کتاب نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای (الکترونیک)

ایران استخدام

سرویس خصوصی خدمات عام المنفعه اخبار شغل و استخدام

Www.IranEstekhdam.Ir

خواننده گرامی؛ در جهت بهبود کیفیت این فایل؛ لطفاً هرگونه انتقاد و پیشنهاد خود در مورد مطالب آن
و یا گزارش مشکل را به آدرس ایمیل و یا با شماره تلفن زیر مطرح نمایید:

شماره تلفن تماس:آره ۰۲۱-۹۱۳۰۰۰۱۳ آدرس ایمیل: soal@iranestekhdam.ir

Www.IranEstekhdam.Ir

«لینک‌های مفید و مرتبط»

دانلود منابع آزمون استخدامی هنرآموز الکترونیک

خرید و دانلود

دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی هنرآموز الکترونیک

خرید و دانلود

دانلود منابع آزمون استخدامی دبیر حرفه و فن

خرید و دانلود

دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی دبیر حرفه و فن

خرید و دانلود

بسم الله الرحمن الرحیم

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَ آلِ مُحَمَّدٍ وَ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ

نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای

رشته های الکتروتکنیک-الکترونیک -الکترونیک و
مخابرات دریایی-شبکه و نرم‌افزار رایانه
گروه برق و رایانه
شاخهٔ فنی و حرفه‌ای
پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای - ۲۱۰۲۰۱

پدید آورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای وکاردانش

شناسه افزوده برنامه ریزی وتألیف : مجتبی انصاری‌پور، مصطفی ربیعی، سید محمود صموتی، مهناز کارکن (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
سید کمال‌الدین میر زنده‌دل، آیدین مهدیزاده تهرانی (اعضای گروه تألیف)

مدیریت آماده سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده سازی : مجید ذاکری یونسی(مدیرهنری) - نسرین اصغری(عکاس) - مریم پورغلامی(تصویرسازی و طراح جلد) - محمدمحسن مهروانی بهبهانی (رسام)- محمد تقی عسگری رکن‌آبادی(تصویرساز و صفحه آرا)

نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱ ، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
تارنما : www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir

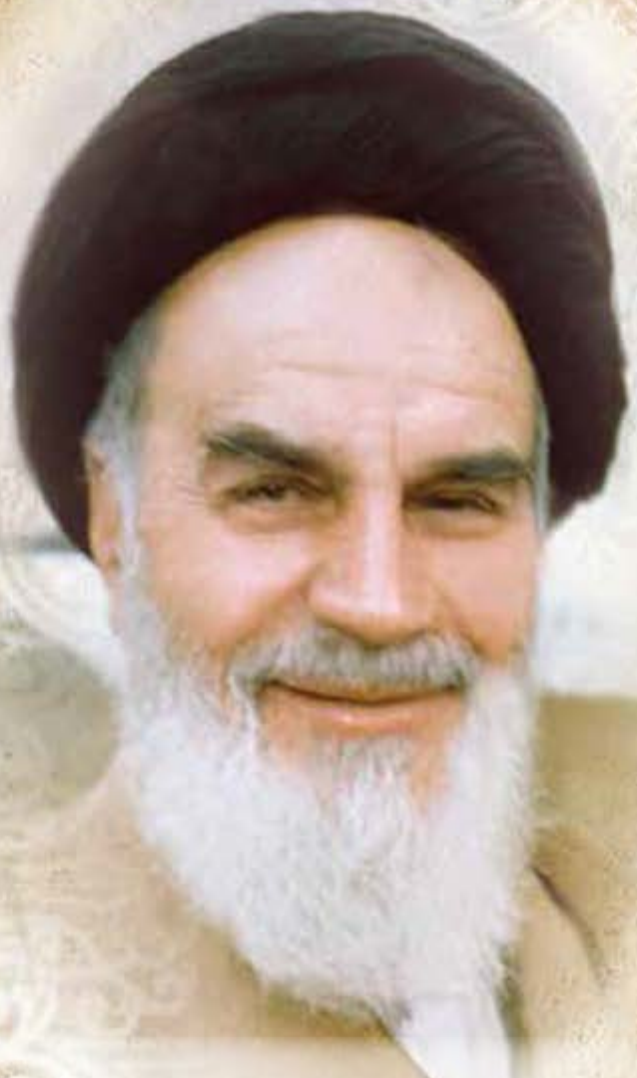
ناشر: شرکت چاپ‌ونشرکتاب‌های درسی ایران: تهران کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)
تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱ ، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰ ، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ‌ونشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دهم 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.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۸۳۰-۳ **ISBN: 978-964-05-2830-3**



اگر یک ملتی نخواهد آسیب ببیند باید این ملت اولاً باهم متحد باشد و ثانیاً در هر کاری که اشتغال دارد آن را خوب انجام بدهد. امروز کشور محتاج به کار است. باید کارکنیم تا خودکفا باشیم، بلکه ان شاء الله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الان عبادت‌تان این است که کار بکنید. این عبادت است.

امام خمینی «قُدِّسَ سِرُّهُ»

فهرست

پودمان اول: ترسیم با دست آزاد

تاریخچه ۱۱
استاندارد ۱۲
لوازم نقشه‌کشی ۱۳
انواع نقشه ۱۶
ترسیم با دست آزاد (Sketch) ۲۱
فنون ترسیم و حرکت در اسکچ ۲۵
مقیاس ۲۸
ترسیم مکعب و مکعب مستطیل ۲۹
ترسیم دایره ۳۷
تناسب و اندازه‌ها ۴۱

پودمان دوم: تجزیه و تحلیل نما و حجم

اجزای ترسیم ۵۱
صفحات اصلی تصویر ۵۷
تصویر و انواع آن ۵۸
تسطیح فرجه و محل قرارگیری صفحات ۵۸
سه نما و روابط بین آنها ۶۰
مختصات اصلی ۶۲
روش ترسیم یک مکعب مستطیل ۶۸
انواع خط و صفحه ۷۰

پودمان سوم: ترسیم سه‌نما و حجم

تصاویر سه بعدی ۸۱
نماگیری از اجسام ۸۱
قرارگیری جسم در فرجه و جهت دید نمای اصلی ۸۳
نما خوانی از روی تصاویر سه بعدی ۸۹
سطوح شیب‌دار ۹۹
نمایش استوانه و سوراخ‌های استوانه‌ای در سه‌نما ۱۰۷
تصاویر مجسم ۱۱۲
کاوالیر ۱۱۲
ایزومتریک ۱۲۱

پودمان چهارم: ترسیم با رایانه

انتخاب نرم‌افزار ترسیم ۱۴۱
نصب نرم‌افزار ۱۴۱
آشنایی با محیط اتوکد ۱۴۲
کار با اتوکد ۱۴۴
اجرای دستورات ۱۴۴
دستورات در اتوکد ۱۴۵
کار و منطق دستورات ترسیمی (Draw) ۱۴۵
ورود مختصات در اتوکد ۱۴۵
کار با توابع و ابزارهای کمکی ۱۴۹
کار و منطق دستورات ویرایش (Modify) ۱۵۰
نمایش موضوعات در اتوکد ۱۵۳
ترسیم در اتوکد ۱۵۴
ابزارهای منوی ترسیم (Draw) ۱۵۴
ابزارهای منوی ویرایش (Modify) ۱۶۰
تصویر مجسم در اتوکد ۱۶۹
پروژه ۱۷۱

پودمان پنجم: نقشه‌کشی رایانه‌ای

آماده‌سازی نقشه برای ارائه ۱۷۷
نوشتن در اتوکد ۱۷۹
تغییر ویژگی‌ها (Modify Properties) ۱۸۱
استفاده از لایه‌ها (Layers) ۱۸۳
تغییر لایه ۱۸۴
هاشور زدن ۱۸۵
اندازه‌گذاری ۱۸۶
اندازه‌گذاری در اتوکد (Dimension) ۱۸۸
کار با بلوک‌ها (Blocks) ۱۹۰
چاپ و خروجی نقشه ۱۹۲
کنترل کیفیت ۱۹۵
پروژه ۱۹۷
منابع ۲۰۲

سخنی با هنرجویان عزیز

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 و 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 شده‌است:

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

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

۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم‌افزارها

۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر 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 برق و رایانه و رشته‌های الکتروتکنیک، الکترونیک، شبکه و نرم‌افزار رایانه و الکترونیک و مخابرات دریایی 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 فرآیند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای شامل پنج پودمان است و هر پودمان از دو شایستگی تشکیل شده 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 دریکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید و پودمان های قبول‌شده 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، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده کنید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش کنید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

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 تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

سخنی با هنرآموز عزیز

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامهٔ درسی رشته‌های الکتروتکنیک، الکترونیک، شبکه و نرم‌افزار رایانه و الکترونیک و مخابرات دریایی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های خوشه فنی است که برای سال دهم تدوین و تألیف گردیده است. این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از دو شایستگی تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب است که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست 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 در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هر یک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت‌یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست‌محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده‌شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزاء بستهٔ آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید.لازم به یادآوری است،کارنامه صادرشده در سال تحصیلی قبل بر اساس نمره ۵ پودمان بوده است و در هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمان ها و شایستگی‌ها، می‌بایست به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشرشده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، 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.

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.

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

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نظرسنجی کتاب درسی

❊ هنرجویان رشته‌های الکترونیک ـ الکترونیک و مخابرات دریایی، علاوه بر محتوای کتاب حاضر، ملزم به یادگیری لوح فشرده پیوست کتاب نیز می‌باشند. محتوای لوح فشرده بر روی تارنمای دفتر به نشانی tvoccd.oerp.ir قابل بارگیری است.

فهرست فیلم‌ها

پودمان اول

فیلم شماره ۱۰۳۰۱: تاریخچه نقشه‌کشی
فیلم شماره ۱۰۳۰۲: خطوط استاندارد ترسیمی
فیلم شماره ۱۰۳۰۳: معرفی ابزار و لوازم نقشه‌کشی
فیلم شماره ۱۰۳۰۴: ترسیم دست آزاد خطوط
فیلم شماره ۱۰۳۰۵: ترسیم دست آزاد حجم
فیلم شماره ۱۰۳۰۶: ترسیم دست آزاد دایره

پودمان دوم

فیلم شماره ۱۰۳۰۷: اجزای ترسیم
فیلم شماره ۱۰۳۰۸: صفحات اصلی تصویر
فیلم شماره ۱۰۳۰۹: فرجه
فیلم شماره ۱۰۳۱۰: نما و نماگیری
فیلم شماره ۱۰۳۱۱: ترسیم خطوط کمکی
فیلم شماره ۱۰۳۱۲: مختصات اصلی
فیلم شماره ۱۰۳۱۳: رنگ‌آمیزی
فیلم شماره ۱۰۳۱۴: مختصات در سه نما
فیلم شماره ۱۰۳۱۵: نماگیری از حجم
فیلم شماره ۱۰۳۱۶: ترسیم سه‌نما از روی حجم
فیلم شماره ۱۰۳۱۷: ترسیم حجم از روی سه‌نما
فیلم شماره ۱۰۳۱۸: ترسیم سه‌نما با مختصات

پودمان سوم

فیلم شماره ۱۰۳۱۹: فرجه و تسطیح
فیلم شماره ۱۰۳۲۰: خط ندید
فیلم شماره۱۰۳۲۱: رنگ‌آمیزی
فیلم شماره ۱۰۳۲۲: شماره‌گذاری و رنگ‌آمیزی احجام
فیلم شماره ۱۰۳۲۳: کاربرد خط ۴۵ درجه
فیلم شماره ۱۰۳۲۴: سه‌نما از روی مدل
فیلم شماره ۱۰۳۲۵: تکمیل سه‌نما
فیلم شماره ۱۰۳۲۶: رنگ‌آمیزی و نماگیری
فیلم شماره ۱۰۳۲۷: رنگ‌آمیزی سطوح شیب‌دار
فیلم شماره ۱۰۳۲۸: سطوح شیبدار
فیلم شماره ۱۰۳۲۹: تجزیه و شماره‌گذاری سطوح
فیلم شماره ۱۰۳۳۰: ترسیم کاوالیر از روی سه‌نما
فیلم شماره ۱۰۳۳۱: ترسیم تصویر مجسم کاوالیر
فیلم شماره ۱۰۳۳۲: ترسیم احجام شیبدار
فیلم شماره ۱۰۳۳۳: ترسیم احجام ایزومتریک

پودمان چهارم

فیلم شماره ۱۰۳۳۴: مراحل نصب نرم‌افزار اتوکد
فیلم شماره ۱۰۳۳۵: معرفی محیط نرم‌افزار اتوکد
فیلم شماره ۱۰۳۳۶: ارگونومی کار با رایانه
فیلم شماره ۱۰۳۳۷: معرفی ابزارهای نمایش

پودمان پنجم

فیلم شماره ۱۰۳۳۸: استفاده از پنجره نوشتن چندخطی
فیلم شماره ۱۰۳۳۹: استفاده از پنجره ویرایش اندازه
فیلم شماره ۱۰۳۴۰: چاپ نقشه

پودمان اول

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 به‌کارگیری ابزار ترسیم
- اجرای فنون ترسیمی

آیا تا به حال پی برده‌اید

- به چه تصویری نقشهٔ 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 نقشه های سطحی و حجمی با رعایت فنون اسکچ است.

استاندارد عملکرد

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

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.

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۰۱: تاریخچه نقشه‌کشی

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؟

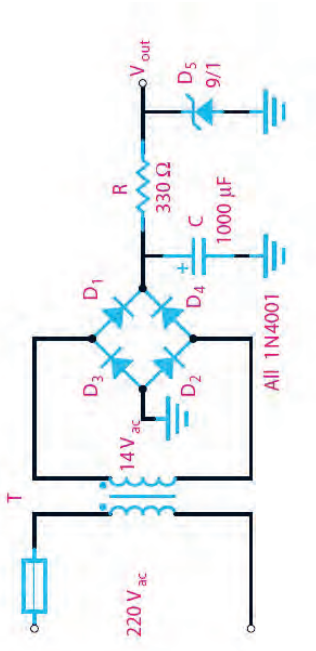
۱-

۲-

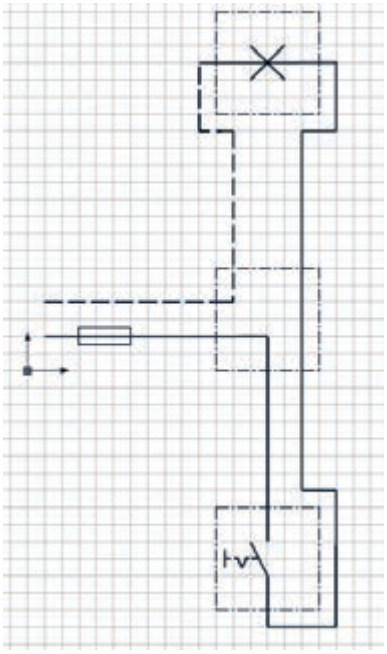
۳-

۴-

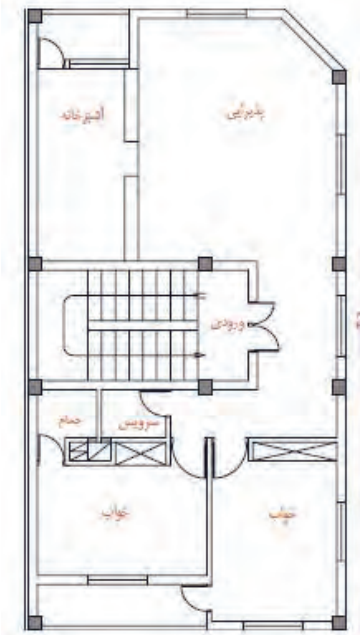
۵-



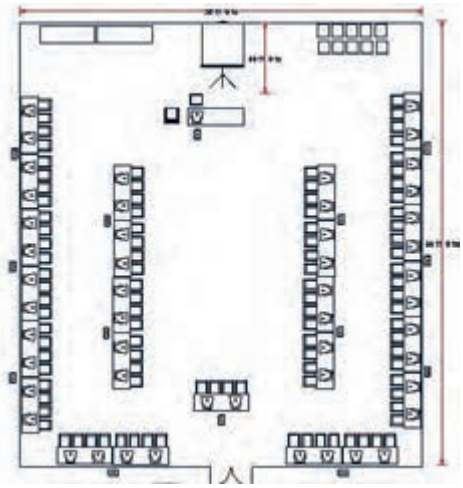
شکل ۱- نقشهٔ مدار یک سو ساز



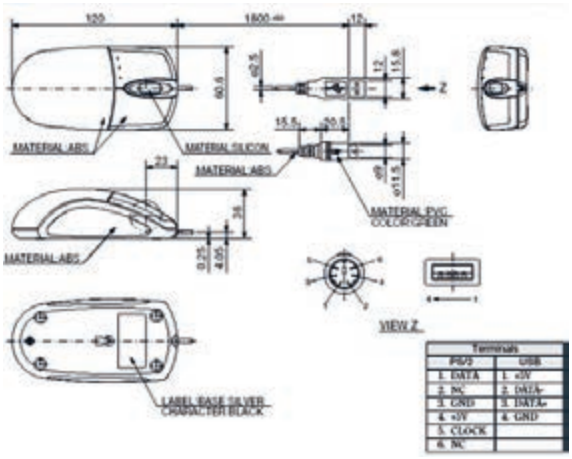
شکل ۲- نقشهٔ حقیقی مدار یک‌پل



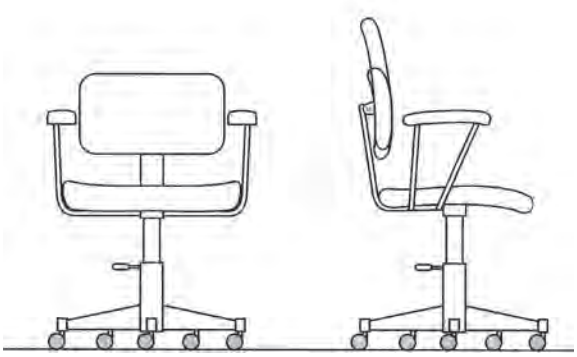
شکل ۳- نقشهٔ پلان یک واحد مسکونی



شکل۴- نقشه کارگاه رایانه



شکل۵- نقشه ماوس



شکل۶- نقشه صندلی



شکل۷- نقشه فرش

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[1] درآمد. در ISO استانداردها با کدهای ویژه‌ای مشخص می‌شوند که در برچسب قطعات و لوازم تولیدشده استاندارد آنها را مشاهده می‌کنید.

پژوهش

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

[1] ISO= International Organization for Standardization

لوازم‌نقشه‌کشی



شکل۸

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 نقشه کش تهیه و استفاده از این لوازم و تجهیزات اجباری بود.
به نمونه‌هایی از تجهیزات نقشه‌کشی دستی توجه کنید (شکل۸).

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 اسکچ باید دفتری با خطوط آبی بسیار کمرنگ با سایز ۵ میلی‌متری (کوچک) تهیه کنید.

توجه : از تهیه سایر کاغذها و دفترها خودداری کنید.

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

دفتر شطرنجی با خطوط ۵ میلی‌متری، آبی و بسیار کمرنگ

تذکر: با توجه به اینکه ترسیم بامداد مشکی انجام می‌شود، هرچه 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 شمارهٔ ۱ تمام گروه‌های خط اصلی در نقشه‌کشی را ملاحظه می‌فرمایید.

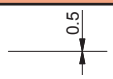
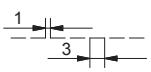
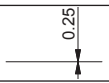
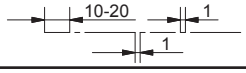
گروه خط	خط اصلی	خط متوسط	خط نازک	اندازه کاغذ
۱/۴	۱/۴	۱	۰/۷	A0
۱	۱	۰/۷	۰/۵	A0
۰/۷	۰/۷	۰/۵	۰/۳۵	A0,A1
۰/۵	۰/۵	۰/۳۵	۰/۲۵	A1,A2,A3,A4
۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۲۵	۰/۱۸	A2,A3,A4
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۱۸	۰/۱۳	A4,A5

جدول ۱

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 نقشه ها 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.

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

جدول ۲

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۰۲: خطوط استاندارد ترسیمی

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.



شکل۹



شکل۱۰

۳ مغز مداد

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

پررنگ تر ←

مدادهای پررنگ	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	B=Black H=Hard F=Firm
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 ←

جدول۳

۴ خط کش

خط کش باید ساده و شفاف باشد. برای ترسیم تمرین‌های این کتاب، خط کش ۲۰ سانتی متری مناسب است.

توجه

خط‌کش 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 در این کتاب به تعداد ۳۰ برگ کاغذ A4 نیاز دارید.

۹ کلر بوک (Clear book)

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


شکل۱۱

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۰۳: معرفی ابزار و لوازم نقشه‌کشی

انواع نقشه

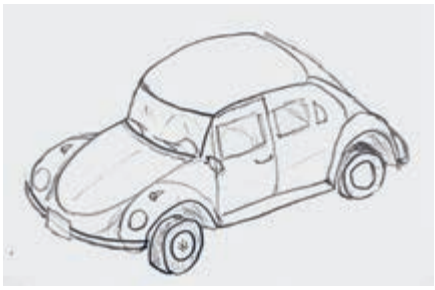
به تصویری که شامل خط، علامت و متن است و براساس استاندارد و مطابق با اصول نقشه‌کشی ترسیم شده‌باشد، نقشه می‌گویند. نقشه‌های متفاوتی در صنعت وجود دارد که هر یک ویژگی خاص خود را دارد.

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

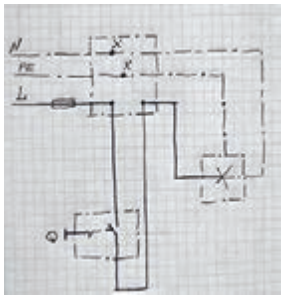
نقشه اولیه‌ای که طراح از ذهن خود یا در هنگام نقشه‌برداری از روی یک قطعه ترسیم می‌کند نقشه‌های دستی نامیده می‌شود. در نقشه‌های دستی تا حد امکان اندازه‌ها متناسب است ولی دقیق نیست. در این نقشه‌ها می‌توان از ابزار هم استفاده کرد.



شکل۱۲- کمد شش کشو لباس



شکل۱۳- اتاق خودرو



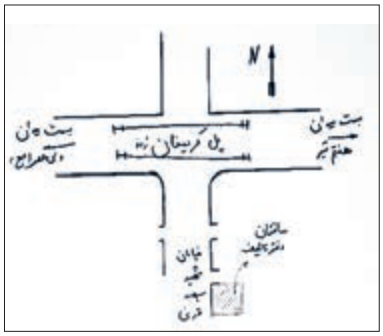
شکل۱۴- نقشه مدار

کنجکاوی

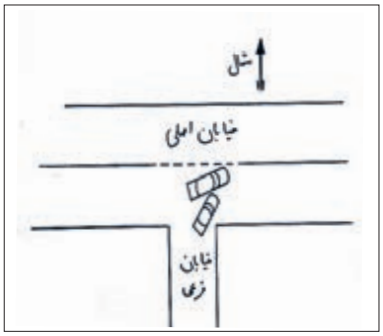
- آیا نقشه‌های ترسیمی بالا با اندازه‌های واقعی آنها هم خوانی دارد؟
- نقشه‌های داده‌شده چه تفاوتی با قطعات واقعی مصرفی دارند؟

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.



شکل۱۵- کروکی ساختمان دفتر تألیف
کتاب‌های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش



شکل۱۶- کروکی تصادف

فعالیت کارگاهی

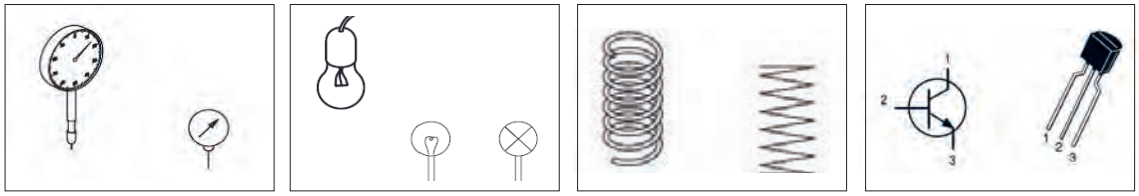
کروکی هنرستان خود را از خیابان و یا میدان اصلی رسم کنید.

تمرین ۱

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

۳ 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 شکل۱۷ چند عنوان ساده را نمایش می‌دهد.

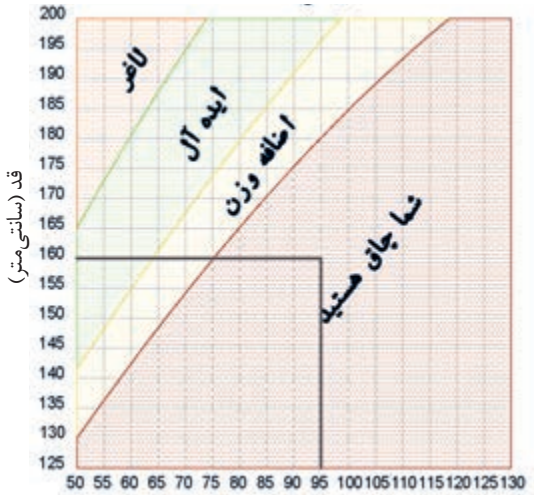


ترانزیستور — فنر — لامپ — فشارسنج

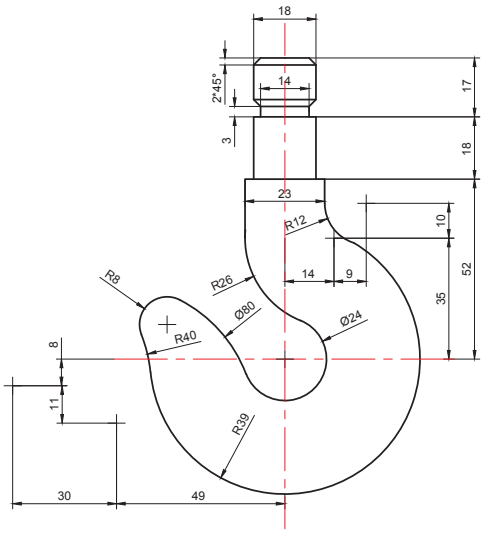
شکل۱۷

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 ۱۸- نمودار BMI



شکل ۱۹- قلاب فلزی

فعالیت کارگاهی

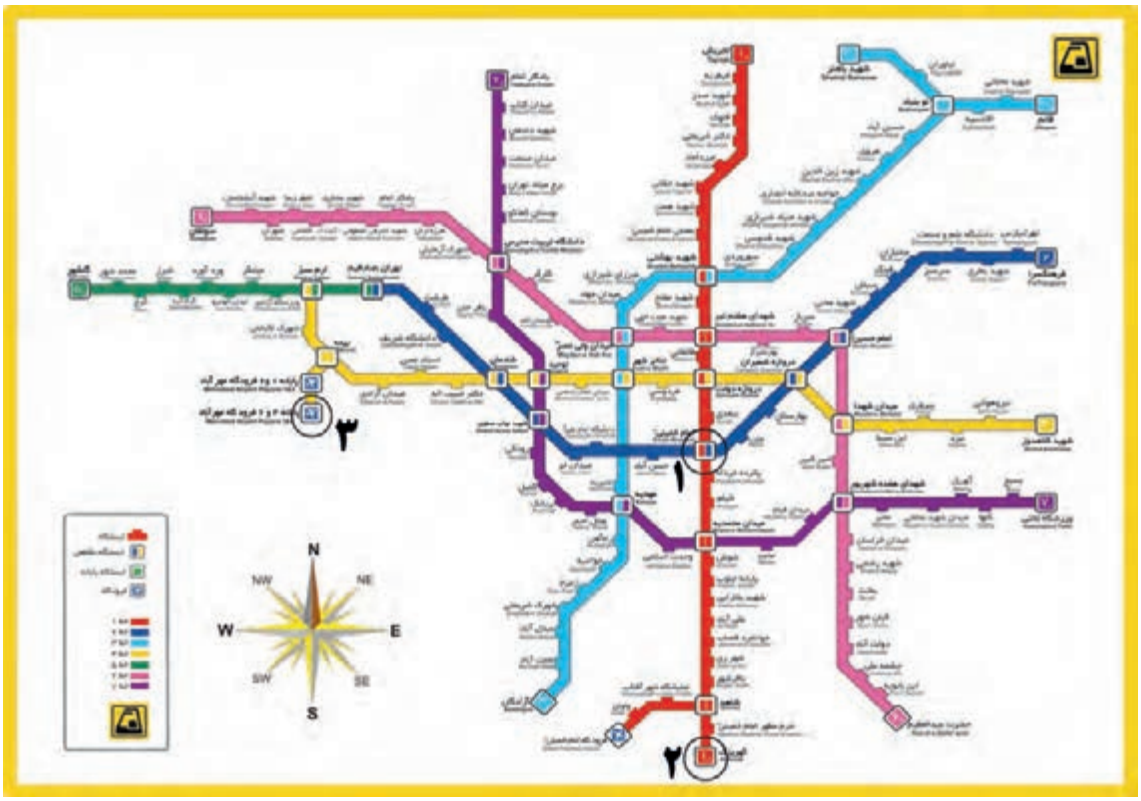
- آیا قد و وزن خود را می‌دانید؟ با کمک نمودار BMI وضعیت خود را مشخص کنید.
- با توجه به میزان قد و وزن اعضای خانواده خود وضعیت هر یک را اندازه‌گیری و در جدول زیر بنویسید.

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

جدول 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 نقشهٔ مترو ایستگاه‌ها را با یک نقطه نمایش می‌دهند؛ با وجود اینکه نقطه شباهتی به ایستگاه واقعی ندارد.



شکل ۲۰- نقشهٔ خطوط راه‌آهن شهری تهران و حومه - مترو

کنجکاوی

شماره‌های مشخص‌شده در شکل ۲۰ معرف چیست؟

۱- ۲- ۳-

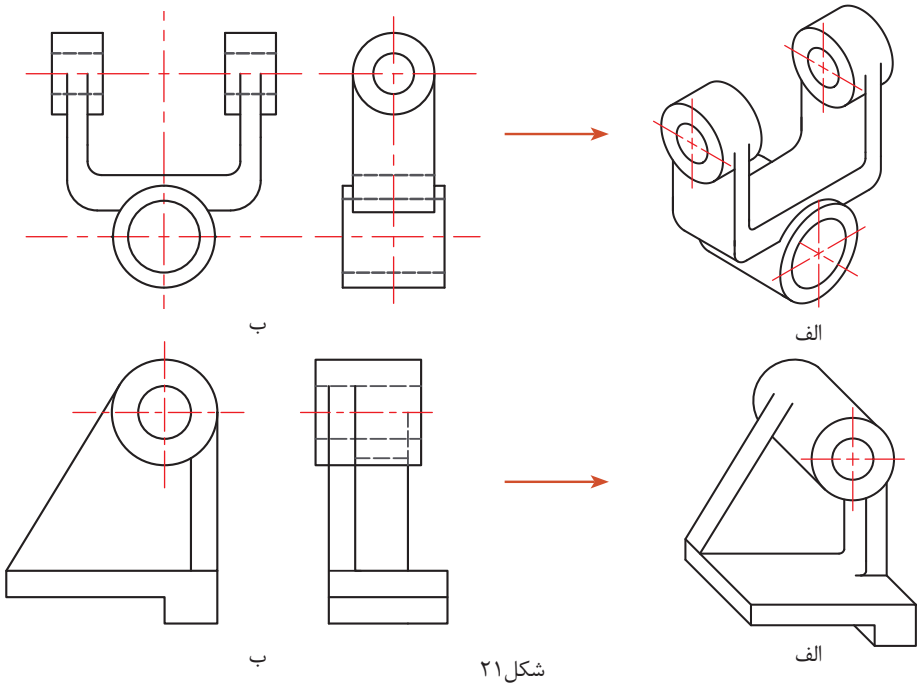
تمرین ۲

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 سه‌بعدی

برای نمایش و تجسم اجسام می‌توان نقشه‌های دوبعدی را به سه‌بعدی تبدیل کرد تا سریع‌تر و آسان‌تر درک شوند.

در شکل ۲۱ با تصاویر الف نقشه‌های سه بعدی و با تصاویر ب نقشه‌های دو بعدی را مشاهده می‌کنید.

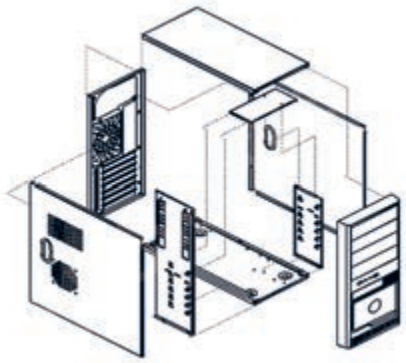


شکل۲۱

۷ نقشه انفجاری

برای نمایش ارتباط اجزاء و چگونگی مونتاژ قطعات یک مجموعه از نقشه‌های انفجاری سه‌بعدی استفاده می‌کنند.

این نقشه‌ها حتی برای کودکان هم قابل‌فهم هستند.



شکل۲۲- کیس



شکل۲۳- انبر قفلی

تمرین ۳

یک نقشه انفجاری سه‌بعدی 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.

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. ایده پرداز برای انتقال طرح خود به دیگران آن را به صورت دو بعدی و سه بعدی و به زبان نقشه‌کشی روی کاغذ منتقل می‌کند. وظیفه یک نقشه کش، تبدیل نقشه اسکچ 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، پاک کن و کاغذ کمک بگیرد. اسکچینگ 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 اسکچ برای آموزش سریع و تمرین بیشتر و بالا بردن فهم صنعتی شما هنرجویان استفاده می‌کنیم.

در بیشتر موارد، استفاده از اسکچینگ برای مهندسان به عنوان یک فن و مهارت بسیار گسترده محسوب می‌شود.

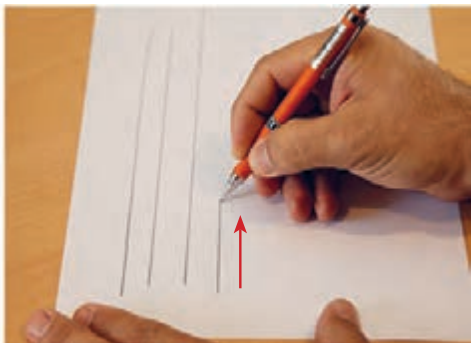
برای تسلط بر اسکچینگ فرد باید مهارت استفاده از مداد و کاغذ را بدون وابستگی به لوازم دیگر داشته باشد.

تذکر: تمرینات اصلی اسکچ 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 مچ 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.



شکل۲۴- ترسیم خط افقی



شکل۲۵-ترسیم خط عمودی

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۰۴: ترسیم دست آزاد خطوط

تمرین۴

در یک برگ از دفتر شطرنجی حداقل ۲۵ خط افقی پر رنگ ترسیم کنید (شکل۲۶).

تمرین۵

در یک برگ از دفتر شطرنجی حداقل ۲۵ خط عمودی پر رنگ ترسیم کنید (شکل۲۷).

تمرین۶

در یک برگ از دفتر شطرنجی حداقل ۲۵ خط مایل ۴۵ درجه ترسیم کنید (شکل۲۸).

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.



شکل۲۶- نمونه نقشه شماره ۴


شکل۲۷- نمونه نقشه شماره ۵



شکل۲۸- نمونه نقشه شماره ۶

تمرین۷

در انتهای پودمان برگهٔ 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 به‌صورت 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.

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.


شکل۲۹

تمرین۸

در یک برگ از دفتر شطرنجی حداقل ۲۵ خط افقی نازک، متوسط و ضخیم ترسیم کنید (مطابق شکل۲۹).



شکل۳۰- خط ندید

تمرین۹

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

تمرین۱۰

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



شکل۳۱- خط محور

تمرین ۱۱

در یک برگ از دفتر شطرنجی حداقل ۲۵ خط ندید مطابق با اندازه‌های جدول ۲ ترسیم کنید (شکل۳۰).

تمرین۱۲

در یک برگ از دفتر شطرنجی حداقل ۲۵ خط محور مطابق با اندازه‌های جدول ۲ ترسیم کنید (شکل۳۱).

برای ترسیم خطوط مستقیم و صاف روش‌ها و تکنیک های 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.

تمرین ۱۳

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).





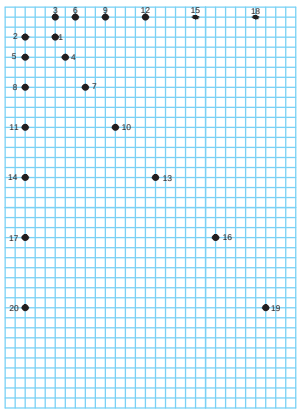
شکل ۳۲

توجه

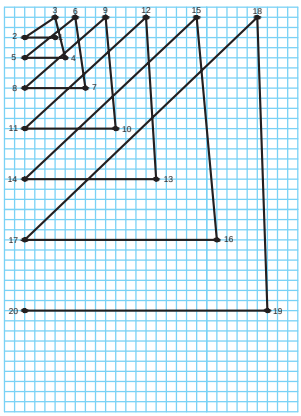
– با دقت بیشتر، سعی کنید تا از پاک‌کن استفاده نکنید.
– بهتر است از خط کش در تمرینات اسکچینگ استفاده نکنید.

تمرین ۱۴

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



الف

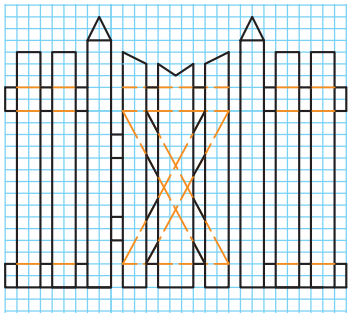


ب

شکل ۳۳

تمرین ۱۵

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

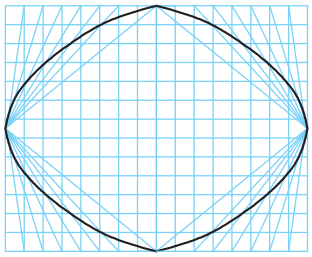


شکل ۳۴

تمرین ۱۶ شکل دلخواهی از میز یا صندلی در دفتر شطرنجی رسم کنید. از ترسیم قوس‌ها می‌توانید فعلاً صرف‌نظر کنید.

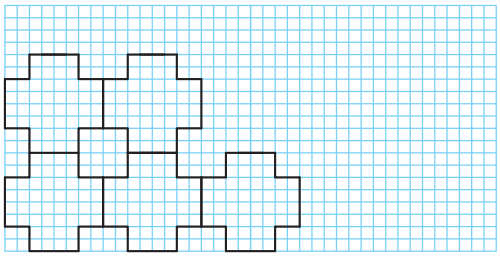
تمرین ۱۷ یکی از قطعات صنعتی مرتبط با رشتهٔ تحصیلی خود را در دفتر شطرنجی رسم کنید.

تمرین ۱۸ شکل ۳۵ را با دقت در اندازه و ابعاد آنها در دفتر شطرنجی رسم کنید.



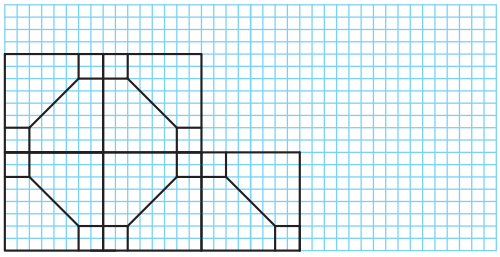
شکل ۳۵

تمرین ۱۹ شکل ۳۶ را با دقت در اندازه و ابعاد آنها در یک صفحه از دفتر شطرنجی به‌صورت کامل رسم کنید.



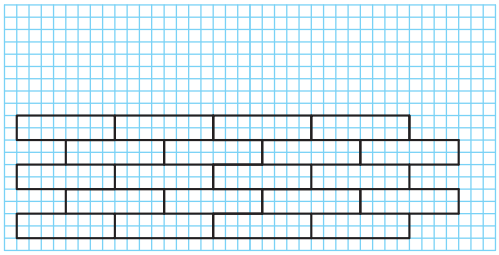
شکل ۳۶

تمرین ۲۰ شکل ۳۷ را به صورت اسکچ و با دقت در اندازه‌ها به‌صورت تمام صفحه در دفتر شطرنجی ترسیم کنید.



شکل ۳۷

تمرین ۲۱ طرح آجرچینی را به صورت اسکچ و با دقت در اندازه‌ها به‌صورت کامل در دفتر شطرنجی ترسیم کنید.



شکل ۳۸

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

فنون ترسیم و حرکت در اسکچ

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 (شکل ۳۹ و ۴۰).



شکل۳۹- کمک از لبهٔ کاغذ



شکل ۴۰- کمک از لبهٔ میز

۲ می‌توان با ترسیم خطوط کوتاه و کم رنگ و در نهایت متصل کردن آنها، خطوط موازی ترسیم کرد (شکل۴۱).



شکل۴۱

۳ می‌توان با علامت‌گذاری به کمک یک تکه کاغذ یا مداد و تعیین نقاط ابتدا و انتها، خطوط موازی را رسم کرد (شکل۴۲).



الف



ب

شکل۴۲

تمرین ۲۲ در یک برگ کاغذ A4 تعداد ۱۵خط به روش اول ترسیم کنید.

تمرین ۲۳ در یک برگ کاغذ A4 تعداد ۱۵ خط به روش دوم ترسیم کنید.

تمرین ۲۴ در یک برگ کاغذ A4 تعداد ۱۵ خط به روش سوم ترسیم کنید.

فعالیت کارگاهی

سه تمرین ۲۲، ۲۳ و ۲۴ 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.

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 (شکل۴۳).



شکل۴۳

۳- این علامت‌گذاری را از طرف دیگر هم روی خط انجام دهید.

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

با این روش تقریباً خط به دو قسمت مساوی تقسیم می‌شود (شکل۴۴).



شکل۴۴

برای نصف کردن یک پاره‌خط می‌توانید از یک نوار کاغذی هم استفاده کنید (شکل۴۵).



شکل۴۵

توجه

برای چند برابر کردن یک پاره‌خط برعکس همین کار را می‌توان انجام داد (شکل۴۶).



الف



ب

شکل۴۶

تمرین۲۵

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.

تمرین۲۶ در یک برگ کاغذ A4 ، تعداد ۱۵ خط دلخواه به صورت دست آزاد رسم کنید. سپس دو یا سه برابر هر یک را در مجاورت آنها رسم کنید.

روش ترسیم مربع



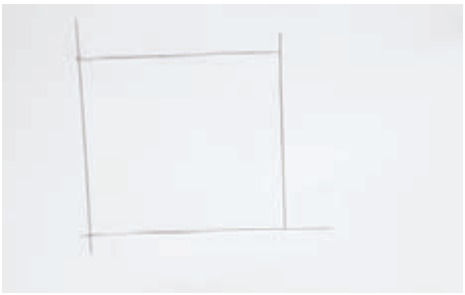
۱- دو خط عمود بر هم رسم کنید.



۲- اندازه ضلع مربع را به کمک مداد و انگشتان روی دو سر خط جدا کنید.



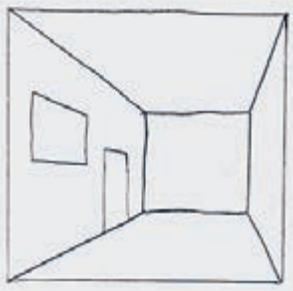
۳- از محل‌های علامت‌گذاری شده خطوط موازی را رسم کنید.



۴- ابعاد مربع ترسیم شده را به کمک یک نوار کاغذی کنترل کنید.

تمرین۲۷ 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.

تمرین۲۸ روی یک برگ کاغذ A4، شکل ۴۷ را با رعایت تناسب اندازه‌ها به صورت اسکچ ترسیم کنید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.



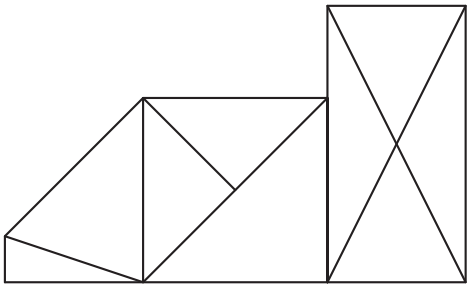
شکل۴۷

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.

تمرین ۲۹

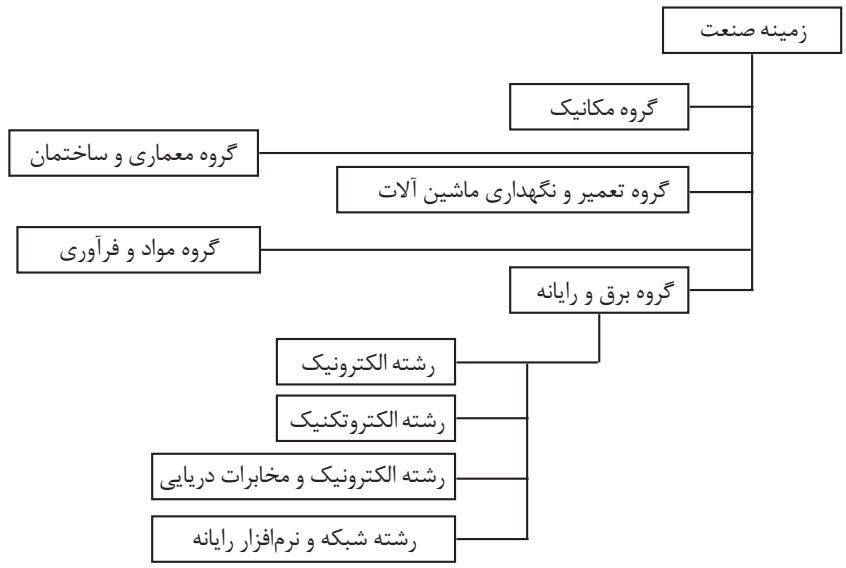
روی یک برگ کاغذ A4 ، شکل ۴۸ را به صورت اسکچ و با ابعاد سه‌برابر (مقیاس $\frac{3}{1}$) و رعایت تناسب اندازه‌ها ترسیم کنید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.



شکل ۴۸

تمرین ۳۰

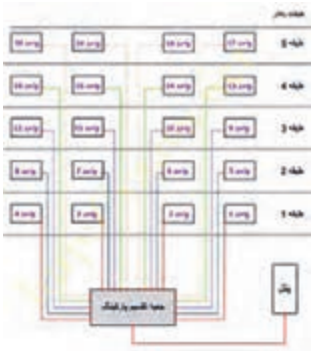
نمودار رشته‌های زمینه صنعت با زیرگروه برق و رایانه در شکل ۴۹ داده شده است. این نمودار را به صورت تمام صفحه در یک برگ کاغذ A4 ترسیم کنید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.



شکل ۴۹

تمرین ۳۱

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.



