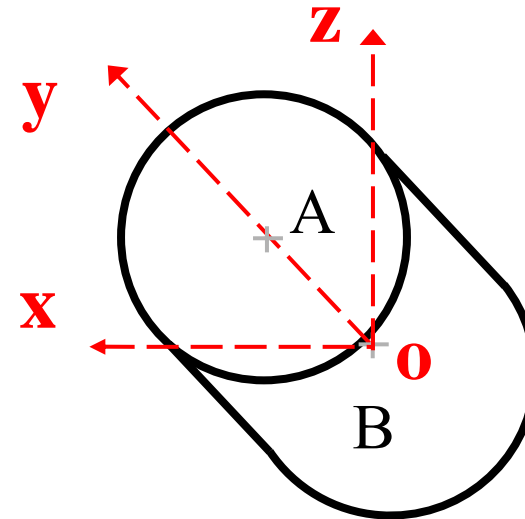
جلو، بالا، راست



جلو، زیر، راست



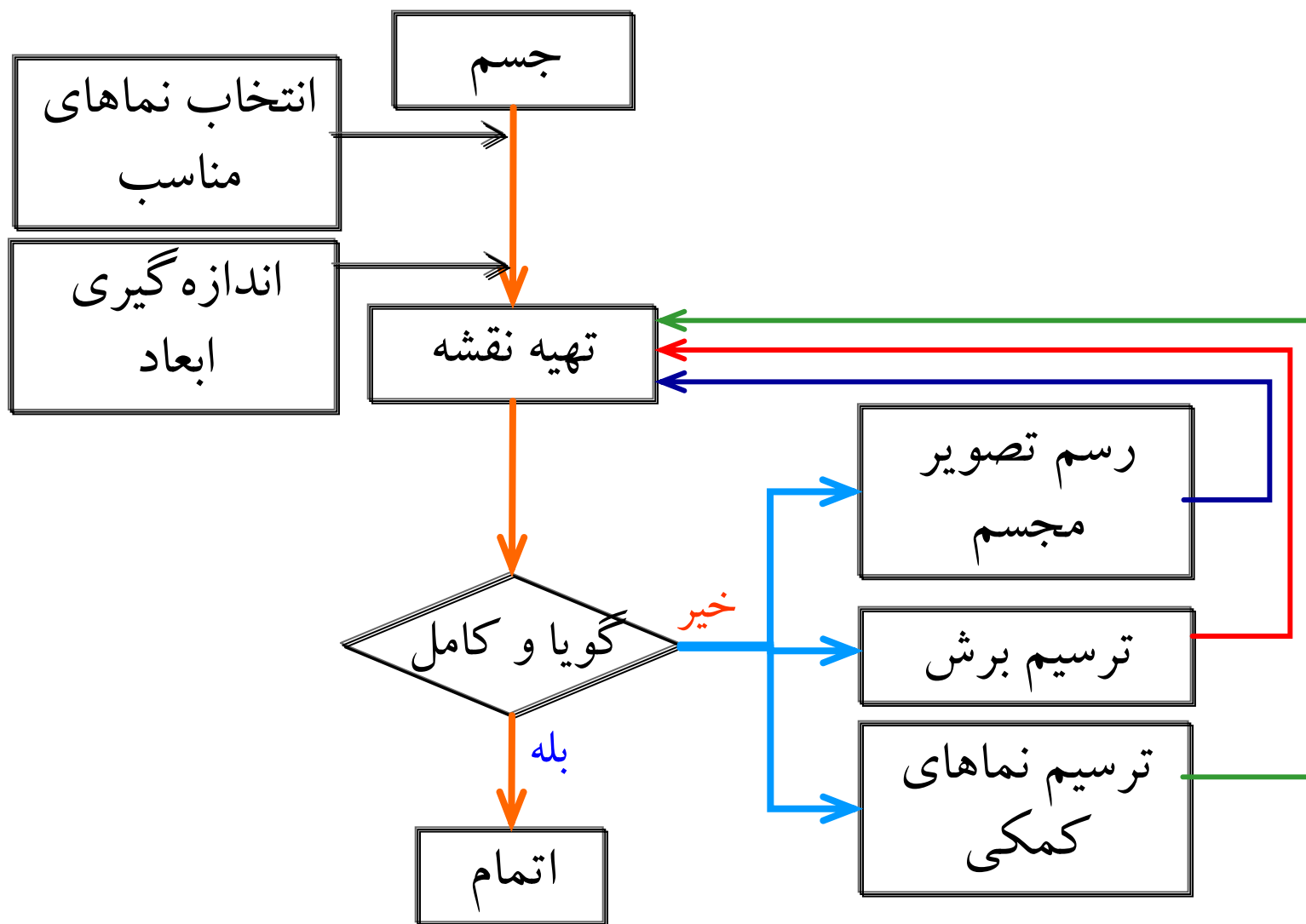
جلو، زیر، چپ



برش



فرآیند تهیه نقشه‌های مهندسی



هدف از رسم نماهای برش

■ شفاف و واضح نمودن نماهای رسم شده

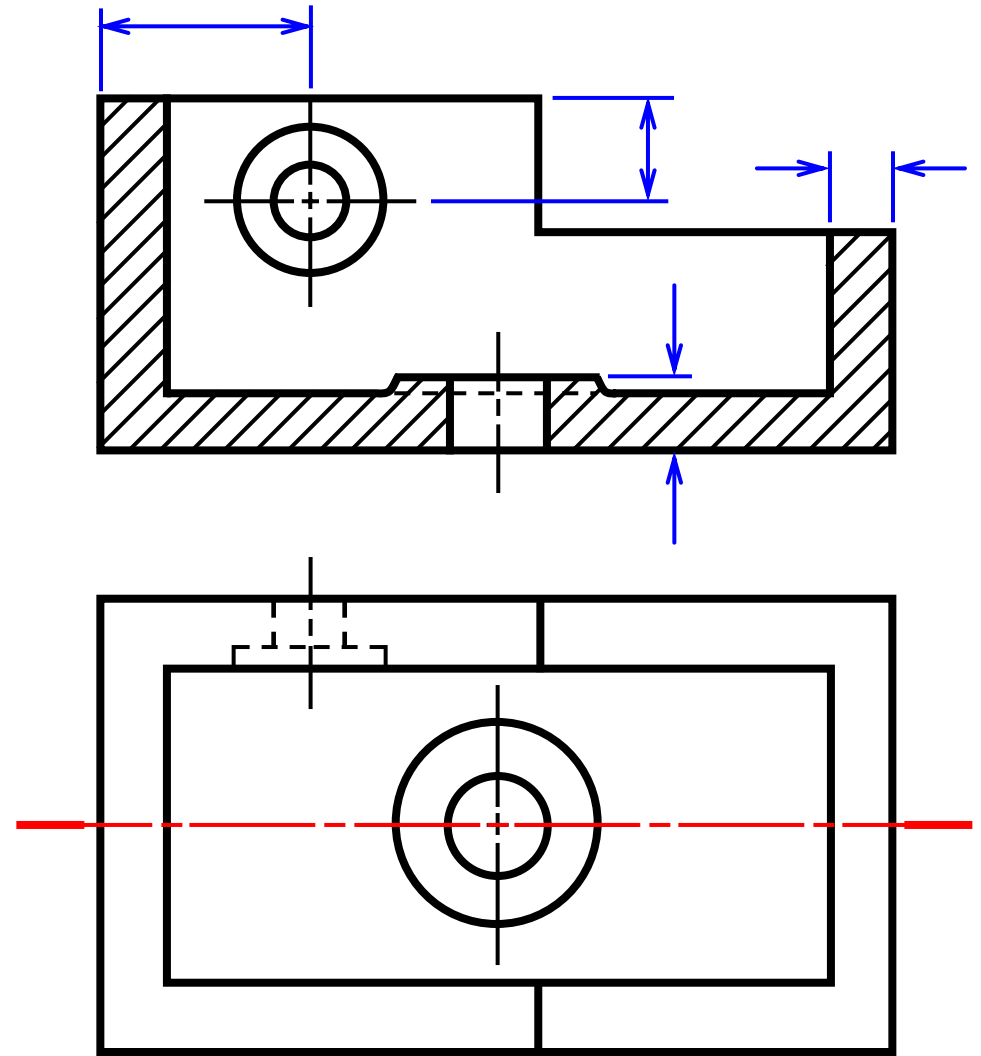
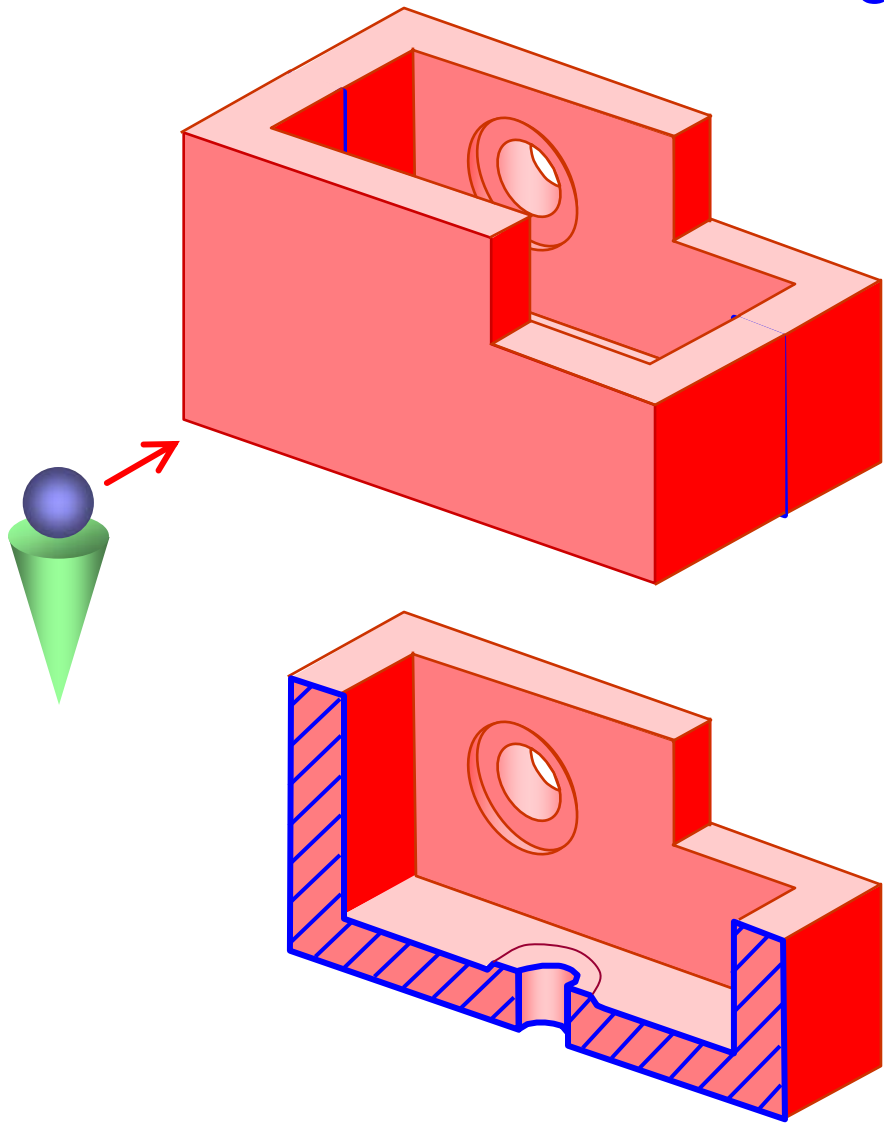
❖ کاهش و یا حذف خطوط ندید

❖ نشان دادن و معلوم کردن سطح مقطع شکل جسم

■ تسهیل در اندازه گذاری

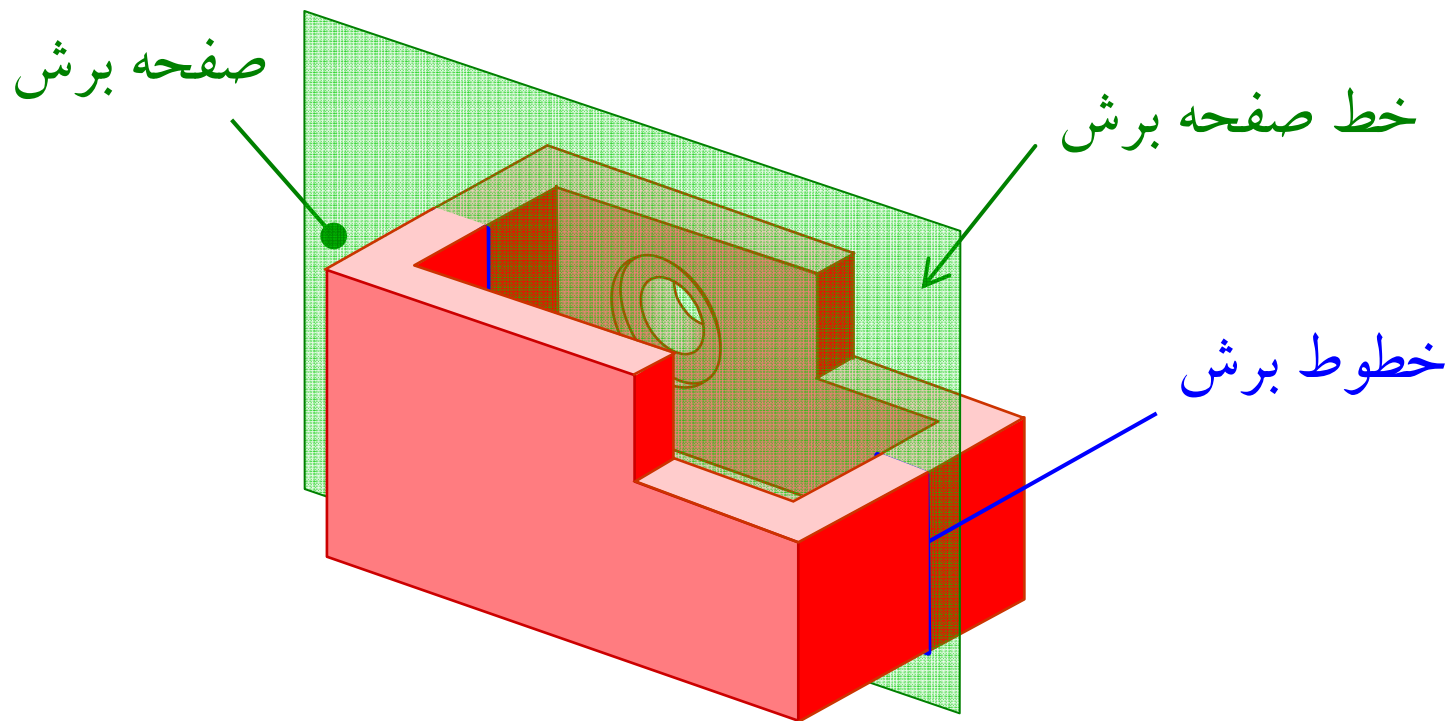
به مثال زیر دقت کنید

مثال: مزایای استفاده از نمای برش



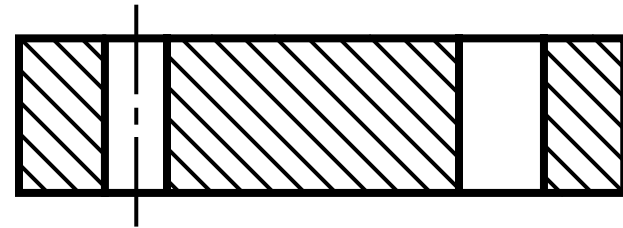
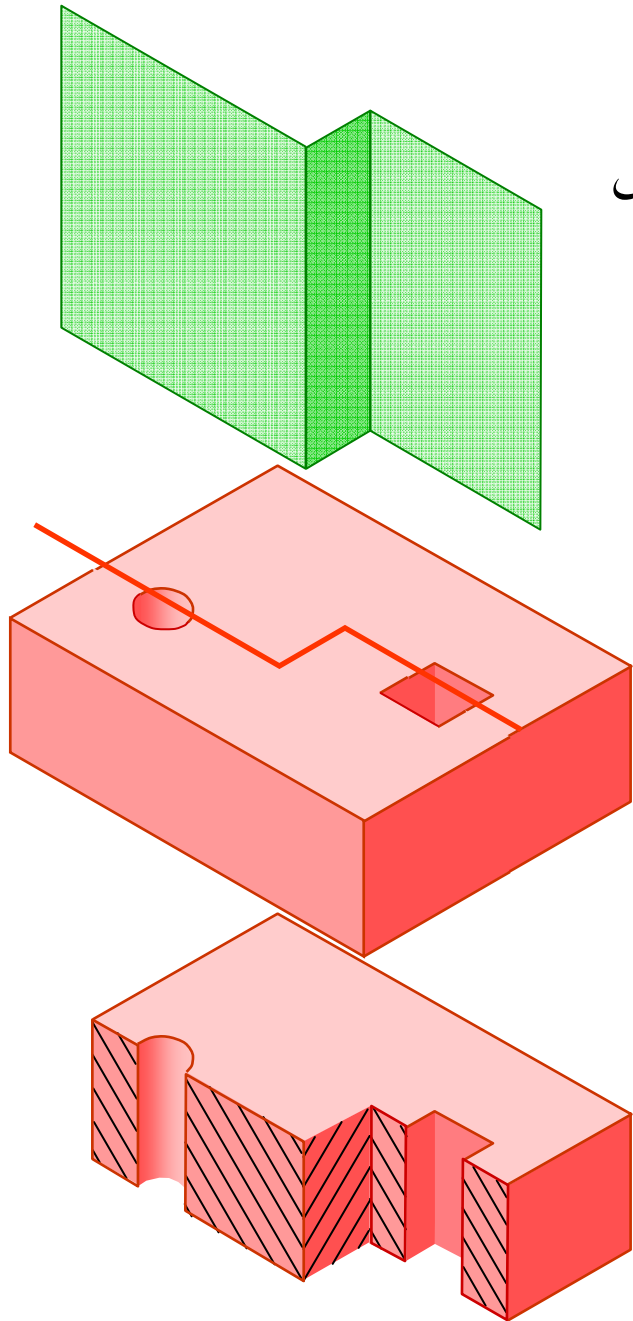
صفحه برش

صفحه برش صفحه‌ای است که به منظور آشکار شدن مشخصات داخلی جسم، به صورت مجازی (خیالی) جسم را برش می‌دهد.

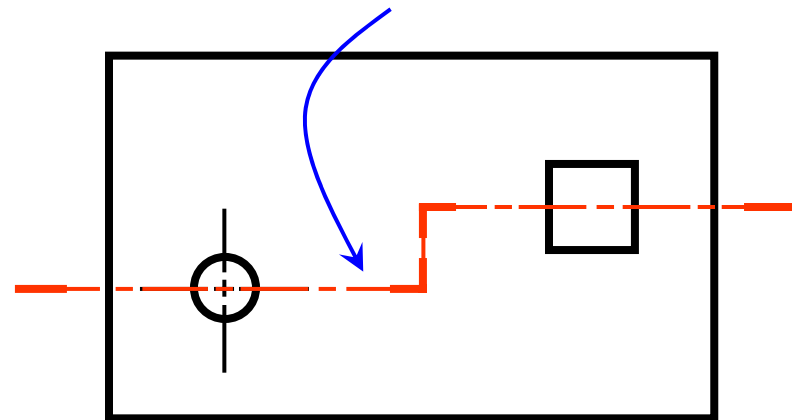


خط صفحه برش

خط (صفحه) برش: خطی است که مسیر صفحه برش را نشان می دهد.

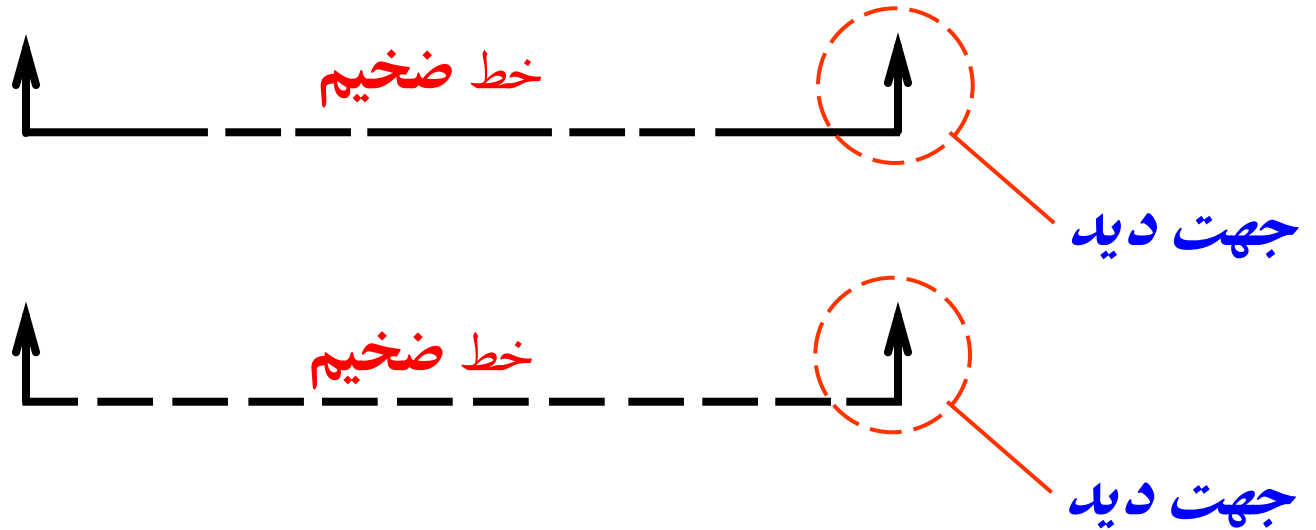


مسیر صفحه برش

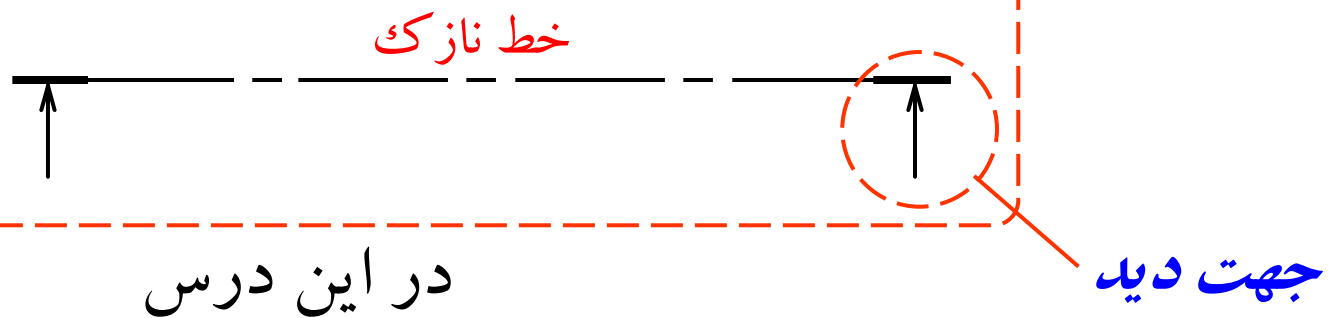


نمایش خط صفحه برش

ANSI
standard



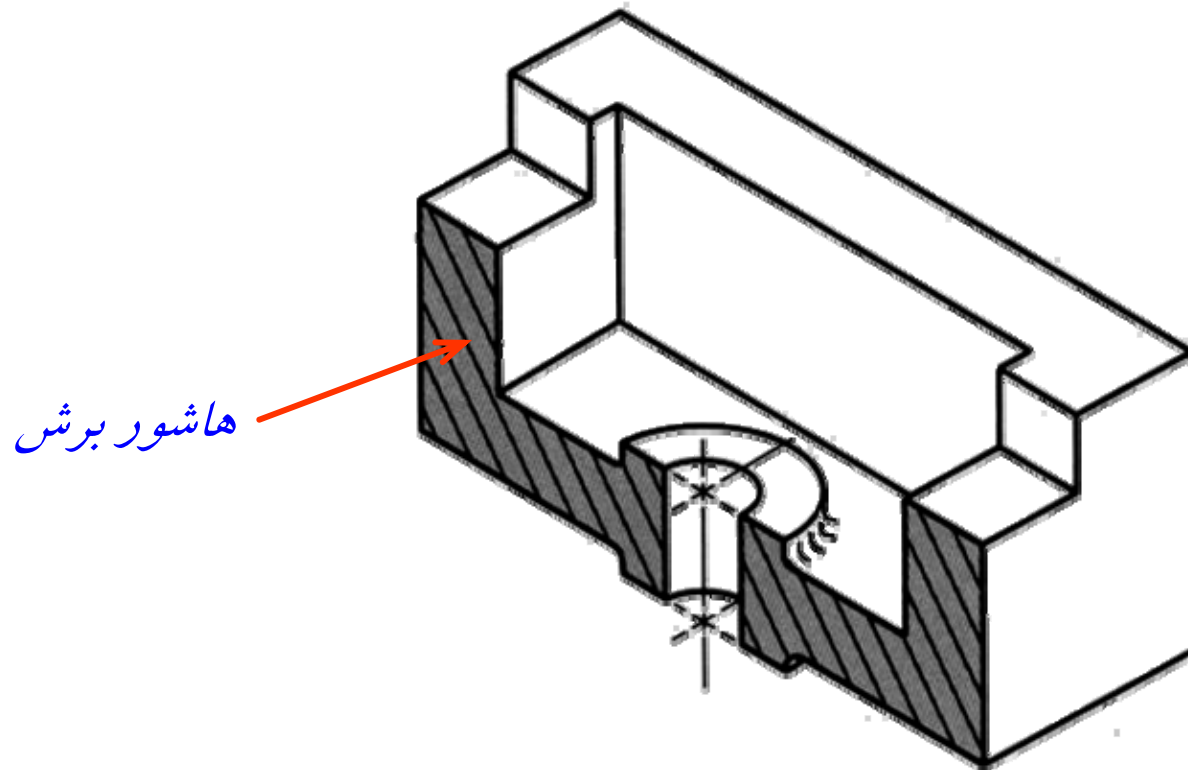
JIS & ISO
standard



در این درس

رسم هاشور برش

هاشور برش: هاشور برش خطوطی هستند که سطوح برش خورده توسط صفحه برش را نشان می دهند.



انواع هاشور برش

■ نوع هاشور برش با توجه به جنس جسم رسم می شود.

■ معمولاً نوع هاشوری که آهن ریخته گری (چدن) مورد استفاده قرار می گیرد برای دیگر فلزات نیز استفاده می شود.



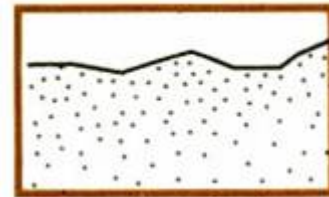
آهن ریخته گری،
آهن چکش خوار



فولاد



بتن

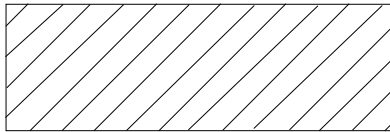


ماسه

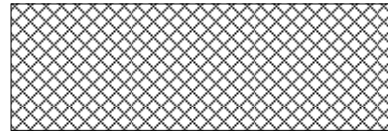


چوب

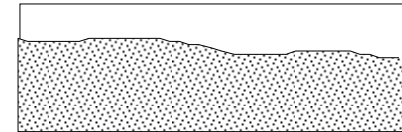
انواع هاشور برش



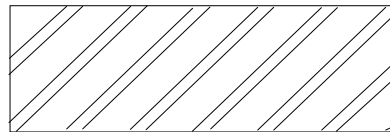
Cast Iron (General Use)



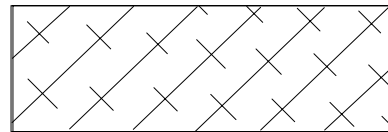
White Metal (Zinc)



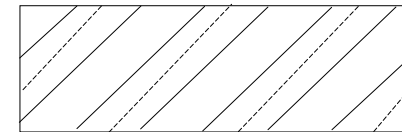
Sand



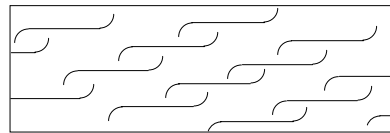
Steel



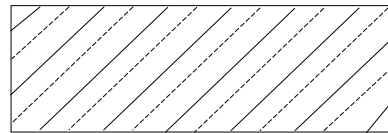
Magnesium, Aluminum



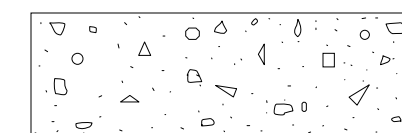
Titanium



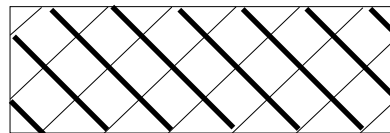
Felt, Leather, & Fiber



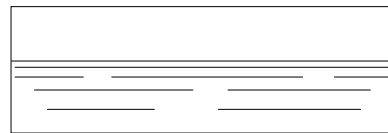
Bronze, Brass, etc.



Concrete



Marble, Slate, Glass, etc.



Water, Liquids



Wood; Cross Grain
With Grain

خطوط هاشور برش

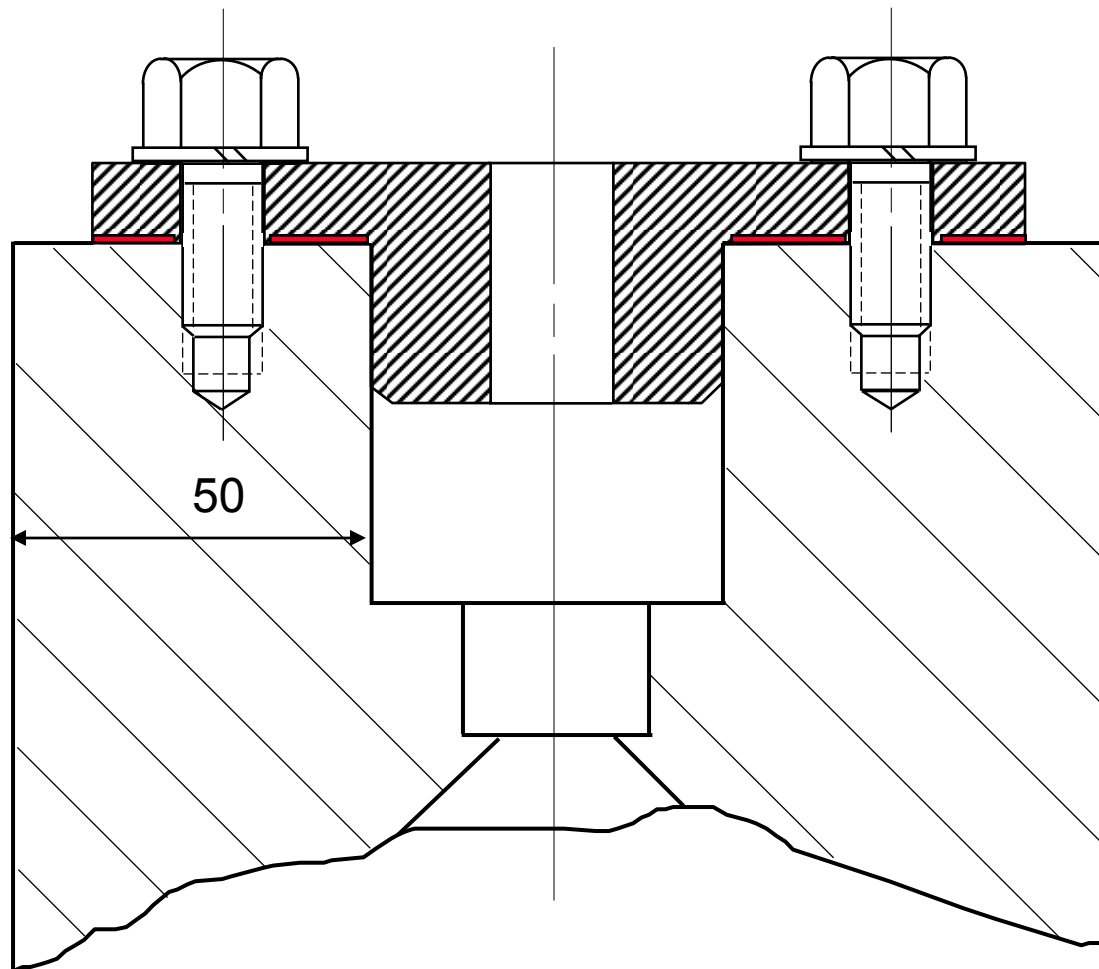
- خط هاشور خط نازک است.
- زاویه خطوط هاشور نسبت به خطوط اصلی تصویر 45° به طرف راست یا چپ است.
- تمام تصاویر یک قطعه از یک جهت هاشور می‌خورند.
- فاصله خطوط هاشور در قطعات فلزی با توجه به نوع آن عوض می‌شود.
- فاصله خطوط هاشور ثابت و مناسب است.

خطوط هاشور برش

- هاشور قطعات بزرگ فقط در حاشیه رسم می شود.
- هاشور قطعات کوچک در صورت عدم وضوح، فقط سیاه می شود.
- قطعات مجاور هاشور دارای هاشور متفاوت هستند. (یا جهت مخالف، و یا غیر هم راستا)
- قطعات کوچک همجوار، با فاصله رسم می شود.
- در اندازه گذاری، عدد اندازه نباید در ناحیه هاشور باشد (خط اندازه اشکالی ندارد).

خطوط هاشور برش

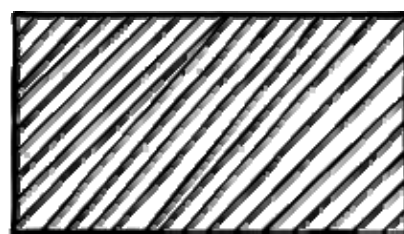
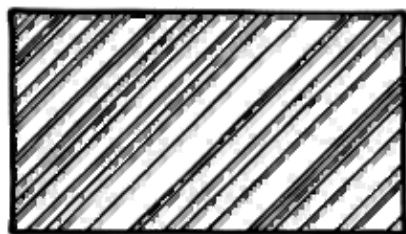
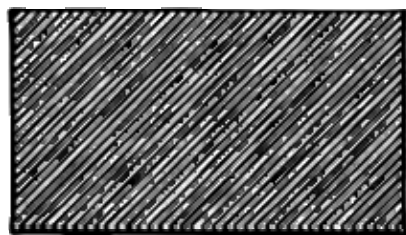
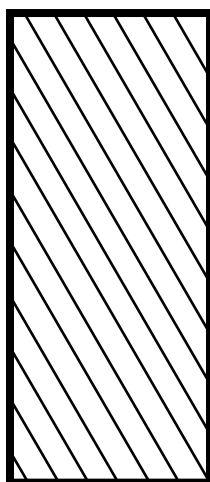
■ مثال: کدامیک از نکات خطوط هاشور در اینجا رعایت نشده است.



ترسیم هاشور برش

فاصله بین دو خط هاشور از 1.5 میلیمتر، برای مقاطع کوچک، تا 3 میلیمتر، برای مقاطع بزرگ، تغییر می کند.

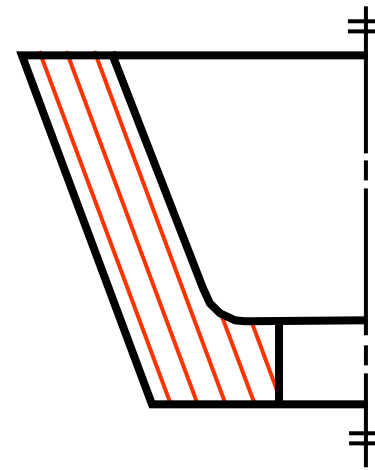
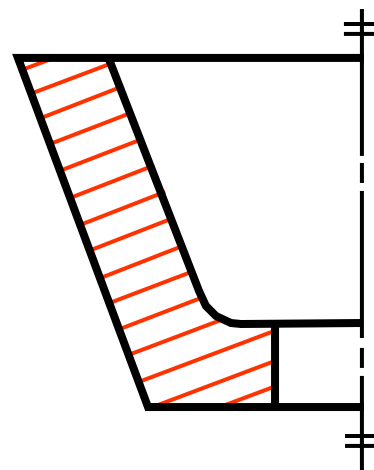
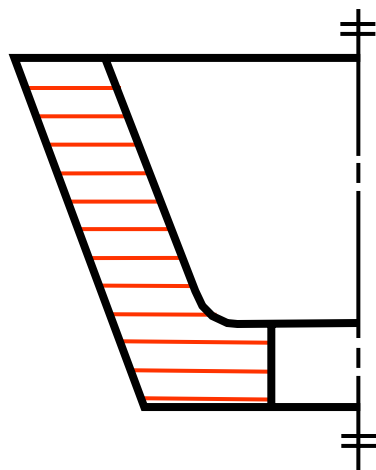
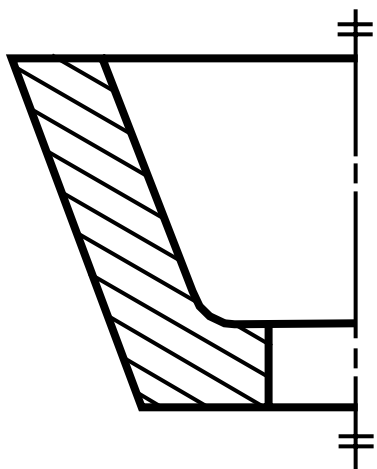
اشتباه های متداول



ترسیم هاشور برش

خطوط هاشور نباید عمود و یا به موازات دیگر خطوط نما رسم شوند.

اشتباه های متداول



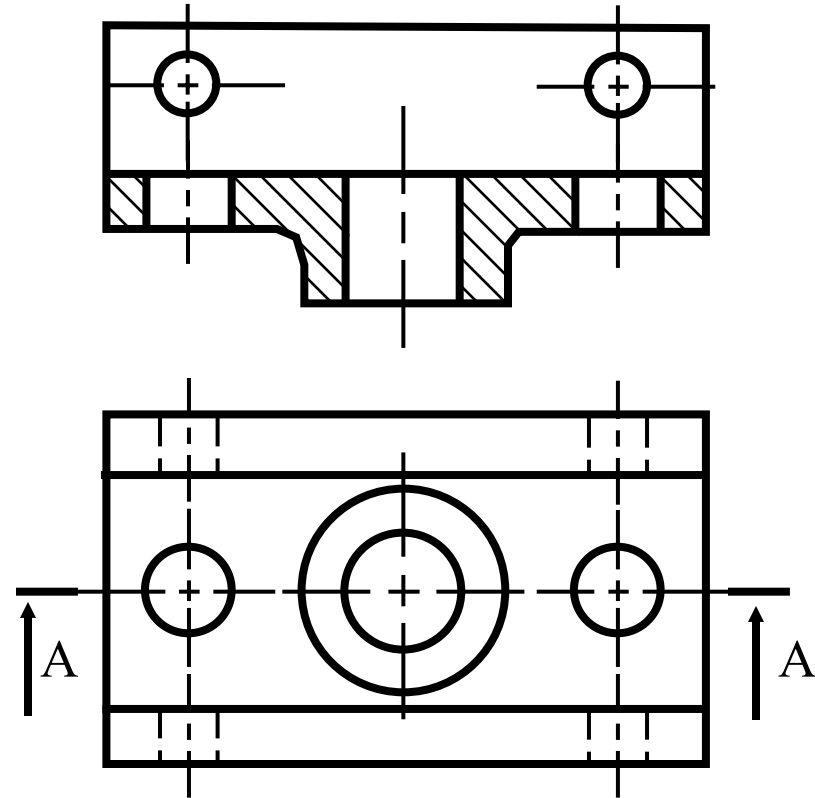
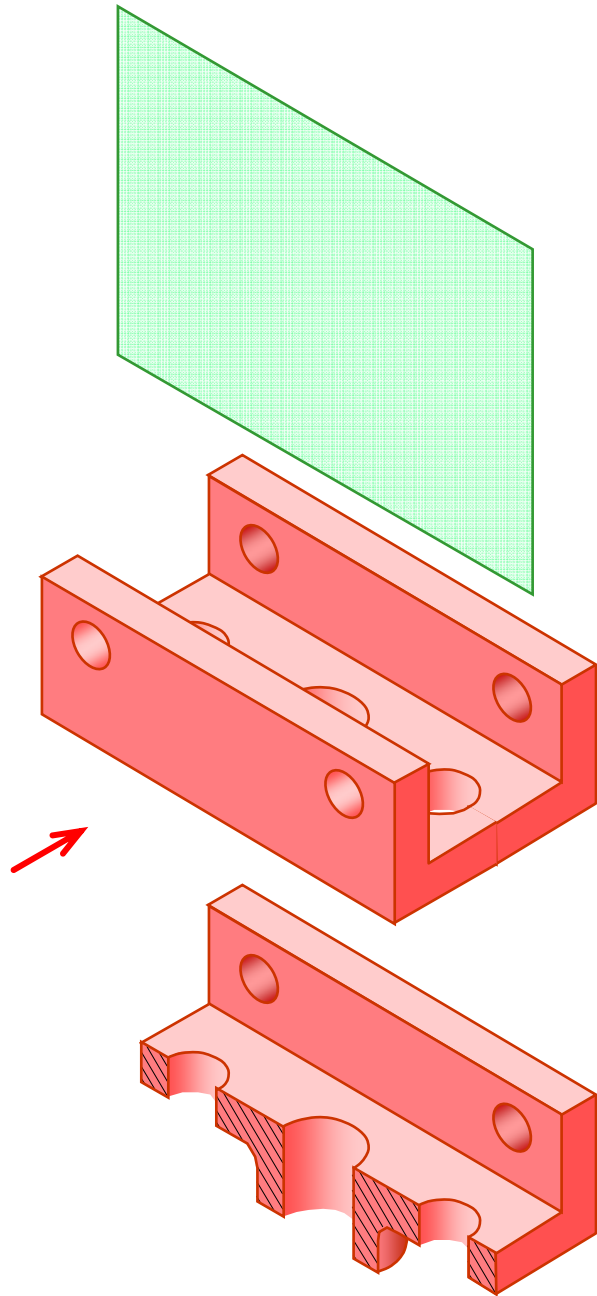
انواع برش

- ۱- برش ساده: متقارن، یا غیر متقارن
- ۲- برش متوالی
- ۳- برش شکسته
- ۴- نیم برش
- ۵- برش موضعی
- ۶- برش شعاعی
- ۷- برش شعاعی شکسته
- ۸- برش گردشی
- ۹- برش گردشی جابه‌جا
- ۱۰- برش مایل
- ۱۱- برشهای خاص

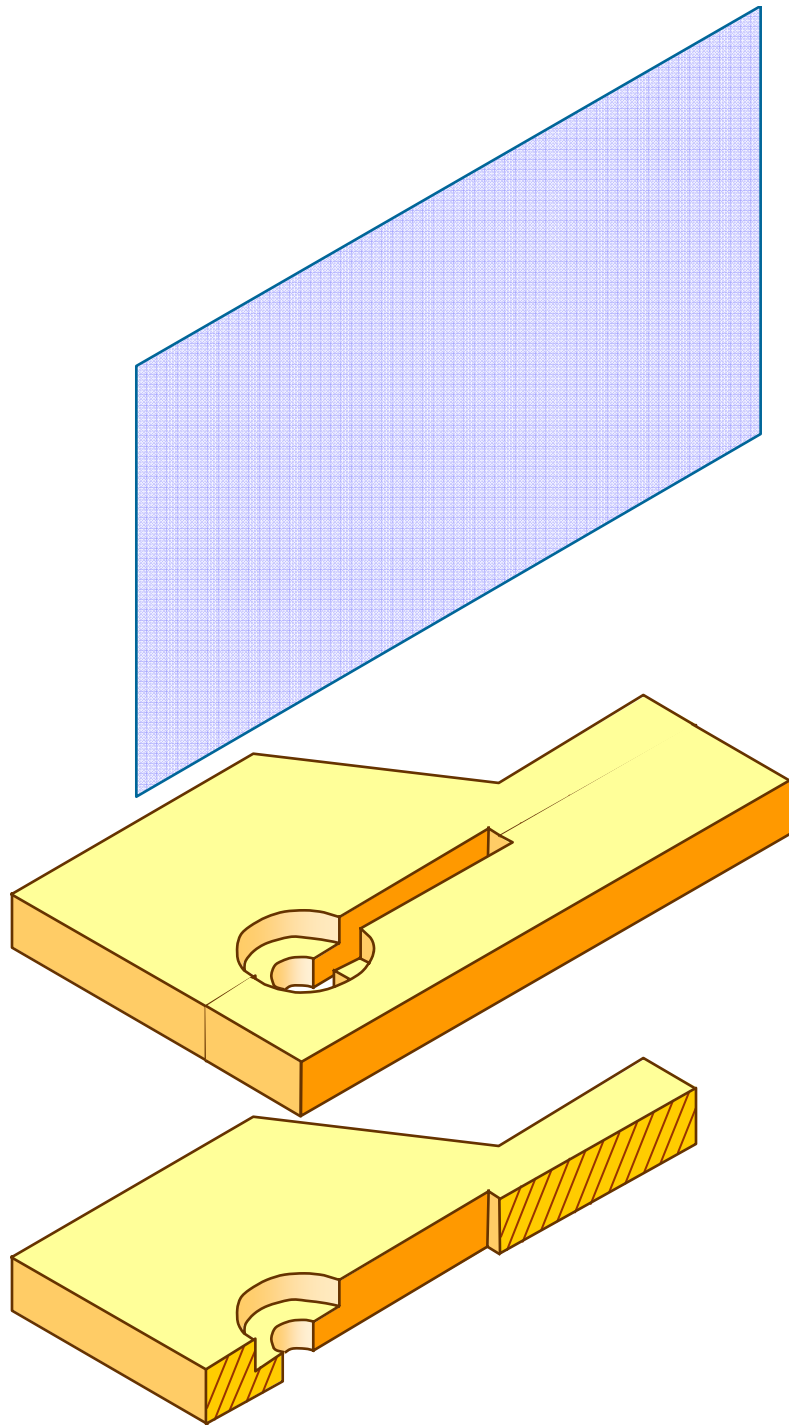
برش ساده متقارن

در این برش صفحه برش به صورت مستقیم سراسر جسم را مورد برش قرار می دهد.

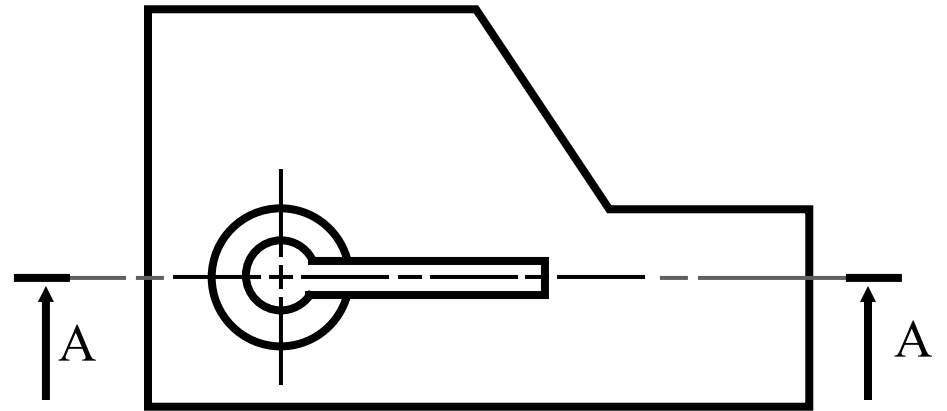
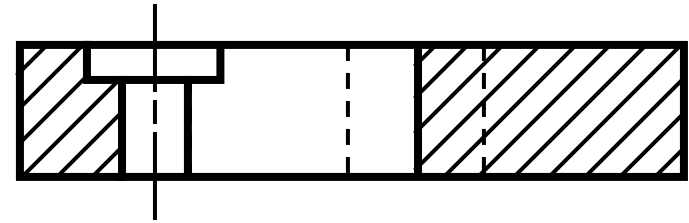
برش A-A



برش ساده غیر متقارن



برش A-A



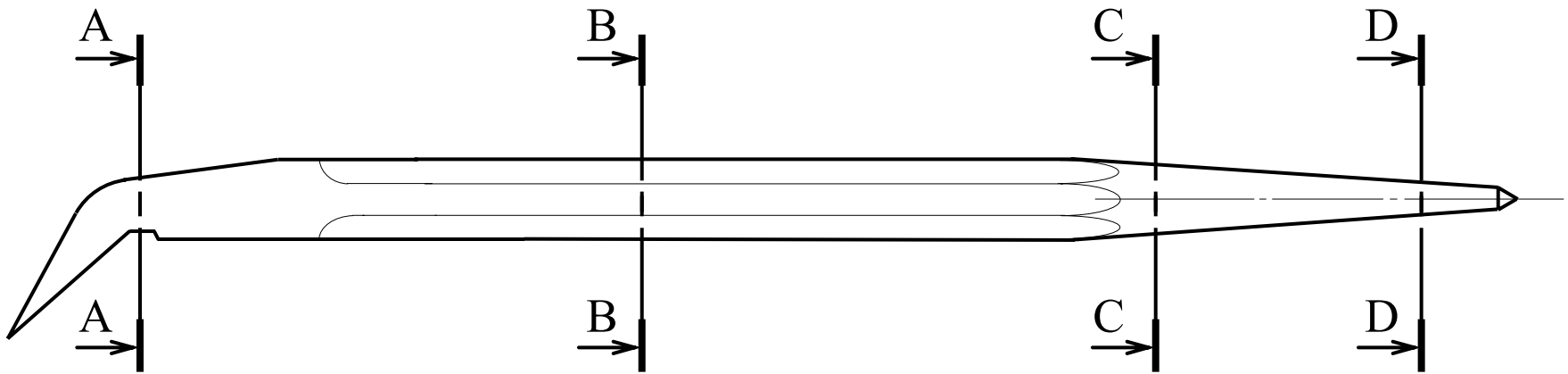
■ معمولاً خطوط **ندید** در مقطع تحت برش

رسم نمی شوند.

برش متوالی

تغییر مشخصات جسم در طول قطعه ← برش متوالی

به عنوان مثال؛ تغییر سطح مقطع جسم ← برش متوالی



برش A-A

برش B-B

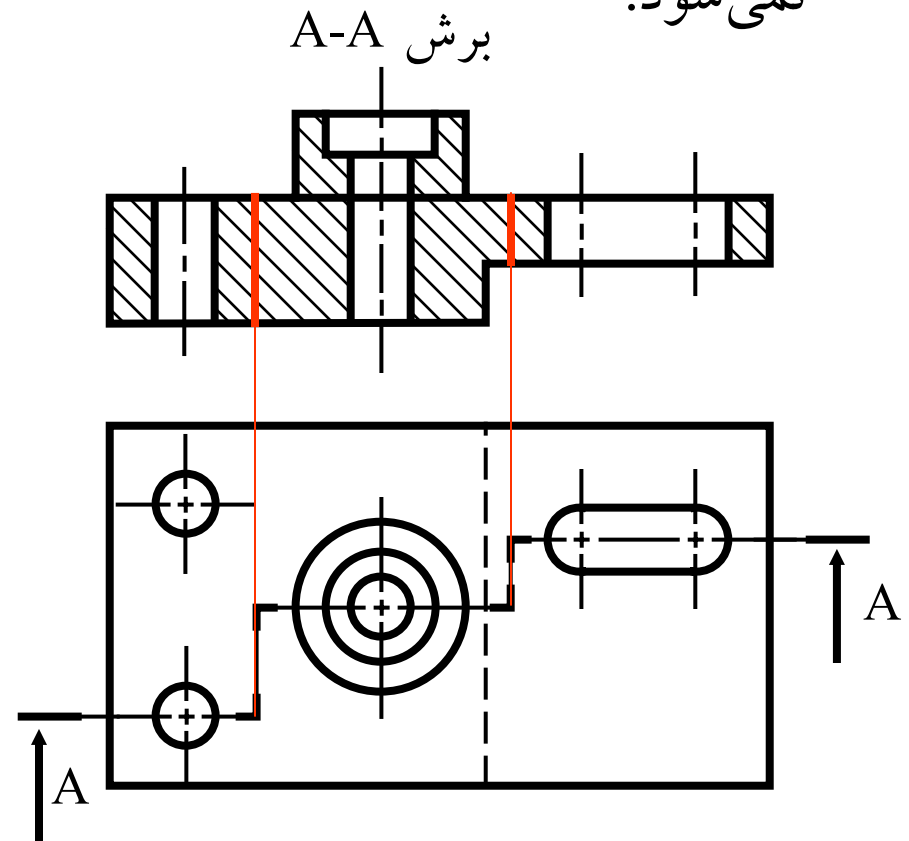
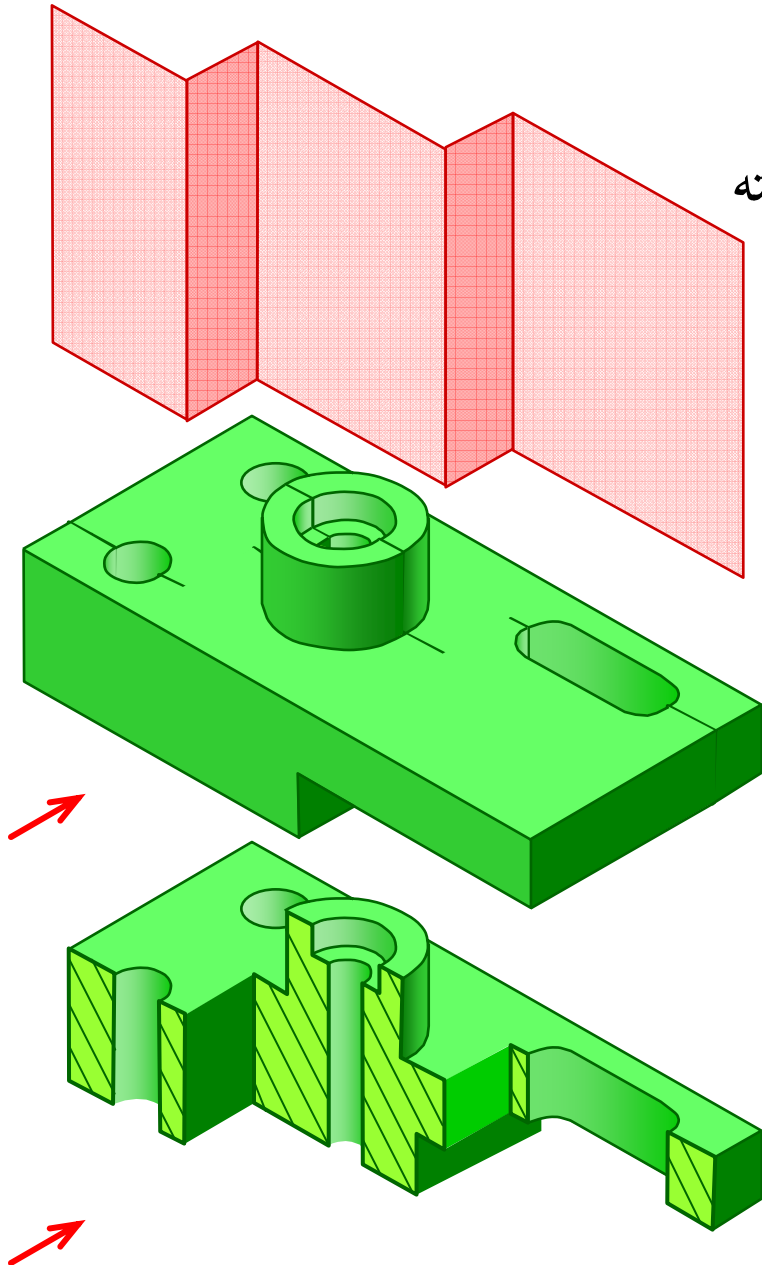
برش C-C

برش D-D



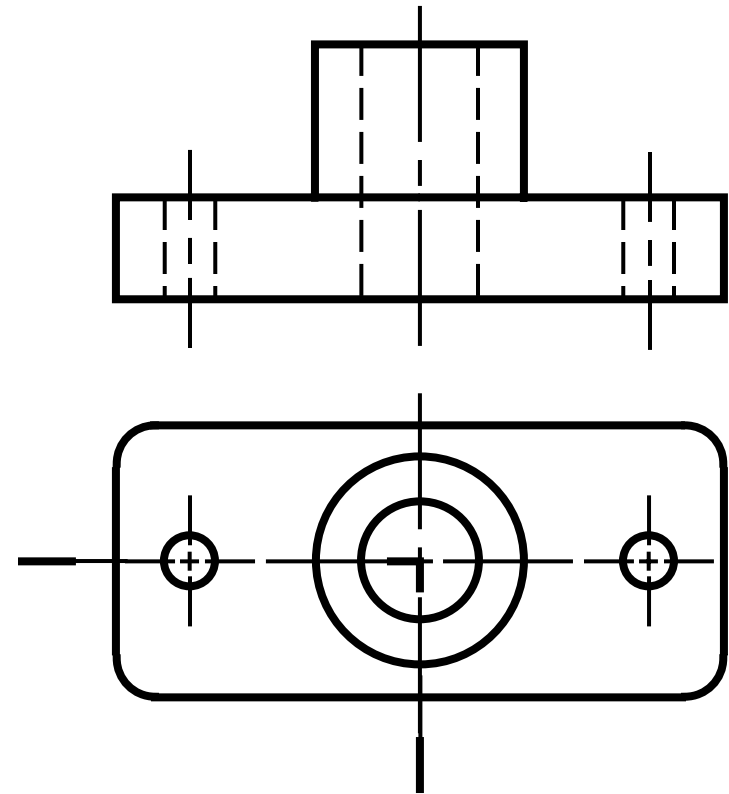
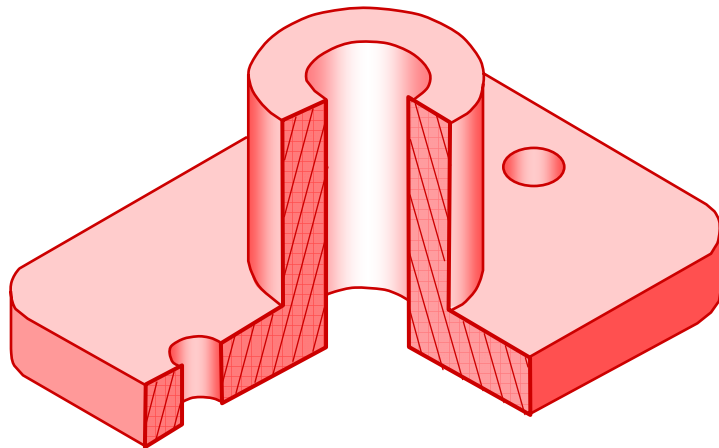
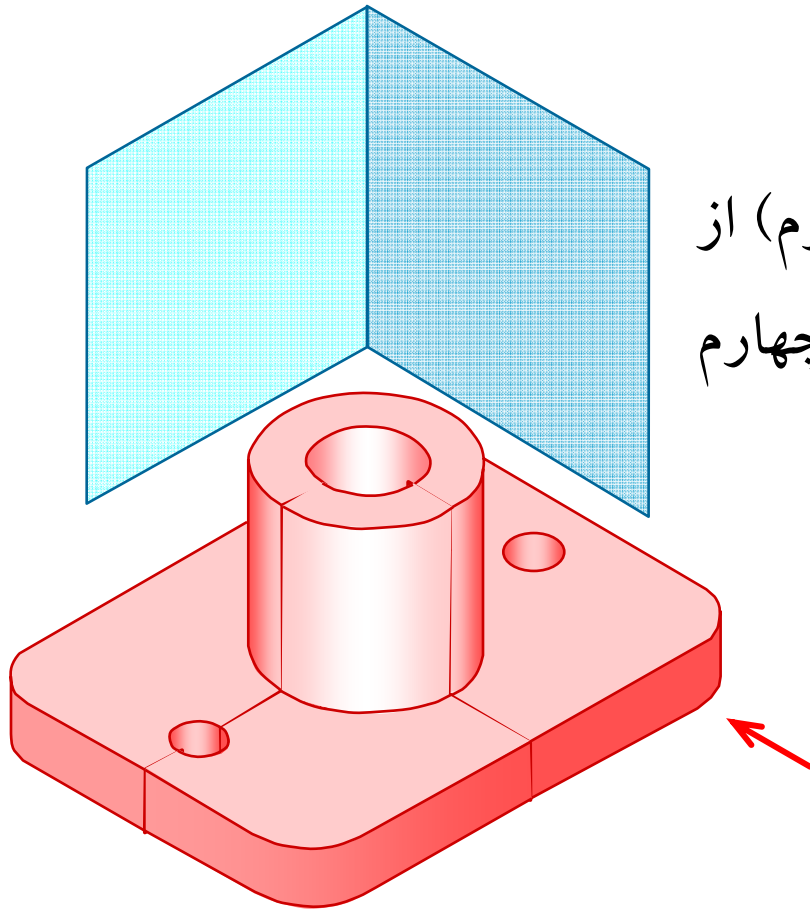
برش شکسته

در این برش صفحه برش به صورت صفحه شکسته شده تمام جسم را مورد برش قرار می دهد. خطوط به وجود آمده توسط صفحه برش رسم نمی شود.



نیم برش

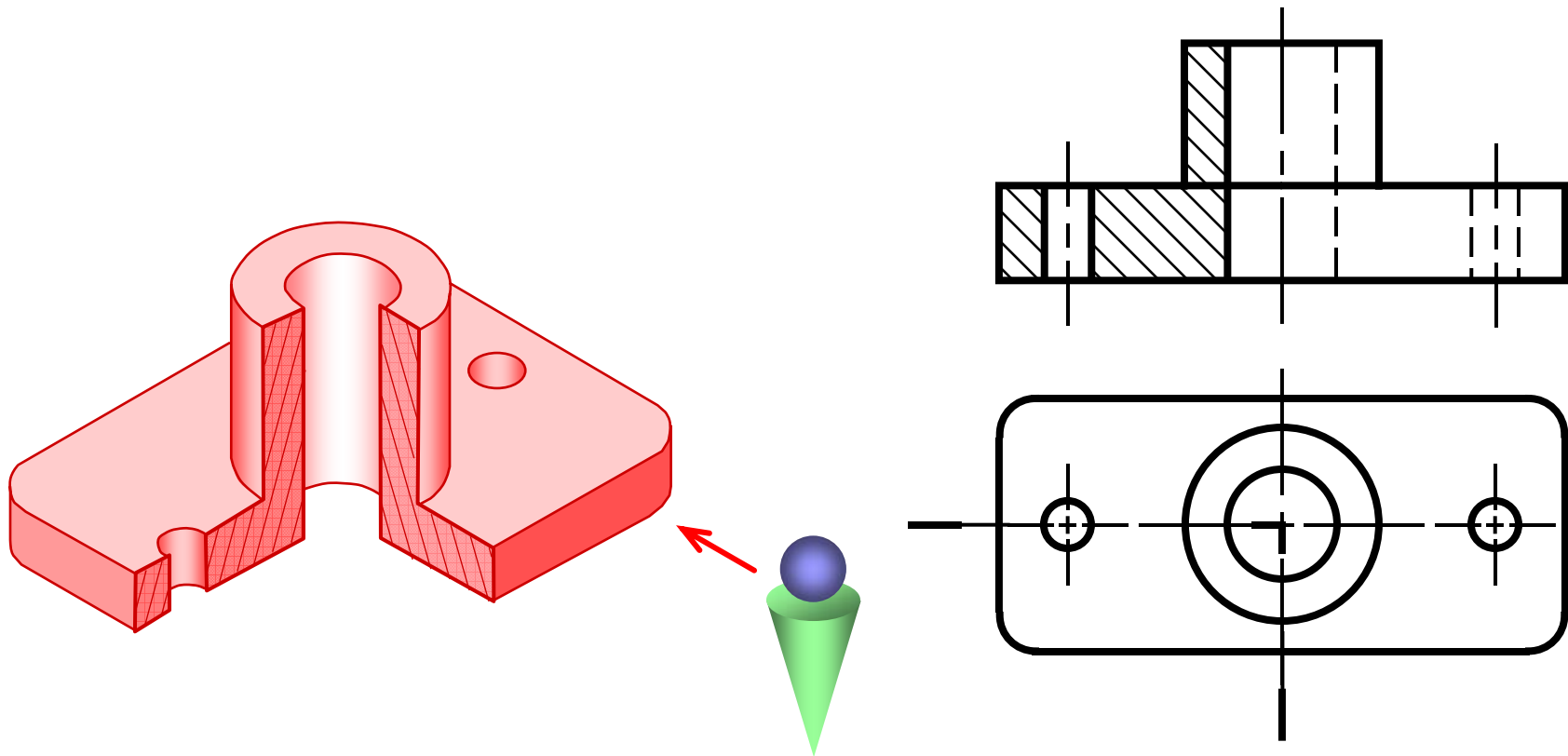
در این برش؛ صفحه برش نیمی (یک چهارم) از جسم مورد برش قرار می‌دهد و یک چهارم جسم برداشته می‌شود.



نیم برش

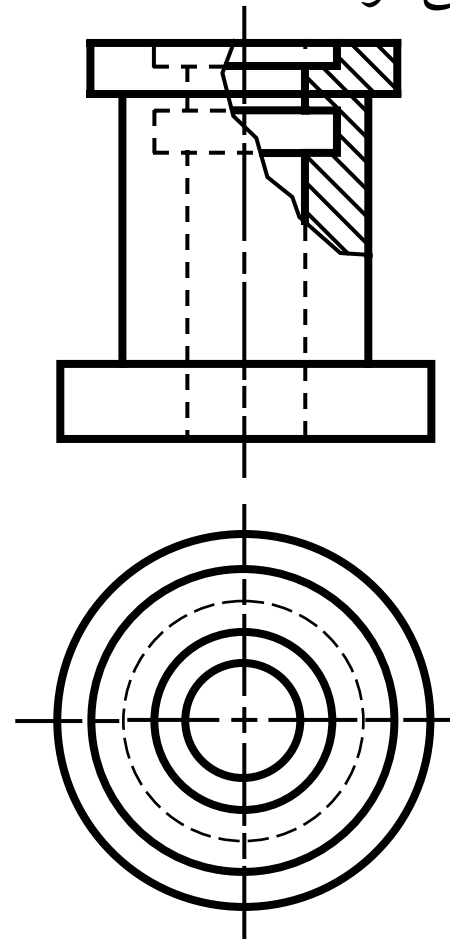
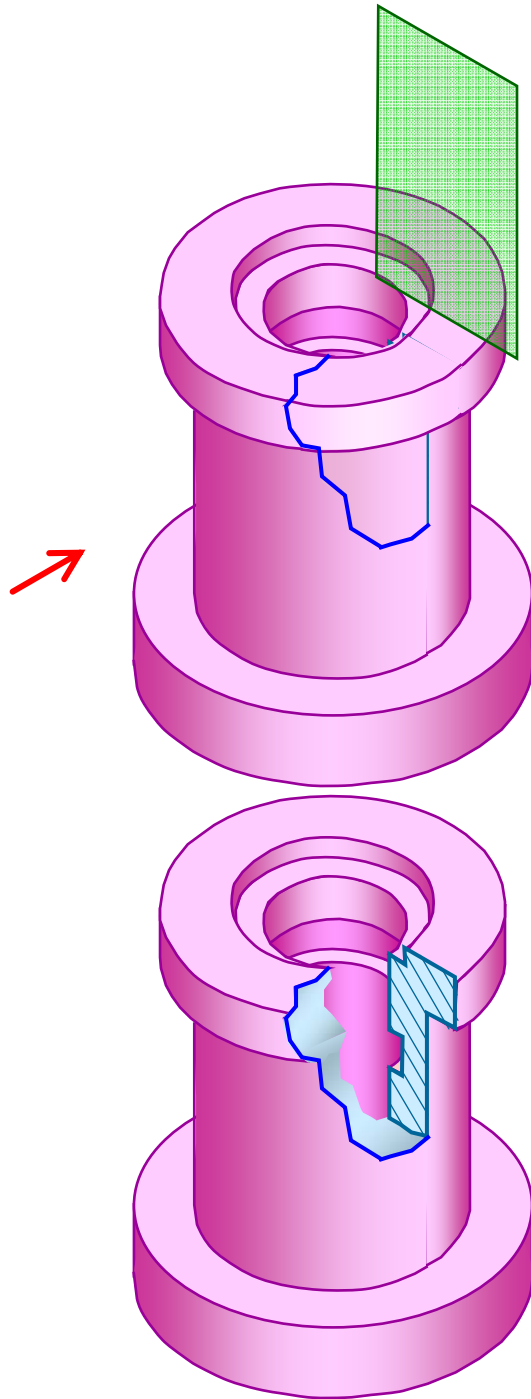
■ نیمی از جسم که برش نخورده توسط یک خط تقارن از قسمت برش خورده جدا می شود.

■ خطوط ندید در مقطع برش نخورده نیز رسم نمی شوند.

