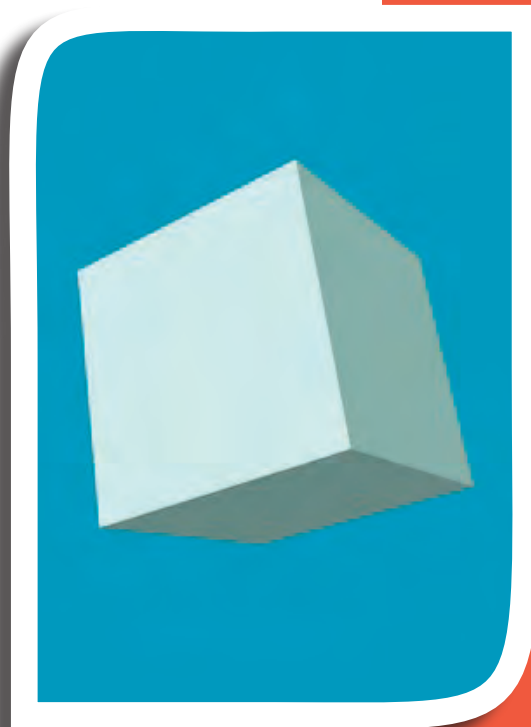


## توانایی ترسیم سه نما، برش اجسام ساده و مرکب هندسی



### هدف کلی:

ترسیم سه نما - برش اجسام ساده و مرکب هندسی

### هدف‌های رفتاری:

از فراگیرنده انتظار می‌رود که در پایان این واحد کار:

۱- سه نمای قطعات و اجسام ساده را ترسیم کند.

۲- اجسام ساده را برش داده و ترسیم کند.

۳- اشکال هندسی را شناسایی و نام ببرد.

۴- مفهوم تقارن را بیان کند.

۵- اجسام مرکب را ترسیم کند.

۶- برش اجسام مرکب هندسی را طبق اصول نقشه کشی رسم نماید.

جمع	ساعت عملی	ساعت نظری
۳۲	۲۰	۱۲

## پیش آزمون



- ۱- تفاوت مکعب با مکعب مستطیل در چیست ؟
- ۲- منشور چیست ؟ و چند نوع حجم منشوری داریم؟
- ۳- تصاویر اورتوگرافیک چه نوع تصاویری هستند ؟
- ۴- فرق روش آمریکایی با روش اروپایی در ایجاد تصاویر اورتوگرافیک در چیست؟
- ۵- برش چیست و از آن به چه منظوری استفاده می‌شود؟
- ۶- فرق برش ساده با برش شکسته در چیست؟

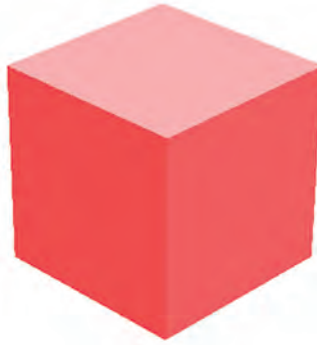
## آشنایی با احجام هندسی:

قبل از بحث دربارهٔ چگونگی رسم سه نما لازم است احجام سادهٔ هندسی را، که نقش مهمی در شکل‌گیری احجام مرکب دارند، بشناسیم. لازم است یادآوری شود که حجم‌های مورد اشاره اشکالی سه‌بعدی (3D) هستند، یعنی وجوه تشکیل دهندهٔ آن‌ها در سه جهت محورهای  $X$ ،  $Y$  و  $Z$  امتداد دارند. اما همان طور که بعداً اشاره خواهد شد نماهای ترسیمی از احجام، تصاویر دوبعدی (2D) خواهند بود، یعنی اضلاع آن‌ها فقط در دو جهت از محورهای مختصات، که با توجه به نوع دید ممکن است جهات  $X$  و  $Y$  یا  $X$  و  $Z$  یا  $Y$  و  $Z$  باشد، امتداد دارند.



## (1-1-1) مکعب (Cube)

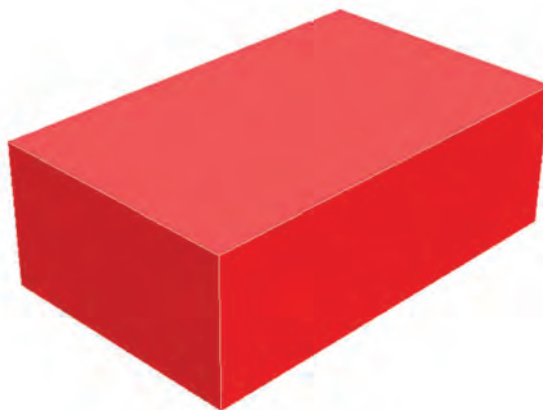
شاید ساده‌ترین حجم هندسی، مکعب باشد و آن حجمی است که تشکیل شده است از شش مربع که طول اضلاع آن‌ها با یکدیگر برابر است. به عبارت دیگر، مکعب حجمی است که اندازهٔ اضلاع آن در جهات طول و عرض و ارتفاع با یکدیگر برابر است (شکل 1-1).



شکل (1-1)

## (1-1-2) مکعب مستطیل (Box)

حجمی است شبیه مکعب با این تفاوت که اضلاع آن در سه جهت طول و عرض و ارتفاع با یکدیگر برابر نیستند (شکل 1-2).



شکل (1-2)



اگر یک مکعب یا مکعب مستطیل را بررسی کنید ملاحظه خواهید کرد که دارای شش وجه و دوازده ضلع است. به عبارت دیگر، هر مکعب یا مکعب مستطیل تشکیل شده است از دوازده یال که چهار به چهار در سه جهت طولها، عرضها و ارتفاعها با یکدیگر موازی هستند. توجه به این نکته شما را در تجسم و ترسیم اشکال سه بعدی بسیار یاری خواهد نمود.

### ۱-۱-۳ منشور (Prism):

همانطور که در شکل ۱-۳ و ۱-۴ ملاحظه می کنید، منشور حجمی است که دارای دو قاعده موازی چند ضلعی است. گفتنی است اگر قاعده‌های منشور سه ضلعی باشد گوه (Wedge) تشکیل خواهد داد.



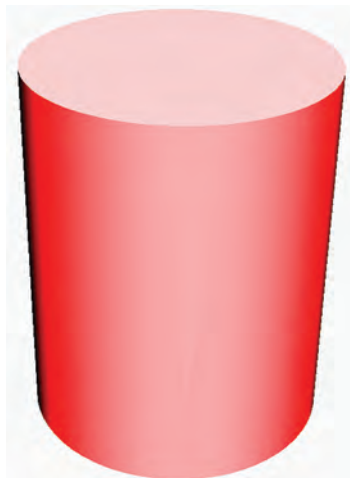
شکل (۱-۴) منشور با قاعده شش ضلعی



شکل (۱-۳) منشور با قاعده مثلث (گوه)

### ۱-۱-۴ استوانه (Cylinder)

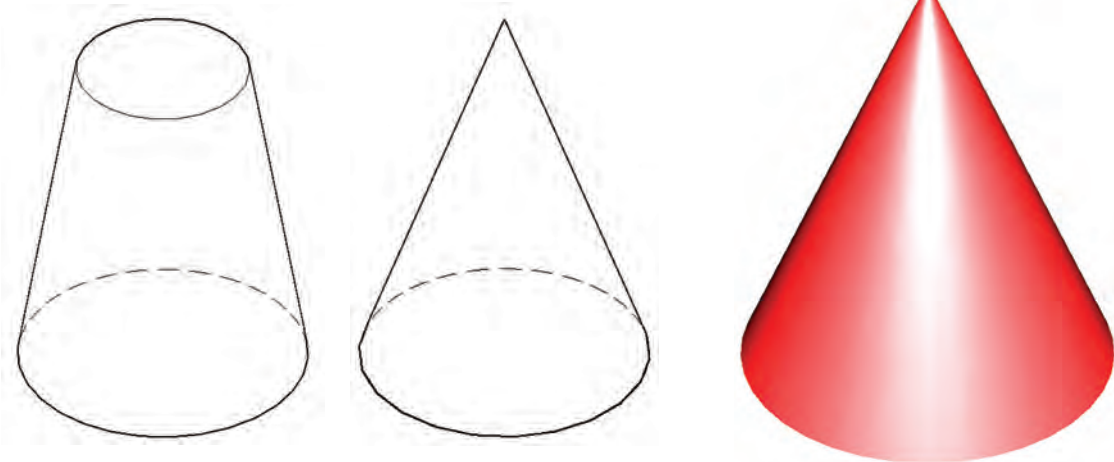
همانطور که در شکل ۱-۵ ملاحظه می کنید، استوانه حجمی است مدور که قاعده‌های آن از دو دایره مساوی، که با یکدیگر موازی هستند، تشکیل شده است. به عبارت دیگر، اگر یک چهار ضلعی حول یکی از اضلاعش دوران نماید استوانه تشکیل خواهد شد.



شکل (۱-۵) استوانه

## مخروط (Cone) (۱-۱-۵)

همان طور که در اشکال ۱-۶ و ۱-۷ ملاحظه می‌کنید، مخروط حجمی است که از دوران یک مثلث متساوی الاضلاع یا متساوی الساقین حول ارتفاع آن به دست می‌آید و دارای یک قاعده دایره‌ای شکل و یک رأس است. اگر مخروط را از محلی عمود بر ارتفاع آن برش بزنیم مخروط ناقص ایجاد می‌شود که مطابق شکل ۱-۸ دارای دو قاعده دایره‌ای شکل، با اندازه‌های متفاوت خواهد بود.



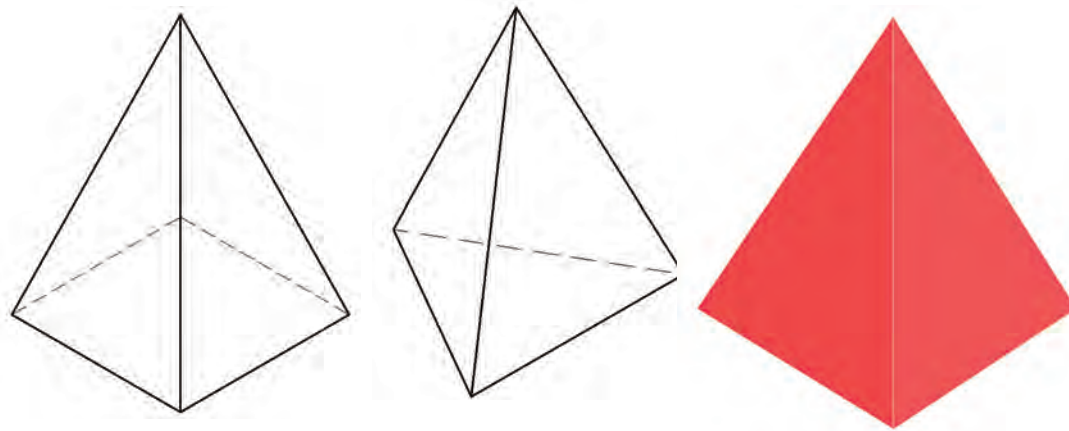
شکل (۱-۸) مخروط ناقص

شکل (۱-۷) مخروط کامل

شکل (۱-۶) مخروط

## هرم (pyramid) (۱-۱-۶)

همان طور که در اشکال ۱-۹، ۱-۱۰ و ۱-۱۱ ملاحظه می‌کنید هرم حجمی است که با توجه به شکل قاعده آن از سه یا چهار وجه مثلث تشکیل شده است. در صورتی که قاعده هرم مربع باشد، علاوه بر چهار وجه مثلث شکل، یک وجه مربع شکل نیز دارد و با توجه به شکل قاعده، به دو نوع هرم مربع القاعده و مثلث القاعده تقسیم می‌شوند.

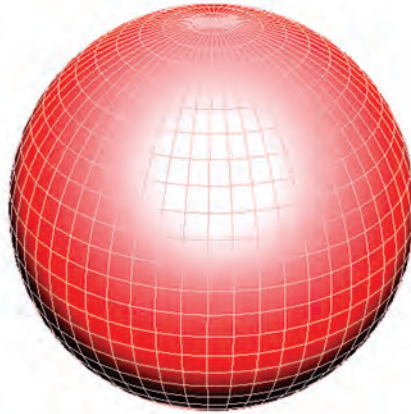


شکل (۱-۱۱) هرم مربع القاعده

شکل (۱-۱۰) هرم مثلث القاعده

شکل (۱-۹) هرم

کره حجمی است که از دوران یک نیم‌دایره یا دایره حول قطر آن به دست می‌آید (شکل ۱-۱۲).



