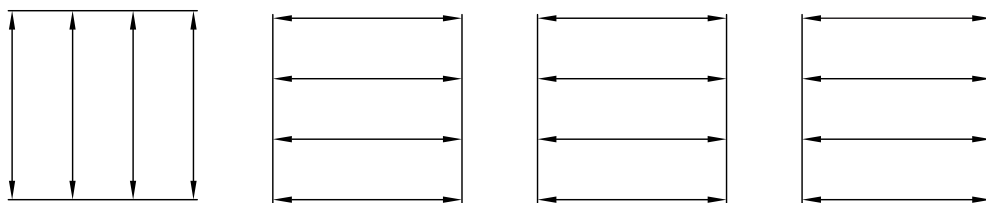


۳. پس از انجام تمرین اول و دوم، با بهره‌گیری از یک لبه گونیا موارد نمونه را با راهنمایی معلم خود پنج بار بنویسید. البته مطالب دیگری هم می‌توان نوشت. این کار تمرین مناسبی برای بهتر نوشتن جدول مشخصات است.

نقشه‌کشی صنعتی هنرستان فنی کار آموز رسام طراح شماره مقیاس تولرانس تاریخ

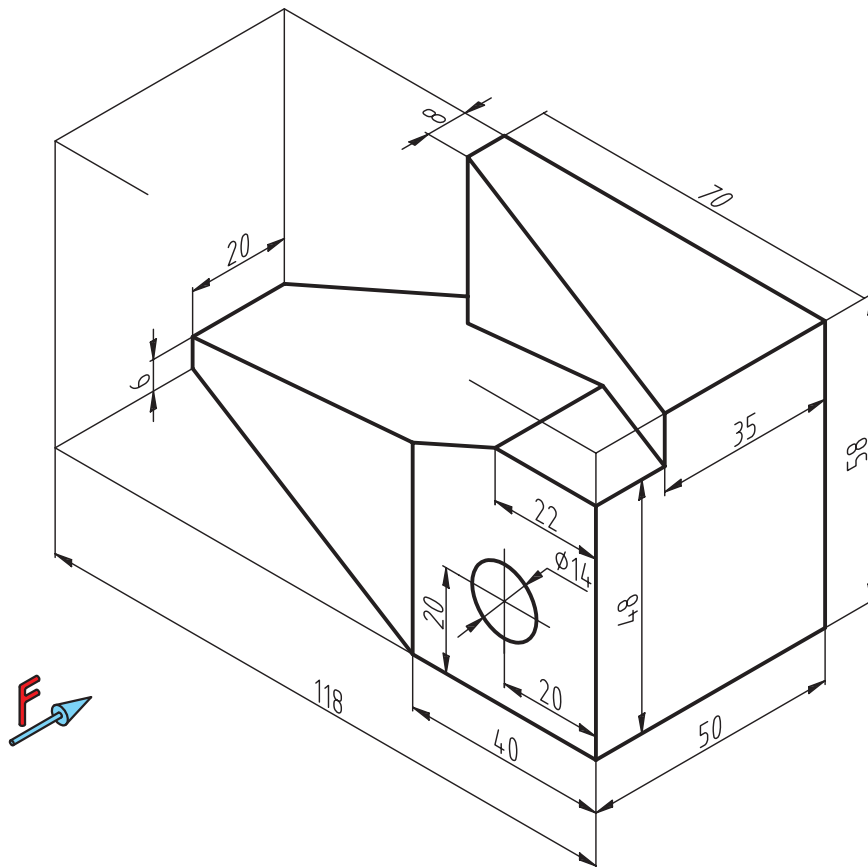
۴. ابتدا چند خط موازی به فاصله تقریبی ۳۰ میلی‌متر رسم کنید. بین آن‌ها خط اندازه‌هایی به فاصله ده میلی‌متر از یکدیگر رسم کنید.

اکنون سر هر خط، فلشی را قرار دهید و روی هر خط یک عدد دو رقمی از ۱۰ تا ۹۹ به دلخواه بنویسید. کارهای انجام‌شده در این چهار تمرین، پس از تأیید هنرآموز محترم قابل قبول خواهد بود و شما در ترسیم اندازه‌گذاری و نمایش نمادهای آن مشکلی نخواهید داشت.



۵. در تمرین داده شده خواسته‌های زیر را انجام دهید.

- ترسیم نمای روبه‌رو
- ترسیم نمای جانبی
- ترسیم نمای بالا
- اندازه‌گذاری کامل



## فصل ششم

### مقیاس و لزوم استفاده از آن

#### ◀ هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- مقیاس را توضیح دهد.
- مقیاس واحد را تعریف کند.
- دلیل به کارگیری مقیاس در نقشه‌ها را بیان کند.
- موارد به کارگیری مقیاس افزایشی و کاهش‌ی را توضیح دهد.
- تصاویر دوبعدی را با مقیاس رسم کند.
- قواعد مقیاس‌ها را در ترسیمات به کار ببرد.



## مقیاس

همیشه ترسیم تصویرهایی از جسم به اندازه واقعی (حقیقی) امکان پذیر نیست. برای ترسیم قطعات کوچکی مثل قطعات چرخ‌دنده‌های ساعت مجبوریم نقشه جسم را چندبرابر بزرگ‌تر ترسیم کنیم و برای قطعات بزرگی مانند تایر ماشین‌های بزرگ (لودر) مجبوریم نقشه جسم را چندبرابر کوچک‌تر ترسیم کنیم. برای این منظور از مقیاس استفاده می‌کنیم.

مقیاس را اختصاراً با "Sc" مخفف "Scale" نشان می‌دهند.

رابطه مقیاس عبارت است از:

$$(Sc) = \frac{\text{اندازه ترسیمی}}{\text{اندازه حقیقی}}$$

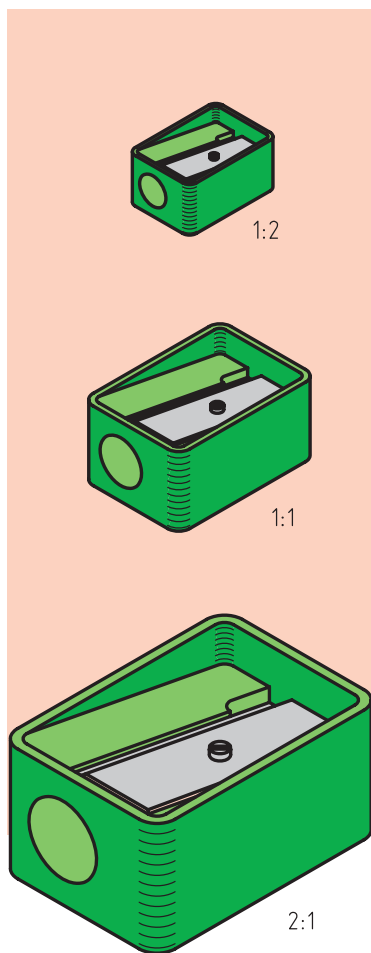
## انواع مقیاس‌های استاندارد

### مقیاس واحد ۱:۱

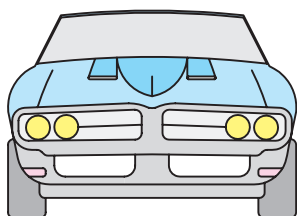
اگر نقشه ترسیم‌شده دقیقاً به اندازه جسم باشد با مقیاس واحد یا یک‌به‌یک ترسیم شده است (شکل ۱-۶).

### مقیاس کاهشی (کوچک‌کردنی)

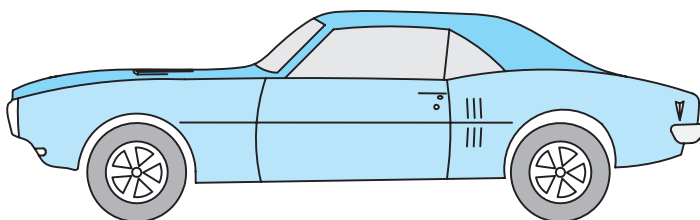
اگر ابعاد قطعه بزرگ باشد، اندازه‌های آن به نسبت معینی کوچک‌تر ترسیم می‌شوند. مقیاس‌های کاهشی عبارت است از ۱:۲ و ۱:۵ و ۱:۱۰ و ۱:۲۰ و ۱:۵۰ و ۱:۱۰۰ و ۱:۲۰۰ و ۱:۱۰۰۰ (شکل ۲-۶).



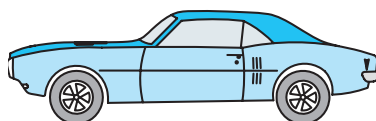
شکل ۱-۶



۱:۵۰



۱:۱۰۰



شکل ۲-۶

## مقیاس افزایشی (بزرگ کردنی)

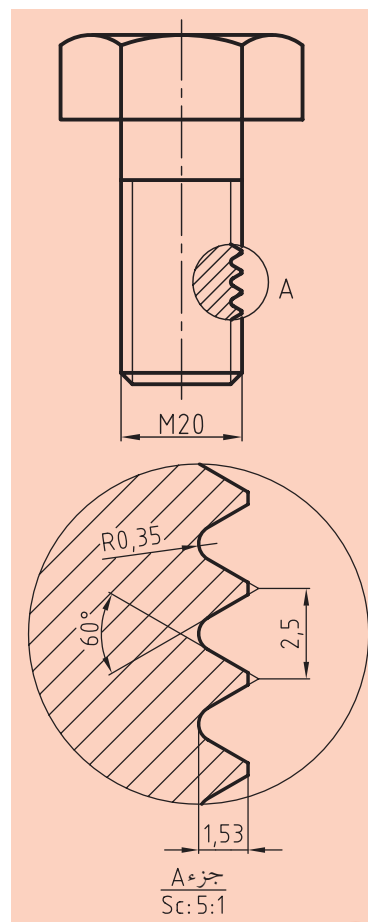
اگر ابعاد قطعه کوچک باشد، اندازه‌های آن به نسبت معینی بزرگ‌تر ترسیم می‌شوند. مقیاس‌های افزایشی عبارت است از ۲:۱ و ۵:۱ و ۱۰:۱ و ۲۰:۱ و ۵۰:۱ (شکل ۳-۶).

توضیح این‌که، اگر اندازه‌های ترسیم‌شده، نصف اندازه‌های حقیقی جسم باشد به صورت ۱:۲ نوشته می‌شود و این بدان معناست که هر یک واحد در نقشه ترسیم‌شده برابر با دو واحد از اندازه حقیقی جسم است (شکل ۲-۶).

مثال: اگر طول واقعی جسمی ۵۰۰ میلی‌متر باشد و در نقشه ۵۰ میلی‌متر ترسیم شده باشد، مقیاس آن برابر است با:

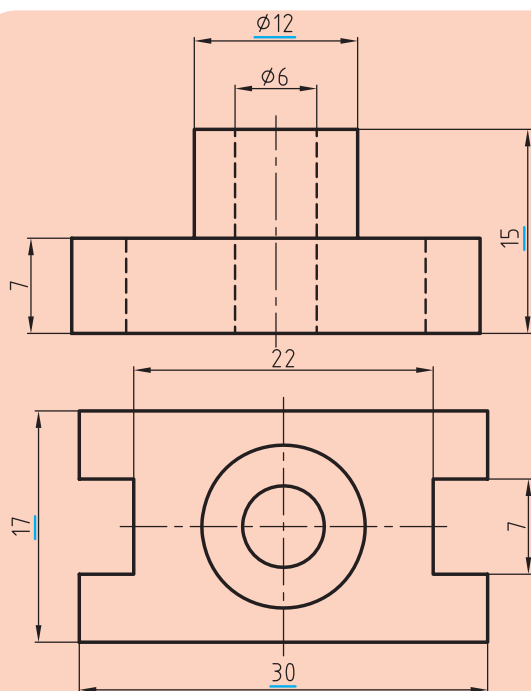
$$(Sc) = \frac{\text{اندازه ترسیمی}}{\text{اندازه حقیقی}}$$

$$(Sc) = \frac{50}{500} = \frac{1}{10} \rightarrow Sc:1:10$$



شکل ۳-۶

نکته



شکل ۴-۶

۱. صرف نظر از مقیاس کاهش‌ی یا افزایشی، باید روی نقشه همواره اندازه واقعی نوشته شود.
۲. زاویه‌ها، هیچ‌گاه با مقیاس کوچک یا بزرگ ترسیم نمی‌شوند. (یعنی مقیاس در زاویه تأثیری ندارد).
۳. مقیاس نقشه‌ها، همیشه در جدول مشخصات یا در زیر همان نقشه نوشته می‌شود.
۴. اگر در نقشه‌ای، اندازه‌ای طبق مقیاس نباشد، زیر آن عدد خطی به ضخامت خط اصلی کشیده می‌شود. (شکل ۴-۶)

## ارزشیابی پایانی

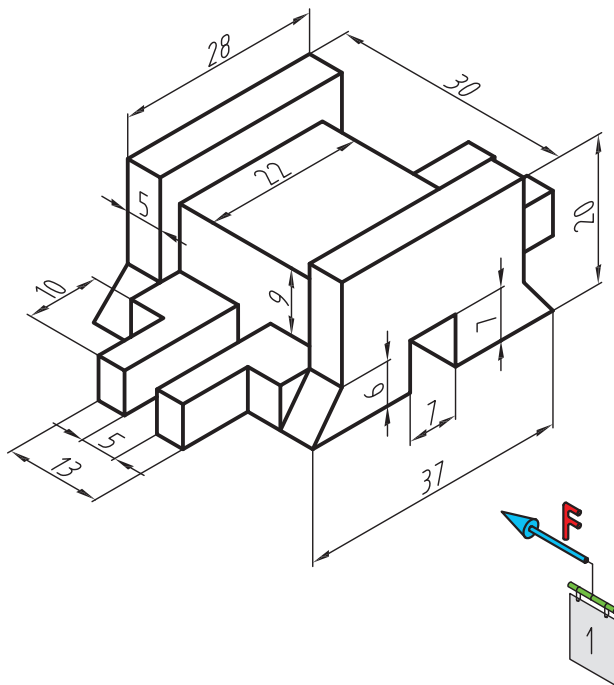
### ◀ نظری:

۱. مقیاس را تعریف کرده و فرمول آن را بنویسید.
۲. انواع مقیاس را نام برده و تعریف کنید و برای هر یک شکل دستی بکشید.
۳. قواعد و نکات مهم در مقیاس را توضیح دهید.
۴. لزوم استفاده از مقیاس را توضیح دهید.
۵. روی نقشه‌ای نوشته شده است ۲:۱ مفهوم آن را توضیح دهید.
۶. اگر در نقشه‌ای طول ترسیمی ۵۰ میلی‌متر و مقیاس آن ۱:۵ باشد، طول واقعی چقدر است؟
۷. قطعه‌ای با ابعاد  $۲۰۰ \times ۳۰۰$  با مقیاس ۲:۱ ترسیم می‌شود؟ ابعاد ترسیمی چقدر است؟
۸. توضیح دهید نقشه ترسیم شده با مقیاس افزایشی یا کاهش‌ی برای اندازه‌های زاویه چه تأثیری دارد؟

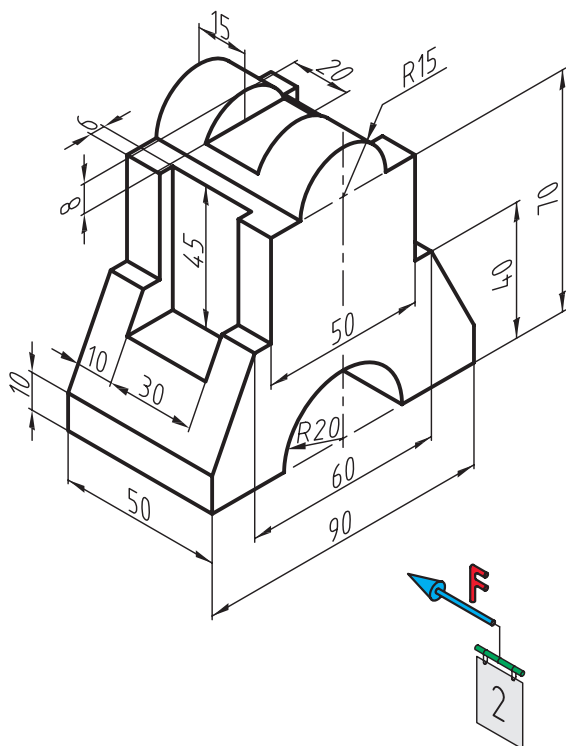
## عملی ◀

تمرینات داده شده که به صورت سه بعدی است و برای هر یک خواسته‌های جداگانه طرح شده را انجام دهید.

۱. ترسیم سه نما و اندازه‌گذاری کامل با مقیاس ۲:۱



۲. ترسیم سه نما و اندازه‌گذاری کامل با مقیاس ۱:۲



## فصل هفتم

# ترسیم نمای سوم با توجه به دو نمای داده شده از جسم (مجهول یابی)

### ◀ هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

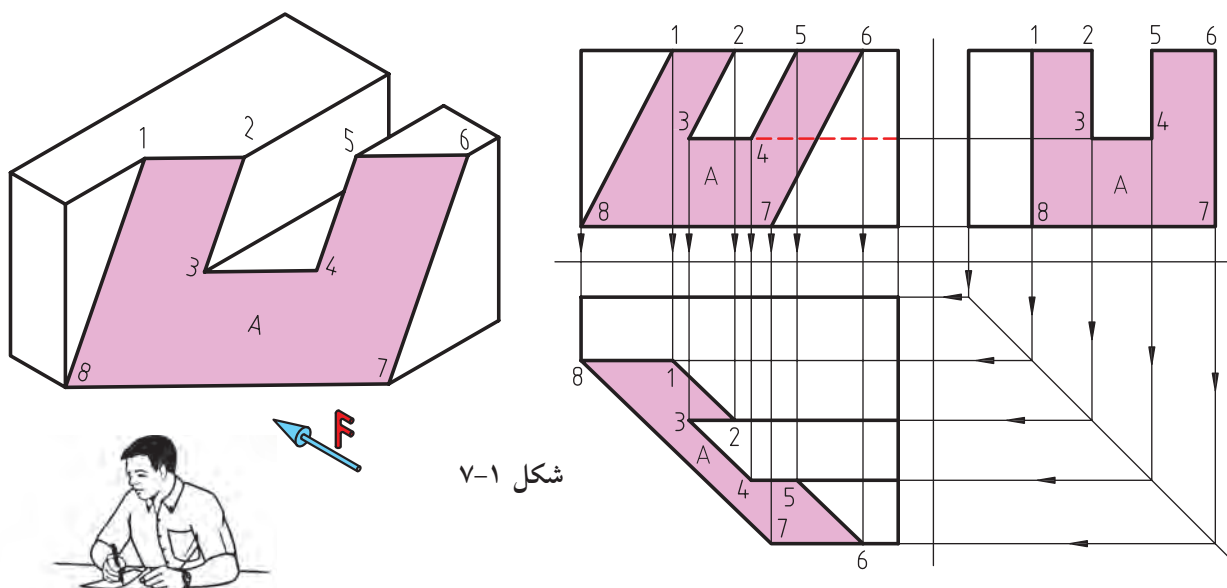
- مفهوم مجهول‌یابی را به بیان ساده شرح دهد.
- روش‌های مجهول‌یابی را نام ببرد.
- راه تجسم را در پیدا کردن نمای مجهول بازگو کند.
- راه ساختن قطعه در یافتن نمای مجهول را بیان کند.
- پیدا کردن نمای مجهول را از طریق خط کمکی ۴۵ درجه توضیح دهد.
- پیدا کردن نمای مجهول را از طریق آنالیز سطوح شرح دهد.
- نماهای مجهول را با استفاده از روش‌های ذکر شده ترسیم کند.
- از روش‌های دیگر و ابداعی برای یافتن نمای مجهول (نقشه‌خوانی) استفاده کند.





در فصول پیش، شیوه‌های تصویربرداری از اجسام مختلف با توجه به دسته‌بندی‌های موجود را بیان کردیم.

حال چنانچه با نگاه کردن به تصاویر دوبعدی از جسم بتوانیم نمای سوم آن و تصویر مجسم جسم موردنظر را به‌طور کامل درک کنیم و آنرا به نقشه تبدیل کنیم. به این عمل، نقشه‌خوانی یا همان مجهول‌یابی در علم رسم فنی می‌گویند. به شکل ۷-۱ نگاه کنید.



شکل ۷-۱

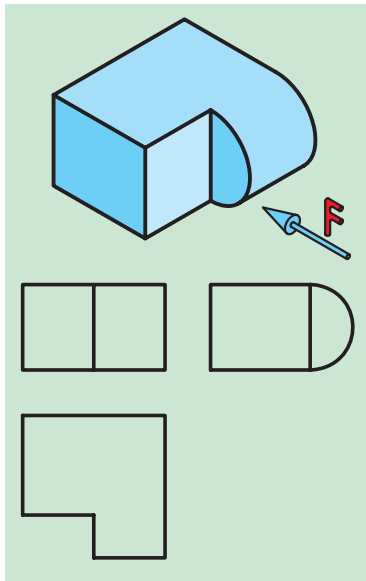
## ۷-۱ روش‌های مجهول‌یابی

### تجسم

تجسم به معنی مجسم کردن یا به‌دست آوردن تصویری ذهنی از عین یک جسم است.