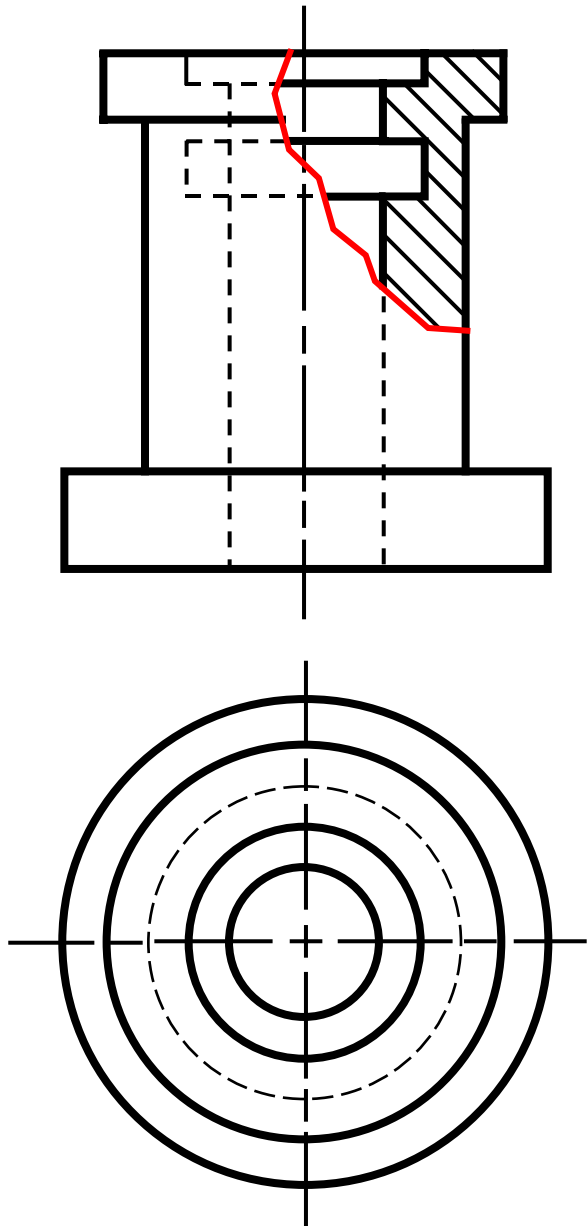


برش موضعی

در این برش، صفحه برش عمود بر جهت دید قسمتی از جسم را مورد برش قرار می‌دهد و قسمتی از جلوی جسم برداشته می‌شود.



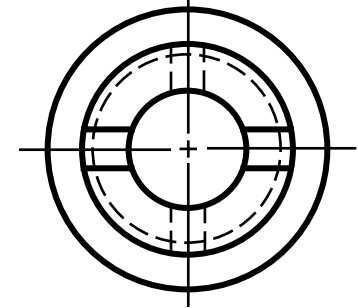
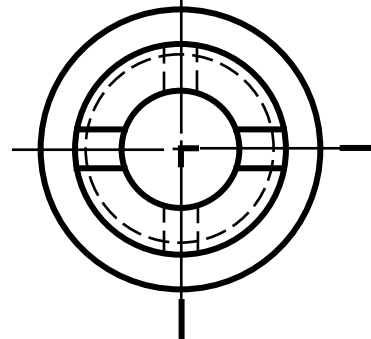
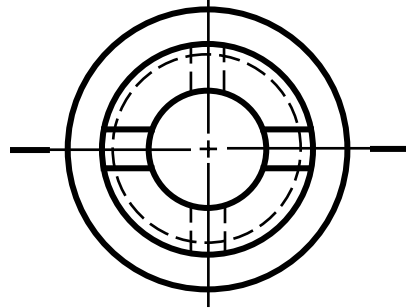
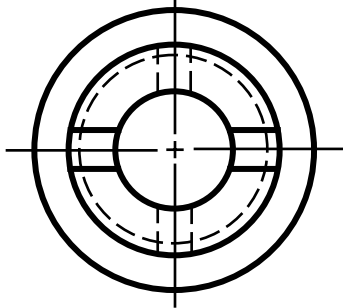
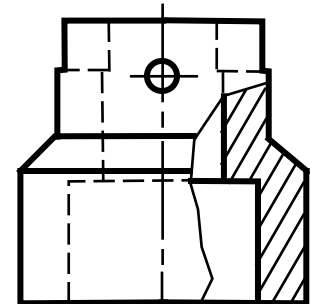
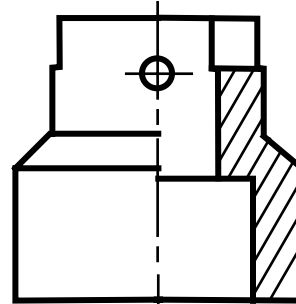
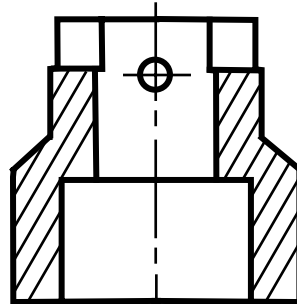
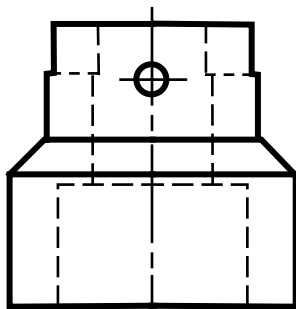
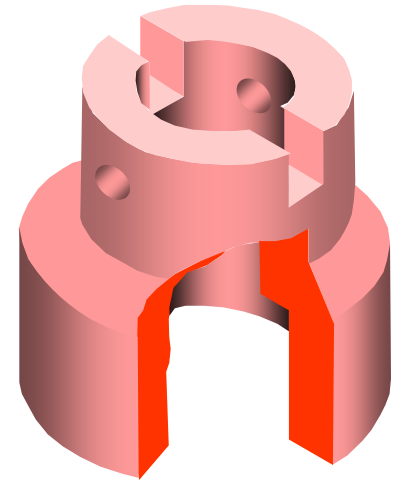
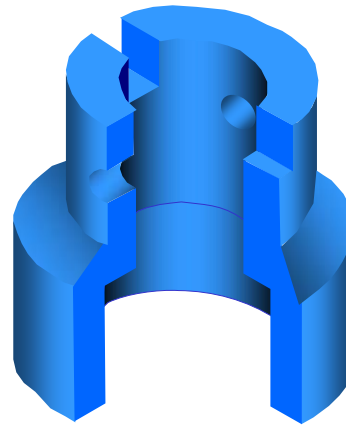
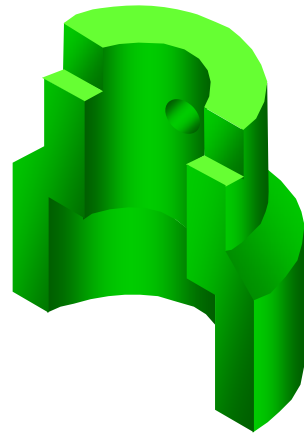
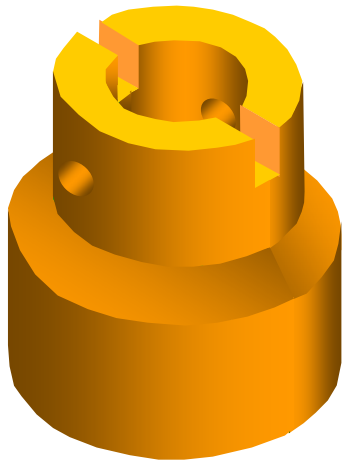
برش موضعی



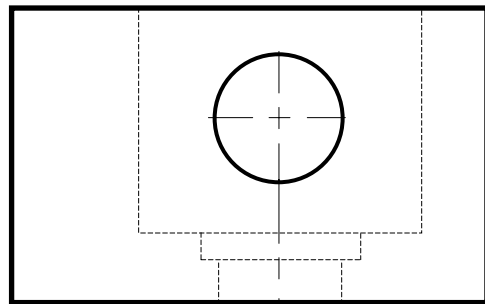
رسم خطوط شکسته‌ی (خط ضخیم و پیوسته) برای جدا کردن قسمت برش خورده با بقیه‌ی قسمت‌ها رسم می‌شود.

خطی به عنوان صفحه برش در اینجا وجود ندارد.

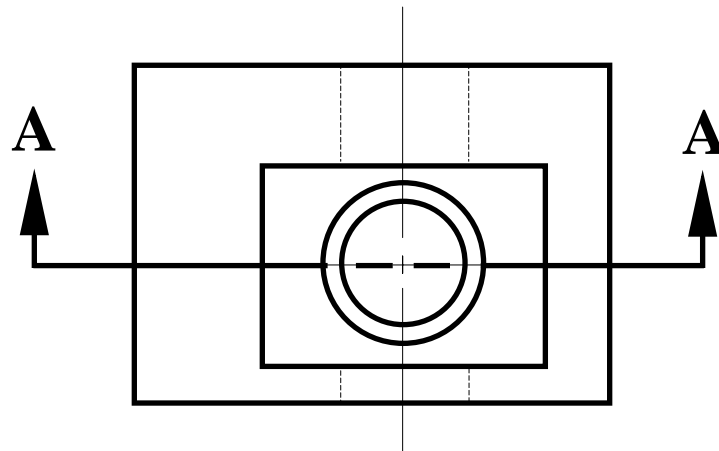
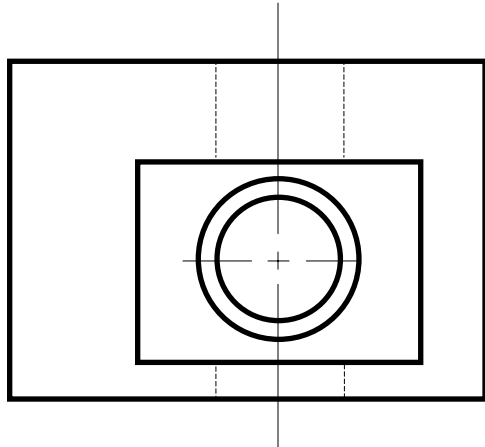
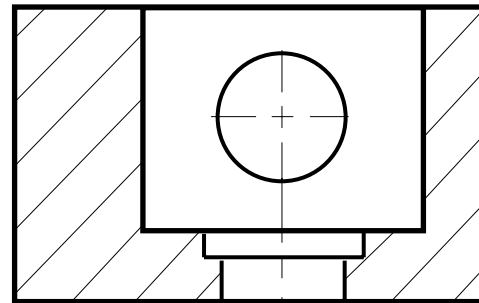
مثال: مقایسه انواع برشها در یک جسم



سؤال اول: برش مناسب برای نمای جلو چیست؟
برش ساده

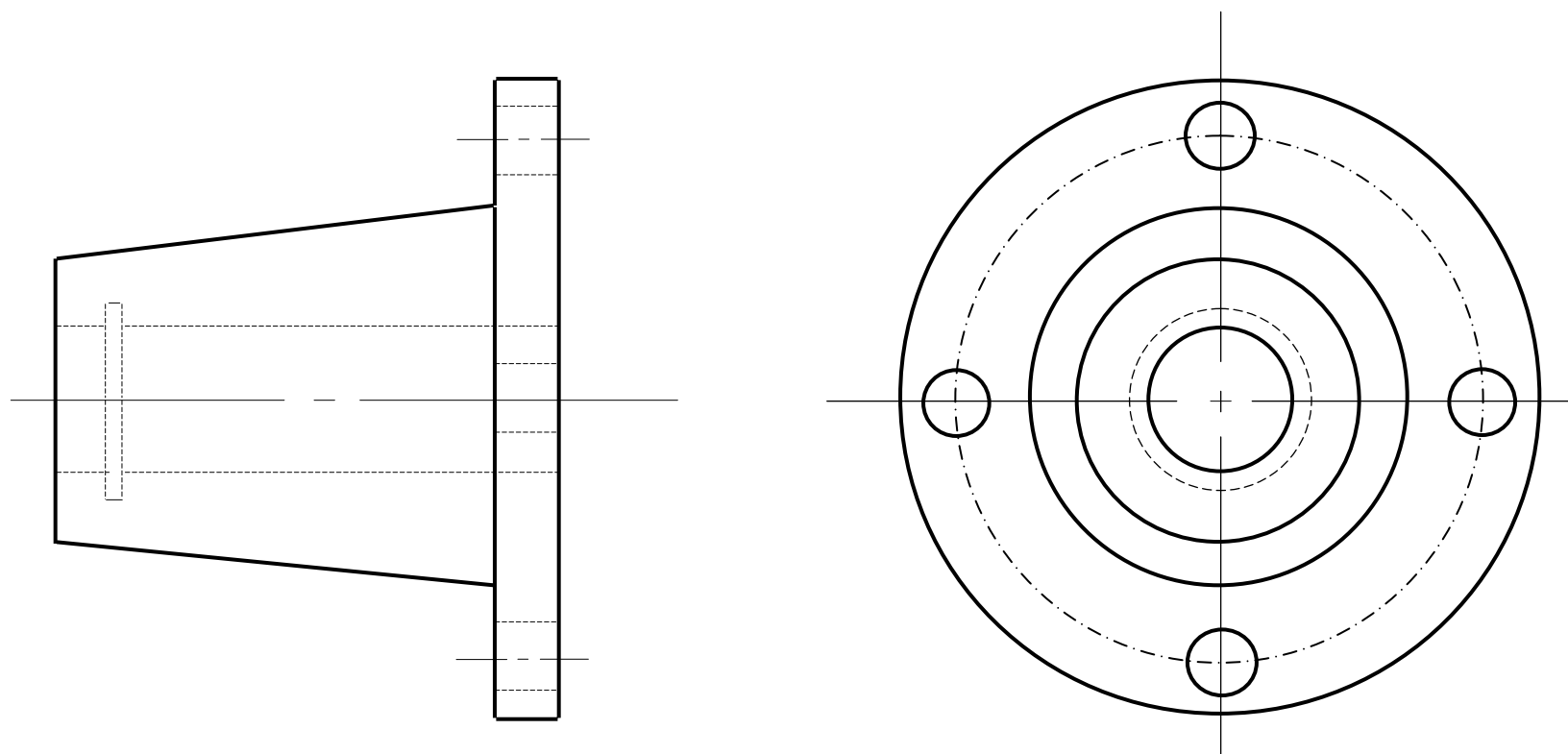


SECTION A - A

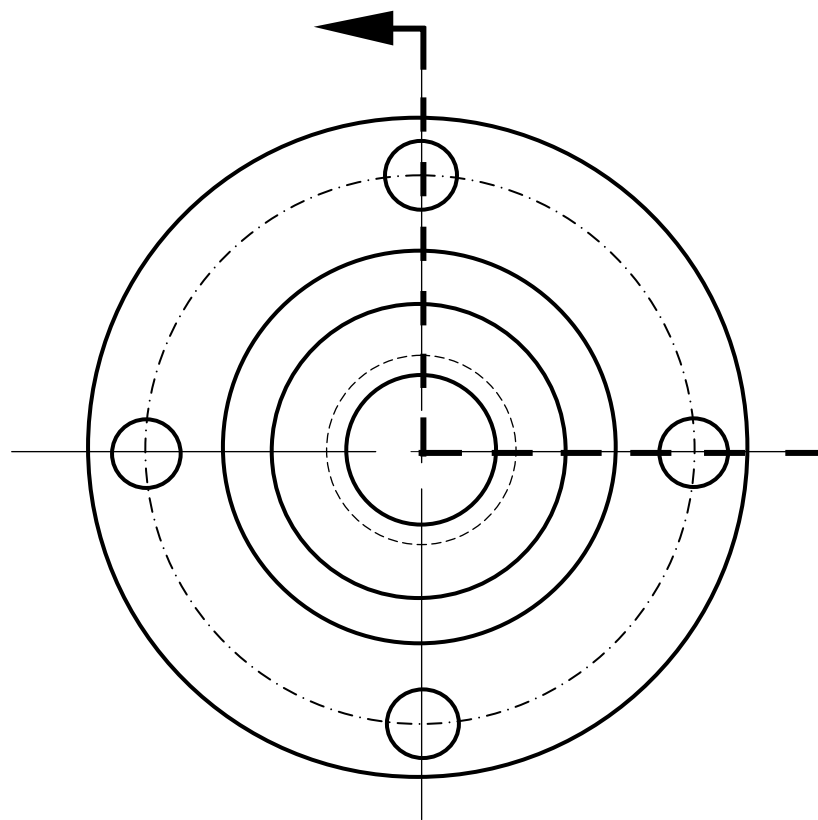
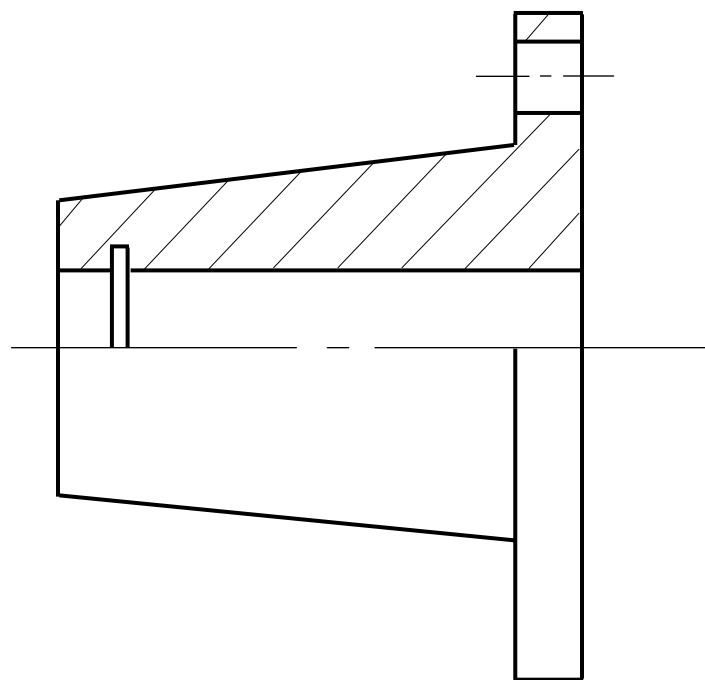


سؤال دوم: برش مناسب برای نمای راست چیست؟

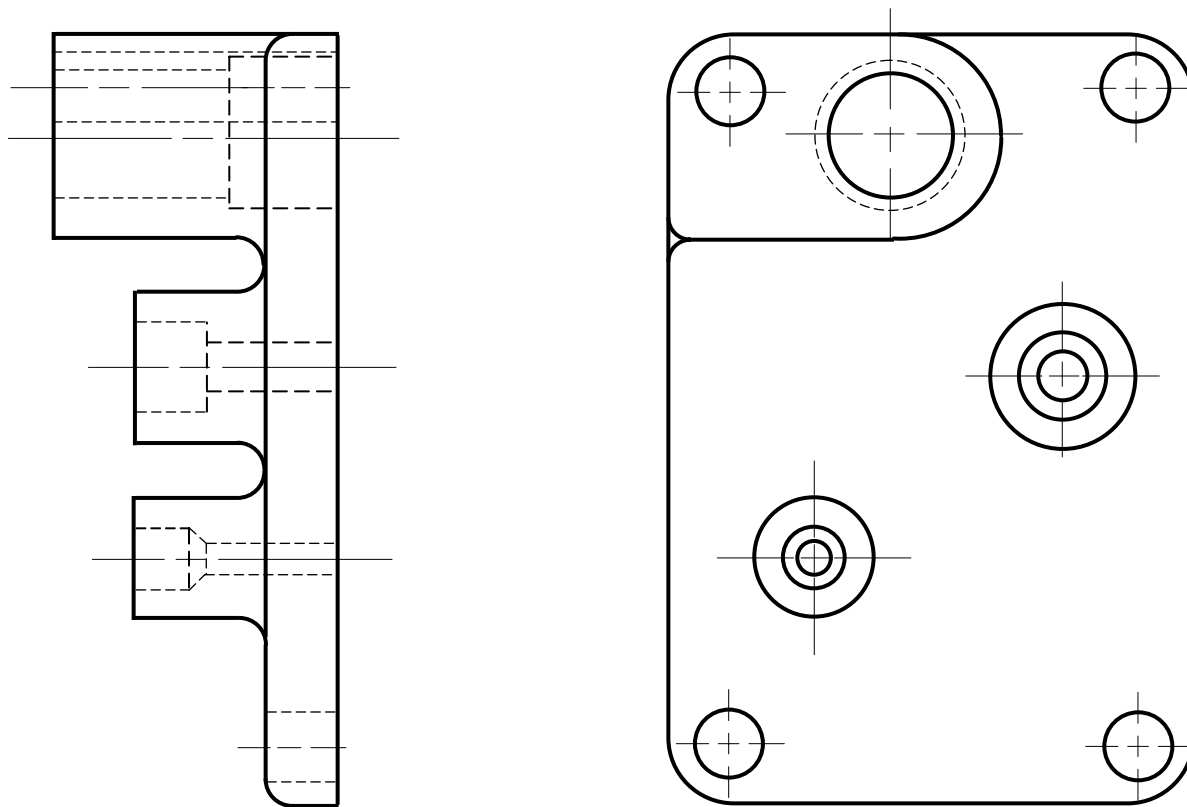
نیم برش



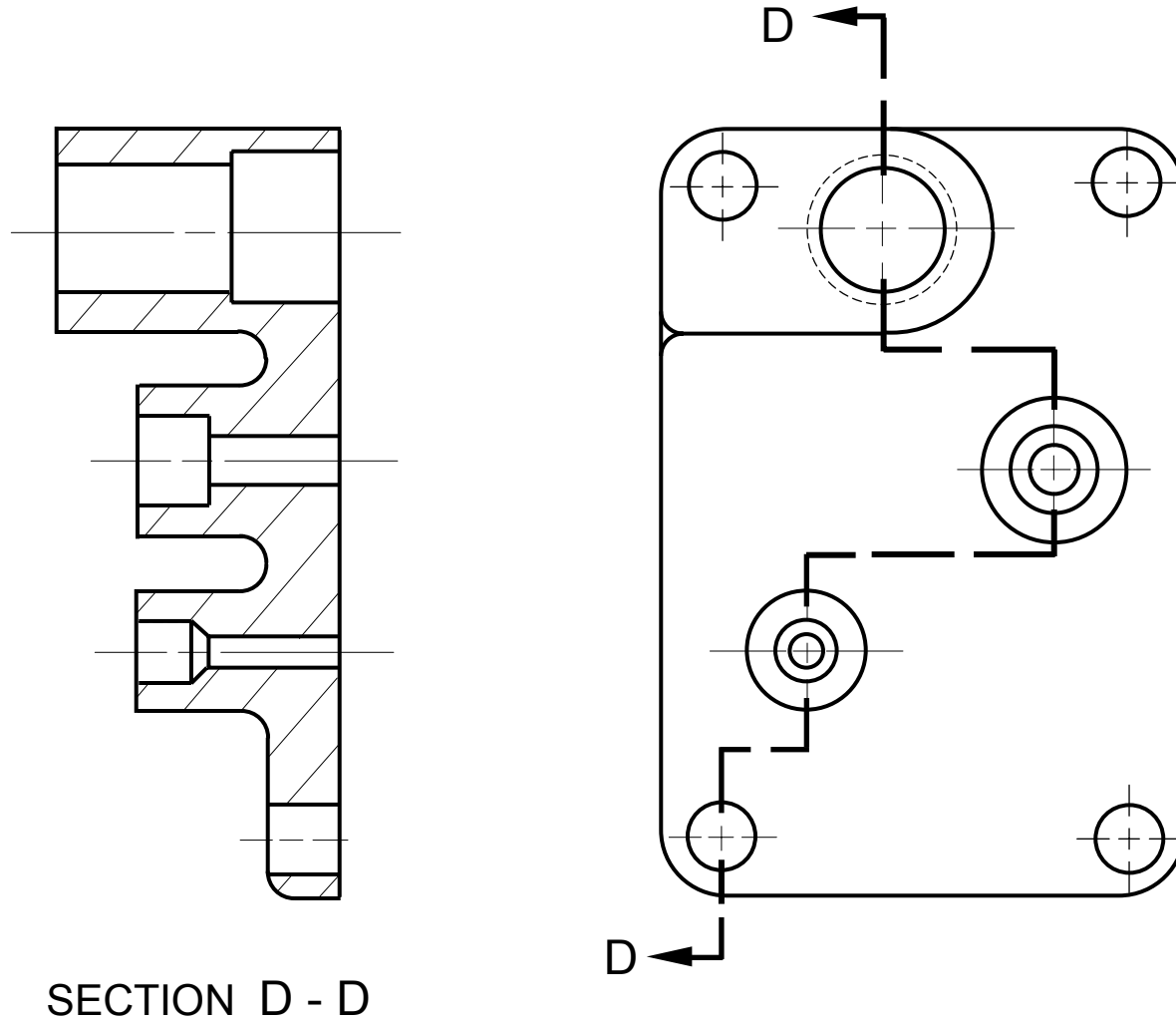
سؤال دوم: برش مناسب برای نمای راست چیست؟ نیم برش



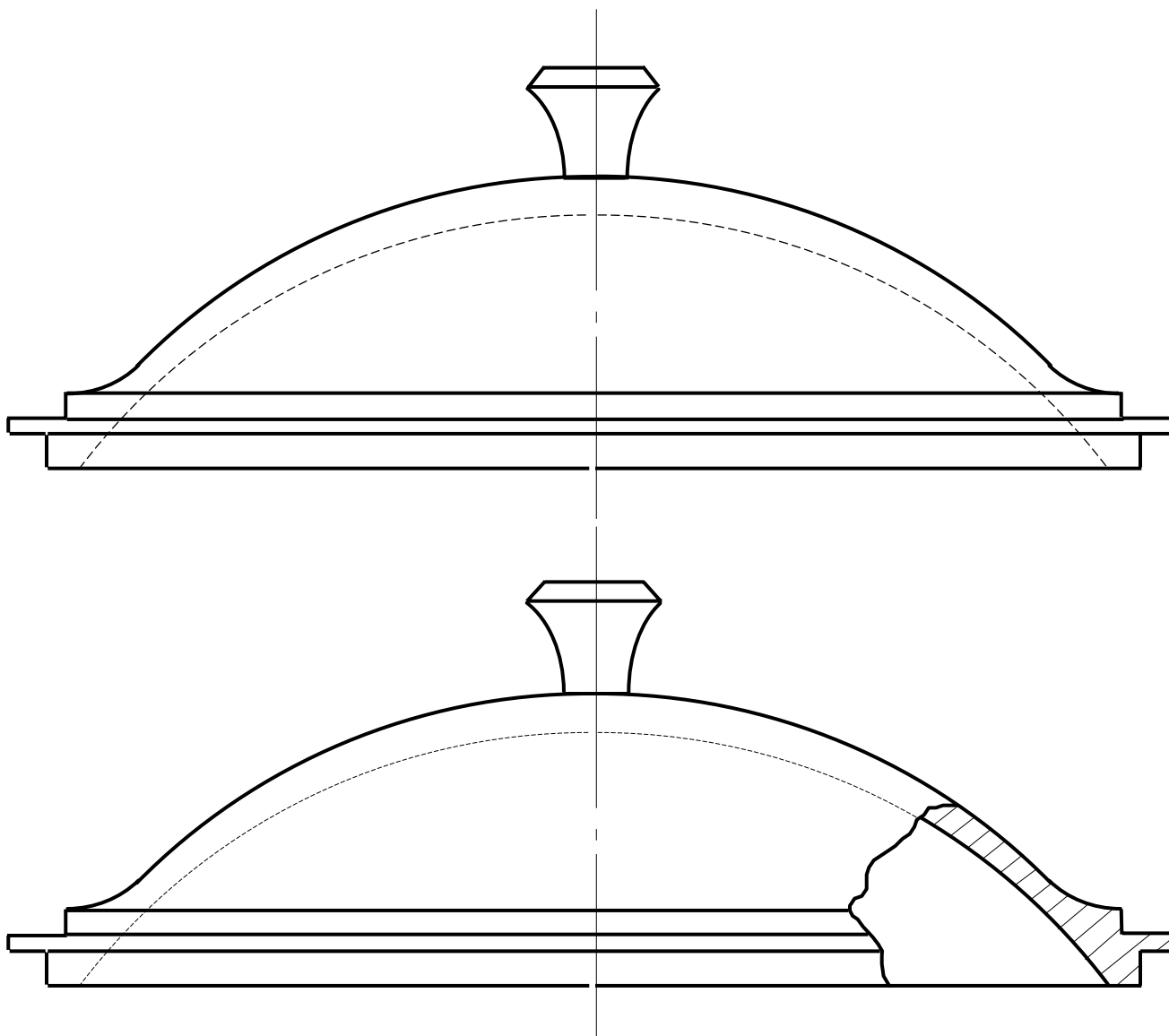
سؤال سوم: برش مناسب برای نمای راست چیست؟
برش شکسته



سؤال سوم: برش مناسب برای نمای راست چیست؟ برش شکسته



سؤال چهارم: برش مناسب برای نمای جلو چیست؟
برش موضعی



برش شعاعی

این برش برای اجسام مدور به کار می‌رود و در آن صفحه برش در امتداد شعاع قرار می‌گیرد و صفحات برش می‌توانند یکدیگر را قطع کنند.

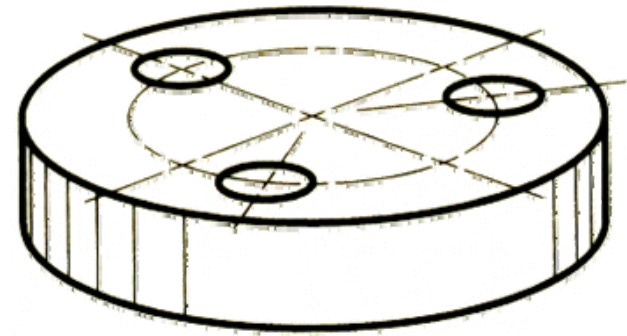
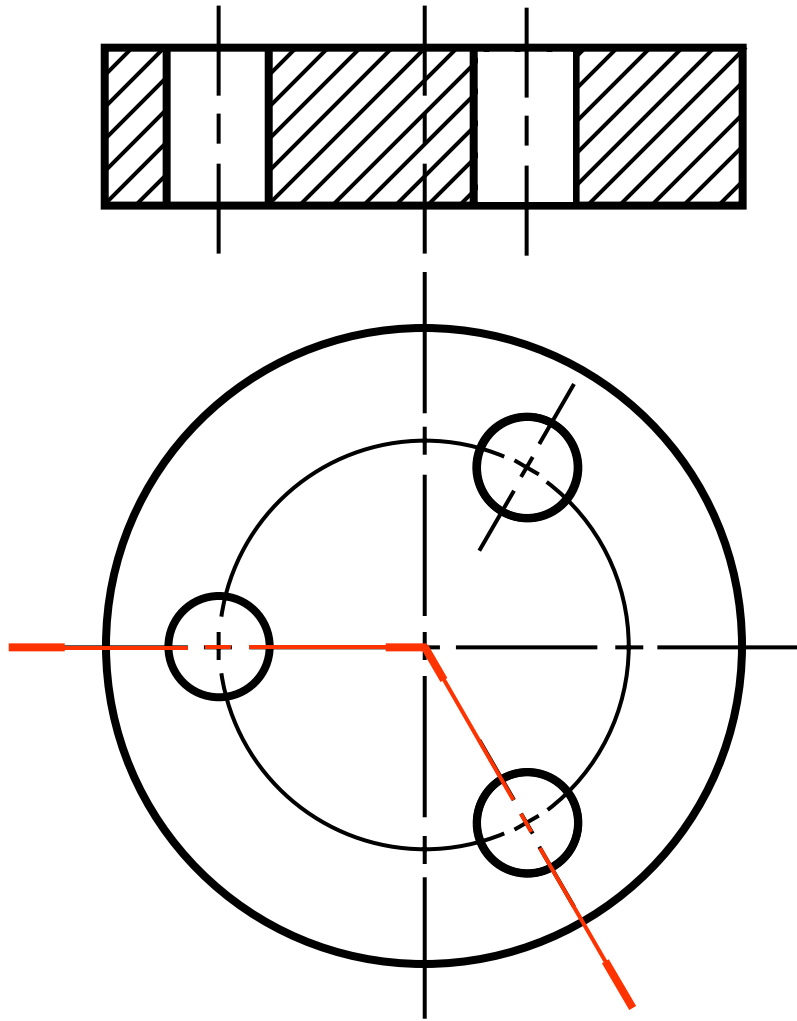
در این برش؛ صفحه‌ی برشی که به موازات صفحات تصویر است به عنوان مبنا انتخاب می‌شود و بقیه صفحات نسبت به مرکز شکست، دوران می‌یابد تا در امتداد صفحه مبنا قرار گیرد.

در برش شعاعی؛ شکستن مسیر برش در محلی که ابهام ایجاد می‌کند، به عنوان مثال قبل خروج از سوراخ و یا مماس بر آن، صحیح نیست.

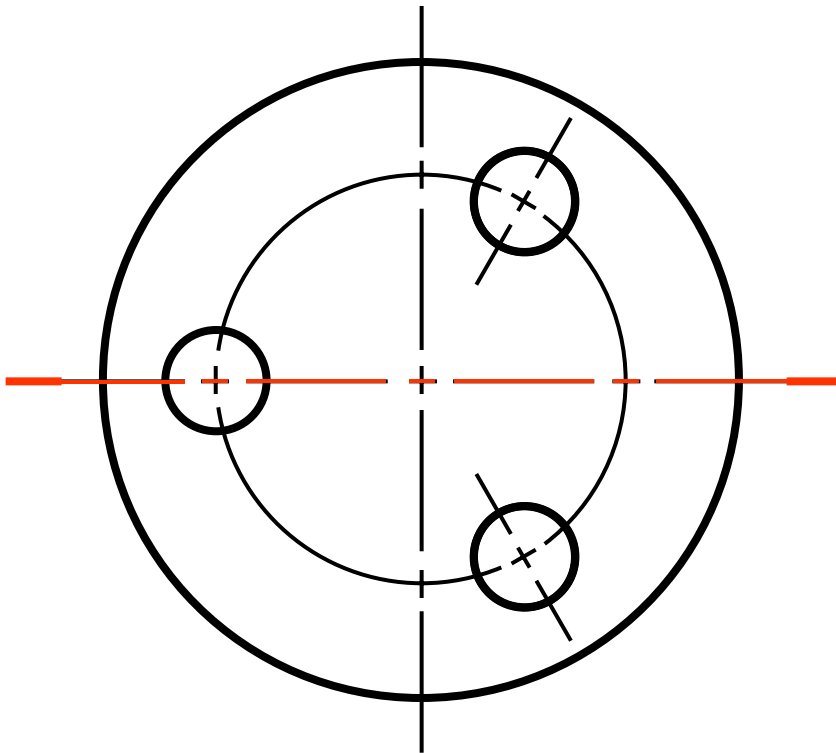
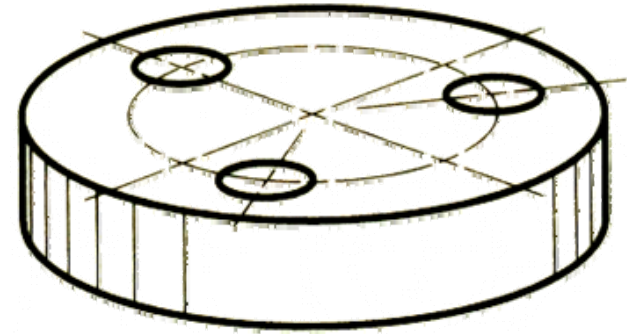
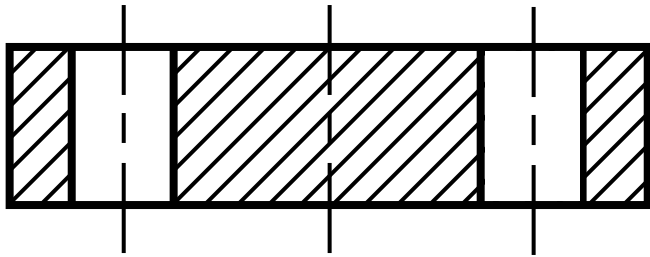
برگردان مسیر برش شکسته به عقب نیز صحیح نیست.

برش شعاعی

این ابهام به وجود آید که در این صورت
صورت تقارن محوری نیست.

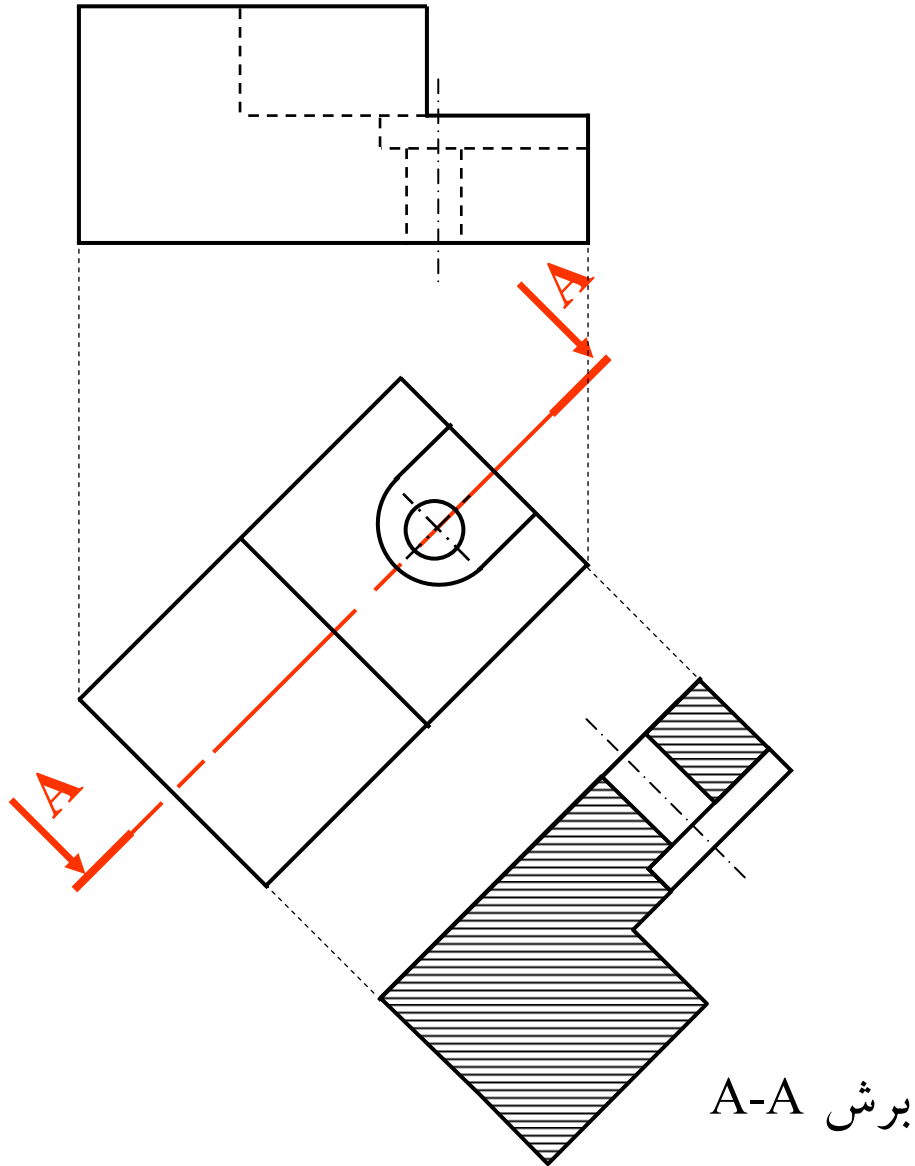


برش شعاعی



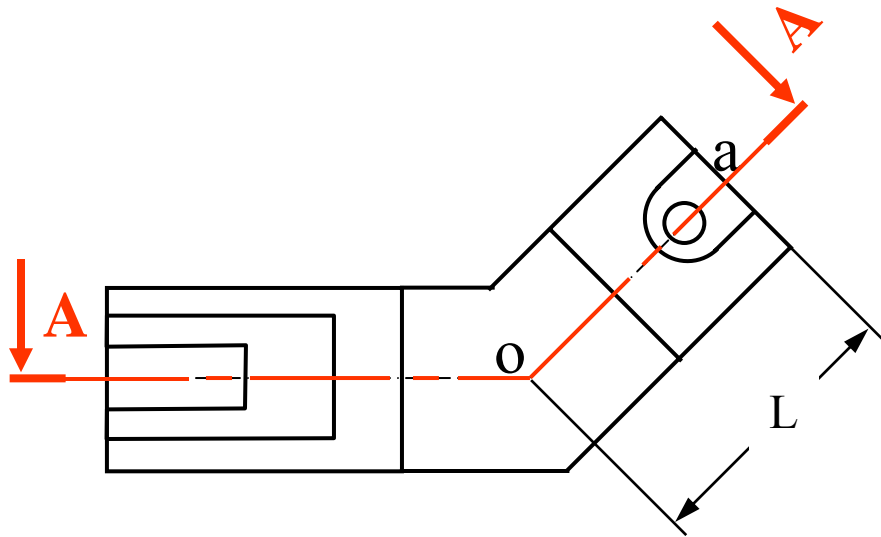
برش مایل

در برش مایل، صفحه برش به موازات صفحات تصویر قرار نمی‌گیرد. در این برش تصویر برش خورده به موازات صفحه برش رسم می‌گردد.

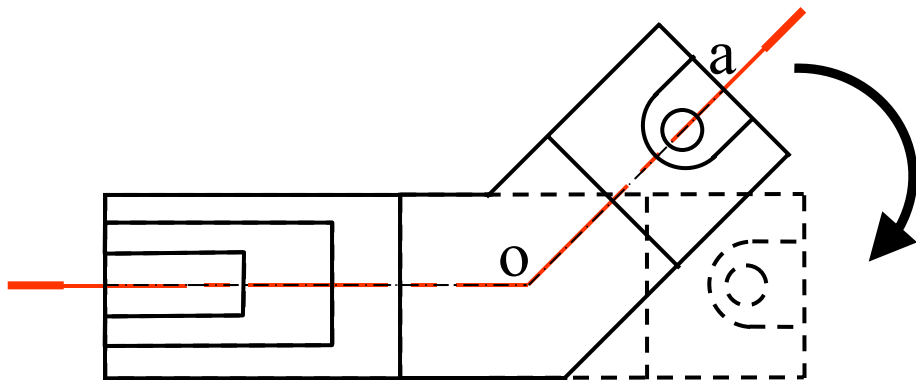
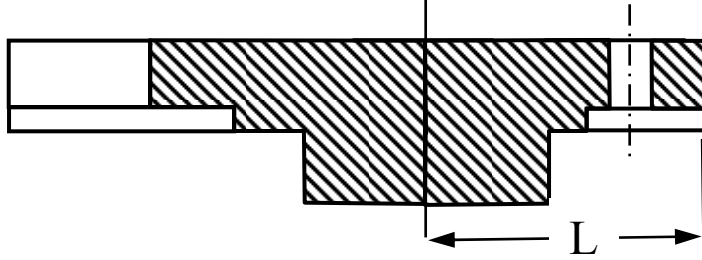


برش شکسته مایل

در برش شکسته مایل همانند برش شعاعی؛ صفحه برش که نسبت به صفحه تصویر مایل است، دوران یافته تا به موازات صفحه تصویر قرار گیرد.



برش A-A



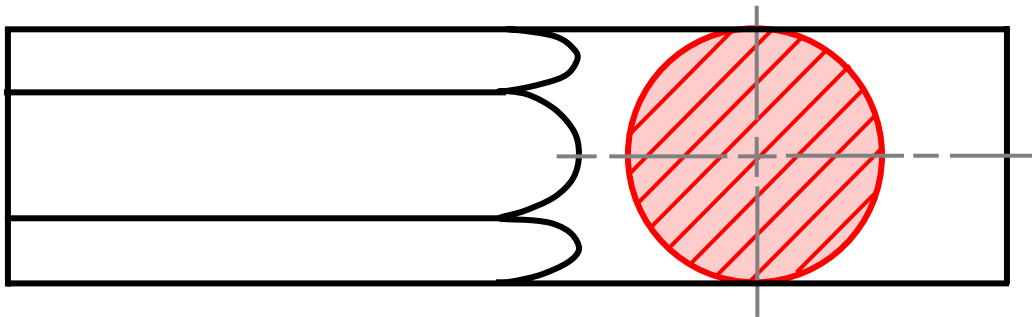
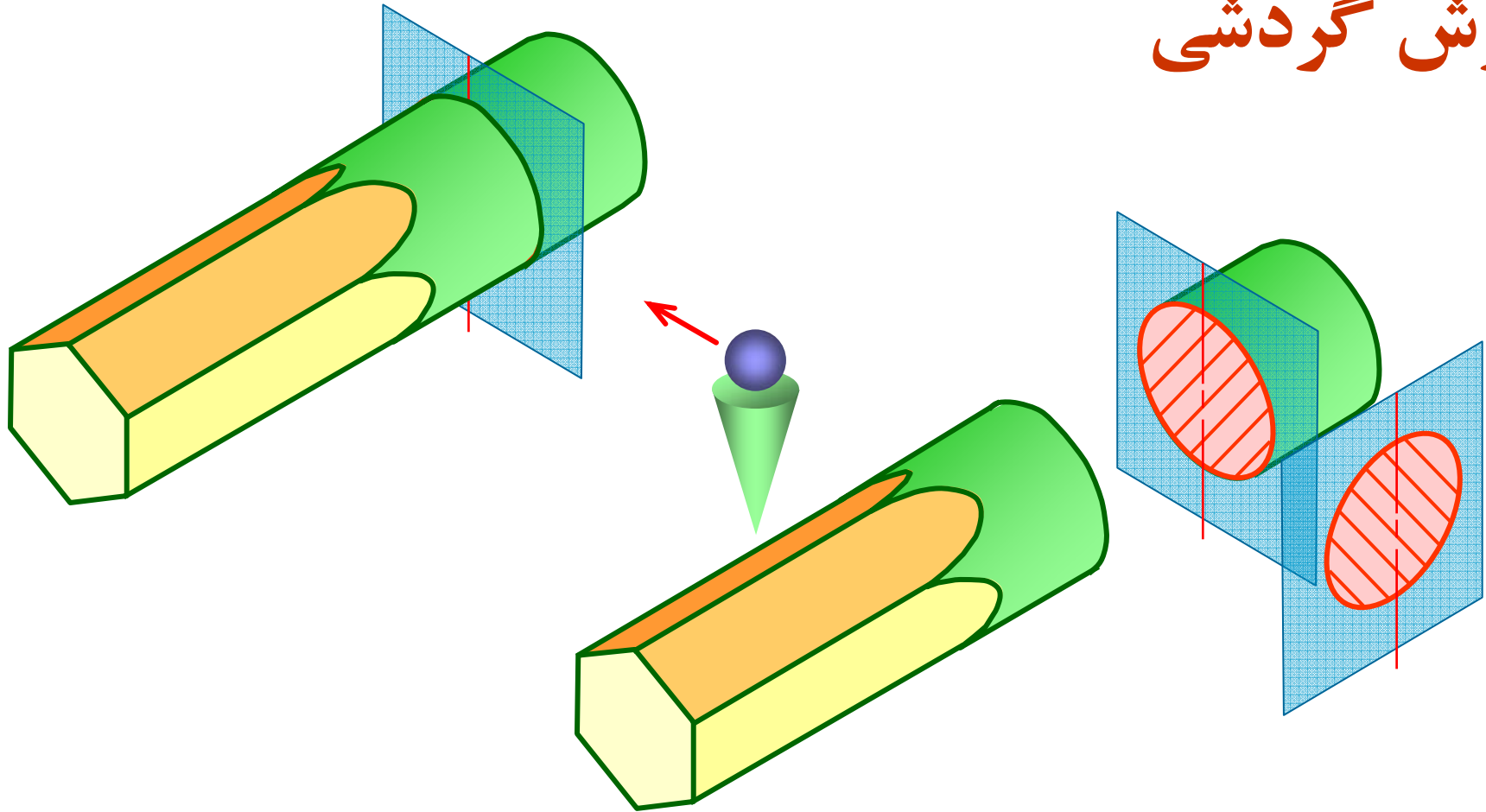
برش گردشی

با برش گردشی می توان مشخصات سطح مقطع یک جسم را نشان داد. از این برش برای معرفی سطح مقطع تیرها و محور استفاده می شود.

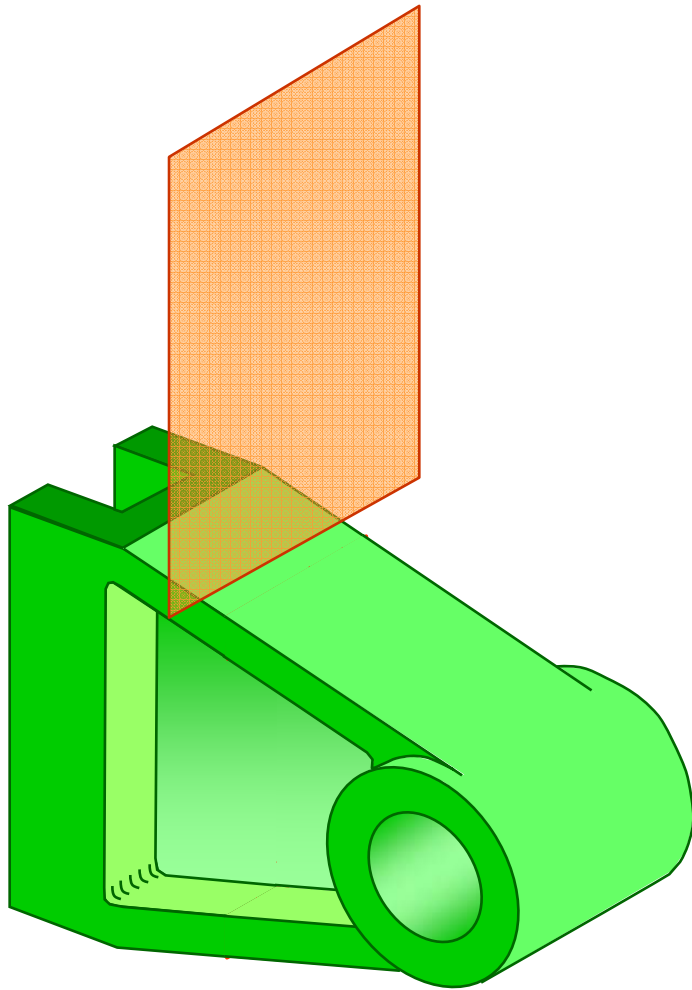
با رسم برش گردشی دیگر نیازی به تصویر مجسم و یا نمای دیگر جسم نیست.

برش گردشی در مواقعی که سطح مقطع تغییر می کند سودمند خواهد بود.

برش گردشی

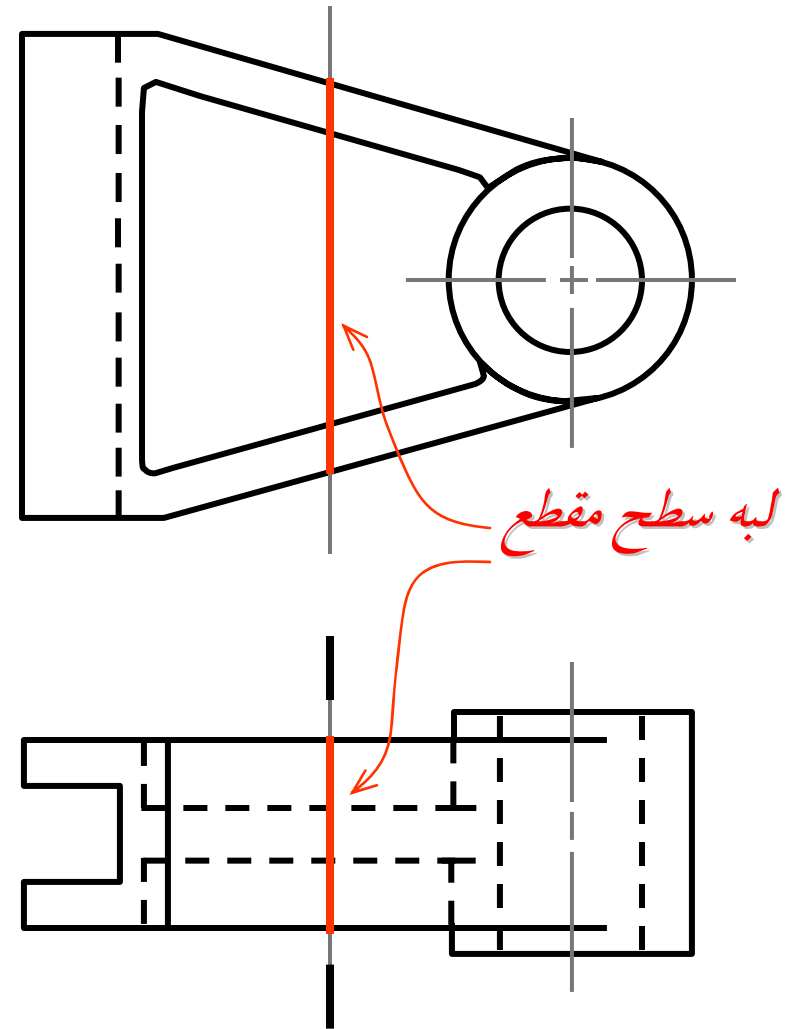


برش گردشی مثال

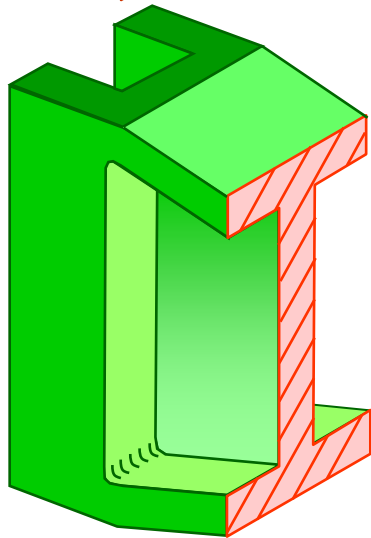
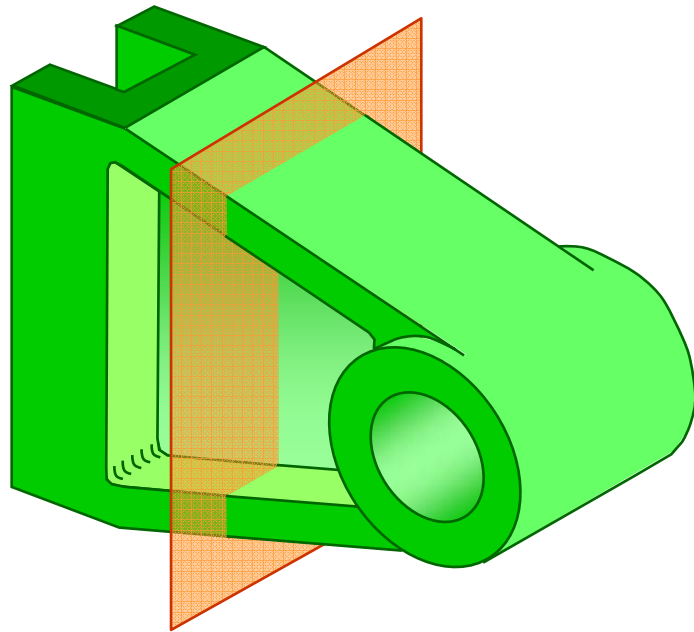


مرحله اول

- الف- موقعیت صفحه برش را تعیین کنید.
- ب- محور دوران را در نمای جلو رسم نمایید.

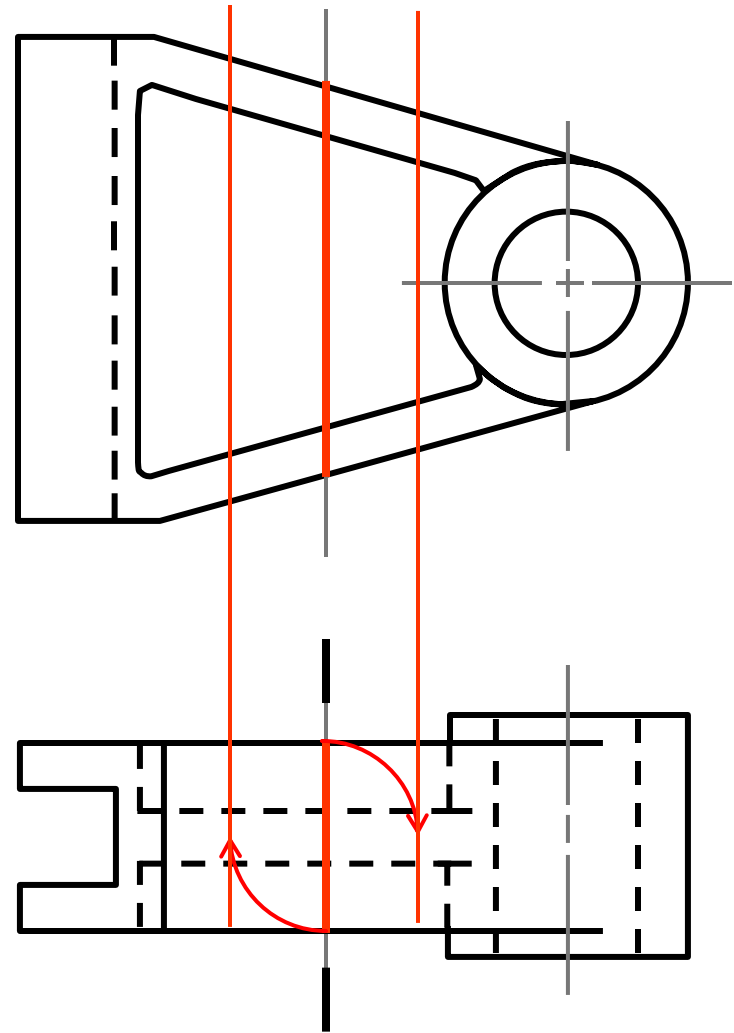


برش گردشی

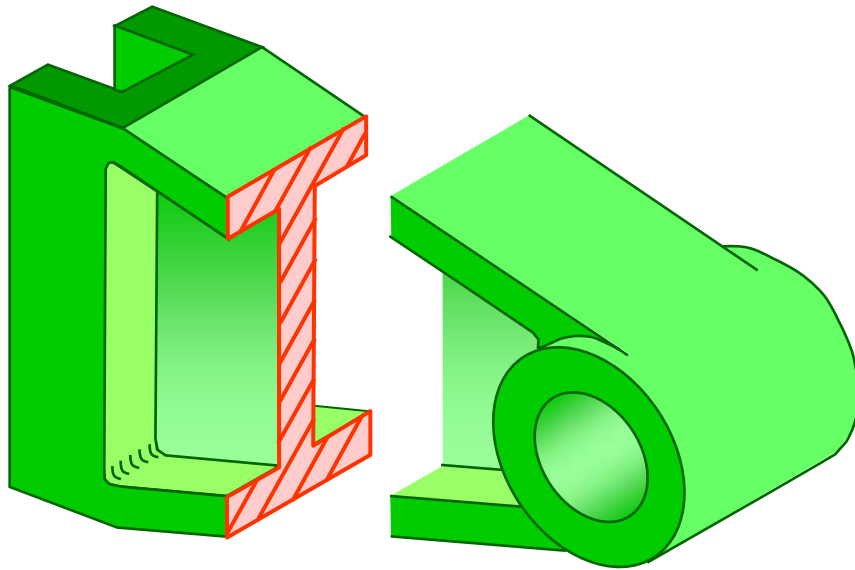


مرحله دوم

الف- ابعاد عمق جسم را به نمای جلو منتقل نمایید.



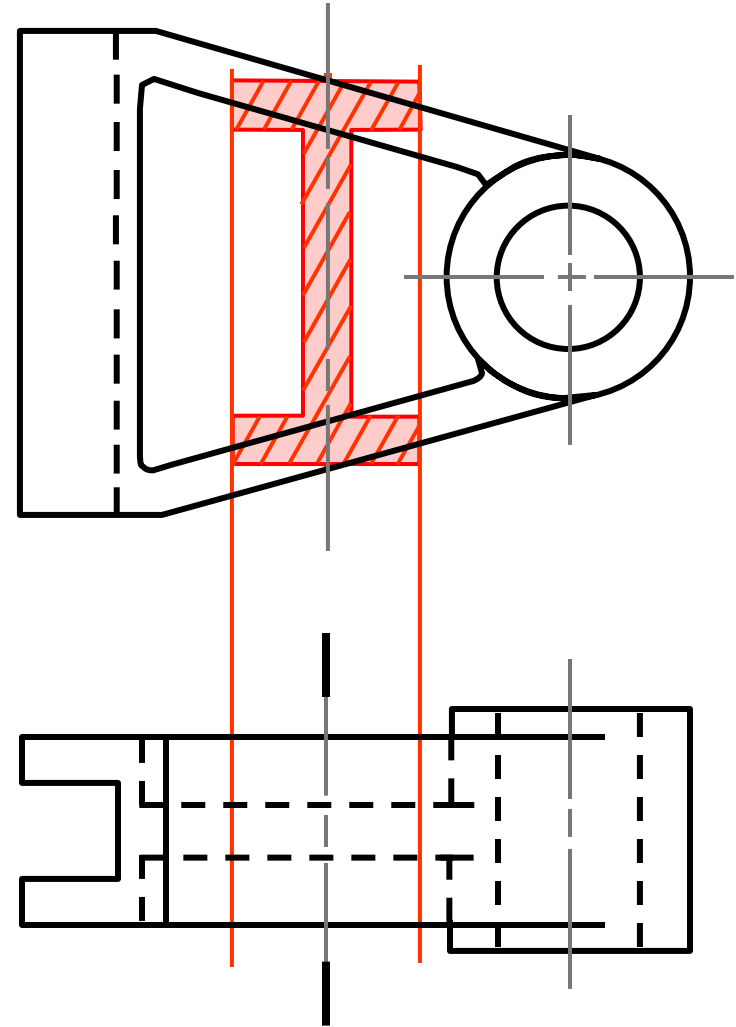
برش گردشی



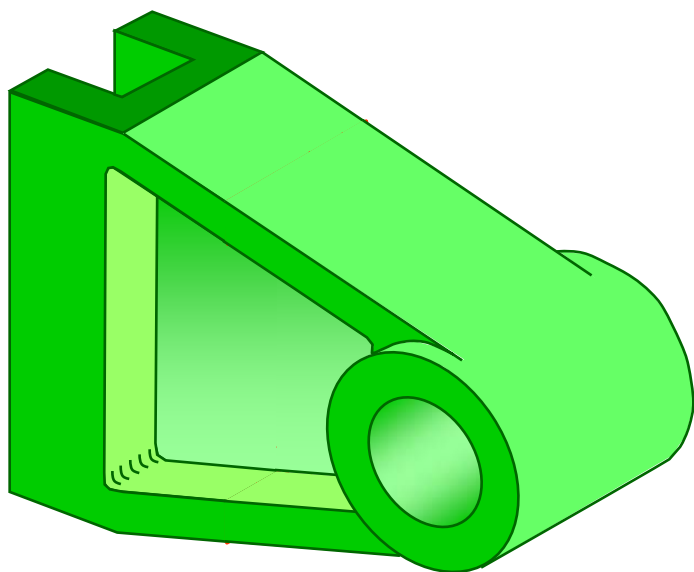
مرحله سوم

الف- سطح مقطع دوران یافته را رسم نمایید.

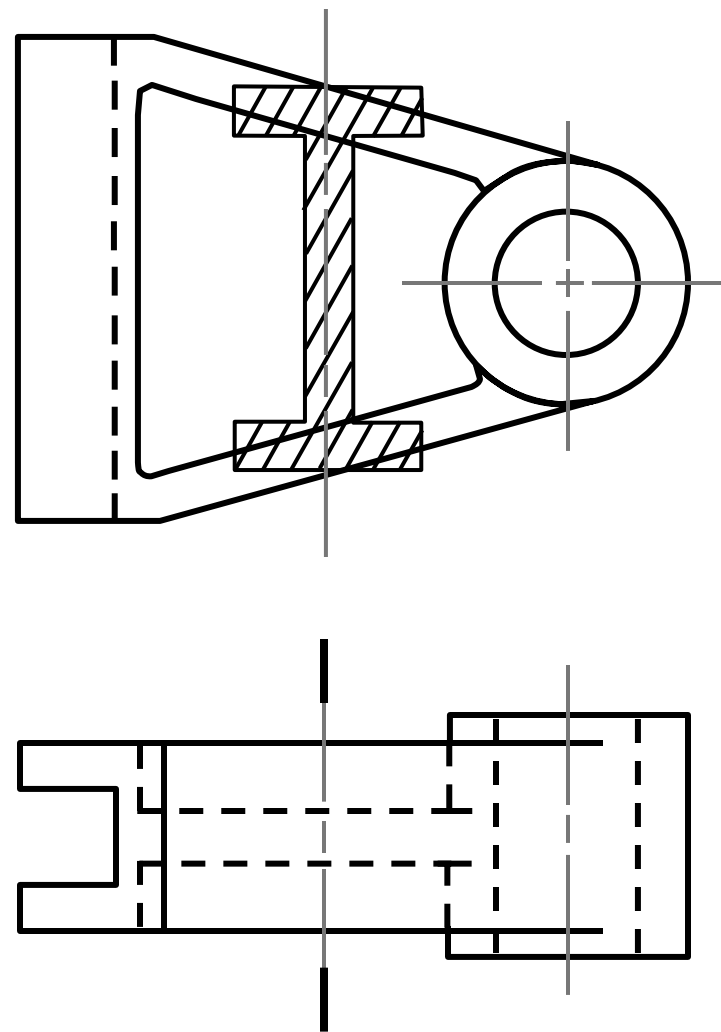
ب- خطوط برش را اضافه کنید.



برش گردشی



ترسیم نهایی

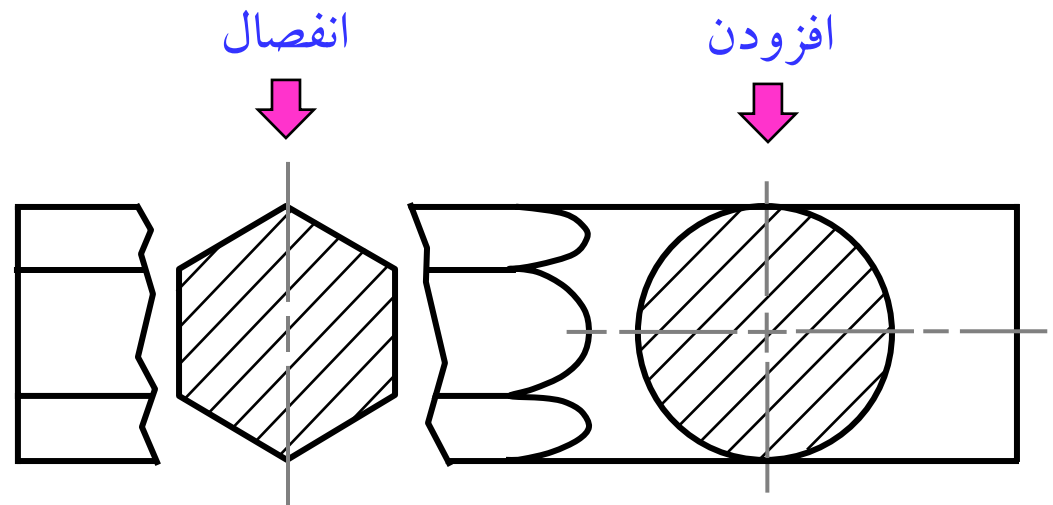
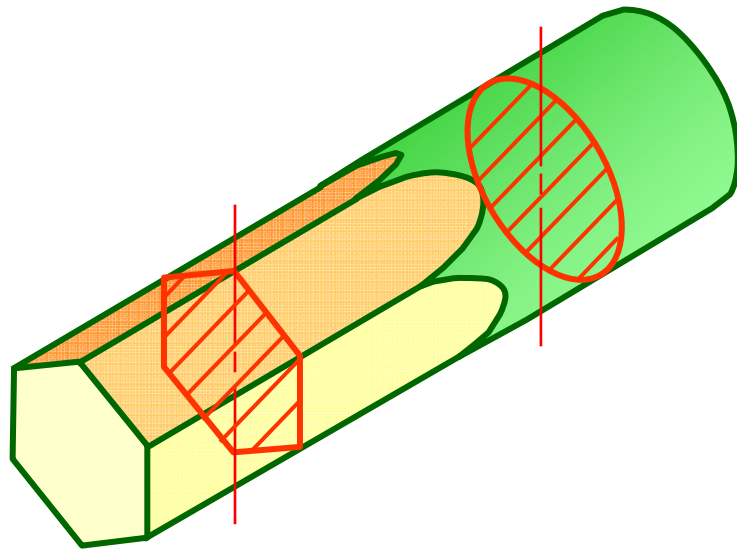


برش گردشی

محل و موقعیت برش گردشی

۱- اضافه کردن بر روی نمای

۲- قرار کردن بر روی نما با انفصال



برش گردشی جابه جا

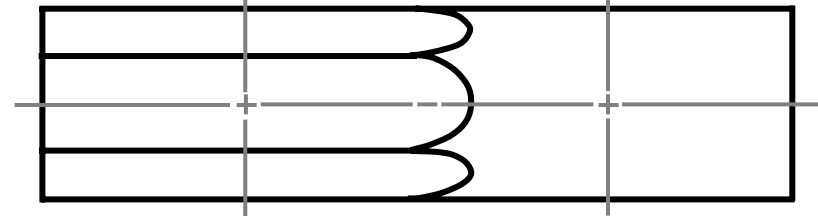
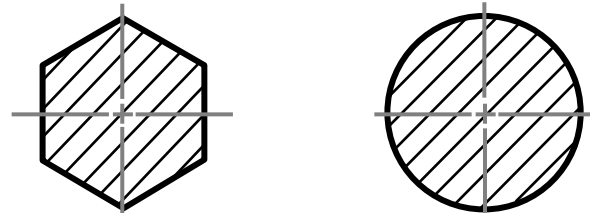
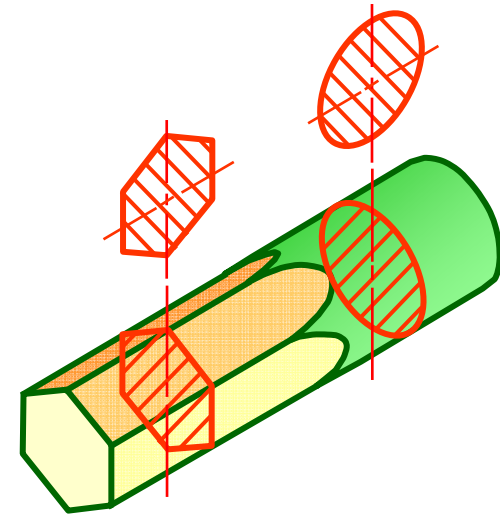
برش گردشی جابه جا همان برش گردشی است که محل رسم آن جابه جا شده است.

برش جابه جا خارج از نما رسم می شود.

