

## تصویر مجسم ایزومتریک

هدف‌های رفتاری : فراگیر پس از پایان این درس می‌تواند :

- ۱- مزایا و توانایی‌های تصویر مجسم را بیان کند.
- ۲- موارد استفاده از تصویر مجسم را بیان کند.
- ۳- انواع تصویر مجسم را نام ببرد.
- ۴- در مورد نقطه‌یابی روی تصویر مجسم توضیح دهد.
- ۵- تصویر مجسم اجسام خاص را رسم کند.
- ۶- تصویر مجسم ایزومتریک اجسام را رسم کند.

### ۱-۲۵- سه بعدی

- برای درک نقشه‌های دو بعدی، به ویژه زمانی که پیچیدگی

گونه‌ای از نقشه است با توانایی انتقال اطلاعات زیاد.

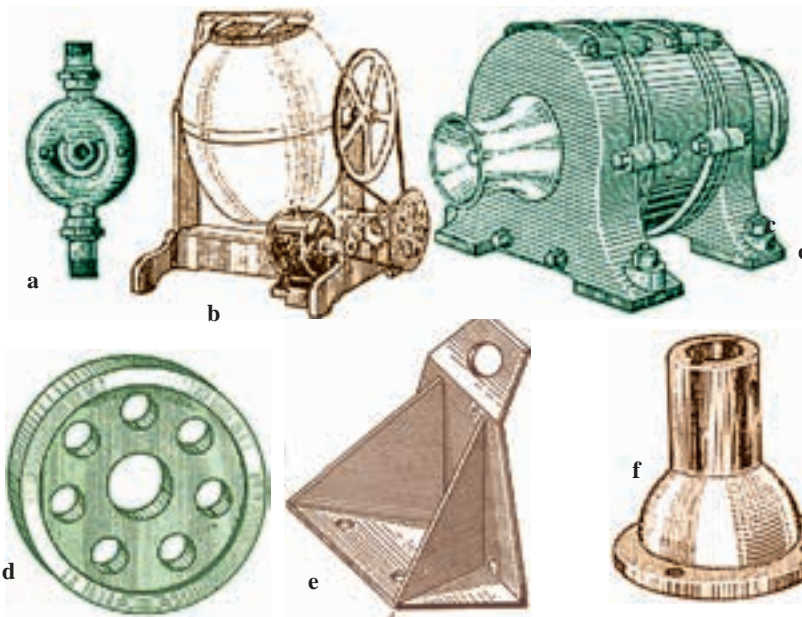
- با تصاویر دو بعدی می‌توان، همواره تمام جزئیات را با

اهمیت شکل سه بعدی به دلایل گوناگون خیلی زیاد است. به موارد زیر توجه کنید :

دقت بیان کرد ولی در برخی شرایط این کار خیلی مشکل است.

- برای درک آن به اطلاعات نقشه‌کشی نیاز نیست زیرا

مانند یک عکس است.



شکل ۱-۲۵

a, محفظه<sup>۲</sup>

b, مخلوط‌کن

c, مخزن

d, پولی

e, پایه‌ی غلتک

f, پایه

۱- در گذشته، به آن شکل تمام و شکل فضایی نیز گفته‌اند. در اینجا یادآوری می‌شود که اصطلاح پرسپکتیو برای این گونه سه بعدی‌ها مناسب نیست.

۲- مربوط به ماشین منتهی چند محوری

استفاده‌ی روزافزون از سه بعدی را فراهم کرده است. مسئله‌ی مهم دیگری که استفاده از سه بعدی را الزامی می‌کند، آشنا نبودن بسیاری از دست‌اندرکاران صنعت با نقشه‌خوانی است. بسیاری از کسانی که در برنامه‌ریزی‌های تولید یک پروژه شرکت دارند از این دسته‌اند. آن‌ها به جای درگیر شدن با تصاویر دو بعدی، از تصویر مجسم استفاده می‌کنند. سازنده‌ها نیز از آن بهره می‌برند. تعمیرکارانی که نقشه‌خوانی نمی‌دانند، نظیر تعمیرکاران خودرو، با توجه به نقشه‌های سه بعدی، موسوم به انفجاری، کار خود را اجرا می‌کنند. شکل ۲-۲۵ از کاتالوگ تعمیراتی یک خودرو گرفته شده است.<sup>۱</sup>

با توجه به این شکل، می‌توان تصور کرد که درک تصاویر دو بعدی تا چه اندازه مشکل است.

هم‌چنین باید توجه کرد که :

– در سه بعدی، همه‌ی جزئیات قابل تعریف نیستند.

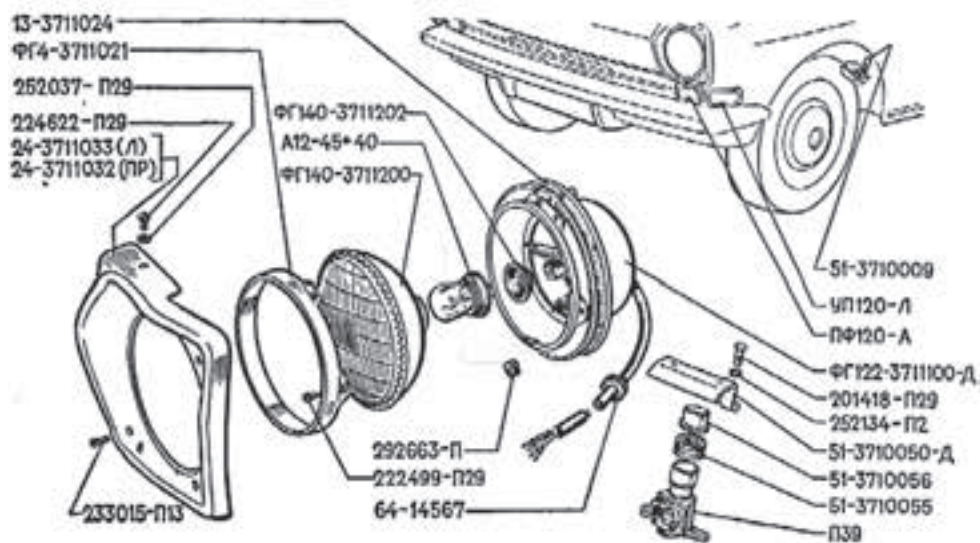
– ترسیم سه بعدی کاری مشکل است.

– اندازه‌های طولی و زاویه‌ای، حقیقی نخواهند بود.

– اندازه‌گذاری مشکل و در برخی موارد نامناسب است.

حتی در مواردی ناممکن خواهد بود.

ولی با این‌همه توانایی نقشه‌کش و نیز رایانه در این زمینه،



شکل ۲-۲۵- نقشه‌ی انفجاری و کد مشخص‌کننده‌ی هر قطعه

طراحی سه بعدی هم جایگاه ویژه‌ی خود را یافته است. اجتناب‌ناپذیر است.

یعنی طراح می‌تواند قطعه‌ی مورد دل‌خواه خود را ابتدا به صورت

مجسم طراحی و سپس از آن نماهای لازم را تهیه کند.

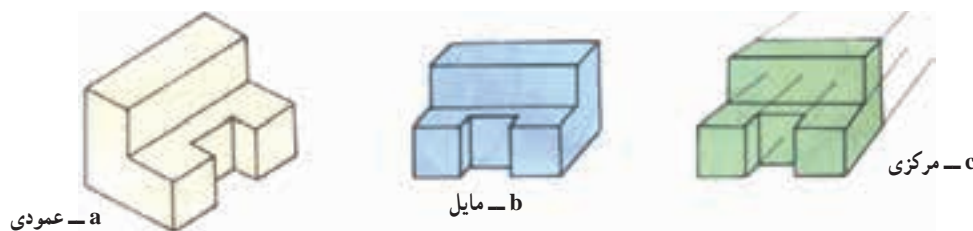
برای به‌دست آوردن توانایی و درک لازم در ترسیم‌های

سه بعدی، فراگیری اصول اولیه و ترسیمات دستی ضروری و

## ۲-۲۵- انواع سه بعدی

یک سه بعدی را به روش‌های گوناگون می‌توان رسم کرد

(شکل ۳-۲۵).

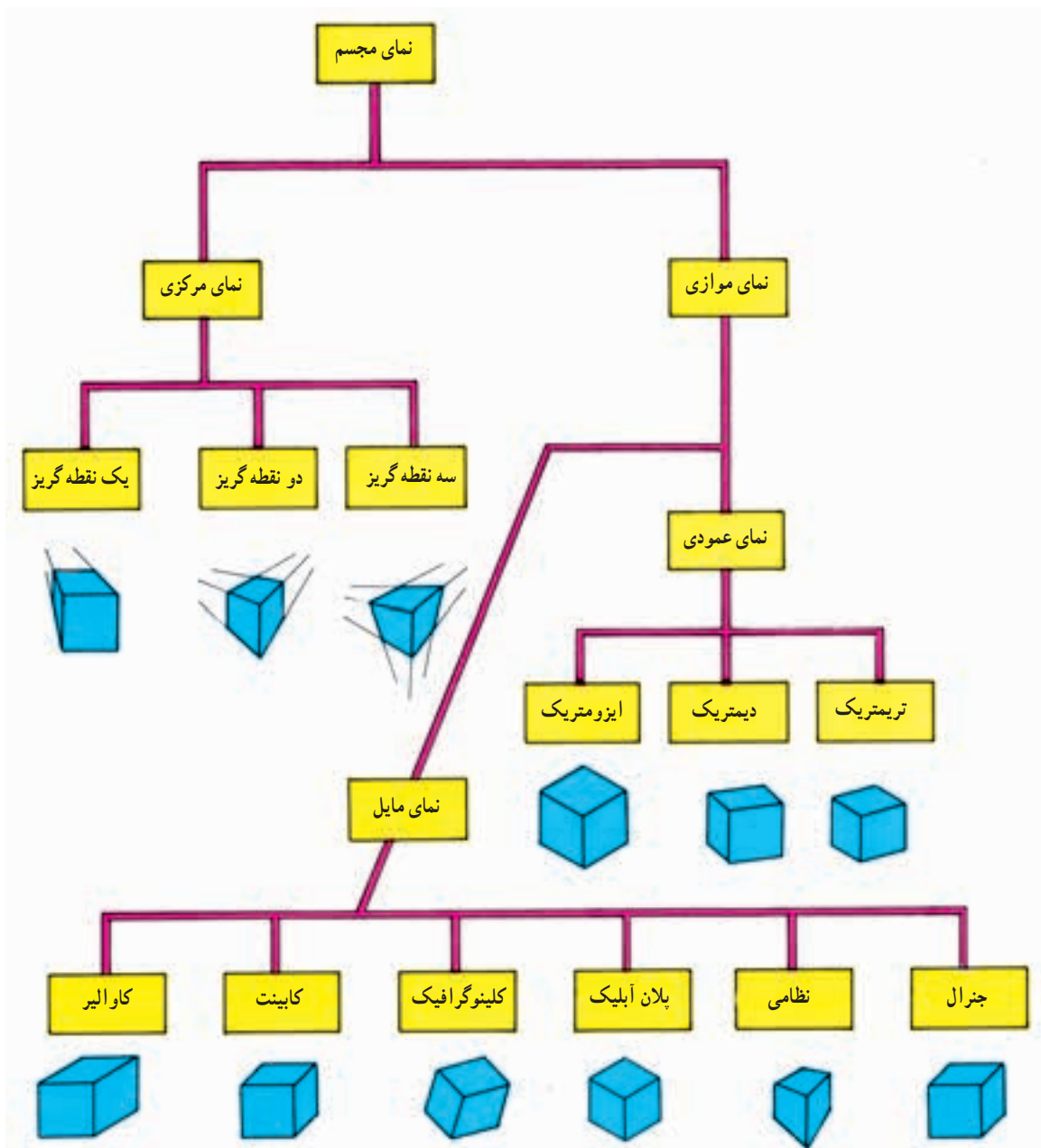


شکل ۳-۲۵

۱- بسیاری از وسایل و تجهیزات یک وسیله (مثل خودرو)، برای تمام قسمت‌های قابل تعمیر خود کاتالوگ کامل تعمیراتی به همراه دارند.

مانند شکل c خواهد بود. به این تصویر، پرسپکتیو می‌گویند. این پرسپکتیو معروف به دو نقطه‌ای است. نمودار ارائه شده در شکل ۴-۲۵ به‌طور خلاصه تعدادی از سه بعدی‌های معروف‌تر را معرفی می‌کند. در همه‌ی تصاویر سه بعدی، یک مکعب ترسیم شده است، در ضمن پال همه‌ی مکعب‌ها یکی است.

روش a: اگر شعاع‌های تصویر بر صفحه‌ی تصویر عمود باشند، تصویر مجسم مانند شکل a خواهد بود. نمونه‌ی ارائه شده، معروف به ایزومتریک است. روش b: اگر شعاع‌های موازی تصویر، نسبت به صفحه‌ی تصویر، زاویه‌ی غیر از نود درجه داشته باشند، تصویر مجسم مانند شکل b خواهد بود. نمونه‌ی ارائه شده به کابینت معروف است. روش c: زمانی که شعاع‌های تصویر، مرکزی باشند، تصویر

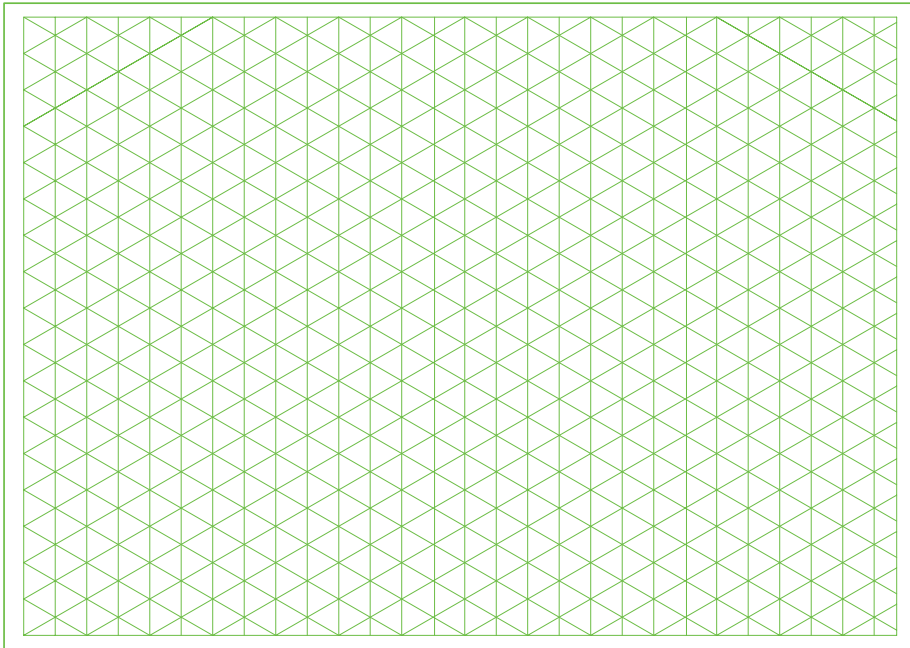


شکل ۴-۲۵- گونه‌های معروف نمای مجسم

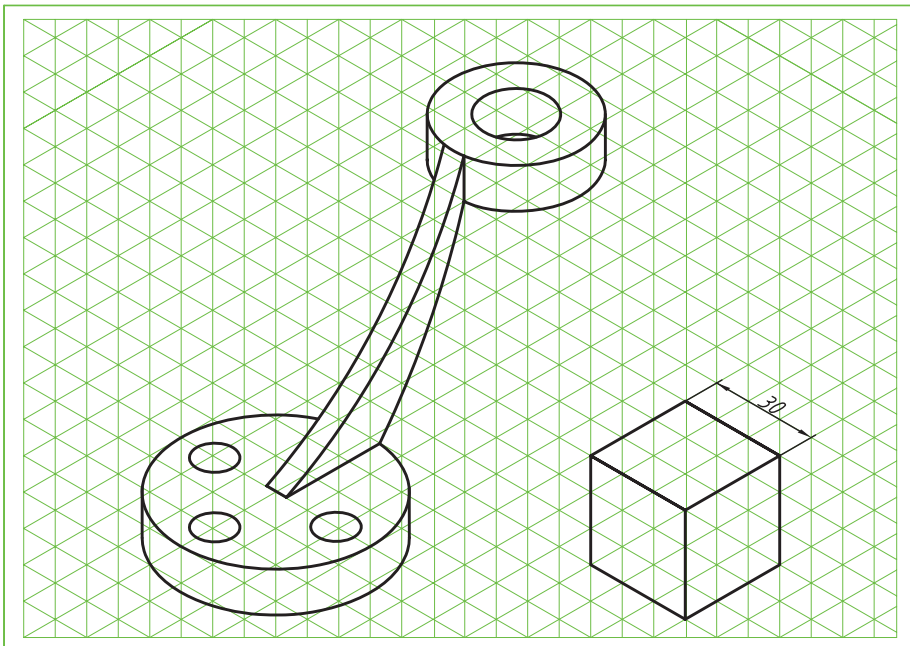
### ۳-۲۵- تصویر مجسم ایزومتریک

پیش از این با چگونگی رسم تصویر مجسم ایزومتریک تا حدودی آشنا شدیم. در این جا اضافه می شود: - طول های موازی با محورهای ایزومتریک باید به نسبت  $1/2$  کوچک شوند زیرا آن ها خط هایی هستند که نسبت به صفحه ی تصویر زاویه دارند. پس تصویرشان کوچک تر خواهد

شد. اکنون اگر طول های موازی با محور را با نسبت بالا کوچک نکنیم، مشاهده خواهد شد که تصویر مجسم ترسیمی حدود  $1/18$  بزرگ تر است، که در مجموع اشکالی ایجاد نمی کند. در نتیجه تصویر ایزومتریک با همان نسبت ۱ رسم می شود. برای رسم سه بعدی ایزومتریک کاغذهای آماده مدرج هم موجود است. شکل ۵-۲۵ نمونه ای را نشان می دهد.



