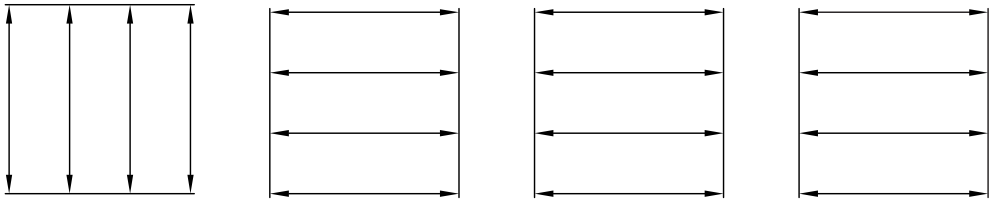
◀ ۳. پس از انجام تمرین اول و دوم، با بهره‌گیری از یک لبه گونیا موارد نمونه را با راهنمایی معلم خود پنج بار بنویسید. البته مطالب دیگری هم می‌توان نوشت. این کار تمرین مناسبی برای بهتر نوشتن جدول مشخصات است.

نقشه کشی صنعتی هنرستان فنی کار آموز رسام طراح شماره مقیاس تولرانس تاریخ

◀ ٤. ابتـــدا چند خط موازی به فاصله تقریبی ۳۰ میلی‌متر رســـم کنید. بین آن‌ها خط اندازه‌هایی به فاصله ده میلی‌متر از یکدیگر رسم کنید.

اکنون ســـر هر خط، فلشـــی را قرار دهید و روی هر خط یک عدد دو رقمی از ۱۰ تا ۹۹ به‌دلخواه بنویســـید. 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.



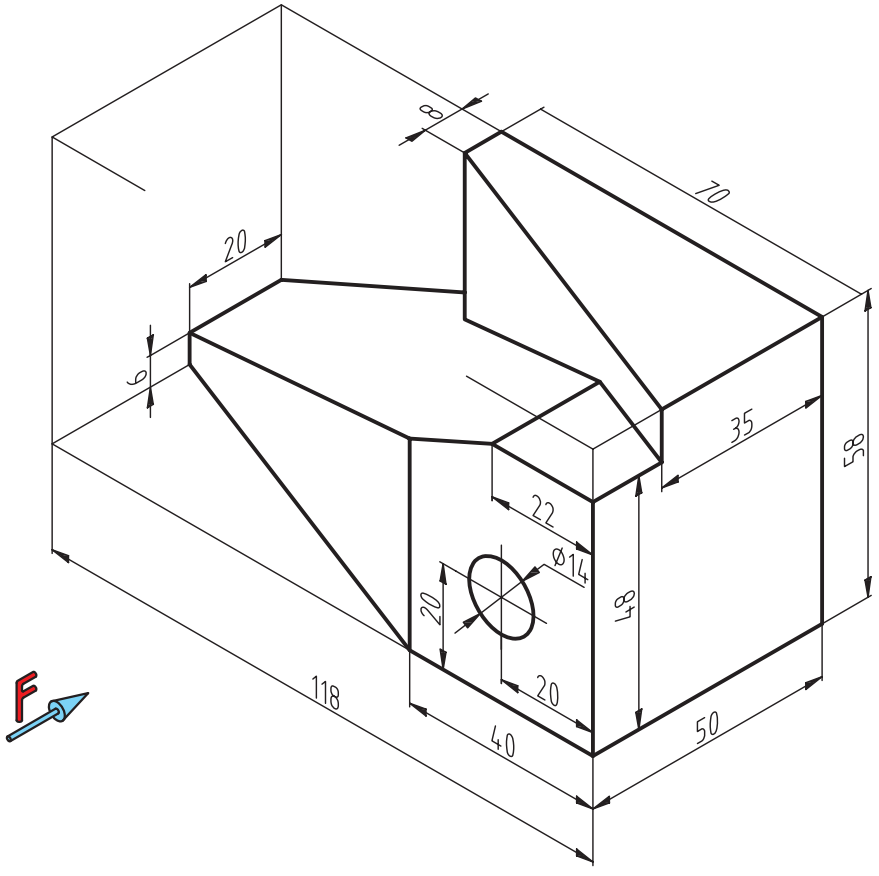
◀ ۵. در تمرین داده شده خواسته‌های زیر را انجام دهید.

ـ ترسیم نمای روبه‌رو

ـ ترسیم نمای جانبی

ـ ترسیم نمای بالا

ـ اندازه‌گذاری کامل



فصل ششم

مقیاس و لزوم استفاده از آن

◄ هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ مقیاس را توضیح دهد.

ـ مقیاس واحد را تعریف کند.

ـ دلیل به کارگیری مقیاس در نقشه‌ها را بیان کند.

ـ موارد به کارگیری مقیاس افزایشی و کاهشی را توضیح دهد.

ـ تصاویر دوبعدی را با مقیاس رسم کند.

ـ قواعد مقیاس‌ها را در ترسیمات به‌کار ببرد.

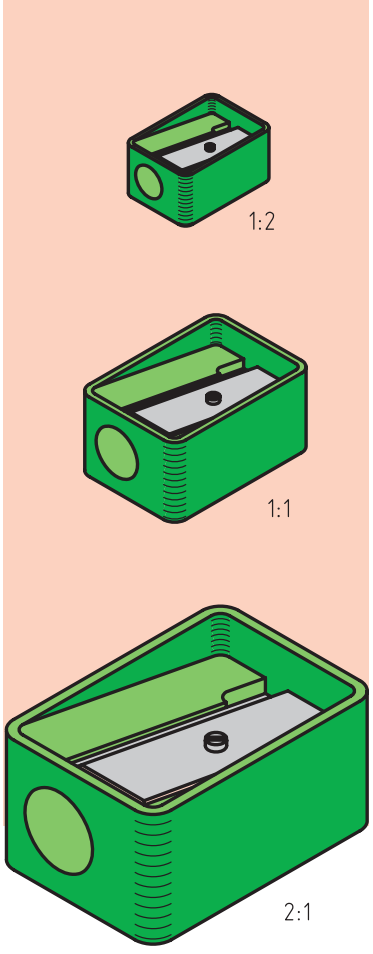
مقیاس

همیشه ترسیم تصویرهایی از جسم به اندازه واقعی (حقیقی) امکان‌پذیر 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:

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



شکل ۱-٦

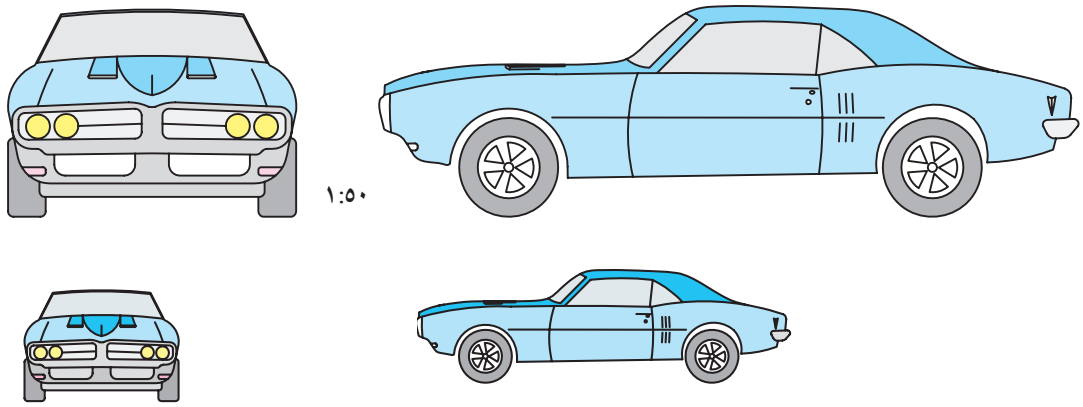
انواع مقیاس‌های استاندارد

مقیاس واحد ۱:۱

اگر نقشه ترسیم‌شده دقیقاً به اندازه جسم باشد با مقیاس واحد یا یک‌به‌یک ترسیم شده است(شکل ۱-٦).

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 ۲-٦).



شکل ۲-٦

مقیاس افزایشی (بزرگ‌کردنی)

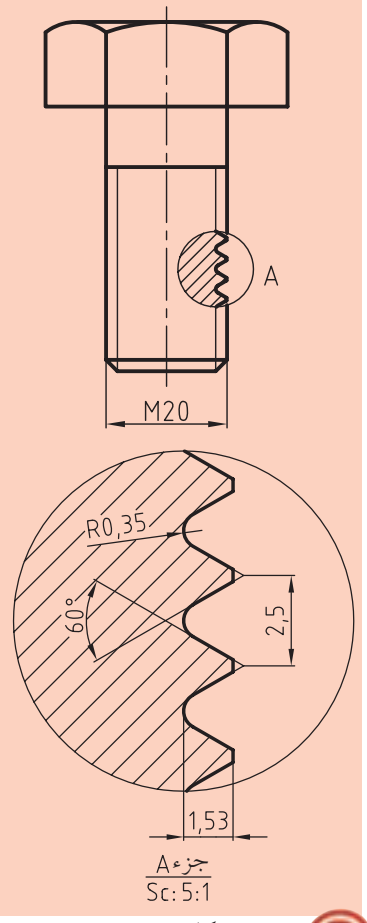
اگر ابعاد قطعه کوچک باشد، اندازه‌های آن به نسبت معینی بزرگ‌تر ترسیم می‌شوند. مقیاس‌های افزایشی عبارت است از ۲:۱ و ۵:۱ و ۱۰:۱ و ۲۰:۱ و ۵۰:۱ (شکل ۳-٦).

توضیح این‌که، اگر اندازه‌های ترسیم‌شده، نصف اندازه‌های حقیقی جسم باشد به‌صورت 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 ۲-٦).

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

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

$$(Sc) = \frac{۵۰}{۵۰۰} = \frac{۱}{۱۰} \longrightarrow Sc:۱:۱۰$$



شکل ۳-٦

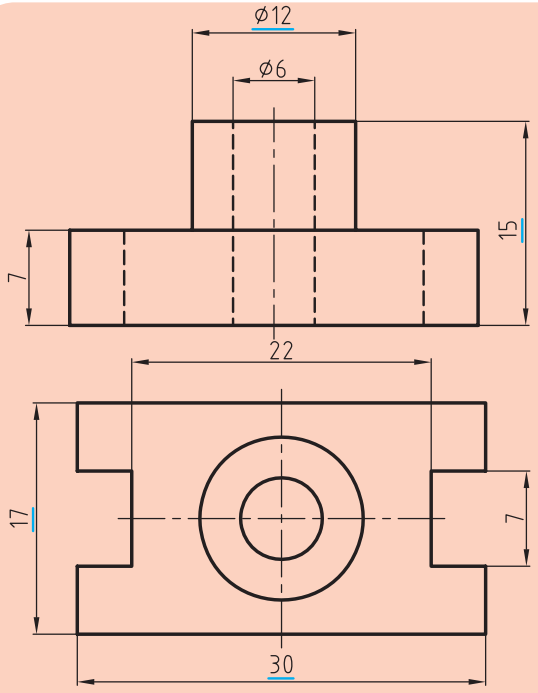
نکته

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.

٤. اگر در نقشه‌ای، اندازه‌ای طبق مقیاس نباشد، زیر آن عدد خطی به ضخامت خط اصلی کشیده می‌شود. (شکل ٤-٦)



شکل ٤-٦

ارزشیابی پایانی

◄ نظری:

۱. مقیاس را تعریف کرده و فرمول آن را بنویسید.

۲. انواع مقیاس را نام برده وتعریف کنید و برای هر یک شکل دستی بکشید.

۳. قواعد و نکات مهم در مقیاس را توضیح دهید.

٤. لزوم استفاده ار مقیاس را توضیح دهید.

۵. روی نقشه‌ای نوشته شده است ۲:۱ مفهوم آن را توضیح دهید.

٦. اگر در نقشه‌ای طول ترسیمی ۵۰ میلی‌متر و مقیاس آن ۱:۵ باشد، طول واقعی چقدر است؟

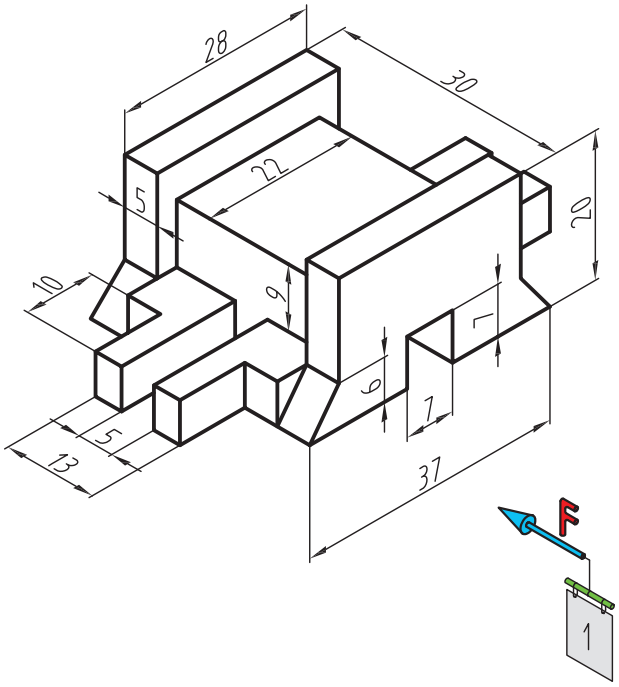
۷. قطعه‌ای با ابعاد ۲۰۰ ×۳۰۰ با مقیاس ۲:۱ ترسیم می‌شود؟ ابعاد ترسیمی چقدر است؟

۸. توضیح دهید نقشه ترسیم شده با مقیاس افزایشی یا کاهشی برای اندازه‌های زاویه چه تأثیری دارد؟

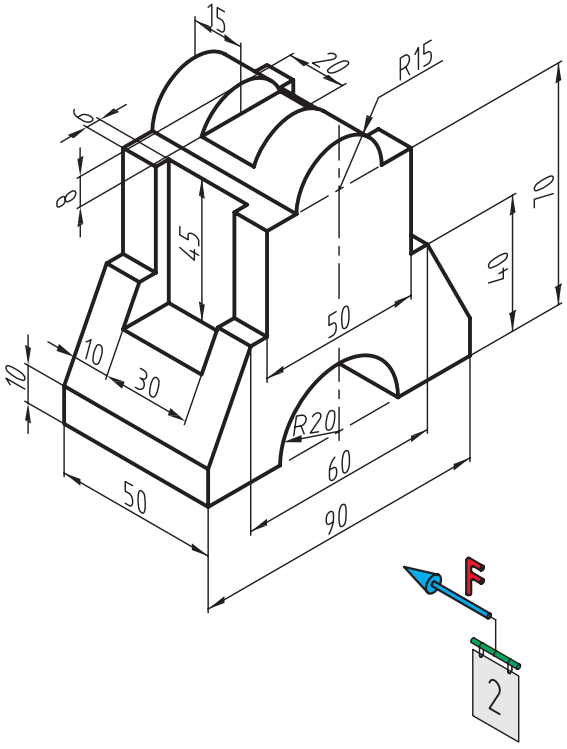
عملی

تمرینات داده‌شده که به صورت سه‌بعدی است و برای هر یک خواسته‌ای 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 داده‌شده از جسم (مجهول‌یابی)

◄ هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ مفهوم مجهول‌یابی را به بیان ساده شرح دهد.

ـ روش‌های مجهول یابی را نام ببرد.

ـ راه تجسم را در پیدا کردن نمای مجهول بازگو کند.

ـ راه ساختن قطعه در یافتن نمای مجهول را بیان کند.

ـ پیدا کردن نمای مجهول را از طریق خط کمکی ۴۵ درجه توضیح دهد.

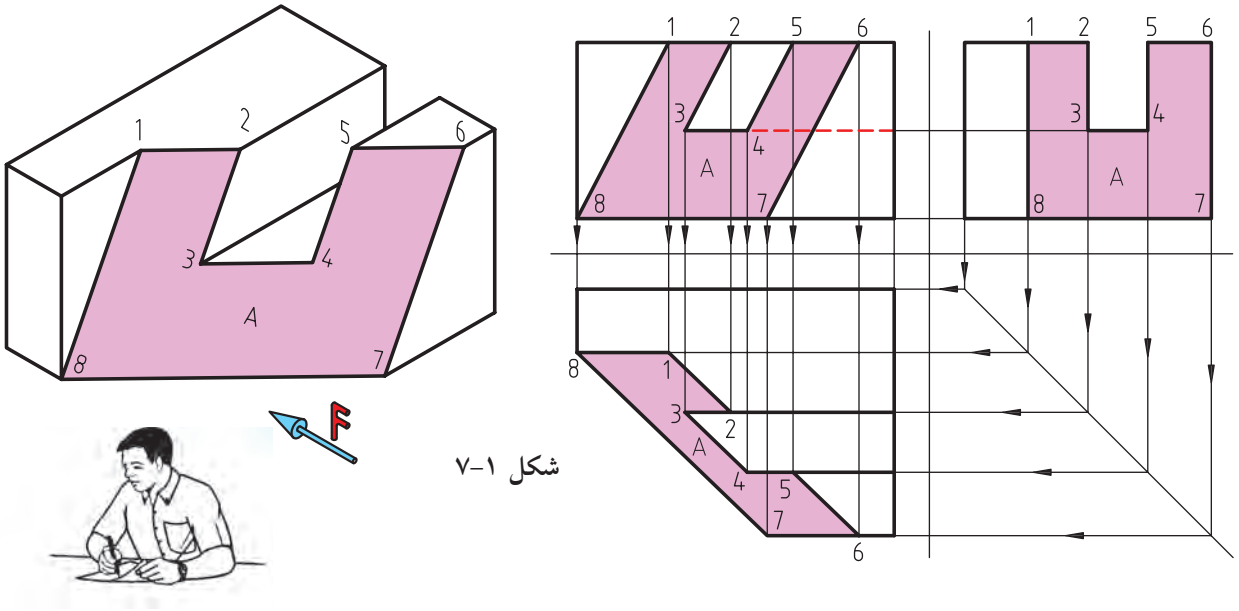
ـ پیدا کردن نمای مجهول را از طریق آنالیز سطوح شرح دهد.

ـ نماهای مجهول را با استفاده از روش‌های ذکر شده ترسیم کند.

ـ از روش‌های دیگر و ابداعی برای یافتن نمای مجهول (نقشه‌خوانی) استفاده کند.

در فصـــول پیش، شـــیوه‌های تصویربرداری از اجســـام 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 ۱-۷ نگاه کنید.



شکل ۱-۷

۱-۷ روش‌های مجهول‌یابی

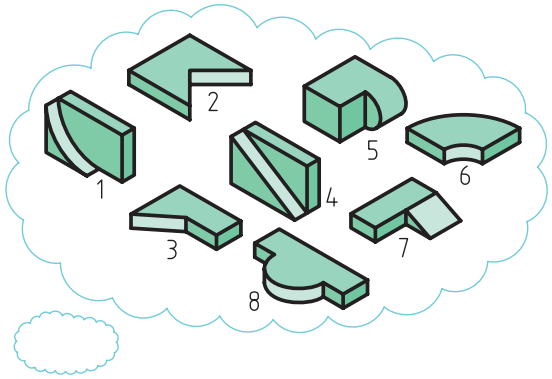
تجسم

تجسم به‌معنی مجســـم کردن یا به‌دست آوردن تصوری ذهنی از عین یک جسم است.