شکل (۱-۱۲) کره

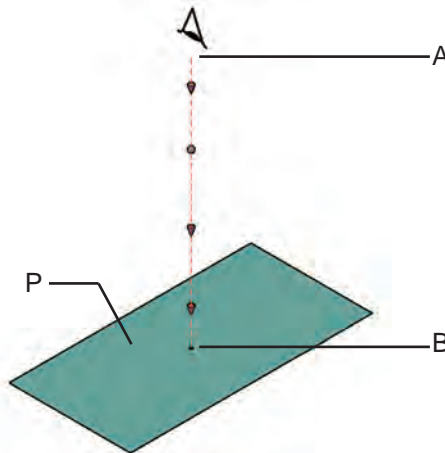
### شناسایی اصول ترسیم سه نما

قبل از بحث در مورد ترسیم سه نما لازم است اصطلاحاتی نظیر صفحه تصویر، تصویر و فرجه برای آشنایی تعریف گردند.



#### ۱-۲-۱) تعریف تصویر و صفحه ی تصویر

اگر مطابق شکل ۱-۱۳ از نقطه‌ای مانند A خطی عبور نماید و با صفحه مقابل خود در نقطه‌ای مانند B برخورد نماید، نقطه B تصویر نقطه A بر روی صفحه P خواهد بود. در این صورت خط مذکور را خط مصور، یا شعاع تصویر می‌نامند و صفحه P را که صفحه‌ای صاف و هموار است، صفحه تصویر گویند.



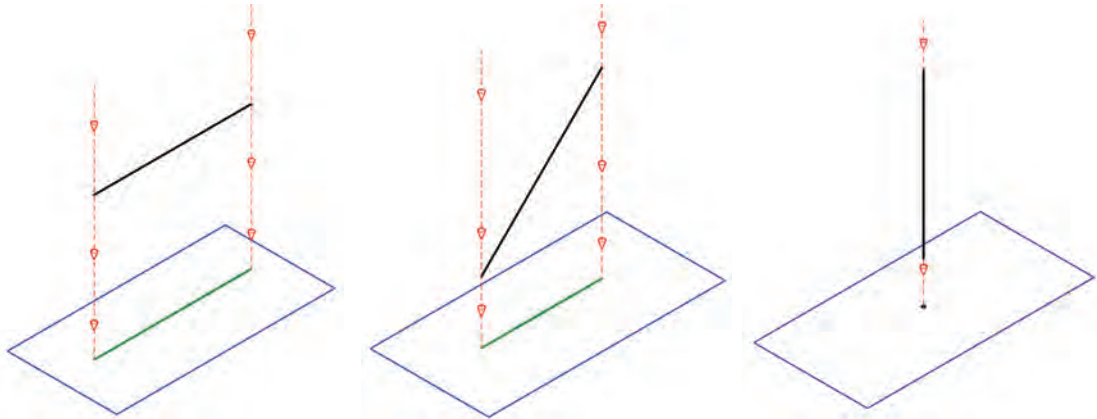
شکل (۱-۱۳) صفحه تصویر و خط مصور

نحوه برخورد خط مصور با صفحه تصویر بر نوع تصویر تأثیر گذار خواهد بود و برای بررسی تصاویر لازم است خط مصور عمود بر صفحه تصویر در نظر گرفته شود.

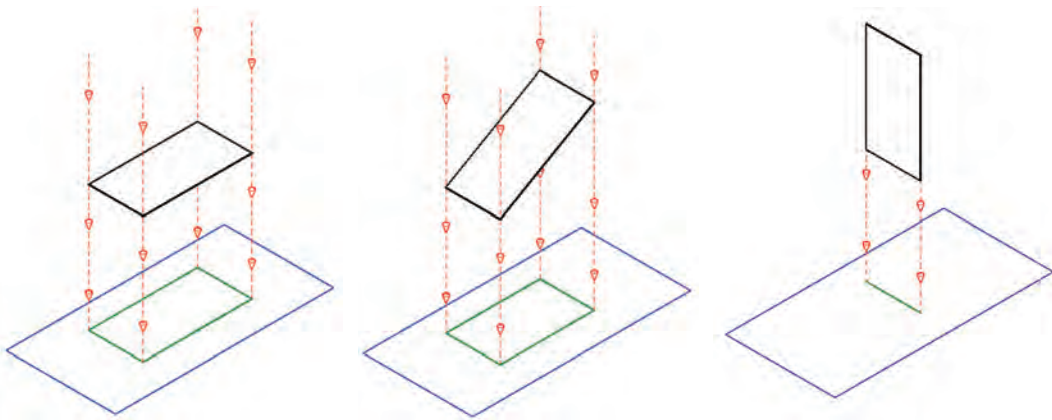


#### ۱-۲-۲) تصویر نقطه، خط، سطح و حجم:

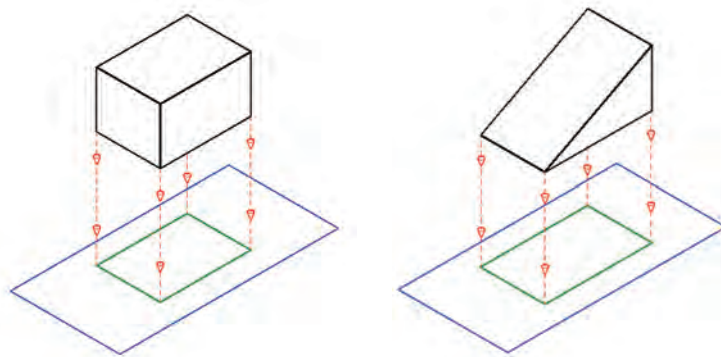
همان طور که در شکل‌های زیر ملاحظه می‌کنید، عبور خط مصور از اشکال و برخورد با صفحه مقابل، تصویر را ایجاد خواهند نمود. مطلبی که در این برخورد مهم است نحوه قرار گرفتن اشکال و یا حجم نسبت به صفحه تصویر است. باید توجه نمایید که تصویر اشکالی که با صفحه تصویر موازی هستند با خود شکل برابر و تصویر اشکالی که نسبت به صفحه تصویر با زاویه قرار می‌گیرند کمتر و اندازه تصویر اشکالی که بر صفحه تصویر عمود هستند به حداقل اندازه می‌رسند.



شکل (۱-۱۴) تصویر خط بر روی صفحه تصویر



شکل (۱-۱۵) تصویر صفحه بر روی صفحه تصویر

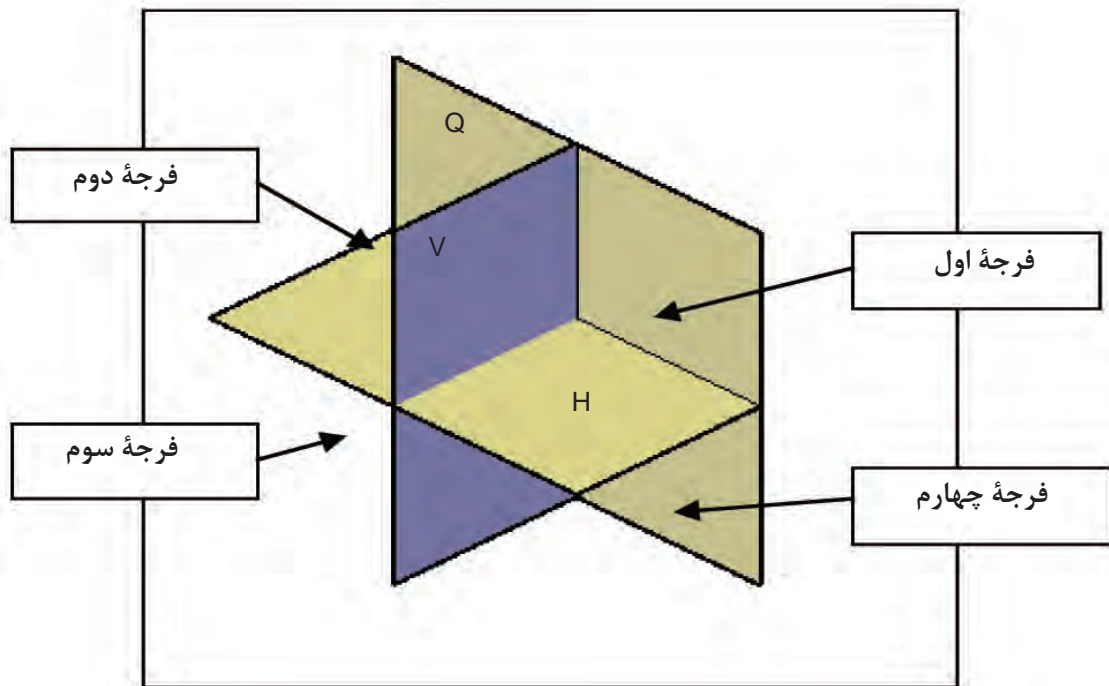


شکل (۱-۱۶) تصویر حجم بر روی صفحه تصویر



### شناسایی فرجه و کاربرد آن در رسم نما:

فرجه‌ها از برخورد سه صفحه، مطابق شکل (۱-۱۷) به وجود می‌آیند. همان طور که ملاحظه می‌کنید، با برخورد دو صفحه به نام صفحه افقی (H)، صفحه عمودی (V) چهار ناحیه ایجاد می‌شود که به آن‌ها فرجه می‌گویند و به فرجه اول تا فرجه چهارم نام گذاری می‌شوند. چون این دو صفحه پاسخ‌گوی تمام نماها نیستند صفحه سوم (Q) عمود بر دو صفحه اول در نظر گرفته می‌شود.



