فصل دهم

تقارن و مفهوم آن

هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ مفهوم تقارن را بیان کند.

ـ تقارن مرکزی را تعریف کند.

ـ تقارن محوری را تعریف کند.

ـ تقارن صفحه‌ای را تعریف کند.

ـ قواعد تقارن را در ترسیم نقشه‌ها به‌کار ببرد.

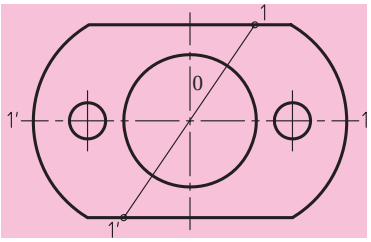
تقارن و مفهوم آن

تقارن به مفهوم قرینه بودن و داشتن دو نیمه همسان است.

بنای تاج محل، طراحی معماران ایرانی

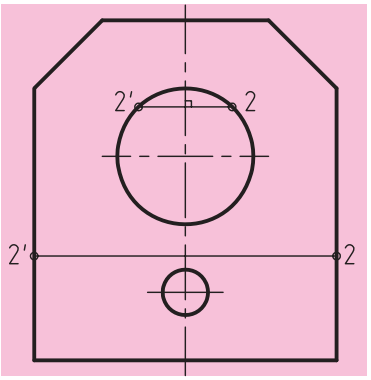
۱-۱۰ تقارن

تقـــارن به‌صورت مرکـــزی، محوری و صفحه‌ای وجود دارد کـــه معمولاً ما در اجسام با به‌کارگیری خط محور از آن یاد می‌کنیم.



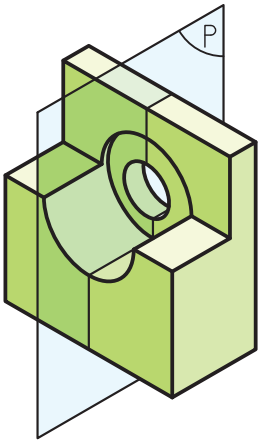
شکل ۱-۱۰

◀ **تقارن مرکزی (شکل ۱-۱۰):** همســـانی و تـــوازن دو جزء نسبت به یک نقطـــه را تقارن مرکزی گویند. در تقارن مرکزی اگر از هر نقطه دلخواهی مانند 1 به مرکز 0 وصل کنیم و به اندازه خودش ادامه دهیم، به نقطه مشـــابهی مانند 1َ خواهیم رسید.



شکل ۲-۱۰

◀ **تقارن محوری (شکل ۲-۱۰):** همســـانی و توازن دو جزء نسبت به یک محـــور را تقارن محوری گویند. در این تقارن اگـــر از هر نقطه دلخواه مانند 2 عمود بر محور ترسیم کنیم و به اندازه خودش ادامه دهیم، به نقطه مشابهی مانند 2َ خواهیم رسید.

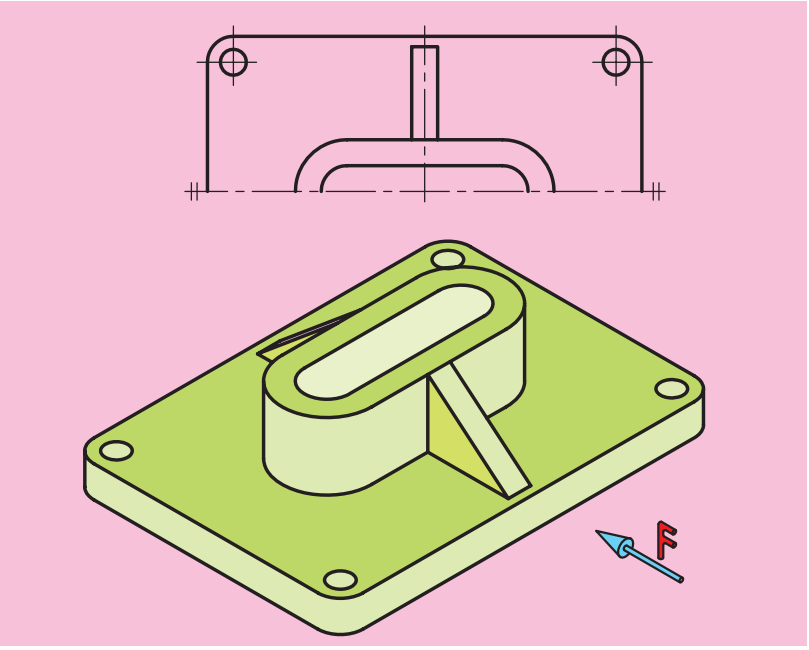


شکل ۳-۱۰

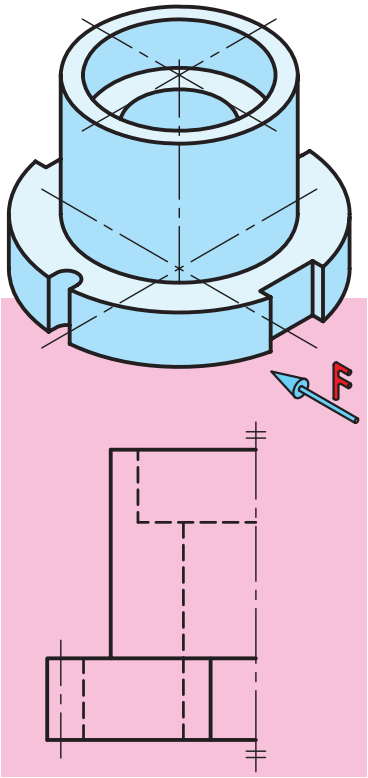
◀ **تقارن صفحه‌ای (شکل ۳-۱۰):** همسانی و توازن دو جزء را نسبت به یک ســـطح، تقارن صفحه‌ای گویند. صفحه تقارن، صفحه‌ای است که جسم را به دو قسمت کاملاً مســـاوی تقسیم می‌کند. در تقارن صفحه‌ای قرینه هر نقطه نسبت به صفحه تقارن وجود دارد.

۲-۱۰ نیم‌نما

نیمی از یک تصویر متقارن را نیم‌نما گویند. به شـــکل‌های ٤-۱۰ و ٥-۱۰ توجه کنید.



شکل ٤-۱۰



شکل ٥-۱۰

در ترسیم نیم‌نما به نکته‌های زیر توجه کنید:

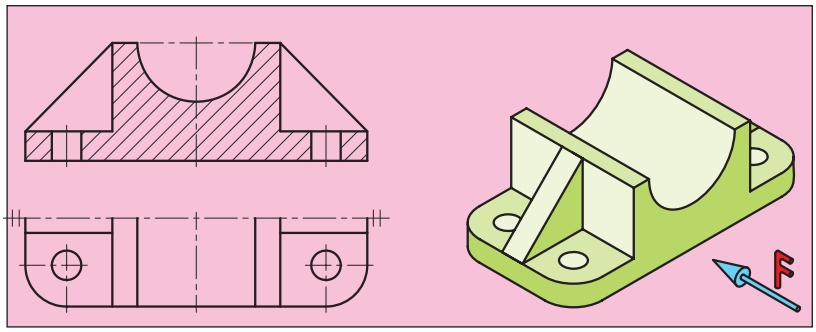
الف) جای کم‌تری را در کاغذ نقشه‌کشی اشغال کند.

ب) ساده‌تر شدن نقشه که مهم‌ترین مزیت آن است.

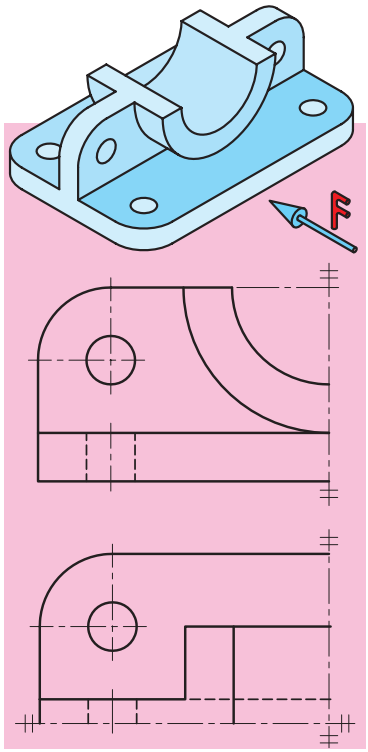
پ) صرف وقت کم‌تر.

ت) برای نشان دادن صحیح آن، از دو خط نازک موازی در ابتدای و انتهای هر محور استفاده شود.

به مثال‌های زیر دقت کنید (شکل‌های ٦-۱۰ و ۷-۱۰).



شکل ٦-۱۰



شکل ۷-۱۰

ارزشیابی پایانی

نظری

۱. تقارن را تعریف کنید و مثالی بزنید.

۲. انواع تقارن را نام ببرید.

۳. تقارن مرکزی را تعریف کنید و آن‌را با رسم شکل به‌وسیله دست آزاد توضیح دهید.

٤. تقارن محوری را تعریف کنید و آن‌را با رسم شکل به‌وسیله دست آزاد توضیح دهید.

۵. تقارن صفحه‌ای را تعریف کنید و آن‌را با رسم شکل به‌وسیله دست آزاد توضیح دهید.

٦. نیم‌نما را تعریف کنید.

۷. در ترسیم نیم‌نما چه نکاتی موردنظر است؟

۸. علامت نیم‌نما چیست و آن‌را چگونه در نقشه نمایش می‌دهند؟

عملی:

در نقشه زیر، مطلوب است:

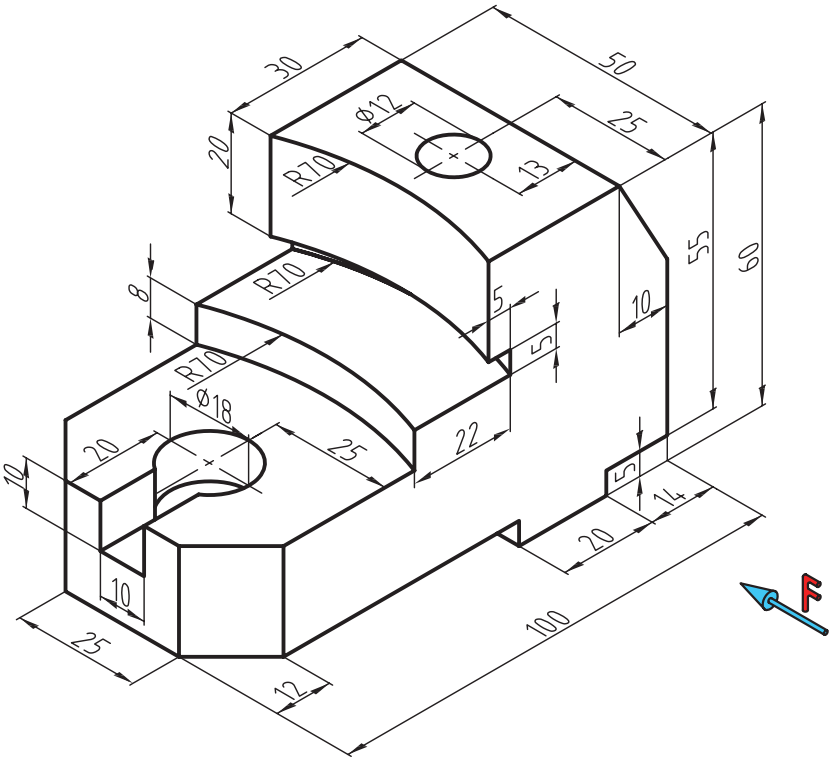
ـ ترسیم نمای روبه‌رو در برش

ـ نمای جانبی در نیم‌نما

ـ ترسیم نمای بالا در نیم‌نما

ـ اندازه‌گذاری

ـ مقیاس ۱:۱



فصل یازدهم

نیم برش

هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ برش نیم‌برش را توضیح دهد.

ـ قواعد برش نیم‌برش را به‌طور صحیح به‌کار بندد.

ـ نیم برش را برای اجسام متقارن به‌طور صحیح ترسیم کند.

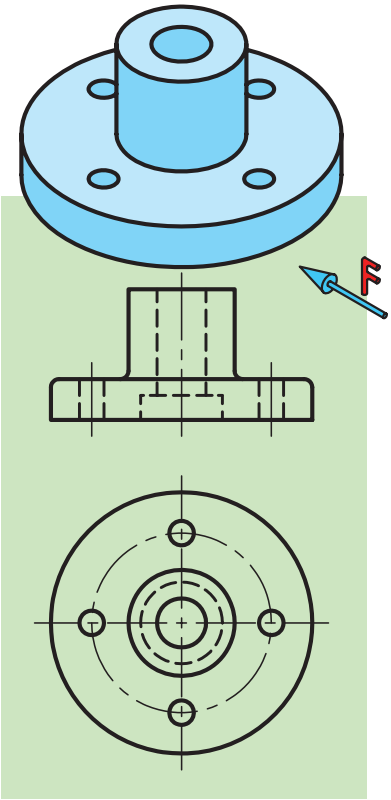
نیم‌برش (نیم‌برش ـ نیم‌دید)

درصورتی‌که جسم دارای دو نیمه متشابه یا قرینه باشد، می‌توان نیمی از آن‌را در برش و نیم دیگر را بدون برش ترسیم کرد. به این نوع برش، «نیم برش» یا«نیم‌دید ـ نیم‌برش» گفته می‌شود (شکل‌های ۱-۱۱ و ۲-۱۱). در چنین برش‌هایی مزیت‌های مهمی وجود دارد، از جمله:

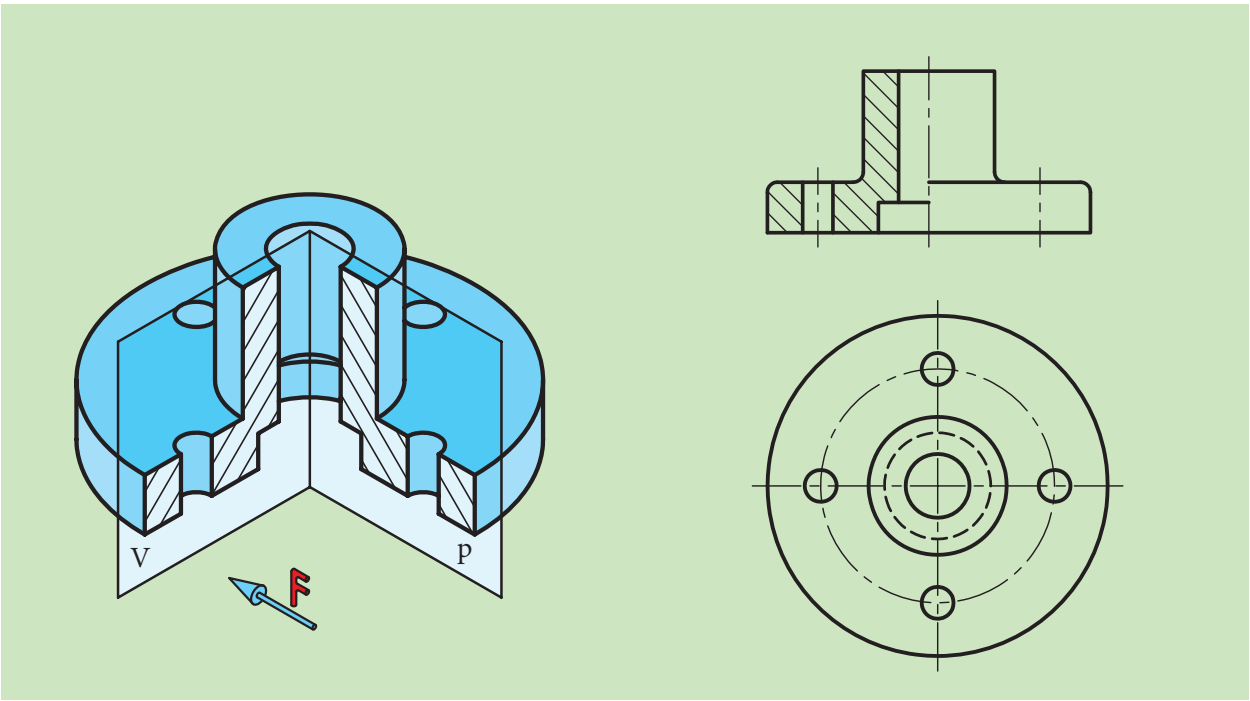
الف) هم حالت برش‌خورده و هم حالت بدون برش جسم در یک‌نما، به نمایش گذاشته می‌شود.

ب) در ترسیم تصاویر و زمان ترسیم آن‌ها صرفه‌جویی خواهد شد.

پ) در هر دو قسمت برش‌خورده و بدون برش از گذاشتن خط‌چین خودداری می‌شود.

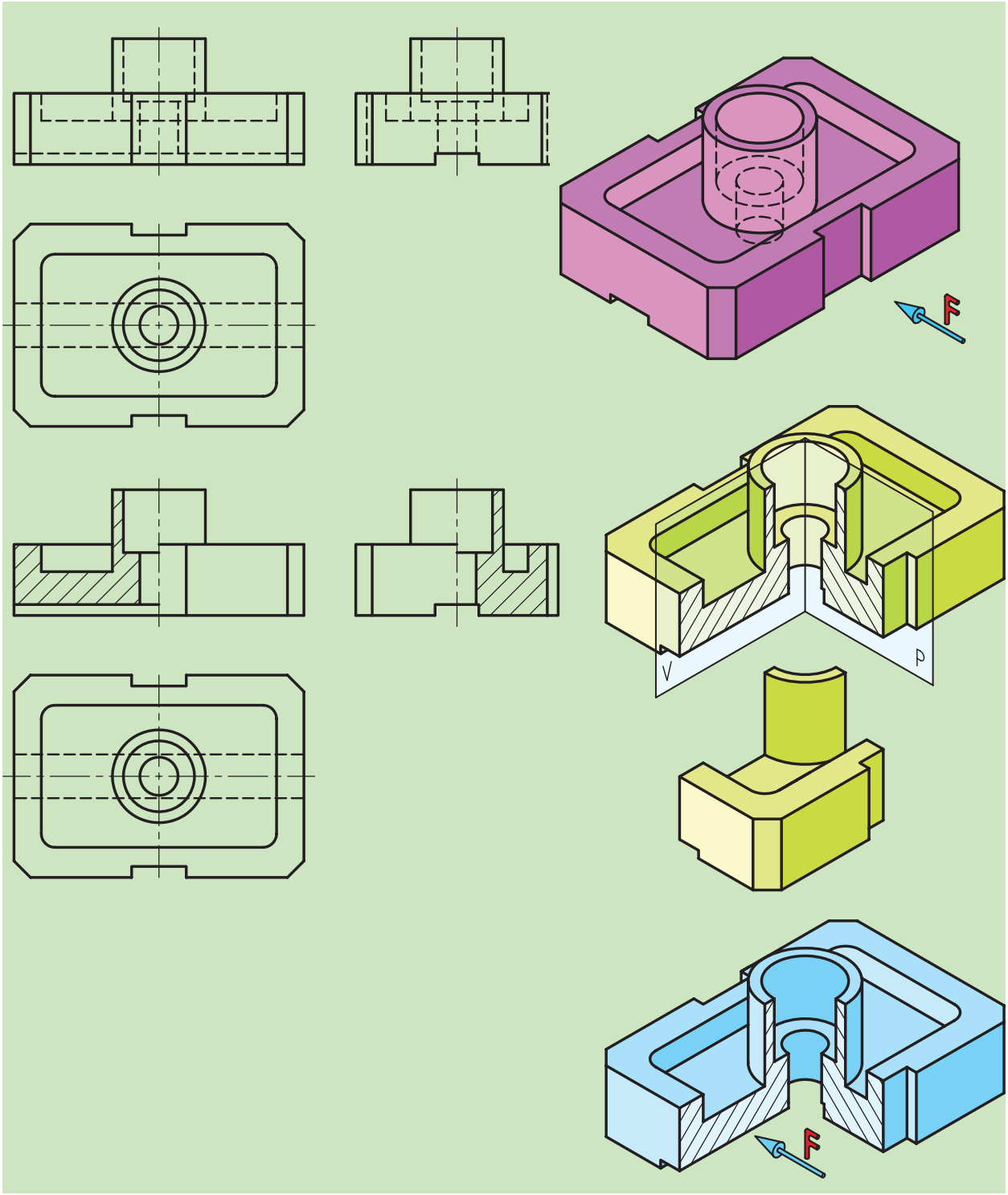


شکل ۱-۱۱



شکل ۲-۱۱

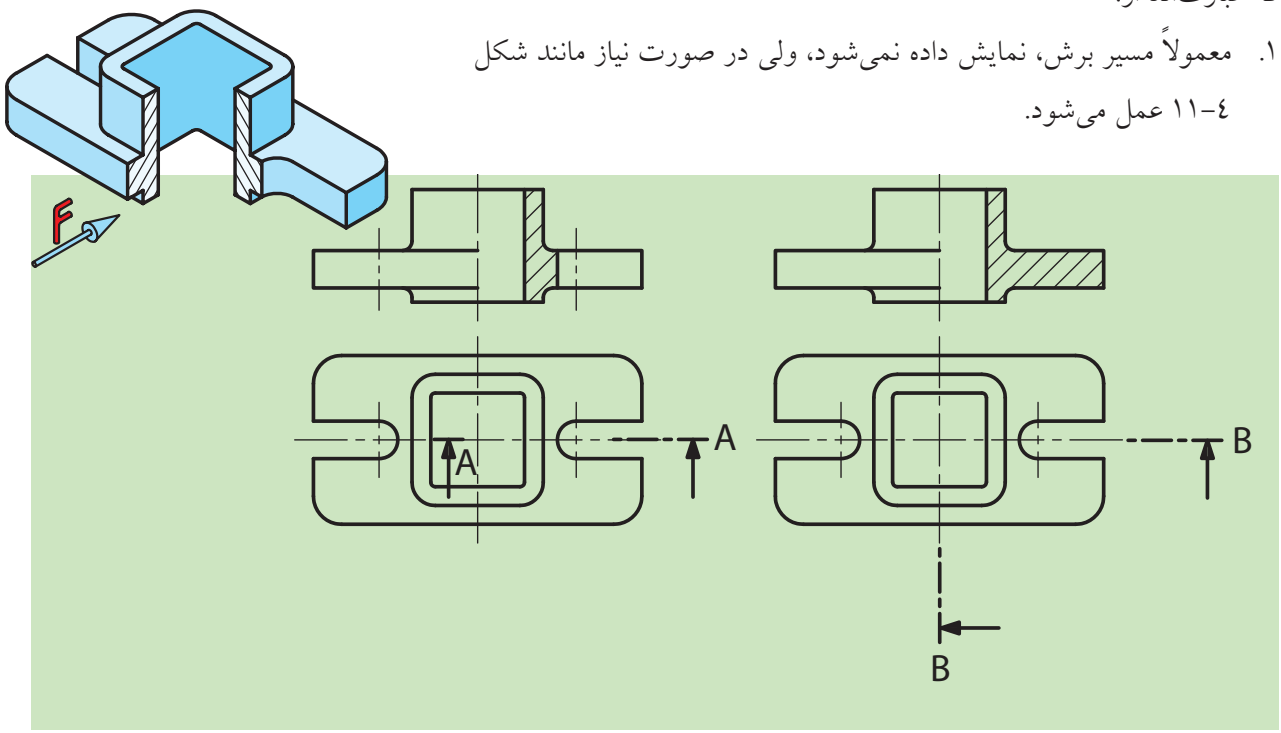
به شکل زیر نگاه کنید (شکل ۳-۱۱).