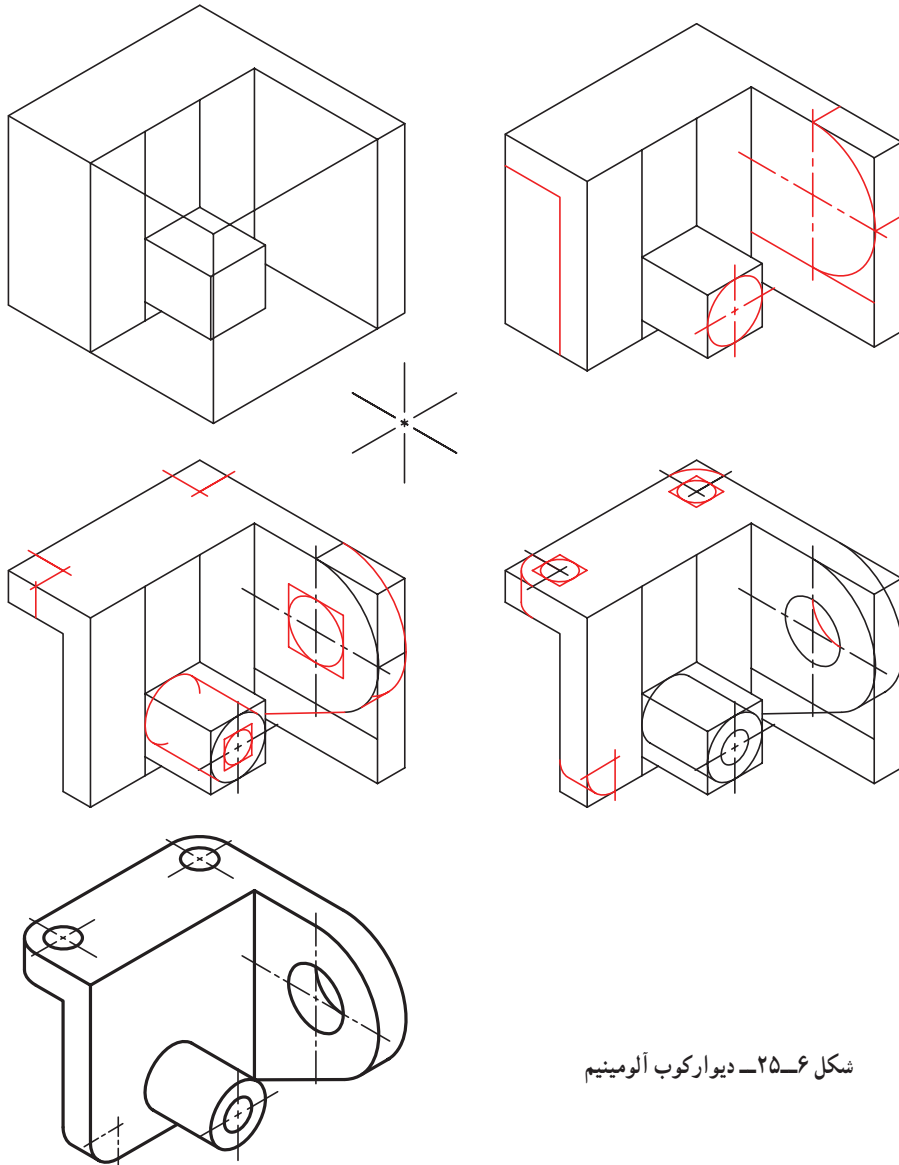
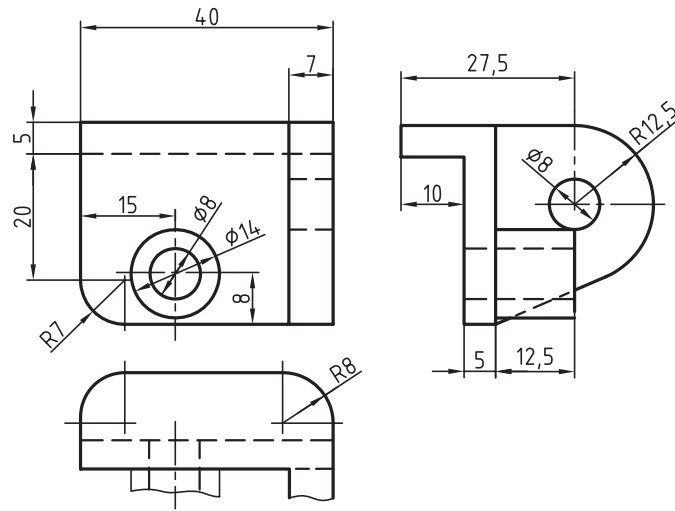
a



b

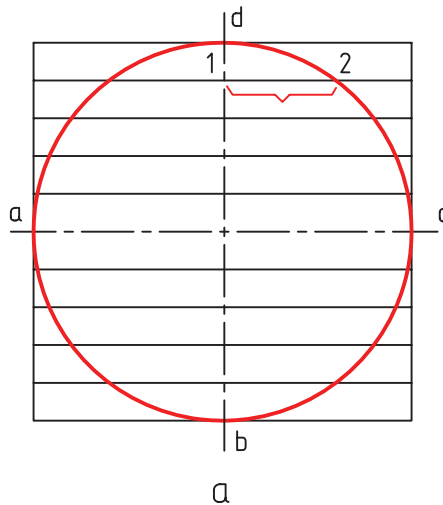
شکل ۵-۲۵- a، نمونه ی کاغذ ایزومتریک - b، پایه ی برنزی با مقیاس حقیقی

شکل ۲۵-۶ مراحل ترسیم یک تصویر ایزومتریک را نشان می‌دهد.

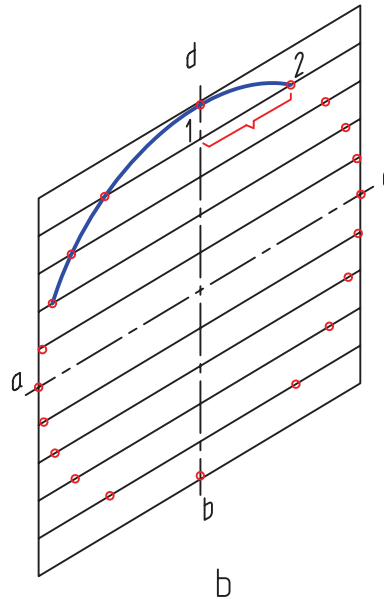


شکل ۲۵-۶- دیوارکوب آلومینیم

در شکل ۲۵-۷a یک دایره دیده می‌شود که مربع محیطی آن رسم شده است. مطابق شکل، خط‌های افقی به تعداد دل‌خواه آن را تقسیم کرده‌اند.



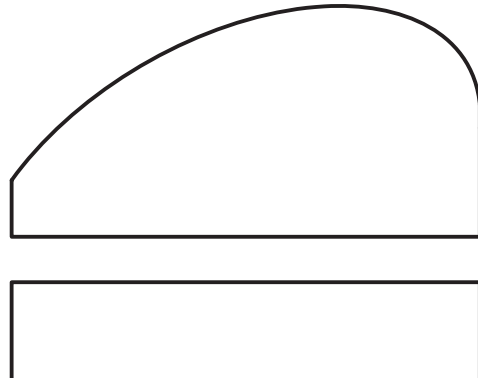
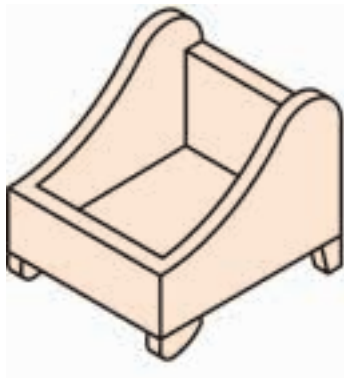
۱-۳-۲۵- رسم بیضی: قبلاً در مورد یکی از روش‌های شبه بیضی چهار مرکز صحبت شد. بیضی را می‌توان با نقطه‌یابی هم رسم کرد. این روش‌ها طولانی ولی دقیق هستند.



شکل ۲۵-۷- رسم بیضی در تصویر مجسم با روش نقطه‌یابی

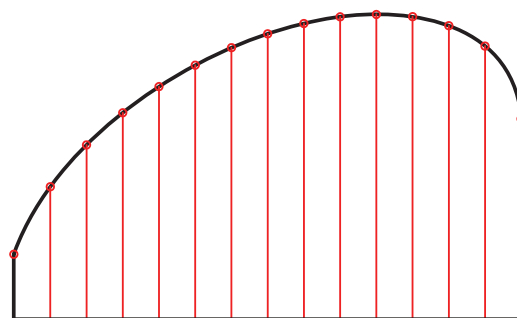
۲-۳-۲۵- خم‌های غیر دایره: نقطه‌یابی روشی کلی است که برای رسم هرگونه خم دیگر قابل استفاده است. به شکل ۲۵-۸ توجه کنید.

در اثر برخورد خط‌ها با دایره، نقطه‌هایی مثل ۲ مشخص شده است. پس از رسم لوزی ایزومتریک، می‌توان نقطه‌هایی مانند ۲ را تعیین و بیضی را با دست یا منحنی کش، طبق شکل b، به هم وصل کرد.

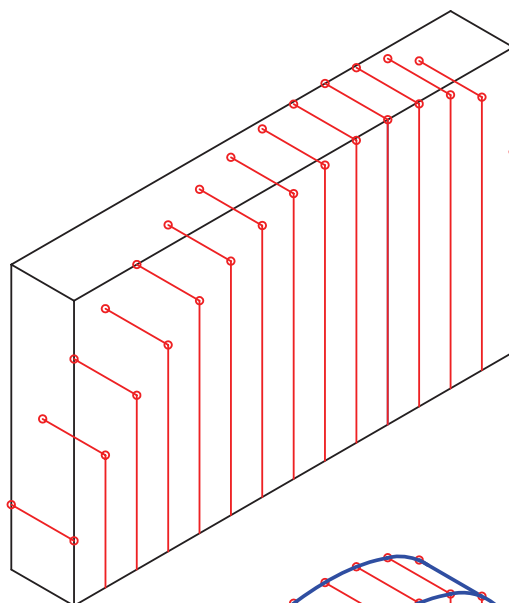


شکل ۲۵-۸- پایه‌ی چوبی

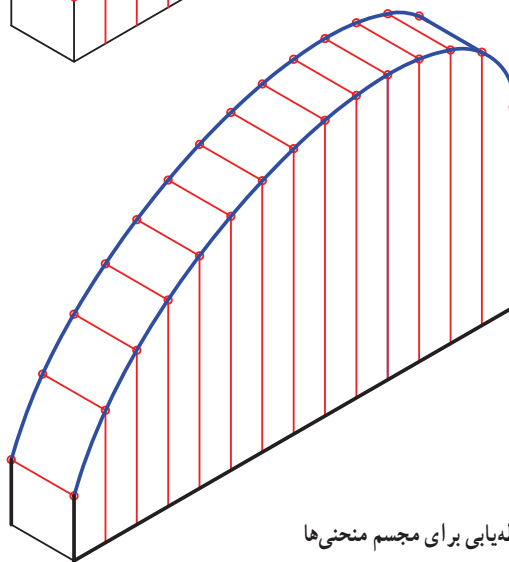
برای رسم سه بعدی، طبق شکل ۹-۲۵، از a تا c عمل می‌کنیم. شد. به‌طور مختصر: - همه‌ی خط‌های کمکی را خیلی نازک و کم رنگ رسم - ممکن است بعداً خط‌های اضافی را پاک کنیم.



a



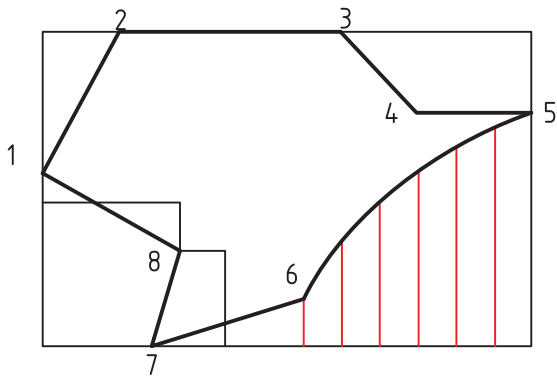
b



c

شکل ۹-۲۵ - استفاده از نقطه‌یابی برای مجسم منحنی‌ها

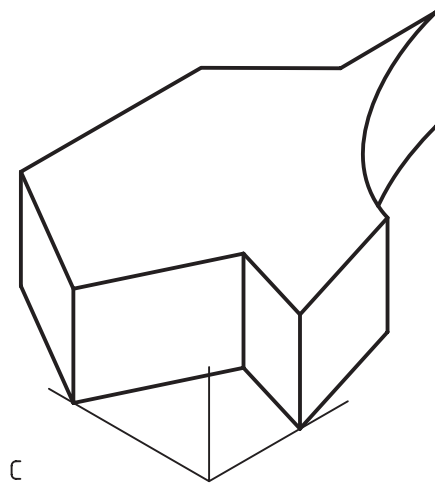
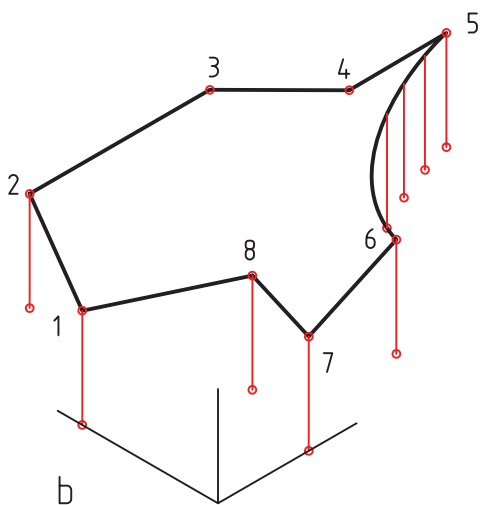
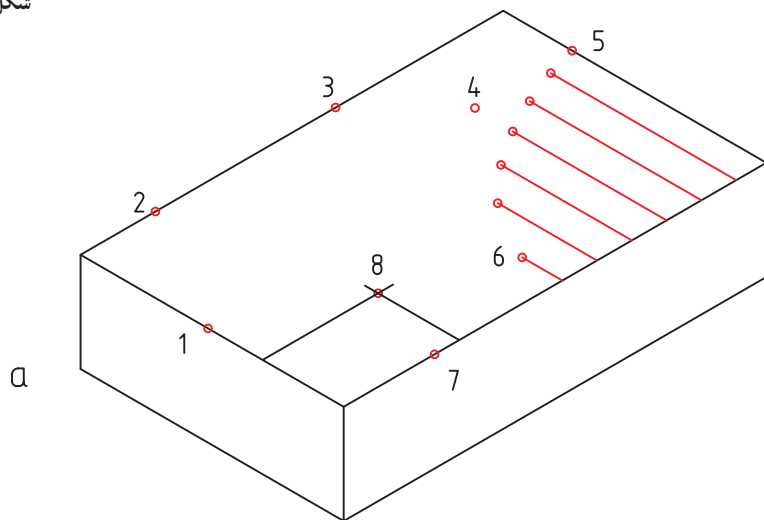




شکل ۱۰-۲۵- آموزشی

مسئله‌ی نمونه‌ی ۱: قطعه‌ی ارائه شده در شکل ۱۰-۲۵ مورد نظر است.

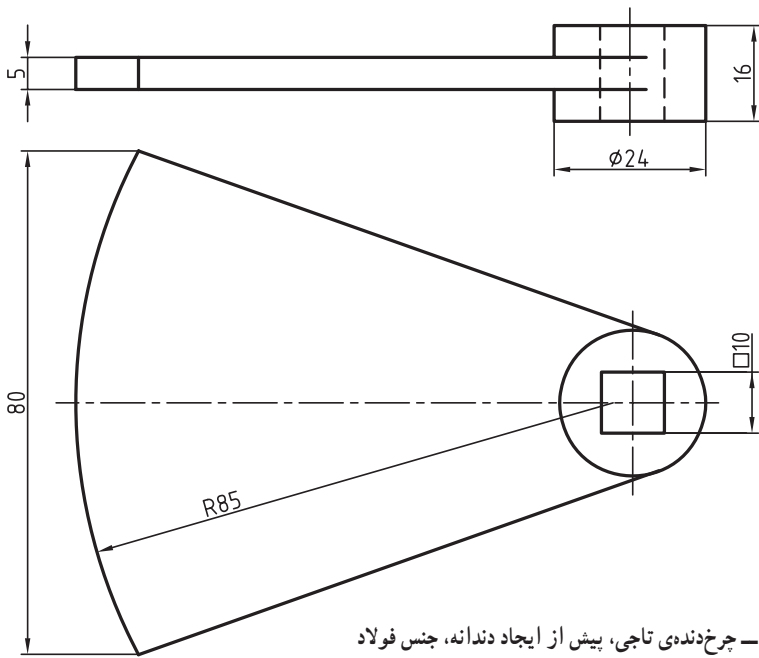
- در شکل ۱۱-۲۵ روش کار داده شده است.
- ابتدا یک مستطیل محیط بر تصویر افقی رسم کردیم.
- مکعب مستطیل محیطی را رسم کردیم.
- با توجه به اندازه‌های x و y روی نمای افقی و با در نظر داشتن اضلاع مستطیل، نقطه‌های لازم را منتقل کردیم.