شکل (۱-۱۷) فرجه های چهارگانه

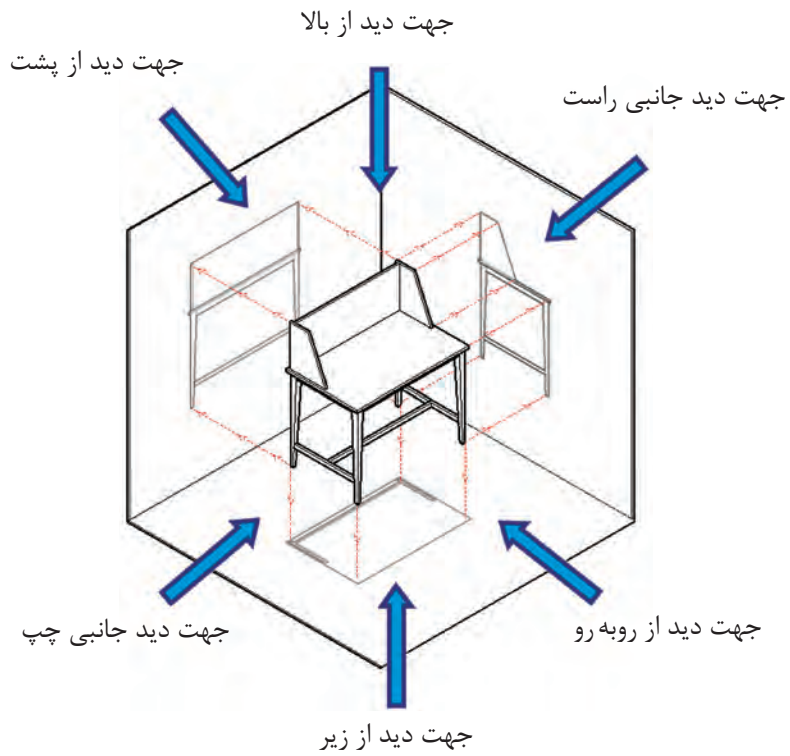


### تصاویر شش گانه اجسام

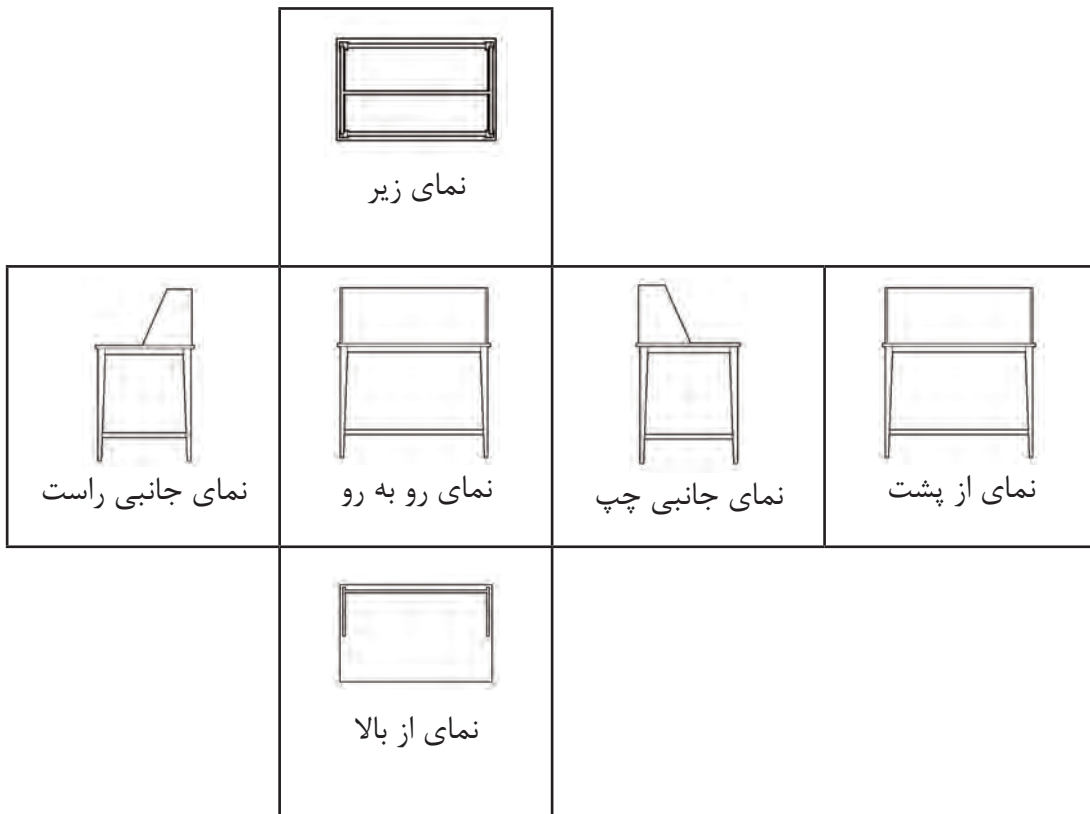
با توجه به اینکه در تصاویر سه بعدی مشکلاتی به لحاظ دید و اندازه واقعی وجهها وجود دارد، بنابراین از ترسیم تصاویر ایجاد شده حجم بر روی صفحات تصویر در فرجه اول یا سوم استفاده می‌شود.

اگر یک حجم مانند شکل ۱-۱۸ را در وسط یک اتاقک تصویر در نظر بگیرید، ملاحظه خواهید نمود که شش تصویر بر روی دیواره های مختلف آن ایجاد خواهد شد که مطابق شکل ۱-۱۹ شامل تصاویر از روبرو (Front)، از پشت (Back)، جانبی چپ (Left)، جانبی راست (Right)، از بالا (Top) و از زیر (Bottom) است. البته چون رسم سه تصویر، برای درک حجم و روابط آن کافی است، سه تصویر را به نشانه تصاویر اصلی انتخاب می‌کنند و معمولا جزئیات سه تصویر دیگر بر روی تصاویر اصلی به صورت خطوط نامرئی نشان داده می‌شود.





شکل (۱-۱۸) موقعیت حجم در اتاقک تصویر



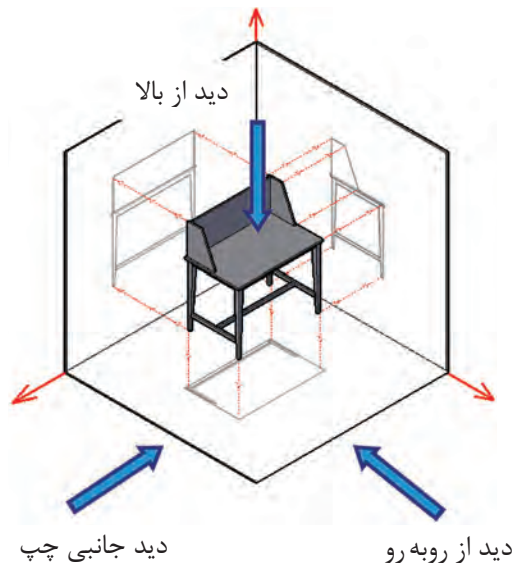
شکل (۱-۱۹) نماهای شش گانه پس از باز کردن دیواره های اتاقک تصویر



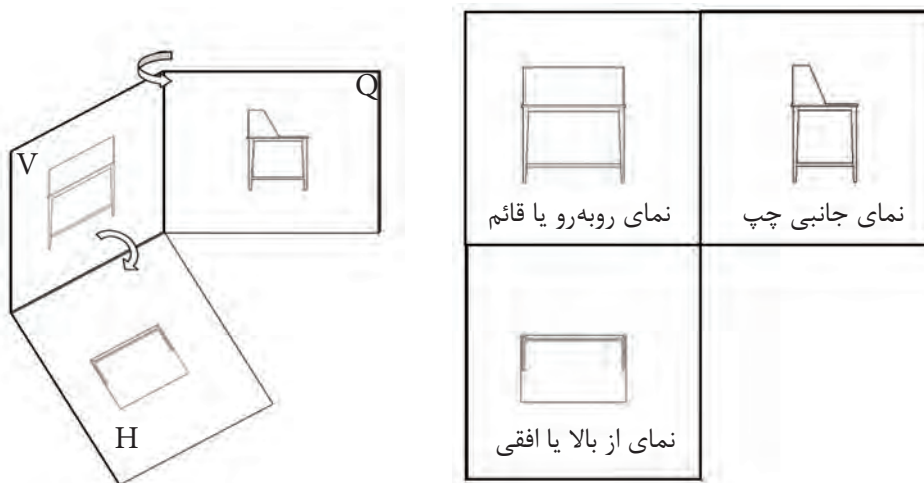
### شناسایی اصول ترسیم سه نما (تصاویر اورتوگرافیک) در فرجه‌ها

همان طور که قبلاً اشاره شده است در ترسیم تصاویر باید چشم ناظر به طور کامل در مقابل وجه مورد نظر باشد و به صورت زاویه دار نسبت به آن قرار نگیرد .

باید توجه نمایید برای انتخاب تصاویر اصلی به منظور ترسیم سه نما، دو روش اروپایی (E) و آمریکایی (A) وجود دارد . تفاوتی که در این دو روش وجود دارد این است که در روش اروپایی، که در ایران نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد، مطابق شکل ۱-۲۰ از فرجه اول برای ایجاد نماهای لازم استفاده می‌شود. بنابراین، سه نمای ایجاد می‌شود، مطابق شکل ۱-۲۱ شامل نمای از روبه‌رو یا قائم، نمای جانبی چپ و نمای از بالا یا افقی هستند، یادآوری می‌شود در این روش، حجم بین چشم ناظر و صفحه تصویر قرار می‌گیرد .

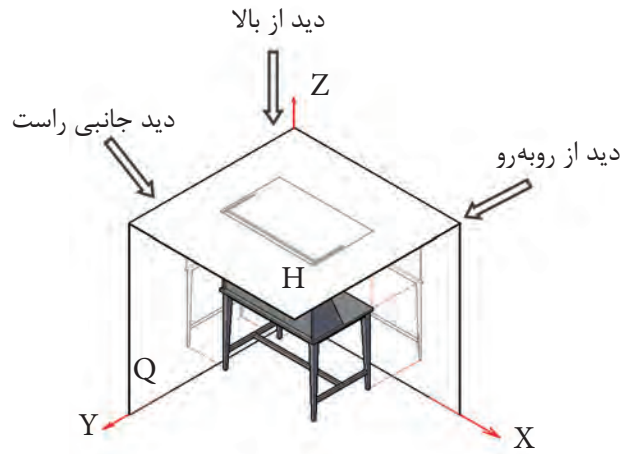


شکل (۱-۲۰)



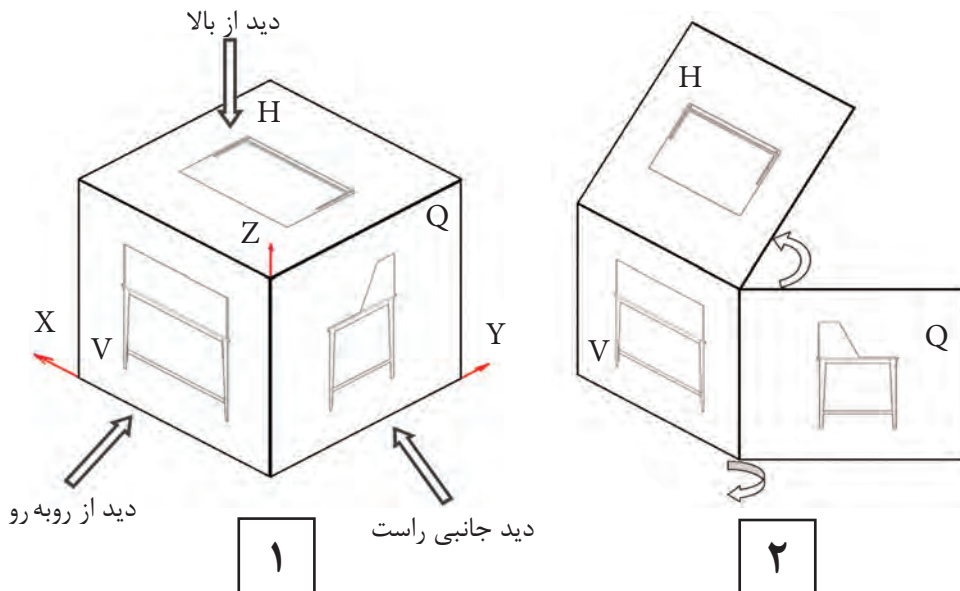
شکل (۱-۲۱) تصاویر سه گانه پس از باز کردن صفحات فرجه اول در روش اروپایی

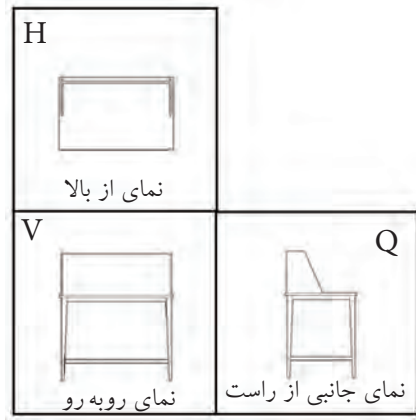
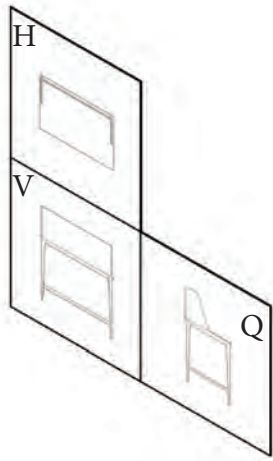
اما در روش آمریکایی، مطابق شکل ۱-۲۲، از فرجه سوم جهت ایجاد نما استفاده می‌شود و نماهای اصلی شامل نمای از روبه‌رو یا قائم، نمای جانبی راست و نمای از بالا یا افقی خواهد بود. در این روش صفحه تصویر بین چشم ناظر و حجم قرار می‌گیرد.



شکل (۱-۲۲) ایجاد تصویر در فرجه سوم (روش آمریکایی)

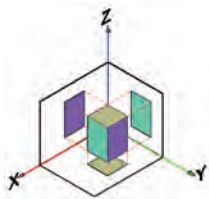

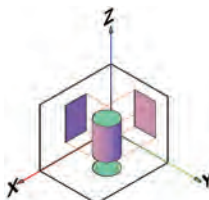
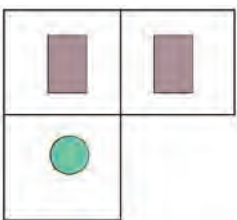
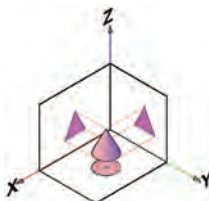
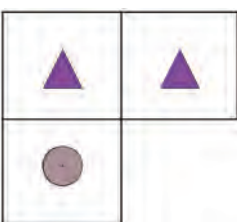
همان‌طور که در شکل ۱-۲۳ الف و ۱-۲۳ ب ملاحظه می‌کنید، پس از ایجاد تصاویر بر روی صفحات تصویر در فرجه‌ها، صفحه عمودی (V) که نمای روبه‌رو بر روی آن ایجاد می‌شود به نشانه صفحه اصلی در نظر گرفته می‌شود و صفحات دیگر به میزان ۹۰ درجه طوری چرخانده می‌شوند که تمامی نماها در یک راستا قرار گیرند. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید، در روش اروپایی نمای جانبی چپ و نمای از بالا به ترتیب در طرف راست و زیر نمای روبه‌رو قرار می‌گیرند. اما در روش آمریکایی نمای جانبی راست و نمای از بالا به ترتیب در طرف راست و بالای نمای روبه‌رو یا قائم قرار می‌گیرند.

