

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرْجَهُمْ



نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای

رشته‌های:

تأسیسات مکانیکی - چاپ - صنایع چوب و مبلمان - صنایع فلزی -
ماشین ابزار - مکاترونیک - مکانیک خودرو - مکانیک موتورهای دریایی

گروه مکانیک
شاخه فنی و حرفه‌ای
پایه دهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: نقشه‌کشی، فنی، ایانه‌ای - ۲۱۰۲۰۳

د د آو

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
محمد خواجه حسینی، محمد مهرزادگان، مهدی اسماعیلی، احمد رضا دوراندیش، حسن عبدالله‌زاده،
سعید آقایی، حسن آقابایی، محمد لطفی‌نیا، حمید تقی پورامکی، ناصر جمامدی و حمید بیزانی
(اعضای شورای برنامه‌ریزی)

محمد خواجه حسینی، حسن عبداللهزاده و سعید آقایی (اعضای گروه تألیف)- حسین داودی (ویراستار)

اداره کاظمی نظرات ب نشر و توزیع

جودة صرفها (عذبة هندي) - الماء يعمّقها نبا (صرفها

٤٠ آنچه از خواسته شده باشد، می‌تواند در اینجا مذکور شود.

١٤٦١ : ٩٤٦٣ : ١٤٦١ : ٩٤٦٣

سیل - ۱۴۰۰: دوره‌گزینی - www.irtefbook.ir - www.gharb-sch.ir - ۱۵

شکریه از نظر کتابخانه کارشناسی ادب فارسی

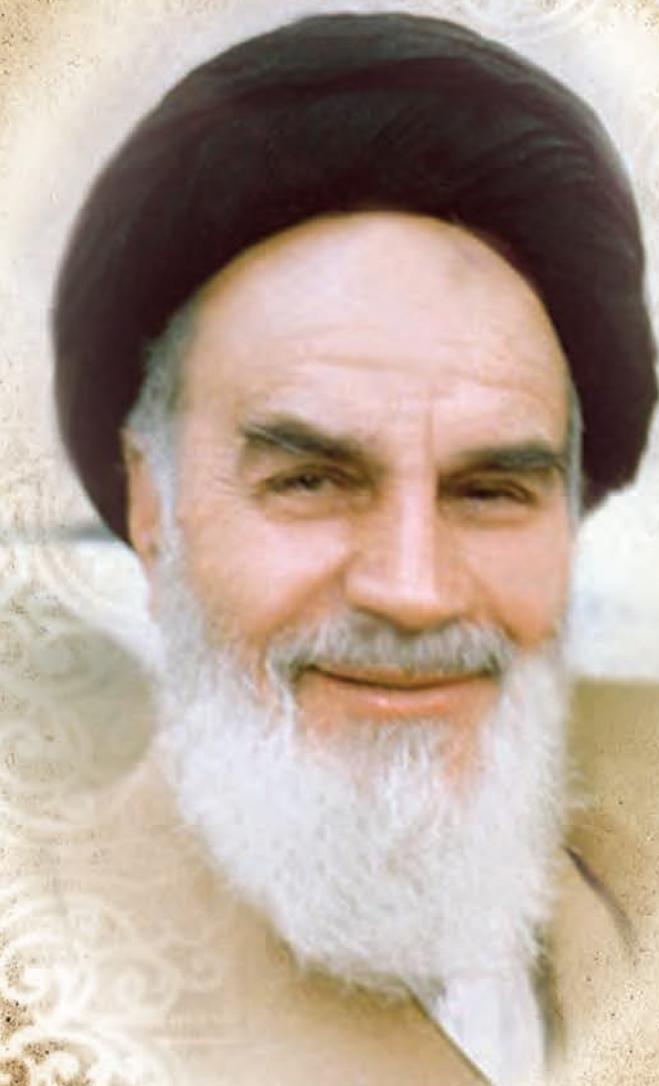
سربت پپ و سری سب سای دارسی ایران - شهران - چیو سر ۱۱ جدید مخصوص بزن - سیا

لئن : ۱۷۱-۱۷۲، دوڑکار، ۱۱، صندوق پس

الإنتشار في جميع أنحاء العالم، وسرعه انتشاره تفوق سرعة انتشار الأمراض المعدية.

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تالیفی، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان منوع است و متخلفان تحت بیکار قانونی قرار می‌گیرند.

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۳۴۰۵-۲ ISBN 978 - 964 - 05 - 3405 - 2



اگر یک ملتی نخواهد آسیب ببیند باید این ملت او لاً با هم متحد باشد، و ثانیاً در هر کاری که اشتغال دارد آن را خوب انجام بدهد. امروز کشور محتاج به کار است. باید کار کنیم تا خود کفا باشیم. بلکه ان شاء الله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الان عبادت تان این است که کار بکنید. این عبادت است.
امام خمینی «قُدِّسَ سِرَّهُ»

فهرست

پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه	۱
۲.....	ترسیم نقشه
۳.....	دسته‌بندی نقشه
۵.....	ابزارهای نقشه‌کشی
۱۲.....	ترسیم هندسی
۳۳.....	اندازه‌گذاری
۴۳.....	ارزشیابی هنرجو در واحد یادگیری: ترسیم نقشه از روی قطعه
پودمان دوم: نقشه‌خوانی	۴۵
۴۶.....	نقشه‌خوانی
۷۲.....	ارزشیابی هنرجو در واحد یادگیری نقشه‌خوانی
پودمان سوم: ترسیم نقشه در برش	۷۳
۷۴.....	تقارن
۸۲.....	نیم‌نما
۸۴.....	برش
۱۲۳.....	ارزشیابی هنرجو در واحد یادگیری: ترسیم نقشه قطعات در برش
پودمان چهارم: ترسیم نقشه با دست آزاد	۱۲۵
۱۲۷.....	ترسیمات دستی
۱۲۸.....	رسم خط راست
۱۳۰.....	رسم مربع، مستطیل
۱۳۱.....	رسم دایره

۱۳۳.....	اندازه و تناسب در ترسیم دست آزاد
۱۳۴.....	ساخت زاویه
۱۳۷.....	نقشه برداری از قطعه
۱۴۰.....	اندازه برداری
۱۴۸.....	رسم سه بعدی
۱۵۵.....	ارزشیابی هنرجو در واحد یادگیری: ترسیم نقشه با دست آزاد
۱۵۷.....	پودهمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه
۱۵۸.....	ترسیم به کمک رایانه
۱۶۱.....	آشنایی با فضای کار اتوکد و دستورهای عمومی
۱۶۴.....	مشاهده موضوعات در نرم افزار
۱۶۶.....	کار با سیستم های مختصات و ورود اطلاعات
۱۶۸.....	ترسیم نقشه دو بعدی
۱۹۶.....	هاشور در اتوکد
۲۰۰.....	اندازه گذاری در اتوکد
۲۱۴.....	مدل سازی سه بعدی
۲۴۱.....	ارزشیابی هنرجو در واحد یادگیری: ترسیم نقشه با رایانه
۲۴۲.....	منابع و مأخذ

سخنی با هنرجویان عزیز

نقشه زبان انتقال مفاهیم و ایده‌ها در صنعت است. تمامی افراد متخصص و اهل فن در هر یک از مشاغل، زمانی که به درجه‌ای از شایستگی‌های فنی می‌رسند، درک و فهم یکسانی از شکل و فرایند ساخت و تولید قطعات و ماشین‌آلات صنعتی، صنایع خودروسازی و هواپیما، ساخت ماشین‌آلات کشاورزی و راهسازی و ساختمانی خواهد داشت. از سوی دیگر در دنیای فناوری اطلاعات و مدرن و پیشرفته امروزی در بخش‌های مختلف با استفاده از مواد جدید و به کارگیری فناوری‌ها، آن قدر پیشرفت کرده‌اند که عمل‌آبدون داشتن نقشه، نگهداری، ساخت و تولید محصولات صنعتی، امکان‌پذیر نخواهد بود. در برخی از پروژه‌ها ساخت یک محصول، ترکیبی از فرایندهای مختلف است که اجباراً باید در واحدهای مختلف صنعتی و جدا از هم انجام شود. ضروری است که افراد شاغل در این واحدها، درک و فهم مشترکی از فرایند ساخت این محصول داشته باشند. بنابراین تنها نقشه است که می‌تواند فهمی مشترک برای ساخت و تولید یک محصول استاندارد و یک‌پارچه بین سازندگان و طراحان ایجاد کند.

با بررسی و مطالعه نیازهای گسترده مشاغل مختلف در گروه مکانیک، توسط متخصصین رشته‌ها، تصمیم برآن شد تا در پایه دهم برای تمامی رشته‌های گروه مکانیک، درسی با عنوان نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای طراحی شود که بتواند دانش و مهارت پایه مورد نیاز نقشه‌خوانی این گروه را تأمین نماید. با توجه به تنوع رشته‌ها سعی شده است اصول و مفاهیم نقشه‌کشی و استفاده از نرم‌افزارهای نقشه‌کشی طوری آموزش داده شود که متناسب با سطح علمی هنرجویان باشد.

کتاب پیش رو دارای ۵ فصل است که محتوای آن مطابق با استاندارد بین‌المللی (ISO) و استاندارد ملی است. در فصل اول مفاهیم و اصول نقشه‌خوانی و کاربرد ابزار ترسیم دستی که در دوره اول متوسطه با آنها آشنا شدید، به طور خلاصه آموزش داده می‌شود.

در فصل دوم از شما هنرجویان انتظار می‌رود که با استفاده از رایانه و نرم‌افزارهای نقشه‌کشی، توانایی و مهارت فردی خود را متناسب با نیازهای رشتهٔ شغلی ارتقا دهید و به کسب شایستگی ترسیم نقشه با رایانه برسید. در این بخش

فعالیت‌ها به گونه‌ای طراحی شده است که بتوانید مطابق با استانداردهای روز بازار کار، نقشه‌ها را ترسیم نمایید.

در فصل سوم تفکر تجسمی با استفاده از ترسیم نقشه‌ها با روش دست آزاد به زبان ساده و روان بیان شده است و اصول نقشه‌برداری از یک قطعه و ایجاد مهارت برای رسیدن به توانمند شدن برای طراحی مقدماتی با دست آموزش داده می‌شود و شما قادر خواهید بود طرح‌های ساده‌ای که در اطراف خود مشاهده می‌کنید را ترسیم نمایید.

در فصل چهارم با آموزشی مختصر و مفید به اهمیت کنترل کیفی و کمی استاندارد نقشه‌ها، پی خواهید برد.

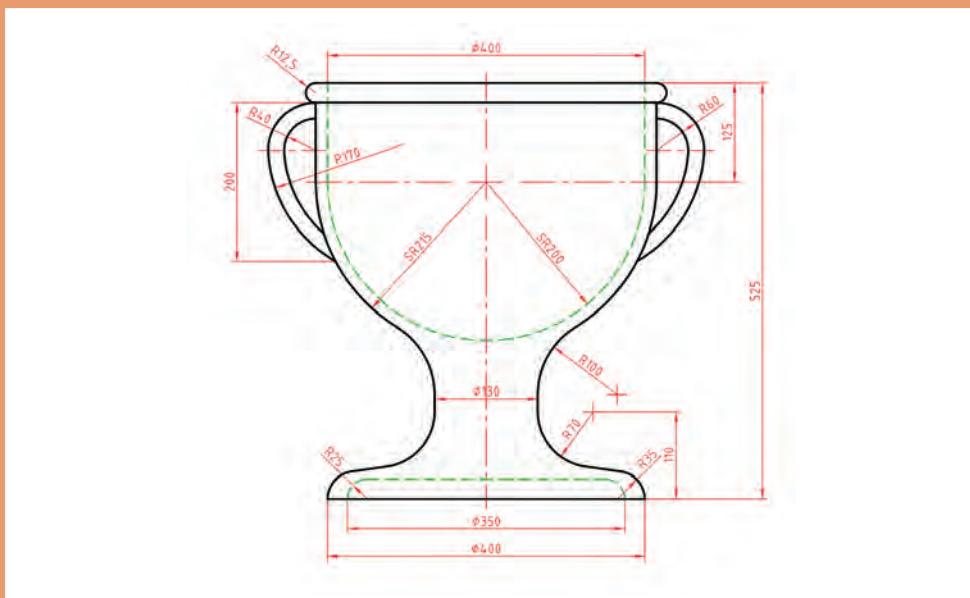
در فصل پنجم با استفاده از رایانه پروژه‌ها و کارهای عملی انجام شده در کارگاه را ترسیم خواهید نمود. این فصل طوری طراحی شده که برای هر یک از رشته‌های گروه مکانیک متناسب با ماهیت کار و فعالیت‌های انجام شده در طول سال تحصیلی نقشه‌هایی به عنوان پروژه در نظر گرفته شود و هنرجویان هر رشته در پایان سال پروژه مربوط به رشتهٔ خود را انتخاب نموده و انجام دهند.

آنچه که مسلم است شما در این درس مهارت مقدماتی نقشه‌کشی و استفاده از رایانه در نقشه‌کشی را کسب خواهید کرد و مهارت‌های تخصصی نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی رشتهٔ خود را در سال‌های بعد فرا خواهید گرفت.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

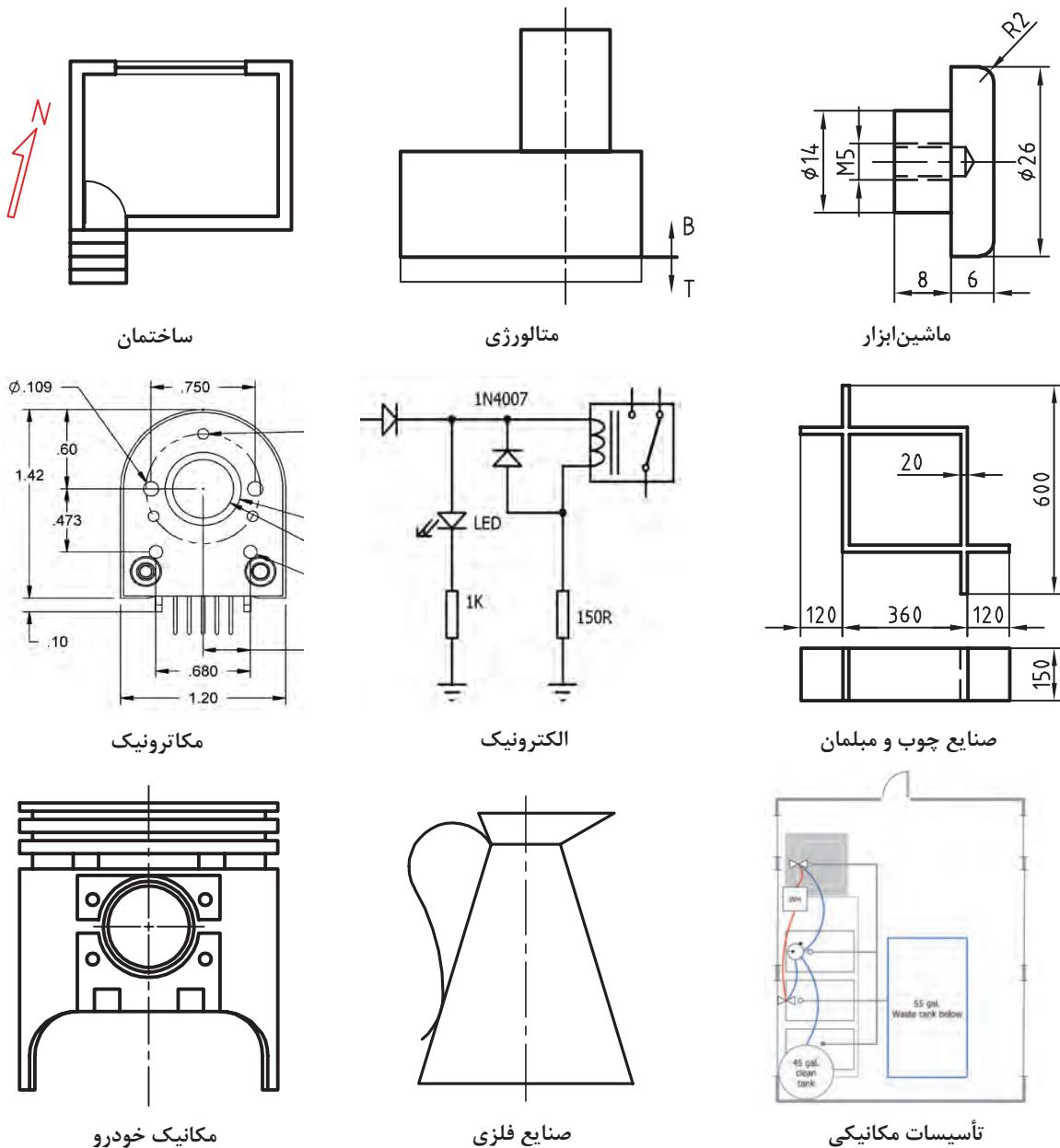
پوڈمان اول

ترسیم نقشه از روی قطعه



ترسیم نقشه

نقشه زبان صنعت است. هر شکل می‌تواند بیش از ۱۰۰۰ کلمه محتوا داشته باشد. صنعتگران به کمک نقشه، ایده‌های خود را به یکدیگر منتقل می‌کنند. نقشه بر پایه یک نیاز و طبق اصول استاندارد کشیده می‌شود. امروزه هر حرفه نقشه‌های ویژه خود را دارد به نمونه‌های زیر نگاه کنید.



شكل ۱-۱

پودهمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

استاندارد دستوری برای ایجاد هماهنگی است. در مورد نقشه و نقشه کشی، این دستورها با توصیه نامه‌ها و شماره‌های معین، به وسیله سازمان جهانی استاندارد (ISO) داده می‌شود. سازمان استاندارد ایران با نام کوتاه شده ماتصا (مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران) این استانداردها را پذیرفته است پس نقشه کشی ما بر پایه این استانداردها انجام می‌شود. استانداردهای پایه‌ای برای نقشه با ISOR/۱۲۸ و ISOR/۱۲۹ معرفی شده‌اند که گفته‌های ما بر اساس آنها است.

فرض کنید می‌خواهید یکی از وسایل نشان داده شده در شکل ۱-۲ را بسازید:



شکل ۱-۲

پرسش



آیا می‌توانید بدون نقشه و تنها با توضیح، درخواست خود را به سازنده منتقل کنید تا او بتواند یکی از وسایل بالا را برای شما بسازد؟

آیا از گفته‌های شما و هر یک از دوستانتان یک برداشت خواهد شد؟ آیا می‌توانید بگویید یک محصول مانند یک دستگاه تراش از چند قطعه تشکیل شده است؟ برای توضیح آنها نیاز به چه حجمی از اطلاعات است؟ با اندک توجهی خواهید دید که با گفتار نمی‌توان ایده‌ها (حتی کوچک و ساده) را بیان کرد. راه حل چیست؟ در جواب می‌توان گفت. به کار بردن نقشه.

صنعتگری که نقشه نمی‌داند، نمی‌تواند پیشرفت کند.

دسته‌بندی نقشه

نقشه‌ها را از جهت‌های گوناگون می‌توان دسته‌بندی کرد. یکی از دسته‌بندی‌ها را در شکل ۱-۱ که مربوط به برخی از رشته‌ها بود دیدید. در شکل ۱-۳ نقشه را از نظر چگونگی ترسیم ببینید:

نقشه مركب (ترکيبي)	نقشه ساده	نقشه با دست آزاد (اسكچ)
نقشه‌اي است که اجزاي يك مجموعه را در کنار هم معرفی می‌کند.	نقشه‌اي است که فقط يك قطعه در آن رسم شده باشد.	نقشه‌اي است که با دست و تقریباً با اندازه‌های متناسب کشیده می‌شود.
کروکي	تصوير مجسم	نقشه هندسي
نقشه‌اي است که با دست یا با ابزار رسم شود و در آن نیازی به رعایت تناسب اندازه‌ها نیست.	نقشه‌اي است که قطعه را به صورت سه‌بعدی نشان دهد.	نقشه‌اي است که با استفاده از اصول هندسي ترسیم شود.
نقشه انفجاری	نقشه نموداري	نقشه اختصاری
نقشه‌اي است که به کمک آن می‌توان اجزاي يك مجموعه را به صورت سه‌بعدی معرفی کرد.	نقشه‌اي که با کمک آن می‌توان آمار به دست آورد یا مقادير محاسباتی را تعیین کرد.	نقشه‌اي است که قطعات مختلف را به صورت نمادين و مختصر معرفی می‌کند.

شكل ۱-۳

پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

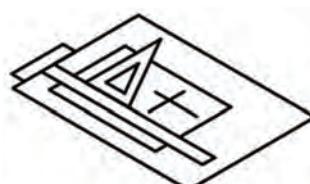
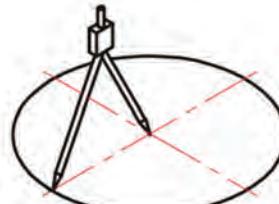
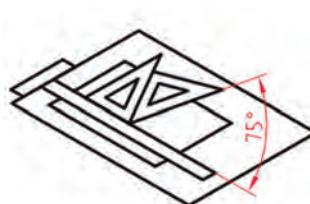
ابزارهای نقشه‌کشی

برای رسم یک نقشه خوب، نیاز به ابزارهایی است. ابزارهای اصلی رسم یک نقشه در شکل ۱-۴ دیده می‌شود.

		
خطکش تی	گونیای 30° درجه و 45° درجه	پرگار
		
تحته رسم	میز نقشه‌کشی	مداد، مداد تراش، پاک کن، چسب

شکل ۱-۴

با آنکه کاربرد ابزارهای بالا تا حدودی می‌دانید، اما در شکل ۱-۵، نکته‌هایی در به کارگیری آنها آورده شده است، که باید بارها تمرین شود.

		
ترسیم خط‌های افقی و عمودی به کمک خطکش و گونیا	ترسیم دایره به کمک پرگار	ترسیم زاویه‌های 0° تا 360° درجه با تغییرات 15° درجه

ترسیم خط موازی با خط دیگر یا عمود بر آن به کمک دو گونیا	ترسیم زاویه‌های 30° و 60° درجه با گونیا	ترسیم خط عمودی (از پایین به بالا) توسط خط کش و گونیا
ترسیم خط‌های افقی (از چپ به راست)	ترسیم خطوط هاشور و ضربدری	تقسیم و تبدیل دایره به چندضلعی

شکل ۱-۵

دقت کنید که این ابزارها باید به درستی انتخاب شود، تا بتوان از آنها استفاده بهتری کرد. به چند نکته در گزینش وسایل دقت کنید:

- ۱ اندازه آنها مناسب باشد (برای گونیای 30° و 60° درجه، ضلع بزرگ تر 250 میلی‌متر و برای گونیای 45° درجه، ضلع برابر 200 میلی‌متر)
- ۲ پرگار مناسب که بتوان آن را به راحتی به کار برد و از دقت آن مطمئن بود.
- ۳ بهتر است رنگ ابزارشفاف باشد و لی استفاده از رنگ‌های آبی روشن، دودی روشن و قهوه‌ای روشن منعی ندارد.
- ۴ خط‌کش تی با سر ثابت با طولی حدود 400 تا 500 میلی‌متر مناسب است.
- ۵ مداد نوکی با مغز HB (استفاده از مدادهای معمولی هم مشکلی ندارد)
- ۶ تخته رسم چوبی به ابعاد 300×500 میلی‌متر با روکش سخت توصیه می‌شود.

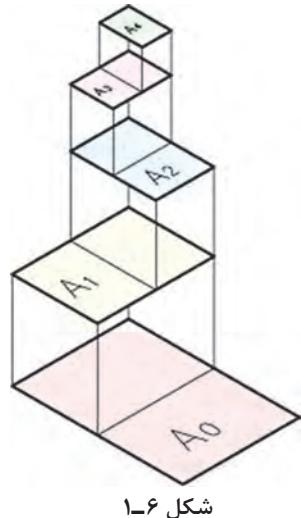
کاغذ

نقشه روی کاغذ سفید رسم می‌شود. کاغذها از نظر ابعادی در سه گروه A، B و C تولید شده و بر اساس استاندارد ISO گروه A برای ترسیم نقشه به کار می‌روند. به جدول ۱-۱ نگاه کنید.

پودهمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

جدول ۱-۱

نام	نسبت	اندازه استاندارد
A_0	$16 \times A_4$	1189×841
A_1	$8 \times A_4$	841×594
A_2	$4 \times A_4$	594×297
A_3	$2 \times A_4$	420×210
A_4	$1 \times A_4$	297×210
A_5	$0.5 \times A_4$	210×148



شکل ۱-۶

اندازه کاغذ با توجه به اندازه های نقشه ای که می خواهیم رسم کنیم، انتخاب می شود. با توجه به اندازه های نقشه های ترسیمی این کتاب کاغذ A_4 بیشترین استفاده را در ترسیم دارد. بر اساس استاندارد رابطه بین ابعاد کاغذها در گروه A عدد ثابتی است و از دو برابر کردن عرض هر کاغذ و یا نصف کردن طول آن کاغذ بزرگ تر و کوچک تر به دست می آید.

همان گونه که در متن بالا گفته شد بین طول و عرض کاغذ رابطه ای وجود دارد این رابطه را پیدا کنید.

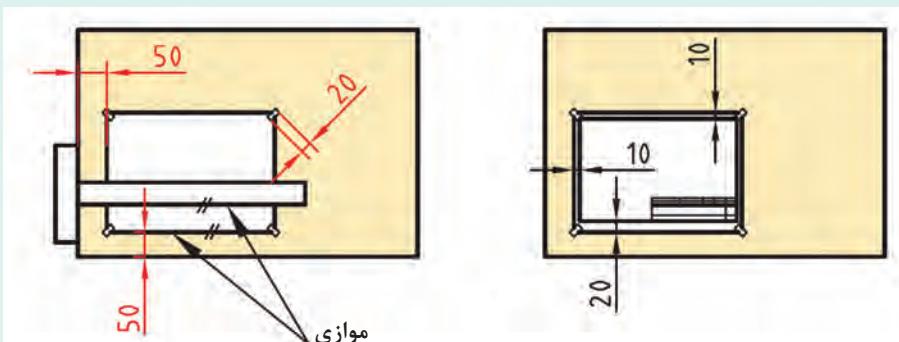
فعالیت



فعالیت



یک کاغذ را به کمک ۴ تکه چسب به تخت رسم بچسبانید. دقت کنید که کاغذ کاملاً صاف چسبانده شود. اکنون به کمک خط کش تی و گونیا یک کادر به فاصله ۱۰ میلی متر از هر طرف و ۲۰ میلی متر از پایین رسم کنید. در گوش سمت راست کادر، یک جدول، نمونه شکل رسم کنید.



شکل ۱-۷

در شکل ۱-۷، جزئیاتی بیشتر برای تنظیم کاغذ را ببینید.
جدول نقشه هم دارای موارد گوناگونی است. یک نمونه پیشنهادی را در شکل ۱-۸ مشاهده می کنید.

	40	20	20	20
تولواتها	تاریخ	نام	نقشه کش	
اندازه مواد اولیه			بازیزن	
جنس				
	نام نقشه		مقیاس	
			شماره نقشه	سازمان

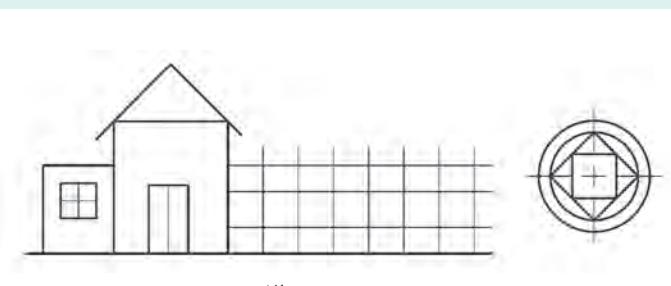
شکل ۱-۸

اطلاعات جدول را تا آنجا که می دانید پر کنید. نتیجه را به دید استاد برسانید.

فعالیت



با چسباندن کاغذ A₄ و رسم کادر و جدول، هر یک از تصاویر داده شده در شکل ۱-۹ را روی یک برگه جداگانه رسم کنید. اندازه هر شکل را دو برابر در نظر بگیرید. شکل ها را اندازه گیری نکنید.



شکل ۱-۹

فعالیت



یک برگ کاغذ A₄ را بچسبانید و کادر و جدول را رسم نمایید. اکنون طرحی ابتکاری از خود را که شامل خط با ضخامت های تقریبی ۵/۰ و نازک تر هست، ترسیم کنید. در ترسیمات خود فقط از پرگار، خط کش تی و گونیا استفاده کنید.

پویمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

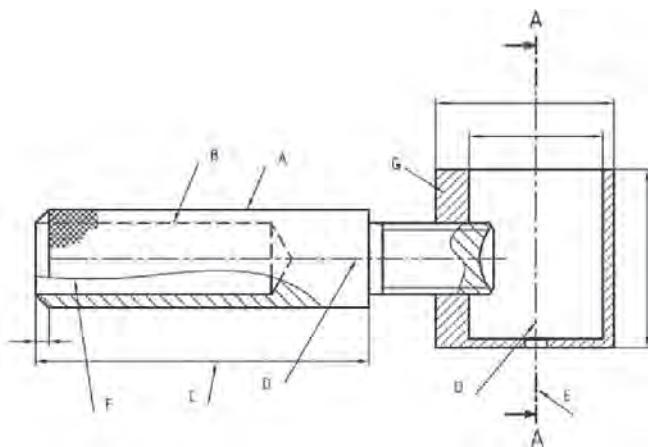
بادداشت



- ۱ به کمک ابزار، اندازه‌ها را دقیق انتخاب و رسم کنید.
- ۲ باید از ابزار و کاغذ به صورت بهینه استفاده کرد.
- ۳ از ابزارها به خوبی نگهداری کنید. آنها تنها برای ترسیم است.
- ۴ بعد از پایان کار، آنها را با دقت تمیز کنید و در جای خود قرار دهید.
- ۵ شما بایستی تنها در روی کاغذ نقشه بکشید. پشت آن باید سفید بماند و در نظر داشته باشید که هرگونه اتلاف یا اسراف کاغذ و ابزار و زمان تنها متوجه خود فرد نیست، بلکه دیگران را هم تحت تأثیر قرار می‌دهد.

خط

خط مهم‌ترین عامل شکل‌دهنده نقشه است. استاندارد ISO هفت گروه خط را معرفی کرده است. هر گروه دارای یک سرگروه که همان خط اصلی یا پهن است می‌باشد و یک خط متوسط و یک خط نازک هم دارد. کاربرد هر خط را در شکل ۱-۱۰ ببینید.



شکل ۱-۱۰

- A - در این شکل خط پهن (اصلی) برای نمایش لبه‌هایی از جسم است که دیده می‌شود.
- B - خط متوسط برای نمایش لبه‌هایی از جسم است که در تصویر دیده نمی‌شود.
- C - خط نازک برای خطهای اندازه‌ها، شکستگی و... به کار می‌رود. موارد D، E، F و G در حقیقت، کاربردهایی از آن است.

شما می‌توانید برای ترسیم‌های خود، همواره این شکل را الگو قرار دهید. پس هر خط پهن به عنوان سرگروه در یک گروه خط است. روشن است که برای همه اندازه‌های کاغذ نمی‌توان از یک گروه خط استفاده کرد. بنابراین استاندارد، هفت گروه خط را در جدول ۱-۲ پیشنهاد کرده است.

جدول ۱-۲

مناسب برای کاغذ	ضخامت خط اصلی	خط نازک "d"	خط متوسط "d"	خط اصلی d	خط اصلی گروه
خیلی بزرگ	[خط نازک]	۱	۱/۴	۲	۱
A _۰	[خط نازک]	۰/۷	۱	۱/۴	۲
A _۱	[خط نازک]	۰/۵	۰/۷	۱	۳
A _۱ - A _۰	[خط نازک]	۰/۳۵	۰/۵	۰/۷	۴
(A _f)A _۰ - A _۱ - A _۰	[خط نازک]	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۵	۵
A _۰ - A _۰ - A _۰	[خط نازک]	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۳۵	۶
A _۰ - A _۰	[خط نازک]	۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۲۵	۷

پادداشت

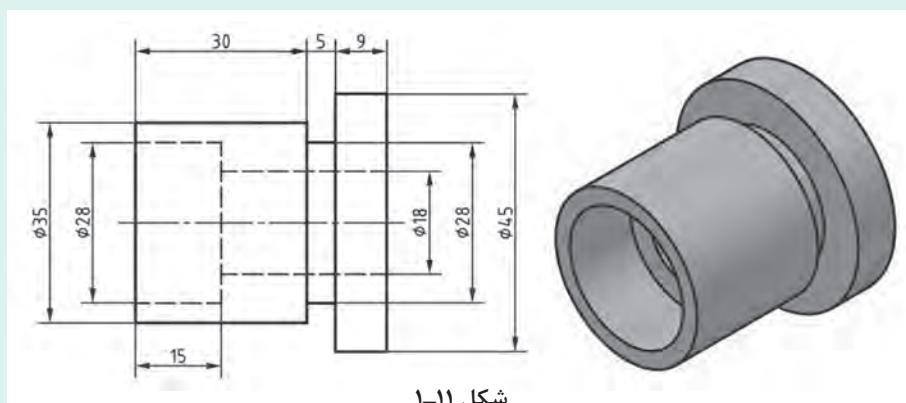
در گروه پنجم یا گروه ۵/۰، پهنانی خط متوسط ۰/۳۵ است که تنها برای خط چین (خط ندید) از آن استفاده خواهیم کرد. در این گروه خط چین از پاره خطهایی به طول ۲/۵ و فاصله ۱ تشکیل خواهد شد (مطابق شکل ۱-۱۰).



فعالیت



یک کاغذ A_۰ را به صورت افقی بچسبانید طرح دو بعدی شکل ۱-۱۱ را روی آن رسم کنید. دقت کنید که خطوط با پهنانی مناسب رسم شوند. برای ترسیم از مداد نوکی ۰/۵ استفاده کنید (یا با تنظیم نوک مداد معمولی). نقشه اندازه گذاری نشود.



پودهمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

اگر بتوانید خطوط نازک متوسط را به گونه‌ای رسم کنید که تفاوت ضخامت آنها با هم و همچنین با خط اصلی مشخص باشد، کارتان قابل قبول است.

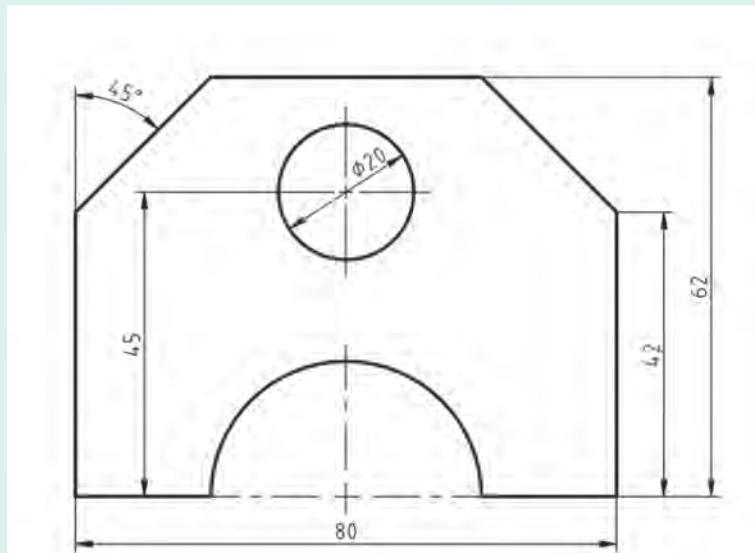
بادداشت



فعالیت



یک کاغذ A_4 را به صورت افقی بچسبانید و شکل ۱-۱۲ را با رعایت موارد گفته شده در فعالیت پیشین، روی آن ترسیم کنید. نشانه‌های φ و R به ترتیب نماینده قطر و شعاع برای دایره هستند. شکل اندازه‌گذاری نشود.



شکل ۱-۱۲

نکته



در کشیدن نقشه، تناسب خط‌ها، انتخاب جای شکل، تنظیم جدول، ترسیم کادر، زیبایی خطوط نوشتنی و شماره‌های اندازه و... را در نظر داشته باشید.

شخصیت هر فرد با مجموعه دریافت‌هایش از محیط شکل می‌گیرد. دقت در انجام کار و رعایت حقوق دیگران نماینده تعهد و اخلاق حرفه‌ای است. در پایان نظر استاد را در مورد نقشه‌های کشیده شده جویا شوید و با مشورت دوستان، بهترین نقشه ترسیم شده کلاس را تعیین کنید.

فعالیت



طرحی از یک وسیله را که می‌شناسیم، با رعایت تناسب خطها و اندازه‌ها روی یک برگ A₄ رسم کنید
(مانند رادیو، دوچرخه، ساعت، صندلی و ...)

ترسیم هندسی

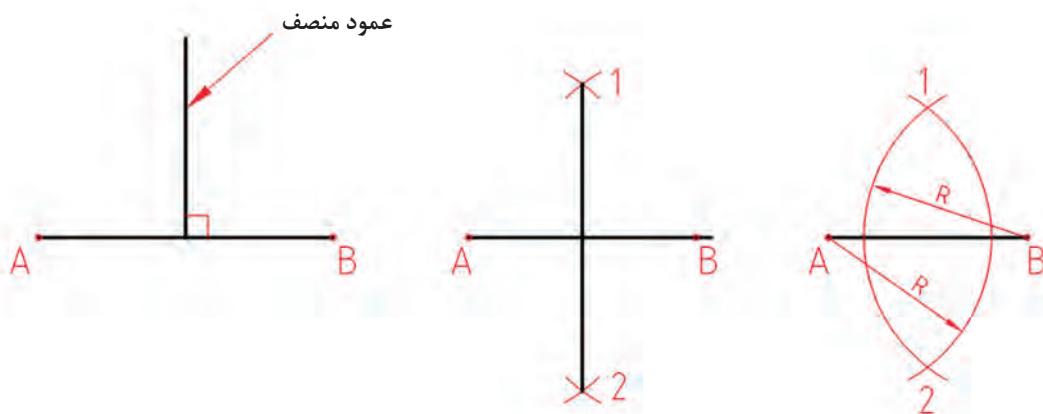
برای اینکه بتوان همه گونه ترسیمی را انجام داد، نیازمند آگاهی‌های بیشتری هستیم. این افزایش اطلاعات به دو دلیل است:

- الف) آمادگی برای ترسیم شکل‌های پیچیده‌تر که شامل منحنی‌ها هم هست.
- ب) ترسیم شکل‌هایی که می‌خواهیم خیلی دقیق باشند.

به همین دلیل باید اندکی از ترسیمات هندسی را بررسی کنیم.

عمود منصف پاره خط

برای این کار دو کمان برابر با مرکزهای A و B می‌زنیم تا ۱ و ۲ به دست آیند.



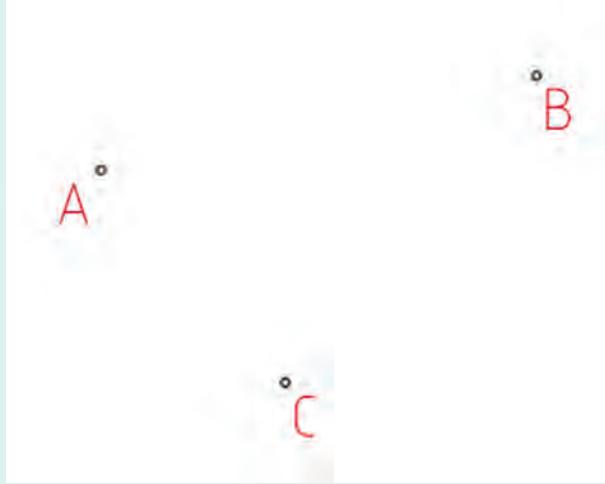
شکل ۱-۱۳

پرسش



هر نقطه از عمود منصف، از دو نقطه A و B به یک فاصله است (چرا؟)

پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه



در سه نقطه دلخواه A، B و C یک دایره بگذاریم.
راهنمایی باید نقطه‌ای را پیدا کنیم که از سه نقطه A، B و C به یک فاصله باشد (چگونه؟). این نقطه مرکز دایره است (چرا؟) می‌توانید کار را روی شکل کتاب انجام دهید یا خودتان شکلی را رسم کنید.

شکل ۱-۱۴

فعالیت



از ورق گالوانیزه باید مربعی دقیق به ضلع ۱۰۰ میلی‌متر ببریم. برای این کار نیاز هست که مربع را با دقت زیاد رسم کنیم. شما این کار را روی یک برگ A₄ انجام دهید.

فعالیت



راهنمایی

ابتدا باید گوشه ۹۰ درجه را با استفاده از عمودمنصف رسم کنید. سپس با مشورت دوستان راهی بیابید. آن‌گاه روش خود را با استاد در میان بگذارید.

نکته

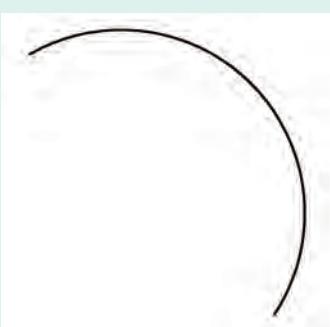


برای اطمینان از درستی نقشه باید قطرهای مربع کاملاً برابر باشند.

فعالیت



کمانی از دایره در اختیار است، مرکز آن را چگونه تعیین می‌کنید؟ می‌توان این کار را روی شکل کتاب انجام دهید یا کمانی رسم کنید.



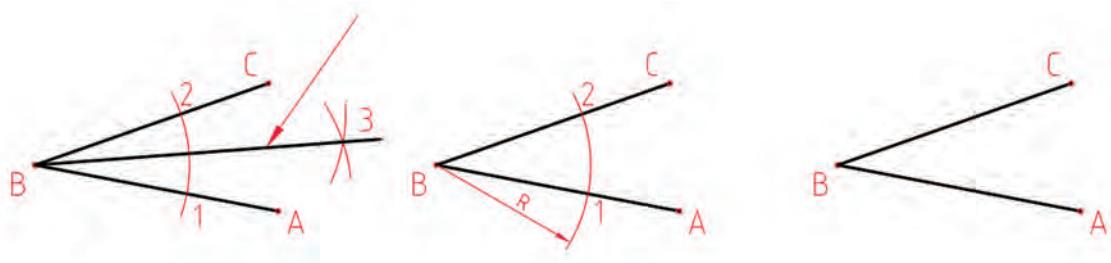
شکل ۱-۱۵



از مثلثی سه ضلع را به طول های ۴۰، ۵۵ و ۶۳ داریم، آن را بسازید.

رسم نیمساز

نیمساز خطی است که یک زاویه را به دو بخش برابر تقسیم می‌کند. زاویه ABC را در نظر بگیرید. برای تقسیم آن (رسم نیمساز):
دهانه پرگار را به دلخواه باز کنید و به مرکز B کمانی بزنید.



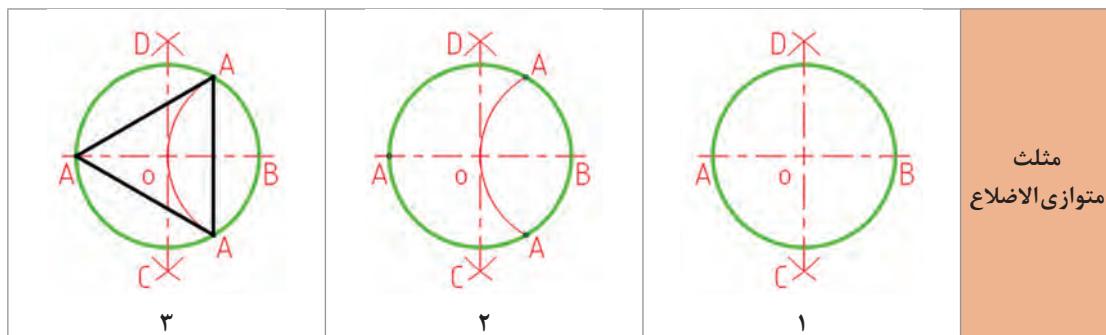
شکل ۱-۱۶

از نقاط ۱ و ۲ کمان بزنید تا ۳ به دست آید.

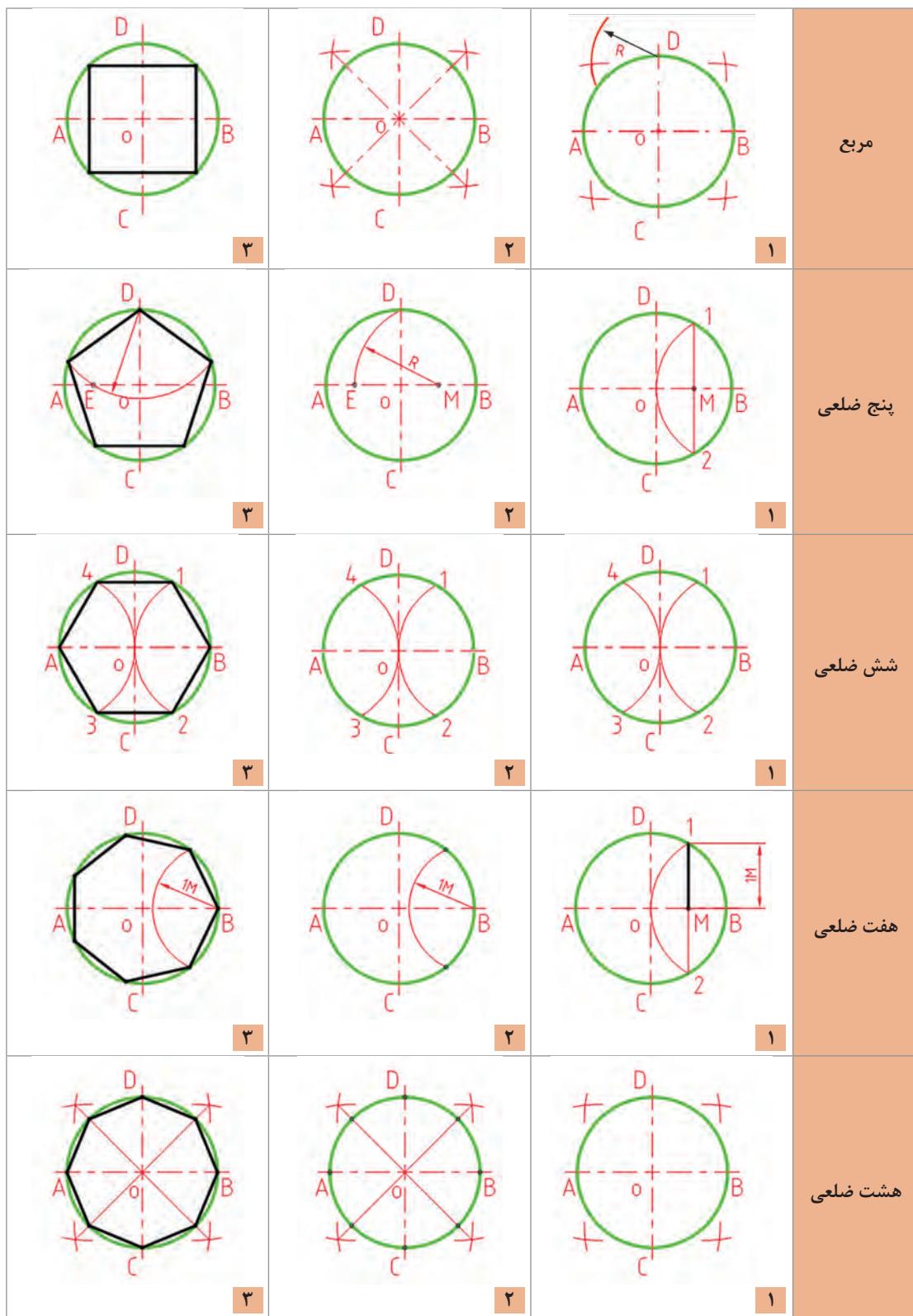
با رسم پاره خط B3 نیمساز رسم می‌شود.

ترسیم چند ضلعی

چند ضلعی منتظم شکلی است که اضلاع آن با هم و زاویه‌های آن با هم برابر باشند. مانند مربع و ... در شکل شماره ۱-۱۷ چگونگی ترسیم چند ضلعی‌های منتظم با استفاده از دایره محیطی آن را ببینید.



پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

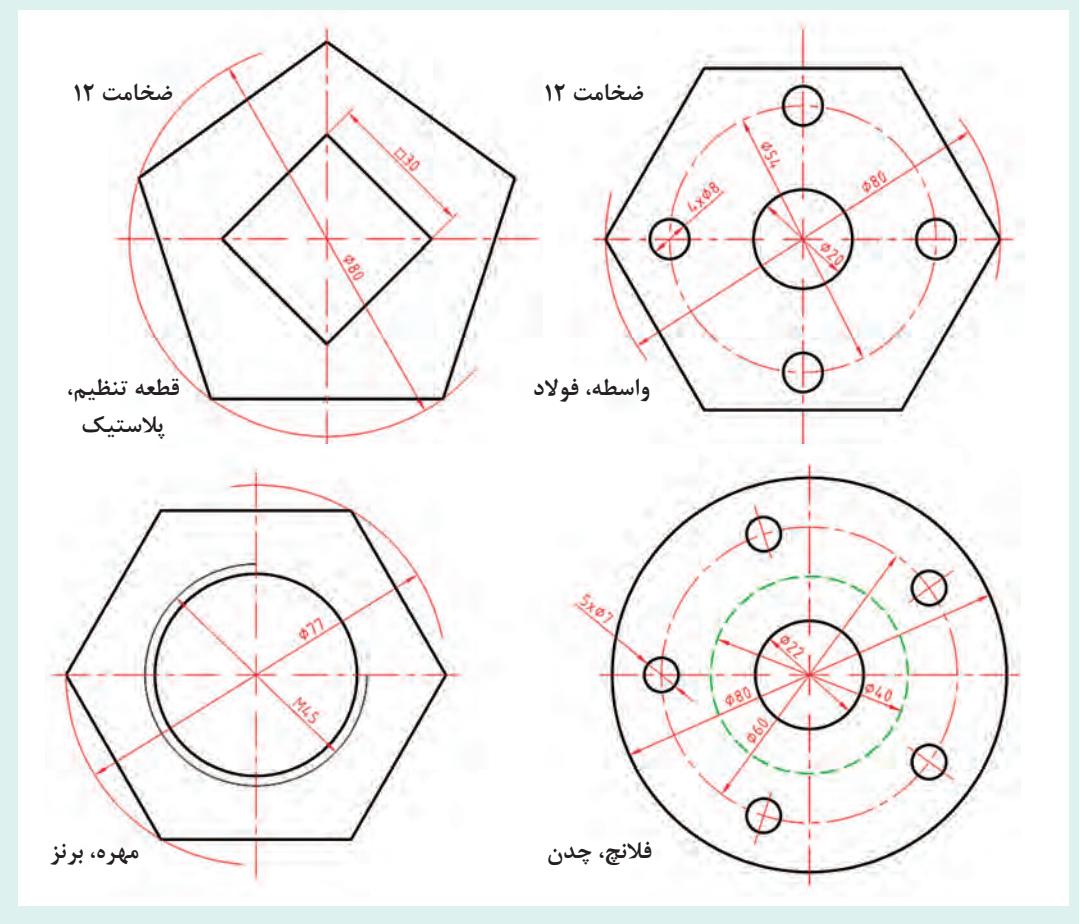


شکل ۱-۱۷

فعالیت



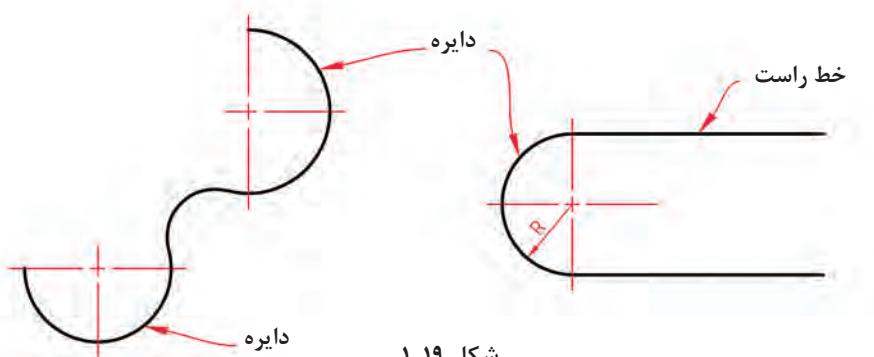
شکل های داده شده را رسم کنید. هر مورد روی یک برگ A₄ همراه کادر و جدول (شکل ۱-۱۸).



شکل ۱-۱۸

مماس ها

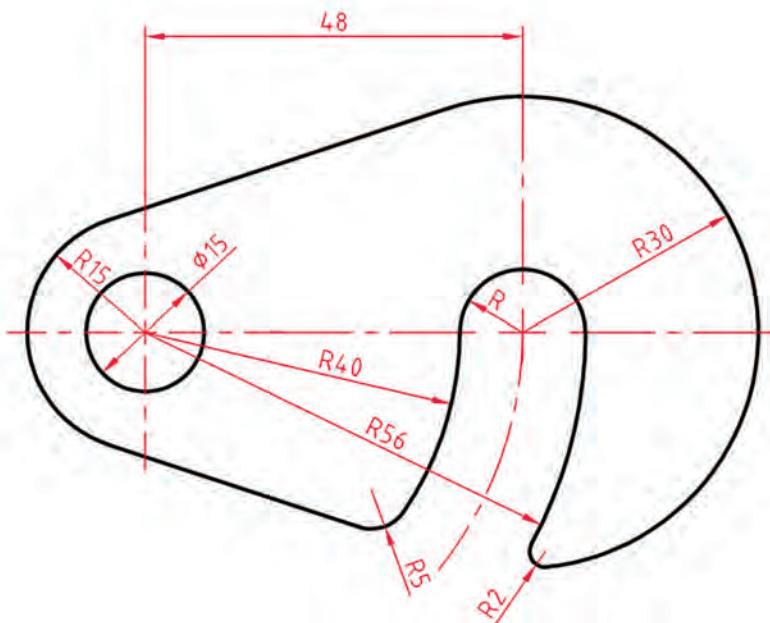
زمانی که یک خط راست یا خمیده، تنها یک نقطه اشتراک با یک منحنی داشته باشد، گوییم آنها مماس‌اند. به شکل ۱-۱۹ نگاه کنید.



شکل ۱-۱۹

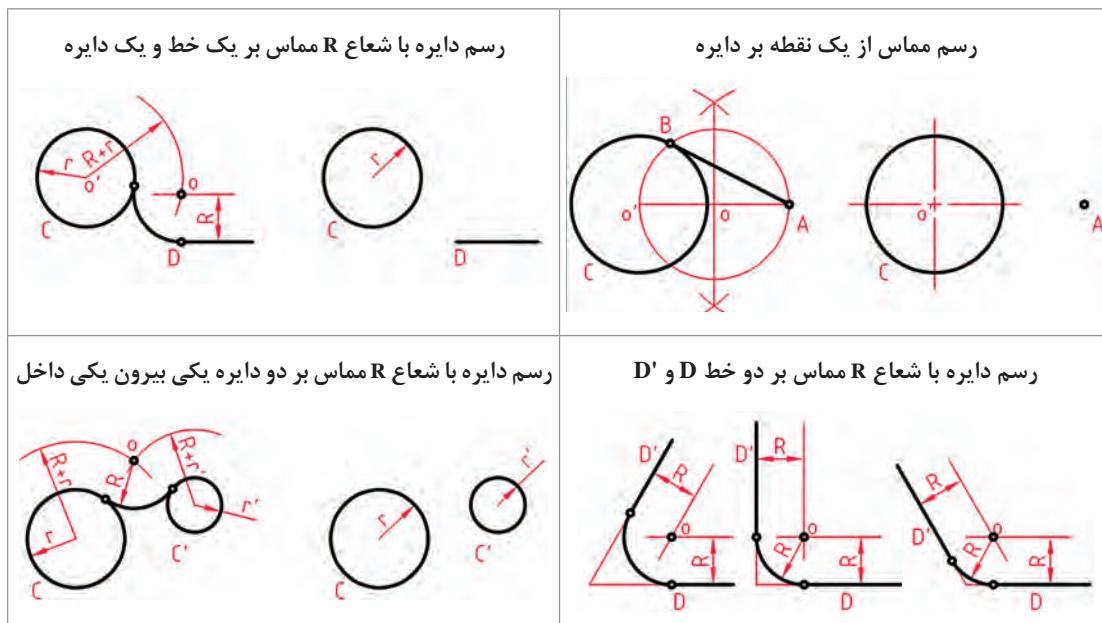
پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

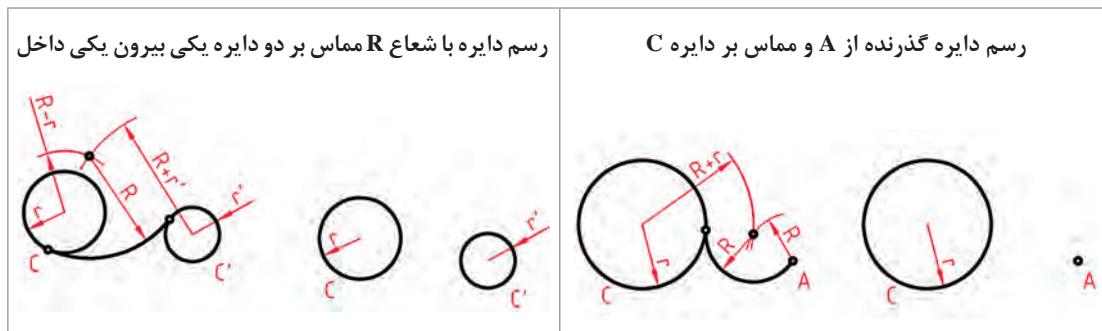
اکنون نقشه یک قلاب را ببینید.



شکل ۱-۲۰

این نقشه از خطها و دایره‌های مماس ساخته شده است.
در شکل ۱-۲۱ چگونگی رسم چند مماس را که بیشتر در نقشه‌ها دیده می‌شود بررسی کرده‌ایم.





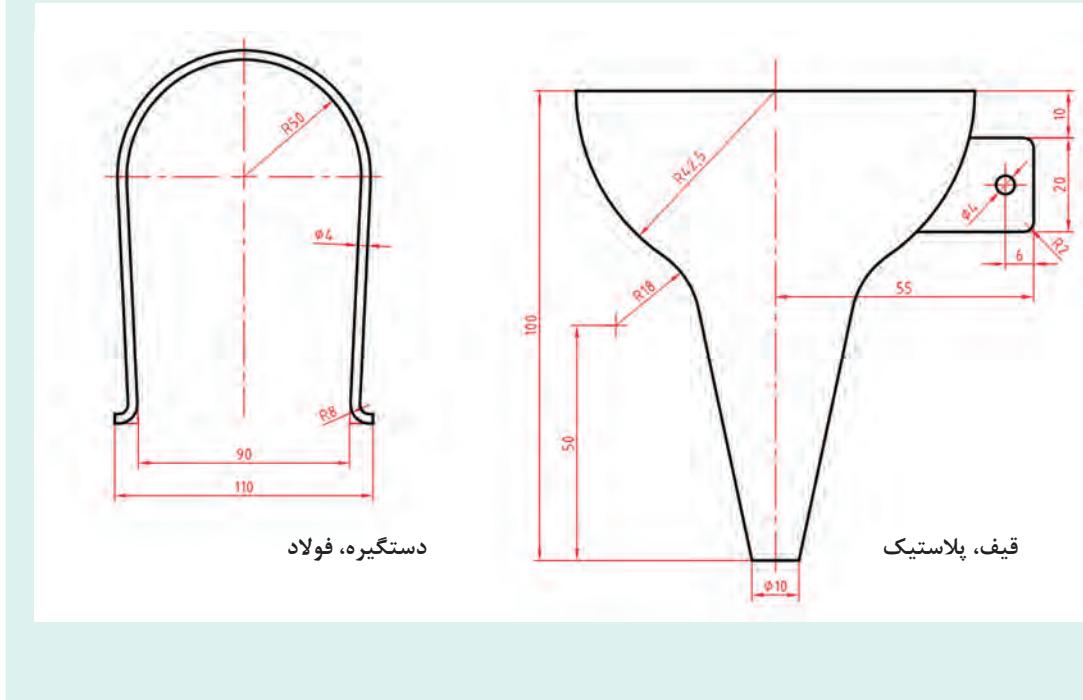
شکل ۱-۲۱

در همه موارد باید، O یعنی مرکز دایره را به دست آورد. شکل‌ها چگونگی تعیین مرکز دایره را نشان می‌دهند.

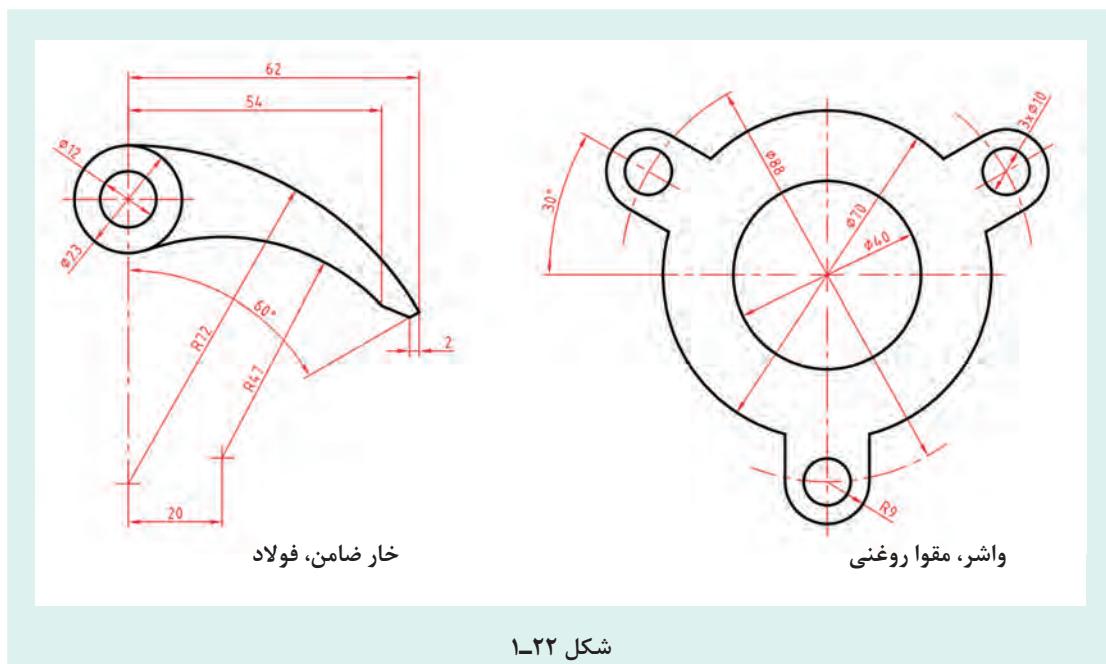
فعالیت



شکل‌های داده شده در ۱-۲۲ را با دقت و بدون اندازه گذاری ترسیم کنید. هر شکل روی یک برگ A_4 به همراه کادر و جدول.



پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه



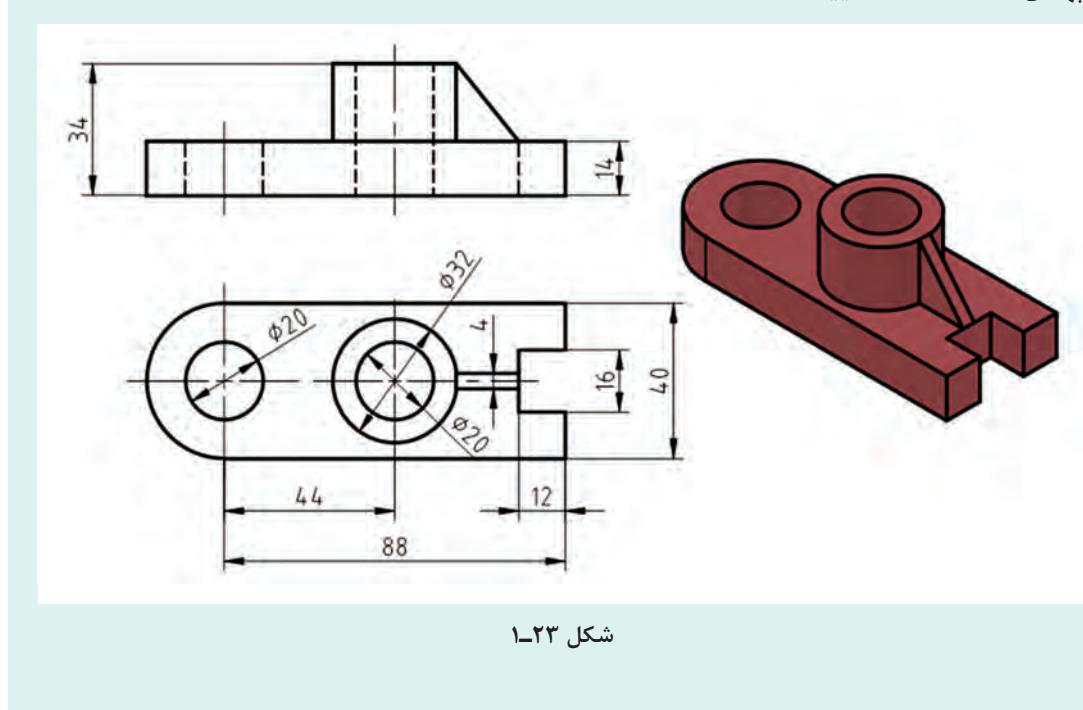
شکل ۱-۲۲

رسم نما

فعالیت

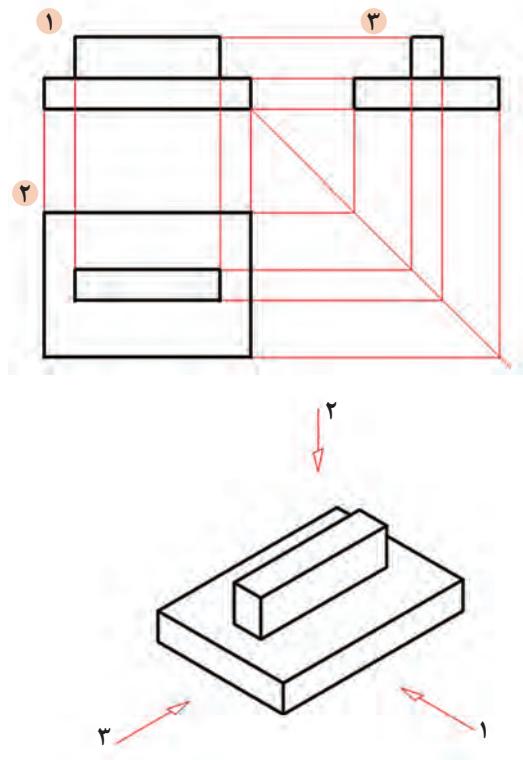


نقشه دو بعدی داده شده در شکل ۱-۲۳ را رسم کنید. در رسم همه خطوط و خط چین‌ها و رعایت پهنانی خط‌ها دقیق نمایید.



شکل ۱-۲۳

به نمایهایی که در شکل ۱-۲۴ ارائه شده است، نگاه کنید.



شکل ۱-۲۴

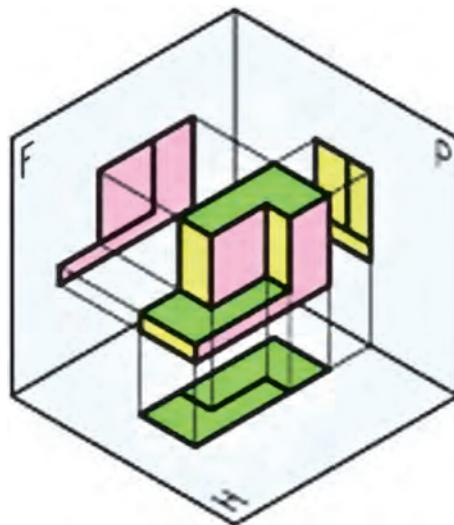
در شکل ۱-۲۴ یک تخته پاک کن به دو حالت ترسیم شده است. در سمت چپ شکل سه بعدی و در سمت راست شکل دوبعدی. در درس کار و فناوری پایه هفتم با طریقه ترسیم سه نما از روی جسم آشنا شدید. در این قسمت ابتدا به یادآوری مباحث و سپس به تمرین بیشتر برای درک بهتر نقشه‌خوانی خواهیم پرداخت. برای ترسیم نقشه دوبعدی از هر جسم سه تصویر از سه سمت: از جلو (نمای رو به رو)، از بالا (نمای افقی) و از چپ (نمای جانبی) رسم می‌شود. در نتیجه سه نما به دست می‌آید. این ناماها طبق اصول نقشه‌کشی باید در جاهای معینی قرار گیرند تا نقشه شکل گیرد. به شکل ۱-۲۵ با دقت نگاه کنید. نمایی که روی صفحه F ترسیم شده را نمای رو به رو می‌نامند و برای ترسیم آن باید عمود بر صفحه فرضی F به جسم نگاه کنیم سپس آنچه را که می‌بینیم ترسیم می‌کنیم. برای ترسیم نمای افقی از بالا، عمود بر صفحه H نگاه کرده، آنچه را که می‌بینیم ترسیم می‌کنیم.

توجه داشته باشید هنگامی که عمودی به جسم نگاه می‌کنید همه سطوح، تخت، به نظر خواهد آمد. لذا در ترسیم نما این نکته را باید مد نظر قرار داد و تمام سطوح را در یک راستا ترسیم نمود.

نکته



پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

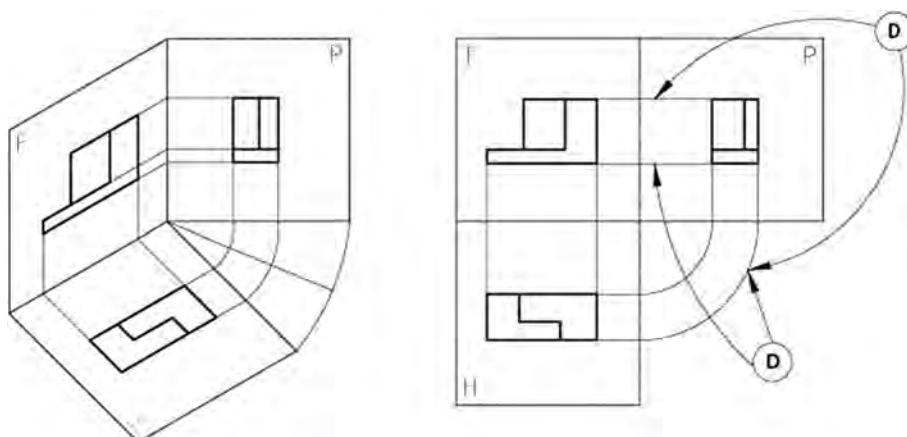


شکل ۱-۲۵

همان طور که در شکل بالا مشاهده می‌کنید برای ترسیم نقشه حداقل به دو صفحه عمود بر هم که در نقشه‌کشی فرجه نام دارد نیاز است.

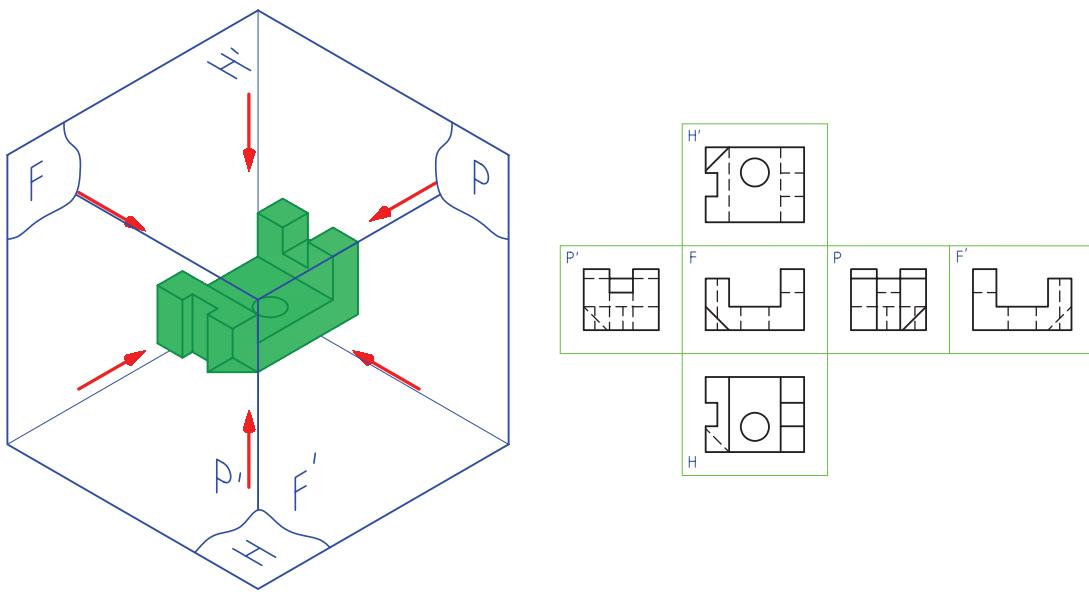
اگر دقیق کنید در شکل بالا صفحات فرجه متضکل از دو صفحه فرضی عمود بر هم و یک صفحه کمکی P است. این دو صفحه یکی صفحه افقی نامیده می‌شود و آن با H نمایش داده می‌شود و صفحه دیگری که عمود بر صفحه افقی است را صفحه روبه‌رو نامیده و با F نمایش داده می‌شود صفحه کمکی که عمود بر این دو صفحه قرار می‌گیرد را صفحه جانبی یا نیم‌رخ و با P نمایش داده می‌شود. تصاویر تشکیل شده روی این صفحات را نما می‌گویند و نام هریک از نماها به نام صفحه مربوطه نام گذاری می‌شود.

برای ترسیم نقشه باید این صفحات را به صورت صاف یا تخت در نظر گرفت برای این کار باید فرجه را تسطیح کنیم. برای تسطیح فرجه صفحه روبه‌رو را ثابت نگه داریم و صفحه جانبی را 90° درجه در امتداد صفحه روبه‌رو به سمت راست دوران می‌دهیم و سپس صفحه افقی را 90° درجه به سمت پایین دوران داده تا شکل به صورت سه نما که نمای‌های افقی و جانبی در امتداد نمای اصلی قرار می‌گیرند درآید به شکل زیر دقیق کنید.



شکل ۱-۲۶

در برخی از نقشه‌ها برخی از قطعات، سه نما برای ترسیم یک نقشه کافی نیست لذا در این گونه نقشه‌ها می‌توان تا ۶ نما برای ترسیم نقشه در نظر گرفت این نماها را نمای رو به رو، نمای جانبی دید از چپ، نمای جانبی دید از راست، نمای افقی دید از بالا، نمای افقی دید از پایین و نمای پشت می‌باشد.



شکل ۱-۲۷

در نقشه کشی نماها در فرجه اول و سوم ترسیم می‌شود. نقشه‌هایی که در فرجه اول ترسیم می‌شود را روش اروپایی و نقشه‌هایی که در فرجه سوم ترسیم می‌شود را روش امریکایی می‌نامند.

نکته



- در موارد زیر تحقیق کنید.
- صفحات فرجه چگونه تسطیح می‌شوند؟
- از یک قطعه چند نمای ساده می‌توان رسم نمود؟
- آیا همه اجسام برای نمایش کامل نیاز به سه نما دارند؟
- به نظر شما نماهای لازم برای وسایلی مانند تلفن رومیزی، صندلی چوبی و لیوان چندتا است؟

نکته



پاسخ‌هایتان را با مشورت با سایر دوستان، هماهنگ و یکسان کنید؛ سپس با هنرآموز خود در میان بگذارید.

پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

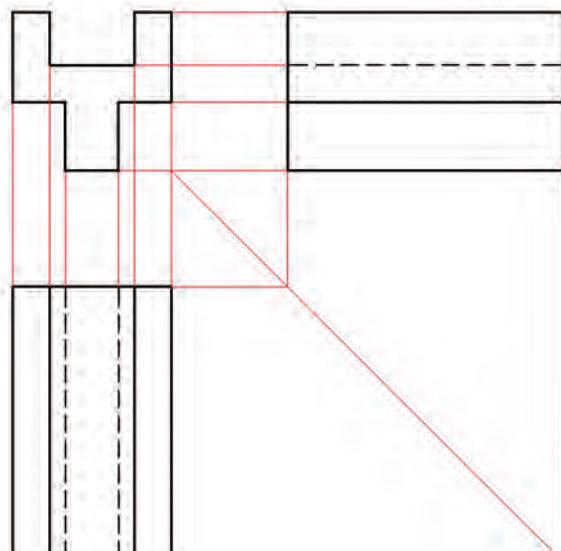
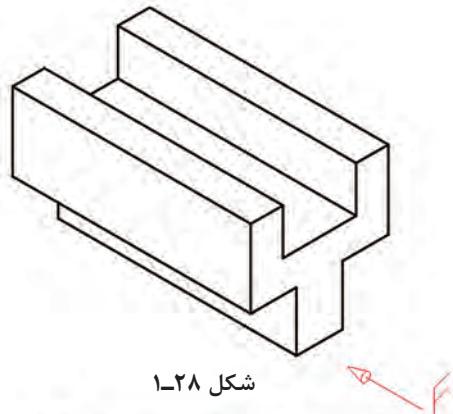
فعالیت
کلاسی



می خواهیم از قطعه آلمینیومی شکل ۱-۲۸ سه نما تهیه کنیم.

برای این کار کافی است ابتدا جهت نمای از جلو را معین کنیم. برای نمایش جهت جلو از حرف F مخفف (Frontal) استفاده می کنیم.

نکته تازه‌ای که در این شکل وجود دارد، خط‌چین است. یعنی قسمت‌هایی از قطعه که در نماهای جانبی و بالا دیده نمی‌شود. برای نمایش این قسمت‌ها از خط‌چین استفاده می کنیم که آن را خط ندید می‌نامیم. به خطوط رابط بین نماها دقت کنید. شکل ۱-۲۹ سه نمای ترسیم شده را نشان می‌دهد.



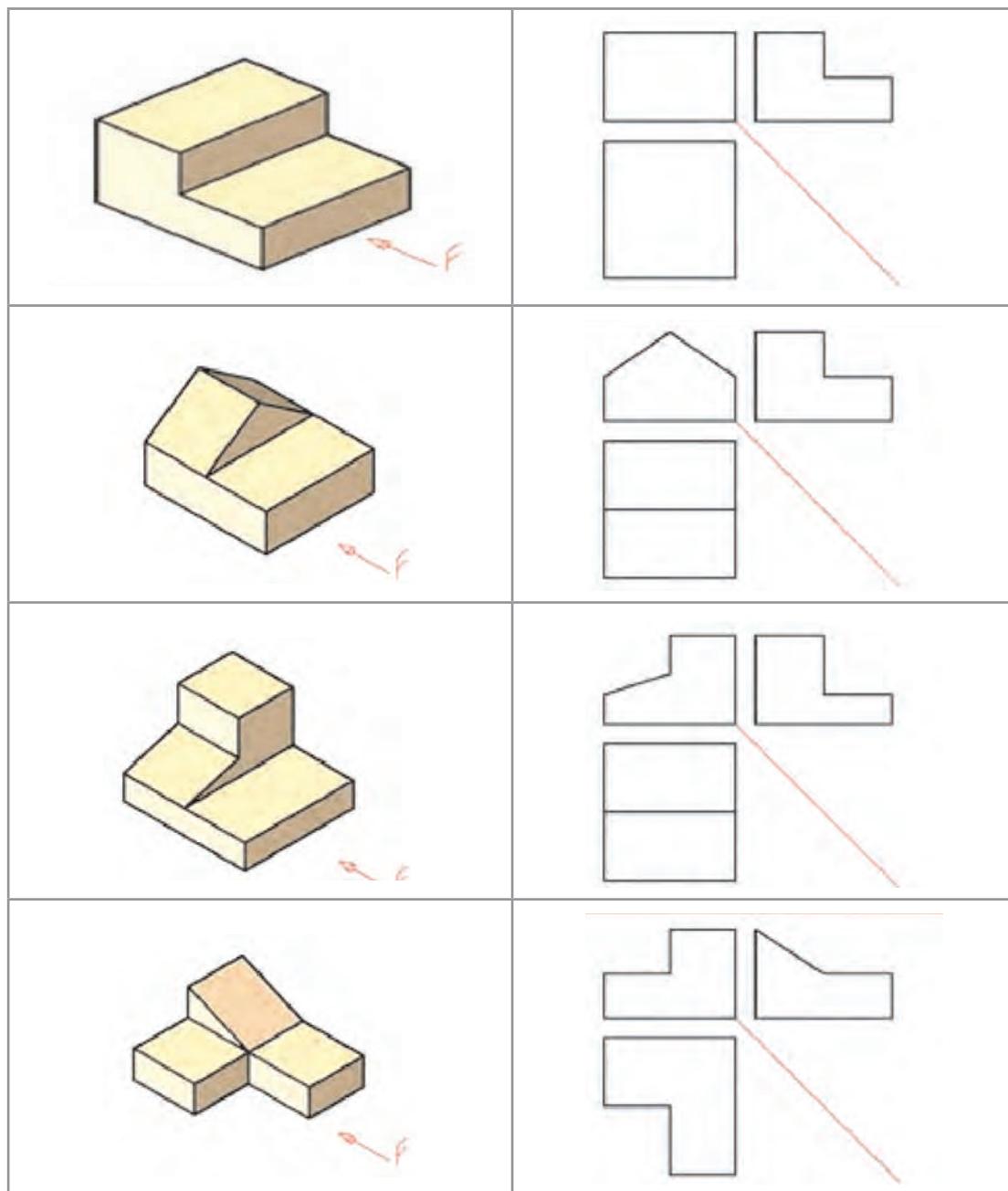
شکل ۱-۲۹

نرم افزار

برای درک عمیق‌تر به نرم افزار مراجعه نمایید.



نماهای داده شده از اجسام شکل ۱-۳۰ را کامل کنید.

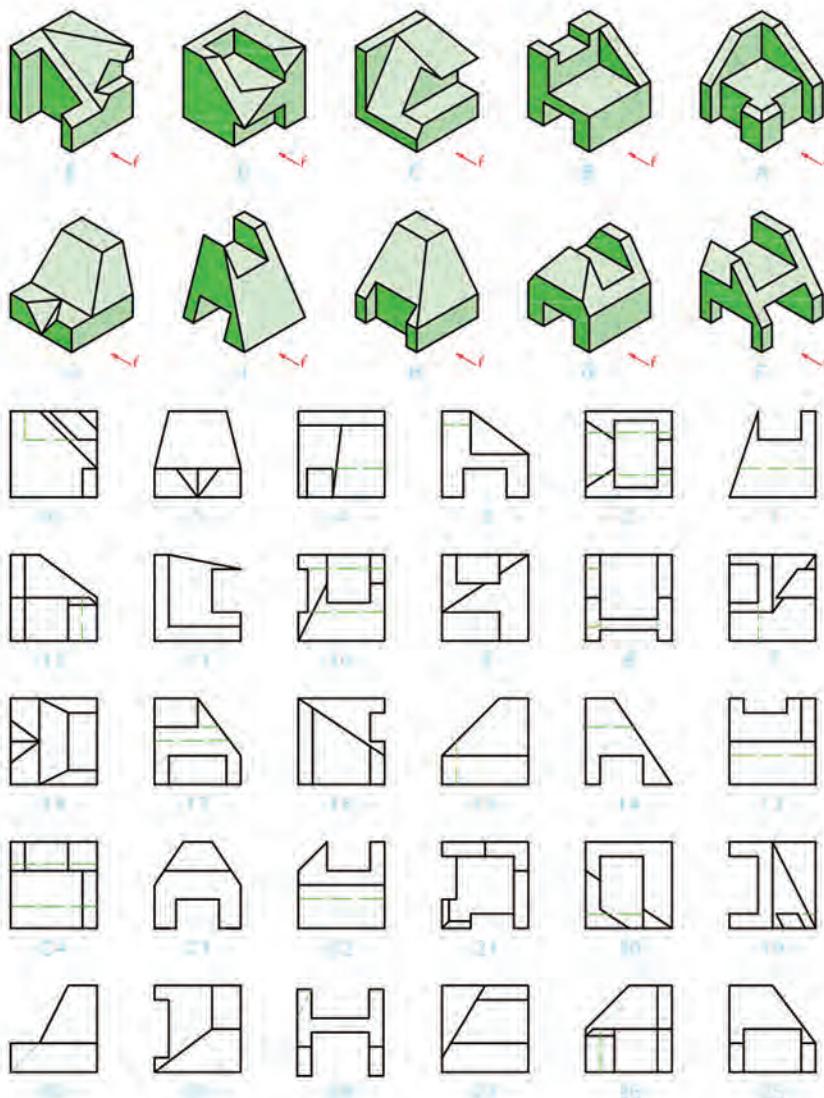


شکل ۱-۳۰

پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

سه نمای آشکال ارائه شده در شکل ۱-۳۱ را از بین نماهای داده شده انتخاب و مانند نمونه در جدول داده شده بنویسید.

فعالیت
کلاسی

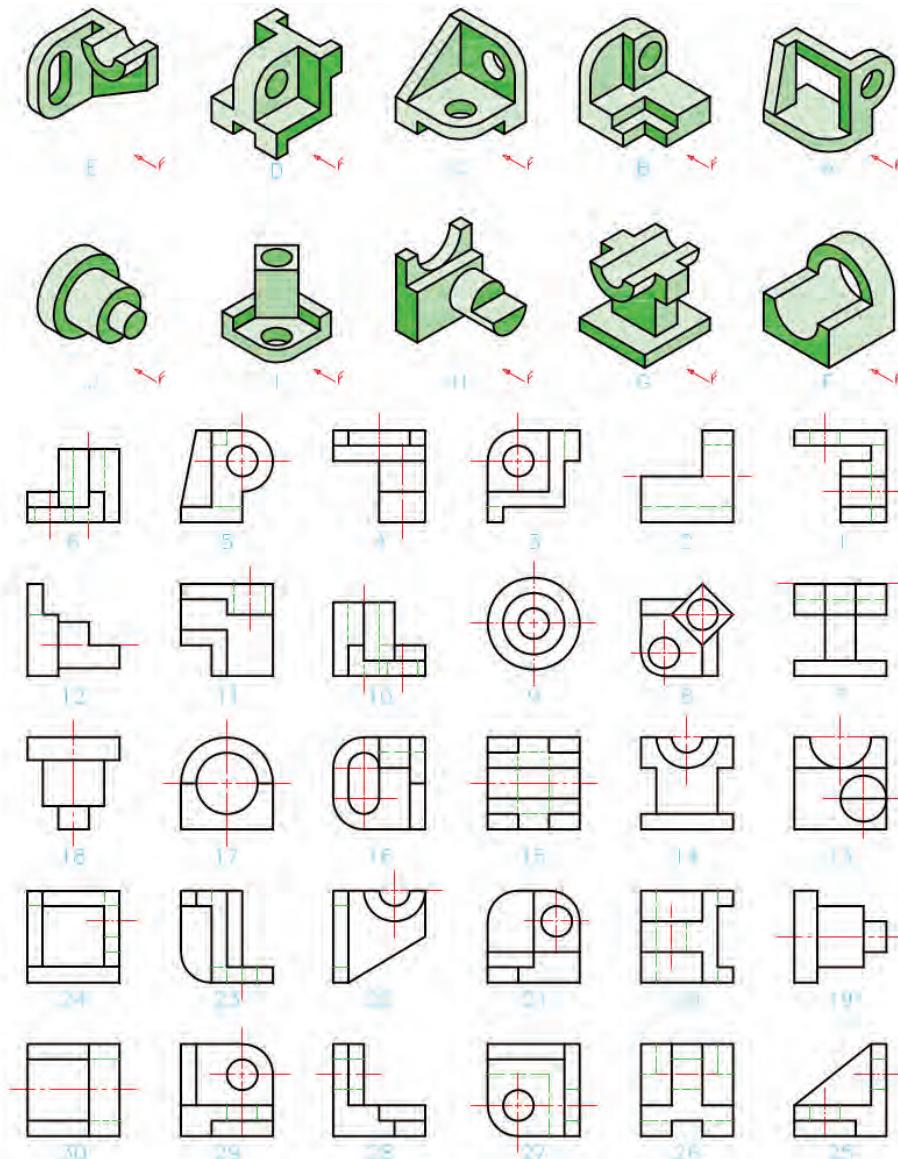


J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	مدل	شماره نما
										۲۶	نمای رو به رو
										۲۱	نمای بالا
										۱۲	نمای جانبی

شکل ۱-۳۱



سه نمای آشکال ارائه شده در شکل ۱-۳۲ را از بین نماهای داده شده انتخاب و مانند نمونه در جدول داده شده بنویسید.



J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	مدل	شماره نما
									۵	نمای رو به رو	
									۲۳	نمای بالا	
									۲۴	نمای جانبی	

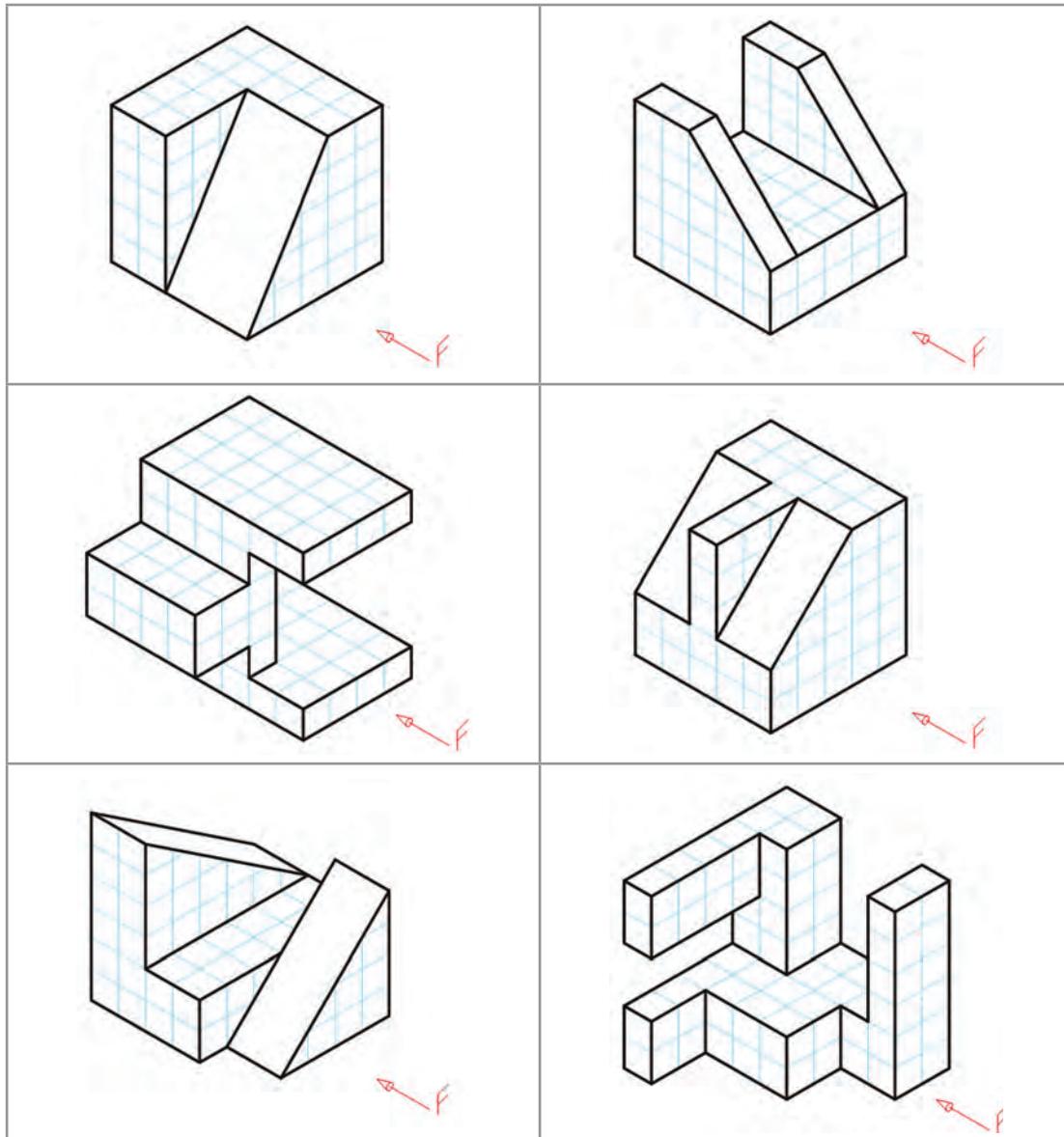
شکل ۱-۳۲

پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

فعالیت
کلاسی



سه نمای اجسام شکل ۱-۳۳ را ترسیم کنید (توجه: هر یک از تقسیمات را 10 میلی متر در نظر بگیرید).

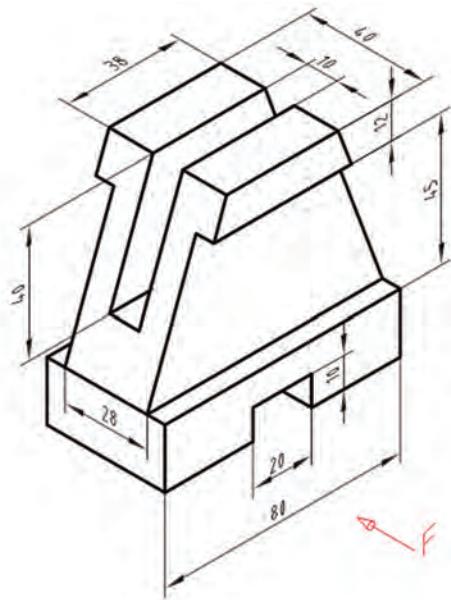


شکل ۱-۳۳

سه نمای روبرو، افقی و جانبی از قطعه شکل ۱-۳۴ را روی کاغذ A_4 رسم کنید. نقشه نیاز به اندازه گذاری ندارد.

فعالیت
کلاسی





شکل ۱-۳۴

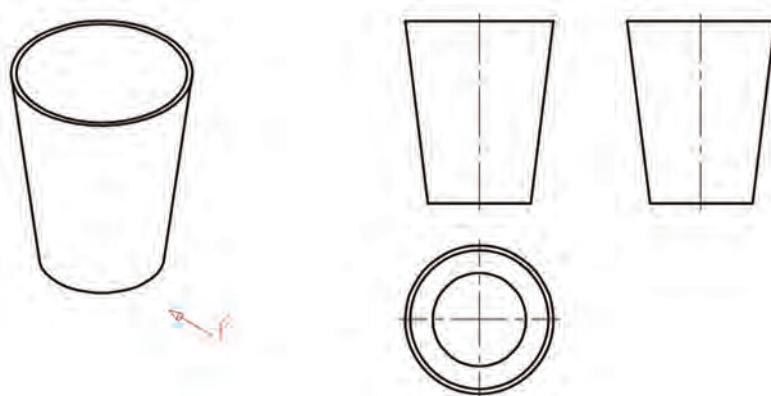
ابتدا بدون کمک از دیگران کار را انجام دهید. سپس نقشه خود را چند بار بررسی کنید.

فعالیت
کلاسی

بعداز بررسی نقشه با مشورت با دوستان اشکالات خود را برطرف کنید. آنگاه برای کسب اطمینان کامل، نظر هنرآموز خود را جویا شوید.



در شکل ۱-۳۵ ۱ نمایی از یک لیوان پلاستیکی را می‌بینید، با توجه به حرف F که معرف دید از رو به رو است، سه نمای آن رسم شده است.

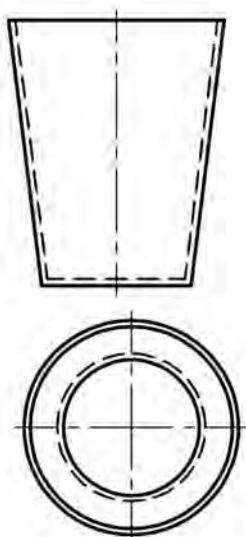


شکل ۱-۳۵

در این نمایها چند نکته تازه وجود دارد:

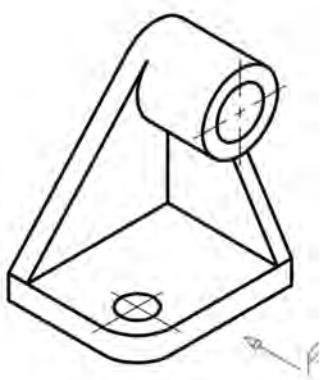
- ۱ رسم خط نقطه، که آن را خط تقارن می‌نامیم و مفهوم یکسان بودن نمایها را در دو نیمة تصویر می‌رساند؛
 - ۲ نمایی رو به رو و جانبی مانند هم هستند. به همین دلیل ما از رسم نمای جانبی خودداری خواهیم کرد.
- اکنون با افرودن خط چین‌های لازم، نقشه کامل می‌شود (شکل ۱-۳۶).

پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

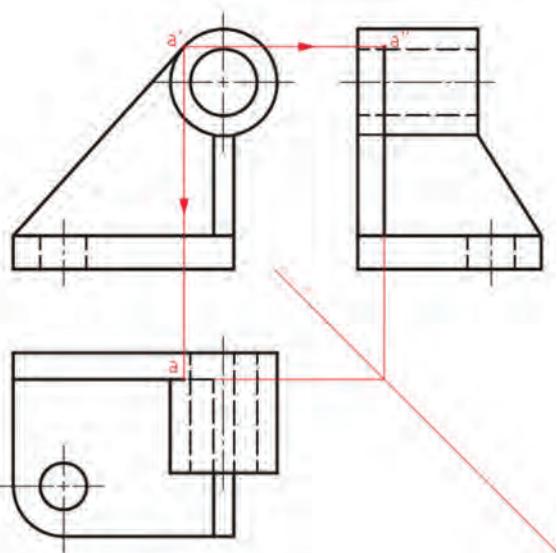


شکل ۱-۳۶

به شکل ۱-۳۷ نگاه کنید. جسم مورد نظر ما قطعه‌ای است که شامل خطوط مماس بر دایره است.

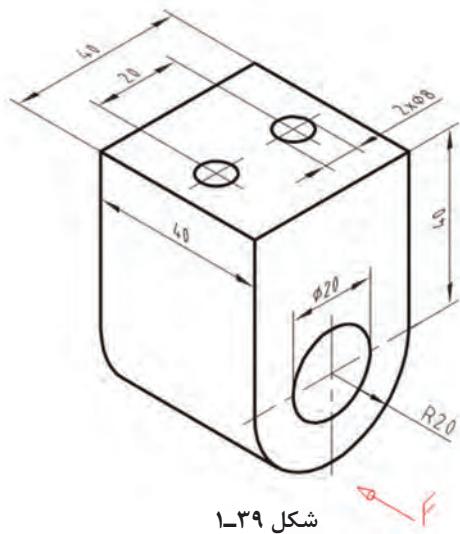


شکل ۱-۳۷



شکل ۱-۳۸

با کمی دقت متوجه می‌شویم که در این قطعه ترسیم برخی از خطوط با اندازه‌گیری امکان‌پذیر نیست. در این گونه موارد، از خطوط رابط بین نمایه برای تکمیل آنها استفاده می‌کنیم. نمای رو به رو به طور مستقل قابل ترسیم است، اما برای به دست آوردن نقطه‌های a و a'' از نمای رو به رو کمک گرفته‌ایم (شکل ۱-۳۸).

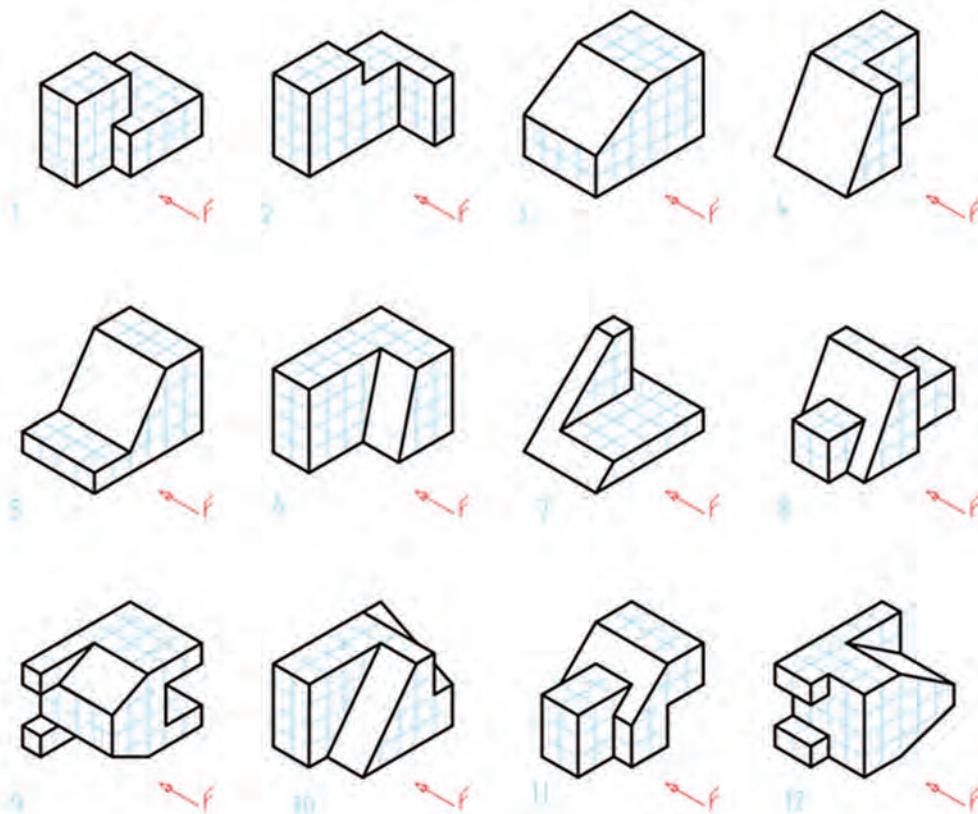


شکل ۱-۳۹

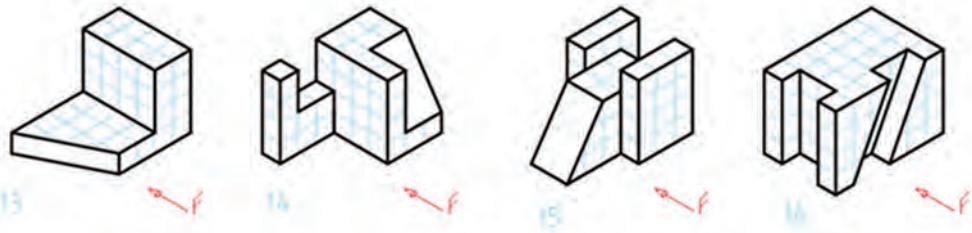
سه نما از نگهدارنده فولادی شکل ۱-۲۹ را با توجه به نمای رو به رو مشخص شده رسم کنید؟ آیا تنها تعیین جهت نمای رو به رو کافی است؟ کاغذ را به صورت افقی بچسبانید. اندازه گذاری لازم نیست.

فعالیت
کلاسی

برای هر یک از مدل های ارائه شده در شکل ۱-۴۰ با در نظر گرفتن هر مربع برابر ۱۰ میلی متر، سه نما ترسیم کنید.

فعالیت
کلاسی

پومن اول: ترسیم نقشه از روی قطعه



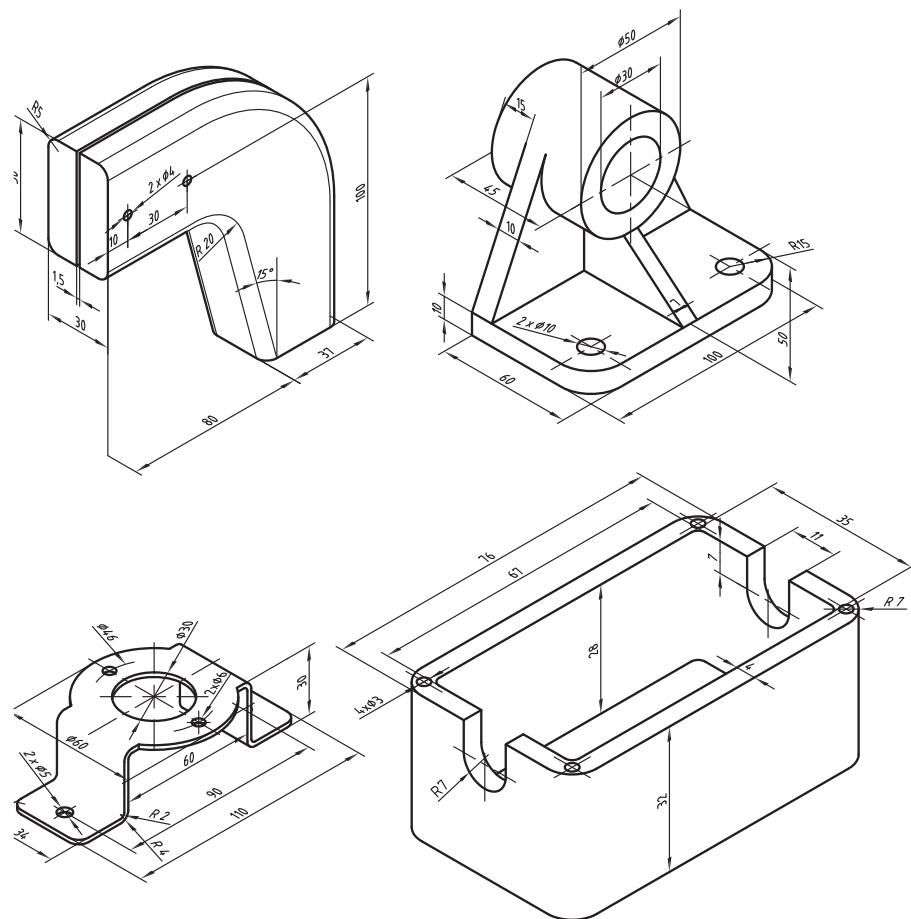
شکل ۱-۴۰

چه خوب است که همراه دانش افزایی، به شخصیت خود نیز توجه داشته باشیم؛ زیرا شخصیت یک فرد فنی توانم با انضباط و تعهد است. انضباط در گفتار و کردار

فعالیت



از قطعات داده شده، سه نما رسم کنید هر کدام روی یک برگ A₄ با رسم کادر، جدول و بدون اندازه‌گذاری.



شکل ۱-۴۱

مقیاس

$$\frac{\text{تصویر اندازه}}{\text{حقيقي اندازه}} = \text{مقیاس}$$

مقیاس عبارت است از نسبت تصویر بر اندازه اصلی



شکل ۱-۴۲- کلید برنجی

می‌دانیم که اندازه‌های قطعات، گوناگون است بسیاری از قطعات فلزی را می‌توانیم به اندازه خودشان (واقعی‌شان) روی کاغذهای استاندارد کنیم. اما گاهی به دلیل بزرگ بودن یا کوچک بودن، باید نقشه آنها را کوچک‌تر یا بزرگ‌تر کنیم. این تغییر اندازه دادن، دلخواه نیست، بلکه باید با نسبت‌های استاندارد انجام شود. مقیاس را در بزرگ‌تر کردن $2:1$ و $5:1$ و ... و برای کوچک کردن $1:2$ و $1:5$ و ... در نظر می‌گیریم.

مقیاس را می‌توان با واژه «مقیاس» یا Sc. معرفی کرد و در جدول نوشت.

نکته

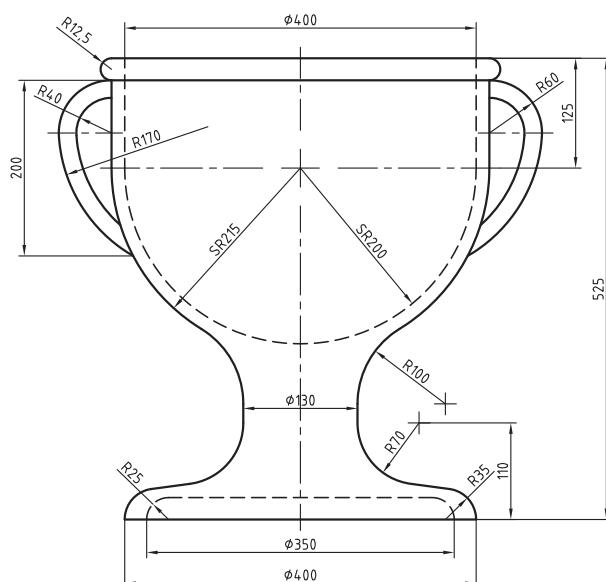
نقشه با هر مقیاس که رسم شود، اندازه‌های نوشته شده روی نقشه باید اندازه‌های حقیقی باشد.



فعالیت



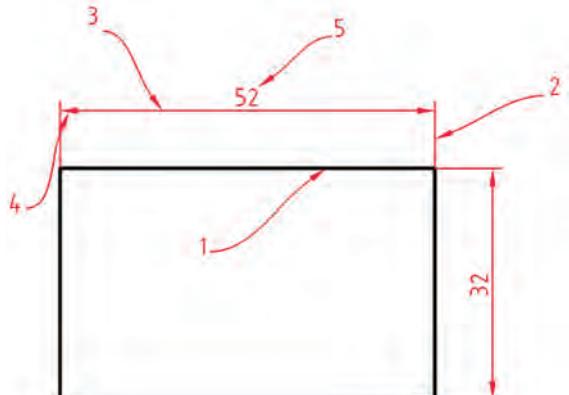
نقشه داده شده در شکل ۱-۴۳ را باید روی کاغذ A₄ رسم کنید. اکنون با انتخاب مقیاس استاندارد مناسب، این کار را انجام دهید (بدون اندازه گذاری)



شکل ۱-۴۳- گلدان سفالی

پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

اندازه گذاری



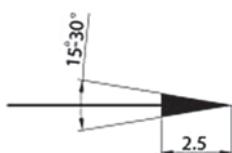
شکل ۱-۴۴

برای کامل کردن مقدماتی نقشه باید آن را اندازه گذاری کرد. اندازه است که در حقیقت به ترسیمات ما معنا می دهد. اندازه گذاری هم باید طبق دستورهای استاندارد انجام پذیرد. جزئیات اندازه را در شکل بینید.

- ۱ جزء مورد اندازه گذاری است.
- ۲ خط رابطه اندازه
- ۳ خط اندازه
- ۴ فلش
- ۵ مقدار یا متن اندازه

قواعد اندازه گذاری

- تمام اجزای اندازه گذاری با خط نازک خواهد بود.
- خط رابطه اندازه در ابتدا و انتهای جزء اندازه گذاری شده ترسیم می شود و حدود یک میلی متر از خط اندازه می گذرد.
- خط اندازه همیشه به موازات جزء اندازه گذاری شده ترسیم شده و فاصله آن از جزء اندازه گذاری شده با توجه به ضخامت خط اصلی تعیین می شود (اگر خط اصلی $1/5$ باشد، به فاصله $7/5$ میلی متر از خط اصلی) فلش برای شروع و پایان خط اندازه به کار می رود و اندازه آن ده برابر ضخامت خط نازک است به طور مثال اگر خط اصلی $1/5$ باشد، طول فلش $2/5$ میلی متر خواهد بود. زاویه فلش بین 15° تا 30° درجه ترسیم می شود.



شکل ۱-۴۵

- مقدار اندازه همیشه در وسط و بالای خط اندازه نوشته می شود و بلندی آن 10° برابر خط نازک است. به طور مثال اگر خط اصلی $1/5$ باشد، بلندی متن و اعداد $2/5$ میلی متر خواهد بود.
- محل قرار گرفتن فلش با توجه به مقدار اندازه تعیین می شود.

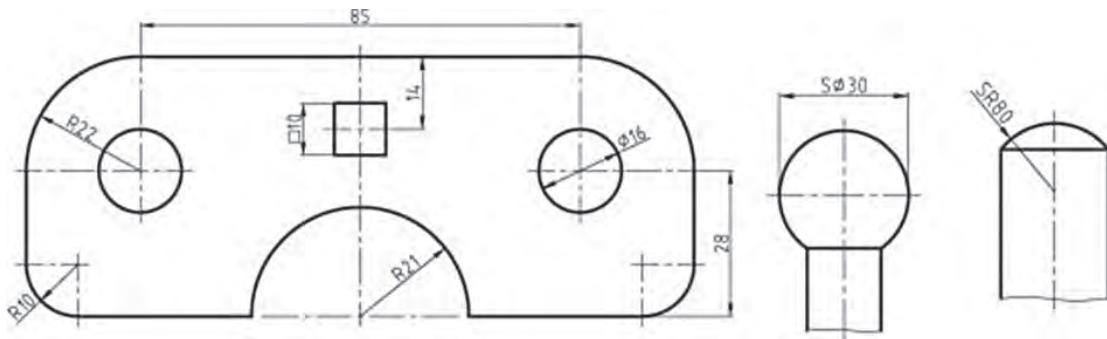
کمتر از 3 میلی متر	کمتر از 5 میلی متر	کمتر از $7/5$ میلی متر	بیشتر از 10 میلی متر

نکته

چنانچه در اندازه گذاری فضای کافی برای فلاش وجود نداشته باشد می‌توان از نقطه سیاه پر رنگ استفاده نمود.



برای اندازه گذاری قطر φ ، شعاع R ، مربع \square و برای کره از S استفاده می‌شود.



شکل ۱-۴۶

در اندازه گذاری کمان‌ها علامت کمان در کنار عدد اندازه قرار می‌گیرد

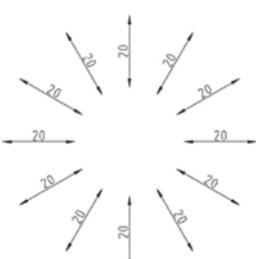


شکل ۱-۴۷

در اندازه گذاری زوایا درج علامت درجه ضروری است.



شکل ۱-۴۸

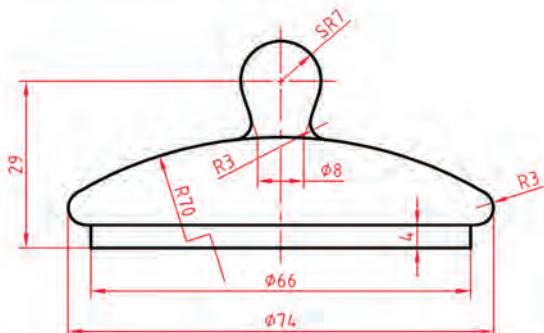


شکل ۱-۴۹

چنانچه خط اندازه تحت زاویه قرار گیرد محل متن اندازه با توجه به زاویه خط

تعیین می‌شود

پومن اول: ترسیم نقشه از روی قطعه



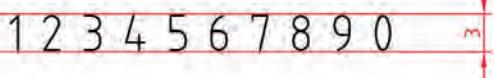
شکل ۱-۵۰ در قوری، چینی

اندازه گذاری در یک قوری چینی را با دقت بررسی کنید. شما می توانید با توجه دوباره به مجموعه اندازه گذاری هایی که تاکنون دیده اید، ایده های زیادی به دست آورید.

فعالیت



ابتدا یک کاغذ A_4 را به طور عمودی انتخاب نموده و خطوطی را مطابق الگوی زیر رسم کنید به طوری که فاصله دو خط موازی حدود $\frac{2}{5}$ میلی متر باشد. سپس مطابق شکل زیر اعداد ۳ را بین دو خط بنویسید.



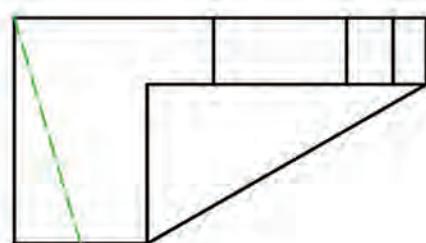
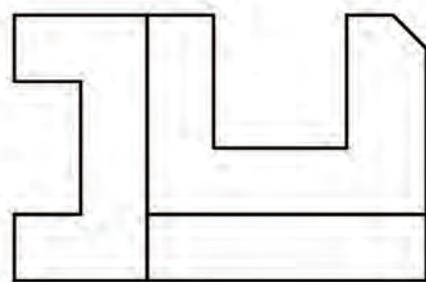
شکل ۱-۵۱

این کار را ۵ بار تکرار کنید. درست نوشتن اعداد کیفیت نقشه را بالا می برد.

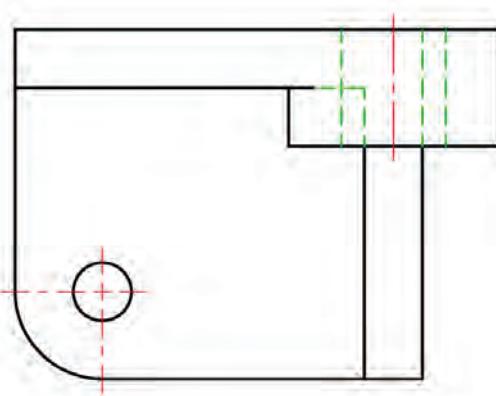
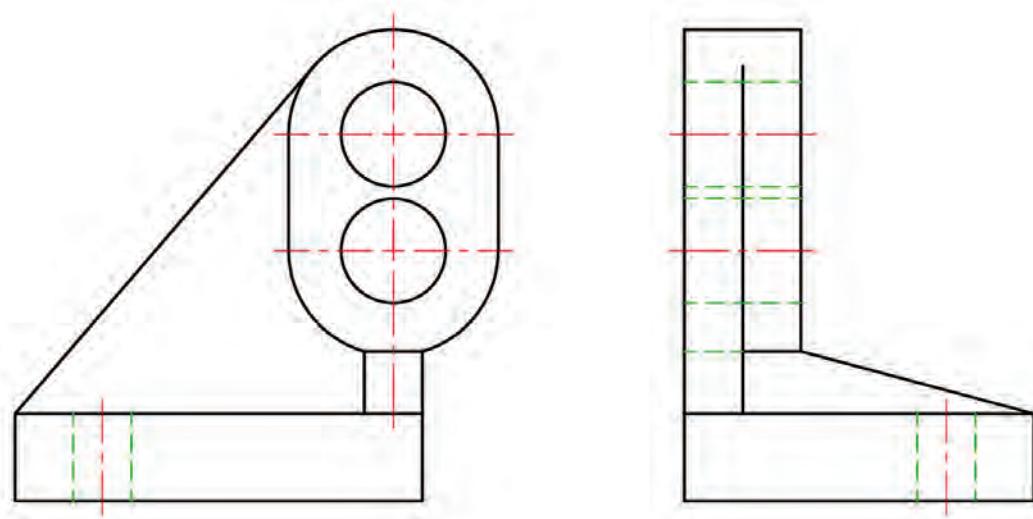
فعالیت



اشکال زیر را بر روی برگه های کتاب اندازه گذاری کنید.

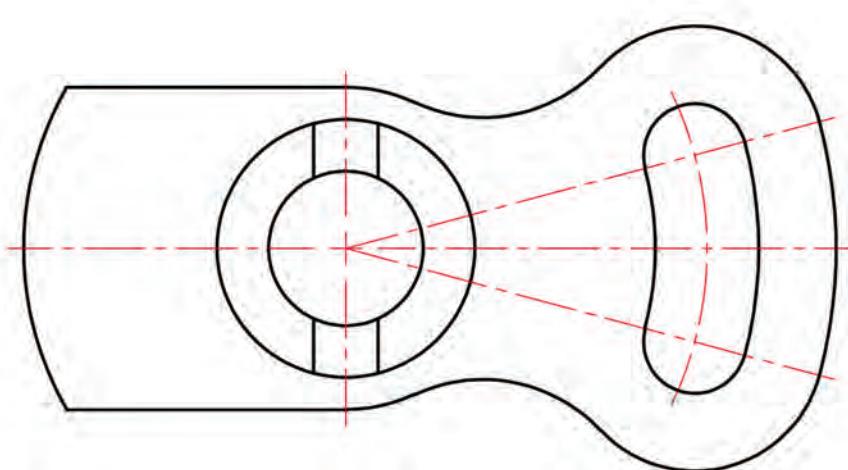
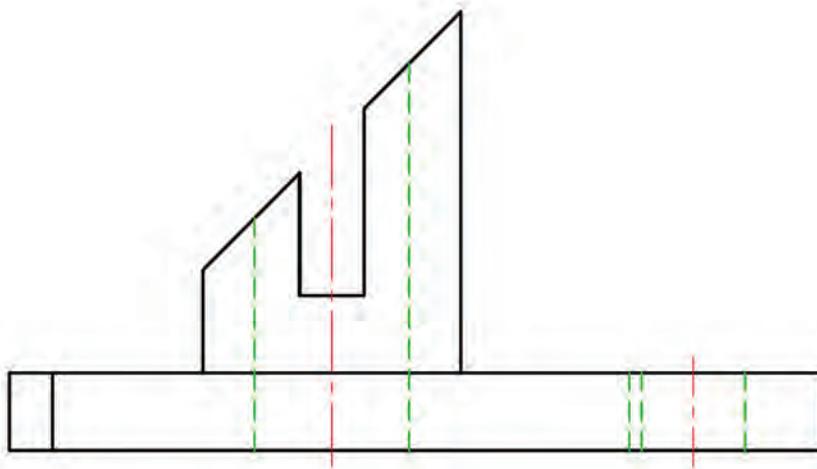


الف) نگهدارنده، پلاستیک



ب) دیوارکوب آلومینیمی

پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه



پ) اهرم چدنی

شکل ۱-۵۲

فعالیت

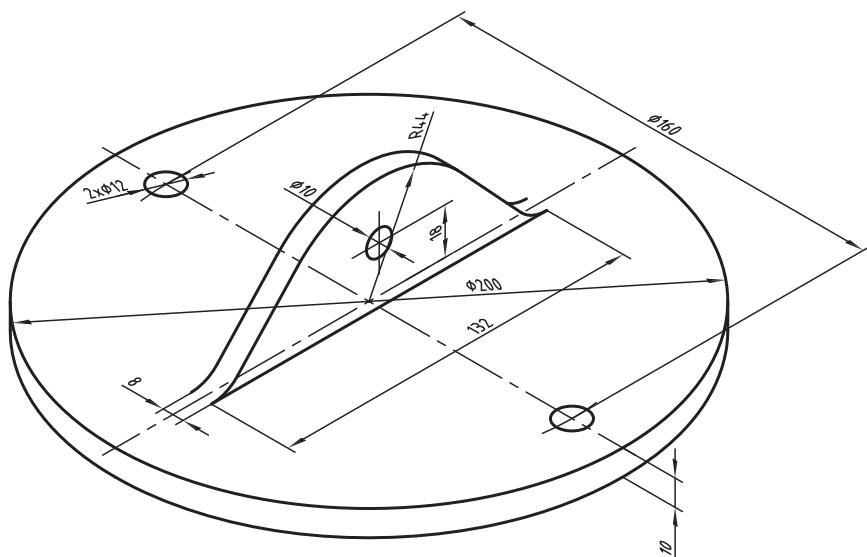


نقشه در قوری را با مقیاس ۱:۲ و تنها به کمک پرگار، تی و گونیا روی کاغذ A4 رسم و با دقت اندازه‌گذاری کنید. برای جزئیات ترسیم با استاد مشورت کنید.

فعالیت



پس از ترسیم دو نما (جلو و بالا) از درپوش آلومینیومی با مقیاس ۱:۲ آن را اندازه‌گذاری کنید. دقت کنید که هر اندازه باید یک بار داده شود و جای آن در هر نما که مناسب‌تر است خواهد بود. برای انجام کار با دوستان مشورت کنید.



شکل ۱-۵۳ درپوش آلومینیومی

درستی نهایی کار شما بستگی به تأیید استاد دارد.

نکته



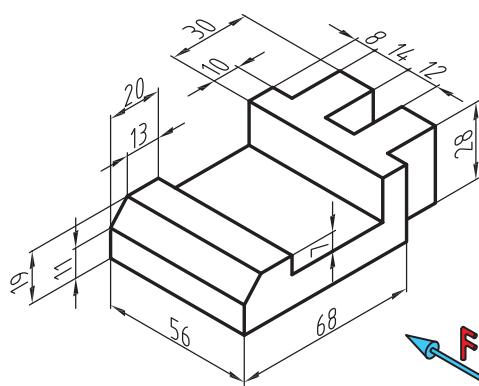
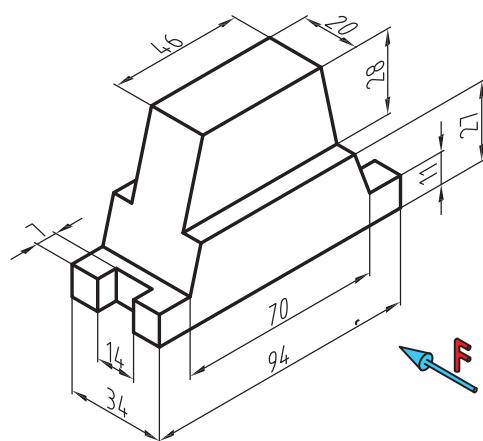
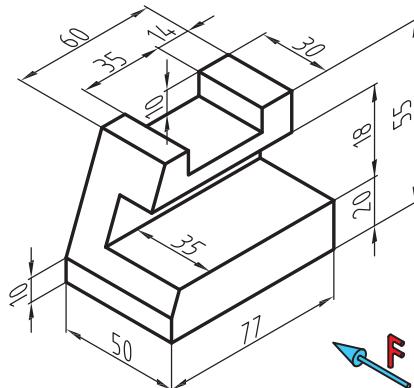
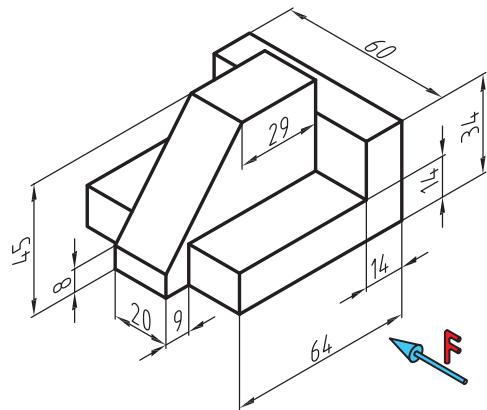
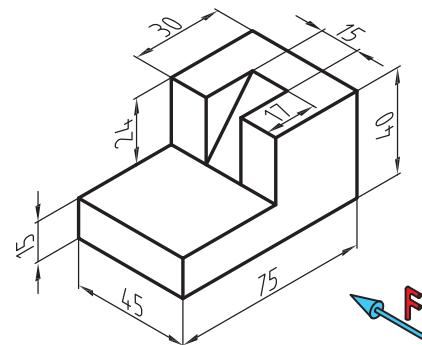
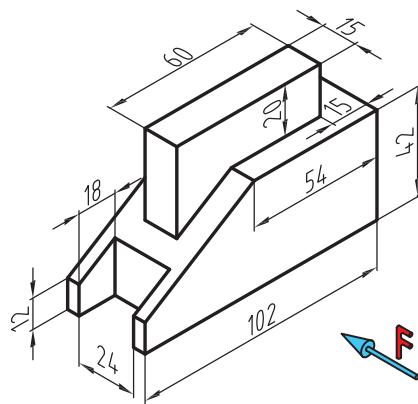
دقت در انجام کار، استفاده بهینه از امکانات، رعایت مسائل انضباطی در شکل دادن شخصیت انضباطی و اخلاق حرفه‌ای به نحو مطلوب مؤثرند.

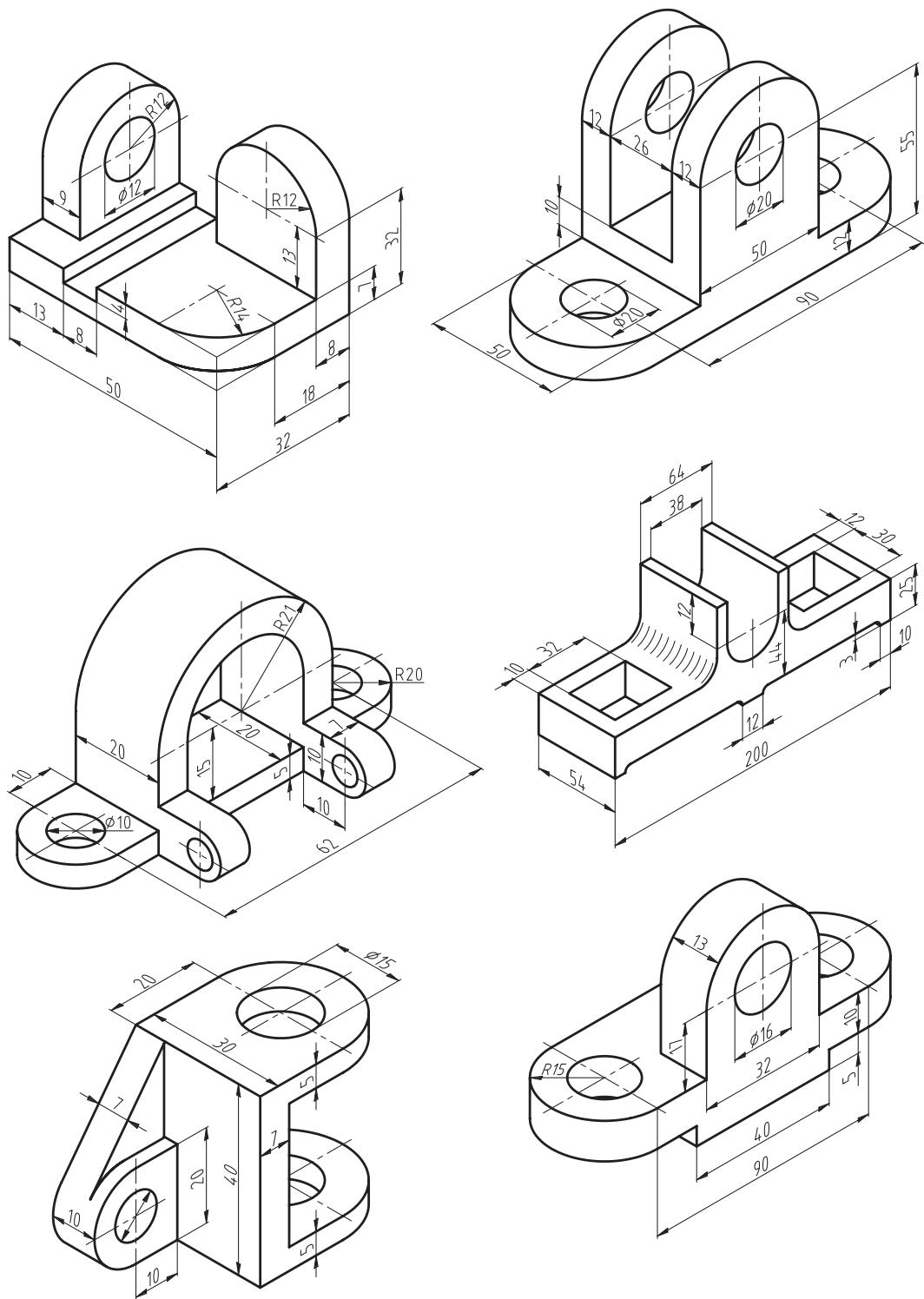
پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

فعالیت
پایانی

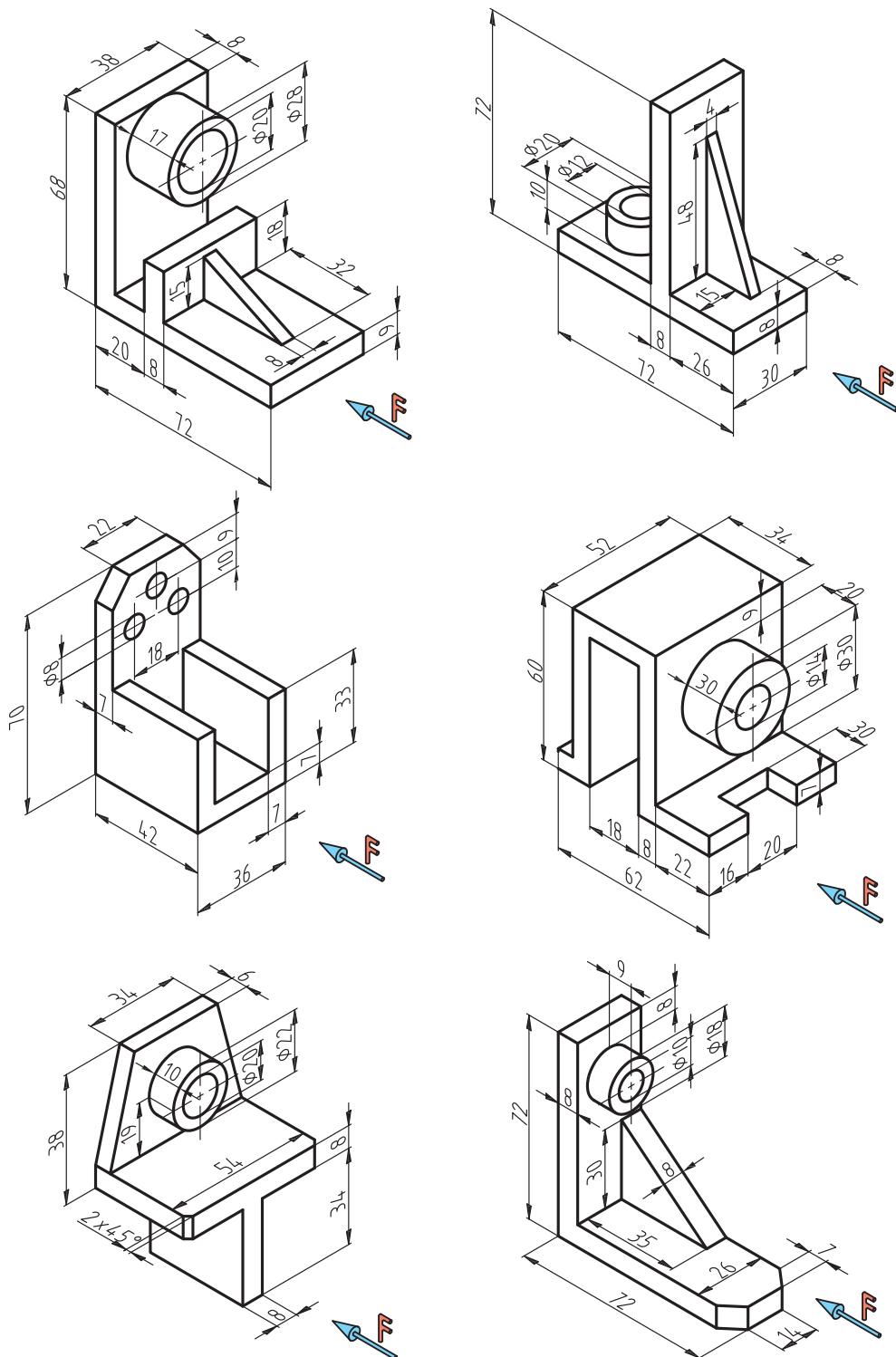


پس از ترسیم کادر و جدول سه نمای هریک از قطعات را ترسیم نموده و به طور کامل اندازه گذاری کنید.



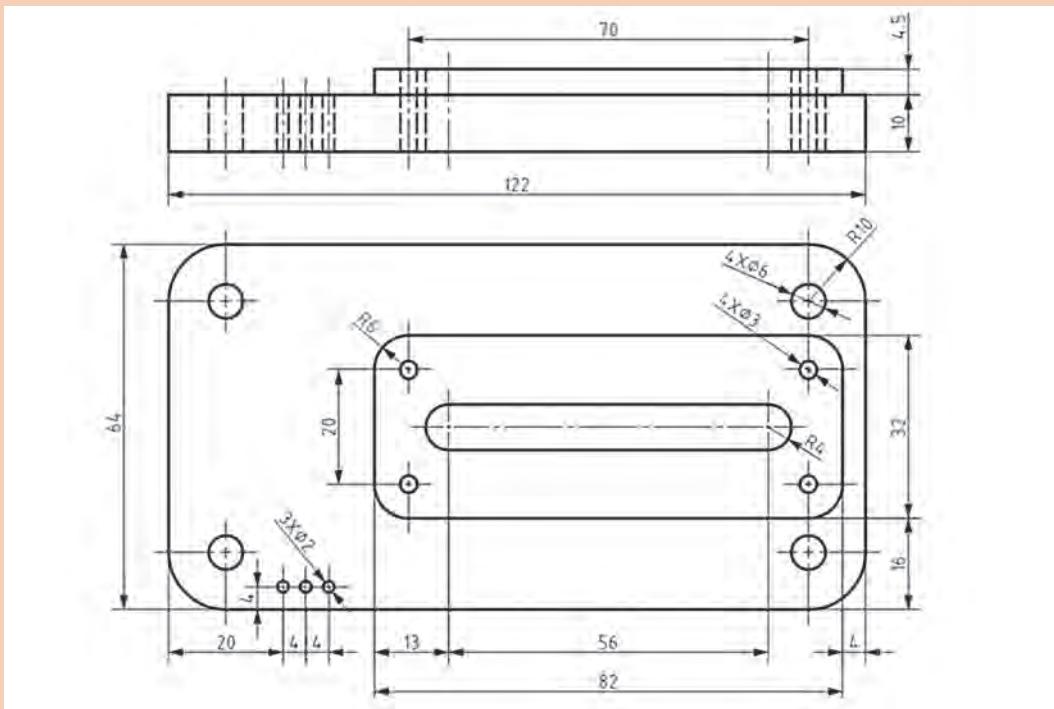


پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

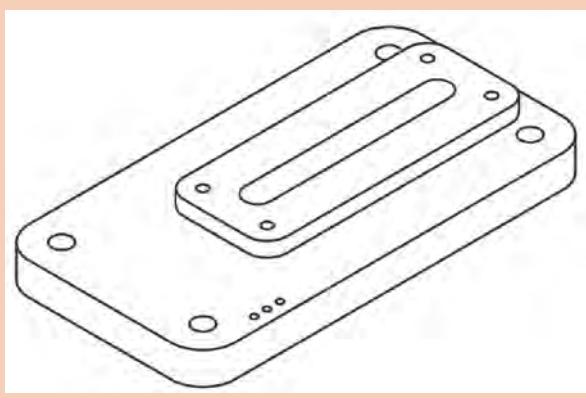




به شکل زیر با دقت نگاه کنید. این نقشه با رعایت اصول و قواعد نقشه‌کشی ترسیم و اندازه‌گذاری شده است که می‌تواند برای شما به صورت الگو و نمونه همواره مورد مراجعه باشد. اینک پس از بررسی دقیق و همه جانبه آن و مشورت با دوستان و یادداشت نتایج به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:



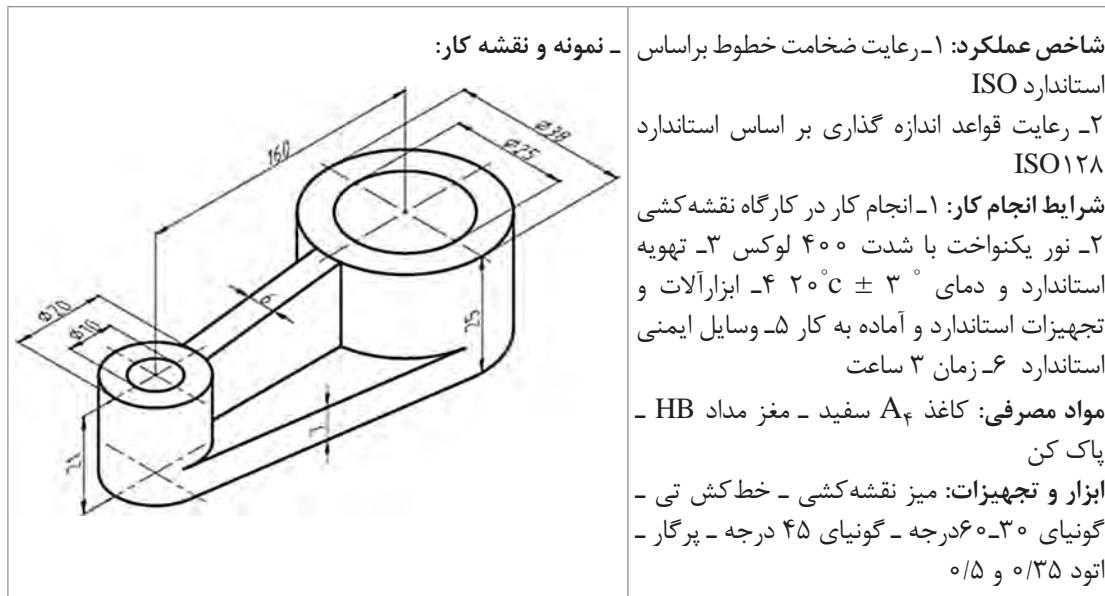
- ۱ فرض کنید که می‌خواهید این پایه چدنی را بسازید، آیا اندازه‌ها جوابگو هستند؟
- ۲ چگونه متوجه می‌شوید که اندازه گذاری کامل است؟
- ۳ آیا موضوعی در نقشه هست که درست بیان نشده باشد؟
- ۴ آیا یک یا چند اندازه را می‌توانستیم در شرایط بهتری بگذاریم؟
- ۵ با دقت در شکل سه بعدی و تجزیه و تحلیل نمایهای موجود، آیا این دو نما را برای ساخت قطعه کافی می‌دانید؟



پس از جمع‌بندی نظرات خود، آن را به هنرآموز خود تحویل دهید.

پودمان اول: ترسیم نقشه از روی قطعه

ارزشیابی هنر جو در واحد یادگیری : ترسیم نقشه از روی قطعه



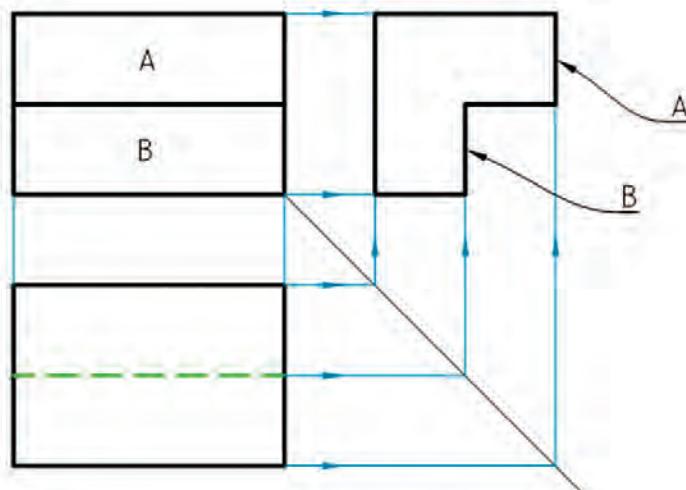
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	چسباندن و ترسیم کادر و جدول	۱	
۲	ترسیم سه نما از جسم	۲	
۳	اندازه گذاری	۱	
۴			
۵			
۶	شاپستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- مسئولیت پذیری N۷۲ L۲ ۳- مدیریت مواد و تجهیزات L۲ N۶۶ ۴- استفاده از لباس کار ۵- تمیز کردن وسایل و محیط کار ۶- پایبندی به الزامات نقشه کشی	۲	

* حداقل میانگین نمرات هنر حرفه ای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

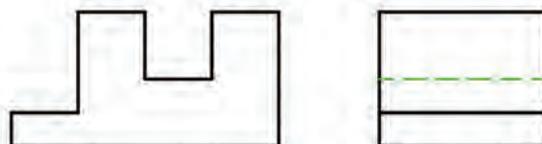
پودمان دوم

نقشه‌خوانی



نقشه خوانی

به شکل نگاه کنید، اگر بتوانید شکل واقعی جسم را با توجه به این دو نما در ذهنتان مجسم کنید می‌گوییم نقشه را خوانده‌اید.

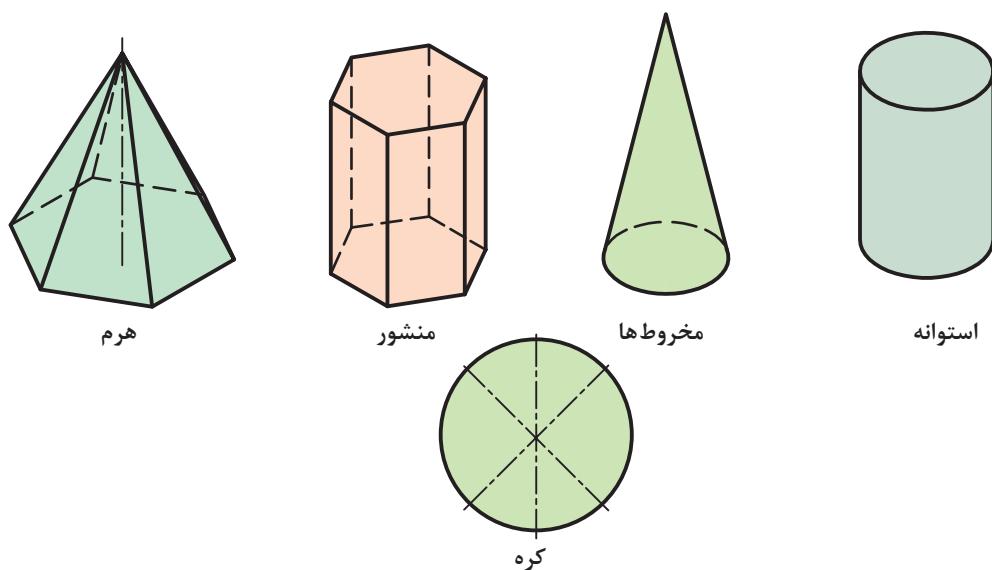


شکل ۲-۱

پس:

نقشه خوانی در وهله اول عبارت است از درک شکل سه بعدی از روی نماهای دو بعدی

اگرچه برای شما، ترسیم نقشه، شاید یک وظیفه نباشد، اما خواندن نقشه و آن هم با اطمینان از درستی درک آن، یک امر بسیار لازم است. چرا؟ زیرا شما با توجه به نقشه است که کارهای خود را انجام خواهید داد. در اینجا نیاز هست که آگاهی‌های خود را در مورد احجام هندسی کمی افزایش دهید. زیرا آشنایی با احجام هندسی و ویژگی‌های آنها، ما را در نقشه خوانی کمک می‌کند. از معروف‌ترین احجام که بیشتر ساخته‌های بشر، با الهام از آنهاست، عبارت‌اند از منشورها، هرم‌ها، استوانه‌ها، مخروط‌ها، و کره. به شکل ۲-۲ نگاه کنید:

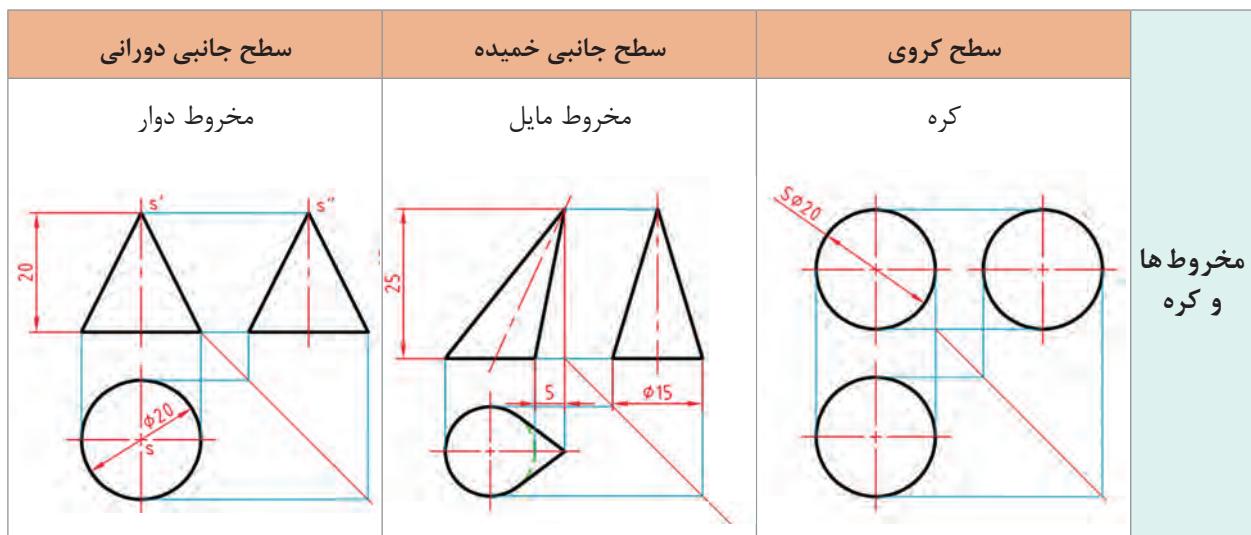


شکل ۲-۲

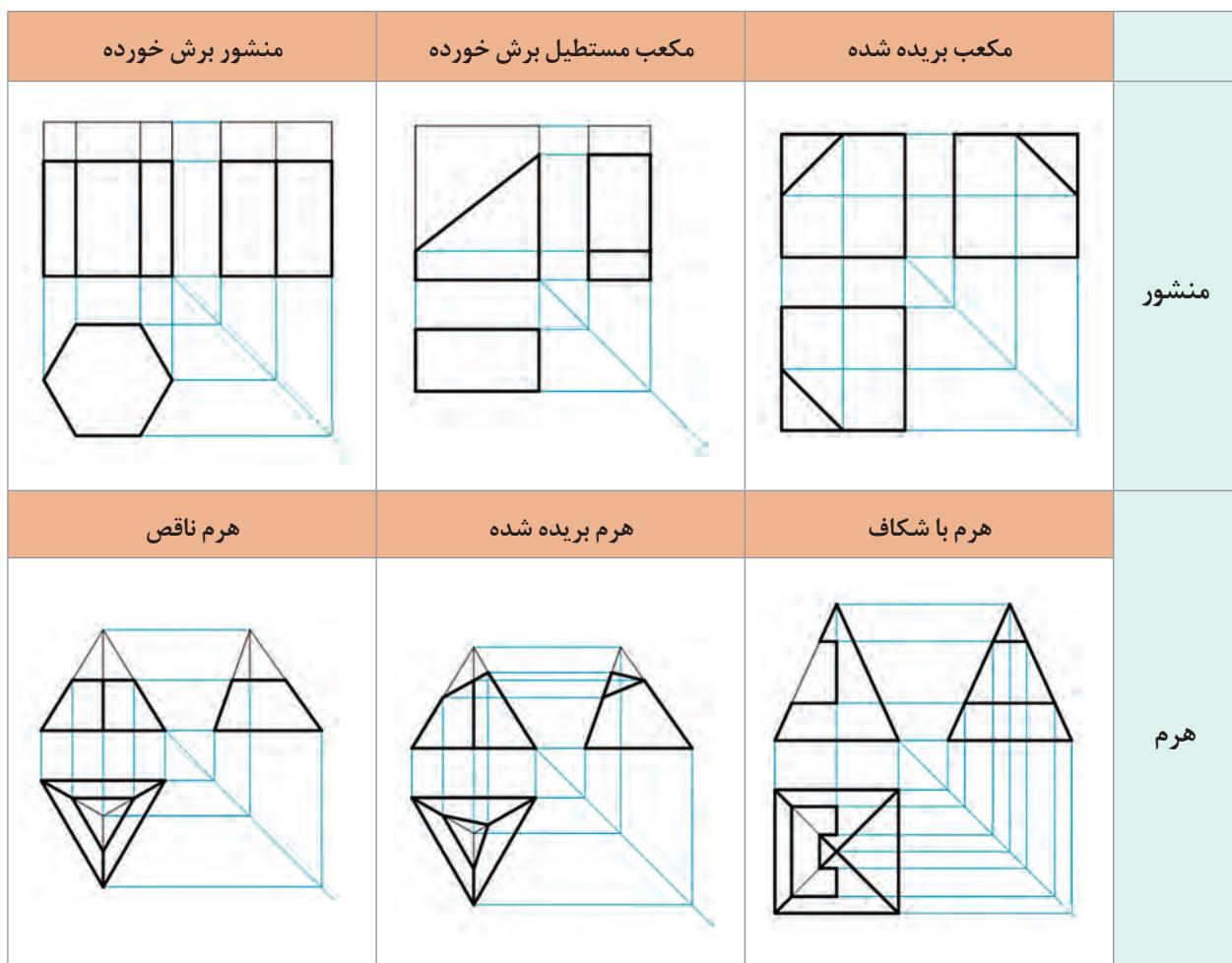
آگاهی‌های بیشتر را از شکل‌های ۲-۳ و ۲-۴ به دست می‌آورید. ضمناً به چگونگی اندازه‌گذاری روی آنها نیز دقت کنید.

پوڈمان دوم: نقشه‌خوانی

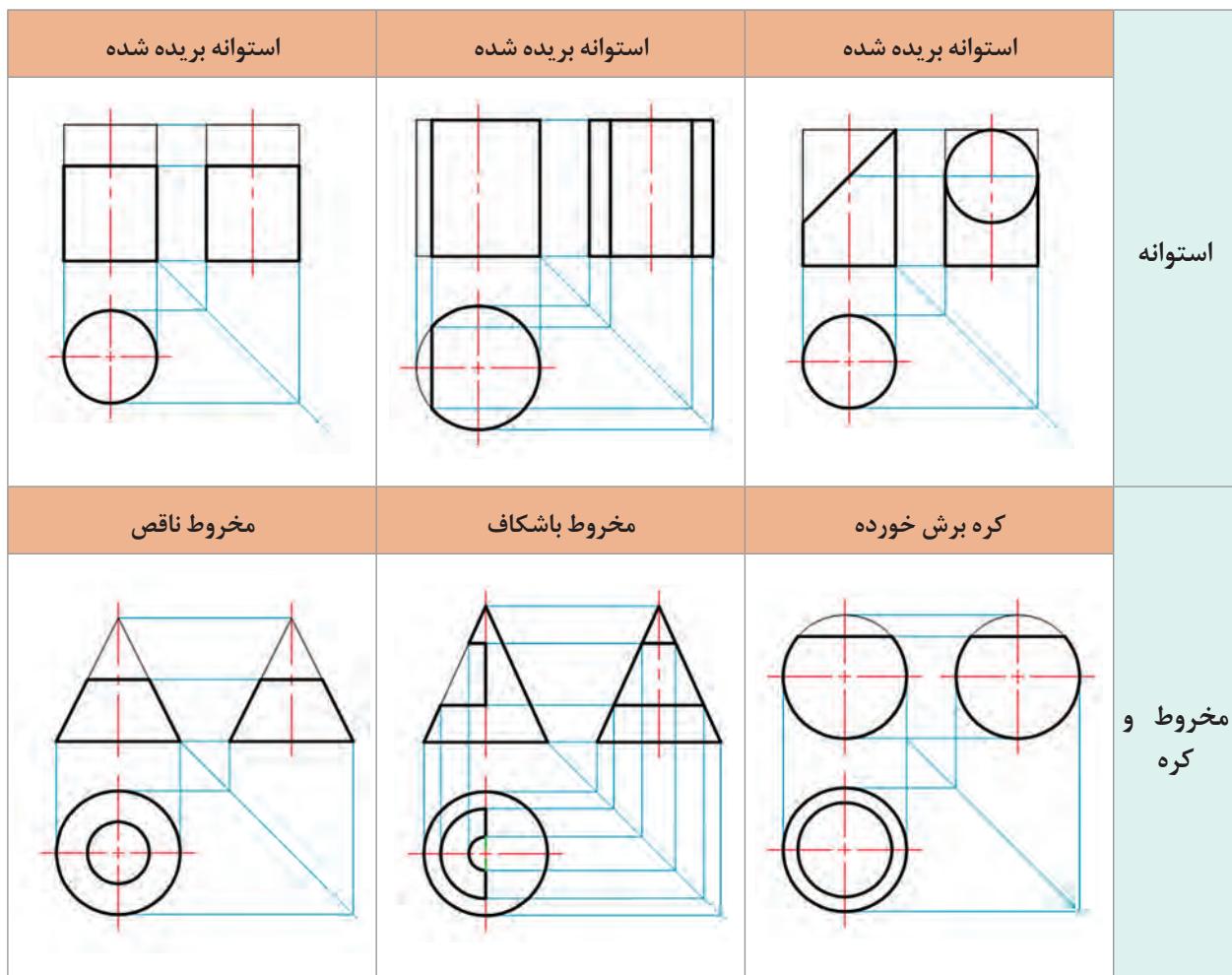
سطح جانبی مستطیل	سطح جانبی مستطیل	سطح جانبی مربع	
منشور	مکعب مستطیل	مکعب (منشور با کف مربع)	منشورها
چهار مثلث متساوی الاضلاع	دیواره مثلث متساوی الساقین	هرم مایل	هرم‌ها
سطح جانبی دورانی	لوله	کف دایره	
استوانه دوار	استوانه دوار	استوانه مایل	استوانه‌ها



شکل ۱۲-۳ احجام هندسی

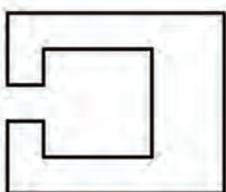


پوڈمان دوم: نقشه‌خوانی



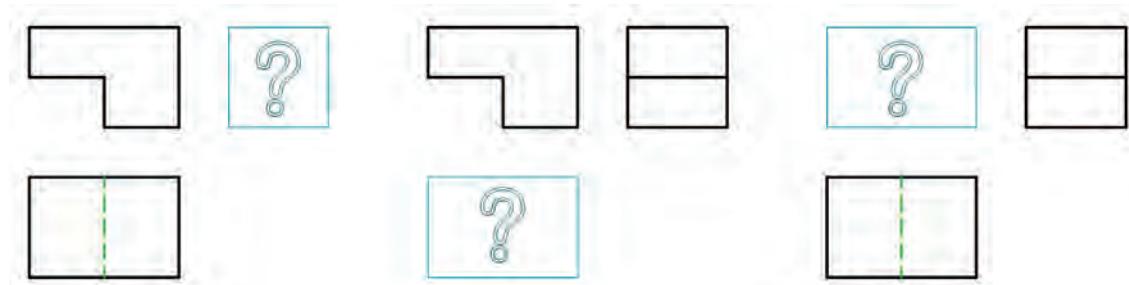
شکل ۲-۴ احجام برش خورده

در اینجا یادآوری این نکته لازم است که ورزیدگی در خواندن نقشه، کاری است که نیاز به دقت و تمرین زیاد دارد. اینک با تمرینات ساده و مقدماتی کار را شروع می‌کنیم. به شکل ۲-۵ نگاه کنید:



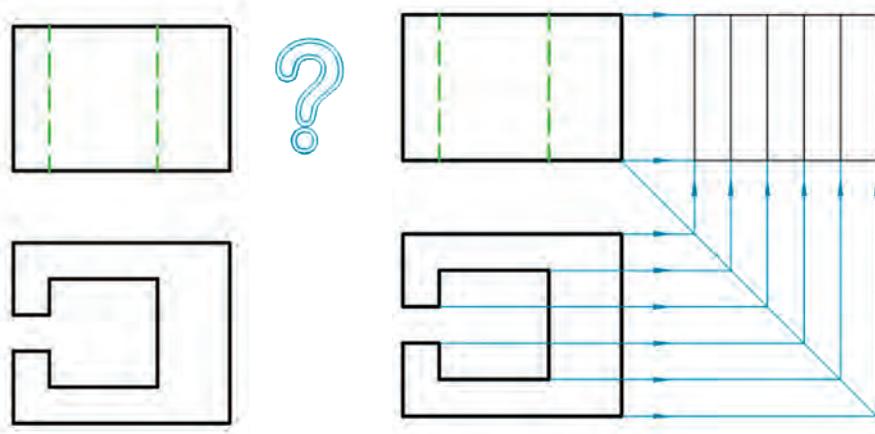
شکل ۲-۵

در بسیاری مواقع می‌توان با توجه به دو نمای موجود هم به شکل سه بعدی جسم پی برد. پس برای آمادگی و رسیدن به ورزیدگی در نقشه خوانی، یک تمرین خیلی خوب، آن است که معمولاً دو نما از یک جسم را می‌دهند و نمای سوم را درخواست می‌کنند.



شکل ۲-۶

در اینجا برای رسیدن به نمای سوم (که ممکن است هر یک از نماهای جلو، بالا و یا نیم‌رخ باشد) مجبوریم کمابیش، جسم واقعی را تجسم نماییم. دیده می‌شود که رسیدن به محدوده نمای سوم، با استفاده از خط ۴۵ درجه و ارتباط میان نماها، به سرعت انجام می‌شود.



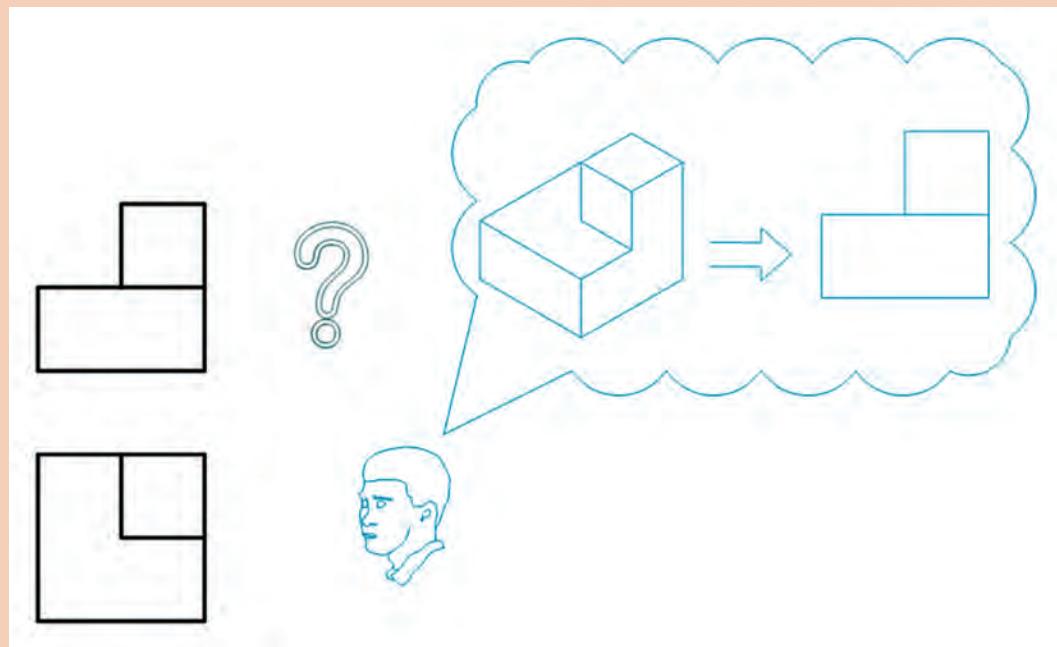
شکل ۲-۷

تنها کاری که باقی می‌ماند، به دست آوردن شکل درست و قابل قبول برای نمای سوم است. شکلی که همه جزئیاتش با توجه به دو نمای موجود، توجیه شود.

پوڈمان دوم: نقشه‌خوانی

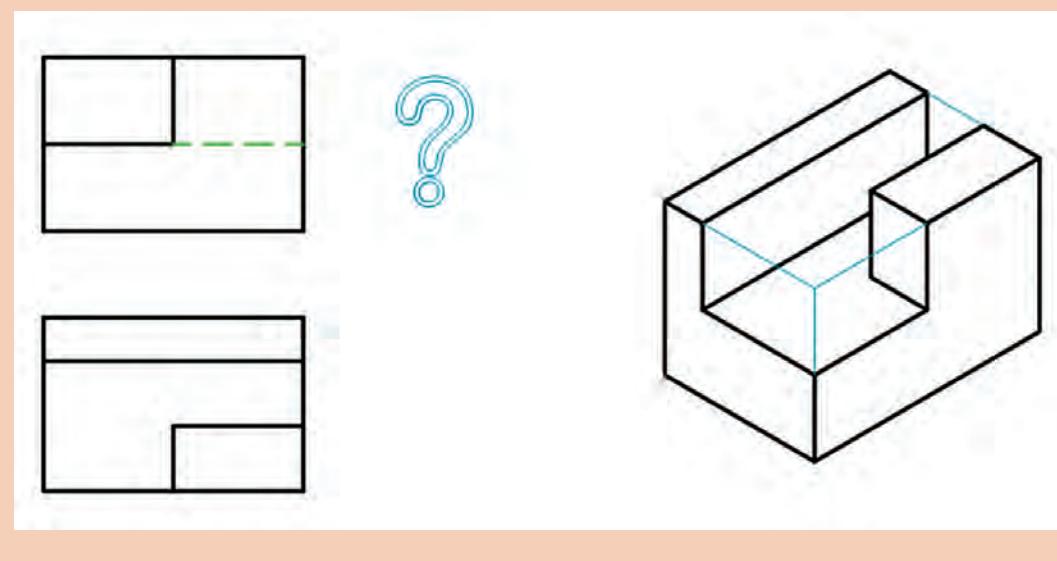
بررسی

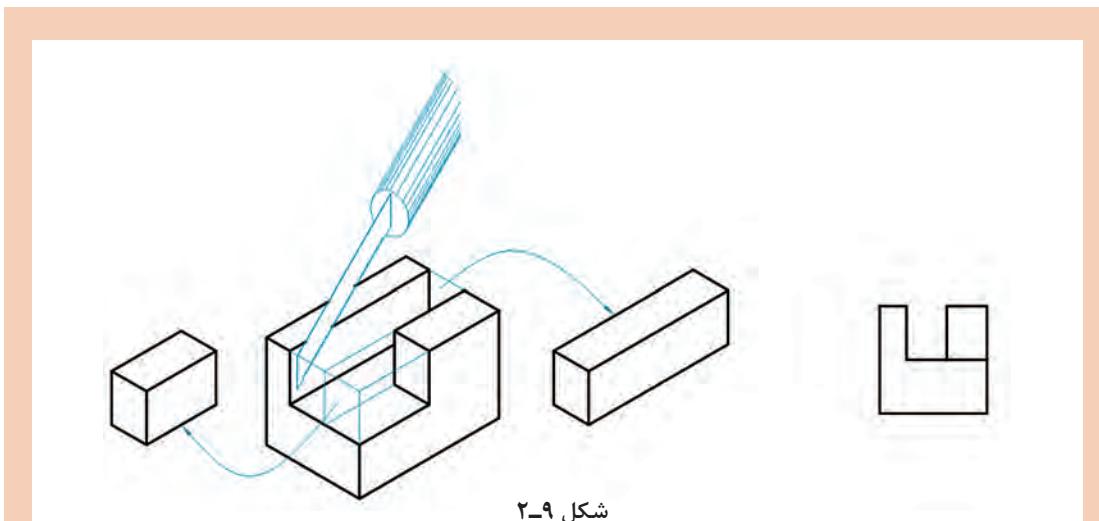
آیا می توانید در نمای سوم، خطهای دید و ندید را مشخص کنید؟
اکنون می توان برای رسیدن به نمای مجھول (یا همان نقشه‌خوانی)، روش‌هایی را درنظر گرفت.
الف) بھرہ گیری از توانایی ذهنی (یا همان توانایی تجسم) شکل ۲-۸.



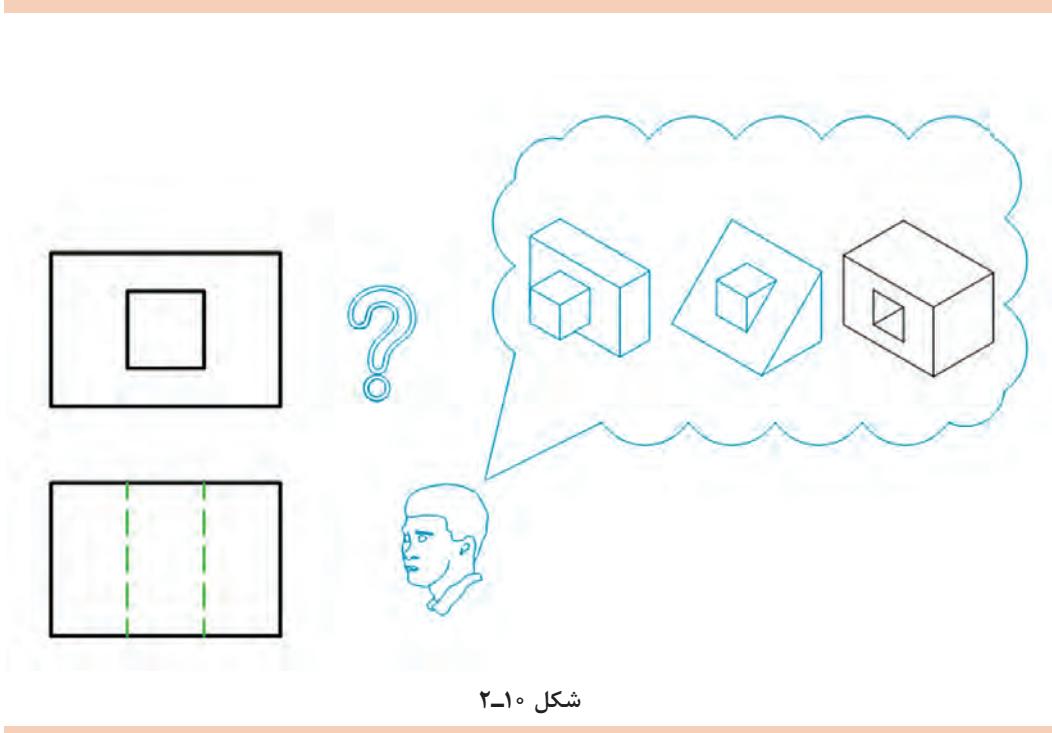
شکل ۲-۸

ب) تلاش برای ساخت جسم، که ممکن است به صورت واقعی و با استفاده از موادی چون فوم (یونولیت)، خمیر مجسمه‌سازی، چوب، ... باشد، یا بازسازی آن درون یک جعبه مکعب مستطیل که با دست رسم می‌شود.





پ) با توجه به یک نما (مثلاً نمای جلو)، قطعات زیادی را تجسم نماییم که نمای جلو را بدهند، آنگاه یکی از آنها را که با نمای دوم هم سازگاری داشته باشد، گزینش کنیم.

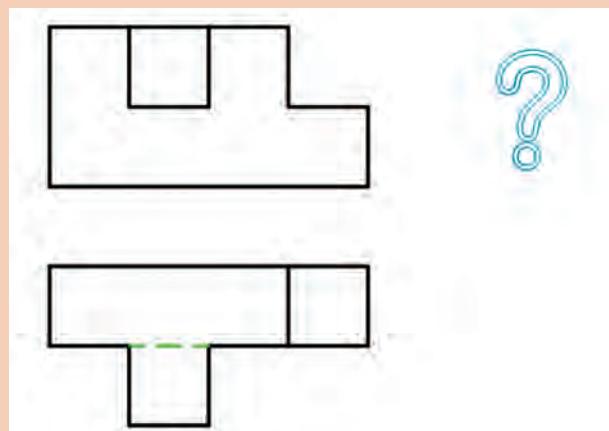


پوڈمان دوم: نقشه‌خوانی

بادداشت

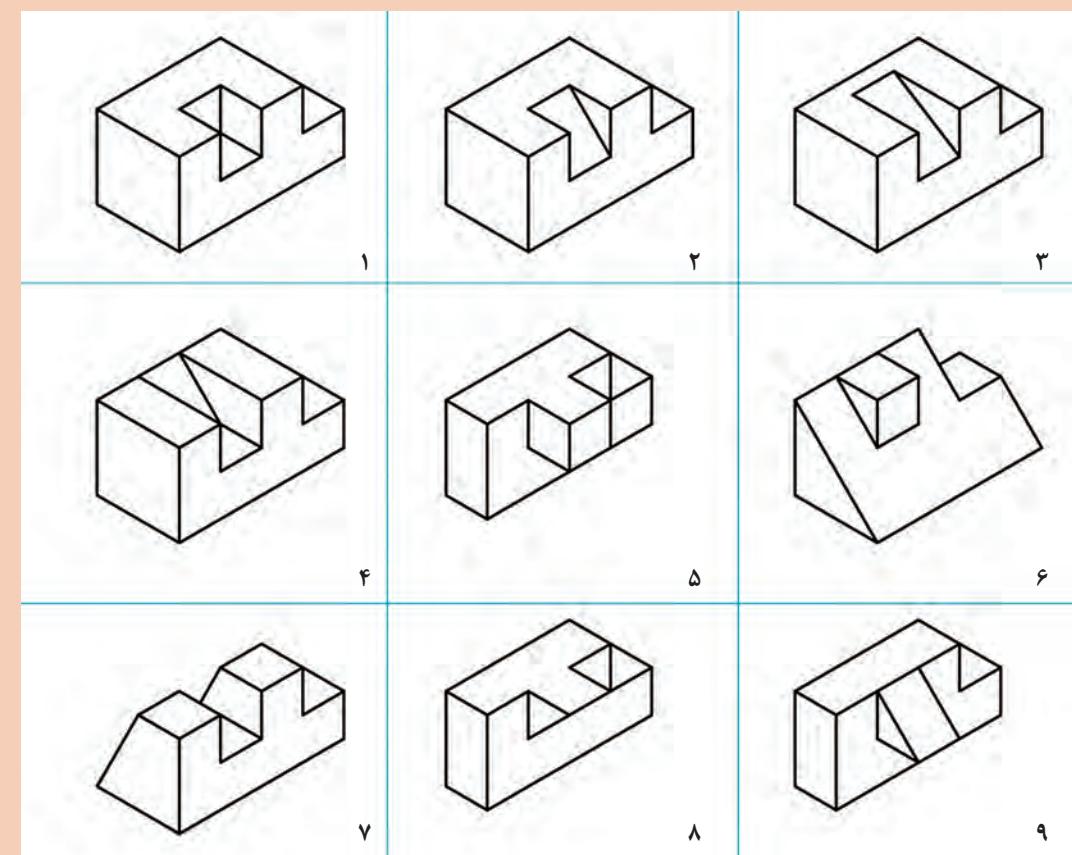


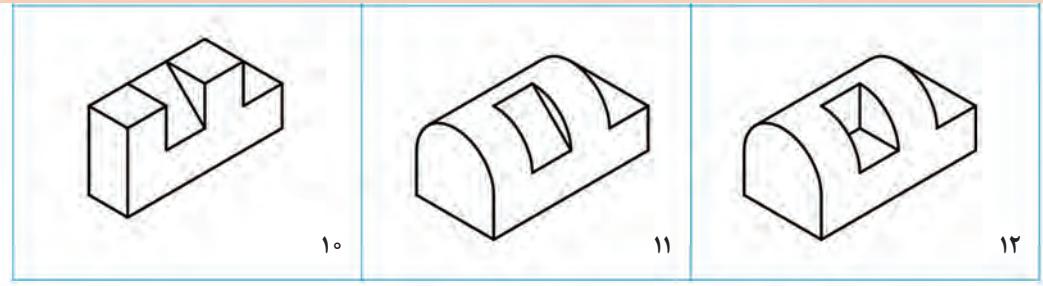
بیشتر نقشه‌های مربوط به قطعات صنعتی را به راحتی می‌توان خواند یعنی درک کرد، ولی نقشه‌های آموزشی ممکن است بیشتر از یک جواب هم داشته باشند. نمونه‌ای را ببینید:



شکل ۲-۱۱

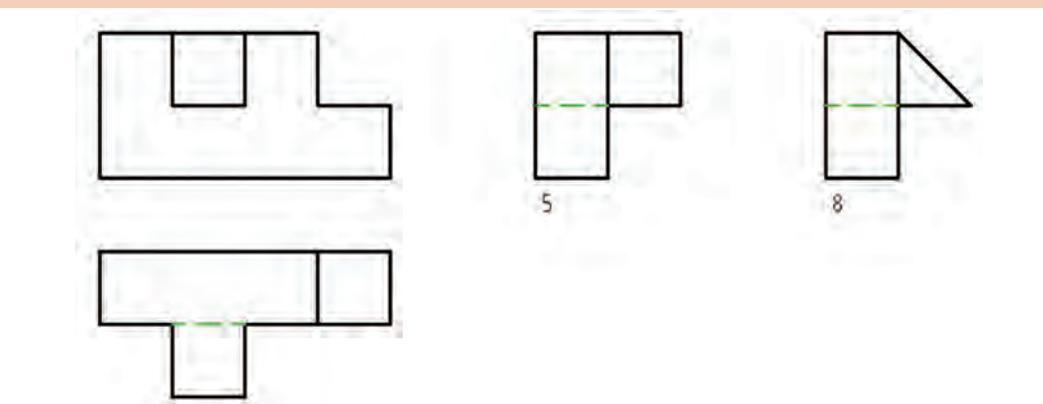
می‌بینید که با توجه به تنها تصویر از جلو چه تعدادی از اجسام قابل تصور هستند.





شکل ۲-۱۲

و سرانجام می‌توان چند نما برای مجھول مشخص کرد.



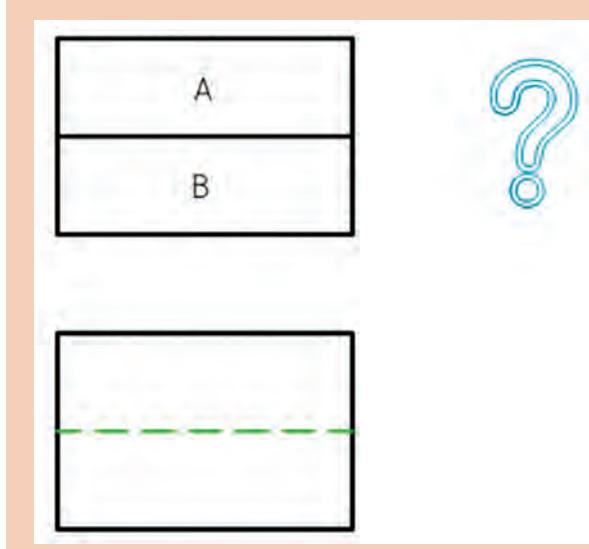
شکل ۲-۱۳

پرسش



آیا می‌توانید نماهای دیگری را بیابید؟

ت) خطهایی که در یک نما هستند، هر کدام نماینده یک لبه‌اند که در حقیقت اختلافی میان دو سمت آنها را مشخص می‌کنند. به شکل ۲-۱۴ نگاه کنید.



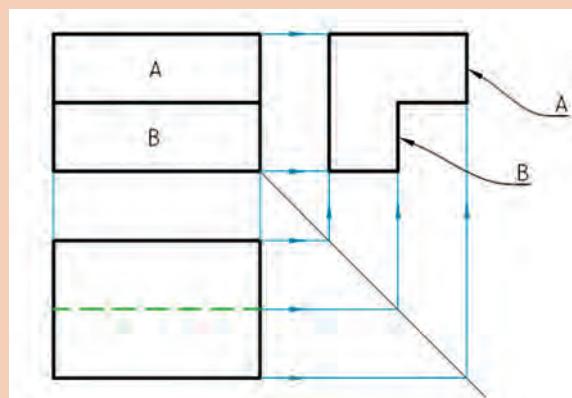
شکل ۲-۱۴

پوڈمان دوم: نقشه‌خوانی

خط میان دو سطح A و B، اختلاف میان سطوح A و B را گوشزد می‌کند. بنابراین با توجه به آن می‌توان نتیجه‌گیری درستی کرد. پس:

هر خط در نقشه، نماینده یک اختلاف است.

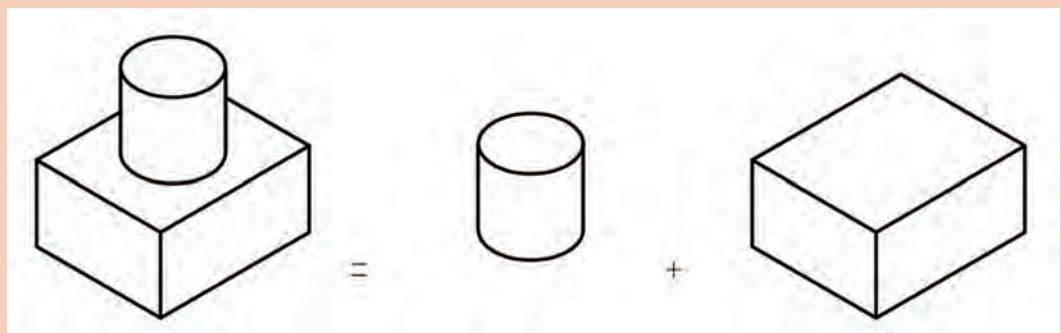
برای توضیح بیشتر می‌توان گفت ساده‌تر آن است که ابتدا هر دو سطح A و B را عمودی تصور کنیم، آنگاه، دو حالت پیش می‌آید، یا A جلوتر و B عقب‌تر است یا برعکس، B جلوتر و A عقب‌تر. حال با مراجعه به نمای افقی، دیده می‌شود که A باید جلوتر باشد تا B تبدیل به خط چین شود. توجه کنید که در نظر گرفتن آنها به صورت سطح شیب‌دار هم ممکن است.

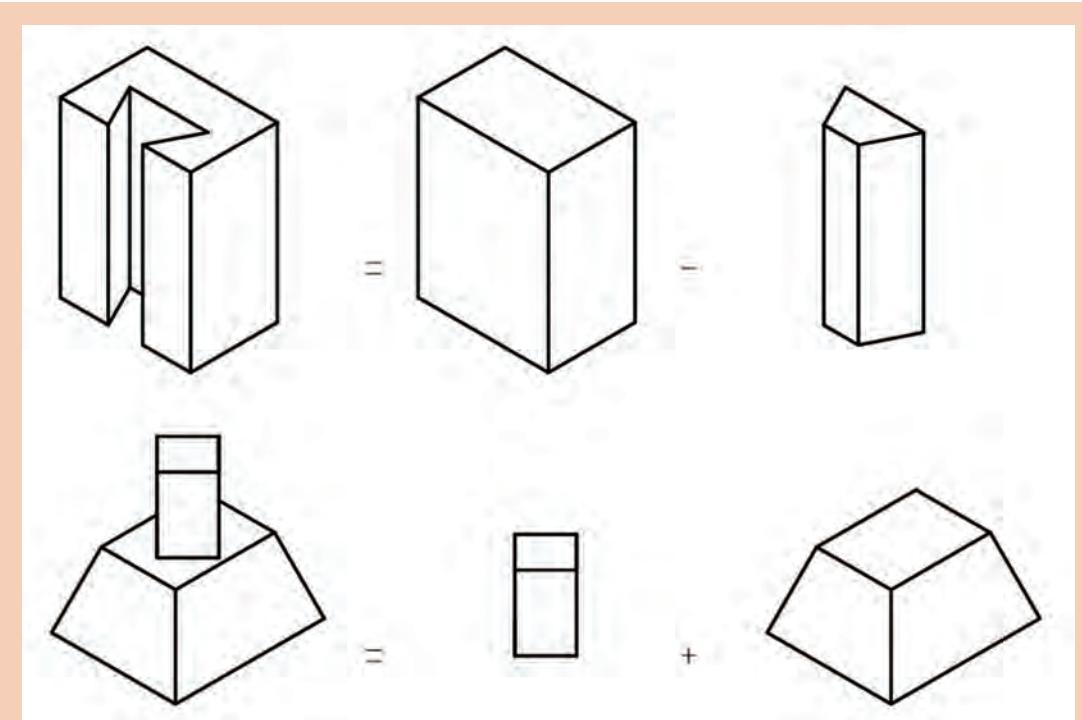


شکل ۲-۱۵

ث) تجزیه به اجسام

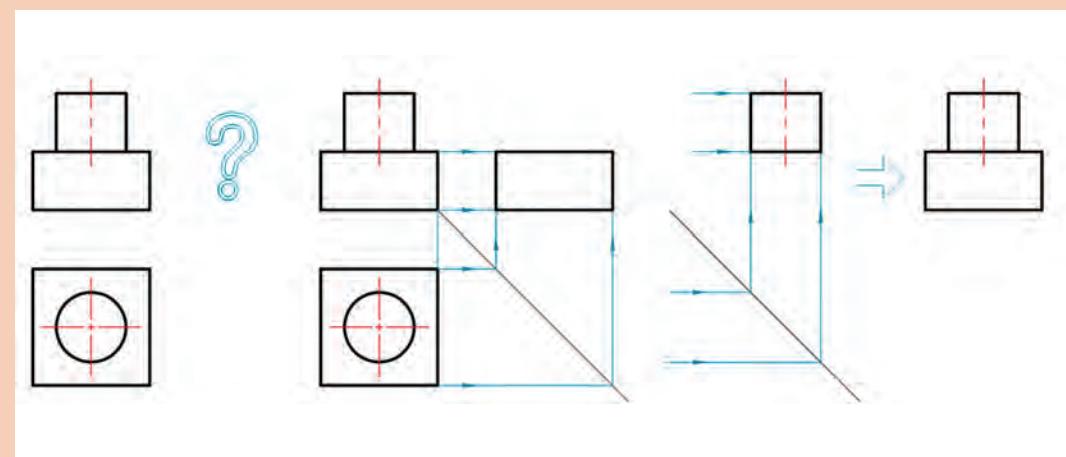
در این روش که به آن آنالیز حجم می‌گویند، قطعه مورد نظر را به حجم‌های ساده‌تر تجزیه می‌کنیم، آنگاه نمایی مجھول این اجسام جزئی ساده شده را به دست می‌آوریم و سرانجام از ترکیب نمایی جزئی، نمای کامل به دست می‌آید. برای نمونه:





شکل ۲-۱۶

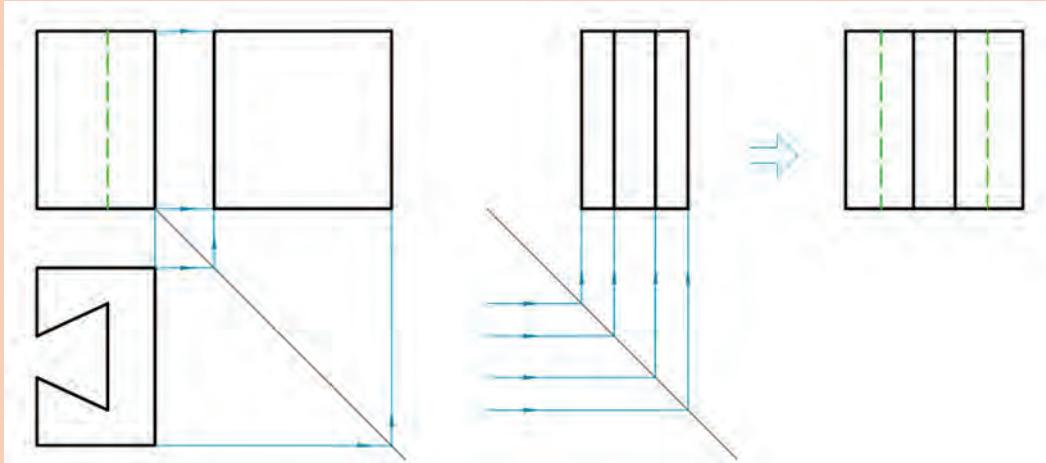
اکنون نقشه را در نظر می‌گیریم. شکل ۲-۱۷



شکل ۲-۱۷

پوڈمان دوم: نقشه‌خوانی

در نمونه‌ای دیگر قطعه دارای سوراخ است، در این صورت باید شکل سوراخ را از بدنه اصلی کم کنیم.



شکل ۲-۱۸

دلیل ندیده شدن دو خط در نمای جانبی، ندیده شدن آنها در نمای از چپ است.

یادداشت

مطالبی که گفته شد، ساده‌ترین موارد بود، اما ورزیدگی بیشتر نیاز به کار زیاد دارد و مقدمات گفته شده تنها برای شروع کار است.

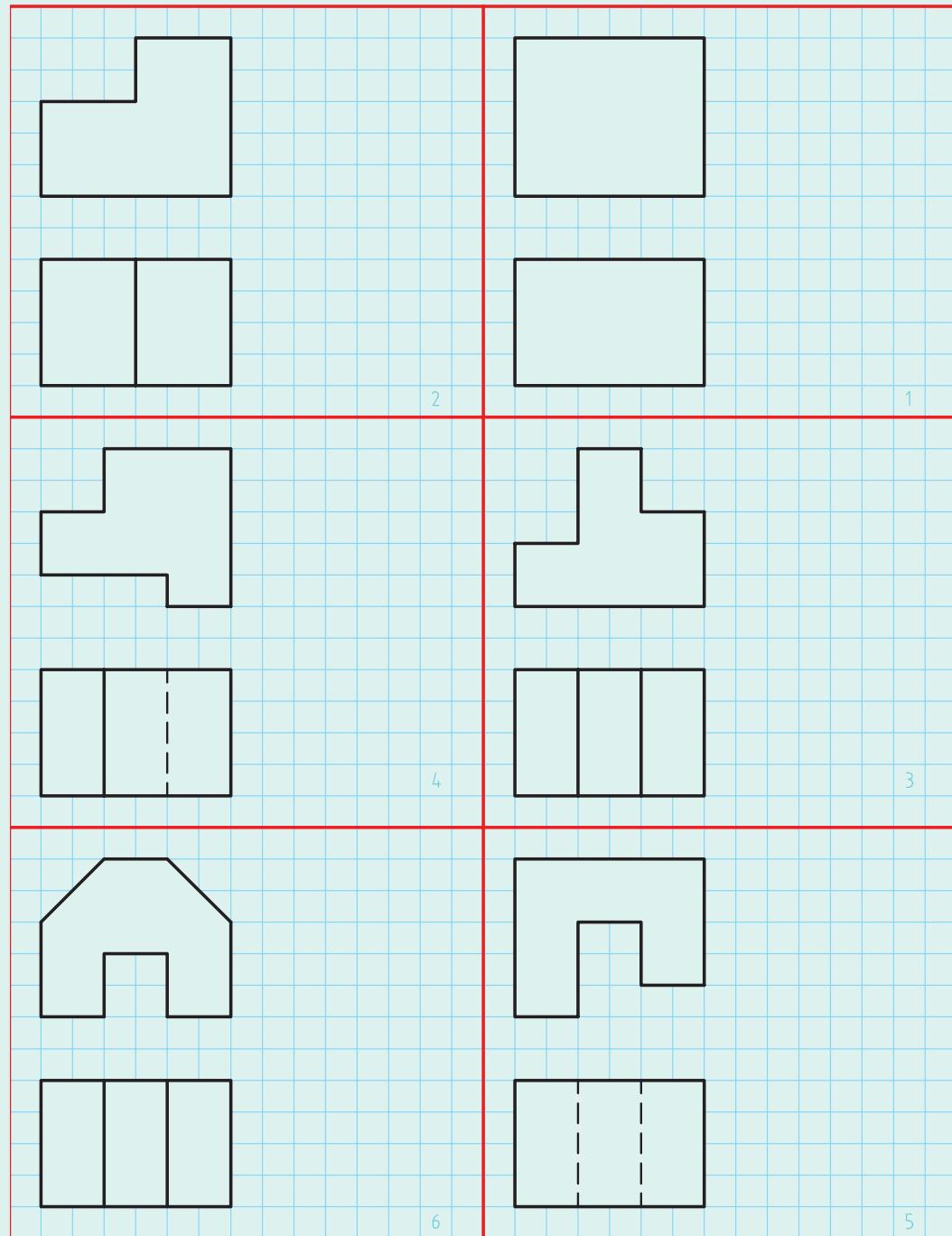


به یاد داشته باشید که خواندن نقشه، ۲ قسمت دارد: دریافت شکل درست قطعه و درک مفاهیم مندرجات روی آن.

فعالیت

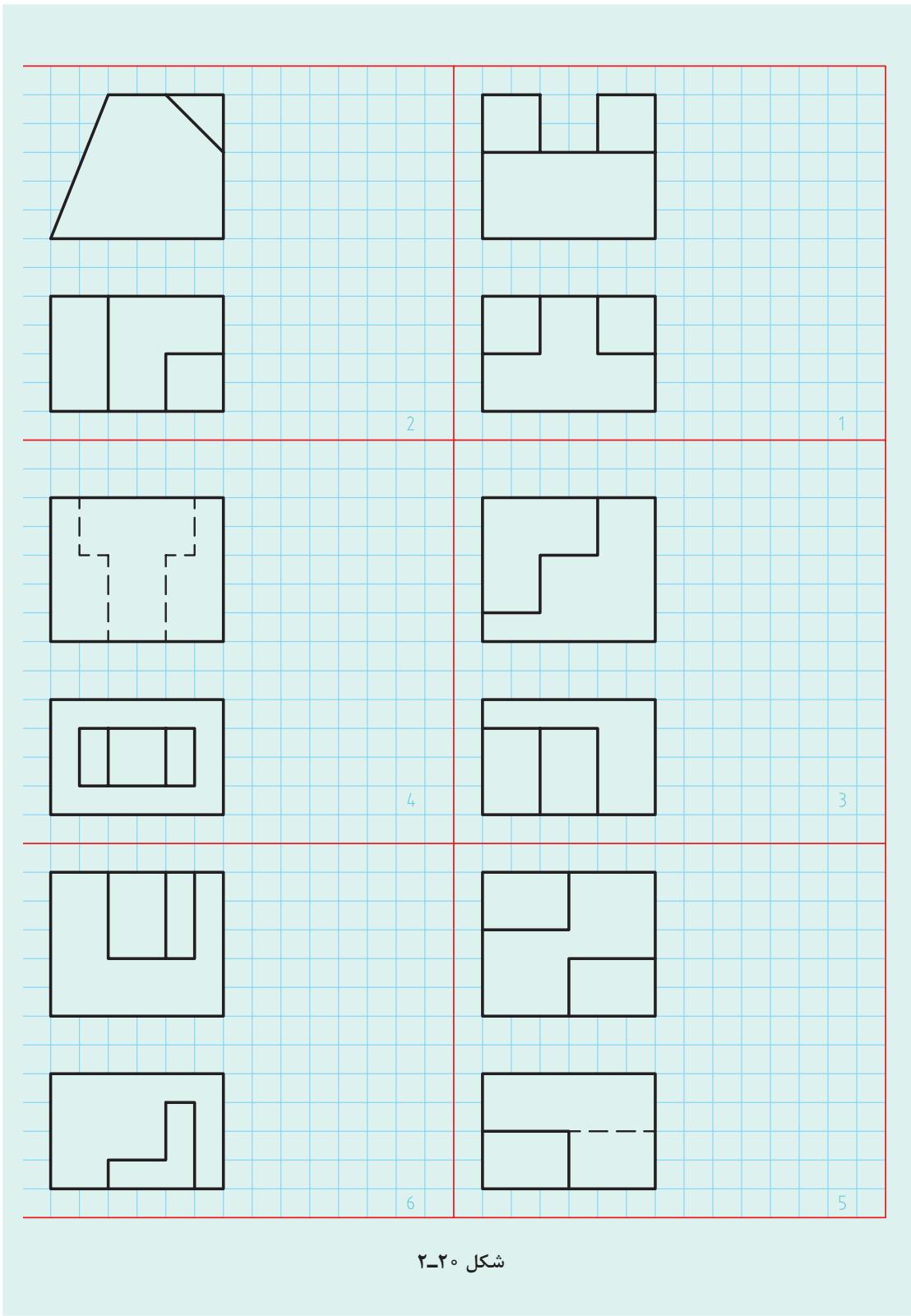


برای حل درست تمرین‌های داده شده در شکل‌های ۲-۱۹ و ۲-۲۰، لازم است که خط ۴۵ درجه را با دقیق رسم کنید و به کمک یک گونیای کوچک، نمای سوم را معین کنید (کار را روی نقشه کتاب یا کپی از آن انجام دهید).



