
بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

تصویر مجسم

عناوین درس

مقدمه، تصویر مجسم



تصویر مجسم قائم



تصویر مجسم ایزومتریک



رسم تصویر مجسم یک جسم در جهات مختلف

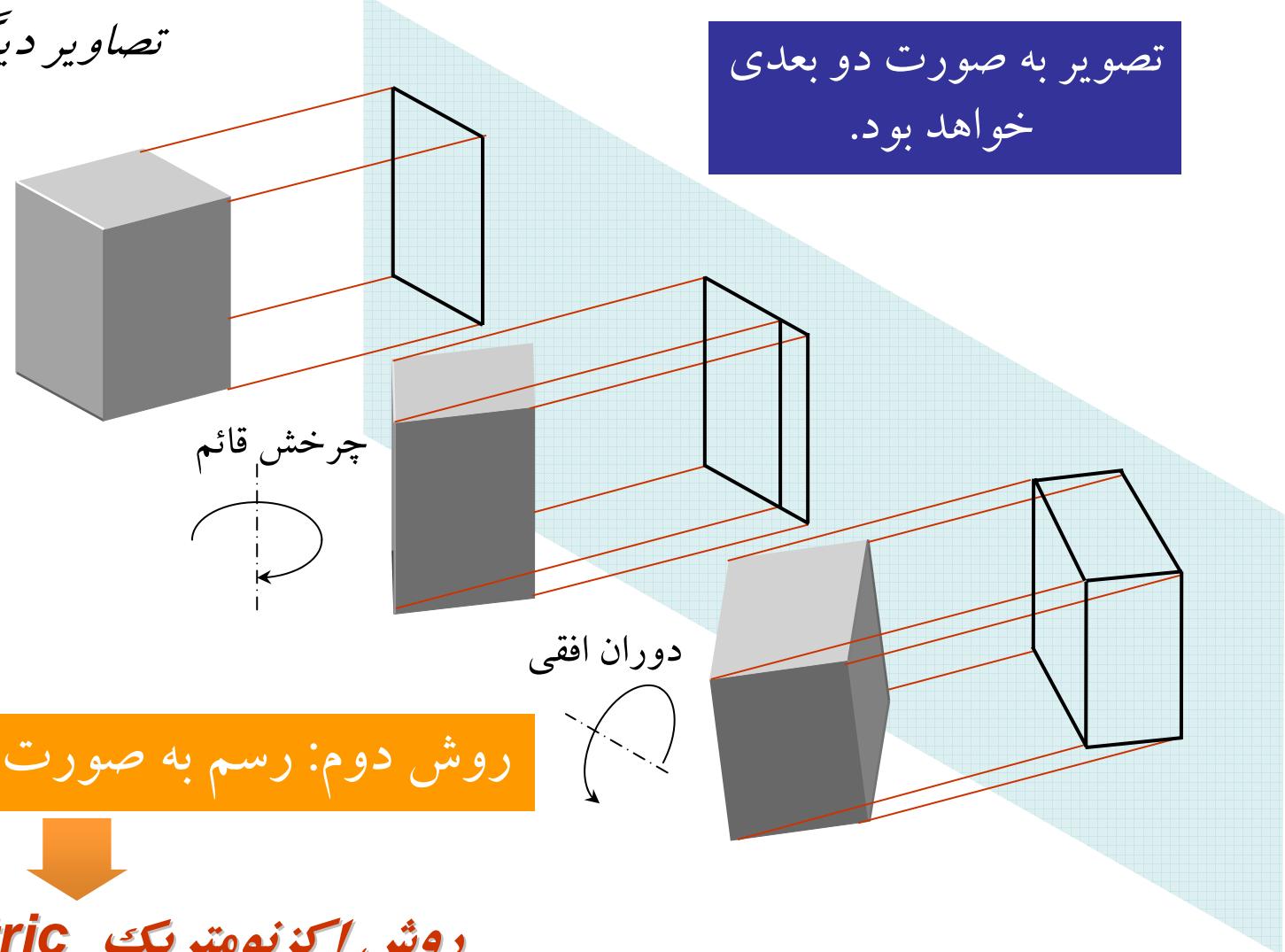


مقدمه

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

رسم سه نما

تصویر به صورت دو بعدی خواهد بود.

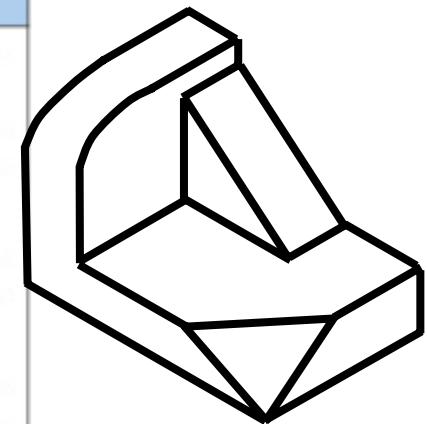


روش دوم: رسم به صورت تصاویر سه بعدی

Axonometric
روش اکزونومتریک

مقدمه

دوران حول محور قائم



تصویر مجسم

تصویری که از یک جسم بدست می‌آید 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.

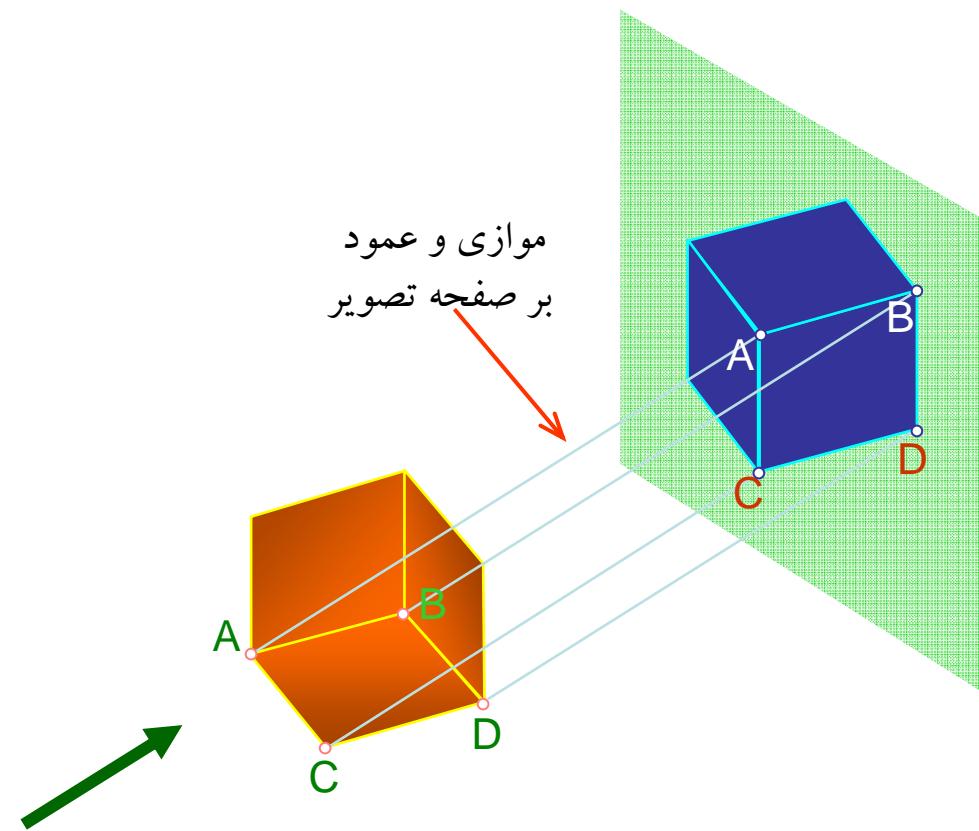
اگر شعاع‌های مصور بر صفحه عمود باشد، تصویر بدست آمده را تصویر مجسم قائم و در غیر اینصورت تصویر مجسم مایل می‌نامند.

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 اکزنو متريک استفاده می شود.

روش اکزنو متريک: در اين روش به جاي آنکه جسم مайл قرار گيرد، دستگاه مختصاتي (كنج سه قائمه) که جسم در آن رسم شده است به صورت مайл در مقابل صفحه تصویر قرار مي گيرد و سپس تصویر مجسم سه محور را به دست مي آيد.

تصویر مجسم قائم

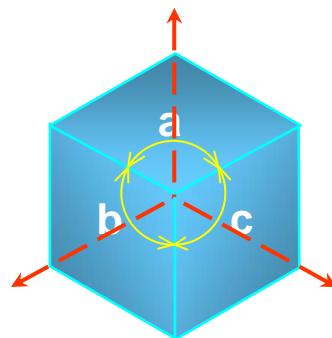


تصویر مجسم قائم

انواع تصویر مجسم قائم

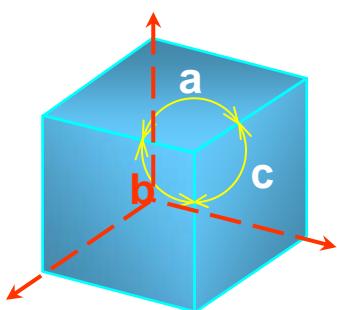
محورهای اکزnomتریک

زوایای بین سه یال مکعب برابر است.



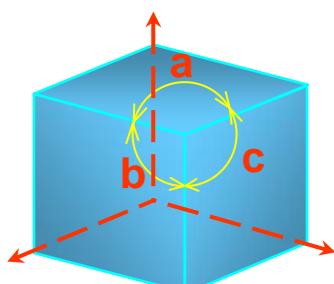
محورهای اکزnomتریک

زوایای بین دو یال مکعب با هم برابر است.



محورهای اکزnomتریک

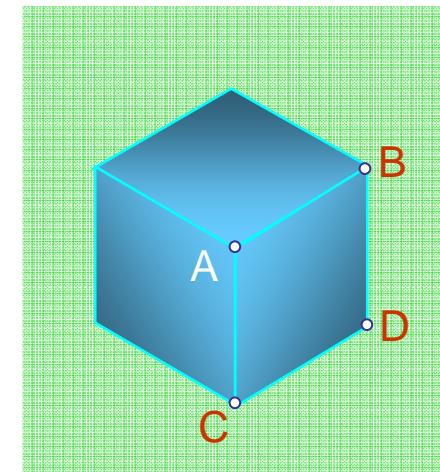
زوایای بین سه یال مکعب با هم برابر نیست.



۱- ایزومتریک

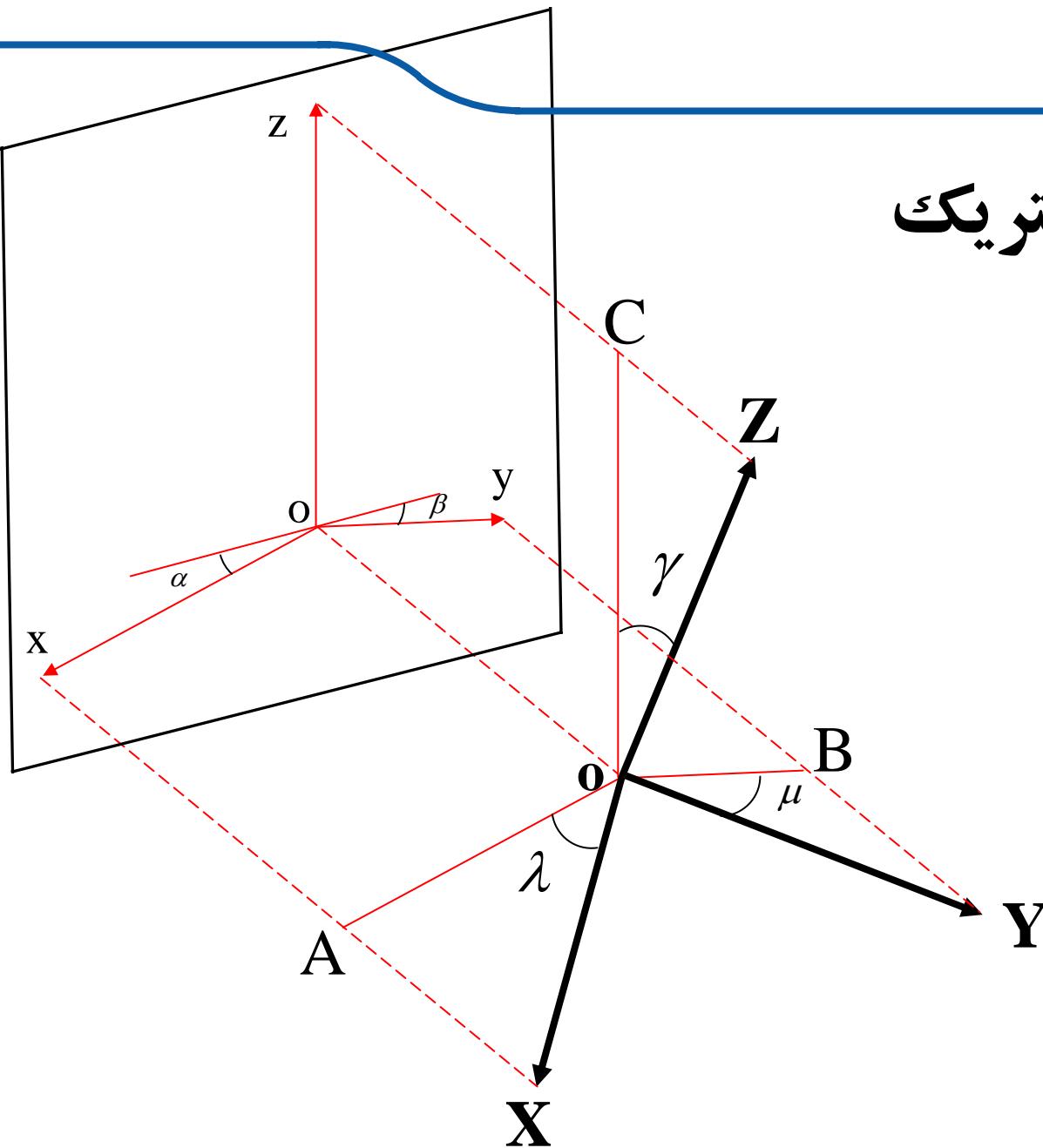
۲- دیمتریک

۳- تریمتریک

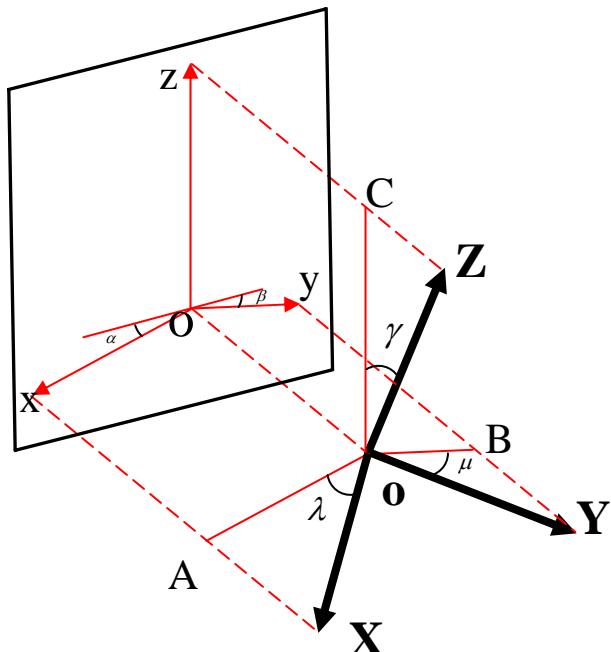


تصویر مجسم

روش اکزنو متريک



تصویر مجسم



$$p = \frac{OA}{OX}$$

مقیاس محور :X

$$q = \frac{OB}{OY}$$

مقیاس محور :Y

$$r = \frac{OC}{OZ}$$

مقیاس محور :Z

با توجه به هندسه شکل می توان نتیجه گرفت:

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

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

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

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

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

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

تصویر مجسم ایزومتریک

■ تصویر مجسم ایزومتریک و روش رسم آن

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

$$p = q = r$$

با توجه به روابط p و q و r می‌توان نوشت:

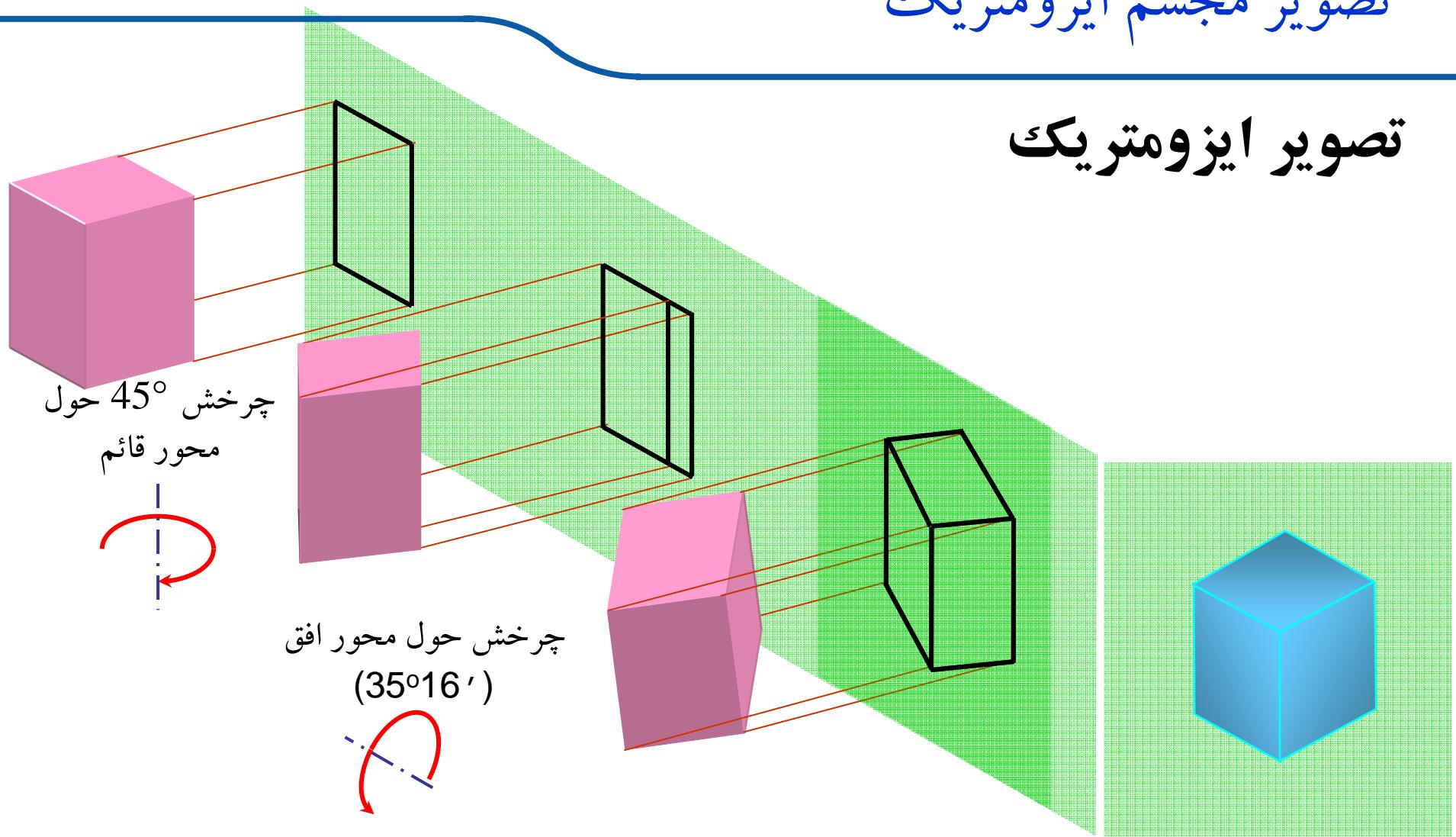
$$p^2 + q^2 + r^2 = 2 \rightarrow 3p^2 = 2 \rightarrow p = 0.8166 \square 0.82$$

با توجه به روابط p و q و r با a و b می‌توان نوشت:

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

تصویر مجسم ایزومتریک

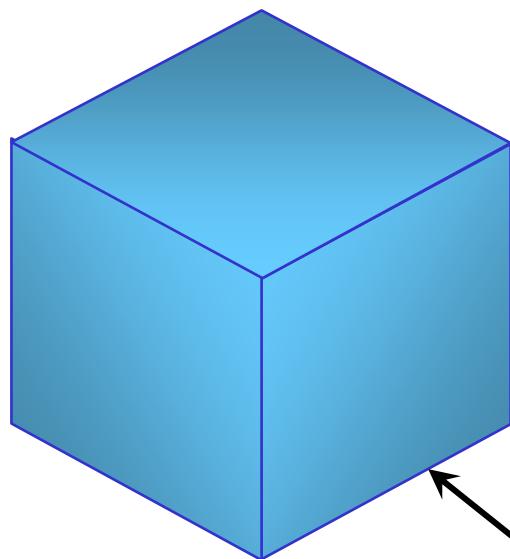
تصویر ایزومتریک



تصویر مجسم ایزومتریک

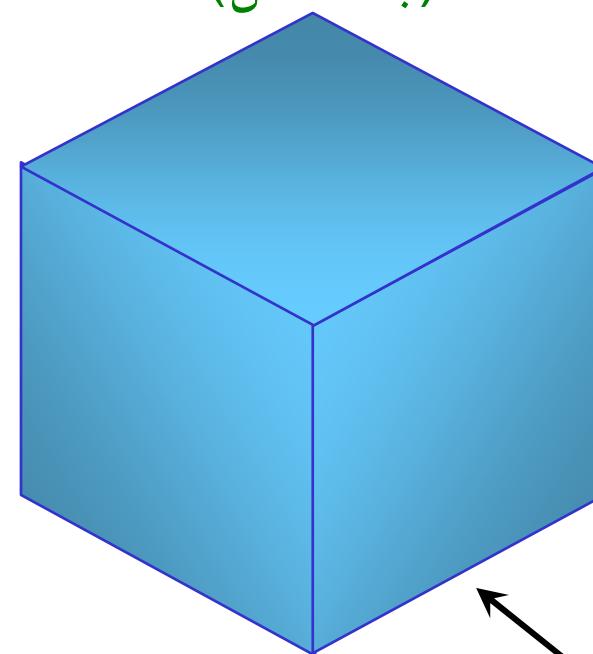
در تصویر مجسم ایزومتریک مقیاس هر سه محور با هم برابر هستند.

تصویر ایزومتریک
(تصویر واقعی)



ابعاد کوچک شده

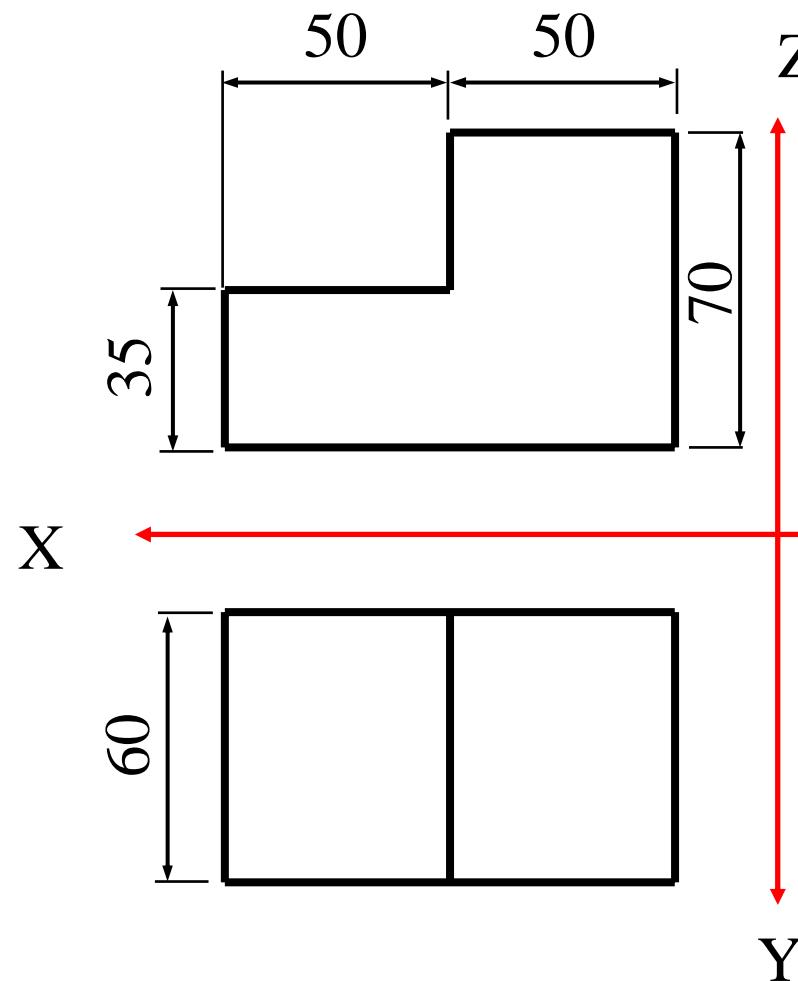
تصویر ایزومتریک
(ابعاد کامل)



ابعاد کامل

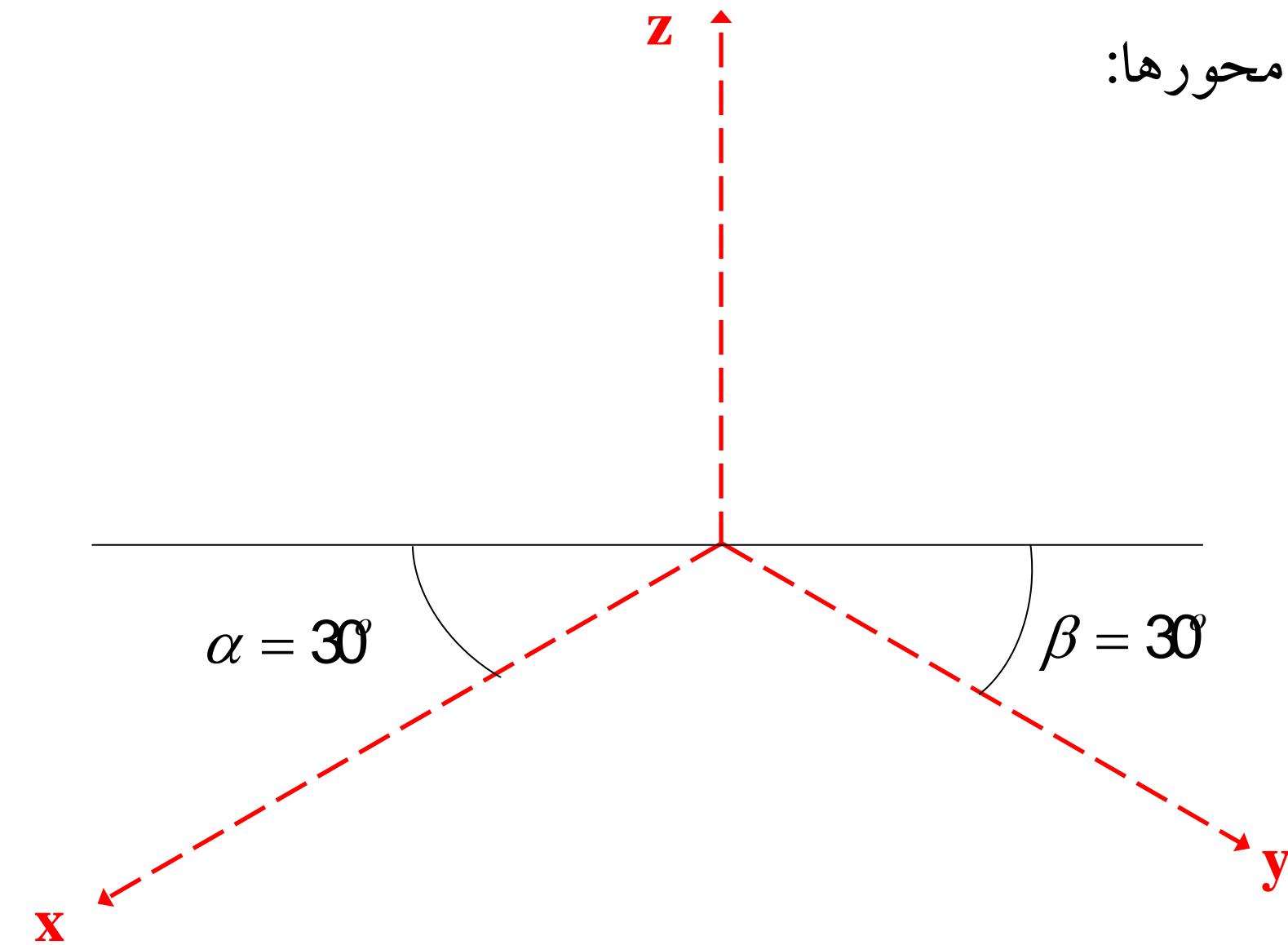
تصویر مجسم ایزومتریک

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



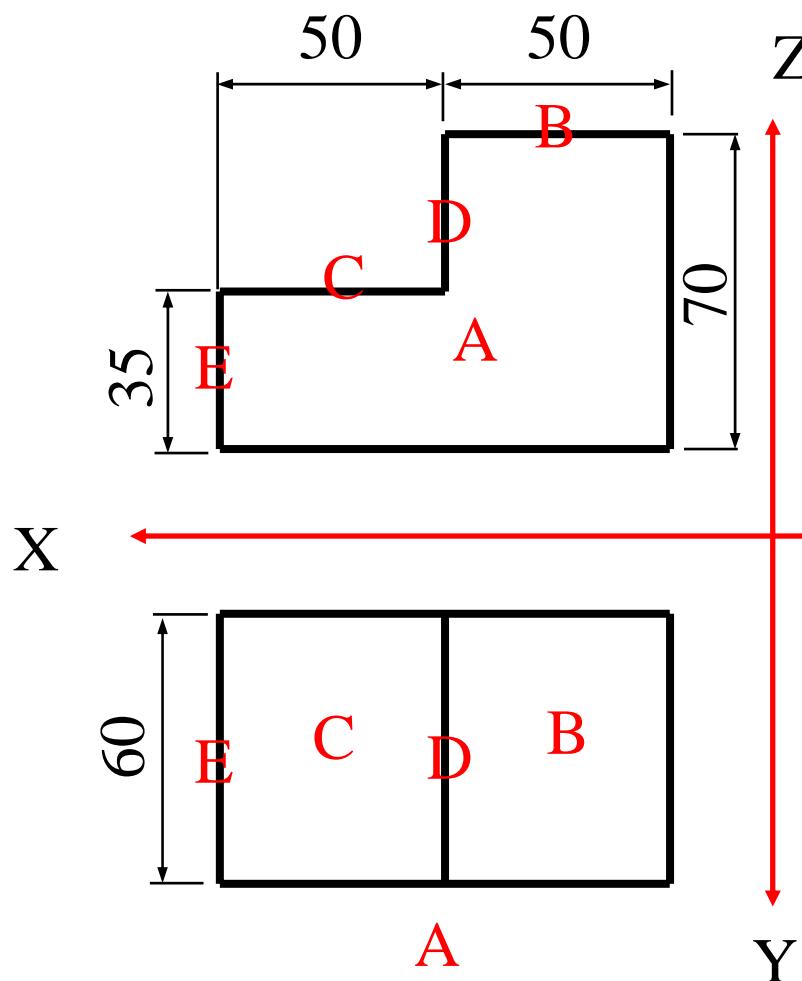
تصویر مجسم ایزومتریک

۱- رسم محورها:

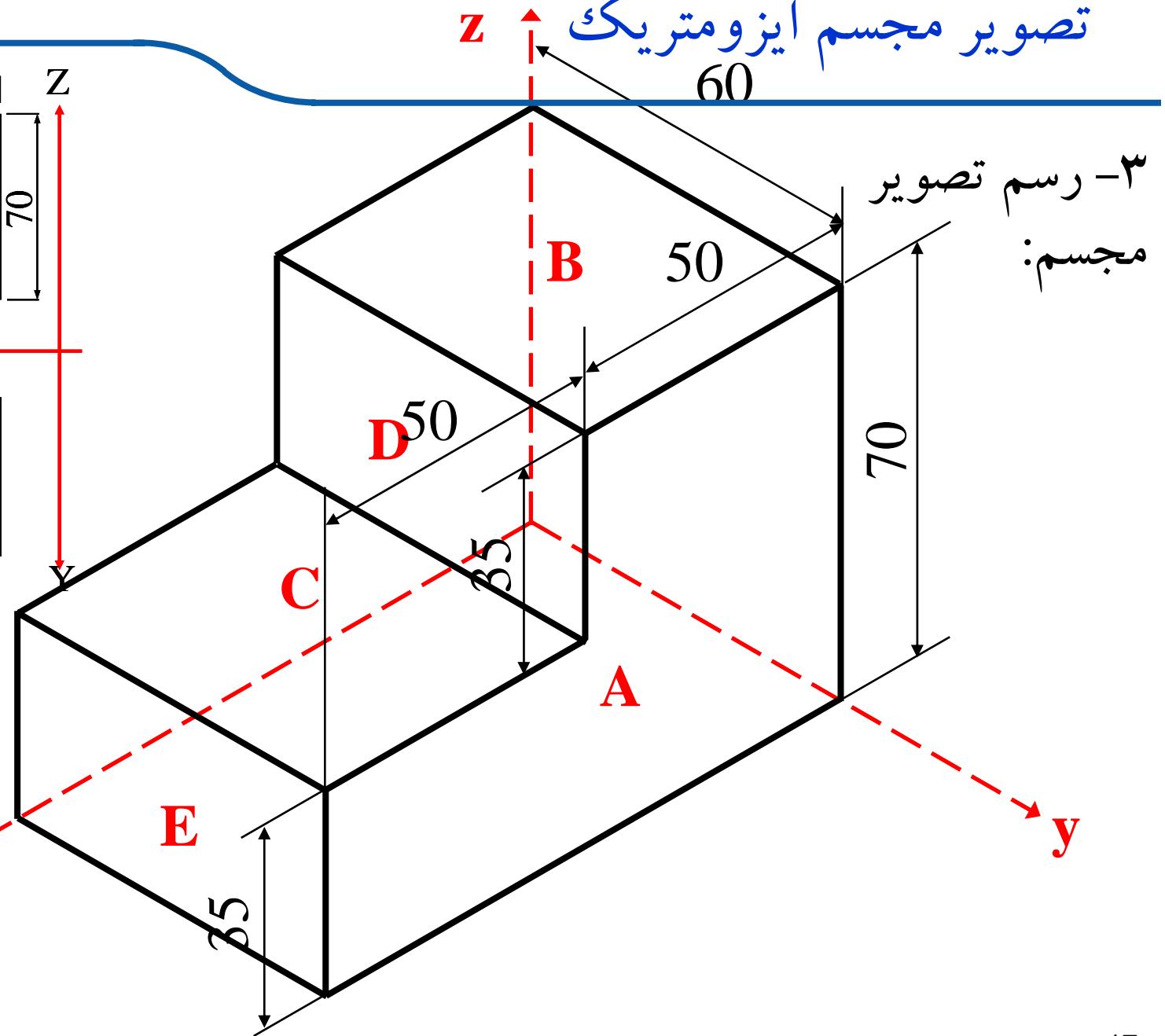
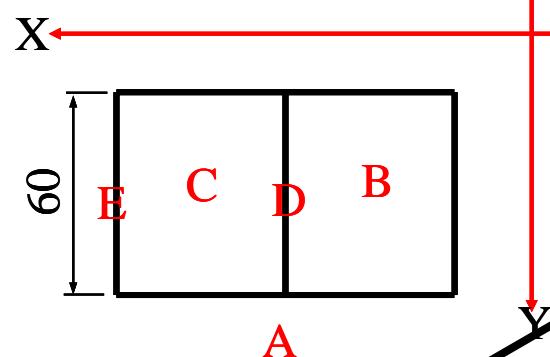
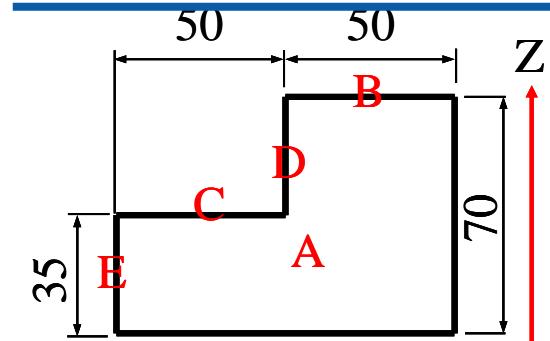


تصویر مجسم ایزومتریک

۲- نام‌گذاری صفحات:



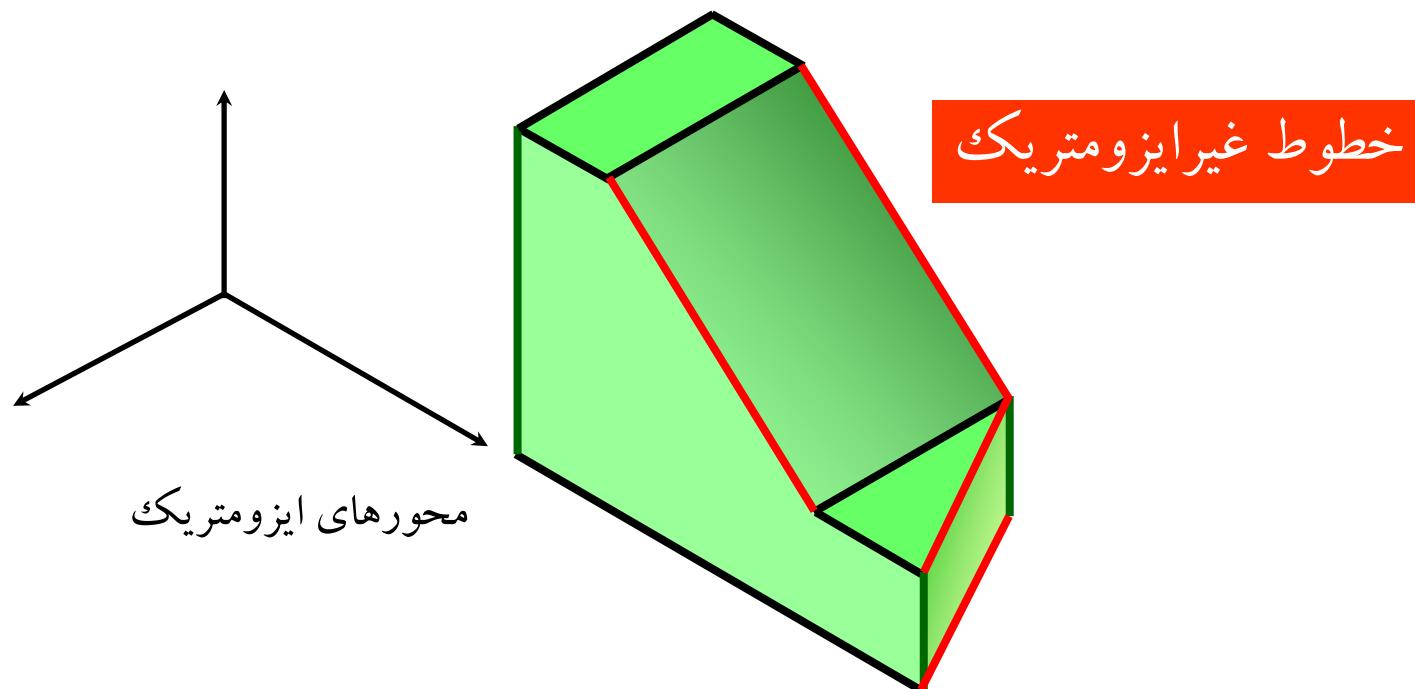
تصویر مجسم ایزو متریک



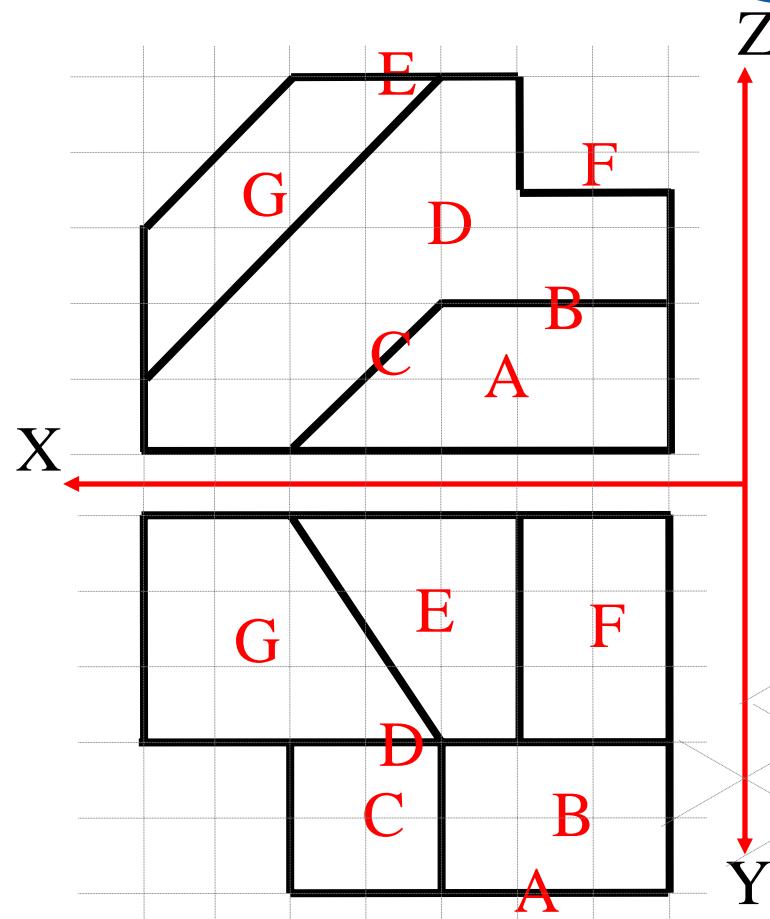
۳- رسم تصویر
مجسم:

تصویر مجسم ایزومتریک

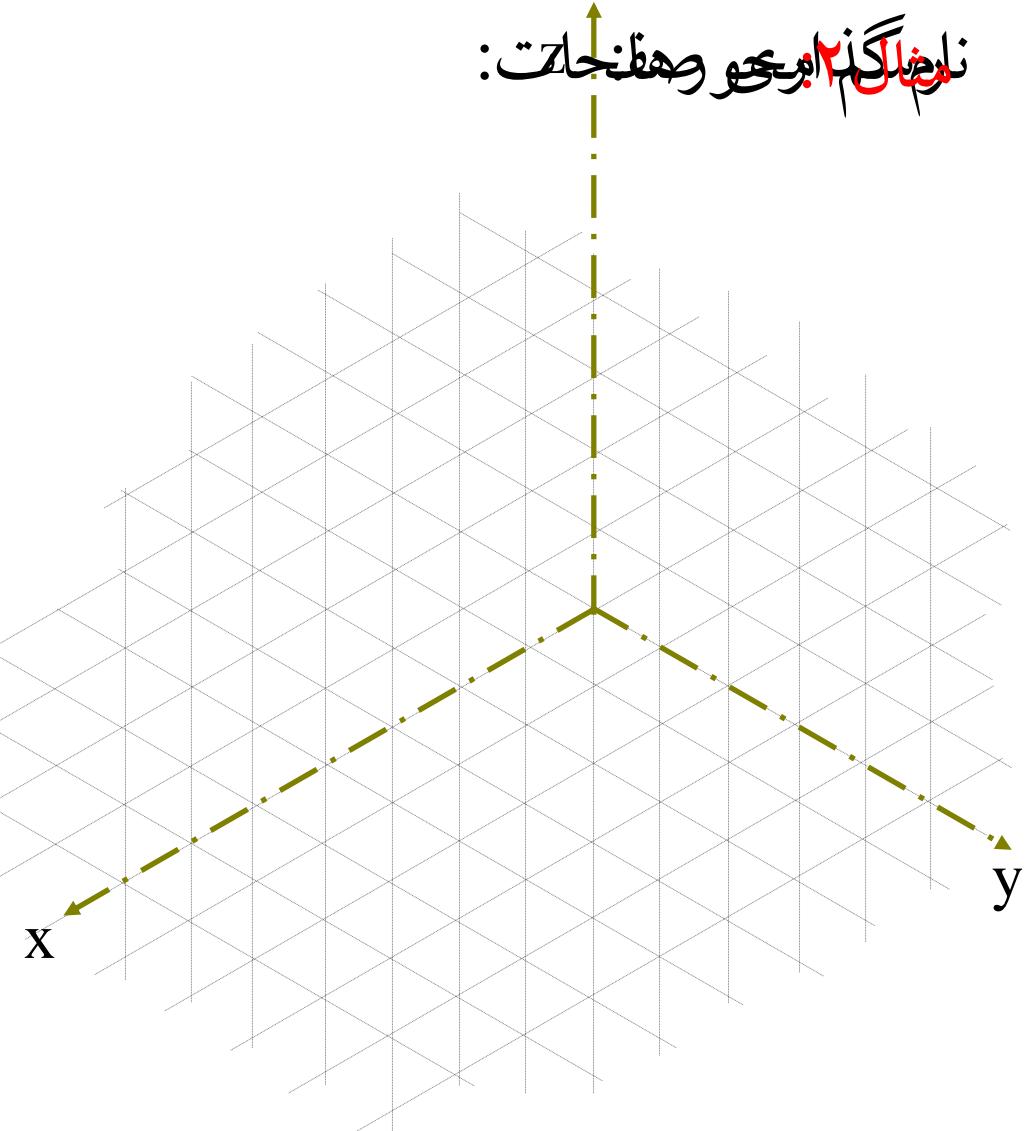
خطوطی که در تصویر مجسم موازی محورهای مختصات ایزومتریک رسم شوند برابر با **طول واقعی** هستند. به این خطوط، **خطوط ایزومتریک** گفته می‌شود.



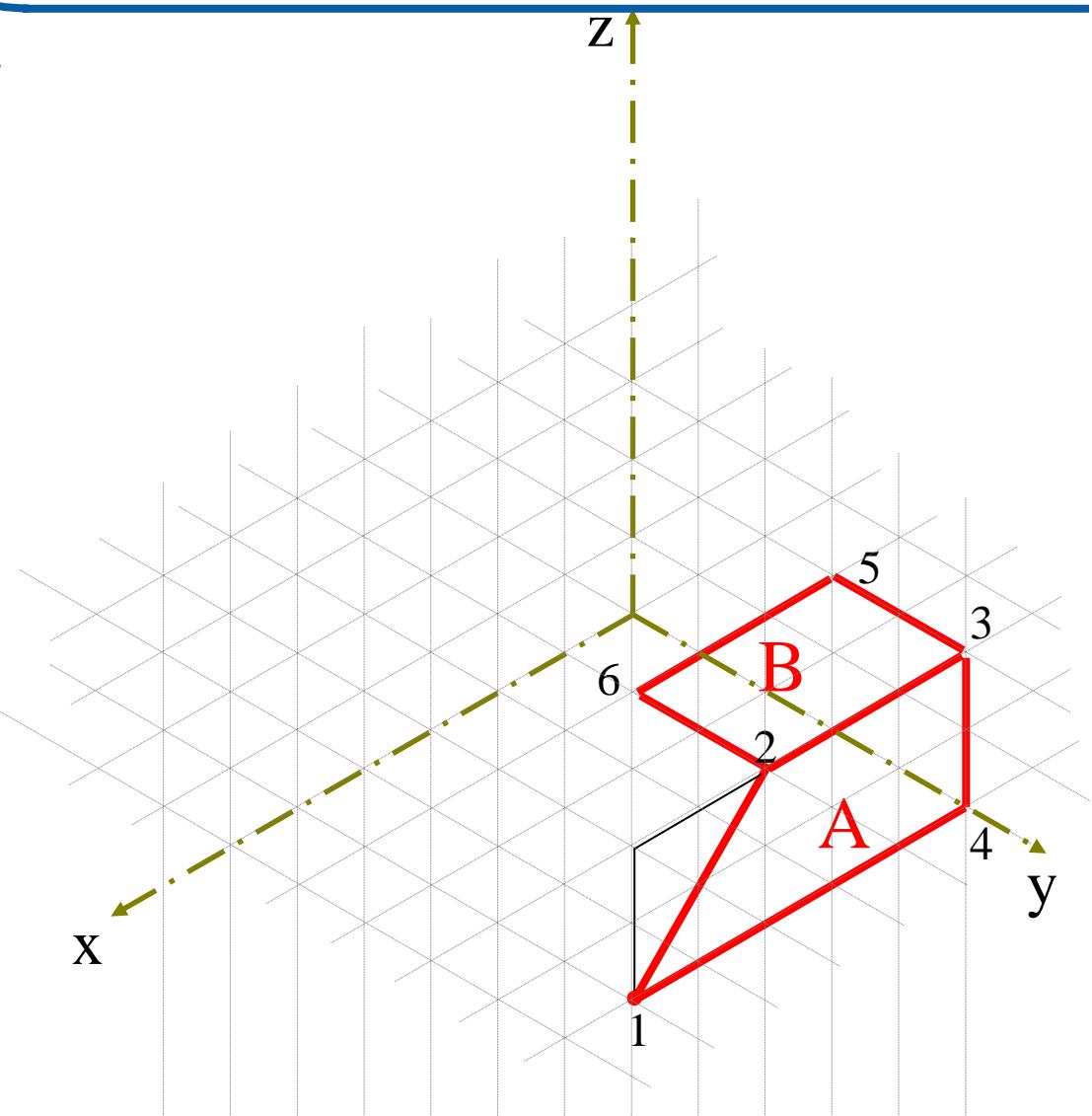
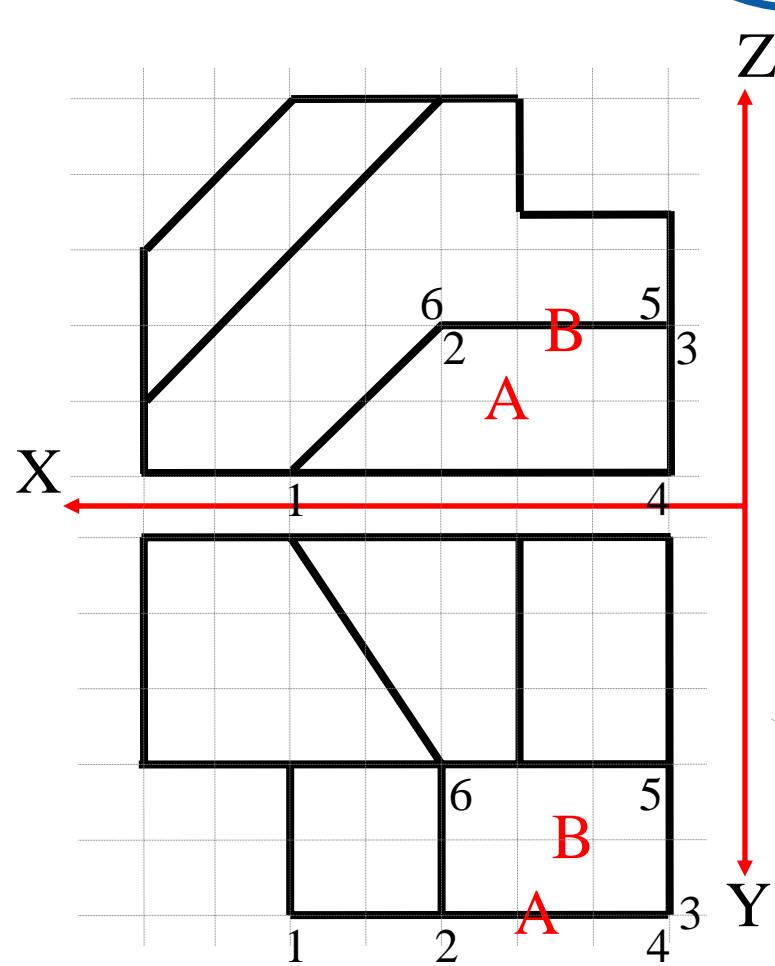
تصویر مجسم ایزومتریک



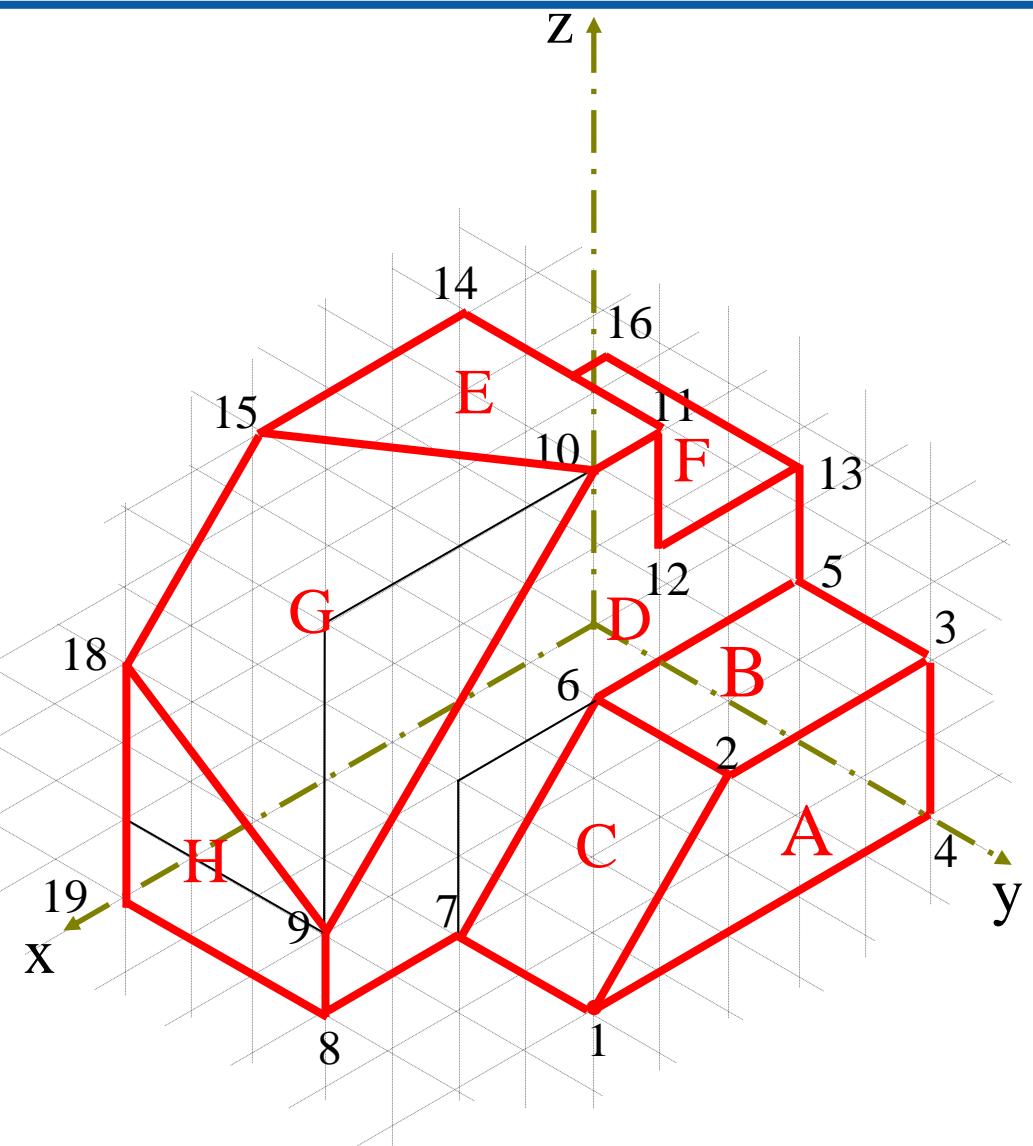
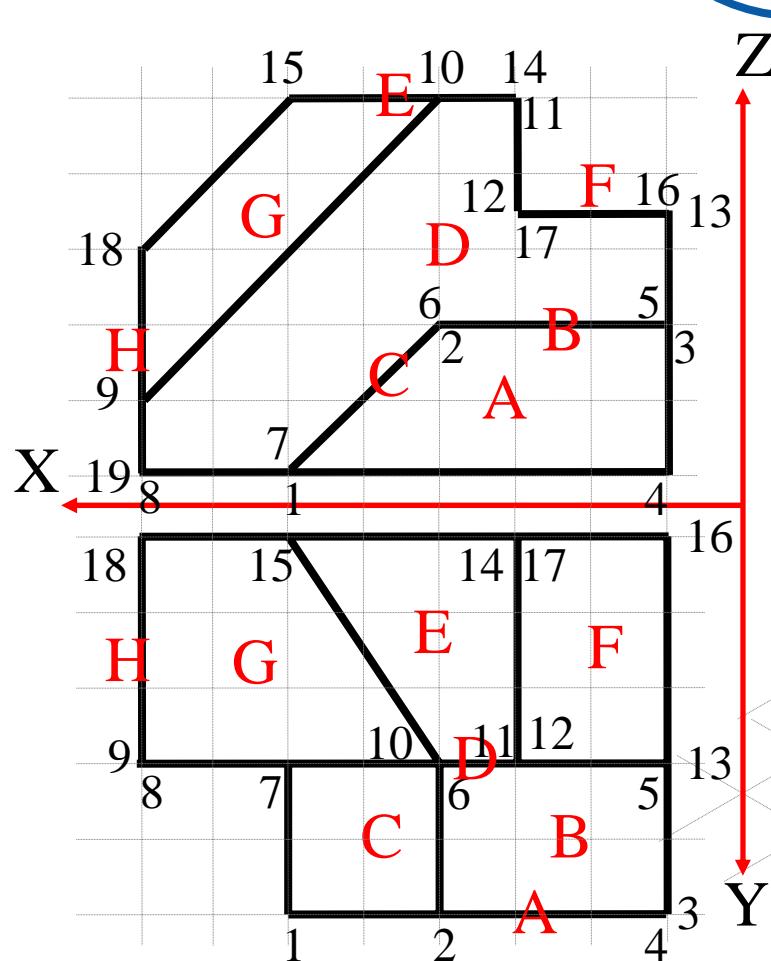
نمونه ۲: ایزو و مخفی حالت:



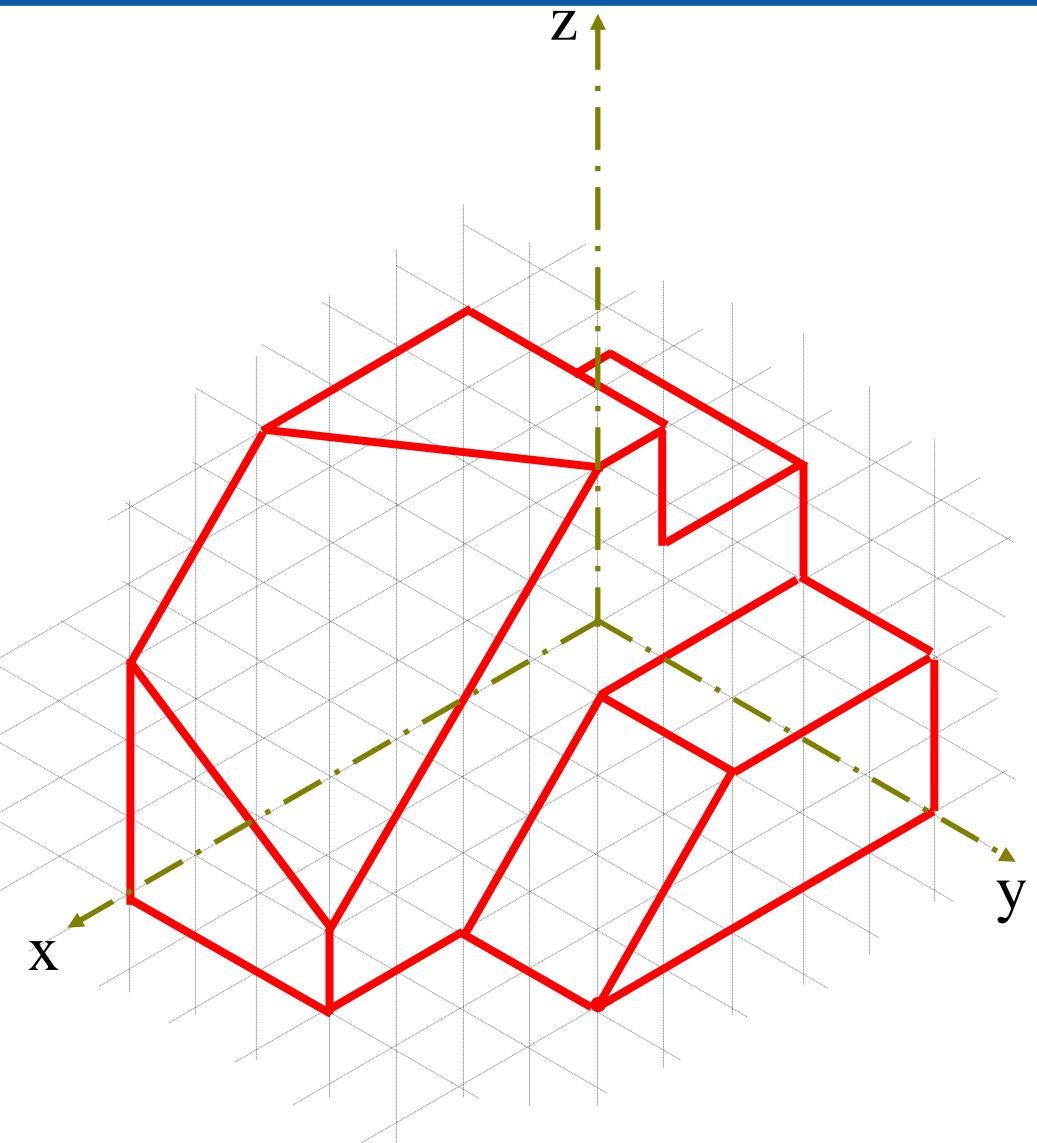
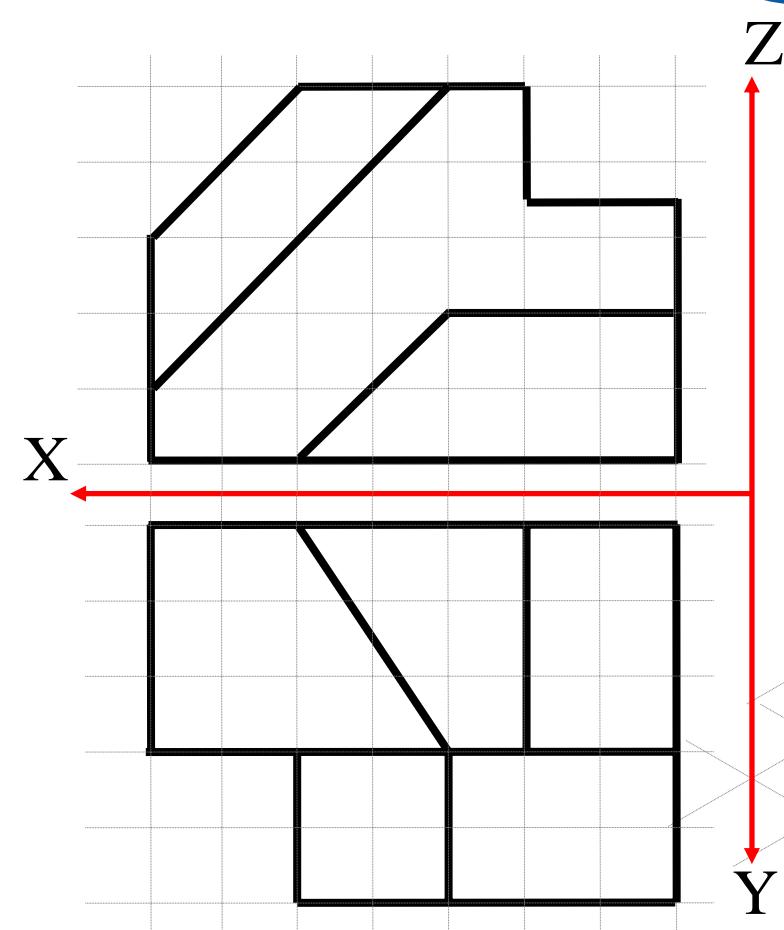
تصویر مجسم ایزومتریک



تصویر مجسم ایزومتریک

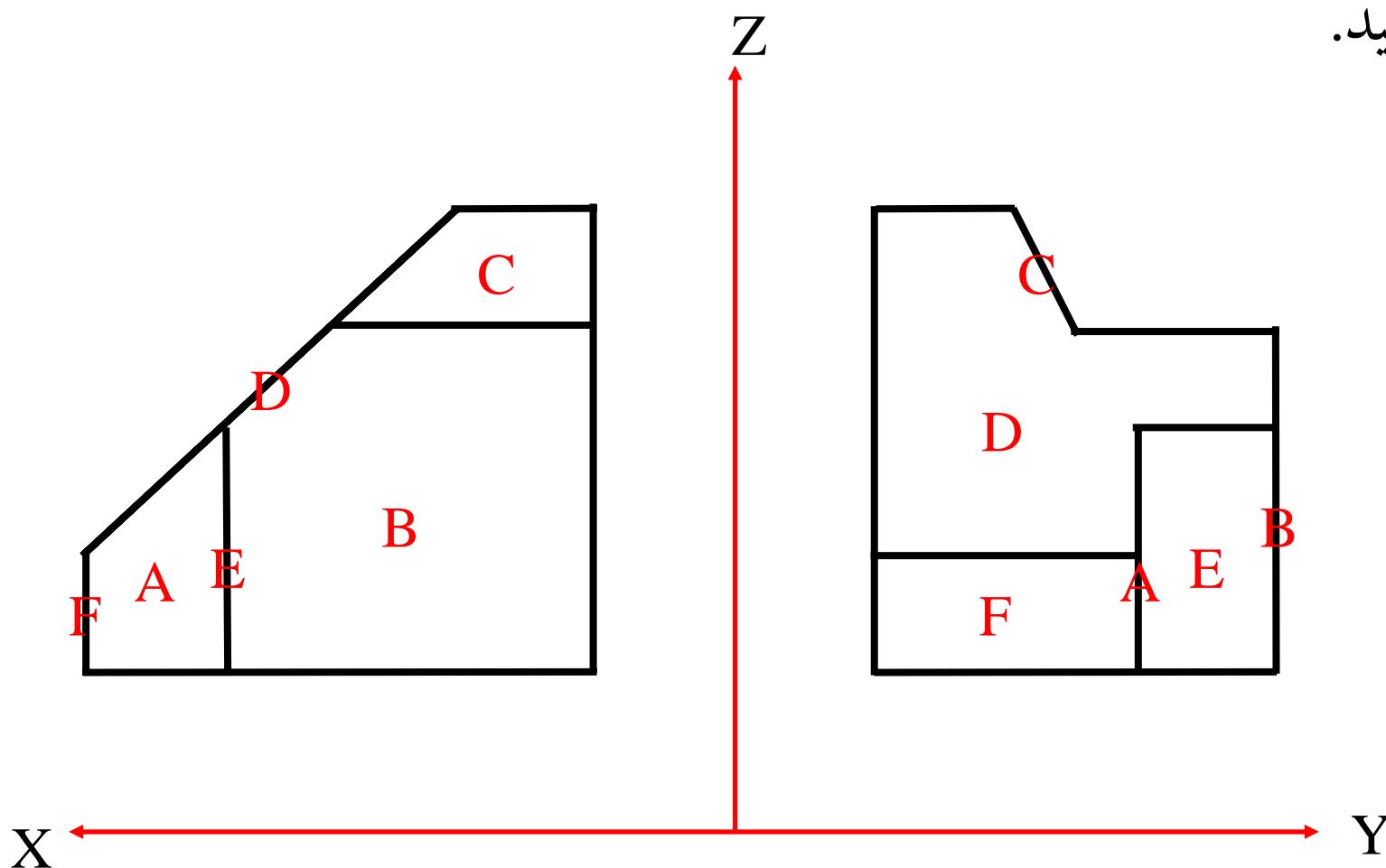


تصویر مجسم ایزو متریک

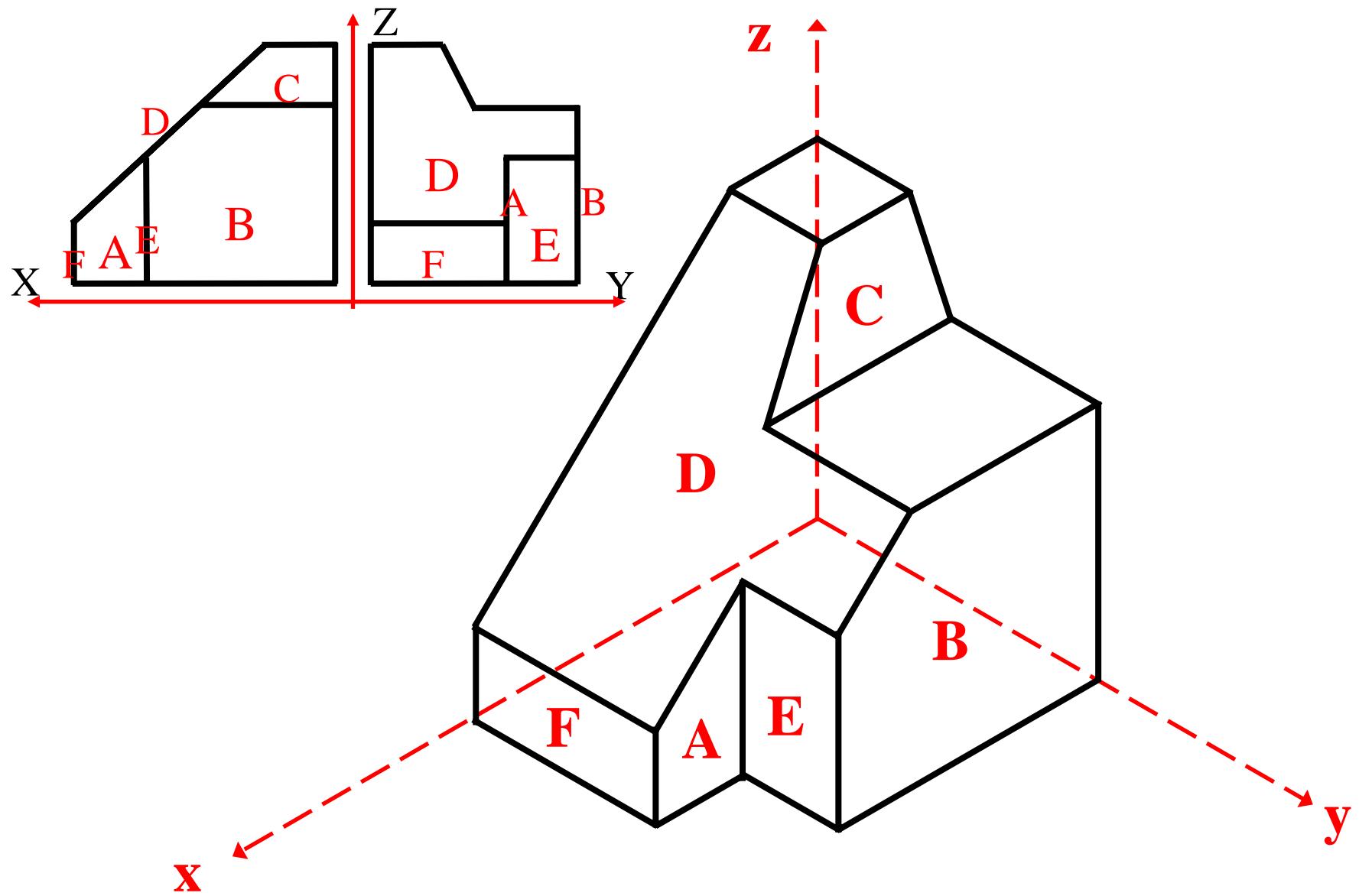


تصویر مجسم ایزومتریک

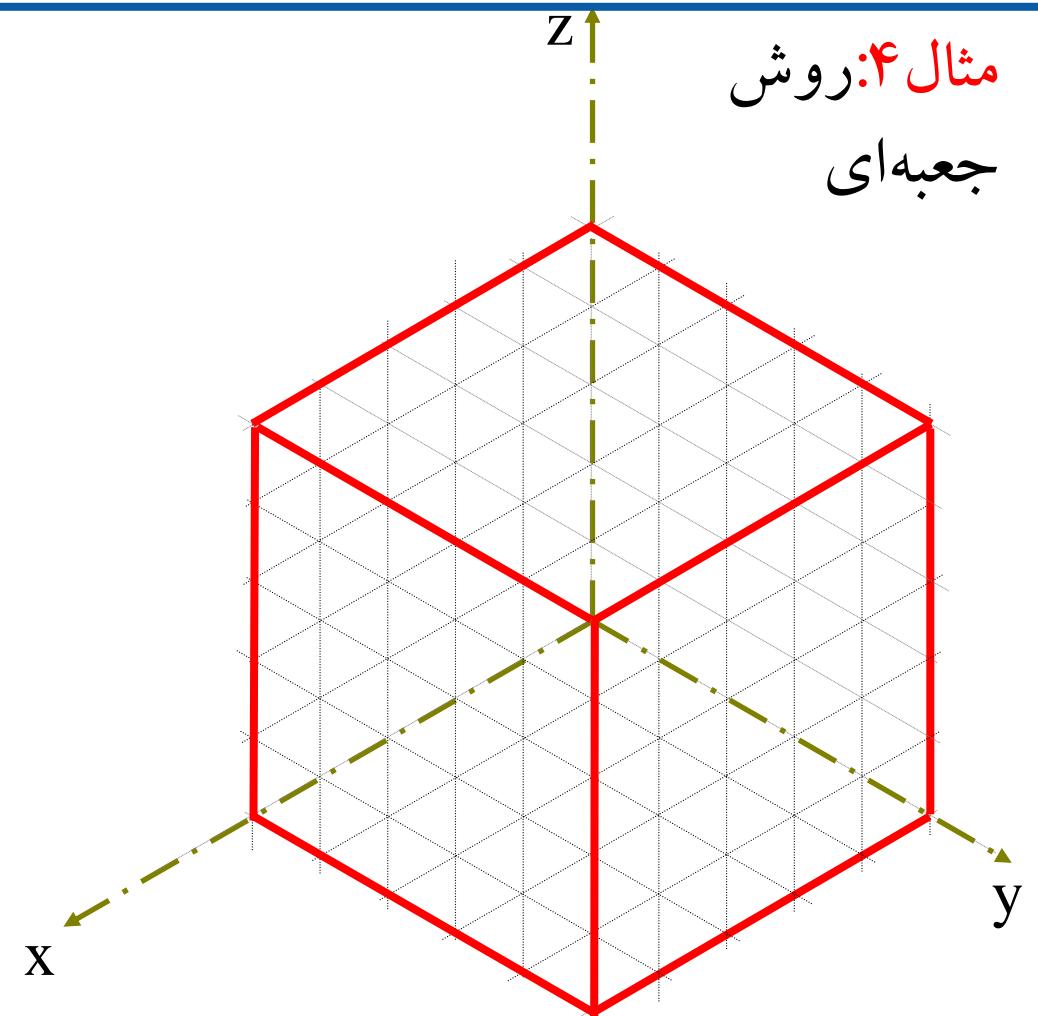
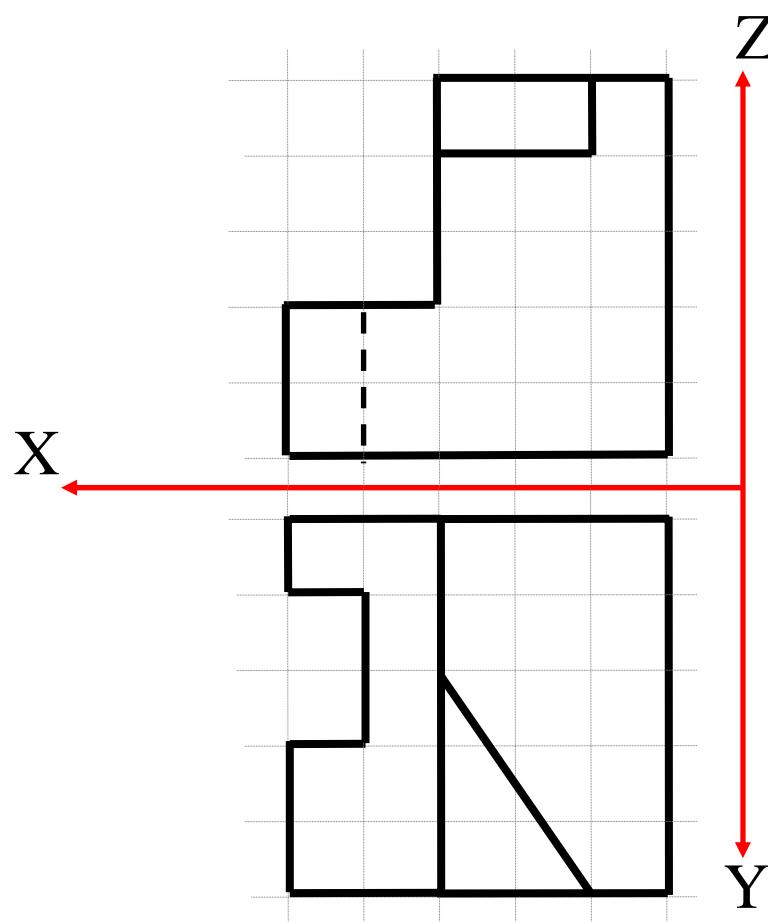
مثال ۳: تصویر مجسم شکل زیر را که دو نما از آن رسم شده است را رسم نمایید.



