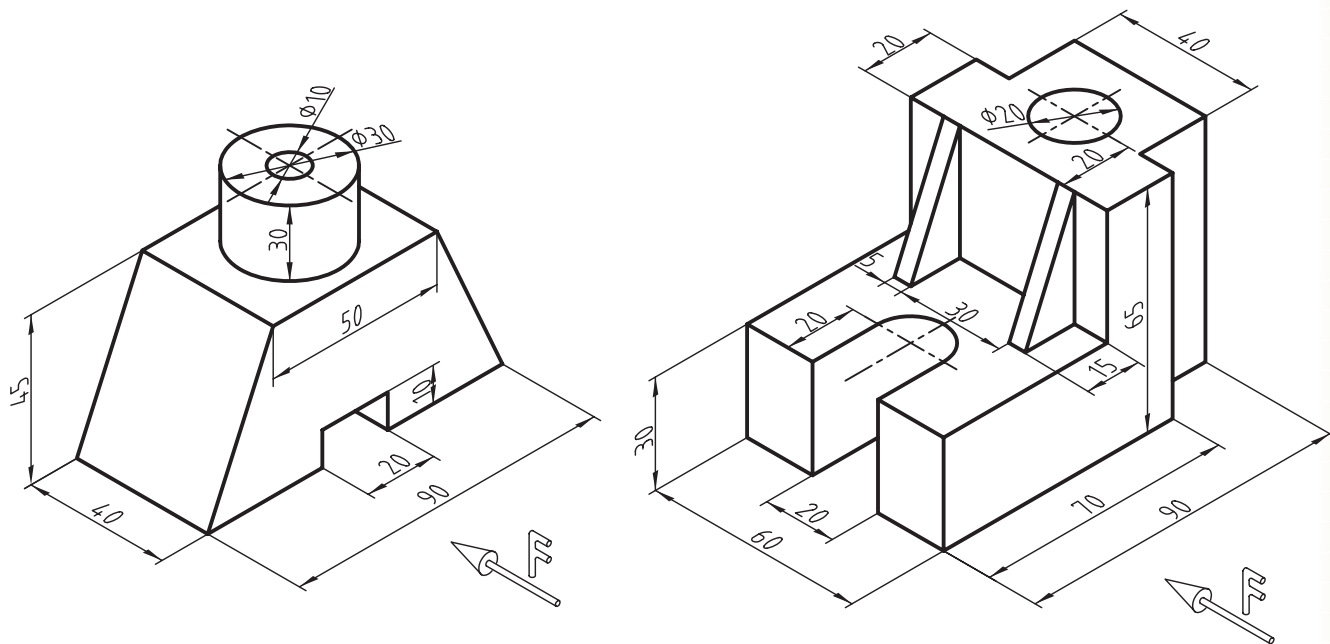


عملی

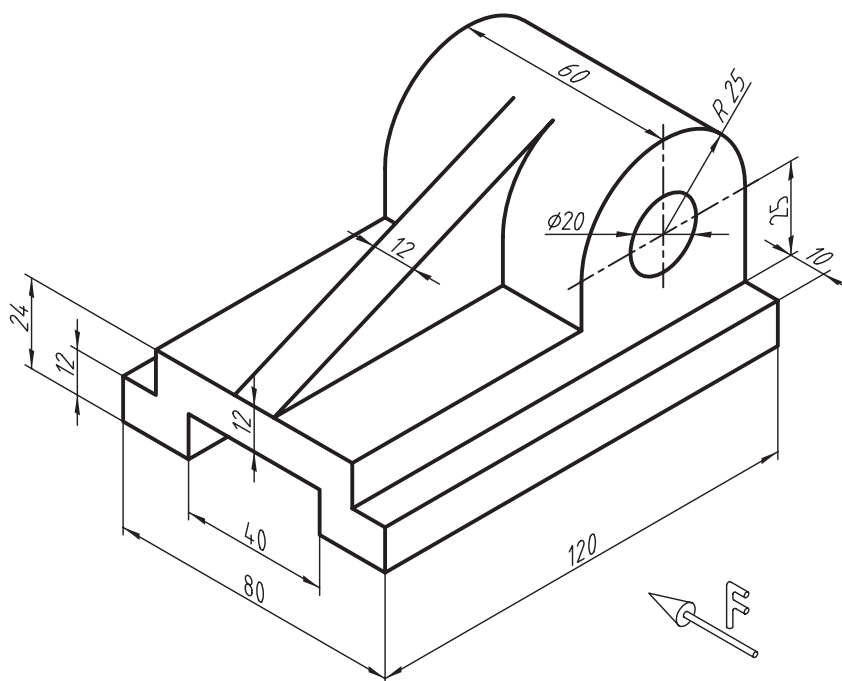
۱. موارد خواسته شده از تصاویر سه بعدی زیر به دست آورید.

الف) ترسیم تصویر روبه رو ب) ترسیم تصویر افقی یا جانبی به صورت نیم نما



۲. موارد خواسته شده را از پایهی کشویی که تصویر سه بعدی آن نشان داده شده است، به دست آورید.

الف) ترسیم نمای روبه رو ب) ترسیم نمای افقی در نیم نما ج) ترسیم نمای جانبی در نیم نما



واحد کار دوم : اندازه گذاری

◀ هدف کلی: اندازه گذاری نقشه های صنعتی

زمان			عنوان توانایی
جمع	عملی	نظری	
۶	۴	۲	اندازه گذاری

توانایی اندازه‌گذاری

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود:

- هدف از اندازه‌گذاری را شرح دهد.
- اجزای اندازه‌گذاری را تعریف کند.
- تصاویر را اندازه‌گذاری کند.
- انواع اندازه‌گذاری را شرح دهد.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۲	۴	۶

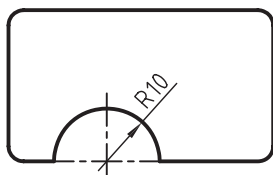


پیش آزمون

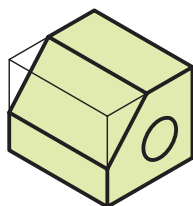
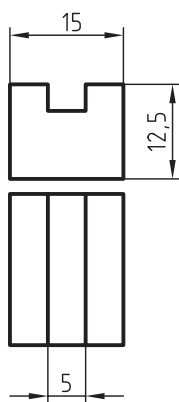
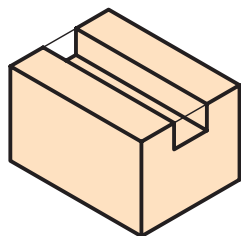
۱. اگر اندازه‌های روی نقشه اشتباه نوشته شود چه مشکلی پیش می‌آید؟

۲. برای نمایش اندازه‌های کامل مکعب به چند اندازه نیاز است؟

۳. علامت R در شکل مقابل نشان‌دهنده‌ی چیست؟



۴. پهنای شیار در مکعب روبه‌رو چقدر است؟



۵. برای اینکه شکل روبه‌رو اندازه‌گذاری کامل شود به چند اندازه نیاز است؟

۶. به نظر شما، اندازه‌های نقشه‌ای کم باشد بهتر است یا اضافه باشد؟ توضیح دهید.

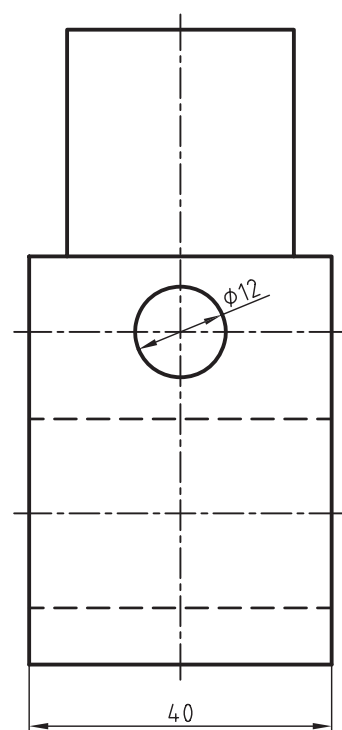
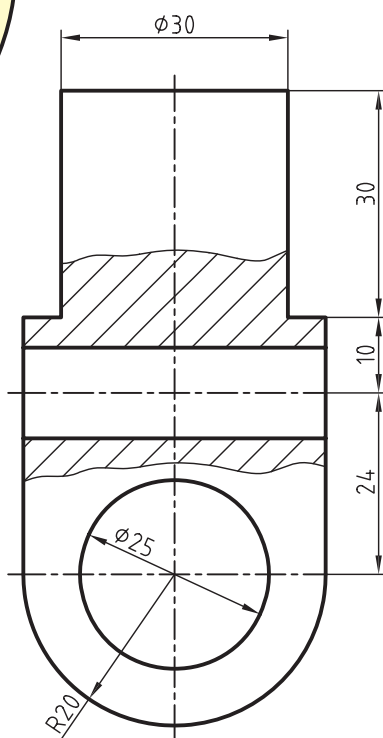
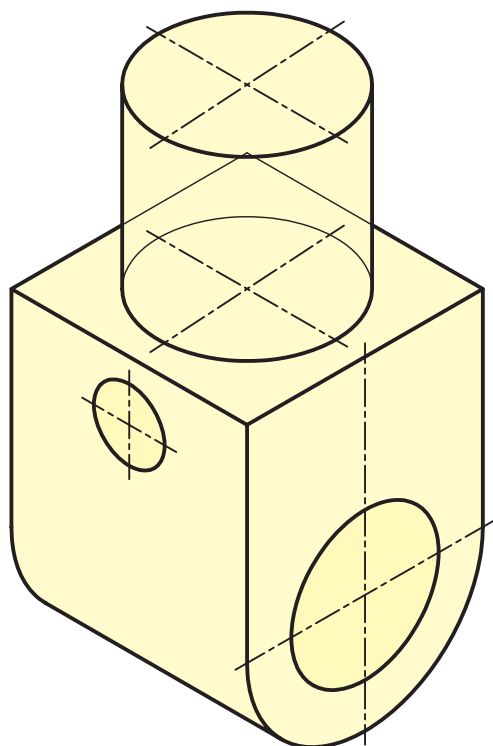
اندازه گذاری

نیاز را داشته باشد و در ضمن، هیچ اندازه‌ای هم اضافه نباشد.