شکل ۲-۱۹

پوڈمان دوم: نقشه‌خوانی

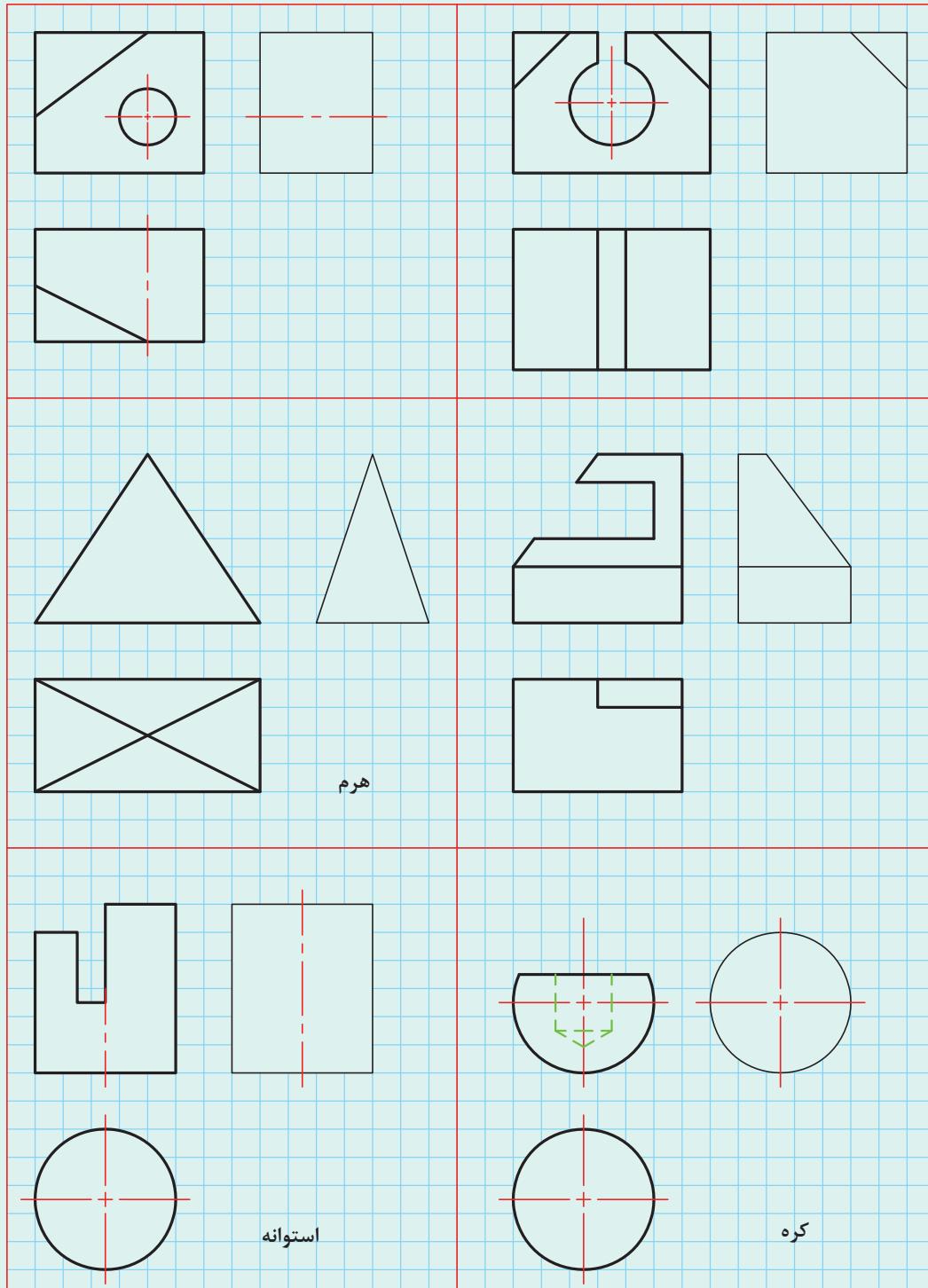


شکل ۲-۲۰

فعالیت



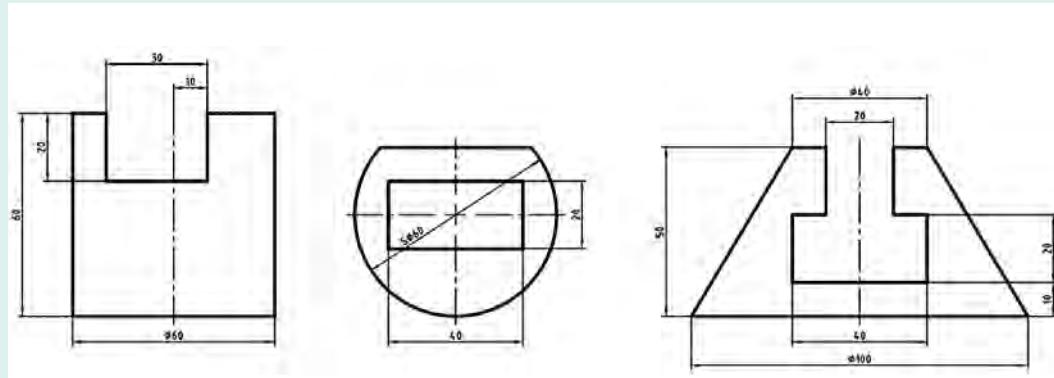
۱ با توجه به آنچه که می‌دانید، نماهای ناقص را کامل کنید.



شکل ۲-۲۱

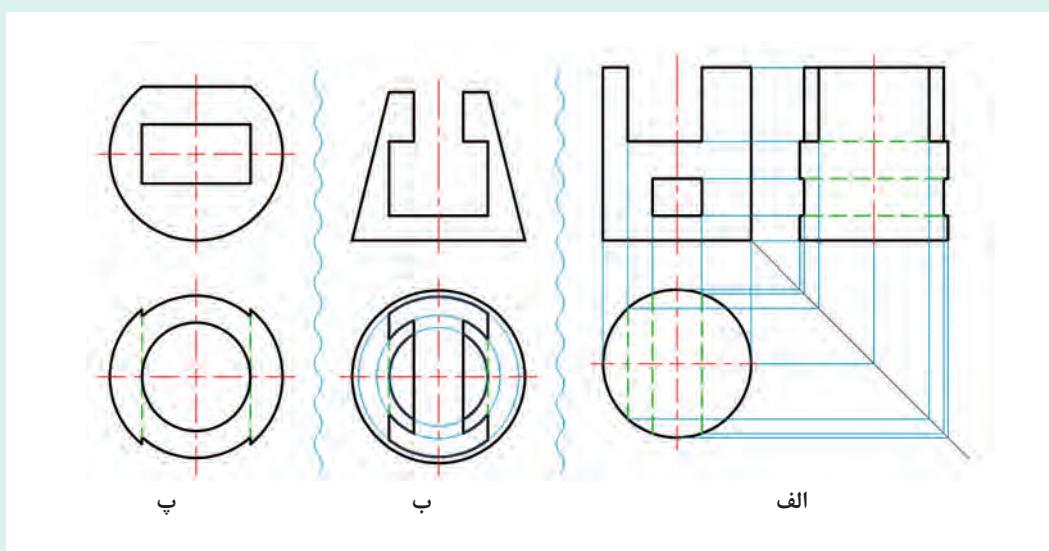
پوڈمان دوم: نقشه‌خوانی

نمای کمتر - همیشه نیاز به دادن دو نما، برای یافتن نمای سوم نیست. گاهی می‌توان با دادن تنها یک نما، دو نمای دیگر را درخواست کرد.



شکل ۲-۲۲

روشن است که نماهای داده شده که از یک استوانه، کره و مخروط است، به کمک اندازه‌گذاری، شکل آنها را مشخص می‌کند. پس می‌توان به سادگی و با استفاده از ارتباط میان نماها، نقشه را کامل کرد.

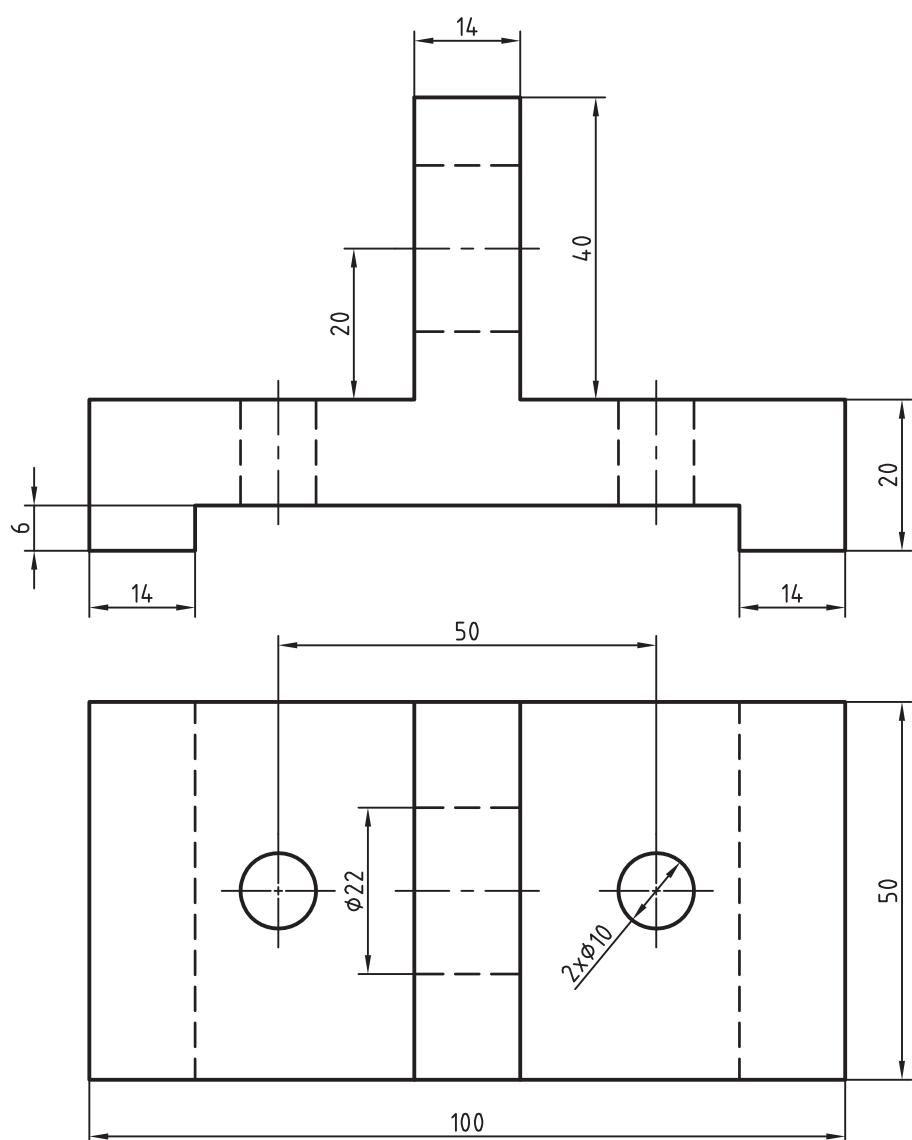


شکل ۲-۲۳

۱ هر مورد داده شده در شکل ۲-۲۳ را با مقیاس ۱:۱ روی یک برگ A4 رسم کنید. برای الف، سه نما و برای ب و پ، نمای افقی را رسم نمایید.

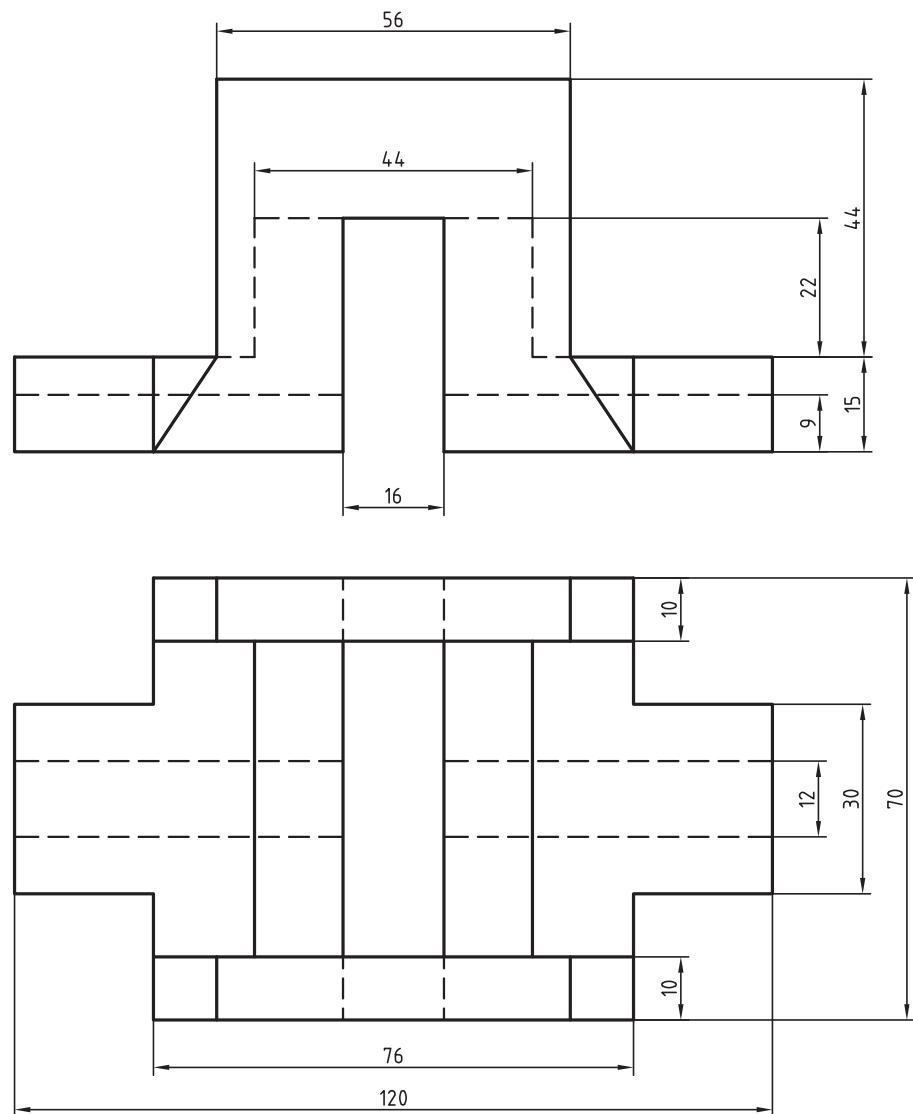
۲ پس از ترسیم هر یک از اشکال ۲-۲۸ تا ۲-۲۴، هر کدام روی یک برگ A4 و افزودن کادر و جدول،

نمای سوم را به دست آورید (مقیاس ۱:۱).

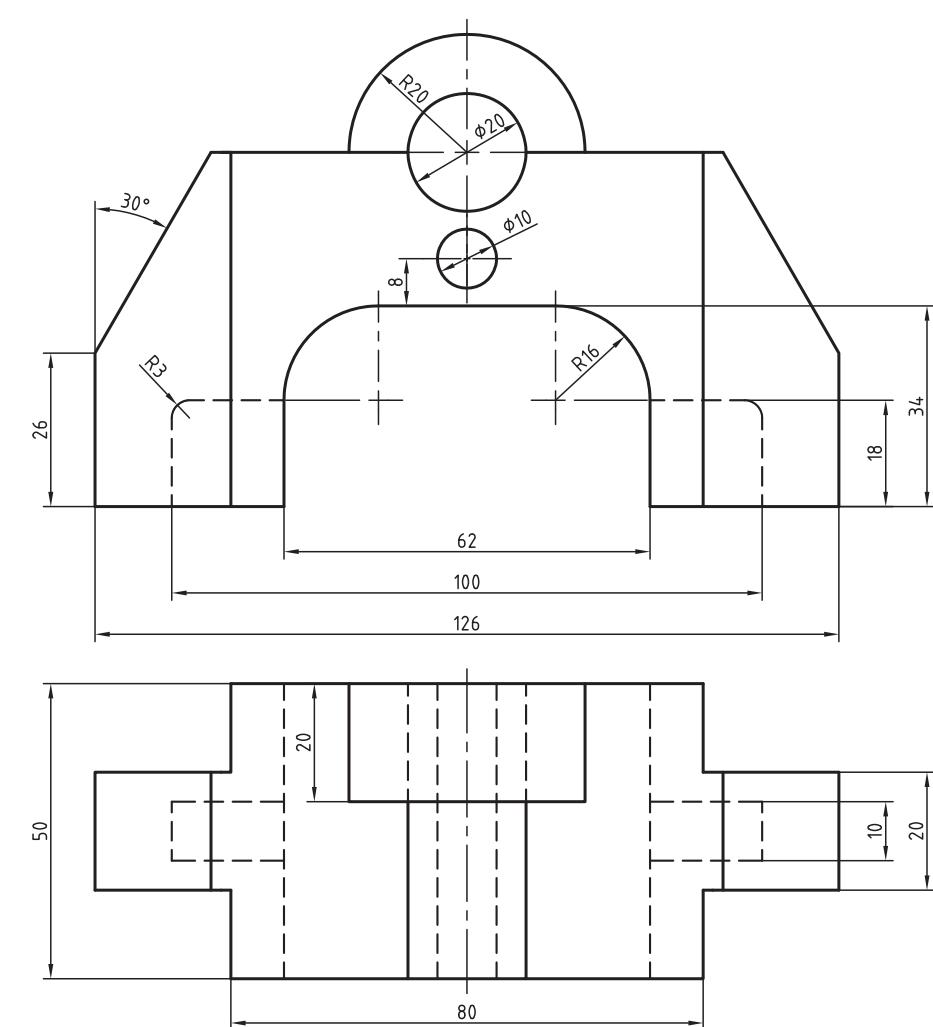


شکل ۲-۲۴- نام: پایه، جنس: آلومینیم

پوڈمان دوم: نقشه‌خوانی

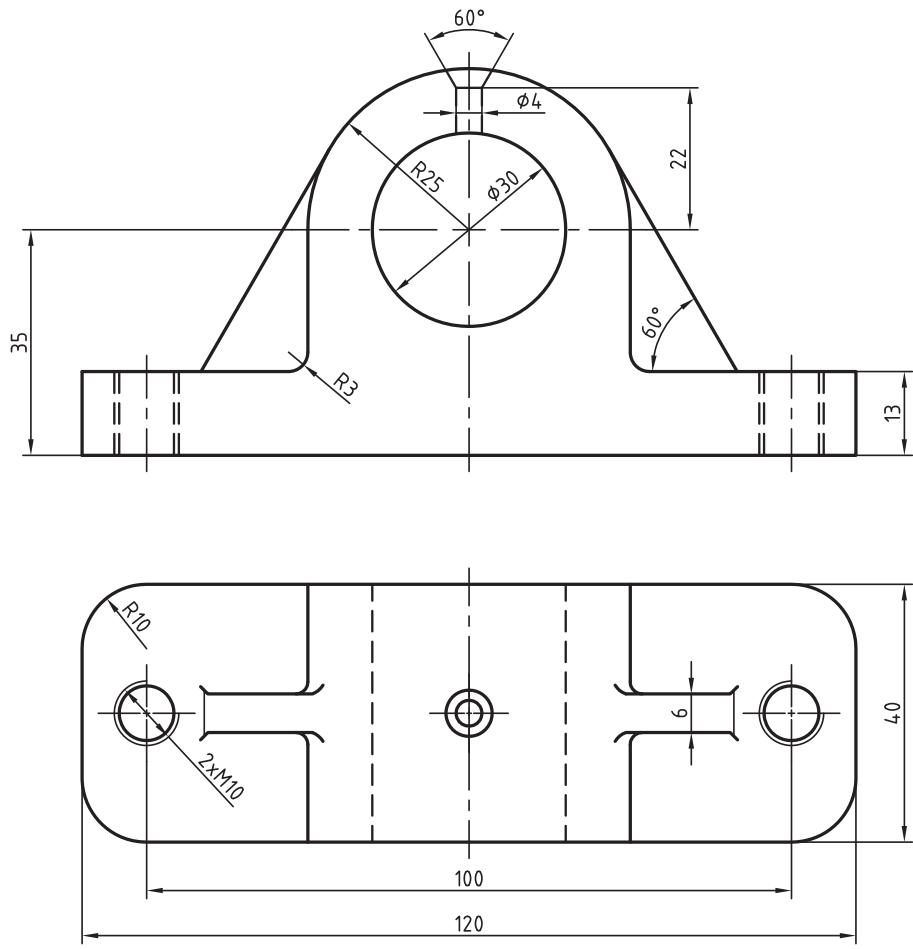


شکل ۲۵-۲ نام: بدن، جنس: آلومینیم

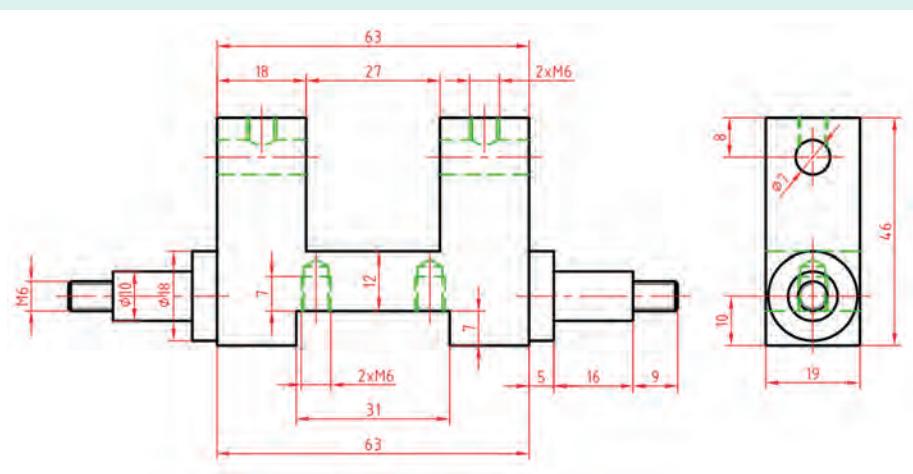


شکل ۲-۲۶ - نام: بدنه، جنس: چدن

پوڈمان دوم: نقشه‌خوانی



شکل ۲-۲۷- نام: یاتاقان، جنس: چدن



شکل ۲-۲۸- نام: بدنه توپ تزئینی، جنس: آلومینیم

بادداشت

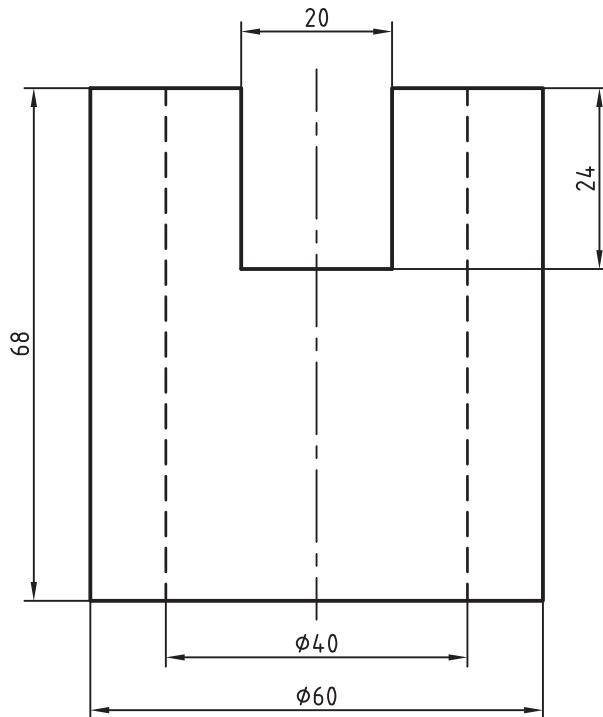


فعالیت



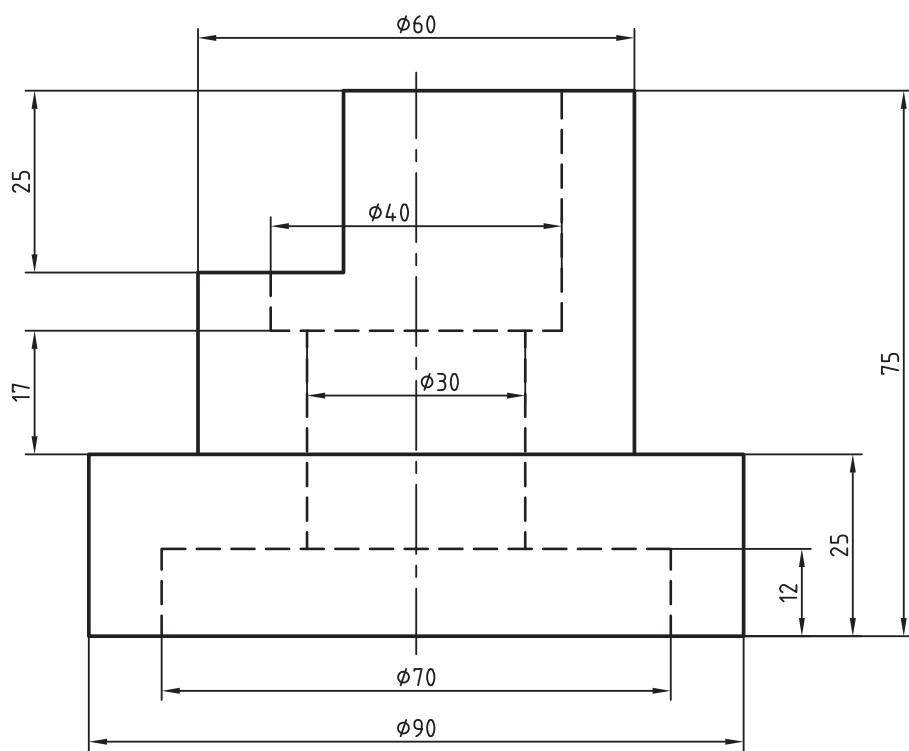
می توانید پس از کپی کردن اشکال، کار را روی کپی انجام دهید.

پس از رسم هر یک از اشکال ۲-۳۳ تا ۲-۲۹ هر مورد روی یک برگ A_4 و افزودن کادر جدول، دو نمای دیگر را رسم و نقشه را اندازه گذاری کنید.

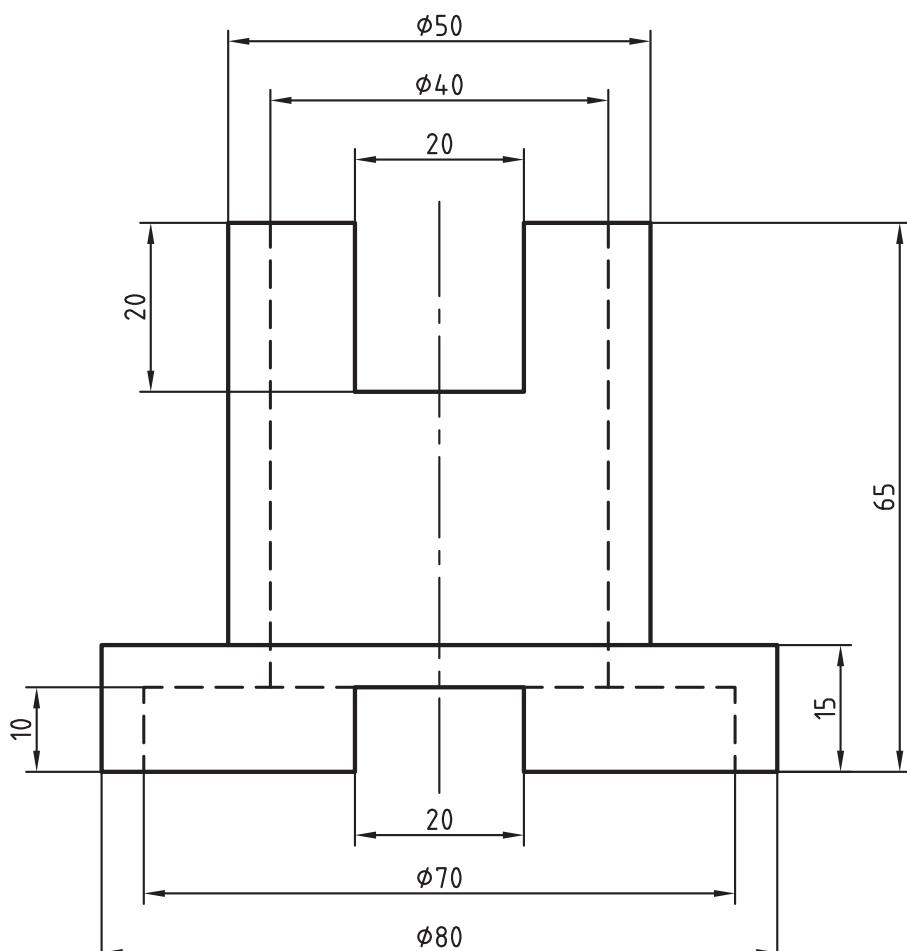


شکل ۲-۲۹- نام: بوش، جنس: برنج

پوڈمان دوم: نقشه‌خوانی

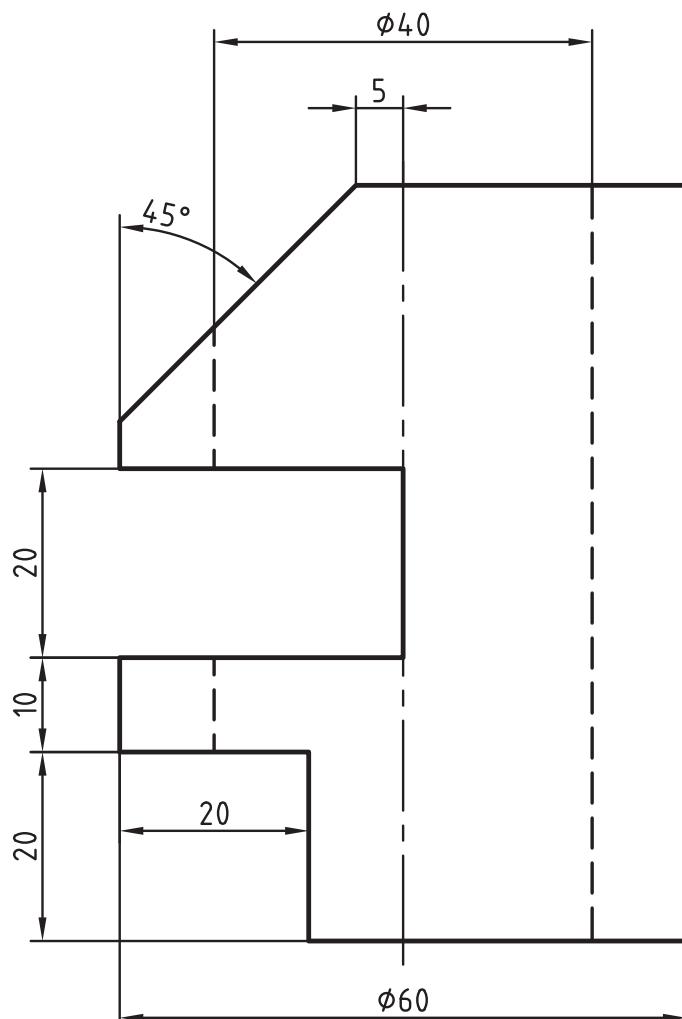


شکل ۲-۳۰- نام: بدن، جنس: چدن

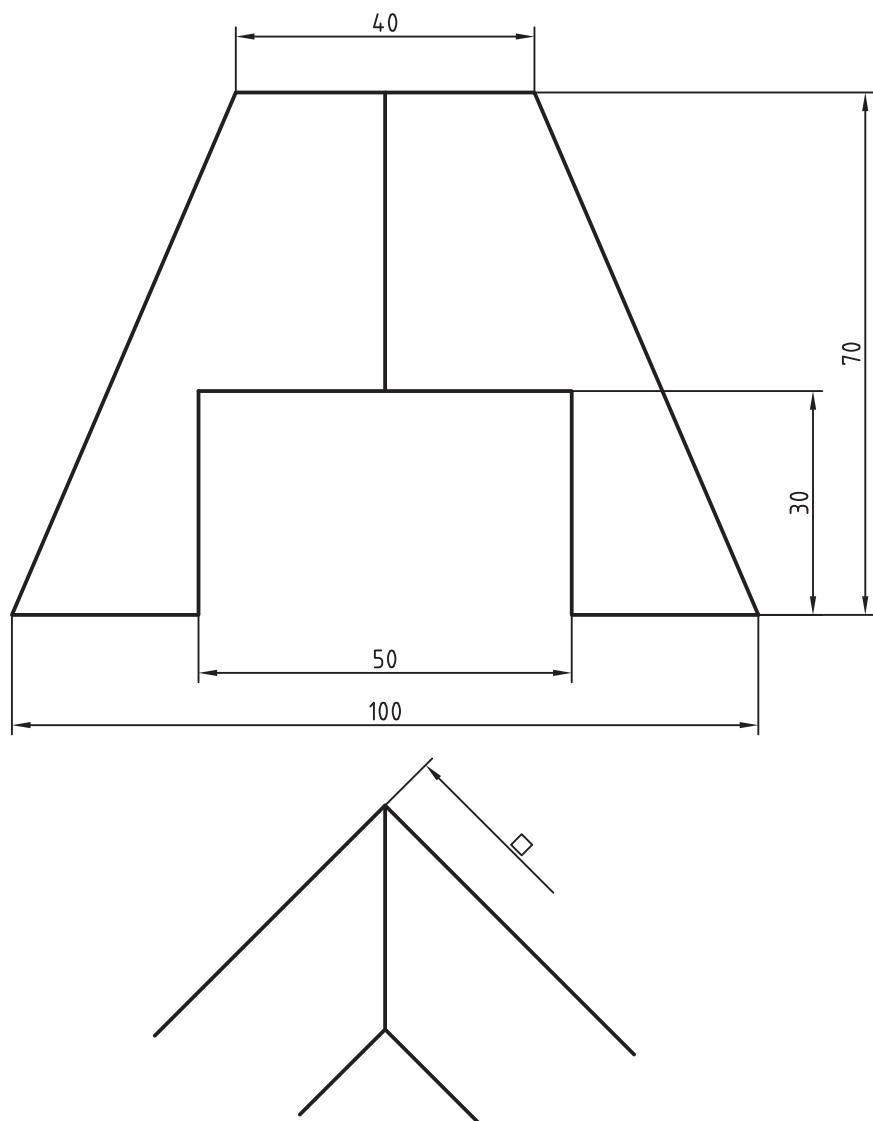


شكل ۲-۳۱ - نام: بوش، جنس: برنز

پودمان دوم: نقشه خوانی



شکل ۲-۳۲- نام: بدن، جنس: چوب



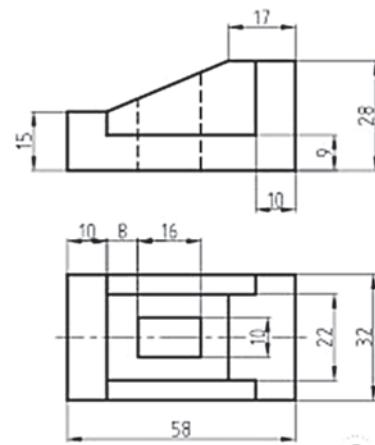
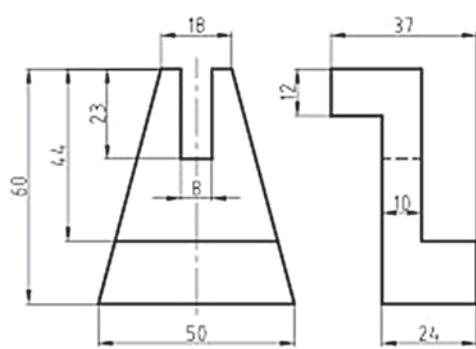
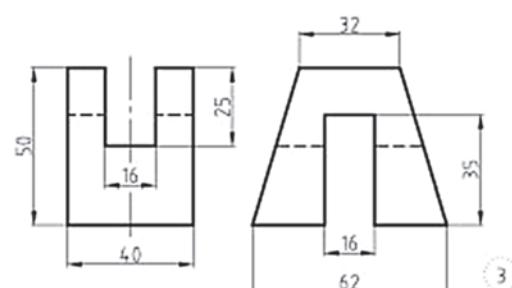
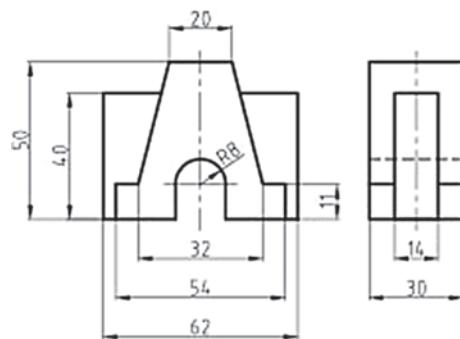
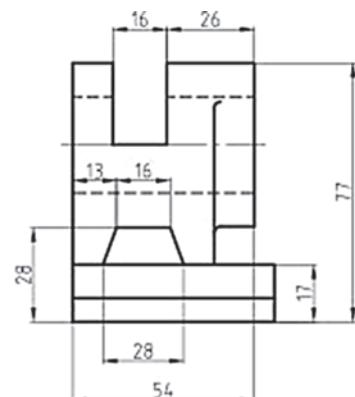
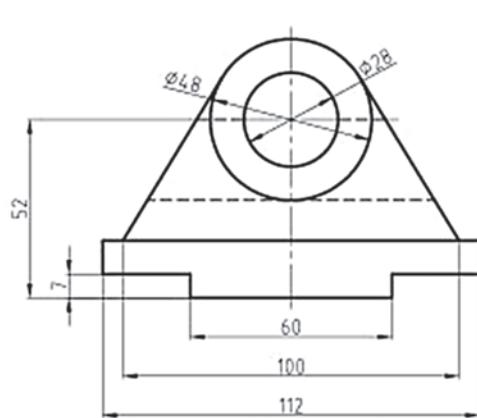
شکل ۳۳-۲- نام: پایه، جنس: چوب

پویمان دوم: نقشه خوانی

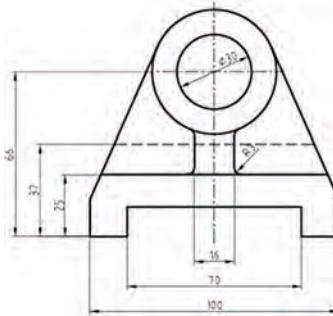
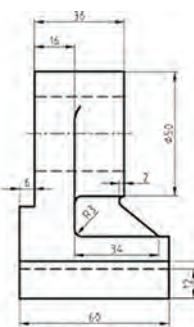
فعالیت
پایانی



پس از بررسی کامل و ترسیم دو نمای موجود نمای مجھول را ترسیم کنید و اندازه گذاری نمایید.



ارزشیابی هنرجو در واحد یادگیری : نقشه خوانی

 	<p>- نمونه و نقشه کار:</p> <p>شاخص عملکرد: ۱- رعایت ضخامت خطوط براساس استاندارد ISO ۲- رعایت قواعد اندازه‌گذاری براساس ISO ۱۲۸</p> <p>شرایط انجام کار: ۱- انجام کار در کارگاه نقشه‌کشی</p> <p>۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهווید استاندارد و دمای $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}$</p> <p>۴- ابزار آلات و تجهیزات استاندارد</p> <p>۵- آمان ۳ ساعت</p> <p>مواد مصرفی: کاغذ A4 سفید - مغز مداد HB پاک کن</p> <p>ابزار و تجهیزات: میز نقشه‌کشی - خطکش تی</p> <p>گونیای 60°-30° درجه - گونیای 45° درجه - پرگار</p> <p>اتود $0/50^{\circ}$-$0/3^{\circ}$</p>
---	--

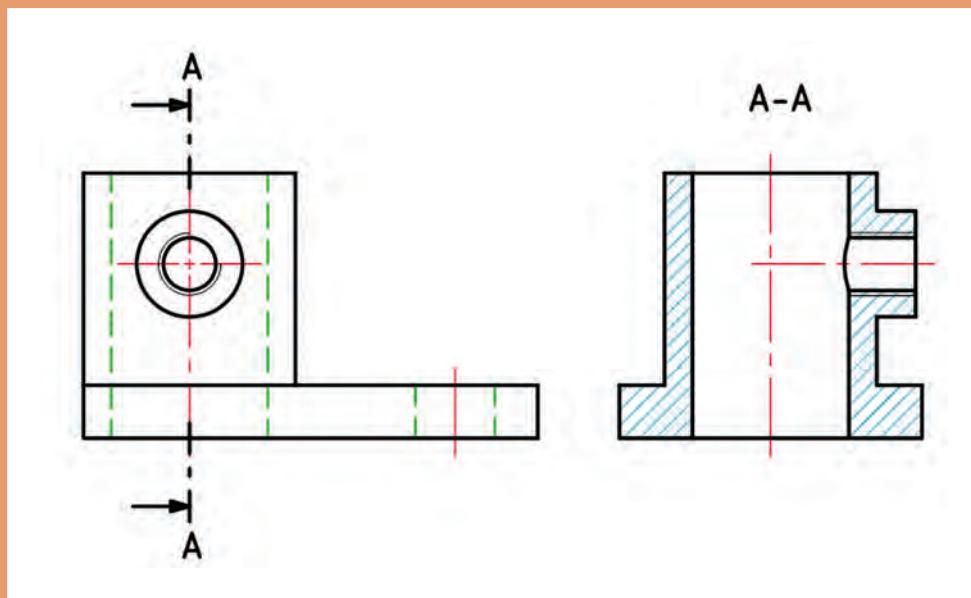
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	چسباندن و ترسیم کادر و جدول	۱	
۲	ترسیم نماهای موجود	۱	
۳	ترسیم نمای مجھول	۲	
۴			
۵			
	شاخصی های غیرفنی، اینمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت قواعد و اصول در مراحل کار مسئلولیت پذیری N72 L2 مدیریت مواد و تجهیزات N66 L2 استفاده از لباس کار تمیز کردن وسایل و محیط کار پابندی به الزامات نقشه کشی	۲	
	میانگین نمرات *		

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

پودمان سوم

ترسیم نقشه در برش



تقارن

تقارن در نقشه کشی به مفهوم قرینه بودن و مشابه بودن است. تقارن بیشتر در مورد اجسامی مطرح می‌شود که می‌توان آنها را به دو نیمه مشابه و یکسان تقسیم کرد. به شکل ۳-۱ نگاه کنید:

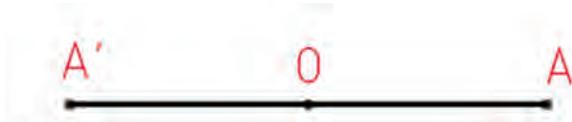


شکل ۳-۱

در این موارد همه را می‌توان به گونه‌ای دارای تقارن دانست. به شکل ساده می‌توان، تقارن را در سه گونه مرکزی، محوری و صفحه‌ای تقسیم کرد.

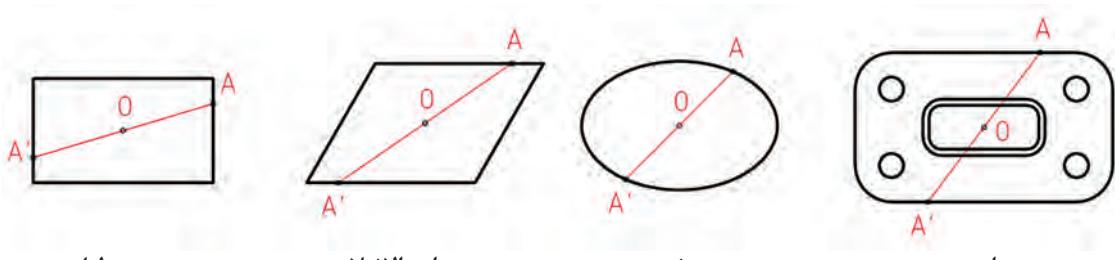
الف) تقارن مرکزی

نقطه‌ای مانند O را در نظر بگیرید و از A به آن وصل کنید و ادامه دهید تا به A' برسید. بنابر تعریف، قرینه مرکزی A (نسبت به O) است. شکل ۳-۲.



شکل ۳-۲

بسیاری از شکل‌ها دارای مرکز تقارن هستند. به شکل ۳-۳ نگاه کنید:



شکل ۳-۳

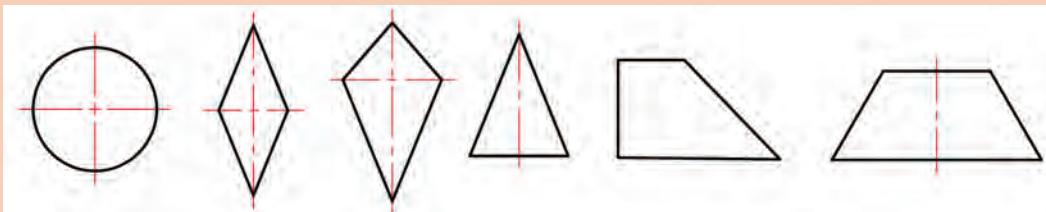
پویمان سوم: ترسیم نقشه در برش

داشتن مرکز تقارن به این معناست که از هر نقطه دلخواه شکل (مانند A) به مرکز تقاطع تقارن وصل شود و ادامه یابد، به نقطه مشابهی از جسم می‌رسیم (A').

پرسش



۱ به شکل‌های داده شده در ۳-۴ نگاه کنید. کدام دارای مرکز تقارن است؟



دایره

لوژی

ذوزنقه متساوی الساقین

مثلث متساوی القائم

پاپاریک

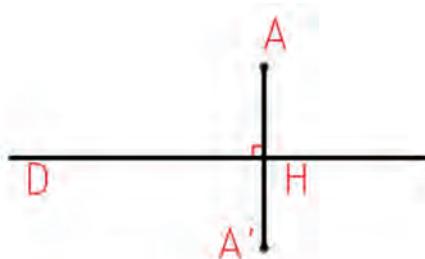
ذوزنقه متساوی الساقین

شکل ۳-۴

۲ دست کم پنج شکل را با دست آزاد رسم کنید که دارای مرکز تقارن باشند.

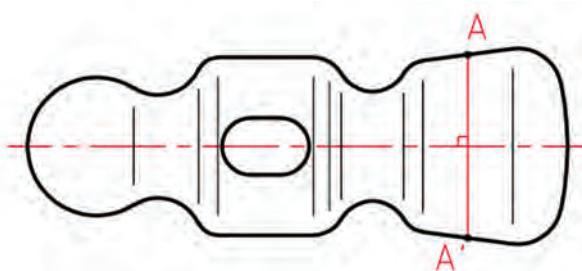
ب) تقارن محوری

خطی مانند D را در نظر بگیرید. شکل ۳-۵.



شکل ۳-۵

از نقطه دلخواه A، عمودی بر آن می‌کشیم تا H به دست آید. آنگاه به اندازه AH ادامه می‌دهیم تا به A' برسیم. A' را قرینه محوری A نسبت به D می‌نامیم. در شکل ۳-۶ هر نقطه از شکل دارای قرینه محوری است.



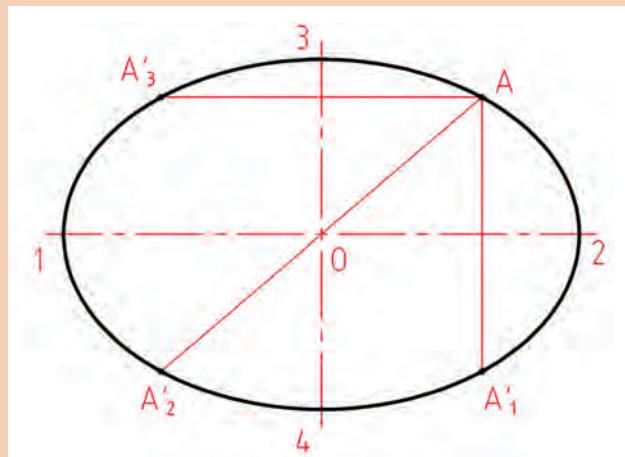
شکل ۳-۶-سروچکش فولادی

زیرا از هر نقطه آن (مانند A) که بر خط D عمود کنیم و به اندازه خودش ادامه دهیم، به نقطه‌ای قرینه و مشابه (A') خواهیم رسید. در اینجا خط D را محور تقارن می‌نامیم و با خط و نقطه (خط نقطه) نشان می‌دهیم. این خط را بارها در نقشه‌های گذشته ترسیم کرده‌اید. پس برای رساندن مفهوم تقارن، در شکل‌های متقارن از خط محور استفاده می‌کنیم.

یادداشت



بسیاری از شکل‌ها هستند که هم دارای مرکز تقارن هستند و هم محور تقارن دارند. شکل ۳-۷.



شکل ۳-۷

برای رسم این بیضی به گونه‌ای دقیق، می‌توان از نقطه‌یابی استفاده کرد. پس با داشتن دو محور ۱۲ و ۳۴ و A و A' می‌توان به راحتی، سه نقطه دیگر بیضی یعنی A'۱، A'۲ و A'۳ را مشخص کرد.

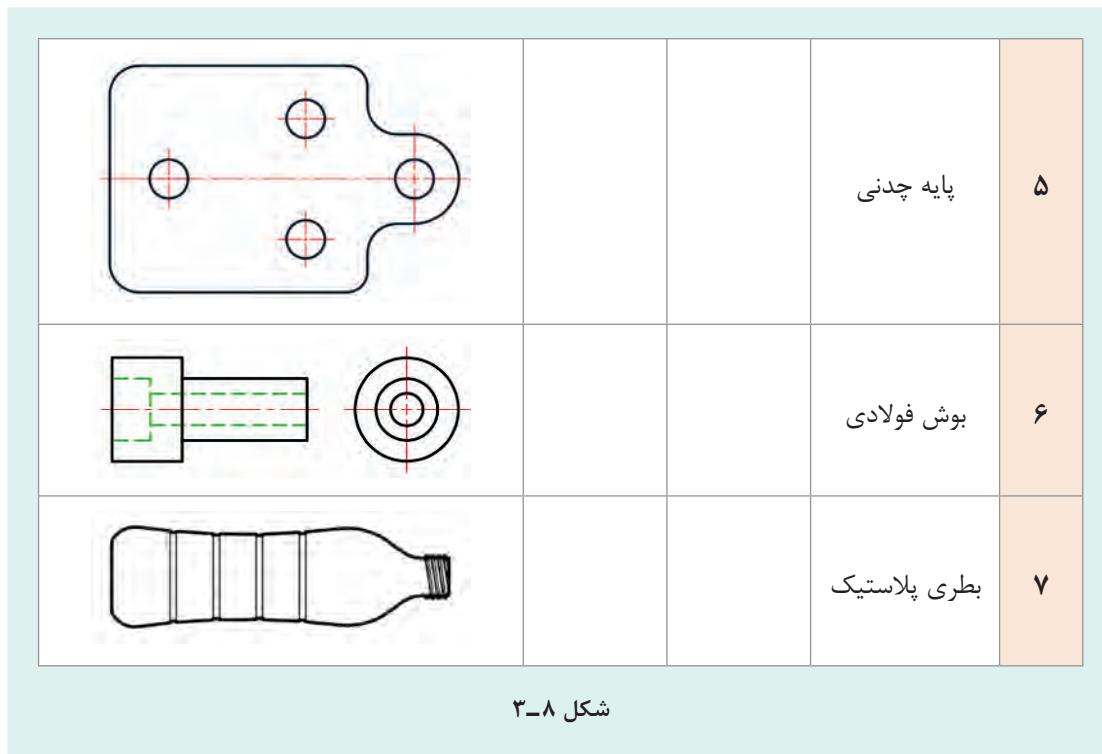
پودهمان سوم: ترسیم نقشه در برش

فعالیت



جدول را کامل کنید و مشخص نمایید که کدام یک از شکل‌ها، تنها مرکز تقارن دارند؟ کدام تنها محور تقارن دارند؟ و کدام هر دو را؟

ردیف	نام	تعداد مرکز تقارن	تعداد محور تقارن	شکل
۱	درپوش مربع شکل	۰	۴	
۲	رابط (اتصال)	۱	۲	
۳	پولک مخصوص	۱	۱	
۴	واشر فلزی	۱	۱	



پ) تقارن صفحه‌ای

با نگاه به شکل ۳-۹ می‌بینید که اجسام موجود را می‌توان با اره چنان برید که دو نیمه کاملاً برابر به‌دست آید:



شكل ۳-۹

پویمان سوم: ترسیم نقشه در برش

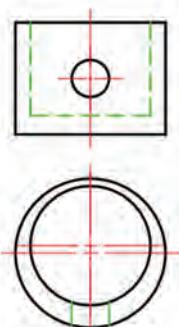
چون مسیر حرکت اره یا مسیر برش در حقیقت یک صفحه است، می‌گوییم آنها تقارن صفحه‌ای دارند. در تقارن صفحه‌ای، برای هر نقطه از جسم، نقطه مشابه وجود خواهد داشت.

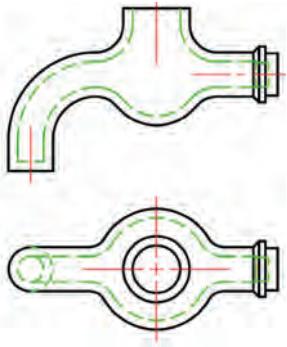
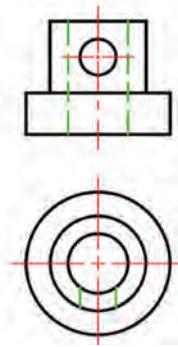
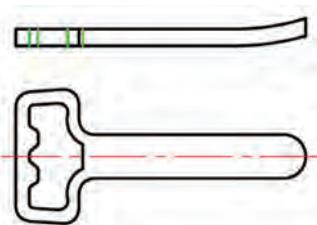


شکل ۳-۱۰- قیف پلاستیک

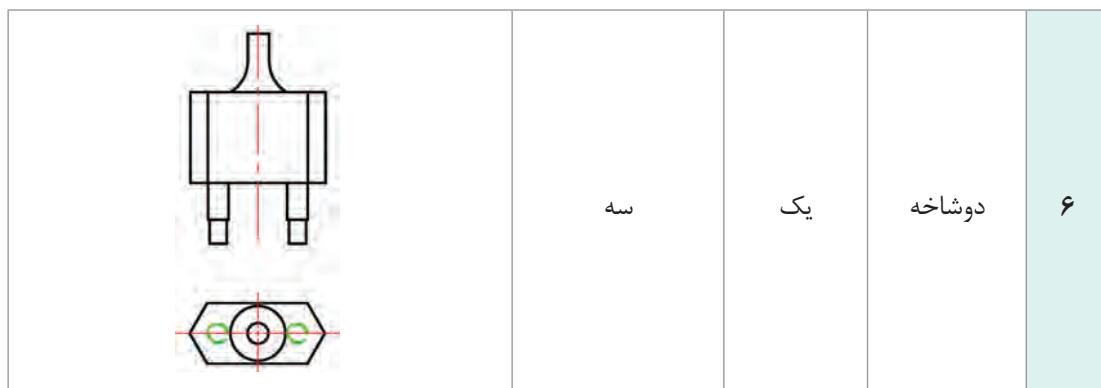
دقت کنید که این صفحه تقارن، در رسم نما، به محور تقارن تبدیل خواهد شد (همان محور تقارن که می‌شناسید).

در شکل‌های ۳-۱۱، صفحه‌های تقارن اجسام شکل ۳-۹ را ببینید (که البته در نماها به محور تقارن تبدیل خواهند شد).

ردیف	نام	تعداد سطح تقارن	تعداد محور تقارن در شرایط نقشه	دو نما
۱	بدنه گردوشکن	یک	دو	

	یک	یک	شیر آب	۲
	دو	یک	بوش	۳
	سه	بی شمار	شاقول	۴
	یک	یک	در بازکن	۵

پویمان سوم: ترسیم نقشه در برش



شکل ۲-۱۱

- ۱ یک مهره شش‌گوش، یک پیچ سر شش‌گوش، یک مداد تراش معمولی و یک لیوان، کدام یک از تقارن‌ها را دارند؟ (هم به صورت قطعه و هم به صورت نماهای رو به رو و افقی).
- ۲ پنج قطعه را انتخاب کنید و برای آنها تعیین تقارن کنید.

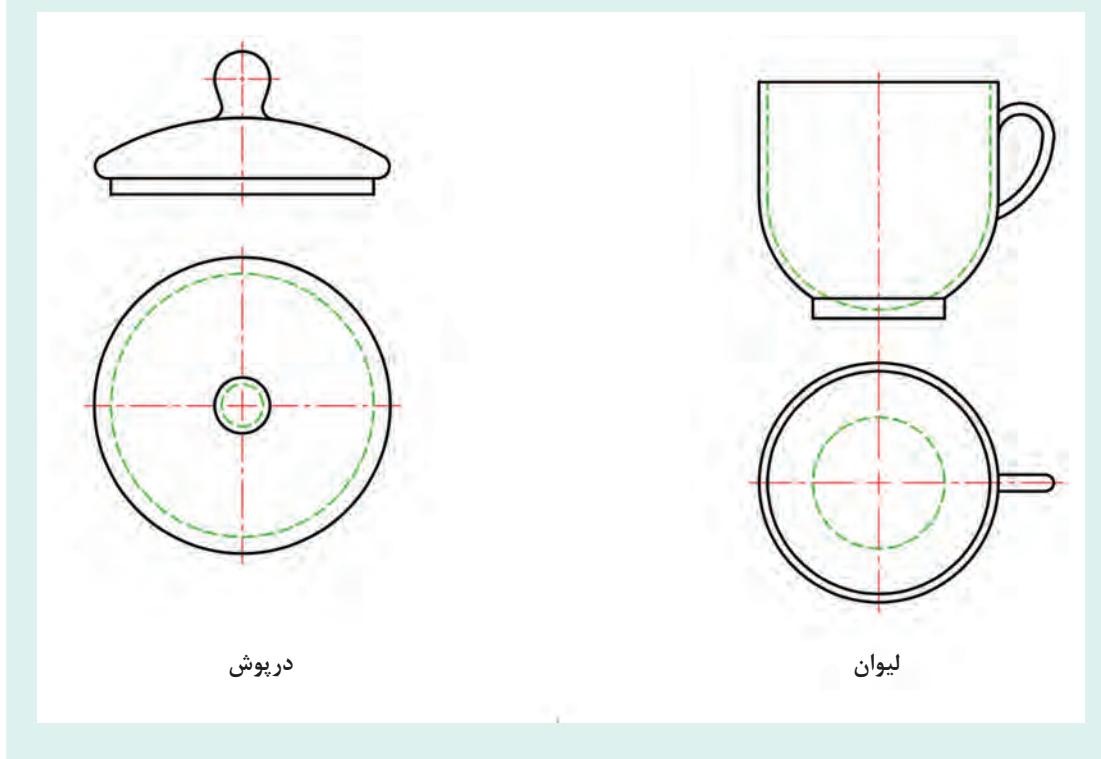
پرسش

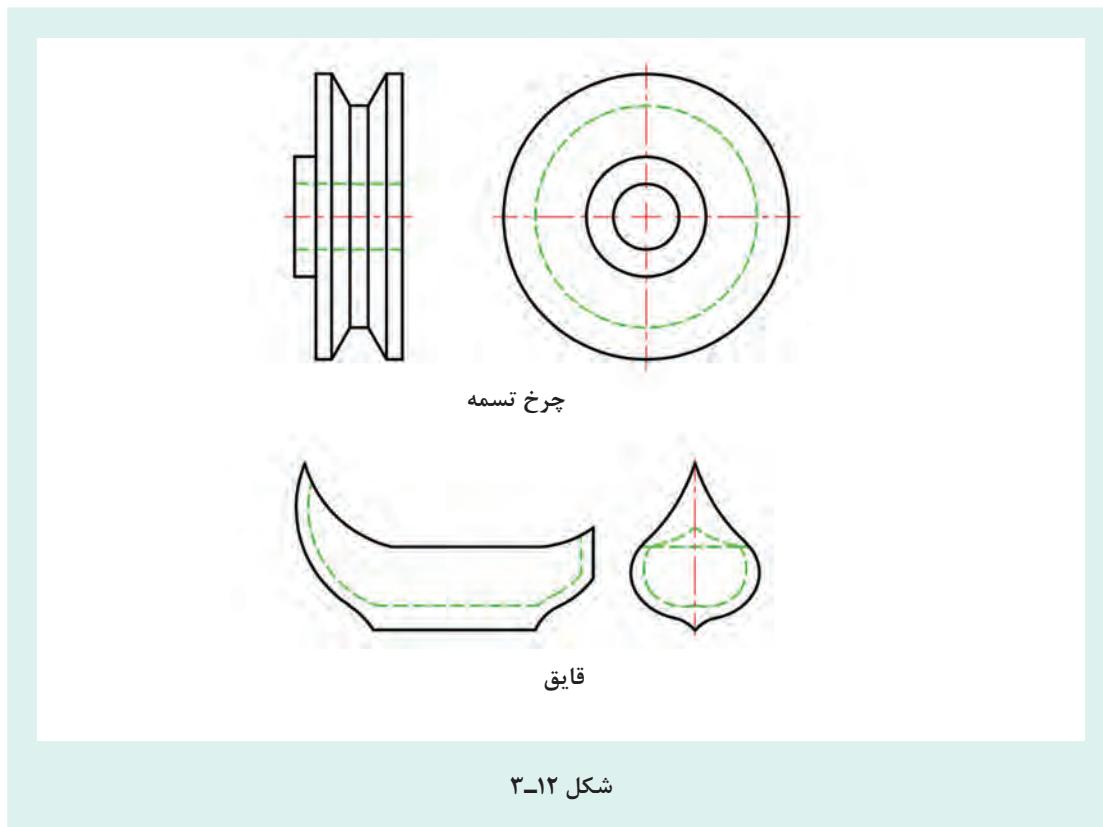


فعالیت

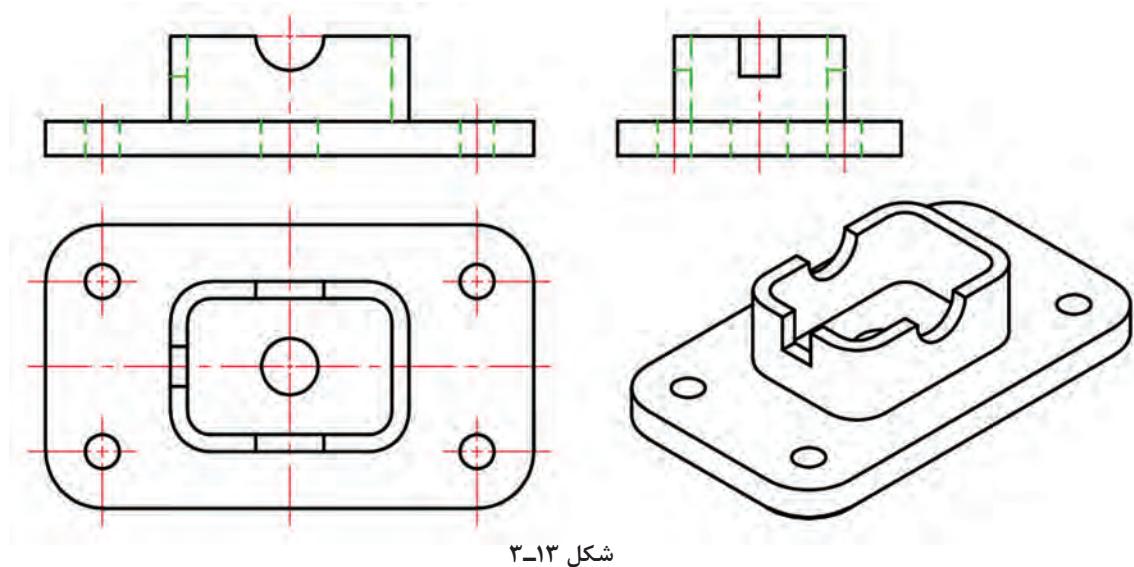


پس از تعیین تقارن برای اشکال داده شده، به کمک یک گونیا، روی شکل‌های موجود محور تقارن را رسم کنید.



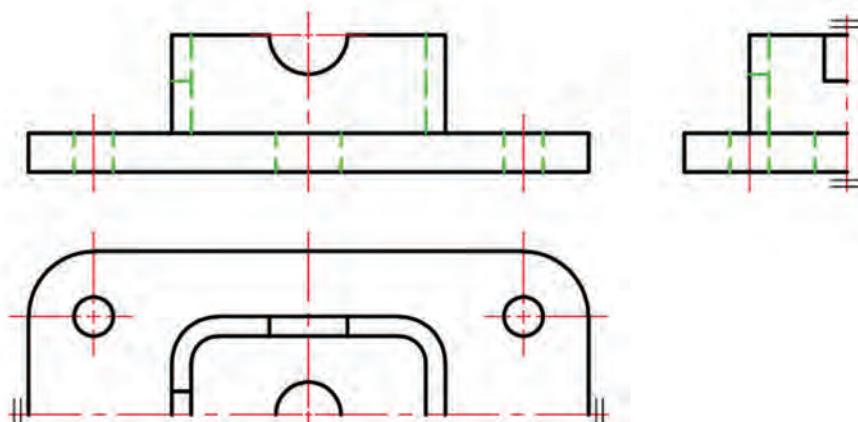
**نیم نما**

گاهی ممکن است به دلایل مختلف مثلاً صرفه‌جویی در کاغذ یا کم بودن جا و یا کافی بودن نمایه، یک نما یا بیشتر را به صورت نیمه، نمایش دهند. به نمونه‌ای نگاه کنید. شکل ۳-۱۳.



پودهمان سوم: ترسیم نقشه در برش

با توجه به شرایط جسم، دیده می‌شود که برای نمای افقی می‌توان بهجای نمای کامل، از نیمی از نما استفاده کرد، زیرا می‌تواند همه اطلاعات نمای کامل را بدهد. برای رساندن مفهوم نیم‌نما، از دو خط موازی نازک، عمود بر محور تقارن استفاده می‌کنیم. در نتیجه شکل ۳-۱۴ را خواهیم داشت.



شکل ۳-۱۴

نیم‌نما را می‌توان اندازه‌گذاری هم کرد.

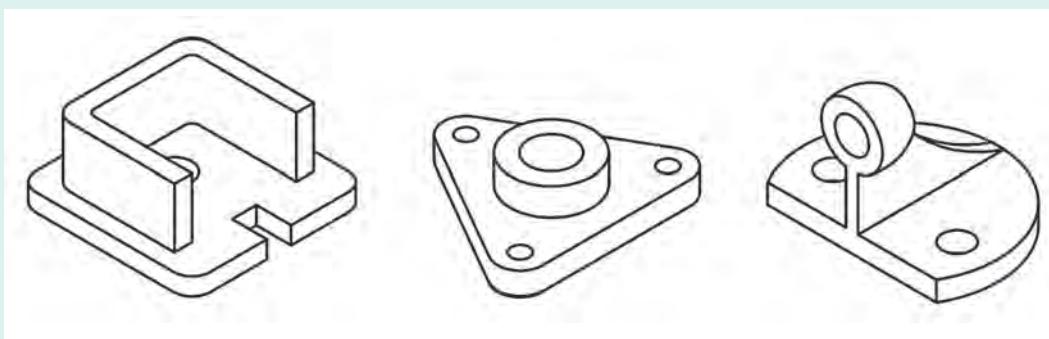
یادداشت



فعالیت



با توجه به شکل‌های داده شده در ۳-۱۵، مشخص کنید که برای هر کدام و در سه نمای، می‌توان از نیم‌نما استفاده کرد؟



بدنه

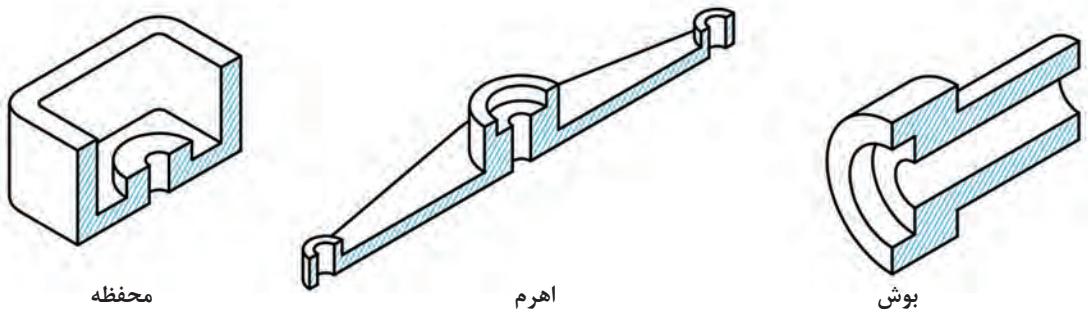
پایه

نگه‌دارنده

شکل ۳-۱۵

برش

به شکل ۳-۱۶ نگاه کنید. قطعات مختلفی را می‌بینید که بخشی از هر کدام بریده و جدا شده است. همان‌گونه که می‌بینید با این کار برخی جزئیات داخلی و ضخامت‌ها بهتر دیده می‌شود.



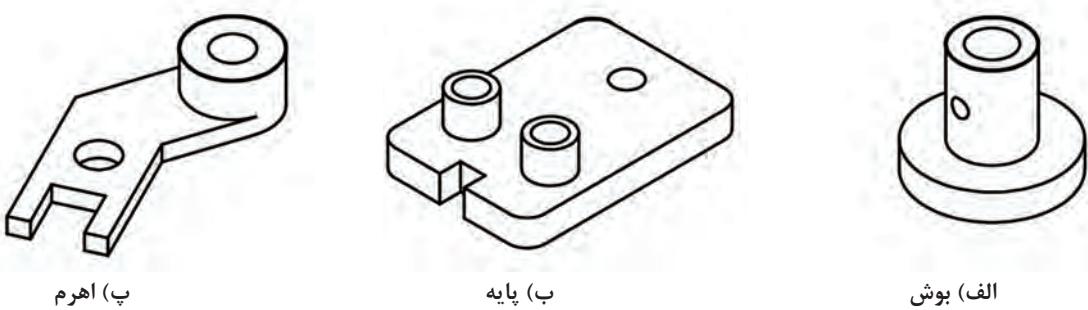
شکل ۳-۱۶

به این بریدن و برداشتن بخشی از جسم، برای بهتر دیده شدن جزئیات، برش می‌گویند. (خطوط نازک مورب هم تداعی آثار برش با اره است).

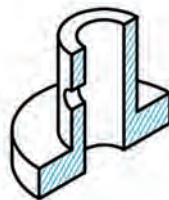
تعريف:

برش در نقشه، ابزاری است برای نمایش بخش‌های نادیده.

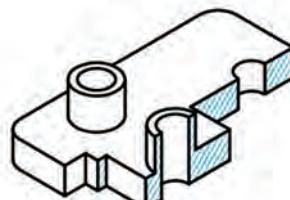
بنابراین برش بیشتر به منظور نشان دادن قسمت‌های داخلی و به طور کلی آن قسمت‌هایی که در معرض دید مستقیم قرار ندارند و فهم و درکشان مشکل است، به کار می‌رود. پس نقشی اساسی در ترسیم فنی بازی می‌کند. از طرف دیگر به دلیل گوناگونی قطعات و تنوع بیش از حد فرم‌ها و اشکال، نمی‌توان تنها از یک نوع برش استفاده کرد. بدین جهت برش انواع مختلف پیدا می‌کند. برای وضوح مطلب، برش یک عمل فرضی است که طی آن فرض می‌شود، قسمتی از جسم که مانع دید مستقیم است، برداشته می‌شود و با نگاه کردن به باقی‌مانده نما رسم می‌کنیم. انواع برش، مربوط به چگونگی برداشتن این بخش از جسم است. به شکل ۳-۱۷ نگاه کنید.



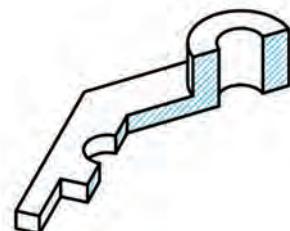
پودهمان سوم: ترسیم نقشه در برش



ت) برداشت ساده



ث) برداشت شکسته



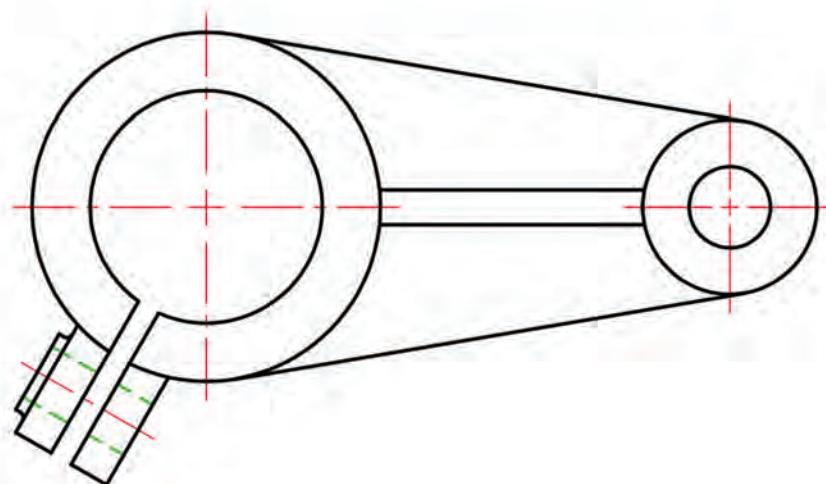
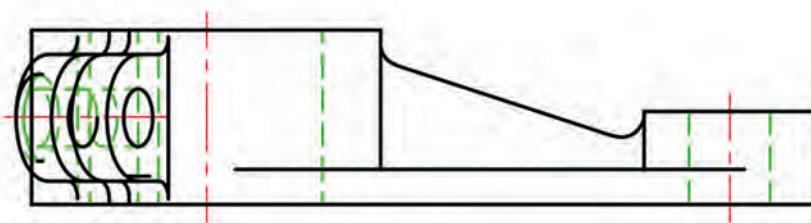
ج) برداشت مورب

شکل ۳-۱۷

پرسش



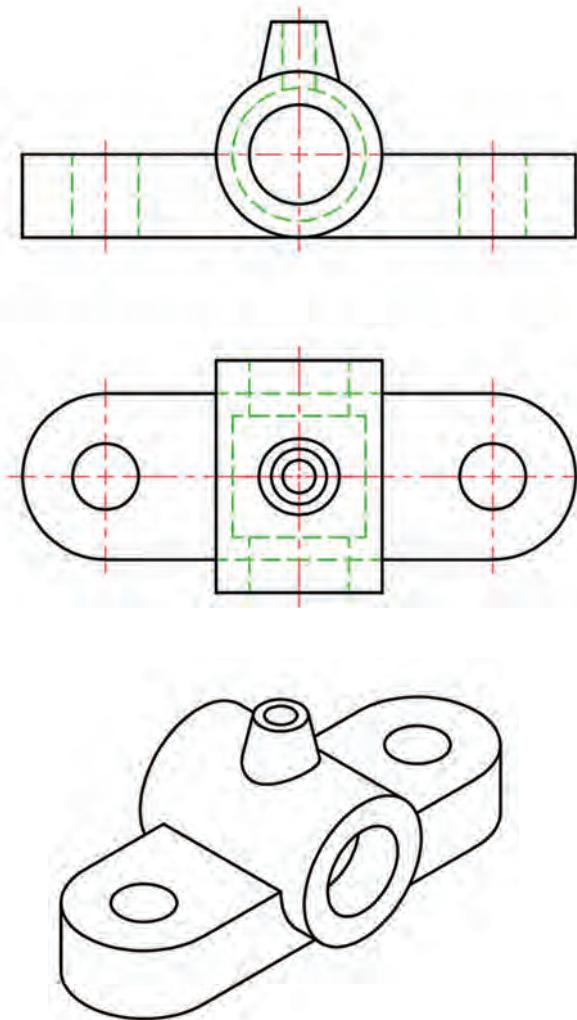
چند قطعه که در اطرافتان یافت می‌شود را با دقت نگاه کنید. آیا می‌توانید با نگاه کردن به آنها از جهت‌های مناسب (مانند از جلو، از بالا، و...)، همه جزئیات آنها را ببینید؟ آیا می‌توانید برای هر کدام برشی را در نظر بگیرید؟ نظرتان در مورد شکل ۳-۱۸ چیست؟



شکل ۳-۱۸

برش ساده

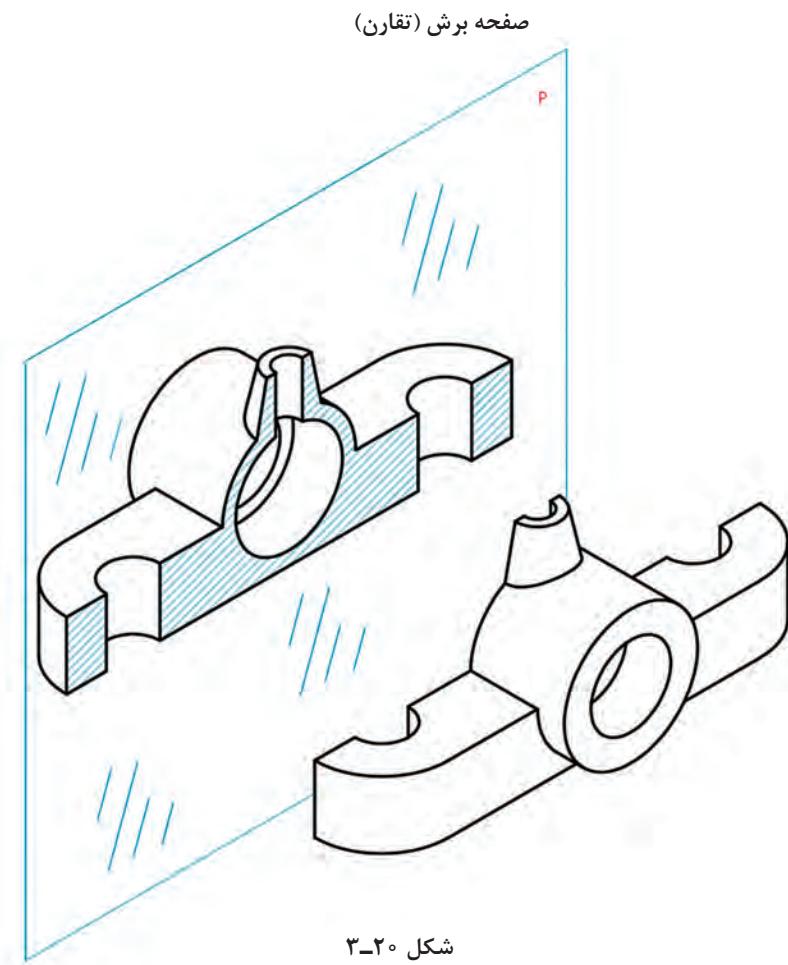
در شکل دو تصویر از جسمی را می‌بینید. اگر به تصویر افقی آن دقت کنید، می‌بینید که دارای محور تقارن است.



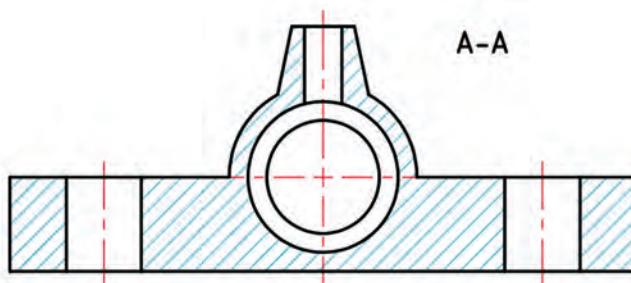
شکل ۳-۱۹

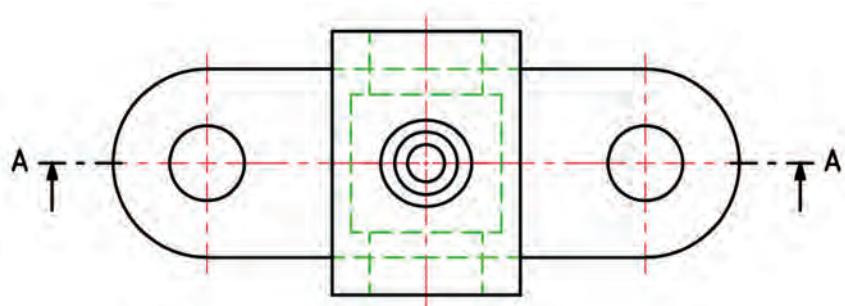
و می‌دانید که مفهوم این محور آن است که از هر نقطه از تصویر خطی بر این محور عمود شود و به اندازه خودش امتداد یابد به نقطه‌ای مشابه با خودش خواهد رسید. به این ترتیب می‌توان گفت که این خط، نمای از بالای صفحه تقارن است. نمای رو به رو هم دارای یک صفحه تقارن است. صفحه‌های تقارن جاهای مناسبی برای برش جسم هستند. معمولاً به جای آنکه بگوییم جسم را از صفحه تقارن برش می‌زنیم، می‌گوییم آن را برش دادیم. اکنون به چگونگی انجام برش فرضی دقت کنید. شکل ۳-۲۰.

پودهمان سوم: ترسیم نقشه در برش



مسیر یا صفحه برش را مطابق شکل ۳-۲۱ با دو حرف بزرگ A-A مشخص می‌کنیم. اگر تعداد برش‌ها بیشتر باشد می‌توان با C-C و... نام‌گذاری کرد.





شکل ۳-۲۱

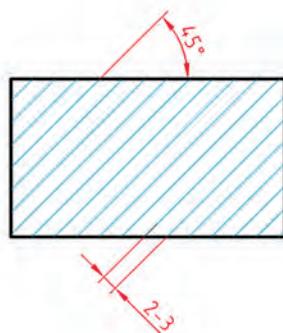
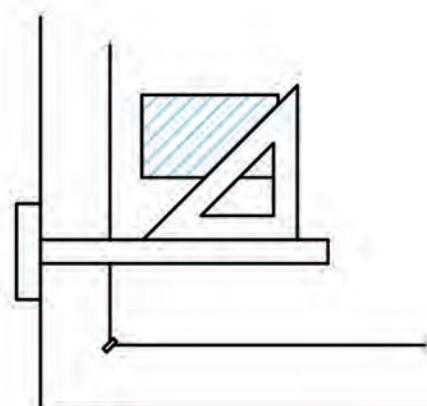
نام برش یعنی A-A را هم در کنار نما می‌نویسیم.

به چند نکته توجه کنید:

برای آنکه جهت دید در برش معین باشد از فلش استفاده شود.

برای مشخص شدن جاهایی که با اره فرضی بریده شده‌اند، از خطوط نازک مورب ۴۵ درجه به نام هاشور استفاده می‌کنیم.

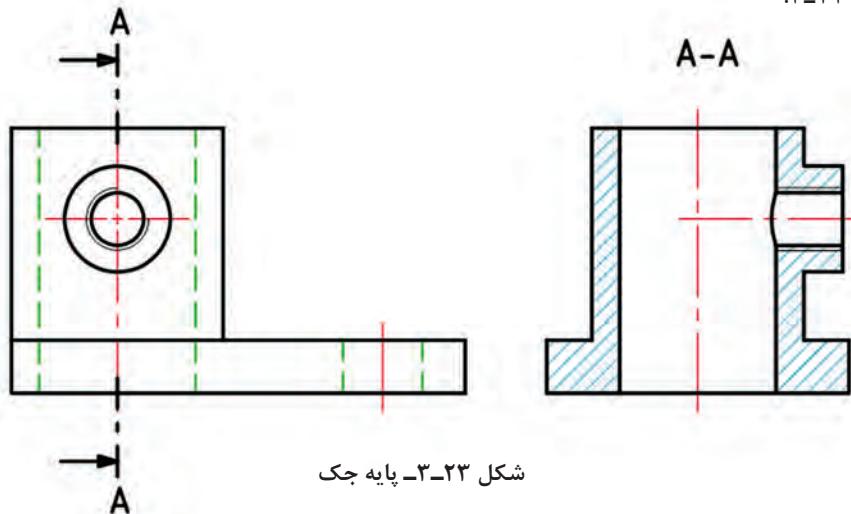
برای مشخص شدن جاهایی که با اره فرضی بریده شده‌اند، از خطوط نازک مورب ۴۵ درجه به نام هاشور استفاده می‌کنیم. جهت آن معمولاً از راست و بالا به سمت چپ و پایین خواهد بود. شکل ۳-۲۲.

فاصله هاشور برای کاغذ A_۲ و A_۴

شکل ۳-۲۲

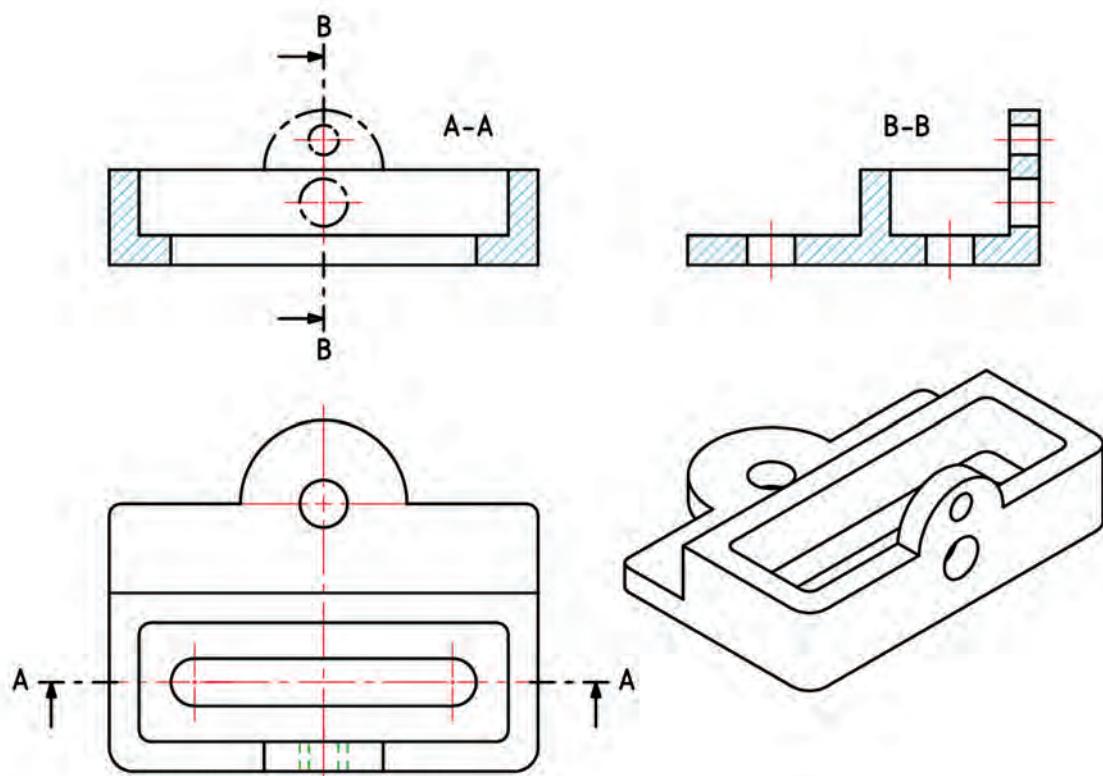
پودمان سوم: ترسیم نقشه در برش

فاصله هاشور حدود ۲ تا ۳ میلی‌متر خوب است.
ممکن است گاهی برش را از روی محور تقارن مربوط به قسمتی از جسم هم بزنیم. به نمونه‌های زیر توجه کنید، شکل ۳-۲۳.



شکل ۳-۲۳- پایه جک

برش را می‌توان در هر نمایی که لازم باشد انجام داد.
معمولًا در تصویرهای برش خورده، خط چین نمی‌گذاریم (مگر لازم باشد).
برش ممکن است در یک نما یا بیشتر زده شود.



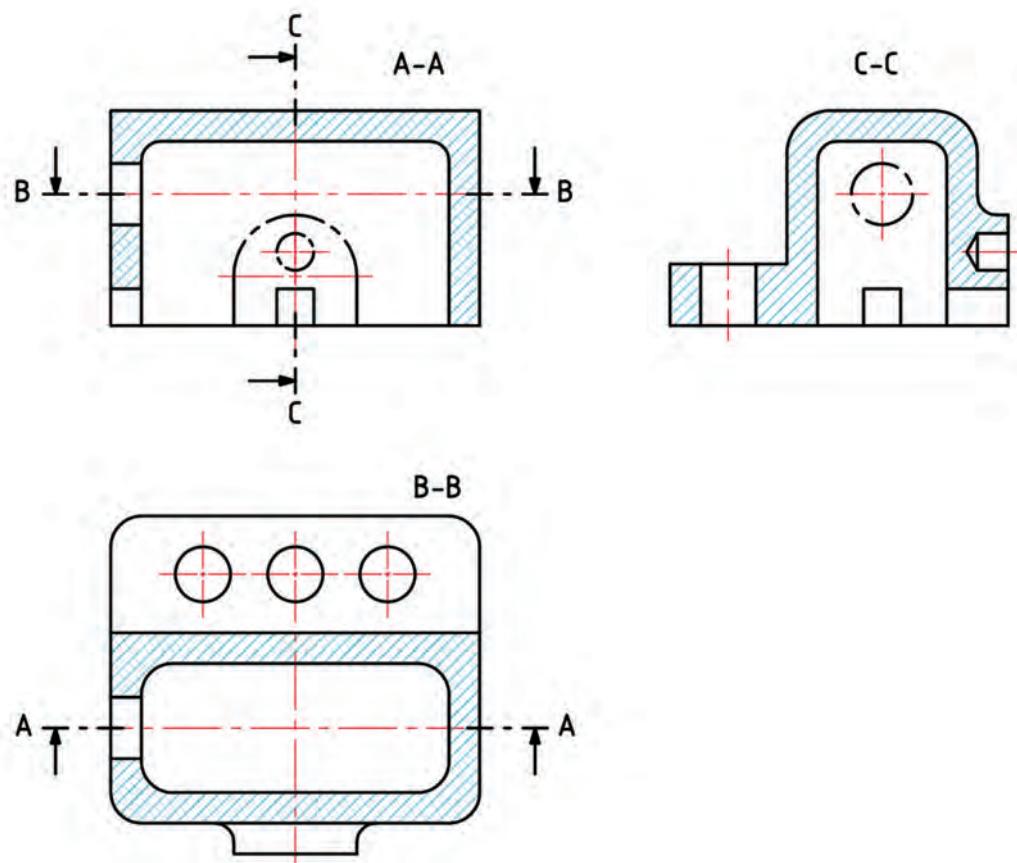
شکل ۳-۲۴

ممکن است برش موجب حذف بخشی از جسم شود که ایجاد ابهام نماید، در این صورت می‌توان آن را با خط و نقطه نمایش داد.

فعالیت



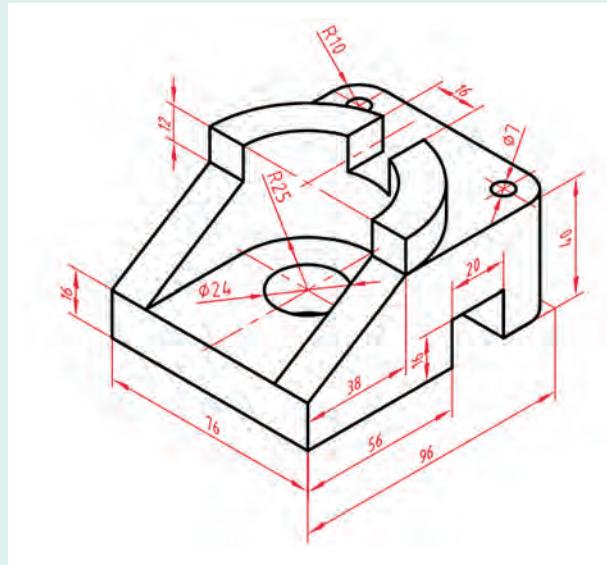
به شکل نگاه کنید (شکل ۳-۲۵)، ابتدا مشخص کنید که در این نقشه کدام برش از سطح تقارن است و کدام نیست، سپس آن را با دست آزاد روی یک برگ A_4 با نهایت دقیق و رعایت تناسب اندازه رسم کنید و به استاد تحویل دهید.



شکل ۳-۲۵ - درپوش چدنی

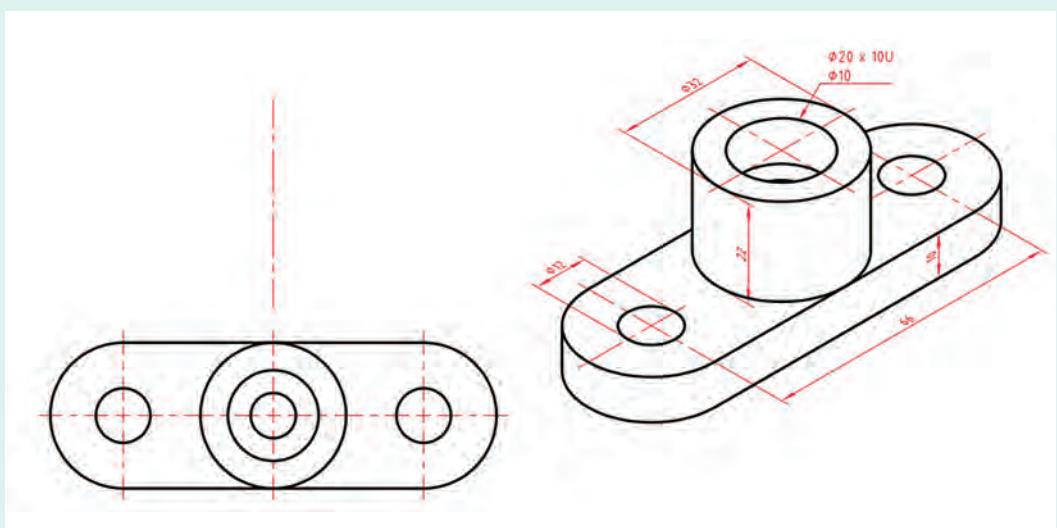
پودمان سوم: ترسیم نقشه در برش

نمای زیر را در جسم داده شده، روی یک برگ کاغذ A₄ رسم و برش بزنید. شکل ۲۶-۳.



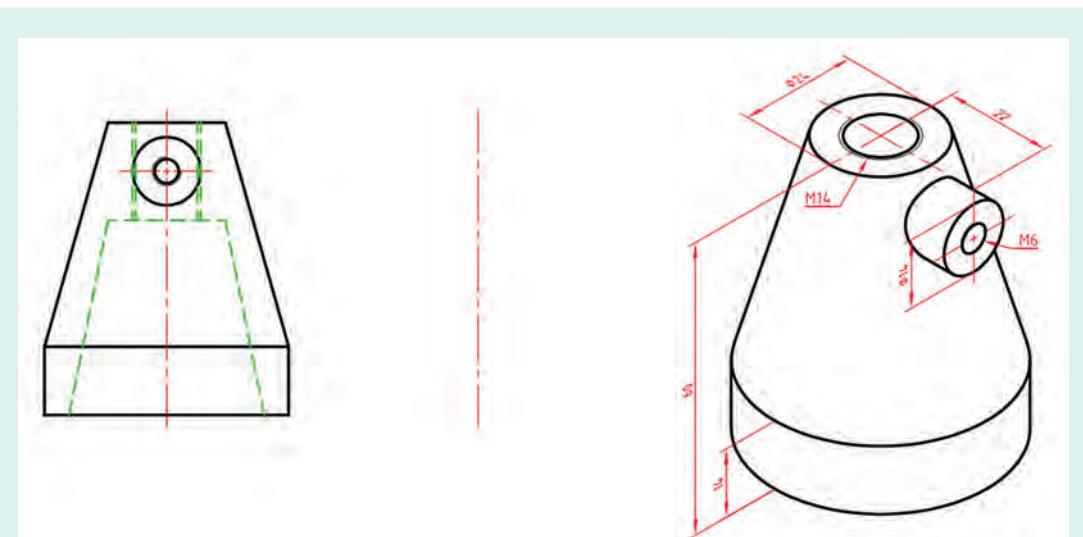
شکل ۲۶-۳- پایه

برای قطعات داده شده، پس از پرسش‌های خواسته شده را انجام دهید.