شکل ۳-۱۱

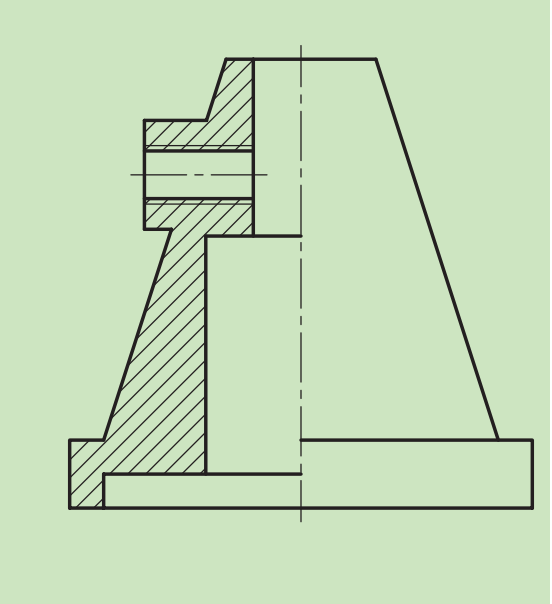
برتری‌های این روش به‌راحتی قابل درک است، اما این برش قواعدی نیز دارد که عبارت‌اند از:

۱. معمولاً مسیر برش، نمایش داده نمی‌شود، ولی در صورت نیاز مانند شکل ٤-١١ عمل می‌شود.

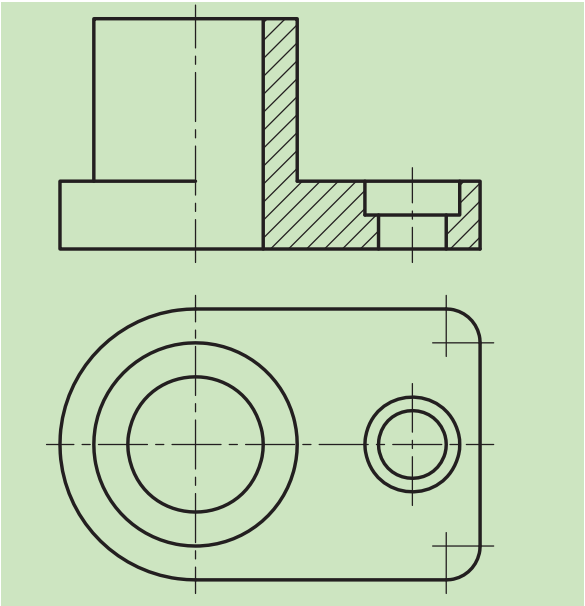


شکل ٤-١١

۲. با توجه به این‌که برش مذکور برای اجسام متقارن به‌کار می‌رود، گاهاً و یا از روی اجبار با توجه به تنوع اجسام صنعتی، برای نمایش قطعات غیر متقارن نیز از این برش استفاده می‌شود، مانند نمونه‌های زیر (شکل‌های ٥-١١ و ٦-١١).

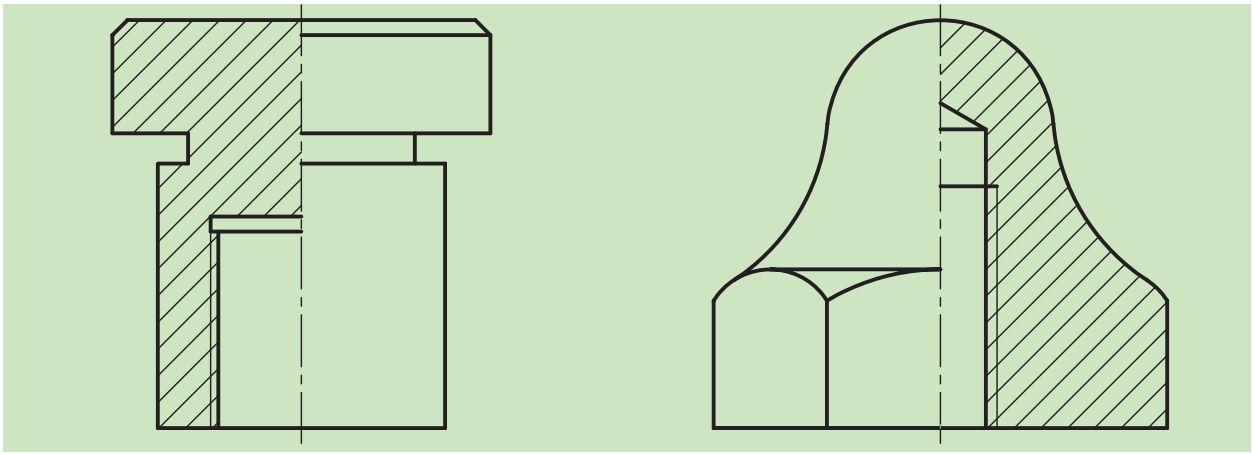


شکل ٦-١١ کاربرد نیم برش در قطعه‌ای نامتقارن



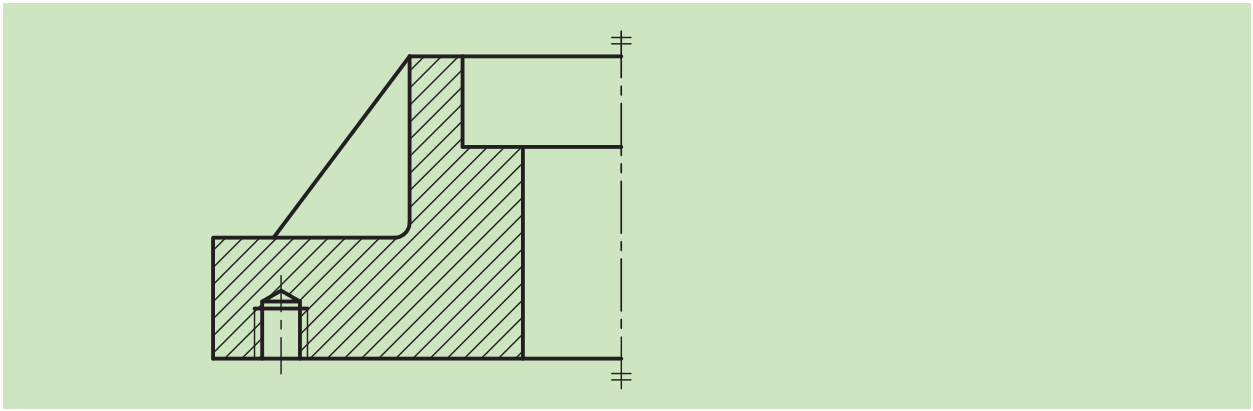
شکل ٥-١١ کاربرد نیم برش در قطعه ای نامتقارن

۳. با آن‌که نیم‌برش معمولاً از روی محور سوراخ‌ها و شکاف‌ها زده می‌شود، گاهی پیش می‌آید که برش به خط محور برسد. در چنین حالتی خط هاشور به خط محور تکیه می‌کند (شکل ۷-۱۱).

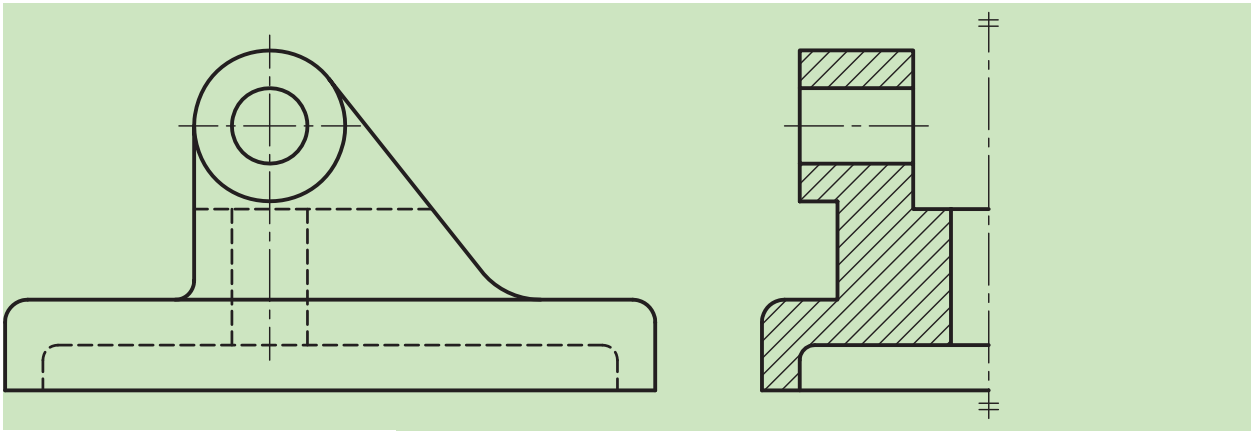


شکل ۷-۱۱

٤. در ترسیم فنی قطعات می‌توانیم با ادغام نیم‌نما با نیم‌برش، هم از زمان و هم از فضای نقشه بیشترین بهره را برد. مانند (شکل‌های ۸-۱۱و ۹-۱۱).

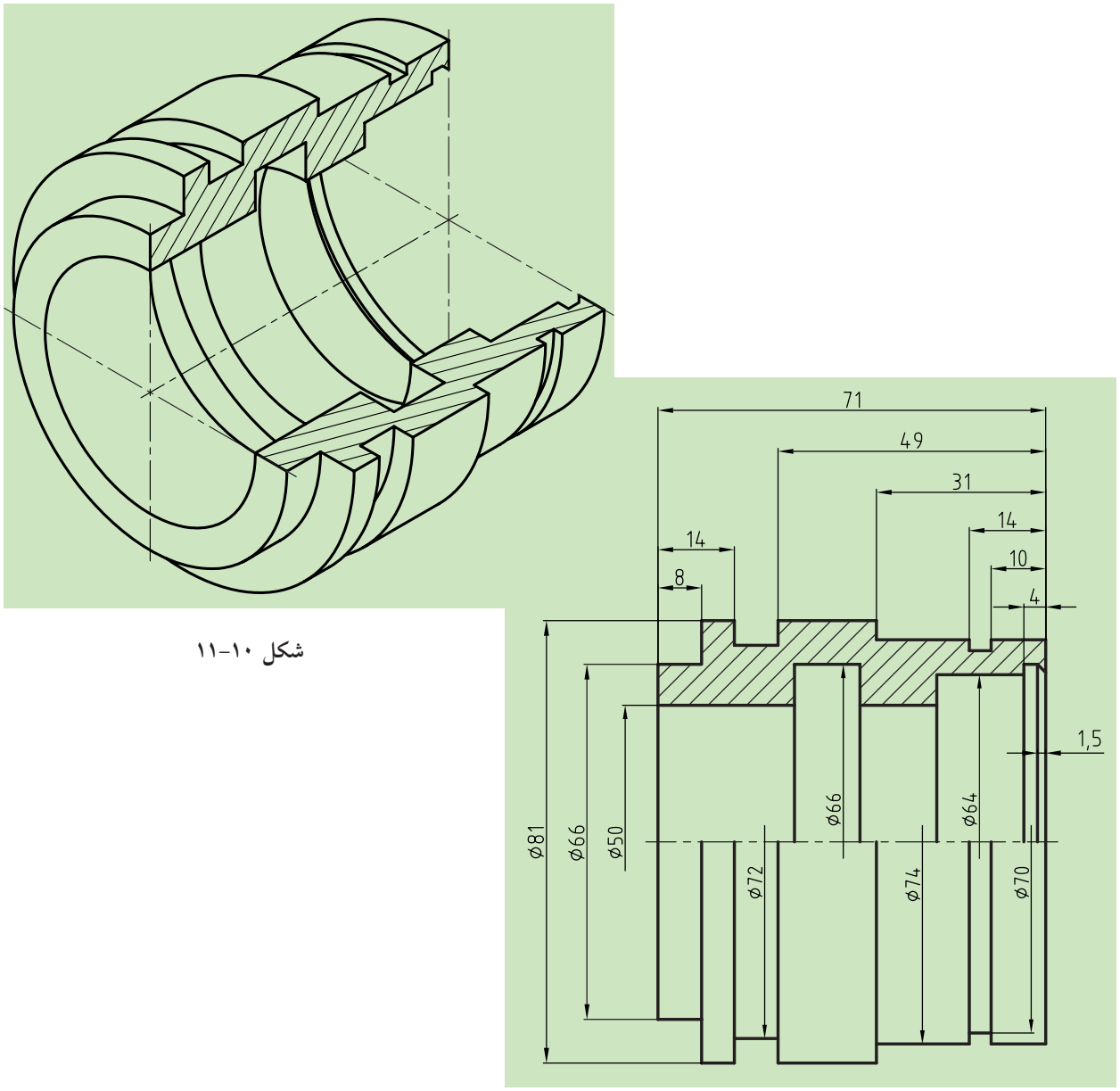


شکل ۸-۱۱



شکل ۹-۱۱

۵. باید در نظر داشت که در اندازه‌گذاری این ترسیمات با توجه به نوع برش فقط یک سر اندازه را نشان می‌دهیم و سر دیگر خط اندازه به اندازه ۲ تا ۳ میلی‌متر از محور عبور می‌کند (شکل ۱۰-۱۱).



شکل ۱۰-۱۱

البته باید توجه داشت که این اندازه‌ها باید دارای سه شرط باشند:

الف) به‌طور کامل نوشته شوند.

ب) سر آزاد خط اندازه کمی از خط محور جسم بگذرد.

پ) یک سر اندازه، فلش دارد و سر دیگر آن آزاد است.

ارزشیابی پایانی

نظری:

۱. نیم‌برش را تعریف کنید.

۲. مزایای استفاده از نیم‌برش را بیان کنید.

۳. قواعد نیم‌برش را نام ببرید و توضیح دهید.

٤. آیا می‌توان برای نمایش اجسام نامتقارن از نیم‌برش استفاده کرد؟

۵. مسیر برش در نیم‌برش چگونه است؟

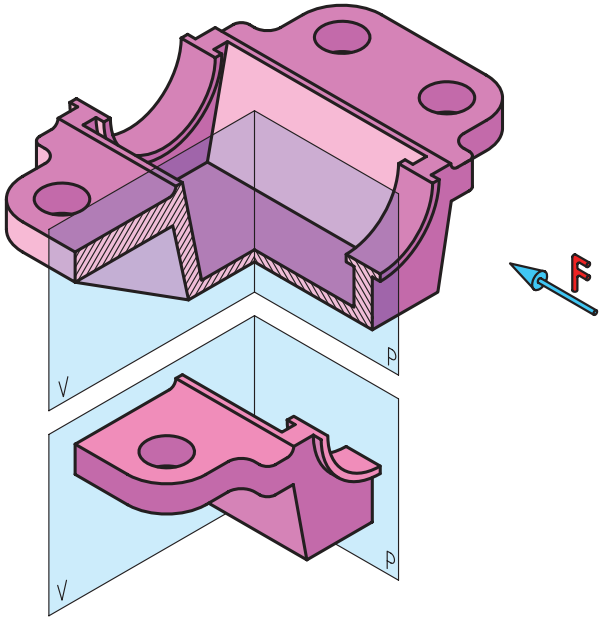
٦. آیا می‌توان به‌طور هم‌زمان هم از نیم‌برش و هم از نیم‌نما در ترسیمات استفاده کرد. (توضیح به‌همراه ترسیم با دست آزاد)؟

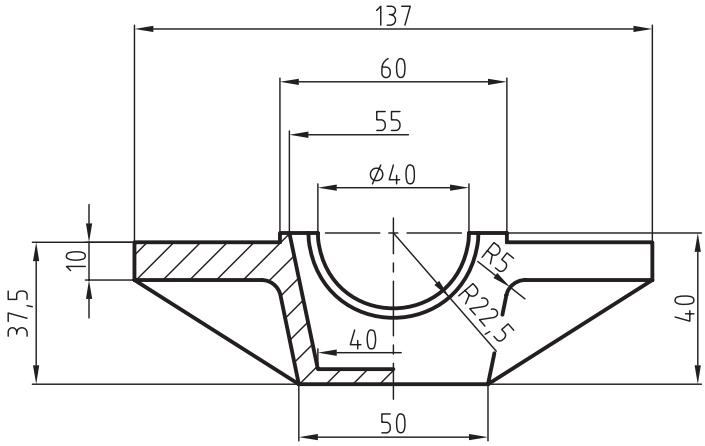
۷. چگونگی اندازه‌گذاری در نیم‌نما و شروط لازم در اندازه‌گذاری را توضیح دهید.

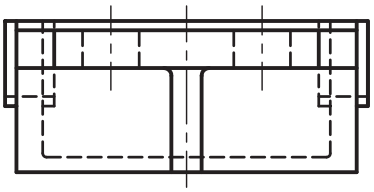
عملی:

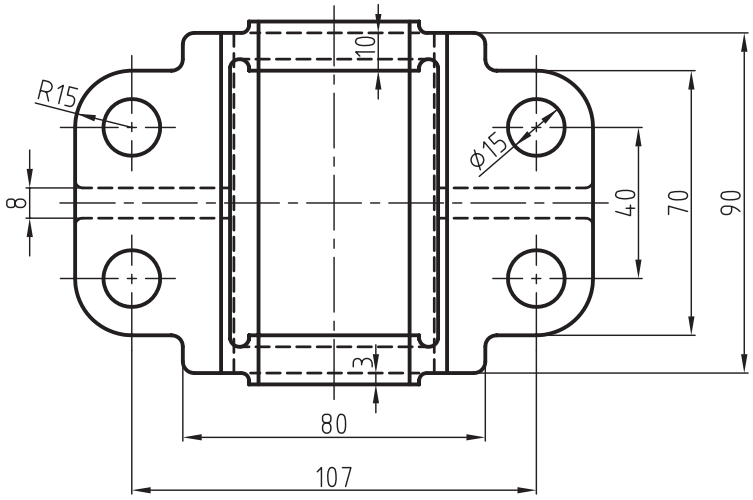
با توجه به نماهای داده شده از تصویر مجسم زیر، و نیم‌برش انجام‌شده در نمای روبه‌رو، مطلوب است:

- **ترسیم نمای روبه‌رو در برش کامل**
- **نمای جانبی در نیم‌برش**
- **ترسیم نمای بالا**
- **اندازه‌گذاری**
- **مقیاس ۱:۱**









فصل دوازدهم

برش شکسته

هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

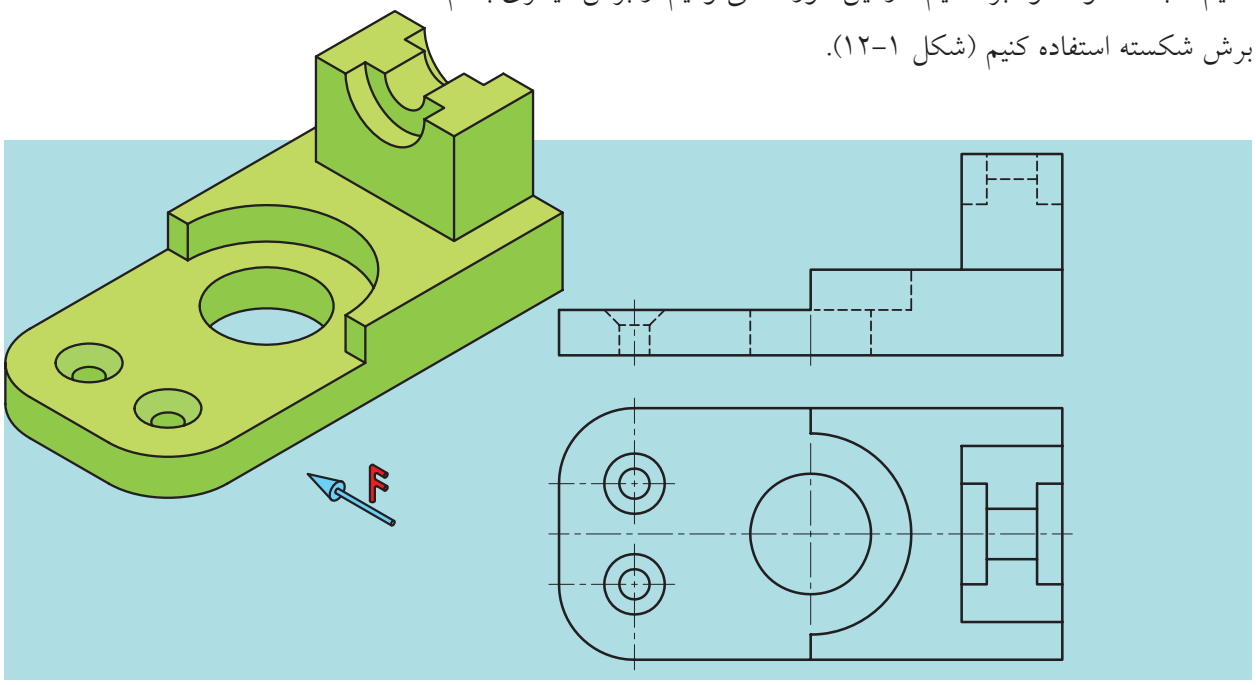
ـ برش شکسته را توضیح دهد.