تصویر مجسم ایزومتریک

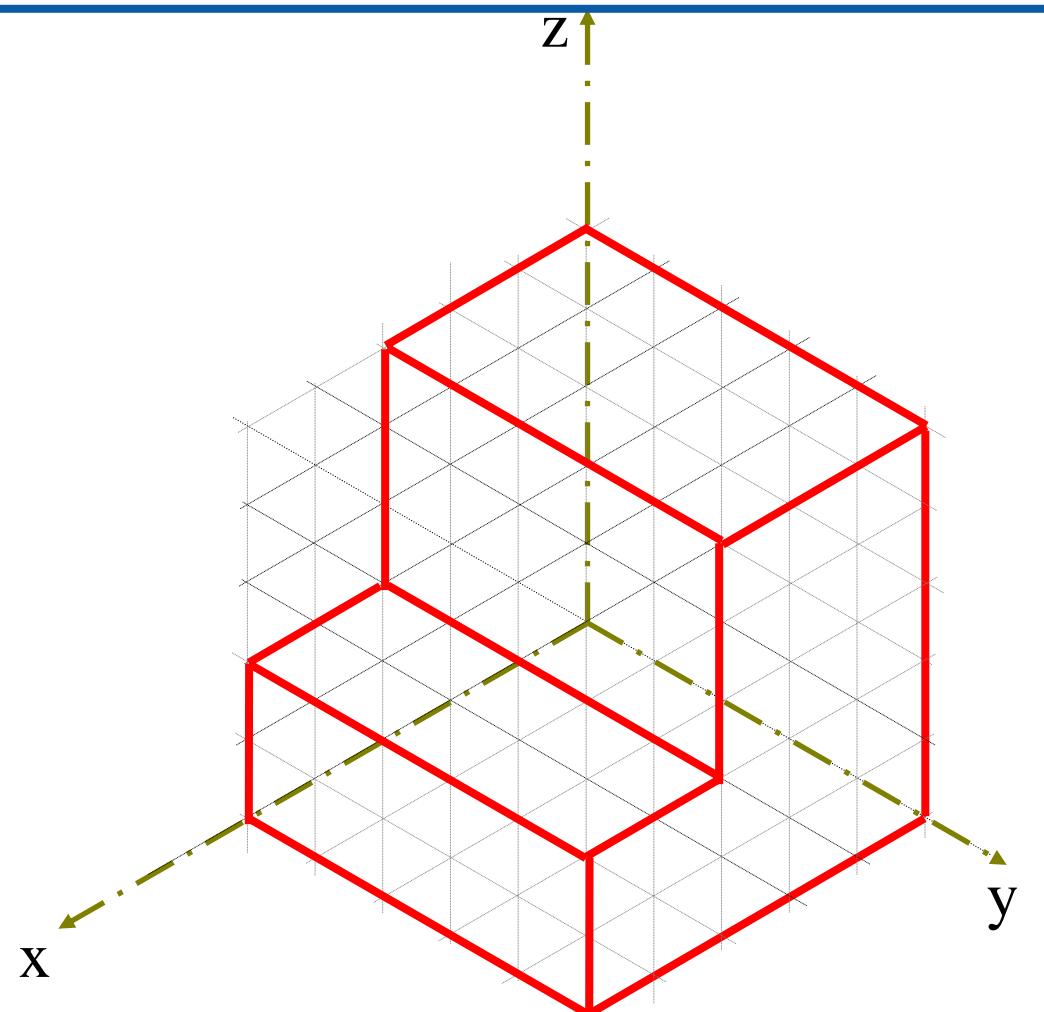
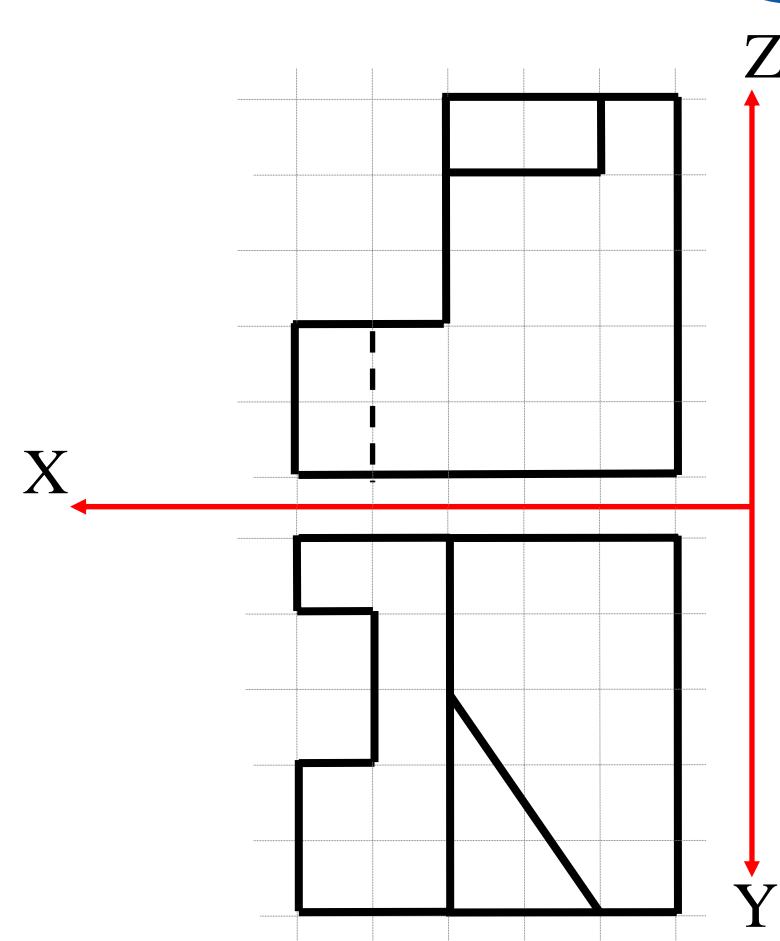


تصویر مجسم ایزومتریک

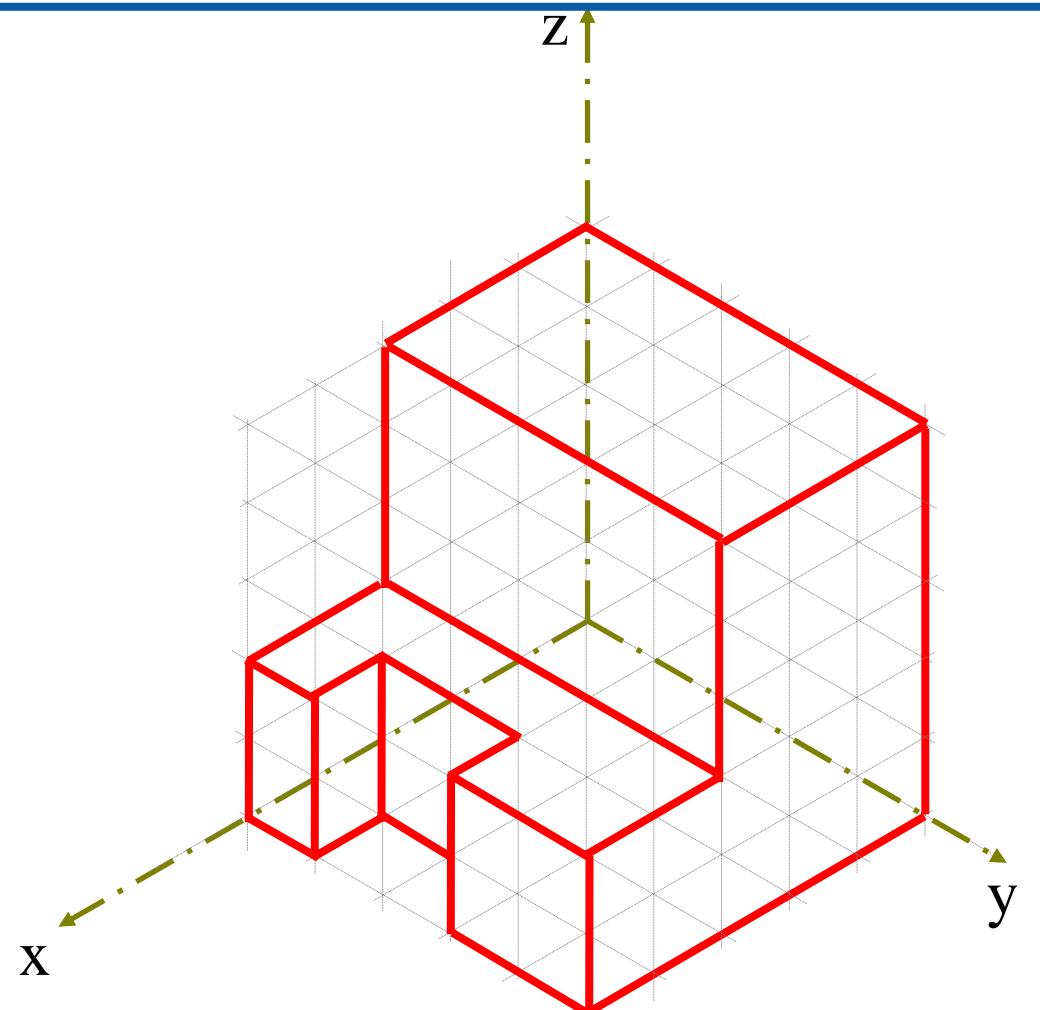
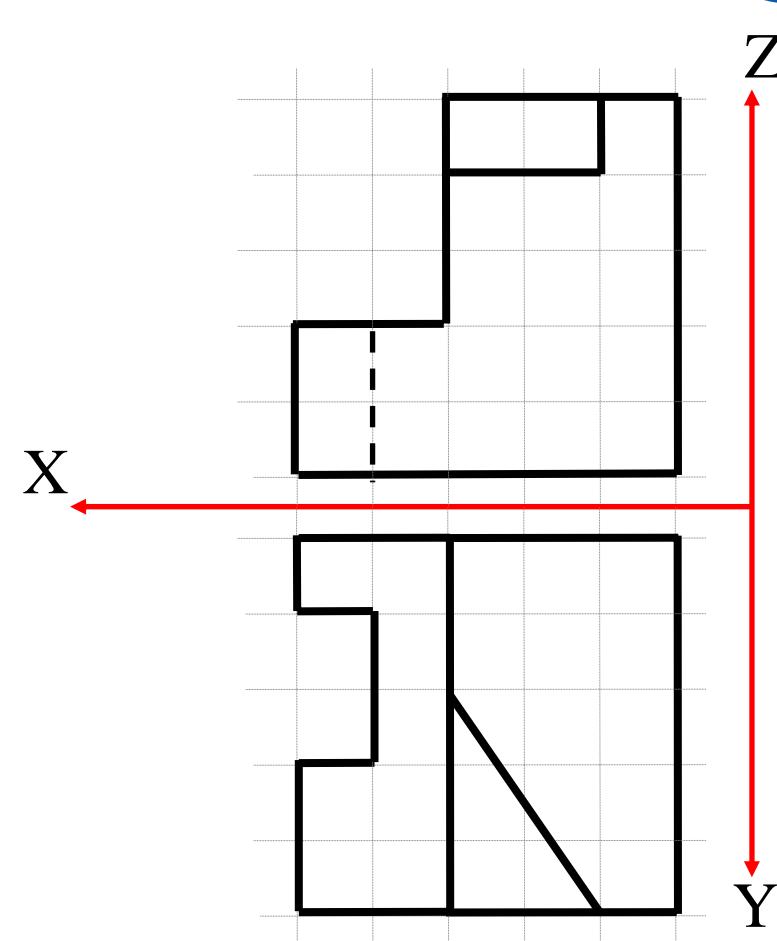


مثال ۴: روش
جعبه‌ای

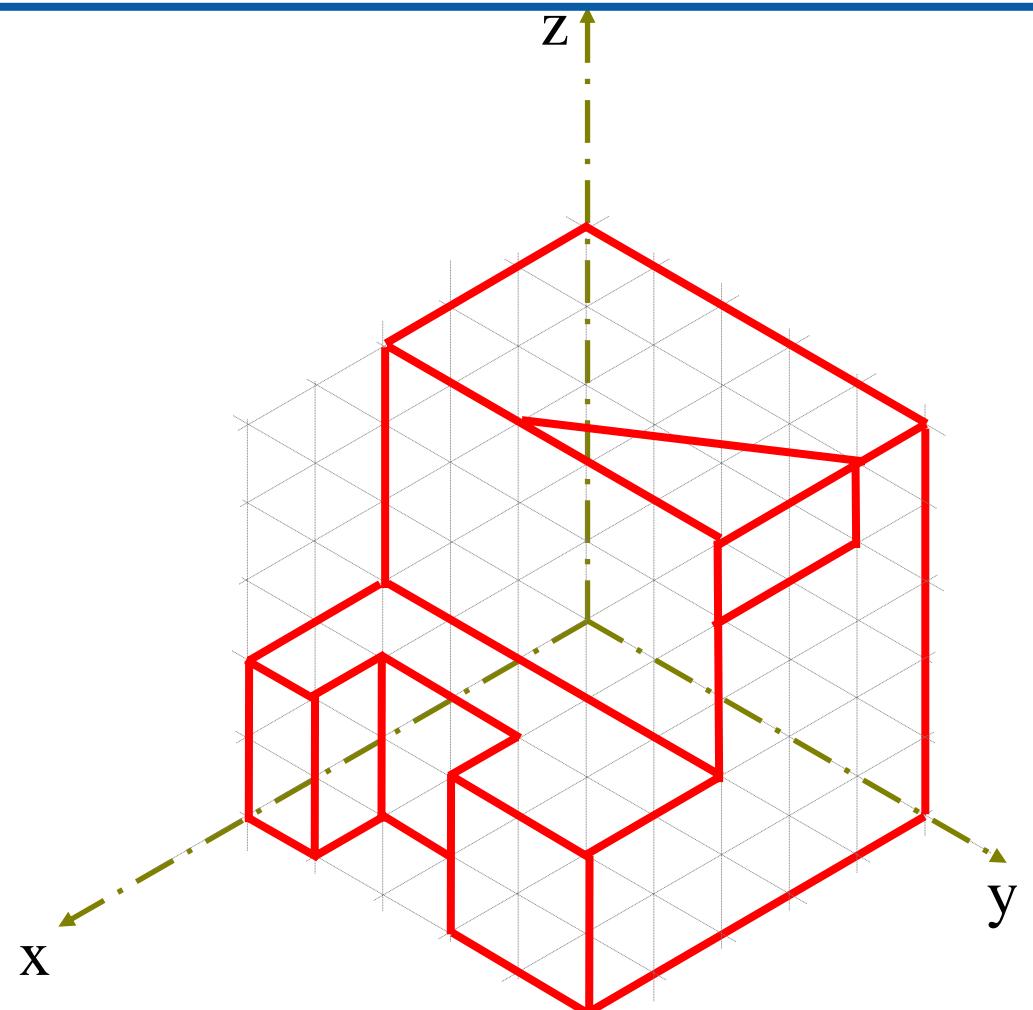
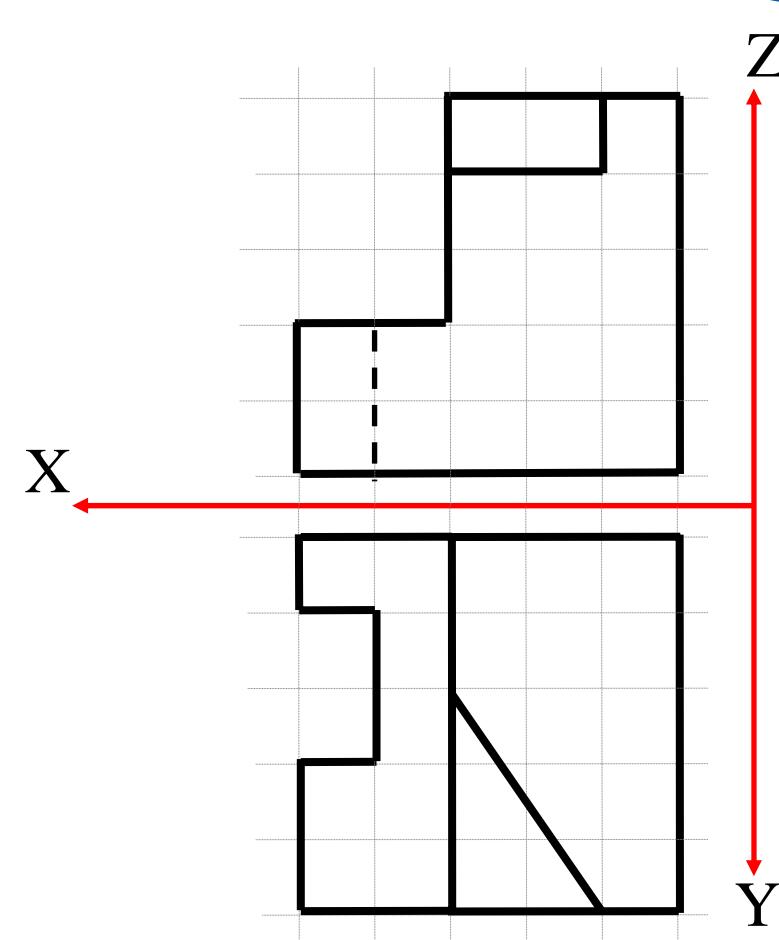
تصویر مجسم ایزو متریک



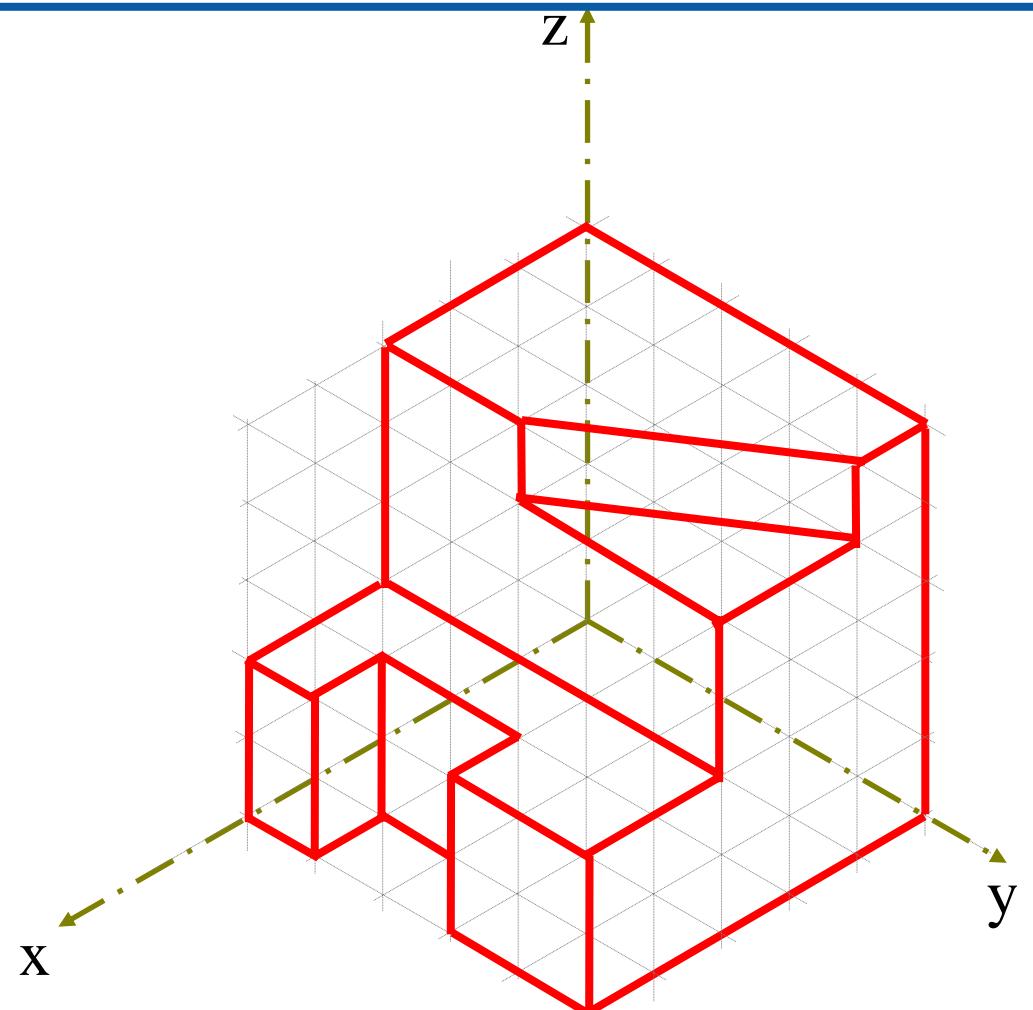
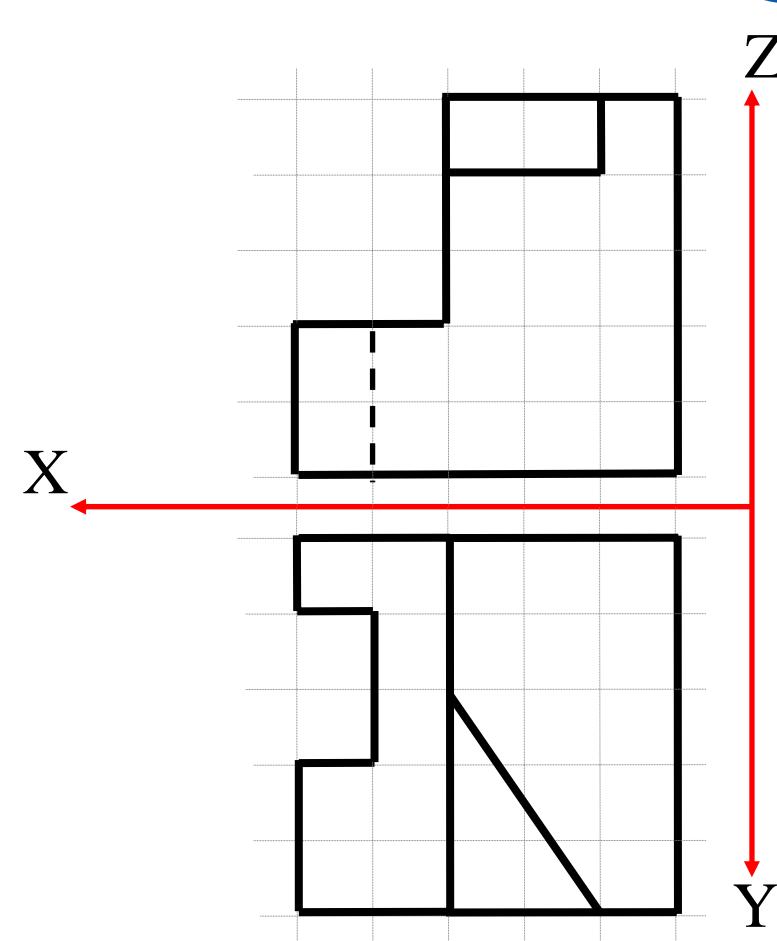
تصویر مجسم ایزو متریک



تصویر مجسم ایزو متریک



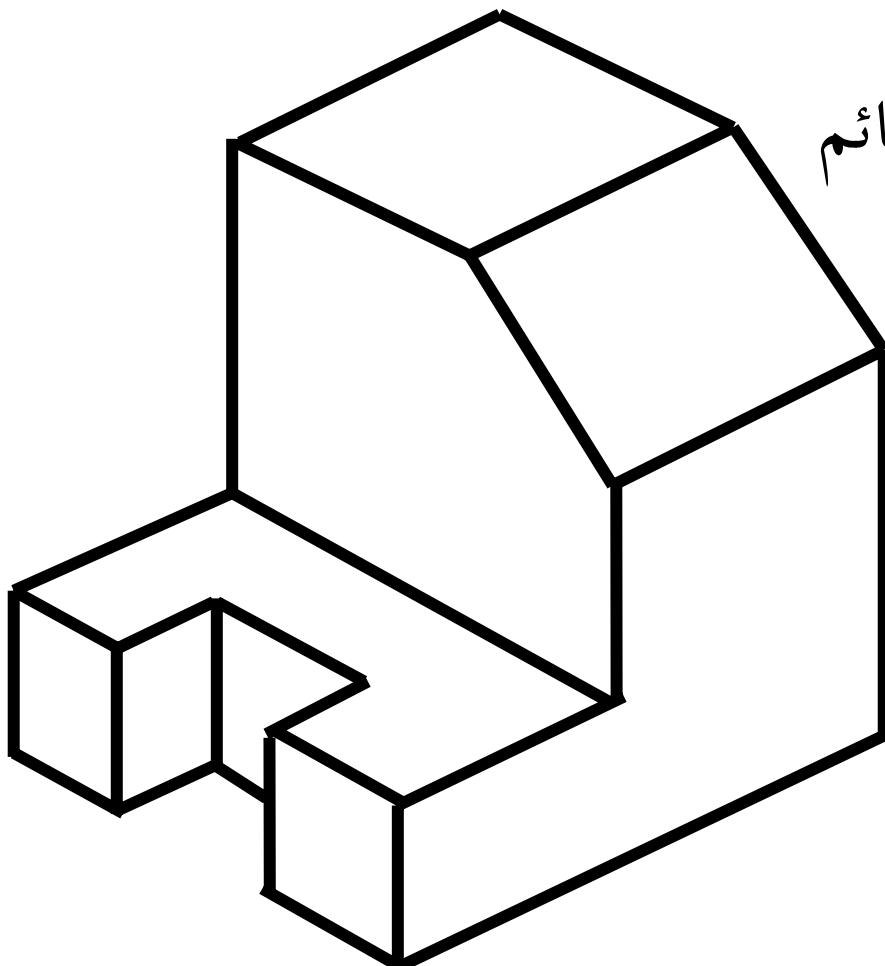
تصویر مجسم ایزو متریک



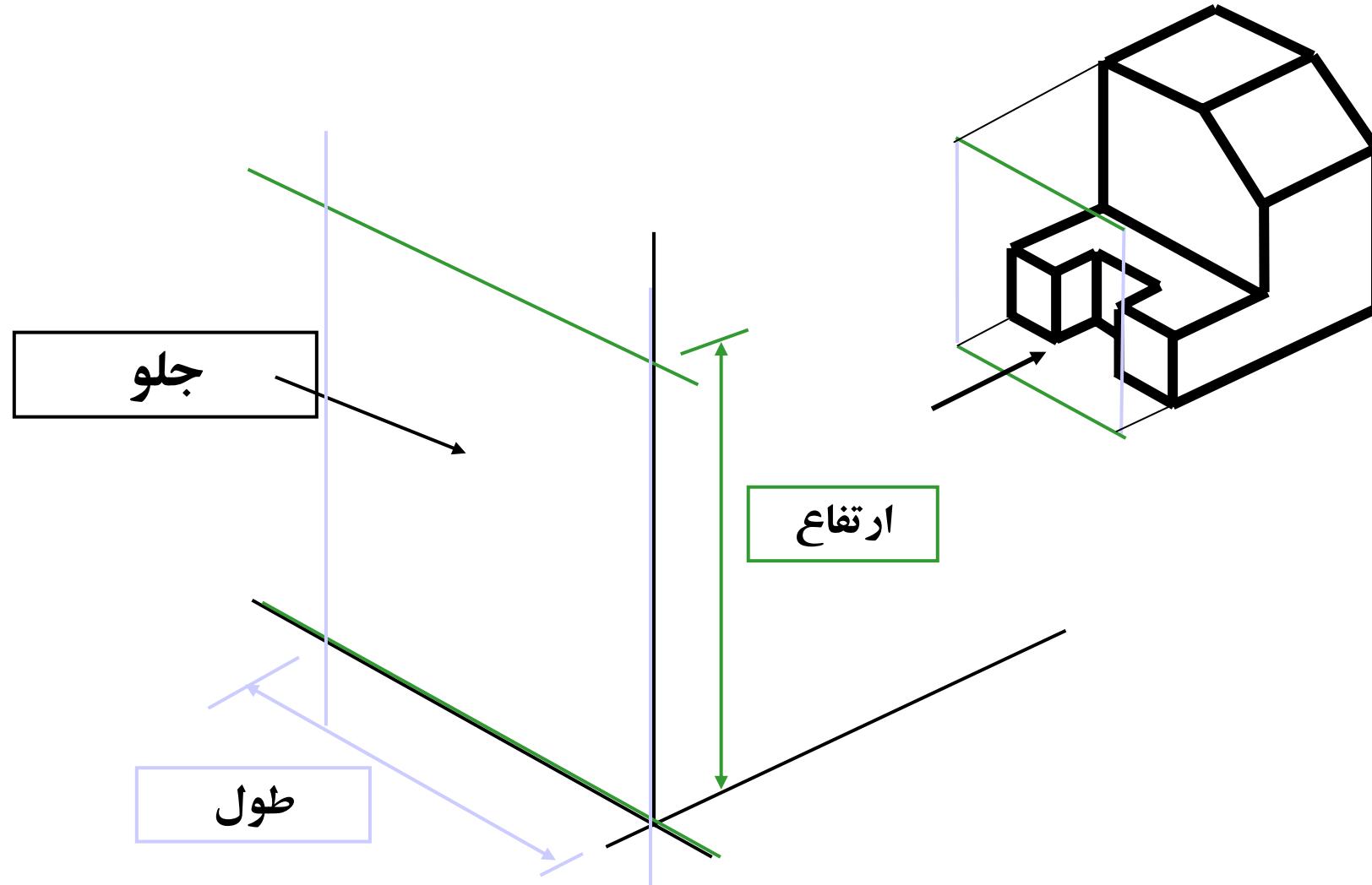
تصویر مجسم ایزومتریک

تمرین : روش جعبه‌ای

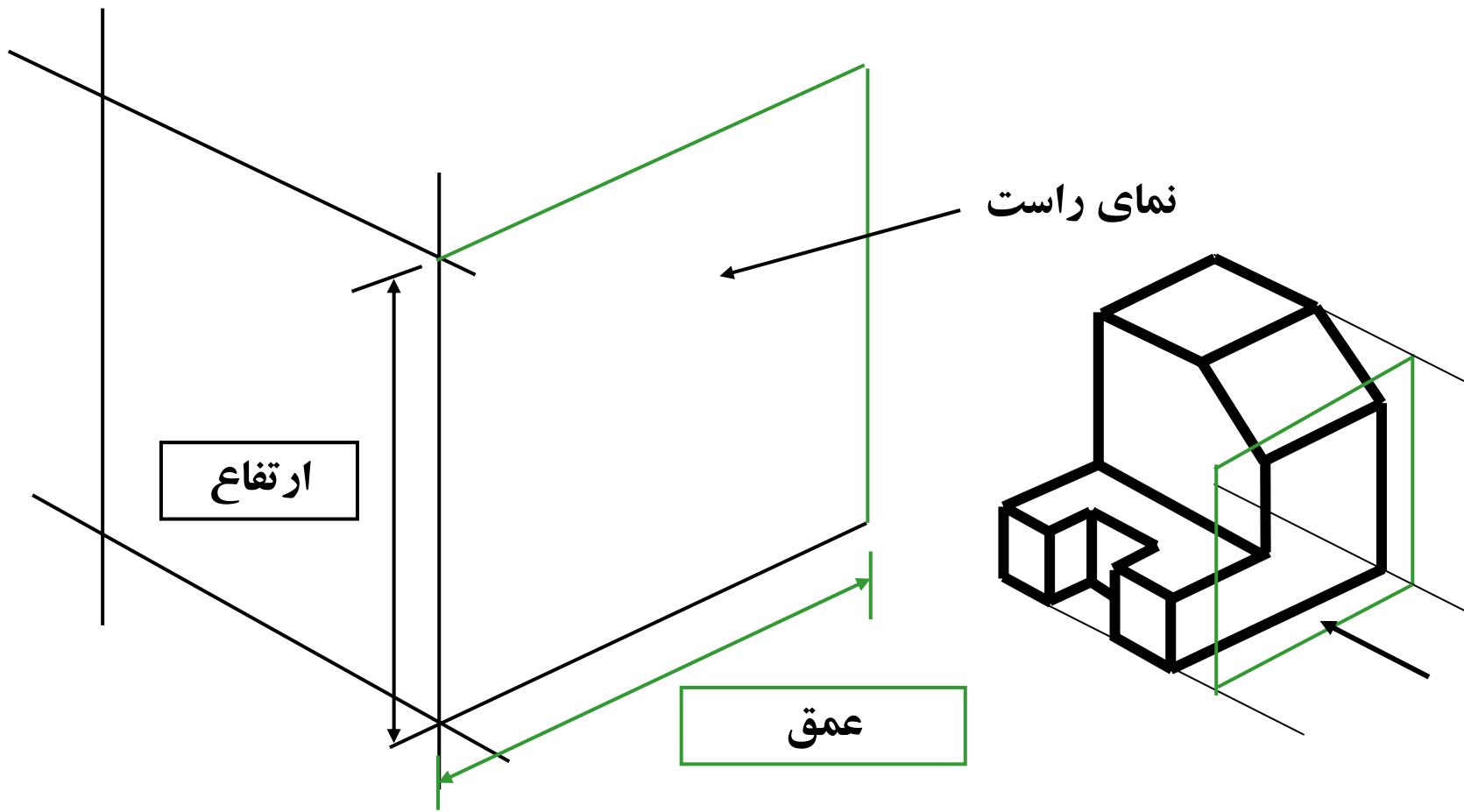
رسم تصویر مجسم ایزومتریک قائم
که نمای جلو، بالا و راست
قابل مشاهده باشد.