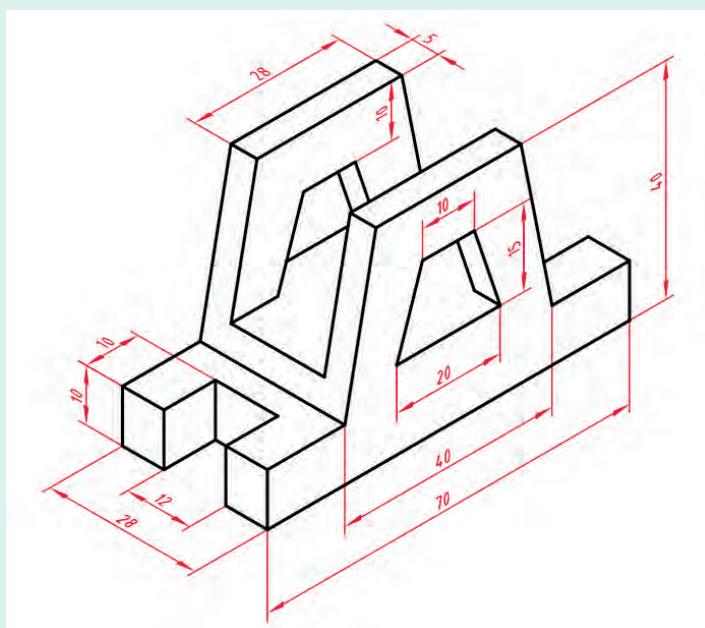


نمای رو به رو در برش در جای خالی روی همین برگه رسم و نام گذاری مسیر برش

پایہ پلاستیک



پیرای پایه جک نمای نیمرخ در جای تعیین شده و در حالت برش. رسم و نام‌گذاری مسیر برش



پایه چوبی، نماهای رو به رو و نیم رخ در پرش. در صورت کمبود جا از نیم نما استفاده کنید.

شکل ۲۷-۳

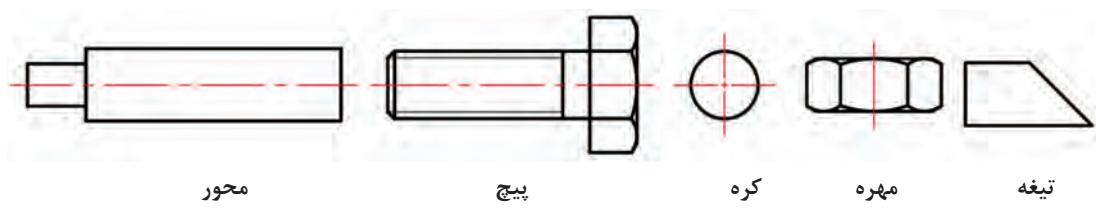
در این فعالیت به چند نکته توجه کنید:

- کارها باید روی برگه کتاب انجام شود.
 - استفاده از وسایل الزامی است (یا برگه
 - برای نقشه سوم (پایه آلومینیوم)، ممکن
 - نقشه‌ها باید با توجه به نام برش خود نا
 - در رسم مسیر برش و هاشور دقت کنید.

پوڈمان سوم: ترسیم نقشه در برش

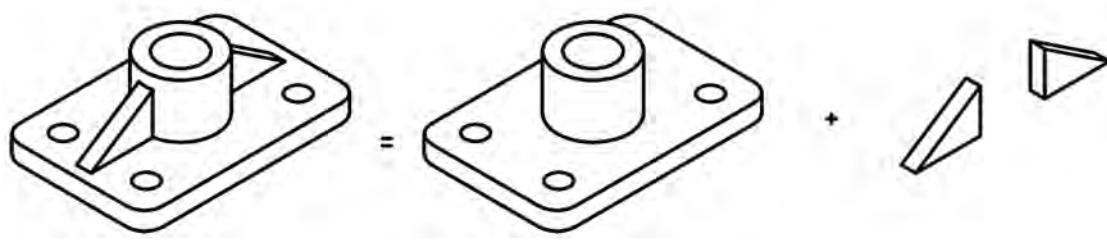
بی‌برش‌ها

پیش از ادامه مبحث برش، بهتر است از اجزایی که به بی‌برش‌ها (با استثنایات برش) معروف هستند کمی توجه کنیم. بی‌برش جزئی از جسم است که در هنگام برش، بهتر است هاشور زده نشود، آنگاه درک و خواندن نقشه راحت‌تر خواهد بود. از طرف دیگر آنها بیشتر اجزایی آشنا هستند. به شکل ۳-۲۸ نگاه کنید.



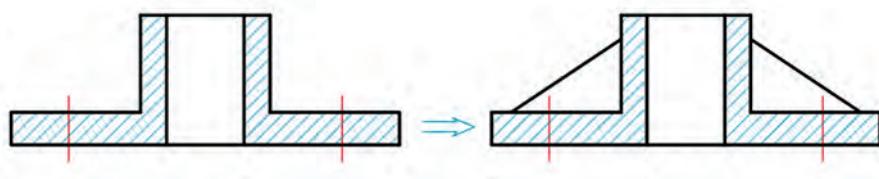
شکل ۳-۲۸

قطعات معرفی شده را از برش طولی معاف می‌کنیم، اما در صورت نیاز، برش عرضی خواهیم زد. یکی از آن موارد که معروف‌ترین هم هست، تیغه می‌باشد. شکل ۳-۲۹ که اگر عملاً در قطعه نباشد، تأثیری در کار آن ندارد ولی برای استحکام آن لازم است.



شکل ۳-۲۹

در هنگام برش می‌توانیم این گونه اجزا را ندیده بگیریم، جسم را برش بزنیم و در پایان کار، آن را اضافه کنیم. شکل ۳-۳۰.

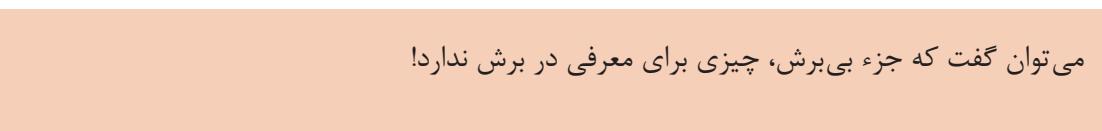


شکل ۳-۳۰

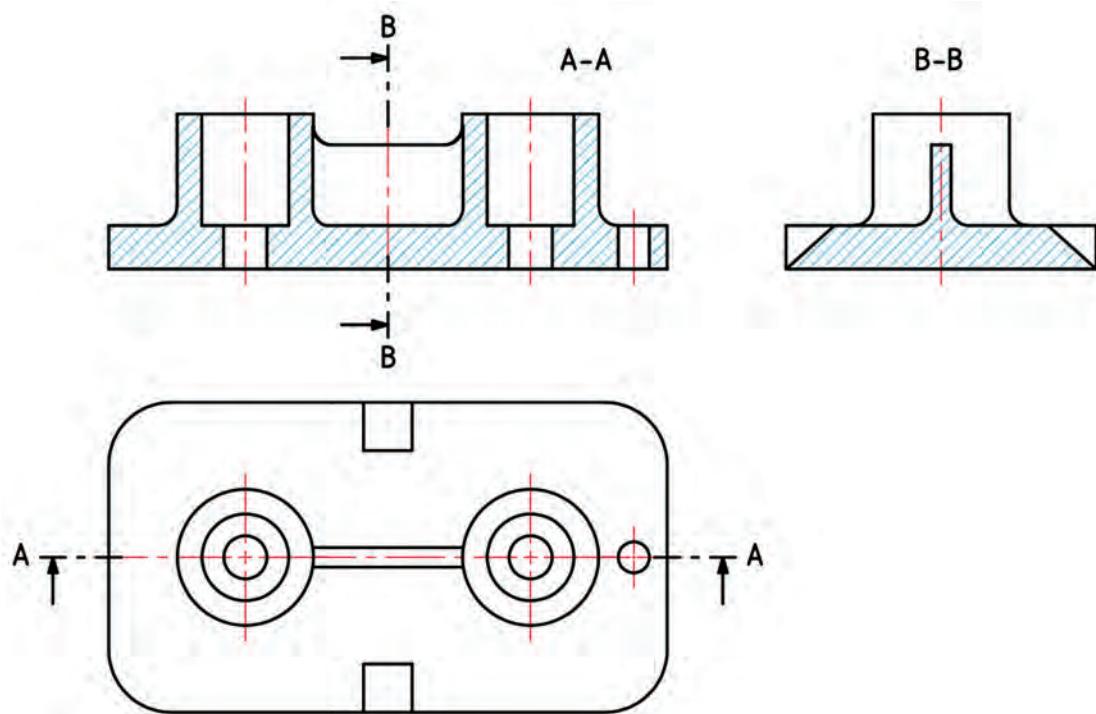
باداشت



می‌توان گفت که جزء بی‌برش، چیزی برای معرفی در برش ندارد!



به نمونه‌ای دیگر در شکل ۳-۳۱ نگاه کنید. در آن چه نکته تازه‌ای هست؟



شکل ۳-۳۱

در شکل چند جزء آشناتر را که برش طولی نمی‌خورند بینید، شکل ۳-۳۲.

	جزء		جزء
	دستگیره		مهره
	پیچ		محور
	ساقمه		تیغه

پودمان سوم: ترسیم نقشه در برش

	گوه		بازو
	خار		پین استوانه‌ای
	پین مخروطی		واشر
	پرج		میخ

شکل ۳-۳۲

در شکل ۳-۳۳، هاشورهای دیگری که برای موارد دیگر متداول است و گاهی در نقشه‌ها با آنها روبرو می‌شویم آورده شده است.

برش	جنس	برش	جنس
	بتن مسلح		فولاد فلزات سخت
	مایعات		فلزات نرم و مواد نرم
	شیشه و مواد شفاف		چوب

شکل ۳-۳۴- برش مواد

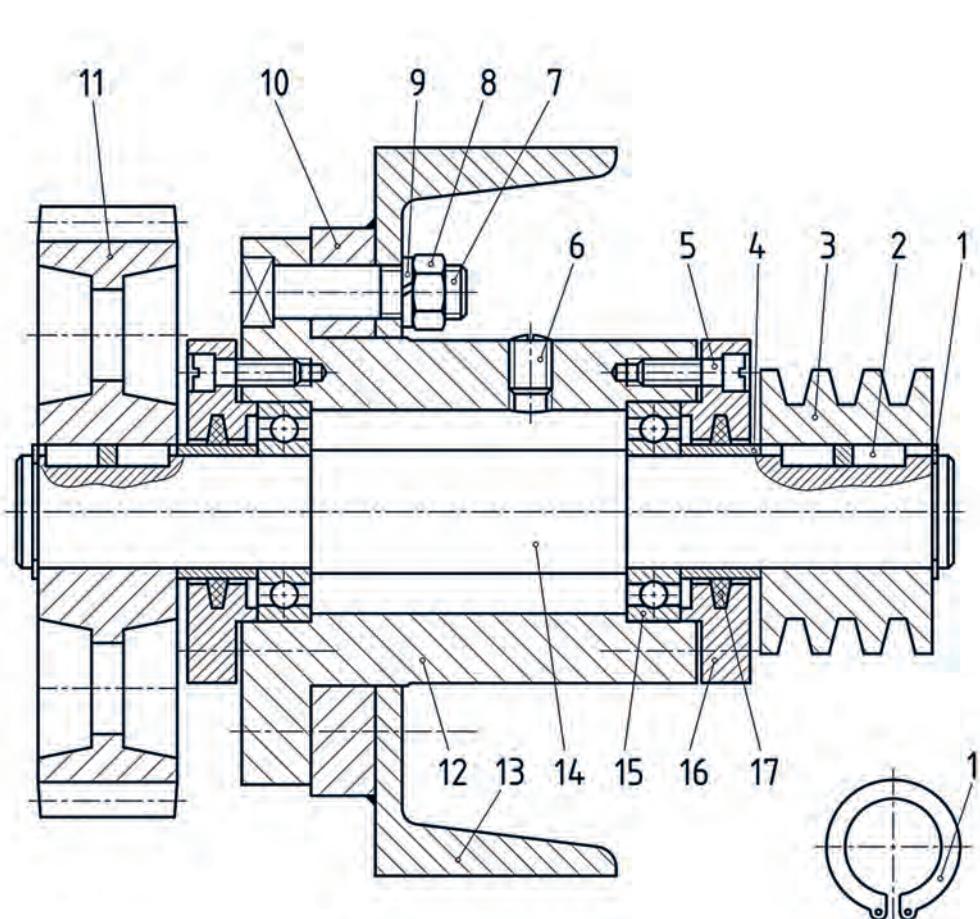
پرسش



فعالیت

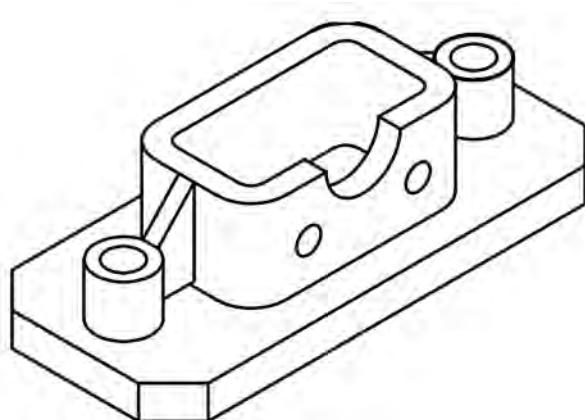


در شکل ۳-۳۴ مجموعه‌ای شامل چرخ تسمه، چرخ دندانه، بلبرینگ، پیچ، مهره و... داده شده است.
با بررسی دقیق آن بی‌برش‌های موجود را مشخص کنید.



شکل ۳-۳۴

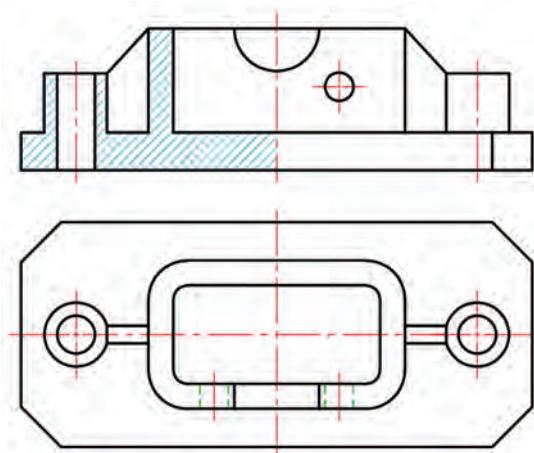
پودمان سوم: ترسیم نقشه در برش



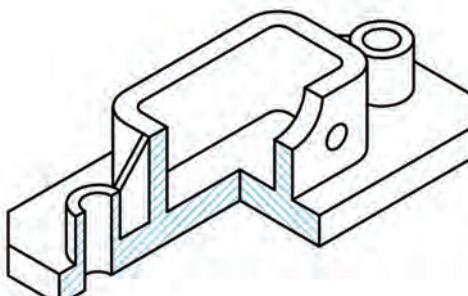
شکل ۳-۳۵- پایه

برش های دیگر، نیم برش

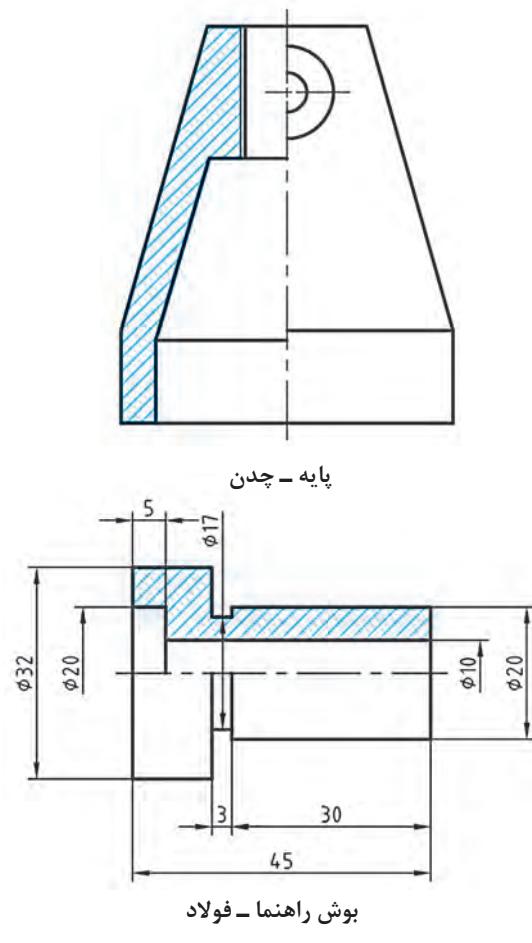
به شکل ۳-۳۵ نگاه کنید، چیزی که دیده می شود آن است که این قطعه، هم در بیرون دارای جزئیات مهم است و هم در داخل، افزون بر آن دارای تقارن هم هست.



شکل ۳-۳۶



- به چند نکته توجه کنید:
- این برش به ما امکان می دهد که نیمی از تصویر را در حالت برش و نیم دیگر را بدون برش داشته باشیم.
- در نیمه برش نخورده، هم می توان از رسم خط چین خودداری کرد.
- از نمایش مسیر برش و نام‌گذاری هم می توان صرف نظر کرد.
- این روش برای بسیاری قطعات مناسب است به ویژه آنها که با دوران تولید می شوند (مانند قطعات تراش کاری).
- در نقشه نیم برش می توان اندازه‌گذاری هم کرد. شکل ۳-۳۷.

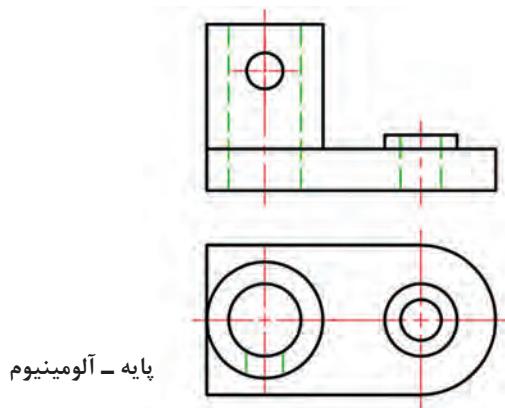
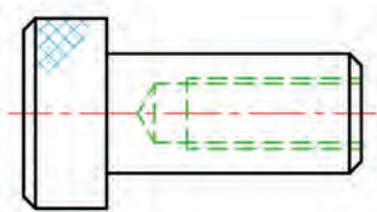


شكل ۳-۳۷

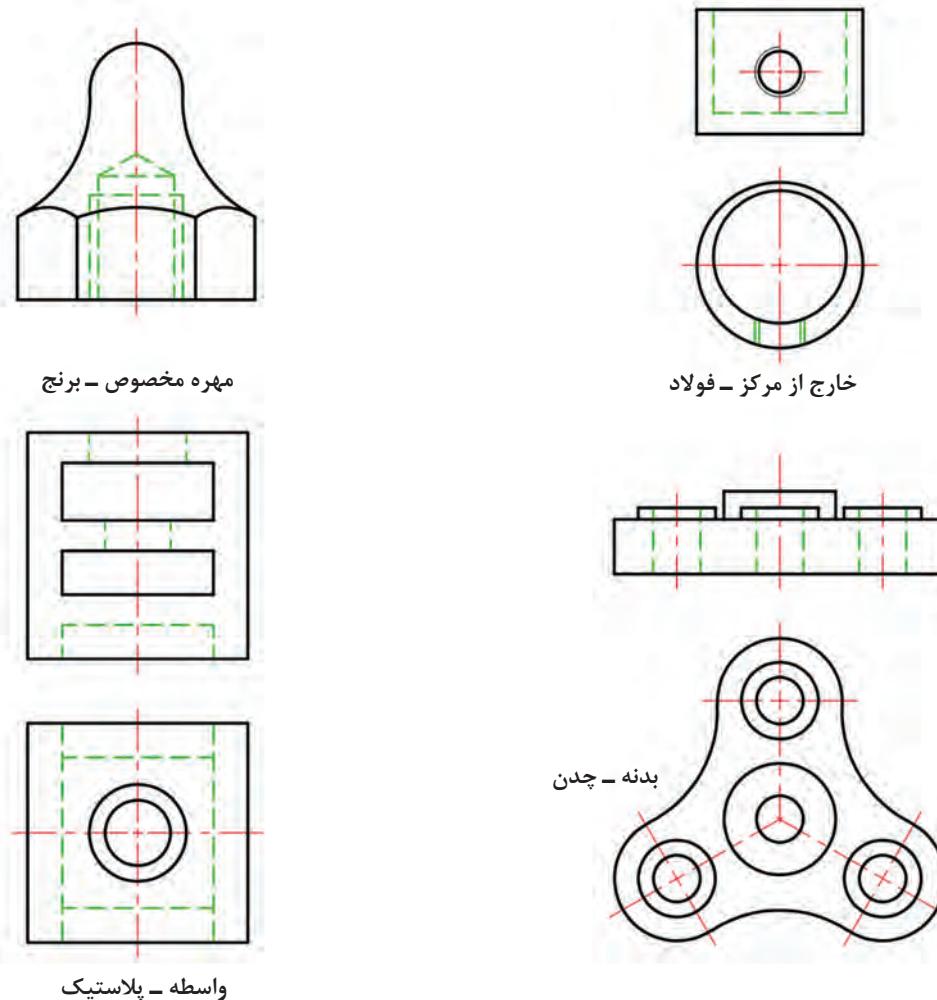
فعالیت



با توجه به شکل ۳-۳۸ مشخص کنید که کدام یک برای نیمبرش مناسب هستند و در کدام نما می‌توان آن را انجام داد؟ برای یک مورد سه نما را با نیمبرش‌های ممکن به صورت دستی و یک مورد را روی کاغذ A_4 و با وسایل ترسیم و به استاد تحويل دهید.



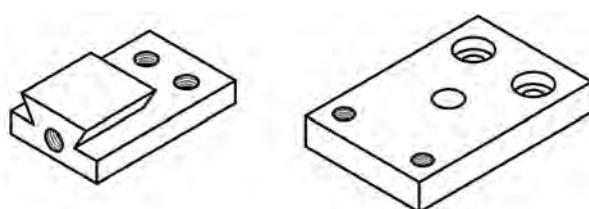
پودمان سوم: ترسیم نقشه در برش



شکل ۳-۳۸

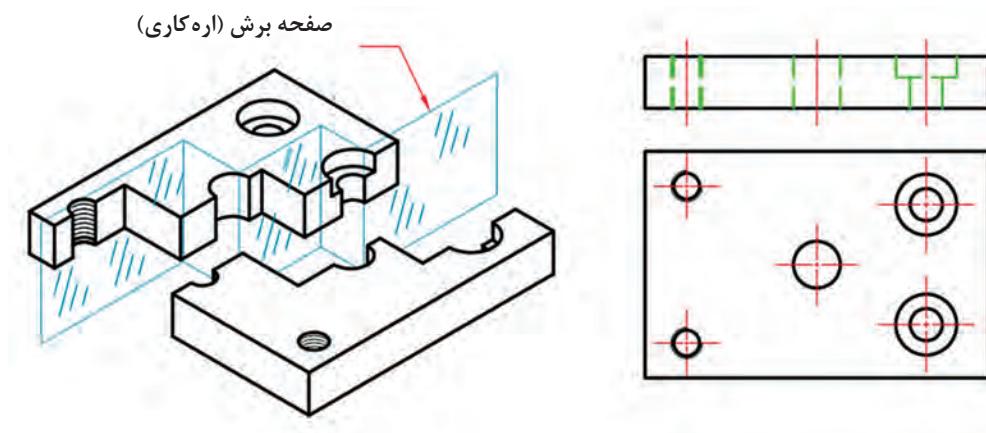
برش شکسته

برش شکسته، با توجه به شکل ساختمانی قطعات، انتخاب می‌شود. به شکل ۳-۳۹ نگاه کنید:



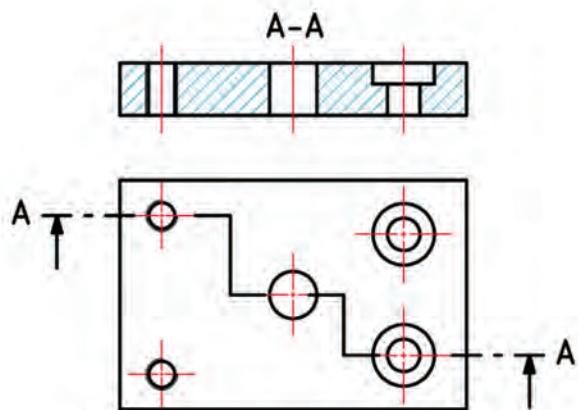
شکل ۳-۳۹

نام برش شکسته به این دلیل است که برای بریدن فرضی قطعه، برش‌ها با هم موازی هستند. در حقیقت نمای برش خورده را می‌توان حاصل چند برش ساده دانست. شکل ۳-۴۰ مربوط به پایه و چگونگی برش آن با چند صفحه موازی را ببینید.



شکل ۳-۴۰

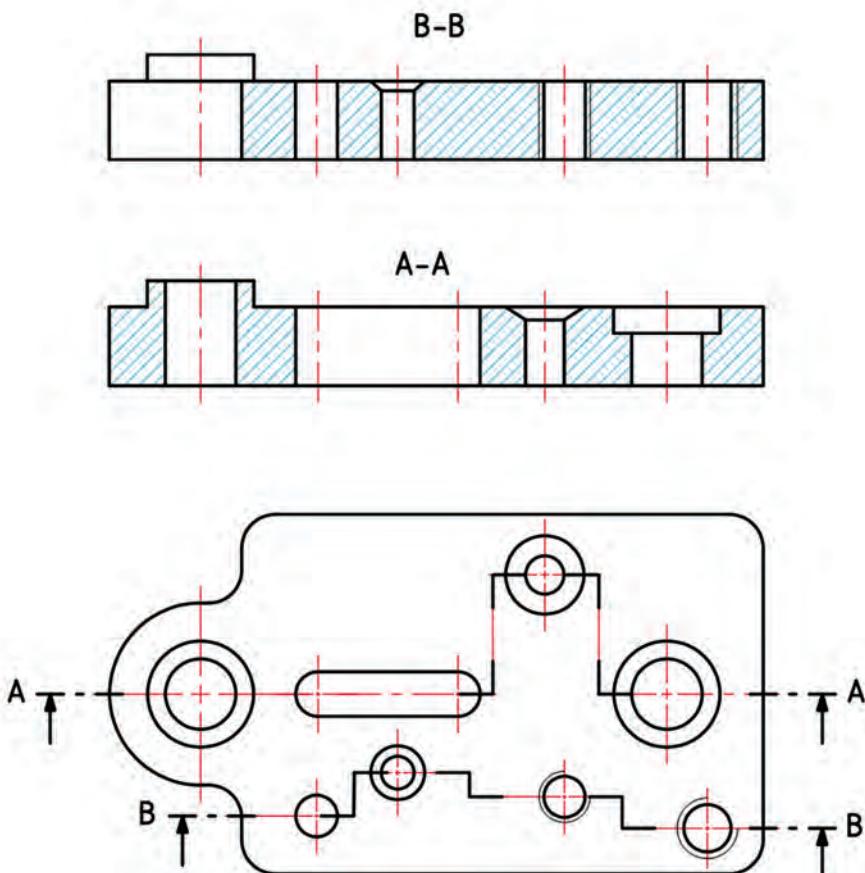
در شکل ۳-۴۱، نتیجه این برش ترسیم شده است.



شکل ۳-۴۱

پودمان سوم: ترسیم نقشه در برش

ممکن است که جزئیاتی که باید در برش نمایش داده شوند زیاد باشد و نتوان در یک برش همه موارد را معرفی کرد. در این صورت در نقشه‌ها خواهید دید که از دو یا بیشتر برش استفاده می‌کنند. شکل ۳-۴۲، نمونه‌ای از برش شکسته است.



شکل ۳-۴۲- پایه چدنی

در برش شکسته به چند نکته توجه داشته باشید:

■ برای تغییرات مسیر برش، خطی اضافی در نظر گرفته نمی‌شود.

■ ممکن است برای این برش بیش از دو نمای برش خورده هم رسم کنید.

پرسش

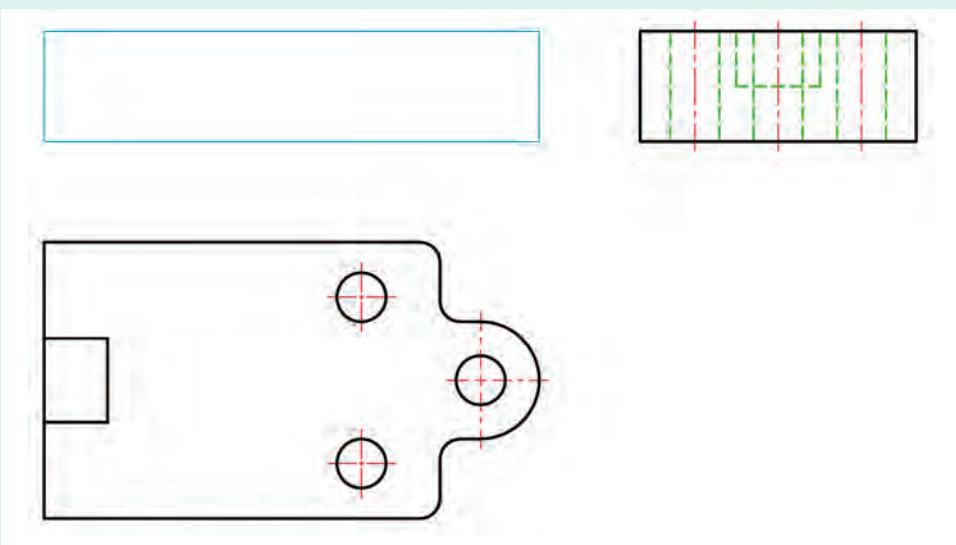
- در نقشه ۳-۴۲، ممکن است مسیرهای برش به گونه‌ای دیگر انتخاب شود؟
 ■ برای نمای نیم‌رخ دست کم با چند برش (ساده یا شکسته) می‌توانید همه جزئیات را بیان کنید?



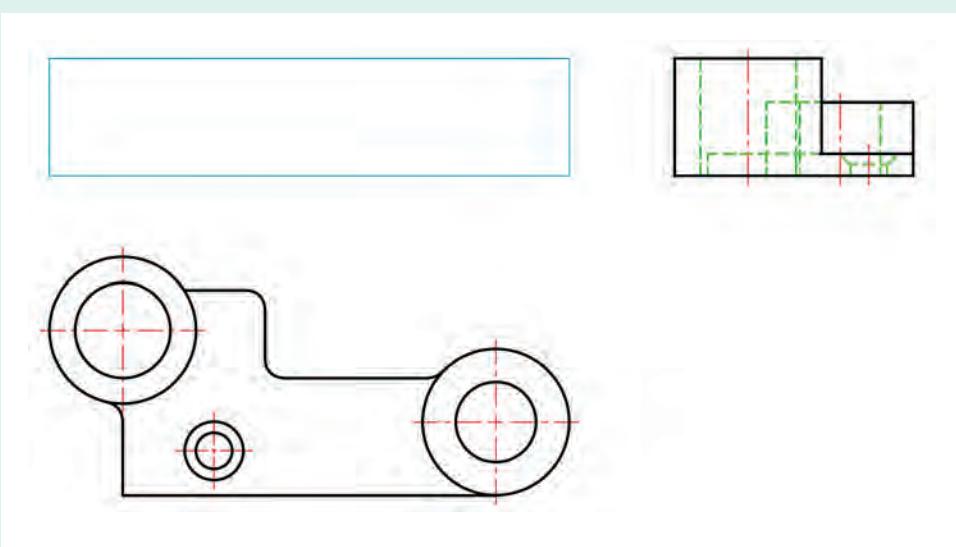
فعالیت



برای هر یک از قطعات در شکل ۴۳-۳، مسیر برش مناسب را روی برگه موجود، ولی با وسیله رسم و نام‌گذاری کنید. پس از رسم نمای رو به رو در جای تعیین شده یک مورد را روی کاغذ A₄ رسم و به استاد تحویل دهید.

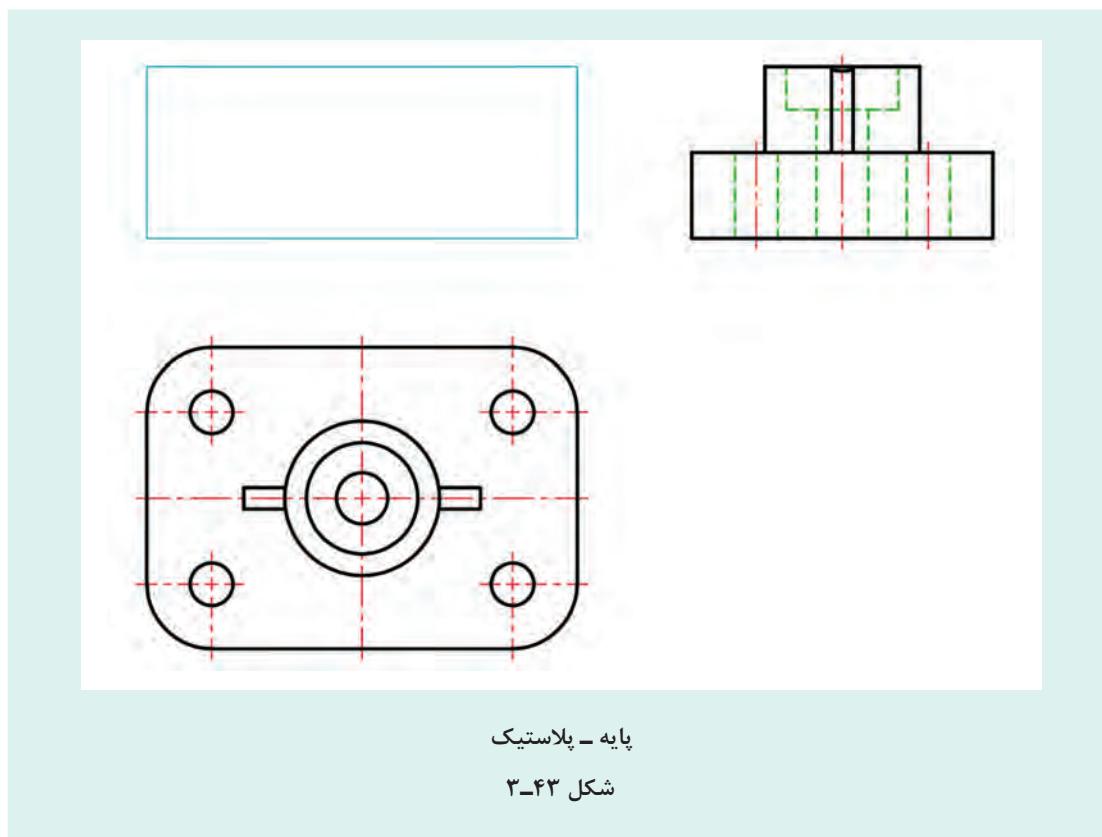


پایه - آلومینیوم



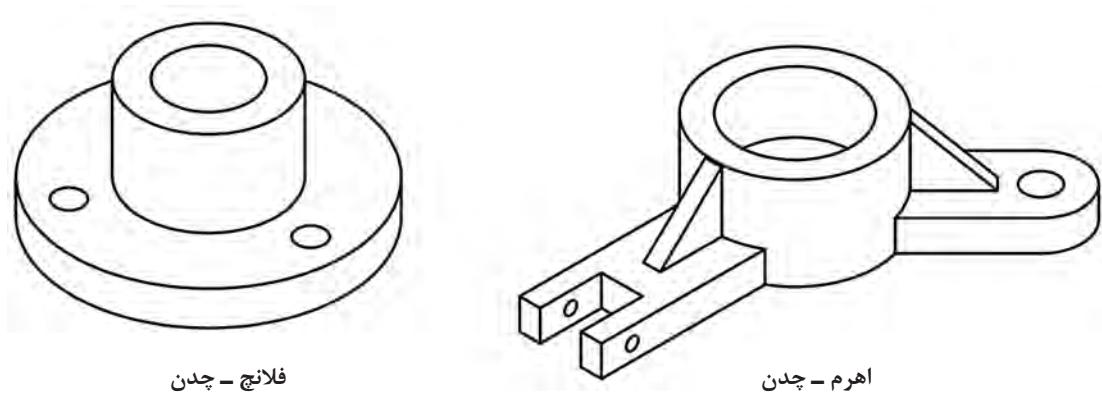
اهرم - چدن

پودمان سوم: ترسیم نقشه در برش

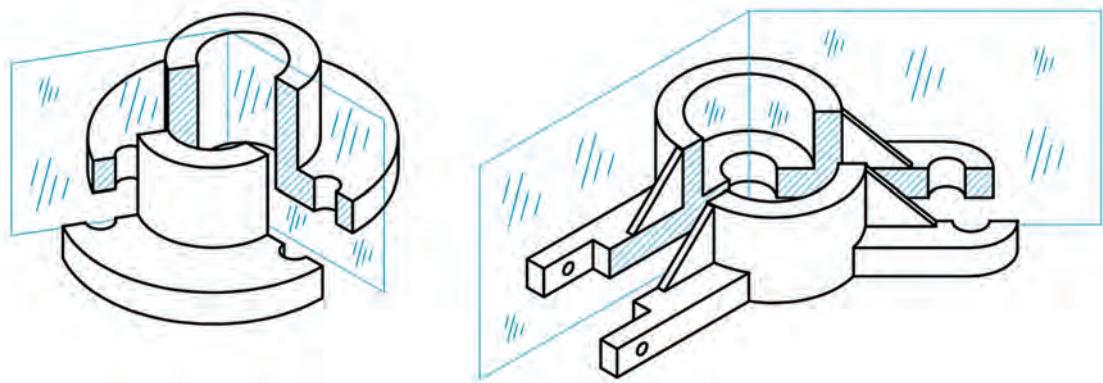


برش مایل

به این گونه از برش، برش شکسته مایل هم می‌گویند. باز هم این شکل ساختمانی جسم است که ما را ناگزیر به استفاده از آن می‌کند. با نگاهی به شکل ۳-۴۴ می‌بینید که برش‌هایی که تاکنون بررسی کرده‌ایم مناسب آن نیست.

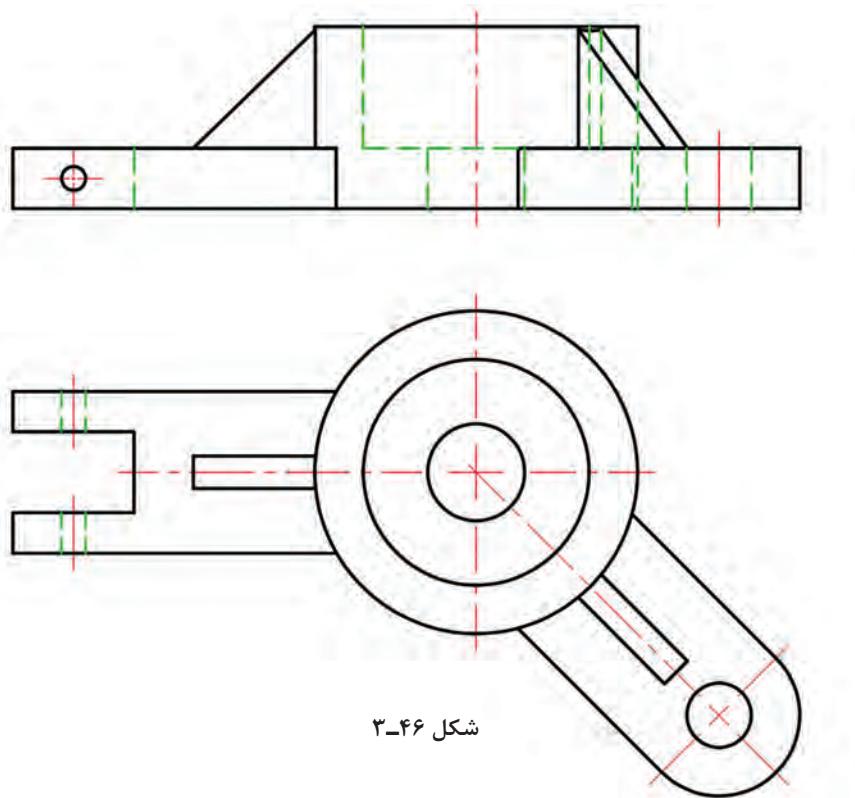


بنابراین برش مایل را به کار می‌بریم، در اینجا ممکن است یک یا چند مسیر برش را شیب‌دار انتخاب کنیم.
در شکل بالا، یک سطح برش را می‌توان معمولی و یکی را با زاویه در نظر گرفت. شکل ۳-۴۵.



شکل ۳-۴۵

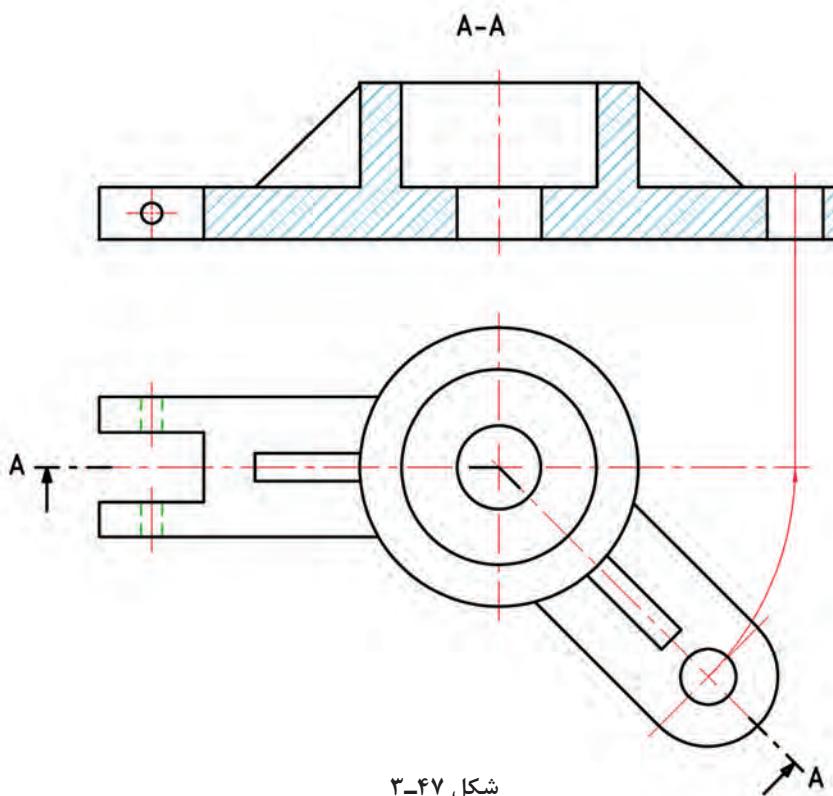
نکته دیگر آنکه، نماهای معمولی این قطعه (با توجه به دید از جلو) چندان مناسب و از نظر ساخت گویا نیستند. اینک به دو تصویر از اهرم دقیق کنید:
نمای افقی کاملاً خوب و قوی است، اما نمای از رویه رو به دلیل شیب سمت چپ، با اندازه‌های حقیقی نخواهد بود. شکل ۳-۴۶.



شکل ۳-۴۶

پودمان سوم: ترسیم نقشه در برش

در اینجا نکته مهم آن است که برش مایل، افزون بر آنکه جسم را بهتر نشان می‌دهد، به ما اجزاء چرخاندن و ترسیم با اندازه‌های واقعی را نیز می‌دهد که از نظر ساخت بسیار مهم است. به شکل ۳-۴۷ نگاه کنید.



همان‌گونه که دیده می‌شود، برای انتقال اندازه واقعی، کافی است که نقاط مهم مانند مرکز دایره سمت راست (O') را با کمانی به مرکز O بچرخانیم و پس از رسیدن به خط مبدأ، به نمای رو به رو ببریم. به چند نکته در مورد برش مایل دقت کنید:

- با چرخش بخش مورب، می‌توان آن را با اندازه واقعی نمایش داد.
- در رسم مسیر برش، حروف، نمی‌چرخد و به همان صورت معمولی نوشته می‌شوند.

پرسش

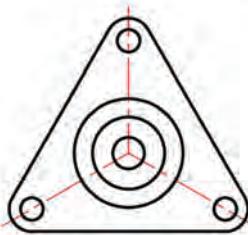
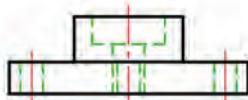
- برش مایل در چه زمانی به کار می‌رود؟
- نقش چرخش در برش مایل چیست و چه مزیتی را ایجاد می‌کند؟



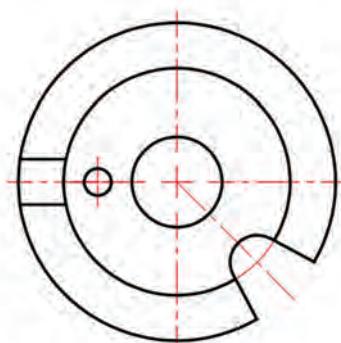
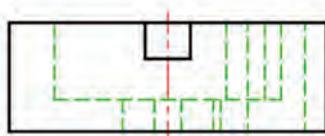
فعالیت



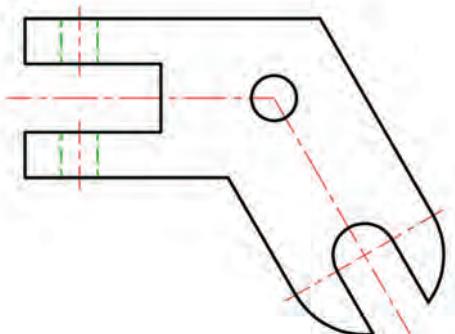
شکل را یک بار با دست آزاد و با حداکثر دقیق رسم کنید. برای قطعات شکل ۳-۴۸، ابتدا مسیر برش را با دقیق، روی برگه موجود، رسم و نام‌گذاری کنید. آنگاه یکی از موارد را روی کاغذ A_4 با دقیق ترسیم و به استاد تحويل دهید.



پایه - پلاستیک



واسطه - پلاستیک



اهرم - آلومینیوم

شکل ۳-۴۸

پویمان سوم: ترسیم نقشه در برش

تحقیق

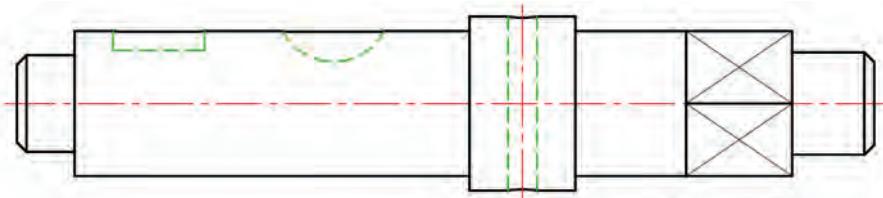


دست کم دو قطعه مناسب برای برش مایل را مشخص کنید و محل کاربرد آن را معین نمایید.

برش پی در پی

به این برش، برش متوازی هم می‌گویند.

در شکل ۳-۴۹ یک محور را می‌بینید که دارای جزئیات مختلفی است. برش مناسبی که بتوان همزمان آنها را نمایش داد ممکن نیست.

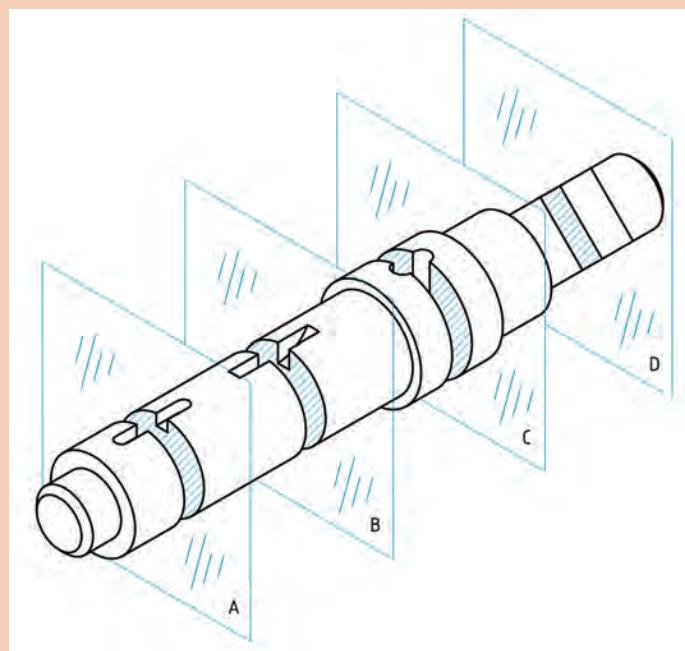


شکل ۳-۴۹

یادداشت



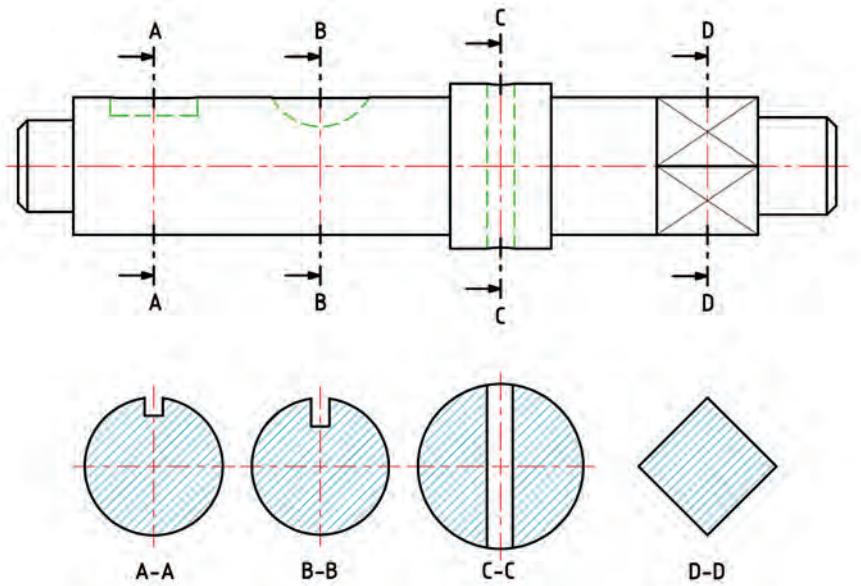
نشانه‌های ضربدر در این نما، به مفهوم تخت بودن است.
در چنین مواردی بهتر است که برای هر جزء برش جداگانه‌ای در نظر بگیریم. این گونه از برش به پی‌درپی یا متواالی معروف است. به این ترتیب برای هر جزء یک صفحه برش در نظر می‌گیریم و به ترتیب با A-A، B-B و... نام‌گذاری می‌کنیم. شکل ۳-۵۰.



شکل ۳-۵۰

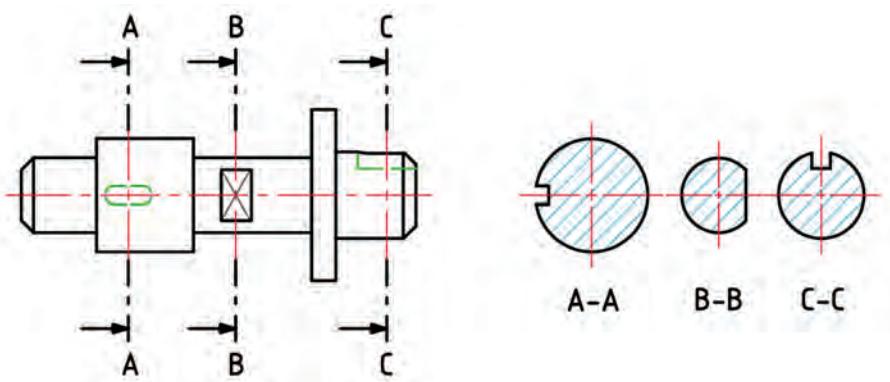
در شکل ۳-۵۱ نام‌گذاری برش‌ها (مقاطع) را ببینید. نتیجه چهار مقطع A-A، B-B، C-C و D-D است.

به چند نکته دقت کنید:



شکل ۳-۵۱

- هر مقطع، تنها وظیفه دارد محل برش را نشان دهد.
- به جز محل برش، آنچه که در دید مستقیم است، ترسیم نمی‌شود.
- سوراخ‌های گرد مانند سوراخ عبور پین (در مقطع C-C)، کامل است.
- در صورت امکان بهتر است نماهای برش در محل نمای نیم‌رخ باشد اما در صورت کم بودن جا می‌توان نماها را، در زیر نمای اصلی رسم کرد.
- در اینجا، برش کمک می‌کند که از داشتن یک نمای بدون برش، ولی پر خط‌چین پرهیز کنیم.
- به نمونه دیگر از برش پی‌درپی نگاه کنید. شکل ۳-۵۲.



شکل ۳-۵۲

پودهمان سوم: ترسیم نقشه در برش

پرسش

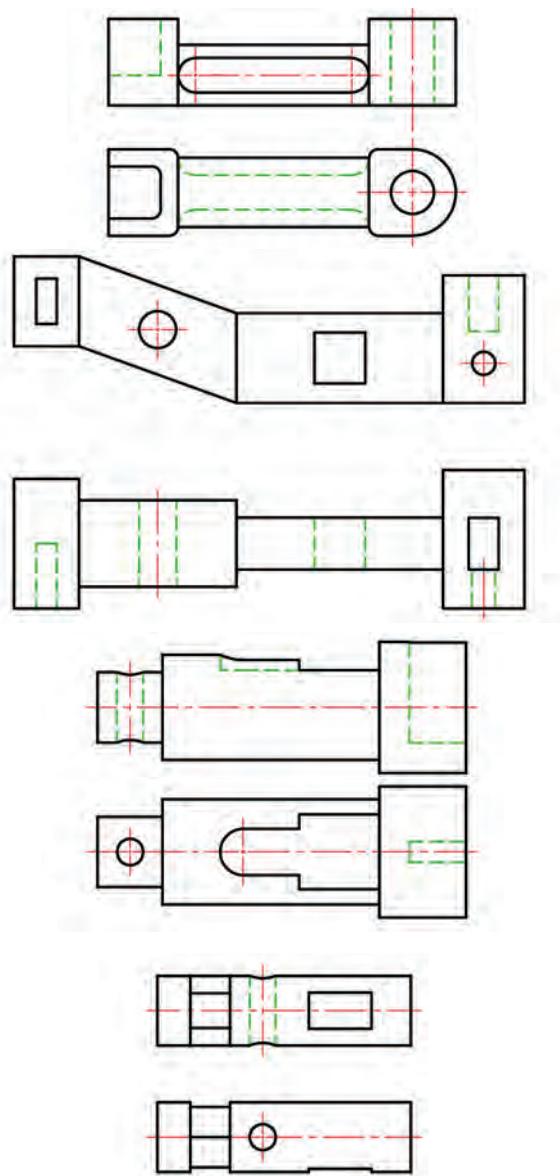
برش پی در پی چگونه برشی است؟



فعالیت



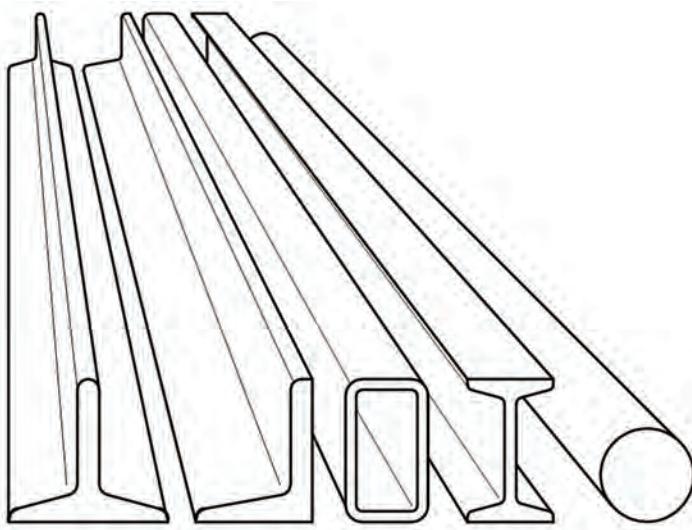
برای موارد داده شده در شکل ۳-۵۳، روی شکل موجود برش‌های مورد نیاز را نام‌گذاری کنید و برش‌ها را رسم کنید.



شکل ۳-۵۳

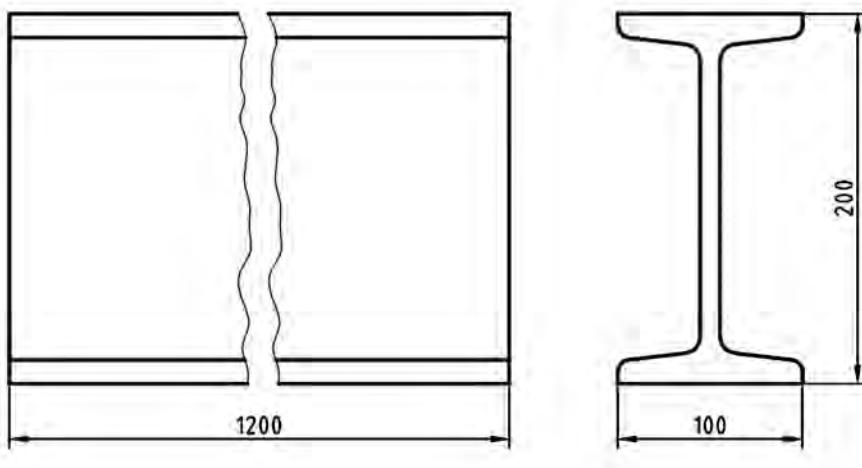
برش گردشی

به شکل ۳-۵۴ نگاه کنید. قطعات دیده می‌شود که دارای طول زیاد و شکلی یکنواخت هستند.



شکل ۳-۵۴- نیم ساخته‌های فولادی

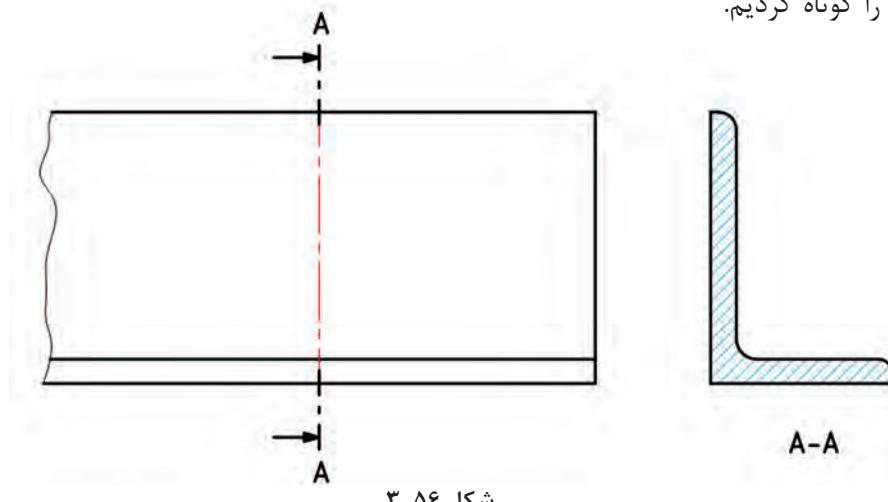
بنابراین چون طول آنها نسبت به مقطع آنها خیلی زیاد است، در نمایش نقشه‌ای آنها دچار اشکال می‌شویم. به این ترتیب که اگر بخواهیم طول آنها را روی کاغذ رسم کنیم، مجبوریم از مقیاس کوچک، مانند ۱:۱۰۰ برای یک تیرآهن I به طول ۱۲ متر، استفاده کنیم. اما در این صورت نمایش فرم I در نمای نیمرخ آنقدر کوچک می‌شود که کارایی ندارد. در این‌گونه موارد می‌توان با یک شکستگی، طول تصویر را کم کرد. همچنین می‌توان اندازه حقيقی را نوشت. شکل ۳-۵۵.



شکل ۳-۵۵- تیرآهن I (با نام ۲۰)، مقیاس ۱:۵

پودهمان سوم: ترسیم نقشه در برش

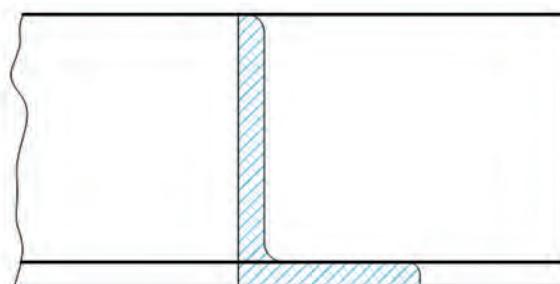
به شکل ۳-۵۶ نگاه کنید. می‌توان به طور معمول نمای نیم‌رخ را در برش رسم کرد. ضمناً با یک شکستگی نمای رو به رو را کوتاه کردیم.



شکل ۳-۵۶

طبق قاعده برش گردشی می‌توان برای صرفه‌جویی در جا و حذف مسیر برش، این نمای برش خورده را به نمای رو به رو منتقل کرد. این کار با دو روش انجام می‌شود:

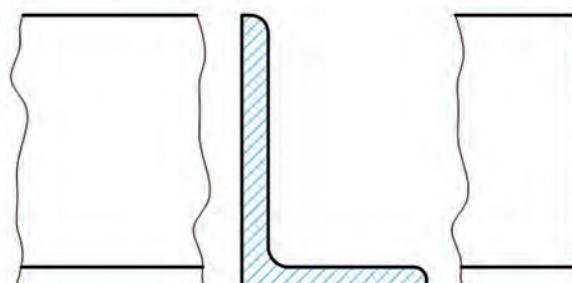
(الف) نمای نیم‌رخ را به روی نمای از رو به رو منتقل می‌کنیم. در این صورت باید با خط نازک رسم شود. و با ورود آن نمای رو به رو هیچ‌گونه تغییری نخواهد کرد.



شکل ۳-۵۷

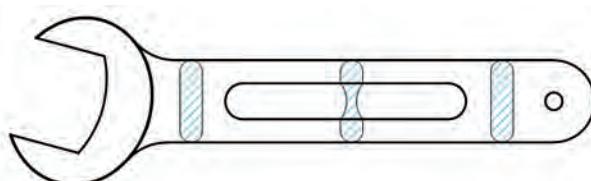
(ب) می‌توان با ایجاد شکستگی نمای نیم‌رخ را منتقل کرد، که در این صورت برش با خط اصلی خواهد بود.

شکل ۳-۵۸



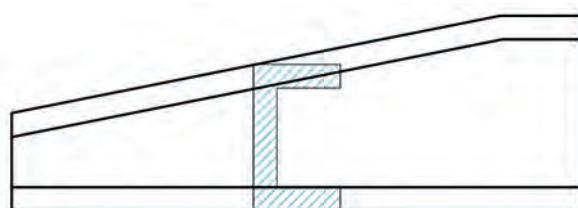
شکل ۳-۵۸

از برش گردشی در مواردی که طول یکنواخت نباشد هم، بنا به شرایط می‌توان استفاده کرد. به شکل ۳-۵۹ نگاه کنید که در آن تغییرات دسته آچار در طول آن داده شده است.



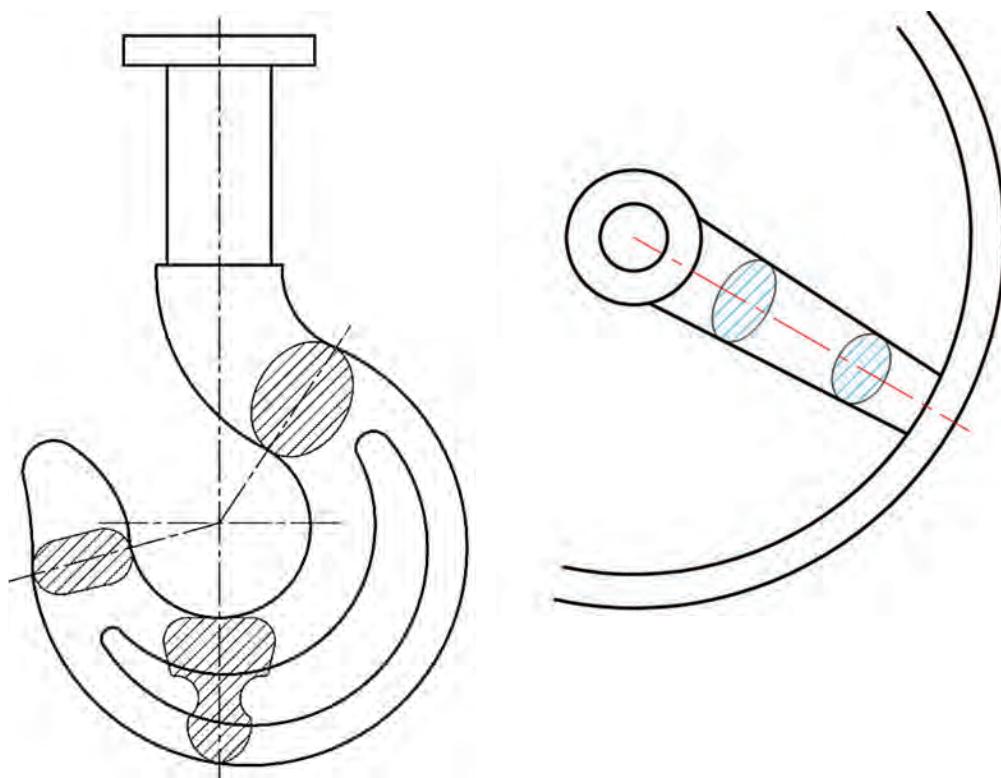
شکل ۳-۵۹

در موردی که قطعه دارای شیب یکنواخت باشد، استفاده از این برش ممکن است. شکل ۳-۶۰.



شکل ۳-۶۰

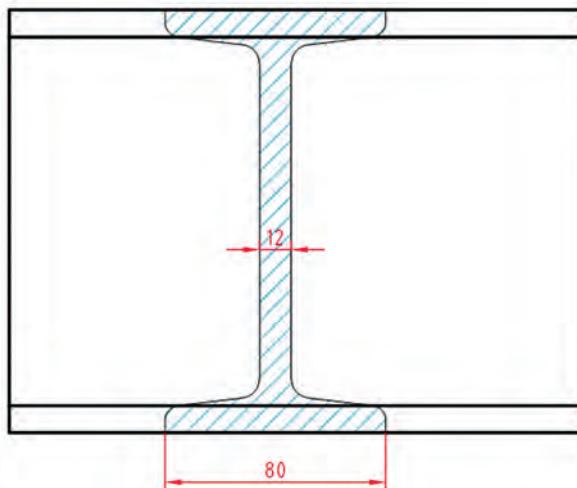
دو مورد مهم دیگر را در شکل ۳-۶۱ بینید.



شکل ۳-۶۱

پودهمان سوم: ترسیم نقشه در برش

روی برش گردشی اندازه‌گذاری هم می‌توان کرد. شکل ۳-۶۲



شکل ۳-۶۲

پرسش

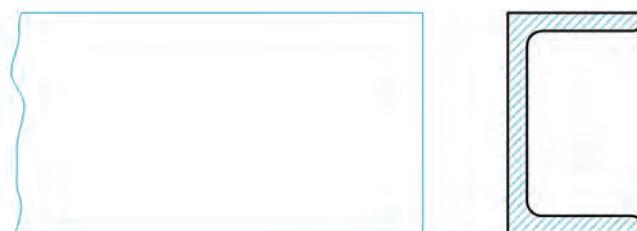
- موارد کاربرد برش گردشی را فهرست وار بگویید.
- استفاده از شکستگی در برش گردشی برای چیست؟



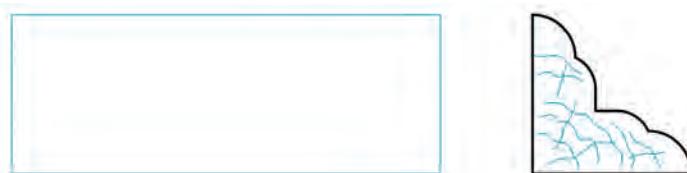
فعالیت



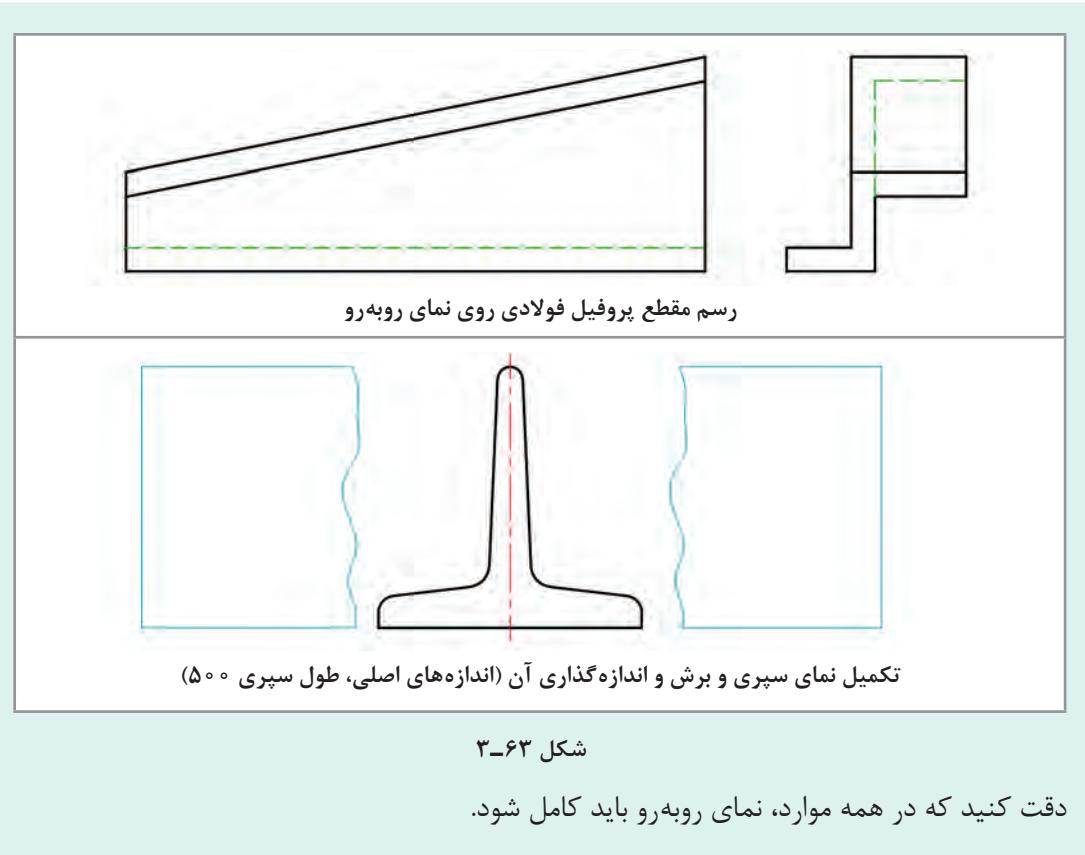
برای قطعات داده شده در شکل ۳-۶۳، روی شکل‌های موجود، برش گردشی را انجام دهید و برای یک مورد نقشه را روی کاغذ A_4 رسم و به استاد تحويل دهید.



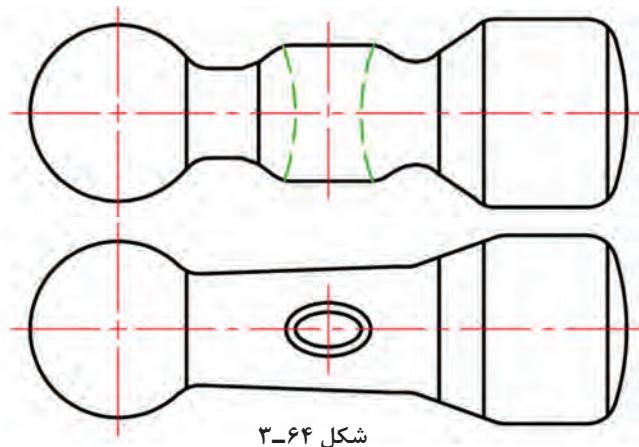
ناودانی فولادی - برش بر روی ناودانی منتقل شود (بدون شکستگی)



انتقال مقطع زهوار چوبی به نمای رو به رو با استفاده از شکستگی

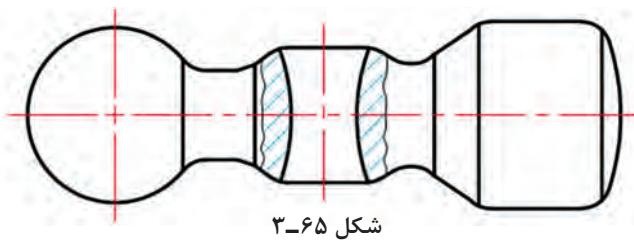


برش موضعی
اگر برای نمایش جزئی از جسم، بخش نسبتاً کمی از آن را برداریم، گوییم برش موضعی یا جزئی زده‌ایم. در شکل ۳-۶۴ یک سر چکش دیده می‌شود.



پویمان سوم: ترسیم نقشه در برش

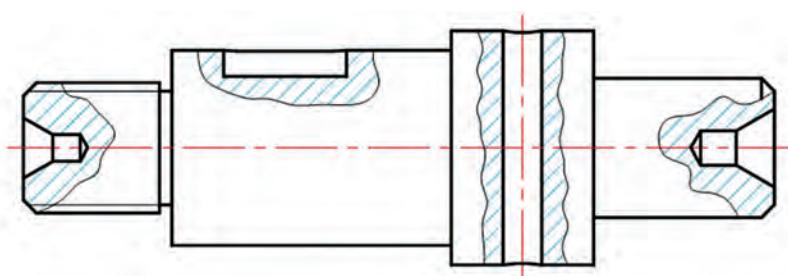
اگر هدف نمایش سوراخ برای قرار گرفتن دسته چکش باشد، می‌توان نمای نیم‌رخ را برش زد، اما به کمک برش موضعی، هم می‌توان این کار را انجام داد با این مزیت که از رسم نمای نیم‌رخ هم خودداری می‌کنیم. شکل ۳-۶۵.



شکل ۳-۶۵

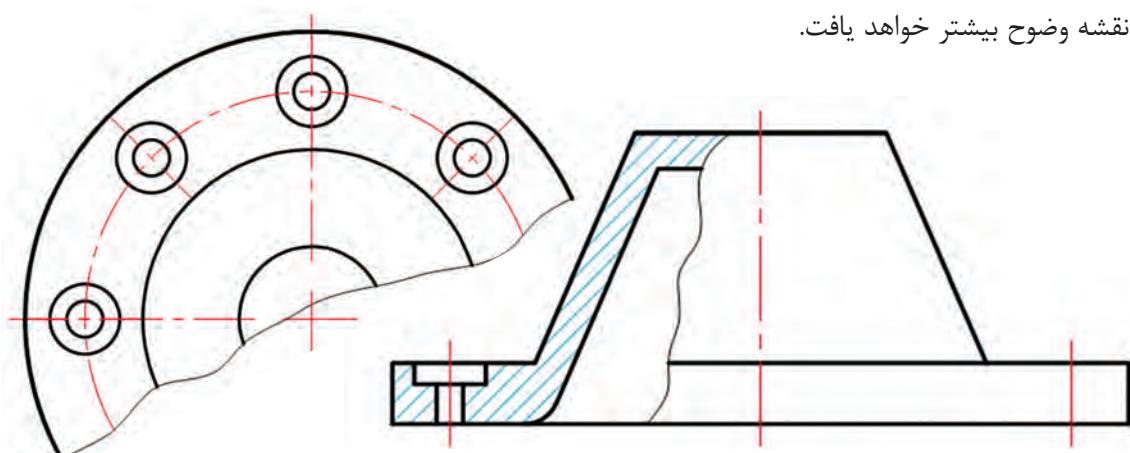
در این شکل بخشی جزیی که مانع دید بود، برداشته شد. محدوده این برش با خط نازک دستی بسته می‌شود و هاشور به طور معمول زده خواهد شد.

در نمونه‌ای دیگر یک محور را می‌بینیم که به کمک برش‌های موضعی (جزیی) چهار مورد جای مرغک، جای خار و پین را به خوبی نمایش داده‌ایم. شکل ۳-۶۶.



شکل ۳-۶۶-محور فولادی

دقیق کنید که فاصله هاشور و جهت آن در همه موارد یکسان است. نمونه دیگری از برش موضعی را برای یک درپوش ببینید. ضمناً در این نقشه برای کامل شدن نقشه و وضعیت سوراخ‌های عبور پیچ، بخشی از نمای از بالا هم داده شده است. این نمای ناقص، همان توانایی نمای کامل را دارد؛ به ویژه به کمک اندازه‌گذاری، نقشه وضوح بیشتر خواهد یافت.



شکل ۳-۶۷-درپوش آلومنیوم

پرسش

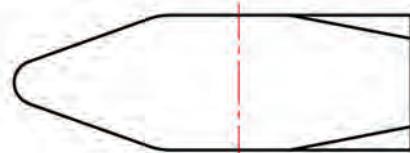
- برش موضعی کدام است؟
- مزیت برش موضعی در چیست؟

تحقیق

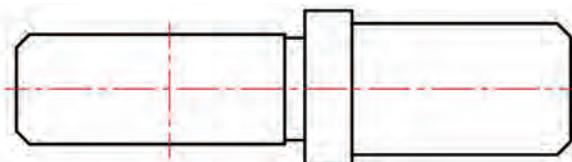
- تحقیق کنید که آیا برش یا برش‌های دیگری هم هست؟
- با انتخاب سر قطعه به دلخواه، در مورد برش‌های ممکن برای آنها، بحث کنید.

فعالیت

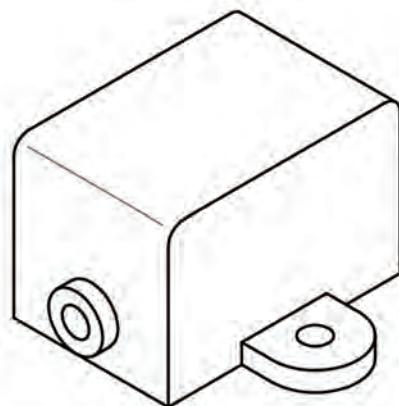
با مراجعه به شکل ۳-۶۸، کارهای زیر را روی همان برگه و با دقت انجام دهید:



۱- سر چکش - فولاد

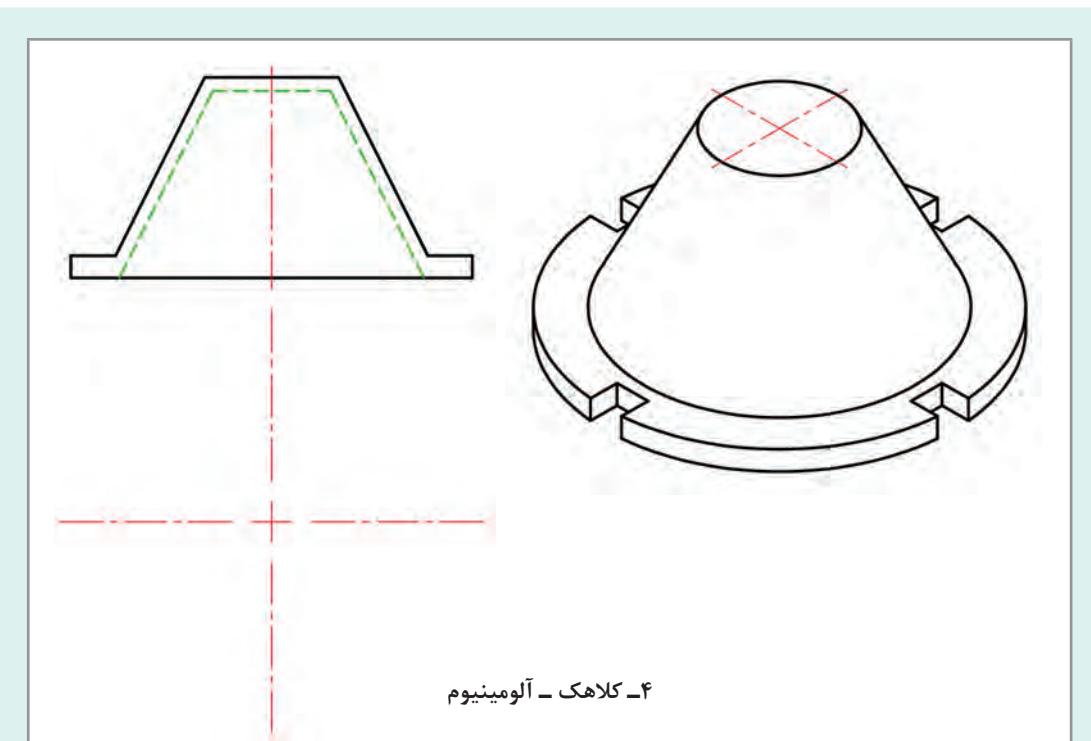


۲- محور - فولاد



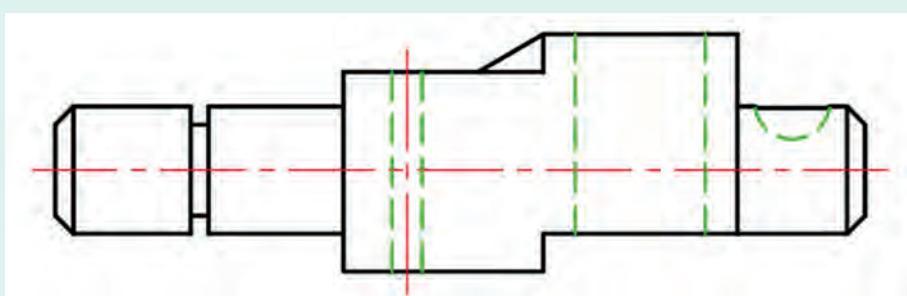
۳- محفظه - چدن

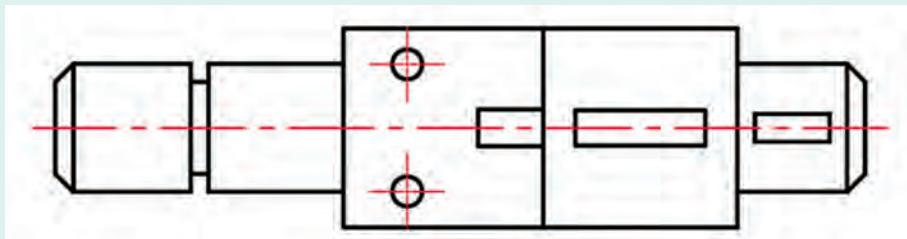
پودمان سوم: ترسیم نقشه در برش



شکل ۳-۶۸

- ۱ برای سر چکش یک سوراخ مهره شده $M10$ با خزینه 90° درجه در بالا را با برش موضعی نمایش دهید.
 - ۲ برای محوری که داده شده کارهای زیر انجام گیرد:
 - (الف) در سمت چپ تا خط مشخص شده، پیچ شود.
 - (ب) برش موضعی برای جای مرغک در هر دو سر محور.
 - (پ) پین به قطر 4 در سمت چپ (برای محور موجود، در برش موضعی)
 - (ت) جای خار به عرض 4 و عمق 3 در برش موضعی و نمای ناقص از بالا
 - ۳ برای محفظه سه مورد برش موضعی در نظر بگیرید (قطر هر سه سوراخ لازم 8).
 - ۴ برای کلاهک با 4 شیار، یک برش موضعی در نظر بگیرید. در همه نقشه‌ها اگر نواقصی ترسیمی هست بطرف کنید.
- دو نما از یک محور مخصوص داده شده است.



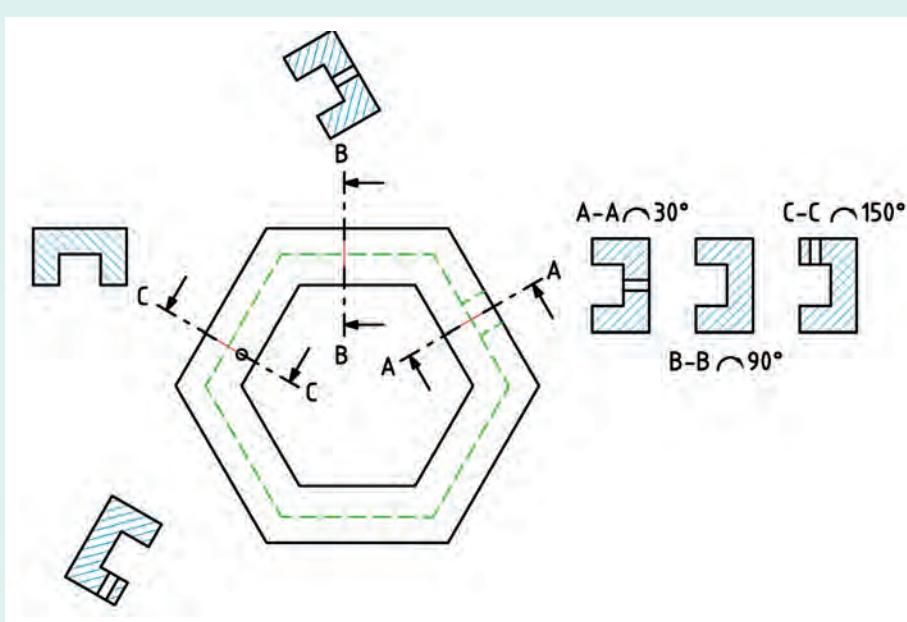


شکل ۳-۶۹-محور مخصوص چدنی

پس از پاسخ به پرسش‌های زیر، خواسته‌های مورد نظر را انجام دهید.

۱ آیا می‌توانیم به کمک برش، نمای افقی را حذف کنیم؟ در صورت امکان از کدام نوع برش‌هایی می‌توان استفاده کرد؟

۲ آیا بدون استفاده از برش، نقشه موجود گویایی لازم را دارد؟
اکنون پس از مشورت‌های لازم، برش‌های مورد نظر را روی تصویر از رو به روی موجود یا کمی از آن انجام دهید. نتیجه باید به تأیید استاد برسد.
نمای رو به روی یک قاب شش‌گوش داده است.

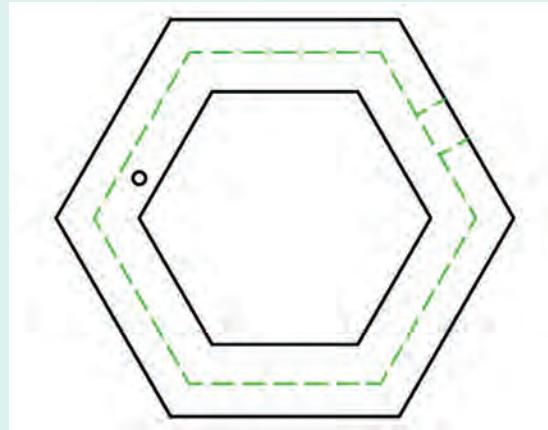


شکل ۳-۷۰-قاب شش‌گوش پلاستیک

برای آن برش‌های پیاپی را در دو حالت ترسیم کرده‌ایم. اول طبق معمول در راستای آنها و دوم با چرخاندن با زاویه‌های لازم طبق استاندارد (که البته یک مورد کافی خواهد بود).

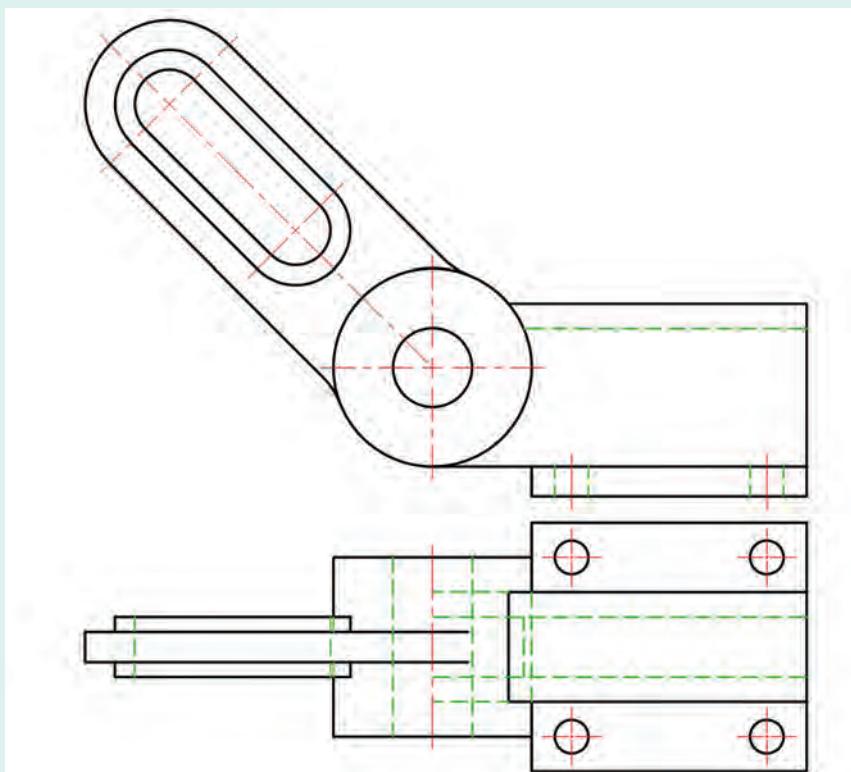
پودمان سوم: ترسیم نقشه در برش

اکنون این نماها را به صورت برش گردشی و با دقت روی تصویر موجود رسم کنید.



شکل ۳-۷۱

آیا می‌توانید مزایای این کار را بگویید؟
می‌خواهیم برای پایه اهرم، سه نما ترسیم کنیم (از جلو، از چپ و از بالا).



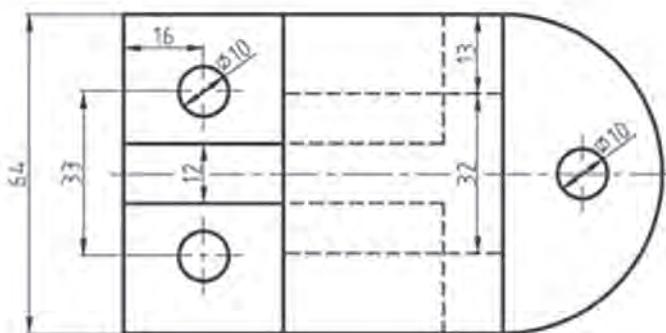
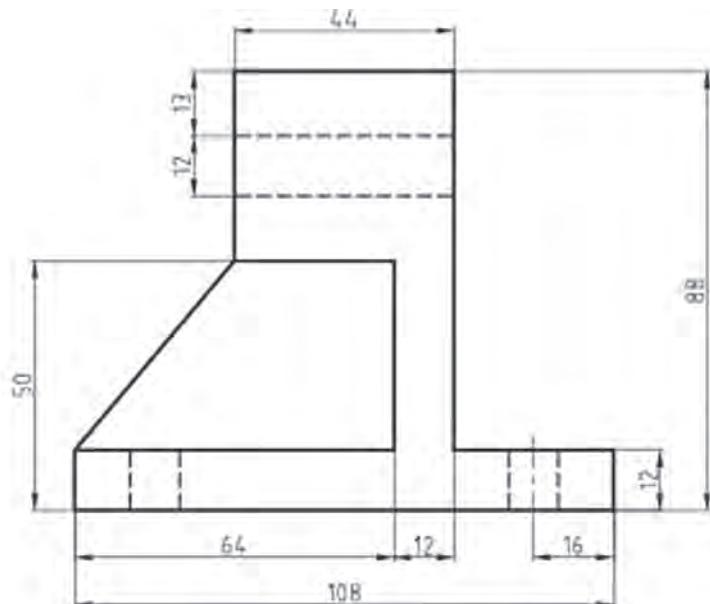
شکل ۳-۷۲- پایه اهرم، چدن، مقیاس ۱:۱

- ۱ ابتدا با مشورت با دوستان، برش‌های مناسب را برای قطعه در هر نما معین کنید. آنگاه نتایج بررسی را با هنرآموز در میان بگذارید.
 - ۲ با چسباندن کاغذ A و به کارگیری دقیق وسایل، نماهای خواسته شده را رسم و اندازه‌گذاری کنید.
- اندازه‌برداری از روی شکل انجام شود.

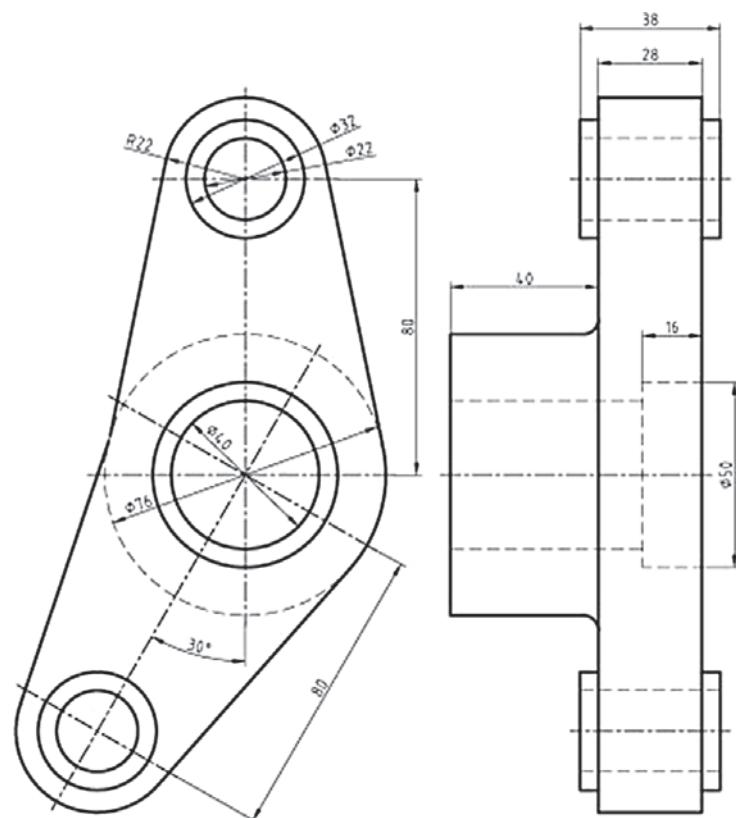
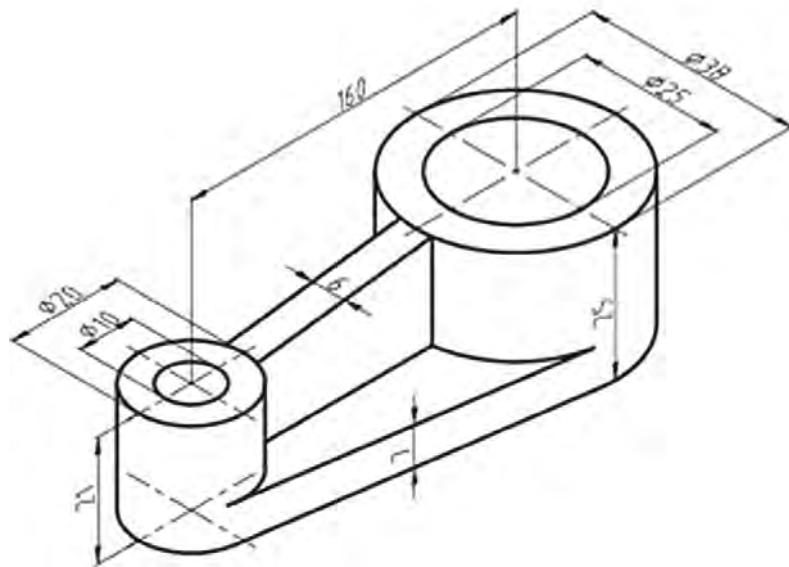
فعالیت
پایانی

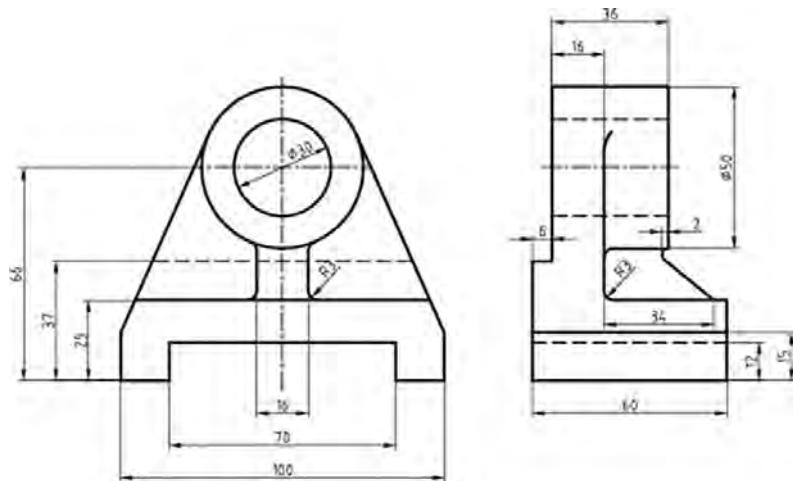
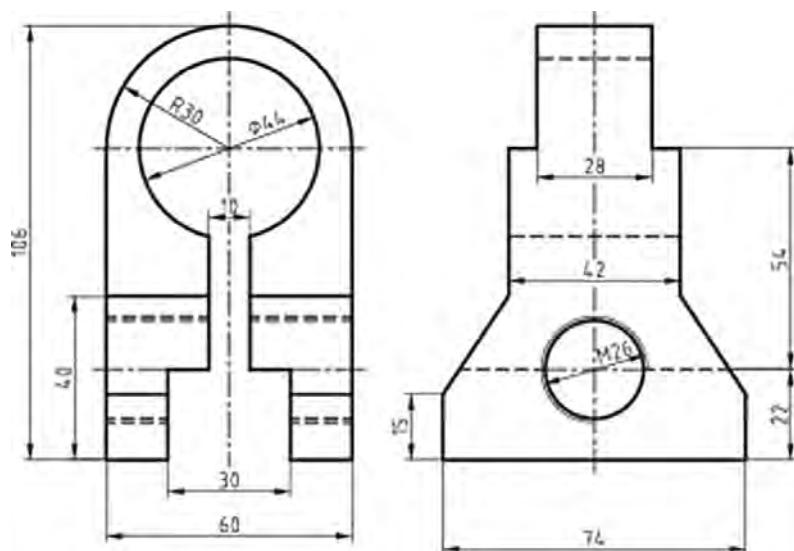
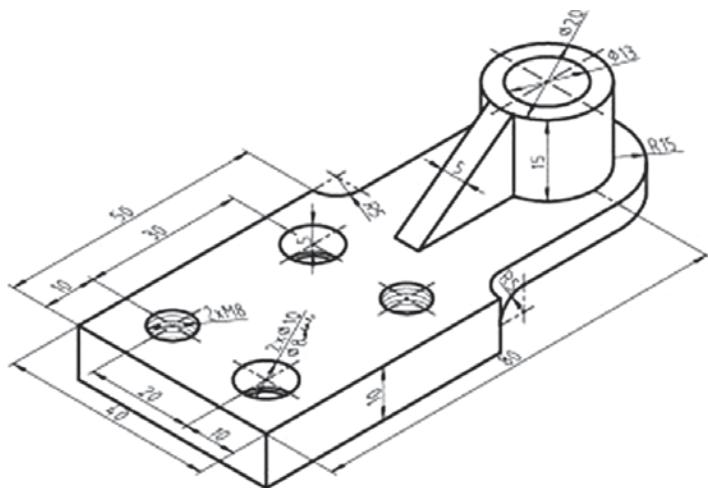


پس از ترسیم سه نمای نقشه‌های زیر برش‌های مناسب را برای هریک از نقشه‌ها اجرا نمایید.