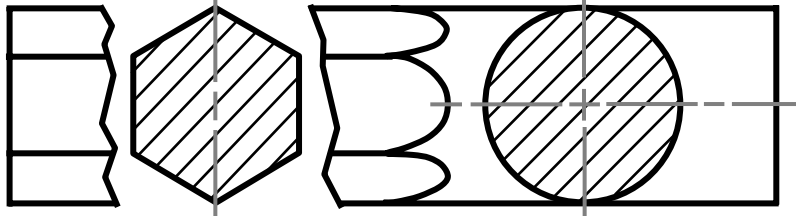
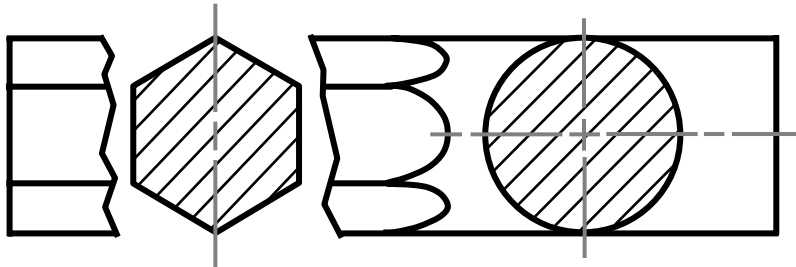
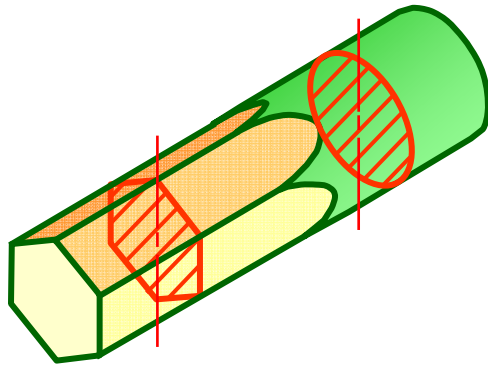
در محل های که فضای کافی برای برش گردشی نیست از برش جابه جا استفاده می شود.

برش گردشی جابه جا

برش گردشی جابه جا

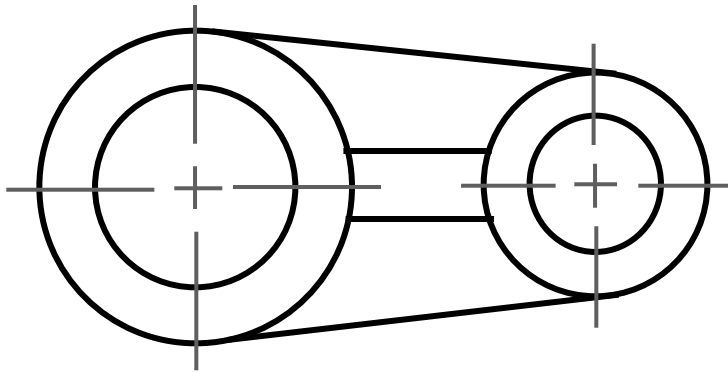


برش گردشی

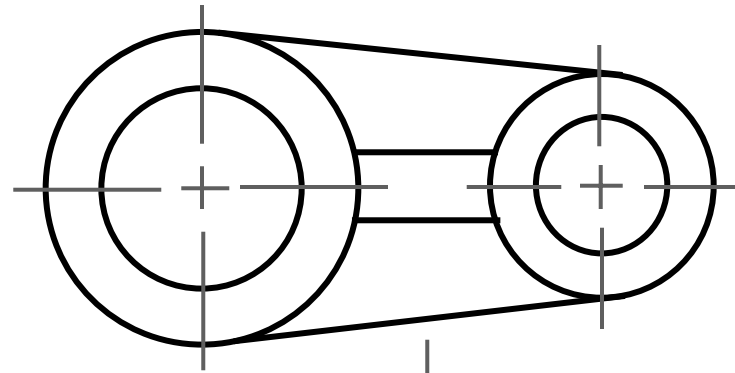


برش گردشی جابه جا

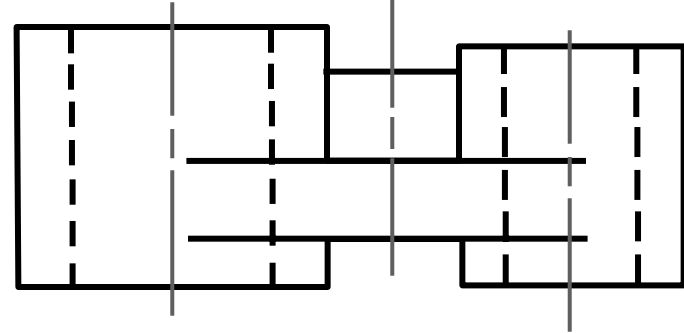
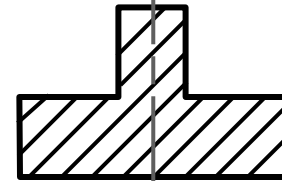
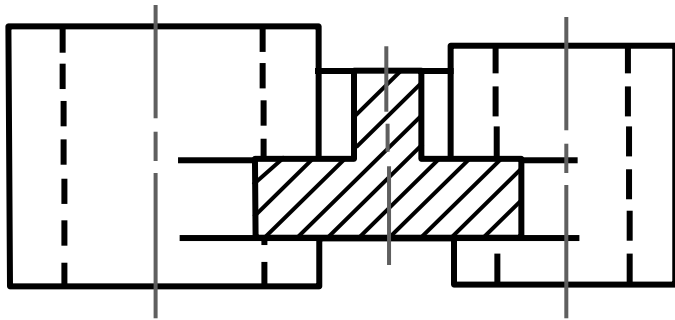
نامناسب



مناسب



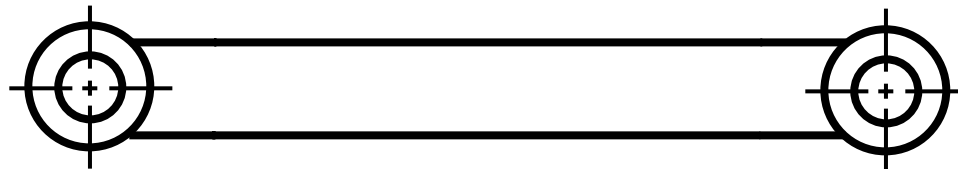
شلوغ !!



برش‌های خاص

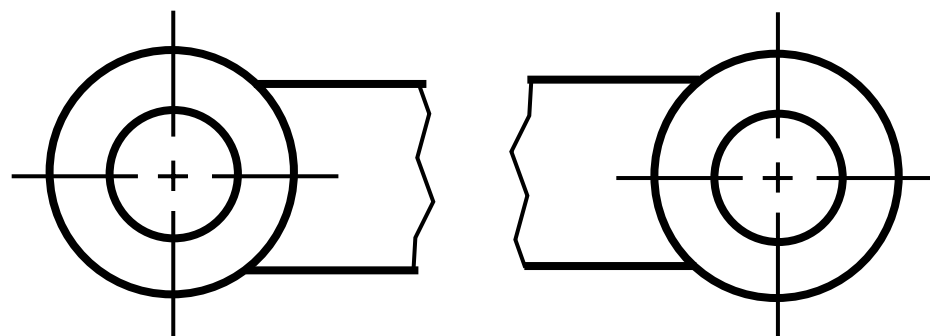
برای ترسیم قطعاتی که یک بعد آن، در مقایسه با دیگر ابعاد آن بزرگتر است؛ از این رو باید با مقیاسی ترسیم شوند تا در کاغذ رسم قابل رسم باشند. با انتخاب یک مقیاس بزرگ، دیگر ابعاد جسم کوچک رسم خواهند شد. برای پرهیز از این موضوع می‌توان از برش طولی استفاده نمود.

مثال



1:1 مقياس

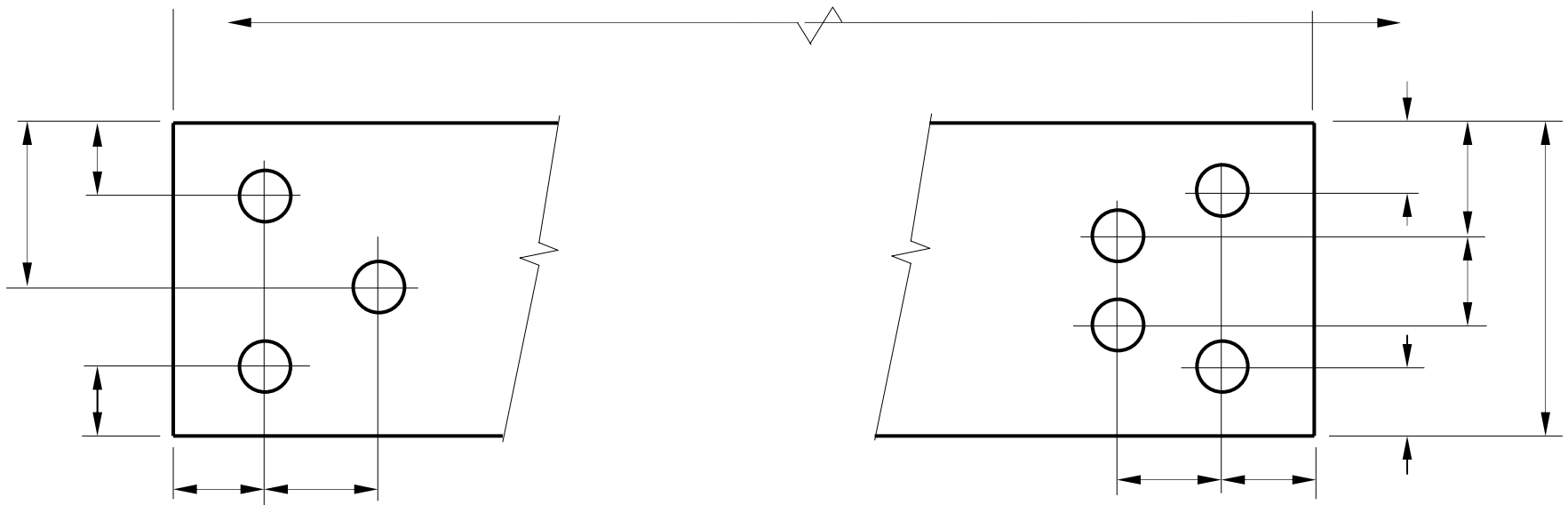
مثال



2:1 مقياس

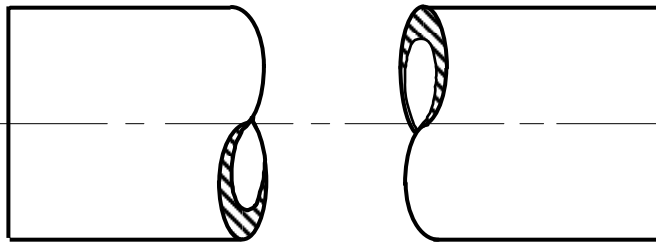
برش‌های خاص

■ برش در اجسامی که یک بعد آنها نسبت به دیگر ابعاد آن بزرگتر است.

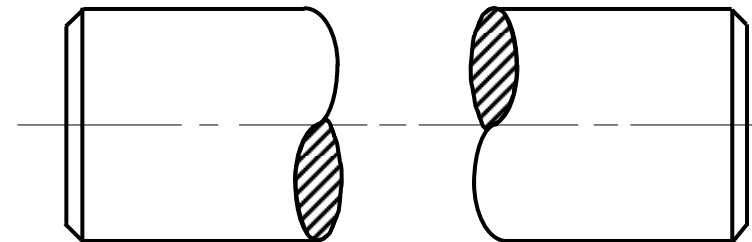


برش‌های خاص

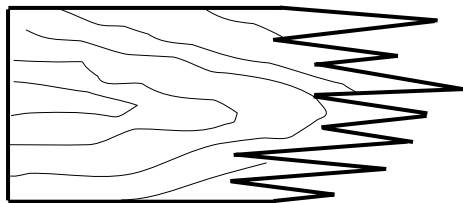
■ برش در اجسامی که یک بعد آنها نسبت به دیگر ابعاد آن بزرگتر است.



شکستن اجسام گرد توخالی



شکستن اجسام گرد توپر



شکستن مواد چوبی

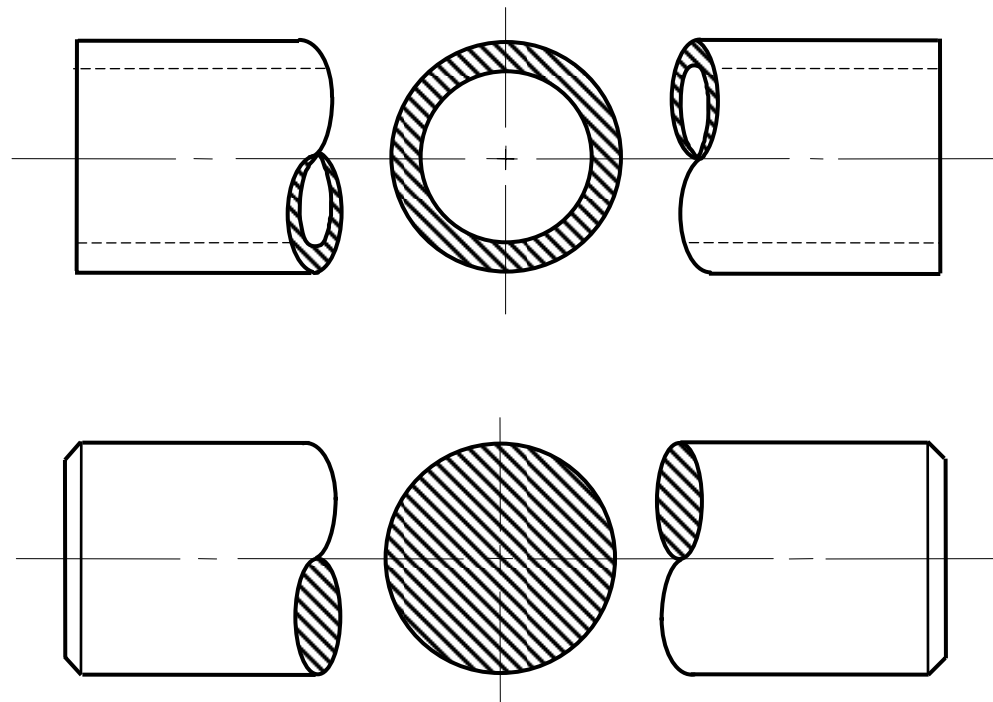


شکستن دیگر مواد

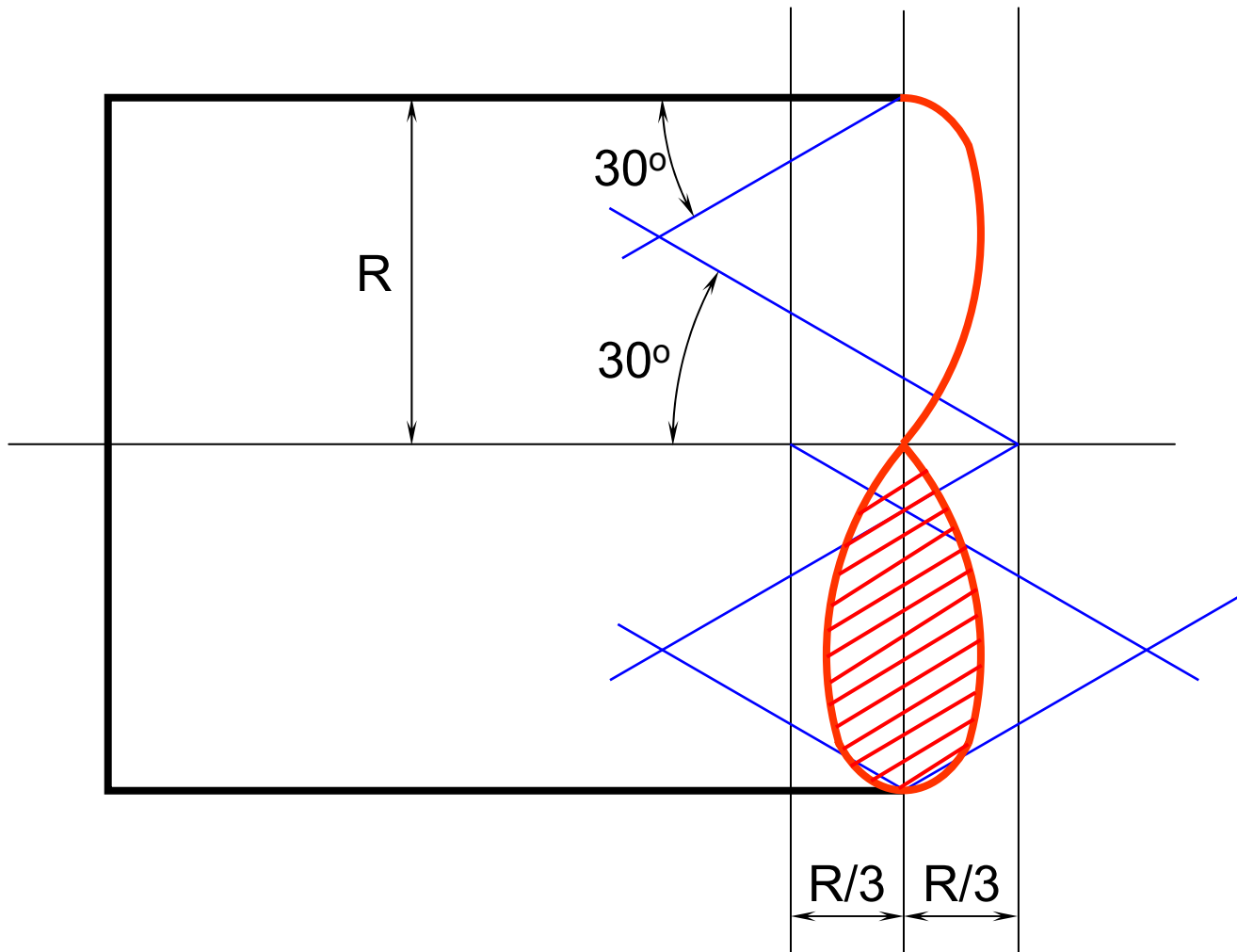
برش‌های خاص

■ برش در اجسامی که یک بعد آنها نسبت به دیگر ابعاد آن بزرگتر است.

شکستن اجسام و نشان دادن سطح مقطع



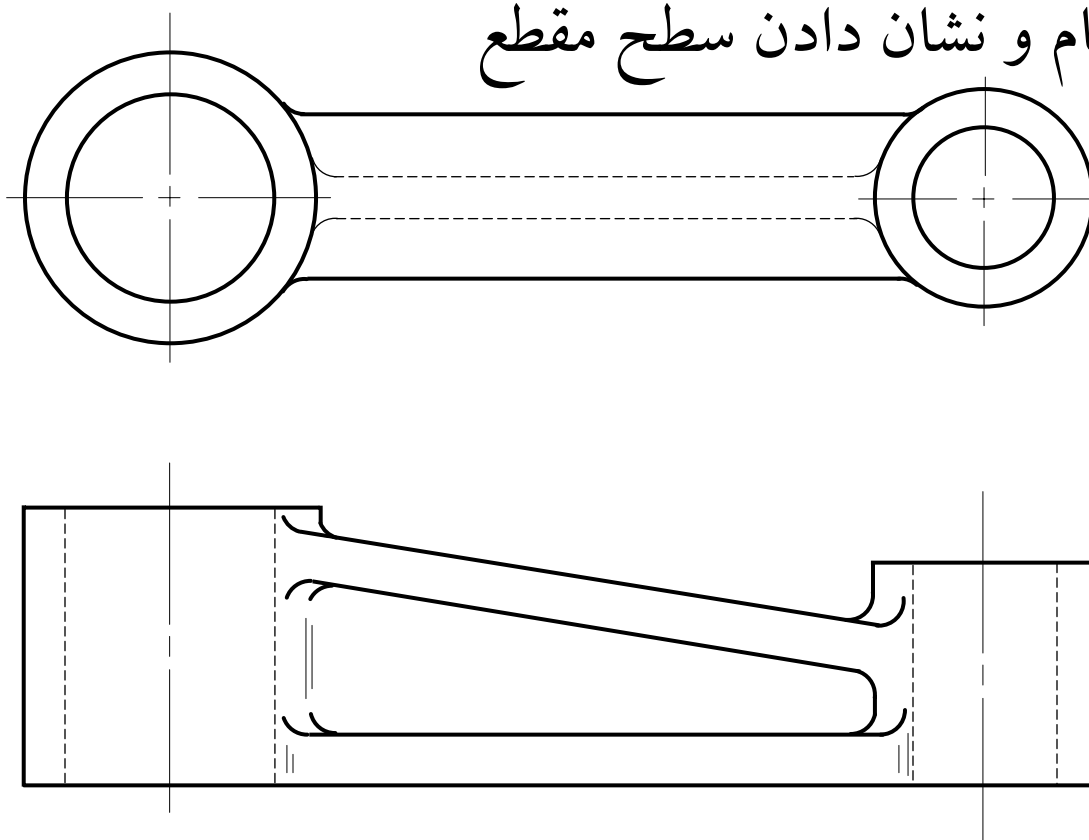
رسم خطوط شکست در مقطع استوانه



برش‌های خاص

■ برش در اجسامی که یک بعد آنها نسبت به دیگر ابعاد آن بزرگتر است.

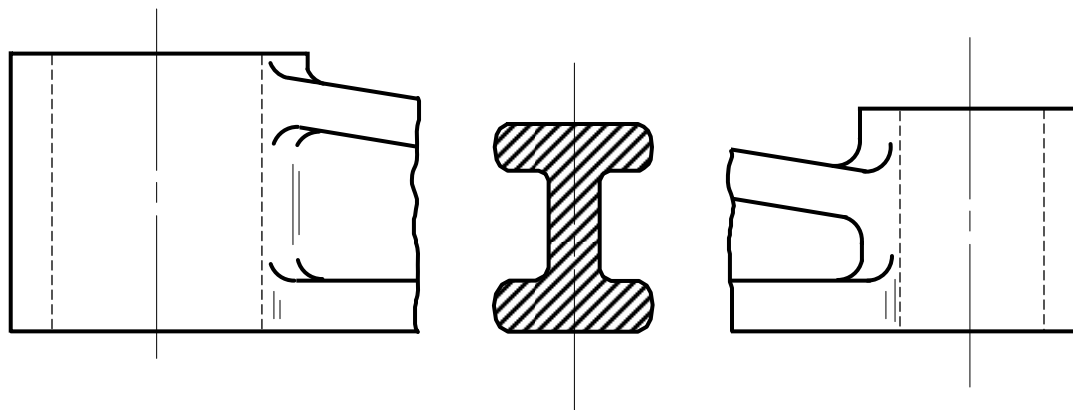
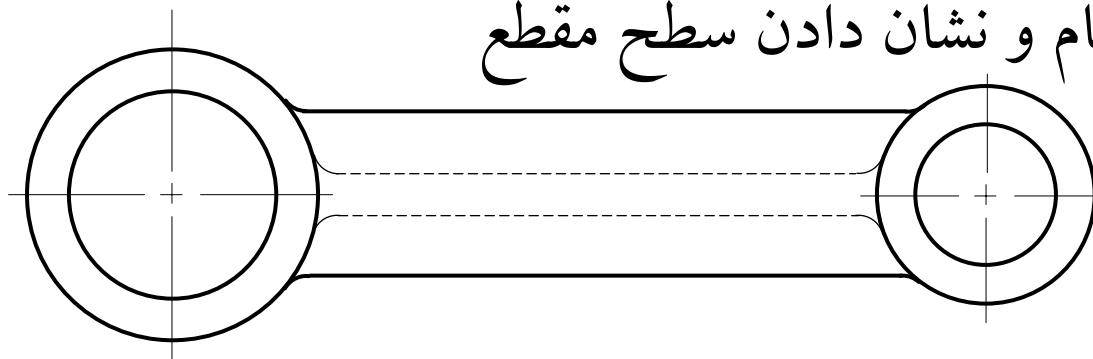
شکستن اجسام و نشان دادن سطح مقطع



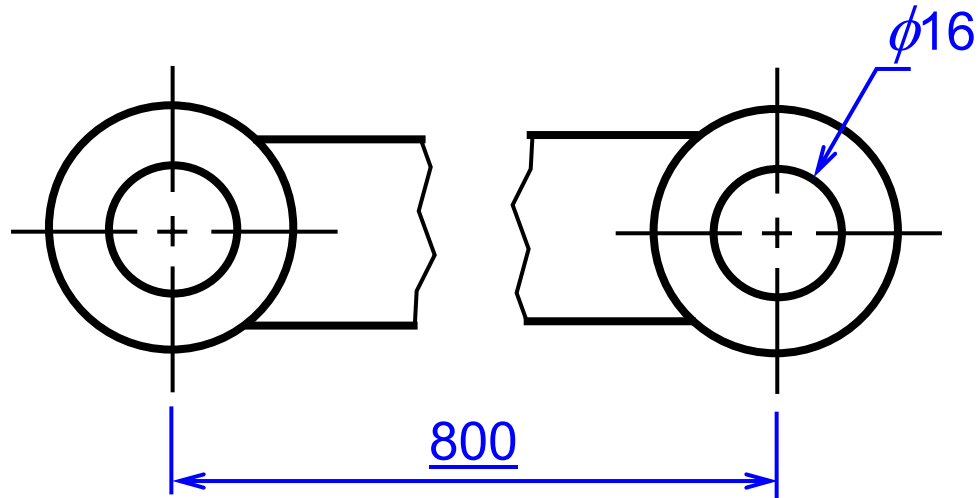
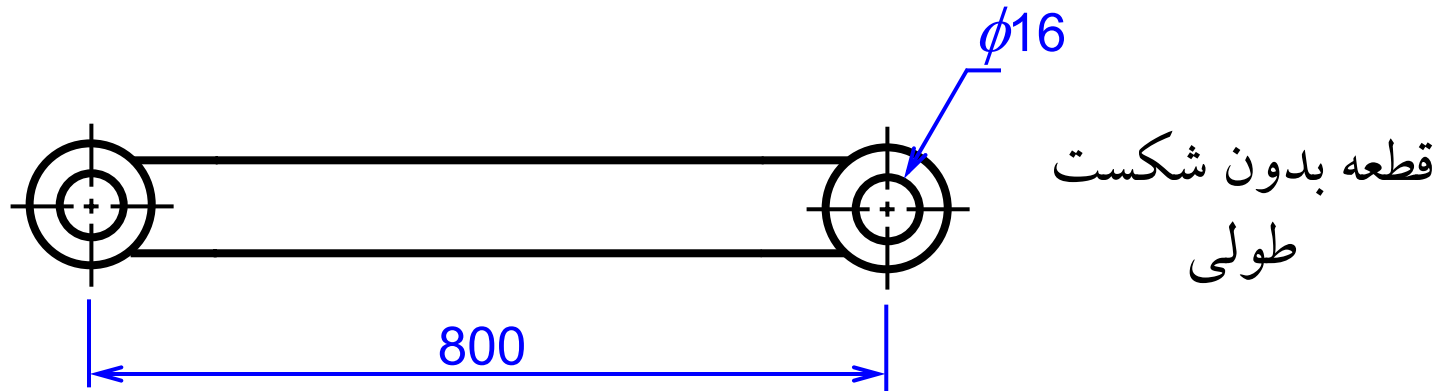
برش‌های خاص

■ برش در اجسامی که یک بعد آنها نسبت به دیگر ابعاد آن بزرگتر است.

شکستن اجسام و نشان دادن سطح مقطع



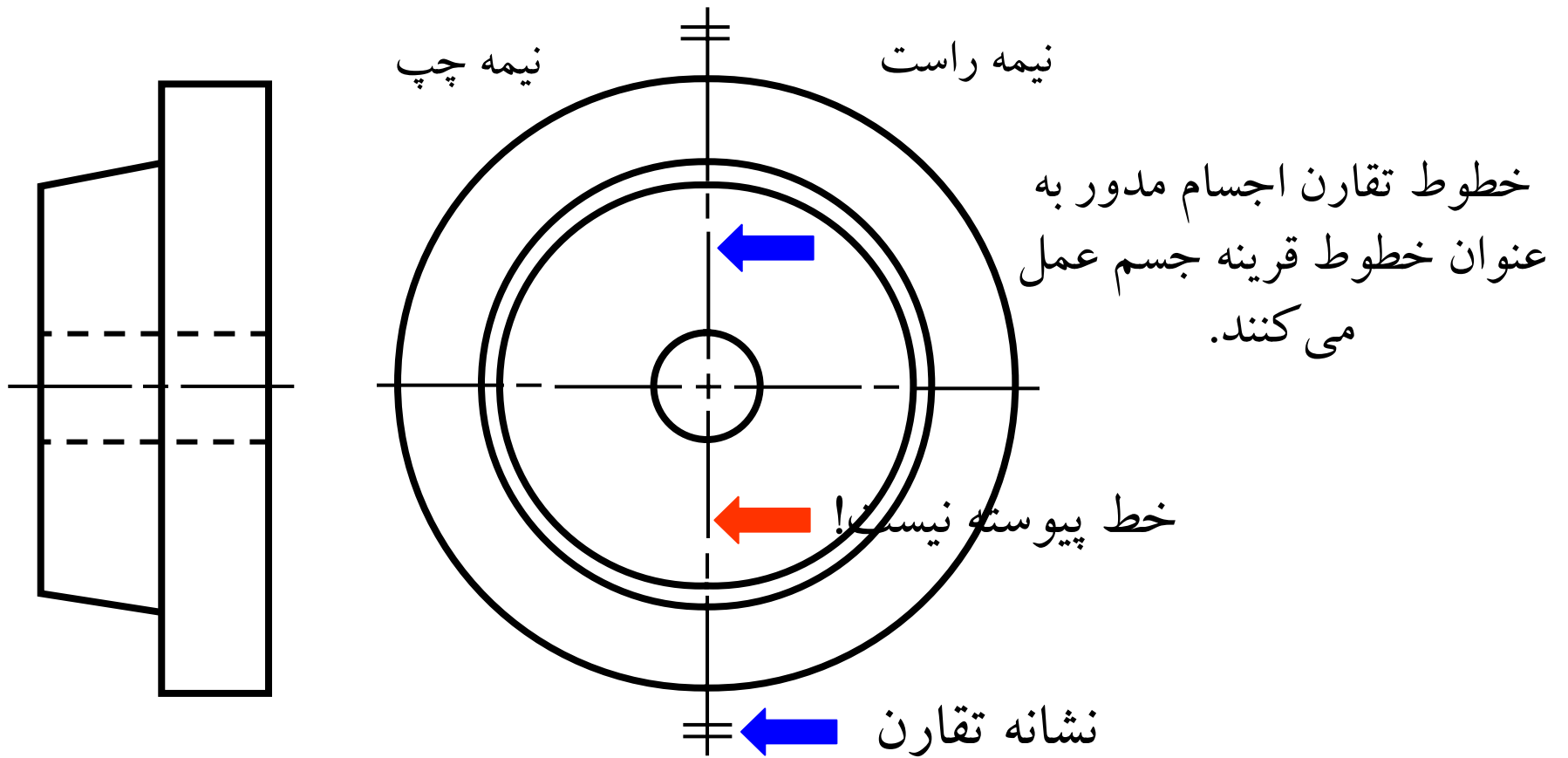
اندازه گذاری در اجسام با شکست طولی



مقیاس تاثیر در ابعاد ندارد

برش‌های خاص

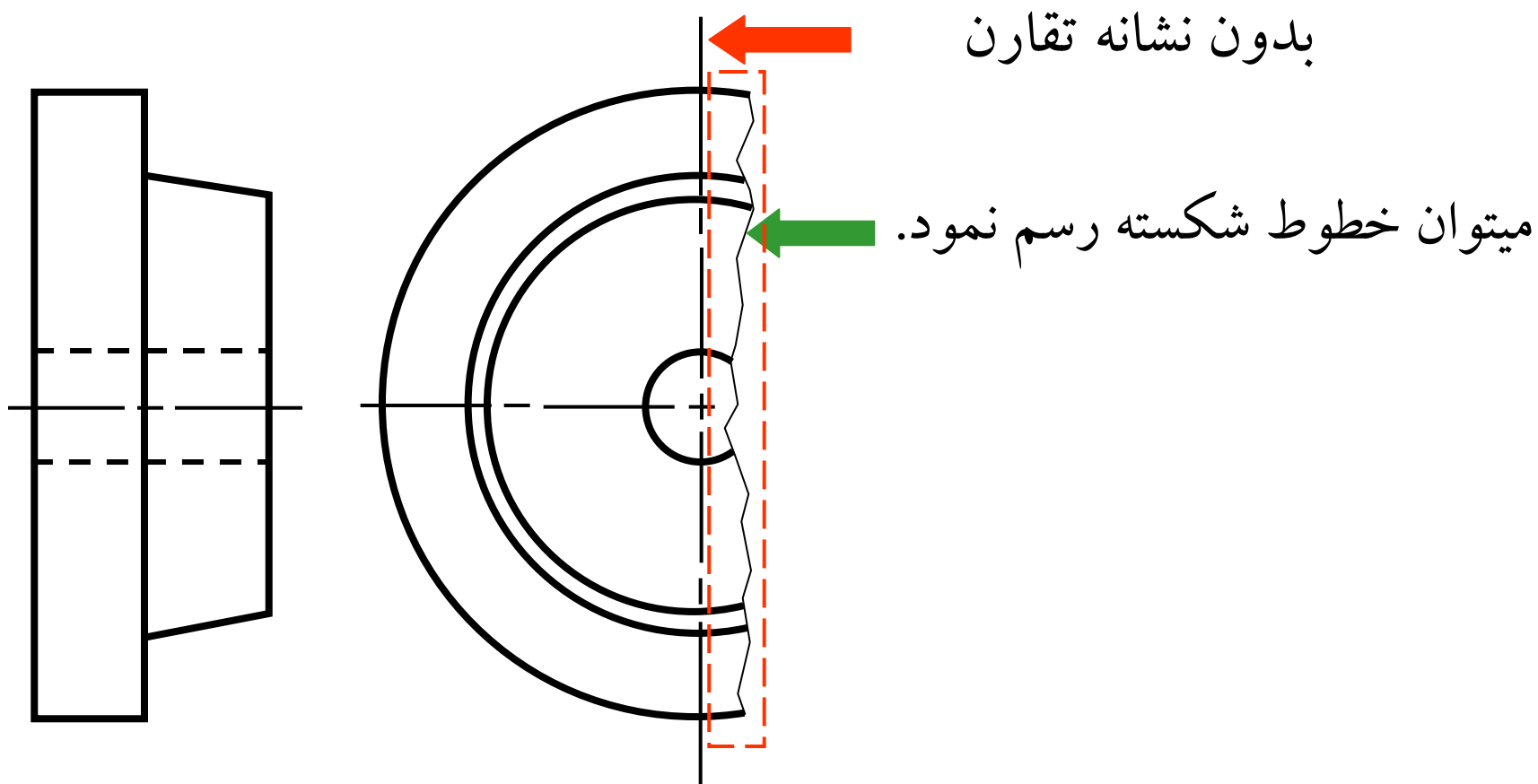
■ قطعات قرینه



برش‌های خاص

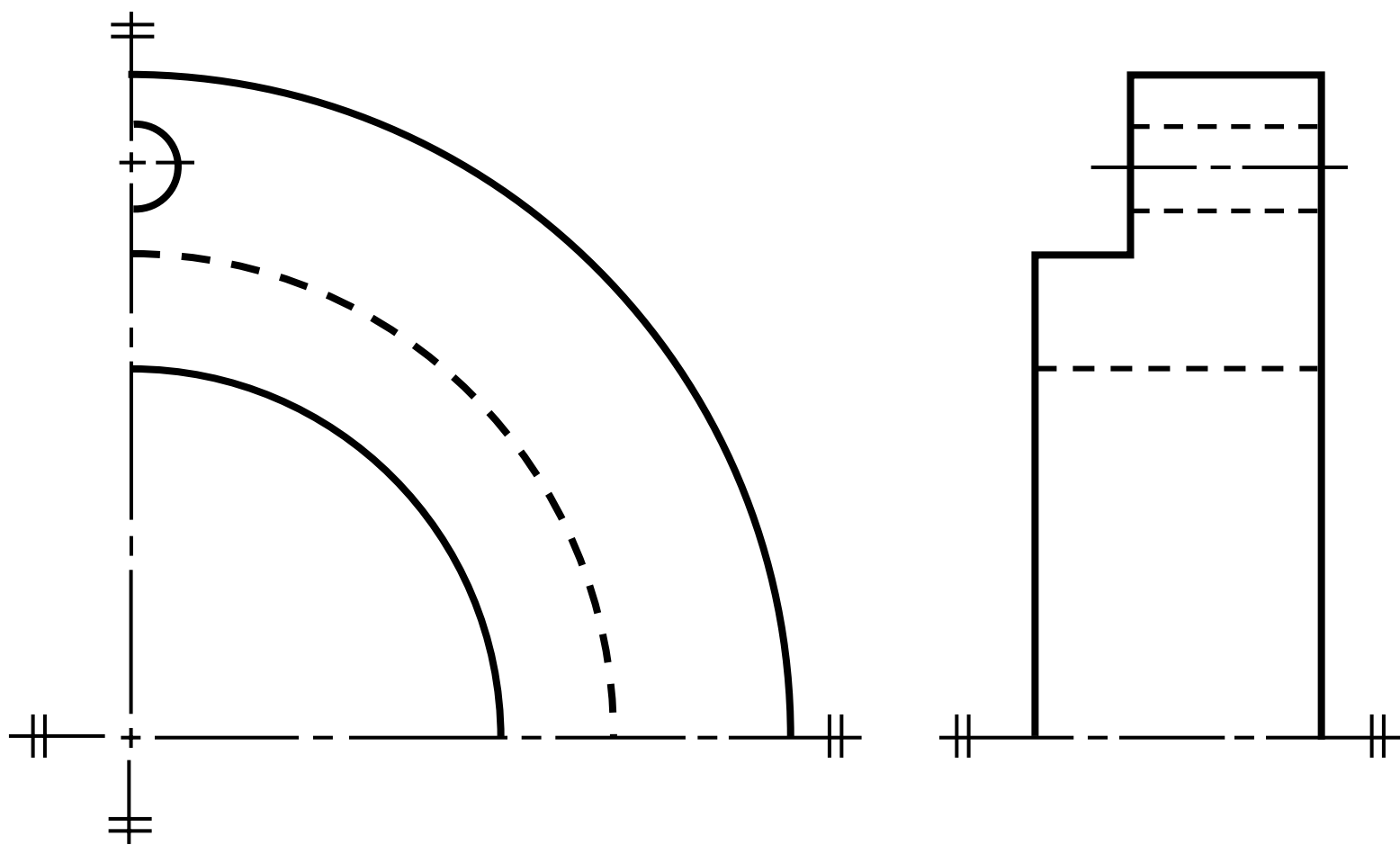
روش دوم ترسیم

قطعات قرینه



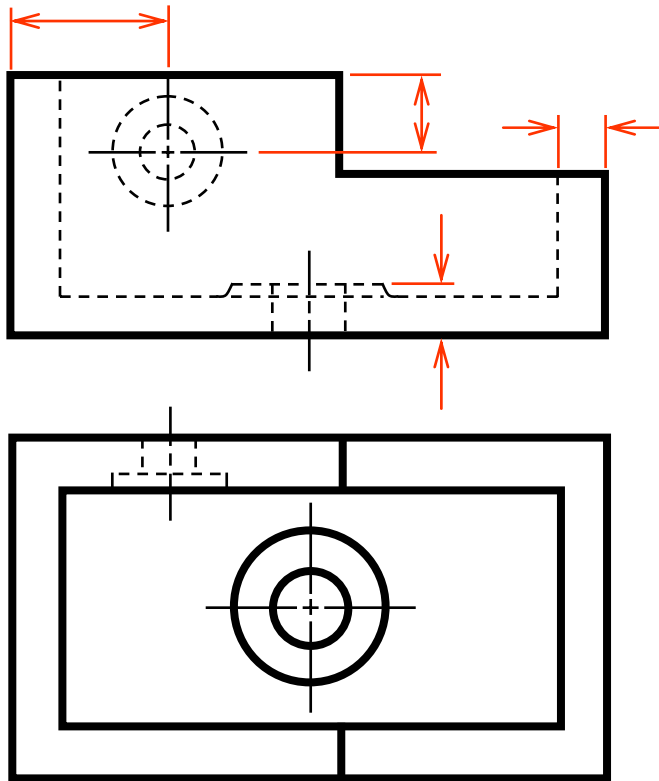
برش‌های خاص

■ قطعات با دو محور قرینه

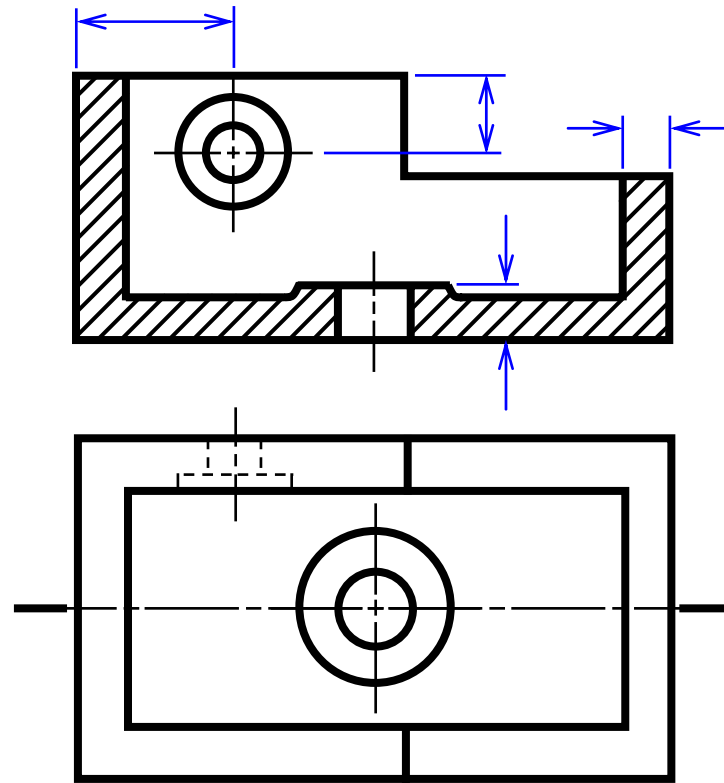


اندازه‌نویسی در نمای برشی از اصول کلی اندازه‌نویسی پیروی می‌کند. ■

نامناسب

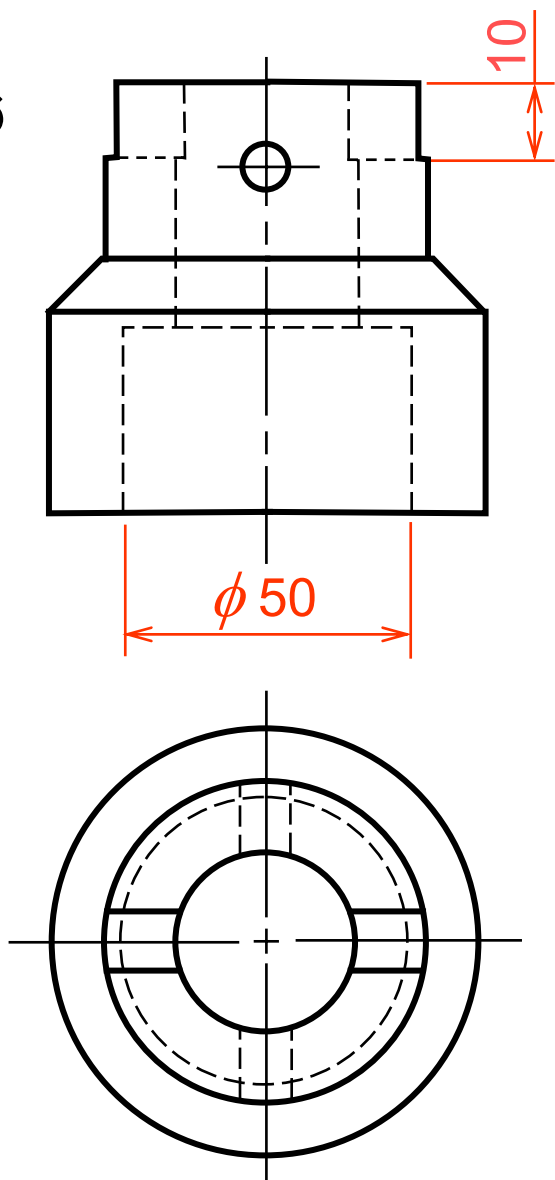


مناسب

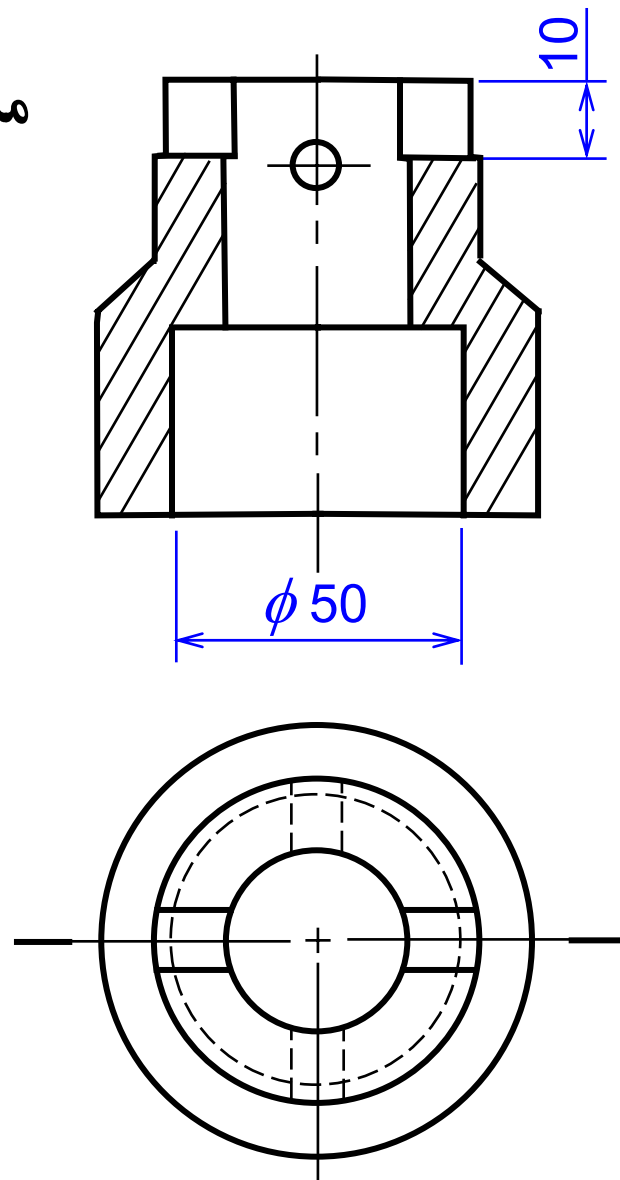


اندازه نویسی

نامناسب

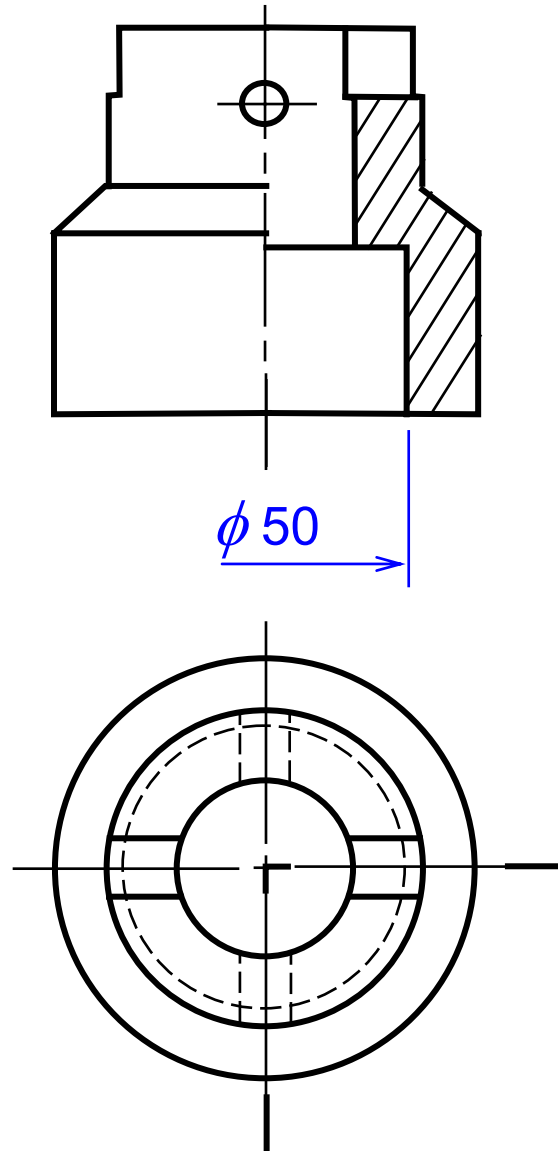


مناسب

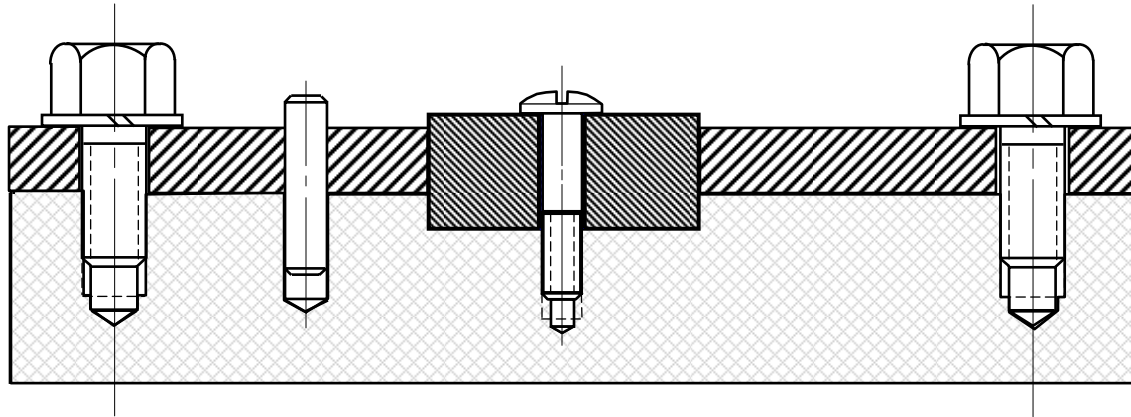


اندازه‌نویسی

■ در نیم برش؛ تنها یکی از پیکان‌های اندازه و آن هم در قسمت برش خورده رسم می‌شود.

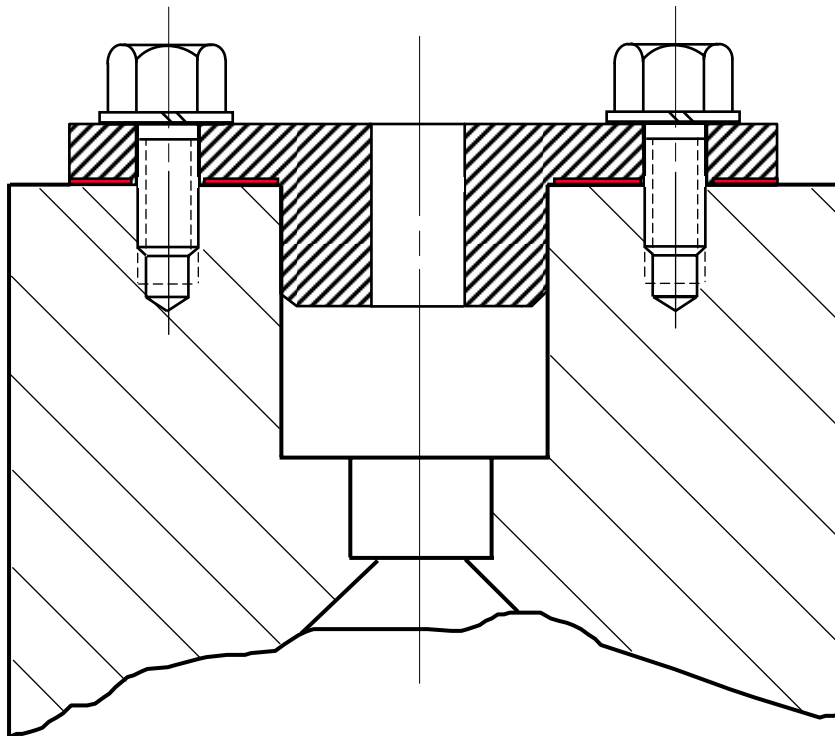


مستثنیات برش ← صفحه‌ی در تماس با صفحه برش هاشور نمی خورد.



پین، پیچ، مهره،

واشر و پرچها



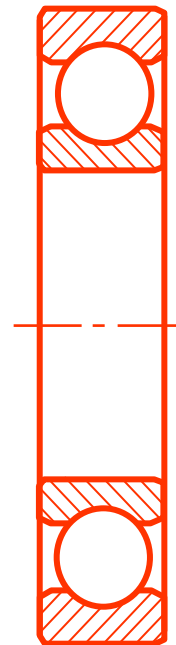
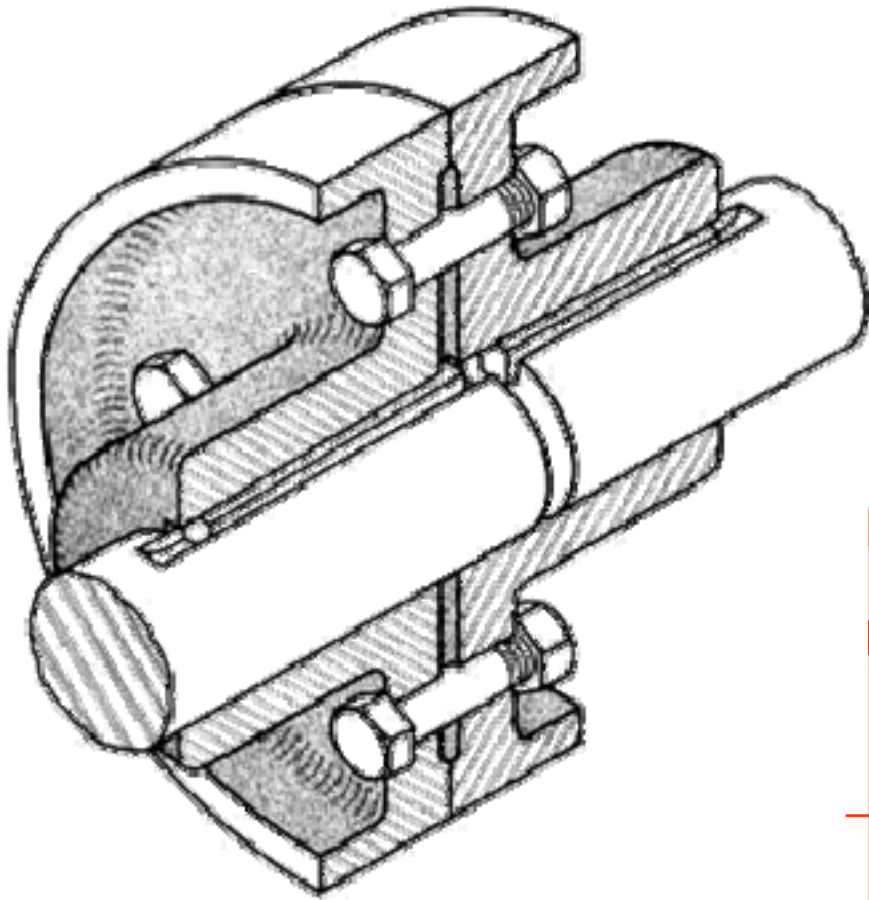
مستثنیات برش

■ خارها و گوه‌ها

■ محورها، میله‌ها

■ ساچمه‌ها، کره‌ها

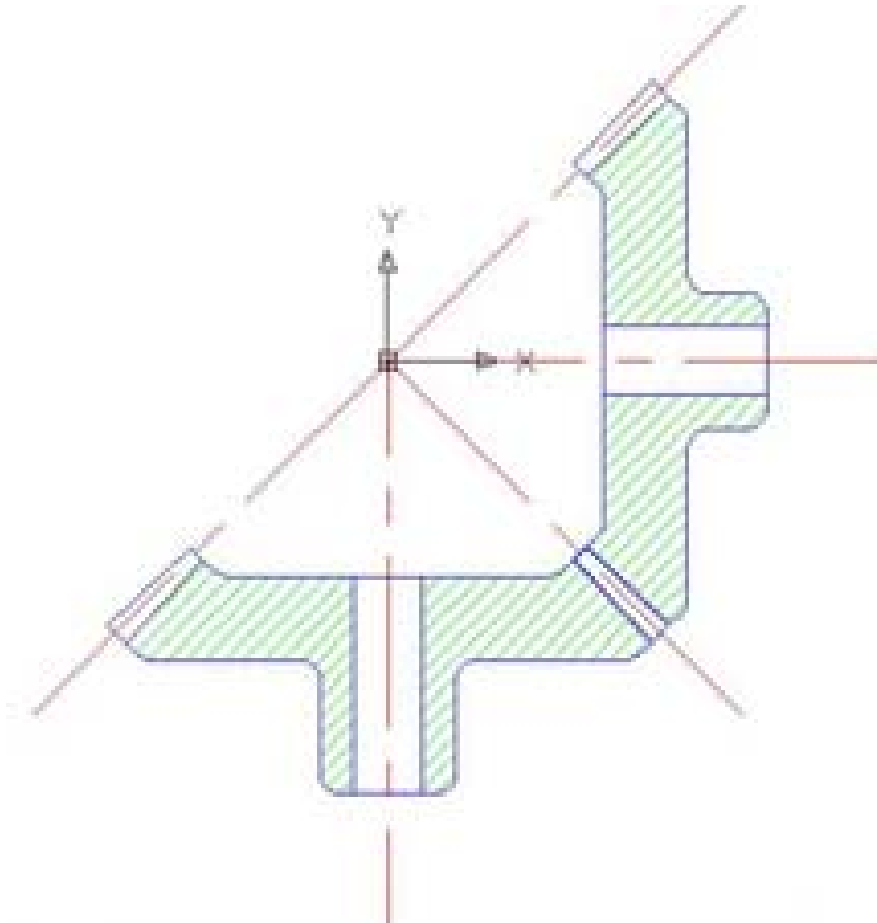
و حلقه‌های زنجیر



بلبرینگ

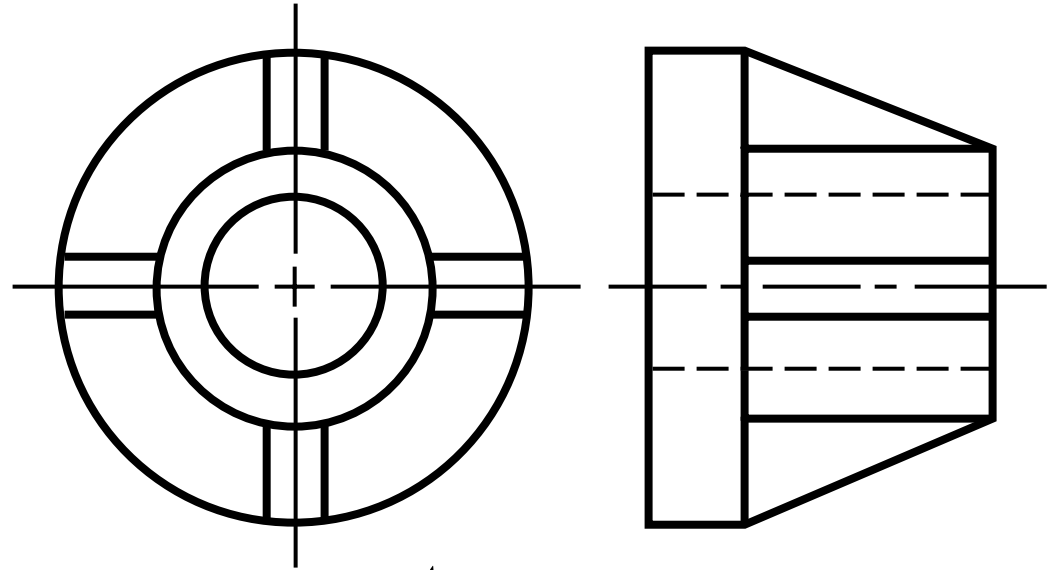
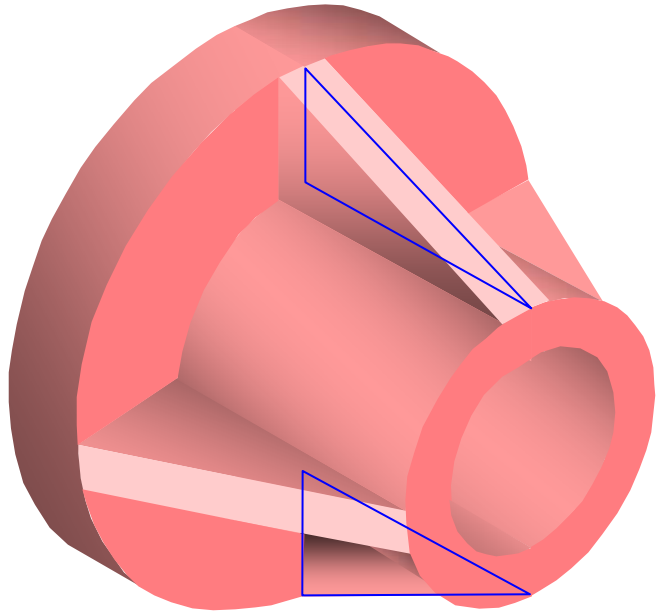
مستثنیات برش

■ دنده چرخنده‌ها

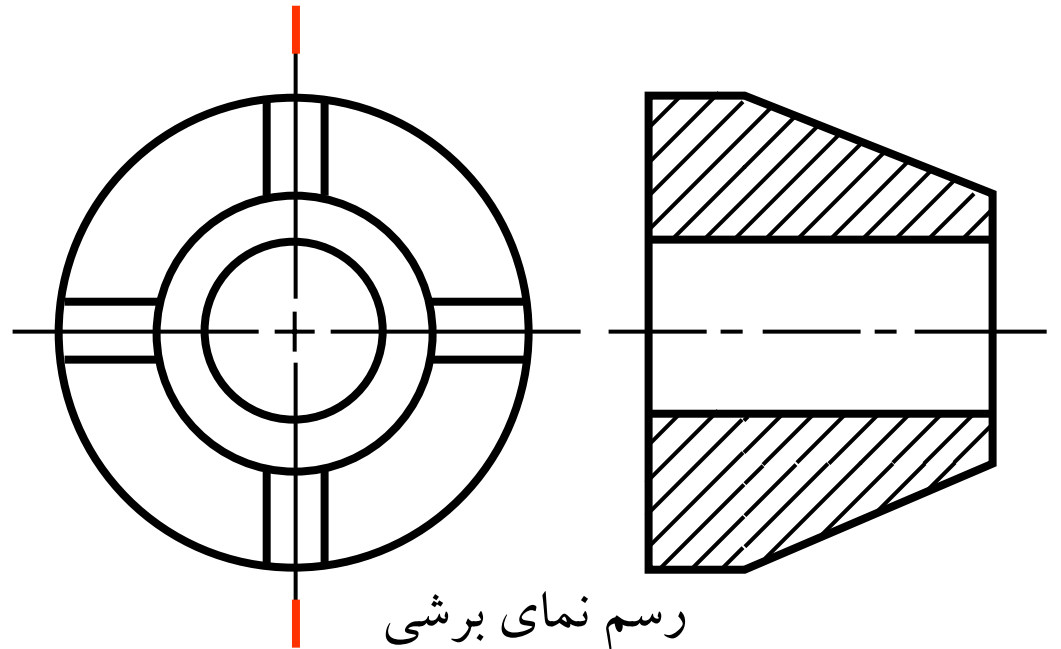
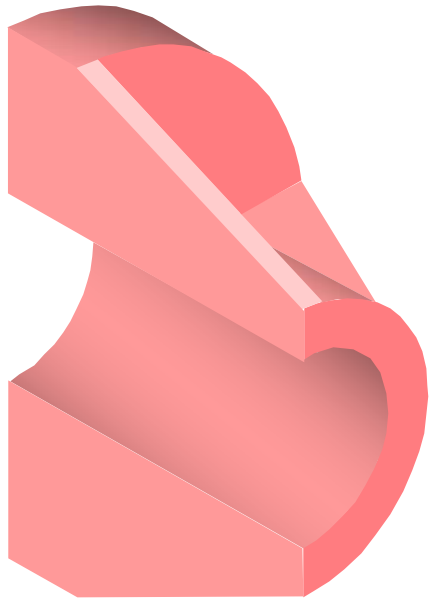


■ تقویت کننده‌ها و تیغه‌ها

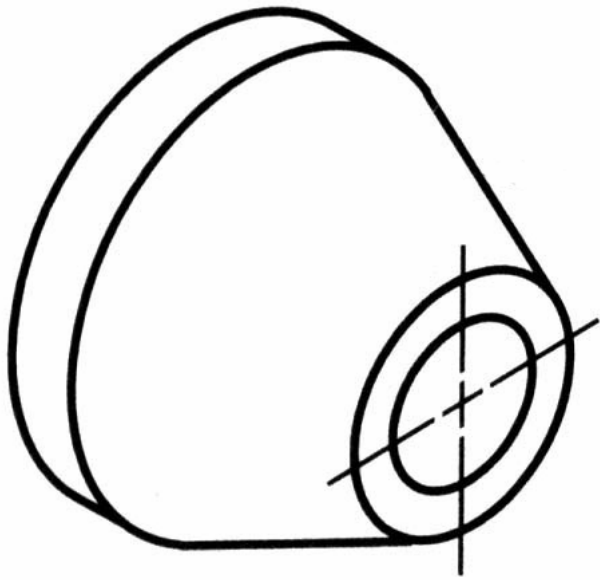
تقویت کننده‌ها (Rib) تیغه‌ها قطعات تخت و باریکی هستند، که برای استحکام یک سازه مورد استفاده قرار می‌گیرند.