اندازه‌گذاری نیز مانند دیگر موارد مهم نقشه‌کشی استاندارد شده است تا اندازه‌گذاری در تمامی نقشه‌ها از قوانین استاندارد پیروی کند و برای تمامی صنعت‌گران قابل فهم باشد.

اندازه‌گذاری یکی از گام‌های مهم در تکمیل نقشه‌هاست، با اندازه‌گذاری نقشه، قطعه قابلیت ساخت پیدا می‌کند، علاوه بر این در برخی نقشه‌ها اندازه‌گذاری ارتباط بین قطعات را مشخص می‌کند.

باید با دقت کامل انجام گیرد تا هم اندازه‌ها به صورت دقیق و صحیح نوشته شود هم از شلوغی بی‌دلیل نقشه جلوگیری گردد. یک نقشه باید تمامی اندازه‌های مورد



اندازه‌ها در نقشه شامل اجزای زیر است.

۱. رابط اندازه

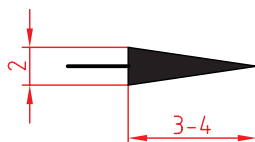
۲. خط اندازه

۳. فلش اندازه

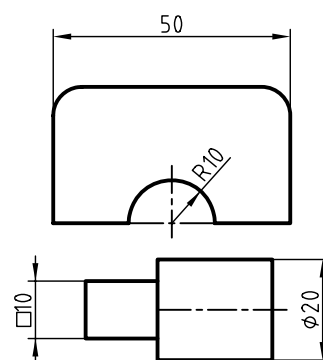
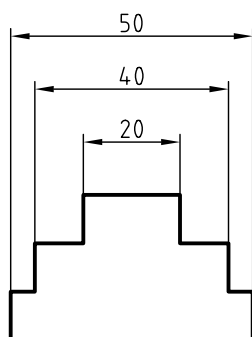
۴. عدد اندازه ۲۰-۱۰-۵۰

۵. علامت‌ها (\square , \emptyset , R , ...)

برای سهولت در ترسیم فلش می‌توانید طول آن را ۳ تا ۴ میلی‌متر و ارتفاع آن را یک میلی‌متر در نظر بگیرید.

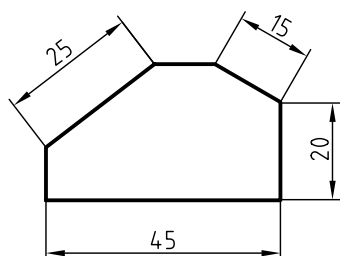


- ابتدا فاصله‌های کوچک‌تر را اندازه‌گذاری کنید و به ترتیب، فاصله‌های بزرگ‌تر را؛ تا خط‌های اندازه و رابط‌های اندازه همدیگر را قطع نکنند.



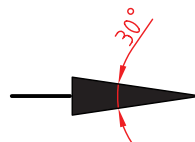
برای اندازه‌گذاری طبق استاندارد ایزو، رعایت نکات زیر لازم است:

- اندازه‌های افقی، بالای خط اندازه نوشته می‌شود.
- اندازه‌های عمودی سمت چپ خط اندازه نوشته می‌شود، به گونه‌ای که از سمت راست قابل خواندن باشد.
- اندازه‌گذاری روی شیب‌ها نیز باید مطابق شکل انجام گیرد.



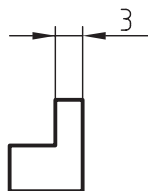
- خط رابط و خط اندازه، با خط نازک ترسیم می‌شود.
- عدد اندازه با خط متوسط نوشته می‌شود و ارتفاع آن ۱۰ برابر ضخامت خط متوسط است. (برای مثال، در گروه خط ۰/۵ که ضخامت متوسط ۰/۳۵ است ارتفاع اعداد ۳/۵ میلی‌متر است.)

- در نقشه‌های صنعتی نهایی فلش اندازه یک مثلث توپُر با زاویه‌ی ۳۰ درجه است.

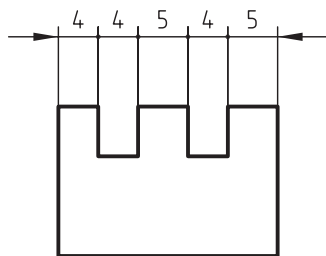


- فاصله‌ی اولین خط اندازه از خط اصلی نقشه باید به گونه‌ای باشد که عدد اندازه به راحتی روی آن نوشته شود. این فاصله ۷ تا ۱۰ میلی‌متر پیشنهاد می‌شود.

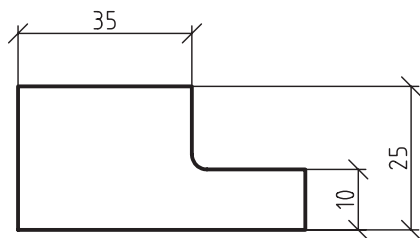
- چنانچه فاصله‌ی بین خطوط رابط برای نوشتن عدد اندازه کافی نباشد، عدد اندازه را در سمت راست بنویسید.



- برای اندازه‌های کوچک کنار هم، دو فلش از بیرون و به جای فلش‌های دیگر در محل تقاطع خط اندازه و رابط‌ها دایره‌ی کوچک توپر می‌گذارند.

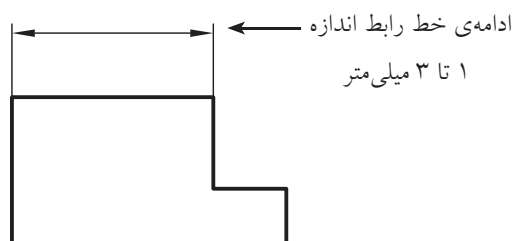


- برای اندازه‌گذاری روی نقشه‌ای که دستی ترسیم شده است به جای فلش‌ها می‌توان از خط مورب ۴۵ درجه استفاده کرد. کاربرد این نوع اندازه‌گذاری بیشتر برای نقشه‌های ساختمانی است.



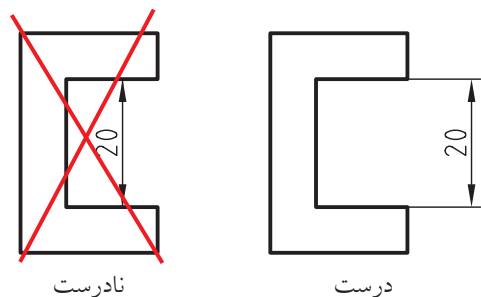
- فاصله‌ی خطوط اندازه، پشت سر هم و بهتر است یکسان باشد تا نقشه منظم و زیبا شود. این فاصله‌ها نیز ۷ تا ۱۰ میلی‌متر پیشنهاد می‌شود.

- خط رابط یک تا سه میلی‌متر بعد از فلش ادامه یابد. این مقدار، در تمام نقشه باید یکسان باشد.

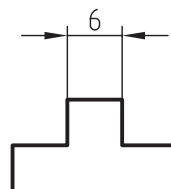


- تا آنجا که ممکن است، خط رابط، خط اصلی نقشه را قطع نکند.

- تا آنجا که ممکن است، فلش اندازه را به خط اصلی یا خط‌چین تکیه ندهید و از خط رابط استفاده کنید.

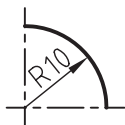


- چنانچه فاصله‌ی بین خطوط رابط برای ترسیم فلش‌ها کافی نباشد (معمولاً فاصله‌های کمتر از ۷ میلی‌متر) فلش‌ها را در بیرون ترسیم کنید.

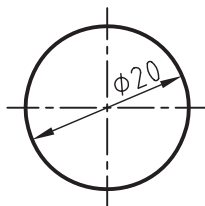


اندازه‌گذاری روی دایره‌ها و کمان‌ها

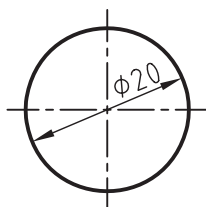
- برای اندازه‌گذاری شعاع، علامت R قبل از عدد شعاع نوشته می‌شود.



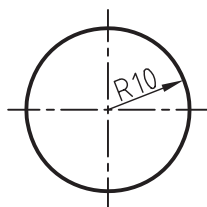
- برای اندازه‌گذاری قطر، علامت ϕ قبل از عدد قطر نوشته می‌شود.



- روی دایره‌ی کامل یا تصویر آن همیشه اندازه بر حسب قطر داده می‌شود نه بر حسب شعاع.

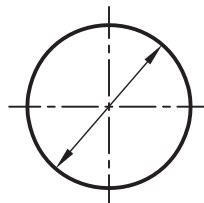


درست

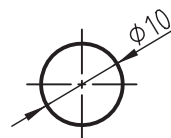


نادرست

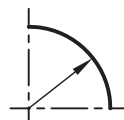
- برای اندازه‌گذاری روی دایره، خط اندازه به صورت مایل از مرکز دایره عبور می‌کند و فلش‌های دو طرف آن به دایره تکیه دارند.



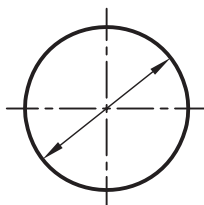
- چنانچه فضای کافی برای نوشتن عدد یا ترسیم فلش‌ها نباشد، فلش‌ها را در بیرون دایره می‌زنیم و عدد را هم بیرون می‌نویسیم.



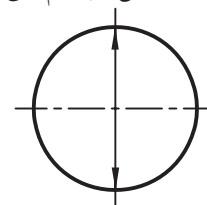
- برای اندازه‌گذاری روی نیم‌دایره، ربع دایره یا قسمتی از دایره که مرکز مشخصی دارند، خط اندازه از مرکز شروع می‌شود و تا روی دایره ادامه می‌یابد.