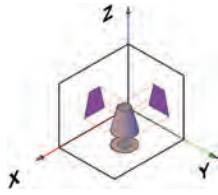
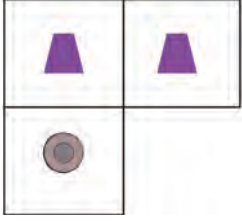
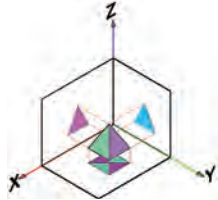
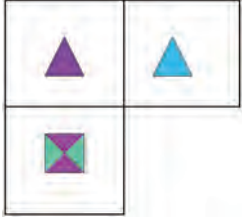
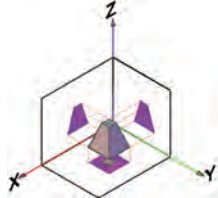
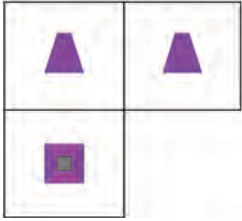
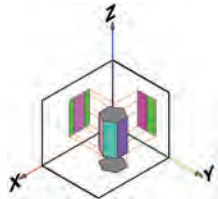
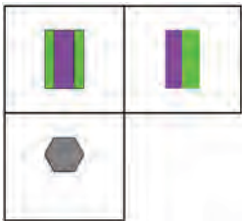
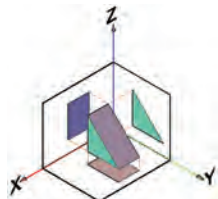
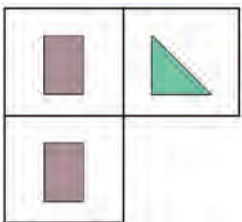
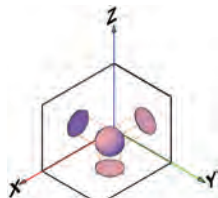
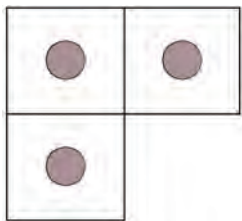




شکل (۱-۲۳ الف) ایجاد تصاویر سه گانه پس از باز کردن صفحات فرجه سوم (روش آمریکایی) از مرحله ۱ تا ۲

شکل (۱-۲۳ ب) ایجاد تصاویر سه گانه پس از باز کردن صفحات فرجه سوم (روش آمریکایی) از مرحله ۳ تا ۴  
 با توجه به رسم سه نما در فرجه اول، اگر بخواهیم نماهای احجام ساده هندسی را مورد بررسی قرار دهیم، اشکال از ۱-۲۴ تا ۱-۳۲ ایجاد خواهد شد.

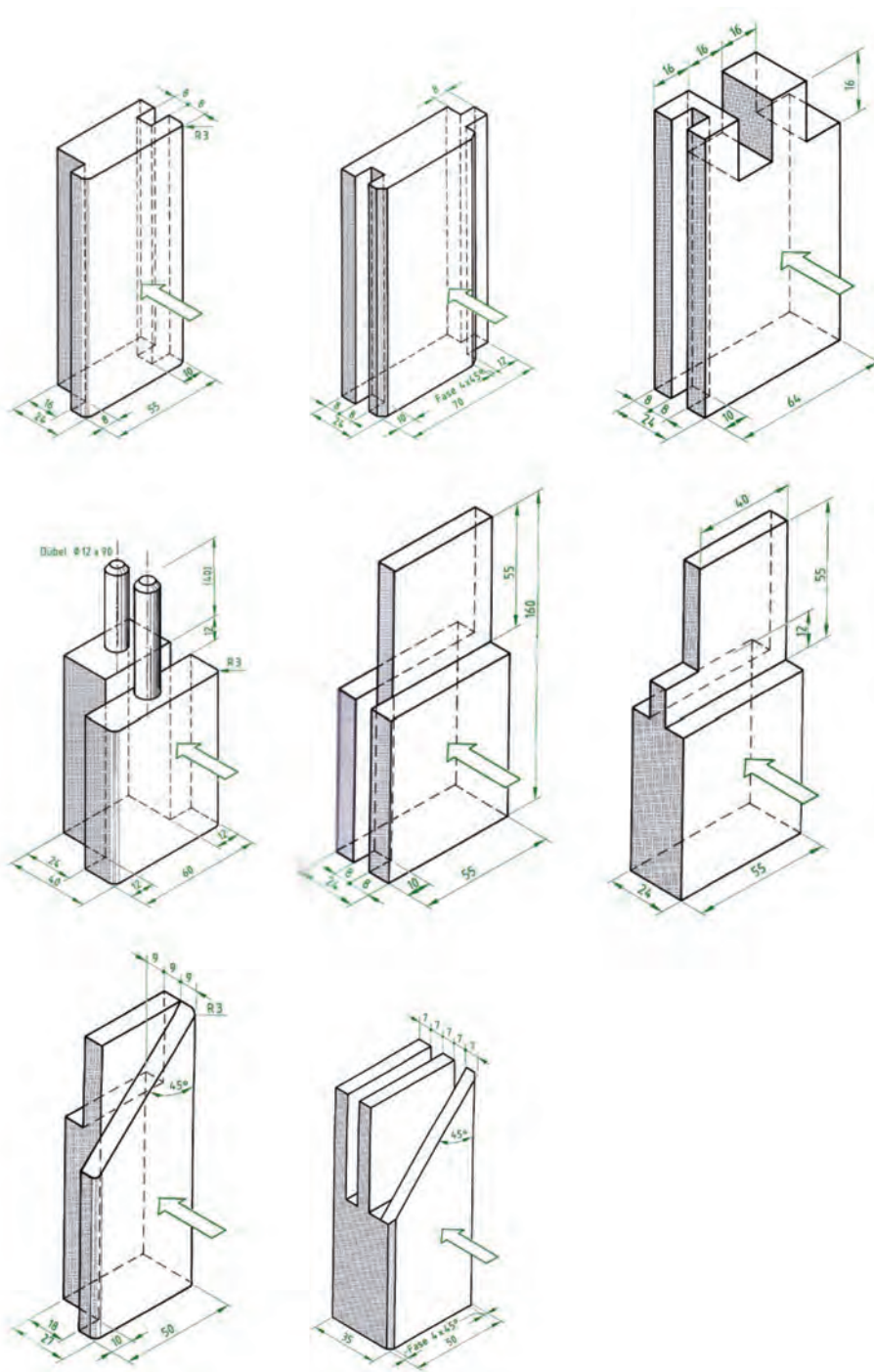
نام حجم	تصویر سه بعدی حجم در فرجه اول	سه نما
مکعب		 شکل ۱-۲۴
استوانه		 شکل ۱-۲۵
مخروط کامل		 شکل ۱-۲۶

نام حجم	تصویر سه بعدی حجم در فرجه اول	سه نما
مخروط ناقص		 <p>شکل ۱-۲۷</p>
هرم مربع القاعده کامل		 <p>شکل ۱-۲۸</p>
هرم مربع القاعده ناقص		 <p>شکل ۱-۲۹</p>
منشور		 <p>شکل ۱-۳۰</p>
منشور		 <p>شکل ۱-۳۱</p>
کره		 <p>شکل ۱-۳۲</p>



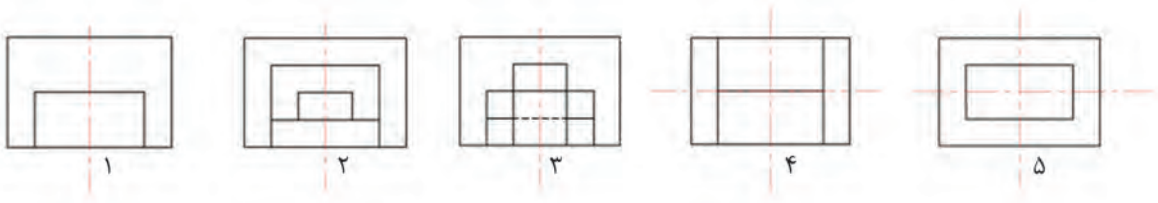
مطلوب است:

- ۱- ترسیم سه نمای اجسام زیر، با استفاده از خطوط رابط در کاغذ آچار (A4)
- ۲- اندازه گذاری کامل نماها

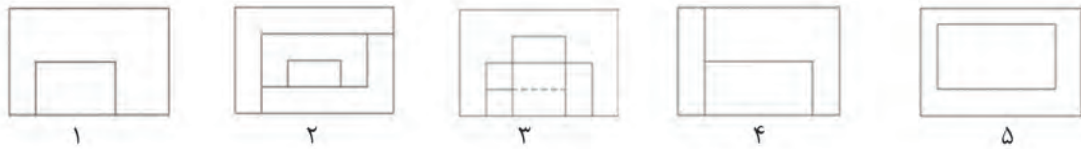


## مفهوم تقارن و محور تقارن

همان طور که می‌دانید، بعضی از اشکال دارای تقارن هستند. تقارن به معنی مساوی بودن طرفین یک شکل یا حجم نسبت به یک موضوع. این تقارن ممکن است نسبت به یک نقطه، خط و یا صفحه باشد. تقارن در مبحث طراحی و نقشه کشی دارای اهمیت بسیاری است و دارای انواع مختلفی است. اگر این تقارن نسبت به یک خط یا محور باشد، به عبارت دیگر تمامی اجزای تصویر در یک طرف محور تقارن با سمت مقابل آن یکی باشد، به آن تقارن محوری یا خطی گویند. در اشکال ۱-۳۳ چند نمونه تصویر متقارن و در اشکال ۱-۳۴ تعدادی تصویر نامتقارن را مشاهده می‌کنید.



شکل (۱-۳۳) تصاویر متقارن



شکل (۱-۳۴) تصاویر نامتقارن

با مشاهده اشکال بالا دو نکته مهم قابل مشاهده است :

۱- خط متقارن یا محور تقارن خط فرضی است که برای نمایش تقارن محوری اشکال به صورت خط-نقطه نازک ترسیم می‌شود و برای نمایش بهتر، طول آن از ابعاد اصلی شکل بیشتر در نظر گرفته می‌شود.

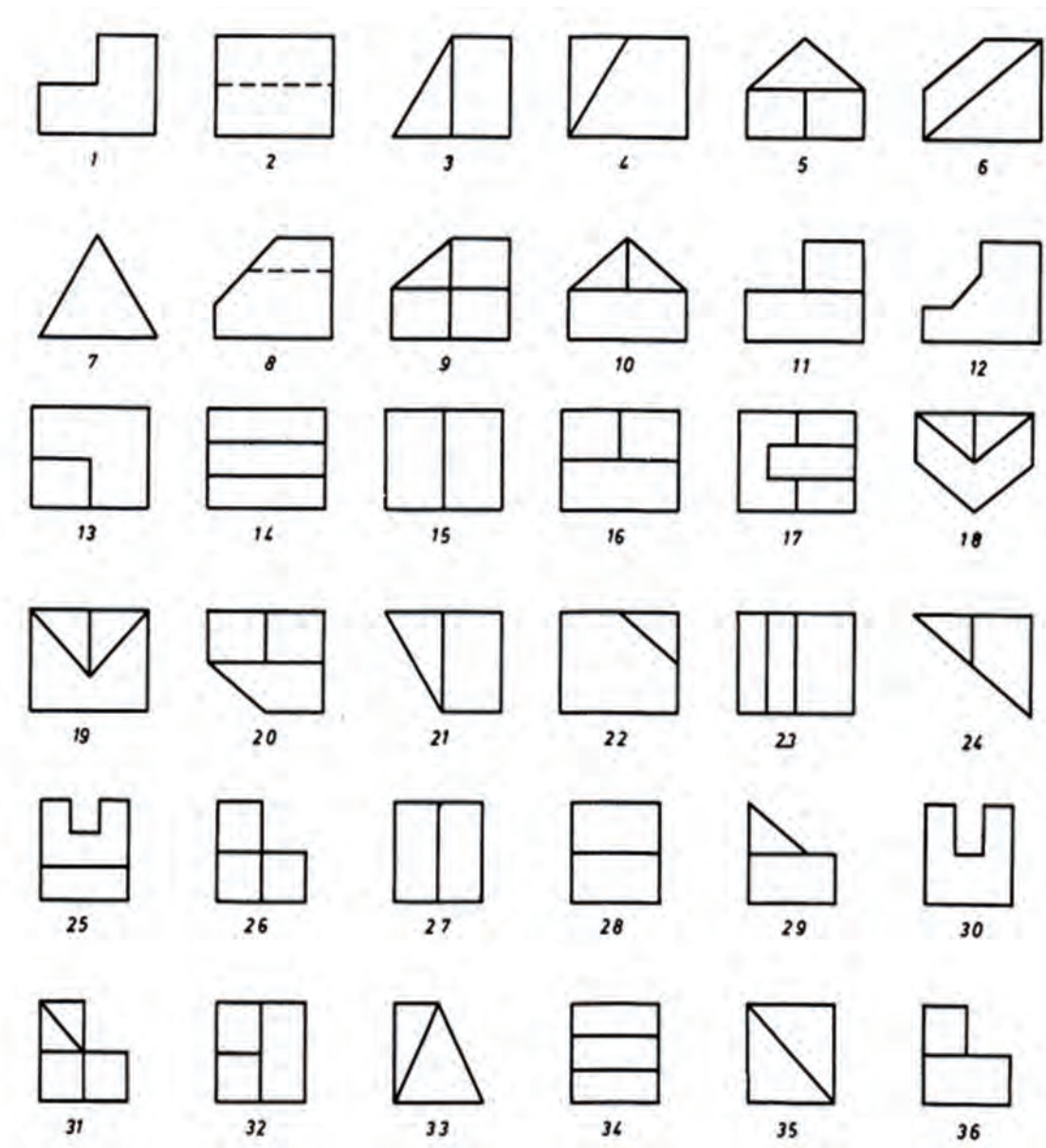
۲- بعضی از اشکال مانند شکل های ۴ و ۵ در تصاویر متقارن ممکن است در دو جهت دارای تقارن محوری باشند که لازم است هر دو محور ترسیم شود.