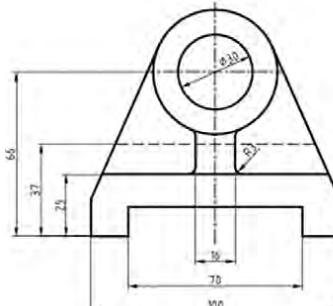
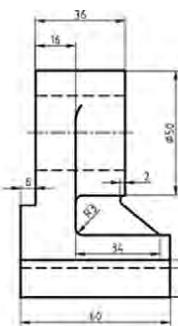
پودمان سوم: ترسیم نقشه در برش





پوڈمان سوم: ترسیم نقشه در برش

ارزشیابی هنرجو در واحد یادگیری: ترسیم نقشه قطعات در برش

 	<p>نمونه و نقشه کار:</p> <p>شاخص عملکرد: ۱- رعایت ضخامت خطوط بر اساس استاندارد ISO ۲- رعایت قواعد اندازه‌گذاری ISO ۱۲۸</p> <p>شرایط انجام کار: ۱- انجام کار در کارگاه نقشه‌کشی ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهווید استاندارد و دمای $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}$ ۴- ابزار آلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۳ ساعت</p> <p>مواد مصرفی: کاغذ A₄ سفید - مغز مداد HB - پاک کن</p> <p>ابزار و تجهیزات: میز نقشه‌کشی - خط‌کش تی - گونیای 30° درجه - گونیای 45° درجه - پرگار - انود $0/5^{\circ}$ و $0/5^{\circ}$</p>
--	---

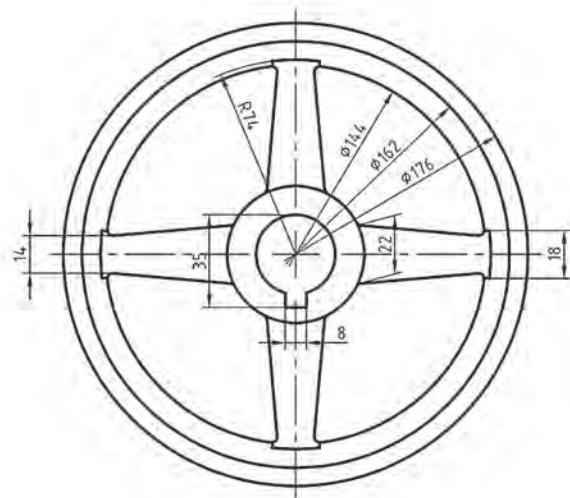
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	چسباندن و ترسیم کادر و جدول	۱	
۲	ترسیم نماهای موجود	۱	
۳	ترسیم نمای برش خورده	۲	
۴			
۵			
	شاخصی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیستمحیطی و نگرش:		
	۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- مسئولیت پذیری L2 N72 ۳- مدیریت مواد و تجهیزات L2 N66 ۴- استفاده از لباس کار ۵- تمیز کردن وسایل و محیط کار ۶- پایندی به الزامات نقشه‌کشی	۲	
*	میانگین نمرات*		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

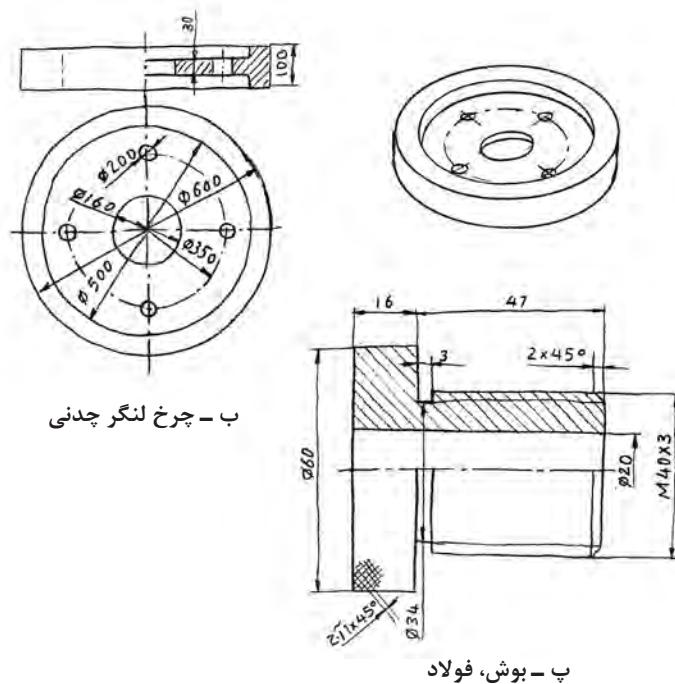
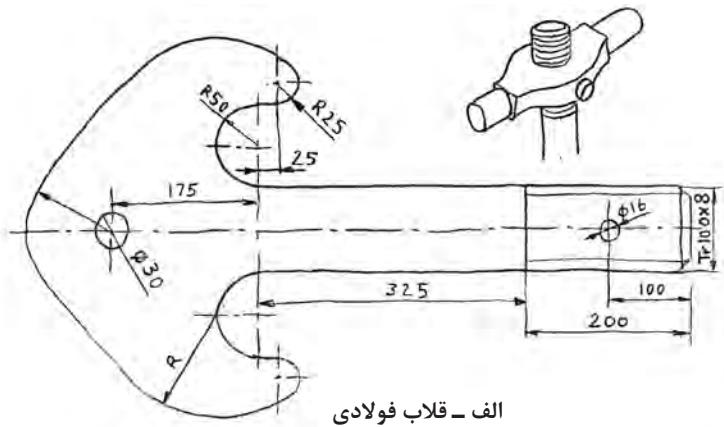
پودمان چهارم

ترسیم نقشه با دست آزاد



مقدمه

به شکل‌های رو به رو نگاه کنید، اینها شکل‌هایی هستند که توسط افراد مختلف و با دست آزاد کشیده شده‌اند. شکل الف، به وسیله یک طراح رسم شده است و مربوط به یک قلاب جرثقیل جدید است که باید ساخته شود. این نقشه باید برای قسمت نقشه‌کشی ارسال شود تا در آنجا به یک نقشه استاندارد تبدیل شود (شکل الف)



شکل ۴-۱

شکل ب، نقشه‌ای است که یک صنعتگر از روی قطعه‌ای موجود، برای ساخت دوباره کشیده است. به این کار مهندسی معکوس می‌گویند. بد نیست که بدانید مهندسی معکوس، در حقیقت دوباره‌نویسی داستان تولید یک قطعه است، از ابتدا تا آن زمان که به دست مصرف‌کننده می‌رسد.

پویمان چهارم؛ ترسیم نقشه با دست آزاد

مهندسی معکوس (Reverse Engineering) را به اختصار R.E.، هم نشان می‌دهند. طرح پ را کسی در کارگاه کشیده است. به این معنی که در کارگاه، سرپرست یا خود شما در بسیاری اوقات مجبورید که طرحی را به دلایل گوناگون، با دست آزاد رسم کنید. برای نمونه:

- می‌خواهید برای کسی، مطلبی را در مورد قطعه‌ای توضیح دهید.
- می‌خواهید طرحی را با اندازه‌گذاری و برای ساخت، پیش روی خود قرار دهید.
- کسی قطعه‌ای را توضیح می‌دهد و شما با توجه به درخواست او مجبورید طرحی رسم کنید، تا پس از بحث‌های لازم، آن را برایش بسازید.
- با توضیحات داده شده، دیده می‌شود که ما مرتب با کشیدن نقشه با دست آزاد درگیر خواهیم بود.

تعریف

نقشه با دست آزاد یا اسکچ (Sketch)، عبارت است از ترسیم طرح ابتدایی از یک قطعه صنعتی. این نقشه دارای ویژگی‌های گوناگون است.

- ۱ نقشه‌ای است که با دست آزاد یا با کاربرد محدود ابزار انجام می‌شود.
- ۲ تناسب اندازه‌ها رعایت می‌شود.
- ۳ در صورتی که بتوانیم مقیاس را رعایت کنیم، نتیجه خیلی بهتر است.
- ۴ اگر نقشه توسط طراح ارائه شود، باید شامل تمام نیازهای ساخت باشد (می‌توان گفت، نقشه ای اجرایی است).

نقشه دستی یا اسکچ، گونه‌ای از نقشه است که نهایت دقیقت در ترسیم آن ضروری است.

تحقیق

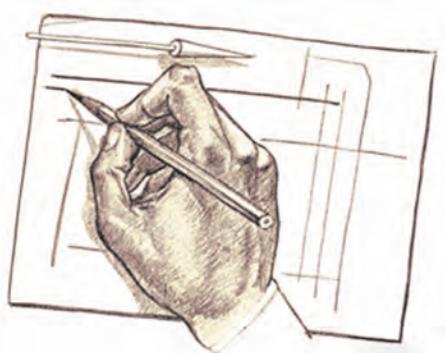
- چرا نیاز به رسم نقشه با دست آزاد است؟
- مهندسی معکوس چیست؟ آیا همیشه مواردی مانند جنس قطعه، فرایند تولید، مراحل پرداخت، آبکاری و... برای ما روشن است؟
- اگر بخواهیم اطلاعات خود را در مورد چگونگی ساخت یک قطعه تکمیل کنیم به چه امکاناتی دسترسی خواهیم داشت؟

ترسیمات دستی

اکنون در مرحله‌ای قرار داریم که می‌توانیم با توجه به نکته‌هایی، در ترسیم دستی مهارت بیشتری کسب کنیم و موفق‌تر و بهتر عمل نماییم. اگر به مواردی که آورده می‌شود، با دقیقت توجه و عمل کنیم، به نتایج خوب خواهیم رسید.

رسم خط راست

معمولًاً خط افقی از چپ به راست رسم می‌شود. به شکل ۴-۲ نگاه کنید. می‌توانید از لبه‌های کاغذ برای حرکت درست خود، راهنمایی بگیرید (گاهی هم بهتر است خط را از راست به چپ بکشیم).



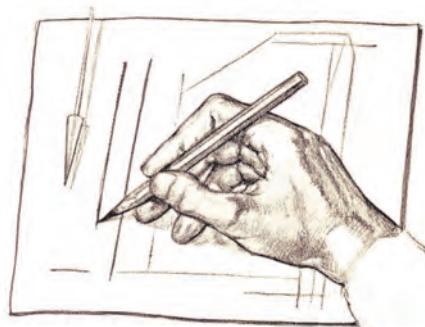
شکل ۴-۲

در این شکل به چگونگی نگهداری و گرفتن مداد دقت کنید. مداد را باستی کمی بلندتر از معمول در دست بگیرید (تنها سر انگشتان مداد را نگهداری می‌کند). روش دیگر آن که نقطه شروع و انتهای خط را معین کنید و در موقع ترسیم و حرکت تنها به نقطه مقصد نگاه کنید.



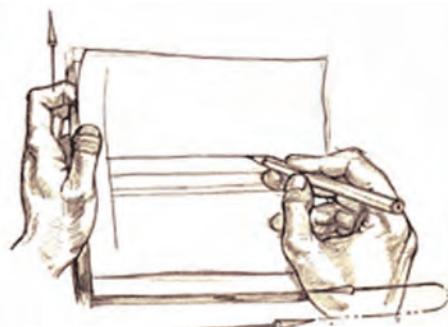
شکل ۴-۳

برای کشیدن خط عمودی بر خلاف زمانی که با وسایل کار می‌کنیم، خط را از بالا به پایین می‌کشیم. در اینجا نیز لب کاغذ یا نقطه مقصد می‌تواند راهنمای خوبی برای کشیدن خط باشد.



شکل ۴-۴

پودمان چهارم؛ ترسیم نقشه با دست آزاد



شکل ۴-۵

برای کشیدن خطهای موازی می‌توانید، قبلًا با رسم یک خط عمودی و تعیین فاصله‌ها این کار را انجام دهید.



شکل ۴-۶

کشیدن خطهای افقی و یا موازی را می‌توان با تکیه دادن دست، مثلاً به لبه میز و در دست گرفتن مناسب مداد، انجام داد.



شکل ۴-۷

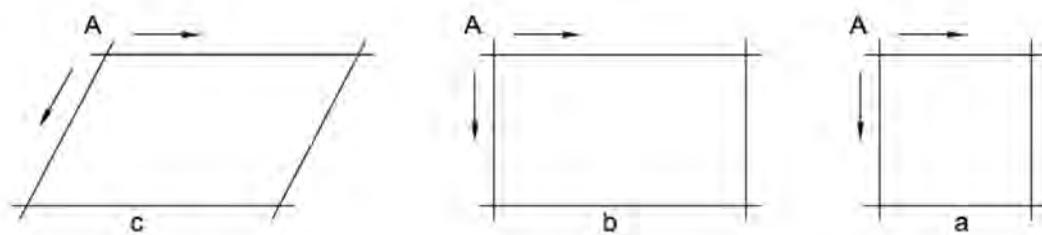
۱- چرا در ترسیم خط راست افقی (یا عمودی) نگاه ما باید به مقصد باشد؟

۲- آیا می‌توان ترسیم خط راست را با پیمودن مسیر به هنگام راه رفتن یا دوچرخه‌سواری مقایسه کرد؟

۳- آیا در راه رفتن یا دوچرخه‌سواری، ما جلوی پای خود را (یا جلوی چرخ) نگاه می‌کنیم یا به دورتر می‌نگریم؟

رسم مربع، مستطیل

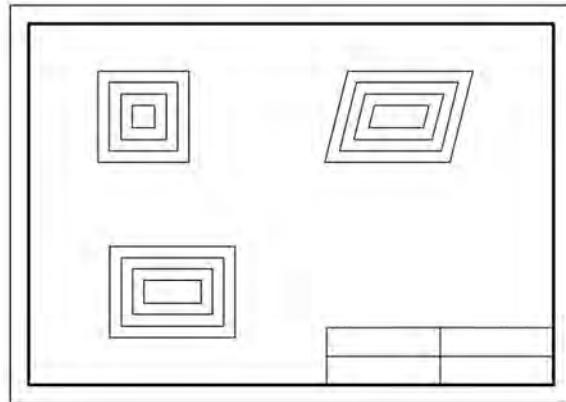
کشیدن این شکل‌ها همواره مورد نیاز است. در اینجا توانایی رسم خطوط موازی خیلی به ما کمک می‌کند.



شکل ۴-۸

برای رسم این شکل‌ها بهتر است نقطه شروع یعنی A مشخص شود. آنگاه با حداکثر دقیقی که در حدس اندازه، در ترسیم خط راست، در رسم خطوط موازی، داریم آنها را رسم کنیم. ابتدا یک کاغذ A₄ انتخاب و کادر را رسم کنید. در اینجا می‌خواهیم جدول هم موجود باشد، سپس یک جدول با اندازه تقریبی 30×120 در سمت پایین و راست بکشید و آن را به چهار بخش مساوی تقسیم کنید. روی کاغذ چهار مربع به ضلع ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۴۰، چهار مستطیل به ابعاد 10×20 ، 20×30 ، 30×40 و 40×60 و نیز چهار متوازی‌الاضلاع با اضلاع پیشنهادی برای مستطیل و با زاویه‌ای که خود در نظر خواهید گرفت رسم کنید.

جدول را کامل کنید. (نام رسام، نام نقشه، شماره نقشه، نام هنرستان).

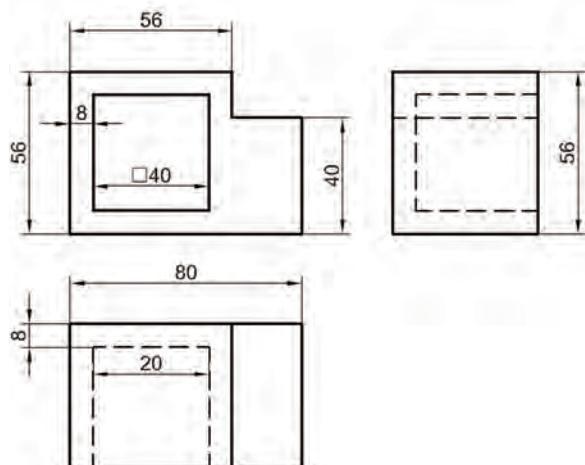


شکل ۴-۹

- ۱ آیا می‌توانید شکل‌های داده شده، مربع، مستطیل و متوازی‌الاضلاع را تعریف کنید و ویژگی‌های مهم آنها را نام ببرید؟
- ۲ در کدام گروه از شکل‌ها که کشیده‌اید، می‌توان گفت که چهار شکل متشابه‌اند؟
- ۳ یک ذوزنقه متساوی‌الساقین را چگونه رسم می‌کنید؟ یک مثلث متساوی‌الاضلاع را چگونه؟

پودمان چهارم؛ ترسیم نقشه با دست آزاد

پس از خط کشی کادر و رسم جدول، نقشه داده شده را با دقت در رسم درست اندازه‌ها، برای نماهای موجود رسم کنید. آنگاه نقشه را اندازه‌گذاری کنید.



شکل ۴-۱۰

- ۱ آیا در رسم نقشه به نکته خاصی بربخورد کرده‌اید؟
- ۲ اگر بخواهیم یک دایره رسم کنیم، پیشنهاد شما چیست؟
- ۳ آیا برای رسم دایره‌هایی که تاکنون کشیده‌اید، قاعده‌ای را رعایت کرده‌اید؟

رسم دایره

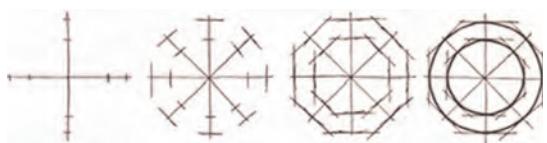
برای رسم دایره روش‌های گوناگونی هست که اندازه دایره نیز در انتخاب هر یک از روش‌ها بی‌تأثیر نیست.



شکل ۴-۱۱



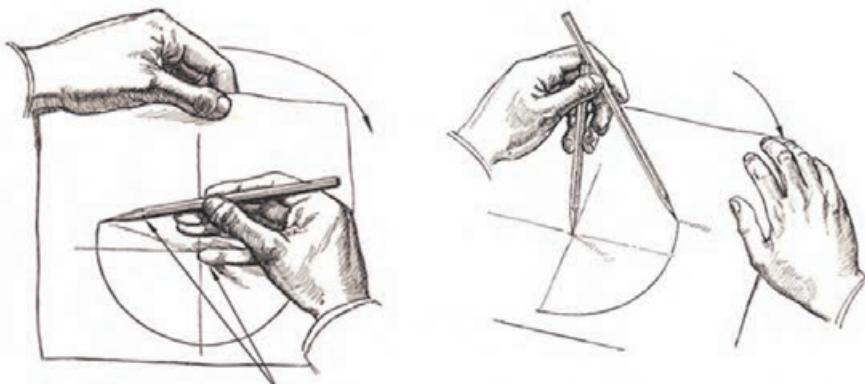
شکل ۴-۱۲



شکل ۴-۱۳

- ۱ مناسب برای دایره کوچک (به کمک رسم مربع). (شکل ۴-۱۱).
- ۲ به کمک نشانه‌گذاری روی قطرها (شکل ۴-۱۲).
- ۳ به کمک نشانه‌گذاری روی قطرها بدون ترسیم مربع (شکل ۴-۱۳).

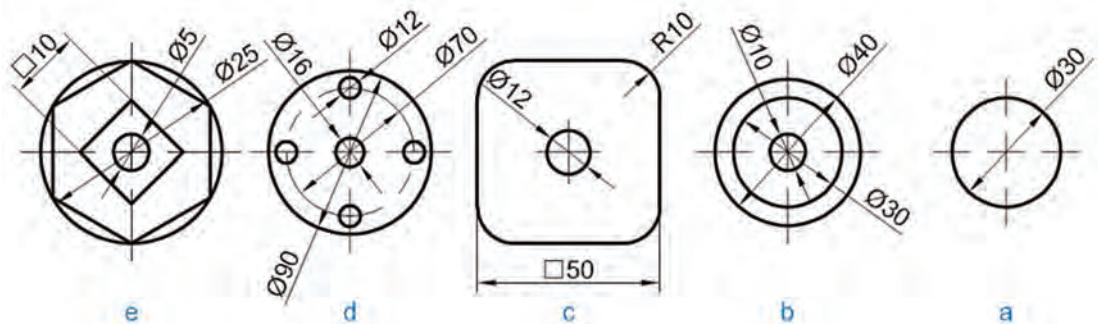
روش‌های دیگری برای ترسیم دایره وجود دارد که در زیر مشاهده می‌کنید. در سمت چپ با استفاده از انگشت کوچک به عنوان سوزن پرگار و چرخاندن کاغذ و در سمت راست با استفاده از دو مداد ترسیم دایره را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱۴

پیش از انجام فعالیت بعدی، موارد بالا چند بار و با دقیق روی کاغذهای بلااستفاده تمرین کنید. زمانی که احساس تسلط بیشتر نمودید به انجام این فعالیت بپردازید.

پس از آماده‌سازی دو برگ کاغذ، اشکال داده شده را روی آنها رسم کنید. پیشنهاد می‌شود اشکال a و b و c روی یک برگ و اشکال d و e روی برگ دیگر رسم شوند.
پس از تکمیل جدول، نقشه‌ها را برای ارزشیابی به هنرآموز خود تحويل دهید.



شکل ۴-۱۵

- ۱ کدام روش برای رسم دایره، از روش‌های گفته شده را مناسب‌تر می‌دانید؟
- ۲ برای ساخت یک هشت‌ضلعی منتظم چه پیشنهادی دارید؟
- ۳ چگونه می‌توانید در یک دایره به قطر 60° ، مستطیلی رسم کنید که یک ضلع آن 50° باشد؟

پودمان چهارم؛ ترسیم نقشه با دست آزاد

اندازه و تناسب در ترسیم دست آزاد

عدم رعایت تناسب اندازه‌ها در ترسیم موجب انحراف ذهن بیننده شده و ممکن است نقشه را به درستی درک نکند. برای رعایت تناسب اندازه‌ها می‌توان از دو روش ساده استفاده نمود.

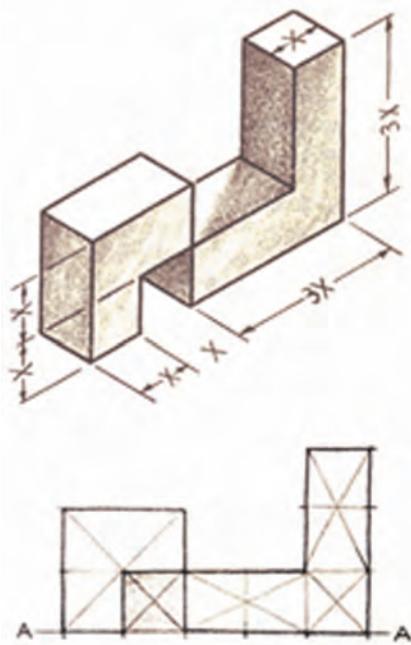
۱ روش تخمین تقریبی با چشم؛

۲ روش تخمین به وسیله اندازه‌گیری با مداد.

روش تقریبی با چشم:

این روش به تبحر فرد بستگی داشته و نتیجه در اثر تمرین زیاد بهبود می‌یابد.

در این روش با نگاه کردن به جسم، اندازه یک قسمت را مینما قرار داده و بقیه قسمت‌ها را با آن مقایسه می‌کنیم و در ترسیم آن را اعمال می‌کنیم. به شکل مقابل دقت کنید.



شکل ۴-۱۶

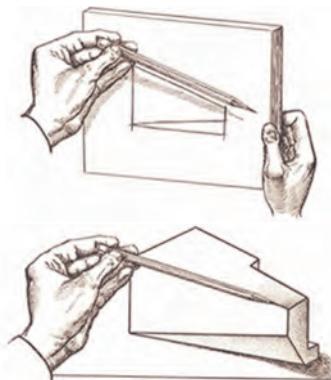
به شکل زیر دقت کنید. با روش مشاهده تقریبی تخمین بزنید قطر ظرف میناکاری چند برابر قطر سکه بهار آزادی است. با توجه به اینکه قطر سکه بهار آزادی ۲۲ میلی‌متر است، قطر ظرف چقدر است؟



شکل ۴-۱۷



شکل ۴-۱۸



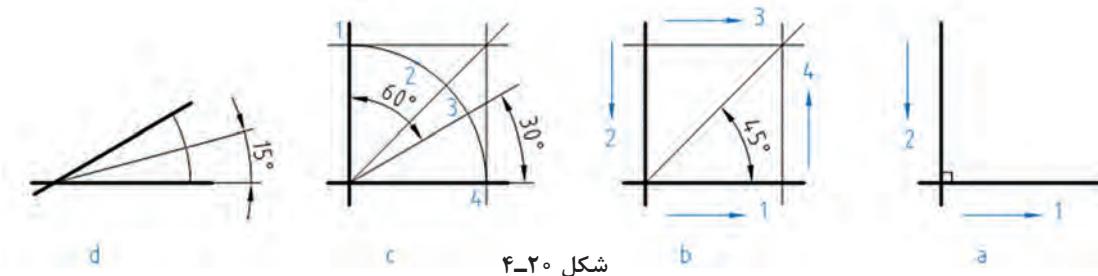
شکل ۴-۱۹

اندازه‌گیری با مداد و چشم:

در این روش با استفاده از چشم، دست و مداد برای کنترل تقریبی اندازه اسکچ استفاده می‌شود. پس در فاصله معینی از جسم قرار می‌گیریم و نسبت ابعاد را به وسیله مداد یا اندازه ثابتی از طول مداد معین می‌کنیم. بدینهی است که در این روش نباید مقدار شاخص (اندازه تعیین شده روی مداد) تغییر نماید. حال می‌توانید با مداد همین شاخص را به روی کاغذ منتقل کنید و اسکچ جسم را رسم نمایید. در حالتی دیگر می‌توان به صورت مستقیم با استفاده از مداد جسم را اندازه گرفت و اندازه را با نسبت مورد نظر به کاغذ منتقل کرد. با استفاده از روش تخمینی مداد اسکچ یک میز تحریر را ترسیم نمایید.

ساخت زاویه

برخی از زاویه‌های مهم مانند 30° ، 45° و 60° درجه و همچنین 90° درجه، در کار ترسیم دستی کاربرد زیادی دارند. برای ساخت همه آنها می‌توان از یک زاویه 90° درجه استفاده کرد.



در شکل a یک زاویه 90° درجه ساخته شده است.

در شکل b به کمک یک مربع، زاویه 45° درجه ساخته شده است.

در شکل c ابتدا یک کمان دایره‌ای در یک مربع ساخته شد و آنگاه با سه قسمت کردن کمان به کمک نقاط ۲ و ۳، زاویه‌های 30° درجه و 60° درجه به وجود آمد. نقاط ۲ و ۳ را به گونه‌ای انتخاب می‌کنیم که کمان به سه قسمت مساوی تقسیم شود (با تخمین ذهنی).

در شکل d با رسم یک کمان دلخواه و نصف کردن آن (در یک زاویه 30° درجه)، زاویه 15° درجه را هم می‌توان ساخت.

پودمان چهارم؛ ترسیم نقشه با دست آزاد

فعالیت
کلاسی



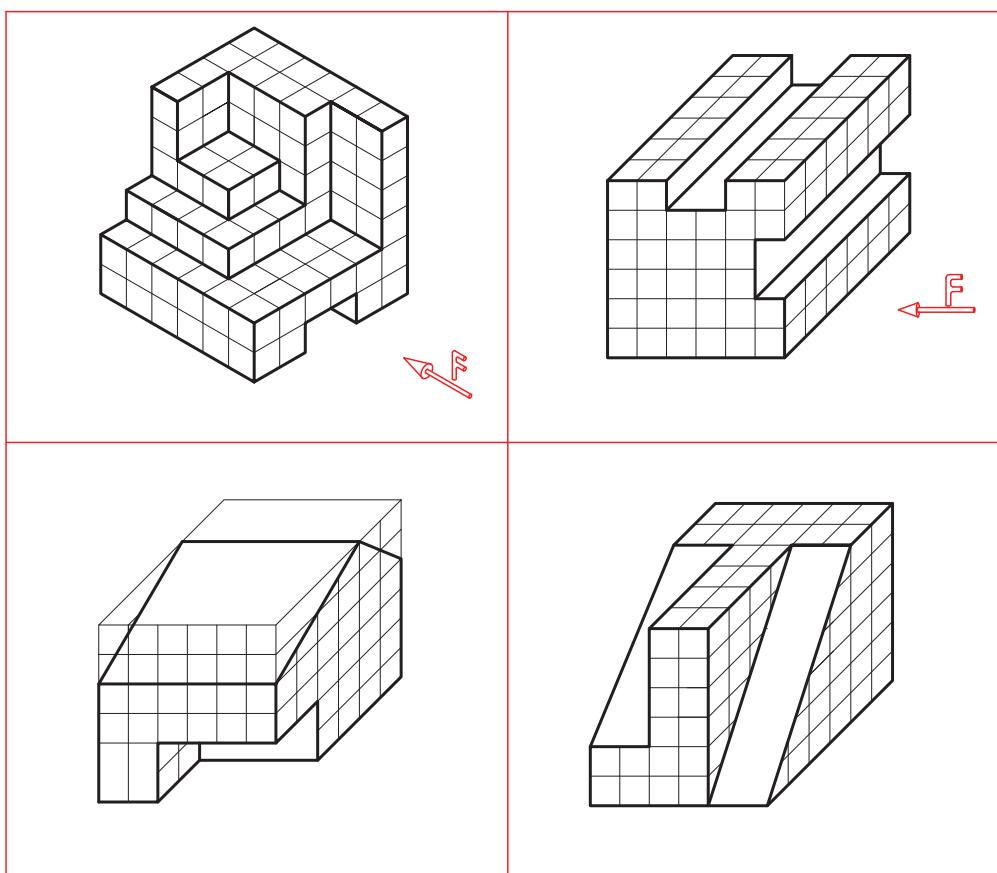
یک کاغذ A را آماده کنید. شش دایره با قطرهای ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ روی آن رسم کنید. در این دایره‌ها به ترتیب یک سه‌ضلعی (سه‌گوش متساوی‌الاضلاع)، یک چهارگوش، یک شش‌ضلعی، یک هشت‌ضلعی، یک دوازده‌ضلعی و یک شانزده‌ضلعی منتظم بسازید.

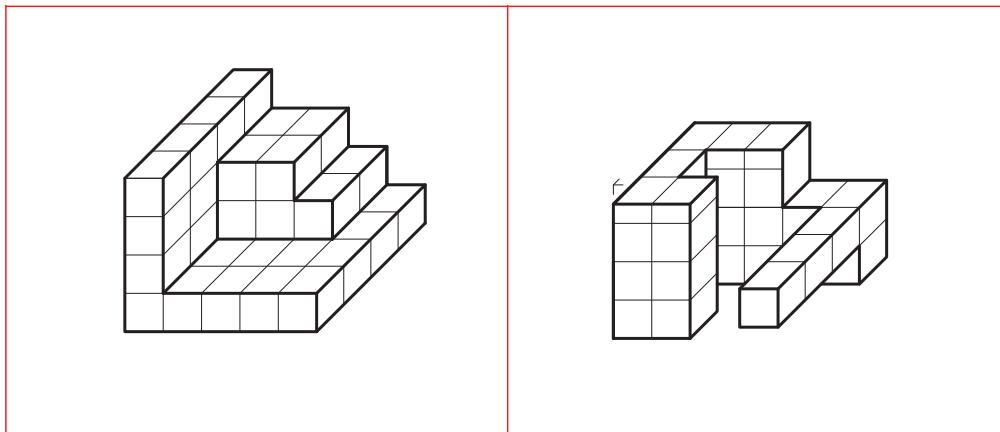
کار کلاسی



- ۱ آیا می‌توانید مراحل رسم سه‌ضلعی را با دقت بنویسید؟
- ۲ آیا می‌توانید چگونگی رسم یک بیست و چهار‌ضلعی منتظم را شرح دهید؟
- ۳ برای رسم یک پنج‌ضلعی منتظم در یک دایره، پیشنهاد شما چیست؟

برای هر یک از سه‌بعدی‌های داده شده، سه نما را با دست آزاد رسم و اندازه‌گذاری کنید.



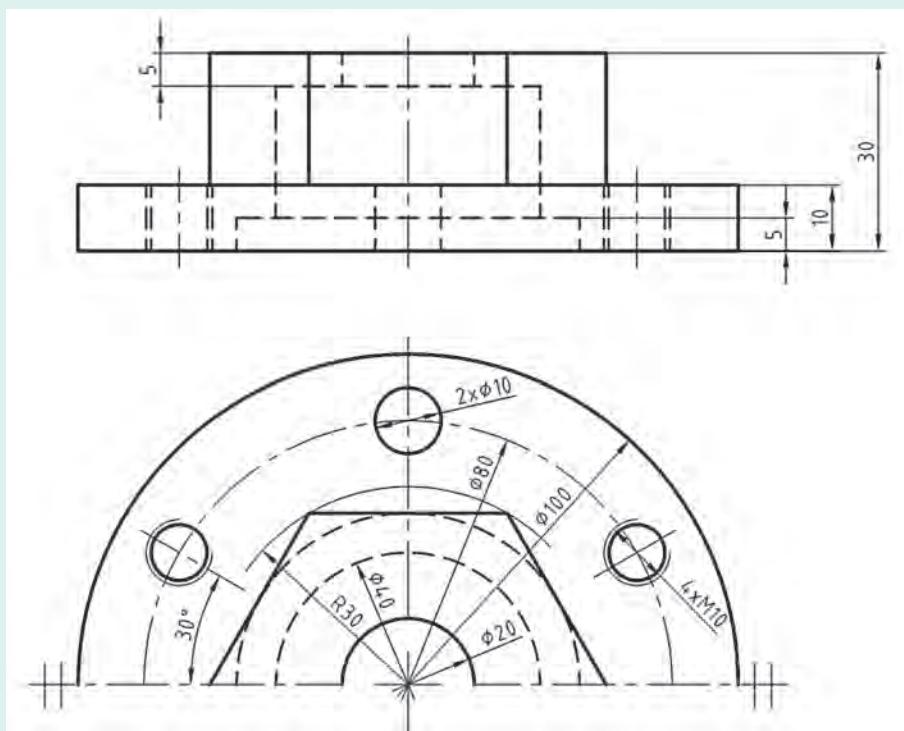


شکل ۴-۲۱

فعالیت



تاکنون با دست آزاد نقشه‌های زیادی کشیده‌اید. اکنون کوشش کنید که شکل زیر را با رعایت تناسب در همه زمینه‌ها، دوباره و بدون استفاده از وسایل ترسیم کنید. تنها ابزارهای شما، مداد HB و کاغذ سفید و پاک کن است.



شکل ۴-۲۲- پایه چدنی

پودمان چهارم؛ ترسیم نقشه با دست آزاد

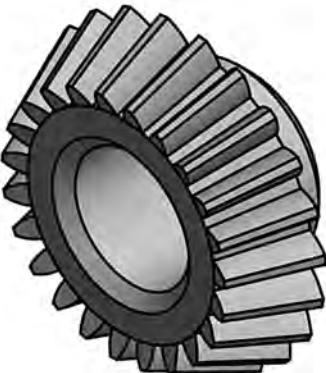
نقشه‌برداری از قطعه

اینک باید به یک مسئله مهم توجه کنیم. چگونه کار نقشه‌برداری از یک قطعه را (که قبلاً کاملاً شسته و تمیز شده است) آغاز کنیم و به پایان ببریم؟

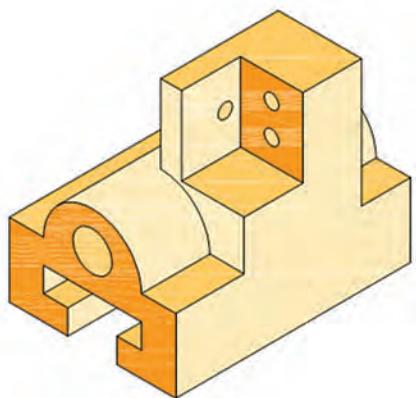
ابزار ما یک برگ کاغذ سفید (یا پوستی)، مداد HB و پاک کن خواهد بود.

۱ ابتدا با دقت، قطعه را بررسی می‌کنیم.

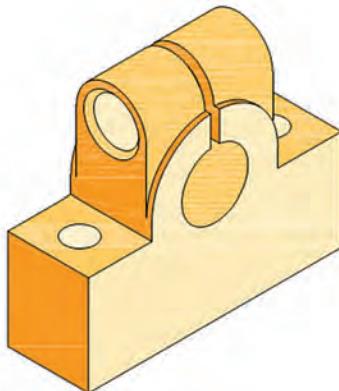
۲ نماهای مورد نیاز، برای نمایش دقیق آن را تعیین می‌کنیم. قوی‌ترین و گویاترین نما، همان نمای رو به رو است. این مسئله با در نظر گرفتن فرم قطعه انجام خواهد شد. به شکل ۴-۲۳ نگاه کنید، در آن قطعات گوناگونی می‌بینید.



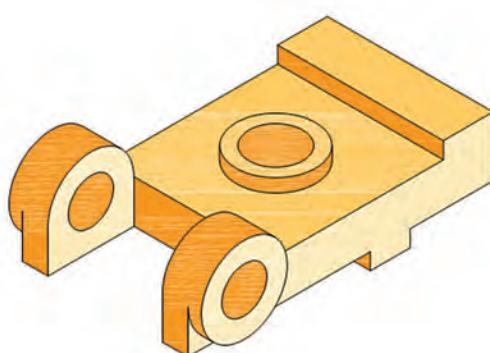
چرخ دندانه مخروطی، فولاد



بدنه کشویی، چدن



ضامن، چدن



پایه، چدن

شکل ۴-۲۳

نماهای انتخابی به ترتیب عبارت‌اند از:

■ برای چرخ دندانه مخروطی، تنها یک نما کافی خواهد بود، آن هم نمای رو به رو و شامل زاویه مخروطی خواهد بود.

■ برای بدنه کشویی سه نما لازم است، از رو به رو، شامل طول و بلندی، از چپ شامل فرم دایره و شیار تی شکل و از بالا.

■ برای نگهدارنده استوانه، نمای رو به رو شامل طول و سوراخ اصلی، نمای از بالا و نمای نیم رخ شامل فرم استوانه بالایی قفل کنند.

■ پایه گیره که نمای رو به رو شامل استوانه های نگهدارنده محور و نمای افقی کافی خواهد بود. البته در موارد لزوم می توان از برش نیز سود برد.



شکل ۴-۲۴

با تکمیل جدول مشخصات، کار به پایان می رسد. شکل ۴-۲۵ تقریباً مراحل کار را نشان می دهد.

■ تعیین مشخصات از قبیل جنس، رنگ، نوع آبکاری و...

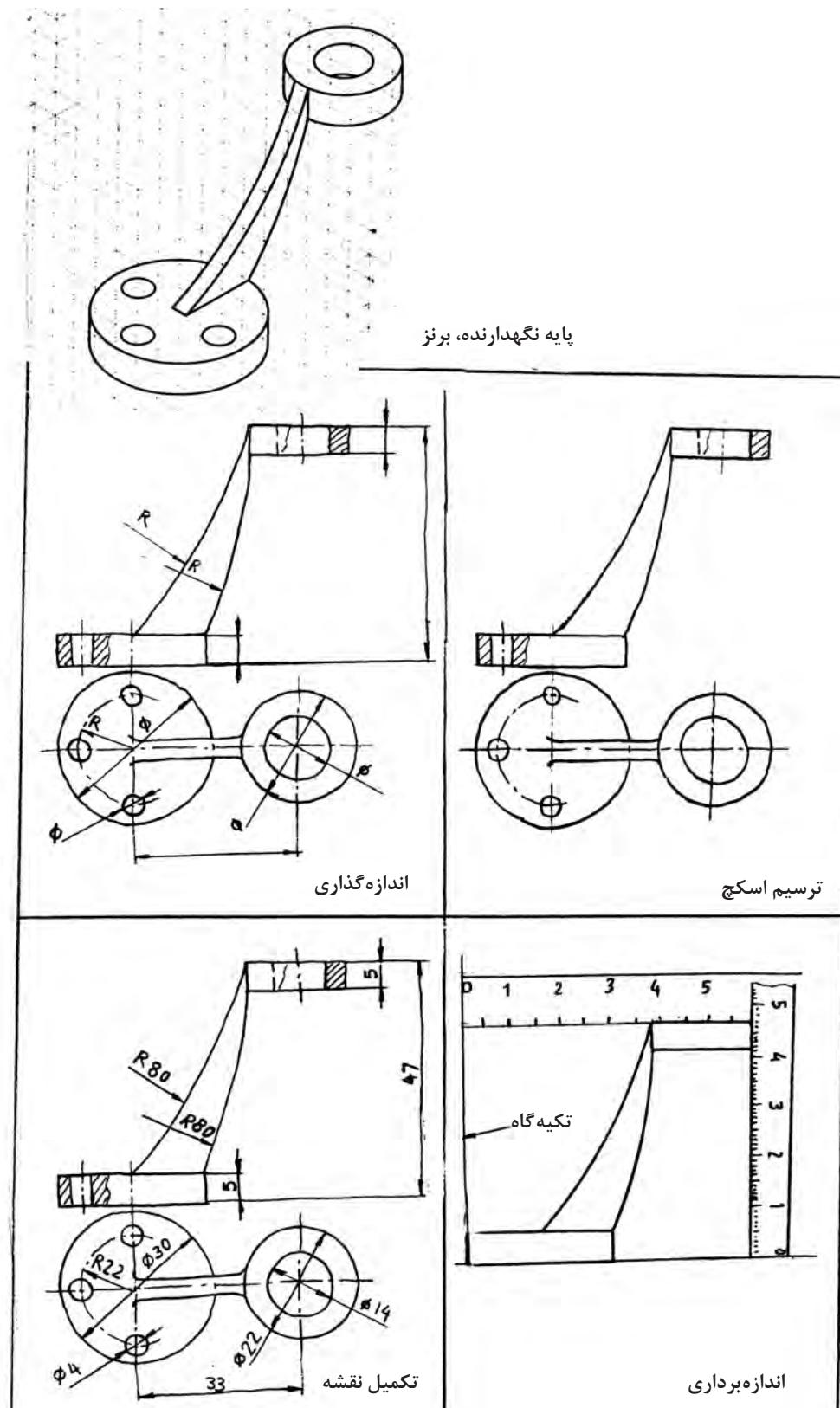
■ ترسیم نماهای در نظر گرفته شده با دست آزاد و طبق مشخصات گفته شده برای اسکچ اندازه گذاری موارد لازم (بدون نوشتن مقدار اندازه ها).

■ برداشتن اندازه ها از روی قطعه، توسط ابزار اندازه گیری مناسب.

■ درج اندازه های برداشته شده، بر روی نقشه دستی.

در اینجا توجه کنید که برای اندازه برداری باید از وسایل مناسب استفاده شود. نمونه هایی از قطعات را که ممکن است مورد ترسیم قرار گیرد، ببینید. شکل ۴-۲۴

پودمان چهارم: ترسیم نقشه با دست آزاد



شکل ۴-۲۵

یادداشت



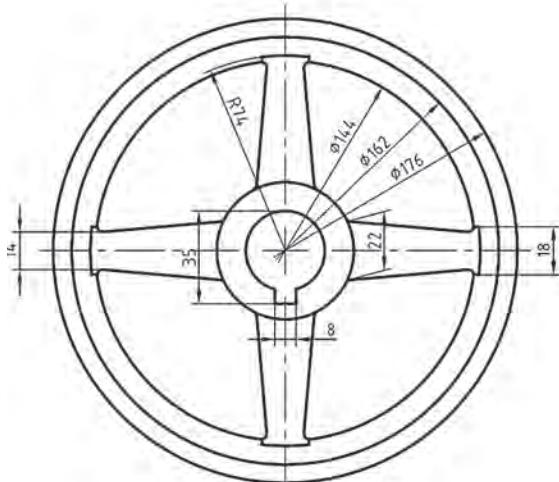
فعالیت



اگر شما می‌خواهید از یک مجموعه (مانند گیره) نقشه تهیه کنید نیاز هست که برای هر قطعه غیراستاندارد، این کار را انجام دهید. ضمناً هر قطعه باید روی یک برگ جداگانه رسم شود.

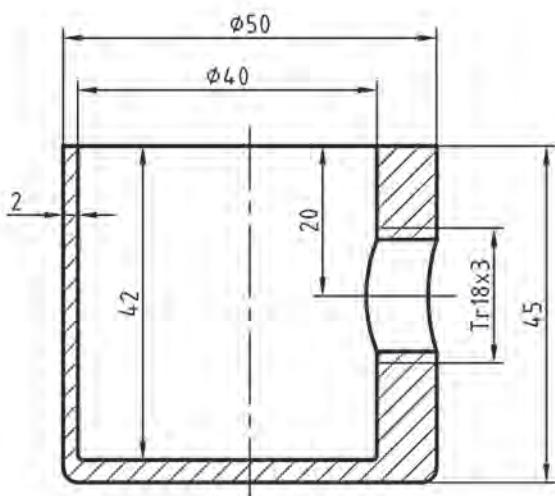
با نگاه دوباره به شکل ۴-۲۴، نماها و برش‌های لازم برای هر قطعه را تعیین کنید.

اندازه‌برداری



شکل ۴-۲۶- چرخ لنگر چدنی

روشن است که بسیاری از اندازه‌ها را می‌توان به راحتی و به کمک ابزارهای متداول مانند خط‌کش، کولیس، شابلون قوس و... به دست آورد، ولی ابتکار نیز نقشی اساسی خواهد داشت. این بدان معناست که گاهی برای برخی از فرم‌ها، ابزار مناسبی در اختیار ما نیست. به همین سبب مجبوریم اندازه‌های کلی و موردنیاز را از جمع و تفریق چند اندازه به دست آوریم. توجه به این نکته هم مهم است که بیشتر اندازه‌های موجود در یک قطعه، عموماً اندازه‌های غیرمؤثر در کار آن هستند. در شکل ۴-۲۶ اندازه‌هایی مانند ۸، ۳۵، ۳۰، ۱۷۶، ۵۲ و ۱۴۴ مؤثر و اندازه‌های مانند ۱۸، ۲۶ و ۴-۲۶ غیرمؤثر خواهند بود.

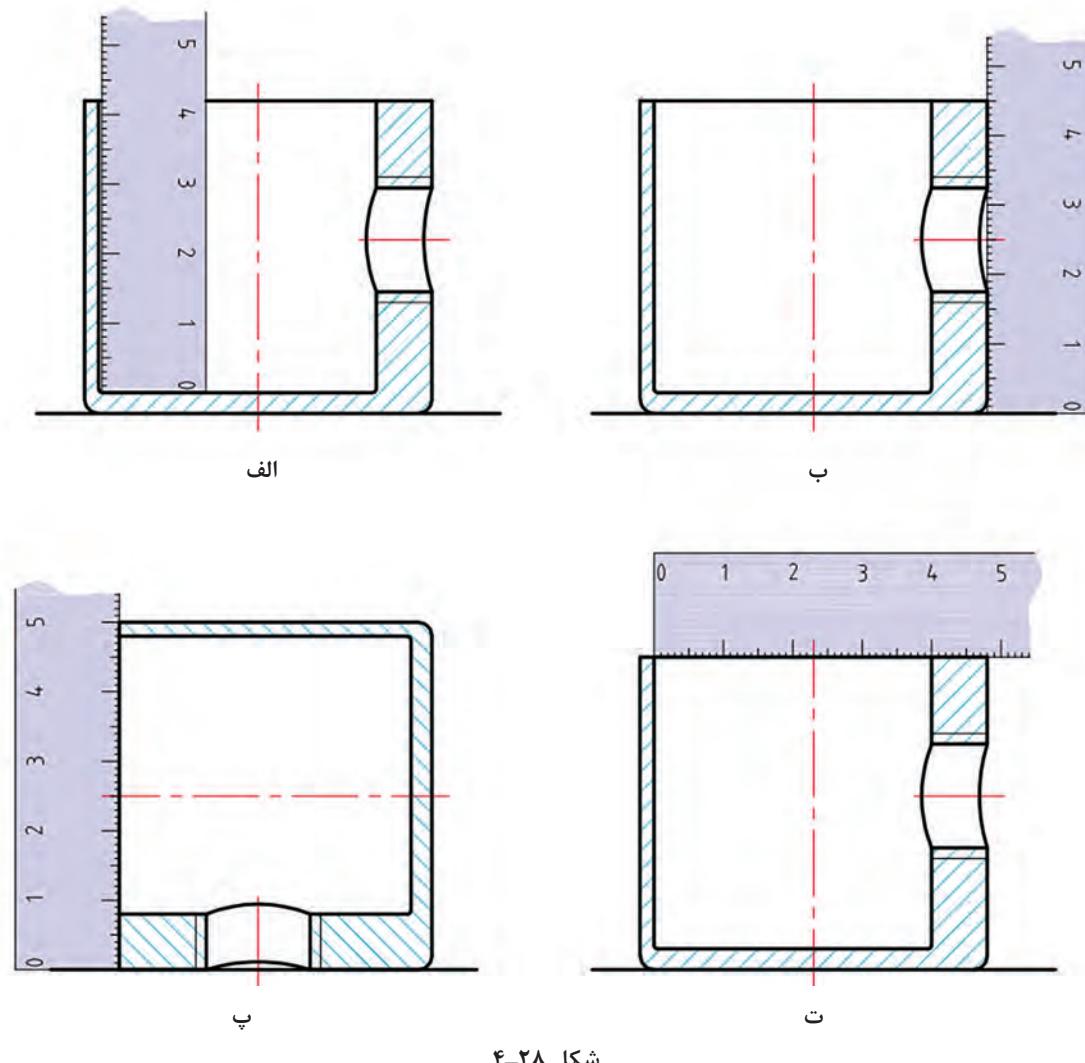


شکل ۴-۲۷- کاسه گردوشکن

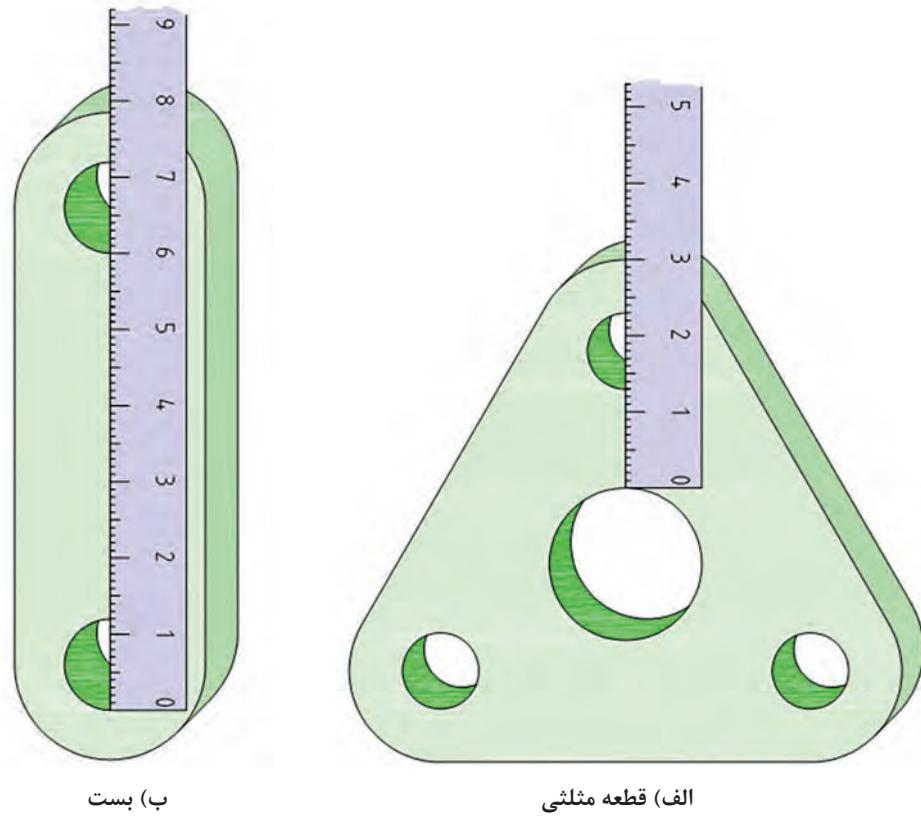
پس برای اندازه‌برداری از ابعاد غیرمؤثر (و گاهی اندازه‌های مؤثر هم) می‌توان، ابزار ساده مانند خط‌کش فلزی را به کار برد. یادآوری این نکته خوب است که صفر خط‌کش فلزی درست در لبه آن قرار دارد و به این جهت برای اندازه‌گیری گودی و ارتفاع بسیار مناسب است. به قطعه داده شده در شکل ۴-۲۷ دقت کنید.

پودمان چهارم؛ ترسیم نقشه با دست آزاد

مراحل اندازه‌برداری را در شکل ۴-۲۸ ببینید.

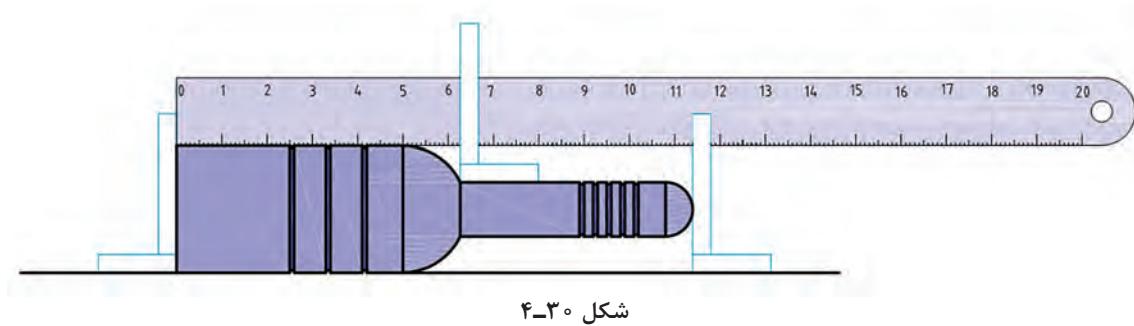


کاربرد دیگری از خط کش فلزی را در شکل ۴-۲۹ ببینید.



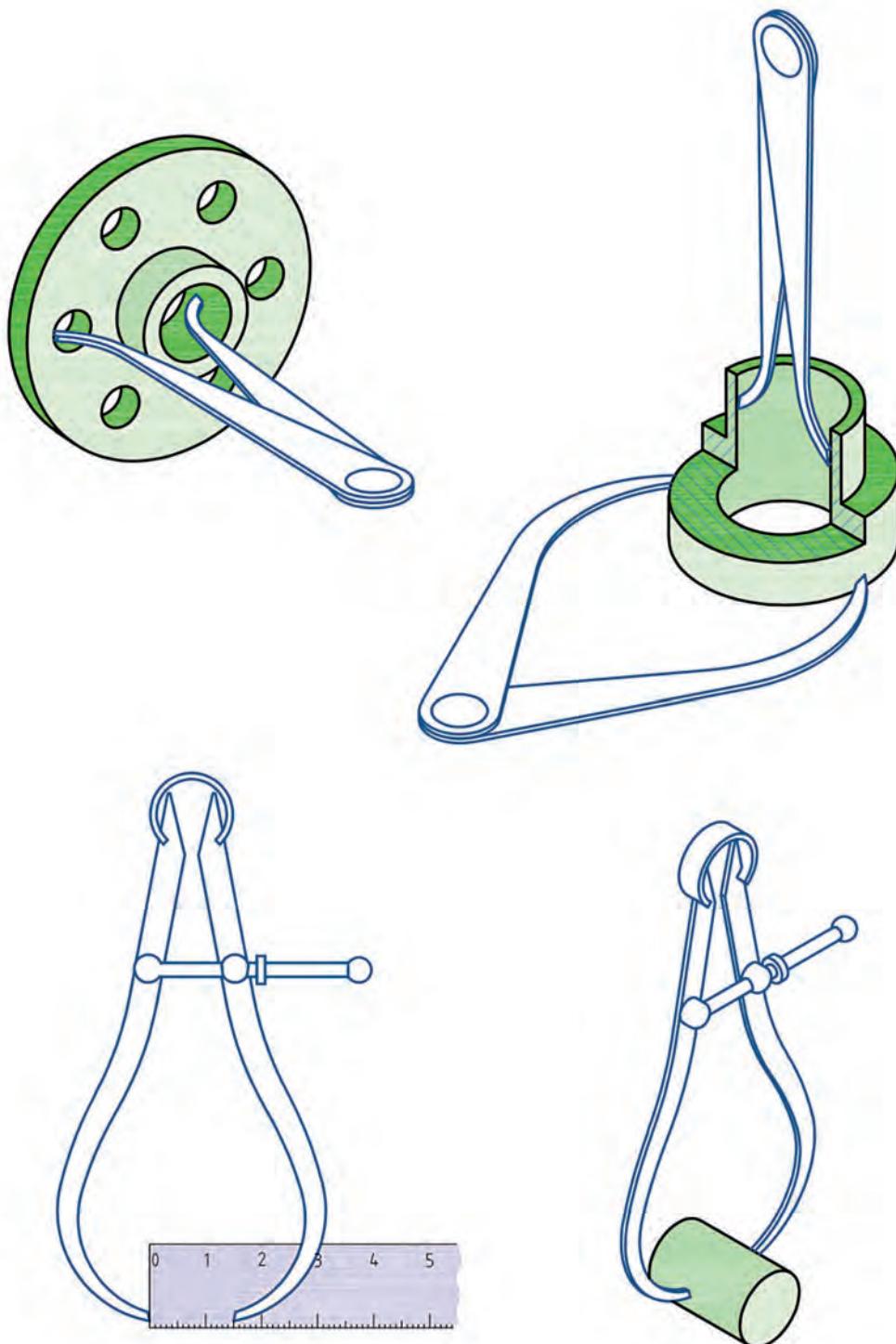
شکل ۴-۲۹

در اندازه‌برداری از یک قطعه بلند مطابق شکل ۴-۳۰ ابزارهای ساده به کار برده شده است.

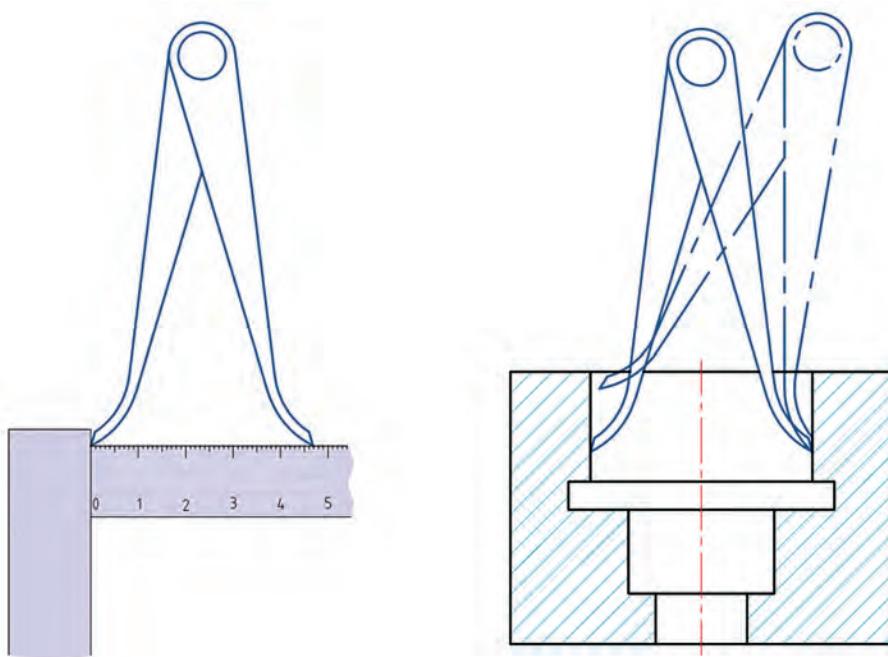


پودمان چهارم؛ ترسیم نقشه با دست آزاد

چند مورد از کاربرد انواع پرگار پاشنه، کج را برای اندازه‌برداری و خواندن مقدار آن با استفاده از خط‌کش، در شکل ۴-۳۱ دیده می‌شود.



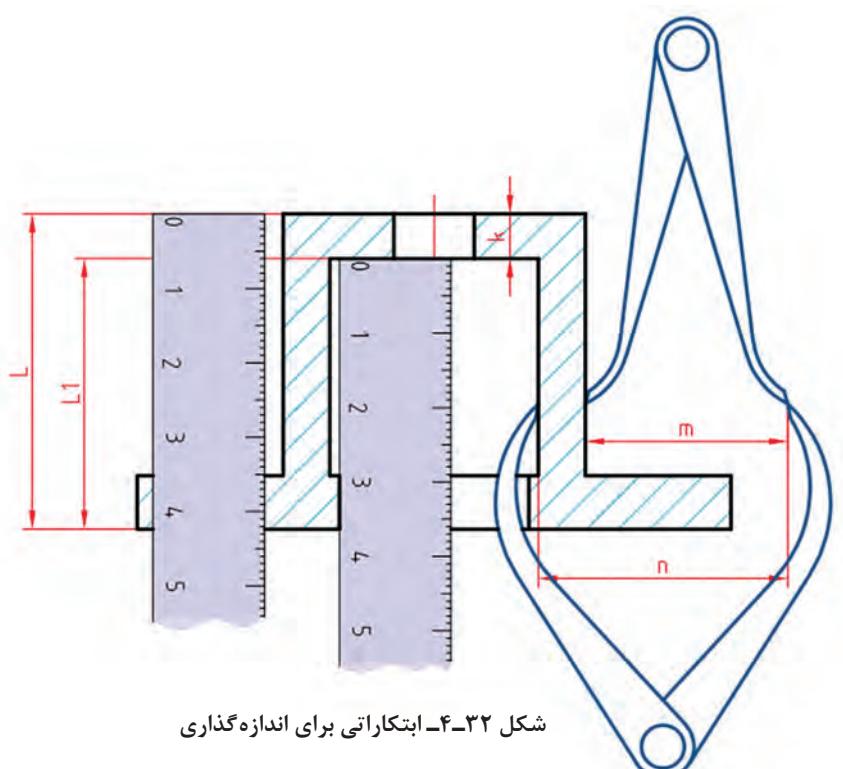
شکل ۴-۳۱



ادامه شکل ۴-۳۱- کاربردهایی از پرگارها

به نمونه جالب دیگری در شکل ۴-۳۲ نگاه کنید.

در این روش ابتکاری، نقشه‌بردار از پرگارهای کج و پاشنه به خوبی استفاده کرده است. آیا شما می‌توانید با مشورت دوستان روش‌های دیگری را برای اندازه‌گیری این قطعه پیشنهاد کنید؟



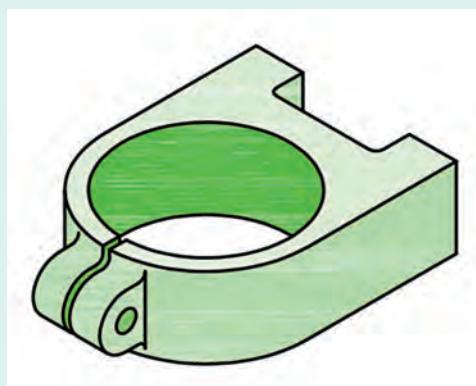
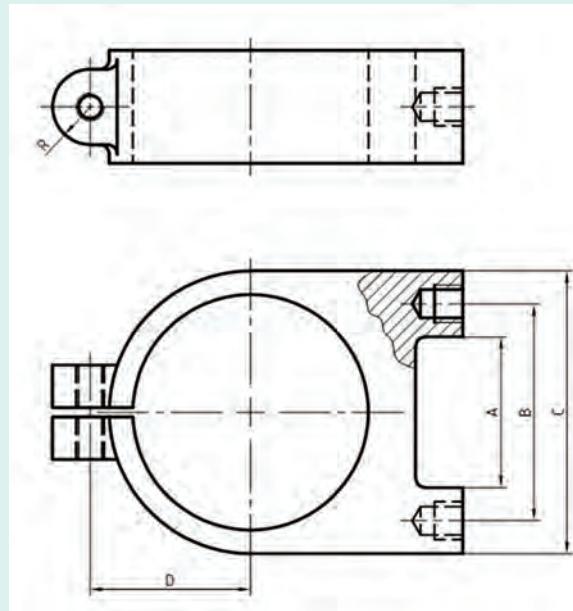
شکل ۴-۳۲- ابتکاراتی برای اندازه‌گذاری

پودمان چهارم؛ ترسیم نقشه با دست آزاد

فعالیت



با توجه به بست داده شده، ابزارهای پیشنهادی خود را برای اندازه‌برداری از ابعاد مشخص شده بگویید.



شکل ۴-۳۳- بست چدنی

نکته

دو اندازه قطر سوراخ بزرگ و B باید دقیق باشند.

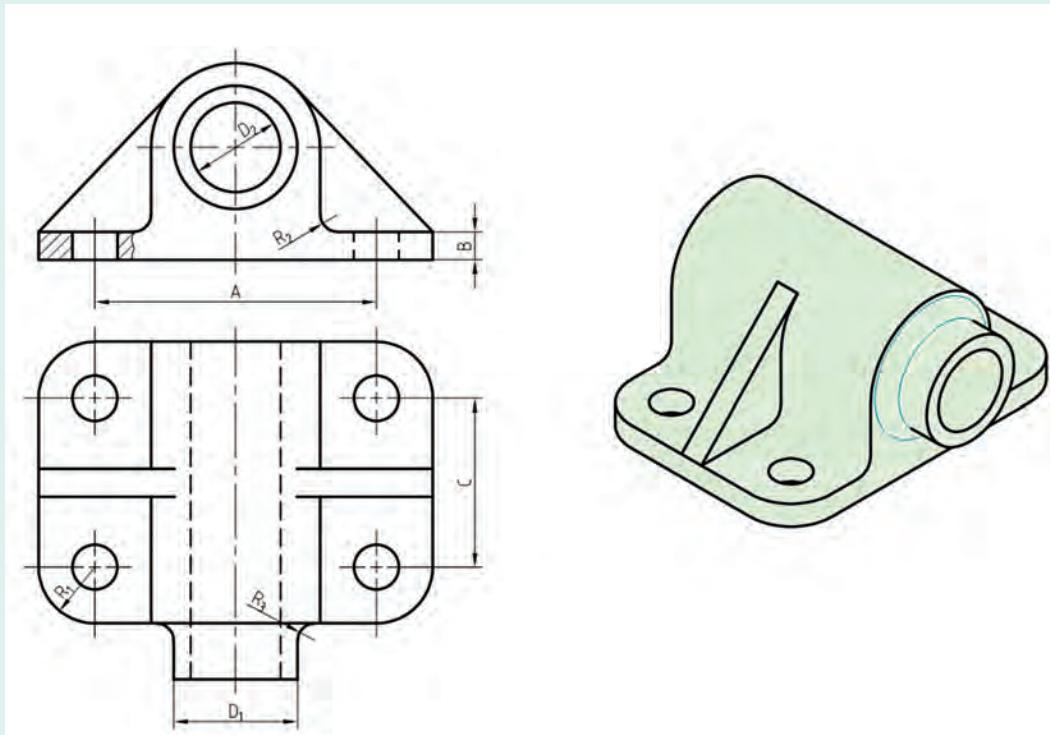


به نظر شما کلاً چند اندازه باید برای ساخت بدنه بست برداشته شود که از آنها چند تا مؤثر در کار آن است و چند تا غیرمؤثر؟

فعالیت



ابتدا ابزارهای پیشنهادی خود را برای اندازه‌برداری از جاهای مشخص شده بگویید. آنگاه اگر بخواهید تمام اندازه‌های قطعه را مشخص کنید، ابزارهای لازم را لیست نمایید.



شكل ۴-۳۴- یاتاقان چدنی

فعالیت



چهار قطعه صنعتی ساده مانند شکل ۴-۳۵ (و یا امثال آنها) را آماده کنید.



۴- قوطی کنسرو

۳- اسباب بازی

۲- مدادتراش

۱- لیوان

شکل ۴-۳۵

پودمان چهارم: ترسیم نقشه با دست آزاد

تنها ابزارهای مورد نیاز شما یک خط کش فلزی به طول ۲۰۰ با دو لبه مدرج به میلی‌متر، یک مداد HB (یا مداد نوکی)، یک پاک‌کن و کاغذ سفید است.



شکل ۴-۳۶

اکنون جدول داده شده در شکل ۱۷-۴ را پر کنید.

نتیجه گیری	قطر شماره ۲		قطر شماره ۱		بلندی کلی		عرض کلی		طول کلی		نام قطعه	شماره
	حقيقی	تحمیلی	حقيقی	تحمیلی	حقيقی	تحمیلی	حقيقی	تحمیلی	حقيقی	تحمیلی		
												۱
												۲
												۳
												۴

نظر پایانی:

انجام کار:

نام هر قطعه را در جدول بنویسید.

برای قطعه شماره یک، اندازه‌های کلی مانند بلندی و قطر دهانه را بر حسب میلی‌متر حدس بزنید و بنویسید. آنگاه اندازه‌های حدسی خود را اندازه‌گیری کنید و بنویسید. سپس در ستون نتیجه گیری، نظر خودتان را به صورت زیر وارد کنید:

حدس من خوب بود ==> خوب

حدس من خوب نبود ==> متوسط

حدس من خیلی بد بود ==> بد

این کار را برای هر چهار مورد انجام دهید و در پایان برای چهار مورد یک نظریه در جدول بنویسید. مانند اینکه: از دقت خود راضی نیستم یا نظریات من قبل قبول بود و...

پرسش

- ۱ چرا پیشنهاد شد که از خطکش فلزی در این فعالیت استفاده کنید؟
- ۲ گفته شد که دو لبه خطکش (یک لبه در هر دو طرف) بر حسب میلی‌متر باشد، چرا؟
- ۳ آیا با تکرار این گونه تمرین‌ها می‌توان قدرت نظری خود را تقویت کرد؟

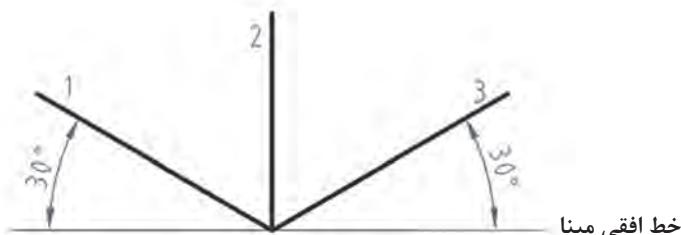


نقشه نهایی

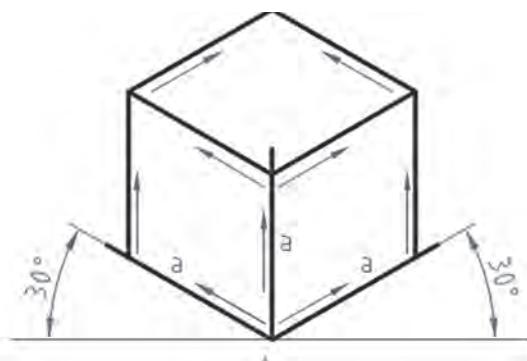
ممکن است نقشه نهایی یا نقشه‌ای که برای ساخت آماده می‌کنید، همان نقشه دستی باشد و یا با اطلاعاتی که دارید، نقشه استاندارد تهیه کنید. بد نیست بدانید که اگر قرار است نقشه‌ای برای تولید انبوه آماده شود، لازم است که توسط یک نقشه کش ترسیم شود و بازبین مجدد آن را تأیید نماید. به هر حال یک نقشه برای اجرا نیاز به تعیین تولرانس‌ها و پرداخت‌ها هم خواهد داشت.

رسم سه‌بعدی

در رسم هر یک از انواع سه‌بعدی، نیاز هست که ابتدا جعبهٔ محیطی را رسم کنیم. برای نمونه در رسم ایزومتریک، اضلاع جعبه نسبت به خط افقی زاویهٔ 30° درجه دارند. خط‌های ۱ و ۲ و ۳ را محورهای سه‌بعدی ایزومتریک می‌گویند. برای رسم جعبه، چگونگی رسم خط‌ها را ببینید، دقت در موازی رسم کردن خط‌ها، حرف اول را در این شکل خواهد زد. در شکل چند لوزی دیده می‌شود؟



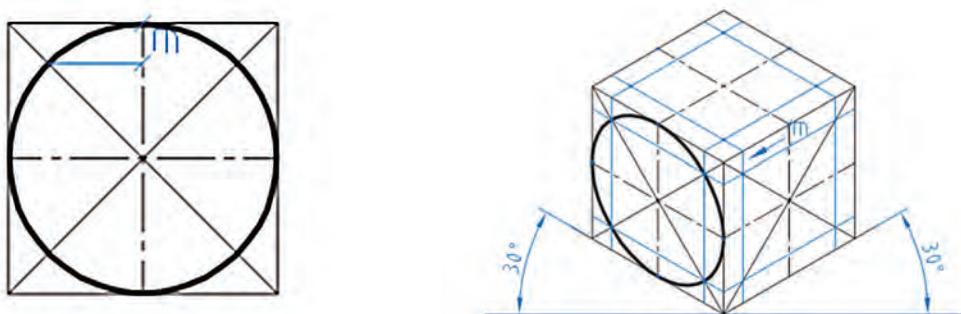
شکل ۴-۳۷



شکل ۴-۳۸

پودمان چهارم؛ ترسیم نقشه با دست آزاد

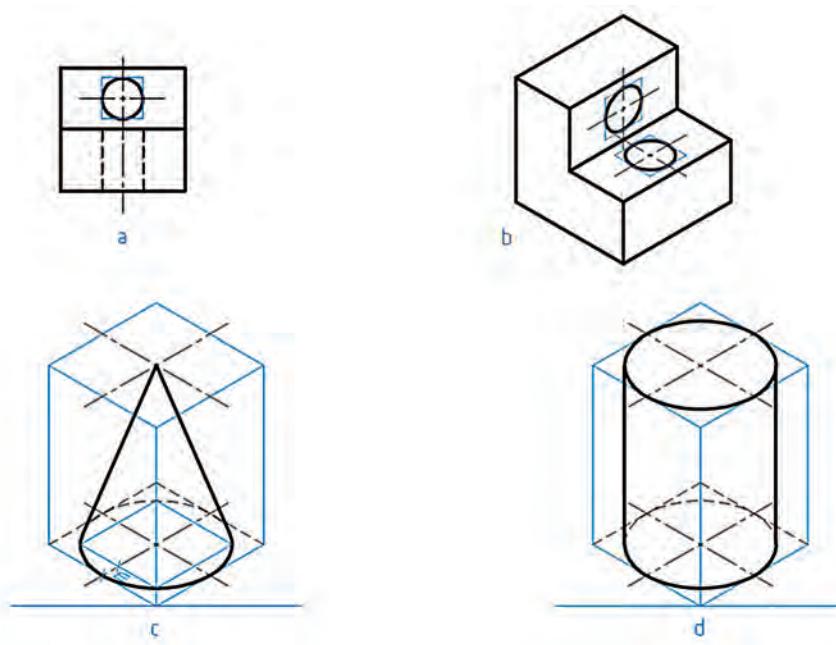
رسم دایره در سه بعدی
در اینجا چگونگی رسم بیضی در لوزی را مرور می کنیم.



شکل ۴-۳۹

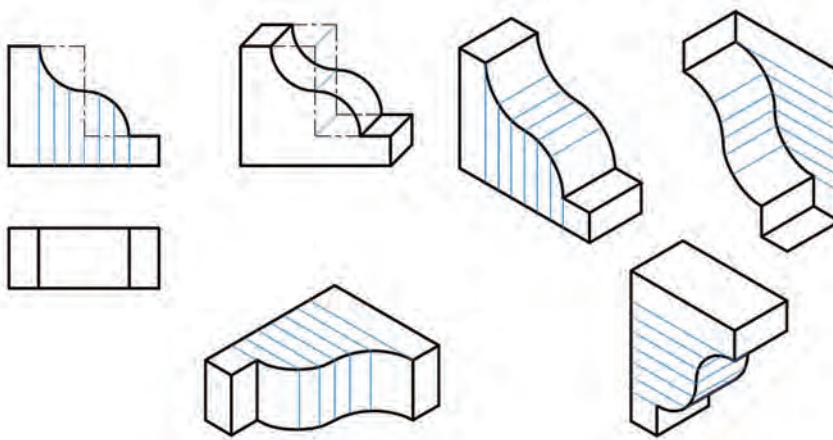
در شکل یکی از بیضی ها رسم شده است. مقدار m را از روی شکل m را از روی شکل دو بعدی برداشته ایم. در شکل های داده شده، چگونگی رسم چند شکل یا موضوع دیگر را می بینید.

در شکل های a و b به دلیل کوچکی بیضی، تنها با رسم متوازی الاضلاع کار انجام می شود.
در c برای مخروط کافی است قاعده و نوک مشخص شود و برای استوانه رسم دو قاعده لازم است.

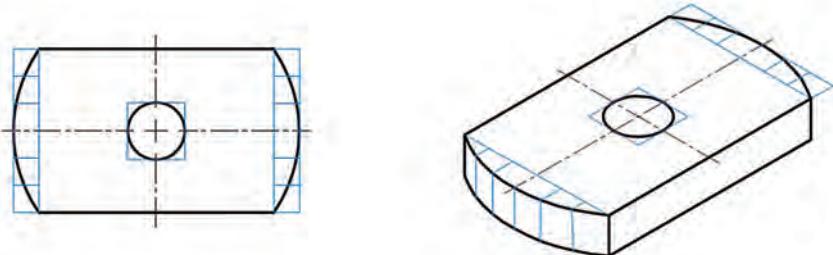


شکل ۴-۴۰

با گرفتن ایده از نمونه های دیگر می توان کارهای بیشتری انجام داد.



شکل ۴-۴۱



شکل ۴-۴۲

یک برگه کاغذ A₄ را آماده کنید. ابتدا محورهای ایزومتریک را رسم کنید. آنگاه روی آن یک مکعب به يال ۶۰ بسازید. آنگاه مطابق روش گفته شده، در سه طرف قابل دید بیضی رسم کنید، آنگاه در وسط هر بیضی یک بیضی مربوط به دایره به قطر ۱۲ را رسم نمایید.

فعالیت
کلاسی



۱ قطعه ای را انتخاب کنید، آیا می توانید نقشه دستی آن را با تمام جزئیات بکشید؟ در غیر این صورت آیا می توانید مشکلات موجود را مشخص کنید؟

پرسش



۲ آیا می توان در ترسیم نقشه های دستی از مقیاس استفاده کرد؟ در چه موقع؟

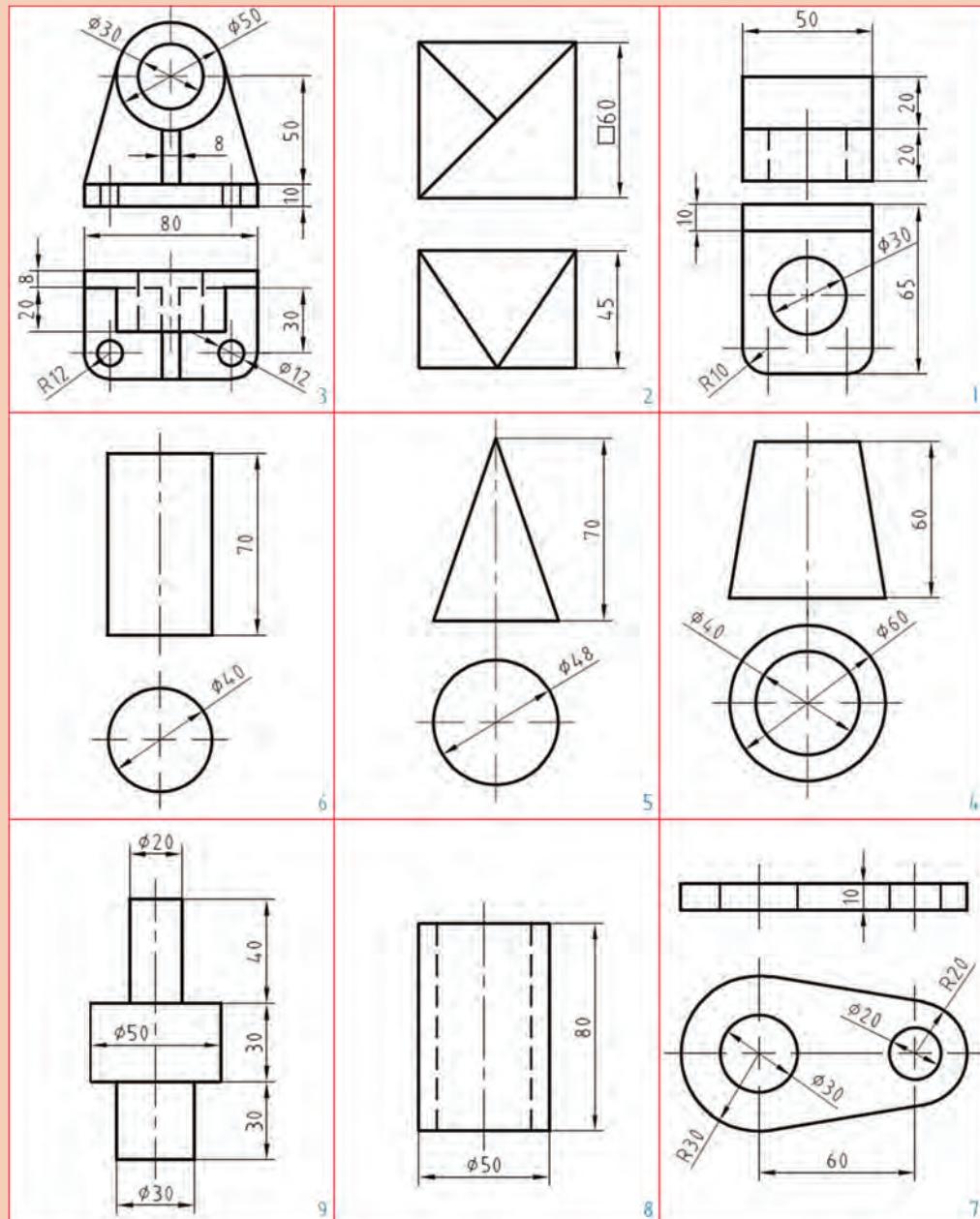
۳ اگر در نقشه دستی رعایت تناسب را نکنیم، چه مشکلی پیش می آید؟

پودمان چهارم؛ ترسیم نقشه با دست آزاد

فعالیت
کلاسی

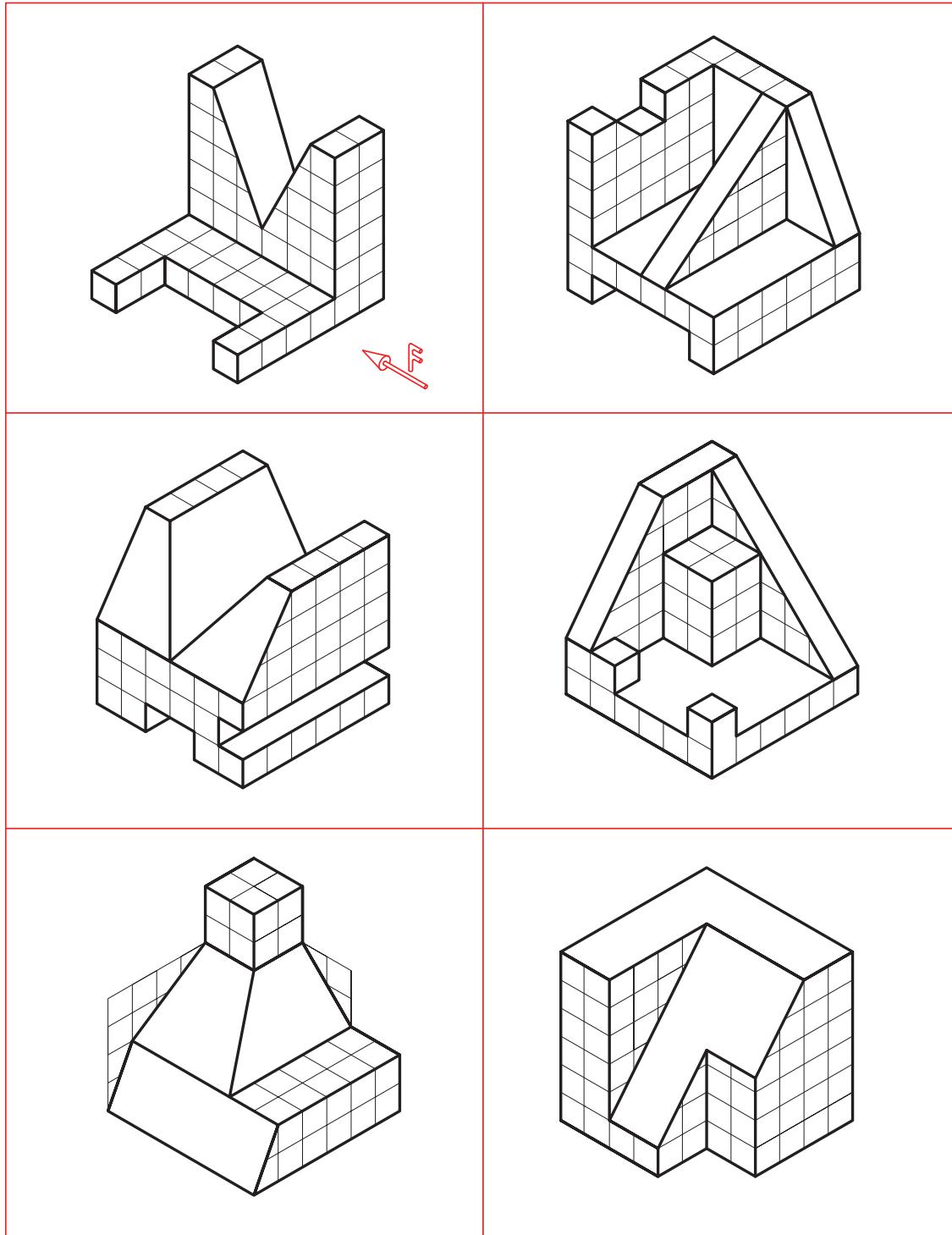


ابتدا برای اشکال داده شده در جدول و با رعایت دقیق، نقشه‌های دستی را تهیه نمایید. آنگاه سه بعدی ایزومتریک را برای همه موارد ترسیم نمایید.



شکل ۴-۴۳

برای هر یک از سه بعدی‌های داده شده، سه نما را با دست آزاد رسم و اندازه‌گذاری کنید.



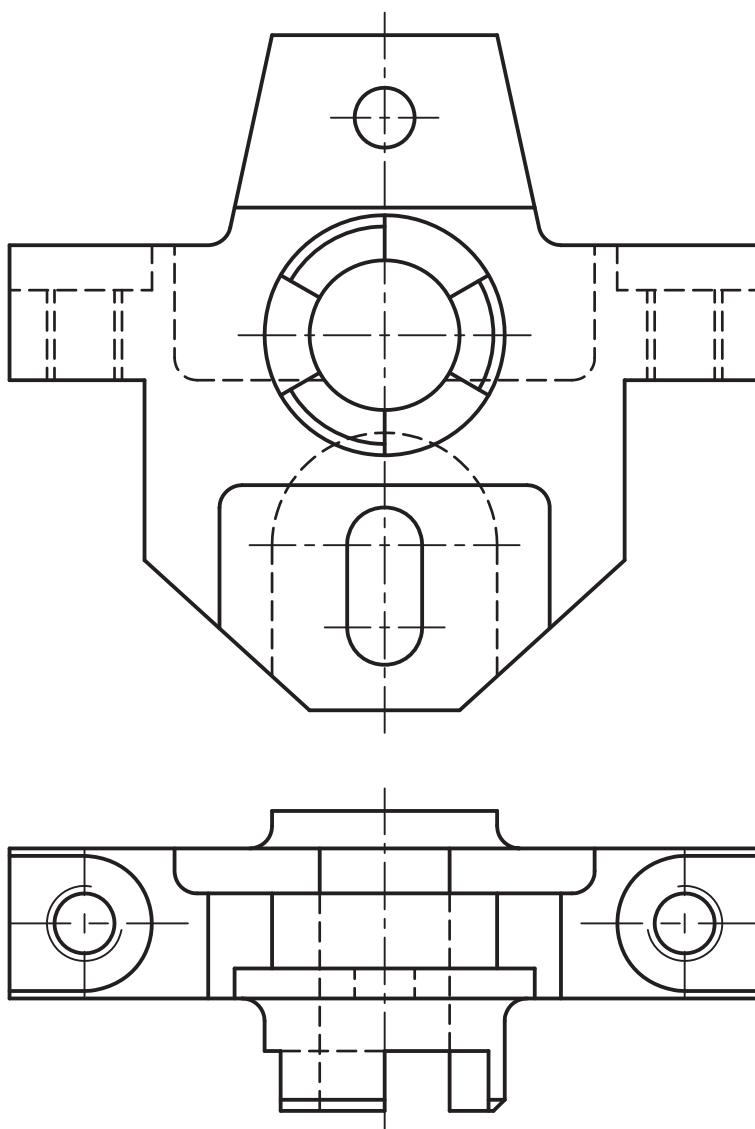
شکل ۴-۴۴

پودمان چهارم؛ ترسیم نقشه با دست آزاد

فعالیت

قطعه آلومینیمی زیر را در نظر بگیرید:

- مشخص کنید چند اندازه باید مشخص شود تا بتوان آن را ساخت.
- تعیین کنید که چه ابزارهایی برای اندازه‌برداری از آن لازم است؟
- آیا جایی از این قطعه نیاز به ابتکار برای اندازه‌برداری دارد؟

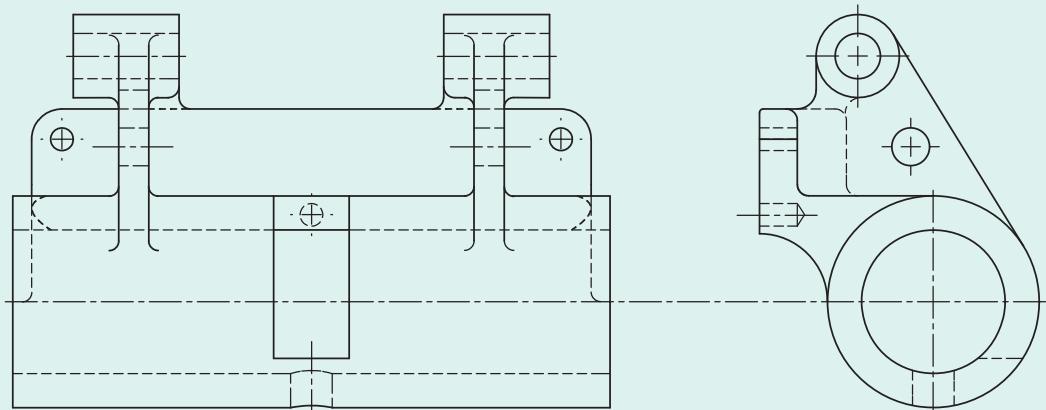


شکل ۴-۴۵، بدنه

فعالیت



- در شکل ۴-۴۶، دیوارکوب نگهدارنده میله را می‌بینید (جنس چدن و مقیاس ۱:۱):
- ابتدا مشخص کنید که چند اندازه‌هایی را باید با دقیق‌تر، مشخص نمود و چند اندازه غیرمؤثر در جسم هست؟
 - سپس ابزارهای لازم برای اندازه‌برداری را لیست کنید.
 - آیا می‌توانید بگویید که پس از دریافت قطعه اولیه از ریخته‌گری، چند مرحله کار باید روی آن انجام شود تا قطعه قابل استفاده باشد؟



شکل ۴-۴۶، دیوارکوب

اسکچ آچار تخت ۱۷-۱۴ میلی‌متر را ترسیم نمایید.



شکل ۴-۴۷

نقشه یک پیچ دستی را ترسیم نمایید.



شکل ۴-۴۸

پودمان چهارم؛ ترسیم نقشه با دست آزاد

ارزشیابی هنرجو در واحد یادگیری: ترسیم نقشه با دست آزاد

<p>- نمونه و نقشه کار:</p>	<p>شاخص عملکرد: ۱- رعایت ضخامت خطوط براساس استاندارد ISO ۲- رعایت قواعد اندازه‌گذاری براساس استاندارد ISO ۱۲۸</p> <p>شرایط انجام کار:</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱- انجام کار در کارگاه نقشه کشی ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهווیه استاندارد و دمای آماده به کار ۴- ابزار آلات و تجهیزات استاندارد ۵- وسایل اینمنی استاندارد ۶- زمان ۳ ساعت <p>مواد مصرفی: کاغذ A سفید - مغز مداد HB - پاک کن</p> <p>ابزار و تجهیزات: میز نقشه کشی - خط کش تی - گونیای ۳۰ درجه - گونیای ۴۵ درجه - پرگار - اتوود ۰/۳ و ۰/۵</p>
----------------------------	--

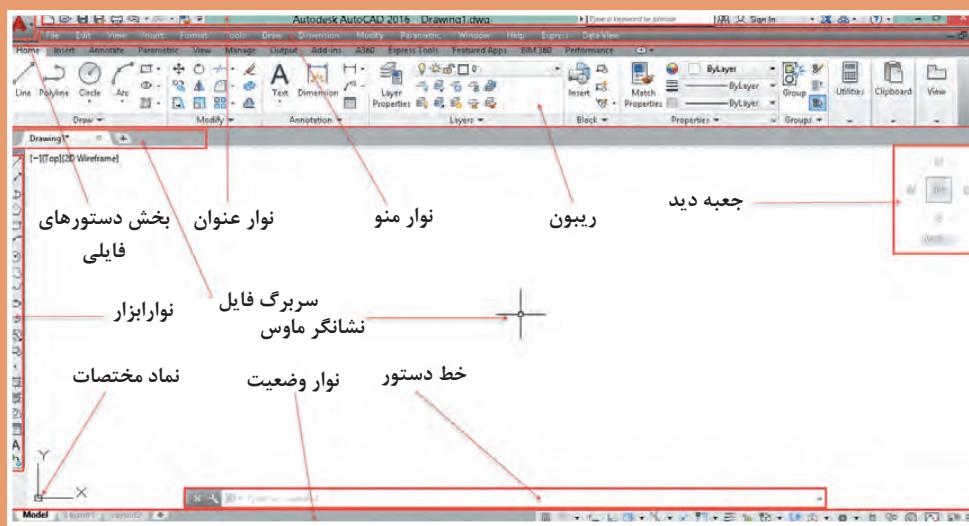
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	اندازه‌برداری از روی قطعه موجود	۱	
۲	ترسیم نمایهای یک قطعه با استفاده از دست آزاد	۲	
۳	ترسیم نمای مجسم	۲	
۴			
۵			
شایستگی‌های غیرفنی، اینمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:			
۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- مسئولیت پذیری L2 N72 ۳- مدیریت مواد و تجهیزات L2 N66 ۴- استفاده از لباس کار ۵- تمیز کردن وسایل و محیط کار ۶- پاییندی به الزامات نقشه کشی			
میانگین نمرات*			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

پو دمان پنجم

ترسیم نقشه با رایانه



ترسیم به کمک رایانه

ترسیم با دست یکی از مهم‌ترین مهارت‌ها در آموزش نقشه‌کشی است. در نقشه‌کشی و طراحی، ترسیم با دست نه به عنوان یک هدف، بلکه وسیله‌ای شناخته می‌شود که او را در عینیت بخشیدن به تصورات خود یاری می‌کند. از این‌رو، ترسیم با دست و کیفیت آموزش آن در دوره آموزش نقشه‌کشی اهمیت فراوانی دارد. از طرفی، ورود رایانه به دنیای علم، آموزش و حرفه، امکانات متنوع و جالب توجهی فراهم کرده است. گسترش کمی و کیفی نرم‌افزارهای رایانه‌ای، علاوه بر فراهم آوردن امکان ترسیم تصاویر دو بعدی، به ما کمک می‌کند تا با پدید آوردن تصاویر سه بعدی، به خلق مجازی تصورات و طرح‌های خود بپردازیم.