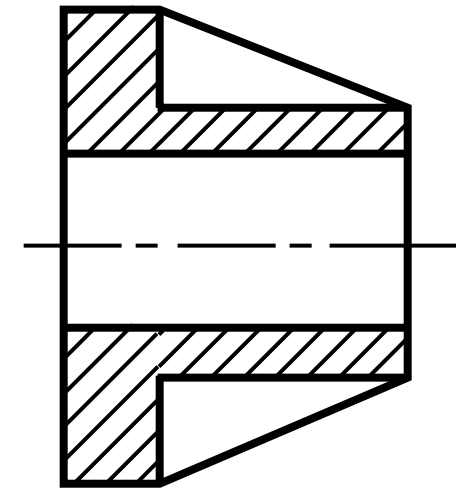
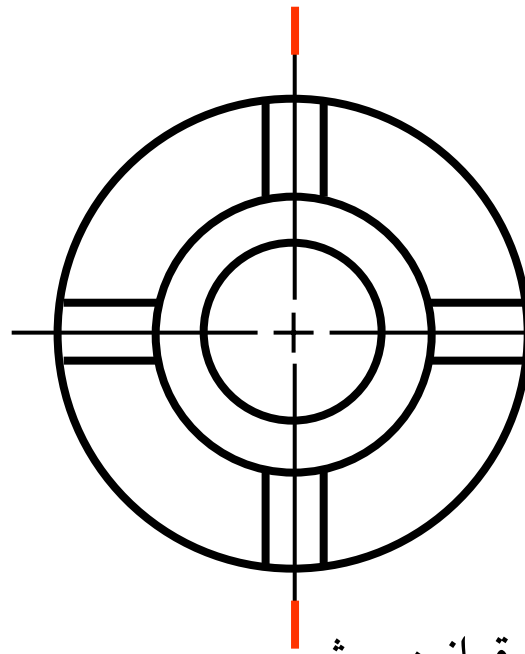
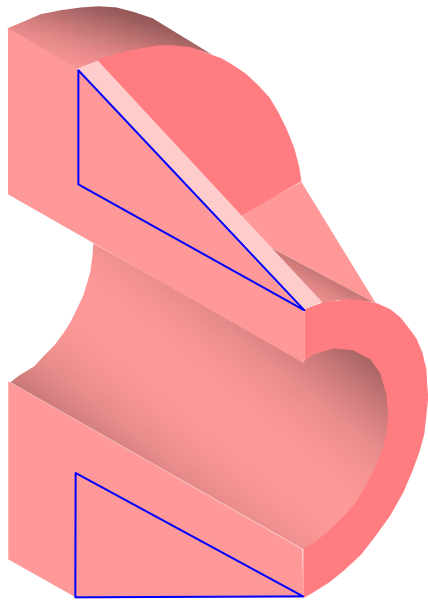
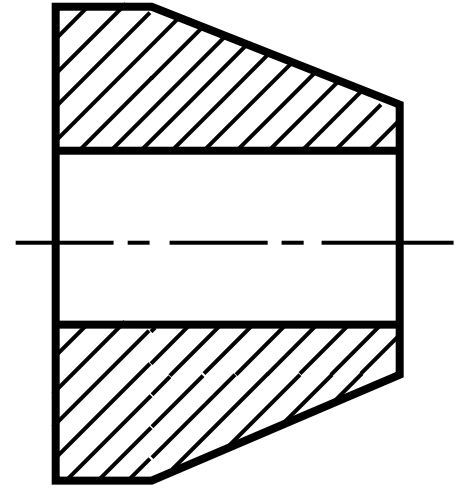
رسم دو نما



رسم نمای برشی

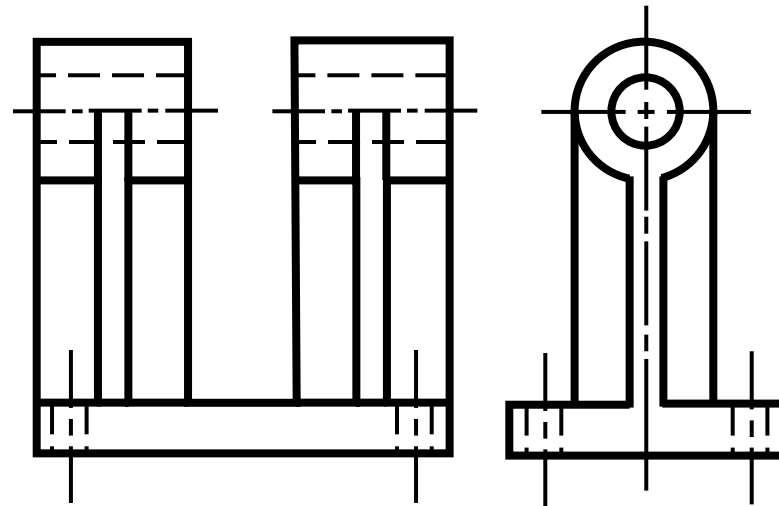
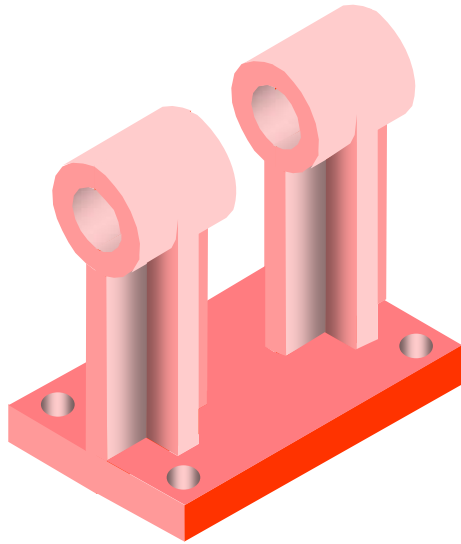


قابل اشتباه با

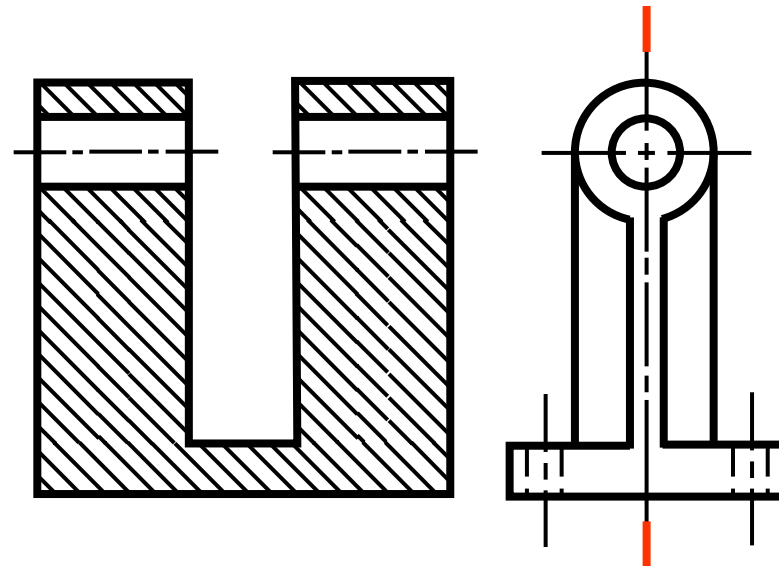
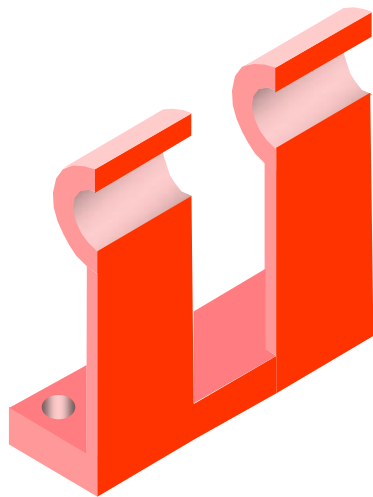


رسم نمای برشی با رعایت قوانین برش

مثال: برش طولی یک تقویت کننده

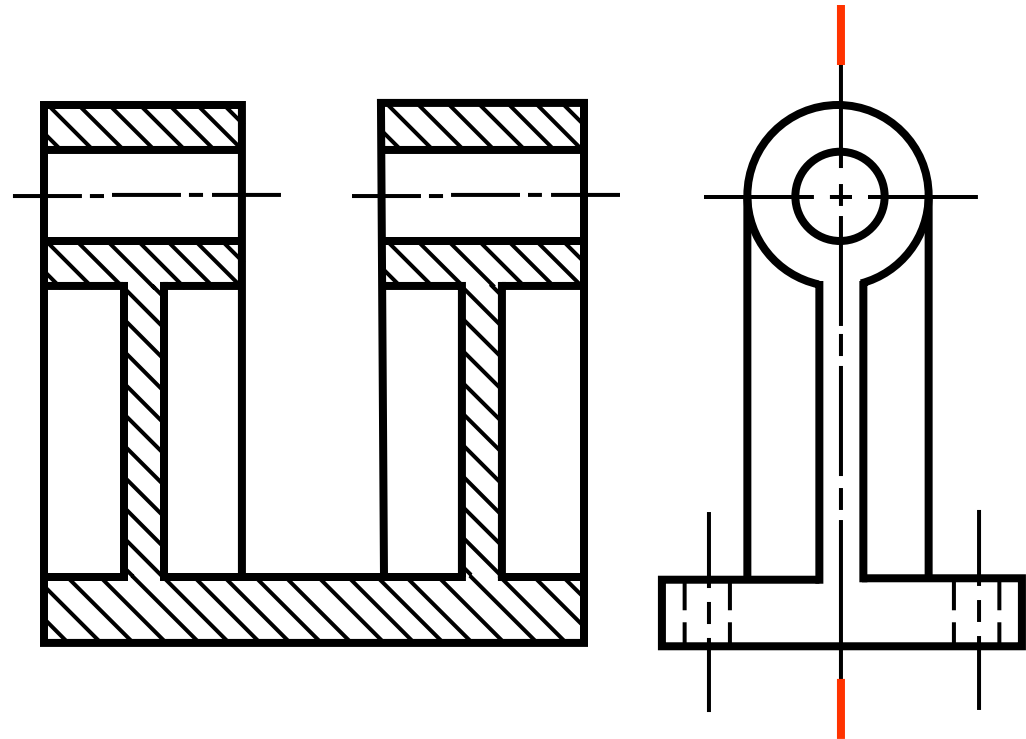
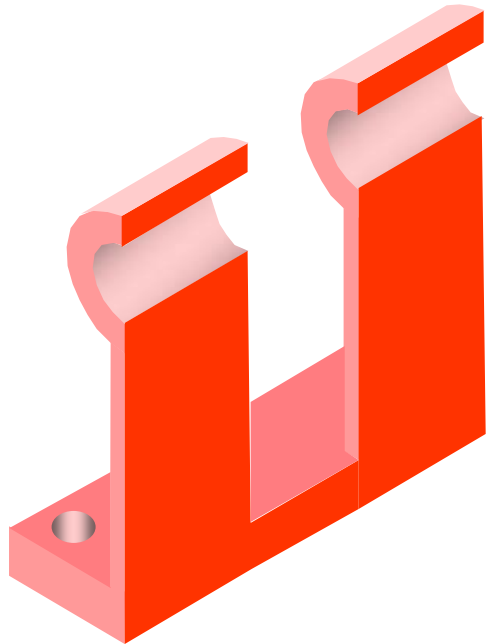


رسم دو نما



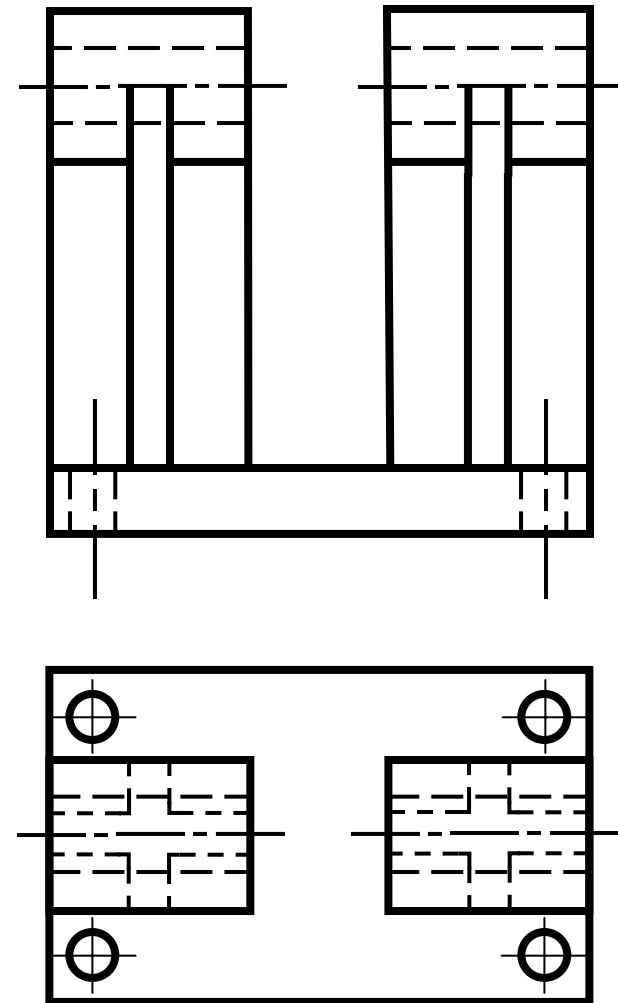
رسم نمای برشی

مثال: برش طولی یک تقویت کننده



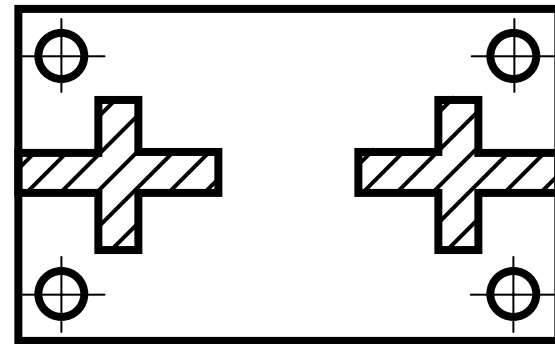
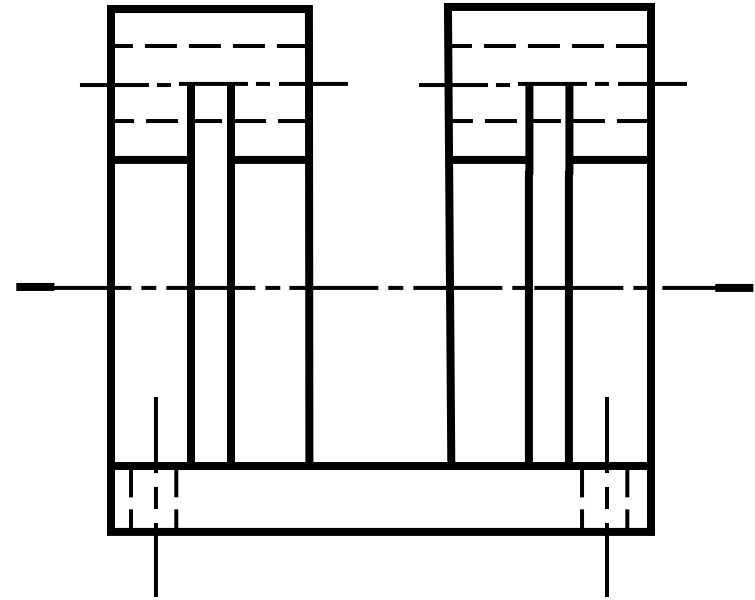
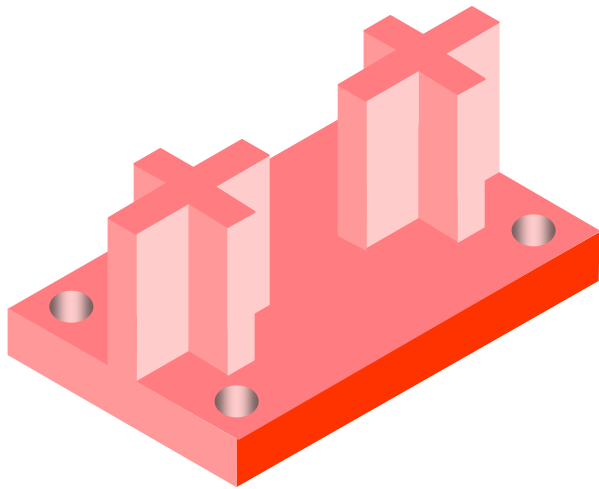
رسم نمای برشی با رعایت قوانین برش

مثال: برش عرضی یک تقویت کننده



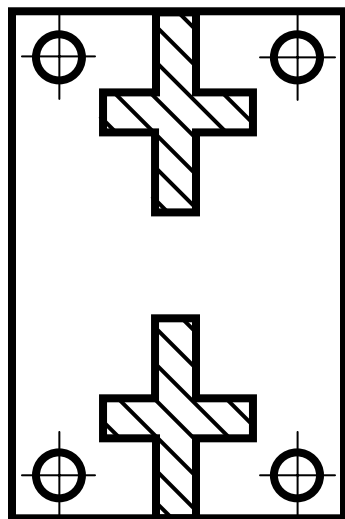
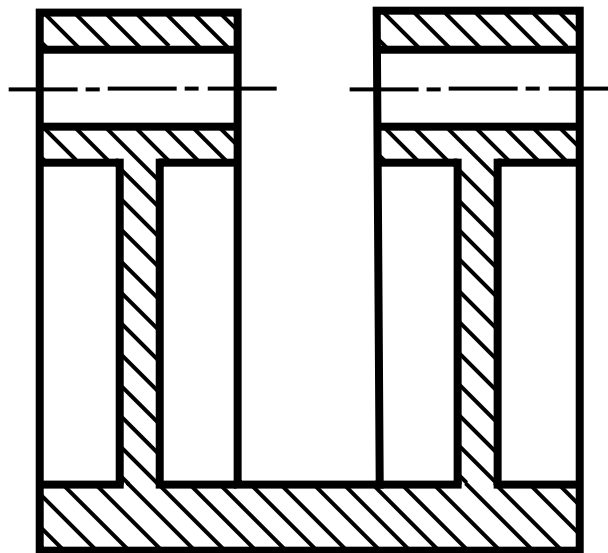
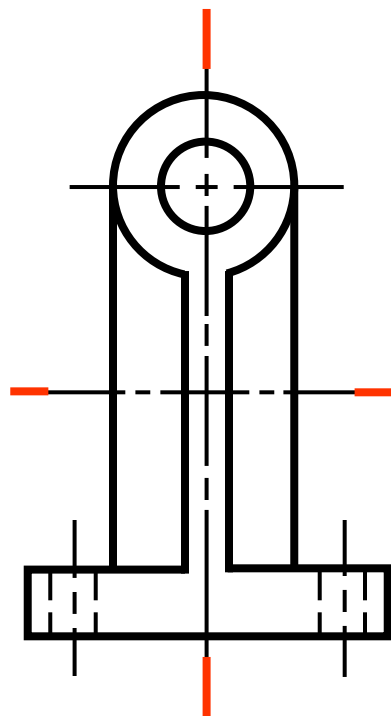
رسم دو نما

مثال: برش عرضی یک تقویت کننده



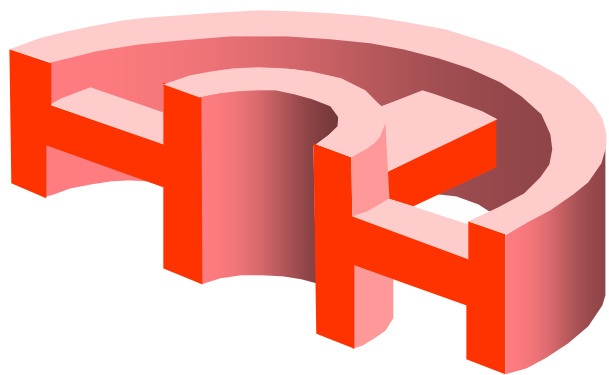
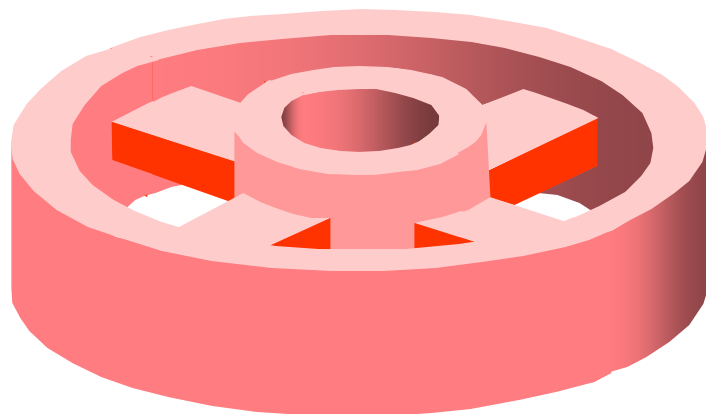
رسم نمای برشی با رعایت قوانین برش

مثال: رسم چند برش یک تقویت کننده

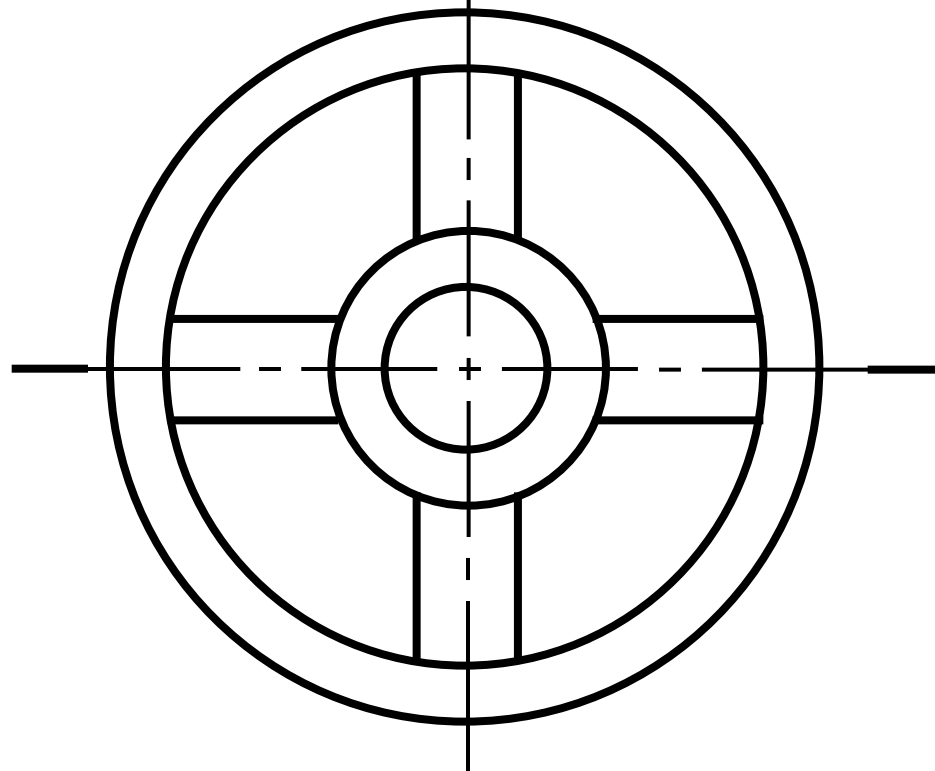
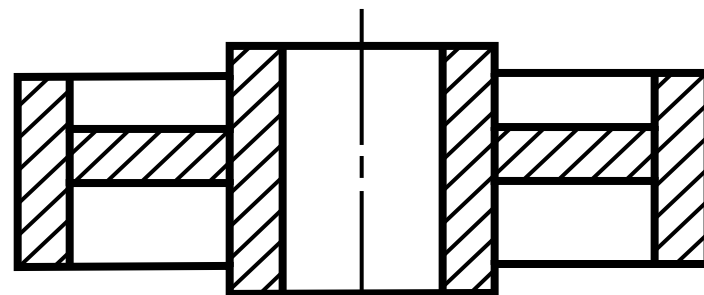
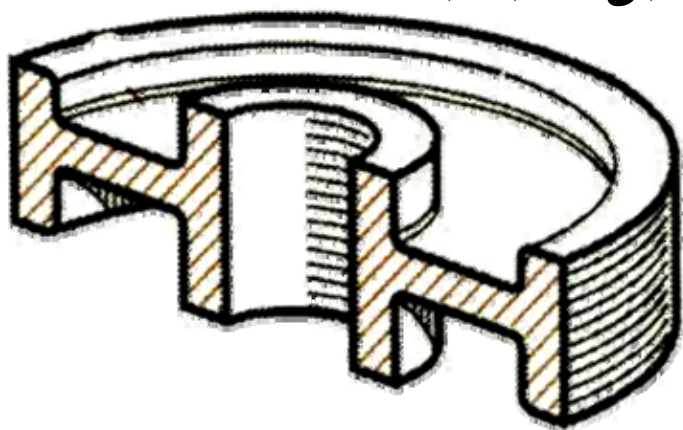


مستثنیات برش

■ بازوها، پره چرخ و دستگیره

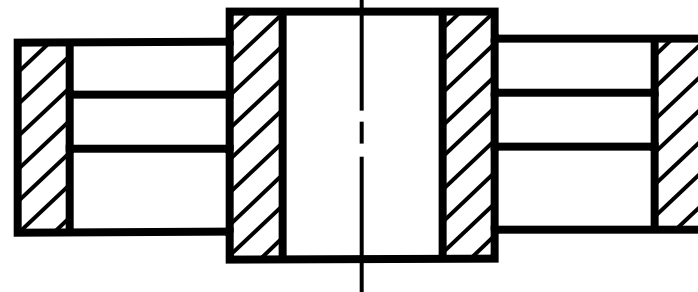
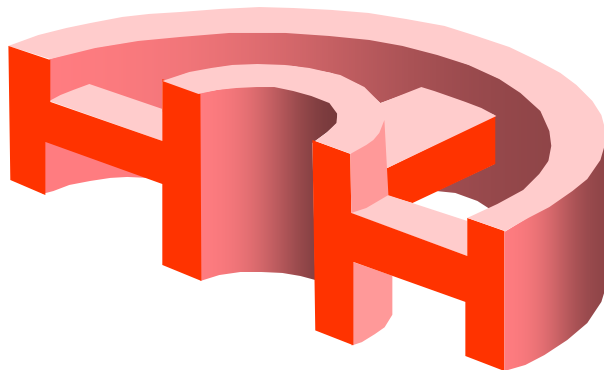


قابل اشتباه با

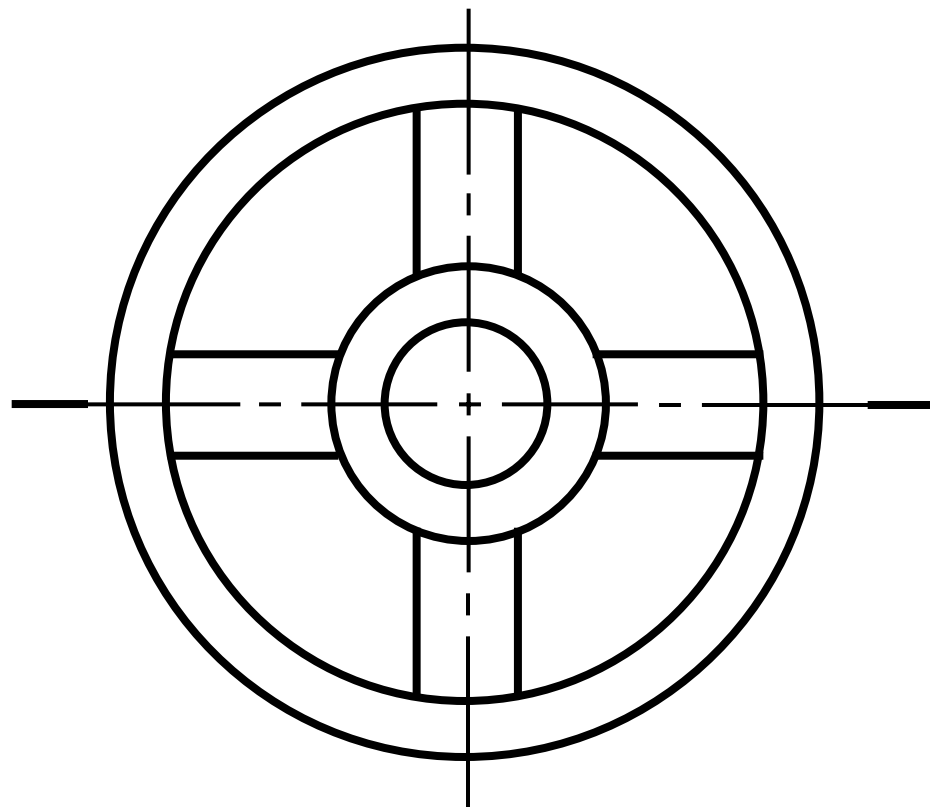


مستثنیات برش

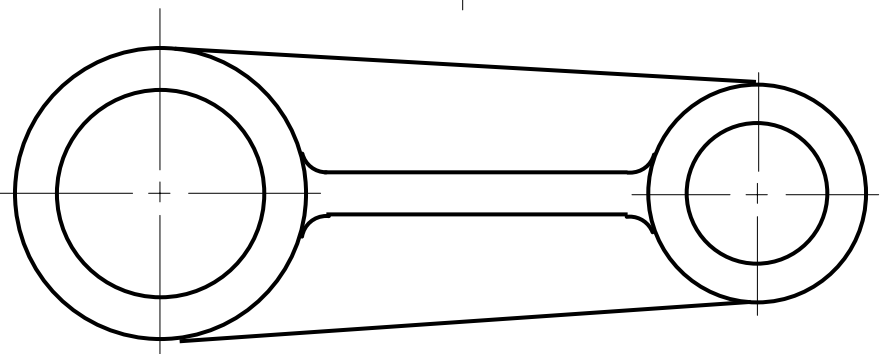
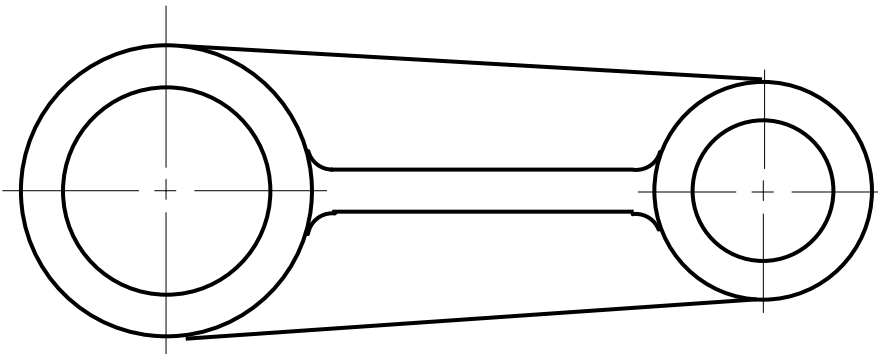
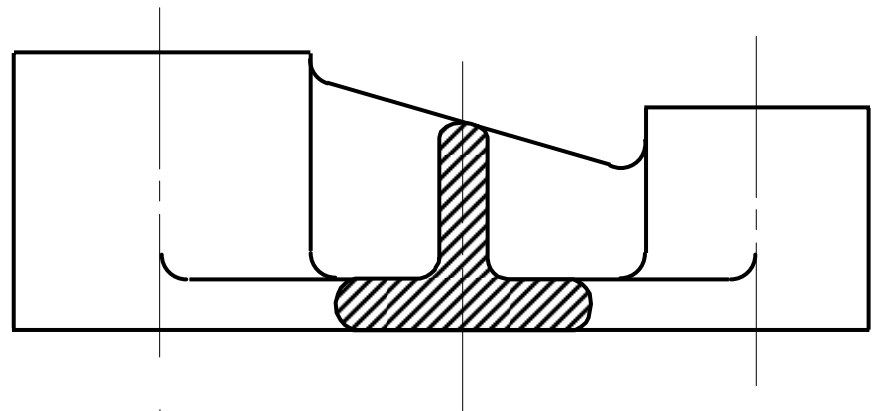
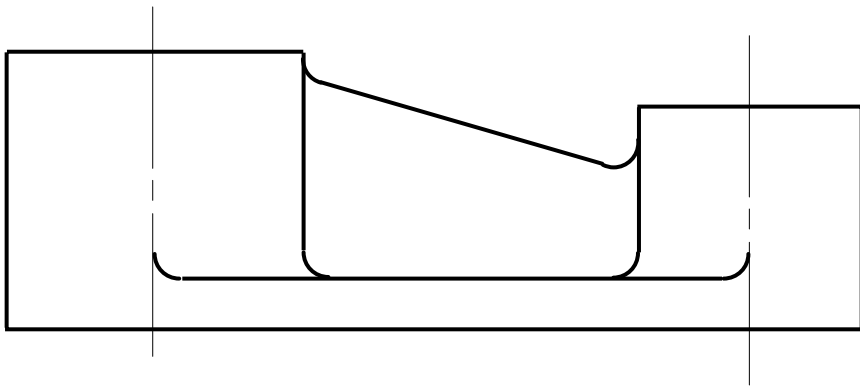
بازوها، پره چرخ و دستگیره



رسم نمای برشی با رعایت قوانین برش

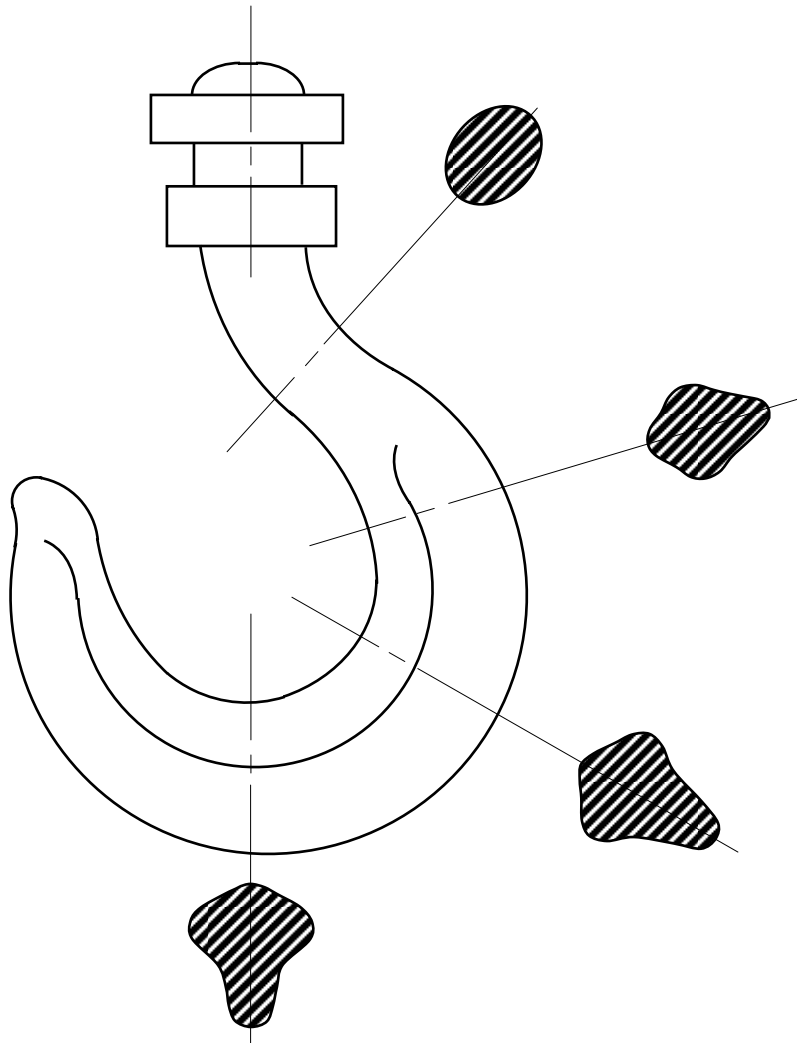


سؤال اول: روش مناسب نشان دادن سطح قطعه چیست؟ برش گردشی



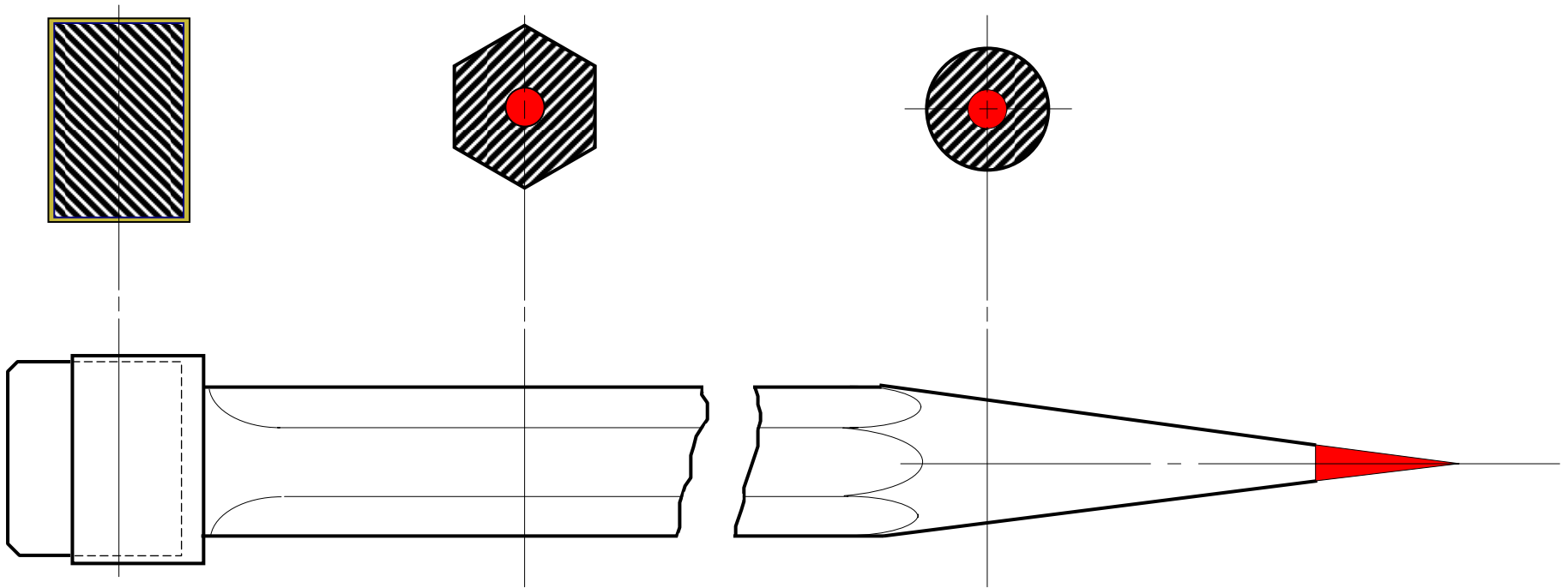
سؤال دوم: روش مناسب نشان دادن سطح قطعه چیست؟

برش گردشی جابه جا

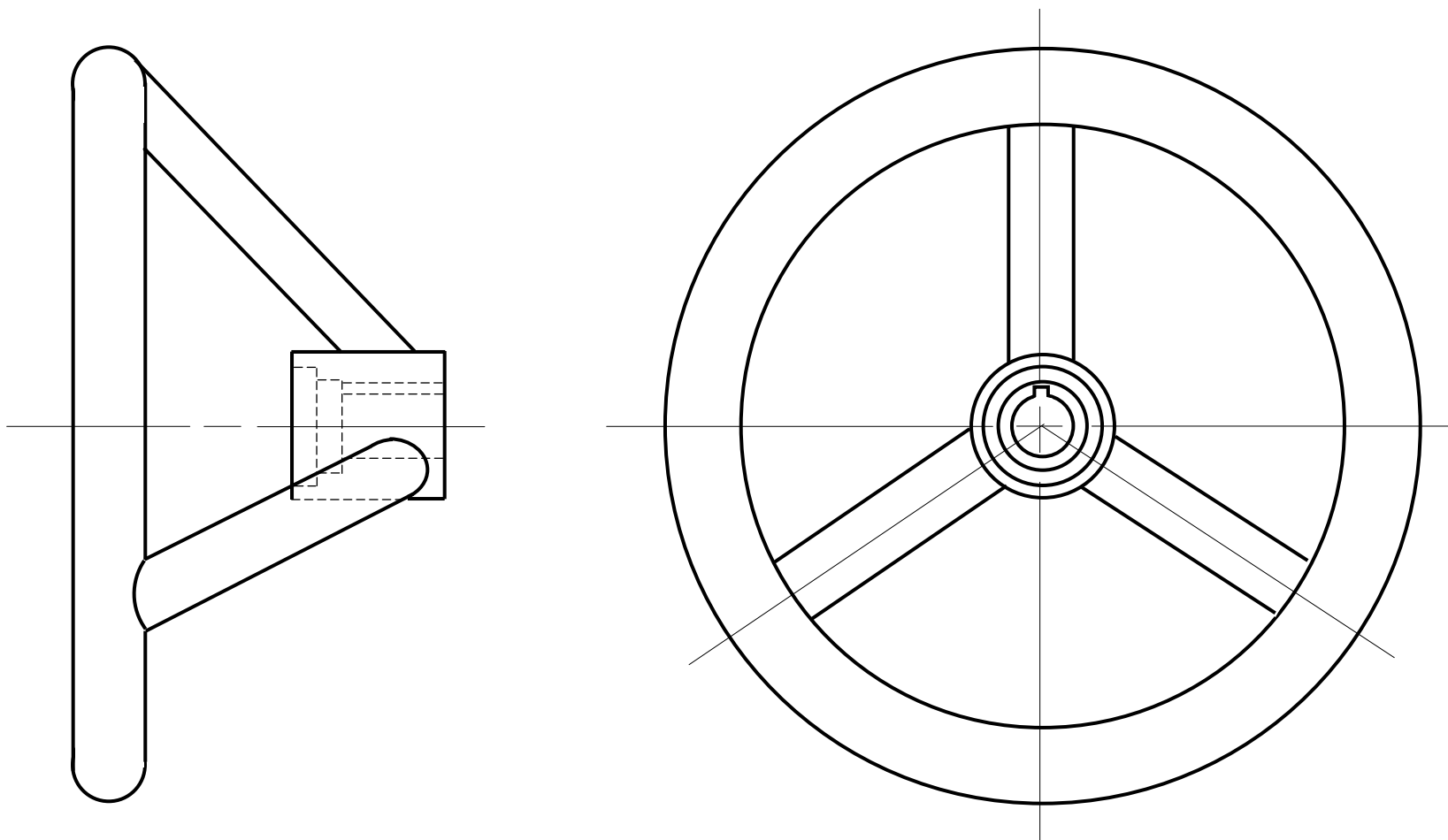


سؤال دوم: روش مناسب نشان دادن سطح قطعه چیست؟

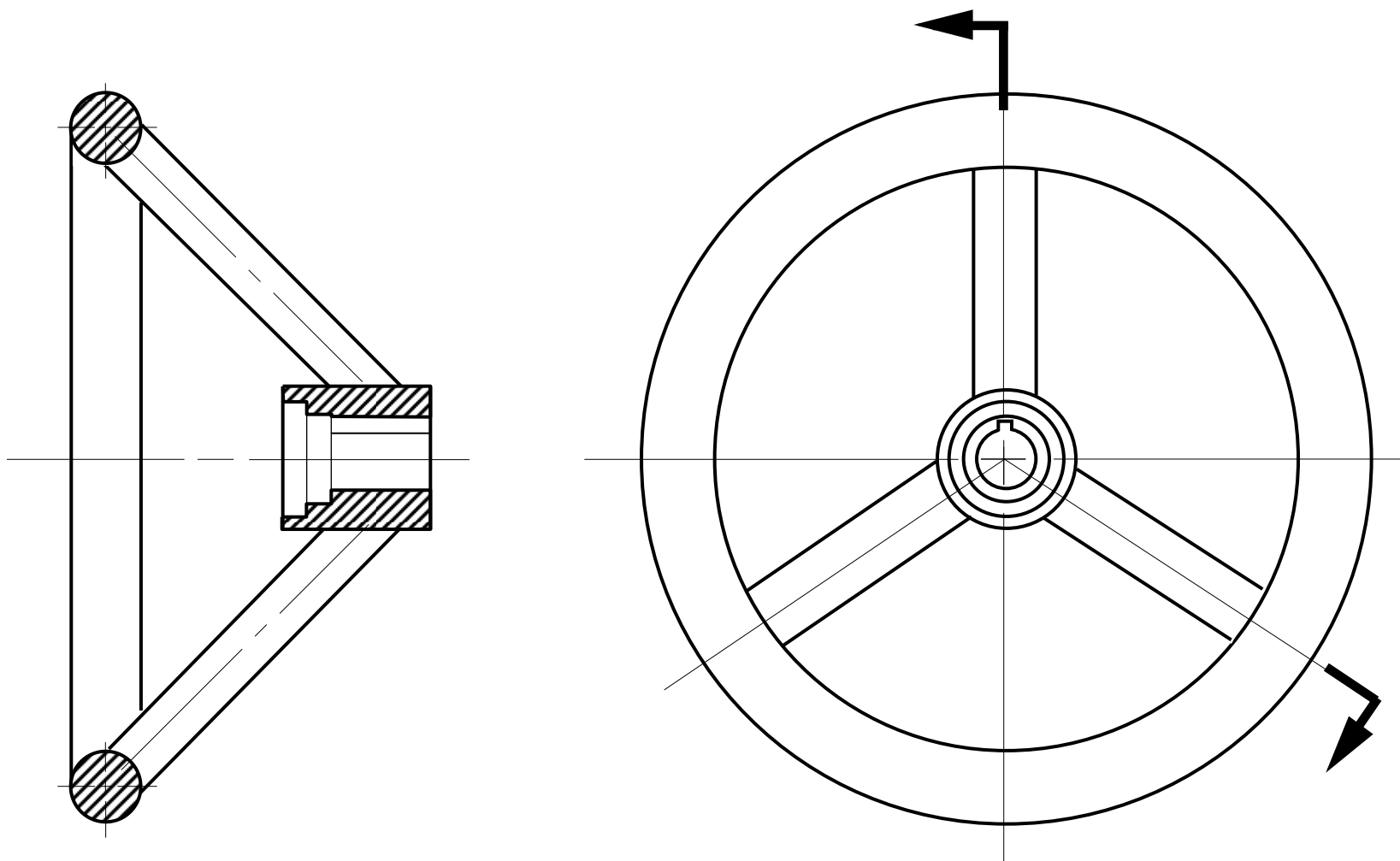
برش گردشی جابه جا



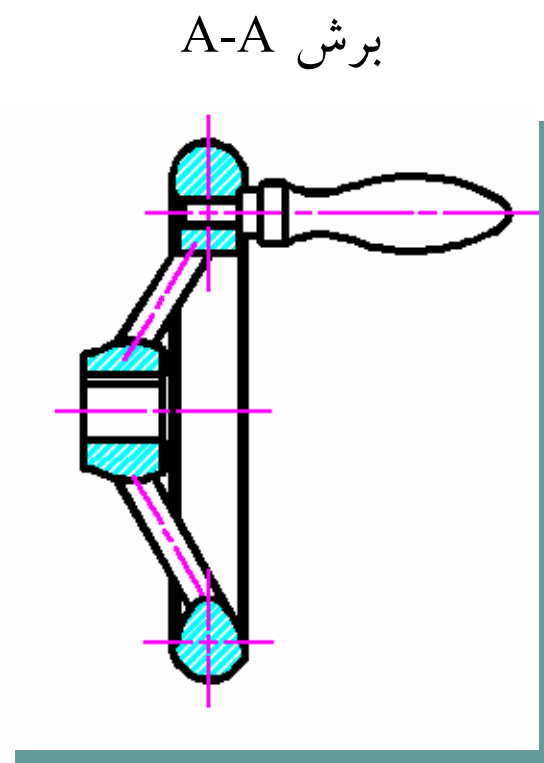
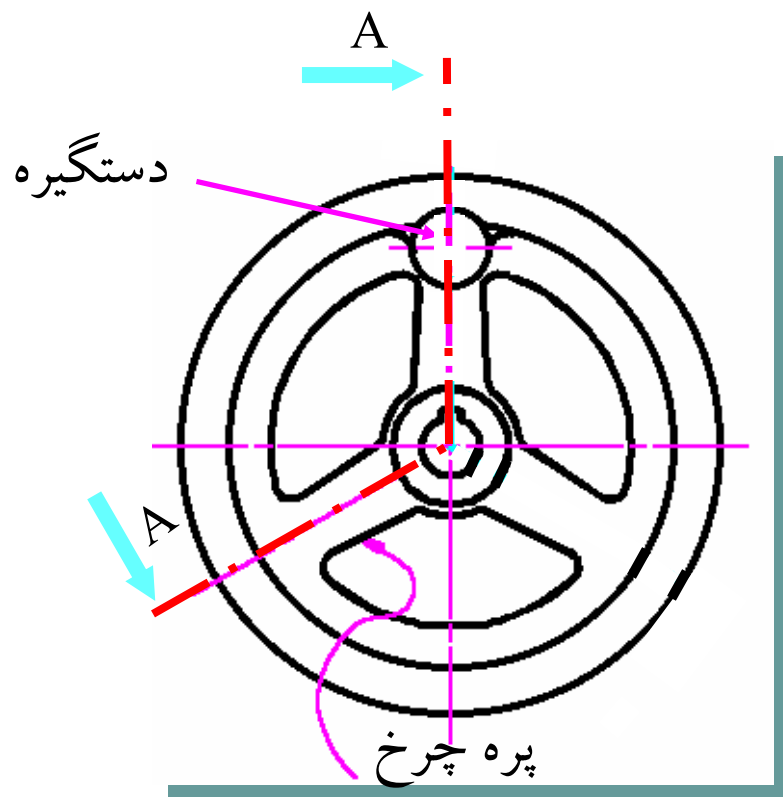
سؤال چهارم: برش مناسب برای نمای راست چیست؟ برش شعاعی



سؤال چهارم: برش مناسب برای نمای راست چیست؟ برش شعاعی



سؤال چهارم: برش مناسب برای نمای چپ چیست؟ برش شعاعی



ترسیم پیچ و مهره

کاربرد: پیچها معمولاً استوانه‌ای توپری هستند که یک شیار مارپیچ روی آنها تعبیه شده و نقش سطح شیبدار را بازی می‌کند.



قسمت انته‌ای پیچ، قسمت آچارخور پیچ، با توجه به نوع کاربرد پیچ می‌تواند شکله‌ای مختلفی را به خود بگیرد.

رزوه (دندانہ) خارجی و داخلی

سطح خارجی استوانه دندانہ (رزوه) می شود.

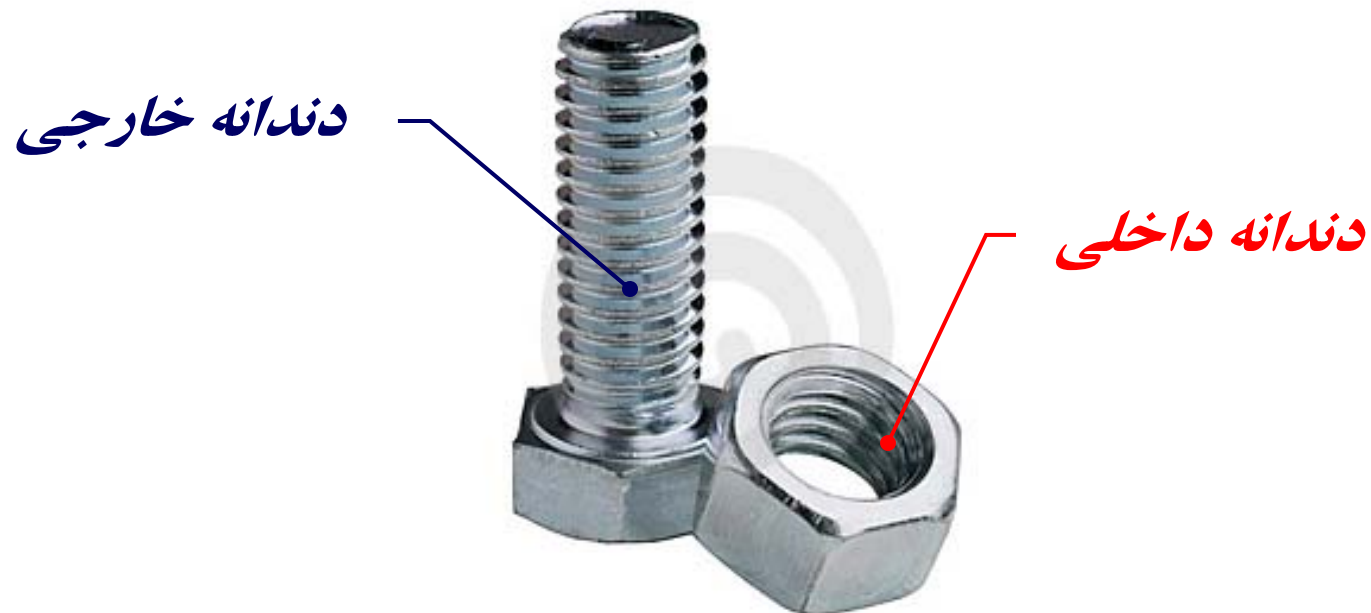
دندہ (رزوه)

خارجی

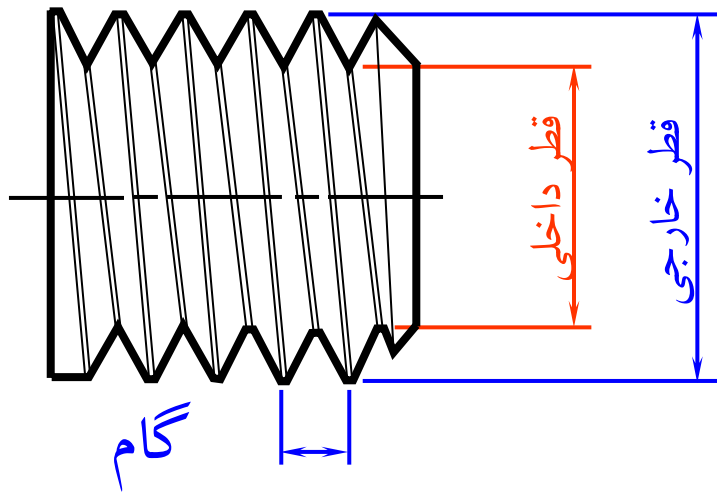
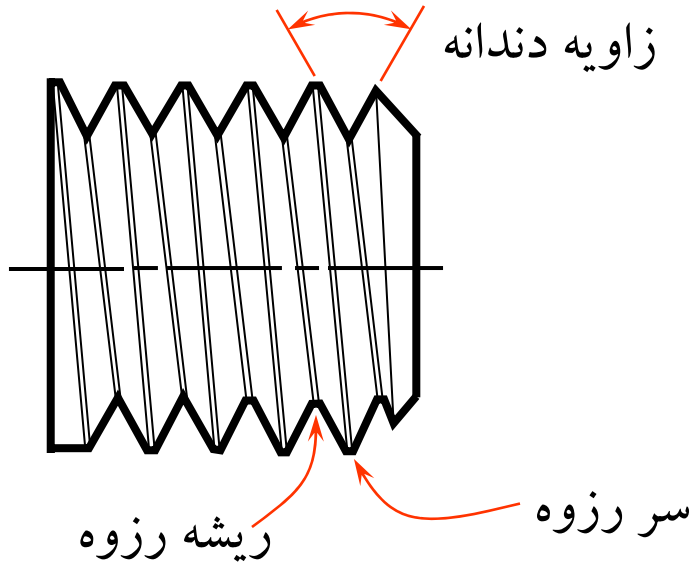
سطح داخلی یک جسم دندانہ (رزوه) می شود.

دندہ (رزوه)

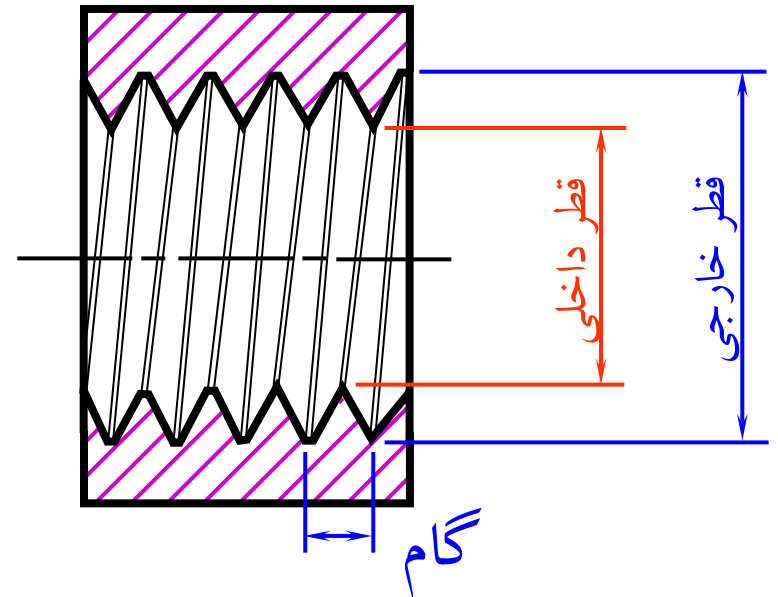
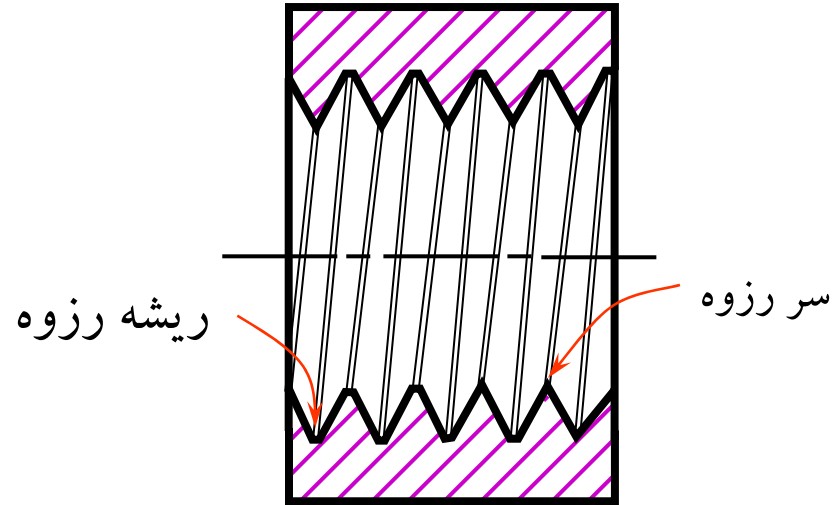
داخلی



رزوه خارجی



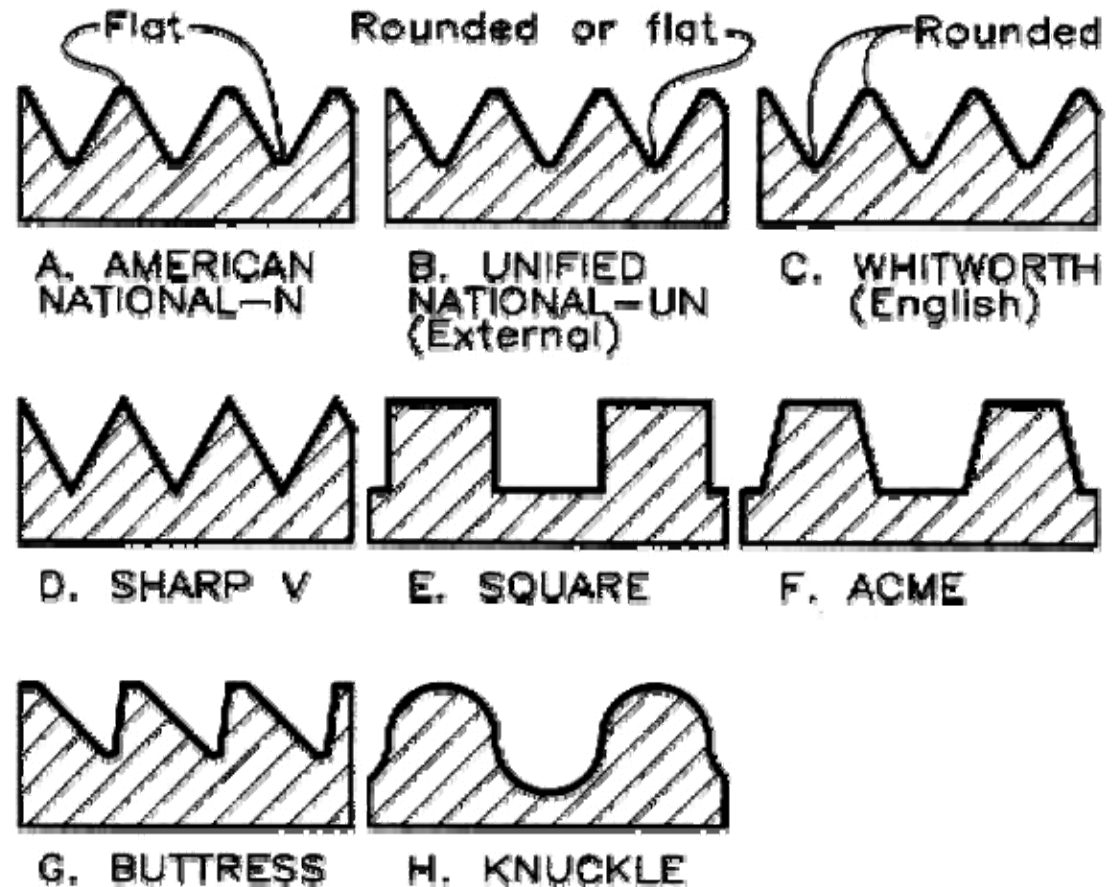
رزوه داخلی



شکل پروفیل دنده را فرم رزوه می گویند
 که می تواند به شکل های مختلفی باشد.

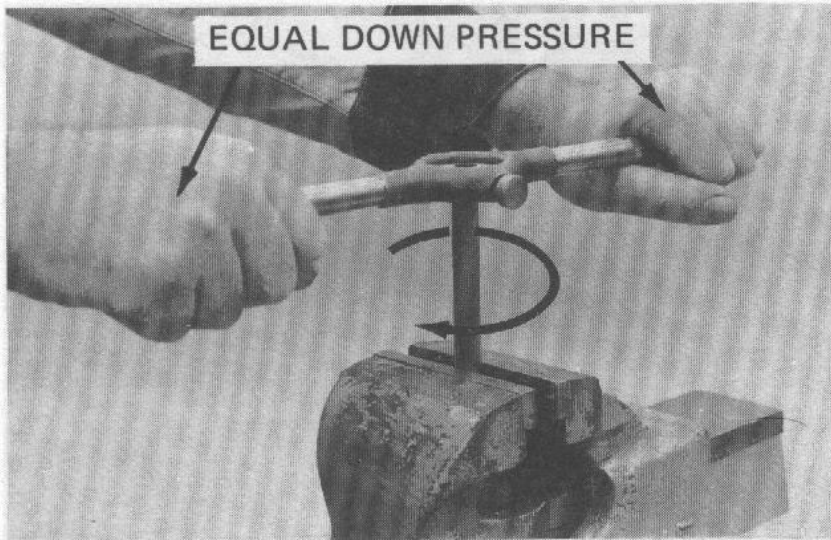
فرم (شکل) رزوه

مثال: فرم "منحنی"



ایجاد رزوه خارجی

عملکرد



ابزار

● قالب تولید رزوه



● دستگیره قالب



ایجاد رزوه داخلی

ابزار

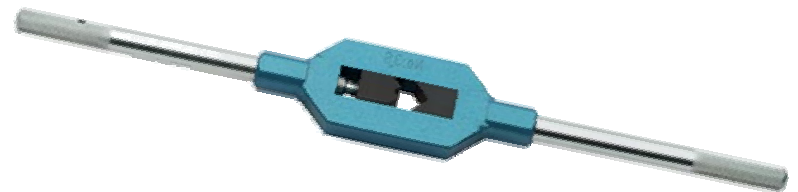
● مته جهت ایجاد سوراخ



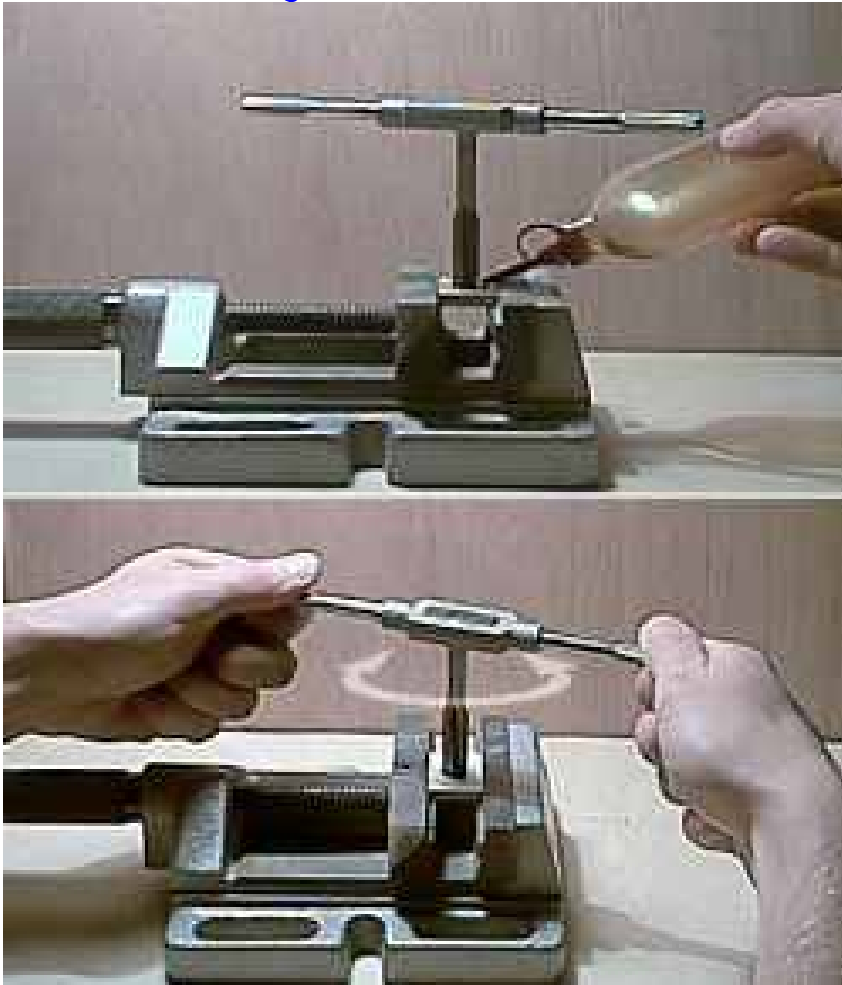
● حدیده



● دستگیره حدیده

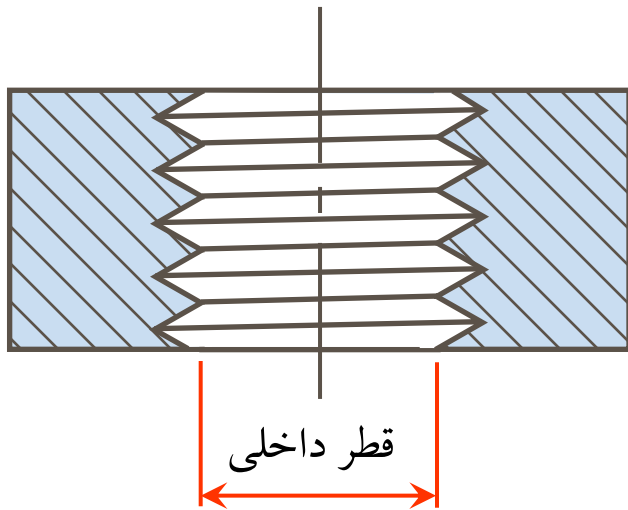


عملکرد

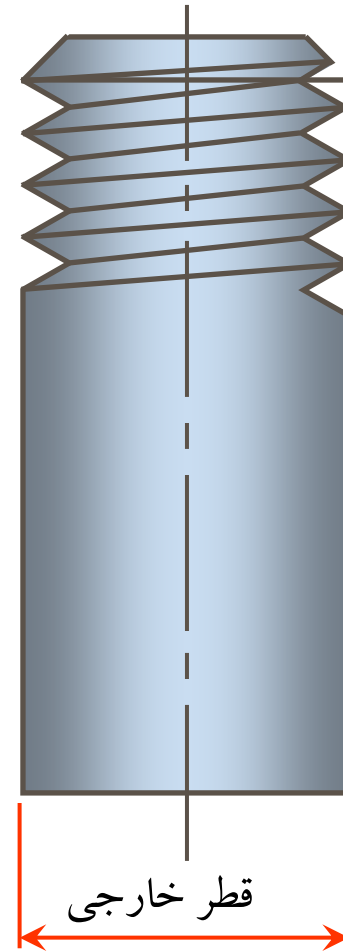


مقایسه ایجاد رزوه خارجی و داخلی

رزوه داخلی

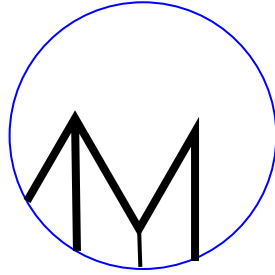
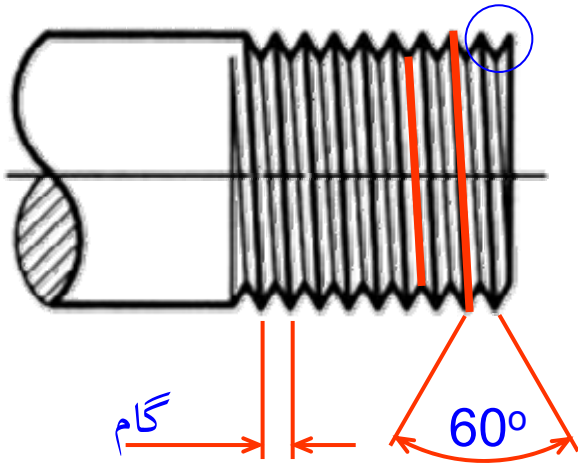


رزوه خارجی

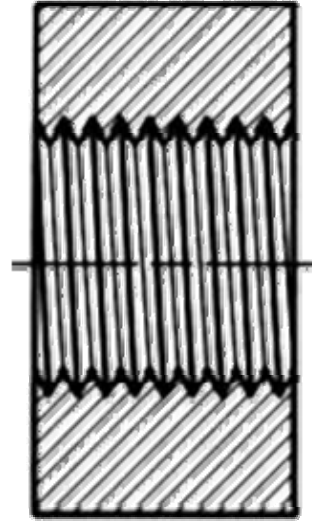


رزوه خارجی

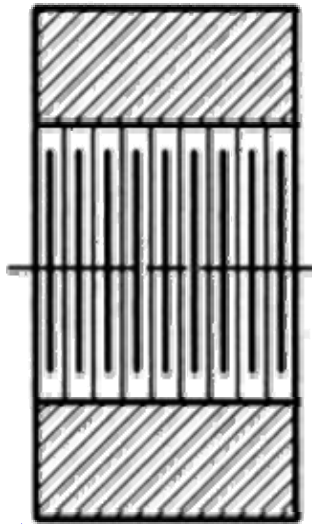
رزوه پایانی



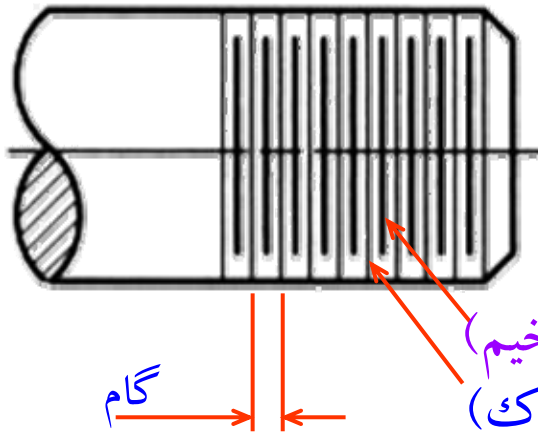
رزوه داخلی



رزوه داخلی



رزوه خارجی



ریشه (خطوط ضخیم)
سر رزوه (خطوط نازک)

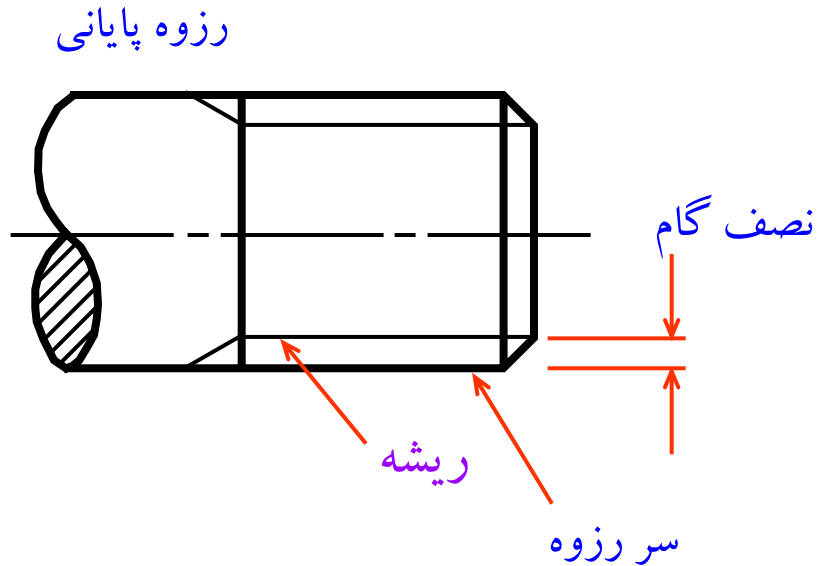
ترسیم با جزئیات

ترسیم شماتیک

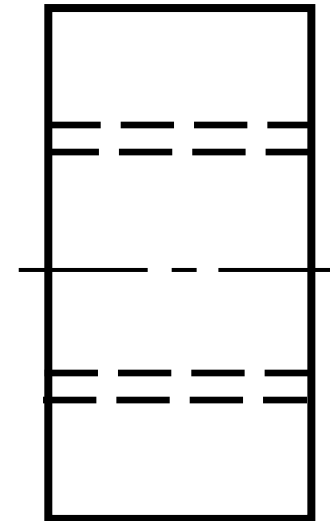
ترسیم ساده شده

■ قطر خارجی خطوط ضخیم ترسیم می شود
و قطر داخلی با خطوط نازک ممتد در نزدیکی قطر خارجی رسم می شود.