تصویر مجسم ایزومتریک

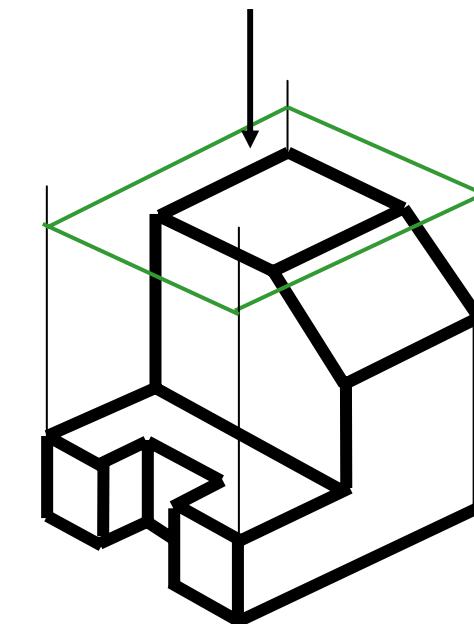
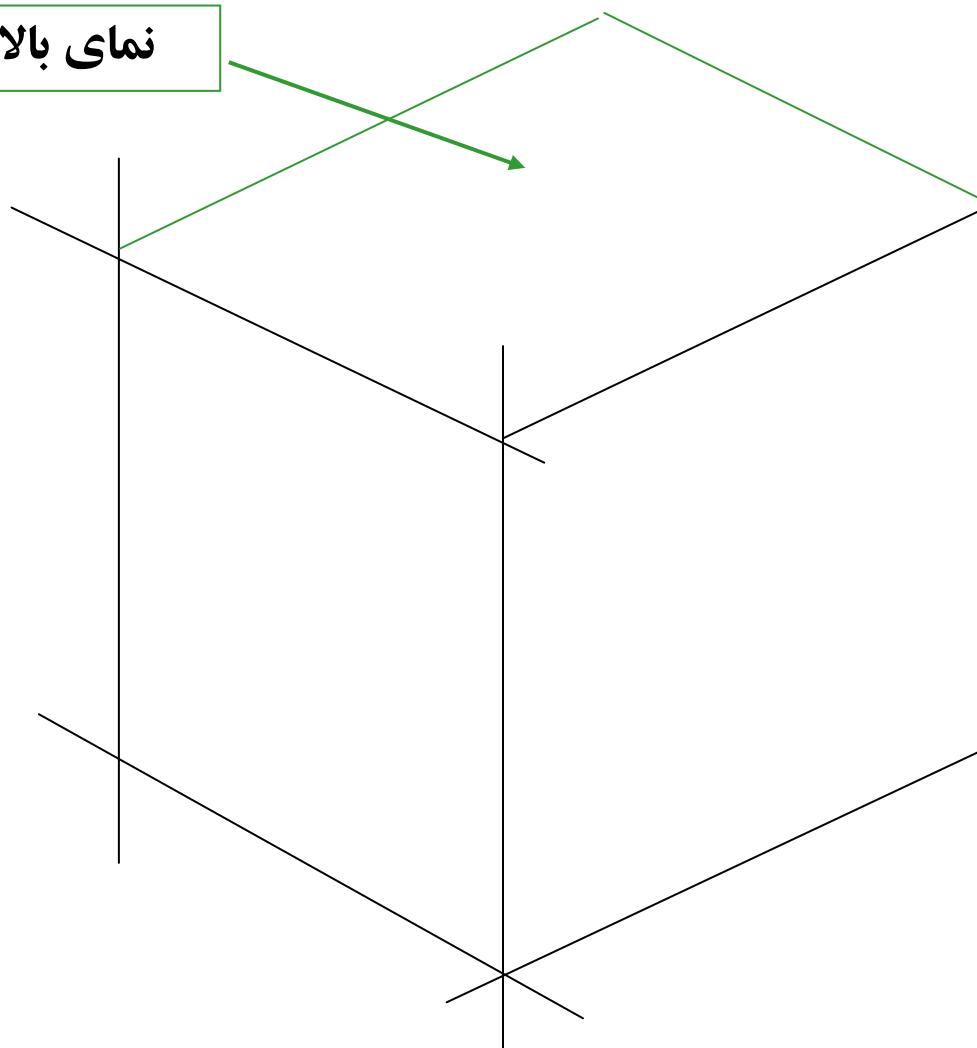


تصویر مجسم ایزومتریک

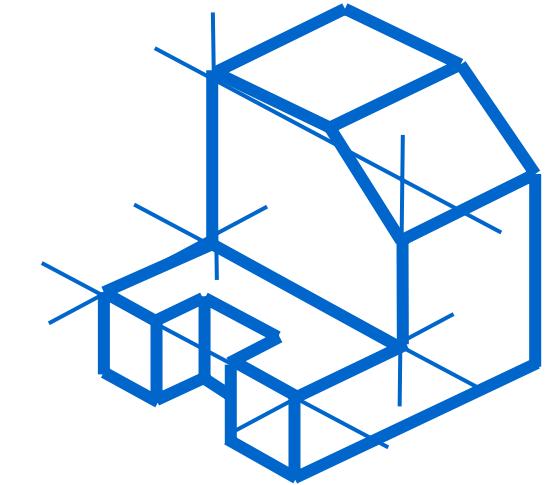
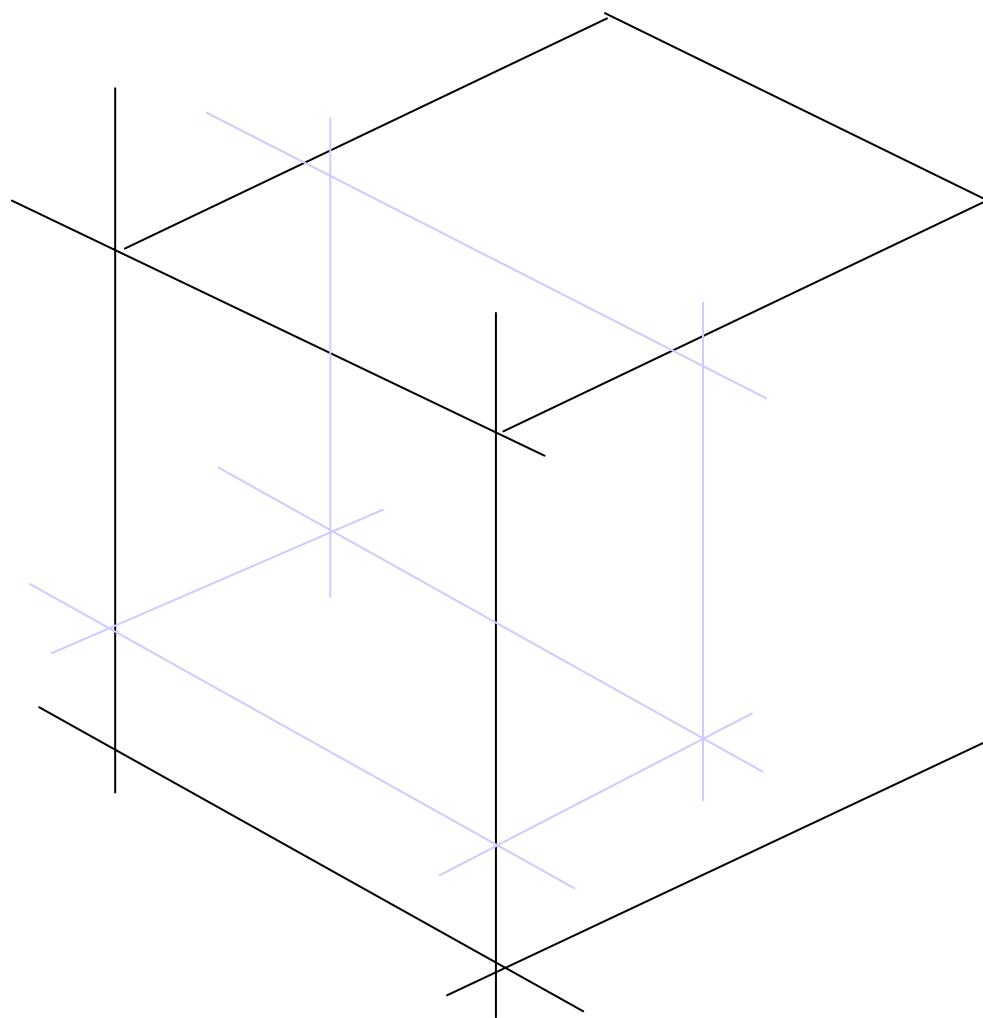


تصویر مجسم ایزومتریک

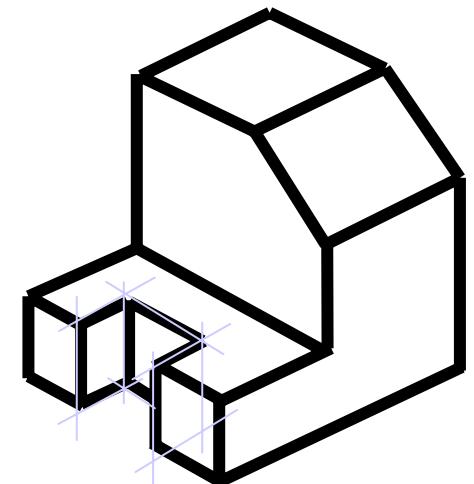
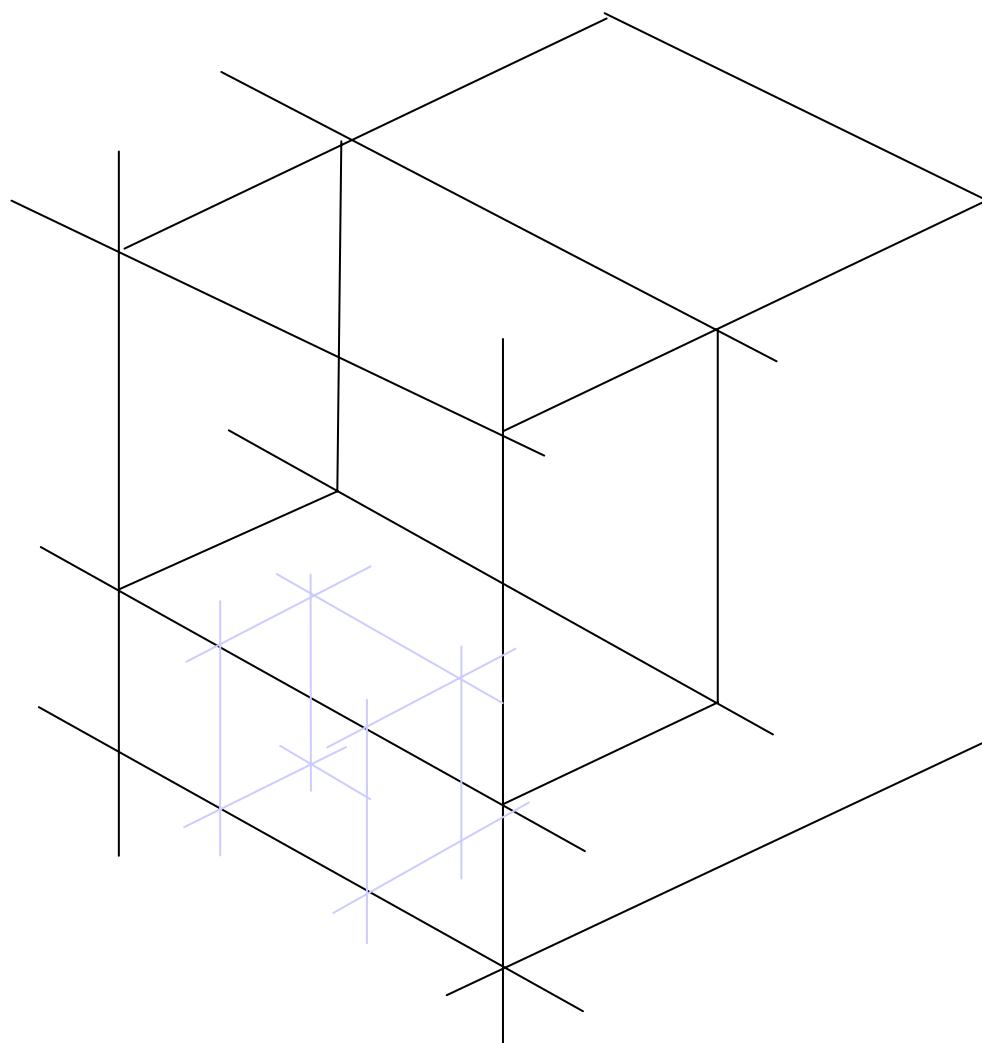
نمای بالا



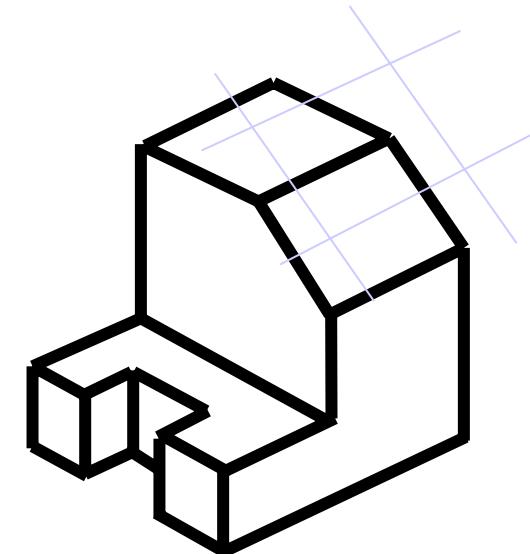
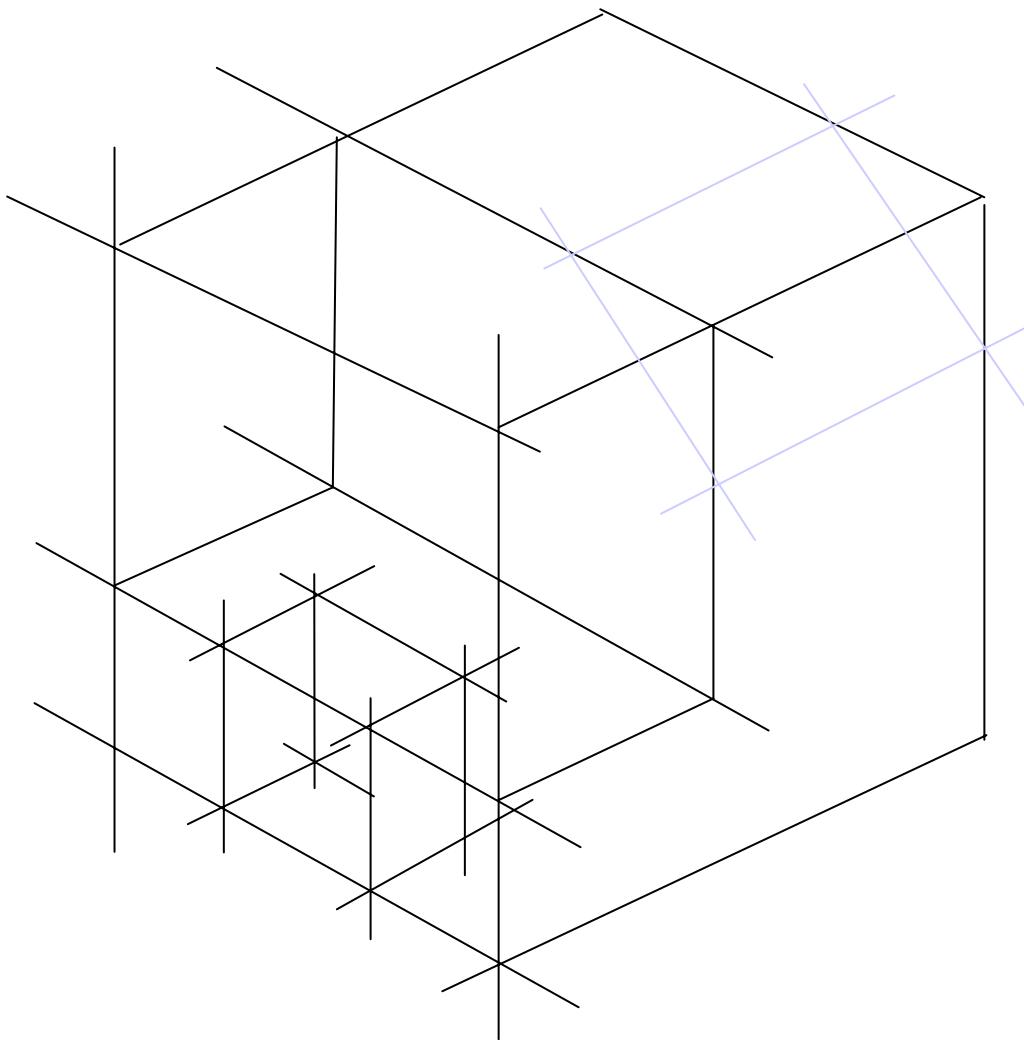
تصویر مجسم ایزومتریک



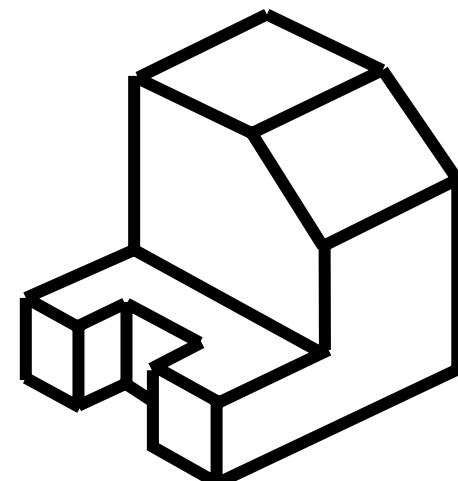
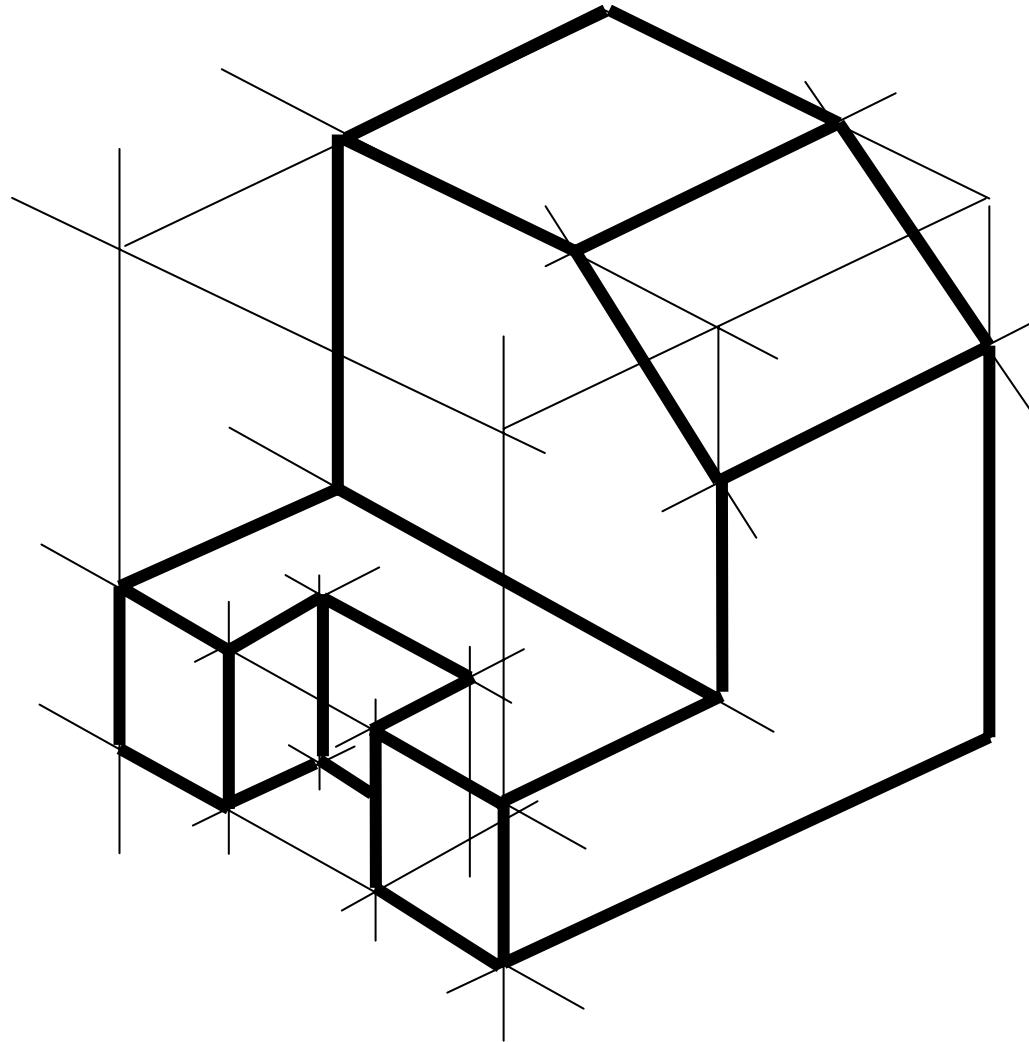
تصویر مجسم ایزومتریک



تصویر مجسم ایزومتریک



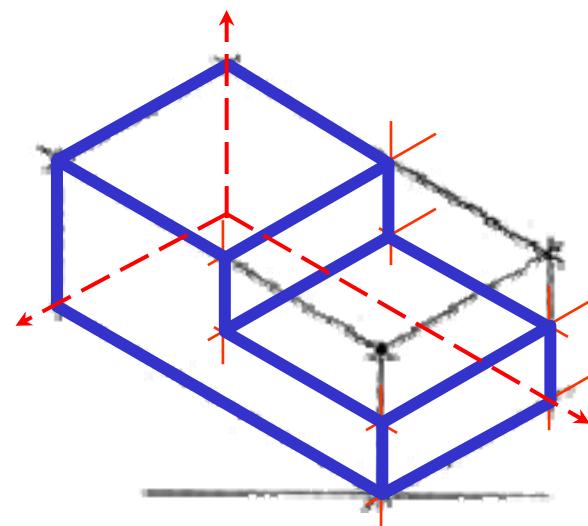
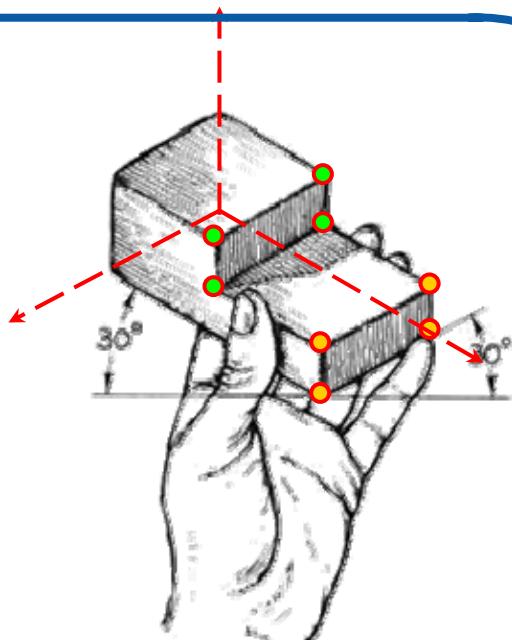
تصویر مجسم ایزومتریک



رسم تصویر مجسم ایزومتریک یک جسم

- ۱- قرار دادن جسم در موقعیتی که شکل و ویژگیهای جسم به صورت واضح مشخص گردد.
- ۲- تعریف محورهای ایزومتریک
- ۳- رسم جعبه محاط بر جسم
- ۴- تعیین ابعاد و مشخصات جسم
- ۵- رسم خطوط مریب

رسم تصویر مجسم ایزومتریک یک جسم



مراحل

۱- تعیین موقعیت جسم

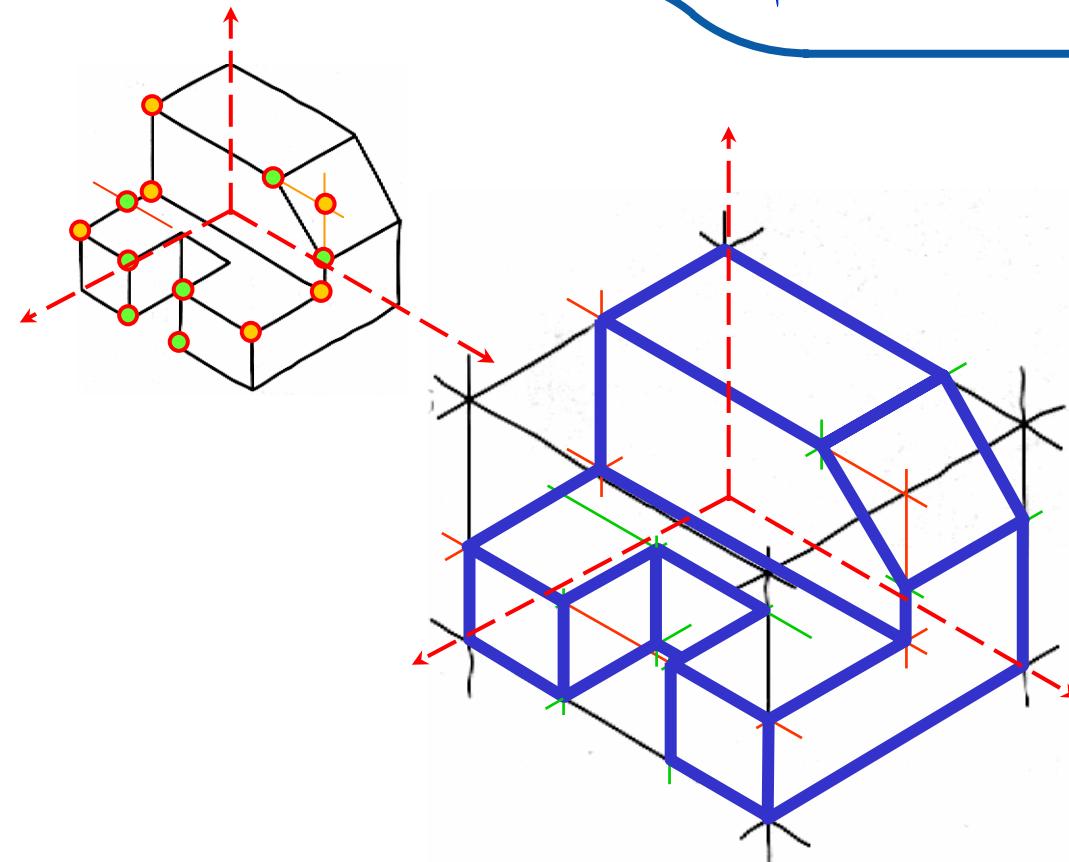
۲- انتخاب محورهای ایزومتریک

۳- رسم جعبه محاط بر جسم

۴- تعیین جزئیات

۵- رسم خطوط مریی

رسم تصویر مجسم ایزومتریک یک جسم



مراحل

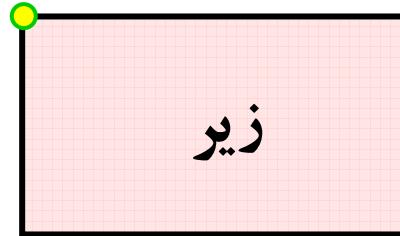
- ۱- تعیین موقعیت جسم
- ۲- انتخاب محورهای ایزومتریک
- ۳- رسم جعبه محاط بر جسم
- ۴- تعیین جزئیات
- ۵- رسم خطوط مریب

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

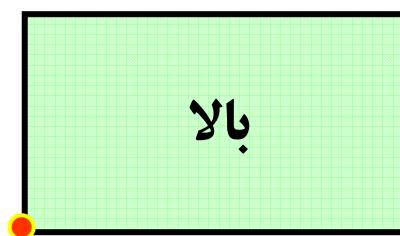
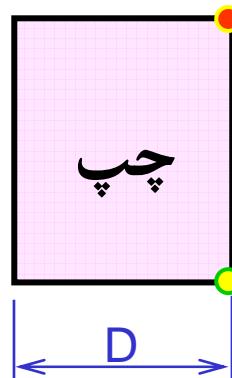
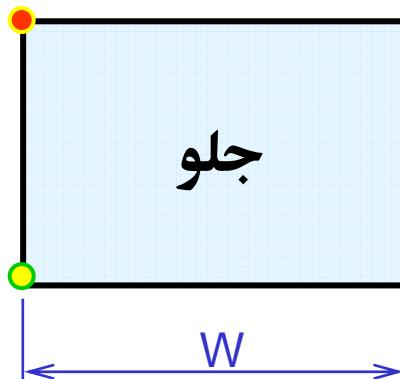
رسم تصویر مجسم یک جسم در جهات مختلف

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

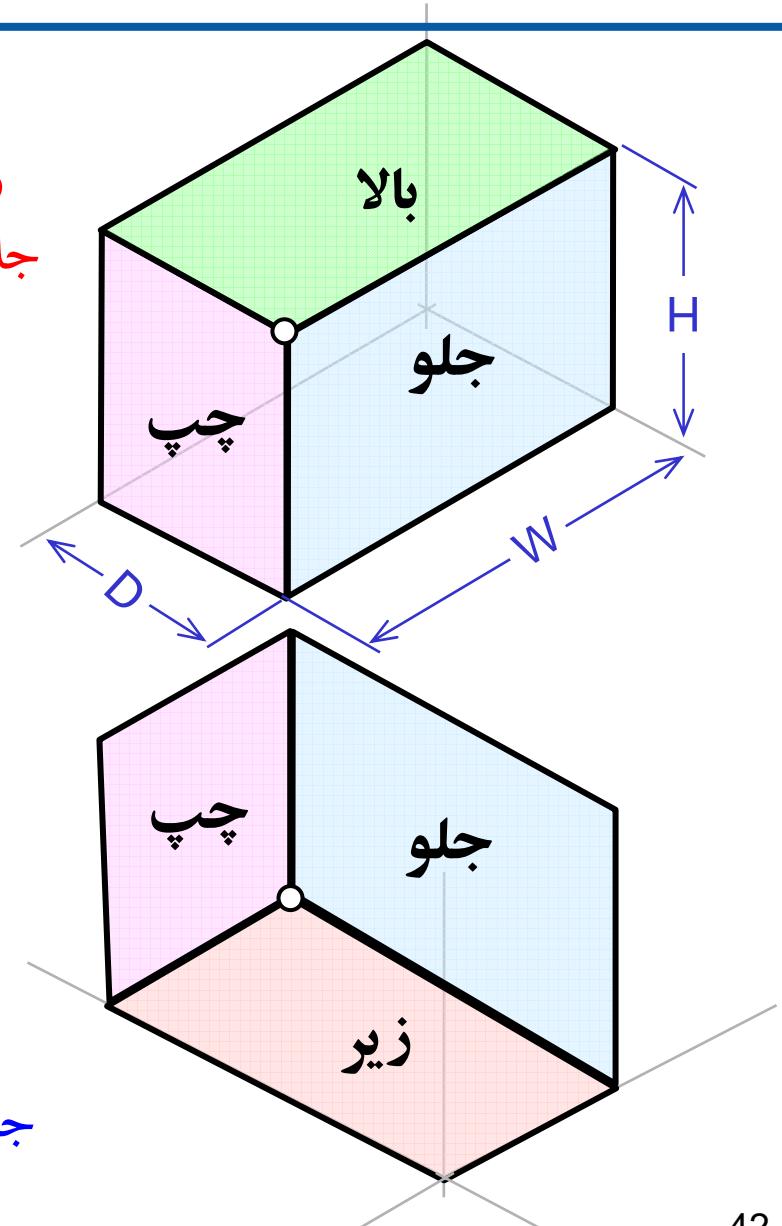
رسم تصویر مجسم یک جسم در جهات مختلف



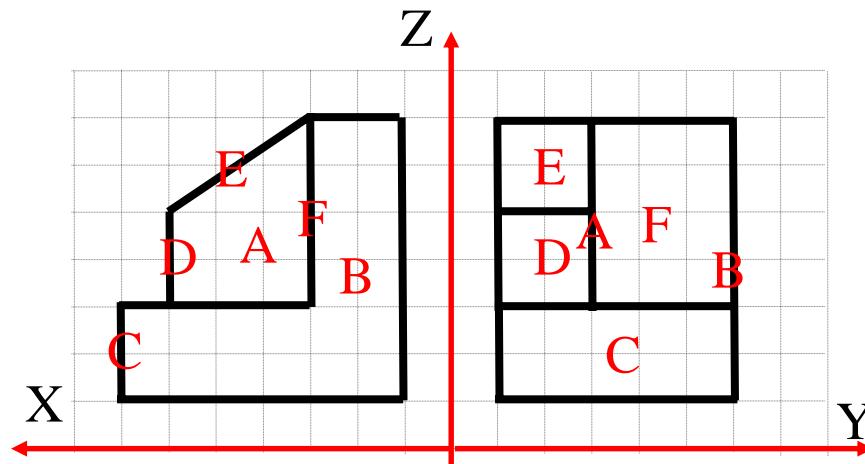
رسم تصویر مجسم که
جلو، بالا و چپ دیده شود.



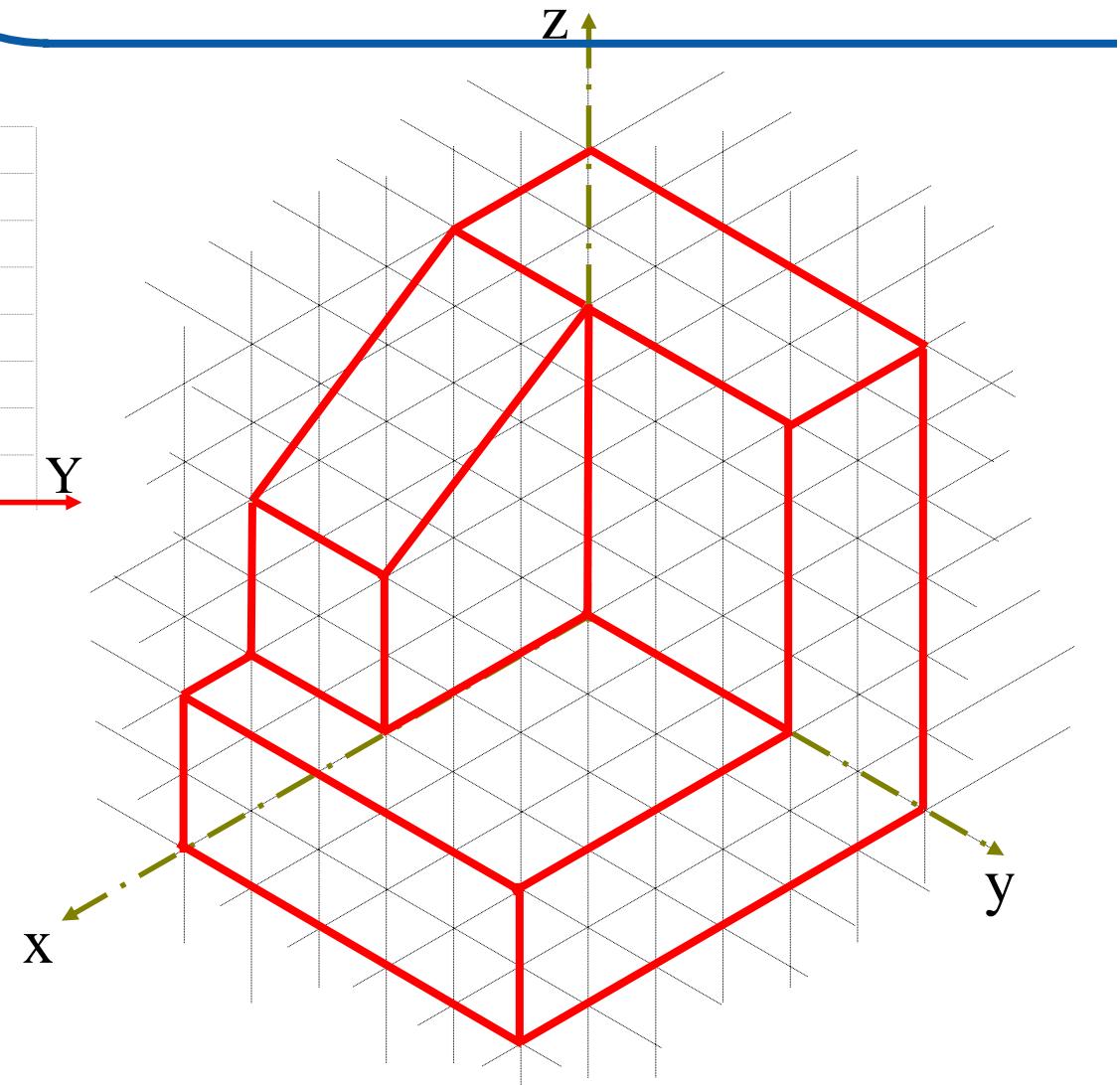
رسم تصویر مجسم که
جلو، زیر و چپ دیده شود.



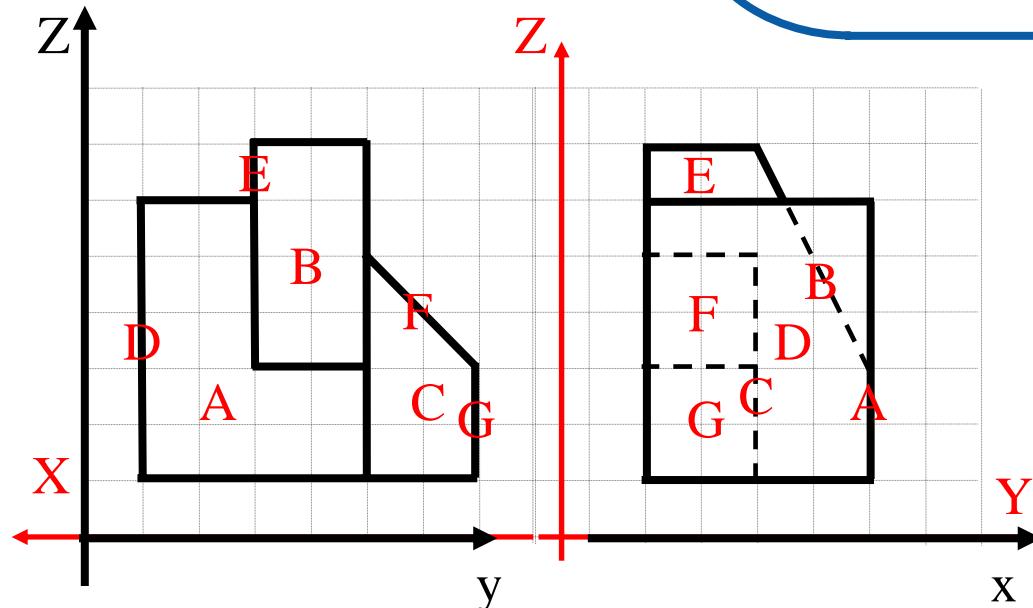
رسم تصویر مجسم یک جسم در جهات مختلف



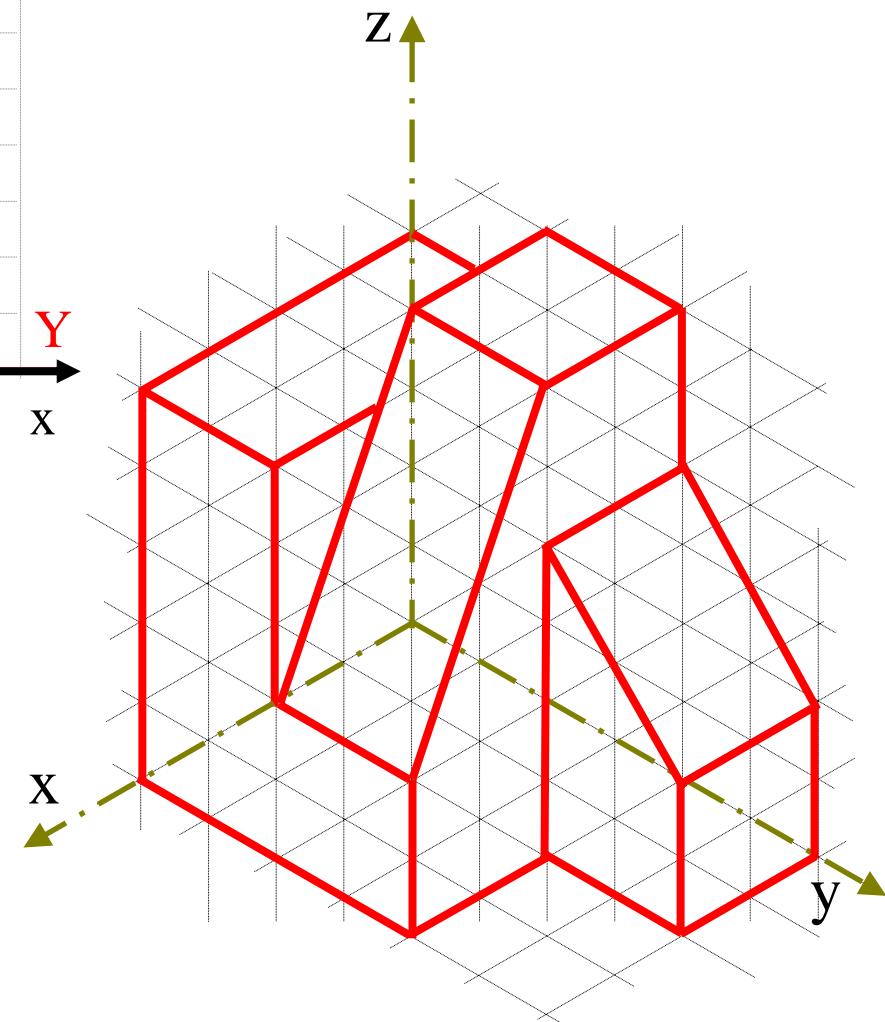
رسم تصویر مجسم که
جلو، بالا و چپ دیده شود.