- در اندازه‌گذاری دایره یا قسمتی از دایره خط اندازه نباید بر خطوط محور منطبق شود. به همین دلیل، خط اندازه به صورت مایل ترسیم می‌شود.



درست



نادرست

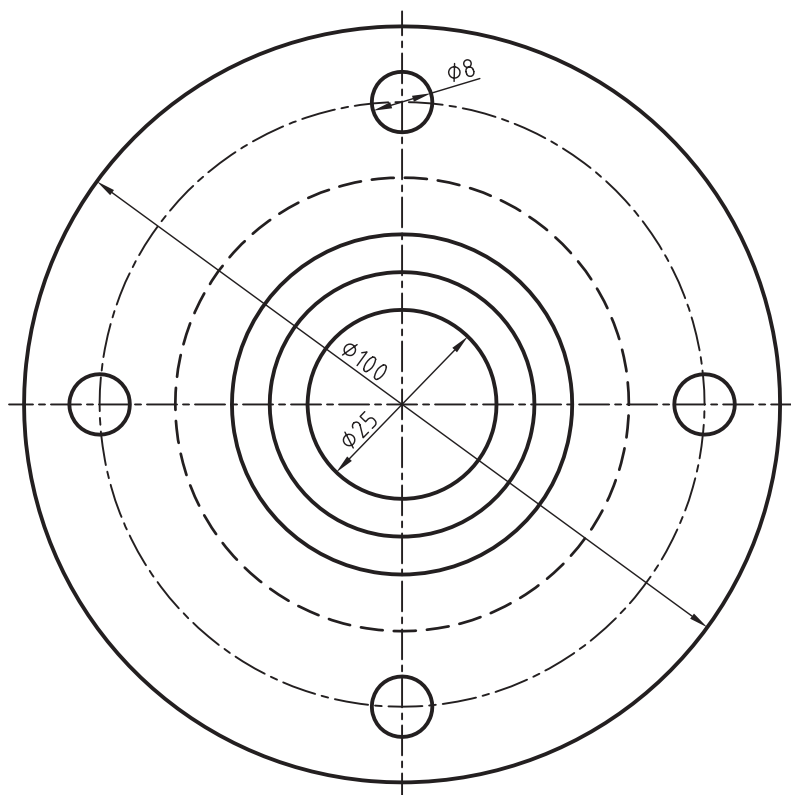
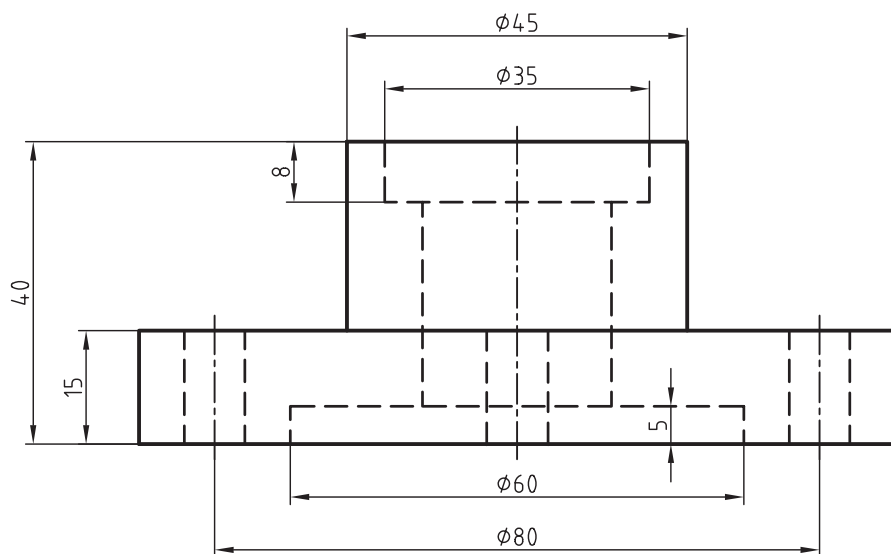
نکته

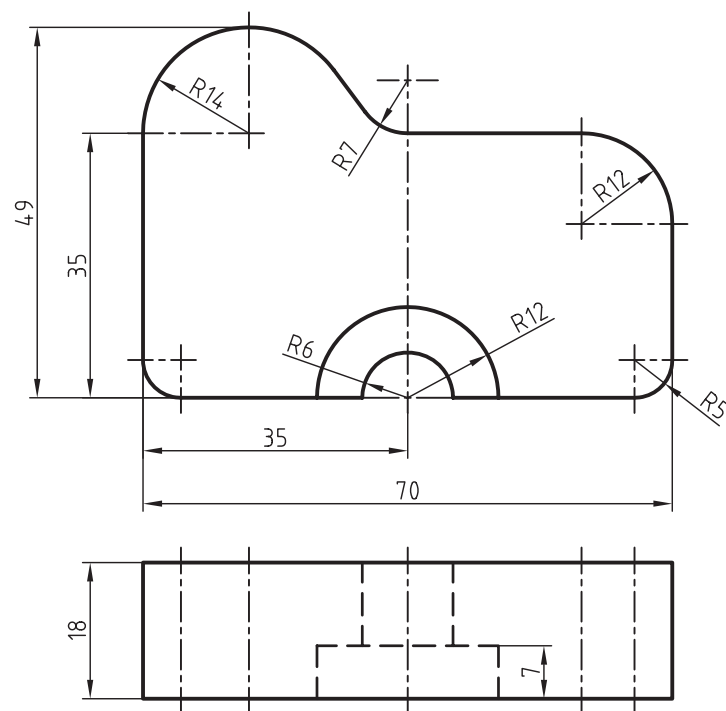
۱. R حرف اول کلمه‌ی Radius به معنی

شعاع است.

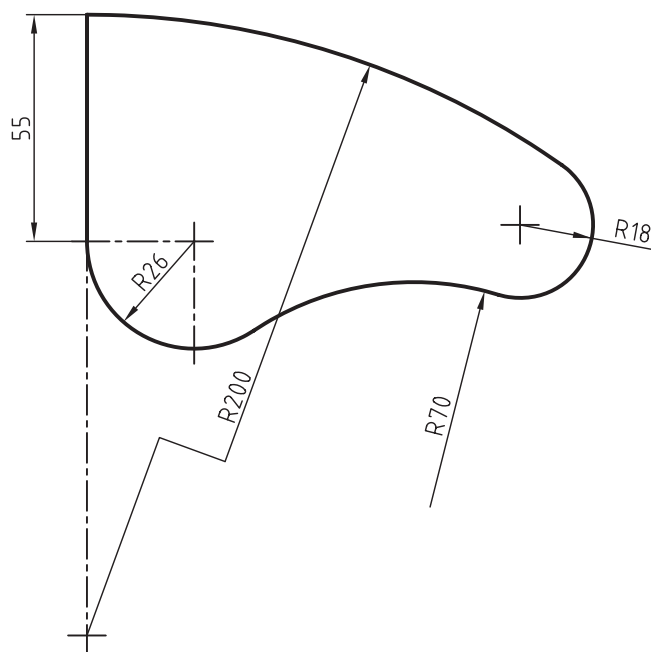
۲. علامت ϕ برای قطر استفاده می‌شود.

در شکل‌های زیر اندازه‌گذاری روی دایره‌ها و کمان‌ها و خطوط به‌طور صحیح نشان داده شده است.

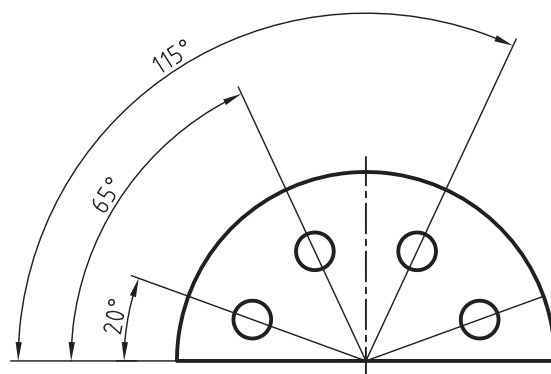
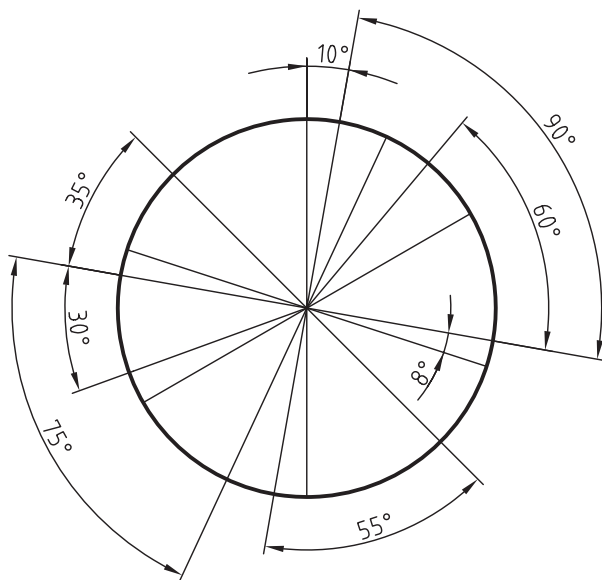




- چنانچه شعاع یک کمان خیلی بزرگ باشد، ابتدای خط اندازه روی خط محوری که در راستای مرکز کمان است قرار داده می شود. در این حالت، خط اندازه به صورت شکسته ترسیم می شود.
- چنانچه مرکز یک کمان مشخص نباشد، ابتدای خط اندازه از یک نقطه دلخواه شروع می شود.

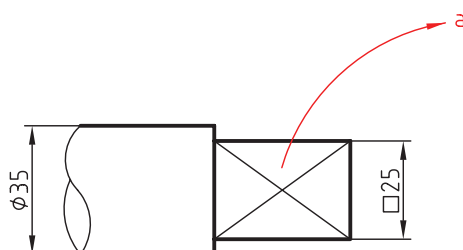


- برای نمایش اندازه زوایا، مطابق شکل زیر عمل می شود. کمان خط اندازه به مرکز رأس زاویه ترسیم می شود.