با مشاهده اشکال ۱-۳۳ و ۱-۳۴ و مقایسه دو به دو آن‌ها با توجه به شکل‌های مشابه که با یک شماره مشخص شده اند علت متقارن بودن و نبودن آن‌ها را بیان نمایید.



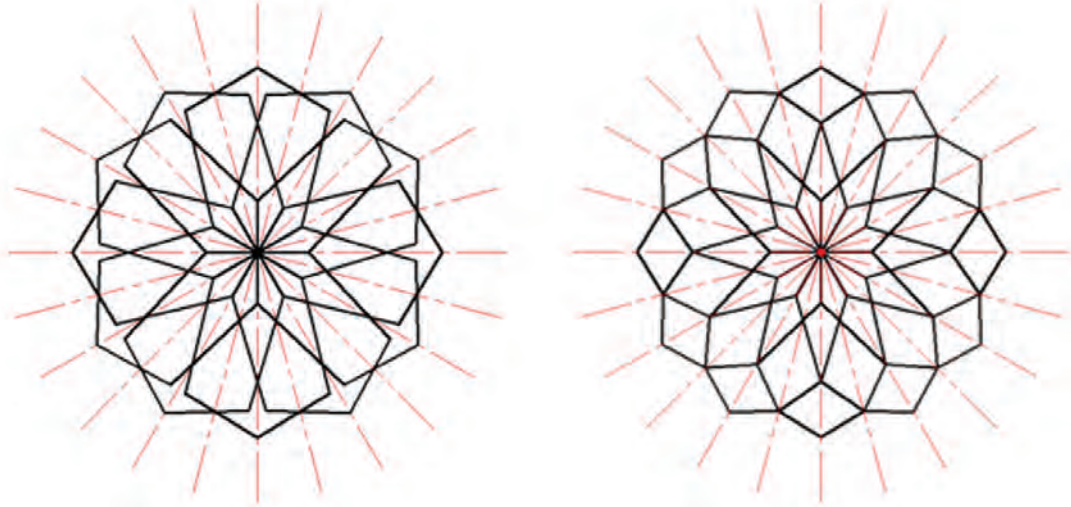
در تصاویر زیر شکل‌های متقارن و نامتقارن را مشخص و برای اشکال متقارن محور تقارن مربوطه را ترسیم نمایید.



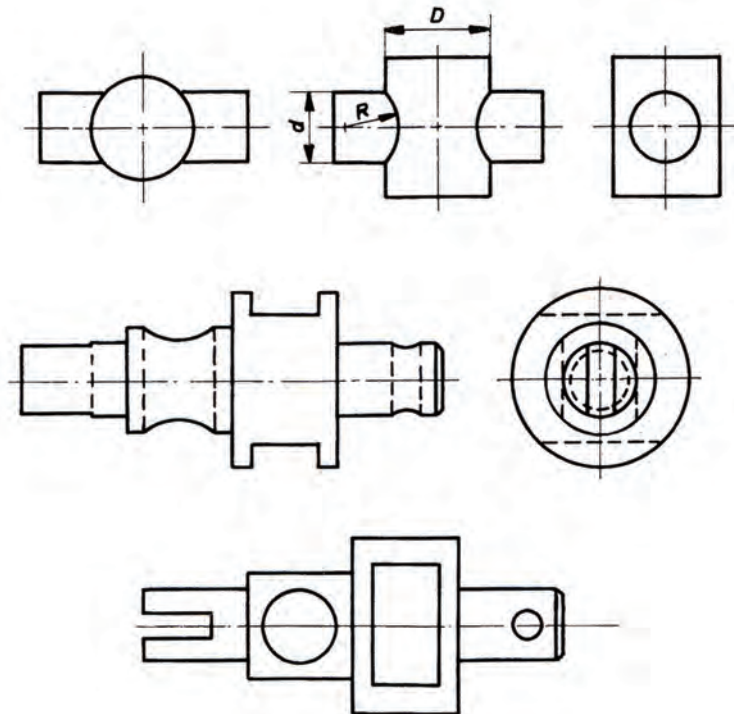


چنانچه قرینه حول یک نقطه یا یک مرکز وجود داشته باشد، تقارن را تقارن مرکزی یا شعاعی می‌نامند و نقطه مذکور را «مرکز تقارن» می‌گوییم.

همان طور که در اشکال ۱-۳۵ مشاهده می‌کنید، تمامی اجزای این اشکال حول یک نقطه دارای تقارن اند و همچنین دارای محورهای تقارن فراوان هستند. همان طور که در شکل ۱-۳۶ مشاهده می‌کنید، در اشکالی مانند دایره که دارای تقارن شعاعی است، فقط دو محور تقارن، که عمود برهم اند، ترسیم می‌شود.



شکل (۱-۳۵) اشکال دارای تقارن شعاعی



شکل (۱-۳۶) اشکال دارای تقارن شعاعی



## برش (SECTION)



همانطور که می دانید، استفاده از سه نما برای نمایش تمامی جزئیات اجسام پیچیده، به خصوص قسمت‌های داخلی، کافی نیست و باید از خطوط نادید یا نامرئی استفاده نمود. اما در بسیاری از اجسام پیچیده مانند سازه های چوبی و یا ساختمان استفاده از خطوط نامرئی نه تنها به فهم کلیه جزئیات حجم کمک نمی کند بلکه ممکن است باعث گنگ شدن فهم حجم نیز بشود. لذا برای حل این مشکل، حجم مورد نظر را از قسمتی که بتوان بیشترین جزئیات را نمایش داد برش می زنند. فرض کنید در شکل ۱-۳۷ برای مشخص شدن جزئیات داخلی کابینت فوق بر روی نماهای آن از خط چین (خط نامرئی) استفاده شود، تجسم کنید چه اتفاقی خواهد افتاد.



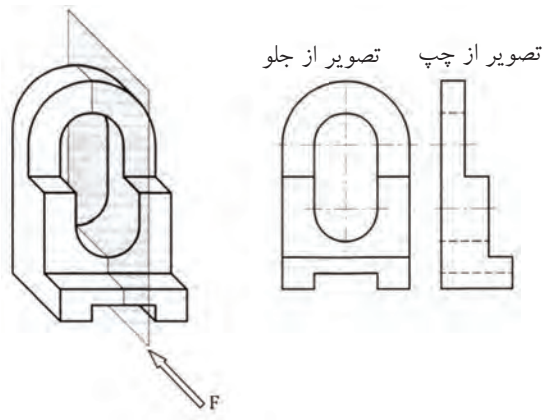
شکل (۱-۳۷)

برای انجام برش از صفحه‌ای فرضی به نام صفحه برش استفاده می‌شود که نحوه و تعداد صفحات در نظر گرفته شده برای برش، نوع آن را مشخص می‌سازد.

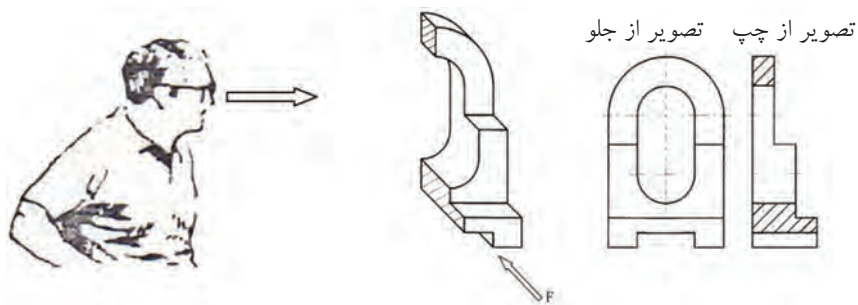
## برش ساده (۱-۷-۱)

در صورتی که برای برش، از یک صفحه برش به موازات یکی از صفحات تصویر استفاده شود به آن «برش ساده» گفته می‌شود و اگر این صفحه، حجم را به دو قسمت مساوی تقسیم نماید به آن «برش ساده متقارن» و اگر دو قسمت جدا شده با یکدیگر مساوی نباشند به آن «برش ساده نامتقارن» می‌گویند.

همانطور که در شکل ۱-۳۸ ملاحظه می‌کنید، یک صفحه برش فرضی، حجم را برش زده و به دو نیمه تبدیل نموده است و پس از آن حجمی را که مانع دید ناظر بر سطح برش خورده است، کنار می‌گذاریم و سپس تصویر حجم باقی مانده را از جهتی که سطوح برش قابل رؤیت است، ترسیم می‌کنیم.



شکل (۱-۳۸)



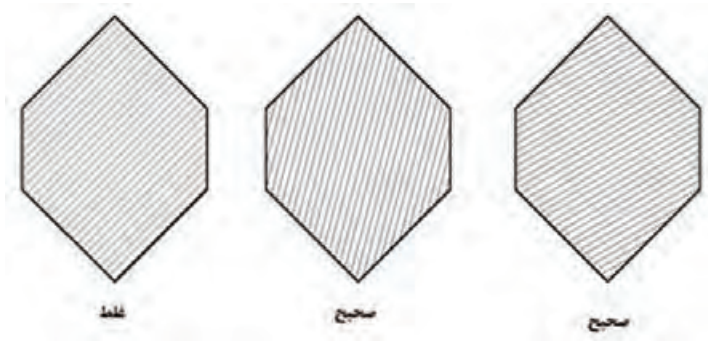
شکل (۱-۳۹)

با توجه به برش انجام گرفته چند نکته باید مورد توجه قرار گیرد:  
 ۱- صفحه برش را باید از محلی انتخاب نمود که بیشترین جزئیات از قسمت‌های داخلی حجم قابل نمایش باشد.

۲- مطابق شکل ۱-۳۹، پس از انجام برش فقط از جهت عمود بر سطح برش خورده یا به عبارت دیگر، عمود بر صفحه برش، تصویر یا نمای مورد نظر ترسیم می‌شود و برای ترسیم سایر تصاویر، حجم را به صورت کامل در نظر می‌گیرند. همان‌طور که در شکل ۱-۳۹ فقط نمای جانبی چپ به صورت برش خورده به نمایش گذاشته شده است.

۳- سطوحی را که به دلیل تماس با صفحه فرضی مذکور، برش می‌خورند و باعث جداسازی دو قسمت حجم از یکدیگر می‌شوند، با خط پر ضخیم ترسیم می‌کنند و سپس خطوط نازک، به صورت مؤرب هاشور می‌شوند.