شکل ۱۱-۲۵- رسم سه‌بعدی با استفاده از جعبه و نقطه‌یابی

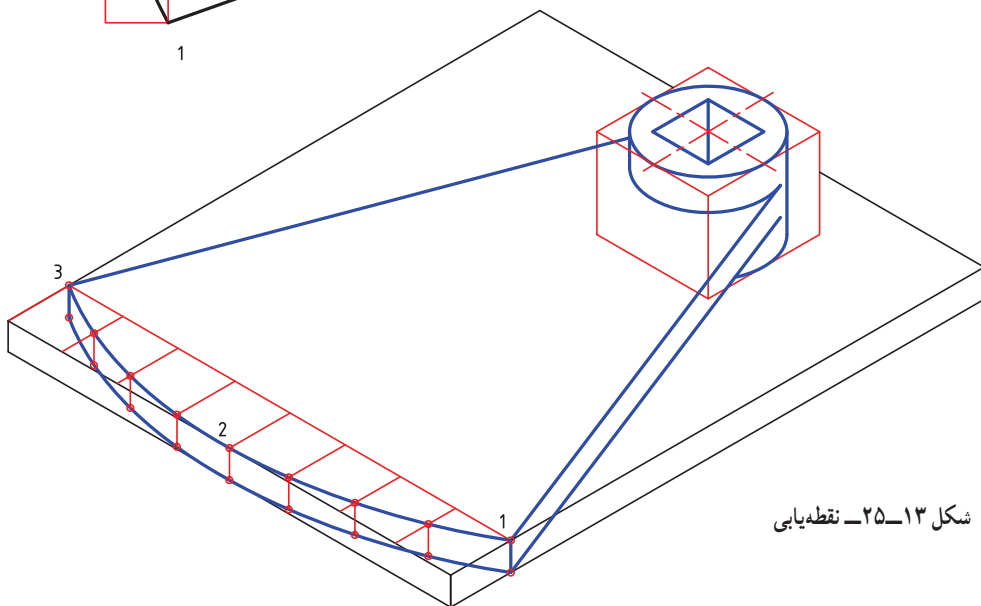
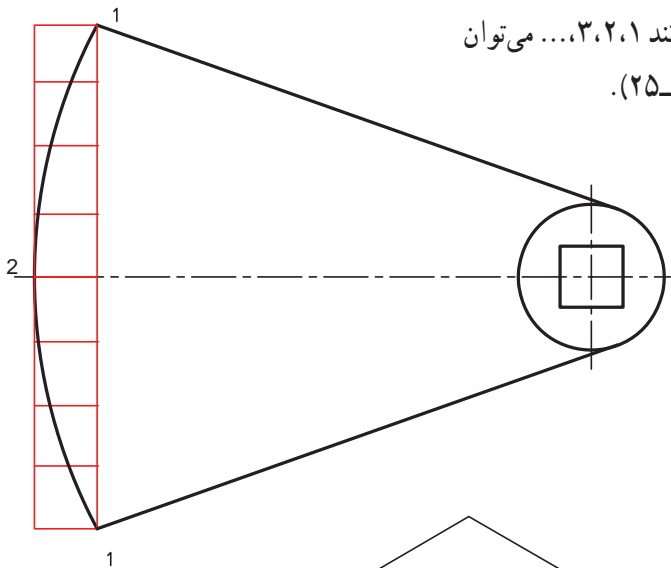


مسئله‌ی نمونه‌ی ۲: هدف رسم سه بعدی از شکل ۱۲-۲۵ است.



شکل ۱۲-۲۵- چرخ‌دنده‌ی تاجی، پیش از ایجاد دندانه، جنس فولاد

با به دست آوردن نقطه‌های مهمی مانند ۱، ۲، ۳، ... می‌توان تصویر ایزومتریک را رسم کرد (شکل ۱۳-۲۵).



شکل ۱۳-۲۵- نقطه‌یابی

## ۲۵-۴- تصاویر مجسم خاص

۱-۲۵-۴- استوانه : این تصویر به کمک مکعب

مستطیل محیطی ترسیم می‌شود (شکل ۲۵-۱۴).

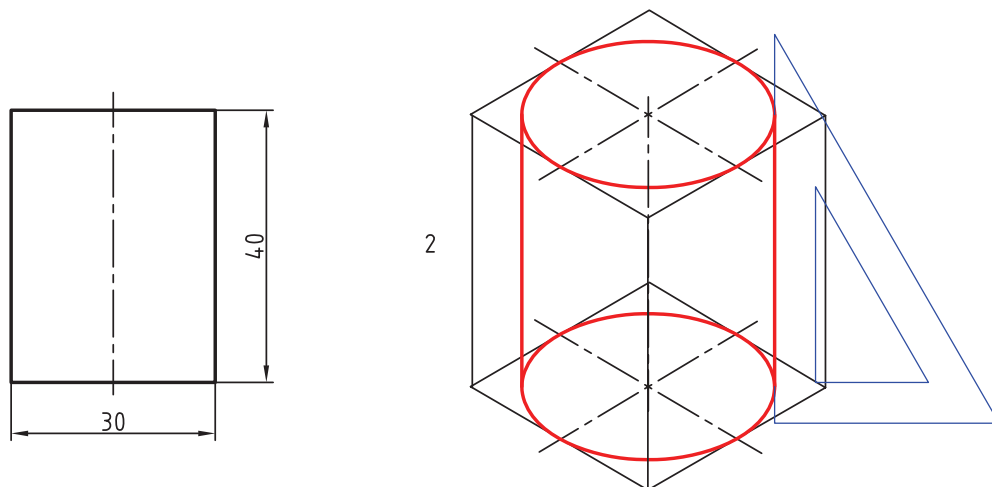
در این جا منظور از اجسام خاص، قطعات با شکل

معروف‌اند، که برای رسم هر کدام کم و بیش، به نکته‌هایی باید

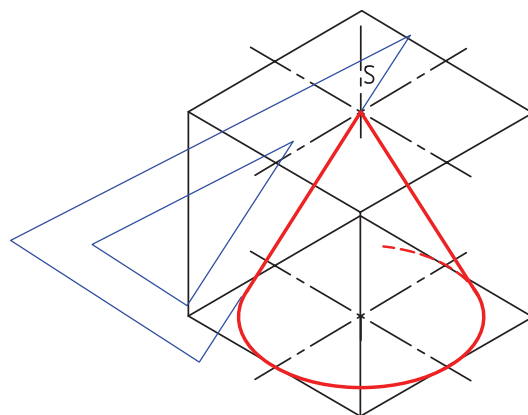
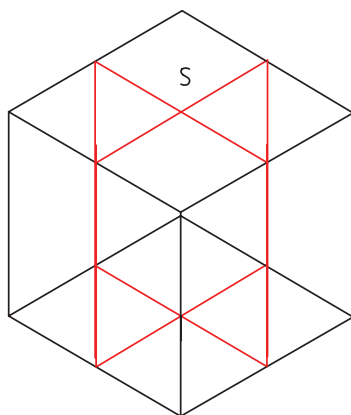
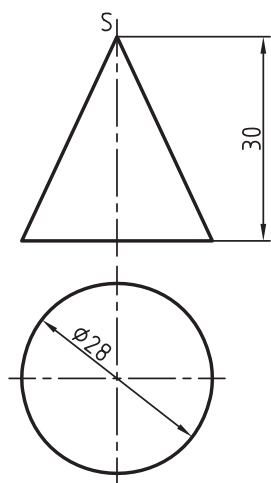
توجه داشت :

۲-۲۵-۴- مخروط : دو روش برای آن در شکل

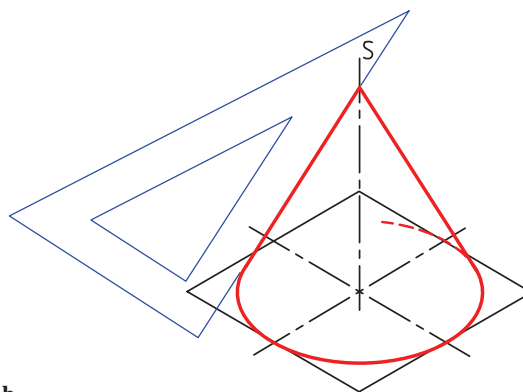
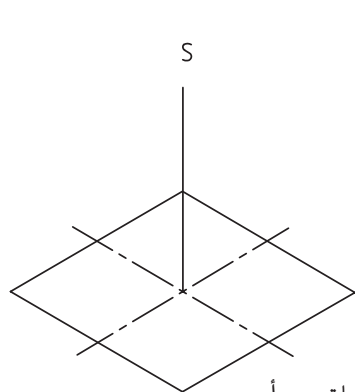
۲۵-۱۵ داده شده است.



شکل ۲۵-۱۴- رسم استوانه



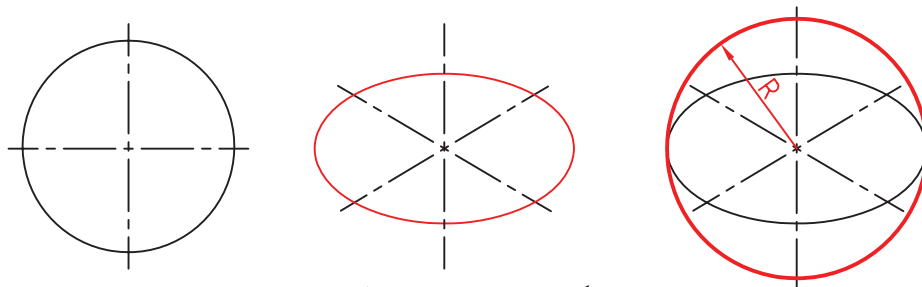
a- با جعبه‌ی محیطی



b- با تعیین رأس

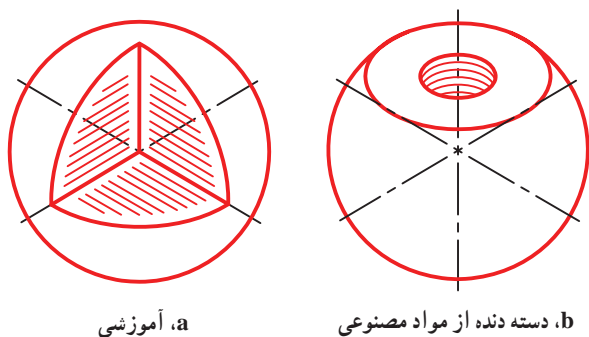
شکل ۲۵-۱۵- دو روش برای رسم مخروط

۳-۴-۲۵- کره : سه بعدی کره یک دایره است، که (شکل ۱۶-۲۵).  
 از رسم آن محیط بر یکی از دایره‌های بزرگ کره به دست می‌آید



شکل ۱۶-۲۵- رسم سه بعدی کره

البته کره را می‌توان با رسم هر یک از دایره‌های بزرگ آن، که با یکی از سطوح مکعب محیطی موازی باشد، رسم کرد (شکل ۱۷-۲۵ حالت a).

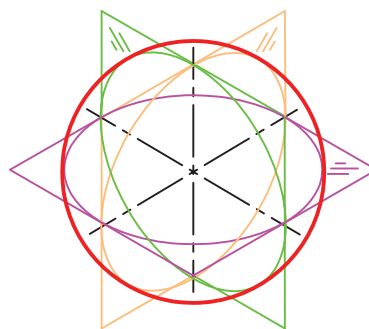
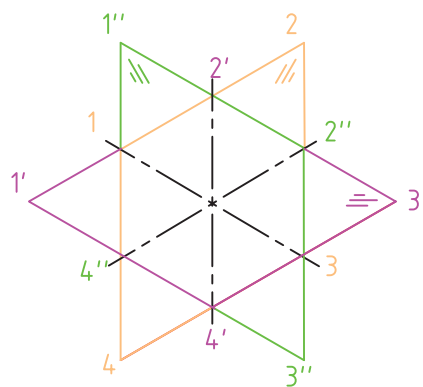


a، آموزشی

b، دسته دنده از مواد مصنوعی

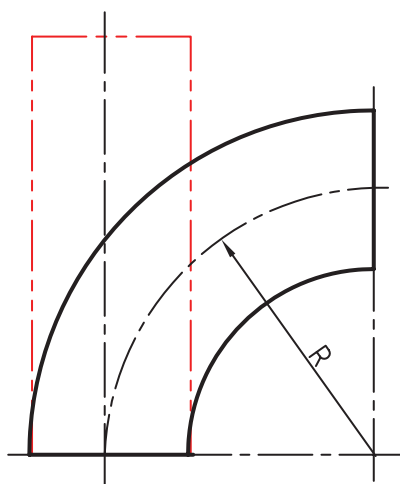
شکل ۱۸-۲۵

۴-۴-۲۵- زانو<sup>۱</sup>: اگر محور استوانه‌ی شکل ۱۹-۲۵ را، به شکل یک چهارم دایره، خم کنیم زانو به دست می‌آید.

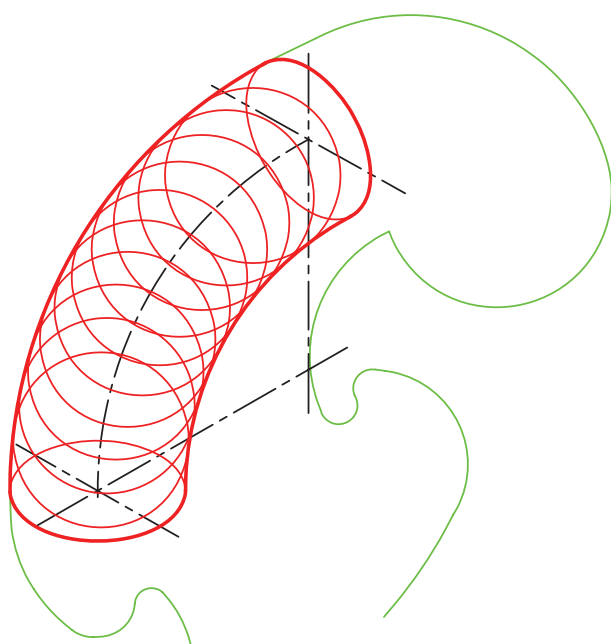


شکل ۱۷-۲۵- سه دایره‌ی بزرگ کره موازی با صفحه‌های ایزومتریک

اگر قسمتی از کره برداشته شود، حالت کره بودن خیلی واضح‌تر خواهد شد، b و c (شکل ۱۸-۲۵).

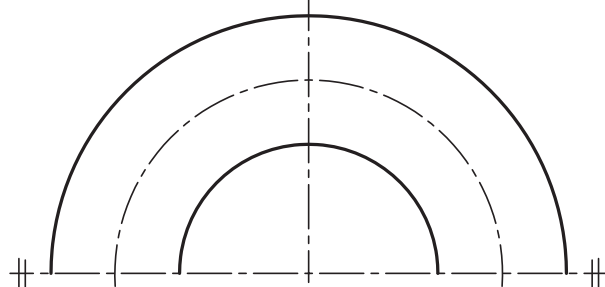
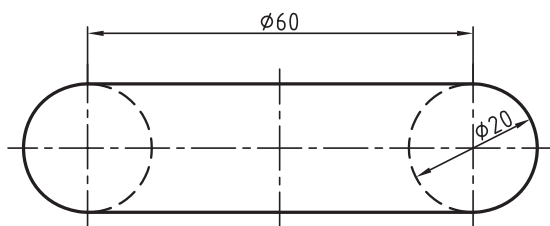


شکل ۱۹-۲۵- به وجود آمدن زانو



شکل ۲۱-۲۵- رسم سه بعدی به وسیله‌ی کره‌های کمکی و منحنی کش

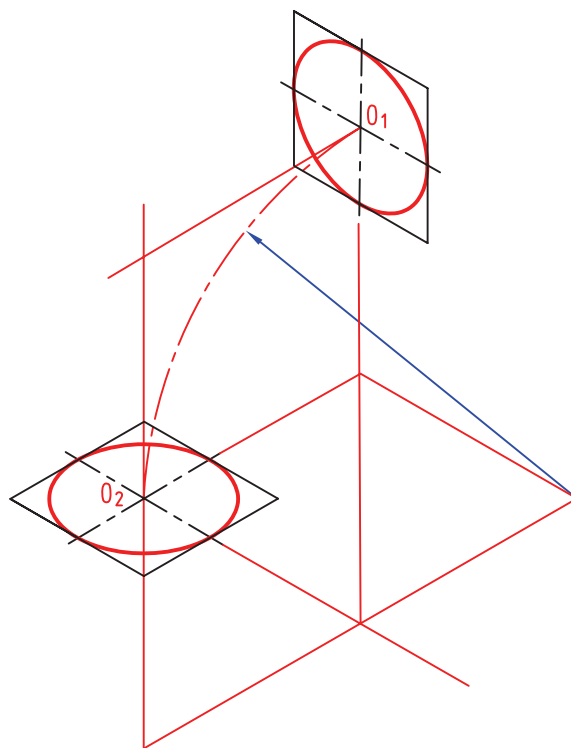
۲۵-۴-۵- حلقه ۱: اگر دایره‌ی محور زانو را به طور کامل رسم کنیم، محور یک حلقه را خواهیم داشت (شکل ۲۲-۲۵).



شکل ۲۲-۲۵- حلقه

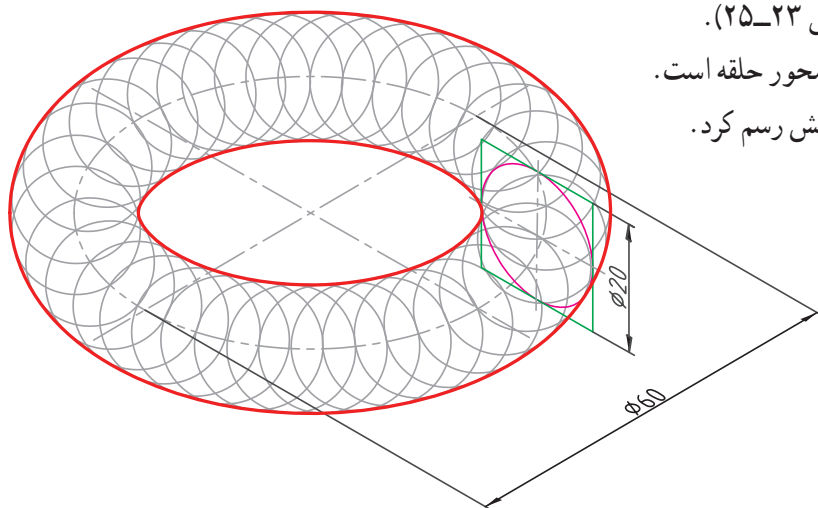
برای رسم سه بعدی می‌توان ابتدا یک بیضی به قطر مقطع حلقه رسم کرد. سپس با این مبنا، کره‌ای را که از داخل حلقه

یک کره به قطر  $D$  می‌تواند از  $O_1$  وارد زانو و از نقطه‌ی  $O_2$  خارج شود. حرکت این کره در فضا، زانو را به وجود می‌آورد. پس روش ترسیم تصویر مجسم زانو به این ترتیب خواهد بود:  
- یک چهارم از دایره به شعاع  $R$  را رسم می‌کنیم (شکل ۲۰-۲۵).