ـ قواعد برش شکسته را به‌طور صحیح به‌کار برد.

ـ نماهای مختلف را در برش شکسته ترسیم کند.

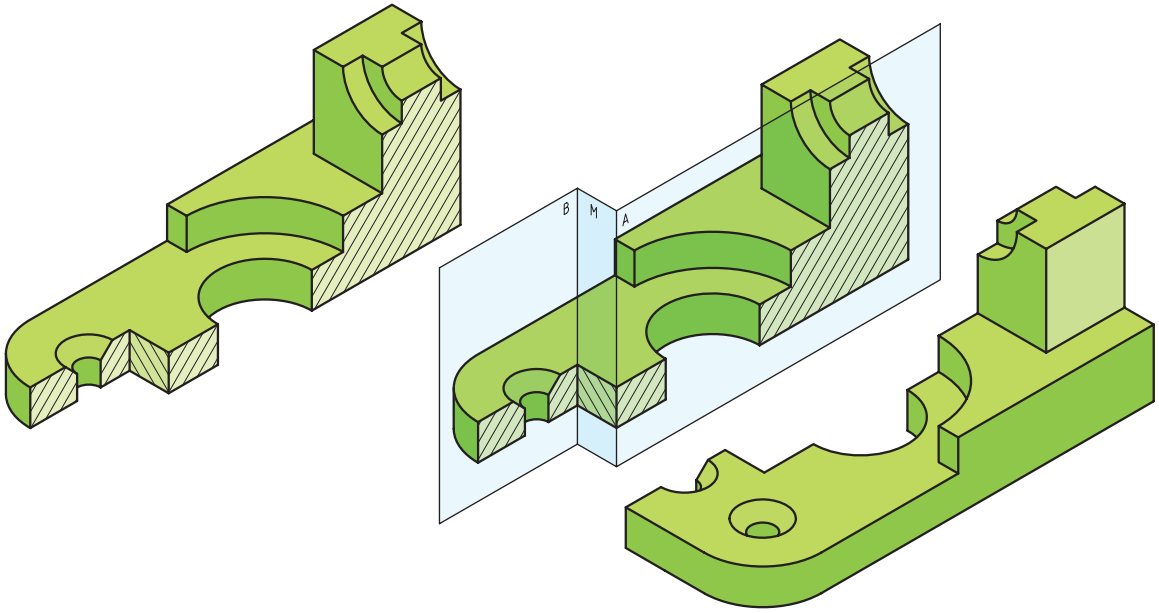
۱-۱۲ برش شکسته

اگر جسم در وضعیتی باشد که نتوانیم با برش ساده یا نیم‌برش به‌خوبی سطوح داخلـــی آن‌ها را نمایش دهیم و یا بهتر بگوییـــم، این کار را با چند برش انجام دهیم تا به مقصود خود برســـیم، در این‌صورت می‌توانیم از برش دیگری به‌نام برش شکسته استفاده کنیم (شکل ۱-۱۲).



شکل ۱-۱۲

مســـیر این برش از چندین صفحه موازی و عمود بر هم تشـــکیل شـــده است (شکل ۲-۱۲).



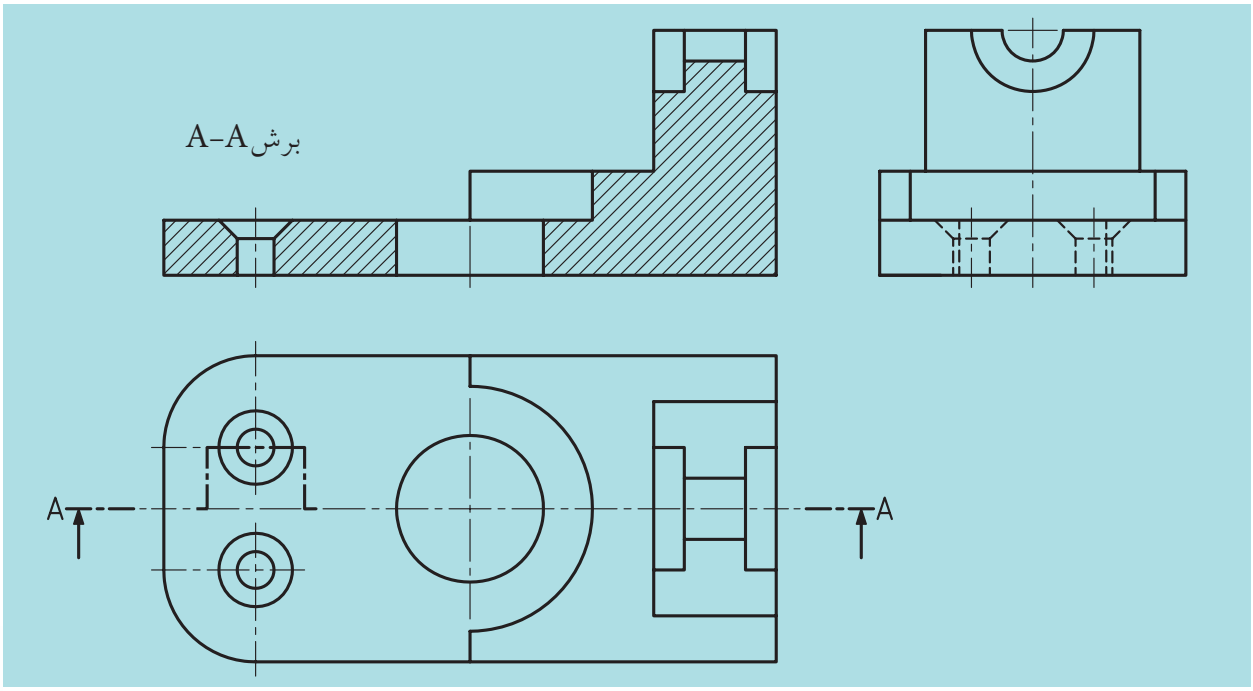
شکل ۲-۱۲

با توجه به شکل ۳-۱۲ چند نکته مشخص می‌شود:

الف) نمایش مسیر برش، در ابتدا و انتها مانند برش ساده است.

ب) در نمای برش خورده، خط اضافه‌ای به سبب تغییر مسیر گذاشته نمی‌شود.

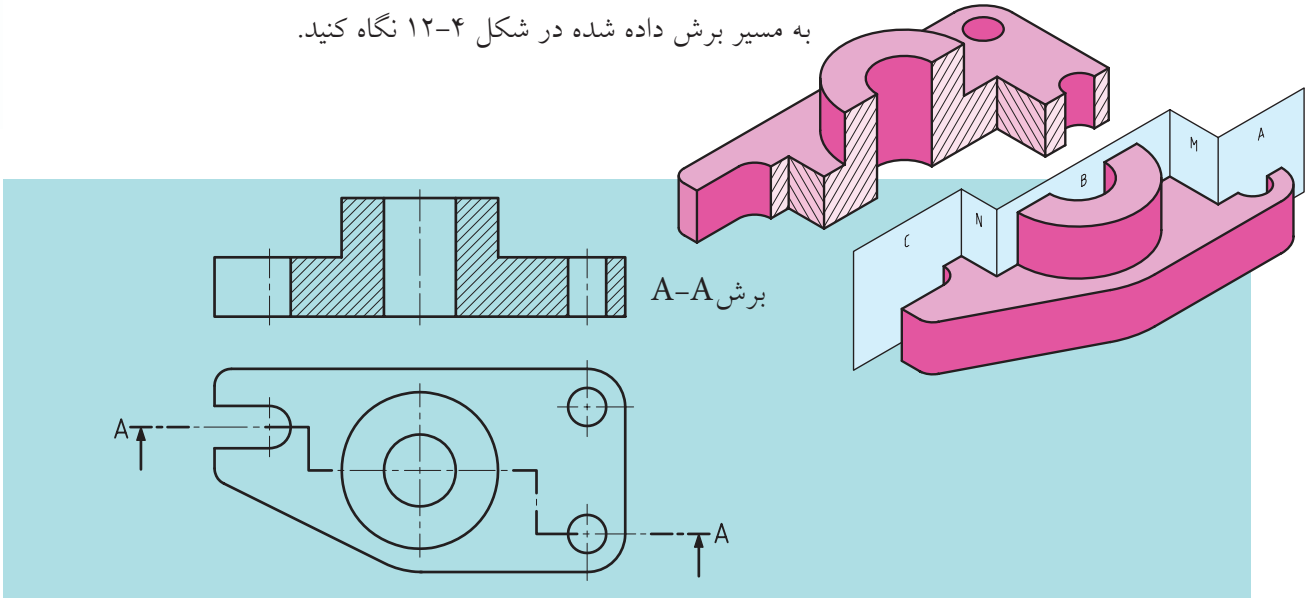
پ) در انتخاب مسیر برش، جزئیات مهم‌تر، موردنظر خواهند بود.



شکل ۳-۱۲

۲-۱۲ «مسیر برش شکسته»

به مسیر برش داده شده در شکل ۴-۱۲ نگاه کنید.



شکل ۴-۱۲

در مسیر برش شکسته باید به نکات زیر توجه کنیم:

۱. خط مسیر برش همانند برش ساده است و باید به‌طور نام‌گذاری شده‌ای در کنار تصویر نوشته شود. (مثلا A-A)

۲. در قسمت‌هایی که مسیر برش تغییر می‌کند، حرف دیگری نوشته نمی‌شود.

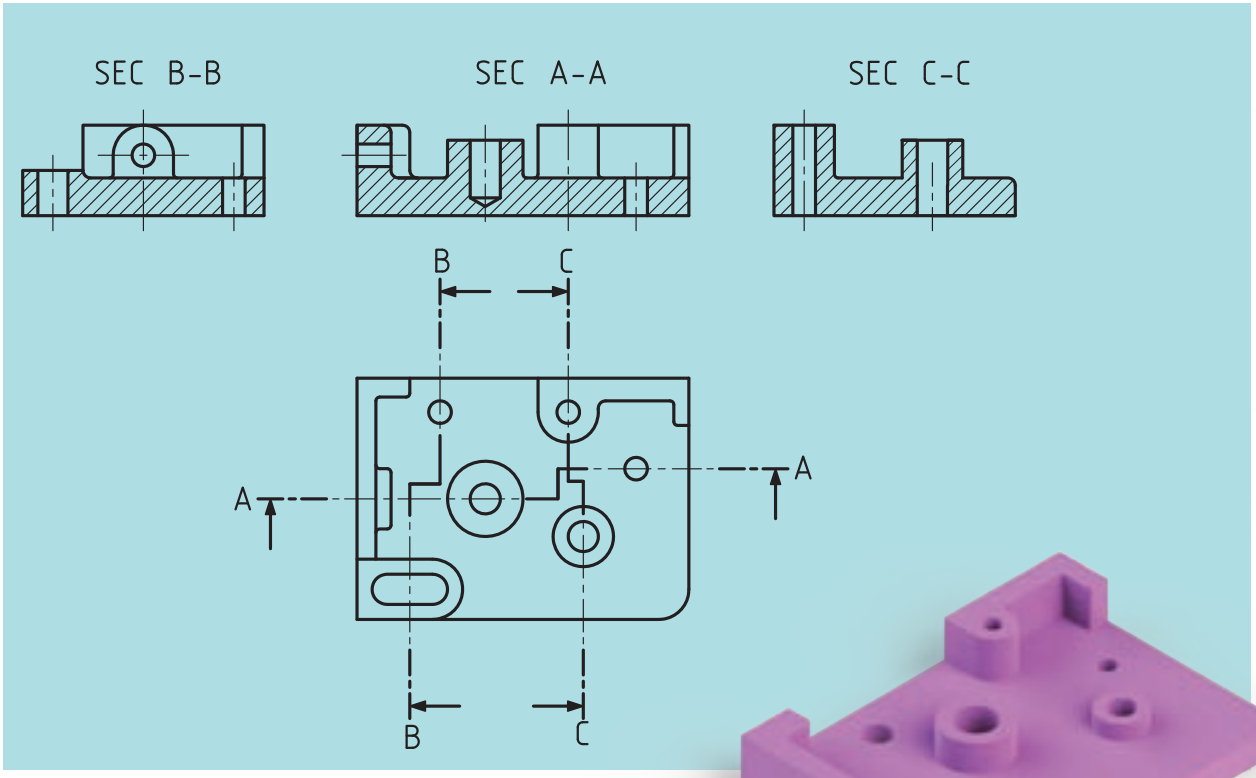
۳. ابتدا و انتهای مسیر با ضخامت خط اصلی ترسیم می‌شود.

٤. در محل‌های جابه‌جایی صفحه برش، یک گوشه ۹۰ درجه است که معمولاً با خط اصلی ترسیم می‌شود.

۵. اضلاع گوشه ذکر شده را در حدود ٤ الی ۵ میلی‌متر درنظر می‌گیرند.

٦. در برش شکسته یک قطعه، ممکن است تمام قسمت‌ها را نتوان در مسیر یک برش شکسته قرار داد، در این‌صورت و بنا به ضرورت از چندین برش استفاده می‌شود (شکل ۵-۱۲).

۷. در برش شکسته، هاشور در تمامی سطوح بریده شده، یکنواخت و در یک جهت است.

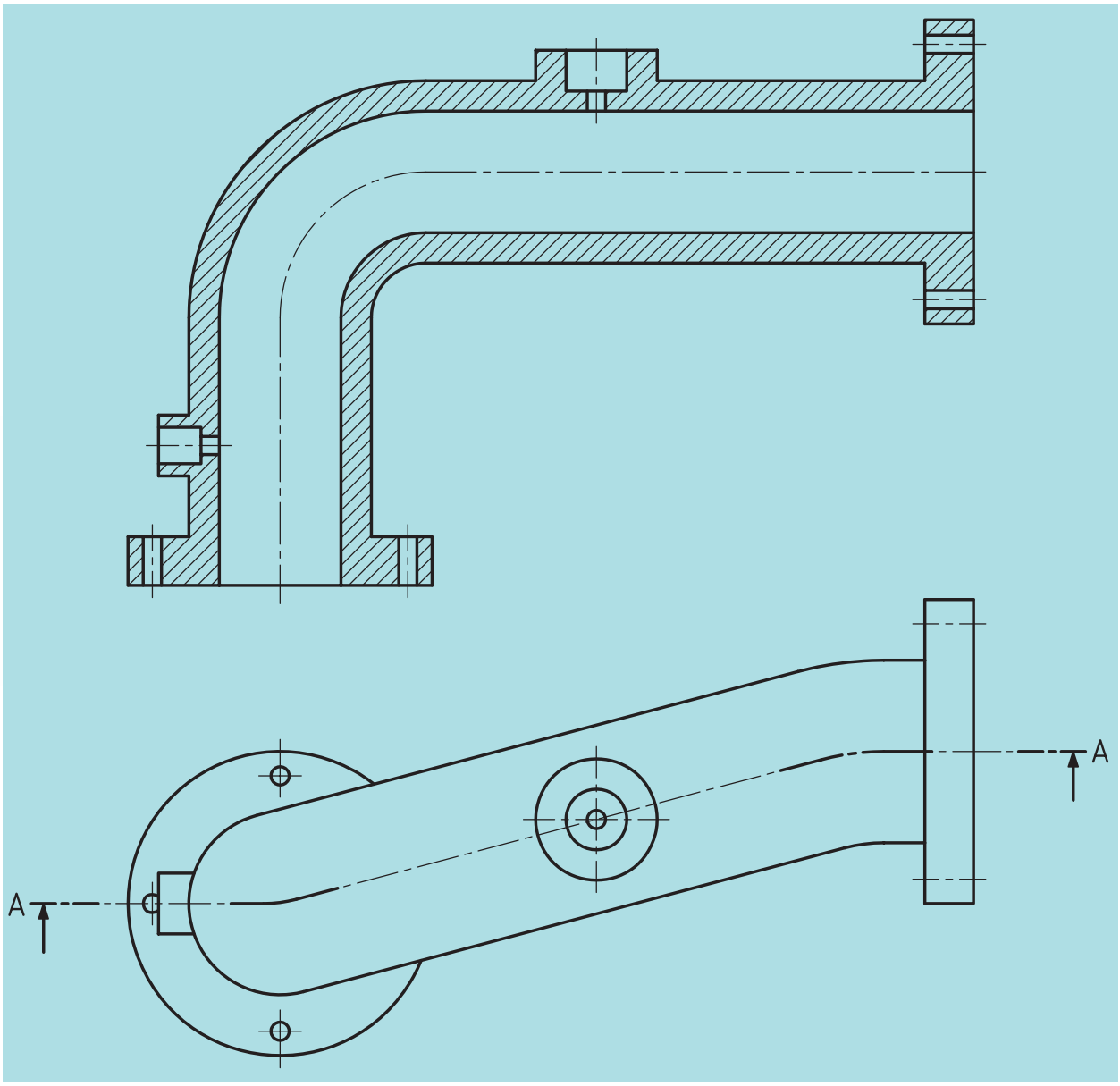


شکل ۵-۱۲ نمایش برش شکسته را نشان می‌دهد

۳-۱۲ حالت‌های خاص در برش شکسته

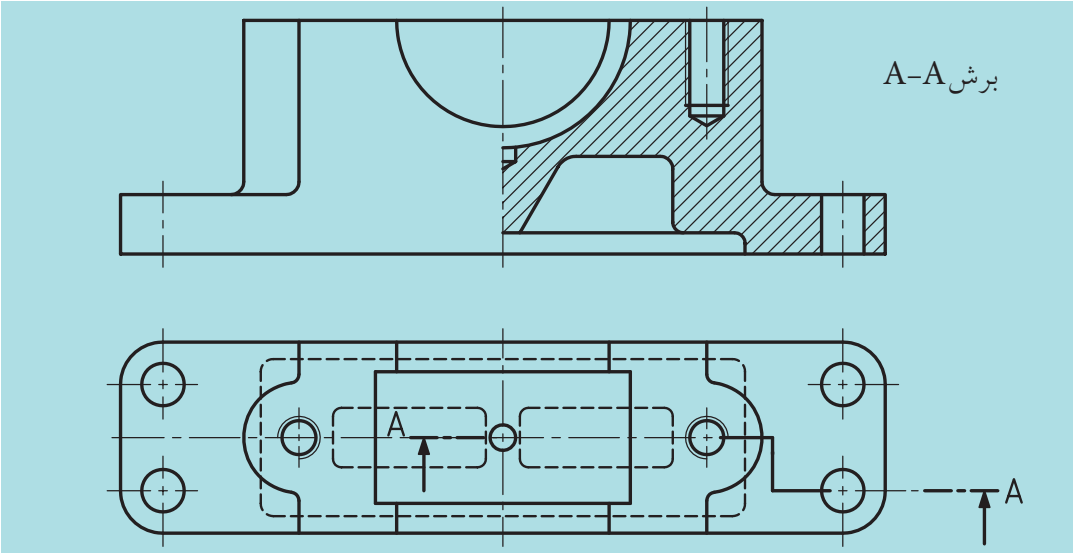
الف) گاهی ممکن است به‌دلیل وضعیت ساختمانی جسم نتوانیم مسیر برش را با زاویه ۹۰ درجه تغییر دهیم.

در این‌صورت مســـیر برش از شکل و فرم ظاهری قطعه پیروی خواهد کرد (شکل ۶-۱۲).

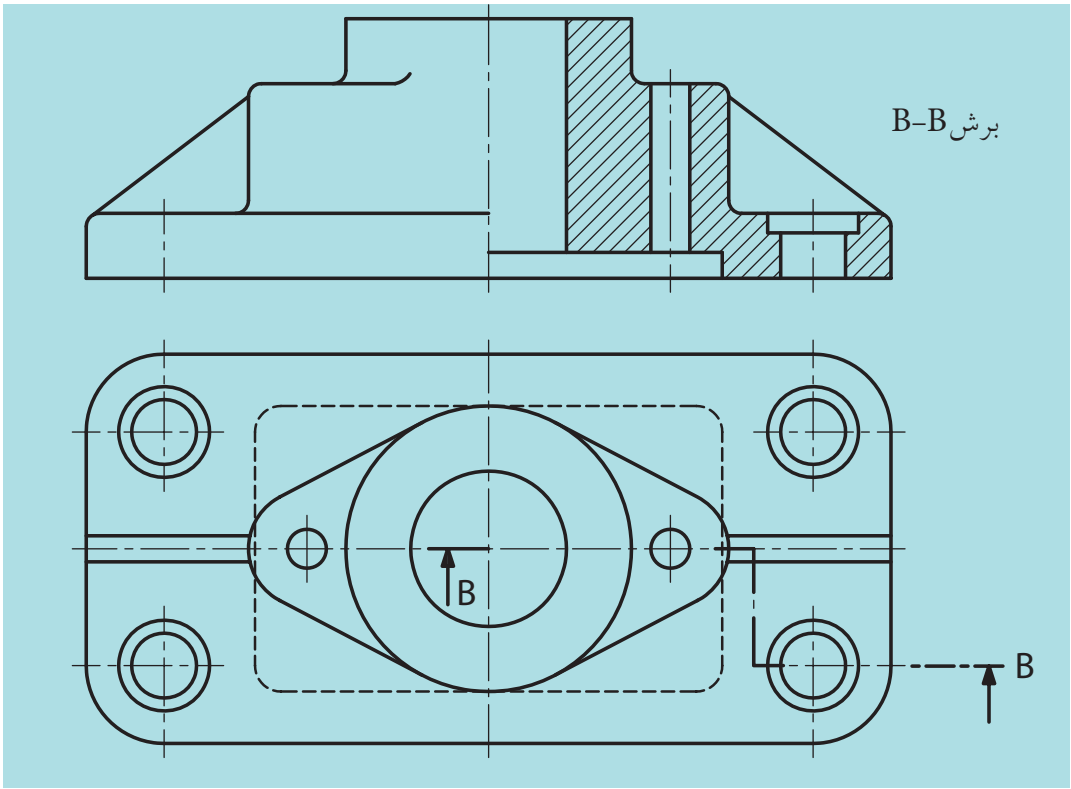


شکل ۶-۱۲

ب) ممکن است، بخواهیم اجسام را در نیم‌برش شکسته ترسیم کنیم. به نمونه‌های ارائه شده زیر توجه کنید (شکل‌های ۷-۱۲ و ۸-۱۲).