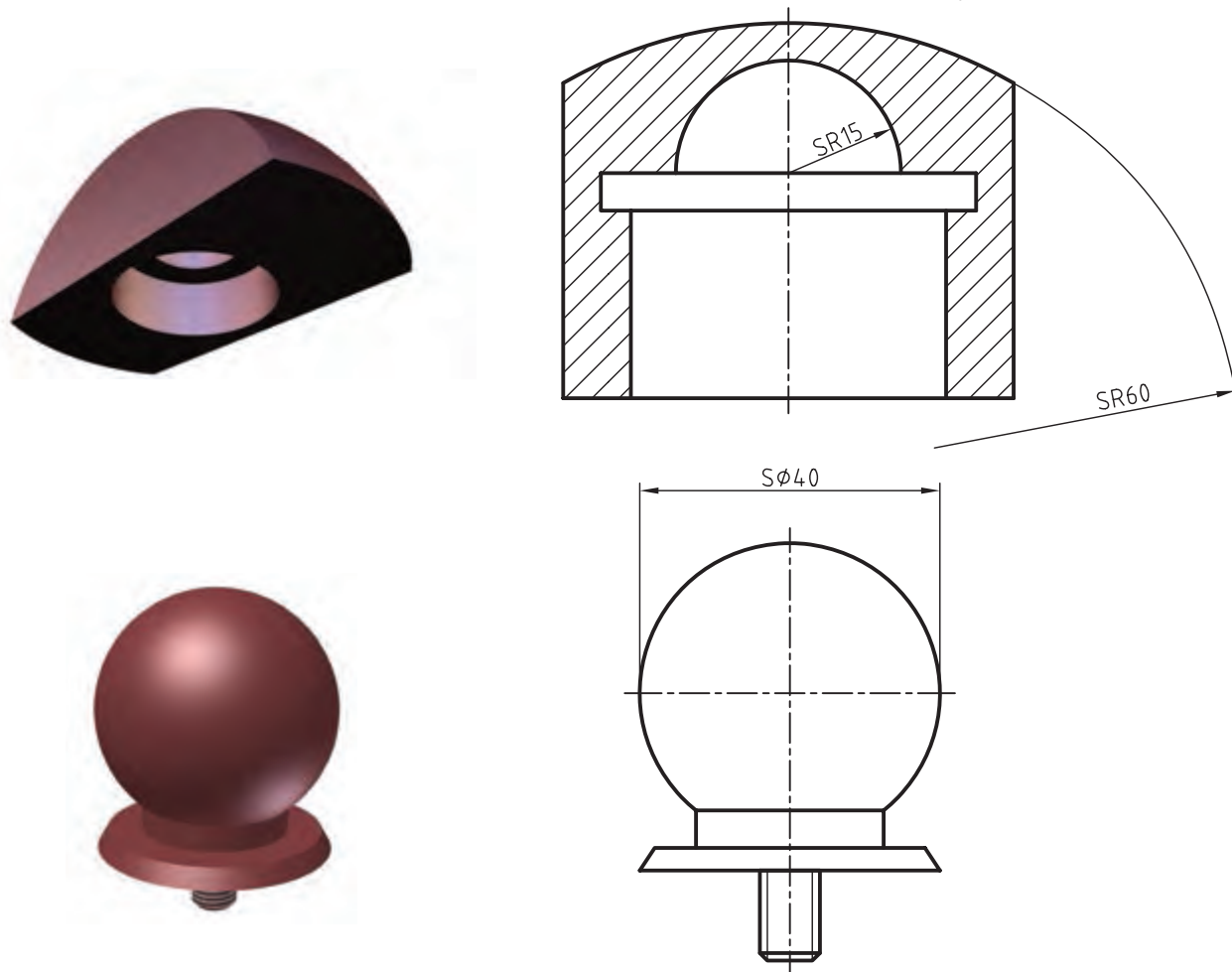


- علامت □ قبل از عدد ۲۵ نشان می دهد که مقطع این قسمت مربعی به ابعاد ۲۵×۲۵ است.

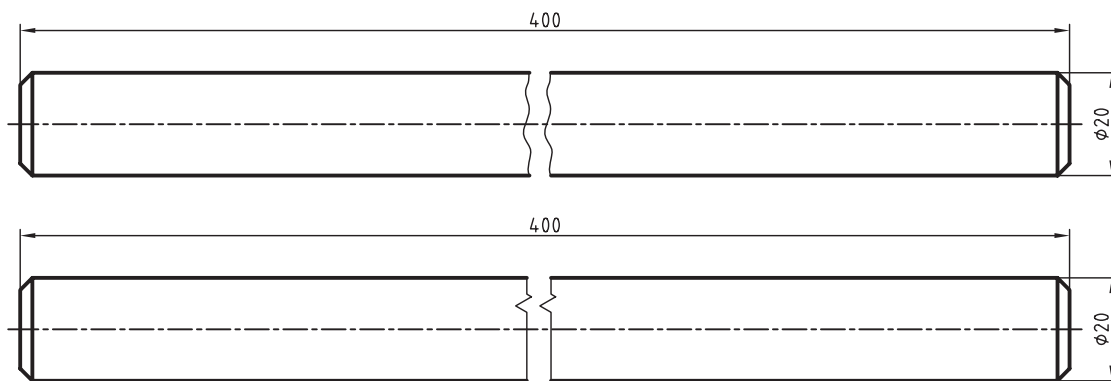
- در شکل زیر قسمت a، وجود خط نازک ضربدری نشان دهنده ی تخت بودن است این علامت وقتی استفاده می شود که تخت شدگی در نمای دیگر مشخص نباشد.



- برای اندازه‌گذاری روی تصاویر کروی قبل از نوشتن عدد اندازه‌ی حرف S نوشته می‌شود. حرف S مخفف کلمه‌ی Sphere به معنای کره است.



- اگر طول یک قطعه زیاد باشد و امکان ترسیم آن در کاغذ نباشد می‌توان با خط شکستگی آن را کوتاه‌تر رسم کرد و اندازه را به صورت واقعی نوشت. خط شکستگی به دو صورت ترسیم می‌شود که در شکل زیر نشان داده شده است.



خط نازک با دست آزاد

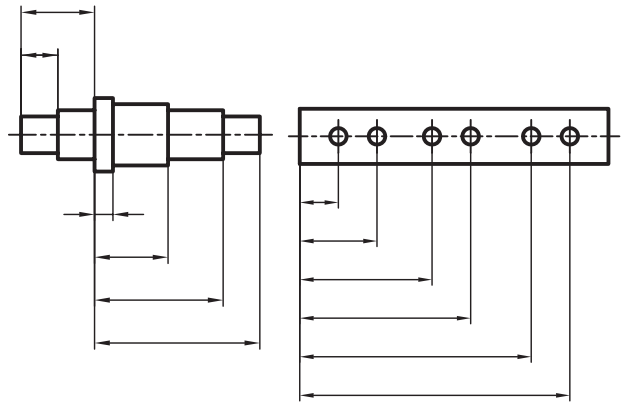


روش های اندازه گذاری

برای اندازه گذاری روش های مختلفی استفاده می شود که معمول ترین آن دو روش پله ای و زنجیره ای است.

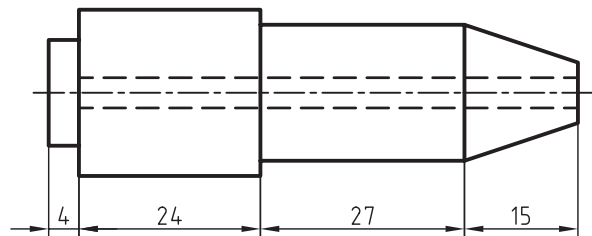
اندازه گذاری پله ای

این نوع اندازه گذاری زمانی انجام می گیرد که مقدار فاصله ها نسبت به یک مبنا تعیین شود. در این حالت اندازه گذاری حالتی پله ای پیدا می کند.



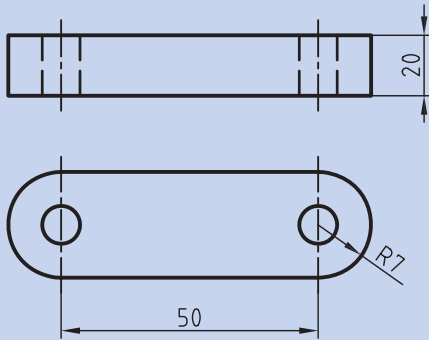
اندازه گذاری زنجیره ای (متوالی)

چنانچه اندازه های قسمت های مختلف به صورت زنجیره ای پشت سر هم نوشته شود، به آن اندازه گذاری زنجیره ای می گویند.

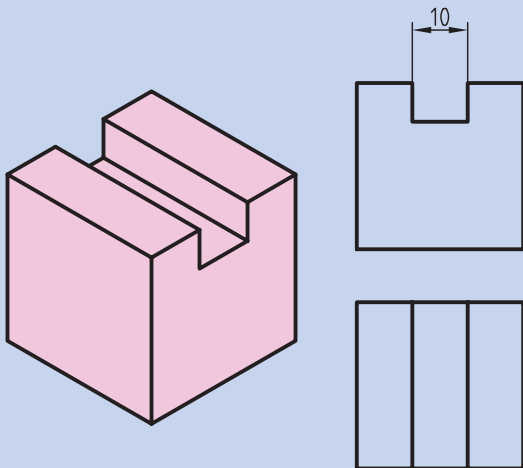


از آنجا که در روش اندازه گذاری زنجیره ای هرگونه کم یا زیاد شدن فاصله هنگام ساخت روی تغییر مکان فاصله های دیگر نیز اثر می گذارد، استفاده از روش پله ای معمول تر و مناسب تر است.