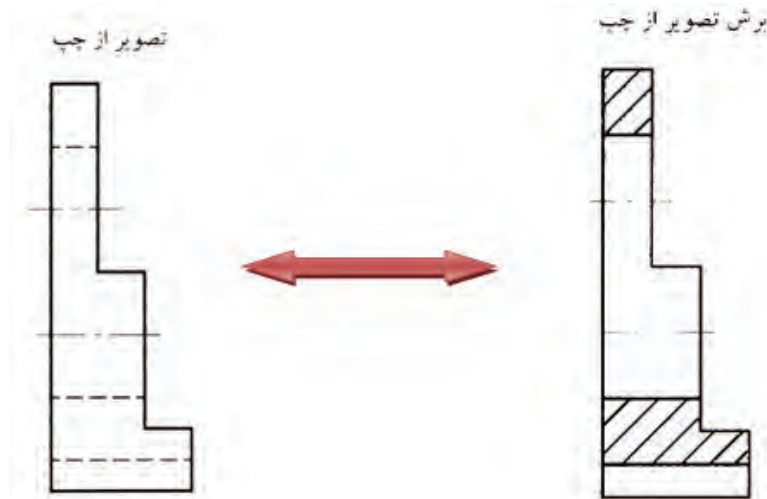
همان‌طور که در شکل ۱-۴۰ ملاحظه می‌کنید، خطوط هاشور نباید به موازات خطوط محیطی ترسیم شوند. بنابراین به طور معمول آن‌ها را با زاویه ۴۵ درجه و با در صورت لزوم ۳۰ و ۶۰ درجه نسبت به خط افق ترسیم می‌نماییم. یادآوری می‌شود فاصله بین خطوط هاشور بسته به بزرگی و کوچکی سطح هاشور خورده ممکن است از ۱ تا ۴ میلی‌متر در نظر گرفته شود.



شکل (۱-۴۰)

۴- در صورت استفاده از برش به منزله یکی از نقشه های اجرایی، در نمایش جزئیات حجم چه در نما چه در برش، باید تا حد امکان از خط چین خودداری گردد. مگر در مواقع اضطراری و جزئیاتی که نمی توان در برش مورد نظر، آن ها را به نمایش گذاشت. زیرا، همان طور که قبلاً نیز اشاره شد، استفاده از خط چین بی مورد، گاهی اوقات نه تنها به تفهیم بهتر شکل کمک نخواهد کرد، بلکه ممکن است مخاطب را در فهم تصویر، دچار مشکل نماید.

۵- با مقایسه نمای کامل و نمای برش خورده در شکل ۱-۴۱ متوجه خواهید شد، معمولاً سطوحی از قسمت های میانی حجم که در نما به نشانه سطح نادید، خطوط آن به صورت نامرئی (خط چین) ترسیم شده است در صورت رد شدن صفحه برش از آن قسمت، در نمای برش تبدیل به خط پر ضخیم می شوند و سطح برش خورده هاشور زده می شود.



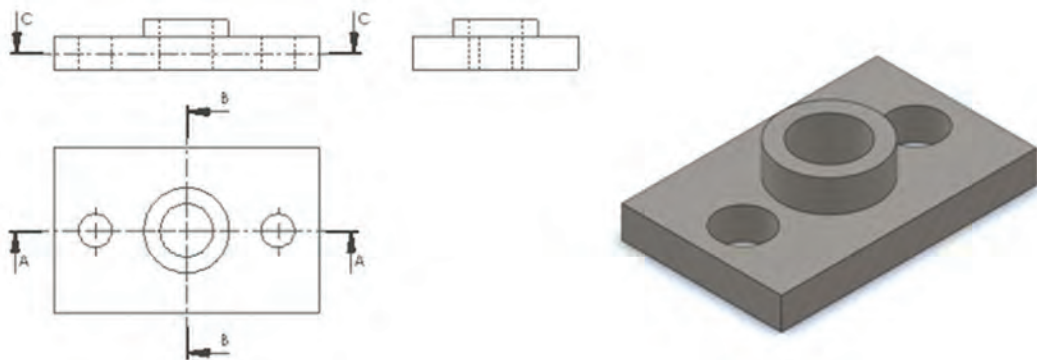
شکل (۱-۴۱)

۶- مطابق شکل ۱-۴۲ صفحه ی برش باید در نمای مناسب، توسط خط نقطه ضخیم نمایش داده شود که به آن «خط برش» گفته می شود و توسط این خط می توان مسیر برش را در نماهای مورد نظر، که از اهمیت بالایی برخوردار است، نشان داد. گفتنی است برای جلوگیری از شلوغ شدن تصویر و پرهیز از اشتباه گرفتن خط برش با خطوط اصلی تصویر، می توان دو انتهای خط برش را که خارج از تصویر قرار می گیرد، ضخیم ترسیم کرد و مابقی خط برش را که در تصویر قرار می گیرند به صورت نقطه نازک ترسیم نمود.

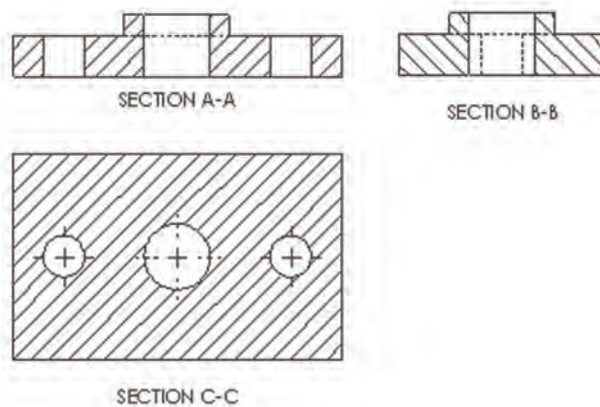
۷- مطابق شکل ۱-۴۲، خط برش باید با حروف بزرگ انگلیسی، که آن‌ها را در دوسر خط مذکور می‌نویسند، نام گذاری شود و برای مشخص شدن جهت دید بایستی از فلش (سهمی) استفاده شده، به طوری که نوک آن به جهت دید قرار داده شود.

۸- نکته دیگری که باید آن را در رسم برش مد نظر قرار دهید این است که مطابق شکل ۱-۴۳ نام برش در زیر نمای مربوطه درج گردد تا مخاطب بتواند به راحتی برش را مطابق با خط برش در نما، تشخیص دهد.

ضمناً به جای کلمه «برش» می‌توان از کلمه انگلیسی SECTION یا مخفف آن SEC استفاده نمود. برای مثال به جای «برش A-A» می‌توان نوشت «SECTION A-A».



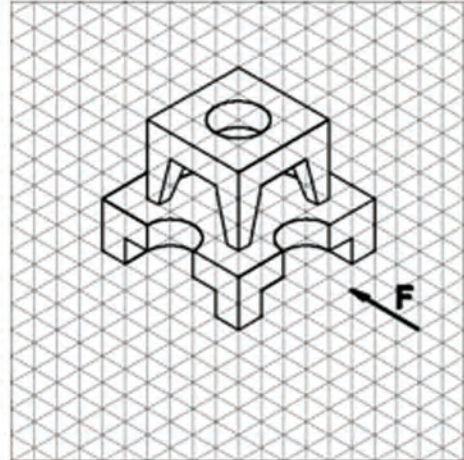
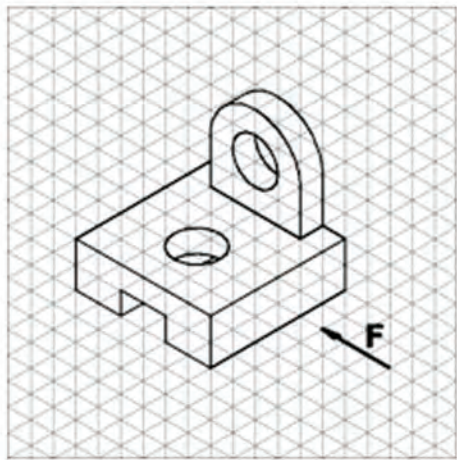
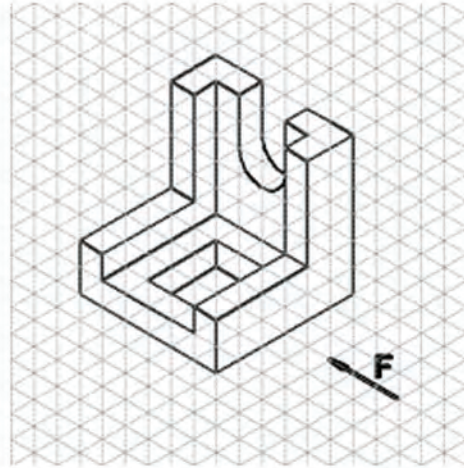
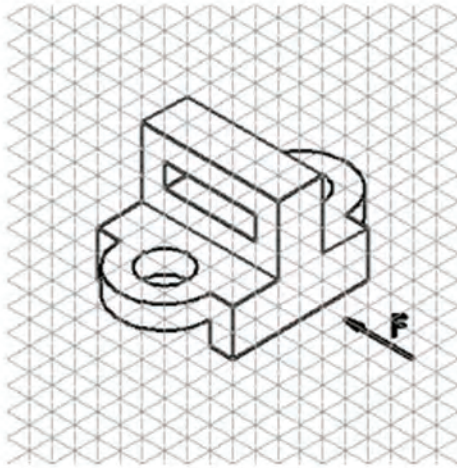
شکل (۱-۴۲)



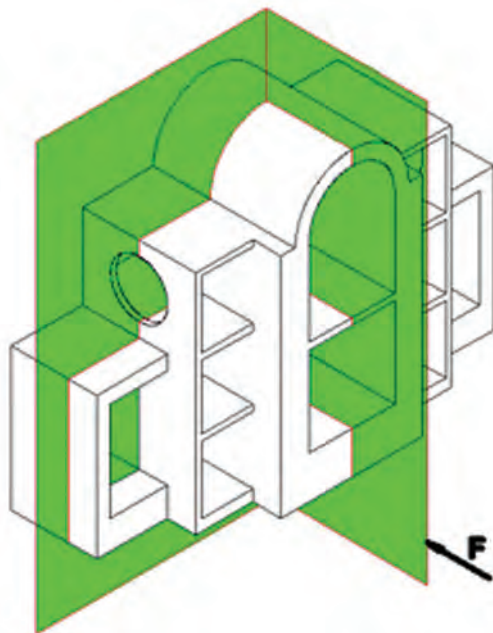
شکل (۱-۴۳)



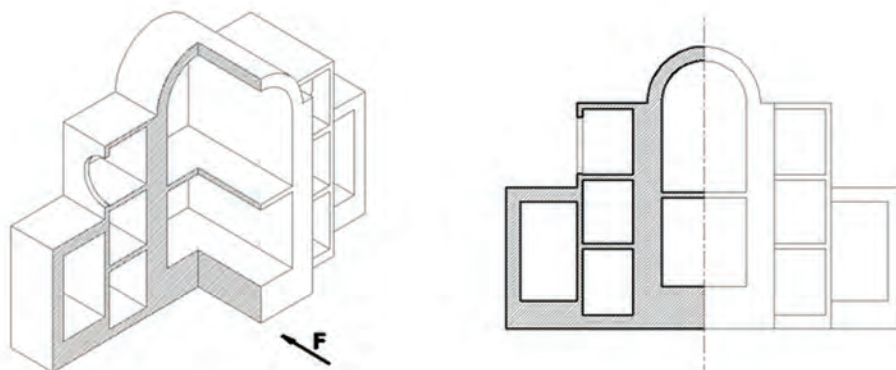
- در اشکال داده شده موارد زیر را بر روی کاغذ A4 رسم و اندازه گذاری کنید.
- ۱- رسم نمای روبه رو در برش ساده
  - ۲- رسم نمای جانبی
  - ۳- رسم نمای افقی
  - ۴- مشخص کردن خط برش در نمای مربوطه



زمانی که جسم (مانند شکل ۱-۴۴) متقارن و به عبارت دیگر نسبت به یک خط محور دارای دو نیمه مساوی باشد و نشان دادن جزئیات داخل و خارج جسم، هر دو دارای اهمیت باشد، می توان فقط نیمی از آن را توسط دو صفحه برش فرضی متعامد (عمود بر هم) برش زد و سپس نمای حجم باقی مانده را ترسیم نمود. در این صورت نیمی از جسم، برش می خورد و نیم دیگر آن به طور کامل ترسیم خواهد شد و در وقت و ترسیم نماهای مختلف، صرفه جویی خواهد شد (شکل ۱-۴۵).