رایانه‌ها با مبنای «دودوبی» به عنوان ابزاری کمکی در امر ترسیم وارد عمل شده‌اند. فضای مجازی این نرم‌افزارها، مبتنی بر نظام هندسی دکارتی است که هر نقطه با اعداد سه‌گانه مختصات آن تعریف می‌شود. بر همین اساس، خط، صفحه و حجم در فضا تعریف و امکان ترسیم دو بعدی و سه بعدی نقشه‌ها در فضای مجازی فراهم می‌شود. امکان تکثیر، تصحیح و تبادل اطلاعات از دیگر مزایای مهم استفاده از این نرم‌افزارهاست. کاربرد رایانه در حوزه نقشه‌کشی، امروزه به یکی از چالش‌های این حوزه تبدیل شده است. گاه به نظر می‌رسد که با وجود امکان ترسیم با رایانه و امکانات متنوع آن، دیگر نیازی به کسب مهارت ترسیم با دست، به‌ویژه در حوزه نقشه‌کشی نیست. اما در حقیقت دست و رایانه دو چیز برابر و مقابله هم نیستند و رایانه به تنها‌ی نمی‌تواند جانشین دست و توانمندی‌های آن باشد. رایانه به مثابة ابزاری در دست طراح و نقشه‌کش است که می‌تواند بر توانمندی‌های دست در فرایند ترسیم بیفزاید. بنابراین آموزش نقشه‌کشی رایانه‌ای برای هنرجویان رشته‌های فنی، نباید این تلقی را ایجاد کند که دیگر نیازی به نقشه‌کشی دستی ندارند.

کاربرد رایانه در نقشه‌کشی، با نرم‌افزارهای ترسیم به کمک رایانه یا CAD^۱ آغاز شد. اساس کار در این نرم‌افزارها، ویرایش خطوط و نقاط است. نوع دیگری از نرم‌افزارها که در طراحی کاربرد دارند با ایجاد محیطی شبیه‌سازی شده، طراح را قادر می‌سازد تا طرح خود را مدل‌سازی کند و عملکرد آن را در محیطی شبه‌واقعی مشاهده نماید. اساس کار در این نرم‌افزارها، مدل‌سازی سه‌بعدی پارامتریک است که از قطعات مدل‌سازی شده، در مونتاژ، تهیه نقشه‌های دو بعدی و تحلیل تنش‌ها و محاسبات طراحی استفاده می‌شود. این‌نتور^۲، سالیدورک^۳ و کتیا^۴ از جمله معروف‌ترین نرم‌افزارهای مدل‌سازی در ایران است.

نرم‌افزار اتوکد^۵ اولین نرم‌افزار ترسیم به کمک رایانه است که نسخه اول آن در سال ۱۹۸۲ میلادی توسط شرکت اتودسک^۶ روانه بازار شد. اتوکد پرکاربردترین نرم‌افزار در حوزه ترسیم دقیق نقشه‌های دو بعدی و حتی سه‌بعدی است. تا سال‌ها این نرم‌افزار هیچ رقیبی در بازار نداشت. اتوکد به علت جامعیتی که دارد تقریباً تمامی رشته‌های صنعتی و تولیدی را به خود وابسته کرده است. شاید برای کسانی که از نرم‌افزارهای قفل شکسته استفاده می‌کنند، قیمت نرم‌افزار اهمیتی نداشته باشد اما در سال‌های اخیر رقبای مختلفی برای اتوکد ایجاد شده است که با قیمتی بسیار کمتر و حتی رایگان همان امکانات ترسیم را در اختیار می‌گذارند. کامل بودن و جامعیت اتوکد در عین حالی که حسن این نرم‌افزار است برای نوازون و در حوزه آموزش یک عیب محسوب می‌شود. برخی از نرم‌افزارهای جدید با محیطی ساده که شاکله آن عموماً مانند اتوکد است، تنها ابزارهای مورد نیاز را ارائه می‌کنند. با کمی تمرین می‌توان به راحتی از این ابزارها استفاده کرد. تعدادی از این نرم‌افزارها را به عنوان نمونه معرفی می‌کنیم اما هر سال ممکن است نرم‌افزارهای دیگری به بازار عرضه شوند که امکانات بهتری داشته باشند.

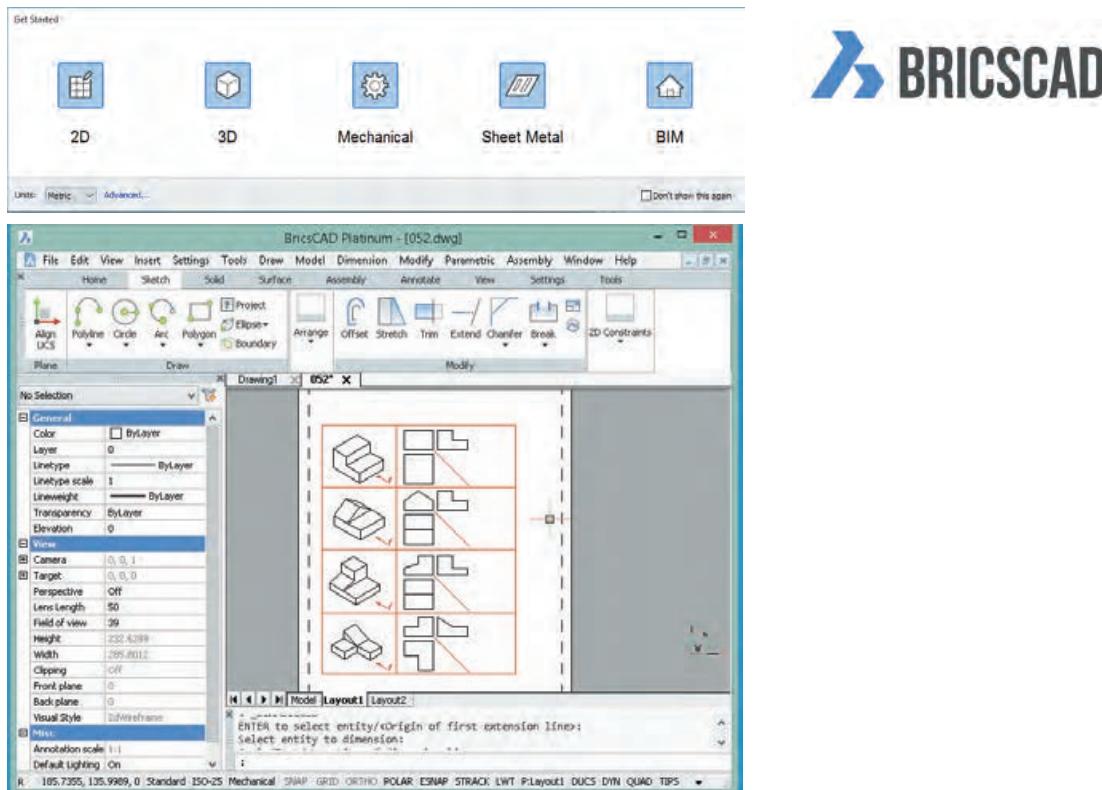
پویمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه

یک برنامه کد دو بعدی تقریباً رایگان است که توسط شرکت سازنده نرم افزار طراحی کتیا ارائه شد. این نرم افزار برای ویرایش و ترسیم نقشه ها با محیطی ساده و امکاناتی معقول، برای هنرجویان، دانشجویان و نقشه کش ها مناسب است.



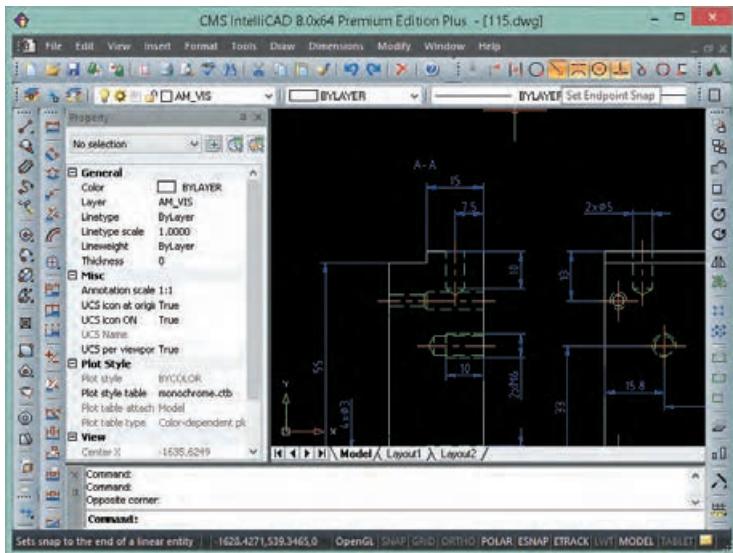
شکل ۱

یکی از بهترین نرم افزارهای کد که دارای محیط های مختلفی برای کاربردهای مختلف نقشه کشی است. قیمت این نرم افزار کمتر از یک دهم قیمت اتوکد است.



شکل ۲

نرمافزاری سُبک که تقریباً تمامی ابزارهای اصلی اتوکد برای ویرایش و ترسیم نقشه‌ها را دارد. استفاده از این نرمافزار نیز تقریباً رایگان است.



شکل ۵-۳

در جدول زیر نرمافزارهای CAD مورد استفاده در صنعت را مشاهده کنید.

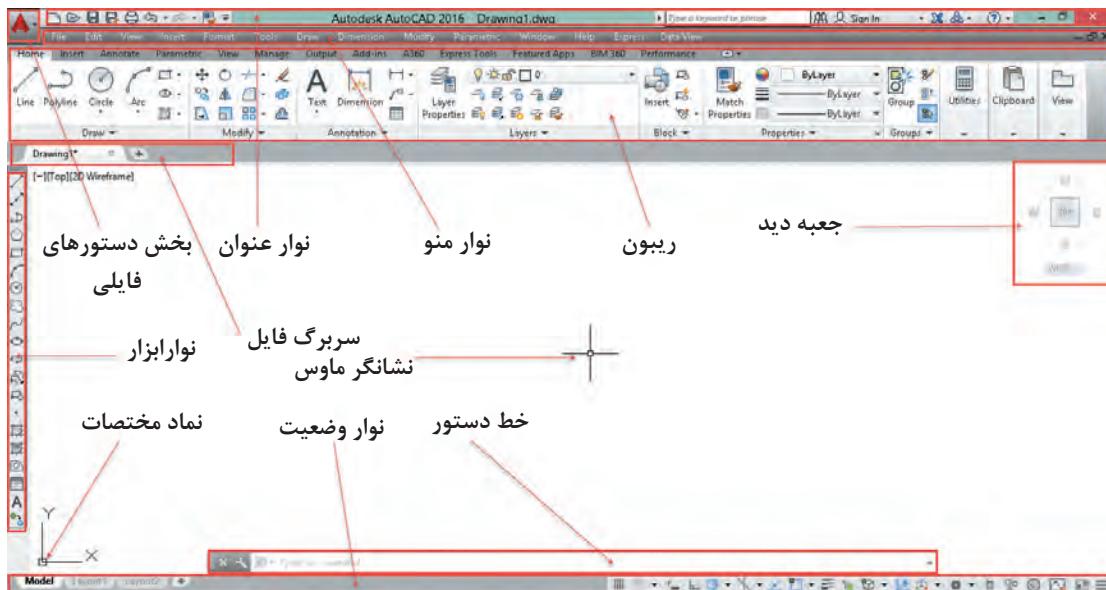
جدول ۵-۱

نرمافزارهای CAD	
AutoQ3D Community BRL-CAD FreeCAD HeeksCAD LibreCAD Open Cascade Technology OpenSCAD QCad Salome SolveSpace (رایگان)	صنعت
AutoCAD Autodesk Alias Autodesk Inventor Autodesk Revit ArchiCAD Bricscad nanoCAD Plus CADKEY CATIA Cimatron PTC Creo Elements/Pro DraftSight FastCAD GstarCAD IRONCAD KeyCreator IntelliCAD MEDUSA MicroStation nanoCAD Siemens NX PDMS Pro/DESKTOP progeCAD Rhinoceros 3D Grasshopper 3D RUCAPS Solid Edge SolidWorks SpaceClaim T-FLEX CAD TurboCAD VariCAD Vectorworks FINE MEP	صنعت
Electric Fritzing gEDA KiCad kTechLab Magic Oregano QUCS XCircuit (رایگان) AutoCAD Electrical Altium Designer EAGLE NI Multisim NI Ultiboard OrCAD SolidWorks Electrical Zuken CADSTAR Zuken E ³ .series Radica Software	فرمت فایل
3MF-ACIS-AMF-CKD-DWG-DXF-DWF-DWFX-IGES-OBJ-OpenDWG-PLY-PSpice-STL-STEP	فرمت فایل

نقشه‌ها و تصاویری که از محیط نرمافزار در این کتاب استفاده شده است عمدتاً از اتوکد است. اما تمامی تمرین‌ها و فعالیت‌های کلاسی آموزشی با نرمافزارهای معرفی شده قابل اجراست. انتخاب نرمافزار اختیاری است. نرمافزار مانند ابزاری برای ترسیم نقشه است و مهم خروجی آن یعنی نقشهٔ ترسیم شده در قالب فایل رایانه‌ای یا چاپ شده روی کاغذ است.

آشنایی با فضای کار اتوکد و دستورهای عمومی

در ابتدا قصد داریم شما را با محیط گرافیکی اتوکد آشنا کنیم. با اجرای این نرمافزار همانند سایر نرمافزارهای تحت ویندوز، پنجره‌های ظاهر می‌شود که با توجه به نوع کار می‌توان این فضای گرافیکی را تنظیم و مناسب‌سازی نمود. در زیر به معرفی این فضا می‌پردازیم.



شکل ۵-۴

نوار عنوان: این نوار رنگی در بالاترین قسمت قرار دارد. همانند کلیه نرمافزارهای تحت ویندوز در این نوار آیکون‌هایی برای کنترل نرمافزار قرار دارد و در میانه آن نام نرمافزار و نام فایل بازشده نمایش داده می‌شود.
نوار منو: دستورهای مختلف اتوکد به صورت دسته‌بندی شده در منوهای کرکره‌ای واقع در این نوار قرار دارند. با انتخاب هر منو، آن منو باز شده و با کلیک کردن روی هر یک از دستورها، آن دستور اجرا می‌شود.

نکته



در انتهای سمت راست نوار منو نیز سه دکمه Minimize، Maximize و Close وجود دارد که مربوط به فایل جاری است و نه کل برنامه اتوکد.

فعالیت
کلاسی



در خط دستور کلمه menubar را تایپ کنید و اینتر بزنید. سپس عدد ۱ را تایپ کنید و مجدداً اینتر بزنید. چه چیزی مشاهده می‌کنید.

نکته



جلو برخی دستورها در نوار منو سه نقطه (...) قرار دارد که معرف اجرای آن دستور به صورت یک پنجره می‌باشد (مثلًا اجرای Table در منو Draw و نمایش پنجره درج جدول).

فعالیت
کلاسی



عملیات زیر را به ترتیب انجام دهید و به سؤال مربوط به آن جواب دهید.

- ۱ روی علامت فلش ($>$) در سمت راست یک آیتم در نوار منو کلیک کنید. چه نتیجه‌ای مشاهده می‌کنید؟
- ۲ کلید ترکیبی درج شده در مقابل یکی از آیتم‌ها را وارد کنید. نتیجه به دست آمده را توضیح دهید.
- ۳ کلید Alt در صفحه کلید را فشار دهید. چه نتیجه‌ای مشاهده می‌کنید؟

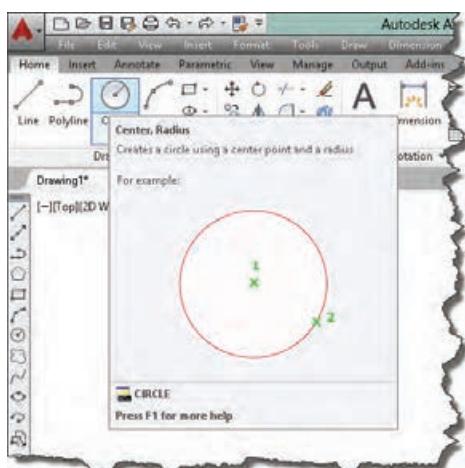
نوار قَب یا سربُرگ فایل: برای هر فایل جدیدی که در اتوکد باز می‌شود سربُرگی به این نوار افزوده می‌شود. با کلیک کردن روی سربُرگ یک فایل می‌توان آن فایل را جاری نمود و تغییرات دلخواه را انجام داد و قبل از بستن فایل تغییرات را ذخیره نمود.

ریبون: یکی از ویژگی‌های مهم نسخه‌های جدید اکثر نرم‌افزارهای تحت ویندوز، نوار ریبون است. این نواری است که از آن، ابزارهایی را برای ترسیم، ویرایش، یا انجام کارهای دیگر، انتخاب می‌کنیم. ریبون حاوی مجموعه‌ای از پانل‌هایی از گروههایی از ابزارها را رائه می‌دهند. اسم هر پانل ریبون را می‌توان در نوار عنوانش در پایین پانل دید. پانل‌های ریبون به روش دیگری نیز سازماندهی شده‌اند یعنی به‌وسیله سربُرگ‌ها یا تب‌هایی که در بالای آنها دیده می‌شود. با راست کلیک روی ابزارهای ریبون می‌توان پانل‌ها یا سربُرگ‌ها ریبون را نمایش داد.

فعالیت
کلاسی



نشانگر ماوس را روی یکی از دستورهای موجود در پانل نگه دارید. پنجره ظاهرشده چه کاربردی دارد؟



شکل ۵-۵

پنجره یا خط دستور: این پنجره محل تعامل و تبادل اطلاعات بین کاربر و اتوکد است. یعنی با نوشتن دستور و یا کلمه مخفف آن می‌توان دستور را اجرا نمود. ابعاد این پنجره را می‌توان تغییر داد؛ شفافیت آن را می‌توان کم و زیاد کرد؛ حتی می‌توان آن را با کلید ترکیبی Ctrl+۹ کلاً حذف کرد و یا در صورت حذف شدن آن را نمایش داد.

نوار ابزار: نوارهایی هستند که دکمه‌های میانبر اجرای دستورها را در خود جای داده‌اند. در این نوارها دستورهای پرکاربرد به صورت دسته‌بندی شده قرار دارند. با نگه داشتن نشانگر ماوس روی آیکون‌های این نوارهای ابزار، نام ابزار و کلید ترکیبی میانبر آن نمایش داده می‌شود.

هر نوار ابزار یک دستگیره دارد که به صورت دو خط در ابتدای نوار است. می‌توان با درگ کردن این دستگیره نوار ابزار را جابه‌جا نمود و یا آن را حذف کرد.

پودمان پنجم: ترسیم نقشه با ارایه

فعالیت
کلاسی

ابتدا تمام نوار ابزارهای موجود را به وسیله درگ کردن در فضای ترسیمی قرار داده و آنها را حذف کنید و سپس مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید.

۱ در خط دستور کلمه toolbar- را تایپ کنید (خط تیره قبل از نام دستور فراموش نشود).

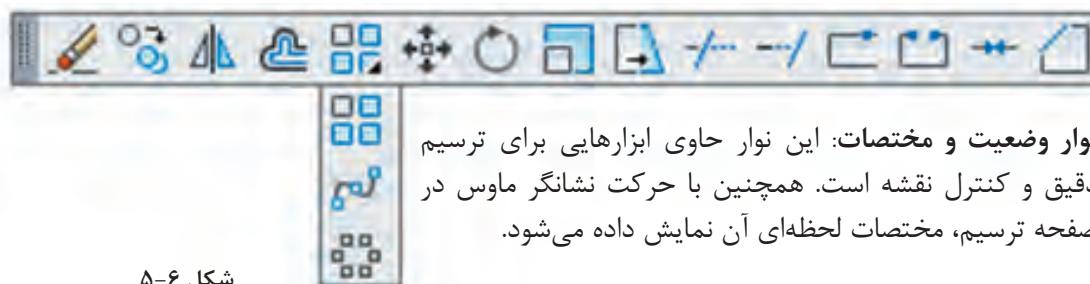
۲ کلمه draw را تایپ کنید.

۳ گزینه Show را انتخاب کنید.

پس از انجام فعالیت بالا خواهید دید که نوار ابزار draw ظاهر می شود. با داشتن یک نوار ابزار می توانید با راست کلیک کردن روی آن سایر نوار ابزارها را نمایش دهید.

نکته

در گوشه پایین و سمت چپ برخی آیکون ها مثلث تیرهای وجود دارد که با کلیک کردن روی آن مجموعه ابزارهای مرتبطی نمایش داده می شود. مثلاً ابزارهای مرتبط با دستور Array در تصویر زیر نشان داده شده است.



شکل ۵-۶

نوار وضعیت و مختصات: این نوار حاوی ابزارهایی برای ترسیم دقیق و کنترل نقشه است. همچنین با حرکت نشانگر ماوس در صفحه ترسیم، مختصات لحظه‌ای آن نمایش داده می شود.

روش‌های اجرای دستور

در اتوکد ابزارهای مختلفی وجود دارد که اصطلاحاً به آن فرمان یا دستور گفته می شود. با روش‌های مختلفی می توان دستورها را اجرا کرد که به طور کلی عبارت اند از:

۱ تایپ کردن نام دستور یا مخفف آن در خط دستور. قبل از آن نباید هیچ دستوری در حال اجرا باشد؛

۲ کلیک کردن روی آیکون دستور در نوار ابزار مربوطه. قبل از آن باید نوار ابزار مورد نظر را فراخوانی کنید؛

۳ استفاده از منوی مربوطه؛

۴ استفاده از پانل‌های ابزار یا ریبون؛

با هر بار زدن دکمه اینتر یا Space آخرین دستور اجرا شده مجدداً اجرا یا وارد قسمت بعدی دستور فعلی می شود. کلیک دکمه راست موس نیز کار کلید Space یا اینتر را انجام می دهد. با اجرای هر دستور اتوکد، گزینه‌های مربوط به آن در خط دستور و داخل کروشه نمایش داده می شوند. گزینه‌ها مسیری فرعی برای اجرای دستور هستند.

فعالیت
کلاسی

کلمه Circle را در خط دستور تایپ کنید و دکمه اینتر را فشار دهید، سپس روی یک نقطه در فضای ترسیمی به دلخواه کلیک کنید.

Specify radius of circle or [Diameter] <10.0>:

آیا می توانید پیغام بالا را که در خط دستور ظاهر شده توضیح دهید؟



جواب: در پیغام از کاربر خواسته می‌شود که شعاع دایره را تعیین کند و یا با انتخاب Diameter قطر دایره را وارد کند.

نکته

برای انتخاب گزینه دلخواه باید حرفی از آن گزینه که به صورت حرف بزرگ و رنگی نوشته شده است را تایپ کرد یا روی آن گزینه در خط دستور کلیک کرد. مثلاً برای اجرای گزینه Diameter باید حرف d را تایپ کنید و اینتر بزنید.



نکته

مقادیر داخل <> مقادیر پیش فرض می‌باشد. مثلاً در مثال فوق اگر بدون وارد کردن هیچ عددی اینتر زده شود، اتوکد عدد ۱۰ را به عنوان شعاع دایره انتخاب می‌کند.



فعالیت کلاسی

در فضای ترسیمی راست کلیک کنید. مندرجات پنجه ظاهر شده را به خاطر بسپارید. سپس نشانگر ماوس را در محل دیگری غیر از فضای ترسیمی قرار داده و دوباره راست کلیک نمایید. آیا مندرجات پنجه ظاهر شده با قبلی تفاوت دارد؟



شکل ۵-۷

پنجه‌ای که باز می‌شود به منوی راست کلیک معروف است که به صورت ناحیه‌ای عمل می‌کند. یعنی با توجه به موقعیت نشانگر ماوس، مندرجات منوی راست کلیک نیز متفاوت خواهد بود. زمانی که دستوری در حال اجراست، گزینه‌های آن دستور و همچنین دسترسی به ابزارهای کمکرسم (Osnap) در منوی راست کلیک قابل انتخاب است.

مشاهده موضوعات در نرم افزار

فعالیت کلاسی

یکی از فایل‌های موجود حاوی نقشه در لوح همراه را باز کنید. حرف Z را در خط دستور نوشته و کلید اینتر را بفشارید. حرف a را وارد نمایید. چه تغییری در صفحه نمایش اتوکد اتفاق افتاد؟ سپس اینتر را مجدد فشرده و حرف اول سایر گزینه‌های این دستور را یکی یکی وارد نمایید. آیا می‌توانید تفاوت هر یک از گزینه‌ها را بیان کنید؟



Zoom Z View > Navigate > Zoom

بزرگنمایی یا کوچکنمایی ظاهری موضوعات

با اجرای دستور Zoom یک کادر در صفحه ترسیم می‌کشیم تا این بخش از نقشه به بزرگ‌ترین اندازه ممکن نمایش داده شود. با کوچک و بزرگ کردن نقشه، موضوعات ترسیمی به صورت واقعی تغییر اندازه نمی‌دهند و این بزرگنمایی ظاهری است.

پودهمان پنجم: ترسیم نقشه با ارایانه

گزینه All کل محدوده نقشه را در دید جاری قرار می‌دهد.
 گزینه Center موجب می‌شود که پنجره دید با تعیین نقطه مرکز و سپس اندازه صفحه نمایش تعیین شود.
 گزینه Dynamic با نمایش کل نقشه و دید جاری، امکان بزرگنمایی و کوچکنمایی و همچنین جابه‌جایی پنجره دید را فراهم می‌کند.
 گزینه Extents تمام موضوعات را به بزرگترین اندازه ممکن نمایش می‌دهد.

نکته

دابل کلیک دکمه وسط ماوس گزینه Extents را اجرا می‌کند.



گزینه Previous دید قبلی را نمایش می‌دهد که تا ۱۰ تصویر می‌توان به عقب بازگشت.
 گزینه Scale با وارد کردن یک مقدار عددی می‌توان بزرگنمایی را تغییر داد. عدد وارد شده ضریب بزرگنمایی پنجره دید نسبت به محدوده ترسیم خواهد بود.

نکته

چنانچه محدوده ترسیم به اندازه یک کاغذ A_۴ باشد و در گزینه Scale از دستور Zoom عدد ۱ وارد شود، پنجره دید به اندازه 420×297 تنظیم می‌شود و اگر عدد ۲ وارد شود پنجره دید 840×420 خواهد بود. که در نتیجه بخشی از محدوده ترسیم دیده نخواهد شد. اگر عدد به همراه X وارد شود، مقیاس پنجره دید بر اساس پنجره دید جاری تعیین می‌شود. مثلاً ۲X موجب دو برابر شدن اندازه پنجره دید نسبت به اندازه پنجره دید، جاری یا دو برابر شدن اندازه ظاهری موضوعات می‌شود.



گزینه Window با تعیین دو نقطه پنجره دید تعیین می‌شود. بعد از اجرای دستور Zoom می‌توان مستقیم و بدون انتخاب این گزینه نیز با درگ کردن یک کادر، پنجره دید را تعریف کرد.
 گزینه Object با انتخاب یک یا چند موضوع، آنها را به بزرگترین اندازه ممکن نمایش می‌دهد.
 گزینه real time گزینه پیش‌فرض است. با درگ کردن موس می‌توان پنجره دید را تعیین کرد.

نکته

چرخاندن دکمه وسط ماوس کار دستور Zoom را انجام می‌دهد.



Pan p View Navigate Pan

Jabeh-e-Jaiyi Zahir-e-Penjere Did

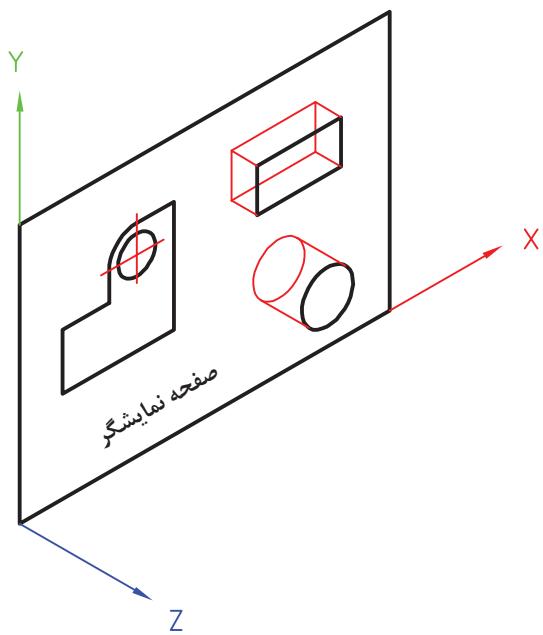
با اجرای این دستور و سپس درگ کردن موس می‌توان پنجره دید را جابه‌جا کرد. جابه‌جایی پنجره دید مانند جابه‌جایی صفحه ترسیم است و با جابه‌جایی موضوعات ترسیم شده در صفحه متفاوت است.

نکته

درگ کردن دکمه وسط ماوس کار دستور Pan را انجام می‌دهد.



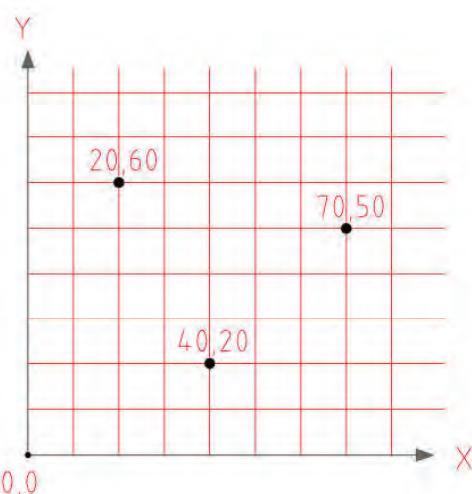
کار با سیستم‌های مختصات و ورود اطلاعات



شکل ۵-۸

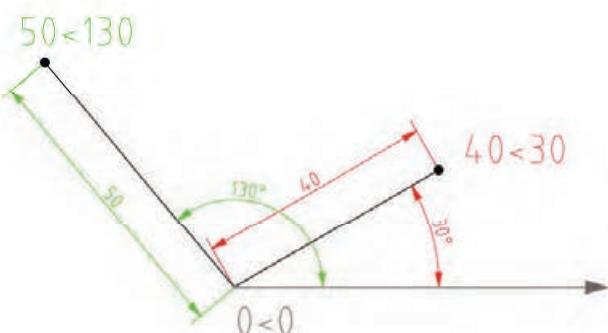
فضای ترسیم در اتوکد یک فضای سه بعدی است که می‌توان با نادیده گرفتن بُعد سوم، آن را دو بعدی فرض کرد و در آن ترسیم نمود. در این فضا نقطه‌ای به عنوان مبدأ تعیین شده است که بقیه نقاط فضا نسبت به آن موقعیت‌دهی می‌شوند (شکل ۵-۸). در محیط دو بعدی نرم افزارهای کد دو نوع سیستم مختصاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد: سیستم مختصاتی کارتزین و سیستم مختصاتی قطبی. شما در سال‌های گذشته با سیستم مختصاتی کارتزین یا دکارتی آشنا شدید و در این قسمت برای یادآوری به اختصار توضیح داده خواهد شد.

یادآوری



شکل ۵-۹

شکل ۵-۱۰

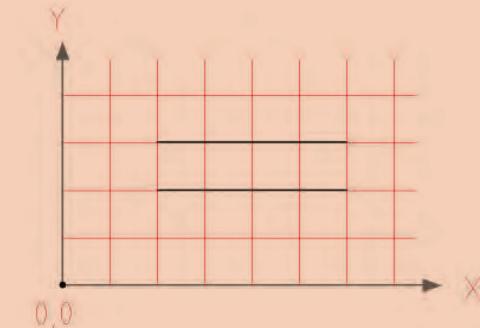


سیستم مختصاتی قطبی: در این سیستم یک نقطه به عنوان نقطه مبدأ تعیین می‌شود و مختصات هر نقطه‌ای روی صفحه با فاصله آن نسبت به مبدأ و زاویه آن با جهت مثبت محور افقی تعیین می‌شود.

سیستم مختصاتی کارتزین یا متعامد: در این سیستم سه محور عمود برهم وجود دارد و یک نقطه به عنوان نقطه مبدأ تعیین می‌شود. ساختار کلی آن به صورت (X, Y) می‌باشد.

فعالیت
کلاسی

مرحله اول: از منوی Draw روی دستور line کلیک کنید. بعد از اجرای دستور، مختصات نقطه شروع یعنی ۲۰,۲۰ را در خط دستور بنویسید و دکمه اینتر را فشاردهید. سپس در مقابل پیغام، مختصات نقطه انتهای پاره خط یعنی #۶۰,۲۰ را بنویسید و دکمه اینتر را فشار دهید.



مرحله دوم: دوباره دستور line را اجرا کنید و پس از وارد کردن مختصات نقطه شروع یعنی ۲۰,۳۰ در خط دستور، نقطه انتهای پاره خط را به صورت @۴۰,۰ وارد کنید.

نتیجه باید ترسیم دو خط افقی به طول ۴۰ باشد.
در مرحله اول شما مختصات نقطه دوم را به صورت مطلق و در مرحله دوم به صورت نسبی وارد کردید.

روش وارد کردن مختصات در اتوکد

در اتوکد می‌توان مختصات یک نقطه را به دو روش مطلق و نسبی وارد نمود. اگر مبداء مختصات ثابت باشد آن را مطلق و چنانچه مبداء مختصات نقطه قبلی در نظر گرفته شود آن را نسبی می‌نامند. اگر در ابتدای مختصات علامت @ (آت ساین) افزوده شود، مختصات وارد شده نسبی و چنانچه علامت # (نامبرساین) افزوده شود، مطلق خواهد بود.

نکته



چنانچه تنظیمات Dynamic Input به صورت پیش‌فرض تنظیم شده باشد، برای مختصات نسبی نیازی به استفاده از علامت @ نیست اما برای مختصات مطلق باید از علامت # استفاده کرد. اگر Dynamic Input غیرفعال باشد و یا روی مختصات مطلق تنظیم شده باشد، برای مختصات مطلق نیازی به استفاده از علامت # نیست اما برای مختصات نسبی باید از علامت @ استفاده کرد.

روش‌های تعیین مختصات یک نقطه

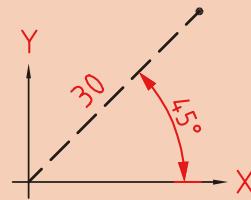
- ۱ کلیک کردن در صفحه ترسیم؛
- ۲ وارد کردن مختصات نقطه با تایپ کردن یکی از ساختارهای آن در خط دستور؛
- ۳ استفاده از Grid و Snap؛
- ۴ استفاده از گیره‌های Object Snap؛
- ۵ استفاده از کمک‌رسم Ortho و وارد کردن مستقیم طول؛
- ۶ استفاده از Polar Tracing؛
- ۷ استفاده از Dynamic Input و تعیین طول و زدن دکمه Tab و تعیین زاویه؛
- ۸ قفل کردن موقعت زاویه.

نکته



قفل کردن موقعت زاویه در حین اجرای یک دستور مثلاً Line می‌توان حرکت نشانگر ماوس را روی زاویه خاصی قفل کرد و به روش وارد کردن مستقیم طول، خط مورد نظر را ترسیم کرد.
مثلاً برای ترسیم خطی به طول ۳۰ واحد و با زاویه ۴۵ درجه نسبت به خط افق به ترتیب صفحه بعد عمل کنید:

```
Command: line
Specify first point: 0,0
Specify next point or [Undo]: <45
Angle Override:45
Specify next point or [Undo]: 30
```



شکل ۵-۱۱

ترسیم نقشه‌های دو بعدی

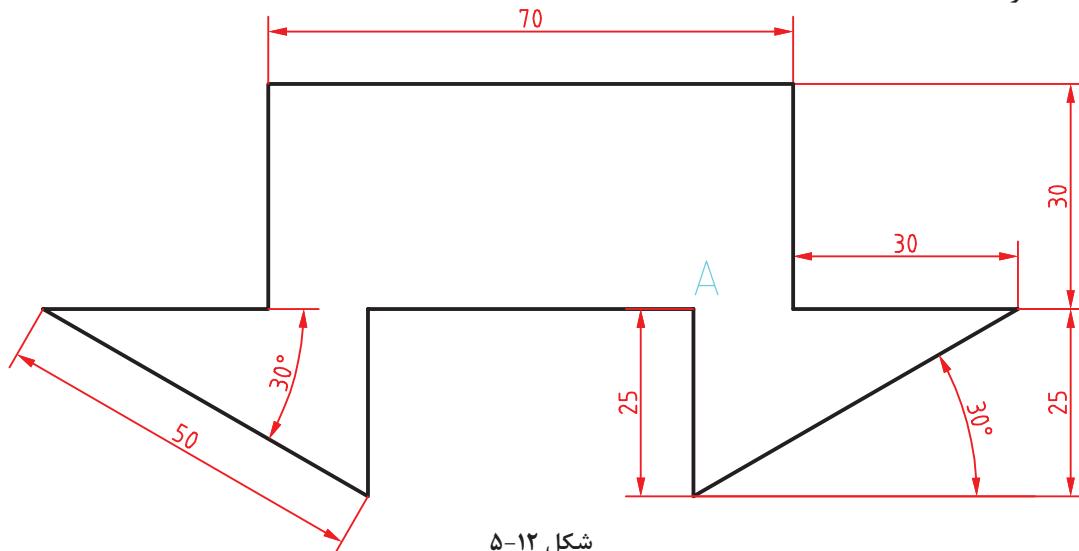
رویکرد آموزشی در این بخش مبتنی بر فعالیت کلاسی است. بدین صورت که با اجرای هر فعالیت کلاسی با عملکرد یک یا چند دستور آشنایی شوید، سپس جزئیات آن دستور را می‌آموزید. فایل‌های مورد نیاز اجرای فعالیت‌های کلاسی در لوح همراه کتاب وجود دارد. البته می‌توان فایل‌های مورد نیاز را با توضیحاتی که در بخش‌های مربوطه آمده است ساخت. ابتدا پوشه‌ای به نام خود در رایانه ایجاد کنید تا فایل‌های ترسیمی خود را در آن ذخیره کنید.

فعالیت
کلاسی ۱



ترسیم خطوط افقی و عمودی و زاویه‌دار

استفاده از Ortho, Polar



شکل ۵-۱۲

هدف ترسیم شکل فوق بدون اندازه‌گذاری است. این شکل شامل هشت خط افقی و عمودی و دو خط اریب است که در مجموع یک شکل بسته را تشکیل می‌دهد. روش‌های مختلفی برای ترسیم این شکل وجود دارد. یک روش پیشنهادی شروع از نقطه A به سمت پایین و ترسیم شکل در یک مرحله است. هنگامی که خطوط افقی و عمودی ترسیم می‌کنید ابزار Ortho باشد و برای ترسیم خطوط زاویه‌دار از ابزار Polar استفاده کنید.



- ۱ فایل ۱.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.
- ۲ Ortho را فعال کنید و پاره خطی عمودی به طول ۲۵ به سمت پایین ترسیم کنید.
- ۳ Polar را فعال کنید و پاره خطی اریب با زاویه ۳۰ درجه به طول ۵۰ ترسیم کنید.
- ۴ Ortho را فعال کنید و پاره خطی افقی به سمت چپ به طول ۳۰ ترسیم کنید.
- ۵ پاره خطی عمودی به سمت بالا به طول ۳۰ ترسیم کنید.
- ۶ پاره خطی افقی به سمت چپ به طول ۷۰ ترسیم کنید.
- ۷ پاره خطی عمودی به سمت پایین به طول ۳۰ ترسیم کنید.
- ۸ پاره خطی افقی به سمت چپ به طول ۳۰ ترسیم کنید.
- ۹ Polar را فعال کنید و پاره خطی اریب با زاویه ۳۰ درجه زیر خط افق (۳۰-درجه) به طول ۵۰ ترسیم کنید.
- ۱۰ Ortho را فعال کنید و پاره خطی عمودی به سمت بالا به طول ۲۵ ترسیم کنید.
- ۱۱ با استفاده از گزینه Close شکل را بیندید و از دستور Line خارج شوید.
- ۱۲ فایل را به نام My ۱.dwg در پوشه خود ذخیره کنید.

ابزار Ortho

چنانچه ابزار Ortho که در نوار وضعیت قرار دارد، فعال باشد، نشانگر در جهات افقی و عمودی قفل می‌شود و می‌توان خطوط افقی و قائم ترسیم کرد. در این حالت به کمک نشانگر ماوس می‌توان جهت ترسیم خط را تعیین کرد و طول آن را مستقیم در خط دستور تایپ نمود. این روش یکی از متداول‌ترین روش برای ترسیم خطوط افقی و عمودی است.

ابزار Polar

با استفاده از ابزار Polar می‌توان نشانگر را روی زاویه‌های مضرب زاویه Polar ثابت کرد. زاویه Polar را با استفاده از آن (علامت فلش ▶ کنار آیکن Polar) می‌توان تنظیم کرد. مثلاً اگر Polar روی ۱۵ درجه تنظیم شود، می‌توان زوایای مضرب ۱۵ مانند ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ... را رسم کرد.



ترسیم پاره خط

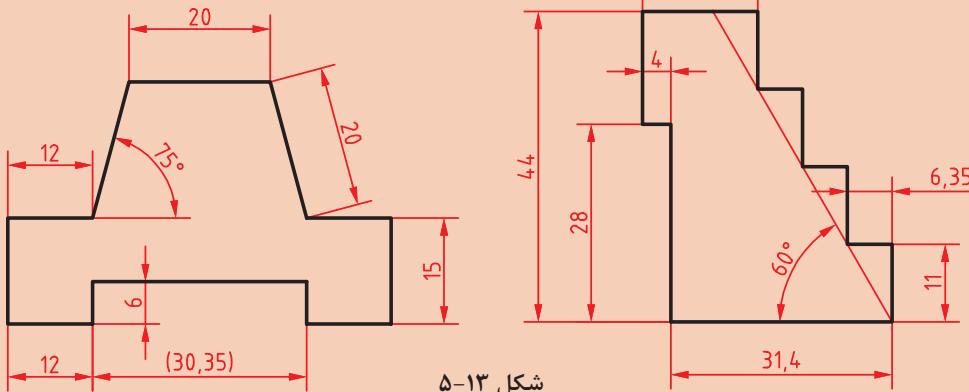
با اجرای این دستور و تعیین دو نقطه، پاره خط مستقیمی بین آن دو نقطه ترسیم می‌شود. چنانچه به جای تعیین نقطه اول اینتر زده شود، نقطه انتهای آخرین موضوع ترسیمی انتخاب می‌شود و اگر آخرین موضوع ترسیمی کمان باشد، راستای خط نیز مماس با کمان خواهد بود.

گزینه Close بعد از ترسیم حداقل دو پاره خط ظاهر می‌شود که با انتخاب آن ضمن ترسیم پاره خطی به نقطه شروع، از دستور خارج می‌شود. گزینه Undo موجب حذف آخرین پاره خط ترسیم شده می‌شود. این دستور به طور پیوسته خط ترسیم می‌کند. برای خروج از دستور دکمه اینتر یا Esc در صفحه کلید را بزنید. پاره خط‌های ترسیمی با این دستور موضوعاتی مجزا هستند.

فعالیت
کلاسی ۱



با توجه به دستورات فعالیت کلاسی ۱، نقشه‌های زیر را ترسیم کنید.

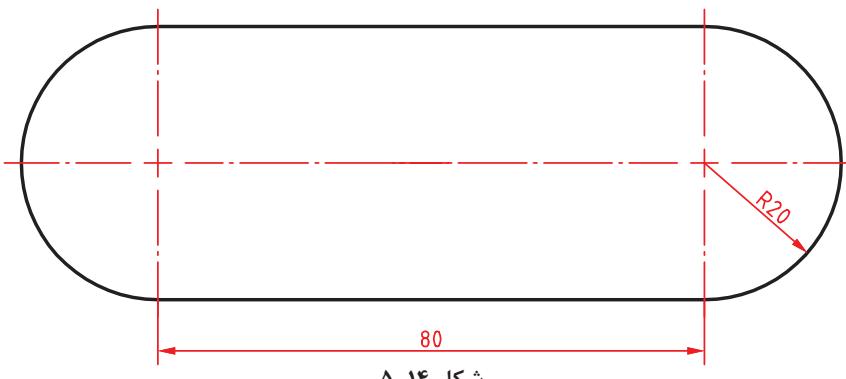


این تمرینات را با روش‌های دیگر تعیین مختصات نقاط مانند وارد کردن مختصات نقاط، استفاده از Dynamic Input و یا قفل کردن موقت زاویه نیز می‌توان مجدداً ترسیم کرد.

فعالیت
کلاسی ۲



ترسیم خط و کمان



هدف ترسیم شکل فوق بدون خطوط محور و اندازه‌گذاری است. این شکل شامل دو خط موازی و دو کمان است که در مجموع یک شکل بسته پیوسته تشکیل می‌دهد.

فیلم
آموزشی



۱ فایل My.2.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.

۲ Ortho را فعال کنید و پاره خطی افقی به طول ۸۰ ترسیم کنید.

۳ بلافاصله بعد از ترسیم خط، کمانی به قطر ۴۰ ترسیم کنید.

۴ پاره خطی افقی به طول ۸۰ در ادامه کمان ترسیم کنید.

۵ بلافاصله بعد از ترسیم خط، کمانی به قطر ۴۰ ترسیم کنید.

۶ فایل را به نام My.2.dwg در پوشه خود ذخیره کنید.

پومن پنجم: ترسیم نقشه با اینه

در اجرای این فعالیت کلاسی باید Ortho فعال باشد و هر چهار مرحله، بدون وقفه و پشت سر هم اجرا شود. چنانچه بلافاصله بعد از ترسیم خط، دستور Arc اجرا و اینتر زده شود، نقطه انتهای خط به عنوان نقطه شروع کمان انتخاب می‌شود. کافی است نقطه انتهای کمان که 40° واحد در راستای عمودی است تعیین شود. این شکل را می‌توان با دستور Pline در یک مرحله و به صورت یکپارچه ترسیم کرد. دستور Pline در فعالیت‌های کلاسی بعدی آموزش داده می‌شود.

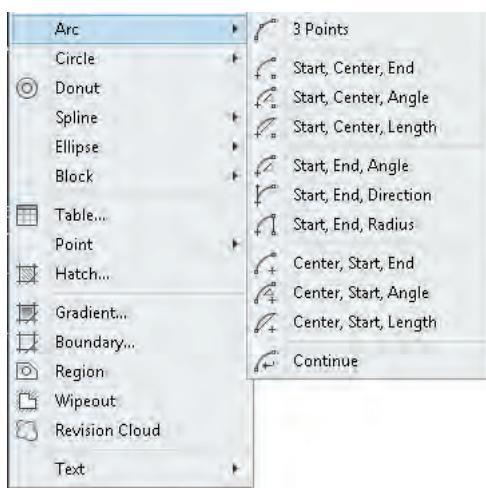
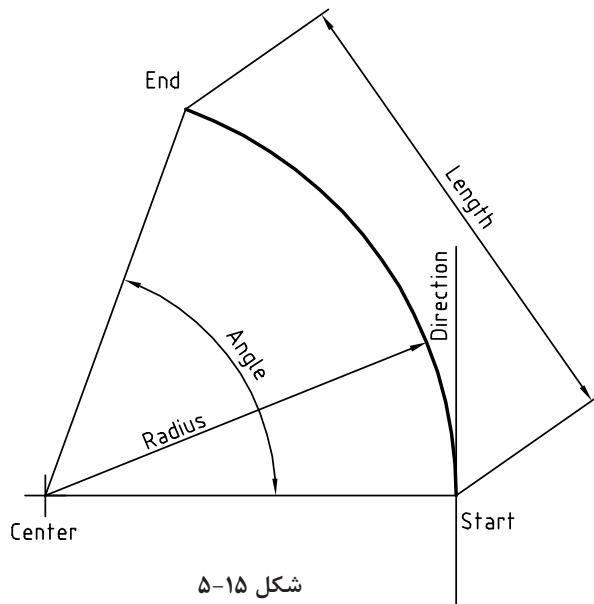
Arc a

ترسیم کمان

از نظر هندسی تنها یک کمان از سه نقطه معین می‌گذرد. به صورت پیش‌فرض بعد از اجرای دستور، حالت سه نقطه (Points 3) فعال می‌شود. یعنی با اجرای این دستور و تعیین ۳ نقطه، کمانی ترسیم می‌شود که از آن ۳ نقطه بگذرد.

برای ترسیم کمان روش‌های مختلفی وجود دارد که در اغلب آنها باید ۳ مؤلفه از مؤلفه‌های زیر معین شود.
برای ترسیم یک کمان مشخص در نقشه، باید تشخیص داد که کدام مؤلفه آن کمان معلوم است.

Start	نقطه شروع کمان
End	نقطه پایان کمان
Center	مرکز کمان
Angle	زاویه مرکزی کمان
Length	طول وتر کمان
Radius	شعاع کمان
Direction	راستایی مماس بر کمان



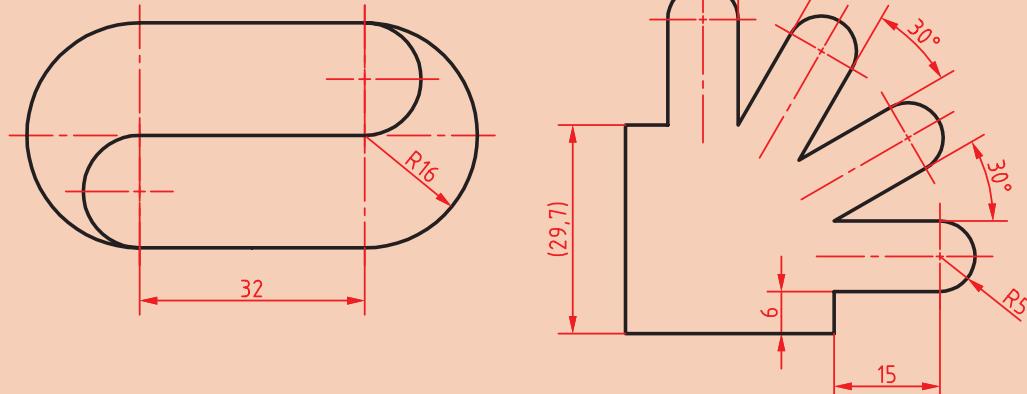
شکل ۵-۱۶

در موقعی که مؤلفه‌های مورد نظر معین باشد بهتر است به جای خط دستور از پانل Draw استفاده و گزینه مورد نظر را از زیرمنوی Arc انتخاب کرد. چنانچه به جای تعیین نقطه اول، اینتر زده شود، نقطه انتهای آخرین موضوع ترسیمی به عنوان نقطه شروع کمان انتخاب می‌شود و کمانی مماس بر آخرین موضوع ترسیمی، ترسیم می‌گردد (Continue). در نسخه‌های جدید اتوکد با گرفتن دکمه Ctrl جهت ترسیم کمان برعکس می‌شود.

فعالیت
کلاسی



با توجه به دستورات فعالیتهای کلاسی ۱ تا ۲ نقشه‌های زیر را ترسیم کنید.

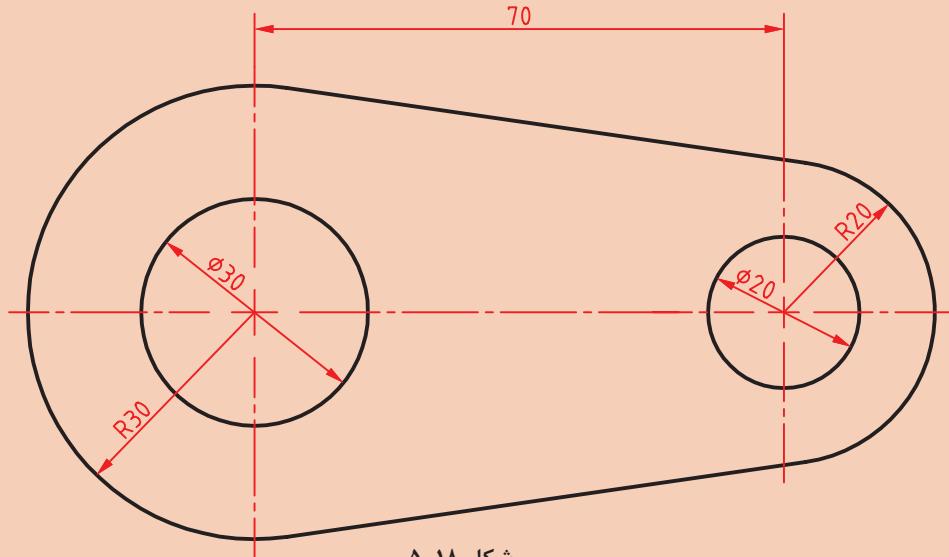


شکل ۵-۱۷

فعالیت
کلاسی ۳



ترسیم خط و کمان



شکل ۵-۱۸

هدف این فعالیت ترسیم شکل فوق بدون خطوط محور و اندازه‌گذاری است. برای ترسیم این شکل بهتر است ابتدا دایره‌ها به صورت کامل و سپس خطوط مماس ترسیم شود و در انتهای بخش‌های اضافه دایره‌ها چیده شود.



- ۱ فایل ۰۳.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.
- ۲ Ortho را فعال کنید و پاره خطی افقی به طول ۷۰ ترسیم کنید.
- ۳ در انتهای سمت راست خط، دو دایره به شعاع های ۱۰ و ۲۰ ترسیم کنید.
- ۴ در انتهای سمت چپ خط، دو دایره به شعاع های ۱۵ و ۳۰ ترسیم کنید.
- ۵ با استفاده از گیره موضعی Tangent خطوط مماس بر دو دایره ترسیم کنید.
- ۶ با دستور Trim بخش های اضافه دایره ها را حذف کنید.
- ۷ فایل را به نام My ۰۳.dwg در پوشه خود ذخیره کنید.

Circle Home Draw Circle

ترسیم دایره

با اجرای این دستور و تعیین یک نقطه به عنوان مرکز و یک عدد به عنوان شعاع، دایره ترسیم می شود. به صورت ترسیمی می توان با دو کلیک دایره را رسم کرد. کلیک اول مرکز و فاصله بین دو کلیک شعاع دایره را تعیین می کند.

در زمان وارد کردن شعاع می توان گزینه Diameter را انتخاب کرد و به جای شعاع قطر دایره را وارد نمود. با استفاده از گزینه ۳P می توان دایره های ترسیم کرد که از ۳ نقطه معین بگذرد. با استفاده از گزینه ۲P می توان دایره های ترسیم کرد که از ۲ نقطه قطري بگذرد. با استفاده از گزینه Ttr می توان دایره های ترسیم کرد که بر دو موضوع دیگر مماس و شعاع آن نیز معلوم باشد. بعد از انتخاب این گزینه باید محل تقریبی نقاط مماس را تعیین کرد، سپس شعاع دایره مماس را وارد نمود. در پانل Draw و زیر گزینه Circle برای تمام این گزینه ها میان برها یابی تعییه شده است.

نقطه یابی دقیق به کمک گیره های موضعی (Object Snap)

برای مشخص کردن نقاط خاص روی موضوعات ترسیمی مانند ابتدای خط و یا مرکز دایره از گیره های موضعی استفاده می شود.

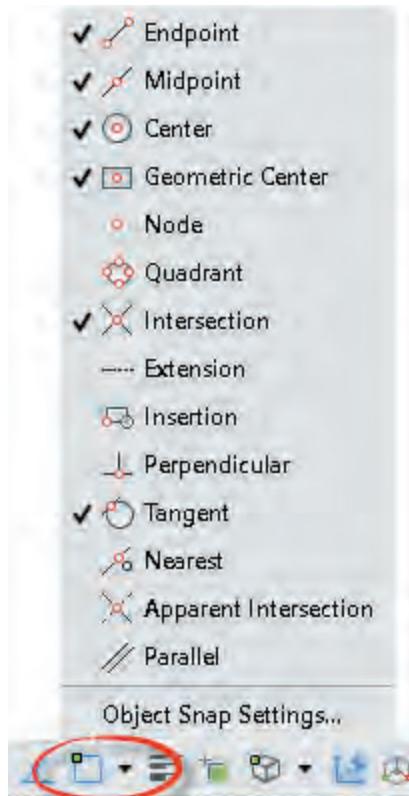
برای استفاده از گیره های موضعی روش های مختلفی وجود دارد:
روش اول: تایپ کردن سه حرف اول گیره موضعی. مثلًا تایپ کردن حروف end برای انتخاب انتهای خط یا کمانی که نشانگر ماوس روی آن قرار دارد.

روش دوم: استفاده از نوار ابزار Object Snap. برای این کار باید ابتدا این نوار ابزار را به نمایش درآورد. روш سوم: استفاده از کلید ترکیبی Shift + Right Click و انتخاب گیره مورد نظر از منوی گشوده شده. روشن چهارم: فعال کردن همیشگی گیره های موضعی مورد نظر. یعنی استفاده از زبانه Object Snap در نوار وضعیت.

انواع گیره‌های موضعی عبارت‌اند از:
جدول ۲-۲

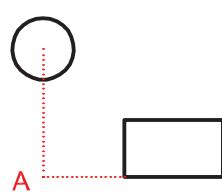
Endpoint		ابتدا و انتهای خط و کمان
Midpoint		نقطه میانی خط و کمان
Center		مرکز دایره و کمان و بیضی
Geometric Center		مرکز سطح چندخطی‌های بسته
Node		مرکز یک نقطه point
Quadrant		نقاط قطبی دایره و کمان
Intersection		محل تلاقی دو موضوع
Extension		امتداد خط یا کمان
Insertion		نقطه درج متن و بلوک
Perpendicular		نقطه پای عمود بر خط یا کمان
Tangent		نقطه مماس با دایره و کمان
Nearest		نزدیک‌ترین نقطه یک موضوع
Apparent intersection		محل تلاقی مجازی دو موضوع
Parallel		نقطه موازی با یک خط

برای فعال کردن همیشگی گیره‌های موضعی روی مثلث تیره کنار آیکون Object Snap در نوار وضعیت کلیک کنید و گیره‌های موضعی مورد نظر را تیک بزنید.



شکل ۵-۱۹

با فعال نمودن گزینه Tracking می‌توان از تراز بین گیره‌های موضعی استفاده کرد. در این حالت حتماً باید یک یا چند گیره موضعی به حالت خودکار تبدیل شده باشد.

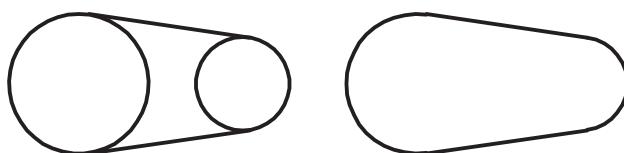


شکل ۵-۲۰

Trim tr ↘ Home ▶ Modify ▶ Trim

بریدن بخشی از موضوعات با استفاده از لبۀ برش

با انتخاب یک موضوع مانند دایره یا خط، تمام آن موضوع انتخاب می‌شود. حال اگر بخواهیم بخشی از آنها را حذف کنیم باید از دستور Trim استفاده کنیم. در این دستور بخشی از یک موضوع ترسیمی که با موضوعات دیگر برخورد داشته باشد قابل حذف شدن است.



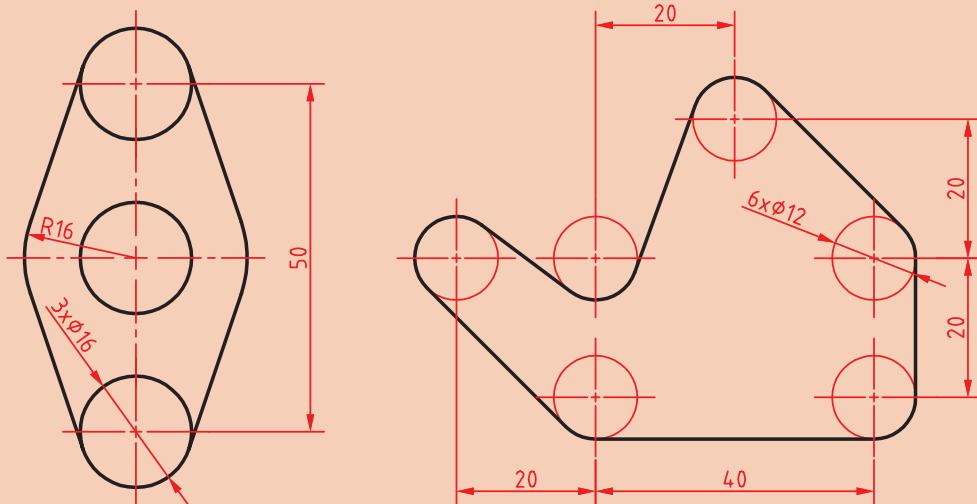
شکل ۵-۲۱

در این دستور ابتدا لبۀ برش، سپس موضوعات مورد نظر برای برش انتخاب می‌شود. در زمان انتخاب لبۀ برش می‌توان کلید اینتر را زد تا تمام موضوعات در دید جاری به عنوان لبۀ برش انتخاب شوند (select all). با گرفتن کلید Shift عملکرد این دستور به دستور Extend تبدیل می‌شود یعنی بهجای بریدن موضوعات، آنها را امتداد می‌دهد. عملکرد دستور Extend که برای امتداد دادن موضوعات تا یک لبۀ معین استفاده می‌شود نیز با گرفتن دکمه Shift به عملکرد دستور Trim تبدیل می‌شود.

فعالیت
کلاسی



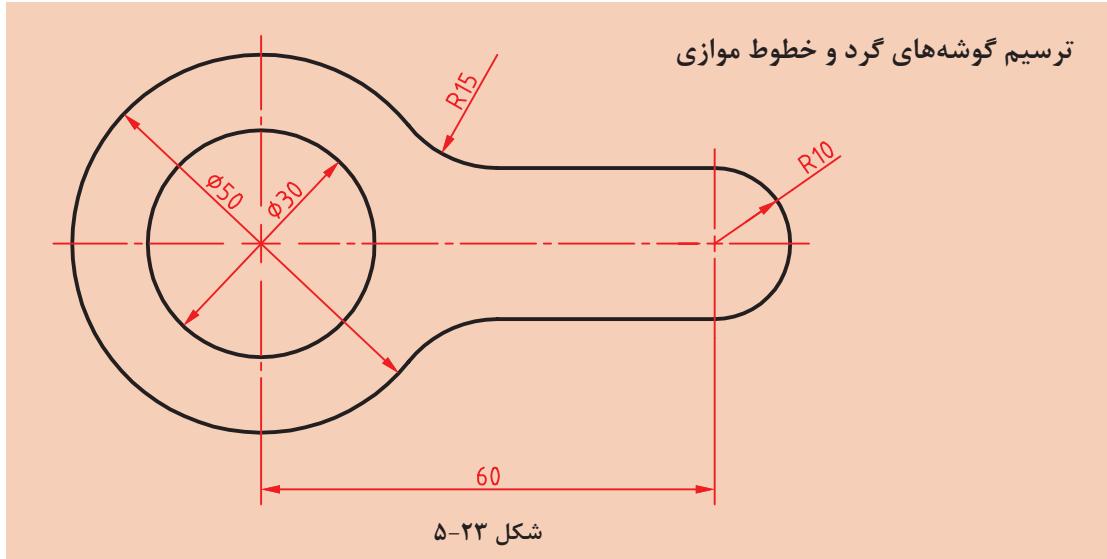
با توجه به دستورات فعالیت‌های کلاسی ۱ تا ۳، نقشه‌های زیر را ترسیم کنید.



شکل ۵-۲۲



ترسیم گوشه‌های گرد و خطوط موازی



هدف ترسیم شکل فوق بدون خطوط محور و اندازه‌گذاری است. برای ترسیم این شکل بهتر است ابتدا دایره‌ها و خطوط مماس ترسیم شود، سپس گوشه‌های تیز گرد شود و در انتهای بخش‌های اضافه دایره‌ها چیده شود.



- ۱ فایل `My04.dwg` را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی `acadiso` ایجاد کنید.
- ۲ خطی افقی به طول 60° ترسیم کنید.
- ۳ در انتهای سمت چپ خط یک دایره به شعاع 15° ترسیم کنید.
- ۴ خط افقی را به اندازه 10° در بالا و پایین آفست کنید. دایره 15° را نیز به سمت بیرون آفست کنید.
- ۵ گوشه‌های تیز بین خطوط و دایره آفست شده را با استفاده از دستور `Fillet` و با شعاع 15° گرد کنید.
- ۶ سمت راست خطوط آفست شده را `Fillet` کنید.
- ۷ بخش‌های اضافه دایره‌ها را با دستور `Trim` حذف کنید.
- ۸ فایل را به نام `My04.dwg` در پوشه خود ذخیره کنید.

Fillet f Home Modify Fillet

گرد کردن گوشه‌ها با شعاع مورد نظر

محل برخورد دو موضوع، یک گوشه را تشکیل می‌دهد. این گوشه را می‌توان با استفاده از دستور `Fillet` با شعاع مشخصی گرد کرد. شعاع پیش‌فرض `Fillet` در ابتدای ترسیم صفر است که از آن می‌توان برای ترمیم گوشه‌های تیز استفاده کرد. برای تغییر شعاع مماس باید از گزینه `Radius` استفاده کرد. آخرین شعاع تعیین شده در حافظه دستور `Fillet` می‌ماند.

چنانچه لازم باشد به جای گرد کردن گوشه، آن را پخ بزنیم از دستور `Chamfer` استفاده می‌کنیم.
در این دستور نیز با گزینه `Distance` باید طول پخ را تعیین کرد.

نکته

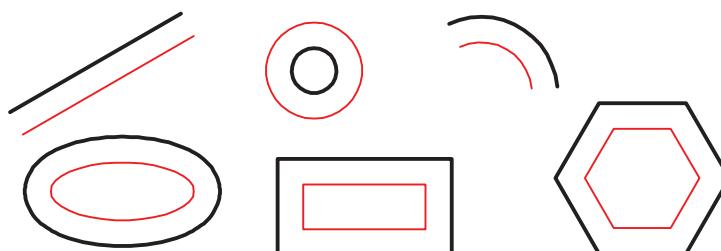


گزینه Trim در این دستور تعیین می‌کند که آیا بعد از گرد کردن گوش‌ها، خطوط و موضوعات اضافه بریده شوند یا خطوط و موضوعات کوتاه امتداد داده شوند یا خیر. در دستور Chamfer و Fillet هر عددی که به عنوان شعاع گوشه یا طول پنج تعیین شده باشد، چنانچه همزمان با انتخاب موضوع دوم کلید Shift را بگیرید یک گوشه تیز یعنی با شعاع یا طول صفر ایجاد می‌شود. بین دو خط موازی را می‌توان بدون توجه به شعاع فیلت، نیم‌دایره ترسیم کرد.

Offset o Home ➤ Modify ➤ Offset

تهیه کپی‌های موازی با موضوع اصلی

در این دستور ابتدا فاصله بین موضوعات موازی را تعیین می‌کنیم. سپس موضوع مورد نظر را انتخاب می‌کنیم و در نهایت روی آن سمتی که موضوع قرار است آفست شود، کلیک می‌کنیم. شکل حاصل در این دستور ممکن است بزرگ‌تر، کوچک‌تر یا مساوی موضوع اصلی باشد، ولی حتماً موازی آن خواهد بود. چنانچه موضوع انتخاب شده یکپارچه باشد مانند مستطیل و شش‌ضلعی، تصویر آفست شده آنها نیز یکپارچه می‌شود.



شکل ۵-۲۴

گزینه Through برای زمانی است که فاصله دقیقاً مشخص نباشد و بخواهیم روی نقشه نقطه گذر را تعیین کنیم. مثلاً در شکل زیر بعد از اجرای گزینه Through ابتدا شکل یکپارچه d مانند را انتخاب و سپس روی نقطه کوادرانت دایره کلیک می‌کنیم. یکپارچگی موضوعات در فعالیت‌های کلاسی بعدی مطرح می‌شود. گزینه Erase همان‌گونه که از نام آن پیداست موجب حذف موضوع اولیه می‌شود. گزینه Layer تعیین می‌کند که موضوعات پس از آفست به لایه جاری منتقل شوند یا در لایه موضوع اصلی مانند. مبحث لایه‌ها در فعالیت‌های کلاسی بعد مطرح می‌شود. با استفاده از گزینه Multiple می‌توان بعد از انتخاب موضوع در سمت مورد نظر، پشت سر هم کلیک و چندین آفست ایجاد کرد.

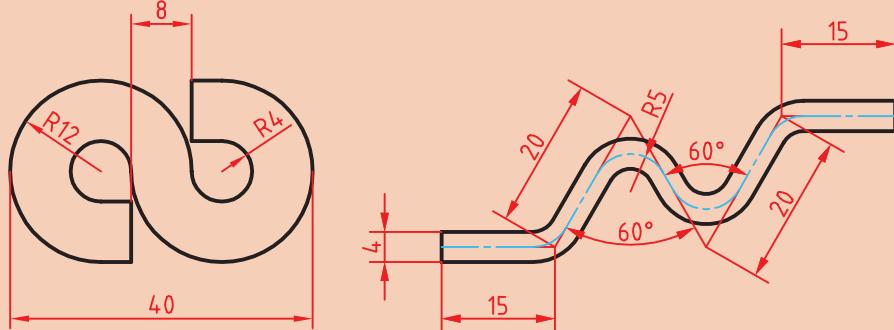


شکل ۵-۲۵

فعالیت
کلاسی



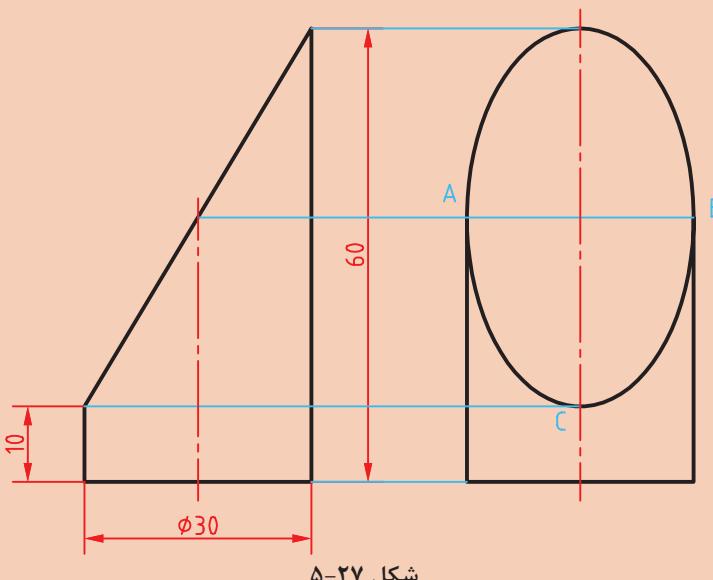
با توجه به دستورات فعالیتهای کلاسی ۱ تا ۴ نقشه‌های زیر را ترسیم کنید.



شکل ۵-۲۶

ترسیم بیضی

فعالیت
کلاسی ۵



شکل ۵-۲۷

هدف ترسیم شکل بالا بدون خطوط محور و اندازه‌گذاری و حروف‌گذاری است. برای ترسیم این شکل بهتر است ابتدا نمای رو به رو ترسیم شود، سپس با استفاده از خطوط کمکی محدوده ترسیم بیضی در نمای جانبی مشخص شود.

فیلم
آموزشی

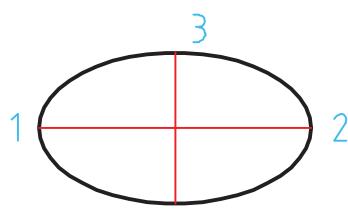


- ۱ فایل ۵.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.
- ۲ خطوط نمای رو به رو و سپس خطوط اصلی و کمکی نمای جانبی را ترسیم کنید.
- ۳ با استفاده از دستور Ellipse و انتخاب نقاط A، B و C به ترتیب بیضی را ترسیم کنید.
- ۴ فایل را به نام My ۵.dwg در پوشهٔ خود ذخیره کنید.

پودمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه

Ellipse el Home ▶ Draw ▶ Axis, End

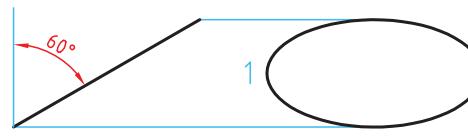
ترسیم بیضی



شکل ۵-۲۸-الف

بیضی دارای دو قطر بزرگ و کوچک است. محل برخورد قطرها، مرکز بیضی را تشکیل می‌دهد. نقاط انتهایی قطرهای بیضی رئوس بیضی است.

با اجرای این دستور و تعیین سه رأس (دو رأس از یک قطر و یک رأس از قطر دیگر)، بیضی ترسیم می‌شود (شکل ۵-۲۸).



شکل ۵-۲۸-ب

با استفاده از گزینه Center می‌توان به ترتیب نقطه مرکز و یک رأس از هر قطر را تعیین کرد.

با استفاده از گزینه Arc می‌توان بعد از ترسیم بیضی، زاویه شروع و انتهای کمان بیضی را تعیین کرد.

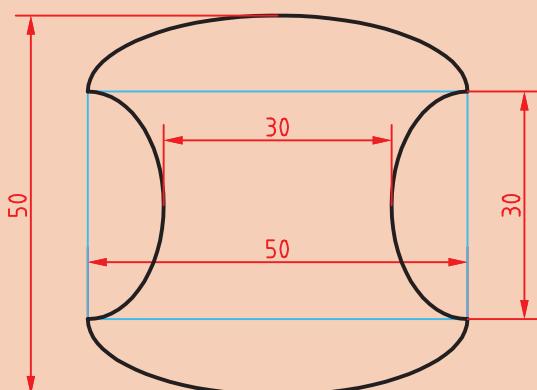
در تعیین نقاط رأس می‌توان شعاع‌های بیضی (نصف قطر مورد نظر) را وارد کرد. مثلاً در شکل فوق می‌توان بعد از تعیین نقاط ۲ و ۳، نصف قطر کوچک را وارد کرد.

گزینه Rotation شعاع دوم بیضی را با چرخش فضایی بیضی حول قطر بزرگ آن محاسبه می‌کند (شکل ۵-۲۸-ب).

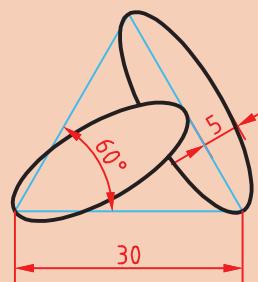
فعالیت
کلاسی



با توجه به دستورات فعالیتهای کلاسی ۱ تا ۵، نقشه‌های زیر را ترسیم کنید.



شکل ۵-۲۹



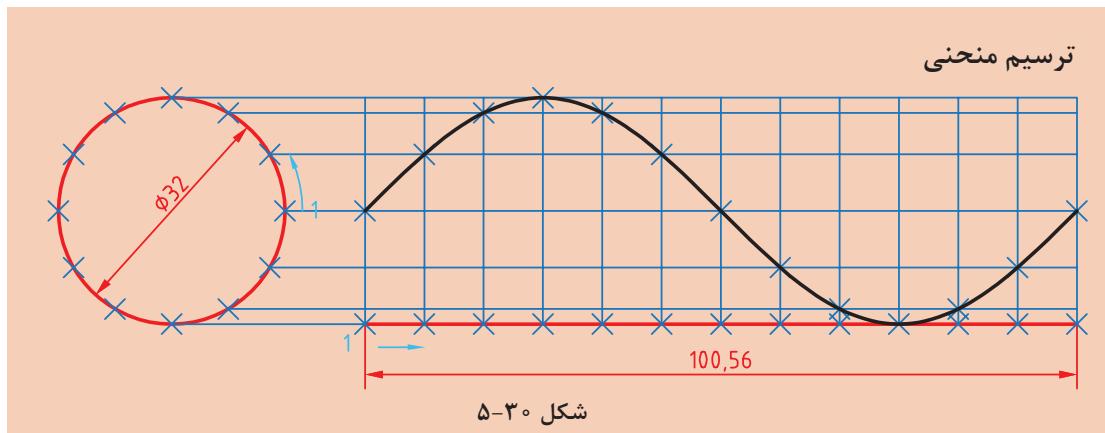
نکته



گاهی با بزرگنمایی یک دایره یا کمان متوجه می‌شوید که دایره یا کمان تبدیل به چندضلعی شده است. این تغییر فقط در ظاهر شکل اتفاق افتاده و در نتیجه نهایی یا چاپ هیچ تأثیری نمی‌گذارد. برای رفع این حالت می‌توان با اجرای دستور Regen تمام موضوعاتی که در پنجره دید در اثر اجرای دستور Zoom بدین حالت شده‌اند را اصلاح نمود. دستور Regenall نیز همین کار را در تمام پنجره‌های دید انجام می‌دهد.



ترسیم منحنی



هدف فعالیت فوق ترسیم منحنی سینوسی بدون اندازه‌گذاری است. برای ترسیم این شکل بهتر است ابتدا دایره و خط افقی به طول $100\frac{5}{6}$ ترسیم شود، سپس دایره و خط افقی به 12 قسمت تقسیم شود و با استفاده از خطوط کمکی نقاط منحنی تعیین گردد.



- ۱ فایل **wg_06.dwg** را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی **acadiso** ایجاد کنید.
- ۲ یک دایره به قطر 32 و خطی افقی به طول $100\frac{5}{6}$ در راستای کوادرانت آن ترسیم کنید.
- ۳ با استفاده از دستور **Divide** دایره و خط افقی را به 12 قسمت مساوی تقسیم کنید.
- ۴ از نقاط تقسیم روی دایره، خطوطی افقی و از نقاط تقسیم روی خط، خطوطی عمودی ترسیم کنید.
- ۵ نقاط برخورد خطوط افقی و عمودی را به ترتیب با استفاده از دستور **Point** نقطه‌گذاری کنید.
- ۶ نقاط منحنی را با دستور **Spline** به هم وصل کنید.
- ۷ فایل را به نام **My_06.dwg** در پوشهٔ خود ذخیره کنید.

Point po Home > Draw > Point

ترسیم نقطه

در بسیاری از مواقع که نیاز به نقطه‌یابی است، از دستور **Point** استفاده می‌شود. با این دستور یک نقطه که شکل پیش‌فرض آن یک نقطه ساده است، ترسیم می‌شود. شکل و اندازه نقطه ترسیم شده از **Point Style** در پانل **Utilities** یا منوی **Format** تعیت می‌کند. این نقاط را می‌توان با استفاده از گیره موضعی **Node** انتخاب کرد.

Divide div Home > Draw > Divide

تقسیم یک موضوع به قطعات مساوی

یک خط با طول نامشخص و یا یک دایره و کمان را می‌توان با این دستور به قطعات مساوی تقسیم کرد. در محل تقسیمات نقطه گذاشته می‌شود. بعد از اجرای این دستور ابتدا موضوع مورد نظر را انتخاب، سپس تعداد تقسیمات را وارد کنید. نقطه‌گذاری در موضوعات باز از آن سمتی شروع می‌شود که به محل انتخاب موضوع نزدیک‌تر باشد. در دایره نیز اولین نقطه در کوادرانت سمت راست قرار داده می‌شود.

پویمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه

Spline spl Home Draw Spline Fit

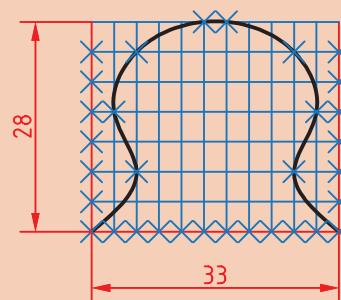
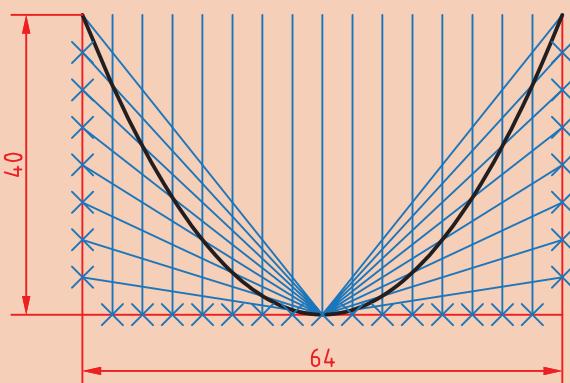
ترسیم منحنی مركب یا کثیرالمنحنی

با اجرای این دستور می‌توان منحنی نرمی از نقاط مورد نظر عبور داد (نقطه‌یابی). بعد از اجرای این دستور روی نقاط مورد نظر به ترتیب کلیک کنید. از گزینه Close برای ترسیم منحنی بسته (اتصال نقطه آخر به نقطه اول) استفاده می‌شود.

فعالیت
کلاسی



با توجه به دستورات فعالیتهای کلاسی ۱ تا ۶، نقشه‌های زیر را ترسیم کنید.

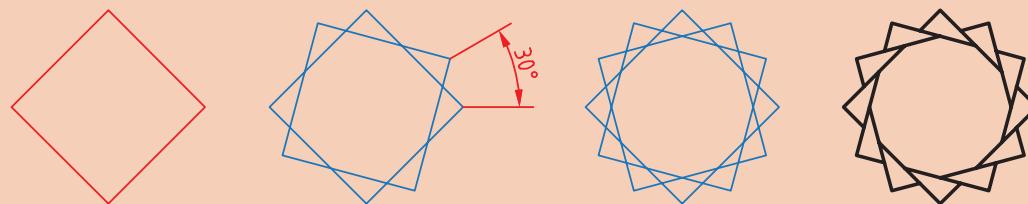
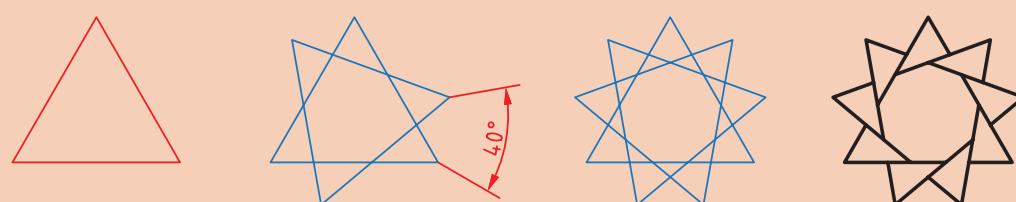


شکل ۵-۳۱

فعالیت
کلاسی ۷



ترسیم چندضلعی منتظم و چرخش



شکل ۵-۳۲

هدف ترسیم شکل‌های سمت راست است که مراحل ترسیم آنها را می‌بینید. برای ترسیم این شکل‌ها ابتدا چندضلعی منتظم ترسیم می‌شود، سپس با چرخش آنها و چیدن بخش‌های اضافی به شکل نهایی خواهیم رسید.



- ۱ فایل ۷.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.
- ۲ با استفاده از دستور Polygon یک سه‌ضلعی و یک چهارضلعی منتظم با ابعاد دلخواه ترسیم کنید.
- ۳ با استفاده از گزینه Copy در دستور Rotate چندضلعی‌ها را حول مرکز آنها به اندازه زاویه نشان داده شده بچرخانید.
- ۴ با دستور Trim بخش‌های اضافی را حذف کنید.
- ۵ فایل را به نام My ۷.dwg در پوشهٔ خود ذخیره کنید.

Ribbon: Polygon pol Home > Draw > Polygon

ترسیم چندضلعی یکپارچه

با اجرای این دستور می‌توان چندضلعی‌های منتظم بین ۳ تا ۱۰۲۴ ضلعی ترسیم کرد.

بعد از اجرای این دستور ابتدا تعداد اضلاع وارد، سپس مرکز چندضلعی تعیین می‌شود. بعد از آن باید نوع چندضلعی از نظر تعیین اندازهٔ دایرهٔ محیطی (C) یا محاطی (I) یا محاطی وارد می‌شود. در نهایت شعاع دایرهٔ محیطی یا محاطی وارد می‌شود. در چندضلعی اندازهٔ گوشاهای به معنی قطر دایرهٔ محیطی و اندازهٔ آچارخور به معنی قطر دایرهٔ محاطی است.

با استفاده از گزینه Edge می‌توان چندضلعی با یک ضلع معلوم که با دو نقطه مشخص می‌شود، ترسیم کرد. در این حالت چندضلعی در سمت چپ ضلع ترسیم می‌شود.

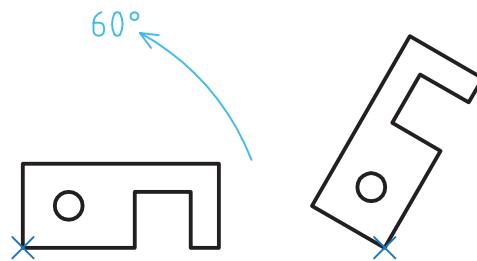
چندضلعی یک موضوع یکپارچه است، یعنی با انتخاب یک ضلع آن، کل چندضلعی انتخاب می‌شود.

Ribbon: Rotate ro Home > Modify > Rotate

دوران یا چرخش موضوعات حول یک نقطه

بعد از انتخاب موضوع یا موضوعات، مرکز دوران تعیین می‌شود، سپس مقدار زاویهٔ دوران داده می‌شود. چرخش مثبت در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت انجام می‌شود و زاویهٔ منفی در جهت حرکت عقربه‌های ساعت است.

گزینه Copy موجب می‌شود تا موضوع اصلی در جای خود باقی بماند و موضوع چرخیده به شکل اضافه شود.



شکل ۵-۳۳

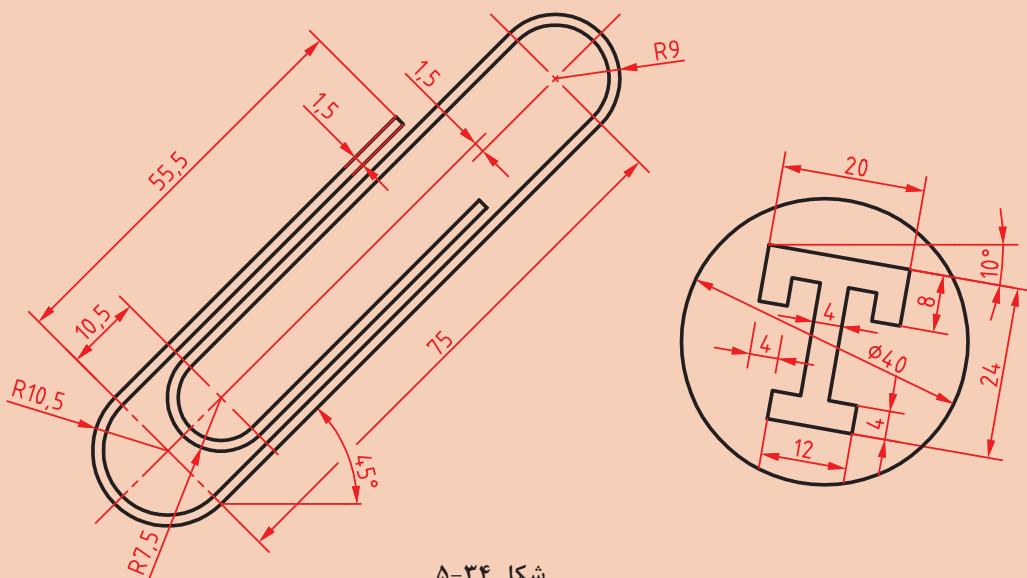
گزینه Reference زمانی استفاده می‌شود که بخواهیم مقدار دوران را روی نقشه به صورت ترسیمی مشخص کنیم و یا با دادن دو زاویه، تفاضل آنها را به عنوان زاویهٔ دوران در نظر بگیریم.
زاویهٔ دوران = زاویهٔ اول - زاویهٔ دوم

پودمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه

فعالیت
کلاسی

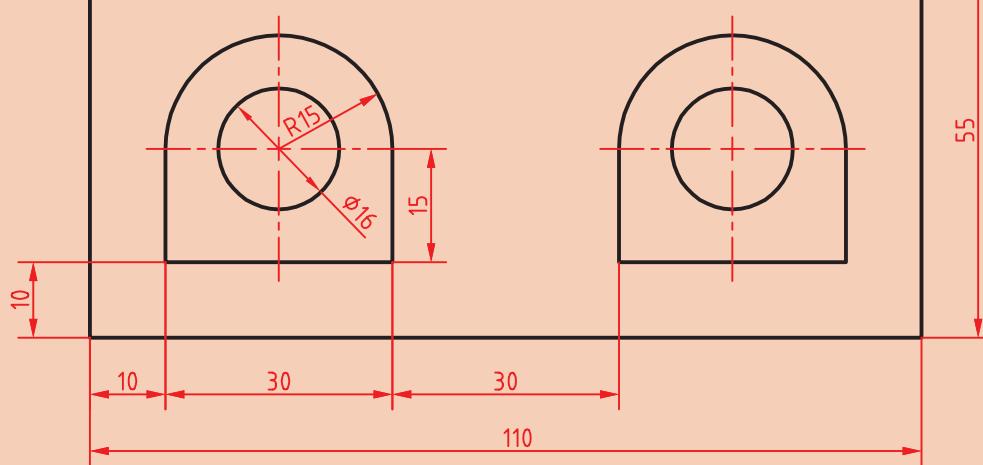


نقشه‌های زیر را ترسیم کنید. ابتدا طرح‌ها را صاف و افقی ترسیم کنید، سپس بچرخانید.



trsیم مستطیل و کپی

فعالیت
کلاسی ۸



در شکل فوق دو بخش داخل مستطیل وجود دارد که می‌توان یکی از آنها را ترسیم و دیگری را کپی کرد. برای ترسیم شکل‌های داخلی می‌توان از چندخطی یکپارچه استفاده کرد. البته با ترکیبی از دستورات خط، مستطیل، کمان و دایره نیز می‌توان آن را ترسیم کرد.



- ۱ فایل ۸.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.
- ۲ مستطیل ۱۱۰ در ۵۵ را ترسیم کنید.
- ۳ شکل داخلی را با استفاده از دستور Pline ترسیم کنید.
- ۴ دایره به قطر ۱۶ در مرکز کمان ۱۵ ترسیم کنید.
- ۵ شکل حاصله به فاصله ۶۰ واحد به سمت راست کپی کنید.
- ۶ فایل را به نام My ۸.dwg در پوشه خود ذخیره کنید.

Rectangle rec Home > Draw > Rectangle

ترسیم مستطیل

با اجرای این دستور و تعیین دو نقطه قطری، یک مستطیل یکپارچه ترسیم می‌شود. گزینه Chamfer باعث می‌شود که ۴ گوشۀ مستطیل پخته شود. پخ مورد نظر با وارد کردن دو عدد تعیین می‌شود. گزینه Fillet موجب می‌شود که گوشۀ های مستطیل گرد شود. شعاع گردی پرسیده می‌شود. بعد از تعیین گوشۀ اول مستطیل باید گوشۀ مقابل را تعیین کرد یا از گزینه‌های زیر استفاده کرد: Area: با استفاده از این گزینه، ابتدا یک گوشۀ مستطیل تعیین می‌شود، سپس مساحت مستطیل و در نهایت طول یا عرض آن مشخص می‌شود. اگر گوشۀ های مستطیل پخته دار یا گرد باشد، تأثیر آنها نیز در مساحت در نظر گرفته می‌شود. Dimensions: با تعیین طول و عرض مستطیل و تعیین این که مستطیل در کدام سمت نقطه تعیین شده قرار گیرد. Rotation: با تعیین زاویۀ چرخش مستطیل.

Pline Home > Draw > Polyline

ترسیم چندخطی یکپارچه

با اجرای این دستور می‌توان چندخطی‌های یکپارچه‌ای ترسیم کرد که شامل خط و کمان باشد. پهنه‌ای قطعات یک چندخطی می‌تواند متفاوت باشد. از گزینه Arc برای تبدیل حالت ترسیم خط به ترسیم کمان و از گزینه Line برای تبدیل حالت ترسیم کمان به ترسیم خط استفاده می‌شود. با استفاده از گزینه Close می‌توان با ترسیم یک خط یا کمان به نقطه شروع، از دستور خارج شد. این گزینه موجب بسته شدن چندخطی می‌شود. گزینه Undo موجب حذف آخرین جزء ترسیم شده می‌شود. از گزینه Width یا Halfwidth می‌توان برای تعیین پهنه‌ای نقطه شروع و پهنه‌ای نقطه انتهای جزء ترسیمی بعدی استفاده کرد. Width نصف Halfwidth است.

پویمان پنجم: ترسیم نقشه با ارایه

Copy co, cp Home Modify Copy

کپی کردن موضوعات

با استفاده از این دستور می‌توان موضوع یا موضوعات ترسیم شده را در نقطه دیگری از نقشه کپی کرد. فاصله یا جهت کپی با بردار جابه‌جایی تعیین می‌شود. برای تعیین بردار جابه‌جایی باید نقطه مبدأ و نقطه مقصد را وارد کرد. برای اجرای دقیق بهتر است از گیره‌های موضعی و یا مختصات استفاده کرد.

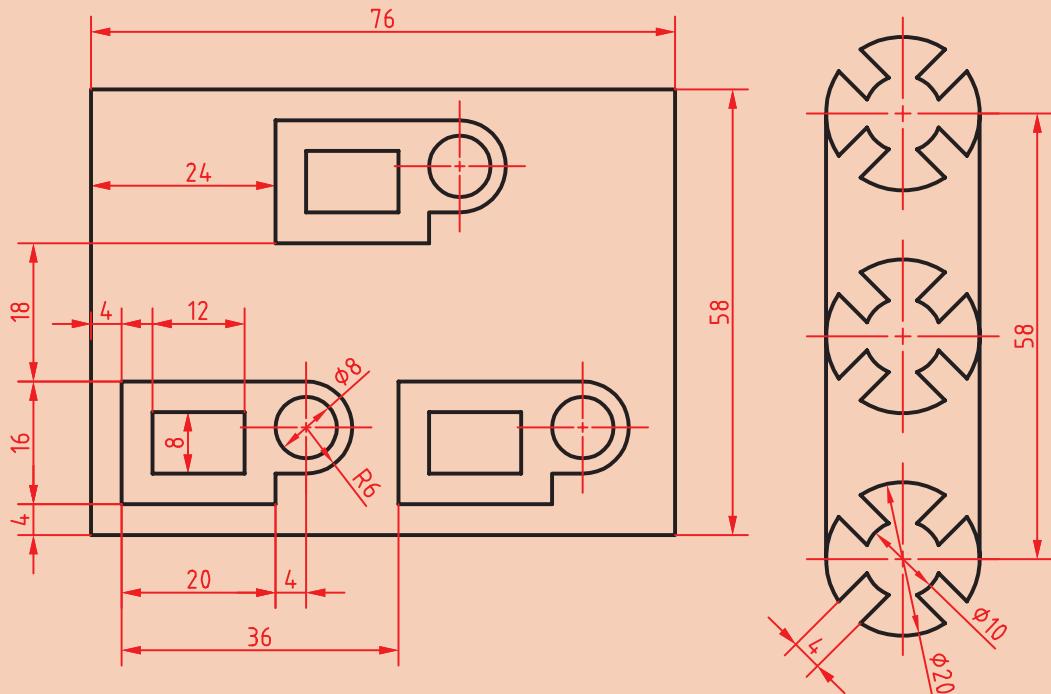
نحوه اجرای این دستور مانند دستور Move است. دستور Move موجب جابه‌جایی و دستور Copy موجب تکثیر موضوعات می‌شود. با زدن دکمه اینتر گزینه Displacement اجرا می‌شود که در این گزینه مبدأ مختصات به عنوان نقطه مبدأ انتخاب می‌شود و تنها باید نقطه مقصد را تعیین کرد.

بعد از تعیین نقطه مبدأ به صورت معمول باید نقطه مقصد را تعیین کرد اما با گزینه Array می‌توان یک آرایه خطی ایجاد کرد. با انتخاب گزینه Array ابتدا تعداد کپی‌ها تعیین می‌شود. سپس باید فاصله بین آنها را مشخص نمود و یا از گزینه Fit برای تعیین نقطه انتهای آرایه استفاده کرد. در این حالت کپی‌ها با فاصله متناسب در آرایه قرار می‌گیرند.