شکل ۷-۱۲



شکل ۸-۱۲

ارزشیابی پایانی

نظری:

۱. برش شکسته چگونه برشی است؟

۲. وضعیت صفحات برش در برش شکسته چگونه است؟

۳. با رسم دست آزاد مسیر برش شکسته را نمایش و توضیح دهید.

٤. آیا می‌توان در یک جسم، برای نمایش بهتر از چند برش شکسته استفاده کرد؟

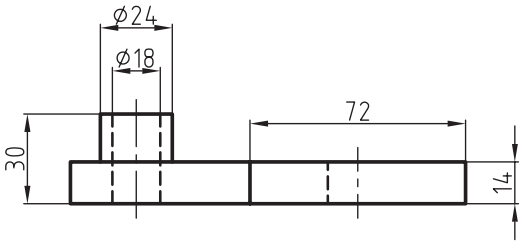
۵. آیا ممکن است مسیر برش شکسته، موازی نبوده و زوایای صفحات برش ۹۰ درجه نباشد؟ توضیح دهید.

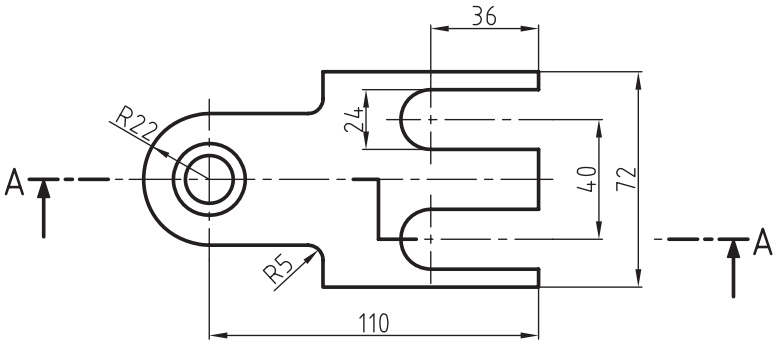
٦. با رسم شکلی با دست آزاد، نیم‌برش شکسته را توضیح دهید.

۷. در انتخاب مسیر برش شکسته باید به چه نکاتی توجه کنیم؟

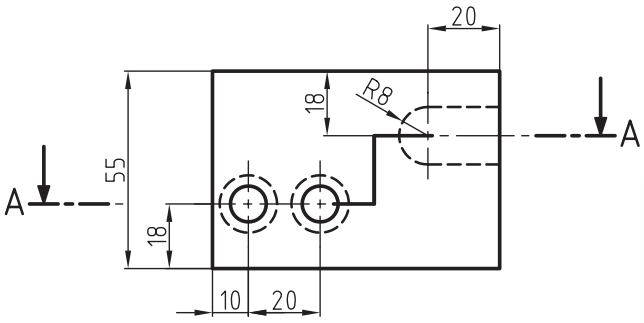
عملی

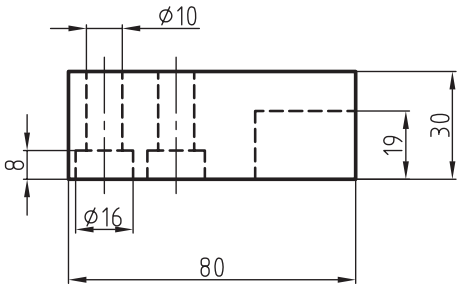
تمرینات زیر را با توجه به مسیر برش نشان داده شده، در دو نما ترسیم و اندازه‌گذاری کنید.



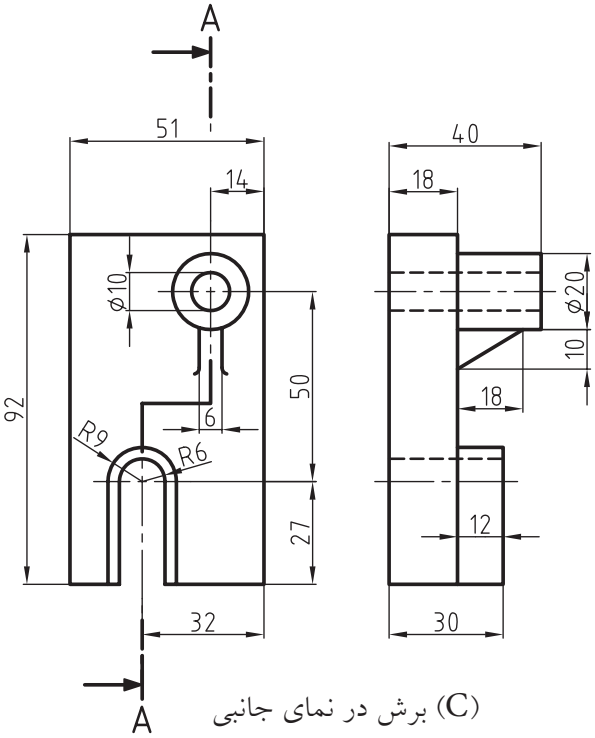


(A) برش در نمای روبه‌رو





(B) برش در نمای بالا



(C) برش در نمای جانبی

فصل سیزدهم

برش مایل

هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

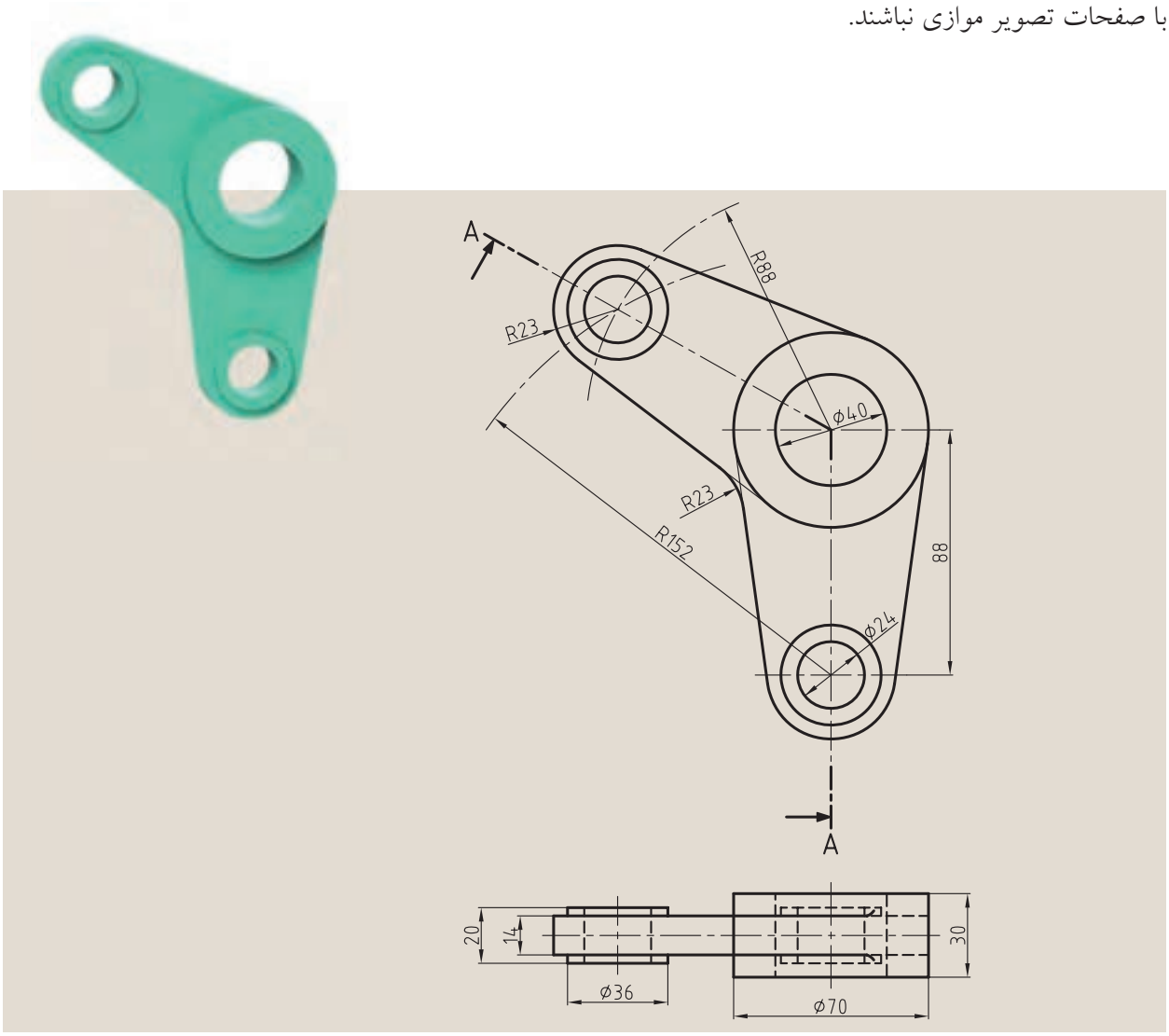
ـ برش مایل را توضیح دهد.

ـ قواعد برش مایل و چگونگی انتخاب مسیر آن‌را به‌طور صحیح به‌کار ببرد.

ـ قواعد برش شکسته مایل را در نقشه به‌طور صحیح به‌کار ببرد.

۱-۱۳ برش مایل

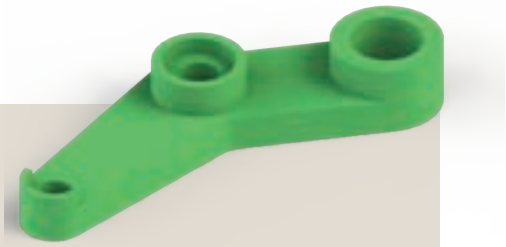
به شکل ۱-۱۳ نگاه کنید. همان‌گونه که مشاهده می‌کنید این جسم به دو قسمت قابل تفکیک اســـت. قسمتی که با صفحه V (قائم) موازی است و بخشی که با صفحه V تحت زاویه قرار گرفته است. برای نشان دادن قسمت‌های داخلی این جســـم از برش مایل استفاده می‌شود که در برش مایل صفحات برش می‌توانند با صفحات تصویر موازی نباشند.

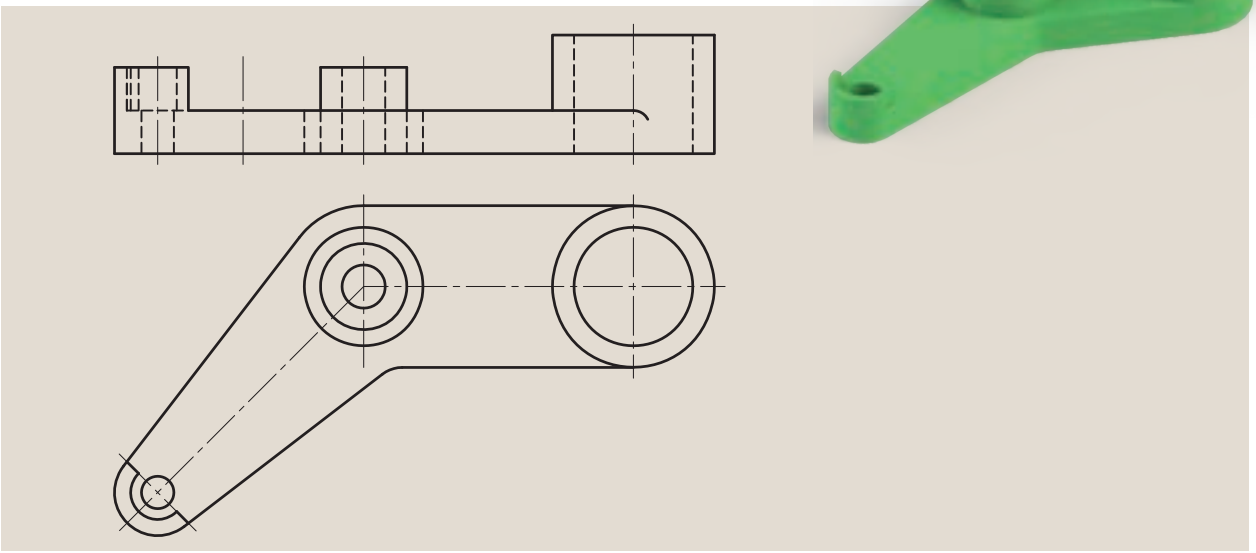


شکل ۱-۱۳

به نمونه دیگری توجه کنید (شکل ۲-۱۳) همان طور که ملاحظه می‌کنید ترسیم نمای روبه‌رو برای این نقشه دشوار است.

در این مواقع در تغییر اندازه‌های شـــکل حقیقی اجسام به‌وجود می‌آید که باید درصدد رفع آن برآییم. در غیر این‌صورت نقشه‌ها فاقد ارزش خواهد بود.



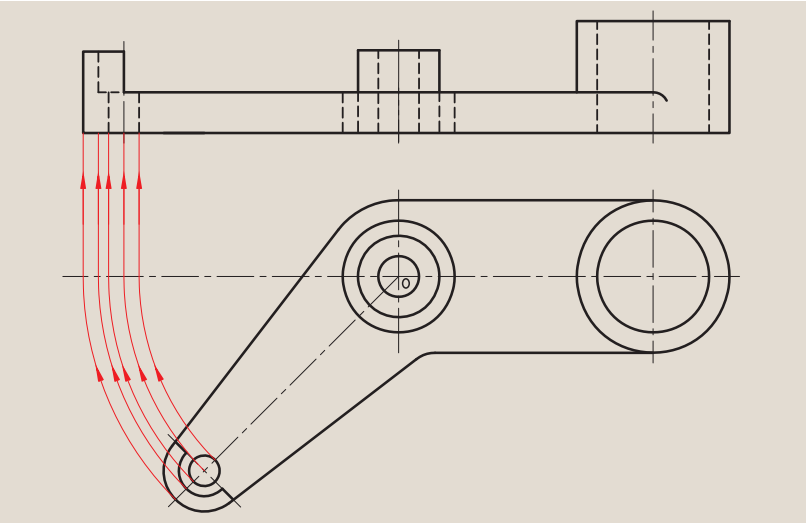


شکل ۲-۱۳

راه حل

چرخش نما

بـــا چرخش نما می‌توانیم ســـطوح مورب را در حالت خـــاص قرار دهیم تا به مقصود خود برســـیم. در هر صورت طبق قوانین ISO و استانداردهای موجود می‌توانیم بخشی از جسم را که تحت زاویه است به کمک دوران به‌حالت اولیه خود برگردانیم، یعنی با صفحات تصویر موازی کنیم. به شکل ۳-۱۳ نگاه کنید. همان شکل قبلی است که با بهره‌گیری از این قانون ترسیم شده است.



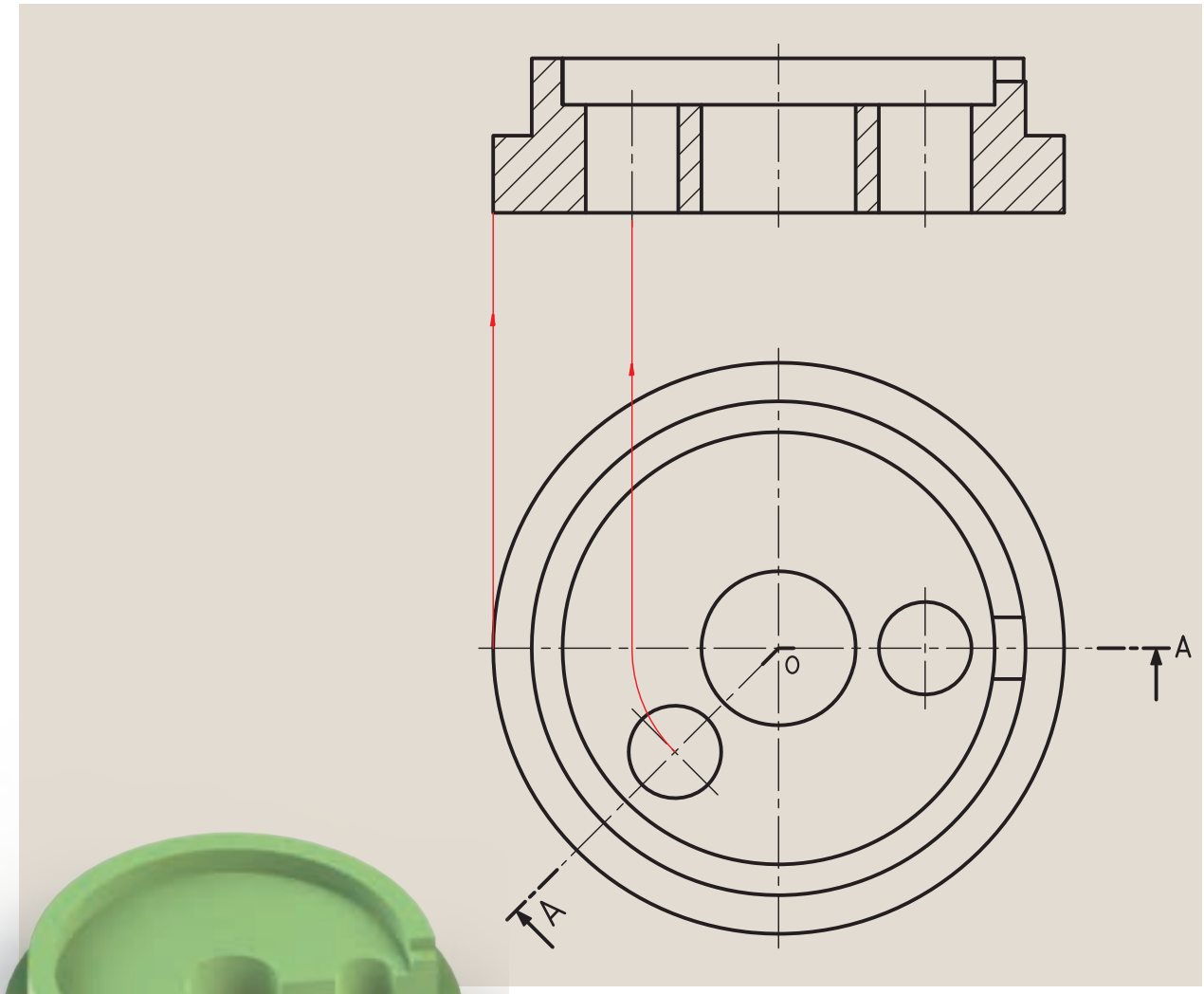
شکل ۳-۱۳

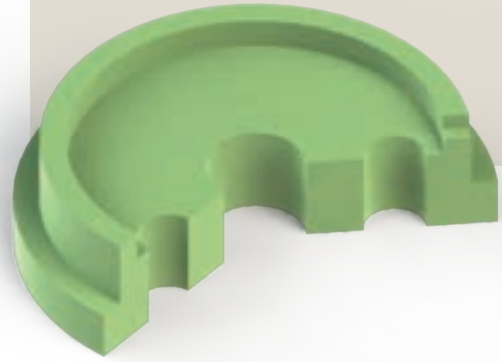
در این نقشه نقطه O را به‌عنوان مرکز دوران درنظر می‌گیریم و مابقی سطوح و اندازه‌ها را از نقطه O دوران می‌دهیم تا انتقال به‌درســـتی صورت گیرد، اما باید به این چند نکته دقت کنیم:

الف) می‌توانیم نقشه را اندازه‌گذاری کنیم.

