

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّآلِ مُحَمَّدٍ وَّعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای

رشته‌های

متالورژی - صنایع شیمیایی - صنایع نساجی - سرامیک - معدن

گروه مواد و فراوری

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب:

نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای - ۲۱۰۲۰۵

پدیدآورنده:

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مجتبی انصاری‌پور، مصطفی ربیعی، ندی دیده‌ور، سیدمحمد صموتی و مهناز کارکن (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

سیدکمال‌الدین میرزنده‌دل و عباس رضایی (اعضای گروه تألیف)

شناسه افزوده آماده‌سازی:

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
جواد صفری (مدیر هنری) - نسرين اصغری (عکاس) - مریم کیوان (طراح جلد) - محمدمحسن مهروانی بهبهانی

نشانی سازمان:

(رسام) - محمدتقی عسگری رکن‌آبادی (تصویرساز) - سارا ساعدی نژاد (صفحه‌آرا)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب سایت: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir

ناشر:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج-خیابان ۶۱ (داروخش)

چاپخانه:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ:

چاپ دوم ۱۴۰۵

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، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



اگر یک ملتی نخواهد آسیب ببیند باید این ملت اولاً 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 خودکفا باشیم. بلکه ان شاء الله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الان عبادت‌تان این است که کار نکنید. این عبادت است. امام خمینی «قَدَّسَ سِرُّهُ»

۱	پودمان اول: ترسیم با دست آزاد
۴۱	پودمان دوم: تجزیه و تحلیل نما و حجم
۷۱	پودمان سوم: ترسیم سه نما و حجم
۱۳۱	پودمان چهارم: ترسیم با رایانه
۱۹۵	پودمان پنجم: نقشه‌کشی رایانه‌ای

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی نقشه‌کشی فنی دستی و رایانه‌ای

شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه

شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم‌افزارها

شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این درس، یکی از دروس شایستگی‌های فنی است که ویژه گروه مواد و فراوری و رشته‌های صنایع شیمیایی، سرامیک، متالورژی، صنایع نساجی و معدن تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده‌شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای شامل پنج پودمان است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب کنید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ است. در صورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی برای هر پودمان خواهد بود و اگر در یکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید و پودمان‌های قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی مجدد نیست.

همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، مانند فیلم هنرجو که بر روی سایت رشد با آدرس www.roshd.ir را دارید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثر و شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته‌های گروه مواد و فراوری (متالورژی، سرامیک، صنایع شیمیایی، صنایع نساجی و معدن) طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های/خوشه فنی/رشته‌های گروه مواد و فراوری است. ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب است که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی باید برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ است و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی و مستمر برای هریک از پودمان‌ها است. رعایت شایستگی‌های غیر فنی و مراحل کلیدی بر اساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی است. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل کل محاسبه می‌شود و دارای تأثیر زیادی است. این کتاب جزیی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری هنرجویان استفاده شود. کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

پودمان اول: «ترسیم با دست‌آزاد»، در این پودمان هنرجویان با مقدمات ترسیم و ابزارهای آن آشنا خواهند شد و در ادامه، تکنیک‌های sketch و روش‌های ترسیم را آموزش خواهند دید.

پودمان دوم: «تجزیه، تحلیل نما و حجم»، در این پودمان ضمن یادگیری اجزای تصویر، هنرجویان با انجام تمرین قادر خواهند بود که احجام ساده پیرامون خود را تجزیه و تحلیل کنند و اجزای آنها را تشخیص دهند.

پودمان سوم: با عنوان «ترسیم سه نما و حجم»، ترسیم سه نما و ترسیم احجام ساده، مطابق با اصول و روش‌های استاندارد، مهارتی است که هنرجویان در جریان آموزش این پودمان یاد خواهند گرفت.

پودمان چهارم: «ترسیم با رایانه»، در این پودمان مقدمات کار با نرم‌افزار اتوکد آموزش داده شده است و هنرجویان چگونگی ترسیم با این نرم‌افزار را در این پودمان فرا خواهند گرفت.

پودمان پنجم: «نقشه‌کشی رایانه‌ای»، در این پودمان، به هنرجویان اصول ارائه نقشه‌های صنعتی آموزش داده می‌شود و در ادامه آنها یاد می‌گیرند که چگونه از نقشه‌های خود خروجی تهیه و آنها را چاپ کنند.

همکاران محترم می‌توانند برای آشنایی بیشتر با روش تدریس مطالب این کتاب به فیلم‌های آموزشی بارگزاری شده بر سایت رشد به آدرس www.roshd.ir مراجعه کنید.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی‌شده برای این درس محقق گردد.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش





پودمان ۱

ترسیم با دست آزاد



ترسیم از دیرباز، یاری دهنده نمایش و ارائه ایده‌های ذهنی بشر و به‌خصوص طراحان بوده است. ترسیم‌های باقیمانده از پیشینیان، بخشی از فرهنگ ماندگار و میراث هر ملت است. وظیفه متخصصین و طراحان آینده آن است که این مهارت را به‌خوبی فراگیرند و بر توانایی ارائه انگاره‌های ذهنی خود، برای ایجاد ارتباط با دیگر متخصصان و عرصه‌های دیگر صنعتی بیفزایند. این مهارت را با فنون و روش‌های اصولی و استاندارد می‌توان با سرعت و لذت بسیار آموخت. مهارت‌های این پودمان می‌تواند یاور بسیار خوبی برای حل تمرین‌ها در پودمان‌های بعد باشد.

شایستگی‌های این پودمان

شایستگی به کارگیری ابزار ترسیم
اجرای فنون ترسیمی

آیا تا به حال پی برده‌اید

به چه تصویری نقشه فنی می‌گویند؟
تناسب در نقشه‌های فنی چه کاربردی دارد؟
بدون استفاده از خط‌کش چگونه می‌توان مربع رسم کرد؟
بدون استفاده از پرگار و شابلون چگونه می‌توان دایره رسم کرد؟

هدف از این واحد شایستگی، ترسیم نقشه‌های سطحی و حجمی با رعایت فنون اسکیچ است.

استاندارد عملکرد

ترسیم نقشه‌های سطحی و حجمی با دست آزاد از طریق مشاهده بر اساس فنون اسکیچ

تاریخچه

در زمان‌های بسیار دور، ترسیم تنها راه بیان احساسات و ارتباط بود که به صورت نمادهایی روی دیوارهای غار نوشته می‌شد. حتی اخبار و اطلاع‌رسانی از این طریق صورت می‌گرفت. اما پس از گذشت قرن‌ها بشر توانست از ترسیم، تصاویر مجسم و نقشه برای ساخت کارها و تجهیزات مهندسی کمک بگیرد. همان‌گونه که هر زبان مجموعه‌ای از قراردادها، حروف، خطوط، اعداد و علائم است، نقشه هم به عنوان زبان صنعت، ارتباط بین طراحان، متخصصان و تولیدکنندگان را فراهم می‌کند.

فعالیت گروهی



به چند نقشه از صنایع مختلف دقت کنید. چه شباهتهایی بین این نقشه‌ها وجود دارند؟
چه مطالبی را می‌توانید از هر نقشه متوجه شوید؟

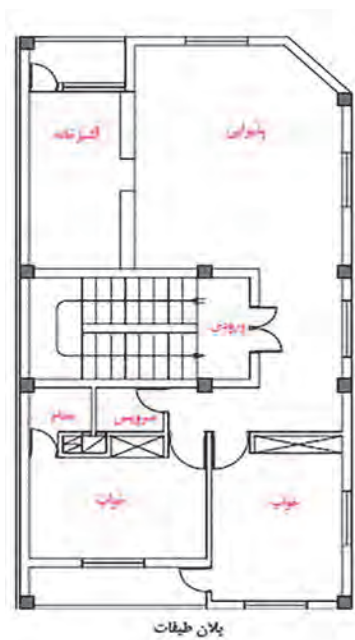
۱

۲

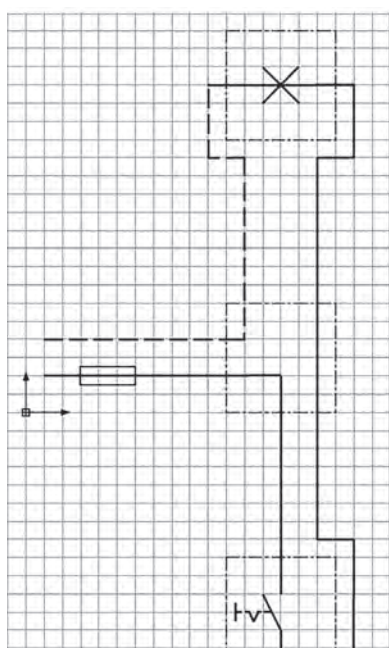
۳

۴

۵



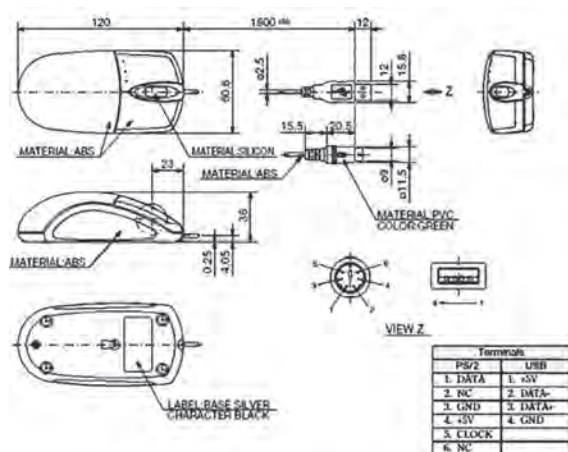
شکل ۳- نقشه پلان یک واحد مسکونی



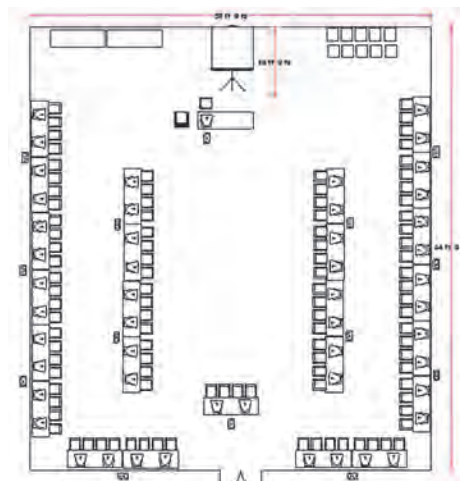
شکل ۲- نقشه حقیقی مدار یک پل



شکل ۱- نقشه مدار یک سو ساز



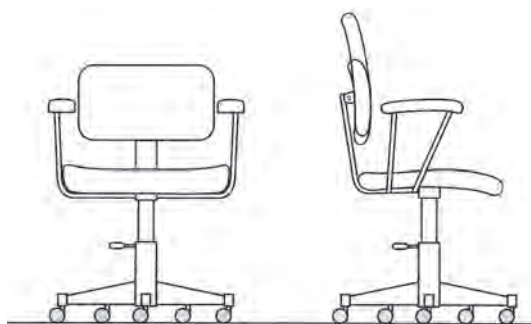
شکل ۵- نقشه ماوس



شکل ۴- نقشه کارگاه رایانه



شکل ۷- نقشه فرش



شکل ۶- نقشه صندلی

استاندارد

واژه استاندارد به معنی نظم و قاعده و قانون است. برای صنایع مختلف، علائم و استانداردهای متفاوت و ویژه‌ای وجود دارد که باید به صورت اختصاصی در هر رشته به آن پرداخته شود. نقشه‌ها از جمله اسناد و مدارکی هستند که باید به صورت منظم و گویا مطابق استاندارد ترسیم، تدوین و نگهداری شوند. امروزه با استفاده از نقشه‌های استاندارد، کارگران و مهندسان می‌توانند بهترین روش تولید و ساخت قطعات را شناخته و انتخاب کنند تا یک قطعه سالم و بدون عیب و نقص تولید شود. کشور ایران در سال ۱۳۳۲ شمسی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران را با نام اختصاری ماتصا تأسیس کرد و در سال ۱۳۶۰ به عضویت سازمان جهانی ISO درآمد. در ISO استانداردها با کدهای ویژه‌ای مشخص می‌شوند که در برچسب قطعات و لوازم تولیدشده استاندارد آنها را مشاهده می‌کنید.

- درباره تعدادی از استانداردها مانند ISO9001، ISO14001 و برچسب‌های استاندارد روی وسایل مصرفی در منزل تحقیقی به کلاس ارائه دهید.
- در خصوص استانداردهای رشته خودتان تحقیق کنید.

تحقیق کنید



لوازم نقشه‌کشی



شکل ۸

از سال‌ها پیش با پیشرفت دانش نرم‌افزاری، نقشه‌ها را به کمک نرم‌افزارهای متفاوت و متنوعی طراحی و ترسیم می‌کنند. قبل از پیشرفت و تکامل صنعت رایانه، تنها راه نقشه‌کشی، استفاده از ابزار و لوازم دستی بود. به همین دلیل برای یک نقشه‌کش تهیه و استفاده از این لوازم و تجهیزات اجباری بود. به نمونه‌هایی از تجهیزات نقشه‌کشی دستی توجه کنید (شکل ۸).

لوازم مورد نیاز: برای نقشه‌کشی با دست آزاد و درک سریع مطالب و مفاهیم نقشه‌کشی، تهیه و همراه داشتن کامل لوازم زیر ضروری است.

۱ دفتر شطرنجی

دفترهای شطرنجی در ابعاد و انواع مختلف ساخته می‌شود. برای ترسیمات اسکیچ باید دفتری با خطوط آبی بسیار کم‌رنگ با سایز ۵ میلی‌متری (کوچک) تهیه کنید. **توجه:** از تهیه سایر کاغذها و دفترها خودداری کنید.

دفتر شطرنجی با خطوط پررنگ (نامناسب)	دفتر سیمی شطرنجی (نامناسب)
دفتر شطرنجی با خانه‌های بزرگ (نامناسب) تقسیم‌بندی این دفتر ۱۰ میلی‌متری است.	کاغذ میلی‌متری (نامناسب) تقسیم‌بندی این کاغذ ۱ میلی‌متری است.



دفتر شطرنجی با خطوط ۵ میلی‌متری، آبی و بسیار کم‌رنگ
تذکر: با توجه به اینکه ترسیم بامداد مشکی انجام می‌شود،
هر چه خطوط آبی کم‌رنگ‌تر باشد بهتر است.

۲ مداد نوکی (اتود) ۰/۵

در استاندارد با توجه به اندازه و ابعاد کاغذ نقشه‌کشی ضخامت خط و گروه‌های آنها معین می‌شود.
در جدول شماره ۱ تمام گروه‌های خط اصلی در نقشه‌کشی را ملاحظه می‌فرمایید.

جدول ۱

اندازه کاغذ	خط نازک	خط متوسط	خط اصلی	گروه خط
A0	۰/۷	۱	۱/۴	۱/۴
A0	۰/۵	۰/۷	۱	۱
A0,A1	۰/۳۵	۰/۵	۰/۷	۰/۷
A1,A2,A3,A4	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۵	۰/۵
A2,A3,A4	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۳۵
A4,A5	۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۲۵

توجه: گروه خط اصلی ۰/۵ برای ترسیم نقشه‌های این کتاب، توصیه می‌شود. همچنین در هنگام استفاده از مداد باید ضخامت انواع خطوط را در نقشه رعایت کرد تا مفهوم نقشه به صورت استاندارد انتقال داده شود.
برای ترسیم نقشه‌ها هر خط معنا و مفهوم خاص خود را دارد بنابراین باید اندازه و ابعاد آنها مطابق استاندارد رعایت شود، جدول ۲ مشخصات ترسیم آنها را معرفی می‌کند.

جدول ۲

خط	کاربرد	ضخامت خط	مشخصات ترسیم
خط اصلی	خط پهن برای نمایش لبه‌های اصلی دید	۰/۵	
خط ندید یا خط چین	خط متوسط برای نمایش لبه‌های ندید	۰/۳۵	
خط نازک	خط نازک پر، برای خط اندازه، کمکی، رابط	۰/۲۵	
خط محور یا خط تقارن	خط نازک، برای نمایش محور و تقارن	۰/۳۵	

پودمان اول: ترسیم با دست آزاد



شکل ۱۰



شکل ۹

برای انتخاب مداد نوکی بهتر است از مدادهایی با نوک فلزی و ثابت استفاده شود. برخی از مدادها با فشار دست، نوک و مغز اتود به داخل می‌رود و حالت فنریت دارد که مناسب نیست.

۳ مغز مداد

مطابق استانداردهای تولید، کارخانه‌های سازنده مداد، آنها را به کمک حروف و اعداد دسته‌بندی می‌کنند.

جدول ۳

پررنگ تر →							
مدادهای پررنگ	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B
مدادهای متوسط مناسب برای نقشه‌کشی	3H	2H	H	F	HB	B	
نوک مناسب برای نقشه‌کشی B یا HB است.							
مدادهای سخت تر و کم‌رنگ‌تر	9H	8H	7H	6H	5H	4H	
← کم رنگ تر							

B=Black

H=Hard

F=Firm

۴ خط کش

خط کش باید ساده و شفاف باشد. برای ترسیم تمرین‌های این کتاب، خط کش ۲۰ سانتی متری مناسب است. توجه: خط کش فلزی و رنگی مناسب نیست.

۵ پاک‌کن

امروزه اکثر پاک‌کن‌ها مناسب هستند و اثر مداد را به خوبی پاک می‌کنند.

۶ مداد رنگی

برای رنگ‌آمیزی سه نما به سه عدد مداد رنگی متضاد احتیاج داریم. سه رنگ قرمز، آبی و زرد مناسب هستند.

۷ پرگار

برای رسم دایره‌ها باید از پرگار یا شابلون دایره استفاده کرد. توانایی کار با پرگار متنوع‌تر از شابلون است.

۸ کاغذ A4

علاوه بر دفتر شطرنجی به کاغذهای سفید با اندازه A4 نیاز دارید که به تعداد تمرینات باید تهیه بشود تقریباً برای این پودمان کتاب به تعداد ۳۰ برگ کاغذ A4 نیاز دارید.

۹ کمر بوک (Clear book) یا پوشه

برای بایگانی و دسترسی آسان به نقشه‌های ترسیم شده و جلوگیری از تخریب نقشه‌ها باید آنها را به صورت صحیح نگهداری کرد. بهتر است از نوع گیره‌دار تهیه بشود تا جابه‌جایی نقشه‌ها امکان‌پذیر باشد.

۱۰ کاور (Cover)

به منظور جلوگیری از کثیف شدن و نگهداری مناسب نقشه‌ها باید آنها را در کاور قرار داد. تعداد کاور مورد نیاز ۳۰ عدد می‌باشد.



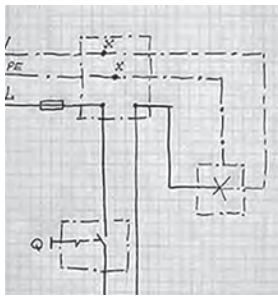
شکل ۱۱

انواع نقشه

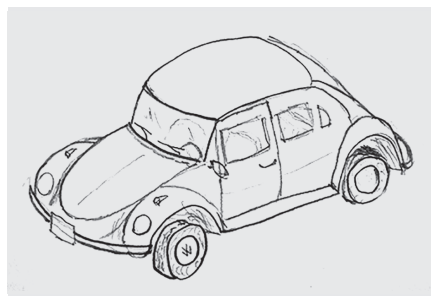
به تصویری که شامل خط، علامت و متن است و براساس استاندارد و مطابق با اصول نقشه‌کشی ترسیم شده‌باشد، نقشه می‌گویند. نقشه‌های متفاوتی در صنعت وجود دارد که هر یک ویژگی خاص خود را دارد.

۱ نقشه با دست آزاد (sketch) (بخوانید اسکچ)

نقشه اولیه‌ای که طراح از ذهن خود یا در هنگام نقشه‌برداری از روی یک قطعه ترسیم می‌کند نقشه‌های دستی نامیده می‌شود. در نقشه‌های دستی تا حد امکان اندازه‌ها متناسب است ولی دقیق نیست. در این نقشه‌ها می‌توان از ابزار هم استفاده کرد.



شکل ۱۴- نقشه مدار



شکل ۱۳- اتاق خودرو



شکل ۱۲- کمد شش کشو لباس

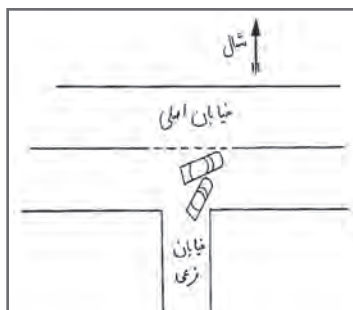
– آیا نقشه‌های ترسیمی بالا با اندازه‌های واقعی آنها همخوانی دارد؟
– نقشه‌های داده‌شده چه تفاوتی با قطعات واقعی مصرفی دارند؟

کنجکاوی

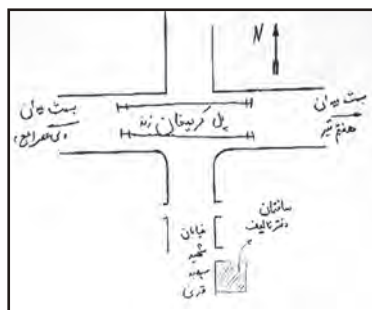


۲ کروکی

شما نام این نقشه را برای نشان دادن موقعیت محلی بارها شنیده و دیده‌اید. این نقشه نیز با دست آزاد رسم می‌شود و دارای اندازه و مقیاس دقیق نیست. برای ترسیم کروکی نیز می‌توان از ابزار و شابلون استفاده کرد. در این نقشه بیشتر موقعیت اجسام و مکان‌ها نسبت به هم نمایش داده می‌شود.



شکل ۱۶- کروکی تصادف



شکل ۱۵- کروکی ساختمان دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



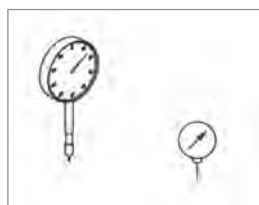
کروکی هنرستان خود را از خیابان و یا میدان اصلی رسم کنید.

در یک برگ کاغذ A4 کروکی منزل خود را از نزدیک‌ترین میدان و خیابان اصلی ترسیم کنید و به هنرآموز خود تحویل بدهید و پس از رفع اشکال در آلبوم بایگانی کنید.

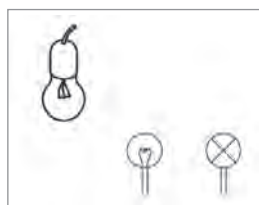


۲ نقشه اختصاری

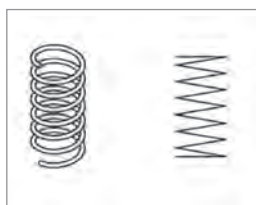
برای معرفی و نمایش قطعات پیچیده و پرکاربرد، شکل مفید و مختصری طراحی و استاندارد شده است که در رشته‌های مختلف فراوانی بسیاری دارد. تصاویر شکل ۱۷ چند عنوان ساده را نمایش می‌دهد.



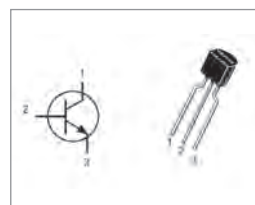
فشارسنج



لامپ



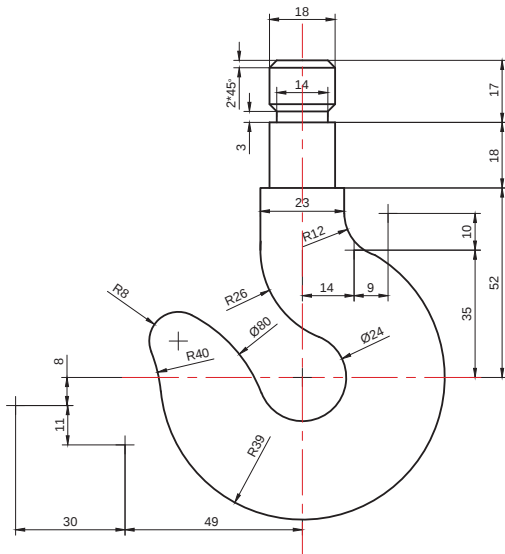
فنر



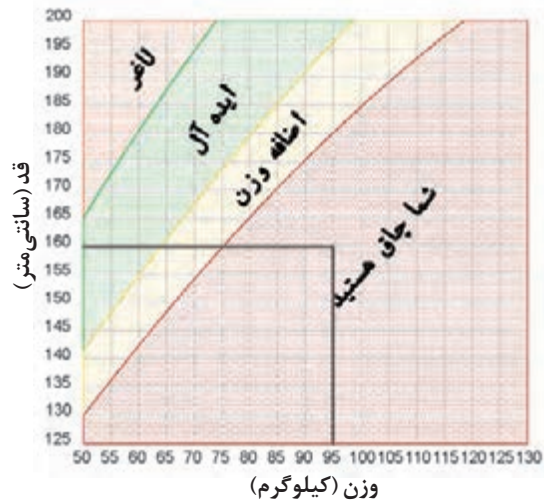
ترانزیستور

۴ نقشه هندسی

اگر برای رسم نقشه‌ها از ابزار، لوازم و اصول هندسی نقشه‌کشی به صورت دقیق استفاده کنیم، آن نقشه را هندسی می‌نامند. این نقشه‌ها دارای مقیاس و اندازه‌های دقیق هستند. نمودارها نیز نوعی ترسیمات هندسی هستند که در صنعت کاربرد فراوانی دارد.



شکل ۱۹- قلاب فلزی



شکل ۱۸- نمودار BMI

- آیا قد و وزن خود را می‌دانید؟ با کمک نمودار BMI وضعیت خود را مشخص کنید.
- با توجه به میزان قد و وزن اعضای خانواده خود وضعیت هر یک را اندازه‌گیری و در جدول زیر بنویسید.

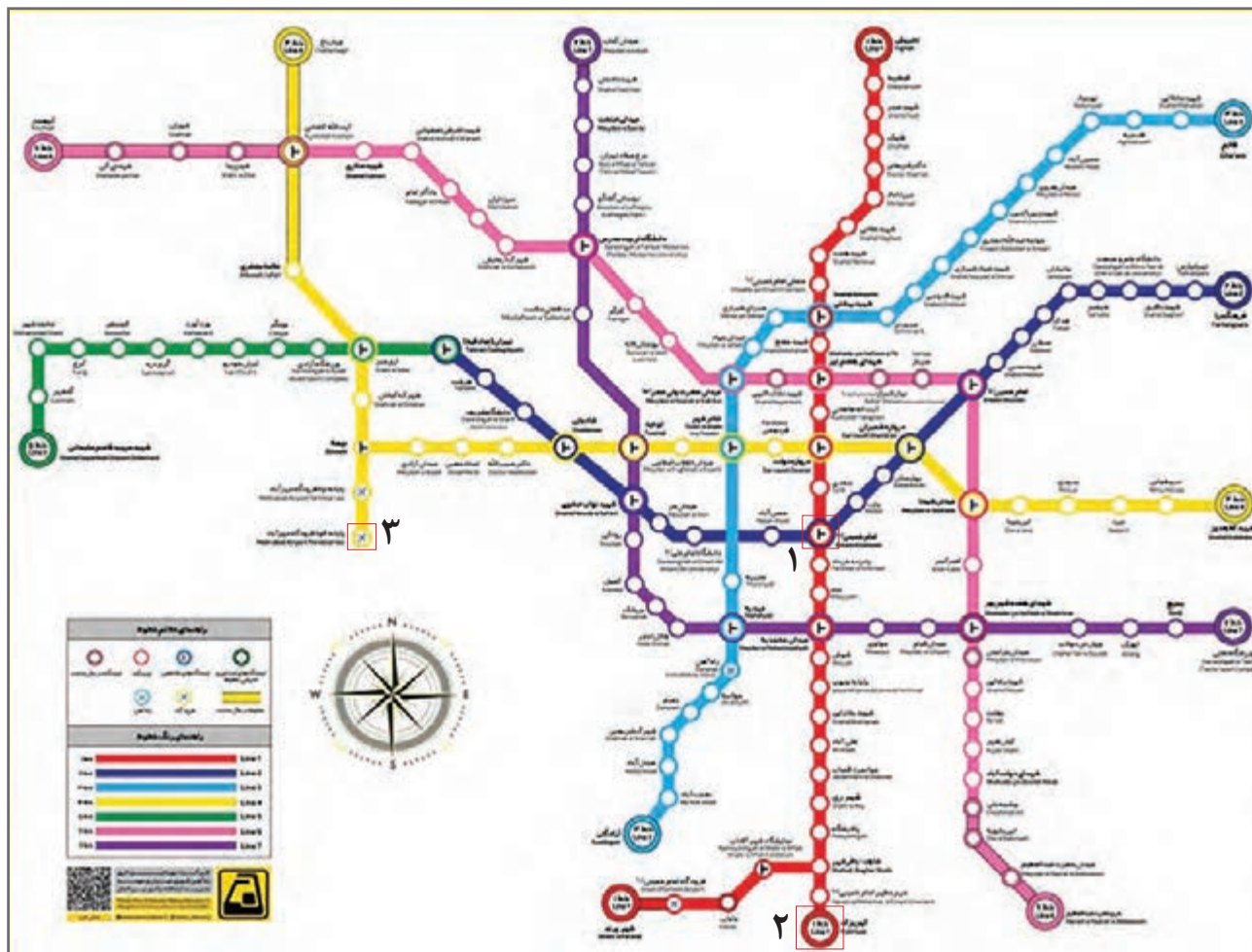
جدول ۴

وضعیت قد و وزن اعضای خانواده				
ردیف	نام	قد	وزن	وضعیت
۱				
۲				
۳				
۴				

۵ نقشه شماتیک

به جای تصویر کشیدن واقعی یک دستگاه، می‌توان از ترسیم نمادهای کلی استفاده کرد که نیازی به بیان جزئیات آن مجموعه نیست. برای مثال در نقشه مترو ایستگاه‌ها را با یک نقطه نمایش می‌دهند؛ با وجود اینکه نقطه شباهتی به ایستگاه واقعی ندارد.

پودمان اول: ترسیم با دست آزاد



شکل ۲۰- نقشه خطوط راه آهن شهری تهران و حومه - مترو در سال ۱۴۰۴

شماره‌های مشخص شده در شکل ۲۰ معرف چیست؟

۱

۲

۳

کنجکاوی



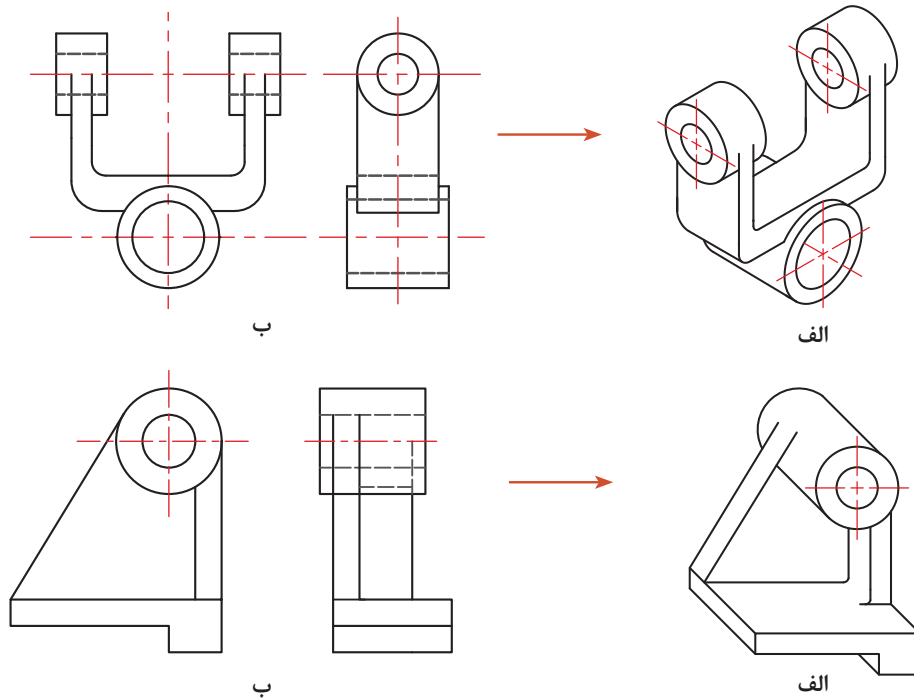
تمرین ۲



در یک برگه کاغذ A4 نقشه شماتیک و کاربردی را ترسیم و پس از ارائه به هنرآموز، آن را در آلبوم بایگانی کنید.

۶ نقشه سه بعدی

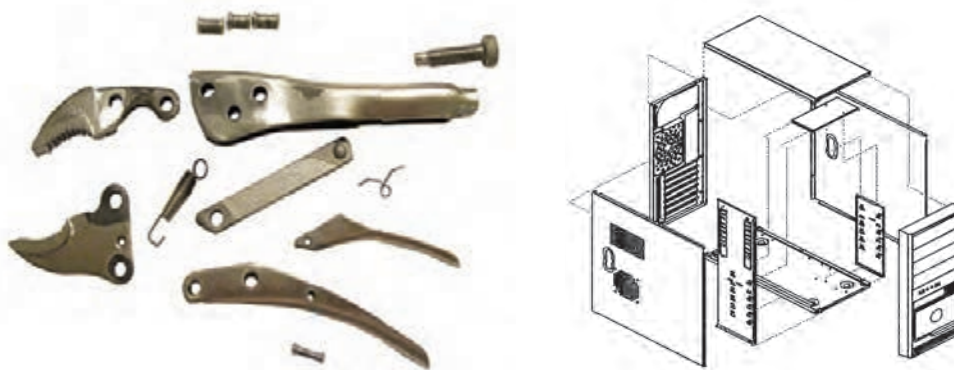
برای نمایش و تجسم اجسام می توان نقشه های دوبعدی را به سه بعدی تبدیل کرد تا سریع تر و آسان تر درک شوند. در شکل ۲۱ با تصاویر الف نقشه های سه بعدی و با تصاویر ب نقشه های دوبعدی را مشاهده می کنید.



شکل ۲۱

۷ نقشه انفجاری

برای نمایش ارتباط اجزاء و چگونگی مونتاژ قطعات یک مجموعه از نقشه های انفجاری سه بعدی استفاده می کنند. این نقشه ها حتی برای کودکان هم قابل فهم هستند.



شکل ۲۲- انبر قفلی

شکل ۲۲- کیس

یک نقشه انفجاری سه بعدی را که مربوط به وسایل مصرفی خانگی است از داخل بروشورهای این لوازم تهیه کنید و بر روی یک برگ کاغذ A4 بچسبانید و بعد از ارائه به هنرآموز خود آن را بایگانی کنید.

تمرین ۳



ترسیم با دست آزاد (Sketch)

تمام محصولات و تولیدات صنعتی که به صورت ابتدایی در زندگی روزمره استفاده می‌کنیم، حاصل فکر و ایده تولیدکنندگان است. ایده‌پرداز برای انتقال طرح خود به دیگران آن را به صورت دوبعدی و سه‌بعدی و به زبان نقشه‌کشی روی کاغذ منتقل می‌کند. وظیفه یک نقشه‌کش، تبدیل نقشه اسکیچ به یک نقشه کاملاً استاندارد همراه با علائم و اندازه و جزئیات کامل است.

طراح برای ثبت فکر خود روی کاغذ، کافی است از ابزار ابتدایی مداد، پاک‌کن و کاغذ کمک بگیرد. اسکیچینگ یک روش بسیار وسیع و مهم در ترسیم و طراحی نقشه‌ها و قطعات صنعتی است و کاربردهای فراوان و گوناگونی دارد. در این کتاب از اسکیچ برای آموزش سریع و تمرین بیشتر و بالا بردن فهم صنعتی شما هنجاریان استفاده می‌کنیم. در بیشتر موارد، استفاده از اسکیچینگ برای مهندسان به عنوان یک فن و مهارت بسیار گسترده محسوب می‌شود. برای تسلط بر اسکیچینگ فرد باید مهارت استفاده از مداد و کاغذ را بدون وابستگی به لوازم دیگر داشته باشد. تذکر: تمرینات اصلی اسکیچ که بسیار ساده به نظر می‌رسد حتماً باید به صورت کامل و گام به گام تا انتها انجام شود. هیچ تمرینی نادیده گرفته نشده و به صورت کامل انجام شود.

ترسیم خط :

برای ترسیم خطوط افقی حرکت مداد از چپ به راست و برای خطوط عمودی حرکت از بالا به پایین خواهد بود. همچنین برای ترسیم خطوط کوتاه می‌توان از حرکت و هماهنگی میچ و انگشتان دست استفاده کرد، ولی برای ترسیم خطوط طولانی باید از حرکت بازو کمک بگیریم تا خطوط، ناصاف و خمیده نشوند. برای ترسیم خطوط مورب بلند هم می‌توان از چرخش آرنج و دَوَران بازو کمک گرفت.



شکل ۲۵- ترسیم خط عمودی



شکل ۲۴- ترسیم خط افقی

در یک برگ از دفتر شطرنجی حداقل ۲۵ خط افقی پر رنگ ترسیم کنید (شکل ۲۶).

تمرین ۴



در یک برگ از دفتر شطرنجی حداقل ۲۵ خط عمودی پر رنگ ترسیم کنید (شکل ۲۷).

تمرین ۵



در یک برگ از دفتر شطرنجی حداقل ۲۵ خط مایل ۴۵ درجه ترسیم کنید (شکل ۲۸).

تمرین ۶



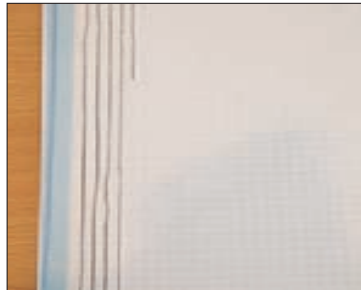
توجه: - با رسم قطر هر مربع خط ۴۵ درجه رسم می‌شود.
- حتماً شماره نقشه‌ها را بنویسید.

تعداد خطوط ترسیمی و تمرینات بسته به توانایی فراگیر و رسیدن به سطح مورد انتظار شایستگی می‌تواند متفاوت باشد.

نکته



شکل ۲۸- نمونه نقشه شماره ۶



شکل ۲۷- نمونه نقشه شماره ۵



شکل ۲۶- نمونه نقشه شماره ۴

در انتهای پودمان برگه شطرنجی مناسبی طراحی شده است. تمام خطوط افقی و عمودی را در یک طرف برگه و در طرف دیگر تمام خطوط ۴۵ درجه از سمت چپ و راست را به صورت اسکچ و پررنگ ترسیم کنید. بعد از پایان کار این برگه را از کتاب جدا کنید و به هنرآموز محترم تحویل دهید و پس از اخذ نمره در آلبوم خود بایگانی کنید.

تمرین ۷

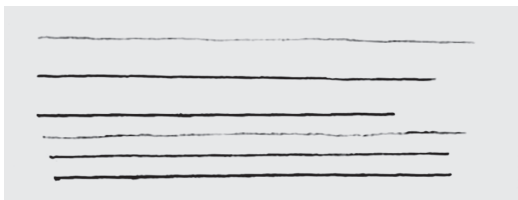


یک نقشه کش باید بتواند با استفاده از نیروی ماهیچه و مچ دست و بازو، فشار مناسبی را به مداد وارد کرده، خطوط، زوایا و ترسیم صحیحی را ایجاد کند. با فشار مناسب دست به مداد می‌توان خطوطی با ضخامت و پررنگی متفاوت ترسیم کرد.

تمرین ۸



در یک برگ از دفتر شطرنجی حداقل ۲۵ خط افقی نازک، متوسط و ضخیم ترسیم کنید (شکل ۲۹).



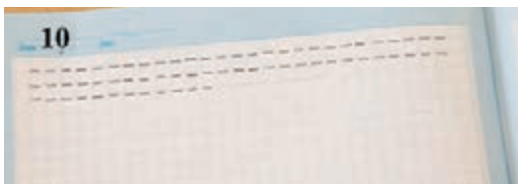
شکل ۲۹

در یک برگ از دفتر شطرنجی حداقل ۲۵ خط عمودی نازک، متوسط و ضخیم ترسیم کنید.

تمرین ۹



در یک برگ از دفتر شطرنجی حداقل ۲۵ خط مایل ۴۵ درجه نازک، متوسط و ضخیم ترسیم کنید.



شکل ۳۰- خط ندید

تمرین ۱۰



در یک برگ از دفتر شطرنجی حداقل ۲۵ خط ندید مطابق با اندازه‌های جدول ۲ ترسیم کنید (شکل ۳۰).



شکل ۳۱- خط محور

تمرین ۱۱



در یک برگ از دفتر شطرنجی حداقل ۲۵ خط محور مطابق با اندازه‌های جدول ۲ ترسیم کنید (شکل ۳۱).

تمرین ۱۲



برای ترسیم خطوط مستقیم و صاف روش‌ها و تکنیک‌های فراوانی وجود دارد که تمامی آنها نیازمند تمرین فراوان است. تمرین‌های اسکچ هماهنگی چشم و دست و ذهن را تقویت می‌کند.

ترسیم خطوط مایل و آزاد

گاهی باید خود را مقید به خطوط دفتر شطرنجی نکنید و آنها را نادیده بگیرید تا به ترسیم خطوط روی کاغذ سفید و بدون خط مسلط شوید. این خطوط پیرو خطوط شطرنجی نیستند و در نقشه‌ها، دو نقطه را با زاویه‌ای نامشخص به هم متصل می‌کنند.



شکل ۳۲



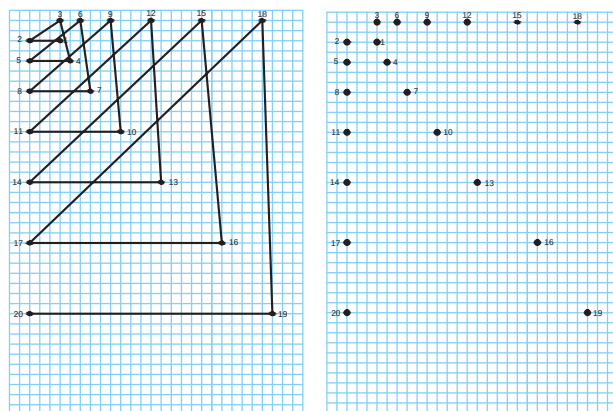
در صفحه کاغذ شطرنجی نقطه ابتدا و انتهای خط را به صورت دلخواه و با فاصله زیاد از هم مشخص کنید. سپس سعی کنید آنها را به هم وصل کنید. تعداد ۳۰ خط آزاد و مایل را به این روش در یک برگ شطرنجی ترسیم کنید (شکل ۳۲).

تمرین ۱۳



توجه:

- با دقت بیشتر، سعی کنید تا از پاک‌کن استفاده نکنید.
- بهتر است از خط‌کش در تمرینات اسکچینگ استفاده نکنید.



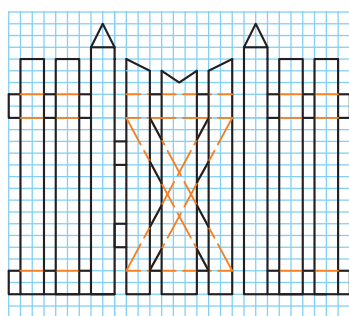
ب

الف

شکل ۳۳

ابتدا نقاط شطرنجی را در دفتر شطرنجی مشخص کنید (شکل الف) سپس به ترتیب به یکدیگر وصل کنید (شکل ب).

تمرین ۱۴



شکل ۳۴

شکل ۳۴ را در یک برگه شطرنجی در تمام صفحه رسم کنید.

تمرین ۱۵



تمرین ۱۶



تمرین ۱۷



تمرین ۱۸



تمرین ۱۹



تمرین ۲۰



تمرین ۲۱



فعالیت
کارگاهی



شکل دلخواهی از میز یا صندلی در دفتر شطرنجی رسم کنید. از ترسیم قوس‌ها می‌توانید فعلاً صرف‌نظر کنید.

یکی از قطعات صنعتی مرتبط با رشتهٔ تحصیلی خود را در دفتر شطرنجی رسم کنید.

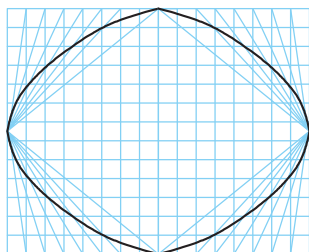
شکل ۳۵ را با دقت در اندازه و ابعاد آنها در دفتر شطرنجی رسم کنید.

شکل ۳۶ را با دقت در اندازه و ابعاد آنها در یک صفحه از دفتر شطرنجی به‌صورت کامل رسم کنید.

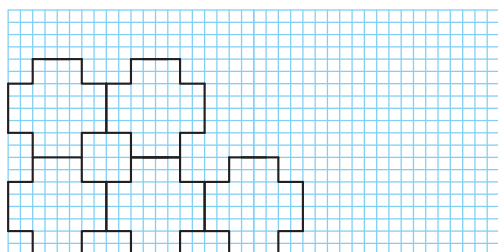
شکل ۳۷ را به صورت اسکچ و با دقت در اندازه‌ها به‌صورت تمام صفحه در دفتر شطرنجی ترسیم کنید.

شکل ۳۸ طرح آجرچینی را به صورت اسکچ و با دقت در اندازه‌ها به‌صورت کامل در دفتر شطرنجی ترسیم کنید.

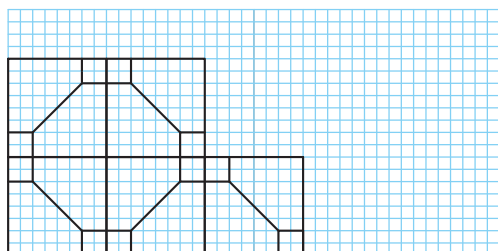
چند طرح دلخواه در دفتر شطرنجی رسم کنید و با دوستان خود به اشتراک بگذارید.



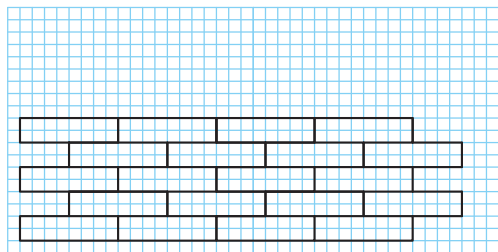
شکل ۳۵



شکل ۳۶



شکل ۳۷



شکل ۳۸

فنون ترسیم و حرکت در اسکچ



شکل ۴۰- کمک از لبه میز

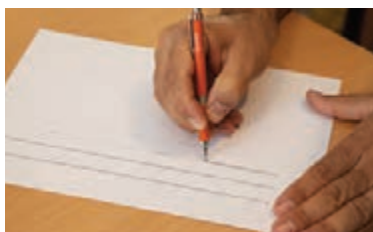


شکل ۳۹- کمک از لبه کاغذ

اسکچ بر روی کاغذ سفید دشوارتر بوده و احتیاج به تمرین بیشتری دارد.

۱ برای ترسیم خطوط موازی از تکیه دادن انگشتان و قسمتی از دست بر لبه کاغذ و یا میز نقشه‌کشی کمک بگیرید (شکل‌های ۳۹ و ۴۰).

۲ می‌توان با ترسیم خطوط کوتاه و کم‌رنگ و درنهایت متصل کردن آنها، خطوط موازی ترسیم کرد (شکل ۴۱).
۳ می‌توان با علامت‌گذاری به کمک یک تکه کاغذ یا مداد و تعیین نقاط ابتدا و انتها، خطوط موازی را رسم کرد (شکل ۴۲).



شکل ۴۱



شکل ۴۲- الف



شکل ۴۲- ب

در یک برگ کاغذ A4 تعداد ۱۵ خط به روش اول ترسیم کنید.

تمرین ۲۲



در یک برگ کاغذ A4 تعداد ۱۵ خط به روش دوم ترسیم کنید.

تمرین ۲۳



در یک برگ کاغذ A4 تعداد ۱۵ خط به روش سوم ترسیم کنید.

تمرین ۲۴



سه تمرین قبل را بعد از ترسیم با هم مقایسه کنید، به کدام روش توانسته‌اید خطوط موازی بهتری رسم کنید؟ نقاط ضعف خود را با ترسیم و تمرین مجدد برطرف کنید.

فعالیت
کارگاهی



نصف کردن یک پاره خط

۱ خط دلخواهی رسم کنید.

۲ مداد را مطابق شکل بین انگشتان قرار دهید و به صورت تقریبی روی خط علامتی بزنید (شکل ۴۳).

۳ این علامت گذاری را از طرف دیگر هم روی خط انجام دهید.



شکل ۴۳

۴ حد فاصل بین دو علامت را بین دو طرف خط تقسیم کنید.

با این روش تقریباً خط به دو قسمت مساوی تقسیم می‌شود (شکل ۴۴).



شکل ۴۴

برای نصف کردن یک پاره خط می‌توانید از یک نوار کاغذی هم استفاده کنید (شکل ۴۵).

توجه: برای چند برابر کردن یک پاره خط برعکس همین کار را می‌توان انجام داد (شکل ۴۶).



شکل ۴۵



ب



الف

شکل ۴۶

در یک برگ کاغذ A4، تعداد ۱۵ خط دلخواه به صورت دست آزاد رسم کنید. سپس آنها را به روش بالا نصف کنید. بعد از پایان کار نقشه را در آلبوم نقشه‌ها بایگانی کنید.

تمرین ۲۵

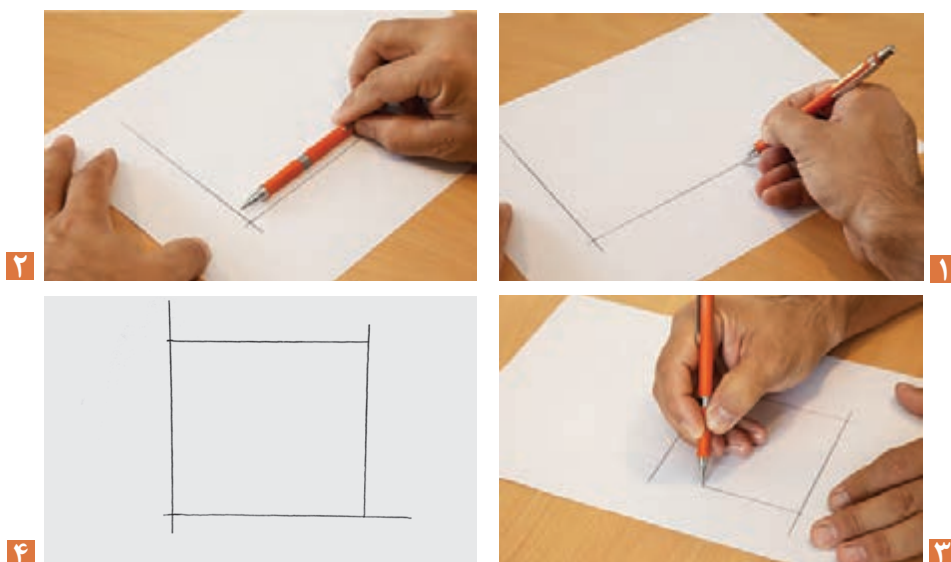




در یک برگ کاغذ A4، تعداد ۱۵ خط دلخواه به صورت دست آزاد رسم کنید. سپس دو یا سه برابر هریک را در مجاورت آنها رسم کنید.

روش ترسیم مربع

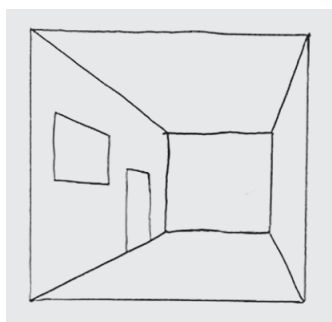
- ۱ دو خط عمود بر هم رسم کنید.
- ۲ اندازه ضلع مربع را به کمک مداد و انگشتان روی دو سر خط جدا کنید.
- ۳ از محل‌های علامت‌گذاری شده خطوط موازی را رسم کنید.
- ۴ ابعاد مربع ترسیم شده را به کمک یک نوار کاغذی کنترل کنید.



روی یک برگ کاغذ A4، تعداد ۴ عدد مربع با ابعاد دلخواه به روش بالا ترسیم کنید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.



روی یک برگ کاغذ A4، شکل ۴۷ را با رعایت تناسب اندازه‌ها به صورت اسکیچ ترسیم کنید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.



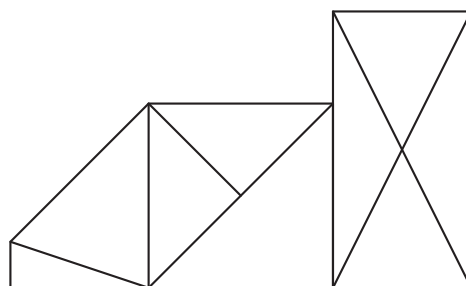
شکل ۴۷

مقیاس

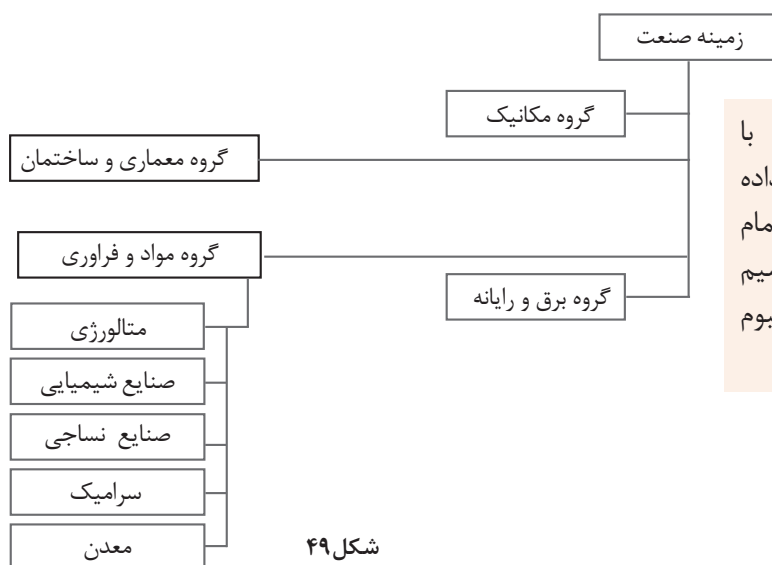
در نقشه‌کشی صنعتی به قطعاتی برخورد می‌کنیم که بسیار کوچک هستند و ترسیم نقشه‌های آنها نامفهوم و دشوار است. مانند نقشه قطعات ساعت مچی. بنابراین نقشه این قطعات را چند برابر بزرگ‌تر از اندازه واقعی ترسیم می‌کنیم. به این تغییر اندازه، مقیاس افزایشی می‌گویند. مانند ۲:۱ بخوانید دو به یک. یعنی دو برابر. و برعکس گاهی با قطعاتی روبرو خواهیم شد که بسیار بزرگ هستند و ترسیم اندازه واقعی آنها امکان‌پذیر نیست. مانند نقشه ساختمان. این نقشه‌ها را با مقیاس کاهنده ترسیم می‌کنند. مانند ۱:۲ بخوانید یک به دو. یعنی نصف.

روی یک برگ کاغذ A4، شکل ۴۸ را به صورت اسکچ و با ابعاد سه‌برابر (مقیاس $\frac{3}{1}$) و رعایت تناسب اندازه‌ها ترسیم کنید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.

تمرین ۲۹



شکل ۴۸



شکل ۴۹

نمودار رشته‌های زمینه صنعت با زیرگروه مواد و فرآوری در شکل ۴۹ داده شده است. این نمودار را به صورت تمام صفحه در یک برگ کاغذ A4 ترسیم کنید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.

تمرین ۳۰



یکی از نقشه‌های شکل ۵۰ را به صورت تمام صفحه در یک برگ کاغذ A4 ترسیم کنید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید و بنویسید تقریباً شکل را چند برابر ترسیم کرده‌اید.

تمرین ۳۱



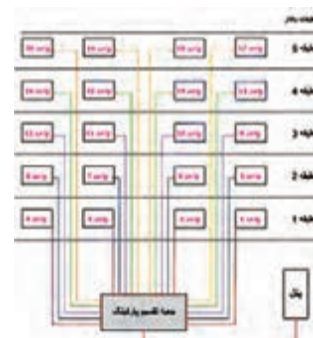


(ج) نقشہ سیم کشی جعبہ فیوز

[illegible]

(ب) صفحه کلید فارسی، برای ویندوز

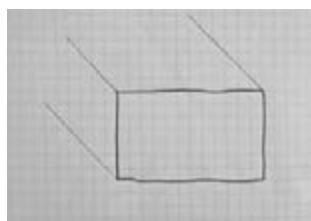
شکل ۵۰



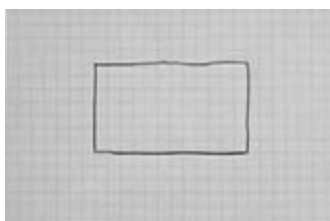
(الف) نقشهٔ سیم‌کشی درب‌بازکن

ترسیم مکعب و مکعب مستطیل

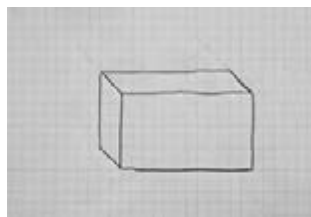
در کاغذهای شطرنجی به راحتی می‌توان حجم‌های ساده را ترسیم کرد. برای ترسیم باید مراحل زیر را دنبال کنید.



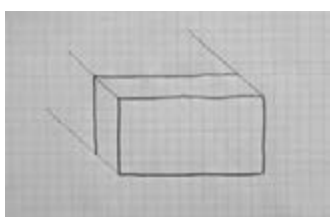
2



1



۴



3

- ۱- مستطیلی رسم کنید.
- ۲- سه گوشهٔ مستطیل را با خطوط نازک و زاویه ۴۵ درجه امتداد دهید.
- ۳- عمق حجم را روی خطوط ۴۵ درجه مشخص کنید.
- ۴- حجم را پررنگ و تکمیل کنید.

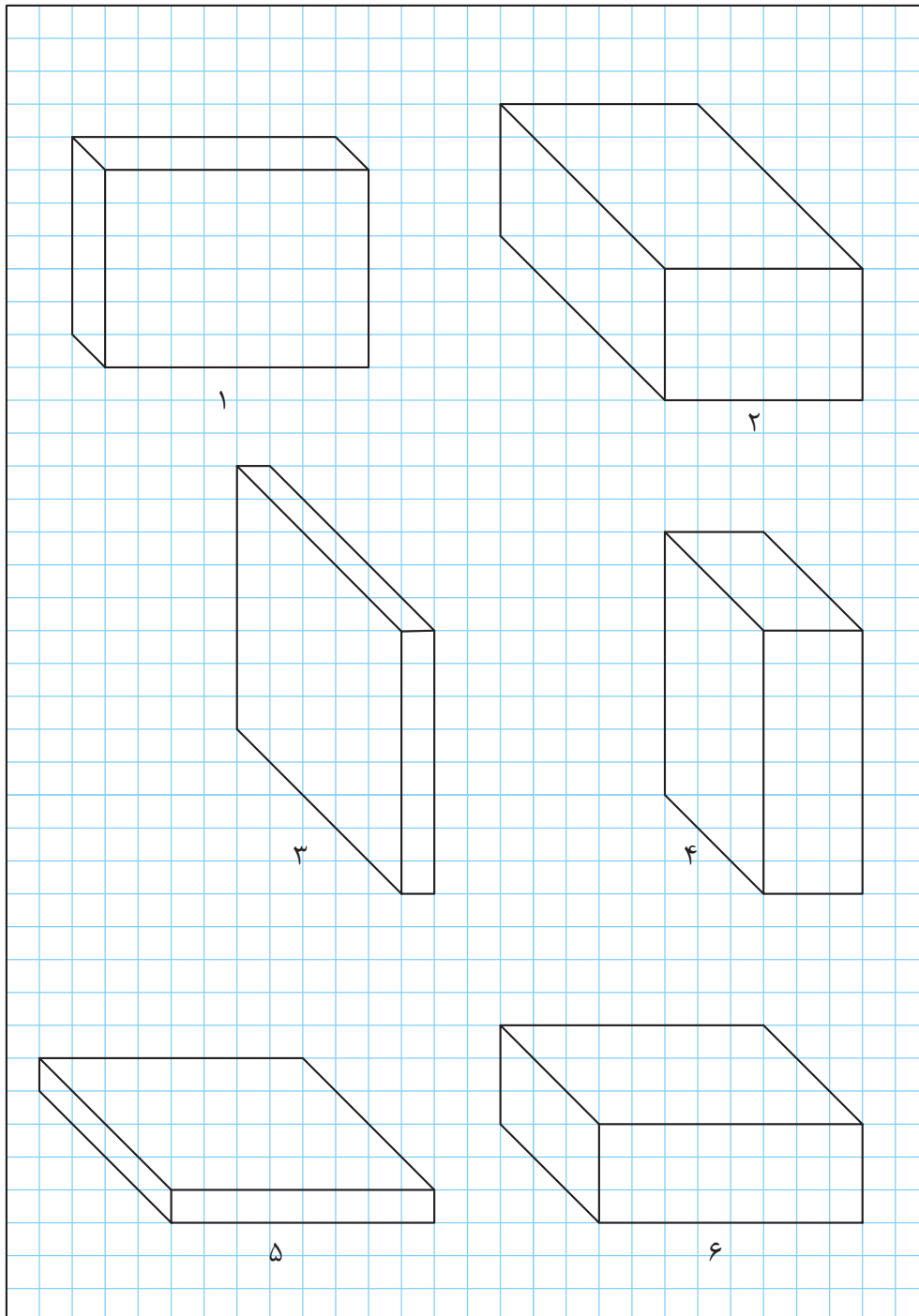
توجه: از پاک کردن خطوط نازک و کمکی خودداری کنید.

روش‌های متفاوتی برای ترسیم احجام وجود دارد که اختلاف آنها در زاویه ترسیم است. برای سهولت ترسیم و آموزش در این کتاب، از روش کاوالیر استفاده می‌شود. برای ترسیم کاوالیر از کاغذهای شطرنجی معمولی و برای ترسیم ایزومتریک و سایر تصاویر مجسمه به کاغذهای مخصوص احتیاج داریم.

توجه: در ترسیم اسکچ بهتر است از خط کش استفاده نشود.

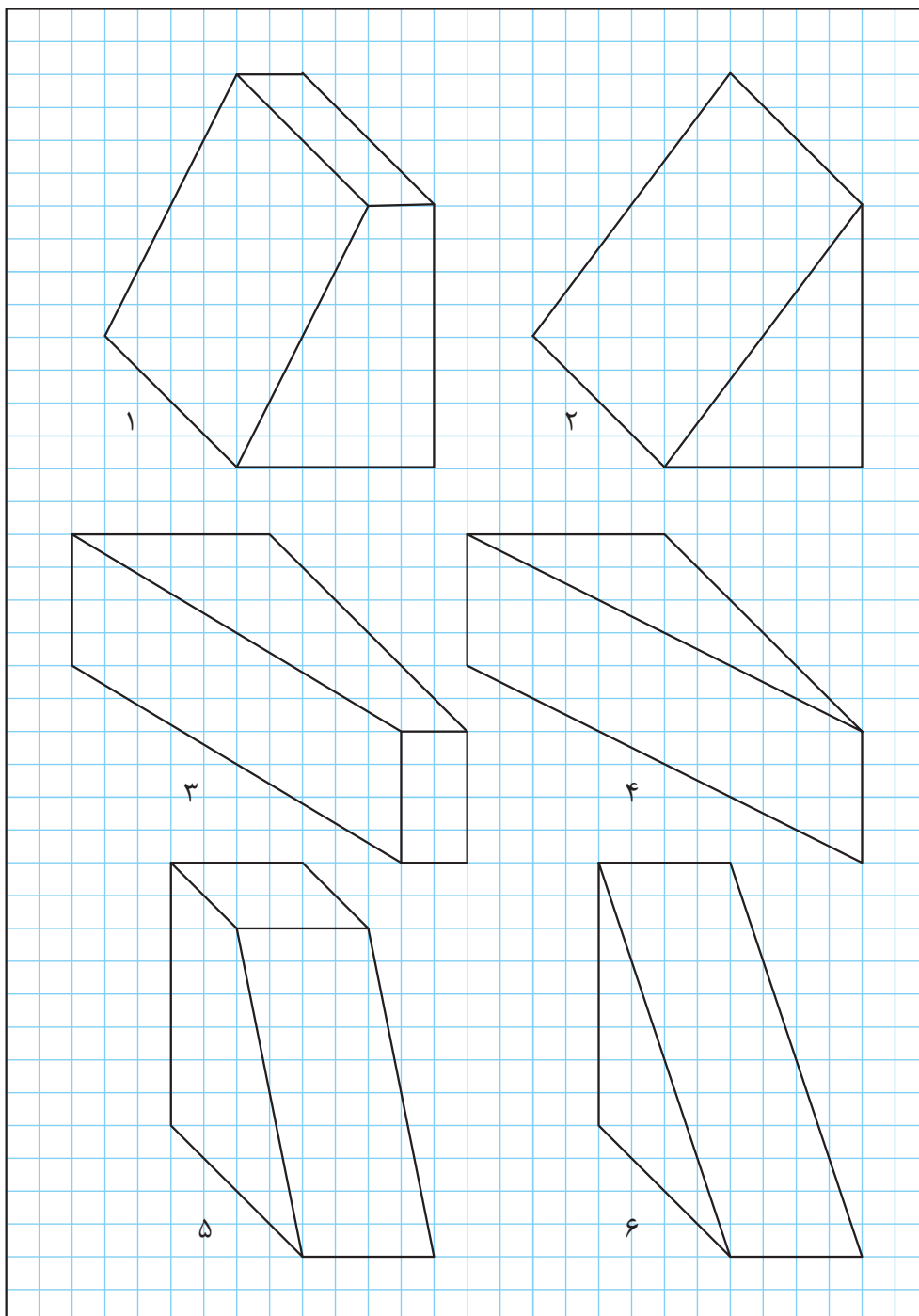


مکعب مستطیل‌های داده شده را با توجه به ابعاد و اندازه در یک برگ از دفتر شطرنجی به صورت اسکیچ ترسیم کنید (ابعاد از روی خانه‌های شطرنجی شمارش شود).



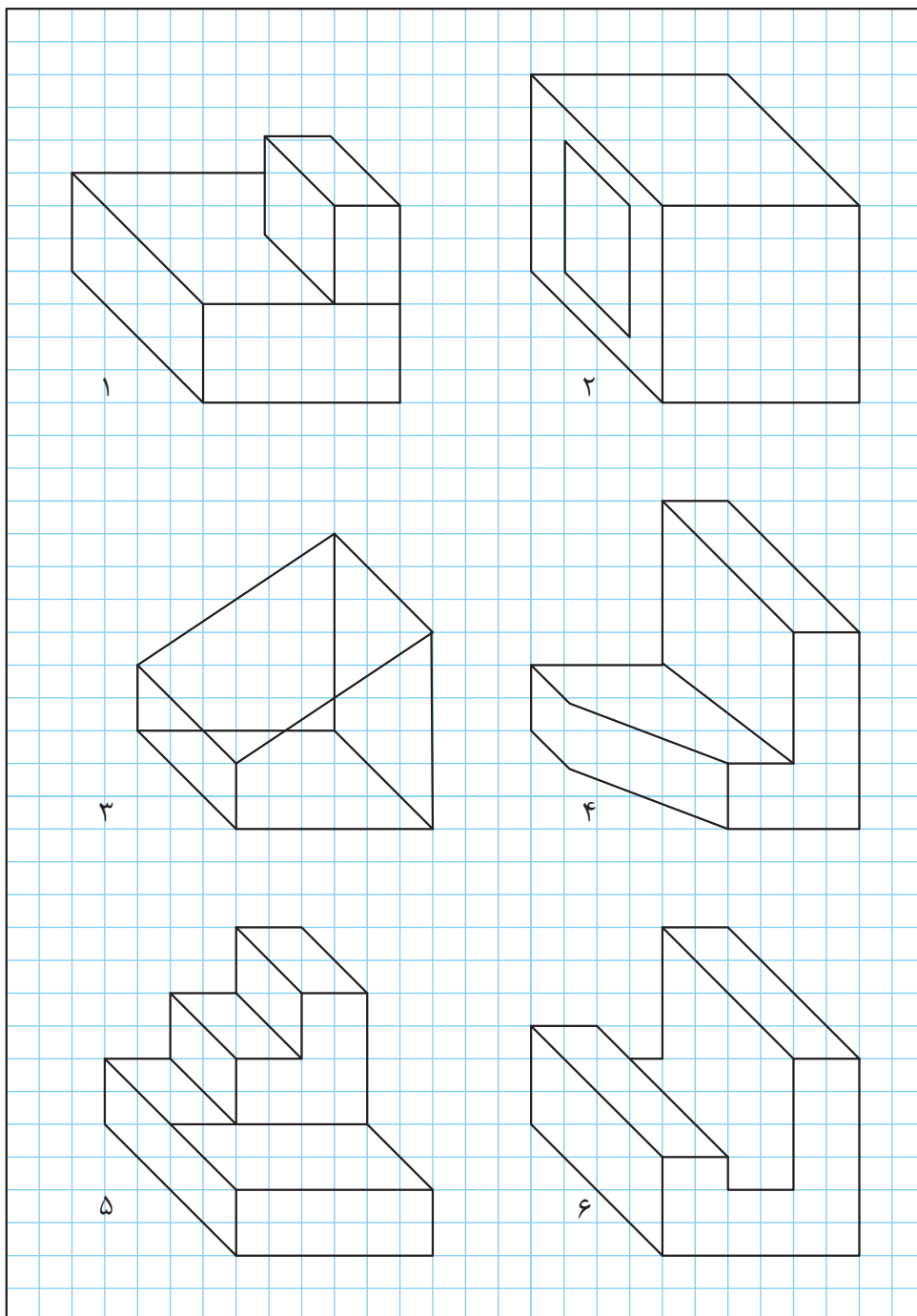


تصاویر سه‌بعدی سطوح شیب‌دار داده شده را با توجه به ابعاد و اندازه در یک برگ از دفتر شطرنجی به صورت اسکیچ ترسیم کنید.





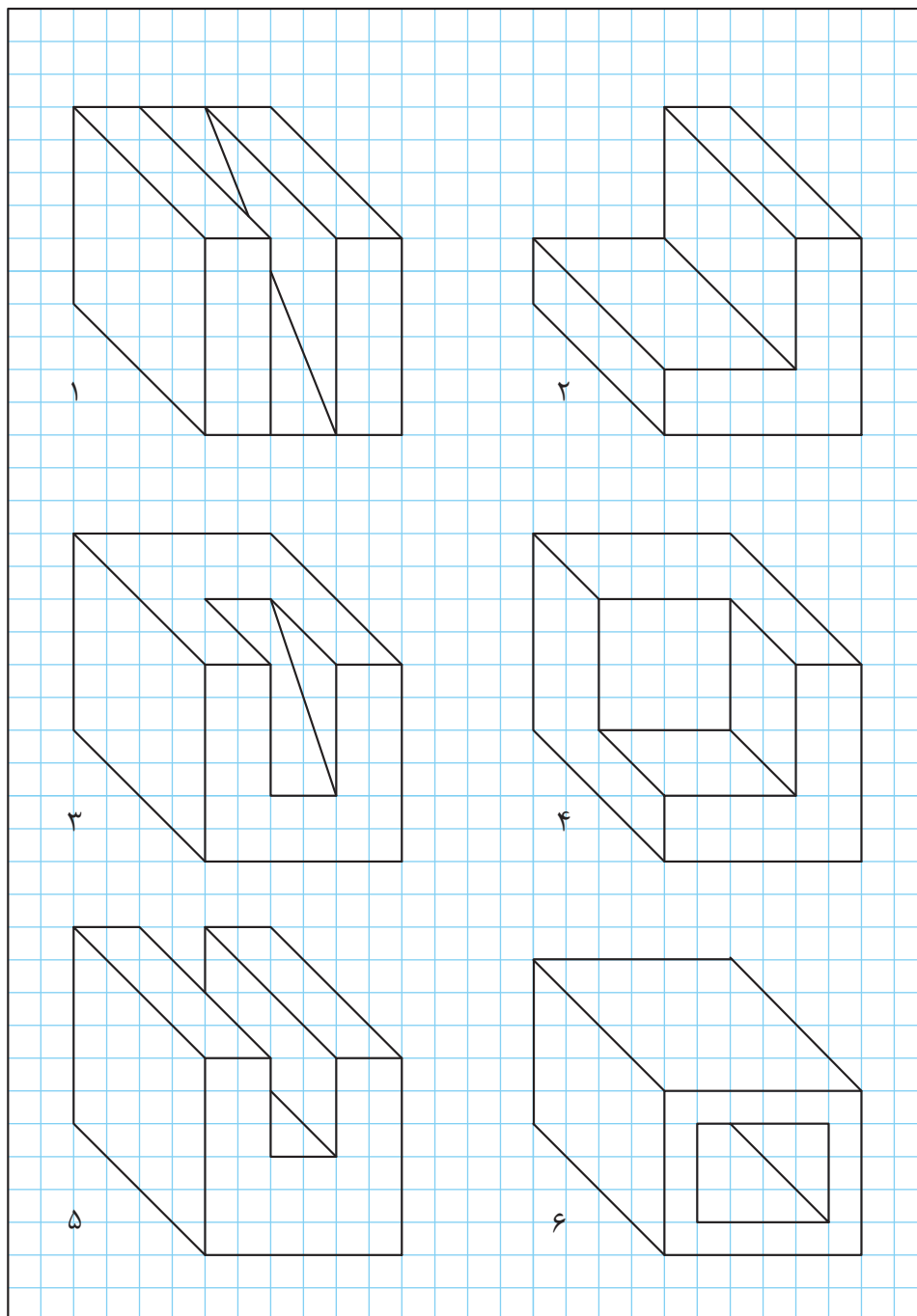
در این تصاویر چند اشکال وجود دارد، آنها را مشخص کرده و تصویر را اصلاح کنید.



شکل ۵۱

تصاویر سه بعدی داده شده را با توجه به ابعاد و اندازه در یک برگ از دفتر شطرنجی به صورت اسکیچ ترسیم کنید.

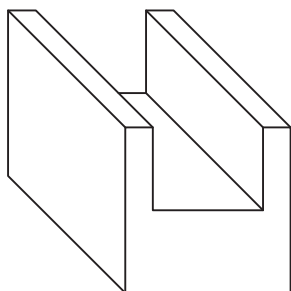
تمرین ۳۴



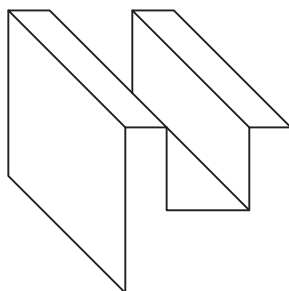
تمرین ۳۴



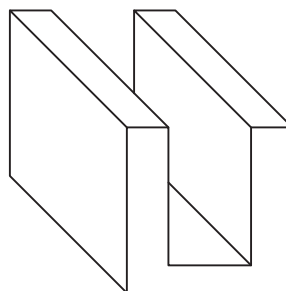
تفاوت‌های این سه حجم را بیان کنید.



ج



ب

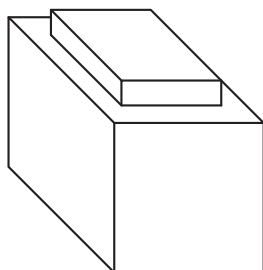


الف

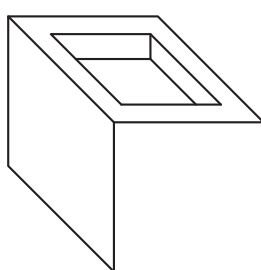
- ۱-
- ۲-
- ۳-
- ۴-

شکل ۵۲

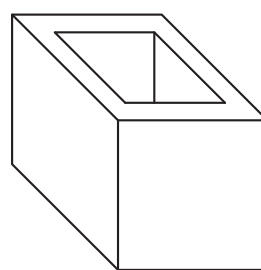
تفاوت‌های این سه حجم را بیان کنید.



ج



ب



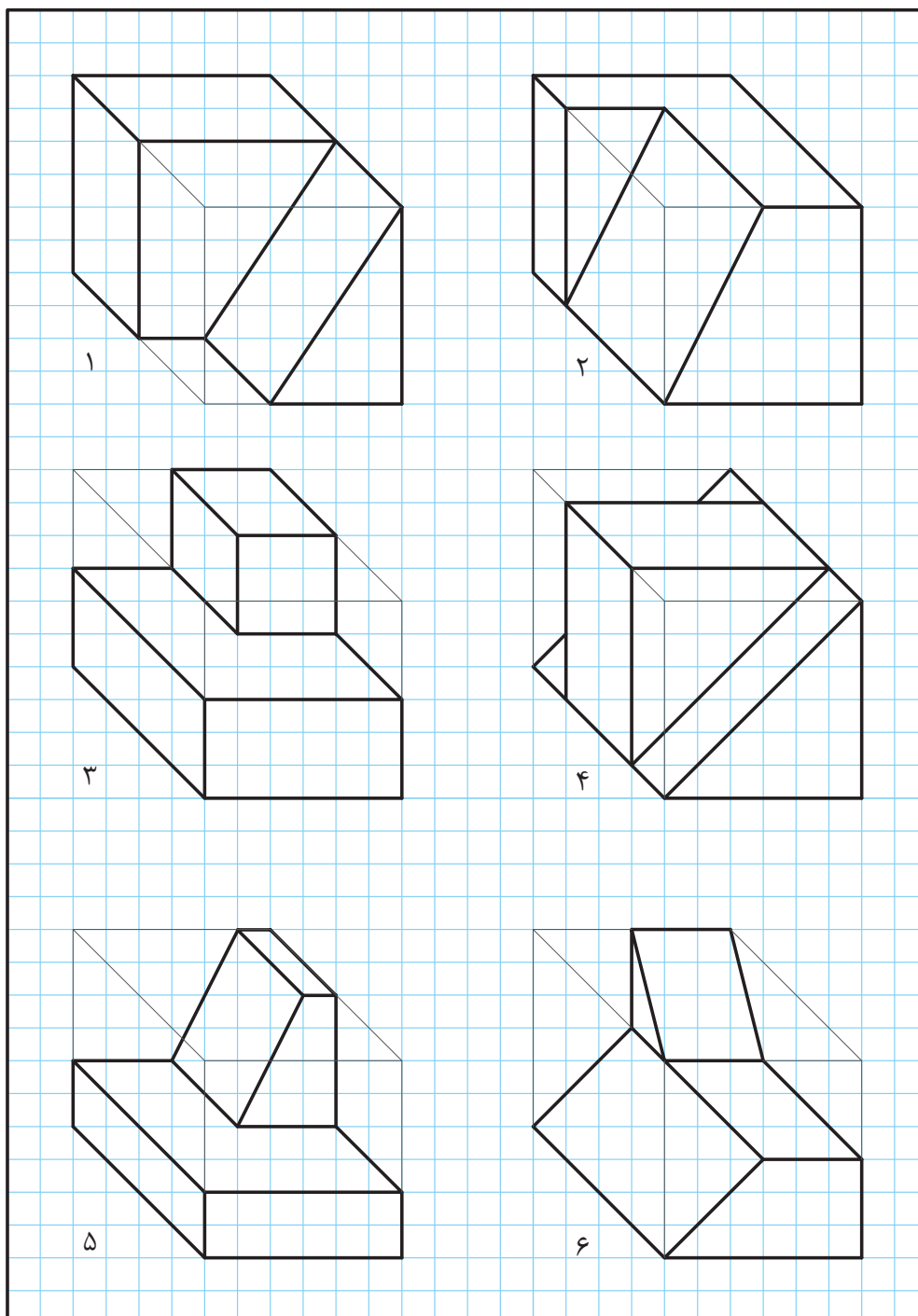
الف

- ۱-
- ۲-
- ۳-
- ۴-

شکل ۵۳

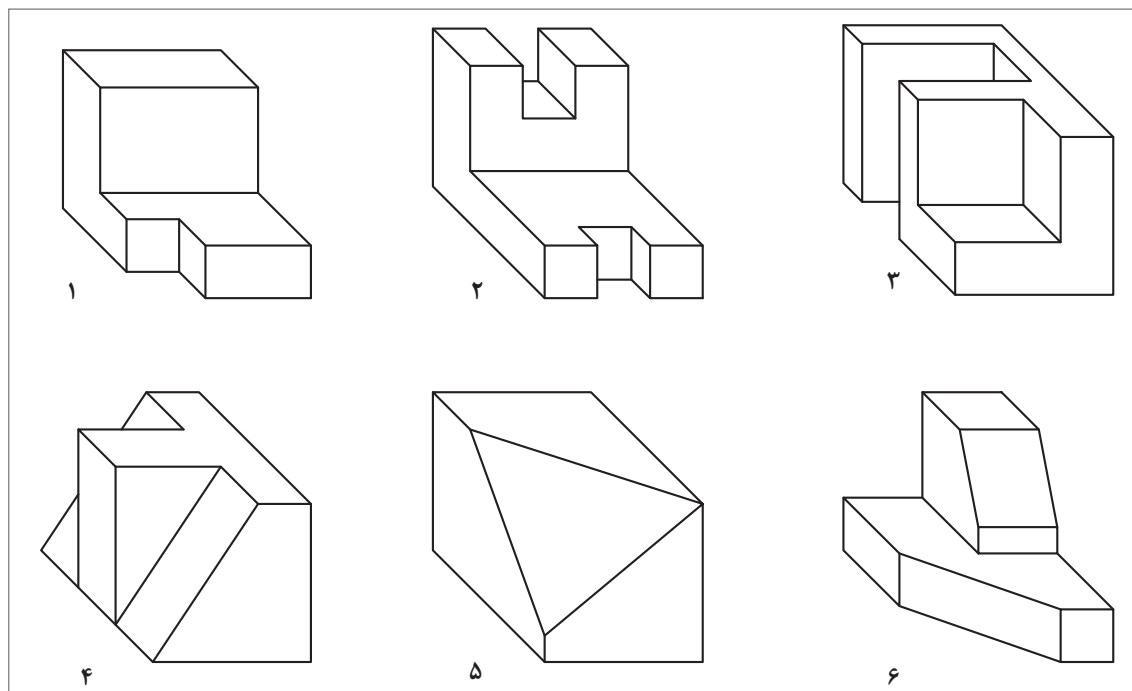


احجام داده شده را با توجه به ابعاد و اندازه در یک برگ از دفتر شطرنجی به صورت اسکچ ترسیم کنید.





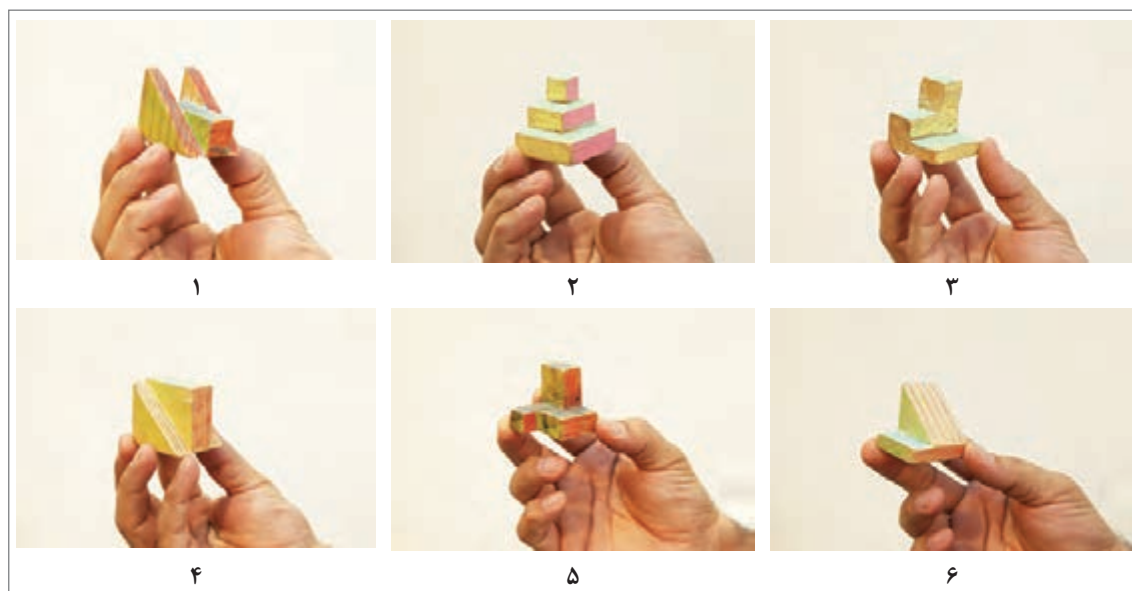
شش حجم داده شده را با توجه به ابعاد و اندازه در یک برگ از دفتر شطرنجی به صورت اسکیچ ترسیم کنید.



تمرین ۳۶

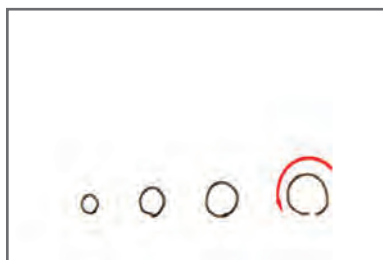


شش حجم نمایش داده شده را با توجه به ابعاد و اندازه در یک برگ از دفتر شطرنجی به صورت اسکیچ ترسیم کنید.



تمرین ۳۷

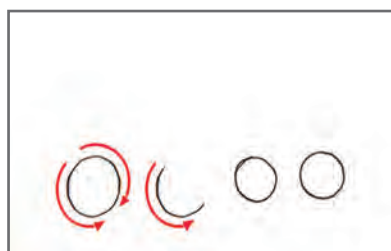
برای رسم دایره روش‌های متفاوتی وجود دارد که ترسیم آنها نیاز به دقت و تمرین دارد.
رسم دایره‌های کوچک: برای رسم دایره‌هایی به قطر ۷-۸ میلی‌متر با حرکت و دَوَران انگشتان دست می‌توان این ترسیم را به خوبی انجام داد.



شکل ۵۵



شکل ۵۴



شکل ۵۷

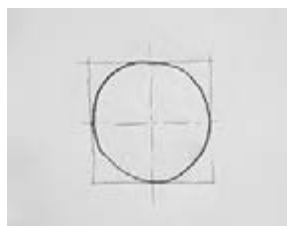


شکل ۵۶

وقتی قطر دایره بزرگ‌تر می‌شود می‌توانیم با ۲ حرکت دایره را رسم کنیم.

رسم دایره‌های متوسط: برای رسم دایره‌هایی از قطر ۱۲ میلی‌متر به بالا می‌توانیم از روش‌های زیادی کمک بگیریم.

روش اول: به کمک ترسیم مربع



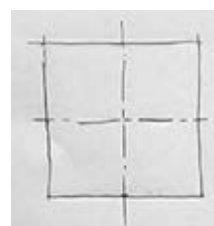
مرحله چهارم



مرحله سوم



مرحله دوم



مرحله اول

روش دوم: به کمک نشانه گذاری



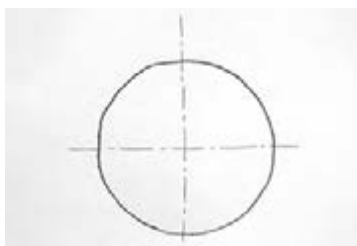
مرحله سوم



مرحله دوم



مرحله اول

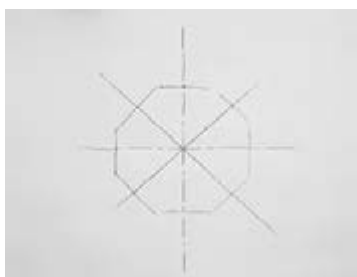


مرحله پنجم



مرحله چهارم

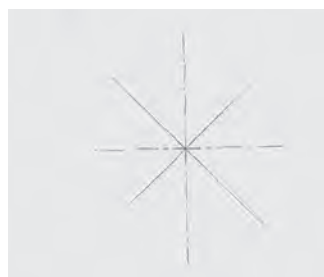
روش سوم: به کمک رسم قطر ها و ترسیم چندضلعی



مرحله سوم



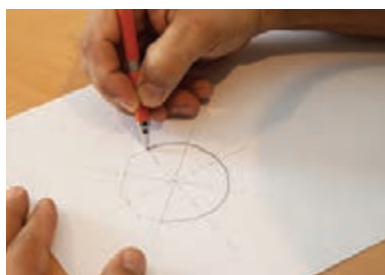
مرحله دوم



مرحله اول



مرحله پنجم



مرحله چهارم

در یک برگ کاغذ A4 به ۳ روش بالا، ۹ دایره رسم و سپس قطر آنها را اندازه‌گیری کنید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.