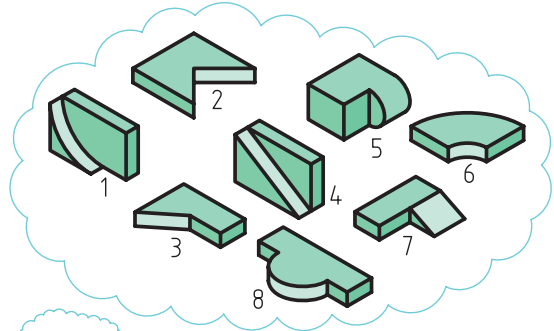
این جسم می‌تواند هر چیزی باشد، البته باید اقرار کرد که دانشمندان برای پیشبرد اهداف خود از این گزینه نهایت استفاده را می‌برند و به آن اهمیت زیادی می‌دهند. تجربه نشان داده که افرادی با تجسم قوی از اجسام ماورای خود، نسبت به دیگران در کارهای خود موفق‌تر هستند.

در هر صورت در نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی، قدرت تصور افراد از اجسام



شکل ۷-۳

کمک مؤثری به روند کار خواهد داشت. در این روش برداشت‌های خود را از نماهای ارائه شده از جسم در کنار یکدیگر قرار داده (شکل ۷-۲) و در انتخاب بهترین و درست‌ترین حالات ممکن سعی می‌کنیم. به شکل ۷-۳ دقت کنید.

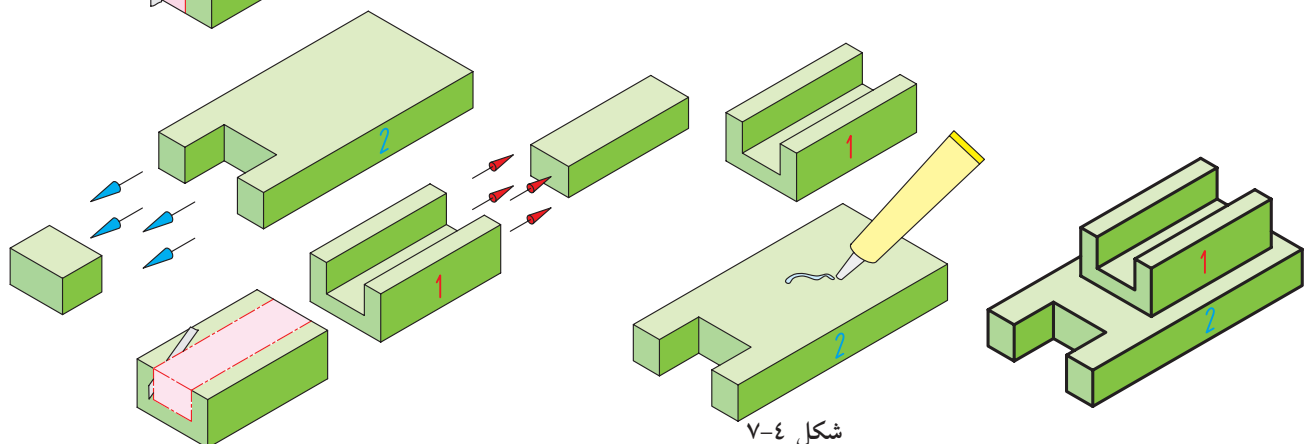


شکل ۷-۲

#### ساخت الگو (مدل قطعه)

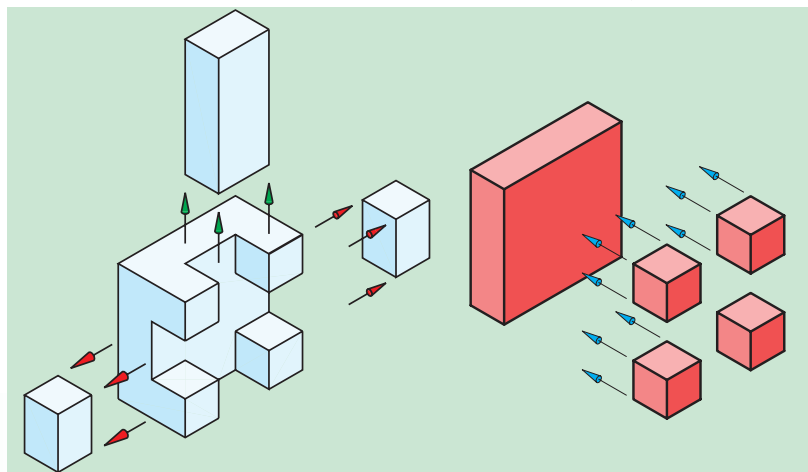
در این روش ضمن بهره‌گیری هم‌زمان از روش قبلی، سعی در ساختن جسم موردنظر با توجه به نماهای داده‌شده از جسم، با استفاده از خمیر مدل‌سازی، یونولیت، چوب، ابر، فوم، مقوا و غیره می‌کنیم و با بهره‌گیری از ابزار مناسب نسبت به شکل‌دهی و فرم‌دهی اجسام ذهنی اقدام می‌کنیم.

سپس نسبت به کم یا اضافه کردن سطوح موردنظر از حجم یادشده، با ابزار مناسب اقدام می‌کنیم و به شکل تقریبی که همان جواب مجهول‌یابی باشد، می‌رسیم. به شکل ۷-۴ نگاه کنید.



شکل ۷-۴

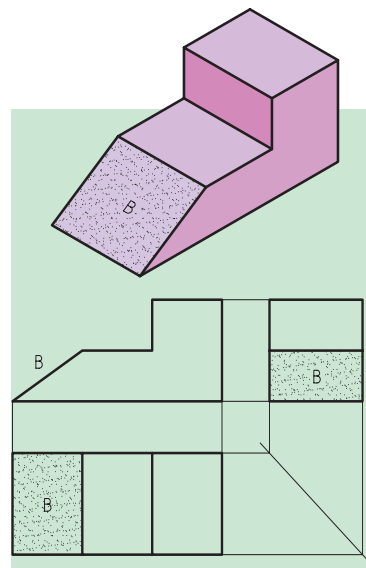
البته می‌توانیم بعضی از قسمت‌ها را نیز به‌طور جداگانه درست کرده و به محل موردنظر بچسبانیم (شکل ۵-۷).



شکل ۵-۷

### استفاده از خط کمکی ۴۵ درجه و مفهوم خط و صفحات در رسم فنی

با توجه به شکل ۶-۷ و با ترسیم خط ۴۵ درجه و شماره‌گذاری خطوط و صفحات آن و تجزیه و تحلیلی که در ذهنمان از جسم موردنظر داریم و با کمک تجسم فضایی و تجسم جسم، نسبت به ترسیم‌نمایی مجهول اقدام می‌کنیم. البته باید توجه داشت در تمام راه‌های ذکرشده تا این‌جا احتمال خطا و اشتباه بعید نیست.

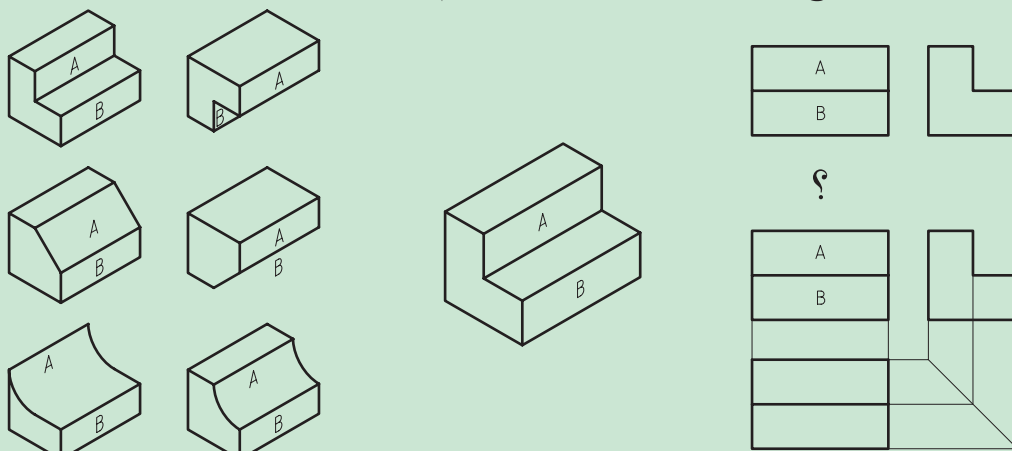


شکل ۶-۷



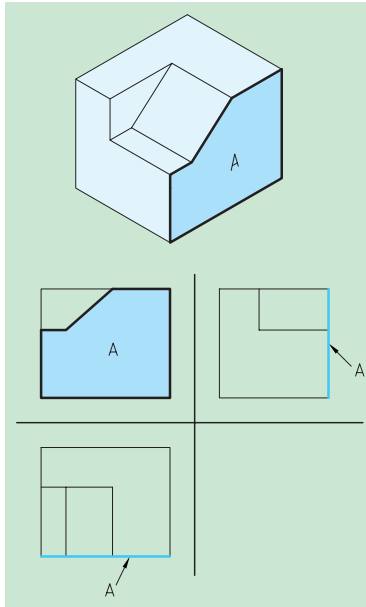
نکته

نکته‌ای که بیشتر از همه باید مورد توجه قرار گیرد این است که هر خط موجود در نقشه، می‌تواند نماینده یک اختلاف میان دو سطح باشد در شکل ۷-۷ به شیوه ترسیم نمای مجهول دقت کنید.



شکل ۷-۷

## ◀ با بهره‌گیری از آنالیز حجم (تجزیه تک‌به‌تک اجزاء تشکیل‌دهنده یک حجم)



شکل ۸-۷ صفحه جبهی A در نمای روبه‌رو به اندازه حقیقی و در دو نمای دیگر به صورت یک خط دیده می‌شود.

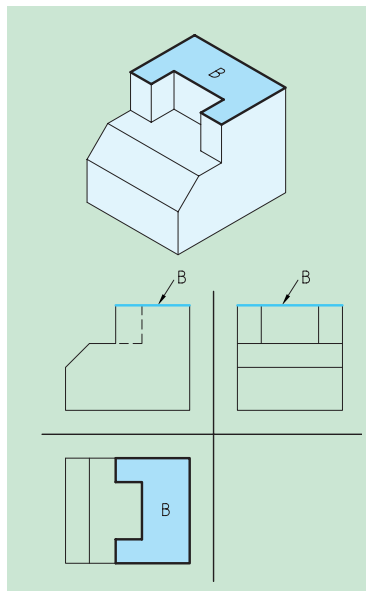
همان‌طور که می‌دانیم با قرارگیری صفحات مختلف در کنار یکدیگر احجام ایجاد می‌شوند. حال اگر تک‌تک صفحات را به صورت کامل شناسایی کنیم و سه نمای آن‌ها را تشخیص دهیم به راحتی خواهیم توانست نمای مجهول را به دست آوریم.

به‌طور کلی تمام سطوح تخت (مستوی) می‌توانند دارای یکی از سه حالت زیر باشند:

◀ سطوحی که با یکی از صفحات تصویر موازی هستند (صفحات نوع اول).

◀ سطوحی که بر یکی از صفحات تصویر عمود هستند (صفحات نوع دوم).

◀ سطوحی که با هیچ یک از صفحات تصویر نه عمودند و نه موازی (صفحات نوع سوم).



شکل ۹-۷ صفحه افقی B در نمای بالا به اندازه حقیقی و در دو نمای دیگر به صورت یک خط دیده می‌شود.

## صفحات نوع اول

در این حالت یک تصویر جسم تخت با اندازه حقیقی و دو تصویر دیگر، هر کدام خطی به موازات یکی از صفحات تصویر هستند که خود این حالت به سه دسته قابل تقسیم است.

صفحه‌ای که با صفحه قائم تصویر موازی باشد (صفحه جبهی).

در این وضعیت از نمای روبه‌رو یک صفحه با اندازه حقیقی، در نمای افق (بالا) و جانبی به صورت یک خط دیده می‌شود (شکل ۸-۷).

صفحه‌ای که با صفحه افقی تصویر موازی باشد (صفحه افقی).

در این وضعیت از نمای روبه‌رو و جانبی یک خط و در نمای بالا (افقی) یک صفحه با اندازه حقیقی دیده می‌شود (شکل ۹-۷).

صفحه‌ای که با صفحه جانبی تصویر موازی باشد (صفحه نیمرخ).

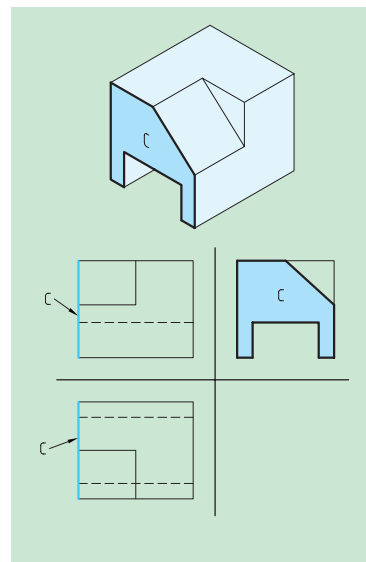
در این حالت در نمای روبه‌روی و بالا یک خط و در نمای جانبی، یک صفحه با اندازه حقیقی دیده می‌شود (شکل ۷-۱۰).

### صفحات نوع دوم

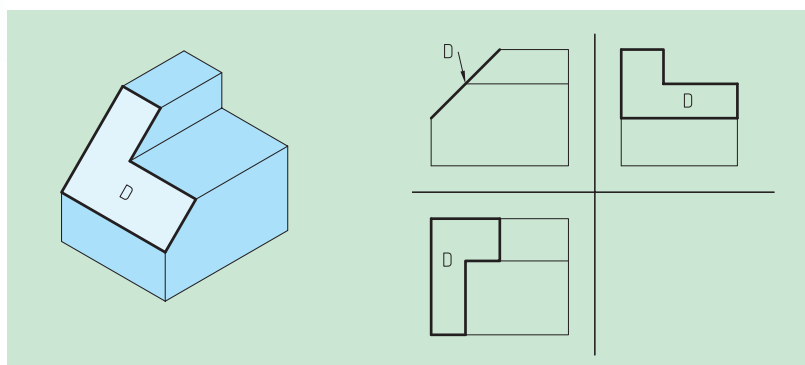
در این حالت دو تصویر یک جسم تخت (مستوی) به صورت صفحه، با اندازه غیر واقعی و در یک تصویر به صورت خطی مورب یا شیب‌دار نمایان می‌شوند. البته در این جا نیز سه حالت اتفاق می‌افتد.

صفحه‌ای که بر صفحه قائم تصویر عمود است (صفحه منتصب).

در این حالت در نمای روبه‌روی یک خط مورب، و در تصویر بالا و جانبی، یک صفحه دیده می‌شود (شکل ۷-۱۱).



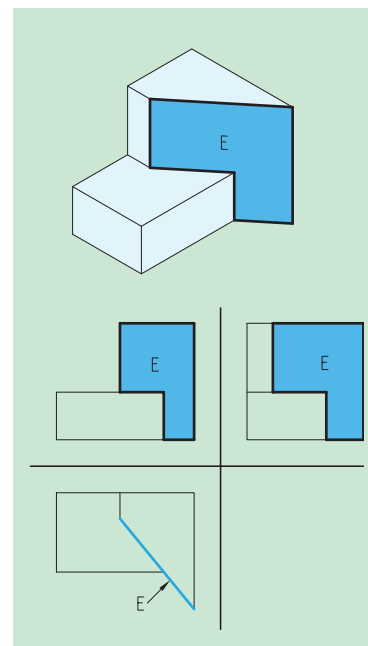
شکل ۷-۱۰ صفحه نیمرخ C در نمای جانبی یک صفحه و در دو نمای دیگر به صورت یک خط دیده می‌شود.



شکل ۷-۱۱ صفحه منتصب D در نمای روبه‌روی به صورت یک خط و در دو نمای دیگر به صورت دو صفحه کوچک‌تر دیده می‌شود.

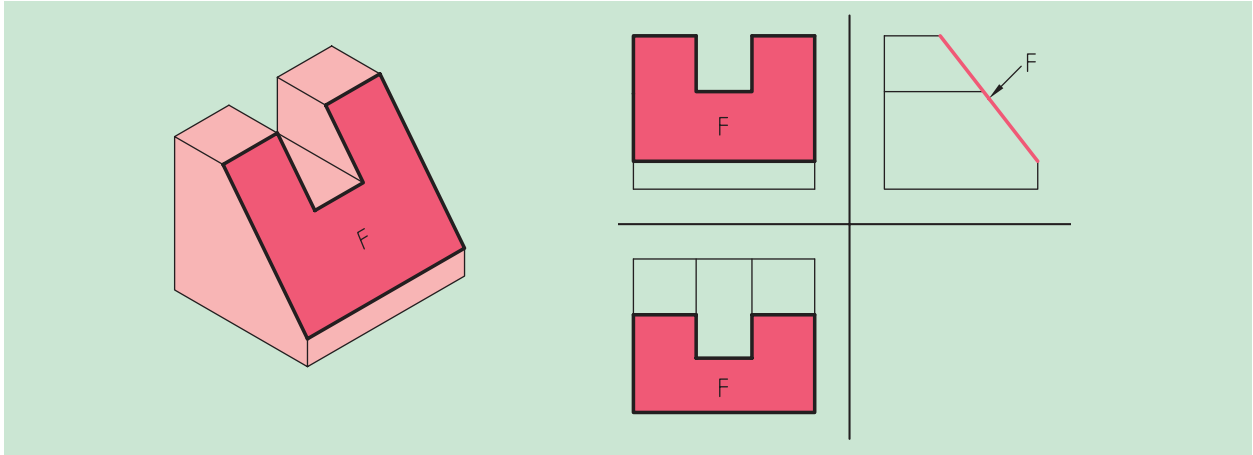
صفحه‌ای که بر صفحه افق تصویر عمود است (صفحه قائم).

در این حالت در نمای قائم (روبه‌رو) و جانبی، یک صفحه و در نمای بالا (افق)، یک خط مورب دیده می‌شود (شکل ۷-۱۲).



شکل ۷-۱۲ صفحه قائم E در نمای بالا به صورت یک خط و در دو نمای دیگر به صورت دو صفحه کوچک‌تر دیده می‌شود.

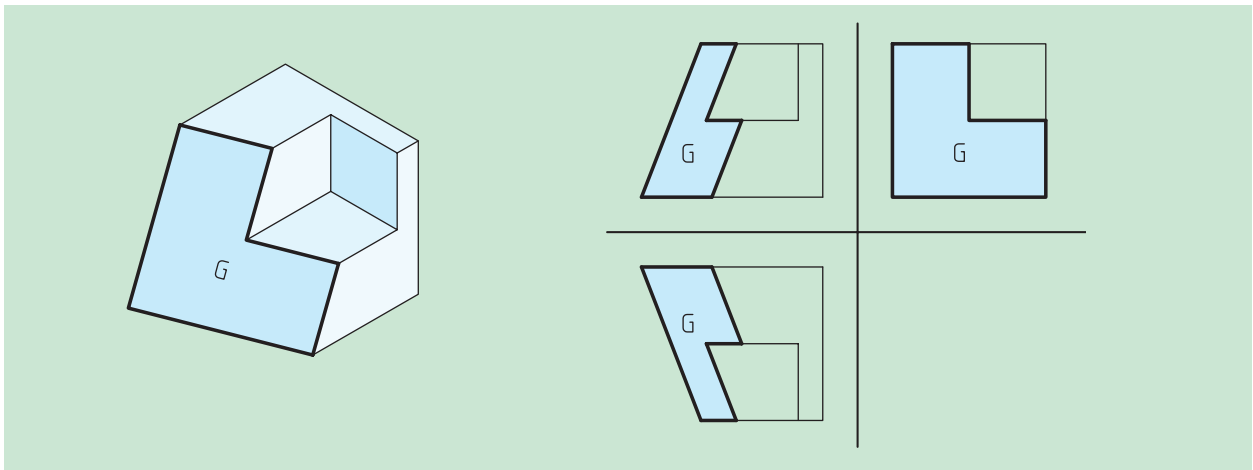
صفحه‌ای که بر صفحه قائم و افق تصویر عمود است (صفحه مواجهه).  
 در این حالت در نمای روبه‌رو و بالا، یک صفحه و در نمای جانبی، یک خط  
 مورب دیده می‌شود (شکل ۷-۱۳).