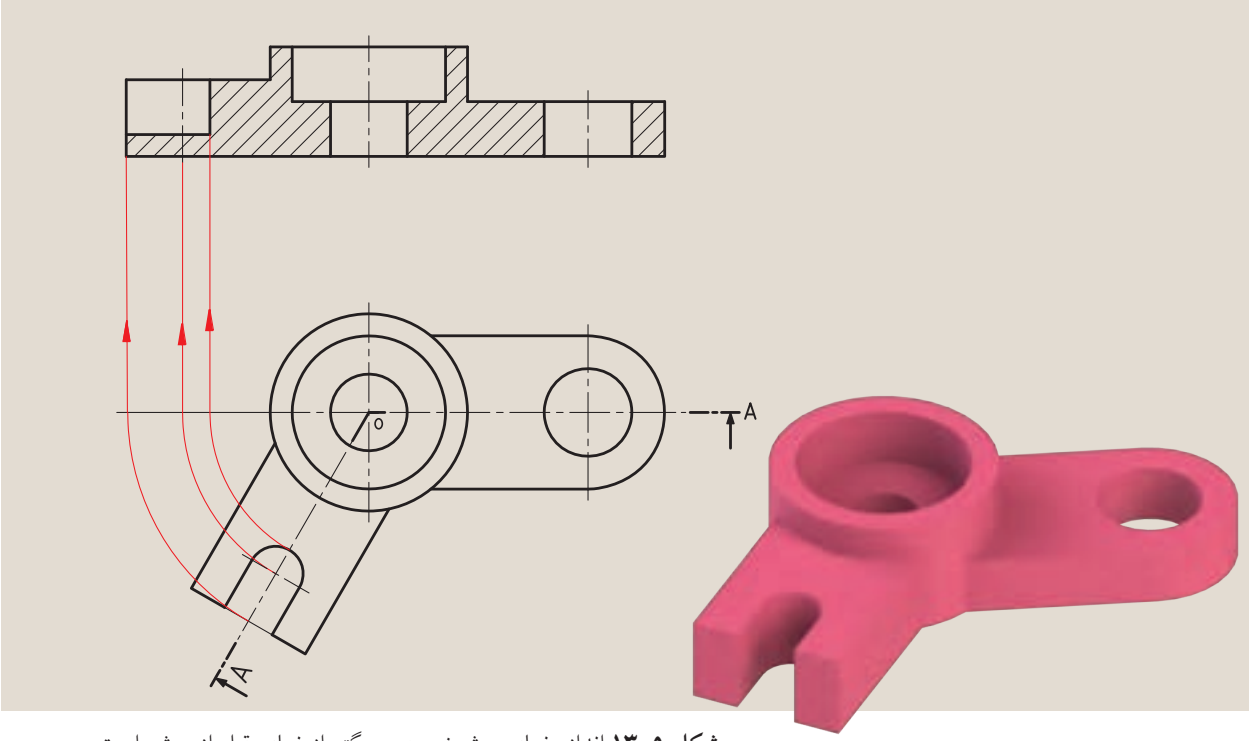
ب) ترسیم نمای روبه‌رو بسیار ساده‌تر خواهد شد.

پ) ممکن است طول نمای روبه‌رو نسبت به قبل از چرخش تغییر کند (کوتاه‌تر یا بلندتر) و یا بدون تغییر باقی بماند (شکل‌های ٤-١٣، ٥-١٣ و ٦-١٣).

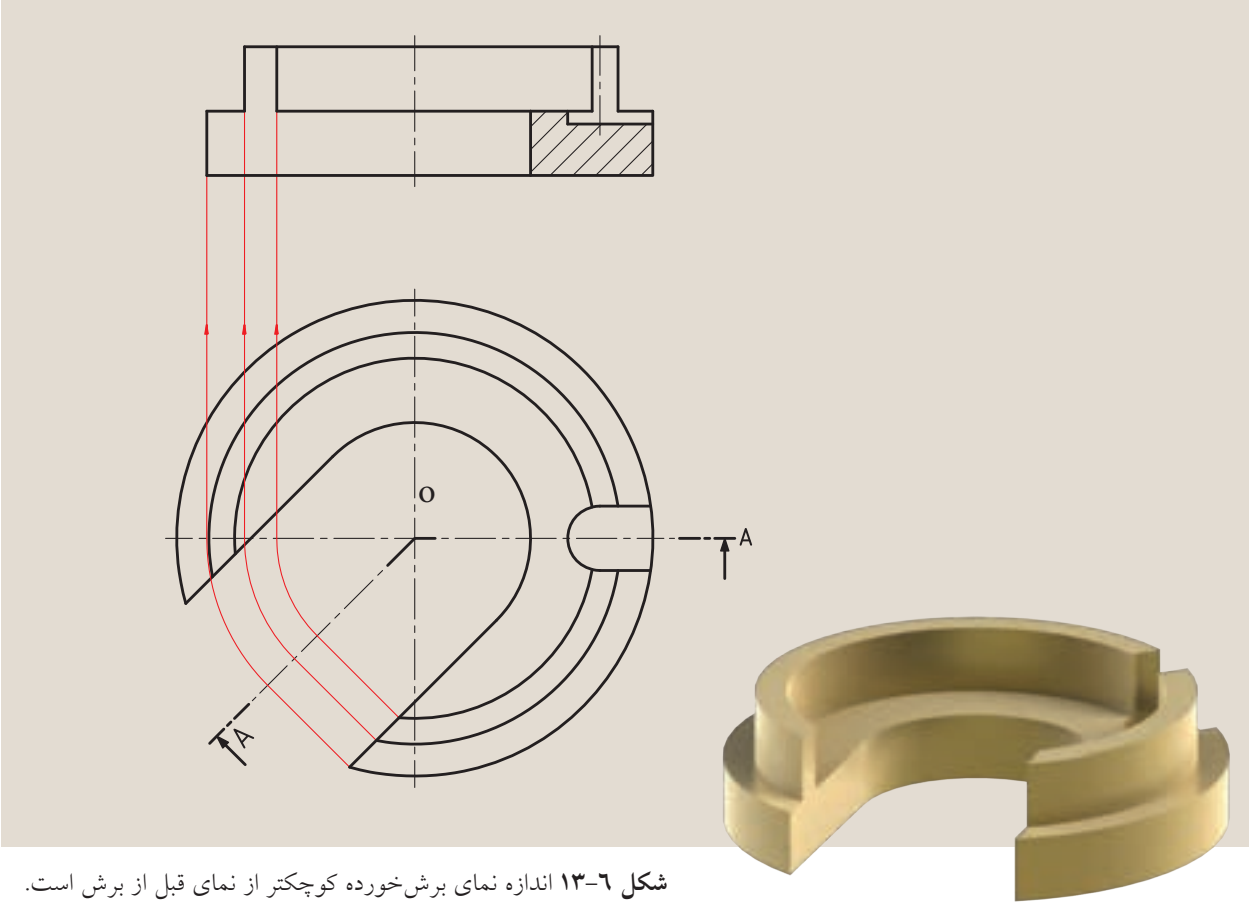




شکل ٤-١٣ اندازه نمای برش خورده با اندازه نما قبل از برش برابر است.

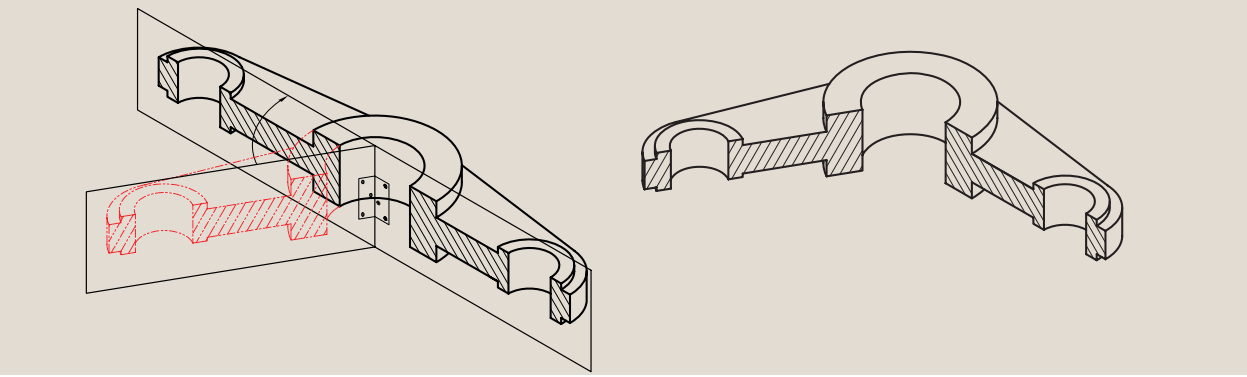


شکل ۵-۱۳ اندازه نمای برش‌خورده بزرگتر از نمای قبل از برش است.



شکل ٦-۱۳ اندازه نمای برش‌خورده کوچکتر از نمای قبل از برش است.

حال به شکل ۷-۱۳ توجه کنید. این جسم با دو صفحه برش بریده شده است. یکی موازی و دیگری مایل با صفحات تصویر، که با به‌کارگیری قانون چرخش، صفحه برش مایل را در ابتدای قسمت راست جسم قرار می‌دهیم تا شکل ۸-۱۳ به‌دست آید.

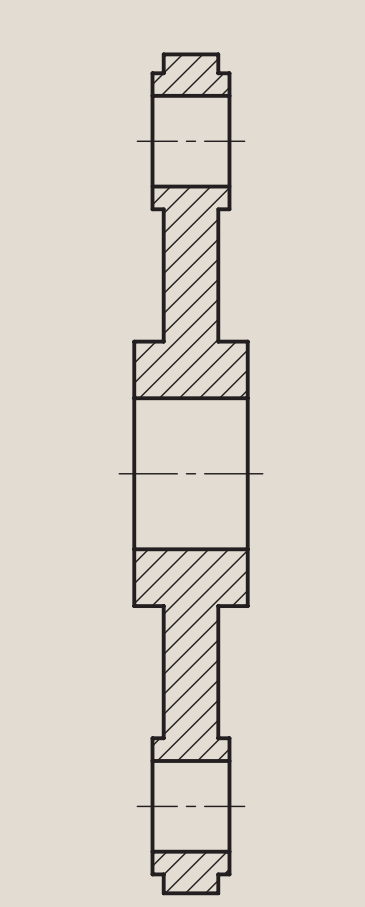


شکل ۷-۱۳

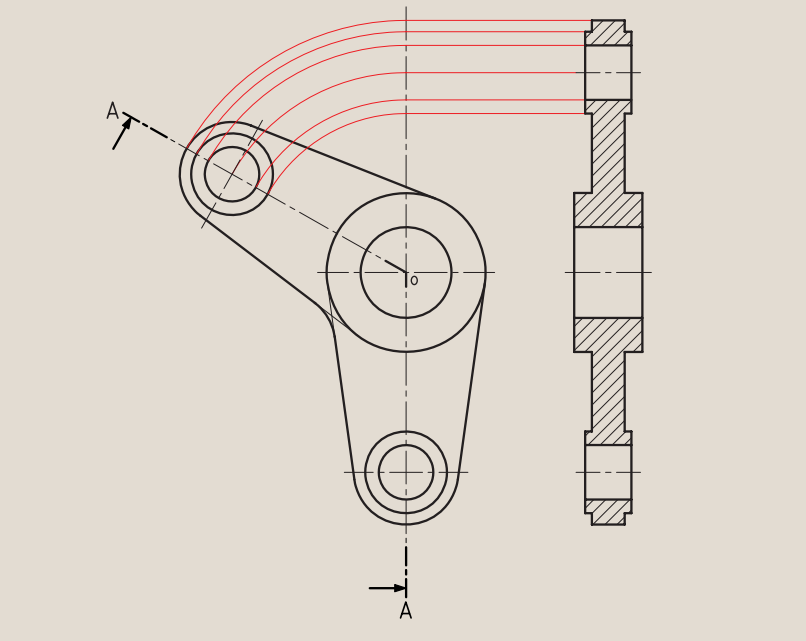
بدین‌ترتیب از شکل حاصل نماگیری کرده و نمای جسم را در برش مایل نشان می‌دهیم (شکل ۹-۱۳).

بایـــد به این نکته توجه کنیم که حرف نام برش همیشـــه در حالت عمودی نوشته شود، یعنی با زاویه داشتن مسیر برش، نام برش مانند برش شکسته زاویه نخواهد داشت.

این‌جا هم باید در محل تغییر مسیر برش از گوشه استفاده کنیم.

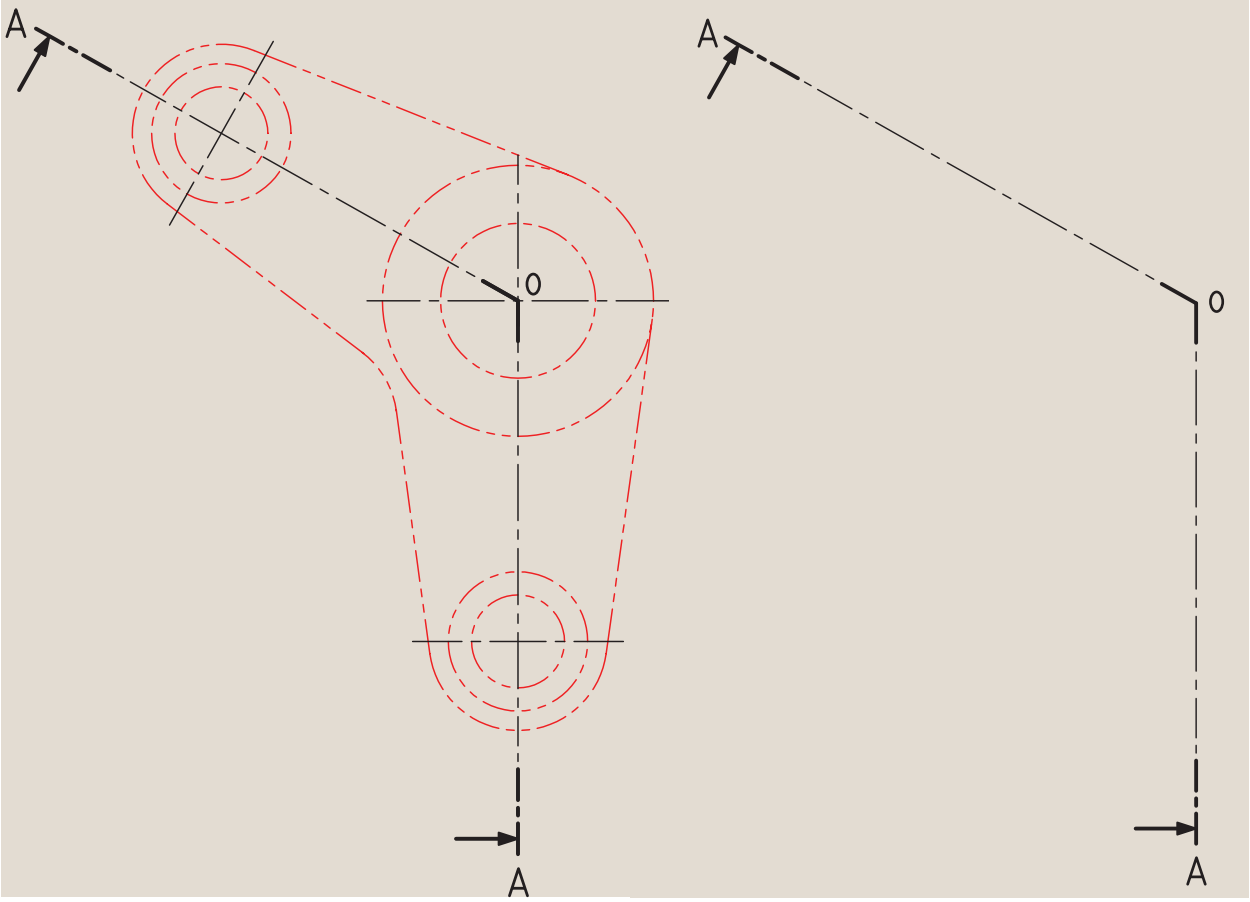


شکل ۹-۱۳



شکل ۸-۱۳

در شکل ۱۰-۱۳ یک مسیر برش به‌صورت جداگانه نمایش داده شده است.

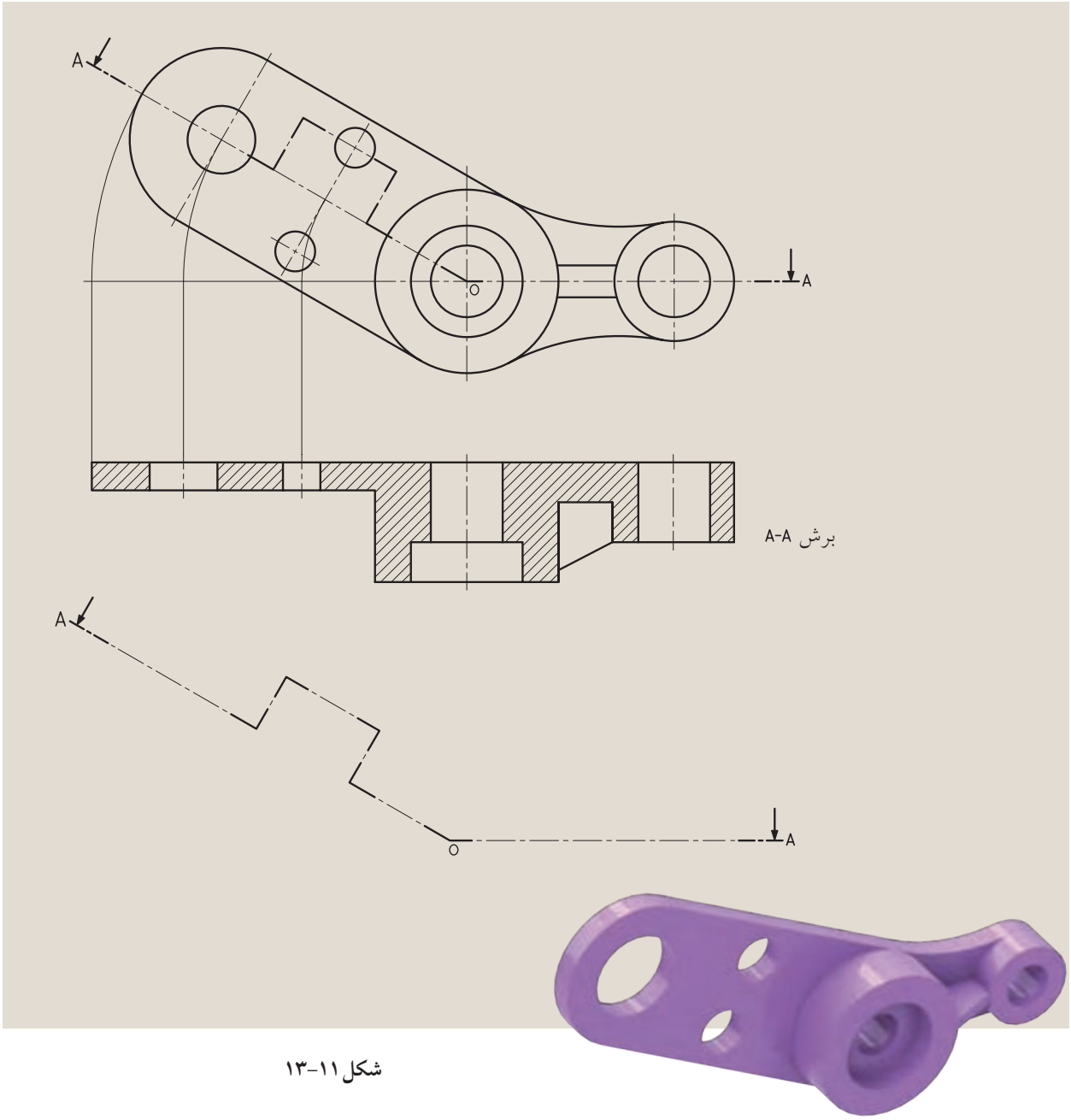


شکل ۱۰-۱۳

۲-۱۳ برش شکسته مایل

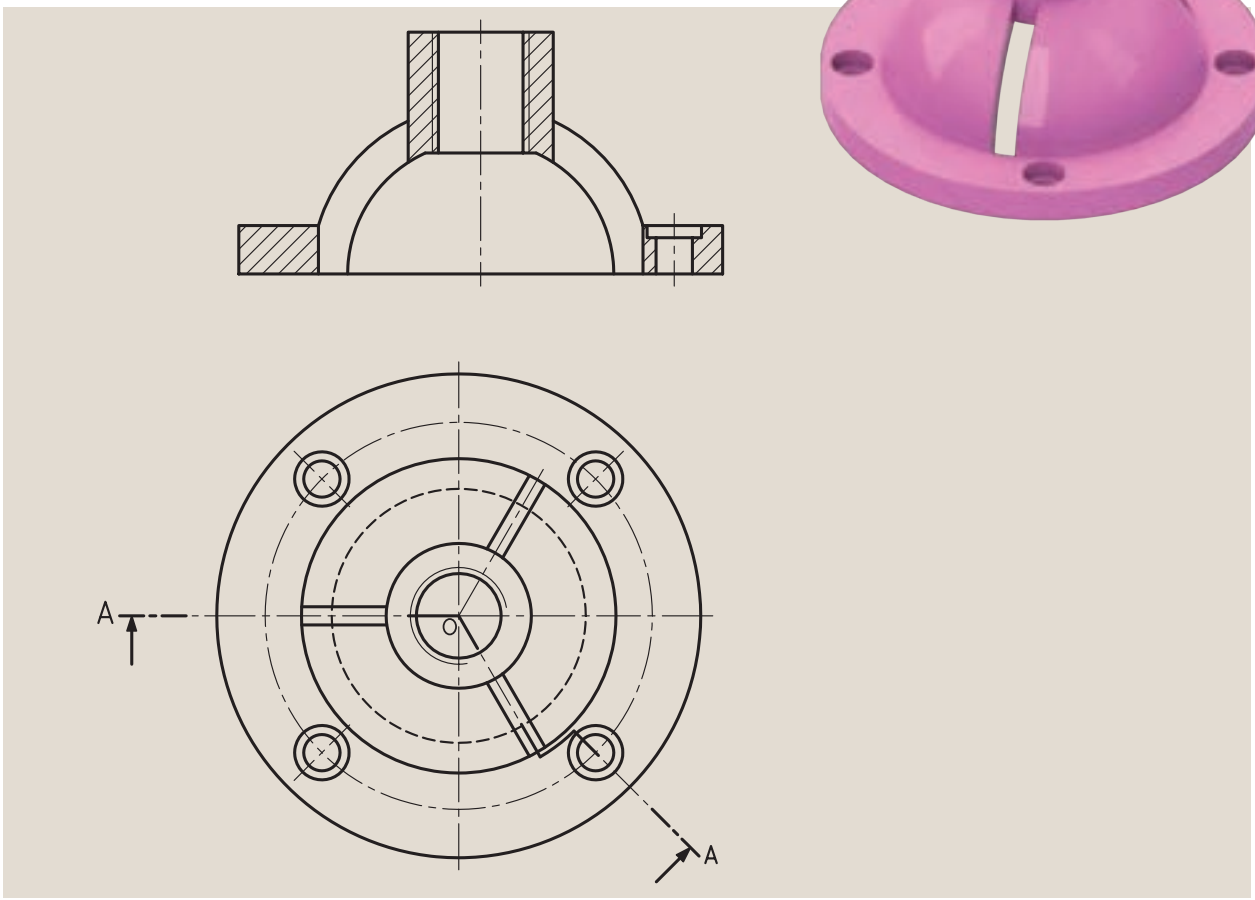
برش شکسته مایل در حقیقت ترکیبی از برش مایل و برش شکسته است که نیاز یا عدم نیاز به استفاده از این برش، به فرم ساختمانی جسم بستگی دارد.