الف- نقشهٔ سیم‌کشی درب‌بازکن



ب- صفحه‌کلید فارسی برای ویندوز

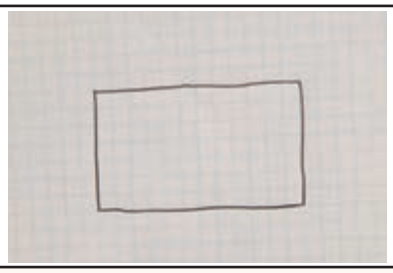
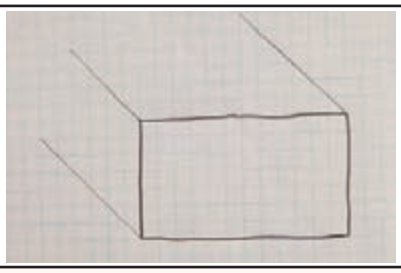
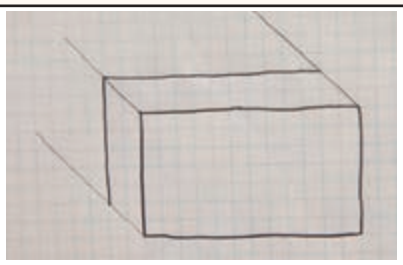
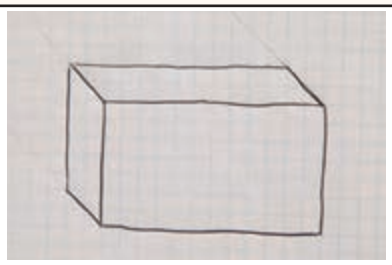


ج- نقشهٔ سیم‌کشی جعبه فیوز

شکل ۵۰

ترسیم مکعب و مکعب مستطیل

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

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

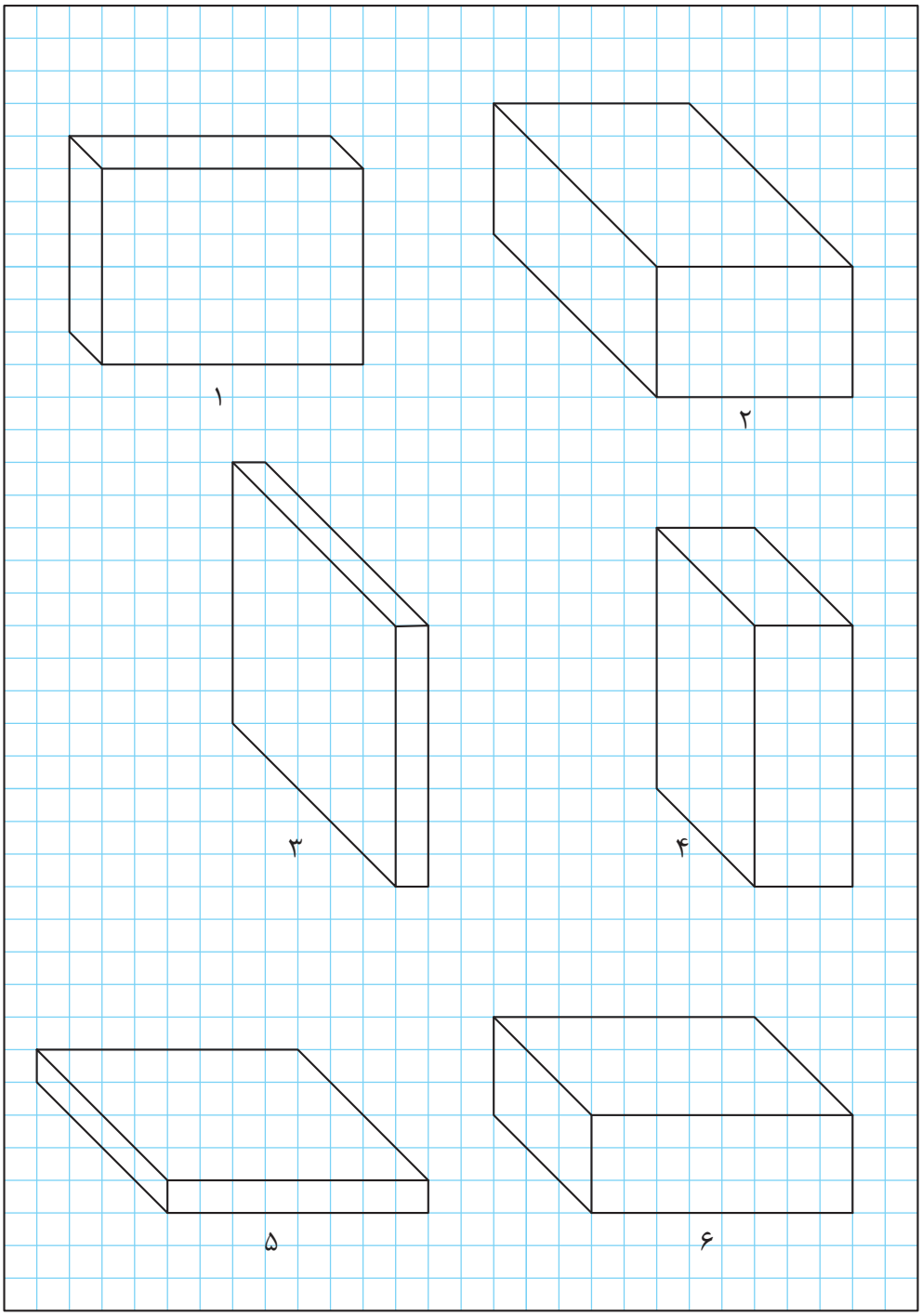
توجه از پاک کردن خطوط نازک و کمکی خودداری کنید.

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 مجسم به کاغذهای مخصوص احتیاج داریم.

فیلم فیلم شماره ۱۰۳۰۵: ترسیم دست آزاد حجم

تمرین ۳۲

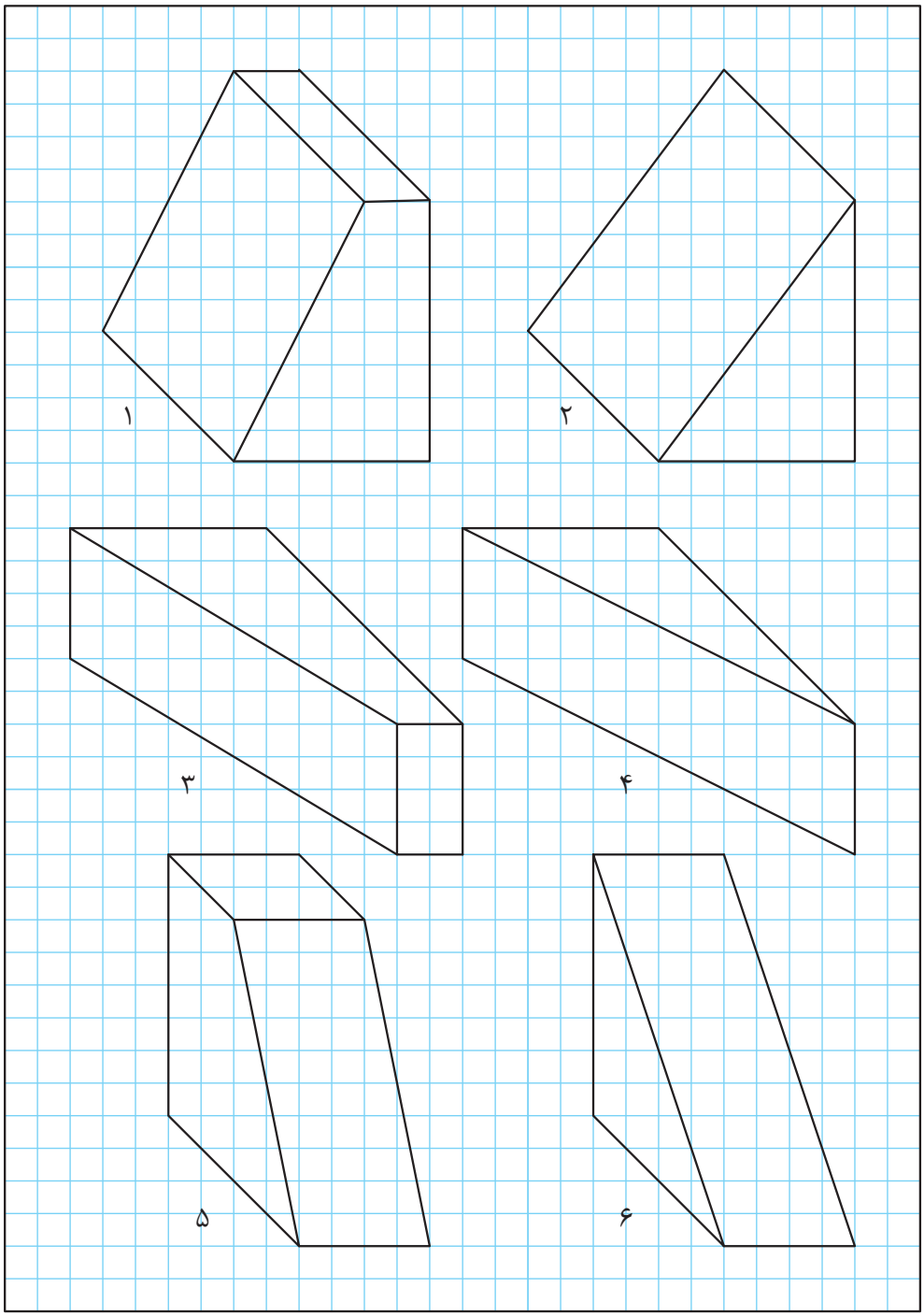
مکعب مستطیلهای داده شده را با توجه به ابعاد و اندازه در یک برگ از دفتر شطرنجی بصورت اسکچ ترسیم کنید (ابعاد از روی خانه‌های شطرنجی شمارش شود).



تمرین ۳۲

تمرین ۳۳

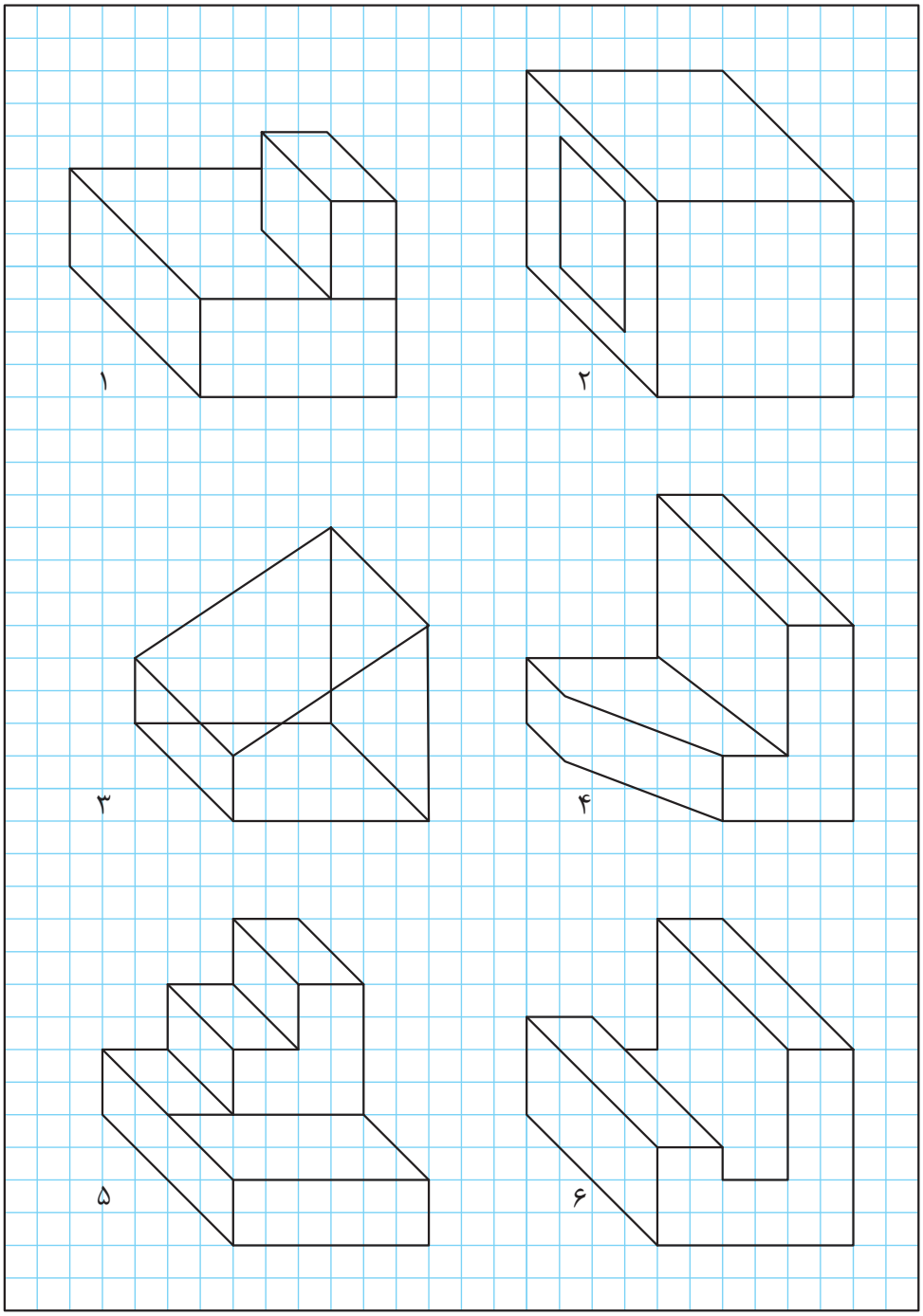
تصاویر سه‌بعدی سطوح شیب‌دار داده شده را با توجه به ابعاد و اندازه در یک برگ از دفتر شطرنجی به صورت اسکچ ترسیم کنید.



تمرین ۳۳

فعالیت کارگاهی

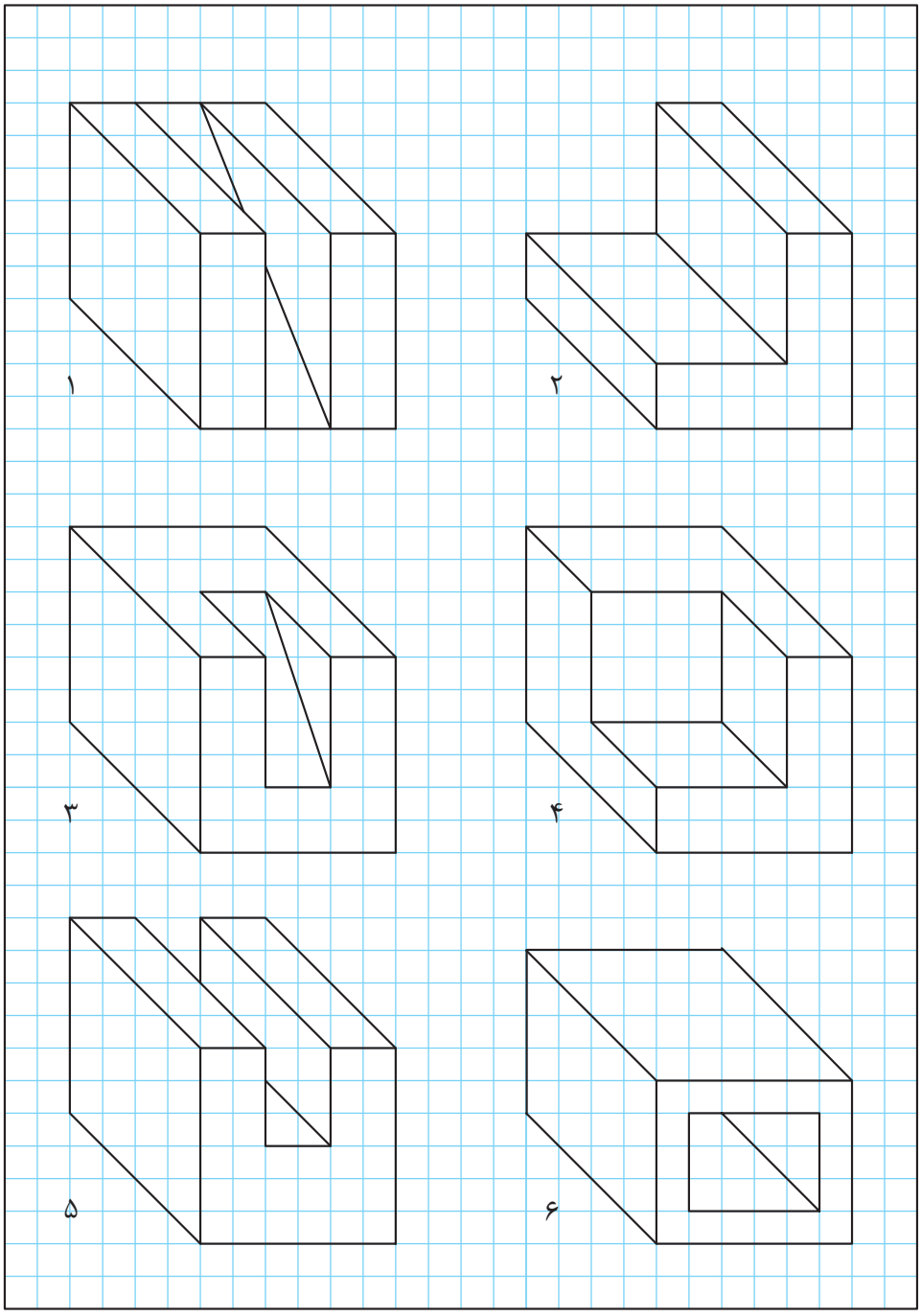
در این تصاویر چند اشکال وجود دارد، آنها را مشخص کرده و تصویر را اصلاح کنید.



شکل ۵۱

تمرین ۳۴

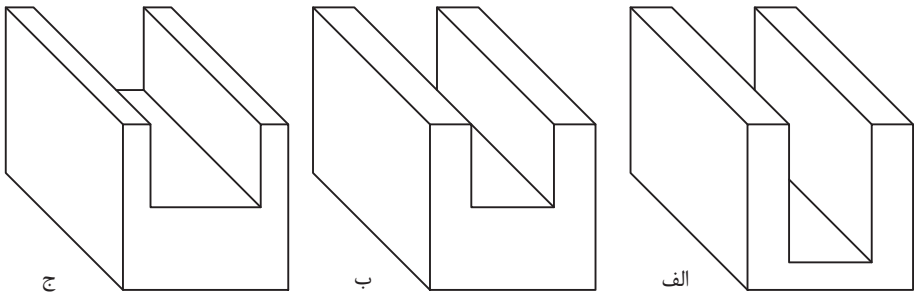
تصاویر سه بعدی داده شده را با توجه به ابعاد و اندازه در یک برگ از دفتر شطرنجی به‌صورت اسکچ ترسیم کنید.



تمرین ۳۴

فعالیت کارگاهی

تفاوتهای این سه حجم را بیان کنید.



۱-

۲-

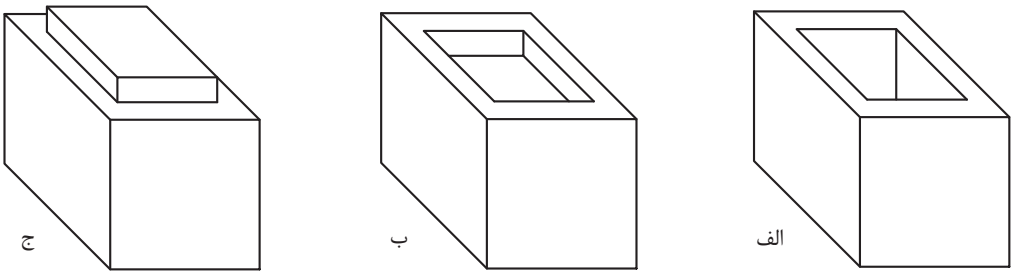
۳-

۴-

شکل ۵۲

فعالیت کارگاهی

تفاوت‌های این سه حجم را بیان کنید.



۱-

۲-

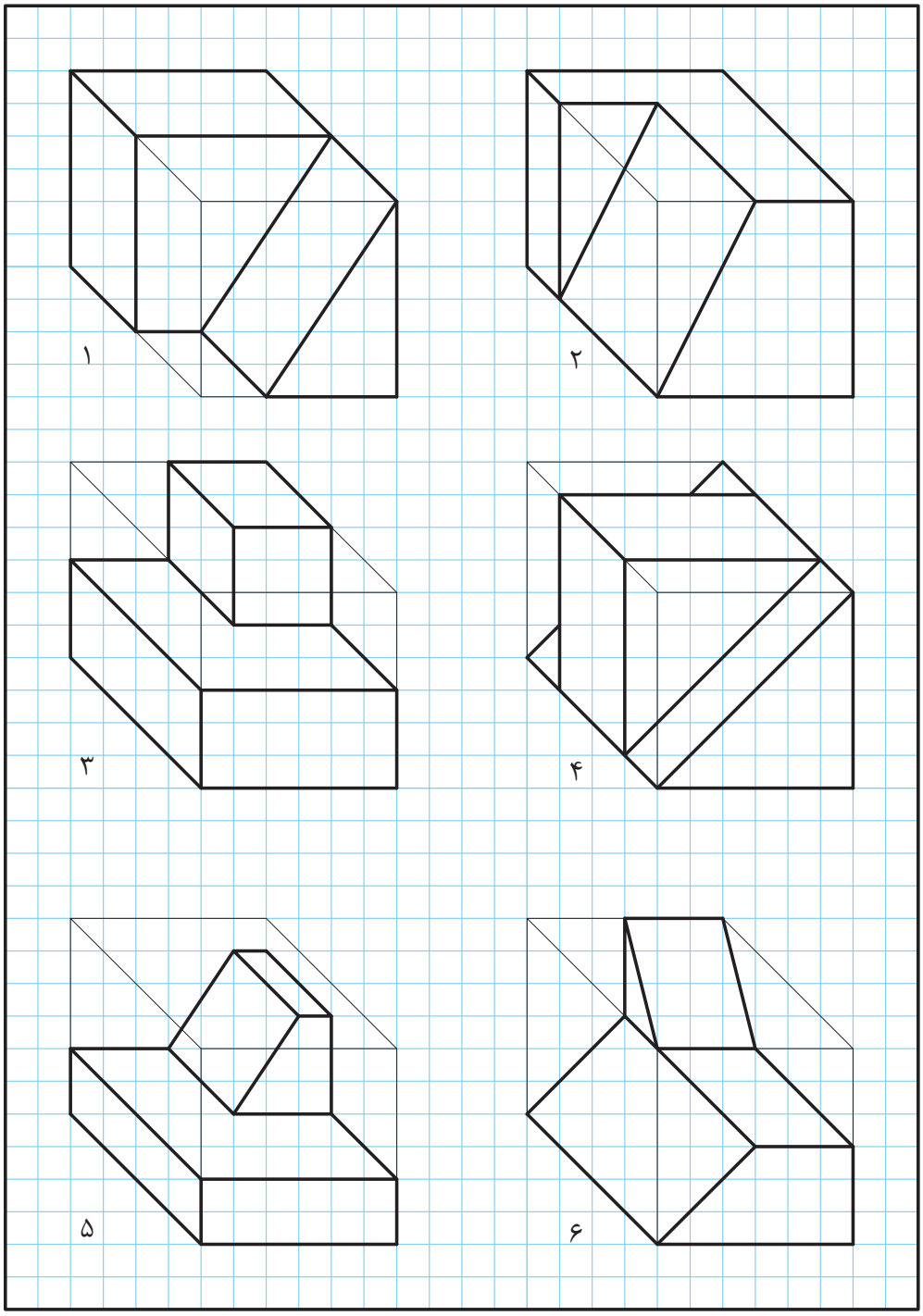
۳-

۴-

شکل ۵۳

تمرین۳۵

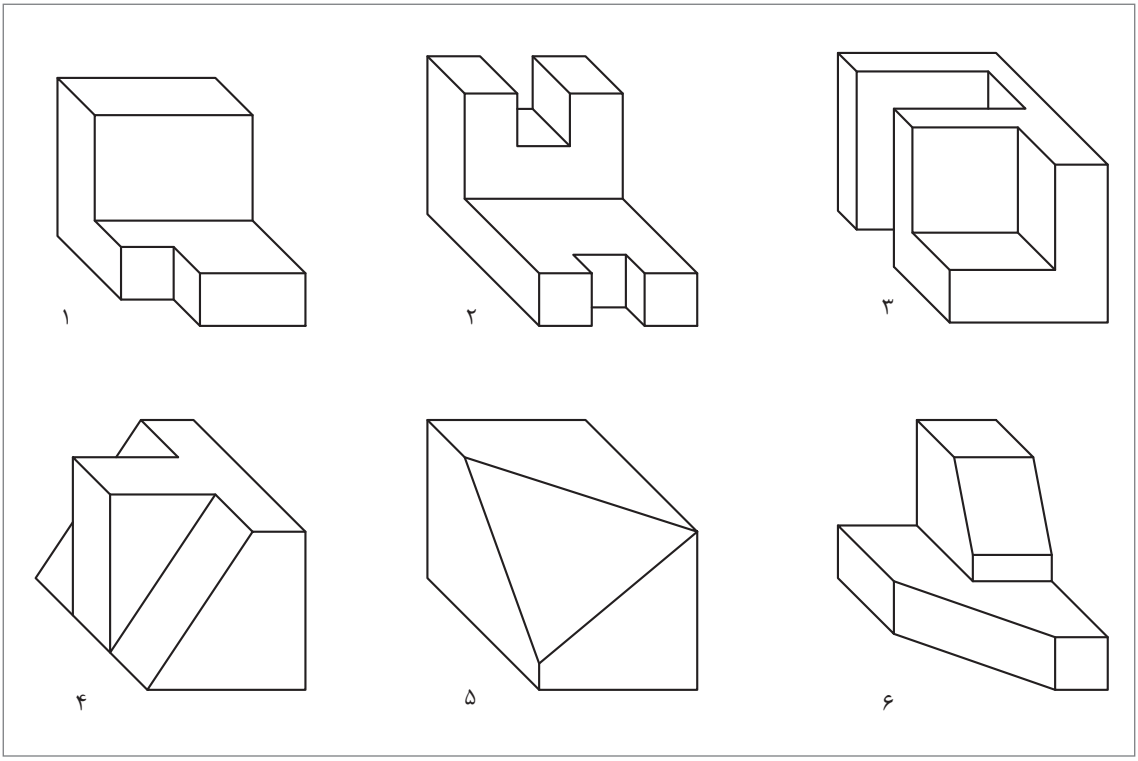
احجام داده شده را با توجه به ابعاد و اندازه در یک برگ از دفتر شطرنجی به صورت اسکچ ترسیم کنید.



تمرین۳۵

تمرین ۳۶

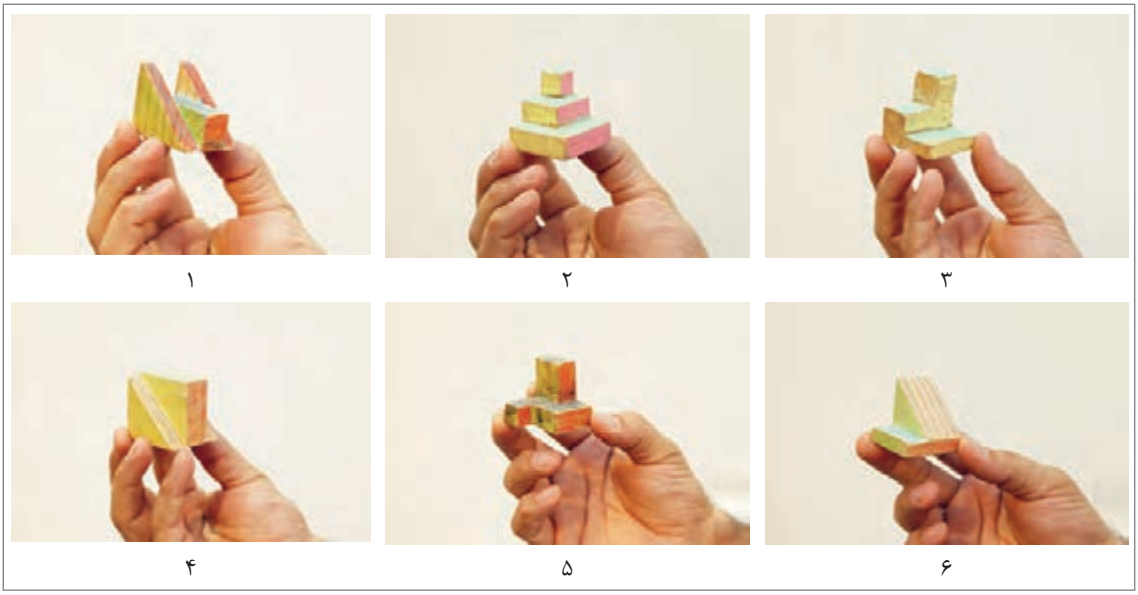
شش حجم داده شده را با توجه به ابعاد و اندازه در یک برگ از دفتر شطرنجی به صورت اسکچ ترسیم کنید.



تمرین ۳۶

تمرین ۳۷

شش حجم نمایش داده شده را با ابعاد دلخواه و به‌صورت اسکچ در یک برگ از دفتر شطرنجی ترسیم کنید.



تمرین ۳۷

ترسیم دایره

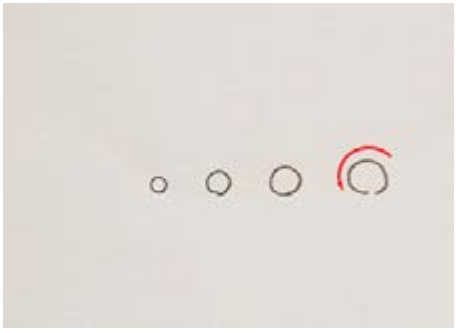
برای رسم دایره روش‌های متفاوتی وجود دارد که ترسیم آنها نیاز به دقت و تمرین دارد.

رسم دایره‌های کوچک:

برای رسم دایره‌هایی به قطر ۸-۷ میلی‌متر با حرکت و دَوَران انگشتان دست می‌توان این ترسیم را به خوبی انجام داد.



شکل ۵۴

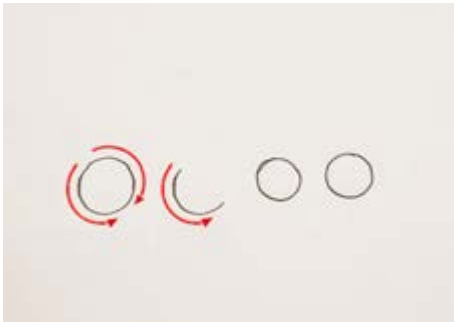


شکل ۵۵

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



شکل ۵۶

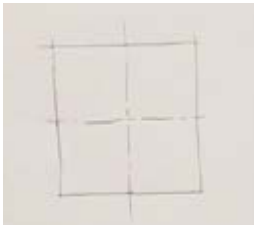


شکل ۵۷

رسم دایره‌های متوسط :

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

روش اول : به کمک ترسیم مربع



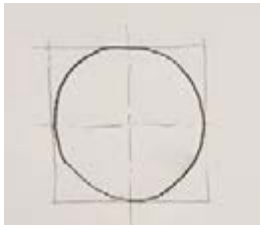
مرحله اول



مرحله دوم



مرحله سوم



مرحله چهارم

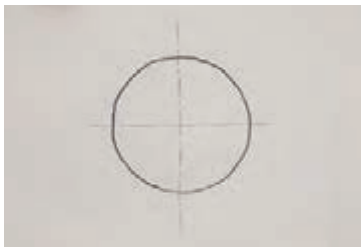
روش دوم: به کمک نشانه‌گذاری


مرحله اول


مرحله دوم


مرحله سوم


مرحله چهارم


مرحله پنجم

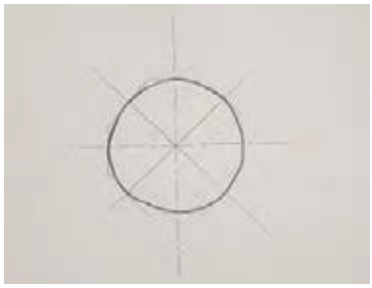
روش سوم: به کمک رسم قطرها و ترسیم چندضلعی


مرحله اول


مرحله دوم


مرحله سوم


مرحله چهارم


مرحله پنجم

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۰۶: ترسیم دست آزاد دایره

تمرین ۳۸

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.

کنجکاوی

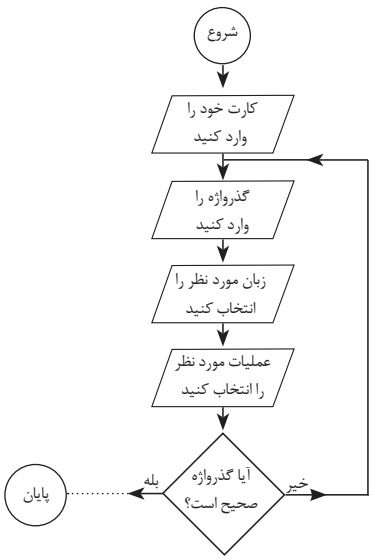
آیا دایره‌های ترسیم‌شده با اندازه‌ای که در ذهن شما بود یکسان است ؟

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 خط کش اندازه‌گیری کنید و مقدار آن را بنویسید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.

تمرین ۴۰

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 A۴ با دست آزاد ترسیم و تکمیل کنید.



شکل۵۸

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.



شکل۵۹

تمرین ۴۱

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.

کنجکاوی

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

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 می رود و با چرخاندن کاغذ، دایره دقیق تری می‌توان رسم کرد.



شکل ۶۰

تمرین ۴۲ 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.

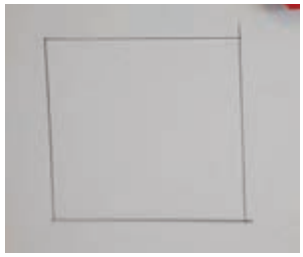
تمرین ۴۳ در یک برگ کاغذ A4 دایره‌هایی به قطر ۵۰، ۶۰، ۷۰، ۸۰، ۹۰ و ۱۰۰ به روش بالا در وسط کاغذ و به صورت هم مرکز ترسیم و سپس قطر آنها را اندازه‌گیری کنید.

ترسیم زوایا:

زوایای ۳۰، ۴۵، ۶۰ و ۹۰ درجه در نقشه‌کشی پر کاربرد 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.



الف



ب

شکل ۶۱

تمرین ۴۴ در یک برگ کاغذ A4 از هر مورد زوایای ۹۰ و ۴۵ درجه سه بار با اندازه‌های مختلف تمرین کنید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.

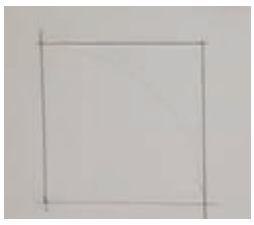
رسم زاویه ۳۰ و ۶۰ درجه:

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

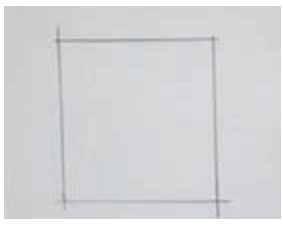
۲- یک چهارم دایره را داخل آن رسم کنید.

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

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










شکل۶۲- مراحل ترسیم زاویه ۳۰ و ۶۰ درجه

تمرین۴۵

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 می توان 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.



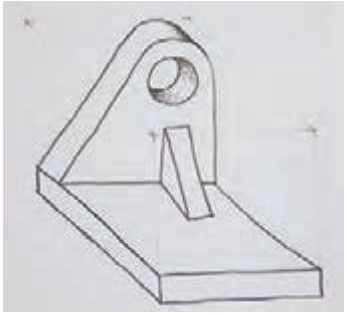
شکل۶۳- مراحل ترسیم نیم‌ساز

تمرین۴۶

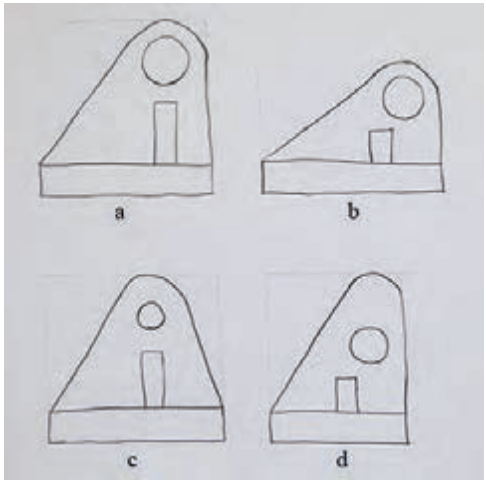
در یک برگ کاغذ A4 سه زاویه ۳۰ درجه با اندازه دلخواه رسم کنید و سپس به کمک نیمساز، زاویه ۱۵ درجه را در آنها به دست آورید. پس از پایان کار، نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.

تناسب و اندازه‌ها

به شکل ۶۴ و ۶۵ توجه کنید:



شکل۶۴



شکل۶۵

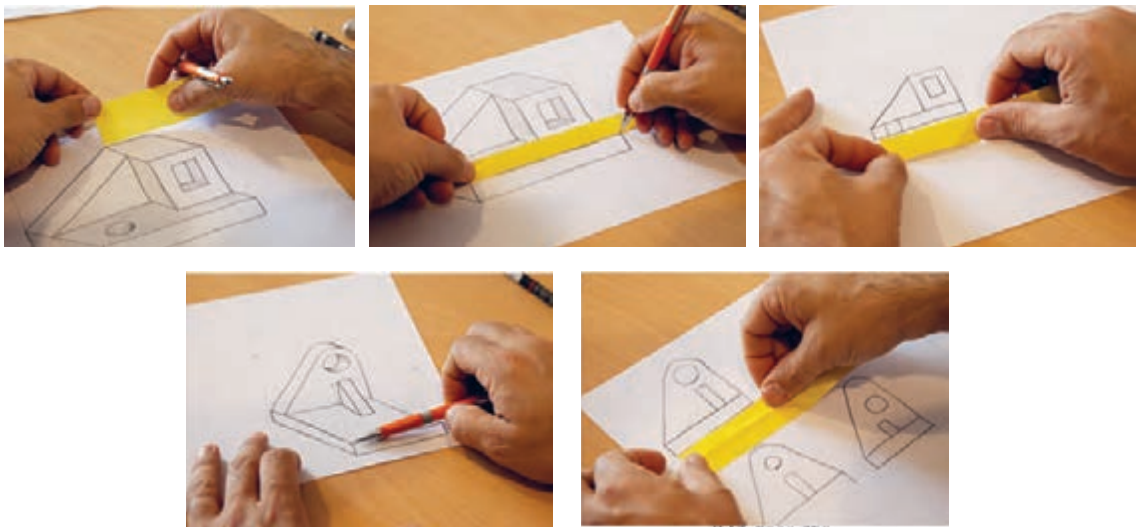
فعالیت گروهی

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 اجزاء 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 قابل‌دسترس استفاده کرد. تصاویر شکل ۶۶ چند روش را نشان می‌دهد.



شکل۶۶

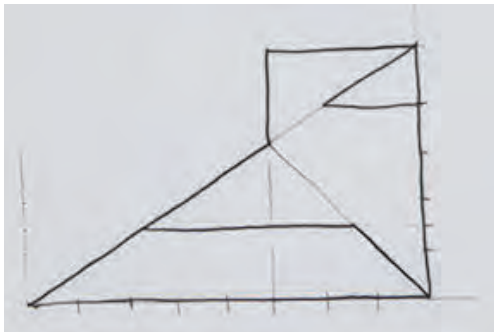
فعالیت گروهی

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

نام:
نام خانوادگی:
تاریخ تولد:
شهر: هنرستان:
استان: نام هنرآموز:

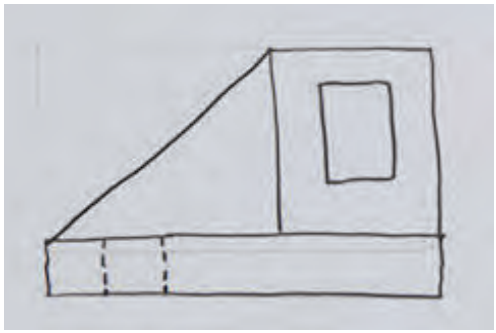
عکس

تمرین۴۷ شکل زیر را با ابعاد سه برابر در یک برگ کاغذ A4 رسم کنید و بعد از کنترل در تناسب اندازه‌ها، نقشه را بایگانی کنید.



تمرین۴۷

تمرین۴۸ شکل زیر را با ابعاد سه برابر در یک برگ کاغذ A4 رسم کنید و بعد از کنترل در تناسب اندازه‌ها، نقشه را بایگانی کنید.



تمرین۴۸

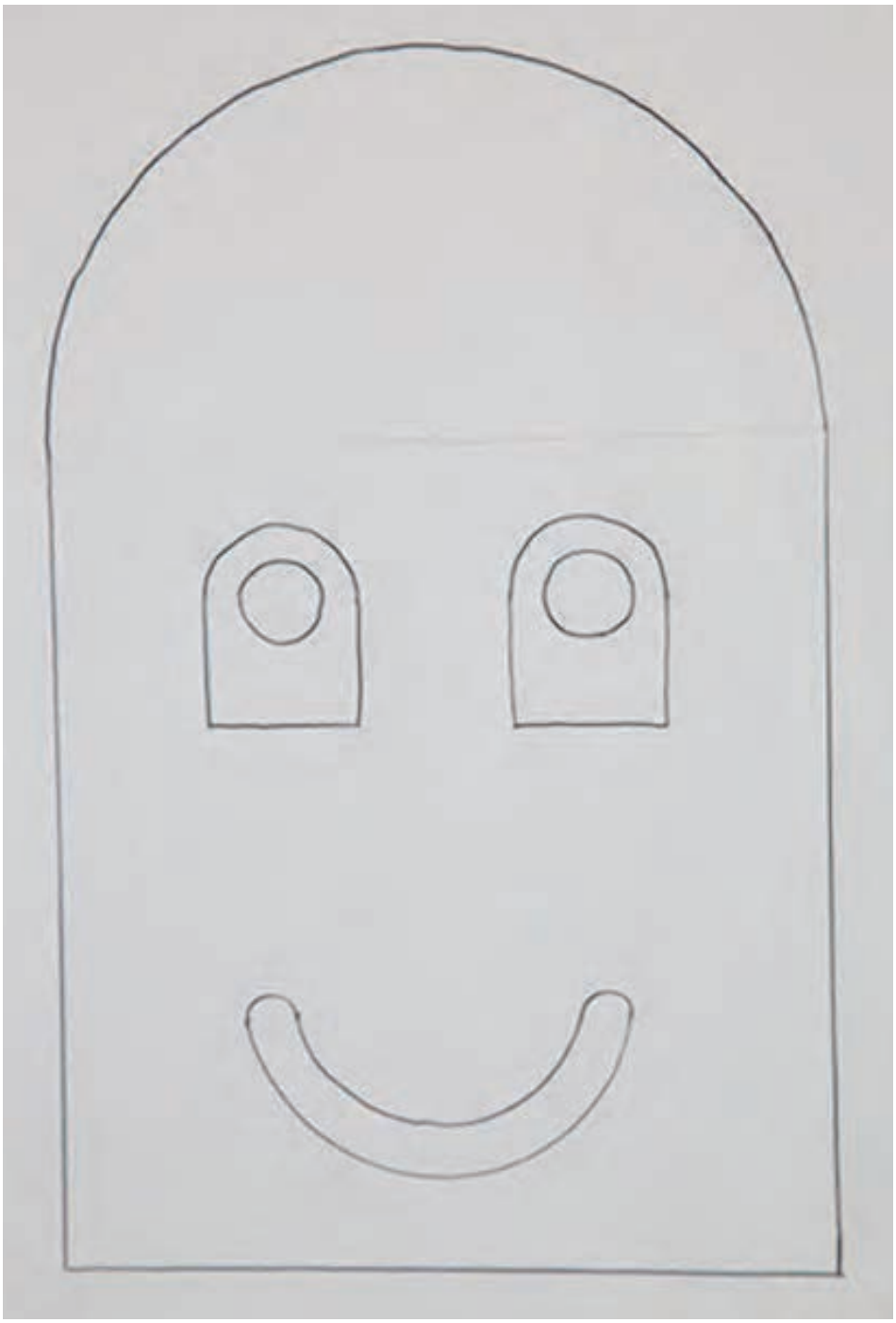
تمرین۴۹ شکل داده شده را با ابعاد سه برابر در یک برگ کاغذ A4 رسم کنید و بعد از کنترل در تناسب اندازه‌ها، نقشه را بایگانی کنید.



تمرین۴۹

تمرین ۵۰

شکل زیر را با ابعاد $\frac{۱}{۲}$ (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 تمرین۷: تمام خطوط افقی و عمودی را با مداد و پررنگ ترسیم کنید.

محل اجرای تمرین۷: تمام خطوط ۴۵ درجه از سمت چپ و راست را به صورت اسکچ و پررنگ ترسیم کنید.

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
			پایین‌تر از حد انتظار	ترسیم با حداقل تطبیق‌پذیری شکل‌های نمونه و سفارشی	۱
	نمره مستمر از ۱				
	نمره پودمان از ۳				
	نمره پودمان از ۲۰				

پودمان دوم

تجزیه و تحلیل نما و حجم



قطعات و لوازم ساخته‌شده پیرامون ما در نگاهی هندسی از حجم‌های ساده‌تری تشکیل‌شده‌اند. توانایی تجزیه‌وتحلیل حجم‌ها علاوه بر ایجاد شناخت و دید بهتر، راهگشای روش‌های مفیدتری برای ساخت آنها است. مهارت‌های تجسمی با تجزیه‌وتحلیل حجم‌ها از طریق ترسیم و شناخت اجزای سازندهٔ آنها ممکن است. هنرجویان باید این توانایی را به‌عنوان یکی از مهارت‌های لازم در ترسیم و تجسم اشیاء و قطعات، فراگیرند. توانایی تجزیه‌وتحلیل 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 حجم ها است.

استاندارد عملکرد

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

اجزای ترسیم

هر نقشه یا ترسیم از اجزاء کوچک‌تری تشکیل شده است که تعریف علمی واحدی ندارند ولی باید شناسایی شوند.

۱ نقطه:

نقطه همان اثر قلم روی کاغذ است و کوچک‌ترین شکل هندسی است که فاقد طول، عرض و ارتفاع بوده و از تقاطع دو یا چند خط به وجود می‌آید. تمام گوشه‌های اجسام را می‌توان به عنوان یک نقطه، شماره‌گذاری و شناسایی کرد.



الف ب

شکل ۱

فعالیت کارگاهی

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 نمی‌شود؟		۲- چند گوشه دیده نمی‌شود؟	
۳- کدام شماره‌ها نوشته نشده است؟		۳- کدام شماره‌ها نوشته نشده است؟	
۴- علت دیده نشدن گوشه‌ها چیست؟		۴- علت دیده نشدن گوشه‌ها چیست؟	

فعالیت کارگاهی

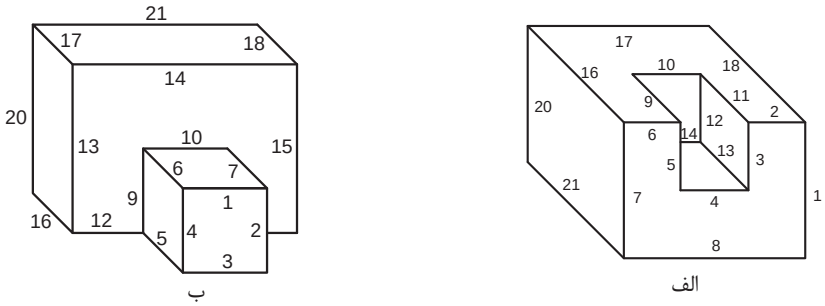
تمام گوشه‌های قابل رؤیت در احجام شکل ۲ را شماره‌گذاری کرده، جدول مربوط به هر حجم را تکمیل کنید.

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

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 احجام را می‌توان به عنوان یک خط، شماره‌گذاری و شناسایی کرد.



شکل ۳

فعالیت کارگاهی

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

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؟	

فعالیت کارگاهی

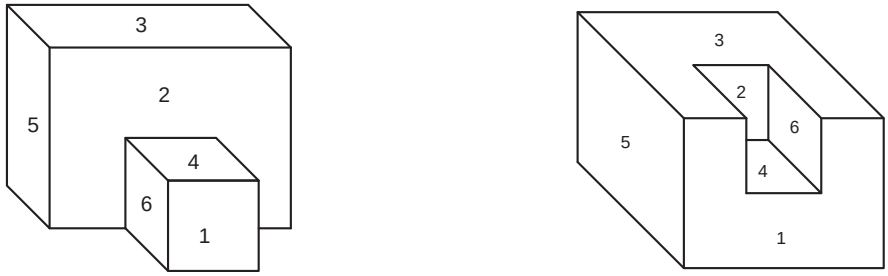
تمام خط‌های قابل رؤیت در احجام شکل ۴ را شماره‌گذاری کرده، جدول مربوط به هر حجم را تکمیل کنید.

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

شکل ۴

۳ صفحه:

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



شکل۵

فعالیت کارگاهی

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 نمی‌شود؟		۲- چند صفحه دیده نمی‌شود؟	
۳- کدام شماره‌ها نوشته نشده است؟		۳- کدام شماره‌ها نوشته نشده است؟	

فعالیت کارگاهی

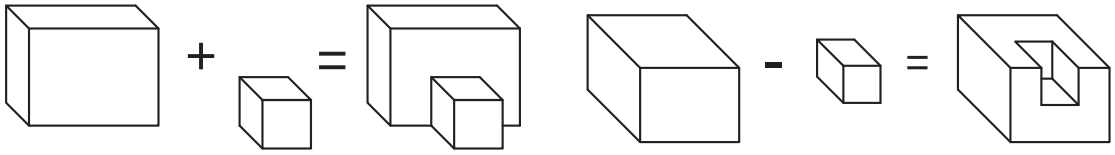
تمام صفحه‌های قابل رؤیت در احجام شکل ۶ را شماره‌گذاری کرده، جدول مربوط به هر حجم را تکمیل کنید.

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

شکل۶

۴ حجم:

به فضایی که یک جسم اشغال می‌کند حجم می‌گویند. حجم‌ها را به روش‌های مختلفی می‌توان تولید کرد. برای مثال حجم می‌تواند از برخورد چند صفحه یا دَوَران یک صفحه تولید شود، همچنین معمولا از کاهش و یا افزایش حجم‌های ساده‌تر بوجود می‌آید.