شکل ۲۰-۲۵- رسم دهانه‌ها و محور زانو

- دایره‌های  $O_1$  و  $O_2$  را، که دهانه‌های زانو هستند، رسم می‌کنیم.  
- قطر بزرگ بیضی  $O_1$ ، قطر کره‌ای خواهد بود که از داخل زانو عبور می‌کند.  
- با قرار دادن سوزن پرگار، روی نقاط مختلف کمان  $O_1 O_2$ ، تعدادی کره رسم می‌کنیم. هر چه تعداد کره‌ها بیشتر باشد بهتر است (شکل ۲۱-۲۵).  
- به کمک منحنی کش، حد کره‌ها را رسم می‌کنیم، تصویر مجسم زانو حاصل می‌شود.



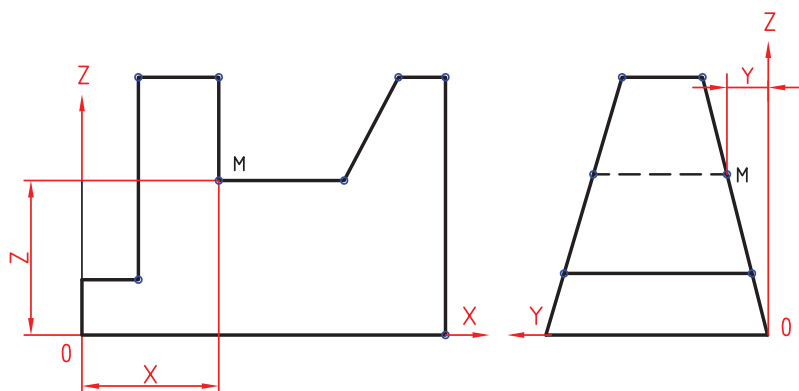
می‌تواند عبور کند به تعداد زیاد رسم کرد (شکل ۲۳-۲۵).  
 بدیهی است که مرکز همه‌ی کره‌ها روی محور حلقه است.  
 آن‌گاه باید محدوده‌ی حلقه را به کمک منحنی کش رسم کرد.

شکل ۲۳-۲۵- رسم سه‌بعدی حلقه به وسیله‌ی کره‌های کمکی

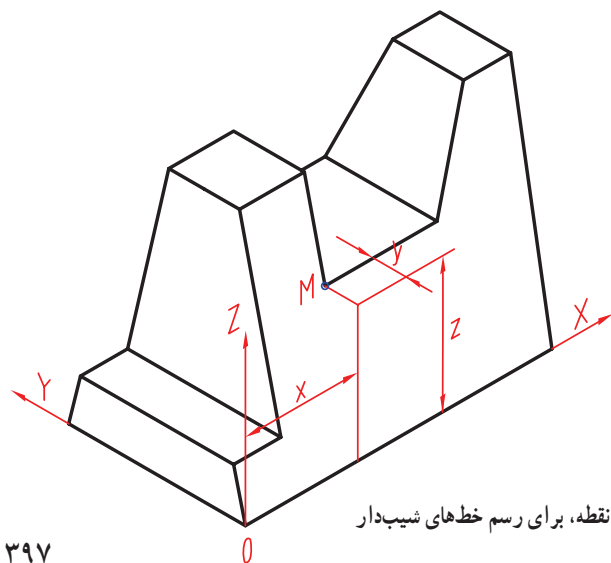
نقطه‌ی ابتدا و انتهای آن را مشخص کنیم. شکل ۲۴-۲۵ را  
 در نظر می‌گیریم.

### ۲۵-۵- رسم شیب

می‌دانیم که برای رسم یک خط شیب‌دار کافی است دو



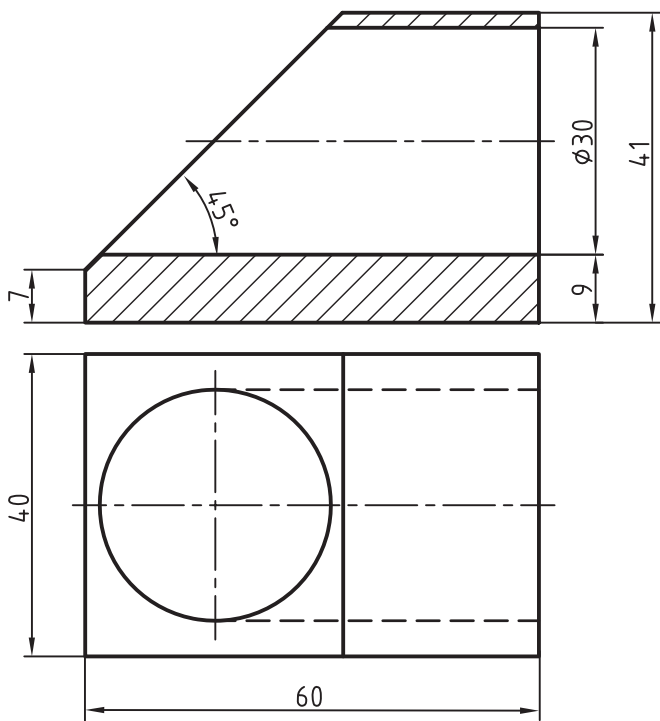
شکل ۲۴-۲۵- مدل چوبی



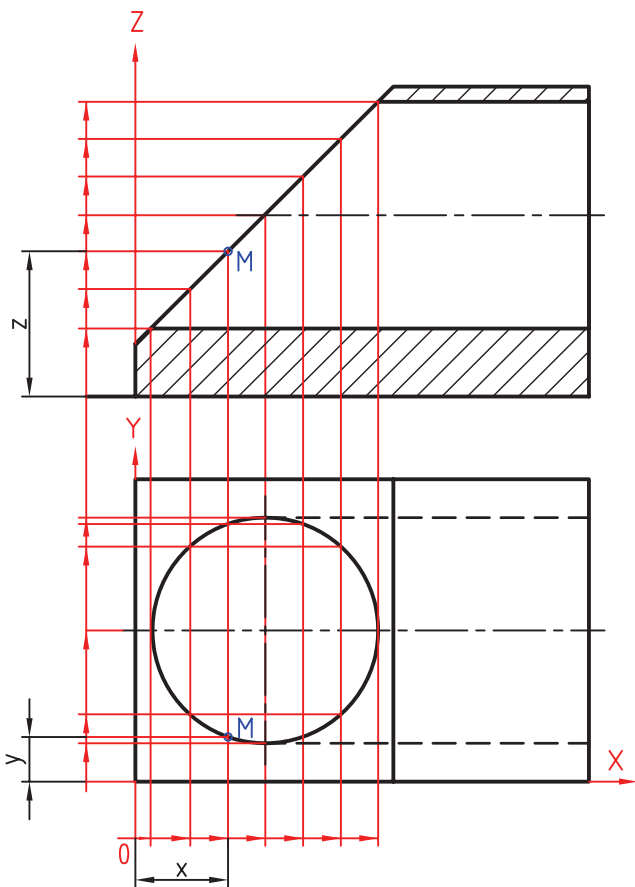
نقطه‌ی M، مشخص شده‌ی روی آن، دارای مختصات x  
 و y و z است. البته این نقطه روی یک سطح شیب‌دار قرار گرفته  
 است. پس برای رسیدن به آن در سه بعدی هم باید مقادیر x و y  
 و z را رعایت کنیم. این کار باید برای همه‌ی نقطه‌های مشخص  
 شده‌ی روی تصویر مجسم انجام شود (شکل ۲۵-۲۵).

شکل ۲۵-۲۵- چگونگی تعیین نقطه، برای رسم خط‌های شیب‌دار

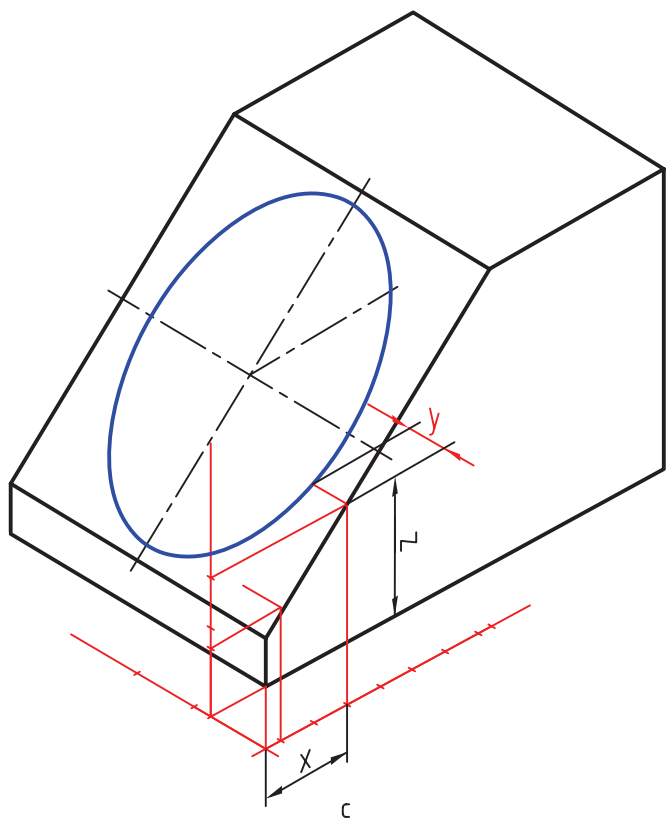
بنابراین، برای رسیدن به هر نقطه‌ای که به گونه‌ای جزء یک سطح شیب‌دار است باید از مختصات آن استفاده کرد. بدین ترتیب برای رسم چنین سه بعدی‌هایی، باید ابتدا نماهای دقیق آن‌ها را رسم کنیم. سپس با اندازه‌برداری از روی نماهای رسم شده، شیب‌ها ترسیم شوند. یا، به اصطلاح، با نقطه‌یابی شکل مجسم را رسم کرد. نقطه‌یابی روشی کلی است که برای تمام مسائل مربوط به شیب‌ها یا منحنی‌ها قابل استفاده است. به نمونه‌ی داده شده در شکل ۲۵-۲۶ توجه کنید.



a



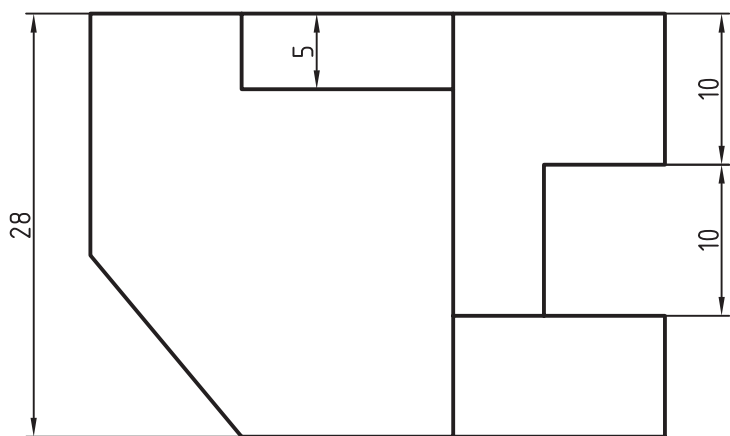
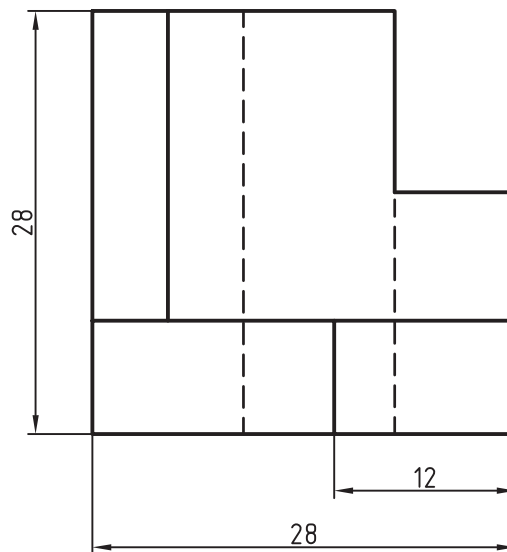
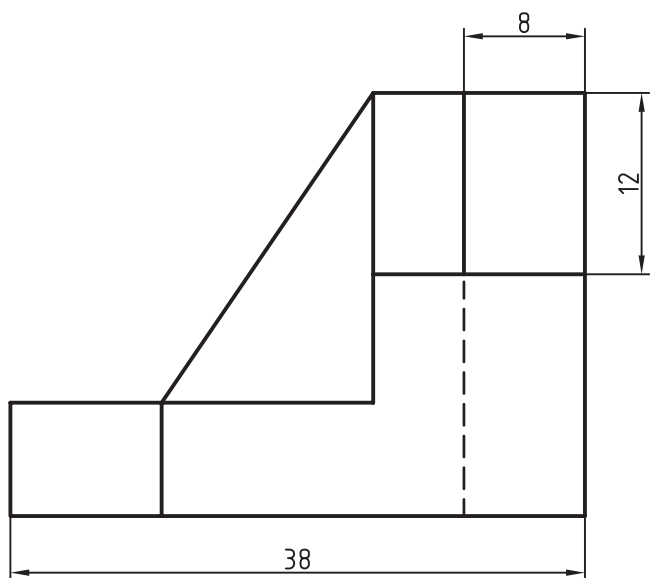
b



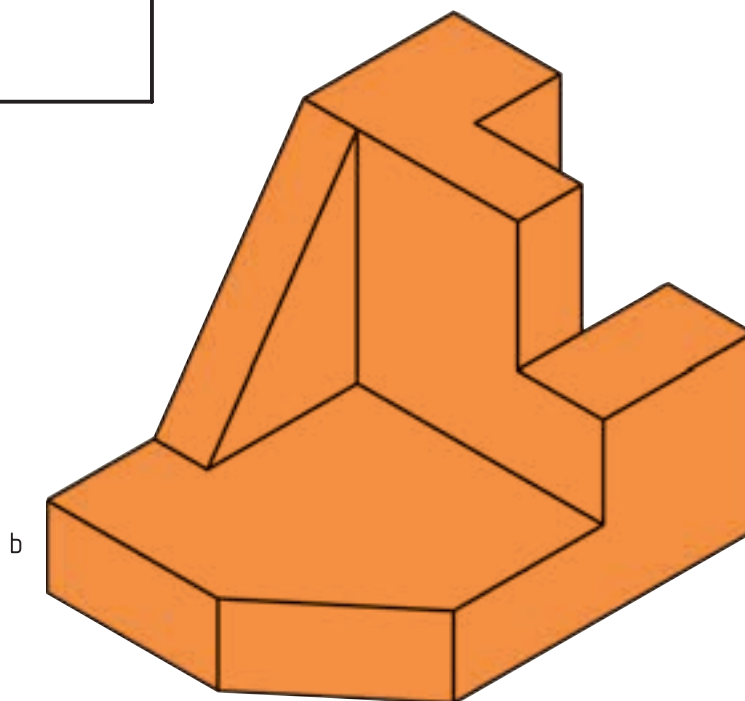
c

شکل ۲۵-۲۶- گوه متحرک فولادی

۶-۲۵- حالات تصویر مجسم  
 به شکل ۲۷-۲۵ حالت a نگاه کنید.



a



b

شکل ۲۷-۲۵- مدل چوبی



و گویاترین حالت را در نظر بگیرد، به گونه‌ای که بتوان بیش‌ترین اطلاعات را از آن به‌دست آورد.

شکل ۲۵-۲۸ حالت‌های بیست و چهارگانه را نشان

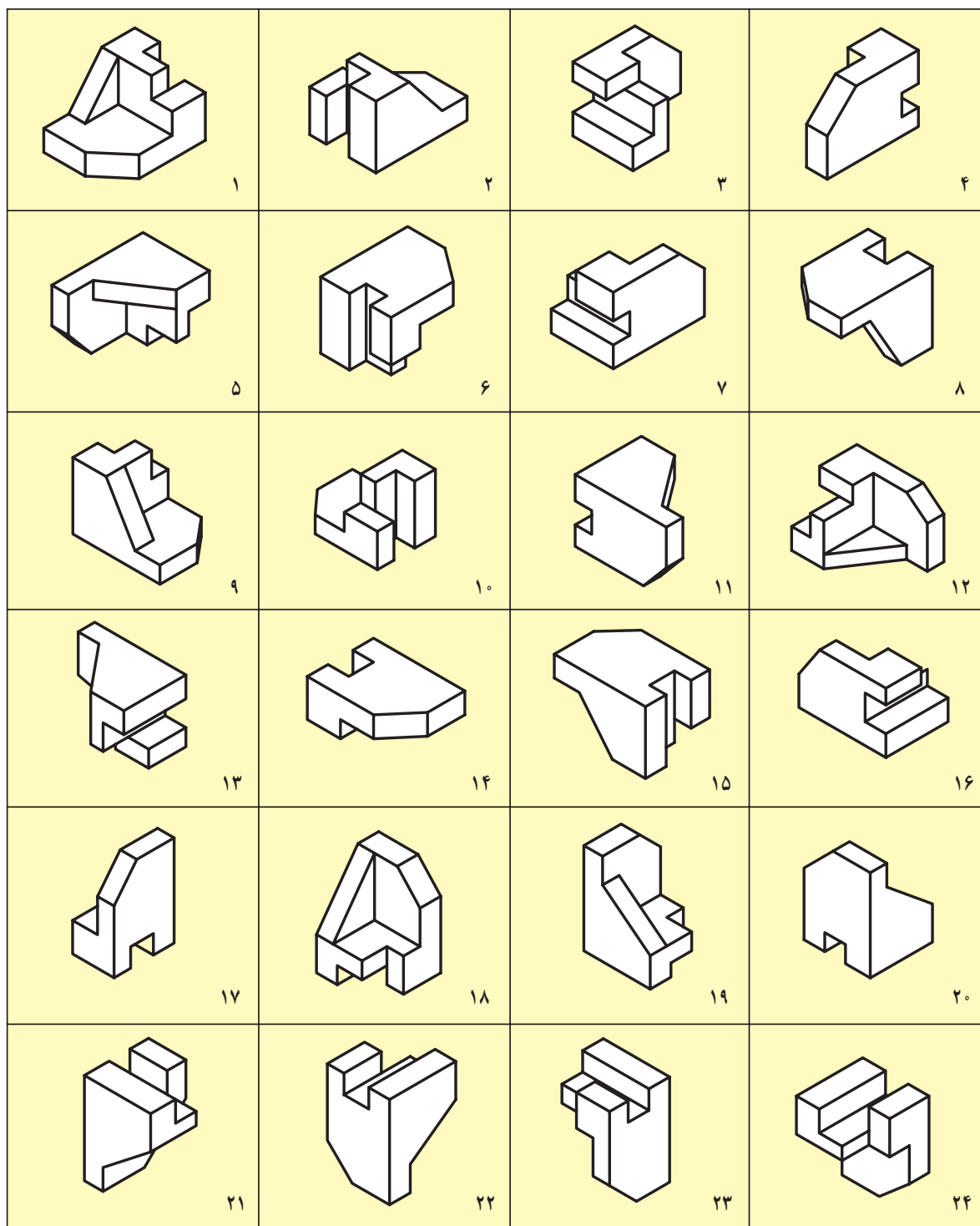
می‌دهد.