با توجه به دو نمای معرفی شـــده در شـــکل ۱۱-۱۳ مســـیر برش شکســـته، و همچنین چگونگی چرخش جهت ترسیم نما و انجام برش را می‌بینیم.



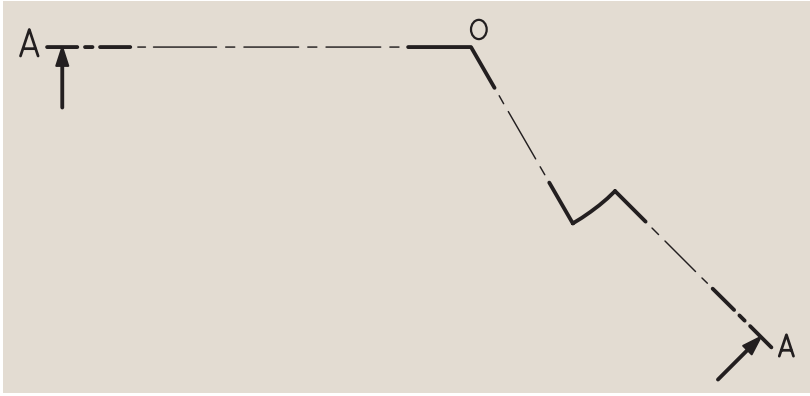
شکل ۱۱-۱۳

حـــال به نمونه‌ای دیگر در شـــکل ۱۲-۱۳ توجه کنید. به‌علت فرم ســـاختمان مخصوص این جسم، مســـیر برش با سطوح موازی امکان‌پذیر نیست، به‌همین جهت آن‌ها را با صفحاتی که موازی نیستند، برش زده‌اند.



شکل ۱۲-۱۳

البته چنان‌چه این مسیر برش را به‌تنهایی مورد بررسی قرار دهیم، مشخص می‌شود که مسیر مایل دارای تغییراتی است و خطوط عمود بر هم نیستند (شکل ۱۳-۱۳).



شکل ۱۳-۱۳

ارزشیابی پایانی

نظری:

۱. برش مایل را شرح دهید.

۲. به چه دلیل از برش مایل استفاده می‌کنیم؟

۳. مزایای استفاده از برش مایل را نام ببرید.

٤. نام‌گذاری برش مایل چگونه است؟

۵. آیا تصویری که اندازه حقیقی خود را نشان نمی‌دهد از نظر صنعتی ارزش دارد؟

٦. راه‌حل نهایی برای ترسیم سطوح مایل، بنابه قرارداد چیست؟

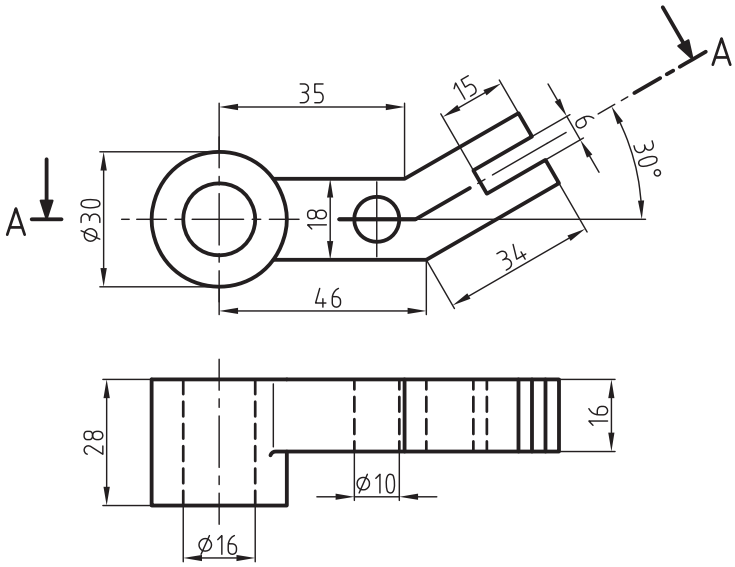
۷. در برش مایل و انجام دوران، جهت ترسیم نما ممکن است به چند حالت اتفاق بیفتد؟ توضیح دهید.

۸. برش شکسته مایل را با ترسیم به وسیله دست آزاد شرح دهید.

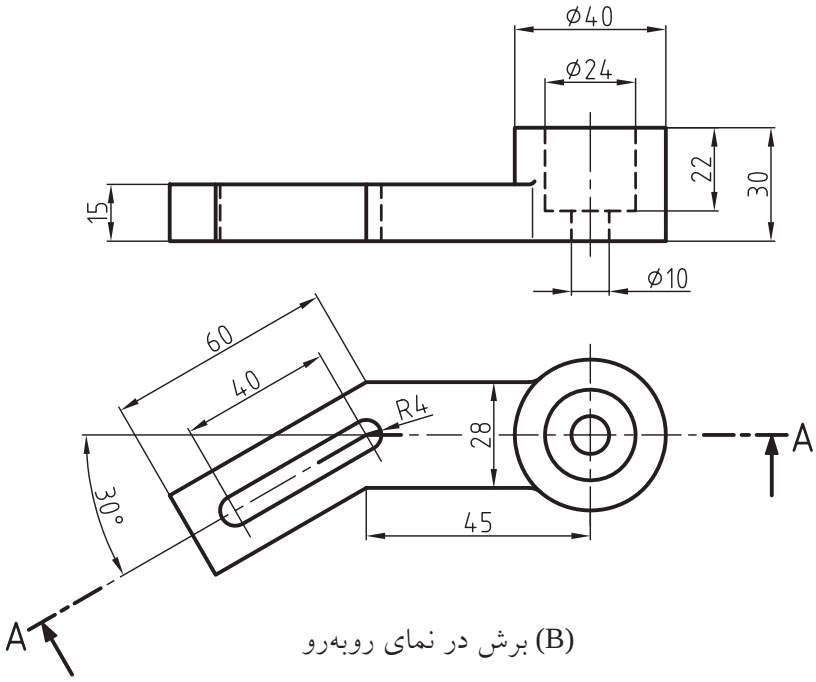
۹. برش شکسته مایل چگونه برشی است؟

عملی:

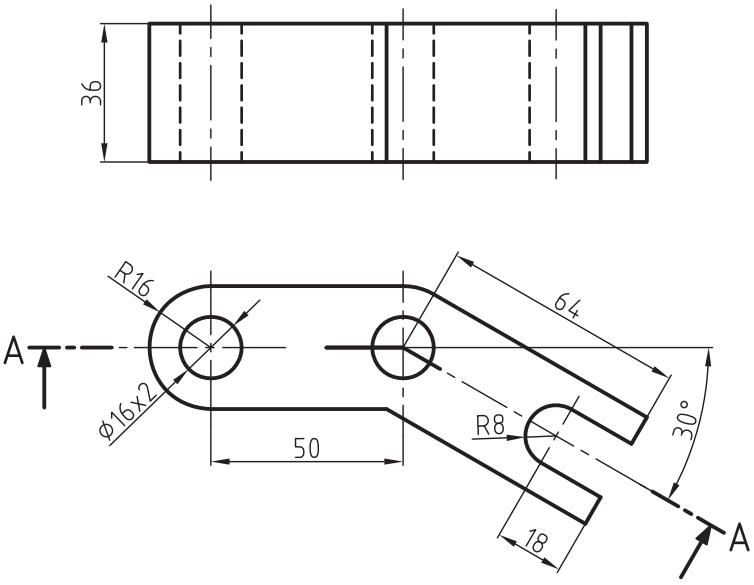
قطعات زیر را طبق مسیر برش مایل نشان داده، و در دونما ترسیم و اندازه‌گذاری کنید. ضمناً بگویید در تمرینات داده شده، نمای برش‌خورده چه تغییری کرده است؟(کوچکتر یا بزرگتر شده یا به همان اندازه باقی مانده است؟)



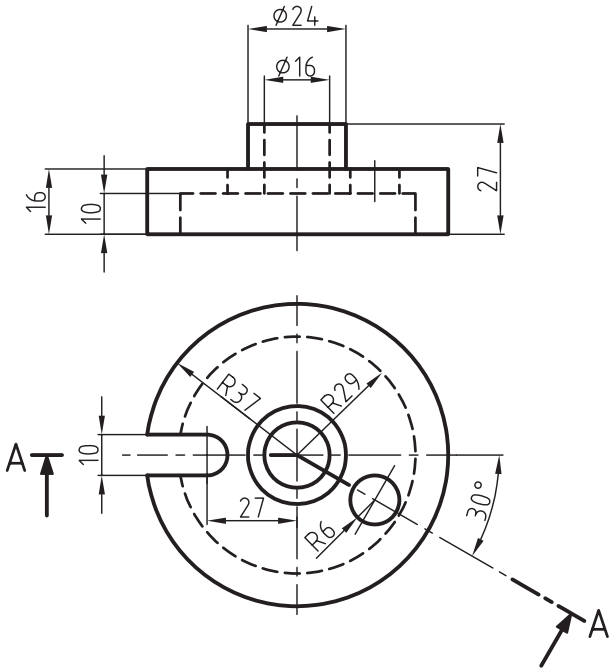
(A) برش در نمای بالا



(B) برش در نمای روبه‌رو



(C) برش در نمای روبه‌رو



(D) برش در نمای روبه‌رو

فصل چهاردهم

برش موضعی

◄ هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

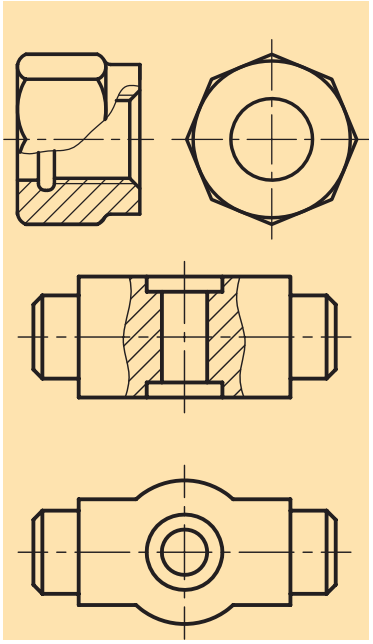
ـ برش موضعی (محلی) را توضیح دهد.

ـ به هنگام ترسیم برش موضعی قواعد آن‌را در نقشه به طور صحیح به کار ببرد.

ـ چگونگی محدود کردن برش موضعی را نمایش دهد.

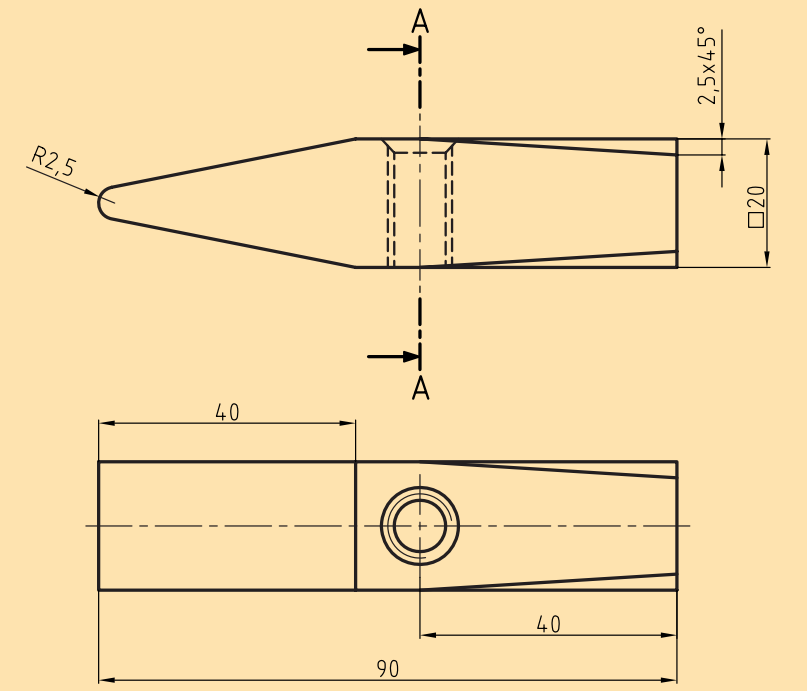
برش موضعی (جزئی)

اگر فقط جزئی از یک جســـم که معمولاً کم‌تر از نصف آن است، به برش نیاز داشته باشد و نمایش سایر قسمت‌ها در برش الزامی نباشد، از برش موضعی یا برش جزئی استفاده می‌شود (شکل ۱-۱٤).



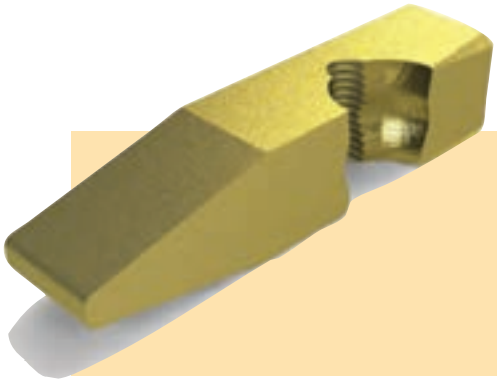
شکل ۱-۱٤

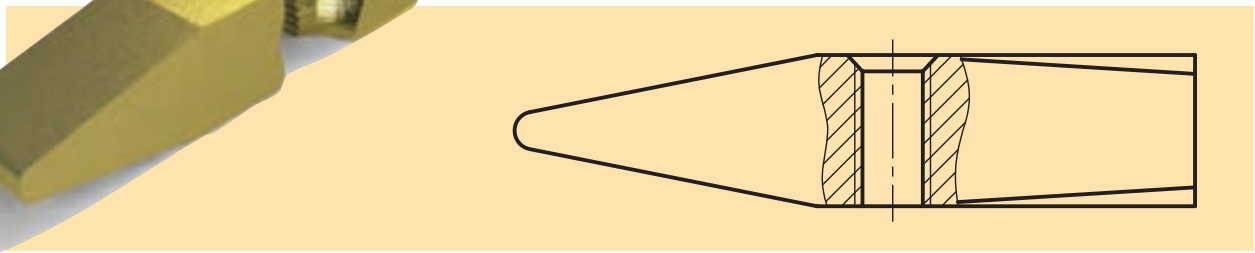
به شکل ۲-۱٤ نگاه کنید.



شکل۲-۱٤

به روشـــنی مشخص اســـت که هیچ‌یک از برش‌های شناخته شده برای نمایش قســـمت داخلی سر چکش مناسب نیســـتند، بنابراین از برش موضعی یا برش جزئی برای نمایش قسمت‌های دندانه‌شده کمک می‌گیریم (شکل ۳-۱٤).





شکل ۳-۱٤

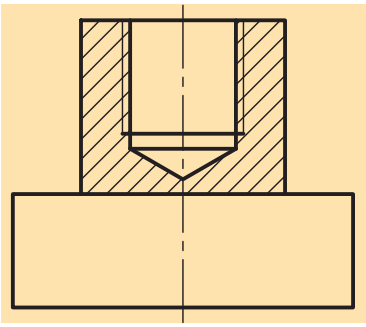
در برش موضعی یا برش جزئی باید به نکات زیر عمل کنیم:

الف) جهت هاشور در جزء موردنظر و کل جسم یکسان است.

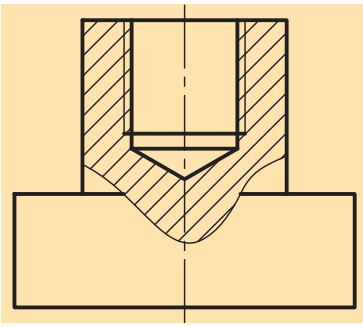
ب) محدوده برش، علامت یا نام خاصی ندارد.

پ) محدوده برش، خط پر نازکی است که با دست آزاد رسم می‌شود (شکل ۴-۱۴ نادرست، ۵-۱۴ درست).

ت) هیچ‌گاه محدوده برش با خط یا خطوط دور ظاهری جسم منطبق نخواهد بود، ولی برای محدود ساختن برش می‌توان از خطوط دور ظاهری تصویر بهره گرفت (شکل ۵-۱۴).



شکل ۴-۱۴ نادرست

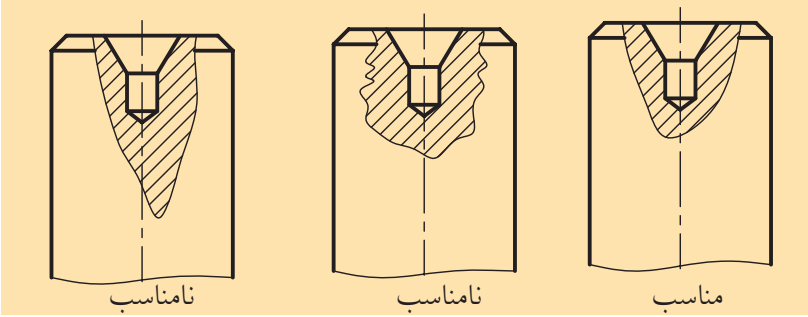


شکل ۵-۱۴ درست

۱-۱۴ محدوده برش

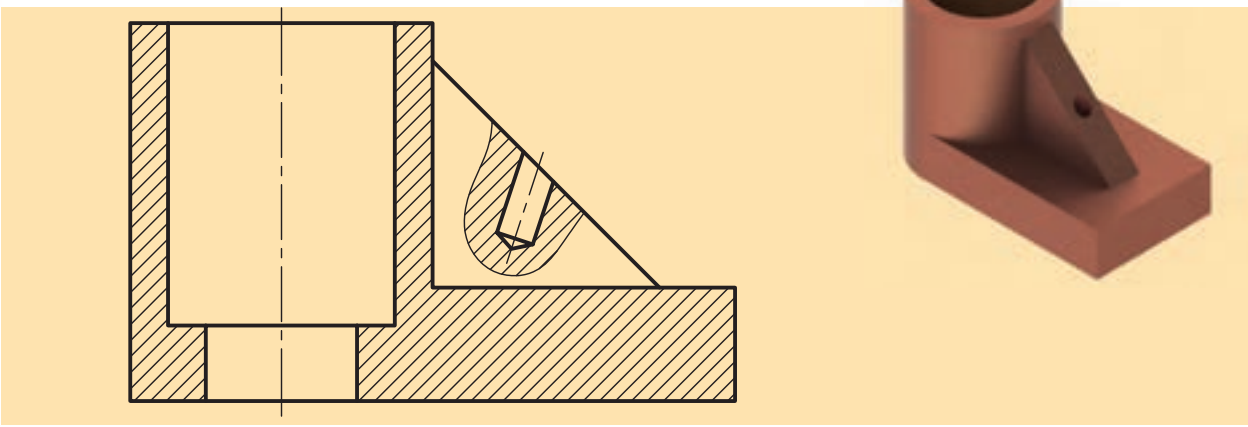
همان‌طور که ملاحظه شد محدوده این برش با خط پر نازکی که توسط دست‌آزاد رسم می‌شود، مشخص می‌گردد که باید به نکات زیر دقت کنیم:

محدوده برش با خط پرنازک دستی، نه خیلی یکنواخت و نه خیلی صاف، و نه خیلی شکسته و دارای پیچ و خم زیاد، بلکه با شکل مناسب رسم می‌شود (شکل ۶-۱۴).



شکل ۶-۱۴

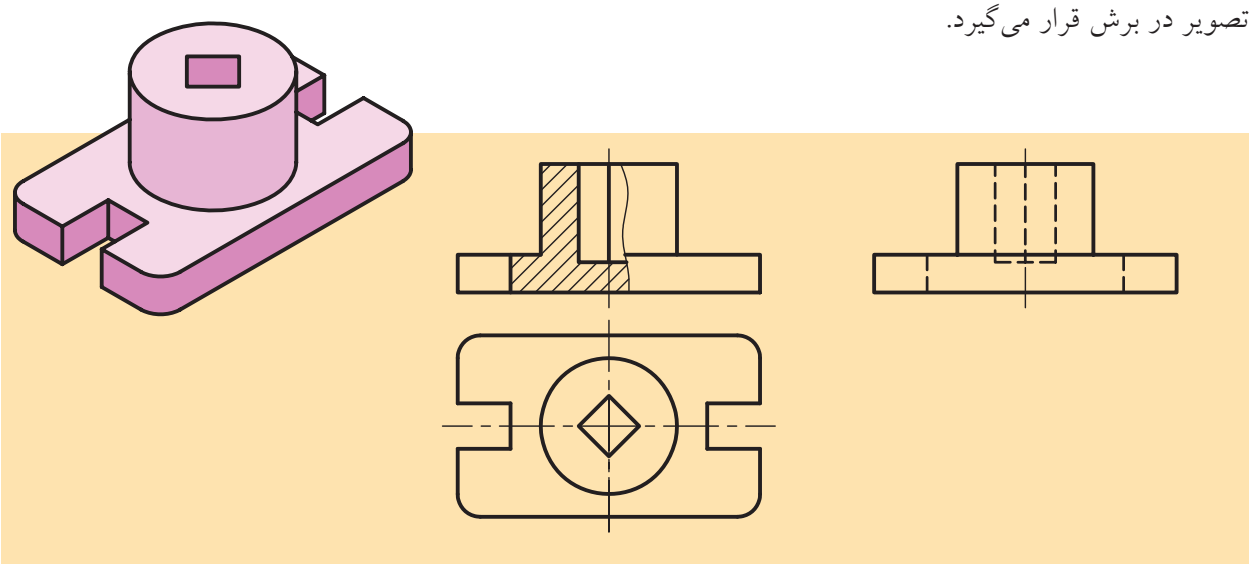
محدوده برش می‌تواند روی بی‌برش‌ها نیز قرار گیرد (شکل ۷-۱۴).