رزوه خارجی



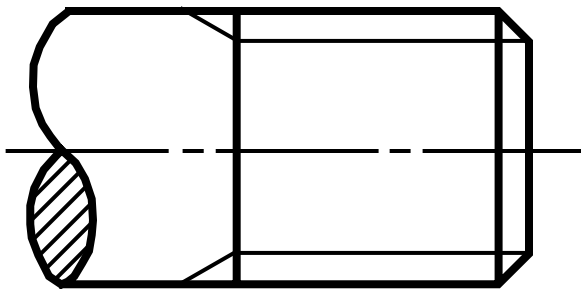
رزوه داخلی



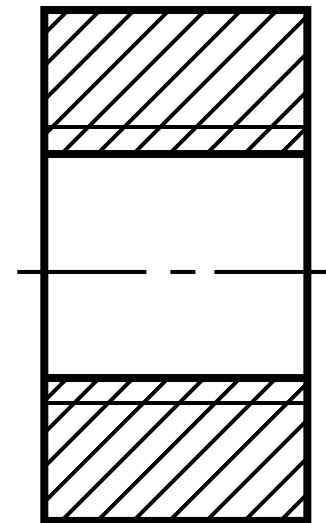
ترسیم ساده شده

■ قطر خارجی خطوط ضخیم ترسیم می شود
و قطر داخلی با خطوط نازک ممتد در نزدیکی قطر خارجی رسم می شود.

رزوه خارجی

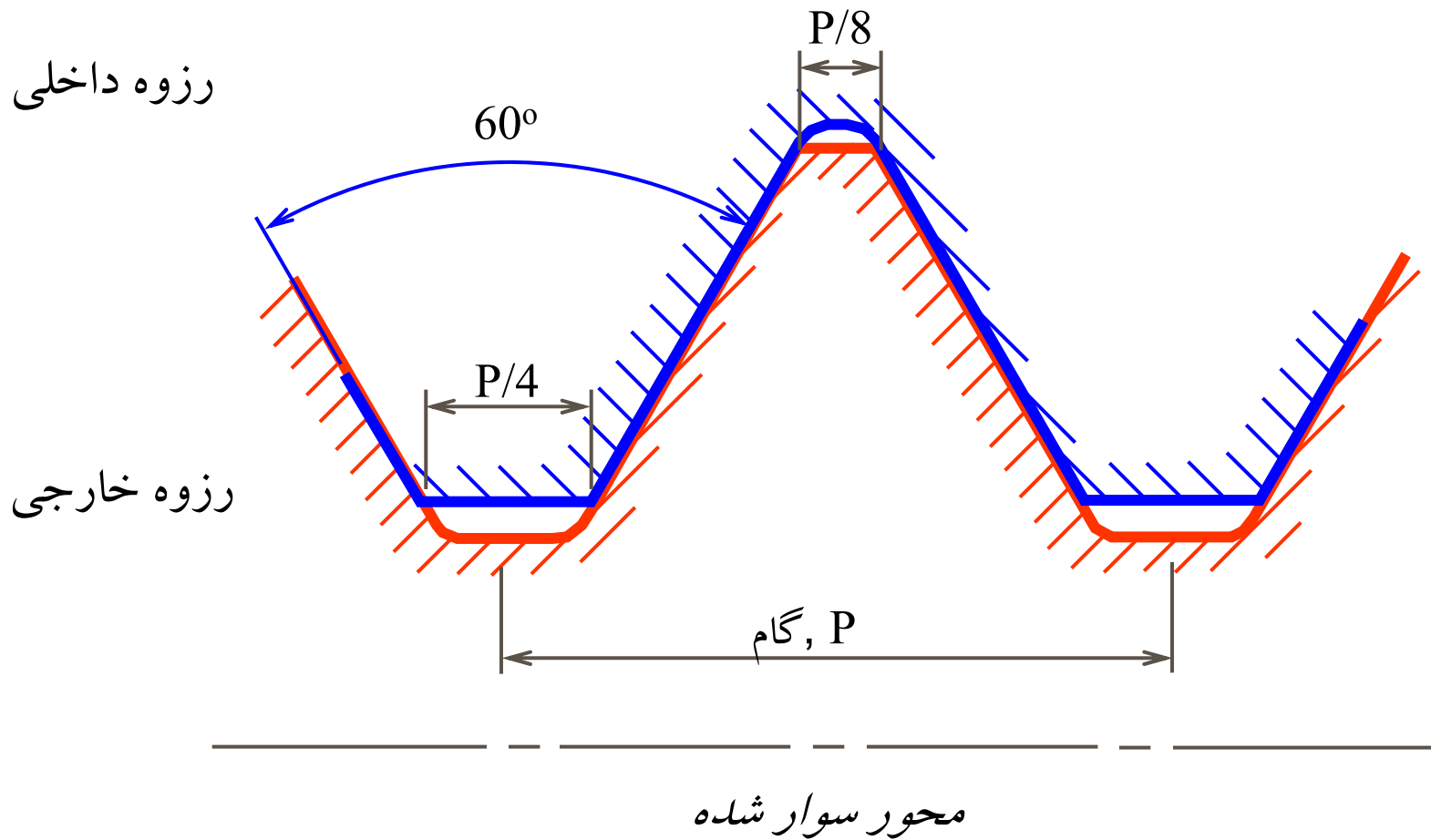


رزوه داخلی



نمای برشی

فرم متریک رزوه (ISO)



دقت کنید هنگامی رزوه داخلی و خارجی می‌تواند بر روی یکدیگر سوار شوند که سایز نامی و گام هر دو یکسان باشد.

نمایش متریک رزوه (درشت)

سایز (نامی)	قطر خارجی (mm)	گام	قطر داخلی	سایز مته سوراخ کاری
M6	6.00	1.00	4.92	5.00
M8	8.00	1.25	6.65	6.75
M10	10.00	1.50	8.38	8.50
M12	12.00	1.75	10.11	10.00

رزوه متریک

قطر داخلی ~ سایز مته سوراخ کاری

جهت ترسیم:

$$\text{گام} - \text{قطر خارجی} = \text{قطر داخلی}$$

نمایش متریک رزوه (ریز)

سایز (نامی)	قطر خارجی (mm)	گام	قطر داخلی	سایز مته سوراخ کاری
M8	8.00	0.75	7.188	7.25
		1.00	6.917	7.00
M10	10.00	0.75	9.188	9.25
		1.00	8.917	9.00
		1.25	8.647	8.75

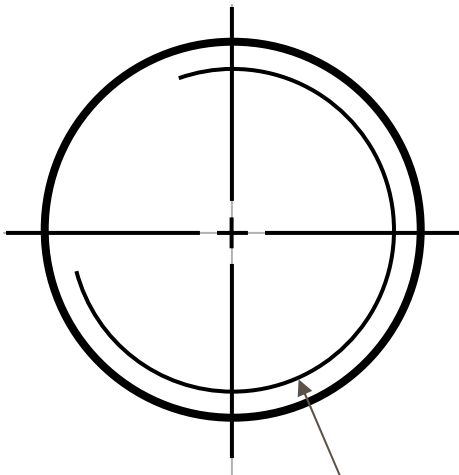
قطر داخلی ~ سایز مته سوراخ کاری

جهت ترسیم:

گام - قطر خارجی = قطر داخلی

مراحل ترسیم رزوه خارجی

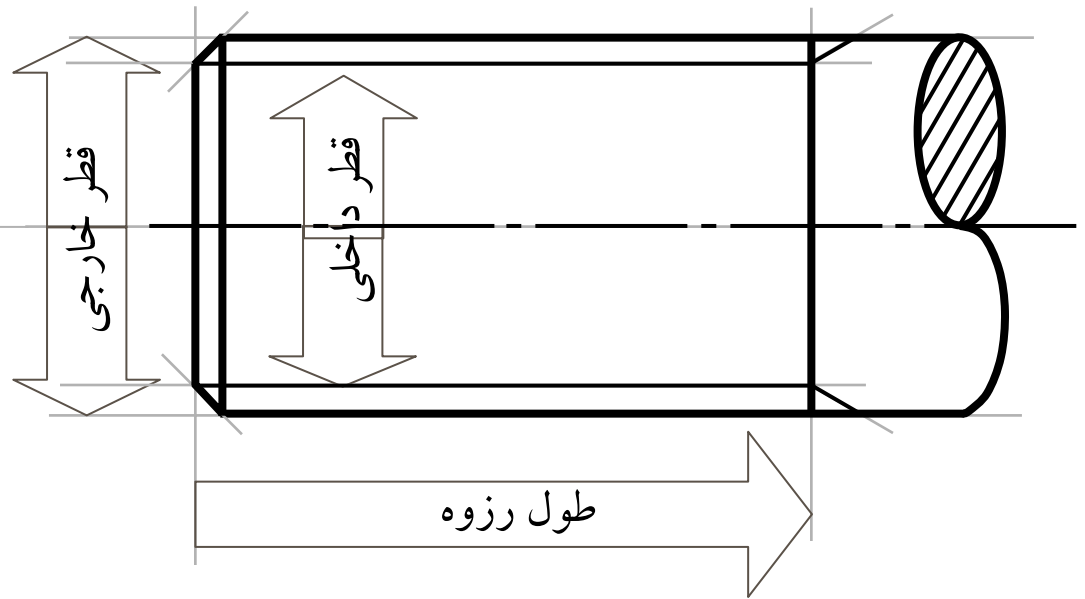
ترسیم دایره جهت
نمایش سر رزوه



ترسیم سه چهارم دایره
جهت نمایش ریشه رزوه

ترسیم خط
45°

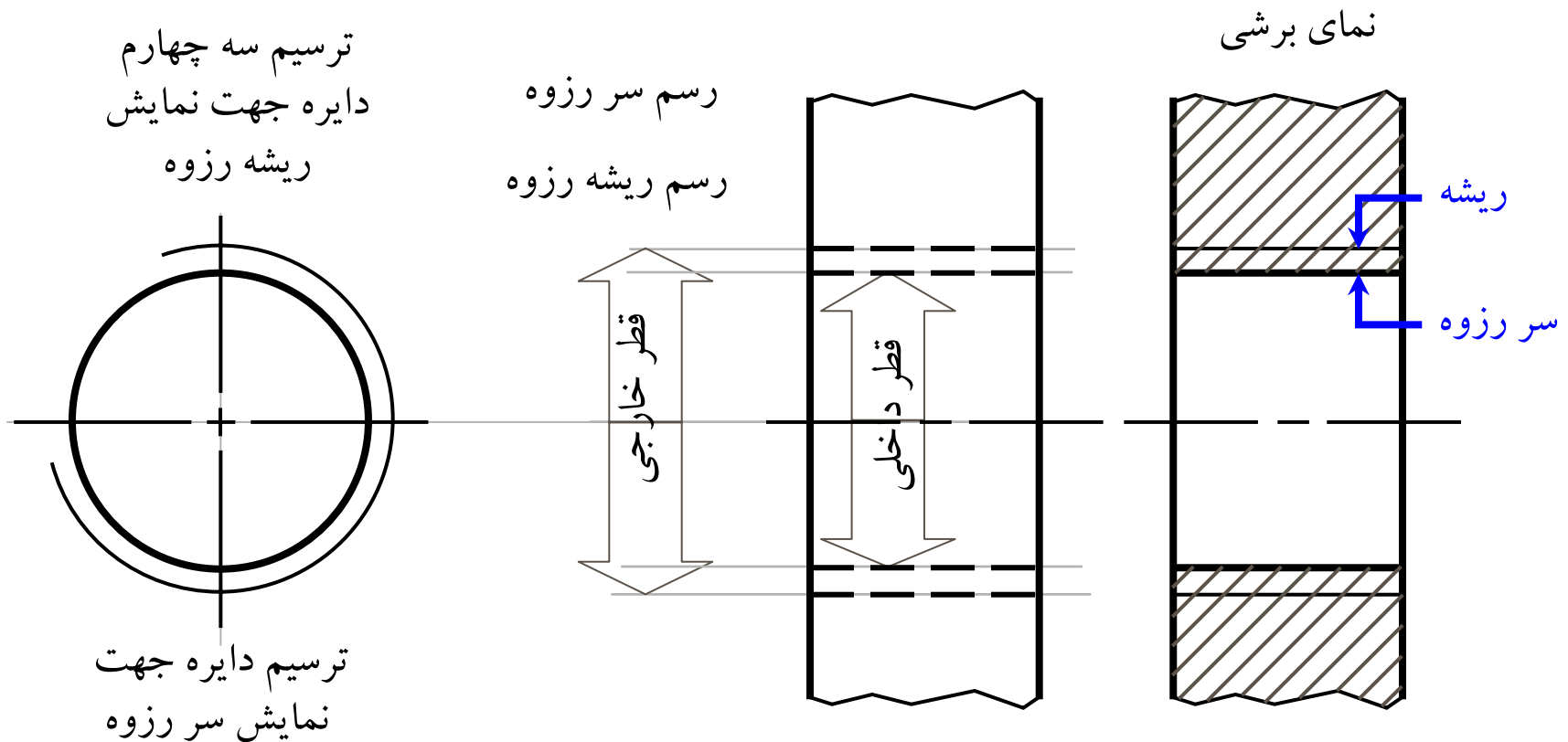
ترسیم خط
30°



محل شروع

مراحل ترسیم رزوه داخلی

۱- رزوه سرتاسری (راه به در)

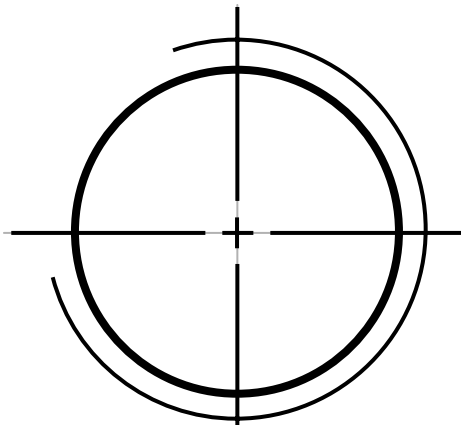


خطوط هاشور برش به سر رزوه ختم می شوند

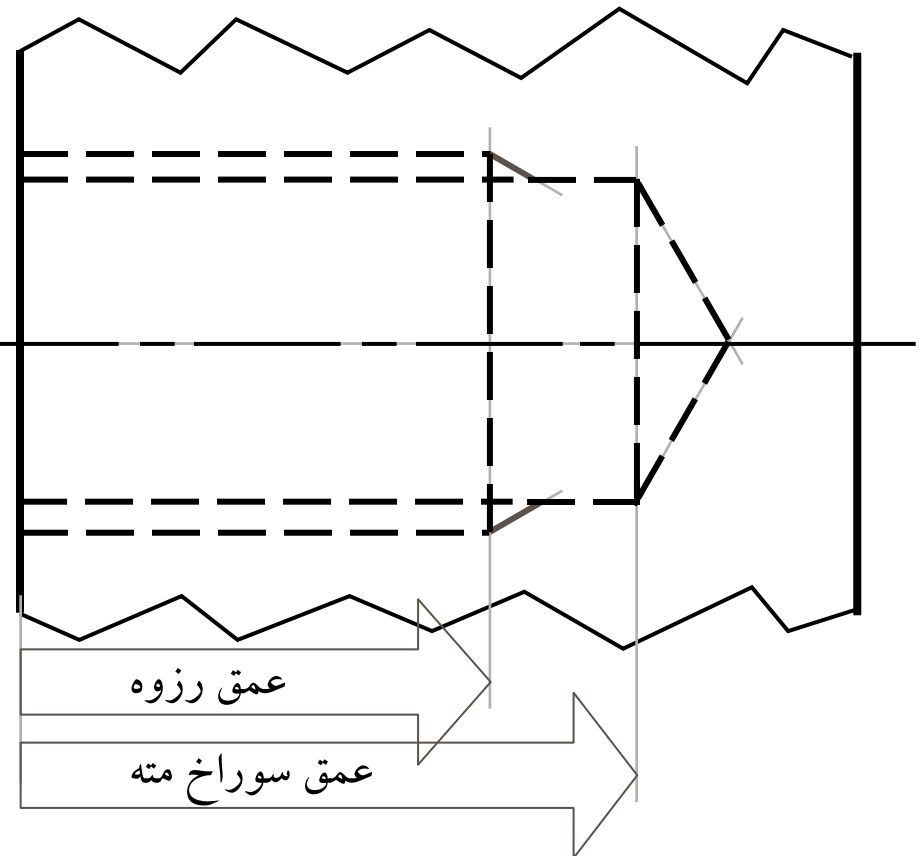
مراحل ترسیم رزوه داخلی

۲- رزوه با طول محدود (کور)

ترسیم سه چهارم دایره جهت
نمایش ریشه رزوه



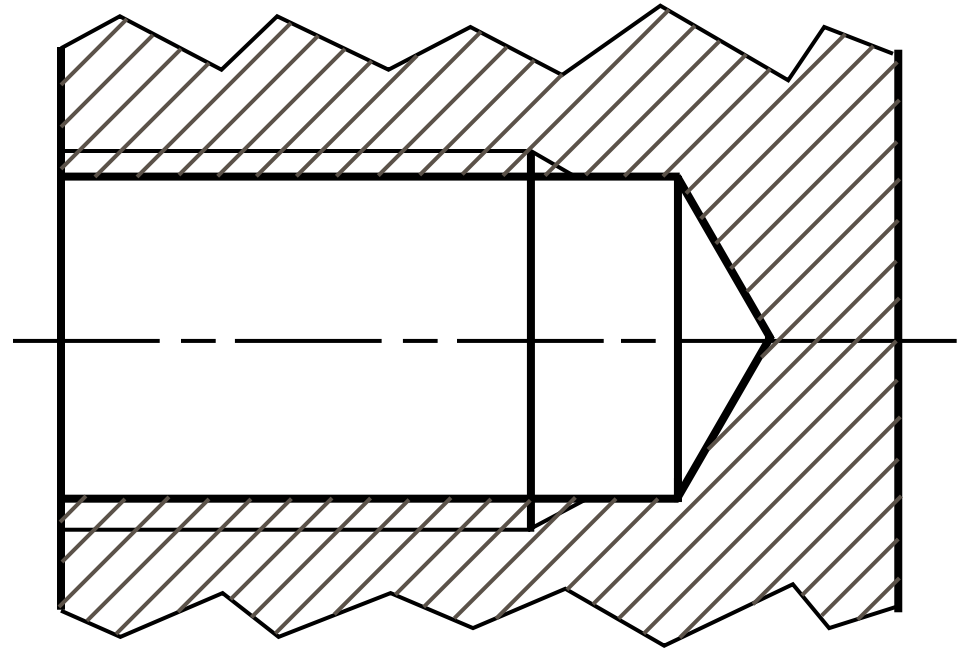
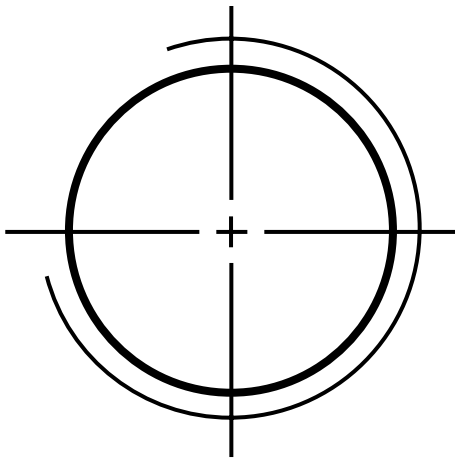
ترسیم دایره جهت
نمایش سر رزوه



مراحل ترسیم رزوه داخلی

۲- رزوه با طول محدود (کور)

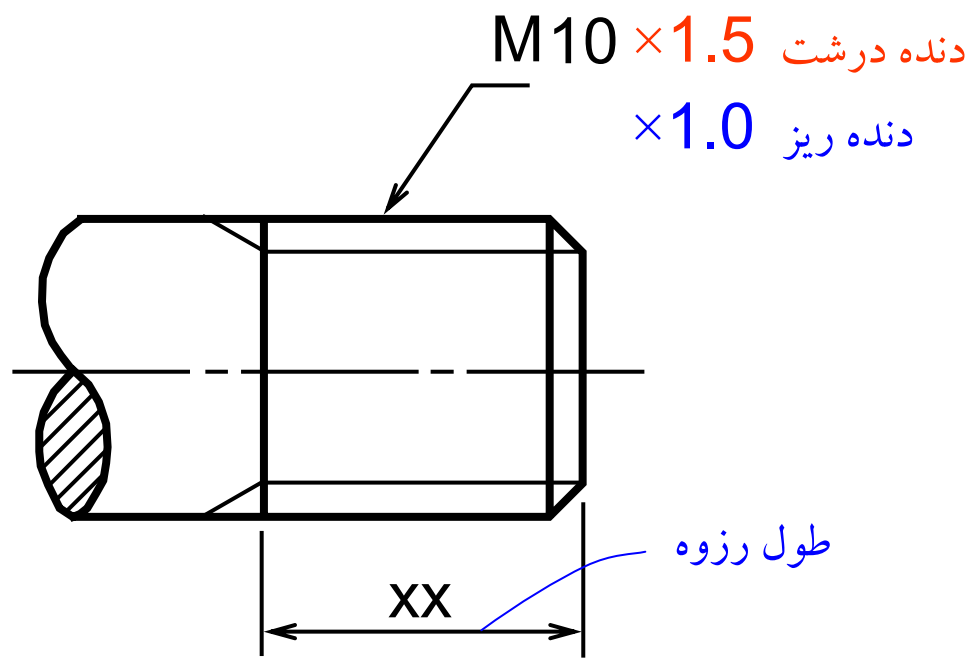
نمای برشی



اندازه گذاری رزوه خارجی

۱- علامت فرم رزوه، سایز نامی و گام (در صورتی که دنده ریز است)

۲- طول رزوه



اندازه گذاری رزوه داخلی

۱- سایز مته سوراخ کاری

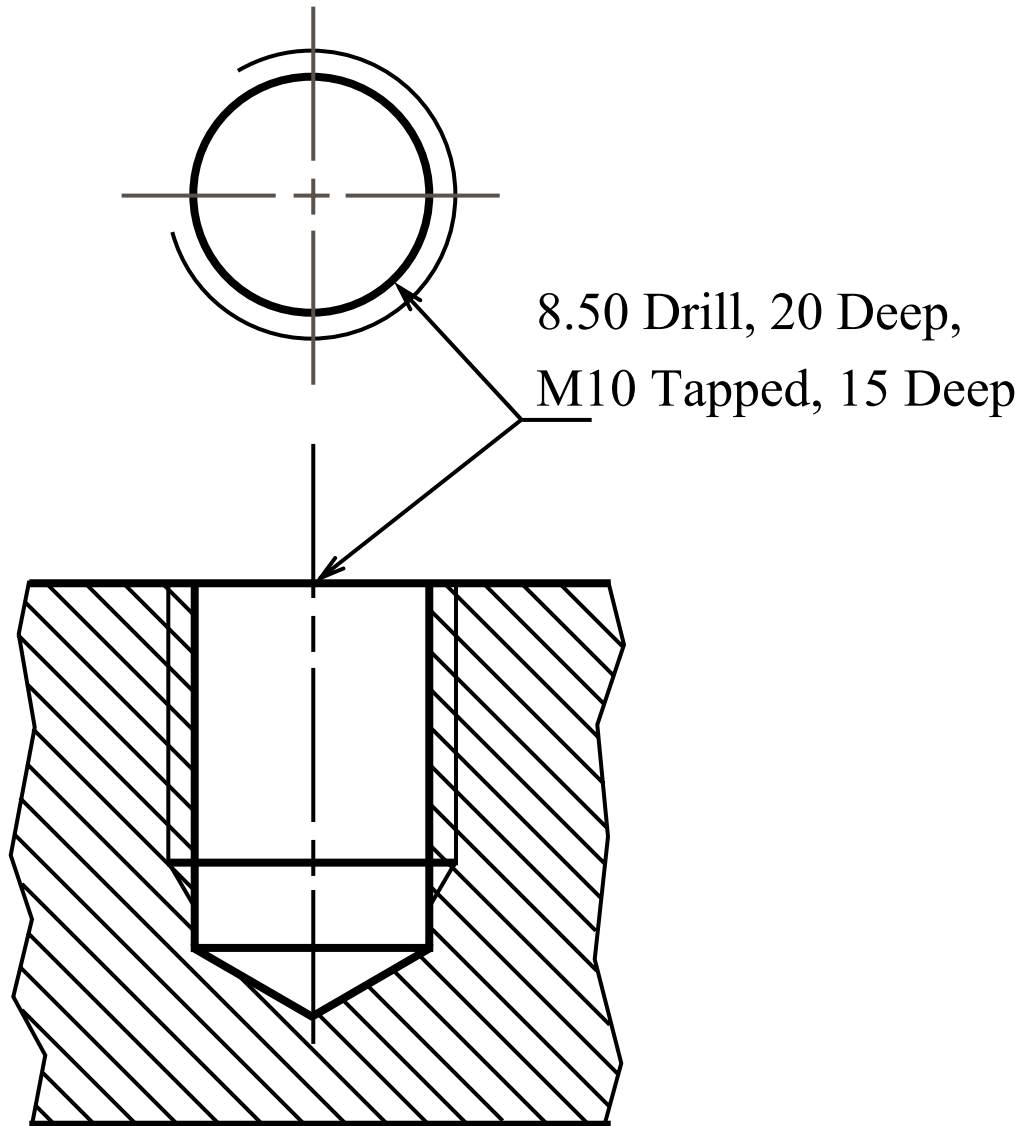
۲- عمق سوراخ کاری

۳- علامت فرم رزوه

۴- سایز نامی رزوه

۵- گام رزوه

۶- عمق رزوه

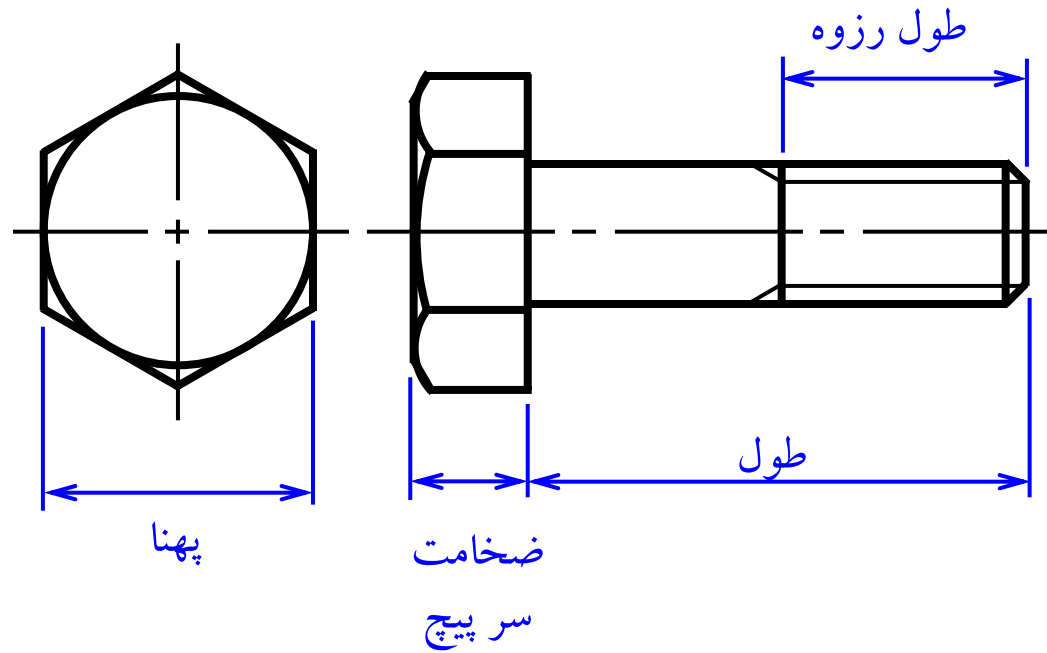


پیچ

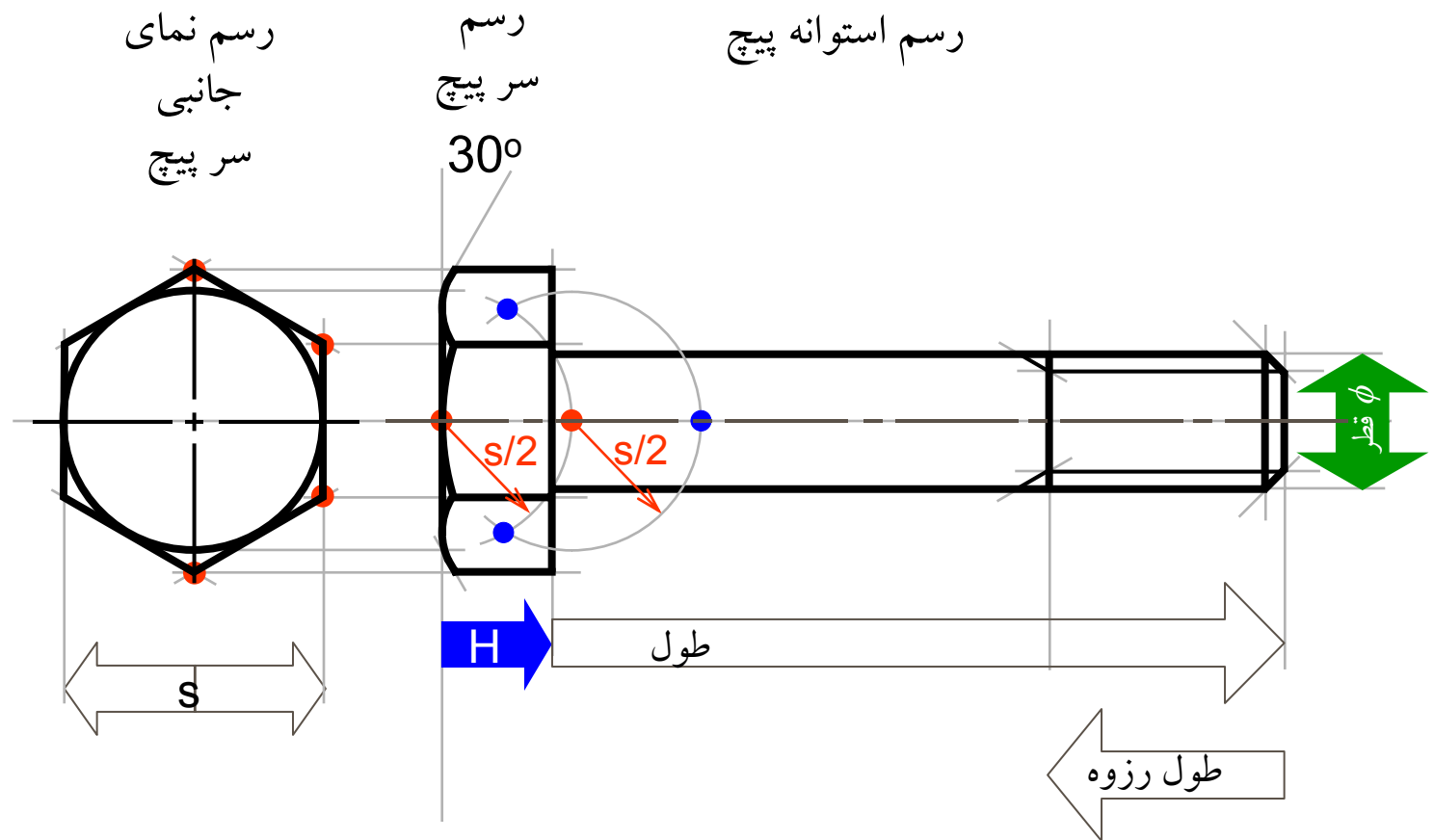
پیچ یک میله استوانه‌ای رزوه شده با یک سر انتهایی، جهت استفاده از آچار است.



پیچ با انتهای شش گوش
و مهره

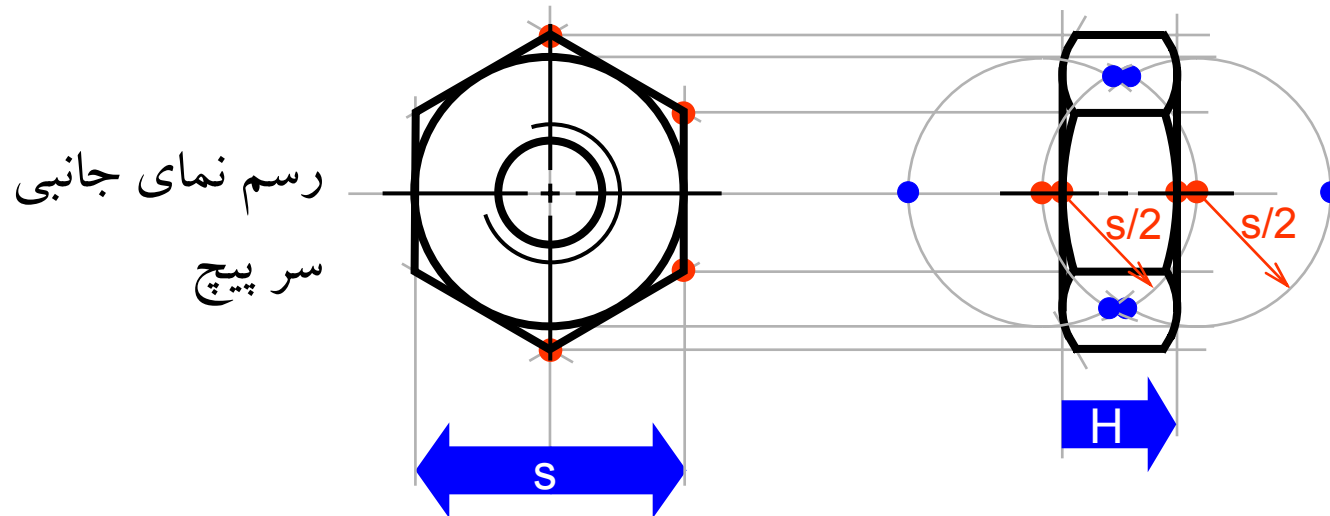


مراحل رسم پیچ



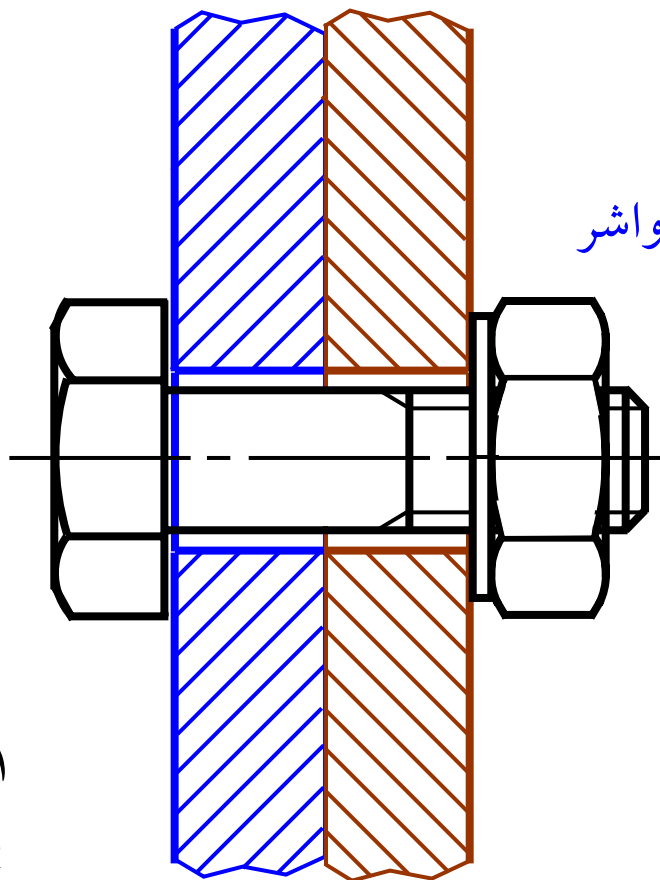
با تعیین قطر نامی پیچ مقادیر s و H از جدول قابل اقتباس است.

مراحل رسم مهره



از خط چین داخلی که نشان دهنده
رزوه داخل مهره صرف نظر می شود.

ترسیم پیچ و مهره در حالت سوار شده



۲- وارد کردن واشر

۳- بستن مهره

۱- وارد کردن پیچ با توجه
به لقی سوراخ (clearance)

نقشه کشی

انواع نقشه‌های صنعتی

نقشه‌های مکانیکی (طراحی و ساخت)

نقشه‌های تاسیساتی

نقشه‌های ساختمانی

انواع نقشه‌های مکانیکی

نقشه‌های اسکچ (پیش ترسیم)

نقشه‌ای که طراح با دست روی کاغذ ترسیم می‌کند (کروکی). و از روی آن نقشه اجرا یا مرکب به صورت دقیق ترسیم می‌شود.

نقشه‌های مرکب (سوار شده یا مونتاژ)

نقشه مرکب از یک دستگاه در حالی که قطعات بر روی هم سوار شده رسم می‌شود و هدف آن نشان دادن چگونگی سوار و یا پیاده کردن قطعات و مکانیزم دستگاه است.

انواع نقشه‌های مکانیکی

نقشه‌های اجرا (اجزاء یا کارگاهی)

نقشه اجرا به منظور تهیه و ساخت یک قطعه ترسیم می‌شود.

نقشه‌های مجسم (با برش یا بدون برش، انفجاری)

نقشه مجسم بیشتر برای معرفی یک دستگاه برای افرادی که از اصول

نقشه‌کشی کمتر اطلاع دارند ترسیم می‌شود. در بروشور، پوستر و یا

کالانما (کاتالوگ) از این نوع نقشه استفاده می‌شود.

اطلاعات لازم در نقشه اجرا

جدول نقشه	←	۱- اطلاعات عمومی
		۲- اطلاعات قطعه
نماهای	←	۲-۱- توصیف شکل
جسم	←	۲-۲- توصیف ابعاد
Notes (یادداشت)	←	۲-۳- مشخصات ویژه

اطلاعات عمومی

- ◀ نام شرکت
- ◀ عنوان نقشه (معمولاً نام قطعه)
- ◀ شماره نقشه (sheet number)
- ◀ نام نقشه کش و کنترل کننده
- ◀ تاریخ‌های مربوطه (ترسیم، کنترل، تایید) جدول تجدید نظر
- ◀ واحد اندازه گذاری
- ◀ مقیاس
- ◀ روش ترسیم

اطلاعات قطعه

شکل

❖ رسم سه نما

❖ تصویر مجسم

ابعاد

❖ اندازه گذاری و تولرانس

مشخصات

❖ شماره قطعه، نام و اعداد لازم

❖ جنس ماده مورد استفاده

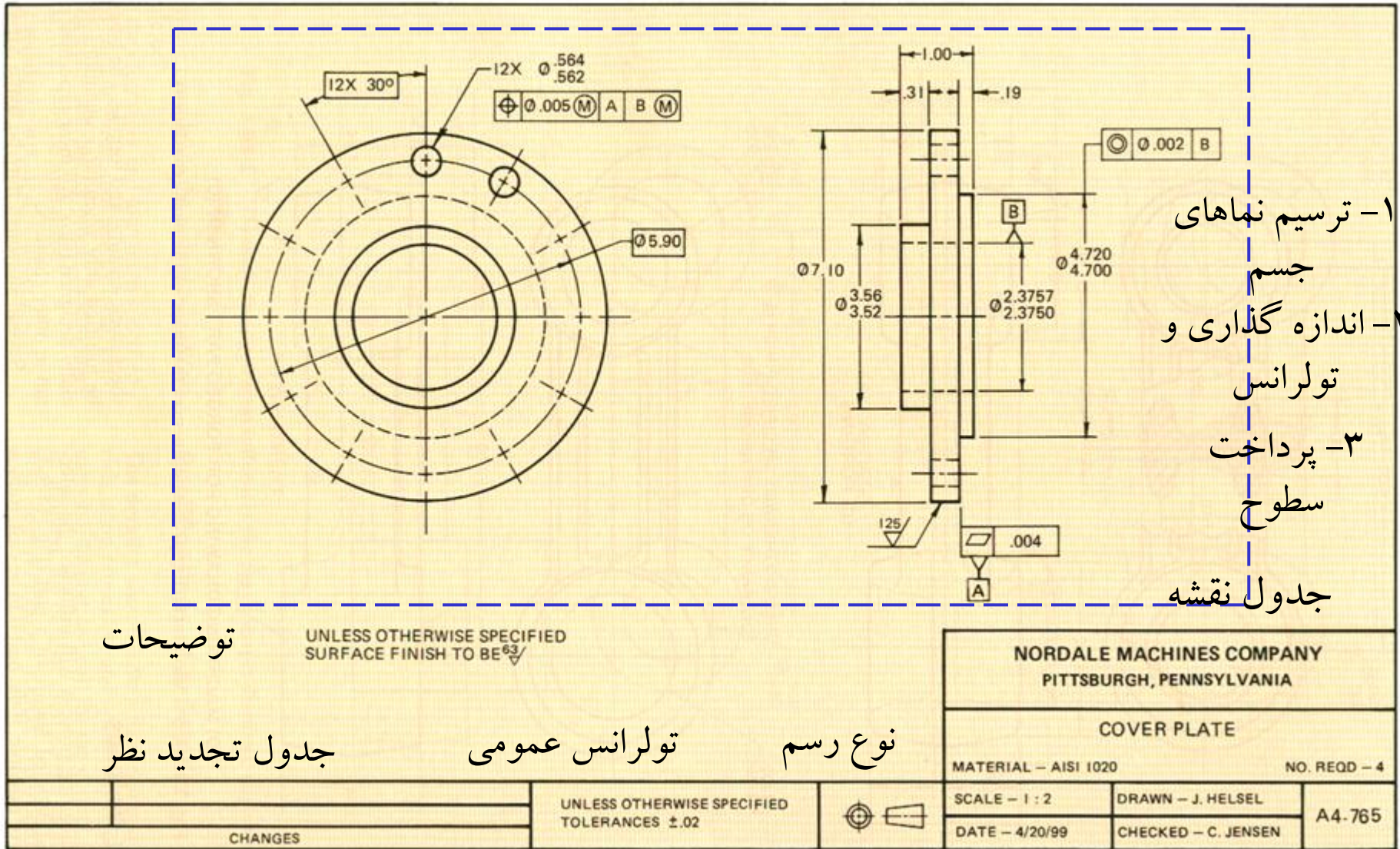
❖ توضیحات عمومی

❖ خصوصیات حرارتی

❖ پرداخت سطوح

❖ تولرانس عمومی

مثال: بررسی جزییات یک نقشه اجرا



نقشه‌های اجرا

نقشه‌های اجرای هر قطعه روی یک برگ کاغذ استاندارد به صورت جداگانه می‌شود.

تعداد و نوع تصاویر مناسب لازم و کافی باشد.

اندازه‌گذاری کامل و دقیق و مطابق قواعد استاندارد باشد.

با رسم یک جدول ساده در گوشه سمت راست کاغذ ترسیم اطلاعات مورد نیاز در آن رسم درج شود.

تمام تصاویر در یک مقیاس رسم شوند.

مقیاسهای استاندارد: ... 1:10 1:5 1:2.5 ... 10:1 5:1 2:1

نقشه‌های اجرا

برای نشان دادن جزئیات از نماهای کمکی استفاده می‌شود.

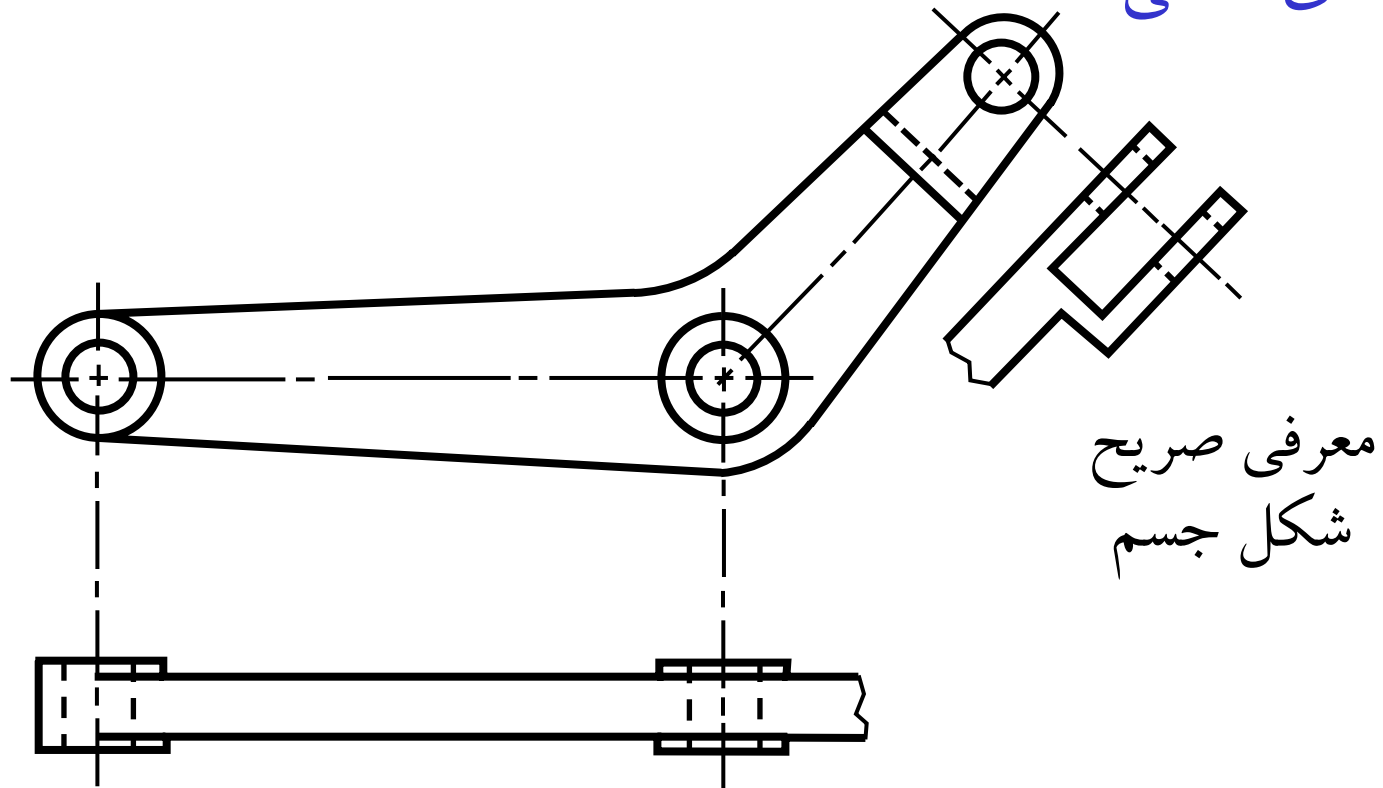


نقشه‌های اجرا

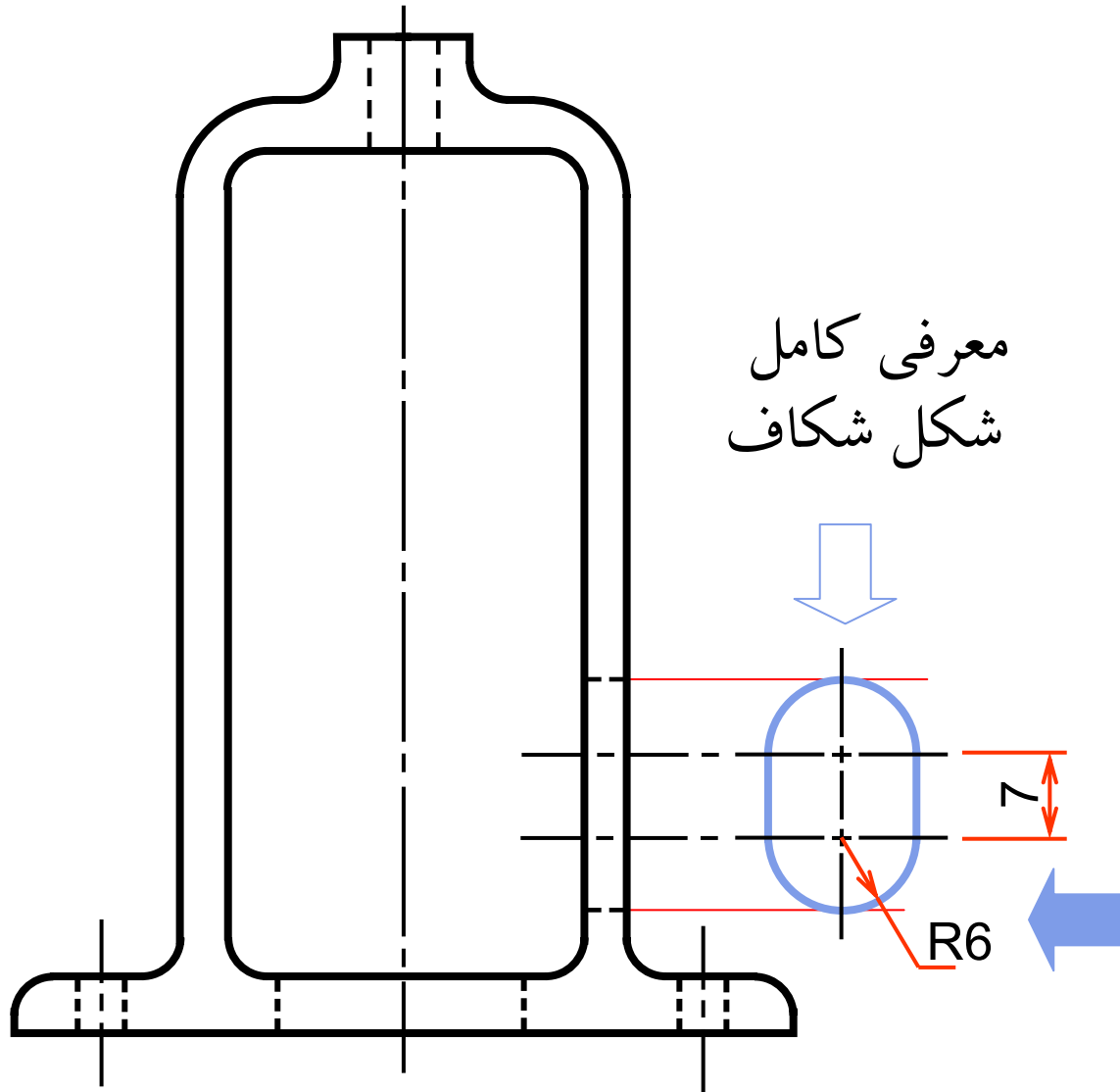
برای نشان دادن جزئیات از نماهای کمکی استفاده می‌شود.



مثال: نمای محلی



مثال: نمای محلی

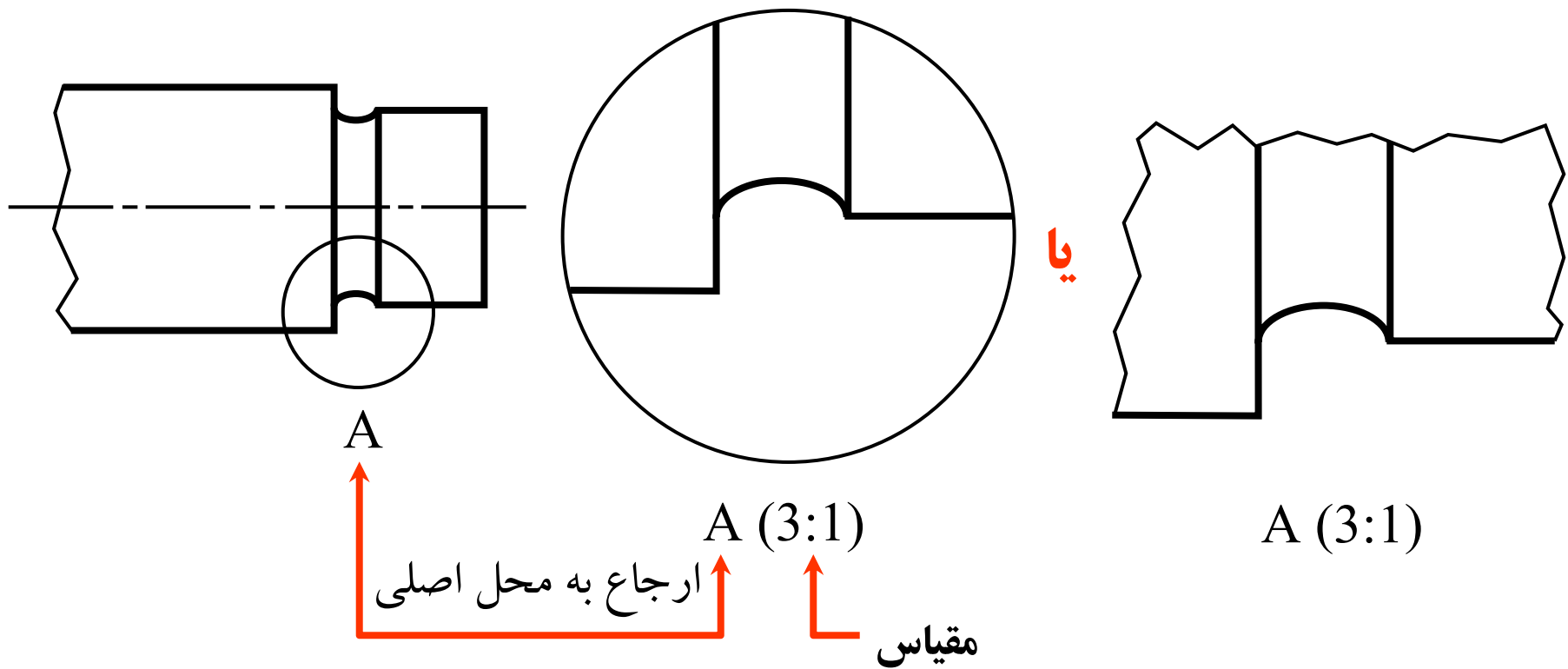


اندازه گذاری
ساده

مثال: نمای جزئیات (نما با تغییر مقیاس، نمای بزرگ شده)

نمای اصلی

نمای بزرگ شده



نقشه‌های اجرا

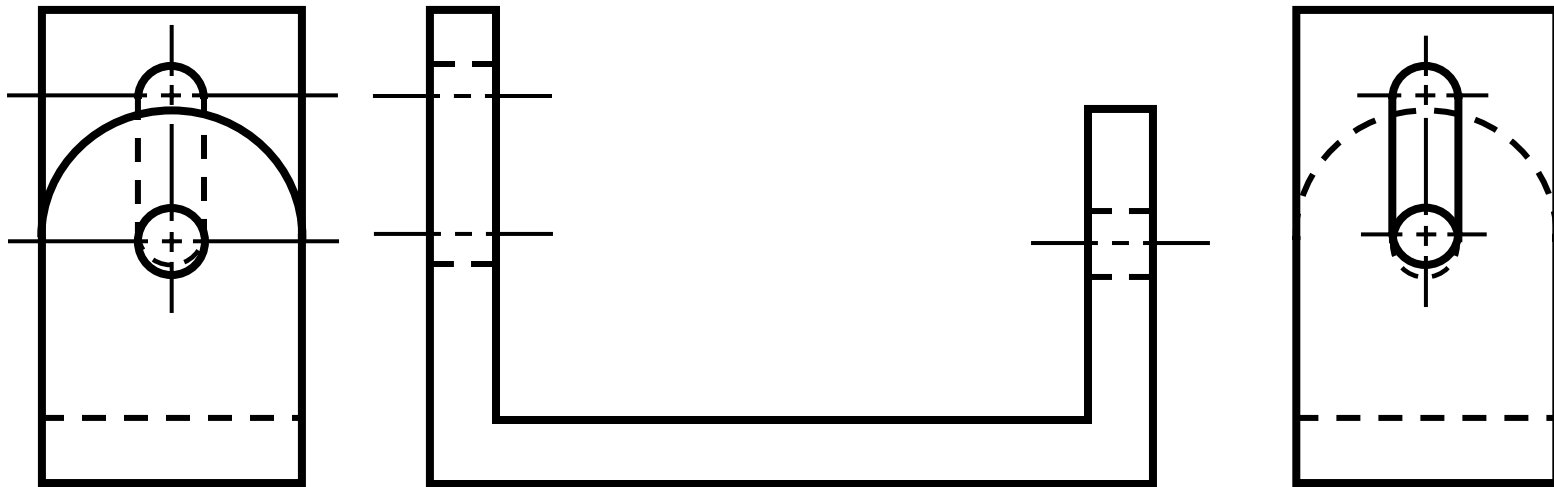
خط چین‌های اضافی در تصاویر معمولی و تصاویر بریده شده حذف گردد.



نمای راست

نمای اصلی

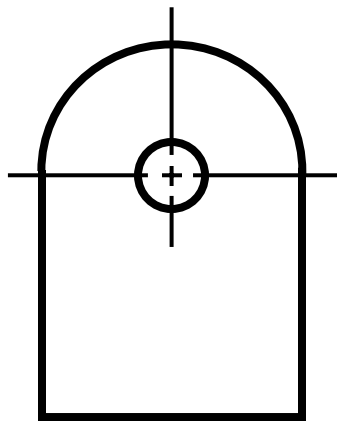
نمای چپ



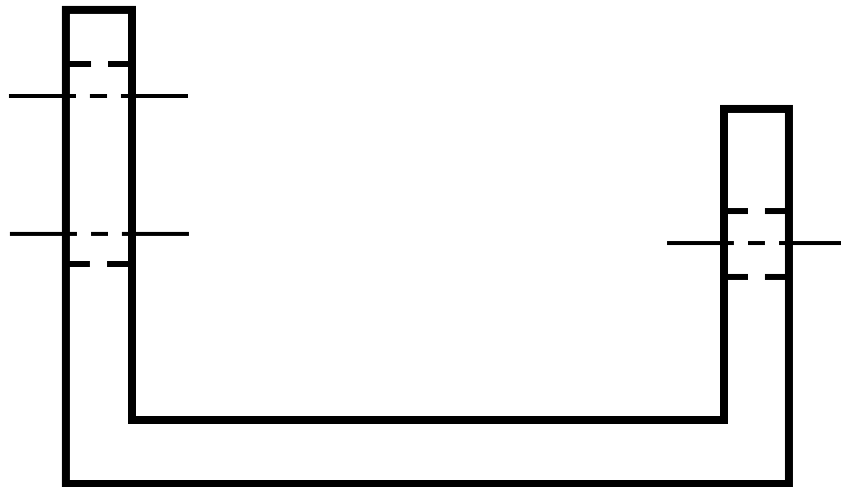
در این دو نمای متقابل بیان جزئیات باعث بروز اشتباه می‌شود

درک جسم و اندازه گذاری آن مشکل است.

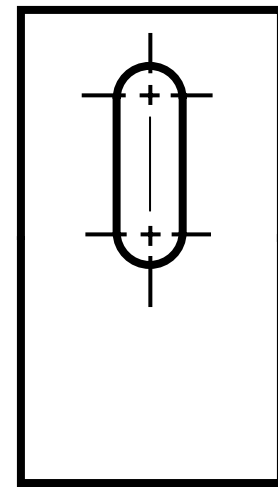
نمای راست ناقص



نمای اصلی



نمای چپ ناقص



جهت توصیف جسم و اندازه گذاری بهتر است.

نقشه مرکب

نقشه مرکب از یک دستگاه در حالیکه قطعات بر روی هم سوار شده، رسم می‌شود. و هدف اصلی از رسم آن نشان دادن نحوه سوار و پیاده کردن قطعات یک دستگاه است.

از کاغذ استاندارد با جدول مرکب در گوشه سمت راست آن استفاده شود و اطلاعات خواسته شده در جدول درج گردد.

تعداد و نوع تصاویر مناسب، لازم و کافی باشد.

نقشه سوار شده اندازه نویسی نمی‌شود. و تنها ابعاد مورد نیاز جهت سوار کردن قطعات مجموعه آورده می‌شود.

نقشه مرکب

قطعات در نقشه سوار شده شماره گذاری می‌شوند، : شماره گذاری مطابق صول زیر است:

۱- ترتیب شماره‌ها ترتیب سوار شدن قطعات است.

۲- به قطعات مشابه یک شماره داده می‌شود.

۳- رابط شماره باید نازک باشد و با دیگر رابط‌های شماره تلاقی نداشته باشند.

خط چین‌های زاید در تصاویر حذف می‌شوند.

تمامی اصول استاندارد نقشه‌کشی (محل تصاویر برش و ...) رعایت می‌شوند.

انواع نقشه مرکب

۱- نقشه مرکب انفجاری

در این نقشه، قطعات به صورت جداگانه رسم می‌شوند ولی، به ترتیب و در امتداد محور سوار شدن ردیف می‌شوند.