تمرین ۳۸



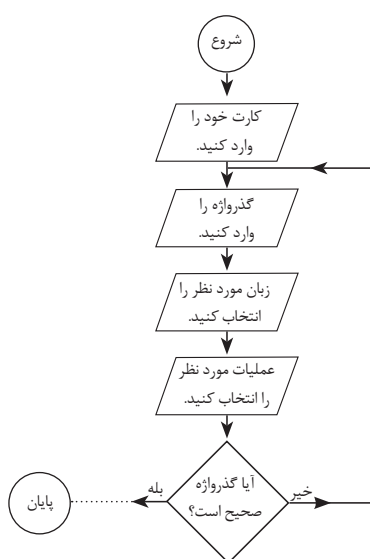
کنجکاوی



تمرین ۳۹



در یک برگ کاغذ A4 دایره‌هایی به قطر ۴، ۸، ۱۲، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ ترسیم کنید. بعد از رسم، قطر آنها را به کمک خط‌کش اندازه‌گیری کنید و مقدار آن را بنویسید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.



شکل ۵۸

روندنمای انتقال وجه (کارت به کارت) در شکل زیر به صورت ناقص ترسیم شده است. این تصویر را به صورت تمام صفحه در یک برگ کاغذ A4 با دست آزاد ترسیم و تکمیل کنید.

تمرین ۴۰



رسم دایره‌های بزرگ

۱ روش مداد و انگشت: در این روش از ناخن انگشت کوچک به عنوان سوزن پرگار کمک گرفته می‌شود و با چرخاندن کاغذ می‌توان دایره را رسم کرد.



شکل ۵۹

در یک برگ کاغذ A4 دایره‌هایی با قطرهای مختلف به روش بالا ترسیم و سپس قطر آنها را اندازه‌گیری کنید و در زیر هر دایره بنویسید.

تمرین ۴۱



آیا دایره‌های ترسیم‌شده با اندازه‌ای که در ذهن شما بود یکسان است؟

کنجکاوی





شکل ۶۰

۲ روش دو مداد: در این روش با قرار گرفتن دو مداد در بین انگشتان دست، یکی از مدادها به عنوان سوزن پرگار به کار می‌رود و با چرخاندن کاغذ، دایره دقیق‌تری می‌توان رسم کرد.

در یک برگ کاغذ A4 دایره‌هایی با قطرهای مختلف به روش بالا ترسیم و سپس قطر آنها را اندازه‌گیری کنید و در زیر هر دایره بنویسید.

تمرین ۴۲



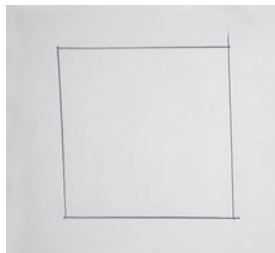
تمرین ۴۳



در یک برگ کاغذ A4 دایره‌هایی به قطر ۵۰، ۶۰، ۷۰، ۸۰، ۹۰ و ۱۰۰ به روش بالا در وسط کاغذ و به صورت هم مرکز ترسیم و سپس قطر آنها را اندازه‌گیری کنید.



ب



الف

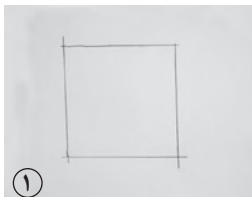
شکل ۶۱

ترسیم زوایا: زوایای ۳۰، ۴۵، ۶۰ و ۹۰ درجه در نقشه‌کشی پرکاربرد هستند و می‌توان برای ساخت آنها از زاویه ۹۰ درجه کمک گرفت.
رسم زاویه ۴۵ درجه: برای زاویه ۴۵ درجه کافی است ابتدا مربع دلخواه و سپس قطر آن را ترسیم کنیم.

تمرین ۴۴



در یک برگ کاغذ A4 از هر مورد زوایای ۴۵ و ۹۰ درجه سه بار با اندازه‌های مختلف تمرین کنید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.



۱



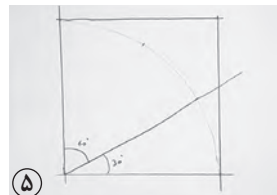
۲



۳



۴



۵

شکل ۶۲- مراحل ترسیم زاویه ۳۰ و ۶۰ درجه

رسم زاویه ۳۰ و ۶۰ درجه:

۱ برای به دست آوردن زاویه ۳۰ و ۶۰ درجه ابتدا یک مربع ترسیم کنید.

۲ یک چهارم دایره را داخل آن رسم کنید.

۳ در مرحله سوم کمان را به سه قسمت تقسیم کنید.

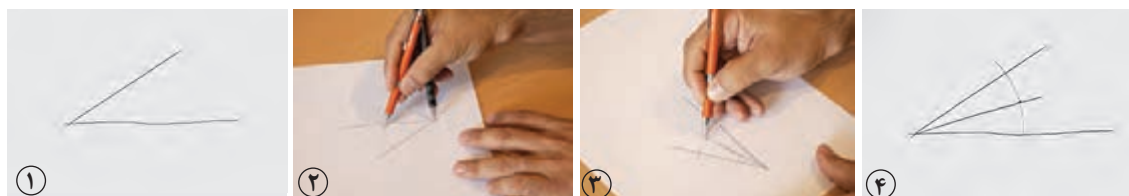
اکنون هر کدام از این تقسیمات تقریباً ۳۰ درجه خواهند بود.



در یک برگ کاغذ A4 زوایای ۳۰ و ۶۰ درجه را سه بار با اندازه‌های مختلف تمرین کنید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.

رسم نیمساز و زاویه ۱۵ درجه :

بعد از ترسیم زاویه ۳۰ درجه می‌توان آن را به کمک نیمساز به دو قسمت تقسیم کرد. ابتدا کمان دلخواهی رسم کرده، سپس آن کمان را به دو قسمت تقریبی تقسیم کنید.



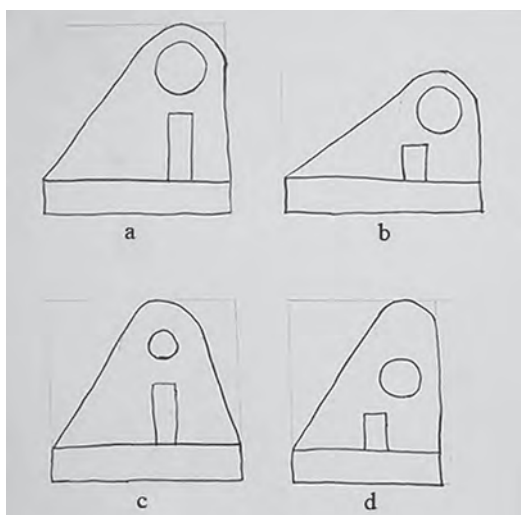
شکل ۶۳-مراحل ترسیم نیمساز



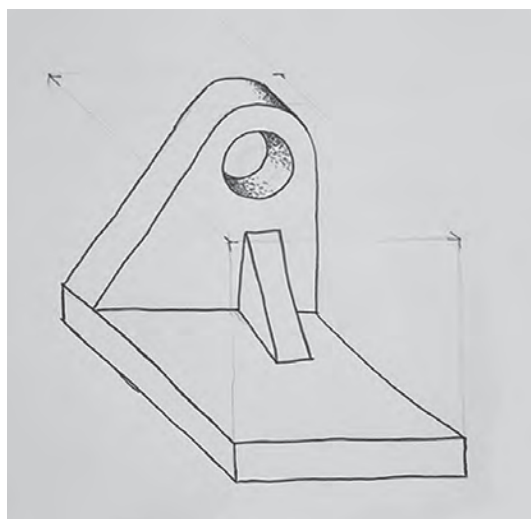
در یک برگ کاغذ A4 سه زاویه ۳۰ درجه با اندازه دلخواه رسم کنید و سپس به کمک نیمساز، زاویه ۱۵ درجه را در آنها به دست آورید. پس از پایان کار، نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.

تناسب و اندازه‌ها

به شکل ۶۴ و ۶۵ توجه کنید:



شکل ۶۵



شکل ۶۴

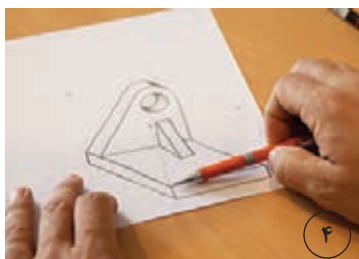


در شکل ۶۵ کدام مورد شباهت بیشتری با قطعه اصلی دارد؟

اشکالات سه تصویر نادرست شکل ۶۵ را بنویسید.

اشکالات شکل	اشکالات شکل	اشکالات شکل
۱-	۱-	۱-
۲-	۲-	۲-
۳-	۳-	۳-
۴-	۴-	۴-

تناسب اندازه و محل قرارگیری اجزای نقشه، از مؤلفه‌های مهم یک نقشه هستند که عدم رعایت آنها نقشه را دچار ضعف بزرگی خواهد کرد. برای رعایت تناسب اندازه، می‌توان از ابزارهای ساده‌ای مانند مداد، یک نوار کاغذی و اجسام مشابه قابل دسترس استفاده کرد. تصاویر شکل ۶۶ چند روش را نشان می‌دهد.



شکل ۶۶



عکس مناسب و متناسبی از خود را در این کادر بچسبانید و مشخصات آن را تکمیل کنید.

نام:

نام خانوادگی:

تاریخ تولد:

شهر:

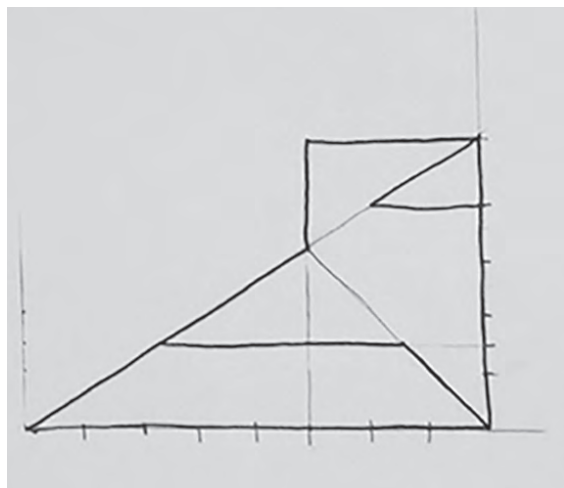
استان:

هنرستان:

نام هنرآموز:

عکس

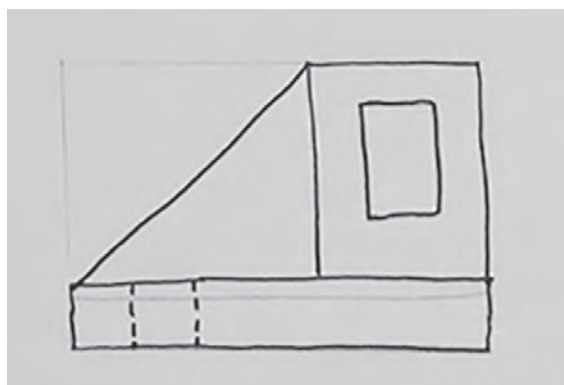
پودمان اول: ترسیم با دست آزاد



تمرین ۴۷

شکل روبه‌رو را با ابعاد سه برابر در یک برگ کاغذ A4 رسم کنید و بعد از کنترل در تناسب اندازه‌ها، نقشه را بایگانی کنید.

تمرین ۴۷



تمرین ۴۸

شکل روبه‌رو را با ابعاد سه برابر در یک برگ کاغذ A4 رسم کنید و بعد از کنترل در تناسب اندازه‌ها، نقشه را بایگانی کنید.

تمرین ۴۸



تمرین ۴۹

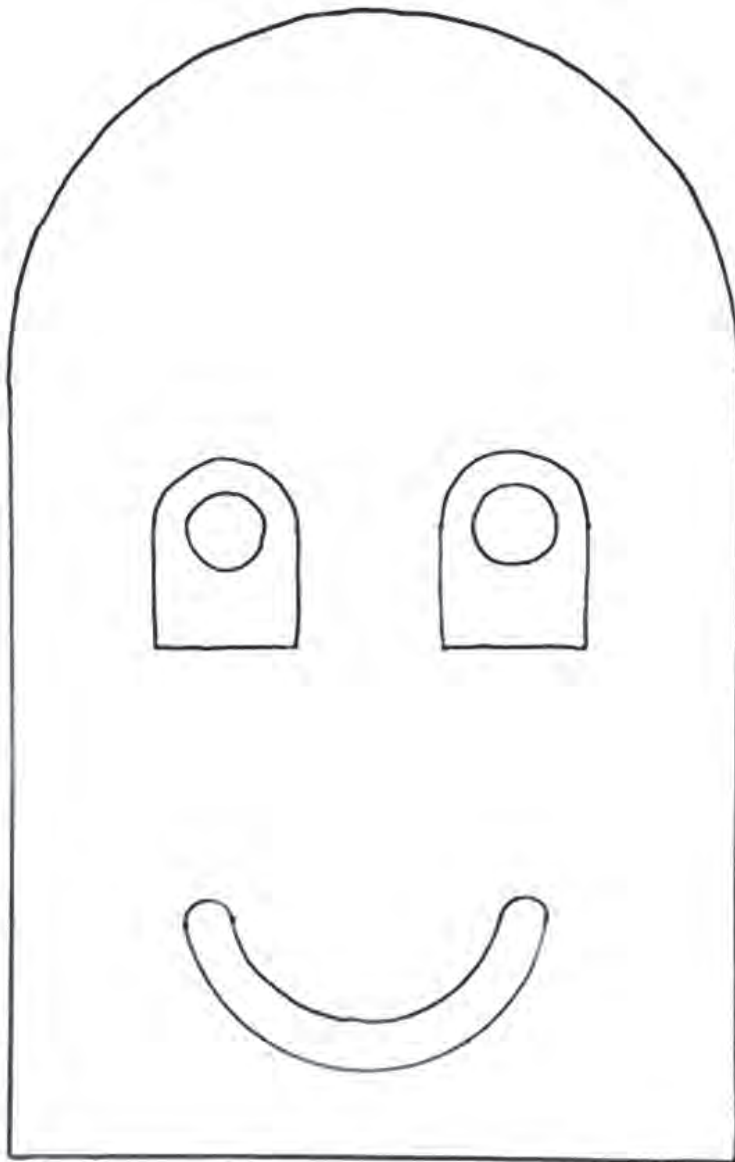
شکل روبه‌رو را با ابعاد سه برابر در یک برگ کاغذ A4 رسم کنید و بعد از کنترل در تناسب اندازه‌ها، نقشه را بایگانی کنید.

تمرین ۴۹



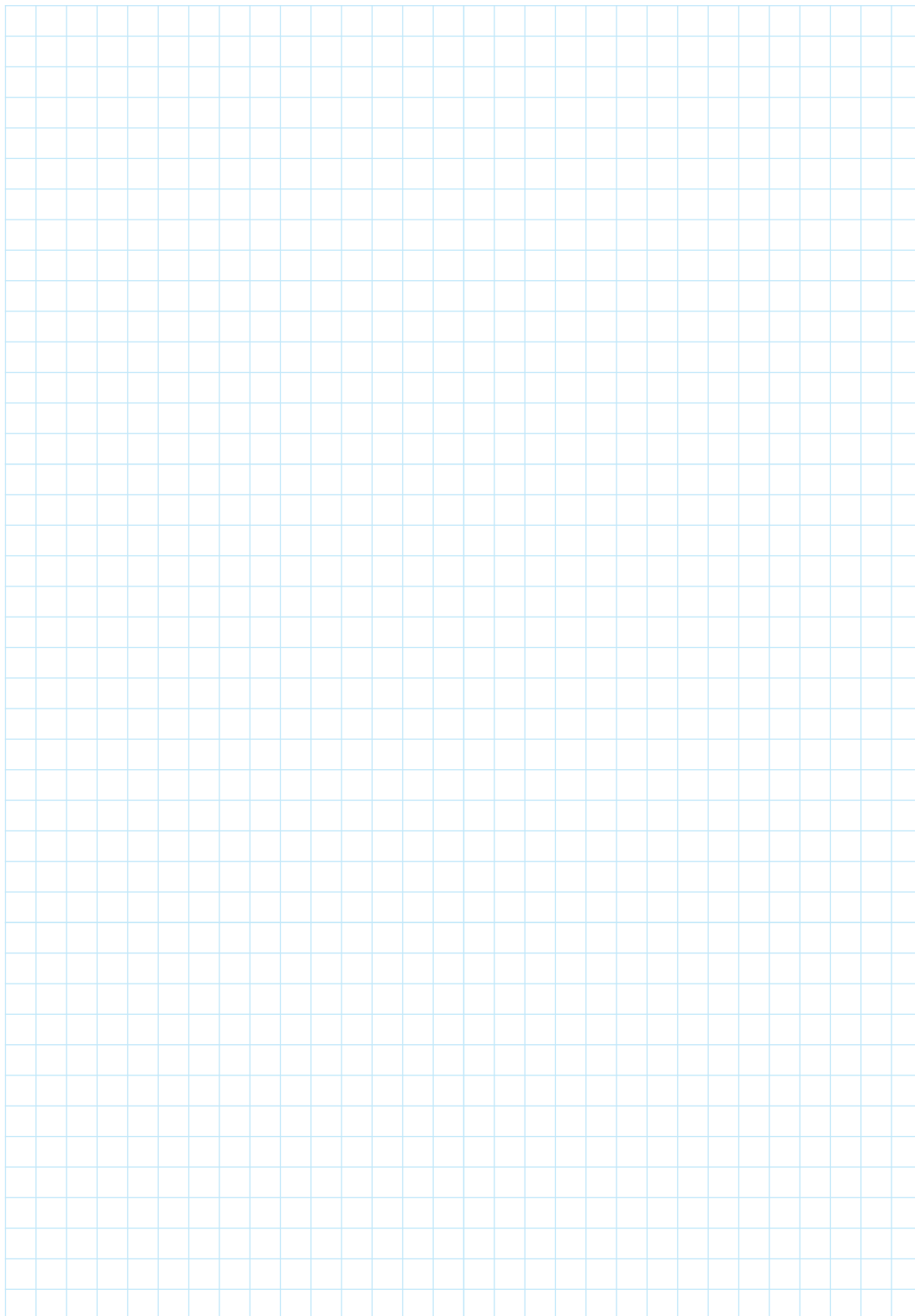


شکل زیر را با ابعاد $\frac{1}{2}$ (نصف) در یک برگ کاغذ A4 رسم کنید و بعد از کنترل در تناسب اندازه‌ها، نقشه را بایگانی کنید. می‌توانید با ترسیم هندسی، جزئیات دلخواه دیگری را به تصویر اضافه کنید.



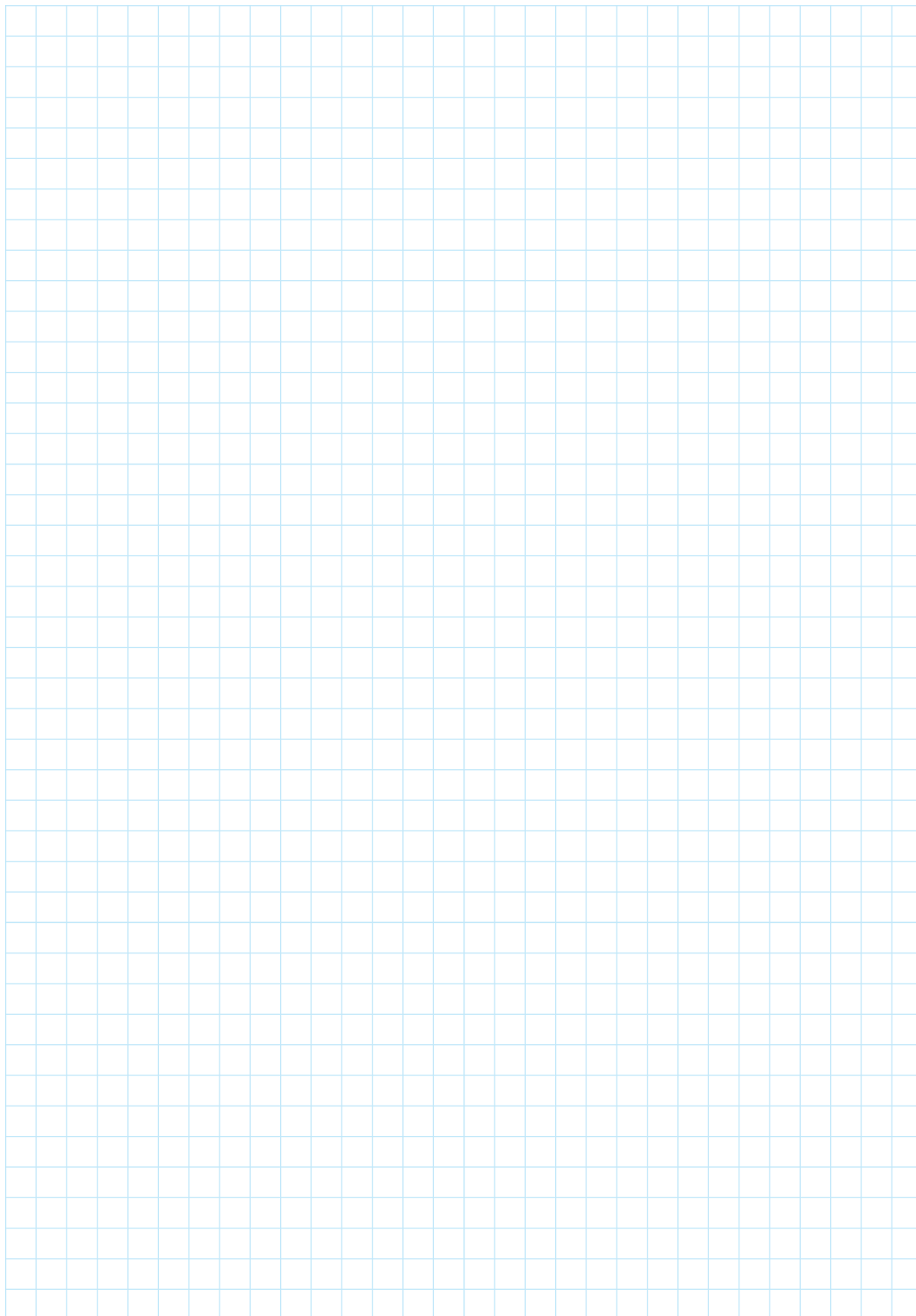
تمرین ۵۰

محل اجرای تمرین ۷: تمام خطوط افقی و عمودی را با مداد و پررنگ ترسیم کنید.





محل اجرای تمرین ۷: تمام خطوط ۴۵ درجه از سمت چپ و راست را به صورت اسکچ و پررنگ ترسیم کنید.





ناوگروه ۸۶ نیروی دریایی ارتش متشکل از ناوشکن تمام ایرانی دنا و ناوبندر مکران پس از هشت ماه دریانوردی و طی بیش از ۶۵ هزار کیلومتر مسیر دریایی که با هدف طی یک دور ۳۶۰ درجه دور کره زمین بود، ۲۷ اردیبهشت ۱۴۰۲ با پایان مأموریت خود در بندرعباس پهلوی گرفت.

این ناوگروه پس از اعزام به مأموریت دور کره زمین از مبدأ بندرعباس، در نخستین ایستگاه در بندر بمبئی هند توقف کرد و سپس با عبور از خلیج بنگال و تنگه مالاکا در جاکارتا پایتخت اندونزی پهلویگیری کرده بود.

مسیری را که ناوگروه ۸۶ پیموده است را بر روی نقشه مشخص کنید.

فعالیت
کارگاهی



جدول ارزشیابی پایانی

عنوان پودمان	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج مورد انتظار	شاخص تحقق	نمره	
ترسیم با دست آزاد	ترسیم نقشه‌های سطحی	ترسیم نقشه‌های سطحی و حجمی با دست آزاد از طریق مشاهده بر اساس فنون اسکچ	بالاتر از حد انتظار	تهیه نقشه سطحی و حجمی مطابق شکل‌های نمونه و سفارشی	۳	
	ترسیم نقشه‌های حجمی		در حد انتظار	تهیه نقشه سطحی مطابق شکل‌های نمونه و سفارشی	۲	
			پایین تر از حد انتظار	ترسیم با حداقل تطبیق‌پذیری شکل‌های نمونه و سفارشی	۱	
	نمره مستمر از ۵					
	نمره شایستگی از ۳					
	نمره پودمان از ۲۰					



پودمان ۲

تجزیه و تحلیل نما و حجم



قطعات و لوازم ساخته شده پیرامون ما در نگاهی هندسی از حجم‌های ساده‌تری تشکیل شده‌اند. توانایی تجزیه و تحلیل حجم‌ها علاوه بر ایجاد شناخت و دید بهتر، راهگشای روش‌های مفیدتری برای ساخت آنها است. مهارت‌های تجسمی با تجزیه و تحلیل حجم‌ها از طریق ترسیم و شناخت اجزای سازنده آنها ممکن است. هنرجویان باید این توانایی را به عنوان یکی از مهارت‌های لازم در ترسیم و تجسم اشیا و قطعات، فراگیرند. توانایی تجزیه و تحلیل احجام در پی انجام تمرین‌های مستمر این پودمان به دست خواهد آمد.

شایستگی‌های این پودمان

- تجزیه و تحلیل تصویر مجسم
- تعیین نماهای روبرو، جانبی و بالا

آیا تا به حال پی برده‌اید

- خط و صفحه چه رابطه‌ای با هم دارند؟
- چه حجم‌هایی ساده هستند؟
- سه‌نما چیست و چگونه ترسیم می‌شود؟
- یک حجم به چه روش‌هایی تولید می‌شود؟

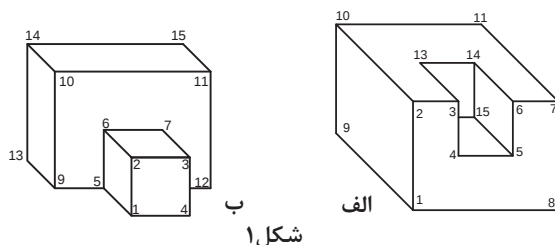
هدف از این واحد شایستگی، تعیین سه‌نما و تجزیه و تحلیل حجم‌ها است.

استاندارد عملکرد

تجزیه و تحلیل حجم‌ها، تعیین نماها و روابط بین آنها مطابق استانداردهای نقشه‌کشی ISO

اجزای ترسیم

هر نقشه یا ترسیم از اجزای کوچک تری تشکیل شده است که تعریف علمی واحدی ندارند ولی باید شناسایی شوند.
۱ نقطه: نقطه همان اثر قلم روی کاغذ است و کوچک ترین شکل هندسی است که فاقد طول، عرض و ارتفاع بوده و از تقاطع دو یا چند خط به وجود می آید. تمام گوشه های اجسام را می توان به عنوان یک نقطه، شماره گذاری و شناسایی کرد.



به دو حجم شکل ۱ دقت کنید و به سؤالات زیر در جدول پاسخ دهید.

در شکل الف	در شکل ب
۱- چند گوشه وجود دارد؟	۱- چند گوشه وجود دارد؟
۲- چند گوشه دیده نمی شود؟	۲- چند گوشه دیده نمی شود؟
۳- کدام شماره ها نوشته نشده است؟	۳- کدام شماره ها نوشته نشده است؟
۴- علت دیده نشدن گوشه ها چیست؟	۴- علت دیده نشدن گوشه ها چیست؟

فعالیت
کارگاهی



تمام گوشه های قابل رؤیت در احجام شکل ۲ را شماره گذاری کرده، جدول مربوط به هر حجم را تکمیل کنید.

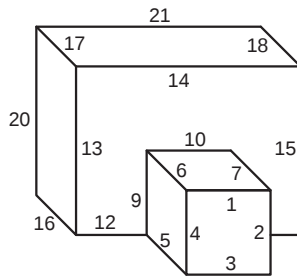
تعداد گوشه های قابل رؤیت	تعداد گوشه های قابل رؤیت	۱	تعداد گوشه های قابل رؤیت
تعداد گوشه های غیرقابل رؤیت	تعداد گوشه های غیرقابل رؤیت	۲	تعداد گوشه های غیرقابل رؤیت
تعداد گوشه های قابل رؤیت	تعداد گوشه های قابل رؤیت	۳	تعداد گوشه های قابل رؤیت
تعداد گوشه های غیرقابل رؤیت	تعداد گوشه های غیرقابل رؤیت	۴	تعداد گوشه های غیرقابل رؤیت
تعداد گوشه های قابل رؤیت	تعداد گوشه های قابل رؤیت	۵	تعداد گوشه های قابل رؤیت
تعداد گوشه های غیرقابل رؤیت	تعداد گوشه های غیرقابل رؤیت	۶	تعداد گوشه های غیرقابل رؤیت

فعالیت
کارگاهی

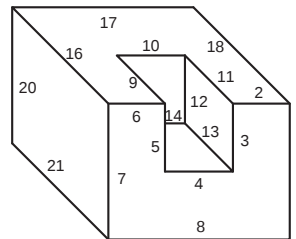


شکل ۲

۲ خط: به کوتاه‌ترین فاصله بین دو نقطه خط می‌گویند. یک خط از برخورد دو صفحه به وجود می‌آید، لبه‌ها، شکستگی‌ها و اختلاف سطوح در اجسام به صورت خط دیده می‌شود. تمام لبه‌های اجسام را می‌توان به عنوان یک خط، شماره‌گذاری و شناسایی کرد.



ب



الف

شکل ۳

به دو حجم شکل ۳ دقت کنید و به سؤالات زیر در جدول پاسخ دهید.

فعالیت
کارگاهی



در شکل الف		در شکل ب	
۱- چند خط وجود دارد؟		۱- چند خط وجود دارد؟	
۲- چند خط دیده نمی‌شود؟		۲- چند خط دیده نمی‌شود؟	
۳- کدام شماره‌ها نوشته نشده است؟		۳- کدام شماره‌ها نوشته نشده است؟	

تمام خط‌های قابل رؤیت در اجسام شکل ۴ را شماره‌گذاری کرده، جدول مربوط به هر حجم را تکمیل کنید.

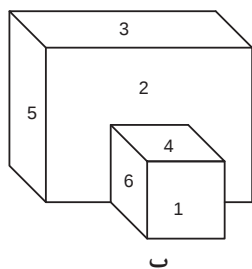
فعالیت
کارگاهی



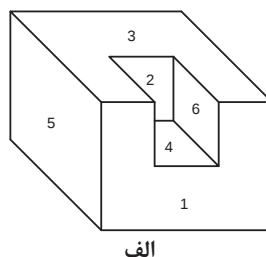
۱		تعداد خط‌های قابل رؤیت	۲		تعداد خط‌های قابل رؤیت
		تعداد خط‌های غیرقابل رؤیت			تعداد خط‌های غیرقابل رؤیت
۳		تعداد خط‌های قابل رؤیت	۴		تعداد خط‌های قابل رؤیت
		تعداد خط‌های غیرقابل رؤیت			تعداد خط‌های غیرقابل رؤیت
۵		تعداد خط‌های قابل رؤیت	۶		تعداد خط‌های قابل رؤیت
		تعداد خط‌های غیرقابل رؤیت			تعداد خط‌های غیرقابل رؤیت

شکل ۴

۳ صفحه: صفحه سطحی است صاف، بدون انحنا و از هر طرف نامحدود. صفحه در نقشه به صورت محدود است.



شکل ۵



الف

به دو حجم شکل ۵ دقت کنید و به سؤالات زیر در جدول پاسخ دهید.

در شکل الف	در شکل ب
۱- چند صفحه وجود دارد؟	۱- چند صفحه وجود دارد؟
۲- چند صفحه دیده نمی شود؟	۲- چند صفحه دیده نمی شود؟
۳- کدام شماره‌ها نوشته نشده است؟	۳- کدام شماره‌ها نوشته نشده است؟

فعالیت
کارگاهی



تمام صفحه‌های قابل رؤیت در احجام شکل ۶ را شماره‌گذاری کرده، جدول مربوط به هر حجم را تکمیل کنید.

تعداد صفحه‌های قابل رؤیت	تعداد صفحه‌های قابل رؤیت	۱
تعداد صفحه‌های غیرقابل رؤیت	تعداد صفحه‌های غیرقابل رؤیت	۲
تعداد صفحه‌های قابل رؤیت	تعداد صفحه‌های قابل رؤیت	۳
تعداد صفحه‌های غیرقابل رؤیت	تعداد صفحه‌های غیرقابل رؤیت	۴
تعداد صفحه‌های قابل رؤیت	تعداد صفحه‌های قابل رؤیت	۵
تعداد صفحه‌های غیرقابل رؤیت	تعداد صفحه‌های غیرقابل رؤیت	۶

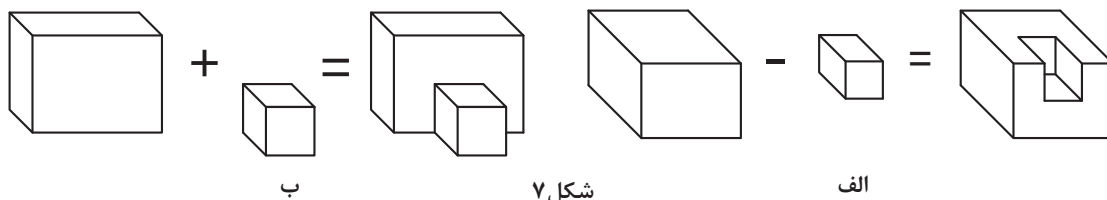
شکل ۶

فعالیت
کارگاهی





۴ حجم: به فضایی که یک جسم اشغال می کند حجم می گویند. حجم ها را به روش های مختلفی می توان تولید کرد. برای مثال حجم می تواند از برخورد چند صفحه یا دَوَران یک صفحه تولید شود، همچنین معمولا از کاهش و یا افزایش حجم های ساده تر به وجود می آید.



ب

شکل ۷

الف

به دو حجم شکل ۷ دقت کنید و به سؤالات زیر در جدول پاسخ دهید.

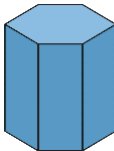
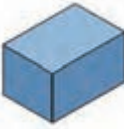
در شکل ب	در شکل الف
۱- این جسم از چند حجم ساده ساخته شده است؟	۱- این جسم از چند حجم ساده ساخته شده است؟
۲- آیا حجمی وجود دارد که شما آن را نمی بینید؟	۲- آیا حجمی وجود دارد که شما آن را نمی بینید؟
۳- به چه روشی ساخته شده است؟	۳- به چه روشی ساخته شده است؟

تصاویر شکل ۸ نمونه هایی هستند از چگونگی ساخت احجام ساده

۱	
۲	
۳	
۴	
۵	

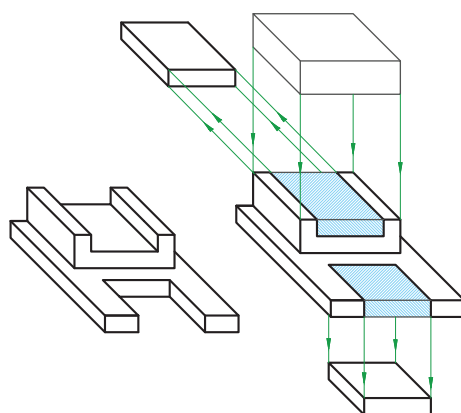
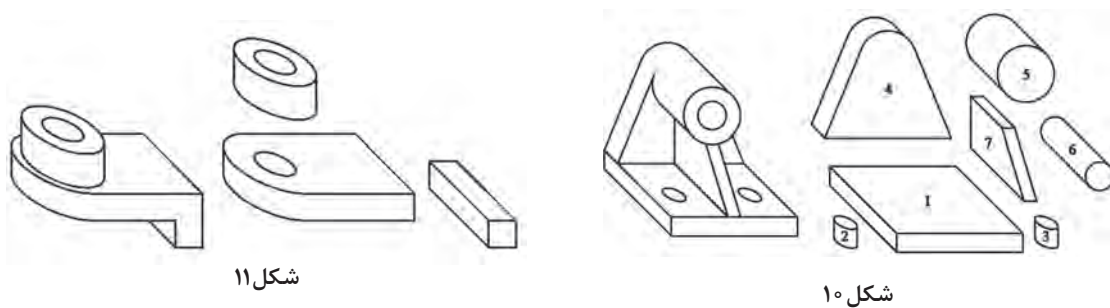
شکل ۸

تعدادی از احجام ساده هندسی که در اطراف خود به فراوانی یافت می‌شود را در جدول ۹ مشاهده می‌کنید.

نام حجم	هرم	منشور	مخروط	استوانه	مکعب مستطیل	مکعب
سه بعدی						
شکل قابل رویت در عکس گرفته شده						

شکل ۹

به حجم‌های مرکب و اجزای تشکیل دهنده آنها دقت کنید.





احجام ساده‌ای را که در ساختمان قطعات شکل ۱۰، ۱۱ و ۱۲ به کار رفته، شناسایی کنید و نام ببرید.

شکل ۱۰	
شکل ۱۱	
شکل ۱۲	

بیشتر اجزایی که در اطراف خود می‌بینیم از چندین حجم ساده تشکیل شده است. به این اجسام مرکب گفته می‌شود (شکل ۱۳).



ج) کیت مدار الکترونیکی

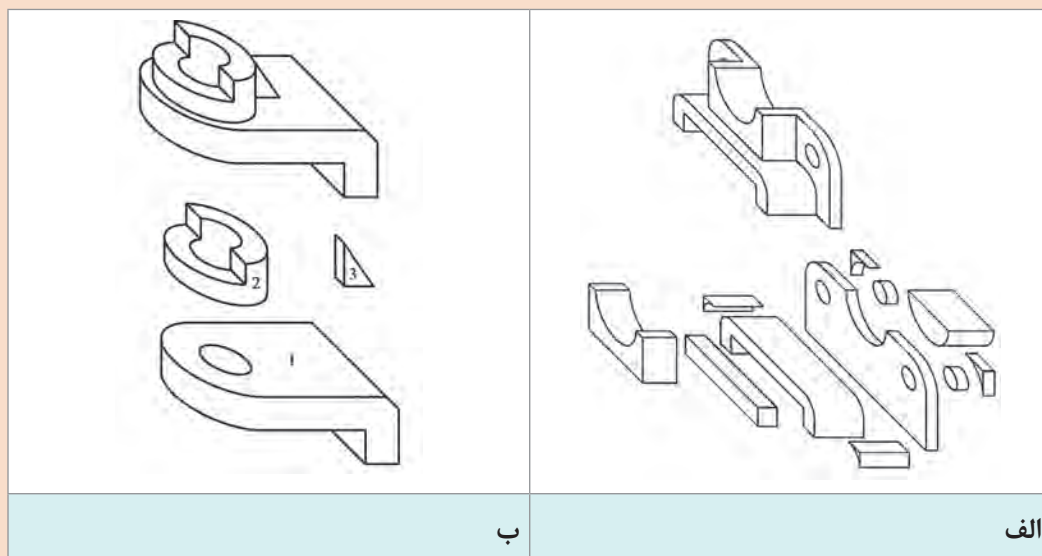


ب) کیس
شکل ۱۳



الف) کلید فیوز

به اجسام مرکب شکل ۱۴ دقت کنید. هر یک از اجسام ساده‌ای که در ساختمان آنها به کار رفته است را شناسایی کنید و زیر آن بنویسید.



شکل ۱۴

صفحات اصلی تصویر

در نقشه کشی معمولاً از سه صفحه اصلی استفاده می‌شود:

۱ صفحه افقی:

صفحه‌ای که زیر پای ما قرار دارد و فاقد شیب و زاویه است، این صفحه را با حرف H نمایش می‌دهند.

۲ صفحه روبه‌رو (قائم):

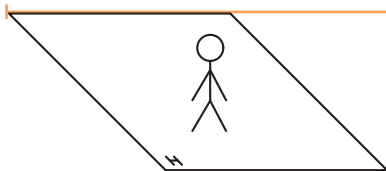
این صفحه بر صفحه افقی عمود است و روبه‌روی ما قرار دارد. این صفحه را با حرف F یا V نمایش می‌دهند.

۳ صفحه نیم‌رخ:

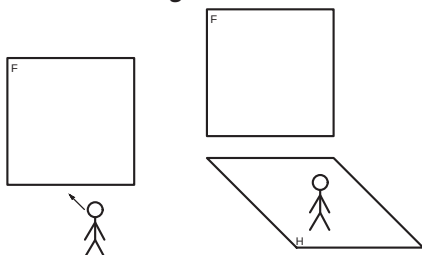
این صفحه تنها صفحه‌ای است که بر صفحات افقی و روبه‌رو عمود است و به دلیل نیاز سمت راست ناظر قرار دارد. این صفحه را با حروف S یا P نمایش می‌دهند.

فرجه:

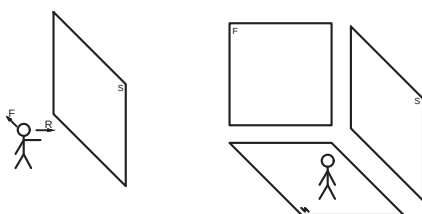
با قرارگیری صفحات اصلی تصویر در جایگاه اصلی خود فضایی به وجود می‌آید که به آن فرجه یا ناحیه می‌گویند. چون صفحات بی‌نهایت تعریف شده‌اند این فرجه‌ها ۴ عدد است.



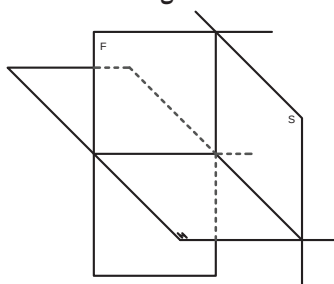
شکل ۱۵



شکل ۱۶

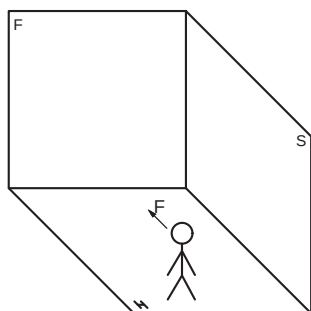


شکل ۱۷

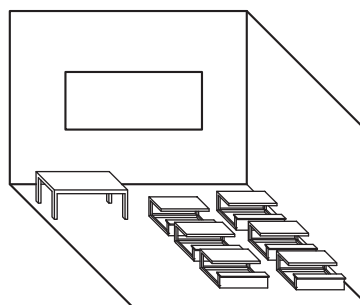


شکل ۱۸

به دلیل اینکه ما از سیستم استاندارد (ISO) پیروی می‌کنیم فرجه اول برای ما دارای اهمیت بسیاری است. تصویر نهایی فرجه اول شبیه کلاس درس خواهد بود که افقی همان سطح کف کلاس است. صفحه روبه‌رو دیوار تخته کلاس است و صفحه نیم‌رخ درست در سمت راست قرار دارد. به کلاس درس خود دقت کنید.



شکل ۲۰



شکل ۱۹

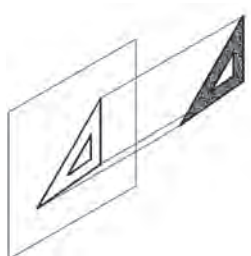


اگر روزی به دلیل نقاشی کلاس و یا تعمیرات تخته کلاس را روی دیوار دیگری نصب کنیم، چه تغییری در محل قرارگیری سه صفحه اصلی از دید هنرجو به وجود می‌آید؟

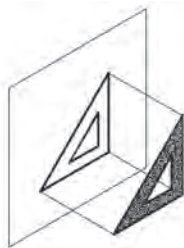


با استفاده از مقوا، طلق یا شیشه و یا موارد دیگر، سه صفحه اصلی و فرجه اول را بسازید و با خود به کلاس ببرید.

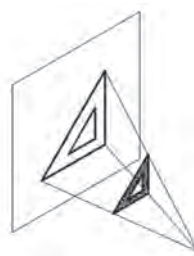
تصویر و انواع آن



شکل ۲۳- تصویر مایل



شکل ۲۲- تصویر موازی



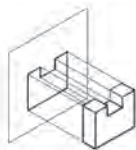
شکل ۲۱- تصویر مرکزی

با توجه به مکان قرارگیری منبع نور، جسم و صفحه تصویر، انواع تصویر به وجود می‌آید که در نقشه‌کشی تصویر موازی بیشترین کاربرد را دارد.

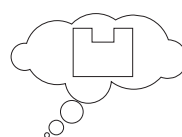
در تصاویر موازی پرتوهای نور به صفحه تصویر عمود است و جسم با صفحه تصویر به صورت موازی قرار می‌گیرد.



شکل ۲۵

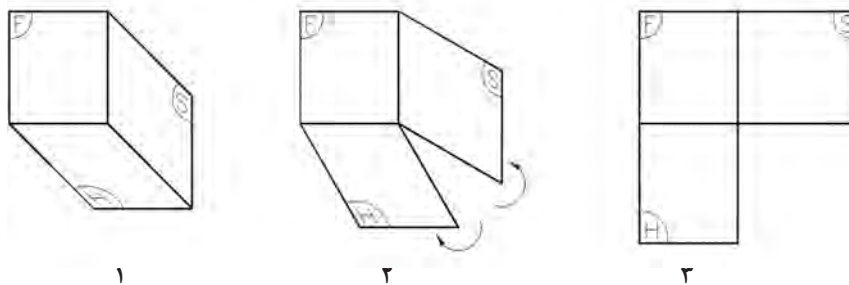


شکل ۲۴



تسطیح فرجه و محل قرارگیری صفحات

به گسترش صفحات فرجه و هم سطح کردن آنها تسطیح می‌گویند. این عمل مطابق مراحل شکل ۲۶ انجام می‌پذیرد.

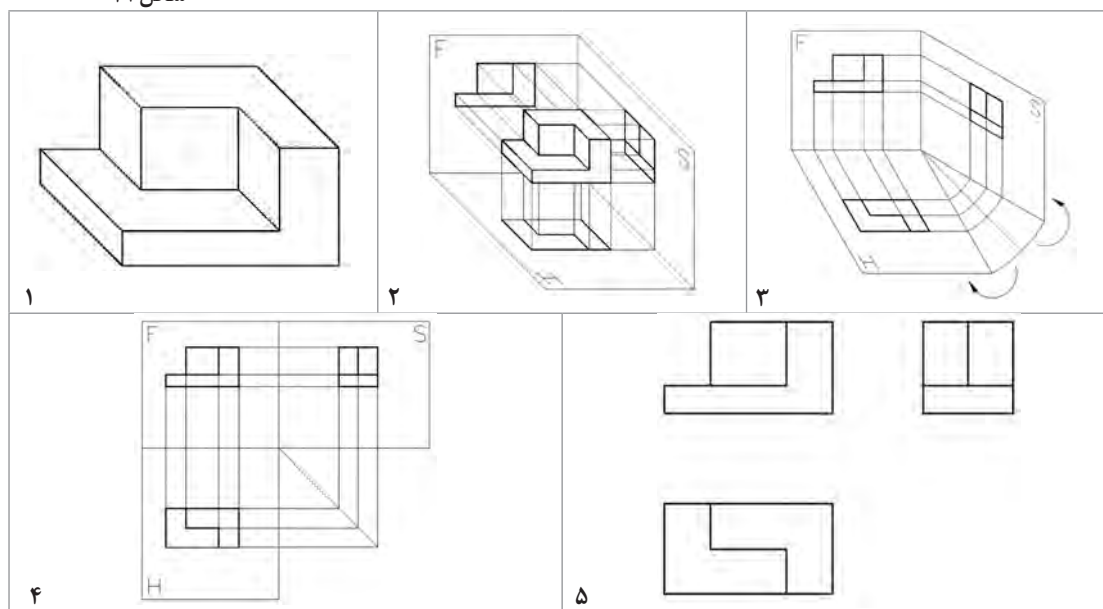


شکل ۲۶- مراحل تسطیح

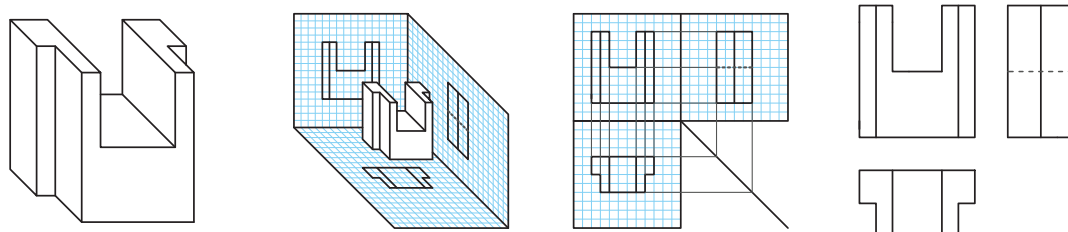
نمای جانبی (نیمرخ)	نمای روبه‌رو (اصلی)
	نمای بالا (افقی)

شکل ۲۷

بعد از تسطیح، جایگاه قرارگیری هر صفحه تصویر مشخص می‌شود (شکل ۲۷). حالا هر نمایی که روی این صفحات ترسیم کنیم نام آن صفحه را به خود می‌گیرد. در رسم فنی به دلیل وجود این سه صفحه اصلی، اصطلاح سه‌نما معروف شده است. با قرار دادن جسم در فضای (فرجه) بین سه صفحه اصلی می‌توان ارتباط نماها را راحت تر متوجه شد (شکل‌های ۲۸ و ۲۹).

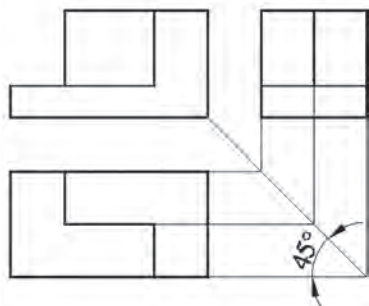


شکل ۲۸



شکل ۲۹

سه‌نما و روابط بین آنها



شکل ۳۰

بعد از تسطیح و مشخص شدن جایگاه هر تصویر برای ترسیم سه‌نما به صورت دقیق باید از خطوط رابط و ۴۵ درجه با خط نازک کمک گرفت. استفاده از خط ۴۵ درجه یکی از روش‌های مختلفی است که برای ترسیم سه‌نما استفاده می‌شود (شکل ۳۰).

ترسیم خط ۴۵ درجه در دفتر شطرنجی آسان بوده و به راحتی انجام می‌شود.

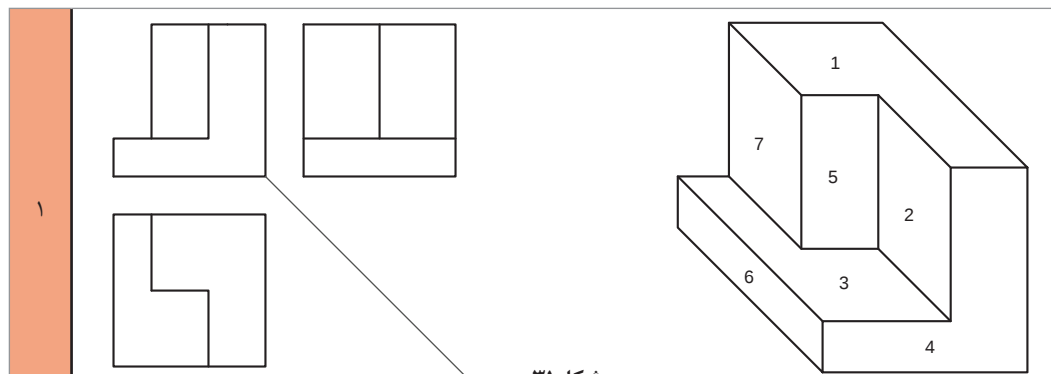
توجه: ترسیم خط ۴۵ درجه و خطوط رابط در هر نقشه‌ای اجباری است تا فاصله‌ها و محدوده نماها مشخص و یک ارتباط منطقی بین آنها برقرار شود.

خط رابط و ۴۵ درجه باید با خط نازک ترسیم شود.

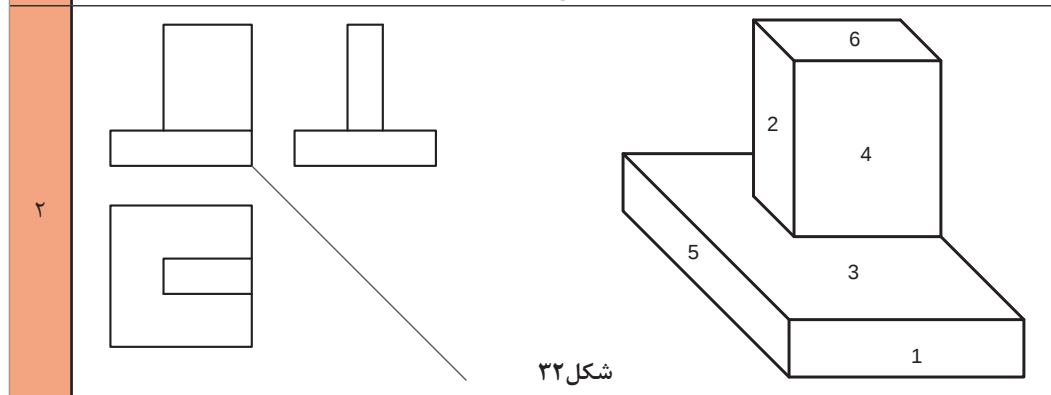
جهت دید نمای روبه‌رو همیشه از سمت راست حجم می‌باشد مگر در مواقعی که با فلش یا علامت خاصی مشخص شده باشد.

با توجه به حجم‌های داده شده و سه‌نمای ترسیم شده، خطوط رابط و ۴۵ درجه را ترسیم کنید و شماره صفحه‌ها را روی آنها بنویسید.

فعالیت
کارگاهی

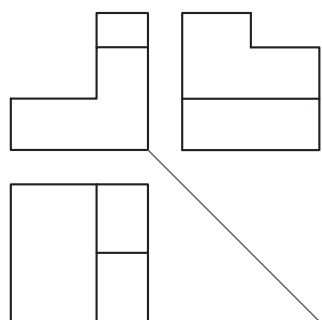


شکل ۳۱

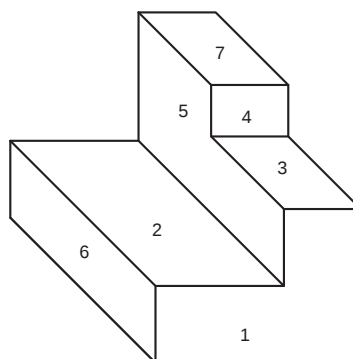


شکل ۳۲

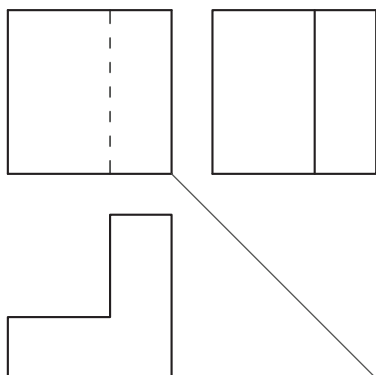
۳



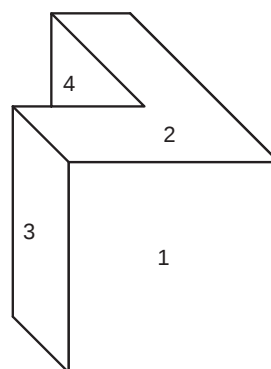
شکل ۳۳



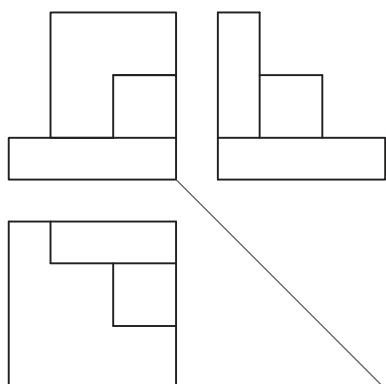
۴



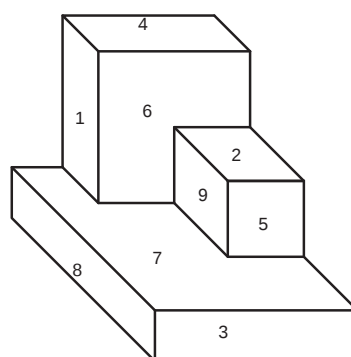
شکل ۳۴



۵



شکل ۳۵



مختصات اصلی

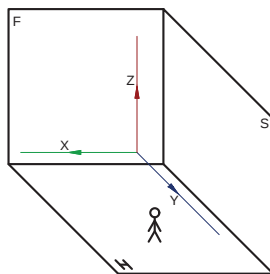
بارها مختصات اصلی شامل طول، عرض (بُعد) و ارتفاع را شنیده‌اید و در درس ریاضی با آن کار کرده‌اید. در نقشه‌کشی با تعاریف اصلی و کاربردی آن آشنا می‌شوید. با توجه به صفحات اصلی تصویر که افقی، روبه‌رو و نیم رخ است، باید مختصات را تعریف کنیم.

ارتفاع (Z): فاصله یک نقطه تا صفحه افقی تصویر ارتفاع است.	بعد (Y): فاصله یک نقطه تا صفحه روبه‌روی تصویر بعد است.	طول (X): فاصله یک نقطه تا صفحه نیم رخ تصویر، طول است.

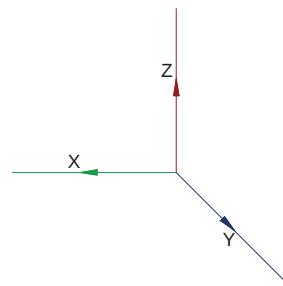
شکل ۳۶

نمایش مختصات در فرجه اول

با کنار هم قرار دادن سه محور اصلی در یک فرجه، شکل ۳۷ ایجاد می‌شود. این محور مختصات با آنچه که در ریاضی خوانده‌اید متفاوت است.



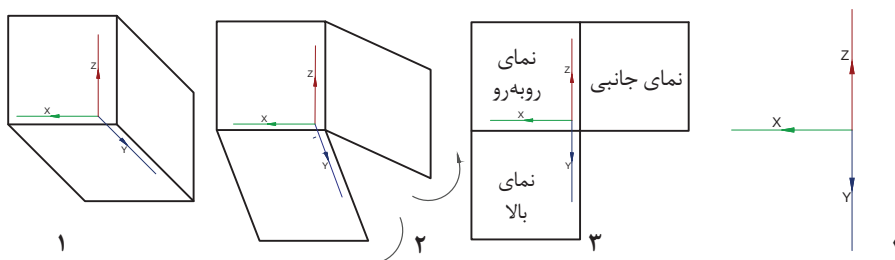
ب



الف

شکل ۳۷

بعد از تسطیح فرجه و تبدیل سه بعدی به یک تصویر دو بعدی، محور مختصات اصلی هم به شکل ۳۸ دیده می‌شود.

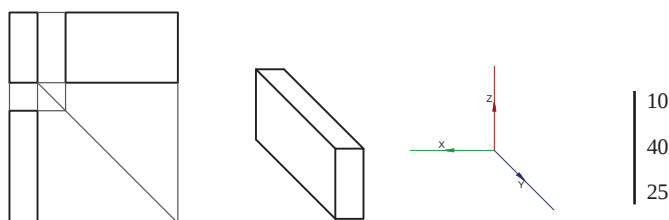


شکل ۳۸

به شکل ۳۸ دقت کنید. در صفحه روبه روی تصویر، فقط طول و ارتفاع وجود دارد. در صفحه افقی تصویر، فقط طول و بُعد دیده می شود و در صفحه نیم رخ تصویر، ارتفاع و بُعد خواهیم داشت.

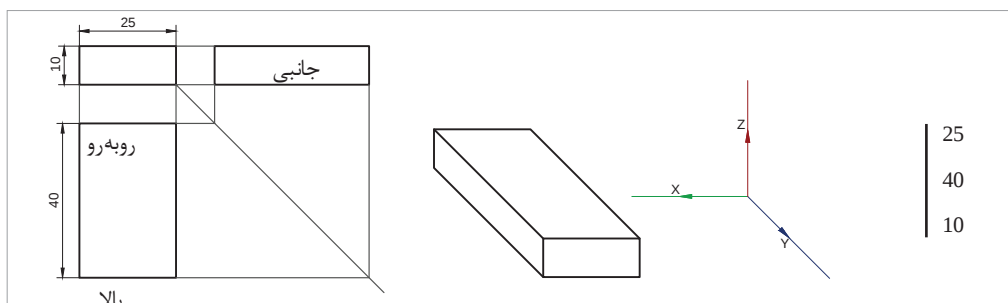
رنگ آمیزی سه نما روی حجم

اگر به سه نمای یک مکعب مستطیل نگاه کنیم ابعاد را به راحتی تشخیص خواهیم داد. برای تشخیص سریع تر و زیبایی کار می توان از ۳ عدد مداد رنگی خوش رنگ و متضاد نظیر **قرمز**، **آبی** و **زرد** استفاده کنیم.
توجه: در این کتاب قرارداد می کنیم هر نما را فقط با یک رنگ مشخص کنیم. برای مثال نمای روبه رو را **قرمز**، نمای بالا را **آبی** و نمای جانبی را **زرد** خواهیم کرد. رنگ آمیزی سرعت تشخیص صفحات را تقویت می کند.

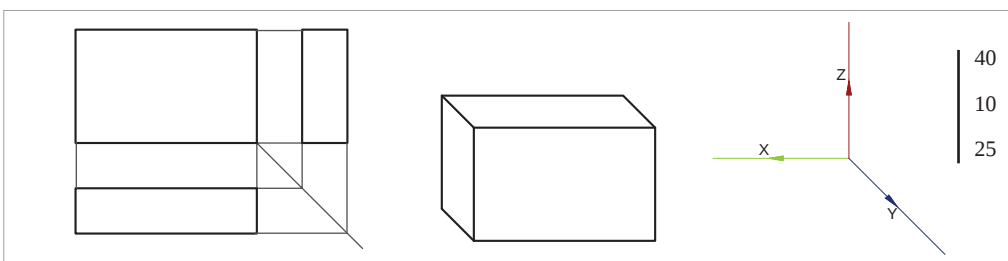


شکل ۳۹

توجه: در نقشه کشی ابعاد به چگونگی قرارگیری قطعه در فرجه مربوط می شود. بنابراین توجه کنید همیشه طول، بلندترین ضلع نیست!



شکل ۴۰



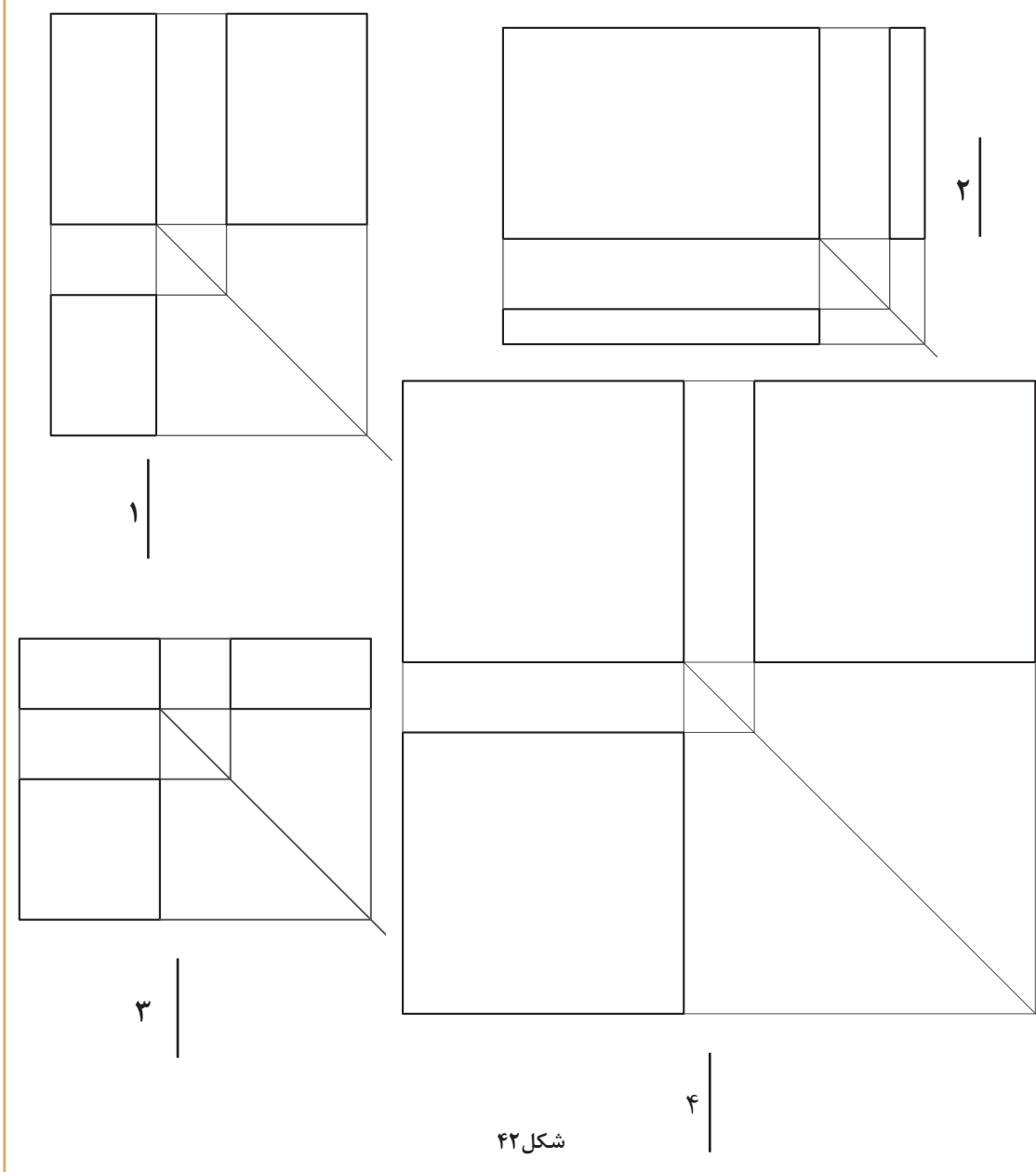
شکل ۴۱

طول
یا خطی (طول، بُعد،
ارتفاع) نمایش می‌دهند.

هنرجویان گرامی قبل از انجام فعالیت شکل ۴۲ فیلم مختصات را به خوبی ببینید.

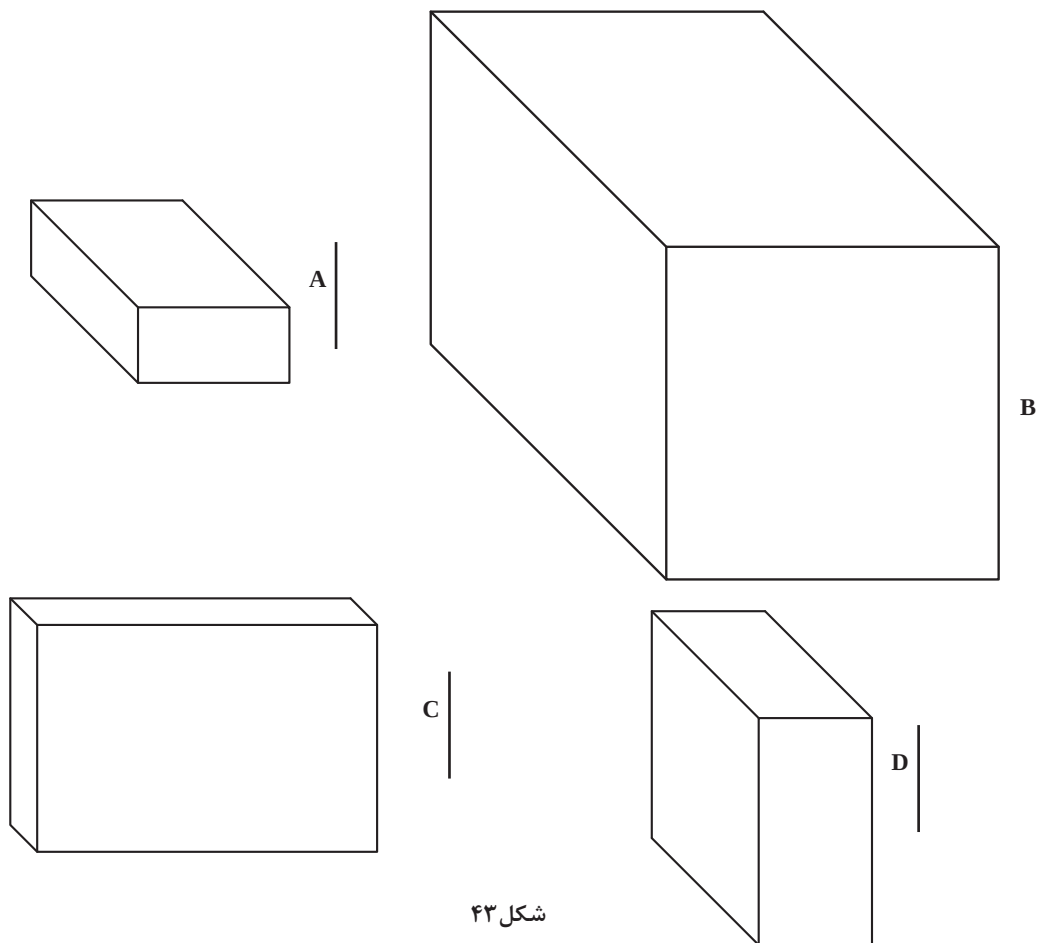
طول، بُعد و ارتفاع سه نماهای داده‌شده را با خط کش اندازه‌گیری کنید و بنویسید.

فعالیت
کارگاهی





طول، بُعد و ارتفاع تصاویر سه‌بعدی داده‌شده را با خط‌کش اندازه‌گیری کنید و بنویسید.



شکل ۴۳



با توجه به دو فعالیت شکل‌های ۴۲ و ۴۳ شماره و مختصات هر حجم را در جدول زیر کامل کنید.

سه نما	۱	۲	۳	۴
حجم				

روش ترسیم سه‌نما:

برای ترسیم سه‌نما در دفتر شطرنجی به ترتیب مراحل زیر عمل کنید:

می‌خواهیم سه‌نمای یک مکعب مستطیل با ابعاد ۵۰ | ۲۰ | ۳۰ را ترسیم کنیم.



۱- مستطیل نمای روبه‌رو را با دانستن مقدار طول و ارتفاع و بافاصله دو خانه از لبه بالا و سمت چپ دفتر ترسیم کنید.
۲- مستطیل نمای بالا را با دانستن طول و بُعد دقیقاً در زیر نمای روبه‌رو بافاصله دو خانه از نمای روبه‌رو ترسیم کنید.



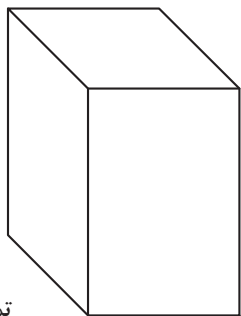
۳- خط ۴۵ درجه را از گوشه پایین و سمت راست نمای روبه‌رو با خط نازک ترسیم کنید. خطوط رابط را از تمام گوشه‌ها ترسیم کنید.
۴- محدوده نمای جانبی با تقاطع خطوط رابط به دست می‌آید. آن را پررنگ کنید.

با توجه به احجام داده‌شده، ابتدا به کمک سه عدد مداد رنگی سه وجه آن را رنگ‌آمیزی کنید. سپس اندازه‌های طول، بُعد و ارتفاع را به کمک خط‌کش اندازه بگیرید و سه‌نمای آن را ترسیم کنید.

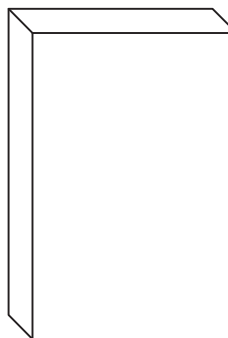
تمرین



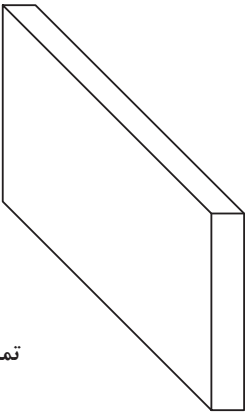
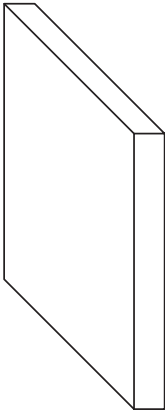
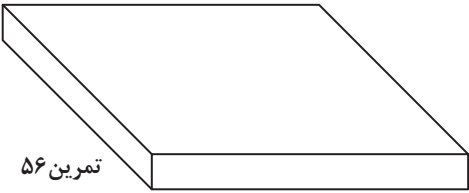
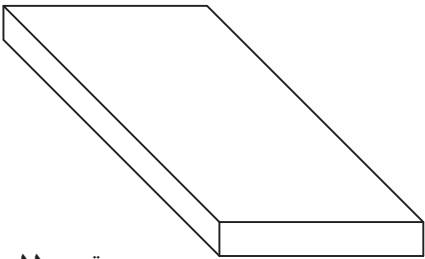
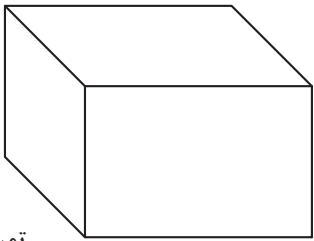
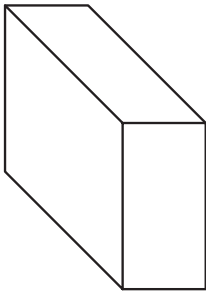
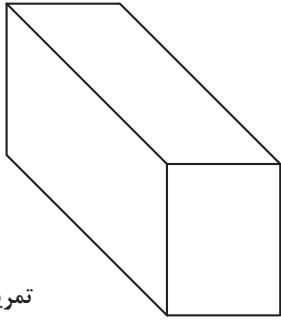
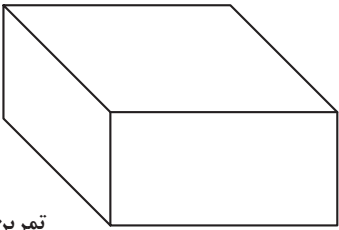
توجه: هر تمرین در یک برگ از دفتر شطرنجی ترسیم شود.

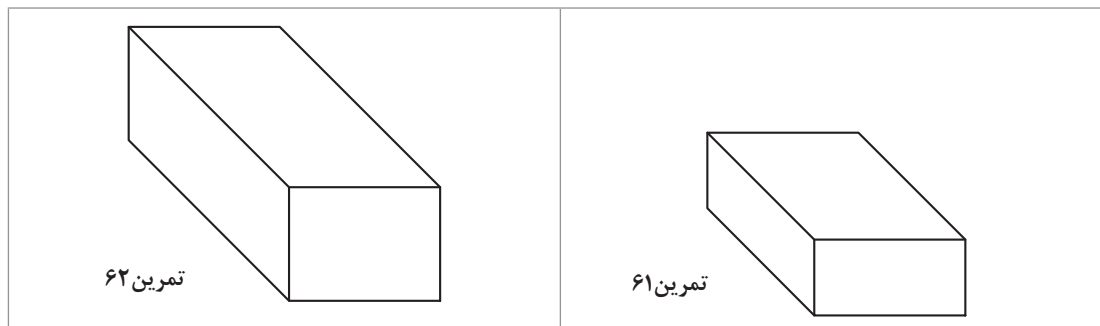


تمرین ۵۲



تمرین ۵۱

 تمرین ۵۴	 تمرین ۵۳
 تمرین ۵۶	 تمرین ۵۵
 تمرین ۵۸	 تمرین ۵۷
 تمرین ۶۰	 تمرین ۵۹



روش ترسیم یک مکعب مستطیل

برای ترسیم یک مکعب مستطیل با ابعاد مشخص و با دقت در مختصات داده شده در دفتر شطرنجی باید مراحل زیر را انجام داد:

حجمی با ابعاد ۴۰ | ۳۰ | ۲۰ را در دفتر شطرنجی ترسیم می کنیم.



شکل ۴۴



۱- با دانستن طول و ارتفاع، مستطیل نمای روبه رو را در گوشه پایین و سمت راست برگه رسم می کنیم.

۲- از سه گوشه مستطیل رسم شده خطوط ۴۵ درجه با خط نازک رسم می کنیم.



۳- چون قطر مربع بزرگ تر از ضلع آن است، با خط کش مقدار بُعد را روی خط ۴۵ درجه وسطی جدا می کنیم.

۴- از روی علامت گذاشته شده برای بُعد، خط افقی و عمودی را رسم می کنیم.

توجه: برای بُعد نمی توانیم خانه های شطرنجی را شمارش کنیم و فقط باید با خط کش اندازه بگیریم.
توجه: دقت کنید که اگر این خطوط افقی و عمودی روی تقسیمات شطرنجی نبود باید به موازات خطوط شطرنجی ترسیم شود.



۵- سه وجه مکعب را رنگ آمیزی می کنیم. ۶- بعد از ترسیم تصویر سه بعدی و اتمام کار، سه نمای آن را در گوشه بالا سمت چپ همین برگه مطابق مراحل بالا ترسیم می کنیم.

۴۰
 ۳۰ مراحل فوق را برای مختصات
 ۲۰ در دفتر شطرنجی انجام دهید.

تمرین ۶۳



با توجه به مختصات داده شده در جدول ۱، ابتدا حجم و سپس سه نمای آنها را مطابق مراحل قبل به صورت اسکیچ رسم کنید. در پایان حجم ها را رنگ آمیزی کنید.

تمرین



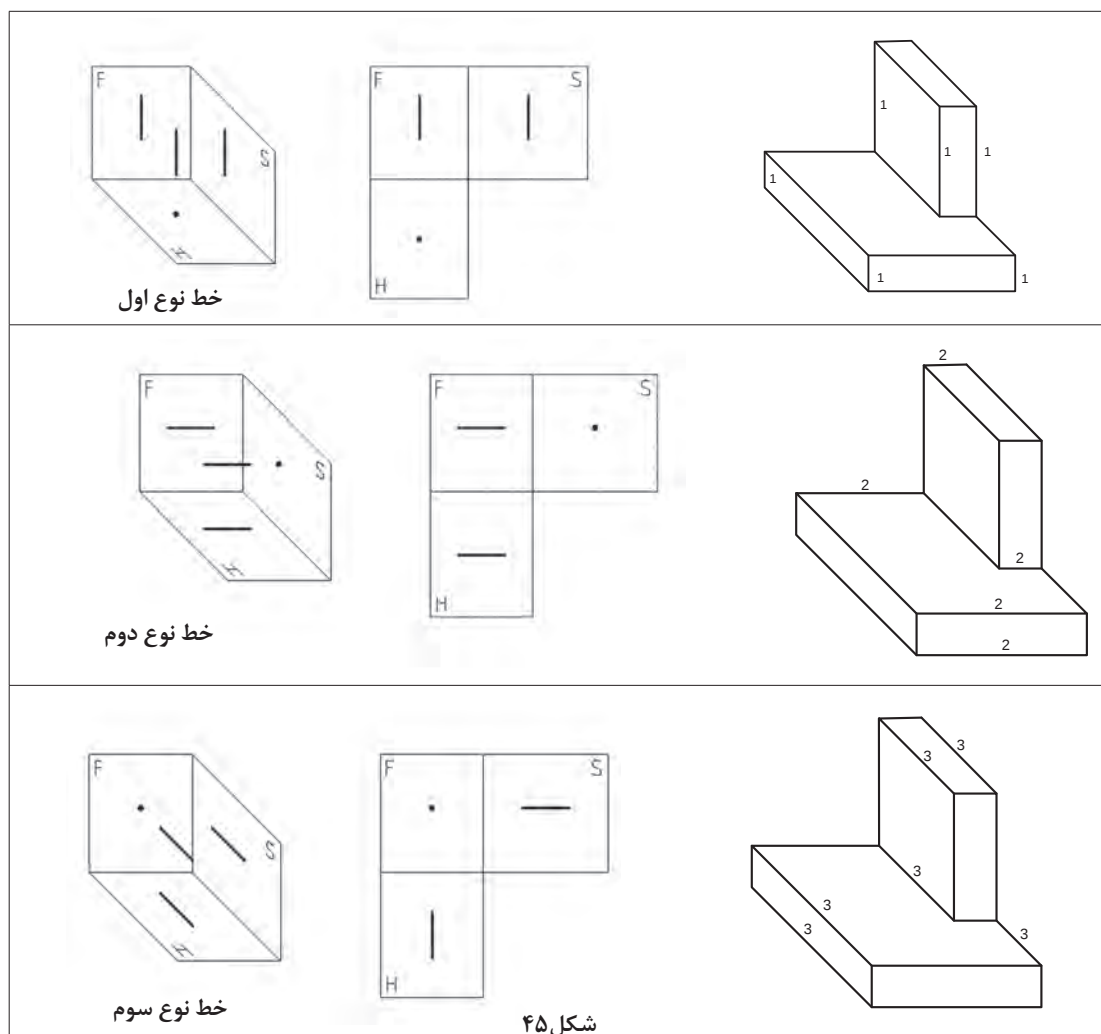
توجه: هر نقشه در یک برگ از دفتر شطرنجی ترسیم شود.

جدول ۱

مختصات	۱۰	۲۰	۴۰	۲۵	۶۰	۴۰	۱۵	۵۰	۴۰	۳۰	۶۰
شماره تمرین	۷۵	۷۴	۷۳	۷۲	۷۱	۷۰	۶۹	۶۸	۶۷	۶۶	۶۵
تمرین	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴

انواع خط و صفحه

- هر خط و صفحه‌ای که در فضای فرجه قرار گیرد، رابطه‌ای نسبت به سه صفحه اصلی تصویر خواهد داشت:
- ۱- اگر خطی با صفحات اصلی فرجه موازی باشد دارای اندازه حقیقی در آن تصویر است.
 - ۲- خطی که بر صفحه تصویر عمود است، تصویرش یک نقطه خواهد بود.

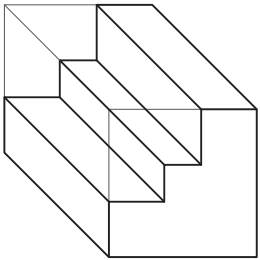
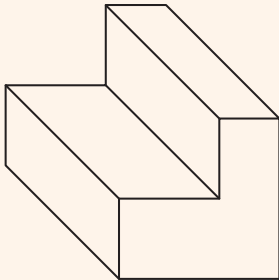
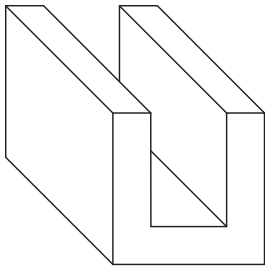
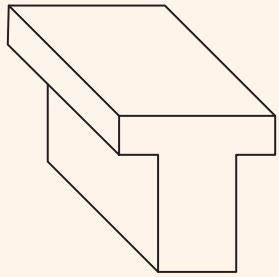
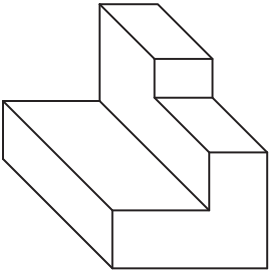
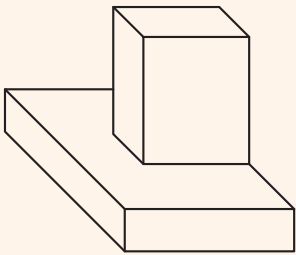
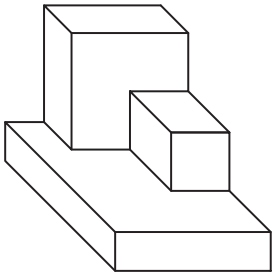
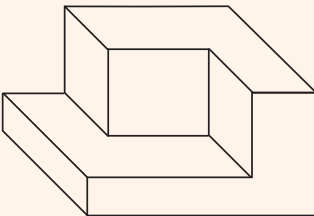


این سه خط دارای فراوانی بسیار زیادی در محیط اطراف ما هستند که به راحتی می‌توانیم آنها را در فضای اتاق و کلاس خود پیدا کنیم.

چند نمونه از این خطوط را در اطراف خود پیدا کنید و بنویسید.
مانند: خط لبه طاقچه و ...

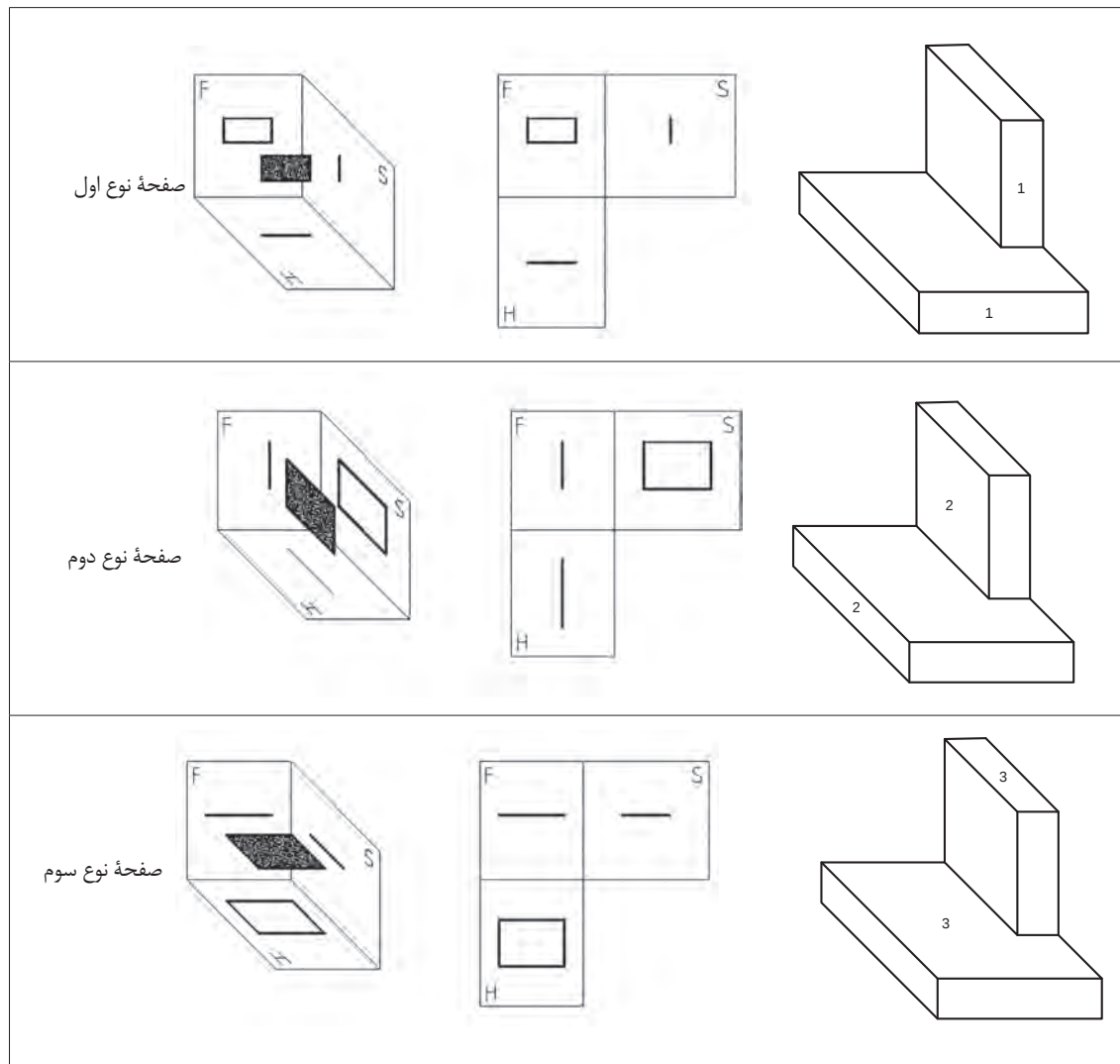


در احجام داده شده چند عدد از خطوط ۱، ۲ و ۳ وجود دارد و چند عدد از آنها قابل رؤیت است. آنها را شناسایی کنید و در جدول بنویسید.