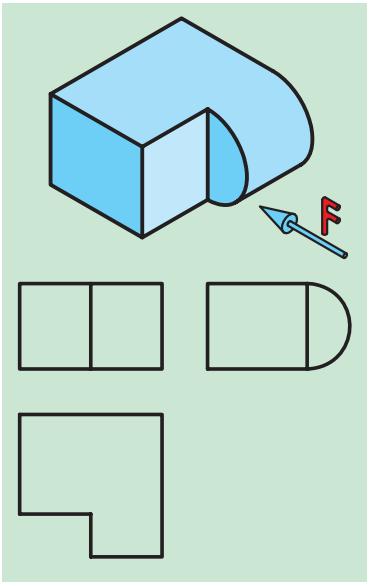
این جســـم می‌تواند هر چیزی باشد، البته باید اقرار کرد که دانشمندان برای پیشـــبرد اهداف خـــود از این گزینه نهایت اســـتفاده را می‌برند و به آن اهمیت زیادی می‌دهند. تجربه نشـــان داده که افرادی با تجســـم قوی از اجسام ماورای خود، نسبت به دیگران در کارهای خود موفق‌تر هستند.

در هر صورت در نقشه‌کشـــی و نقشـــه‌خوانی، قدرت تصور افراد از اجسام

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



شکل ۲-۷

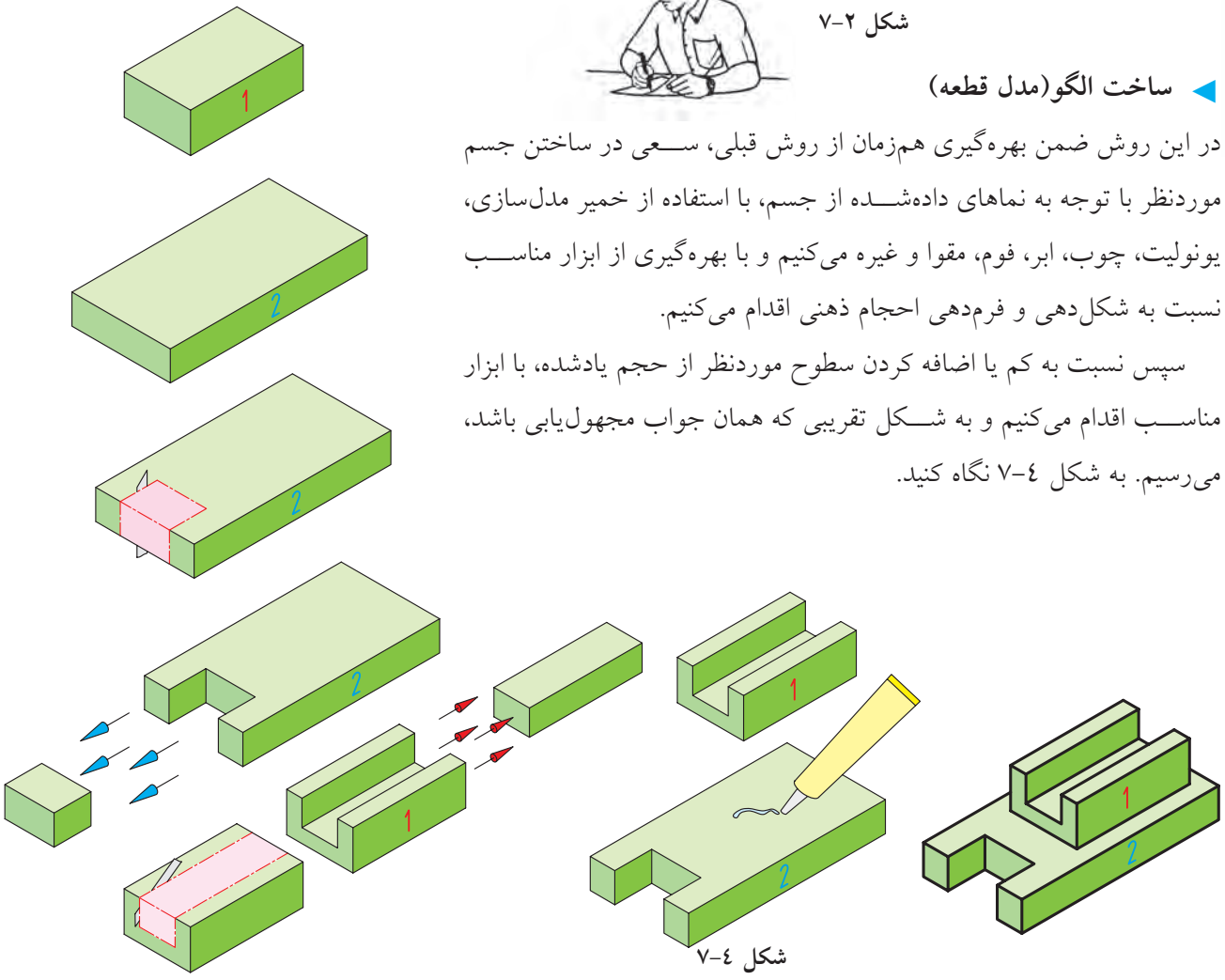


شکل ۳-۷

ساخت الگو(مدل قطعه)

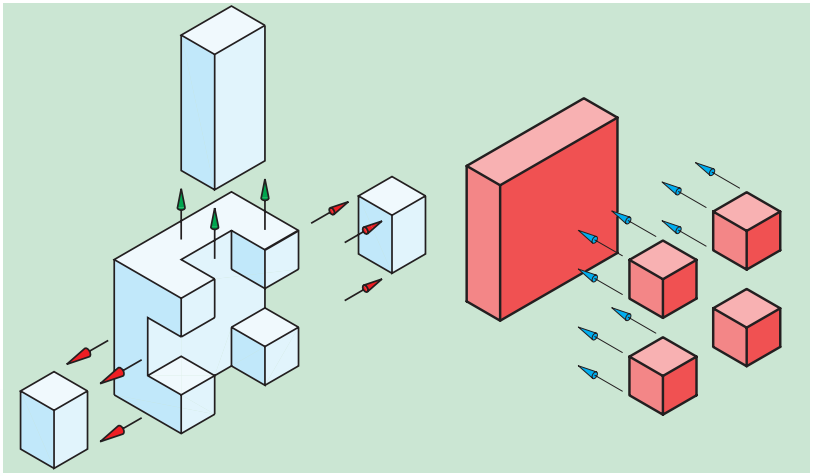
در این روش ضمن بهره‌گیری هم‌زمان از روش قبلی، ســـعی در ساختن جسم موردنظر با توجه به نماهای داده‌شـــده از جسم، با استفاده از خمیر مدل‌سازی، یونولیت، چوب، ابر، فوم، مقوا و غیره می‌کنیم و با بهره‌گیری از ابزار مناســـب نسبت به شکل‌دهی و فرم‌دهی احجام ذهنی اقدام می‌کنیم.

سپس نسبت به کم یا اضافه کردن سطوح موردنظر از حجم یادشده، با ابزار مناســـب اقدام می‌کنیم و به شـــکل تقریبی که همان جواب مجهول‌یابی باشد، می‌رسیم. به شکل ٤-۷ نگاه کنید.



شکل ٤-۷

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

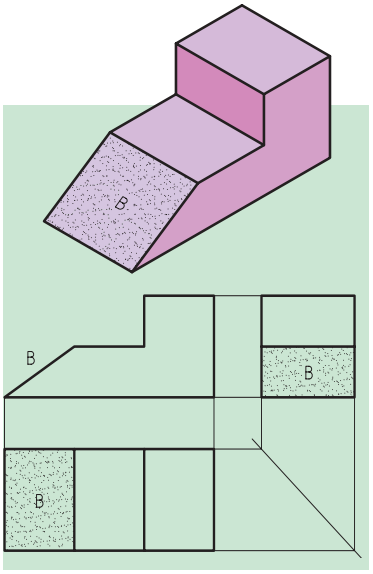


شکل ۵–۷

◄ 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.

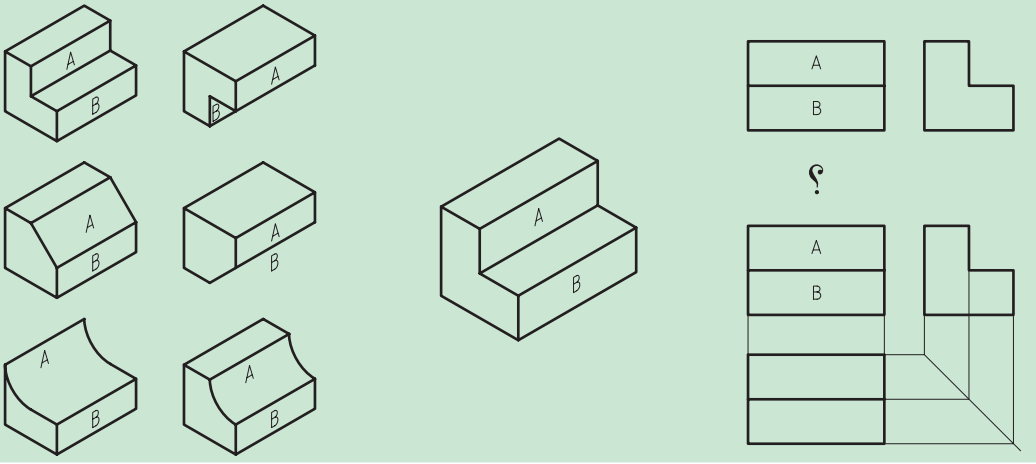
البته باید توجه داشت در تمام راه‌های ذکرشده تا این‌جا احتمال خطا و اشتباه بعید نیست.



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

◀ بـــا بهره‌گیـــری از آنالیز حجـــم (تجزیـــه تک‌به‌تک اجزاء تشکیل‌دهنده یک حجم)

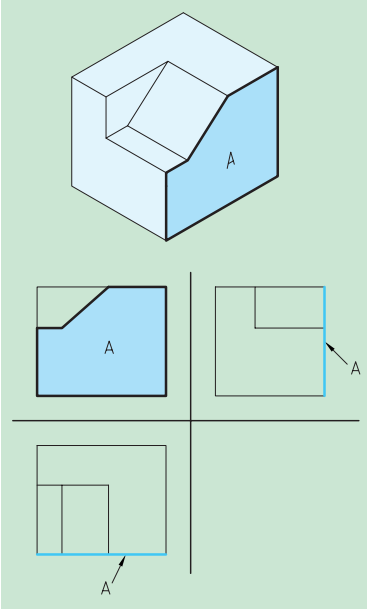
همان‌طور که می‌دانیم با قرارگیری صفحات مختلف در کنار یکدیگر احجام ایجاد می‌شـــوند. حال اگر تک‌تک صفحات را به صورت کامل شناســـایی کنیم و ســـه نمای آن‌ها را تشخیص دهیم به‌راحتی خواهیم توانست نمای مجهول را به‌دست آوریم.

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

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

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

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



شـــکل ۸-۷ صفحه جبهـــی A در نمای روبـــه‌رو به اندازه حقیقـــی و در دو نمای دیگر به صورت یک خط دیده می‌شود.

صفحات نوع اول

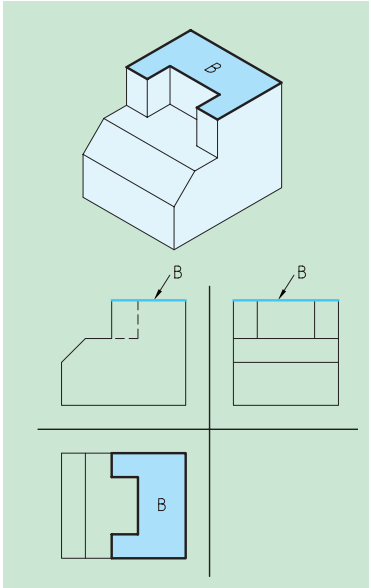
در ایـــن حالت یک تصویر جســـم تخت با اندازه حقیقـــی و دو تصویر دیگر، هرکدام خطی به موازات یکی از صفحات تصویر هستند که خود این حالت به سه دسته قابل تقسیم است.

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 به‌صورت یک خط دیده می‌شود(شکل ۸-۷).

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

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



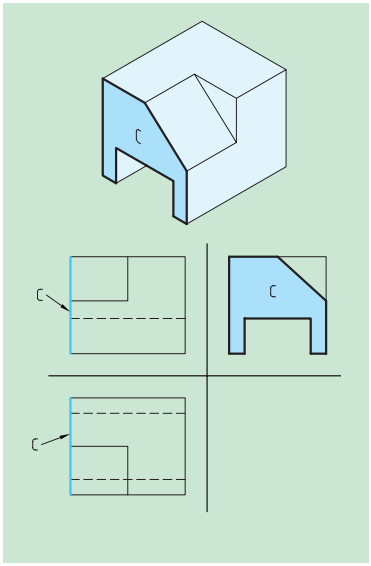
شـــکل ۹-۷ صفحه افقی B در نمای بالا بـــه اندازه حقیقـــی و در دو نمای دیگر به صورت یک خط دیده می‌شود.

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

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

صفحات نوع دوم

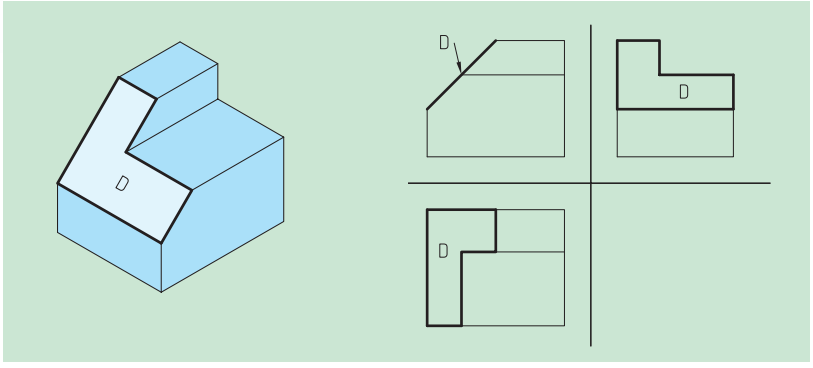
در این‌حالت دو تصویر یک جســـم تخت (مستوی) به‌صورت صفحه، با اندازه غیر واقعی و در یک تصویر به‌صورت خطی مورب یا شیب‌دار نمایان می‌شوند. البته در این‌جا نیز سه حالت اتفاق می‌افتد.



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

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

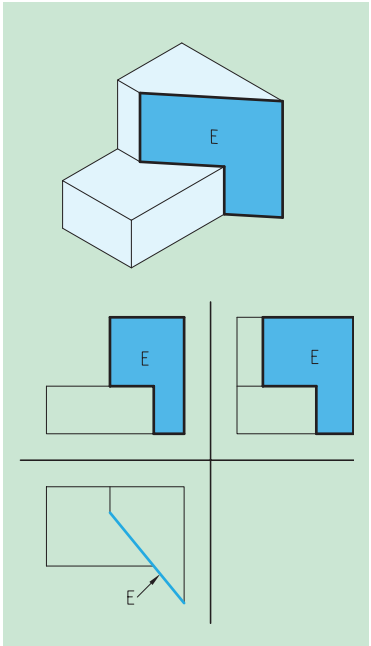
در این‌حالـــت در نمای روبه‌رو یک خط مورب، و در تصویر بالا و جانبی، یک صفحه دیده می‌شود (شکل ۱۱-۷).



شـــکل ۱۱-۷ صفحه منتصب D در نمای روبه‌رو به صورت یک خط ودر دو نمای دیگر به صورت دو صفحه کوچک‌تر دیده می‌شود.

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

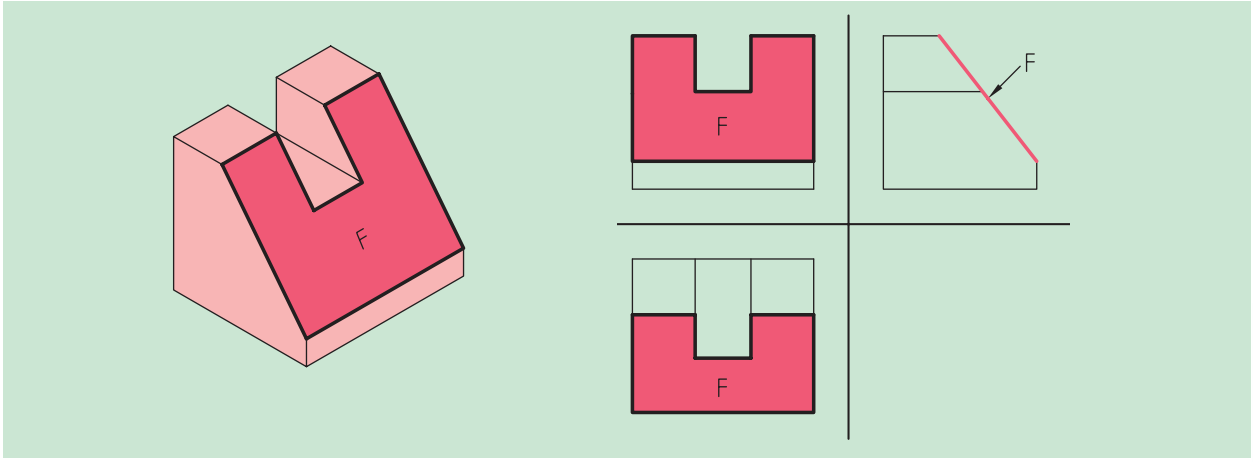
در این‌حالت در نمای قائم (روبه‌رو) و جانبی، یک صفحه و در نمای بالا (افق)، یک خط مورب دیده می‌شود (شکل ۱۲-۷).



شـــکل ۱۲-۷ صفحه قائم E در نمای بالا به صورت یک خـــط و در دو نمای دیگر به صـــورت دو صفحـــه کوچک‌تر دیده می‌شود.

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

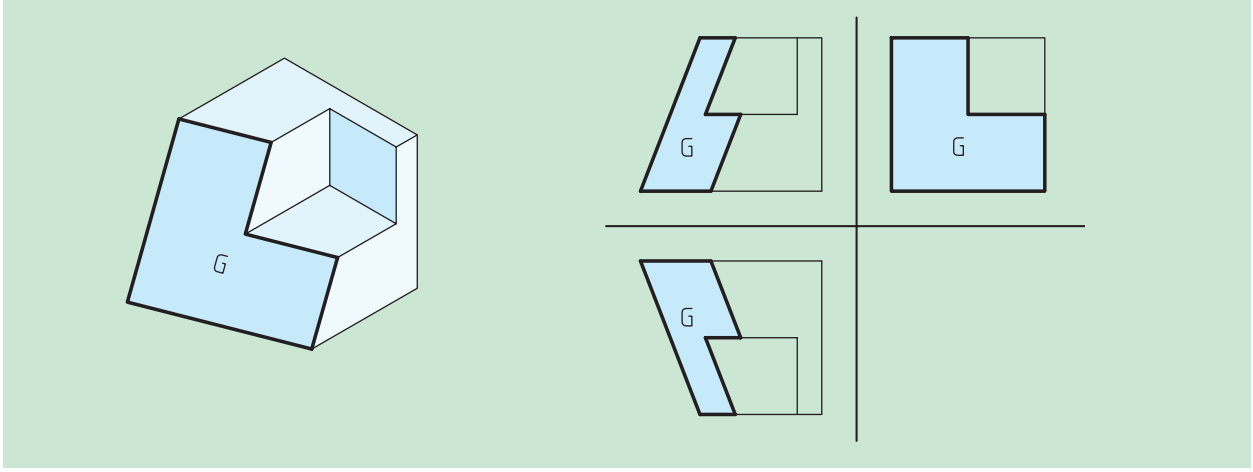
در این‌حالت در نمای روبـــه‌رو و بالا، یک صفحه و در نمای جانبی، یک خط مورب دیده می‌شود (شکل ۱۳–۷).