فعالیت
کلاسی



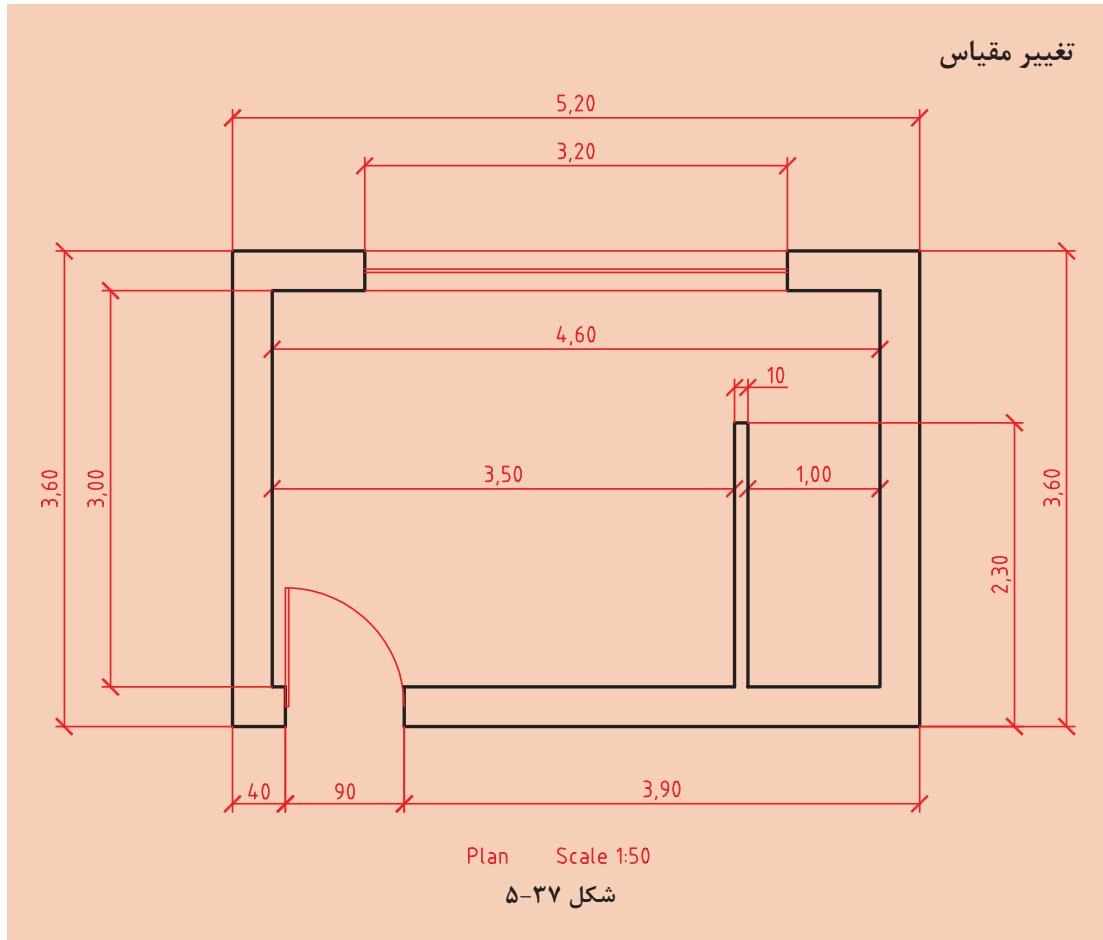
با توجه به دستورات آموزش داده شده نقشه‌های زیر را ترسیم کنید. ابتدا یکی از شکل‌های داخلی را ترسیم سپس بقیه را کپی کنید.



شکل ۵-۳۶



تغییر مقیاس



نقشهٔ بالا پلان یک اتاق است. هدف ترسیم یکبهیک و سپس تغییر مقیاس آن به ۱:۵۰ است. واحد اندازه‌گذاری این نقشه متر است اما اندازه‌های کمتر از متر با واحد سانتی‌متر نمایش داده شده است. واحد ترسیم نقشه می‌تواند متفاوت باشد اما نقشهٔ نهایی باید به مقیاس ۱:۵۰ و واحد میلی‌متر باشد. مثلاً خط عمودی سمت چپ پلان اگر با واحد سانتی‌متر یعنی 36° ترسیم شده باشد باید با ضریب مقیاس $\frac{1}{2}$ به 72 میلی‌متر برسد. چنانچه همین خط با واحد میلی‌متر یعنی 360° ترسیم شده باشد باید از مقیاس $\frac{1}{2}$ برای تبدیل آن استفاده نمود و اگر با واحد متر یعنی 36 رسم شود نیز باید آن را با ضریب مقیاس $\frac{1}{50}$ به اندازهٔ مورد نظر رساند.

- ۱ فایل [My_9.dwg](#) را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.
- ۲ پیشنهاد می‌شود برای ترسیم نقشهٔ بالا از Line و Offset استفاده کنید.
- ۳ فایل را به نام [My_9.dwg](#) در پوشهٔ خود ذخیره کنید.

فیلم
آموزشی

پودمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه

Scale sc Home > Modify > Scale

تغییر مقیاس موضعات نسبت به یک نقطه

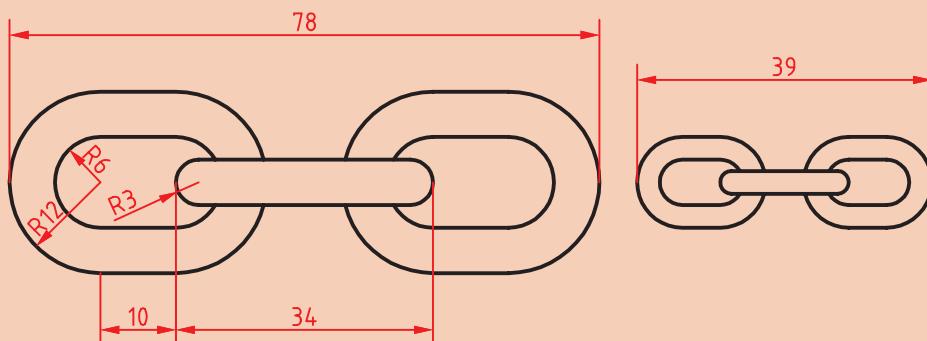
بعد از انتخاب موضوع یا موضعات نقطه مبنا تعیین می‌شود، سپس ضریب مقیاس وارد می‌شود. ضریب مقیاس کمتر از ۱ باعث کوچکتر شدن شکل و ضریب مقیاس بزرگتر از ۱ موجب بزرگتر شدن آن می‌شود. نقطه مبنا نقطه‌ای داخل یا خارج شکل است که تمام نقاط نقشه نسبت به آن با یک نسبت بزرگ یا کوچک می‌شوند. گزینه Copy موجب می‌شود تا موضوع اصلی در جای خود باقی بماند و موضوع تغییر مقیاس یافته به شکل اضافه شود. گزینه Reference زمانی استفاده می‌شود که بخواهیم ضریب مقیاس را روی نقشه به صورت ترسیمی مشخص کنیم و یا با دادن دو عدد نسبت آنها را به عنوان ضریب مقیاس در نظر بگیریم.

$$\text{ضریب مقیاس} = \frac{\text{مقیاس دوم}}{\text{مقیاس اول}}$$

فعالیت
کلاسی



با توجه به دستورات آموزش داده شده شکل زیر را ترسیم کنید و پس از تهیه کپی آن را تغییر مقیاس دهید.

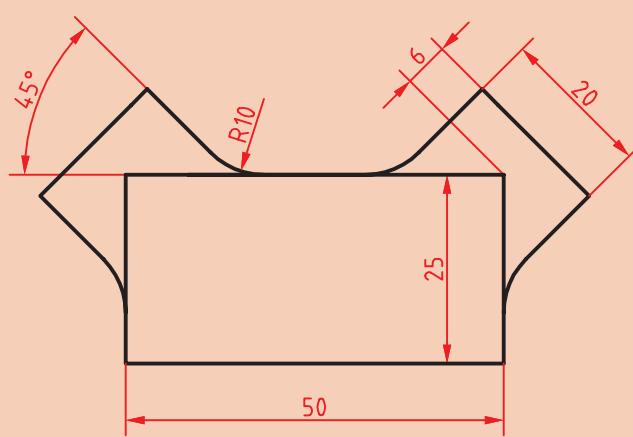


شکل ۵-۳۸

فعالیت
۱۰
کلاسی



ایجاد تصاویر متقاض



شکل ۵-۳۹

شکل ۲-۳۹ دارای یک محور تقارن عمودی است. در ترسیم این نوع نقشه‌ها بهتر است یک بخش آن با تمام جزئیات ترسیم شود سپس با ابزار تقارن، تصویر متقارن آن ایجاد شود.

فیلم
آموزشی



- ۱ فایل ۱۰.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.
- ۲ مستطیلی ۵۰ در ۲۵ ترسیم کنید.
- ۳ یکی از بازوها را با ترسیم خط محور ۴۵ درجه و آفست آن ترسیم کنید.
- ۴ با استفاده از دستور Mirror و تعیین محور عمودی مستطیل، تصویر متقارن آن را ایجاد کنید.
- ۵ فایل را به نام My ۱۰.dwg در پوشهٔ خود ذخیره کنید.

Mirror mi Home Modify Mirror

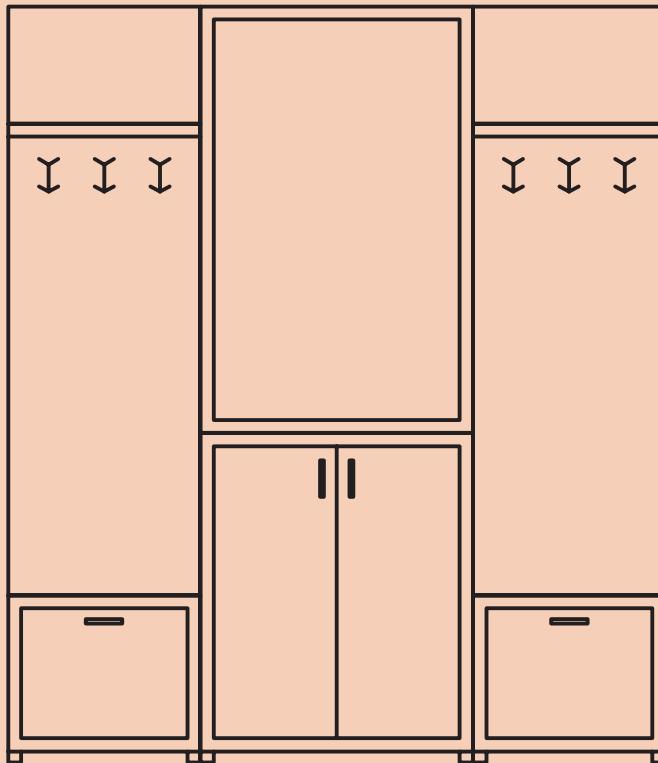
تهیهٔ تصویر متقارن یا آینه‌ای

ابتدا موضوعات مورد نظر را انتخاب کنید. سپس با تعیین دو نقطه، محور تقارن را مشخص کنید، و در نهایت کلید اینتر را فشار دهید. اینتر آخر پاسخ منفی به سوالی است که اتوکد در مورد حذف کردن موضوعات اولیه می‌پرسد.

فعالیت
کلاسی



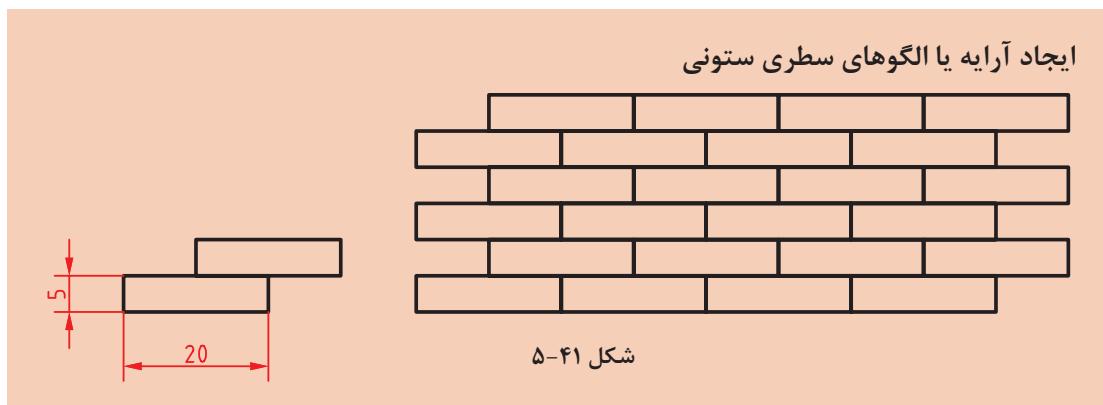
با توجه به دستورات آموزش داده شده، شکل زیر را ترسیم کنید. اندازه‌ها اختیاری است. می‌توانید عناصر دیگری به سلیقهٔ خود به طرح اضافه کنید. در هر حال باید تقارن شکل رعایت شود.



شکل ۵-۴۰



ایجاد آرایه یا الگوهای سطrix ستونی



در بسیاری از تصاویر نوعی آرایه یا الگو وجود دارد که با درک آن و استفاده از ابزارهای ایجاد الگو، می‌توان آن را راحت‌تر و سریع‌تر ترسیم کرد. انواع آجرچینی، موزاییک و کاشی‌کاری از الگوی سطrix ستونی یا ماتریسی استفاده می‌کند. در این الگو تشخیص جزء پایه که الگو از آن ساخته شده مهم است. مثلاً در تصویر بالا اگر از یک آجر به عنوان جزء پایه استفاده کرد، الگویی حاصل می‌شود که در آن رج‌های آجرها با هم یکسان شده و درز بین آجرها در یک امتداد قرار می‌گیرد. بنابراین بهتر است از دو آجر (تصویر سمت چپ) به عنوان جزء پایه استفاده کرد. تعداد سطرهای و ستون‌ها و همچنین فاصله بین آنها نیز باید تعیین شود.

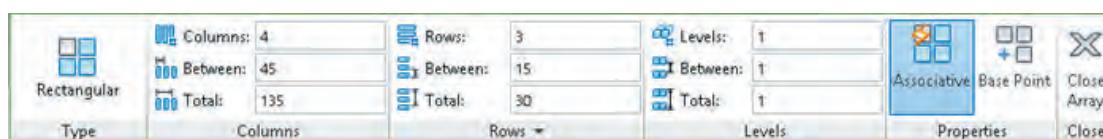
فیلم
آموزشی

- ۱ فایل ۱۱.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.
- ۲ یک مستطیل ۵۰ در ۵۰ ترسیم کنید.
- ۳ مستطیل را به اندازه ۱۰,۵ @ کپی کنید.
- ۴ دو مستطیل را انتخاب و ابزار Array را اجرا کنید.
- ۵ تعداد سطرهای ۳ و تعداد ستون‌ها را ۴ تعیین کنید.
- ۶ فاصله بین سطرهای ۱۰ و فاصله بین ستون‌ها ۲۰ وارد کنید.
- ۷ فایل را به نام My11.dwg در پوشه خود ذخیره کنید.

Array Home > Modify > Rectangular Array

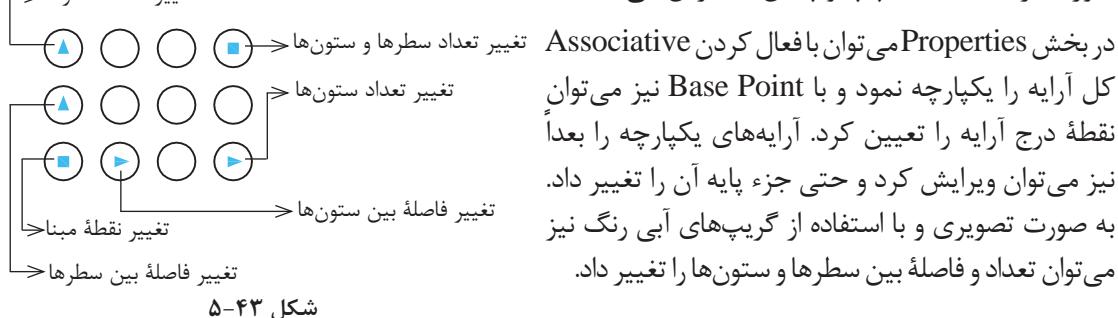
ترسیم آرایه‌های سطrix ستونی

گزینه Rectangular Array برای انتخاب حالت سطrix ستونی (ماتریسی):



شکل ۵-۴۲

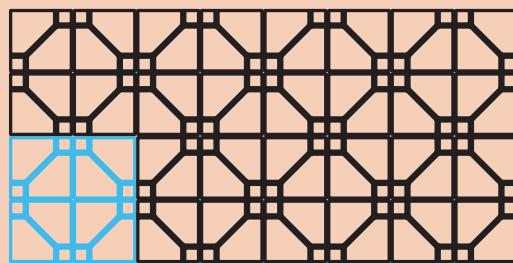
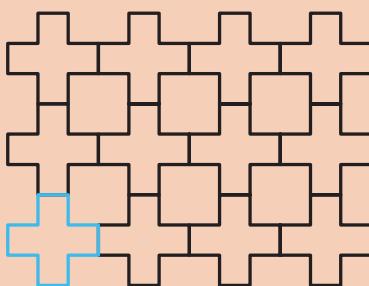
بعد از اجرای دستور باید موضوعاتی که برای ایجاد آرایه لازم است، انتخاب کرد. در بخش Columns تعداد ستون‌ها، فاصله بین ستون‌ها و یا فاصله بین اولین و آخرین ستون و در بخش Rows تعداد سطرها، فاصله بین سطرها و یا فاصله بین اولین و آخرین سطر وارد می‌شود. بخش Levels مربوط به آرایه سه‌بعدی است. می‌توان فاصله بین سطرها و ستون‌ها به صورت منفی وارد کرد که در این صورت آرایه به سمت چپ و پایین گسترش می‌یابد.



شكل ۵-۴۳

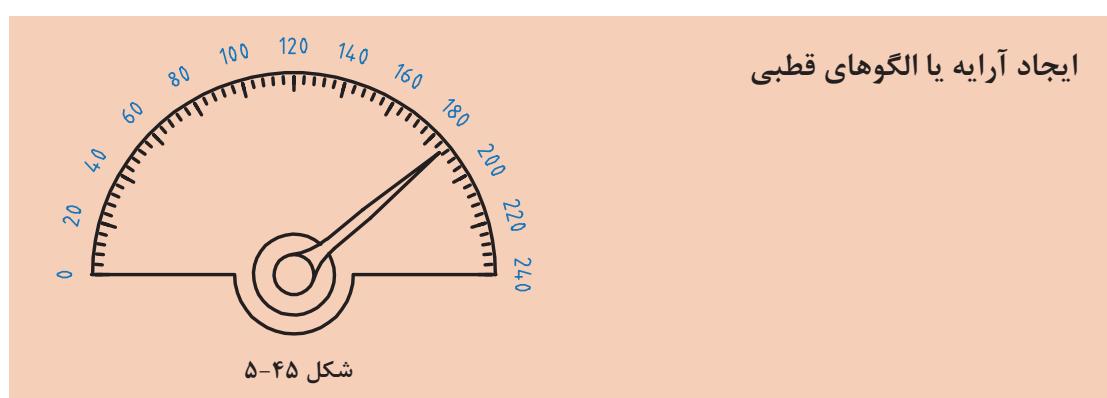
در بخش Properties می‌توان بافعال کردن Associative Base Point نیز می‌توان کل آرایه را یکپارچه نمود و با نقطه درج آرایه را تعیین کرد. آرایه‌های یکپارچه را بعداً نیز می‌توان ویرایش کرد و حتی جزء پایه آن را تغییر داد. به صورت تصویری و با استفاده از گریپ‌های آبی رنگ نیز می‌توان تعداد و فاصله بین سطرها و ستون‌ها را تغییر داد.

با توجه به دستورات آموزش داده شده زیر را ترسیم کنید. اندازه‌ها اختیاری است. می‌توانید عناصر دیگری به سلیقه خود به جزء پایه اضافه کنید.



شكل ۵-۴۴

فعالیت
کلاسی



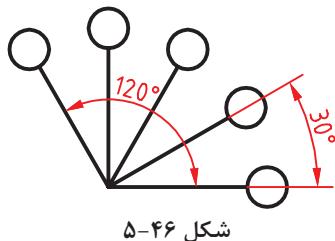
ایجاد آرایه یا الگوهای قطبی

فعالیت
کلاسی ۱۲



الگوی دیگری نیز در بسیاری از قطعات صنعتی وجود دارد که به الگوی قطبی یا دایره‌ای معروف است. در این الگو اجزا حول یک نقطه دوران کرده و با فاصله‌های منظم چیده می‌شوند. در اینجا نیز تشخیص جزء پایه مهم است.

پومن پنجم: ترسیم نقشه با ارایه



شکل ۵-۴۶

تعداد اجزا و زاویه بین آنها نیز باید تعیین شود. زاویه کل آرایه را می‌توان 360 درجه (دایره کامل) و یا کمتر در نظر گرفت. اگر الگو کل دایره را پوشش ندهد، بین زاویه کل، زاویه بین اجزا و تعداد اجزا، رابطه زیر برقرار است:

$$\text{تعداد اجزا منهای} (1) \times \text{زاویه بین اجزا} = \text{زاویه کل}$$

$$120 = 30 \times (5-1)$$

فیلم
آموزشی



۱ فایل ۱۲.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.

۲ در این نشانگر برای الگوی درجات درشت (20 درجه) تعداد اجزا 13 و زاویه بین آنها 15 درجه است در حالی که برای درجات ریز تعداد اجزا 61 و زاویه بین آنها 3 درجه است.

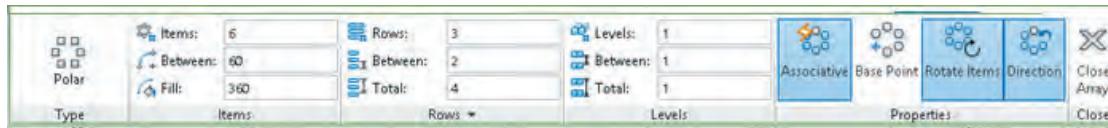
۳ در ترسیم شکل ۲-۴۵ اندازه‌ها اختیاری است اما تعداد اجزا و زاویه الگو رعایت شود.

۴ فایل را به نام My12.dwg در پوشه خود ذخیره کنید.

شکل ۵-۴۶

ترسیم آرایه‌های قطبی

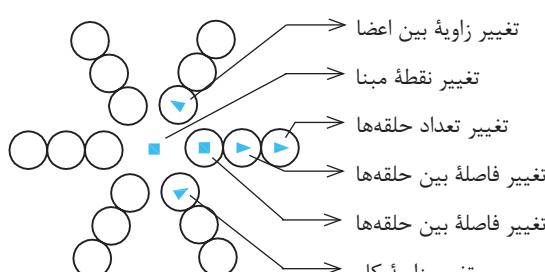
گزینه Polar Array برای انتخاب حالت قطبی (دورانی):



شکل ۵-۴۷

بعد از انتخاب جزء پایه باید مرکز آرایه را تعیین کرد سپس در ریبون مشخصات آرایه را وارد نمود. در بخش Items تعداد اعضاء، زاویه بین اعضاء و یا زاویه کل وارد می‌شود. برای ایجاد آرایه ستاره‌ای در بخش Rows تعداد حلقه‌ها، فاصله بین حلقه‌ها و یا فاصله بین اولین و آخرین حلقه مشخص می‌شود. در بخش Levels مربوط به آرایه سه‌بعدی است. در بخش Properties می‌توان با فعال کردن Associative Base Point نیز می‌توان نقطه درج آرایه را تعیین کرد. آرایه‌های یکپارچه را بعداً نیز می‌توان ویرایش کرد و حتی جزء پایه آن را تغییر داد. با فعال کردن گزینه Rotate items مجموعات در هنگام کپی برای ایجاد آرایه، حول مرکز آرایه نیز می‌چرخند. گزینه Direction جهت آرایه‌های کمتر از 360 درجه را تعیین می‌کند.

هنگام ایجاد آرایه و یا با انتخاب آرایه‌های یکپارچه می‌توان به صورت تصویری و با استفاده از گریپ‌های آبی رنگ تعداد و زاویه بین اعضاء و حلقه‌ها را تغییر داد.



شکل ۵-۴۸



شکل ۵-۴۹

هر فایل نقشه به صورت پیش‌فرض دارای لایه‌ای به نام ۰ (صفر) است اما می‌توان متناسب با نیازهای نقشه، لایه‌های دیگری ایجاد و مشخصات آنها را تنظیم نمود. چنانچه رنگ، نوع خط، ضخامت خط و شفافیت یک موضوع به صورت پیش‌فرض و ByLayer باشد، با تغییر لایه آن، ویژگی‌های لایه جدید روی موضوع اعمال می‌شود.

فیلم
آموزشی

- ۱ فایل ۱۳.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.
- ۲ دستور Layer را اجرا کنید.
- ۳ با استفاده از New Layer اولین لایه را ایجاد کنید.
- ۴ نام، رنگ و نوع خط لایه ایجاد شده را تغییر دهید.
- ۵ بقیه لایه‌ها را ایجاد کنید و ویژگی‌های آنها را طبق جدول زیر تغییر دهید.
- ۶ فایل را به نام My13.dwg در پوشه خود ذخیره کنید.

جدول ۳-۵: مشخصات لایه

نام لایه	کاربرد لایه	رنگ لایه	نوع خط لایه	ضخامت خط لایه
Object	خطوط اصلی نقشه	سفید	Continuous	۰/۵
Center	خطوط محور	قرمز	Center	۰/۲۵
Dimension	اندازه‌گذاری و علائم نقشه	قرمز	Continuous	۰/۲۵
Hatch	هاشور-خطوط رابط و کمکی	آبی	Continuous	۰/۱۸
Hidden	خطوط ندید	سبز	Hidden	۰/۳۵
Isometric	تصویر مجسم ایزومتریک	سفید	Continuous	۰/۵
Table	کادر و مشخصات	سفید	Continuous	۰/۵

Layer la Home Layers Layer Properties

تهیه و کار با لایه‌ها

لایه‌ها همانند صفحات شفاف و طلق‌مانندی هستند که موضوعات روی آنها ترسیم می‌شود. پس از اجرای دستور Layer پنجره زیر نمایش داده می‌شود.



شکل ۵-۵

Set Current : برای جاری کردن لایه انتخاب شده استفاده می‌شود. لایه جاری لایه‌ای است که در حال حاضر ترسیمات روی آن انجام می‌شود.

Delete Layer : برای حذف کردن لایه انتخاب شده استفاده می‌شود. لایه‌ای که حاوی موضوعی باشد، لایه ۰، لایه جاری و لایه‌های سیستمی که اتوکد خود آنها را می‌سازد نمی‌توان حذف کرد.

New Layer : برای ایجاد لایه جدید استفاده می‌شود. با اجرای این گزینه، لایه جدیدی به نام Layer1 به لیست لایه‌ها افزوده می‌شود که می‌توان نام آن را تغییر داد.

تنظیم خواص لایه‌ها

Status: حالت لایه را نشان می‌دهد. با نمایش آیکون‌های متناسب می‌توان فهمید که کدام لایه جاری است یا کدام لایه خالی است و ...

Name: نام لایه را نشان می‌دهد. با زدن F2 می‌توان نام آن را تغییر داد. نام لایه ۰ را نمی‌توان تغییر داد.

On: روشن یا خاموش بودن لایه را می‌توان در این بخش کنترل کرد. زمانی که لایه‌ای روشن است مندرجات آن در نقشه دیده می‌شود و چاپ گرفته می‌شود. اما در حالت خاموش نه دیده می‌شود و نه چاپ گرفته می‌شود.

Freeze: لایه را فریز می‌کند و یا از حالت فریز خارج می‌کند. زمانی که لایه‌ای فریز می‌شود مانند آن است که لایه خاموش است. در حالی که سرعت ترسیم مجدد در دستورهایی مانند Zoom و Pan نیز افزایش می‌یابد.

Lock: لایه را قفل یا باز می‌کند. در لایه قفل شده می‌توان ترسیم کرد اما نمی‌توان ترسیمات را ویرایش یا حذف کرد. برای جلوگیری از تغییر ناخواسته لایه‌هایی که اطلاعات مهمی دارند، آنها را قفل می‌کنند.

رنگ موضوعات لایه را تعیین می کند. اگر رنگ موضوعی Bylayer باشد، رنگ آن مطابق بارنگ لایه آن خواهد بود. Linetype، نوع خط موضوعات لایه را تعیین می کند. اگر نوع خط موضوعی Bylayer باشد نوع خط آن مطابق با نوع خط لایه آن خواهد بود. اگر نوع خط مورد نظر در پنجره Select Linetype نبود باید آن را بارگذاری (Load) کرد.

Lineweight، وزن خط یا ضخامت موضوعات لایه را تعیین می کند. اگر وزن خط موضوعی Bylayer باشد وزن خط آن مطابق با وزن خط لایه آن خواهد بود. Plot، با این گزینه می توان تعیین کرد که از مندرجات لایه چاپ گرفته شود یا خیر. لایه Noplot با این که دیده می شود اما در چاپ تأثیری ندارد. لایه خاموش و فریز در هر حال چاپ گرفته نمی شود.

نکته



برای تغییر لایه موضوعات ترسیم شده می توان آنها را انتخاب کرد، سپس روی لایه مورد نظر در نوار ابزار Layers کلیک نمود. از همین روش می توان برای تغییر رنگ، نوع خط و وزن خط موضوعات ترسیم شده، نیز استفاده کرد.

متن نویسی در اتوکد

فعالیت
کلاسی ۱۴

در اتوکد دو دستور برای متون نویسی وجود دارد: متون ساده یک خطی و متون پاراگرافی. الف - نوشتمن متون ساده: از این دستور برای نوشتمن حروف و عبارات ساده در نقشه و جدول استفاده می شود.

فیلم
آموزشی

- ۱ فایل ۱۴.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.
- ۲ دستور Text را اجرا کنید و روی نقطه‌ای در صفحه کلیک کنید.
- ۳ عدد ۷ را برای ارتفاع متون وارد کنید.
- ۴ سمت راست نقطه شروع متون کلیک کنید و یا عدد صفر را برای زاویه خط کرسی وارد کنید.
- ۵ کلمه Single Line Text را تایپ کنید.
- ۶ با دو بار زدن کلید اینتر از دستور خارج شوید.

ب - نوشتمن متون پاراگرافی: چنانچه بخواهیم عبارتی چندخطی بنویسیم که ویژگی‌های حروف نویسی داشته و از عبارات فارسی در آن استفاده شده باشد از این دستور استفاده می شود. البته برای نوشتمن متون فارسی از ابزارهای فارسی نویس نظیر کاتب نیز استفاده می شود.

فیلم
آموزشی

Height

Specifies the text height to use for multiline text characters.

Height. This prompt is displayed only if the current text style is not annotative.

۱۰ فایل را به نام My14.dwg در پوشه خود ذخیره کنید.

پویمان پنجم: ترسیم نقشه با ارایه

Text dt A Home ▶ Annotation ▶ Text ▶ Singleline

نوشتن متن ساده

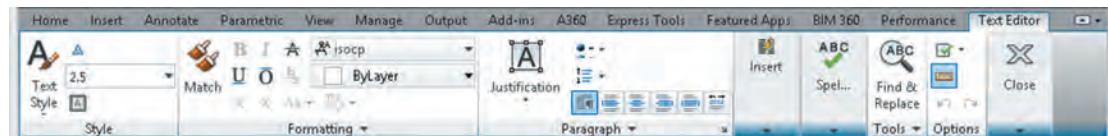
بعد از اجرای دستور، ۱- نقطه شروع متن روی نقشه تعیین می‌شود؛ ۲- ارتفاع متن مشخص می‌شود؛ ۳- زاویه خط کرسی متن وارد می‌شود و ۴- متن مورد نظر تایپ می‌شود. با زدن اینتر نشانگر به خط دوم می‌رود و با زدن اینتر دوم از دستور خارج می‌شود.

Align: جا دادن متن بین دو نقطه، با کوچک و بزرگ کردن متن مناسب متن. در این حالت ارتفاع متن و زاویه خط کرسی پرسیده نمی‌شود.
Fit: جا دادن متن بین دو نقطه با ارتفاع ثابت. در این حالت با کشیده و فشرده کردن متن، آن را می‌توان در محدوده مورد نظر جا داد.

Mtext t, mt A Home ▶ Annotation ▶ Text ▶ Multiline Text

نوشتن متن پاراگرافی

بعد از اجرای دستور باید محدوده متن را با دو نقطه به صورت یک کادر تعیین کنیم، سپس با باز شدن ویرایشگر متن می‌توان مانند یک ویرایشگر معمولی در آن تایپ و ویرایش کرد. در این ویرایشگر می‌توان برای هر بخشی از متن، رنگ، اندازه، قالب، فونت و سبک خاصی در نظر گرفت.



شکل ۵-۵۱

Style st A Home ▶ Annotation ▶ Text Style

ایجاد یا انتخاب یک سبک نوشتن جدید

با این دستور می‌توان خصوصیات مورد نظر برای نوشتن متن را تعریف و تعیین کرد، آن را با یک نام ذخیره نمود و در موقع مورد نیاز آن را فراخواند. با اجرای این دستور پنجره Text Style باز می‌شود. در بخش Styles می‌توان از سبک‌های موجود یکی را انتخاب کرد، یا با استفاده از دکمه New سبک جدیدی ایجاد کرد. با دکمه Delete می‌توان سبک‌های غیرلازم را حذف کرد. در بخش Font نوع قلم و ویژگی‌های آن تعیین می‌شود. در بخش Size اگر ارتفاع قلم معین شود، متن با آن ارتفاع نوشته می‌شود. انتخاب صفر برای ارتفاع به معنی آن است که ارتفاع متن در زمان نوشتن پرسیده شود. افکت‌های دیگر متن در پنجره پیش‌نمایش قابل مشاهده است.

فایلی که در فعالیت کلاسی ۱۲ ذخیره کرده‌اید یعنی فایل My12.dwg را باز کنید و اعداد نمایشگر را به آن اضافه کنید. و مجدداً آن را ذخیره کنید.

فعالیت
کلاسی



هاشور در اتوکد

برای نمایش بخش‌های برش خورده اجسام از هاشور استفاده می‌شود. هاشورها معمولاً با زاویه ۴۵ درجه و با فاصله از ۱ تا ۱۰ میلی‌متر، با توجه به اندازه سطح، ترسیم می‌شود. در اتوکد برای نمایش مواد مختلف هاشورهای مختلفی از پیش تعریف شده است اما می‌توان هر هاشوری با هر فاصله و هر زاویه‌ای تعریف کرد.

هاشور در اتوکد

فعالیت
کلاسی ۱۵

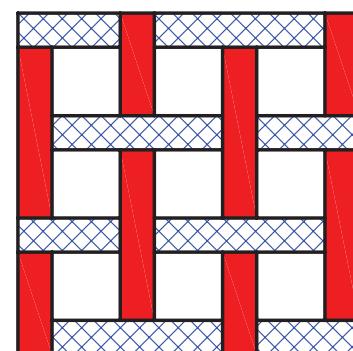
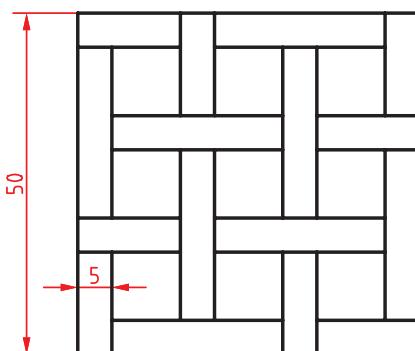


الف-ترسیم هاشورهای از پیش تعریف شده

فیلم
آموزشی

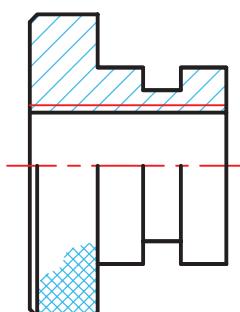
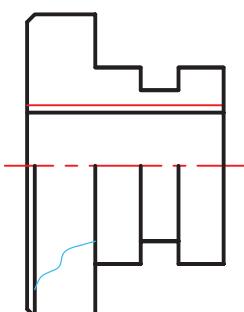


- ۱ فایل ۱۵.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با Hatch را اجرا کنید.
- ۲ الگوی acadiso ایجاد و شکل‌های زیر را در آن ترسیم کنید.
- ۳ الگوی هاشور را در آن ترسیم کنید.
- ۴ مقیاس هاشور را ۵/۰ تعیین کنید.
- ۵ داخل مستطیل‌های افقی یکی یکی کلیک کنید.
- ۶ دستور Hatch را اجرا کنید.
- ۷ الگوی هاشور Solid یعنی هاشور توپر را انتخاب کنید.
- ۸ از دستور Hatch خارج شوید.
- ۹ از دستور Hatch خارج شوید و مجدداً دستور Hatch را به نام My15a.dwg در پوشة خود ذخیره کنید.
- ۱۰ فایل را به نام My15a.dwg در پوشة خود ذخیره کنید.



شکل ۵-۵۲

ب-ترسیم هاشورهای تعریف شده توسط کاربر



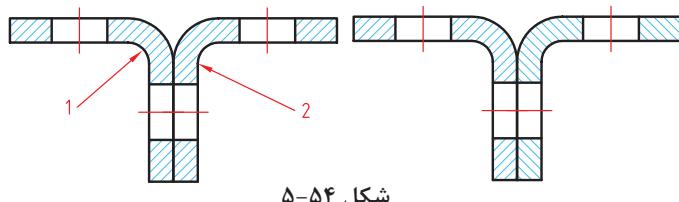
شکل ۵-۵۳

پویمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه

فیلم
آموزشی



- ۱ فایل ۱۵.dwg را مجدداً باز کنید یا شکل ۲-۷۳ را در یک فایل جدید مطابق با الگوی acadiso ترسیم کنید.
 - ۲ دستور Hatch را اجرا کنید.
 - ۳ نوع هاشور را User Defined انتخاب کنید.
 - ۴ زاویه هاشور را روی ۴۵ درجه تنظیم کنید.
 - ۵ فاصله خطوط هاشور را ۲ میلی‌متر تعیین کنید.
 - ۶ داخل بخش خورده بالا و مستطیل باریک رزوه کلیک کنید.
 - ۷ از دستور خارج و مجدد دستور Hatch را اجرا کنید.
- ۸ نوع هاشور را User Defined انتخاب کنید.
- ۹ زاویه هاشور را روی ۴۵ درجه تنظیم کنید.
- ۱۰ فاصله خطوط هاشور را ۱ میلی‌متر تعیین کنید.
- ۱۱ روی آیکون Double Hatch برای ایجاد هاشور متقاطع کلیک کنید.
- ۱۲ داخل بخش آجردار پایین کلیک کنید.
- ۱۳ از دستور Hatch خارج شوید.
- ۱۴ منحنی محدوده آجر را حذف کنید.
- ۱۵ فایل را به نام My15b.dwg در پوشة خود ذخیره کنید.



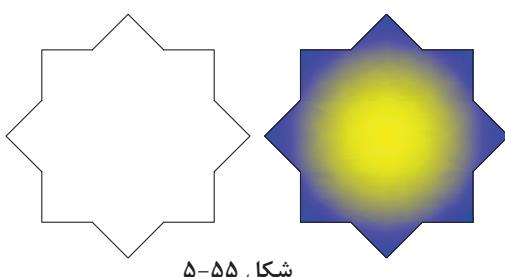
شکل ۵-۵۴

پ - ویرایش هاشورهای موجود

فیلم
آموزشی



- ۱ مجدداً فایل ۱۵.dwg را باز کنید یا شکل بالا را در یک فایل جدید مطابق با الگوی acadiso ترسیم کنید.
- ۲ از دستور خارج شوید.
- ۳ فایل را به نام My15c.dwg در پوشة خود ذخیره کنید.
- ۴ هاشورهای قطعه شماره ۲ را انتخاب کنید.



شکل ۵-۵۵

ت - رنگ‌آمیزی و سایه‌زنی سطوح

فیلم
آموزشی

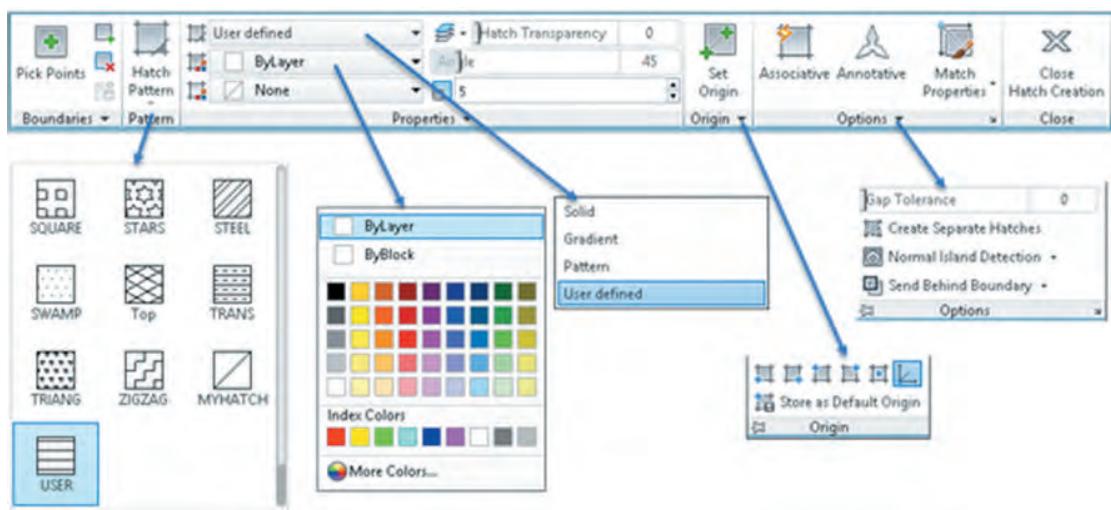


- ۱ مجدداً فایل ۱۵.dwg را باز کنید یا شکل بالا را در یک فایل جدید مطابق با الگوی acadiso ترسیم کنید.
 - ۲ داخل شکل کلیک کنید.
 - ۳ دستور Gradient را اجرا کنید.
 - ۴ الگوی رنگ‌آمیزی و رنگ‌های مورد نظر را
- ۵ فایل را به نام My15d.dwg در پوشة خود ذخیره کنید.



ترسیم هاشور

با اجرای این دستور و کلیک کردن در داخل محدوده ها هاشور زده می شود.
تنظیمات هاشور در ریبون قابل مشاهده و تغییر است.



شکل ۵-۵۶

در بخش Hatch Pattern می توان الگوی هашور را از بین الگوهای از قبل تعریف شده، انتخاب کرد. این هاشورها با توجه به نوع و جنس مواد در رشته های مختلف کاربرد دارد. مقیاس (Scale) و زاویه این هاشورهای الگو قابل تغییر است. رنگ هاشورها نیز قابل انتخاب است. اگر دو رنگ برای هاشور استفاده شود، رنگ دوم زمینه هاشور را پر می کند.

هاشورزنی در اتوکد به چهار صورت قابل اجراست: نوع Solid که برای رنگ کردن یک محدوده استفاده می شود. نوع Gradient که برای سایه زدن داخل محدوده ها استفاده می شود. نوع Pattern که دارای الگوهای از پیش تعریف شده است و نوع User defined که زاویه هاشور و فاصله بین خطوط هاشور توسط کاربر تعیین می شود و بیشتر در نقشه کشی صنعتی استفاده می شود. با انتخاب این نوع هاشور در بخش Angle زاویه هاشور و در بخش Spacing فاصله بین خطوط هاشور وارد می شود. برای استفاده از هاشورهای متقطع یا ضربدری دکمه Double در بخش پایین پانل Properties را تیک می زنیم.

هاشورها دارای خاصیت Layer Override هستند. یعنی می توان تنظیم کرد که هاشور مستقل از لایه جاری به لایه مختص هاشور که در دستور Hatch تعیین می کنید، منتقل شود. به این ترتیب دیگر نیازی نیست قبل و بعد از هاشورزنی لایه جاری را عوض نمود و یا بعد از ترسیم هاشور آنها را به لایه مربوطه برد. برای تعیین لایه هاشور، پانل Properties را باز کنید و در منوی Hatch Layer Override را از لایه Hatch یا لایه مورد نظر دیگری را انتخاب کنید.

در پانل Origin می‌توان نقطه شروع هاشور را مشخص کرد. در هاشورهایی مانند آجرچینی و یا موزاییک تعیین نقطه شروع الگوی هاشور به زیبایی نقشه می‌افزاید.

با انتخاب دکمه **Associative** هاشور وایسته به مرزهای خود می‌شود و با تغییر مرزهای خود تغییر می‌کند. در گاهی داخل یک محدوده که کلیک کنید پیام خطای دریافت می‌کنید که بیانگر باز بودن محدوده است. در این حالت می‌توان اتوکد را وادار کرد تا شکاف‌های کمتر از عدد خاصی که آن را در بخش **Gap Tolerance** وارد می‌کنیم، د نظر نگیرد.

با کلیک روی فلش کوچک پایین پانل Options پنجره Hatch نمایش داده می‌شود که می‌توان تنظیمات هاشو را در آن نیز اعمال کرد.

با انتخاب یک هاشور ترسیم شده، ویرایشگر هاشور در ریبون ظاهر می‌شود که در آن می‌توان مشخصات هاشور را تغییر داد.

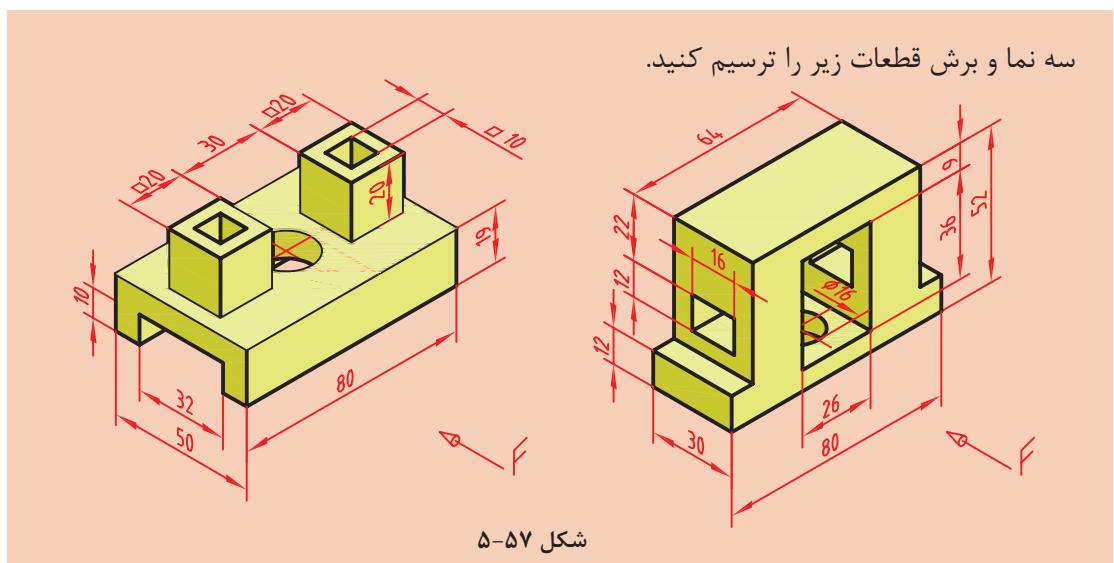


نگ آمیزی و سایه‌زنی، سطوح

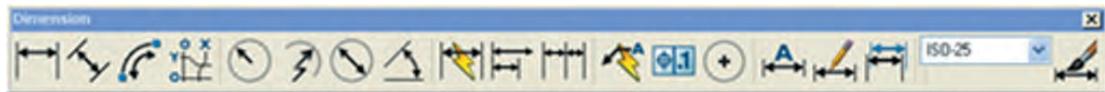
با اجرای این دستور و کلیک کردن در داخل محدوده‌هایی که قصد رنگ‌آمیزی آنها را داریم و در نهایت خارج شدن از دستور، داخاً محدوده‌ها، نگ می‌شود.

تنظیمات رنگ آمیزی و سایه‌زنی در ریبیون قابل مشاهده و تغییر است. با انتخاب گزینه Setting پنجره Hatch and Gradient نمایش داده می‌شود که می‌توان تنظیمات مورد نظر را در آن نیز اعمال کرد. در پنجره Gradient دو بخش، این بنحوه هستند.

بیشتر گزینه‌های این دستور در Hatch گفته شد. علاوه بر آنها در این دستور می‌توان نوع رنگ آمیزی را نوع یک رنگ و یا دو رنگ انتخاب کرد. در حالت یک رنگ سایه‌ای تدریجی از رنگ انتخاب شده با رنگ سفید یا سیاه داخل محدوده زده می‌شود. در حالت دو رنگ نیز هر دو رنگ به صورت مجزا قابل انتخاب است. الگوی سایه نیز در بخش پایین همین پنجره قابل انتخاب است. الگوی سایه می‌تواند در مرکز شکل قرار گیرد که در این حالت باید کلید Centered تیک خورده باشد و یا به صورت زاویه‌دار باشد که زاویه آن در بخش Angle وارد می‌شود.



اندازه‌گذاری در اتوکد



شکل ۵-۵۸

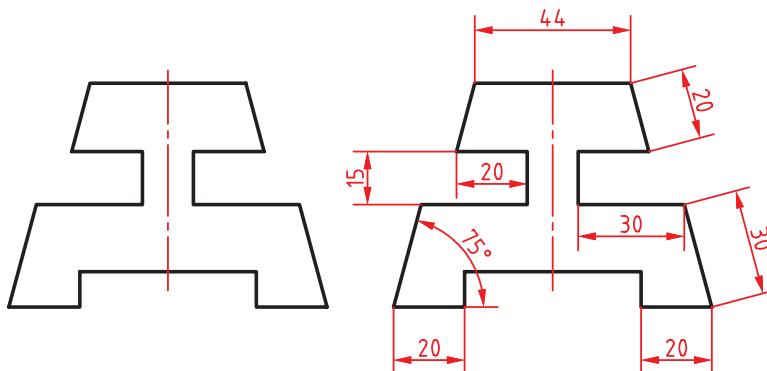
دستورهای اندازه‌گذاری در پانل Home و پانل Annotation در تب Dimensions در قرار دارند. در اتوکد برای اندازه‌گذاری موضوعات مختلف دستورهای مختلف وجود دارد. مثلاً برای اندازه‌گذاری خطوط افقی و عمودی از Linear و برای اندازه‌گذاری شعاع دایره و کمان از Radius استفاده می‌شود.

فعالیت
کلاسی ۱۶



اندازه‌گذاری

الف-اندازه‌گذاری خطی و زاویه‌ای



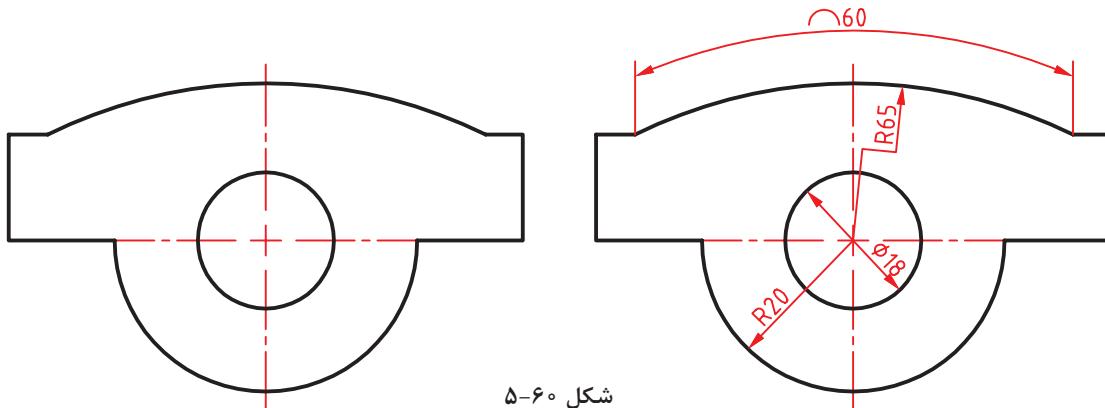
شکل ۵-۵۹

- ۱ فایل ۱۶.dwg را باز کنید یا شکل بالا در یک فایل جدید مطابق با الگوی acadiso ترسیم کنید.
 - ۲ دستور Linear را برای اندازه‌گذاری افقی و عمودی اجرا کنید.
 - ۳ گوشة بالا سمت چپ ضلع بالا کلیک کنید.
 - ۴ گوشة بالا سمت راست ضلع بالا کلیک کنید.
 - ۵ در نقطه‌ای حدود ۷ میلی‌متر بالای این ضلع برای درج متن اندازه کلیک کنید و از دستور خارج شوید.
 - ۶ دستور Aligned را اجرا کنید.
 - ۷ اینتر بزنید تا نشانگر در حالت انتخاب قرار گیرد.
 - ۸ ضلع اریب سمت راست را انتخاب کنید.
- ۹ در نقطه‌ای حدود ۷ میلی‌متر از این ضلع برای درج متن اندازه کلیک کنید و از دستور خارج شوید.
- ۱۰ دستور Angular را برای اندازه‌گذاری زاویه اجرا کنید.
- ۱۱ اضلاع گوشة سمت چپ پایین شکل را به ترتیب انتخاب کنید.
- ۱۲ در نقطه‌ای داخل زاویه برای درج متن اندازه کلیک کنید و از دستور خارج شوید.
- ۱۳ بقیه اندازه‌ها را به همین ترتیب درج کنید.
- ۱۴ نقشه را به نام My16a.dwg در پوشه خود ذخیره کنید.

فیلم
آموزشی



الف- اندازه‌گذاری روی قوس‌ها و دایره‌ها



شکل ۵-۶۰

فیلم
آموزشی



- ۱ مجدداً فایل ۱۶.dwg را باز کنید یا شکل بالا را در یک فایل جدید مطابق با الگوی acadiso ترسیم کنید.
- ۲ دستور Dimradius را برای اندازه‌گذاری شعاع اجرا کنید و روی نیم دایره پایین شکل کلیک کنید.
- ۳ در نقطه‌ای داخل نیم دایره برای درج متن اندازه کلیک کنید و از دستور خارج شوید.
- ۴ دستور Dimdiameter را برای اندازه‌گذاری قطر دایره اجرا کنید و روی دایره پایین شکل کلیک کنید.
- ۵ در نقطه‌ای بیرون دایره برای درج متن اندازه کلیک کنید و از دستور خارج شوید.
- ۶ دستور Dimarc را برای اندازه‌گذاری طول کمان ذخیره کنید.

Dimlinear dli Home Annotation Linear

اندازه‌گذاری خطی افقی و عمودی

بعد از اجرای دستور به ترتیب نقاط ابتدا و انتهای اندازه، سپس موقعیت خط اندازه مشخص می‌شود. چنانچه قبل از انتخاب نقاط، اینتر بزنید می‌توانید مستقیماً موضوع مورد اندازه‌گذاری را انتخاب کنید. گزینه Mtext: این گزینه ویرایشگر متن را باز می‌کند که می‌توان در آن عدد اندازه را ویرایش کرد. برای افزودن پیشوند یا پسوند به عدد اندازه نباید متن اندازه که هایلایت شده است را حذف نمود. برای درج علائم خاص از کدهای زیر استفاده کنید.

(علامت قطر) $\emptyset = \emptyset.p$ (علامت درجه) ${}^\circ = {}^\circ.d$ (علامت مثبت و منفی) $\pm = \pm.c$
گزینه Angle: با استفاده از این گزینه می‌توان زاویه متن اندازه را تعیین کرد.

 Dimaligned dal ↗ Home ➤ Annotation ➤ Aligned

اندازه‌گذاری خطی هم‌راستا با موضوع

بعد از اجرای دستور به ترتیب نقاط ابتدا و انتهای اندازه، سپس موقعیت خط اندازه مشخص می‌شود. با استفاده از گزینه `<select object>` می‌توان موضوع مورد نظر را مستقیم انتخاب کرد.

 Dimangular dan ↗ Home ➤ Annotation ➤ Angular

اندازه‌گذاری زاویه‌ای

بعد از انتخاب دو خط و تغییر مکان نما می‌توان زاویه مورد نظر را اندازه‌گذاری کرد. موقعیت مکان نما تعیین می‌کند که کدام زاویه اندازه‌گذاری شود. بعد از عدد اندازه، علامت درجه ($^{\circ}$) افزوده می‌شود. علاوه بر انتخاب خط می‌توان با انتخاب کمان، زاویه مرکزی آن را اندازه‌گذاری کرد. چنانچه زاویه مورد نظر با خط مشخص نشده باشد، ابتدا دکمه اینتر را بزنید `<specify vertex>`، سپس به ترتیب رأس زاویه، راستای ضلع اول و راستای ضلع دوم را مشخص کنید.

 Dimradius dra Ⓢ Home ➤ Annotation ➤ Radius

اندازه‌گذاری شعاعی

شعاع دایره و کمان را با این دستور اندازه‌گذاری می‌کنیم. بعد از اجرای دستور موضوع اندازه‌گذاری را انتخاب سپس موقعیت عدد اندازه را با نشانگر ماوس تعیین می‌کنیم. قبل از عدد اندازه، حرف R به مفهوم شعاع افزوده می‌شود.

 Dimdiameter ddi Ⓣ Home ➤ Annotation ➤ Diameter

اندازه‌گذاری قطری

قطر دایره و کمان را با این دستور اندازه‌گذاری می‌کنیم. بعد از اجرای دستور موضوع اندازه‌گذاری را انتخاب سپس موقعیت عدد اندازه را با نشانگر ماوس تعیین می‌کنیم. روش اجرای اندازه‌گذاری قطری مانند اندازه‌گذاری شعاعی است. قبل از عدد اندازه، حرف فی (\emptyset) به مفهوم قطر افزوده می‌شود.

 Dimarc dar Ⓤ Home ➤ Annotation ➤ Arc Length

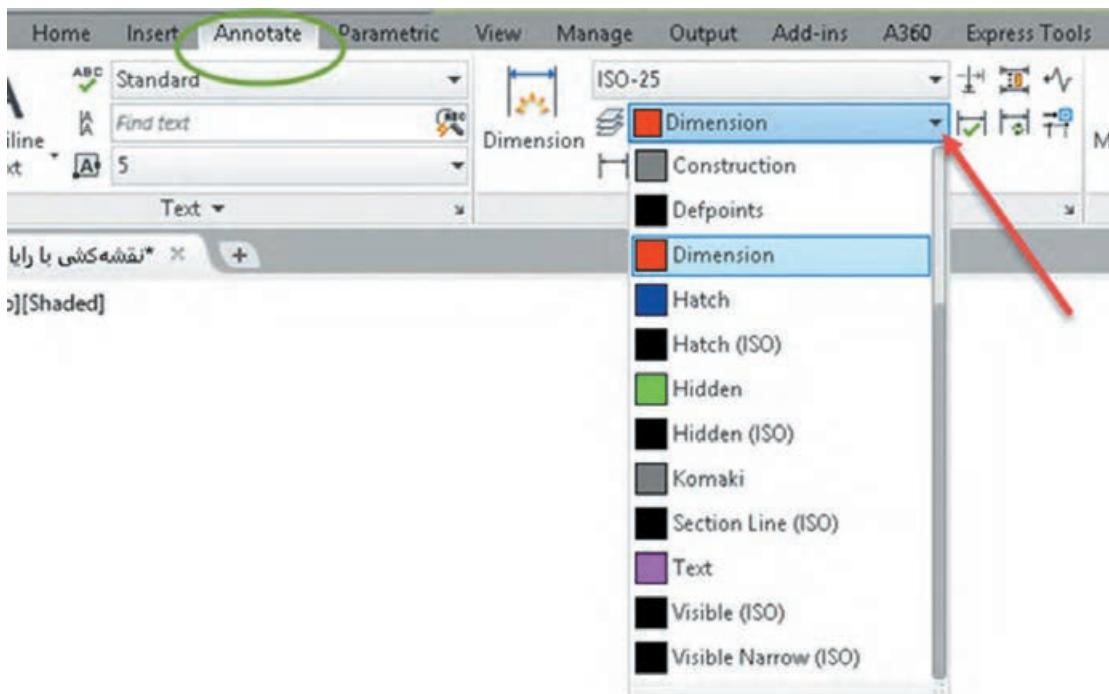
اندازه‌گذاری طول کمان

با اجرای این دستور باید یک کمان یا یک قطعه کمانی در پلی‌لاین انتخاب شود سپس موقعیت عدد اندازه تعیین شود.

اگر زاویه مرکزی کمان بیشتر از 90° درجه باشد، خطوط کمکی اندازه به صورت شعاعی خواهد بود.

دستور جدید Dim

دستور Dim یک دستور جدید اتوکد است. می‌توان تنظیم کرد که اندازه‌هایی که با این دستور زده می‌شود مستقل از لایه جاری به لایه مختص اندازه‌گذاری که شما تعیین می‌کنید، منتقل شوند. به این ترتیب دیگر نیازی نیست قبل و بعد از اندازه‌گذاری لایه جاری را عوض نمود یا بعد از اندازه‌گذاری آنها را به لایه مربوطه برد. برای این کار در ریبون به سربرگ Annotate بروید و در پانل Dimensions لایه Mوردنظر را انتخاب کنید. این تنظیم همراه فایل شما ذخیره می‌شود.



شکل ۵-۶۱

همان طوری که ذکر شد برای اندازه‌گذاری موضوعات مختلف دستورهای مختلفی به کار گرفتیم اما با این دستور تقریباً می‌توان همه موضوعات را اندازه‌گذاری کرد و دیگر نیازی نیست برای اندازه‌گذاری هر موضوع دستور خاص آن موضوع را استفاده کرد. برای اندازه‌های افقی و عمودی و اریب به سادگی نشانگر ماوس را روی خط برد و بعد از مشاهده اندازه، کلیک کنید یا با تعیین دو نقطه موردنظر و با حرکت ماوس محل اندازه را مشخص کنید. برای اندازه‌گذاری زاویه‌ای کافیست ابتدا روی یک خط، بعد از مشاهده اندازه، کلیک کنید سپس نشانگر را روی خط دوم برد و بعد از دیدن اندازه زاویه‌ای کلیک کنید. نکته مهم این که دستور جدید DIM بخلاف سایر دستورات اندازه‌گذاری تا زمانی که شما خودتان کلید ESC را نزنید فعال باقی ماند. در نهایت هم اگر با این دستور روی یک دایره یا کمان کلیک کنید، اندازه‌گذاری‌های شعاعی و قطری را خواهید داشت که با کلیک راست می‌توانید گزینه مربوطه را انتخاب کنید.

ویرایش اندازه‌گذاری با استفاده از پالت Properties

یکی از روش‌های ویرایش یک اندازه استفاده از پالت Properties است. بسیاری از موقع لازم است تنها روی یک یا چند اندازه تنظیمات خاصی اعمال کرد. در این روش با انتخاب اندازه، زبانه‌های مختلفی در پالت Properties ظاهر می‌شود که عبارت‌اند از:

زبانه General؛ برای تغییر ویژگی‌های عمومی اندازه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

زبانه Misc؛ برای تعیین و تغییر سبک اندازه‌گذاری از سبک‌های موجود.

زبانه Lines & Arrows؛ تنظیمات مربوط به خط اندازه، خطوط کمکی اندازه و فلش‌های اندازه‌گذاری در این زبانه قابل ویرایش است.

Text؛ تمام ویژگی‌های متن اندازه و موقعیت آن در این بخش قابل تغییر است.

Fit؛ تعیین مقیاس کلی اجزای اندازه‌گذاری و همین‌طور کنترل نحوه نمایش اندازه، موقعی که فضای کافی برای نمایش کامل آنها وجود نداشته باشد.

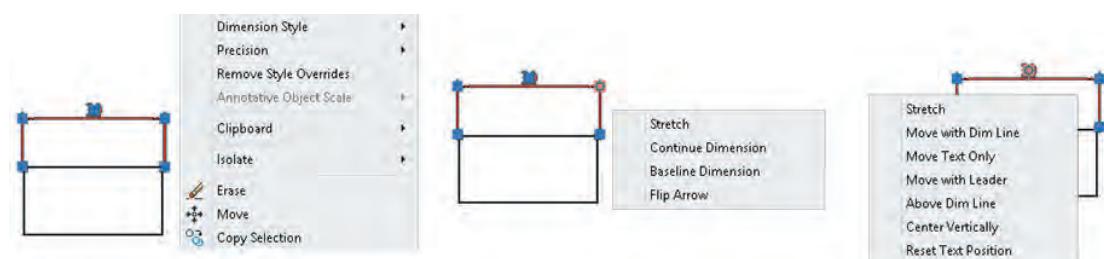
Primary Units؛ تنظیمات مربوط به واحد اندازه‌گذاری و میزان دقت آن و همچنین افزودن هر گونه پسوند و پیشوندی به متن اندازه در این زبانه، قابل اجراست.

Alternate Units؛ تعیین تنظیمات مربوط به واحد اندازه‌گذاری دوم و نحوه نمایش آن.

Tolerances؛ کلیه تنظیمات مربوط به نوع، مقدار و نحوه نمایش ترانس‌های ابعادی در این زبانه قابل تعیین است.

منوی راست کلیک اندازه‌گذاری

چنانچه روی یک اندازه انتخاب شده راست کلیک کنید بخشی به منوی راست کلیک افزوده می‌شود که می‌توان به کمک آن تغییراتی روی آن اندازه ایجاد کنید. اگر بعد از انتخاب روی گریپ‌های آن راست کلیک کنید نیز می‌توانید از گزینه‌های آن برای ویرایش اندازه استفاده کنید.



شکل ۵-۶۲

مثلاً تعداد رقم‌های اعشاری متن اندازه با استفاده از گزینه Precision تعیین می‌شود و یا با استفاده از Flip Arrow می‌توان جهت فلش اندازه‌گذاری را برعکس کرد.

فعالیت
کلاسی

فعالیت شکل ۱-۴۰ در فصل اول را مجدداً ترسیم و اندازه‌گذاری کنید.

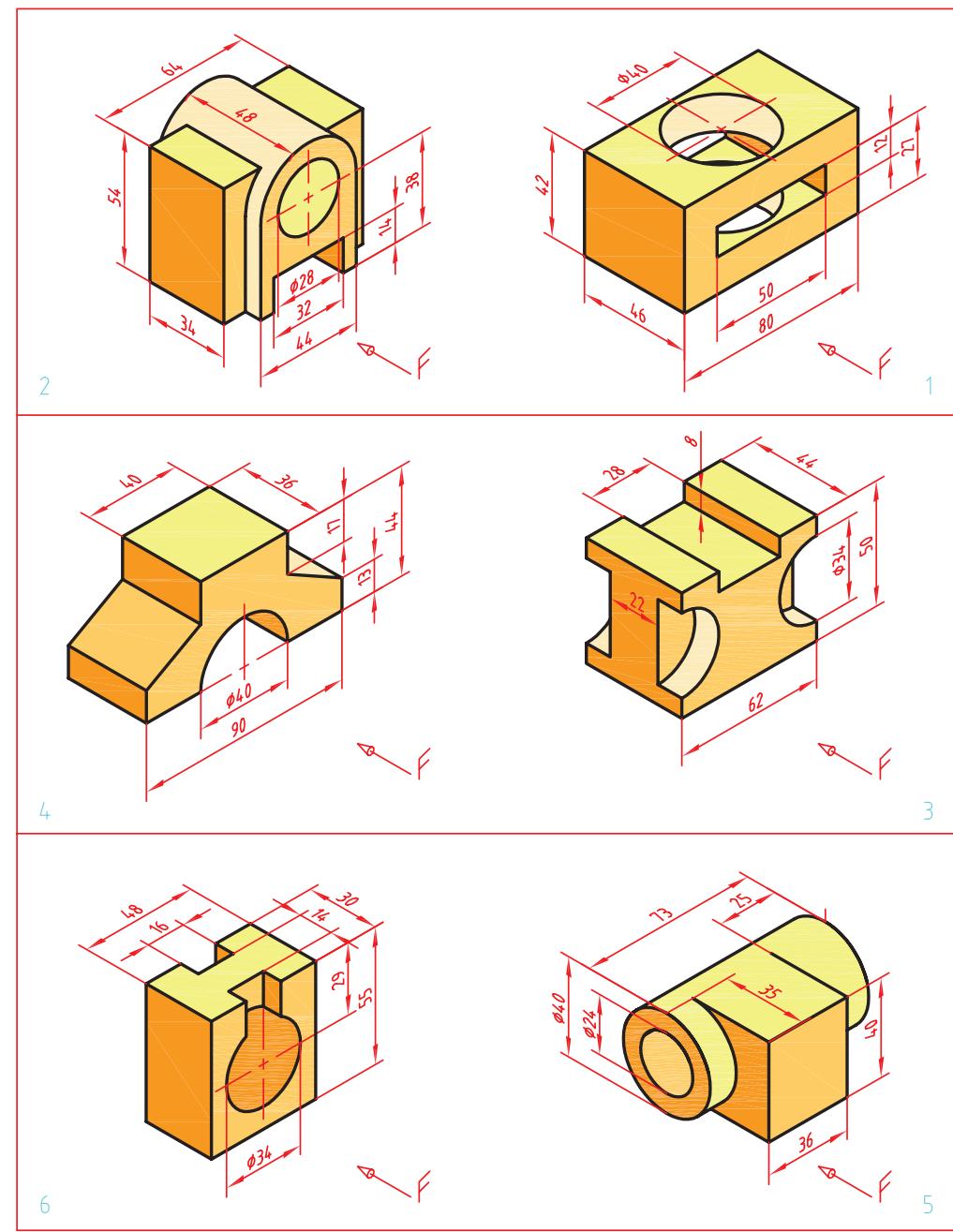


پویمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه

فعالیت
کلاسی



سه نمای قطعات زیر را ترسیم و اندازه‌گذاری کنید.



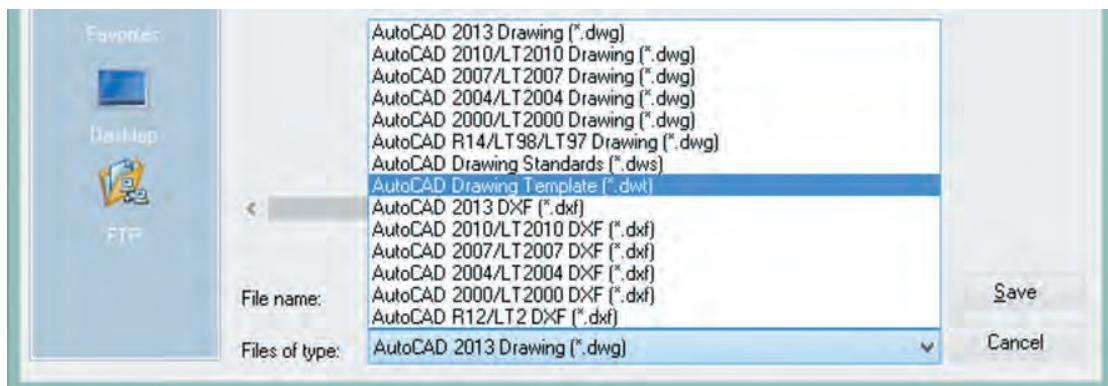
شکل ۵-۶۳



- ۱** فایل ۱۷.dwg را باز کنید یا یک فایل جدید مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.
- ۲** لایه‌های مورد نیاز را مطابق تنظیماتی که در بخش لایه گفته شد ایجاد کنید.
- ۳** تنظیمات مورد نیاز را اعمال کنید و همچنین میزان بزرگنمایی را مشخص کنید.
- ۴** کادر و جدول را مطابق با نوع نقشه‌ای که معمولاً به کار می‌برید، ترسیم کنید.
- ۵** نوع خط‌های مورد نیاز را بارگذاری کنید.
- ۶** هر نوع تغییر دیگری که معمولاً قبل از ترسیم نقشه اعمال می‌کنید، ایجاد کنید.
- ۷** هر نوع ترسیم اضافه را حذف کنید.
- ۸** دستور Save as را اجرا کنید.
- ۹** در بخش Files of type نوع فایل dwt را انتخاب کنید.
- ۱۰** فایل را در پوشه جاری به نام My Template ذخیره کنید.
- ۱۱** فایل جدیدی بالاگوی MyTemplate ایجاد کنید.

ایجاد یک فایل الگو

چنانچه نیاز به تنظیماتی یکسان و تکراری برای هر فایل جدید دارید می‌توانید از یک فایل الگوی سفارشی استفاده کنید. مثلاً هر بار که فایل جدیدی باز می‌کنید، برای این که لازم نباشد نوع خط‌های مورد نیاز را بارگذاری کنید، لایه‌های معینی را بسازید و همچنین تنظیمات خاصی برای سبک اندازه‌گذاری و غیره ایجاد کنید، می‌توانید از فایل الگویی استفاده کنید که تمام این تنظیمات را در خودش داشته باشد. برای ایجاد یک فایل الگو لازم است یک بار تمام تنظیمات مورد نیاز انجام شود و فایلی مطابق نیاز ایجاد شود. این فایل نباید دارای هیچ نوع ترسیمات اضافی باشد. بعد از اعمال تمام تنظیمات نهایی باید فایل را به صورت یک فایل dwt ذخیره کنید. برای این کار دستور Save as را اجرا نموده و در بخش (Files of type) نوع فایل تمپلت (Template) را انتخاب کنید. پس از انتخاب نوع فایل به صورت پیش‌فرض پوشه تمپلت جاری می‌شود که می‌توان نام خاصی برای فایل خود در نظر گرفته و آن را ذخیره نمود. با دستور New می‌توان فایل الگوی سفارشی خود را انتخاب کنید.



شکل ۵-۶۴

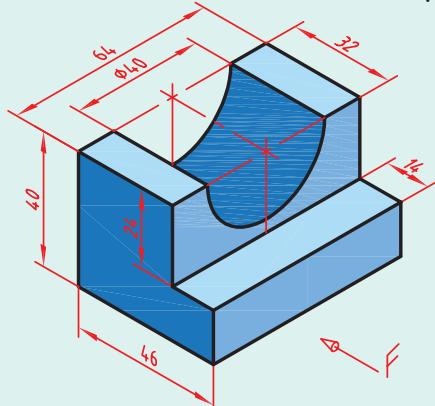


۹ روی مرکز بیضی یعنی وسط ضلع افقی قطعه کلیک کنید.

۱۰ شاع دایره ایزومتریک یعنی 20° را وارد کنید تا بیضی ترسیم شود.

۱۱ بخش های اضافه را حذف کنید.

۱۲ نقشه را به نام My18.dwg در پوشش خود ذخیره کنید.



شکل ۵-۶۵

۱ فایل ۱۸.dwg را باز کنید یا یک فایل جدید مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.

۲ بار است کلیک روی دکمه Snap در نوار وضعیت و Drafting settings پنجره Snap Setting را ظاهر کنید.

۳ در زبانه Snap and Grid دکمه snap را برای ترسیم ایزومتریک فعال کنید.

۴ با فعال کردن Ortho در نوار وضعیت، نشانگر ماوس را روی محورهای ایزومتریک قفل کنید.

۵ اولین خط 30° درجه یعنی خط 46 میلی متر و خط عمودی 40 میلی متر را ترسیم کنید.

۶ به همین صورت خطوط دیگر را رسم کنید. برای تغییر صفحه ایزومتریک کلید تابعی F5 را یک یا دو بار بزنید.

۷ برای ترسیم بیضی در نمای رو به رو ابتدا صفحه ایزومتریک را به Right تغییر دهید.
۸ دستور Ellipse و گزینه Isocircle را اجرا کنید.

Dsettings ds, se

Format Menu ▶ Drafting Settings

تنظیم ابزارهای کمکرسم

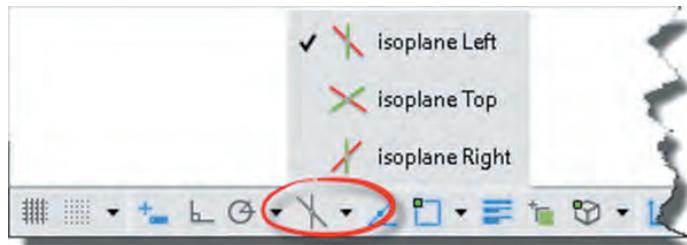
به کمک این دستور به بیشتر دستورهای کمکرسم دسترسی خواهیم داشت. با اجرای این دستور پنجره Drafting Settings نمودار می شود (شکل ۵-۹۶). در زبانه Snap and Grid می توان تنظیمات مربوط به Snap و Grid را انجام داد.

Snap محدود کردن حرکت نشانگر ماوس به فواصل افقی و عمودی معین است. این فواصل در بخش Snap spacing تعیین می شود. با کلید تابعی F9 و کلید Snap در نوار وضعیت می توان فعل یا غیرفعال بودن Snap را کنترل کرد.

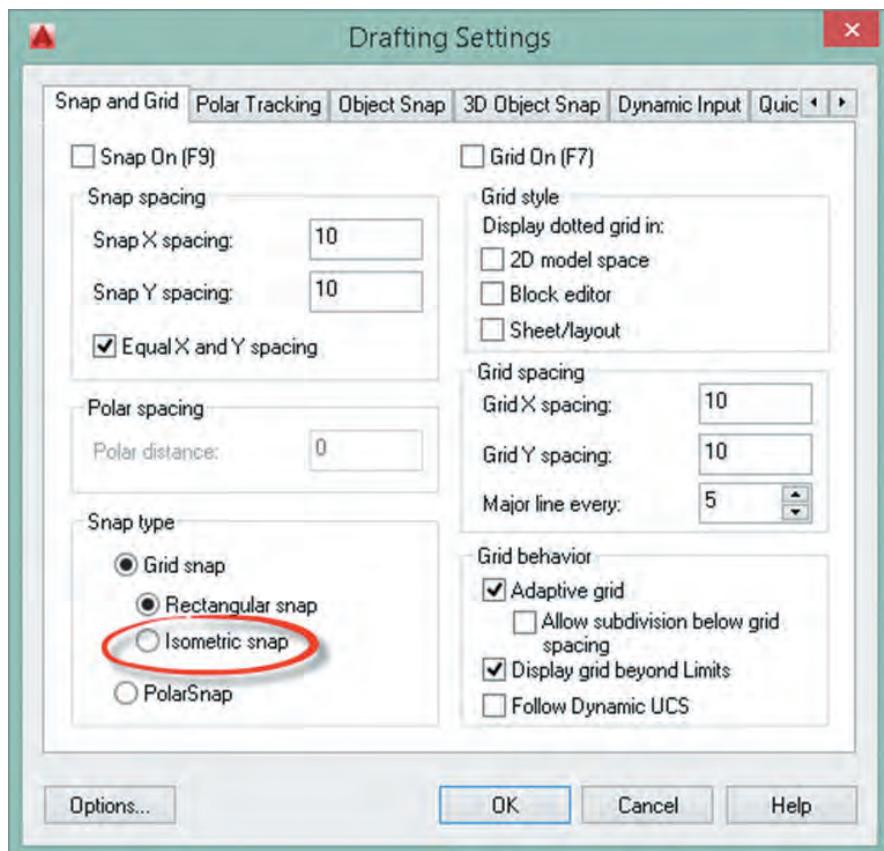
گزینه Isometric snap برای ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک است. در حالت ایزومتریک باید Ortho فعال باشد و با کلید تابعی F5 می توان صفحات ترسیم ایزومتریک (Isoplane) را تعویض کرد.

برای ترسیم دایره ایزومتریک در حالت ایزومتریک از گزینه Ellipse در دستور Isocircle (در حالت Axis, End و نه Center) استفاده می شود. در این حالت با تعیین مرکز دایره و سپس شاع آن بیضی در صفحه ترسیم ایزومتریک فعال ترسیم می شود.

در نوار وضعیت نیز می‌توان حالت ایزومتریک را فعال و غیرفعال کرد و همچنین می‌توان صفحات ترسیم را تغییر داد.



شکل ۵-۶۶



شکل ۵-۶۷

نمایش Grid یا عدم نمایش خطوط شبکه است که با کلید تابعی F7 و کلید Grid در نوار وضعیت می‌توان فعال یا غیرفعال بودن آن را کنترل کرد. در بخش Grid spacing فواصل افقی و عمودی خطوط شبکه و همچنین تعداد زیر تقسیمات تعیین می‌شود. با استفاده از Snap و Grid می‌توان به انواع صفحه ترسیم شطرنجی، میلی‌متری و یا با هر تقسیماتی دست یافت.

فعالیت
کلاسی

سه بعدی‌های ایزومتریک شکل ۱-۷۱ و ۱-۷۲ را مجدداً ترسیم کنید.





ویرایش موضوعات در حالت گریپ

۱ فایل ۱۹.dwg را باز کنید یا یک فایل جدید مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.

۲ پنج موضوع ترسیمی خط، دایره، مستطیل، کمان و چندخطی با دو عضو (پلی لاین) ترسیم کنید.

۳ یک جدول مطابق نمونه روی کاغذ یا در اتوکد ترسیم کنید.

۴ تعداد گریپ‌های هر موضوع را مطابق نمونه در جدول بنویسید.

۵ عملکرد هر گریپ را مطابق نمونه در جدول بنویسید.

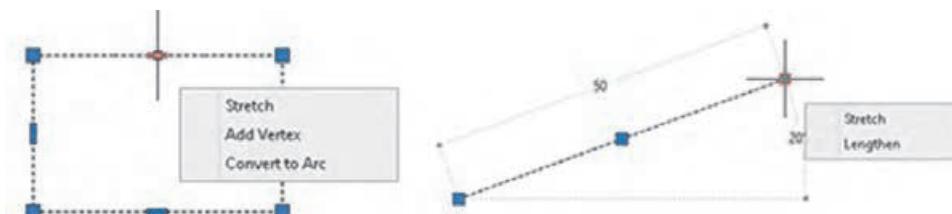
۶ فایل را به نام My19.dwg در پوشۀ خود ذخیره کنید.

جدول ۵-۴

عملکرد گریپ	تعداد گریپ	نوع موضوع
گریپ وسط پاره خط برای جابه‌جایی خط - گریپ‌های دو سر خط برای تغییر موقعیت انتهای خط با استفاده از دو دستور Lengthen و Stretch	۳	خط
		دایره
		مستطیل
		کمان
		چندخطی

اجرای دستورات به صورت Grips

اگر هیچ دستوری در حال اجرا نباشد و موضوعی انتخاب شود، بنا به نوع موضوع انتخابی، گیره‌هایی در نقاط مهم آن ظاهر می‌شود که آنها را گریپ (Grip) می‌نامند. این گیره‌ها به صورت پیش‌فرض مربع‌هایی آبی رنگ و توپر هستند. موضوعات مختلف دارای گریپ‌های مختلفی هستند. برخی برای جابه‌جایی موضوع استفاده می‌شوند و برخی دیگر برای تغییر طول، شعاع یا زاویه. با بردن نشانگر ماوس روی یک گریپ اگر گزینه‌های مختلفی برای ویرایش آن موجود باشد به صورت منو ظاهر می‌شود. مثلاً با بردن نشانگر روی نقطه انتهای یک پاره خط منوی ظاهر می‌شود که می‌توان از بین دستورهای Lengthen و Stretch یکی را انتخاب کرد و پاره خط را ویرایش نمود. یک گریپ پس از انتخاب شدن به رنگ قرمز در می‌آید و دستور Stretch اجرا می‌شود. در این حالت به محض زدن اینتر به دستور بعدی حالت گریپ یعنی دستور Move می‌رود. دستورهای بعدی نیز عبارت‌اند از Scale، Rotate و Mirror. یعنی با اینتر زدن‌های متوالی در حالت گریپ می‌توان یکی از این دستورها را انتخاب نمود.



شکل ۵-۶۸



شكل ۵-۶۹

نمایش و تغییر خواص موضوعات

با اجرای این دستور و انتخاب موضوع، می‌توان خواص موضوع انتخاب شده را در پالت Properties مشاهده و بنا به نیاز تغییر داد.

اگر بیش از یک موضوع انتخاب شود، تنها خواص مشترک بین آنها در پالت نمایش داده می‌شود. می‌توان خواص مشترک چند موضوع را به یکباره یکسان نمود. مثلاً می‌توان رنگ موضوعات متعددی را که دارای رنگ‌های مختلف هستند تغییر داد.

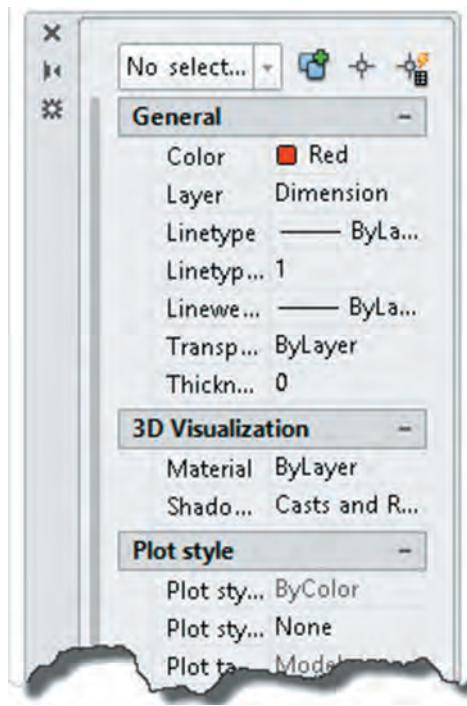


شكل ۵-۷۰

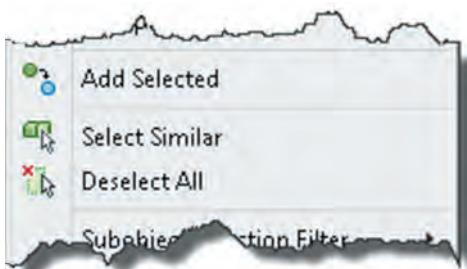
اعمال خواص عمومی یک موضوع به موضوعات دیگر
گاهی لازم است تا خواص عمومی یک موضوع مانند رنگ، نوع خط یا لایه آن را به موضوعات دیگر نسبت بدهیم. با اجرای این دستور ابتدا موضوعی که می‌خواهیم خواص آن را به موضوعات دیگر نسبت دهیم، انتخاب می‌کنیم. پس از انتخاب موضوع مرجع در کنار مکان نما یک قلم مو قرار می‌گیرد. سپس هر موضوعی که انتخاب شود، خواص عمومی موضوع مرجع را می‌پذیرد.

انتخاب موضوعات مشابه

با انتخاب یک موضوع، در منوی راست کلیک گزینه‌ای به نام Select Similar افزوده می‌شود که با انتخاب آن تمام موضوعات مشابه موضوع انتخاب شده، انتخاب می‌شوند. گزینه Add Selected نیز موجب ترسیم یک موضوع مشابه موضوع انتخاب شده می‌شود. مثلاً با انتخاب یک اندازه شعاعی می‌توان یک کمان دیگر را اندازه‌گذاری کرد.



شكل ۵-۷۱



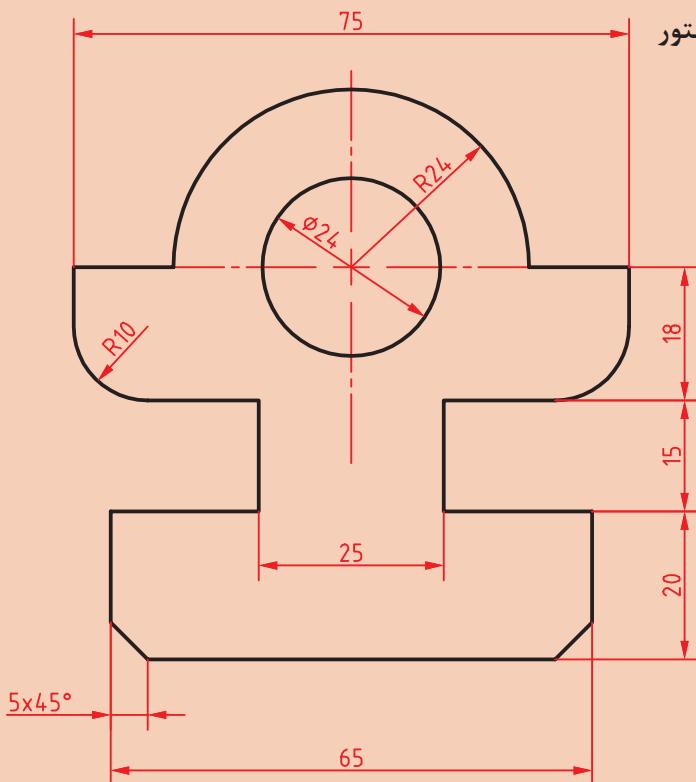
شكل ۵-۷۲

پویمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه

فعالیت
۲۰ کلاسی



ترسیم نقشه با کمترین تعداد دستور



شکل ۵-۷۲

فیلم
آموزشی



- ۱ فایل ۲۰.dwg را باز کنید یا یک فایل جدید مطابق با الگوی acadiso ایجاد کنید.
- ۲ در این فعالیت کلاسی هدف ترسیم نقشه با کمترین دستورات ممکن است. به هر روشی که می‌توانید نقشه بالا را بدون اندازه‌گذاری و خطوط محور ترسیم کنید.
- ۳ سپس با مشاهده صفحه متنی (کلید F2) تعداد دستوراتی که برای ترسیم آن استفاده کرده‌اید را یادداشت کنید و به هنرآموز خود ارائه دهید.
- ۴ علاوه بر تعداد دستورات به کار رفته در ترسیم نقشه، تعداد عملیات ماوس (حرکت، کلیک، درگ، چرخاندن چرخ) و ضربه‌های صفحه کلید نیز مهم است. می‌توان تعداد اینها را ملاکی برای ترسیم سریع در نظر گرفت. یعنی هر چه تعداد عملیات ماوس و ضربه‌های صفحه کلید کمتر در ترسیم نقشه استفاده شود، نقشه احتمالاً با سرعت بیشتری ترسیم شده است.
- ۵ نقشه را به نام My20.dwg در پوشه خود ذخیره کنید.

فعالیت
کلاسی

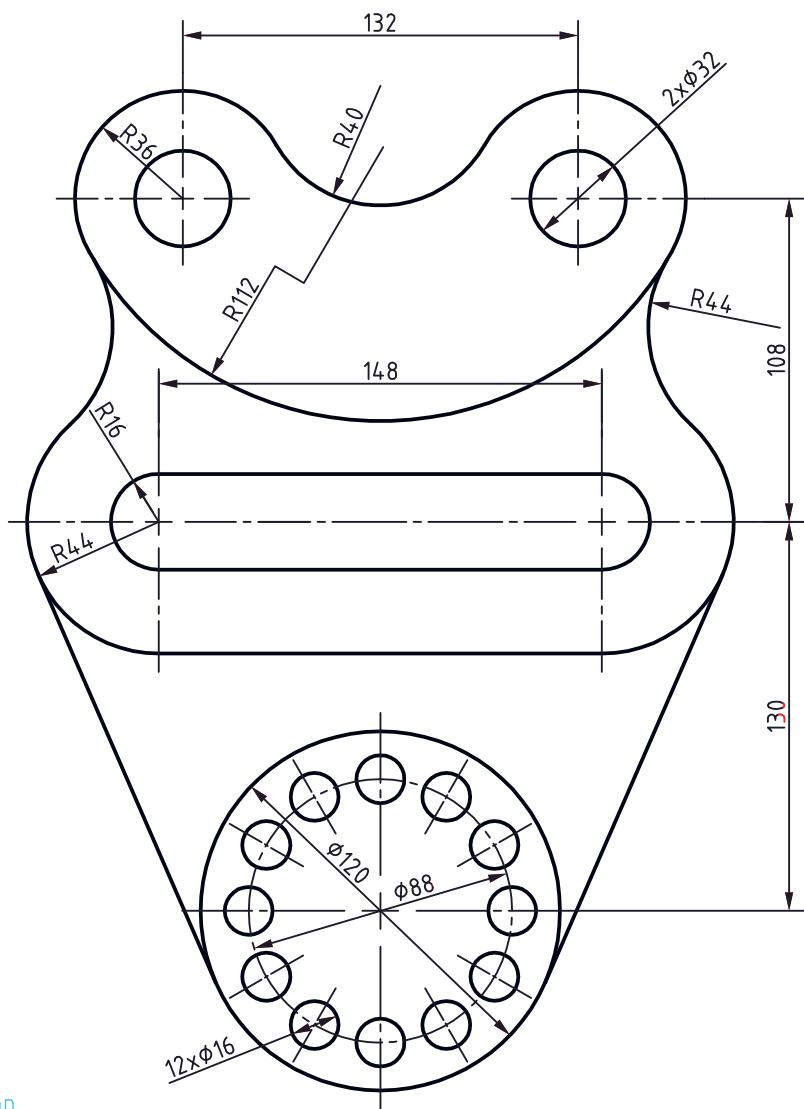


لیست دستورات خود را با لیست دستورات هم کلاسی‌هایتان مقایسه کنید و تفاوت‌ها را یادداشت کنید.



چاپ کردن نقشه

اگر چاپگر به رایانه متصل باشد می‌توان نقشه را مستقیم به چاپگر فرستاد و چاپ نمود، اما در صورتی که بخواهیم فایل نقشه را به رایانه دیگری که به چاپگر متصل است انتقال دهیم بهتر است از فرمت یا قالبی استفاده کنیم که کمترین احتمال خطا و تغییر را داشته باشد. فرمتی که برای این مورد پیشنهاد می‌شود فرمت PDF است که تقریباً همه رایانه‌ها فارغ از نوع سیستم عامل و دیگر تنظیمات، آن را می‌شناسند. برای چاپ نقشه به فرمت PDF به دستور العمل زیر توجه کنید.



Suspension



را غیرفعال کنید تا بتوانید مقیاس نقشه را تعیین کنید.

۱۸ از منوی کرکرهای Scale گزینه ۱:۱ را انتخاب کنید.

۱۹ از منوی کرکرهای Plot style ... گزینه Plot style Monochrom را برای چاپ تکرنگ انتخاب کنید.

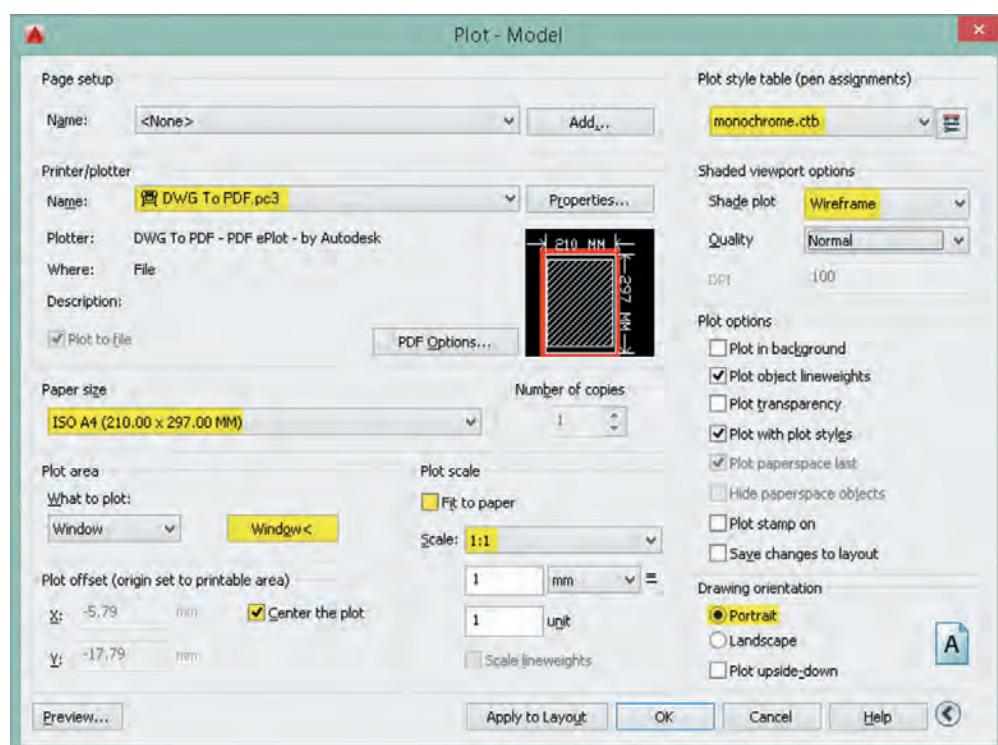
۲۰ از منوی کرکرهای Shade plot گزینه Wireframe را انتخاب کنید.

۲۱ برای تعیین جهت فرمان محدوده چاپ در کاغذ، گزینه Portrait را تیک بزنید. در این مرحله، پنجره Plot به صورت شکل زیر دیده می‌شود.

۲۲ با کلیک روی دکمه OK این پنجره را ببندید تا بتوانید فایل را در رایانه ذخیره کنید.

۲۳ نقشه را به نام My21.pdf در پوشه خود ذخیره کنید.