جسمی دیده می‌شود که در حالت b، سه بعدی آن به‌طور

معمول رسم شده است. ولی می‌توان با تغییر جهت دید، سه‌بعدی

را در حالت دیگری رسم کرد. به‌طور کلی می‌توان برای رسم آن

۲۴ حالت در نظر گرفت. روشن است که نقشه‌کش باید بهترین

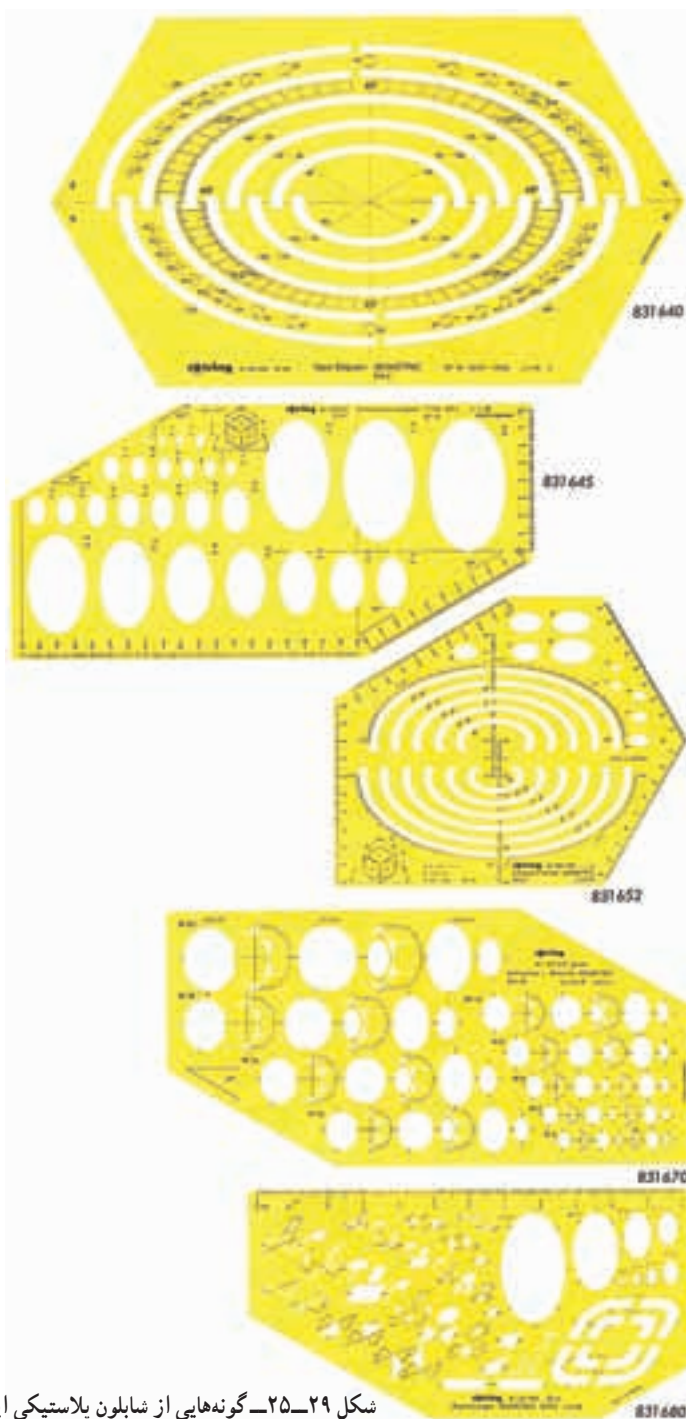


شکل ۲۵-۲۸

## ۷-۲۵- استفاده از شابلون

می‌دانید برای رسم بیضی در ایزومتریک، شابلون ویژه وجود دارد. این شابلون را ۳۵ درجه هم می‌گویند (شکل ۲۹-۲۵).

دیده می‌شود که برخی حالت‌ها خیلی ضعیف‌اند. برای رسیدن به این حالت‌ها می‌توان جسم را ابتدا روی هر یک از شش سطح جعبه‌ی محیطی آن بر زمین قرار داد و سپس آن را چرخاند، که در هر مورد چهار حالت حاصل خواهد شد.

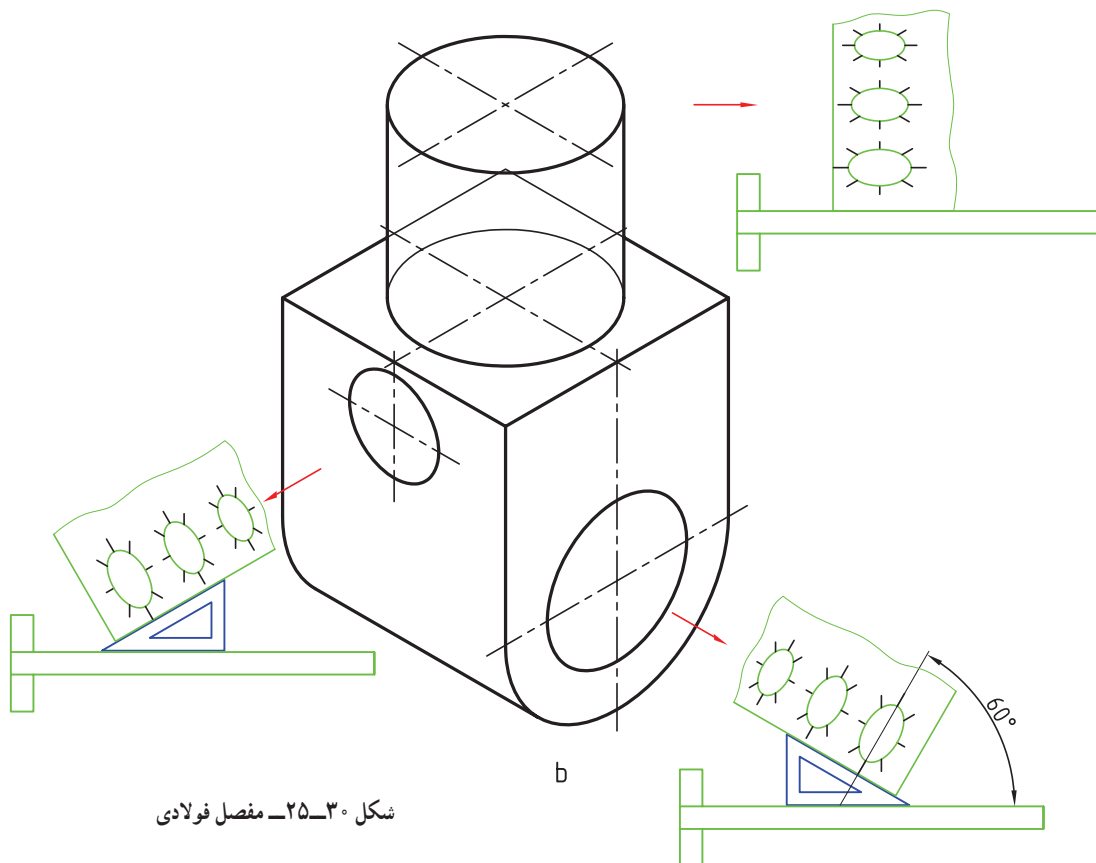
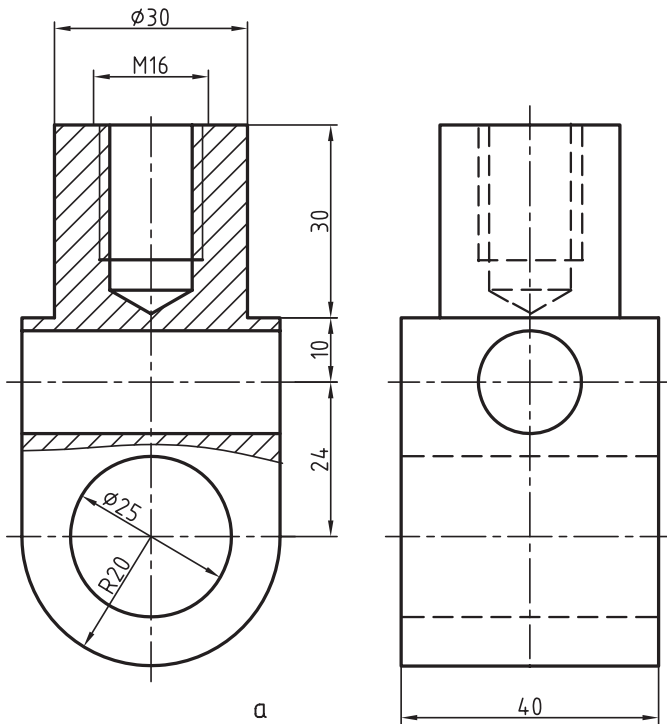


شکل ۲۹-۲۵- گونه‌هایی از شابلون پلاستیکی ایزومتریک و کد کارخانه‌ای آن‌ها

۱- زیرا زاویه‌ی بیضی در آن  $35^{\circ}, 16'$  است. نسبت قطرهای آن هم  $1/7$  است.

معمولاً در اطراف هر بیضی ۸ پاره خط کوتاه وجود دارد که چهار تای آن معرف محورهای ایزومتریک و چهار تای دیگر معرف سر قطره های بیضی اند.

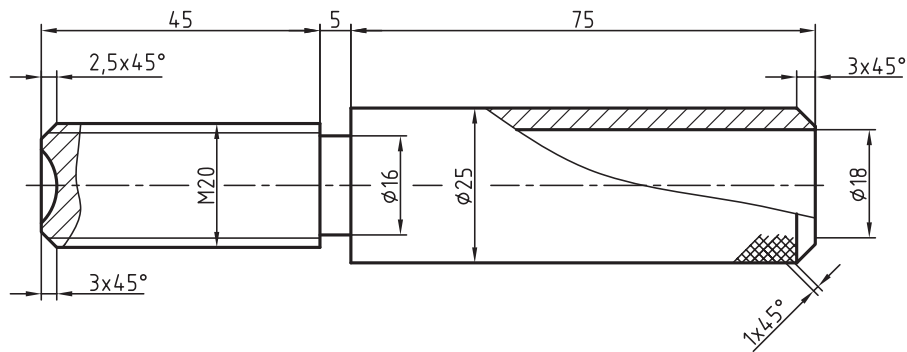
در شکل ۳-۲۵ چگونگی به کارگیری آن در سطوح مختلف ایزومتریک نشان داده شده است.



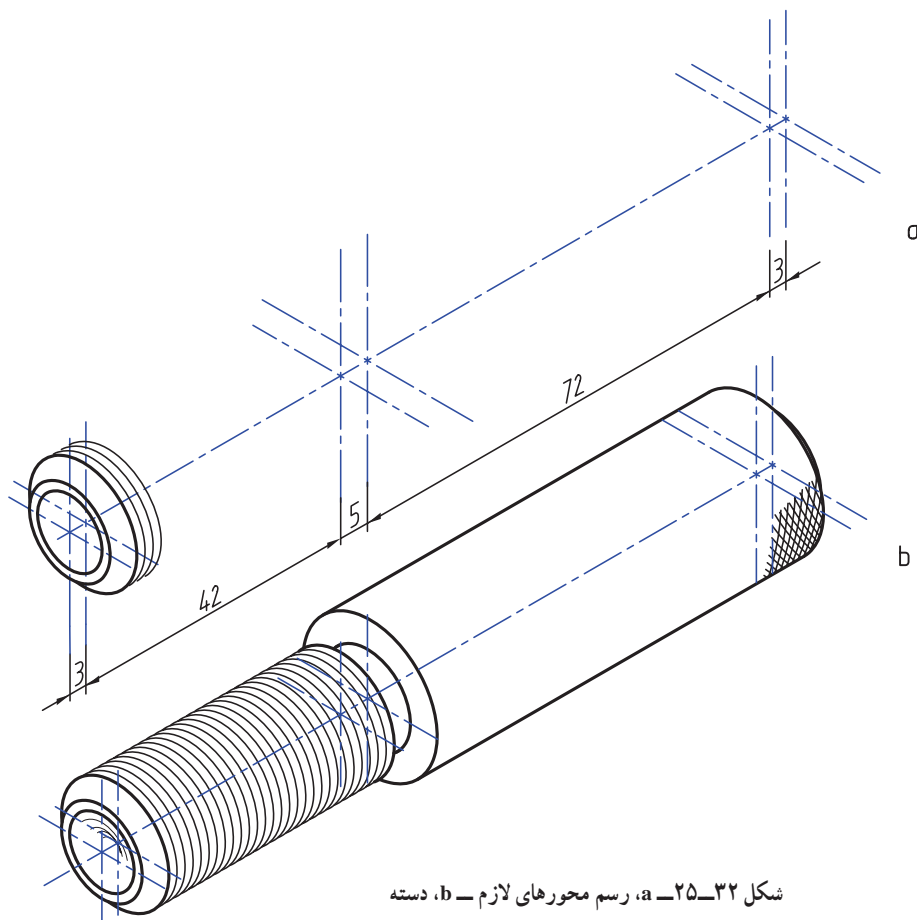
شکل ۳-۲۵ - مفصل فولادی

در این جا دیده می شود که به سادگی قسمت های دندان شده را رسم کردیم. برای این کار کافی است شابلون را با حمایت گونیا بلغزانیم و بیضی های دندان را بکشیم. فاصله ها را چشمی انتخاب می کنیم، مانند فاصله ی هاشور. اگر برای دندانه ها از خط نازک استفاده کنیم بهتر است<sup>۱</sup>. به کمک بیضی های بزرگ شابلون یا منحنی کش می توان آج را هم به صورتی تقریبی رسم کرد.

دیده می شود که برای رسم هر بیضی، تنها تعیین قطرهای آن در شرایط ایزومتریک کافی است. یک قطعه ی تراشکاری در شکل ۲۵-۳۱ دیده می شود. برای رسم سه بعدی تنها تعیین مرکز دایره ها روی محور اصلی و رسم محورهای ایزومتریک کافی است (شکل ۲۵-۳۲، a و b)



شکل ۲۵-۳۱- دسته ی گردوشکن، آلومینیم با اندازه های میلی متری



شکل ۲۵-۳۲- a، رسم محورهای لازم - b، دسته

۱- اساتید محترم در صورت نیاز، توضیح بیش تری بدهند.

## خلاصه‌ی مطالب مهم

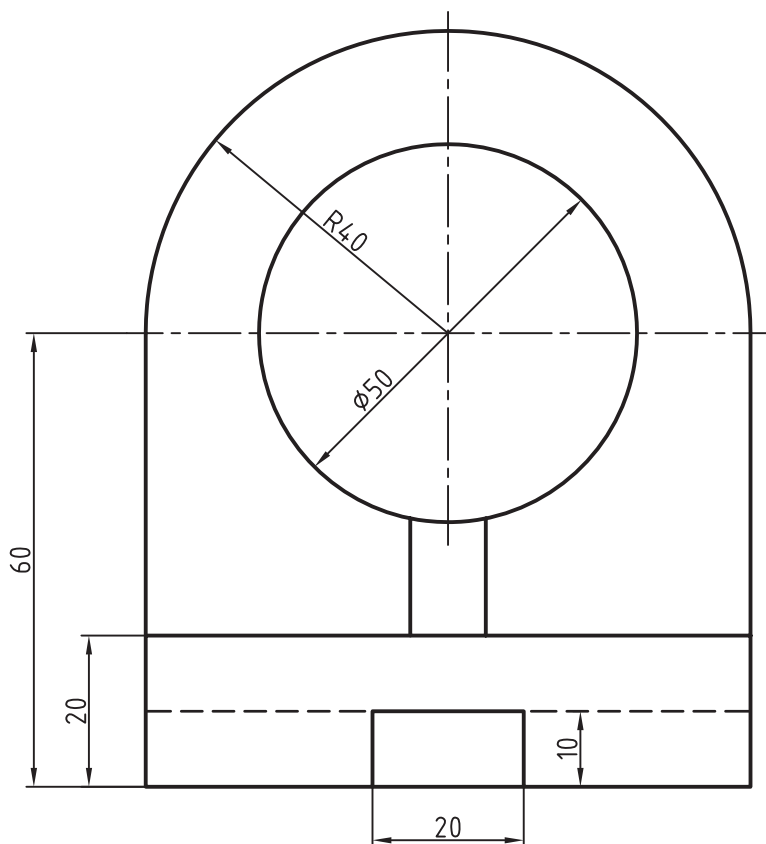
- ۱- تصویر مجسم در کنار تصاویر دوبعدی، نقش مهمی در انتقال اطلاعات دارد.
- ۲- بسیاری از دست‌اندرکاران صنعت، اطلاعات خود را از طریق تصویر سه‌بعدی می‌گیرند.
- ۳- امروزه طراحی مستقیم به صورت سه‌بعدی، اهمیت زیادی پیدا کرده است.
- ۴- هم‌اکنون، بیش‌تر از ده روش برای رسم تصویر مجسم به کار برده می‌شود.
- ۵- در تصویر ایزومتریک، مقیاس هر سه محور  $1/2$  است که با تقریب اضافی، در نظر گرفته می‌شوند.
- ۶- نقطه‌یابی یکی از روش‌های مهم در ترسیم سه‌بعدی منحنی‌ها و شیب‌هاست.
- ۷- برای رسم برخی سه‌بعدی‌ها، رسم تصاویر دوبعدی برای رسیدن به اندازه‌های لازم، الزامی است.
- ۸- برای رسم تصویر مجسم زانو، حلقه، ... می‌توان از کره‌ی کمکی استفاده کرد.
- ۹- یک تصویر ایزومتر را می‌توان در بیست و چهار حالت رسم کرد.