شکل ۷-۱۳ صفحه مواجهه در نمای جانبی به صورت یک خط در دو نمای دیگر به صورت دو صفحه کوچک‌تر دیده می‌شود.

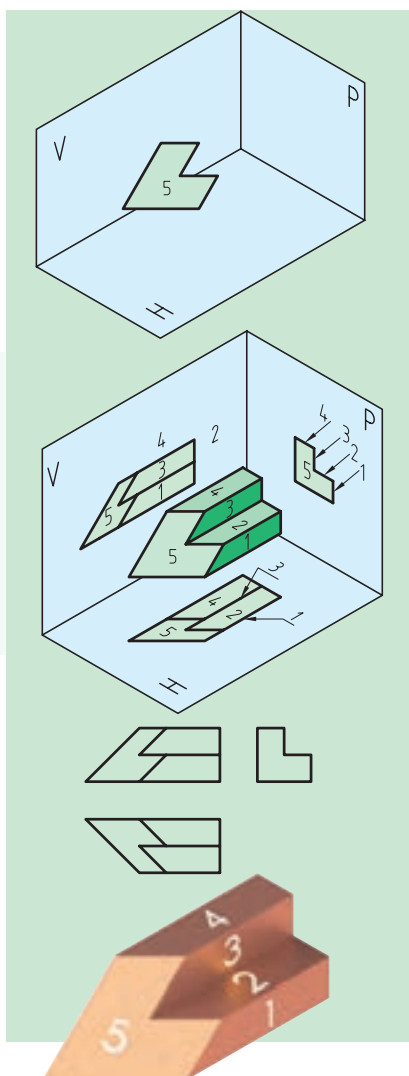
### صفحات نوع سوم: (صفحات غیر خاص یا غیر مشخص)

در این حالت، در ترسیم سه‌نما از جسم در هر سه تصویر (روبه‌رو، بالا و  
 جانبی) یک صفحه با اندازه غیر واقعی خواهیم داشت (شکل ۷-۱۴).

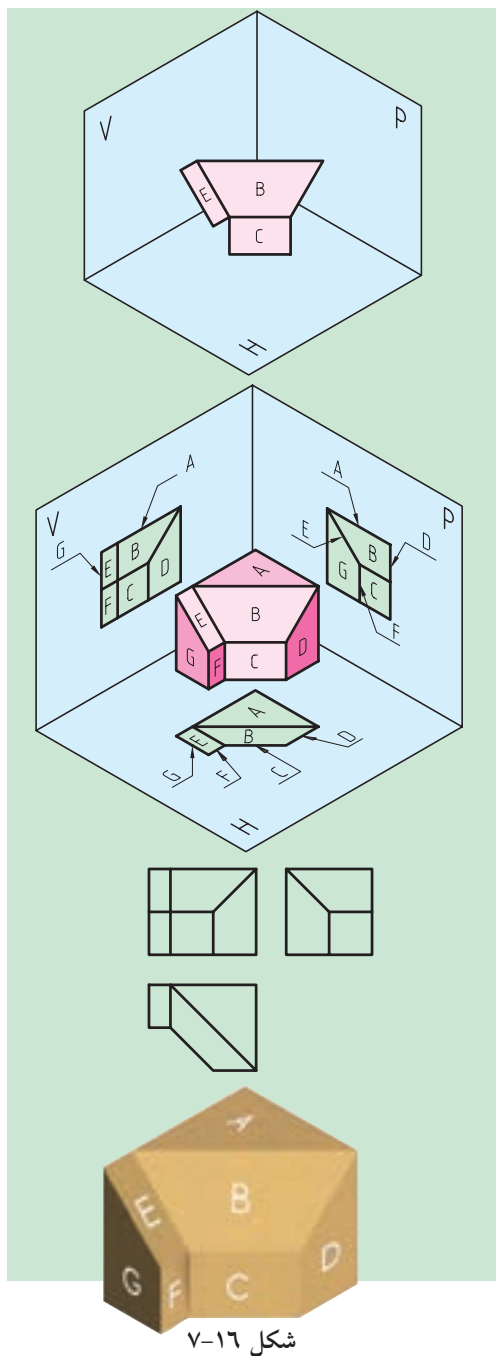


شکل ۷-۱۴ صفحه غیر خاص که در هر سه نما به صورت یک صفحه به اندازه غیر واقعی دیده می‌شود.

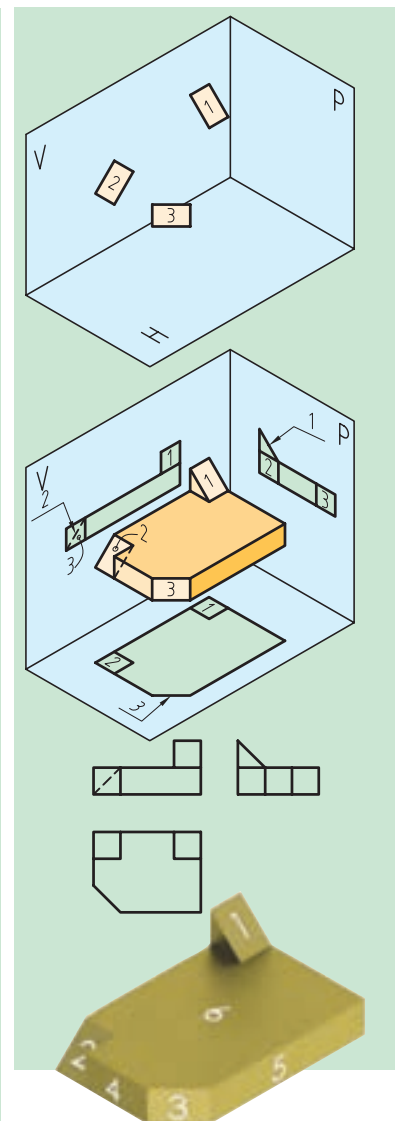
حال به احجام و مجهول‌یابی‌های شکل‌های (۷-۱۵، ۷-۱۶، و ۷-۱۷) بیشتر دقت کنید.



شکل ۷-۱۵

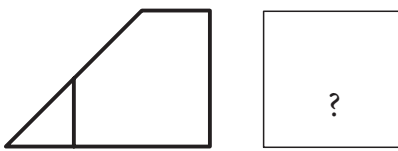


شکل ۷-۱۶



شکل ۷-۱۷

شکل‌های بالا ترکیبی از شیب‌های نوع اول و دوم و احجامی که بخشی به آنها اضافه یا از آنها کم شده، هستند.

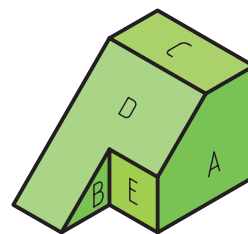
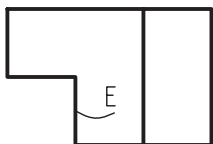
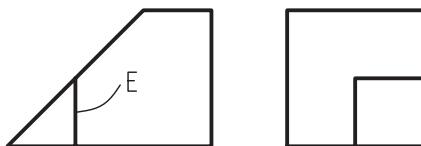
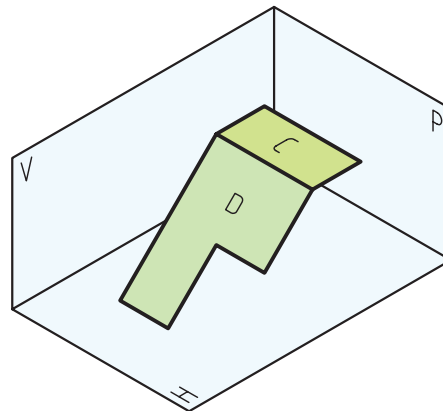
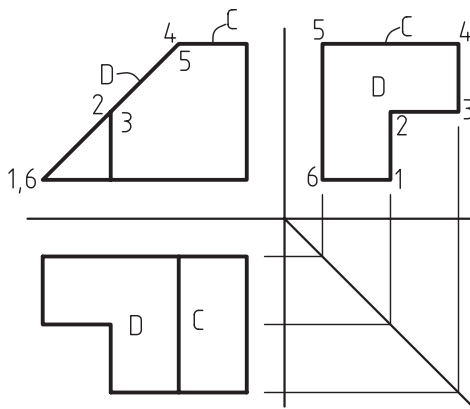
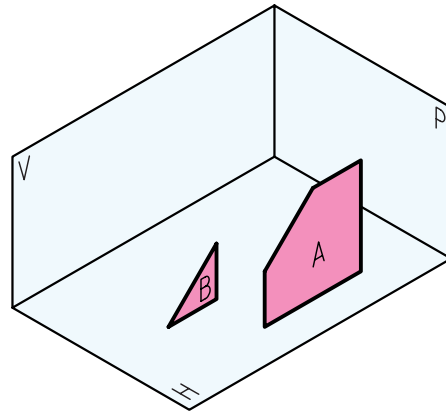
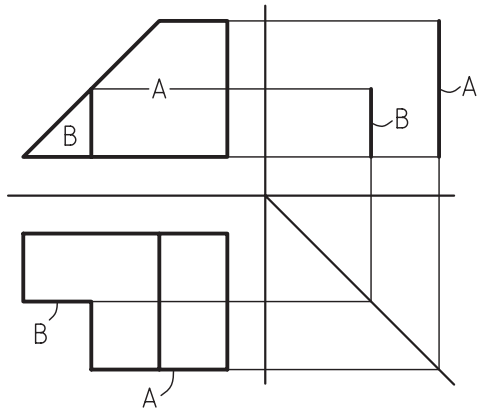
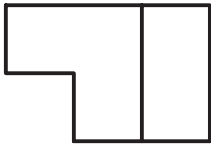


حال به دو مثال در رابطه با تجزیه و تحلیل سطوح که منجر به مجهول‌یابی است، توجه کنید.

تمام مراحل ذکرشده قبلی را برای حل این مسئله دنبال می‌کنیم تا در پایان به جواب دست یابیم (شکل‌های ۷-۱۹ و ۷-۱۸).

◀ مثال ۱

مراحل انجام تجزیه و تحلیل سطوح یک حجم برای دستیابی به نمای مجهول



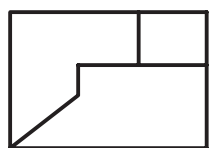
شکل ۷-۱۸



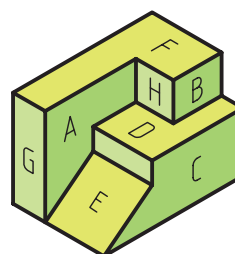
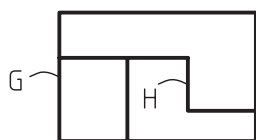
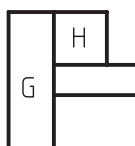
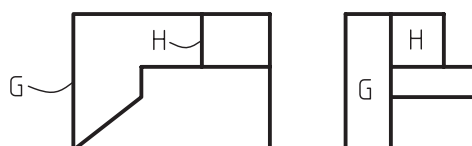
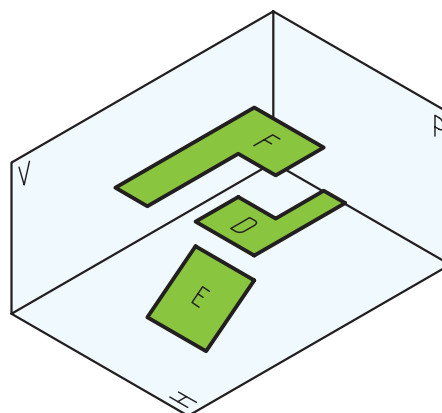
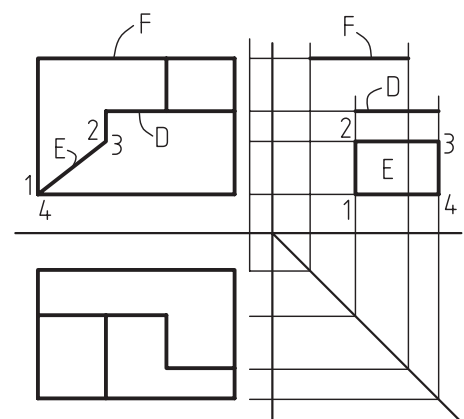
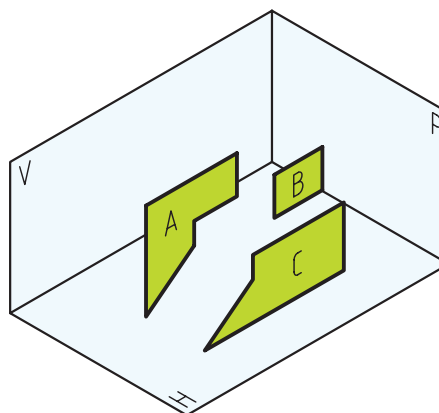
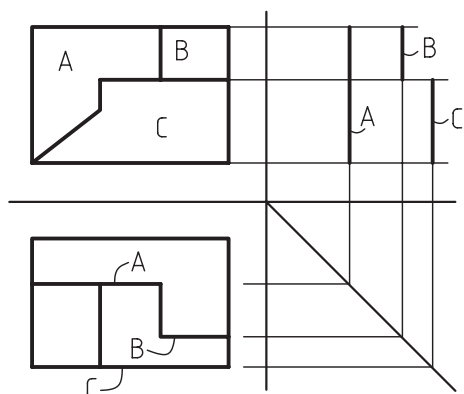
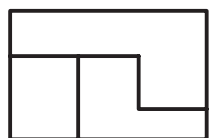
مثال ۲

مراحل انجام تجزیه و تحلیل سطوح یک حجم برای دستیابی

به نمای مجهول



?

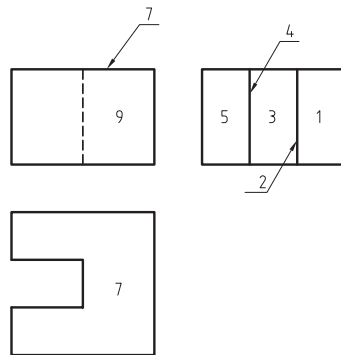


شکل ۱۹-۷

اکنون با توجه به مطالب گفته شده به تمرینات دقت کنید و به تکمیل جداول مربوطه بپردازید تا بتوانید صفحات را به خوبی از یکدیگر تجزیه و تحلیل کنید (شکل های ۷-۲۰ الی ۷-۲۵).



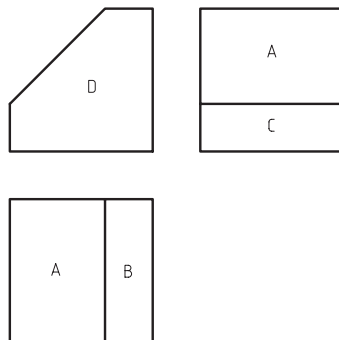
شکل ۷-۲۰



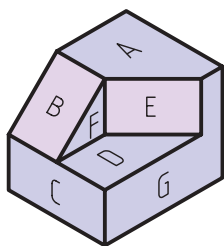
صفحه	نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی	نام صفحه
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				



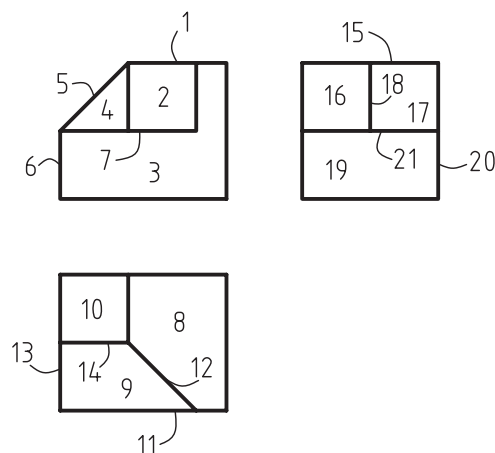
شکل ۷-۲۱



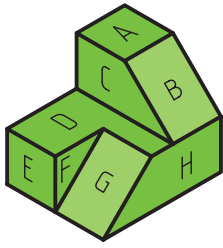
صفحه	نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی	نام صفحه
A				
B				
C				
D				



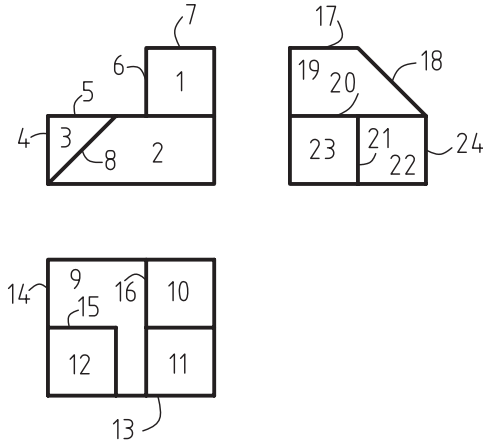
شکل ۷-۲۲



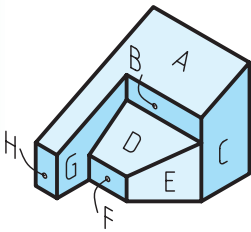
صفحه	نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی	نام صفحه
A	1	8	15	
B				
C				
D				
E				
F				
G				



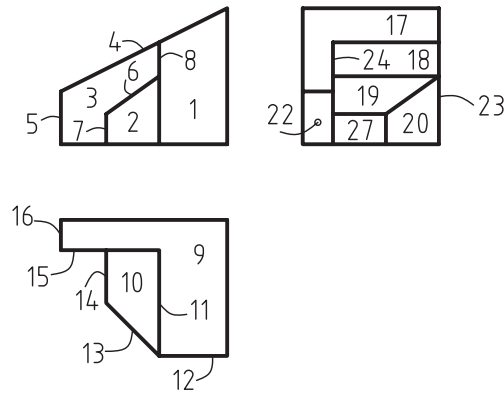
شکل ۷-۲۳



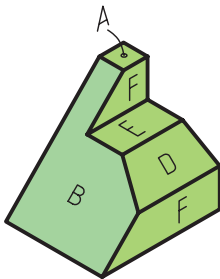
صفحه	نام صفحه	نمای جانبی	نمای بالا	نمای روبه‌رو
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				



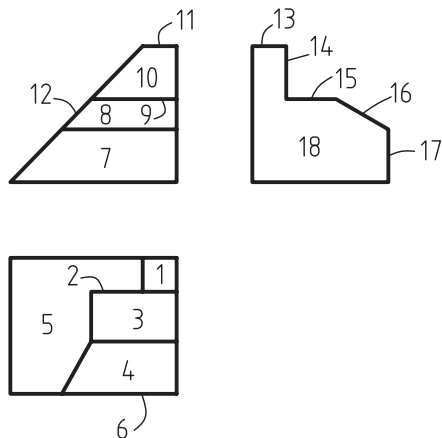
شکل ۷-۲۴



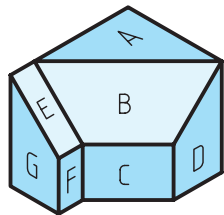
صفحه	نام صفحه	نمای جانبی	نمای بالا	نمای روبه‌رو
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				



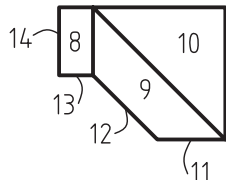
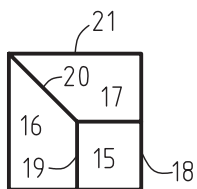
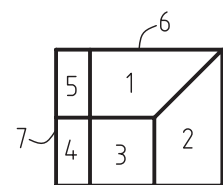
شکل ۷-۲۵



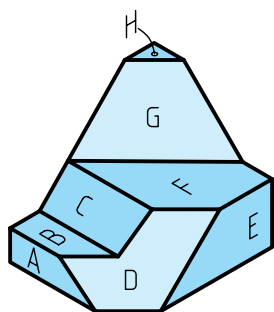
صفحه	نام صفحه	نمای جانبی	نمای بالا	نمای روبه‌رو
A				
B				
C				
D				
E				
F				



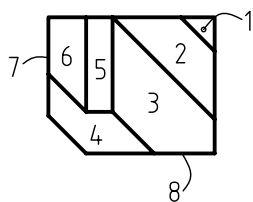
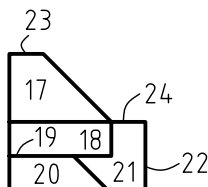
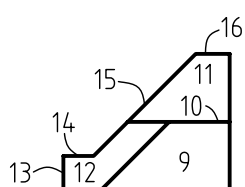
شکل ۷-۲۶



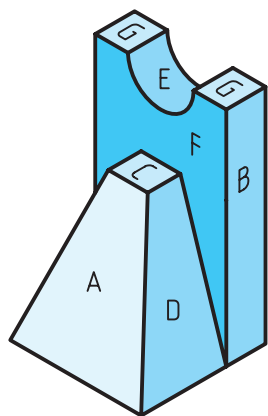
صفحه	نمای روبه‌رو	نمای بالا	نمای جانبی	نام صفحه
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				



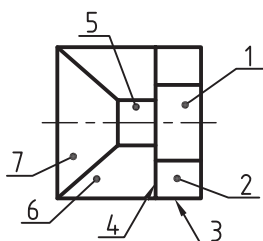
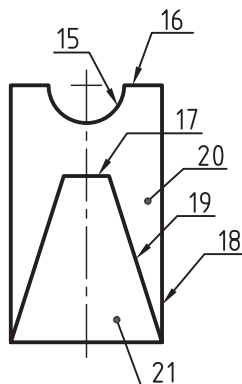
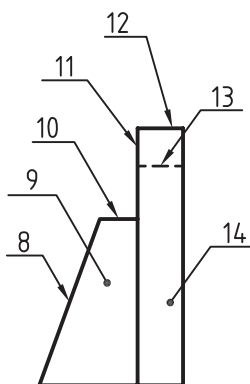
شکل ۷-۲۷



صفحه	نمای روبه‌رو	نمای بالا	نمای جانبی	نام صفحه
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				



شکل ۷-۲۸



صفحه	نمای روبه‌رو	نمای بالا	نمای جانبی	نام صفحه
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				

موضوع قابل تأمل این است که تمام راه‌حل‌ها و کوشش‌های ذکر شده برای به‌دست آوردن یک مجهولیابی ممکن است برای یک فرد میسر نباشد که با تمرینات زیاد در کار و دقت در محل آن‌ها می‌تواند بهترین و کوتاه‌ترین راه را برای حل مسائل خود برگزیند.