۲- نقشه مرکب (عمومی)

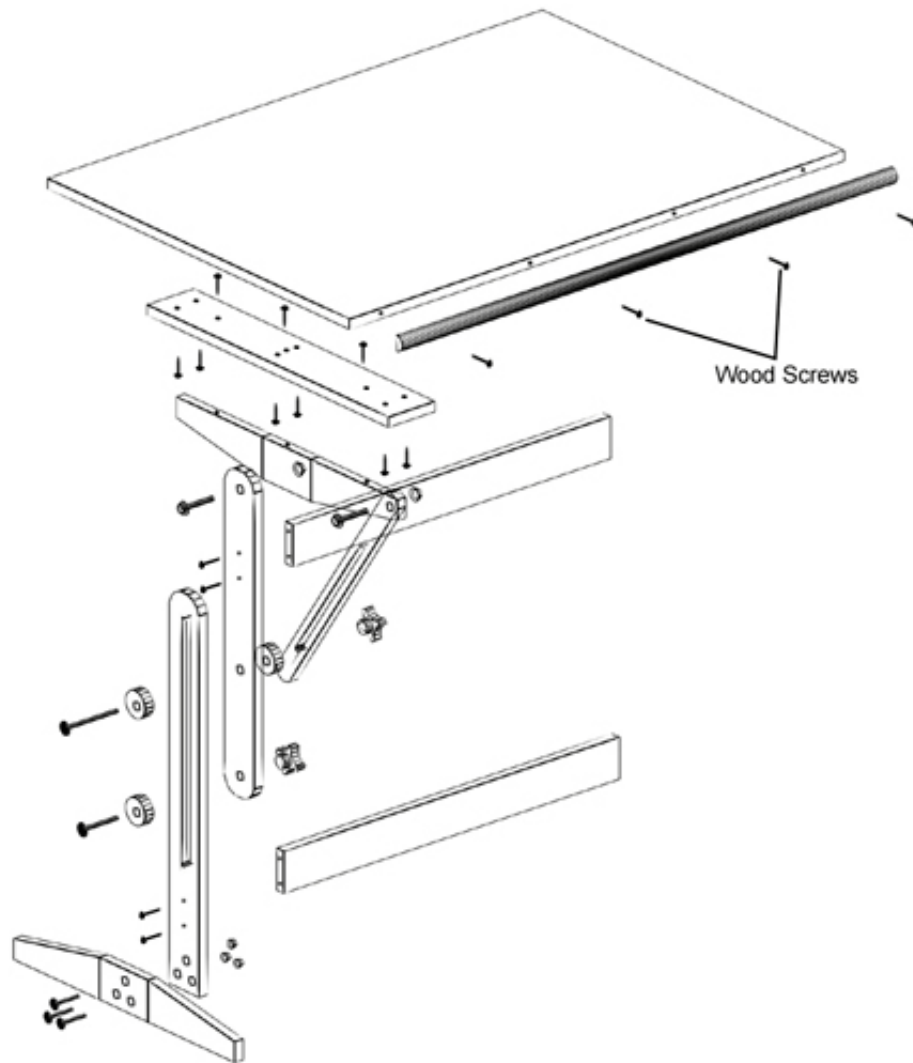
تمام قطعات در موقعیت کاربرد ترسیم می‌شوند

۳- نقشه مرکب با جزییات

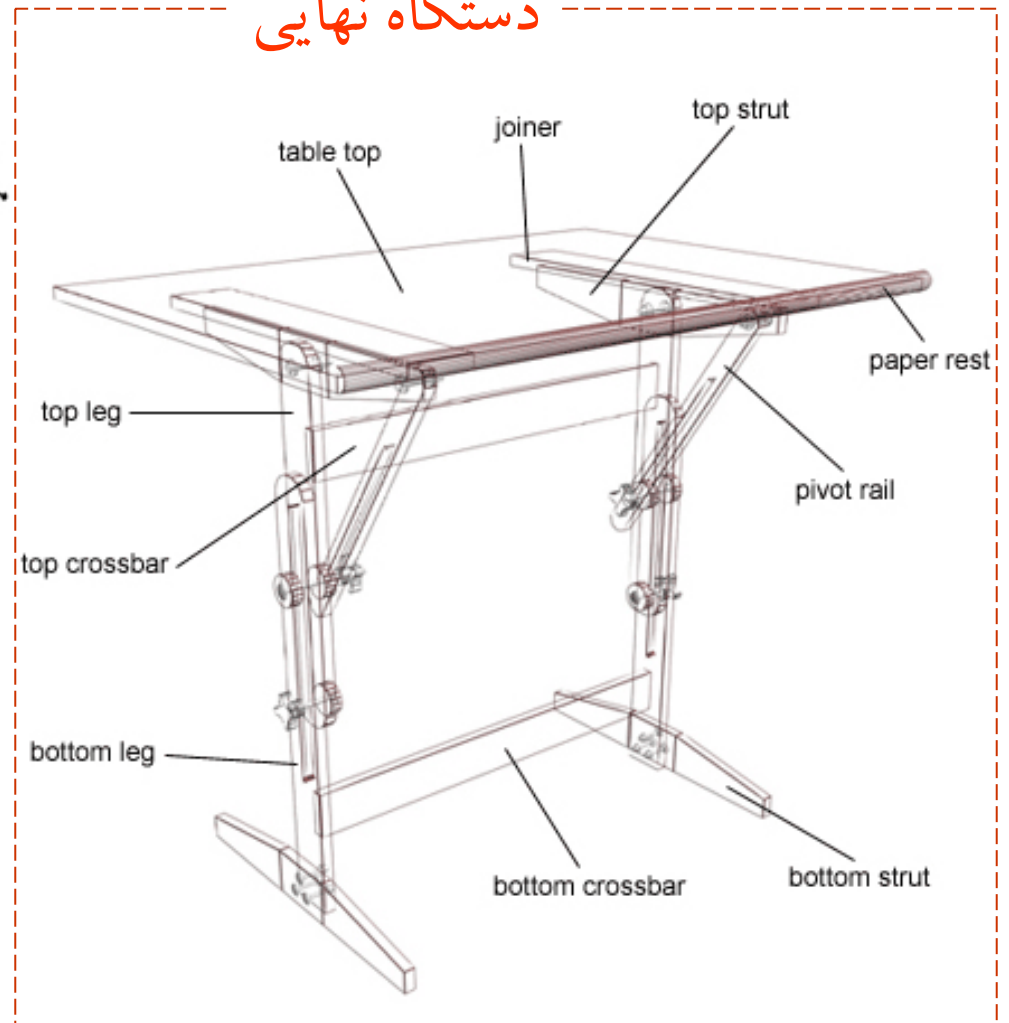
تمام قطعات در موقعیت کاربرد و با اندازه گذاری کامل ترسیم می‌شوند

۱- نقشه مرکب انفجاری

نمایش تصویر مجسم

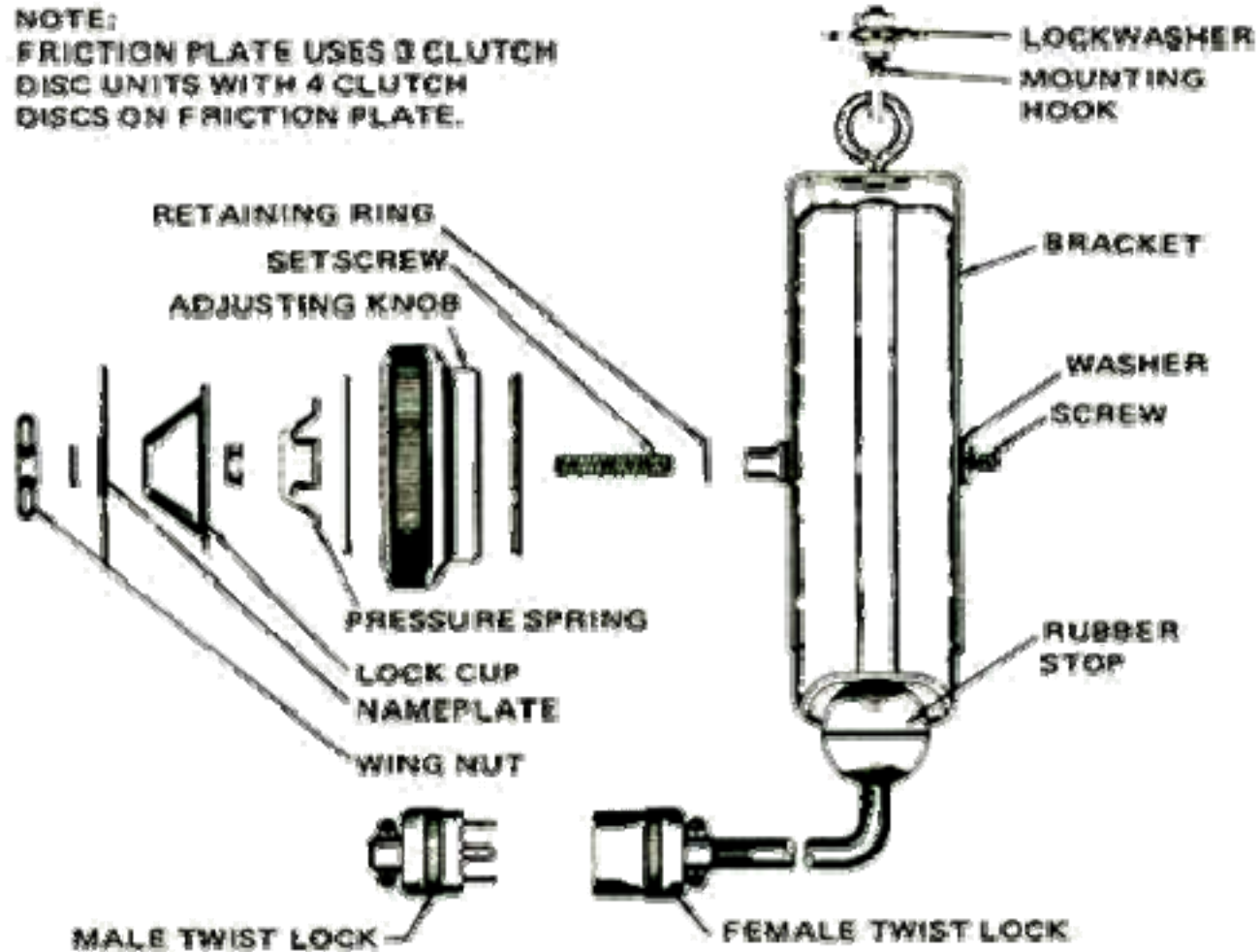


دستگاه نهایی



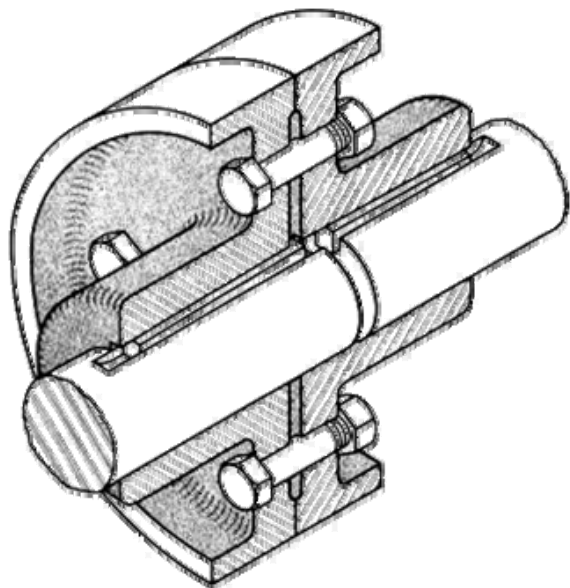
۱- نقشه مرکب انفجاری

نمایش نماهای قطعات

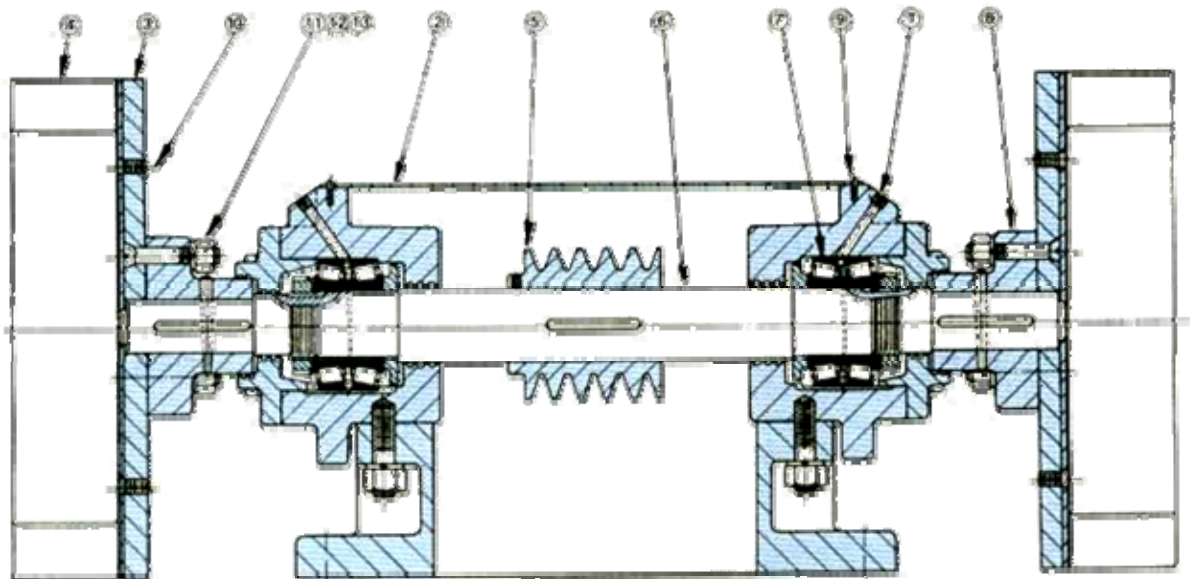


۲- نقشه مرکب

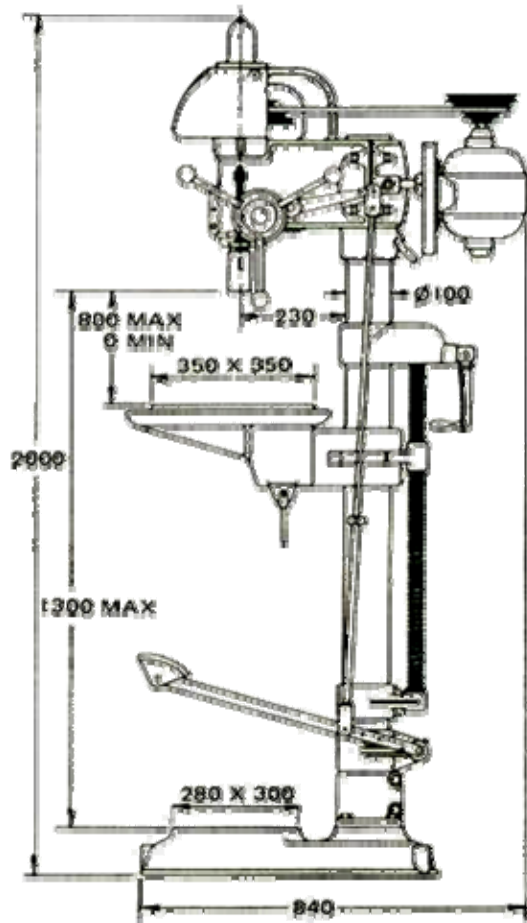
تصویر مجسم



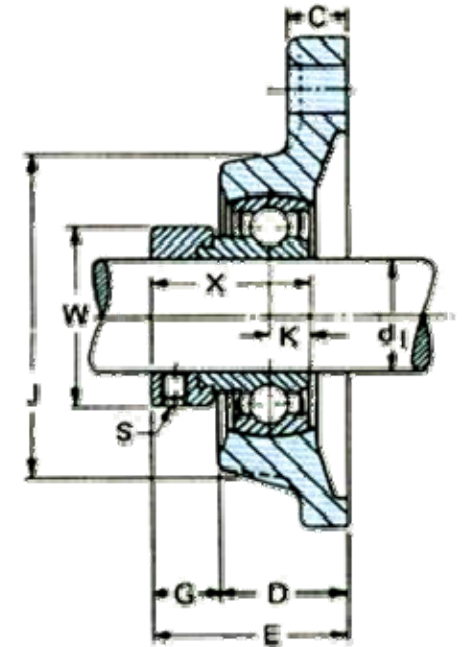
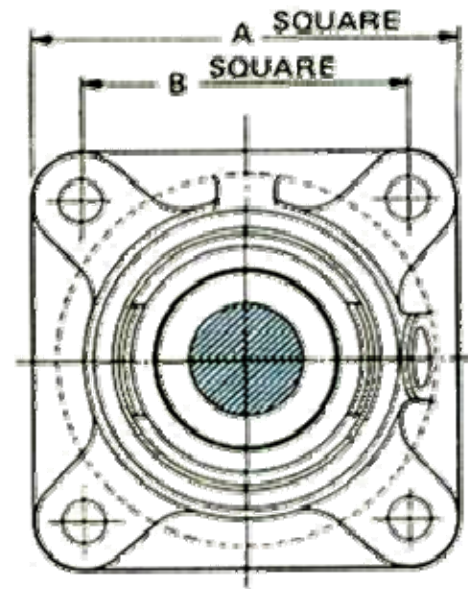
ترسیم نما



۲- نقشه مرکب



تنها ابعادی که در رابطه با عملکرد دستگاه باشد، داده می شوند.

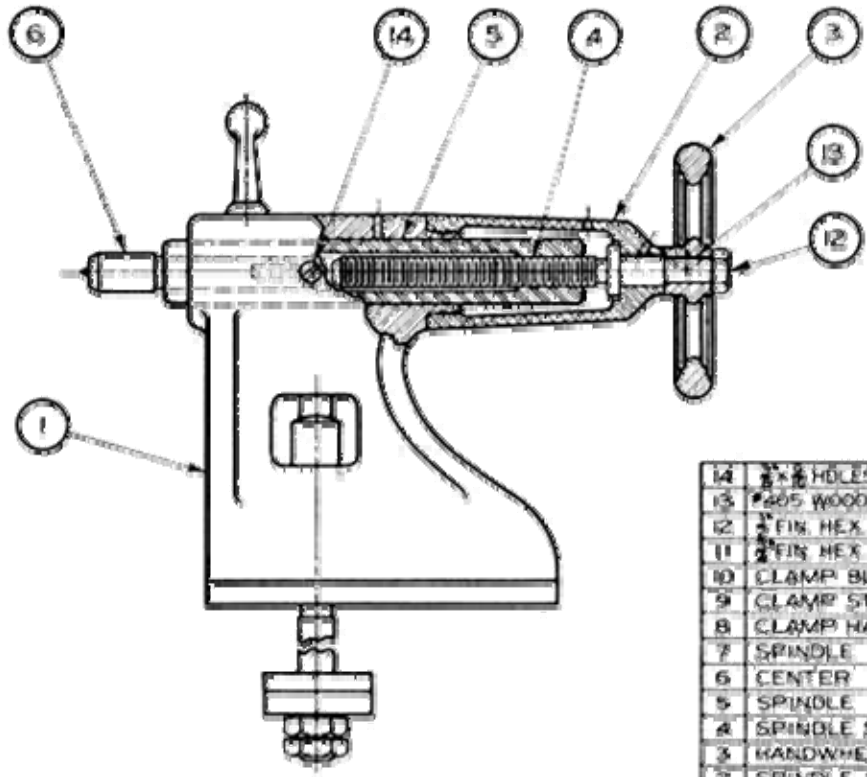
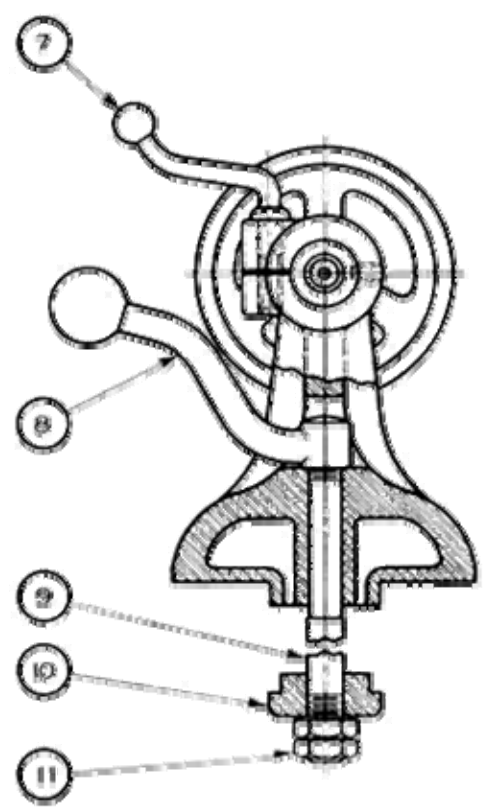


تنها ابعادی که در رابطه با عملکرد دستگاه باشد، در یک جدول داده می شوند.

(ترسیم نشده)

۲- نقشه مرکب

10D-603



14	3/8" HDLESS SET SCRF LOG P1		1
13	1/2" 205 WOODRUFF KEY		1
12	3/4" FIN HEX NUT		1
11	3/4" FIN HEX JAM NUT		2
10	CLAMP BLOCK	SAE 112	1
9	CLAMP STUD	SAE 112	1
8	CLAMP HANDLE	SAE 112	1
7	SPINDLE HANDLE	SAE 112	1
6	CENTER	SAE 135	1
5	SPINDLE	SAE 112	1
4	SPINDLE SCREW	SAE 112	1
3	HANDWHEEL	C 1	1
2	SPINDLE SET BRG	C 1	1
1	TAILSTOCK BASE	C 1	1
NO	PART NAME	MAT'L	QTY

TITLE ASSEMBLY OF TAILSTOCK
 ENGINE 10D SHOP-ORDER 1064 DATE 3-20-54
 DRAWN BY J.R.S. CHECKED M.R. APPROVED L.FAT
 MATERIAL HARDENED

DESIGNED	DATE	BY	DATE	BY	DATE
JACKSON MACHINE CO ST. LOUIS, MO.				10D-603	

اطلاعات ضروری در نقشه مرکب

۱- تمام قطعات در موقعیت کاربرد ترسیم می شوند.

۲- لیست قطعات (Part list)

۲-۱- شماره قطعه

۲-۲- نام (توصیف) قطعه

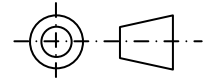
۲-۳- جنس قطعه

۲-۴- تعداد قطعه برای هر دستگاه

۳- درج شماره قطعات با خطوط راهنما بر روی قطعات

۴- فرآیند سوار کردن، ماشین کاری و ابعاد وابسته به عملکرد دستگاه

محل درج اطلاعات نقشه



- قطعات سوار شده
- اعداد مربوط به قطعات

توضیحات عمومی

لیست قطعات

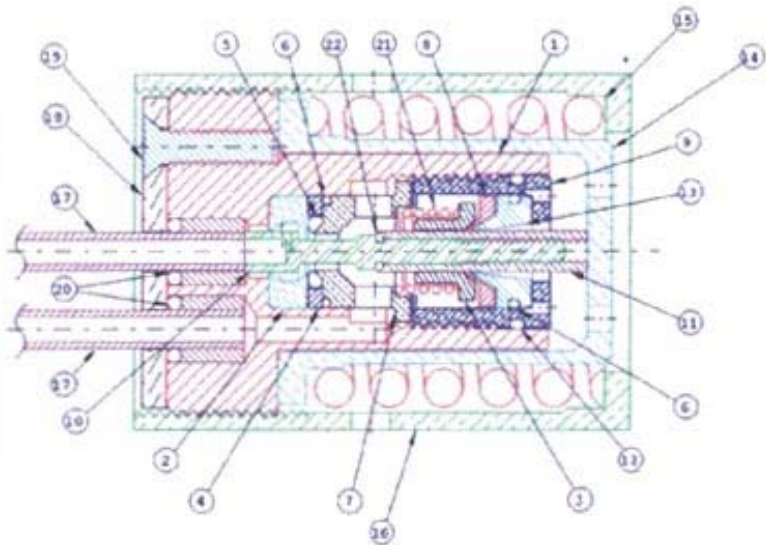
جدول عنوان

						۷
						۶
						۵
						۴
						۳
						۲
						۱
ملاحظات	وزن قطعه	شماره قطعه	جنس	نام قطعه و توضیحات مربوطه	تعداد	ردیف
(تغییرات)						
مورد استفاده برای اندازه انطباق و غیره	(نام موسسه)	(سفارش دهنده)	نام	تاریخ		نقشه کش
						بازبین
						استاندارد
		(شماره نقشه)	(نام نقشه)			مقیاس

لیست قطعات

جدول لیست قطعات بالا (و یا پایین) جدول عنوان قرار می گیرد و به صورت زیر تکمیل می شود.

M3 HEX SOCK CUP PT		3	Stainless Steel	پیچ	4	3
	4 Kg.	2	Stainless Steel	محور	1	2
	2 Kg.	1	چدن	تکیه گاه	2	1
توضیحات	وزن قطعه	شماره قطعه	جنس	نام قطعه	تعداد	ردیف



BILL OF MATERIAL

FIND NO.	PART NO.	DESCRIPTION/TITLE	NO. REQD	REMARKS
1	BE2001	BOOT	1	
2	BE2002	SEPT SUPPORT	1	
3	BE2003	SEAL SUPPORT	1	
4	BE2004	SPACER RING	1	
5		O-RING .100 I.D. x .040 W	1	
6		O-RING .220 I.D. x .032 W	2	
7	BE2005	MANIFOLD	1	
8	BE2006	TEFLON SEAL	1	
9	BE2007	RETAINING WFT	1	
10	BE2008	POPPET STEM	1	
11	BE2009	POPPET SEALING SLEEVE	1	
12		O-RING .055 I.D. x .032 W	1	
13	BE2010	SEAL SUPPORT	1	
14	BE2011	CAGE 1	1	
15		SPRING	1	
16	BE2012	CAGE 2	1	
17	BE2013	PORT TUBE	2	
18	BE2014	CLAMPING DISC	1	
19		HOLD DOWN SCREW	3	
20		O-RING .097 I.D. x .039 W	2	
21		ENERGIZER SPRING	1	
22		O-RING	1	


STONE ENGINEERING COMPANY
 A DIVISION OF THE SPAS CORPORATION
 205 MADISON ST., SUITE 2C MONTVILLE, AL. 35881

DRAWN BY: TLR	APP. BY:	TOLERANCES:
DATE: 09/21/93		FRACTIONAL UNLESS
SCALE: 3:1		12 ± .001
		124 ± .001

TITLE: HYDRAULIC REGULATOR ASSEMBLY DRAWING NO. BE1001

SYMBOL	DESCRIPTION	DATE	BY	APPROV
	REVISION			

مراحل ترسیم یک نقشه مرکب

- ۱- تجزیه و تحلیل هندسی و ابعادی قطعات به منظور درک مراحل سوار کردن و شکل نهایی
- ۲- انتخاب یک نما و جهت مناسب
- ۳- انتخاب قطعات اصلی، (قطعات اصلی قطعاتی هستند که قطعات دیگر بر روی آنها سوار می‌شوند).
- ۴- ترسیم قطعات اصلی با توجه به جهت نمای انتخاب شده
- ۵- اضافه کردن جزئیات نما با افزودن قطعات باقیمانده در موقعیت کار کرد
- ۶- کاربرد **نماهای برشی** جهت تعیین موقعیت قطعات نسبت به یکدیگر در صورت لزوم
- ۷- اضافه کردن تمام قطعات، توضیحات و ابعاد عملکرد دستگاه
- ۸- ایجاد جدول **لیست قطعات**

ترسیم نقشه مرکب

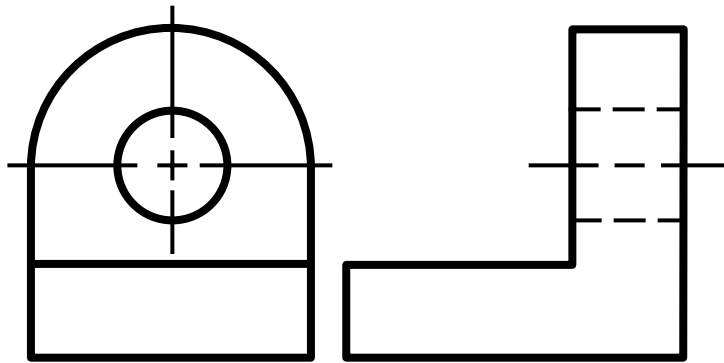
تعداد نماها در نقشه مرکب میتواند یک، دو، سه و در صورت لزوم بیشتر باشد اما باید حداقل ممکن باشد.

جهت مناسب، جهتی است که در آن تمام (و یا بیشتر) قطعات سوار شده در موقعیت کار کرد قابل رویت باشند.

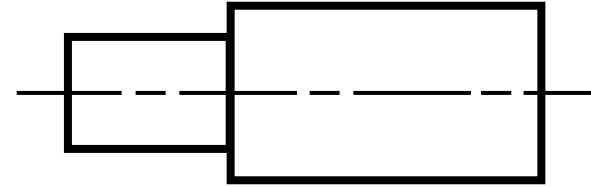
خطوط ندید معمولاً، حذف می‌شوند مگر آنکه خطوط ندید بیانگر یک ویژگی اصلی از جسم باشند و یا حذف آنها ابهامی را ایجاد نماید.

مثال: انتخاب نمای لازم

قطعات

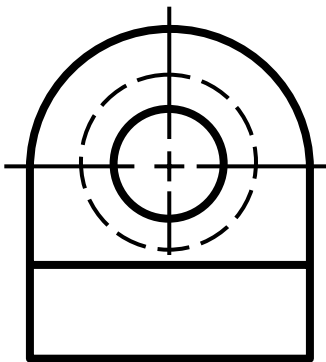


قطعه ۱

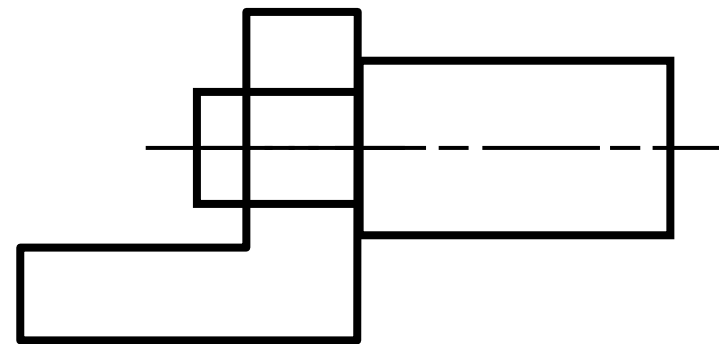


قطعه ۲

انتخاب A

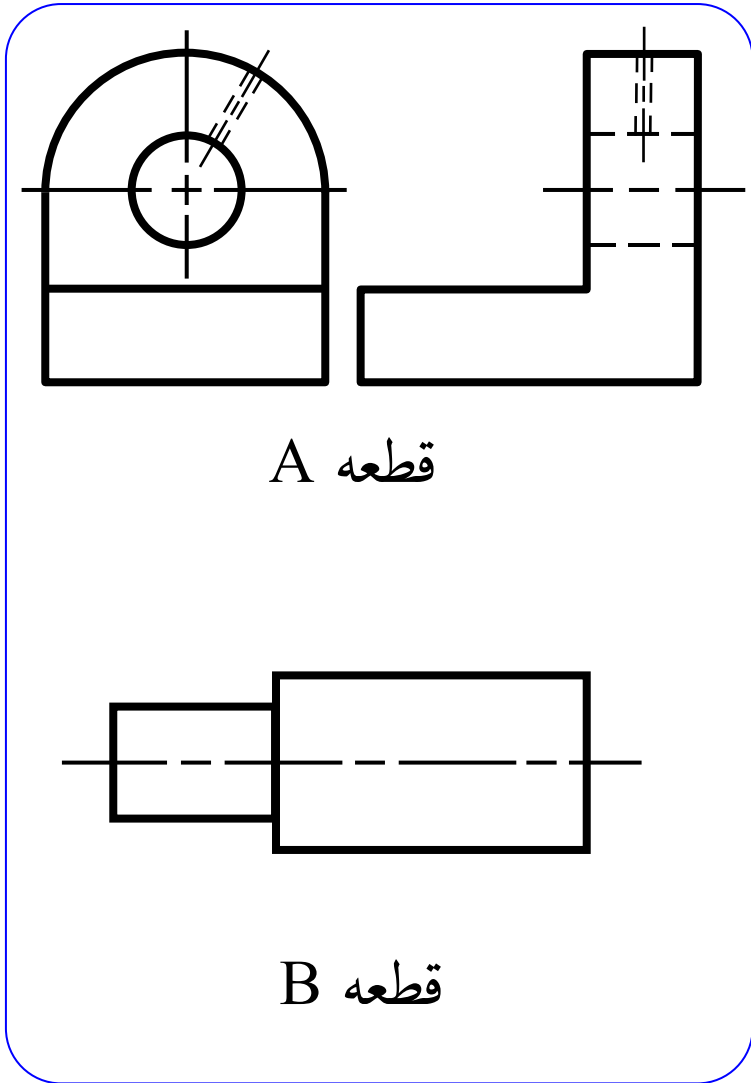


انتخاب B

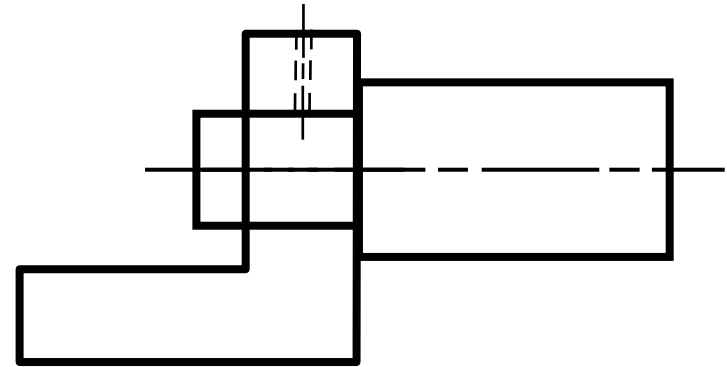


کدام نما برای نقشه سوار شده مناسب است؟

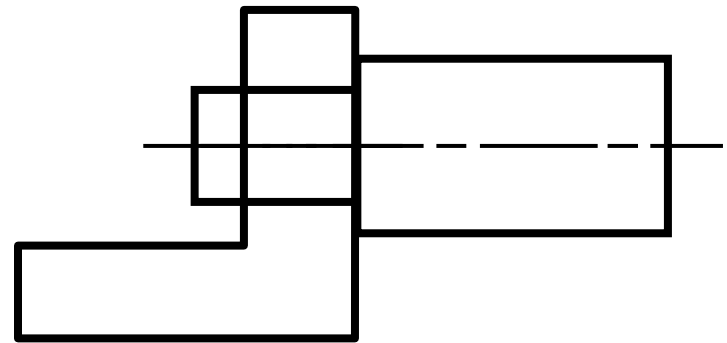
مثال: خطوط ندید قابل حذف هستند یا خیر؟



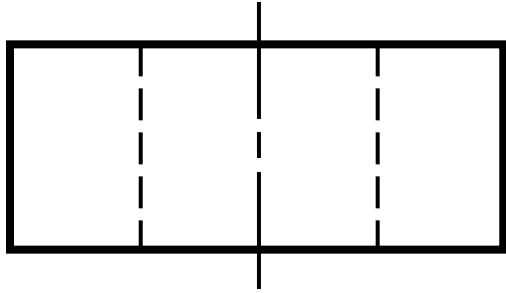
A



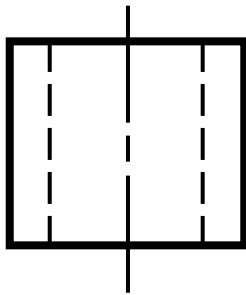
B



مثال: خطوط ندید قابل حذف هستند یا خیر؟

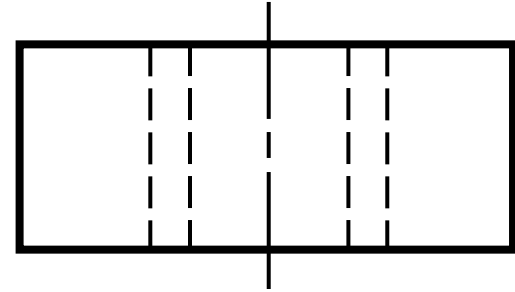


قطعه A

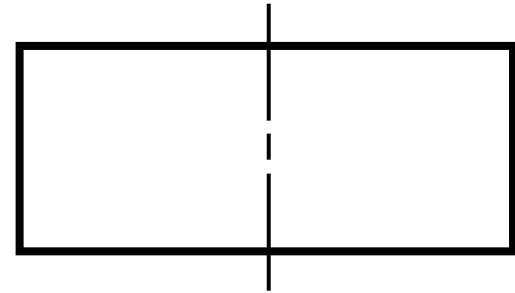


قطعه B

A



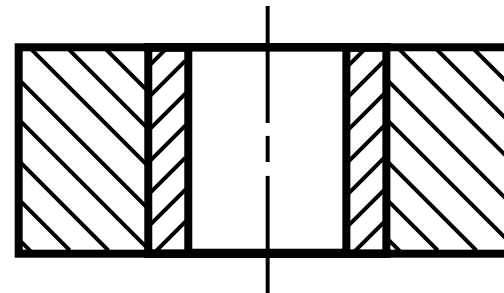
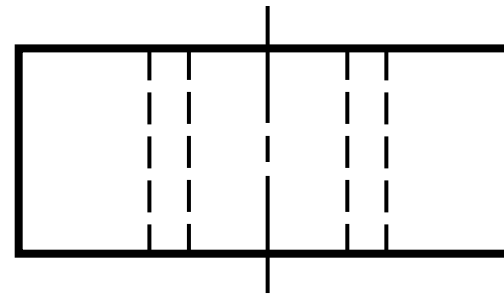
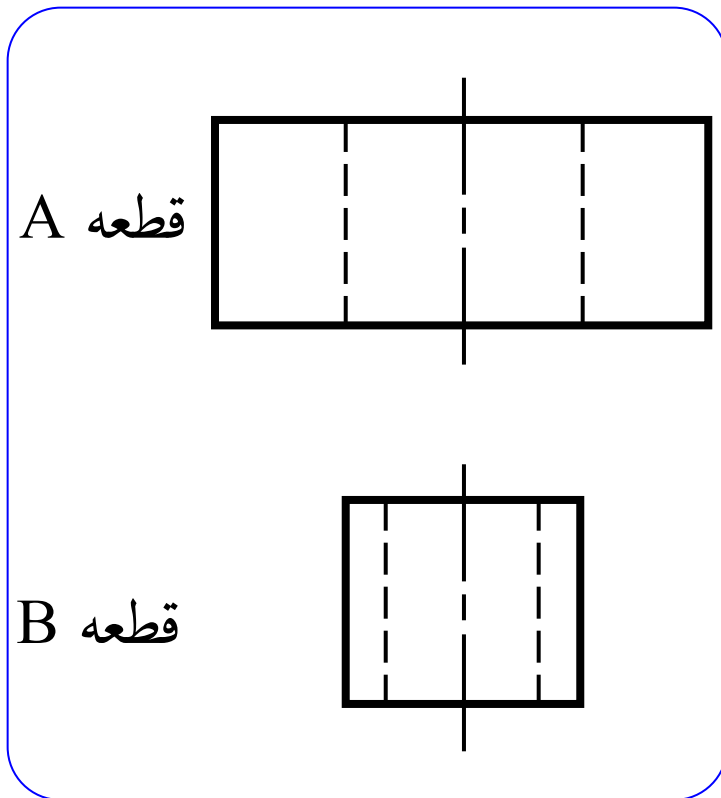
B



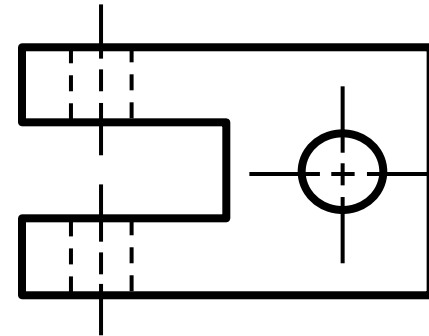
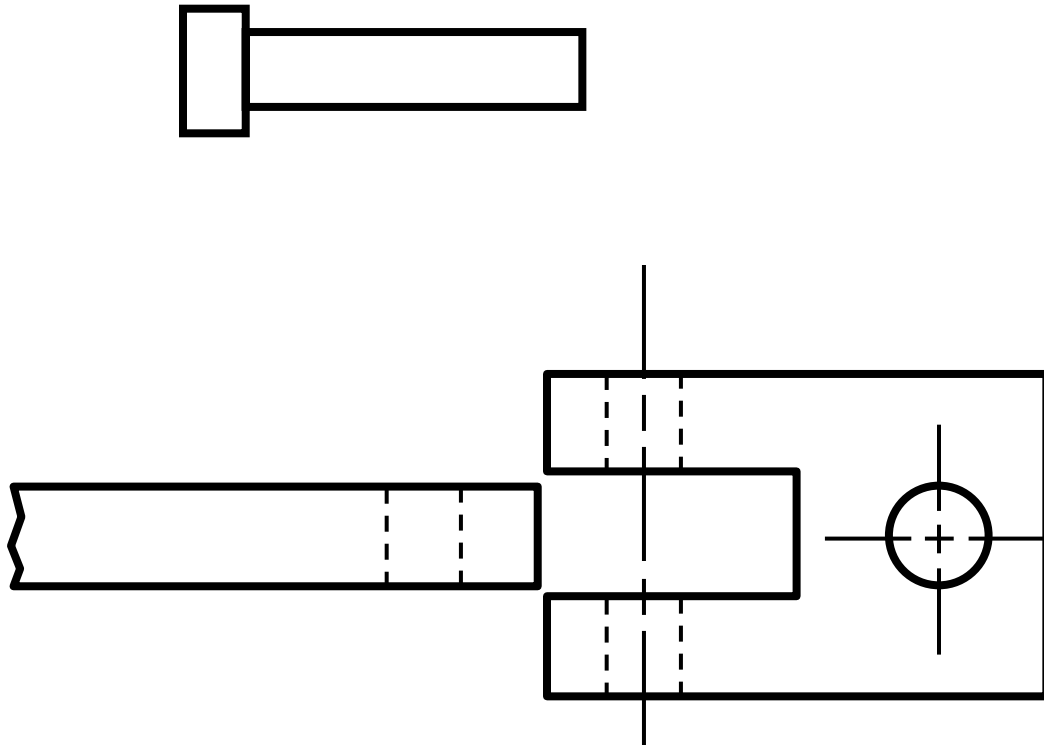
ترسیم نقشه مرکب

تکنیک **برش** به منظور واضح نمودن نحوه سوار شدن قطعات مورد نیاز است

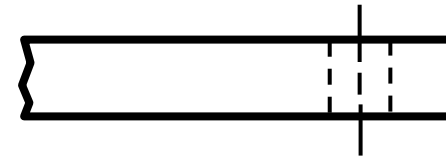
از خطوط برش (هاشور) مختلف برای قطعات مجاور استفاده نماید.



مثال ۱: مراحل سوار کردن



① تکیه گاه

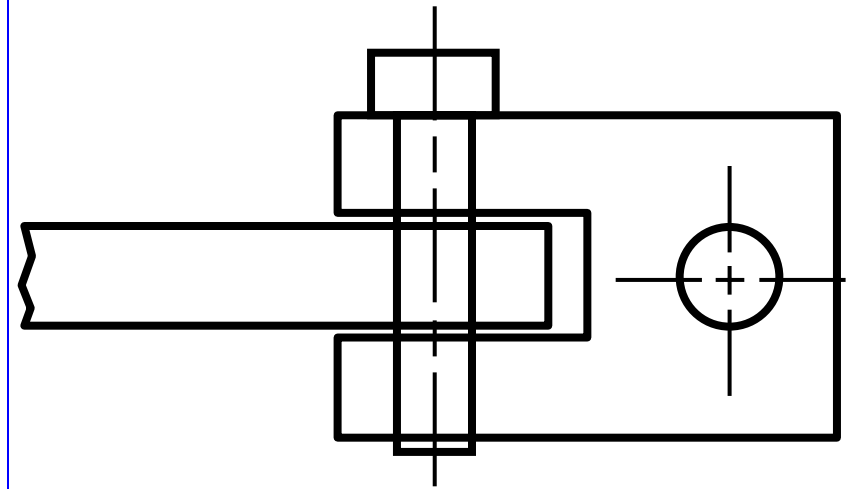
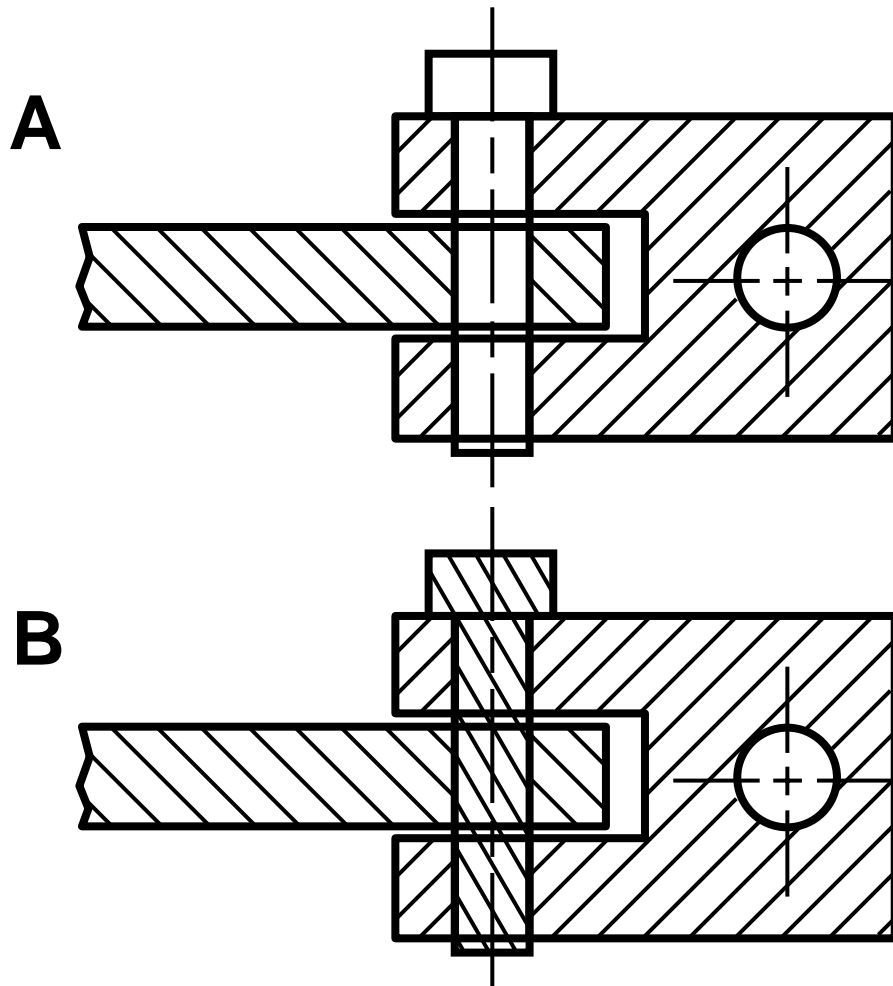


② بازو



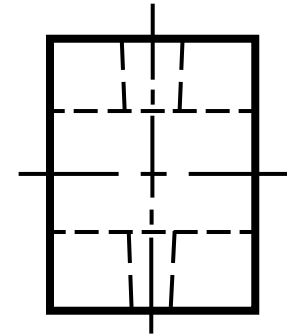
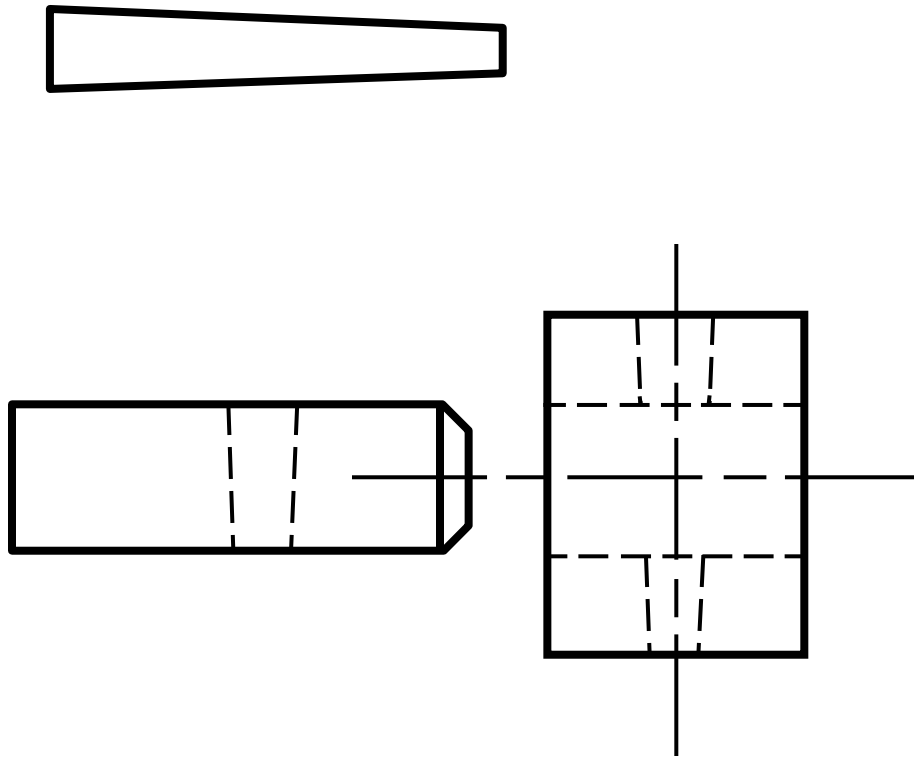
③ پین

مثال ۲: رسم هاشور مناسب

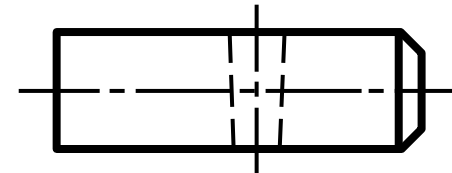


کدامیک از نماهای برشی برای نشان دادن نحوه سوار شدن مناسب است؟

مثال ۳: مراحل سوار کردن



① تکیه گاه

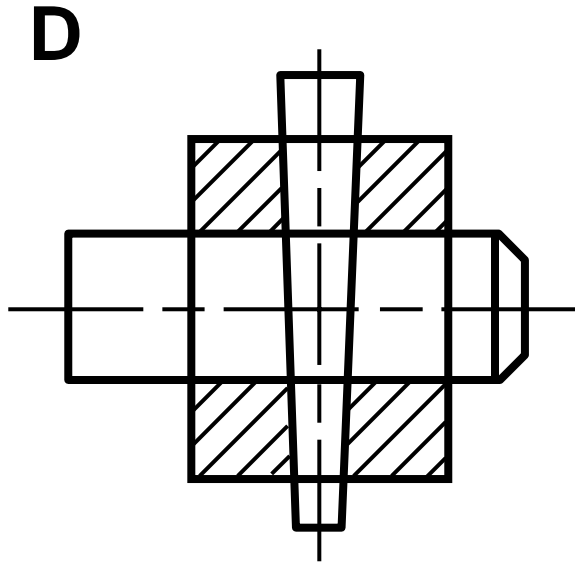
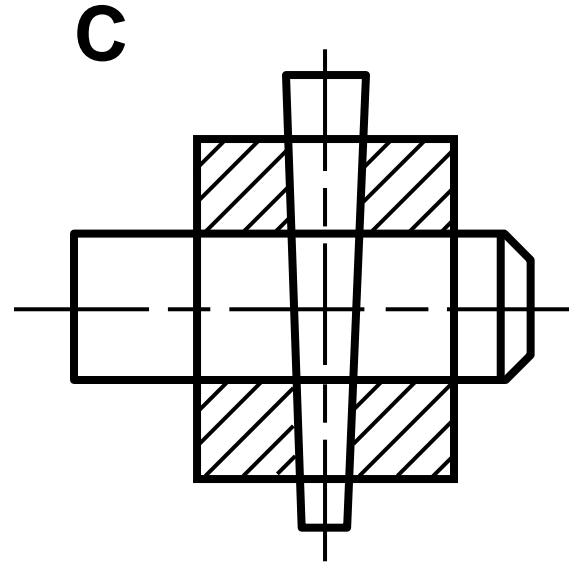
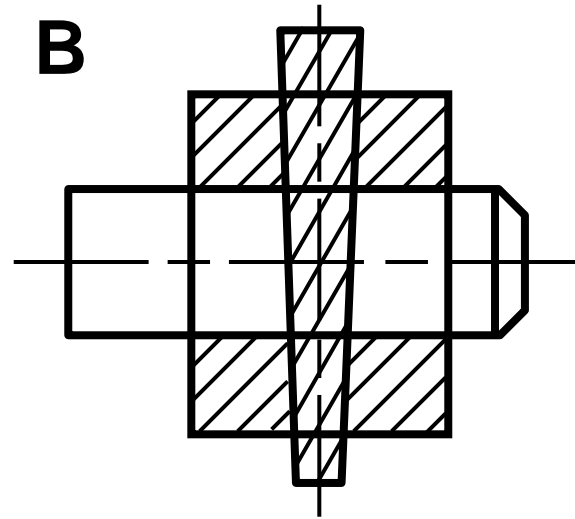
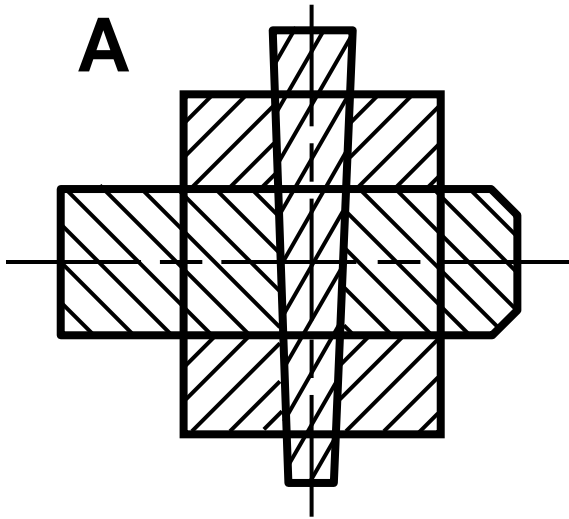


② شافت



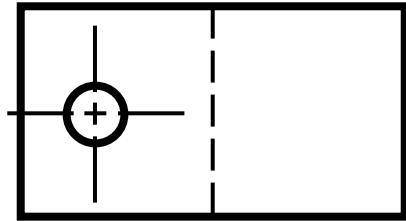
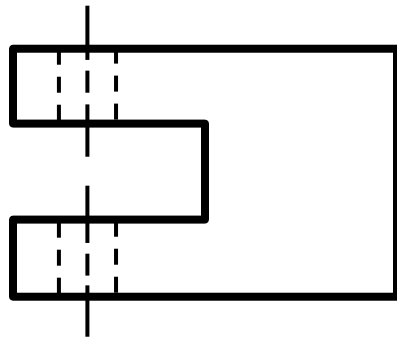
③ پین

مثال ۴: رسم نمای برشی مناسب

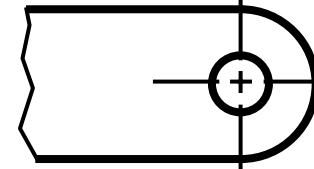
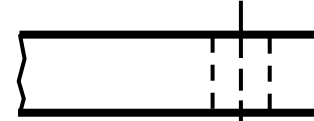


کدامیک از نماهای برشی
برای نشان دادن نحوه سوار
شدن مناسب است؟

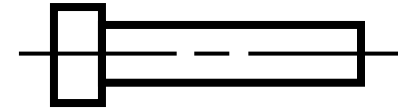
مثال ۵: مراحل سوار کردن



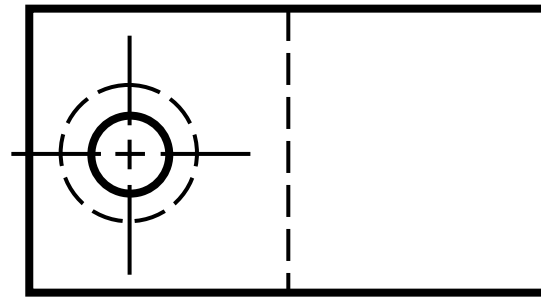
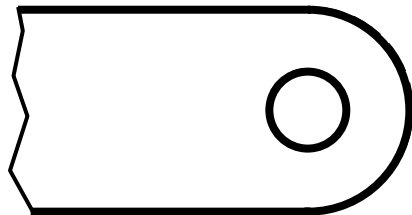
تکیه گاه ۱



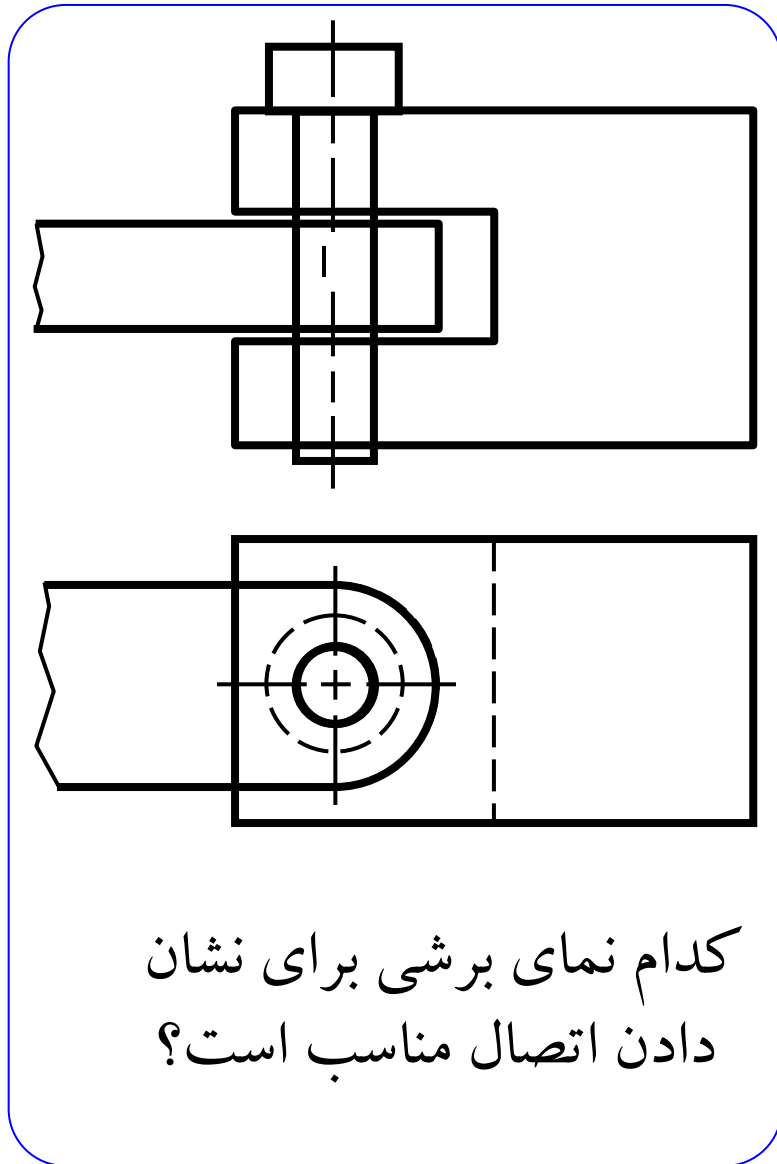
بازو ۲



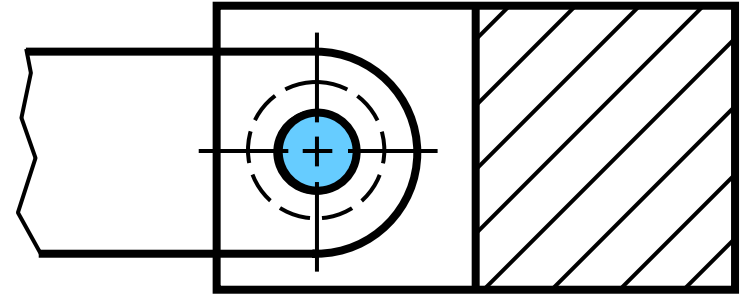
پین ۳



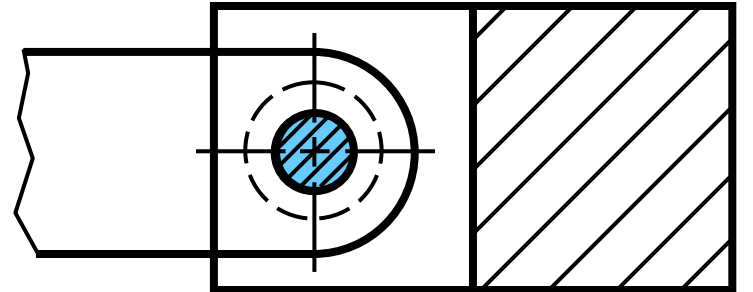
مثال ۶: رسم نمای برشی مناسب



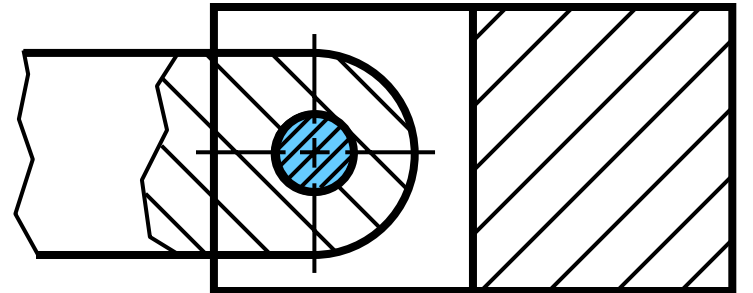
A



B

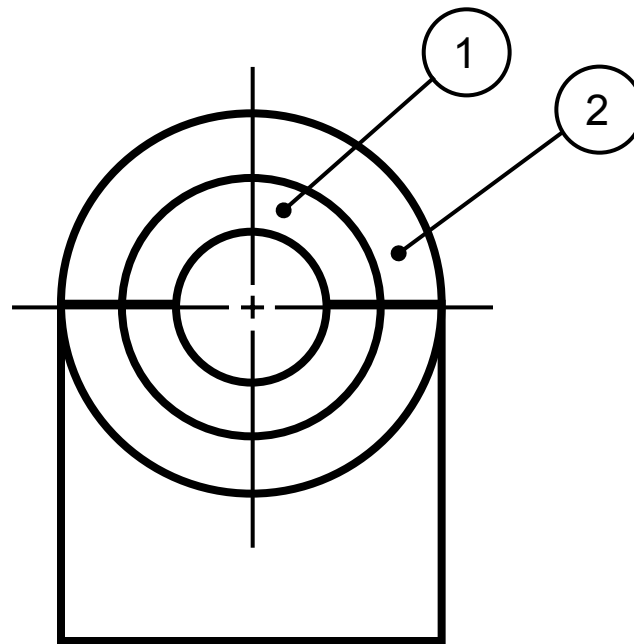


C

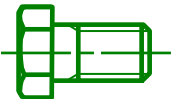
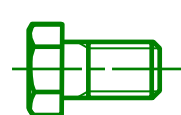


خطوط رابط

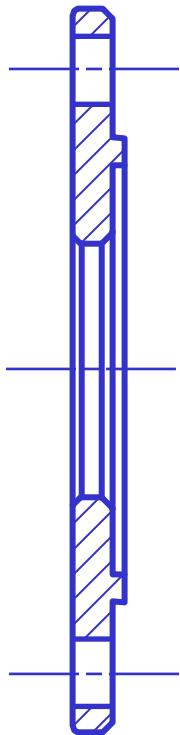
- خطوط رابط در داخل جسم وارد شده و به یک دایره توپر ختم شده و در انتهای دیگر آن شماره قطعه در یک دایره نوشته می شود.
- خطوط رابط به صورت مایل ترسیم می شوند.



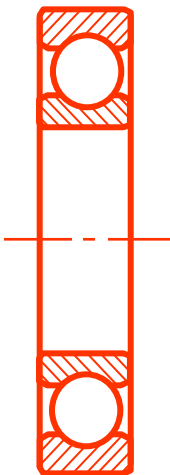
مثال



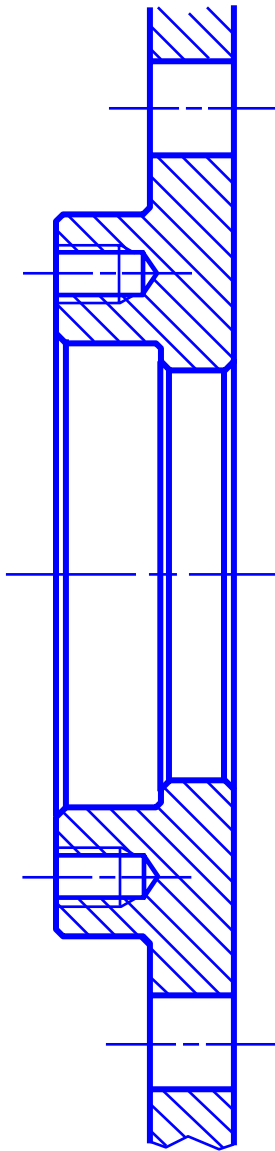
پیچ
سرپوش



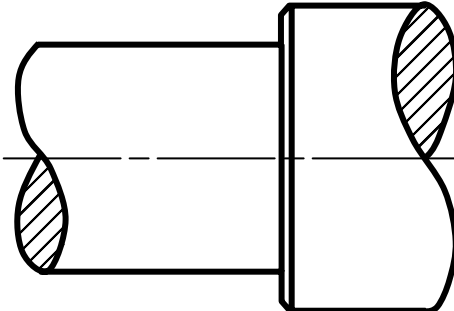
سرپوش



بلبرینگ




نگهدارنده




شافت

اندازه‌نویسی

مقدمه 

اجزای اندازه‌نویسی 

اندازه‌نویسی کاربردی 

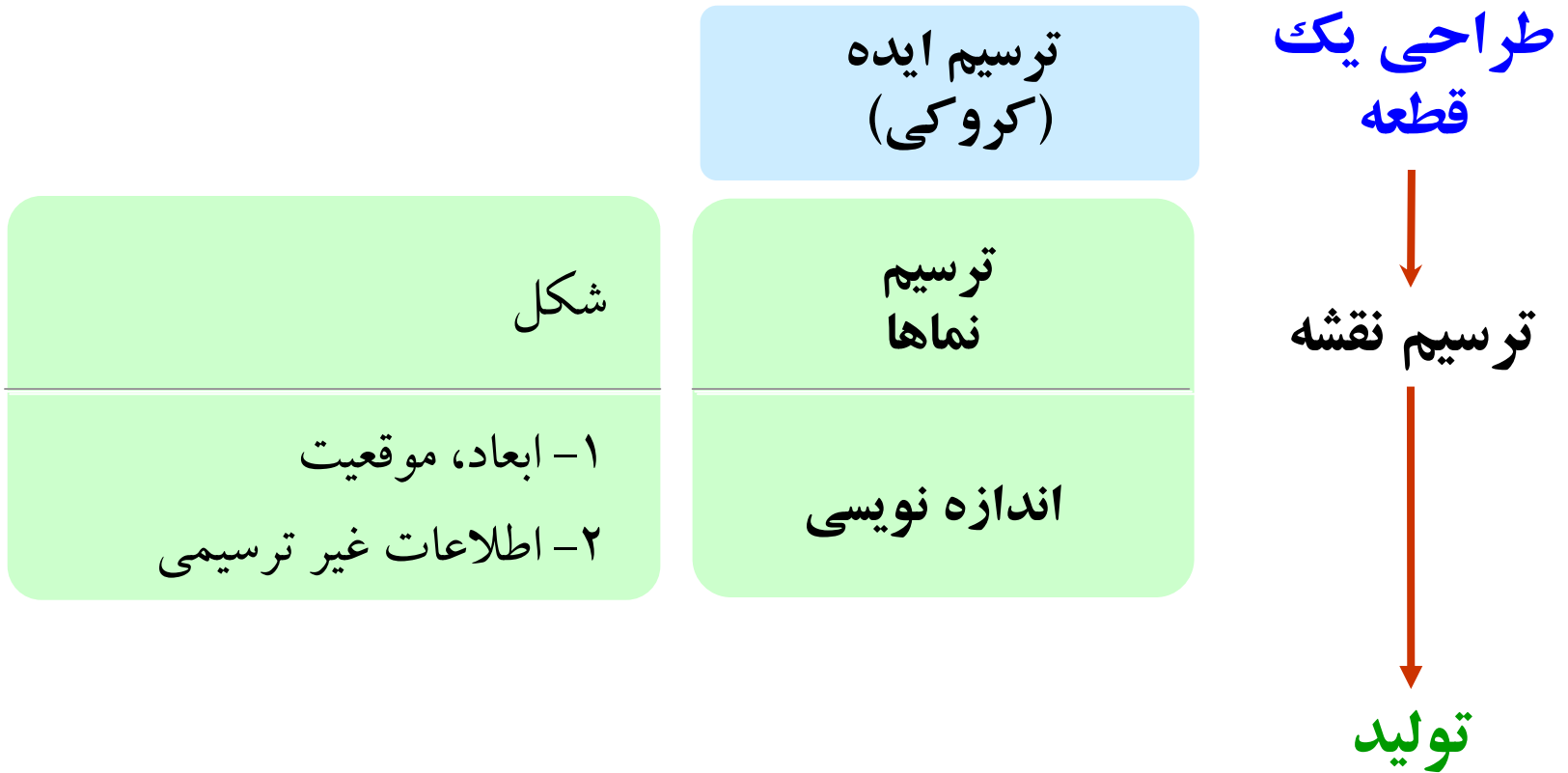
محل اندازه‌نویسی 

طراحی مهندسی

انتقال اطلاعات

نتایج

فرآیند



تعاریف

اندازه‌نویسی فرآیندی است که اطلاعات مربوط به قطعه را به صورت شکل، علایم و توضیحات بیان می‌کند.

این اطلاعات شامل:

۱- ابعاد و موقعیت اجزای قطعه

۲- جنس قطعه

۳- اعداد مورد نیاز

۴- سطوح نهایی قطعه (نوع پرداخت سطوح)

۵- فرآیند تولید

۶- تolerانس ابعادی و هندسی

سیستم اندازه‌نویسی

۱- سیستم متریک (ISO standards)

مثال 32, 32.5, 32.55, 0.5 (*not .5*) ...

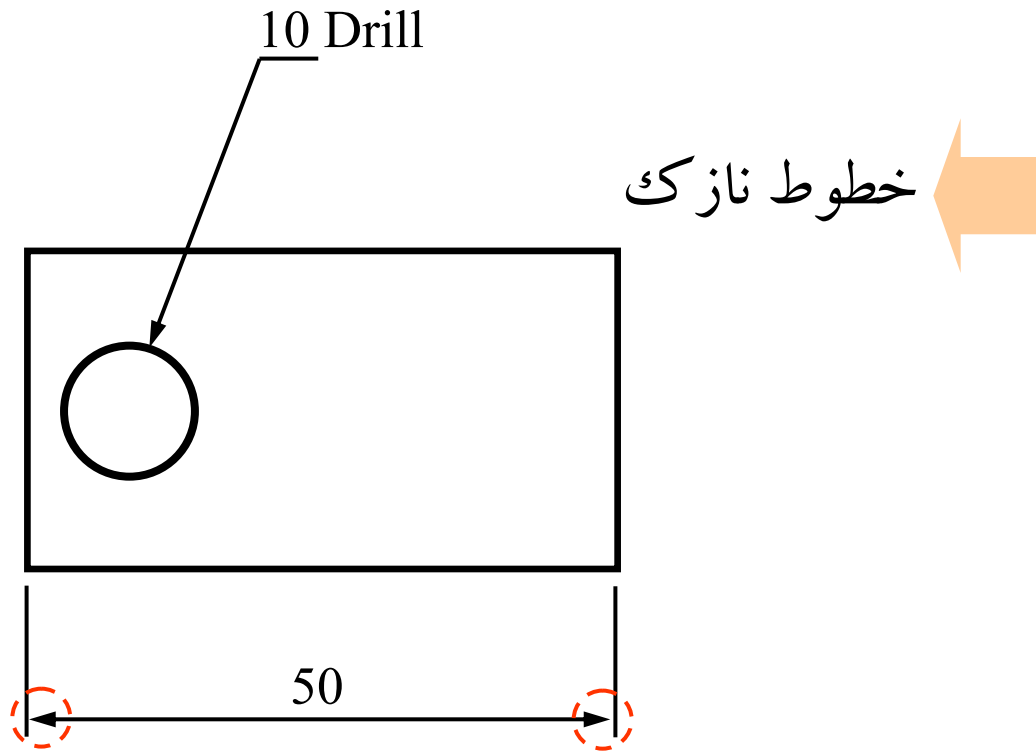
۲- سیستم اینچی-اعشاری

مثال 0.25 (*not .25*), 5.375 ...

۳- سیستم اینچی-کسری

مثال $\frac{1}{4}$, $5\frac{3}{8}$...

اجزای اندازه نویسی



توضیحات:
جهت نصب این قطعه ...

رابط اندازه

خط اندازه

سهم اندازه

خط راهنما

عدد اندازه

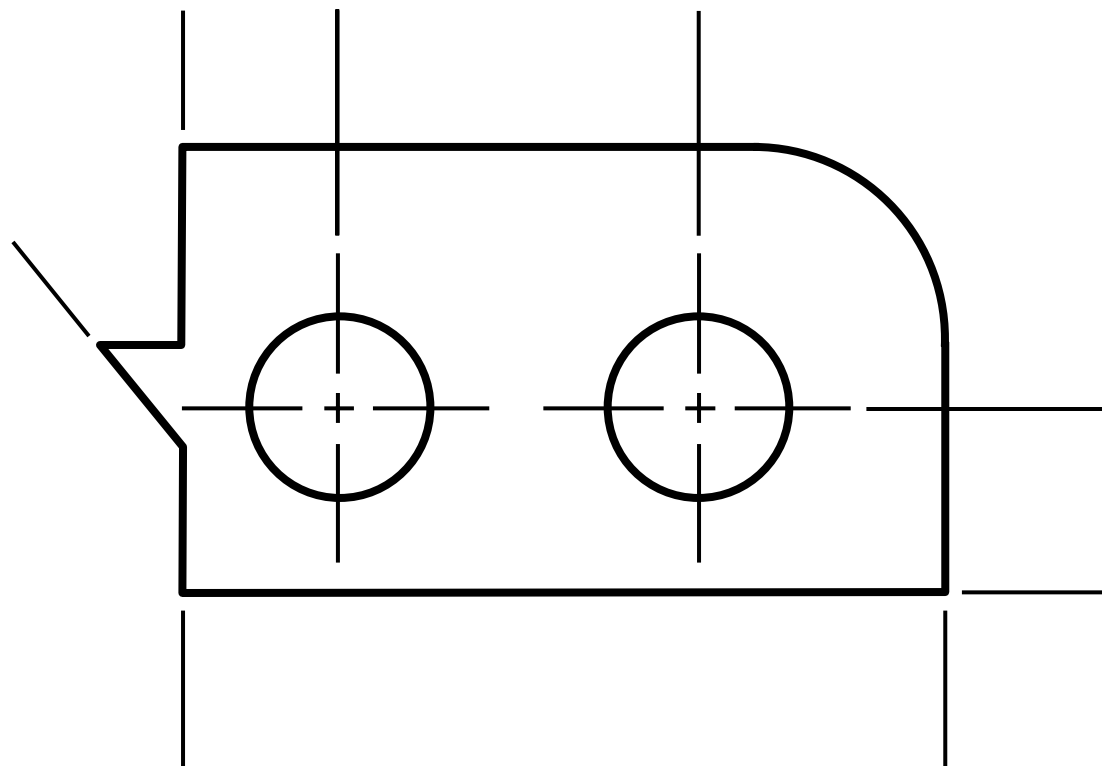
توضیحات:

- توضیح محلی

- توضیح کلی

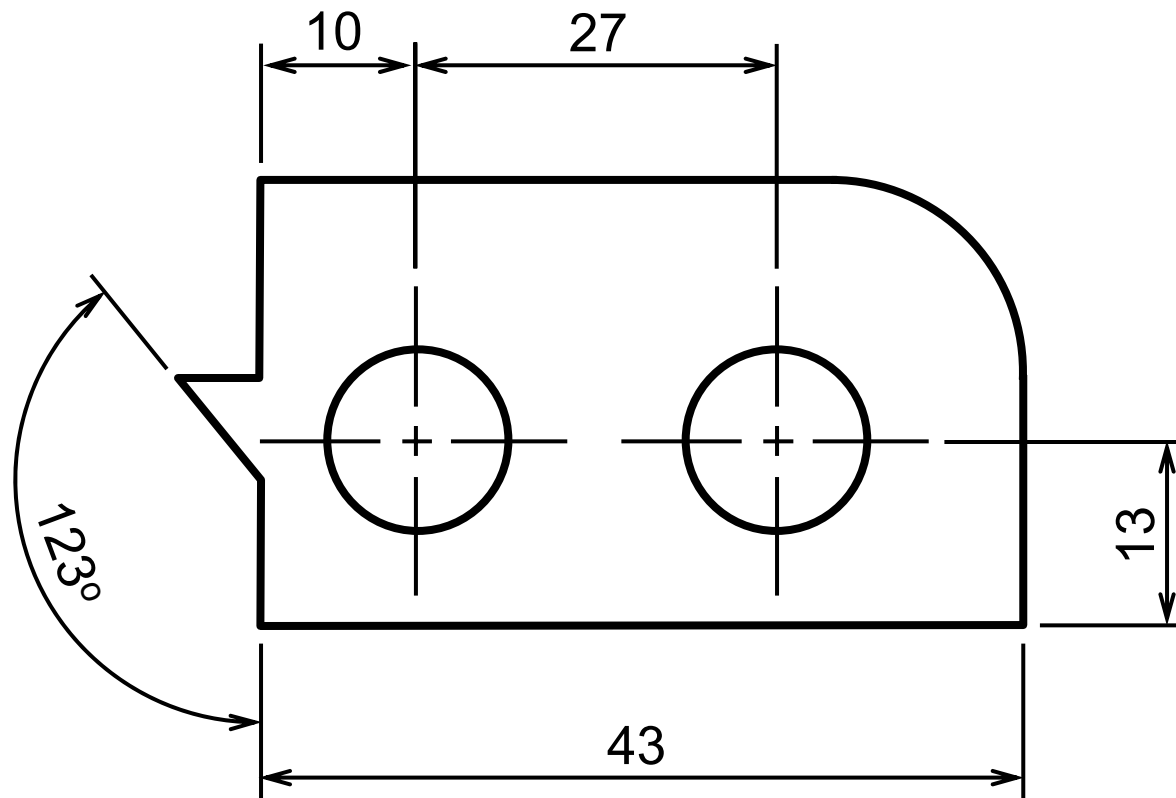
رابط اندازه

قسمتی از جسم (مرز محدوده آن) را جهت اندازه‌نویسی معرفی می‌کند.