الف ب

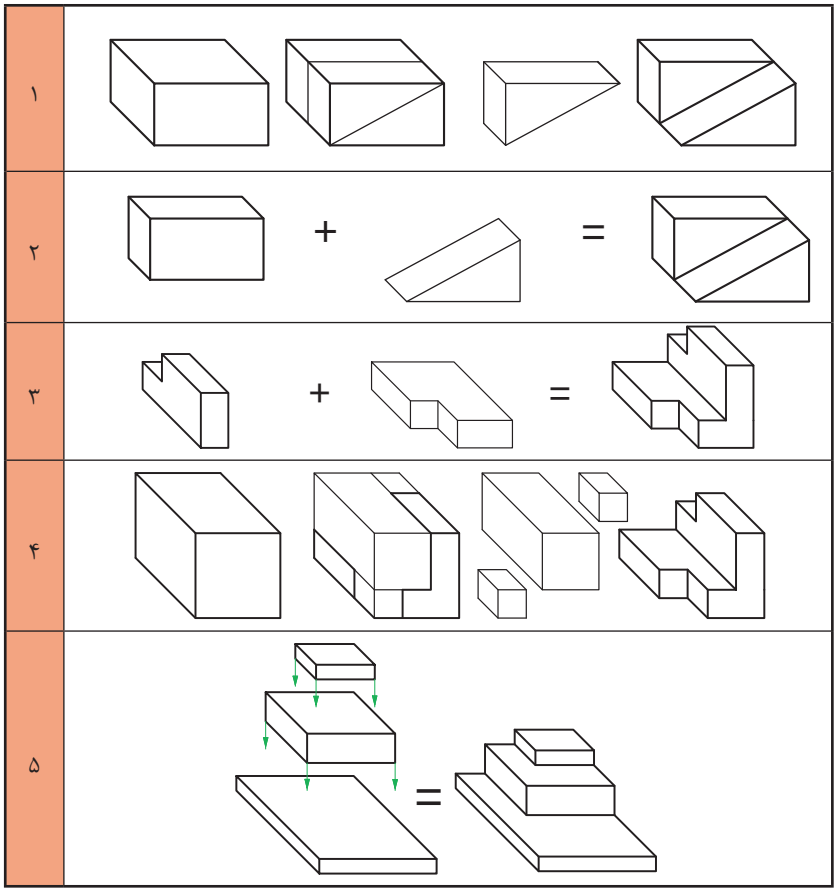
شکل ۷

فعالیت کارگاهی

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

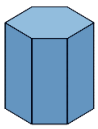
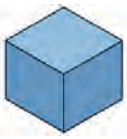
در شکل الف		در شکل ب	
۱- این جسم از چند حجم ساده ساخته شده است؟		۱- این جسم از چند حجم ساده ساخته شده است؟	
۲- آیا حجمی وجود دارد که شما آن را نمی‌بینید؟		۲- آیا حجمی وجود دارد که شما آن را نمی‌بینید؟	
۳- به چه روشی ساخته شده است؟		۳- به چه روشی ساخته شده است؟	

تصاویر شکل ۸ نمونه‌هایی هستند از چگونگی ساخت احجام ساده



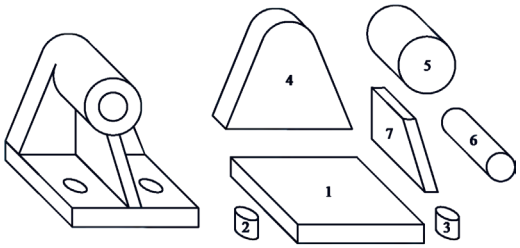
شکل ۸

تعدادی از احجام ساده هندسی که در اطراف خود به فراوانی یافت می‌شود را در جدول۹ مشاهده می‌کنید.

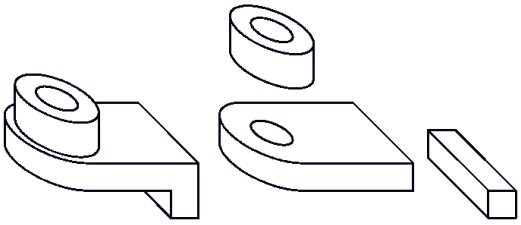
نام حجم	هرم	منشور	مخروط	استوانه	مکعب مستطیل	مکعب
سه بعدی						
شکل قابل رؤیت در عکس گرفته شده						

شکل۹

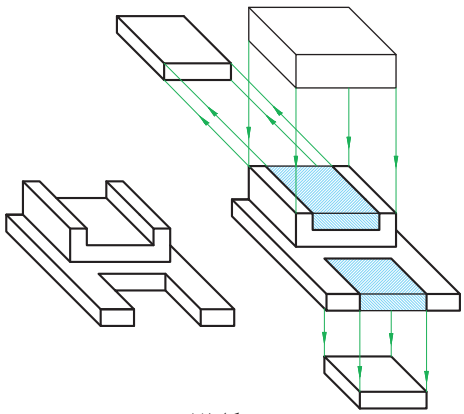
به حجم‌های مرکب و اجزای تشکیل‌دهنده آنها دقت کنید.



شکل۱۰



شکل۱۱



شکل۱۲

فعالیت کارگاهی

احجامی را که در ساختمان قطعات شکل ۱۰، ۱۱ و ۱۲ به‌کاررفته، شناسایی کنید و نام ببرید.

شکل ۱۰	
شکل ۱۱	
شکل ۱۲	

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۰۷: اجزای ترسیم

بیشتر احجامی که در اطراف خود می‌بینیم از چندین حجم ساده تشکیل شده است. به این احجام مرکب گفته می‌شود (شکل۱۳).

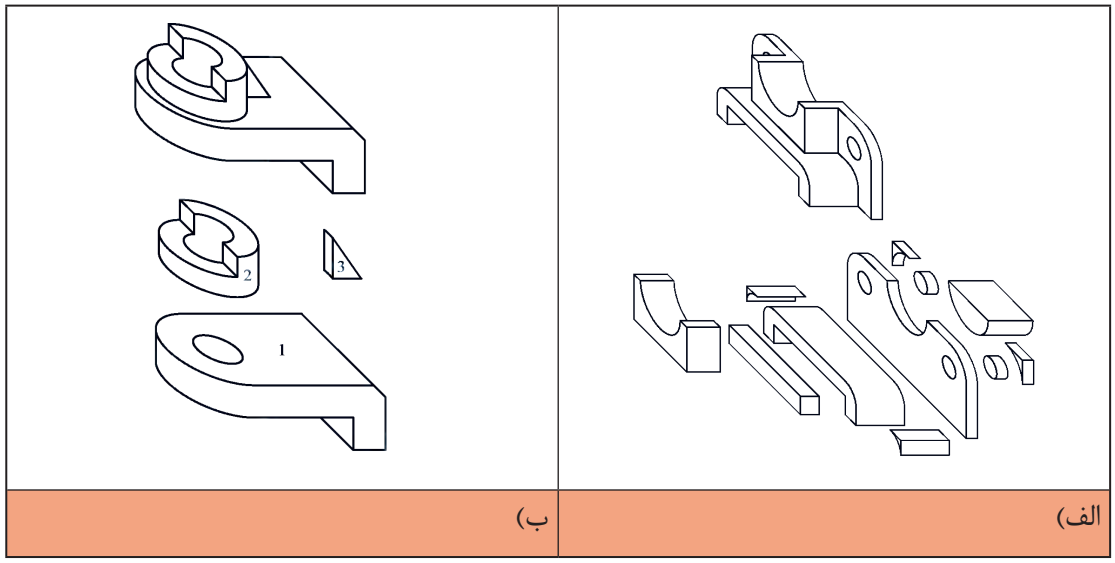


الف- فیوز ب-کیس ج- کیت مدار الکترونیکی

شکل۱۳

فعالیت کارگاهی

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



الف)	ب)

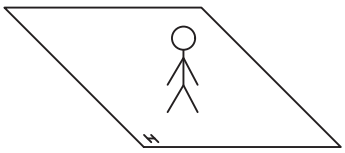
شکل۱۴

صفحات اصلی تصویر

در نقشه‌کشی معمولاً از سه صفحه اصلی استفاده می‌شود:

۱ صفحه افقی:

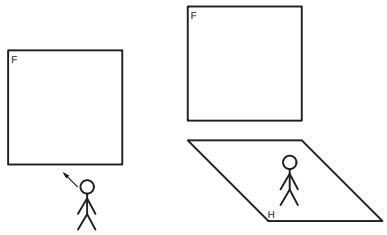
صفحه‌ای که زیر پای ما قرار دارد و فاقد شیب و زاویه است، این صفحه را با حرف H نمایش می‌دهند.



شکل ۱۵

۲ صفحه روبرو(قائم) :

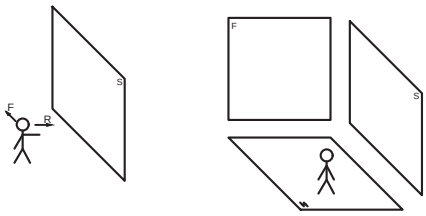
این صفحه بر صفحه افقی عمود است و روبروی ما قرار دارد. این صفحه را با حرف F یا V نمایش می‌دهند.



شکل ۱۶

۳ صفحه نیم‌رخ :

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



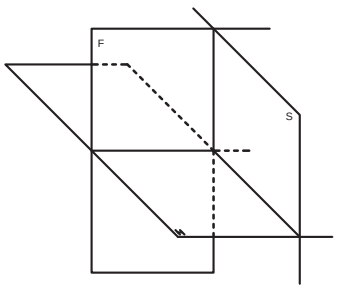
شکل ۱۷

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۰۸: صفحات اصلی تصویر

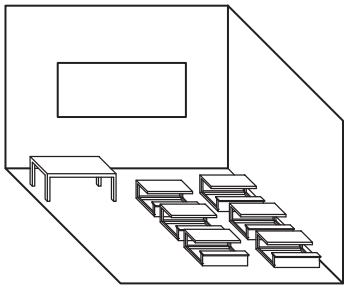
فرجه:

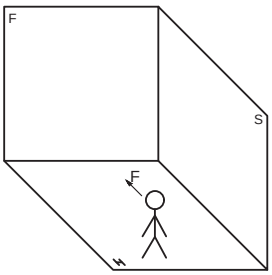
با قرارگیری صفحات اصلی تصویر در جایگاه اصلی خود فضایی به وجود می‌آید که به آن فرجه یا ناحیه می‌گویند.
چون صفحات بی‌نهایت تعریف شده‌اند این فرجه‌ها ۴ عدد است.



شکل 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 روبرو دیوار تخته کلاس است و صفحه نیم‌رخ درست در سمت راست قرار دارد. به کلاس درس خود دقت کنید.


شکل ۱۹



شکل ۲۰

کنجکاوی

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؟

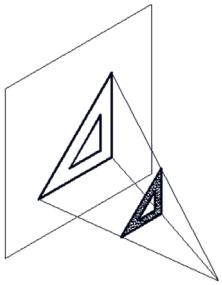
فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۰۹: فرجه

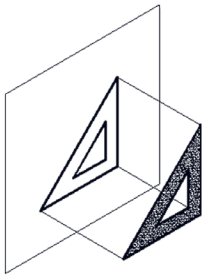
بسازید

با دقت در فیلم فوق و 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.

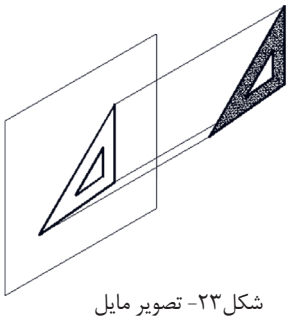
تصویر و انواع آن



شکل۲۱- تصویر مرکزی



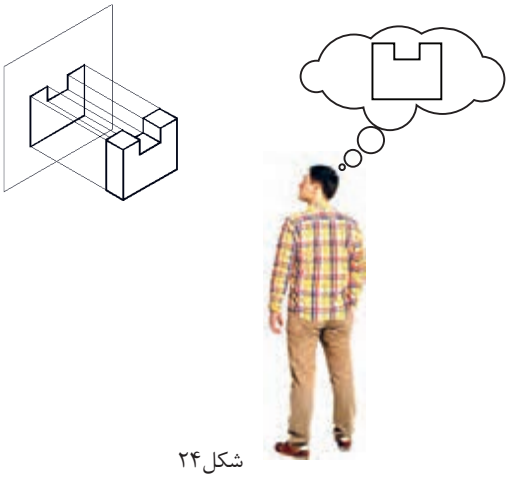
شکل۲۲- تصویر موازی



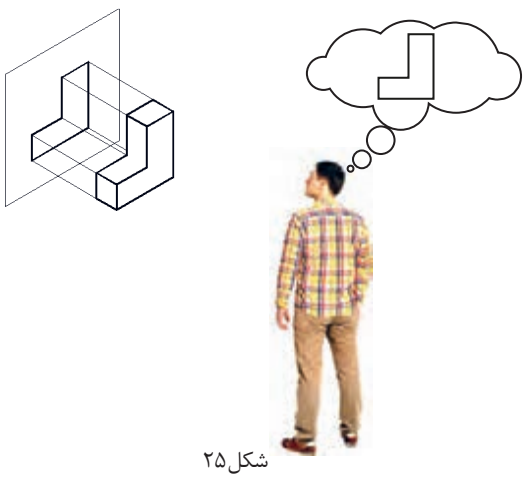
شکل۲۳- تصویر مایل

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.



شکل۲۴



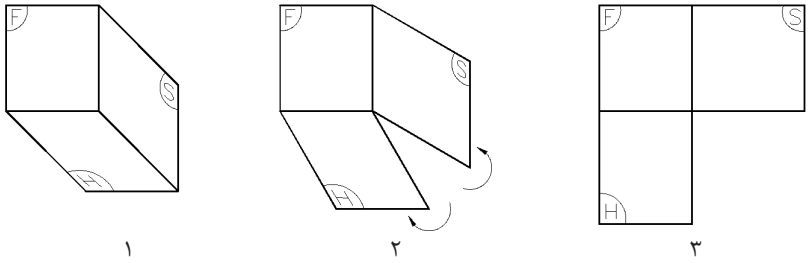
شکل۲۵

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۱۰: نما و نماگیری

تسطیح فرجه و محل قرارگیری صفحات

به گسترش صفحات فرجه و هم سطح کردن آنها تسطیح می‌گویند. این عمل مطابق مراحل شکل۲۶ انجام می‌پذیرد.



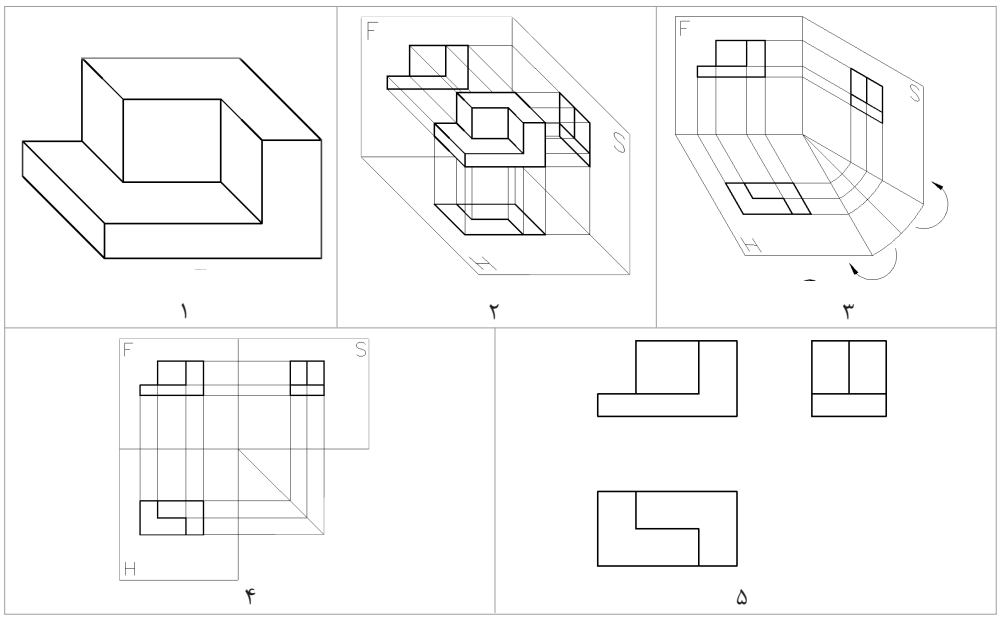
۱ ۲ ۳

شکل۲۶- مراحل تسطیح



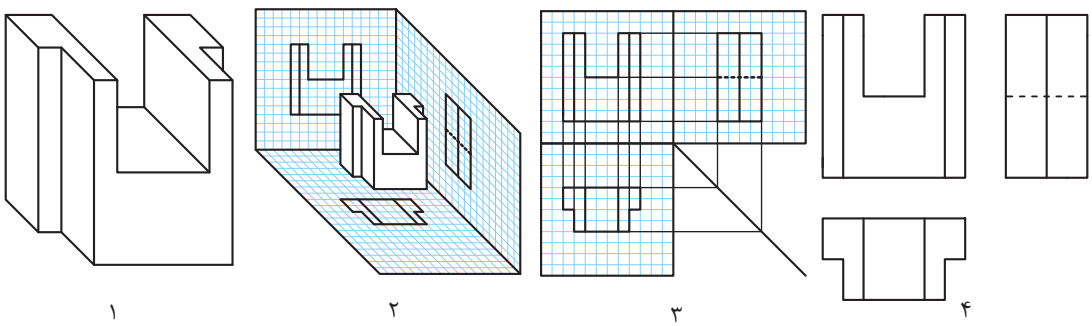
شکل۲۷

بعد از تسطیح، جایگاه قرارگیری هر صفحهٔ تصویر مشخص می‌شود (شکل۲۷). 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 (شکل۲۸ و ۲۹).



۱ ۲ ۳ ۴ ۵

شکل۲۸

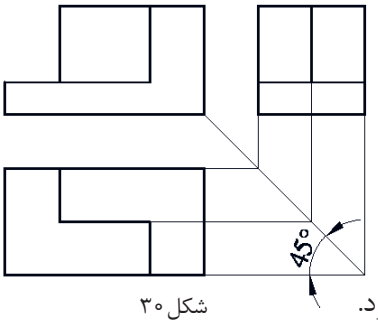


۱ ۲ ۳ ۴

شکل۲۹

سه‌نما و روابط بین آنها

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).



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.

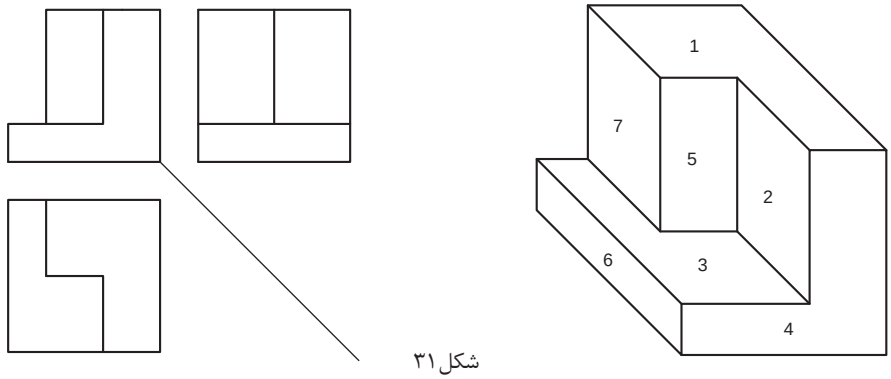
فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۱۱: ترسیم خطوط کمکی

فعالیت کارگاهی

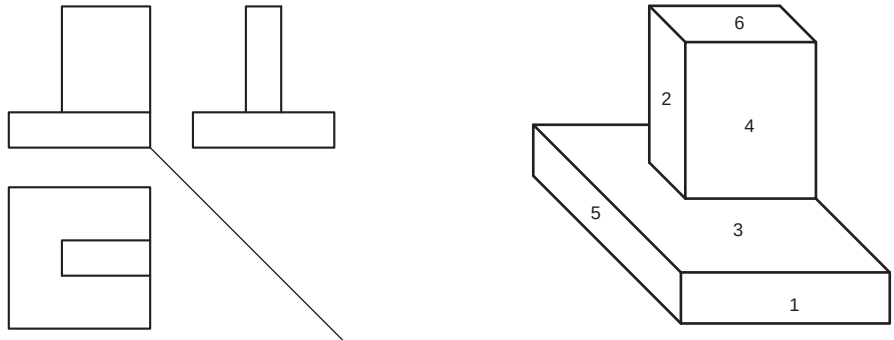
با توجه به حجم‌های داده‌شده و سه نمای ترسیم‌شده، خطوط رابط و ۴۵ درجه را ترسیم کنید و شماره صفحه‌ها را روی آنها بنویسید.

۱



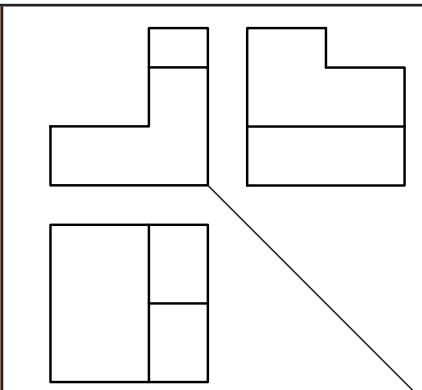
شکل ۳۱

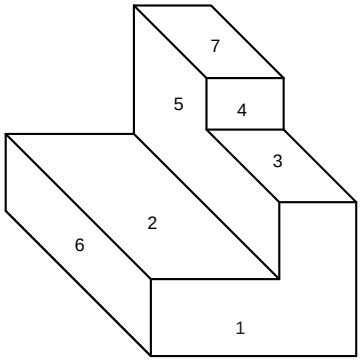
۲



شکل ۳۲

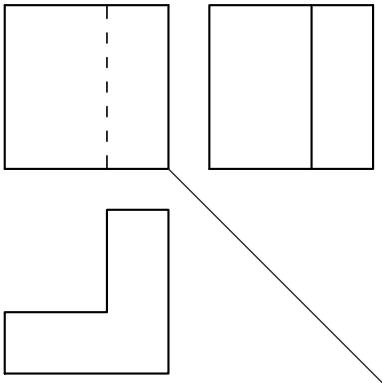
۳

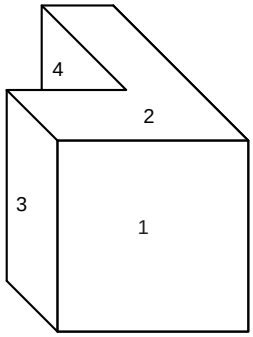




شکل ۳۳

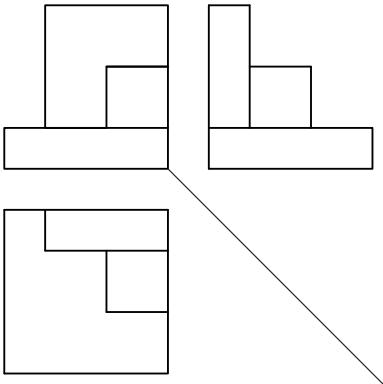
۴

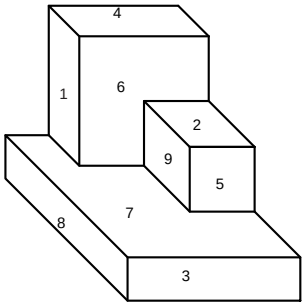




شکل ۳۴

۵





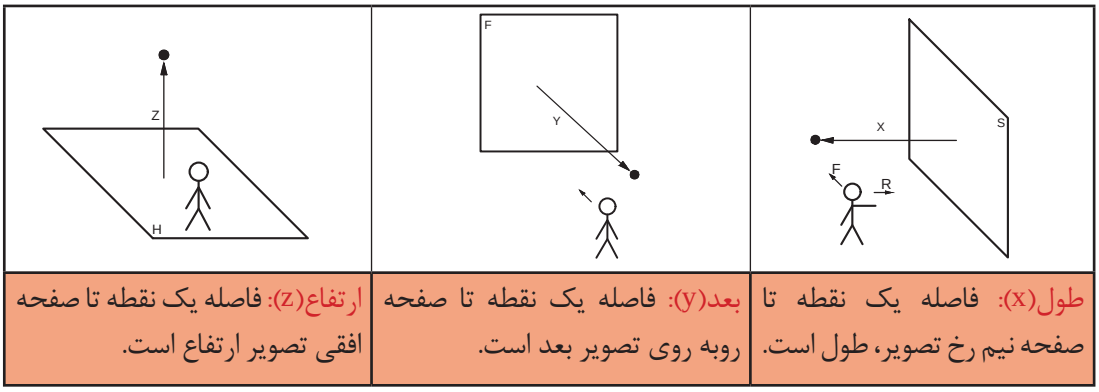
شکل ۳۵

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۱۲: مختصات اصلی

مختصات اصلی

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



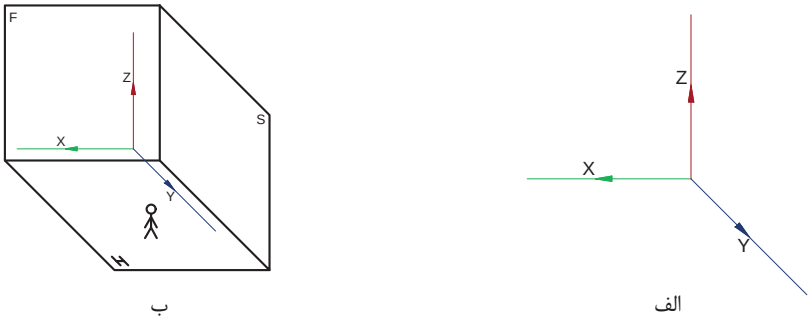
طول(x): فاصله یک نقطه تا صفحه نیم رخ تصویر، طول است.	بعد(y): فاصله یک نقطه تا صفحه روبه روی تصویر بعد است.	ارتفاع(z): فاصله یک نقطه تا صفحه افقی تصویر ارتفاع است.

شکل ۳۶

نمایش مختصات در فرجه اول

با کنار هم قرار دادن سه محور اصلی در یک فرجه، شکل ۳۷ ایجاد می‌شود.

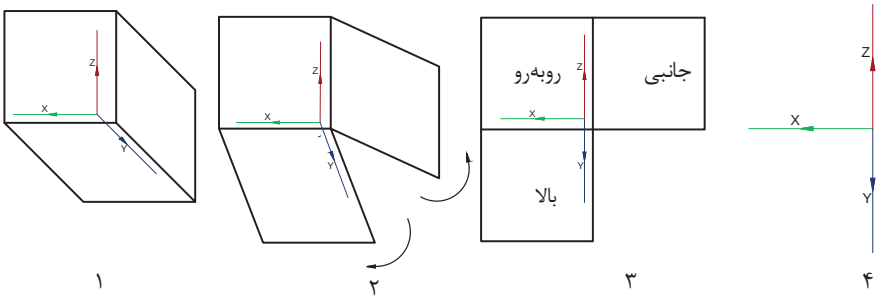
این محور مختصات با آنچه که در ریاضی خوانده‌اید متفاوت است.



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.



۱ ۲ ۳ ۴

شکل ۳۸

به شکل۳۸ دقت کنید. در صفحه روبه‌روی تصویر، فقط طول و ارتفاع وجود دارد. در صفحه افقی تصویر، فقط طول و بُعد دیده می‌شود و در صفحه نیم رخ تصویر، ارتفاع و بُعد خواهیم داشت.

فیلم

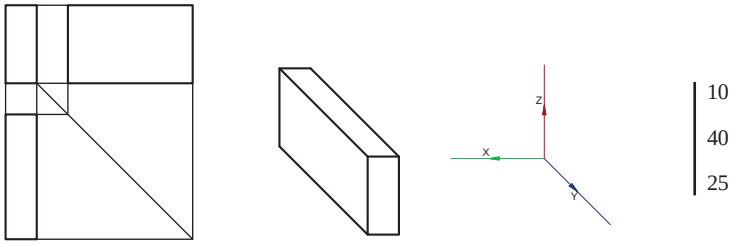
فیلم شماره ۱۰۳۱۳: رنگ‌آمیزی

رنگ‌آمیزی سه‌نما روی حجم

اگر به سه نمای یک مکعب مستطیل نگاه کنیم ابعاد را به راحتی تشخیص خواهیم داد. برای تشخیص سریع‌تر و زیبایی کار می‌توان از ۳ عدد مداد رنگی خوش‌رنگ و متضاد نظیر قرمز، آبی و زرد استفاده کنیم.

توجه

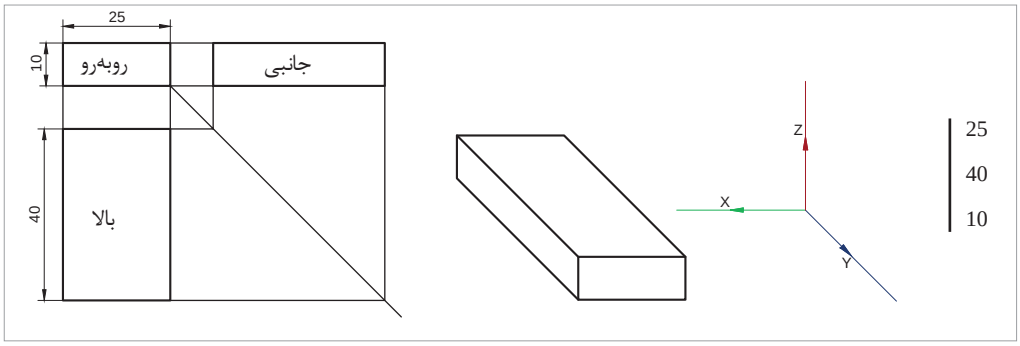
در این کتاب قرارداد می‌کنیم هر نما را فقط با یک رنگ مشخص کنیم. برای مثال نمای روبه‌رو را قرمز، نمای بالا را آبی و نمای جانبی را زرد خواهیم کرد. رنگ‌آمیزی سرعت تشخیص صفحات را تقویت می‌کند.



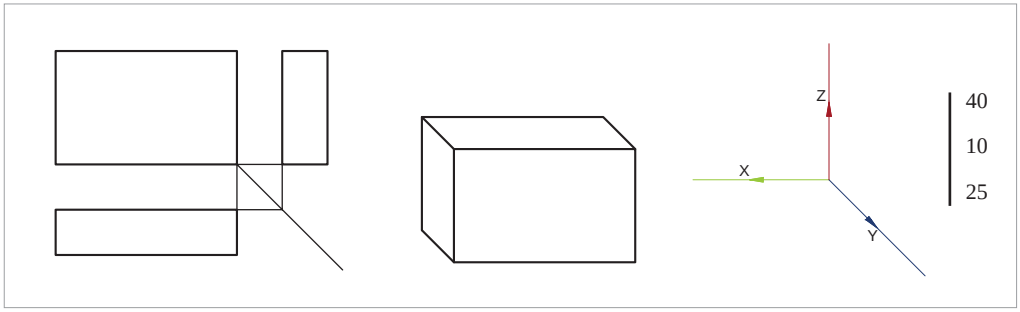
شکل۳۹

توجه

در نقشه‌کشی ابعاد به چگونگی قرارگیری قطعه در فرجه مربوط می‌شود. بنابراین توجه کنید همیشه طول، بلندترین ضلع نیست!



شکل۴۰



شکل۴۱

برای معرفی مختصات یک حجم مقدار طول، بُعد و ارتفاع آن را به صورت ستونی | طول / بُعد / ارتفاع | یا خطی (طول، بُعد، ارتفاع) نمایش می‌دهند.

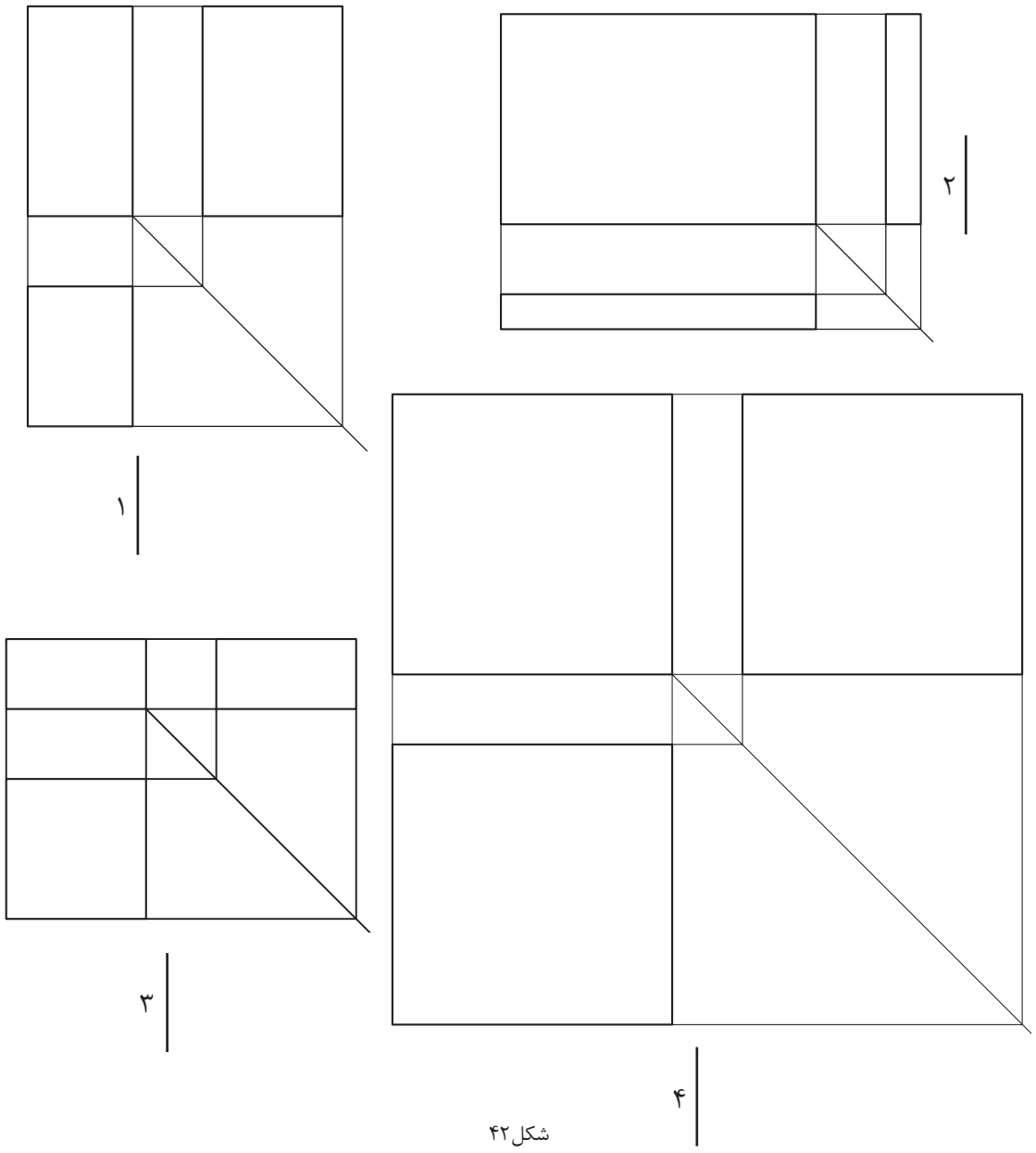
فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۱۴: مختصات در سه‌نما

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

فعالیت کارگاهی

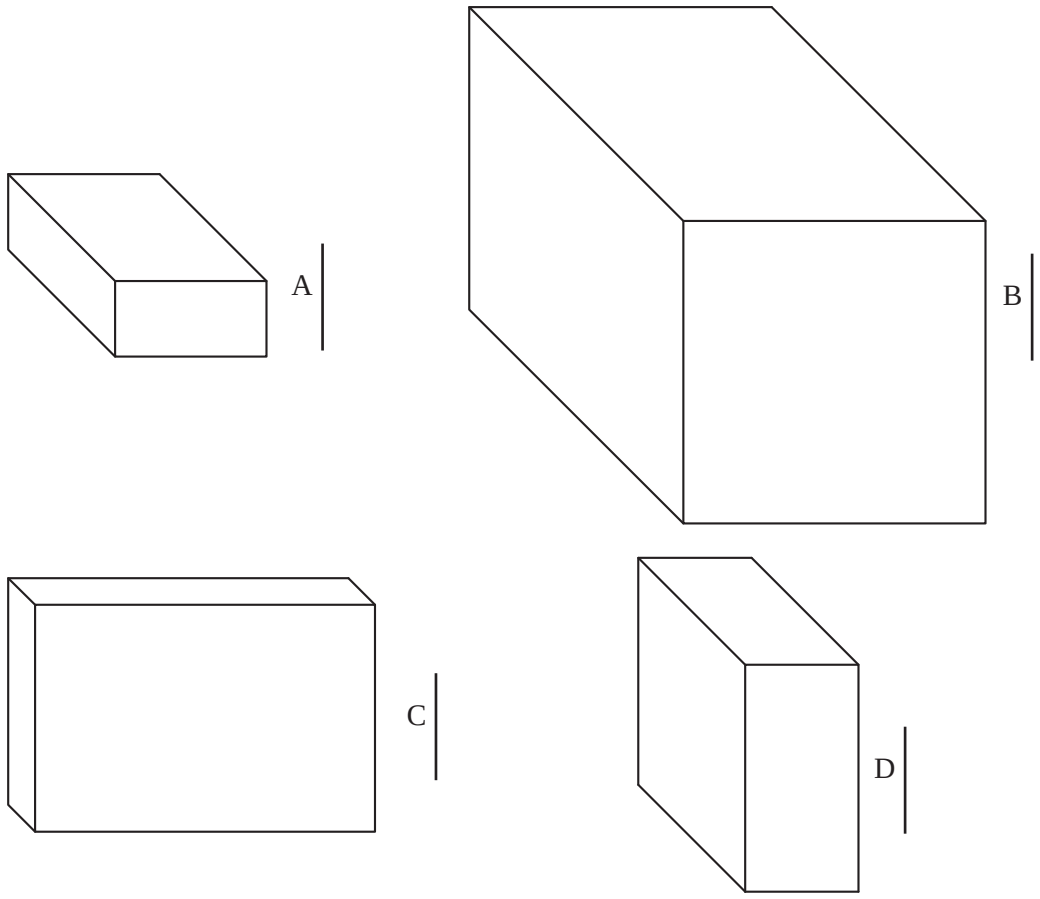
طول، بُعد و ارتفاع سه نماهای داده‌شده را با خط کش اندازه‌گیری کنید و بنویسید.



شکل ۴۲

فعالیت کارگاهی

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



شکل ۴۳

فعالیت کارگاهی

با توجه به دو فعالیت شکل ۴۲ و ۴۳ شماره و مختصات هر حجم را در جدول زیرکامل کنید.

سه نما	۱	۲	۳	۴
حجم				

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۱۵: نماگیری از حجم

روش ترسیم سه نما:

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

می‌خواهیم سه نمای یک مکعب مستطیل با ابعاد ۲۰ ۳۰ ۵۰ را ترسیم کنیم.



۱- مستطیل نمای روبرو 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 روبرو بافاصله دو خانه از نمای روبرو ترسیم کنید.



۳- خط۴۵ درجه را از گوشه پایین و سمت راست نمای روبرو 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 پر رنگ کنید.

فیلم

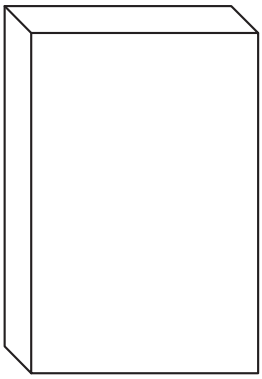
فیلم شماره ۱۰۳۱۶: ترسیم سه‌نما از روی حجم

تمرین

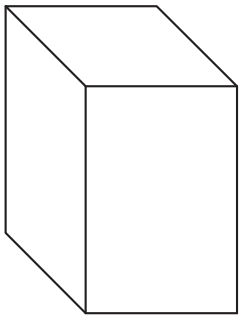
با توجه به احجام داده‌شده، ابتدا به کمک سه عدد مداد رنگی سه وجه آن را رنگ‌آمیزی کنید. سپس اندازه‌های طول، بُعد و ارتفاع را به کمک خط‌کش اندازه بگیرید و سه‌نمای آن را ترسیم کنید.

توجه

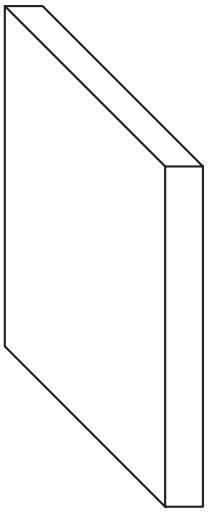
هر تمرین در یک برگ از دفتر شطرنجی ترسیم شود.



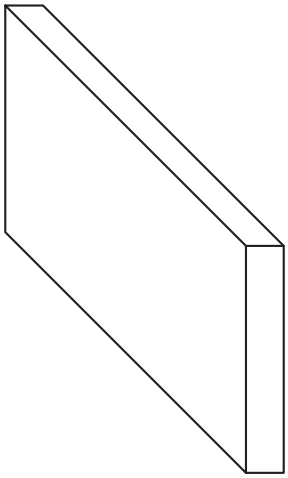
تمرین ۵۱



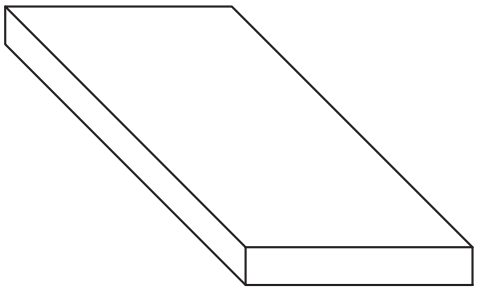
تمرین ۵۲



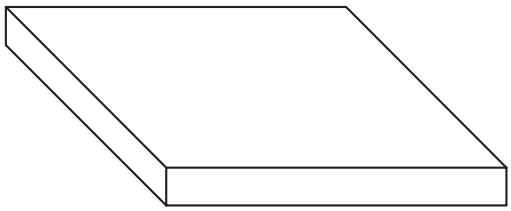
تمرین ۵۳



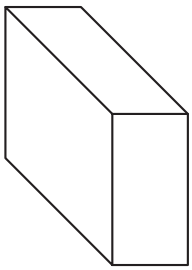
تمرین ۵۴



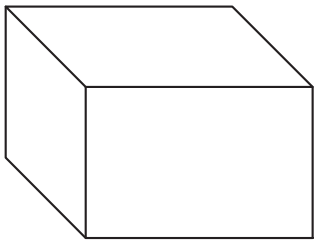
تمرین ۵۵



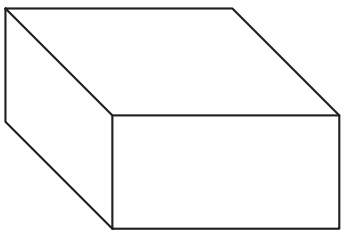
تمرین ۵۶



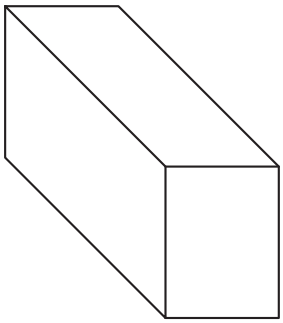
تمرین ۵۷



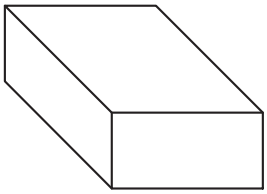
تمرین ۵۸



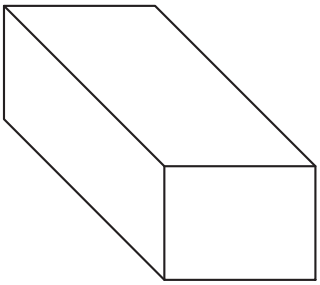
تمرین ۵۹



تمرین ۶۰



تمرین ۶۱



تمرین ۶۲

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۱۷: ترسیم حجم از روی سه نما

روش ترسیم یک مکعب مستطیل



شکل ۴۴

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

حجمی با ابعاد ۴۰، ۳۰، ۲۰ را در دفتر شطرنجی ترسیم می‌کنیم.



۱- با دانستن طول و ارتفاع، مستطیل نمای روبرو را در گوشه پایین و سمت راست برگه رسم می‌کنیم.



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



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



۴- از روی علامت گذاشته‌شده برای بُعد، خط افقی و عمودی را رسم می‌کنیم.

توجه

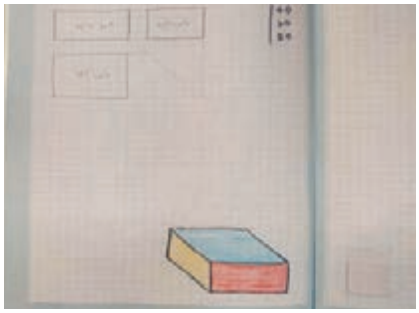
برای بُعد نمی‌توانیم خانه‌های شطرنجی را شمارش کنیم و فقط باید با خط کش اندازه بگیریم.

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 رنگ‌آمیزی می‌کنیم.



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 می‌کنیم.

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۱۸: ترسیم سه‌نما با مختصات

قبل از انجام تمرین چندبار فیلم مربوطه را با دقت تماشا کنید.

تمرین ۶۳

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

تمرین

با توجه به مختصات داده‌شده در جدول ۱، ابتدا حجم و سپس سه نمای آنها را مطابق مراحل قبل به صورت اسکچ رسم کنید. در پایان حجم‌ها را رنگ‌آمیزی کنید.

توجه

هر نقشه در یک برگ از دفتر شطرنجی ترسیم شود.

مختصات	۱۰ ۶۰ ۴۰	۲۰ ۵۰ ۲۰	۴۰ ۴۰ ۱۰	۲۵ ۵۰ ۱۰	۶۰ ۳۰ ۱۵	۴۰ ۱۵ ۲۵	۱۵ ۲۵ ۴۵	۵۰ ۲۰ ۲۰	۴۰ ۱۰ ۴۰	۳۰ ۳۰ ۳۰	۱۰ ۲۵ ۵۰	۶۰ ۲۰ ۱۰
شماره تمرین	تمرین ۷۵	تمرین ۷۴	تمرین ۷۳	تمرین ۷۲	تمرین ۷۱	تمرین ۷۰	تمرین ۶۹	تمرین ۶۸	تمرین ۶۷	تمرین ۶۶	تمرین ۶۵	تمرین ۶۴

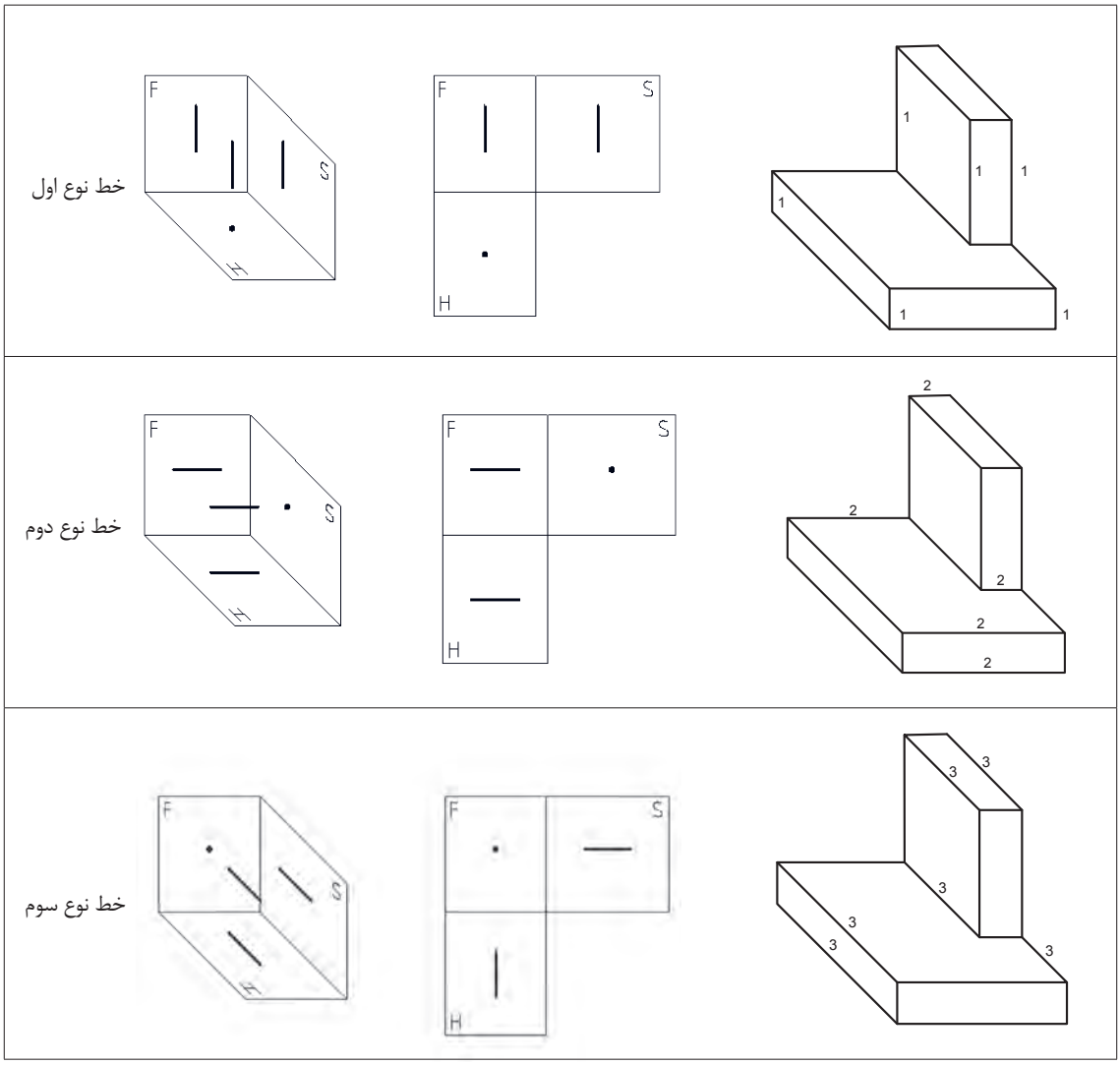
جدول ۱

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 صفحهٔ تصویر عمود است، تصویرش یک نقطه خواهد بود.