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

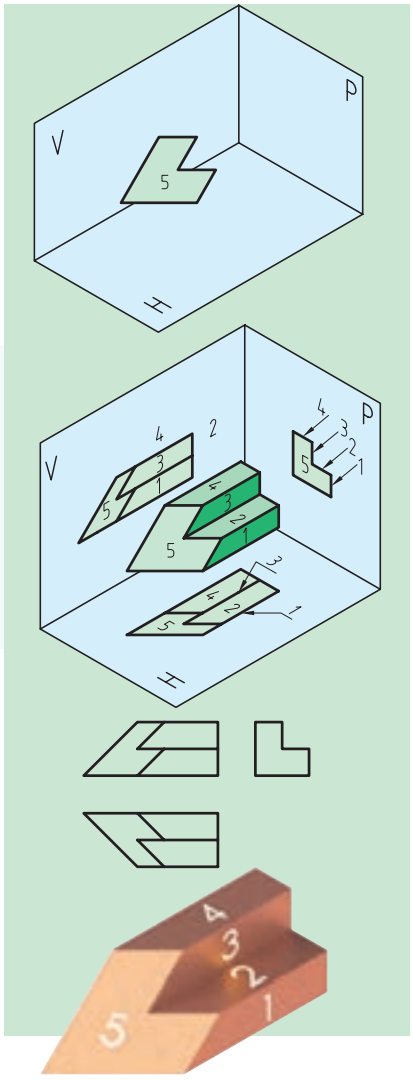
صفحـــات نوع ســـوم: (صفحات غیر خـــاص یا غیر مشخص)

در این‌حالت، در ترســـیم ســـه‌نما از جسم در هر ســـه تصویر (روبه‌رو، بالا و جانبی) یک صفحه با اندازه غیر واقعی خواهیم داشت (شکل ۱۴–۷).

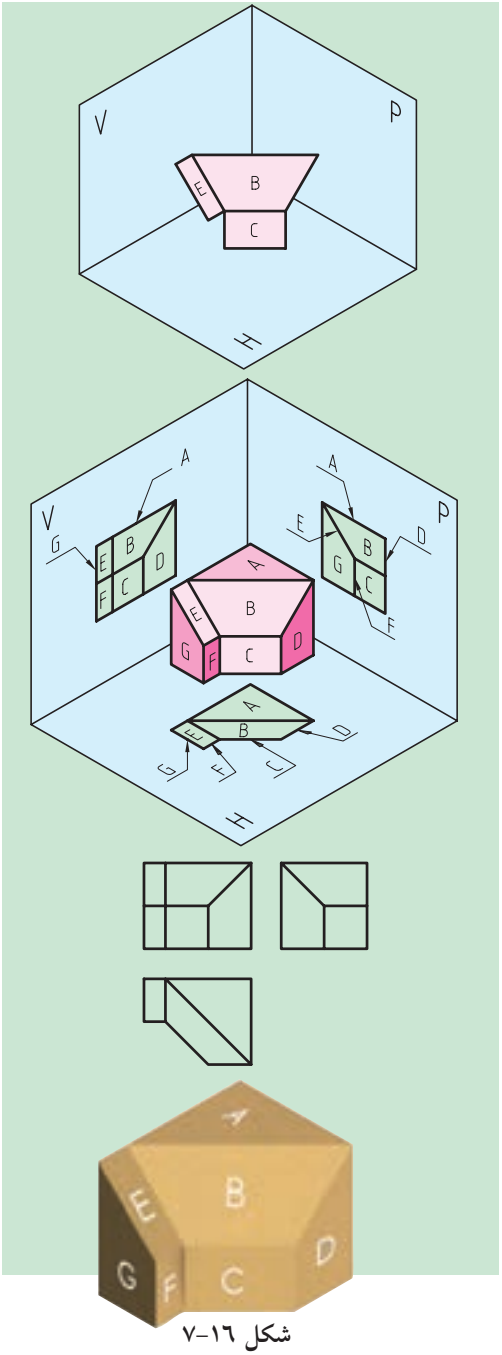


شکل ۱۴–۷ صفحه غیر خاص که در هر سه نما به صورت یک صفحه به اندازه غیرواقعی دیده می‌شود.

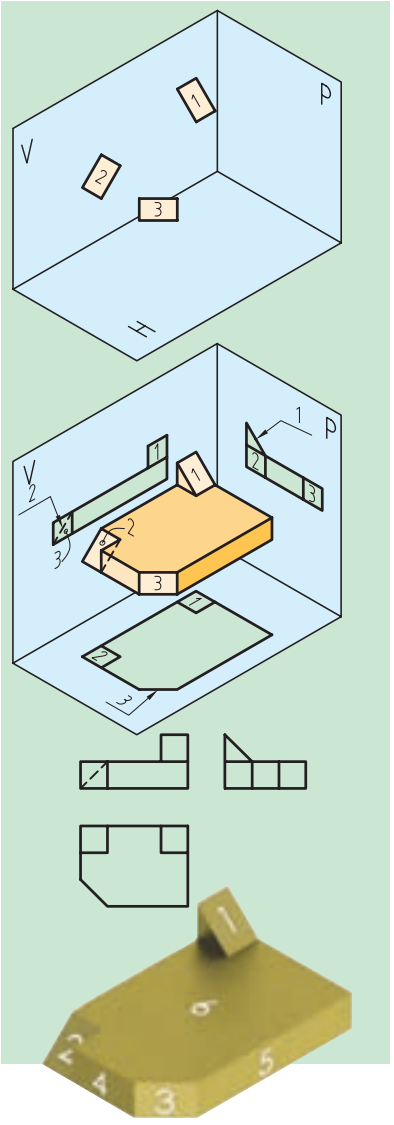
حال به احجام و مجهول‌یابی‌های شـــکل‌های (۷-۱۵ ، ۷-۱۶ و ۷-۱۷) بیشتر دقت کنید.



شکل ۷-۱۵

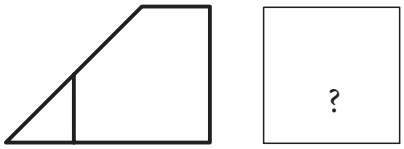


شکل ۷-۱۶



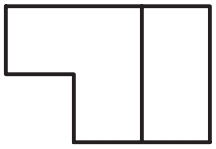
شکل ۷-۱۷

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



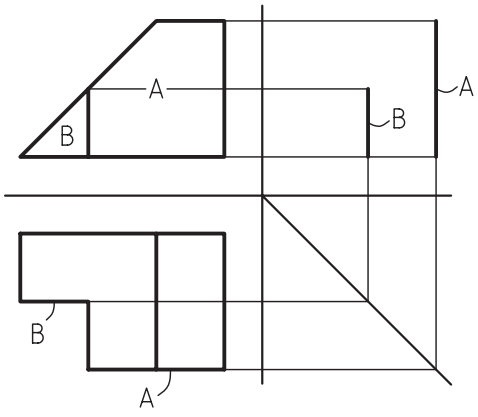
حـــال به دو مثال در رابطه با تجزیه و تحلیل ســـطوح که منجر به مجهول‌یابی است، توجه کنید.

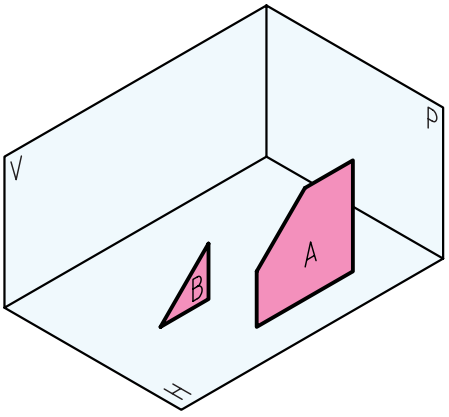
تمام مراحل ذکرشـــده قبلی را برای حل این مسئله دنبال می‌کنیم تا در پایان به جواب دست یابیم (شکل‌های ۱۹-۷ و ۱۸-۷).

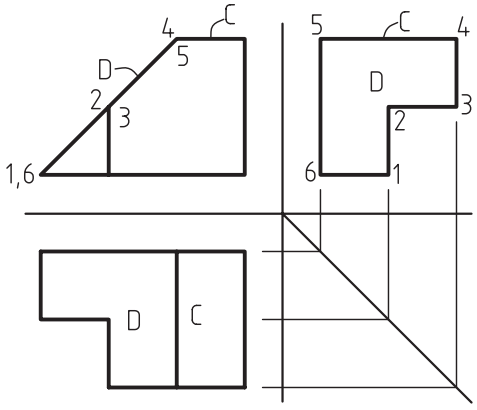


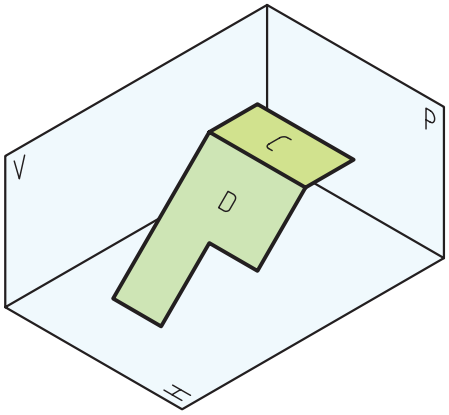
مثال ۱

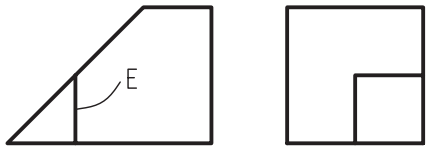
مراحل انجام تجزیه و تحلیل سطوح یک حجم برای دستیابی به نمای مجهول

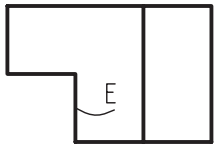


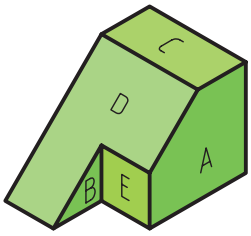








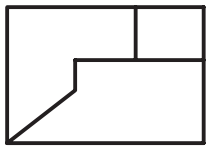




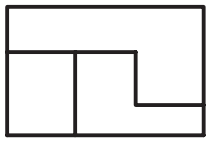
شکل ۱۸-۷

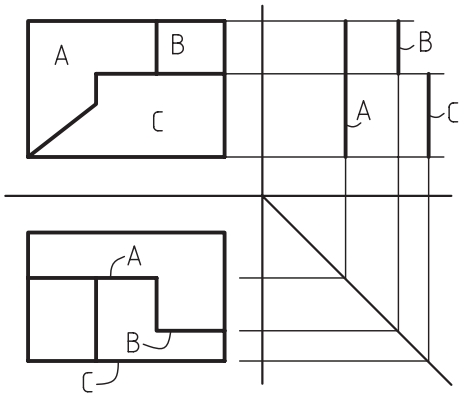
مثال ۲

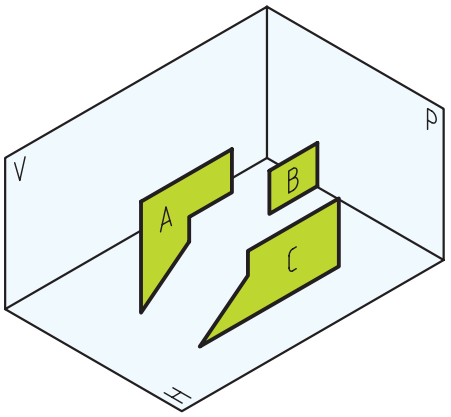
مراحل انجام تجزیه و تحلیل سطوح یک حجم برای دستیابی به نمای مجهول

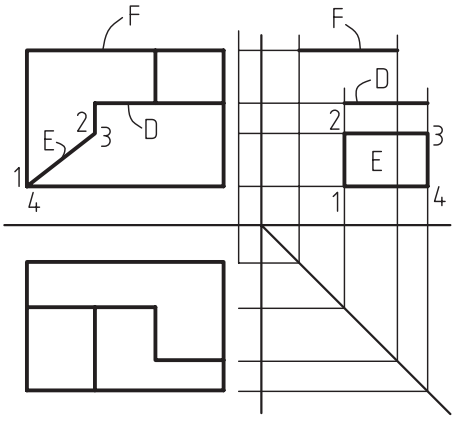


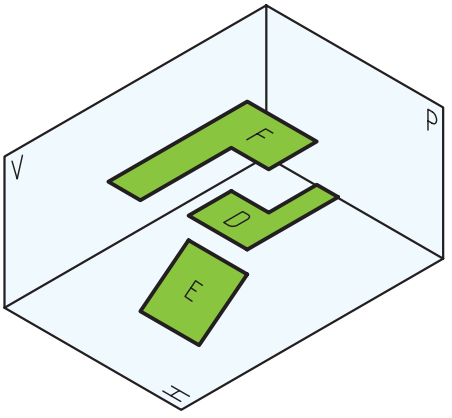
?

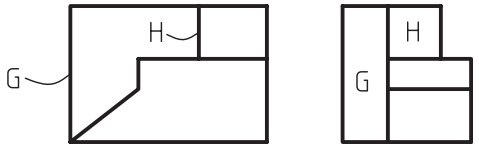


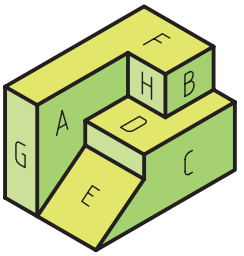


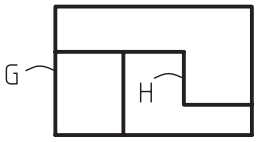






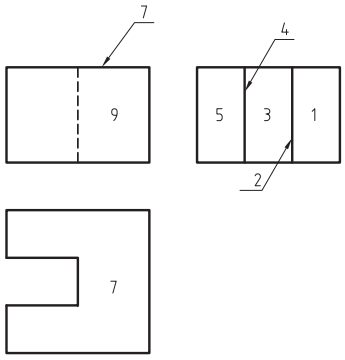






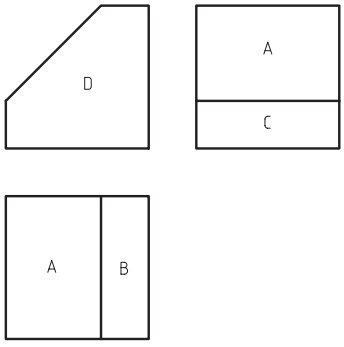
شکل ۱۹-۷

اکنون با توجه به مطالب گفته‌شـــده به تمرینات دقت کنید و به تکمیل جداول مربوطه بپردازید تا بتوانید صفحات را به‌خوبی از یکدیگر تجزیه و تحلیل کنید (شکل‌های ۲۰-۷ الی ۲۵-۷).



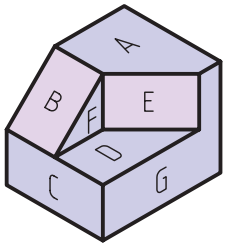
شکل ۲۰-۷

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

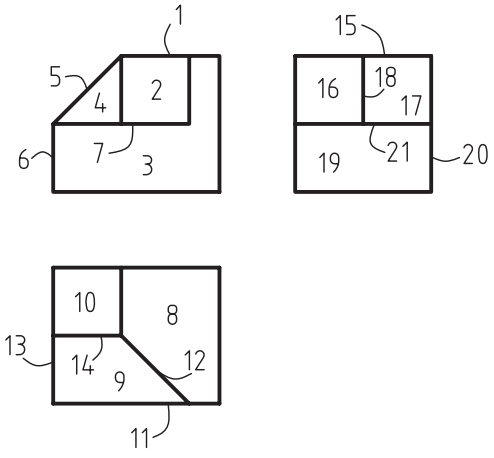


شکل ۲۱-۷

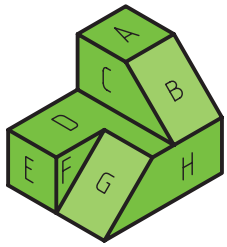
صفحه	نمای روبه‌رو	نمای بالا	نمای جانبی	نام صفحه
A				
B				
C				
D				

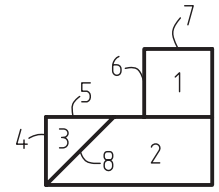


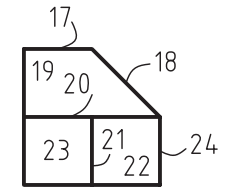
شکل ۲۲-۷

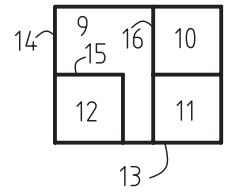


صفحه	نمای روبه‌رو	نمای بالا	نمای جانبی	نام صفحه
A	1	8	15	
B				
C				
D				
E				
F				
G				