## خودآزمایی

- ۱- دلایل استفاده از سه‌بعدی را توضیح دهید.
- ۲- نقاط ضعف یک سه‌بعدی چیست؟
- ۳- تصویر مجسم برای چه کسانی اهمیت بیش‌تری دارد؟
- ۴- در مورد طراحی سه‌بعدی توضیح دهید.
- ۵- شعاع تصویر در رسم سه‌بعدی‌ها چگونه است؟
- ۶- تصویر مجسم عمودی را نام ببرید.
- ۷- تصاویر مجسم مایل را نام ببرید.
- ۸- تصاویر مجسم موازی را نام ببرید.
- ۹- تصاویر مرکزی را نام ببرید.
- ۱۰- حداقل ده تصویر سه‌بعدی را نام ببرید.
- ۱۱- مقیاس‌ها در ایزومتریک چگونه است و برای سادگی کار چه می‌کنیم؟
- ۱۲- با رسم شکل، چگونگی نقطه‌یابی برای رسم یک بیضی ایزومتریک را شرح دهید.
- ۱۳- با رسم شکل، چگونگی رسم ایزومتریک یک خم دل‌خواه را شرح دهید.
- ۱۴- با رسم شکل، چگونگی رسم ایزومتریک استوانه، مخروط، مخروط ناقص، کره، زانو و حلقه را شرح دهید.
- ۱۵- با رسم شکل، چگونگی رسم ایزومتریک یک سطح شیب‌دار را بیان کنید.
- ۱۶- رسم ایزومتریک یک جسم، در چند حالت ممکن است؟ چگونه؟
- ۱۷- مشخصات یک شابلون ایزومتریک چیست و چگونه آن را به کار می‌برند؟

## ارزش‌یابی عملی

برای اجسام معرفی شده در شکل‌های ۲۵-۳۳ تا ۲۵-۴۹ تصویر مجسم ایزومتریک رسم کنید. ترسیم نماهای دوبعدی اصلاً مورد نیاز نیست. به‌علاوه، نظر به دقیق بودن نقشه‌های ارائه شده در کتاب، هرگونه اندازه‌برداری، در صورت نیاز، از همین شکل‌ها عملی خواهد شد. استفاده از شابلون هم از تمرین ۲۵-۴۶ مجاز است.  
توجه: هیچ‌یک از تصاویر مجسم نباید اندازه‌گذاری شوند، مگر در مواردی که خواسته شده باشد.



شکل ۲۵-۳۳

جنس: چدن

نام: یاتاقان لغزنده

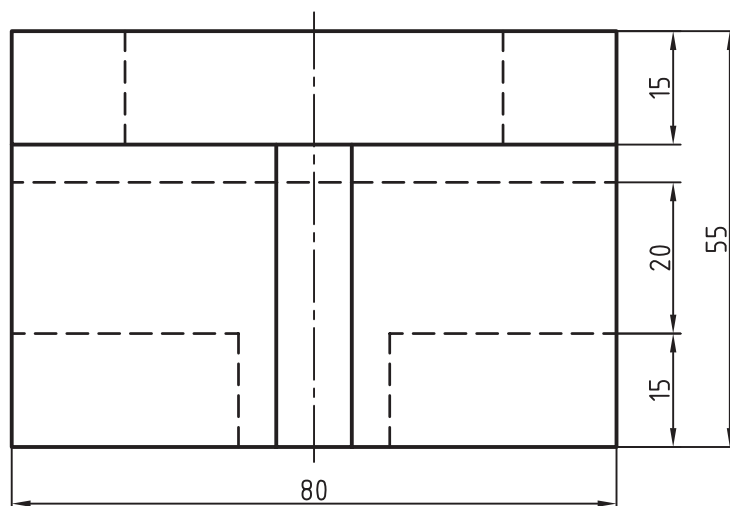
مقیاس: ۱:۱

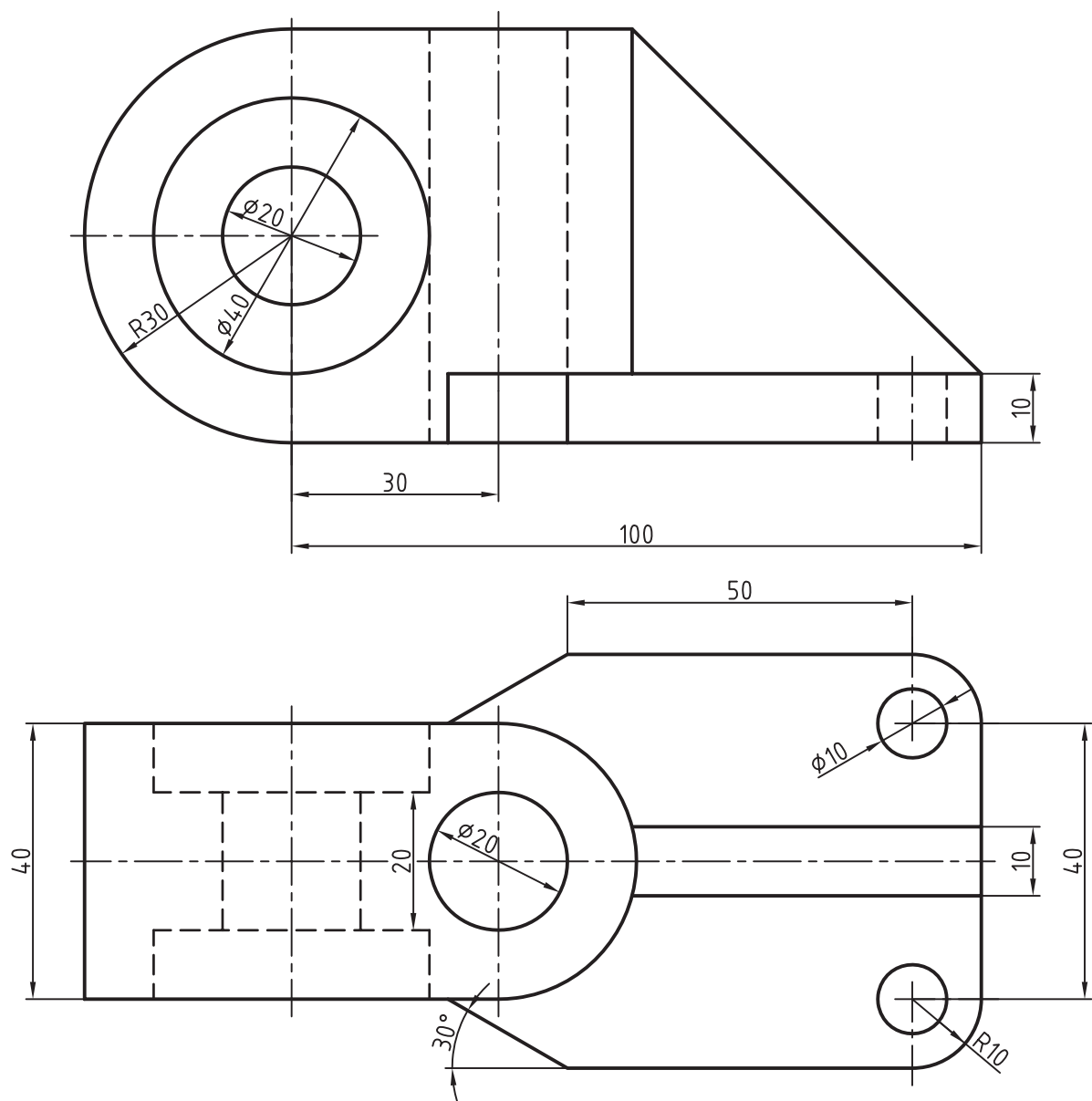
مقیاس رسم: ۱:۱

تنها ترسیم تصویر مجسم کافی است.

همه‌ی خط‌های رابط و اضافی پاک و نقشه با

راهنمایی استاد محترم اندازه‌گذاری شود.





شکل ۳۴-۲۵

جنس: چدن

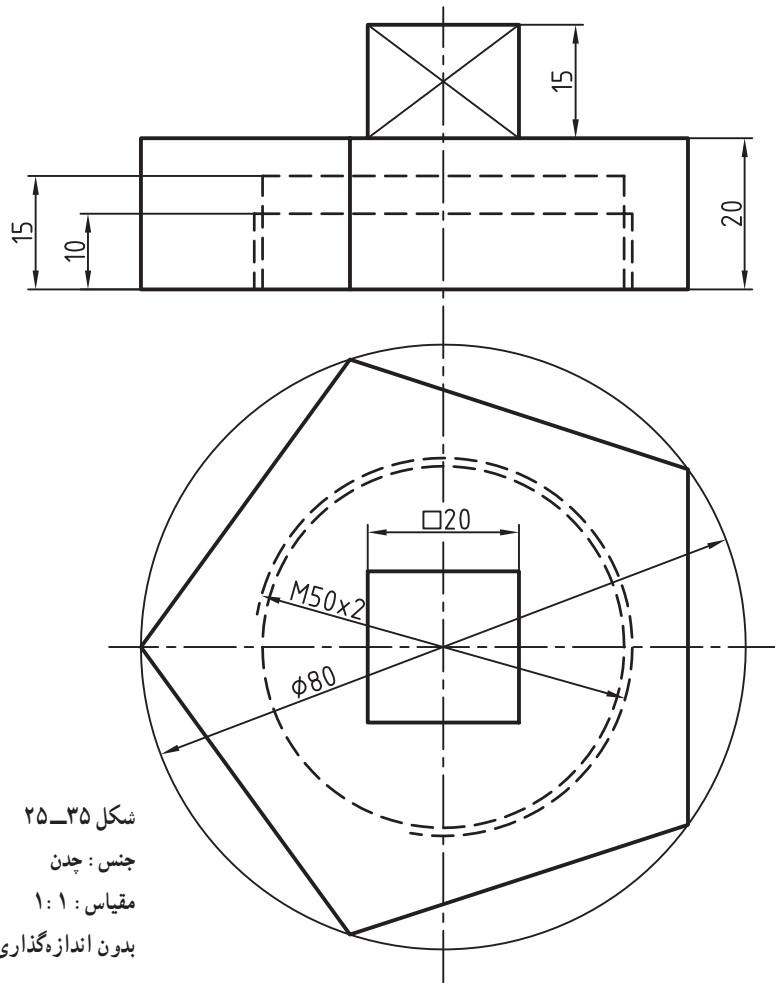
نام: نگهدارنده

مقیاس: ۱:۱

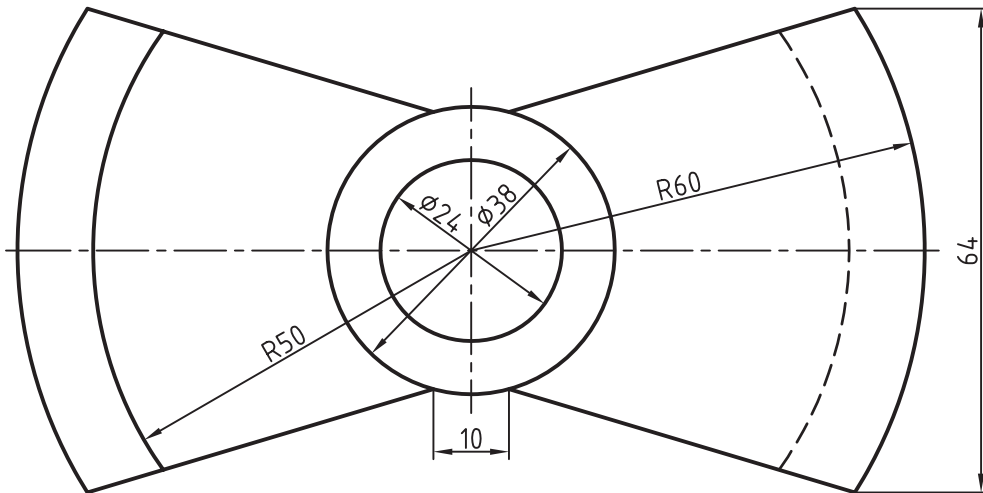
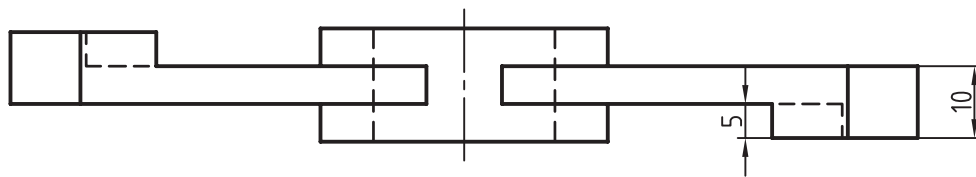
تنها ترسیم تصویر مجسم با مقیاس ۱:۱ کافی است.

توجه: اندازه‌گذاری لازم نیست.

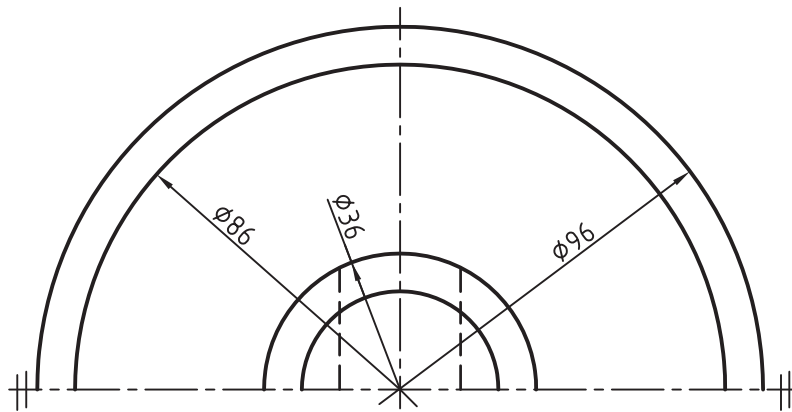
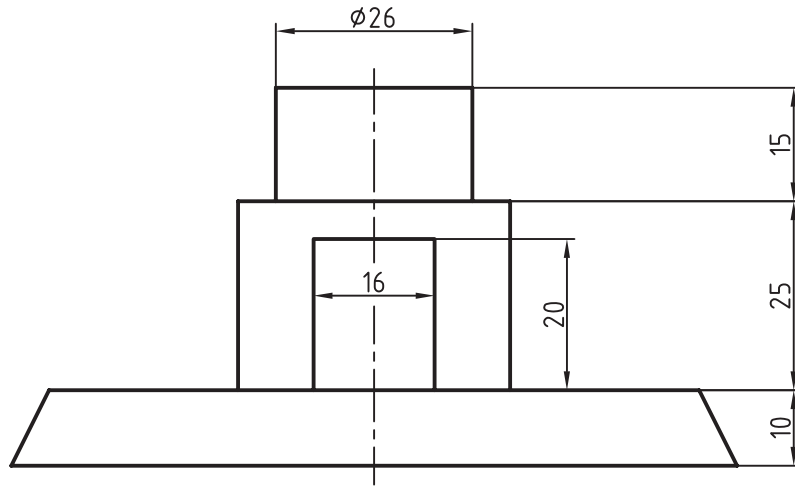




شکل ۲۵-۳۵  
 جنس: چدن  
 نام: کلاهک  
 مقیاس: ۱:۱  
 مقیاس نقشه: ۱:۱  
 بدون اندازه‌گذاری