شکل ۷-۱۴

۱۴-۲ دیگر حالت‌های خاص

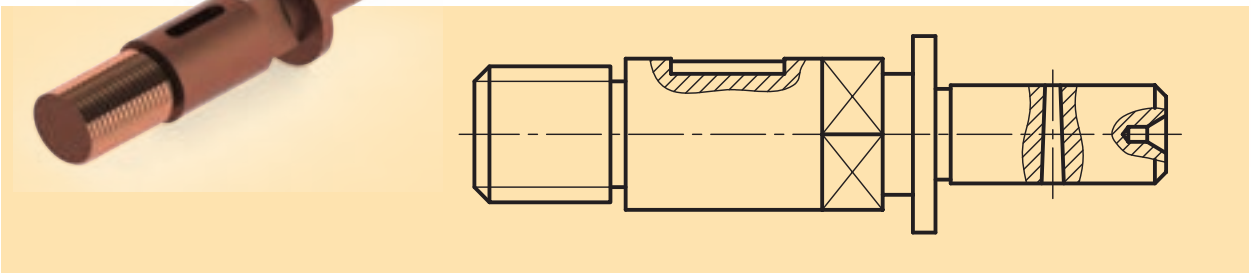
برای قطعه نمایش داده شـــده در شکل ۸-۱۴ استفاده از برش موضعی یا جزئی بهتر و کامل‌تر از برش نیم‌برش به‌نظر می‌رســـد. در این‌صورت بیش از نیمی از تصویر در برش قرار می‌گیرد.



شکل ۸-۱۴

۱۴-۳ چند برش موضعی هم‌زمان

اســـتفاده از چند برش موضعی در یک تصویر، ممکن و بعضاً رایج است. فقط باید توجه داشت که جهت هاشورها و فاصله آن‌ها در همه برش‌های داده شده یکسان باشد (شکل ۹-۱۴).



شکل ۹-۱۴ چند برش موضعی در یک محور

ارزشیابی پایانی

◄ **نظری:**

۱. برش موضعی یا جزئی چگونه برشی است؟

۲. نیاز به استفاده از برش موضعی در چه زمانی بیشتر است؟ با رسم شکل به‌وسیله دست آزاد توضیح دهید.

۳. در برش موضعی یا جزئی باید به چه مواردی عمل کنیم؟

٤. محدوده برش موضعی یا جزئی دارای چه ویژگی‌هایی است؟

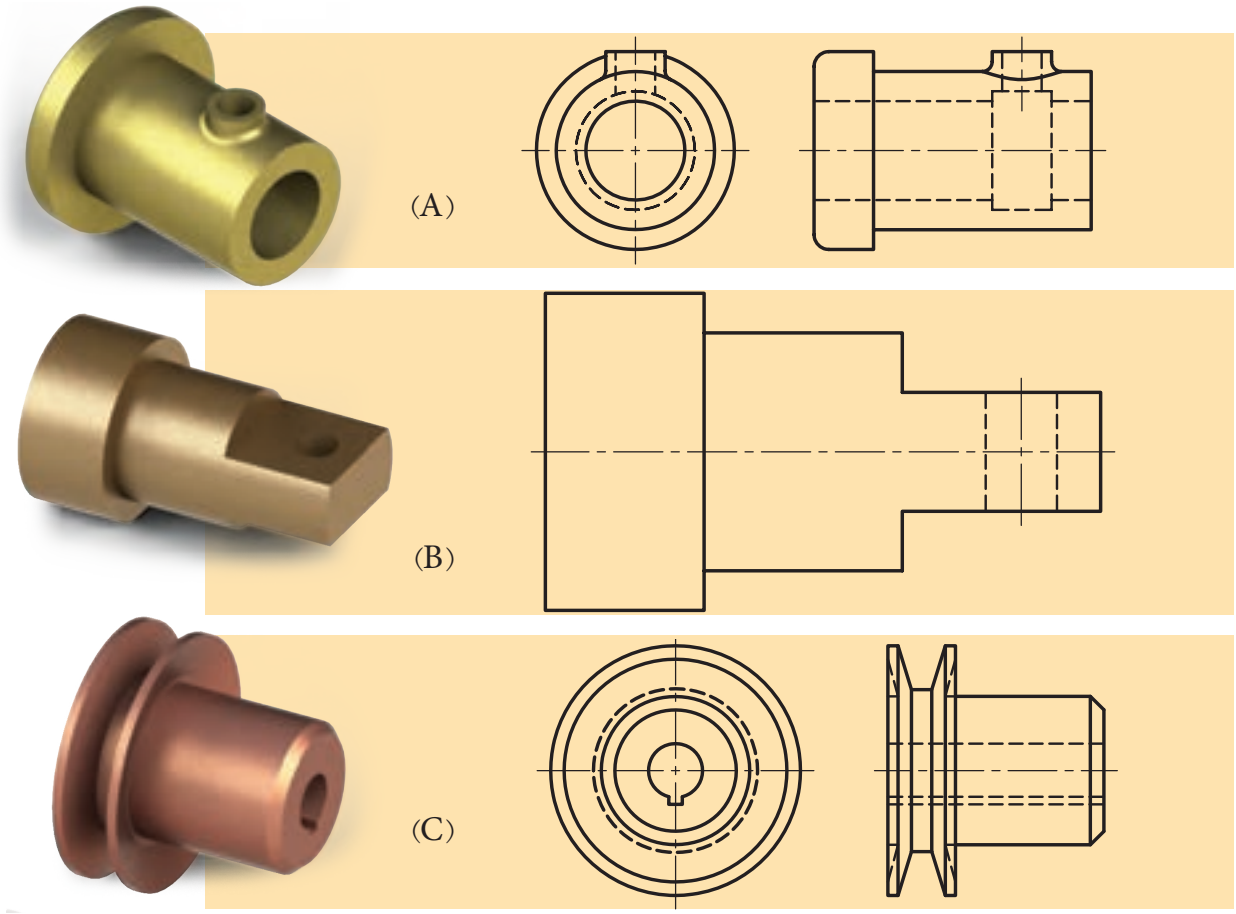
۵. آیا برش موضعی می‌تواند بیش از نیمی از جسم را در اختیار داشته باشد؟ چگونه؟ شرح دهید.

٦. در برش‌های موضعی هم‌زمان وضعیت هاشور چگونه است؟

۷. آیا از برش موضعی روی بی‌برش‌ها نیز می‌توان استفاده کرد؟ شرح دهید.

عملی

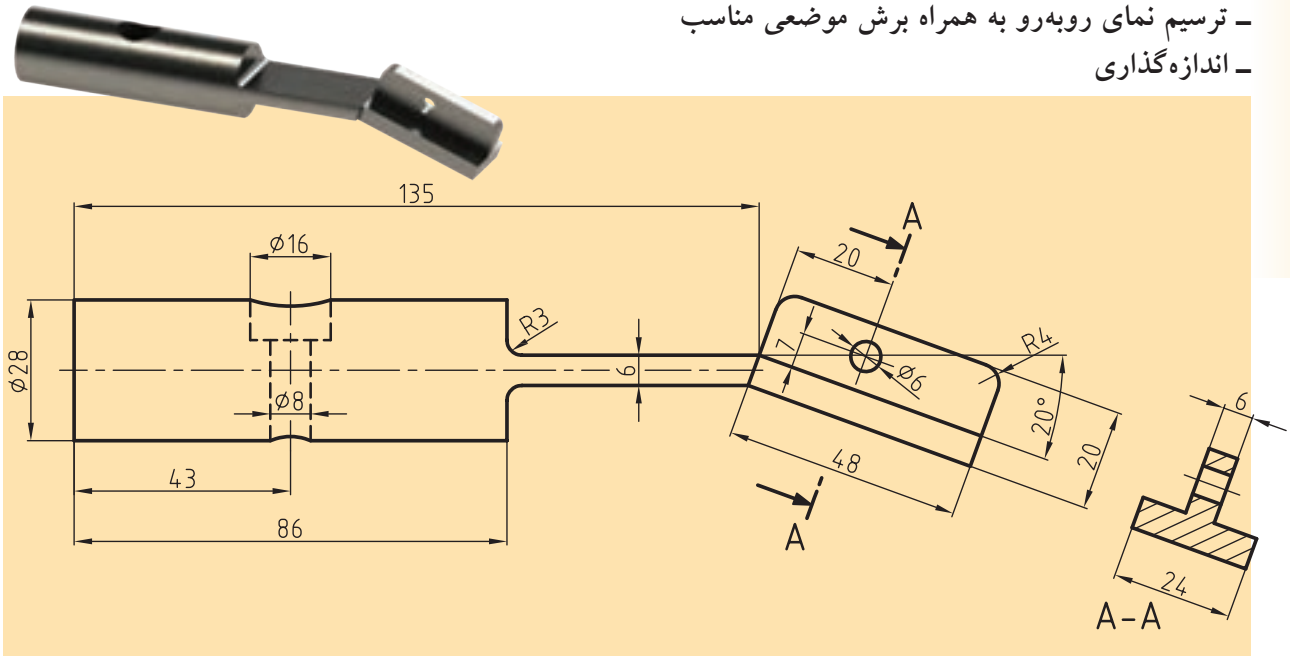
برای تصاویر زیر با توجه به تصویر مجسم ارائه شده، برش موضعی مناسب را روی تصویر انجام دهید.



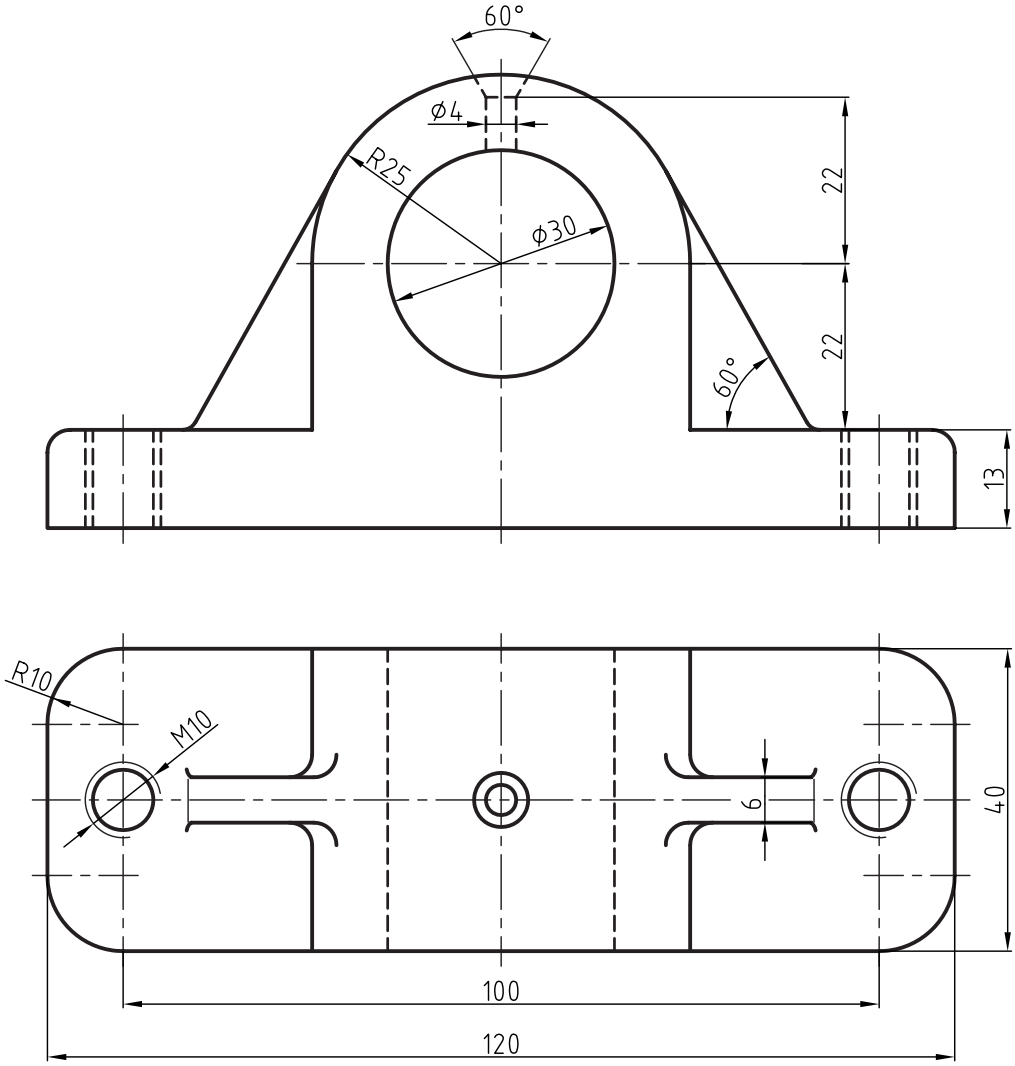
برای شکل نشان داده شده، مطلوب است:

ـ ترسیم نمای روبه‌رو به همراه برش موضعی مناسب

ـ اندازه‌گذاری



◀ برای قطعه زیر که با دونمای آن معرفی شده، تنها نمای روبه‌رو را در برش موضعی لازم و بدون اندازه‌گذاری ترسیم کنید.



فصل پانزدهم

برش متوالی

هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

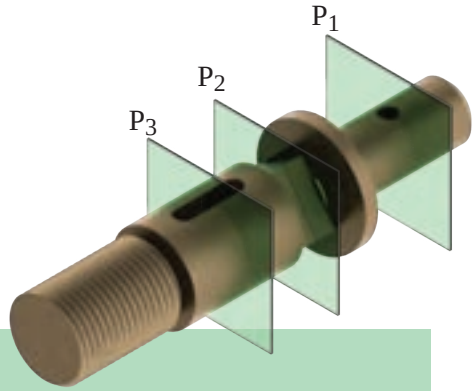
ـ برش متوالی را توضیح دهد.

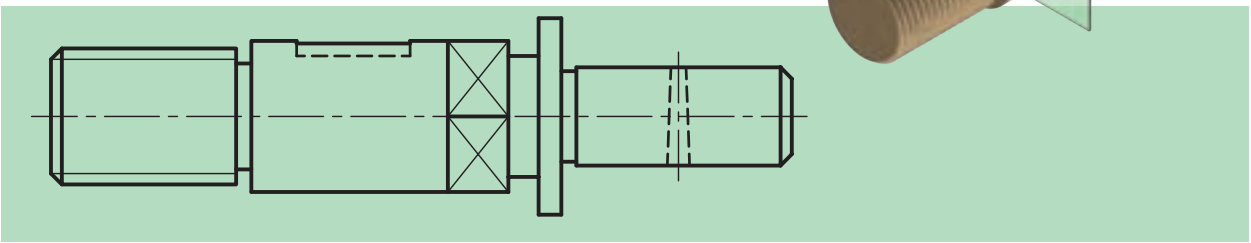
ـ قواعد برش متوالی را در ترسیم نقشه‌ها به‌طور صحیح به‌کار ببرد.

ـ برش متوالی را به‌طور صحیح ترسیم کند.

برش متوالی (پیاپی، پشت سر هم)

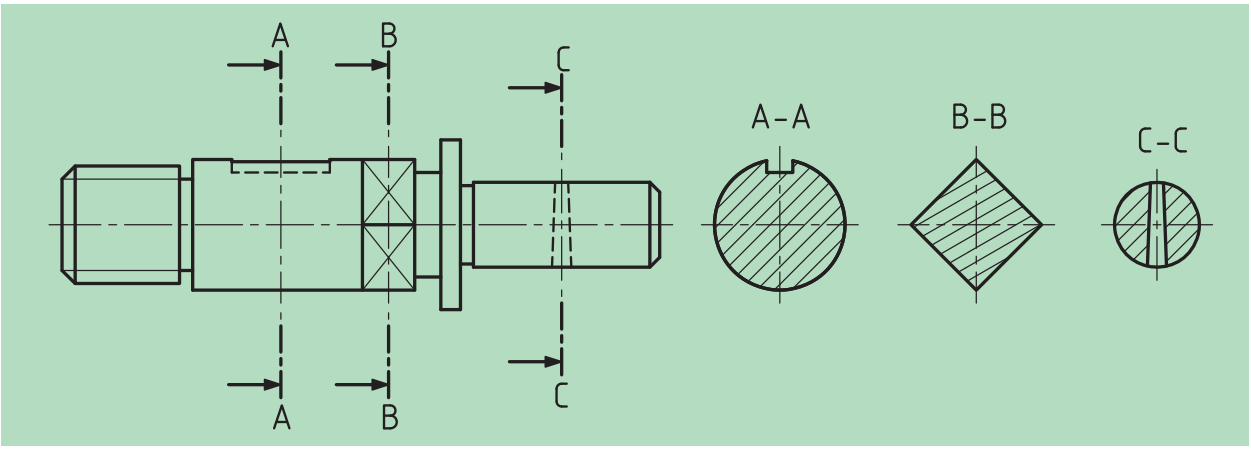
یکی از برش‌هـــای پرکاربرد در صنعت، برش متوالی یا پیاپی اســـت. به قطعه نشـــان داده شـــده در شـــکل ۱-۱۵ نگاه کنید که برای وضوح بیشتر جسم، از چندین صفحه برش پشت‌سر هم استفاده شده است. بنابراین اگر در یک جهت دیـــد، بیش از یک برش مورد نیاز باشـــد، آن برش را متوالـــی یا پیاپی گویند.





شکل ۱-۱۵

بـــا توجه به توضیحات بالا متوجه می‌شـــویم که به‌کارگیری این برش، شـــکل ســـاختمانی اجسام را نشـــان خواهد داد، بنابراین صفحه برش P1 شکل A-A و صفحـــه برش P2 شـــکل B-B و صفحه برش P3 شـــکل C-C را به نمایش می‌گذارند. البته بهترین جا برای رسم برش‌ها در این نقشه نشان داده شده است (شکل ۲-۱۵).

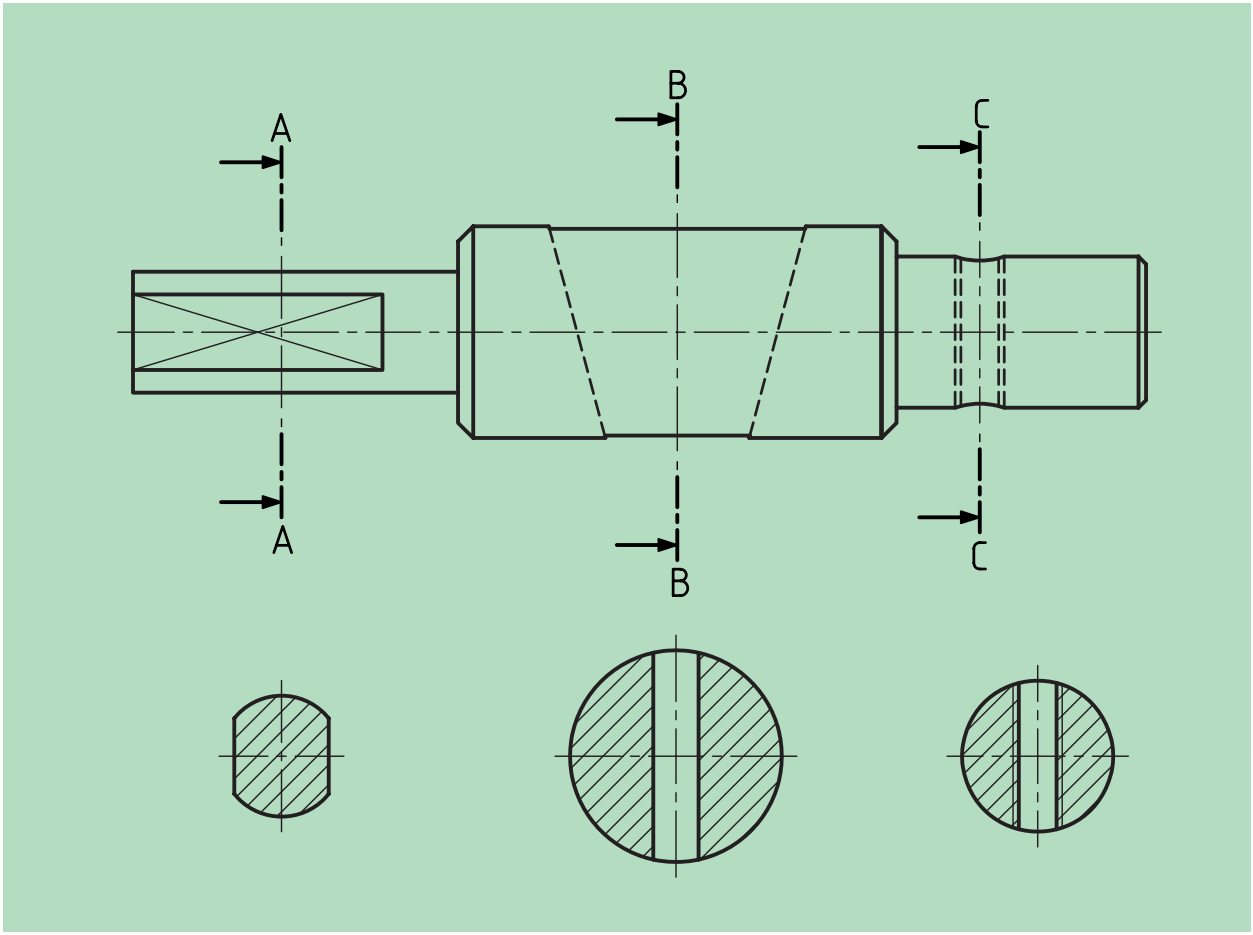


شکل ۲-۱۵

۱-۱۵ اصول برش متوالی

در برش متوالی باید به نکات زیر توجه کنیم:

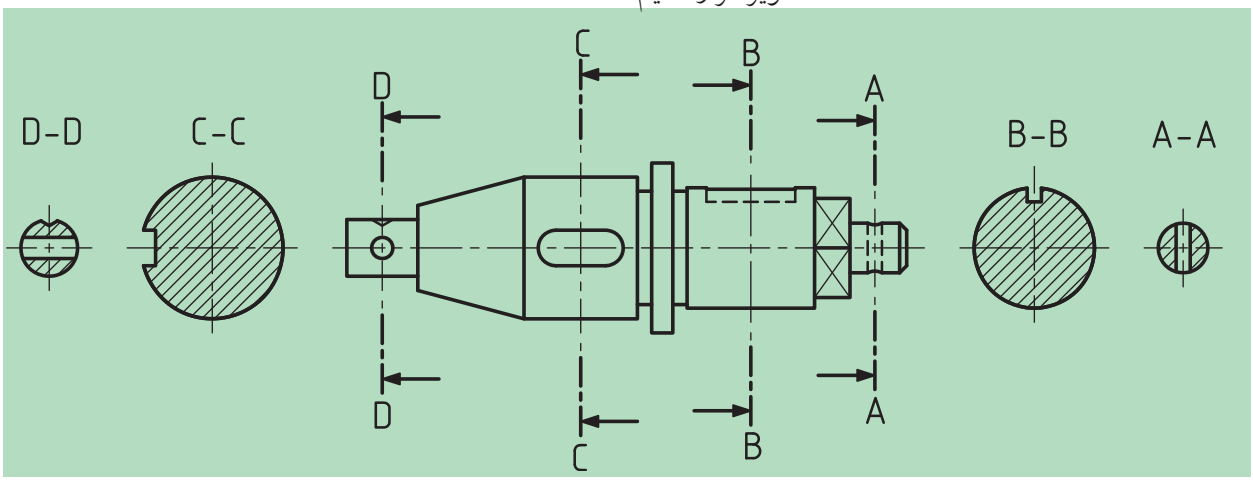
- جهت هاشور و فاصله آن‌ها در همه برش‌ها یکسان است.
- نام برش‌ها (هر مقطع) را در بالا و پایین آن می‌نویسیم.
- در هر مقطع یا برش، سطوح برش‌خورده را به نمایش می‌گذاریم و از ترسیم جزئیات دیگری که در معرض دید قرار دارند، خودداری می‌کنیم.
- در صورتی‌که در سمت چپ یا راست تصویر جای کافی برای ترسیم مقاطع نباشد، می‌توان آن‌ها را در زیر شکل رسم کرد. در این حالت می‌توان از نام‌گذاری سطوح برش‌خورده صرف‌نظر کرد، چرا که با توجه به شرایط به‌وجود آمده، معلوم است که کدام برش به کجا مربوط است (شکل ۳-۱۵).