شکل۴۵

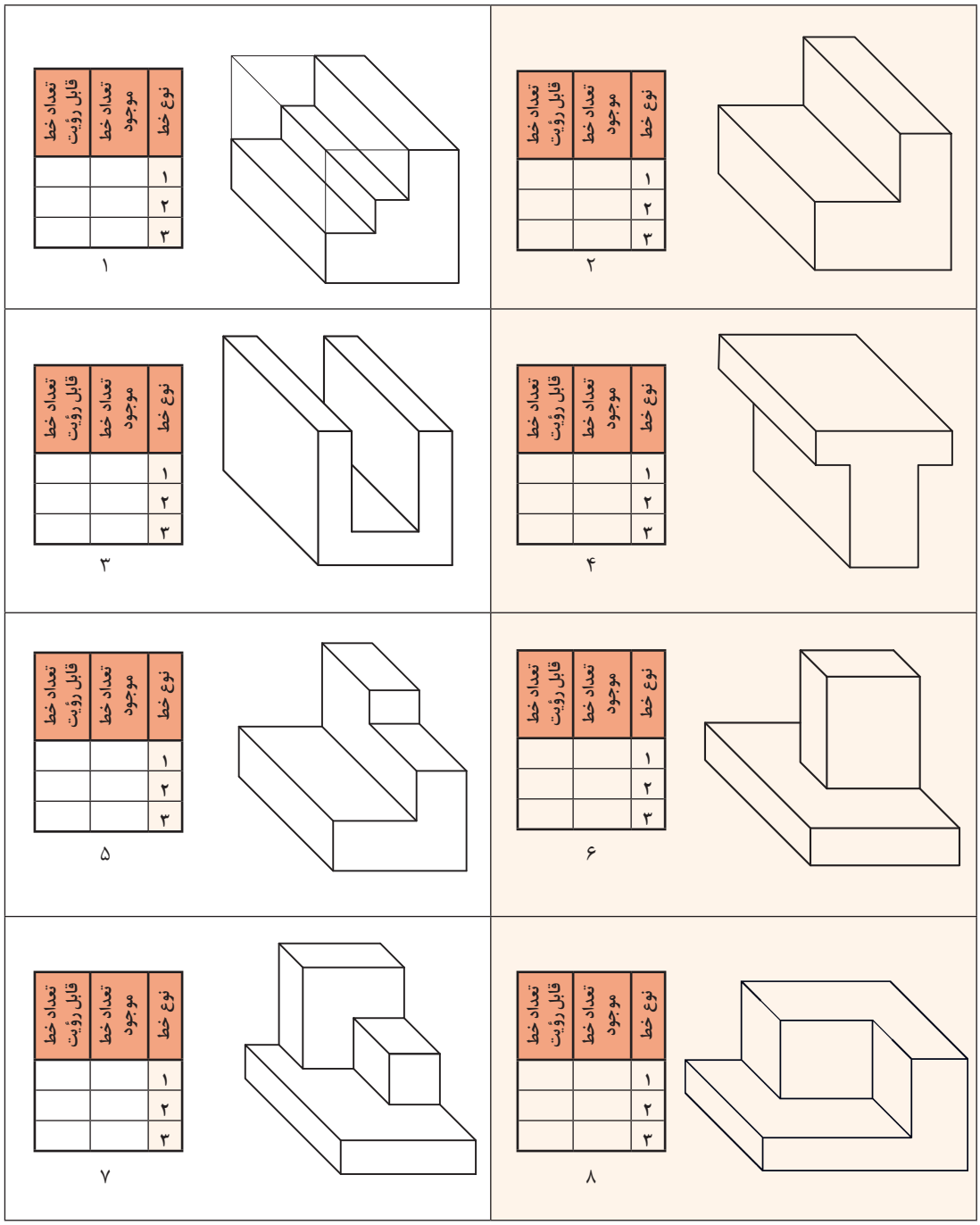
این سه خط دارای فراوانی بسیار زیادی در محیط اطراف ما هستند که به راحتی می‌توانیم آنها را در فضای اتاق و کلاس خود پیدا کنیم.

فعالیت کارگاهی

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

فعالیت کارگاهی

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



نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت
۱		
۲		
۳		

۱

نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت
۱		
۲		
۳		

۲

نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت
۱		
۲		
۳		

۳

نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت
۱		
۲		
۳		

۴

نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت
۱		
۲		
۳		

۵

نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت
۱		
۲		
۳		

۶

نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت
۱		
۲		
۳		

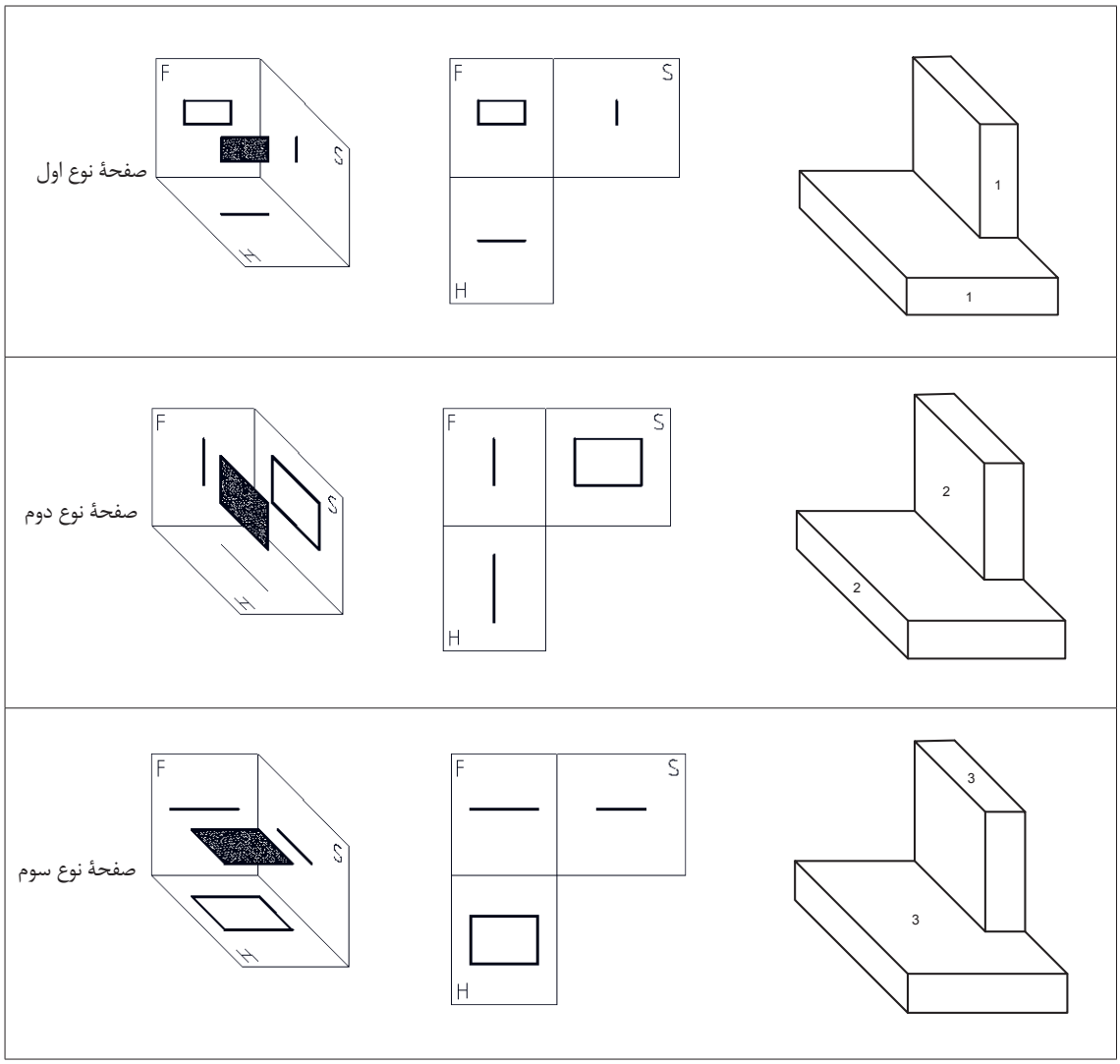
۷

نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت
۱		
۲		
۳		

۸

شکل ۴۶

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



شکل۴۷

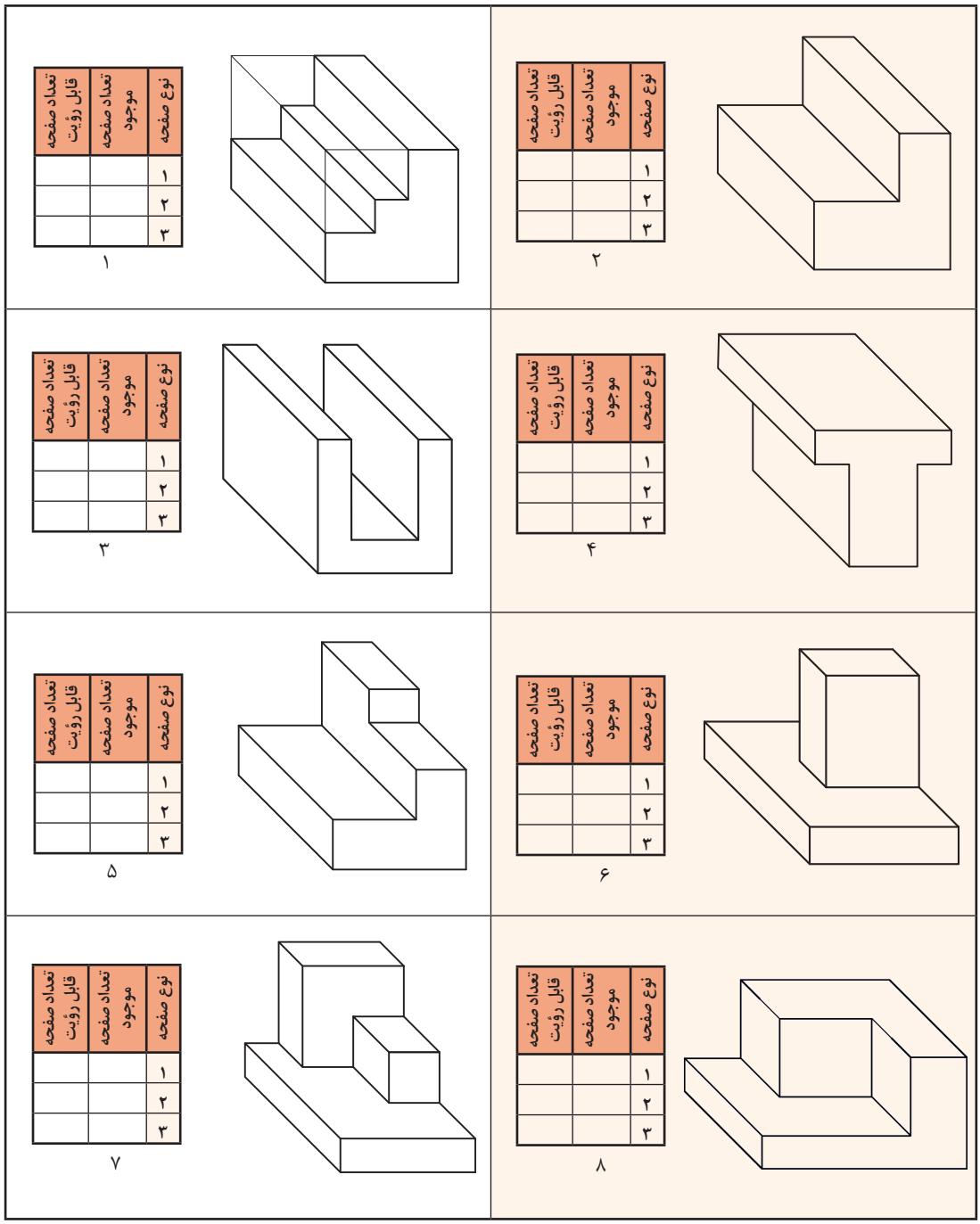
این سه صفحه دارای فراوانی بسیار زیادی در محیط اطراف ما هستند که به راحتی می‌توانیم آنها را در فضای اتاق و کلاس خود پیدا کنیم.

فعالیت کارگاهی

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

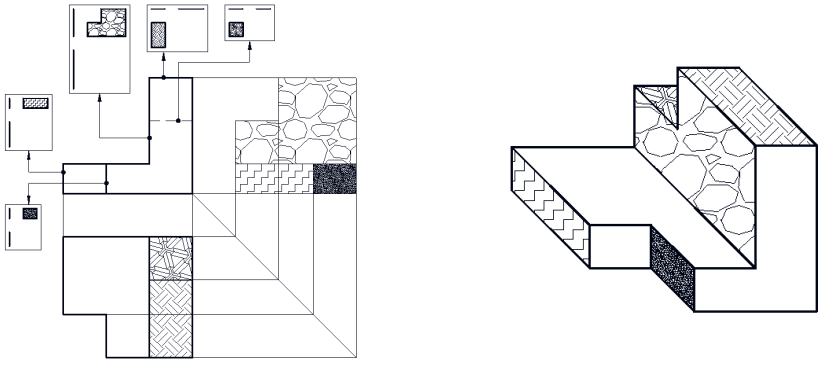
فعالیت کارگاهی

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



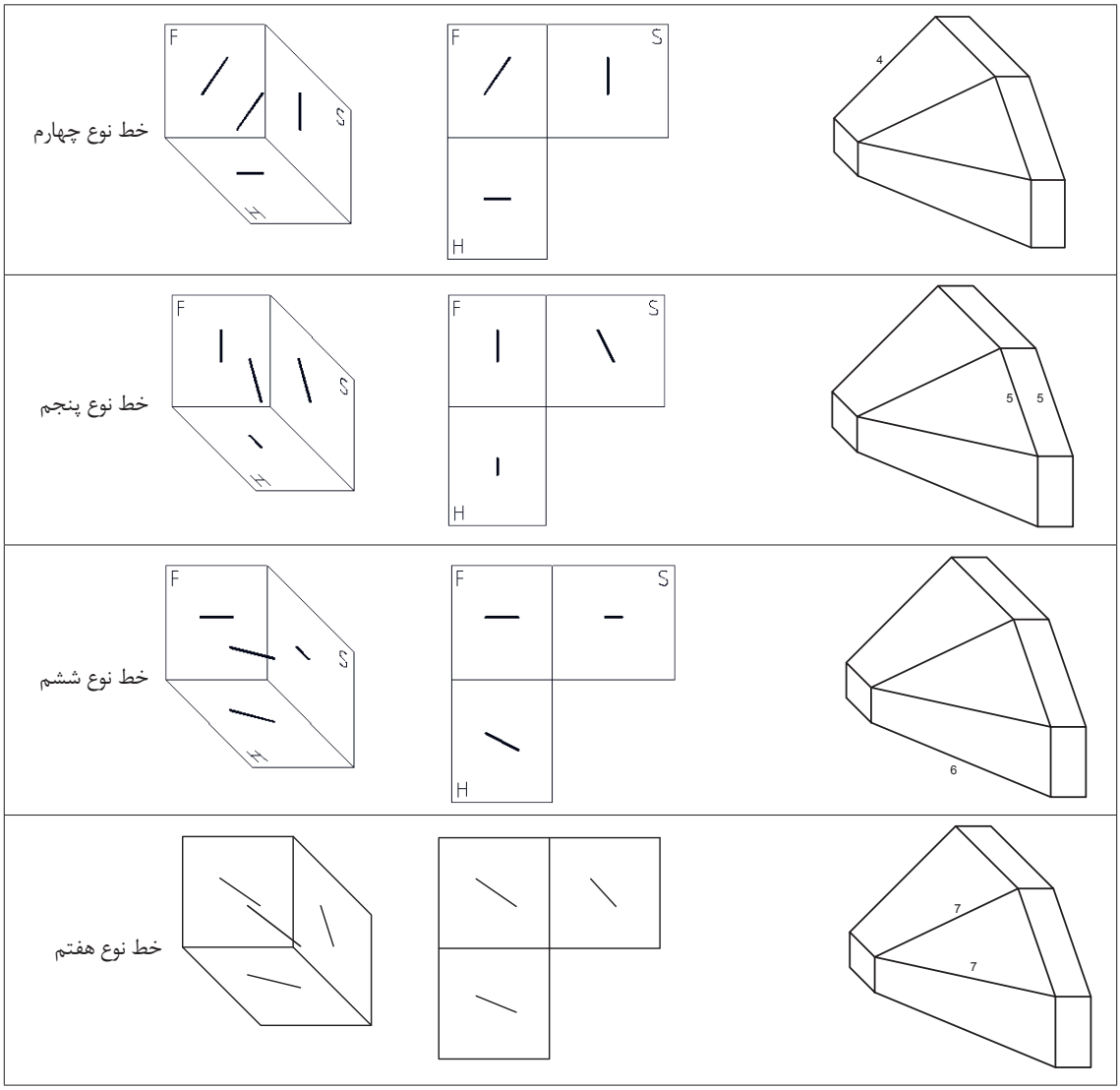
شکل۴۸

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



شکل۴۹

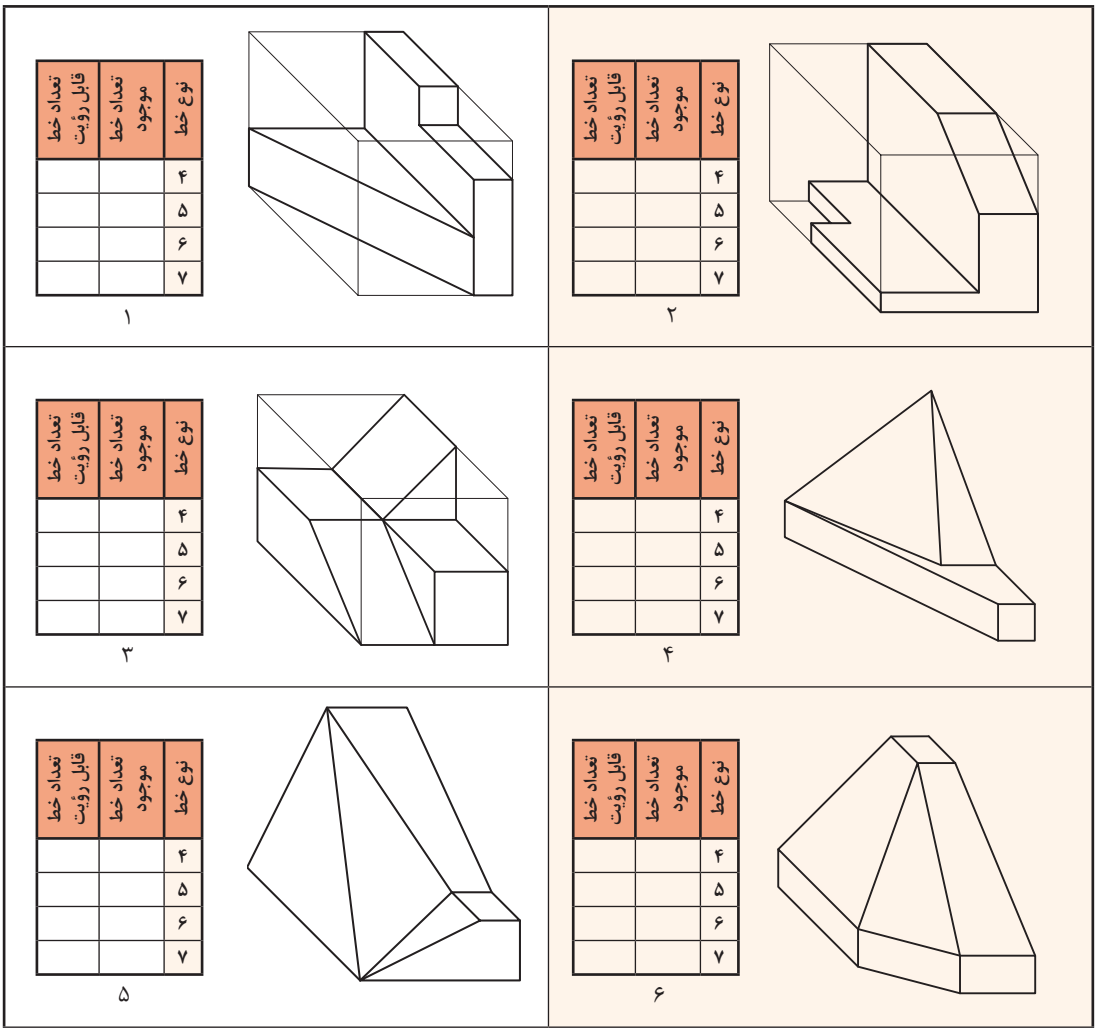
گروه دیگر خط و صفحه‌هایی هستند که نسبت به صفحات اصلی تصویر زاویه دارند .



شکل ۵۰

فعالیت کارگاهی

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



نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت
۴		
۵		
۶		
۷		

۱

نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت
۴		
۵		
۶		
۷		

۲

نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت
۴		
۵		
۶		
۷		

۳

نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت
۴		
۵		
۶		
۷		

۴

نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت
۴		
۵		
۶		
۷		

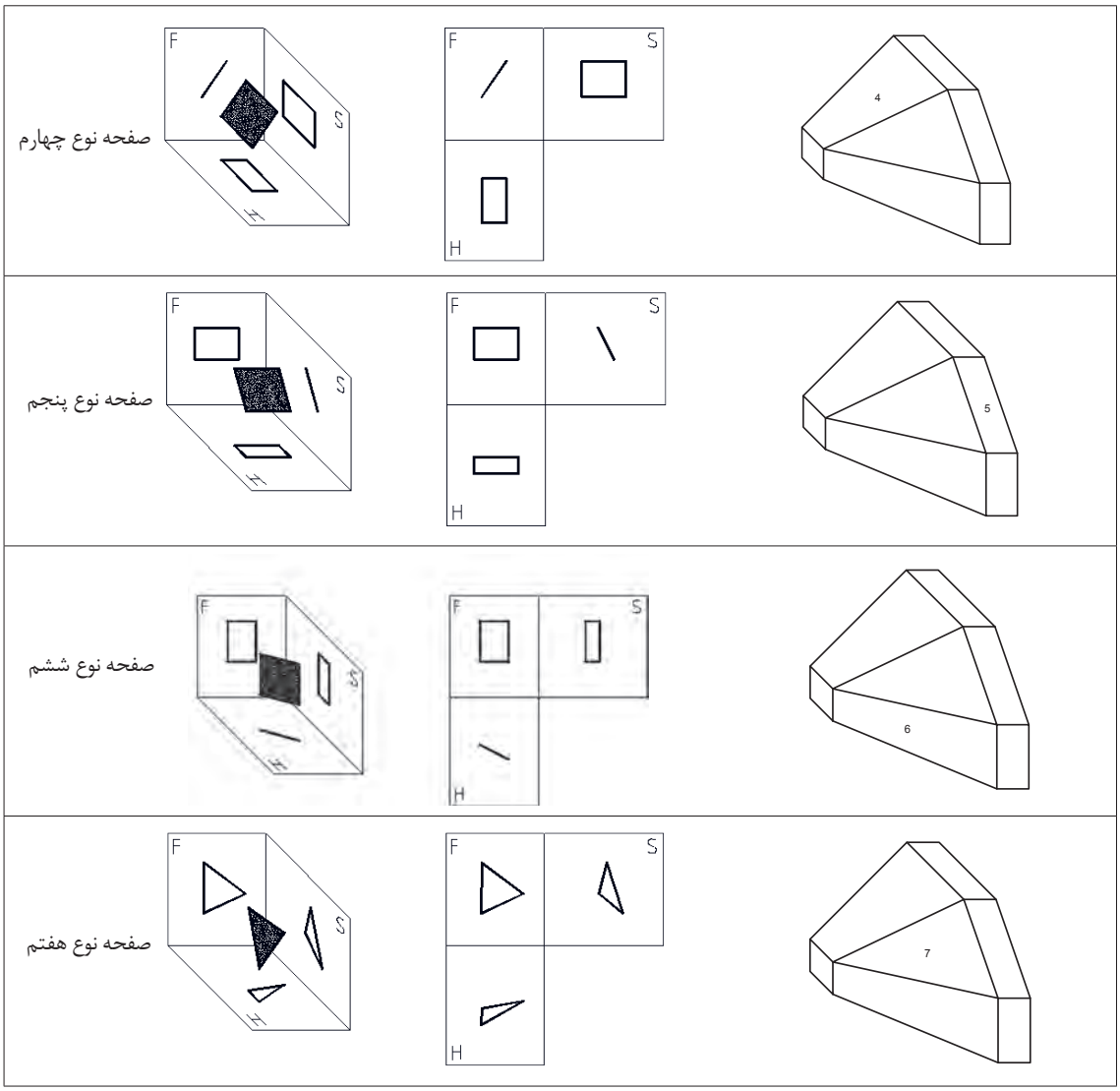
۵

نوع خط	تعداد خط موجود	تعداد خط قابل رؤیت
۴		
۵		
۶		
۷		

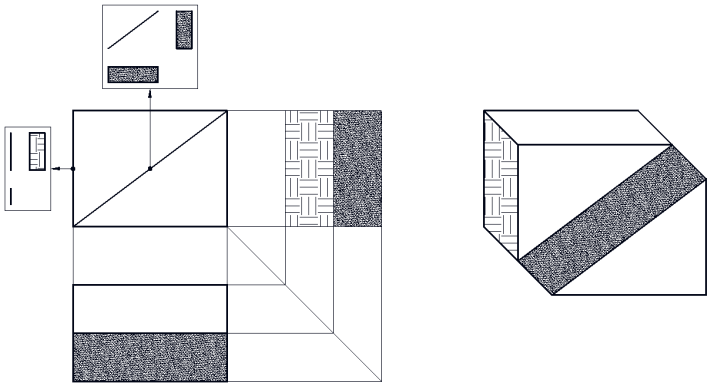
۶

شکل ۵۱

در احجام صفحات شیب‌دار هم کاربرد زیادی دارند.

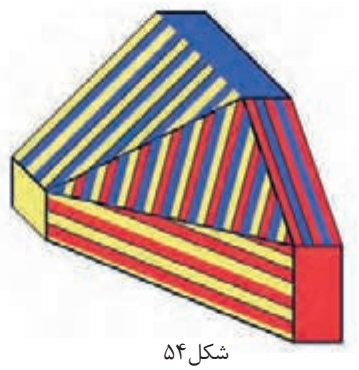


شکل۵۲



شکل۵۳

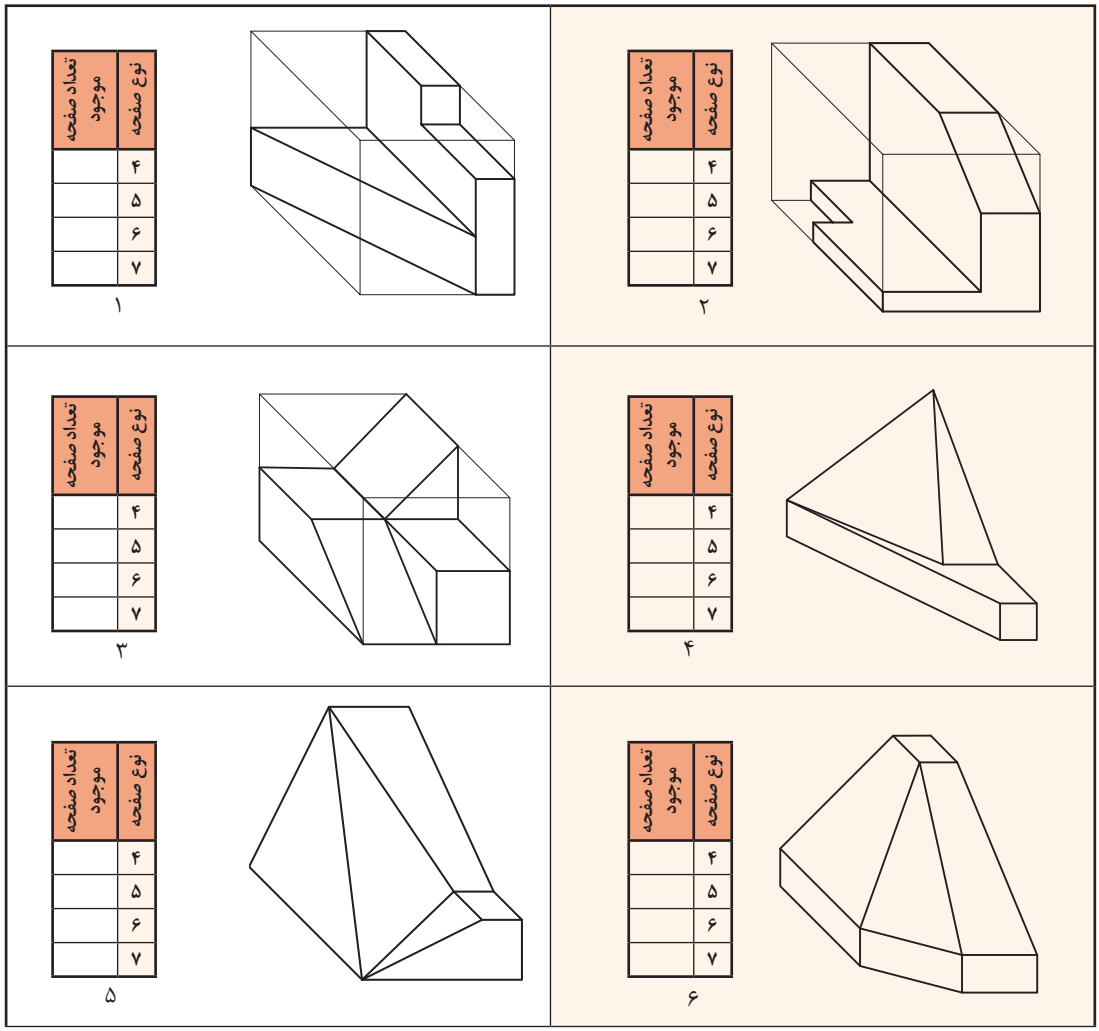
به حجم رنگ‌آمیزی شده دقت کنید، انواع خط و صفحه در آن وجود دارد.



شکل ۵۴

فعالیت کارگاهی

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



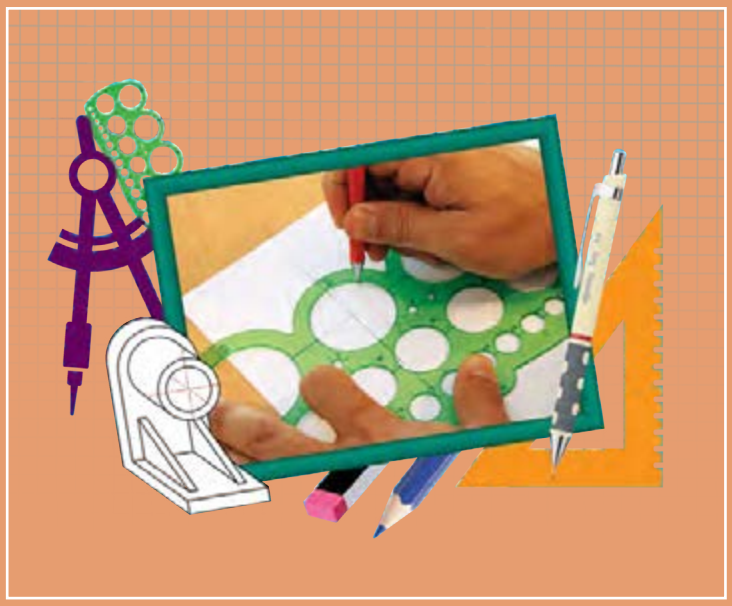
شکل ۵۵

جدول ارزشیابی پایانی

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

پودمان سوم

ترسیم سه‌نما 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 استانداردی 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 حجم ها
- 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 می توان عکس گرفت؟
- نقشهٔ یک جسم کوچک مانند حافظهٔ تلفن همراه چگونه ترسیم می‌شود؟
- نقشهٔ قطعات یک رایانه چگونه ترسیم و سپس ساخته می‌شود؟

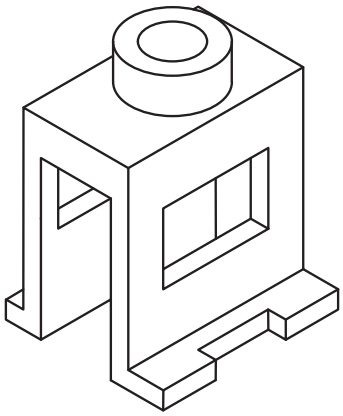
هدف از این واحد شایستگی، ترسیم سه نما و احجام است.

استاندارد عملکرد

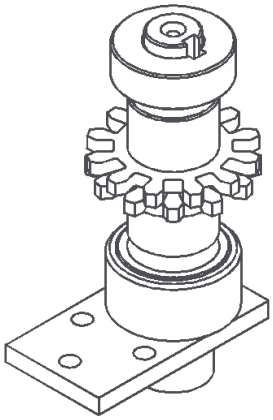
ترسیم سه نما و تصاویر مجسم احجام ساده مطابق با استانداردهای ISO

تصاویر سه‌بعدی

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 نما گیری کرد. در مجموعهٔ 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 ۱



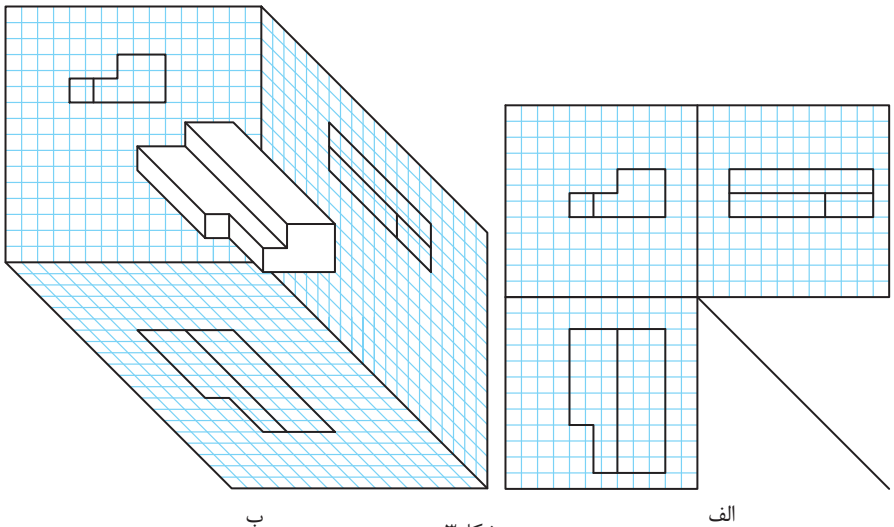
شکل ۲

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

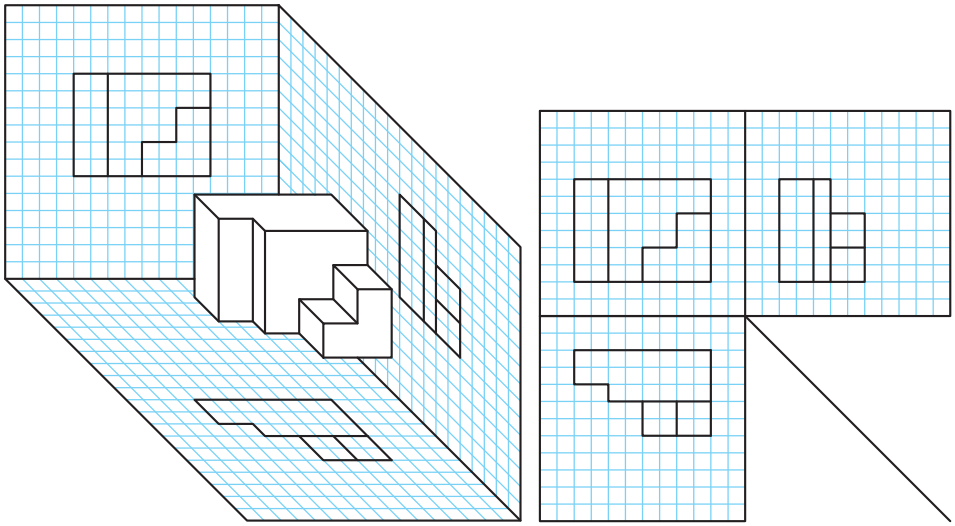
برای نماگیری کافی است جسم را در فضای بین سه صفحه اصلی تصویر(فرجه) به صورت موازی با صفحه تصویر روبرو فرض کنیم و به صورت عمود به آن نگاه کنیم. خط و صفحه‌ها وقتی موازی با صفحه تصویر باشند اندازه حقیقی دارند و به راحتی می‌توان ترسیم را شروع کرد. در تصاویر الف تسطیح و سه‌نمای جسم و در تصاویر ب قرارگیری جسم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

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



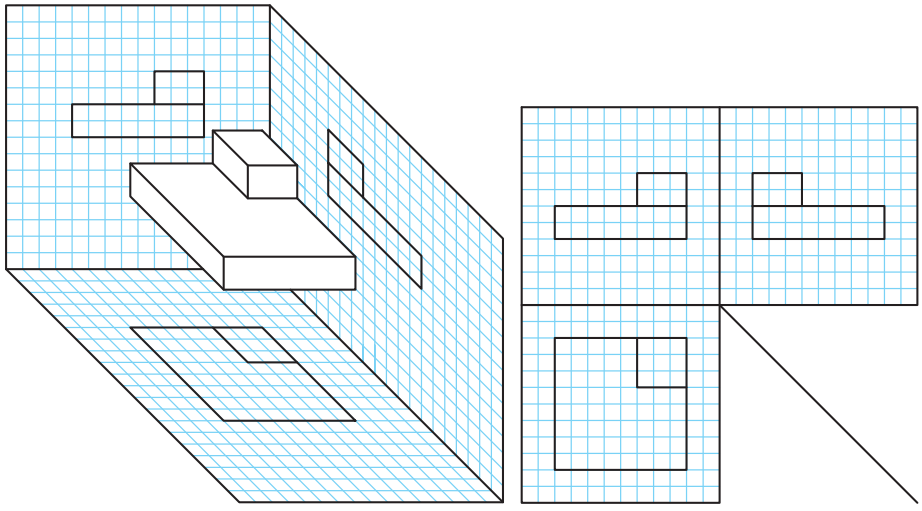
ب الف

شکل ۳



ب الف

شکل۴



ب الف

شکل۵

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۱۹: فرجه و تسطیح

قرارگیری جسم در فرجه و جهت دید نمای اصلی

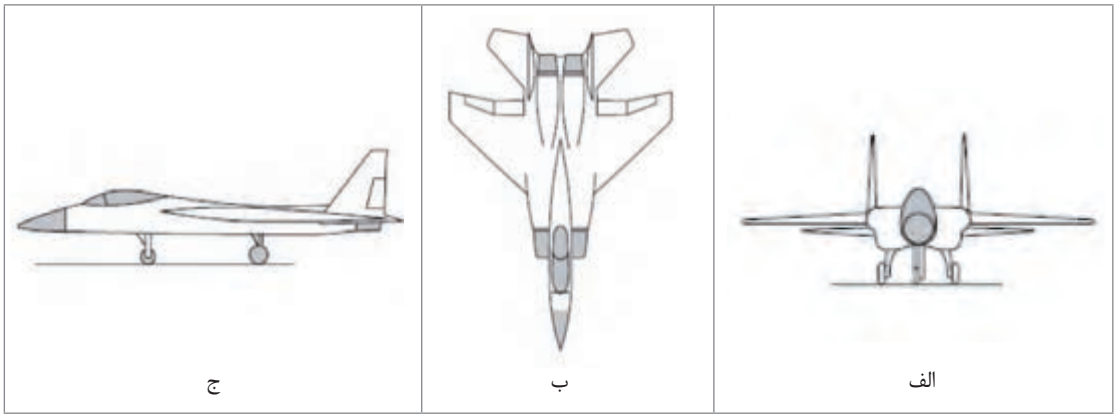
برای ترسیم سه‌نما، قطعه را به جهت‌های مختلفی می‌توان در فرجه قرارداد و نماگیری کرد. نمای روبرو باید ویژگی‌ها و جزئیات بیشتری از قطعه را نمایش دهد.



شکل۶

فعالیت کارگاهی

- به نظر شما کدام شکل به عنوان تصویر روبرو برای هواپیمای جنگنده بهتر است؟ چرا؟
- دو تصویر دیگر این هواپیما را چه می‌نامید؟

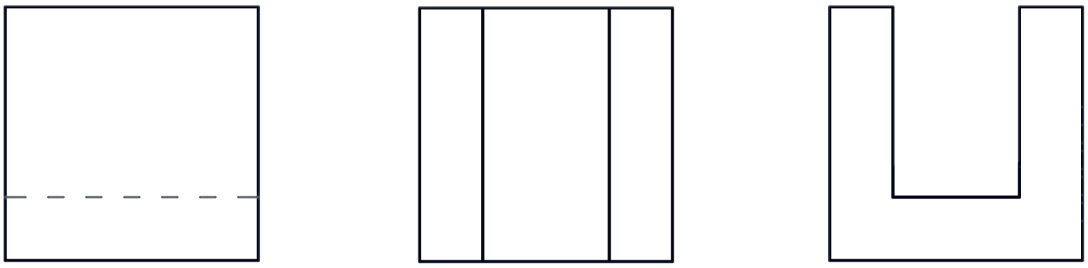


الف ب ج

شکل۷

فعالیت کارگاهی

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

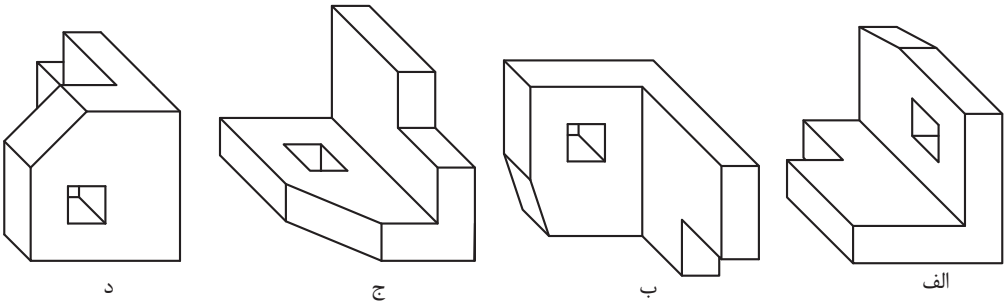


الف ب ج

شکل۸

فعالیت کارگاهی

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



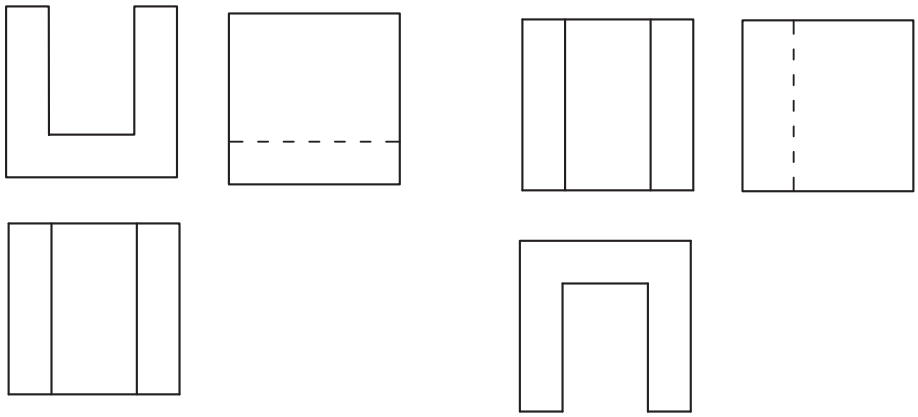
الف ب ج د

شکل۹

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۲۰: خط ندید

به شکل ۱۰ و ۱۱ دقت کنید. انتخاب و ترسیم سه‌نمای مطلوب کمک بسیاری به ساده شدن نقشه می کند. با این کار سرعت انتقال جزئیات قطعه به ناظر بیشتر می شود.

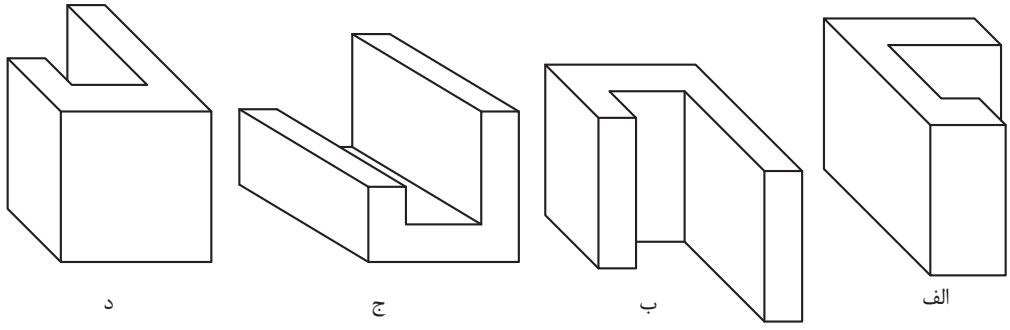


شکل ۱۰- سه‌نمای نامناسب

شکل ۱۱- سه‌نمای مناسب

فعالیت کارگاهی

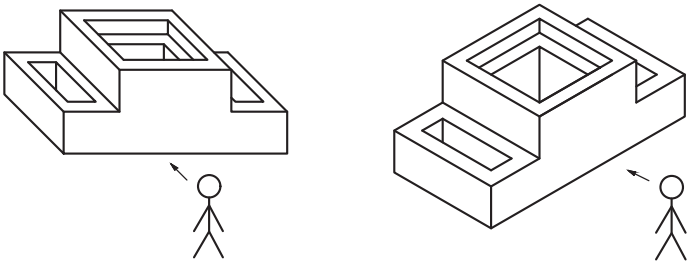
حجمی را در مقابل ناظر چرخانده‌ایم. کدام حالت از جسم برای ترسیم سه‌نما بهتر است و جزئیات بیشتری از قطعه را در نگاه اول و نمای روبه‌رو نمایش می‌دهد؟



الف ب ج د

شکل۱۲

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.



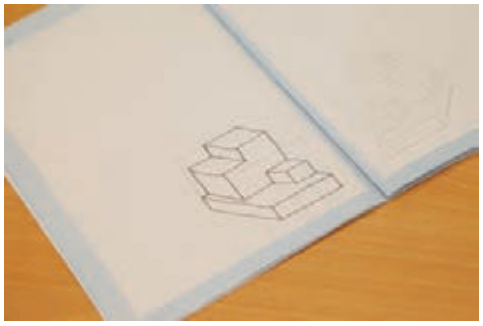
شکل۱۳

برای نمایابی 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 نزدیک تر است و سپس به ترتیب، صفحه‌های دورتر رنگ خواهد شد.