 <table border="1" data-bbox="197 553 366 758"> <thead> <tr> <th>نوع خط</th> <th>موجود</th> <th>تعداد خط</th> <th>قابل رؤیت</th> <th>تعداد خط</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۱	نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط	۱					۲					۳					 <table border="1" data-bbox="740 588 905 793"> <thead> <tr> <th>نوع خط</th> <th>موجود</th> <th>تعداد خط</th> <th>قابل رؤیت</th> <th>تعداد خط</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۲	نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط	۱					۲					۳				
نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط																																					
۱																																									
۲																																									
۳																																									
نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط																																					
۱																																									
۲																																									
۳																																									
 <table border="1" data-bbox="212 895 377 1099"> <thead> <tr> <th>نوع خط</th> <th>موجود</th> <th>تعداد خط</th> <th>قابل رؤیت</th> <th>تعداد خط</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۳	نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط	۱					۲					۳					 <table border="1" data-bbox="736 901 900 1105"> <thead> <tr> <th>نوع خط</th> <th>موجود</th> <th>تعداد خط</th> <th>قابل رؤیت</th> <th>تعداد خط</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۴	نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط	۱					۲					۳				
نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط																																					
۱																																									
۲																																									
۳																																									
نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط																																					
۱																																									
۲																																									
۳																																									
 <table border="1" data-bbox="201 1201 366 1406"> <thead> <tr> <th>نوع خط</th> <th>موجود</th> <th>تعداد خط</th> <th>قابل رؤیت</th> <th>تعداد خط</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۵	نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط	۱					۲					۳					 <table border="1" data-bbox="736 1187 900 1391"> <thead> <tr> <th>نوع خط</th> <th>موجود</th> <th>تعداد خط</th> <th>قابل رؤیت</th> <th>تعداد خط</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۶	نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط	۱					۲					۳				
نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط																																					
۱																																									
۲																																									
۳																																									
نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط																																					
۱																																									
۲																																									
۳																																									
 <table border="1" data-bbox="197 1508 361 1712"> <thead> <tr> <th>نوع خط</th> <th>موجود</th> <th>تعداد خط</th> <th>قابل رؤیت</th> <th>تعداد خط</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۷	نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط	۱					۲					۳					 <table border="1" data-bbox="729 1473 894 1678"> <thead> <tr> <th>نوع خط</th> <th>موجود</th> <th>تعداد خط</th> <th>قابل رؤیت</th> <th>تعداد خط</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۸	نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط	۱					۲					۳				
نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط																																					
۱																																									
۲																																									
۳																																									
نوع خط	موجود	تعداد خط	قابل رؤیت	تعداد خط																																					
۱																																									
۲																																									
۳																																									

شکل ۴۶

صفحاتی که با صفحه اصلی تصویر موازی باشند دارای تصویر حقیقی هستند.



شکل ۴۷

این سه صفحه دارای فراوانی بسیار زیادی در محیط اطراف ما هستند که به راحتی می‌توانیم آنها را در فضای اتاق و کلاس خود پیدا کنیم.

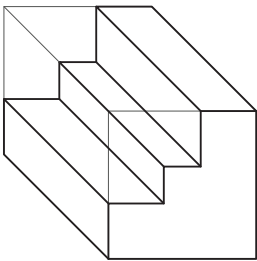
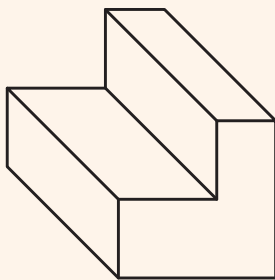
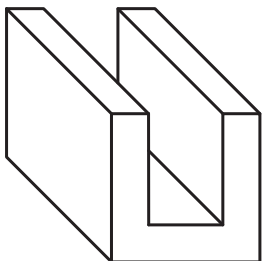
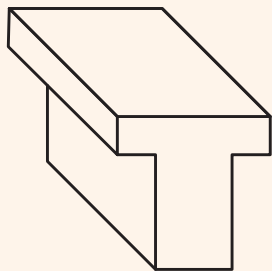
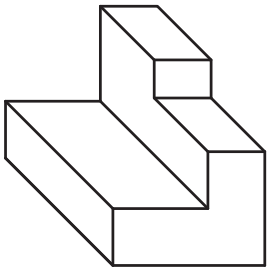
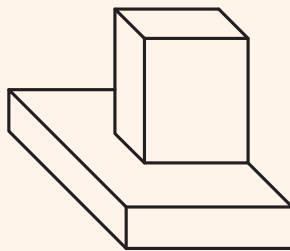
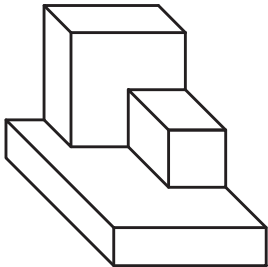
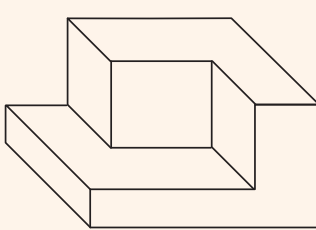
چند نمونه از این صفحه‌ها را در اطراف خود پیدا کنید و بنویسید.
مانند: سطح روی میز و ...

فعالیت
کارگاهی



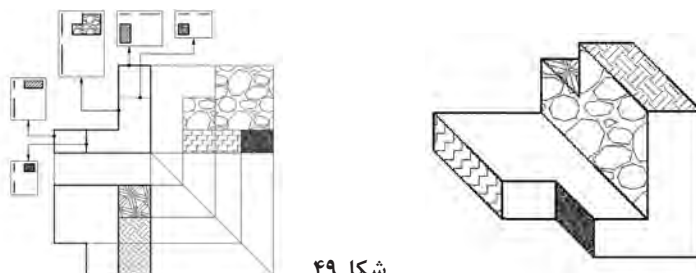


در احجام داده شده چند عدد از صفحه‌های ۱، ۲ و ۳ وجود دارد و چند عدد از آنها قابل رؤیت است. آنها را شناسایی کنید و در جدول بنویسید.

 <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع صفحه</th> <th>تعداد صفحه موجود</th> <th>تعداد صفحه قابل رؤیت</th> <th>تعداد صفحات</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۱	نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات	۱				۲				۳				 <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع صفحه</th> <th>تعداد صفحه موجود</th> <th>تعداد صفحه قابل رؤیت</th> <th>تعداد صفحات</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۲	نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات	۱				۲				۳			
نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات																														
۱																																	
۲																																	
۳																																	
نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات																														
۱																																	
۲																																	
۳																																	
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع صفحه</th> <th>تعداد صفحه موجود</th> <th>تعداد صفحه قابل رؤیت</th> <th>تعداد صفحات</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۳	نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات	۱				۲				۳				 <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع صفحه</th> <th>تعداد صفحه موجود</th> <th>تعداد صفحه قابل رؤیت</th> <th>تعداد صفحات</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۴	نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات	۱				۲				۳			
نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات																														
۱																																	
۲																																	
۳																																	
نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات																														
۱																																	
۲																																	
۳																																	
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع صفحه</th> <th>تعداد صفحه موجود</th> <th>تعداد صفحه قابل رؤیت</th> <th>تعداد صفحات</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۵	نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات	۱				۲				۳				 <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع صفحه</th> <th>تعداد صفحه موجود</th> <th>تعداد صفحه قابل رؤیت</th> <th>تعداد صفحات</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۶	نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات	۱				۲				۳			
نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات																														
۱																																	
۲																																	
۳																																	
نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات																														
۱																																	
۲																																	
۳																																	
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع صفحه</th> <th>تعداد صفحه موجود</th> <th>تعداد صفحه قابل رؤیت</th> <th>تعداد صفحات</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۷	نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات	۱				۲				۳				 <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع صفحه</th> <th>تعداد صفحه موجود</th> <th>تعداد صفحه قابل رؤیت</th> <th>تعداد صفحات</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۸	نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات	۱				۲				۳			
نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات																														
۱																																	
۲																																	
۳																																	
نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	تعداد صفحه قابل رؤیت	تعداد صفحات																														
۱																																	
۲																																	
۳																																	

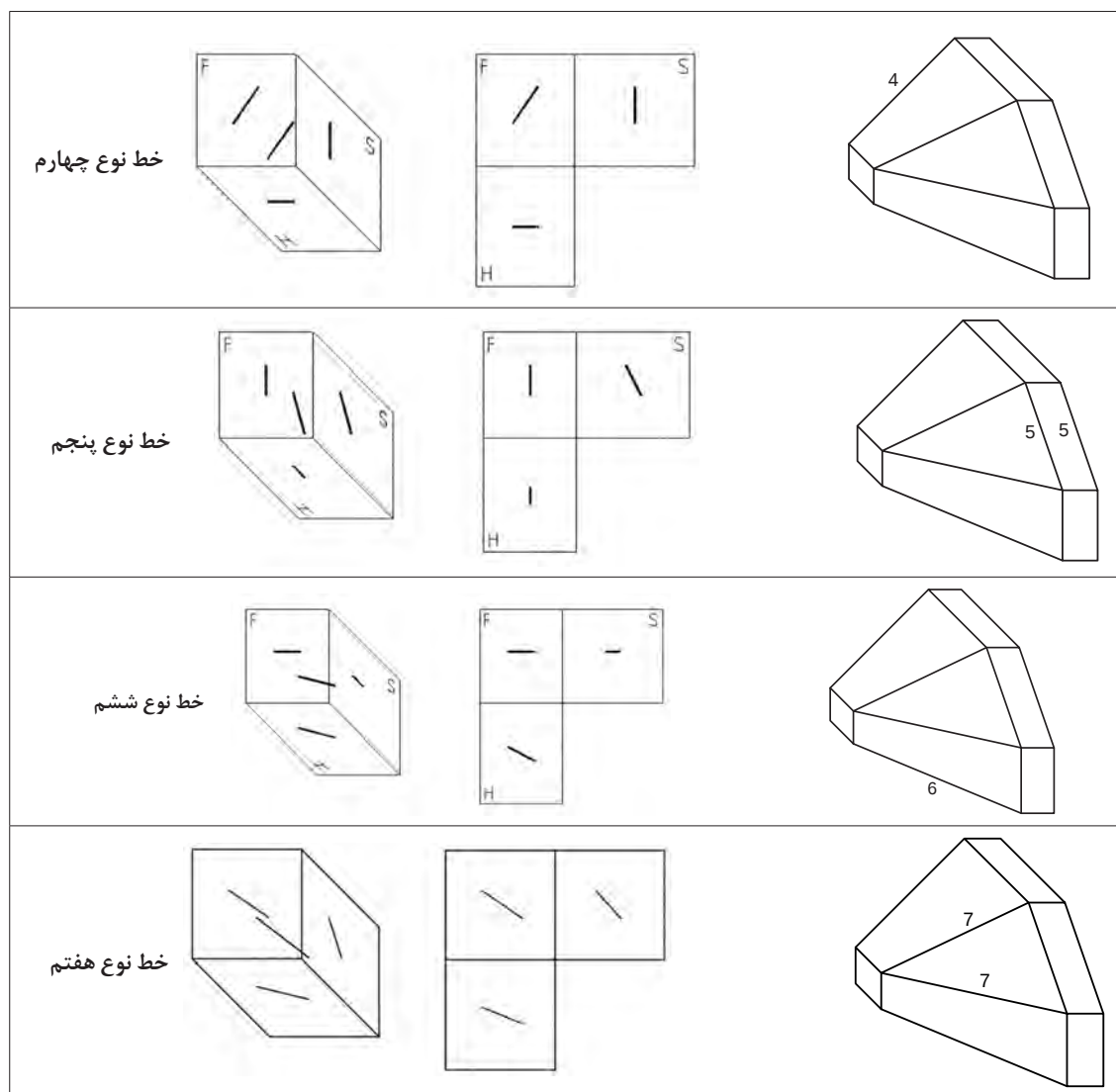
شکل ۴۸

به ارتباط بین صفحات و خطوط در حجم و سه‌نما دقت کنید، شماره‌گذاری و رنگ‌آمیزی سرعت درک شما را از نقشه بیشتر می‌کند.



شکل ۴۹

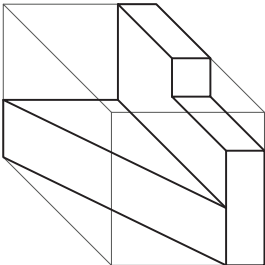
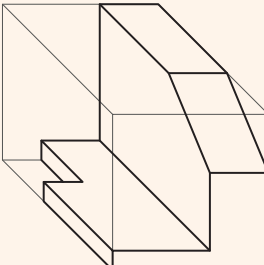
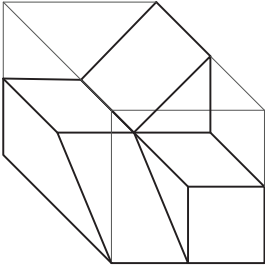
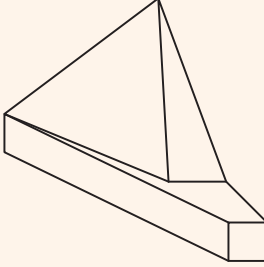
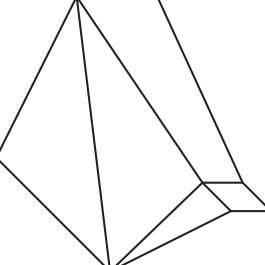
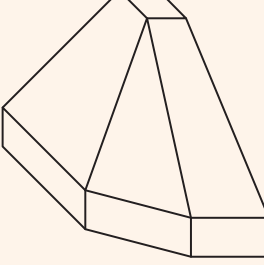
گروه دیگر خط و صفحه‌هایی هستند که نسبت به صفحات اصلی تصویر زاویه دارند.



شکل ۵۰

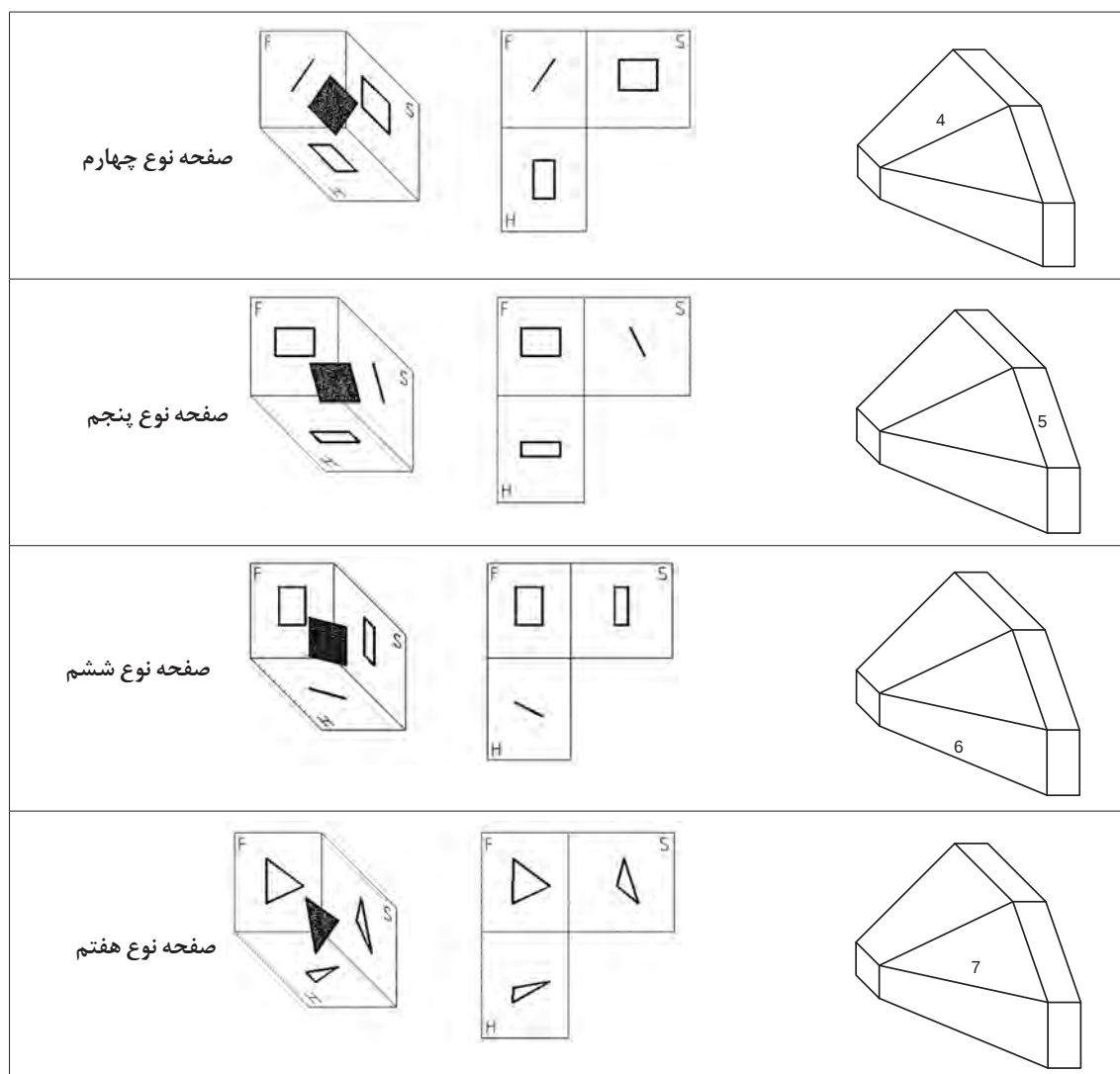


در احجام داده شده چند عدد از خطوط ۴ و ۵ و ۶ و ۷ وجود دارد و چند عدد از آنها قابل رؤیت است. آنها را شناسایی کنید و در جدول بنویسید.

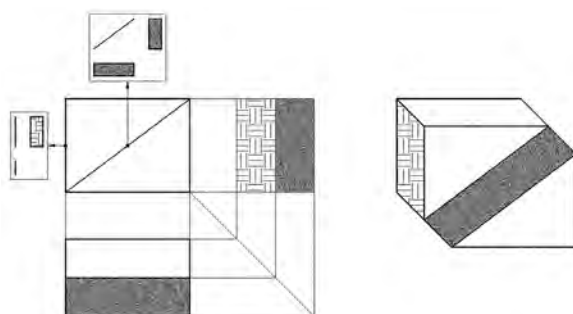
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع خط</th> <th>تعداد خط موجود</th> <th>تعداد خط قابل رؤیت</th> <th>تعداد خط</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۴</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۵</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۶</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۷</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۱	نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت	تعداد خط	۴				۵				۶				۷				 <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع خط</th> <th>تعداد خط موجود</th> <th>تعداد خط قابل رؤیت</th> <th>تعداد خط</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۴</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۵</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۶</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۷</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۲	نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت	تعداد خط	۴				۵				۶				۷			
نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت	تعداد خط																																						
۴																																									
۵																																									
۶																																									
۷																																									
نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت	تعداد خط																																						
۴																																									
۵																																									
۶																																									
۷																																									
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع خط</th> <th>تعداد خط موجود</th> <th>تعداد خط قابل رؤیت</th> <th>تعداد خط</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۴</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۵</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۶</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۷</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۳	نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت	تعداد خط	۴				۵				۶				۷				 <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع خط</th> <th>تعداد خط موجود</th> <th>تعداد خط قابل رؤیت</th> <th>تعداد خط</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۴</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۵</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۶</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۷</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۴	نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت	تعداد خط	۴				۵				۶				۷			
نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت	تعداد خط																																						
۴																																									
۵																																									
۶																																									
۷																																									
نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت	تعداد خط																																						
۴																																									
۵																																									
۶																																									
۷																																									
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع خط</th> <th>تعداد خط موجود</th> <th>تعداد خط قابل رؤیت</th> <th>تعداد خط</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۴</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۵</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۶</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۷</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۵	نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت	تعداد خط	۴				۵				۶				۷				 <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع خط</th> <th>تعداد خط موجود</th> <th>تعداد خط قابل رؤیت</th> <th>تعداد خط</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۴</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۵</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۶</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۷</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ۶	نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت	تعداد خط	۴				۵				۶				۷			
نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت	تعداد خط																																						
۴																																									
۵																																									
۶																																									
۷																																									
نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت	تعداد خط																																						
۴																																									
۵																																									
۶																																									
۷																																									

شکل ۵۱

در احجام صفحات شیب‌دار هم کاربرد زیادی دارند.

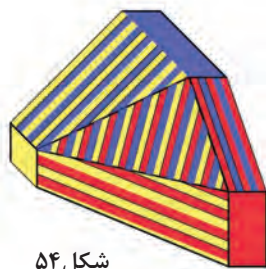


شکل ۵۲



شکل ۵۳

به حجم رنگ آمیزی شده دقت کنید، انواع خط و صفحه در آن وجود دارد.



شکل ۵۴

در حجم های داده شده چند عدد از صفحه های ۴ و ۵ و ۶ و ۷ وجود دارد و چند عدد از آنها قابل رؤیت است. آنها را شناسایی کنید و در جدول بنویسید.

فعالیت
کارگاهی



۱ <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع صفحه</th> <th>تعداد صفحه موجود</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>۴</td><td></td></tr> <tr><td>۵</td><td></td></tr> <tr><td>۶</td><td></td></tr> <tr><td>۷</td><td></td></tr> </tbody> </table>	نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	۴		۵		۶		۷		۲ <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع صفحه</th> <th>تعداد صفحه موجود</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>۴</td><td></td></tr> <tr><td>۵</td><td></td></tr> <tr><td>۶</td><td></td></tr> <tr><td>۷</td><td></td></tr> </tbody> </table>	نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	۴		۵		۶		۷	
نوع صفحه	تعداد صفحه موجود																				
۴																					
۵																					
۶																					
۷																					
نوع صفحه	تعداد صفحه موجود																				
۴																					
۵																					
۶																					
۷																					
۳ <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع صفحه</th> <th>تعداد صفحه موجود</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>۴</td><td></td></tr> <tr><td>۵</td><td></td></tr> <tr><td>۶</td><td></td></tr> <tr><td>۷</td><td></td></tr> </tbody> </table>	نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	۴		۵		۶		۷		۴ <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع صفحه</th> <th>تعداد صفحه موجود</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>۴</td><td></td></tr> <tr><td>۵</td><td></td></tr> <tr><td>۶</td><td></td></tr> <tr><td>۷</td><td></td></tr> </tbody> </table>	نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	۴		۵		۶		۷	
نوع صفحه	تعداد صفحه موجود																				
۴																					
۵																					
۶																					
۷																					
نوع صفحه	تعداد صفحه موجود																				
۴																					
۵																					
۶																					
۷																					
۵ <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع صفحه</th> <th>تعداد صفحه موجود</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>۴</td><td></td></tr> <tr><td>۵</td><td></td></tr> <tr><td>۶</td><td></td></tr> <tr><td>۷</td><td></td></tr> </tbody> </table>	نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	۴		۵		۶		۷		۶ <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع صفحه</th> <th>تعداد صفحه موجود</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>۴</td><td></td></tr> <tr><td>۵</td><td></td></tr> <tr><td>۶</td><td></td></tr> <tr><td>۷</td><td></td></tr> </tbody> </table>	نوع صفحه	تعداد صفحه موجود	۴		۵		۶		۷	
نوع صفحه	تعداد صفحه موجود																				
۴																					
۵																					
۶																					
۷																					
نوع صفحه	تعداد صفحه موجود																				
۴																					
۵																					
۶																					
۷																					

شکل ۵۵

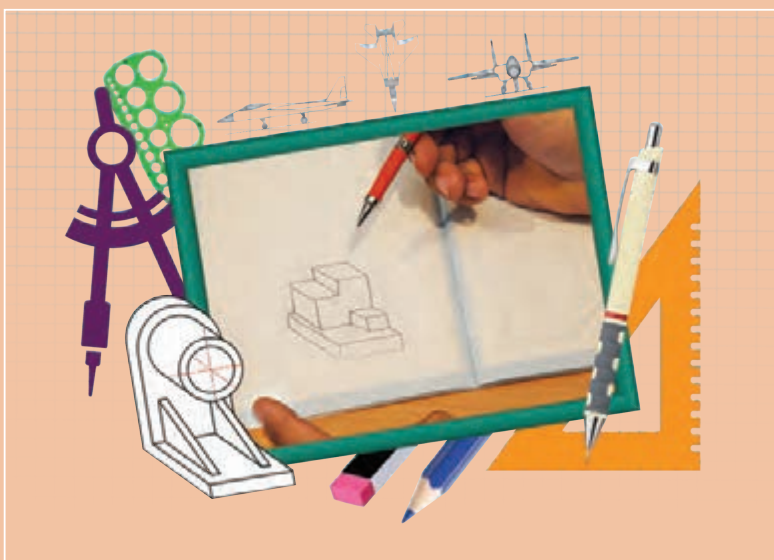
جدول ارزشیابی پایانی

نمره	شاخص تحقق	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	عنوان پودمان
۳	تعیین نماها در یک ترسیم ساده، تجزیه تحلیل نماها و حجم‌های نامنظم و ارتباط بین آنها	بالاتر از حد انتظار	تجزیه و تحلیل حجم‌ها، تعیین نماها و روابط بین آنها مطابق استانداردهای نقشه‌کشی ISO	تجزیه و تحلیل تصویر مجسم	تجزیه و تحلیل نما و حجم
۲	تعیین نماها در یک ترسیم ساده، تجزیه تحلیل نماها	در حد انتظار		تعیین نماهای روبرو ، جانبی و بالا	
۱	تعیین نماها در یک ترسیم ساده	پایین تر از حد انتظار			
	نمره مستمر از ۵				
	نمره شایستگی از ۳				
	نمره پودمان از ۲۰				



پودمان ۳

ترسیم سه نما و حجم



برای معرفی و ساخت قطعات و لوازم باید آنها را در نماهای استاندارد ارائه کرد تا برداشت واحدی از آنها در نظر هر بیننده متخصص پدید آید. هنرجویان برای ایجاد ارتباط و معرفی استاندارد قطعات باید قواعد و اصول ترسیم سه نما و تصاویر مجسم را فراگیرند تا بتوانند تجسم استاندارد از حجمها و قطعهها داشته باشند. مهارت ترسیم سه نما و تصاویر مجسم از طریق تمرینها و فعالیت‌های گام‌به‌گام این پودمان فراگرفته خواهد شد.

شایستگی‌های این پودمان

- نماگیری از حجم‌ها
- تعیین موقعیت اجزای تصویر روی احجام

آیا تا به حال پی برده‌اید

- چرا یک تصویر یا عکس سه‌بعدی از قطعه، تمام خواسته‌های ما را برآورده نمی‌کند؟
- با یک دوربین عکاسی از یک قطعه، در چند جهت می‌توان عکس گرفت؟
- نقشه یک جسم کوچک مانند حافظه تلفن همراه چگونه ترسیم می‌شود؟
- نقشه قطعات یک رایانه چگونه ترسیم و سپس ساخته می‌شود؟

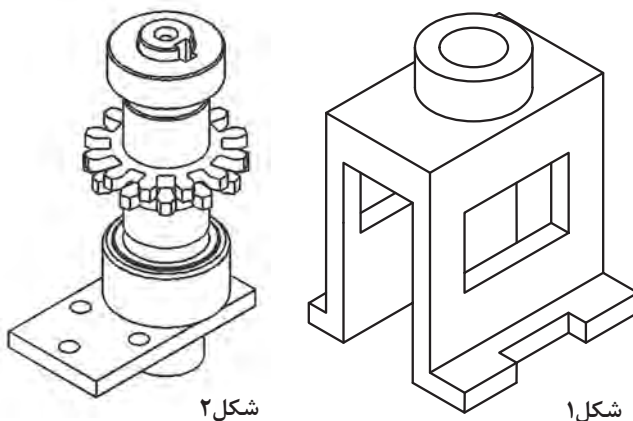
هدف از این واحد شایستگی، ترسیم سه نما و احجام است.

استاندارد عملکرد

ترسیم سه نما و تصاویر مجسم احجام ساده مطابق با استانداردهای ISO

تصاویر سه بعدی

تصاویر سه بعدی با توجه به تنوع کاربرد و تخصصی بودنشان، در صنعت، فراوانی و گستردگی بسیاری دارند. این تصاویر در عین سادگی و کمک به فهم و تجسم قطعه، نمی‌تواند تمام جزئیات آن را نمایش دهد. و تنها به کمک ترسیم تصاویر و نماها می‌توان جزئیات بیرونی و داخلی، اندازه، ابعاد و سایر ویژگی‌های لازم برای ساخت و مونتاژ قطعه را نمایش داد. بنابراین باید از اجسام و تصاویر سه بعدی نگری کرد. در مجموعه شکل ۱ تعداد چرخ‌دنده‌ها و سایر خصوصیات و متعلقات داخلی دیده نمی‌شود و در شکل ۲ چگونگی فرم قطعه و شیار پشت آن مشخص نیست.



شکل ۲

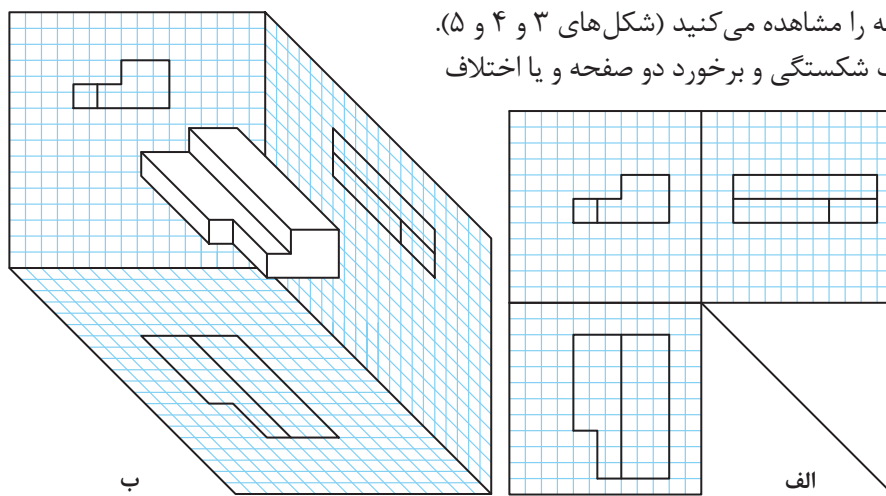
شکل ۱

تعداد نماهایی که از یک جسم ترسیم می‌شود معمولاً به پیچیدگی آن قطعه بستگی دارد. یعنی تعداد نماهای ترسیم‌شده توسط یک نقشه کش باید به اندازه‌ای باشد که بتوان قطعه را بدون هیچ مشکلی تولید کرد.

نماگیری از اجسام

برای نماگیری کافی است جسم را در فضای بین سه صفحه اصلی تصویر (فرجه) به صورت موازی با صفحه تصویر روبه‌رو فرض کنیم و به صورت عمود به آن نگاه کنیم. خط و صفحه‌ها وقتی موازی با صفحه تصویر باشند اندازه حقیقی دارند و به راحتی می‌توان ترسیم را شروع کرد. در تصاویر الف تسطیح و سه‌نمای جسم و در تصاویر ب قرارگیری جسم در فرجه را مشاهده می‌کنید (شکل‌های ۳ و ۴ و ۵).

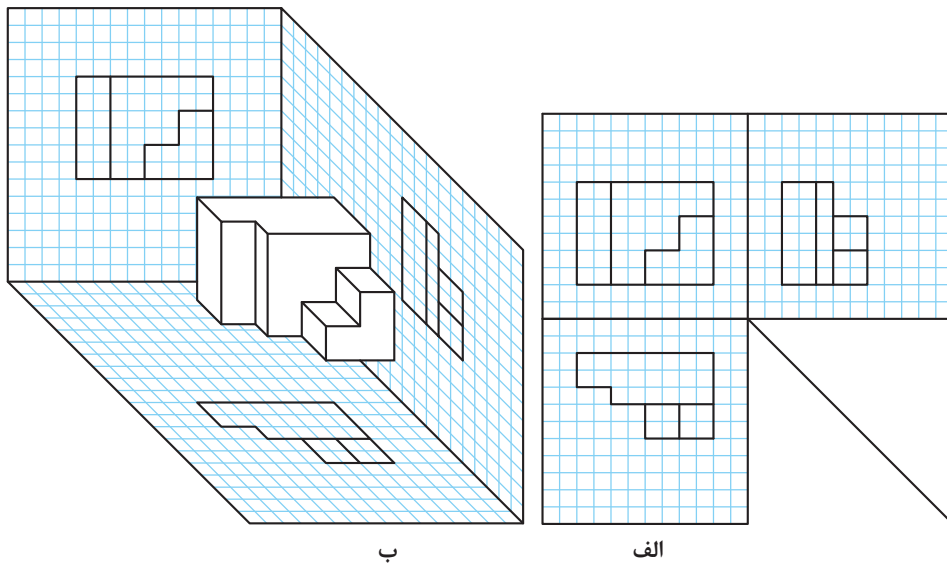
نکته: هر خط نشانه یک شکستگی و برخورد دو صفحه و یا اختلاف دو سطح است.



ب

الف

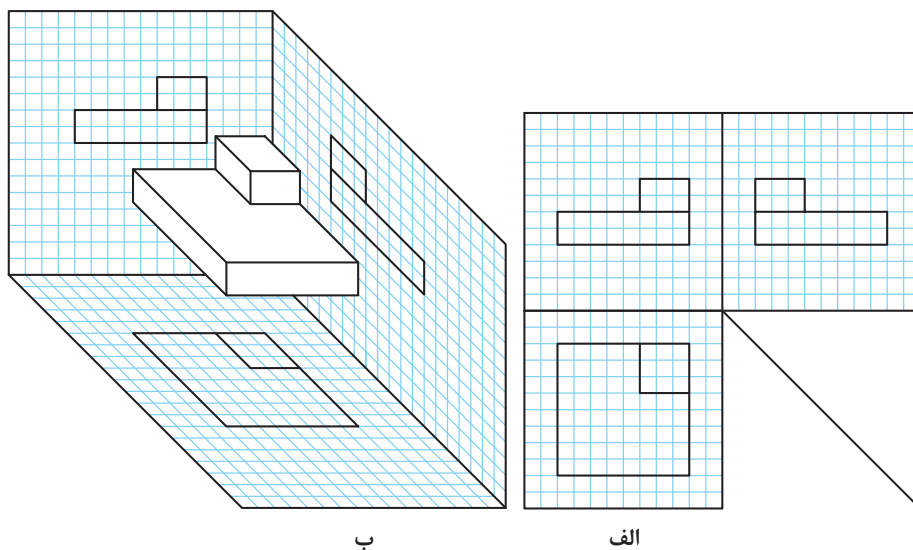
شکل ۳



ب

الف

شکل ۴



ب

الف

شکل ۵

قرارگیری جسم در فرجه و جهت دید نمای اصلی

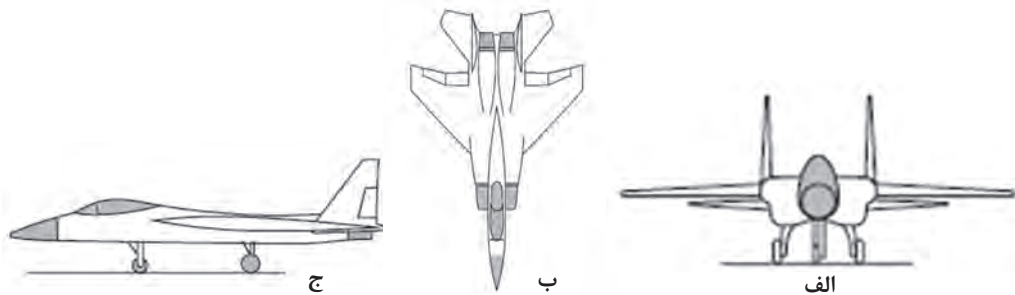


شکل ۶

برای ترسیم سه‌نما، قطعه را به جهتهای مختلفی می‌توان در فرجه قرارداد و نماگیری کرد. نمای روبه‌رو باید ویژگی‌ها و جزئیات بیشتری از قطعه را نمایش دهد.

به نظر شما در ۳ تصویر هواپیمای جنگنده، دوربین عکاسی در کجا قرار گرفته است؟
سه تصویر این هواپیما را چه می‌نامید؟

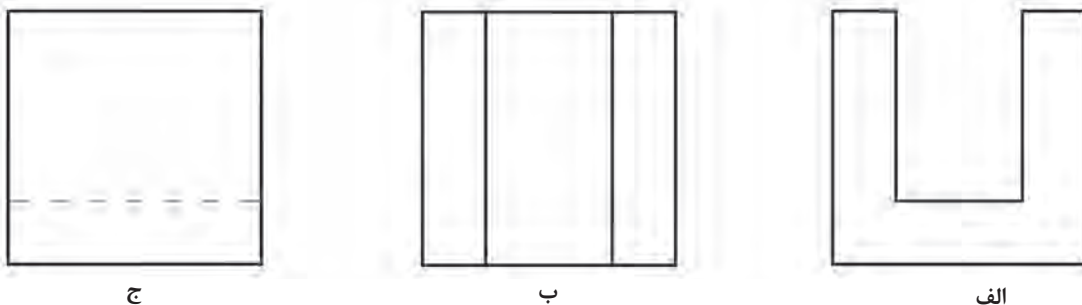
فعالیت
کارگاهی



شکل ۷

به نظر شما کدام تصویر برای نمای روبه‌روی یک قطعه صنعتی مناسب‌تر است؟ چرا؟

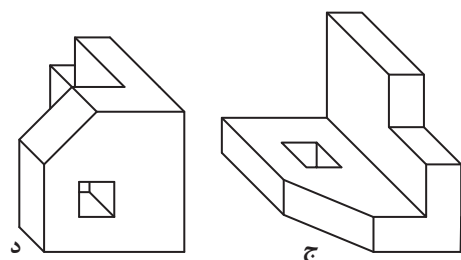
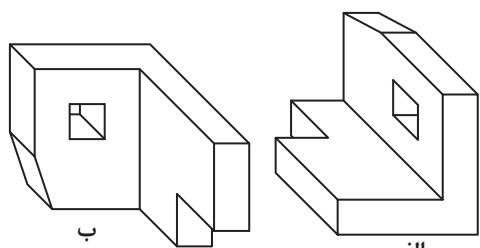
فعالیت
کارگاهی



شکل ۸

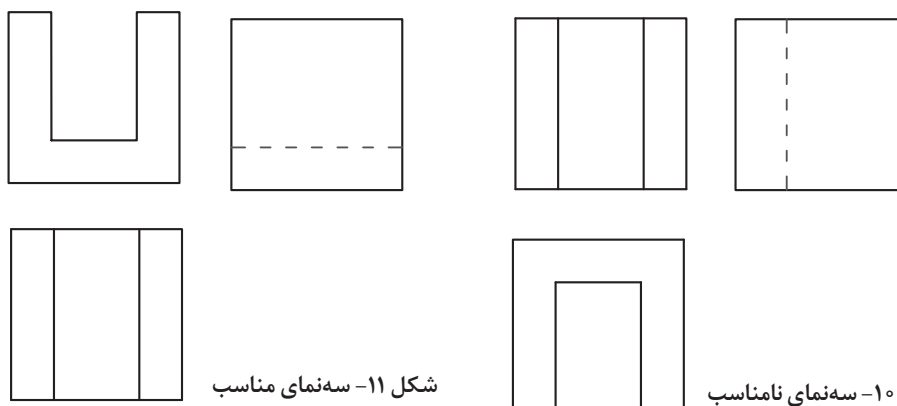


به نظر شما کدام حجم برای ترسیم سه‌نما در مقابل ناظر بهتر قرار گرفته است؟



شکل ۹

به شکل ۱۰ و ۱۱ دقت کنید. انتخاب و ترسیم سه‌نمای مطلوب کمک بسیاری به ساده شدن نقشه می‌کند. با این کار سرعت انتقال جزییات قطعه به ناظر بیشتر می‌شود.

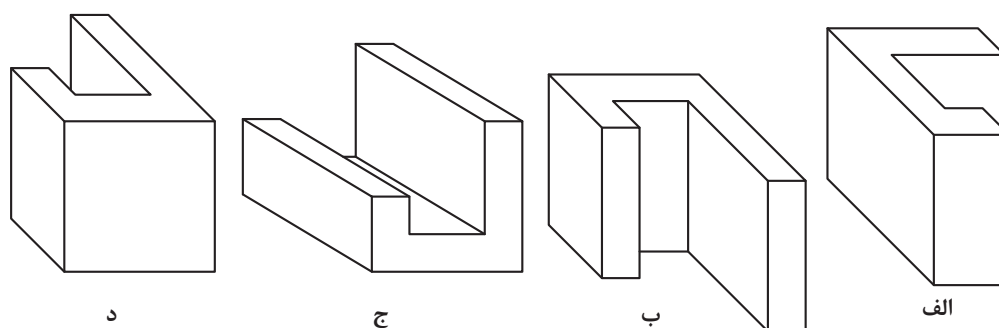


شکل ۱۱- سه‌نمای مناسب

شکل ۱۰- سه‌نمای نامناسب

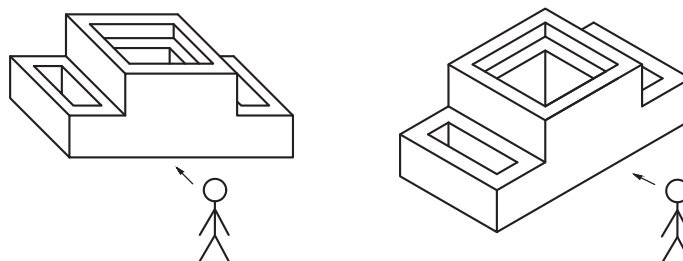


حجمی را در مقابل ناظر چرخانده‌ایم. کدام حالت از جسم برای ترسیم سه‌نما بهتر است و جزییات بیشتری از قطعه را در نگاه اول و نمای روبه‌رو نمایش می‌دهد؟



شکل ۱۲

اجسام کوچک را به راحتی می‌توان چرخاند و به صورت صحیح در مقابل خود قرار داد. اما برای اجسام بزرگ‌تر و یا انواع تصاویر سه بعدی باید جایگاه خود را مقابل نمای اصلی جسم به صورت صحیح قرار دهیم.



شکل ۱۳

برای نمایایی از روی تصاویر سه بعدی روش‌های مختلفی وجود دارد که می‌توان از آنها کمک گرفت. شماره‌گذاری و رنگ‌آمیزی صفحه‌ها، همچنین تجزیه حجم‌های ساده را تمرین کرده‌اید، برای حجم‌های دشوارتر دقت کنید که در هر نما باید ترتیب رنگ‌آمیزی را رعایت کنید، یعنی ابتدا صفحه‌ای را رنگ کنید که به ناظر نزدیک‌تر است و سپس به ترتیب، صفحه‌های دورتر رنگ خواهد شد. مثال: می‌خواهیم صفحه‌های حجم را در شکل ۱۴ رنگ‌آمیزی و شماره‌گذاری کنیم.



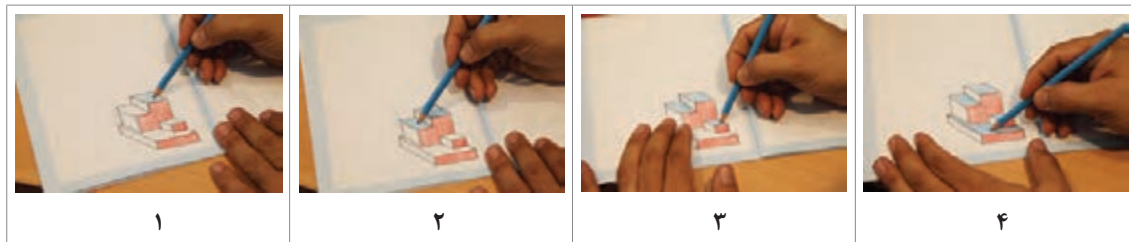
شکل ۱۴

تصاویر شکل ۱۵ مراحل رنگ‌آمیزی نمای روبه‌رو را در حجم نمایش می‌دهد.



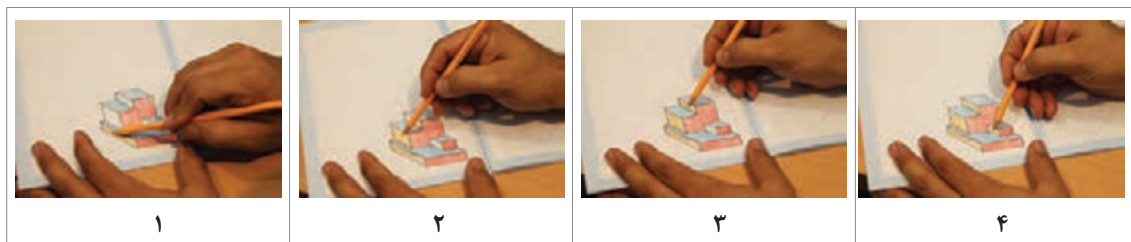
شکل ۱۵

تصاویر شکل ۱۶ مراحل رنگ آمیزی نمای بالا را در حجم نمایش می دهد.



شکل ۱۶

تصاویر شکل ۱۷ مراحل رنگ آمیزی نمای جانبی را در حجم نمایش می دهد.



شکل ۱۷

به شماره گذاری صفحه ها در تصاویر شکل ۱۸ دقت کنید.
توجه : شماره گذاری فقط به منظور شناسایی و ترتیب دیده شدن صفحه ها است.



شکل ۱۸



طبق مراحل قبل حجم‌ها را رنگ‌آمیزی کنید و تعداد صفحه‌های قابل رؤیت در هر نما را بنویسید.

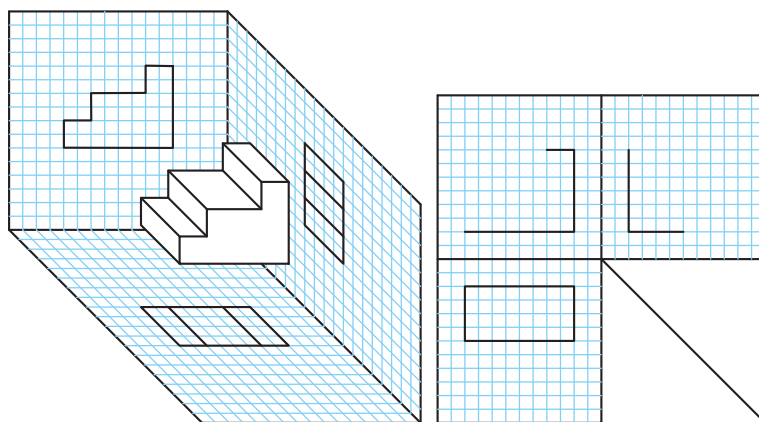
تعداد صفحه‌های دیده شده در <table border="1"> <thead> <tr> <th>نمای روبه رو</th> <th>نمای بالا</th> <th>نمای جانبی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی				a	تعداد صفحه‌های دیده شده در <table border="1"> <thead> <tr> <th>نمای روبه رو</th> <th>نمای بالا</th> <th>نمای جانبی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی				b
نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی													
نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی													
تعداد صفحه‌های دیده شده در <table border="1"> <thead> <tr> <th>نمای روبه رو</th> <th>نمای بالا</th> <th>نمای جانبی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی				c	تعداد صفحه‌های دیده شده در <table border="1"> <thead> <tr> <th>نمای روبه رو</th> <th>نمای بالا</th> <th>نمای جانبی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی				d
نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی													
نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی													
تعداد صفحه‌های دیده شده در <table border="1"> <thead> <tr> <th>نمای روبه رو</th> <th>نمای بالا</th> <th>نمای جانبی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی				e	تعداد صفحه‌های دیده شده در <table border="1"> <thead> <tr> <th>نمای روبه رو</th> <th>نمای بالا</th> <th>نمای جانبی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی				f
نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی													
نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی													

شکل ۱۹

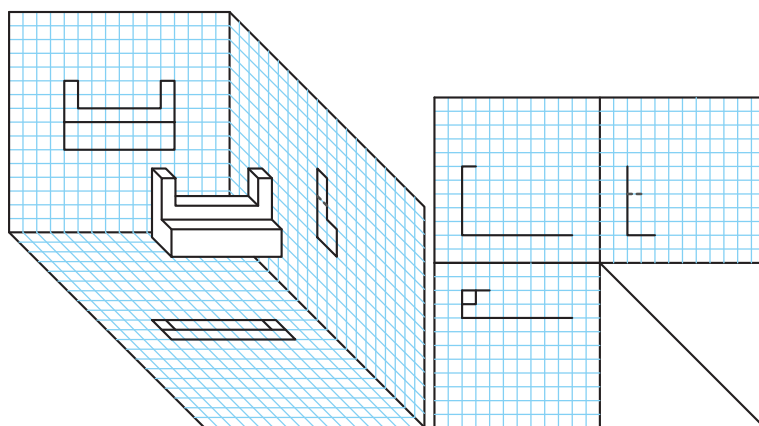
توجه : برای رسیدن به سطح شایستگی مورد انتظار حتماً فعالیت‌ها و تمرینات را با دقت، کامل و به صورت گام به گام انجام دهید.



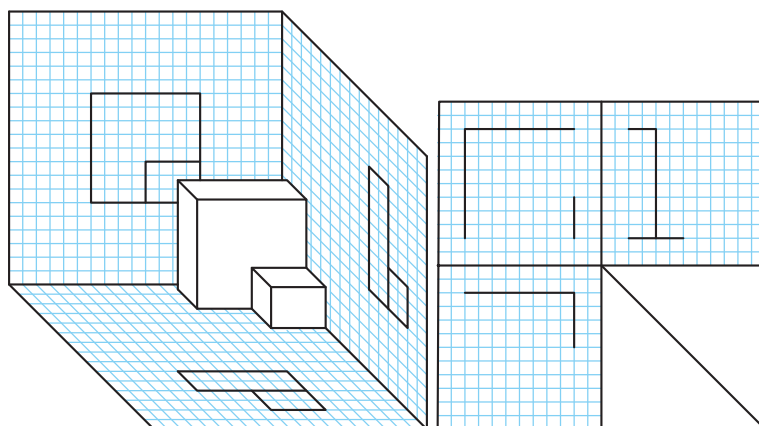
ابتدا صفحه‌های دیده‌شده در هر نما را روی حجم رنگ‌آمیزی کنید. سپس خطوط رابط را رسم و نماها را به صورت اسکیچ تکمیل کنید.



شکل ۲۰

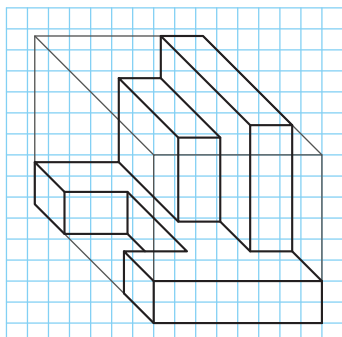


شکل ۲۱



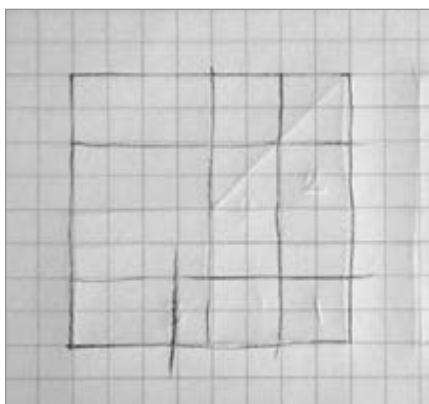
شکل ۲۲

نما خوانی از روی تصاویر سه بعدی

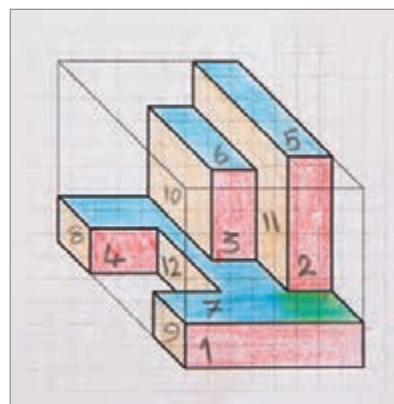


شکل ۲۳

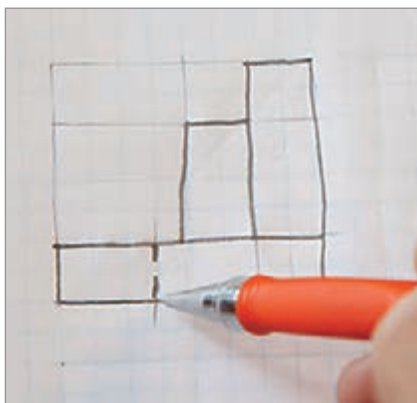
از آنجایی که نمای روبرو همیشه دارای اهمیت بیشتری است، جسم را به صورتی در مقابل خود قرار می‌دهیم تا صفحه‌های نمای روبرو به خوبی دیده شود. با دیدن و در اختیار داشتن حجم یا تصویر سه بعدی به راحتی می‌توان نقاط، خطوط و صفحه‌ها را شناسایی و طبق مراحل زیر سه‌نمای آنها را ترسیم کرد. برای ترسیم سه‌نمای حجم روبرو مراحل زیر را دنبال کنید:



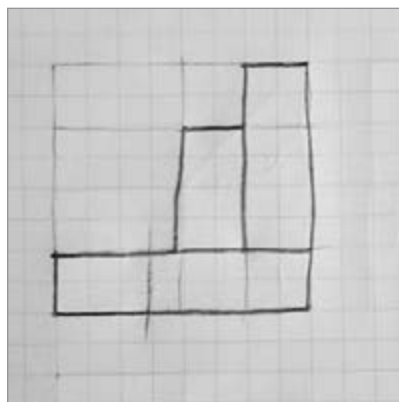
مرحله دوم: با تعیین ابعاد جعبه محیطی حجم، محیط نمای روبرو و همچنین اندازه و ابعاد صفحه‌های آن را با خطوط کمکی ترسیم کنید.



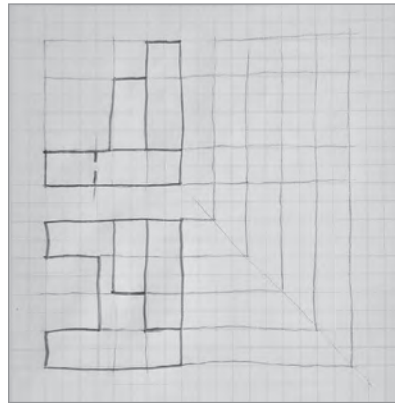
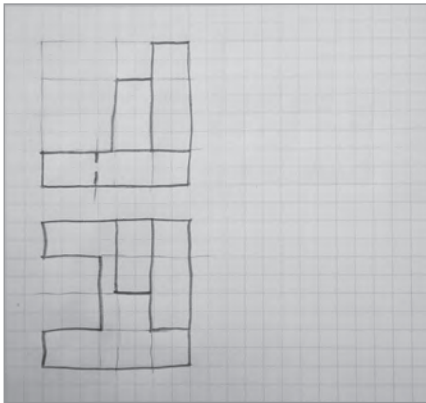
مرحله اول: به کمک رنگ‌آمیزی و شماره‌گذاری صفحه‌های قابل رؤیت، نمای روبرو را در حجم مشخص کنید.



مرحله چهارم: برای خطوطی که قابل رؤیت نیستند باید خط ندید (خط چین) ترسیم کنید.

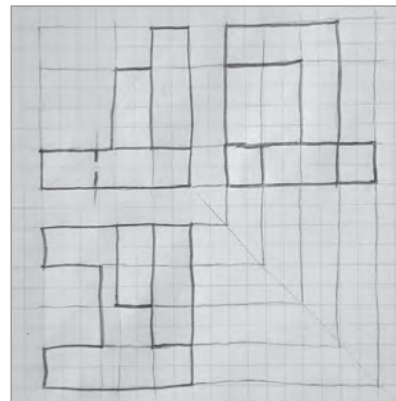
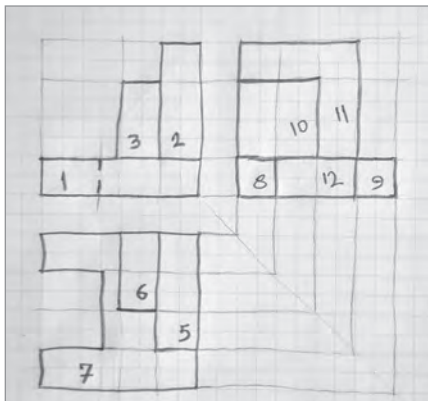


مرحله سوم: صفحه‌های قابل رؤیت در نمای روبرو را ترسیم کنید.



مرحله ششم: بعد از ترسیم دو نما خطوط رابط و ۴۵ درجه را با خط نازک ترسیم کنید. دقت کنید که از هر گوشه خط اصلی و خط ندید باید یک خط کمکی رسم شود.

مرحله پنجم: مراحل فوق را برای ترسیم نمای افقی (بالا) تکرار و با فاصله معینی از نمای روبرو ترسیم کنید.



مرحله هشتم: شماره صفحه‌های حجم را بر روی سه‌نما منتقل کنید.

مرحله هفتم: تصویر جانبی را بعد از دقت در حجم و محدوده خطوط رابط بر روی خطوط کم رنگ کمکی پیاده کنید.

با کمک هم گروهی خود، خلاصه ۸ مرحله بالا را بنویسید و آن را به کلاس ارائه دهید.

۲

۴

۶

۸

۱

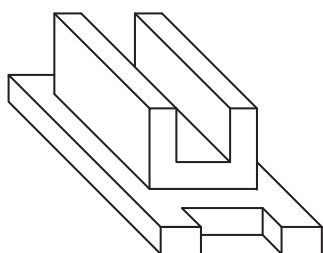
۳

۵

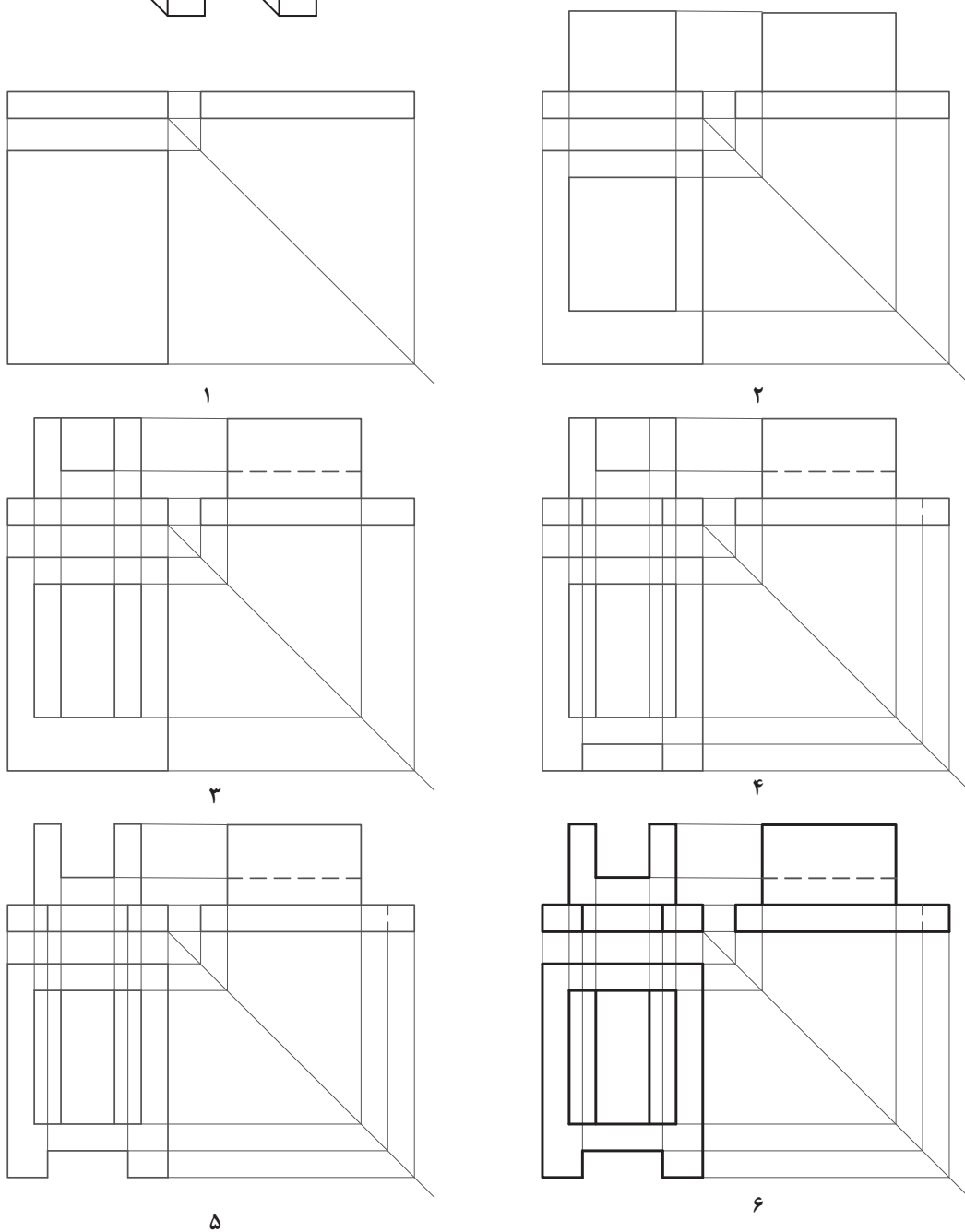
۷

فعالیت
کارگاهی





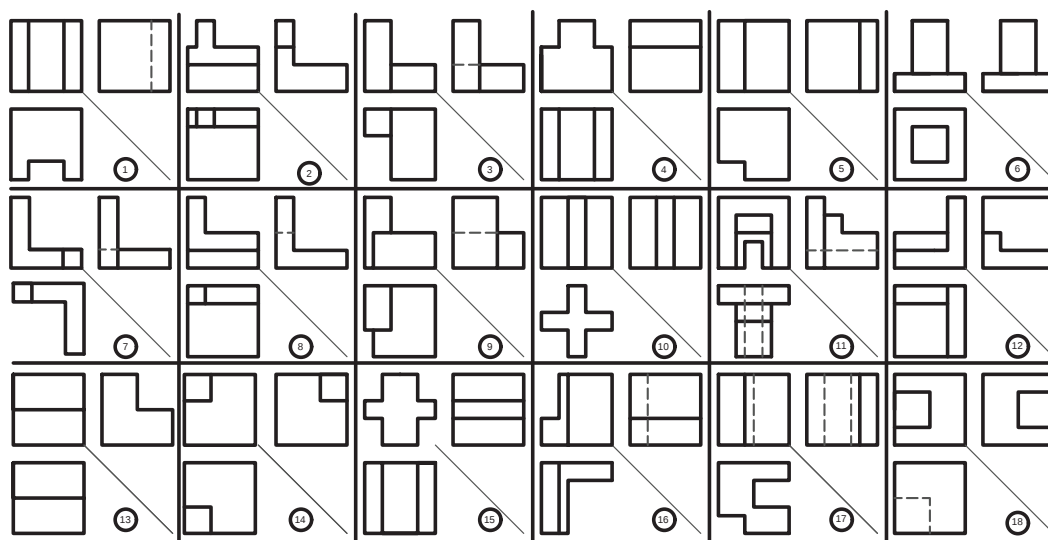
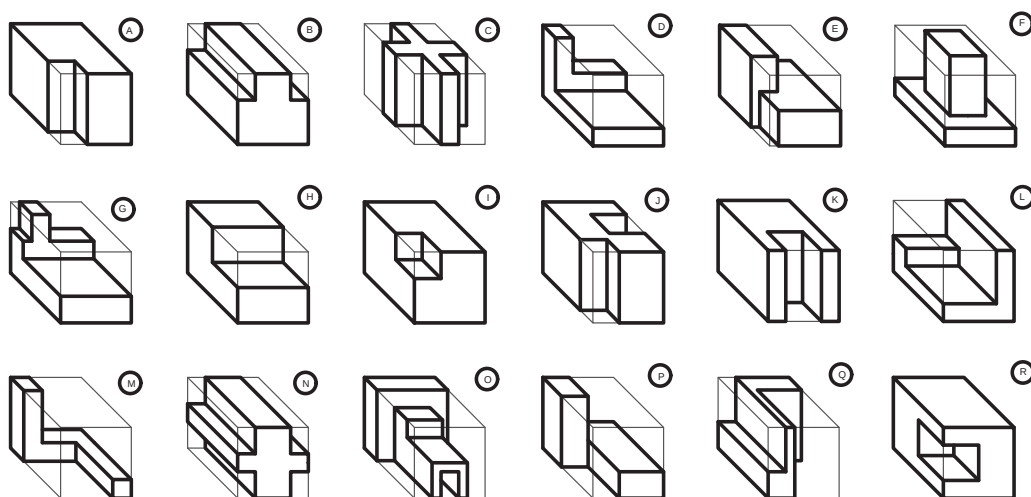
با پیشرفت و تکامل دانش فنی و مهارت شما در ترسیم، گاهی اوقات این مراحل را می‌توان خلاصه‌تر کرد. به مراحل ترسیم سه‌نما از حجم دقت کنید. تصاویر شکل ۲۴ روش دیگری از انجام کار را نمایش می‌دهد.



شکل ۲۴



حجم‌ها را رنگ‌آمیزی کرده، سه‌نمای آنها را پیدا کنید و در جدول بنویسید.

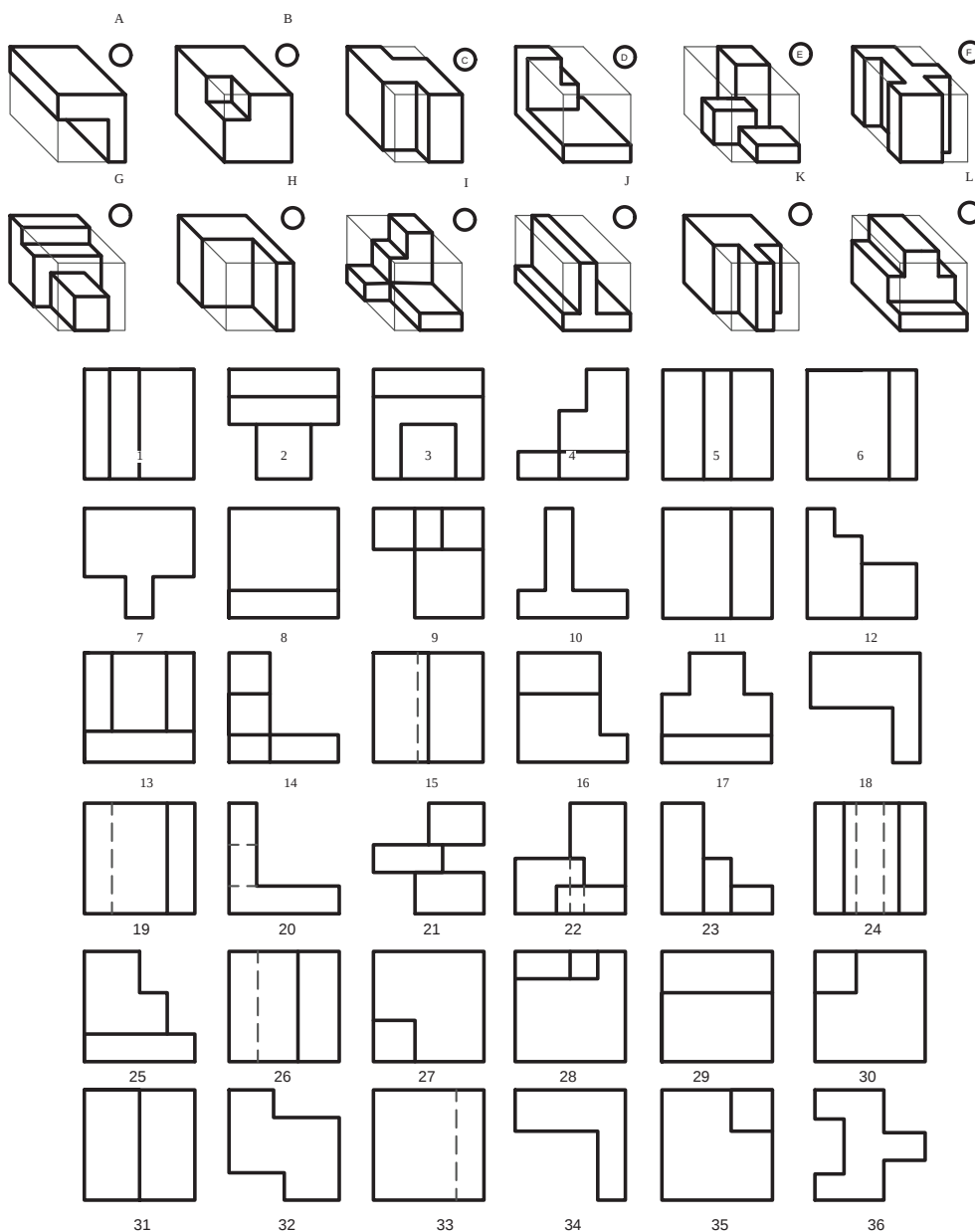


A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R

شکل ۲۵



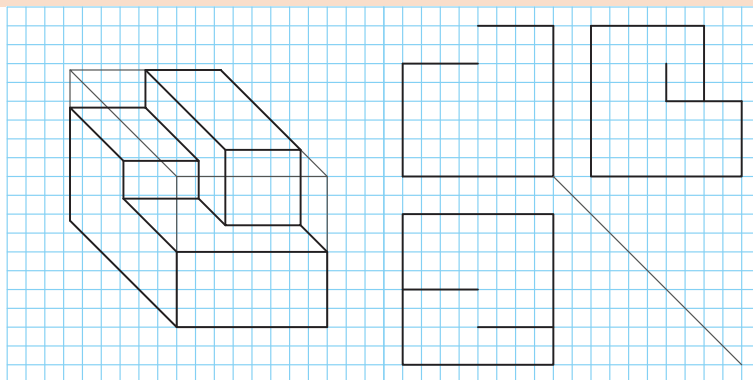
ابتدا حجم‌ها را رنگ‌آمیزی و سپس نماهای هر یک را پیدا کنید و در جدول بنویسید.



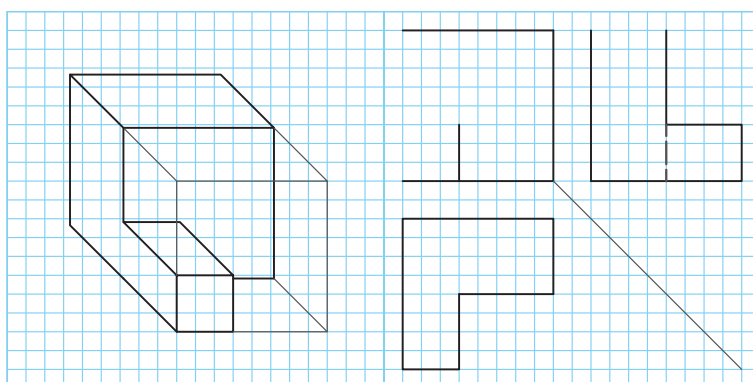
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	حجم
												نما
												روبه‌رو
												بالا
												جانبی



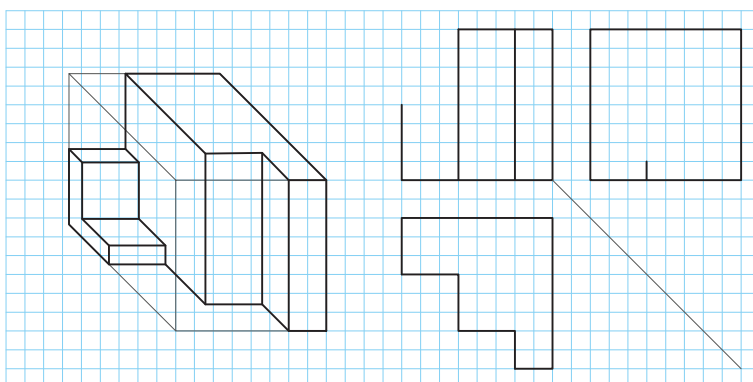
حجم‌ها را رنگ و سه‌نمای ناقص را به‌صورت اسکچ تکمیل کنید.



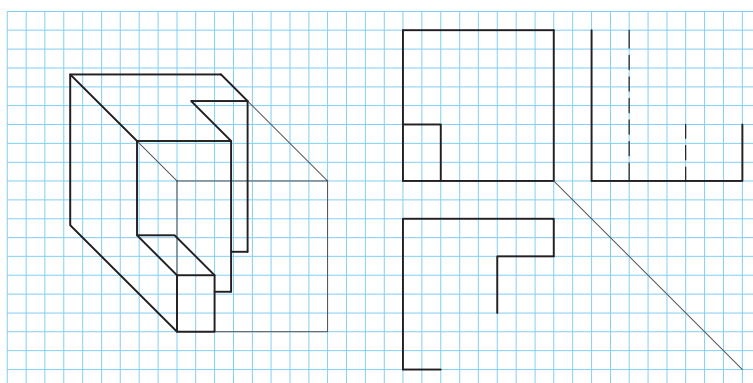
شکل ۲۷



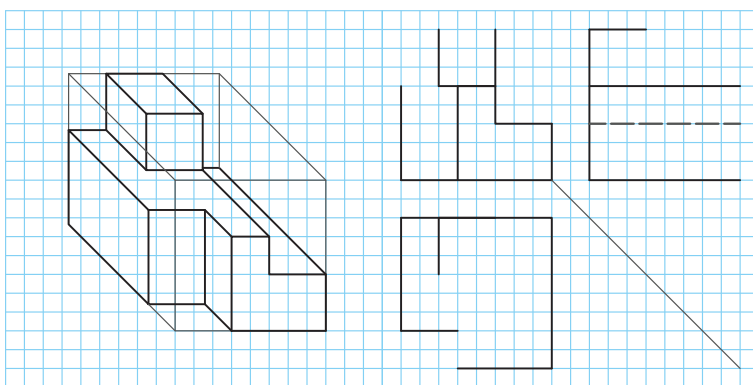
شکل ۲۸



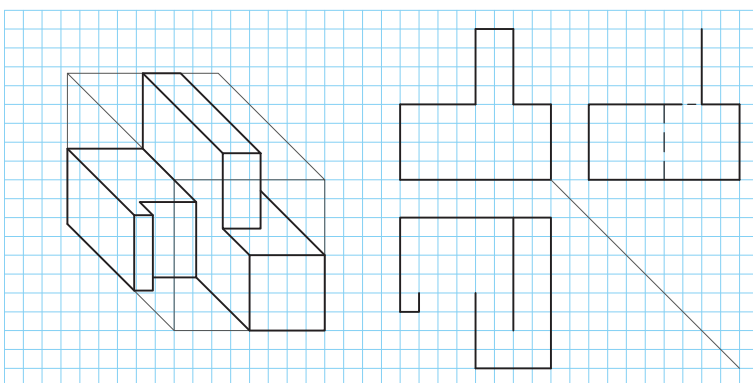
شکل ۲۹



شکل ۳۰



شکل ۳۱

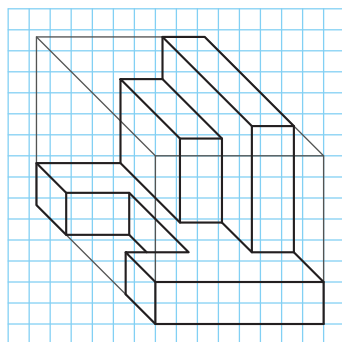


شکل ۳۲

تمرین ۷۶



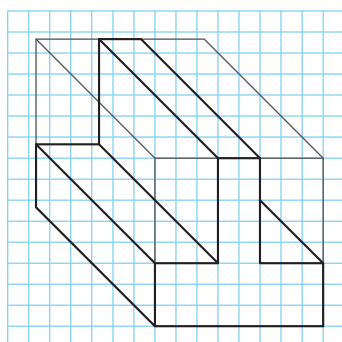
سه‌نمای حجم داده شده را مطابق مراحل ذکر شده و به ترتیب در دفتر شطرنجی ترسیم و مراحل را به خاطر بسپارید.



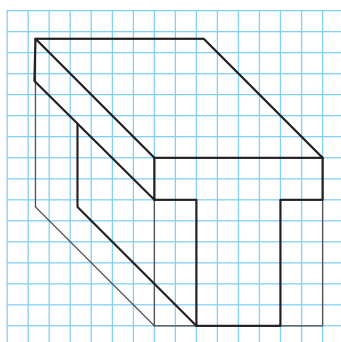
تمرین ۷۶

ابتدا حجم را در کتاب رنگ‌آمیزی کنید. سپس سه‌نما را به ترتیب مراحل ذکر شده در دفتر شطرنجی ترسیم کنید.

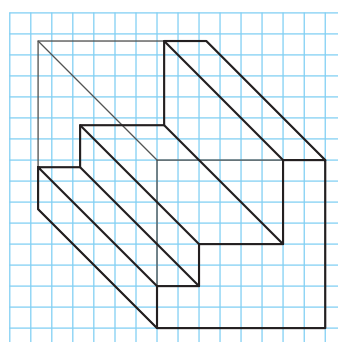
تمرین



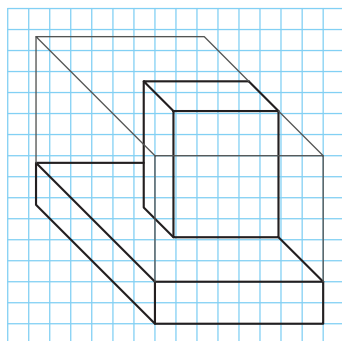
تمرین ۷۹



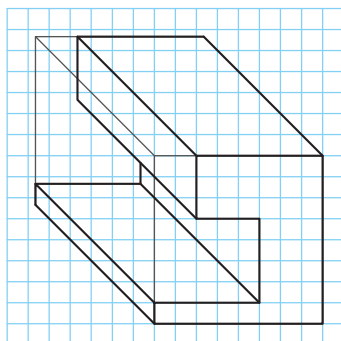
تمرین ۷۸



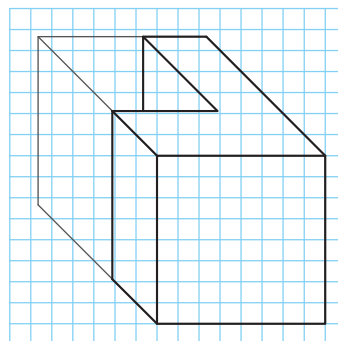
تمرین ۷۷



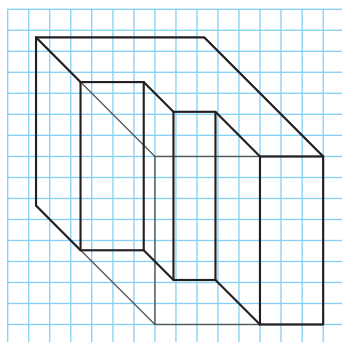
تمرین ۸۲



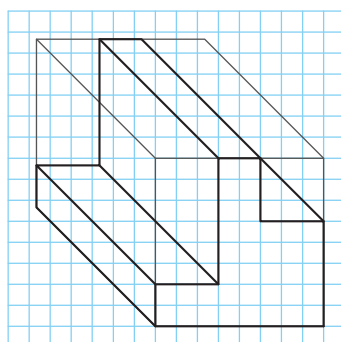
تمرین ۸۱



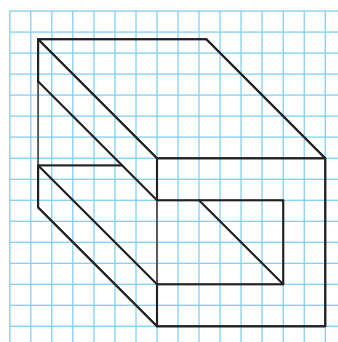
تمرین ۸۰



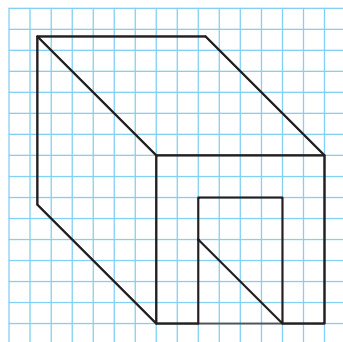
تمرین ۸۵



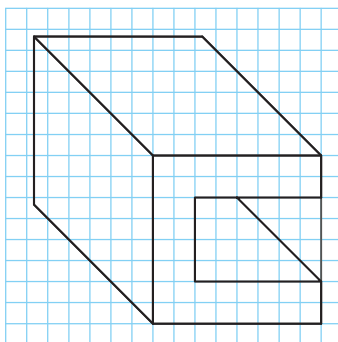
تمرین ۸۴



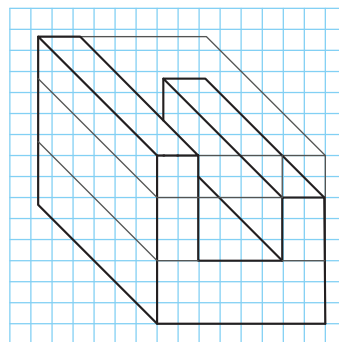
تمرین ۸۳



تمرین ۸۸



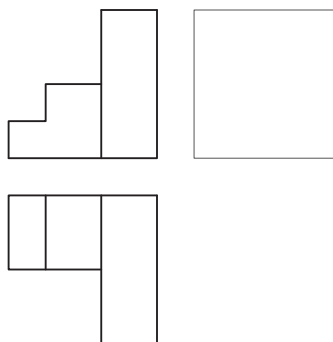
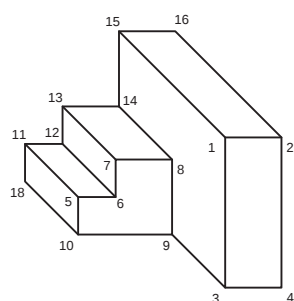
تمرین ۸۷



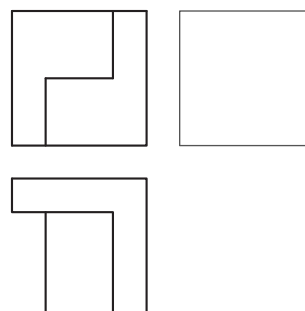
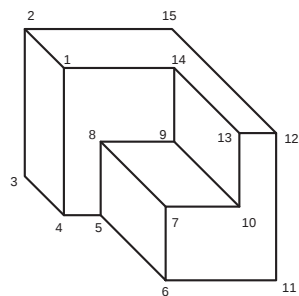
تمرین ۸۶

ابتدا حجم را رنگ‌آمیزی کنید. سپس با کمک از نقاط شماره‌گذاری شده و ترسیم خط ۴۵ درجه و خطوط رابط نماهای ناقص را کامل و ترسیم کنید.

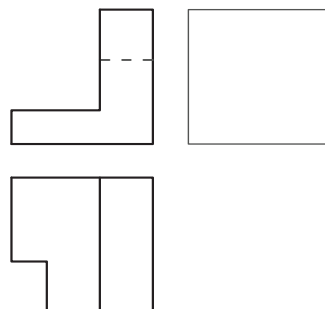
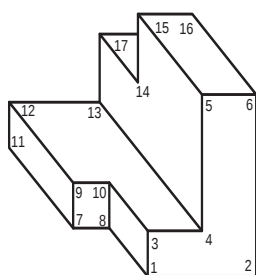
فعالیت
کارگاهی



شکل ۳۳

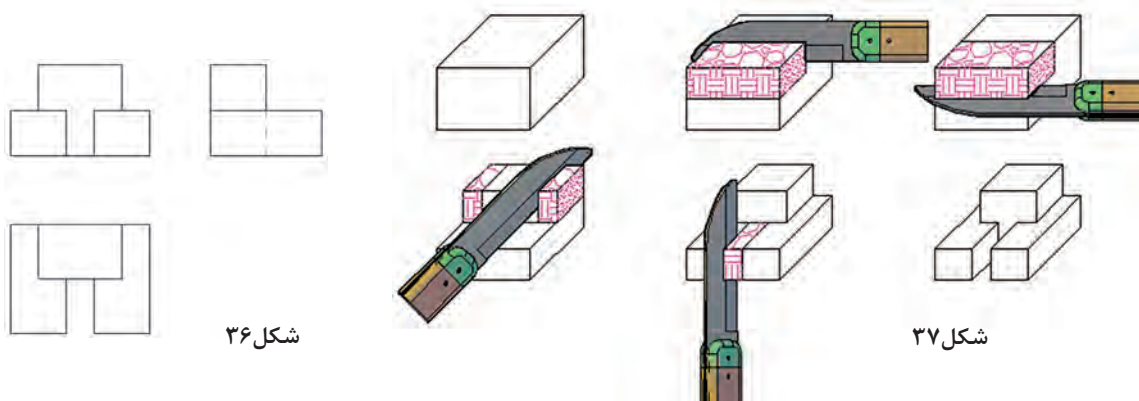


شکل ۳۴



شکل ۳۵

برای تجسم بهتر، هنرجویان می‌توانند تعدادی از حجم‌ها را با مواد ساده و سبک مانند یونولیت، فوم، گچ، چوب و بسازند.



شکل ۳۶

شکل ۳۷



شکل ۳۸- مدل‌های چوبی با ابعاد مناسب



شکل ۳۹- مدل‌های ساده و مرکب



شکل ۴۰- قطعات یونولیتی

چند حجم از تمرینات را با مواد خام اولیه بسازید و همراه خود به کلاس بیاورید.

بسازید



سطوح شیب‌دار

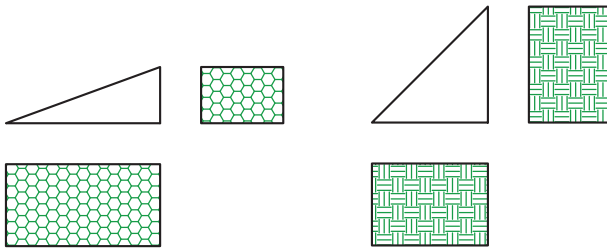
سطوح شیب‌دار در حجم‌ها بسیار پر کاربرد هستند. این سطوح با توجه به مقدار زاویه آنها با اندازه‌های مجازی متفاوتی در نماها دیده می‌شود.

کنجکاوی



اگر حجمی دارای سطح شیب‌دار باشد چگونه باید سه‌نمای آن را ترسیم کرد؟

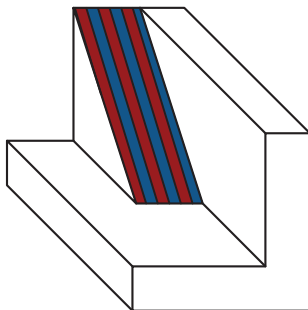
این سطوح در سه‌نما با زوایا و اندازه‌های مختلف ترسیم می‌شود.



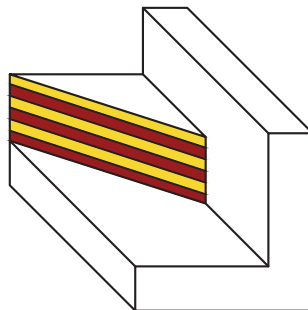
شکل ۴۲

شکل ۴۱

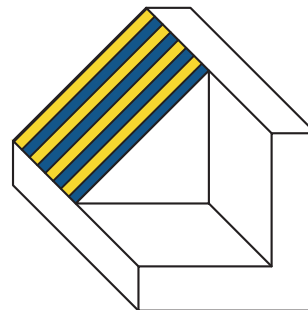
برای رنگ‌آمیزی این سطوح می‌توانید با توجه به نمایی که سطح شیب‌دار در آنها دیده می‌شود آنها را در جهت شیب راه‌راه رنگ کنید. به سه حجم و سطح شیب‌دار آنها دقت کنید. هر کدام در یک نما، زاویه و در دو نما، سطح شیب‌دار دیده می‌شوند.



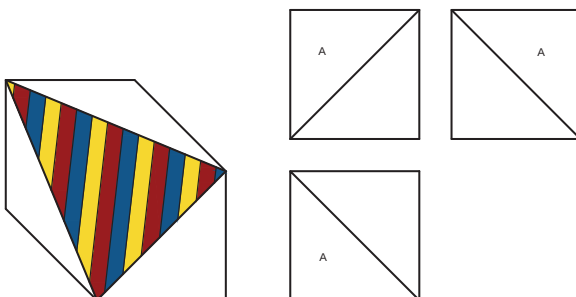
شکل ۴۵



شکل ۴۴



شکل ۴۳

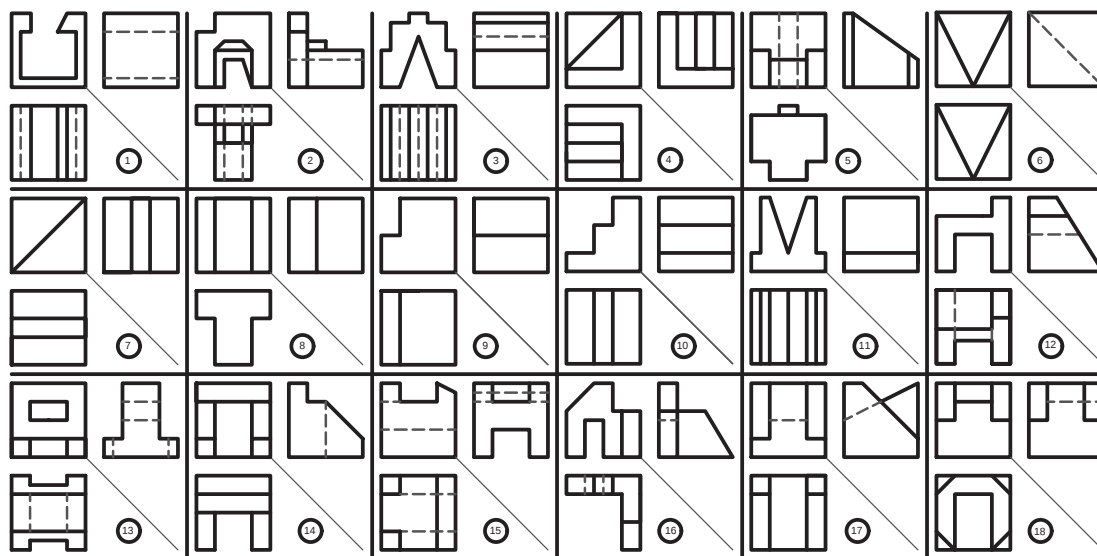
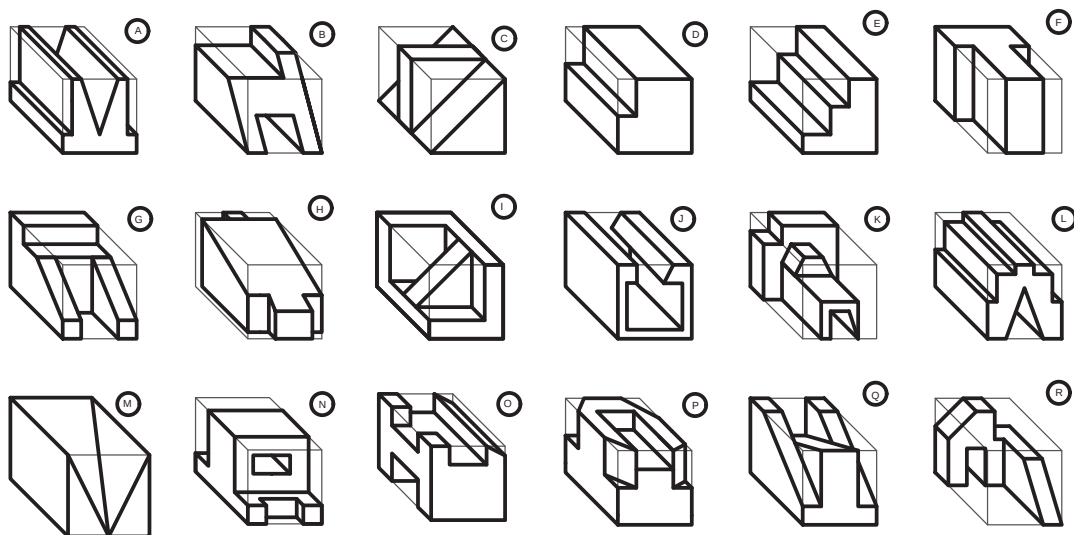


شکل ۴۶

سطح شیب‌دار می‌تواند به شکل مقابل هم در حجم‌ها وجود داشته باشد که در هر سه‌نما با اندازه‌های مجازی دیده می‌شود.