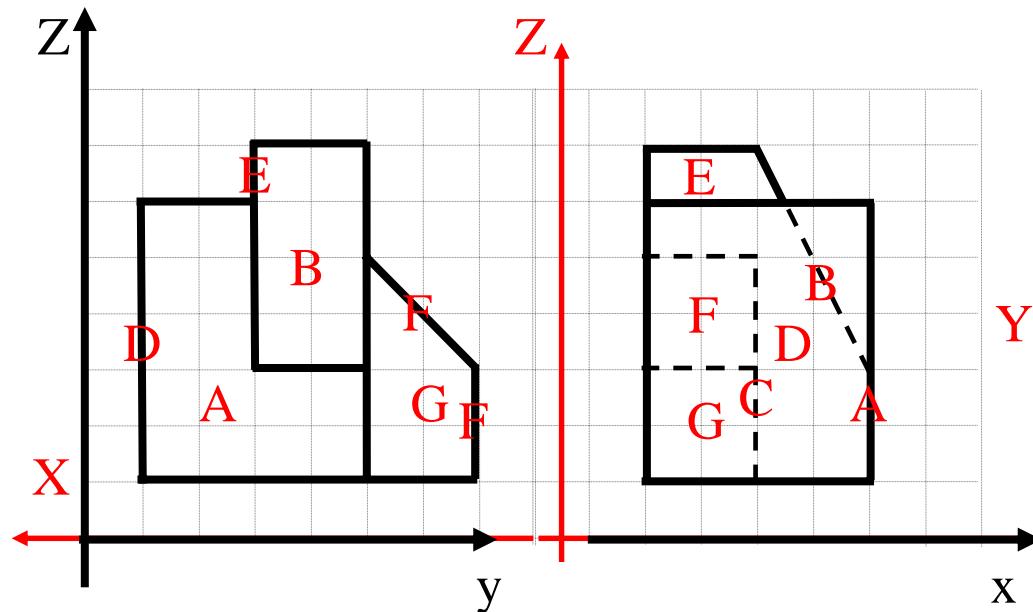
رسم تصویر مجسم یک جسم در جهات مختلف



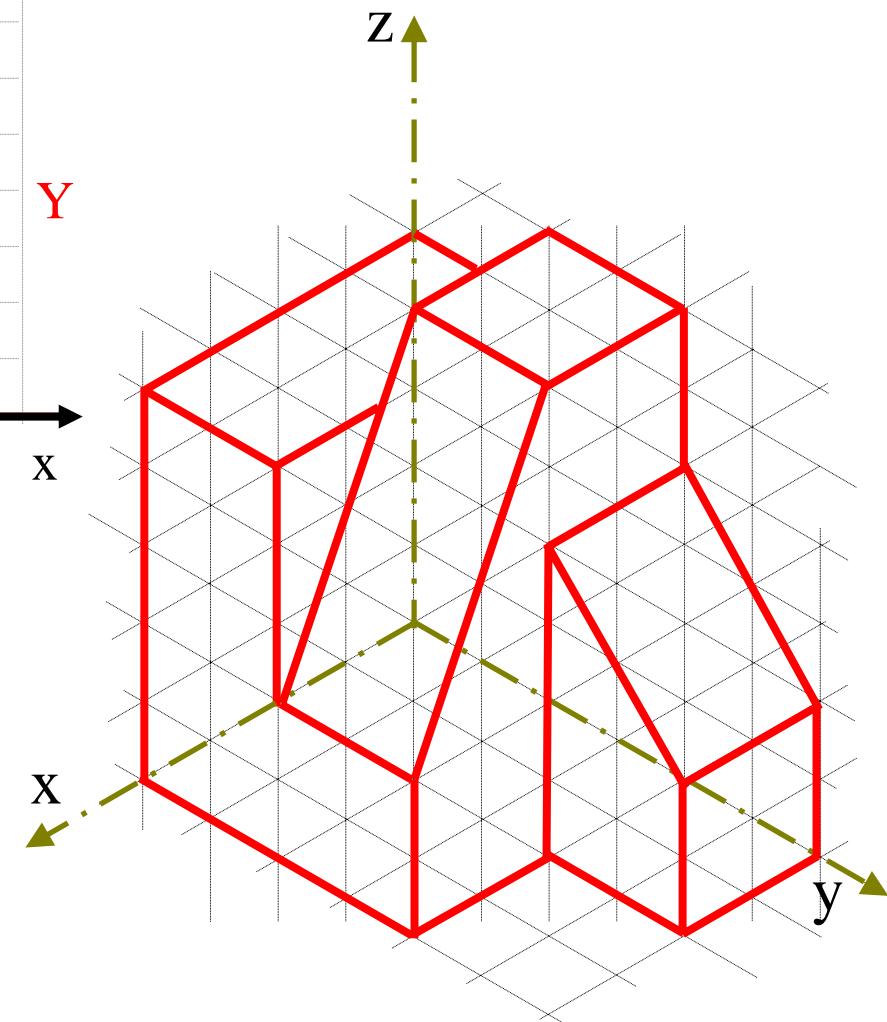
رسم تصویر مجسم که
جلو، بالا و راست دیده شود.



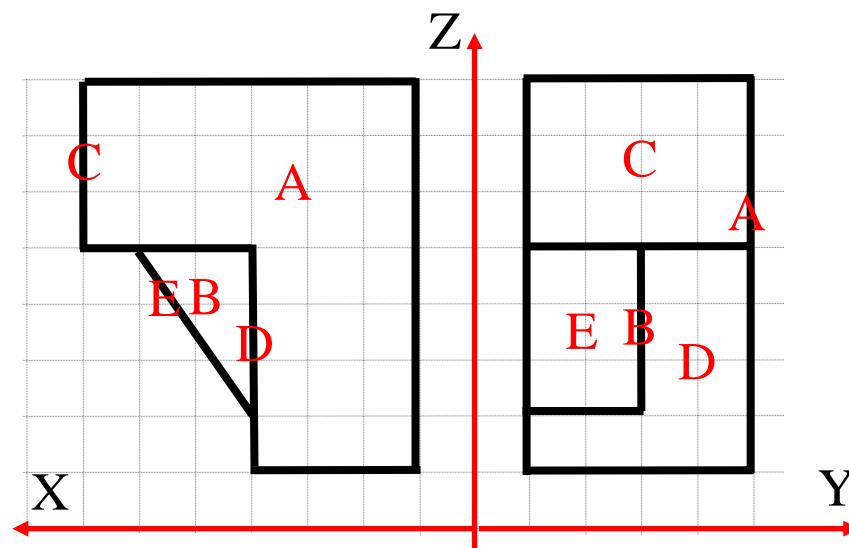
رسم تصویر مجسم یک جسم در جهات مختلف



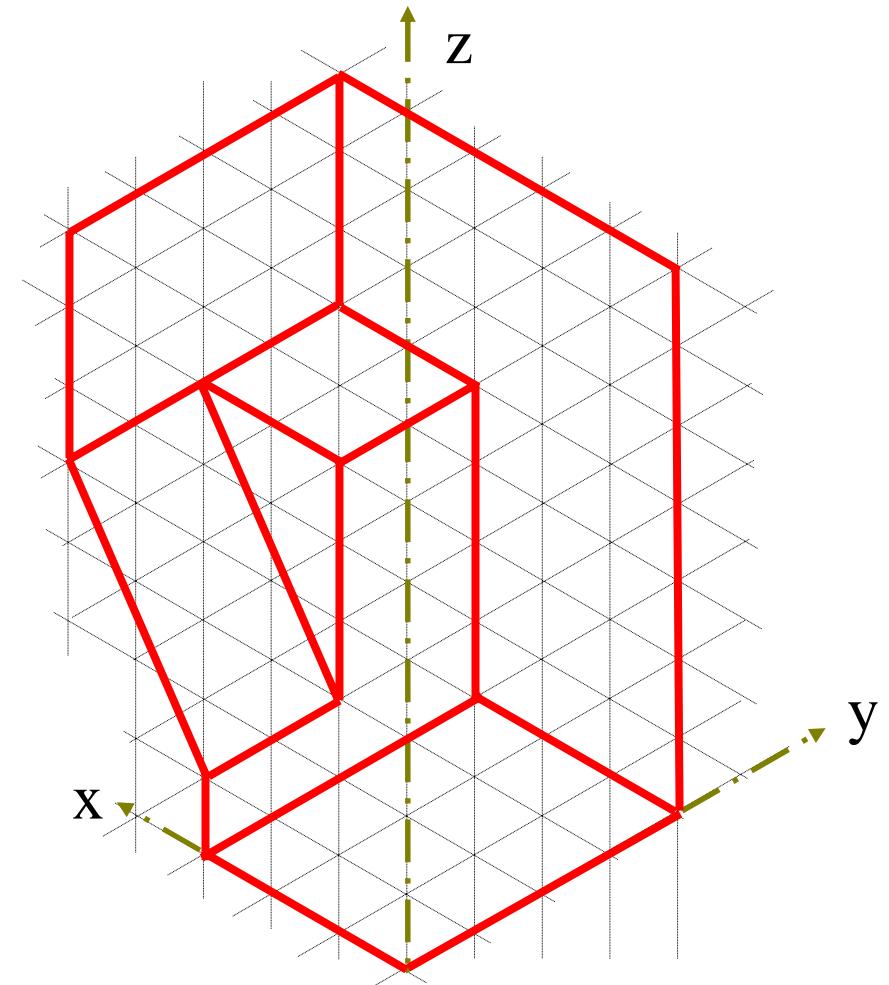
رسم تصویر مجسم که
جلو، بالا و راست دیده شود.



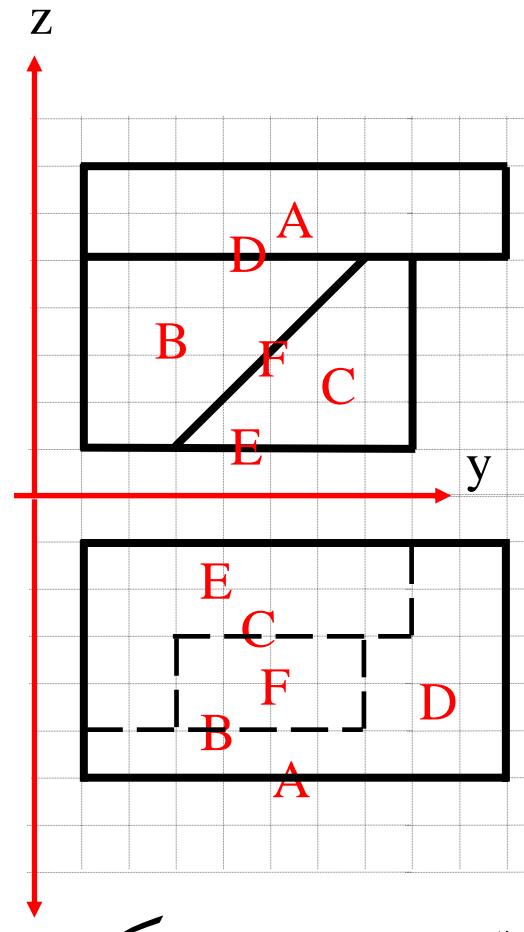
رسم تصویر مجسم یک جسم در جهات مختلف



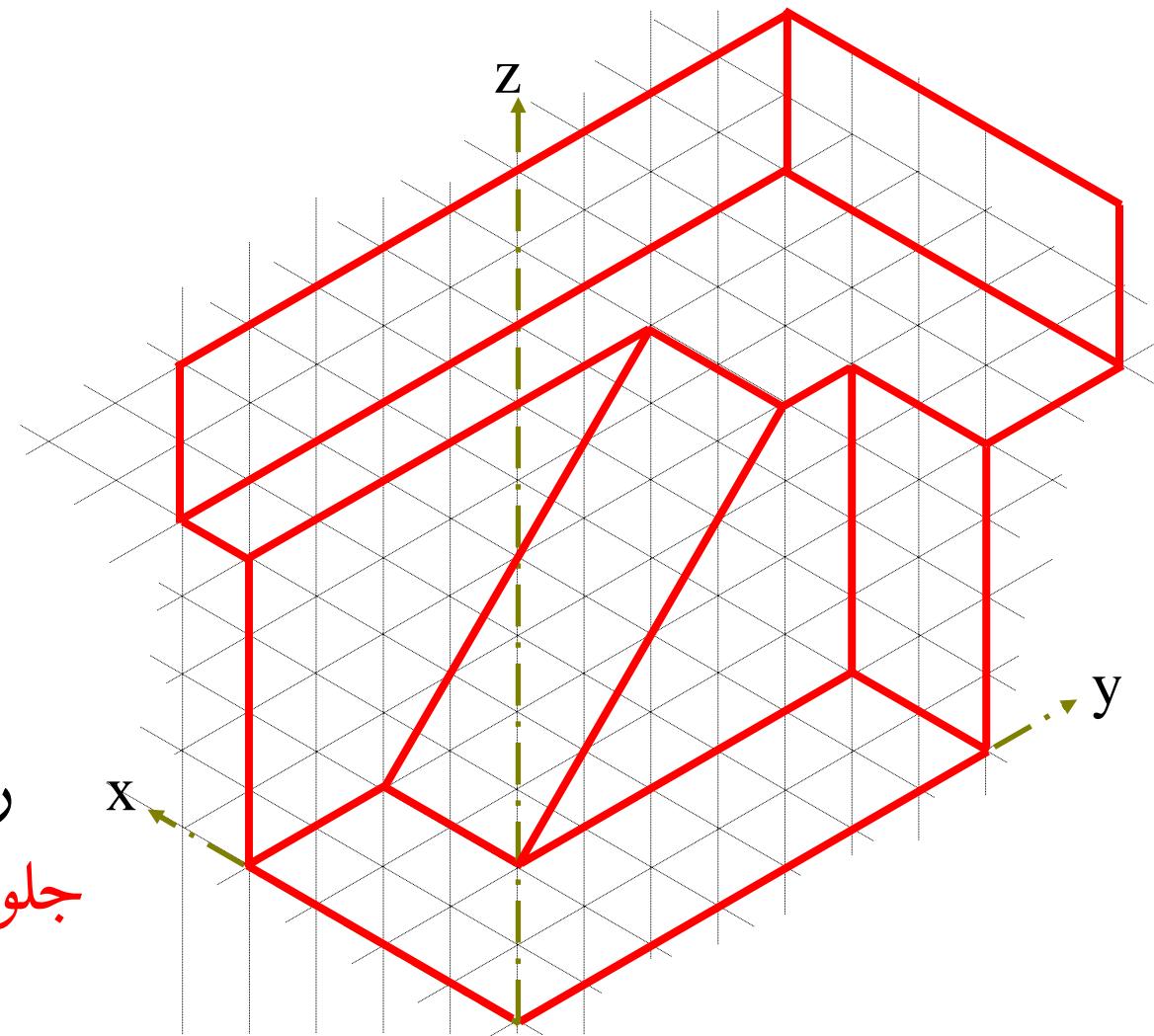
رسم تصویر مجسم که
جلو، زیر و چپ دیده شود.



رسم تصویر مجسم یک جسم در جهات مختلف

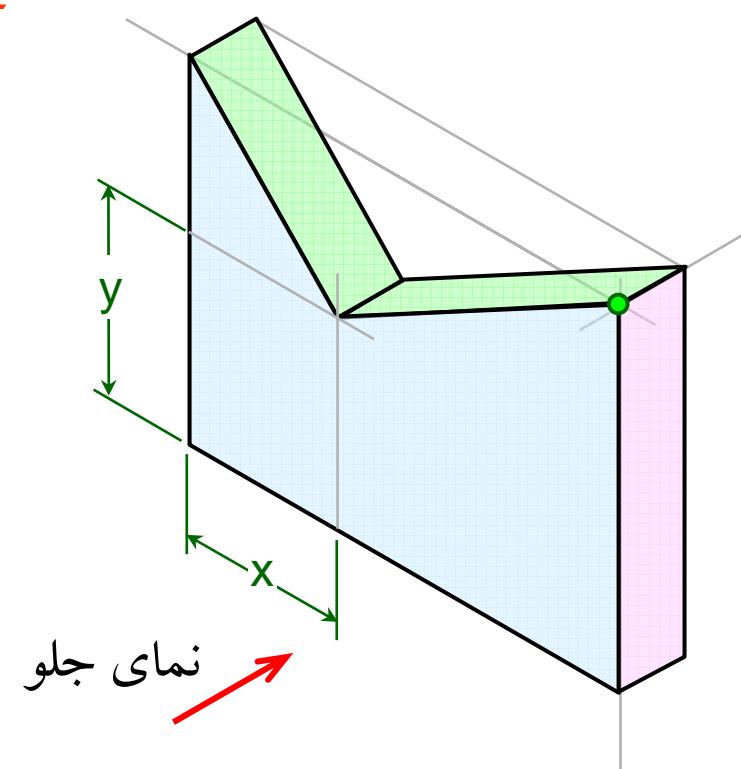
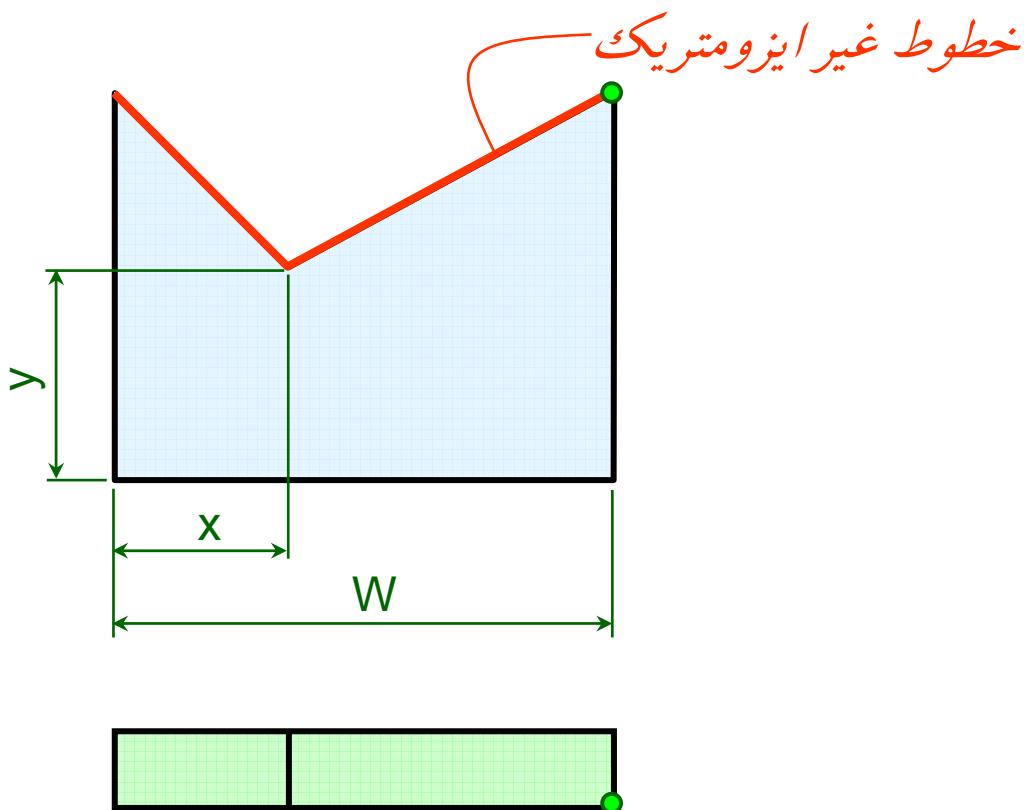


رسم تصویر مجسم که
جلو، زیر و راست دیده شود.



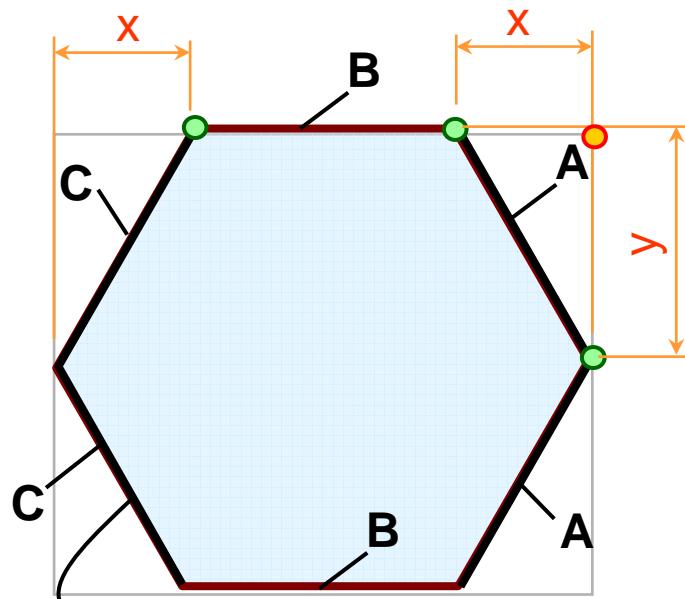
رسم تصویر مجسم یک جسم در جهات مختلف

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

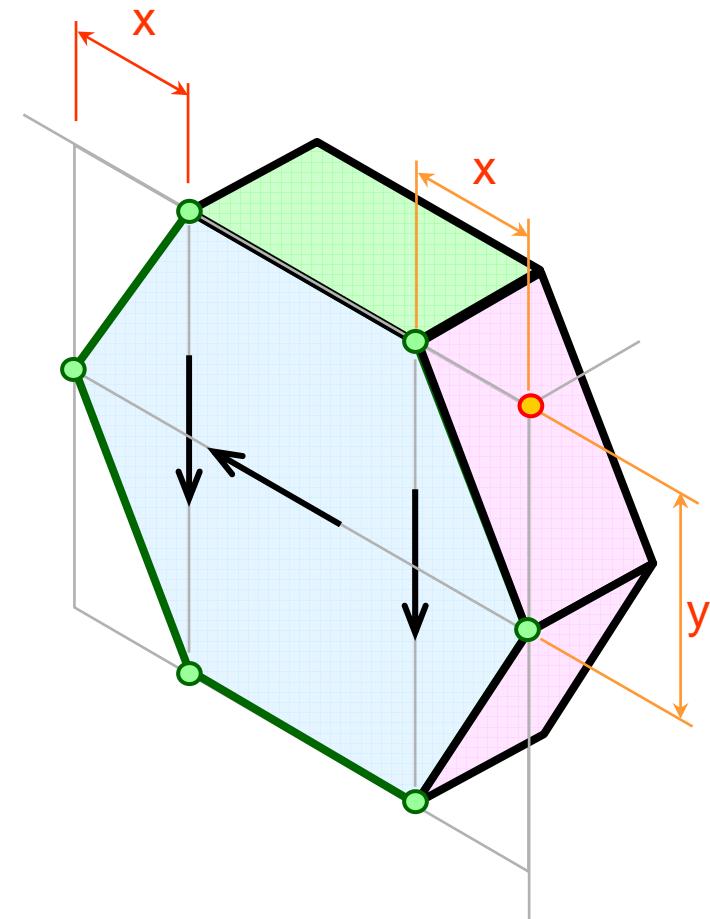
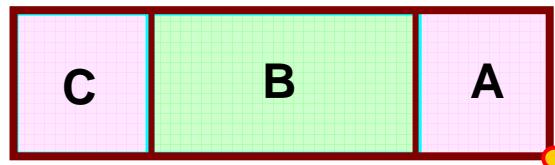


رسم تصویر مجسم یک جسم در جهات مختلف

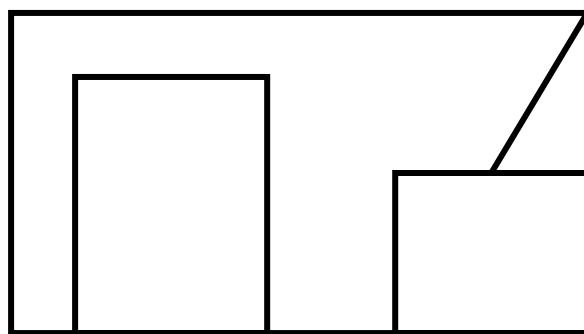
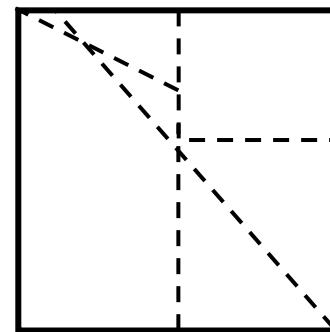
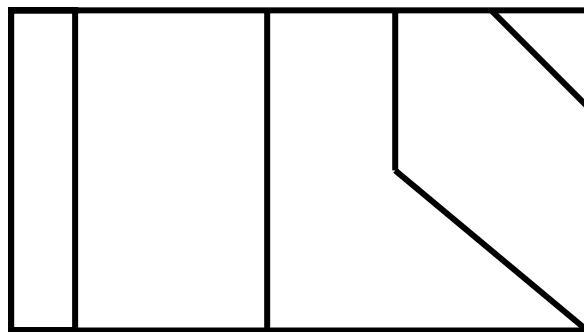
مثال: رسم تصویر مجسم با دید
جلو، بالا، راست

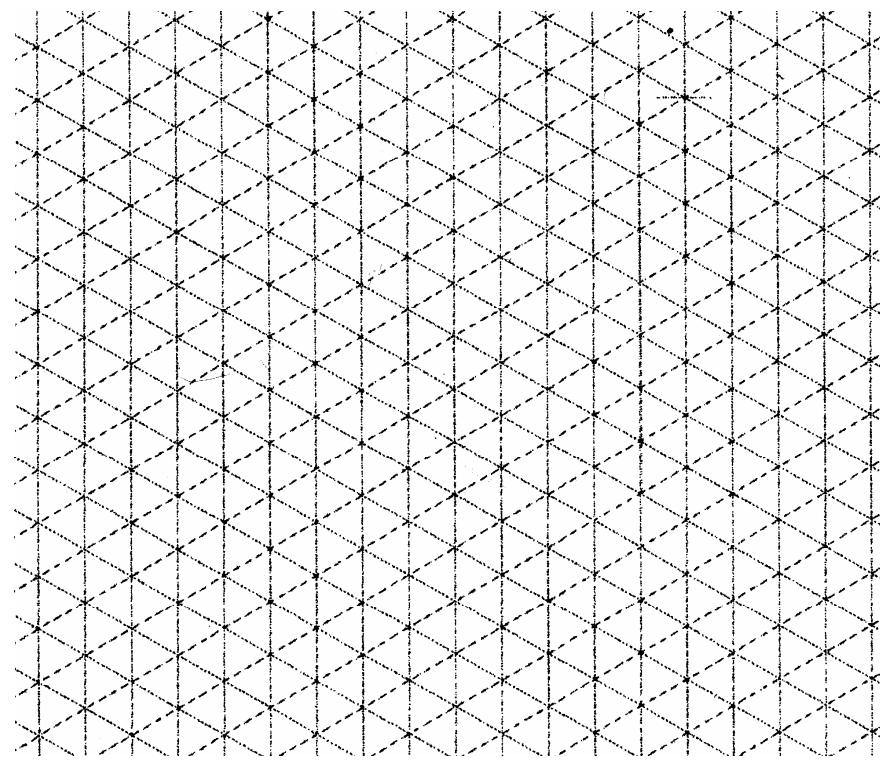
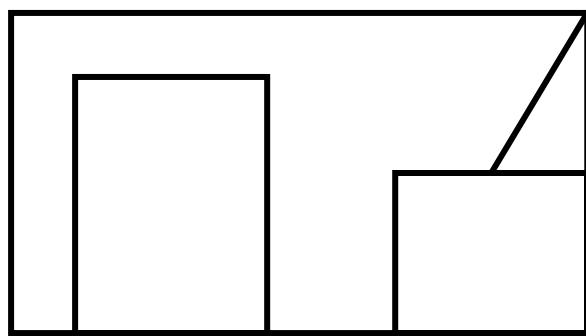
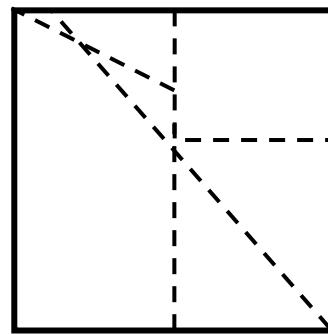
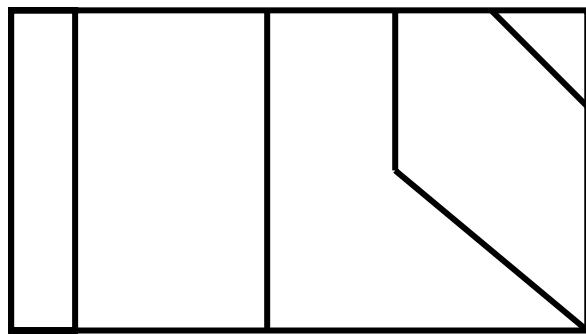


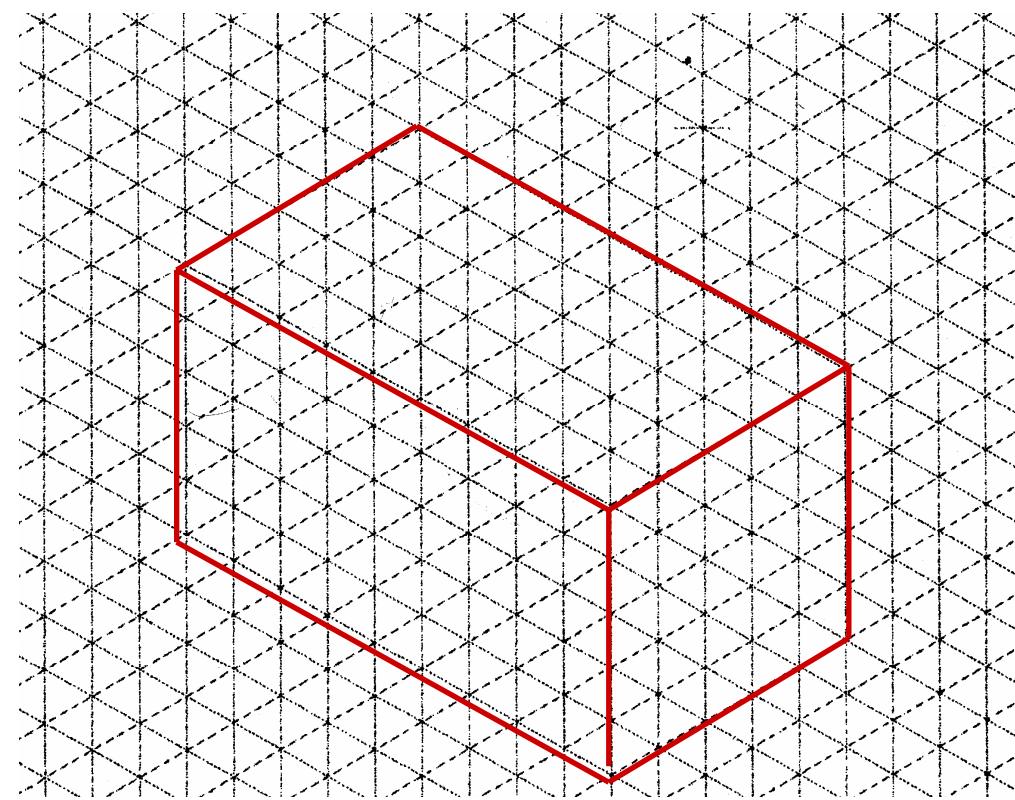
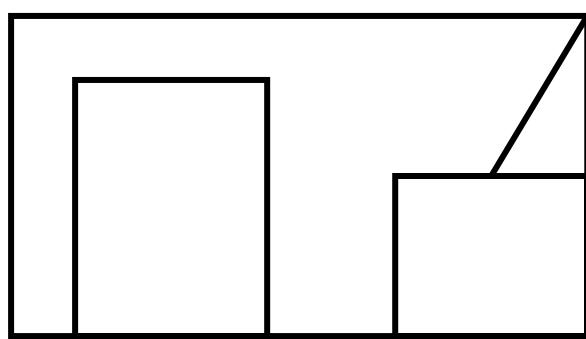
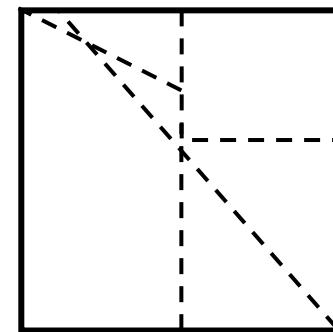
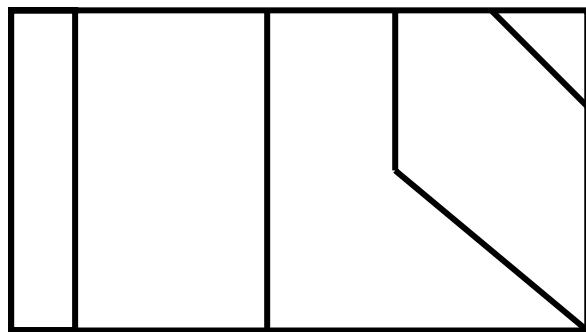
خطوط غیر ایزومتریک

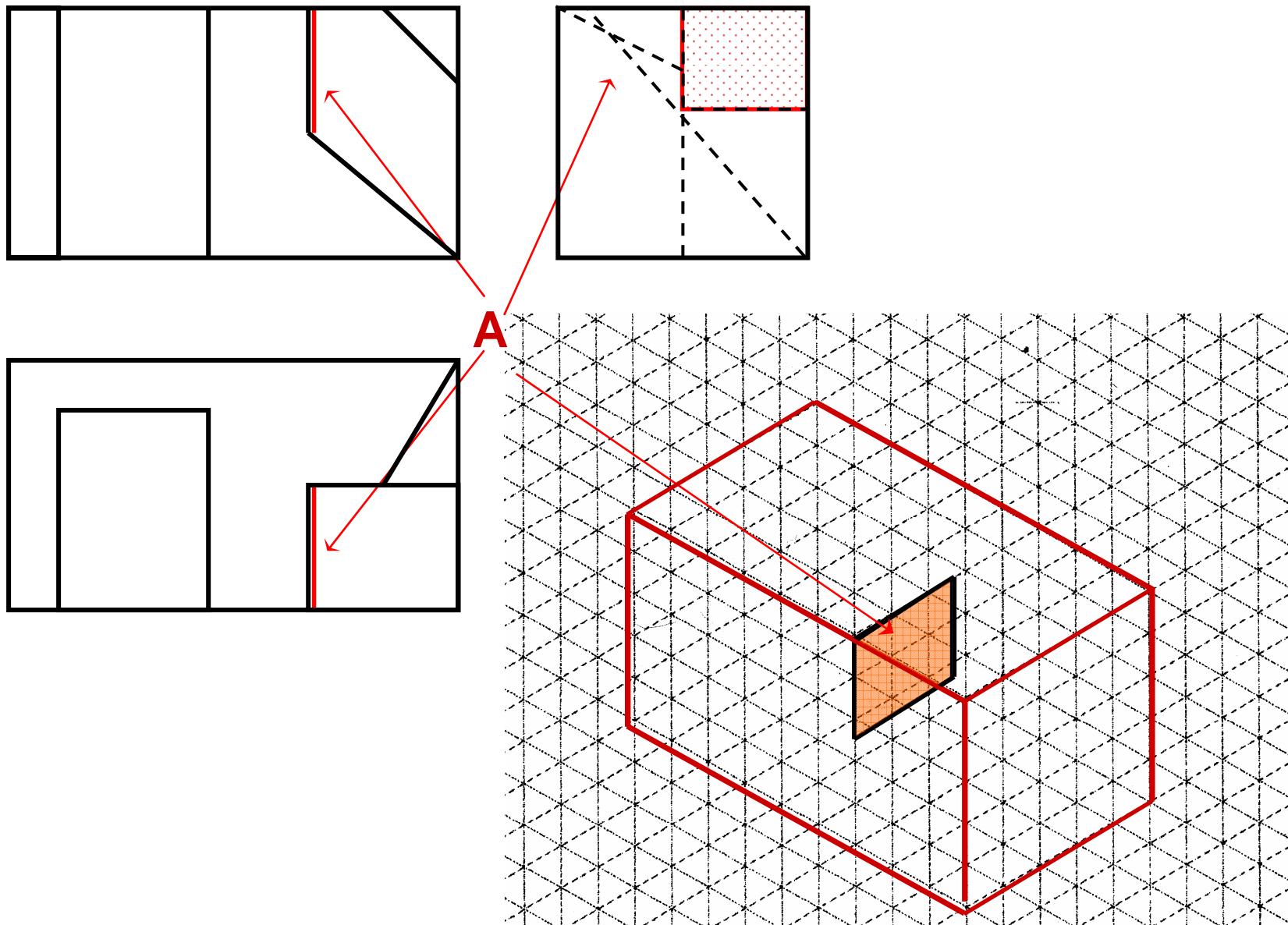


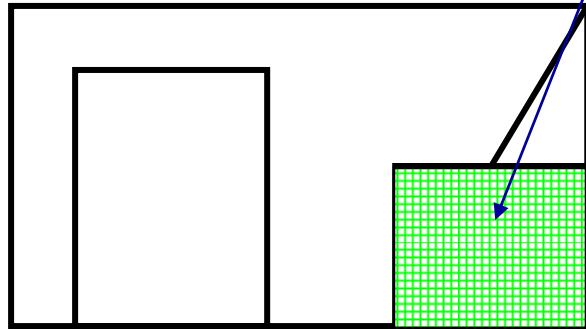
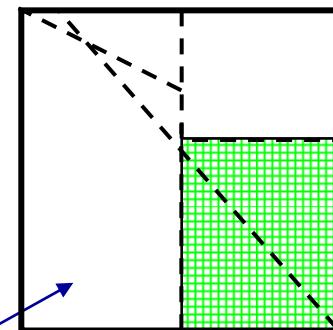
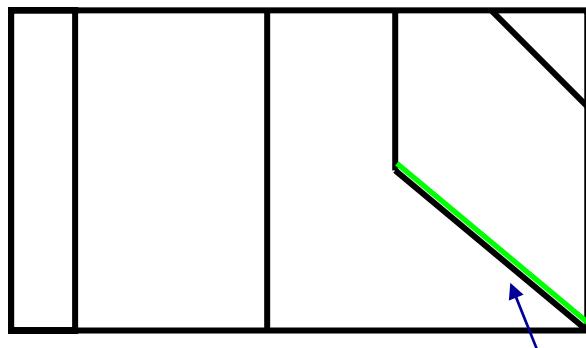
مثال: رسم تصوير
مجسم با دید جلو، بالا،
راست