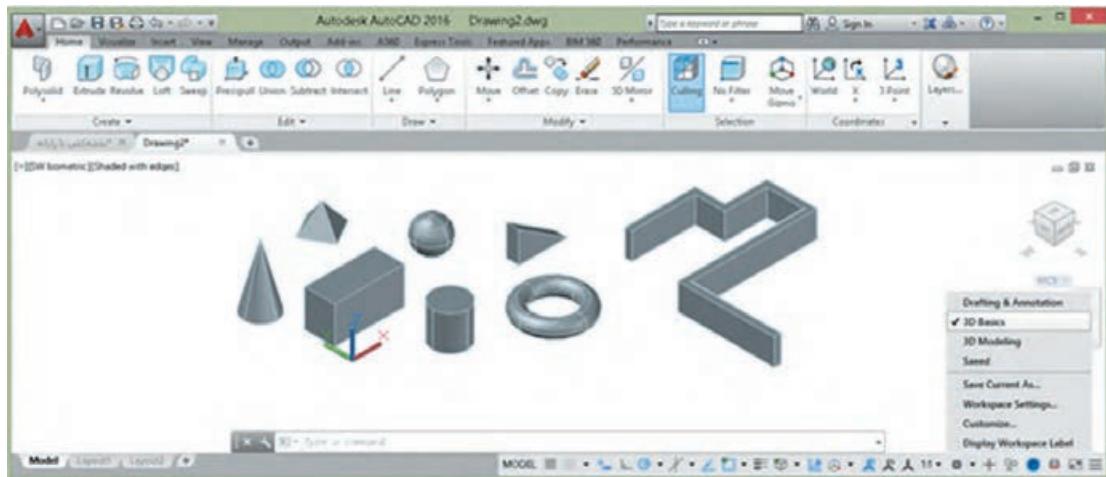
- ۱ فایل ۲۱.dwg را باز کنید یا نقشه بالا را در یک کادر A۴ ترسیم کنید (کادر خاکستری در فایل نقشه).
- ۲ بعد از تکمیل نقشه، که در آن ضخامت خطوط با لایه‌بندی مشخص شده است، دستور Plot Printer/Plotter از منوی کرکرهای DWG To PDF.pc3 را انتخاب کنید.
- ۳ از منوی کرکرهای ISO A۴ گزینه Paper size را انتخاب کنید.
- ۴ از منوی کرکرهای What to plot گزینه Window را انتخاب کنید و در صفحه ترسیم روی نقاط شماره ۱ و ۲ یا گوشش‌های کادر A۴ برای تعیین محدوده ترسیم کلیک کنید.
- ۵ گزینه Center the plot را تیک بزنید تا محدوده ترسیم در مرکز کاغذ قرار گیرد.
- ۶ در بخش Fit to paper گزینه Fit to paper کلیک کنید.



شکل ۵-۷۴

مدل سازی سه بعدی

در اتوکد برای مدل سازی سه بعدی بهتر است از فضای کاری 3D Basics استفاده شود. البته با این که فضای کاری 3D Modeling امکانات بیشتری در اختیار کاربر می گذارد اما شلوغی ابزارها مانع برای مدل سازی های ساده و مقدماتی است.



شکل ۵-۷۵

فایل الگو نیز برای مدل سازی سه بعدی نسبت به نقشه کشی دو بعدی متفاوت است و برای این کار از فایل الگوی acadiso3D استفاده می شود. البته می توان متناسب با نیاز و سلیقه خود فایل الگوی جدیدی بر اساس همین فایل الگو ایجاد کنید و از آن برای مدل سازی های خود بهره ببرید.

مشاهده مدل با استفاده از جعبه دید (ViewCube)

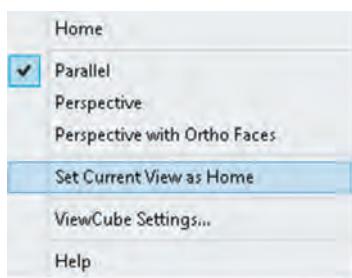
جعبه دید یک ابزار ناوبری است که در گوشة بالا سمت راست صفحه ترسیم قرار دارد. با این ابزار می توان مدل را در نمایه اصلی و یا ایزومتریک مشاهده کرد. جعبه دید به صورت پیش فرض در نمای Top یا بالا قرار دارد. بخش های مختلف این ابزار پویا دارای قابلیت کلیک و درگ است. این جعبه دارای شش نمای استاندارد است که روی هر کدام کلیک کنید مدل در آن نمایش داده می شود. هشت گوشة جعبه نیز هشت نمای ایزومتریک از مدل را نمایش می دهند.

نمایی که جعبه دید نشان می دهد یعنی نمای جاری را می توان با ابزارهای گردش به راست و گردش به چپ به صورت 90° درجه چرخاند. در زیر جعبه دید قطب نما وجود دارد که جهت های جغرافیایی را نمایش می دهد. می توان روی حرف معرف جهت جغرافیایی کلیک کنید تا مدل متناسب با آن بچرخد و با درگ کردن قطب نما آن را به صورت پویا چرخاند.



شکل ۵-۷۶

پومن پنجم: ترسیم نقشه با ارایه



شکل ۵-۷۷

نمای خانه: می‌توان نمای خاصی از مدل را در نمای خانه ذخیره کرد تا هر زمان که نیاز بود به آن نما مراجعه کرد. برای این کار بعد از مشاهده مدل در نمای دلخواه، روی آیکون خانه راست کلیک کرده و از منوی ظاهر شده گزینه Set Current View as Home را انتخاب می‌کنیم. با این کار نمای جاری به عنوان نمای خانه ذخیره می‌شود و بعد از تغییر نما می‌توان با کلیک کردن روی آیکون خانه یا گزینه Home در همین منو آن را احضار کرد.

نوع تصویر مجسم: مدل را می‌توان به دو صورت پرسپکتیوهای نقطه‌فراری و یا تصاویر مجسم موازی مشاهده کرد. فعال بودن گزینه Parallel موجب مشاهده مدل به صورت تصویر مجسم موازی می‌شود، در حالی که Perspective برای نشان دادن مدل به صورت پرسپکتیو است. البته گزینه دیگری به نام Perspective with Ortho Faces نیز وجود دارد که با فعال بودن آن، مدل به صورت پرسپکتیو دیده می‌شود مگر این که یکی از نماهای استاندارد شش‌گانه انتخاب شده باشد.

اجرای شفاف ۳D Orbit

یکی از جالب‌ترین خصیصه‌های اتوکد راحتی تغییر نقطه دید با یک میانبر ساده است. با فشردن کلید Shift و درگ کردن با دکمه وسط ماوس (حتی در میان اجرای یک دستور) موقتاً دستور ۳D Orbit اجرا می‌شود و می‌توان نقطه دید را در هر جهت تغییر داد. در نقشه‌های شلوغ می‌توان قبل از اجرای دستور ۳D Orbit یکی از موضوعات را انتخاب نموده تا بتوان با مرکز شدن روی آن موضوع نقطه دید را راحت‌تر تغییر داد.

سیستم‌های مختصاتی در محیط سه بعدی

سیستم‌های مختصاتی دو بعدی در واقع دارای سه بعد هستند که مؤلفه Z آنها در نظر گرفته نمی‌شود. بنابراین می‌توان از همان سیستم‌ها با در نظر گرفتن مؤلفه سوم در فضای سه بعدی نیز استفاده کرد. علاوه بر سیستم‌های مختصاتی بیان شده در محیط سه بعدی دو نوع سیستم مختصات دیگر نیز استفاده می‌شود که عبارت‌اند از:

- (الف) سیستم مختصات استوانه‌ای که ساختار آن به صورت $D<\alpha, Z$ می‌باشد. که در آن D فاصله تا مبدأ، α زاویه نسبت به جهت مثبت محور افقی و Z ارتفاع یا فاصله روی محور Z است.
- (ب) سیستم مختصات گرهای که ساختار آن به صورت $D<\alpha<\beta$ می‌باشد که در آن D فاصله تا مبدأ، α زاویه نسبت به جهت مثبت محور افقی در صفحه XY و β زاویه نسبت به صفحه XY است.

جدول ۵-۵

X,Y	دو بعدی	کارتزین	سیستم‌های مختصاتی	
X,Y,Z	سه بعدی			
$D<\alpha$	دو بعدی	قطبی		
$D<\alpha, Z$	سه بعدی استوانه‌ای			
$D<\alpha<\beta$	سه بعدی گرهای			

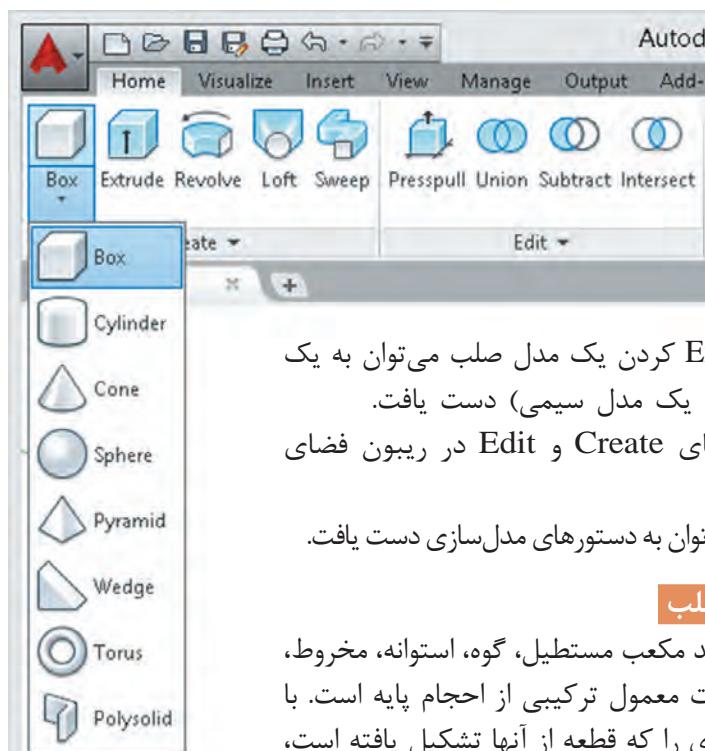
ucs Home Coordinates ۳ Points

ایجاد و تغییر سیستم مختصات

برای تغییر مبداء مختصات و جهت محورها از فرمان UCS استفاده می‌شود. همه موضوعات در صفحه XY ترسیم می‌شوند. سیستم مختصات پیش‌فرض اتوکد در زمان ورود به سیستم WCS نام دارد که مخفف چندانی ایجاد نمی‌کند اما در مدل‌سازی لازم است برخی موضوعات در صفحات دو بعدی این قضیه مشکل چندانی ایجاد نمی‌کند اما در مدل‌سازی لازم است برخی موضوعات در صفحات دیگری به جز صفحه XY ترسیم شوند که کاربر را مجبور می‌کند تا صفحه مورد نظر را به صفحه XY تبدیل کند. این عمل باعث می‌شود که سیستم مختصات جهانی به سیستم مختصات کاربر یا User Coordinate System که مخفف آن UCS است تبدیل شود.

با استفاده از این دستور در حالت پیش‌فرض، می‌توان یک UCS جدید را با تعیین یک، دو یا سه نقطه ایجاد کرد. چنانچه بعد از تعیین نقطه اول اینتر بزنید، تنها مبداء UCS تغییر می‌کند. تعیین نقطه دوم، راستای محور X و تعیین نقطه سوم صفحه XY را مشخص می‌سازد. این دستور گزینه‌های متعددی دارد که با استفاده از آنها با کنترل بیشتری می‌توان UCS مورد نظر را تعریف کرد.

مدل‌سازی صلب



با استفاده از این روش واقعی‌ترین مدل‌ها را می‌توان ساخت. مدل‌های صلب قابلیت ویرایش زیادی دارند و می‌توان خصوصیات فیزیکی آنها مانند حجم و وزن، مرکز ثقل و ... را استخراج کرد. با اندکی تغییر می‌توان از این مدل برای ایجاد مدل‌های صفحه‌ای و سیمی نیز استفاده کرد. یعنی با Explode کردن یک مدل صلب می‌توان به یک مدل صفحه‌ای (و با Explode مجدد به یک مدل سیمی) دست یافت. دستورهای مدل‌سازی اصلی در پانل‌های Create و Edit در ریبون فضای کاری 3D Basics قرار دارند. در منوی Draw و شاخه Modeling نیز می‌توان به دستورهای مدل‌سازی دست یافت.

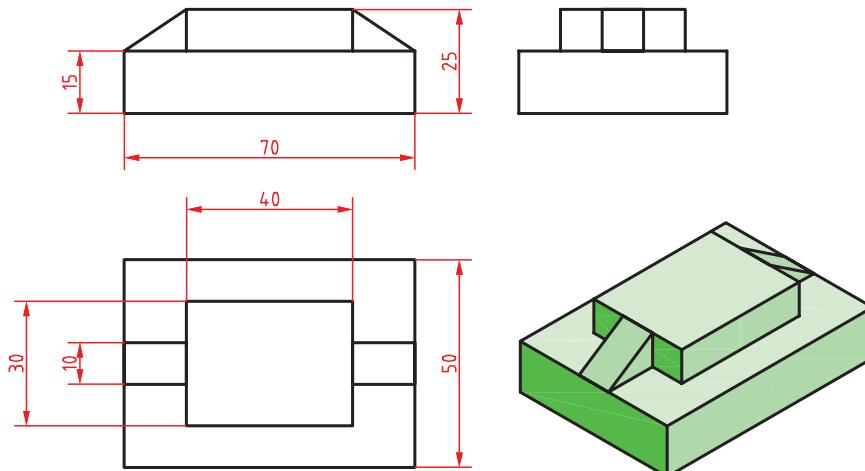
ایجاد حجم‌های پایه به صورت مدل صلب

در این بخش با مدل‌سازی احجام پایه مانند مکعب مستطیل، گوه، استوانه، مخروط، هرم و کره آشنا می‌شویم. قطعات به صورت معمول ترکیبی از احجام پایه است. با مشاهده یک قطعه باید بتوان احجام پایه‌ای را که قطعه از آنها تشکیل یافته است، تشخیص داد.

شکل ۵-۷۸



مدل سازی مکعب مستطیل و گوشه



شکل ۵-۷۹

هدف این فعالیت مدل سازی سه بعدی حجم ترکیبی بالاست. این حجم از دو مکعب مستطیل و دو حجم گوهای تشکیل یافته است. برای مدل سازی آن از دو دستور Box و Wedge استفاده می شود. می توان این احجام پایه را به صورت مجزا مدل سازی کرد و سپس آنها را مطابق شکل روی هم سوار نمود. از خطوط کمکی و گیره های موضعی نیز می توان در مدل سازی و جایه جایی احجام کمک گرفت. باید این موضوع را مد نظر قرار داد که روش گام به گام زیر تنها روش مدل سازی این حجم نیست و هنرجویان می توانند با روش های دیگر و حتی روش هایی که کمتر متداول است نیز اقدام به مدل سازی نمایند.

فیلم
آموزشی

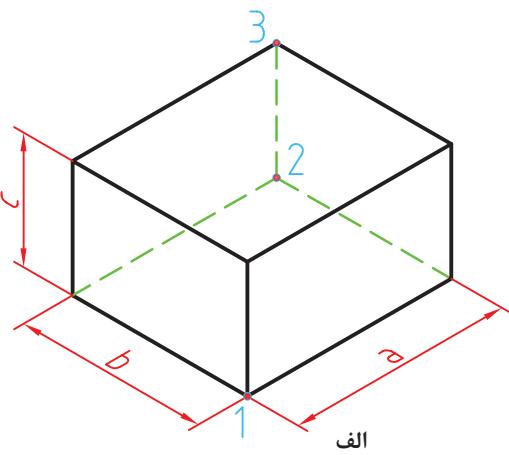
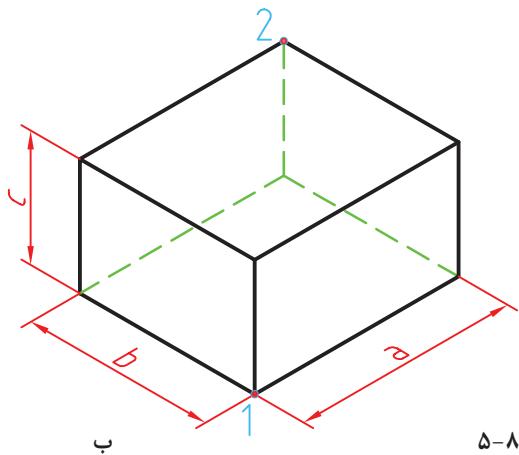
- ۱ فایل 22.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی دستور Wedge را اجرا کنید.
- ۲ مطابق با الگوی acadiso3D ایجاد کنید.
- ۳ نقطه 15,20,15 را به عنوان گوشة گوه تعیین Dynamic UCS را غیرفعال کنید و دستور Box را اجرا کنید.
- ۴ نقطه 10,10,-@ را به عنوان گوشة مقابل تعیین کنید تا گوه ترسیم شود.
- ۵ دستور Wedge را اجرا کنید.
- ۶ نقطه 0,0,0 را به عنوان گوشة مکعب مستطیل تعیین کنید.
- ۷ نقطه 70,50,15 را به عنوان گوشة مقابل تعیین کنید تا مکعب مستطیل اول ترسیم شود.
- ۸ دستور Box را اجرا کنید.
- ۹ نقطه 55,20,15 را به عنوان گوشة گوه تعیین کنید.
- ۱۰ نقطه 10,10,-@ را به عنوان گوشة مقابل تعیین کنید تا گوه ترسیم شود.
- ۱۱ دستور Wedge را اجرا کنید.
- ۱۲ نقطه 15,10,15 را به عنوان گوشة مقابل تعیین کنید تا مکعب مستطیل اول ذخیره کنید.
- ۱۳ فایل را به نام My22.dwg در پوشة خود ذخیره کنید.
- ۱۴ نقطه 40,30,10 را به عنوان گوشة مقابل تعیین کنید تا مکعب مستطیل دوم ترسیم شود.



Home > Create > Box

جعبه یا مکعب توپر

برای ترسیم یک جعبه به صورت پیش‌فرض باید ابتدا دو گوشة مقابل هم را در صفحه افقی مشخص و سپس ارتفاع مکعب را تعیین کنیم (شکل الف). می‌توان مستقیماً دو گوشة قطری را تعیین نمود که در این حالت ارتفاع آن نیز در نظر گرفته می‌شود (شکل ب). مثلاً بعد از تعیین نقطه اول تایپ کنید @ a,b,c @ a,b,c به ترتیب طول، عرض و ارتفاع مکعب است.



شکل ۵-۸۰

الف

البته با فعال بودن داینامیک اینپوت بهتر است بعد از تعیین گوشة اول، طول مکعب تایپ شود و بعد از زدن دکمه Tab عرض مکعب و در نهایت بعد از زدن اینتر ارتفاع مکعب معین شود.
استفاده از گزینه Center موجب می‌شود تا مرکز مکعب مستطیل در نقطه تعیین شده قرار بگیرد.
با استفاده از گزینه Cube و با تعیین دو نقطه به عنوان طول یک ضلع می‌توان یک مکعب ترسیم کرد.



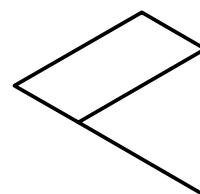
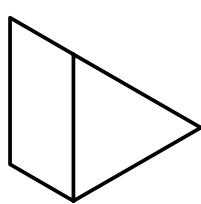
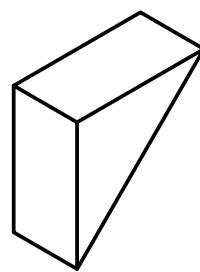
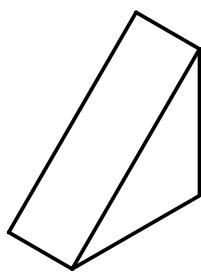
we



Home > Create > Wedge

گوه توپر

گوه در واقع یک جعبه است که به صورت قطری نصف شده است. مراحل اجرای این دستور دقیقاً مانند دستور Box است.



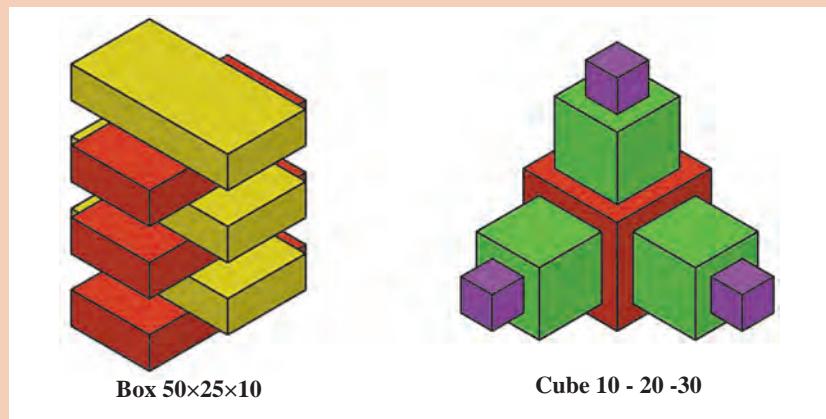
شکل ۵-۸۱

پویمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه

فعالیت
کلاسی



با استفاده از دستور Box احجام ترکیبی زیر را مدل سازی کنید.



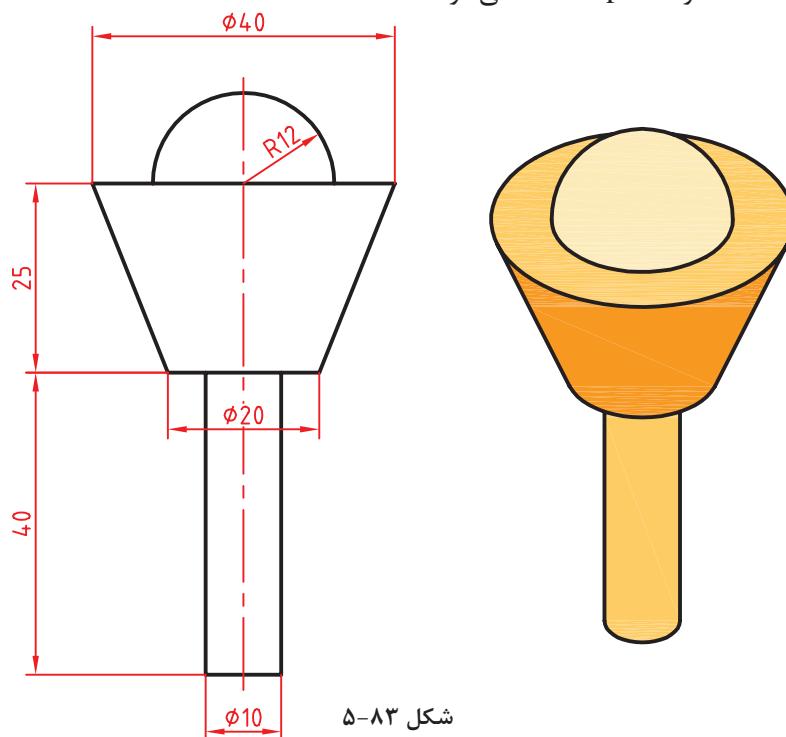
شکل ۵-۸۲

مدل سازی استوانه، مخروط و گره

فعالیت
کلاسی ۲۳



هدف این فعالیت مدل سازی سه بعدی حجم ترکیبی روبرو است. این حجم از یک استوانه، یک مخروط ناقص و یک گره (نیم گره) تشکیل یافته است. البته در این مرحله این احجام به صورت یکپارچه نیستند و هنوز احجام مستقل هستند. در فعالیت های کلاسی بعدی با ترکیب احجام آشنا می شوید. برای مدل سازی این حجم از سه دستور Sphere، Cone، Cylinder استفاده می شود.



شکل ۵-۸۳

۲۱۹



- ۱ فایل ۲۳.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso3D ایجاد کنید.
- ۲ دستور Cylinder را اجرا کنید.
- ۳ نقطه ۰,۰,۰ را به عنوان مرکز قاعده استوانه وارد کنید.
- ۴ عدد ۵ را به عنوان شعاع استوانه وارد کنید.
- ۵ عدد ۴۰ را به عنوان ارتفاع استوانه وارد کنید.
- ۶ دستور Cone را اجرا کنید.
- ۷ مرکز قاعده بالای استوانه را به عنوان مرکز قاعده مخروط انتخاب کنید.
- ۸ عدد ۱۰ را به عنوان شعاع قاعده مخروط وارد کنید.

Cylinder



Home > Create > Cylinder

استوانه توپر

برای ترسیم یک استوانه به صورت پیشفرض باید ابتدا مرکز قاعده، سپس شعاع قاعده و در نهایت ارتفاع استوانه را تعیین کرد.

استوانه در صفحه XY ترسیم می‌شود.

Axis endpoint تعیین نقطه رأس استوانه، این نقطه می‌تواند هر موقعیتی در فضای ۳D را شامل شود. با تعیین این نقطه هم ارتفاع و هم راستای محور استوانه تعیین می‌شود.



شکل ۵-۸۴

Cone



Home > Create > Cone

مخروط توپر

برای ترسیم یک مخروط به صورت پیشفرض باید ابتدا مرکز قاعده، سپس شعاع قاعده و در نهایت ارتفاع مخروط تعیین شود.

Top radius این گزینه در مخروط ناقص موجب تعیین شعاع قاعده بالا می‌شود.

Sphere

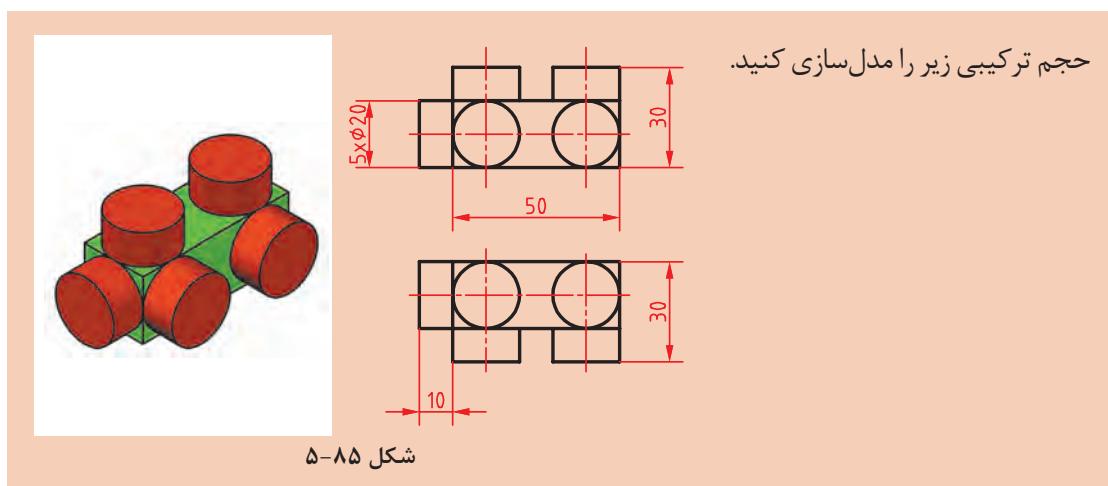


Home > Create > Sphere

کره توپر

برای ترسیم کره نیاز به مختصات مرکز و شعاع کره است. البته می‌توان از گزینه‌های [۳P/۲P/Ttr] برای تعريف دایرة قطری آن استفاده کرد. از گزینه Diameter نیز می‌توان برای تعیین قطر آن استفاده کرد.

پویمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه



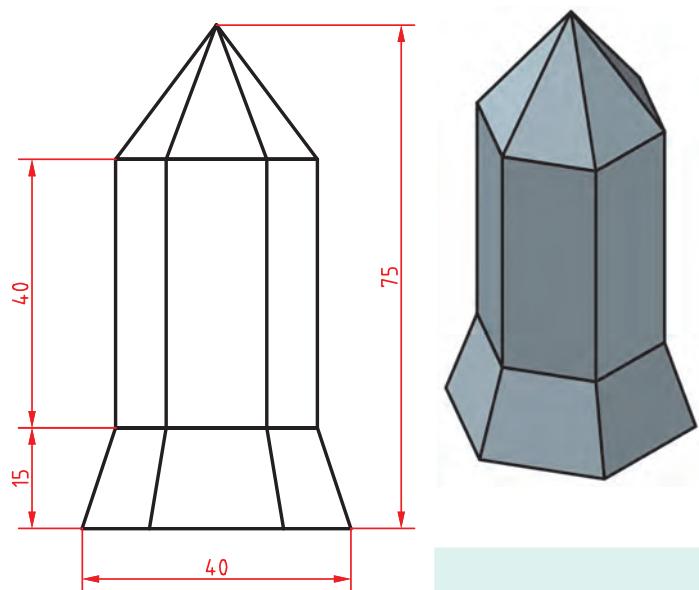
فعالیت
کلاسی



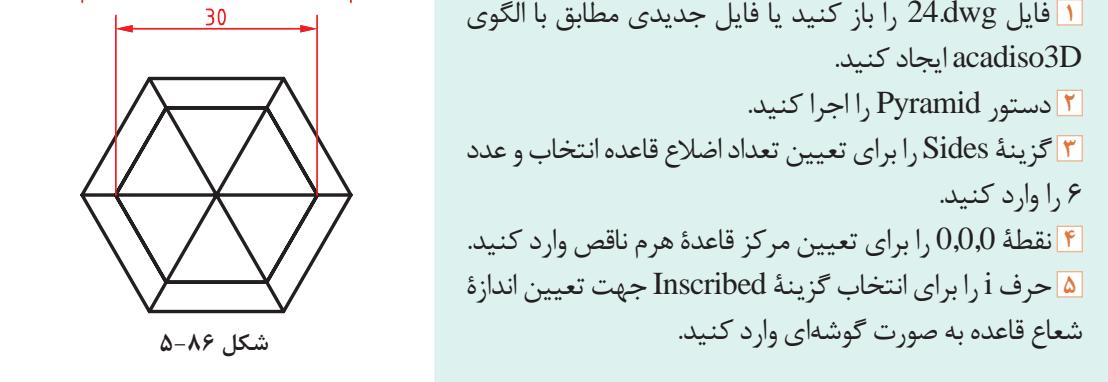
حجم ترکیبی زیر را مدل سازی کنید.



فعالیت
کلاسی ۲۴



هدف این فعالیت کلاسی مدل سازی سه بعدی حجم ترکیبی روبروست. این حجم از یک هرم شش ضلعی، یک منشور شش ضلعی و یک هرم ناقص تشکیل یافته است. شش ضلعی قاعده این احجام با اندازه گوشاهی اندازه گذاری شده است. بهتر است در ترسیم، Ortho فعال باشد تا جهت مدل ها نسبت به یکدیگر تغییر نکند. برای مدل سازی این حجم تنها از دستور Pyramid استفاده می شود.



فیلم
آموزشی



- ۶** عدد ۲۰ را برای تعیین شعاع دایرهٔ محاطی قاعده مدل‌سازی منشور وارد کنید.
- ۷** حرف t را برای انتخاب گزینه Top radius جهت مدل‌سازی هرم ناقص وارد کنید.
- ۸** عدد ۱۵ را برای تعیین شعاع دایرهٔ محاطی قاعده بالای هرم ناقص وارد کنید.
- ۹** عدد ۱۵ را برای تعیین ارتفاع هرم ناقص وارد کنید.
- ۱۰** مجدداً دستور Pyramid را برای مدل‌سازی هرم اجرا کنید.
- ۱۱** عدد ۰,۰۱۵ را برای مرکز قاعده هرم ناقص یا نقطه ۰,۵۵ را برای مرکز قاعده منشور یا نقطه ۰,۰۵۵ را برای مرکز قاعده هرم وارد کنید.
- ۱۲** عدد ۱۵ را برای تعیین شعاع دایرهٔ محاطی قاعده منشور وارد کنید.
- ۱۳** حرف t را برای انتخاب گزینه Top radius جهت انجام این دستور را در پوشه My24.dwg ذخیره کنید.

Pyramid pyr  Home Create Pyramid

هرم توپر

با این دستور می‌توان هرم‌های کامل و ناقص با قاعده ۳ تا ۳۲ ضلعی ایجاد کرد. مراحل اجرای دستور عبارت‌اند از:

۱ تعیین مرکز قاعده؛

۲ تعیین شعاع دایرهٔ محاطی (Circumscribed)؛

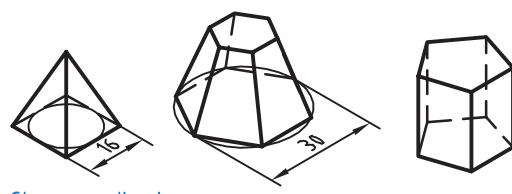
۳ تعیین ارتفاع هرم.

۴ گزینه Edge: رسم هرم با استفاده از یک ضلع موجود. مانند همین گزینه در دستور Polygon.

۵ گزینه Sides: تعیین اضلاع قاعده. تعداد اضلاع به صورت پیش‌فرض ۴ است اما همواره تعدادی که قبل استفاده شده است در حافظه باقی می‌ماند.

۶ C و I برای تعیین شعاع دایرهٔ محیطی یا محاطی قاعده.

۷ در هرم ناقص تعیین شعاع قاعده بالا. از این گزینه برای ترسیم منشور نیز استفاده می‌شود. در منشور شعاع بالا با شعاع قاعده یکسان خواهد بود.



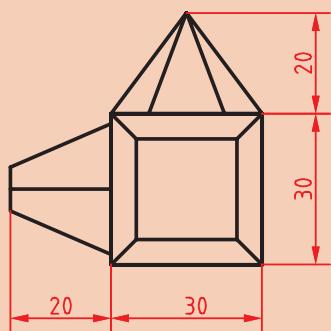
شکل ۵-۸۷

پودمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه

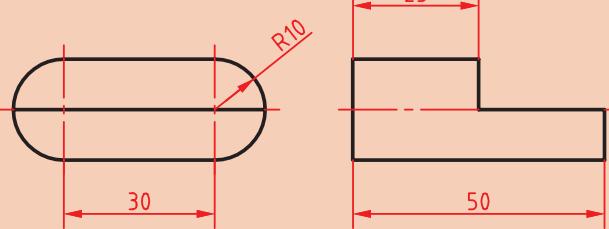
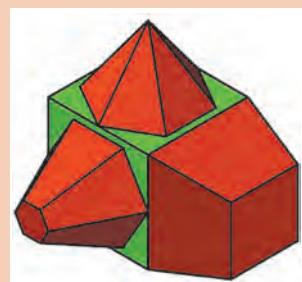
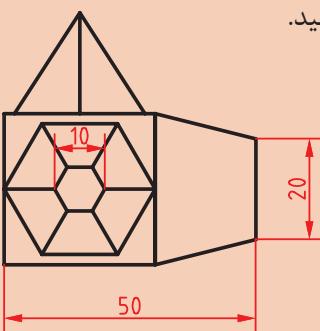
فعالیت
کلاسی



حجم ترکیبی زیر را مدل سازی کنید.

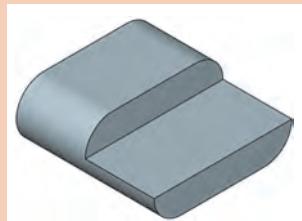


شکل ۵-۸۸



شکل ۵-۸۹

جمع و تفربیق احجام



فعالیت
کلاسی ۲۵



هدف این فعالیت کلاسی مدل سازی سه بعدی حجم ترکیبی بالاست. این حجم یکپارچه و ترکیبی از احجام مکعب مستطیل و استوانه است. برای جمع و منها کردن احجام با یکدیگر و ایجاد یک حجم یکپارچه، ابتدا آنها را به صورت مجزا مدل سازی می کنیم سپس عملیات جبری روی آنها اعمال می نماییم.

فیلم
آموزشی



۱ استوانه بعده نیز به همین ترتیب مدل سازی

فایل 25.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso3D ایجاد کنید.

۲ دستور Union را اجرا کنید و هر سه حجم

دستور Box را اجرا و مکعب مستطیلی به ابعاد ۳۰ در ۵۰ در ۲۰ مدل سازی کنید.

۳ دستور Subtract را اجرا و مکعب مستطیلی به

ابعاد ۵۰ در ۲۵ در ۱۰ در نقطه Quadrant انتخاب کنید. دستور Cylinder را اجرا کنید و وسط ضلع عمودی مکعب مستطیل را به عنوان مرکز قاعده انتخاب کنید.

۴ دستور Box را اجرا و مکعب مستطیلی به

کنید. عدد ۱۰ را به عنوان شعاع استوانه وارد

استوانه مدل سازی کنید.

۵ دستور Subtract را اجرا کنید و ابتدا حجم ترکیبی قبلی را انتخاب و اینتر بزنید سپس

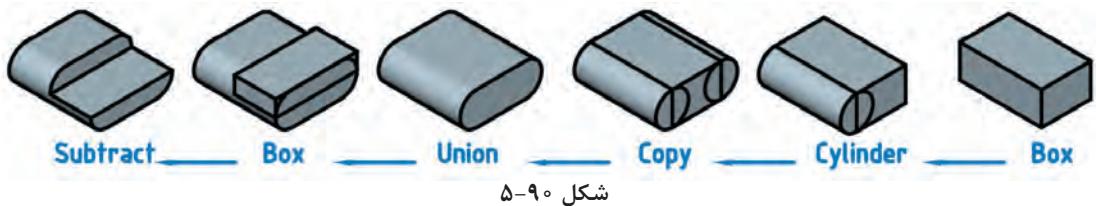
کنید. با انتخاب گزینه Axis endpoint وسط ضلع دیگر مکعب مستطیل را به عنوان مرکز

مکعب مستطیل جدید را انتخاب و اینتر بزنید.

۶ فایل را به نام My25.dwg در پوشۀ خود ذخیره کنید.

قاعدۀ دیگر استوانه انتخاب کنید.

مراحل مدل سازی را به صورت تصویری در شکل زیر ببینید.



شکل ۵-۹۰

☞ Union uni ⌂ Home ➤ Edit ➤ Union

جمع یا یکپارچه کردن احجام

از این دستور برای یکپارچه کردن احجام و ناحیه ها استفاده می شود. بعد از اجرای دستور باید احجام مورد نظر را انتخاب کنید و اینتر بزنید.

☞ Subtract ⌂ Home ➤ Edit ➤ Subtract

تفريق یا کسر کردن احجام

از این دستور برای کسر کردن یک یا چند حجم از احجام دیگر استفاده می شود. بعد از اجرای دستور باید ابتدا حجمی که می خواهید از آن کسر کنید انتخاب کرده و اینتر بزنید سپس حجم مورد نظر را انتخاب کنید. اگر در مرحله اول به جای یک حجم چند حجم انتخاب شود، حجم نهایی یکپارچه می شود و دیگر نیازی به استفاده از دستور Union نیست.

☞ Intersect in ⌂ Home ➤ Edit ➤ Intersect

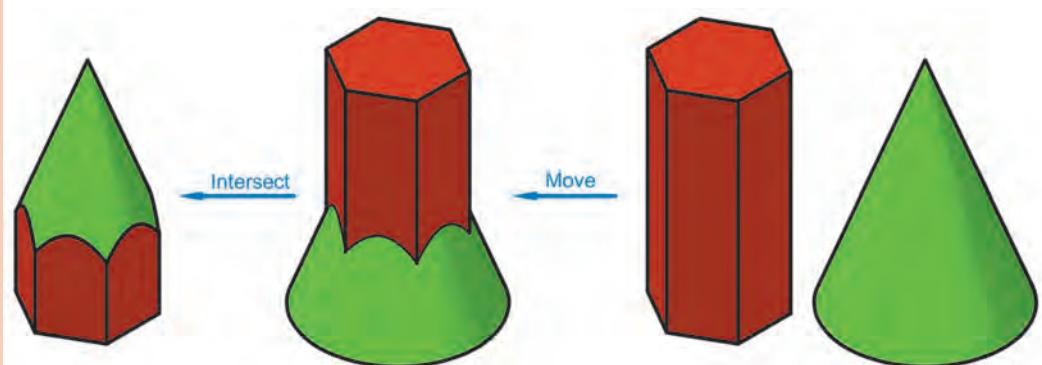
حجم مشترک احجام

با این دستور می توان فضای مشترک بین دو یا چند حجم و ناحیه را به دست آورد.

فعالیت
کلاسی



حجم ترکیبی زیر را مدل سازی کنید. اندازه ها اختیاری است.



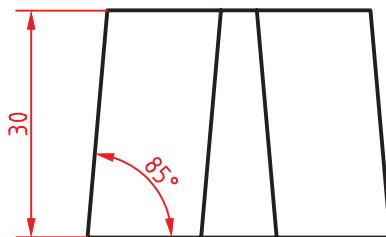
شکل ۵-۹۱



مدل سازی با استفاده از دستور اکستروود

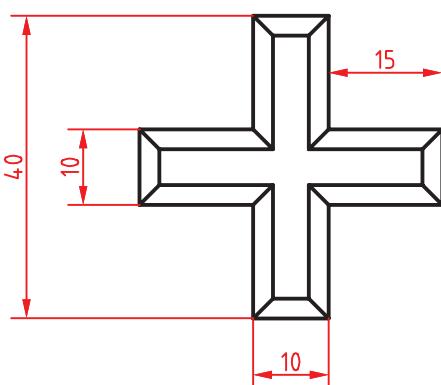


هدف این فعالیت کلاسی مدل سازی سه بعدی حجم بالاست. برای مدل سازی این حجم ابتدا نمای افقی ترسیم می شود سپس به آن به گونه ای ارتفاع می دهیم که با بالا رفتن، مقطع آن نیز باریک تر شود. شکلی که قرار است به آن ارتفاع داده و مدل توپر ایجاد کنیم باید بسته و یکپارچه باشد. برای این کار بهتر است از دستور Pedit استفاده کنیم و یا بعد از ترسیم با دستور Join آن را یکپارچه کنیم.

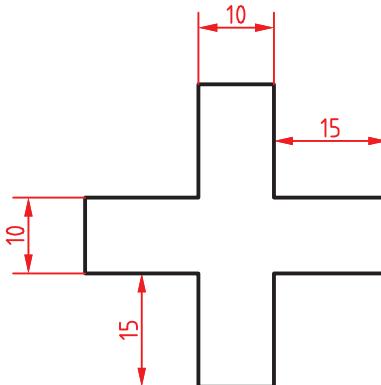


- ۱ فایل 26.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso3D ایجاد کنید.
- ۲ دستور Pline را اجرا و پروفیل زیر را در نمای افقی به صورت یکپارچه ترسیم کنید.

فیلم



شکل ۵-۹۲



شکل ۵-۹۳

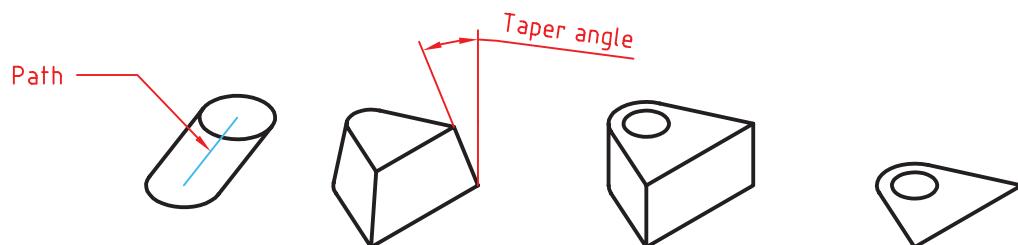
- ۳ دستور Extrude را اجرا و شکل را انتخاب کنید.
- ۴ حرف t را برای انتخاب گزینه Taper angle تایپ کنید.
- ۵ عدد ۵ را به عنوان زاویه باریک شدن نسبت به محور عمودی وارد کنید.
- ۶ عدد ۳۰ را به عنوان ارتفاع حجم وارد کنید.
- ۷ فایل را به نام My26.dwg در پوشۀ خود ذخیره کنید.

Extrude ext Home > Create > Extrude

برآمده سازی اشیاء

از دستور Extrude علاوه بر مدل سازی صلب می‌توان در مدل سازی سطحی و ویرایش مدل‌ها نیز استفاده کرد. پس از اجرای این دستور ابتدا پروفیل مورد نظر انتخاب شده سپس ارتفاع یا مقدار عددی ضخامت وارد می‌شود. Path: از پروفیلی که قبلاً ترسیم شده باشد و یا از لبه‌های مدل‌های صلب می‌توان به عنوان مسیر اکسترود استفاده کرد.

Taper angle: با این گزینه می‌توان زاویه باریک شدن مدل را در جهت مثبت یا منفی تعیین کرد.



شکل ۵-۹۴

چنانچه پروفیل باز باشد (یعنی Close نشده باشد، حتی اگر بسته به نظر برسد) مدل اکسترود شده یک مدل سطحی خواهد بود اما اگر پروفیل بسته باشد یا از سطوح دو بعدی و یا وجوده مدل‌های صلب به عنوان پروفیل استفاده شده باشد، مدل نهایی صلب خواهد بود.

برای یکپارچه کردن موضوعات ترسیمی مجزا مانند خط و کمان از سه دستور زیر استفاده می‌کنیم.

Pedit pe Home > Modify > Edit Polyline

ویرایش چندخطی

چنانچه موضوع انتخاب شده در این دستور چندخطی نباشد، اتوکد اطلاع می‌دهد که موضوع انتخاب شده چندخطی نیست و می‌پرسد که آیا می‌خواهید به چندخطی تبدیل شود. با زدن اینتر گزینه Y اجرا می‌شود. این دستور گزینه‌های مختلفی دارد اما از گزینه‌های Close برای بستن چندخطی‌های باز و گزینه Join برای یکپارچه کردن موضوعات متصل به یکدیگر بیشتر استفاده می‌شود.

Join j Home > Modify > Join

یکپارچه کردن

با اجرای این دستور می‌توان دو یا چند موضوع خطی را با هم یکپارچه کرد. موضوعات یا باید در راستای هم باشند (حتی اگر بین آنها فاصله باشد و یا با هم همپوشانی داشته باشند) و یا سربه‌سر به هم متصل باشند. موضوعات متقطع را نمی‌توان با هم یکپارچه کرد.

در این دستور اگر یک کمان انتخاب شود با گزینه close می‌توان آن را به یک دایره تبدیل کرد.

پومن پنجم: ترسیم نقشه با رایانه

Region reg Home Draw Region

ایجاد ناحیه

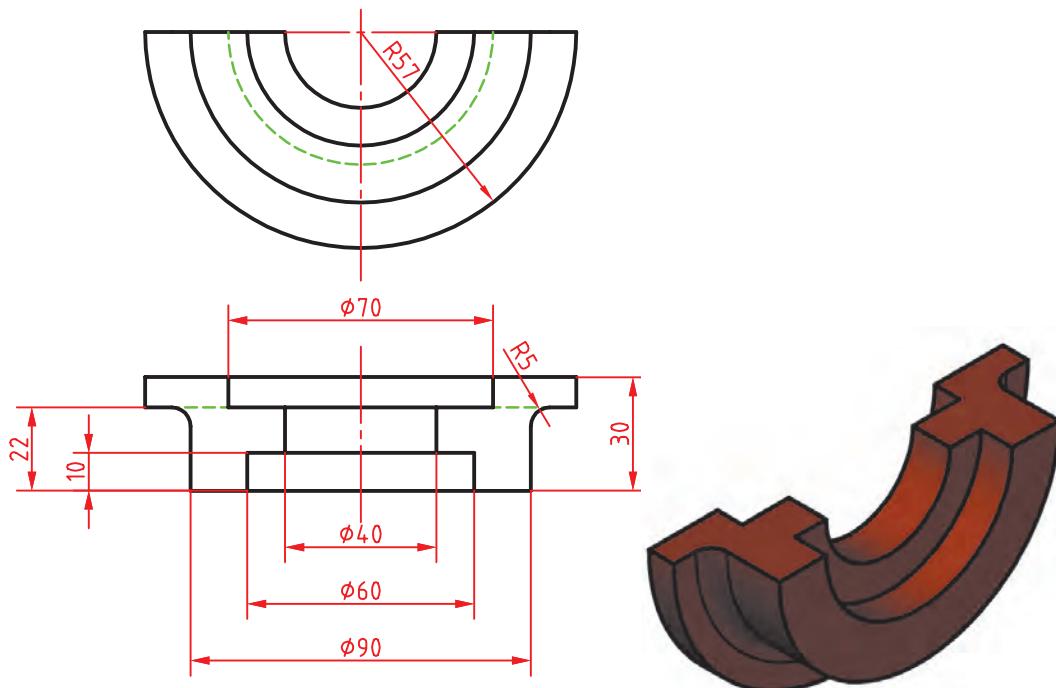
با اجرای این دستور پیغام انتخاب موضوعات ظاهر می‌شود. موضوعات انتخاب شده باید خطوط یا منحنی‌های بسته باشند. ناحیه‌های ایجاد شده، قابل جمع و تفریق از هم خواهند بود. یعنی می‌توان دستورهای سه‌گانه Union و Intersect و Subtract را روی آنها اعمال کرد.

فعالیت
کلاسی ۲۷



مدل‌سازی با استفاده از دوران شکل‌های دوبعدی حول یک محور

هدف این فعالیت کلاسی مدل‌سازی سه‌بعدی حجم بالاست. برای مدل‌سازی این حجم ابتدا یک پروفیل ترسیم می‌شود سپس آن را حول یک محور به اندازه ۱۸۰ درجه می‌چرخانیم. پروفیل باید بسته و یکپارچه باشد. برای این کار بهتر است از دستور Pline استفاده کنیم و یا بعد از ترسیم با دستور Pedit و یا Join آن را یکپارچه نماییم.

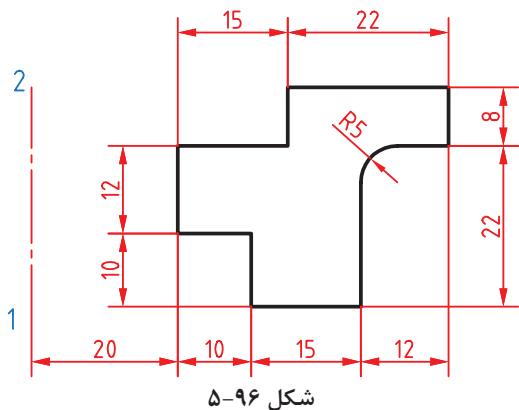


شکل ۵-۹۵

- ۱ فایل i27.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso3D ایجاد کنید.
- ۲ دستور Pline را اجرا و پروفیل صفحه بعد را به صورت یکپارچه به همراه خط محور در نمای افقی ترسیم کنید.

فیلم
آموزشی





- ۳ دستور Revolve را اجرا و پروفیل را انتخاب کنید.
- ۴ محور دوران را با انتخاب نقاط ۱ و ۲ به ترتیب انتخاب کنید.
- ۵ عدد ۱۸۰ را به عنوان زاویه دوران وارد کنید.
- ۶ فایل را به نام My27.dwg در پوشه خود ذخیره کنید.

Revolve Home > Create > Revolve

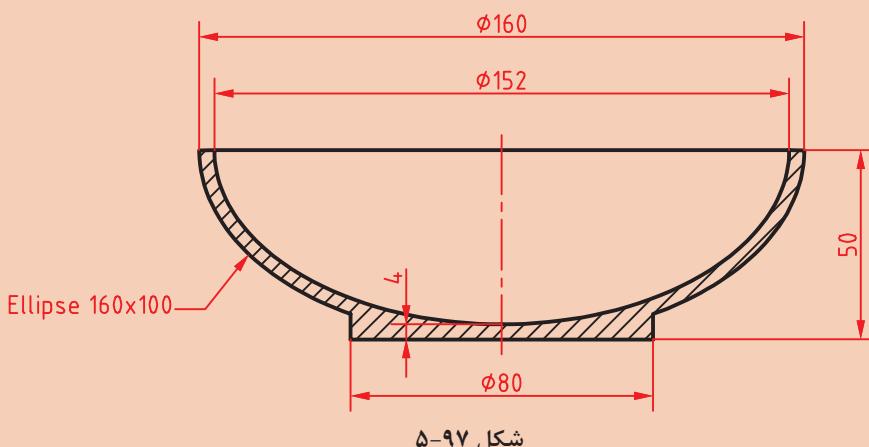
احجام دوران توپر

پس از اجرای این دستور ابتدا پروفیل مورد نظر را انتخاب سپس با تعیین دو نقطه محور دوران را مشخص کنید و در نهایت زاویه دوران را تعیین نمایید. برای ایجاد مدل‌های دوران صلب باید از پروفیل یکپارچه استفاده کرد. زاویه شروع دوران در مدل‌های دوران کمتر از ۳۶۰ درجه، با گزینه STart angle (با حروف ST بزرگ) تعیین می‌شود.

فعالیت
کلاسی



حجم دوران زیر را با استفاده از دستور Revolve مدل‌سازی کنید.



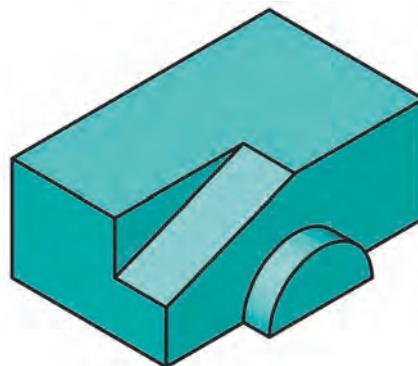
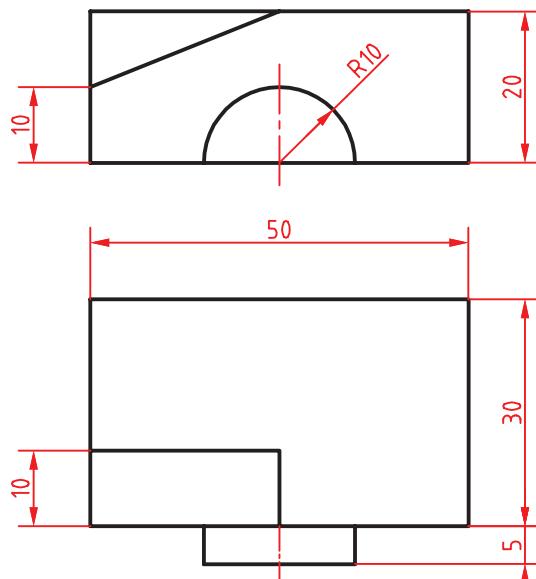
فعالیت
کلاسی ۲۸



مدل‌سازی و ویرایش مدل با استفاده از دستور Presspull

هدف این فعالیت کلاسی مدل‌سازی سه بعدی حجم صفحه بعد است. برای مدل‌سازی این حجم ابتدا یک مکعب مستطیل ایجاد سپس روی آن شکل‌های دو بعدی ترسیم می‌کنیم و در نهایت این شکل‌های دو بعدی را بر جسته یا فرورفته می‌نماییم. در این دستور لازم نیست حتماً از پروفیل بسته و یکپارچه استفاده کنیم. فقط آن بخشی از پروفیل که روی سطح مدل است در بر جسته یا فرورفته شدن به کار می‌رود.

پودمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه



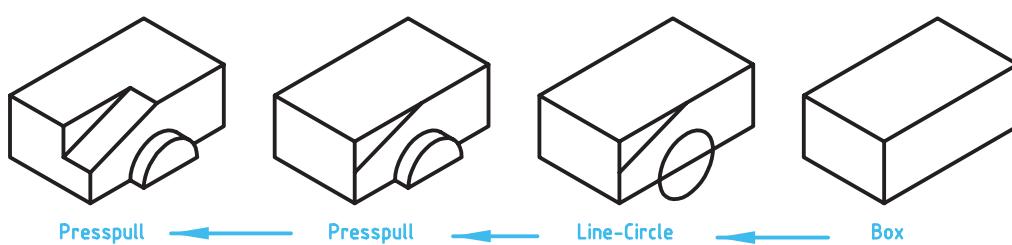
شکل ۵-۹۸

- ۱ فایل 28.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso3D ایجاد کنید.
- ۲ دستور Box را اجرا و مکعب مستطیلی به ابعاد ۵۰ در ۳۰ در ۲۰ مدل سازی کنید.
- ۳ روی سطح رو به روی مکعب مستطیل از وسط ضلع عمودی سمت چپ به وسط ضلع افقی بالا خطی ترسیم کنید.
- ۴ روی سطح رو به روی مکعب مستطیل و به مرکز وسط ضلع افقی پایین دایره‌ای به شعاع ۱۰ ترسیم کنید.
- ۵ دستور Presspull را اجرا کنید.

فیلم
آموزشی



مراحل گام به گام مدل سازی به صورت تصویری را در شکل زیر ببینید.



شکل ۵-۹۹

Presspull



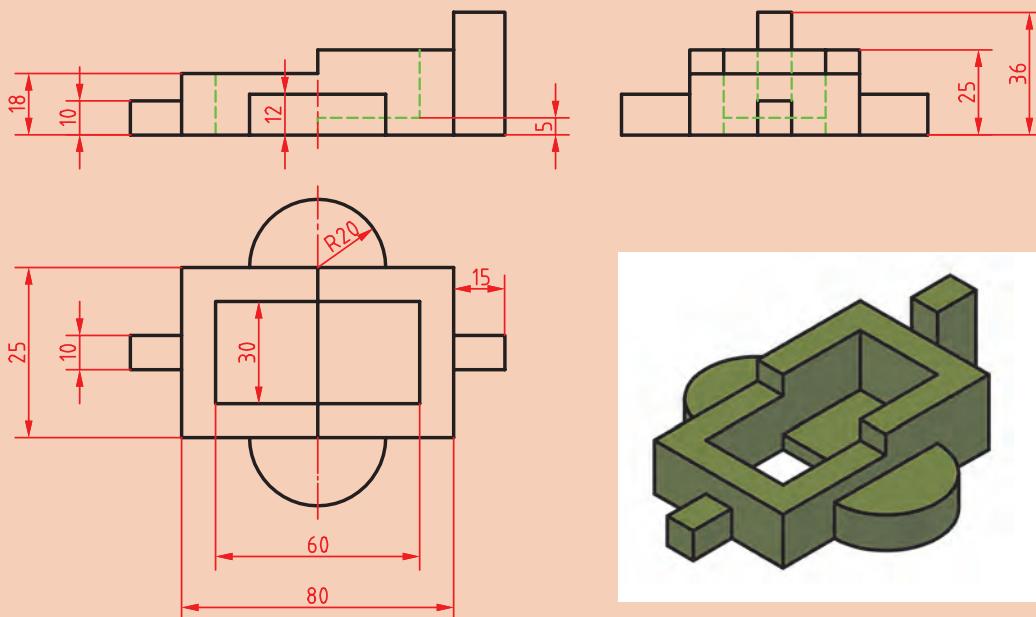
Home > Edit > Presspull

برجسته و فرورفته کردن سطوح

این دستور یکی از پرکاربردترین دستورات اتوکد سه بعدی است. می‌توان با ترسیم اشکال دو بعدی روی سطوح مدل آنها را برجسته یا فرورفته نمود. بعد از اجرای دستور داخل وجهه تخت مدل یا شکل‌های دو بعدی کلیک کنید و به کمک ماوس آن را به سمت جلو بکشید و یا به سمت عقب هل دهید.

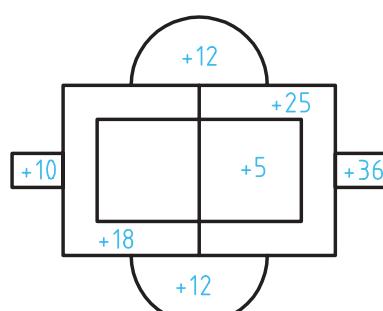
فعالیت
کلاسی

حجم زیر را با استفاده از دستور Presspull مدل‌سازی کنید.



شکل ۵-۱۰۰

راهنمایی: ابتدا نمای بالا را ترسیم کنید سپس با استفاده از دستور Presspull هر سطح را به اندازه نشان داده شده در شکل زیر به بالا بکشید. در انتهای نیز تمامی احجام را با دستور Union یکپارچه کنید.

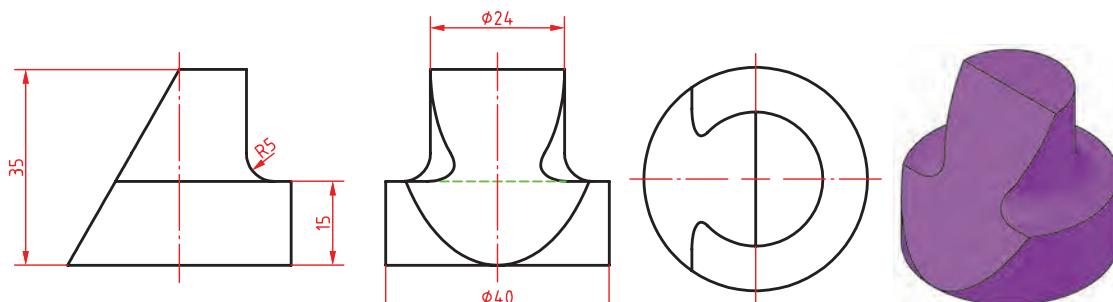


شکل ۵-۱۰۱

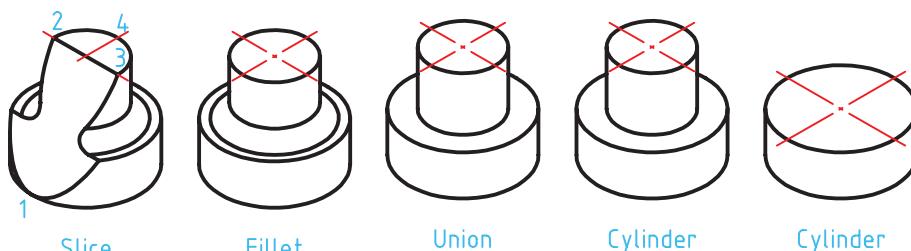


برش مدل با استفاده از دستور Slice

هدف این پروژه مدل سازی سه بعدی حجم روبه روست. در این حجم از دستور Fillet Edge برای گرد کردن گوشها استفاده می کنیم و برای برش آن نیز دستور Slice به کار می رود. مراحل گام به گام مدل سازی به صورت تصویری در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل ۵-۱۰۲



شکل ۵-۱۰۳

- ۱ فایل 29.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی دستور Slice را اجرا و مدل را انتخاب کنید. مطابق با الگوی acadiso3D گرینه 3points را برای تعریف صفحه برش ایجاد کنید.
- ۲ یک استوانه به قطر ۴۰ و به ارتفاع ۱۵ در مبداء انتخاب کنید.
- ۳ با استفاده از گیره های موضعی نقاط Quadrant مختصات ترسیم کنید.
- ۴ یک استوانه دیگر به قطر ۲۴ و به ارتفاع ۲۰ و ۲ و ۳ را مطابق با شکل انتخاب کنید. هم مرکز با استوانه قبل ترسیم کنید.
- ۵ روی نقطه ۴ برای تعیین نیمة مطلوب کلیک کنید.
- ۶ با دستور Union دو استوانه را یکپارچه کنید.
- ۷ فایل را به نام My29.dwg اجرا و لبہ بین دو استوانه را انتخاب کنید.
- ۸ دستور Fillet Edge را اجرا و لبہ بین دو ذخیره کنید.
- ۹ عدد ۵ را به عنوان شعاع فیلت وارد کنید.



 Fillet Edge

 Home ➤ Edit ➤ Fillet edges

گرد کردن لبه‌های مدل

با این دستور می‌توان با انتخاب لبه‌های مدل آنها را با شعاع مورد نظر گرد کرد.

بعد از اجرای دستور شعاع فیلت اعلام می‌شود و باید لبه‌های مورد نظر را انتخاب کرد.

گزینه Chain: از این گزینه برای انتخاب تمام لبه‌هایی که با هم مماس هستند استفاده می‌شود.

بعد از انتخاب لبه‌های مورد نظر می‌توان با انتخاب و درگ کردن گریپ، شعاع فیلت را به صورت تصویری وارد کرد.

 Chamfer Edge

 Home ➤ Edit ➤ Chamfer edges

پخ زدن لبه‌های مدل

با این دستور می‌توان با انتخاب لبه‌های مدل آنها را با طول مورد نظر پخ زد.

بعد از اجرای دستور طول‌های پخ اعلام می‌شود و باید لبه‌های مورد نظر را انتخاب کرد.

بعد از انتخاب لبه‌های مورد نظر می‌توان با انتخاب و درگ کردن گریپ‌ها، طول پخ را به صورت تصویری وارد کرد.

 Slice

 Home ➤ Edit ➤ Slice

بریدن مدل با یک صفحه برش

با این دستور می‌توان یک یا چند حجم را با تعریف یک صفحه برش برید. بعد از برش می‌توان قسمت مطلوب را انتخاب کرد یا هر دو بخش را حفظ نمود.

بعد از اجرای دستور باید حجم مورد نظر را انتخاب کرد.

به صورت پیش‌فرض با انتخاب دو نقطه می‌توان صفحه برشی عمودی تعریف کرد اما روش‌های دیگری نیز برای تعریف آن است.

گزینه points: یکی از روش‌های تعریف صفحه برش، تعیین سه نقطه در فضای سه‌بعدی است. تنها یک صفحه از سه نقطه مشخص می‌گذرد.

بعد از تعیین صفحه برش باید در یک سمت صفحه برش کلیک کرد تا آن بخش از مدل باقی بماند و بخش مقابل حذف شود.

گزینه Both: با انتخاب این گزینه می‌توان هر دو بخش برش خورده مدل را حفظ کرد.

انتخاب اجزای یک حجم

اجزای یک حجم سه‌بعدی گوشه‌ها، لبه‌ها و وجوده آن حجم است. البته در احجام ترکیبی یکپارچه، احجام پایه نیز اجزای زیرمجموعه آن حساب می‌شود. می‌توان با نگه داشتن کلید Ctrl اجزای تشکیل دهنده یک جسم توپر را مانند وجه‌های مختلف، اضلاع و گوشه‌ها انتخاب کرد. با ویرایش اجزای یک حجم سه‌بعدی با دستورهای ویرایشی می‌توان مدل را ویرایش کرد.

برای ویرایش احجام پایه زیرمجموعه مدل باید Modeling History در پانل Solid فعال باشد.

نکته



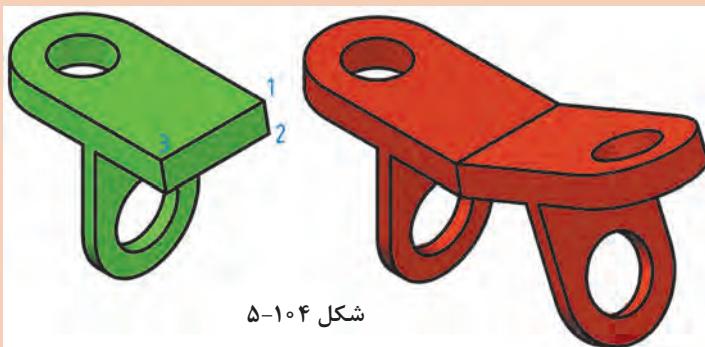
پودمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه

فعالیت
۳۰ کلاسی



تهییه تصویر متقارن یا آینه‌ای

سه بعدی



شکل ۵-۱۰۴

فیلم
آموزشی



نقاط ۱، ۲ و ۳ را برای تعیین صفحهٔ تقارن انتخاب کنید.

۵ با اینتر زدن به درخواست نرم‌افزار برای حذف مدل اولیه جواب منفی بدهید.

۶ فایل را به نام My30.dwg در پوشةٔ خود ذخیره کنید.

۱ فایل 30.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso3D ایجاد و حجم سبز رنگ بالا را در آن مدل‌سازی کنید.

۲ دستور 3D Mirror را اجرا کنید.

۳ مدل را انتخاب کنید و اینتر بزنید.

۴ بعد از انتخاب گزینهٔ پیش‌فرض 3Points

Mirror^{۳d}



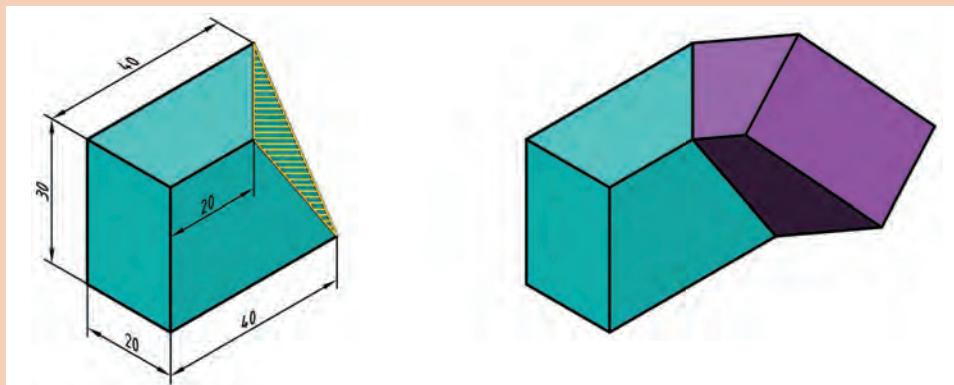
Home > Modify > I^{3D} Mirror

با استفاده از دستور I^{3D} Mirror می‌توان تصویر متقارن مدل را نسبت به هر صفحه‌ای ایجاد کرد. گزینه‌های مختلفی برای تعریف صفحهٔ تقارن وجود دارد. در این فعالیت کلاسی صفحهٔ تقارن به روش سه نقطه (points) تعریف شده است.

فعالیت
۳۰ کلاسی



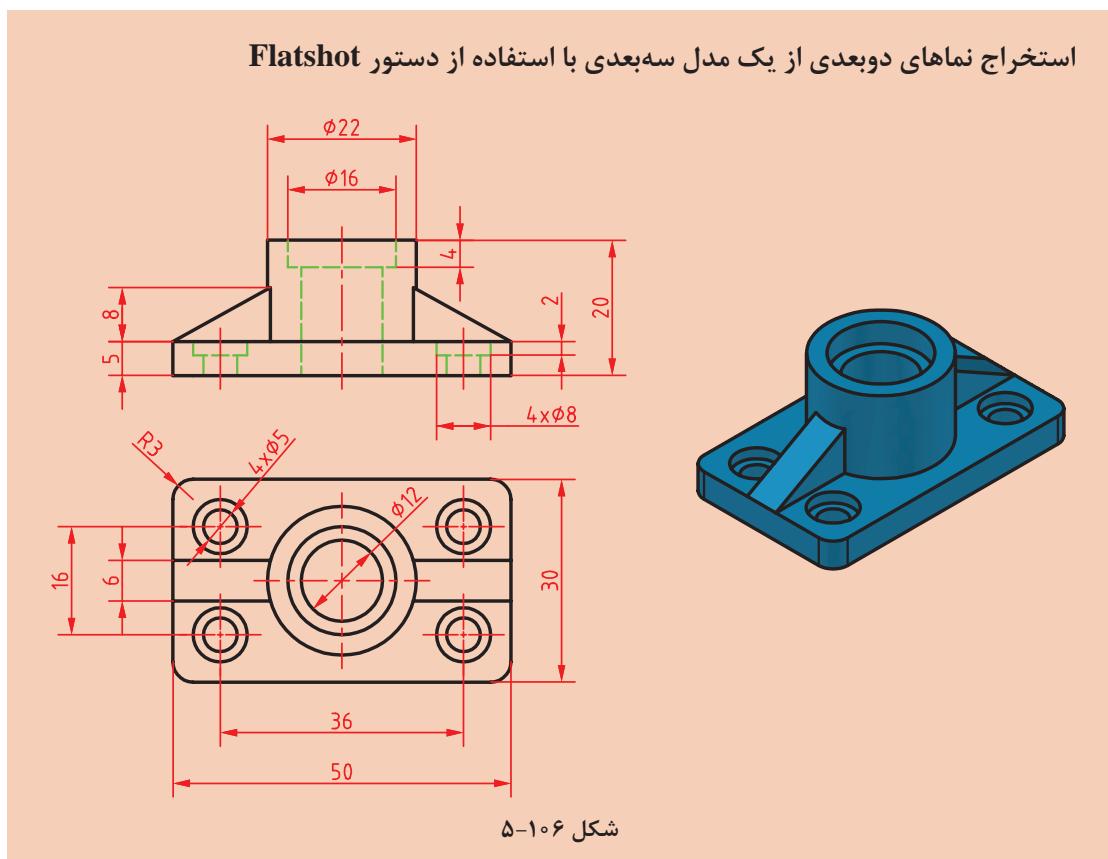
حجم زیر را مدل سازی کنید. سپس با استفاده از دستور ۳D mirror آن را نسبت به سطح نشان داده شده (سه نقطه) Mirror کنید.



شکل ۵-۱۰۵

نمایگیری از مدل‌های سه‌بعدی

با این که مدل سازی سه بعدی ما را قادر می سازد تا به مدل از جهت های مختلف نگاه کنیم، اما تهیه نماها از مدل های صلب یکی از امکاناتی است که ما را از ترسیم نقشه ها بی نیاز می کند. یکی از ابزارهایی که برای تهیه نما از مدل استفاده می شود، دستور Flatshot است. کار این دستور مانند عکاسی دو بعدی از مدل است.



فعالیت
۳۱ کلاسی



- ۱ فایل 31.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso3D ایجاد و حجم زیر را در آن مدل سازی کنید.
 - ۲ به نمای رو به رو بروید.
 - ۳ UCS را در حالت World قرار دهید.
 - ۴ دستور Flatshot را اجرا کنید.
 - ۵ در بخش Obscured Lines رنگ و نوع خط خطوط ندید را تعیین کنید.
 - ۶ دکمه Create را کلیک کنید.
 - ۷ در صفحه ترسیم روی نقطه‌ای باید در ج نمای
 - ۸ برای تعیین مقیاس نما به صورت ۱ به ۱ و تعیین زاویه دوران نما سه بار اینتر بزنید.
 - ۹ به نمای افقی بروید و نمای رو به روی مدل را مشاهده کنید.
 - ۱۰ مراحل ۴ تا ۸ را برای ایجاد نمای افقی تکرار کنید.
 - ۱۱ فایل را به نام My31.dwg در پوشش خود ذخیره کنید.

فیلم
آموزشی

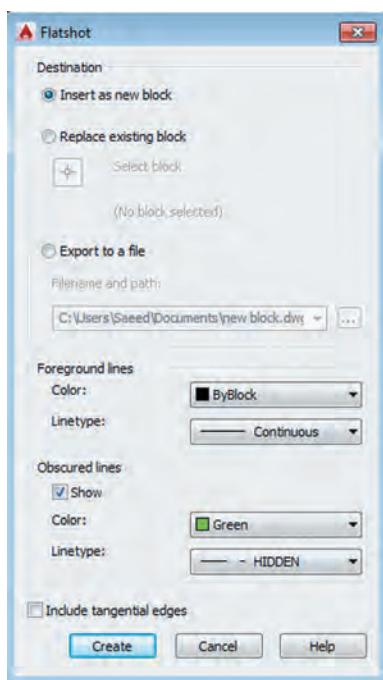


پویمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه

Flatshot



Home > Section > Flatshot



شکل ۵-۱۰۷

استخراج نماهای دوبعدی

این دستور استخراج نماهای دوبعدی را از مدل‌ها راحت کرده است. می‌توان نمای جاری کلیه احجام سه‌بعدی را به صورت یک بلوک در صفحه XY جاری درج کرد. دستور کلی اجرای این دستور به صورت زیر است:

- ۱ به نمای مورد نظر مدل بروید؛
- ۲ UCS را به حالت پیش‌فرض تبدیل کنید و یا با استفاده از متغیر سیستمی UCSORTHO از تغییر UCS با تغییر نما جلوگیری کنید؛
- ۳ دستور Flatshot را در خط دستور تایپ کنید؛
- ۴ در پنجره Flatshot رنگ و نوع خط خطوط اصلی و خطوط Obscured Lines و Foreground Lines تعیین کنید؛
- ۵ دکمه Create را بزنید؛
- ۶ نقطه‌ای را در صفحه XY به عنوان نقطه درج تعیین کنید؛
- ۷ ضریب مقیاس X را تعیین کنید (زدن کلید اینتر برای ۱)؛
- ۸ ضریب مقیاس Y را تعیین کنید (زدن کلید اینتر برای مطابقت با X)؛
- ۹ زاویه دوران را تعیین کنید (زدن کلید اینتر برای زاویه صفر).

دستور Flatshot نمای تمامی مدل‌های صلب در فایل جاری را به صورت یکجا استخراج می‌کند. در صورتی که بخواهید تنها نمای یک مدل را بگیرید یا باید بقیه مدل‌ها را در لایه خاموش یا فریز شده‌ای قرار دهید یا در فایل جاری تنها همان مدل وجود داشته باشد.

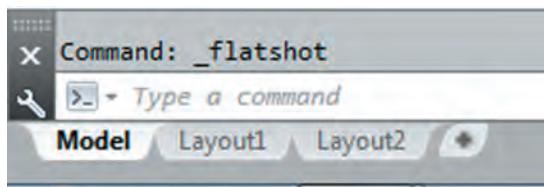
نکته



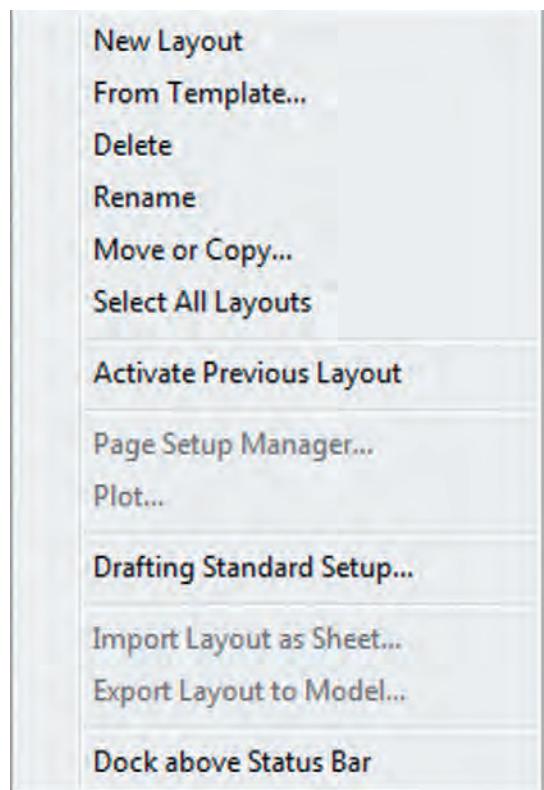
استخراج نما از مدل در فضای کاغذ

دستور Flatshot نمای جاری را به صورت یک بلوک استخراج می‌کند که از آن می‌توان در فضای مدل یا فضای کاغذ استفاده کرد اما ایجاد نما در فضای کاغذ امکانات بیشتری در اختیار ما می‌گذارد که در ذیل به شرح آن می‌پردازیم.

در اتوکد دو محیط کار وجود دارد که به آنها فضا نیز می‌گویند. یکی از این فضاهای ترسیم که به آن فضای مدل می‌گویند فضای سه‌بعدی است که می‌توان موضوعات ترسیمی را در آن ایجاد کرد. در فضای مدل همه موضوعات به مقیاس طبیعی یا ۱:۱ ترسیم می‌شوند. فضای کاغذ همان گونه که از نام آن پیدا است مانند پنجره‌ای است به فضای مدل و با این که می‌توان در آن ترسیم کرد اما همیشه به صورت دوبعدی است. در فضای کاغذ می‌توان دریچه‌های دیدی تعریف کرد که از آن به فضای مدل نگاه کرد. بنابراین هر موضوعی را که در فضای مدل ترسیم شده باشد می‌توان در فضای کاغذ از طریق یکی از دریچه‌ها مشاهده کرد. البته بر عکس آن امکان پذیر نیست و موضوعات ترسیم شده در فضای کاغذ را نمی‌توان در فضای مدل مشاهده کرد.



شکل ۵-۱۰۸



شکل ۵-۱۰۹

در فضای کاغذ می‌توان برگه‌های مختلفی تعریف کرد که به آنها لی‌آت گفته می‌شود. هر لی‌آت مانند یک برگ نقشه است که می‌تواند حاوی دریچه‌های مختلفی باشد.

در فضای کاری سه‌بعدی زیر صفحه ترسیم دکمه‌های لی‌آت قرار گرفته است که با کلیک کردن روی آنها می‌توان بین فضای مدل و فضای کاغذ جابه‌جا شد.

ایجاد و مدیریت لی‌آت‌ها

در اتوکد به صورت استاندارد دو لی‌آت همراه با نشانه جاری ساخته می‌شود که می‌توان آنها را حذف و ویرایش کرد و یا لی‌آتها دیگری ایجاد نمود. هر فایل باید حداقل یک لی‌آت داشته باشد.

عمده کارهایی که روی لی‌آتها انجام می‌شود در منوی راست کلیک روی لی‌آت قبل اعمال است. به علت سهولت کار گزینه‌های این دستور را در منوی راست کلیک توضیح می‌دهیم.

New Layout: ایجاد یک لی‌آت جدید با نام پیش‌فرض X Layout X که X یک عدد است.

From Template...: ایجاد یک لی‌آت جدید براساس یکی از فایل‌های الگو یا موجود.

Delete: حذف لی‌آت. همیشه یک لی‌آت باقی می‌ماند و آخرين لی‌آت قبل حذف شدن نیست.

Rename: تغییر نام لی‌آت.

Move or Copy...: با انتخاب این گزینه پنجره‌ای

به همین نام باز می‌شود که در آن می‌توان لی‌آتی که بلافصله بعد از آن قرار می‌گیرد انتخاب کرد. اگر بخواهید لی‌آت انتخاب شده در انتهای لیست قرار بگیرد روی Move to End کلیک کنید. با انتخاب گزینه Create a Copy در این پنجره می‌توان یک کپی از آن تهیه کرد.

Select All Layouts: انتخاب تمامی لی‌آتها.

Activate Previous Layout: فعال کردن لی‌آت قبلی.

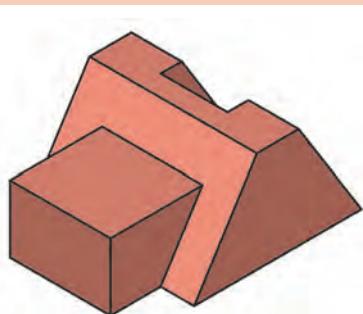
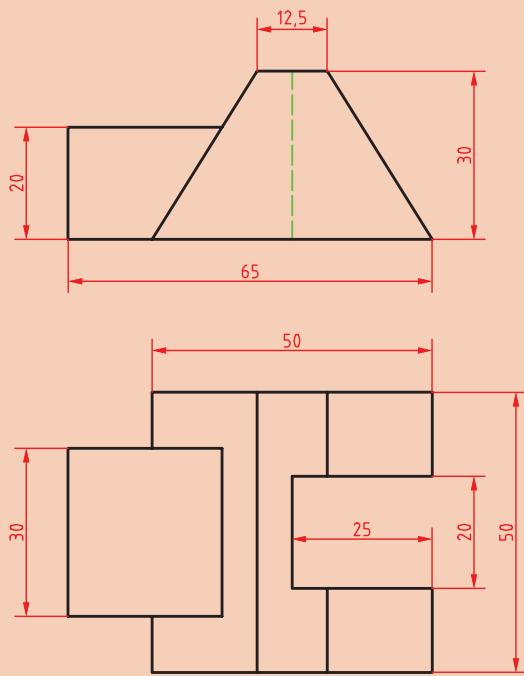
Page Setup Manager...: این گزینه روی لی‌آت جاری فعال است و با استفاده از آن می‌توان تنظیمات صفحه لی‌آت را تغییر داد. می‌توان تنظیمات جدیدی نیز برای آن تعریف کرد.

Plot: چاپ کردن لی‌آت.

Drafting Standard setup: استاندارد نماگیری‌های جدید در این لی‌آت را تنظیم می‌کند. مانند نماگیری در فرجه اول یا سوم و نحوه نمایش رزووه‌های پیچ.

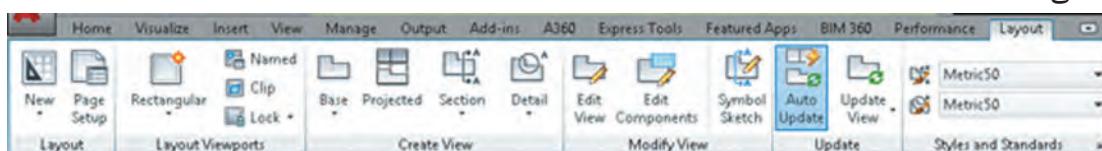


ایجاد اولین نمای مدل در فضای کاغذ با استفاده از دستور Viewbase



- ۱ فایل 32.dwg را باز کنید یا فایل جدیدی مطابق با الگوی acadiso3D ایجاد و حجم بالا را در آن مدل سازی کنید.
- ۲ روی Layout 1 کلیک کنید.
- ۳ دریچهٔ دید موجود را حذف کنید.
- ۴ دستور Base را اجرا کنید.
- ۵ روی نقطه‌ای در فضای کاغذ کلیک کنید تا به صورت پیش‌فرض نمای رو به روی مدل درج شود.
- ۶ دو بار اینتر بزنید تا از دستور خارج شوید.
- ۷ فایل را به نام My32.dwg در پوشهٔ خود ذخیره کنید.

دستورات نماگیری در تب Layout قرار دارند. تب Layout در فضای کاغذ ظاهر می‌شود و در فضای مدل مخفی است.



شکل ۵-۱۱۱

Viewbase Base Layout Create View Base

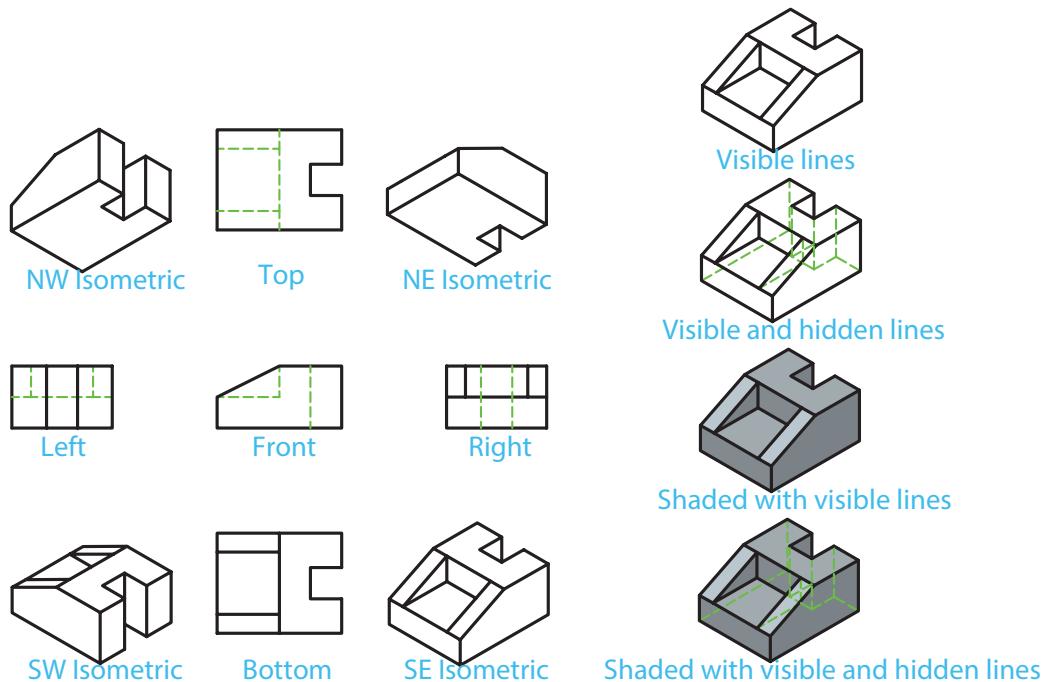
ایجاد نمای اصلی از مدل

با اجرای دستور Base می‌توان از مدل‌های سه‌بعدی اتوکد یا مدل‌هایی که با نرمافزار اینونتور ساخته شده‌اند، نما گرفت. بعد از اجرای دستور با گزینه Model space در جای مناسبی از فضای کاغذ کلیک کنید تا نما با تنظیمات پیش‌فرض درج شود.

گزینه Type: با این گزینه می‌توان تعیین کرد که فقط یک نما گرفته شود یا بعد از درج نمای اصلی نماهای دیگر مدل نیز متناسب با جهت و موقعیت نمای اصلی درج شود.

گزینه sElect (با حرف E بزرگ): نمای اصلی از تمام مدل‌های موجود در فضای مدل گرفته می‌شود اما با این گزینه می‌توان احتمالی که نیازی به مدل‌سازی ندارند از لیست انتخاب خارج کرد (انتخاب موضوع همزمان با کلید Shift).

گزینه Orientation: با این گزینه می‌توان تعیین کرد کدام نمای مدل درج شود. نمای جاری مدل، یکی از شش نمای استاندارد و یا یکی از چهار نمای ایزومنتریک.



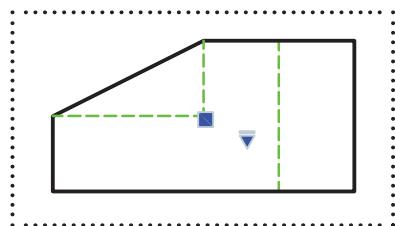
شکل ۵-۱۱۲

گزینه Hidden lines: با این گزینه می‌توان سبک نمایش نما را تعیین کرد.

گزینه Scale: با این گزینه می‌توان مقیاس ترسیم نما را تعیین کرد. نماهایی که از نمای اصلی مشتق شده باشد مقیاس نمای اصلی را به خود می‌گیرند.

گزینه Visibility: با این گزینه می‌توان نمایش یا عدم نمایش برخی از لبه‌ها را تعیین کرد. تمامی این گزینه‌ها ممکن است در یک مدل موجود نباشد و برخی از آنها تنها زمانی فعال است که از مدل‌های اینونتور نقشه بگیرید.

پومن پنجم: ترسیم نقشه با رایانه



تغییر و ویرایش نمای اصلی

گزینه‌های موجود در دستور Base بعد از درج نما نیز در دسترس هستند و می‌توان بسیاری از تنظیمات نما را تغییر داد. با انتخاب نما دو گریپ ظاهر می‌شود که می‌توان با آنها نما را جابه‌جا کرد و یا مقیاس آن را تغییر داد.

شکل ۱۱۳

با دابل کلیک کردن روی نما، یا استفاده از دستور Edit View () و انتخاب نما، می‌توان به گزینه‌های نمایگیری در منوی راست‌کلیک و خط دستور دسترسی داشت.

فعالیت
۳۳
کلاسی



استخراج نمای ارتوگرافیک از نمای اصلی

- ۱ فایل 33.dwg یا فایلی را که در پروژه قبل ذخیره کرده‌اید باز کنید.
- ۲ دستور Projected را اجرا کنید.
- ۳ روی نمای روبرو در فضای کاغذ کلیک کنید.
- ۴ در صورت لزوم نمای روبرو کلیک کنید.
- ۵ در جای مناسبی زیر نمای روبرو کلیک کنید.
- ۶ در صورت لزوم نمای روبرو کلیک کنید.
- ۷ نقشه را اندازه‌گذاری کنید.
- ۸ در جای مناسبی سمت راست نمای روبرو کلیک کنید تا نمای افقی درج شود.
- ۹ فایل را به نام My33.dwg در پوشه خود ذخیره کنید تا نمای جانبی درج شود.
- ۱۰ در جای مناسبی سمت راست نمای روبرو کلیک کنید.

Viewproj Projected



Layout ➤ Create View ➤ Projected View

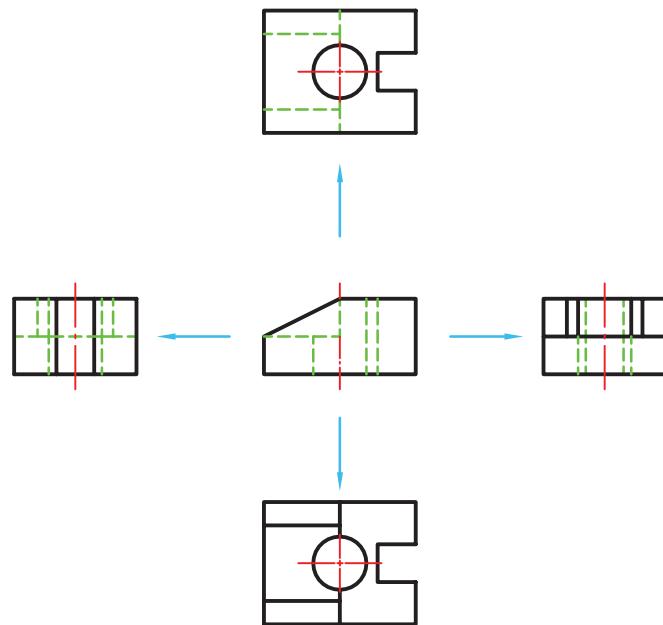
ایجاد نمای ارتوگرافیک از نمای اصلی

با این که در دستور Base و با گزینه Type می‌توانستیم بعد از درج نمای اصلی نمای ارتوگرافیک نیز درج کنیم اما بعد از درج نما نیز می‌توان با استفاده از دستور Projected در سربرگ Layout، چهار نمای ارتوگرافیک در چهار طرف نما و چهار نمای ایزومتریک در چهار گوش نما درج کرد.

نکته

نمایی که از نمای اصلی مشتق می‌شوند تنظیمات نمای اصلی را به خود می‌گیرند. نمای ارتوگرافیک در راستای نمای اصلی قرار می‌گیرند و به آن محدود هستند. جابه‌جایی آنها تنها در همان راستا صورت می‌گیرد. اما نمای ایزومتریک را می‌توان به صورت آزاد جابه‌جا کرد.



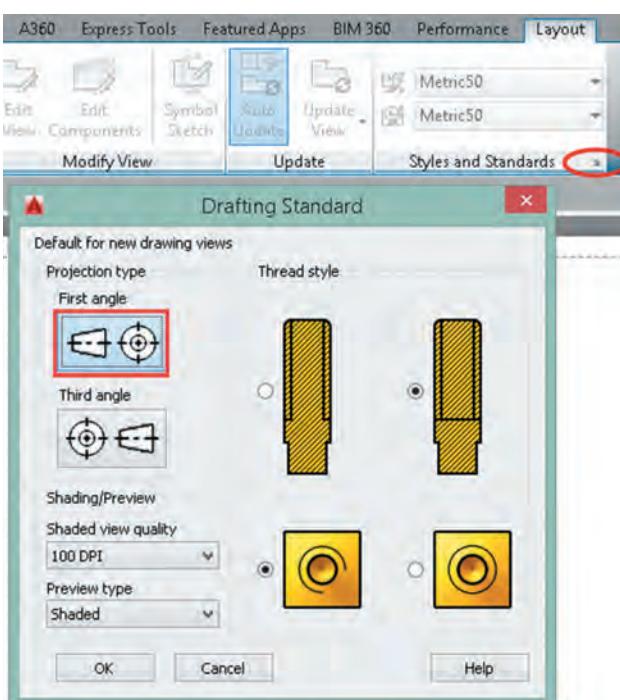


شکل ۵-۱۱۴

تعیین استاندارد استخراج نما

همان‌طور که در ترسیم نما گفته شد دو نوع استاندارد برای ترسیم نما وجود دارد که به اروپایی و آمریکایی معروف است. نوع استاندارد مورد استفاده در این کتاب اروپایی است که به فرجه اول نیز معروف است. در این حالت نمای افقی در زیر نمای اصلی قرار می‌گیرد. نمای جانبی دید از چپ نیز در سمت راست نمای رو به رو قرار می‌گیرد.

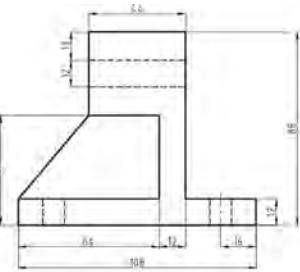
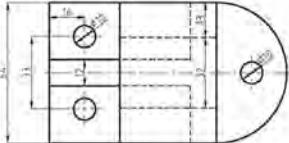
برای تعیین نوع استاندارد ترسیم نما باید Drafting Standard در پنجره First angle گزینه Standard فعال باشد.



شکل ۵-۱۱۵

پودهمان پنجم: ترسیم نقشه با رایانه

ارزشیابی هنرجو در واحد یادگیری: ترسیم نقشه با رایانه

 	نمونه و نقشه کار: شاخص عملکرد: ۱- رعایت ضخامت خطوط براساس استاندارد ISO ۲- رعایت قواعد اندازه‌گذاری براساس ISO ۱۲۸	استاندارد ISO ۱۲۸ شرایط انجام کار: ۱- انجام کار در سایت نقشه کشی ۲- نور یکنواخت با شدت 400 lux ۳- تهווیه استاندارد و دمای $20^\circ\text{C} \pm 3^\circ$ ۴- ابزار آلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵- وسایل اینمنی استاندارد ۶- زمان 3 ساعت مواد مصرفی: کاغذ A_4 سفید و A_3 ابزار و تجهیزات: رایانه - نرمافزار اتوکد - چاپ گر
--	---	--

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	ترسیم نماهای خواسته شده در محیط نرم افزار	۲	
۲	ترسیم نمای برش خورده در محیط نرم افزار	۲	
۳	ترسیم مدل سه بعدی در محیط نرم افزار	۱	
۴	گرفتن خروجی های مورد نیاز به صورت فایل	۱	
۵	چاپ نقشه روی کاغذ	۲	
شایستگی های غیرفنی، اینمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- مسئولیت پذیری L2 N72 ۳- مدیریت مواد و تجهیزات L2 N66 ۴- استفاده از لباس کار ۵- تمیز کردن وسایل و محیط کار ۶- پایبندی به الزامات نقشه کشی			
* میانگین نمرات*			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

منابع و مأخذ

- ۱ آقائی، سعید. ۱۳۸۸. نقشه‌کشی و طراحی به کمک رایانه. چاپ اول. نشر گنج هنر.
- ۲ آقائی، سعید. ۱۳۸۶. تمرینات رسم فنی بوگولیوبوف. چاپ اول. نشر گنج هنر.
- ۳ عبدالهزاده، حسن ۱۳۹۵ نقشه‌کشی به کمک کامپیوتر. چاپ هشتم. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۴ خواجه حسینی، محمد. ۱۳۹۴. نقشه‌کشی ۱. چاپ نهم. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۵ موسوی، سید ابوالحسن و دیگران. ۱۳۹۴. تکنولوژی و کارگاه نقشه‌کشی. چاپ چهارم. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.