فیلم

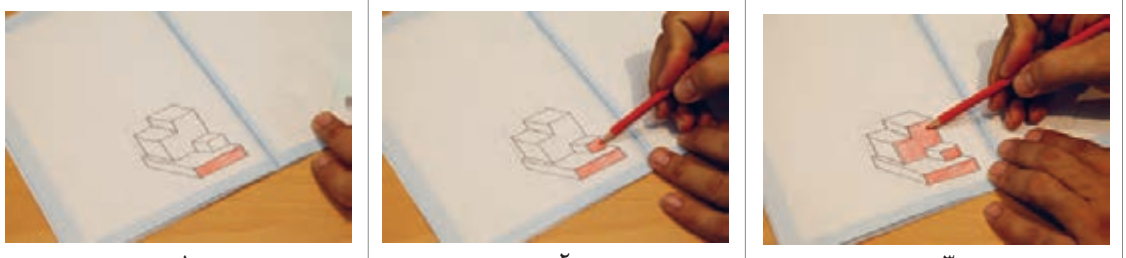
فیلم شماره۱۰۳۲۱: رنگ‌آمیزی

مثال: می‌خواهیم صفحه‌های حجم را در شکل۱۴ رنگ‌آمیزی و شماره‌گذاری کنیم.



شکل۱۴

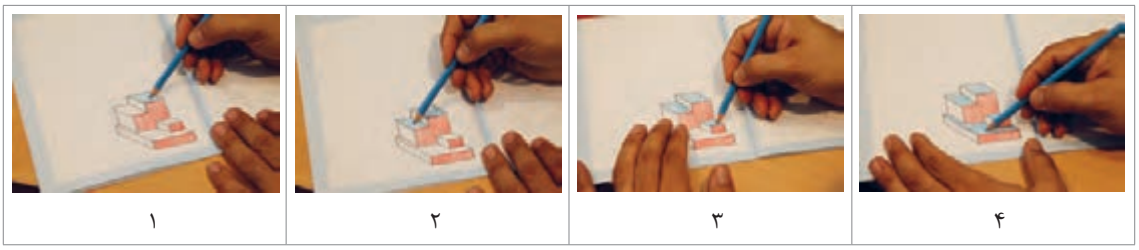
تصاویر شکل۱۵ مراحل رنگ‌آمیزی نمای روبه‌رو را در حجم نمایش می‌دهد.



۱ ۲ ۳

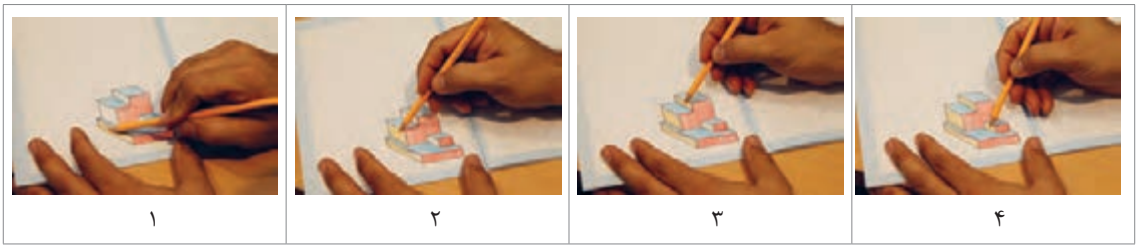
شکل۱۵

تصاویر شکل ۱۶ مراحل رنگ‌آمیزی نمای بالا را در حجم نمایش می‌دهد.



شکل۱۶

تصاویر شکل۱۷ مراحل رنگ‌آمیزی نمای جانبی را در حجم نمایش می‌دهد.



شکل۱۷

به شماره گذاری صفحه‌ها در تصاویر شکل۱۸ دقت کنید.

توجه

شماره‌گذاری فقط به منظور شناسایی و ترتیب دیده شدن صفحه‌ها است.



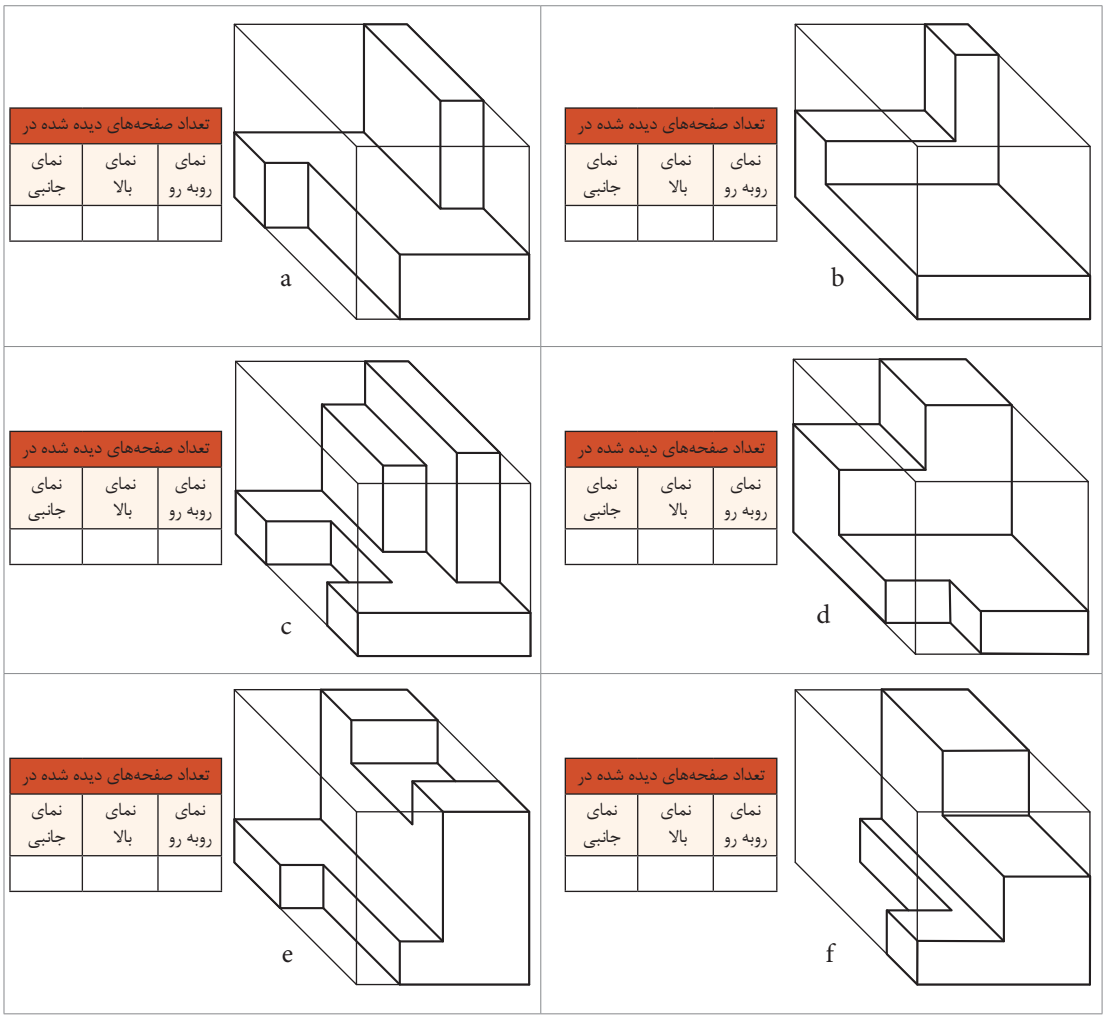
شکل۱۸

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۲۲: شماره‌گذاری و رنگ‌آمیزی احجام

فعالیت کارگاهی

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



شکل۱۹

توجه

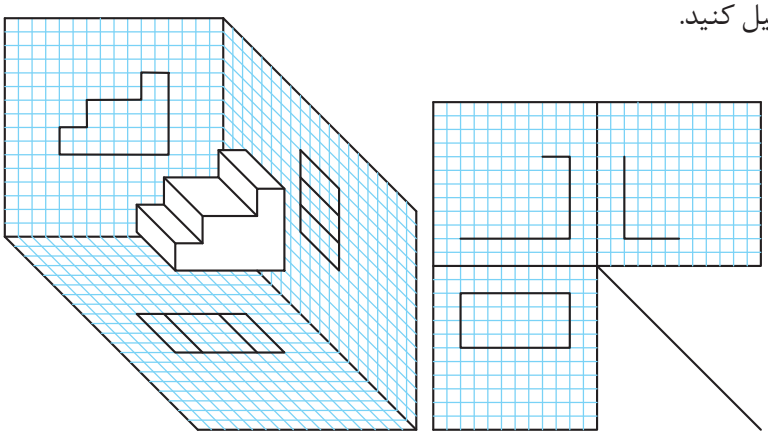
برای رسیدن به سطح شایستگی مورد انتظار حتماً فعالیت‌ها و تمرینات را با دقت، کامل و به‌صورت گام به گام انجام دهید.

فیلم

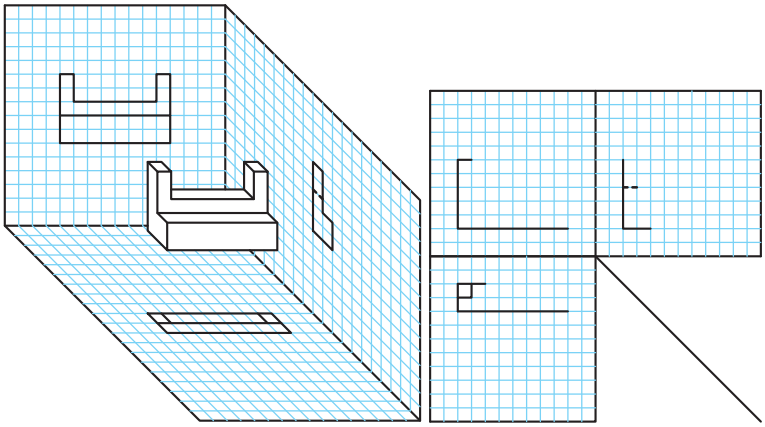
فیلم شماره ۱۰۳۲۳: کاربرد خط ۴۵ درجه

فعالیت کارگاهی

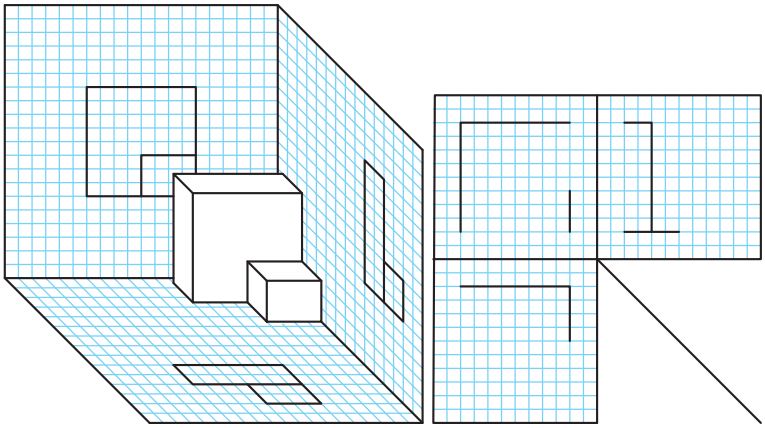
ابتدا صفحه‌های دیده‌شده در هر نما را روی حجم رنگ‌آمیزی کنید. سپس خطوط رابط را رسم و نماها را به صورت اسکچ تکمیل کنید.



شکل ۲۰

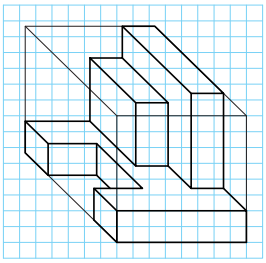


شکل ۲۱



شکل ۲۲

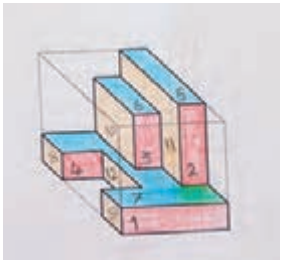
نما خوانی از روی تصاویر سه بعدی



شکل۲۳

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 :



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



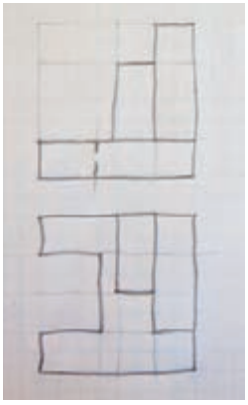
مرحله‌دوم: با تعیین ابعاد جعبه محیطی حجم، محیط نمای روبرو و همچنین اندازه و ابعاد صفحه‌های آن‌را با خطوط کمکی ترسیم کنید.



مرحله‌سوم: صفحه‌های قابل رؤیت در نمای روبرو را ترسیم کنید.



مرحله‌چهارم: برای خطوطی که قابل رؤیت نیستند باید خط ندید یا خط چین ترسیم کنید.



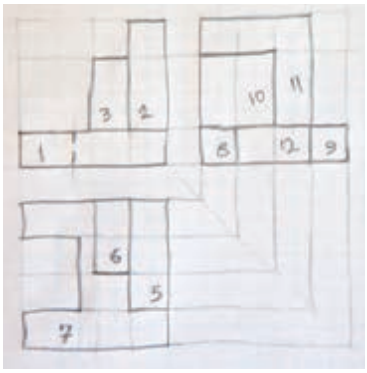
مرحله‌پنجم: مراحل فوق را برای ترسیم نمای افقی(بالا) تکرار و بافاصله معینی از نمای روبرو ترسیم کنید.



مرحله‌ششم: 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.



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



مرحله‌هشتم: شماره صفحه‌های حجم را بر روی سه‌نما منتقل کنید.

فعالیت گروهی

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

۱-

۲-

۳-

۴-

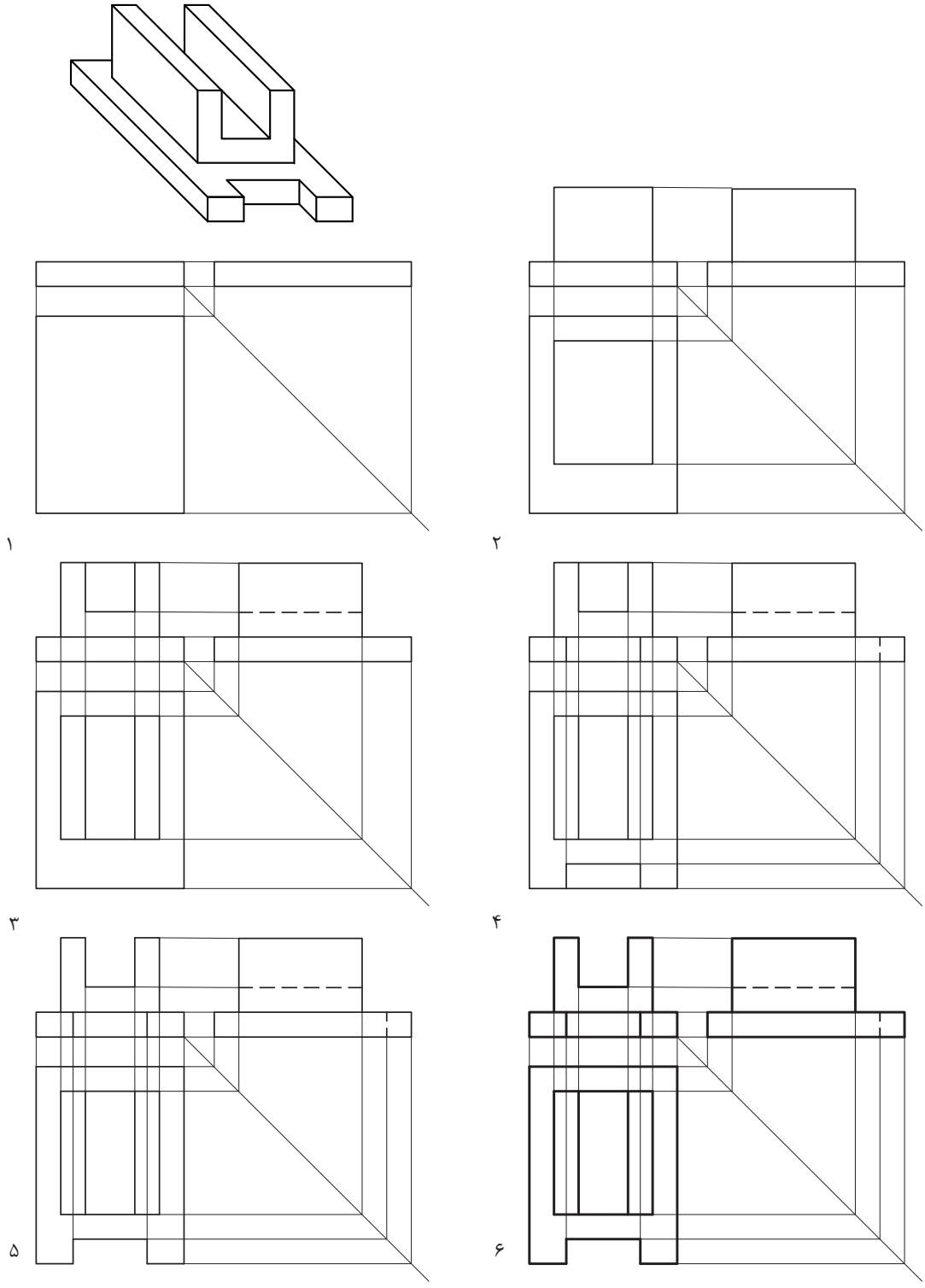
۵-

۶-

۷-

۸-

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.



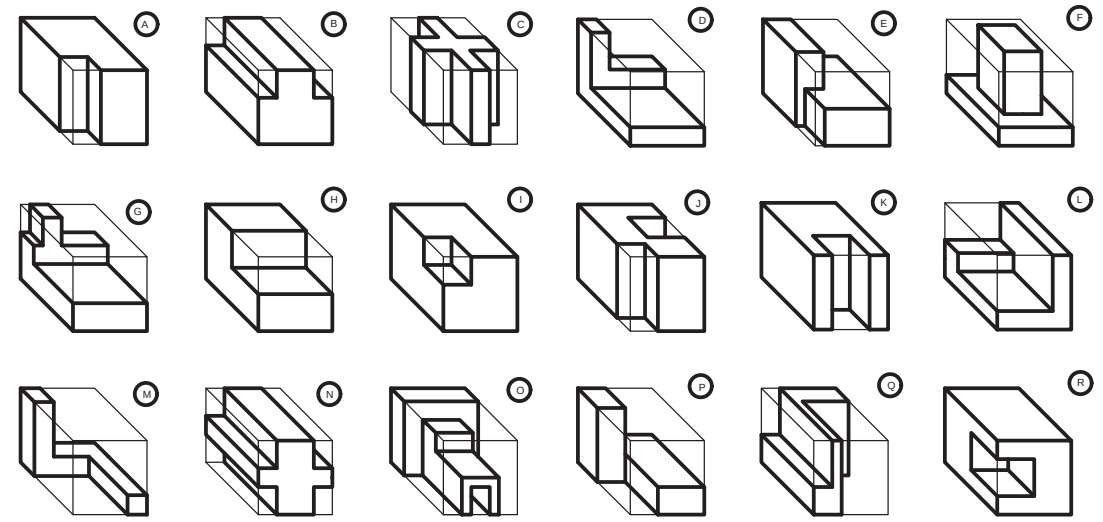
شکل۲۴

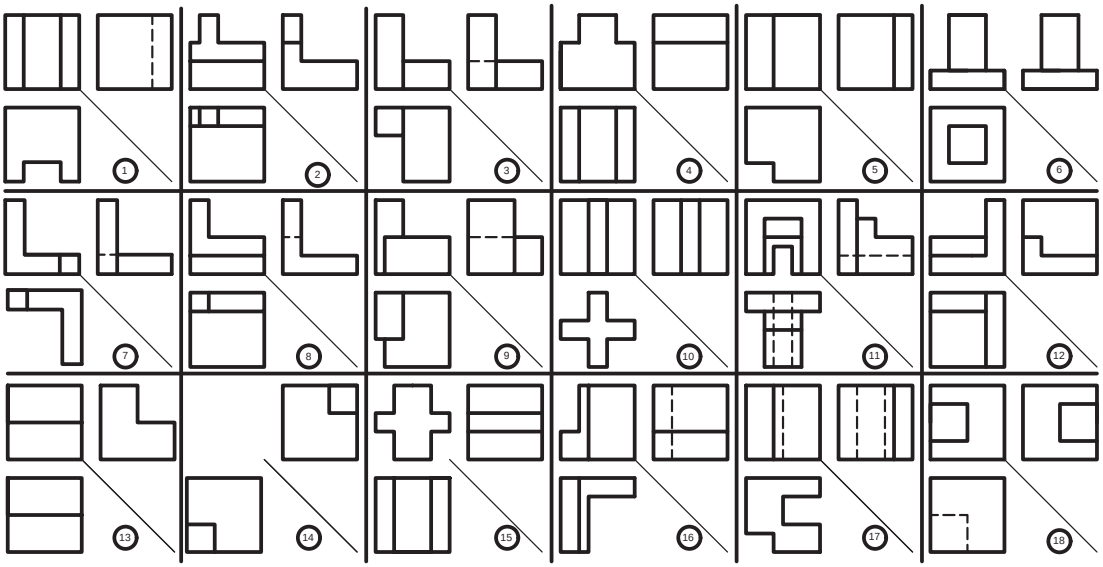
فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۲۴: سه‌نما از روی مدل

فعالیت کارگاهی

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



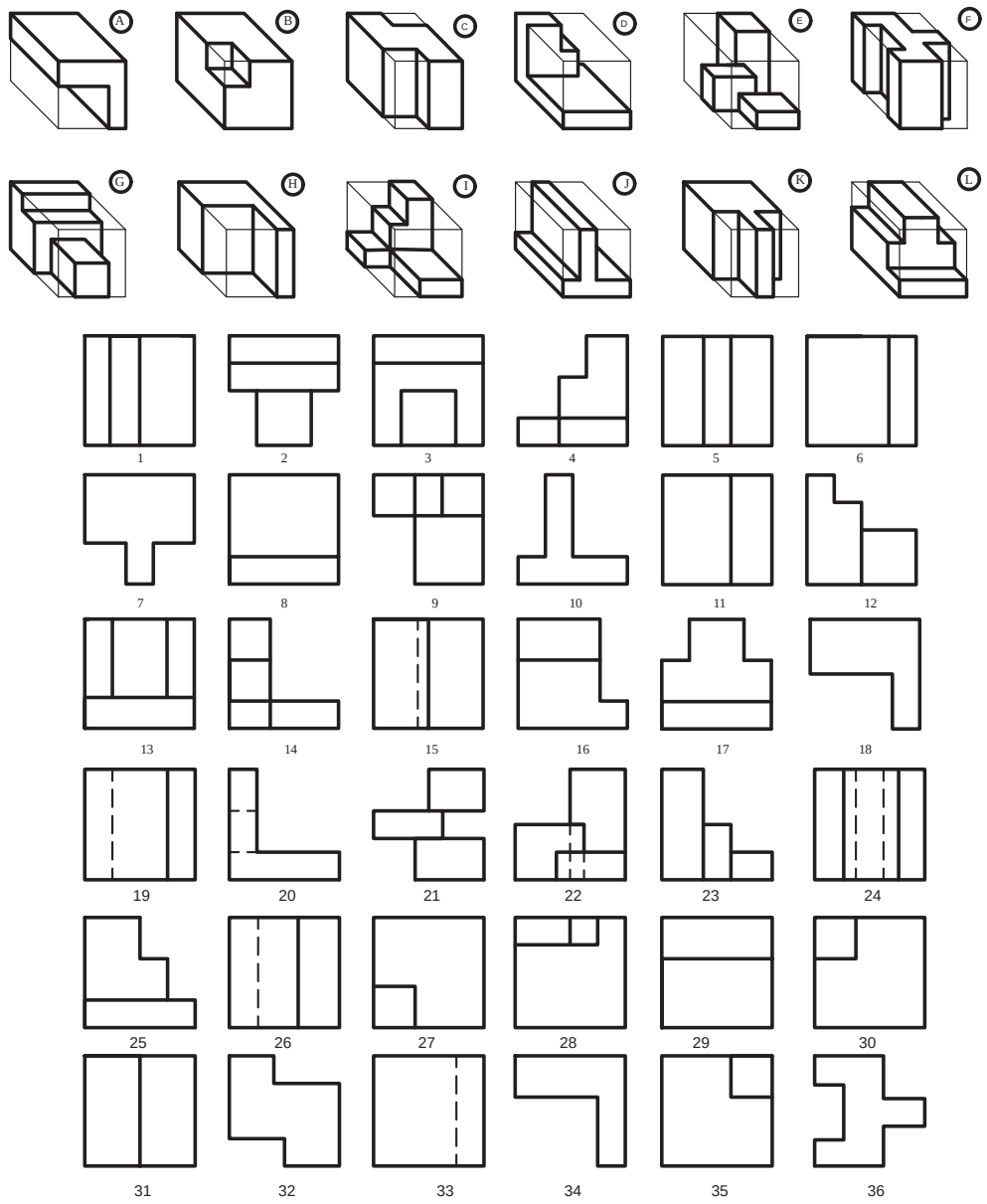


A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R

شکل۲۵

فعالیت کارگاهی

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

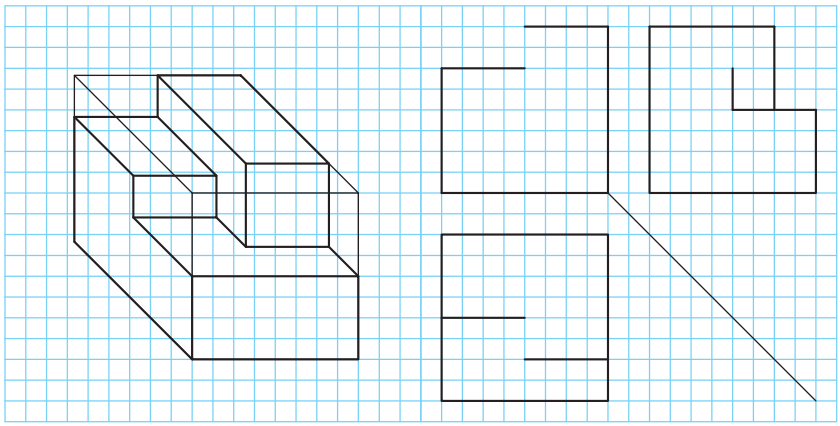
شکل ۲۶

فیلم

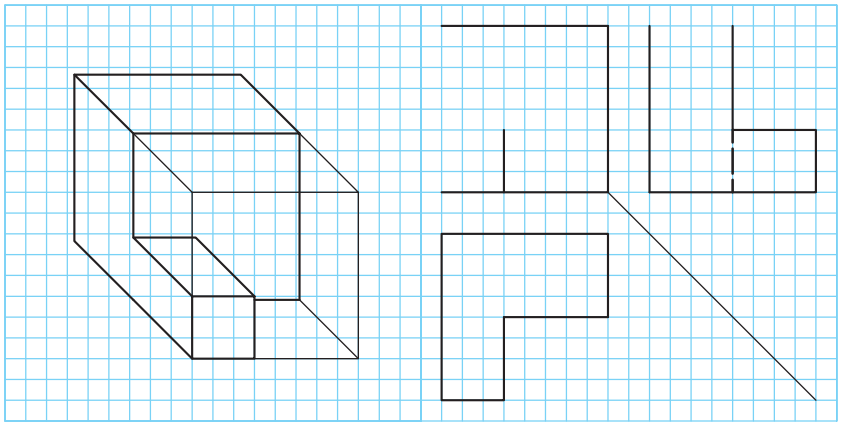
فیلم شماره ۱۰۳۲۵: تکمیل سه‌نما

فعالیت کارگاهی

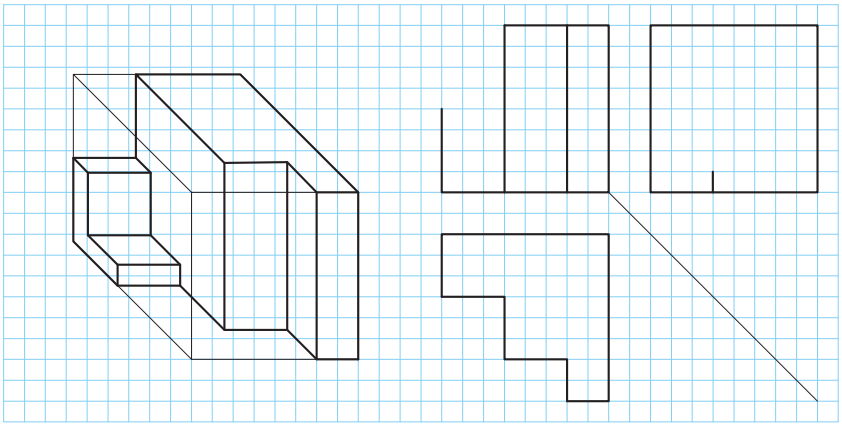
حجم‌ها را رنگ و سه‌نمای ناقص را به‌صورت اسکچ تکمیل کنید.



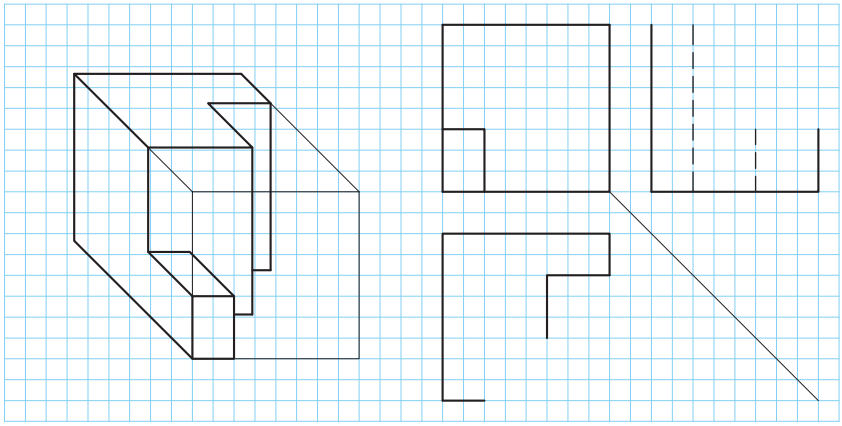
شکل۲۷



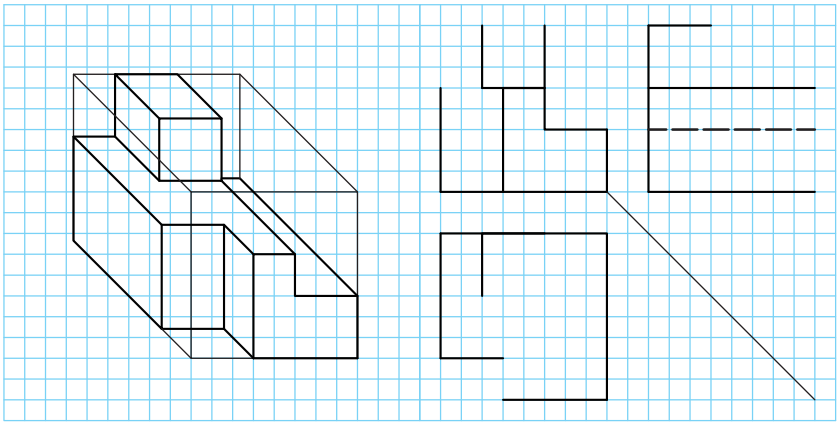
شکل۲۸



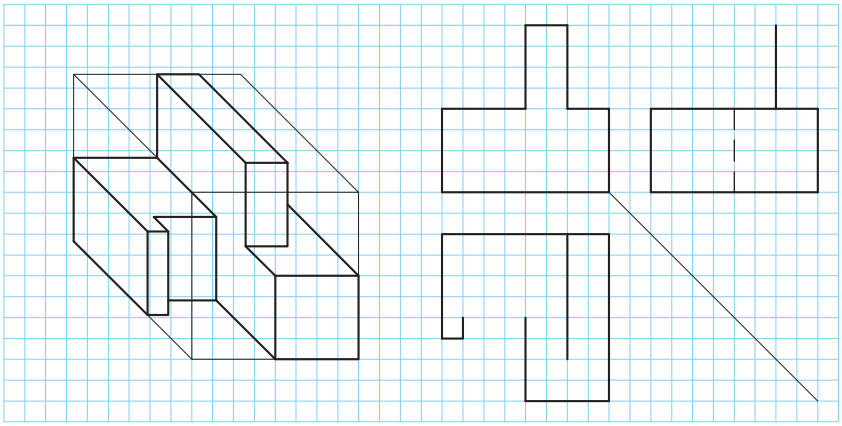
شکل۲۹



شکل ۳۰



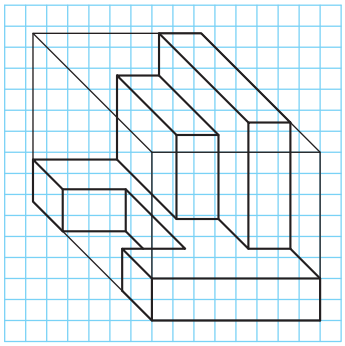
شکل ۳۱



شکل ۳۲

تمرین ۷۶

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



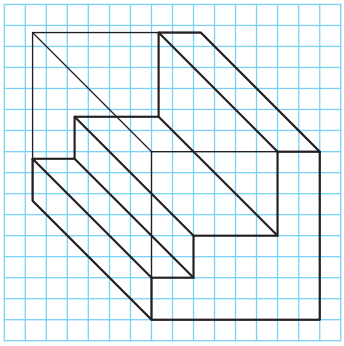
تمرین ۷۶

فیلم

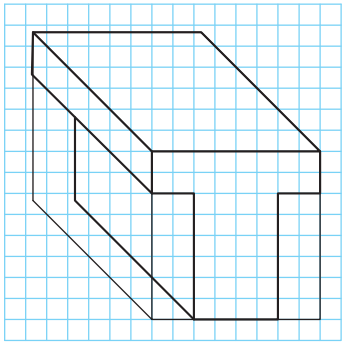
فیلم شماره ۱۰۳۲۶: رنگ‌آمیزی و نماگیری

تمرین

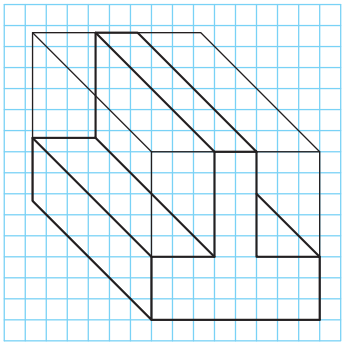
ابتدا حجم را در کتاب رنگ‌آمیزی کنید. سپس سه‌نما را به ترتیب مراحل ذکر شده در دفتر شطرنجی ترسیم کنید.



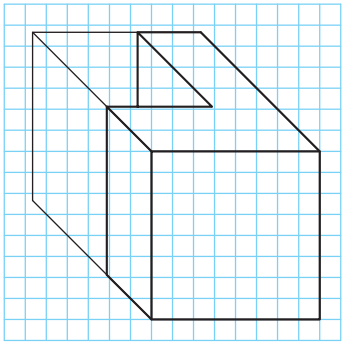
تمرین ۷۷



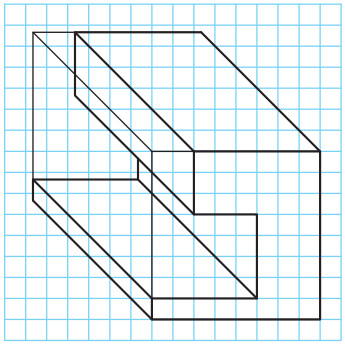
تمرین ۷۸



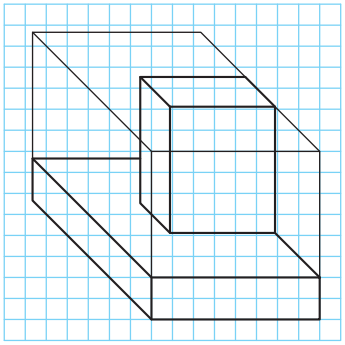
تمرین ۷۹



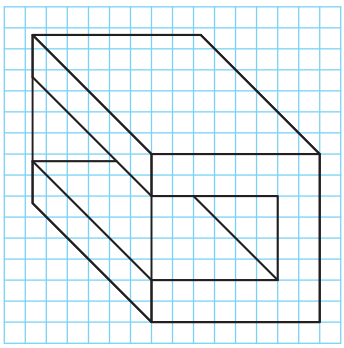
تمرین ۸۰



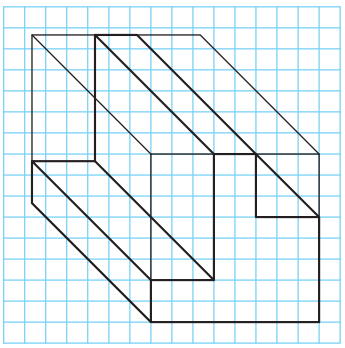
تمرین ۸۱



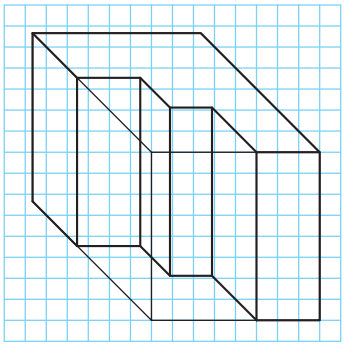
تمرین ۸۲



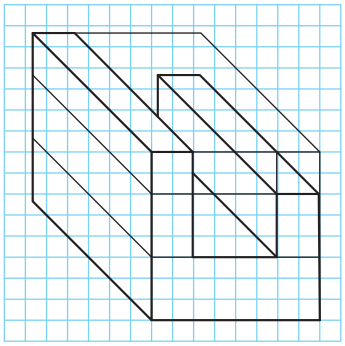
تمرین ۸۳



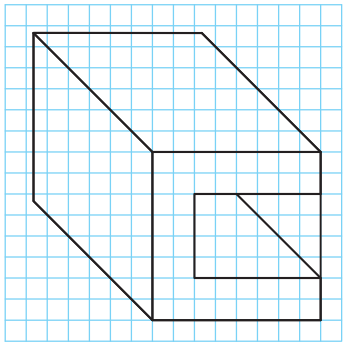
تمرین ۸۴



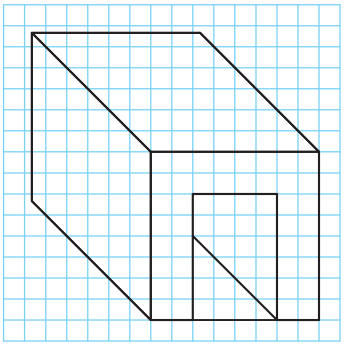
تمرین ۸۵



تمرین۸۶



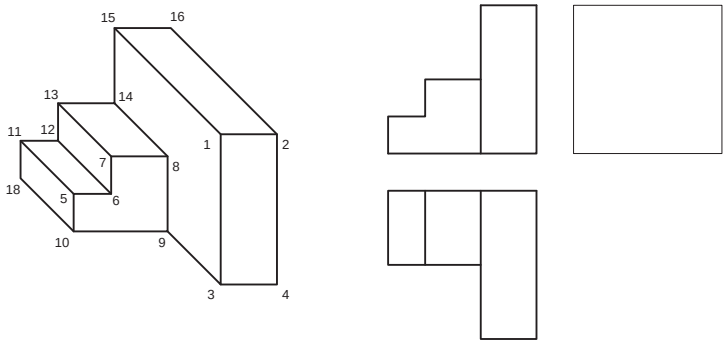
تمرین۸۷



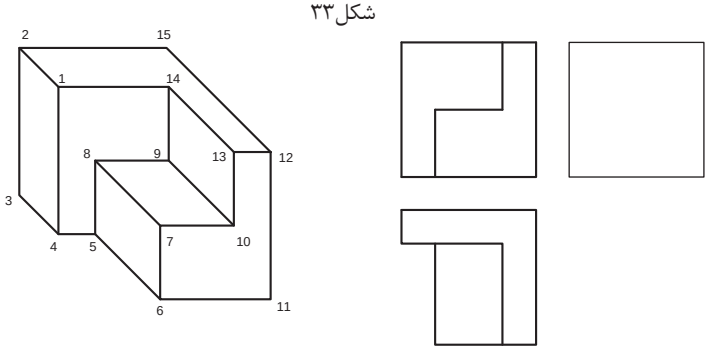
تمرین۸۸

فعالیت کارگاهی

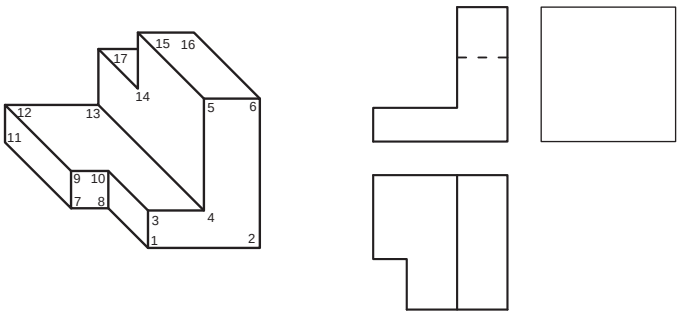
ابتدا حجم را رنگ‌آمیزی کنید. سپس با کمک از نقاط شماره‌گذاری شده و ترسیم خط ۴۵ درجه و خطوط رابط نماهای ناقص را کامل و ترسیم کنید.



شکل۳۳

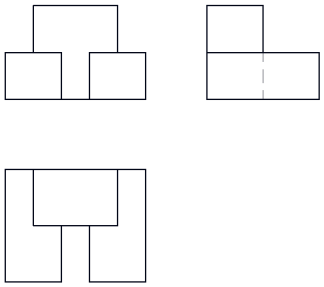


شکل۳۴

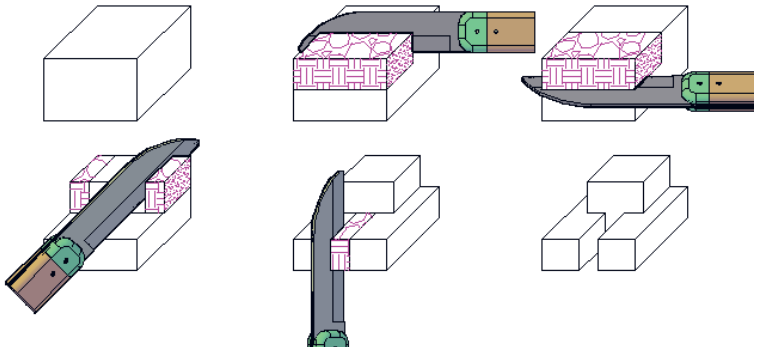


شکل۳۵

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



شکل۳۶



شکل۳۷



شکل۳۸- مدل‌های چوبی با ابعاد مناسب



شکل۳۹- مدل‌های ساده و مرکب



شکل ۴۰- قطعات یونولیتی

بسازید

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

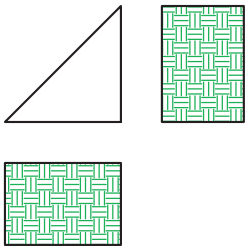
سطوح شیب‌دار

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

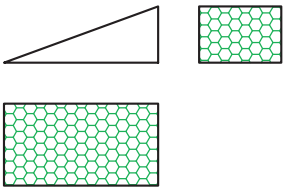
کنجکاوی

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

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

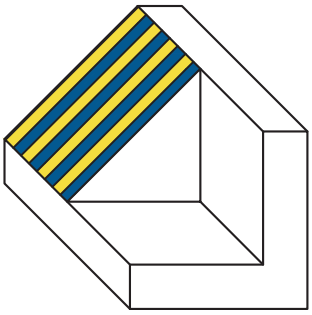


شکل ۴۱

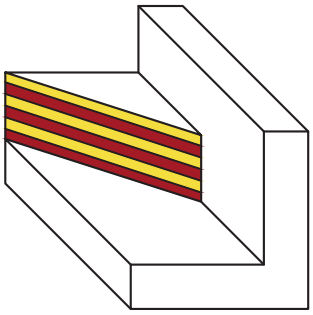


شکل ۴۲

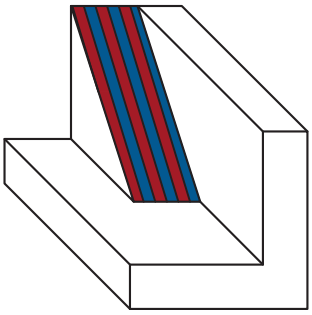
برای رنگ‌آمیزی این سطوح می‌توانید با توجه به نمایی که سطح شیب‌دار در آنها دیده می‌شود آنها را در جهت شیب راه‌راه رنگ کنید. به سه حجم و سطح شیب‌دار آنها دقت کنید. هر کدام در یک نما، زاویه و در دو نما، سطح شیب‌دار دیده می‌شوند.