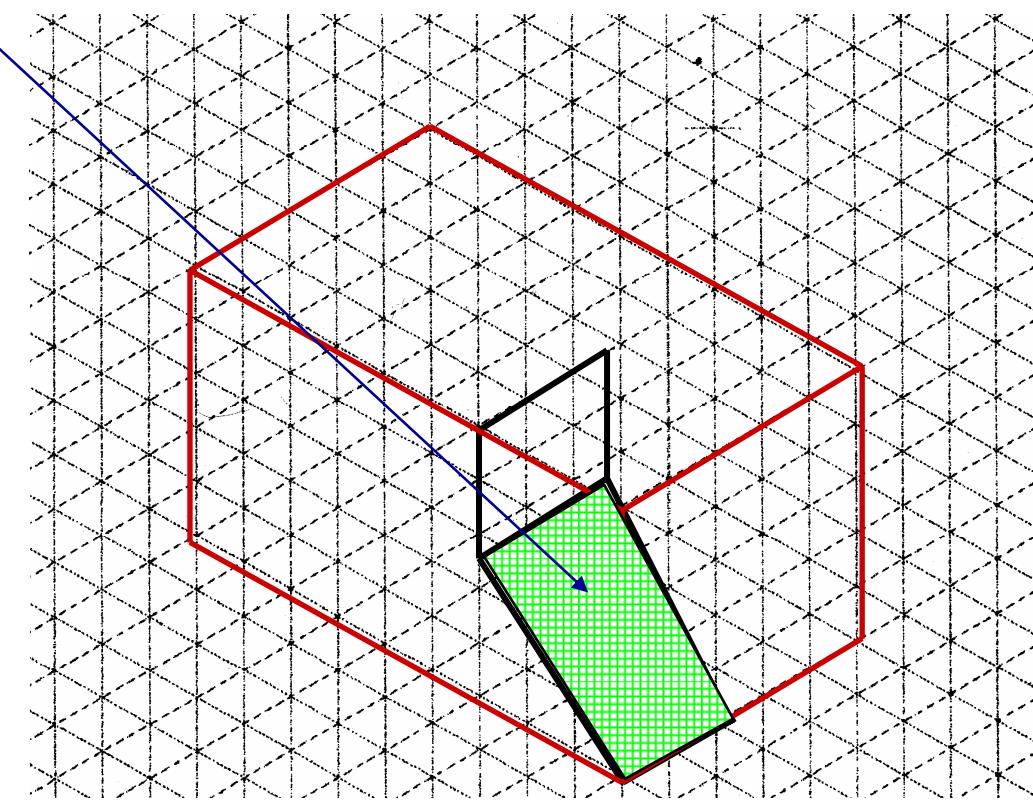


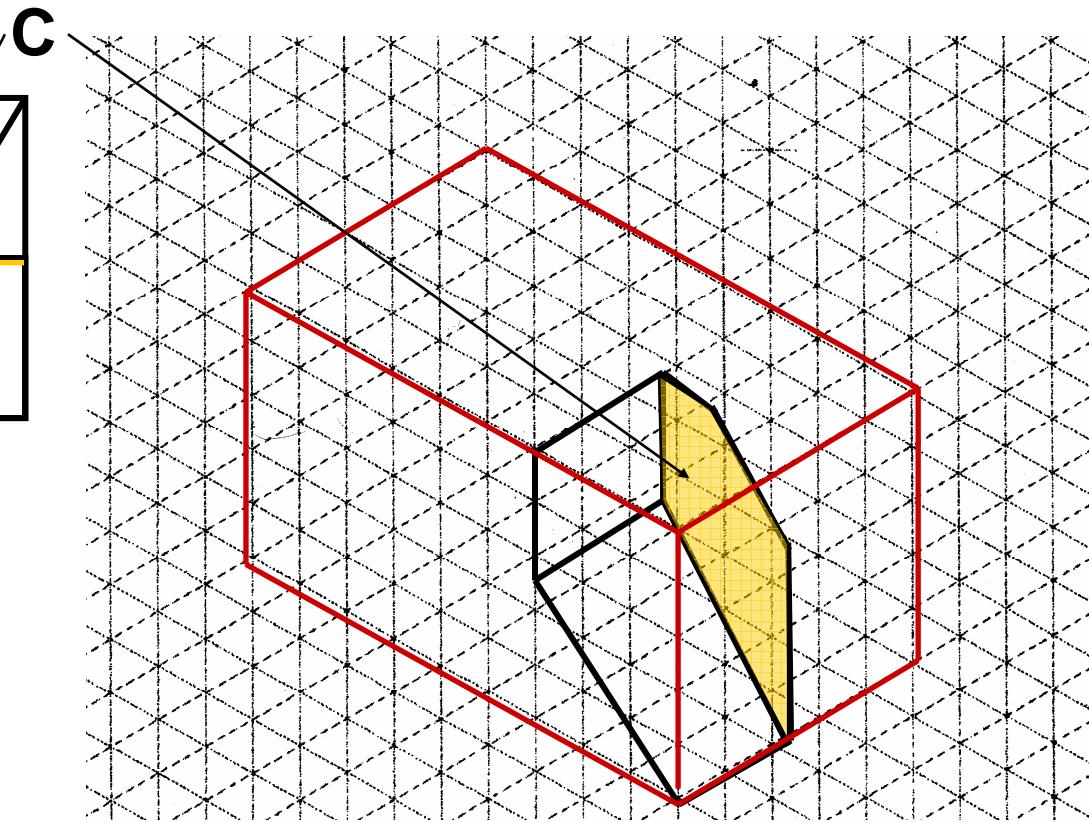
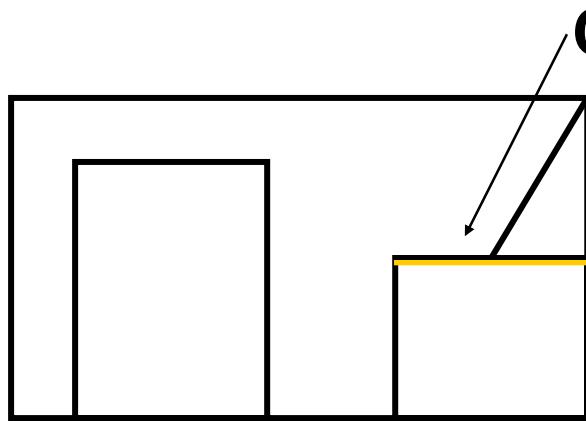
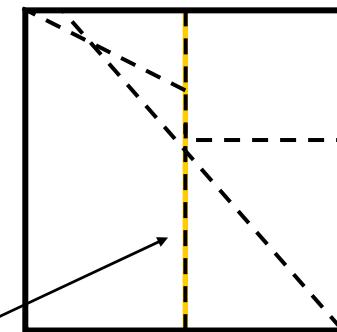
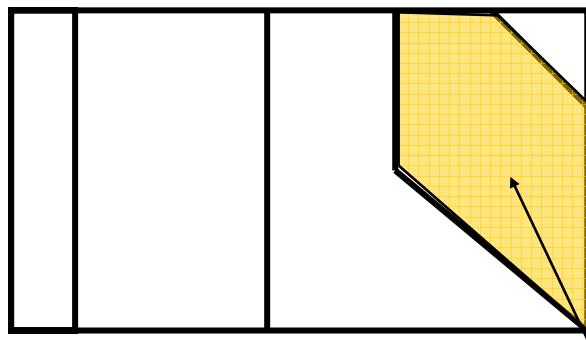


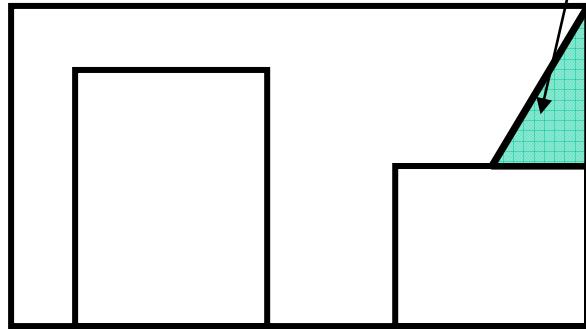
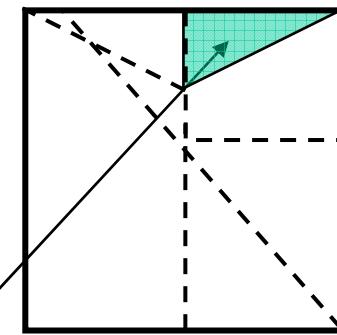
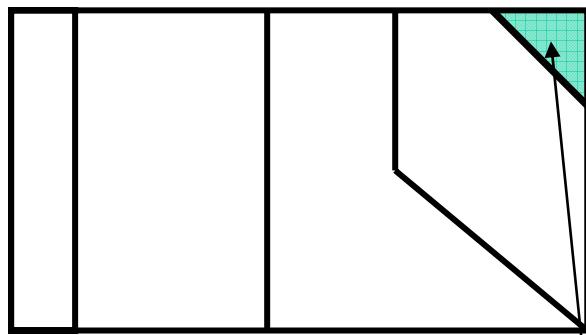




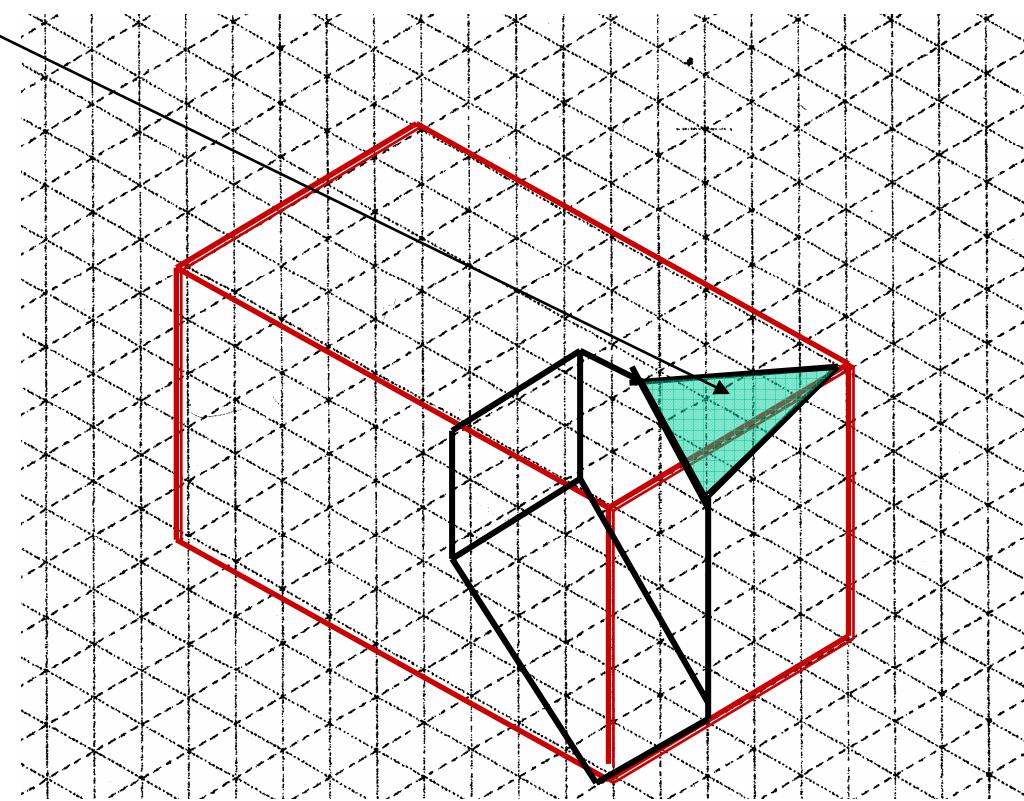
B

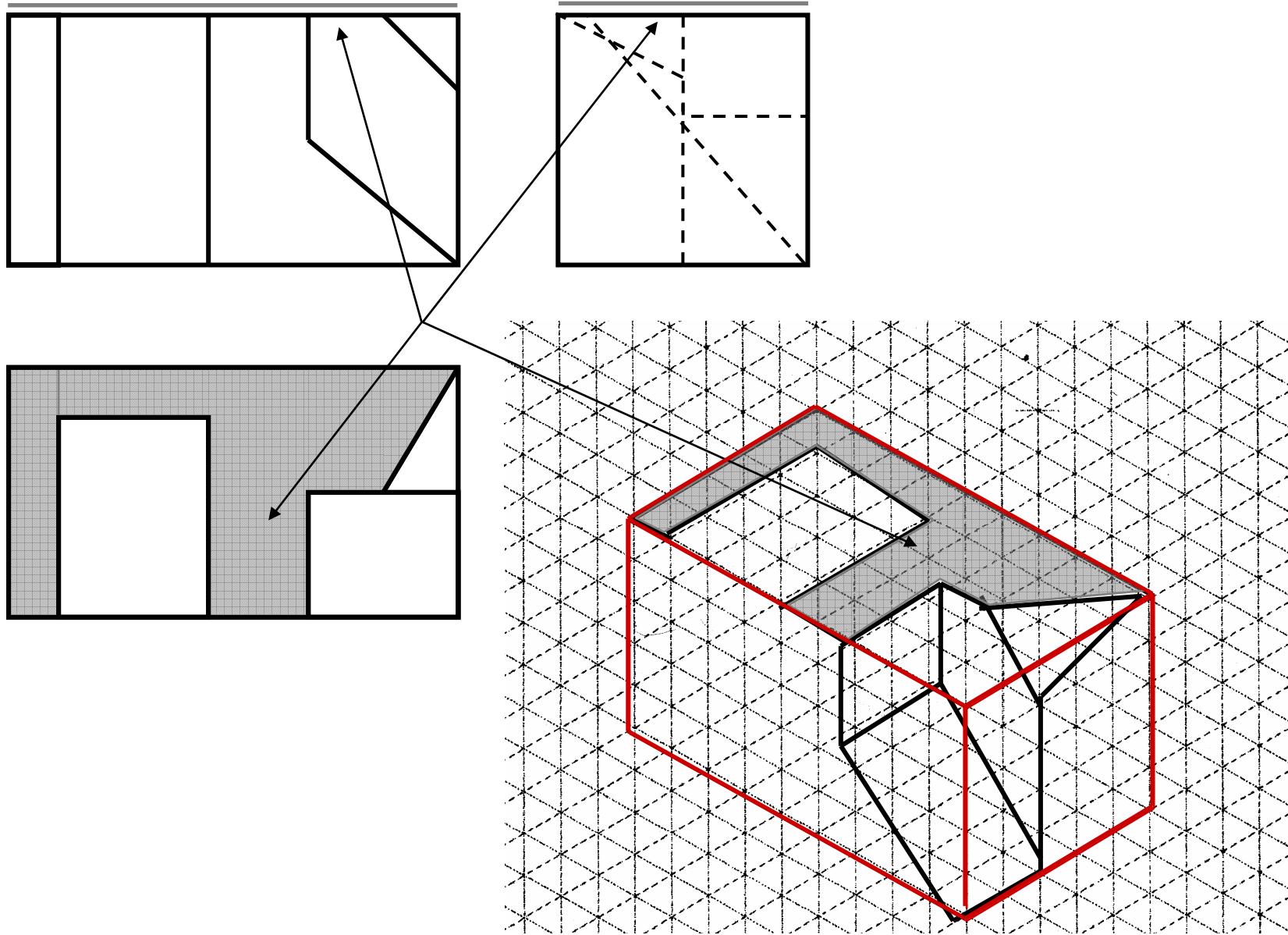


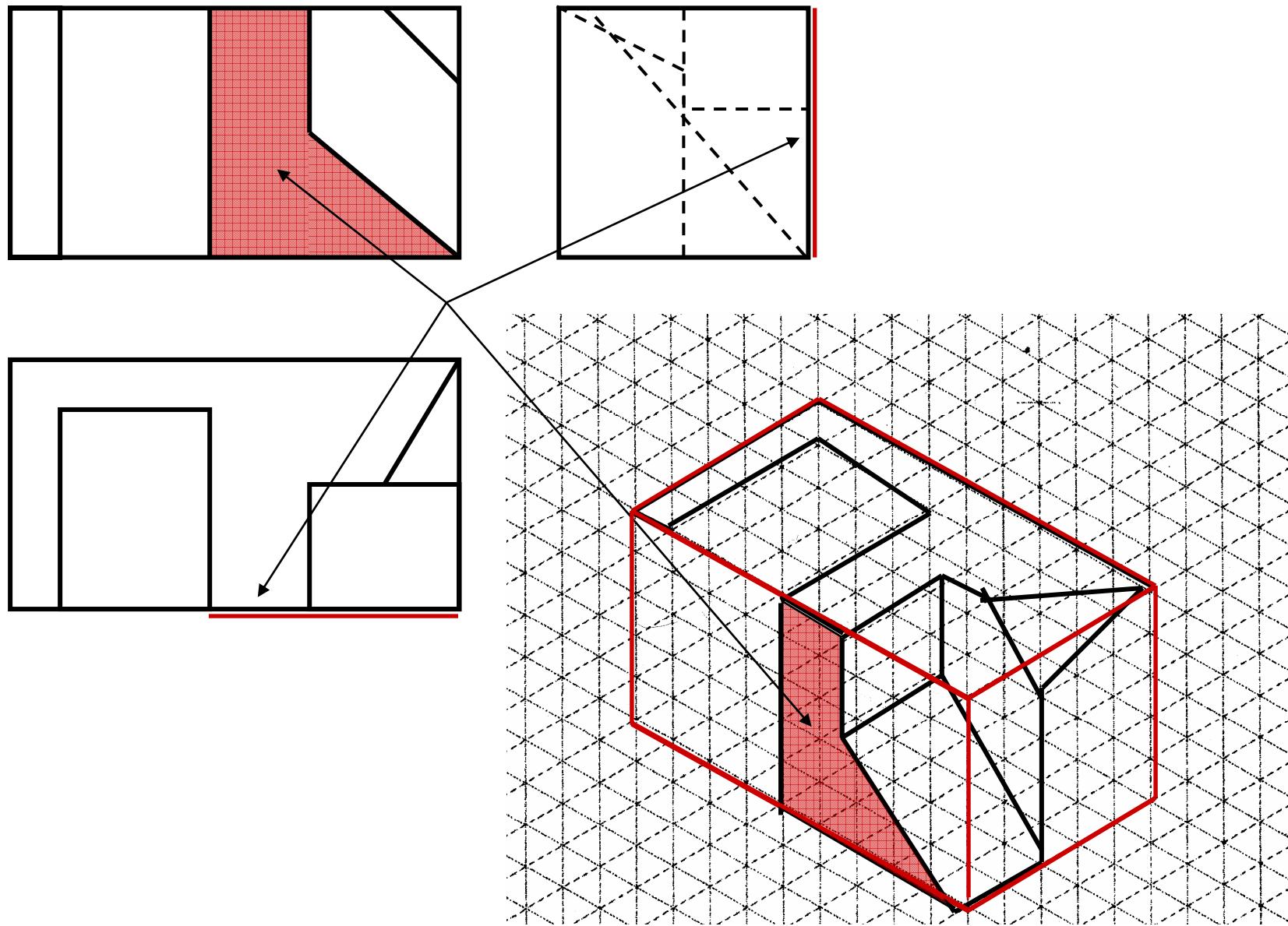


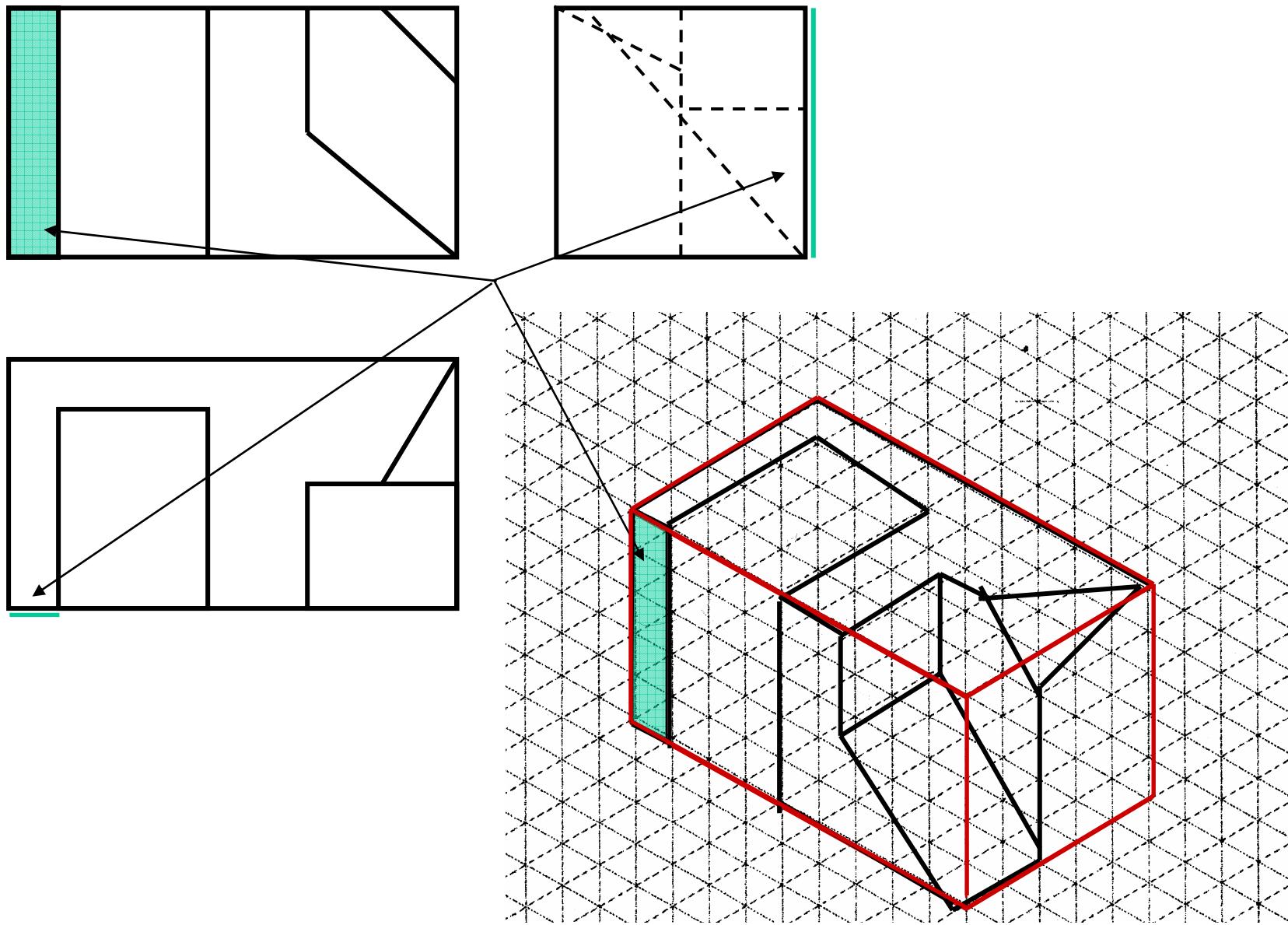


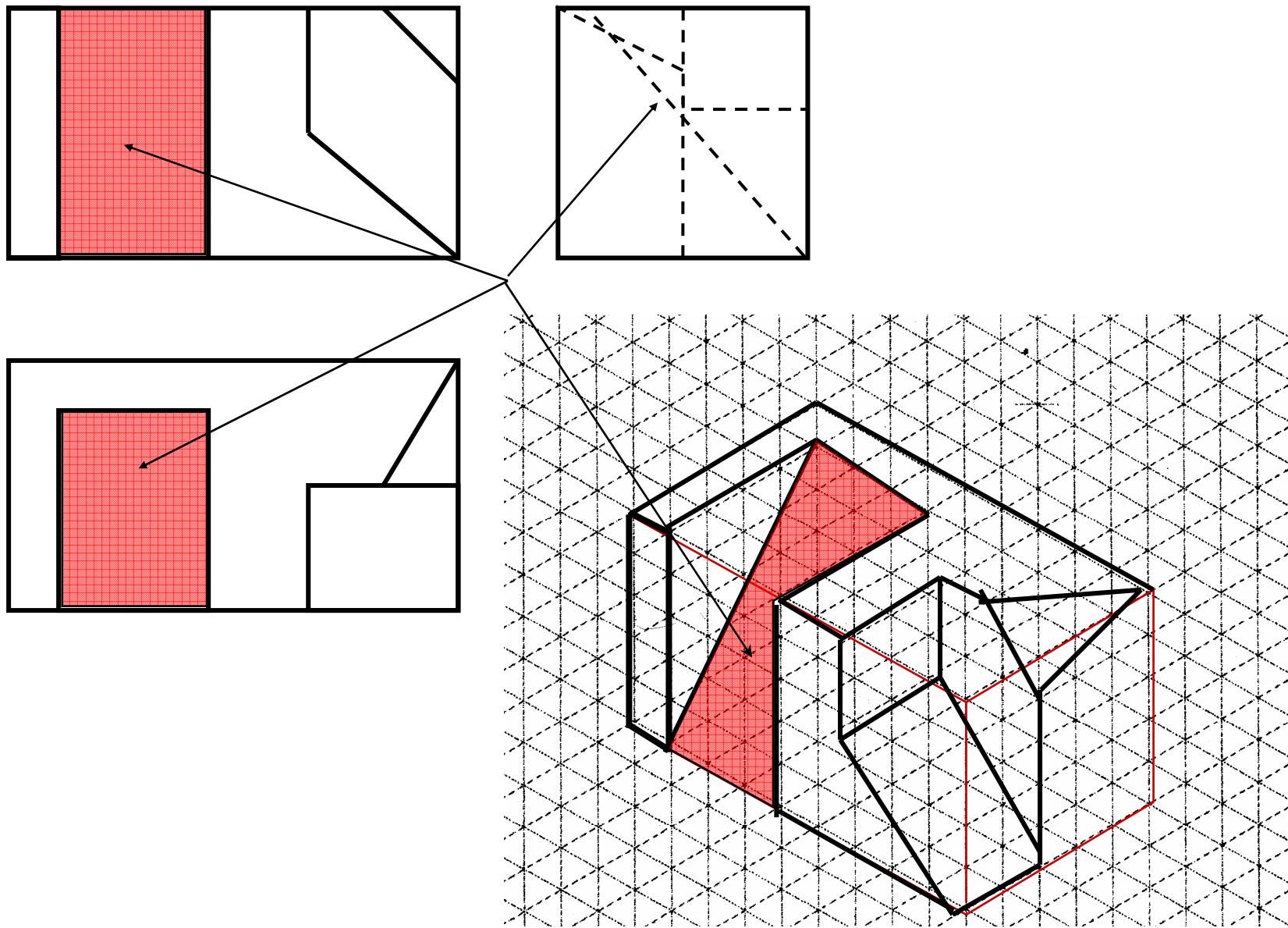
D

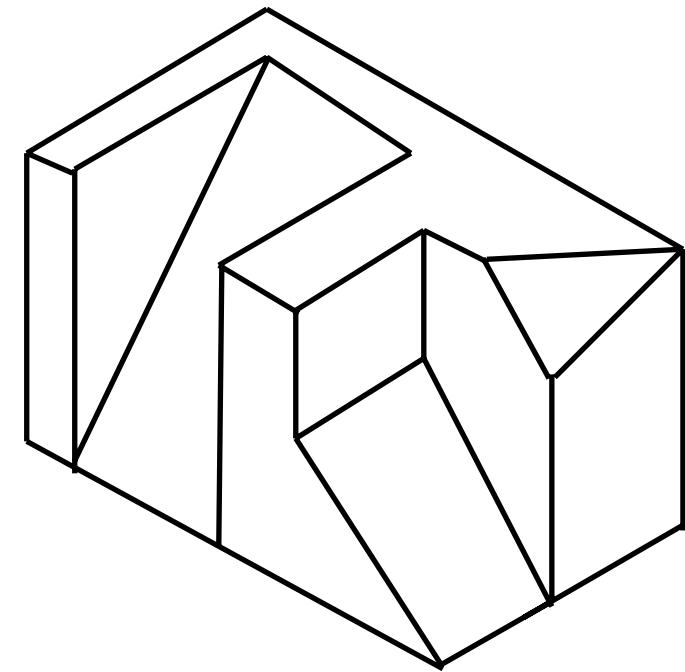
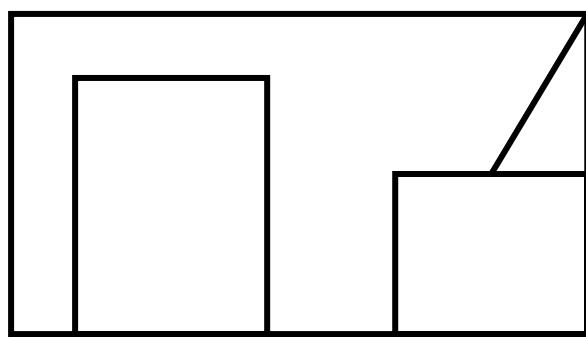
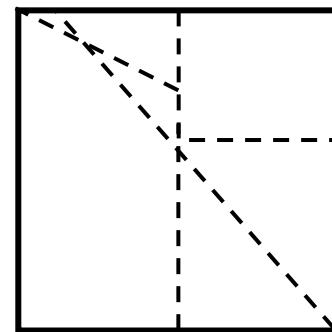
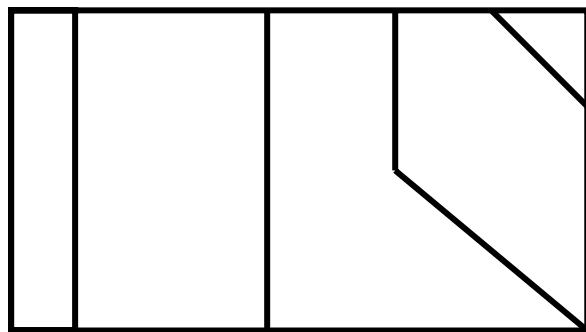




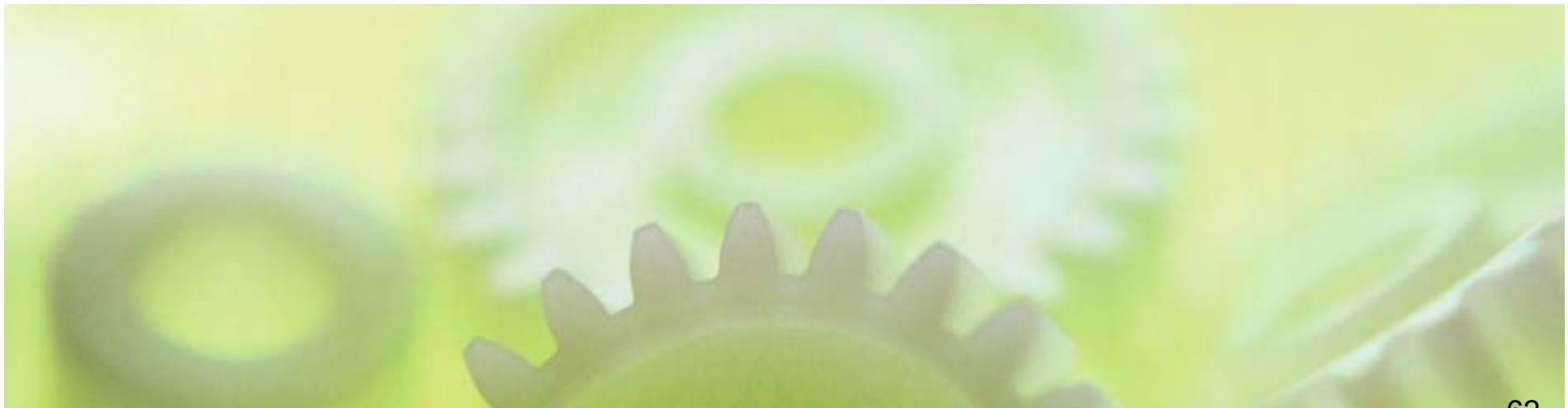




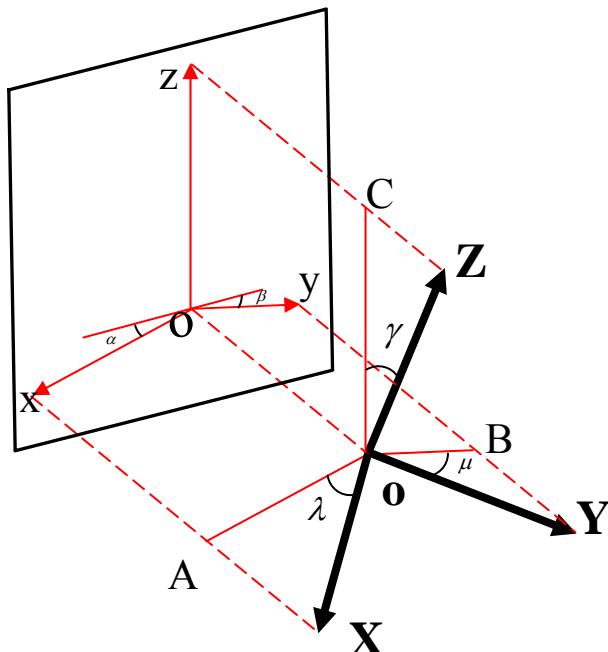




تصویر مجسم
(ادامه)



یادآوری:



$$p = \frac{OA}{OX}$$

مقیاس محور X: ■

$$q = \frac{OB}{OY}$$

مقیاس محور Y: ■

$$r = \frac{OC}{OZ}$$

مقیاس محور Z: ■

با توجه به هندسه شکل می توان نتیجه گرفت:

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

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

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

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

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

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

تصویر مجسم دیمتریک قائم

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

$$p = r = 2q$$

با توجه به روابط p و q و r می‌توان 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:

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

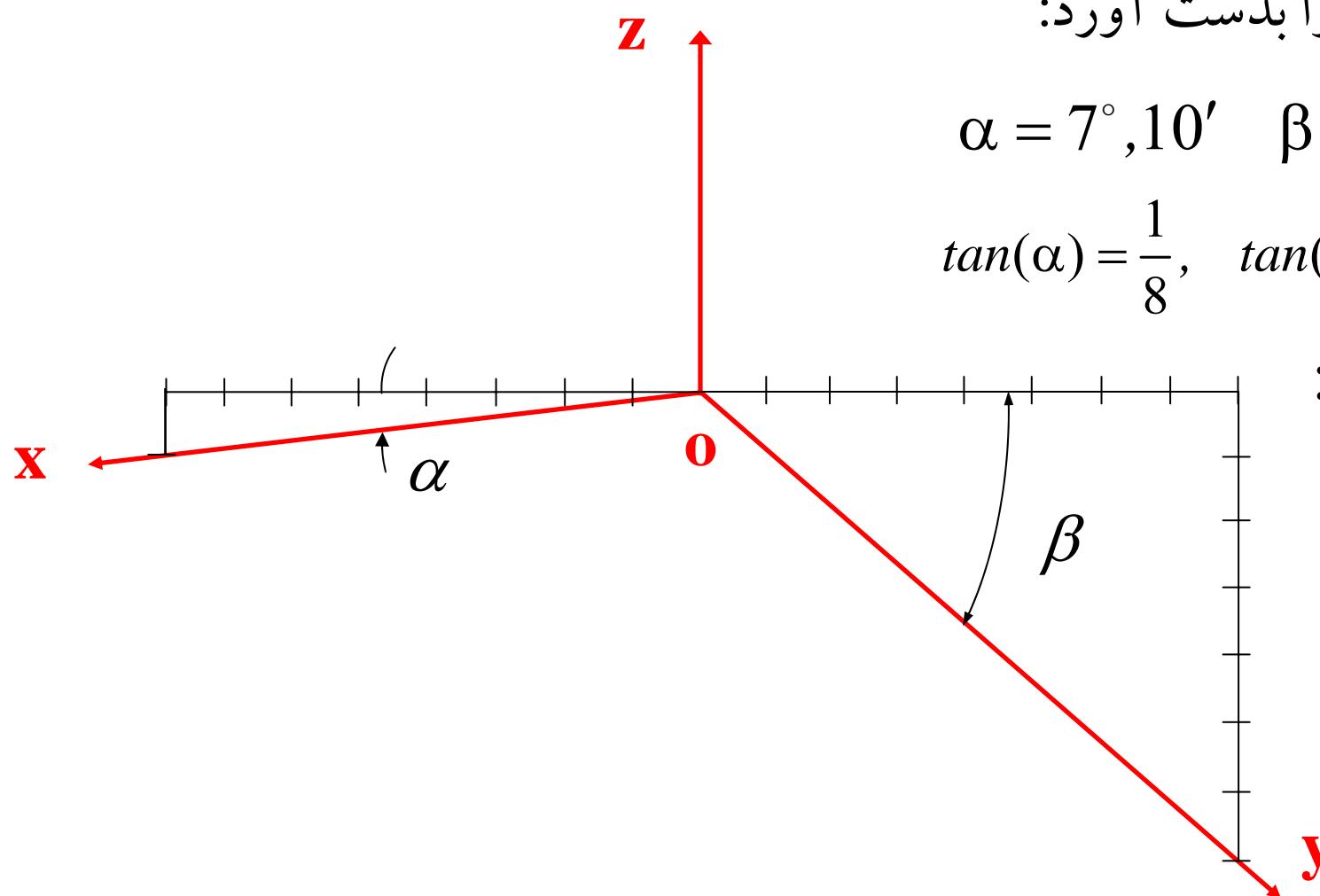
تصویر مجسم دیمتریک قائم

با توجه به روابط p و q و
می‌توان a و b را بدست آورد:

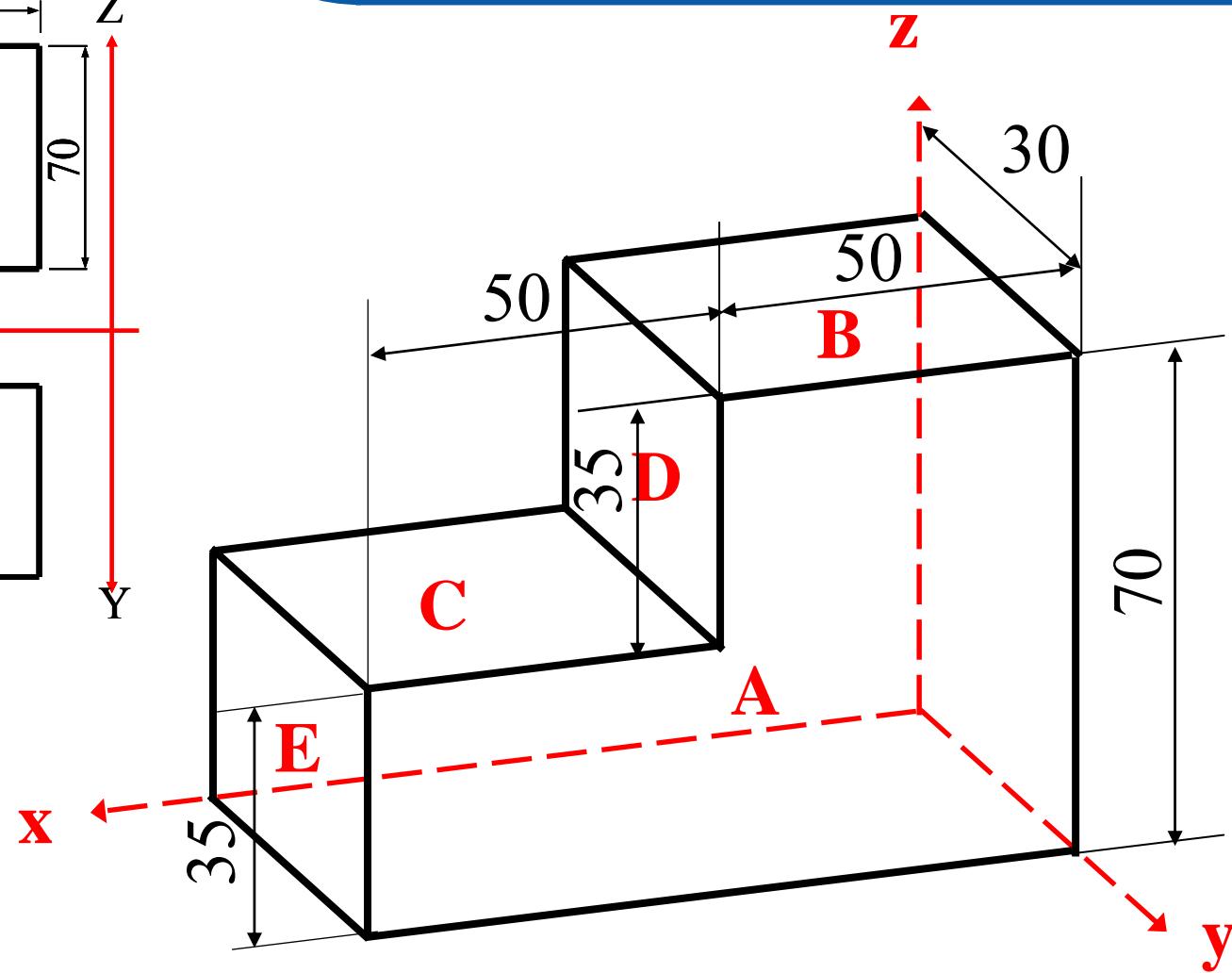
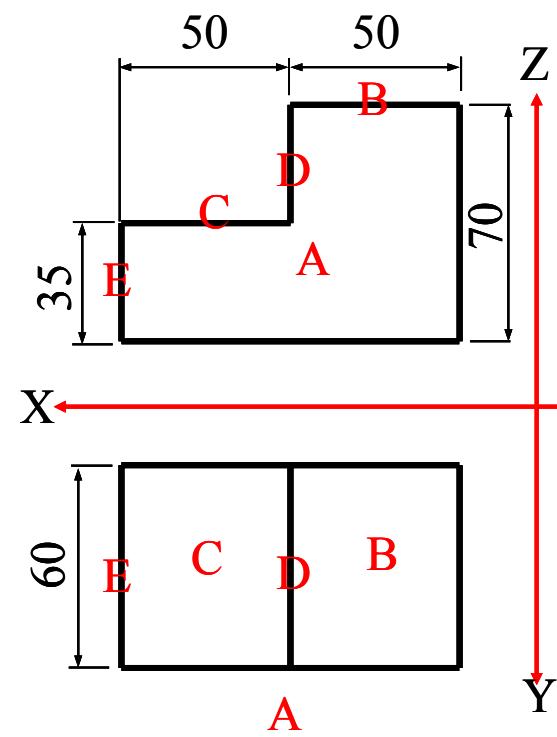
$$a = 7^\circ, 10' \quad b = 41^\circ, 25'$$

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

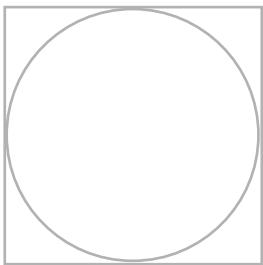
رسم محورها:



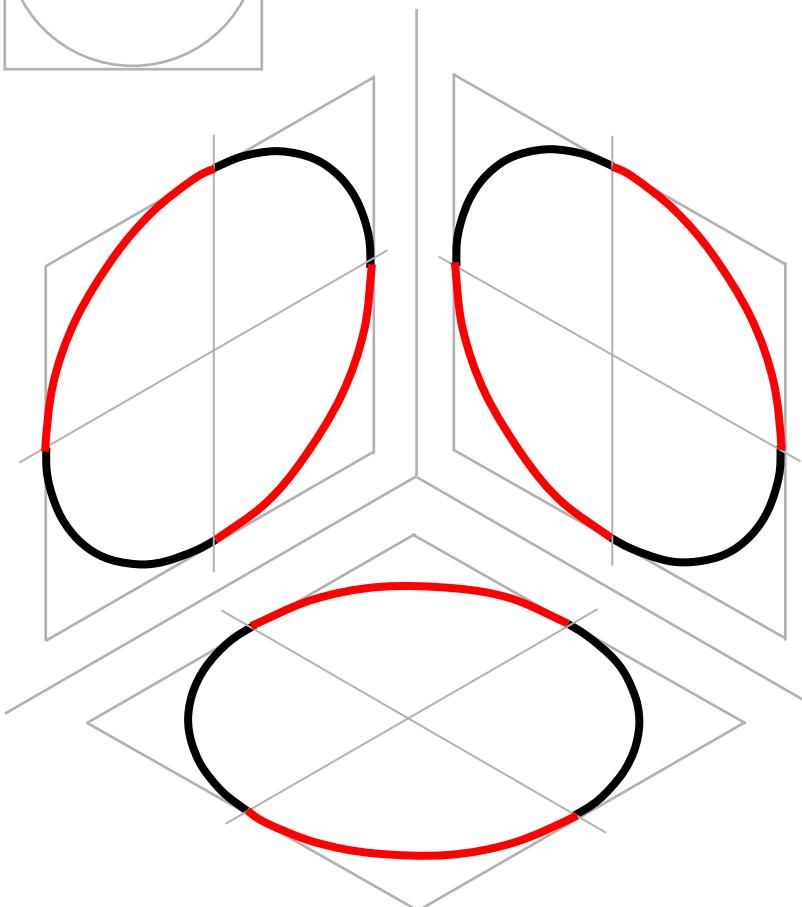
تصویر مجسم دیمتریک قائم



رسم تصویر مجسم ایزومتریک دایره



در تصویر مجسم ایزومتریک دایره، به بیضی تبدیل می‌شود.



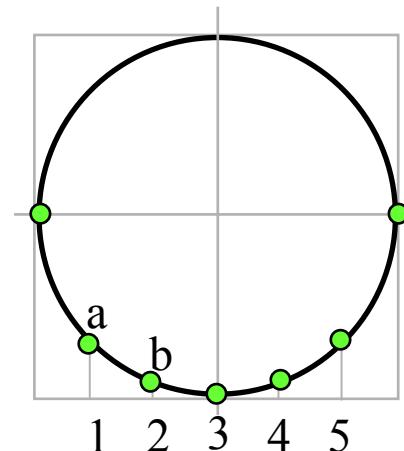
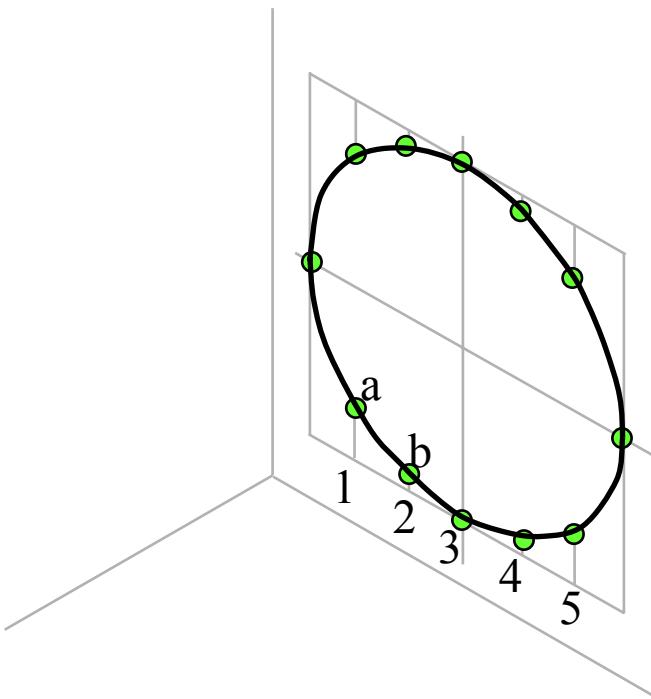
مراحل رسم

- 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

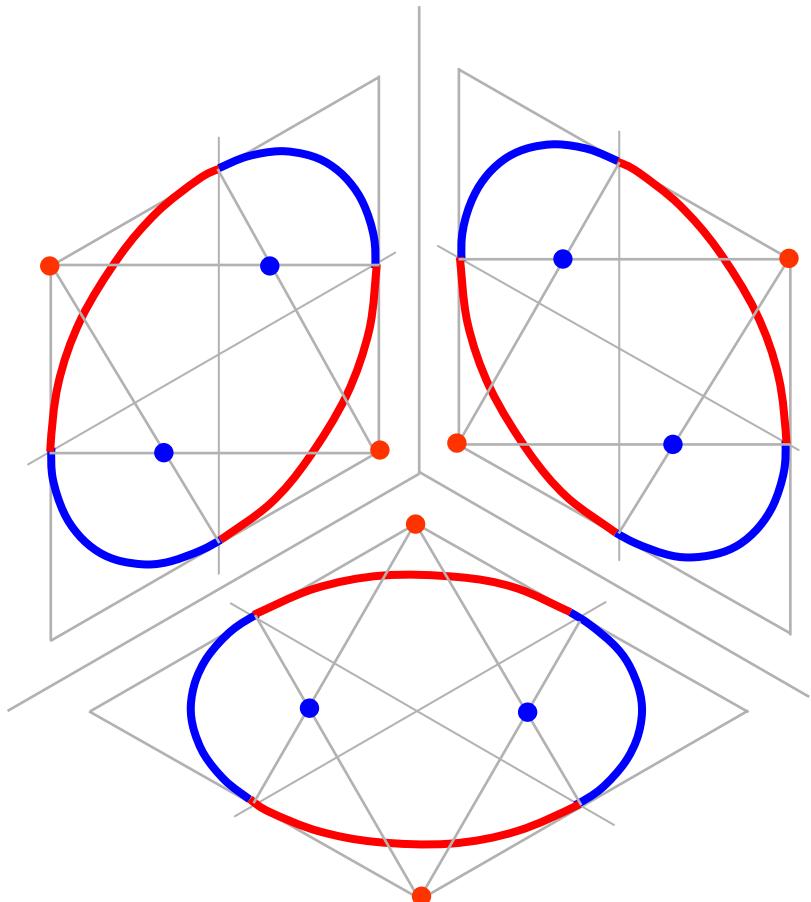
در تصویر مجسم ایزومتریک دایره، به بیضی تبدیل می‌شود.

روش نقطه‌یابی



رسم تصویر مجسم ایزومتریک دایره

رسم تصویر مجسم ایزومتریک دایره، به روش چهار کمان



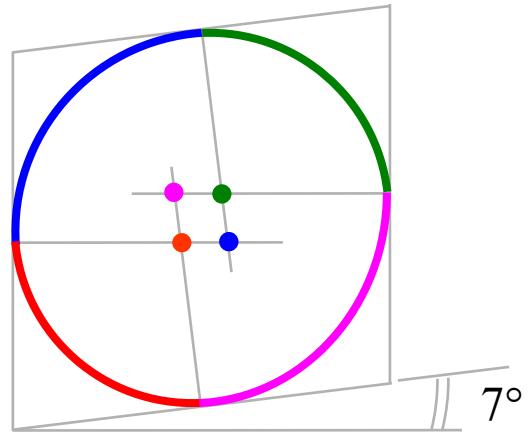
مراحل رسم

- 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 ایزومتریک دایره

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

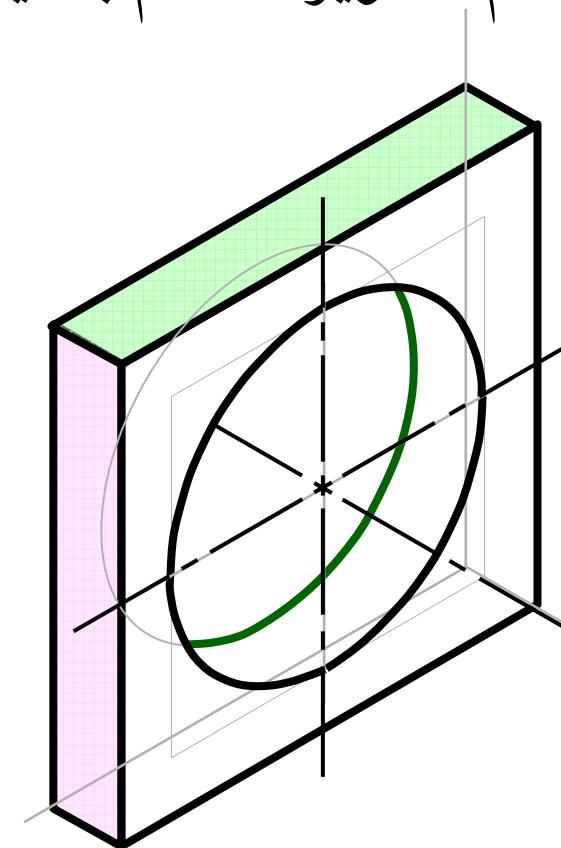
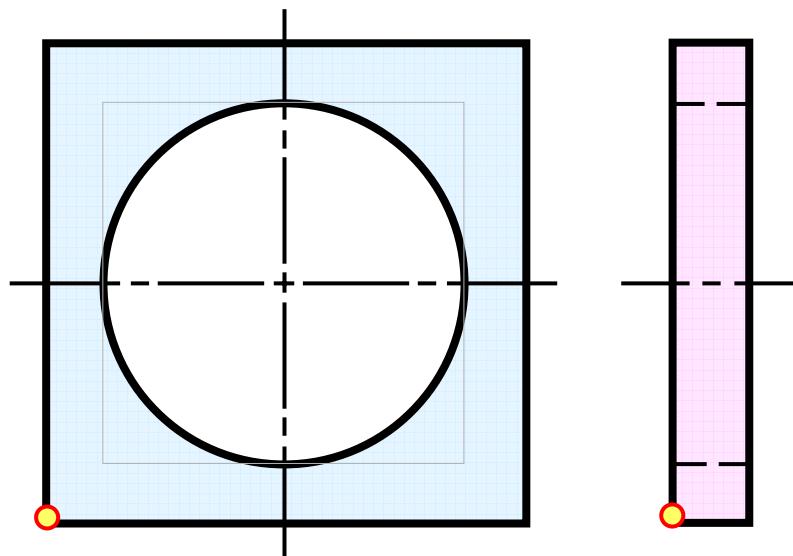
مراحل رسم



- 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.

رسم تصویر مجسم ایزومتریک دایره

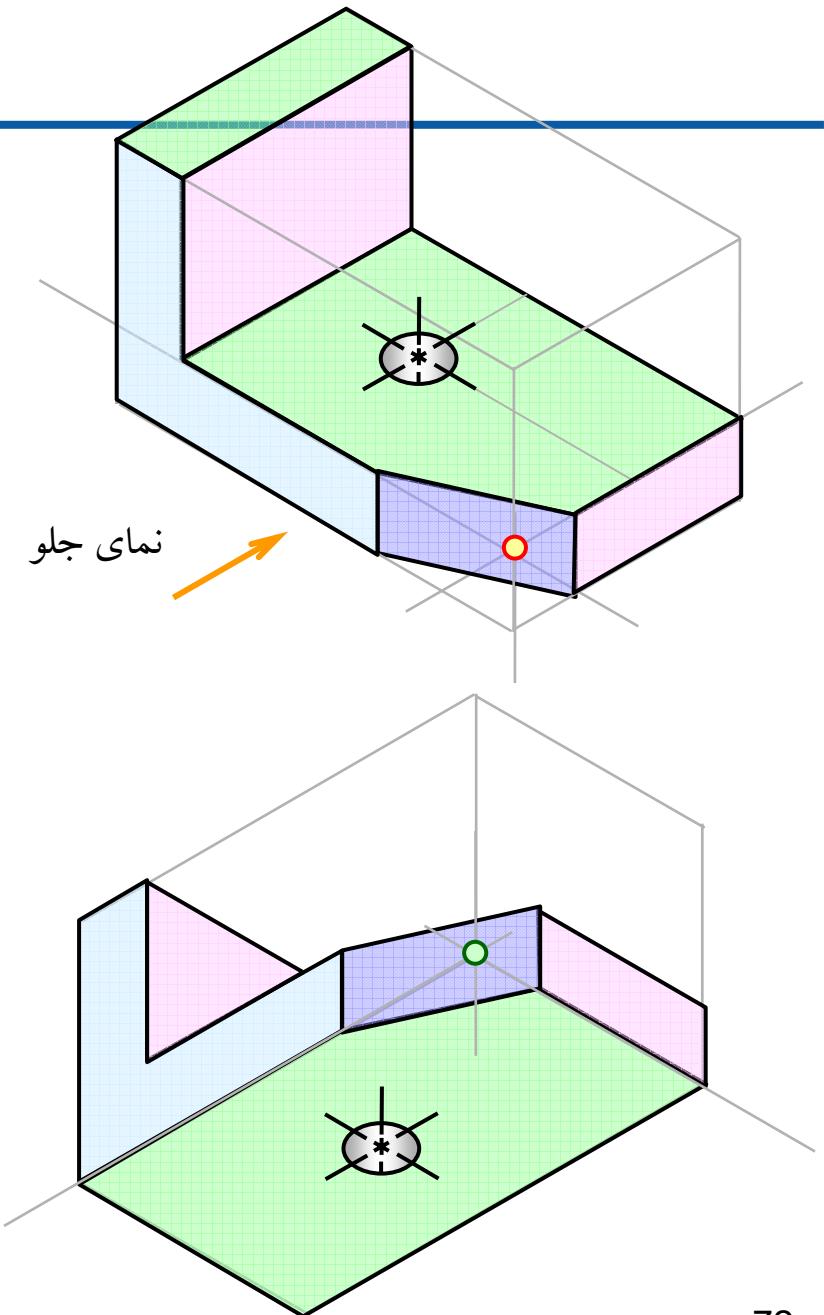
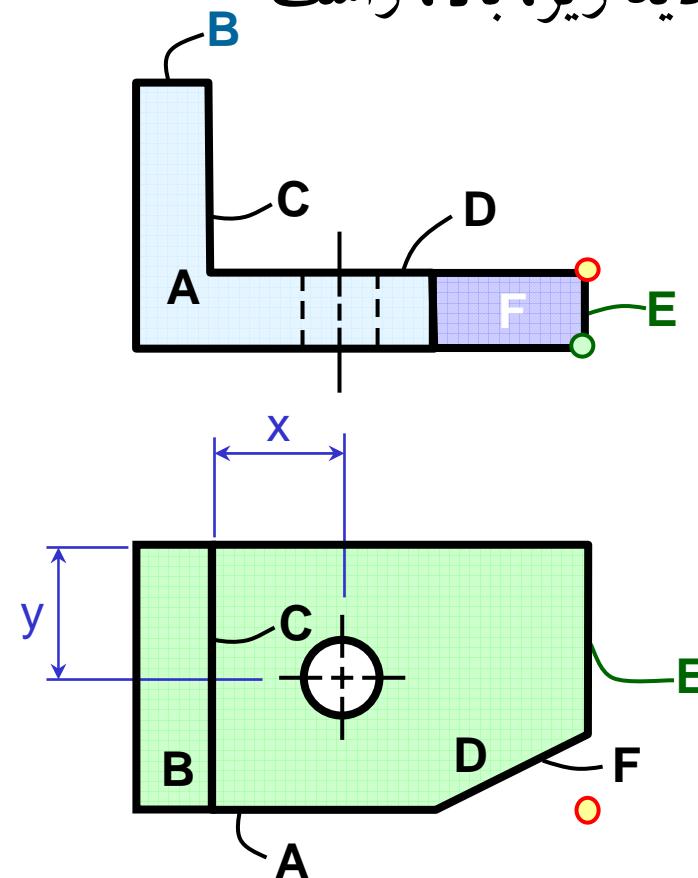
مثال: رسم تصویر مجسم با دید جلو، بالا، چپ



مثال: رسم تصویر مجسم

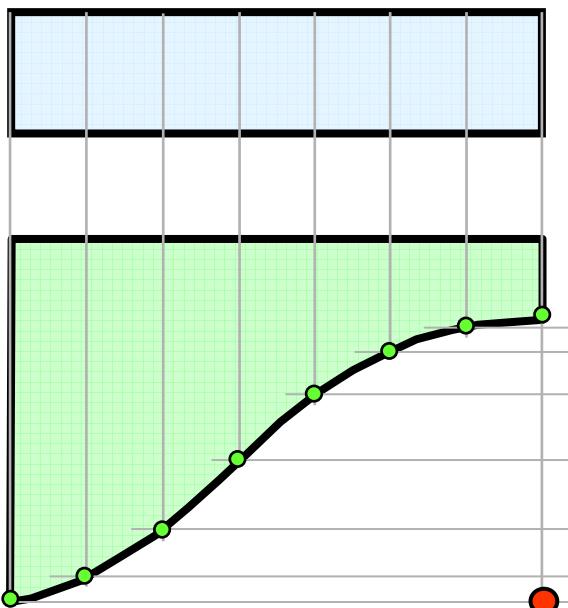
الف- با دید جلو، بالا، راست

ب- با دید زیر، بالا، راست



رسم منحنی در تصویر مجسم ایزومتریک

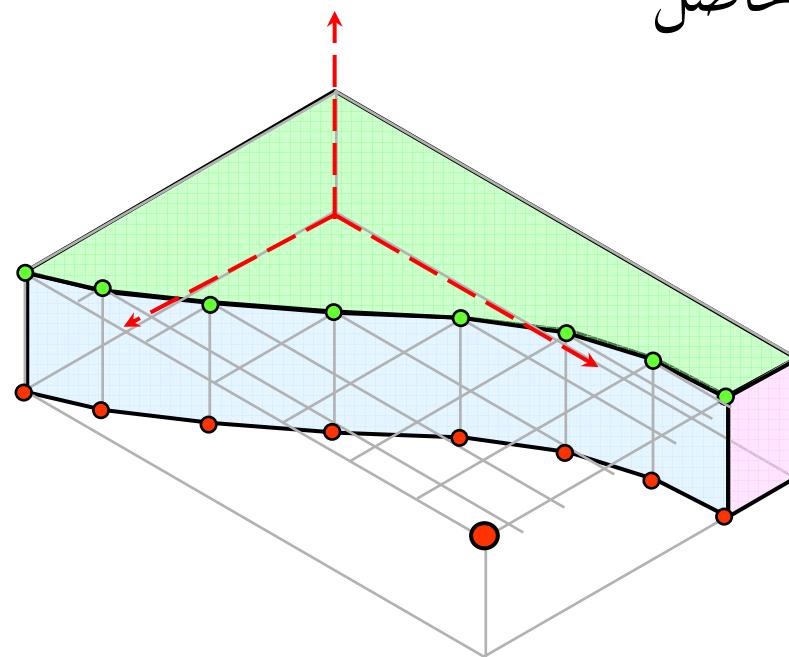
مراحل



۱- انتخاب نقاطی از منحنی در نماهای موجود

۲- تصویر مجسم نقاط انتخابی

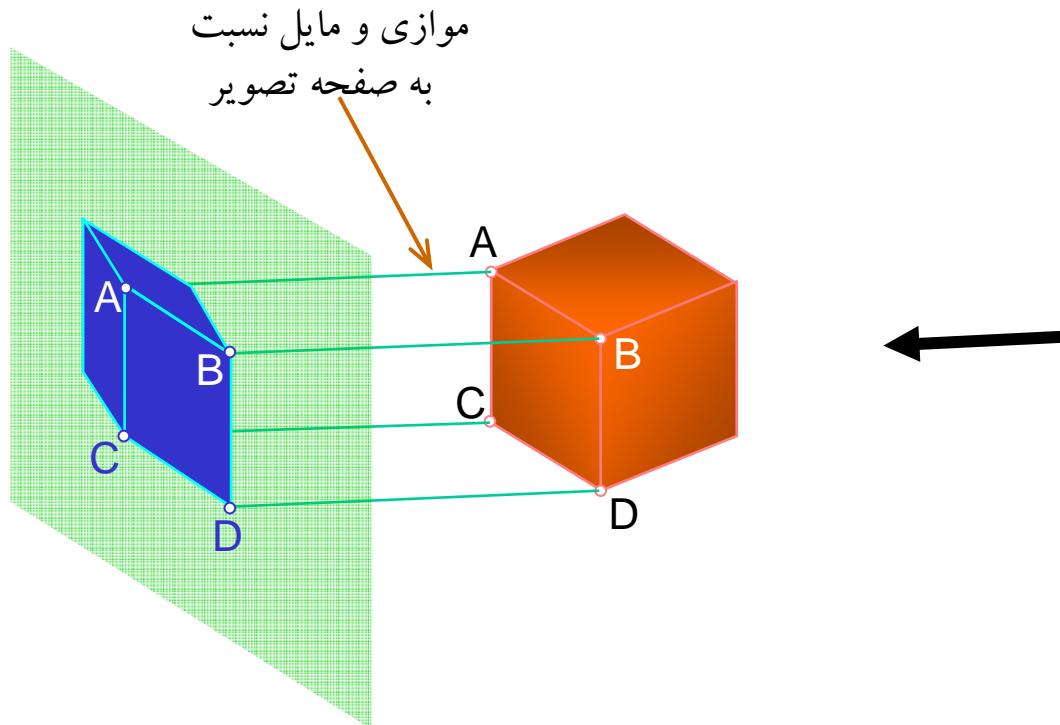
۳- اتصال نقاط حاصل



تصویر مجسم مایل

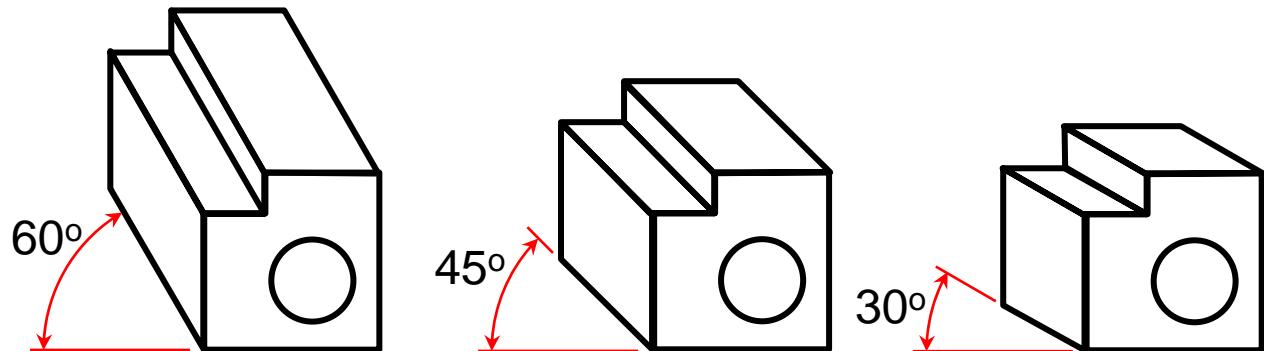
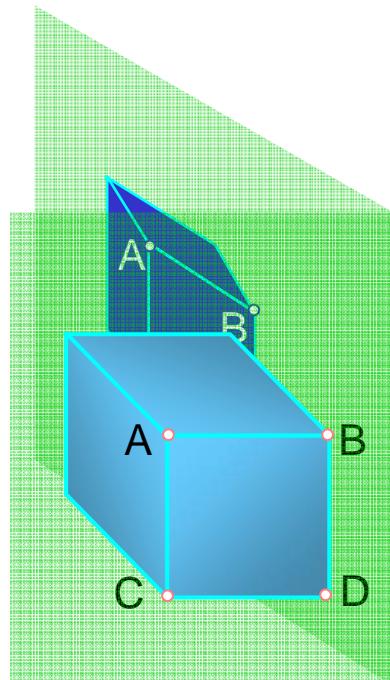


رسم تصویر مجسم مایل



رسم تصویر مجسم مایل

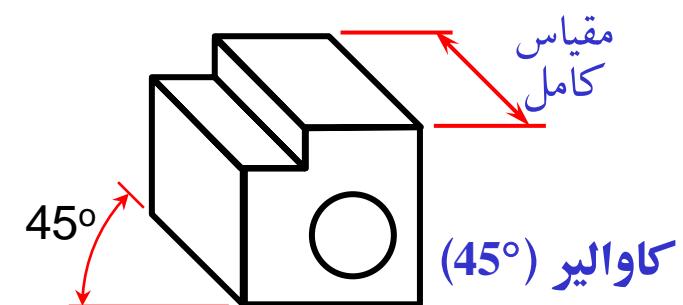
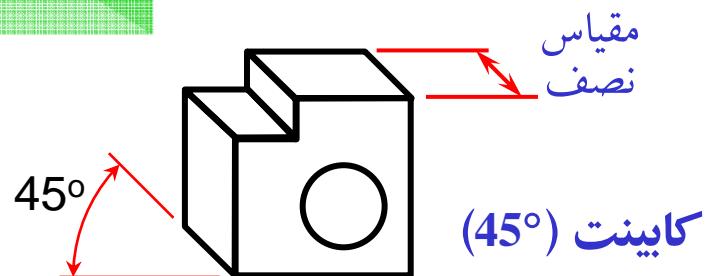
زوایای رایج امتداد مایل



أنواع تصویر مجسم مایل

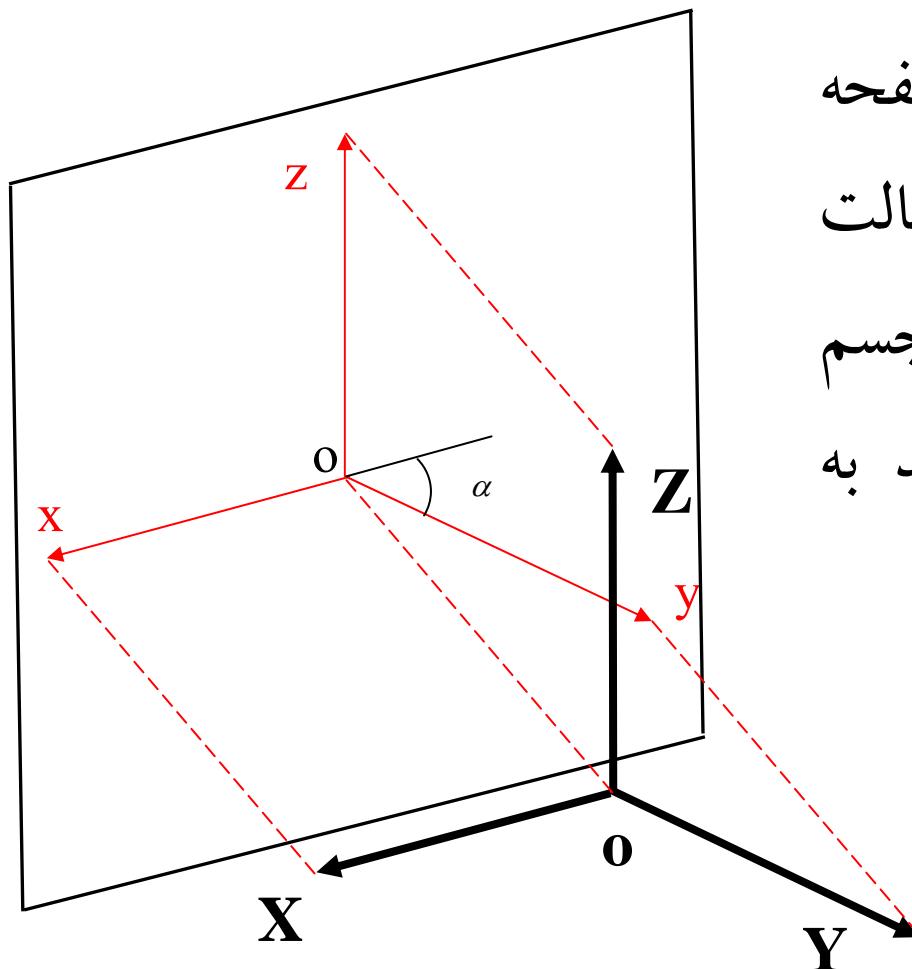
۲- دیمتریک

۱- ایزومتریک



رسم تصویر مجسم مایل

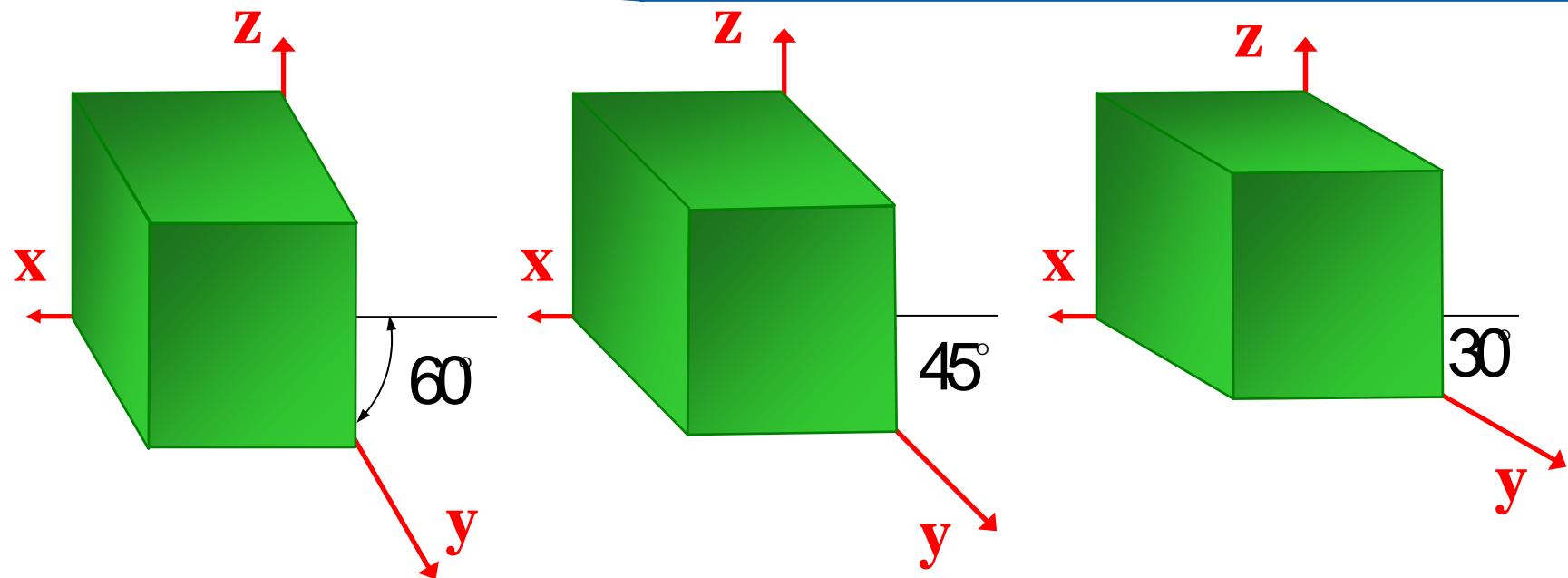
در تصویر مجسم مایل، شعاع‌های مصور نسبت به صفحه تصویر مایل است.



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 30° ، 45° و یا 60° درجه در نظر گرفته می‌شود.

رسم تصویر مجسم مایل



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.