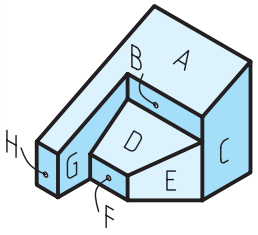


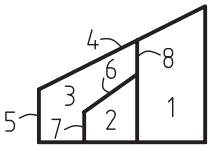


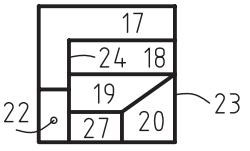


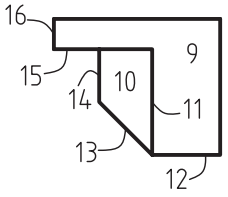
شکل ۲۳-۷

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



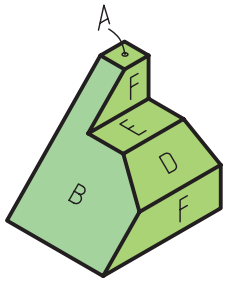


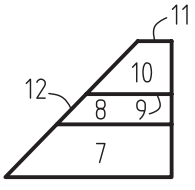


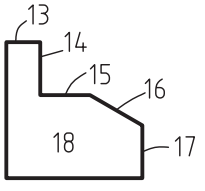


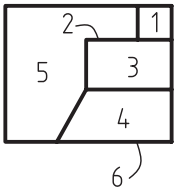
شکل ۲۴-۷

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



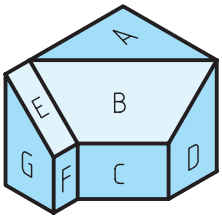


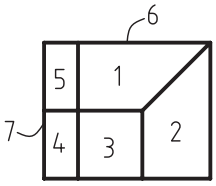


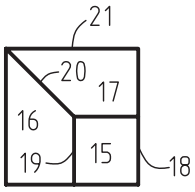


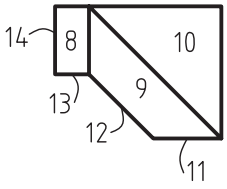
شکل ۲۵-۷

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



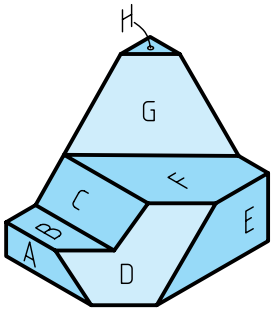


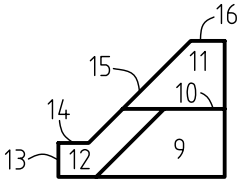


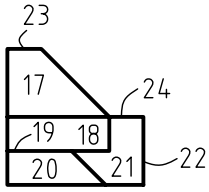


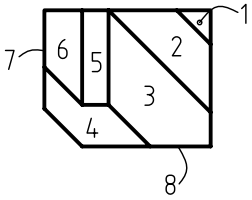
شکل ۲۶-۷

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



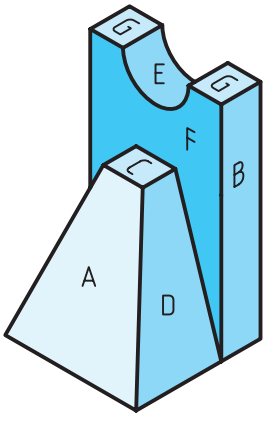


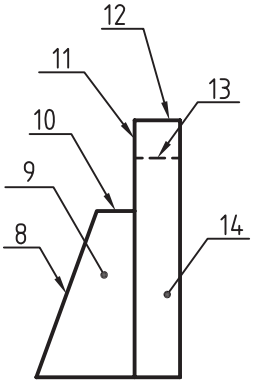


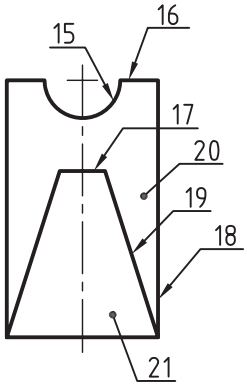


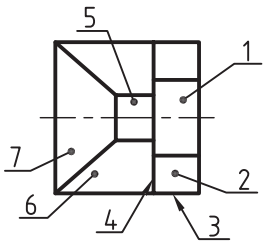
شکل ۲۷-۷

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









شکل ۲۸-۷

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

موضوع قابل تأمل این اســـت که تمام راه‌حل‌ها و کوشـــش‌های ذکرشده برای به‌دســـت آوردن یک مجهول‌یابی ممکن اســـت 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 به‌دســـت آوردن مجهول یک جسم در نقشه‌خوانی و یا همان مجهول‌یابی باید به چند نکته توجه داشت و آن‌ها را رعایت کرد:

- ابتدا نماهای داده‌شده از جسم را به‌درستی و با دقت بررسی کنیم.
- برای دست‌یابی به پاسخ، تمام روش‌های ذکرشده 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 می‌شـــویم برای حل یک مســـئله چندین بار فکر کنیم و پاســـخ‌های متفاوتی به‌دست آوریم.
- هیچ‌گاه نباید بی‌حوصلگی کرده و از کنار مسئله به سادگی عبور و آن‌را رها کنیم.
- ســـعی کنیم پس از فهمیدن نمای مجهول و یافتن آن، اشـــتباهات 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 مشـــکل و برای برخی دیگر ســـاده اســـت. 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 ٤٥ درجه در مجهول‌یابی را با رسم شکل توضیح دهید.

٤. روش ساخت ماکت از جسم در مجهول‌یابی را توضیح دهید.

٥. تجسم یعنی چه؟ و چگونه ما را در حل مسائل کمک می‌کند؟

٦. 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.

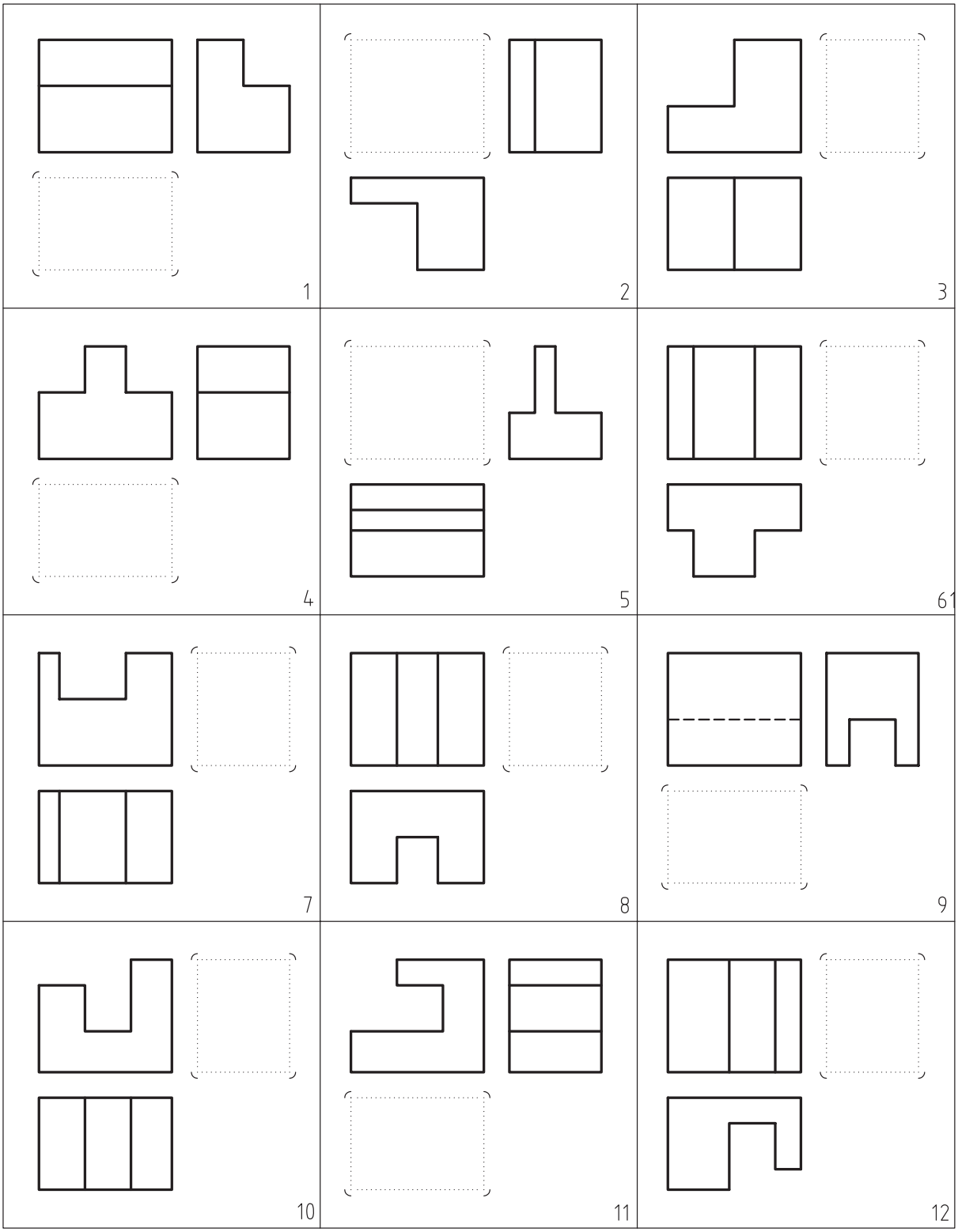
۸. روش‌های مورد استفاده در تجزیه و آنالیز سطوح را نام ببرید.

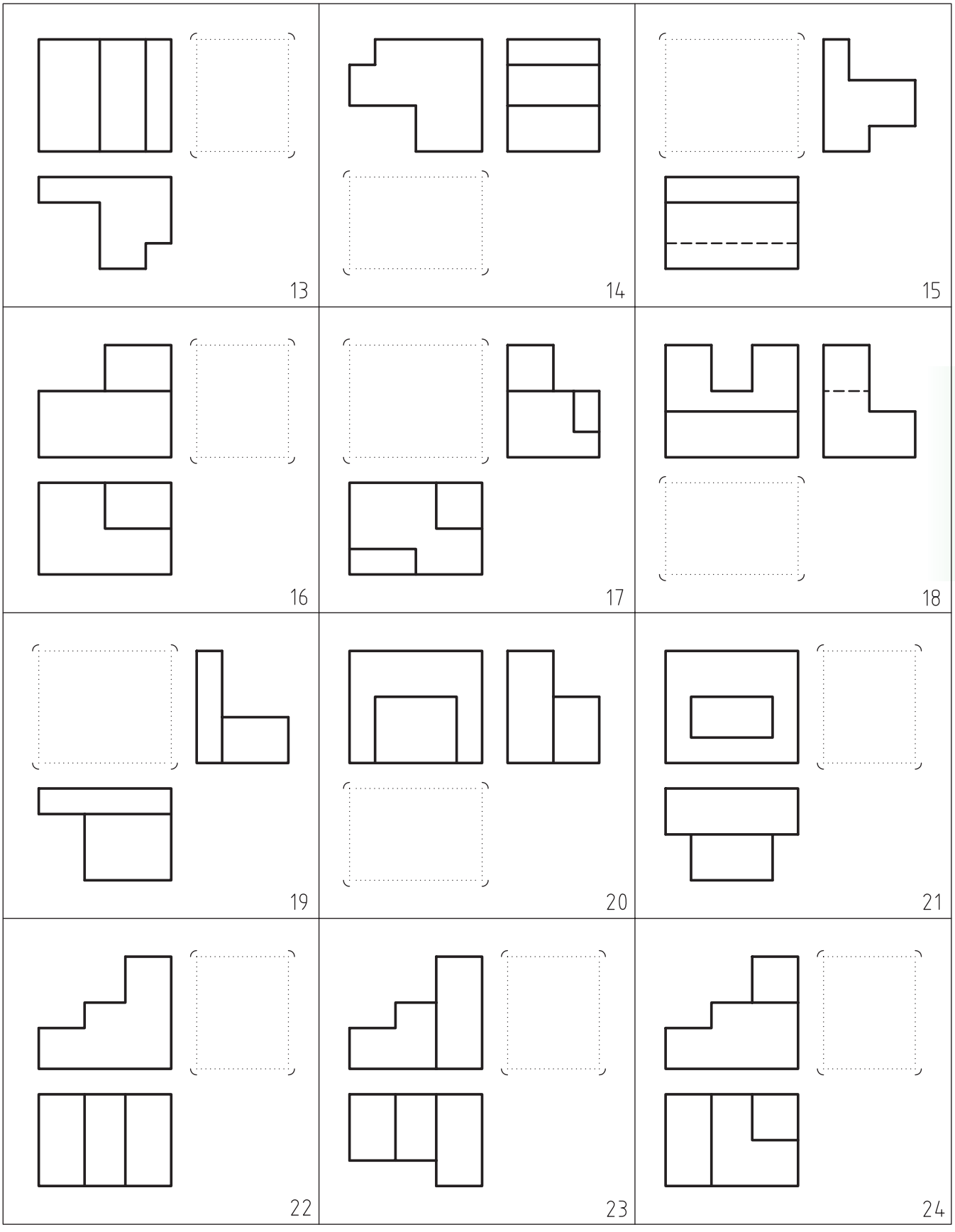
۹. آیا می‌توان از تمامی روش‌های مجهول‌یابی در حل یک مسئله بهره گرفت؟ توضیح دهید.

۱۰. با رسم یک شکل، چگونگی تجزیه و تحلیل سطوح را عملاً مثال بزنید.

عملی:

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




13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

۲. با توجه به دو نمای ارائه‌شده، مطلوب است:

الف) ترسیم نماهای داده‌شده

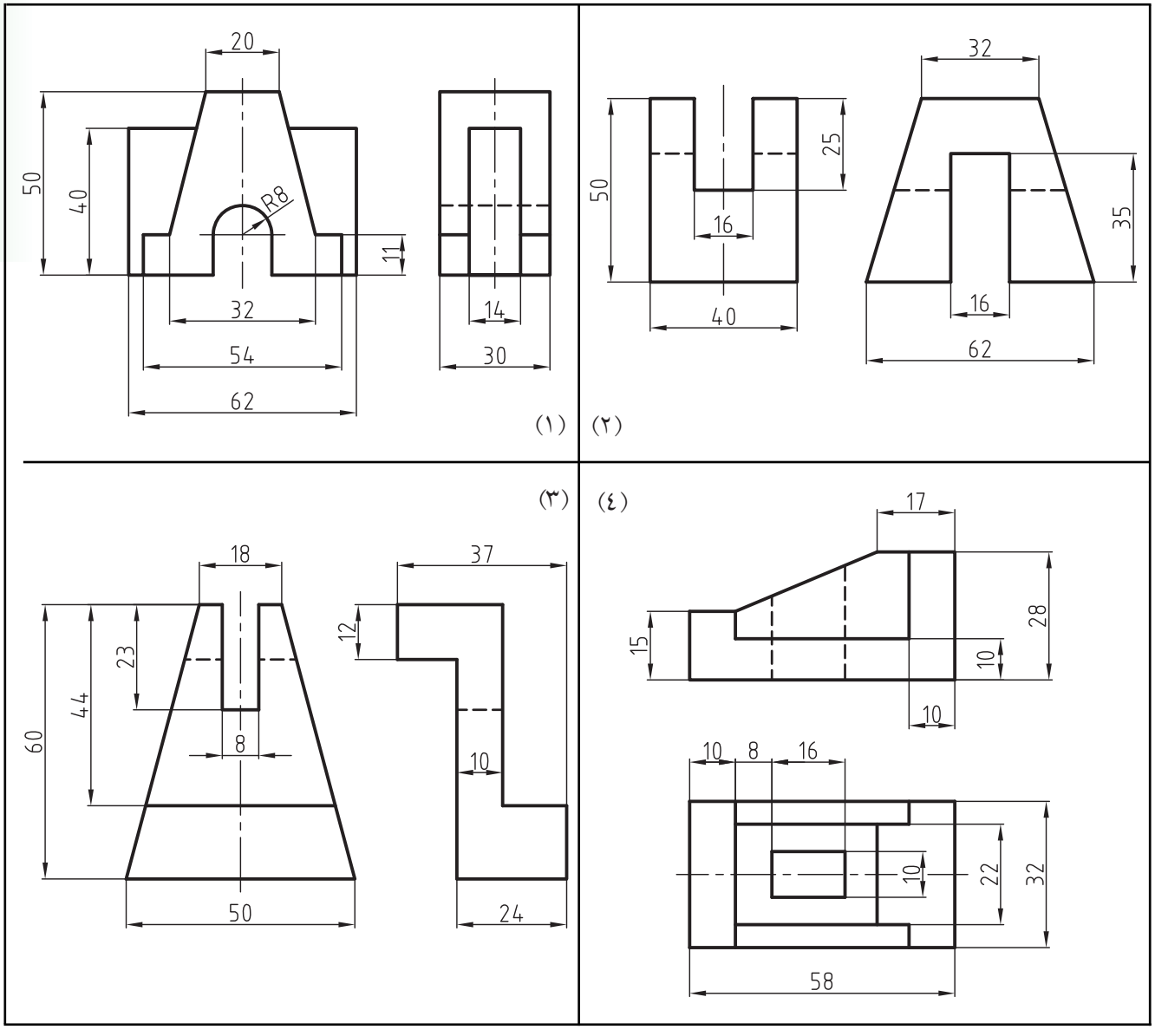
ب) به‌دست آوردن مجهول موردنظر

پ) اندازه‌گذاری 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 می‌کند و شما را برای به‌دست آوردن مجهول یاری می‌دهد، خودداری کنید.



۳. با توجه به دو نمای ارائه‌شده، مطلوب است:

الف) ترسیم نماهای داده‌شده

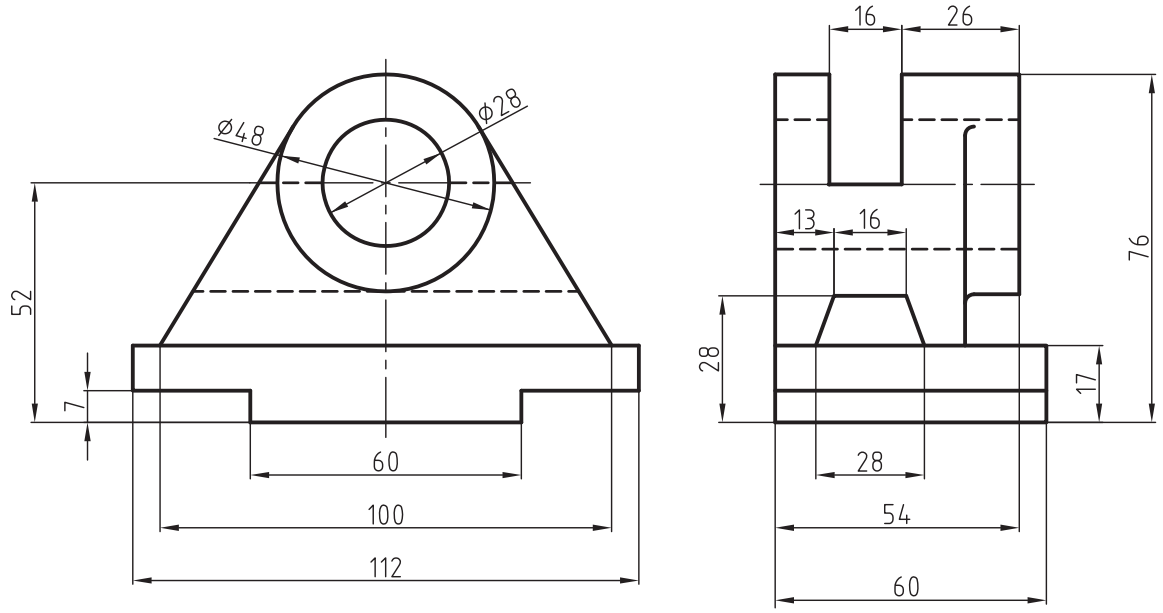
ب) به‌دست آوردن مجهول موردنظر

پ) اندازه‌گذاری کامل

ت) ترسیم کادر و جدول

مقیاس ۱:۱ است.

از پاک کردن خطوط رابط و کمکی و ٤٥ درجه که به درک نقشه کمک می‌کند و شما را برای به‌دست آوردن مجهول یاری می‌دهد، خودداری کنید.



فصل هشتم

برش ساده

◄ هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ مفهوم برش ساده را بیان کند.