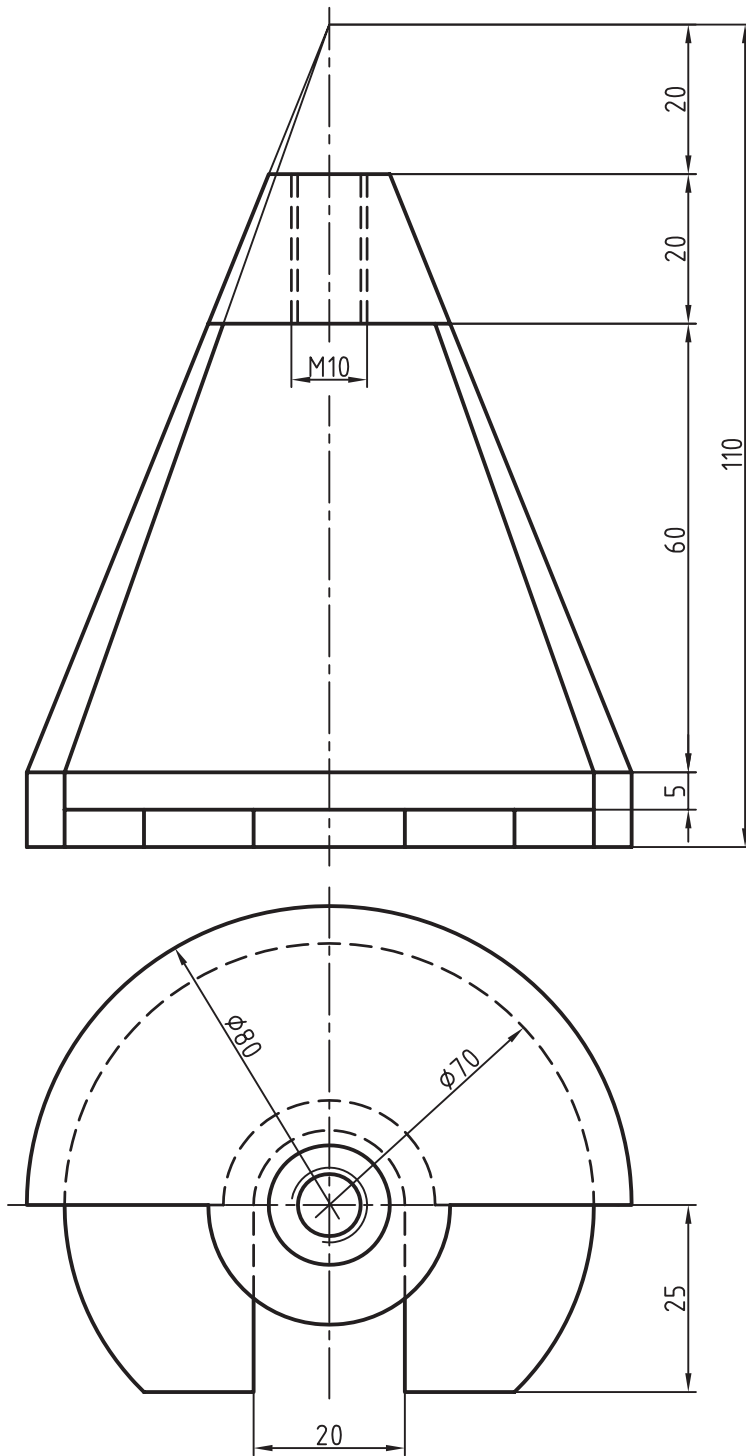


شکل ۲۵-۳۶  
 جنس: پلاستیک  
 نام: فاصله‌انداز  
 مقیاس: ۱:۱  
 مقیاس رسم: ۱:۱



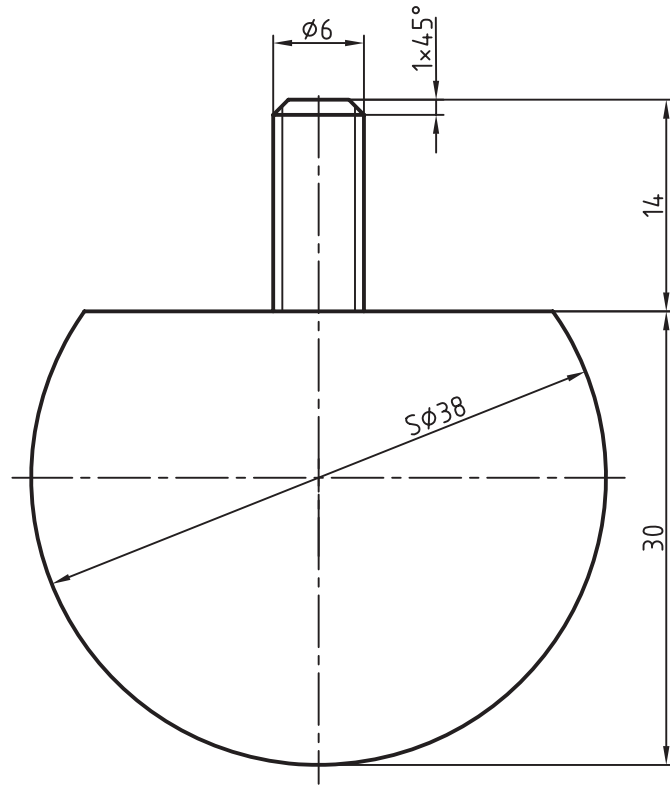
شکل ۲۵-۳۷

نام : رابط	جنس : فولاد
مقیاس رسم : ۱:۱	مقیاس : ۱:۱



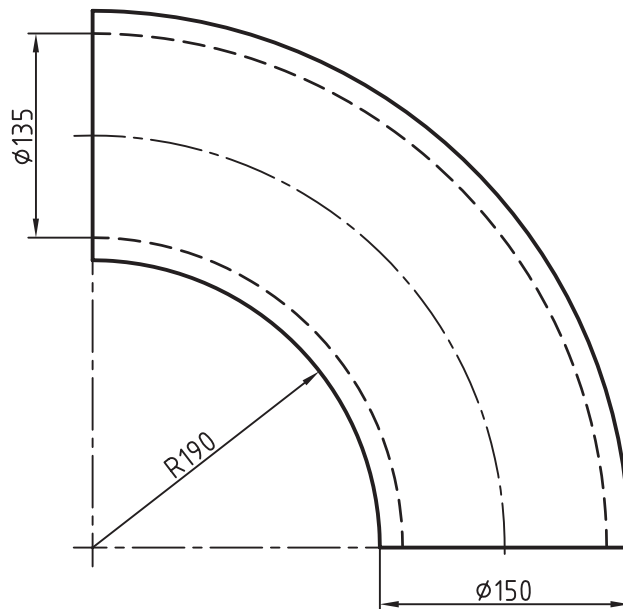
شکل ۲۵-۳۸

جنس: فولاد  
 نام: بدنه‌ی بلبرینگ‌کنش  
 مقیاس: ۱:۱  
 مقیاس رسم: ۱:۱



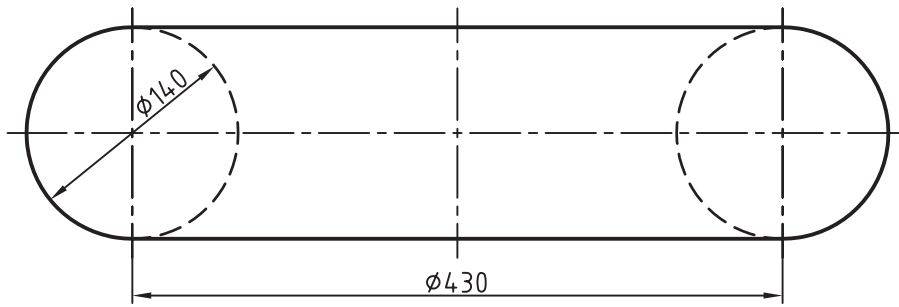
شکل ۲۵-۳۹

جنس: برنز  
 نام: دستگیره  
 مقیاس: ۲:۱  
 مقیاس رسم: ۲:۱  
 توجه: قسمت میله بعداً دندانه خواهد شد.



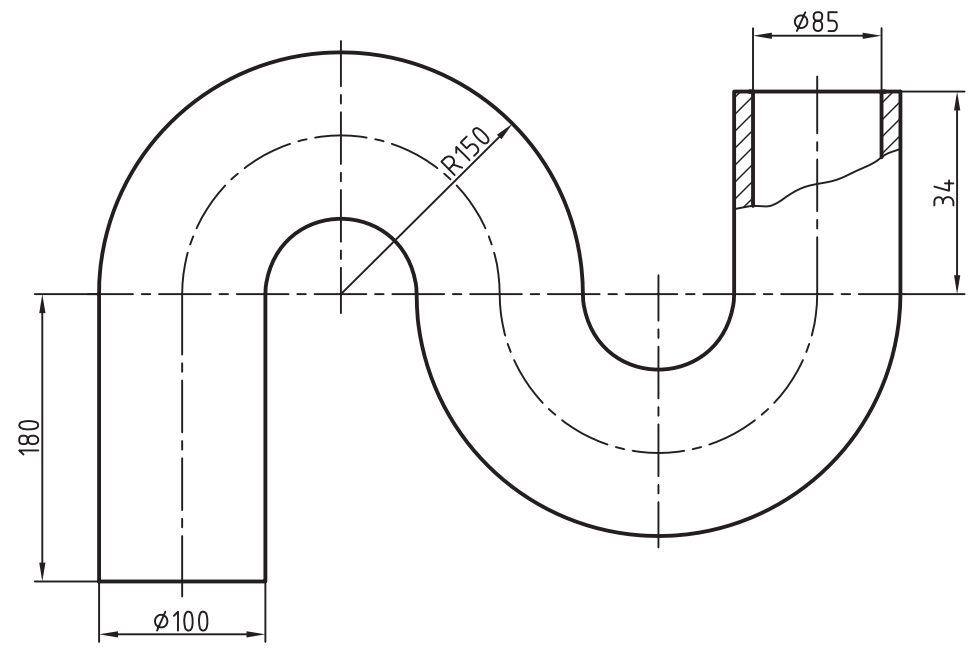
شکل ۲۵-۴۰

جنس: چدن  
 نام: زانو  
 مقیاس: ۱:۵  
 مقیاس رسم: ۱:۵



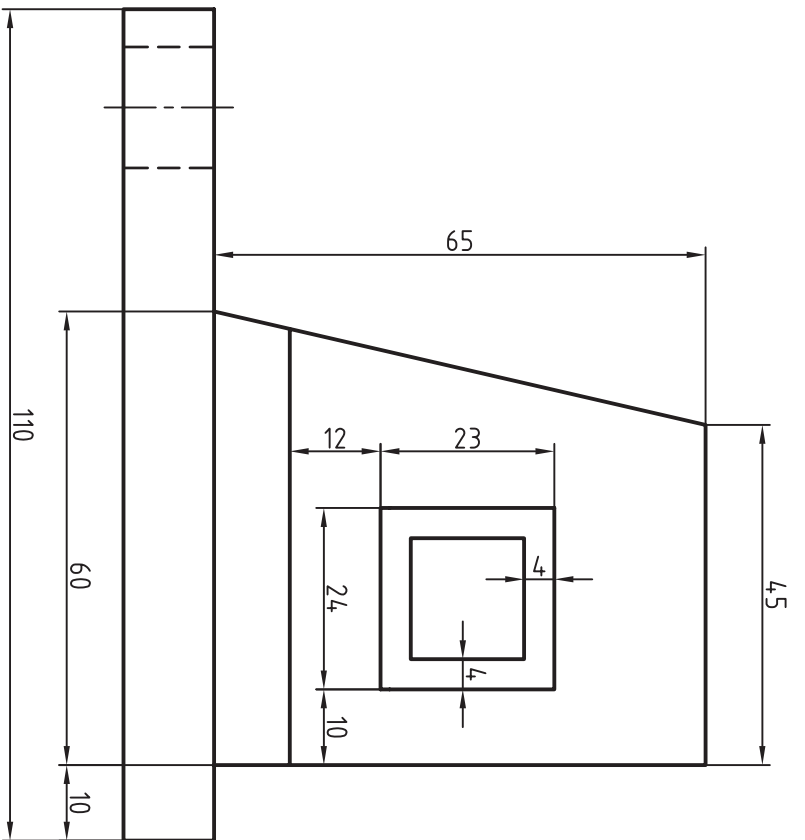
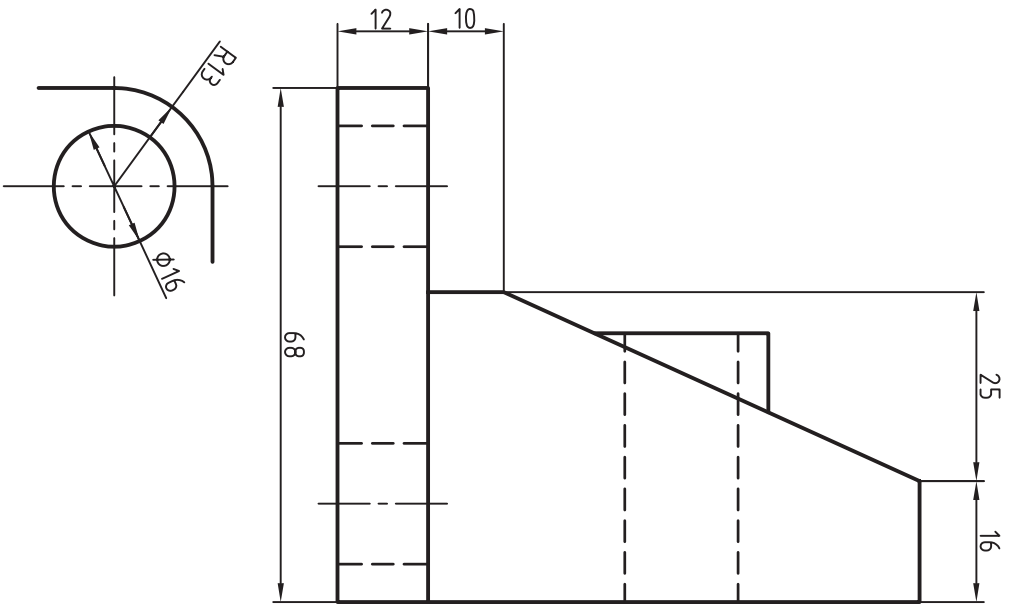
شکل ۲۵-۴۱

جنس: لاستیک  
 نام: تیوپ  
 مقیاس: ۱:۵  
 مقیاس رسم: ۱:۵



شکل ۲۵-۴۲

جنس: چدن  
 نام: سیفون  
 مقیاس: ۱:۵  
 مقیاس رسم: ۱:۵



شکل ۲۵-۴۳

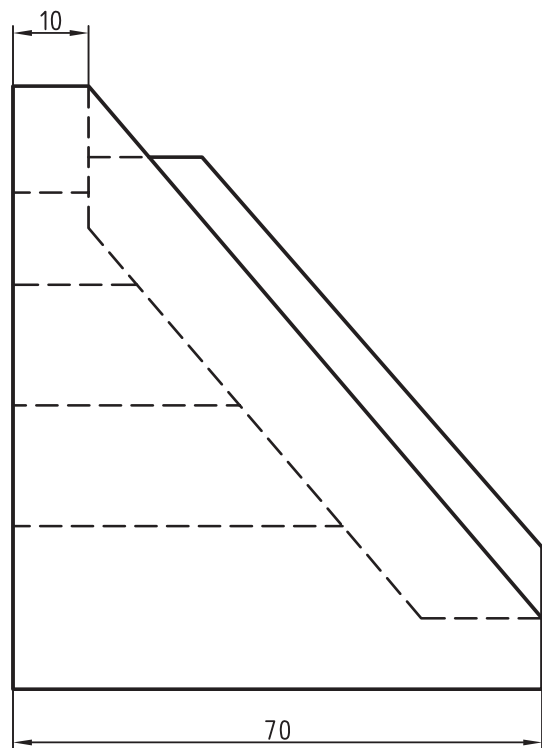
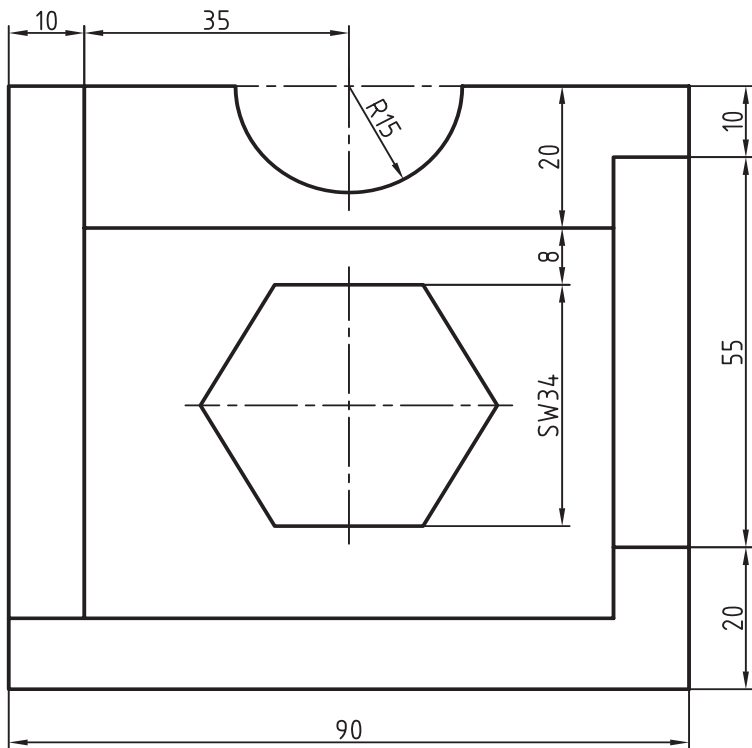
جنس : مواد مصنوعی

نام : قطعه‌ی عایق

مقیاس : ۱ : ۱

مقیاس رسم : ۱ : ۱

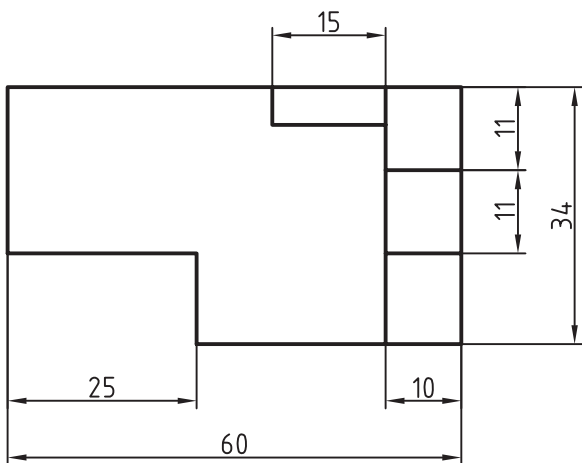
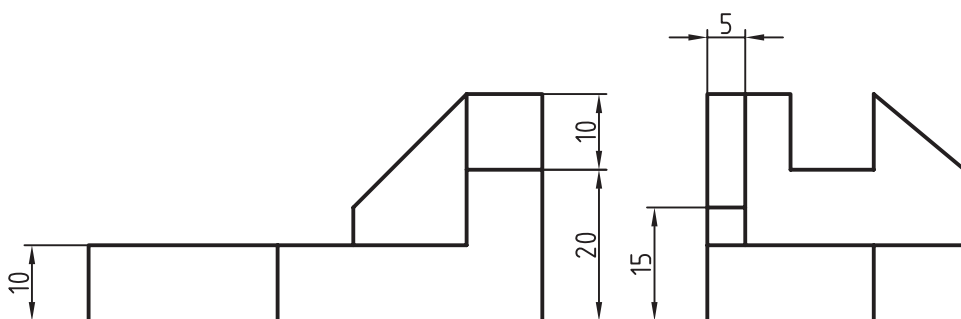
بدون اندازه‌گذاری