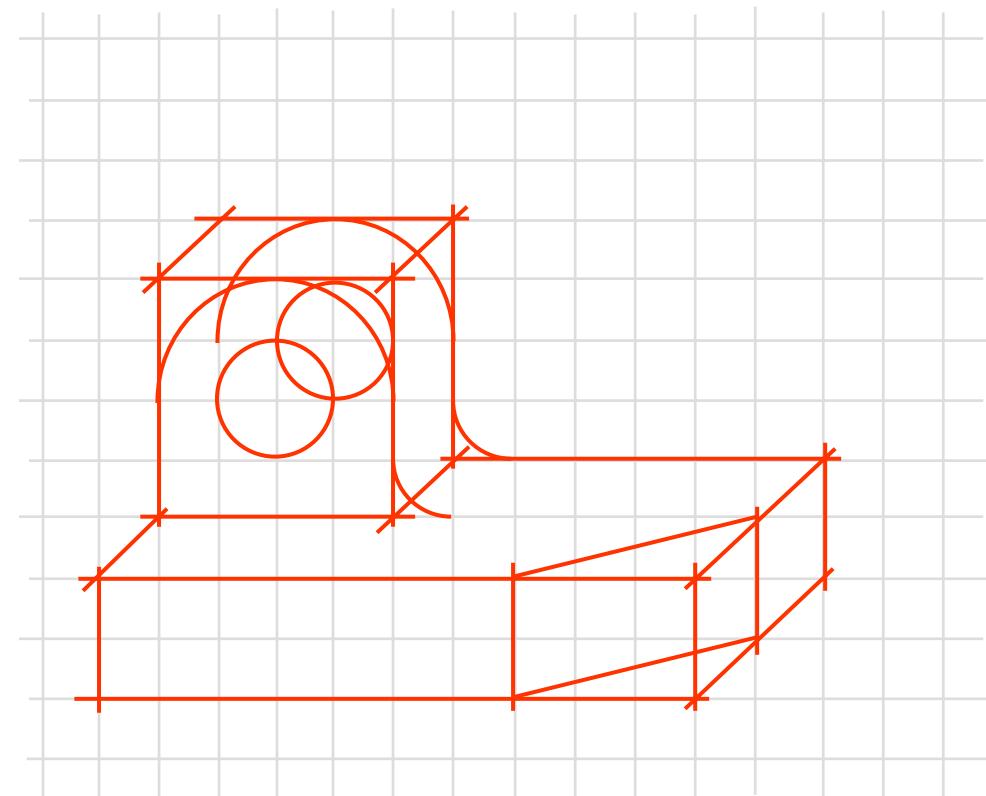
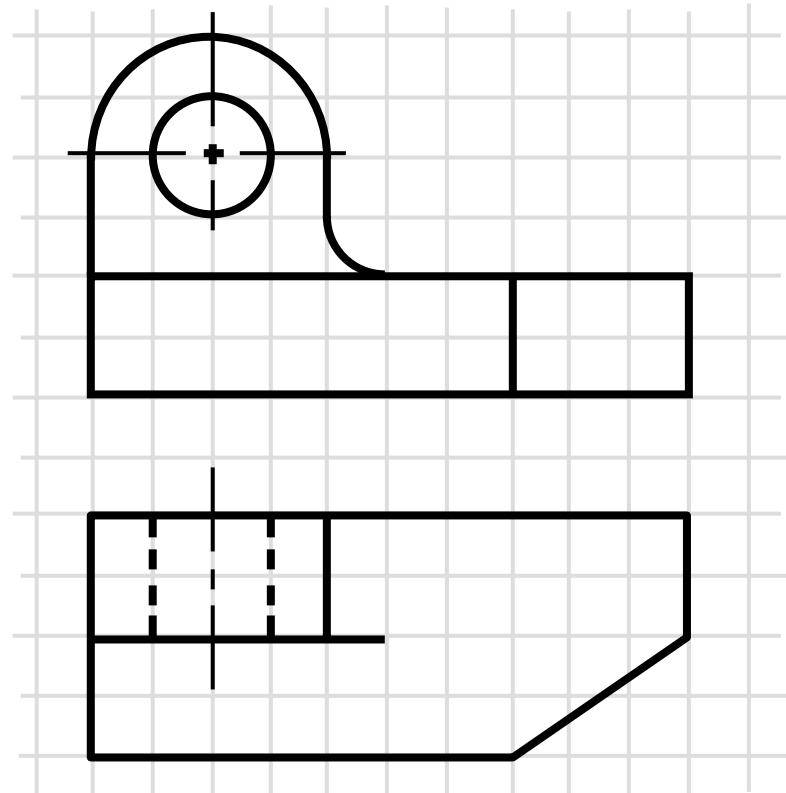
تصویر مجسم مایل دیمتریک

اگر مقیاس دو محور (معمولًاً X و Z) با هم برابر باشند و مقیاس محور سوم (معمولًاً y) نصف آن دو محور باشد؛ تصویر مجسم رسم شده را تصویر مجسم مایل دیمتریک می‌گویند.

به عبارت دیگر تمام اندازه‌هایی که موازی با محور y باشند به اندازه نصف خود به تصویر مجسم منتقل می‌شوند.

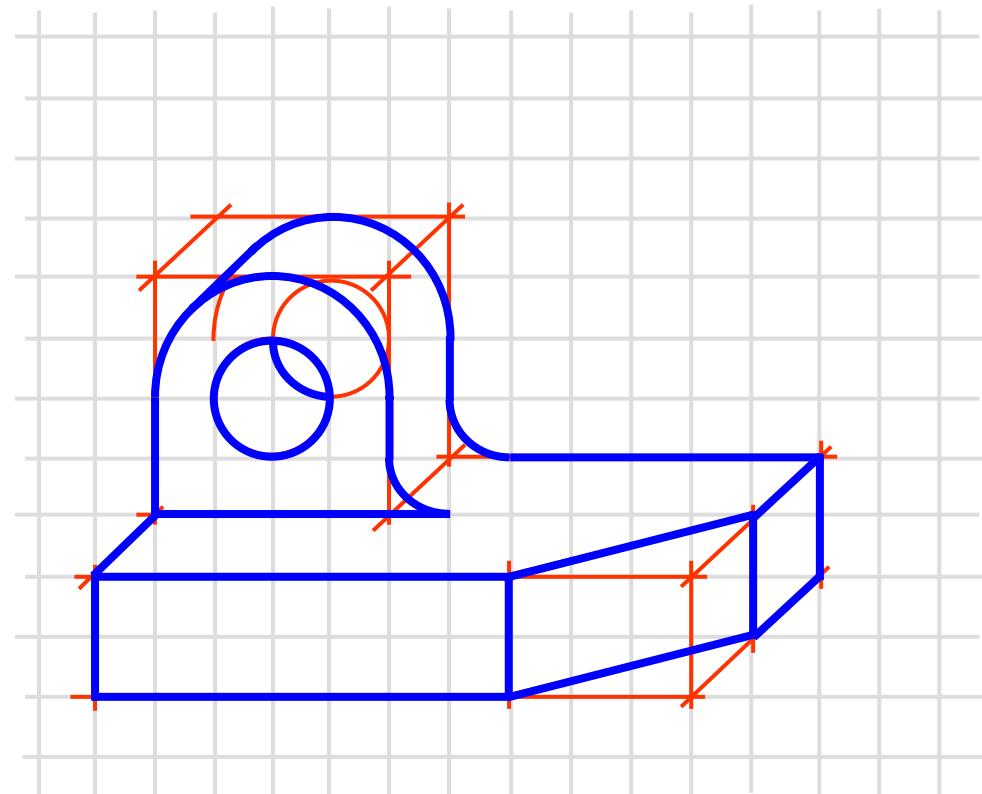
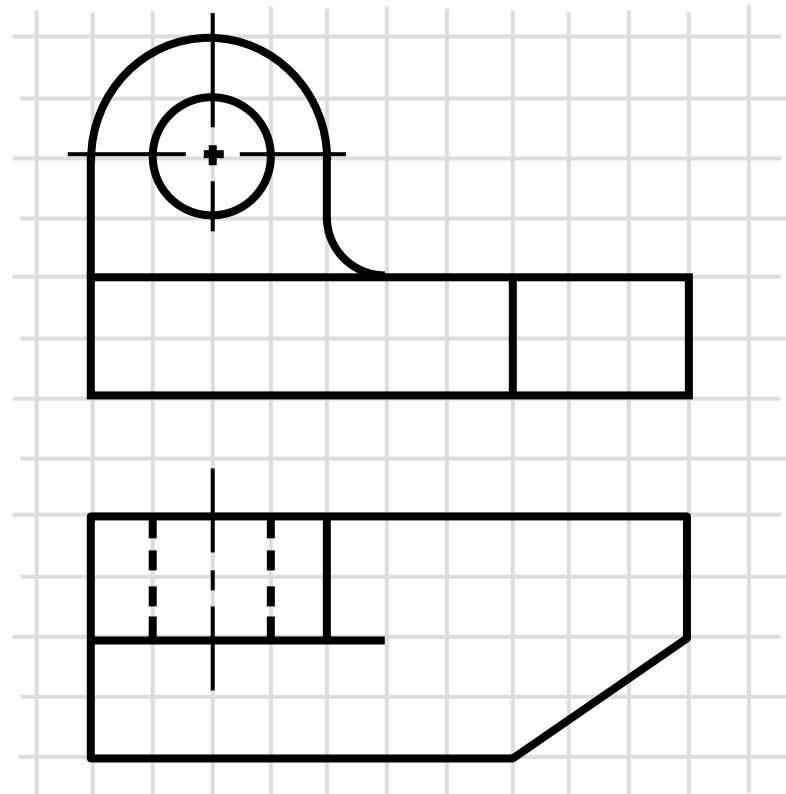
تصویر مجسم مایل دیمتریک

مثال: رسم تصویر مجسم مایل دیمتریک با دید جلو، بالا و راست

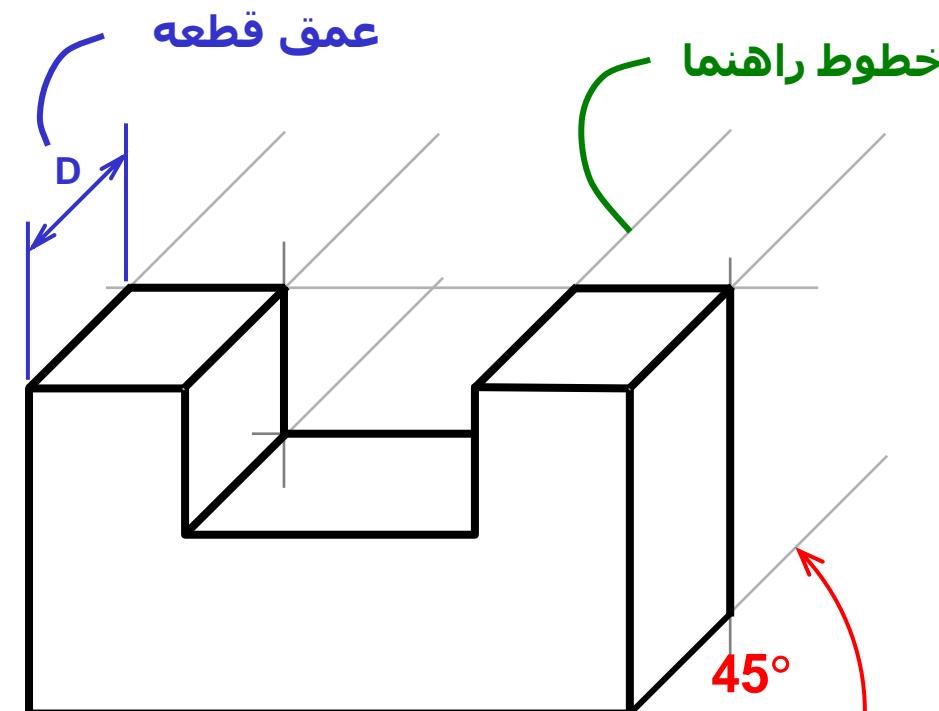
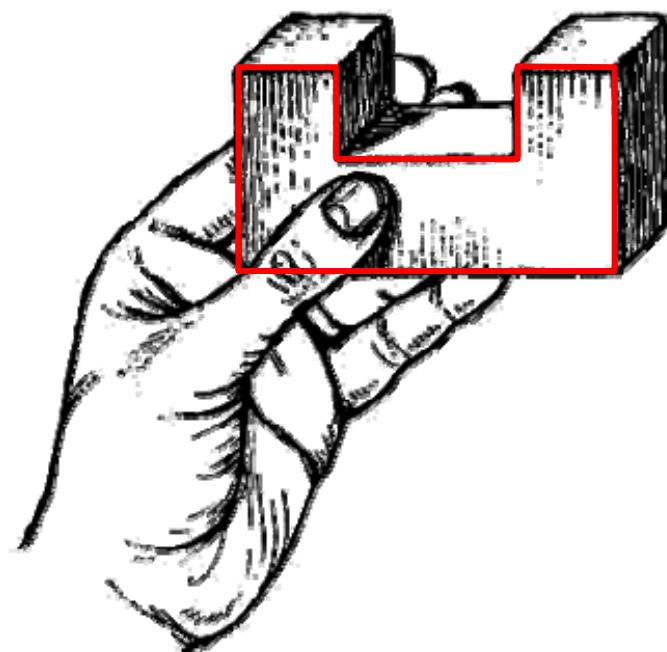


تصویر مجسم مایل دیمتریک

مثال: رسم تصویر مجسم مایل دیمتریک با دید جلو، بالا و راست

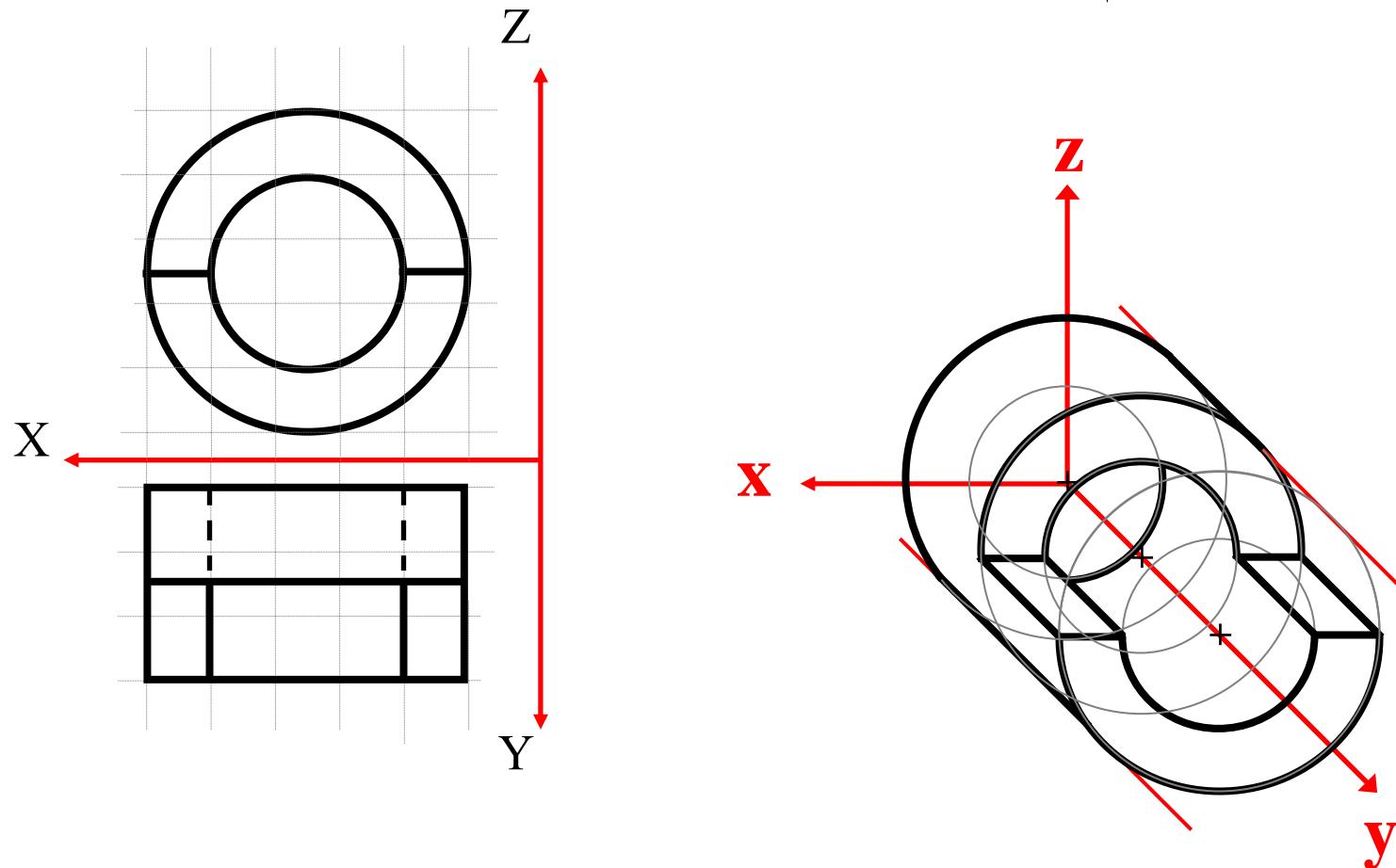


رسم تصویر مجسم مایل از یک جسم



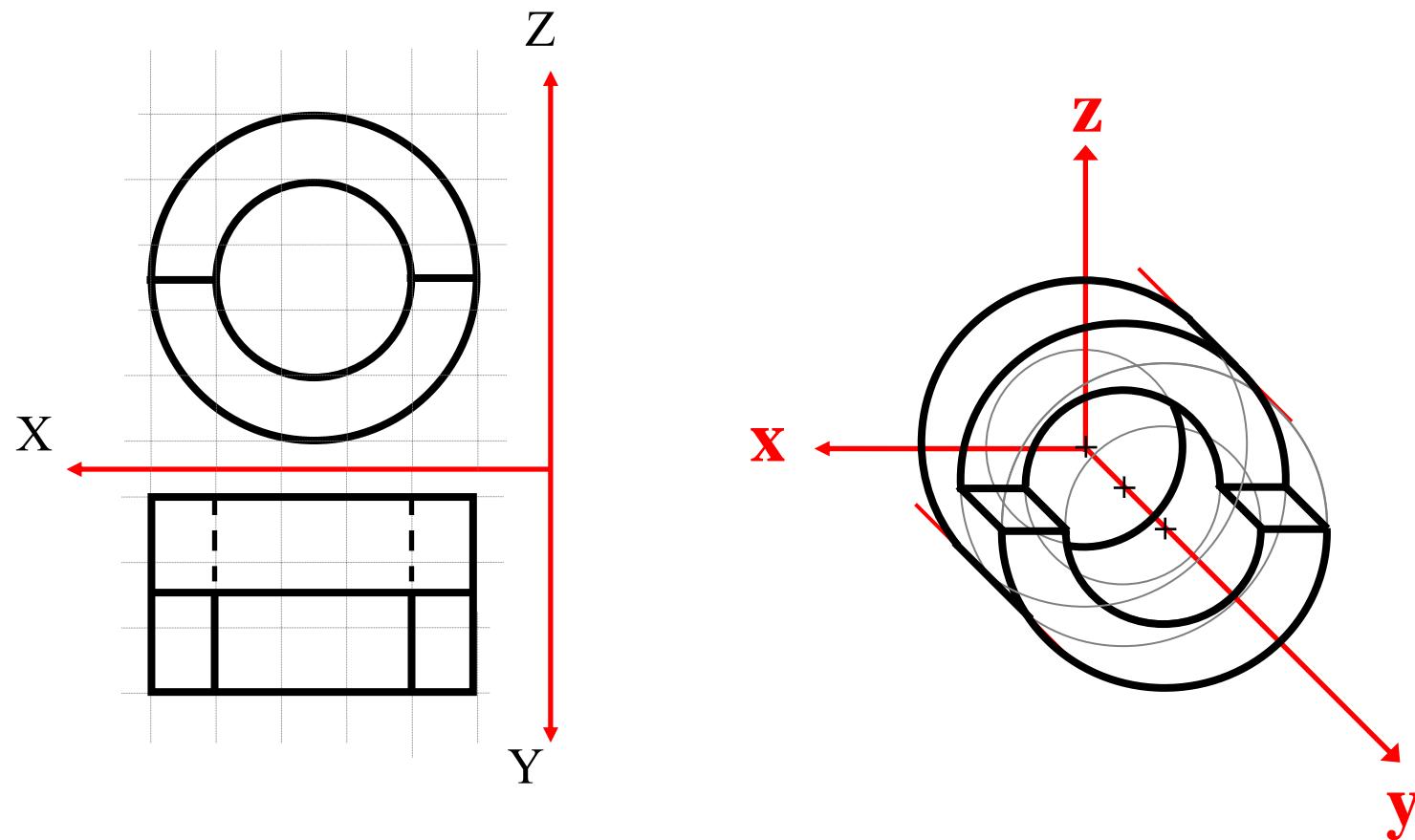
تصویر مجسم مایل

مثال: رسم تصویر مجسم مایل ایزومتریک با دید جلو، بالا و چپ



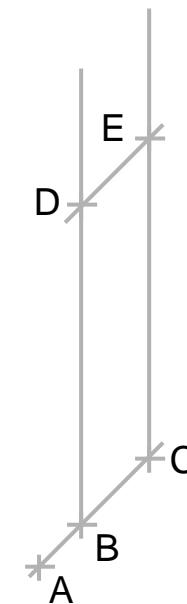
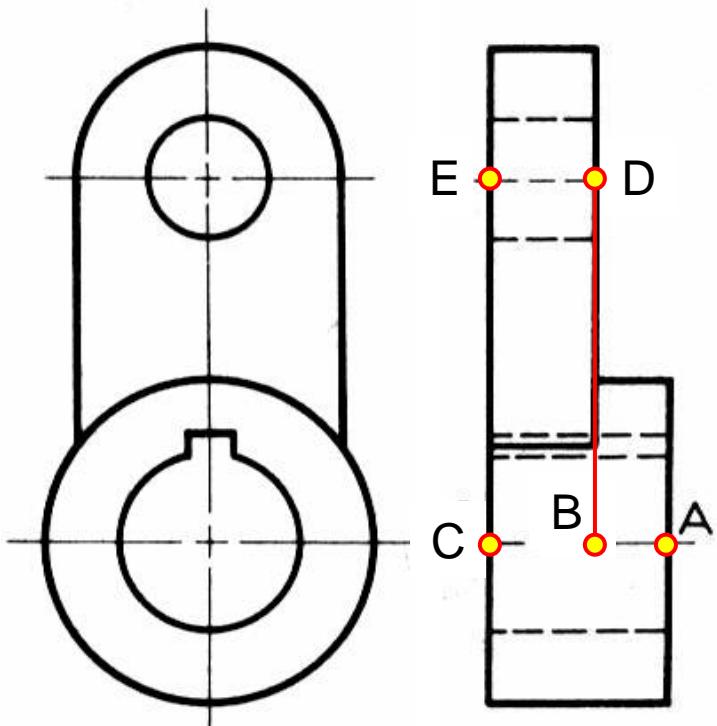
تصویر مجسم مایل

مثال: رسم تصویر مجسم مایل دیمتریک با دید جلو، بالا و چپ



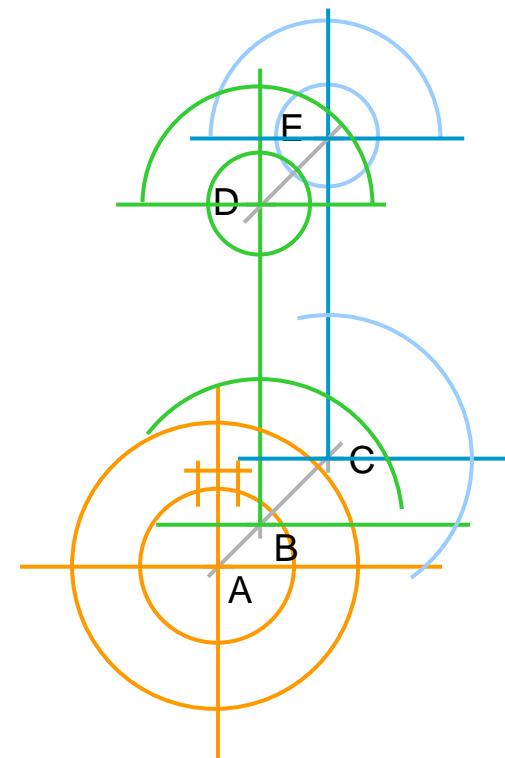
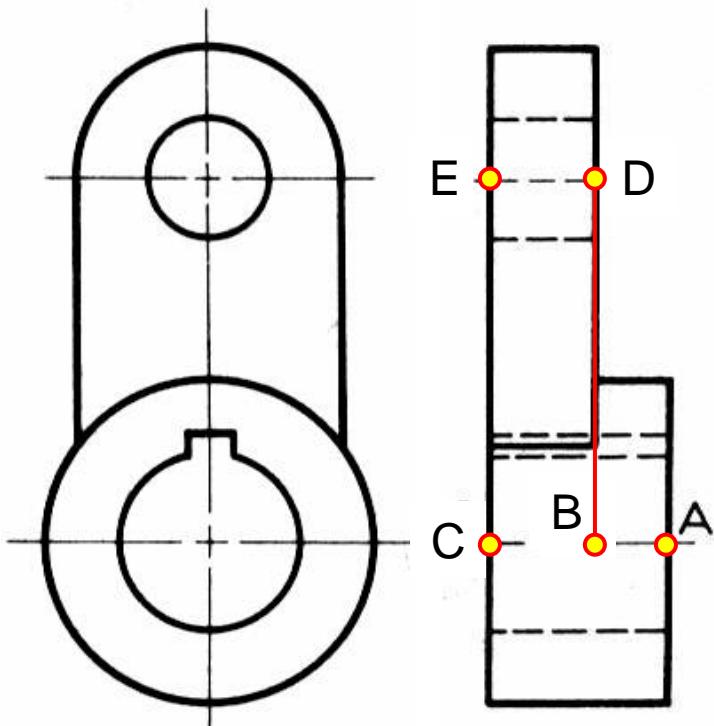
تصویر مجسم مایل

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



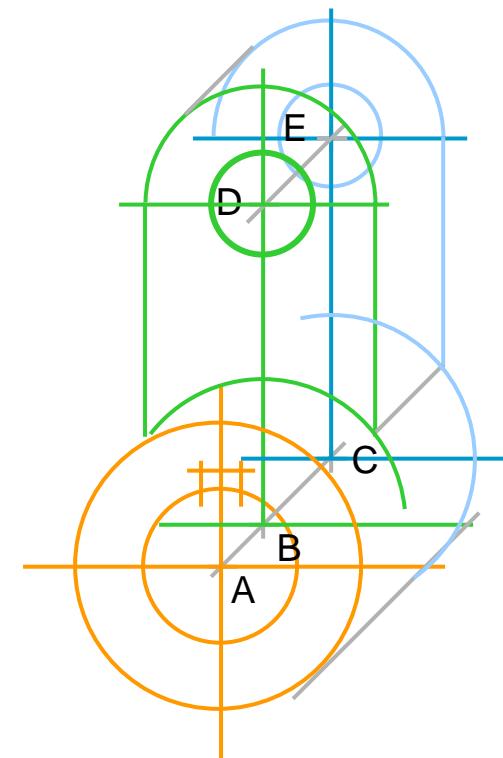
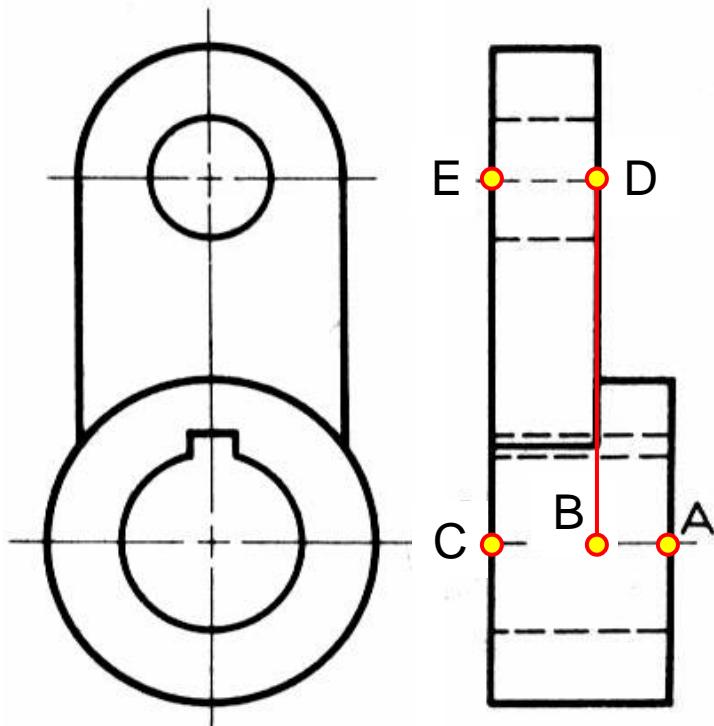
تصویر مجسم مایل

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



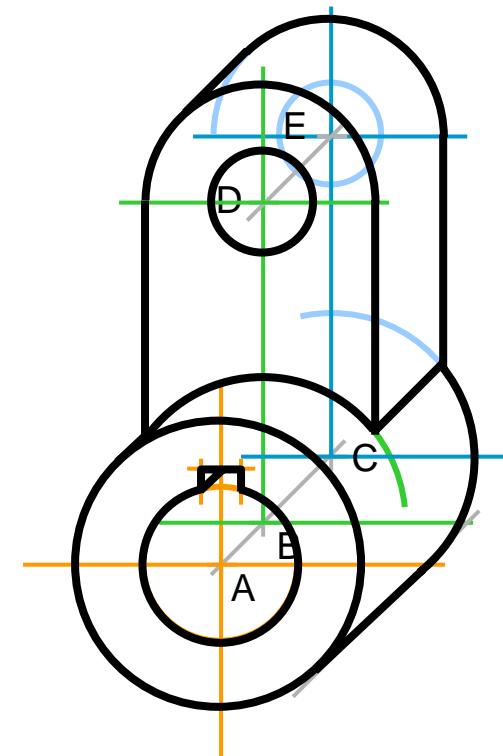
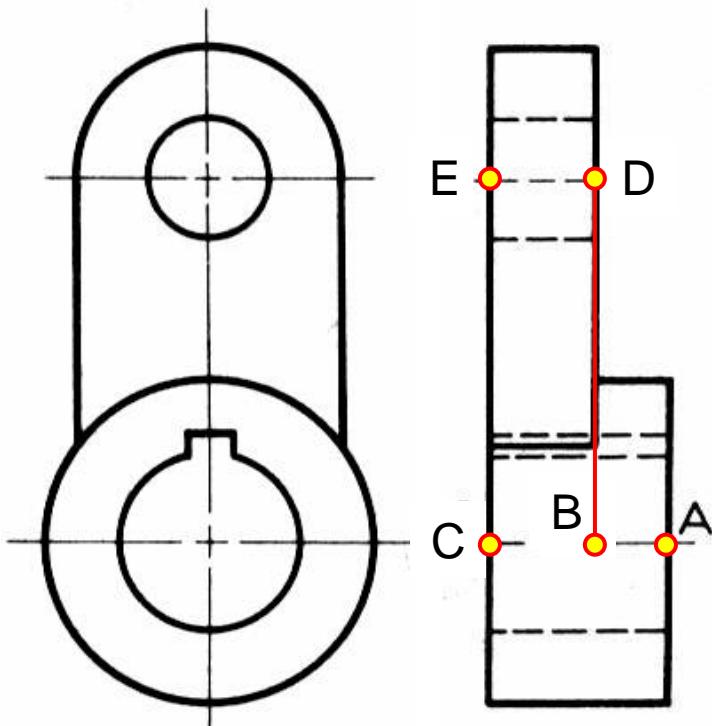
تصویر مجسم مایل

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



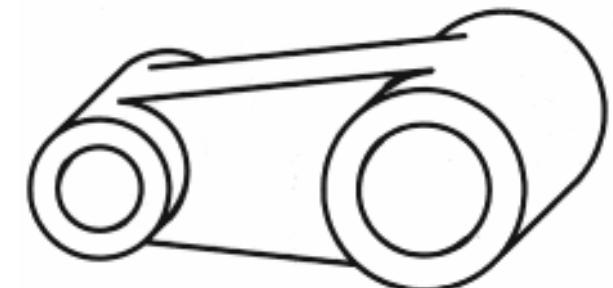
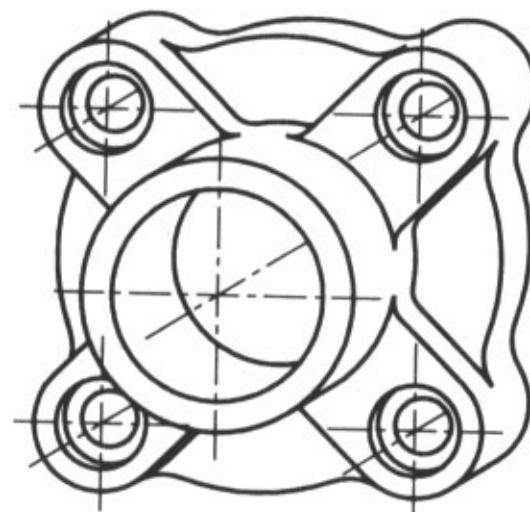
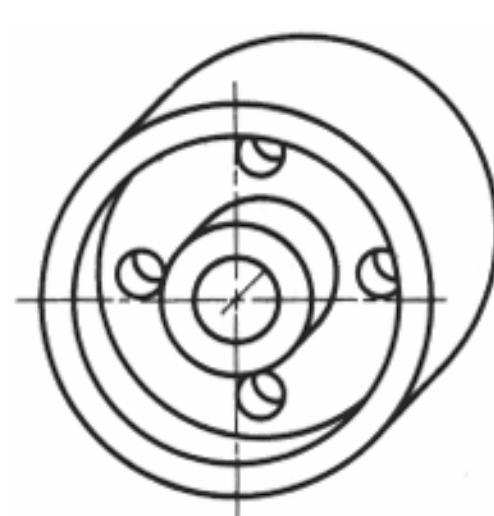
تصویر مجسم مایل

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



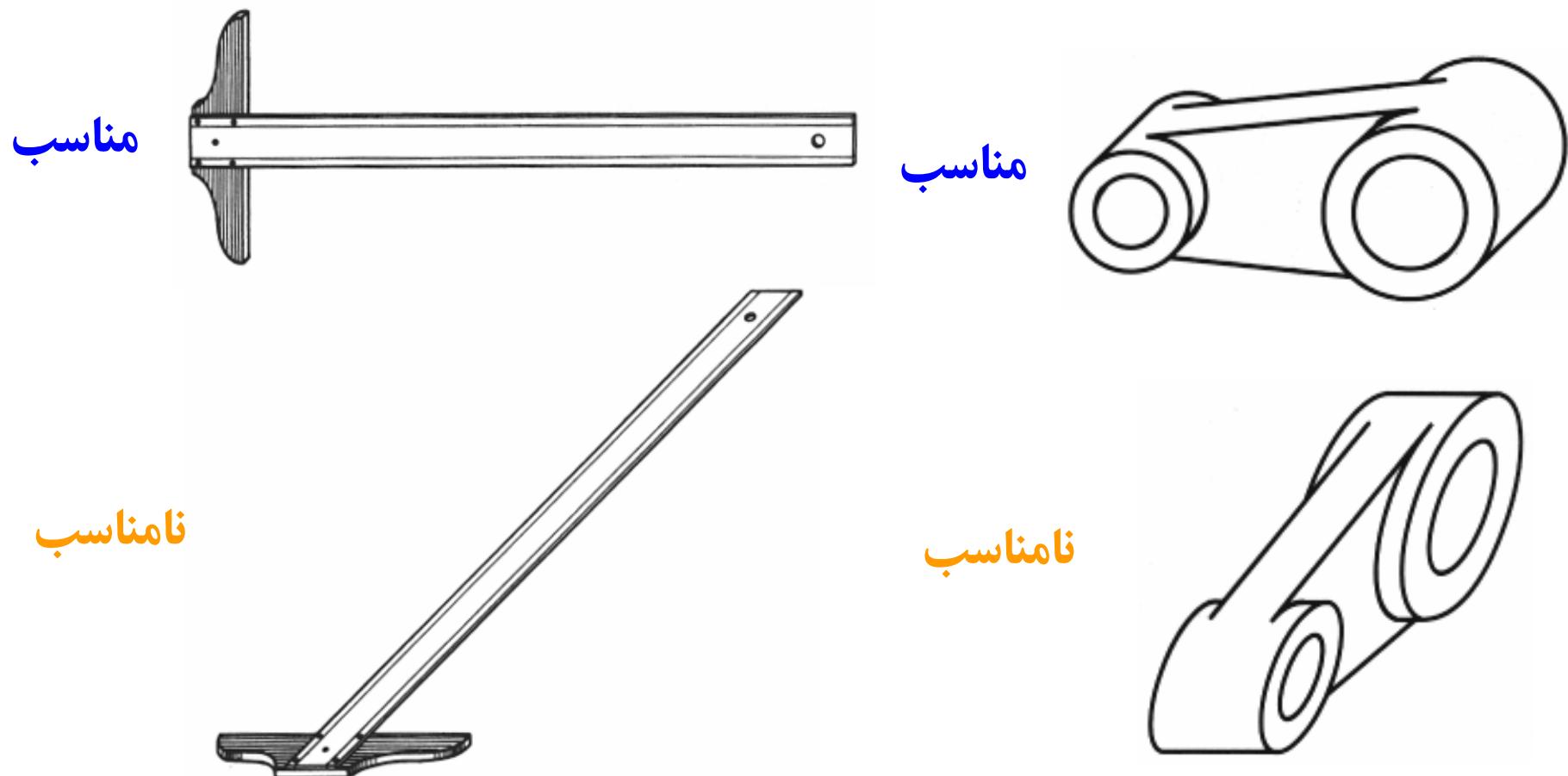
جهت مناسب در تصویر مجسم مایل

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



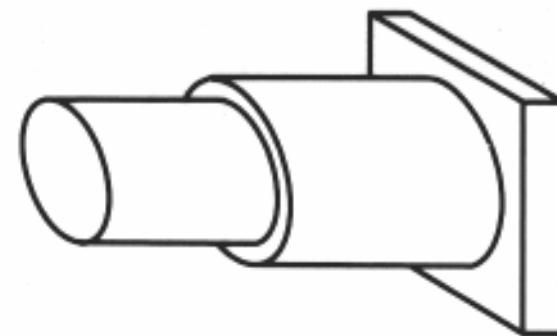
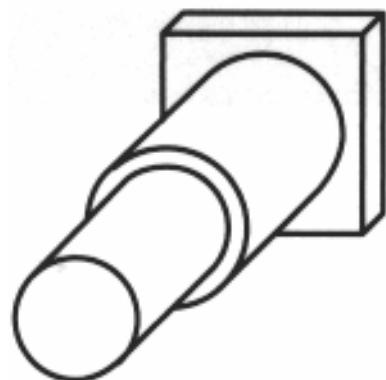
جهت مناسب در تصویر مجسم مایل

بزرگترین بعد جسم موازی صفحه تصویر جلو قرار می‌گیرد.



جهت مناسب در تصویر مجسم مایل

کدام جهت مناسب است؟



تصویر مجسم مایل در جهت‌های مختلف