شکل (۱-۴۴)

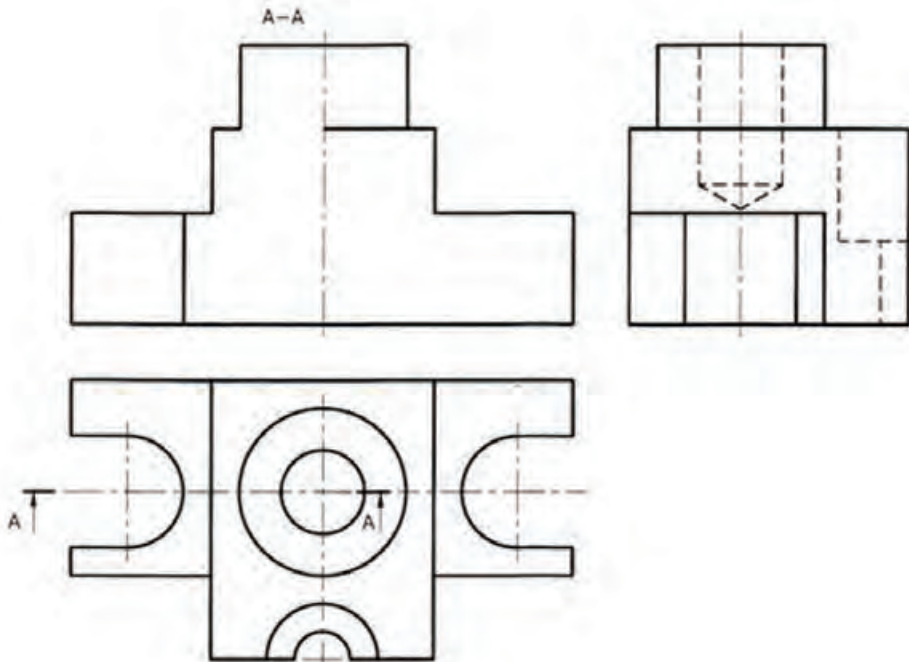
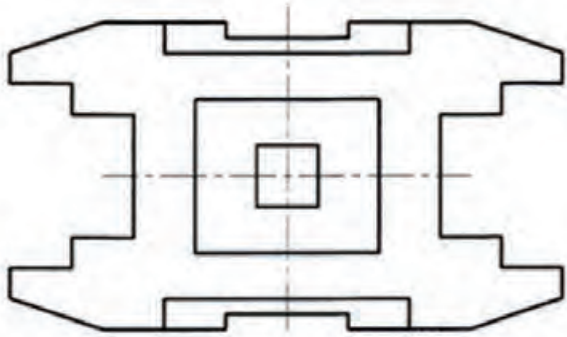
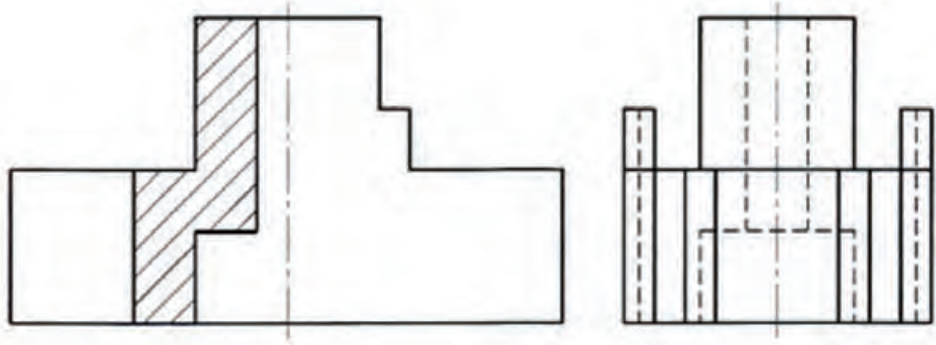


شکل (۱-۴۵)

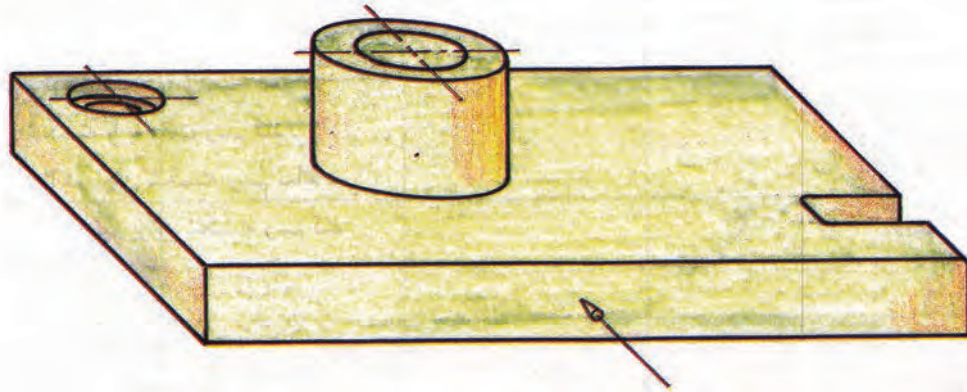




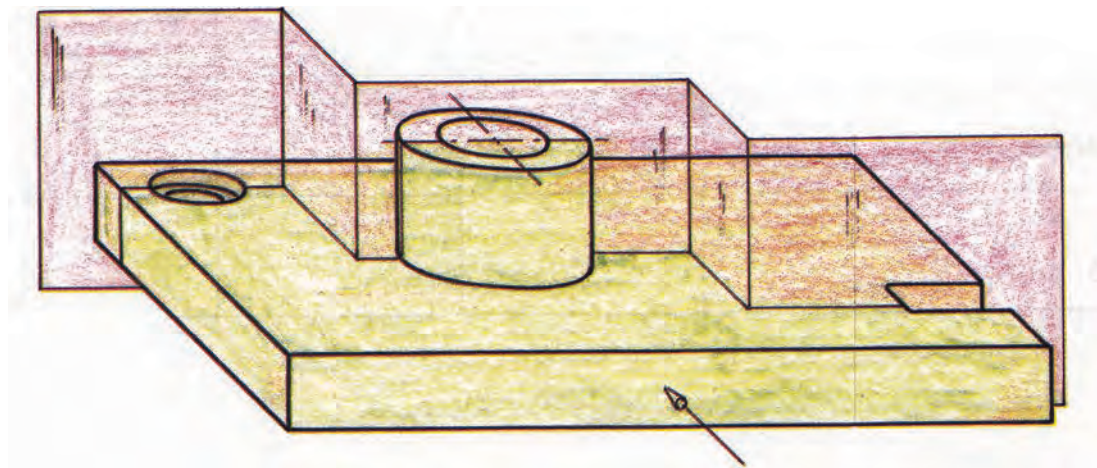
نیم برش تصویر از جلوی اجسام زیر را کامل کنید.



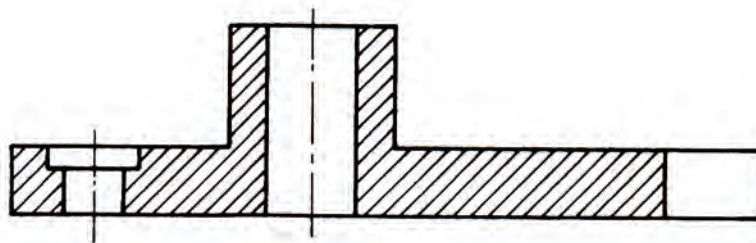
اگر جسم مورد نظر مانند شکل ۴۶-۱ پیچیدگی خاصی داشته باشد و دارای منافذ و حفره‌های گوناگون باشد به طوری که در یک راستا قرار نگیرند و نتوان آن‌ها را در یک صفحه فرضی برش قرار داد؛ و اگر بخواهیم در برش به تشریح تمامی این منافذ و پیچیدگی‌ها بپردازیم می‌توانیم از برشی استفاده کنیم که از چند صفحه برش عمود برهم تشکیل شده باشد که این برش را برش شکسته می‌نامند (اشکال ۴۷-۱ و ۴۸-۱). البته می‌توان بعضی از اجسام را در صورت نیاز در نیم برش شکسته نیز ترسیم کرد.



شکل (۴۶-۱)

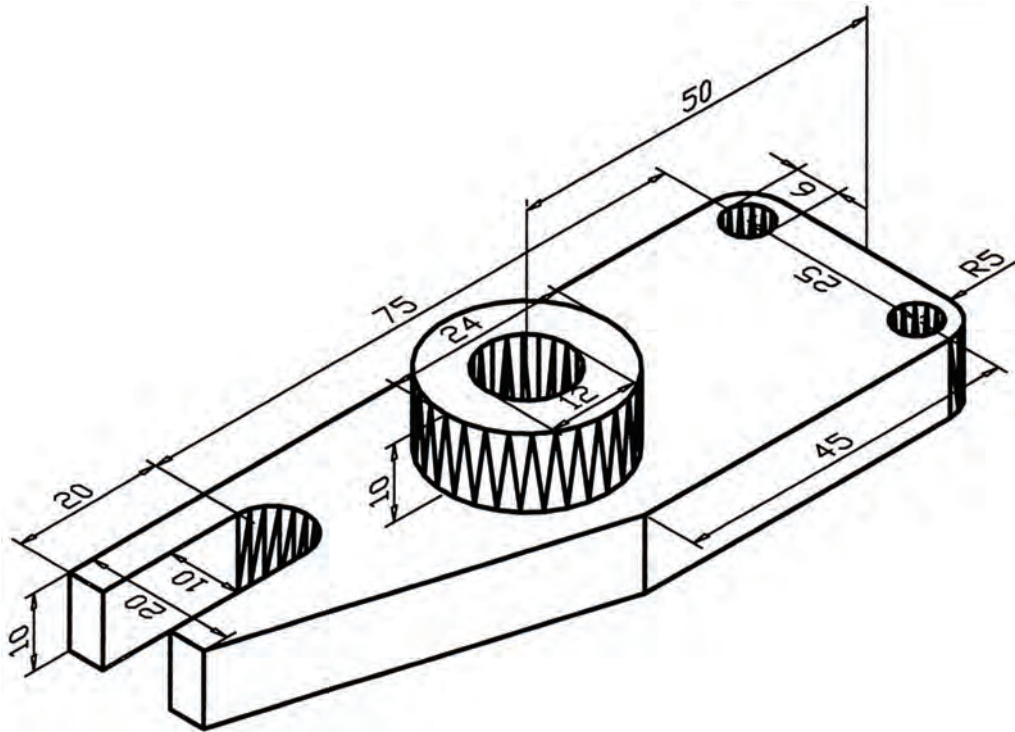


شکل (۴۷-۱)

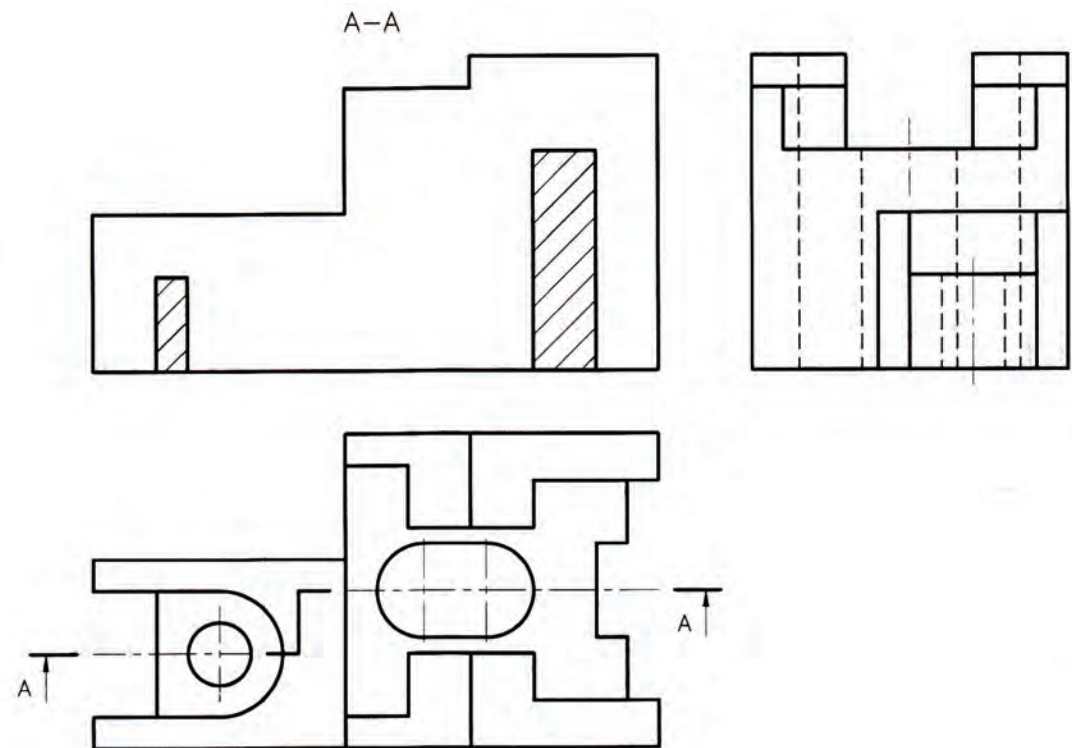
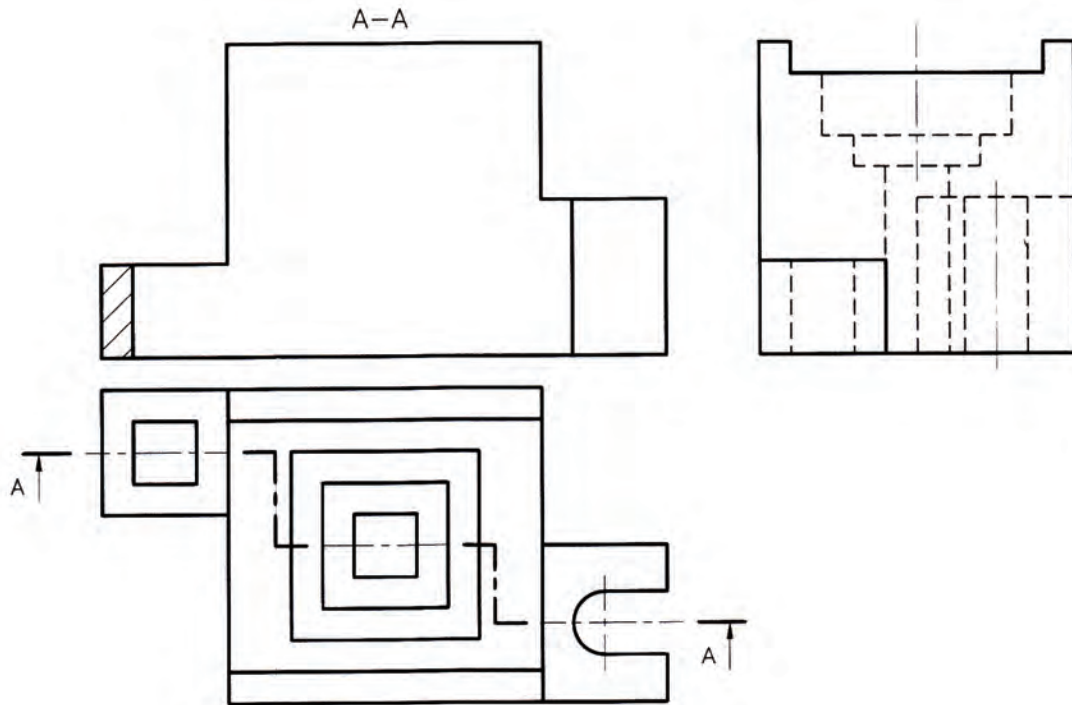