۱. بزرگ ترین طول، بزرگ ترین ارتفاع و بزرگ ترین عرض جسم، باید روی نقشه اندازه گذاری شود.
۲. در اکثر نقشه ها محور تا محور سوراخ ها، اندازه گذاری شود.

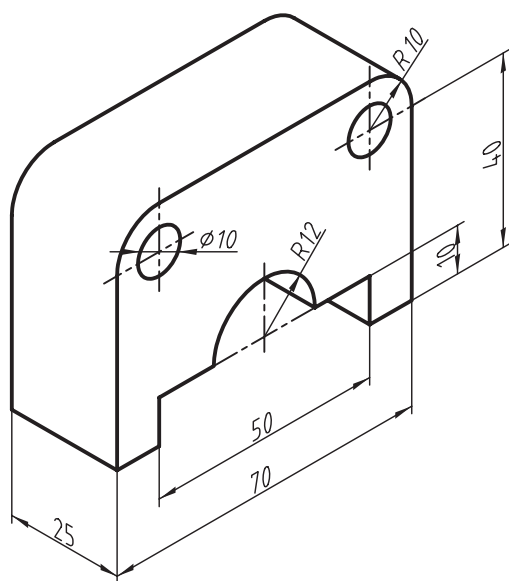


۳. تا حد ممکن از پراکندگی اندازه ها در تصاویر مختلف خودداری شود.
 ۴. از تکرار یک اندازه در نماهای مختلف خودداری شود.
 ۵. بهتر است اندازه گذاری روی تصویری که وضوح بیشتری دارد انجام شود.
- برای مثال، اندازه گذاری پهنای شیار مکعب زیر در تصویر روبه رو بهتر از تصویر افقی است.





(۶۰ دقیقه)



موارد خواسته شده از تصویر سه بعدی شکل مقابل را به دست آورید:

الف) ترسیم تصویر روبه رو و جانبی

ب) اندازه گذاری کامل

جدول ابزار

نام ابزار	مشخصات فنی	نام ابزار	مشخصات فنی
میز نقشه کشی	حداقل ۷۰ × ۵۰	پاک کن	نرم
خط کش تی	ثابت	کاغذ	A۴
گونیا	۶۰° - ۳۰° و ۴۵°	برس	مویی
چسب	نواری	پرگار	بازویی
شابلن	دایره	لباس کار	روپوش سفید
مداد	HB		

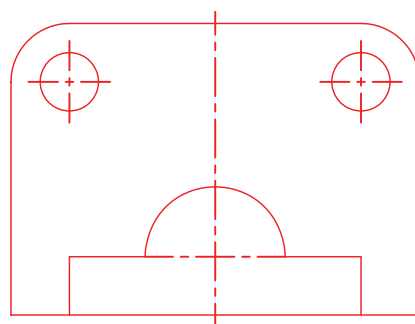
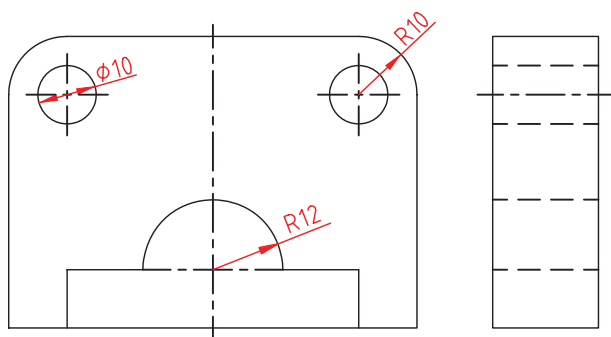
مراحل ترسیم

۴. برای اندازه‌گذاری، ابتدا کمان‌ها و دایره‌ها را اندازه‌گذاری کنید.

۱. کاغذ را روی میز بچسبانید و سپس کادر و جدول نقشه را رسم کنید.

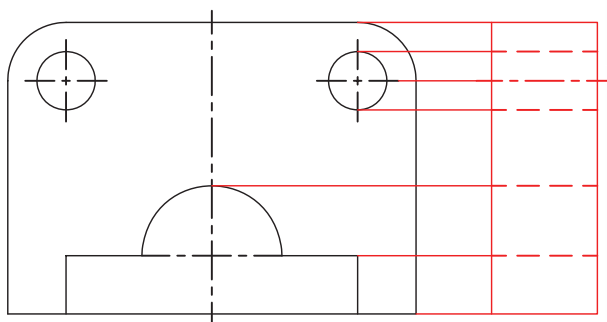
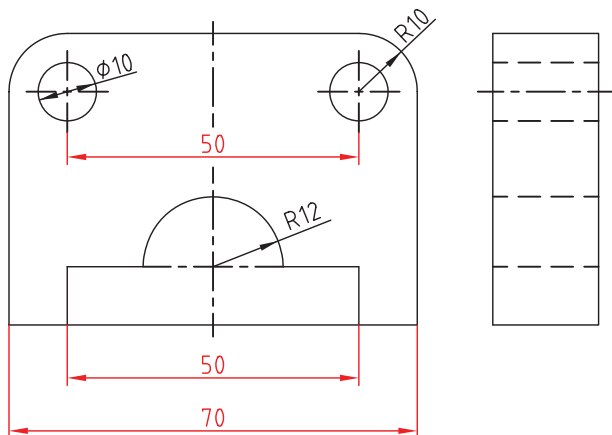
- برای دایره‌های کامل باید اندازه‌ی قطر نوشته شود.

۲. تصویر روبه‌رو را ترسیم کنید. نیم‌دایره‌ی به شعاع ۱۲ را با پرگار و دایره‌های با قطر ۱۰ را با شابلن ترسیم کنید.

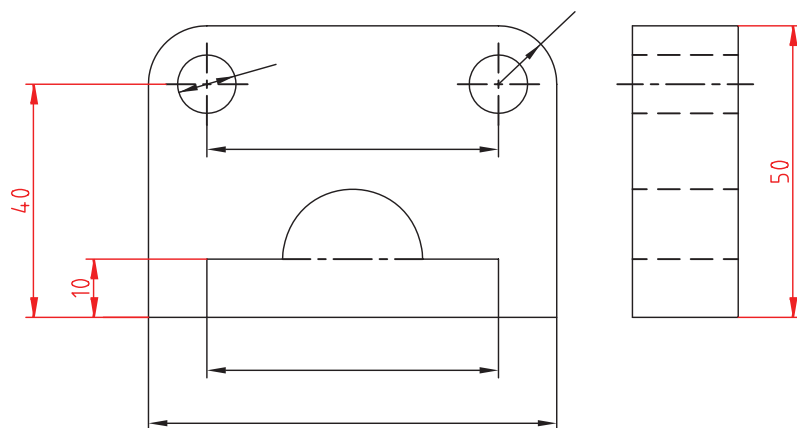


۵. طول‌ها را اندازه‌گذاری کنید. محور تا محور سوراخ‌ها را حتماً اندازه‌گذاری کنید.

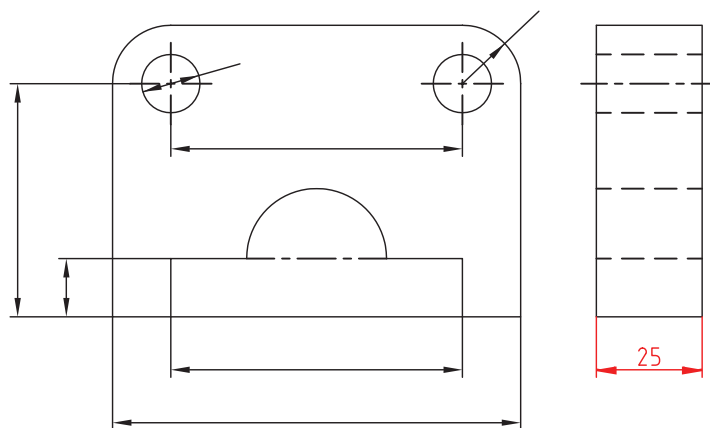
۳. خطوط رابط ارتفاع را به تصویر جانبی انتقال دهید و تصویر جانبی را ترسیم کنید.



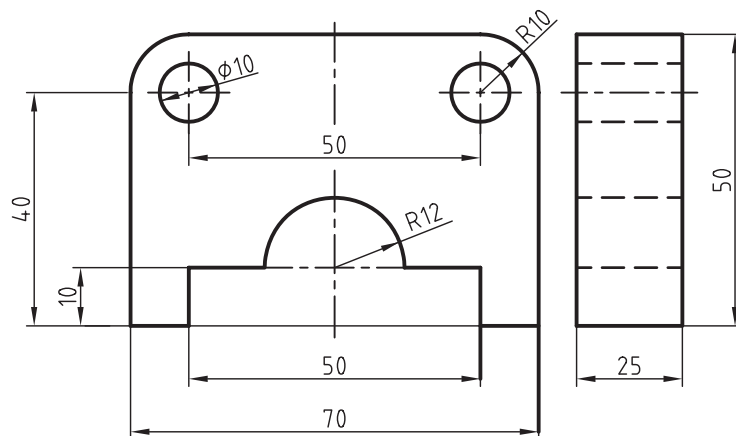
۶. ارتفاع‌ها را اندازه‌گذاری کنید. ارتفاع کل را می‌توانید در نمای جانبی اندازه‌گذاری کنید.



۷. عرض جسم را در تصویر جانبی اندازه‌گذاری کنید.



۸. نقشه را با ضخامت استاندارد پررنگ کنید.



۹. نقشه‌ی کامل شده را برای تأیید و ارزشیابی به هنرآموز محترم خود ارائه دهید.