## ۲-۷ پایان کار و نتیجه‌گیری

برای به‌دست آوردن مجهول یک جسم در نقشه‌خوانی و یا همان مجهولیابی باید به چند نکته توجه داشت و آن‌ها را رعایت کرد:

- ابتدا نماهای داده شده از جسم را به‌درستی و با دقت بررسی کنیم.
- برای دستیابی به پاسخ، تمام روش‌های ذکر شده یا روش‌های ابداعی خود را به‌کار بندیم.
- برای به‌دست آوردن پاسخ عجله نکنیم و با صبر و حوصله کار را پیش ببریم.
- بیش از هر زمان دیگری به آرامش و تفکر در کار نیازمندیم.
- مسئله را از نظر داشتن پاسخ‌های مشابه دیگر، مورد بررسی قرار دهیم.
- تمرینات را همیشه از ساده به مشکل انجام دهیم.
- بعضی اوقات مجبور می‌شویم برای حل یک مسئله چندین بار فکر کنیم و پاسخ‌های متفاوتی به‌دست آوریم.
- هیچ‌گاه نباید بی‌حوصلگی کرده و از کنار مسئله به سادگی عبور و آن‌را رها کنیم.
- سعی کنیم پس از فهمیدن نمای مجهول و یافتن آن، اشتباهات کار خود را برای دیگر تمرینات پیش رو تکرار نکنیم.
- هیچ‌کس و در هیچ‌جا نمی‌تواند به‌طور مطلق بگوید که هر مجهولی را می‌تواند به‌درستی ترسیم کند و پاسخ آن‌را بگوید!!!
- بعضی از مجهولیابی‌ها برای برخی افراد مشکل و برای برخی دیگر ساده است. این تنها و تنها به نوع نگرش فرد به مسئله و شیوه عمل در حل آن تمرین مربوط است.

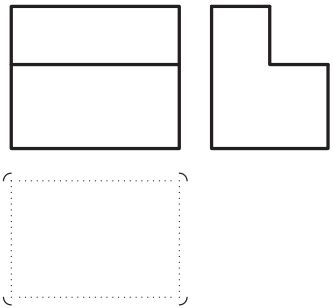
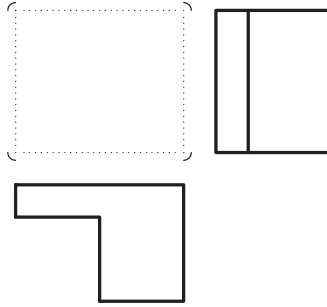
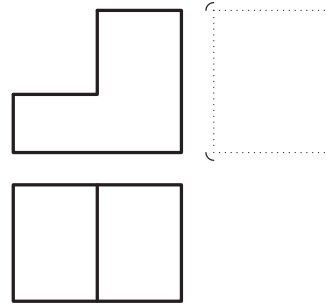
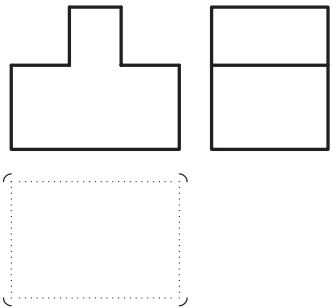
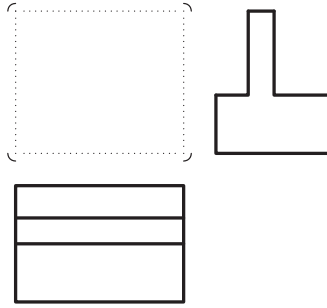
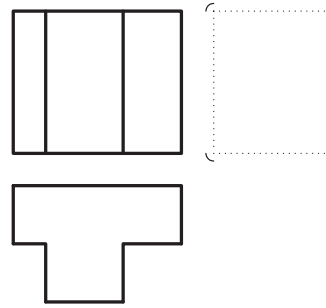
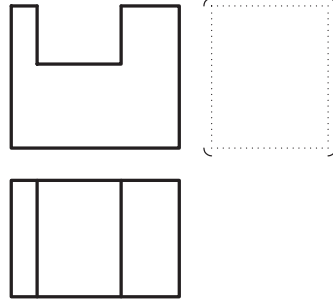
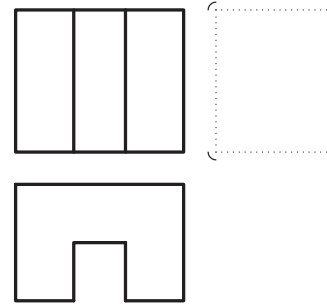
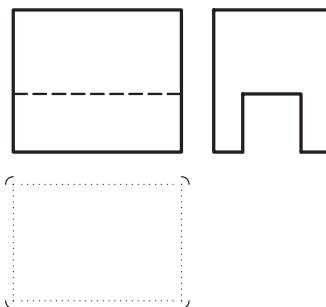
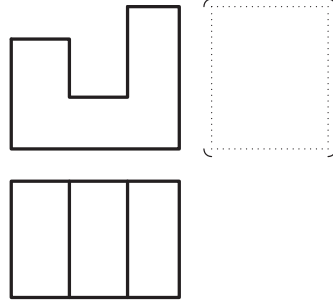
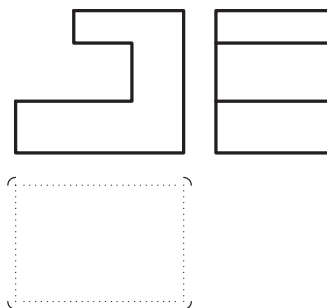
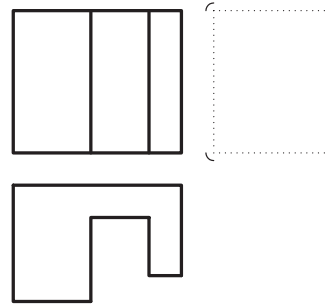
## ارزشیابی پایانی

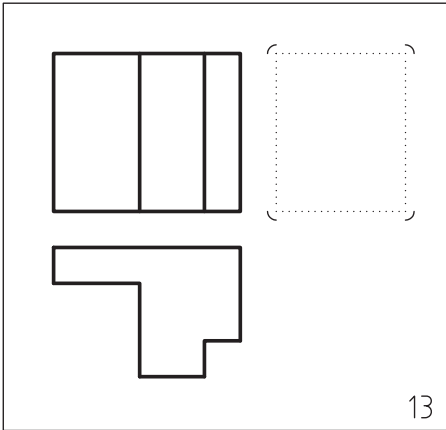
### ◀ نظری:

۱. چرا مجهول‌یابی (نقشه‌خوانی) اهمیت دارد؟
۲. راه‌های مجهول‌یابی را نام ببرید.
۳. نقش خط ۴۵ درجه در مجهول‌یابی را با رسم شکل توضیح دهید.
۴. روش ساخت ماکت از جسم در مجهول‌یابی را توضیح دهید.
۵. تجسم یعنی چه؟ و چگونه ما را در حل مسائل کمک می‌کند؟
۶. در مورد هر خطی که در نقشه موجود است، چه می‌توان گفت؟
۷. تجزیه و آنالیز کردن در مجهول‌یابی به چه مفهوم است؟ توضیح دهید.
۸. روش‌های مورد استفاده در تجزیه و آنالیز سطوح را نام ببرید.
۹. آیا می‌توان از تمامی روش‌های مجهول‌یابی در حل یک مسئله بهره گرفت؟ توضیح دهید.
۱۰. با رسم یک شکل، چگونگی تجزیه و تحلیل سطوح را عملاً مثال بزنید.

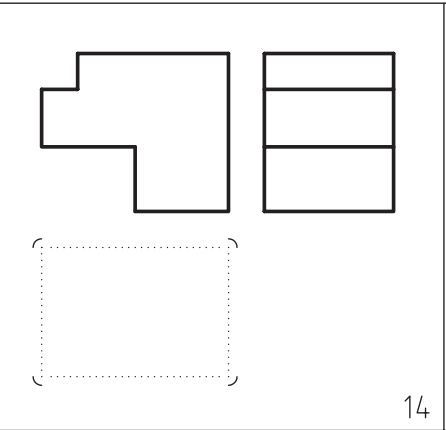
عملی: ◀

۱. با توجه به دو نمای داده شده جسم، تصویر سوم را رسم کنید (در مکان مشخص شده و با استفاده از وسایل).

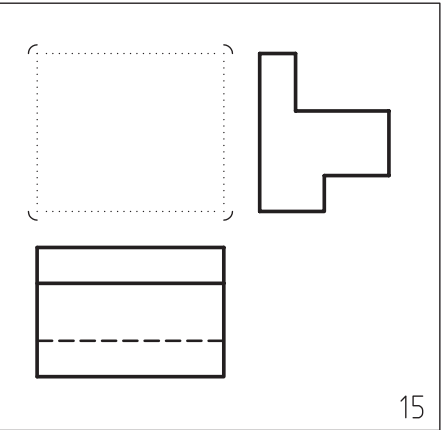
 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>
 <p>4</p>	 <p>5</p>	 <p>6</p>
 <p>7</p>	 <p>8</p>	 <p>9</p>
 <p>10</p>	 <p>11</p>	 <p>12</p>



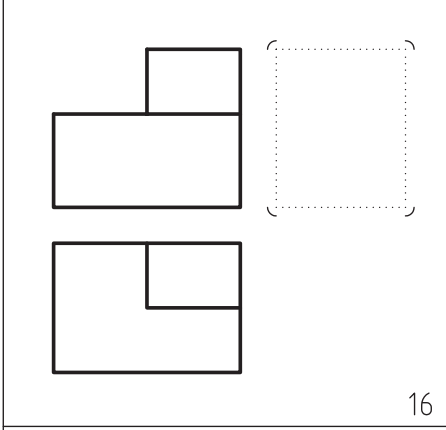
13



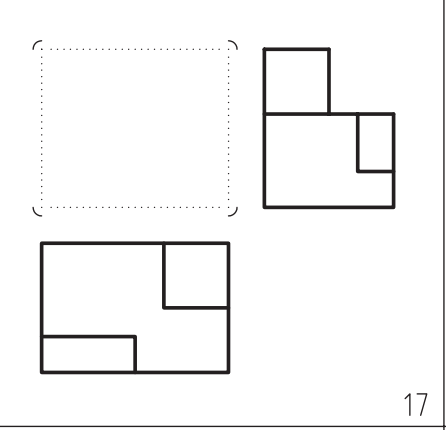
14



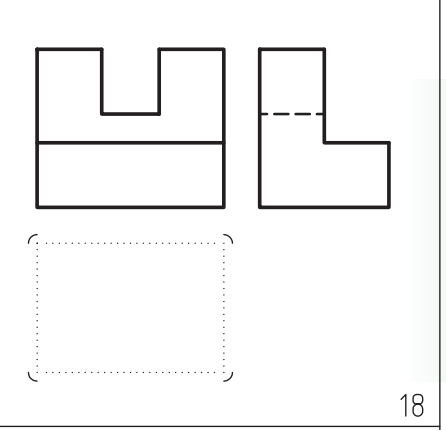
15



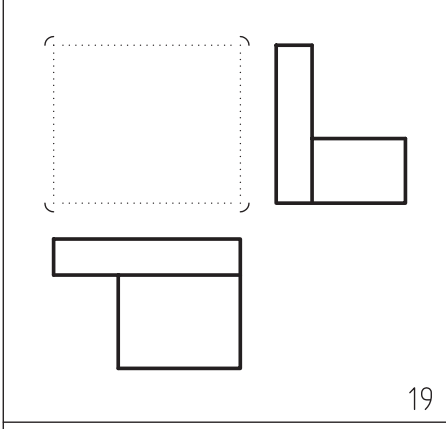
16



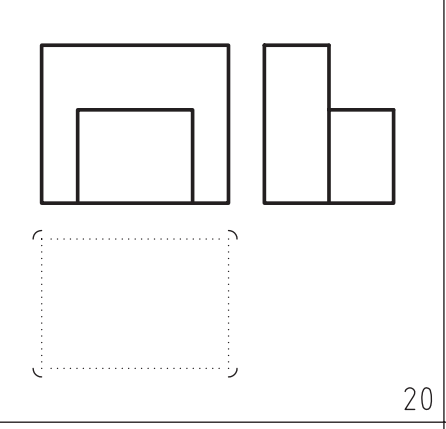
17



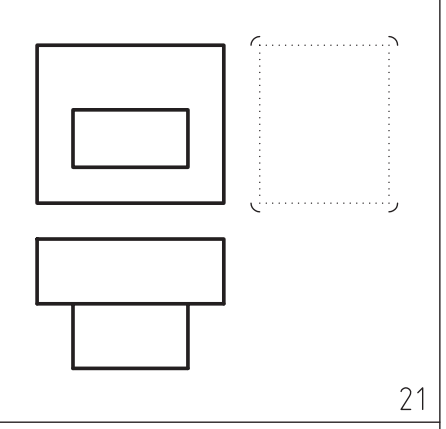
18



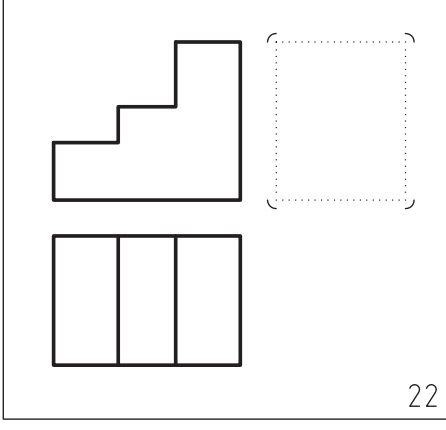
19



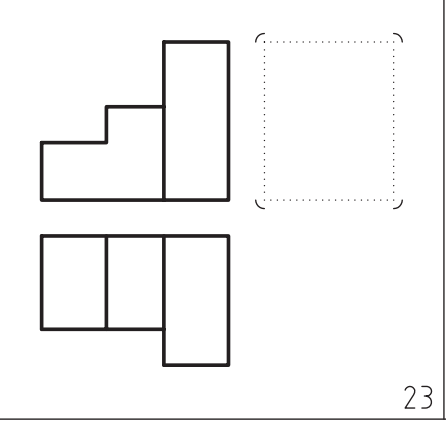
20



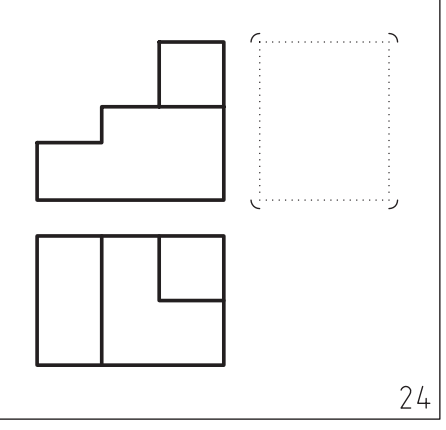
21



22



23



24



۲. با توجه به دو نمای ارائه شده، مطلوب است:

الف) ترسیم نماهای داده شده

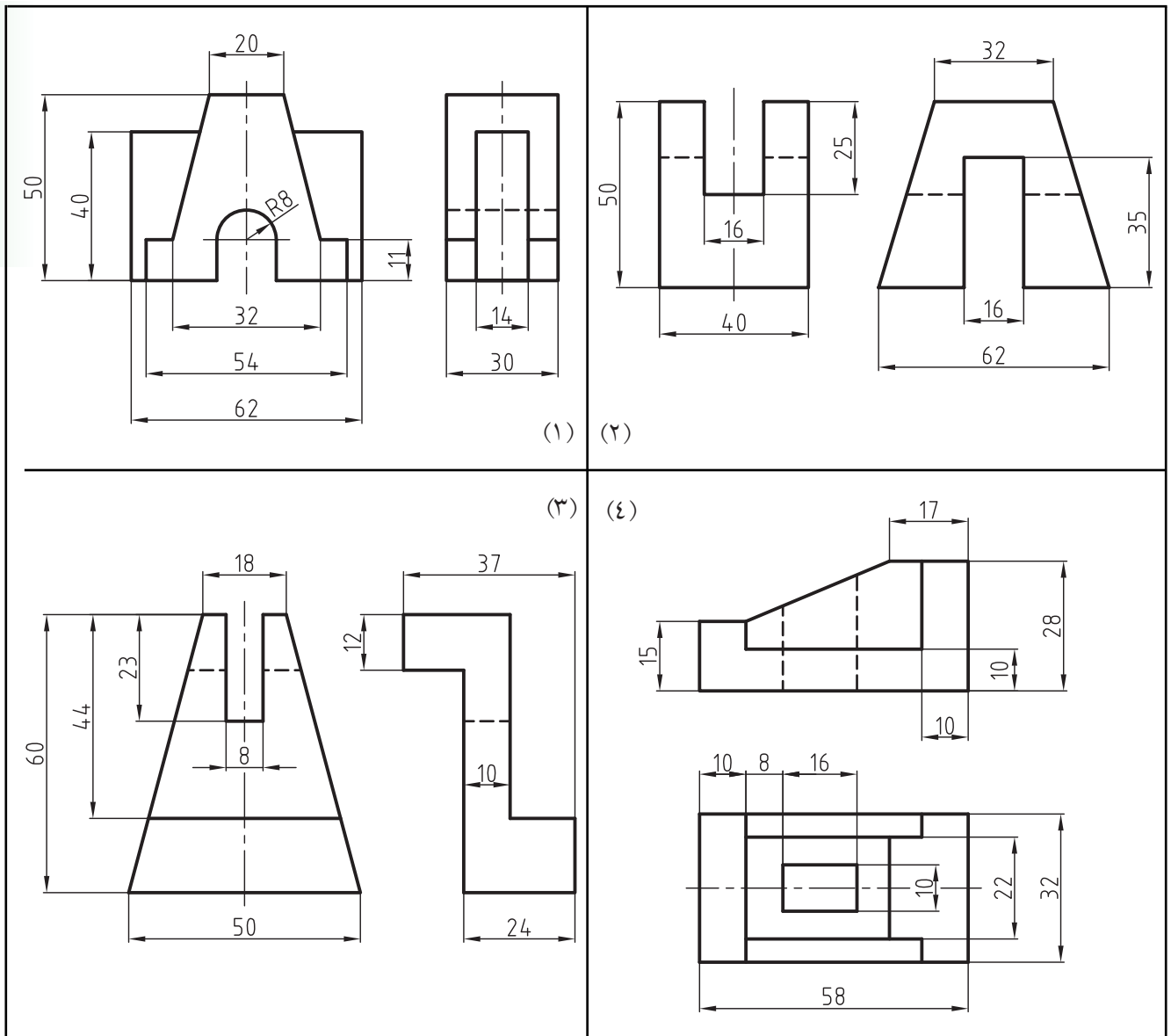
ب) به دست آوردن مجهول مورد نظر

پ) اندازه گذاری کامل

ت) ترسیم کادر و جدول

مقیاس تمام تمرینات ۱:۱ است.

از پاک کردن خطوط رابط و کمکی و ۴۵ درجه که به درک نقشه کمک می کند و شما را برای به دست آوردن مجهول یاری می دهد، خودداری کنید.