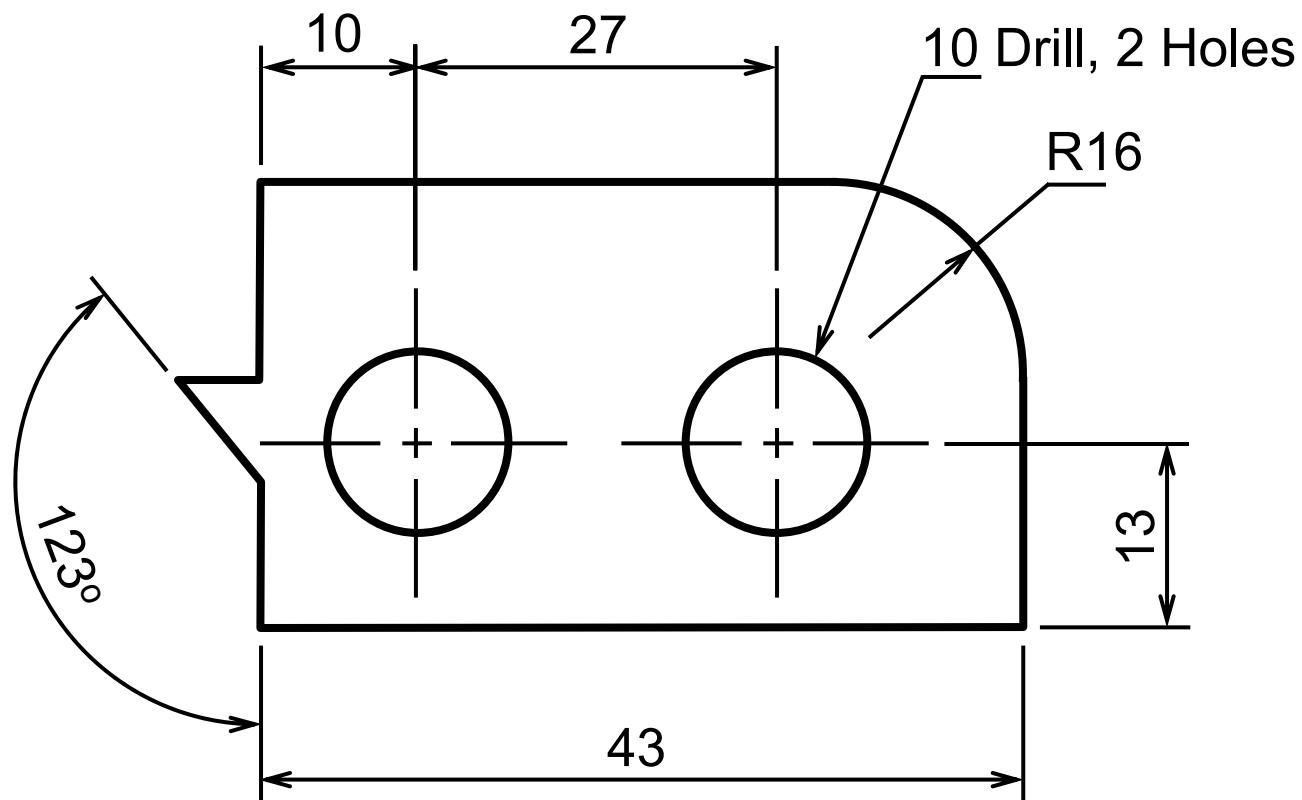
خط اندازه

امتداد و محدوده‌ی را که در نظر است اندازه‌نویسی شود، معرفی می‌کند.
عدد اندازه بر روی این خط قرار می‌گیرد.





خط راهنما

به کمک خط راهنما می توان جزئیات یک قسمت از جسم را به صورت محلی اندازه نویسی نمود.

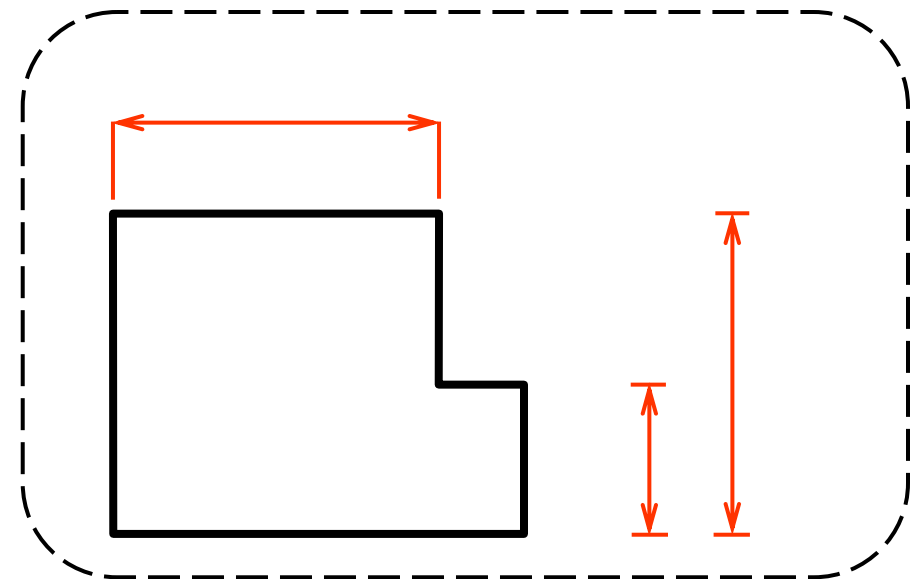
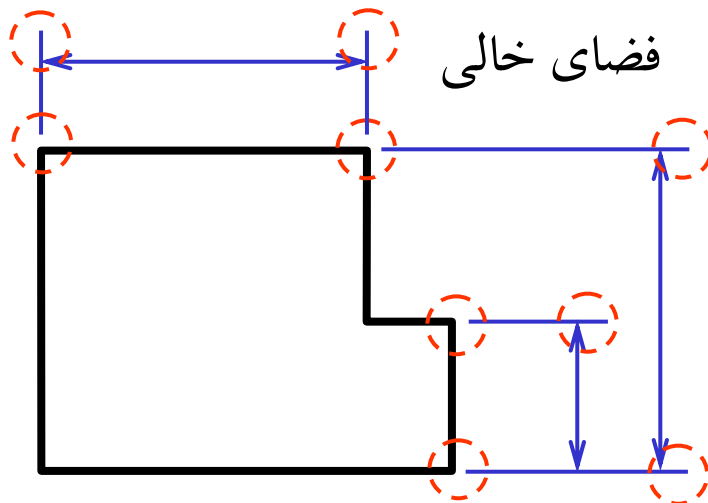


رابط اندازه

یک فضای خالی بین خطوط اصلی نما و شروع خط رابط اندازه ایجاد شود  (≈ 1 mm).

رابط اندازه حدود 1-2 mm تا بعد از خط اندازه ادامه می یابد. 

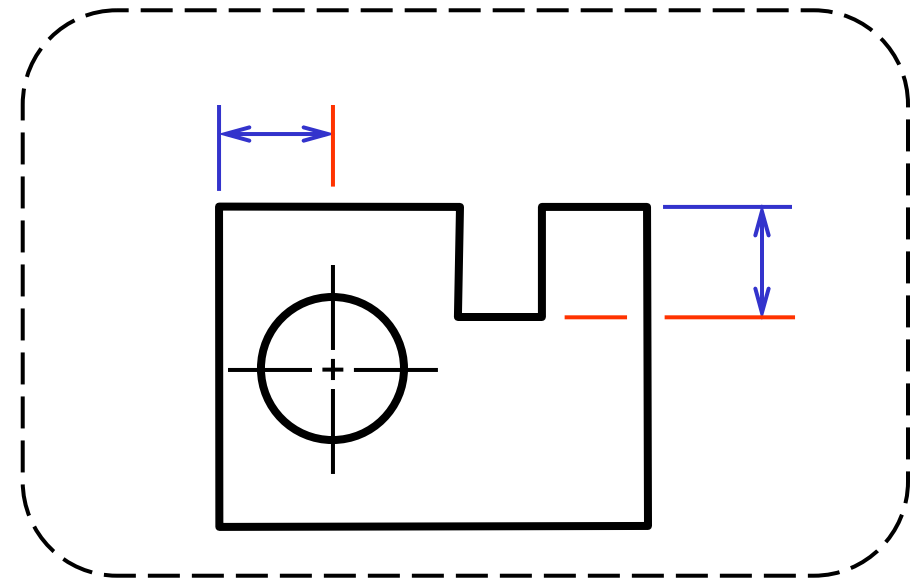
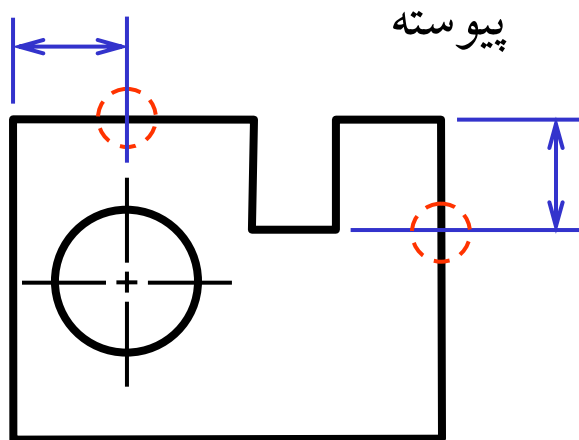
اشتباهات متداول



رابط اندازه

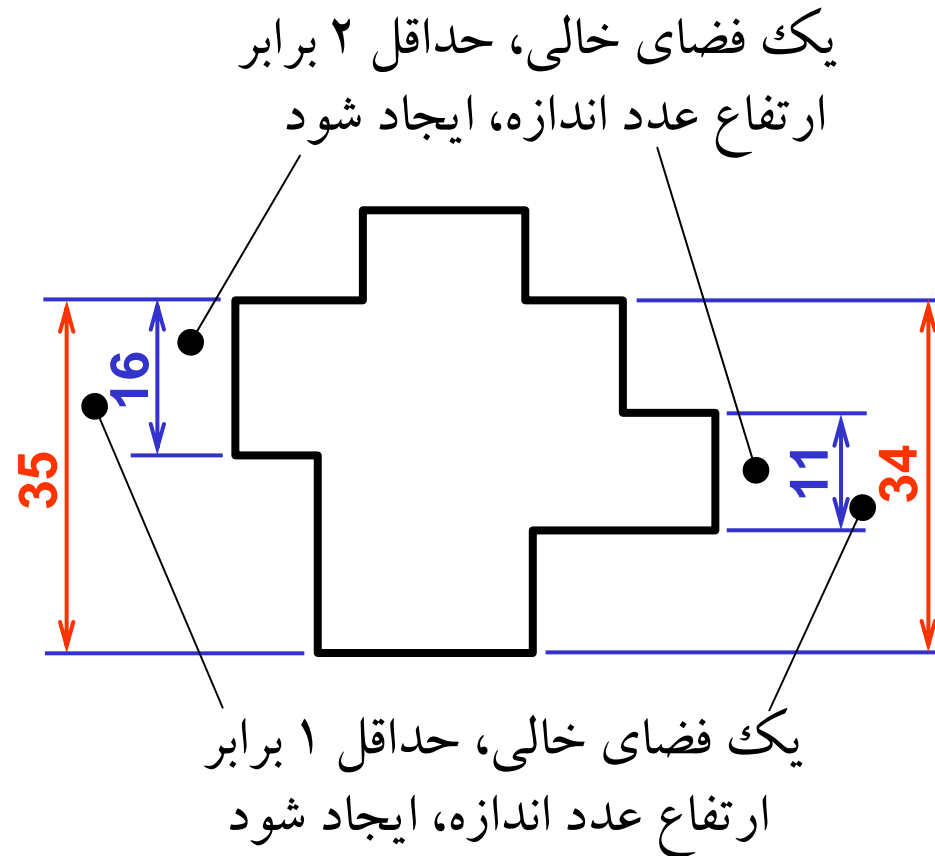
■ رابط اندازه وقتی با خطوط نما تلاقی پیدا می کند، شکسته نمی شود.

اشتباهات متداول



خط اندازه

خط اندازه نباید چسبیده به خطوط اصلی نما و یا دیگر خطوط اندازه رسم شوند.

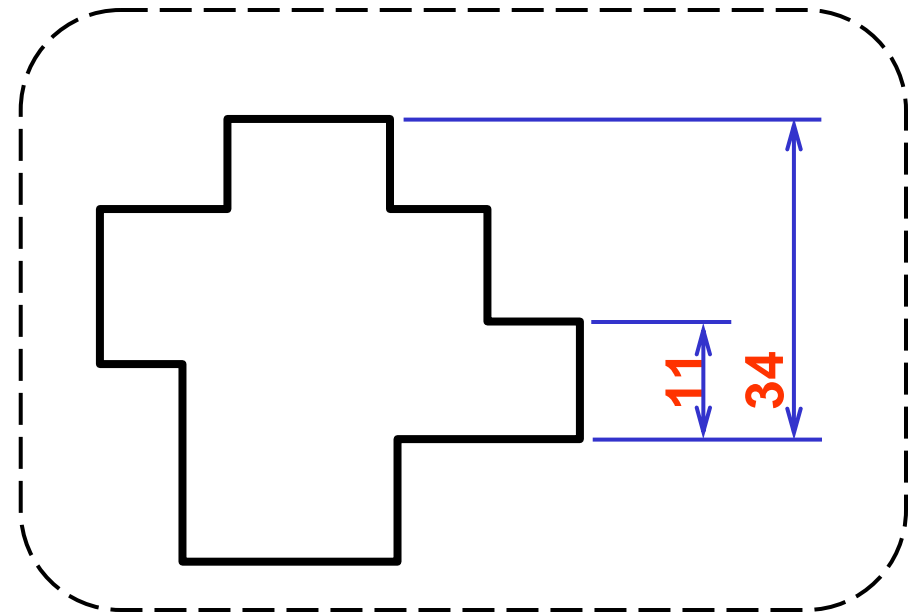
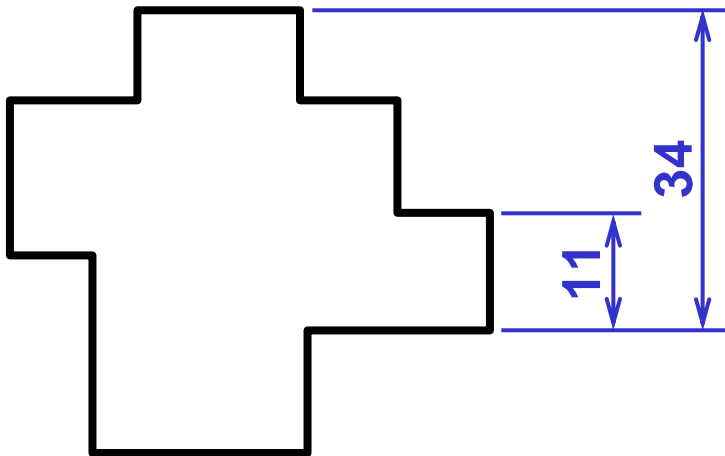


عدد اندازه

■ ارتفاع عدد اندازه بین 2-3 mm پیشنهاد می شود.

■ عدد اندازه را حدود 1 mm بالای خط اندازه و در وسط آن واقع می شود.

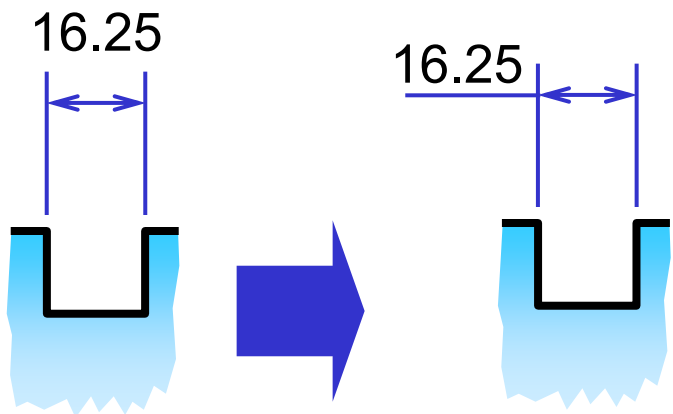
اشباهات متداول



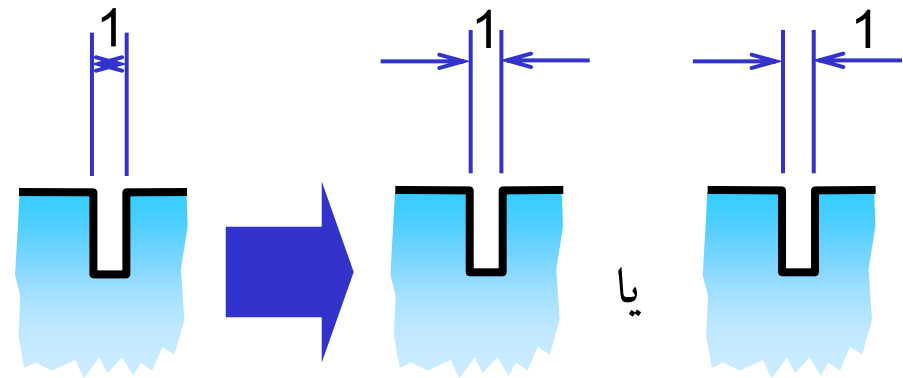
عدد اندازه

هرگاه فضای کافی برای عدد اندازه و یا سهم اندازه وجود نداشته باشد، آنها خارج رابط اندازه قرار می گیرند.

فضای کافی برای عدد اندازه
وجود ندارد



فضای کافی برای سهم اندازه وجود ندارد



عدد اندازه: واحد اندازه

در استاندارد ISO واحدهای اندازه گیری عبارتند از:

■ واحد طول بر حسب میلیمتر (mm) بیان می شود و بدون علامت "mm".

■ واحد زاویه بر حسب درجه بیان می شود بدون علامت "°".

عدد اندازه

۱- روش همتراز

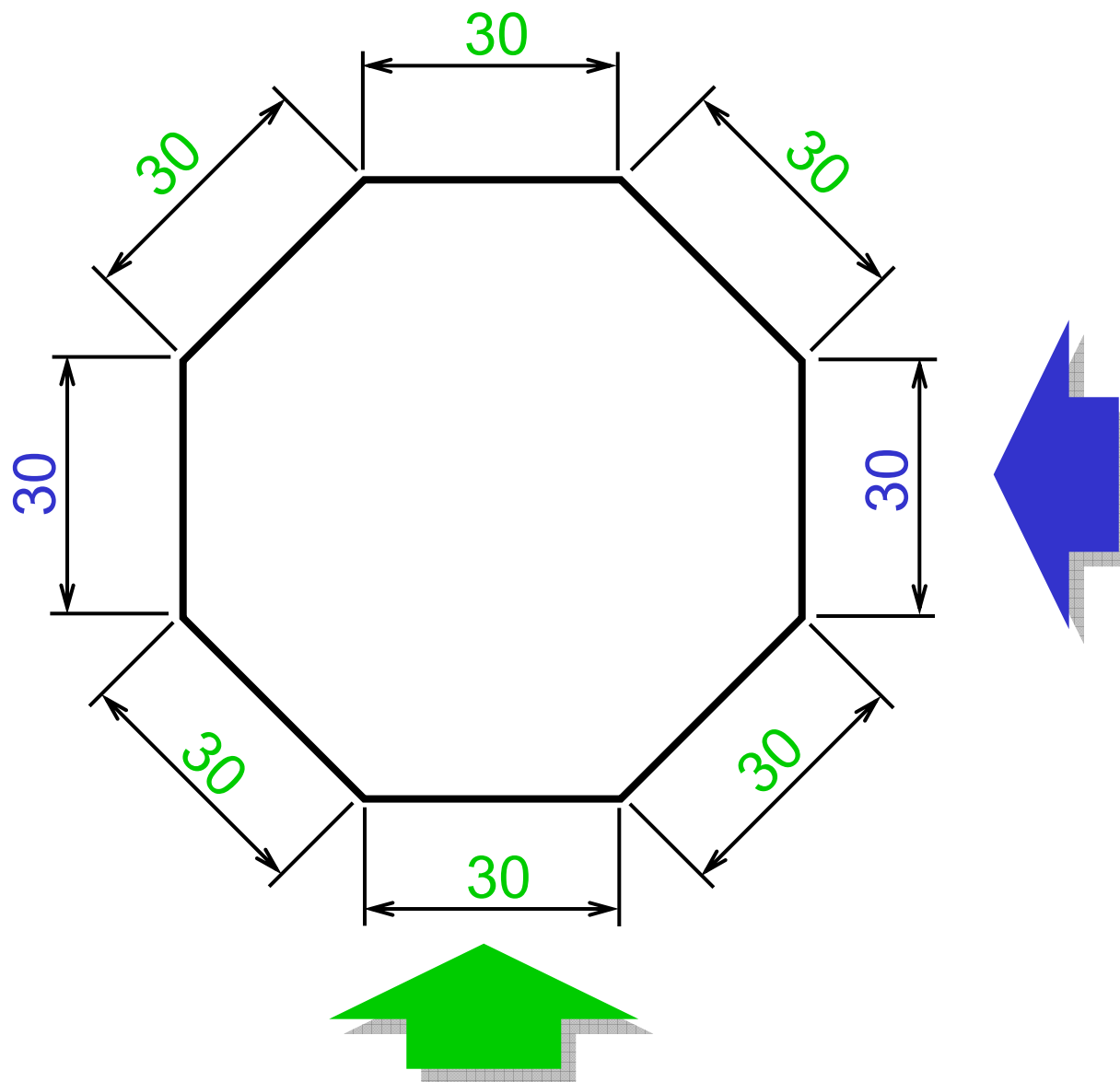
عدد اندازه به نحوی قرار می گیرد که از سمت پایین و یا از سمت راست قابل خواندن باشد (در بالا یا سمت چپ خط اندازه نوشته می شود).

۲- روش یک جهته

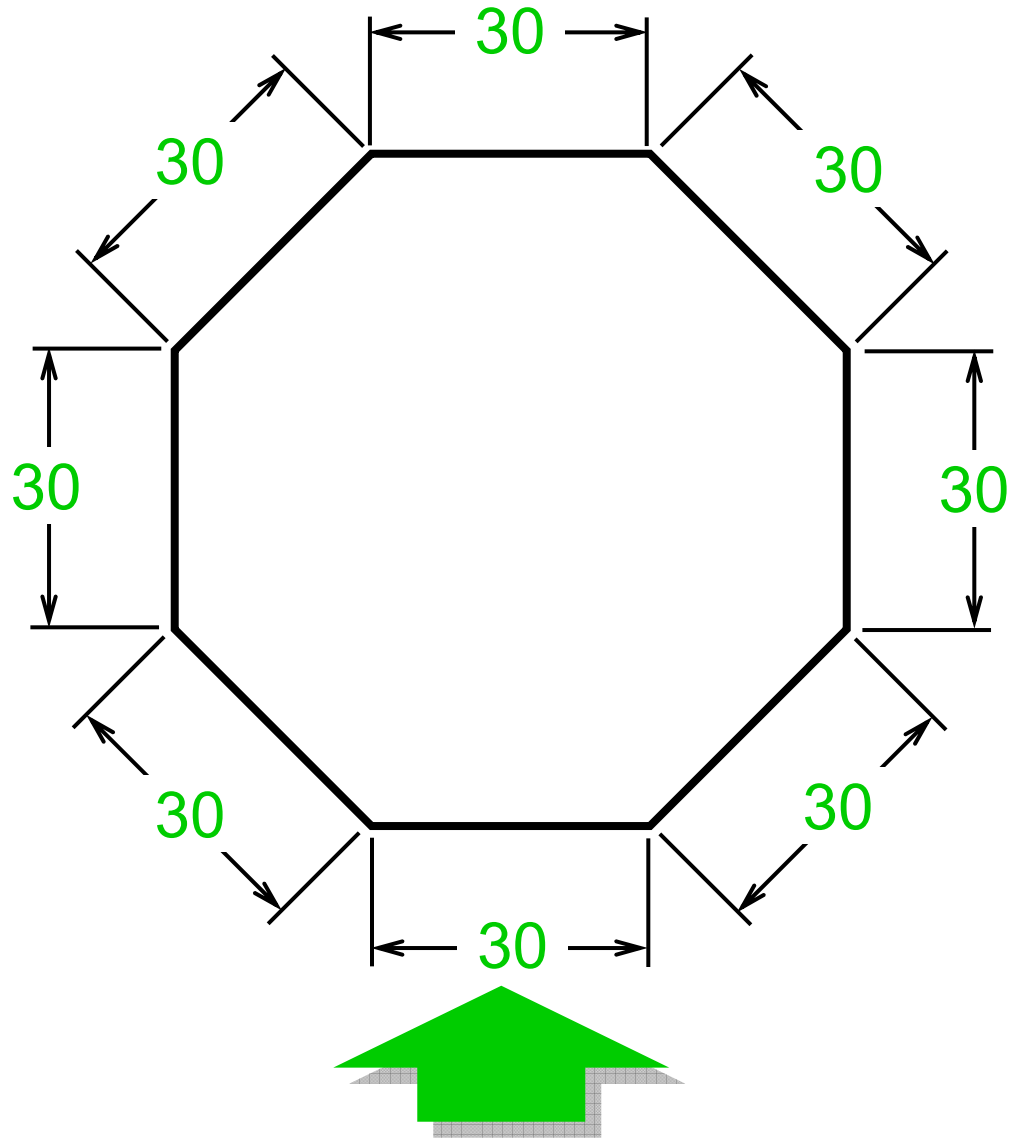
عدد اندازه به نحوی قرار می گیرد که تنها از سمت پایین قابل خواندن باشد.

در اندازه نویسی یک نقشه تنها از یک روش استفاده می شود.

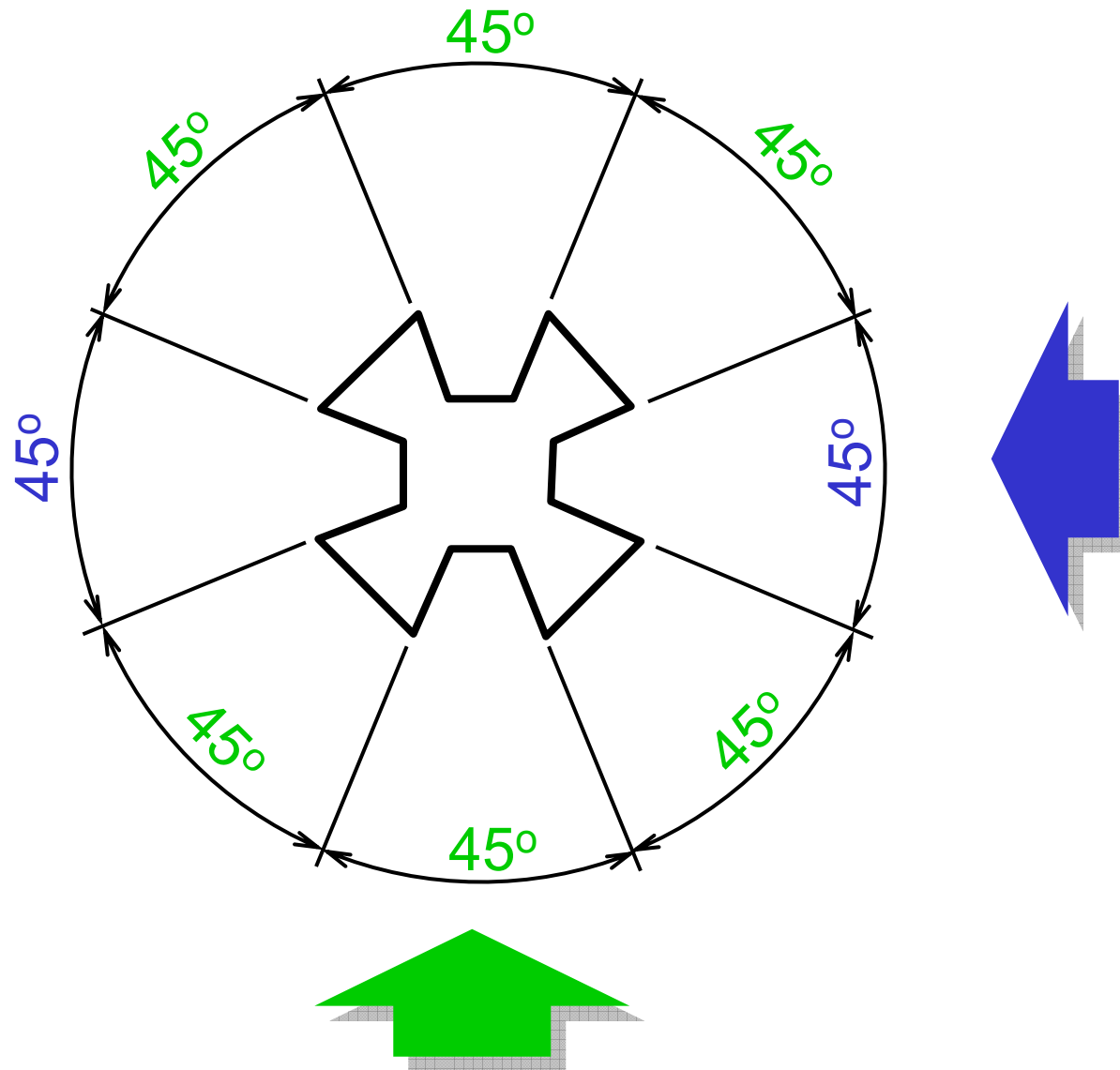
مثال: اندازه‌نویسی طولی به روش همتراز



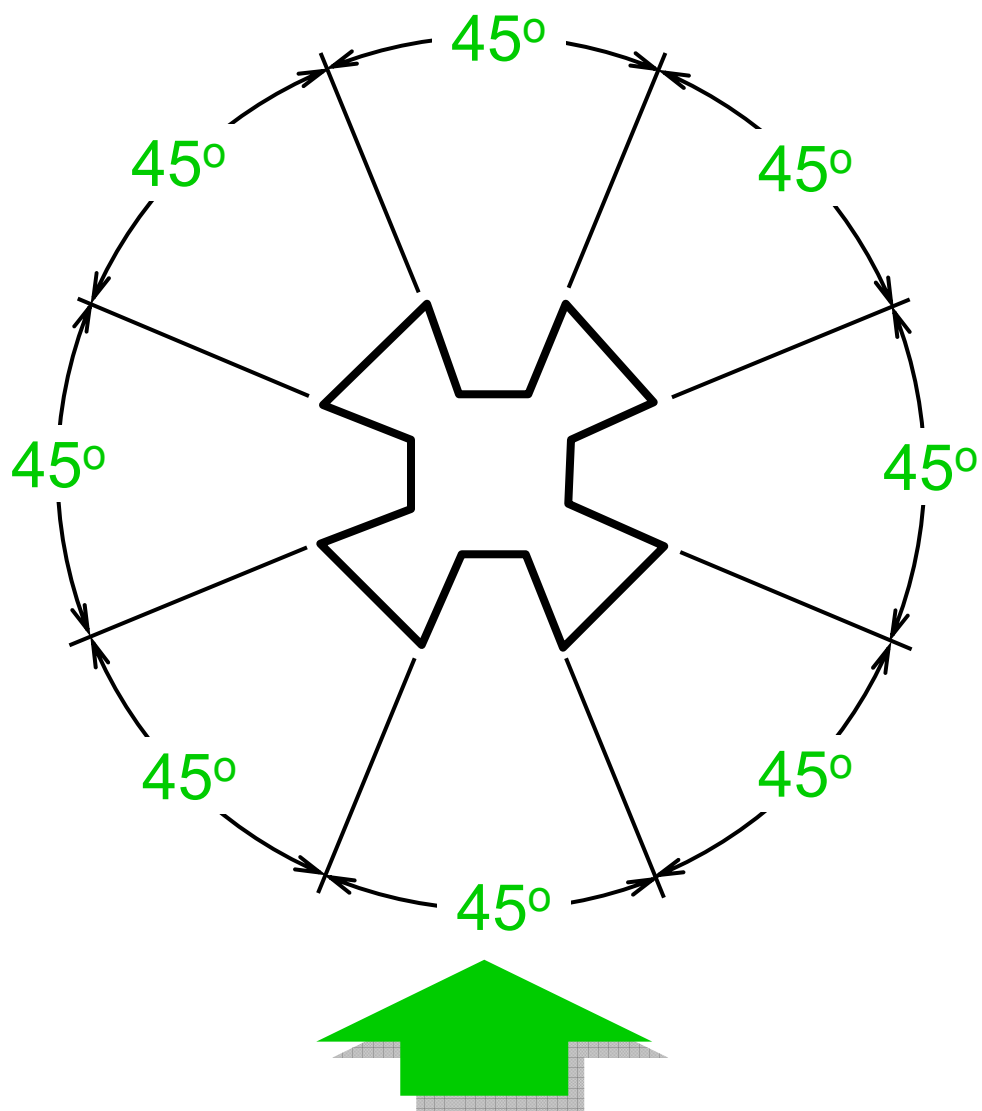
مثال: اندازه‌نویسی طولی به روش یک جهته



مثال: اندازه نویسی زاویه‌ای به روش همتراز



مثال: اندازه نویسی زاویه‌ای به روش یک جهت

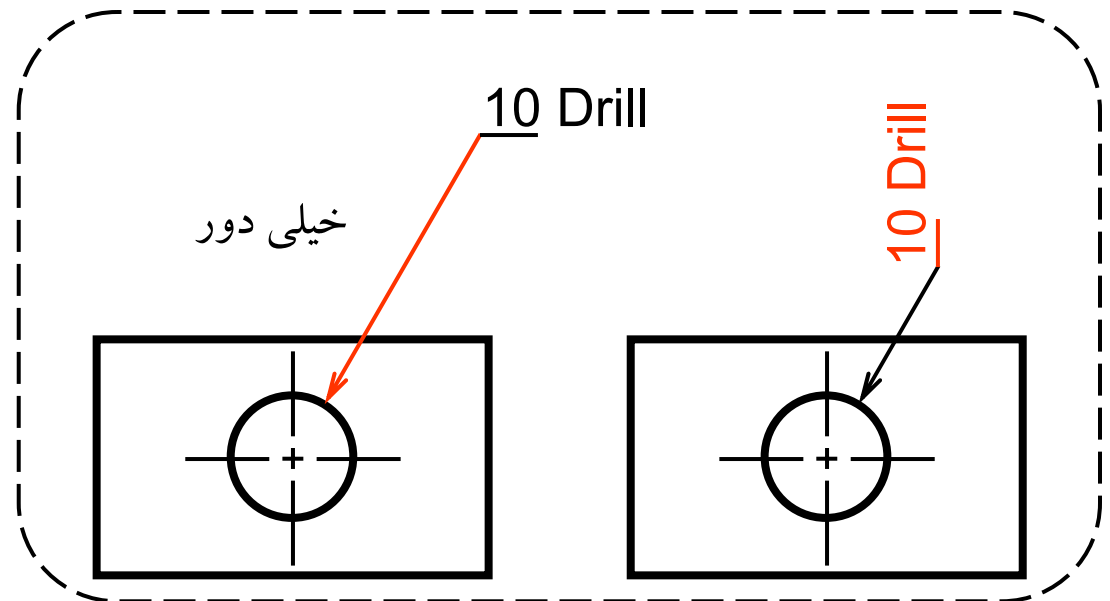
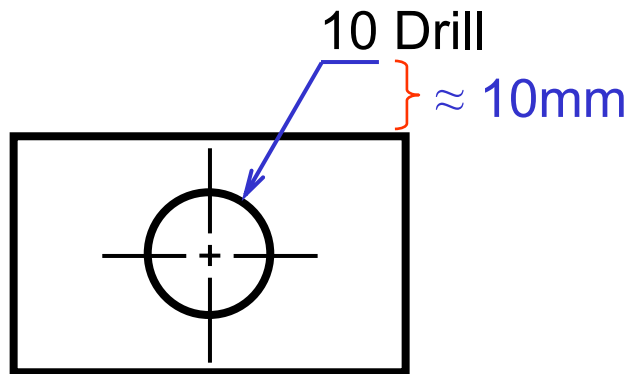


توضیحات محلی

توضیحات در نزدیکی محل مشخصه قطعه و خارج از نمای قطعه قرار می گیرد.

توضیحات معمولاً به صورت افقی قرار می گیرد.


اشتباهات متداول



مفاهیم پایه

اندازه‌نویسی هنگامی دقیق و کامل است که اطلاعات ابعادی و موقعیت مکانی اجزای قطعه را برای ساخت قطعه به صورت دقیق بیان نماید.

این اطلاعات باید:

واضح 

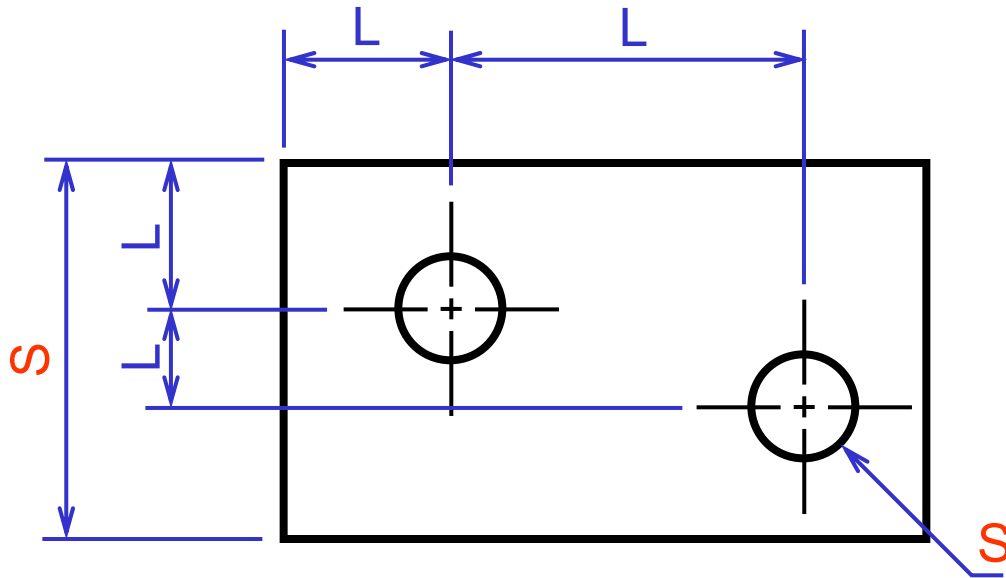
کامل 

تسهیل کننده در: 

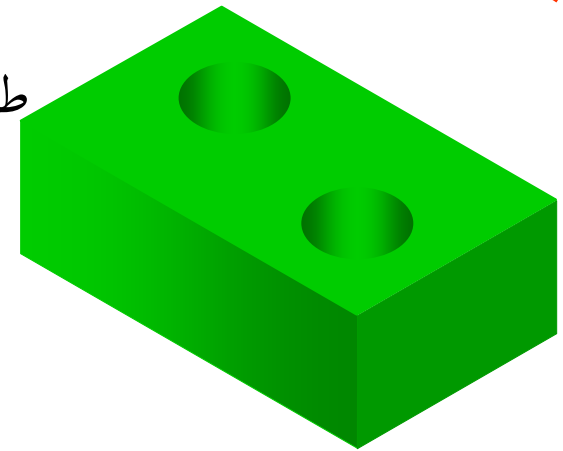
- فرآیند ساخت

- اندازه‌گیری

مثال



قطعه
طراحی شده

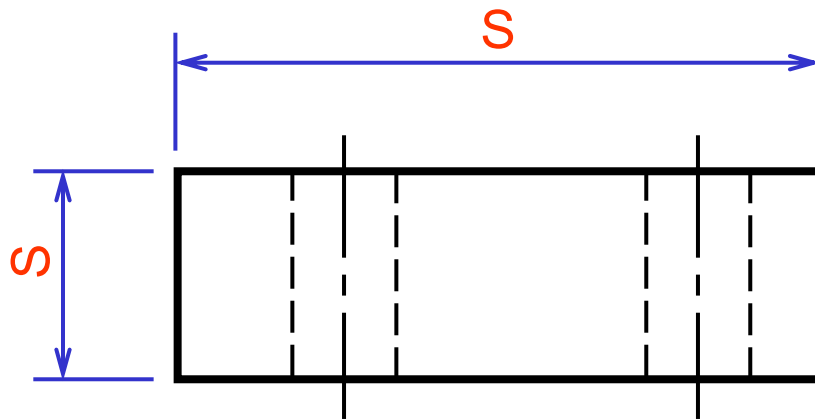


اطلاعات ضروری برای تولید این قطعه:

۱- طول، ارتفاع و عمق قطعه

۲- ارتفاع و عمق سوراخ ها

۳- موقعیت سوراخ ها

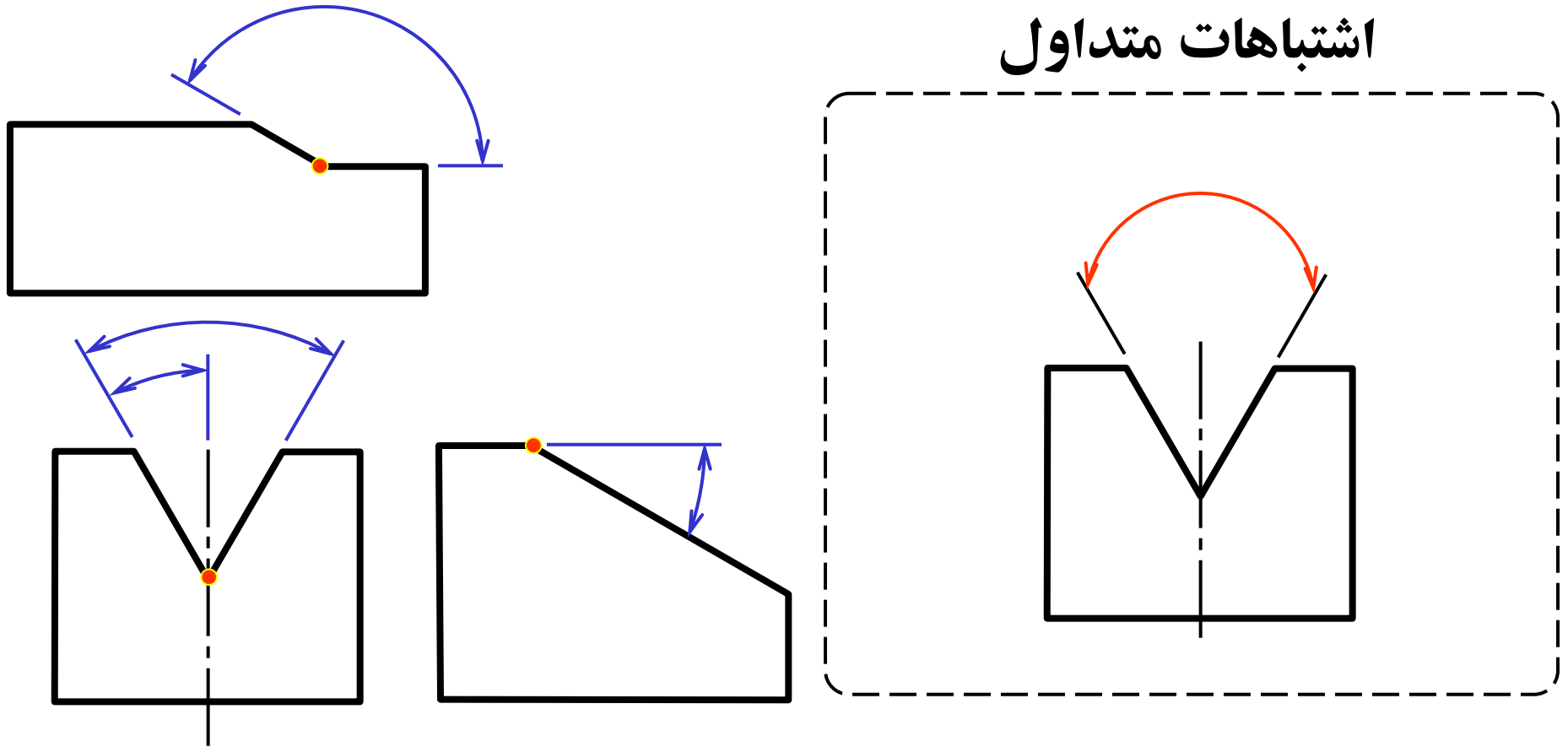


“S” مربوط به اندازه ابعادی
“L” مربوط به اندازه موقعیت مکانی

اندازه‌نویسی زاویه

اندازه‌نویسی زاویه با استفاده از خط اندازه مدور صورت می‌گیرد. مرکز این قوس بر راس زاویه منطبق است.

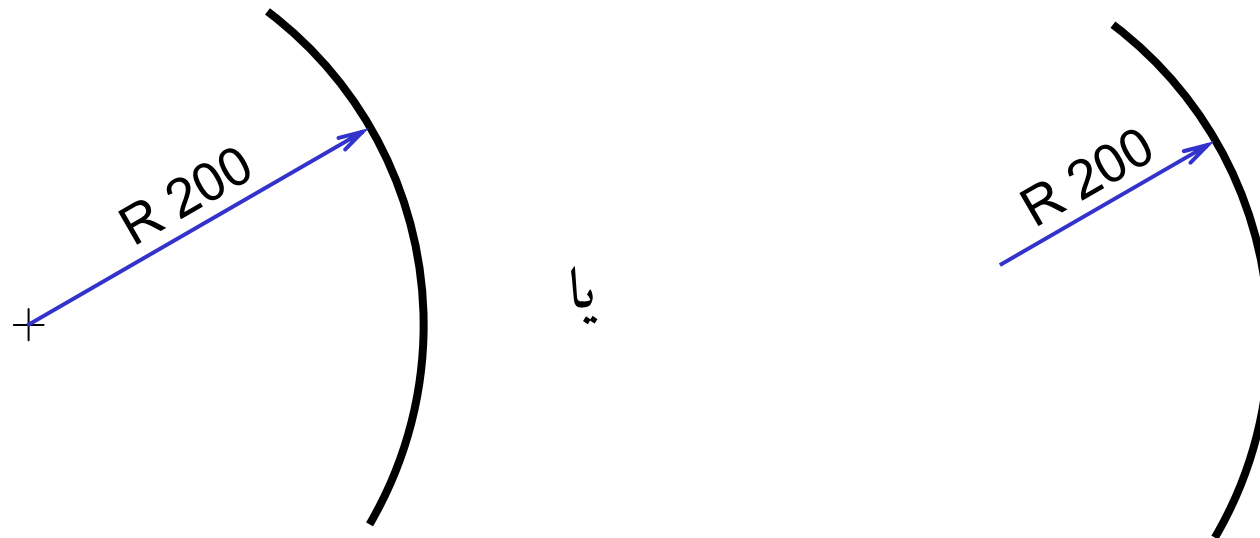
اشتباهات متداول



اندازه‌نویسی قوس

■ در اندازه‌نویسی قوس، شعاع قوس در نمای که قوس به اندازه واقعی ترسیم شده، داده می‌شود.

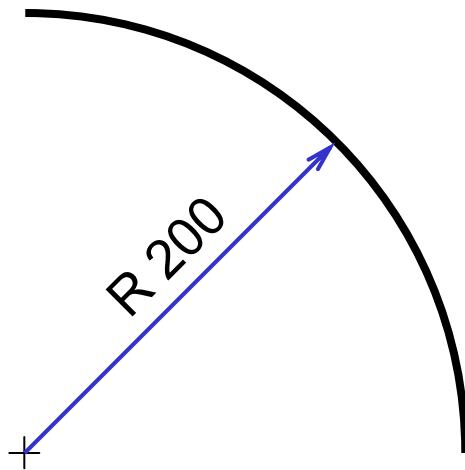
■ حرف “R” قبل از اندازه قوس، بیانگر شعاع قوس است.



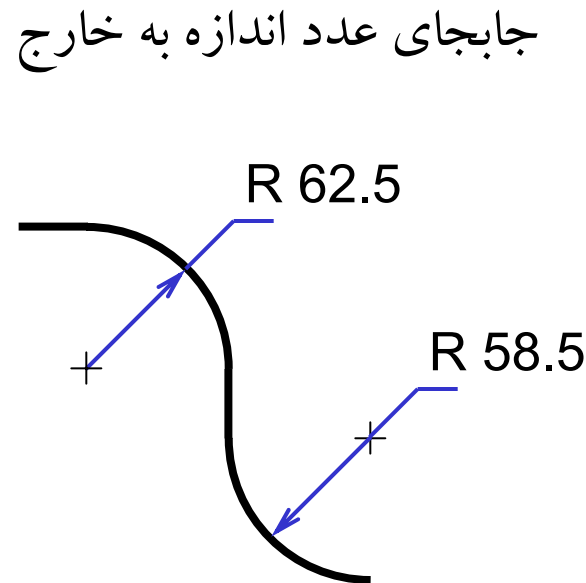
اندازه‌نویسی قوس

■ عدد اندازه‌ی قوس و سهم اندازه باید در داخل (سمت مرکز انحنا) که فضای کافی وجود دارد قرار گیرند.

فضای کافی برای هردو

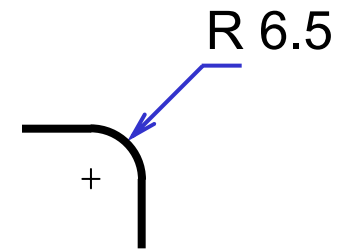


فضای کافی تنها برای سهم اندازه



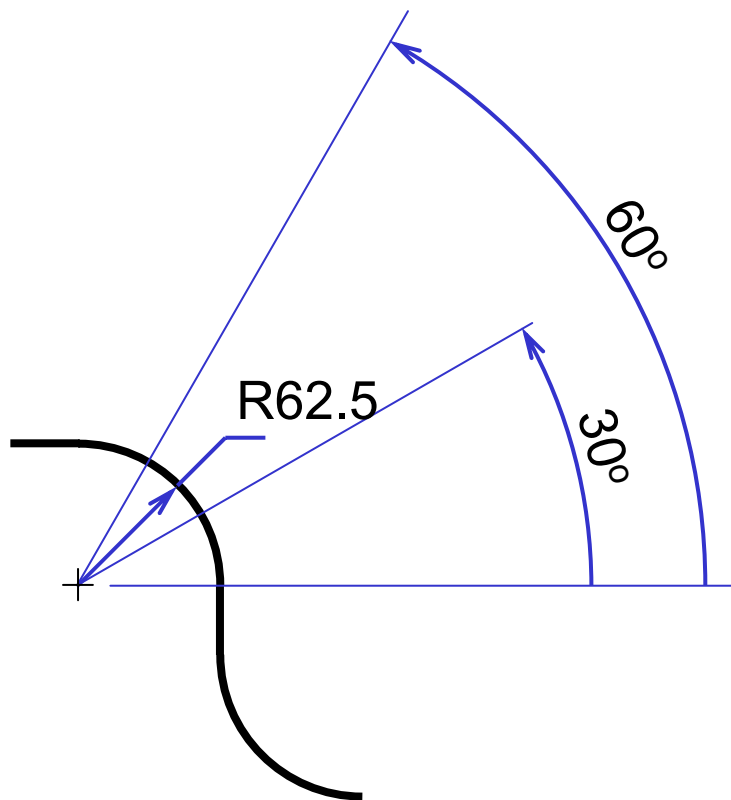
عدم فضای کافی
برای هردو

جابجای عدد و سهم
اندازه به خارج

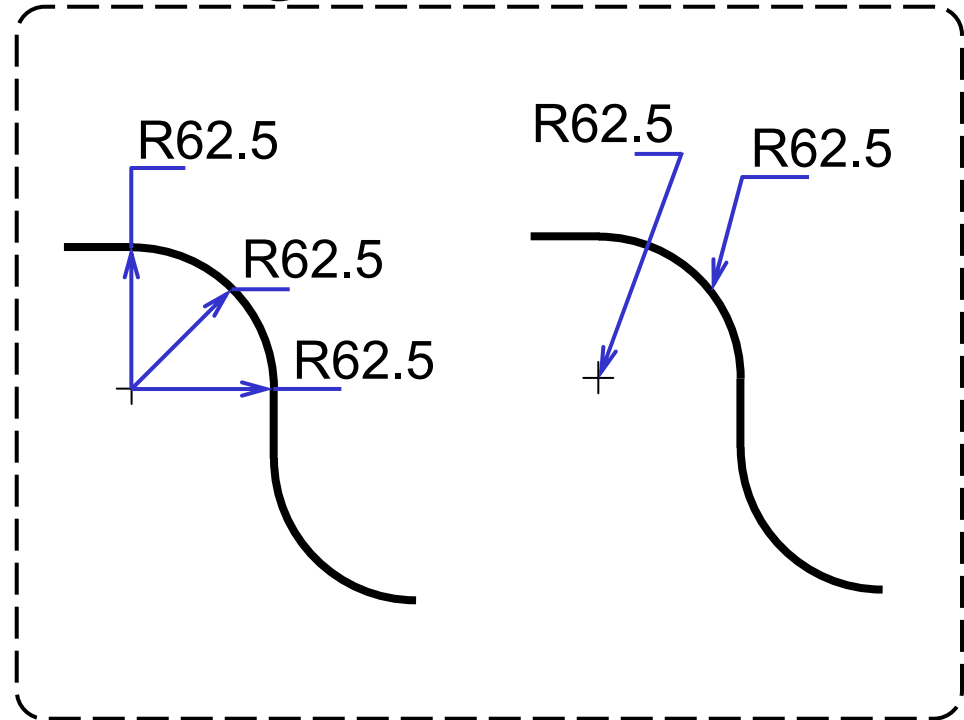


اندازه‌نویسی قوس

خط راهنما شعاعی باید شیبدار و با زاویه‌ای بین $30 \sim 60$ درجه و در انتها افقی باشد.

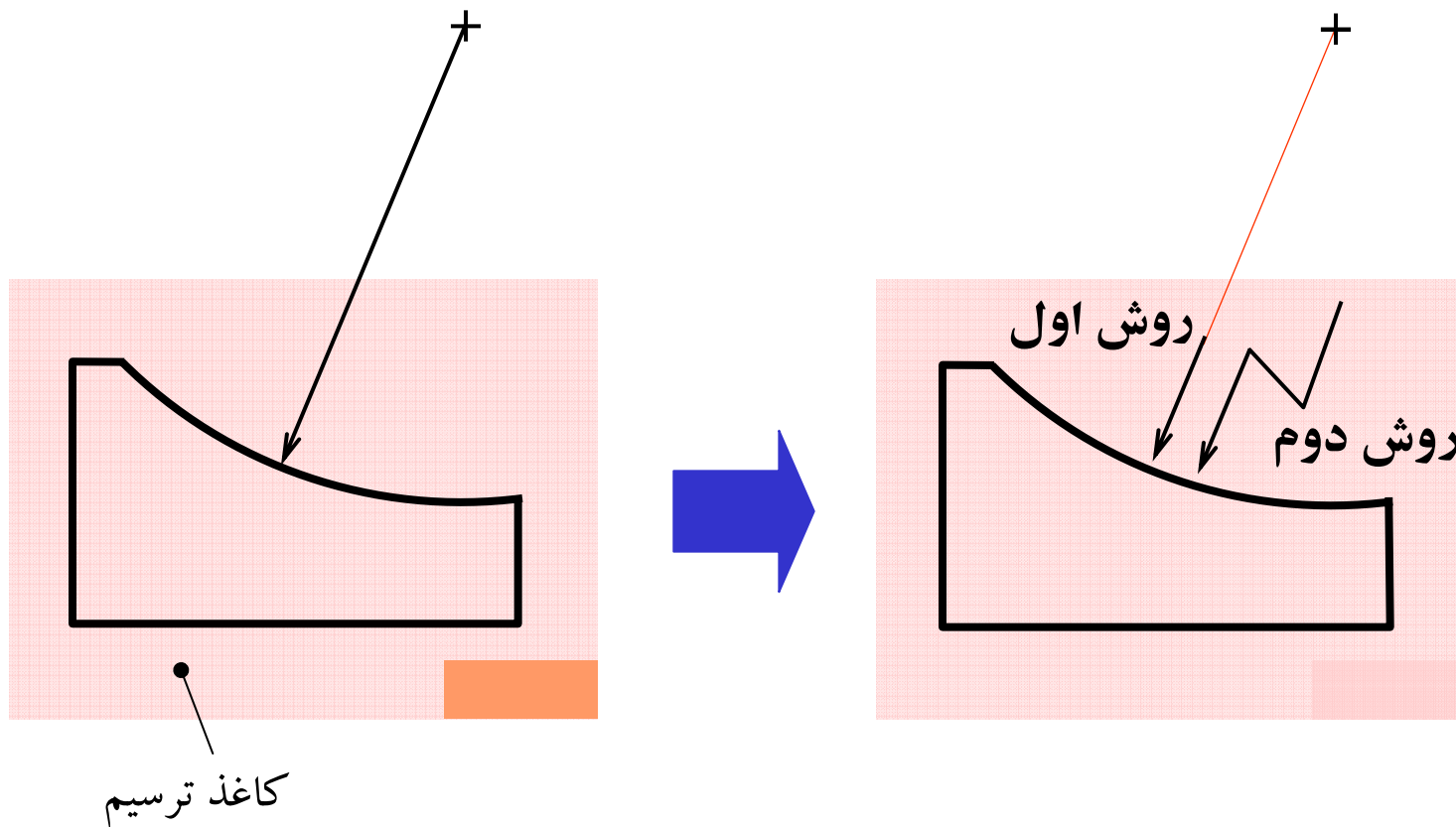


اشتباهات متداول



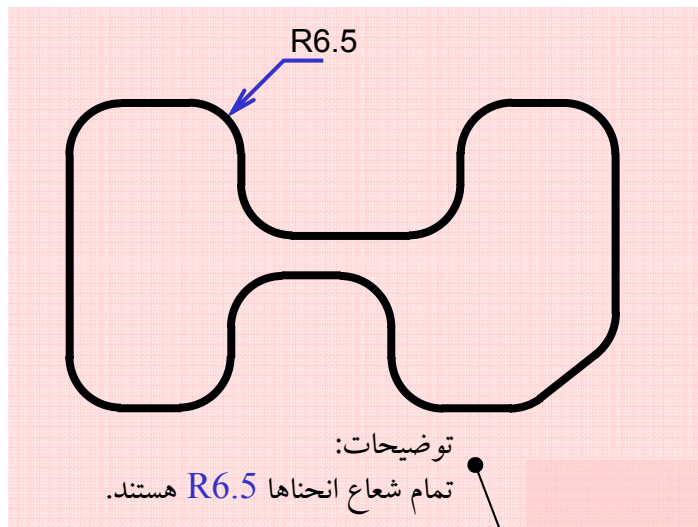
اندازه‌نویسی قوس

■ هنگامی که مرکز قوس بیرون از کاغذ و یا در نماهای دیگر واقع شود از خط اندازه شعاعی کوتاه شده استفاده می‌گردد.

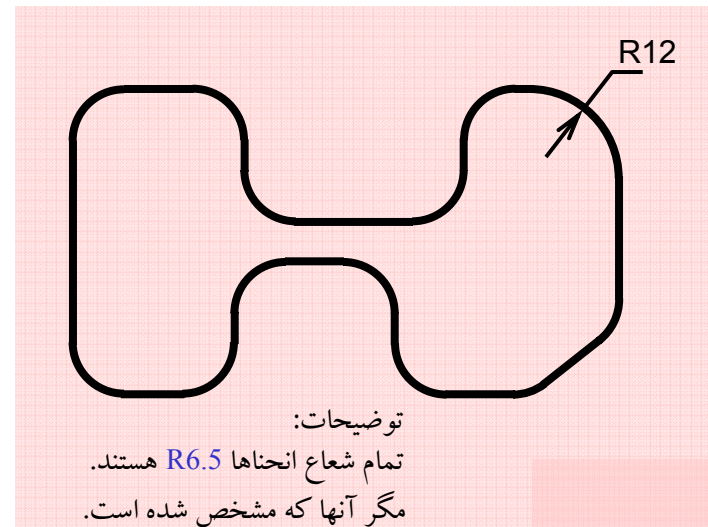


اندازه نویسی انحناها

- تنها شعاع انحنا به صورت توضیح محلی آورده می شود.
- هنگامی که ابعاد تمام شعاع انحناها در قطعه یکسان است تنها یک شعاع انحنا آورده می شود ولی لازم است در توضیحات نقشه اضافه شود که "تمام شعاع انحناها R_{xx} هستند".



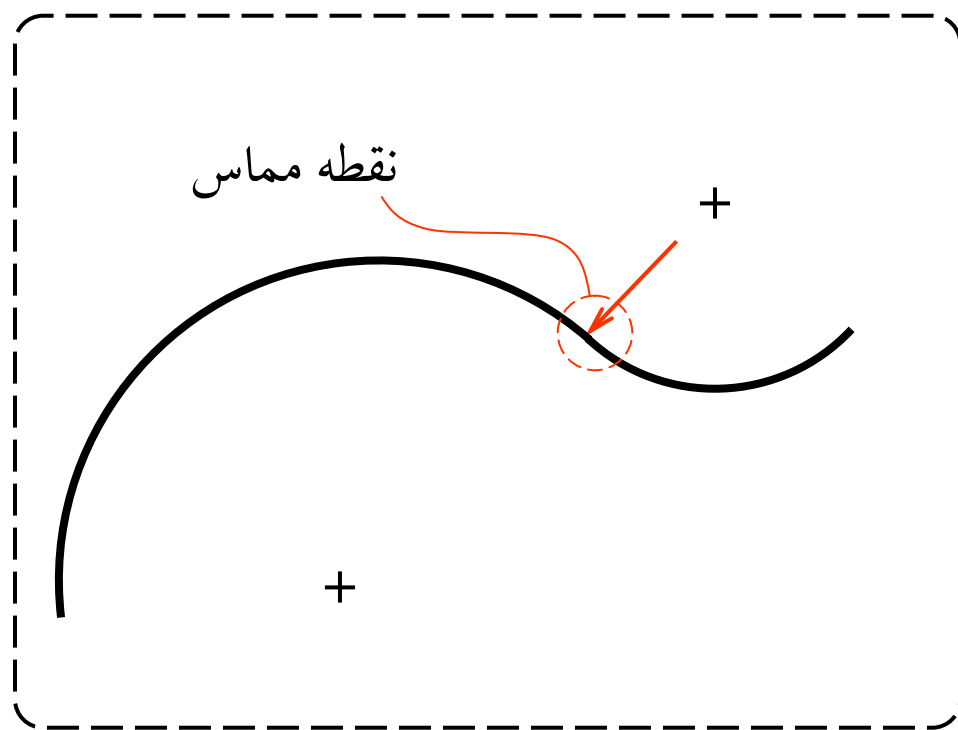
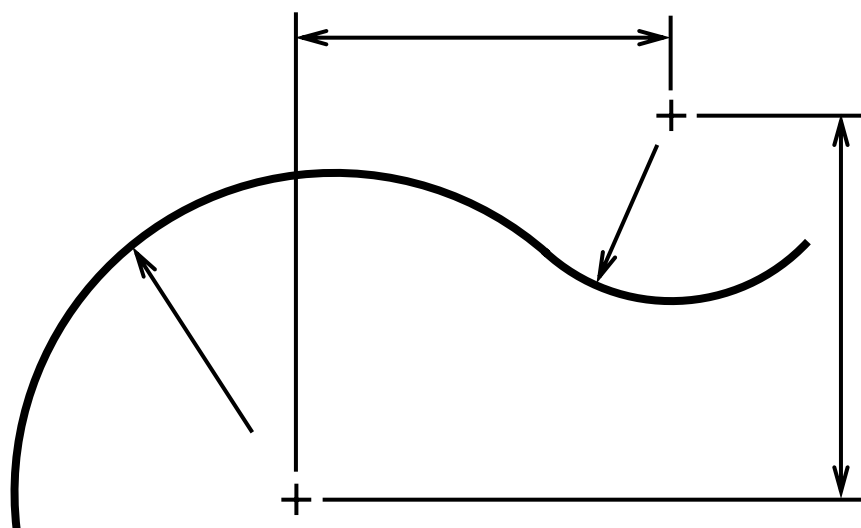
کاغذ ترسیم



اندازه‌نویسی منحنی

یک منحنی از دو یا چند قوس به وجود می‌آید از این رو باید شعاع قوس‌ها و موقعیت مرکز آنها تعیین شود.

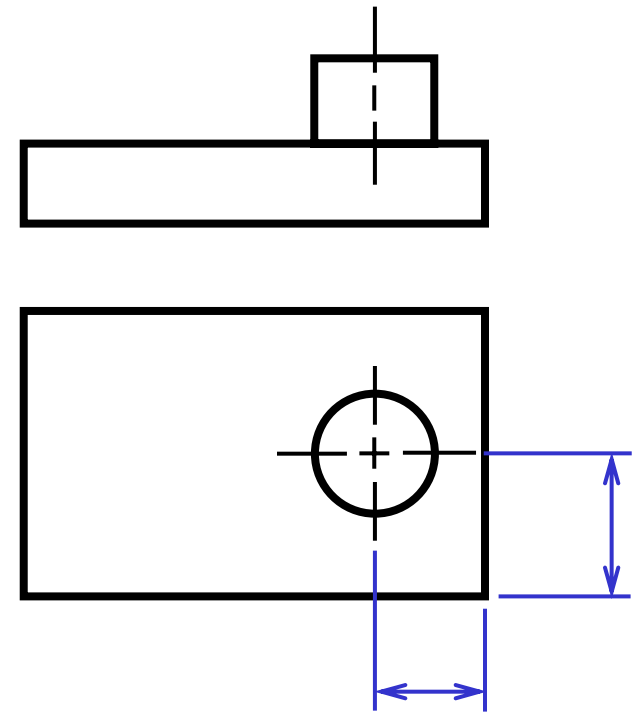
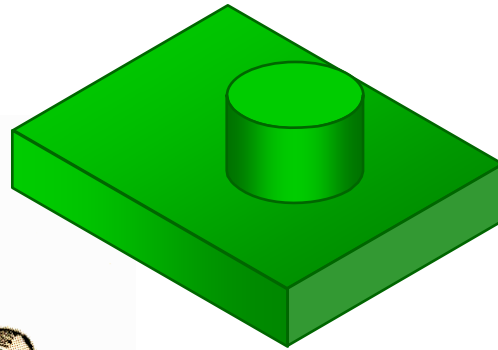
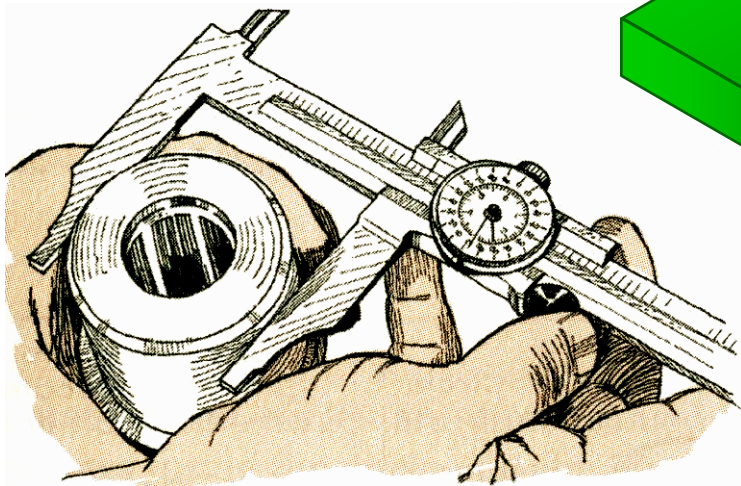
اشتباهات متداول



اندازه‌نویسی استوانه

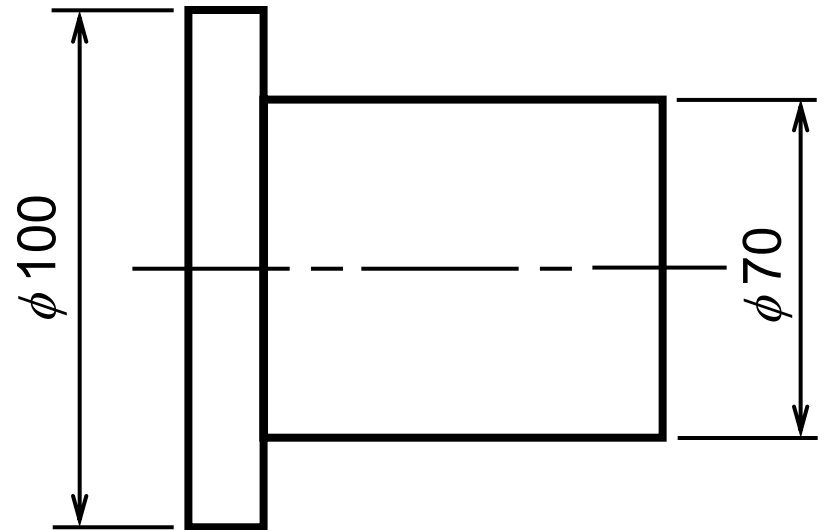
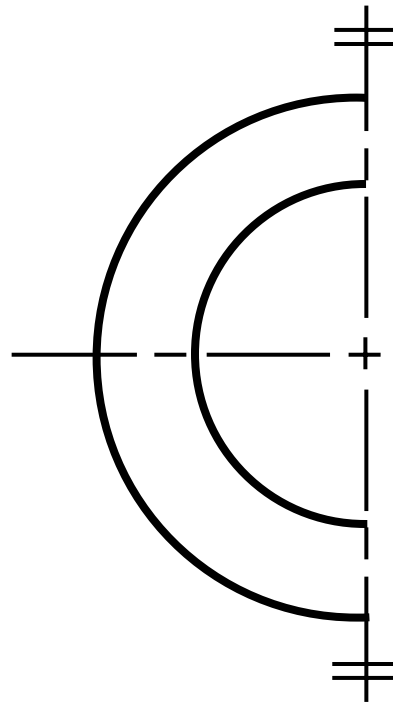
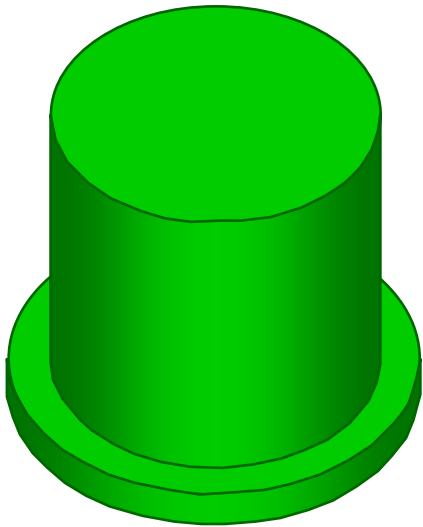
- اندازه‌های ضروری قطر و ارتفاع استوانه هستند.
- موقعیت مکانی استوانه با تعیین محل خطوط تقارن، در نمای که استوانه به شکل دایره دیده می‌شود، معرفی می‌شود.