ارزشیابی پایانی

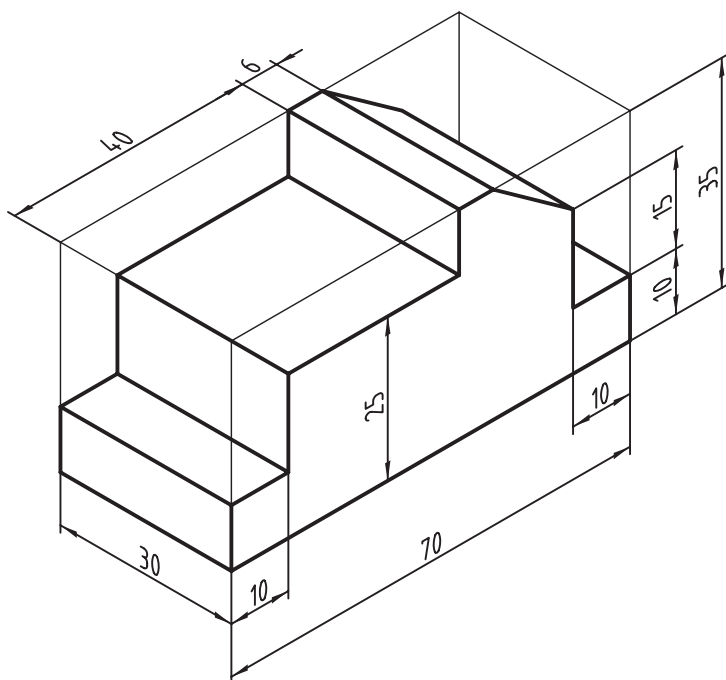
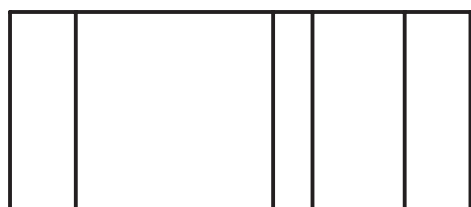
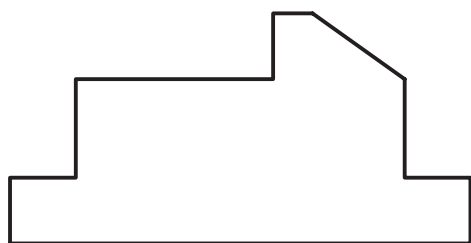
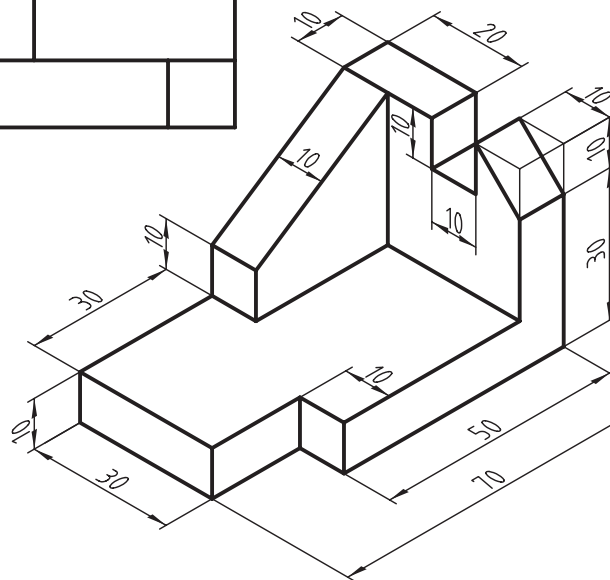
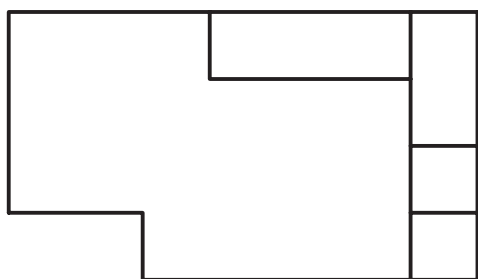
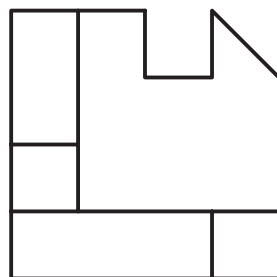
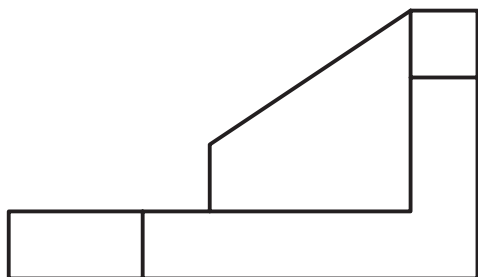
◀ نظری

۱. به چه دلیل از اندازه گذاری استفاده می شود؟
۲. اجزای اندازه گذاری را نام ببرید.
۳. برای نشان دادن شعاع و قطر دایره از چه علائمی استفاده می شود؟

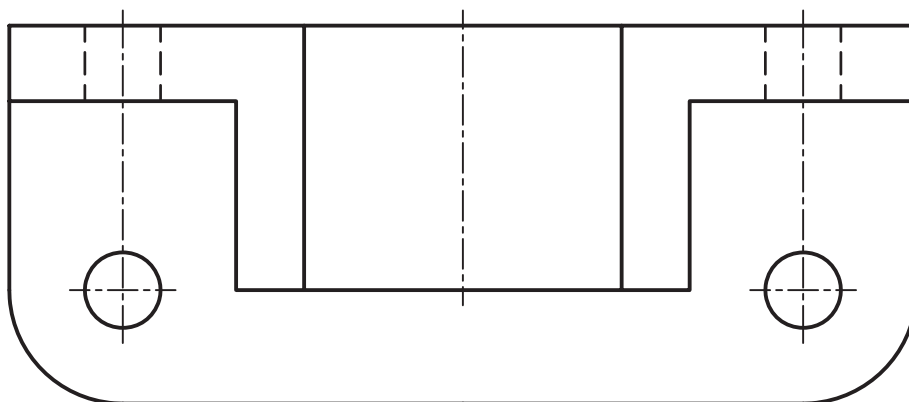
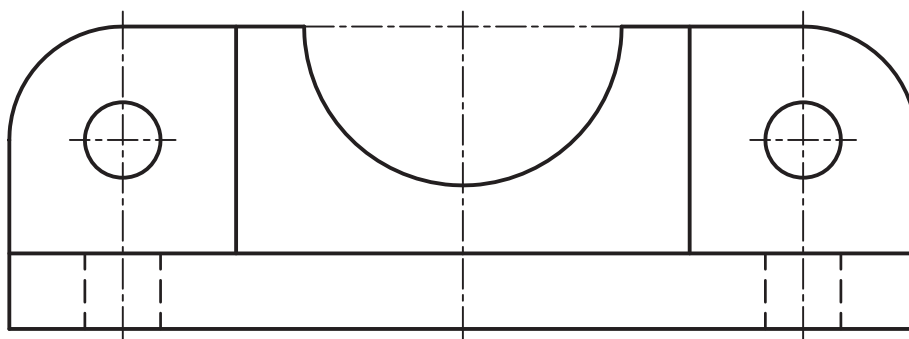
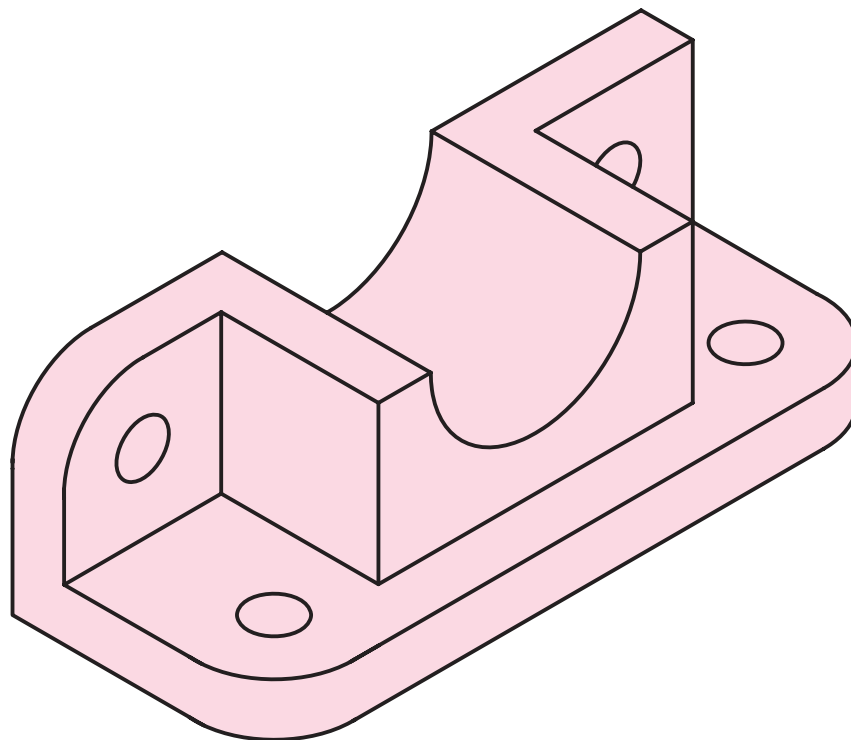
☐ الف) R و S ☐ ب) R و Ø ☐ ج) S و Ø

۴. علامت Ø S نشان دهنده ی چیست؟
۵. زاویه در شرایط مختلف به چه صورت اندازه گذاری می شود؟ با ترسیم شکل توضیح دهید.
۶. در ترسیم کمان ها چه موقع از خط اندازه شکسته استفاده می شود؟
۷. تفاوت اندازه گذاری پله ای و زنجیره ای را با ترسیم نشان دهید.
۸. نحوه ی اندازه گذاری فاصله های کوچک پشت سرهم را با ترسیم نشان دهید.

۱. تصاویر هریک از سه بعدی های داده شده را اندازه گذاری کنید.



۲. تصویر روبه‌رو و افقی سه‌بعدی داده شده را اندازه‌گذاری کنید.