شکل ۲۵-۴۴

جنس: مواد مصنوعی  
 مقیاس: ۱:۱  
 بدون اندازه‌گذاری

نام: پایه  
 مقیاس ترسیم: ۱:۱

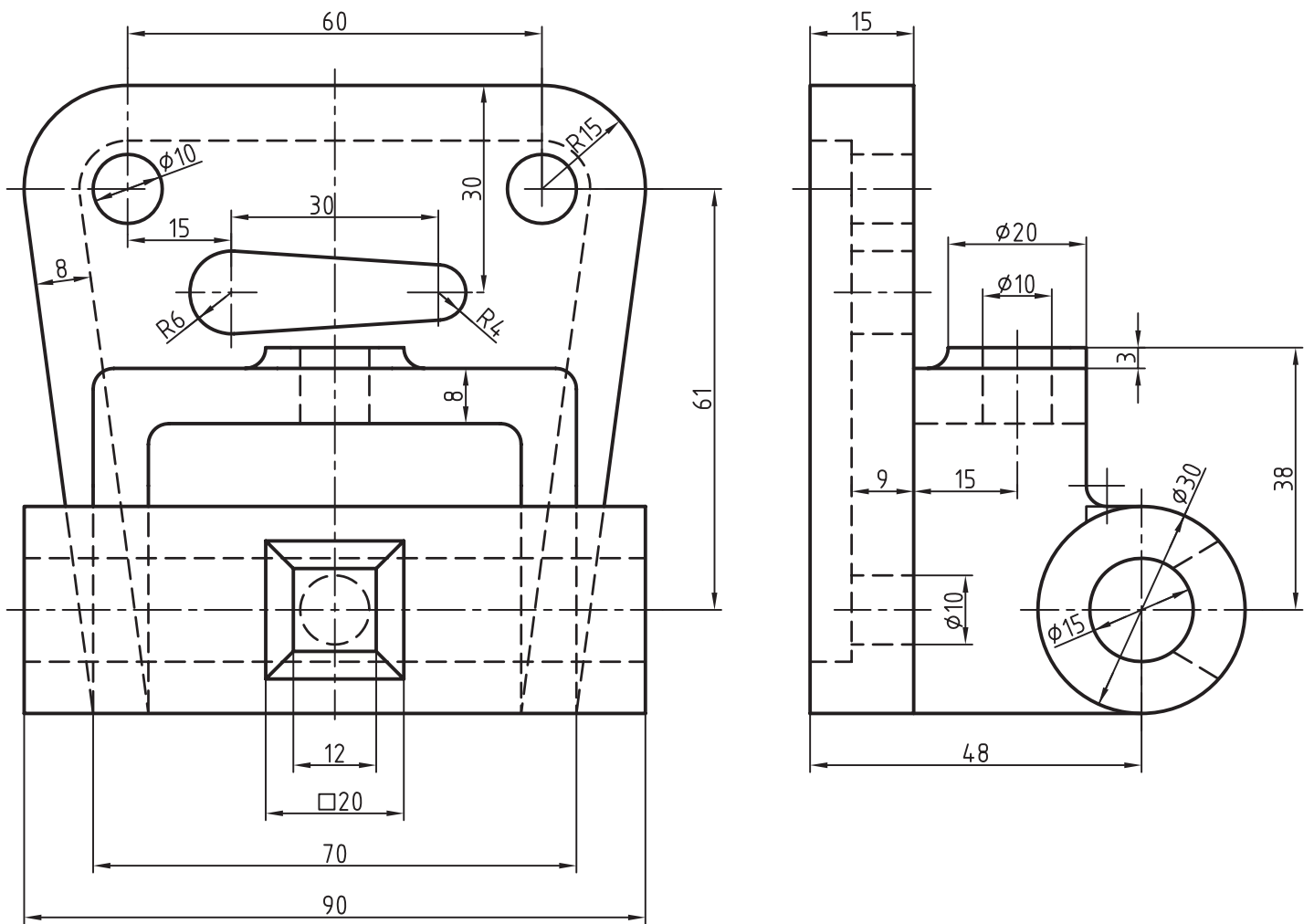


شکل ۲۵-۴۵

جنس: چوب  
 نام: مدل  
 مقیاس: ۱:۱  
 مقیاس ترسیم: ۱:۱

نمای مجسم بایستی در ۲۴ حالت ممکن رسم شود.  
 در صورت نیاز اساتید محترم توضیح بیش تری بدهند و یا  
 در صورتی که صلاح بدانند یک مدل از یونولیت ساخته  
 شود و با توجه به آن حالات ۲۴ گانه رسم شود.





شکل ۴۶-۲۵

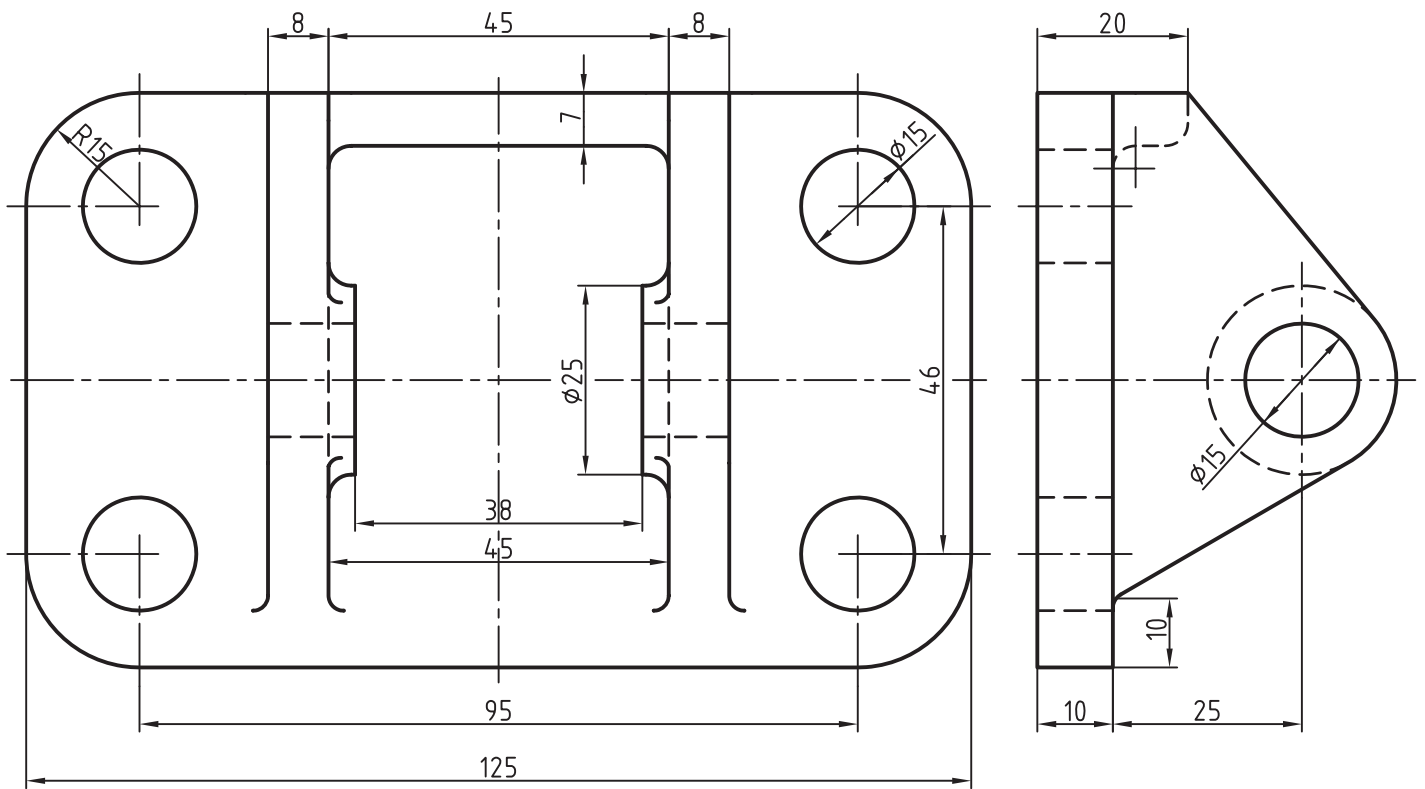
نام : بدنه

جنس : آلومینیم

مقیاس رسم : ۱:۱

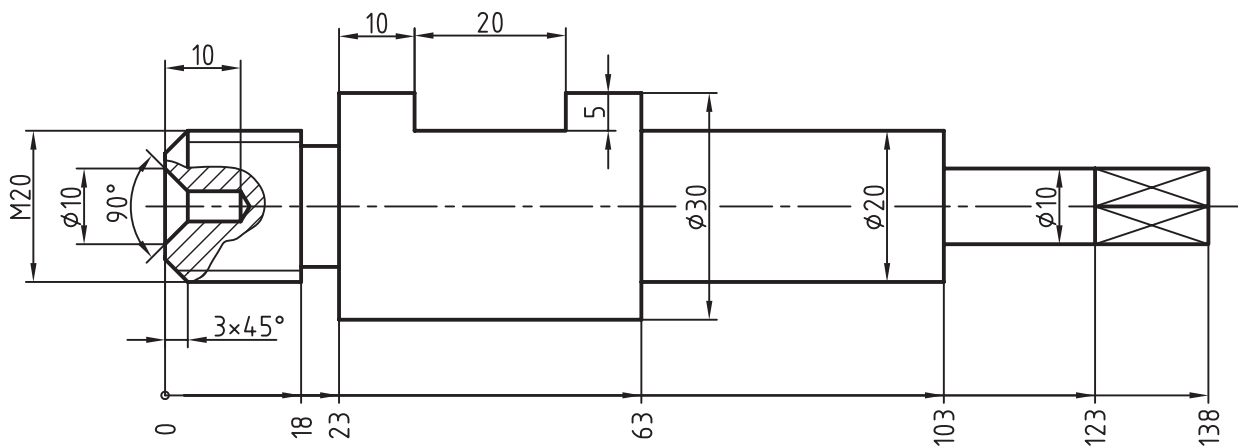
مقیاس : ۱:۱

کمان‌های کوچک با شعاع ۳ و با دست رسم می‌شود.



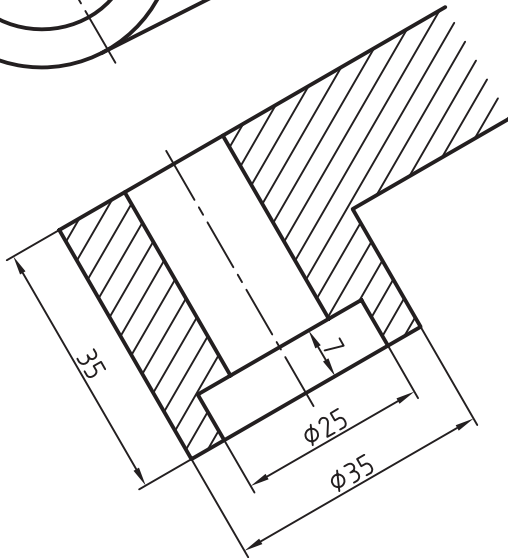
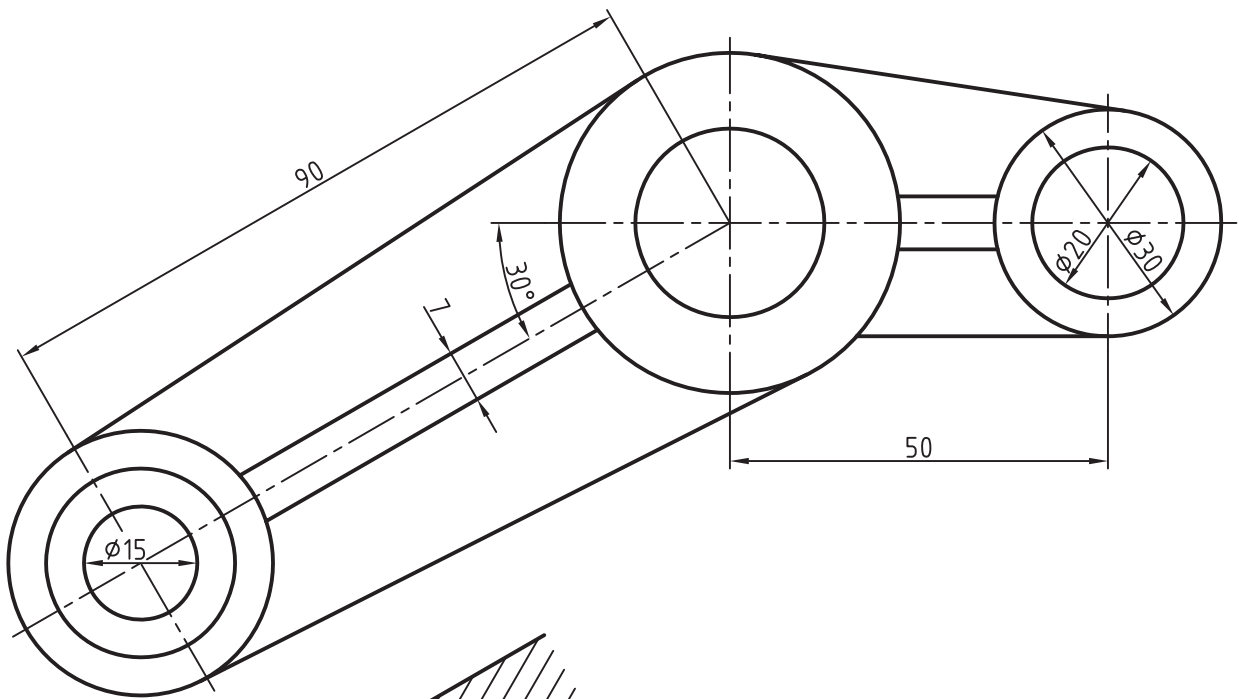
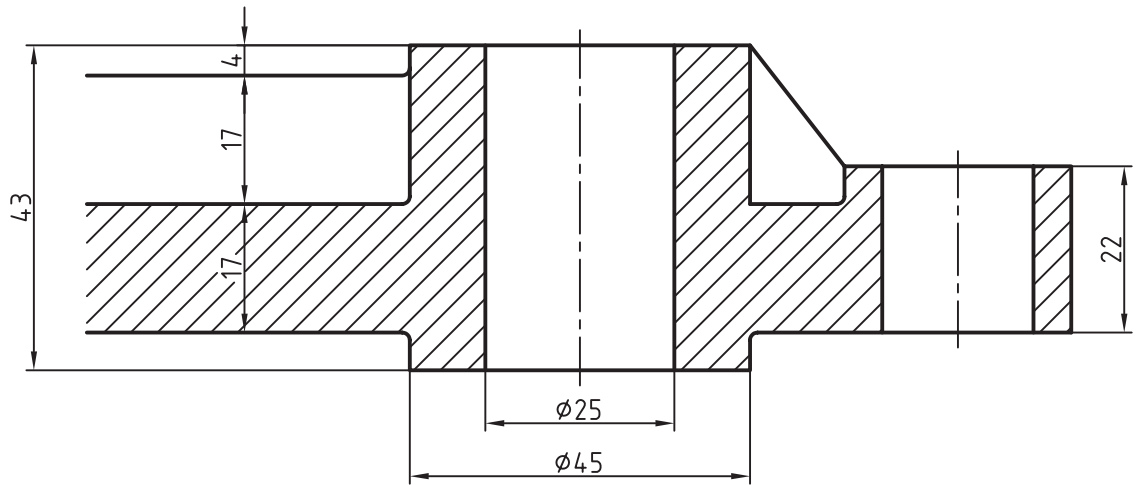
شکل ۴۷-۲۵

جنس: چدن  
 نام: دیوارکوب  
 مقیاس: ۱:۱  
 بدون اندازه‌گذاری  
 کمان‌های کوچک با شعاع ۳ و با دست رسم می‌شود.



شکل ۴۸-۲۵

جنس: فولاد  
 نام: محور  
 مقیاس: ۱:۱  
 مقیاس رسم: ۱:۱



شکل ۲۵-۴۹

جنس: چدن نام: اهرم

مقیاس: ۱:۱ مقیاس ترسیم: ۱:۱

پیش از شروع به کار، در مورد چگونگی ترسیم

تصویر مجسم، دقیقاً مشورت کنید.

راهنمایی: برای تعیین ابعاد جعبه‌ی محیطی

می‌توانید از شکل موجود استفاده کنید.

## تحقیق کنید

- ۱- آیا روش‌های دیگری برای رسم بیضی چهار مرکز ایزومتریک موجود است؟ چگونه؟
- ۲- آیا روش‌های دیگری برای رسم بیضی به روش نقطه‌یابی می‌شناسید؟ چگونه؟
- ۳- آیا شابلون بیضی برای تصاویر مجسم دیگر هم وجود دارد؟
- ۴- آیا اگر محورهای ایزومتریک را به روش اروپایی انتخاب کنیم، حالت جدیدی نسبت به بیست و چهار حالت گفته شده خواهیم داشت؟
- ۵- اگر قطر دایره  $d$  باشد، رابطه‌ی قطرهای کوچک و بزرگ بیضی ایزومتریک با آن چیست؟
- ۶- آیا روش‌های دیگری هم غیر از آنچه که در نمودار شکل ۴-۲۵ آمده است می‌توانید نام ببرید؟

---

۱- می‌توانید به کتاب نقشه‌کشی ۱ جلد دوم کد ۳۵۹/۵۱، مربوط به رشته‌ی نقشه‌کشی، چاپ ۸۶ و قبل از آن مراجعه کنید.