حجم‌ها را رنگ‌آمیزی کرده، سه‌نمای آنها را پیدا کنید و در جدول بنویسید.

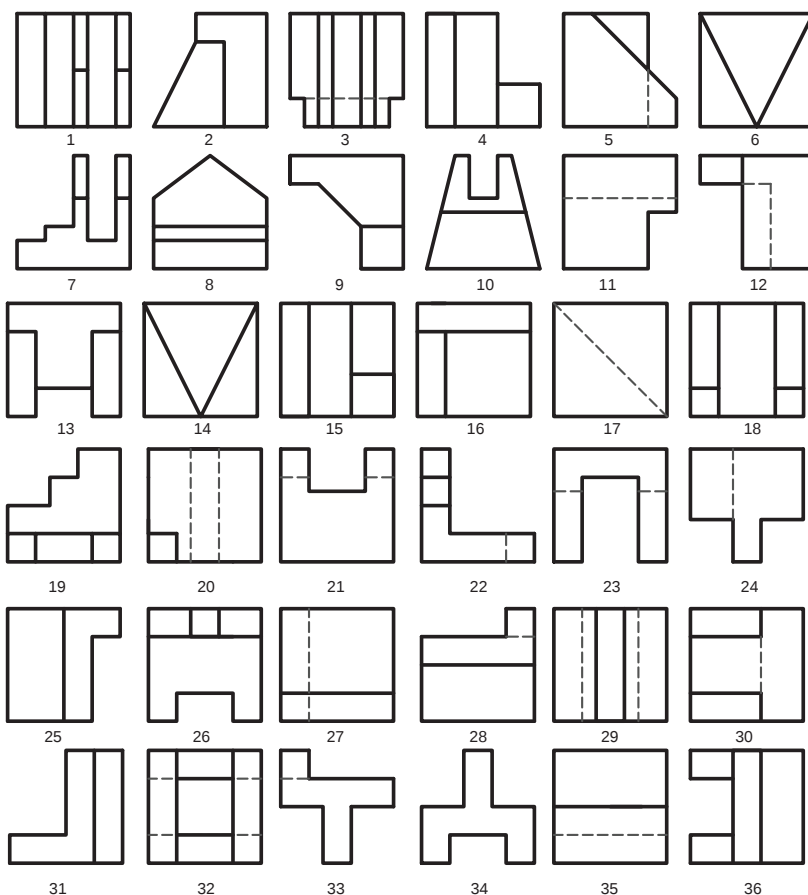
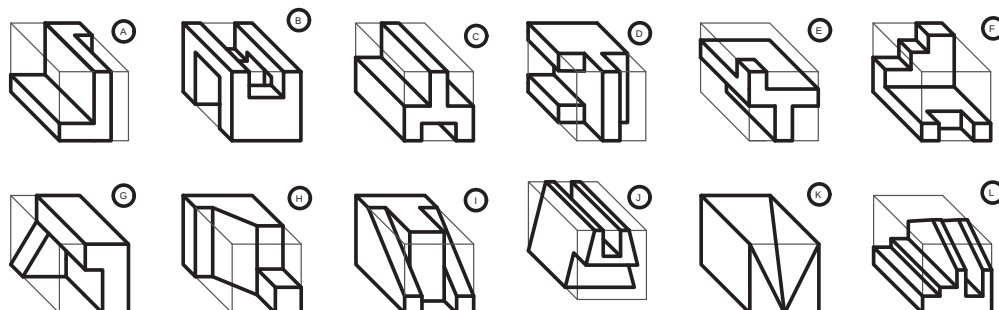


A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R

شکل ۴۷



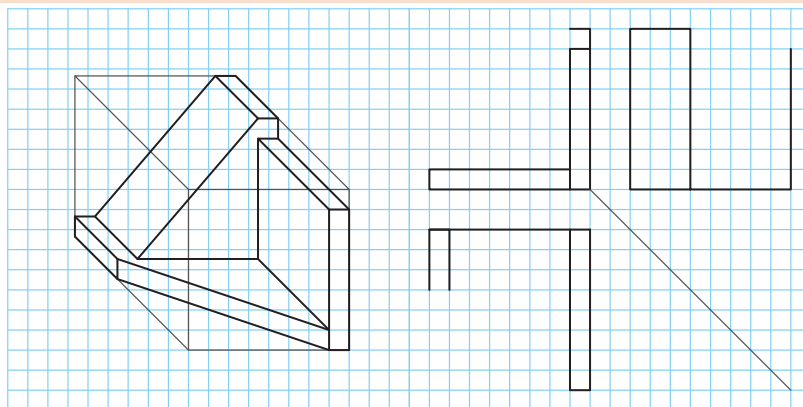
ابتدا حجم‌ها را رنگ‌آمیزی و سپس نماهای هر یک را پیدا کنید و در جدول بنویسید.



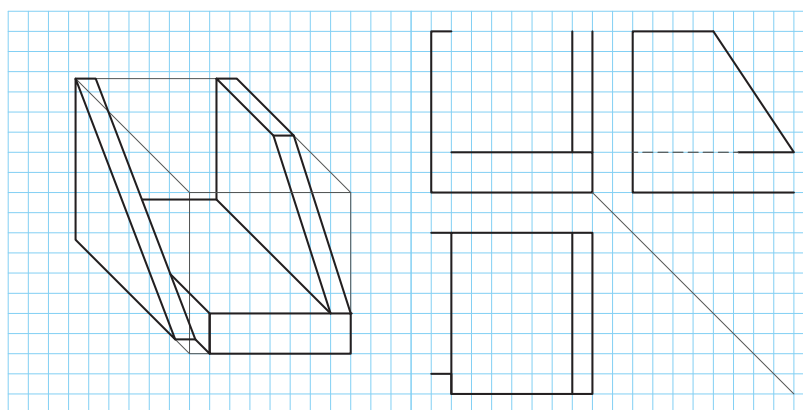
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	حجم نما
												روبه‌رو
												بالا
												جانبی



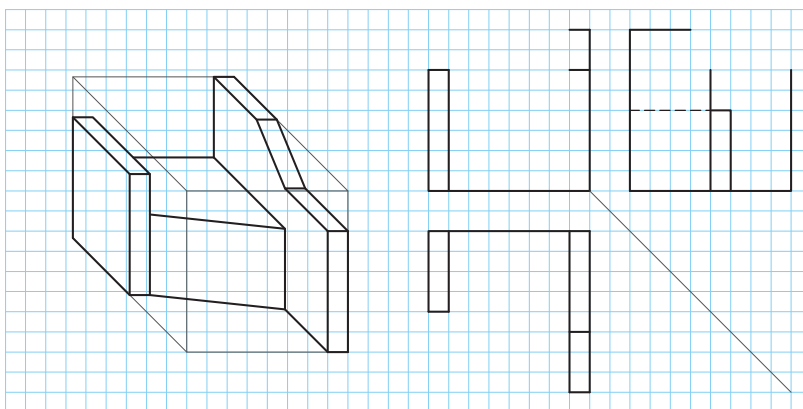
ابتدا حجم‌ها را رنگ آمیزی کرده، سپس سه‌نمای ناقص را تکمیل کنید.



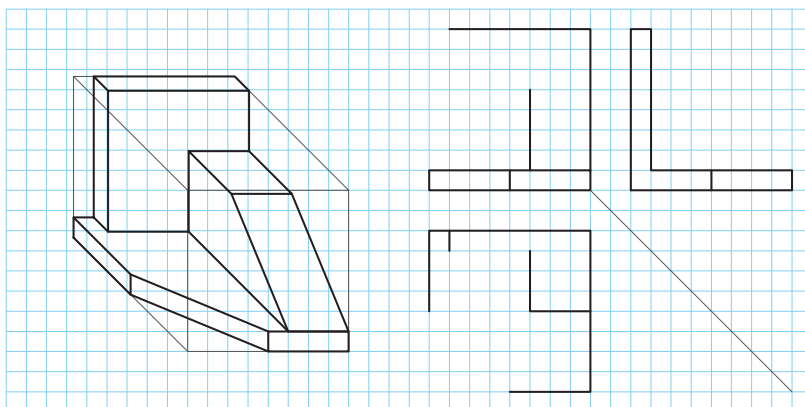
شکل ۴۹



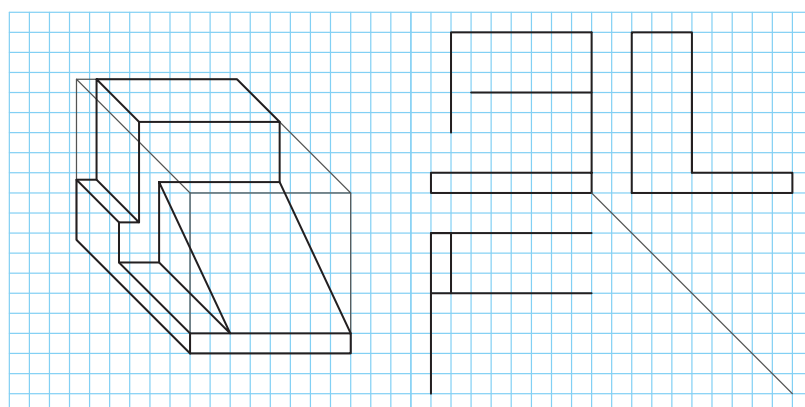
شکل ۵۰



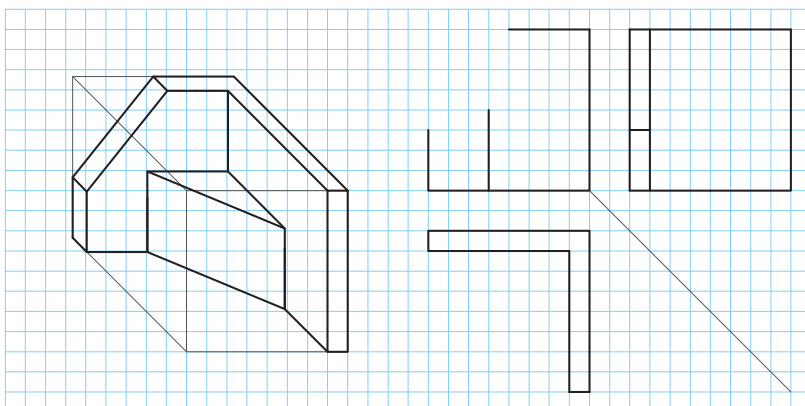
شکل ۵۱



شکل ۵۲



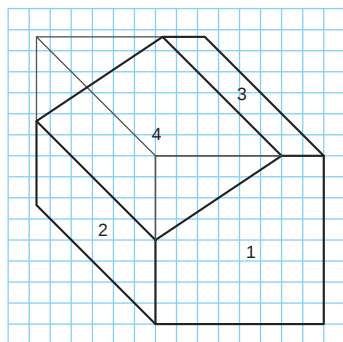
شکل ۵۳



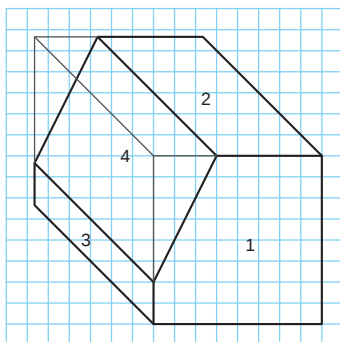
شکل ۵۴



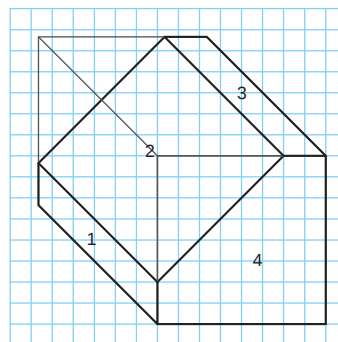
صفحه‌های این حجم‌ها شماره‌گذاری شده‌اند ابتدا آنها را رنگ‌آمیزی، سپس سه‌نمای آن را با رعایت اصول نقشه‌کشی در دفتر شطرنجی ترسیم کنید. در انتها شماره صفحه‌ها را روی سه‌نما بنویسید.



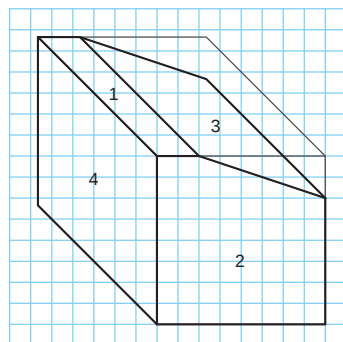
تمرین ۹۱



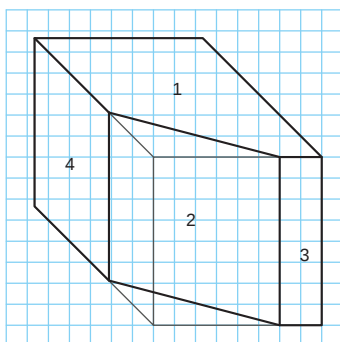
تمرین ۹۰



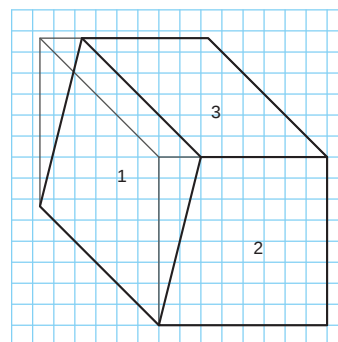
تمرین ۸۹



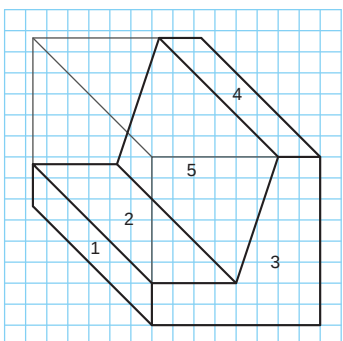
تمرین ۹۴



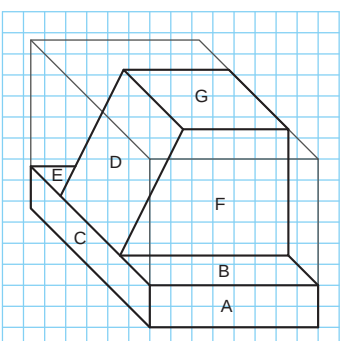
تمرین ۹۳



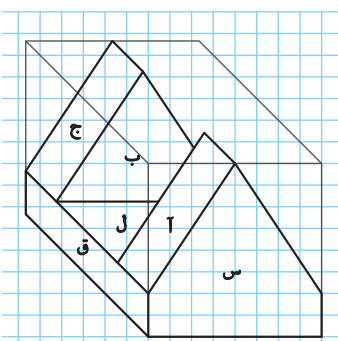
تمرین ۹۲



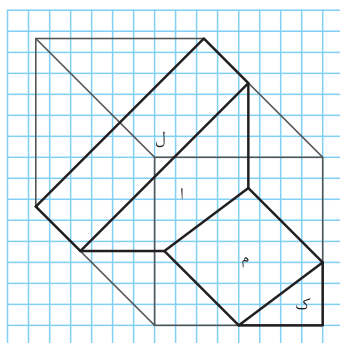
تمرین ۹۷



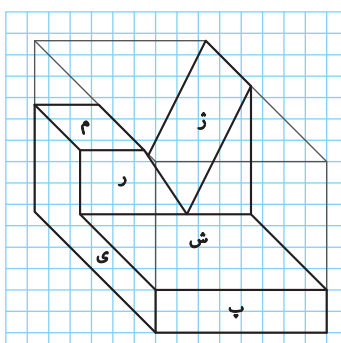
تمرین ۹۶



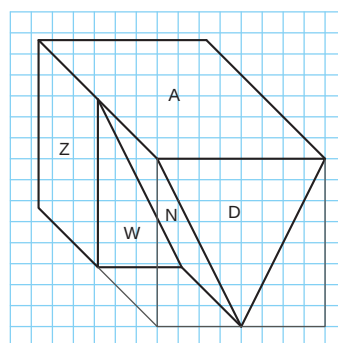
تمرین ۹۵



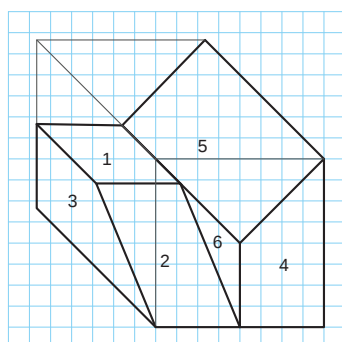
تمرین ۱۰۰



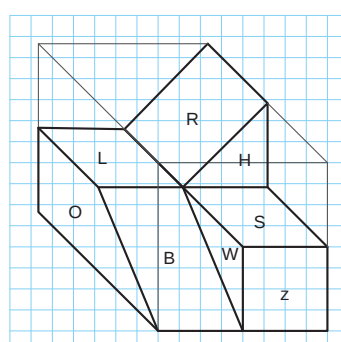
تمرین ۹۹



تمرین ۹۸



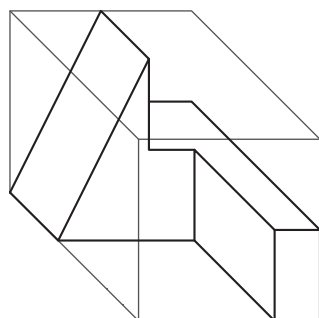
تمرین ۱۰۲



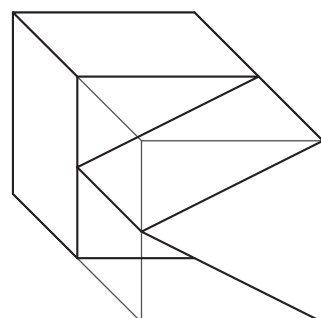
تمرین ۱۰۱

ابتدا حجم‌ها را در کتاب رنگ‌آمیزی و سپس سه‌نما را به ترتیب مراحل و اصول نقشه‌کشی، با ابعاد دلخواه در دفتر شطرنجی ترسیم کنید.

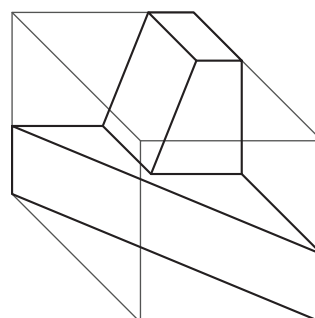
تمرین



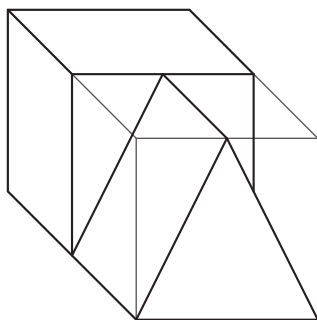
تمرین ۱۰۵



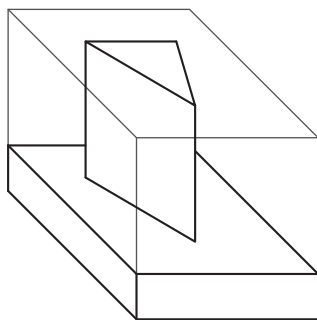
تمرین ۱۰۴



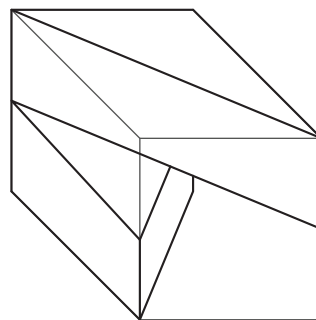
تمرین ۱۰۳



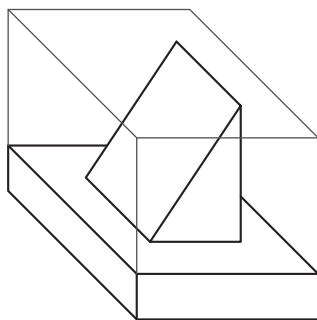
تمرین ۱۰۸



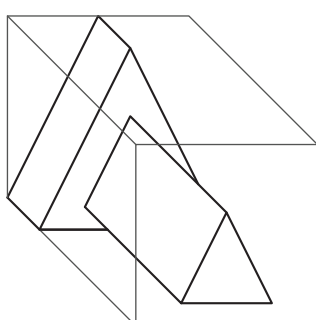
تمرین ۱۰۷



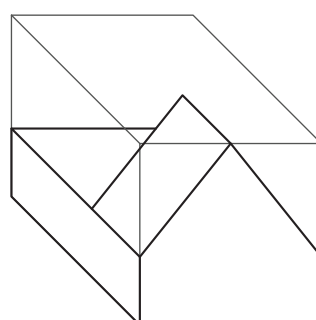
تمرین ۱۰۶



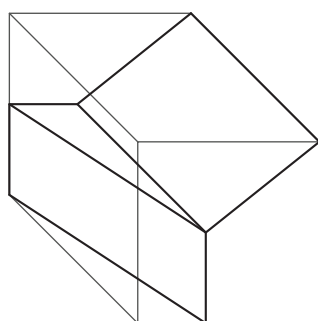
تمرین ۱۱۱



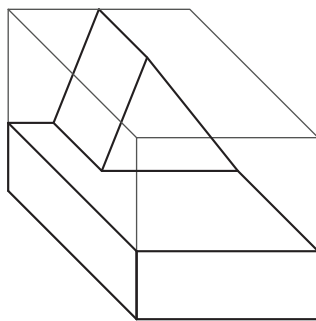
تمرین ۱۱۰



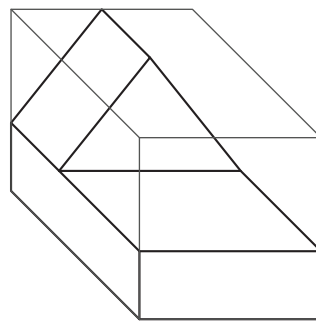
تمرین ۱۰۹



تمرین ۱۱۴

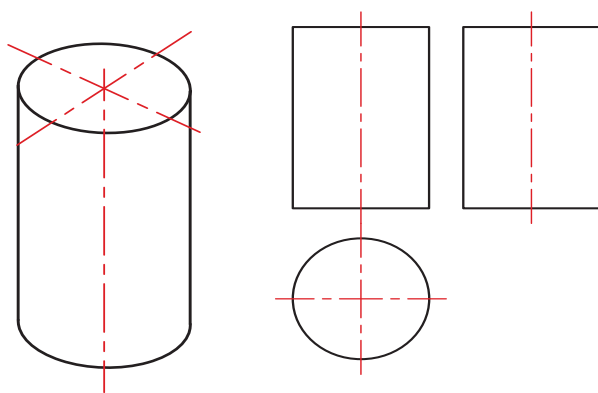


تمرین ۱۱۳



تمرین ۱۱۲

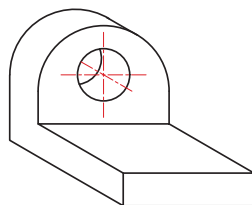
نمایش استوانه و سوراخ‌های استوانه‌ای در سه‌نما



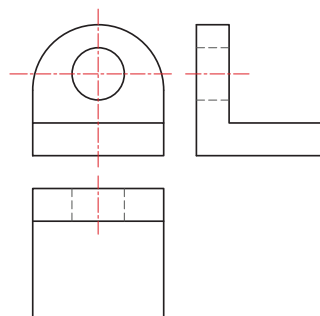
شکل ۵۵- حجم و سه‌نمای استوانه

اجسام دوار به دلیل نداشتن گوشه‌های تیز کاربرد زیادی دارند. استوانه‌ها در یک نما به صورت دایره و در دو نما به شکل مستطیل دیده می‌شود. برای نمایش محور و مرکز استوانه‌ها از خط محور (خط تقارن) استفاده می‌کنیم. سوراخ‌های استوانه‌ای همانند سایر سوراخ‌ها با خط ندید ترسیم می‌شود.

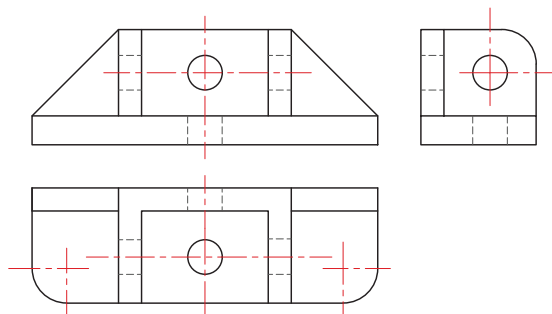
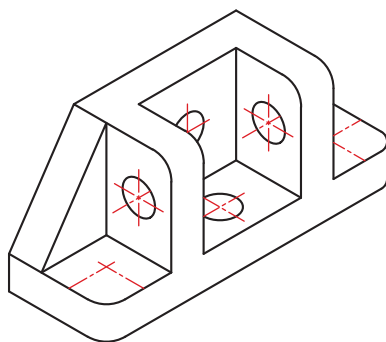
توجه: ترسیم خط محور برای استوانه‌ها اجباری است.



شکل ۵۷- تصویر سه بعدی

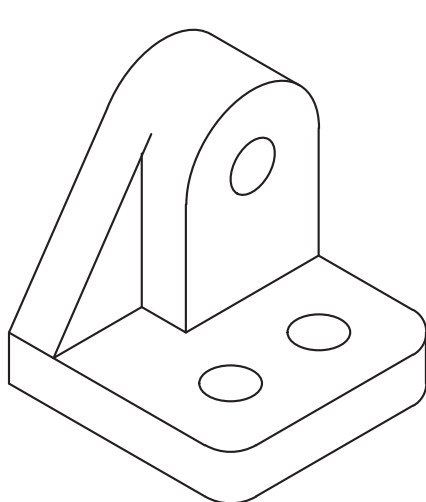


شکل ۵۶- سه‌نما

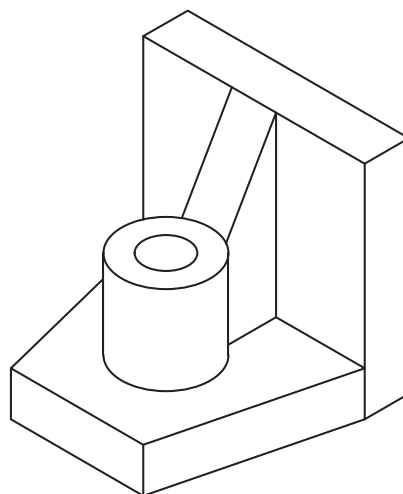


شکل ۵۸

سوراخ‌های استوانه‌ای و گوشه‌های گرد در اکثر اجسام دیده می‌شود.



شکل ۶۰



شکل ۵۹

شکل ۶۱ روش ترسیم دایره و طرز کار با پرگار و شابلون را نمایش می‌دهد.



شکل ۶۱

برای ترسیم دایره در نماها باید ابتدا خطوط محور را ترسیم کرد تا نقطه مرکز دایره به دست آید، سپس به کمک پرگار دایره مورد نظر را رسم کرد.

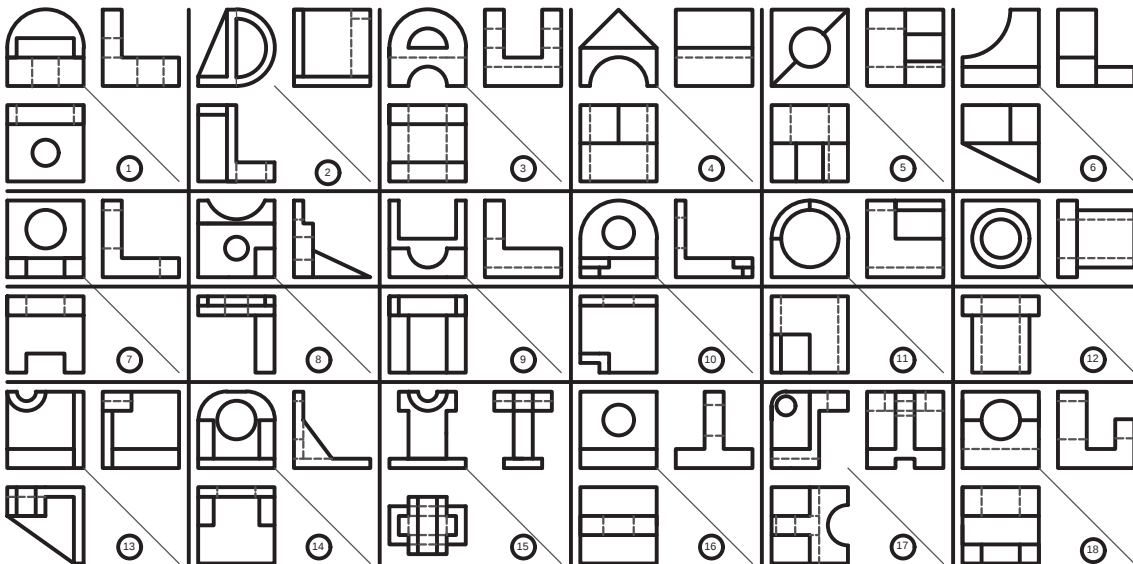
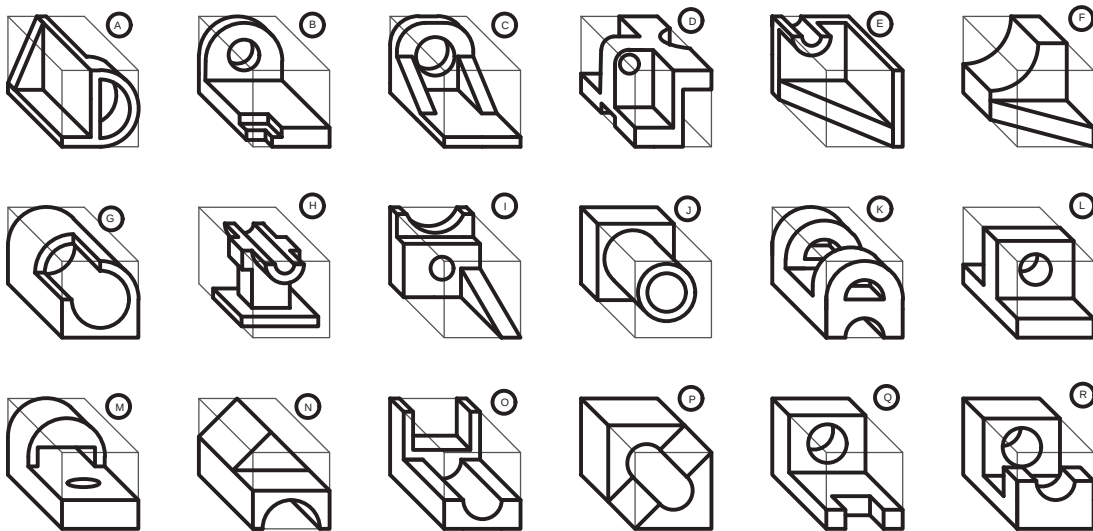
شکل ۶۲ روش استفاده از شابلون برای گرد کردن گوشه‌های تیز را نمایش می‌دهد.



شکل ۶۲



سه‌نمای حجم‌ها را پیدا کنید و شماره آنها را در جدول بنویسید.

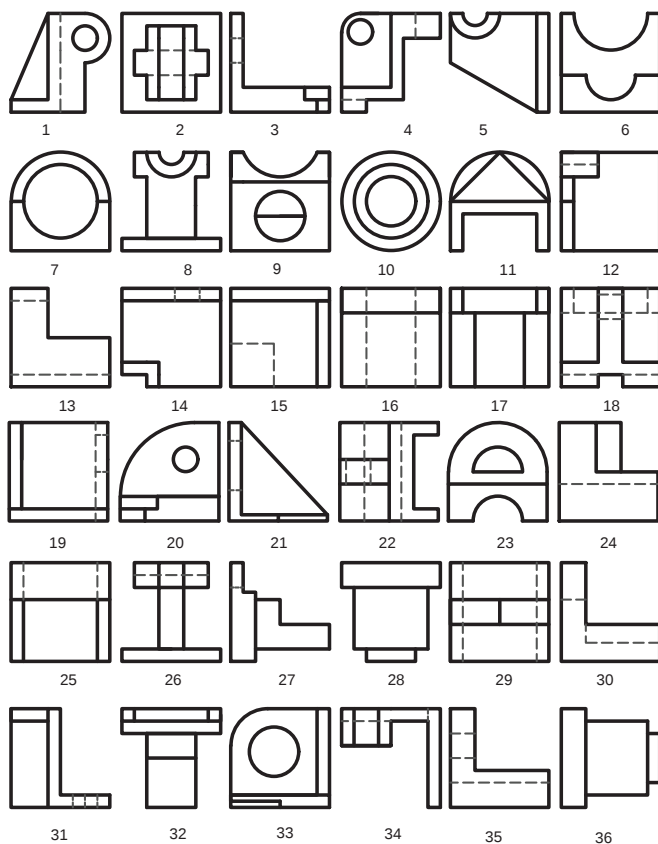
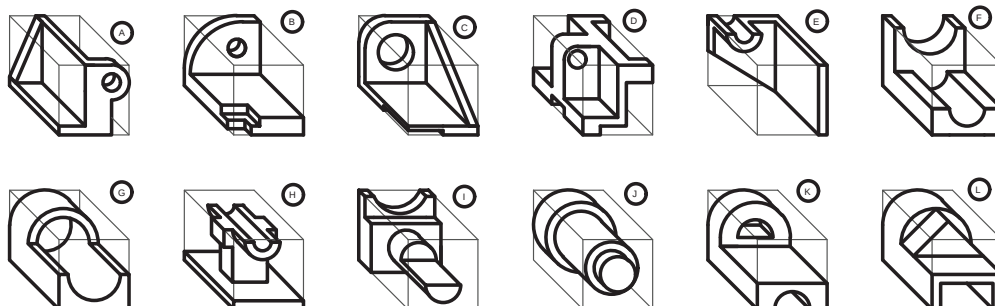


A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R

شکل ۶۳



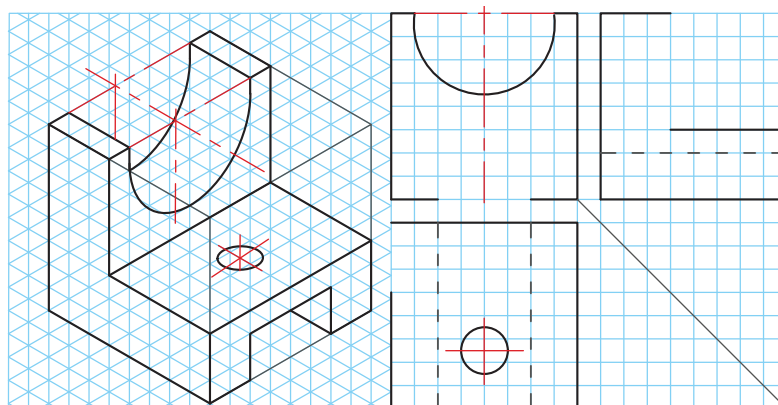
نماهای حجم ها را پیدا کنید و شماره آنها را در جدول بنویسید.



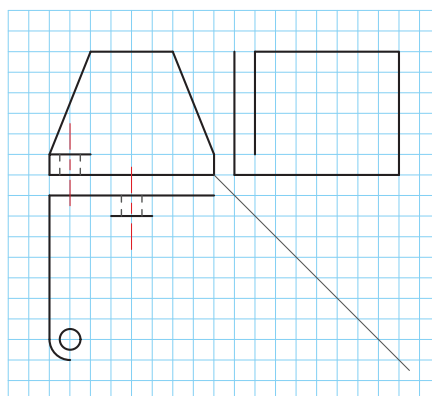
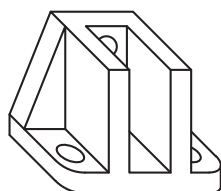
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	حجم
												نما
												روبه‌رو
												بالا
												جانبی



سه‌نمای ناقص حجم‌ها را در فضای مشخص شده تکمیل کنید.

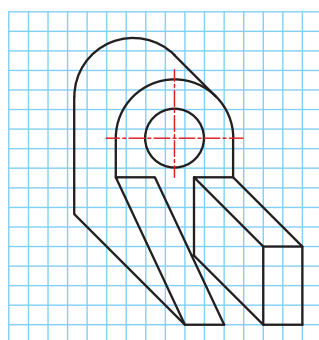


شکل ۶۵

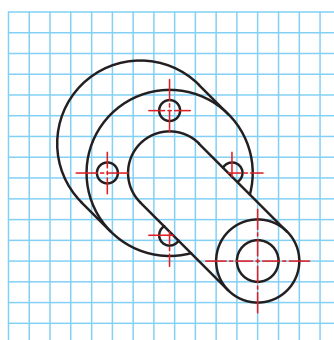


شکل ۶۶

سه‌نمای حجم‌های داده‌شده را با ابعاد دلخواه و به صورت اسکچ در دفتر شطرنجی ترسیم کنید.



تمرین ۱۱۶



تمرین ۱۱۵

تصاویر مجسم

به نوعی تصویر فضایی که سه بعد جسم را نمایش می‌دهد تصویر مجسم می‌گویند که در یک نگاه اطلاعات زیادی از قطعه و نماهای آن در اختیار قرار می‌دهد. تصاویر مجسم علاوه بر درک و فهم نقشه‌های دو بعدی در روش و چگونگی مونتاژ و دیمونتاژ مجموعه‌ها نقش بسزایی دارد.

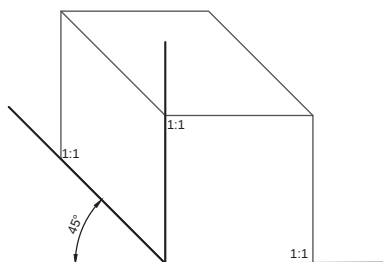


شکل ۶۷- تصویر سه بعدی انفجاری چرخ‌گوشت دستی

شکل ۶۸- تصویر سه بعدی انفجاری سشوار

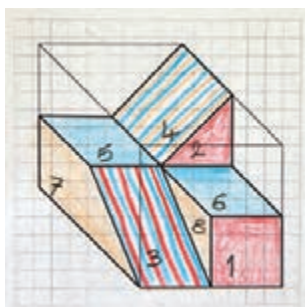
تصاویر مجسم با زوایا و مقیاس‌های مختلف ترسیم می‌شود که هر یک خصوصیات ویژه‌ای دارد. برای ترسیم تصویر سه بعدی به صورت اسکچ می‌توان از کاغذهای مخصوص استفاده کرد.

کاوالیر



شکل ۶۹- محور رایج برای ترسیم کاوالیر

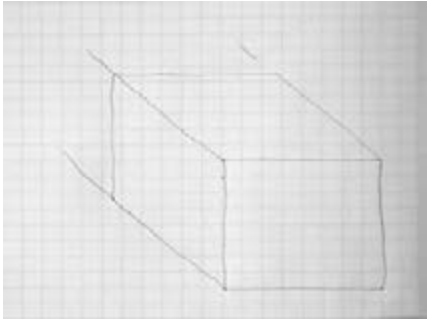
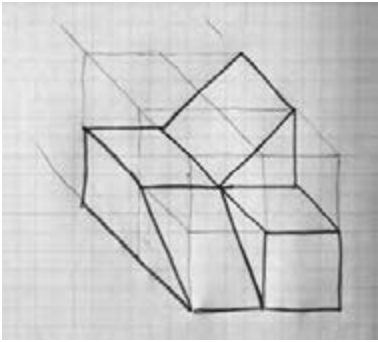
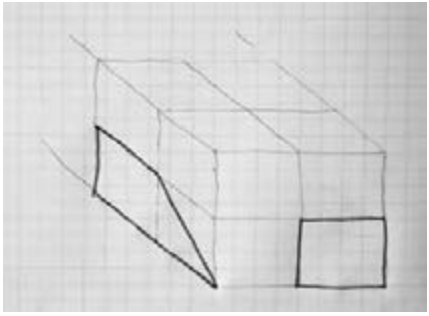
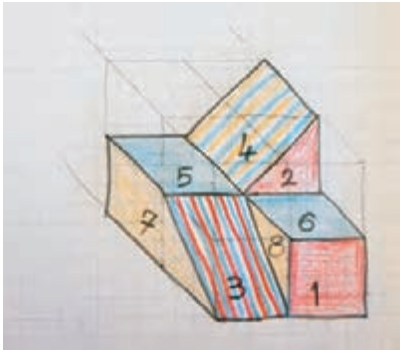
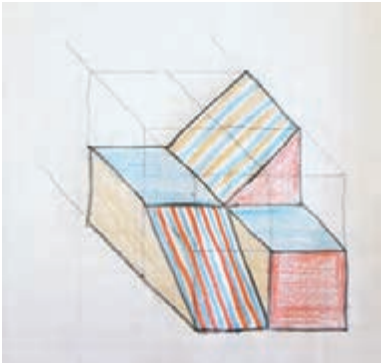
بیشتر تصاویر سه بعدی که تا کنون در کتاب رسم شده از روش کاوالیر استفاده کرده است. این تصویر مجسم برای درک ساده جسم، بسیار مناسب است. کاوالیر با مقیاس ۱:۱ و حقیقی بر روی زاویه صفر درجه و ۴۵ درجه ترسیم می‌شود.

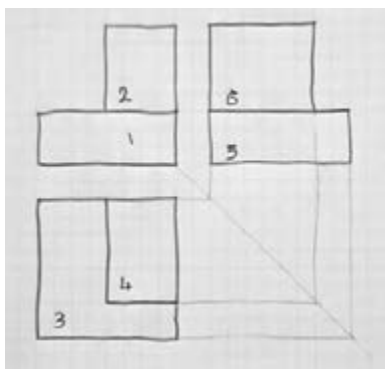


روش ترسیم تصاویر کاوالیر

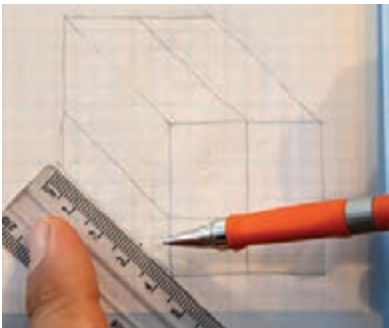
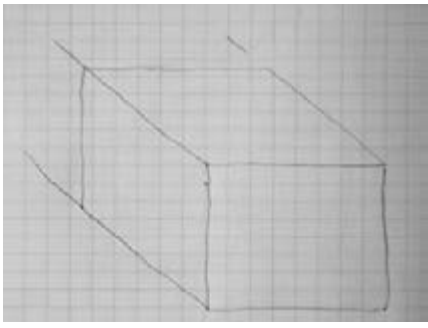
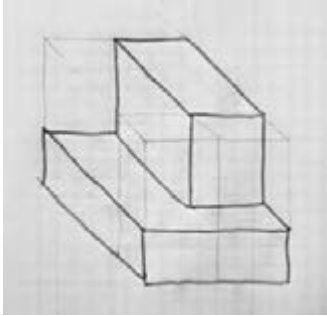
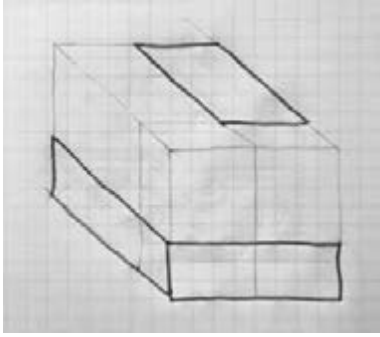
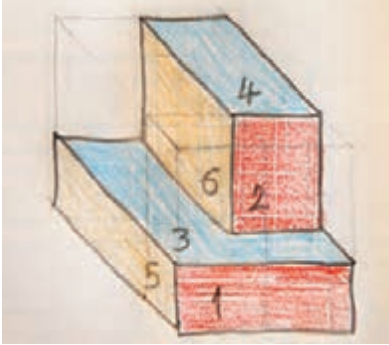
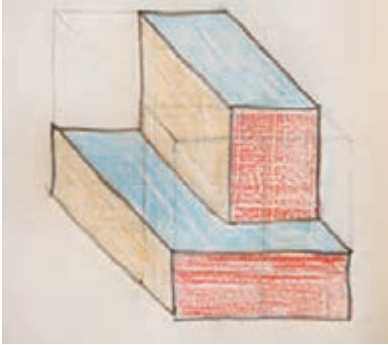
مراحل زیر را در دفتر شطرنجی و به صورت گام به گام انجام دهید: می‌خواهیم حجم کاوالیر داده شده را به دفتر شطرنجی منتقل کنیم.

توجه: در این کتاب برای آسانی انجام کار، مکعب‌ها ۴۰ در نظر گرفته شده است. می‌خواهیم حجم داده‌شده را به صورت اسکیچ و کوالیر ترسیم کنیم.

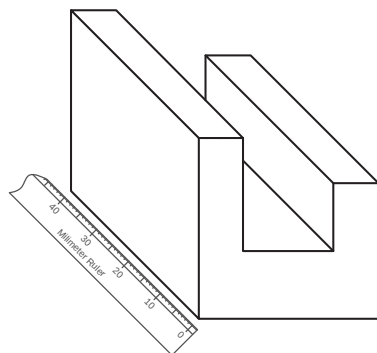
	
۲- جدا کردن اندازه‌ها و رسم خطوط کمکی در سطوح مکعب	۱- رسم مکعب خام با توجه به ابعاد کلی سه‌نما
	
۴- رسم گوشه‌های گم شده و پایانی حجم	۳- رسم صفحه‌های نزدیک تر در هر نما به ناظر
	
۶- شماره‌گذاری و تجزیه و تحلیل سطوح	۵- رنگ‌آمیزی حجم



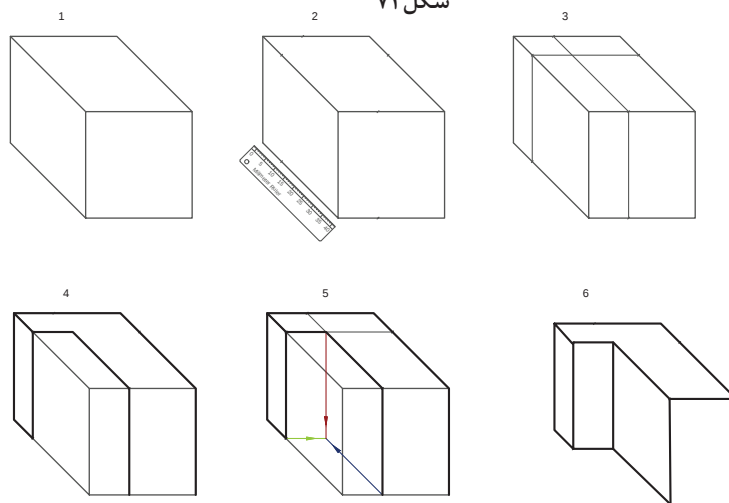
به مراحل ترسیم حجم از روی سه‌نما دقت کنید.
می‌خواهیم تصویر کاوالیر این سه‌نما را ترسیم کنیم.

	
۲- جدا کردن اندازه‌ها و رسم خطوط کمکی در سطوح مکعب	۱- رسم مکعب خام با توجه به ابعاد کلی سه‌نما
	
۴- رسم گوشه‌های گم شده و پایانی حجم	۳- رسم صفحه‌های نزدیک تر در هر نما به ناظر
	
۶- شماره‌گذاری و تجزیه و تحلیل سطوح	۵- رنگ آمیزی حجم

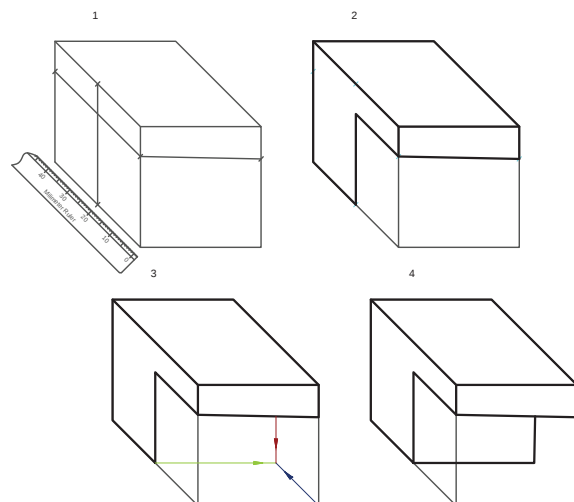
توجه: برای جدا کردن تمام اندازه‌های عرض روی محور ۴۵ درجه در دفتر شطرنجی حتماً باید از خط کش استفاده شود. شکل‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۴ چگونگی انجام این کار را نمایش می‌دهد.



شکل ۷۲



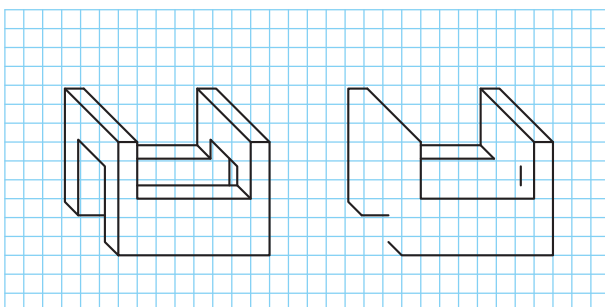
شکل ۷۳



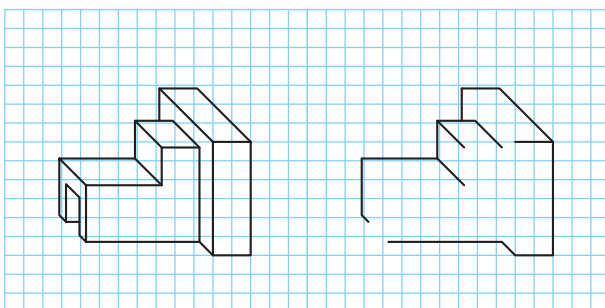
شکل ۷۴



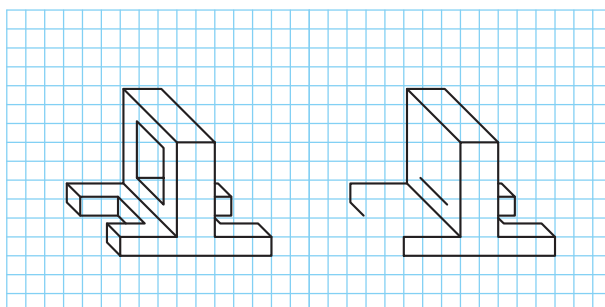
با توجه به حجم‌های داده‌شده، حجم‌های ناقص را تکمیل و رنگ‌آمیزی کنید.



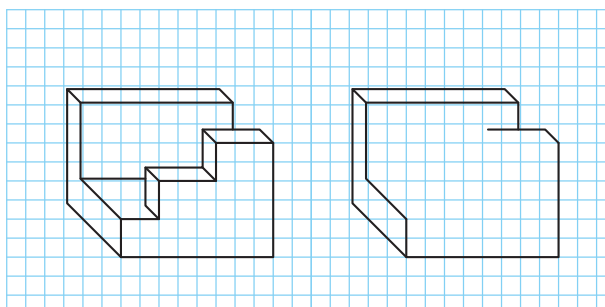
شکل ۷۵



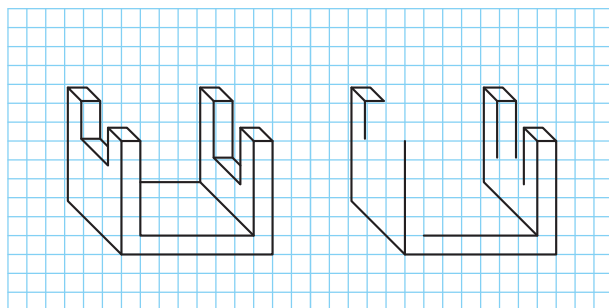
شکل ۷۶



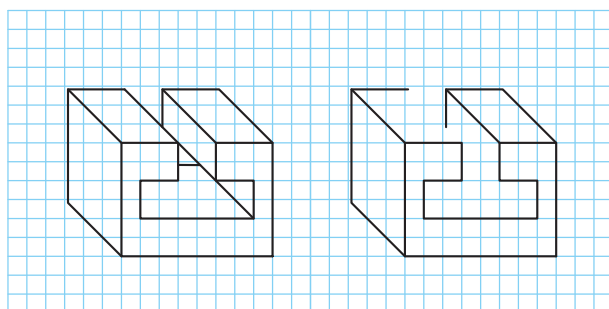
شکل ۷۷



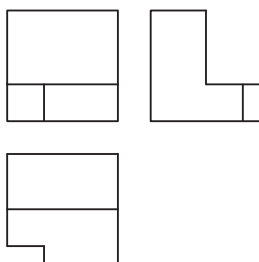
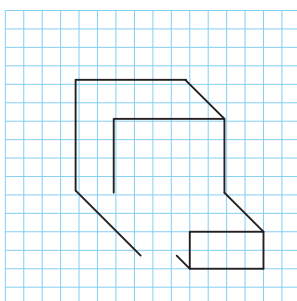
شکل ۷۸



شکل ۷۹

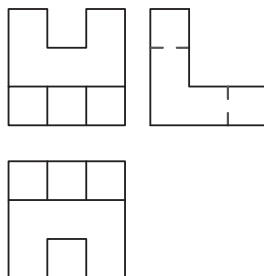
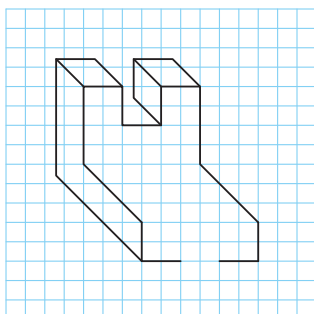


شکل ۸۰

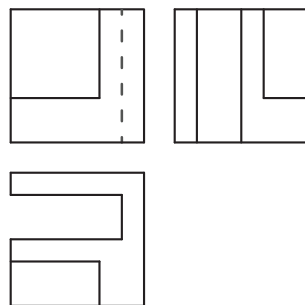
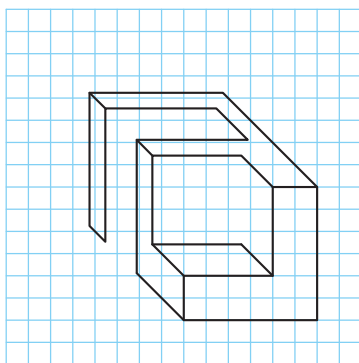


با توجه به سه‌نماهای داده‌شده،
حجم‌های ناقص را تکمیل و
رنگ‌آمیزی کنید.

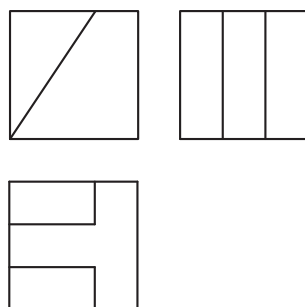
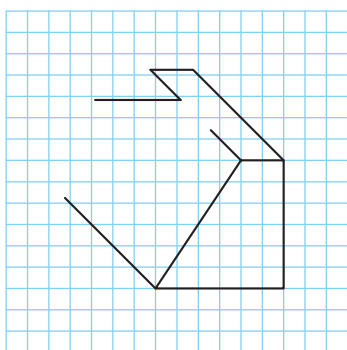
شکل ۸۱



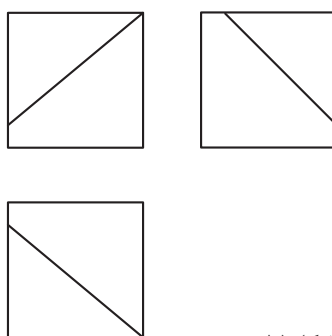
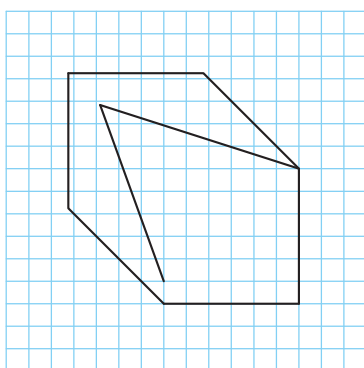
شکل ۸۲



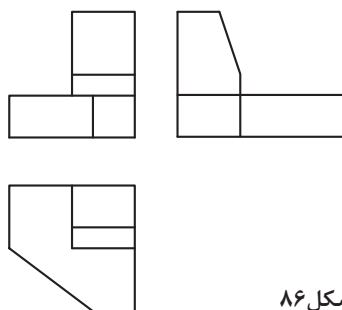
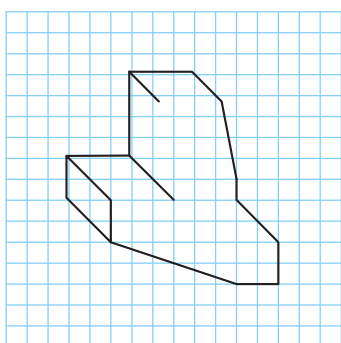
شکل ۸۳



شکل ۸۴



شکل ۸۵



شکل ۸۶



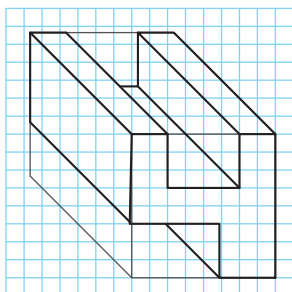
برای حجم‌های داده شده مطلوب است:

۱- شماره‌گذاری و رنگ‌آمیزی حجم‌ها

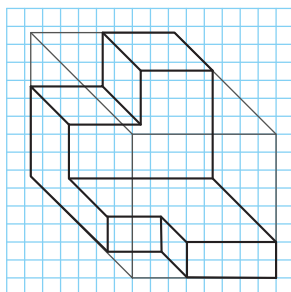
۳- ترسیم سه‌نما در دفتر شطرنجی

۲- ترسیم حجم‌ها در دفتر شطرنجی

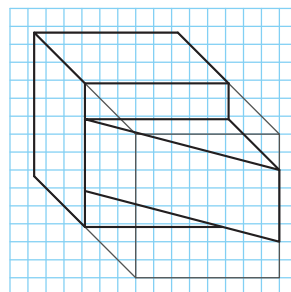
۴- شماره‌گذاری صفحه‌ها در سه‌نما



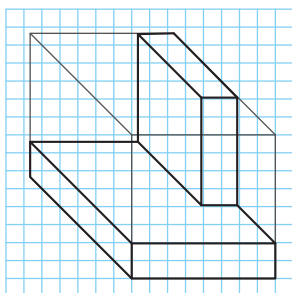
تمرین ۱۱۹



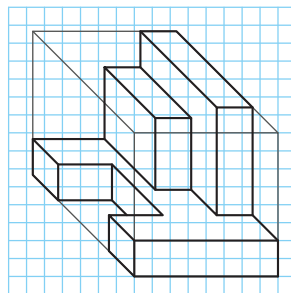
تمرین ۱۱۸



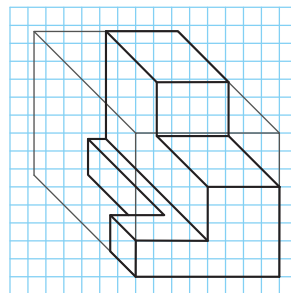
تمرین ۱۱۷



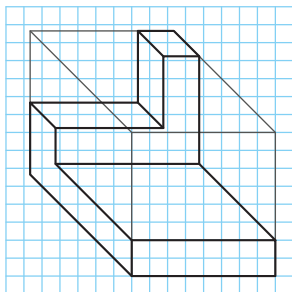
تمرین ۱۲۲



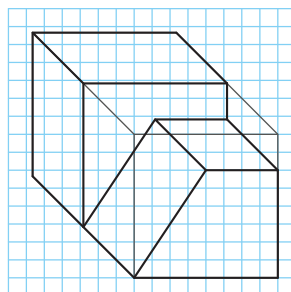
تمرین ۱۲۱



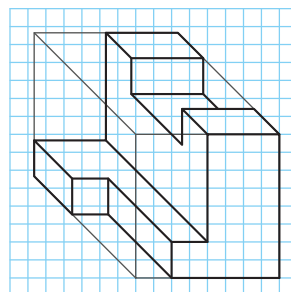
تمرین ۱۲۰



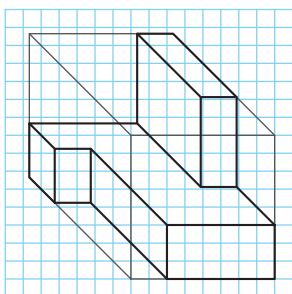
تمرین ۱۲۵



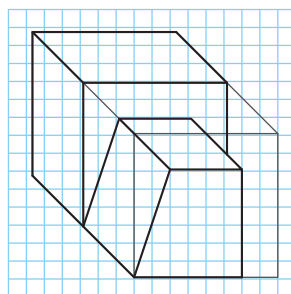
تمرین ۱۲۴



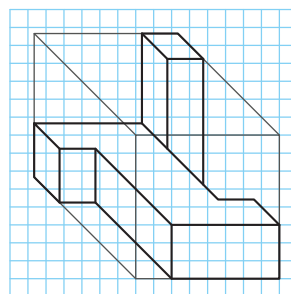
تمرین ۱۲۳



تمرین ۱۲۸



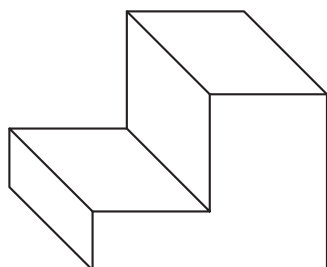
تمرین ۱۲۷



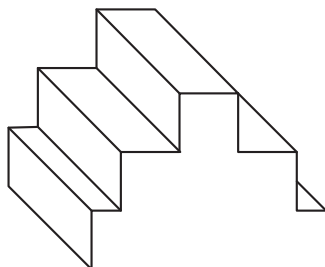
تمرین ۱۲۶



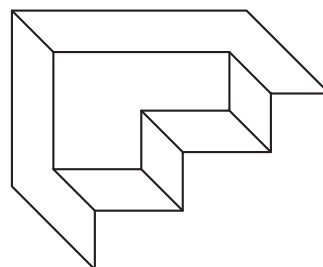
ابتدا سه‌نما و سپس حجم آنها را به صورت اسکچ در دفتر شطرنجی با اندازه‌های دلخواه و متناسب ترسیم کنید.



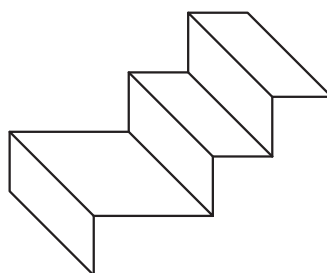
تمرین ۱۳۱



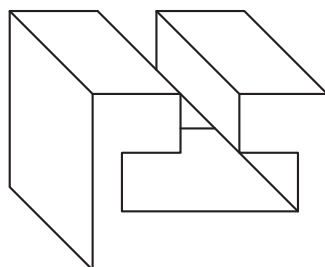
تمرین ۱۳۰



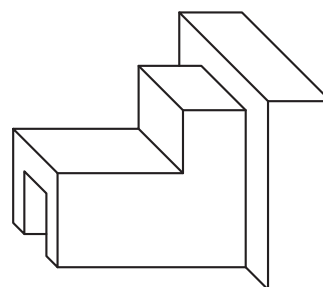
تمرین ۱۲۹



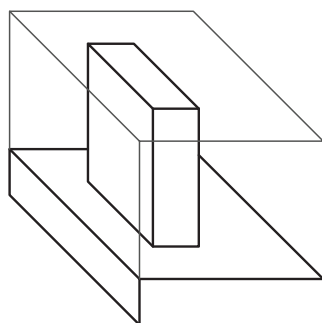
تمرین ۱۳۴



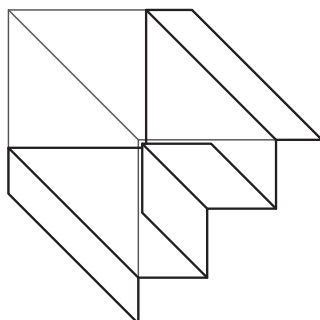
تمرین ۱۳۳



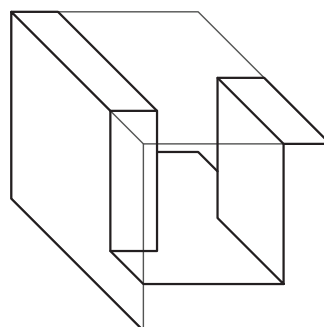
تمرین ۱۳۲



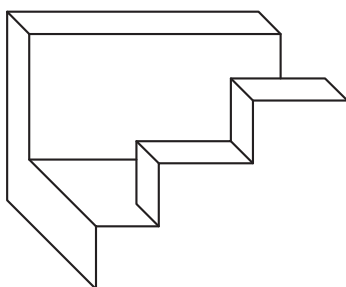
تمرین ۱۳۷



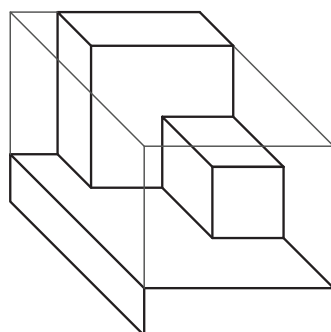
تمرین ۱۳۶



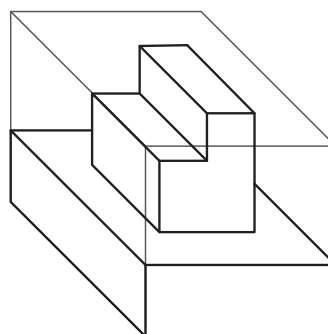
تمرین ۱۳۵



تمرین ۱۴۰



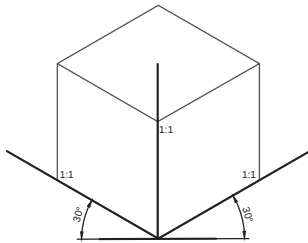
تمرین ۱۳۹



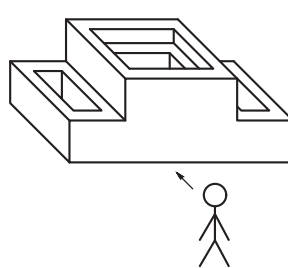
تمرین ۱۳۸

ایزومتريک

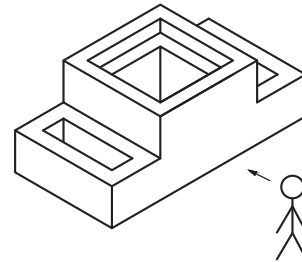
تصویر مجسم ایزومتريک مهم‌ترین و پرکاربردترین تصویر مجسم است. در ایزومتريک مقیاس‌ها ۱:۱ و حقیقی است و با زاویه ۳۰ درجه ترسیم می‌شود. به مقایسه دو حجم ترسیم‌شده به روش کاوالیر و ایزومتريک دقت کنید.



شکل ۸۷- محور رایج برای ترسیم ایزومتريک

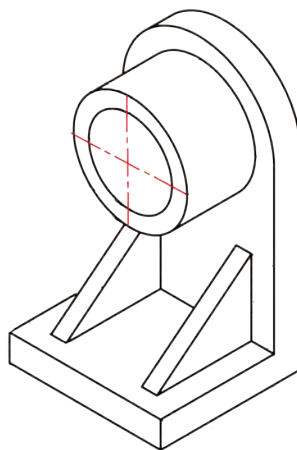


شکل ۸۸- تصویر کاوالیر

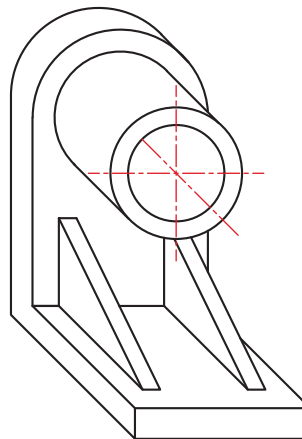


شکل ۸۹- تصویر ایزومتريک

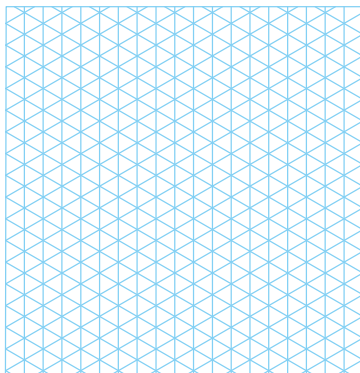
به حجم ایزومتريک و تفاوت آن با کاوالیر دقت کنید.



شکل ۹۰



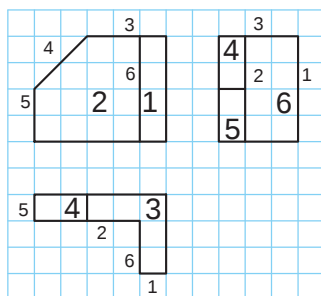
شکل ۹۱



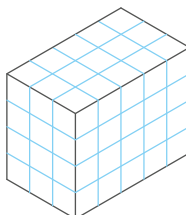
شکل ۹۲

برای ترسیم تصاویر مجسم ایزومتريک کاغذهای مخصوص خط دار در بازار موجود است تا بتوان sketch را به راحتی روی آنها انجام داد. مراحل ترسیم تصاویر ایزومتريک همانند کاوالیر است.

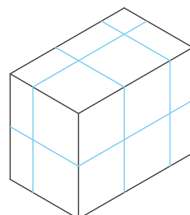
به مراحل ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک در حجم‌های شکل‌های ۹۳ و ۹۴ دقت کنید.



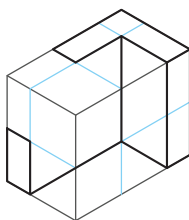
۱



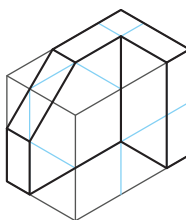
۲



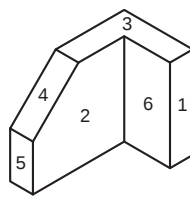
۳



۴

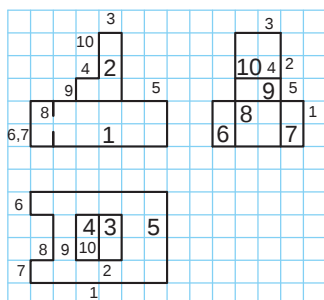


۵

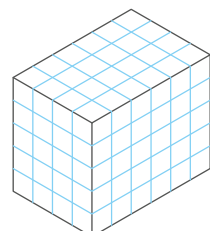


۶

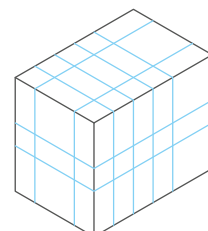
شکل ۹۳



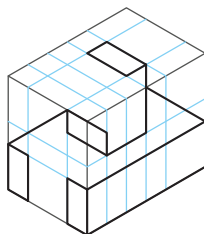
۱



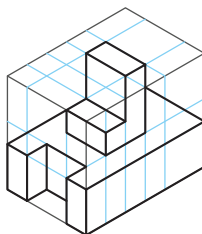
۲



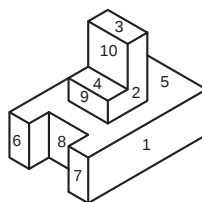
۳



۴



۵

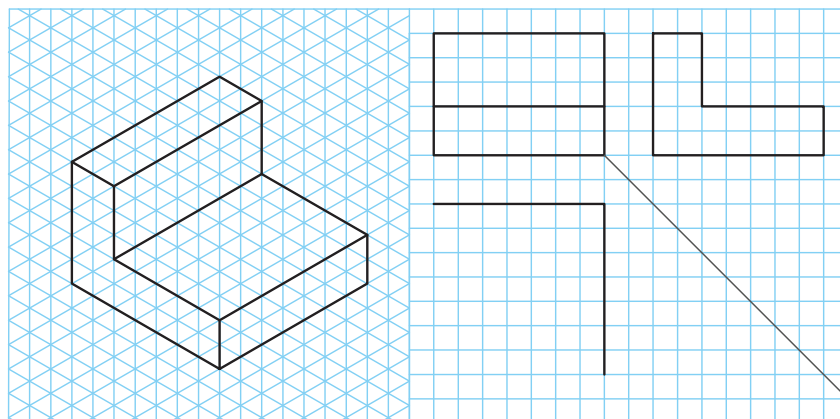


۶

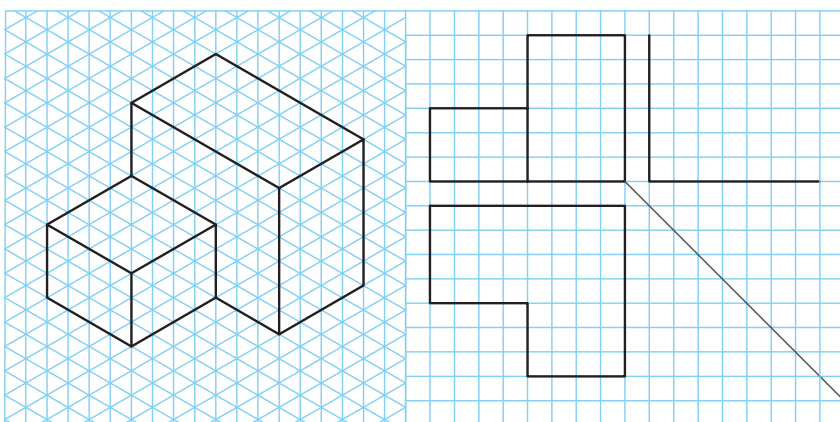
شکل ۹۴



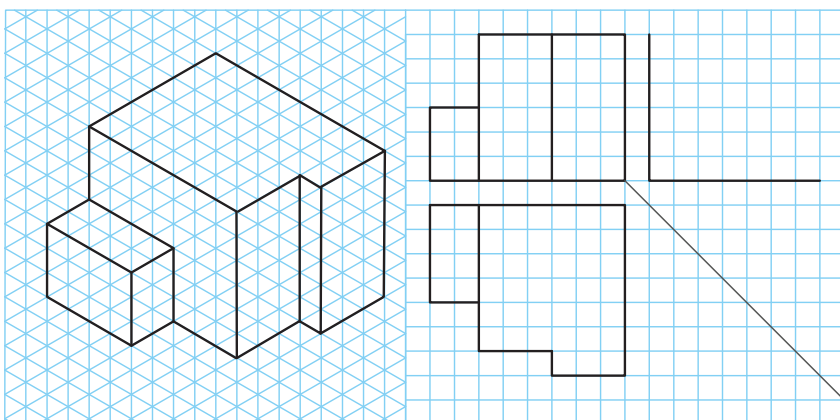
با توجه به حجم داده‌شده تصویر ناقص آن را کامل کنید.



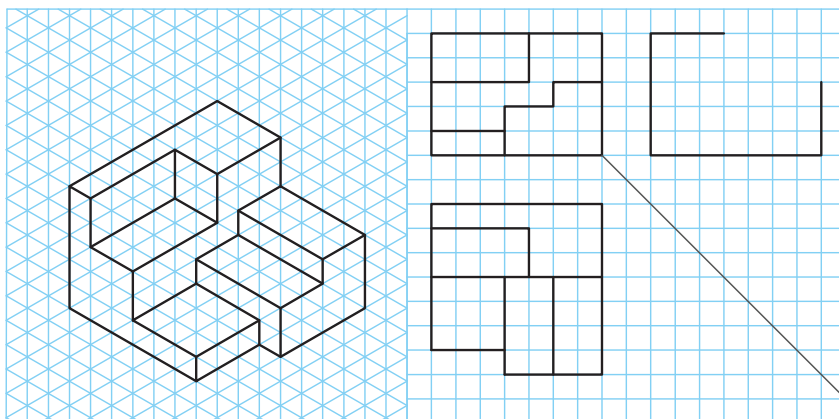
شکل ۹۵



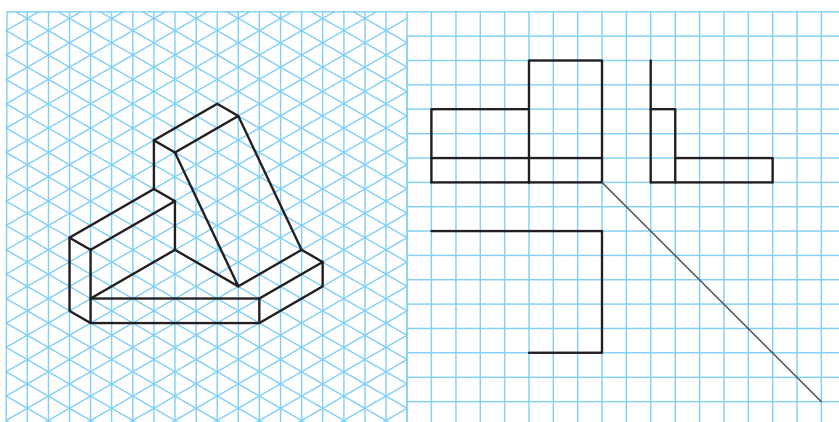
شکل ۹۶



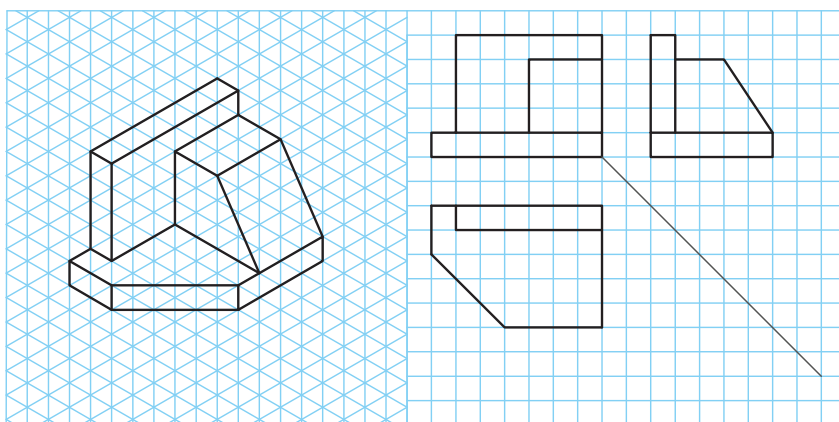
شکل ۹۷



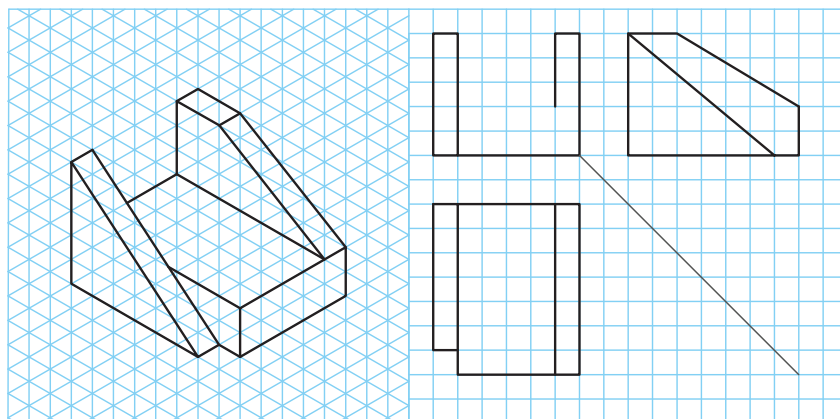
شکل ۹۸



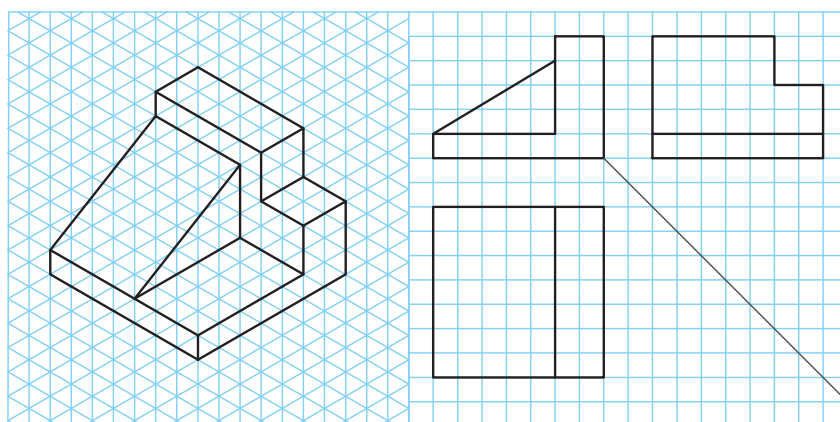
شکل ۹۹



شکل ۱۰۰



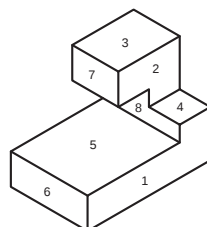
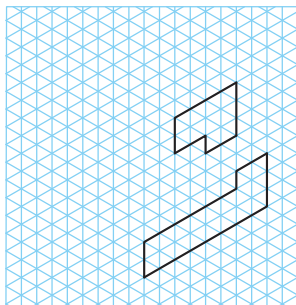
شکل ۱۰۱



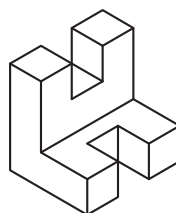
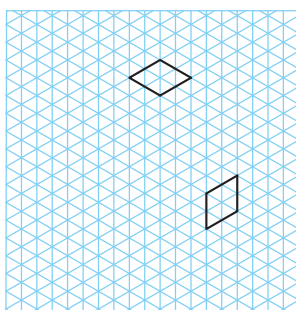
شکل ۱۰۲



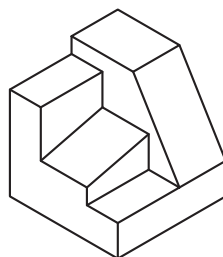
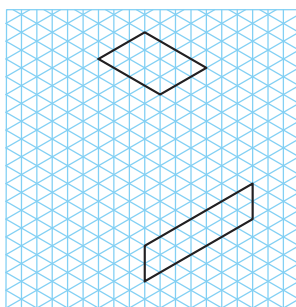
حجم ناقص را با توجه به حجم داده شده کامل کنید.



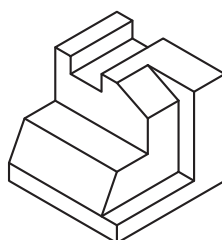
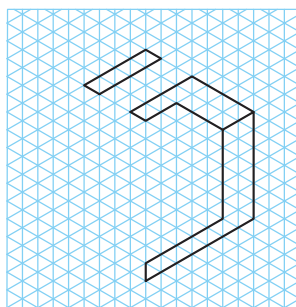
شکل ۱۰۳



شکل ۱۰۴



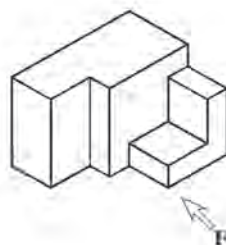
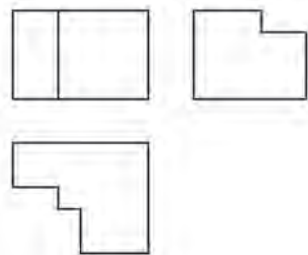
شکل ۱۰۵



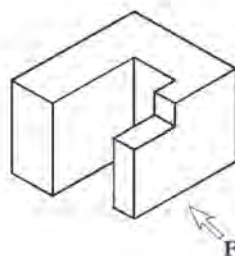
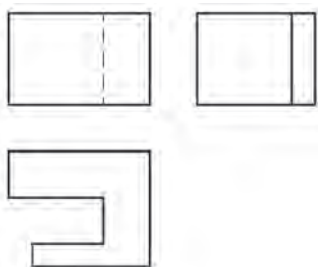
شکل ۱۰۶



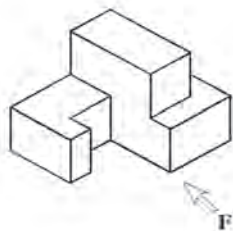
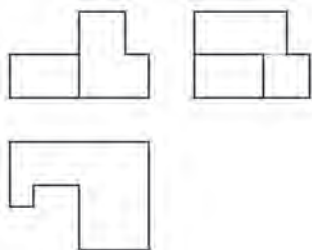
حجم‌های ایزومتریک کامل است سه‌نمای ناقص را با رعایت اصول نقشه‌کشی کامل کنید.