شکل ۳-۱۵

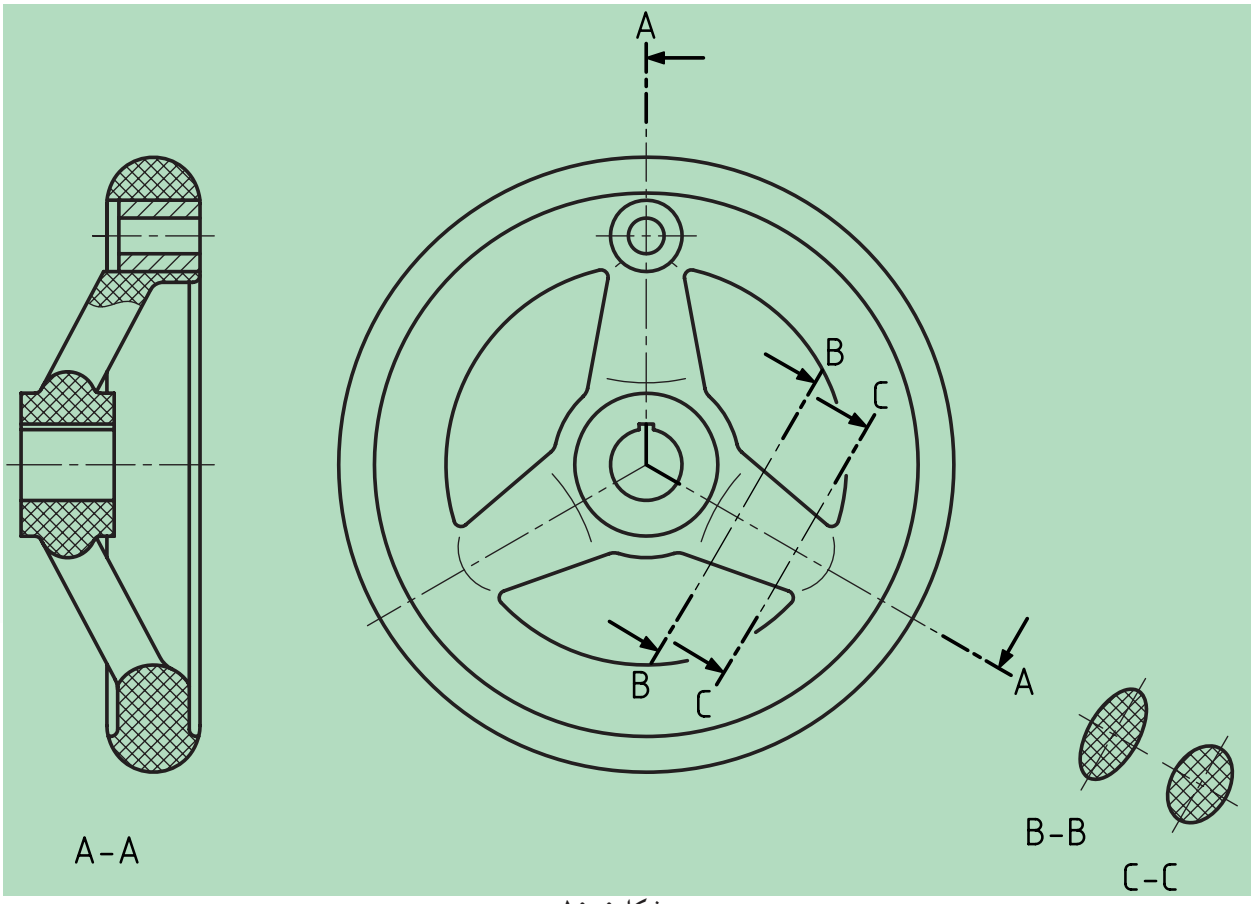
۲-۱۵ حالت‌های دیگر

همان‌طور که در شـــکل ٤-۱۵ ملاحظه می‌کنید، می‌توانیم نماها را در دو طرف تصویر قرار دهیم.



شکل ٤-۱۵

همچنین در شـــکل ۵-۱۵ نمونه‌ای دیگر از برش متوالی برای شکل یک بازو و تغییرات آن در طول خود را مشاهده کنید.



شکل ۵-۱۵

ارزشیابی پایانی

◄ **نظری:**

۱. برش متوالی یا پیاپی چگونه برشی است؟ با رسم شکل توضیح دهید.

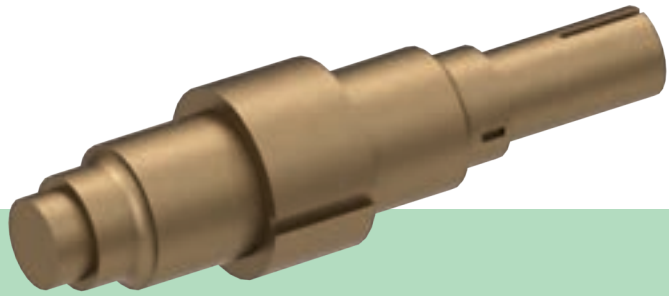
۲. اصول برش متوالی را نام برده و توضیح دهید.

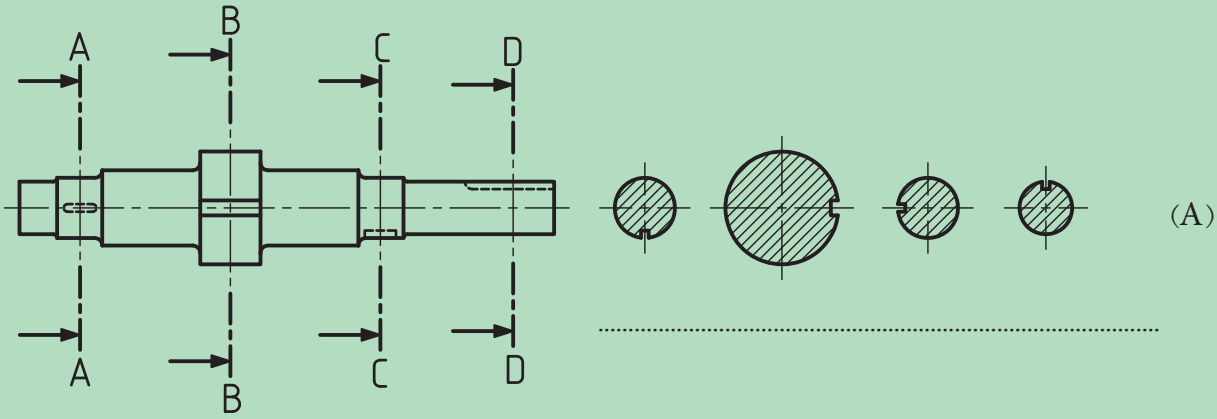
۳. حالت‌های دیگر (خاص) برش متوالی را با رسم دست آزاد توضیح دهید.

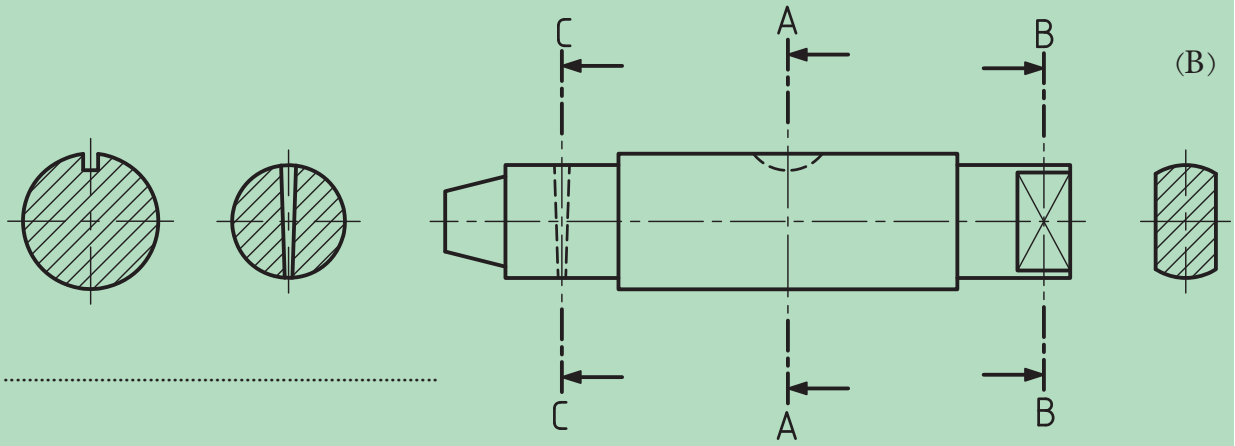
٤. چگونگی رسم برش‌ها و نام‌گذاری آن‌ها را شرح دهید.

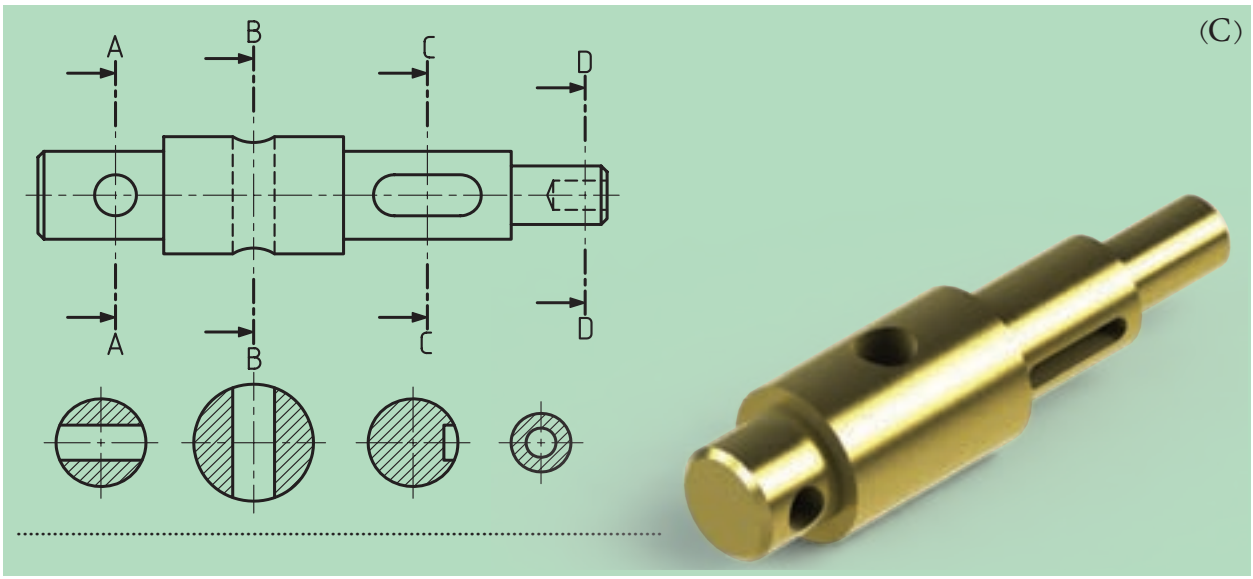
عملی

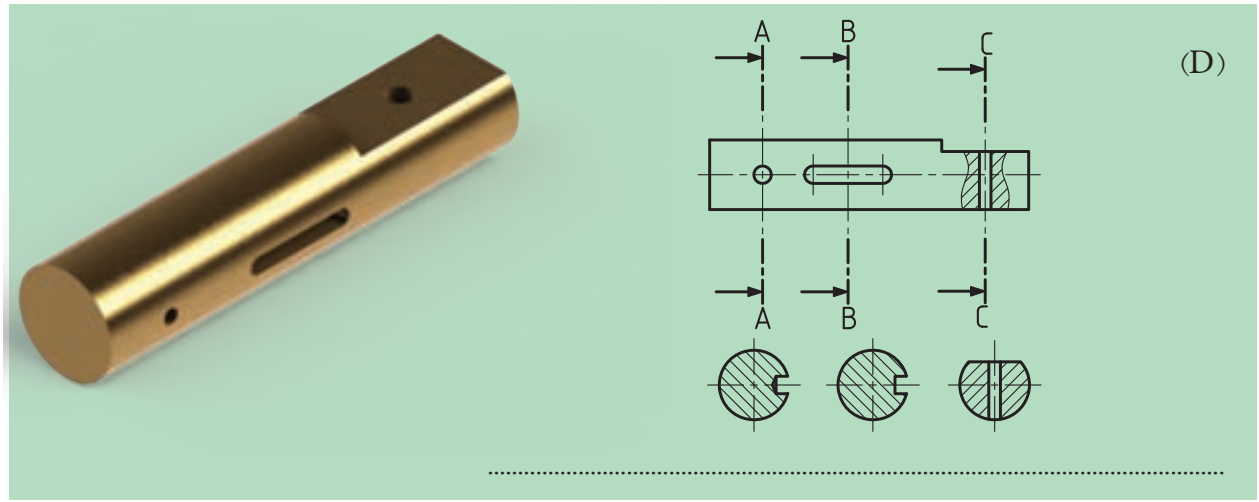
در تصاویر زیر باتوجه به برش‌های ارائه شده، نام هر مقطع برش را زیر آن بنویسید.

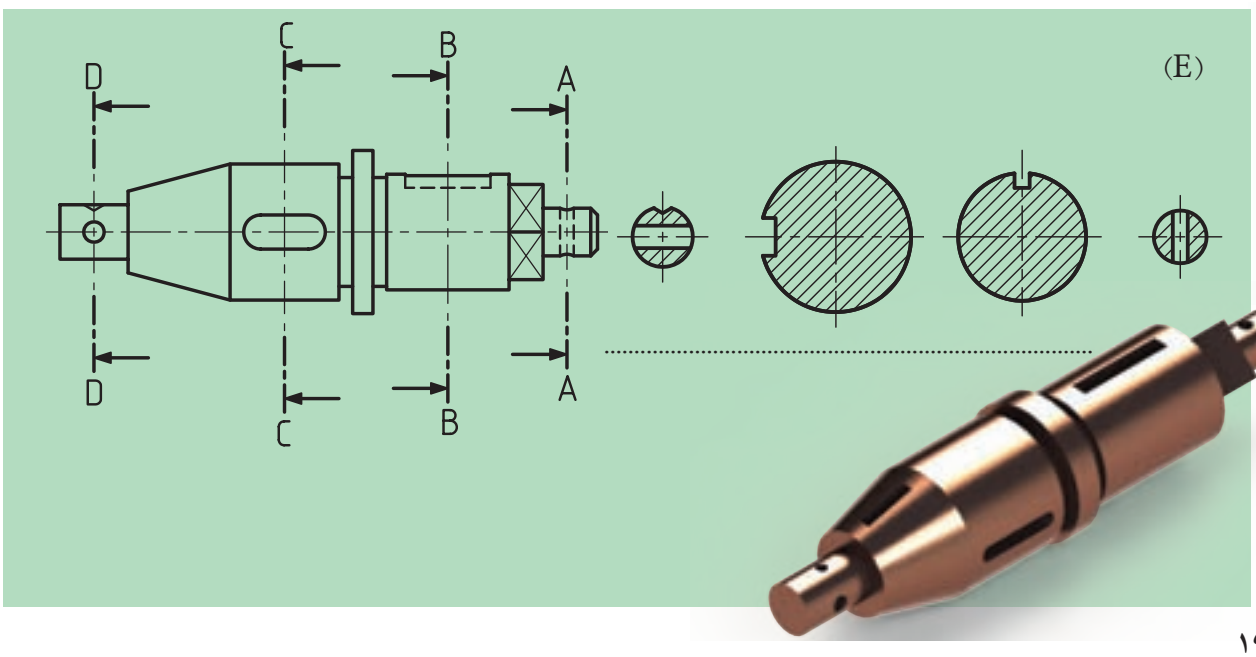







(C)
A
B
C
D
A
B
C
D

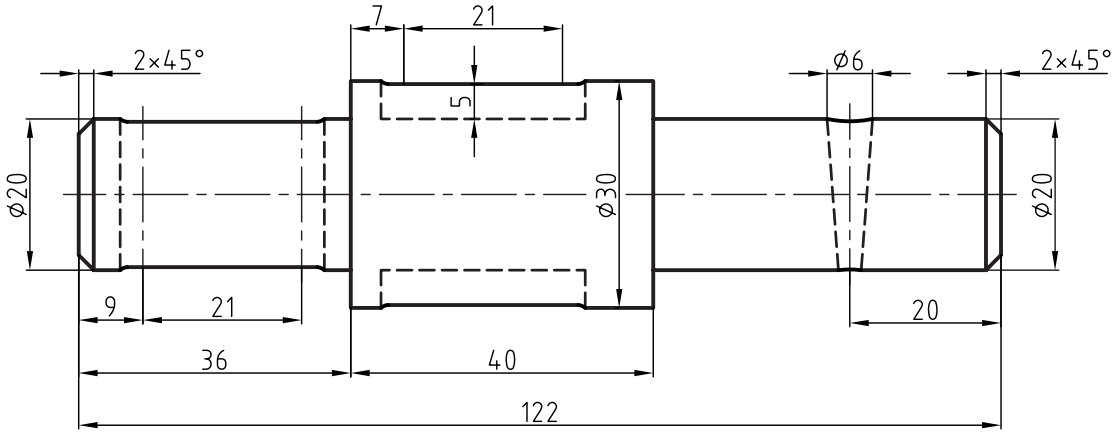

(D)
A
B
C
A
B
C

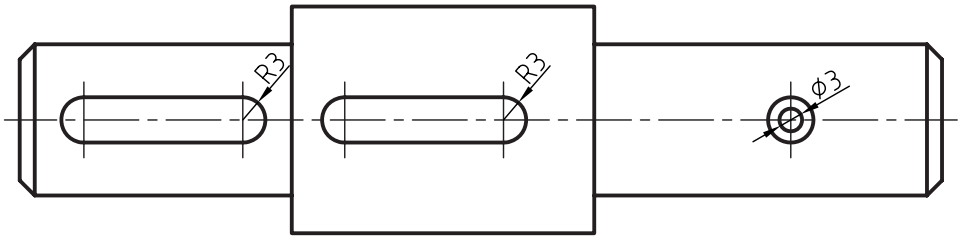

(E)
D
C
B
A
D
C
B
A

◀ در شکل زیر دو تصویر از یک محور دیده می‌شود مطلوب است:

ـ ترسیم نمای روبه‌رو و بالا با مقیاس ۱:۱

ـ ترسیم برش متوالی از مقاطع لازم برای محور فوق





فصل شانزدهم

برش گردشی

هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ برش مقاطع (گردشی) را توضیح دهد.

ـ قواعد برش مقاطع (گردشی) را به طور صحیح به‌کار بندد.

ـ برش مقاطع را به‌طور صحیح ترسیم کند.