۳. با توجه به دو نمای ارائه شده، مطلوب است:

الف) ترسیم نماهای داده شده

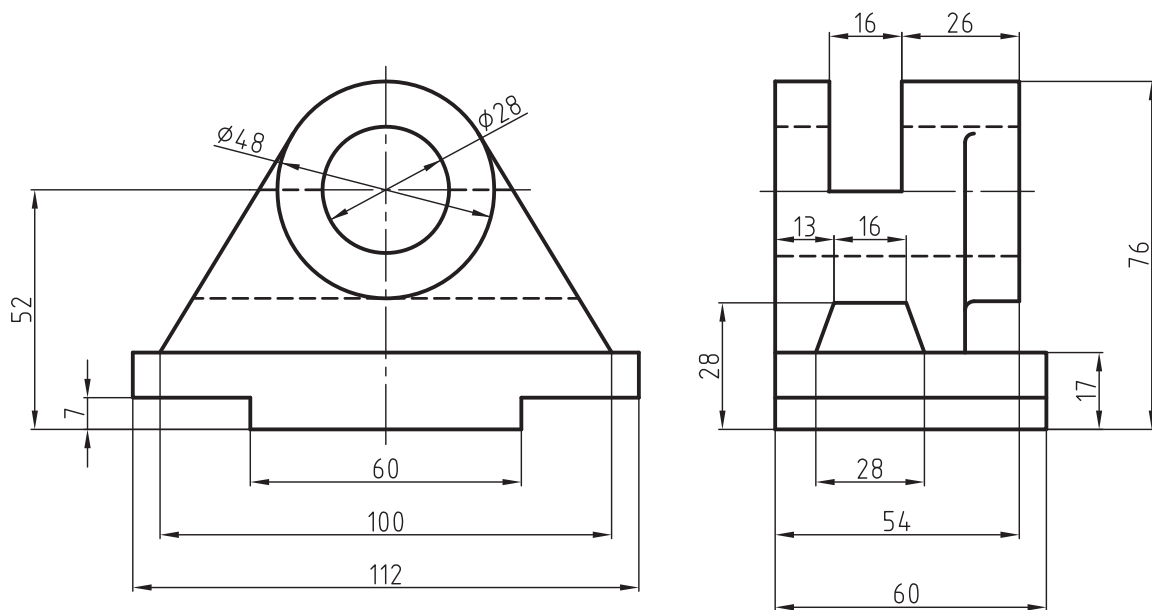
ب) به دست آوردن مجهول موردنظر

پ) اندازه گذاری کامل

ت) ترسیم کادر و جدول

مقیاس ۱:۱ است.

از پاک کردن خطوط رابط و کمکی و ۴۵ درجه که به درک نقشه کمک می کند و شما را برای به دست آوردن مجهول یاری می دهد، خودداری کنید.



## فصل هشتم

### برش ساده

#### ◀ هدف‌های رفتاری

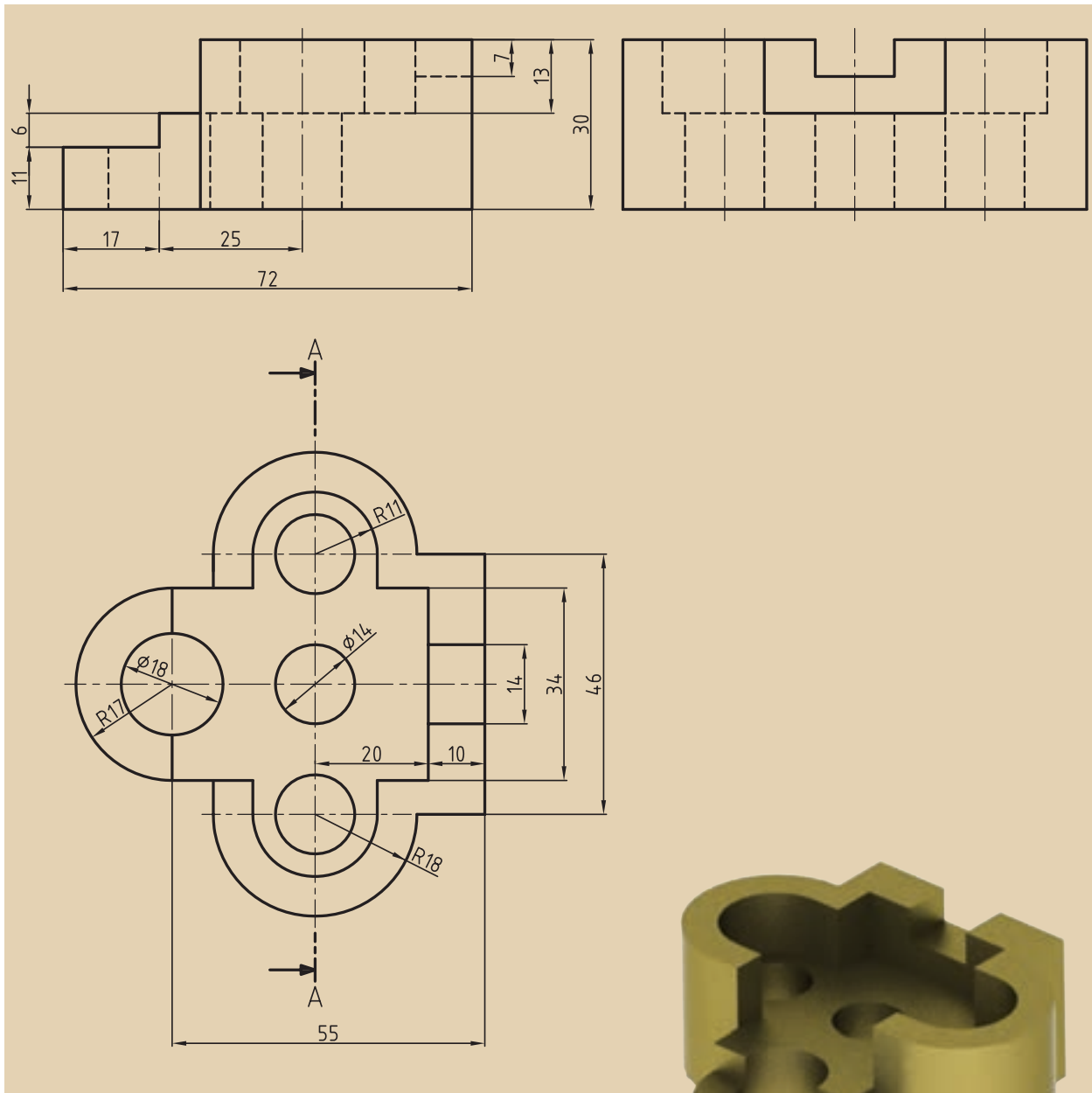
پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- مفهوم برش ساده را بیان کند.
- رسم هاشور را به‌طور صحیح انجام دهد.
- برش را برای قطعاتی با جنس‌های مختلف اجرا کند.
- قواعد برش ساده (کامل) را شرح دهد.



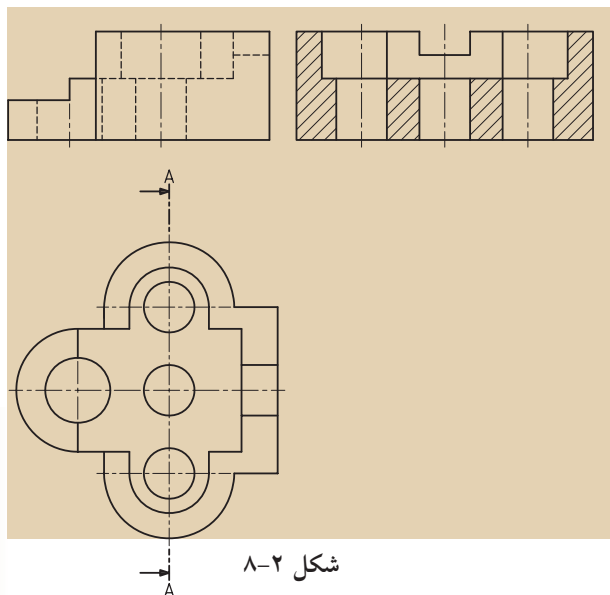
## ۸-۱ برش ساده (کامل)

هر قطعه‌ای ممکن است علاوه بر شکل بیرونی خود، دارای بخش‌های داخلی باشد. نقشه باید بتواند به خوبی هر دو قسمت را معرفی کند. به شکل (۸-۱) نگاه کنید. اگرچه این نماها جسم را به خوبی معرفی می‌کنند، اما به دلیل وجود خط‌چین‌های زیاد درک آن کمی مشکل است.

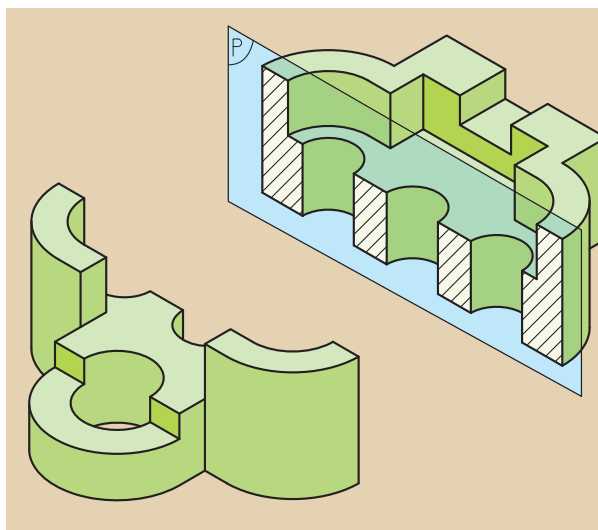


شکل ۸-۱

در نقشه‌کشی ابزارهای به نام برش وجود دارد که به کمک آن می‌توان قسمت‌های غیر قابل دید را در نماها به صورت دید درآورد. نتیجه آن که خط‌چین‌ها به صورت خط‌های دید درمی‌آیند (شکل‌های ۸-۲ و ۸-۳).



شکل ۸-۲



شکل ۸-۳

بعد از آشنایی کوتاه با مفهوم برش ساده، به چند نکته و قاعده مهم توجه کنید: برای درک و فهم قسمت‌های پیچیده و داخلی جسم از برش استفاده می‌کنیم و برای انجام این کار قسمت‌هایی از جسم را که مانع از دید مستقیم است، به طور فرضی برداشته و باقیمانده را رسم می‌کنیم.

عمل برش به وسیله صفحات فرضی انجام می‌گیرد که ما آن را «صفحات برش» می‌نامیم. بر اساس عبور صفحه نمایش از مقاطع مختلف جسم، حالت‌های گوناگونی به وجود می‌آید\* در این صورت خواهیم داشت:

◀ **صفحه برش موازی با صفحه قائم تصویر (V) است:** در چنین مواقعی نمای روبه‌رو در برش ترسیم می‌شود. جهت فلش در مسیر برش به سوی نمای روبه‌روست (شکل‌های ۸-۴ و ۸-۵ و ۸-۶).

◀ **صفحه برش موازی با صفحه افق تصویر (H) است:** در چنین مواقعی نمای بالا در برش داده می‌شود. جهت فلش در مسیر برش به سوی نمای بالاست (شکل‌های ۸-۱۰ و ۸-۱۱ و ۸-۱۲).

◀ **صفحه برش موازی با صفحه جانبی تصویر (P) است:** در چنین مواقعی نمای جانبی در برش ترسیم می‌شود. جهت فلش در مسیر برش به سوی نمای جانبی است (شکل‌های ۸-۷ و ۸-۸ و ۸-۹).

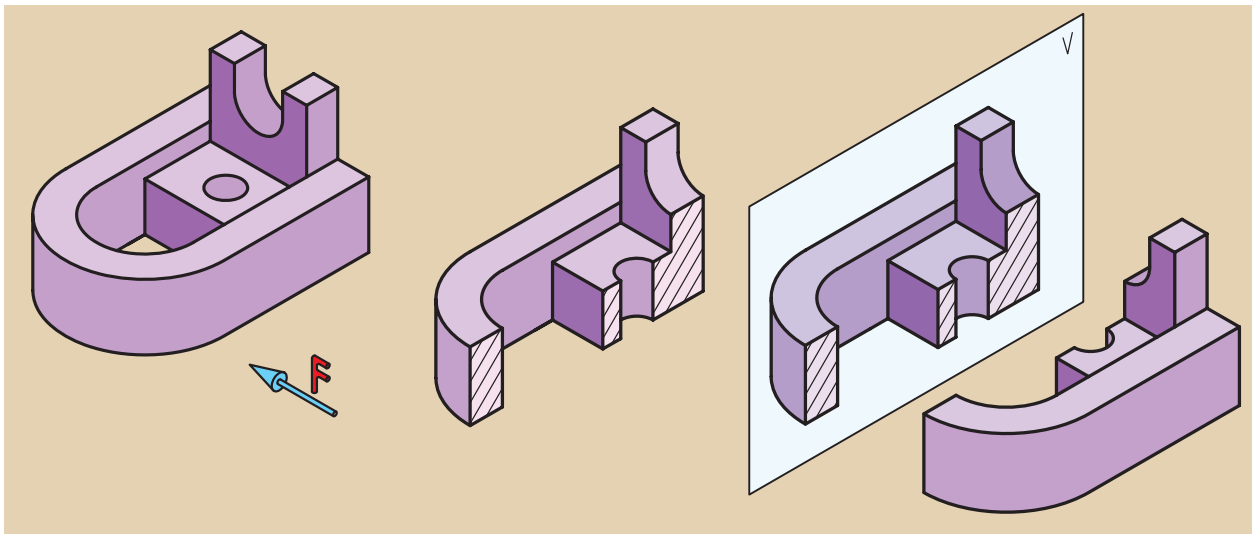
\* با توجه به نیازمان به برش، نوع صفحه متفاوت خواهد بود.

برش ساده معمولاً از محور تقارن عبور می‌کند (البته اجسام بدون محور تقارن نیز برش ساده می‌خورند).

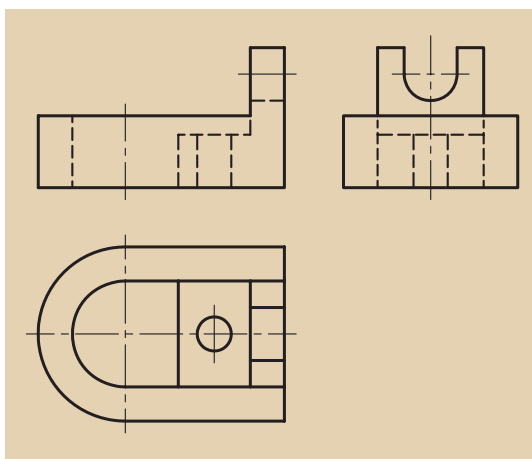
مسیر برش به وسیله خط محوری که دو انتهای آن دو خط به ضخامت خط اصلی است، مشخص و با حروف بزرگ لاتین نام‌گذاری می‌شوند که ما برای درک بهتر، آن را «مسیر فرضی اره در برش» می‌نامیم (شکل ۸-۶).

حال برای روشن شدن مطلب به تصاویر زیر و صفحه بعد نگاه کنید:

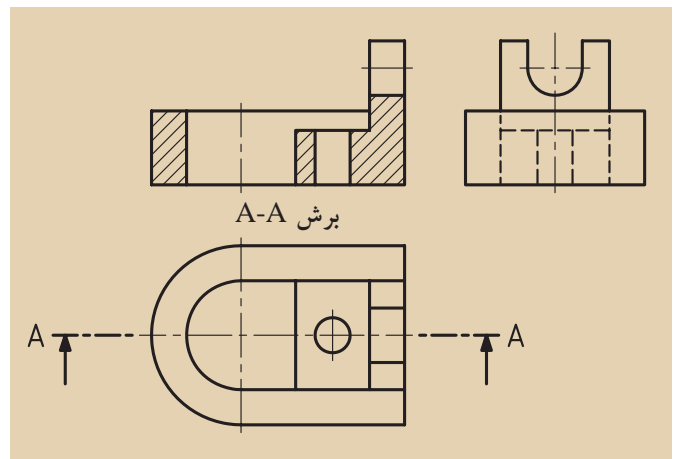
(شکل ۸-۴) برش ساده حجمی را نشان می‌دهد که صفحه برش از محور تقارن گذشته است. در این شکل صفحه برش موازی صفحه روبه‌روی تصویر دیده می‌شود. در شکل‌های ۸-۵ و ۸-۶ مراحل رسم برش در تصویر روبه‌رو (قائم) دیده می‌شود.



شکل ۸-۴

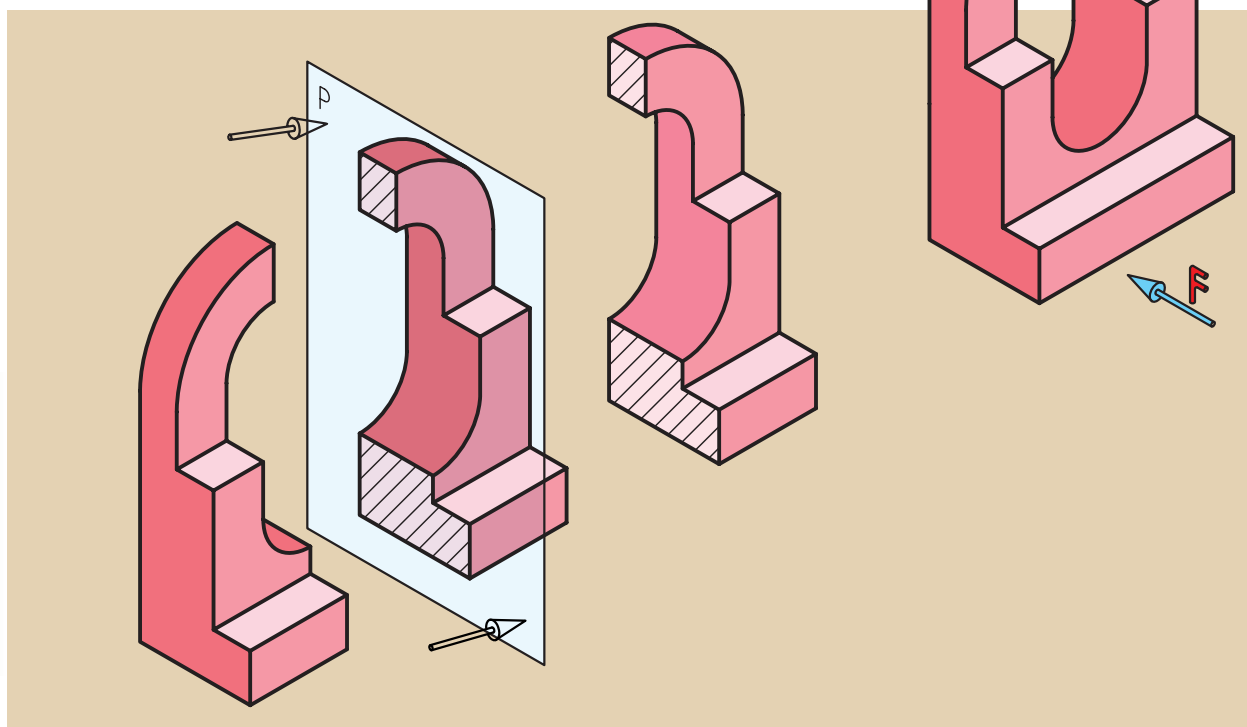


شکل ۸-۵

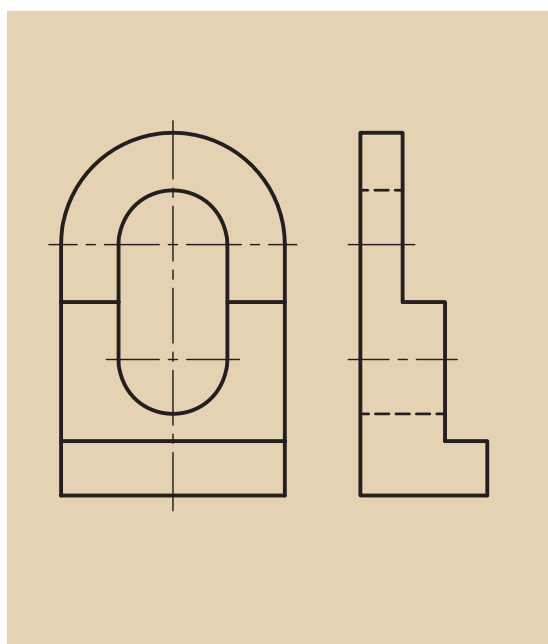


شکل ۸-۶

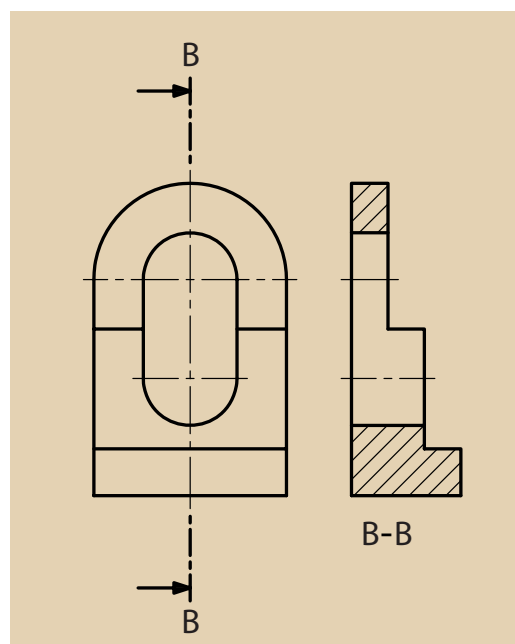
در شکل ۸-۷ برش ساده یک جسم در صفحه نیم‌رخ تصویر (جانبی) دیده می‌شود، ضمن این‌که جسم در حالت تقارن نیز قرار دارد. در شکل‌های ۸-۸ و ۸-۹ مراحل مختلف برش ساده در تصویر جانبی (نیم‌رخ) دیده می‌شود.