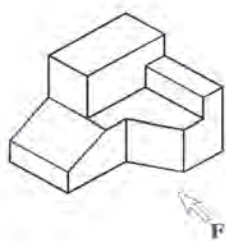
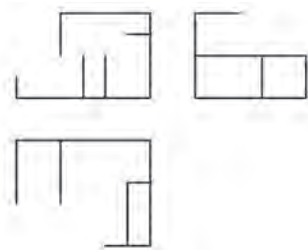
شکل ۱۰۷



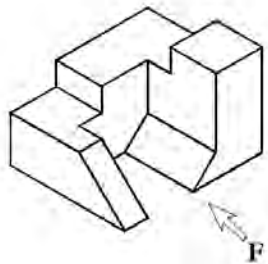
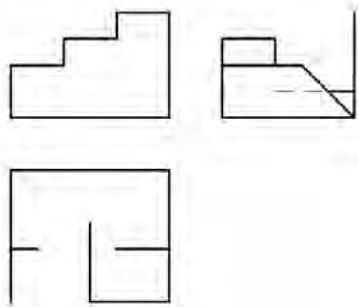
شکل ۱۰۸



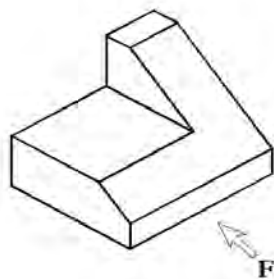
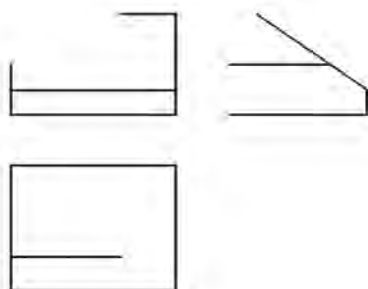
شکل ۱۰۹



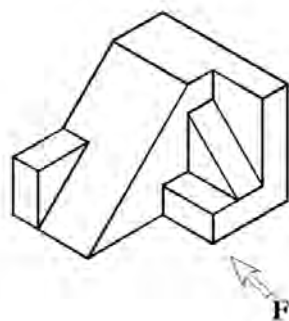
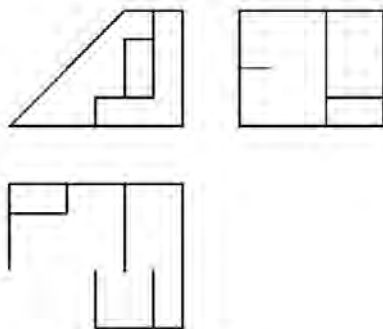
شکل ۱۱۰



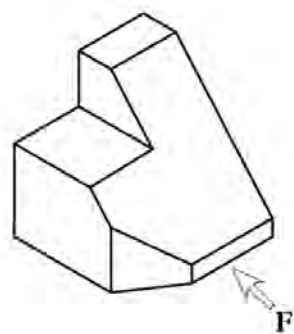
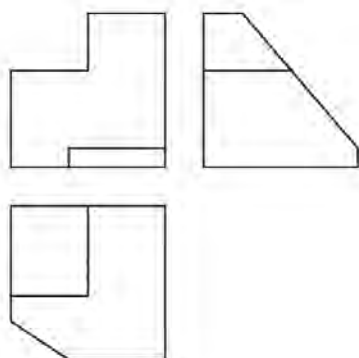
شکل ۱۱۱



شکل ۱۱۲



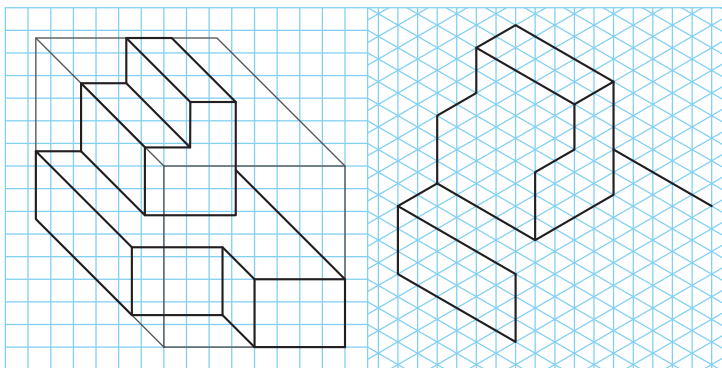
شکل ۱۱۳



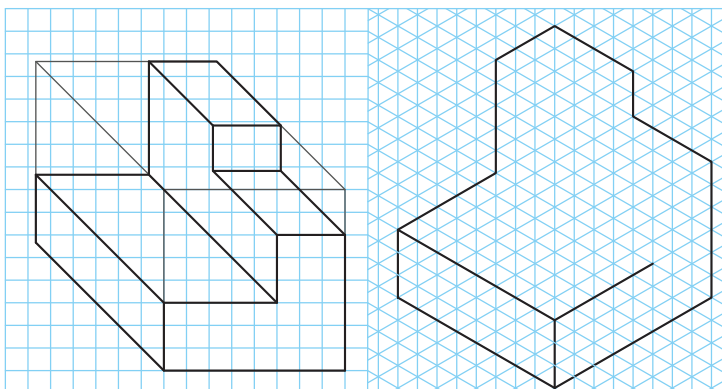
شکل ۱۱۴



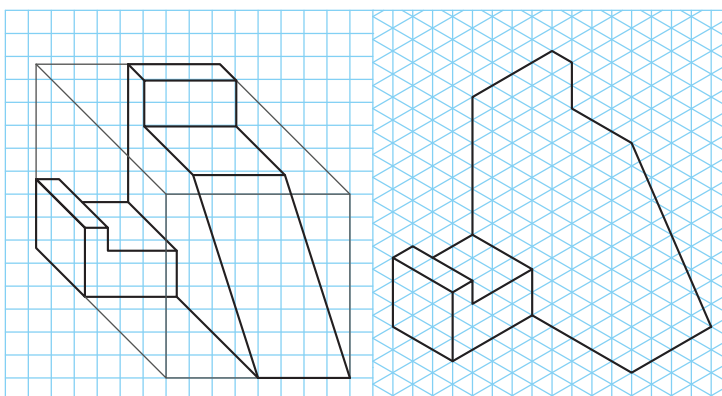
تصویر مجسم کاوالیر به صورت کامل داده شده است. ابتدا حجم را رنگ‌آمیزی کرده، سپس تصویر مجسم ایزومتریک را کامل کنید.



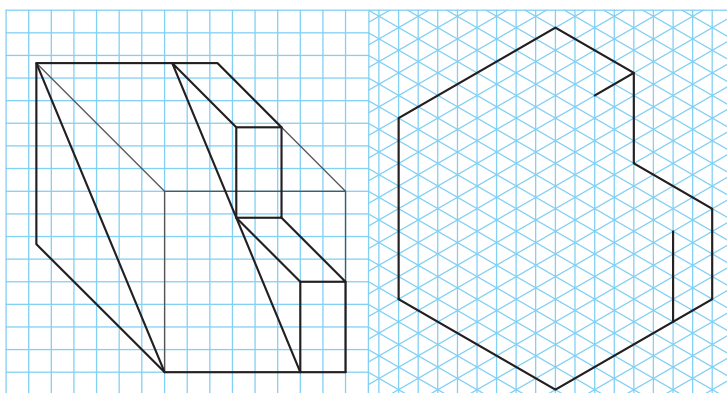
شکل ۱۱۵



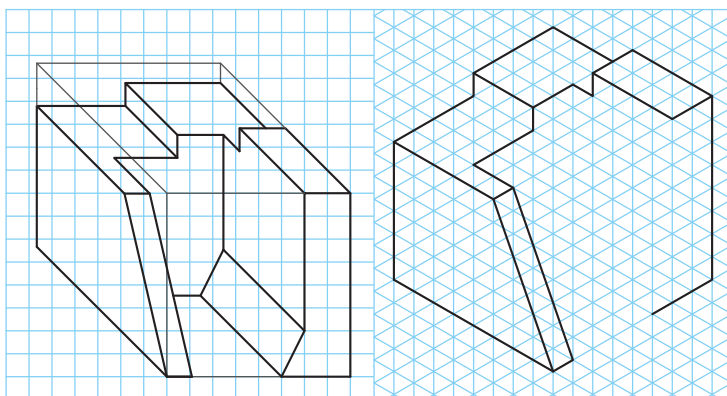
شکل ۱۱۶



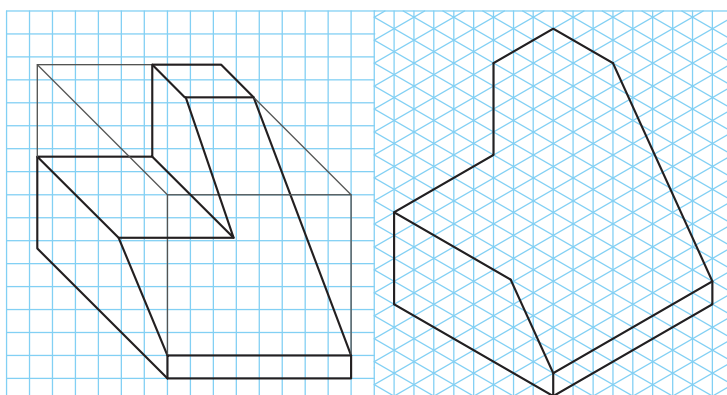
شکل ۱۱۷



شکل ۱۱۸



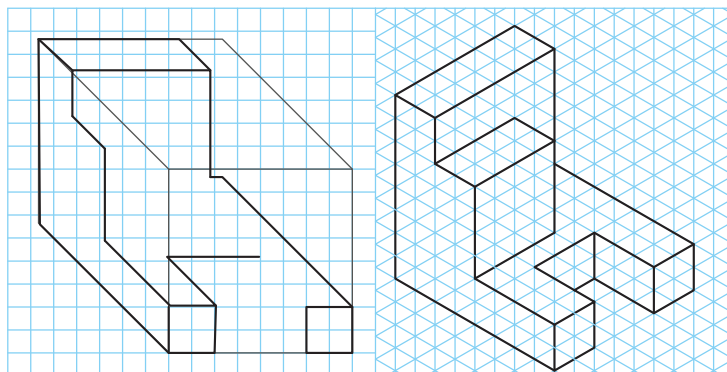
شکل ۱۱۹



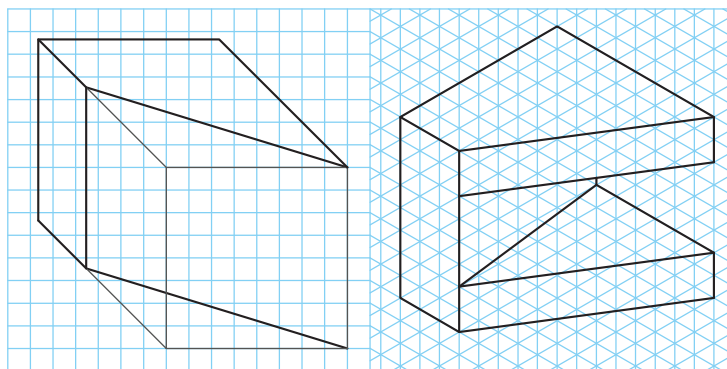
شکل ۱۲۰



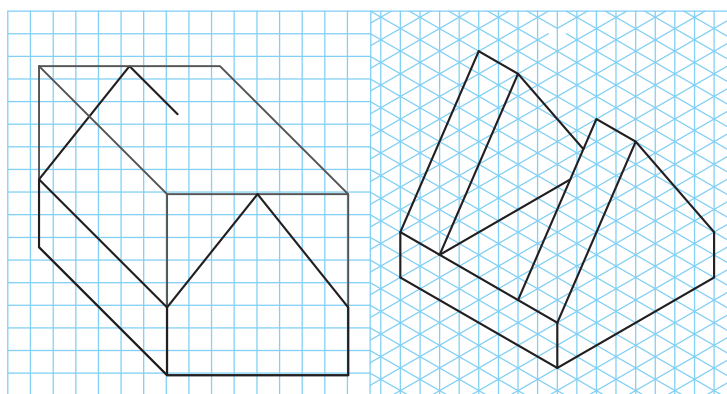
تصویر مجسم ایزومتریک به صورت کامل داده شده است. ابتدا حجم را رنگ‌آمیزی کرده، سپس تصویر مجسم کوالیر آن را کامل کنید.



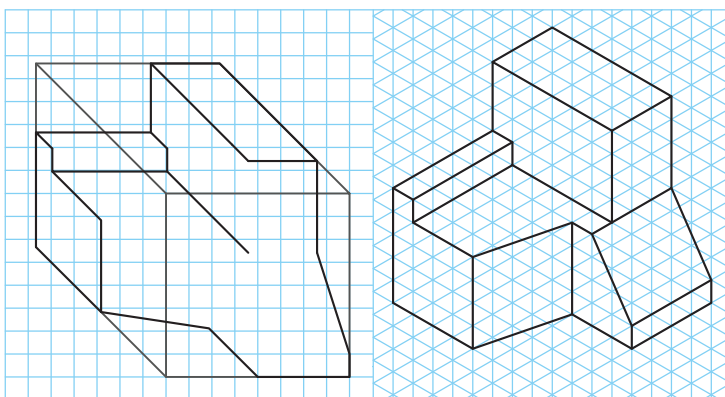
شکل ۱۲۱



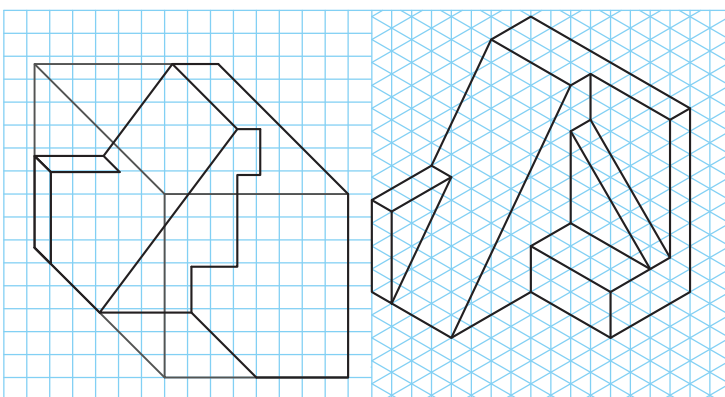
شکل ۱۲۲



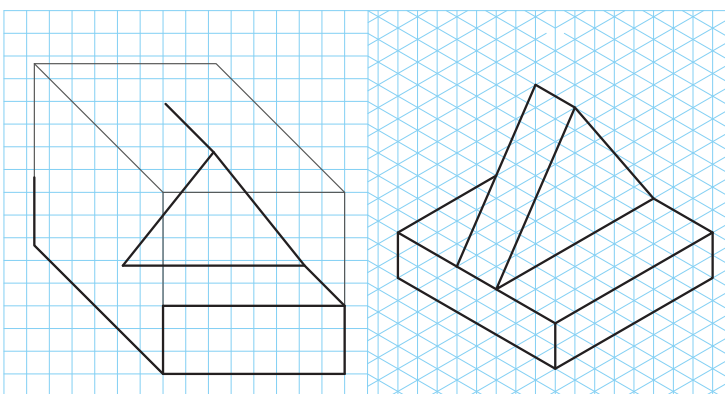
شکل ۱۲۳



شکل ۱۲۴



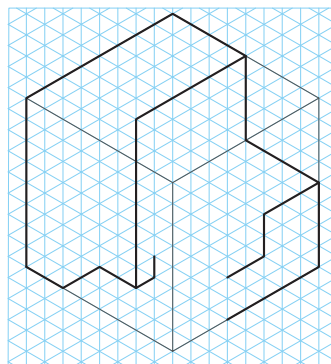
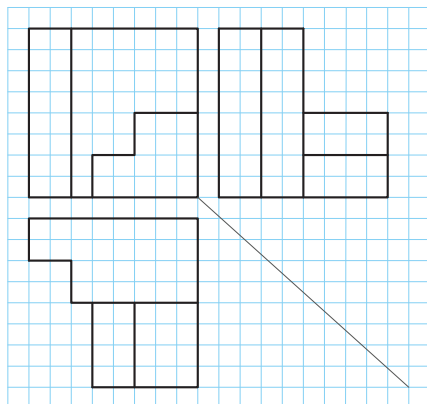
شکل ۱۲۵



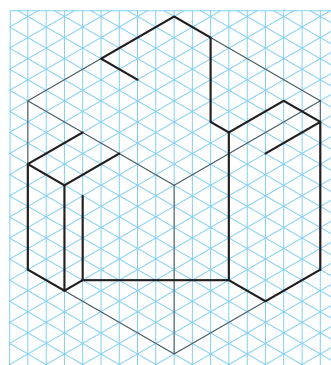
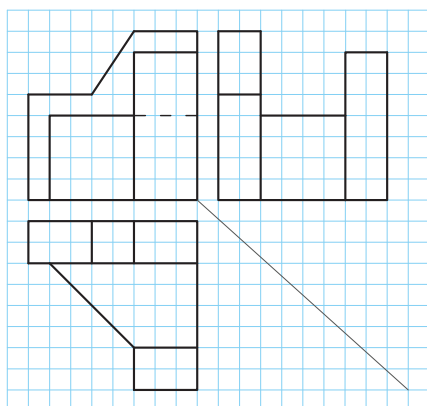
شکل ۱۲۶



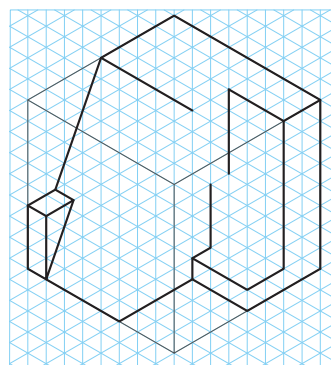
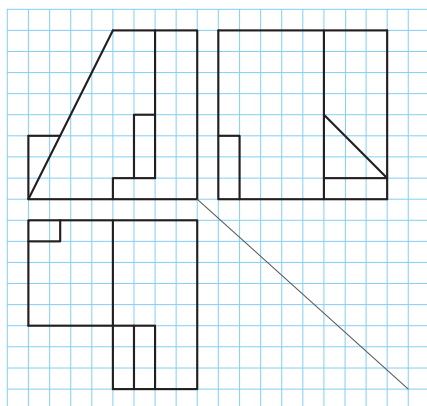
سه‌نما به صورت کامل داده شده است تصویر مجسم ایزومتریک آنها را کامل کنید.



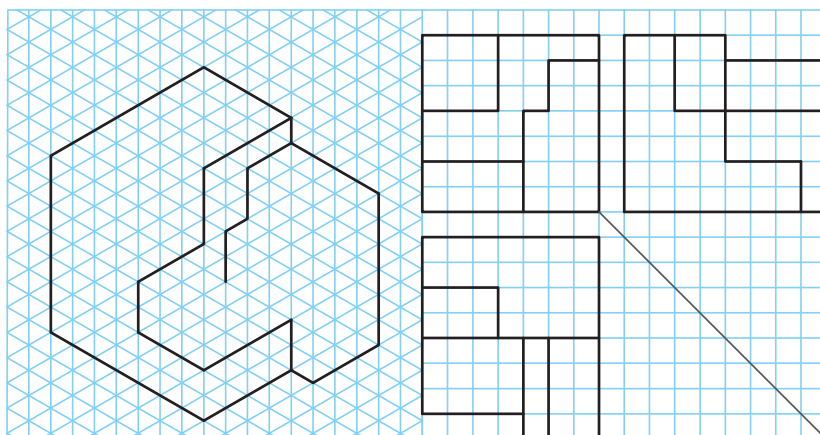
شکل ۱۲۷



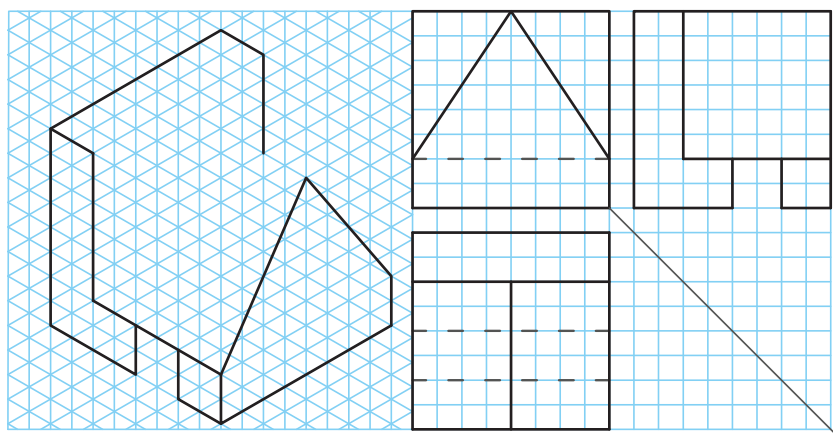
شکل ۱۲۸



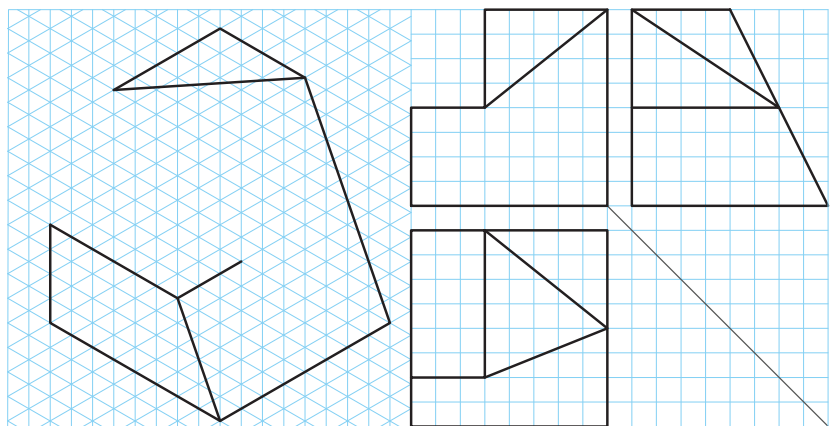
شکل ۱۲۹



شکل ۱۳۰



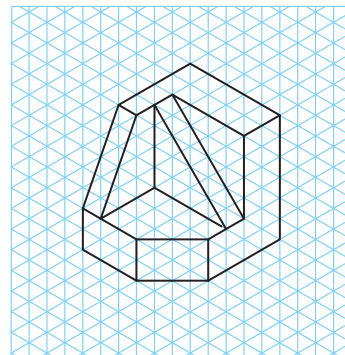
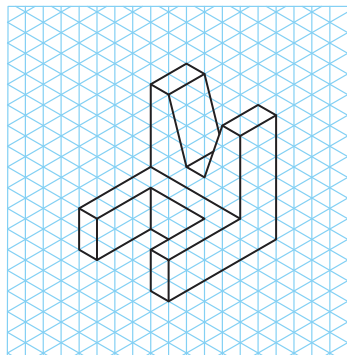
شکل ۱۳۱



شکل ۱۳۲



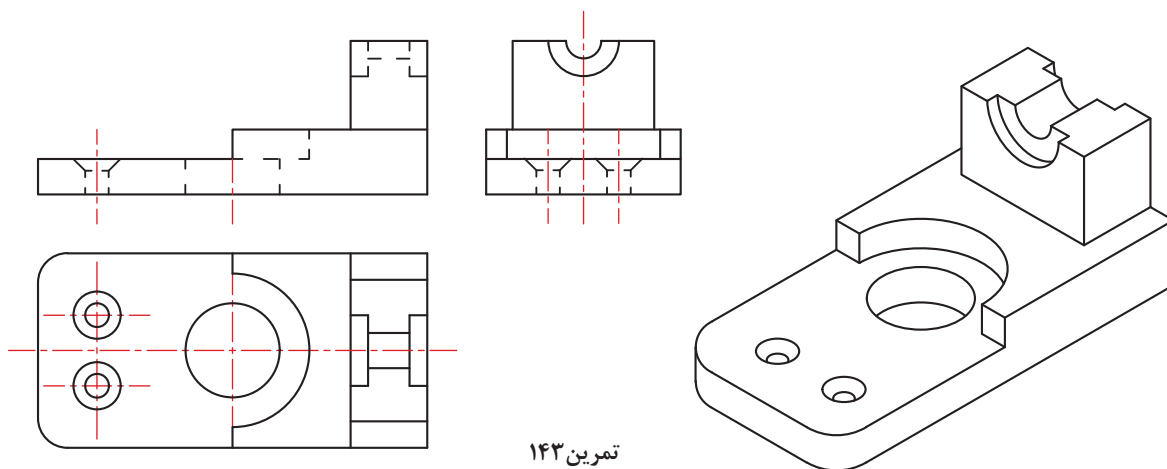
تصویر مجسم ایزومتریک به صورت کامل داده شده است. ابتدا تصویر مجسم ایزومتریک را در زیر همین تصاویر و سپس تصویر مجسم کاوالیر و سه‌نمای آنها را در دفتر شطرنجی ترسیم کنید.



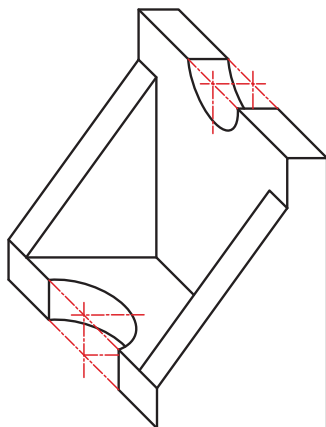
تمرین ۱۴۲

تمرین ۱۴۱

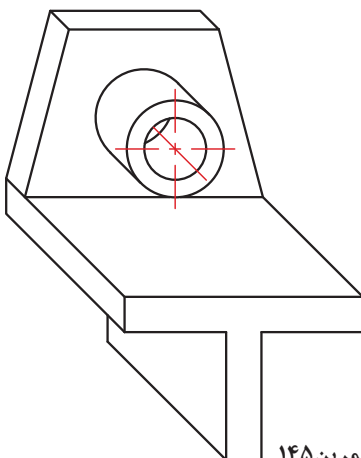
سه‌نمای هر یک از قطعات صنعتی داده‌شده را در یک برگ کاغذ A4 به صورت اسکیچ و رعایت تناسب اندازه ترسیم کنید.



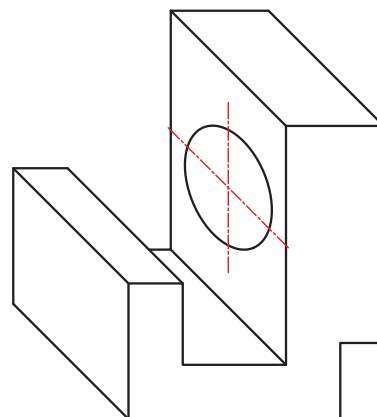
تمرین ۱۴۳



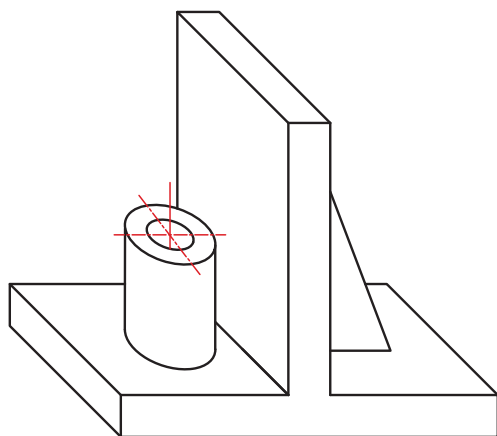
تمرین ۱۴۶



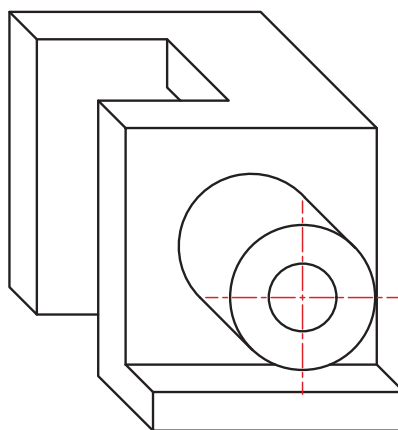
تمرین ۱۴۵



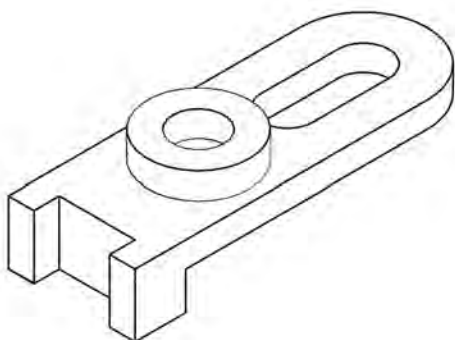
تمرین ۱۴۴



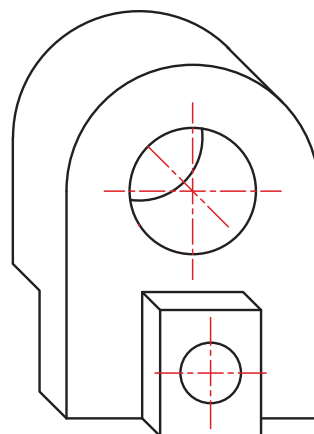
تمرین ۱۴۸



تمرین ۱۴۷



تمرین ۱۵۰



تمرین ۱۴۹

جدول ارزشیابی پایانی

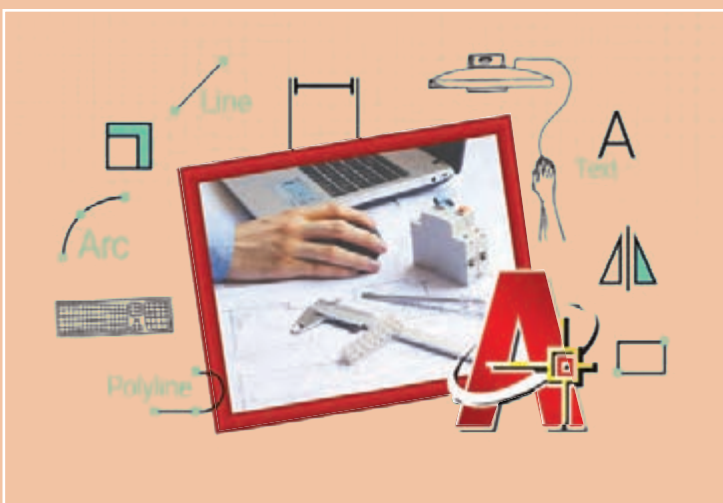
عنوان پودمان	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج مورد انتظار	شاخص تحقق	نمره
ترسیم سه نما و حجم	نما گیری از احجام	ترسیم سه نما و تصاویر مجسم احجام ساده مطابق با استانداردهای ISO	بالاتر از حد انتظار	ترسیم سه نما و تصاویر مجسم مطابق نقشه سفارشی، تغییر و تکمیل تصاویر مجسم از کاوالیر به ایزومتریک و برعکس	۳
	تعیین موقعیت اجزای تصویر روی احجام		در حد انتظار	ترسیم سه نما و تصاویر مجسم مطابق نقشه سفارشی	۲
			پایین تر از حد انتظار	ترسیم سه نما	۱
	نمره مستمر از ۵				
	نمره شایستگی از ۳				
	نمره پودمان از ۲۰				





پودمان ۴

ترسیم با رایانه



مزیت‌های استفاده از رایانه در فعالیت‌های روزمره غیرقابل انکار است؛ دقت، سرعت عمل، اصلاح‌پذیری و دسترسی آسان به رایانه‌ها، قابلیت‌هایی است که می‌توان در مهارت‌های فنی به‌خصوص نقشه‌کشی به خدمت گرفت تا بر کیفیت نتایج کار افزوده شود. متخصصان و طراحان آینده، باید مهارت طراحی به کمک رایانه را به‌عنوان یکی از مهارت‌های پایه مهندسی بیاموزند. فعالیت‌ها و تمرین‌های پی‌درپی این پودمان به‌سادگی و سرعت می‌تواند مهارت ترسیم به کمک رایانه را برای هنرجویان فراهم کند.

شایستگی‌های این پودمان

- راه‌اندازی نرم‌افزار
- ترسیم در محیط نرم‌افزار

آیا تا به حال پی برده‌اید

- چگونه می‌توان نقشه‌هایی که با ابزارهای دستی ترسیم شده‌اند را به نقشه‌های رایانه‌ای تبدیل کرد؟
- چگونه پرونده‌های موجود و ترسیم‌شده در نرم‌افزار اتوکد باز و ویرایش می‌شود؟
- اگر بخواهیم نقشه‌های سه نما را در اتوکد ترسیم کنیم از چه دستوراتی می‌توانیم استفاده کنیم؟
- مزیت‌های ترسیم نقشه با رایانه نسبت به ترسیم با دست چیست؟
- آیا اتوکد تمام قابلیت‌های ابزارهای ترسیمی دستی را در خود دارد؟

هدف از این واحد شایستگی، ترسیم نقشه با استفاده از نرم‌افزار نقشه‌کشی است.

استاندارد عملکرد

نصب و راه‌اندازی نرم‌افزار نقشه‌کشی
توانایی انجام فرمان‌های ترسیمی و ویرایشی
آشنایی با صفحه ترسیم در اتوکد
کار با مختصات دکارتی و قطبی
استفاده از میانبر در ماوس و صفحه کلید
تذکر مهم: تمام نقشه‌های ترسیمی پودمان ۴ را در یک فایل به نام خود ذخیره کنید تا در پودمان ۵ برای اندازه‌گذاری هاشور و انجام پروژه دچار مشکل نشوید.

انتخاب نرم افزار ترسیم

نرم افزارهای ترسیم با رایانه بسیار متنوع اند، اما از میان این نرم افزارها یکی از پرکاربردترین آنها نرم افزاری به نام اتوکد (AutoCAD) است. این نرم افزار بیش از ربع قرن در خدمت مهندسان، طراحان و ترسیم کنندگان نقشه های صنعتی و ساختمانی در انواع رشته ها بوده است.

نرم افزار اتوکد به دلایل زیر یکی از پرکاربردترین و مفیدترین نرم افزارهای نقشه کشی در محیط های دوبعدی و سه بعدی شناخته شده است:

- دقت بالا در ترسیم ها
- کامل و جامع بودن نسبی نرم افزار
- وجود محیط های دو بعدی و سه بعدی در کنار هم
- منطقه ترسیم و هندسی مطابق با واقعیت
- استفاده از مهم ترین و به روزترین استانداردهای نقشه کشی
- تطابق با دیگر نرم افزارهای نقشه کشی
- حجم پایین خروجی های نهایی نرم افزار

قدمت و سابقه این نرم افزار نیز به شناخت وسیع آن در میان کاربران و مهندسان کمک شایانی کرده است. این نرم افزار از دهه هشتاد میلادی یعنی حدود سی سال است که توسط شرکت AUTODESK به مهندسان معرفی شده و در هر سال نسخه های جدیدی از آن به بازار عرضه می شود. کاربردهای بی شمار این نرم افزار، زمینه اشتغال را نیز در بین مهندسان و طراحان ایجاد کرده است که رشته های برق، الکترونیک، علوم رایانه و مخابرات نیز از این قاعده مستثنا نیستند.

بنابراین یادگیری این نرم افزار و داشتن مهارت کار با آن به عنوان یک مهارت به روز و کارآمد می تواند زمینه ساز اشتغال هنرجویان در آینده و همچنین راه گشای پیاده سازی انگاره ها و طرح های آنها به عنوان آینده سازان صنعت فردا باشد.

در مورد سایر نرم افزارهای CAD تحقیق کرده، اسامی، مزایا و معایب آنها را در کلاس ارائه دهید.

تحقیق
کنید



شکل ۱- نماد شروع اجرای برنامه اتوکد



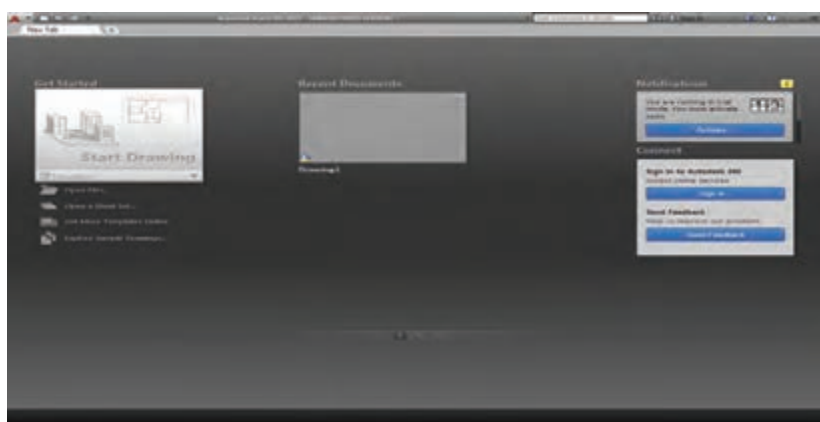
نصب نرم افزار

نصب نرم افزار اتوکد کار بسیار ساده ای است. این نرم افزار برای نسخه های ۳۲ بیتی و ۶۴ بیتی سیستم عامل ویندوز موجود است.

مراحل نصب را از روی لوح فشرده نرم افزار یا پرونده های اجرایی طی کنید.

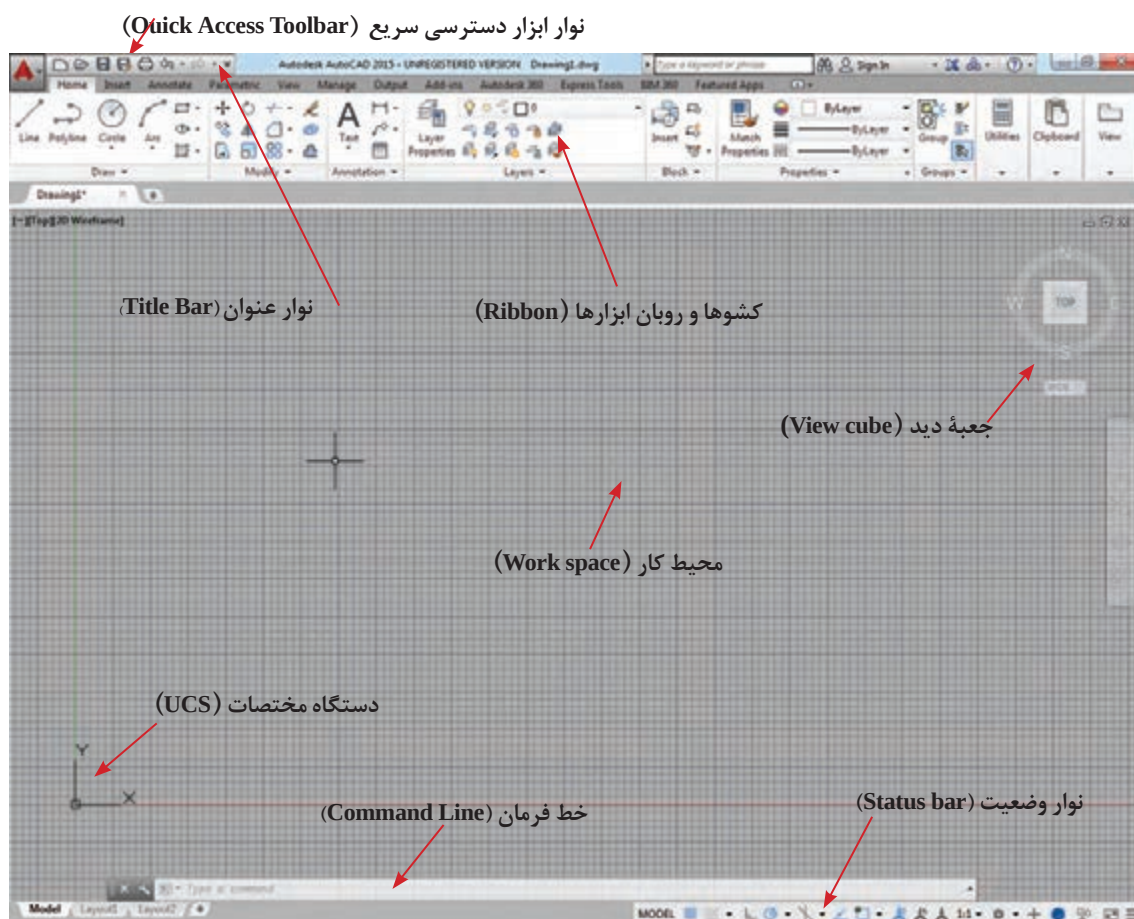
آشنایی با محیط اتوکد

بعد از باز کردن و اجرای نرم افزار اتوکد پنجره آغازین نرم افزار باز می شود که فضای ورودی به نرم افزار است. این صفحه امکان شروع یک پروژه جدید یا ادامه کار روی یک پروژه قدیمی را در اختیار می گذارد (شکل ۲).



شکل ۲- پنجره ورودی

پس از شروع یک پروژه، وارد پنجره اصلی اتوکد می شوید. در طراحی این پنجره سعی شده تا جای ممکن به میز کار یک متخصص نقشه کشی شبیه باشد و محیطی را در اختیار ترسیم کنندگان و طراحان نقشه قرار دهد که آزادانه بتوانند نقشه ها و طرح های خود را در آن پیاده کرده و آنها را چاپ کنند یا خروجی بگیرند. این پنجره از بخش های مختلفی تشکیل شده است (شکل ۳).



شکل ۳- محیط نرم افزار اتوکد

■ نوار عنوان (Title Bar)

در بالاترین قسمت نرم افزار، نوار افقی به عنوان نوار عنوان قرار دارد که در آن نام و نسخه نرم افزار اتوکد و نام پرونده (فایل) جاری وجود دارد.

به صورت پیش فرض نوار ابزار دسترسی سریع (Quick Access Toolbar) در سمت چپ این نوار قرار دارد. نماد (Icon) اتوکد نیز در گوشه سمت چپ پنجره در همین نوار وجود دارد که با کلیک روی آن به بخش دستورهای فایلی دسترسی پیدا می کنید.

■ ریبون ابزارها (Ribbon)

ریبون ابزارها ناحیه ای است که می توان از طریق آن دسترسی سریع و آسان به دستورات داشت. دستورات برحسب موضوع در بخش هایی دسته بندی شده اند. هر دسته داخل یک زبانه (Tab) قرار گرفته است.

■ محیط کار (Work space)

آنچه ترسیم می شود در این قسمت نمایش داده می شود. این قسمت در واقع محیط کار نرم افزار است. همان طور که ملاحظه می شود این قسمت در حالت پیش فرض به صورت صفحات یک دفتر شطرنجی تقسیم شده است. اندازه

این تقسیمات قابل تغییر است اما به صورت پیش فرض در سیستم متریک بر روی ۱۰ میلی متر تنظیم شده است. ولی در سیستم اینچی این عدد ۵/۰ است.

■ دستگاه مختصات (UCS)

این علامت نماینده دستگاه مختصات است و نشان می دهد که جهت طول و عرض هنگام ترسیم چگونه است. هر چند که این جهت ها قابل تغییر هستند ولی به صورت پیش فرض طول، محور افقی و عرض، محور عمودی است. این علامت در قسمت پایین و چپ پنجره قرار دارد و اگر دقت کنید متوجه خواهید شد که محل برخورد دو محور قرمز و سبز رنگ است. این محل برخورد به عنوان نقطه مبدأ در ترسیم در نظر گرفته می شود.

■ خط فرمان (Command Line)

خط فرمان محلی برای نوشتن عنوان دستور بوده و با فشردن کلید ورود (Enter) دستور قابل اجرا خواهد بود. در ضمن اینکه زیردستورها و دستورات اجرایی در این خط قابل نوشتن و مشاهده است.

خط فرمان با کلیدهای میانبر و ترکیبی Ctrl+9 فعال و غیرفعال می شود.

توجه



- اتوکد یک نرم افزار تعاملی است که از طریق خط فرمان با کاربر ارتباط برقرار می کند. از این رو یک کاربر ماهر اتوکد به طور دائم نگاهش به خط فرمان است.
- در زیر هر دستور (Command) در اتوکد موارد بسیاری به عنوان زیردستور آورده شده است که در این کتاب به مهم ترین آنها پرداخته شده است.

■ نوار وضعیت (Status bar)

این نوار افقی دارای اجزای مختلفی است مثل نمادهای (Icons) دستورات کمکی و توابع.

نرم افزار اتوکد را باز کنید و قسمت های مختلف آن را بررسی کنید.

فعالیت
کارگاهی



کار با اتوکد

کار با نرم افزار اتوکد بسیار ساده و منطقی است، ایجاد و ویرایش هر موضوع از طریق یک مرحله ورود اطلاعات مورد نیاز و در مرحله بعد پاسخ نرم افزار به صورت خروجی ممکن است.

اجرای دستورات

هر دستور در اتوکد با چندین روش قابل اجرا است:

- استفاده از نماد (Icon) در پنجره که بیشتر آنها در روبان ابزارها وجود دارند
 - نوشتن عنوان دستور در خط فرمان و استفاده از زیردستورهای آن از طریق همین خط
- هر دستور با درخواست آن هم از طریق کلیک کردن روی نمادها و هم از طریق نوشتن در خط فرمان قابل دسترسی

است. پس از آن نرم‌افزار اطلاعات لازم را دریافت نموده و پس از اجرای دستور، معمولاً با فشردن کلید ورود (Enter) دستور خاتمه پیدا می‌کند.

■ اجرای فرمان به کمک نوار منو (Menubar) در صورتی که قبلاً نوار منو فعال شده باشد.

برای انصراف از هر دستور، کلید Esc در گوشه صفحه کلید معادل خروج از دستور (Exit) عمل خواهد کرد.

برای بازگرداندن نتیجه یک دستور که اشتباه اجرا شده است از دستور Undo استفاده می‌شود.

اگر از بازگشت نتیجه راضی نباشید و دستور بازگردانده شده را بخواهید دوباره اجرا کنید لازم نیست تمام مراحل دستور را از اول طی کنید بلکه بعد از استفاده از دستور Undo و منصرف شدن از آن با کمک دستور Redo یک‌بار دیگر دستور بازگردانده شده اجرا خواهد شد. این عمل نامحدود است و تا جایی که دستورات بازگردانده شده است، ادامه پیدا می‌کند.

نکته

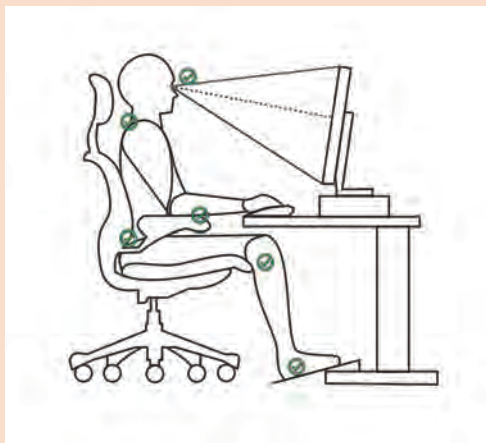


در زمانی که خط فرمان خالی باشد، فشردن کلید Enter به منزله اجرای آخرین دستور قبلی خواهد بود و زمانی که دستوری در حال اجرا باشد فشردن کلید Enter به منزله خاتمه دستور جاری است.

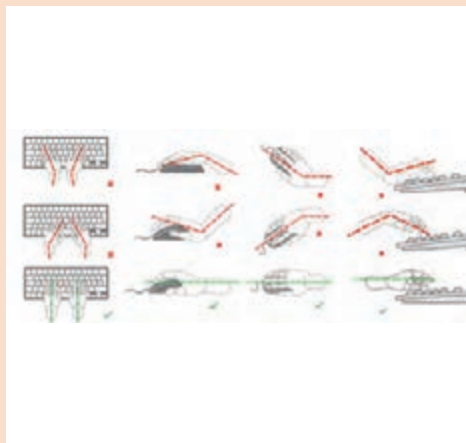
ایمنی



چگونگی نشستن درست و نحوه قرارگیری صحیح صندلی و در دست گرفتن ماوس و همچنین طریقه کار با صفحه کلید را در شکل ۴ می‌بینید:

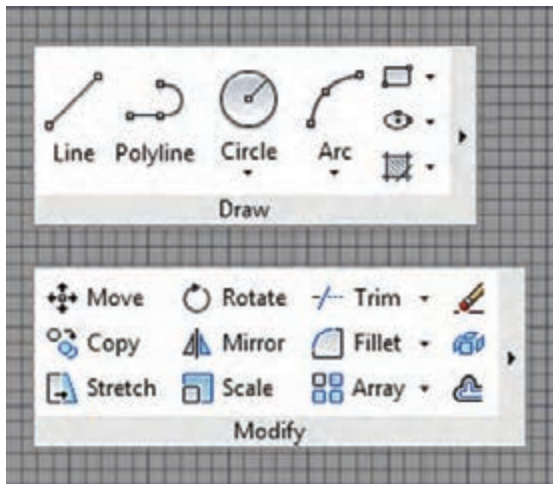


به نقاط علامت زده شده دقت کنید. این نقاط از بدن باید تکیه‌گاه مناسب داشته باشند.



نحوه صحیح گرفتن ماوس و کار با صفحه کلید

دستورات در اتوکد



شکل ۵- دستور Draw و دستور Modify

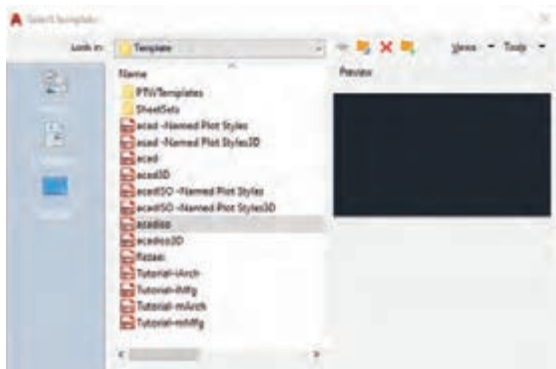
دو دسته از پرکاربردترین دستورات در اتوکد مجموعه دستورات ترسیمی و ویرایشی در اتوکد هستند. که با عنوان کلی (Draw) و (Modify) شناخته می‌شوند. منطق اجرای این دستورات در هر دسته بسیار شبیه یکدیگر است (شکل ۵).

شروع ترسیم

قبل از شروع ترسیم نقشه باید بدانیم که صفحه ترسیم باز شده در حالت متریک (Iso) و یا در حالت اینچی (Ansi) قرار دارد.

باتوجه به استاندارد (Iso) در این کتاب، در شروع کار پس از اجرای اتوکد و اجرای New در کادر باز شده از الگوی AcadIso به عنوان الگوی ترسیم استفاده می‌کنیم، تا صفحه به صورت میلیمتری باز شود.

اگر الگوی Acad را انتخاب کنیم، صفحه ترسیم با استاندارد اینچی باز می‌شود.



شکل ۶

کار و منطق دستورات ترسیمی (Draw)

ترسیم هر نقشه به صورت دستی معمولاً از یک نقطه شروع می‌شود. در اتوکد هم ترسیم با یک نقطه آغاز می‌شود و اغلب دستورهای ترسیم با معرفی و تعیین همین یک نقطه شروع می‌شوند. منظور از معرفی یک نقطه در واقع همان تعیین مختصات آن نقطه است.

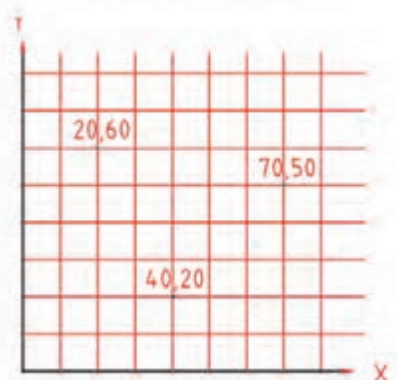
ورود مختصات در اتوکد

ورود مختصات و معرفی یک نقطه در اتوکد به سه طریق صورت می‌گیرد.

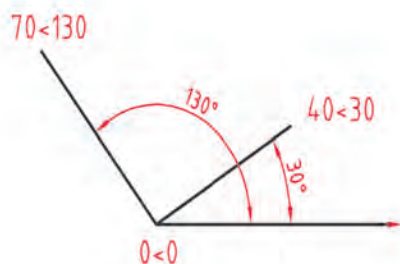
الف) ورود مختصات از طریق معرفی مؤلفه‌های آن

ب) کلیک کردن در محیط کار

ج) استفاده از گیره‌های نقاط (Osnap)



شکل ۷- مختصات نقاط در سامانه مختصات دکارتی



شکل ۸- مختصات نقاط در سامانه مختصات قطبی

سامانه مختصات دکارتی

این سامانه متداول‌ترین نوع اعلام مختصات است که در ترسیم کاربرد دارد. فضای ترسیم به دو راستای افقی و عمودی که به ترتیب با (X) و (Y) نشان داده می‌شوند، تقسیم می‌شود. در این سامانه هر نقطه نسبت به یک نقطه مبدأ، دارای یک طول (x) و یک عرض (y) است که این دو از چپ به راست و پشت سر هم نوشته و با یک ویرگول از هم جدا می‌شوند (شکل ۷).

سامانه مختصات قطبی

در این سامانه باز هم دو مؤلفه برای معرفی نقطه استفاده می‌شود با این تفاوت که مؤلفه اول فاصله نقطه موردنظر از نقطه مبدأ و مؤلفه دوم یک زاویه را مشخص می‌کند. این زاویه بین خط فرضی که از مبدأ به این نقطه وصل می‌شود با راستای افقی در نظر گرفته می‌شود. زاویه مذکور در جهت مثلثاتی یعنی عکس عقربه‌های ساعت، مثبت در نظر گرفته می‌شود و به طور پیش فرض در جهت عقربه‌های ساعت، منفی خواهد بود (شکل ۸).

روش‌های تعیین مختصات در اتوکد

در اتوکد می‌توان مختصات را به دو روش مطلق و نسبی وارد کرد.

روش مطلق:

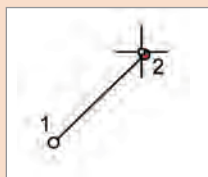
در این روش، مختصات هر نقطه نسبت به مبدأ مختصات تعیین می‌شود.

روش نسبی:

در این روش، مختصات هر نقطه نسبت به نقطه قبل تعیین می‌شود، برای این منظور علامت @ قبل از مختصات به کار می‌رود.

نقطه ابتدایی هر ترسیم معمولاً به صورت مطلق تعیین می‌شود. همچنین برای عملیات ترسیمی و ویرایشی به کمک مختصات می‌توانیم از سامانه‌ها و روش‌های مختلف تعیین مختصات به صورت تلفیقی استفاده کنیم. برای تمرین نحوه ورود مختصات، دستور خط را یاد بگیرید.

خط (line)



برای ترسیم یک خط مراحل زیر را باید طی کرد:
اجرای دستور ← معرفی نقطه اول (شروع پاره خط) ← معرفی نقطه دوم (انتهای پاره خط) ← فشردن کلید ورود Enter به عنوان خاتمه
در هر مرحله از معرفی نقاط می‌توان از همه روش‌های موجود در سامانه‌های مختصات استفاده کرد.

توجه: به صورت پیش فرض ممکن است Dynamic Input فعال باشد در این صورت برای ورود مختصات به صورت نسبی نیاز به ورود علامت @ نیست ولی برای راحتی آموزش بهتر است آن را خاموش کنید (کلید F12).

نکته

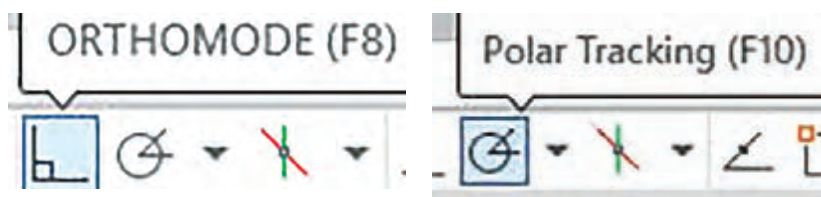


برای جابه‌جا کردن صفحه ترسیم و دور و نزدیک کردن آن با ماوس، با چرخاندن اسکرول ماوس صفحه را دور و نزدیک و با فشردن آن به داخل و کشیدن ماوس به عقب و جلو و چپ و راست صفحه را می‌توانیم جابه‌جا کنیم. (لازم به ذکر است که در ادامه دستورات Zoom به‌طور کامل توضیح داده خواهد شد).

روش ترسیم سریع در اتوکد

روش مستقیم

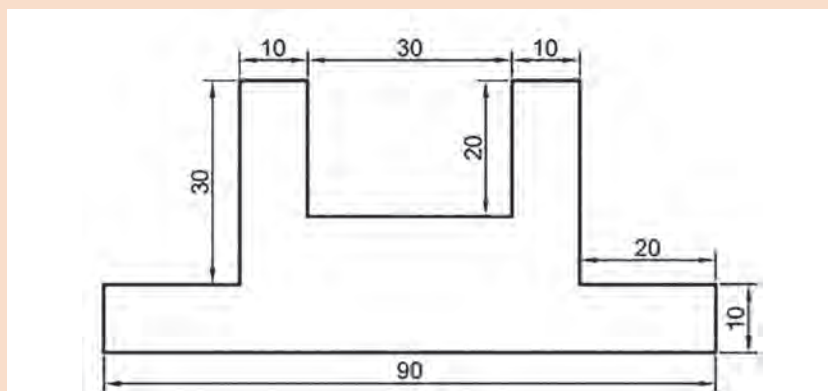
این روش در گروه مختصات نسبی می‌باشد، در این روش نشانگر ماوس را نسبت به نقطه قطبی در جهتی که می‌بایست نقطه جدید ترسیم شود حرکت می‌دهیم و سپس عدد طول خط را می‌نویسیم و کلید Enter را می‌زنیم تا خط موردنظر ترسیم شود. از این روش بیشتر زمانی استفاده می‌شود که در نوار وضعیت (f8) ORTH و یا (f10) Polar را فعال کرده باشیم.



شکل ۹ - استفاده از ORTH و Polar

شکل زیر را با روش مستقیم ترسیم کنید.

فعالیت
کارگاهی



فرمان Grid

برای اینکه صفحه ترسیم در پنجره اتوکد به صورت شطرنجی درآید بایستی فرمان Grid را اجرا نماییم. برای این منظور می‌توان با استفاده از نوار وضعیت (Status bar) که در پایین صفحه اتوکد است، روی گزینه Grid کلیک نمود تا فعال شود و با کلیک دوباره روی آن غیرفعال شود. راه دیگر استفاده از صفحه کلید و زدن کلید F7 است.

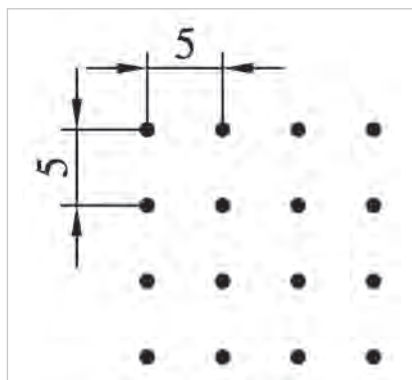
برای تعیین فاصله بین نقاط شطرنجی، مثلاً فاصله بین نقاط ۵ واحد باشد، به صورت زیر عمل می‌کنیم. ابتدا فرمان Grid را در خط فرمان نوشته و سپس کلید Enter را می‌زنیم.

Command: Grid **Enter**

Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Major/aDaptive/Limits/Follow/Aspect <10.0000>:

5 **Enter**

در پاسخ به گزینه بالا باید فاصله بین نقاط را وارد کنیم. در حالت پیش فرض فاصله بین نقاط در صفحه ترسیم ۱۰ است و اگر بخواهیم فاصله ۵ باشد در مقابل عبارت بالا عدد ۵ را وارد کرده و کلید Enter را می‌زنیم. این عمل باعث می‌شود که فاصله نقاط در جهت X (افقی) و Y (عمودی) برابر ۵ واحد شود. (شکل ۱۰)



شکل ۱۰

نکته



اگر بخواهیم فاصله نقاط در جهت افقی با جهت عمودی فرق داشته باشد، جلوی عبارت بالا به جای وارد نمودن عدد فاصله حرف A (مخفف Aspect) را وارد کرده و بعد از زدن کلید Enter به شکل زیر عمل می‌کنیم.

مثال: فاصله افقی ۵ و فاصله عمودی ۱۰ واحد باشد.

Command: Grid **Enter**

Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Major/aDaptive/Limits/Follow/Aspect]

<10.0000>:A **Enter**

Specify the horizontal spacing (x) <10.000>: 5 **Enter** وارد کردن فاصله در جهت X ها (افقی)

Specify the vertical Spacing (y) <5.000>: 10 **Enter** وارد کردن فاصله در جهت Y ها (عمودی)

راه دوم و آسان تر: در نوار وضعیت روی گزینه Grid یا Snap کلیک راست کرده و گزینه Setting را انتخاب می کنیم، سپس کادر محاوره ای Drafting setting باز می شود. در این کادر می توانیم با توجه به شکل تنظیمات را انجام دهیم.

نکته



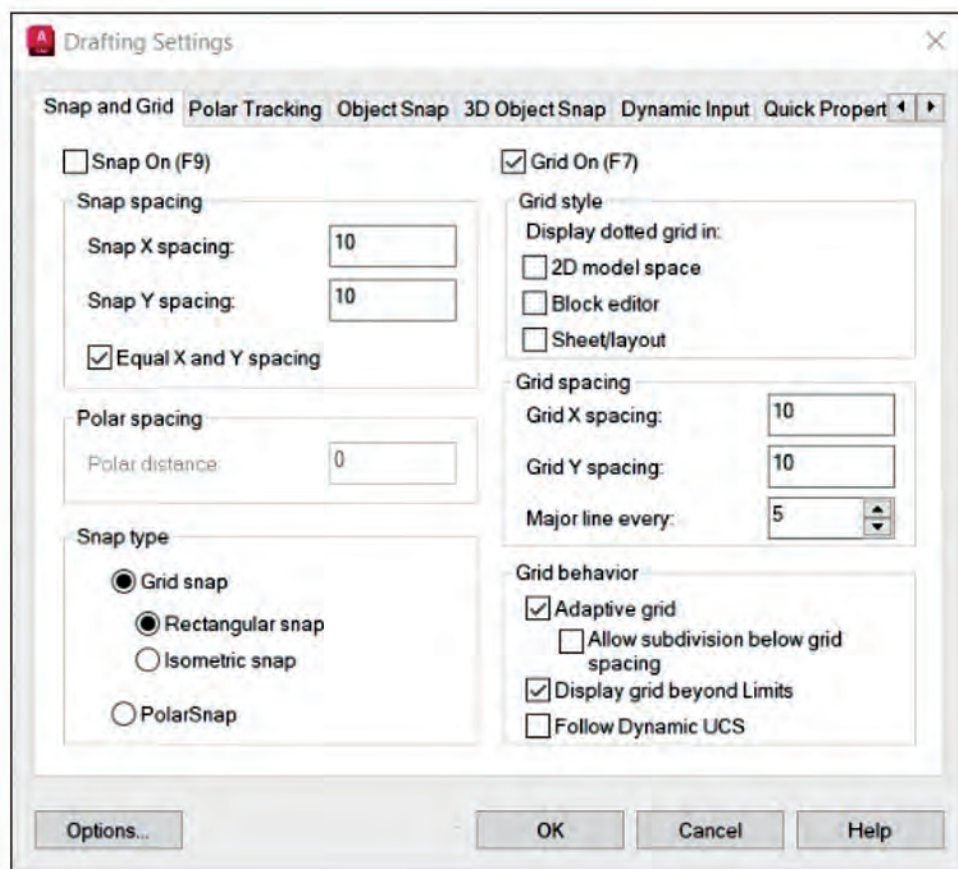
فعال بودن بخش Equal X and Y spacing باعث می شود تا همواره فاصله X با Y برابر باشد. در مواقعی که فاصله ها با هم یکی نباشند، بایستی این بخش غیرفعال شود.

در بخش Grid X spacing فاصله نقاط در جهت X و در بخش Grid Y spacing فاصله نقاط در جهت Y را تنظیم می کنیم.

نکته



گزینه های Adaptive grid و Display grid beyond limits را غیرفعال کنید. این عمل باعث محدود شدن نقاط Grid در محدوده Limits و نمایش فاصله نقاط به صورت ثابت در محدوده خواهد شد.



شکل ۱۱- پنجره تنظیمات Snap و Grid

فرمان Snap

 **Toolbar: Status bar** ➤ Snap

 **Command entry: snap**

روش اول: برای اینکه به خوبی بتوانیم از صفحه شطرنجی که توسط فرمان Grid ایجاد شده استفاده کنیم، وضعیت Snap را نیز فعال می‌کنیم. با فعال شدن این فرمان مکان نما با فاصله‌های یکسان و معلوم در صفحه پرش می‌کند و بایستی توجه داشت که عدد فاصله Snap با عدد فاصله Grid برابر باشد تا مکان نما دقیقاً بر روی نقاط Grid قرار گیرد.

برای فعال کردن وضعیت Snap می‌توانیم از طریق نوار وضعیت، روی گزینه Snap کلیک کنیم و یا از طریق صفحه کلید، کلید F9 را بزنیم. برای تنظیم طول پرش مکان نما در فرمان Snap آن را در خط فرمان نوشته و بعد از زدن کلید Enter در خط بعد عدد پرش را وارد می‌کنیم.

روش دوم: با کلیک راست روی دکمه Snap در نوار وضعیت، گزینه setting را انتخاب و مانند دستور Grid عمل می‌کنیم و در بخش snap X spacing فاصله پرش در جهت X و در snap Y spacing فاصله پرش در جهت Y را تنظیم می‌کنیم.

مثال



میزان پرش مکان نما را طوری تنظیم کنید که هم در جهت افقی و هم در جهت عمودی ۵ واحد باشد.

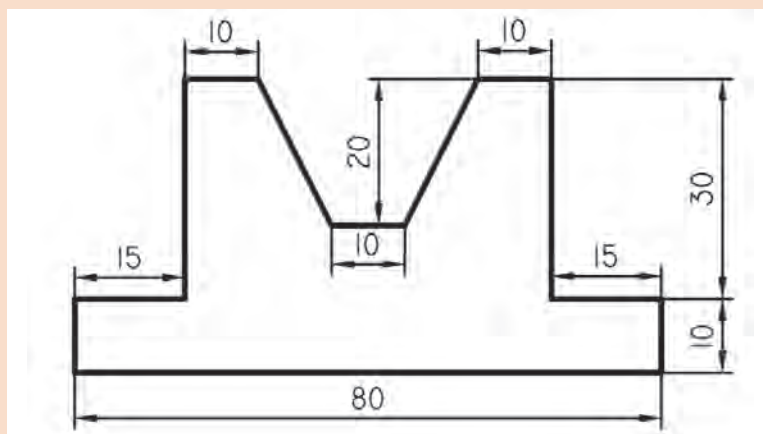
Command: snap

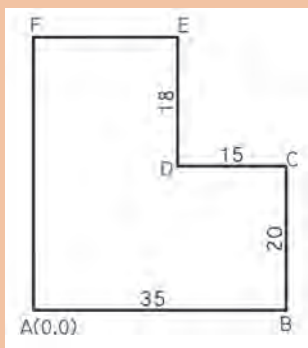
Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Style/Type] <10.0000> 5 ENTER

فعالیت
کارگاهی



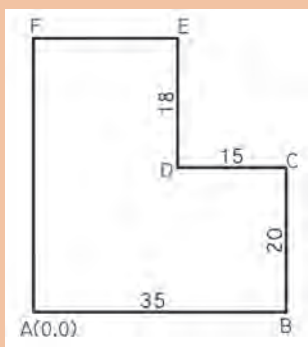
■ شکل زیر را با روش Snap و Grid ترسیم نمایید.





۱ مختصات نقاط شکل داده شده به صورت دکارتی مطلق

- A (۰ , ۰)
- B (۳۵ , ۰)
- C (۳۵ , ۲۰)
- D (۲۰ , ۲۰)
- E (۲۰ , ۳۸)
- F (۰ , ۳۸)



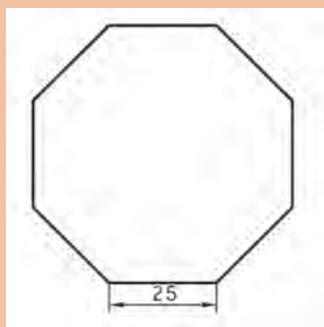
۲ مختصات نقاط شکل داده شده به صورت دکارتی نسبی

- A (۰ , ۰)
- B (@ ۳۵ , ۰)
- C (@ ۰ , ۲۰)
- D (@ -۱۵ , ۰)
- E (@ ۰ , ۱۸)
- F (@ -۲۰ , ۰)

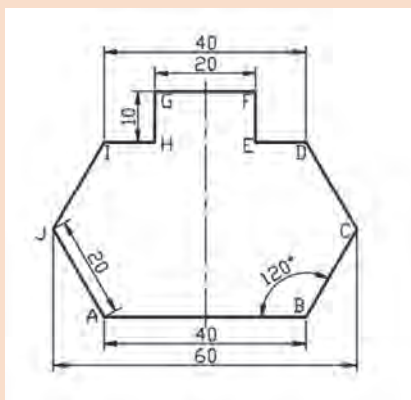
۳ مختصات نقاط شکل داده شده به صورت قطبی نسبی

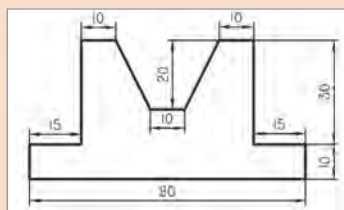
شروع با نقطه دلخواه

- ۲۵<۰
- ۲۵<۴۵
- ۲۵<۹۰
- ۲۵<۱۳۵
- ۲۵<۱۸۰
- ۲۵<۲۲۵
- ۲۵<۲۷۰
- ۲۵<۳۱۵



با کمک دستور خط ساده و استفاده از روش ورود مختصات شکل زیر را رسم کنید.

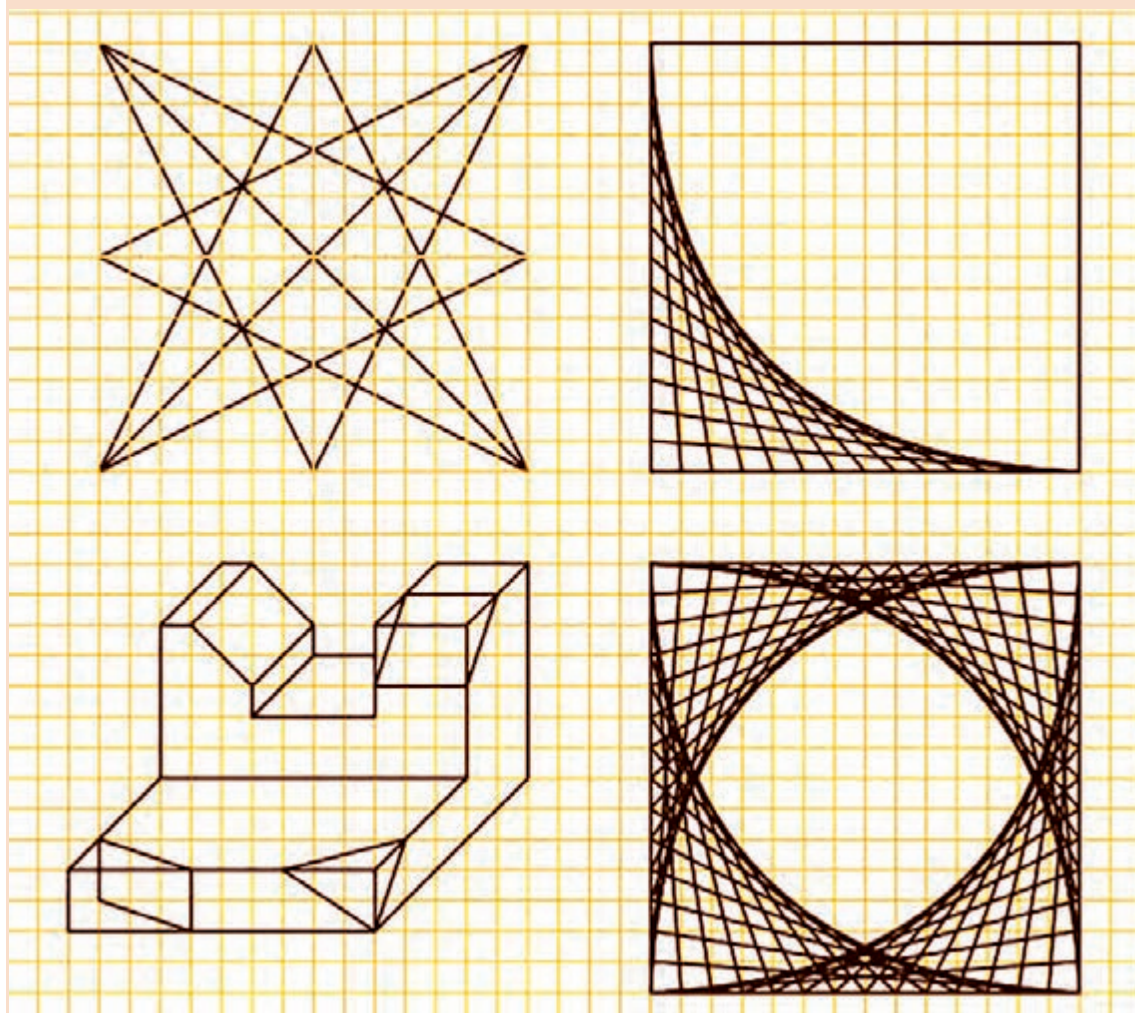




شکل زیر را با سه روش دکارتی، قطبی، Snap و Grid به طور جداگانه ترسیم کنید.



طرح‌های زیر را با روش Snap و Grid رسم کنید.



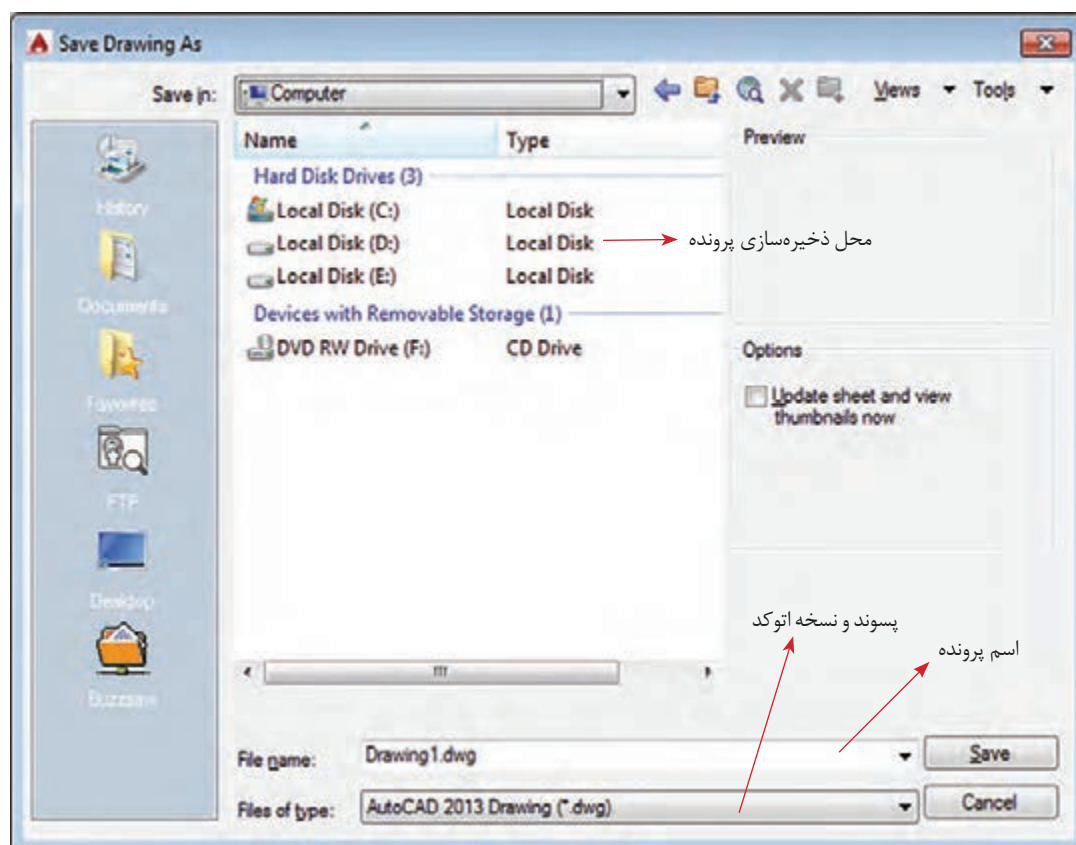
از تمرینات تصاویر مجسم در پودمان ۲ و ۳ با نظر هنرآموز محترم حجم‌هایی را انتخاب کنید و با کمک Snap و Grid به صورت تصویر مجسم کاوالیر ترسیم کنید.



ذخیره‌سازی (Save)

برای ذخیره‌سازی تمرین‌هایی که ترسیم می‌کنید، از دستور Save استفاده کنید. وقتی این دستور را برای اولین بار اجرا می‌کنید پنجره شکل ۱۲ باز می‌شود. از این پنجره با اجرای دستور (save as) می‌توانید برای تغییر نام و مسیر ذخیره‌سازی فایل‌ها استفاده کنید.

از دفعات بعد هر بار که دستور ذخیره‌سازی را اجرا می‌کنید نسخه جدید پرونده بر روی نسخه قبلی در همان مسیر و با همان نام ذخیره می‌شود.



شکل ۱۲- پنجره ذخیره‌سازی

باید بدانید که ترسیمات اتوکد با قالب DWG ذخیره‌سازی می‌شوند.

نکته



کارهای خود را با راهنمایی هنرآموز محترم در محل مناسبی از حافظه جانبی رایانه ذخیره کنید. تمرین‌ها را با شماره تمرین و تاریخ ذخیره کنید که دسترسی به آنها راحت باشد.

فعالیت
کارگاهی



نقطه ابتدا و انتهای پاره خط	✓ Endpoint
نقطه میانه پاره خط و کمان	Midpoint
مرکز دایره	Center
تک نقطه	Node
نقاط ربع دایره	Quadrant
محل برخورد دو موضوع	Intersection
نقطه‌ای روی امتداد خط	Extension
نقطه مبدأ بلوک‌های ورودی	Insertion
نقطه پای عمود	Perpendicular
یک نقطه مماس روی منحنی	Tangent
یک نقطه روی خط	Nearest
نقطه برخورد فرضی	Apparent Intersection
نقطه روی خط موازی	Parallel
دسترسی به تنظیمات گیره‌ها	Object Snap Settings...

شکل ۱۳- گیره‌ها (osnap)

در ادامه دو روش دیگر معرفی نقاط ارائه می‌شود.

■ استفاده از گیره‌های نقاط مهم (Osnap)

از میان ابزارهای کمکی یکی از پرکاربردترین آنها ابزار Osnap است که هر کدام یک نقطه مهم از شکل کشیده شده را معین می‌کنند که با نزدیک کردن ماوس به آن نقطه قابل انتخاب می‌شوند.

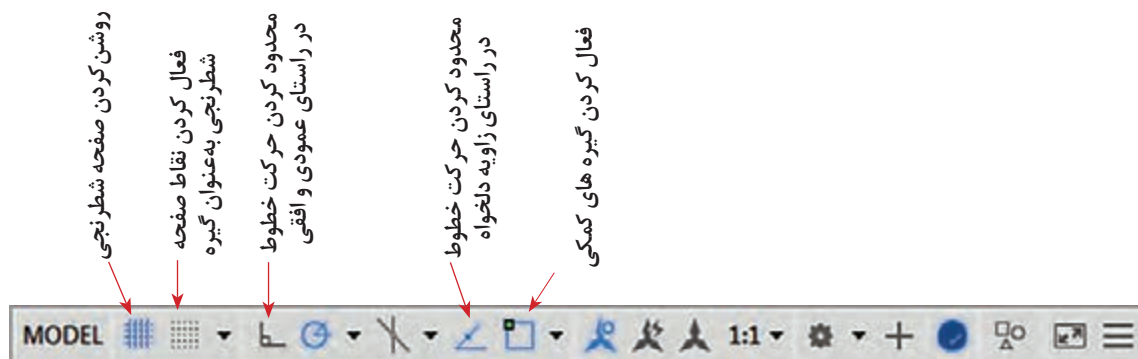
فهرست نقاط مهم مطابق شکل ۱۳، است.

آخرین قسمت این منوی کشویی، تنظیمات این نقاط است. در صورت کلیک روی آن پنجره مربوط باز می‌شود. در این پنجره می‌توان این نقاط را تک‌تک یا باهم فعال یا غیرفعال کرد (شکل ۱۴).

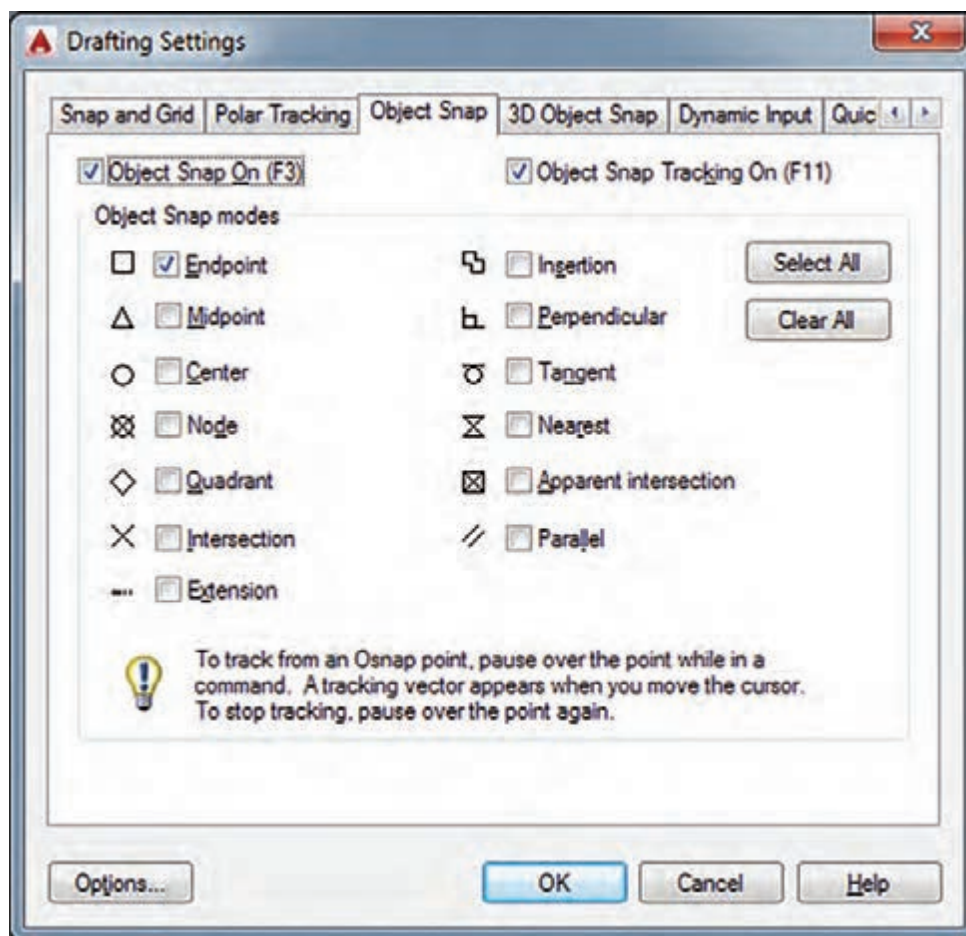
این نقاط با فعال کردن دستور کمکی گیره‌ها (Osnap) فعال و در دسترس قرار می‌گیرد و در صورت غیرفعال کردن این دستور کمکی دسترسی به گیره‌ها نیز از بین می‌رود.

توجه: برای فعال کردن گیره‌ها از کلید میان‌بر F3 می‌توان استفاده کرد.

همچنین با نگه داشتن کلید shift همزمان با کلیک راست، شکل ۱۳ در صفحه ترسیم نمایان می‌شود.



شکل ۱۴- نوار وضعیت



شکل ۱۵- پنجره تنظیمات OSnap

در شکل ۱۵ اغلب گیره‌ها غیر فعال هستند اما به صورت انتخابی گیره ابتدا - انتهای پاره خط فعال است. به این معنی که در صورت لزوم معرفی یک نقطه، با نزدیک کردن ماوس به آنها و کلیک، با دقت بسیار انتها یا ابتدای پاره خط به عنوان یک نقطه انتخاب می‌شود. دقت کنید که در صورت فعال نبودن این گیره‌ها نمی‌توانید با دقت چشم مثلاً ابتدا و انتهای پاره خط را دقیق معرفی کنید.

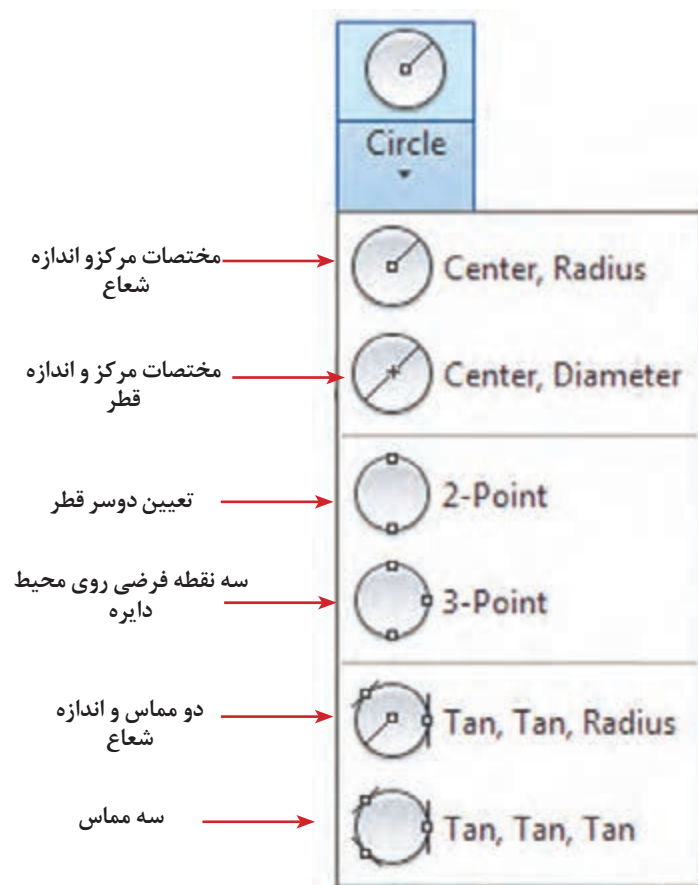
در نوار وضعیت نیز می‌توان با کلیک روی آیکن مربوطه به OSnap آن را فعال و غیرفعال و همچنین با کلیک راست روی آن گیره‌های مورد نظر را فعال و غیرفعال کرد.



- ۱ گیره‌های ابتدا - انتها و میانه پاره خط را روشن کنید. بعد روی شکل فعالیت قبل ماوس را حرکت دهید. ببینید که کدام نقاط به عنوان گیره روشن می‌شوند.
- ۲ وقتی کلید F3 را می‌زنید دقت کنید که در خط فرمان چه عبارتی نوشته می‌شود.
- ۳ چه روش‌هایی برای کار با گیره‌ها وجود دارد؟ با کمک هنرآموز انواع روش‌های استفاده از گیره‌ها را تمرین کنید.

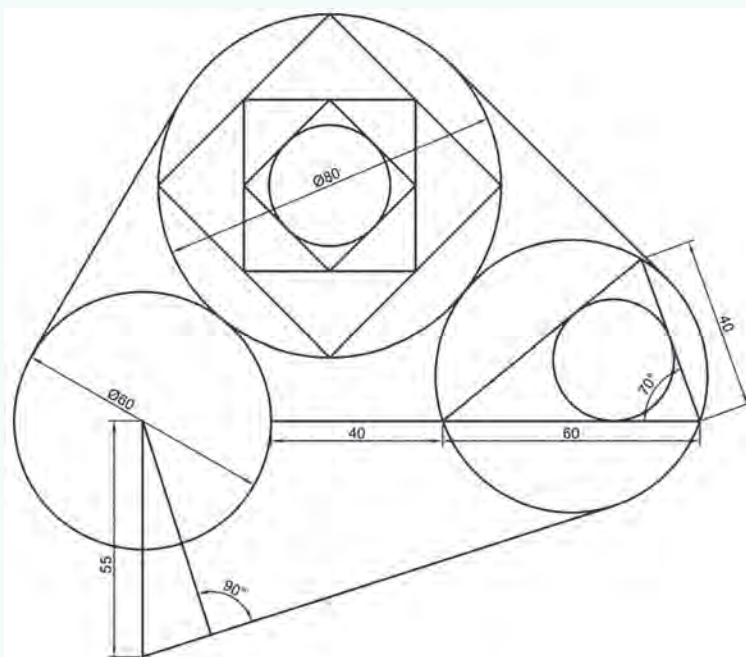
ترسیم دایره (Circle)

برای ترسیم دایره از دستور (Circle) استفاده می‌شود. این دستور دارای زیردستورهایی است که هر کدام به یک شیوه دایره را رسم می‌کنند. از نظر هندسی برای ترسیم یک دایره شیوه‌های متفاوتی وجود دارد. بنابراین اتوکد نیز اغلب این شیوه‌ها را به عنوان زیردستور در اختیار کاربر قرار می‌دهد. در نرم‌افزار اتوکد یک دایره به شش طریق رسم می‌شود که در هر کدام نوع اطلاعات ورودی باهم فرق می‌کنند.

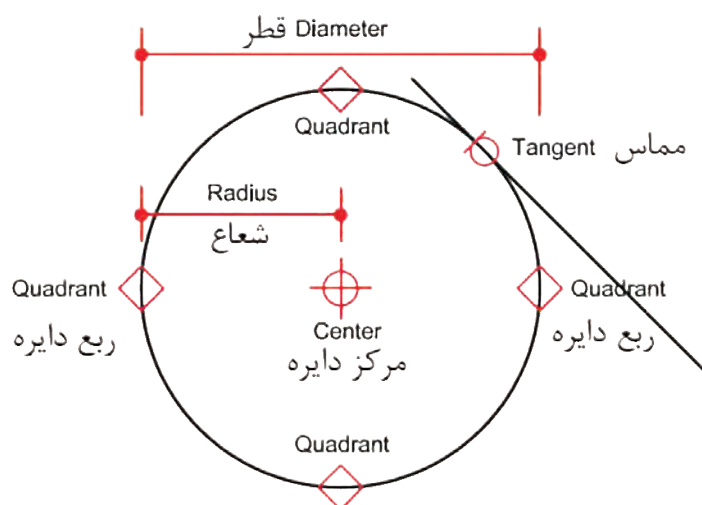


شکل ۱۶- انواع روش‌های ترسیم دایره

تمرین ترسیم دایره Circle

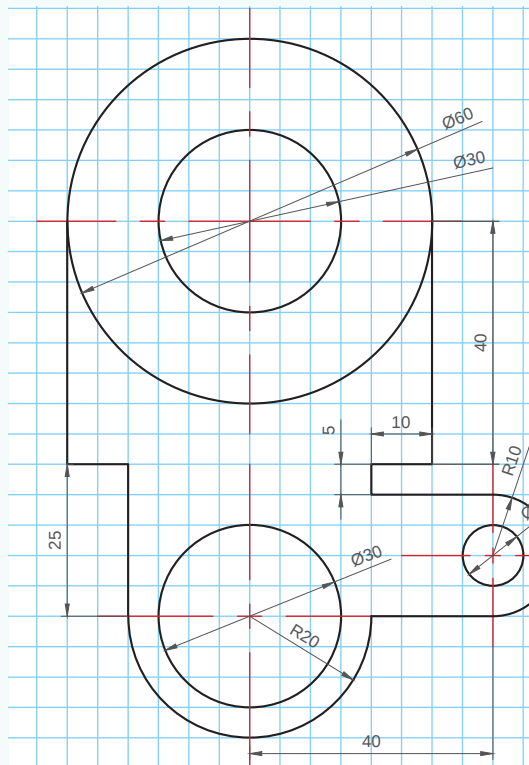
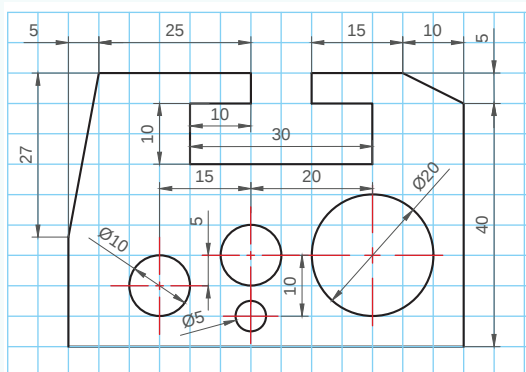


شکل ۱۷ نقاط مهم osnap در دایره را معرفی می‌کند.