شکل ۴۳

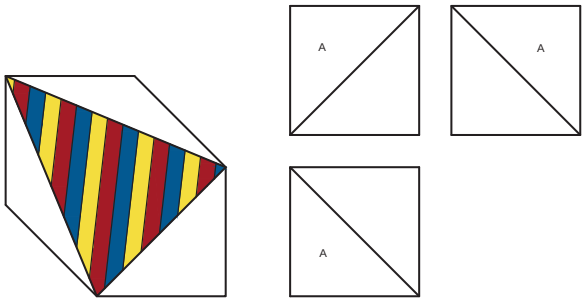


شکل ۴۴



شکل ۴۵

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



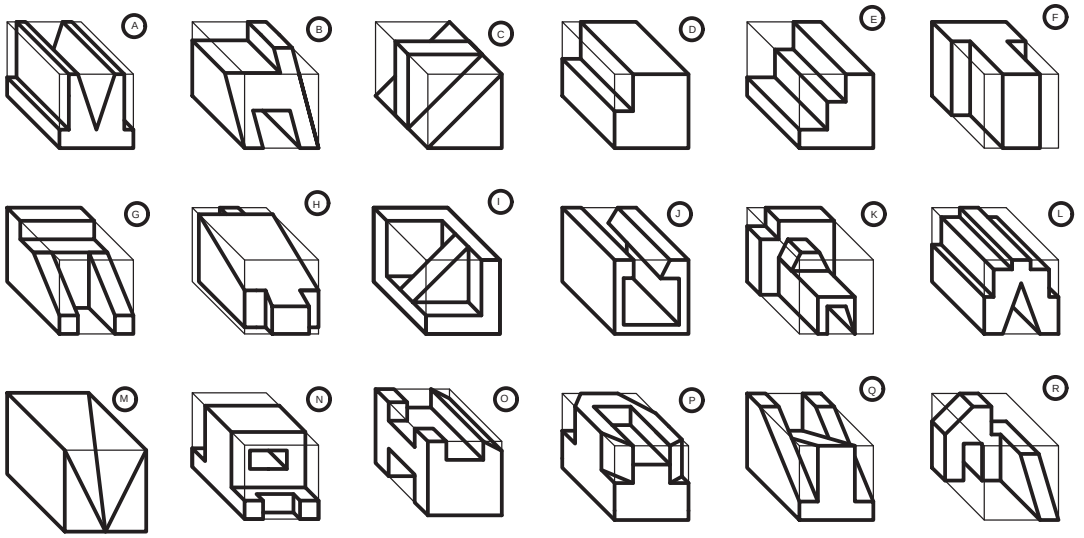
شکل ۴۶

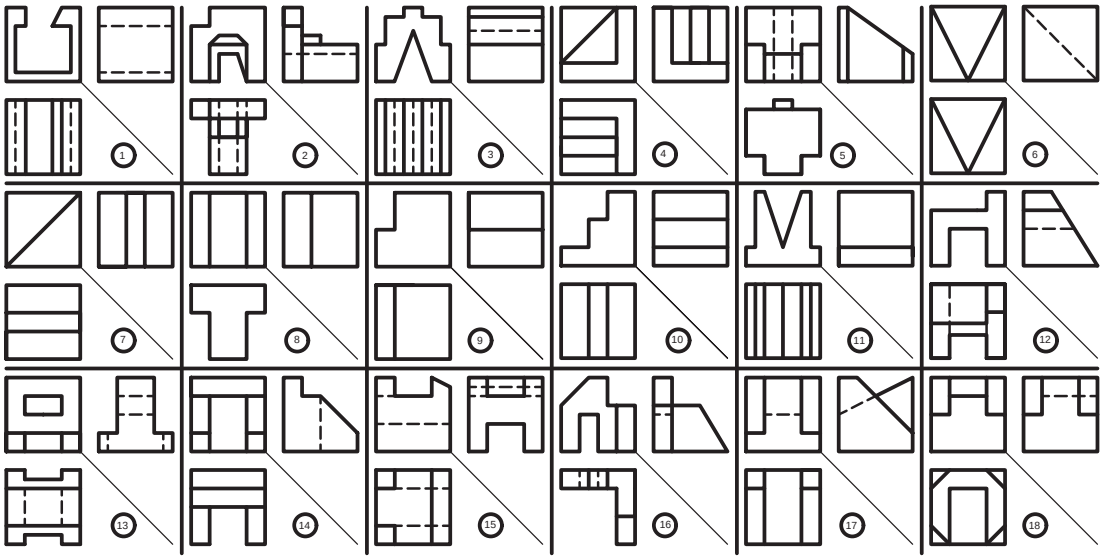
فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۲۷: رنگ‌آمیزی سطوح شیب‌دار

فعالیت کارگاهی

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



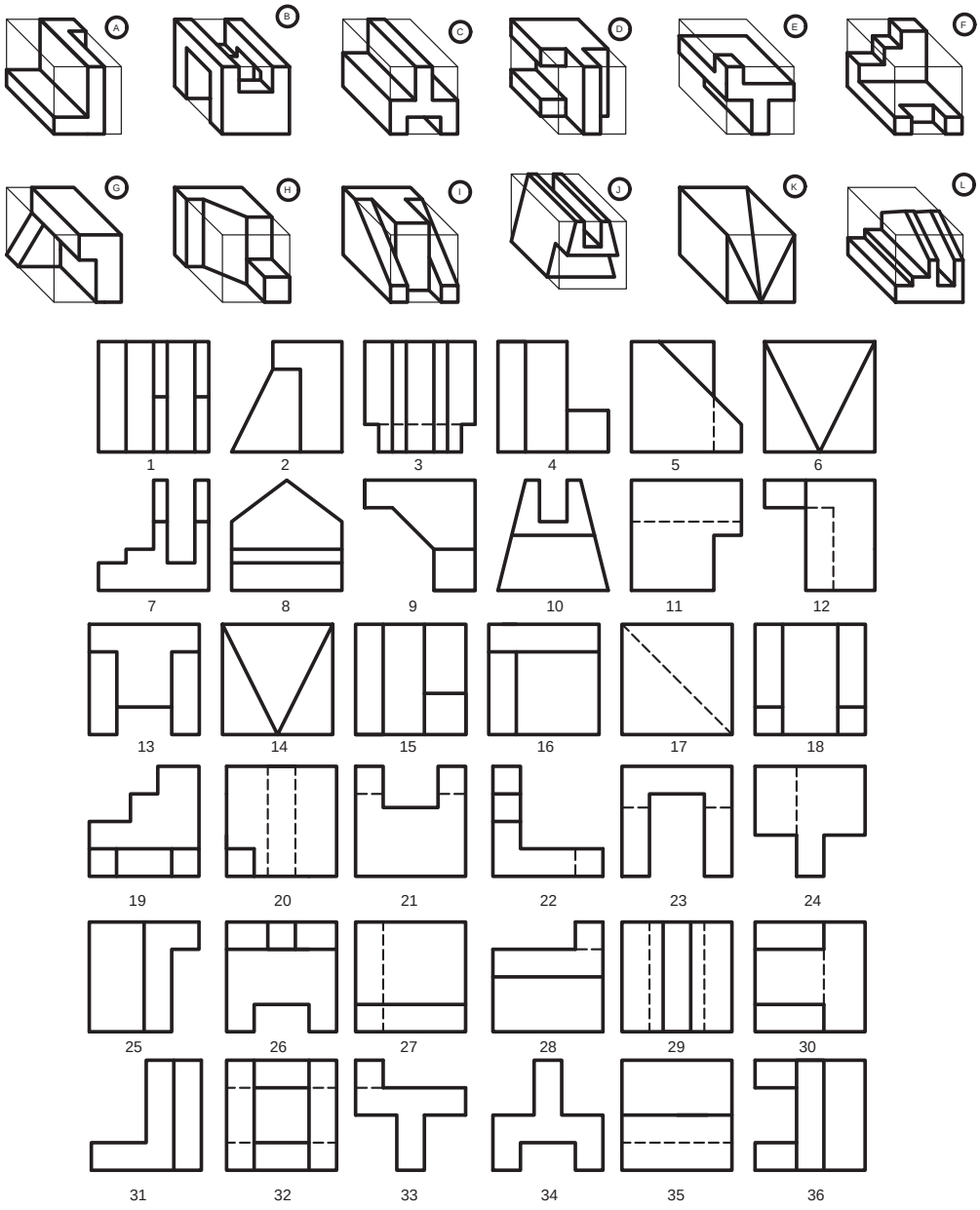


A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R

شکل۴۷

فعالیت کارگاهی

سه‌نمای حجم ها را پیدا کنید و در جدول بنویسید.



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

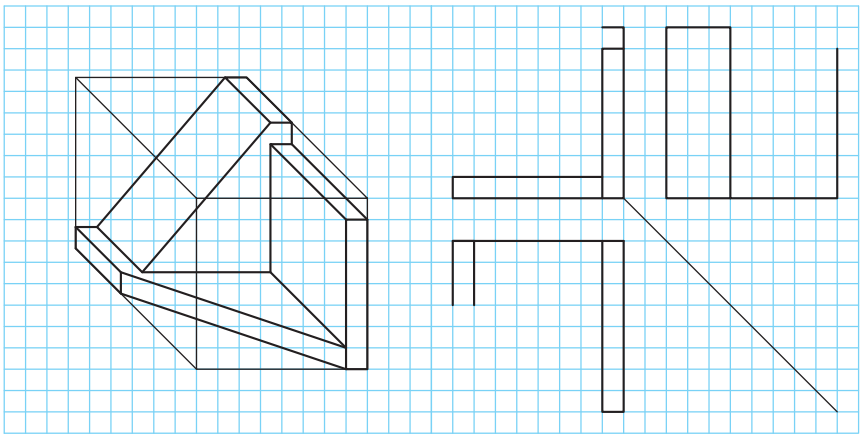
شکل۴۸

فیلم

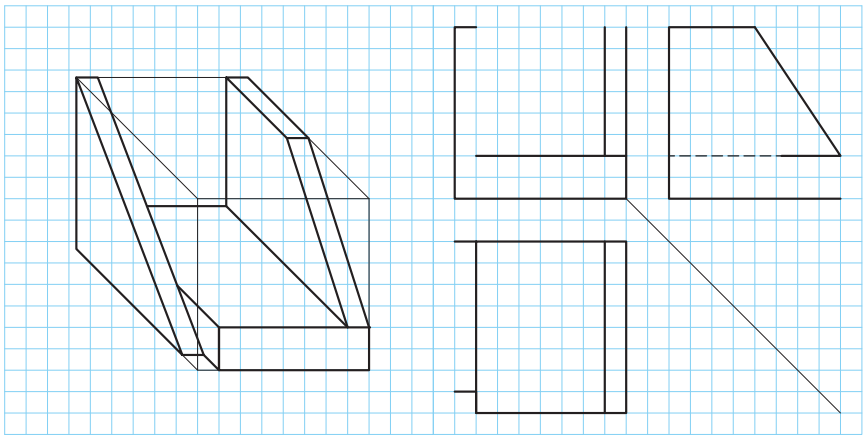
فیلم شماره ۱۰۳۲۸: سطوح شیبدار

فعالیت کارگاهی

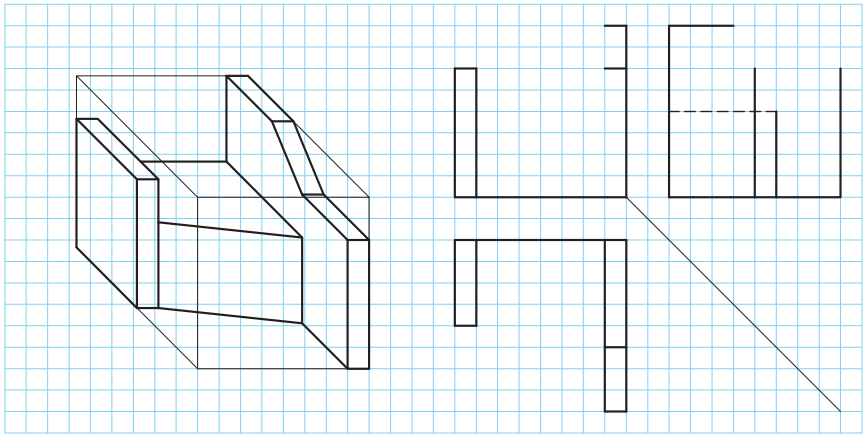
ابتدا حجم‌ها را رنگ‌آمیزی کرده، سپس سه‌نمای ناقص را تکمیل کنید.



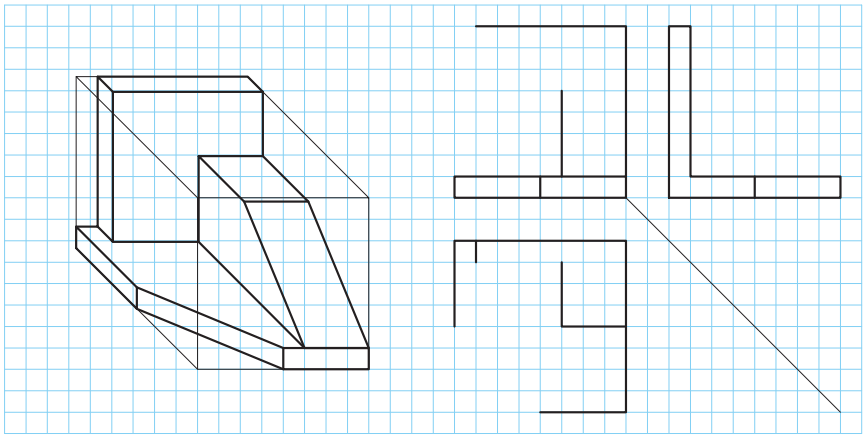
شکل۴۹



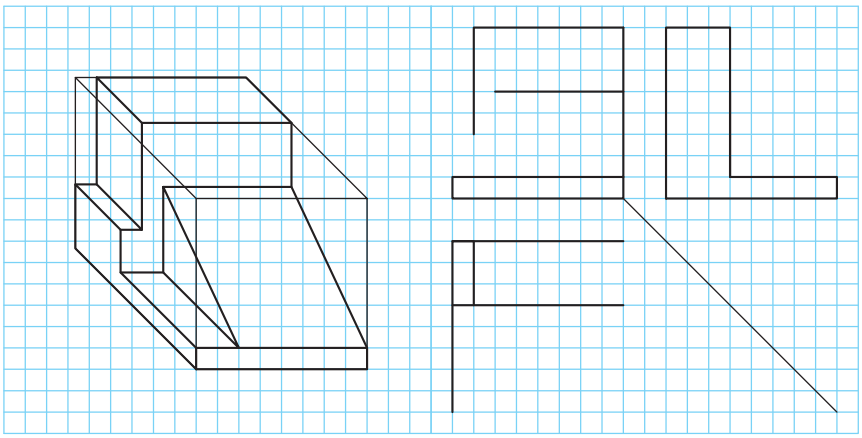
شکل۵۰



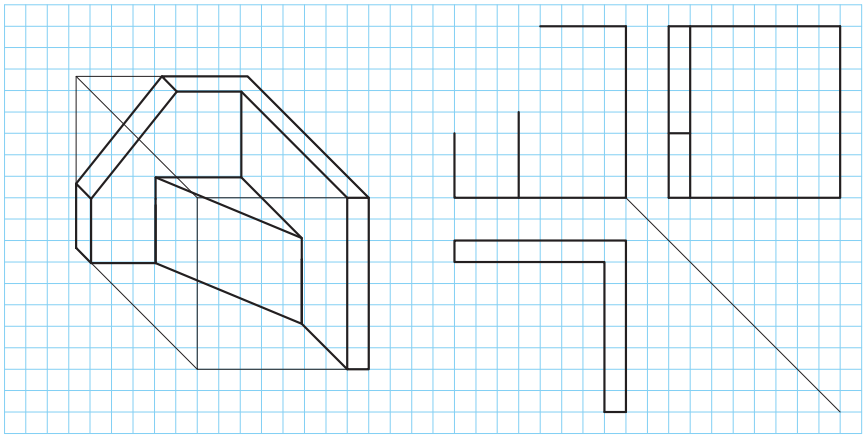
شکل۵۱



شکل۵۲



شکل۵۳



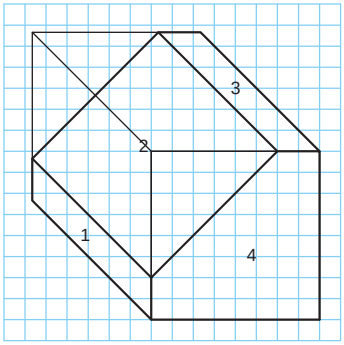
شکل۵۴

فیلم

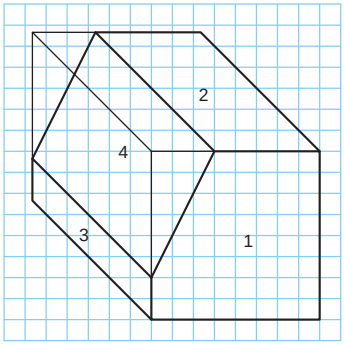
فیلم شماره ۱۰۳۲۹: تجزیه و شماره‌گذاری سطوح

تمرین

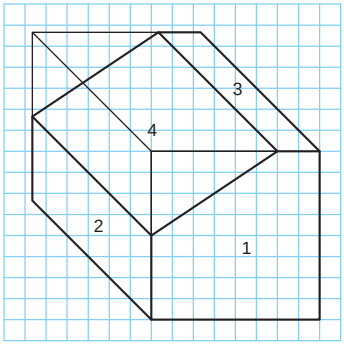
صفحه‌های این حجم‌ها شماره‌گذاری شده‌اند ابتدا آنها را رنگ‌آمیزی، سپس سه‌نمای آن را با رعایت اصول نقشه‌کشی در دفتر شطرنجی ترسیم کنید. در انتها شماره صفحه‌ها را روی سه‌نما بنویسید.



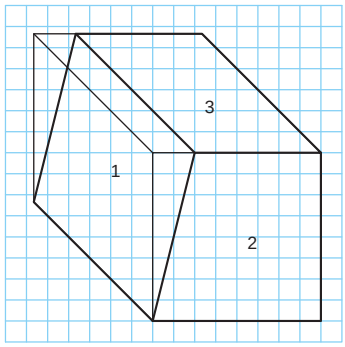
تمرین۸۹



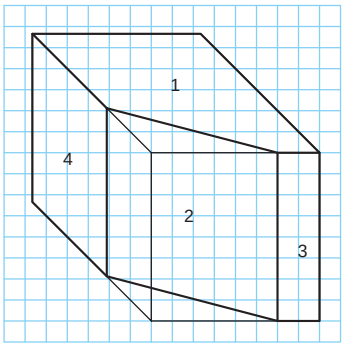
تمرین۹۰



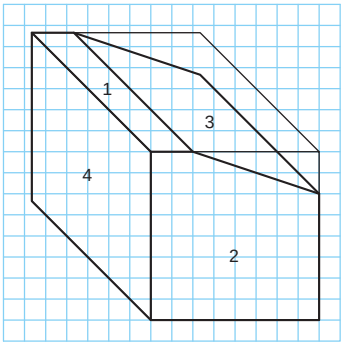
تمرین۹۱



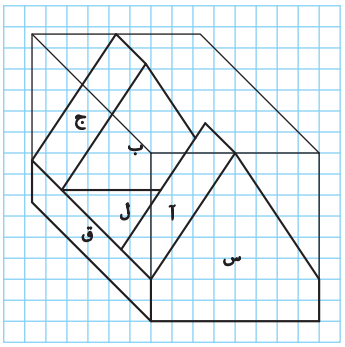
تمرین۹۲



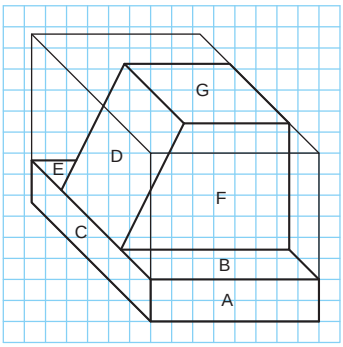
تمرین۹۳



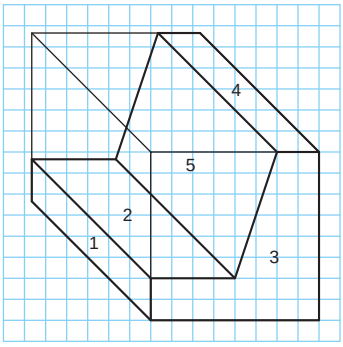
تمرین۹۴



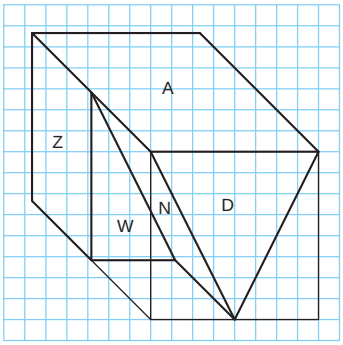
تمرین۹۵



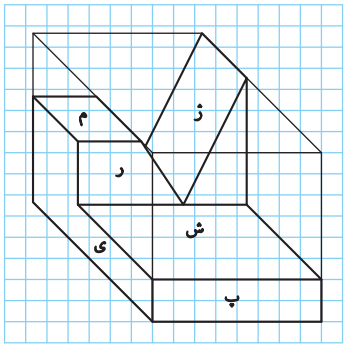
تمرین۹۶



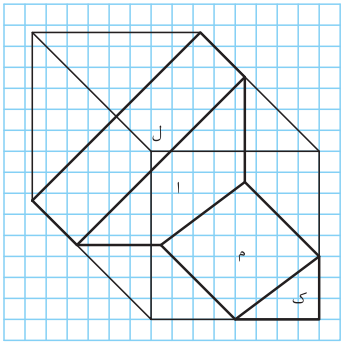
تمرین۹۷



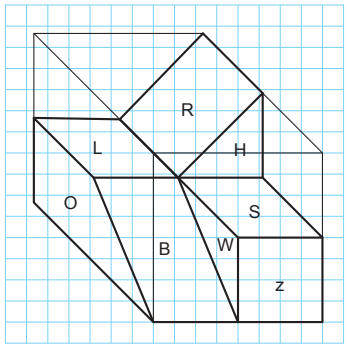
تمرین۹۸



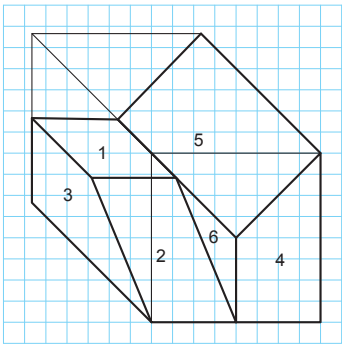
تمرین۹۹



تمرین۱۰۰



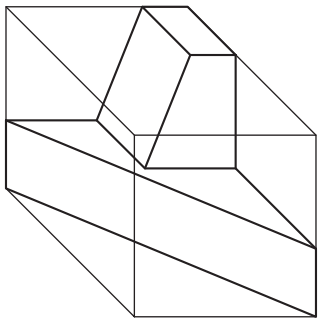
تمرین۱۰۱



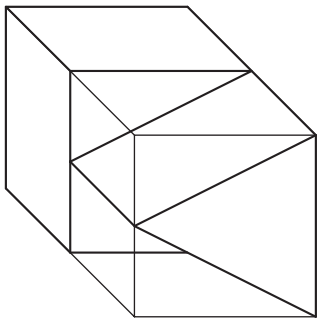
تمرین۱۰۲

تمرین

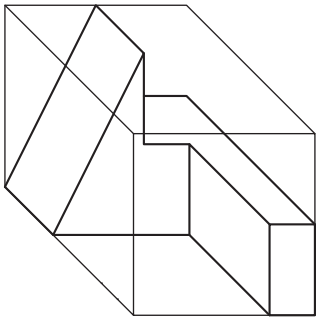
ابتدا حجم‌ها را در کتاب رنگ‌آمیزی و سپس سه‌نما را به ترتیب مراحل و اصول نقشه‌کشی، با ابعاد دلخواه در دفتر شطرنجی ترسیم کنید.



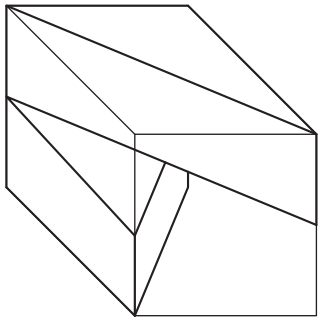
تمرین۱۰۳



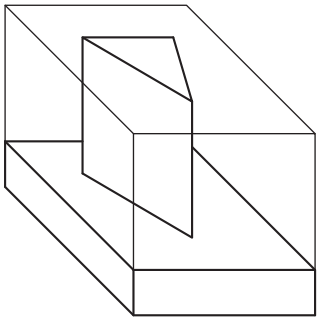
تمرین۱۰۴



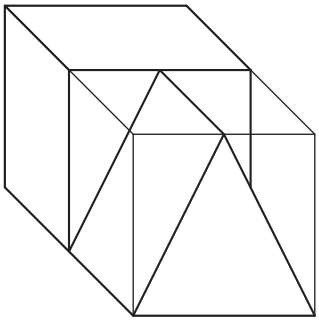
تمرین۱۰۵



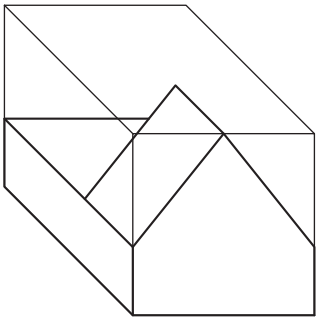
تمرین۱۰۶



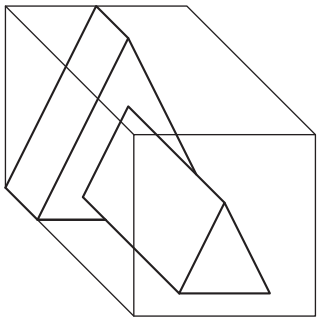
تمرین۱۰۷



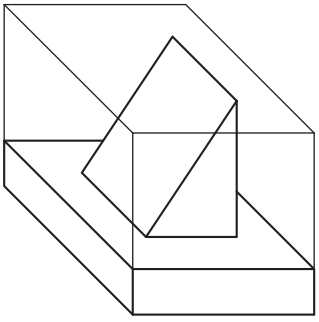
تمرین۱۰۸



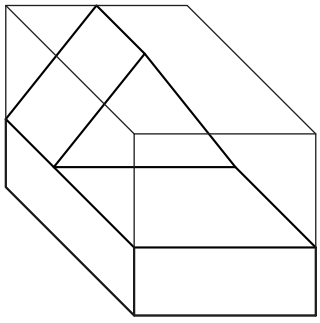
تمرین۱۰۹



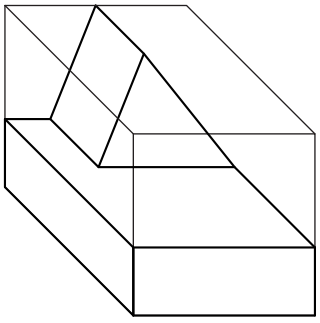
تمرین۱۱۰



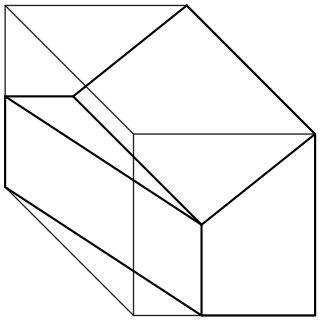
تمرین۱۱۱



تمرین۱۱۲



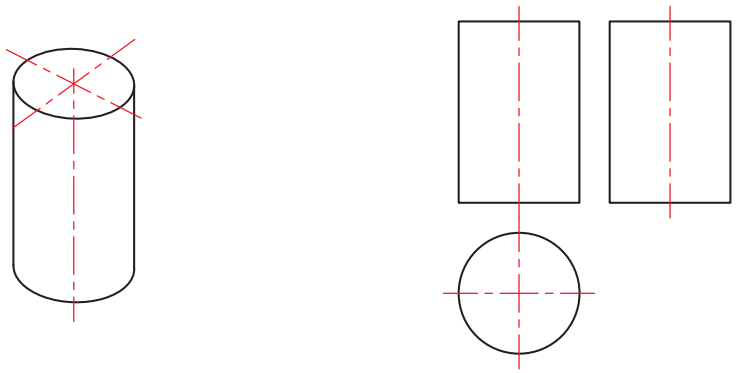
تمرین۱۱۳



تمرین۱۱۴

نمایش استوانه و سوراخ‌های استوانه‌ای در سه‌نما

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.

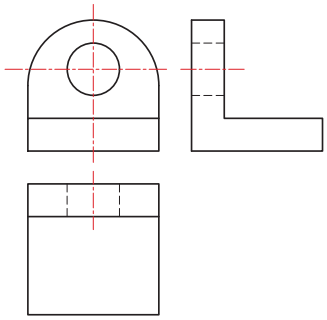


شکل۵۵- حجم و سه‌نمای استوانه

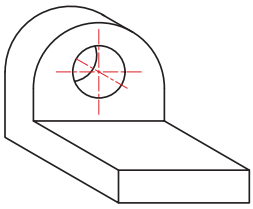
برای نمایش محور و مرکز استوانه‌ها از خط محور (خط تقارن) استفاده می‌کنیم.
سوراخ‌های استوانه‌ای همانند سایر سوراخ‌ها با خط ندید ترسیم می‌شود.

توجه

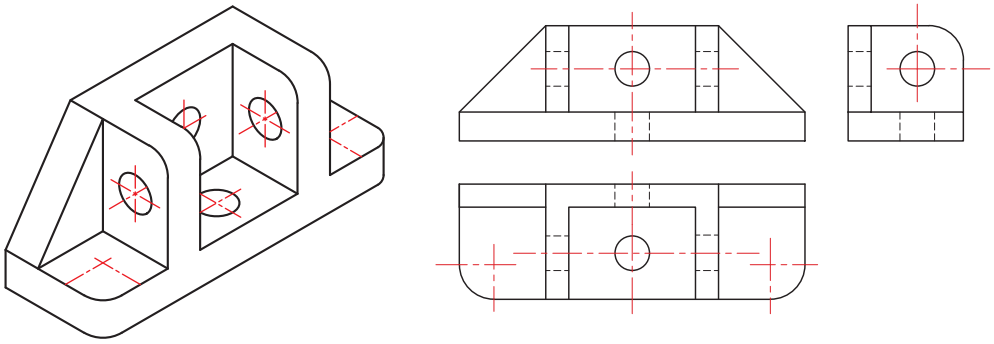
ترسیم خط محور برای استوانه‌ها اجباری است.



شکل۵۶- سه‌نما

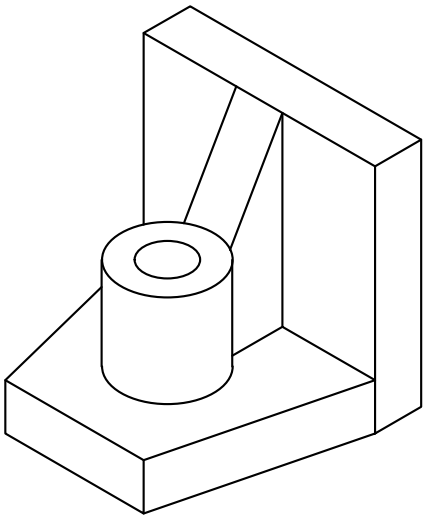


شکل۵۷- تصویر سه بعدی

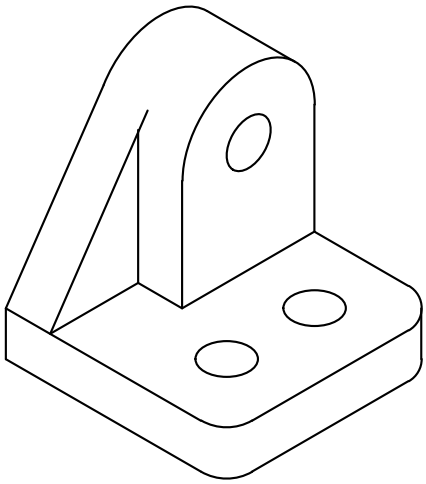


شکل۵۸

سوراخ‌های استوانه‌ای و گوشه‌های گرد در اکثر اجسام دیده می‌شود.



شکل۵۹



شکل۶۰

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







شکل۶۱

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.



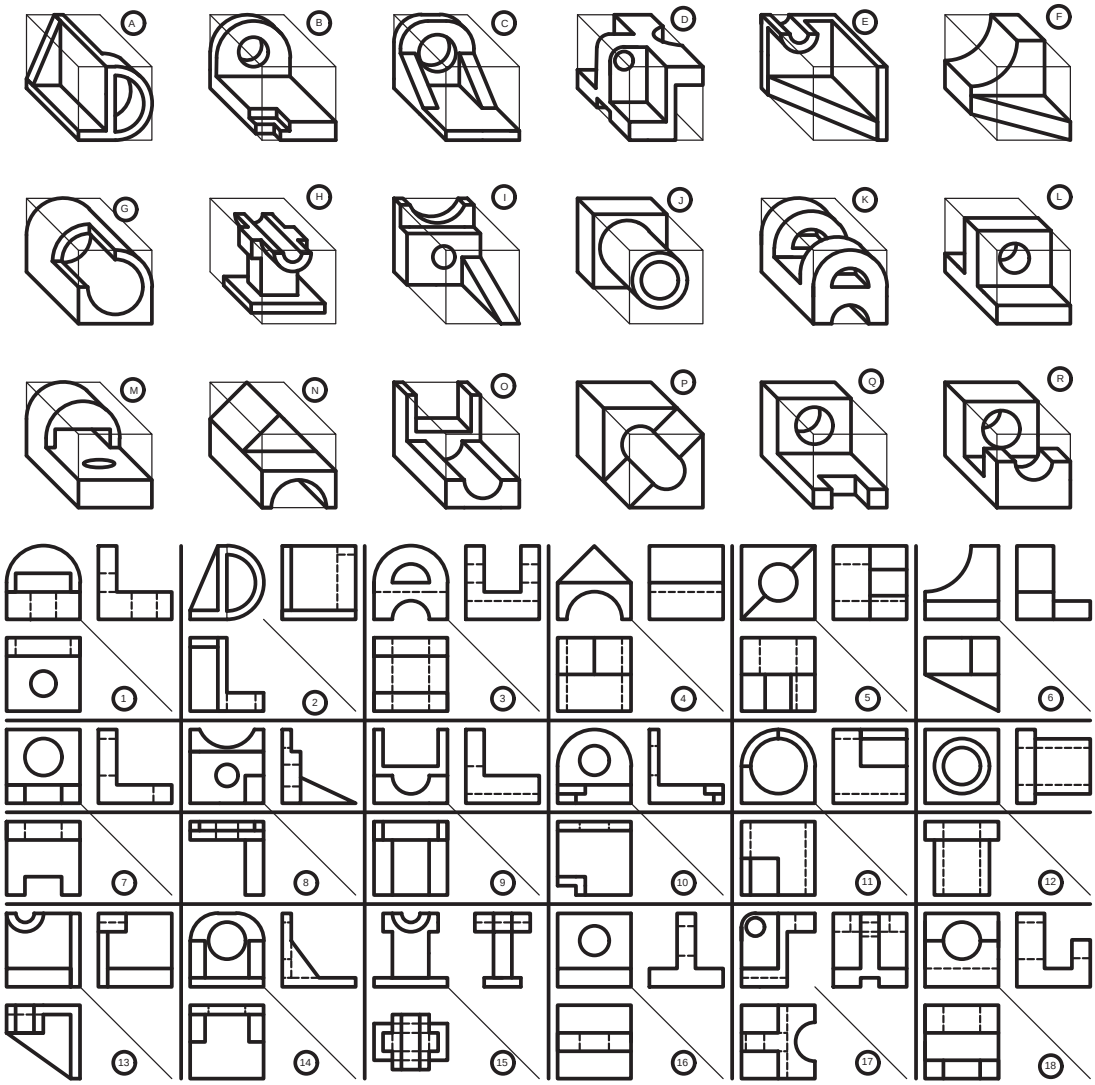




شکل۶۲

فعالیت کارگاهی

سه نمای حجم‌ها را پیدا کنید و شمارهٔ آنها را در جدول بنویسید.

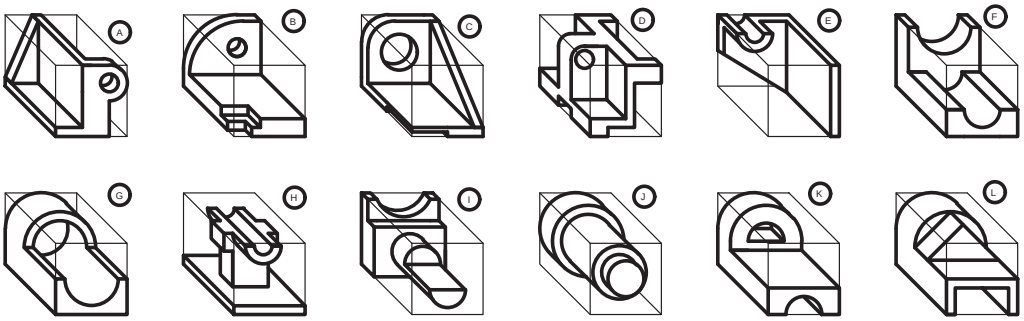


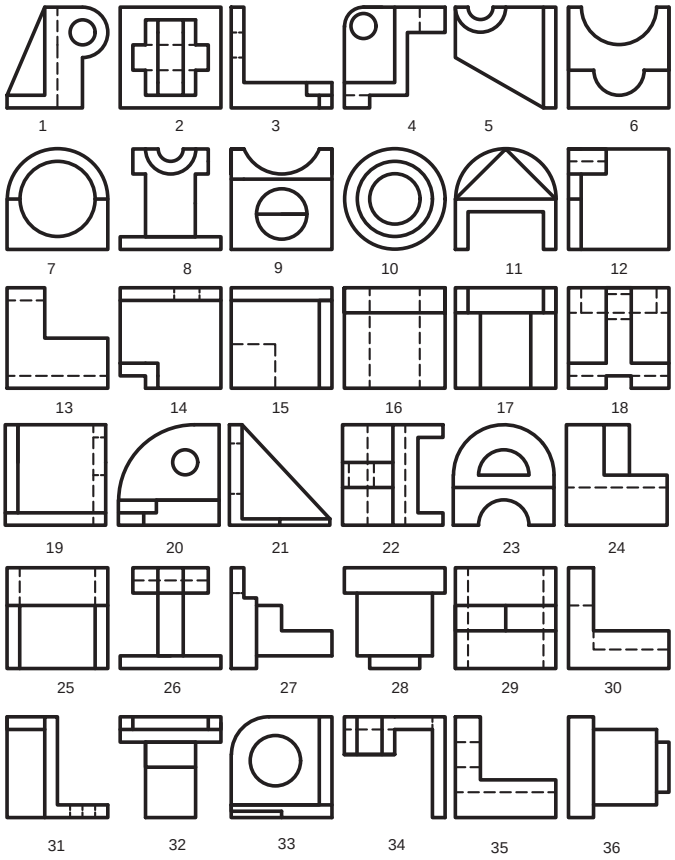
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R

شکل ۶۳

فعالیت کارگاهی

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



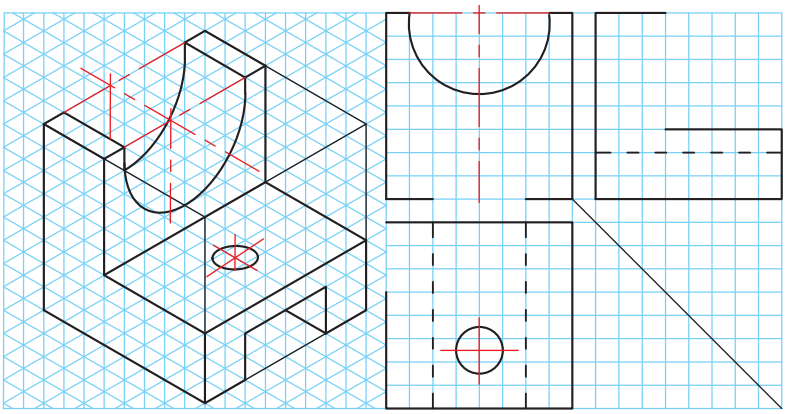


A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	حجم / نما
												روبه‌رو
												بالا
												جانبی

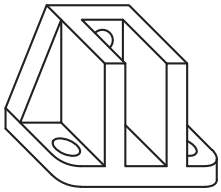
شکل ۶۴

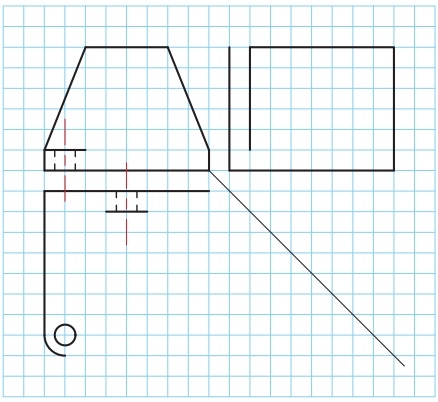
فعالیت کارگاهی

سه‌نمای ناقص حجم‌ها را در فضای مشخص‌شده تکمیل کنید.



شکل۶۵

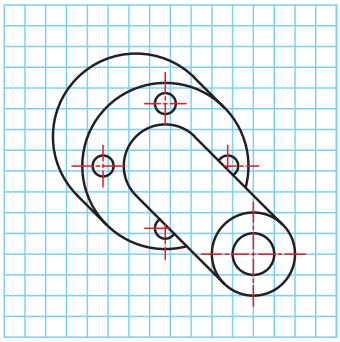




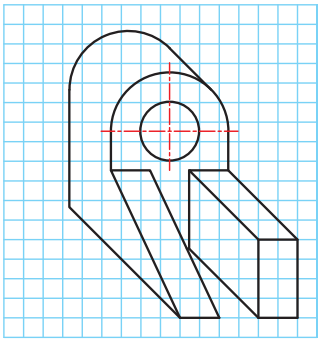
شکل۶۶

تمرین

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



تمرین۱۱۵



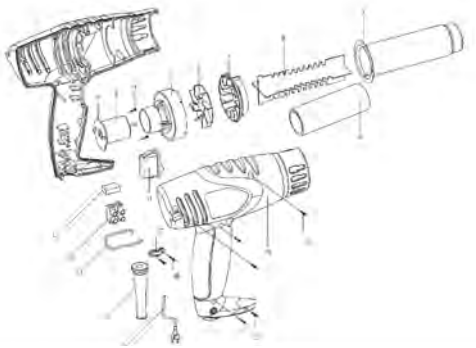
تمرین۱۱۶

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 می دهد. تصاویر مجسم علاوه بر درک و فهم نقشه‌های دو بعدی در روش و چگونگی مونتاژ و دمونتاژ مجموعه‌ها نقش بسزایی دارد.



شکل۶۷- تصویر سه بعدی انفجاری چرخ‌گوشت دستی

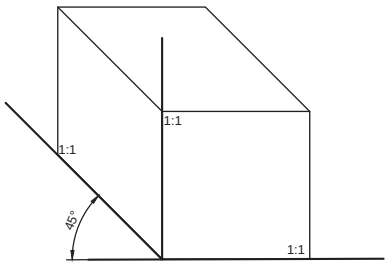


شکل۶۸- تصویر سه بعدی انفجاری سشوار

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

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.



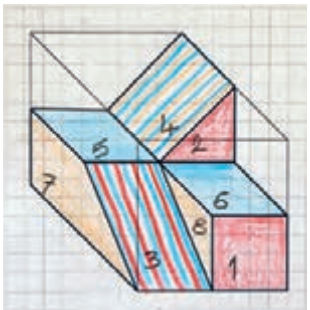
شکل۶۹- محور رایج برای ترسیم کاوالیر

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۳۰: ترسیم کاوالیر از روی سه‌نما

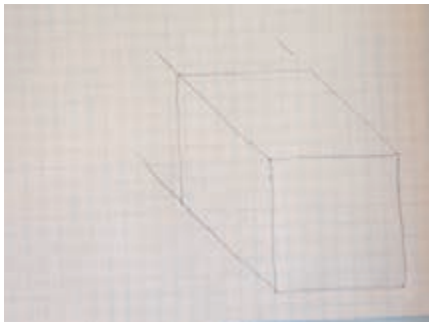
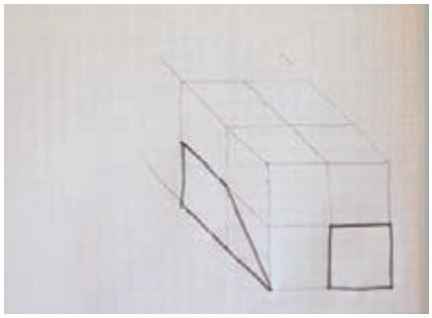
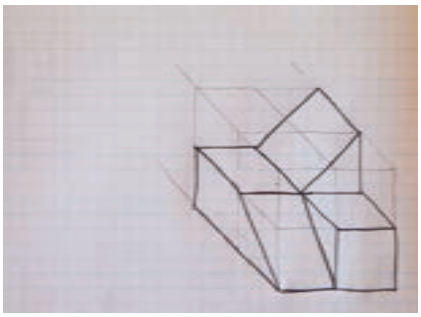
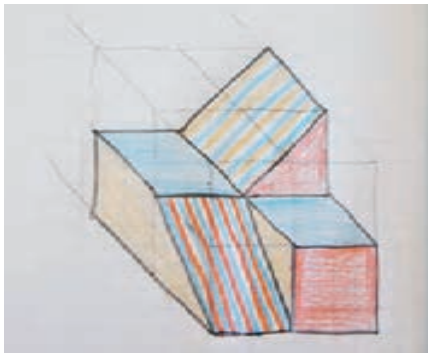
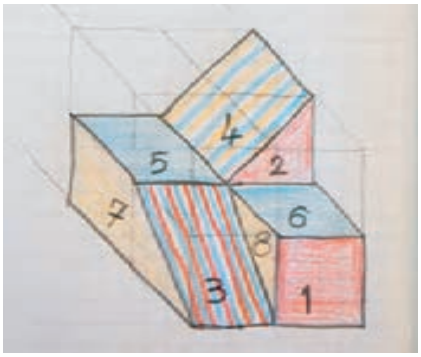
روش ترسیم تصاویر کاوالیر

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

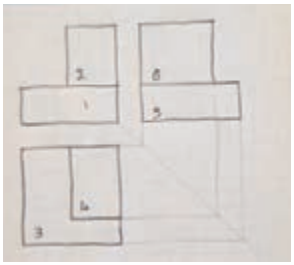
در این کتاب برای آسانی انجام کار، مکعب‌ها ۴۰ در نظر گرفته شده است. می‌خواهیم حجم داده‌شده را به صورت اسکچ و کاوالیر ترسیم کنیم. ۴۰ ۴۰

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

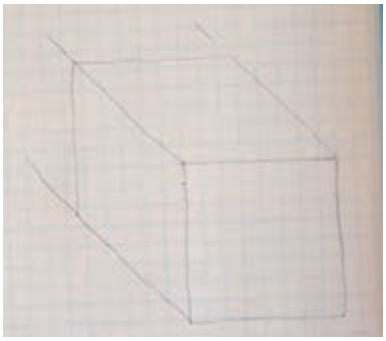
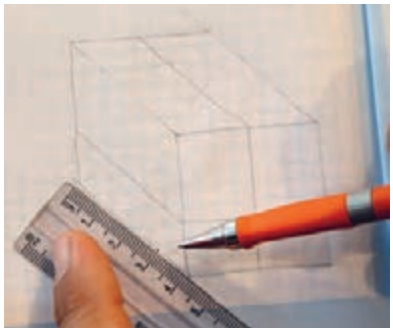
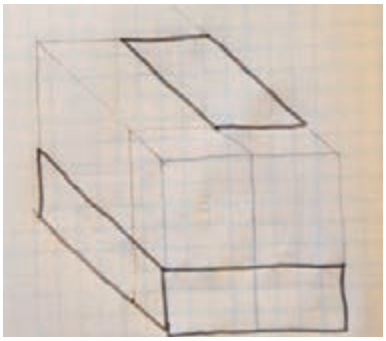
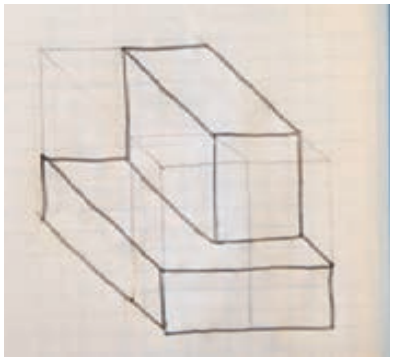
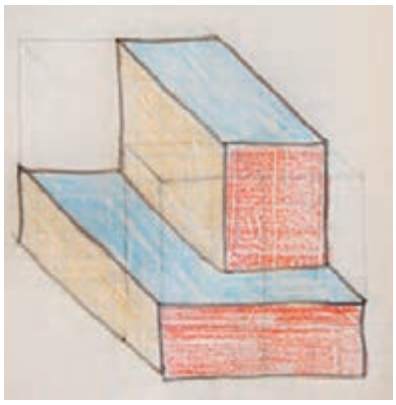
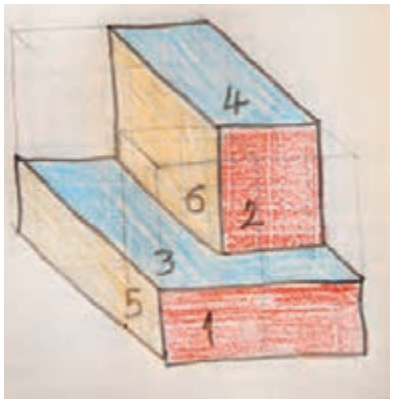
شکل ۷۰

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۳۱: ترسیم تصویر مجسم کاوالیر



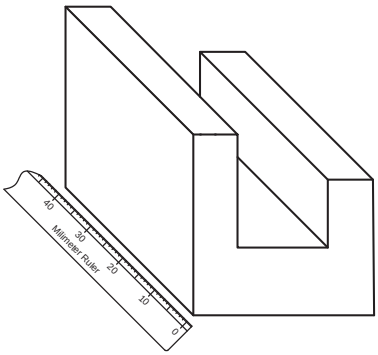
به مراحل ترسیم حجم از روی سه‌نما دقت کنید.
می‌خواهیم تصویر کاوالیر این سه‌نما را ترسیم کنیم.

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

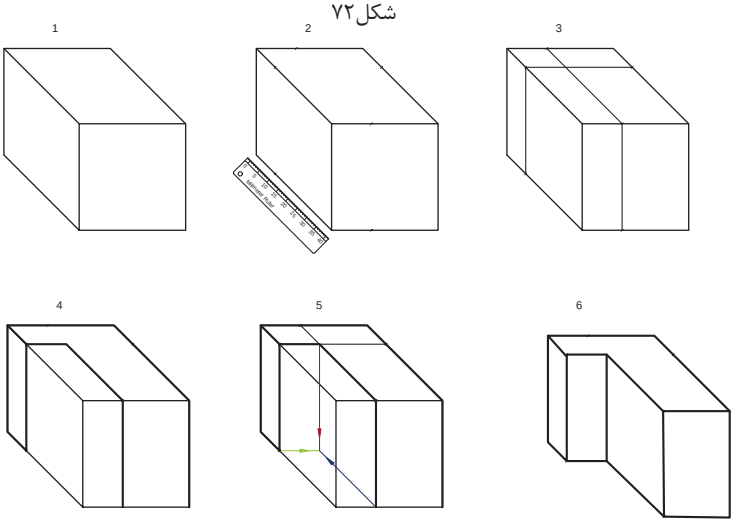
شکل ۷۱

توجه

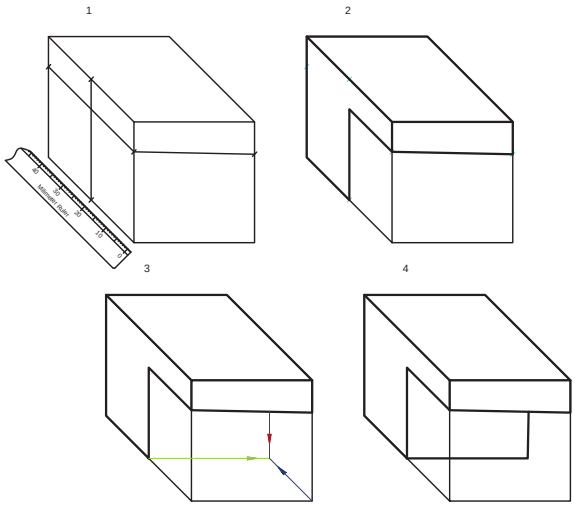
برای جدا کردن تمام اندازه‌های عرض روی محور ۴۵ درجه در دفتر شطرنجی حتماً باید از خط کش استفاده شود. شکل‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۴ چگونگی انجام این کار را نمایش می‌دهد.