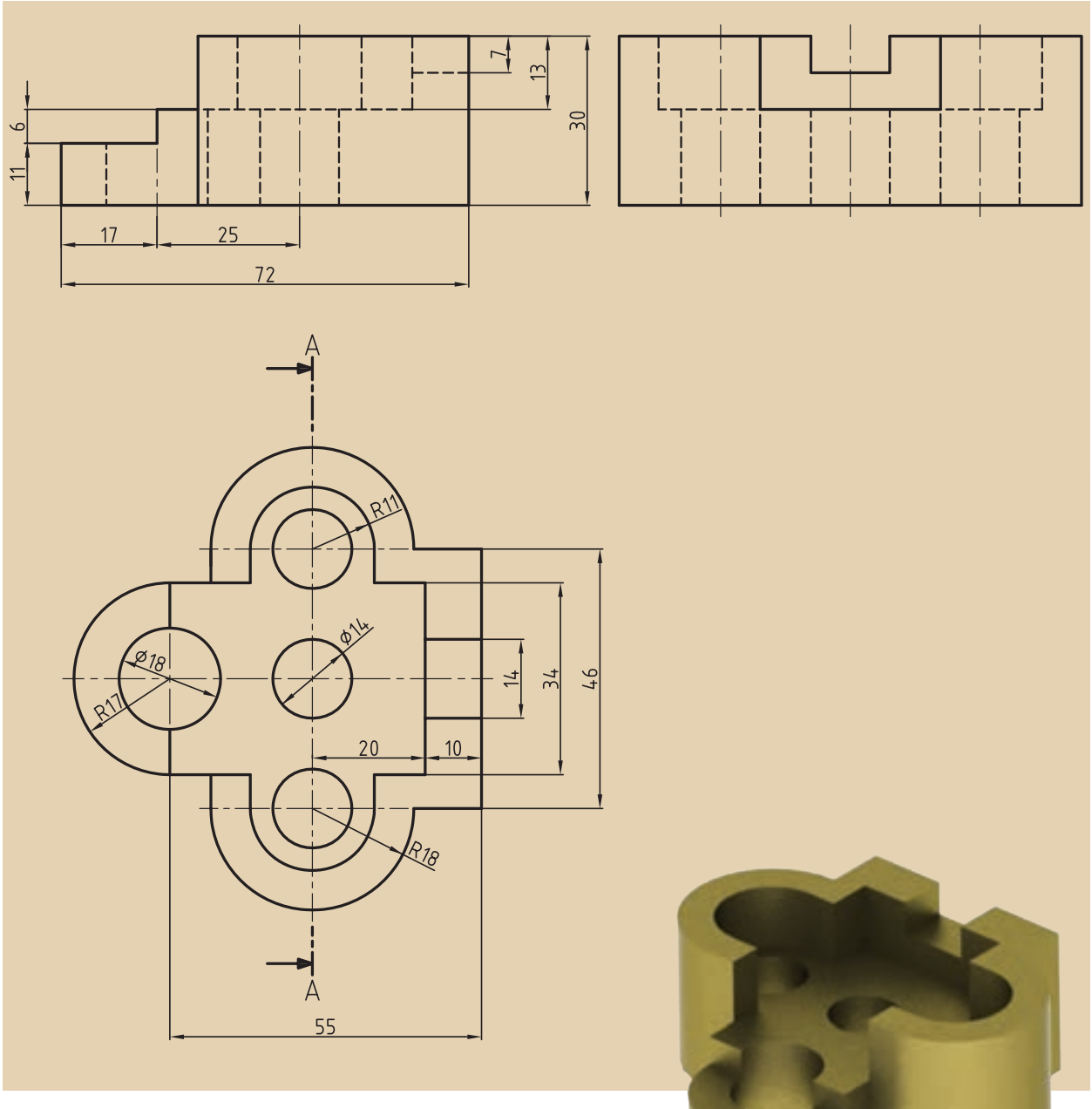
ـ رسم هاشور را به‌طور صحیح انجام دهد.

ـ برش را برای قطعاتی با جنس‌های مختلف اجرا کند.

ـ قواعد برش ساده (کامل) را شرح دهد.

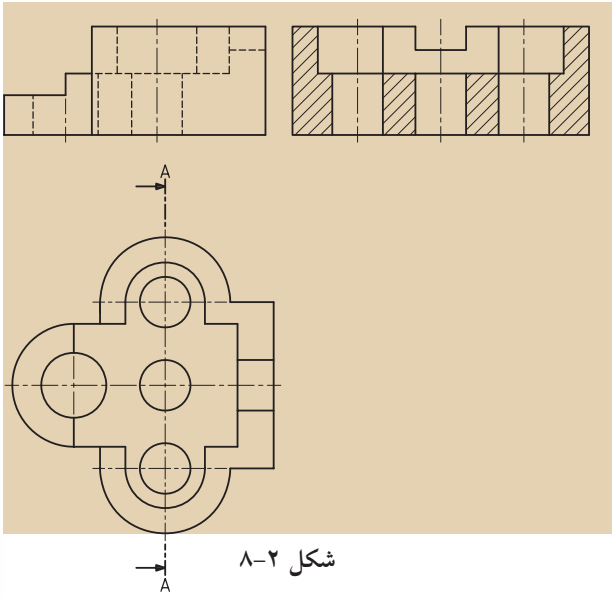
۱-۸ برش ساده (کامل)

هر قطعه‌ای ممکن اســـت علاوه بر شکل بیرونی خود، دارای بخش‌های داخلی باشـــد. نقشـــه باید بتواند به‌خوبی هر دو قسمت را معرفی کند. به شکل (۱-۸) نگاه کنید. اگرچه این نماها جســـم را به‌خوبی معرفی می‌کنند، اما به‌دلیل وجود خط‌چین‌های زیاد درک آن کمی مشکل است.

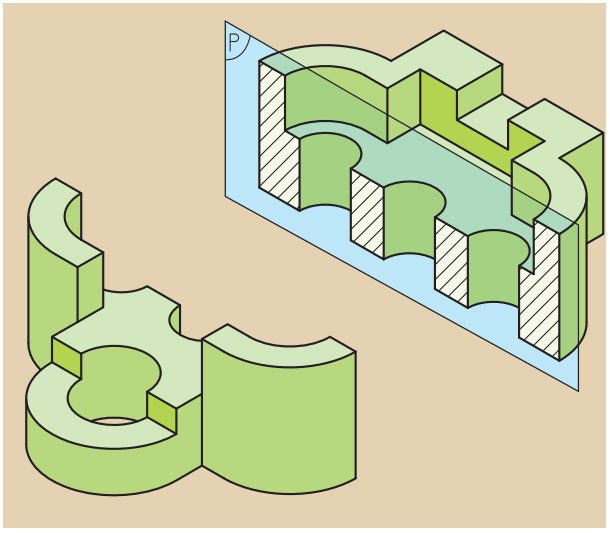


شکل ۱-۸

در نقشه‌کشی ابزاری به‌نام برش وجود دارد که به‌کمک آن می‌توان قسمت‌های غیرقابل دید را در نماها به‌صورت دید درآورد. نتیجه آن‌که خط‌چین‌ها به‌صورت خط‌های دید درمی‌آیند (شکل‌های ۲–۸ و ۳–۸).



شکل ۲–۸



شکل ۳–۸

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، به‌طور فرضی برداشته و باقیمانده را رسم می‌کنیم.

عمل برش به‌وسیله صفحات فرضی انجام می‌گیرد که ما آن را «صفحات برش» می‌نامیم.

بر اساس عبور صفحه نمایش از مقاطع مختلف جسم، حالت‌های گوناگونی به‌وجود می‌آید*. در این‌صورت 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 ٤ـ ٨ و ٥ ـ ٨ و ٦ ـ ٨).
- **صفحه برش موازی با صفحه افق تصویر (H) است:** در چنین مواقعی نمای بالا در برش داده می‌شود. جهت فلش در مسیر برش به‌سوی نمای بالاست (شکل‌های ۱۰ـ ۸ و ۱۱ـ ۸ و ۱۲ـ ۸).
- **صفحه برش موازی با صفحه جانبی تصویر (P) است:** در چنین مواقعی نمای جانبی در برش ترسیم می‌شود. جهت فلش در مسیر برش به‌سوی نمای جانبی است (شکل‌های۷ـ ۸ و ۸ ـ ۸ و ۹ـ ۸).

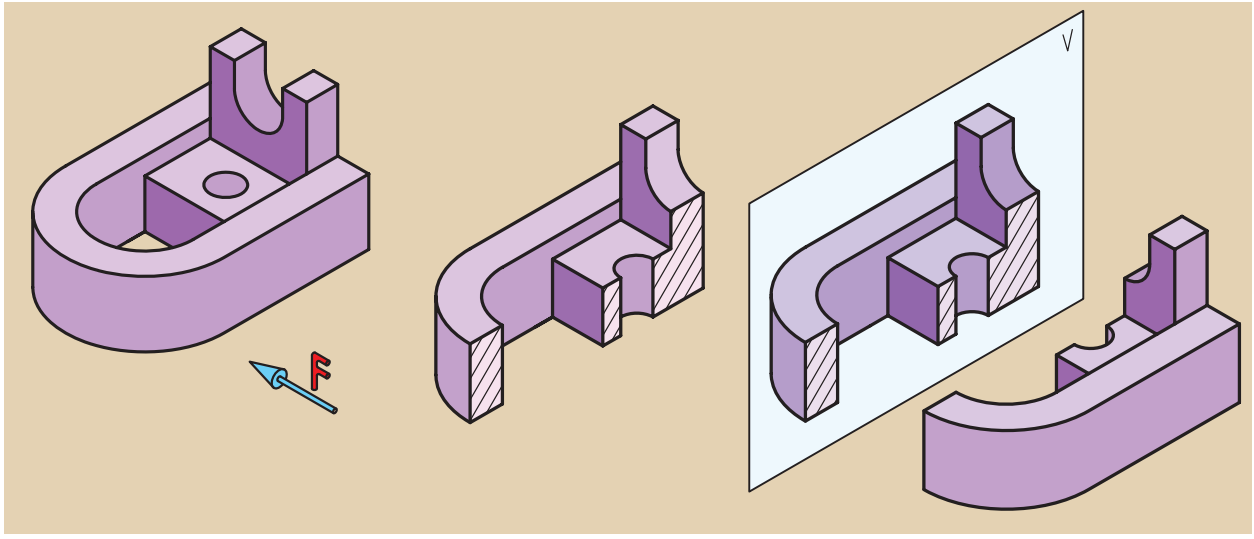
* با توجه به نیازمان به برش، نوع صفحه متفاوت خواهد بود.

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

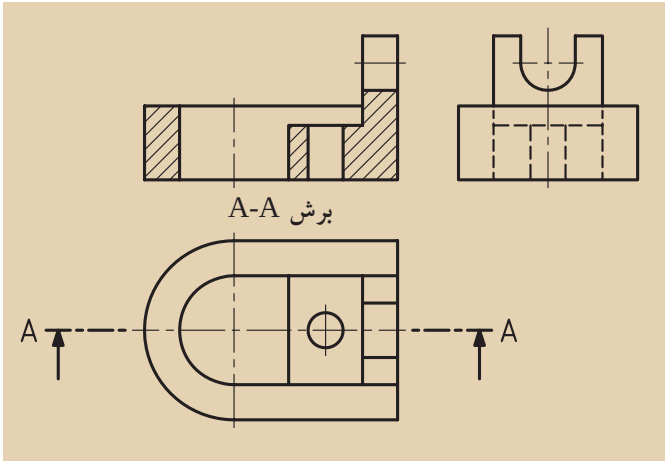
مسیر برش به‌وسیله خط محوری که دو انتهای آن دو خط به ضخامت خط اصلی اســـت، مشخص و با حروف بزرگ لاتین نام‌گذاری می‌شوند که ما برای درک بهتر، آن‌را «مسیر فرضی اره در برش» می‌نامیم (شکل ٦–٨).

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

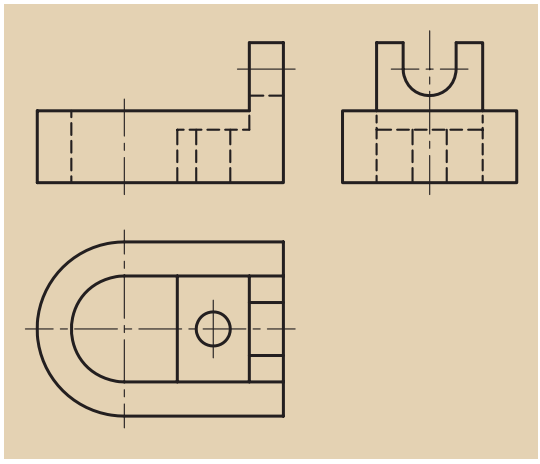
(شکل ٤–٨) برش ساده حجمی را نشان می‌دهد که صفحه برش از محور تقارن گذشته اســـت. در این شکل صفحه برش موازی صفحه روبه‌روی تصویر دیده می‌شود. در شکل‌های ٥–٨ و ٦–٨ مراحل رسم برش در تصویر روبه‌رو (قائم) دیده می‌شود.



شکل ٤–٨

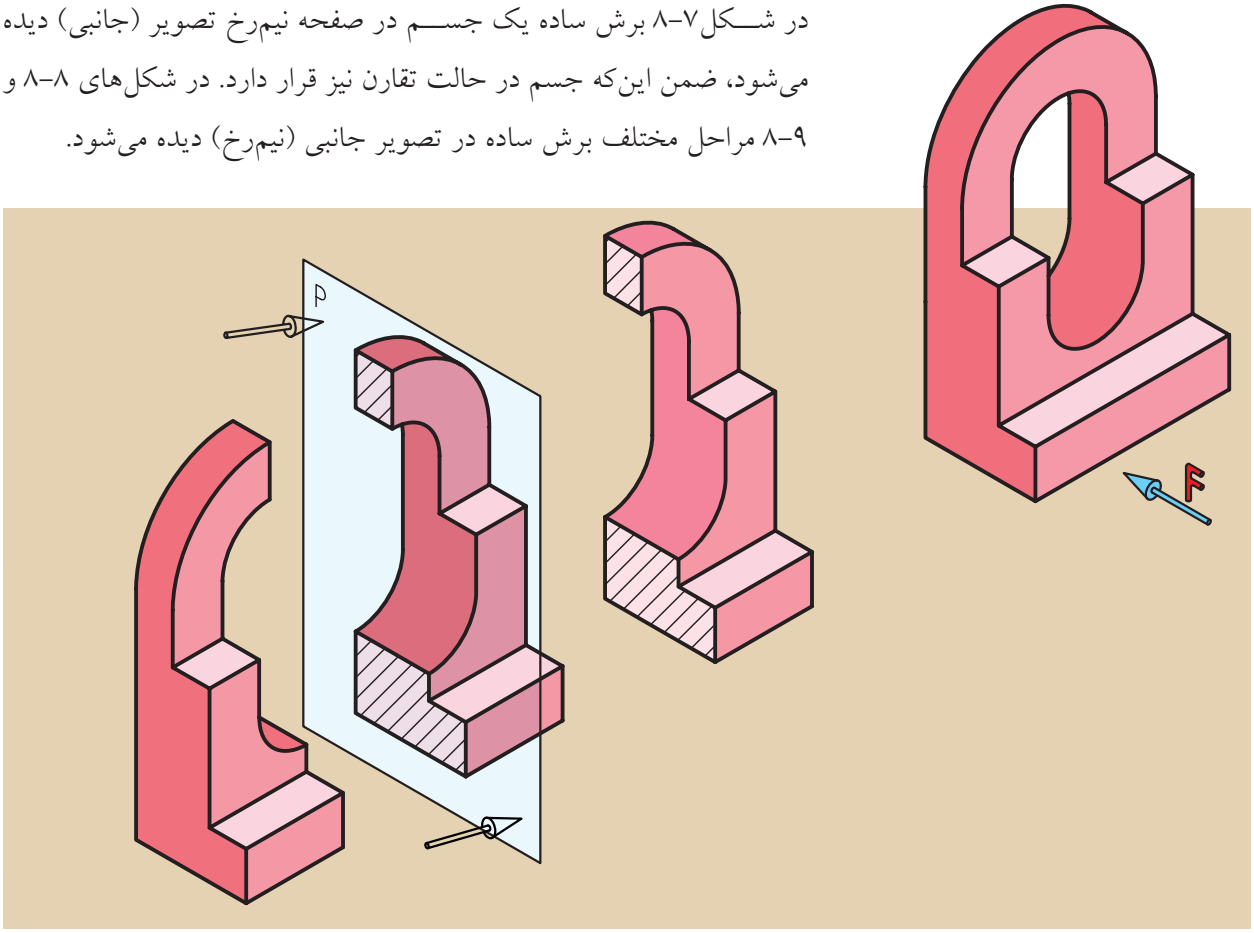


شکل ٦–٨

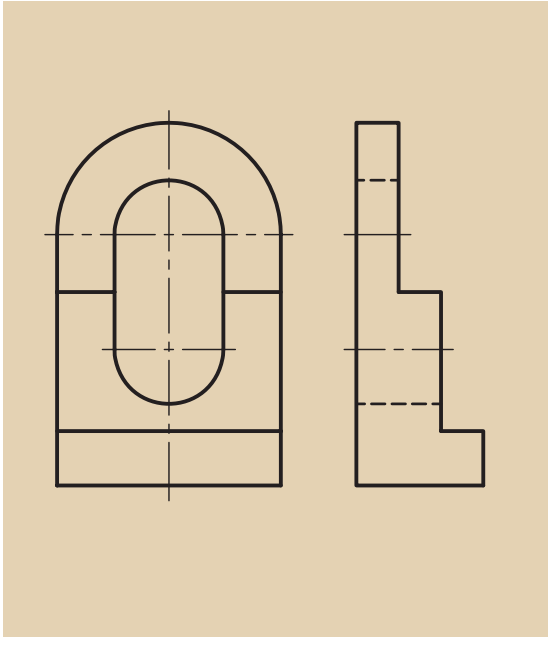


شکل ٥–٨

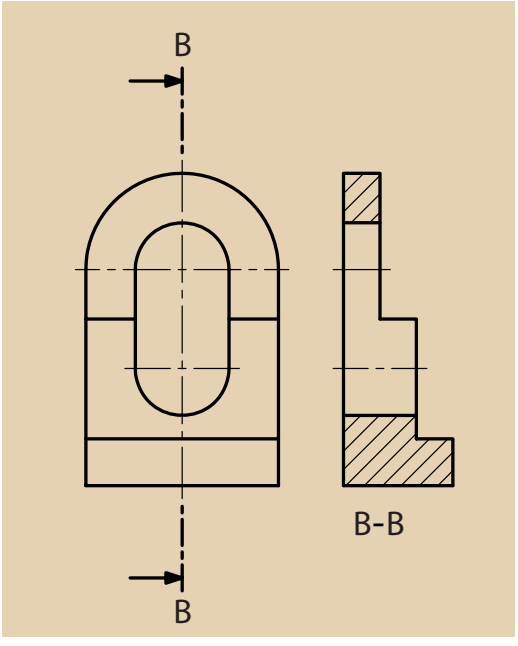
در شـــکل۷-۸ برش ساده یک جســـم در صفحه نیم‌رخ تصویر (جانبی) دیده می‌شود، ضمن این‌که جسم در حالت تقارن نیز قرار دارد. در شکل‌های ۸-۸ و ۹-۸ مراحل مختلف برش ساده در تصویر جانبی (نیم‌رخ) دیده می‌شود.