شکل ۸-۷

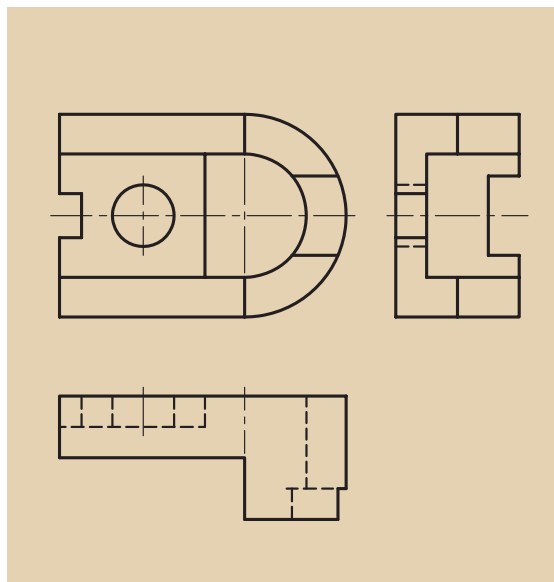


شکل ۸-۸

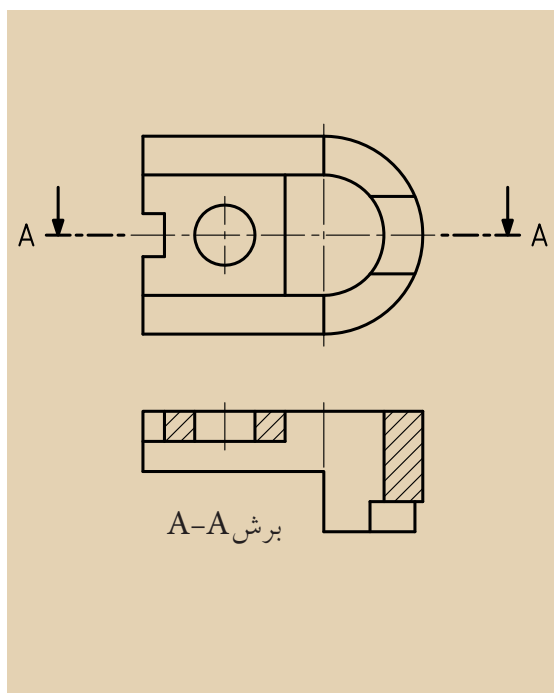


شکل ۸-۹

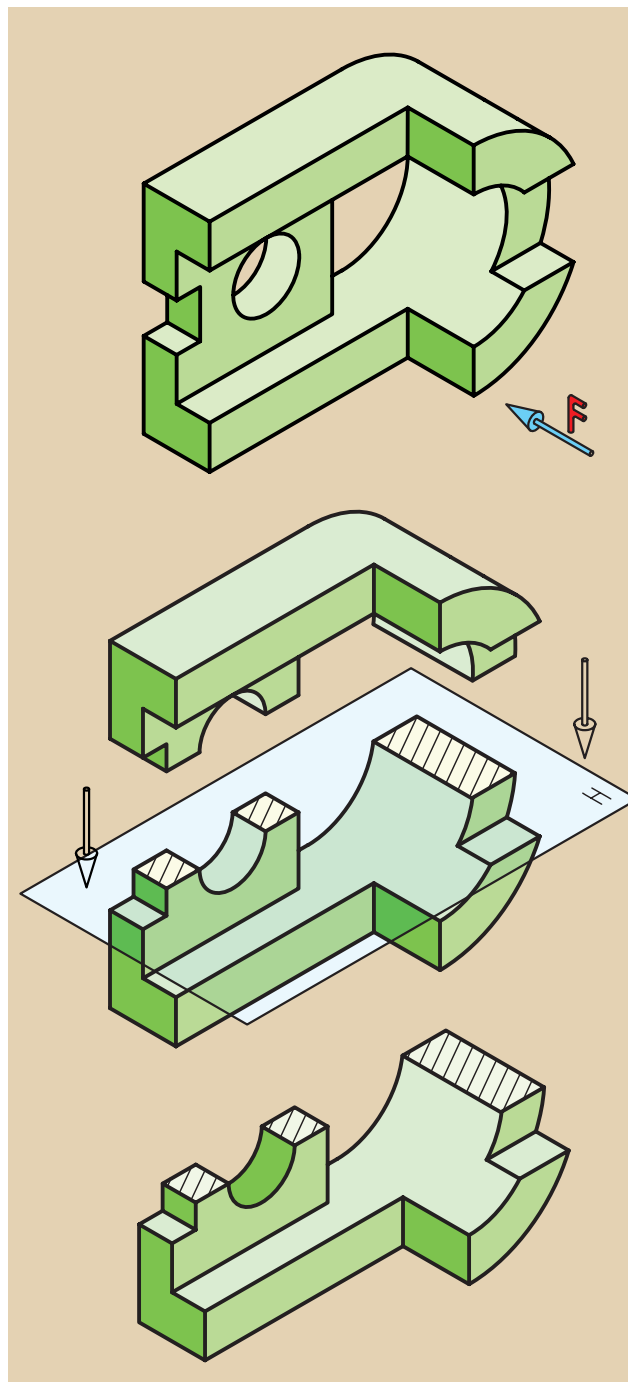
به شکل ۸-۱۰ توجه کنید. برش ساده یک جسم در صفحه افق تصویر (بالا) که از محور تقارن جسم نیز عبور کرده، به نمایش درآمده است. در شکل‌های ۸-۱۱ تا ۸-۱۲ مراحل مختلف برش ساده در تصویر بالا (افقی) دیده می‌شود.



شکل ۸-۱۱



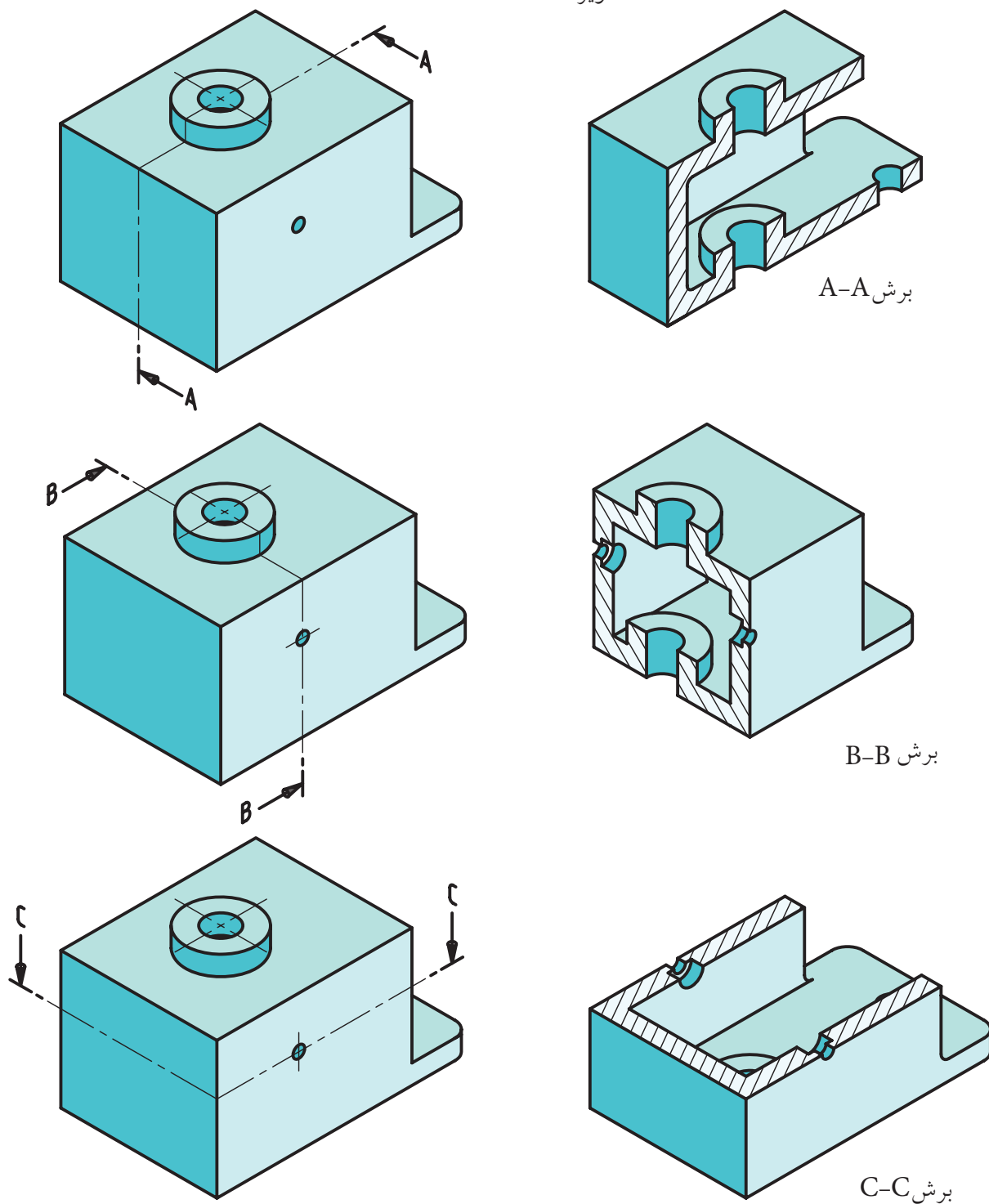
شکل ۸-۱۲ نمای برش خورده به همراه مسیر برش



شکل ۸-۱۰

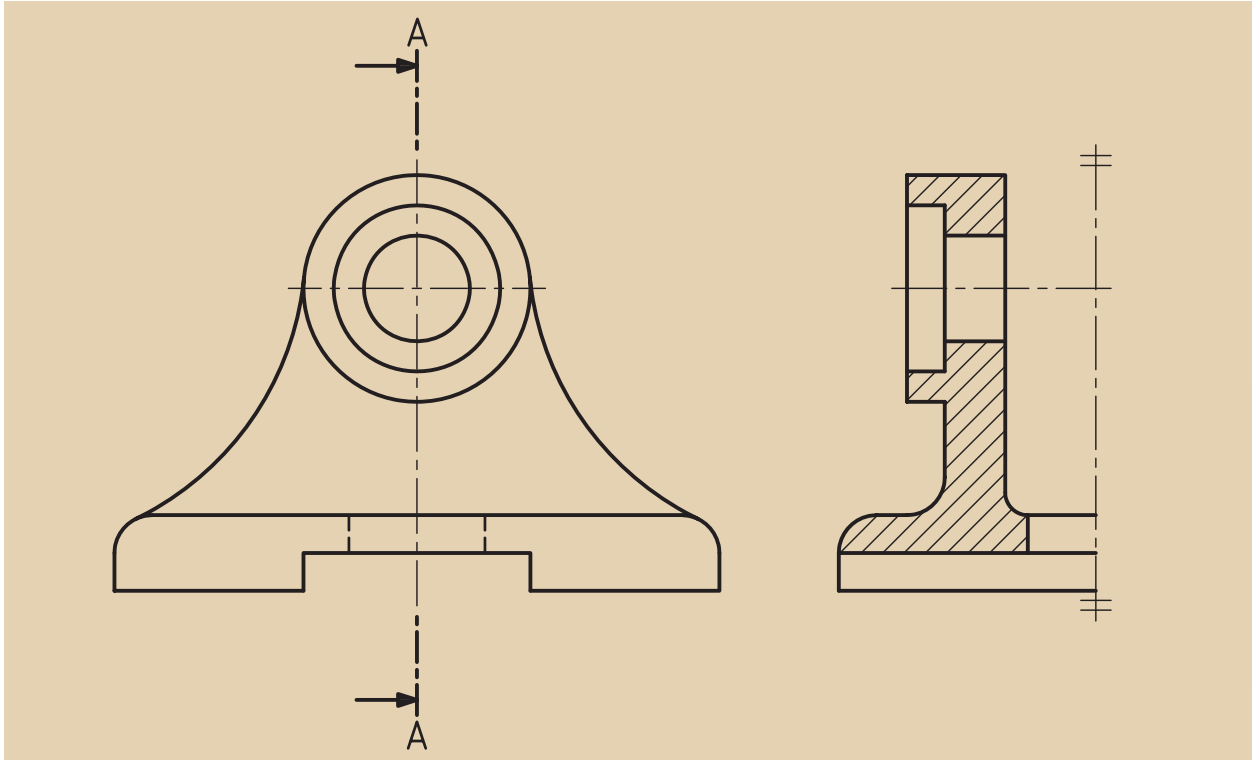


حال نقشه‌ای را می‌بینید که بنا بر ضرورت و نیاز در هر سه تصویر از برش ساده استفاده شده و مسیر برش نیز در آن‌ها به نمایش درآمده است (شکل ۸-۱۳).  
 (نمای افق تصویر (C-C)، نمای قائم تصویر (A-A)، و بالاخره نمای نیم‌رخ تصویر (B-B))



شکل ۸-۱۳ استفاده از برش ساده در هر سه نما

همچنین در نیم‌نماها نیز امکان ایجاد برش ساده وجود دارد. به شکل زیر نگاه کنید (شکل ۸-۱۴).



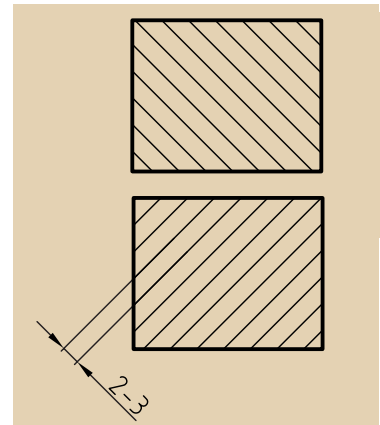
شکل ۸-۱۴



برش قسمت‌های ندید را در حالت دید قرار می‌دهد.  
به کمک برش، نقشه ساده‌تر می‌شود.  
به کمک برش، از خط‌چین کمتر استفاده می‌شود.

## ۸-۲ هاشور

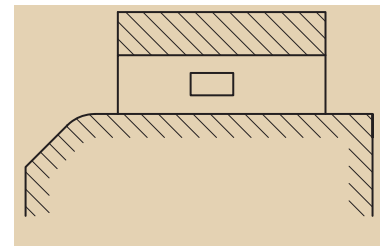
برای مشخص کردن جاهایی که به وسیله صفحات فرضی بریده شده است، از هاشور استفاده می شود (شکل ۸-۱۵).



شکل ۸-۱۵

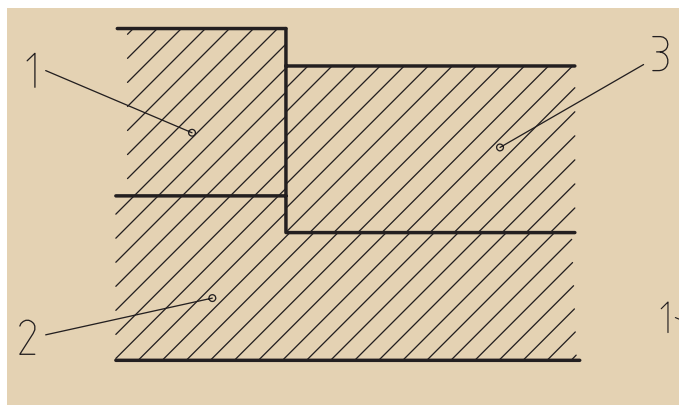
برای رسم هاشور به نکات زیر توجه کنید:  
 الف) زاویه هاشور ۴۵ درجه و خط آن، خط نازک است.  
 ب) جهت هاشور معمولاً از چپ و پایین به سمت راست و بالاست (جهت عکس آن هم ممکن است).  
 پ) هاشور هرگز از خط اصلی عبور نمی کند.  
 ت) فاصله خط هاشور، با توجه به اندازه سطح هاشور خورده، می تواند از یک تا ده میلی متر تغییر کند.

ث) اگر سطح هاشور بزرگ باشد، یا محدود نباشد، می توان هاشور را به طور ناقص اجرا کرد (شکل ۸-۱۶).

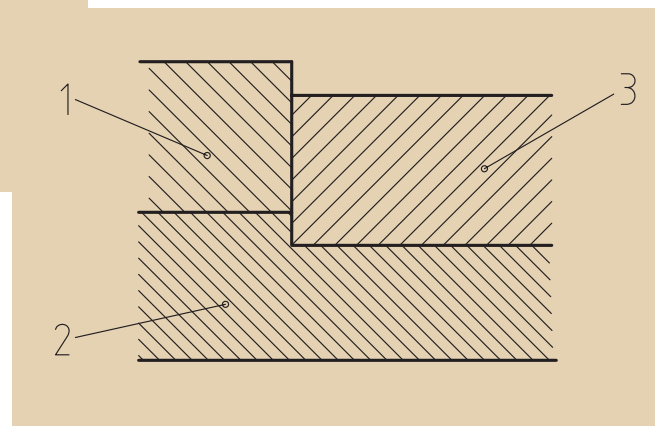


شکل ۸-۱۶

ج) اگر چند قطعه در کنار هم بریده شوند (برش بخورند)، جهت هاشور و فاصله آن ها را باید تغییر داد (شکل ۸-۱۷).



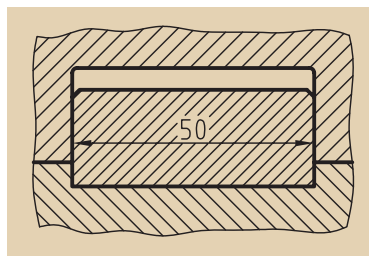
نادرست



درست

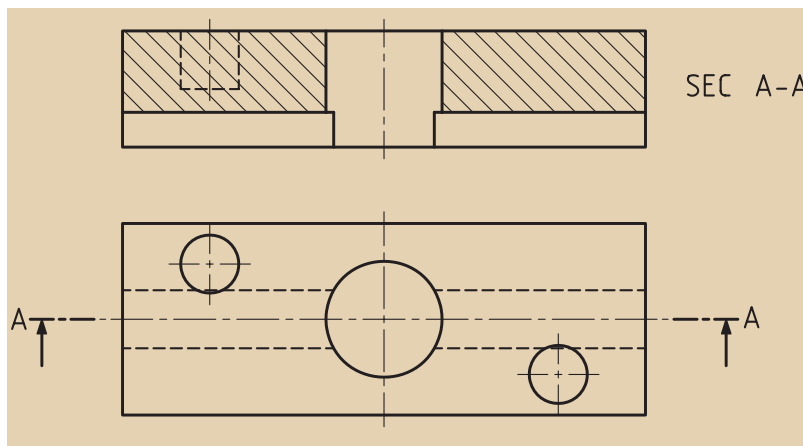
شکل ۸-۱۷

چ) در صورت نیاز می‌توان در هاشور اندازه‌گذاری کرد (شکل ۸-۱۸).



شکل ۸-۱۸ اندازه‌گذاری در هاشور

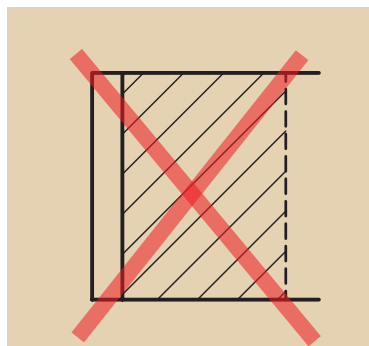
ح) از ترسیم خط‌چین در تصاویر برش خورده خودداری می‌شود، جز در مواردی که به درک نقشه کمک می‌کند (شکل ۸-۱۹).



شکل ۸-۱۹

خ) هاشور هیچ‌گاه به خط‌چین منتهی نمی‌شود (شکل ۸-۲۰).

د) اگر ضخامت قطعه مورد برش کم باشد، می‌توان آنرا به جای هاشور زدن - که مشکل است - سیاه کرد (شکل ۸-۲۱).



شکل ۸-۲۰







شکل ۸-۲۱

### ۸-۲-۱ انواع دیگر هاشور

از هاشور نام‌برده شده معمولاً در فولاد، چدن و سایر فلزات استفاده می‌کنیم، ولی بسیاری از استانداردهای ملی و نیز کارخانه‌های سازنده مواد گوناگون، به‌کارگیری از هاشور را به طرح‌های دیگر ترجیح می‌دهند. این مهم برای مواد مختلف، متفاوت خواهد بود. به جدول ۸-۱ که برخی از هاشورهایی که کاربرد بیشتری دارند را معرفی کرده، توجه کنید.