Technical drawing of a mechanical part, showing a perspective view and a section line. The part is a rectangular block with a complex internal cutout. The dimensions are as follows:

- Overall width: 90
- Overall height: 72
- Overall depth: 50
- Top flange width: 30
- Top flange height: 24
- Top flange thickness: 6
- Internal cutout width: 36
- Internal cutout height: 12
- Internal cutout depth: 48
- Internal cutout radius: $R30$
- Internal cutout hole diameter: $\phi 24$
- Bottom flange width: 25
- Bottom flange height: 24
- Bottom flange thickness: 5
- Bottom flange depth: 24

A section line is shown, indicating a cut through the part. The section line is labeled with the letter 'A'.

واحد کار سوم: ترسیم نمای مجهول

◀ هدف کلی: نقشه خوانی و ترسیم نمای مجهول

زمان			عنوان توانایی
جمع	عملی	نظری	
۶	۴	۲	ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک
۶	۴	۲	ترسیم تصاویر لازم از یک جسم
۶	۴	۲	ساختن قطعه از روی تصاویر آن
۱۰	۸	۲	ترسیم تصویر سوم به کمک دوتصویر آن

توانایی ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود:

- تصویر مجسم ایزومتریک را شرح دهد.
- ترسیم سه‌بعدی‌های ساده را انجام دهد.
- شیب‌ها را در سه‌بعدی ترسیم کند.
- با استفاده از گونیا و خط‌کش تی تصویر سه‌بعدی را ترسیم کند.
- با دست آزاد تصویر سه‌بعدی را ترسیم کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۲	۴	۶



پیش آزمون

۱. مبنای نقشه‌کشی استفاده از کدام نوع تصاویر است؟

☐ الف) تصاویر دوبعدی ☐ ب) تصاویر سه‌بعدی

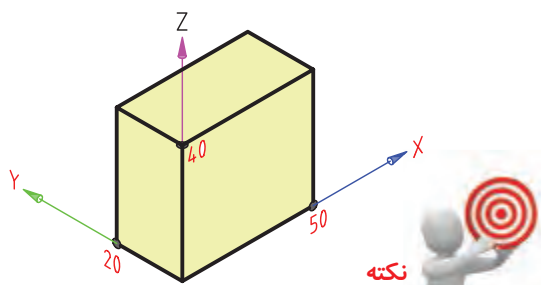
۲. به نظر شما تصویر سه‌بعدی به چه منظور استفاده می‌شود؟

۳. چرا از تصاویر سه‌بعدی به مثابه‌ی نقشه، به تنهایی استفاده نمی‌شود؟

۴. نقشه‌ای که علاوه بر تصویر دوبعدی در آن از تصویر سه‌بعدی هم استفاده شده است چه مزیت‌هایی دارد؟

تصویر مجسم یا تصویر سه بعدی

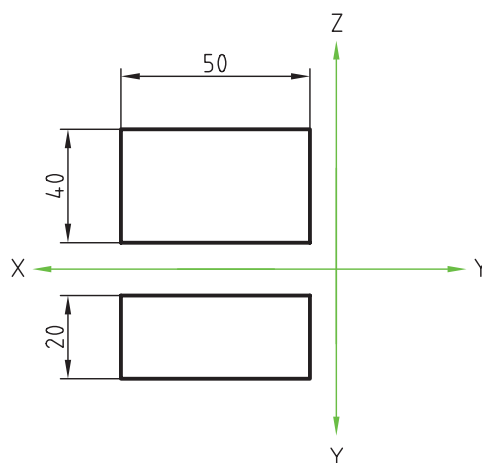
برای ترسیم مکعب به صورت سه بعدی، مقادیر ۲۰، ۵۰ و ۴۰ روی محوره‌های X، Y و Z جدا شده است.



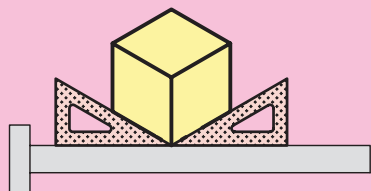
مبنای نقشه‌کشی ترسیم تصاویر دوبعدی است؛ اما در بسیاری از موارد برای درک سریع‌تر از قطعات و دستگاه‌ها ترسیم تصویر سه بعدی هم ضروری به نظر می‌رسد. تصاویر سه بعدی به روش‌های مختلف ترسیم می‌شود که برای قطعات صنعتی بیشتر روش ایزومتریک به کار می‌رود.

تصویر مجسم ایزومتریک

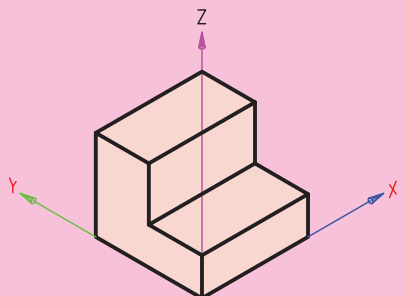
شکل داده شده تصویر روبه‌رو و افقی یک مکعب مستطیل را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در نمای روبه‌رو و افقی مشاهده می‌کنید مقدار طول ۵۰، مقدار ارتفاع ۴۰ و مقدار عرض ۲۰ است.



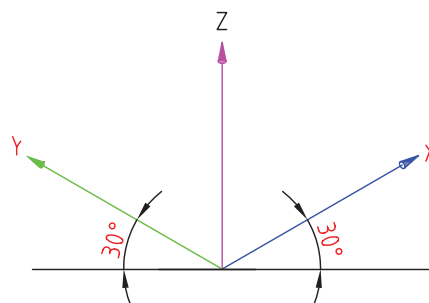
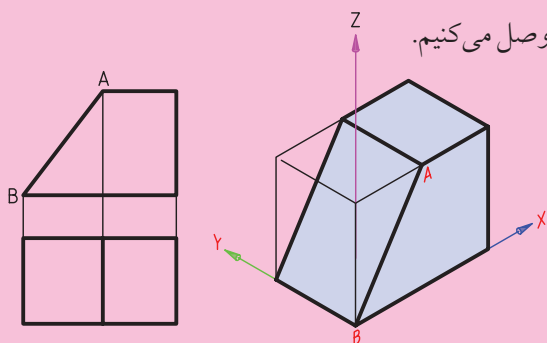
۱. زاویه‌ی ۳۰ درجه را با استفاده از گونیای ۳۰ درجه و خط‌کش‌تی مطابق شکل زیر ترسیم کنید.



۲. همه طول‌ها موازی محور X، عرض‌ها موازی محور Y و ارتفاع‌ها موازی محور Z ترسیم می‌شود.



۳. برای ترسیم خطوط شیب‌دار، ابتدا و انتهای آن را در تصویر سه بعدی می‌یابیم و سپس دو نقطه را به هم وصل می‌کنیم.



برای ترسیم تصویر سه بعدی، محور ارتفاع (Z) به صورت عمودی، محور طول (X) به صورت ۳۰ درجه و محور عرض (Y) هم به صورت ۳۰ درجه نسبت به خط افق ترسیم می‌شود.

ترسیم تصویر سه بعدی با دست آزاد

ترسیم تصویر سه بعدی با دست آزاد، به دلیل دو مزیت، مورد استفاده قرار می گیرد:

الف) سرعت بالای ترسیم سه بعدی با دست آزاد نسبت به ترسیم با ابزار.

ب) نیاز نداشتن به ابزار و وسایل معمول نقشه کشی (چون ابزار و وسایل نقشه کشی همیشه و همه جا در دسترس نیست).

وقتی شما در مقام طراح یا نقشه کش وارد عرصه صنعت می شوید بسیار اتفاق می افتد که به ترسیم سه بعدی نیاز پیدا می کنید.

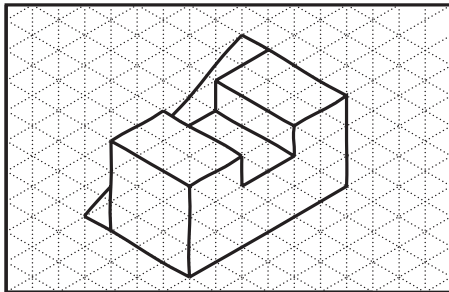
فراموش نکنید که ترسیم سه بعدی نوعی ساختن مدل روی کاغذ است. وقتی ایده ای دارید می توانید ابتدا آن را به صورت سه بعدی ترسیم و ظاهر آن را بررسی کنید. یا ایده و طرح خود را به دور از قوانین و اصول معمول در تصاویر دوبعدی با دیگران در میان بگذارید.

ترسیم سه بعدی همان ساختن مدل روی کاغذ است.

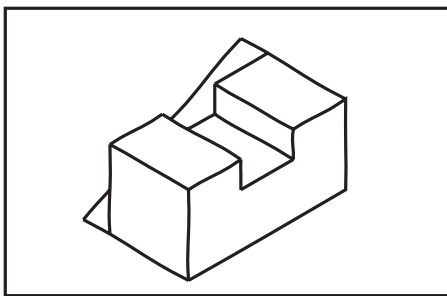


نکته

ترسیم سه بعدی با دست آزاد را می توانید روی کاغذ ایزومتریک و یا کاغذ سفید انجام دهید. توصیه می شود که در شروع کار از کاغذ ایزومتریک استفاده کنید.

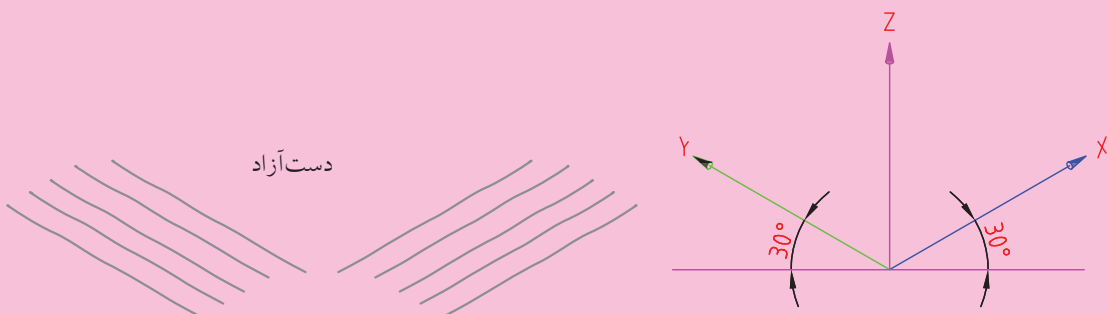


ترسیم با دست آزاد در کاغذ ایزومتریک



ترسیم با دست آزاد در کاغذ سفید

باید با تمرین زیاد در ترسیم خطوط با زاویه ی 30° درجه بدون استفاده از گونیا تبحر پیدا کنید. همچنین، ترسیم خطوط موازی با دست آزاد بسیار مهم است.