شکل ۷-۸

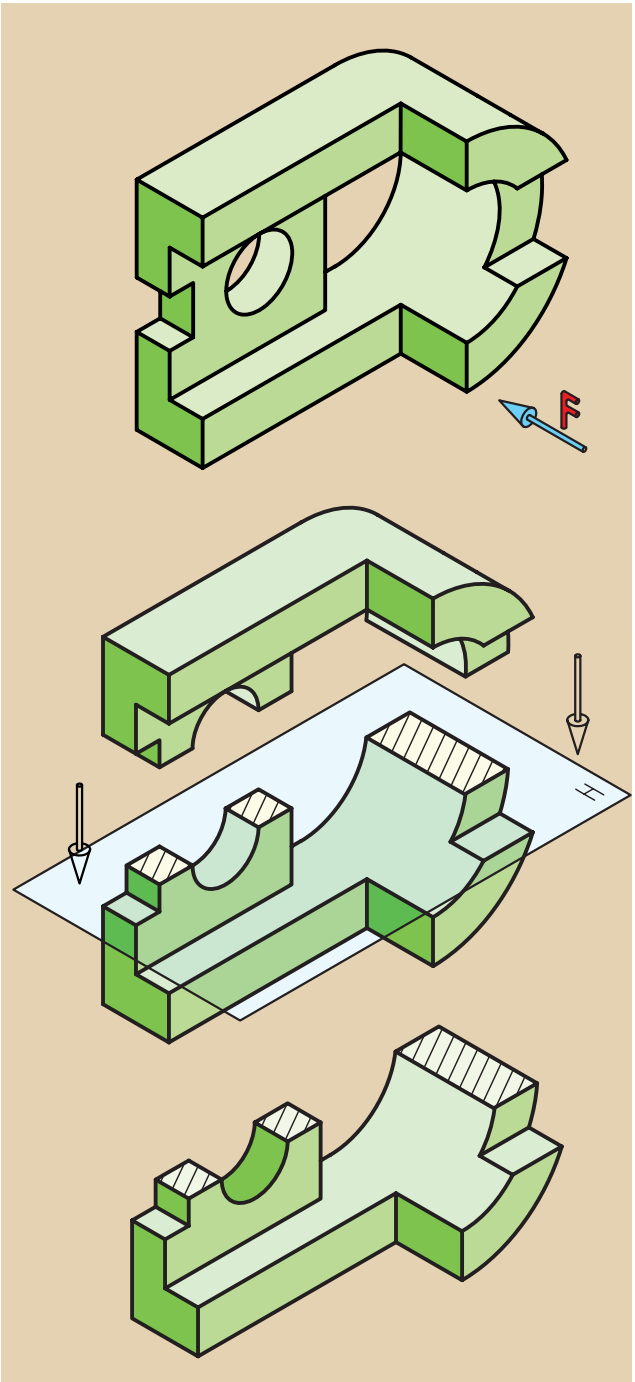


شکل ۸-۸

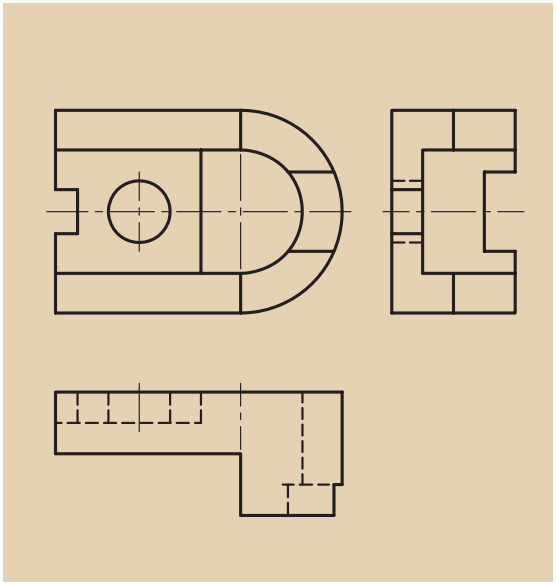


شکل ۹-۸

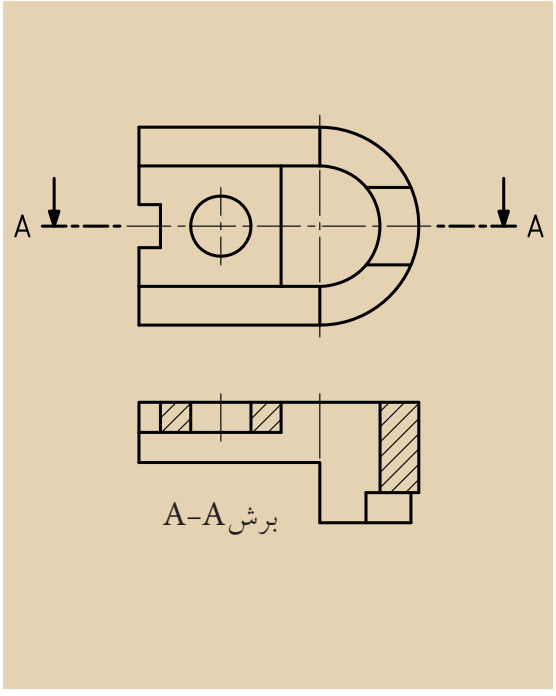
به شـــکل ۱۰–۸ توجه کنید. برش ساده یک جسم در صفحه افق تصویر (بالا) که از محور تقارن جســـم نیز عبور کرده، به نمایش درآمده است. در شکل‌های ۱۱–۸ تا ۱۲–۸ مراحل مختلف برش ساده در تصویر بالا (افقی) دیده می‌شود.



شکل ۱۰–۸

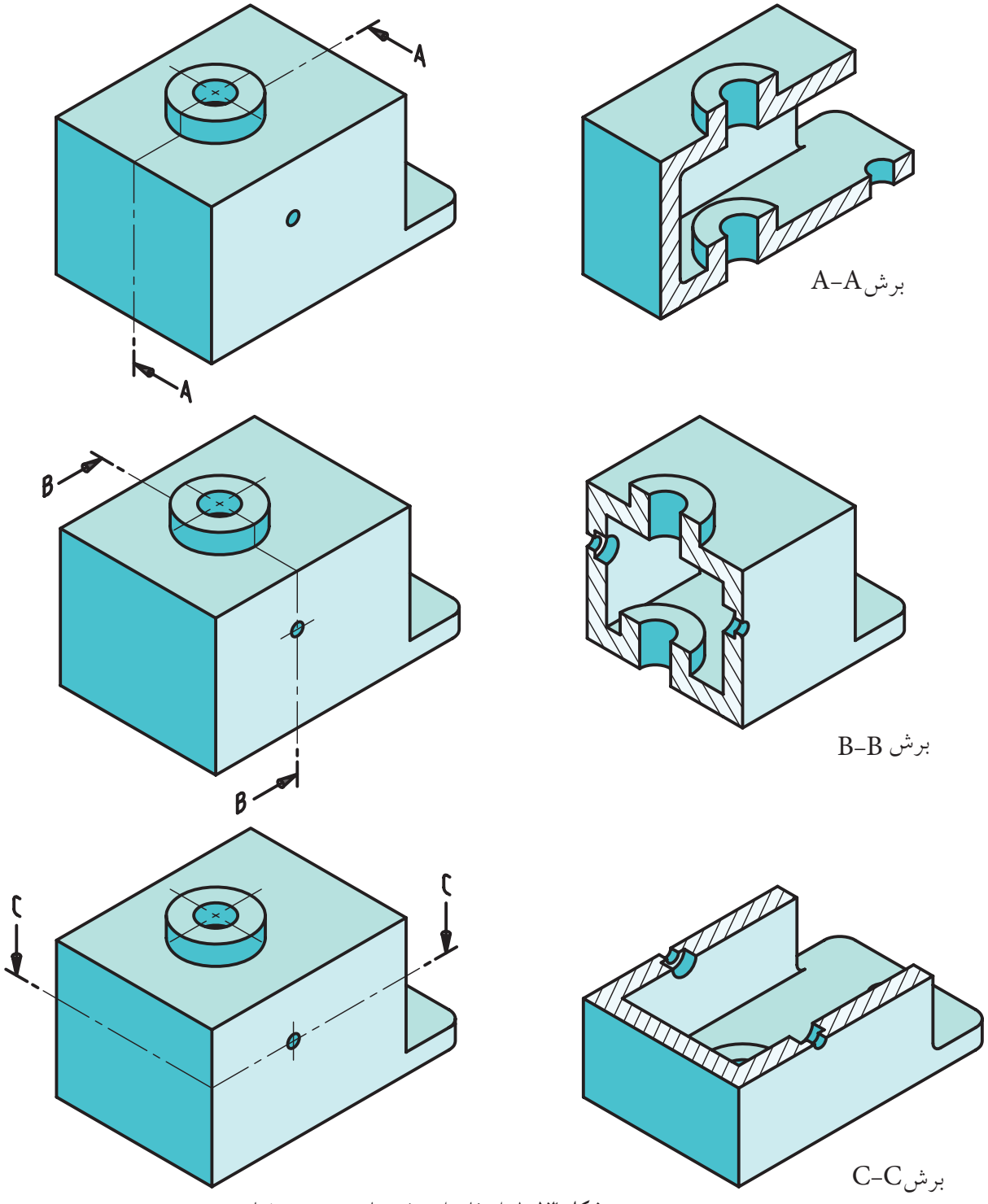


شکل ۱۱–۸



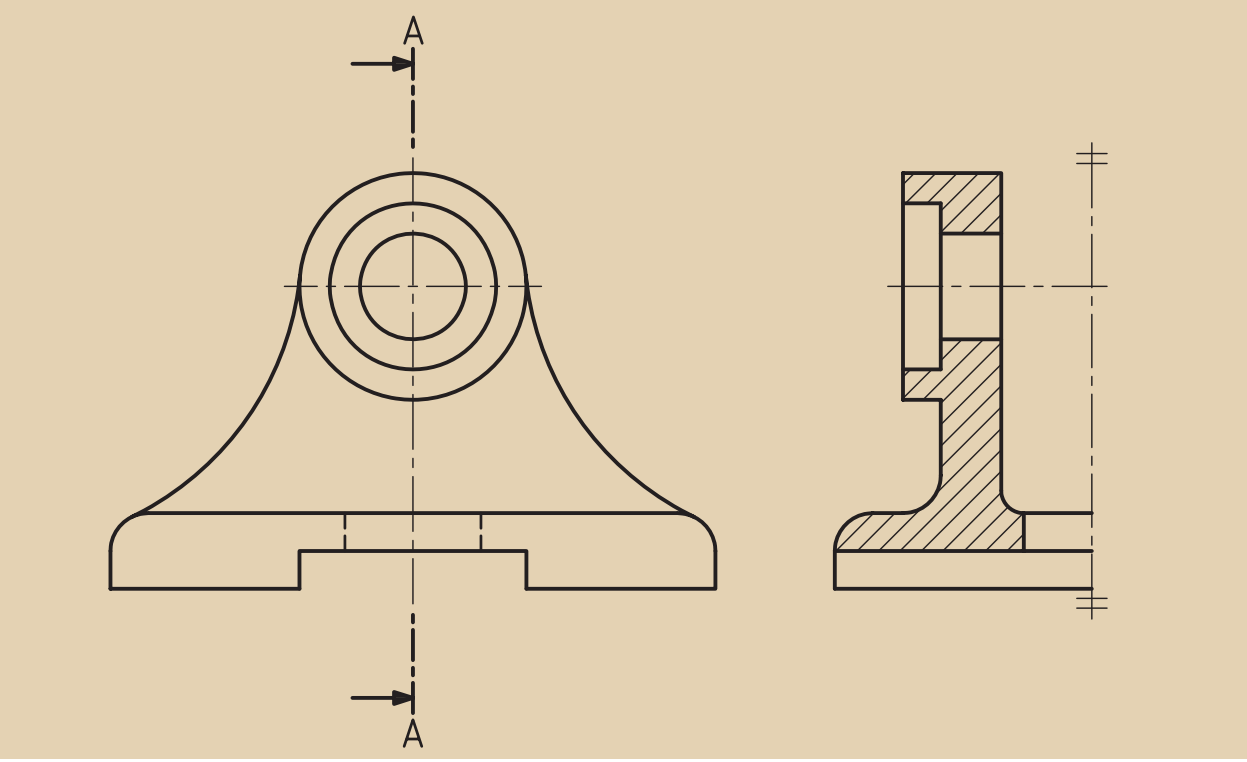
شکل ۱۲–۸ نمای برش خورده به همراه مسیر برش

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



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

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



شکل ۱۴-۸

یادآوری

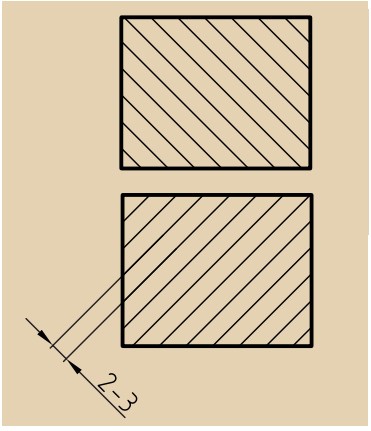
برش قسمت‌های ندید را در حالت دید قرار می‌دهد.

به‌کمک برش، نقشه ساده‌تر می‌شود.

به‌کمک برش، از خط‌چین کمتر استفاده می‌شود.

۸–۲ هاشور

برای مشـــخص‌کردن جاهایی که به‌وسیله صفحات فرضی بریده شده است، از هاشور استفاده می‌شود (شکل ۸–۱۵).



شکل ۸–۱۵

برای رسم هاشور به نکات زیر توجه کنید:

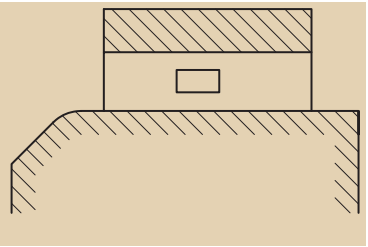
الف) زاویه هاشور ۴۵ درجه و خط آن، خط نازک است.

ب) جهت هاشـــور معمولاً از چپ و پایین به‌ســـمت راست و بالاست (جهت عکس آن هم ممکن است).

پ) هاشور هرگز از خط اصلی عبور نمی‌کند.

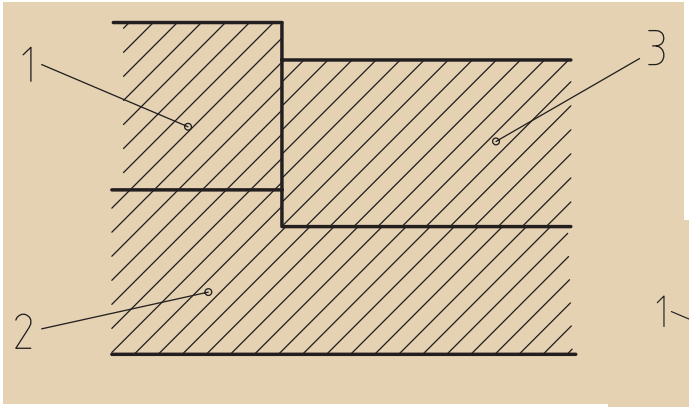
ت) فاصله خط هاشور، با توجه به اندازه سطح هاشور خورده، می‌تواند از یک تا ده میلی‌متر تغییر کند.

ث) اگر سطح هاشـــور بزرگ باشد، یا محدود نباشد، می‌توان هاشور را به‌طور ناقص اجرا کرد (شکل ۸–۱۶).

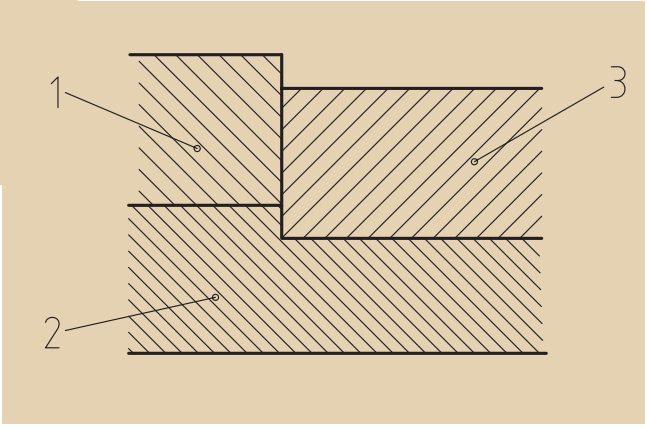


شکل ۸–۱۶

ج) اگر چند قطعه در کنار هم بریده شـــوند (برش بخورند)، جهت هاشـــور و فاصله آن‌ها را باید تغییر داد (شکل ۸–۱۷).



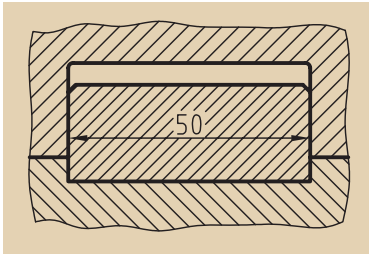
نادرست



درست

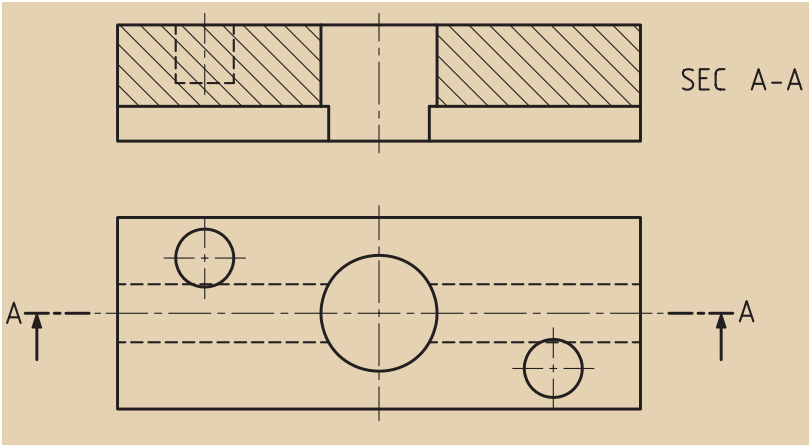
شکل ۸–۱۷

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



شکل ۱۸–۸ اندازه‌گذاری در هاشور

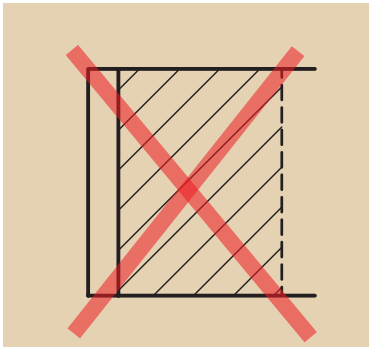
ح) از ترسیم خط‌چین در تصاویر برش خورده خودداری می‌شود، جز در مواردی‌که به درک نقشه کمک می‌کند (شکل ۱۹–۸).



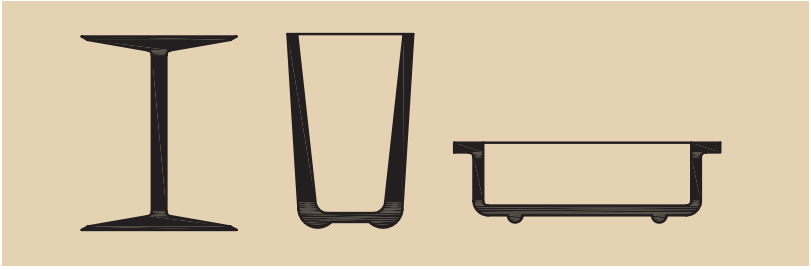
شکل ۱۹–۸

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

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



شکل ۲۰–۸

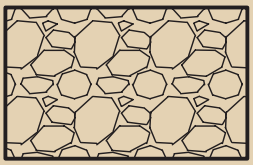
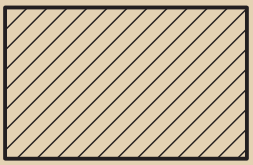
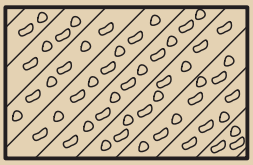
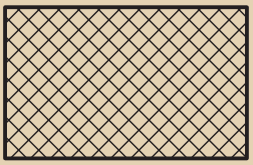
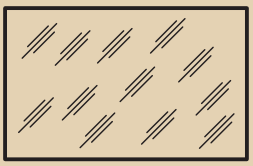
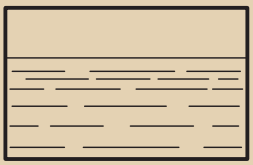
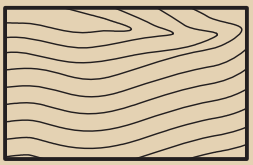
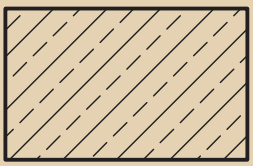
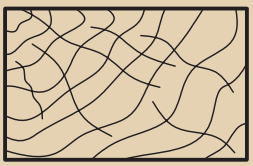
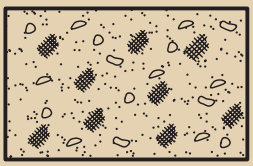
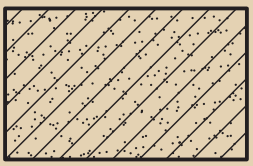


شکل ۲۱–۸

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 ۱–۸ که برخی از هاشورهایی که کاربرد بیشتری دارند را معرفی کرده، توجه کنید.