شکل ۱۷- معرفی نقاط مهم Osnap در دایره

تمرین ترسیم دایره Circle



کار و منطق دستورات ویرایش (Modify)

دستورات ویرایشی، دستوراتی هستند که با کمک آنها می توان موضوعات ترسیم شده را ویرایش کرد یا از روی آنها رونوشت هایی (نسخه های مشابهی) با قابلیت های مختلف تهیه کرد.

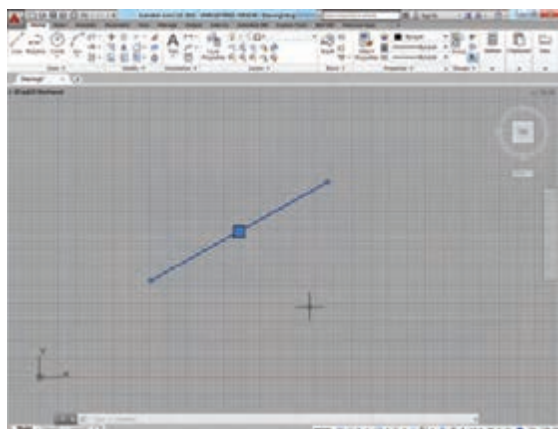
این دستورها عموماً با معرفی یک موضوع برای ایجاد تغییرات لازم شروع می شود. برای معرفی یک موضوع نیز روش های متفاوتی در اتوکد وجود دارد:

معرفی موضوعات در اتوکد (Selection)

معرفی یک موضوع در اتوکد به دو طریق صورت می گیرد:

الف) کلیک کردن روی موضوع

ب) استفاده از پنجره انتخاب



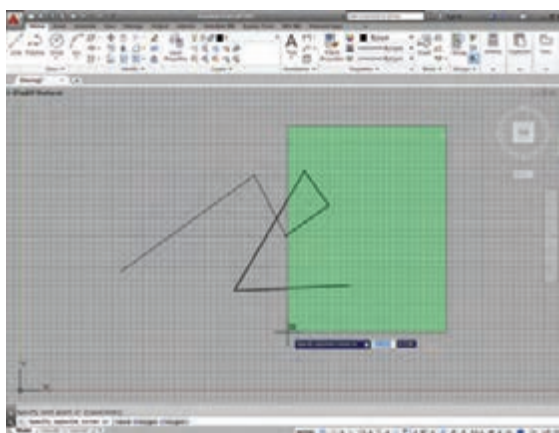
شکل ۱۸- کلیک روی موضوع انتخاب شده

■ کلیک کردن روی موضوع

هنگامی که هر دستور، درخواست انتخاب یک موضوع را داشته باشد نشانگر ماوس به صورت یک مربع کوچک در می آید که با کمک آن می توان با کلیک روی یک شکل آن را انتخاب کرد (شکل ۱۸).

نکته

با فشردن کلید ESC شکل ها، از حالت انتخاب خارج می شوند.



شکل ۱۹- استفاده از پنجره انتخاب

■ استفاده از پنجره انتخاب

وقتی لازم است یک موضوع انتخاب شود، اگر یک محدوده با انتخاب دو نقطه به عنوان گوشه های یک مستطیل کشیده شود یک پنجره انتخاب باز می شود در صورتی که این کار از راست به چپ یا از چپ به راست انجام شود دو حالت مختلف انتخاب، ممکن می شود (شکل ۱۹).

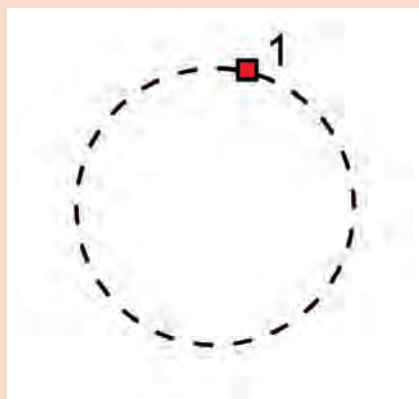
■ باز کردن پنجره انتخاب از راست به چپ

در این حالت پنجره سبز رنگ است و خطوط دور آن به صورت خط چین نمایان است. در این صورت تمام شکل هایی انتخاب خواهند شد که یا به صورت کامل یا قسمتی از آنها درون پنجره انتخاب باشد. به این روش انتخاب در اتوکد تقاطعی (Crossing) می گویند.

اگر پنجره انتخاب را از چپ به راست باز کنید چه تفاوتی در ظاهر و عملکرد آن وجود دارد؟

فعالیت
کارگاهی





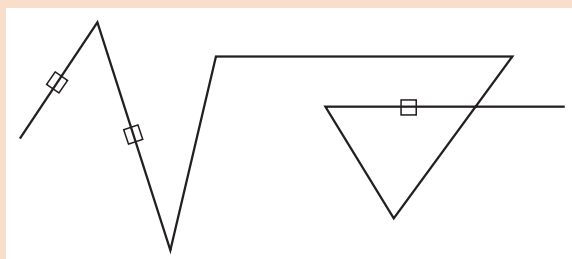
دستور ویرایشی پاک کن (Erase)

برای پاک کردن یا حذف یک موضوع به روش های مختلفی می توان عمل کرد. یک روش استفاده از دستور Erase است. مراحل اجرای این دستور بسیار ساده است.

اجرای دستور ← انتخاب موضوع مورد نظر ← فشردن کلید Enter به عنوان خاتمه

برای اجرای دستور Erase با استفاده از خط فرمان، کافی است در مقابل اعلان Command حرف E را وارد کرده و کلید Enter را بزنید و در پاسخ به گزینه Select objects موضوعات مورد نظر را انتخاب کنید. با فشردن کلید Enter موضوعات انتخاب شده را حذف کنید.

خطوطی به دلخواه ترسیم کنید و سپس با انتخاب خط های مورد نظر، آنها را حذف کنید.



دستور ویرایشی Offset

برای تهیه یک رونوشت از یک موضوع یا شکل، در کنار آن به صورت موازی از دستور Offset استفاده می شود. برای این کار بعد از اجرای دستور Offset باید این داده ها وارد شود:

الف) چه فاصله ای؟

ب) کدام شکل؟

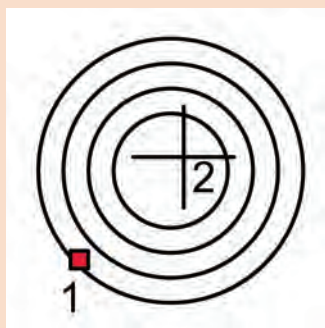
ج) کدام جهت؟

پس ترتیب اجرای دستور به قرار زیر است:

اجرای دستور ← معرفی فاصله تکثیر ← انتخاب موضوع ← فشردن

کلید Enter ← کلیک در سمتی که می خواهیم شکل مان تکثیر شود ←

فشردن کلید Enter به عنوان خاتمه





در دستور offset:

- گزینه Erase زمانی استفاده می شود که بخواهیم موضوع اولیه حذف شود.
- گزینه Multiple زمانی استفاده می شود که بخواهیم چند تکثیر موازی پشت سرهم با کلیک کردن ایجاد کنیم.

پاک کردن انتخابی (Trim)

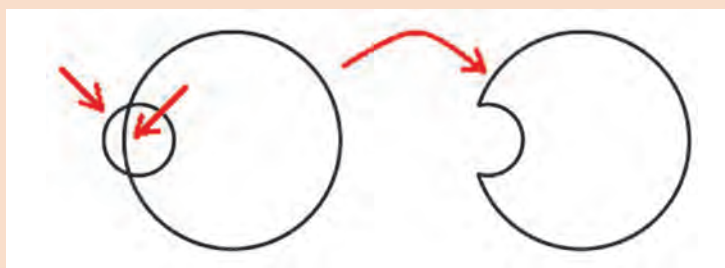
وقتی قسمتی از یک شکل پاک شود مثل این است که شکل قیچی (Trim) شده باشد. برای این کار باید یک محدوده برش به اتوکد معرفی شود. لذا داده های زیر برای انجام دستور Trim نیاز است:

الف) محدودکننده یا محدودکننده های برش کدام است؟

ب) کدام قسمت بریده می شود؟

پس مراحل اجرای دستور این گونه خواهد بود:

اجرای دستور ← انتخاب موضوع های محدودکننده یا برنده ← فشردن کلید Enter ← انتخاب قسمت هایی که می خواهیم پاک شوند ← فشردن کلید Enter به عنوان خاتمه



قبل از اجرای دستور

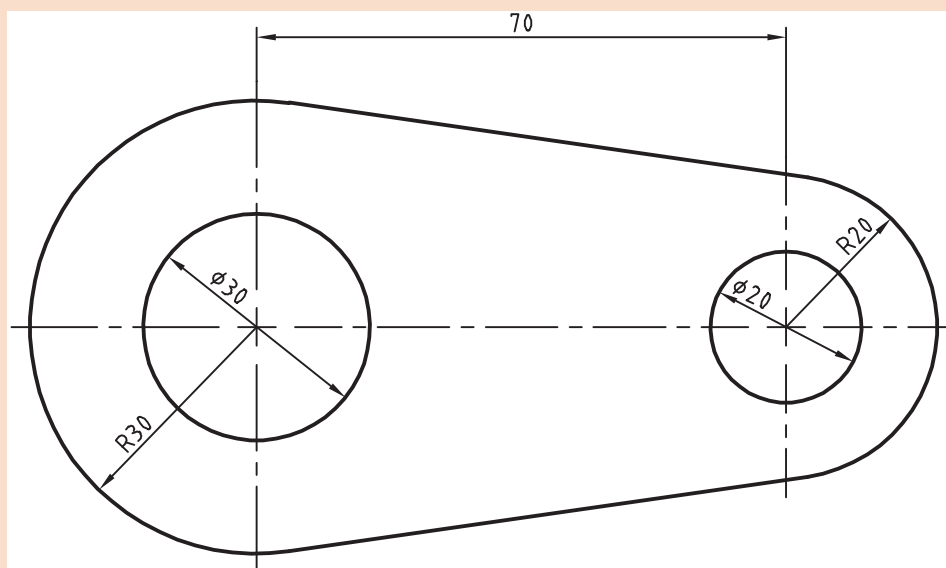
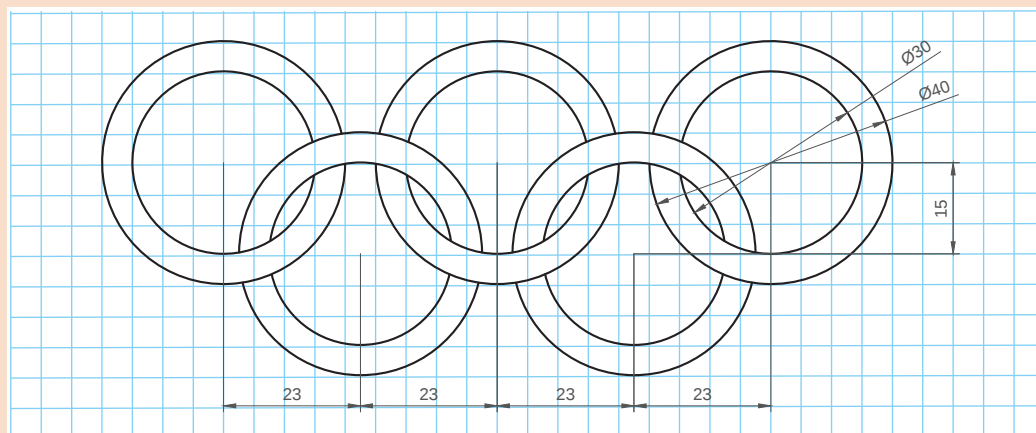
بعد از اجرای دستور

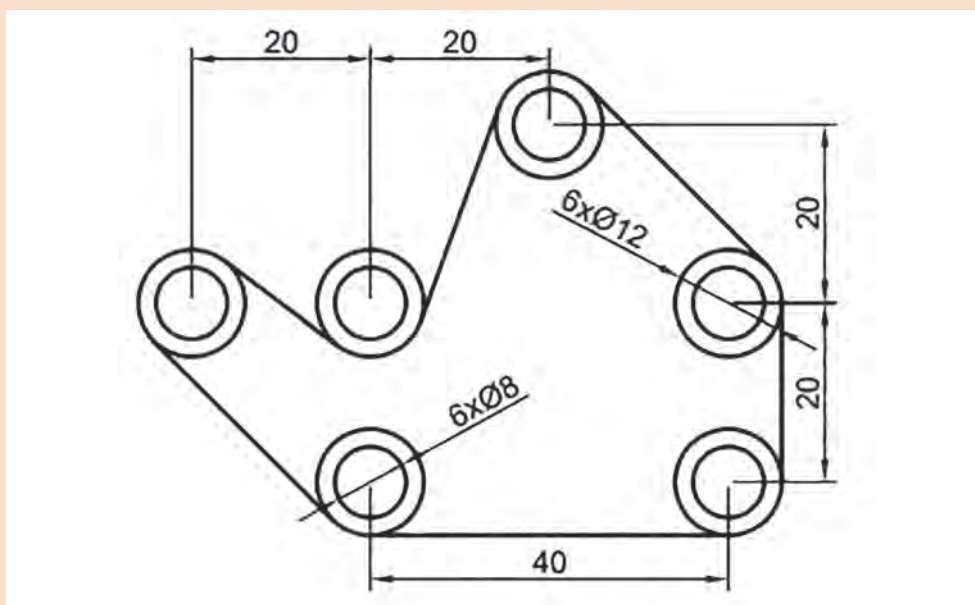
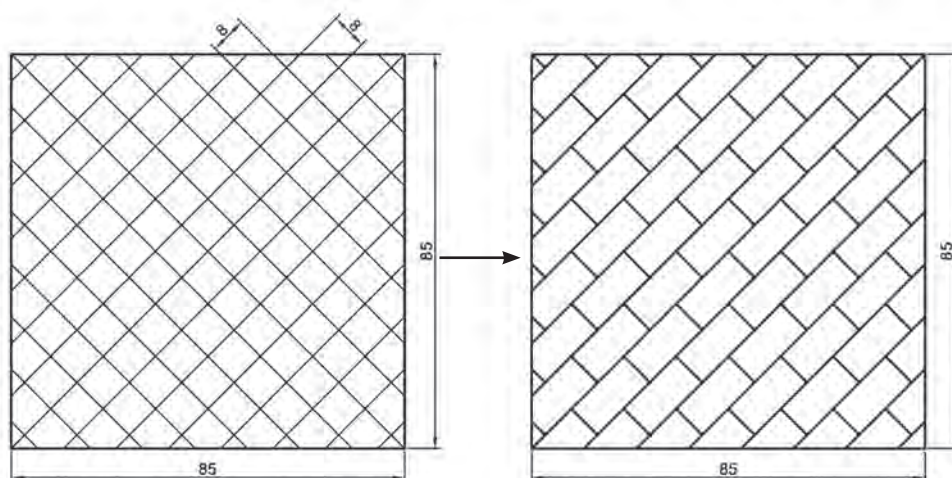


در صورت تنظیم Quick در دستور Trim، بخش انتخاب موضوع های محدود کننده یا لبه برنده حذف می شود و در واقع همه موضوعات در صفحه ترسیم به عنوان لبه برنده عمل می کنند.



شکل های زیر را با توجه به آموخته های خود ترسیم کنید.



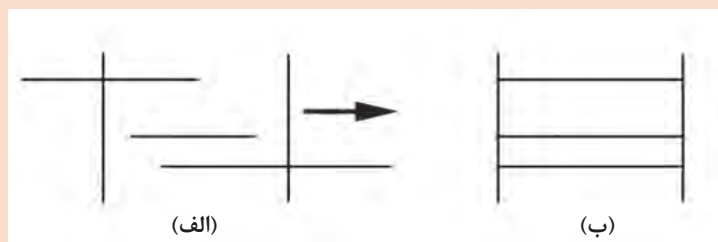


فرمان ویرایشی Extend

این فرمان مکمل فرمان Trim است و عکس آن عمل می‌کند، به این معنی که اگر طول خط یا کمانی کوتاه باشد آن را امتداد می‌دهد. (زمانی که در فرمان Trim هستیم اگر Shift را نگه داریم فرمان Extend و بالعکس اجرا خواهد شد.)



شکل دلخواه شبیه شکل (الف) ترسیم کنید. سپس با زدن Trim و Extend آن را به شکل (ب) تبدیل کنید.



دستور ویرایشی Copy و Move

جابه‌جا کردن (Move)

برای جابه‌جایی از دستور Move استفاده می‌شود با این دستور مختصات نقاط شکل تغییر می‌کند. در چنین حالتی به سه داده ورودی نیاز است:

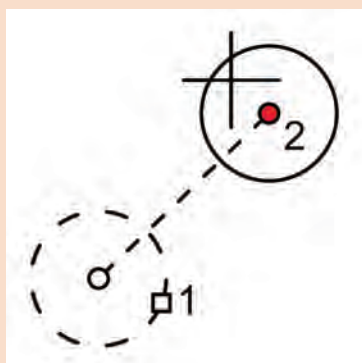
(الف) کدام شکل؟

(ب) از کدام نقطه؟

(ج) در چه مسیری؟ تعیین این مسیر از طریق ورود مختصات نقطه دوم نیز ممکن است.

بنابراین مراحل اجرای دستور به شرح زیر خواهد بود:

اجرای دستور ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter ← معرفی نقطه مبدأ روی شکل یا خارج آن ← معرفی نقطه مقصد



تکثیر (Copy)

اگر قرار باشد یک موضوع تکثیر شود یا یک رونوشت از آن تهیه شود باید از دستور تکثیر (Copy) استفاده شود که این دستور نیز مانند دستور قبل به سه داده ورودی نیاز دارد:

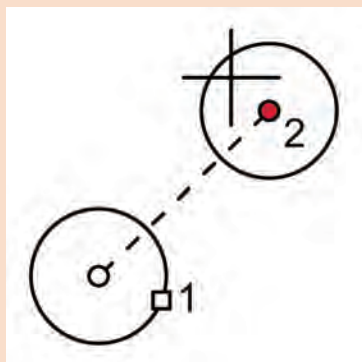
(الف) کدام شکل؟

(ب) از کدام نقطه؟

(ج) به کدام نقطه؟

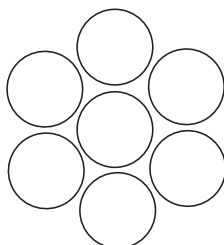
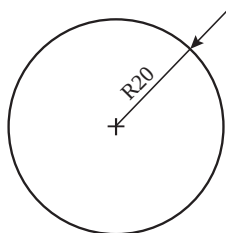
بنابراین مراحل اجرای دستور به شرح زیر خواهد بود:

اجرای دستور ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter ← معرفی نقطه مبدأ روی شکل یا خارج آن ← معرفی نقطه مقصد ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

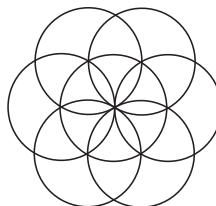




یک دایره به شعاع ۲۰ mm ترسیم کنید، سپس با دستور Copy شش بار آن را تکرار کرده و در مرحله بعد با دستور Move آنها را به شکل زیر جابه‌جا نمایید تا تصویر کامل شود.



Copy



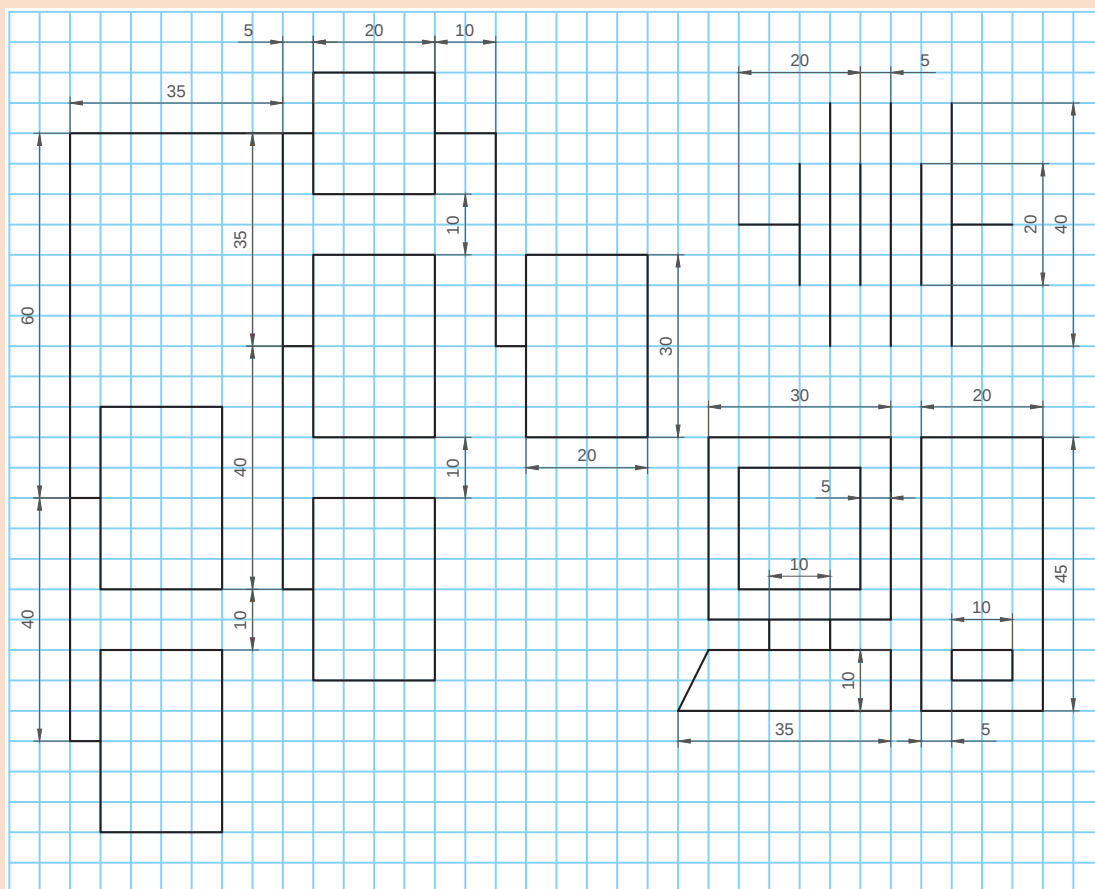
Move



Trim



شکل‌های این تمرین را با کمک دستوراتی که تاکنون آموخته‌اید، رسم کنید.



نمایش موضوعات در اتوکد

نحوه نمایش موضوعات در اتوکد می‌تواند مانند ترسیم و ویرایش آنها مختلف و متنوع باشد. می‌توان زاویه دید و اندازه دیده‌شدن موضوعات را در قسمت فضای کار تغییر داد.

انواع دستورات اندازه دید (Zoom) متعدد است. اما سه مورد از پرکاربردترین آنها به شرح زیر است:

■ بزرگ‌نمایی پنجره‌ای (Zoom Window)

برای استفاده از این دستور یک محدوده را با استفاده از یک پنجره بین دو نقطه باید مشخص کنید. بعد از این کار بزرگ‌نمایی تصویر به اندازه محدوده مشخص شده خواهد بود.

■ بزرگ‌نمایی موضوعات ترسیم شده (Zoom Extend)

با اجرای این دستور موضوعات و شکل‌های ترسیم شده آن قدر بزرگ می‌شوند که تمام فضای کار را بگیرند.

■ بزرگ‌نمایی هم‌زمان (Zoom Real-time)

بعد از اجرای این دستور، درحالی‌که دکمه سمت چپ ماوس پایین نگه‌داشته شده است اگر نشانگر ماوس به سمت بالا کشیده شود شکل‌های ترسیم شده بزرگ و اگر به سمت پایین کشیده شود، شکل‌ها کوچک می‌شوند.

توجه



- هیچ‌کدام از این دستورات اندازه شکل‌ها را تغییر نمی‌دهد بلکه گویی شکل‌ها را به ما نزدیک یا دور می‌کند. نماد ذره‌بین، علامت مناسبی برای فهم نحوه عملکرد این دستورات است.
- این دستورها علاوه بر استفاده از نمادهای کنار فضای کار، از طریق خط فرمان نیز قابل دسترسی هستند. برای این منظور اول باید کلمه Zoom (بزرگ‌نمایی) نوشته شود و بعد از فشردن کلید Enter، هر کدام از کلمات داخل خط فرمان، معادل اجرای یکی از زیردستورهای بزرگ‌نمایی خواهند بود.

مثال



برای استفاده از بزرگ‌نمایی پنجره‌ای به این نمونه دقت کنید:
نوشتن عبارت zoom ← فشردن کلید Enter ← نوشتن عبارت W ← فشردن کلید Enter به منظور خاتمه دستور

فعالیت
کارگاهی



عملکرد دیگر دستورات بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی را امتحان کنید. در اجرای هر کدام دقت کنید. نرم‌افزار در خط فرمان چه اطلاعاتی را از شما می‌خواهد.

تغییر جای ناظر (Pan)

روش اول: دستور Pan نیز جای شکل‌های کشیده شده (مختصات) را تغییر نمی‌دهد بلکه در واقع جای ناظر را تغییر می‌دهد. مثل اینکه شکل‌ها از جلوی دید کنار می‌رود یا اینکه مستقیم روبه‌روی فرد قرار بگیرد.

برای استفاده از این دستور بعد از اجرای آن در حالی که کلید چپ ماوس پایین نگه داشته شده است نشانگر ماوس را به طرفین بکشید.

روش دوم و میانبر: زمانی که دکمه غلتکی ماوس را پایین نگه می دارید و ماوس را به طرفین حرکت می دهید، عملکرد دستور تغییر جای ناظر انجام می شود.

توجه



یک مثلث سیاه رنگ کوچک در کنار یک نماد وجود دارد که با نگه داشتن کلیک ماوس روی آن زیردستورها نمایان شده و قابل دسترس هستند. همان زیردستورهایی که در خط فرمان، جلوی هر دستور می آید. (به این نمادها Flyout می گویند.)

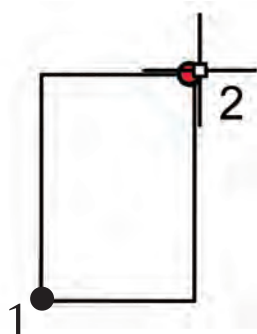
کمان (Arc)

کمان به قطعی از یک دایره گفته می شود. به این معنی که گویی قسمتی از دایره پاک شده است. باید توجه داشته باشید که به همین علت یک کمان مثل یک دایره دارای مرکز و شعاع است. ترسیم کمان در اتوکد دست کم به ۱۰ روش ممکن است. در هر کدام از این روش ها اتوکد سه داده را به عنوان داده های ورودی دریافت می کند تا بتواند کمان را رسم کند. در شکل ۲۰، روش های ترسیم کمان با استفاده از زیردستور (Arc) معرفی شده است.



شکل ۲۰ - کمان و زیردستور آن

	Arc	
	3-Point	سه نقطه
	Start, Center, End	شروع، مرکز کمان و پایان
	Start, Center, Angle	شروع، مرکز کمان و زاویه مرکزی کمان
	Start, Center, Length	شروع، مرکز و طول کمان
	Start, End, Angle	شروع، پایان و زاویه مرکزی کمان
	Start, End, Direction	شروع، پایان و نقطه دو مماس
	Start, End, Radius	شروع، پایان و شعاع کمان
	Center, Start, End	مرکز کمان، شروع و پایان
	Center, Start, Angle	مرکز کمان، شروع و زاویه مرکزی
	Center, Start, Length	مرکز کمان، شروع و طول کمان
	Continue	کمان ممتد



دستور ترسیمی چهارضلعی (Rectangle)

برای ترسیم یک چهارضلعی مانند مستطیل یا مربع از این دستور می‌توان استفاده کرد. روش کار در این دستور به ترتیب زیر است:
اجرای دستور ← معرفی نقطه اول به عنوان یک گوشه از قطر مستطیل ← معرفی نقطه دوم به عنوان گوشه دوم
با اجرای این دستور شاهد گزینه‌های مختلفی برای ترسیم هستیم که چند نمونه آن به شرح زیر است:

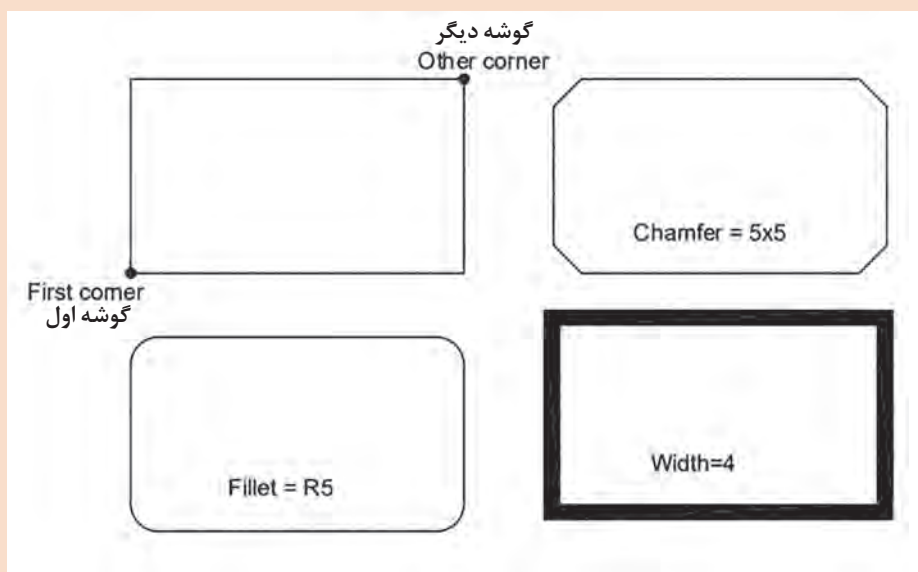
■ Chamfer: تنظیم پخ شدن چهار گوشه مستطیل یا مربع

■ Fillet: تنظیم میزان گرد شدن گوشه‌ها

■ Width: تنظیم میزان ضخامت خطوط

■ Rotation: تنظیم زاویه چرخش

چهارضلعی‌هایی مطابق شکل‌های زیر با اندازه‌های دلخواه ترسیم کنید.



فعالیت
کارگاهی



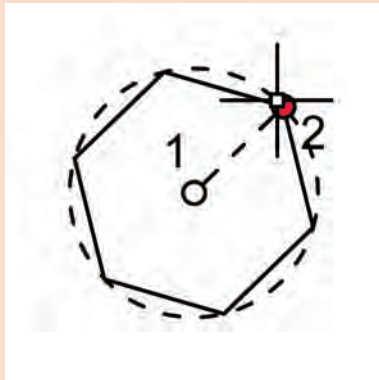
عملکرد سایر گزینه‌های این دستور را با کمک هم کلاسی خود بررسی و نتیجه را یادداشت کنید.

فعالیت
کارگاهی



چندضلعی (Polygon)

■ برای ترسیم یک چندضلعی از دستور Polygon استفاده می‌شود. مراحل این دستور بر این فرض شکل گرفته است که هر چندضلعی یا در داخل یک دایره محیط می‌شود (inscribed in circle) یا یک دایره را در خود محاط می‌کند (circumscribed about circle). آن‌جا که چندضلعی‌هایی که با این دستور رسم می‌شوند منتظم (با اضلاع برابر) هستند مبنای ترسیم، دایره محیطی یا محاطی این چندضلعی‌ها خواهد بود.



مراحل اجرای دستور به ترتیب زیر است:

اجرای دستور ← تعیین تعداد اضلاع ← تعیین مرکز دایره ← تعیین محیطی (inscribed in circle) یا محاطی بودن (circumscribed about circle) ← تعیین طول شعاع دایره محیطی یا محاطی ← فشردن کلید Enter برای خاتمه

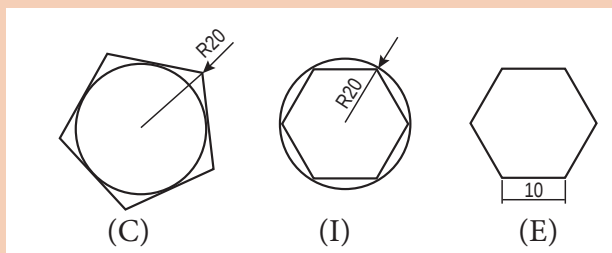
■ در روش سوم ترسیم چندضلعی، با استفاده از گزینه Edge

می‌توان چندضلعی را با طول معلوم یک ضلع، که با دو نقطه مشخص می‌شود، ترسیم کرد.

فعالیت
کارگاهی



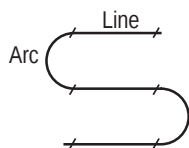
چند ضلعی‌های زیر را ترسیم کنید.



ترسیم چندخطی یکپارچه PLine

با اجرای این دستور می‌توان چندخطی‌های یکپارچه‌ای ترسیم کرد که شامل خط و کمان باشد. پهنای 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. این گزینه بعد از ترسیم حداقل دو پاره‌خط یا کمان ظاهر می‌شود.

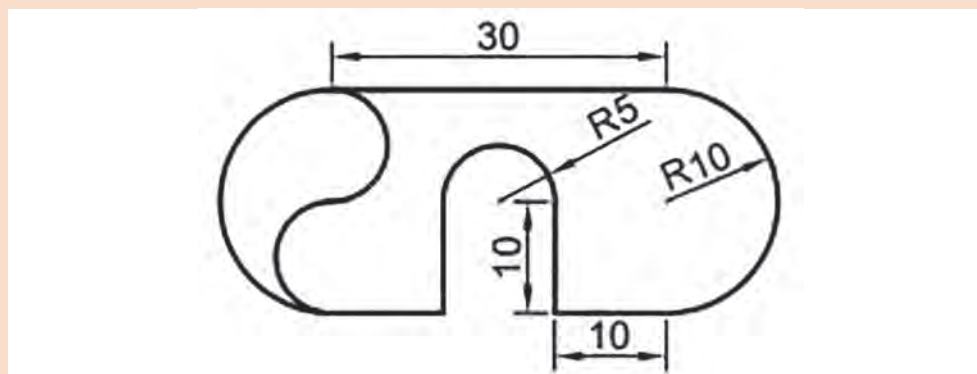
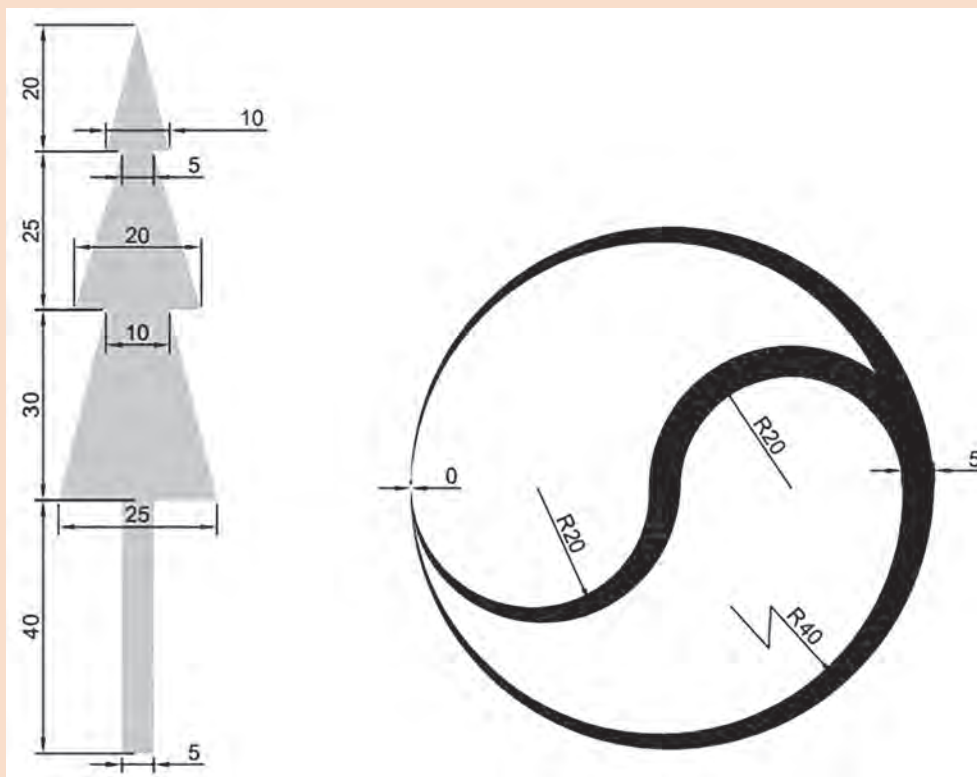
گزینه Undo موجب حذف آخرین جزء ترسیم شده می‌شود.

از گزینه Width یا Halfwidth می‌توان برای تعیین پهنای نقطه شروع و پهنای نقطه انتهای جزء ترسیمی بعدی استفاده کرد. Halfwidth نصف Width است.

با گزینه Length می‌توان طول خط یا کمان بعدی را تعیین کرد.

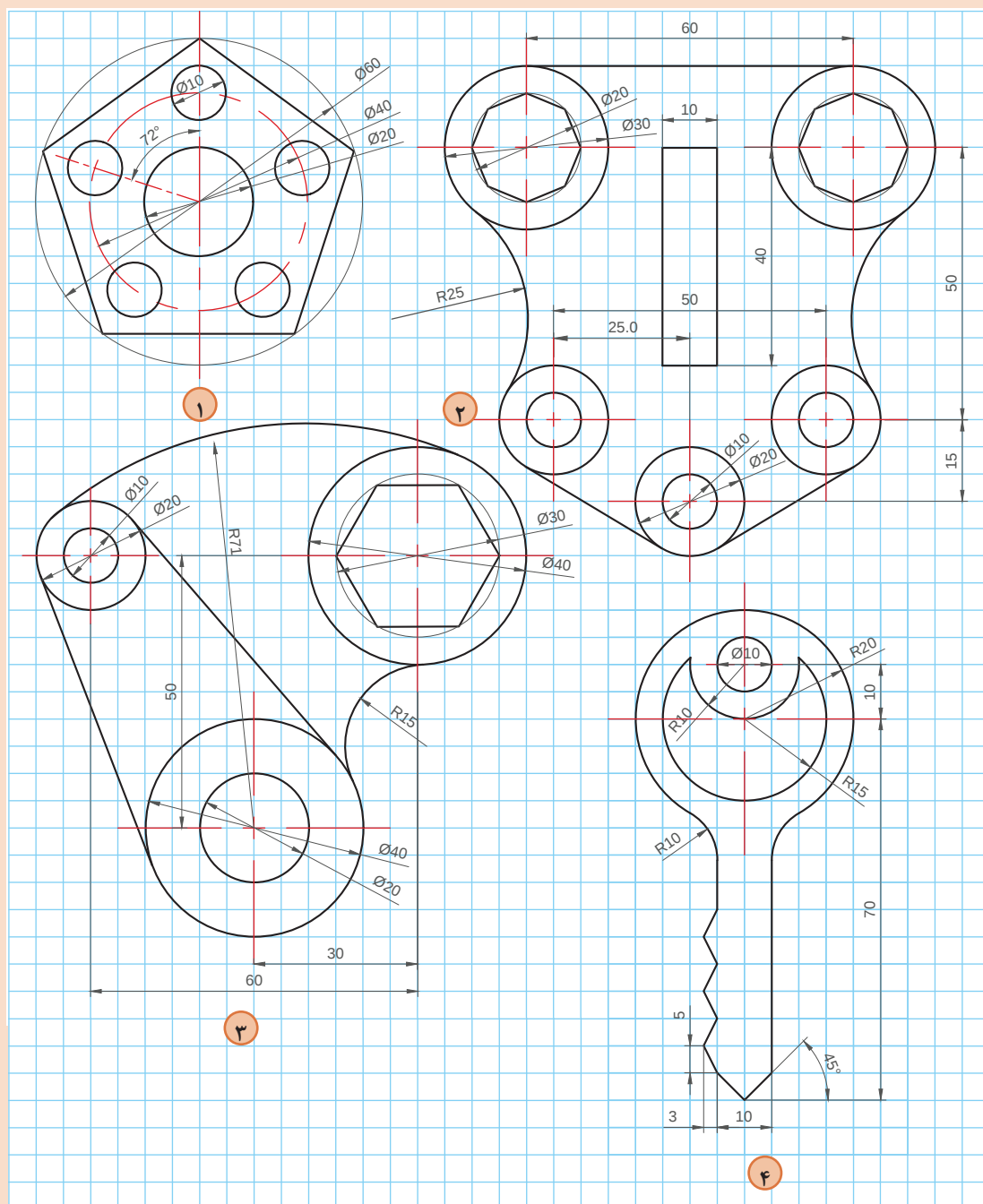


طرح‌های زیر را به روش Poly Line ترسیم کنید.

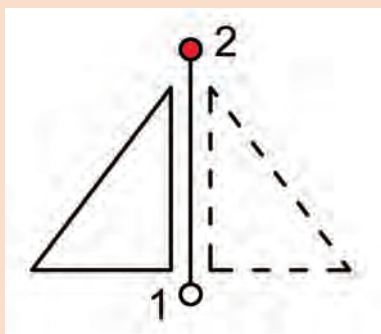




نقشه‌های این تمرین را به کمک دستورهایی که تاکنون آموخته‌اید، ترسیم کنید. (بدون استفاده از خطوط شطرنجی)



شکل ۲۲ - کمان و زیردستور آن



قرینه‌سازی (Mirror)

برای اینکه بتوان حول یک محور شکلی را قرینه (آینه) کرد از این دستور استفاده می‌شود. اتوکد به داده‌های زیر نیاز دارد:

الف) کدام شکل؟

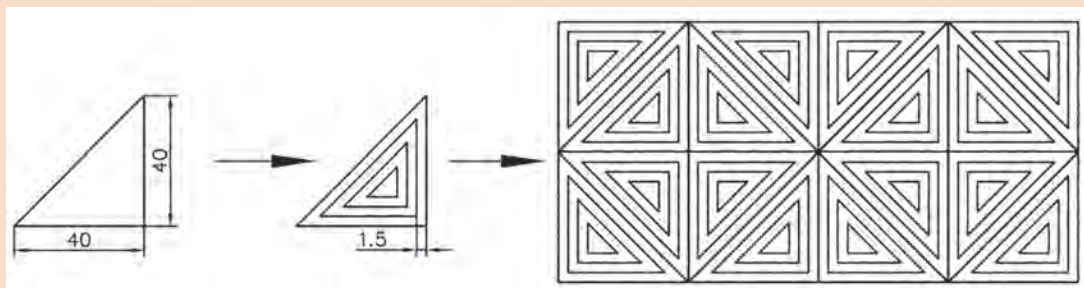
ب) کدام محور؟

ج) آیا شکل قبلی پاک شود یا نه؟

مراحل اجرای دستور به شرح زیر خواهد بود:

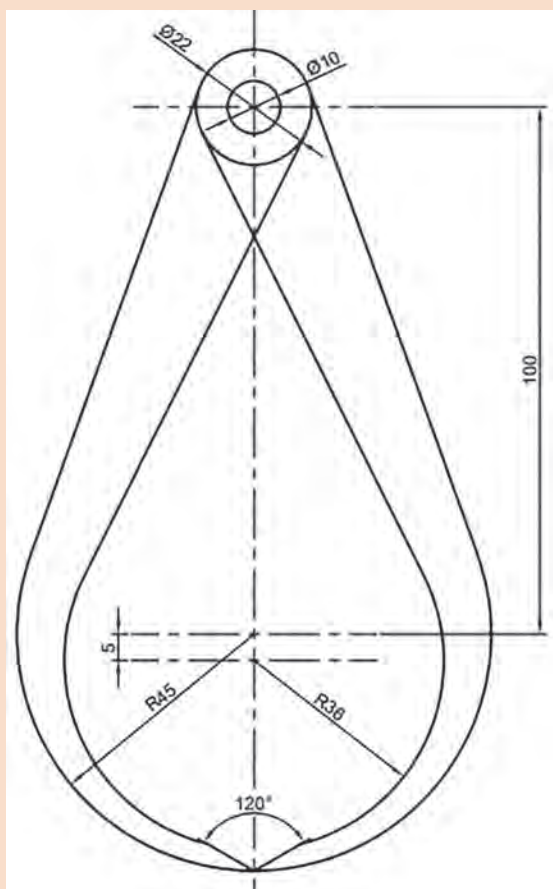
اجرای دستور ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter ← معرفی نقطه اول محور آینه ← معرفی نقطه دوم محور ← انتخاب Yes یا No برای پاک کردن موضوع اول ← فشردن کلید Enter به عنوان خاتمه

طرح‌های زیر را ابتدا با فرمان PLine ترسیم کنید و سپس با فرمان Offset و در مرحله آخر با فرمان Mirror کامل کنید.





طرح روبرو را به روش Mirror ترسیم کنید.



چرخاندن (Rotate)

برای چرخاندن یک موضوع نیز باید اطلاعاتی را وارد کرد تا اتوکد بتواند چرخشی روی موضوع انجام دهد که مدنظر است. برای این کار به سه داده ورودی نیاز است:

الف) کدام شکل؟

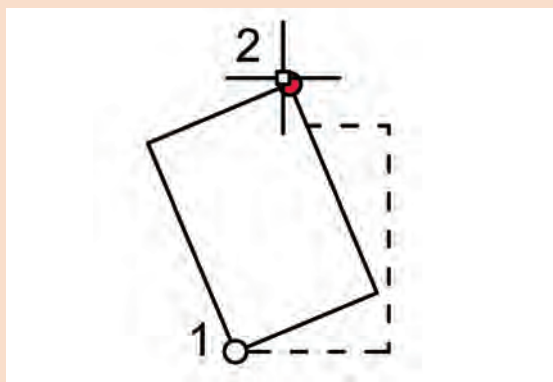
ب) از کدام گوشه (تعیین مرکز دوران)؟

ج) تحت چه زاویه‌ای؟

دستور این گونه اجرا می‌شود:

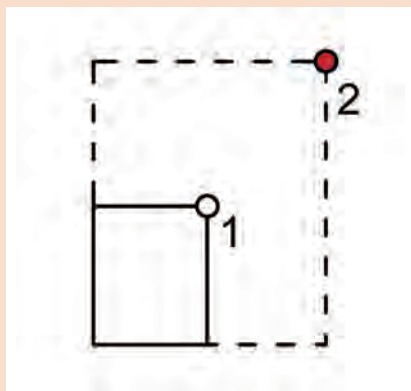
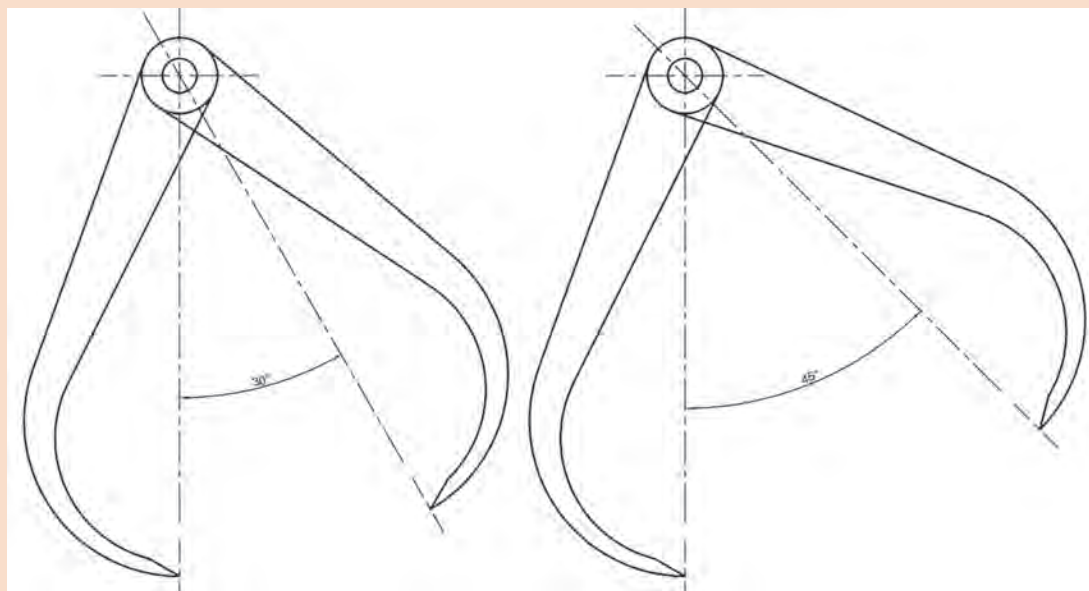
اجرای دستور ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید

Enter ← معرفی نقطه مرکز دوران ← معرفی زاویه چرخش ← فشردن کلید Enter به عنوان خاتمه





طرح فعالیت زیر را با روش Rotate با زوایای نشان داده شده بچرخانید.



تغییر اندازه و تناسب (Scale)

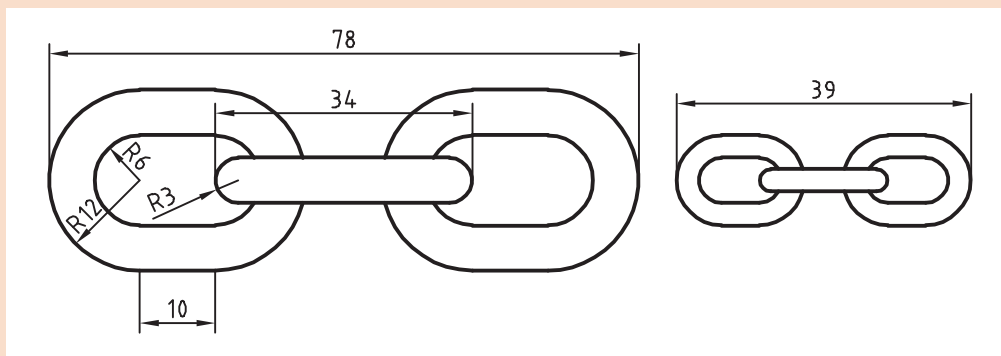
برای بزرگ یا کوچک کردن یک شکل از این دستور استفاده می شود. باید دقت داشت که در صورت استفاده از این دستور، شکل در همه ابعاد به صورت متناسب بزرگ یا کوچک می شود. مراحل اجرای این دستور به صورت زیر است:

اجرای دستور ← انتخاب موضوع مورد نظر ← انتخاب نقطه مبنا ← ورود یک عدد بزرگ تر از یک به عنوان ضریب بزرگ کردن یا یک عدد کوچک تر از یک به عنوان ضریب کوچک کردن ← فشردن کلید Enter به عنوان خاتمه.

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



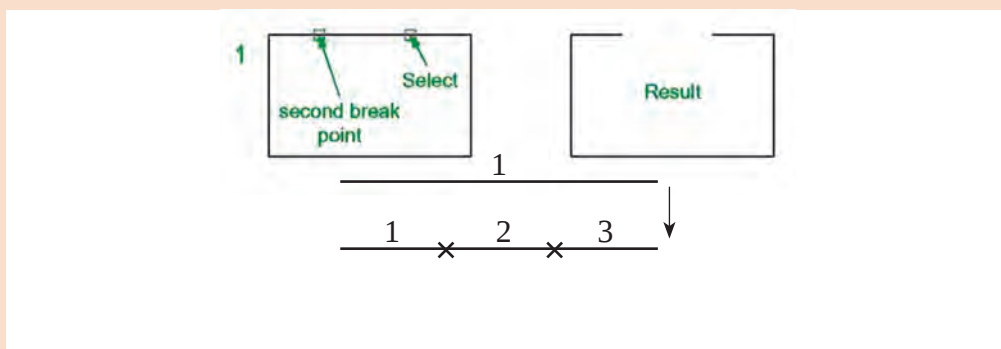
با توجه به دستورات گفته شده شکل زیر را ترسیم کنید و پس از تهیه کپی آن را تغییر مقیاس دهید.



شکستن (Break)

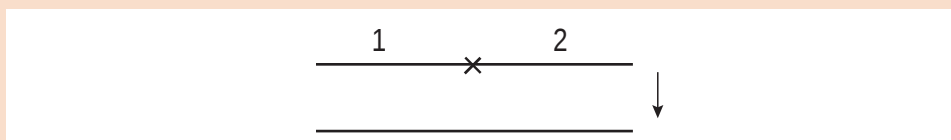
با استفاده از دستور Break می توان بخشی از یک موضوع (خط، دایره و...) را حذف نمود. پس اجرای دستور با انتخاب دو نقطه، حد فاصل بین آنها حذف خواهد شد.

الف) کدام موضوع؟ (این نقطه، نقطه اول شکست محسوب خواهد شد)
ب) نقطه دوم شکست؟



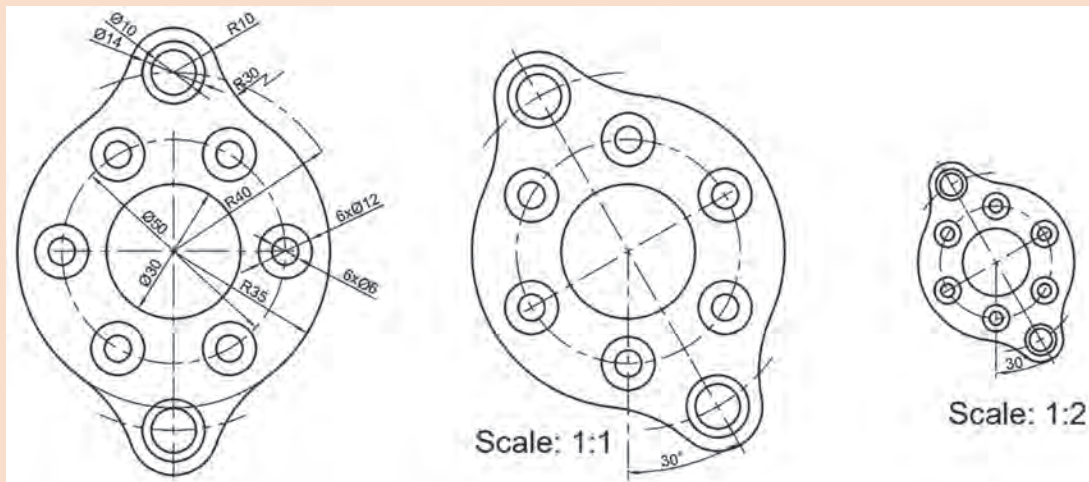
۱ کاربرد دستور Break at Point را با کمک هنرآموز خود بررسی کنید.

۲ کاربرد دستور join را با کمک هنرآموز خود بررسی کنید.

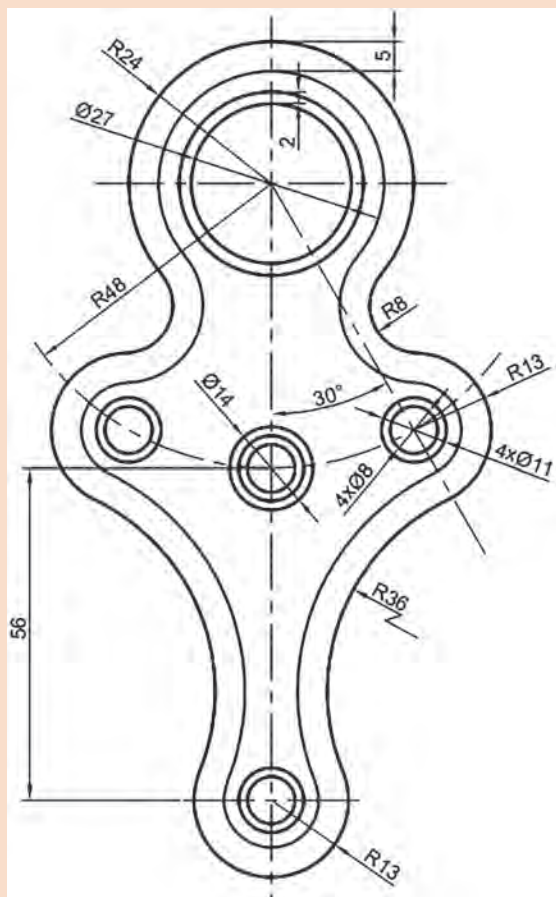


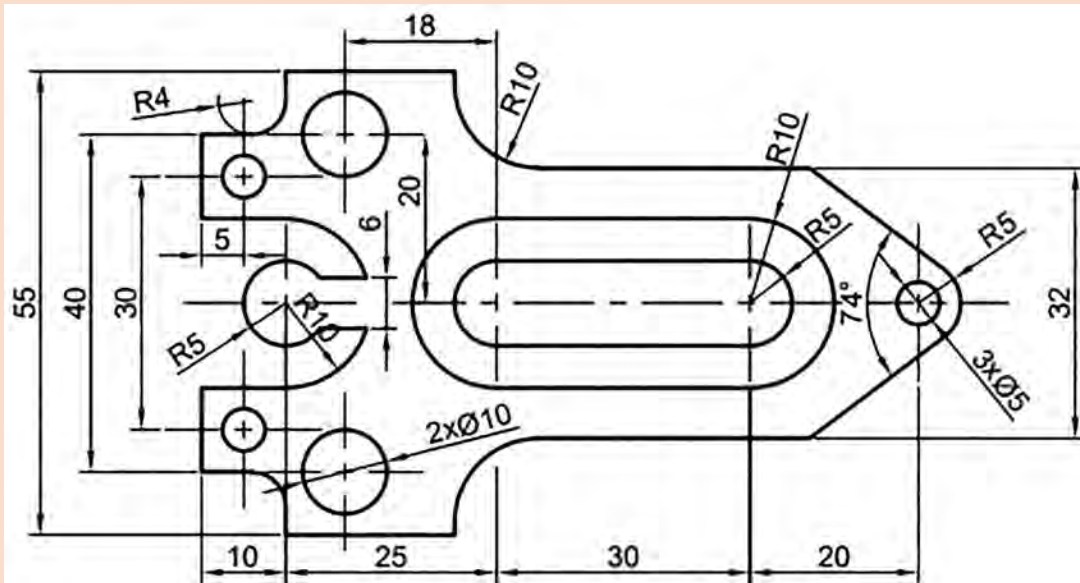
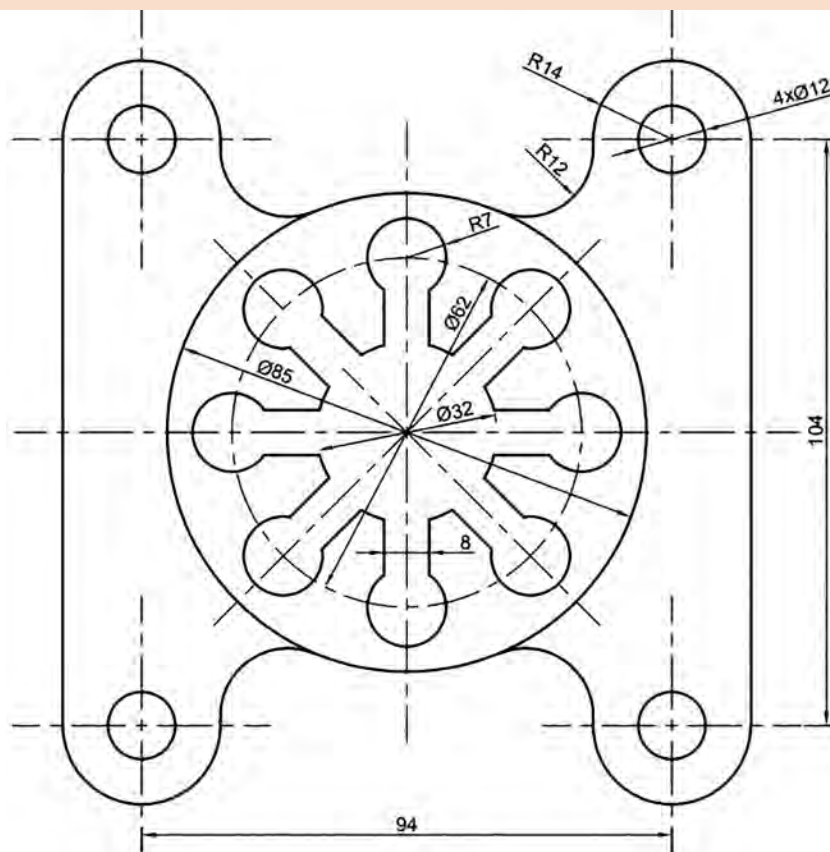


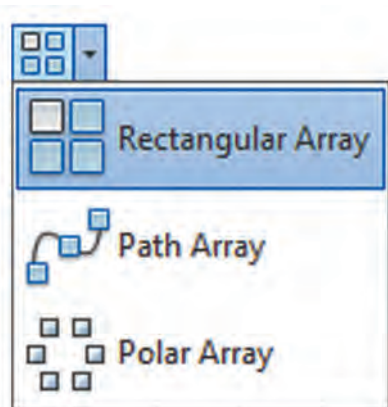
۱ نقشه‌های این تمرین را به کمک دستورهای Mirror، Rotate و Scale کامل کنید.



۲ نقشه‌های این تمرین را به کمک دستورهایی که تاکنون آموخته‌اید، ترسیم کنید.





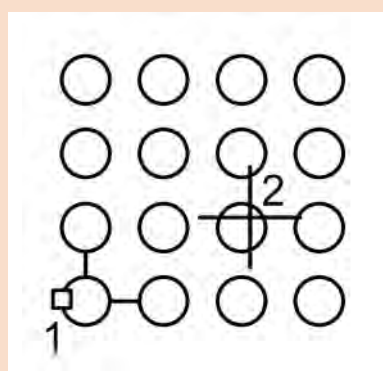


شکل ۲۳- دستور آرایه‌سازی و زیردستورها

آرایه‌سازی (Array)

دستور آرایه‌سازی یکی از دستورات پیچیده اتوکد است که خود دارای سه زیردستور است. اما جلوه‌های جالبی را می‌توان با آن خلق کرد و در بسیاری از مواقع، دستور پرکاربرد است.

این دستور در واقع ترکیبی از دستورات تکثیر، جابه‌جا کردن و در مواردی چرخاندن هم‌زمان موضوعات است (شکل ۲۳).



آرایه‌سازی سطری و ستونی (Rectangular Array)

این دستور برای تکثیر یک شکل در خط و ستون مشخص انجام می‌گیرد. اطلاعات ورودی این دستور بیشتر از دستورات دیگر است. بنابراین باید ضمن توجه به خط فرمان در ورود اطلاعات دقت شود. اطلاعات ورودی این دستور شامل این موارد است:

الف) کدام شکل؟

ب) چند ستون و با چه فاصله‌ای؟

ج) چند سطر و با چه فاصله‌ای؟

نسخه‌های جدید اتوکد بعد از اجرای دستور و انتخاب موضوعی که

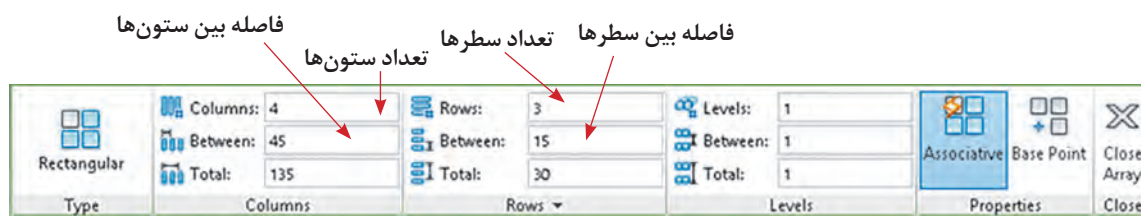
باید تکثیر شود نرم‌افزار به صورت پیش فرض در چهار ستون و سه سطر موضوع را تکثیر می‌کند. فاصله سطرها و ستون‌ها هم به صورت انتخابی در حدود ابعاد شکل مورد نظر گذاشته می‌شود. بعد از این مرحله با انتخاب هر کدام از زیردستورها تعداد شکل‌ها (Count) سطرها (Row)، ستون‌ها (Column) و فاصله (Spacing) سطرها و ستون‌ها می‌توان به تکثیر مورد نظر دست یافت.

در خط فرمان برای دستیابی به زیردستورها علاوه بر نوشتن عنوان آنها بعد از دستور اصلی، هم می‌توان روی آنها کلیک کرد تا فعال شوند و هم می‌توان به اختصار حرف آبی و بزرگی را که مشخص شده‌است را به جای کل عبارت نوشت (شکل ۲۴).



شکل ۲۴- خط فرمان

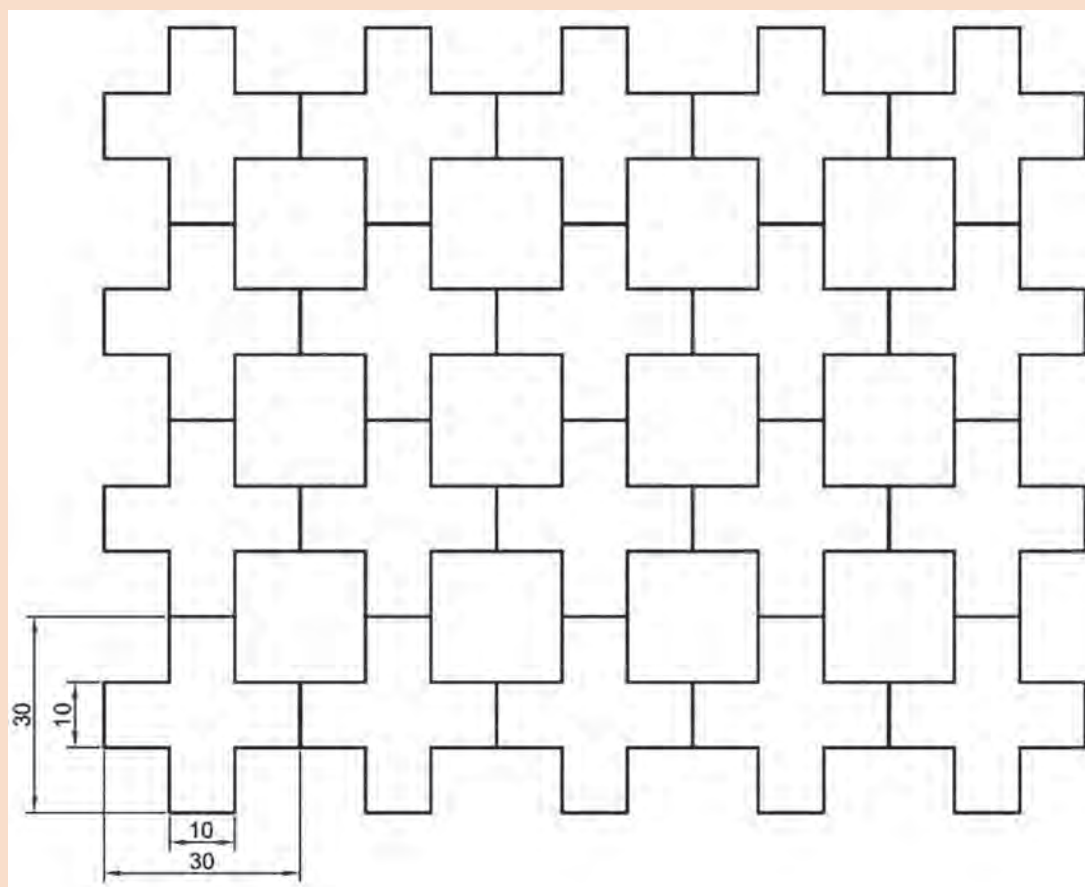
توجه: همیشه ورود مقادیر منفی در اتوکد معادل تغییر جهت در محورها است. اگر مقدار مثبت حرکت به سمت بالا باشد مقدار منفی به همان اندازه ولی در جهت مخالف یعنی پایین است.

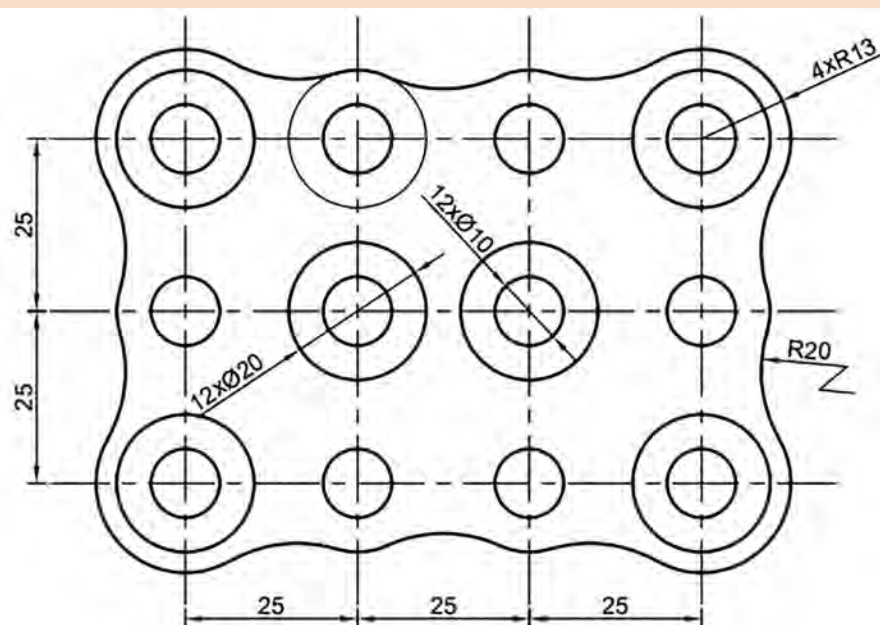
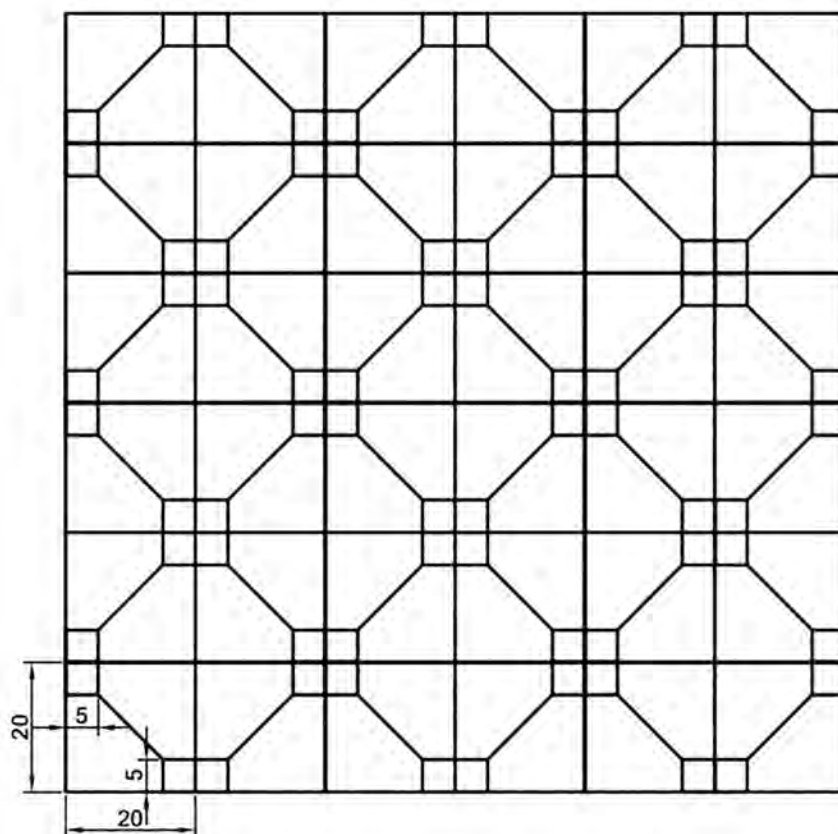


شکل ۲۵- زیردستورها در ریبون آرایه سطری و ستونی

شکل‌های این تمرین را به کمک دستور Rectangular Array ترسیم کنید.

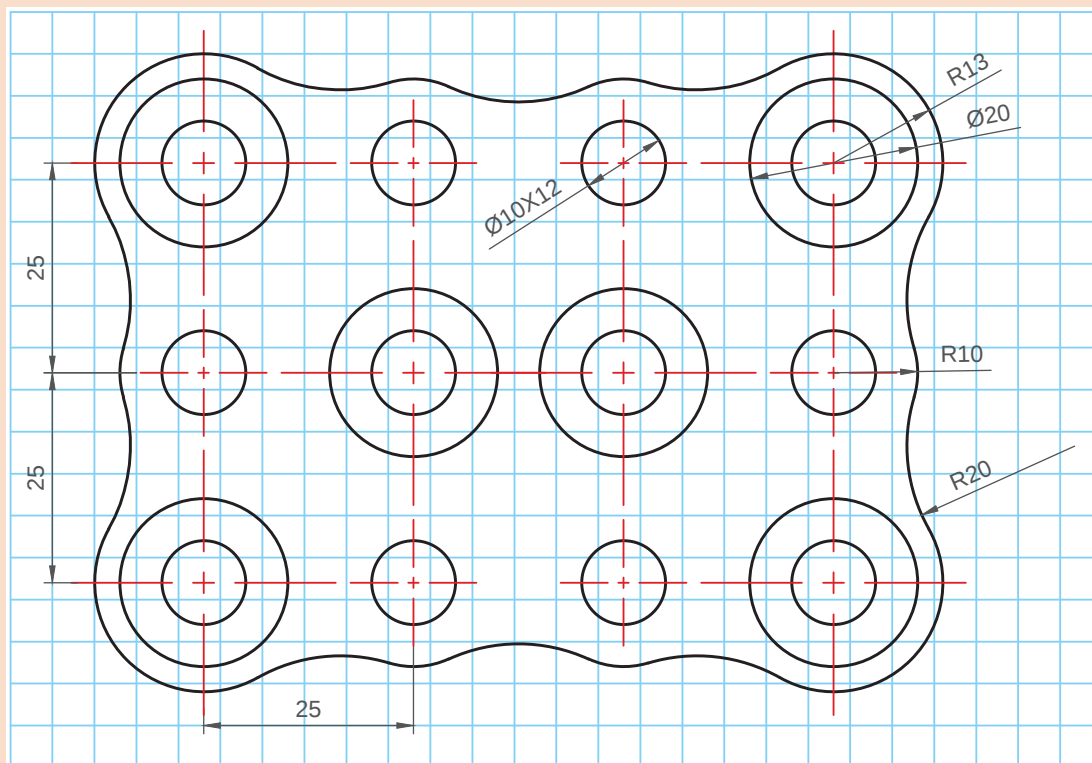
تمرین







نقشه این تمرین را به کمک دستورهایی که تاکنون آموخته‌اید، ترسیم کنید.



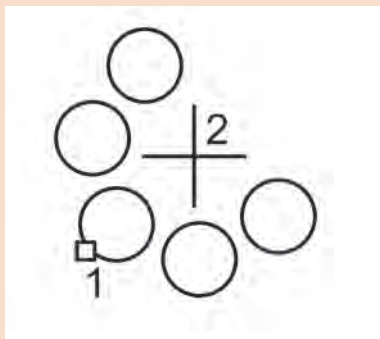
آرایه‌سازی قطبی یا مرکزی (Polar Array)

این دستور برای تکثیر موضوعات حول یک مرکز در یک زاویه مشخص است. مثلاً تعداد پنج دایره حول یک مرکز و در زاویه 180° درجه (نیم‌دایره). اطلاعات مورد نیاز این دستور این موارد است:

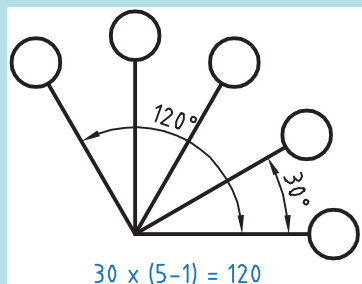
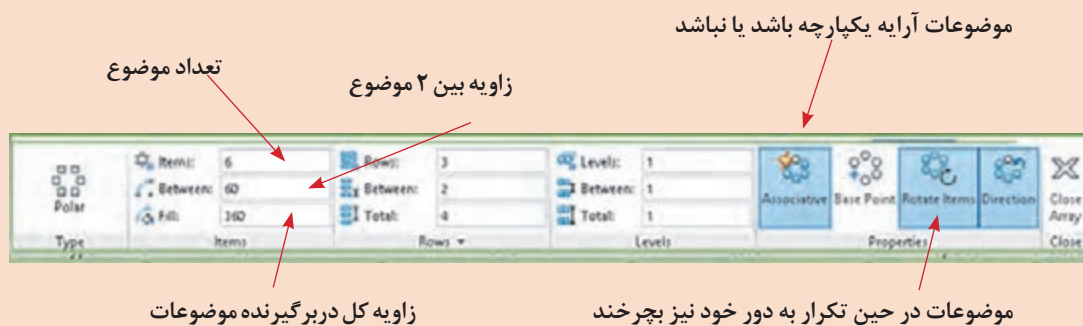
الف) کدام شکل؟

ب) چه تعداد؟

ج) حول چه نقطه‌ای؟



د) با چه زاویه گسترشی؟
با این توصیف مراحل اجرای دستور به شرح زیر خواهد بود:
اجرای دستور ← انتخاب حالت قطبی ← انتخاب موضوع ← فشردن
کلید Enter ← تعیین تعداد تکثیر (item) ← معرفی مرکز تکثیر
← معرفی زاویه گسترش ← فشردن کلید Enter به عنوان خاتمه



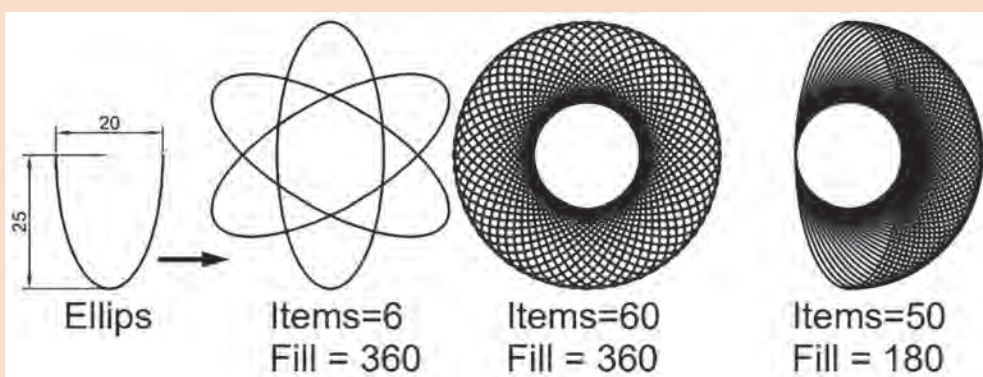
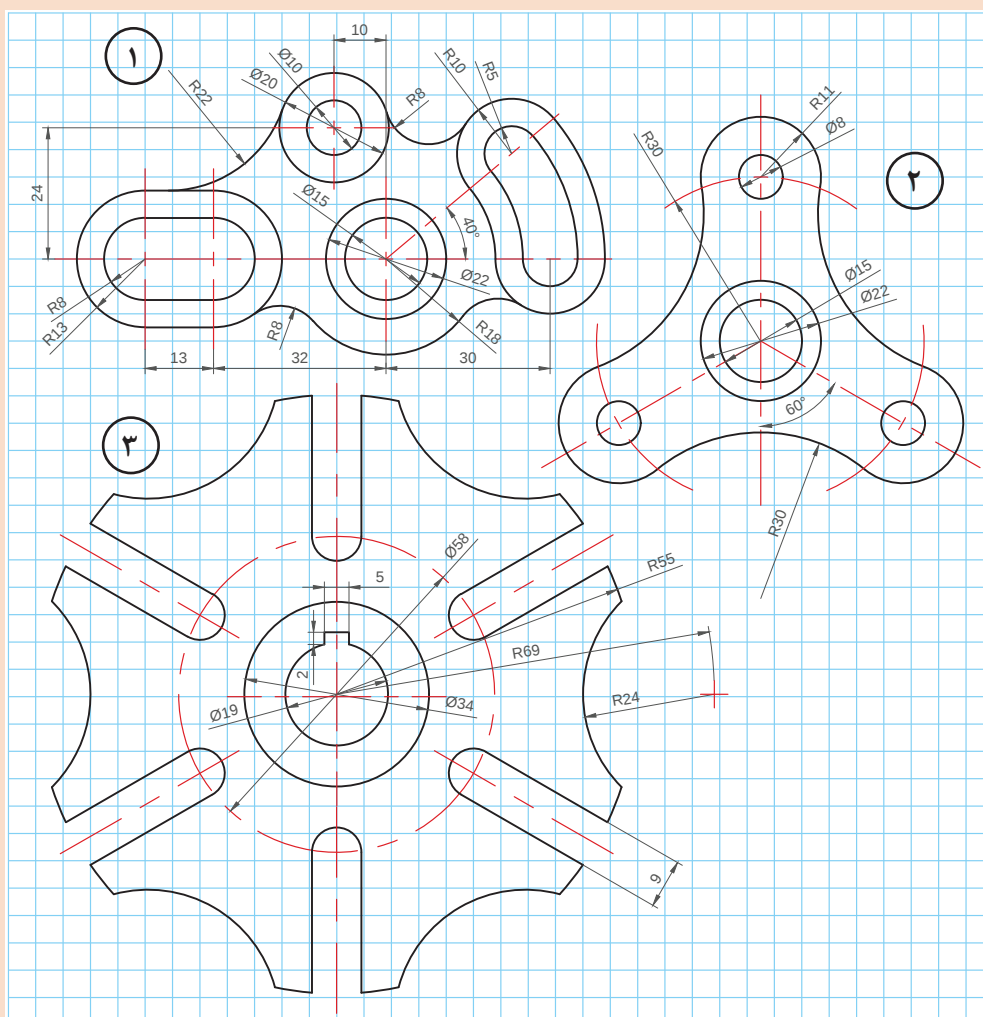
اگر الگو کل دایره را پوشش ندهد، چگونه می توان زاویه بین اجزا را به دست آورد؟ (شکل مقابل)

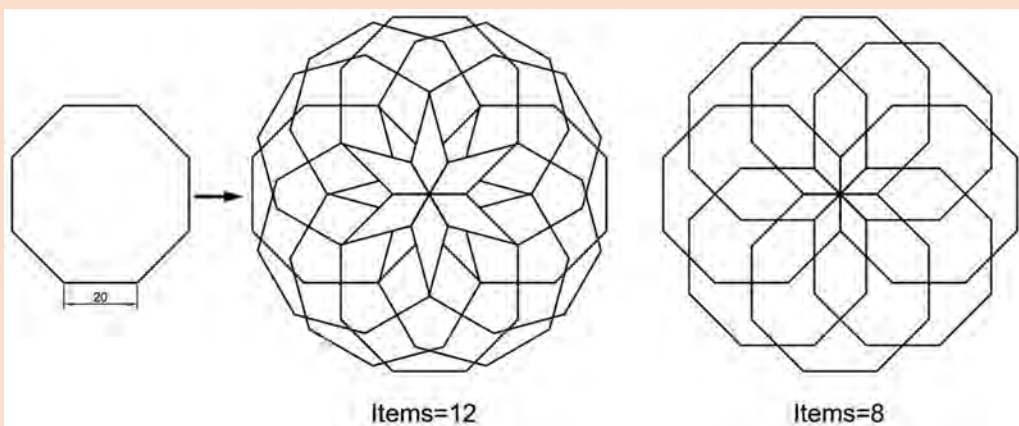
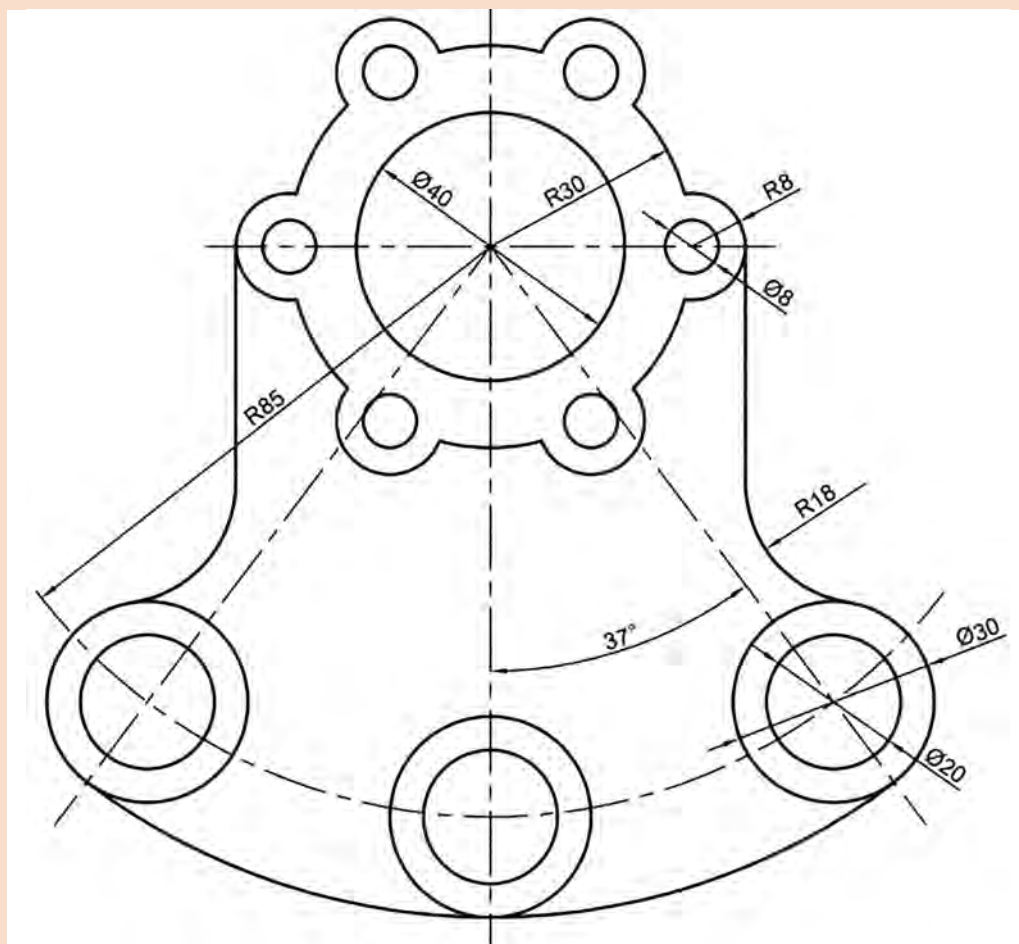
تحقیق کنید



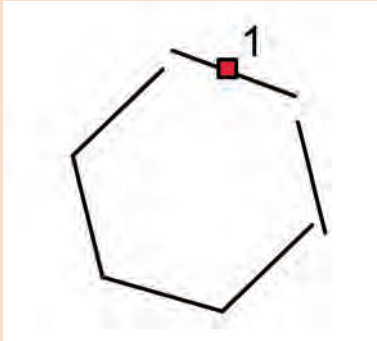


نقشه‌های این تمرین را به کمک دستورهایی که تاکنون آموخته‌اید، ترسیم کنید.