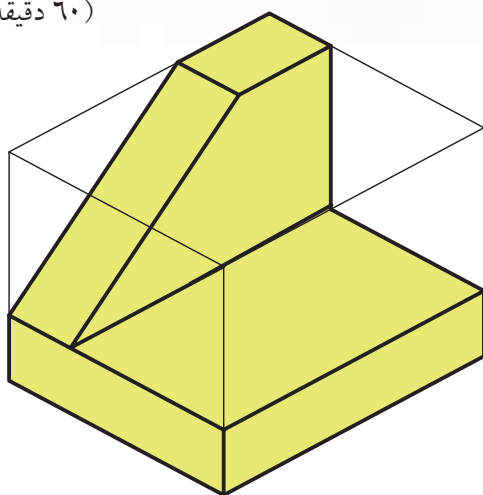


دستور کار

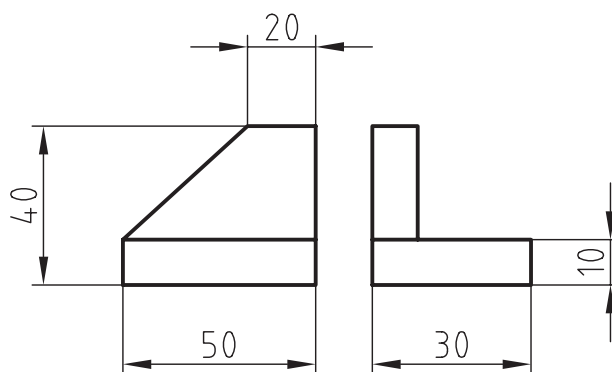
ترسیم تصویر مجسم



(۶۰ دقیقه)



تصویر مجسم ایزومتریک جسم مقابل را که دو نمای روبه‌رو و جانبی آن نیز نشان داده شده است ترسیم کنید.



جدول ابزار

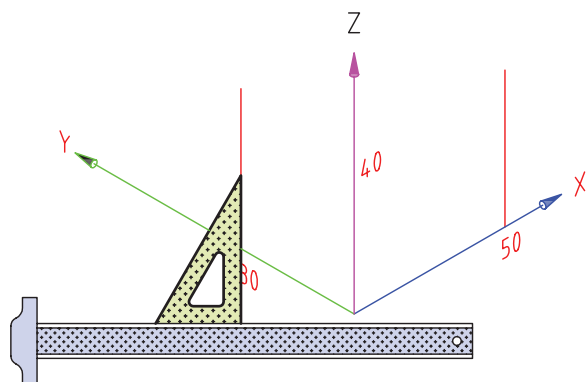
نام ابزار	مشخصات فنی	نام ابزار	مشخصات فنی
میز نقشه‌کشی	حد اقل ۷۰ × ۵۰	پاک‌کن	نرم
خط‌کش تی	ثابت	کاغذ	A۴
گونیا	۶۰° - ۳۰° و ۴۵°	برس	مویی
چسب	نواری	لباس کار	روپوش سفید
مداد	HB		

مراحل ترسیم

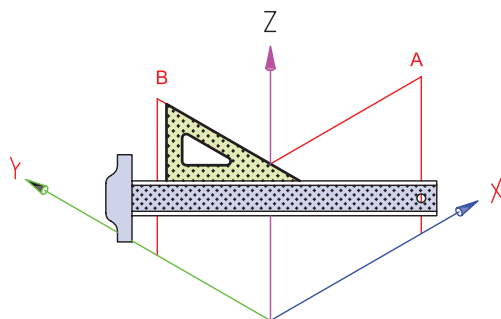
۱. کاغذ را روی میز بچسبانید و سپس کادر و جدول نقشه را رسم کنید.

۲. با استفاده از خط‌کش‌تی و گونیای ۳۰ و ۶۰ درجه محوره‌های X، Y و Z را ترسیم کنید.

۴. از نقطه‌ی ۵۰ روی X و از نقطه‌ی ۳۰ روی Y دو خط عمودی موازی محور Z ترسیم کنید.

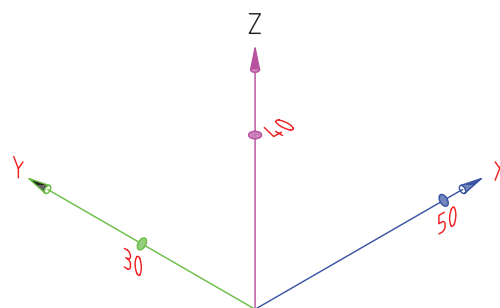
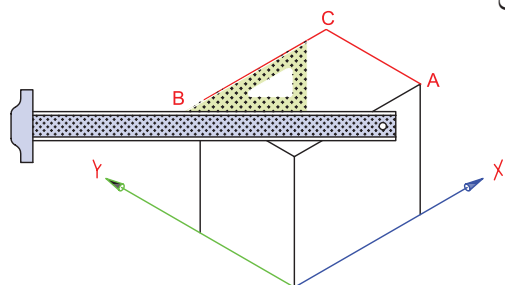


۵. از نقطه‌ی ۴۰ روی Z دو خط ۳۰ درجه، یکی موازی X و یکی موازی Y ترسیم کنید تا خطوط دیگر ارتفاع را قطع کند. (نقاط A و B)

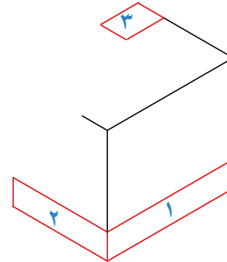


۳. در این مرحله مکعب اصلی جسم را ترسیم کنید. بدین منظور، مقدار ۵۰ را روی محور X، ۳۰ را روی محور Y و ۴۰ را روی محور Z جدا کنید.

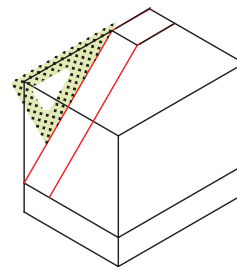
۶. از نقطه‌ی B خطی موازی محور X و از نقطه‌ی A خطی موازی محور Y ترسیم کنید تا همدیگر را در نقطه‌ی C قطع کنند.



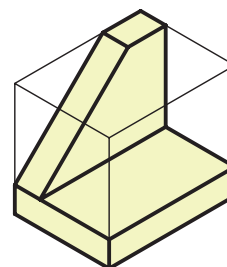
۷. به انتهای ردیف ۶ برده شود. سطوح ۱، ۲ و ۳ روی سطوح روبه‌رو جانبی و افقی مکعب را ترسیم کنید.



۸. در این مرحله دو نقطه‌ی ابتدایی و انتهایی از خطوط سطح شیب‌دار به‌دست آمده است و باید سطح شیب‌دار را ترسیم کنید.



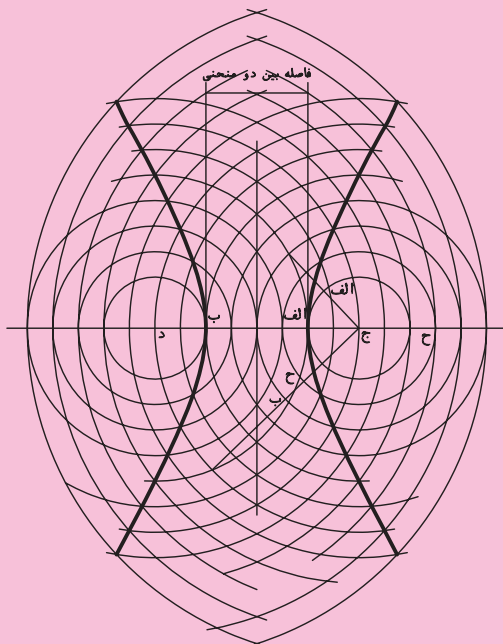
۹. در آخرین مرحله خطوط داخلی سه‌بعدی را ترسیم و سه‌بعدی را طبق استاندارد پررنگ کنید.



۱۰. نقشه‌ی کامل شده را برای تأیید و ارزشیابی به هنرآموز محترم خود ارائه دهید.

رسم یک هذلولی به روش ابوالوفا بوزجانی

ابتدا دو خط عمود بر یک‌دیگر رسم و بر روی یکی فاصله‌ی دو منحنی و سپس دو کانون هذلولی را مشخص می‌کنیم. بعد برای به‌دست آوردن نقاط مختلف بدین طریق عمل می‌کنیم که نقطه‌ای روی محور اصلی انتخاب و به مرکز کانون‌ها و فاصله‌ی آن نقطه از دو سر هذلولی قوس‌هایی رسم می‌کنیم تا یک‌دیگر را قطع کنند. این نقاط روی منحنی هذلولی قرار دارد و ادامه‌ی این کار برای نقاط مختلف روی محور اصلی، منحنی هذلولی را به‌دست می‌دهد.



ارزشیابی پایانی

◀ نظری

۱. به چه منظور در نقشه‌ها تصویر مجسم را ترسیم می‌کنند؟
۲. طرز قرار گرفتن محور X ، Y و Z در سه‌بعدی ایزومتریک چگونه است؟
۳. برای ترسیم سه‌بعدی ایزومتریک از کدام گونیا استفاده می‌شود؟

□ ج) $60^\circ - 30^\circ$ و 45°

□ ب) 45°

□ الف) $60^\circ - 30^\circ$

۴. ترسیم خطوط شیب‌دار در سه‌بعدی چگونه انجام می‌شود؟ توضیح دهید.

۱. با توجه به دو نمای داده شده تصویر سه بعدی را کامل کنید.