جدول ۱-۸

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

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؟

٤. هاشور را تعریف کنید و دلیل استفاده از آن را بگویید.

۵. مسیر و نام‌گذاری برش چگونه است؟ با رسم شکل دستی توضیح دهید.

٦. 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:

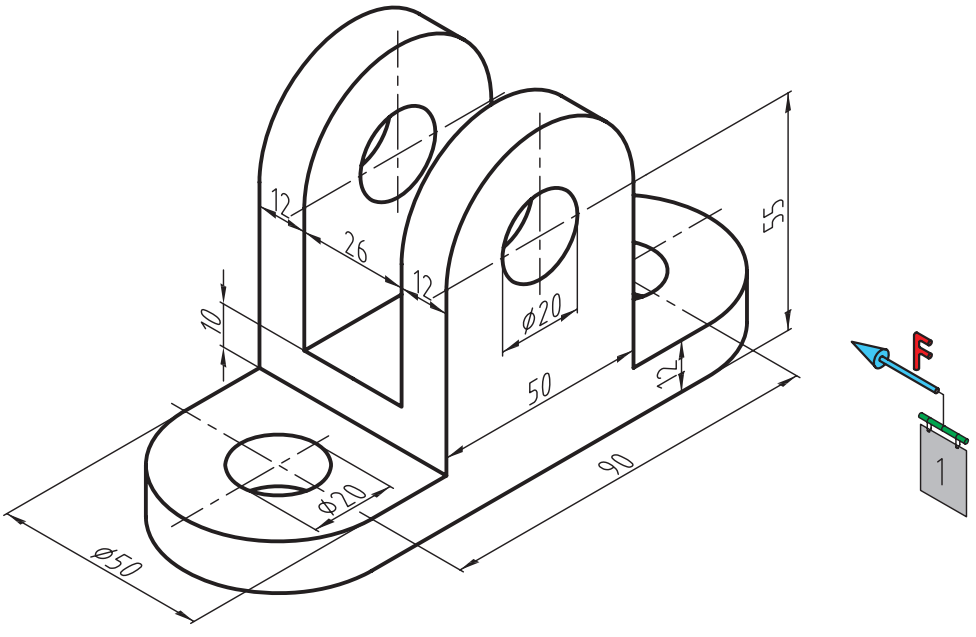
ـ ترسیم نمای روبه‌رو در برش

ـ ترسیم نمای بالا

ـ ترسیم نمای جانبی در برش

ـ اندازه‌گذاری

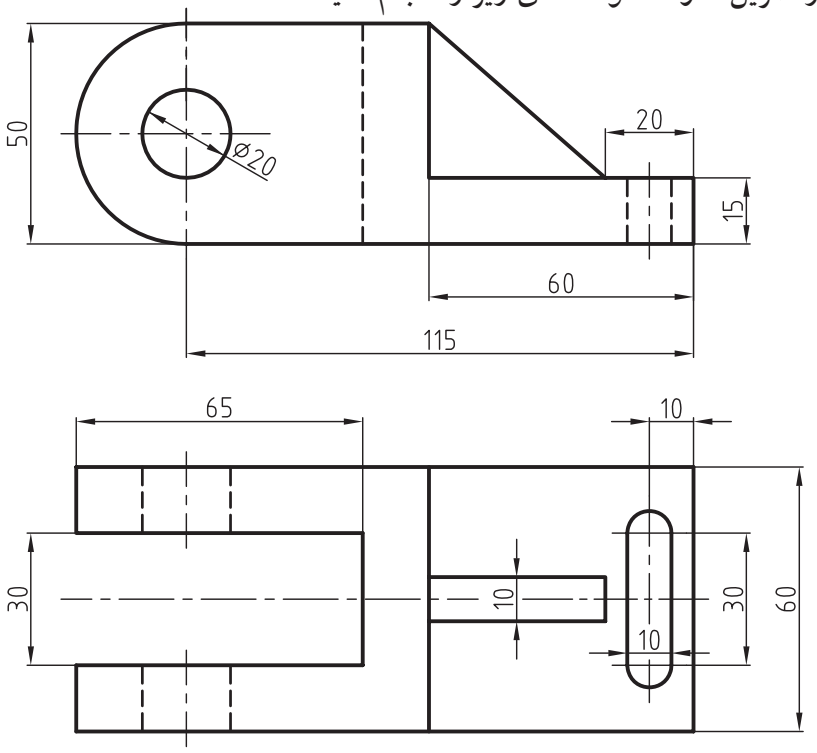
ـ مقیاس ۱:۱



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

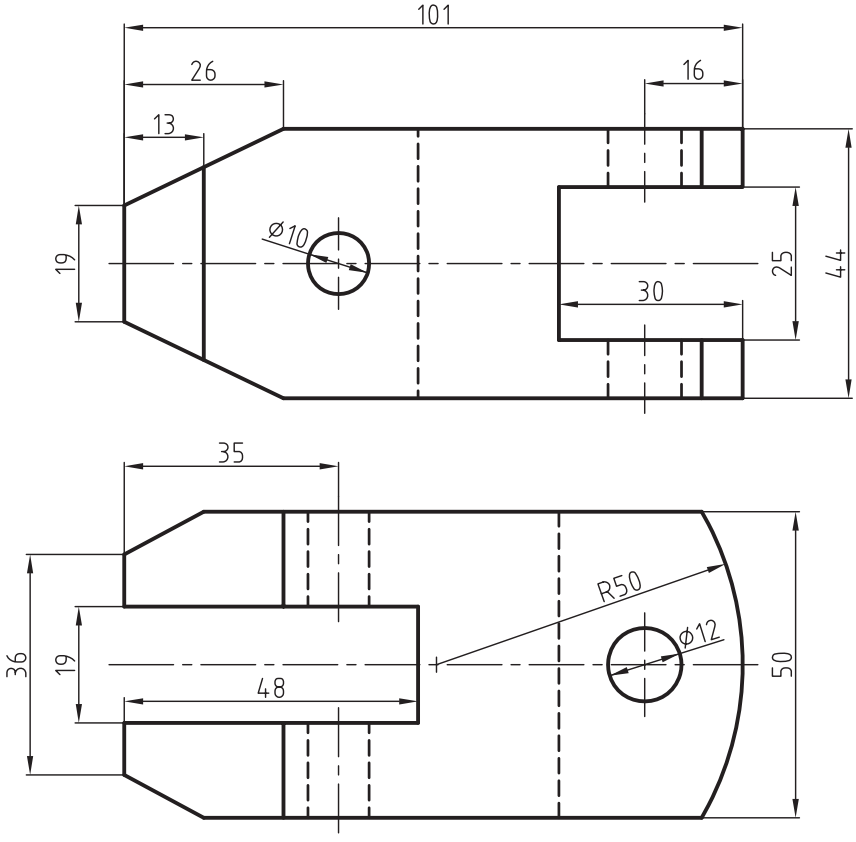
(a

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



(b

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



فصل نهم

بی‌برش‌ها

◄ هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ بی‌برش‌ها (استثنائات برش) را تعریف کند.

ـ بی‌برش‌ها را نام ببرد.

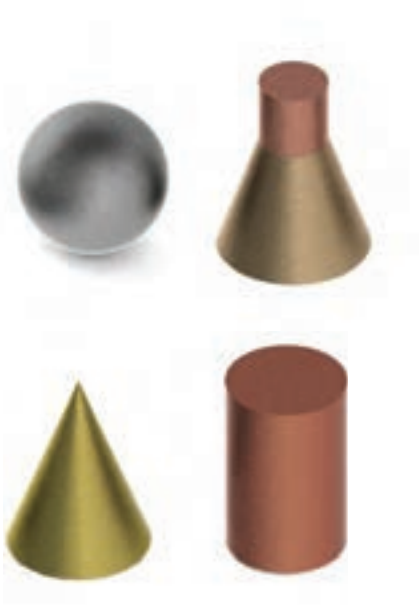
ـ در ترسیم تصاویر برش‌خورده بی‌برش‌ها را به‌طور صحیح نمایش دهد.

– نمایش پیچ و مهره در برش را شناسایی کند.

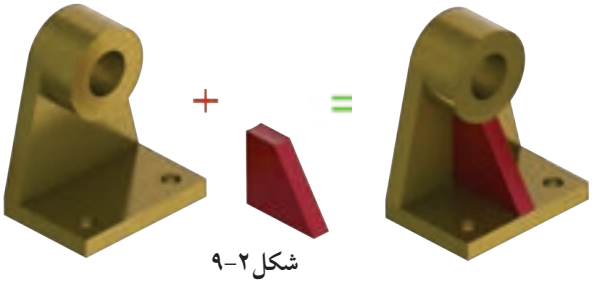
بی‌برش‌ها (استثنائات برش)

همان‌طـــور که گفتیم عمل برش به‌منظور نمایش قســـمت‌های داخلی و مخفی جســـم انجام می‌شـــود، اما قطعاتی وجود دارند که برش آن‌ها نه‌تنها به درک و فهم نقشه کمک نمی‌کند، بلکه در بسیاری از موارد ایرادها و ابهاماتی را در نقشه به‌وجود می‌آورد. لذا به قطعاتی که در زمان برش در نقشـــه هاشور نمی‌خورند، استثنائات برش (بی‌برش‌ها) گفته می‌شود.

به شکل ۱-۹ 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 (بی‌برش‌ها) می‌توان نام برد، تیغه است. تیغه‌ها قسمتی از قطعات هستند که باعث استحکام قطعه صنعتی موردنظر شده و آن‌را در برابر فشار و بارهای زیاد محافظت می‌کنند و کار خاص دیگری انجام نمی‌دهند. به شـــکل ۲-۹ توجه کنید. با حـــذف تیغه، در کار قطعه خللی ایجاد نخواهد شد، ولی استحکام جسم فوق‌العاده کاهش خواهد یافت.

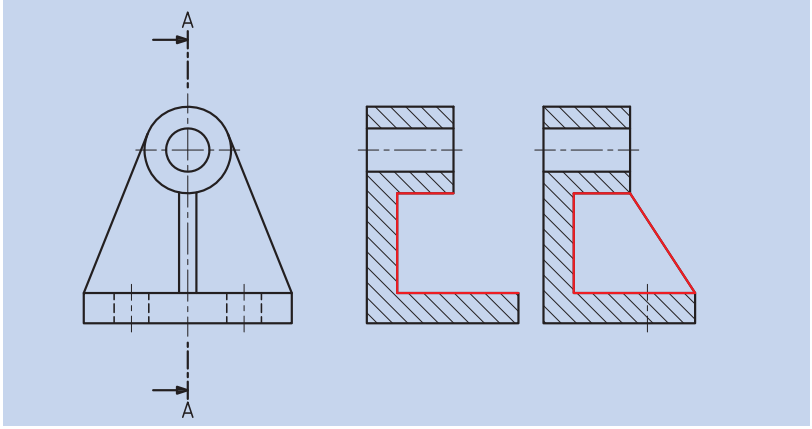


شکل ۱-۹

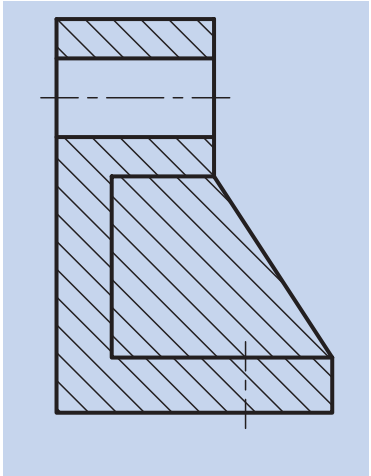


شکل ۲-۹

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

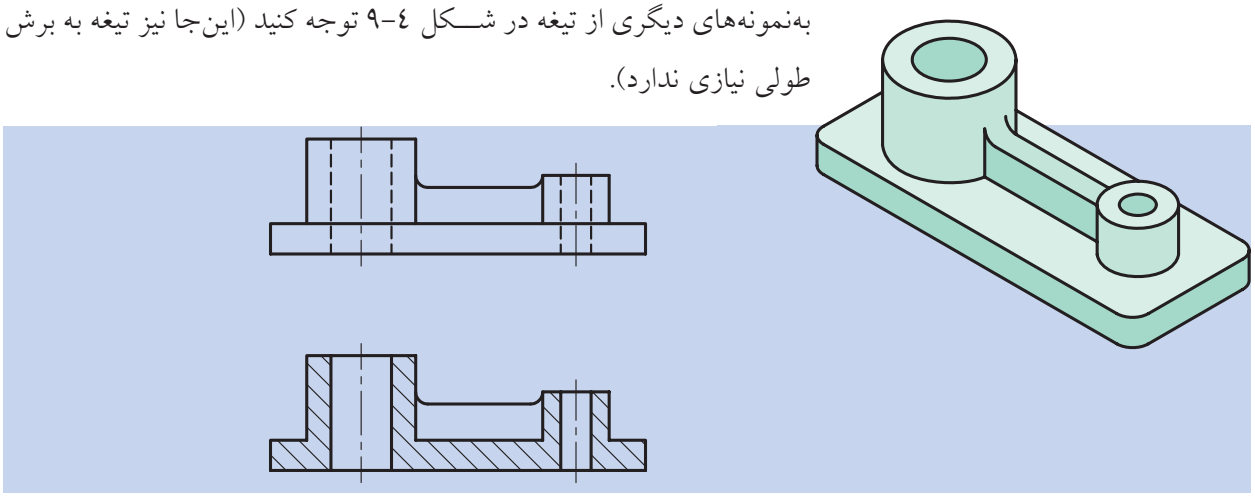


شکل ۳-۹ الف. نمایش درست در برش



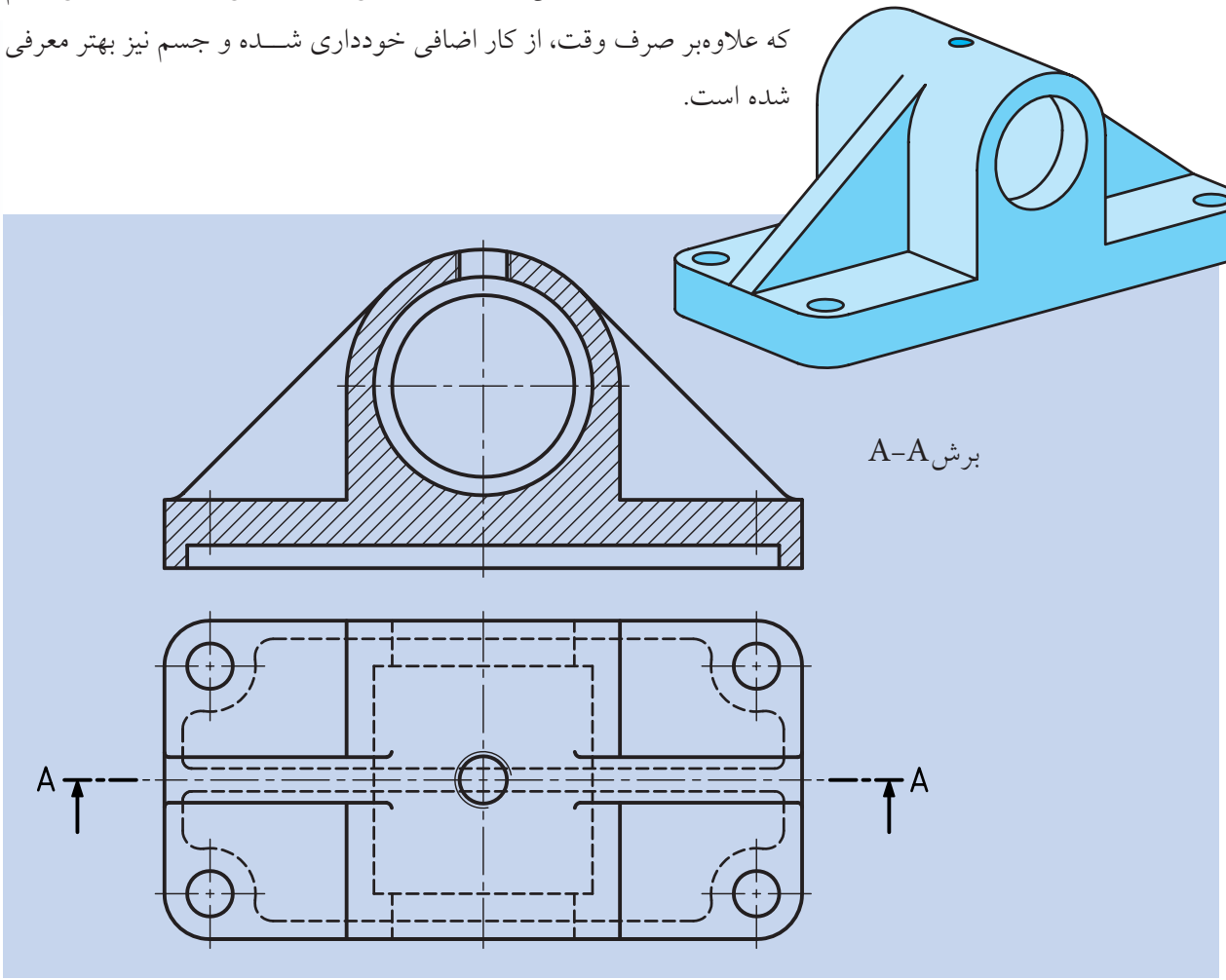
شکل ۳-۹ ب. نمایش نادرست برش

به‌نمونه‌های دیگری از تیغه در شـــکل ٤-٩ توجه کنید (این‌جا نیز تیغه به برش طولی نیازی ندارد).