تفکیک (Explode)



بعد از اجرای دستورهای مثل آرایه‌سازی، متوجه می‌شوید که شکل‌های تکثیر شده یکپارچه هستند. یعنی همه به‌عنوان یک موضوع نمایش داده می‌شوند. برای جدا کردن آنها از دستور Explode استفاده می‌شود. از این دستور برای تفکیک دیگر شکل‌های یکپارچه مثل چندخطی‌ها و چندضلعی‌ها هم می‌توان استفاده کرد. مراحل اجرای این دستور بسیار ساده است: اجرای دستور ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

یک مستطیل بکشید و دستور تفکیک را بر روی آن اجرا کنید. چه اتفاقی برای مستطیل شما رخ می‌دهد؟

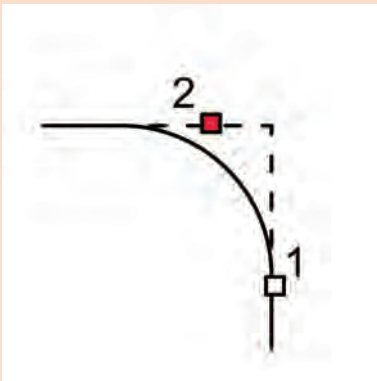
فعالیت
کارگاهی



فعالیت
کارگاهی



قوس‌زدن (Fillet)



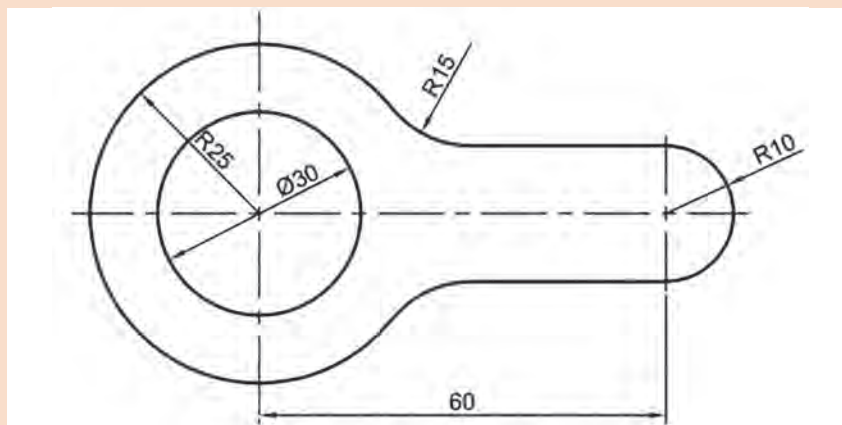
برای اینکه بتوان در گوشه‌های تیز یک شکل قوس ایجاد کرد، می‌توان از دستور Fillet استفاده کرد. داده‌های ورودی این دستور به شرح زیر است:
الف) شعاع قوس
ب) معرفی اضلاعی که باید بینشان قوس زده شود.
این دستور به ترتیب زیر اجرا می‌شود:
اجرای دستور ← نوشتن حرف R معادل عبارت Radius به معنی شعاع ← فشردن کلید Enter ← معرفی طول شعاع قوس ← فشردن کلید Enter ← انتخاب ضلع اول ← انتخاب ضلع دوم ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

■ به گوشه اشیای پیرامونتان دقت کنید، آیا گوشه‌های قائمه، تیز هستند یا یک قوس کوچک دارند؟
■ زمانی که شعاع قوس‌زدن (Fillet)، صفر باشد، چه اتفاقی برای گوشه‌ها می‌افتد. به نظر شما این ترفند در کجا کاربرد دارد؟

تحقیق
کنید



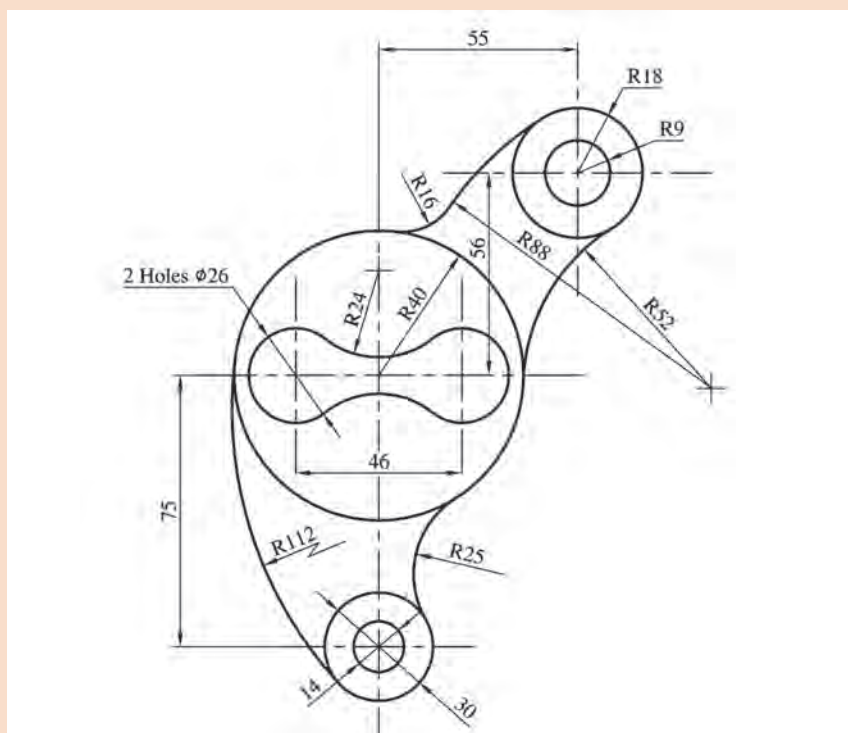
شکل زیر را ترسیم کنید و سپس گوشه‌های R15 و R10 را با دستور Fillet کامل کنید.



فعالیت
کارگاهی

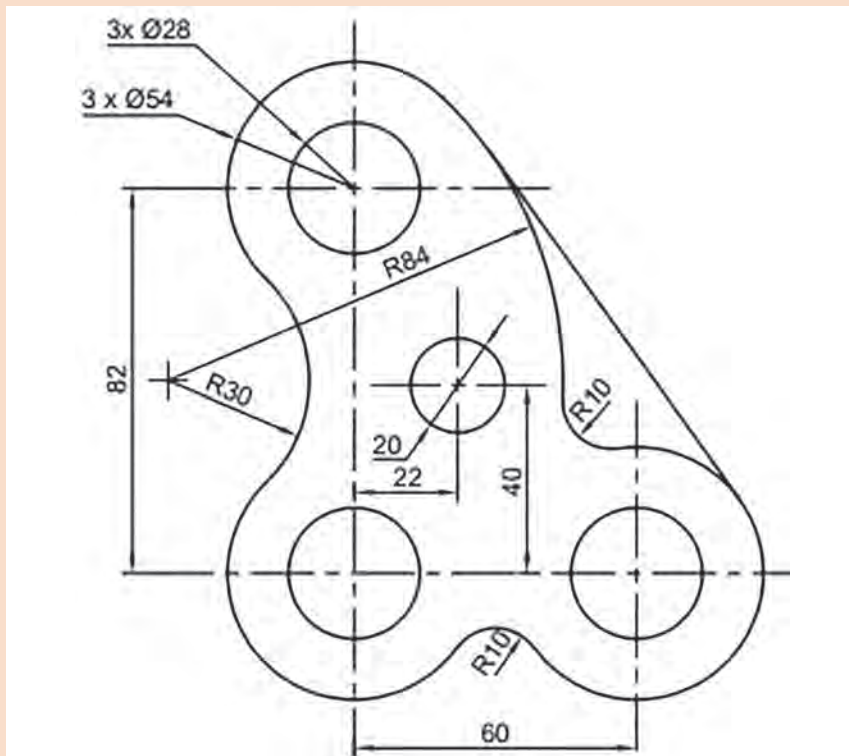


شکل‌های زیر را با دستور Fillet کامل کنید.



فعالیت
کارگاهی





نکته: برای گرد کردن انتهای دو خط موازی نیازی به تنظیم شعاع Fillet نمی باشد.

نکته



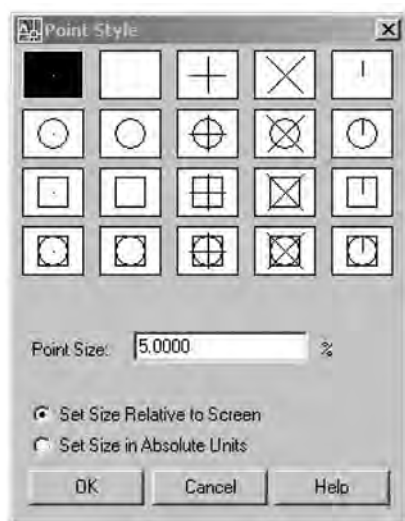
فرمان ترسیمی Point

کوچک ترین جزء هندسی در یک نقشه را نقطه می گویند. به عبارت دیگر نقطه دایره ای است به شعاع صفر، با توجه به این موضوع، با دستورات بزرگ نمایی نمی توان نقطه را بزرگ تر از آنچه که هست نمایش داد. زیرا شعاع صفر در هر ضریبی از مقیاس باز هم صفر خواهد بود.

لزوم استفاده از نقطه در نقشه ها بسیار زیاد است. به عنوان مثال، محیط یک دایره را به هفت قسمت مساوی تقسیم و محل تقسیمات آن را با نقطه مشخص می کنیم و سپس با دستور Line و با استفاده از کمک رسم Node از نقطه ای به نقطه دیگر خط رسم می کنیم تا یک هفت ضلعی منتظم ترسیم شود.

با توجه به کوچک بودن نقطه، تشخیص مکان نقطه ای که روی یک موضوع قرار گرفته است غیر ممکن می باشد. به همین جهت، در اتوکد این امکان وجود دارد که شکل ظاهری نقاط را تغییر داد.

برای تغییر ابعاد نقطه و همچنین شکل آن، از ریون Utilities، گزینه Point style... را انتخاب می کنیم و سپس در کادر باز شده یکی از شکل ها را برای نمایش نقطه در نظر می گیریم و به کمک بخش Point size اندازه آن را مشخص می کنیم. در این قسمت اگر set size Relative to screen فعال باشد، اندازه نقطه به صورت نسبی با



شکل ۲۶- نمادهای دستور Point



شکل ۲۷- روش‌های اجرای دستور Point

درصدی که معلوم می‌شود، نسبت به صفحه نمایش تنظیم می‌گردد. ولی اگر Set size in Absolute units فعال باشد، اندازه نقطه به صورت مطلق و به اندازه واحد مشخص شده نمایش داده می‌شود (و یا در بخش روبان‌ها از قسمت Utilities گزینه Point style را انتخاب می‌کنیم).

برای اجرای دستور Point از منوی Draw گزینه Point را انتخاب کنید. در این قسمت چهار روش برای ترسیم نقطه مشاهده خواهید کرد

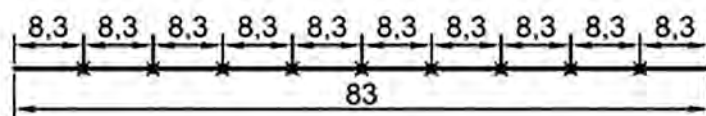
روش‌های اجرای دستور Point

از ریبون draw دستور را انتخاب می‌کنیم و یا در خط فرمان po را تایپ می‌کنیم.

Multiple Point: برای تولید نقطه و نقاط بیشتر، بدون خروج از دستور Point از این فرمان استفاده می‌شود.

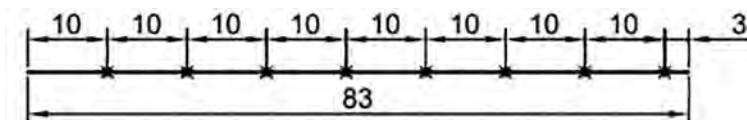
Divide: از این روش برای تقسیم موضوعات به فواصل مساوی و قرار دادن یک نقطه یا بلوک در انتهای هریک از این فواصل استفاده می‌شود. به عنوان مثال تقسیم یک دایره یا کمان به ۸ قسمت مساوی.

پس از اجرای دستور در خط فرمان اعلان: Select object to divide ظاهر می‌شود، در پاسخ به این اعلان موضوع مورد نظر را انتخاب کنید. سپس در پاسخ به اعلان: Enter the number of segments or [Block] تعداد فواصل مساوی را مشخص کنید به عنوان مثال طول ۸۳ را به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم شده است.



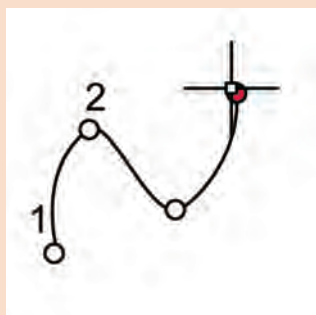
Measure: برای جدا کردن فواصل مساوی و با اندازه معلوم روی موضوعات از روش Measure کمک می‌گیریم. تفاوت این روش با روش Divide در این است که سیستم به جای پرسیدن تعداد فواصل مساوی، طول هریک از فواصل را بر روی موضوع سؤال می‌کند.

پس از اجرای این دستور، در خط فرمان اعلان: Select object to measure ظاهر می‌شود. در پاسخ به این اعلان موضوع مورد نظر را انتخاب کنید و سپس در پاسخ به اعلان: Specify length of segment or [Block] طول فواصل تقسیم را مشخص کنید.





روش Divide موضوع را به n قسمت مساوی تقسیم می کند، ولی روش Measure روی موضوع n طول معلوم جدا می شود.

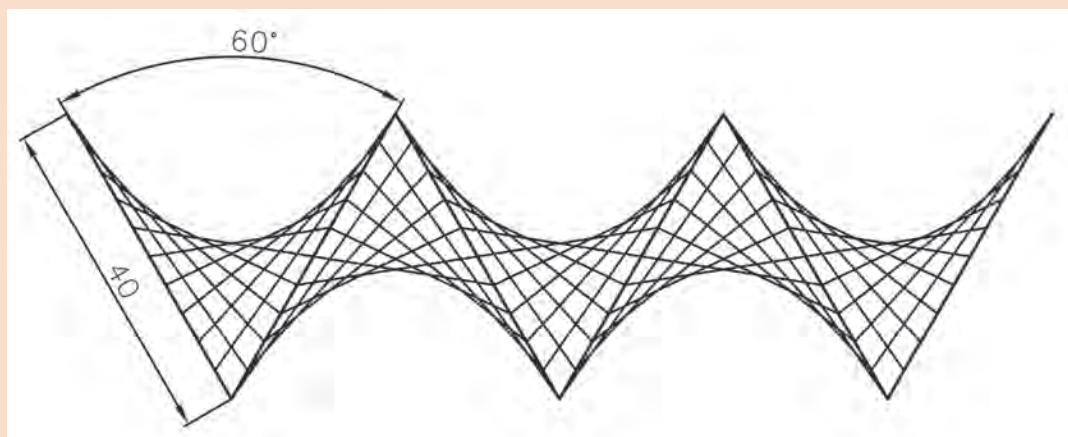


خط منحنی (Spline)

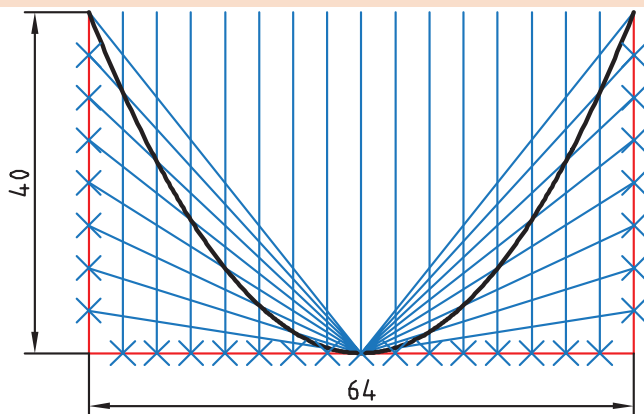
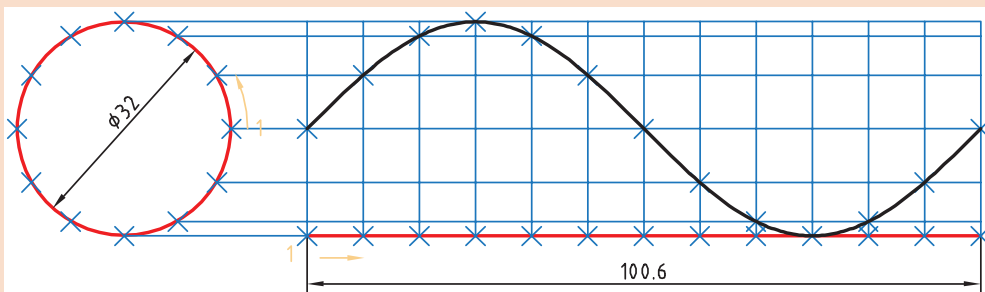
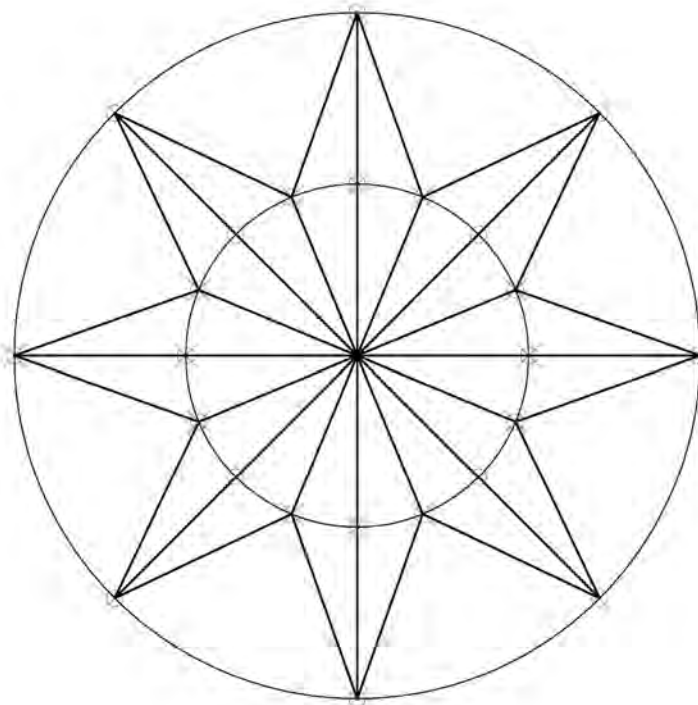
برای ترسیم خطوط منحنی از دستور Spline استفاده می شود. روش کار با این دستور مانند دستورات قبل با استفاده از معرفی نقاط انجام می شود. با این فرض که بعد از نقطه نخست بقیه نقطه ها، محل تغییر انحنای خط هستند تا نقطه آخر که با فشردن کلید Enter دستور تکمیل می شود.



شکل های زیر را ترسیم کنید.



راهنمایی: دو دایره به شعاع 30° و 60° میلی متر رسم کنید و سپس شکل را به کمک دستور Point کامل کنید.



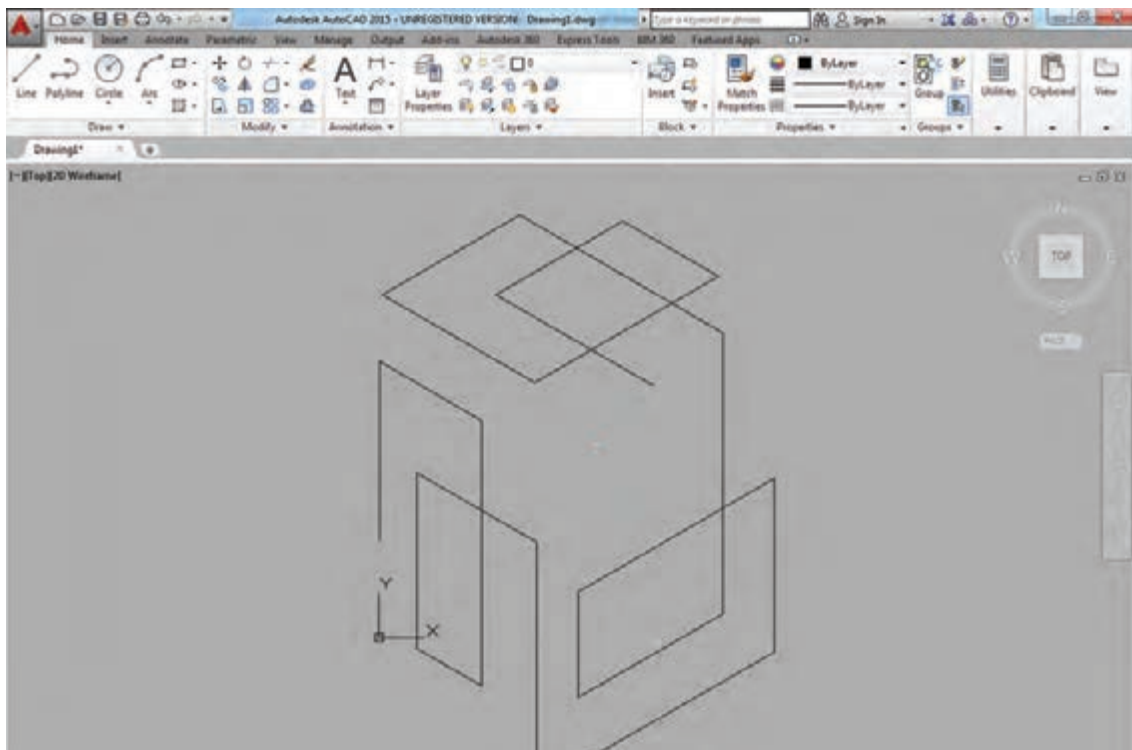
تصویر مجسم در اتوکد

اتوکد ابزار ترسیمی کاملی است. بنابراین برای انواع ترسیم‌هایی که در پودمان‌های دو و سه، آموزش داده شده است ابزارهای مناسبی را فراهم نموده است. یکی از ابزارهای کمکی که به منظور تسهیل مراحل ترسیم تصاویر مجسم در اتوکد تدارک دیده شده است، ابزار Isometric Drafting است. از طریق این ابزار کمکی می‌توان شرایطی را ایجاد کرد که در صورت استفاده از ابزار کمکی Ortho که راستای حرکت خطوط را ثابت می‌کند، تمام خطوط در زاویه دلخواه حرکت کنند. مراحل اجرای این دستورات کمکی به این ترتیب است:

با کلیک روی نماد مربوط به Isometric Drafting در نوار وضعیت، نشانگر ماوس تغییر وضعیت داده و برای ترسیم ایزومتریک آماده می‌شود.

اگر هم‌زمان ابزار کمکی Ortho که با کلید میان‌بر F8 فعال می‌شود، روشن باشد ماوس فقط در دو راستای مورد نظر که دست کم زاویه یکی از آنها نسبت به خط افق سی درجه است قفل می‌شود. با کلید میان‌بر F5 می‌توان نشانگر ماوس را چرخاند و به دیگر راستاها دسترسی پیدا کرد.

در ترسیم ایزومتریک، خط‌کش و دستان ما در سه جهت افقی، راست و چپ حرکت می‌کنند که این کار با همین کلید F5 میسر است (شکل ۲۸).

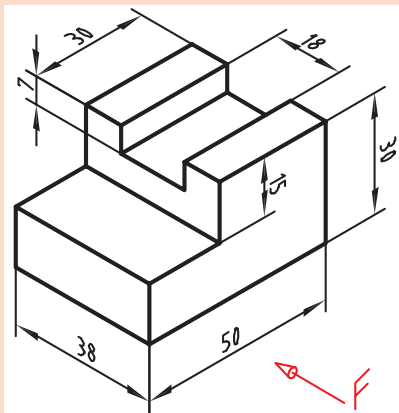


شکل ۲۸- ترسیم ایزومتریک در اتوکد

قفل کردن موقت راستای خطوط (Polar Tracking)

از این دستور کمکی می‌توان برای قفل شدن موقت راستای خطوط در زاویه‌های دلخواه استفاده کرد به عنوان مثال برای اینکه خطوط بر روی زاویه‌های 0، 45 و 90 درجه موقتاً قفل شود با کلیک راست روی نماد این دستور کمکی در نوار وضعیت می‌توان این زاویه‌ها را انتخاب کرد. هنگام فعال کردن این حالت (کلید میان‌بر F5) خطوط فقط در راستای مورد نظر حرکت می‌کنند.
این کار برای ترسیم اشکال و نقشه‌های کوالیر بسیار مفید است.

تمرین

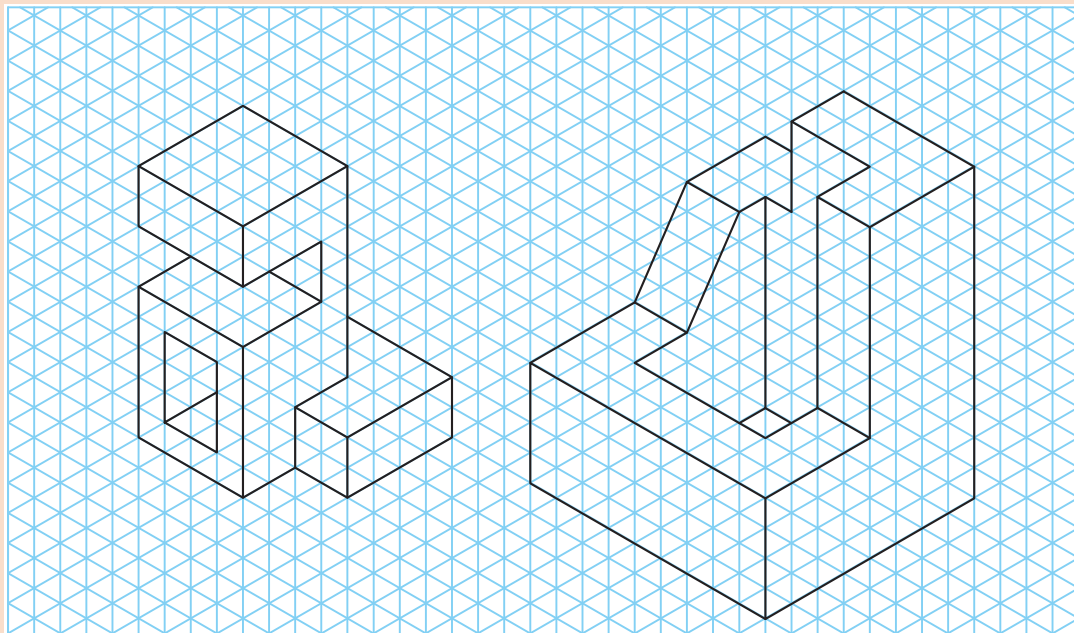


شکل مقابل را به صورت ایزومتریک ترسیم کنید.

تمرین

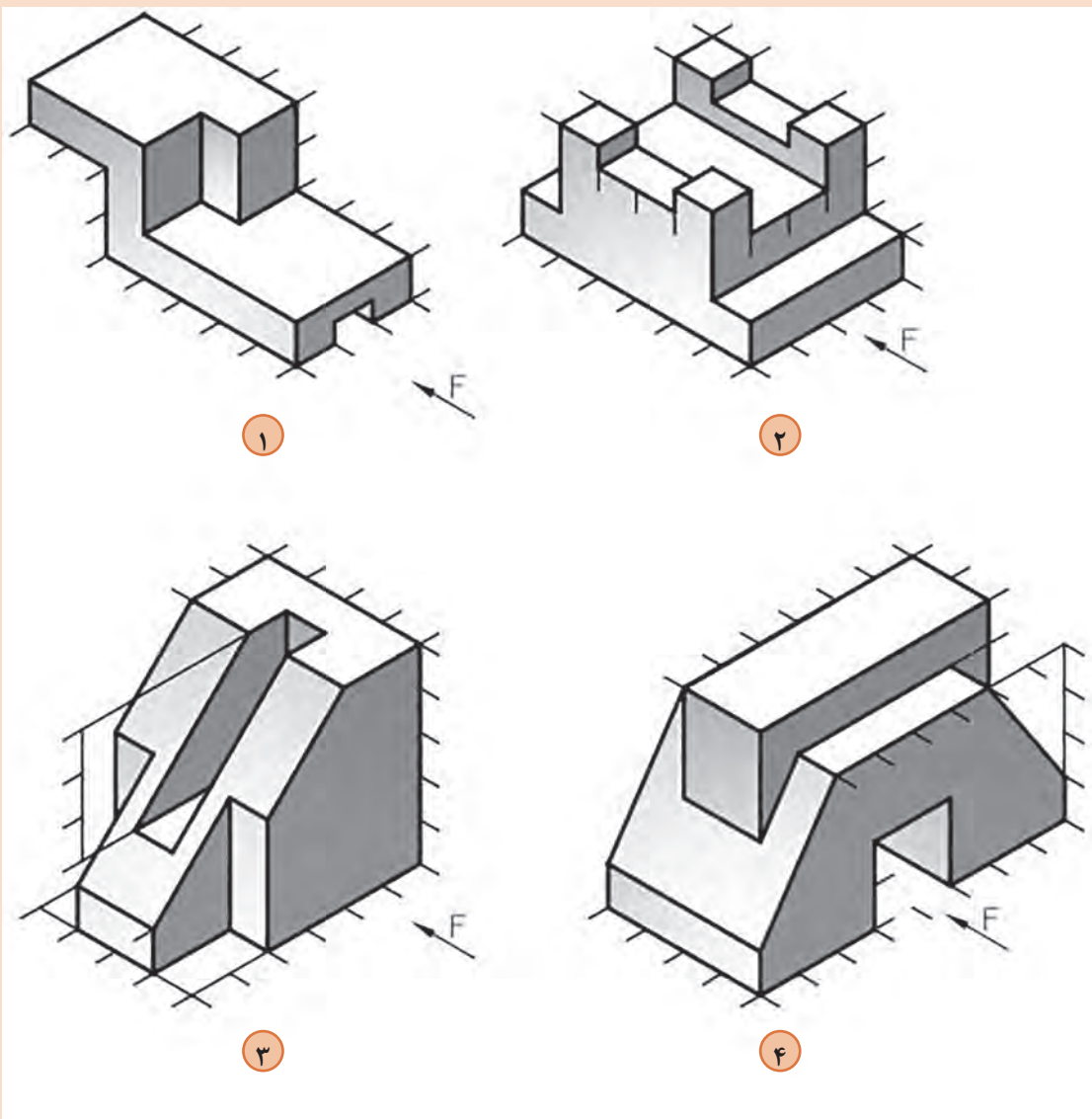


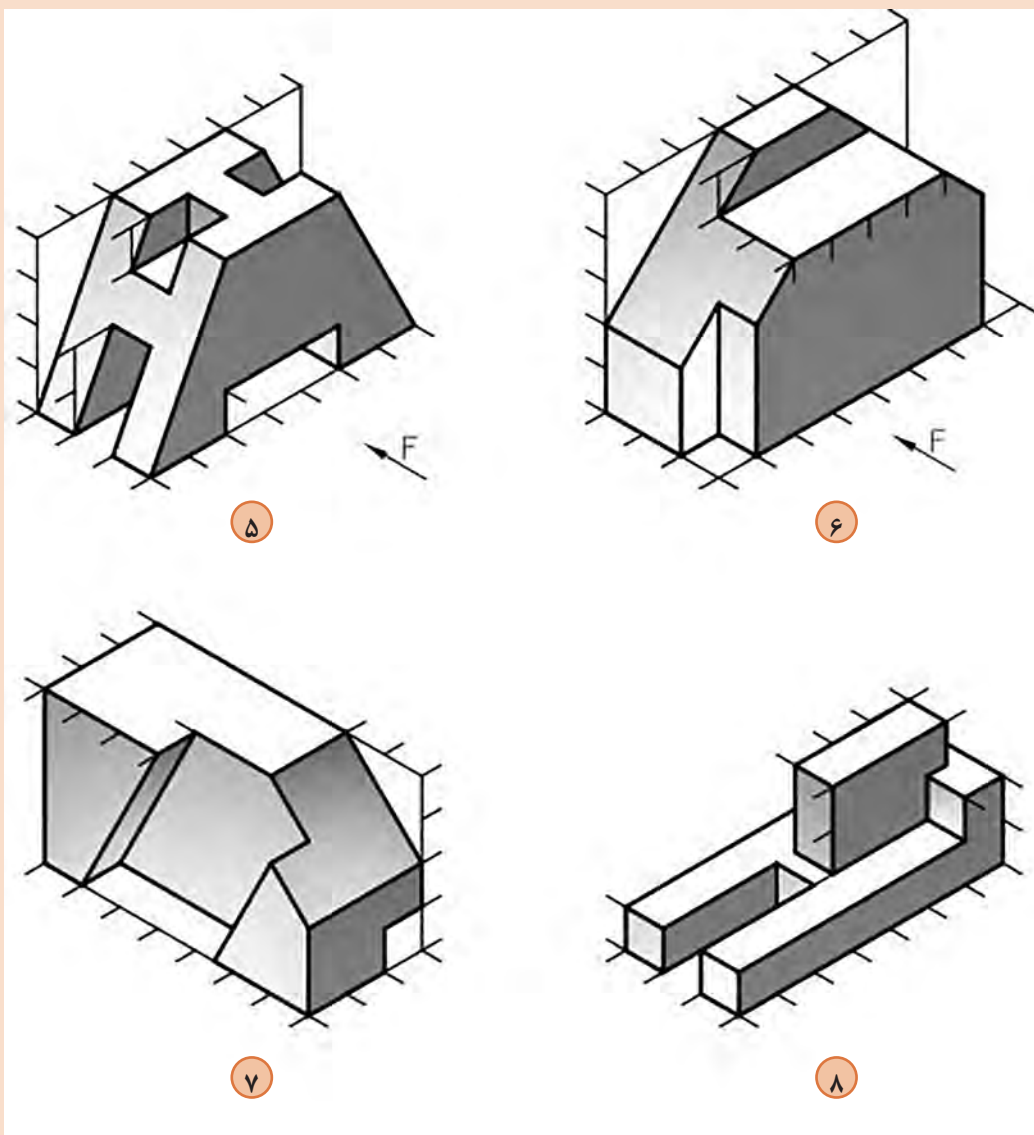
نقشه‌های این تمرین را به کمک دستورهایی که تاکنون آموخته‌اید، ترسیم کنید.





تصاویر مجسم ایزومتریک زیر را بدون استفاده از محیط شطرنجی ترسیم کنید (هر فاصله نشانگر 10° میلی متر است).



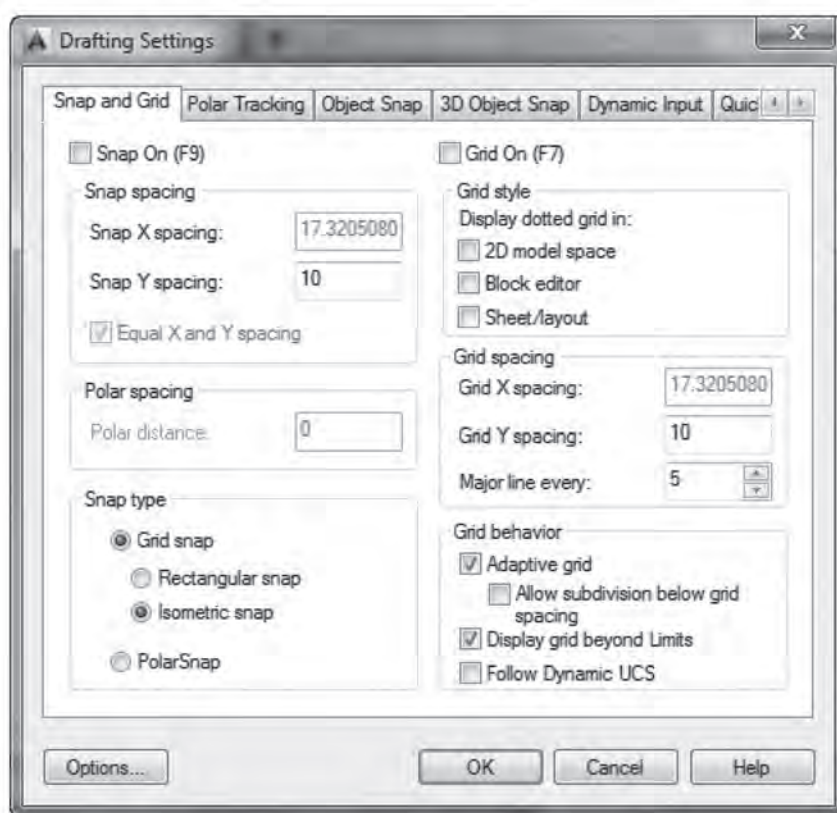




احجام صفحه‌های ۸۸، ۹۶ و ۱۱۱ از پودمان سوم را به صورت کاوالیر و ایزومتریک ترسیم نمایید.

رسم دایره در تصاویر مجسم ایزومتریک

از آنجایی که در نمای مجسم ایزومتریک تصویر دایره به شکل بیضی یا دایره ایزومتریک (Isocircle) نمایش داده می‌شود، در نرم‌افزار اتوکد برای این منظور می‌توان از بخش تنظیمات مربوط به Grid و Snap استفاده کرد. برای تنظیم از منوی Tools فرمان Drafting settings را اجرا و یا با کلیک راست روی Snap یا Grid و انتخاب Settings کادر محاوره‌ای Drafting settings را فعال می‌کنیم (شکل ۲۹).



شکل ۲۹- کادر محاوره‌ای Drafting setting

در کادر بالا در زبانه Snap and Grid از بخش Snap type گزینه Isometric snap را فعال می‌کنیم و سپس از این کادر خارج می‌شویم.

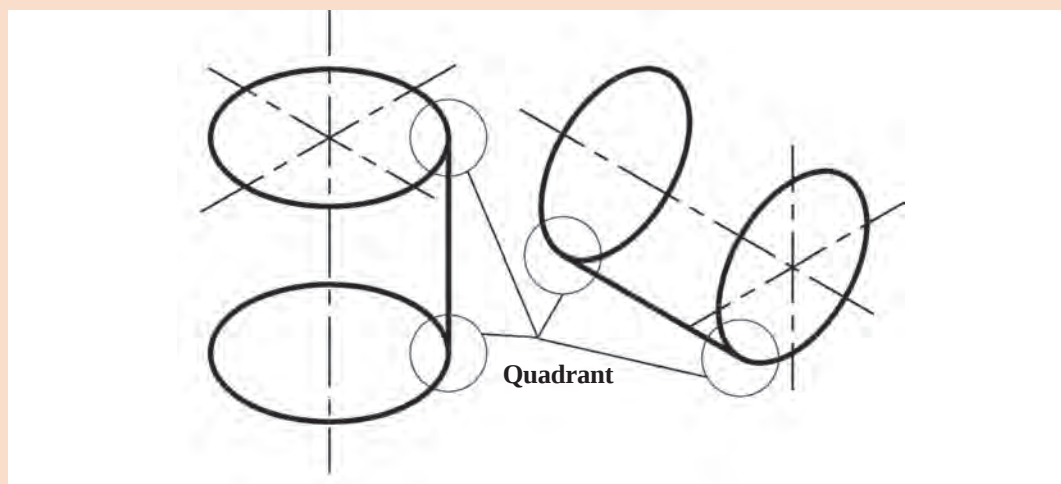
حال برای رسم دایره ایزومتریک کافی است دستور Ellips (بیضی) را از منو یا نوار ابزار Draw اجرا کنیم و پس از اجرا در پاسخ به اعلان [Arc/Center/Isocircle] حرف I را تایپ و کلید Enter را بزنید تا دستور Isocircle انتخاب شود و سپس در پاسخ به اعلان بعدی مرکز دایره را نشان دهید و بعد از آن اندازه شعاع را وارد کنید تا دایره ایزومتریک رسم شود.



۱ برای تغییر وضعیت دایره ایزومتریک از نمای روبه‌رو (Isoplane Right) به نمای چپ (Isoplane Left) و یا نمای بالا (Isoplane Top) از کلید F5 استفاده کنید، تا نمای ترسیمی دایره ایزومتریک را از نمای بالا به نمای راست یا نمای چپ تغییر دهید.

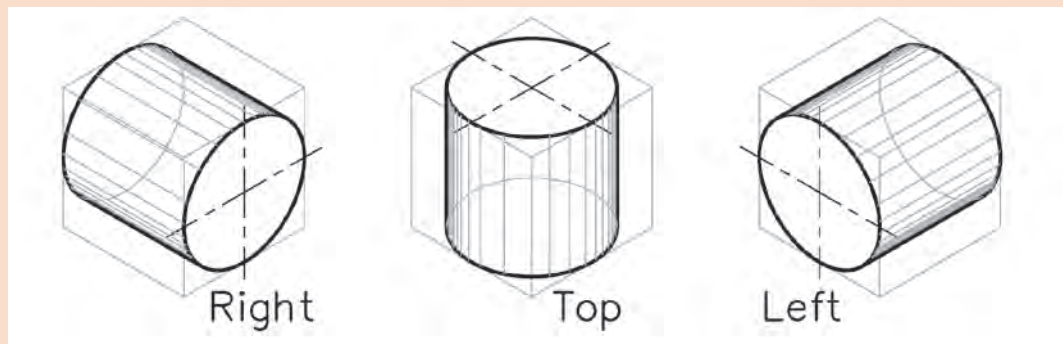
۲ در بعضی از صفحه کلیدها، کلیدهای F کاربرد دوگانه دارند، کاربرد دوم آنها را با کلید مخصوصی که روی صفحه کلید است، غیر فعال کنید تا F5 عمل کند.

راهنمایی: نقطه خط مماس بر دو دایره ایزومتریک هم قطر، همان نقطه Quadrant آنها است. همچنین در ترسیم دایره‌ها، مثل قطر ۲۰ و ۳۰ میلی‌متر بهتر است آنها را یک بار ترسیم و در دفعات بعدی با دستور کپی بقیه را تکرار کنیم. مثلاً قطر ۲۰ را ۱۰ میلی‌متر و قطر ۳۰ را ۲۵ میلی‌متر به سمت پایین کپی و سپس اضافه آنها را Trim کنیم.

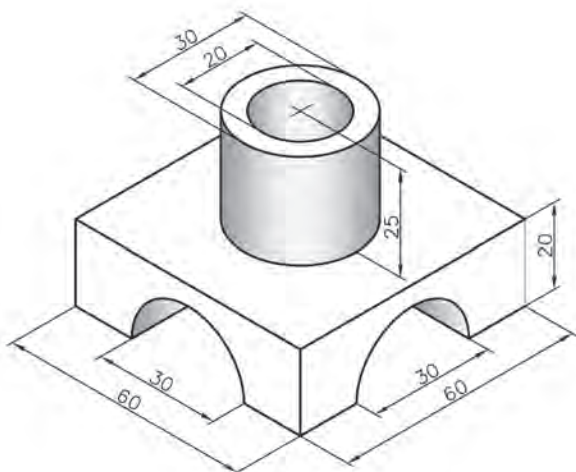




۱ استوانه‌ای به قطر ۴۰ میلی‌متر و ارتفاع ۶۰ میلی‌متر را در سه حالت ایستاده، با مقطع دید از راست و با مقطع دید از چپ مطابق شکل ترسیم کنید.



۲ تصویر مجسم ایزومتریک زیر را ترسیم کنید.



جدول ارزشیابی پایانی

عنوان پودمان	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج مورد انتظار	شاخص تحقق	نمره
ترسیم با رایانه	راه اندازی نرم افزار	راه اندازی و تنظیم نرم افزار و ترسیم نقشه با نرم افزار	بالاتر از حد انتظار	نصب، راه اندازی و تنظیم نرم افزار نقشه کشی برای ترسیم، به کارگیری دستورهای ترسیمی و ویرایشی در محیط نرم افزار، ترسیم نقشه های نمونه و سفارشی با نرم افزار مطابق جزئیات و اندازه ها مطابق سفارش	۳
	ترسیم در محیط نرم افزار		در حد انتظار	نصب، راه اندازی و تنظیم نرم افزار نقشه کشی برای ترسیم، به کارگیری دستورهای ترسیمی و ویرایشی در محیط نرم افزار	۲
			پایین تر از حد انتظار	نصب، راه اندازی و تنظیم نرم افزار نقشه کشی برای ترسیم	۱
	نمره مستمر از ۱				
	نمره پودمان از ۳				
	نمره پودمان از ۲۰				





پودمان ۵

نقشه‌کشی رایانه‌ای



نقشه‌های صنعتی ترسیم‌شده با رایانه به‌عنوان اسنادی قابل‌اتکا و اطمینان، باید از یک‌سو تحت فرایند کنترل کیفیت قرار گیرند و از سوی دیگر مراحل را به‌عنوان آماده‌سازی ارائه طی کنند. این مراحل به‌دقت نقشه‌ها کمک می‌کند و آنها را قابل‌فهم‌تر می‌سازد. اندازه‌گذاری، تعیین ضخامت خطوط، رنگ‌آمیزی و افزودن جدول توضیحات می‌تواند یک ترسیم ساده را به یک نقشه قابل‌استفاده و حرفه‌ای در صنعت تبدیل کند. هنرجویان مهارت آماده‌سازی نقشه‌ها و همچنین گرفتن خروجی را طی این پودمان فراخواهند گرفت.

شایستگی‌های این پودمان

- کنترل کیفیت و آماده سازی نقشه
- چاپ نقشه نهایی

آیا تا به حال پی برده‌اید

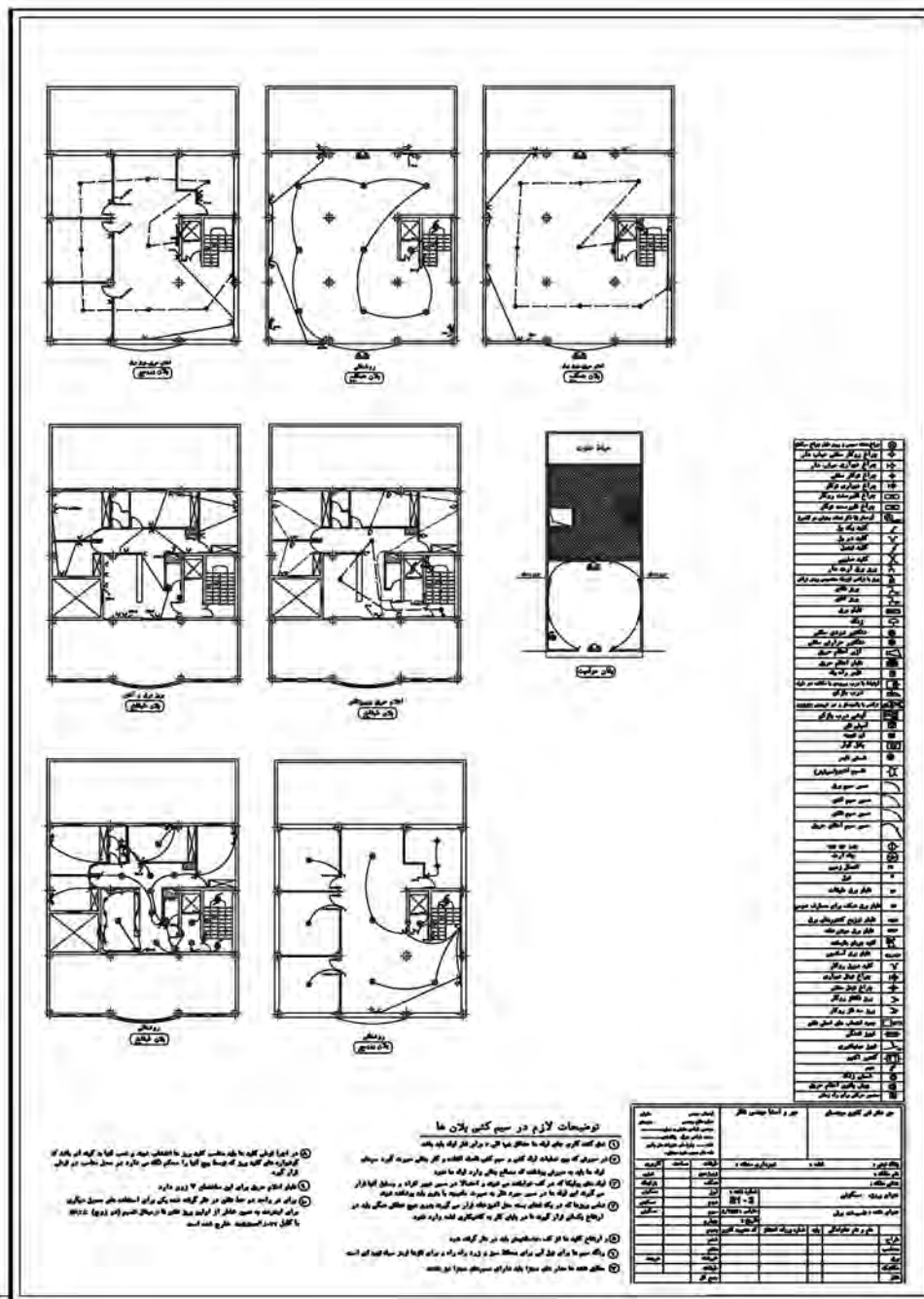
- ترسیم‌های ساده چگونه به نقشه‌های حرفه‌ای و قابل ارائه در صنعت تبدیل می‌شوند؟
 - برای اینکه یک نقشه خوانا و گویا باشد چه مواردی را باید به آنها اضافه کرد؟
 - برای سرعت بخشیدن به روند ترسیم و مدیریت موضوعات ترسیمی چه دستورهای کمکی در نرم‌افزار اتوکد وجود دارد؟
 - چگونه یک عبارت متنی یا اندازه‌ها را می‌توان به یک نقشه اضافه کرد؟
 - از یک نقشه آماده شده چگونه می‌توان یک نسخه چاپی به‌عنوان یک سند، تهیه کرد؟
- هدف از این واحد شایستگی، ترسیم نقشه با استفاده از نرم افزار نقشه کشی است.

استاندارد عملکرد

تنظیم و کنترل کیفیت نقشه‌های ترسیمی رایانه‌ای بر اساس استاندارد و تهیه خروجی قابل استفاده در صنعت

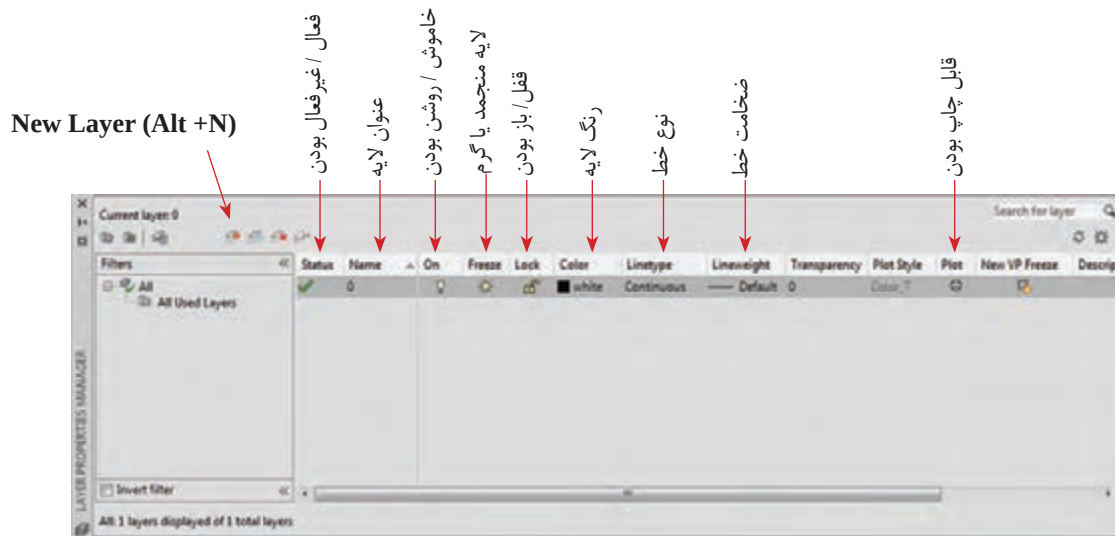
آماده‌سازی نقشه برای ارائه

بسیار مهم است که بدانید هر آنچه می‌کشید قابل ارائه نیست. هنوز مراحل‌ی تا ارائه یک نقشه کامل باقی‌مانده است. جزئیاتی در نقشه‌ها وجود دارد که باید توسط طراح یا ترسیم‌کننده نقشه به مخاطب خود ارائه شود تا از یک سو نقشه بهتر درک شود و از سوی دیگر مدیریت و برداشت اطلاعات از آن ساده‌تر صورت پذیرد. از این دست عملیات می‌توان به نوشتن توضیحات اضافی، تفکیک رنگی و انواع حالت خطوط و اندازه‌گذاری اشاره کرد.



استفاده از لایه‌ها (Layers)

در بسیاری از موارد اگر بخواهید ویژگی اشکال ترسیمی را یک به یک تغییر دهید و به حالت دلخواه درآورید به کاری بسیار پیچیده و وقت گیر تبدیل خواهد شد. بنابراین ترجیح این است که موضوعات را دسته‌بندی و تغییرات را به یک‌باره اعمال کنیم. به این منظور ابزار توانمند لایه‌ها در این نرم‌افزار مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۲).



شکل ۲- پنجره لایه‌ها

پنجره لایه‌ها از طریق نوشتن دستور Layer در خط فرمان و فشردن کلید Enter یا از طریق نماد Layer Properties در روبان ابزارها در اختیار قرار می‌گیرد. برای اضافه کردن لایه یا لایه‌های جدید در این پنجره روی گزینه New Layer کلیک کنید و سپس نام، رنگ، ضخامت خط و شکل خط را مشخص کنید. قسمت‌هایی که در پنجره Layers وجود دارد متنوع و زیاد است ولی مهم‌ترین این قسمت‌ها به شرح زیر است که جای هر کدام هم در تصویر آمده است (شکل ۲).

هر لایه می‌تواند این ویژگی‌ها را داشته باشد:

- **فعال/غیرفعال بودن:** در صورتی که یک لایه فعال باشد، هر موضوعی که کشیده می‌شود در این لایه قرار می‌گیرد. بدیهی است که در صورت فعال شدن یک لایه بقیه لایه‌ها غیرفعال هستند.
- **عنوان:** هر لایه می‌تواند برای تفکیک بهتر یک عنوان داشته باشد.
- **خاموش یا روشن بودن:** در صورتی که لایه خاموش شود دیگر دیده نمی‌شود و نمی‌توان اجزای داخل آن را تغییر داد.
- **منجمد یا گرم:** اگر لایه‌ای منجمد شود، فعال نمی‌شود و چاپ هم نمی‌شود.
- **قفل یا باز بودن:** در این حالت لایه غیرقابل ویرایش است اما برخلاف گزینه قبلی به صورت کم‌رنگ قابل دیدن است.
- **رنگ:** برای تفکیک بهتر لایه‌ها هر لایه می‌تواند یک رنگ داشته باشد.
- **نوع خط:** هر لایه یک نوع خط دارد که تمام اجزای داخل آن در این خاصیت و خاصیت‌های دیگر مشترک هستند.
- **ضخامت خط:** در هنگام چاپ می‌توان ضخامت دلخواه را به لایه مورد نظر داد تا با این ضخامت چاپ شوند.

پودمان پنجم: نقشه‌کشی رایانه‌ای

■ قابل چاپ بودن یا نبودن: می‌توان با انتخاب این گزینه کاری کرد که در هنگام چاپ اجزای یک لایه چاپ نشوند درحالی‌که در محیط کار اتوکد دیده می‌شوند.

نکته



بعد از تنظیم شکل خطوط با اجرای فرمان Line type style (Lts) در خط فرمان مقیاس شکل خط را ۰/۳ یا ۱/۳ تعریف کنید تا فاصله خط‌چین‌ها و خط‌محورها تنظیم شود.

تحقیق کنید



۱ چه کاربردهای دیگری برای لایه‌ها می‌توان در نظر گرفت؟ با کمک هنرآموز خود دست کم سه کاربرد دیگر برای لایه‌ها بیابید.

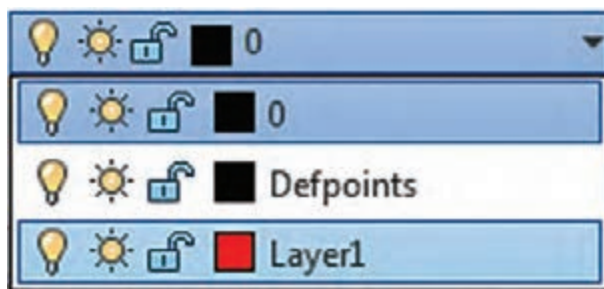
۲ در گذشته کاغذ کالک و پوستی چه کاربردی در نقشه‌کشی دست آزاد داشت؟ کاربرد آنها را با لایه‌ها مقایسه کنید.

چگونه ویژگی‌های یک موضوع را تغییر دهید؟ (تغییر لایه)

برای این کار دو روش وجود دارد:

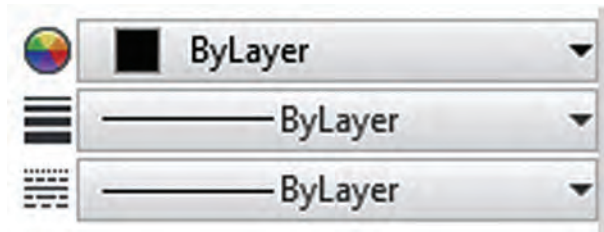
اول: قبل از ترسیم شکل لایه با ویژگی موردنظر را انتخاب کنید و سپس ترسیم را انجام دهید.

دوم: بعد از ترسیم، شکل را انتخاب کنید (یک نور آبی رنگ در اطراف شکل قرار می‌گیرد) سپس لایه با ویژگی مورد نظر را از منو انتخاب کنید. در انتها کلید ESC را برای خروج فشار دهید.



شکل ۳- کشوی لایه‌های موجود در یک فایل

تغییر ویژگی‌ها (Modify Properties)



شکل ۴- ویژگی‌های اصلی

برای مدیریت آنچه ترسیم‌شده باید ویژگی‌هایی را به هر موضوع اختصاص داد. این ویژگی‌ها شامل موارد زیادی است اما مهم‌ترین آنها در شکل ۴ آمده است. (بهتر است ویژگی رنگ، ویژگی ضخامت خط و ویژگی شکل خط همیشه در حالت Bylayer باشد.)

■ رنگ موضوع

به‌صورت پیش‌فرض در اتوکد هر موضوع هم‌رنگ لایه‌ای است که در آن ترسیم شده است. **توجه:** در کنار هر کدام از این ویژگی‌ها یک مثلث کوچک وجود دارد که به معنی وجود انواع دیگری از انتخاب است. با کلیک روی این مثلث‌ها یک کشو باز می‌شود در صورتی که رنگ یا مثلاً ضخامت دلخواه وجود نداشته. آخرین گزینه (More....) برای ارائه انتخاب بیشتر است که از طریق آن می‌توانید حالت‌های دیگر را بارگذاری (load) کنید.

■ ضخامت خط موضوع

هر موضوع در هنگام چاپ با چه ضخامت خطی چاپ خواهد شد. به‌صورت پیش‌فرض ضخامت هر خط ترسیم‌شده با ضخامت لایه‌ای که در آن ترسیم‌شده برابر است.

■ نوع خط موضوع

هر موضوع با چه نوع خطی ترسیم شده است. به‌صورت پیش‌فرض نوع خط با لایه‌ای که موضوع در آن ترسیم‌شده برابر است.

چه ضخامت‌هایی در ترسیم نقشه‌های دستی لازم است؟ آیا در ترسیم به کمک رایانه هم باید این ضخامت‌ها را استفاده کرد؟

تحقیق کنید

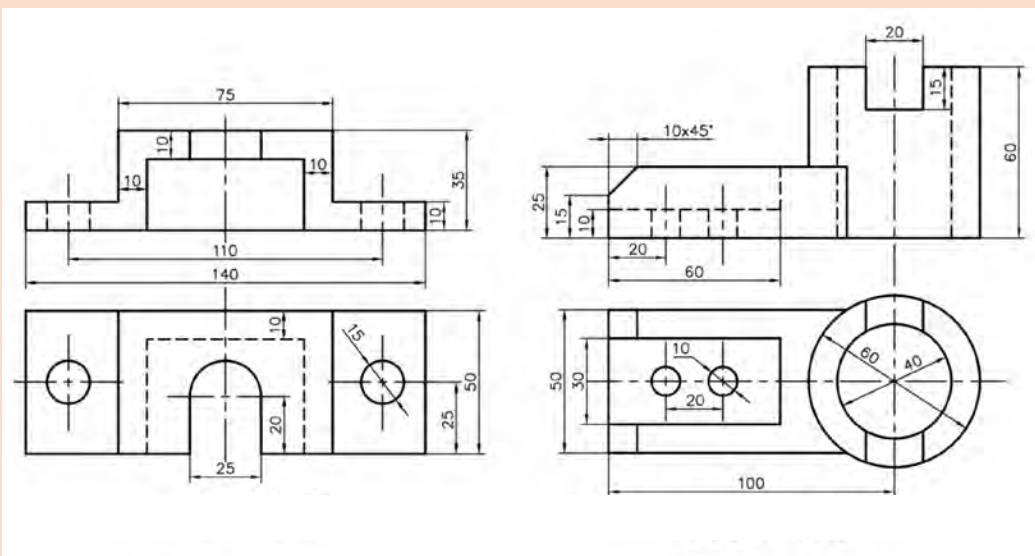




۱ لایه‌های زیر را با توجه به ویژگی‌های داده شده ایجاد و سپس مقیاس نوع خط (Lts) آنها را برابر با ۱:۳ تنظیم کنید

نام لایه Name	روشن یا خاموش On/Off	منجمد یا گرم Freeze or thaw	قفل یا باز Lock Or Unlock	رنگ Color	نوع خط Linetype	ضخامت خط Linewight	چاپ Plot
O	ON	THAW	UNLOCK	white	continuous	0.50	YES
HID	ON	THAW	UNLOCK	92	Hidden	0.35	YES
CEN	ON	THAW	UNLOCK	10	Center	0.25	YES
HAT	ON	THAW	UNLOCK	200	continuous	0.25	YES
Dim	ON	THAW	UNLOCK	150	continuous	0.25	YES
Jadval	ON	THAW	UNLOCK	15	continuous	0.70	YES
Hlp	ON	THAW	UNLOCK	30	continuous	0.18	NO
Txt	ON	THAW	UNLOCK	145	continuous	0.35	YES
Point	ON	THAW	UNLOCK	55	continuous	0.35	NO

۲ با توجه به لایه‌های ایجاد شده در تمرین قبل نقشه‌های زیر را در سه نمای روبه‌رو، بالا و جانبی ترسیم کنید.
(اندازه‌گذاری فعلاً نیاز نیست.)



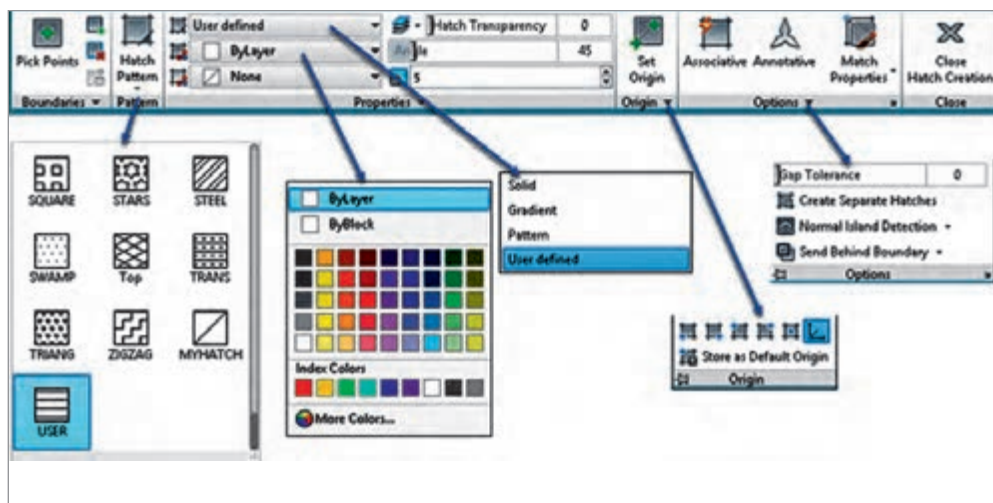
هاشور در اتوکد

برای نمایش بخش‌های برش خورده اجسام از هاشور استفاده می‌شود. هاشورها معمولاً با زاویه ۴۵ درجه و با فاصله از ۱ تا ۳ 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.



ترسیم هاشور

با اجرای این دستور و کلیک کردن در داخل محدوده‌هایی که قصد هاشور زدن آنها را داریم و در نهایت اینتر زدن داخل محدوده‌ها هاشور زده می‌شود. تنظیمات هاشور در ریبون قابل مشاهده و تغییر است.



شکل ۵

در بخش Hatch Pattern می‌توان الگوی هاشور را از بین الگوهای از قبل تعریف شده، انتخاب کرد. این هاشورها در رشته‌های 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 دوم زمینه هاشور را پر می‌کند. هاشورزنی در اتوکد به چهار صورت قابل اجراست: نوع Solid که برای رنگ کردن یک محدوده استفاده می‌شود. نوع Gradient که برای سایه زدن داخل محدوده‌ها استفاده می‌شود. 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 می‌شود و بیشتر در نقشه‌کشی صنعتی استفاده می‌شود. با انتخاب این نوع هاشور در بخش Angle زاویه هاشور و در بخش Spacing فاصله بین خطوط هاشور وارد می‌شود. برای استفاده از هاشورهای متقاطع یا ضربدری دکمه Double در بخش پایین پانل Properties را تیک می‌زنیم.

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

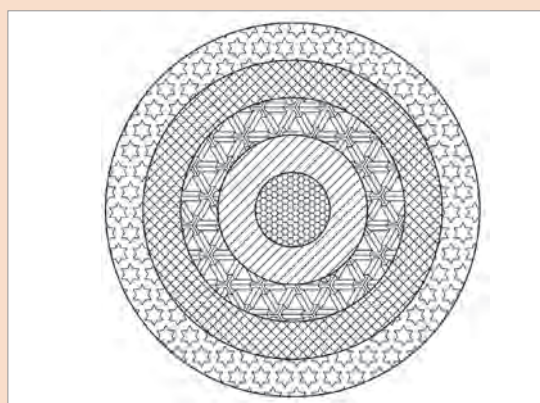
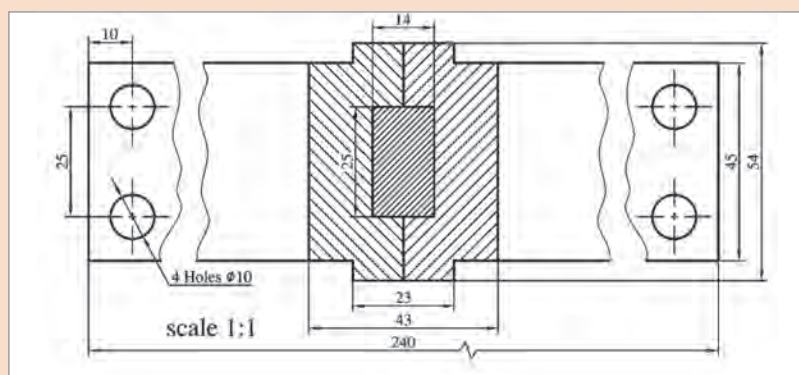
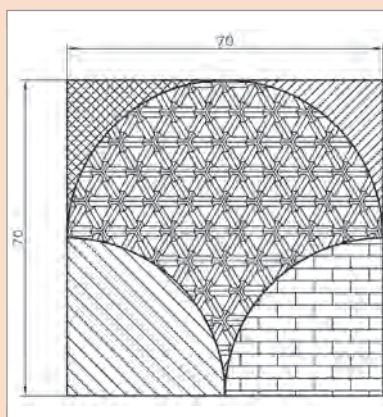
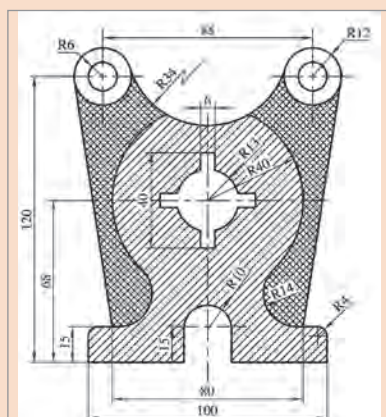
در پانل Origin می‌توان نقطه شروع هاشور را در سطح مشخص کرد. در هاشورهایی مانند آجرچینی و یا موزائیک تعیین نقطه شروع الگوی هاشور به زیبایی نقشه می‌افزاید.

با انتخاب دکمه Associative هاشور وابسته به مرزهای خود می‌شود و با تغییر مرزهای خود تغییر می‌کند. گاهی داخل یک محدوده که کلیک کنید پیام خطایی دریافت می‌کنید که بیانگر باز بودن محدوده است. در این حالت می‌توان با تعیین عددی در بخش Gap Tolerance اتوکد را وادار کنید تا شکاف‌های کمتر از آن عدد را در نظر نگیرد. با کلیک روی فلش کوچک پایین پانل Options پنجره Hatch نمایش داده می‌شود که می‌توان تنظیمات هاشور 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.



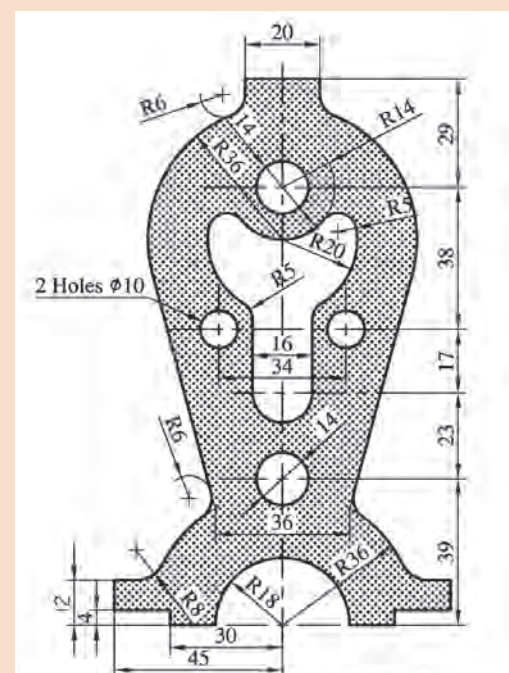
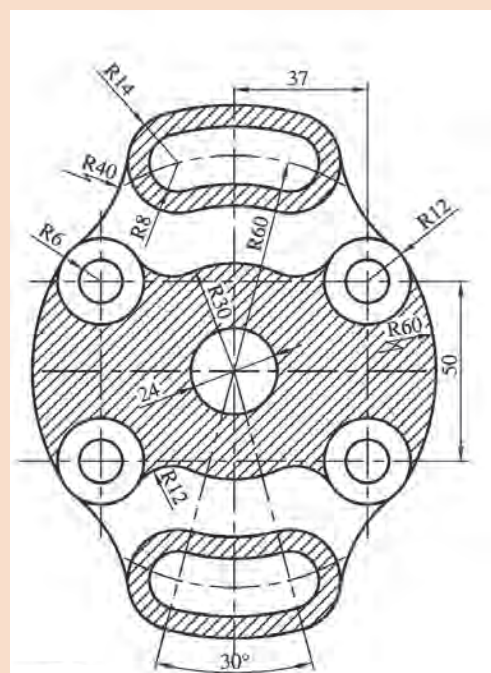
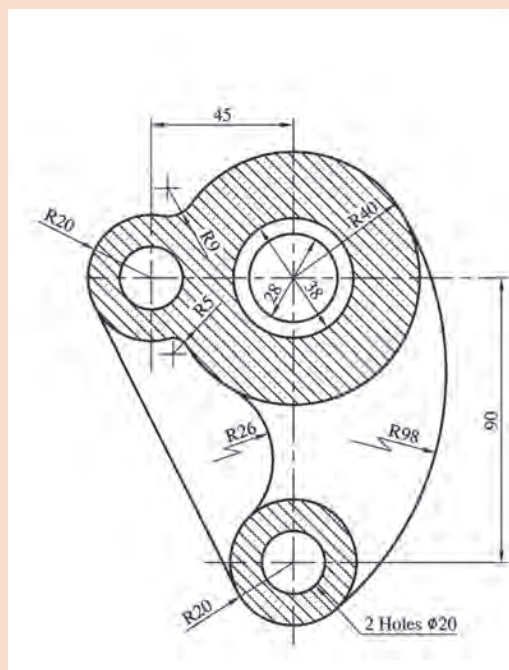
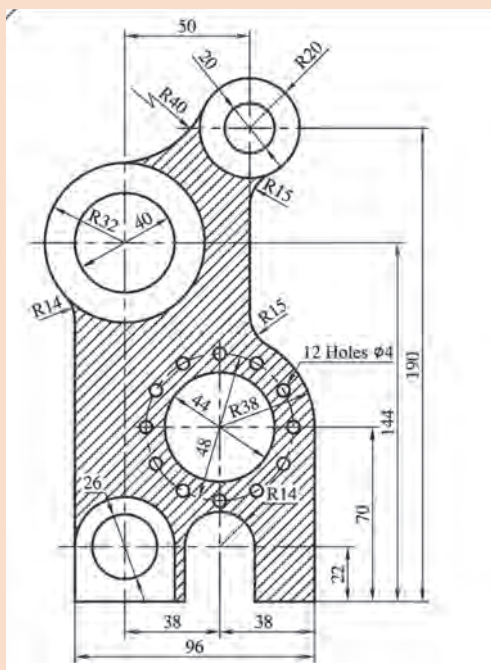
۱ شکل های زیر را ترسیم کنید و هاشور بزنید.



۲ شکل رو به رو را ترسیم نمایید. (قطر دایره بیرونی ۱۰۰ میلی متر و دایره های داخل آن را با فاصله Offset برابر ۱۰ میلی متر کامل کنید.)



شکل‌های زیر را به کمک مطالبی که تاکنون آموخته‌اید ترسیم کنید.



اندازه‌گذاری Dimension

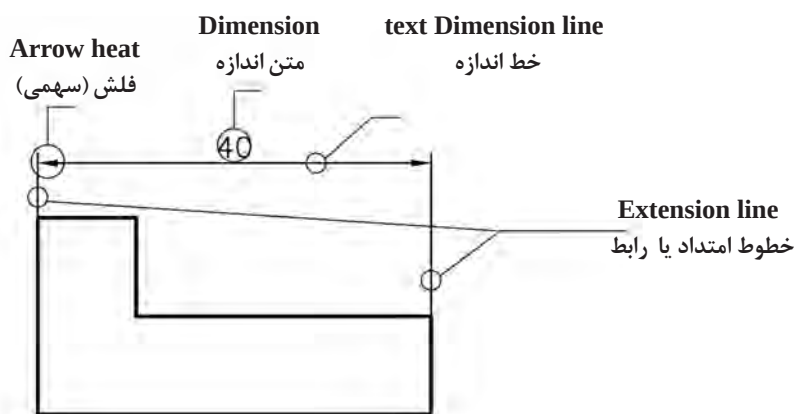
اندازه‌گذاری عبارت است از مجموعه‌ای از ابعاد یک جسم که بر روی نقشه آن قرار می‌دهند تا بتوان با استفاده از آنها از آن قطعه به‌طور مشابه و به مقدار نیاز تولید کرد.

انجام اندازه‌گذاری عملی است بسیار مهم بنابراین هیچ اندازه‌ای نباید فراموش شده و یا به اشتباه نوشته شود. واحد اندازه‌های خطی نقشه بر حسب (mm) و واحد اندازه زوایا درجه ($^{\circ}$) می‌باشد. اندازه‌هایی که روی نقشه قرار داده می‌شوند نمایانگر ابعاد واقعی قطعه‌ای هستند که در کارگاه باید ساخته شود. (حتی با تغییر مقیاس نقشه باید عدد واقعی اندازه روی نقشه نوشته شود).

حتی المقدور باید سعی کرد نقشه با مقیاس اصلی ترسیم شود.

اجزای اندازه‌گذاری

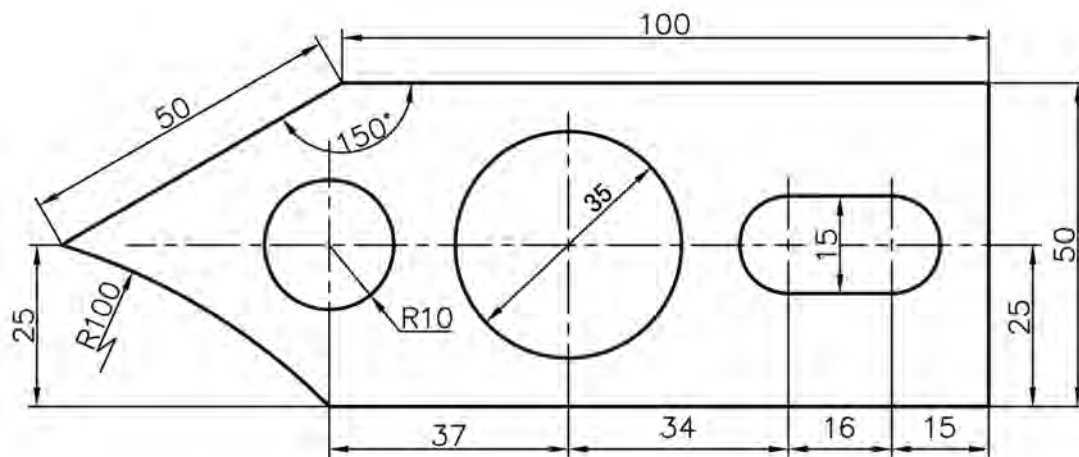
مطابق شکل برای نوشتن اندازه به اجزایی که در زیر نام برده شده نیاز است.



شکل ۶

اندازه‌گذاری در اتوکد

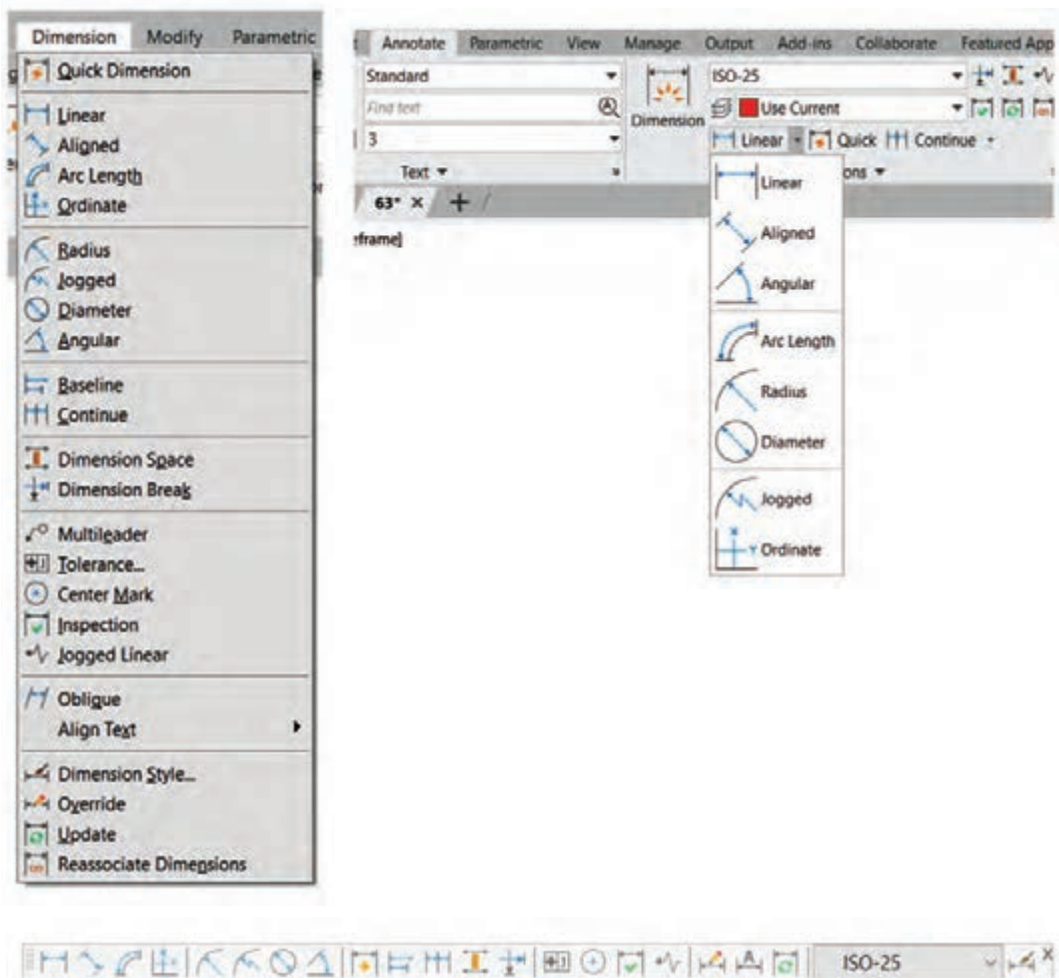
اتوکد مجهز به ابزارهای بسیار قوی برای اندازه‌گذاری با روش‌های متنوع است. تقریباً تمام روش‌های اندازه‌گذاری نقشه‌های صنعتی با استفاده از این قابلیت‌ها در اتوکد قابل اجرا هستند. اندازه‌های افقی، عمودی و مایل و اندازه‌های مربوط به دایره و ... را به‌صورت کامل و مطابق با استانداردهای نقشه‌کشی می‌توان به‌سهولت ترسیم نمود.



شکل ۷



برای دستیابی به دستورات مربوط به اندازه‌گذاری علاوه بر روبان اندازه‌گذاری از منوی کره‌های Dimension و نوار ابزار Dimension نیز می‌توان استفاده کرد.



اندازه‌گذاری خطی Linear

در روش Linear اختلاف اندازه بین دو نقطه در راستای X و Y اندازه‌گذاری می‌شود. با استفاده از این دستور می‌توان با مشخص کردن دو نقطه سر و ته محدوده اندازه، آن را اندازه‌گذاری نمود.



اندازه‌گذاری همراهی Aligned

نوعی اندازه‌گذاری بین دو نقطه است، در این حالت خط اندازه موازی با راستای بین دو نقطه خواهد بود. از این اندازه‌گذاری برای سطوح شیب دار، لبه‌های مورب و تعیین مقدار فاصله واقعی بین دو نقطه غیر همراهی نسبت به محور X ها و Y ها استفاده می‌شود.



اندازه‌گذاری شعاعی و قطری Diameter و Radius

از این اندازه‌گذاری برای تعیین مقدار شعاع و یا قطر کمان‌ها و دوایر استفاده می‌شود. عملکرد هر دو دستور با هم یکسان است تنها نتیجه اندازه‌گذاری در Radius تعیین شعاع و در Diameter تعیین قطر می‌باشد. در ضمن به ترتیب علامت‌های R و Ø به صورت خودکار قبل از اندازه‌ها نوشته می‌شود.



اندازه‌گذاری زاویه‌ای Angular

برای تعیین مقدار زاویه بین دو خط، بخشی از دایره و یا دو نقطه معین، از اندازه‌گذاری Angular استفاده می‌شود.



اندازه‌گذاری شعاعی با مرکز فرضی Jogged

در نقشه‌ها گاهی مشاهده می‌شود که یک قوس یا کمان با شعاع بزرگ بر اجزای دیگر مماس شده، اگر بخواهیم این قوس را به صورت شعاعی اندازه‌گذاری کنیم، طول خط اندازه خیلی بزرگ شده و تناسب اندازه‌گذاری در نقشه را به هم می‌زند، در این مواقع بهتر است از روش Jogged استفاده کنیم.

در این روش مرکز واقعی دایره یا کمان را به محل فرضی در راستای مرکز دایره تغییر داده و خط اندازه را فرو رفته و بر آمده می‌کنیم.

پس از اجرای این دستور ابتدا کمان یا قوس مورد نظر را انتخاب کرده و سپس نقطه انتهایی خط اندازه را مشخص می‌کنیم (نقطه مرکز مجازی) و در مرحله بعد محل متن اندازه و در پایان محل برآمدگی (Jogged) را کلیک می‌کنیم.

نکته

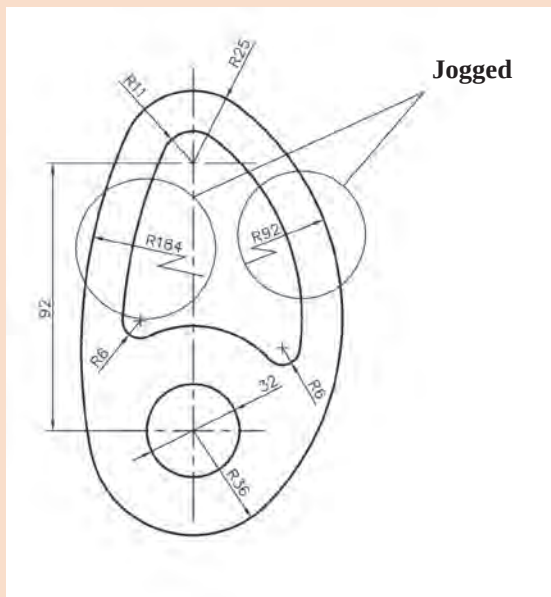


زاویه فرورفتگی و برآمدگی به صورت پیش فرض ۹۰ درجه است، برای تغییر آن می‌توان در بخش تنظیمات اندازه‌گذاری آن را روی زوایای دیگر (۳۰ درجه، ۴۵ درجه و...) نیز تنظیم کرد.

تمرین



شکل زیر را ترسیم و سپس آن را مطابق شکل اندازه‌گذاری کنید.





اندازه‌گذاری طول کمان Arc length

برای اندازه‌گذاری طول کمان‌ها پس از اجرای دستور arc length کمان را انتخاب و سپس محل قرارگیری متن اندازه را مشخص می‌کنیم تا طول کمان اندازه‌گذاری شود.



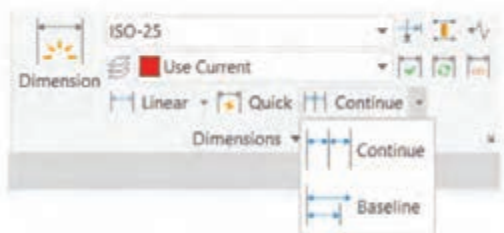
اندازه‌گذاری نسبت به خط مبنا (پله‌ای) Baseline

در نقشه‌های صنعتی، در بسیاری از موارد، اندازه‌ها نسبت به یک لبه ثابت سنجیده می‌شوند. در اتوکد از Baseline برای این نوع اندازه‌ها استفاده می‌شود. برای استفاده از این دستور ابتدا بایستی با یکی از روش‌های خطی و یا زاویه‌ای اندازه مبنا را نسبت به لبه مورد نظر اندازه‌گذاری و سپس از روش Baseline استفاده نمود.



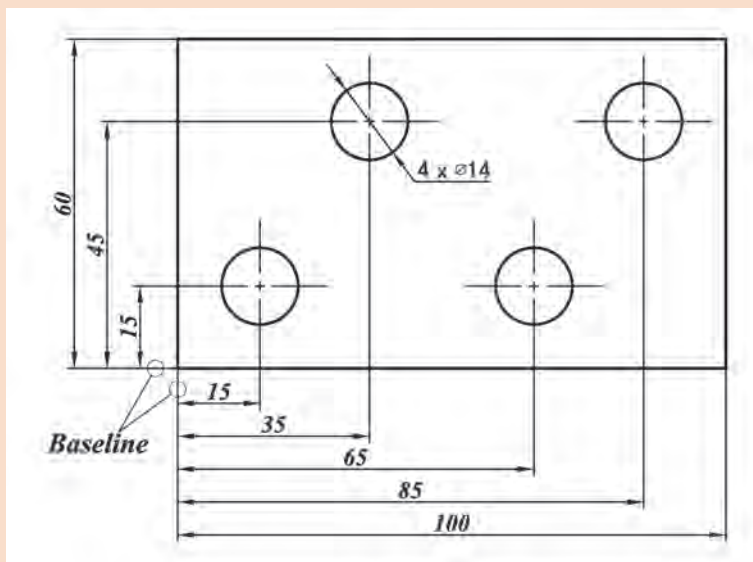
اندازه‌گذاری پشت سر هم Continue

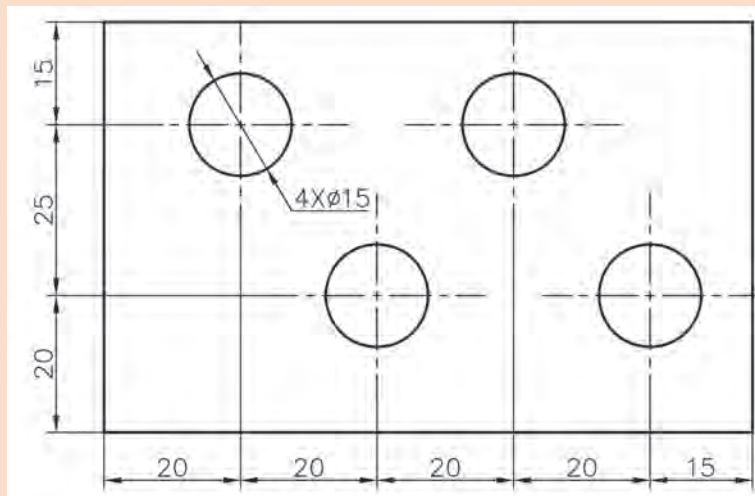
این سبک اندازه‌گذاری مشابه Baseline است با این تفاوت که در اینجا اندازه‌ها در امتداد هم قرار می‌گیرند و هر اندازه از لحاظ مقدار، نسبت به اندازه قبل محاسبه می‌گردد و برای اندازه‌گذاری نیز احتیاج به یک اندازه مبنا با شرایط دستور قبل می‌باشد.



شکل‌های زیر را با روش Baseline و Continue اندازه‌گذاری کنید.

تمرین





فرمان ویرایشی Ddedit در اندازه‌گذاری (ed)

در اندازه‌گذاری و متن نویسی، گاهی لازم است عدد اندازه و یا متن تغییر کند و یا اینکه مواردی به آن اضافه شود. برای این منظور می‌توان با تایپ فرمان Ddedit در خط فرمان یا مخفف آن ed و بعد از زدن کلید Enter دستور ویرایش متن را اجرا نمود و بعد از ظاهر شدن مربع انتخاب در صفحه ترسیم متن اندازه مورد نظر را انتخاب کرد. در نتیجه کادر محاوره‌ای Text Formating باز می‌شود، در این کادر متن اندازه پیش فرض مشاهده می‌شود، باید آن را پاک نمود و اندازه جدید را جایگزین آن کرد.