جدول ۸-۱

طریقه نمایش	نام ماده	طریقه نمایش	نام ماده
	فولاد- فلزات سخت- چدن		بتن
	غیر فلزات به استثناء آنها که در جدول هست و همچنین برخی فلزات نرم مثل روی وسرب.		بتن مسلح
	شیشه و سایر اجسام شفاف		آجر
	چوب در جهت الیاف		مایعات
	چوب در مقطع		آجر نسوز آجر ضد اسید
	شن و ماسه		خاک

## ارزشیابی پایانی

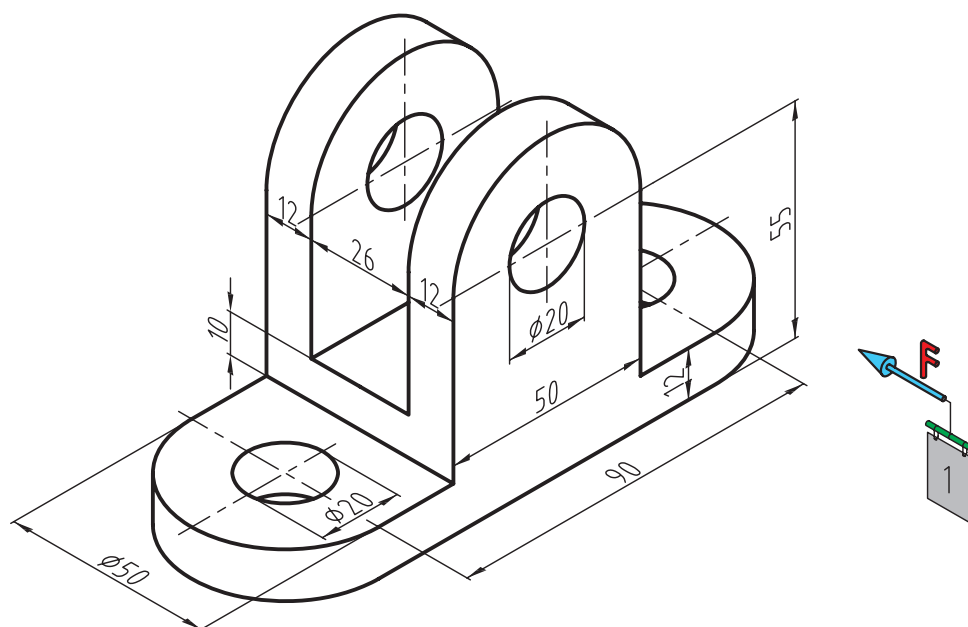
### ◀ نظری:

۱. چه زمانی از برش استفاده می‌کنیم؟
۲. برش ساده (کامل) را شرح دهید.
۳. آیا برش فقط در یک نما زده می‌شود؟
۴. هاشور را تعریف کنید و دلیل استفاده از آن را بگویید.
۵. مسیر و نام‌گذاری برش چگونه است؟ با رسم شکل دستی توضیح دهید.
۶. آیا می‌توان نمایی از اجسام نامتقارن را در برش ساده اجرا کرد؟ با رسم شکل دستی توضیح دهید.
۷. دست‌کم چهار مورد از قواعد مربوط به رسم هاشور را نام ببرید.
۸. حداقل چهار مورد از هاشورها برای مواد مختلف را رسم کنید.

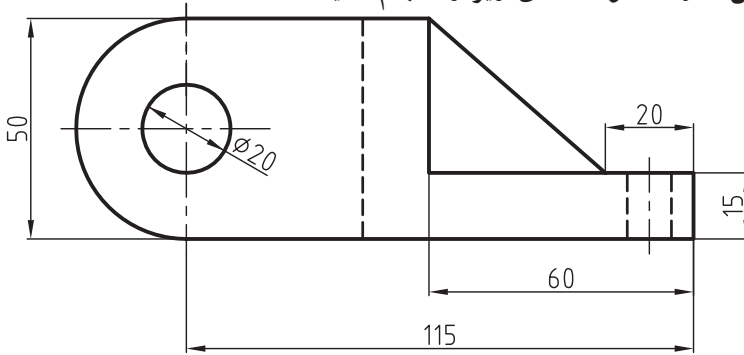
عملی: ◀

با توجه به تصاویر مجسم داده شده، خواسته‌های زیر را انجام دهید:

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

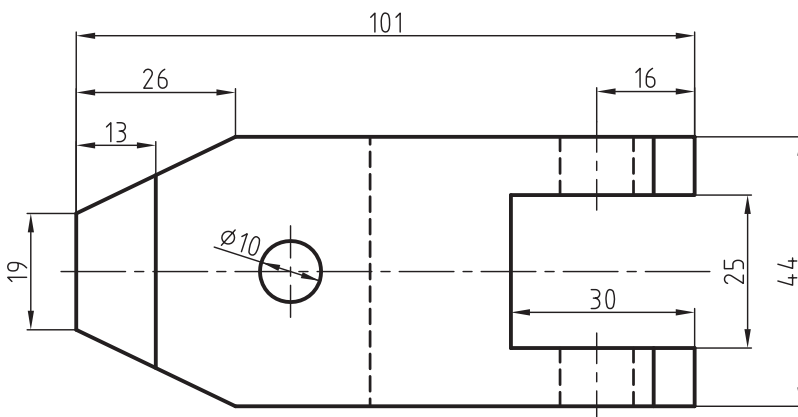
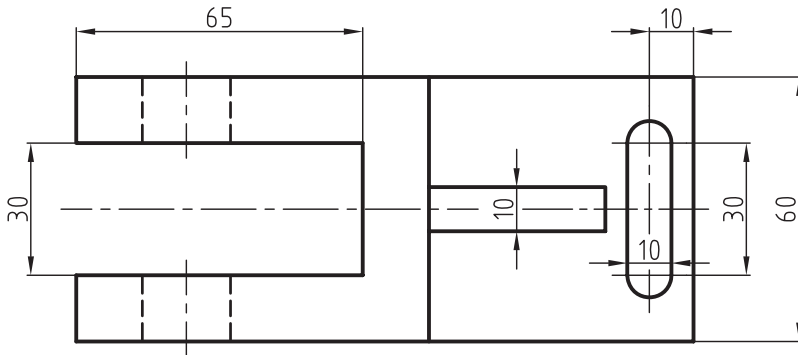


◀ با توجه به تصاویر داده شده، در تمرین a و b خواسته‌های زیر را انجام دهید:



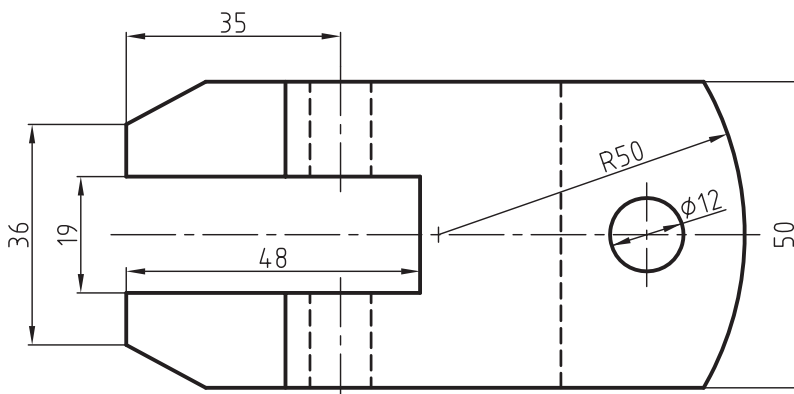
(a)

- ترسیم نمای روبه‌رو در برش
- ترسیم نمای بالا و نمایش مسیر برش
- ترسیم نمای جانبی
- اندازه‌گذاری
- مقیاس ۱:۱



(b)

- ترسیم نمای روبه‌رو در برش
- ترسیم نمای بالا و نمایش مسیر برش
- ترسیم نمای جانبی
- اندازه‌گذاری
- مقیاس ۱:۱





## فصل نهم

### بی برش ها

#### ◀ هدف های رفتاری

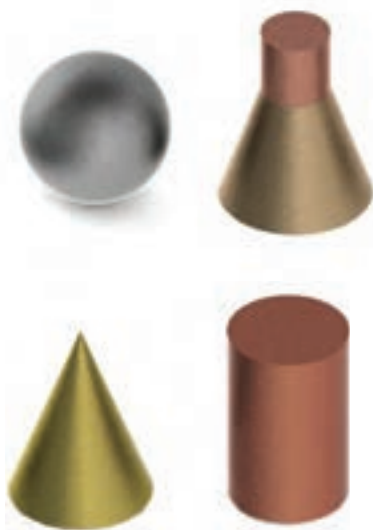
پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می رود:

- بی برش ها (استثنائات برش) را تعریف کند.
- بی برش ها را نام ببرد.
- در ترسیم تصاویر برش خورده بی برش ها را به طور صحیح نمایش دهد.
- نمایش پیچ و مهره در برش را شناسایی کند.



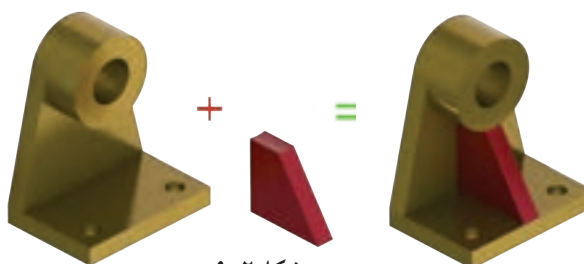
## بی برش ها (استثنائات برش)

همان‌طور که گفتیم عمل برش به منظور نمایش قسمت‌های داخلی و مخفی جسم انجام می‌شود، اما قطعاتی وجود دارند که برش آن‌ها نه تنها به درک و فهم نقشه کمک نمی‌کند، بلکه در بسیاری از موارد ایرادها و ابهاماتی را در نقشه به وجود می‌آورد. لذا به قطعاتی که در زمان برش در نقشه هاشور نمی‌خورند، استثنائات برش (بی برش‌ها) گفته می‌شود.



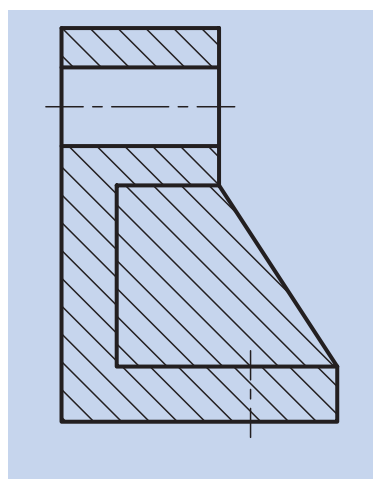
شکل ۹-۱

به شکل ۹-۱ توجه کنید. یک کره (یا یک توپ)، یک استوانه توپر و یا یک مخروط توپر که برش در آن‌ها معنا ندارد، در عمل برش، بدون برش باقی می‌مانند. از دیگر مواردی که در استثنائات برش (بی برش‌ها) می‌توان نام برد، تیغه است. تیغه‌ها قسمتی از قطعات هستند که باعث استحکام قطعه صنعتی مورد نظر شده و آن‌را در برابر فشار و بارهای زیاد محافظت می‌کنند و کار خاص دیگری انجام نمی‌دهند. به شکل ۹-۲ توجه کنید. با حذف تیغه، در کار قطعه خلی ایجاد نخواهد شد، ولی استحکام جسم فوق‌العاده کاهش خواهد یافت.

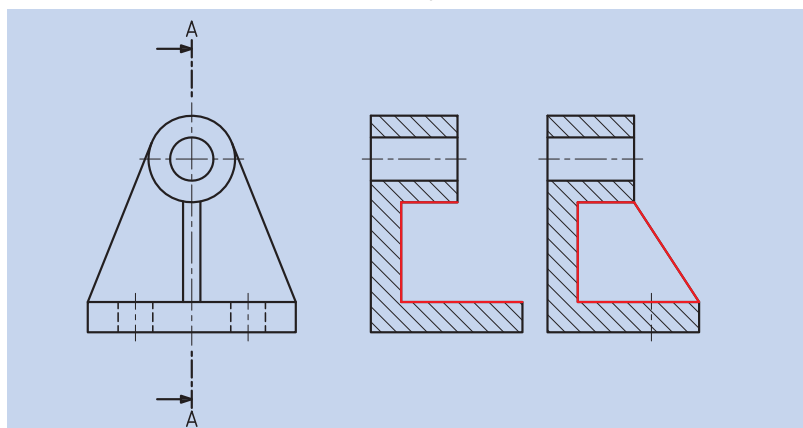


شکل ۹-۲

به همین جهت در نقشه‌ها از برش طولی تیغه خودداری می‌کنیم. به شکل ۹-۳ دقت کنید. در موقع برش می‌توان نخست تیغه را حذف، و سپس قطعه را برش زده و آن‌گاه تیغه را به نقشه اضافه کرد.

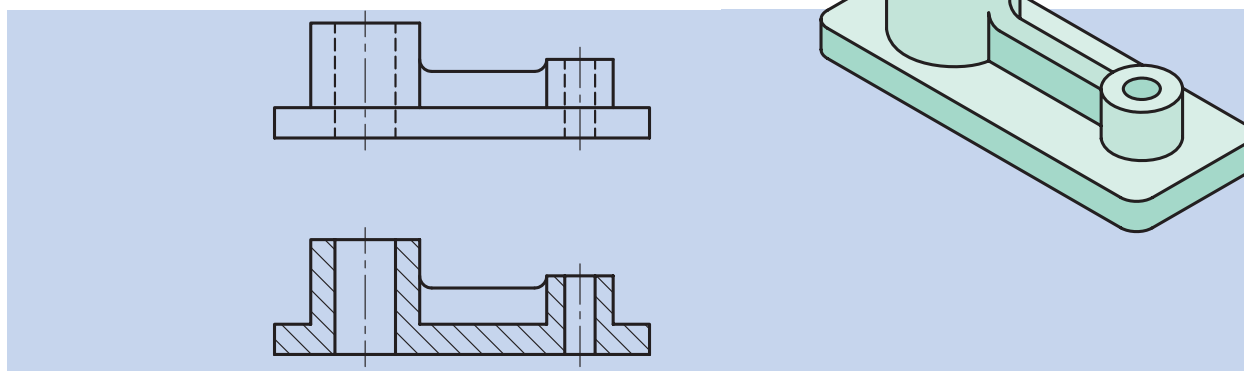


شکل ۹-۳ ب. نمایش نادرست برش



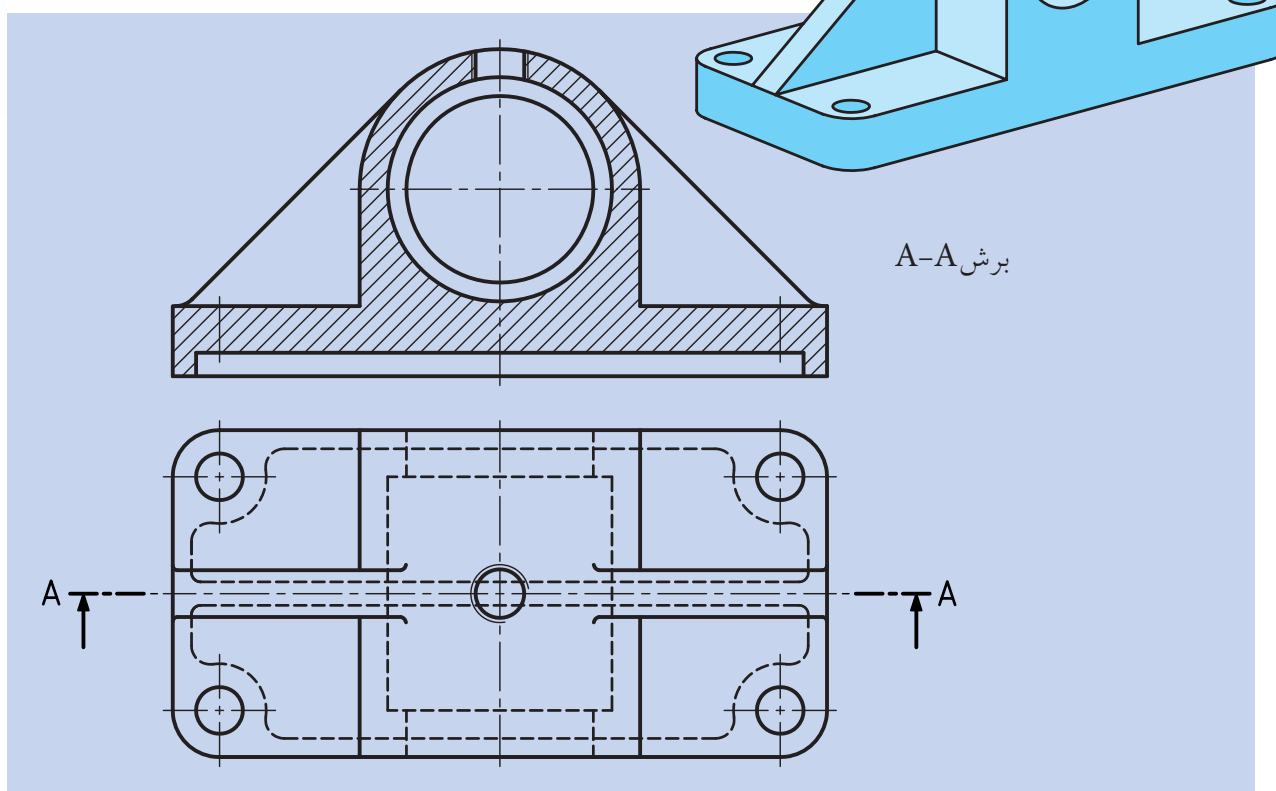
شکل ۹-۳ الف. نمایش درست در برش

به نمونه‌های دیگری از تیغه در شکل ۹-۴ توجه کنید (این‌جا نیز تیغه به برش طولی نیازی ندارد).

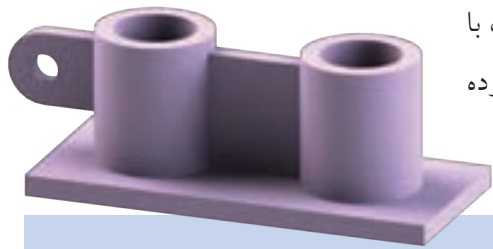


شکل ۹-۴ نمایش تیغه در برش

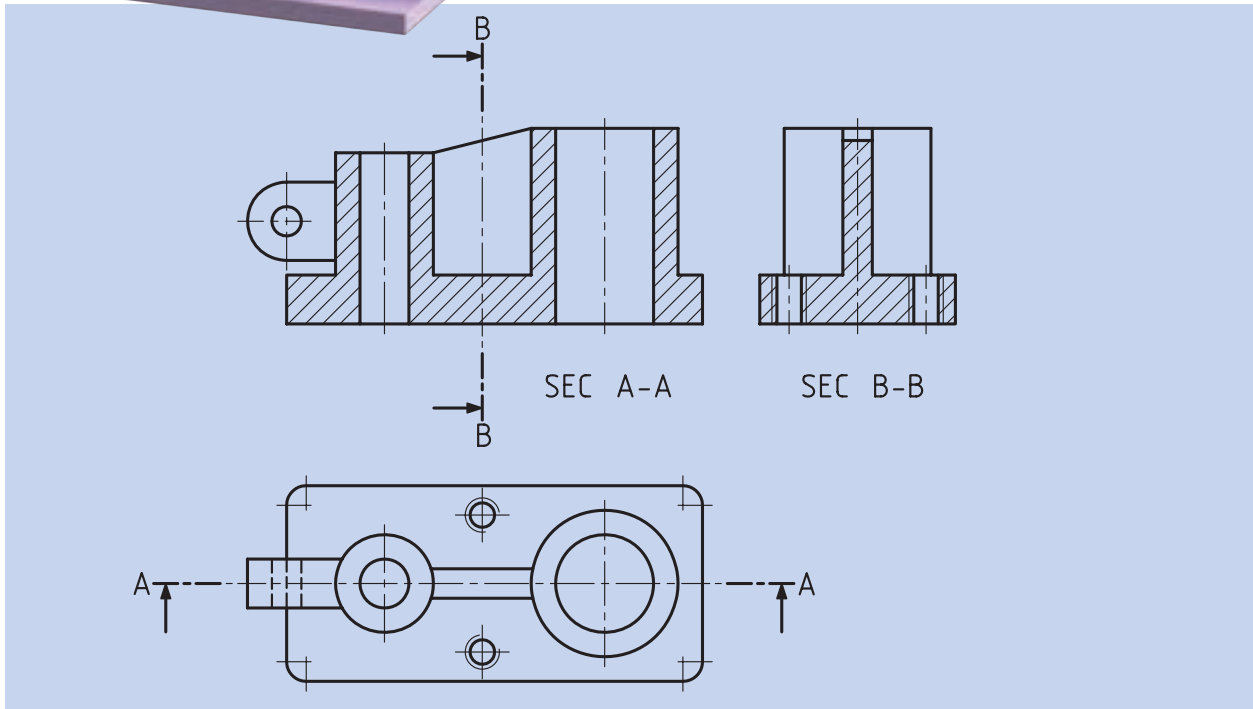
نمونه‌ای دیگر را در شکل ۹-۵ ملاحظه می‌کنید. با کمی دقت متوجه می‌شویم که علاوه بر صرف وقت، از کار اضافی خودداری شده و جسم نیز بهتر معرفی شده است.