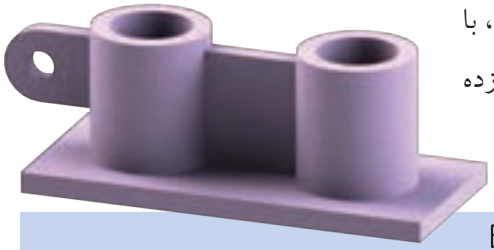
شکل ٤-٩ نمایش تیغه در برش

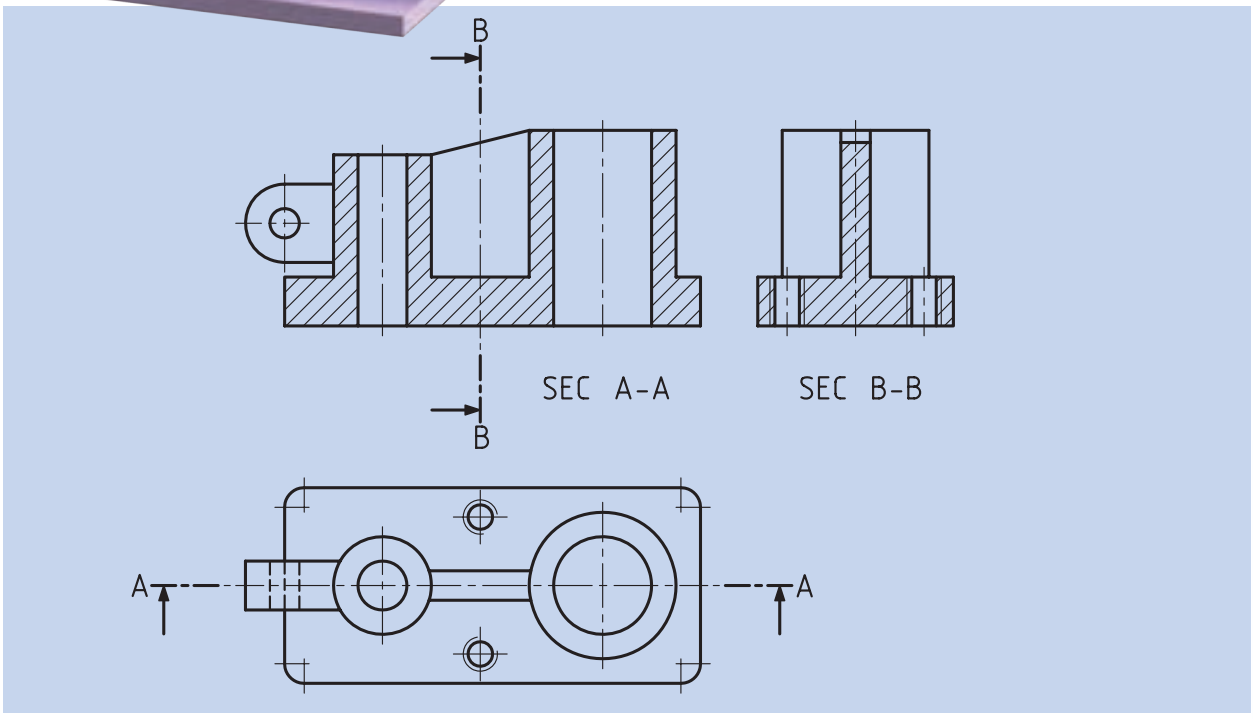
نمونه‌ای دیگر را در شکل ٥-٩ ملاحظه می‌کنید. با کمی دقت متوجه می‌شویم که علاوه‌بر صرف وقت، از کار اضافی خودداری شـــده و جسم نیز بهتر معرفی شده است.



شکل ٥-٩

همچنین در شـــکل ٦-٩ نمونه دیگری از برش تیغه‌ها را مشـــاهده می‌کنید، با این‌تفاوت که در این‌جا در برش عرضی، تیغه‌ها برش می‌خورند (هاشـــور زده می‌شوند)، اما در برش طولی، هاشور زده نمی‌شوند.

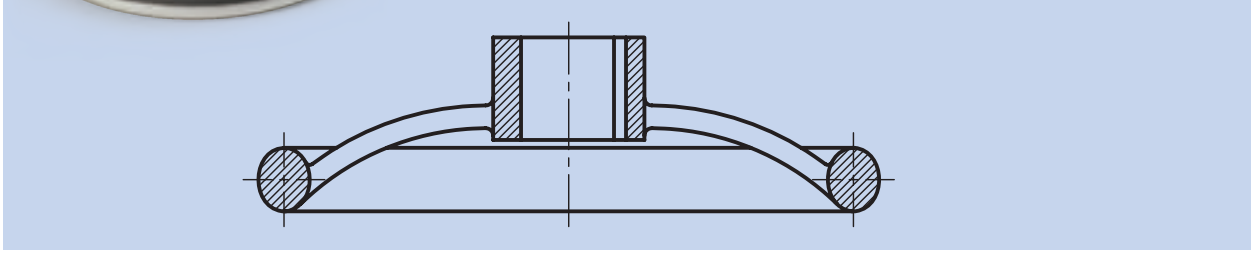




شکل ٦-٩

نمونه‌های دیگری از قطعات صنعتی در شـــکل ٧-٩ مشـــاهده می‌شوند. نظیر این‌گونه چرخ‌فلکه‌ها در جای‌جای صنعت مانند ماشین‌های ابزار، شیرفلکه‌های آب و دسته چرخ‌خیاطی و غیره دیده می‌شوند.

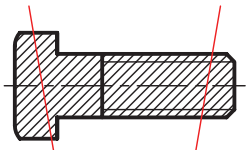
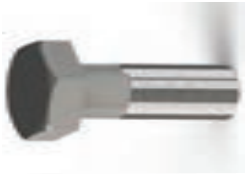
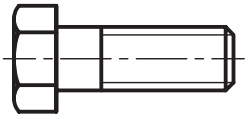
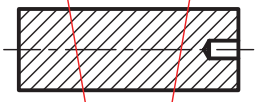
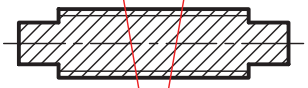
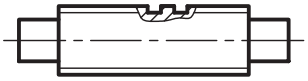
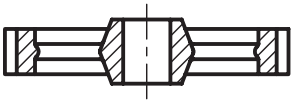
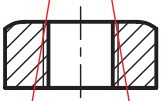
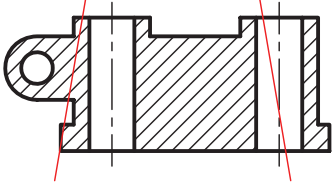
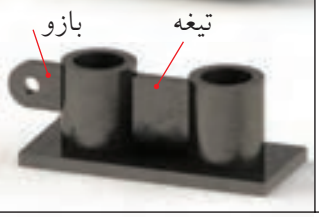
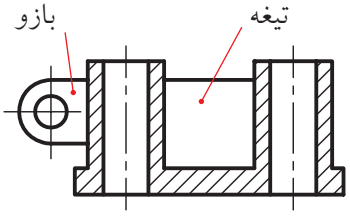
در این‌جا برای اتصال چرخ‌دســـتی یا فلکه از بازوهایی جهت اتصال اســـتفاده شـــده است که این بازوها نیز از اســـتثنائات برش (بی‌برش‌ها) هستند و هاشور نمی‌خورند (شکل ٧-٩).



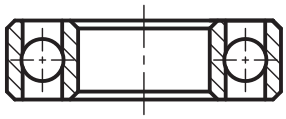
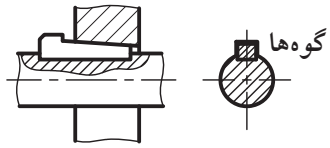
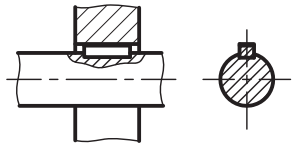
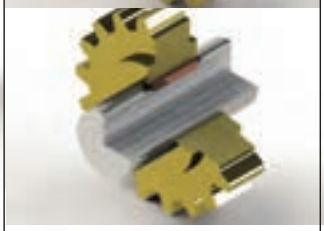
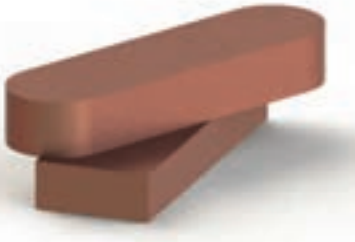
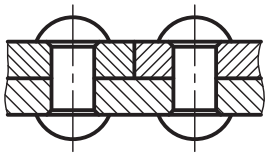
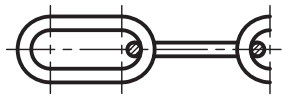
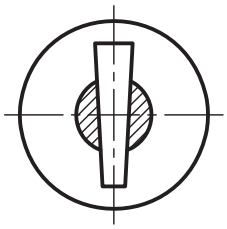
شکل٧-٩

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

جدول ۱-۹

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

جدول ۲-۹

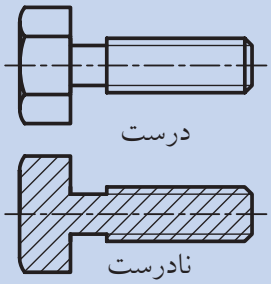
نام قطعه	تصویر در برش	کاربرد	تصویر قطعه
ساچمه‌ها، کره،استوانه، مخروط			
گوه‌ها			
خارها			
پرچ‌ها			
مفتول در زنجیرها			
پین‌ها			

۹-۱ نمایش پیچ و مهره در برش

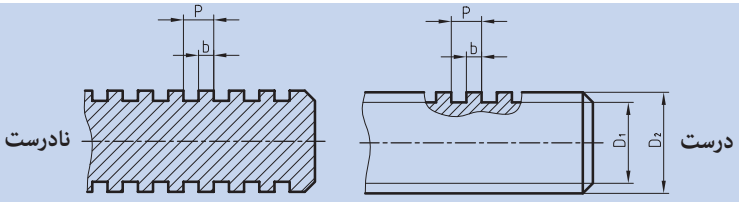
الف) نمایش پیچ در برش:

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

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



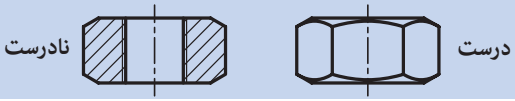
شکل ۸-۹



شکل ۹-۹

ب)نمایش مهره در برش:

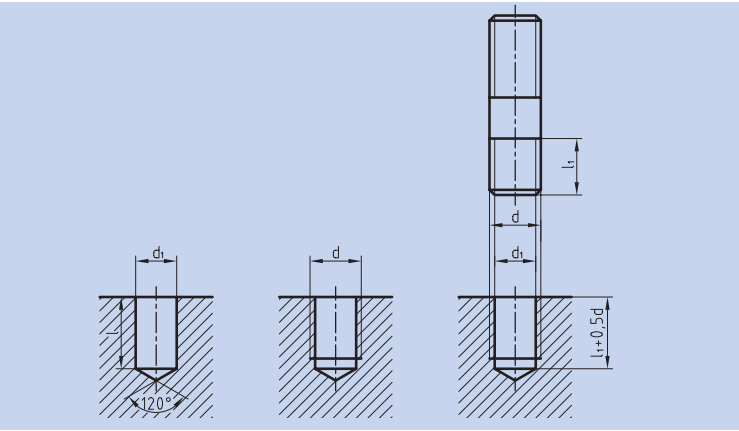
مهره‌های استاندارد هم جزء بی‌برش‌ها هستند و نمی‌توان آنها را در برش ترسیم کرد (شکل ۱۰-۹).



شکل ۱۰-۹

ترسیم نمای برش خورده قطعات با سوراخ قلاویز شده:

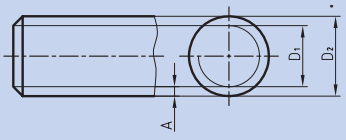
بسیاری از قطعات صنعتی به گونه‌ای ساخته میشود که پیچ‌های اتصال، مستقیماً و بدون اســـتفاده از مهره به آنها متصل شود. برای این منظور، ابتدا قطعات را با توجه به اندازه‌هایی که طراح داده اســـت سوراخ کاری می‌کنیم؛ سپس عملیات قلاویز کاری انجام می‌شود (شکل‌های ۱۲-۹ و ۱۳-۹).



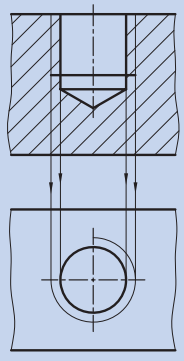
شکل ۱۲-۹

یادآوری

برای نمایش عمـــق دندانه‌های پیچ از خط نازک استفاده میشود. در این صورت، در نمای دیگر، $\frac{3}{4}$ دایره بـــا پهنای خط نازک و در داخـــل 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 ۱۱-۹).



شکل ۱۱-۹



شکل ۱۳-۹

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

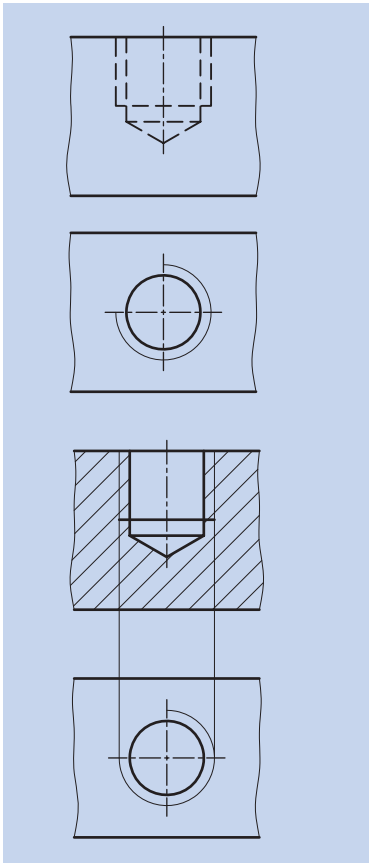
خطوط مربوط به عمق دندانه‌های ایجاد شـــده توسط قلاویز، نازک و در بیرون خطوط ایجاد شده توسط مته ترسیم شود.

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

$\frac{3}{4}$ دایره‌ای با پهنای نازک مربوط به عمق دندانه‌ها، بیرون دایره، با قطر مته ترسیم شود.

امتداد خطوط نازک عمق دندانه‌ها بر دایره مماس می‌شوند.

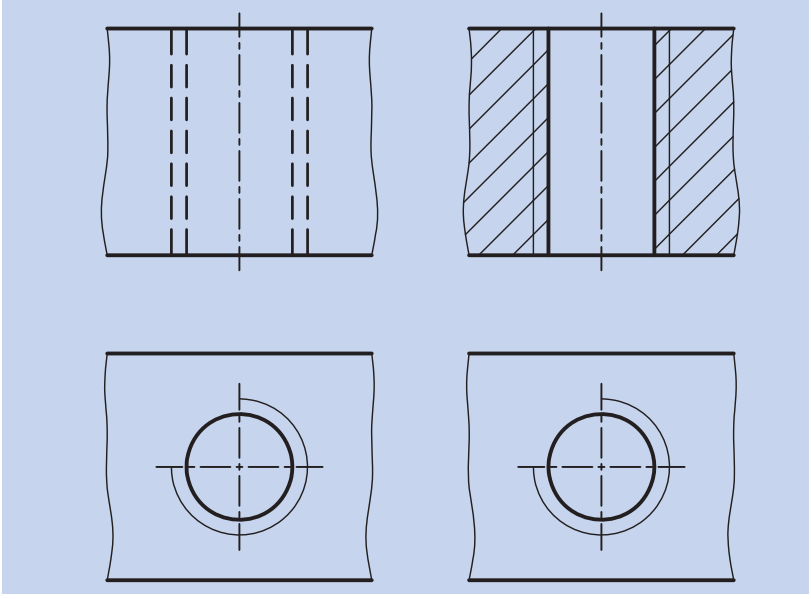
هاشورها از خطوط نازک عمق دندانه‌ها عبور کرده و به خط اصلی تکیه می‌کنند (شکل ۱۴-۹).



شکل ۱۴-۹

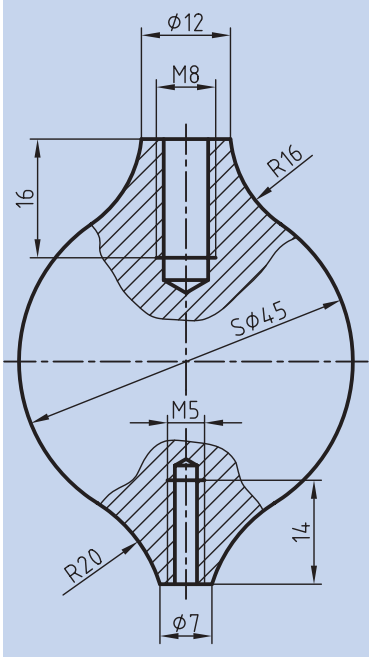
ترسیم نمای برش خورده قطعات با سوراخ‌های راه به‌در قلاویز شده:

ترسیم نمای برش خورده قطعات با سوراخ‌های راه به‌در 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 وپیشانی قلاویزحذف می‌شود وخطوط سوراخ وقلاویز تا انتهای قطعه کار ادامه دارد(شکل ۱۵-۹).



شکل ۱۵-۹ 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 ۱۶-۹).



شکل ۱۶-۹

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. آن‌را تعریف کنید و با رسم دست آزاد توضیح بیشتری درباره آن بدهید.

٤. در هنگام برش زدن یک جسم، نحوه برخورد با تیغه چگونه است؟

٥. آیا بی‌برش‌ها، در تمام نماها هاشور نمی‌خورند یا در برخی از آن‌ها؟ با ذکر چند مثال توضیح دهید.

٦. 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 برش‌خورده قطعات با سوراخ‌های راه بدر را شرح دهید.

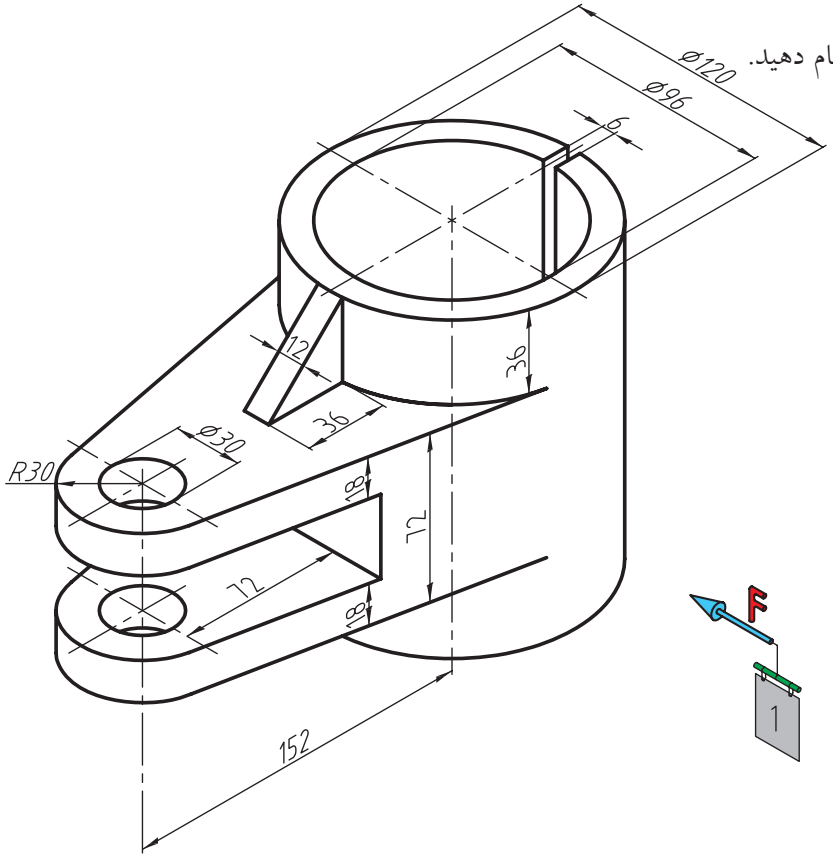
۹. مراحل و طریقه ترسیم نمای برش‌خورده قطعات با سوراخ قلاویز شده را با ترسیم دست آزاد شرح دهید.

عملی

در تمرینات زیر موارد خواسته شده را انجام دهید.

(۱)

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



(۲)

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