شکل ۷۲



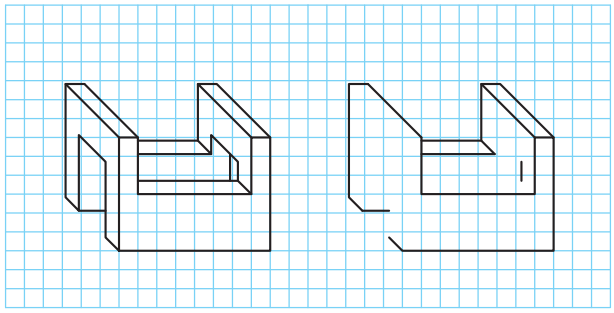
شکل ۷۳



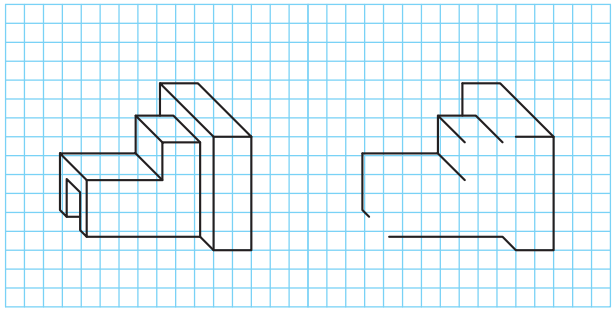
شکل ۷۴

فعالیت کارگاهی

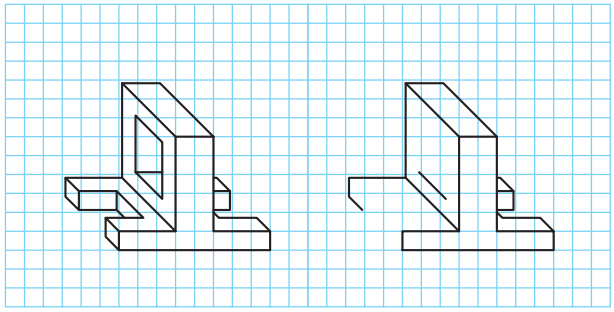
با توجه به حجم‌های داده‌شده، حجم‌های ناقص را تکمیل و رنگ‌آمیزی کنید.



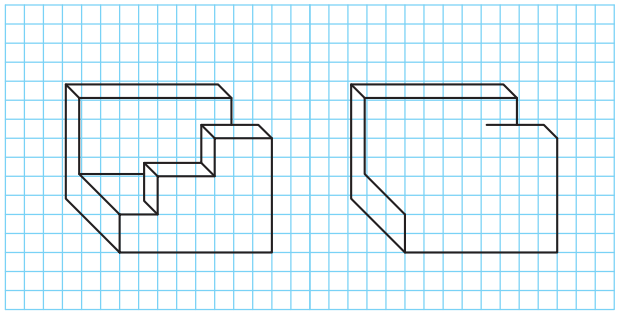
شکل۷۵



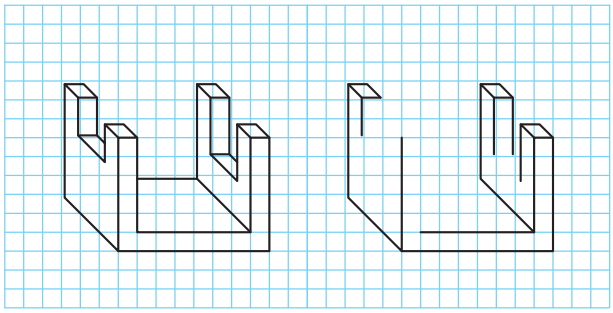
شکل۷۶



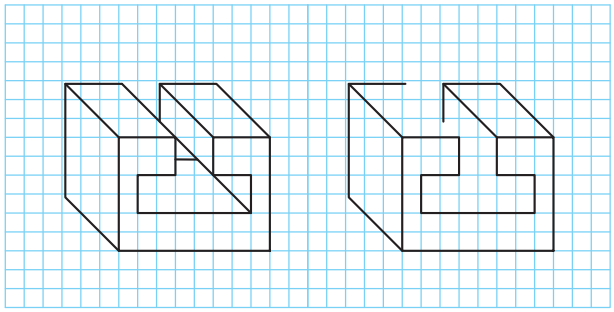
شکل۷۷



شکل۷۸



شکل۷۹

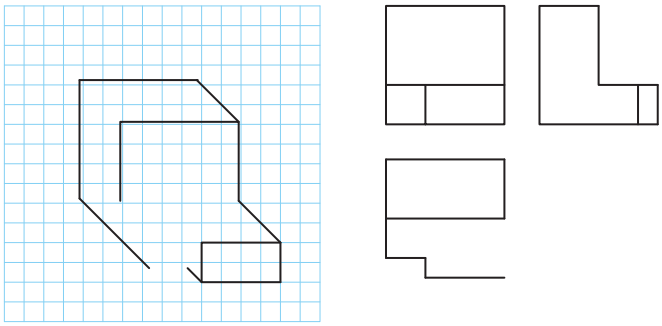


شکل۸۰

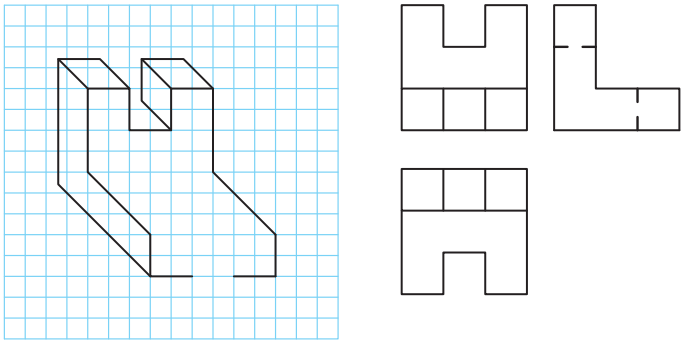
فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۳۲: ترسیم احجام شیبدار

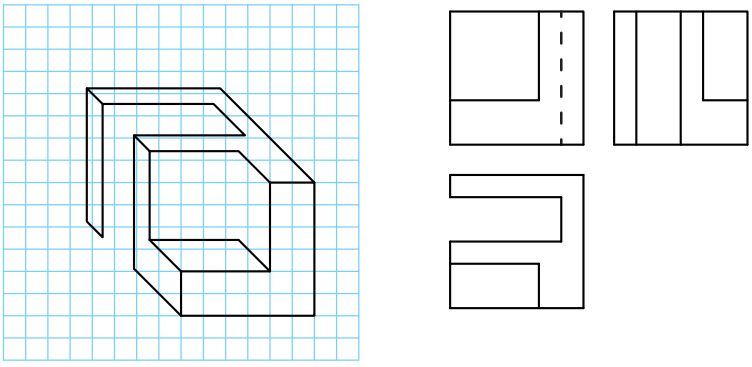
با توجه به سه‌نماهای داده‌شده، حجم‌های ناقص را تکمیل و رنگ‌آمیزی کنید.



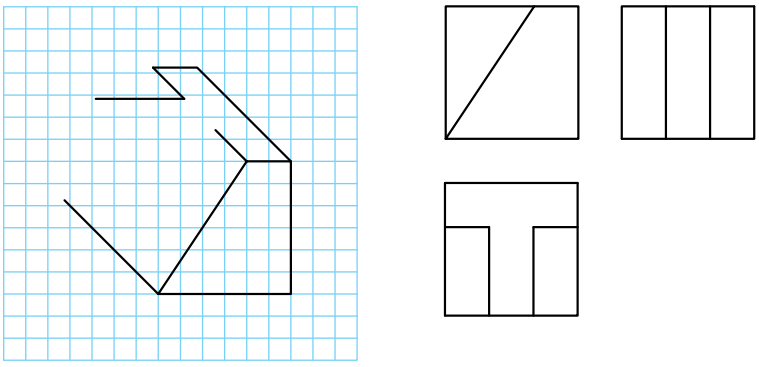
شکل۸۱



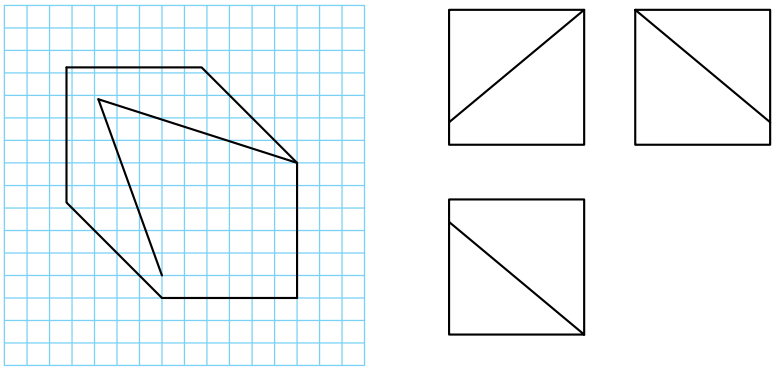
شکل۸۲



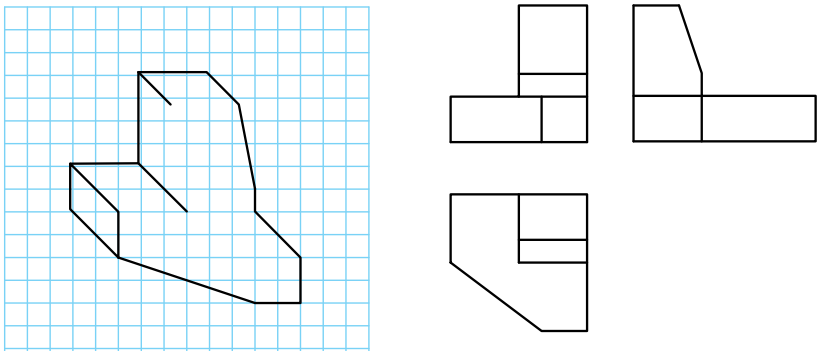
شکل۸۳



شکل۸۴



شکل۸۵



شکل۸۶

تمرین

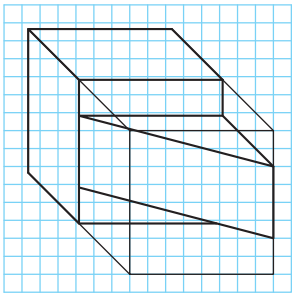
برای حجم‌های داده شده مطلوب است:

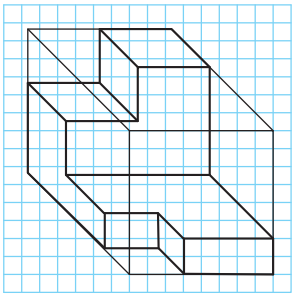
۱- شماره‌گذاری و رنگ‌آمیزی حجم‌ها

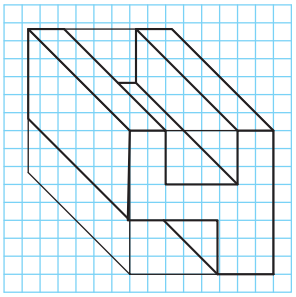
۲- ترسیم حجم‌ها در دفتر شطرنجی

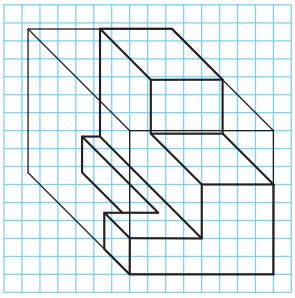
۳- ترسیم سه‌نما در دفتر شطرنجی

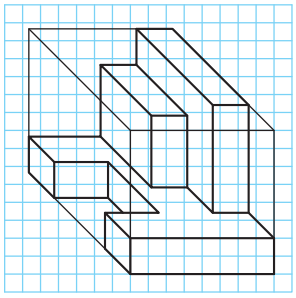
۴- شماره‌گذاری صفحه‌ها در سه‌نما

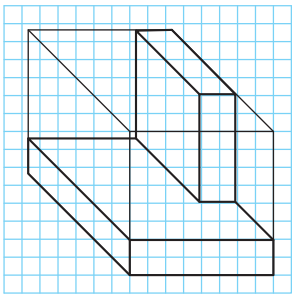

تمرین۱۱۷

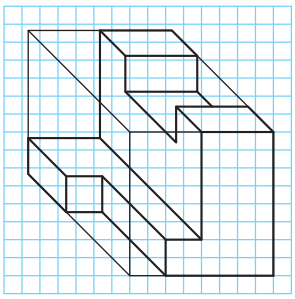

تمرین۱۱۸

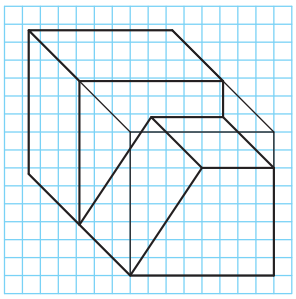

تمرین۱۱۹

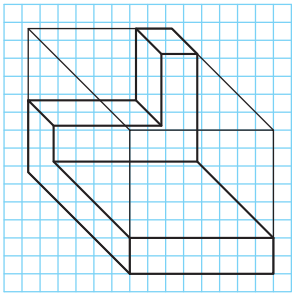

تمرین۱۲۰

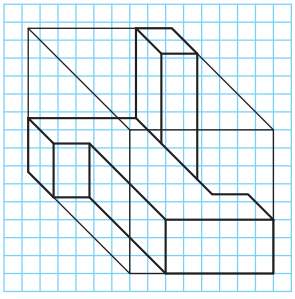

تمرین۱۲۱

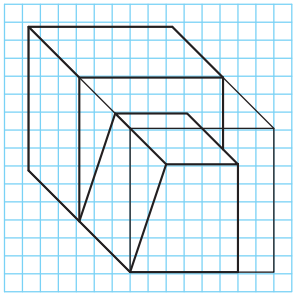

تمرین۱۲۲

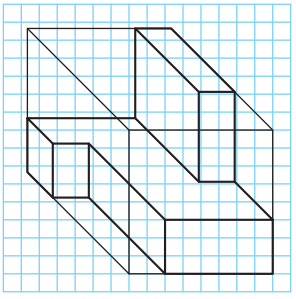

تمرین۱۲۳


تمرین۱۲۴


تمرین۱۲۵

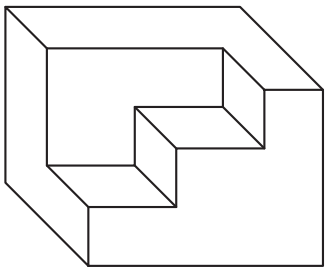

تمرین۱۲۶


تمرین۱۲۷

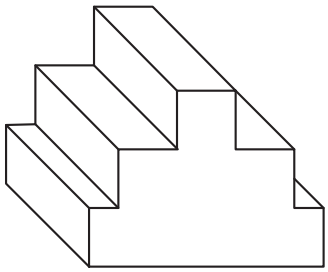

تمرین۱۲۸

تمرین

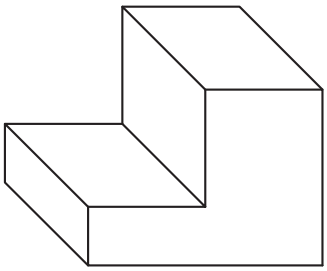
ابتدا سه‌نما و سپس حجم آنها را به صورت اسکچ در دفتر شطرنجی با اندازه‌های دلخواه و متناسب ترسیم کنید.



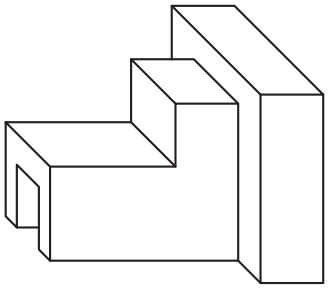
تمرین۱۲۹



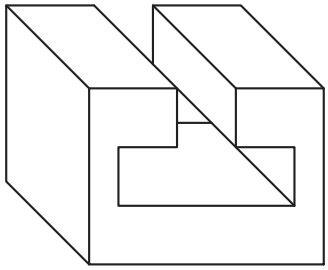
تمرین۱۳۰



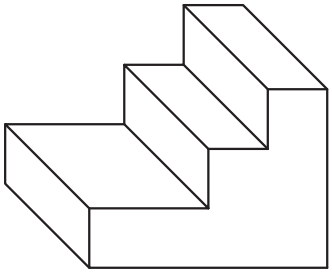
تمرین۱۳۱



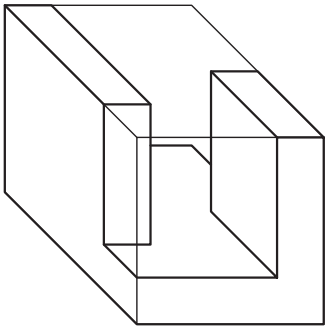
تمرین۱۳۲



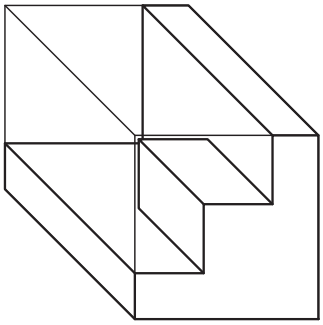
تمرین۱۳۳



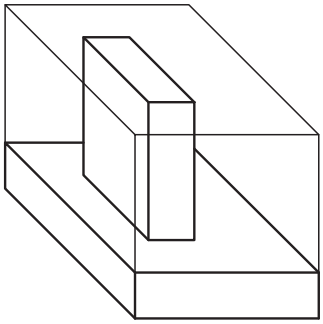
تمرین۱۳۴



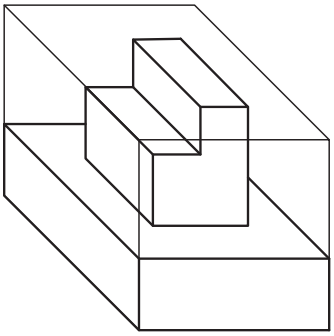
تمرین۱۳۵



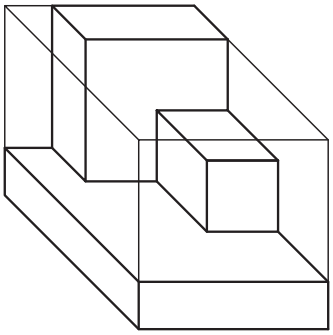
تمرین۱۳۶



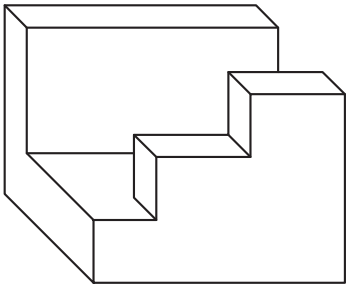
تمرین۱۳۷



تمرین۱۳۸



تمرین۱۳۹

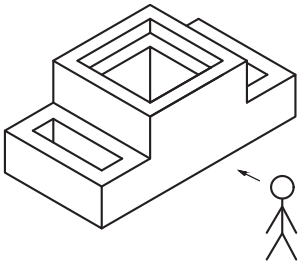


تمرین۱۴۰

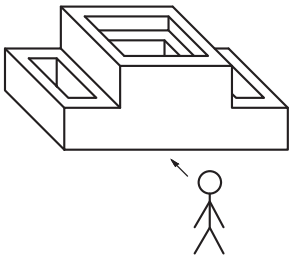
ایزومتریک

تصویر مجسم ایزومتریک مهم‌ترین و پرکاربردترین تصویر مجسم است. در ایزومتریک مقیاس‌ها ۱:۱ و حقیقی است و با زاویه ۳۰ درجه ترسیم می‌شود.

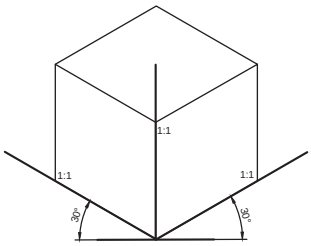
به مقایسه دو حجم ترسیم‌شده به روش کاوالیر و ایزومتریک دقت کنید.



شکل۸۹- تصویر ایزومتریک

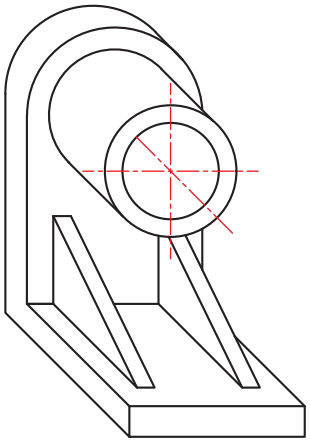


شکل۸۸- تصویر کاوالیر

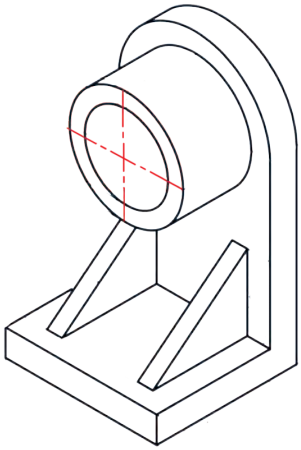


شکل۸۷- محور رایج برای ترسیم ایزومتریک

به حجم ایزو متریک و تفاوت آن با کاوالیر دقت کنید.

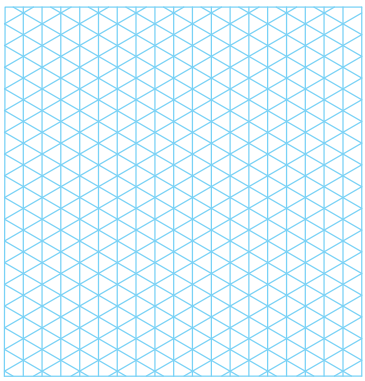


شکل۹۱



شکل۹۰

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

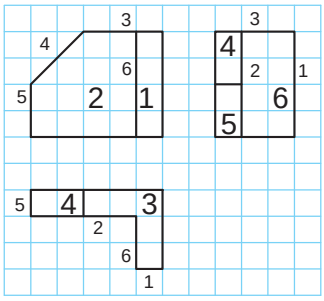


شکل۹۲

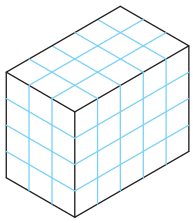
فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۳۳: ترسیم احجام ایزومتریک

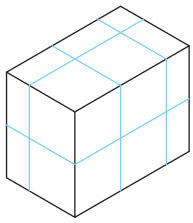
به مراحل ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک در حجم‌های شکل‌های ۹۳ و ۹۴ دقت کنید.



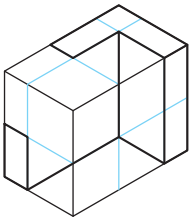
۱



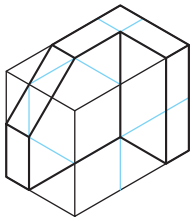
۲



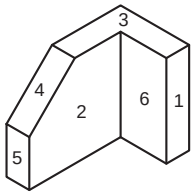
۳



۴

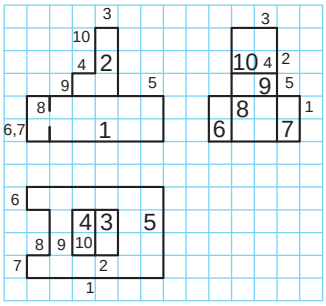


۵

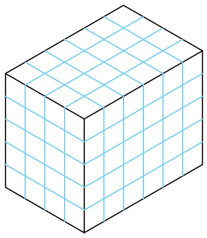


۶

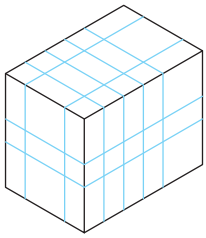
شکل۹۳



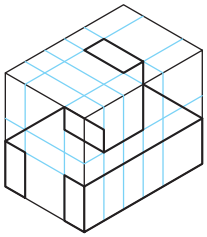
۱



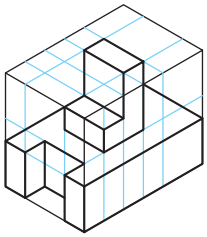
۲



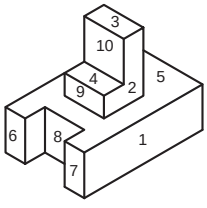
۳



۴



۵

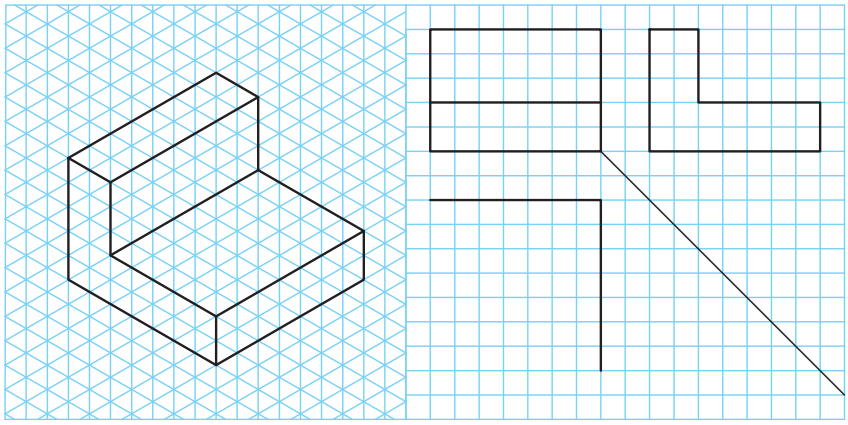


۶

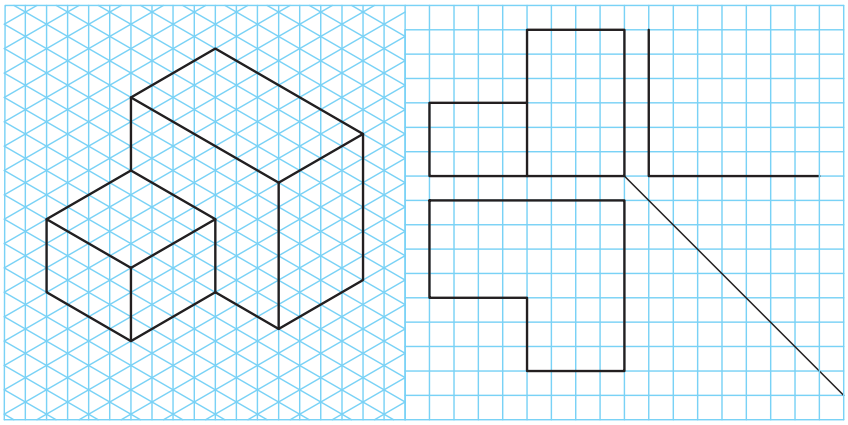
شکل۹۴

فعالیت کارگاهی

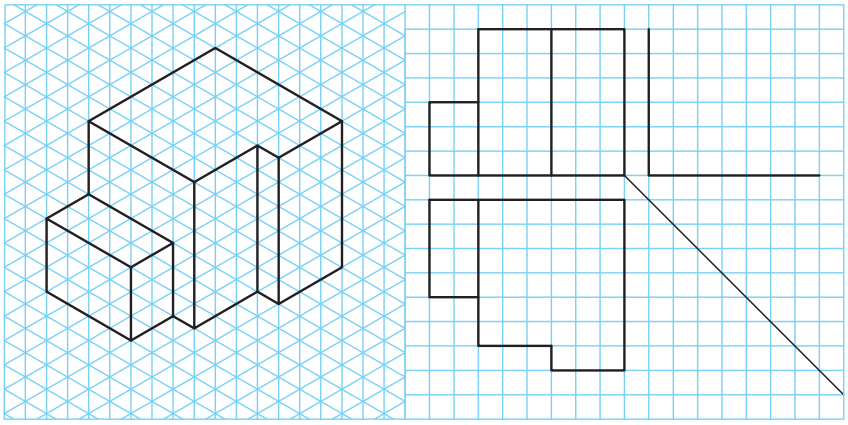
با توجه به حجم داده‌شده تصویر ناقص آن را کامل کنید.



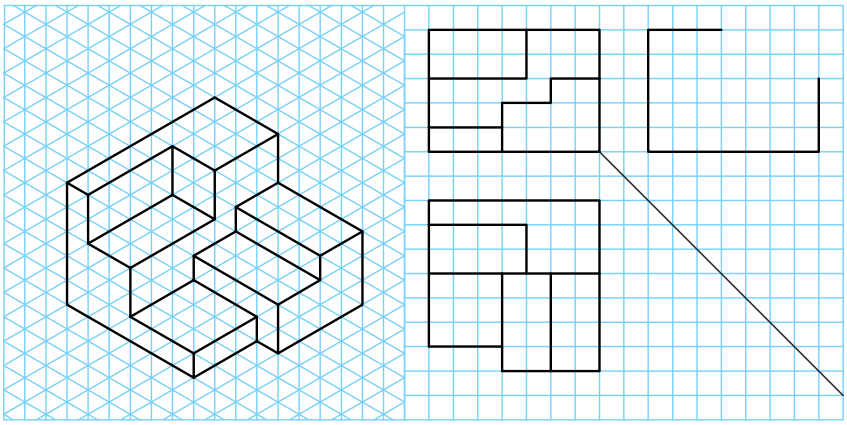
شکل۹۵



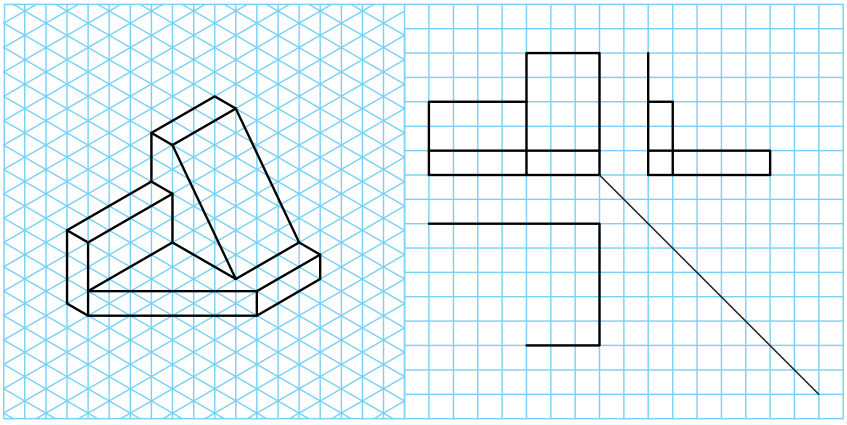
شکل۹۶



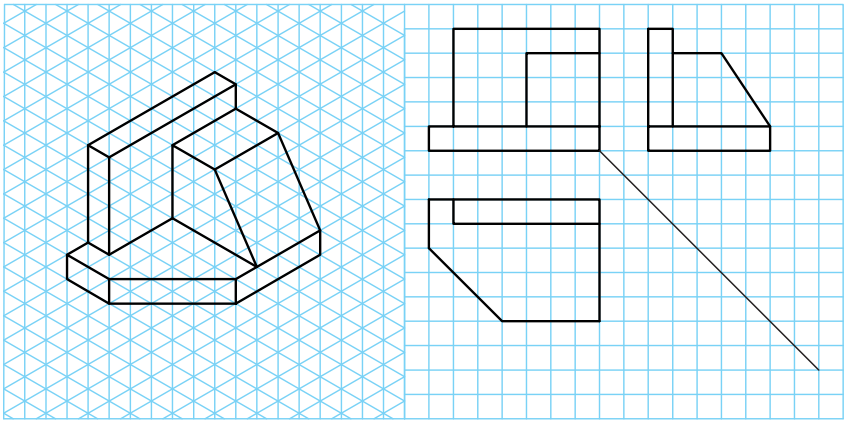
شکل۹۷



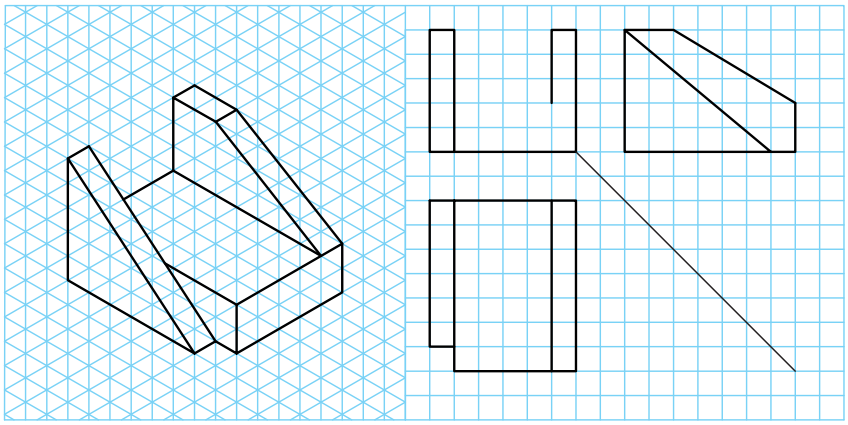
شکل۹۸



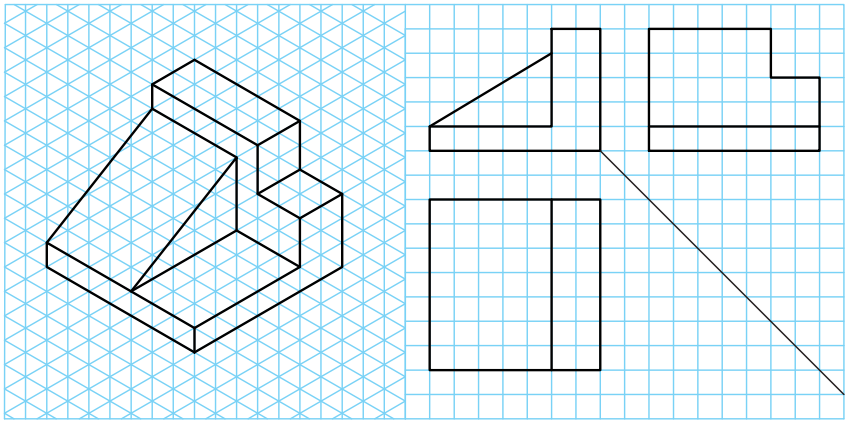
شکل۹۹



شکل۱۰۰



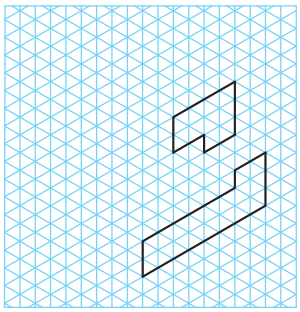
شکل۱۰۱

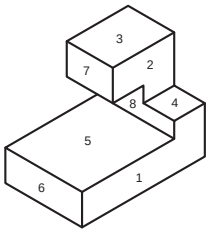


شکل۱۰۲

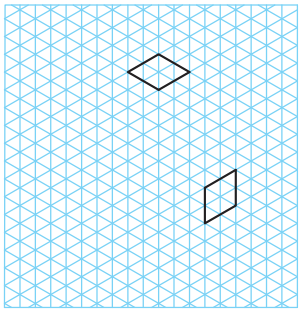
فعالیت کارگاهی

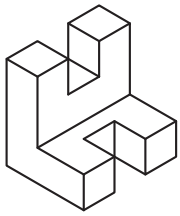
حجم ناقص را با توجه به حجم داده‌شده کامل کنید.



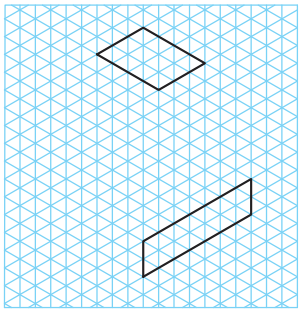


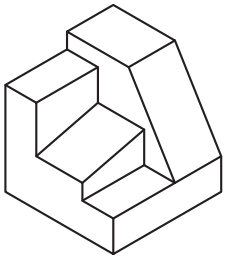
شکل۱۰۳



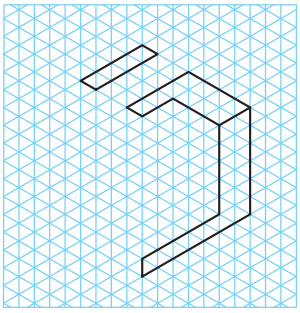


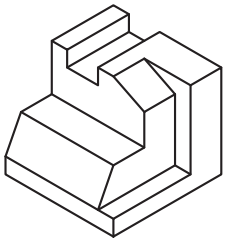
شکل۱۰۴





شکل۱۰۵

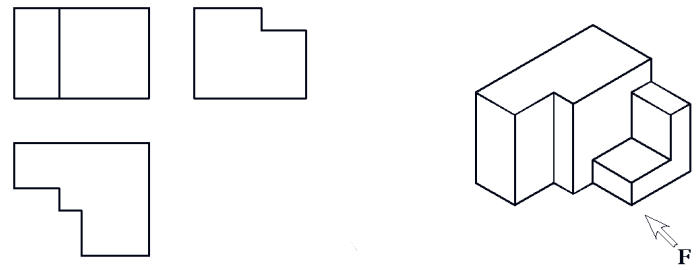




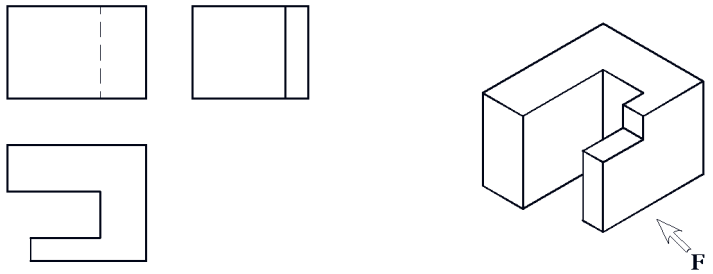
شکل۱۰۶

فعالیت کارگاهی

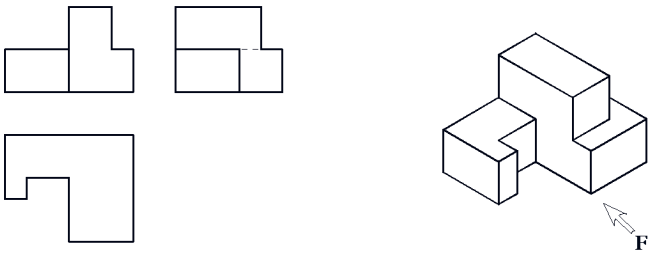
حجم‌های ایزومتریک کامل است سه‌نمای ناقص را با رعایت اصول نقشه‌کشی کامل کنید.



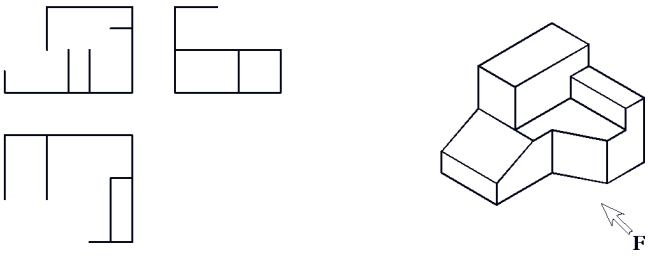
شکل۱۰۷



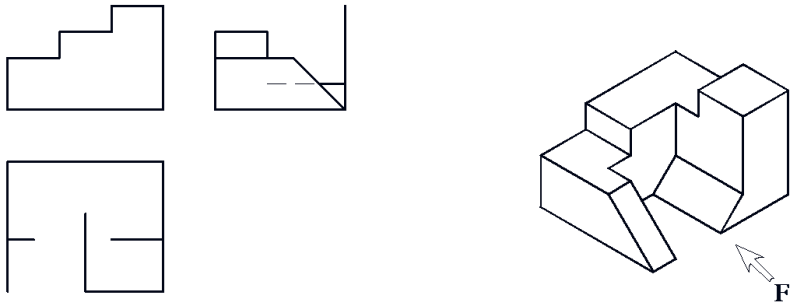
شکل۱۰۸



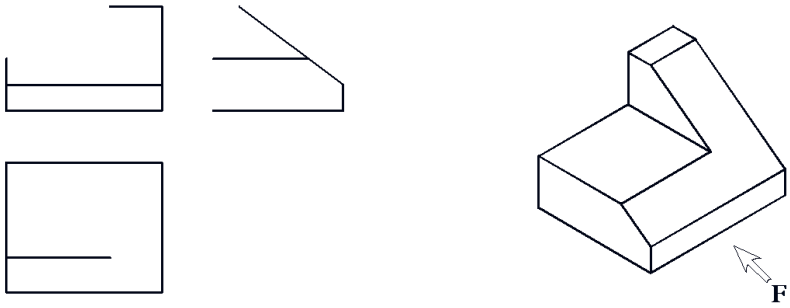
شکل۱۰۹



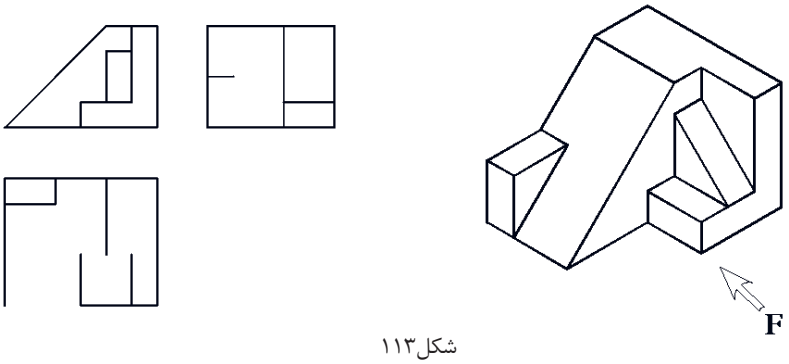
شکل۱۱۰



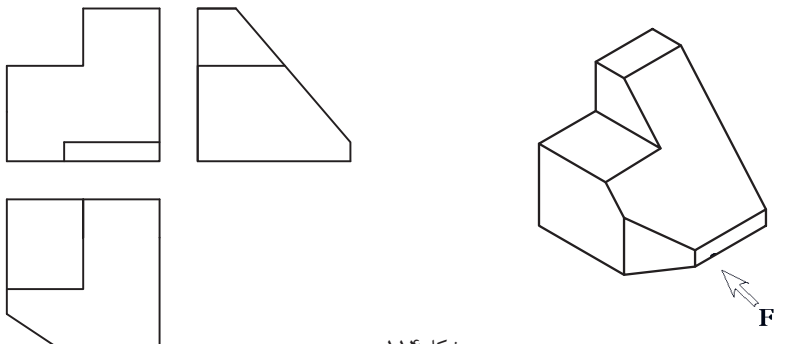
شکل۱۱۱



شکل۱۱۲



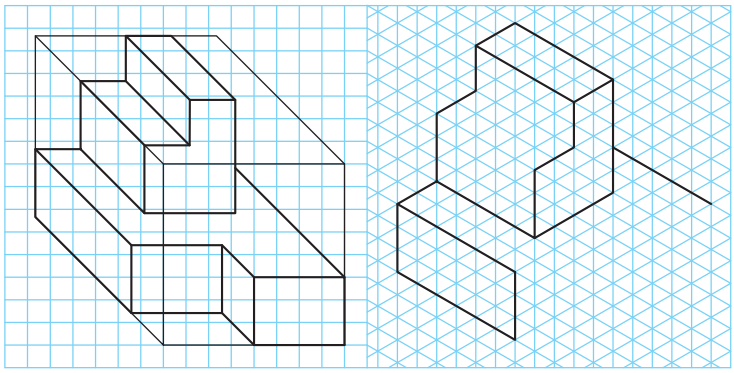
شکل۱۱۳



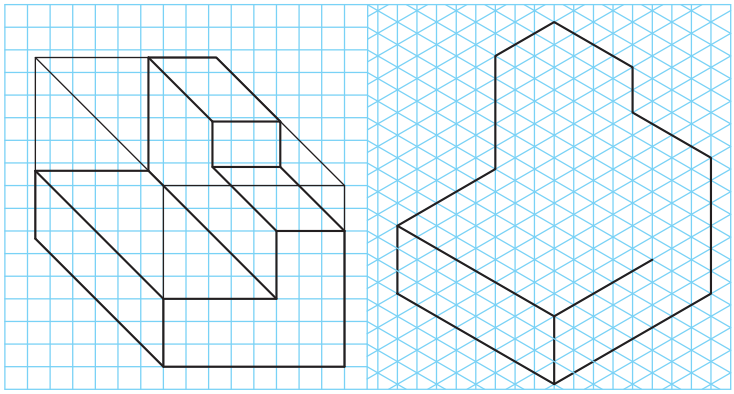
شکل۱۱۴

فعالیت کارگاهی

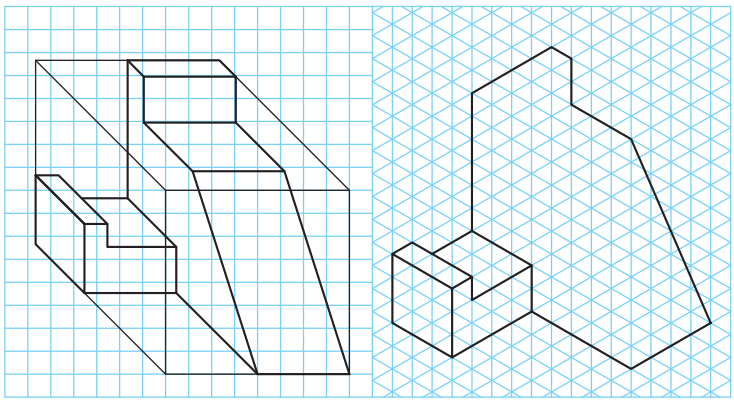
تصویر مجسم کاوالیر به صورت کامل داده شده است. ابتدا حجم را رنگ‌آمیزی کرده، سپس تصویر مجسم ایزومتریک را کامل کنید.



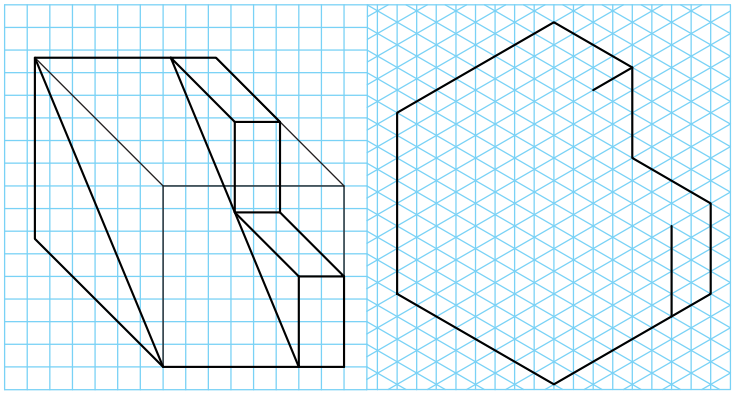
شکل۱۱۵



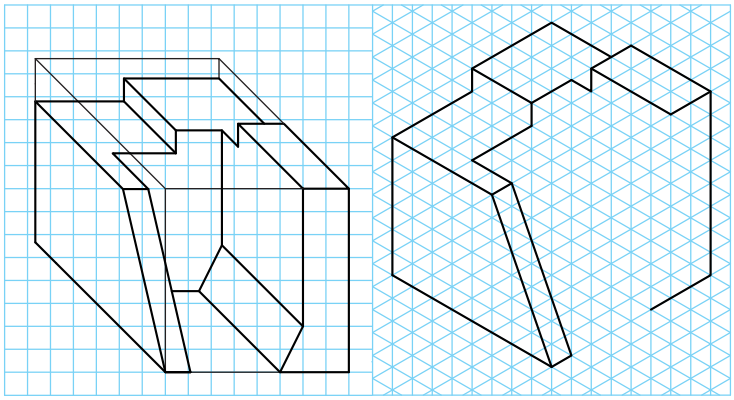
شکل۱۱۶



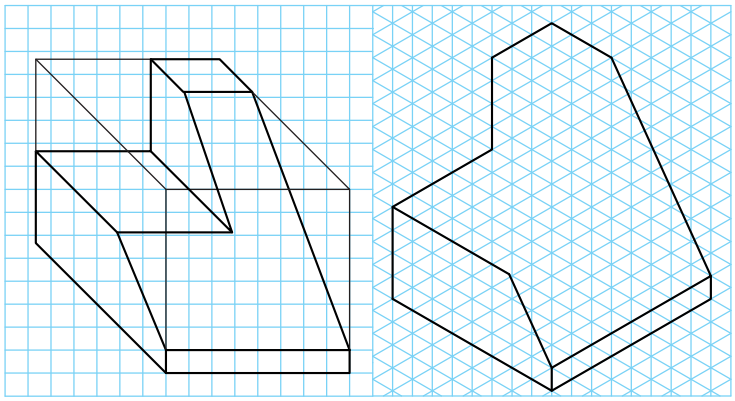
شکل۱۱۷



شکل۱۱۸



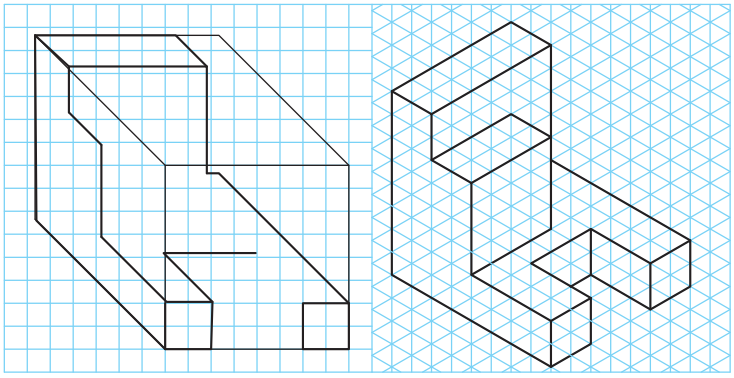
شکل۱۱۹



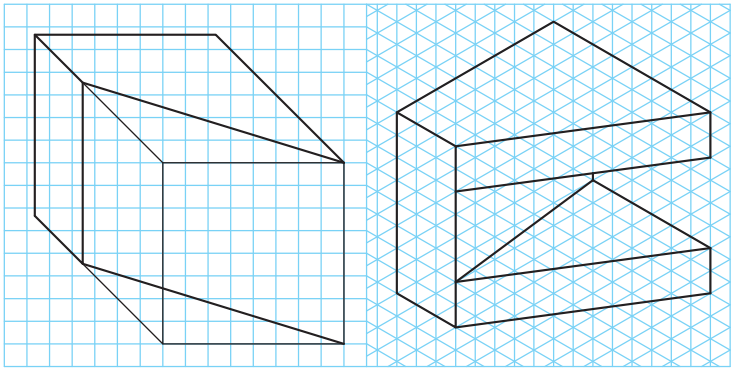
شکل۱۲۰

فعالیت کارگاهی

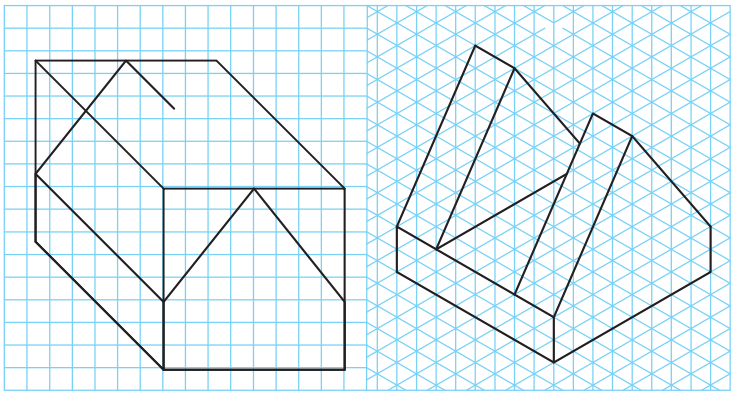
تصویر مجسم ایزومتریک به صورت کامل داده شده است. ابتدا حجم را رنگ‌آمیزی کرده، سپس تصویر مجسم کاوالیر آن را کامل کنید.