روش اندازه‌گیری



اندازه‌نویسی استوانه

■ قطر استوانه در نمای طولی و با علامت “ ϕ ” قبل از عدد اندازه بیان می‌شود.

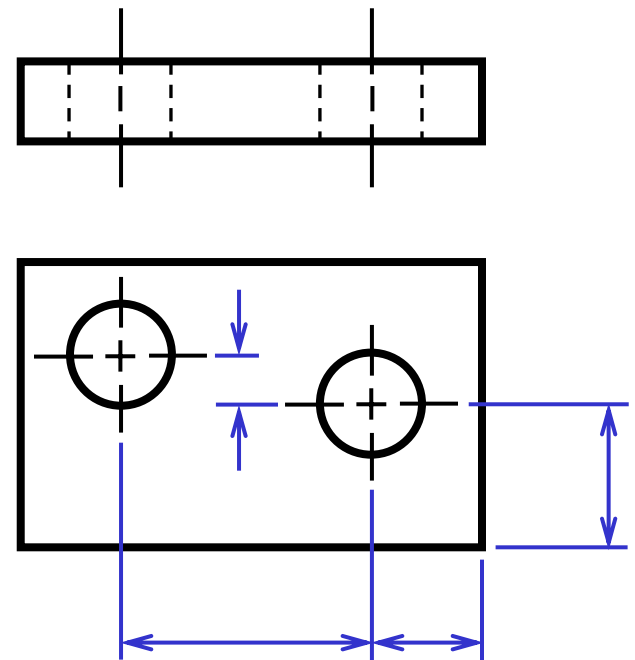
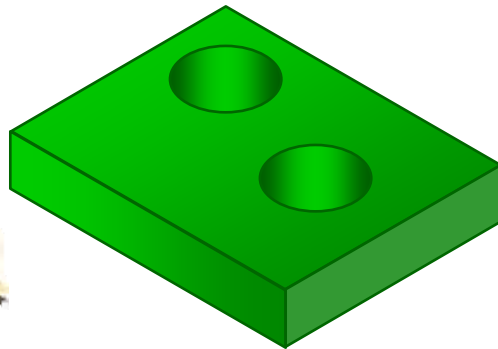
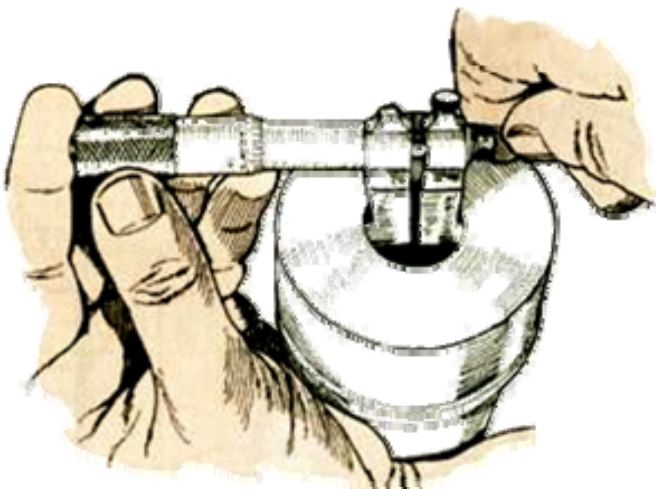


اندازه‌نویسی سوراخ

■ اندازه‌های ضروری قطر و ارتفاع سوراخ هستند.

■ موقعیت مکانی سوراخ با تعیین محل خطوط تقارن، در نمای که سوراخ به شکل دایره دیده می‌شود، معرفی می‌شود.

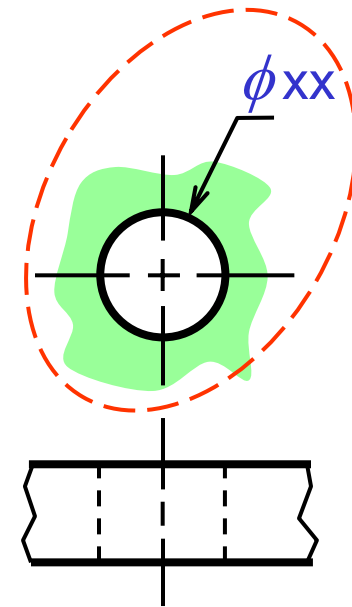
روش اندازه‌گیری



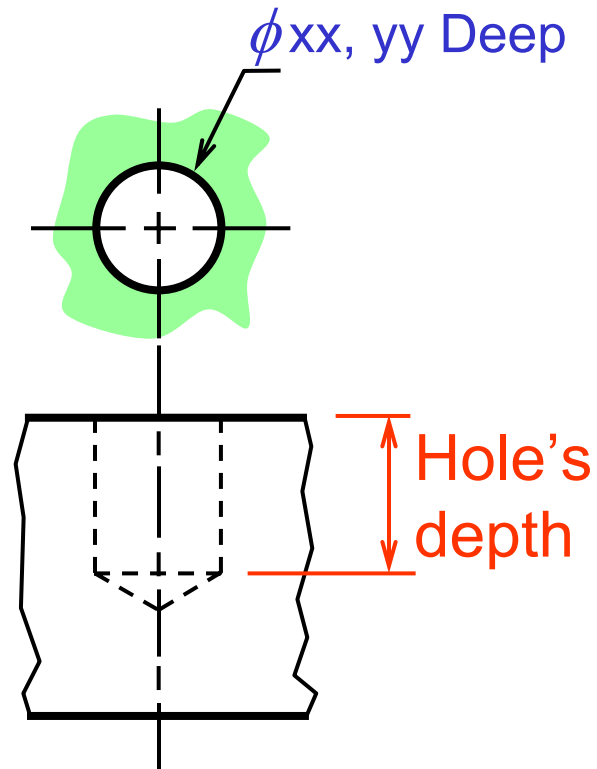
اندازه‌نویسی سوراخ (با ابعاد کوچک)

با خط راهنما و توضیح محلی قطر و عمق سوراخ در نمای مدور معرفی می‌شود.

(۱) سوراخ سرتاسری

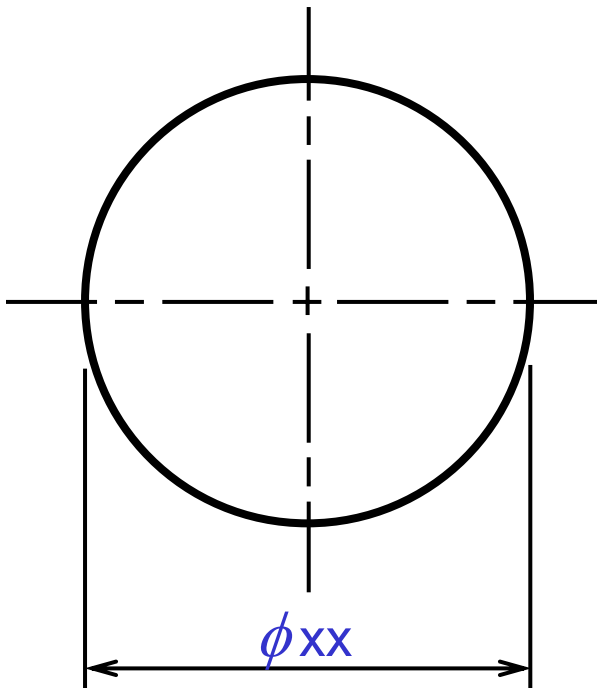


(۲) سوراخ کور

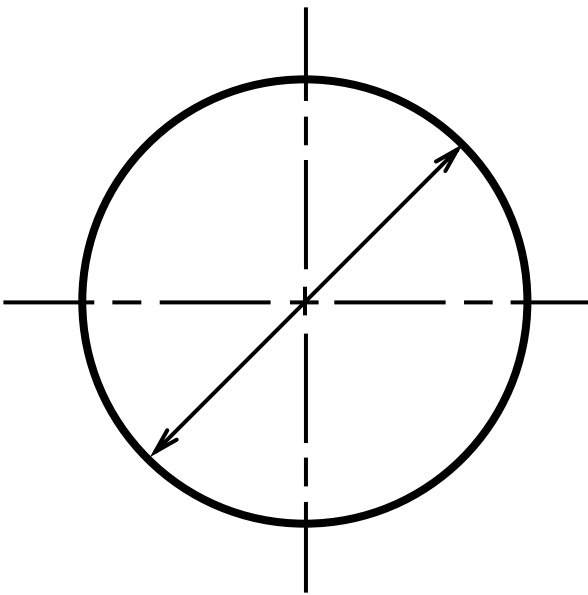


اندازه‌نویسی سوراخ (با ابعاد بزرگ)

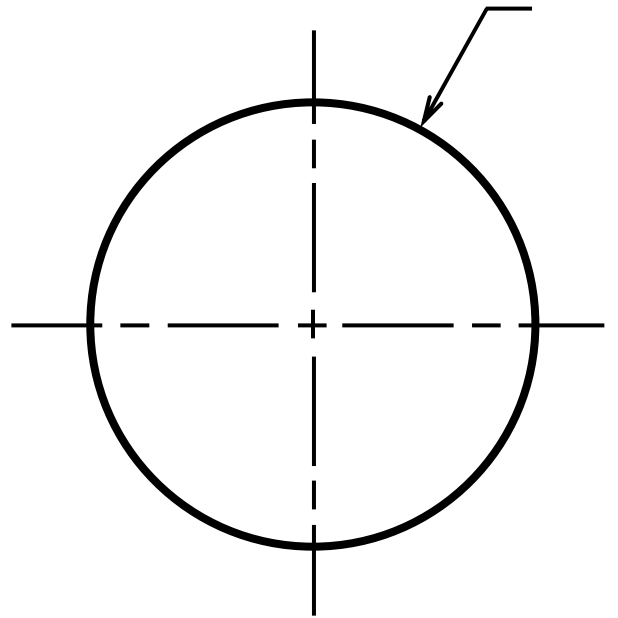
استفاده از خط رابط و
خط اندازه



استفاده از خط اندازه‌ی
قطری

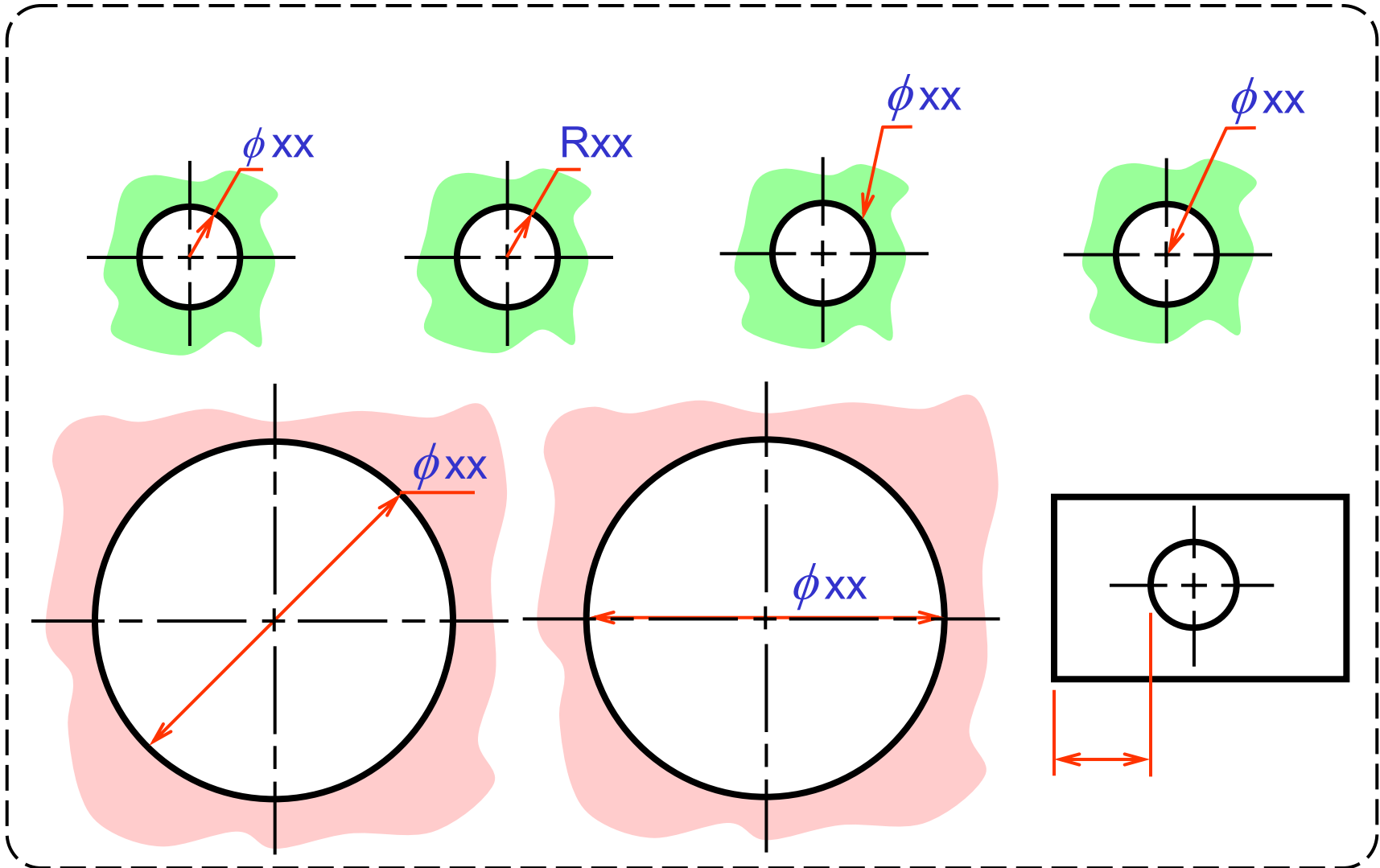


استفاده از خط راهنما و
توضیح



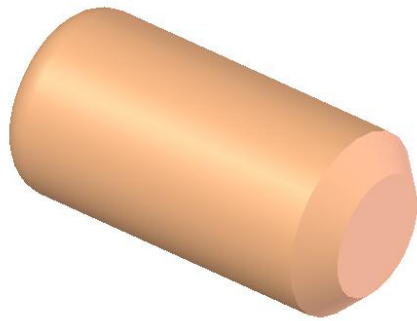
اندازه‌نویسی سوراخ

اشتباهات متداول

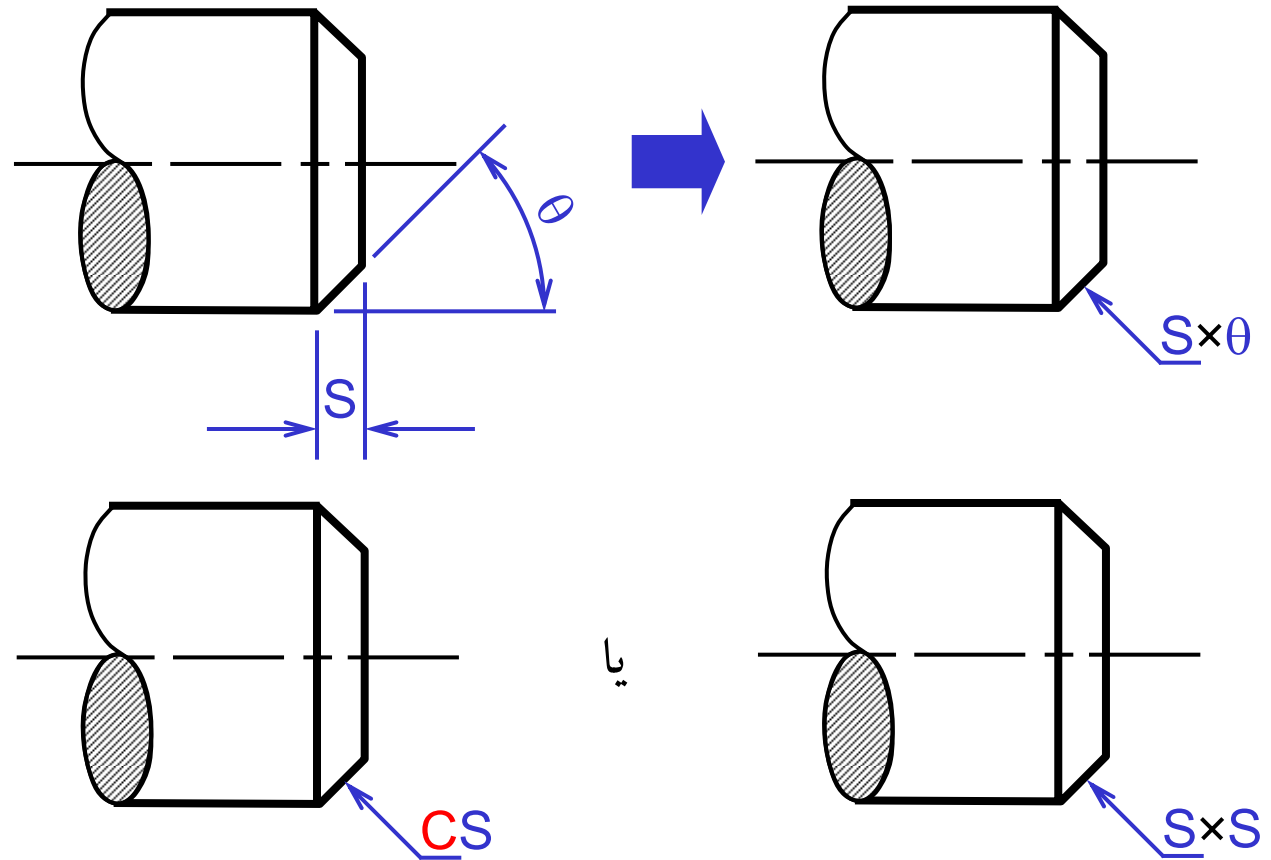


اندازه‌نویسی پخ (CHAMFER)

با خط راهنما و توضیح محلی طول خطی و زاویه پخ معرفی می‌شود.

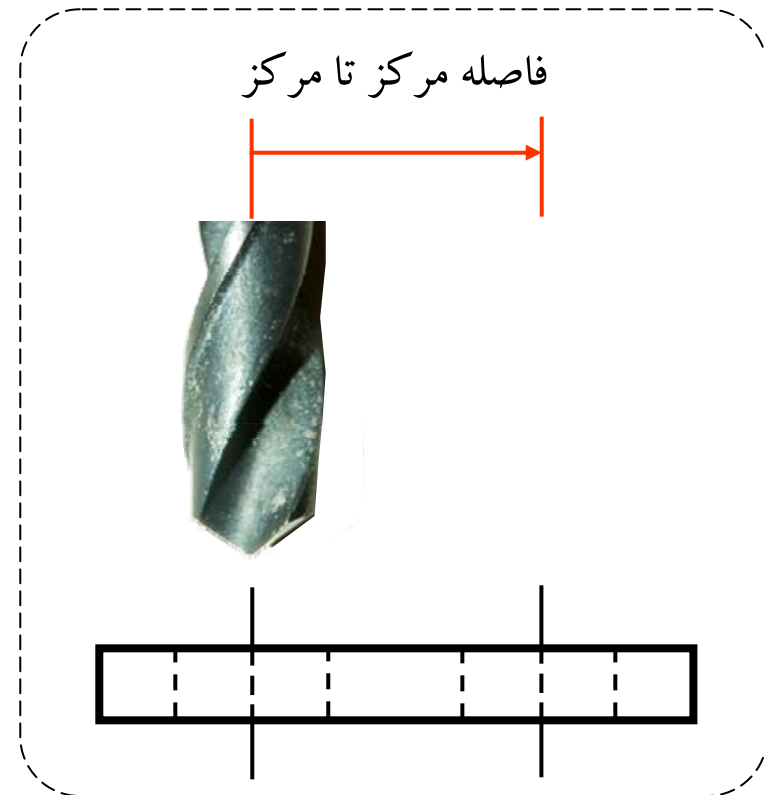
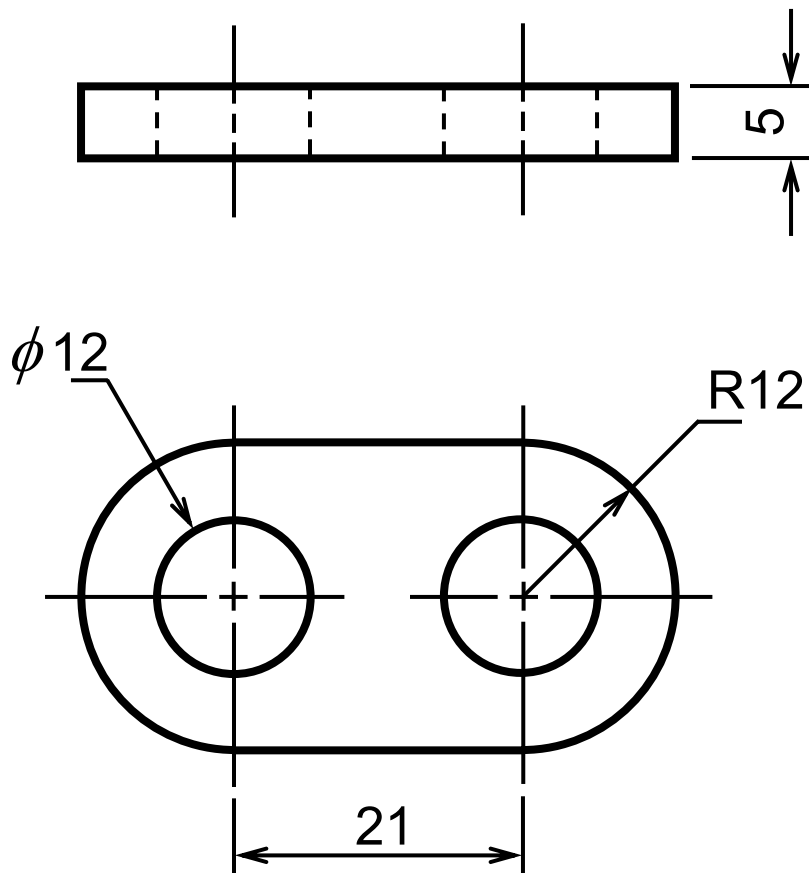


برای پخ 45°



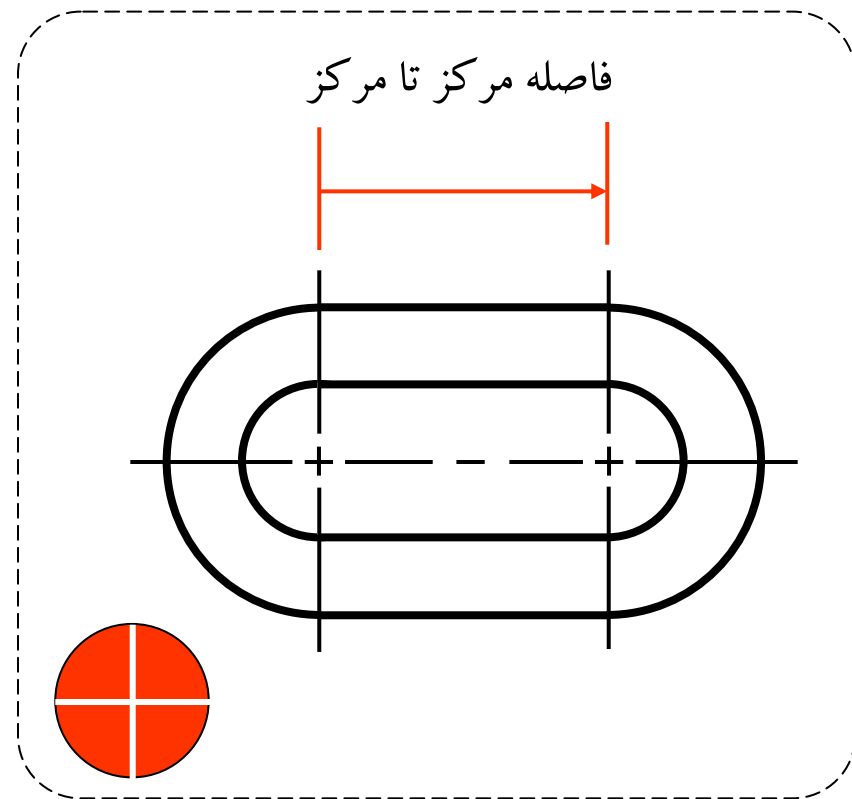
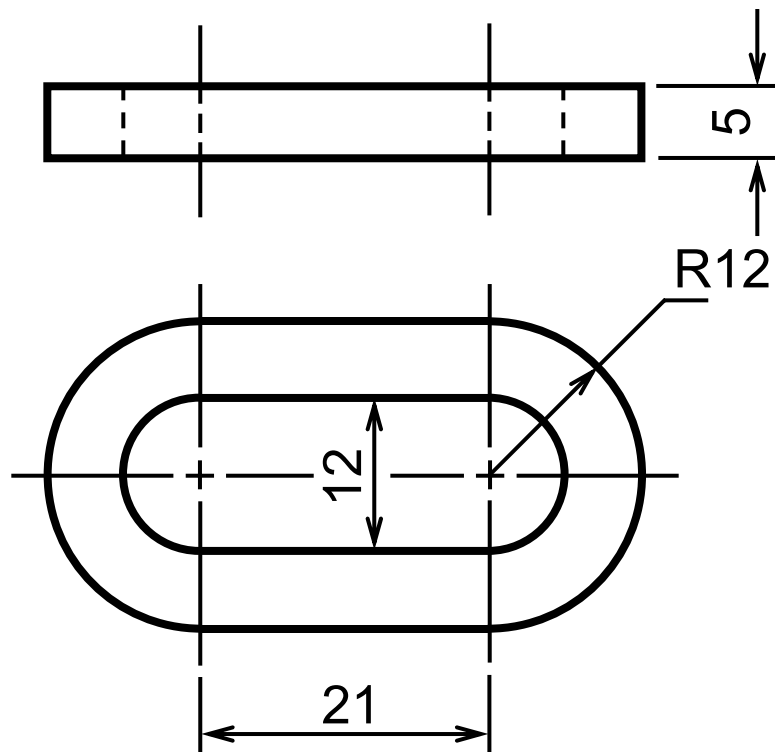
اندازه‌نویسی قطعاتی با گوشه‌های گرد

اندازه‌های مورد نیاز این قطعات با توجه به روش تولید آن داده می‌شود. ■



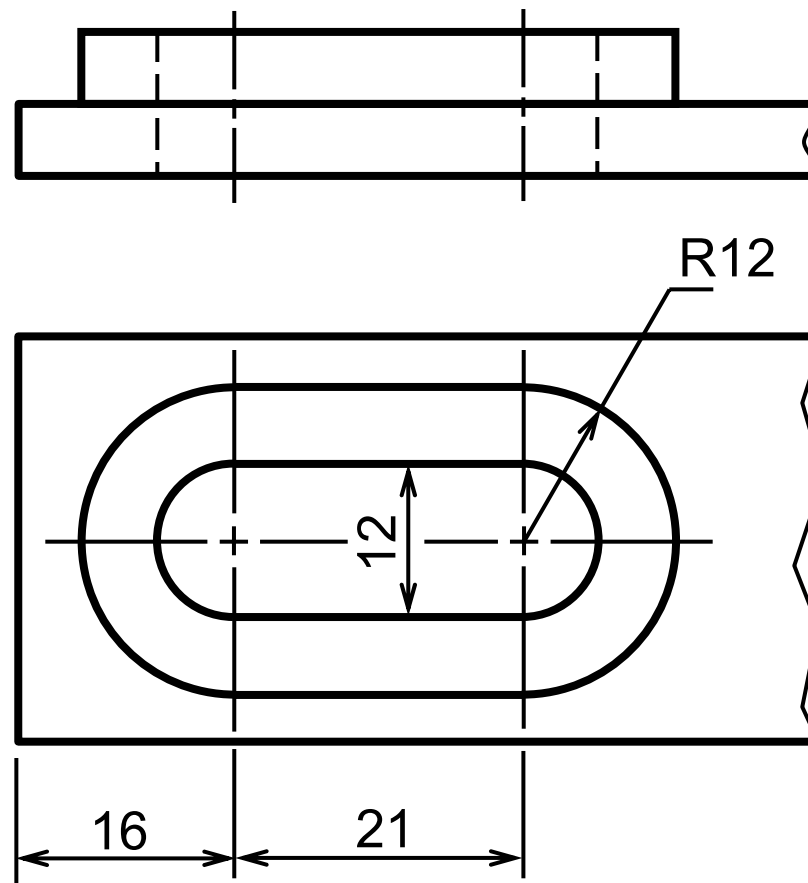
اندازه‌نویسی قطعاتی با گوشه‌های گرد

اندازه‌های مورد نیاز این قطعات با توجه به روش تولید آن داده می‌شود. ■



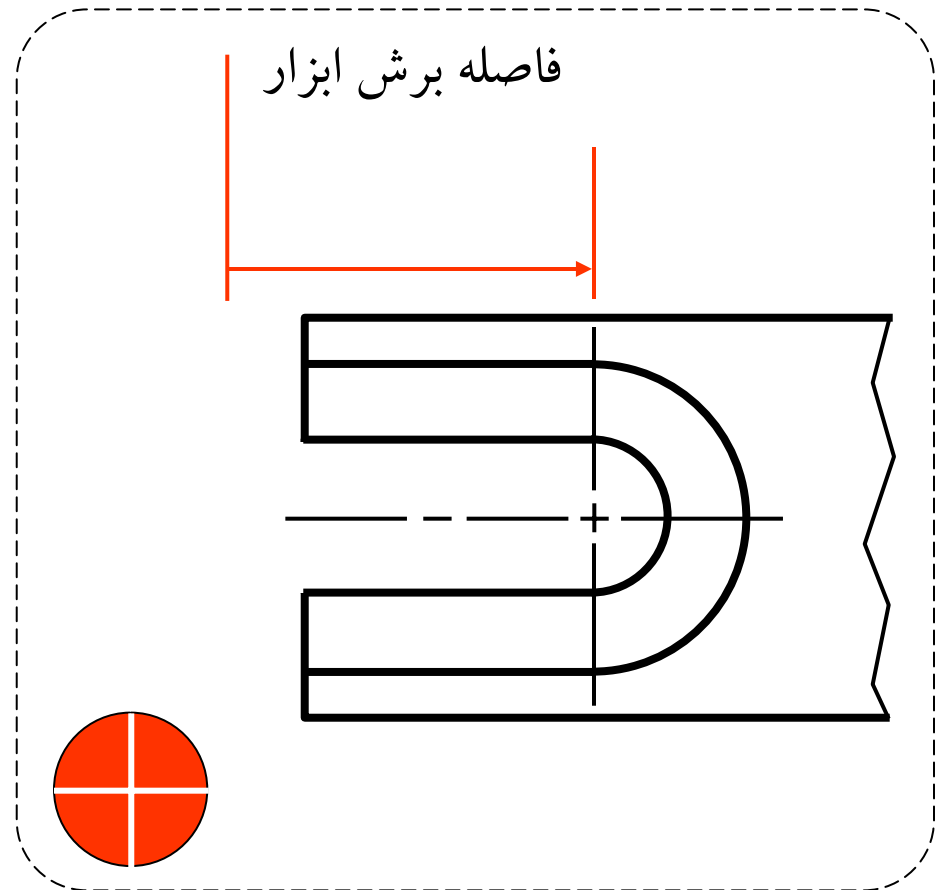
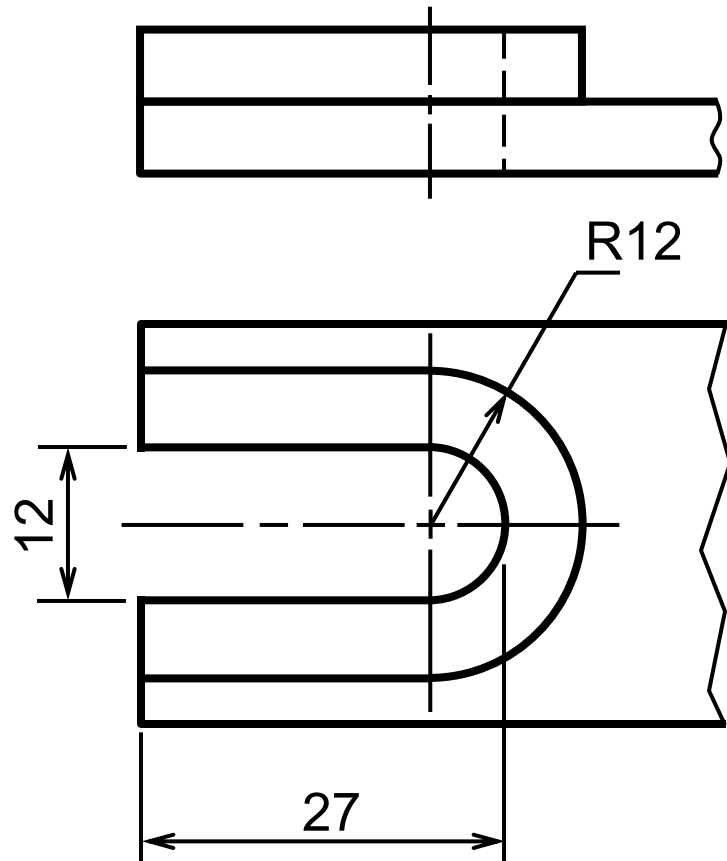
اندازه‌نویسی قطعاتی با گوشه‌های گرد

اندازه‌های مورد نیاز این قطعات با توجه به روش تولید آن داده می‌شود. ■



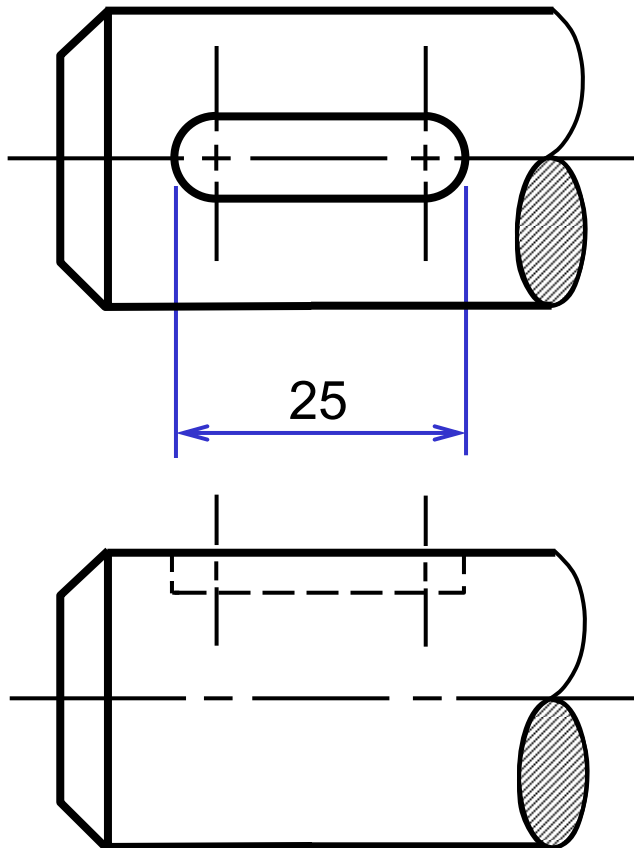
اندازه‌نویسی قطعاتی با گوشه‌های گرد

اندازه‌های مورد نیاز این قطعات با توجه به روش تولید آن داده می‌شود. ■

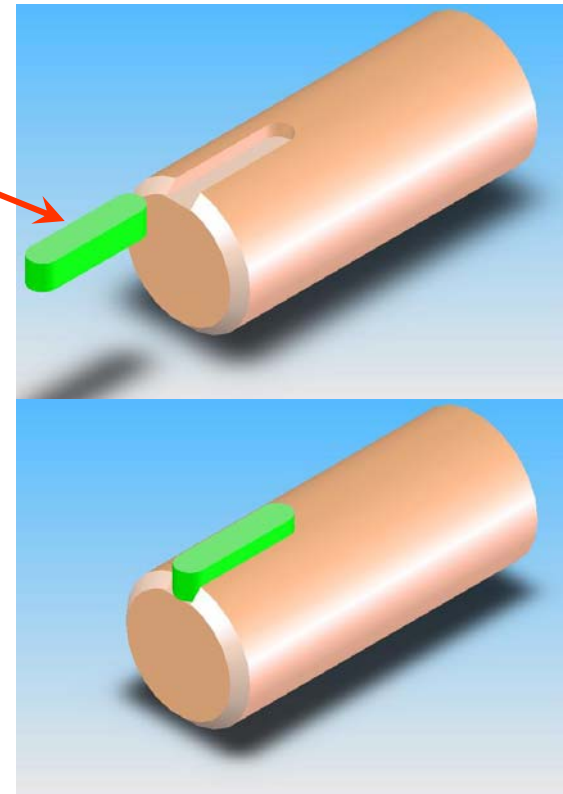


اندازه‌نویسی قطعاتی با گوشه‌های گرد

اندازه‌های این قطعه با توجه به ابعاد استاندارد قطعات دیگری که بر روی این قطعه سوار می‌شوند و یا روش تولید قطعه داده می‌شود.

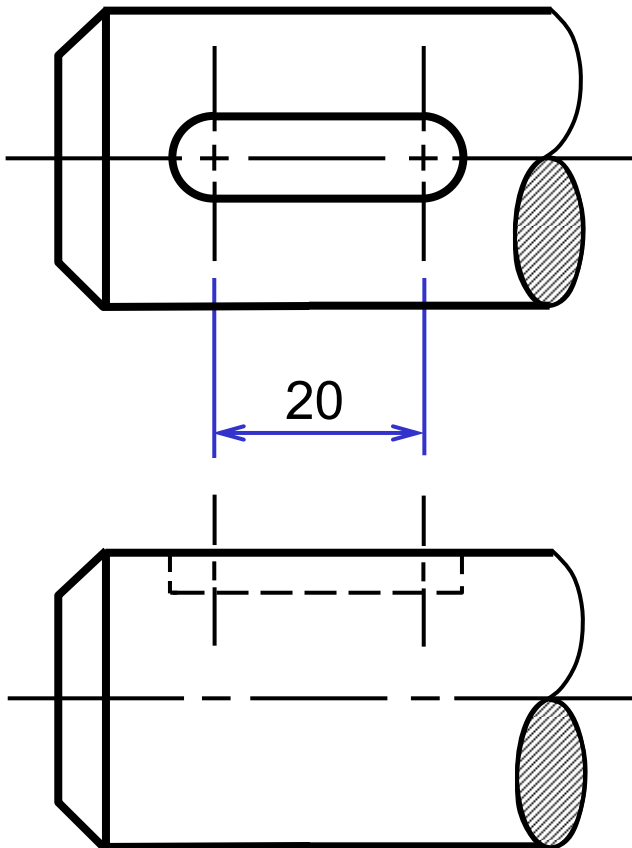


خار
(قطعه استاندارد)



اندازه‌نویسی قطعاتی با گوشه‌های گرد

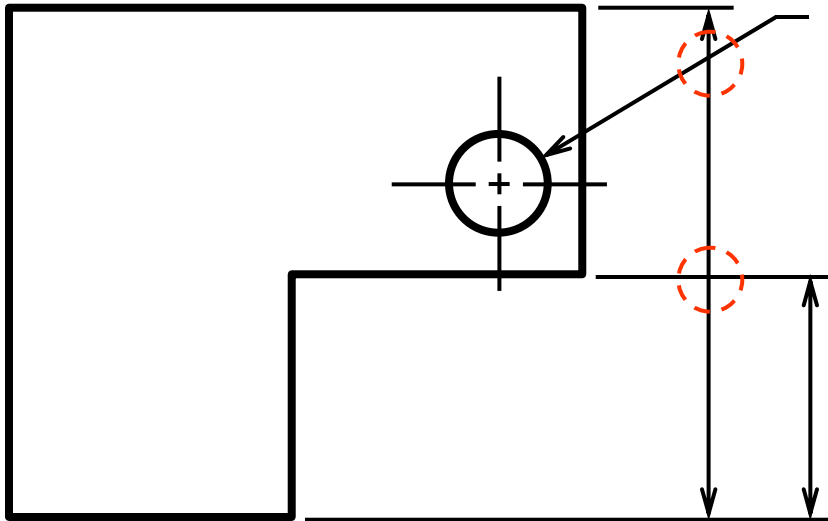
اندازه‌های این قطعه با توجه به ابعاد استاندارد قطعات دیگری که بر روی این قطعه سوار می‌شوند و یا روش تولید قطعه داده می‌شود.



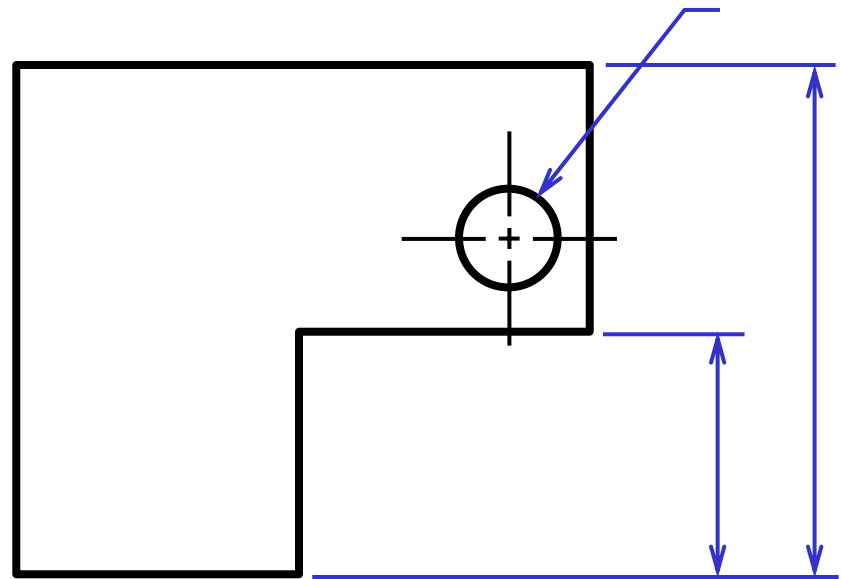
توصیه‌های کاربردی

۱- رابط اندازه و خط راهنما **نباید** با دیگر خطوط اندازه تلاقی داشته باشد.

نامناسب

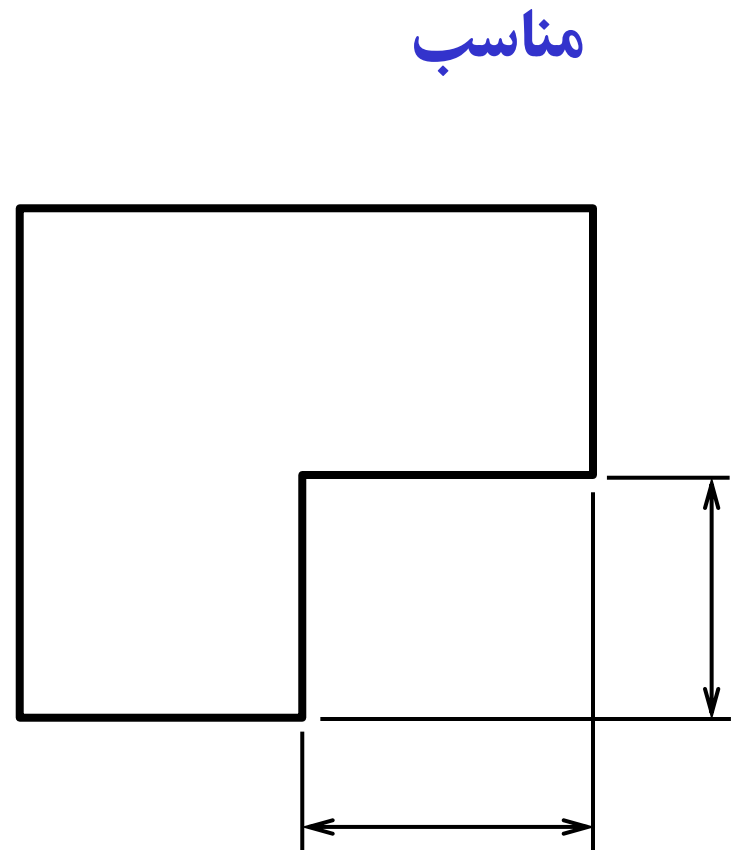
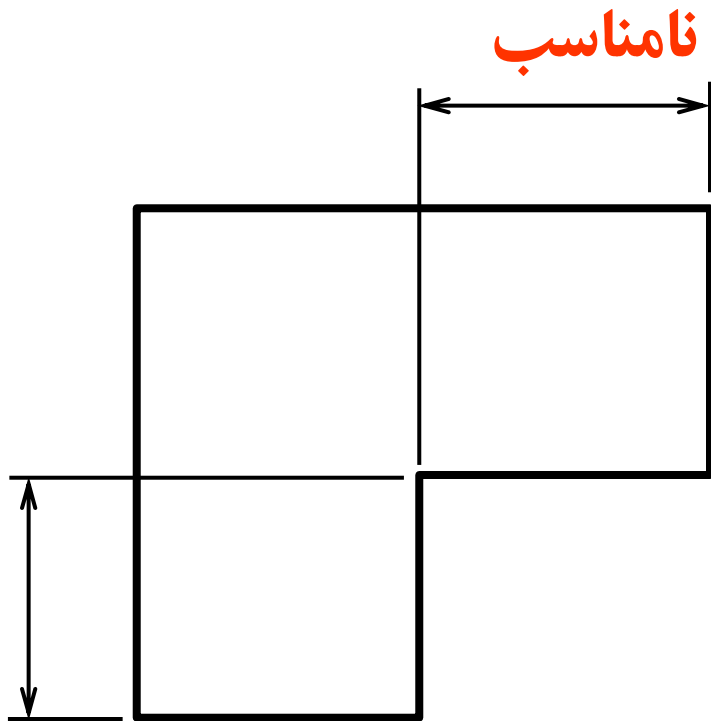


مناسب



توصیه‌های کاربردی

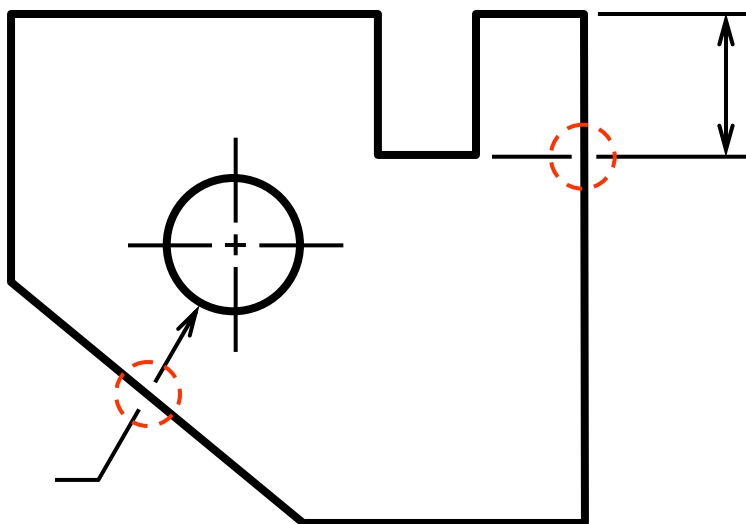
۲- رابط اندازه باید در نزدیکترین محل برای اندازه‌نویسی ترسیم شود.



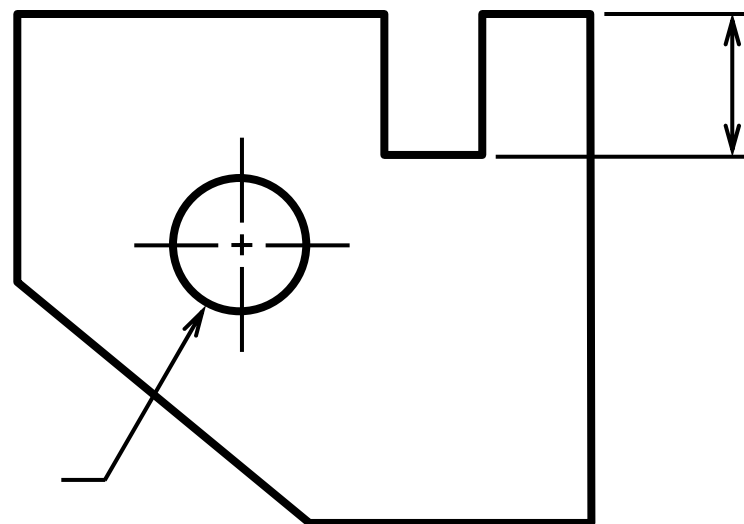
توصیه‌های کاربردی

۳- اگر رابط اندازه با خطوط نما تلاقی داشته باشد در محل تلاقی نیاز به ایجاد فاصله نیست.

اشتباه

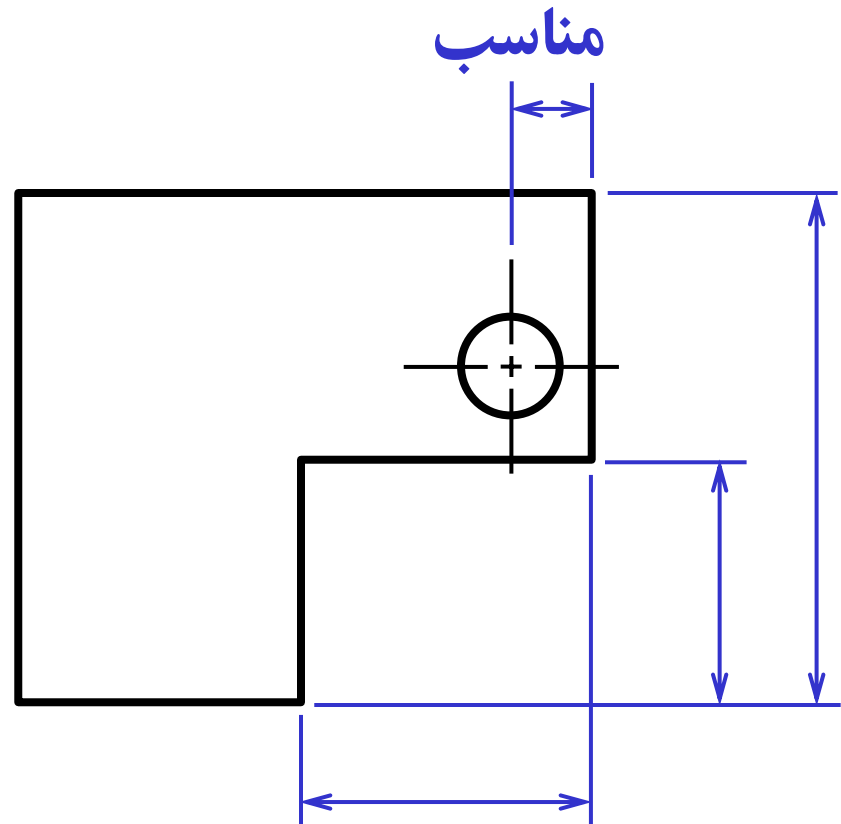
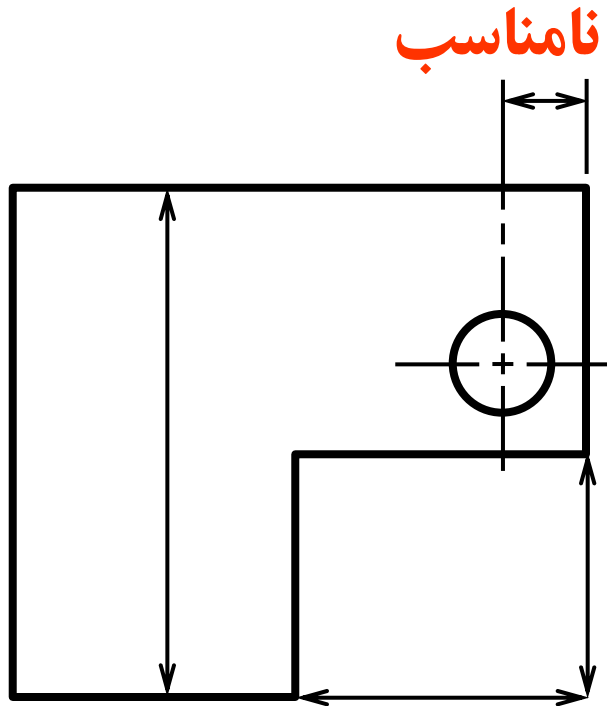


صحیح



توصیه‌های کاربردی

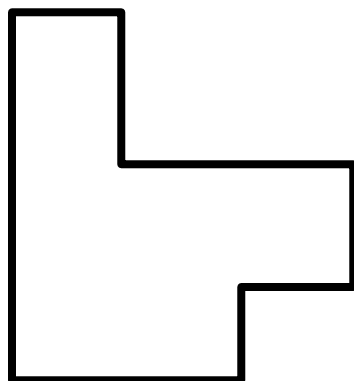
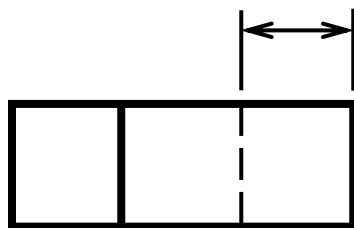
۴- از خطوط نما، خطوط تقارن و خطوط اندازه به عنوان رابط اندازه استفاده نشود.



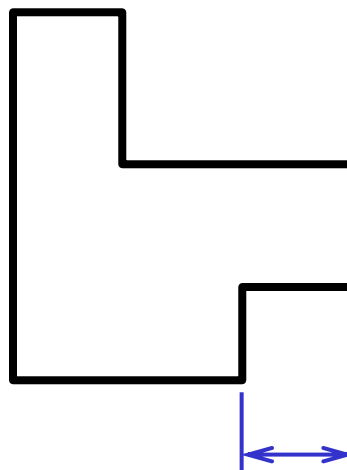
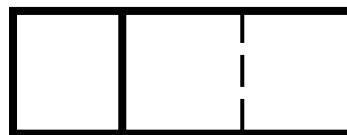
توصیه‌های کاربردی

۵- از اندازه‌نویسی خطوط ندید پرهیز شود.

نامناسب



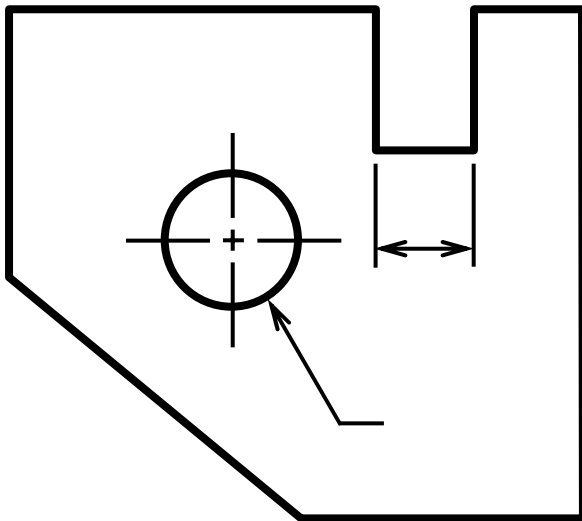
مناسب



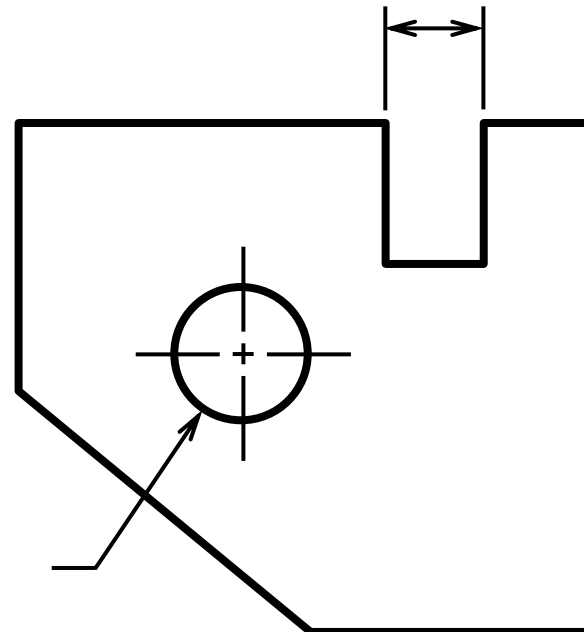
توصیه‌های کاربردی

۶- اندازه‌نویسی خارج از نما صورت می‌گیرد مگر آن‌که اندازه‌نویسی در داخل نما به شفاف‌تر شدن نما منجر گردد.

نامناسب



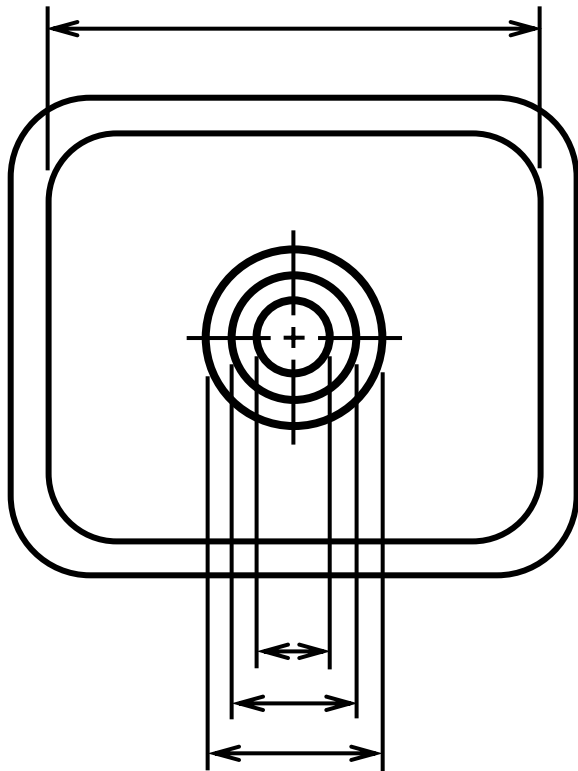
مناسب



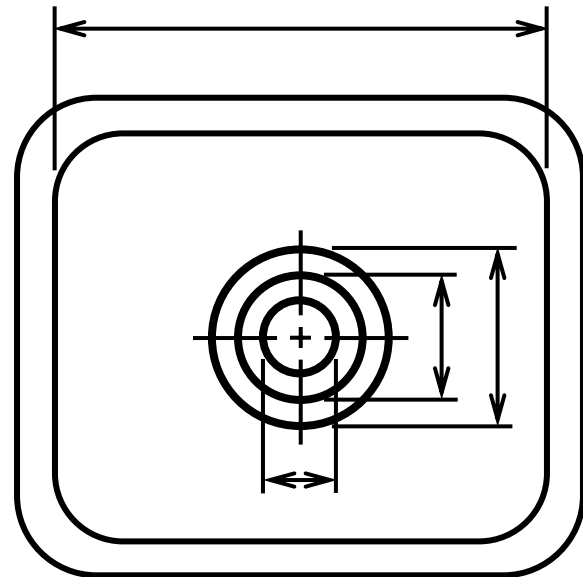
توصیه‌های کاربردی

۶- اندازه‌نویسی خارج از نما صورت می‌گیرد مگر آن‌که اندازه‌نویسی در داخل نما به شفاف‌تر شدن نما منجر گردد.

مناسب !!!



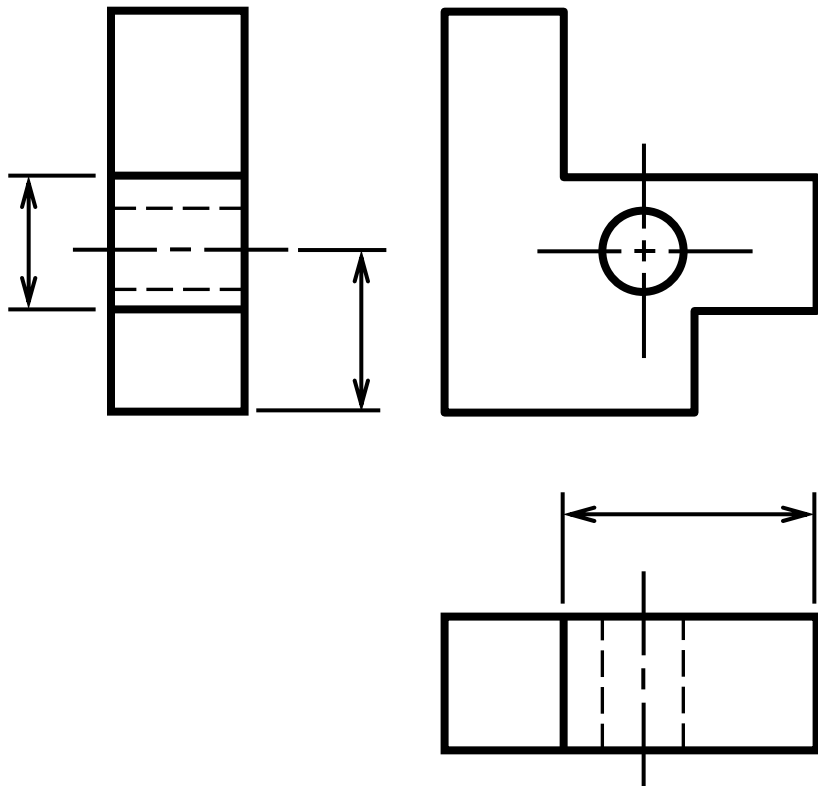
مناسب‌تر



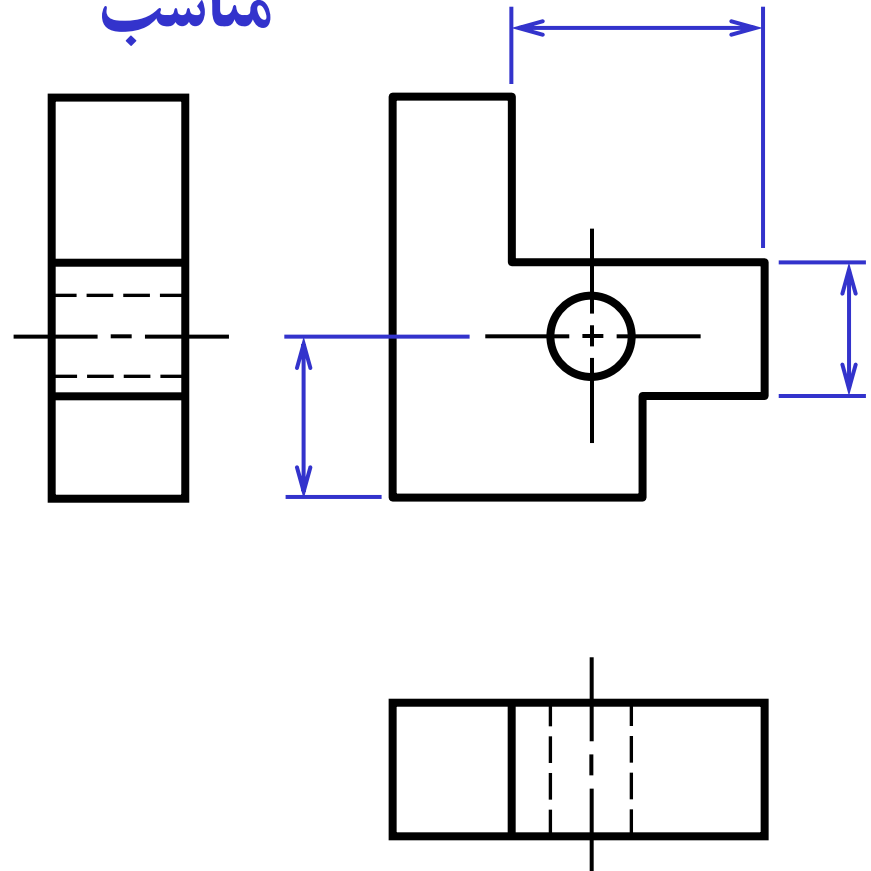
توصیه‌های کاربردی

۷- اندازه‌نویسی به نحوی انجام شود که شکل و مشخصات قطعه به صورت شفاف بیان گردد.

نامناسب



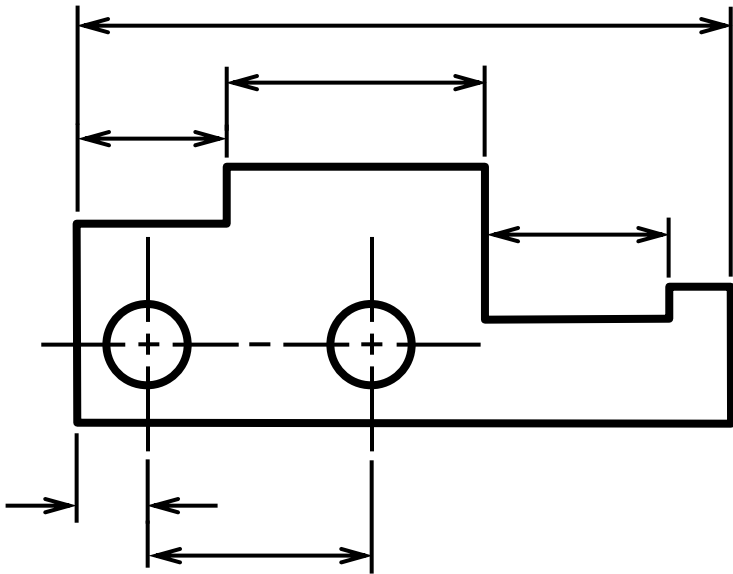
مناسب



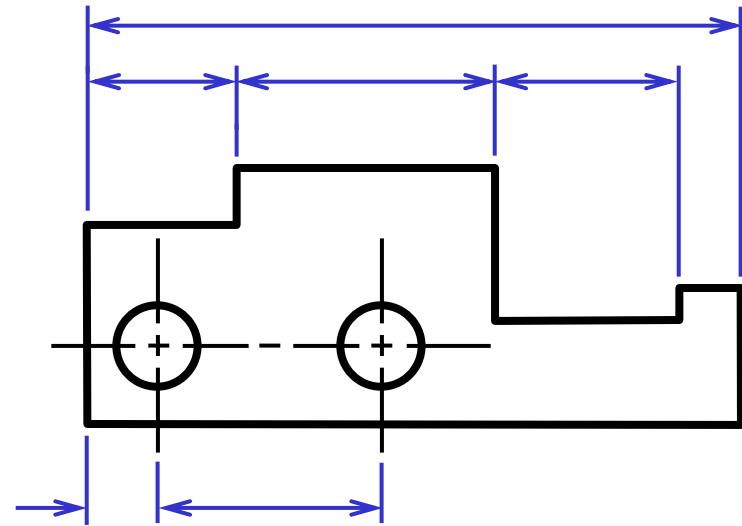
توصیه‌های کاربردی

۸- خطوط اندازه باید حتی المقدور در یک ردیف و پست سرهم ترسیم شوند.

نامناسب



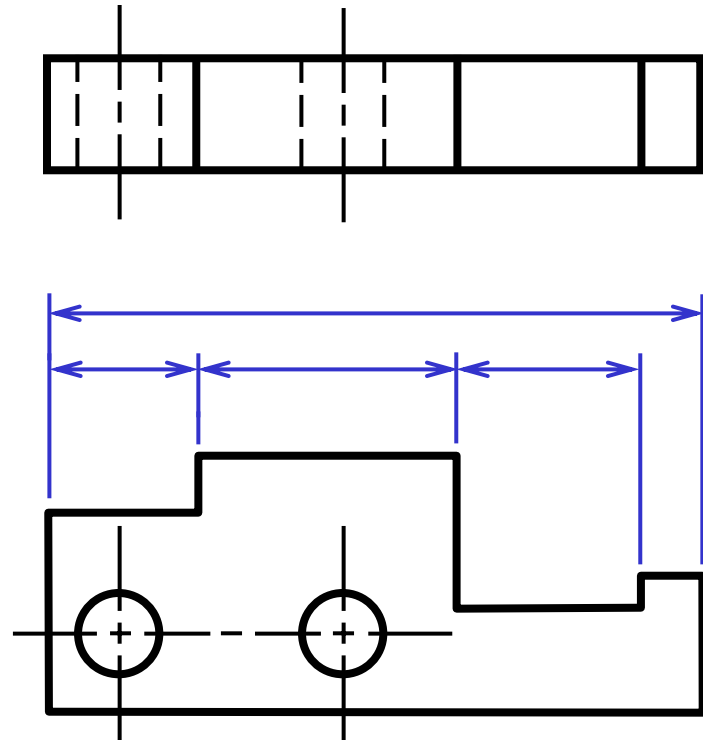
مناسب



توصیه‌های کاربردی

۸- از اندازه‌نویسی تکراری پرهیز نماید.

مناسب



نامناسب