نکته



کلیدها	علامت	نام علامت
%%C	Ø	قطر
%%D	○	درجه
%%P	±	تولرانس
%%UAB	AB	خط زیر متن
%%OAB	AB	خط بالای متن

در موقع ویرایش متن اندازه با استفاده از گزینه Text یا Mtext بعضی از علامت‌ها مثل علامت قطر Ø و یا ± و در صفحه کلید وجود ندارند، برای اینکه این علامت‌ها را بتوانیم به متن اضافه کنیم، باید از کلیدهای ترکیبی جدول مقابل استفاده کنیم.

مثال ۱



متن اندازه $\phi 50 \pm 0.1$ را به جای متن ۵۰ در مقابل اعلان زیر وارد کنید.

Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/.....]:T Enter

Enter dimension text <50> : %%c50%%p0.1

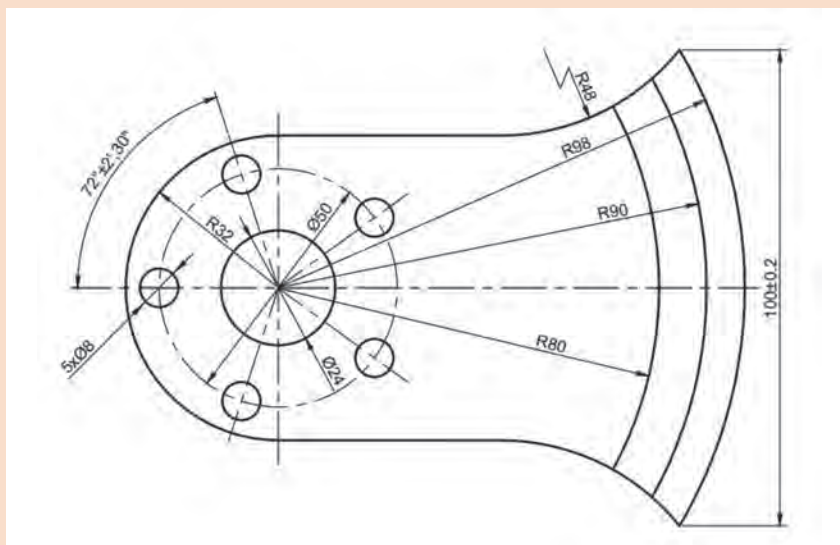
اندازه 20', $120^\circ \pm 0^\circ$ را در مقابل اعلان ظاهر شده بعد از اجرای Text یا Mtext در اندازه‌گذاری وارد کنید.

Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/.....]: T Enter

Enter dimension text <120°> : 120 %%d %%P 0 %%d , 20'



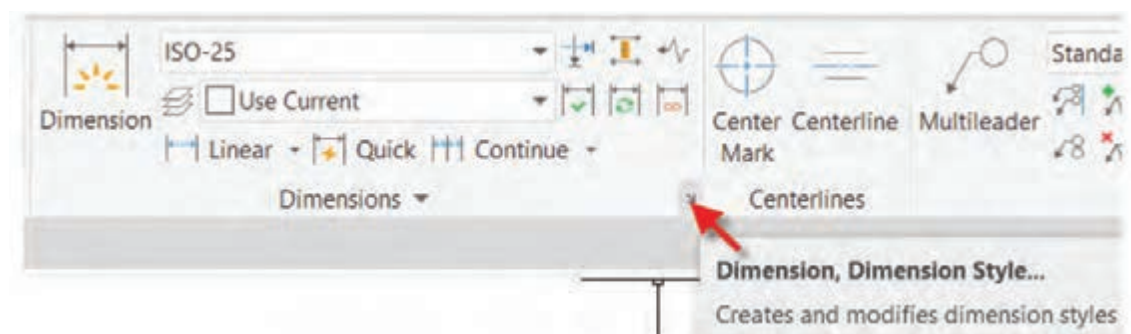
شکل زیر را ترسیم و سپس متن‌هایی که لازم است را ویرایش کنید.

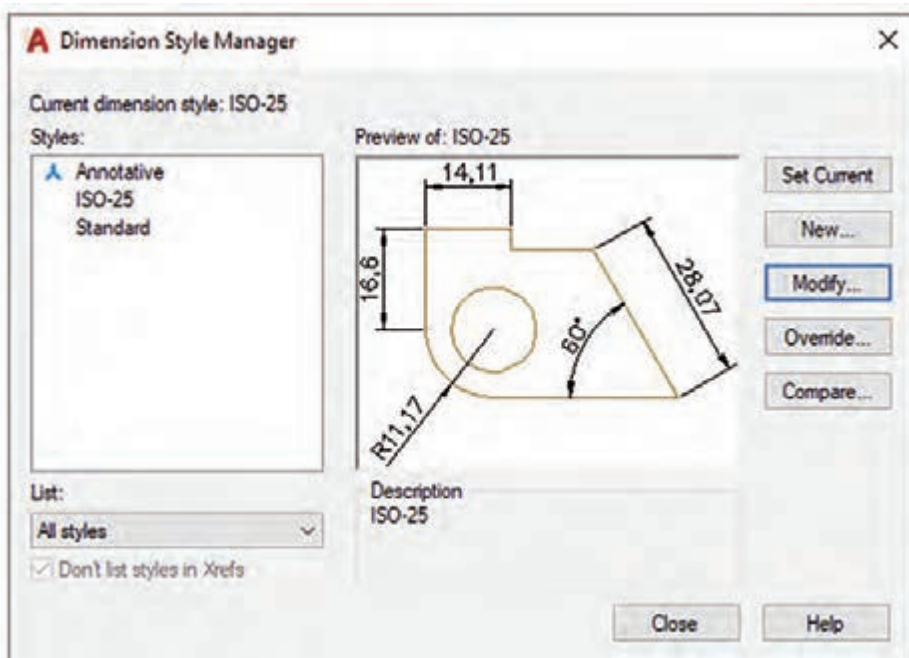


تنظیمات اندازه‌گذاری Dimension style

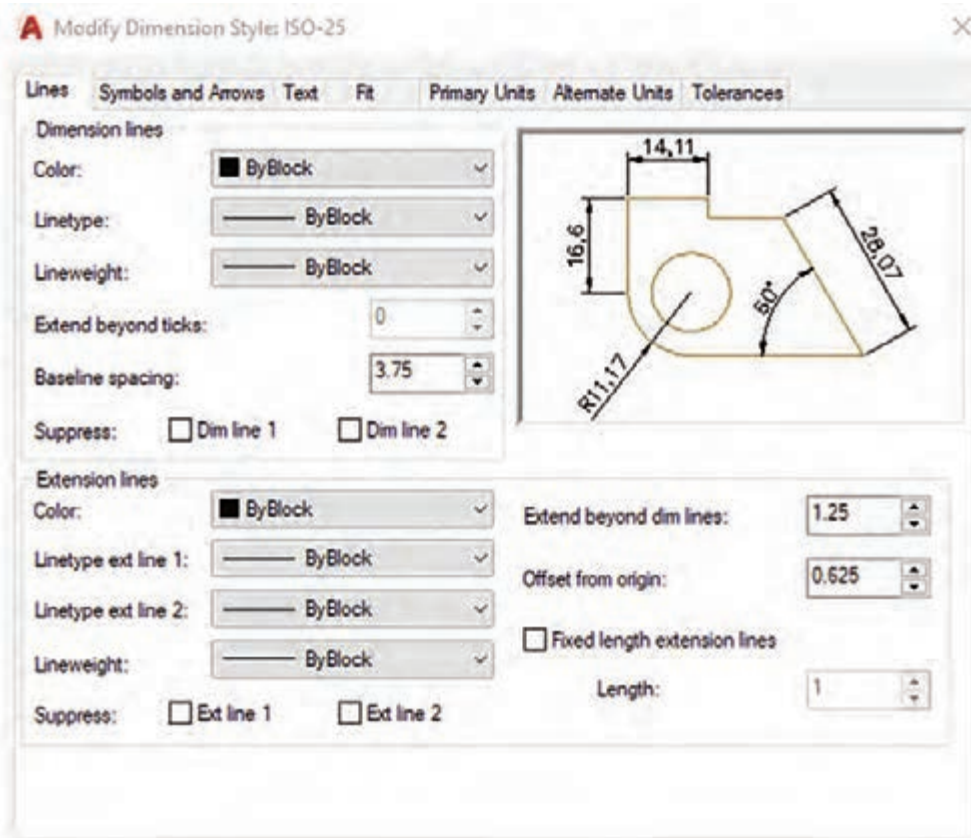
تمامی بخش‌های مختلف یک اندازه به لحاظ سایز، فرم و محل قرارگیری دارای تنظیماتی است که در قالب یک سری گزینه دسته‌بندی شده و در Dimension Style قابل تنظیم هستند. علاوه بر این می‌توان بنا بر ضرورت چند نوع تنظیم مختلف را برای انواع نقشه‌ها در Style‌های مختلف انجام داده و تحت نام‌های مختلف ذخیره نمود تا در موارد مشابه از آن استفاده کرد.

برای انجام تنظیمات کافی است، دستور Dimension style را از محل نشان داده شده انتخاب کنید تا منوی Dimension Style Manager ظاهر گردد (شکل ۸)، در این منو گزینه‌های مختلفی برای مدیریت و تنظیم Style‌ها وجود دارد. که با کلیک روی گزینه Modify در شکل ۹ بخش‌های مختلف اندازه را می‌توان تنظیم کرد.





شکل ۸



شکل ۹

نوشتن متن در اتوکد

در اتوکد دو دستور برای متن‌نویسی وجود دارد: متن ساده یک‌خطی و متن پاراگرافی. **الف) نوشتن متن ساده:** از این دستور برای نوشتن حروف و عبارات ساده در نقشه و جدول استفاده می‌شود.

 Text dt A  Draw ➤ Text ➤ Single Line Text

نوشتن متن ساده

بعد از اجرای دستور، ابتدا نقطه شروع متن روی نقشه را تعیین، سپس ارتفاع متن را مشخص، بعد از آن زاویه خط کرسی متن را وارد و در نهایت متن مورد نظر را تایپ می‌کنیم. با زدن اینتر به خط دوم می‌رویم و با زدن اینتر دوم از دستور خارج می‌شویم.

بعد از اجرای دستور با انتخاب گزینه Justify می‌توان علاوه بر مشخص کردن نقاط مهم متن، از دو روش fit و Align که در نوشتن داخل جدول‌ها اهمیت زیادی دارند بهره برد.

نکته



Align: جا دادن متن بین دو نقطه، با کوچک و بزرگ کردن متناسب متن. در این حالت ارتفاع متن و زاویه خط کرسی پرسیده نمی‌شود.

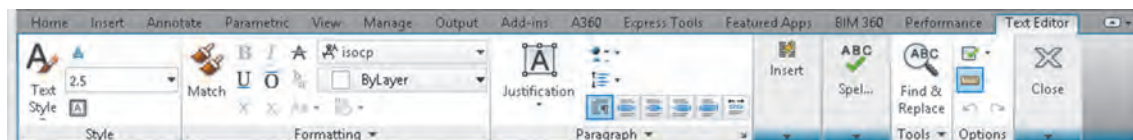
Fit: جا دادن متن بین دو نقطه با ارتفاع ثابت. در این حالت با کشیده و فشرده کردن متن، آن را می‌توان در محدوده مورد نظر جا داد.

ب) نوشتن متن پاراگرافی: چنانچه بخواهیم عبارتی چندخطی بنویسیم که ویژگی‌های حروف‌نویسی داشته و از عبارات فارسی در آن استفاده شده باشد از این دستور استفاده می‌شود.

 Mtext t, mt A  Draw ➤ 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.



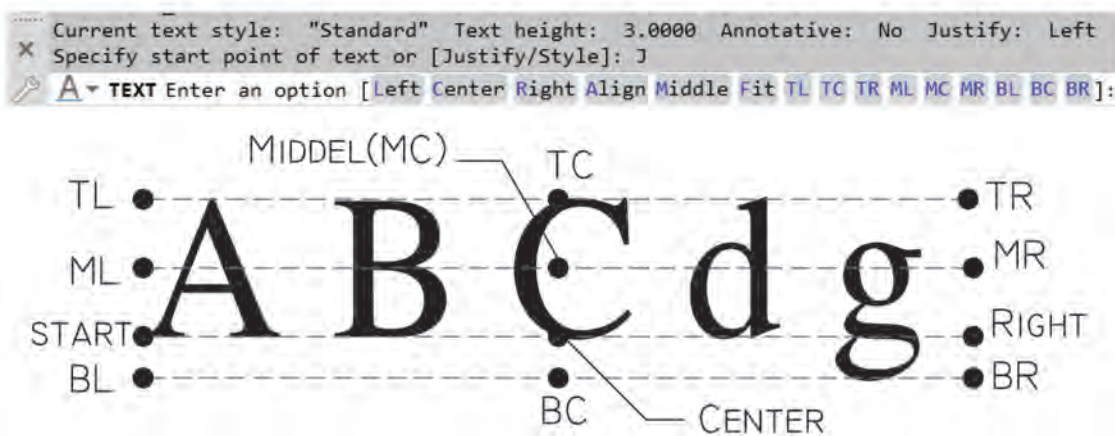
 Style st A  Format ➤ Text Style

ایجاد یا انتخاب یک سبک نوشتن جدید

با این دستور می‌توان خصوصیات متن را تعریف و تعیین کرد و آن را با یک نام ذخیره نمود و در مواقع 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، یا با دکمه Delete سبکی 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.

موقعیت نقاط در متن لاتین Justify

در شکل ۱۰ موقعیت نقاط در متن‌های لاتین مشخص شده است.



شکل ۱۰

حروف TL، ML و در واقع از مخفف کلمات زیر تشکیل شده‌اند:
TOP (بالا)، Middel (میانه)، Bottom (پایین)، Left (چپ)، Right (راست)، Center (مرکز)

TR یعنی Top- Right (بالا سمت راست) - BC یعنی Bottom- Center (پائین-وسط)

مثال

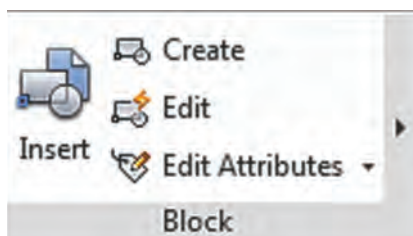


نکته



به عنوان مثال اگر قرار باشد مرکز یک متن یا عدد در مرکز یک دایره قرار بگیرد، تنظیمات justify روی MC تنظیم می‌شود. سپس با کلیک روی متن نوشته شده نقطه MC مشخص می‌شود، آن را انتخاب کنید و در مرکز دایره قرار دهید.

کار با بلوک‌ها (Blocks)



شکل ۱۱

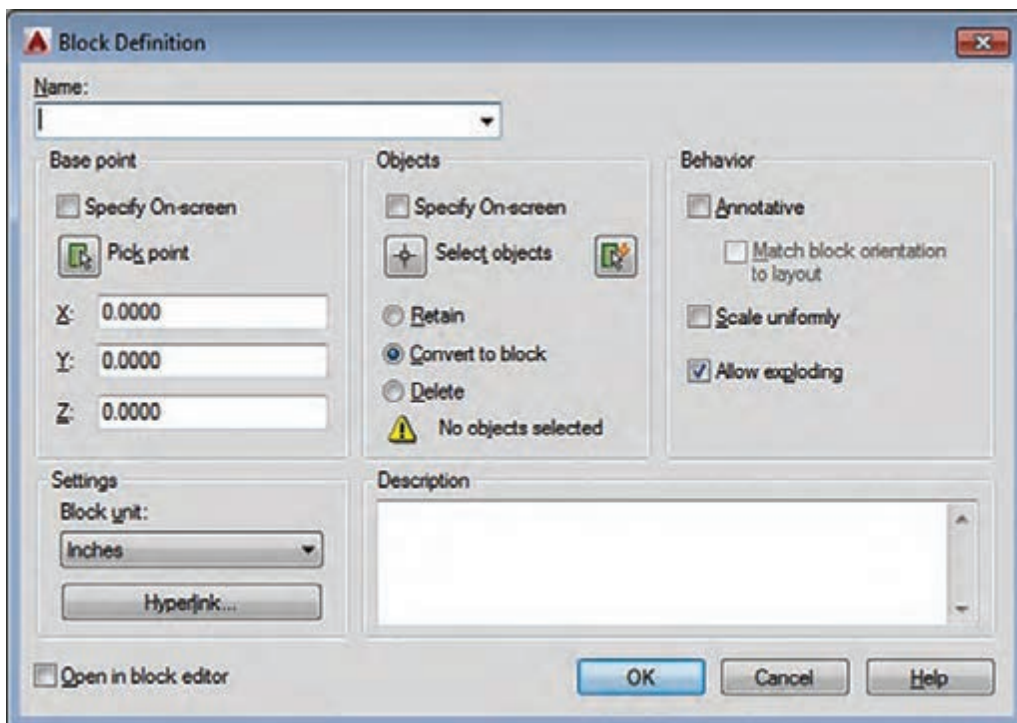
درست است که ابزارهای ایجاد نسخه مشابه و آرایه‌سازی در اتوکد وجود دارد ولی در برخی موارد این ابزارها کارآمد نیستند. مثلاً هنگامی که بخواهیم اجزای نقشه‌ای که چند هفته قبل کشیدیم به نقشه حاضر منتقل کنیم این ابزارها کارایی ندارند. یا وقتی بعد از ایجاد نسخه مشابه از یک شکل به این نتیجه برسید که تغییراتی برای آنها لازم است در حالت معمول مجبور هستید این ویرایش‌ها را یک‌به‌یک به تمام موضوعات کپی شده اعمال کنید، در صورتی که

ابزار بلوک (block) می‌تواند در مدیریت اشکال ترسیم‌شده شما را یاری کند (شکل ۱۱).

به‌طور مثال اگر یک موضوع به تعداد زیاد (مثلاً شکل یک مقاومت در نقشه یک مدار) تکرار شده باشد و شما برای تکرار آنها از ابزار بلوک استفاده کرده باشید. می‌توانید با تغییر بلوک اصلی، کاری کنید که همه شکل‌های کپی شده با هم تغییر کنند. در این حالت دیگر لازم نیست تغییرات به تک‌تک موضوعات اعمال شود. برای استفاده از بلوک‌ها باید مراحل زیر طی شود:

■ ایجاد بلوک (Create)

در این مرحله یک شکل را با نام مشخص ترسیم کرده و با مشخصات مورد نظر ذخیره می‌کنیم (شکل ۱۲).



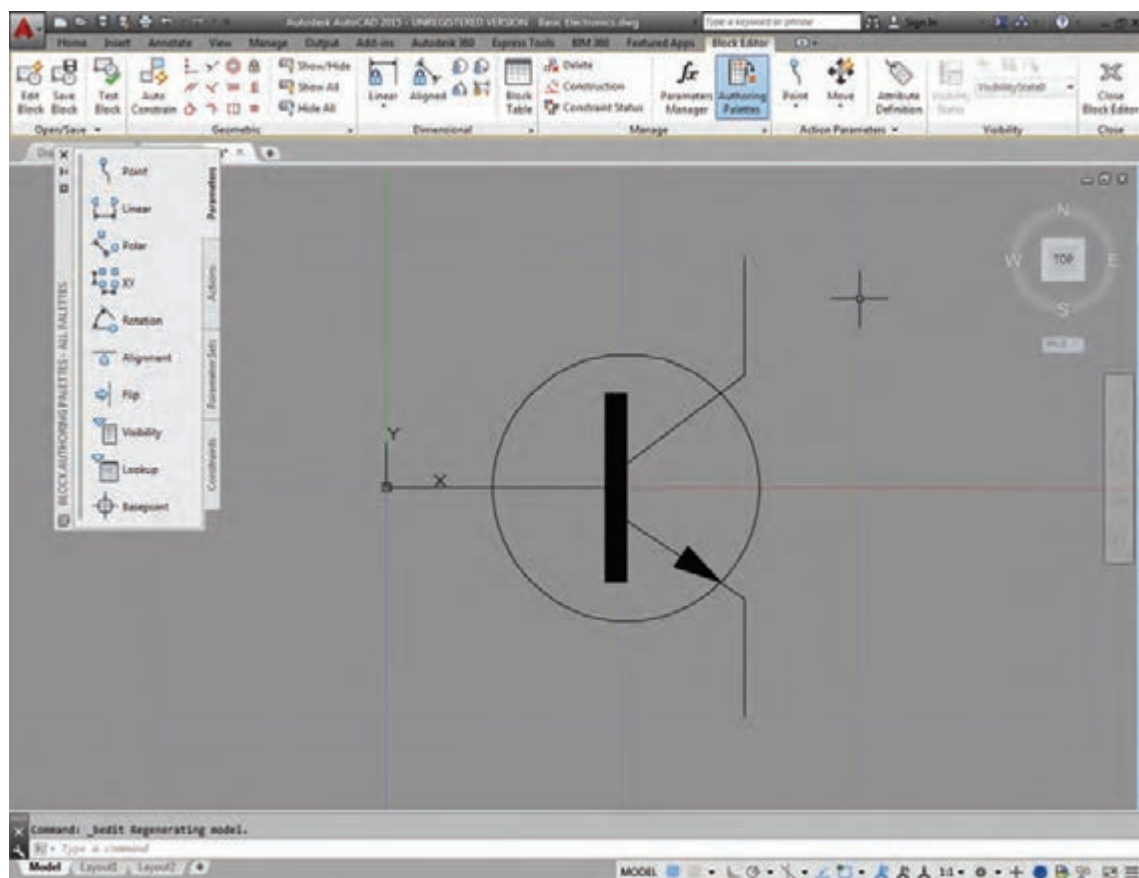
شکل ۱۲

■ فراخوانی بلوک (Insert)

در این مرحله می‌توانیم به تعداد نامحدود از بلوک ایجادشده یا بلوک‌هایی که قبلاً ایجاد کرده‌اید در نقشه فراخوانی کرده و در جای مورد نظر قرار دهیم.

■ ویرایش بلوک (Edit)

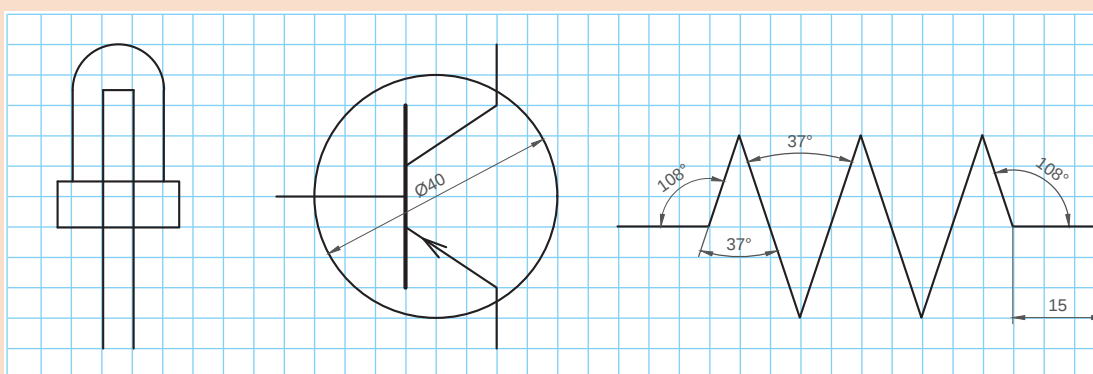
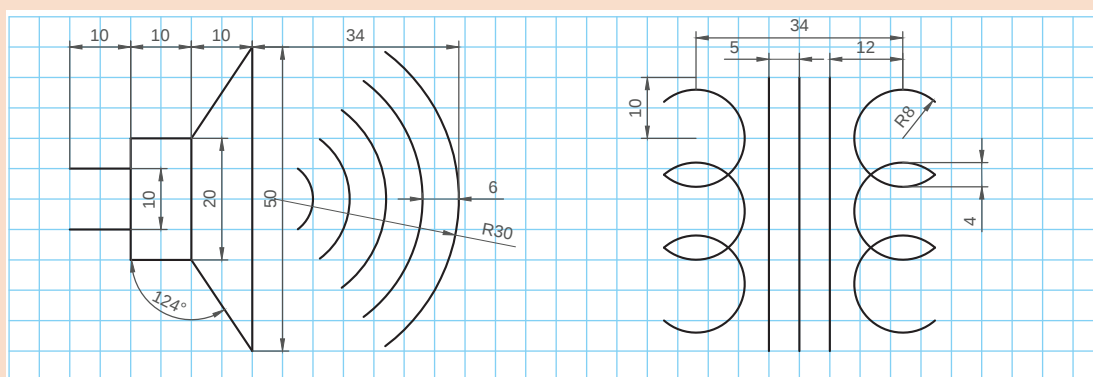
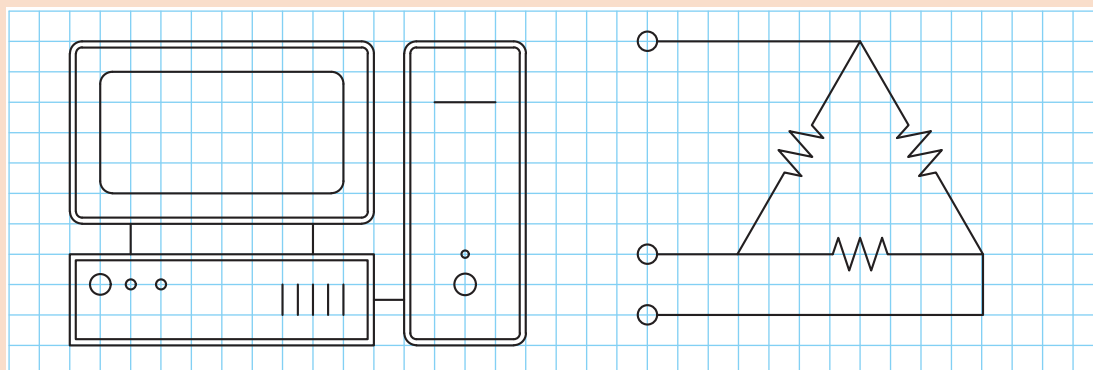
با این دستور و فراخوانی یک بلوک ایجادشده، دوباره به محیط ترسیم بلوک باز می‌گردید و می‌توانید بلوک مورد نظر را ویرایش کنید یا تغییر دهید. خواهید دید که پس از تأیید و ذخیره‌سازی، این ویرایش بر همه بلوک‌های فراخوانی شده با همان نام اعمال خواهد شد.



شکل ۱۳ - محیط ویرایش بلوک



۱ شکل‌های زیر را پس از ترسیم به بلوک تبدیل کنید و آن را با یک نام مشخص ذخیره کنید.



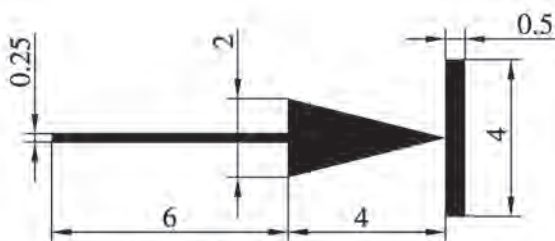


۱ دو جدول، مطابق شکل‌های زیر ترسیم نموده و پس از تبدیل آنها به بلوک، آنها را با نام‌های Jadval1 و Jadval2 ذخیره کنید.
(نقطه Base Point را نقطه سمت راست پایین کادر در نظر بگیرید.)

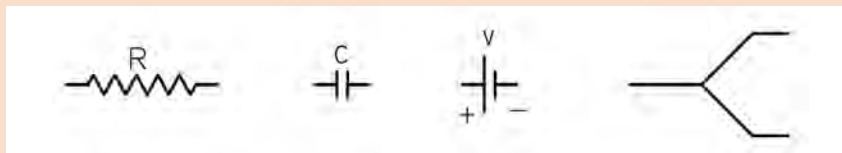
	40	60	50
ترسیم کننده :	نام هنرستان :		
بازبین کننده :	تاریخ : 1404/02/12		
رشته تحصیلی :	تولرانس : ± 0.1		
شماره نقشه :	استاندارد : ISO		

Scale: 1:1	Technical school:	Drawn by:
Date: 1404/02/12		Checked by:
Tolerance: ± 0.1	Title:	Field of study:
 ISO		NO:

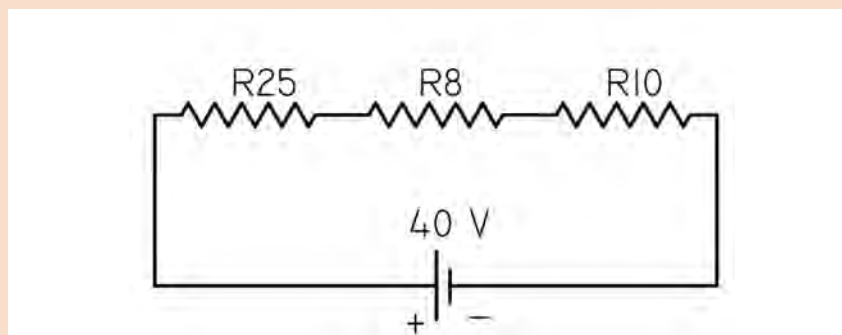
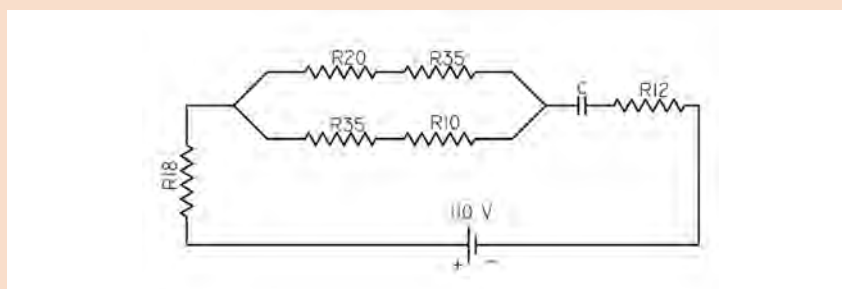
۲ علامت برش را با توجه به شکل و با استفاده از دستور Pline ترسیم کرده و سپس آن را تبدیل به یک بلوک با نام Section نمایید.



۳ علامت‌های مقاومت، خازن و منبع تغذیه را ترسیم و سپس هر کدام را به یک بلوک با نام مشخص تبدیل کنید. (با اندازه‌های دلخواه)



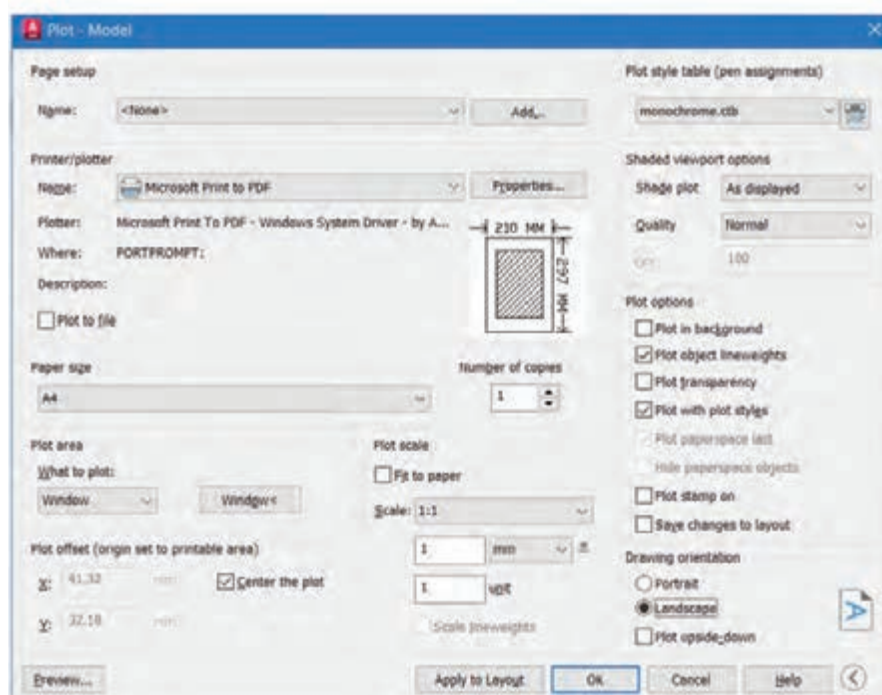
۴ با توجه به بلوکهای ساخته شده در تمرین قبل، مدارهای زیر را کامل کنید.



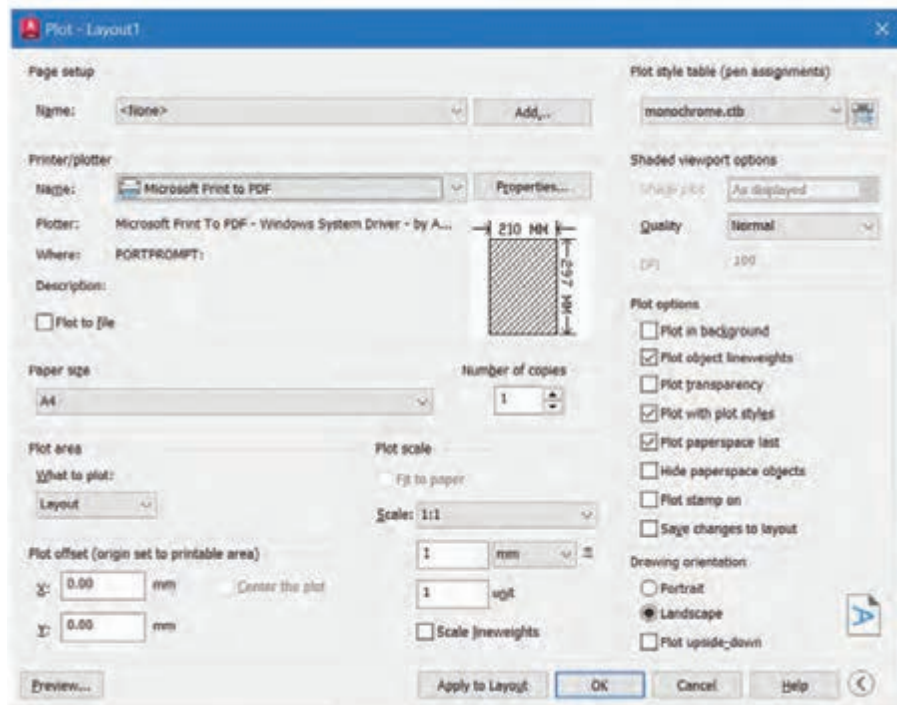
چاپ نقشه (Plot)

یکی از بخش‌های مهم در نقشه‌کشی با رایانه توانایی انتقال نقشه ترسیم شده از محیط اتوکد به محیط کاغذ است. برای این کار بهتر است یک کادر در محیط Layout یا Model به ابعاد کاغذ مورد نظر مثلا A3 یا A4 و آماده کرد و سپس نقشه را در آن کادر ترسیم نمود. برای چاپ نقشه ترسیم شده در محیط Layout یا Model از منوی File فرمان Plot را اجرا می‌کنیم و یا می‌توان از طریق نوار ابزار Standard روی آیکن  Plot کلیک کرد.

سپس کادر محاوره‌ای Plot مطابق شکل زیر باز می‌شود.



شکل ۱۴ - تنظیمات چاپ نقشه در محیط Model



شکل ۱۵ - تنظیمات چاپ نقشه در محیط Layout

بخش Printer/Plotter

در این کادر باید ابتدا در بخش Printer/Plotter با استفاده از منوی باز شوی مقابل Name نام دستگاه یا چاپگر مورد نظر را که برای چاپ از آن استفاده می‌کنیم، انتخاب کنیم.

نکته



اگر سیستم شما دارای چاپگر نیست، یک چاپگر فرضی برای آن انتخاب کنید (مثلاً DWG To PDF.pc3) و یا با چاپگر Microsoft print to PDF می‌توانید فایل ترسیمی خود را به یک فایل PDF تبدیل کنید (بدون به هم ریختگی متن فارسی)، تا بتوانید به راحتی بعداً آن را چاپ نمایید.

بخش Paper size

در مرحله دوم بعد از انتخاب نوع چاپگر، از بخش Paper size ابعاد کاغذ را برای چاپگر تعریف می‌کنیم. این ابعاد بستگی به امکانات چاپگر دارد، زیرا هر چاپگر فقط برای ابعاد خاصی طراحی شده است. نقشه‌های با ابعاد کوچک را چاپگرها و نقشه‌های با ابعاد بزرگ را رسام‌ها (plotter) چاپ می‌کنند. این انتخاب به اندازه layout مربوط می‌شود، اگر اندازه layout را در موقع ترسیم نقشه برابر کاغذ A4 در نظر گرفته باشیم، اینجا نیز اندازه کاغذ را A4 در نظر می‌گیریم، و یا اگر اندازه Layout برابر کاغذ A3 باشد در این بخش نیز کاغذ A3 را انتخاب می‌کنیم.

بخش Plot area

در این بخش برای سیستم بایستی تعریف کرد که چه سطحی از نقشه را چاپ کند، در زیر هر کدام از گزینه‌ها را توضیح می‌دهیم.

Display: اگر این گزینه انتخاب شود، هر آنچه در صفحه نمایش دیده می‌شود، چه در محیط layout و یا خارج از آن باشد، بر روی کاغذ چاپ می‌شود.

Extents: انتخاب این گزینه باعث می‌شود، ترسیمات انجام شده در صفحه طراحی تا آنجا که ممکن است در بزرگترین وضعیت بر روی کاغذ چاپ شوند.

Layouts: انتخاب این گزینه به این معنی است که فقط فضای Layout روی کاغذ چاپ می‌شود.

Limits: در فضای مدل فقط محدوده Limits چاپ می‌شود و ترسیمات خارج از آن، موقع چاپ در نقشه قرار نمی‌گیرد.

Window: با انتخاب این گزینه به فضای نقشه یا طرح باز می‌گردیم، و آنچه را که بخواهیم چاپ شود، در یک پنجره قرار می‌دهیم (طرح‌های خارج از پنجره چاپ نمی‌شوند) و دوباره به کادر محاوره‌ای plot باز می‌گردیم.

بخش Plot offset

اگر نقشه را بخواهیم در وضعیت‌های window، Extents، Display چاپ کنیم، بهتر است در این بخش گزینه Center the plot را فعال کنیم تا نقشه در مرکز کاغذ چاپ شود.

در وضعیت layout این بخش غیر فعال است و بهتر است مقدار x و y برابر با نقطه مبدا مختصات 0,0 باشد.

بخش مقیاس چاپ (Plot scale)

در این بخش می‌توانیم با استفاده از منوی باز شوی Scale مقیاس چاپ را برای نقشه تعریف کنیم.

نکته: اگر گزینه Fit to paper را فعال کنیم، نقشه ترسیم شده به صورت کامل بر روی کاغذ چاپگر قرار می‌گیرد ولی

مقیاس آن تغییر می‌کند.

بهتر است در چاپ نقشه‌ها، تغییر مقیاس را در صورت لزوم در همان کاغذ (Layout) در موقع ترسیم نقشه انجام دهیم و در موقع چاپ از تغییر مقیاس جلوگیری شود تا دچار اشتباه در مقیاس چاپ نشویم. به این منظور مقدار Scale را بایستی برابر با ۱:۱ در نظر گرفت و در بخش پایین آن نیز هر یک واحد را برابر ۱ میلی‌متر در نظر بگیریم.

نکته

اگر گزینه Scale lineweights را فعال کنیم مقدار تغییر مقیاس در تغییر ضخامت خطوط نیز اعمال می‌شود.



بخش تنظیم جهت قرارگیری کاغذ Drawing orientation

در این بخش طریقه قرارگیری کاغذ به صورت افقی (Landscape) و یا عمودی (Portrait) تعریف می‌شود.

نکته

برای چاپ سیاه و سفید نقشه با شدت رنگ قوی، وضعیت Plot style table را در حالت Monochrome تنظیم کنید.

در پایان با استفاده از گزینه Preview می‌توانیم پیش نمایش چاپ را از لحاظ درستی قبل از چاپ بررسی کرده و با دکمه Ok عمل چاپ را انجام دهیم.



پروژه

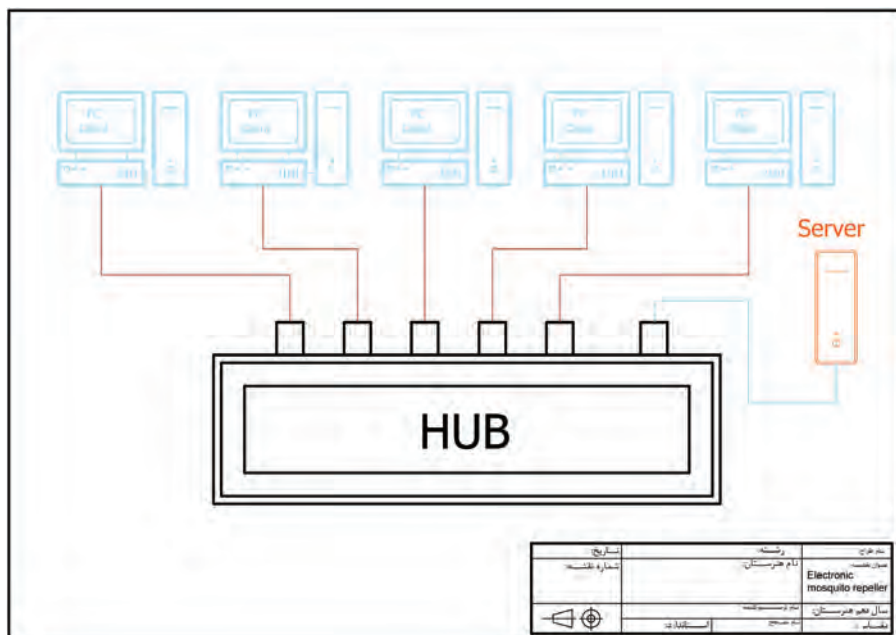
اکنون وقت آن رسیده است که پروژه‌های انجام‌شده خودتان را برای ارائه آماده کنید. با کشیدن جدول توضیحات نقشه و کادر، تنظیم مقیاس‌ها و آماده‌سازی لایه‌ها و ویژگی‌های موضوعات، نقشه خوانا و برای ارائه زیباتر می‌شود.

پروژه ۱

ترسیم شبکه

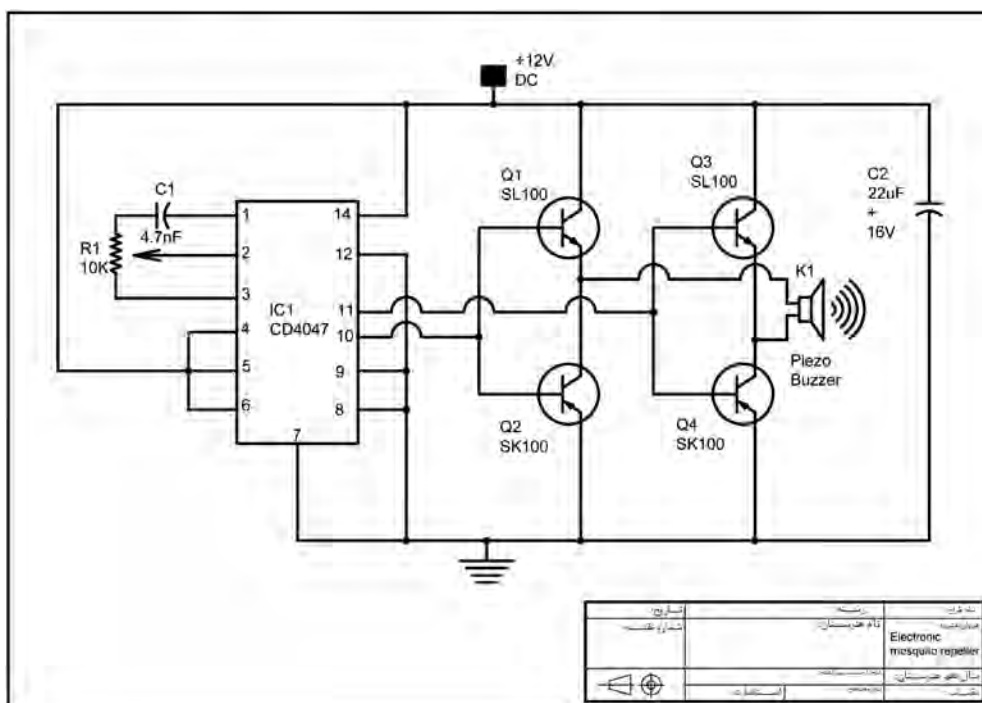
نقشه این پروژه شمایی از یک شبکه رایانه‌ای را نشان می‌دهد که نحوه ارتباط دستگاه‌ها باهم مشخص است. مطابق نمونه برای آن کادر و جدول ترسیم کنید و ویژگی‌های خطوط را به آنها نسبت دهید.

پودمان پنجم: نقشه‌کشی رایانه‌ای



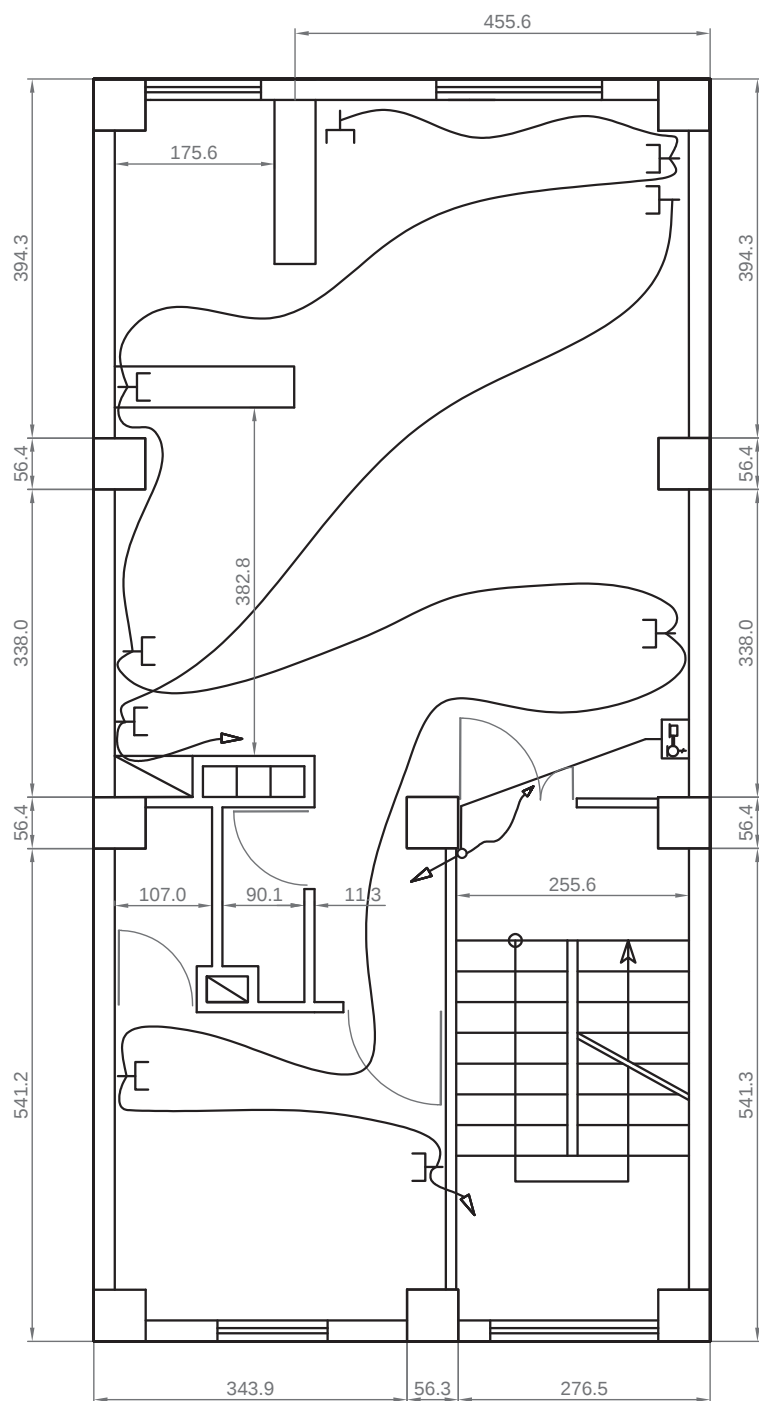
پروژه ۲ مدار الکترونیکی

نقشه این پروژه، نقشه شماتیک یک مدار الکترونیکی است. پس از ترسیم آن، کادر و جدول مشخصات را کامل کنید.



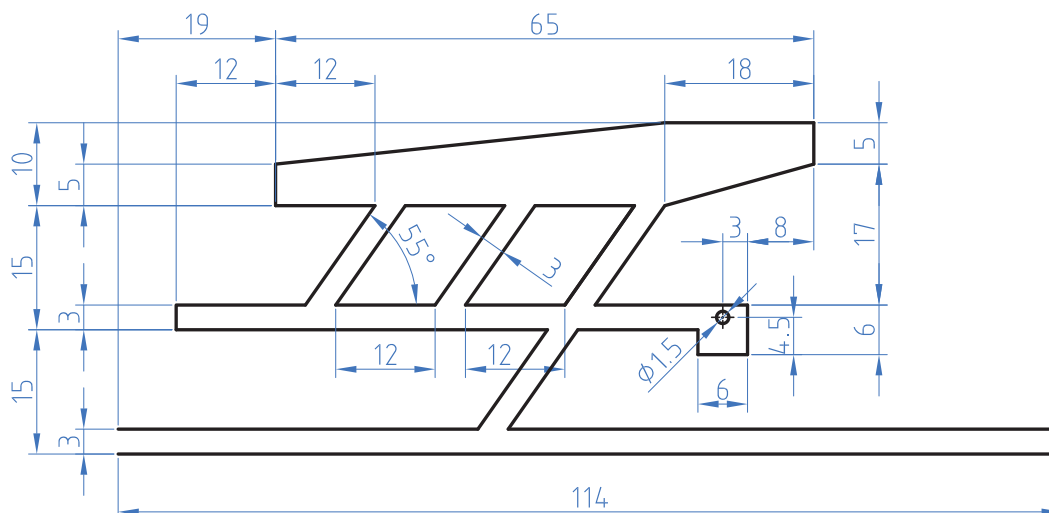
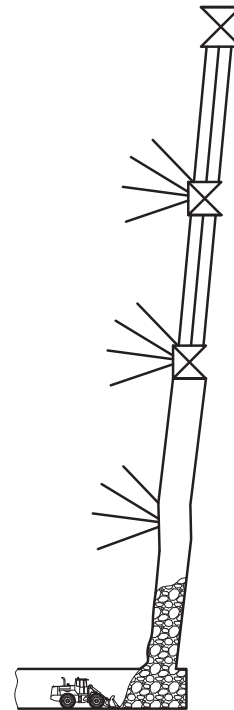
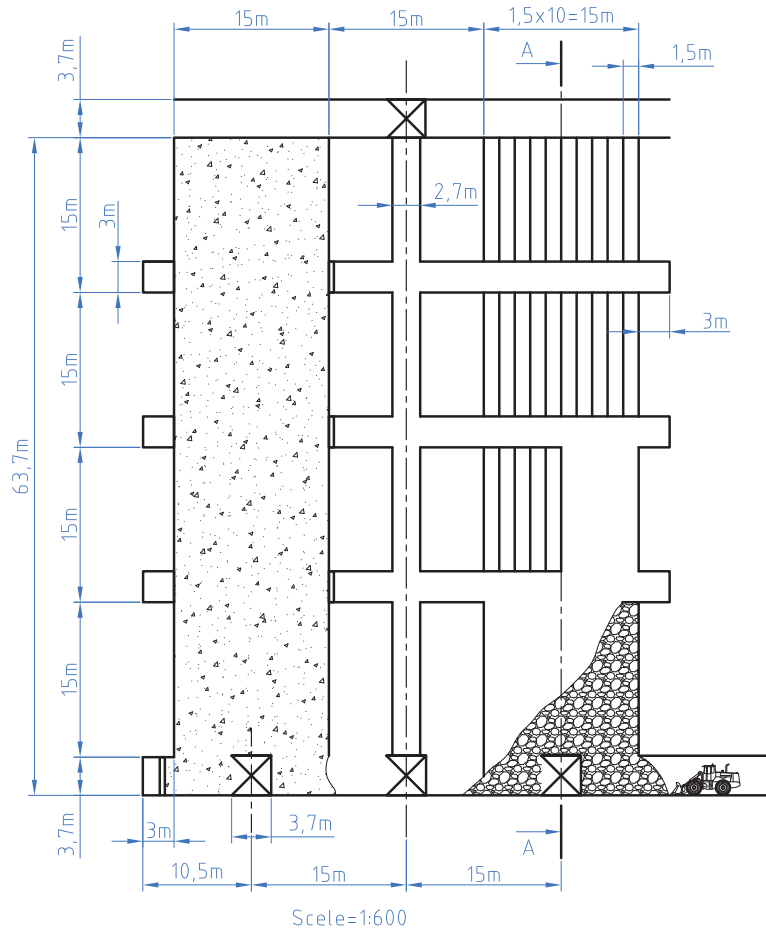
پروژه ۳

نقشه زیر را ترسیم کنید (شیرهای قطع و وصل قبل از ترسیم به بلوک تبدیل شده باشد).



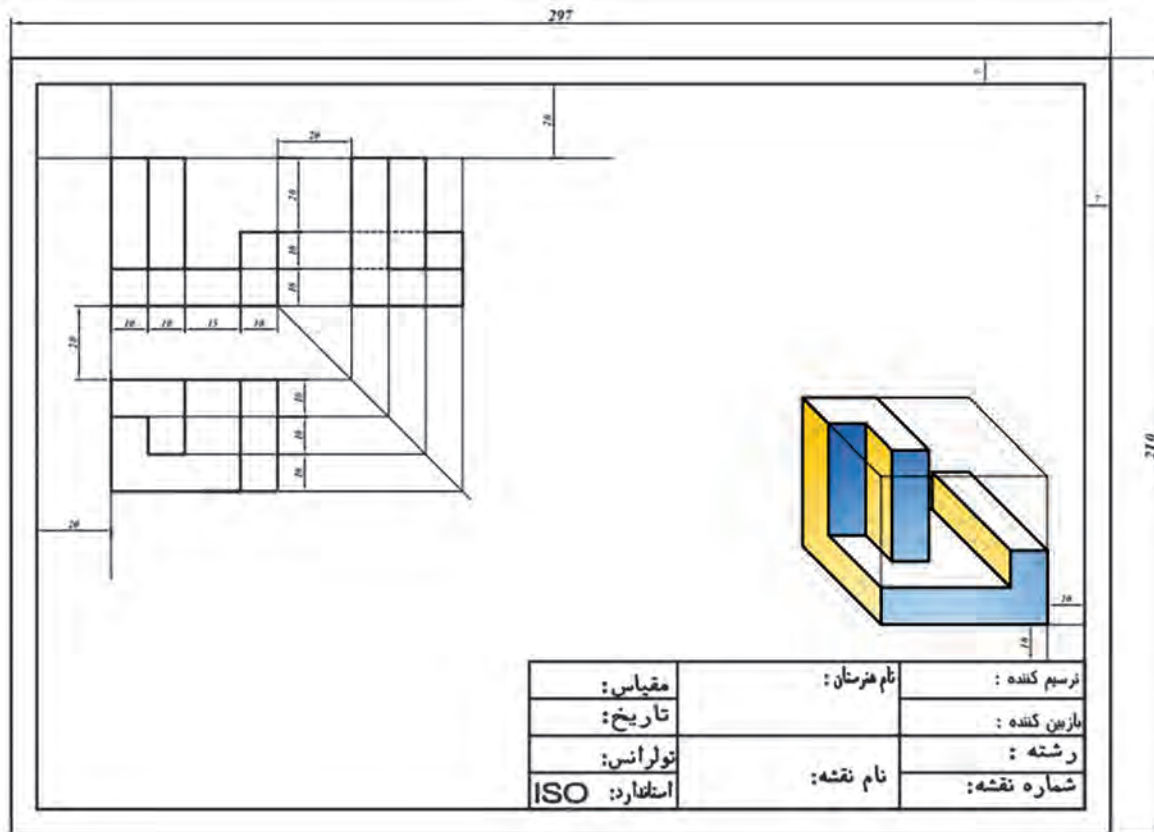
پروژه ۴

پلان‌های زیر را رسم کنید.



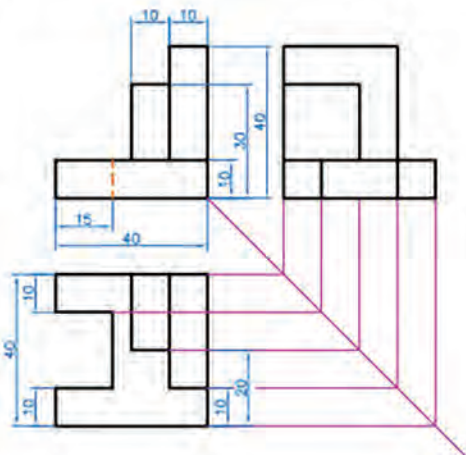
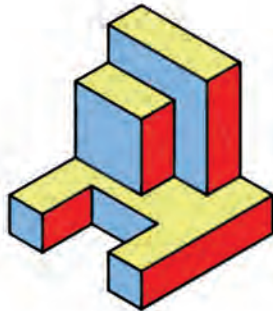
پروژه ۵

احجام پودمان ۲ را با نظر هنرآموز محترم خود انتخاب کنید و مطابق نمونه در کادر جدول همراه با سه‌نما، اندازه‌گذاری و تصویر حجم کوالیر ترسیم کنید. (رعایت لایه‌ها و ضخامت خطوط الزامی است).



پروژه ۶

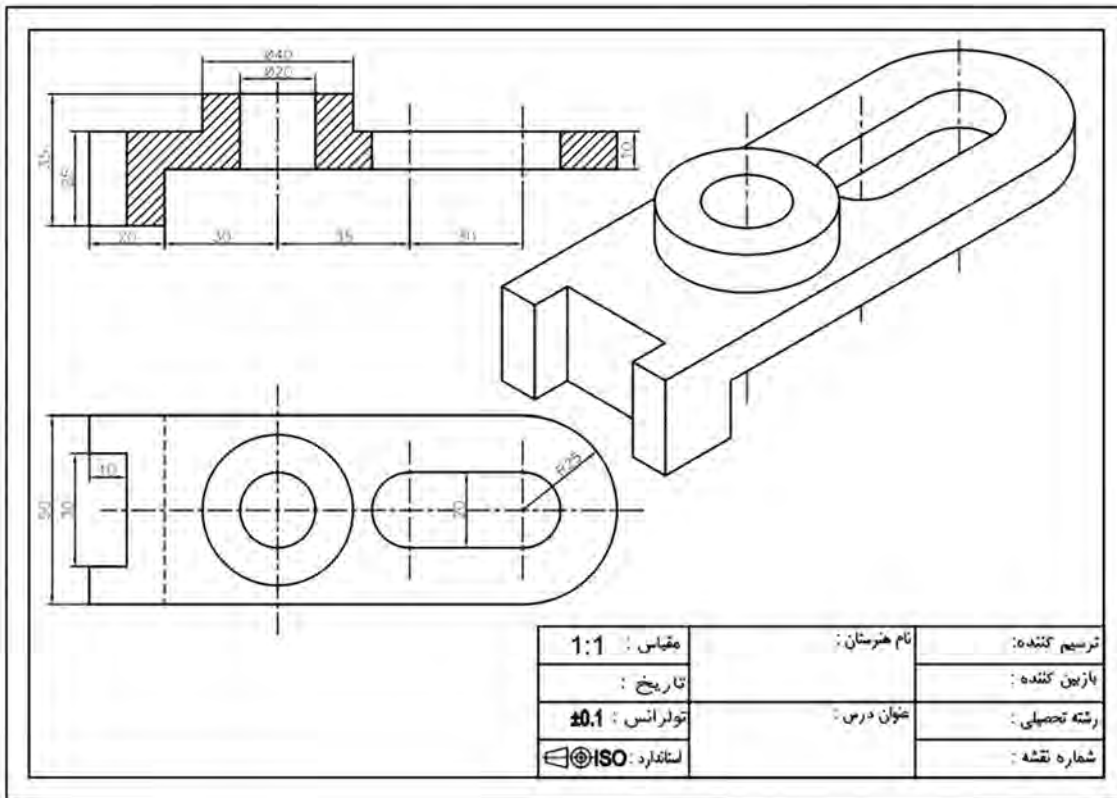
احجام پودمان ۳ را با نظر هنرآموز محترم خود انتخاب کنید و مطابق نمونه در کادر جدول همراه با سه‌نما، اندازه‌گذاری، تصویر مجسم ایزومتریک ترسیم کنید. (رعایت لایه‌ها و ضخامت خطوط الزامی است).

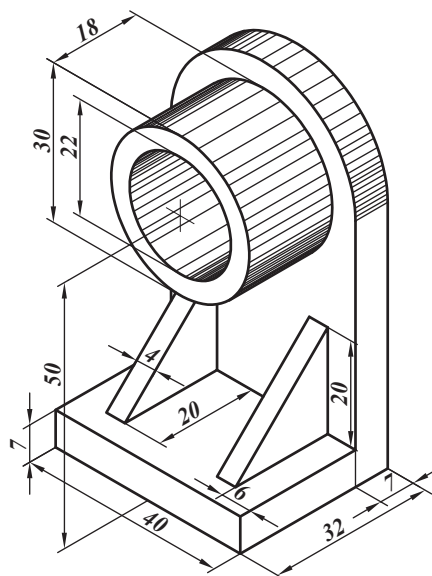
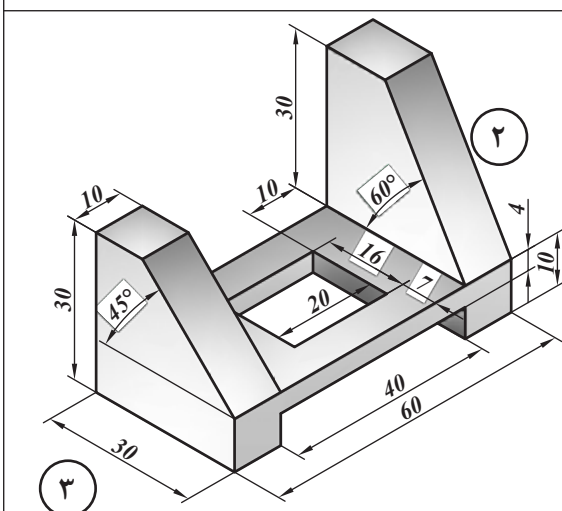
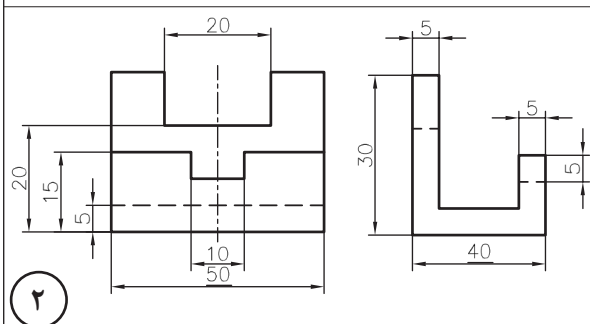
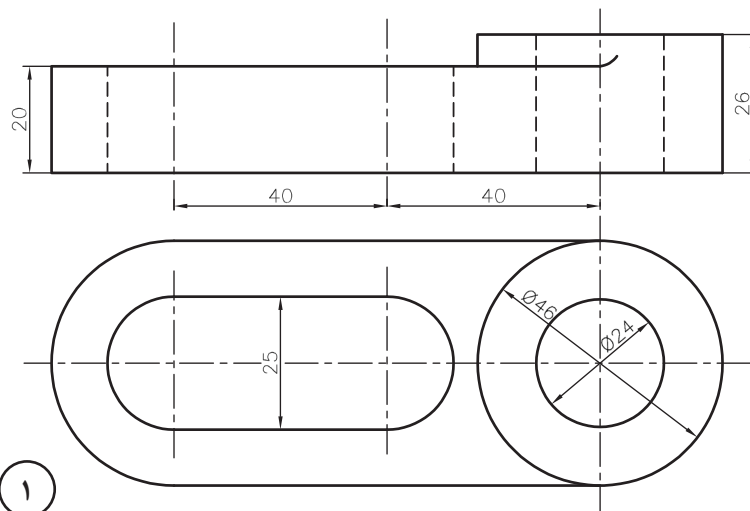



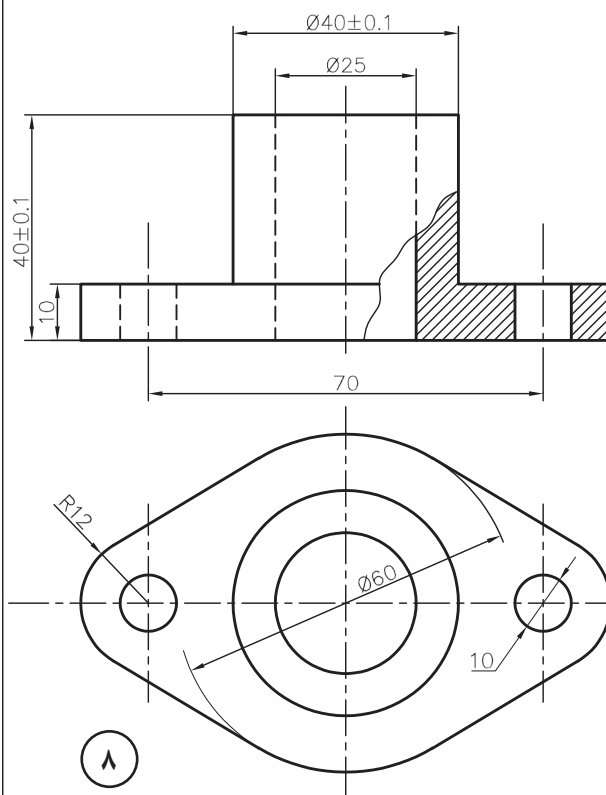
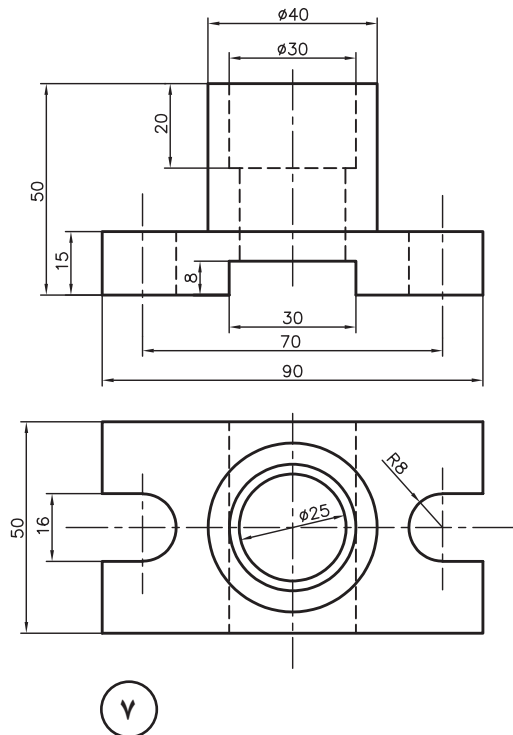
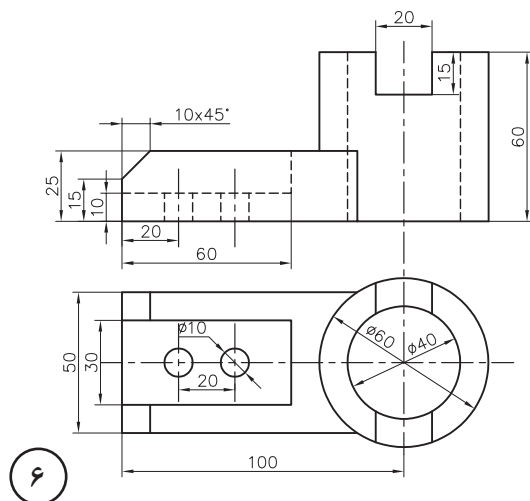
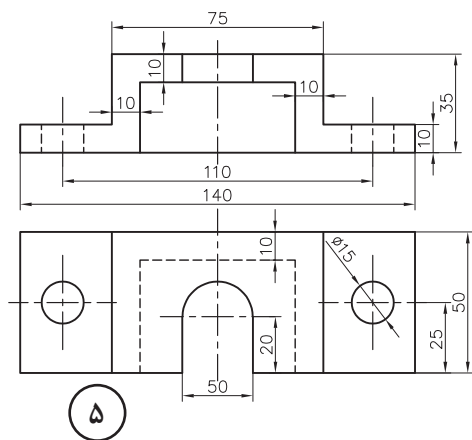
ترسیم کننده :	نام هنرمندان :	مقیاس :
بازبین کننده :		تاریخ :
رشته :	نام نقشه :	تولرانس :
شماره نقشه :		استاندارد : ISO

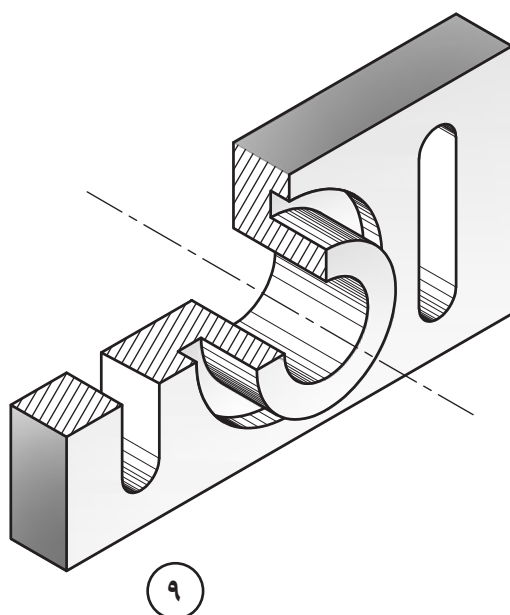
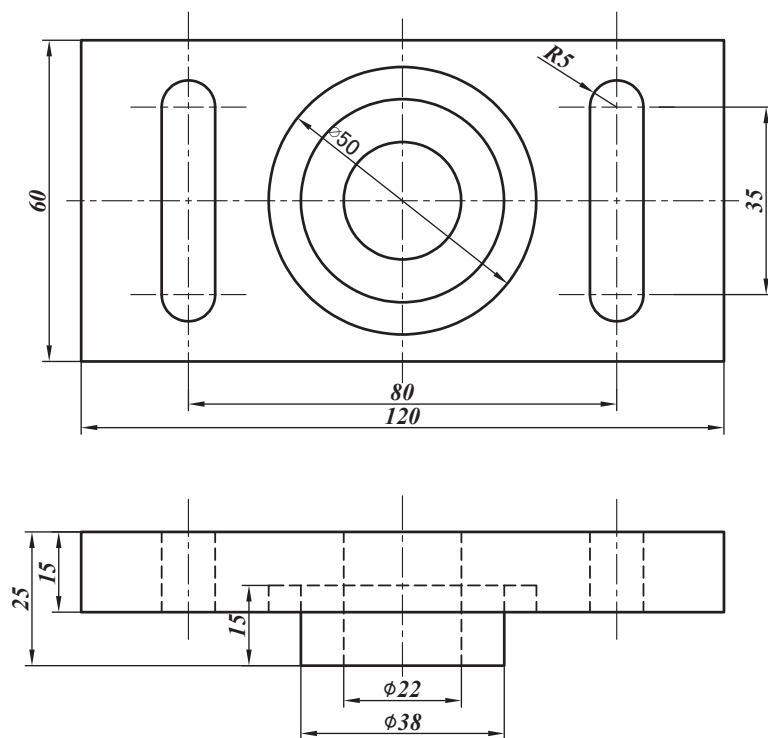
پروژه ۷

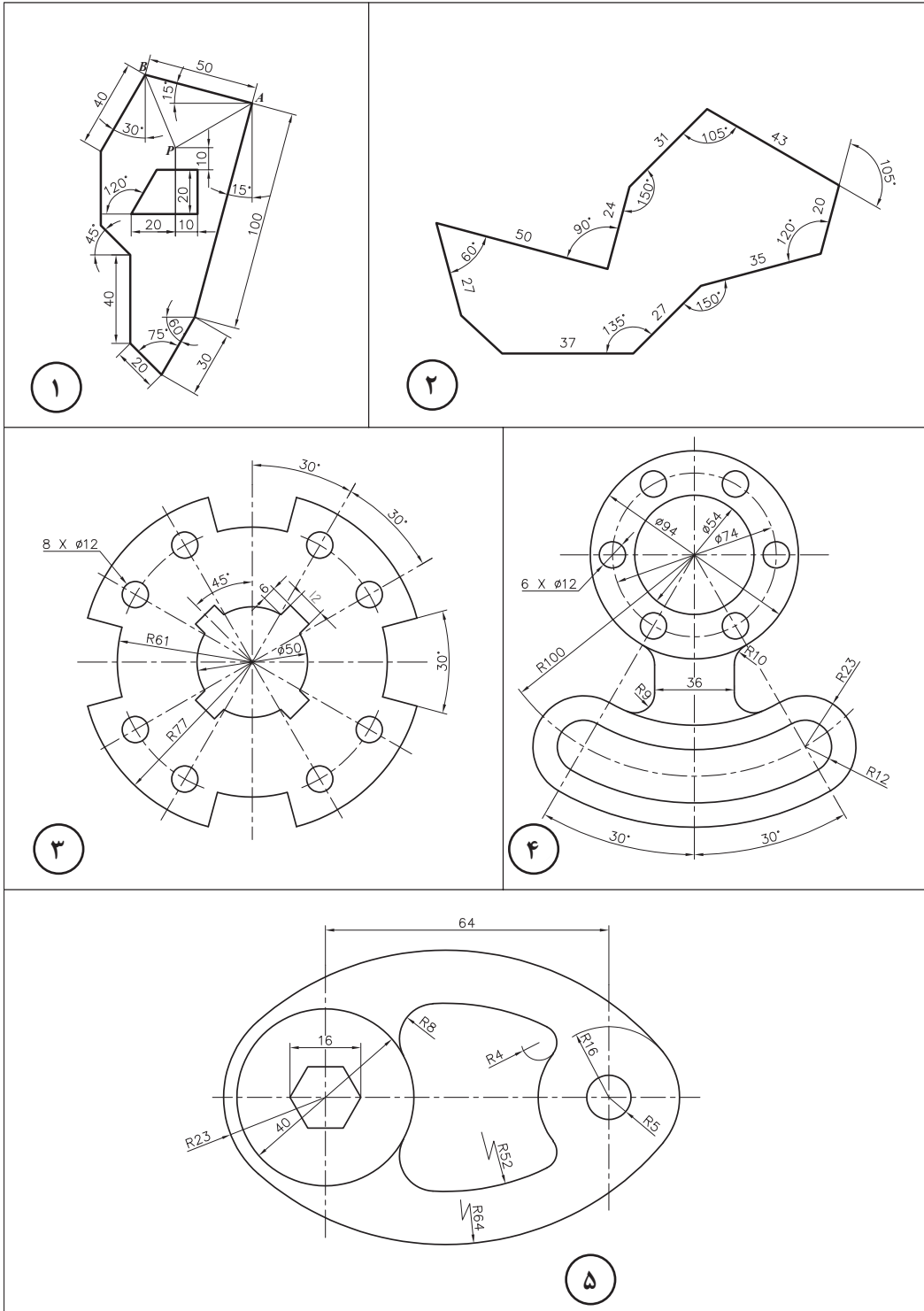
مطابق نمونه که در این صفحه مشاهده می‌کنید، تمرینات صفحه‌های بعدی را در کادر جدول همراه با اندازه‌گذاری و رعایت اصول نقشه‌کشی و ضخامت خطوط ترسیم و سپس آنها را با مقیاس ۱:۱ چاپ کنید.





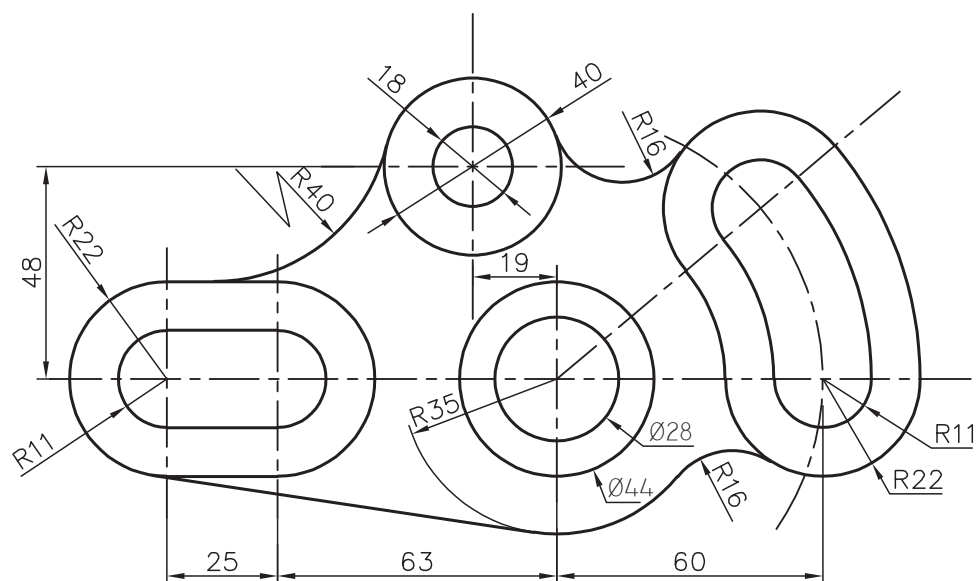




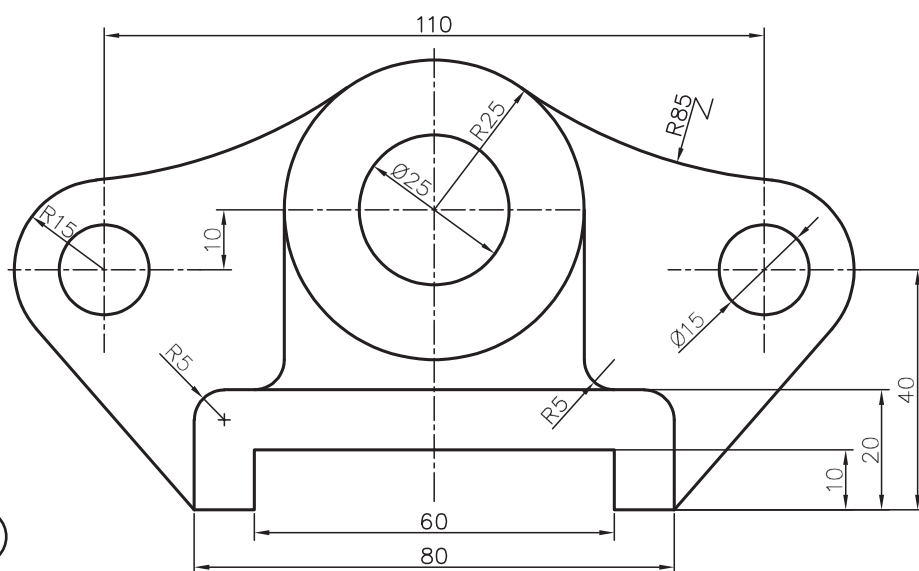


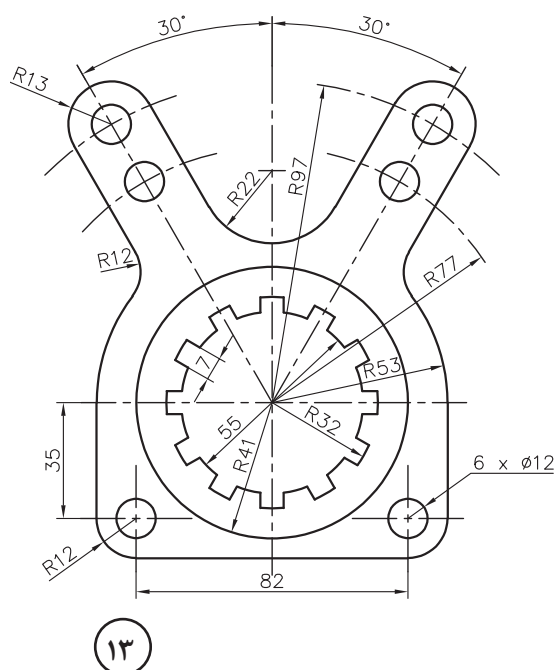
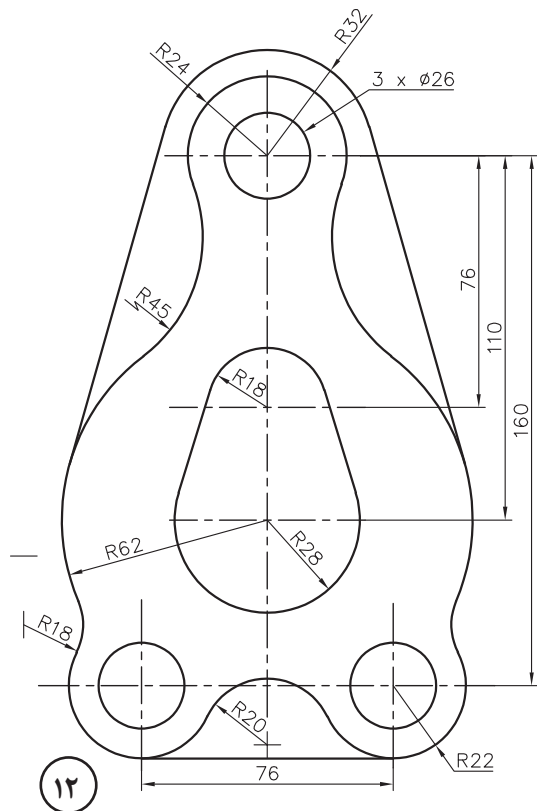
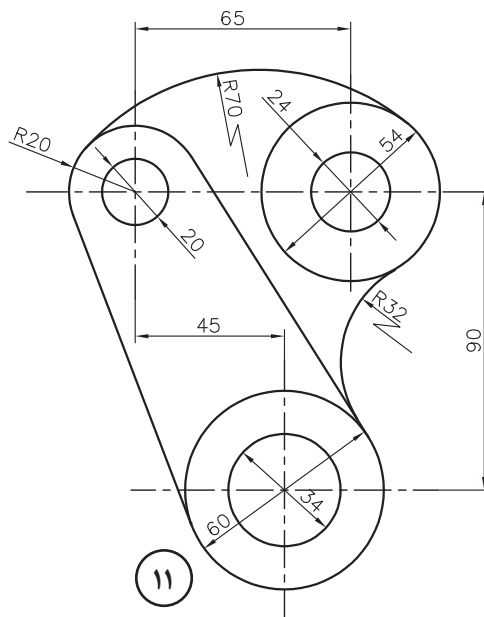
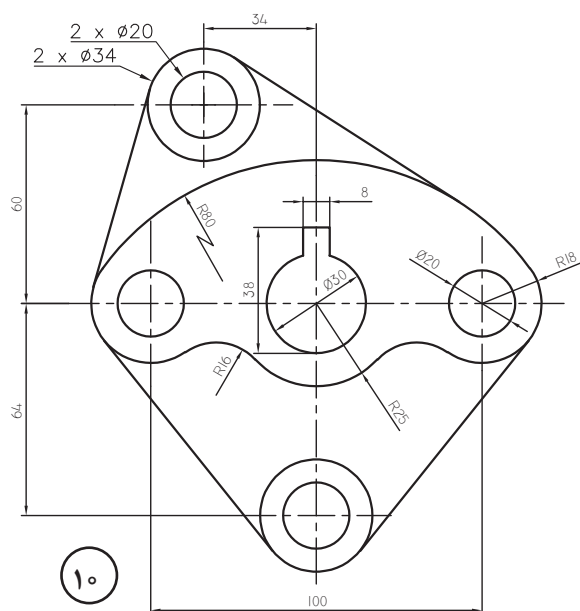


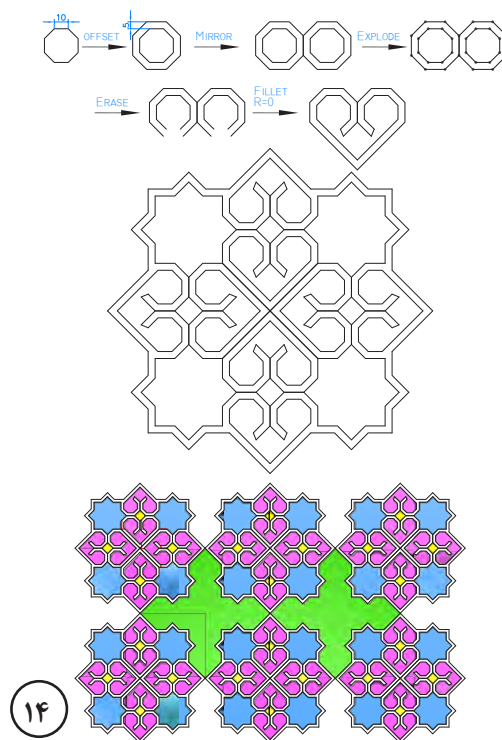
8



9





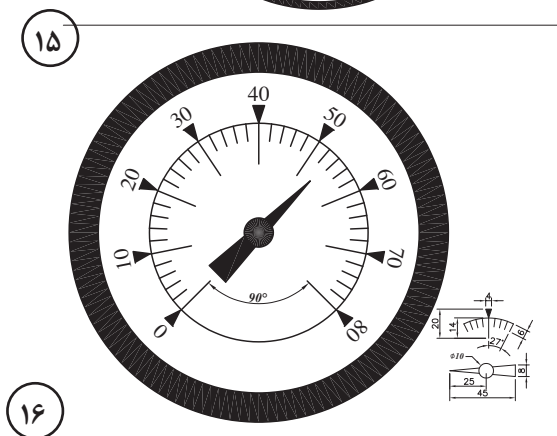
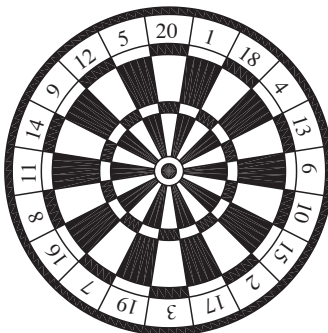


Circle diameters

$\phi 10$	$\phi 160$
$\phi 20$	$\phi 175$
$\phi 80$	$\phi 215$
$\phi 95$	$\phi 225$

TEXT

Font : Romantic
Height : 10



جدول ارزشیابی پایانی

عنوان پودمان	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج مورد انتظار	شاخص تحقق	نمره
نقشه‌کشی رایانه‌ای	کنترل کیفیت و آماده سازی نقشه	تنظیم و کنترل کیفیت نقشه‌های ترسیمی رایانه‌ای بر اساس استاندارد و تهیهٔ خروجی قابل استفاده در صنعت	بالاتر از حد انتظار	تنظیم و آماده سازی نقشه‌های سفارشی برای ارائه، به کارگیری دستورهای نرم‌افزار در آماده‌سازی نقشه‌های سفارشی و کنترل کیفیت تهیه، ISO نقشه مطابق استانداردهای خروجی نقشه برای ارائه و چاپ	۳
	چاپ نقشه نهایی		در حد انتظار	تنظیم و آماده سازی نقشه‌های سفارشی برای ارائه، به کارگیری دستورهای نرم‌افزار در آماده‌سازی نقشه‌های سفارشی مطابق استانداردهای ISO	۲
			پایین تر از حد انتظار	تنظیم و آماده سازی نقشه‌های سفارشی برای ارائه	۱
نمره مستمر از ۱					
نمره پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					

منابع

۱. برنامه درسی درس نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای (۱۴۰۳)، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
۲. میرزنده دل، سیدکمال‌الدین (۱۳۹۶). تصاویر سه بعدی و ترسیم فنی (چاپ هشتم). تهران: انتشارات آهنگ
۳. میرزنده دل، سیدکمال‌الدین و دیگران (۱۳۹۶). نقشه‌کشی رسم فنی عمومی (چاپ چهارم). تهران: انتشارات شهبازی
۴. رضائی، عباس (۱۳۹۲) نقشه‌کشی با رایانه (چاپ پنجم)، تهران، انتشارات شهبازی
۵. رضائی، عباس و دیگران (۱۳۹۶)، نقشه‌کشی (رسم فنی عمومی) (چاپ چهارم) تهران، انتشارات شهبازی
۶. دادگر، فریبا و حقیقی هرندی، ندا (۱۳۸۷). تمرین‌های کاربردی اتوکد (چاپ نهم). تهران: پیک فرهنگ.
۷. میرزنده دل، سیدکمال‌الدین و مهدی‌زاده تهرانی، آیدین (۱۴۰۳). نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.

8. Theodore j.Branoff. (2016).Interpreting Engineering Drawings. USA: Illinois State University
9. Gindis, Elliot. (2014).Up and Running with AutoCAD 2014, 2D and 3D Drawing and Modeling. Oxford, UK: Elsevier Inc.
10. James H.Earle. (2008).Engineering Design Graphics. Addison & Wesley publishing company
11. Thomase.French Charles, J.viereck Robert,j.foster (2008). Engineering Drawing and graphic. Mc Grawhill boocb company