شکل (۴۸-۱)

حجم زیر را از بهترین مکان ممکن برش بزنید و سپس نماهای کامل و برش خورده را ترسیم نمایید. از برش شکسته استفاده شود و صفحات برش طوری انتخاب شوند که بیشترین جزئیات نمایش داده شوند.



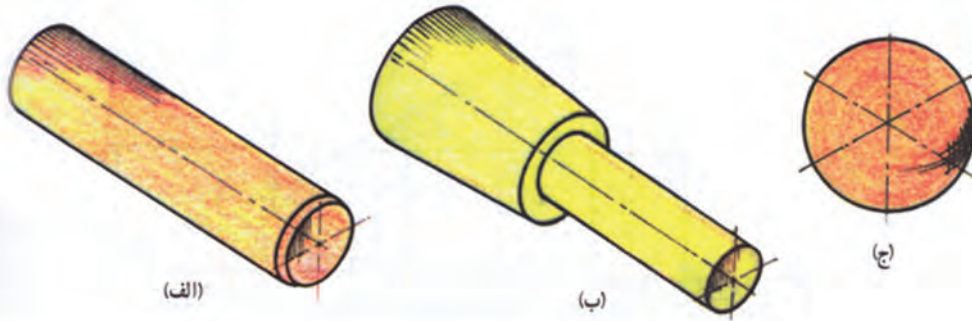
برش شکسته اجسام زیر را از محل مشخص شده به کمک خطوط رابط کامل کنید.



## ۴-۷-۱) استثنای برش

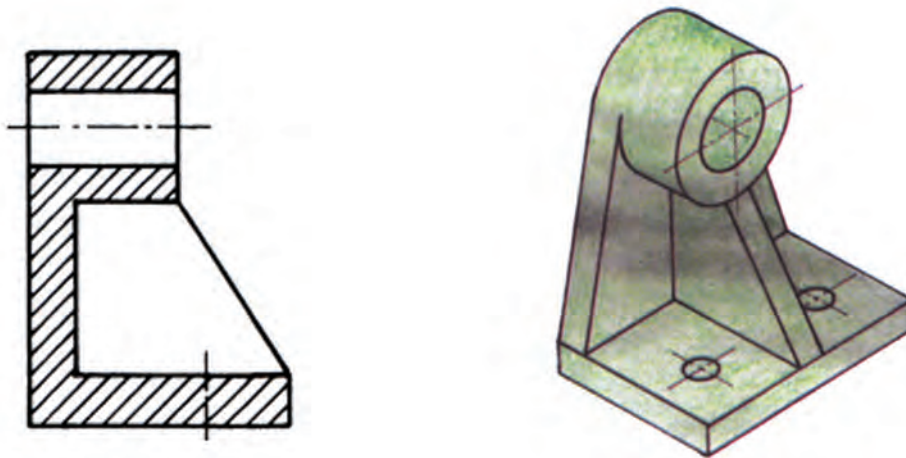
همانطور که بیان شد، تهیه نقشه های برش برای نمایش جزئیات داخلی اجسام پیچیده مورد استفاده قرار می گیرد، اما قطعاتی مانند شکل ۴۴-۱ وجود دارند که در صورت برش نه تنها به فهم حجم کمک نمی کنند، بلکه مخاطب را در این خصوص دچار مشکل نیز خواهند نمود. در این قسمت چند نمونه از این گونه حجم ها معرفی می شوند.

یکی از انواع این قطعات اجسام دَوّاری مانند اشکال استوانه ای و مخروطی توپر هستند که به طور کامل برش نمی خورند و بعضی اجسام مانند کره توپر اصلاً برش نمی خورند.

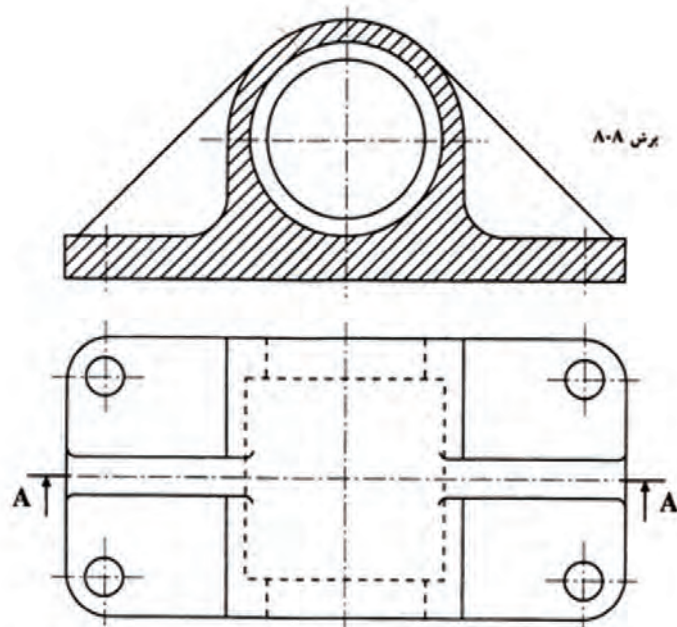


شکل (۴۹-۱)

از دیگر مواردی که به آن ها برش زده نمی شود تیغه ها و صفحاتی هستند که خط برش از وسط آن ها عبور می کند، مانند اشکال ۴۹-۱، ۵۰-۱ و ۵۱-۱. همان طور که ملاحظه می کنید، با این که خط برش از روی تیغه عبور می کند اما تیغه به صورت نما نمایش داده می شود و این نه تنها مشکلی ایجاد نمی کند بلکه در فهم حجم کمک بیشتری خواهد نمود.

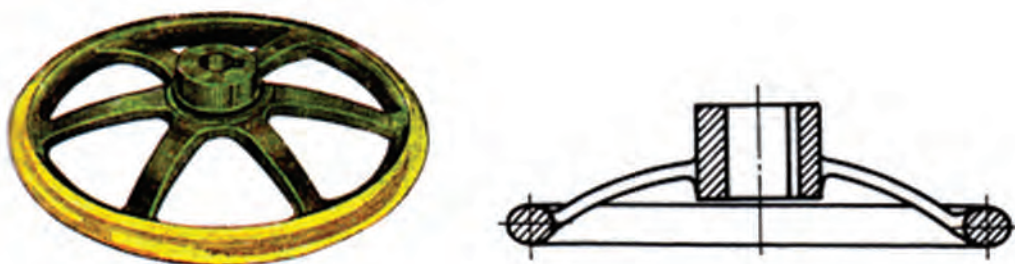


شکل (۵۰-۱)



شکل (۱-۵۱)










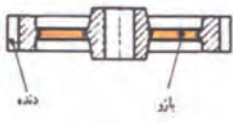








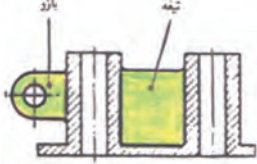

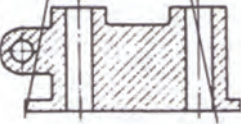
از موارد دیگری که جزء استثنای برش محسوب می شود قطعاتی مانند شکل ۱-۵۲ است. همان طور که می بینید این شکل مربوط به یک چرخ فلکه است که پره های آن برش زده نمی شوند.



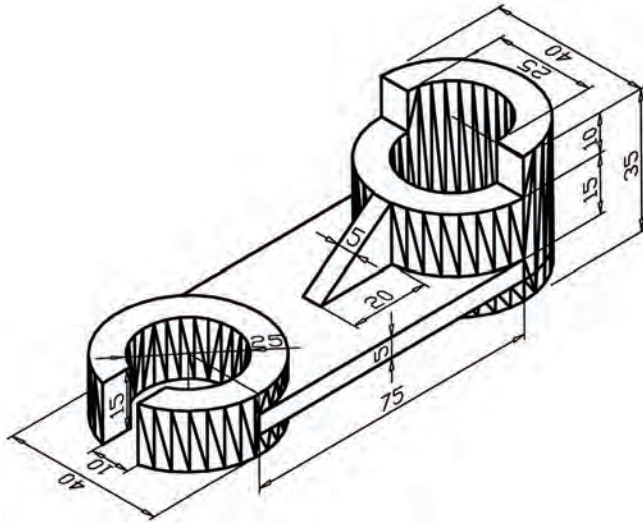
شکل (۱-۵۲)

از جمله موارد دیگر در استثناء برش در جدول ۱-۱ نمایش داده شده است.

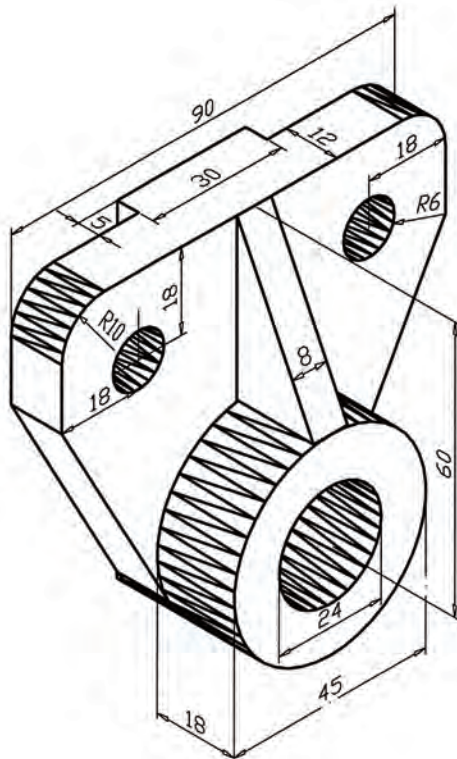
جدول ۱-۱ تعدادی از استثناهای برش

نام قطعه	صحيح	قطعه مستثنا در برش	غلط
پیچ			
محور			
پیچ حرکتی			
دنده و بازو			
مهره			
دسته یا اهرم			
تیغه و بازو			

# آزمون پایانی ?



۱- با توجه به شکل زیر مطلوب است :  
 الف) رسم نمای روبه رو در برش ساده با رعایت استثنا در برش  
 ب) رسم نمای جانبی و بالا  
 ج) اندازه گذاری به صورت کامل



۲- با توجه به شکل زیر مطلوب است:  
 الف) رسم نمای روبه رو و بالا  
 ب) رسم نمای جانبی در برش ساده با رعایت استثنا در برش  
 ج) اندازه گذاری به صورت کامل