شکل ۹-۵



همچنین در شکل ۹-۶ نمونه دیگری از برش تیغه‌ها را مشاهده می‌کنید، با این تفاوت که در این جا در برش عرضی، تیغه‌ها برش می‌خورند (هاشور زده می‌شوند)، اما در برش طولی، هاشور زده نمی‌شوند.

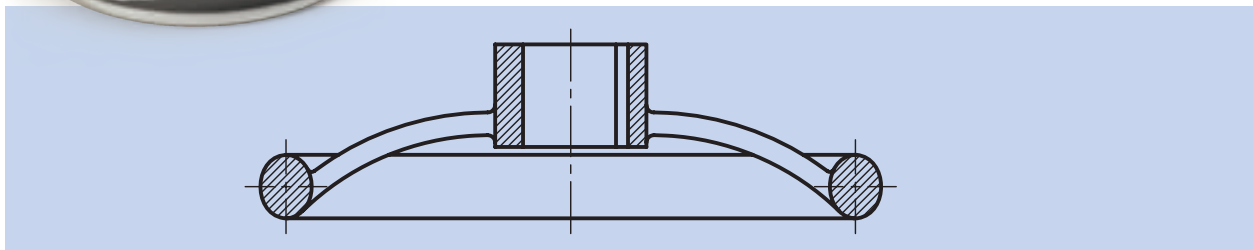


شکل ۹-۶

نمونه‌های دیگری از قطعات صنعتی در شکل ۹-۷ مشاهده می‌شوند. نظیر این گونه چرخ فلکه‌ها در جای جای صنعت مانند ماشین‌های ابزار، شیرفلکه‌های آب و دسته چرخ خیاطی و غیره دیده می‌شوند.



در این جا برای اتصال چرخ دستی یا فلکه از بازوهای جهت اتصال استفاده شده است که این بازوها نیز از استثناات برش (بی‌برش‌ها) هستند و هاشور نمی‌خورند (شکل ۹-۷).





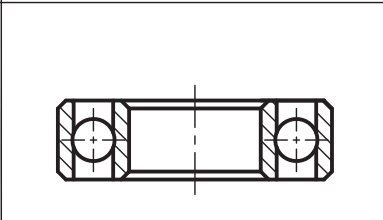


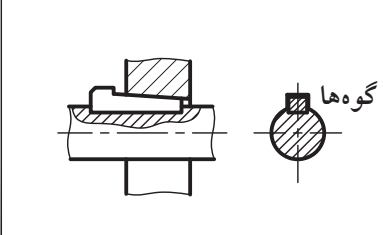
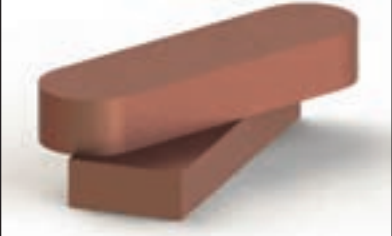

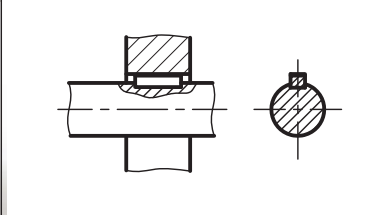


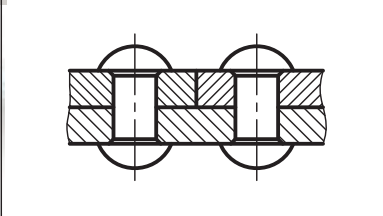


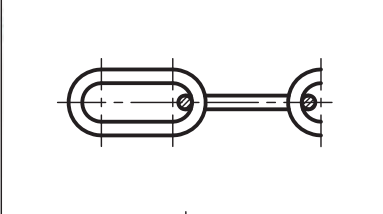


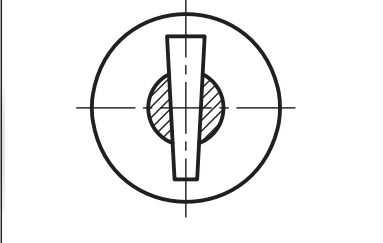
شکل ۹-۷

پس در پایان می‌توانیم بگوییم قطعاتی که از برش کامل آن‌ها خودداری می‌کنیم، عبارتند از: کره، مخروط توپر، استوانه توپر، پیچ، مهره، بازو، تیغه و امثال آن‌ها که در جداول این صفحه و صفحه بعد با نحوه نمایش این اجسام آشنا خواهید شد.

جدول ۹-۱

ترسیم درست	شکل قطعه	ترسیم نادرست	نام قطعه
			پیچ اتصال
			محور
			پیچ حرکتی
			چرخ‌دنده
			مهره
			دسته
			تیغه و بازو

جدول ۹-۲

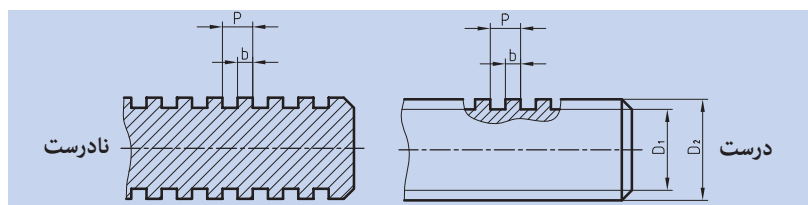
تصویر قطعه	کاربرد	تصویر در برش	نام قطعه
			<p>ساقچه‌ها، کره، استوانه، مخروط</p>
			<p>گونه‌ها</p>
			<p>خارها</p>
			<p>برج‌ها</p>
			<p>مفتول در زنجیرها</p>
			<p>پین‌ها</p>

## ۹-۱ نمایش پیچ و مهره در برش

الف) نمایش پیچ در برش:

پیچ‌های استاندارد جزء بی برش‌ها محسوب می‌شود و نمی‌توان آنها را برش زد (شکل ۹-۸).

در مواقع خاص، برای نمایش چند دندانه از پیچ حرکتی در برش، از برش موضعی استفاده می‌شود که در توانایی ترسیم برش موضعی در مورد آن توضیح داده می‌شود (شکل ۹-۹).



شکل ۹-۸

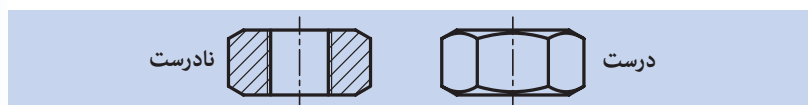


برای نمایش عمق دندانه‌های پیچ از خط نازک استفاده می‌شود. در این صورت، در نمای دیگر،  $\frac{3}{4}$  دایره با پهنای خط نازک و در داخل دایره با قطر نامی پیچ ترسیم می‌شود. باید توجه کرد، فاصله‌ی دو خط نازک نمایانگر عمق دندانه‌ها (نمای بالا)، با قطر دایره‌ای برابر است (شکل ۹-۱۱).

شکل ۹-۹

ب) نمایش مهره در برش:

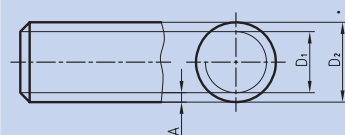
مهره‌های استاندارد هم جزء بی برش‌ها هستند و نمی‌توان آنها را در برش ترسیم کرد (شکل ۹-۱۰).



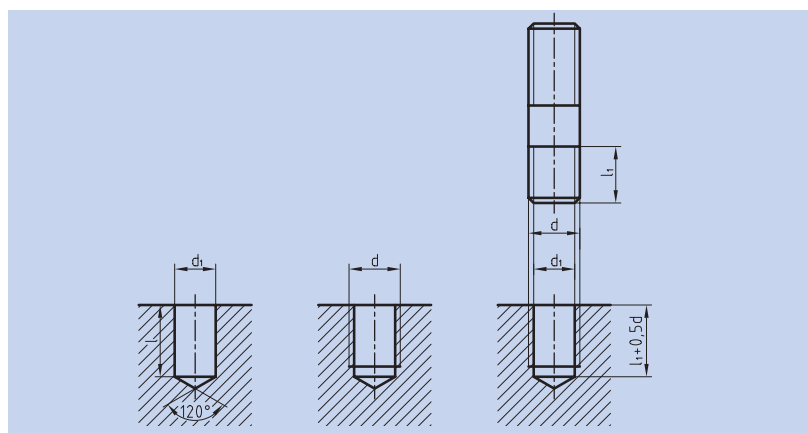
شکل ۹-۱۰

ترسیم نمای برش خورده قطعات با سوراخ قلاویز شده:

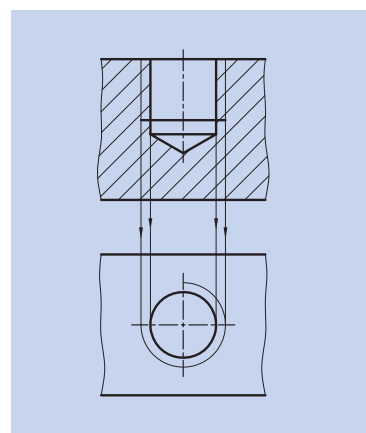
بسیاری از قطعات صنعتی به گونه‌ای ساخته می‌شود که پیچ‌های اتصال، مستقیماً و بدون استفاده از مهره به آنها متصل شود. برای این منظور، ابتدا قطعات را با توجه به اندازه‌هایی که طراح داده است سوراخ کاری می‌کنیم؛ سپس عملیات قلاویز کاری انجام می‌شود (شکل‌های ۹-۱۲ و ۹-۱۳).



شکل ۹-۱۱



شکل ۹-۱۲



شکل ۹-۱۳

**برای ترسیم نمای برش خورده قطعه قلاویز شده باید توجه کنید که:**

خطوط مربوط به عمق دندانه‌های ایجاد شده توسط قلاویز، نازک و در بیرون خطوط ایجاد شده توسط مته ترسیم شود.

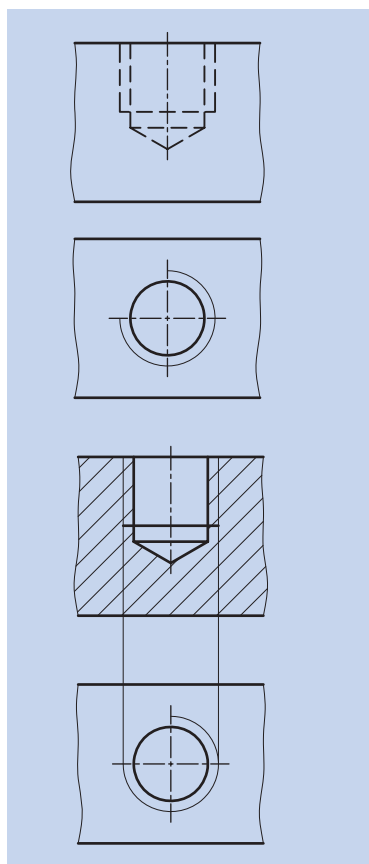
سطوح ایجاد شده توسط پیشانی قلاویز با پهنای خط اصلی ترسیم شود.

$\frac{3}{4}$  دایره‌ی با پهنای نازک مربوط به عمق دندانه‌ها، بیرون دایره، با قطر مته ترسیم شود. امتداد خطوط نازک عمق دندانه‌ها بر دایره مماس می‌شوند.

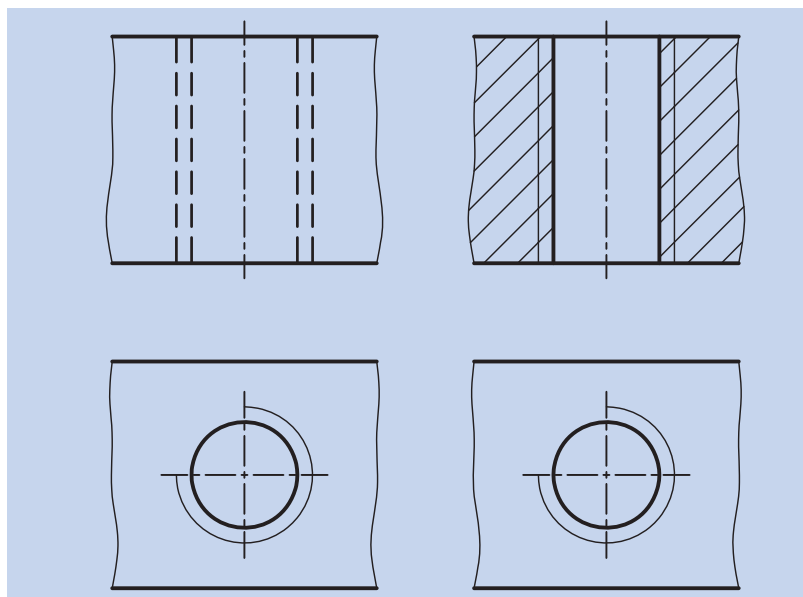
هاشورها از خطوط نازک عمق دندانه‌ها عبور کرده و به خط اصلی تکیه می‌کنند (شکل ۹-۱۴).

**ترسیم نمای برش خورده قطعات با سوراخ‌های راه به در قلاویز شده:**

ترسیم نمای برش خورده قطعات با سوراخ‌های راه به در و سرتاسر قلاویز شده نیز مانند حالت قبلی است؛ با این تفاوت که به علت خارج شدن مته از انتهای قطعه کار، خطوط مربوط به قسمت مخروطی مته و پیشانی قلاویز حذف می‌شود و خطوط سوراخ و قلاویز تا انتهای قطعه کار ادامه دارد (شکل ۹-۱۵).

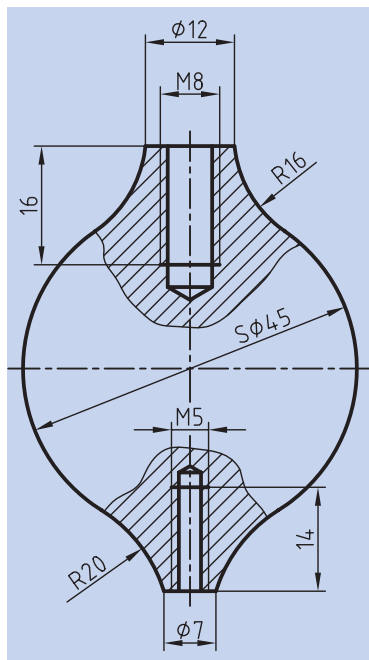


شکل ۹-۱۴



شکل ۹-۱۵ مقایسه قطعه قلاویز شده در دو نمای برش خورده و بدون برش

در سمت چپ یک نقشه مربوط به قطعه قلاویز شده در برش ترسیم شده است (شکل ۹-۱۶).



شکل ۹-۱۶



## ارزشیابی پایانی

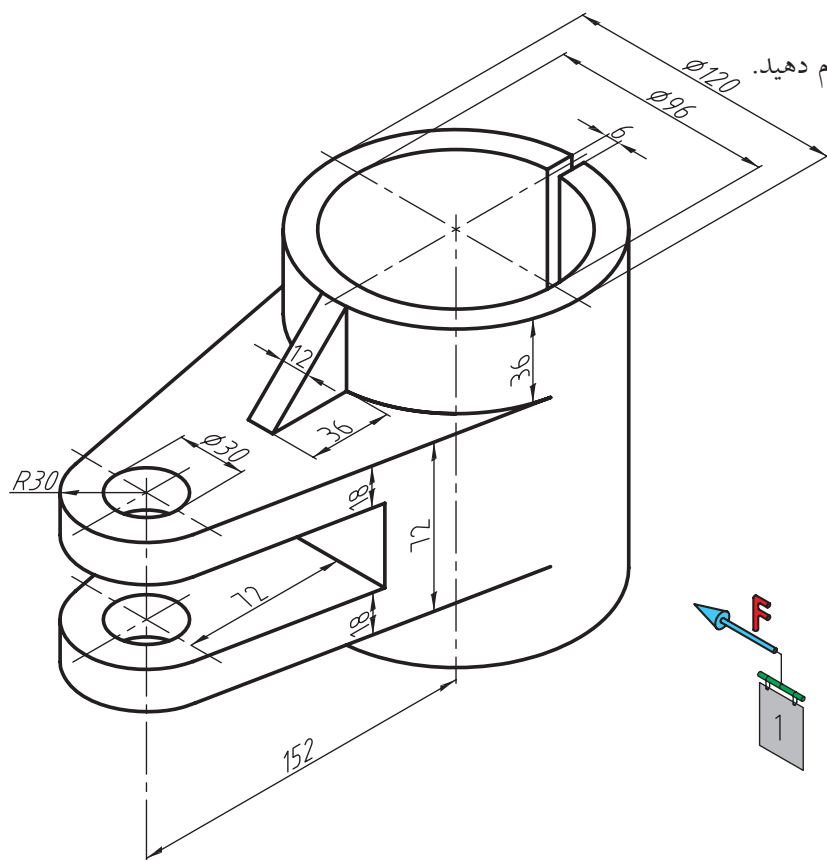
### ◀ نظری:

۱. بی‌برش‌ها را تعریف کنید و بگویید اجسام در چه حالتی برش نمی‌خورند؟
۲. چند مورد از بی‌برش‌ها را نام برده و با رسم دست آزاد نشان دهید.
۳. تیغه، یکی از استثنائات برش محسوب می‌شود. آن را تعریف کنید و با رسم دست آزاد توضیح بیشتری درباره آن بدهید.
۴. در هنگام برش زدن یک جسم، نحوه برخورد با تیغه چگونه است؟
۵. آیا بی‌برش‌ها، در تمام نماها هاشور نمی‌خورند یا در برخی از آن‌ها؟ با ذکر چند مثال توضیح دهید.
۶. نمایش پیچ و مهره در برش چگونه است؟
۷. در ترسیم نمای برش خورده قطعه قلاویز شده باید به چه نکاتی توجه کنیم؟
۸. مراحل و طریقه ترسیم نمای برش خورده قطعات با سوراخ‌های راه بدر را شرح دهید.
۹. مراحل و طریقه ترسیم نمای برش خورده قطعات با سوراخ قلاویز شده را با ترسیم دست آزاد شرح دهید.

عملی ◀

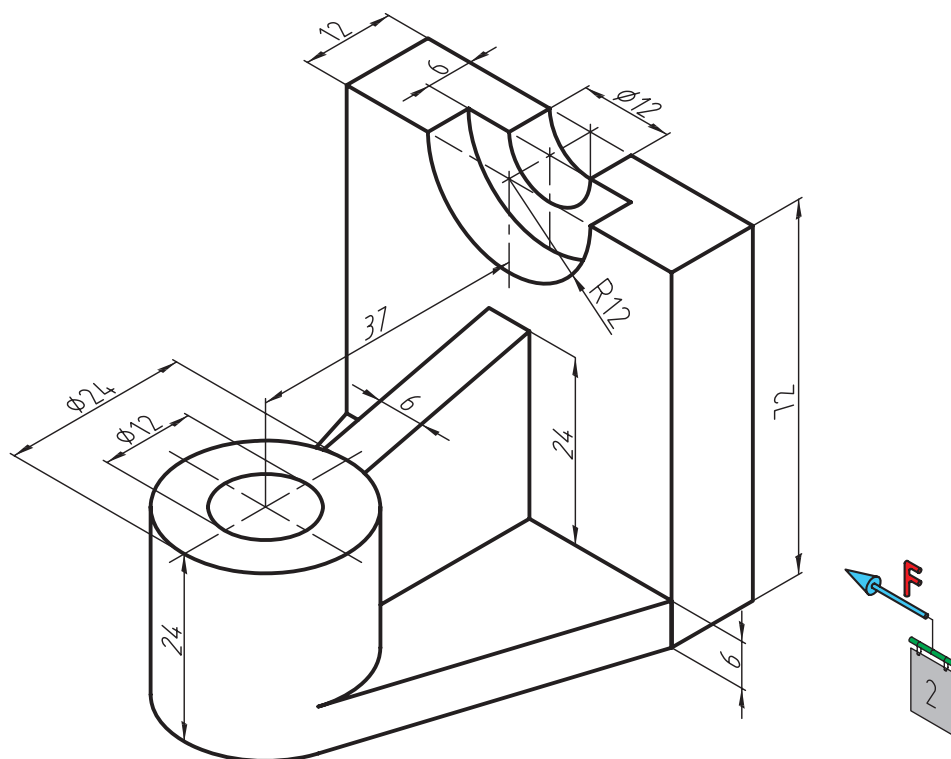
در تمرینات زیر موارد خواسته شده را انجام دهید.

(۱)



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

(۲)



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