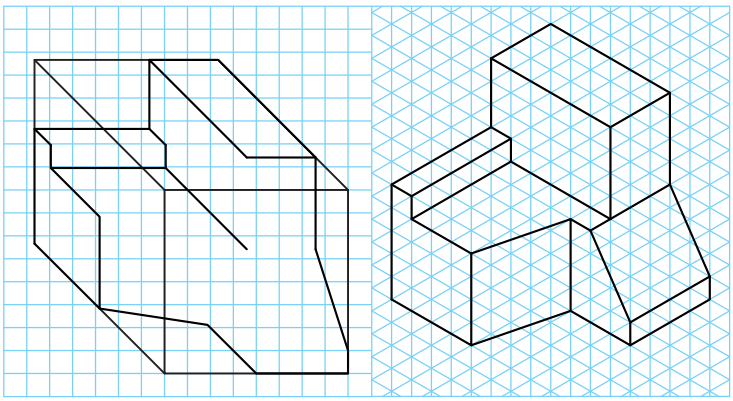
شکل ۱۲۱



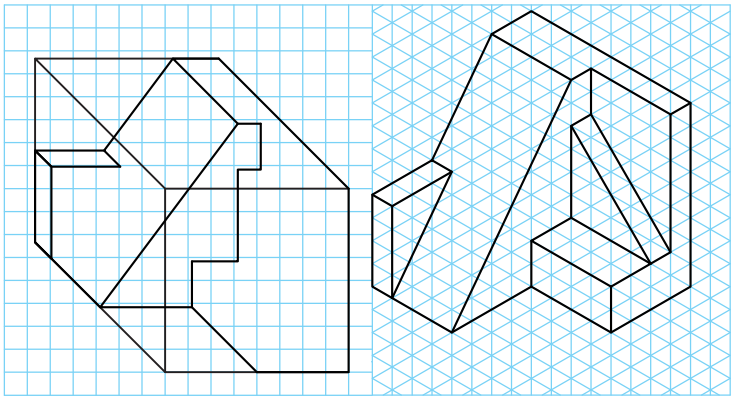
شکل ۱۲۲



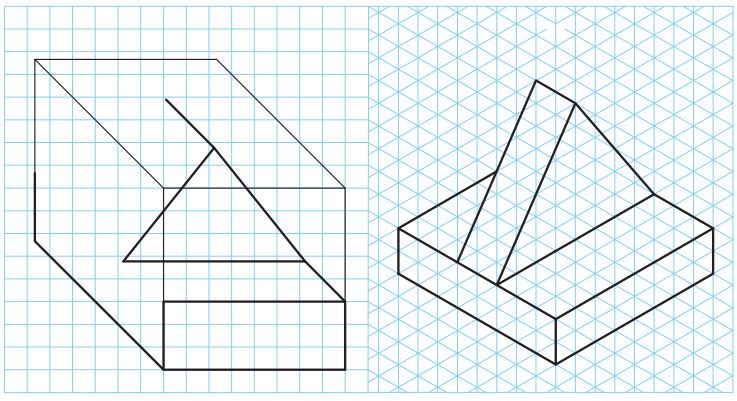
شکل ۱۲۳



شکل۱۲۴



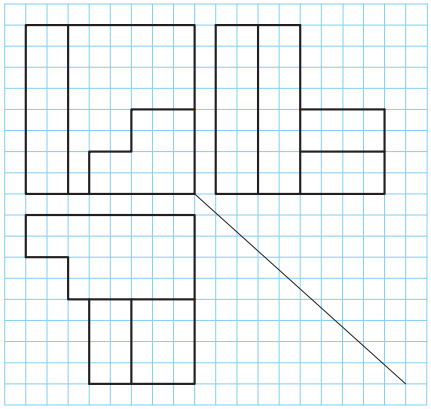
شکل۱۲۵

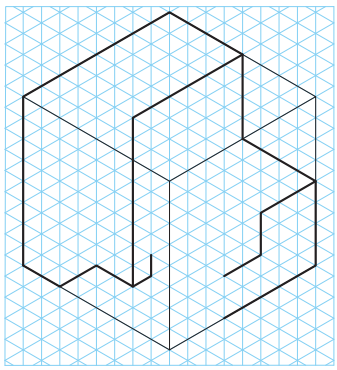


شکل۱۲۶

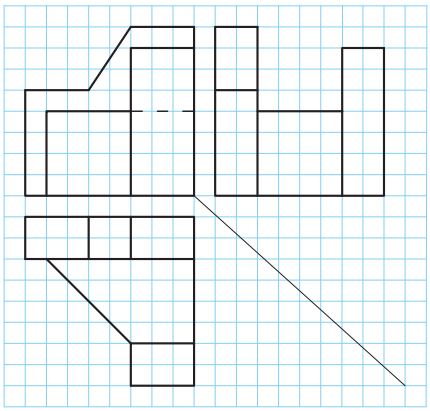
فعالیت کارگاهی

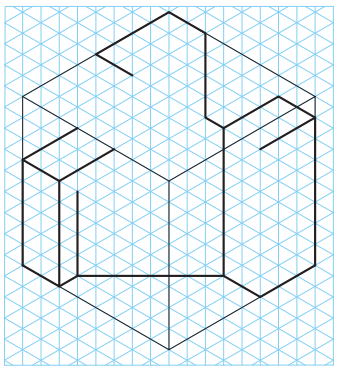
سه‌نما به صورت کامل داده شده است تصویر مجسم ایزومتریک آنها را کامل کنید.



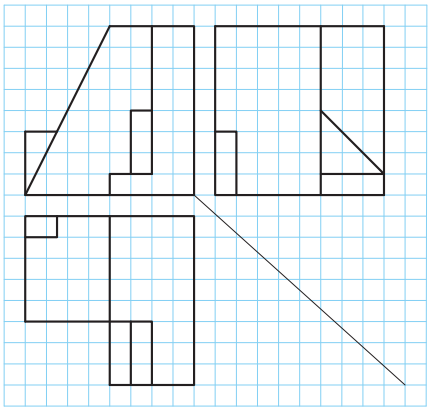


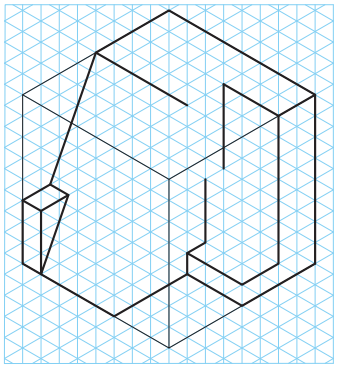
شکل۱۲۷



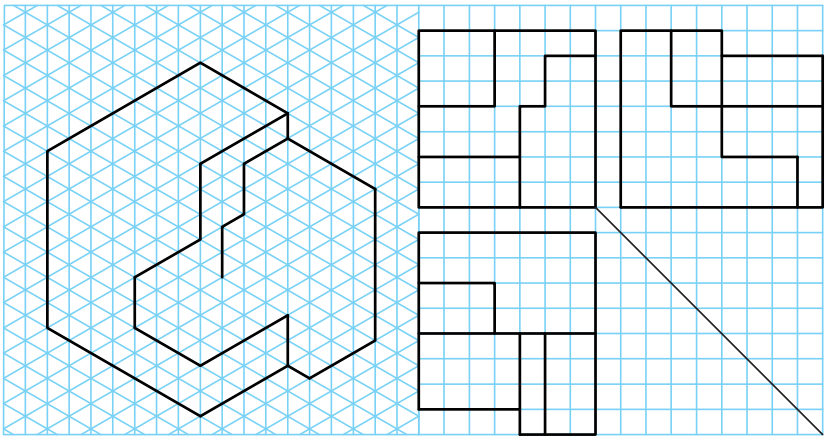


شکل۱۲۸

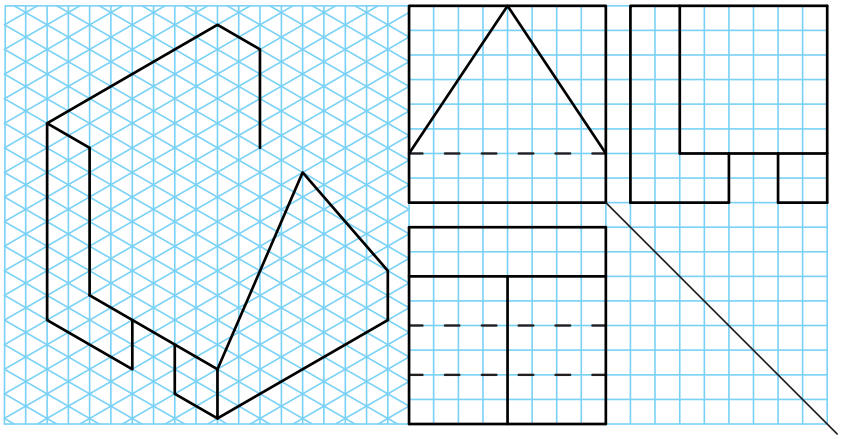




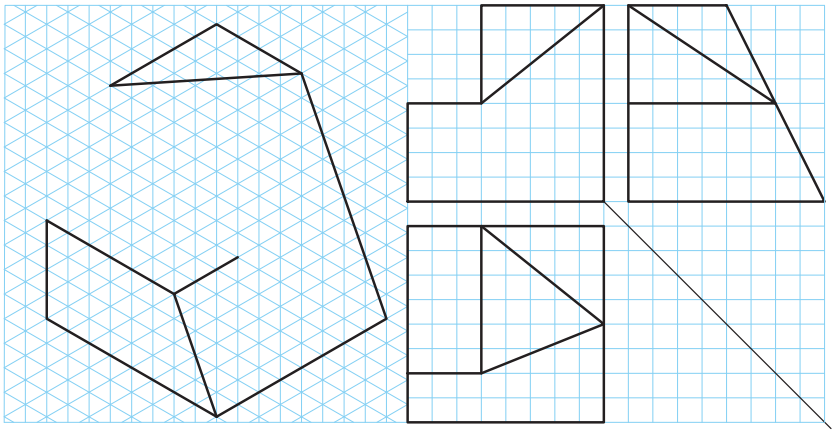
شکل۱۲۹



شکل ۱۳۰



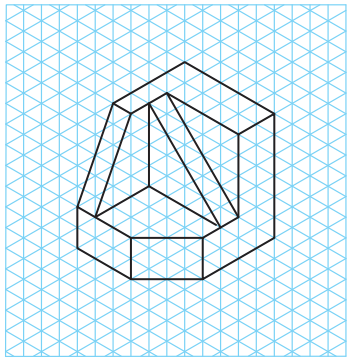
شکل ۱۳۱



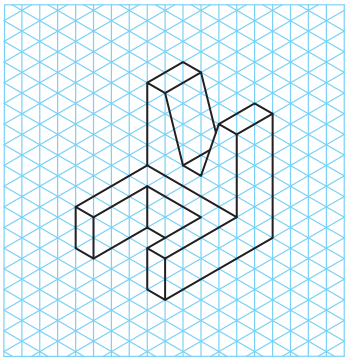
شکل ۱۳۲

تمرین

تصویر مجسم ایزومتریک به‌صورت 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.



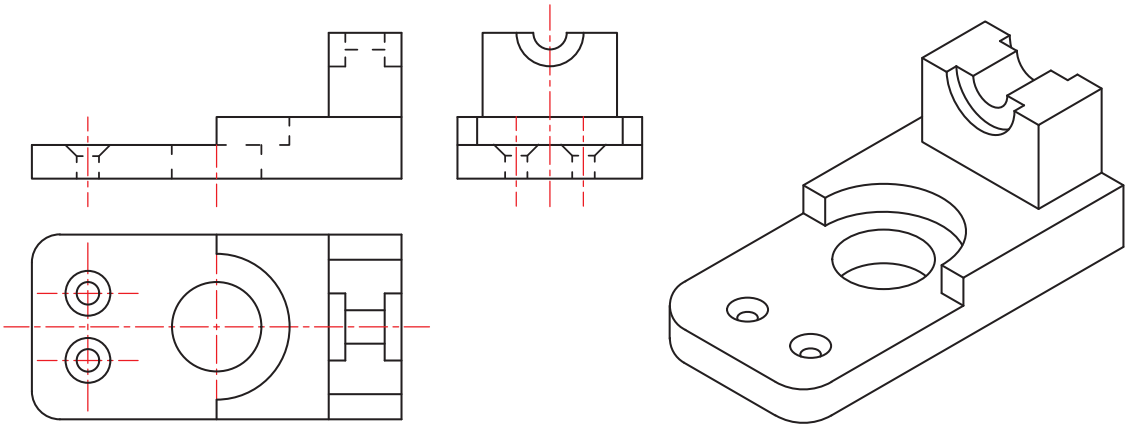
تمرین ۱۴۱



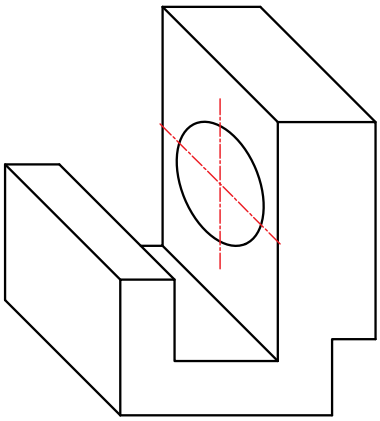
تمرین ۱۴۲

تمرین

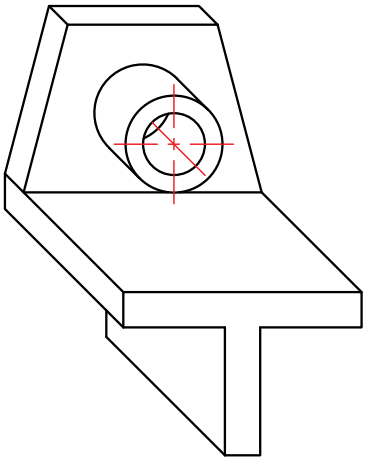
سه‌نمای هر یک از قطعات صنعتی داده‌شده را در یک برگ کاغذ A4 به صورت اسکچ و رعایت تناسب اندازه ترسیم کنید.



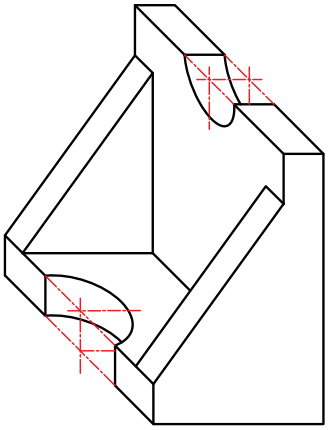
تمرین ۱۴۳



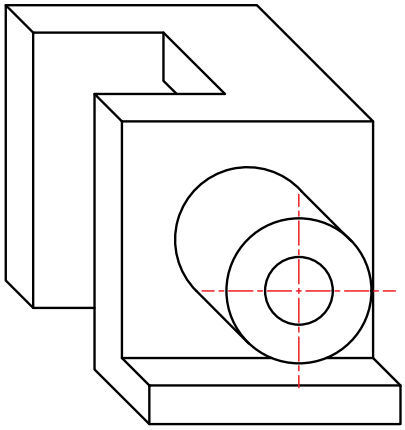
تمرین۱۴۴



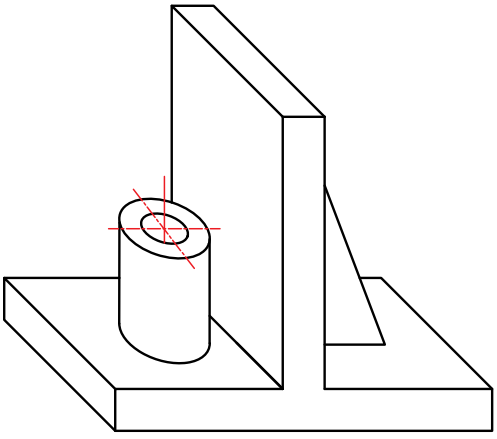
تمرین۱۴۵



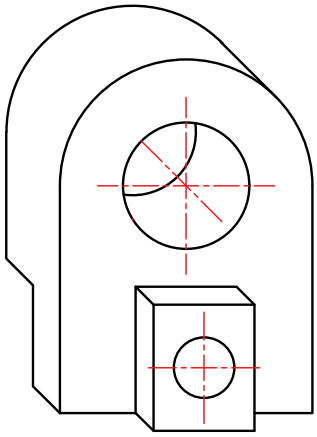
تمرین۱۴۶



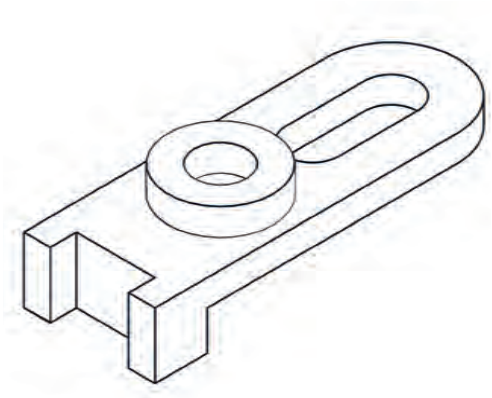
تمرین۱۴۷



تمرین۱۴۸



تمرین۱۴۹



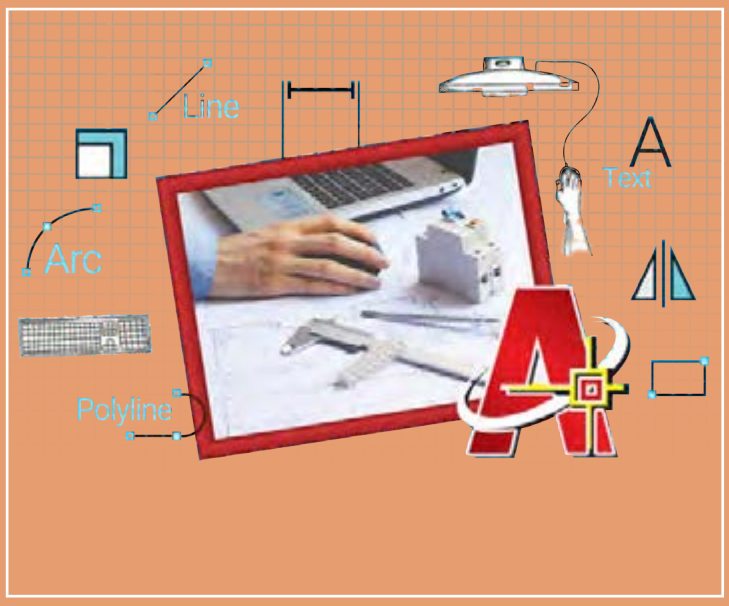
تمرین ۱۵۰

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
			پایین‌تر از حد انتظار	ترسیم سه نما	۱
	نمره مستمر از ۱				
	نمره پودمان از ۳				
	نمره پودمان از ۲۰				

پودمان چهارم

ترسیم با رایانه



مزیت‌های استفاده از رایانه در فعالیت‌های روزمره غیرقابل‌انکار است؛ دقت، سرعت عمل، اصلاح‌پذیری و دسترسی آسان 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 نرم افزار نقشه کشی است.

استاندارد عملکرد

نصب و راه‌اندازی نرم‌افزار نقشه‌کشی و ترسیم با آن

انتخاب نرم‌افزار ترسیم

نرم‌افزارهای ترسیم با رایانه بسیار متنوع‌اند، اما از میان این نرم‌افزارها یکی از پرکاربردترین آنها نرم‌افزاری به نام اتوکد (AutoCAD) است. این نرم‌افزار بیش از ربع قرن در خدمت مهندسان، طراحان و ترسیم‌کنندگان نقشه‌های صنعتی و ساختمانی در انواع رشته‌ها بوده است.

نرم‌افزار اتوکد به دلایل زیر یکی از پرکاربردترین و مفیدترین نرم‌افزارهای نقشه‌کشی در محیط‌های دوبعدی و سه‌بعدی شناخته شده است:

- دقت بالا در ترسیم‌ها
- وجود محیط‌های دو بعدی و سه بعدی در کنار هم
- استفاده از مهم‌ترین و به‌روزترین استانداردهای نقشه‌کشی
- حجم پایین خروجی‌های نهایی نرم‌افزار
- کامل و جامع بودن نسبی نرم‌افزار
- منطق ترسیم و هندسی مطابق با واقعیت
- تطابق با دیگر نرم‌افزارهای نقشه‌کشی

قدمت و سابقهٔ این نرم‌افزار نیز به شناخت وسیع آن در میان کاربران و مهندسان کمک شایانی کرده است. این نرم‌افزار از دههٔ هشتاد میلادی یعنی حدود سی سال است که توسط شرکت AUTODESK به مهندسان معرفی‌شده و در هر سال نسخه‌های جدیدی از آن به بازار عرضه می‌شود. کاربردهای بی‌شمار این نرم‌افزار، زمینهٔ اشتغال را نیز در بین مهندسان و طراحان ایجاد کرده است که رشته‌های برق، الکترونیک، علوم رایانه و مخابرات نیز از این قاعده مستثنا نیستند.

بنابراین یادگیری این نرم‌افزار و داشتن مهارت کار با آن به‌عنوان یک مهارت به‌روز و کارآمد می‌تواند زمینه‌ساز اشتغال هنرجویان در آینده و همچنین راه‌گشای پیاده‌سازی انگاره‌ها و طرح‌های آنها به‌عنوان آینده‌سازان صنعت فردا باشد.

پژوهش

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



نصب نرم‌افزار

نصب نرم‌افزار اتوکد کار بسیار ساده‌ای است. این نرم‌افزار برای نسخه‌های ۳۲ بیتی و ۶۴ بیتی سیستم‌عامل ویندوز موجود است. نصب این نرم‌افزار برای مدت ۳۰ روز رایگان است. برای مدت بیشتر باید نسخه اصلی آن‌را خریداری کنید.

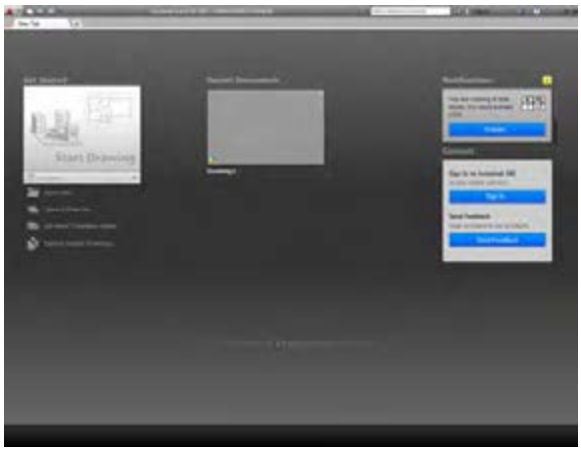
فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۳۴: مراحل نصب نرم‌افزار اتوکد

فعالیت کارگاهی

مراحل نصب را از روی لوح فشرده نرم‌افزار یا پرونده‌های اجرایی طی کنید.

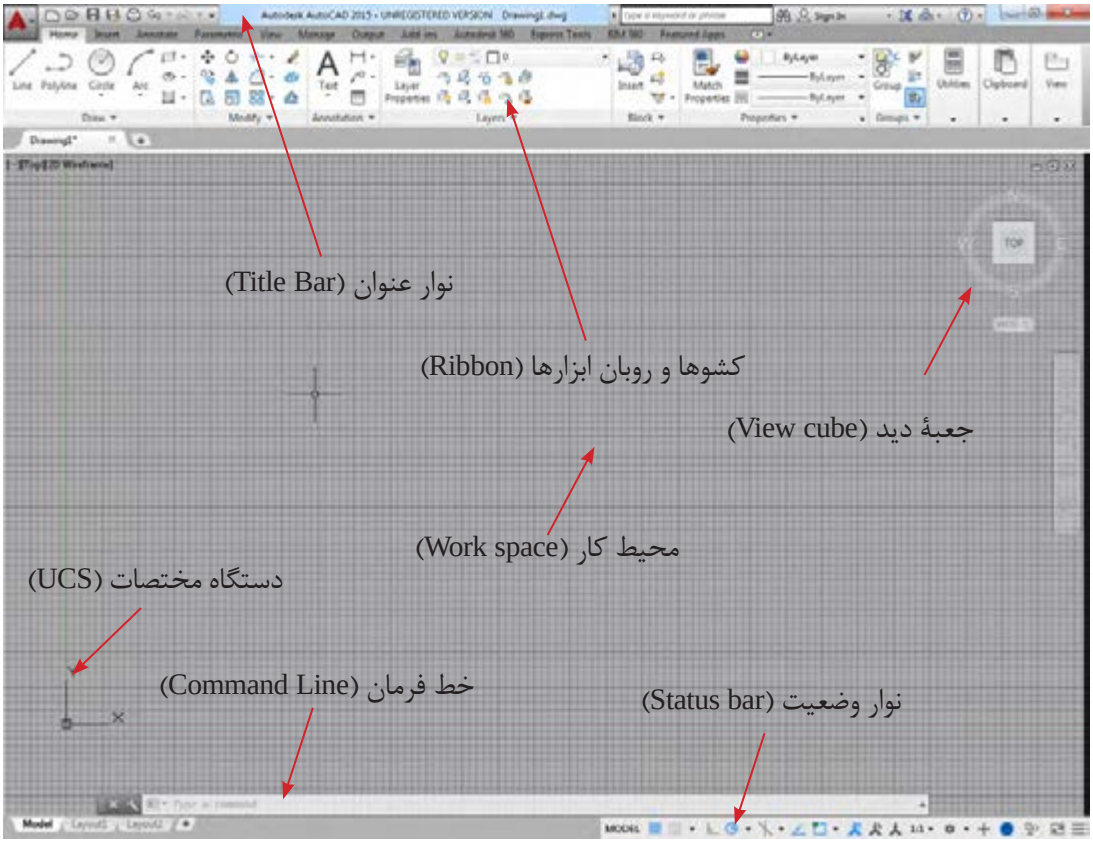
آشنایی با محیط اتوکد



بعد از بازکردن و اجرای نرم‌افزار اتوکد پنجرهٔ آغازین نرم‌افزار باز می‌شود که فضای ورودی به نرم‌افزار است. توجه داشته باشید که نسخهٔ مورد استفاده در این کتاب نسخهٔ ۲۰۱۵ است. این صفحه امکان شروع یک پروژهٔ جدید یا ادامهٔ کار روی یک پروژهٔ قدیمی را در اختیار می‌گذارد (شکل ۱).

شکل ۱- پنجره ورودی

پس از شروع یک پروژه، وارد پنجرهٔ اصلی اتوکد می‌شوید. در طراحی این پنجره سعی شده تا جای ممکن به میزکار یک متخصص نقشه‌کشی شبیه باشد و محیطی را در اختیار ترسیم‌کنندگان و طراحان نقشه قرار دهد که آزادانه بتوانند نقشه‌ها و طرح‌های خود را در آن پیاده کرده و آنها را چاپ کنند یا خروجی بگیرند.
این پنجره از بخش‌های مختلفی تشکیل شده است (شکل ۲).



شکل ۲- محیط نرم‌افزار اتوکد

نوار عنوان (Title Bar)

در بالاترین قسمت نرم‌افزار، نواری افقی به‌عنوان نوار عنوان قرار دارد که در آن نام و نسخهٔ نرم‌افزار اتوکد و نام پرونده (فایل) جاری وجود دارد.

به‌صورت پیش‌فرض 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 می‌کنید.

روبان ابزارها (Ribbon)

روبان ابزارها ناحیه‌ای است که می‌توان از طریق آن دسترسی سریع و آسان به دستورات داشت. دستورات برحسب موضوع در بخش‌هایی دسته‌بندی شده‌اند. هر دسته داخل یک زبانه (Tab) قرار گرفته است.

محیط کار (Work space)

آنچه ترسیم می‌شود در این قسمت نمایش داده می‌شود. این قسمت در واقع محیط کار نرم‌افزار است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود این قسمت در حالت پیش‌فرض به‌صورت صفحات یک دفتر شطرنجی تقسیم شده است. اندازهٔ این تقسیمات قابل‌تغییر است اما به‌صورت پیش‌فرض برروی ۰/۵ میلی‌متر تنظیم شده است.

دستگاه مختصات (UCS)

این علامت نمایندهٔ دستگاه مختصات است و نشان می‌دهد که جهت طول و عرض هنگام ترسیم چگونه است. هر چند که این جهت‌ها قابل‌تغییر هستند ولی به‌صورت پیش‌فرض 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 به‌عنوان نقطهٔ مبدأ در ترسیم در نظر گرفته می‌شود.

خط فرمان (Command Line)

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

توجه

- اتوکد یک نرم‌افزار تعاملی است که از طریق خط فرمان با کاربر ارتباط برقرار می‌کند. از این‌رو یک کاربر ماهر اتوکد به‌طور دائم نگاهش به خط فرمان است.
- در زیر هر دستور (Command) در اتوکد موارد بسیاری به‌عنوان زیردستور آورده شده است که در این کتاب به مهم‌ترین آنها پرداخته شده است.

نوار وضعیت (Status bar)

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

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۳۵: معرفی محیط نرم‌افزار اتوکد

فعالیت کارگاهی

نرم‌افزار را باز کنید و قسمت‌های مختلف آن‌را بررسی کنید.

کار با اتوکد

کار با نرم‌افزار اتوکد بسیار ساده و منطقی است، ایجاد و ویرایش هر موضوع از طریق یک مرحله ورود اطلاعات مورد نیاز و در مرحلهٔ بعد پاسخ نرم‌افزار به‌صورت خروجی ممکن است.

اجرای دستورات

هر دستور در اتوکد از دو روش قابل‌اجرا 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 کلیک‌کردن روی نمادها و هم از طریق نوشتنِ 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.

برای انصراف از هر دستور، کلید Esc در گوشهٔ صفحه‌کلید 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 منصرف‌شدن 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.

توجه

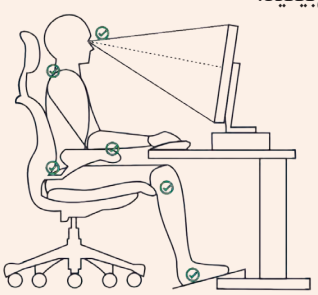
در زمانی‌که خط فرمان خالی باشد، فشردن کلید Enter به‌منزلهٔ اجرای آخرین دستور قبلی خواهد بود و زمانی‌که دستوری در حال اجرا باشد فشردن کلید Enter به‌منزلهٔ خاتمه و اجرای دستور جاری است.

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۳۶: ارگونومی کار با رایانه

ایمنی

چگونگی نشستن درست و نحوهٔ قرارگیری صحیح صندلی را در شکل۳، می‌بینید.



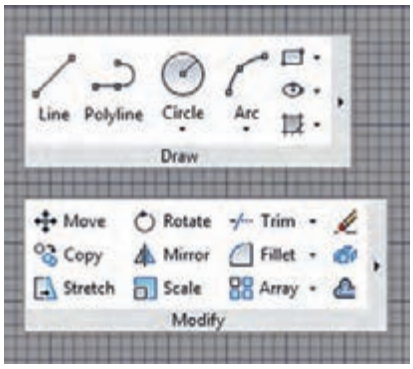
شکل۳- به نقاط علامت زده شده دقت کنید. این نقاط از بدن باید تکیه گاه مناسب داشته باشند.

فعالیت کارگاهی

پس از مشاهده پویانمایی، شیوهٔ نشستن هم‌کلاسی خود را پشت رایانه نقد کنید.

دستورات در اتوکد

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 ۴).



شکل۴- دستور Draw و دستور Modify

کار و منطق دستورات ترسیمی (Draw)

ترسیم هر نقشه به‌صورت 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.

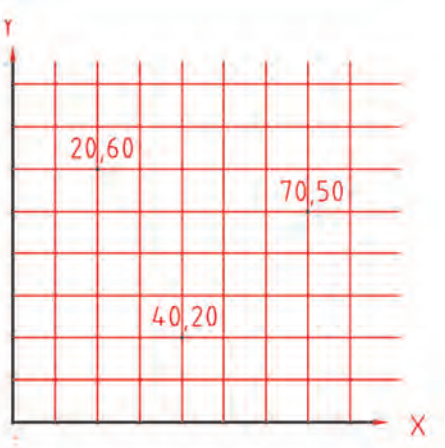
الف: ورود مختصات از طریق معرفی مؤلفه‌های آن

ب: کلیک‌کردن در محیط کار

ج: استفاده از گیره‌های نقاط مهم (Osnap)

سامانهٔ مختصات دکارتی

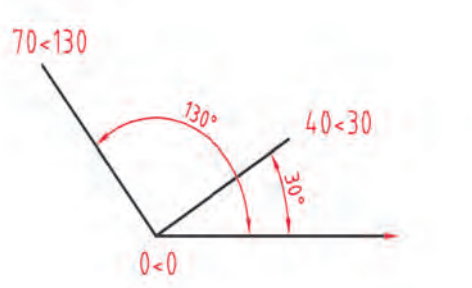
این سامانه متداول‌ترین نوع اعلام مختصات است که در ترسیم کاربرد دارد. فضای ترسیم به دو راستای افقی و عمودی که به ترتیب با (X) و (Y) نشان داده می‌شوند، تقسیم می‌شود. در این سامانه هر نقطه نسبت به یک نقطه مبدأ، دارای یک طول (x) و یک عرض (y) است که این دو از چپ به راست و پشت سر هم نوشته و با یک ویرگول از هم جدا می‌شوند(شکل۵).



شکل۵ - مختصات نقاط در سامانه مختصات دکارتی

سامانهٔ مختصات قطبی

در این سامانه بازهم دو مؤلفه برای معرفی نقطه استفاده می‌شود با این تفاوت که مؤلفه اول فاصله نقطه موردنظر از نقطهٔ 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 درنظر گرفته می‌شود. زاویه مذکور در جهت مثلثاتی یعنی عکس عقربه‌های ساعت، مثبت درنظر گرفته می‌شود و به‌طور پیش‌فرض در جهت عقربه‌های ساعت، منفی خواهد بود (شکل ۶).



شکل ۶ - مختصات نقاط در سامانه مختصات قطبی

روش‌های تعیین مختصات اتوکد:

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

روش مطلق:

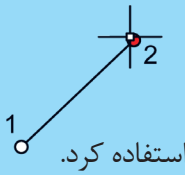
در این روش، مختصات هر نقطه نسبت به مبدأ مختصات تعیین می‌شود، برای این منظور علامت # قبل از مختصات به‌کار می‌رود.

روش نسبی:

در این روش، مختصات هر نقطه نسبت به نقطه قبل تعیین می‌شود، برای این منظور علامت @ قبل از مختصات به‌کار می‌رود. نقطه ابتدایی هر ترسیم معمولاً به‌صورت مطلق تعیین می‌شود. همچنین برای عملیات ترسیمی و ویرایشی به کمک مختصات می‌توانیم از سامانه‌ها و روش‌های مختلف تعیین مختصات به‌صورت تلفیقی استفاده کنیم.

برای تمرین نحوهٔ ورود مختصات، دستور خط ساده را یاد بگیرید.

خط ساده (line)



برای ترسیم یک خط ساده مراحل زیر را باید طی کرد:

اجرای دستور ← معرفی نقطهٔ اول (شروع پاره خط) ← معرفی نقطهٔ دوم (انتهای پاره خط) ← فشردن کلید ورود Enter به‌عنوان خاتمه

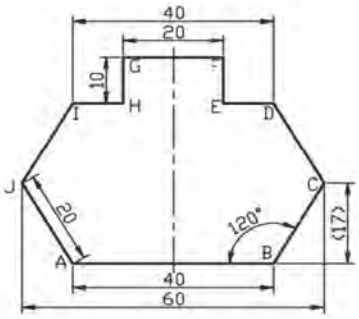
در هر مرحله از معرفی نقاط می‌توان از همهٔ روش‌های موجود در سامانه‌های مختصات استفاده کرد.

توجه

به‌صورت پیش‌فرض ممکن است Dynamic Input فعال باشد در این صورت برای ورود مختصات به‌صورت نسبی نیاز به ورود علامت @ نیست اما برای ورود مختصات به‌صورت مطلق نیاز به ورود علامت # است.

فعالیت کارگاهی

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

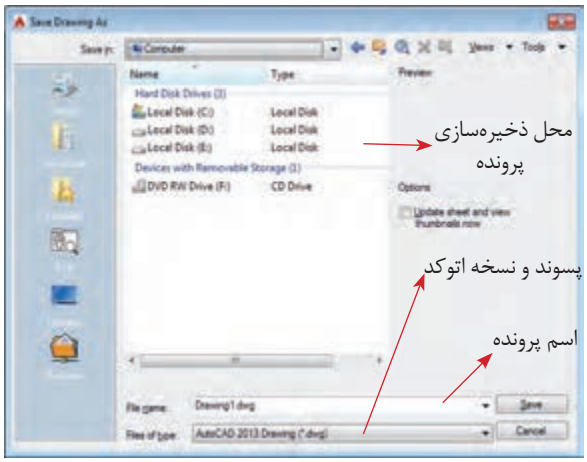


نقطه	مطلق دکارتی	نسبی دکارتی	نسبی قطبی
A	0,0	0,0	0,0
B	40,0	@ 40,0	@ 40<0
C	50,17	@10,17	@ 20<60
D	40,34	@ -10,17	@20<120
E	30,34	@ -10,0	@ 10<180
F	30,44	@0,10	@10<90
G	10,44	@ -20,0	@ 20<180
H	10,34	@0,-10	@ 10<270
I	0,34	@-10,0	@ 10<180
J	-10,17	@ -10,-17	@ 20<240
A	0,0	@ 10,-17	@ 20<300

ذخیره‌سازی (Save)

برای ذخیره‌سازی تمرین‌هایی که ترسیم می‌کنید، از دستور Save استفاده کنید. وقتی این دستور را برای اولین بار اجرا می‌کنید پنجرهٔ شکل۷ 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 نسخهٔ جدید پرونده برروی نسخهٔ قبلی در همان مسیر و با همان نام ذخیره می‌شود.



شکل۷- پنجره ذخیره‌سازی

توجه

باید بدانید که پرونده‌های اتوکد با قالب DWG ذخیره‌سازی می‌شوند. البته یکی از ویژگی‌های خوب نرم‌افزار اتوکد پشتیبانی از قالب‌های مختلفی مانند: DXF، DWT و DWS است.

فعالیت کارگاهی

کارهای خود را با راهنمایی هنرآموزتان در محل مناسبی از حافظهٔ جانبی رایانه ذخیره کنید. تمرین‌ها را با شمارهٔ تمرین و تاریخ ذخیره کنید که دسترسی به آنها راحت باشد.

در ادامه دو روش دیگر معرفی نقاط ارائه می‌شود.

کلیک‌کردن در فضای کار

با ماوس هر زمان که برروی هر نقطه‌ای از فضای کار کلیک کنید در واقع مختصات یک نقطه را معرفی کرده‌اید.

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 نزدیک‌کردن ماوس به آن نقطه قابل انتخاب می‌شوند.

فهرست نقاط مهم مطابق شکل۸، است.

آخرین قسمت این منوی کشویی، تنظیمات این نقاط است. درصورت کلیک روی آن پنجرهٔ مربوط باز می‌شود. در این پنجره می‌توان این نقاط را تک‌تک یا باهم فعال یا غیرفعال کرد (شکل ۹).

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

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

شکل۸- گیره‌ها (Osnap)

توجه

برای فعال‌کردن گیره‌ها از کلید میان‌بر F3 می‌توان استفاده کرد.

در شکل ۹، اغلب گیره‌ها غیرفعال هستند اما به‌صورت انتخابی گیره ابتدا-انتهای پاره‌خط فعال است. به این معنی که درصورت لزوم معرفی یک نقطه، با نزدیک‌کردن ماوس به آنها و کلیک، با دقت بسیار انتها یا ابتدای پاره‌خط به‌عنوان یک نقطه انتخاب می‌شود. دقت کنید که در صورت فعال نبودن این گیره‌ها نمی‌توانید با دقت چشم مثلاً ابتدا و انتهای پاره‌خط را دقیق معرفی کنید.



شکل۹- پنجره تنظیم گیره‌ها

فعالیت کارگاهی

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

کار با توابع و ابزارهای کمکی

ابزارهای اتوکد به دو دسته گفته شده ختم نمی‌شوند و این دو دسته قسمتی از ابزارهای گسترده این نرم‌افزار است. بسیاری از دستورهای اتوکد ابزارهای کمکی هستند که شرایط ترسیم یا حالت (Mode) را بهبود و کار را ساده‌تر می‌کنند.

فعال‌کردن یک دستور کمکی

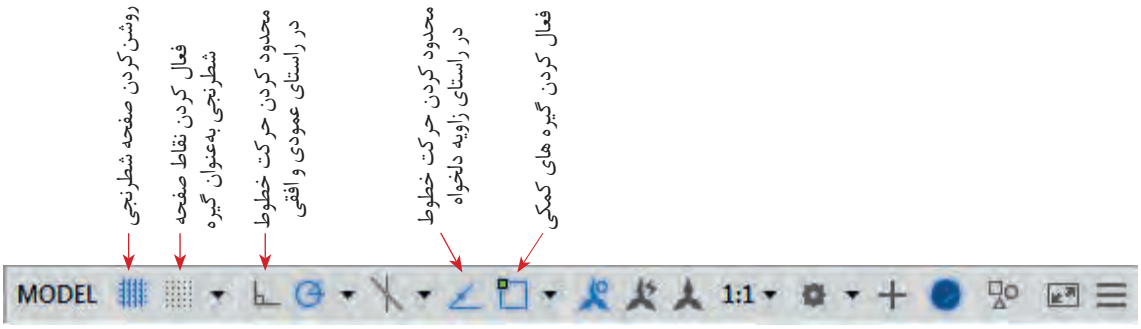
فعال‌کردن دستور کمکی به سه روش ممکن است.

الف: کلیک‌کردن روی نماد آن دستور در نوار وضعیت

ب: نوشتن عنوان دستور کمکی در خط فرمان و انتخاب حالت روشن یا خاموش

ج: استفاده از کلید میانبر

- کلیک‌کردن روی نماد دستور کمکی که در نوار وضعیت موجود است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- دستورهای کمکی

- نوشتن عنوان دستور کمکی در خط فرمان و فعال‌کردن آن به ترتیب مراحل زیر:

نوشتن عنوان ابزار کمکی ← فشردن کلید Enter ← نوشتن کلمه Off به معنی خاموش و غیرفعال یا On به معنی روشن و فعال ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

فعالیت کارگاهی

عبارت ortho را در خط فرمان بنویسید، کلید Enter را فشاردهید. سپس عبارت On را بنویسید و کلید Enter را فشاردهید. ببینید در مسیر ترسیم خطوط شما چه تغییری ایجاد شده است.
برای بازگرداندن مسیر حرکت نشانگر دوباره مسیر قبلی را طی کنید با این تفاوت که این بار به جای On از کلمه Off استفاده کنید.

- استفاده از کلیدهای میان‌بر

برای هر دستور کمکی این کلید میان‌بر فرق می‌کند به‌عنوان مثال کلید میان‌بر گیره‌های کمکی F3 است.

فعالیت کارگاهی

- کلید F8 را فشار دهید. دقت کنید در خط فرمان چه عبارتی نوشته می‌شود. این کار را دوباره انجام دهید عبارت نوشته چه تغییری می‌کند؟
- دیگر کلیدهای مجموعه F را آزمایش کنید و در دفتر یادداشت خود بنویسید که هر کدام از آنها برای فعال‌کردن کدام یک از دستورات کمکی استفاده می‌شود. از هنرآموز خود بخواهید که در پیداکردن کاربرد هر کدام به شما یاری کند.

کار و منطق دستورات ویرایش (Modify)

دستورات ویرایشی، دستوراتی هستند که با کمک آنها می‌توان موضوعات ترسیم شده را ویرایش کرد یا از روی آنها رونوشت‌هایی(نسخه‌های مشابهی) با قابلیت‌های مختلف تهیه کرد.
این دستورها عموماً با معرفی یک موضوع برای ایجاد تغییرات لازم شروع می‌شود. برای معرفی یک موضوع نیز روش‌های متفاوتی در اتوکد وجود دارد:

معرفی موضوعات در اتوکد (Selection)

معرفی یک موضوع در اتوکد به سه طریق صورت می‌گیرد:

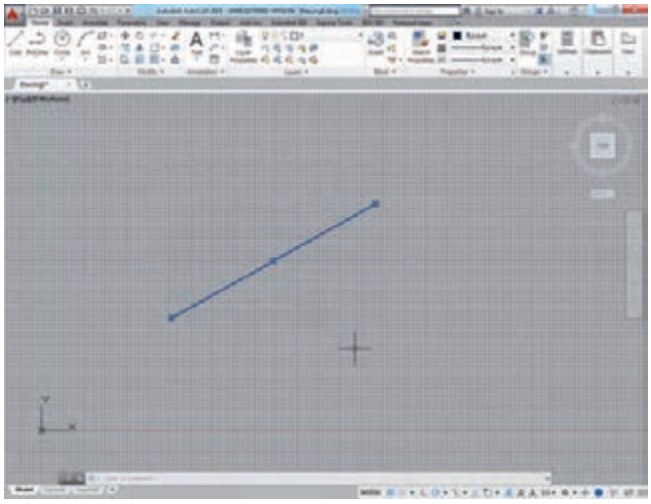
الف) کلیک‌کردن روی موضوع
ب) استفاده از پنجره انتخاب
ج) معرفی موضوع از طریق نوشتن در خط فرمان

کلیک‌کردن روی موضوع

هنگامی که هر دستور، درخواست انتخاب یک موضوع را داشته باشد نشانگر ماوس به‌صورت یک مربع کوچک در می‌آید که با کمک آن می‌توان با کلیک روی یک شکل آن‌را انتخاب کرد (شکل ۱۱).

توجه

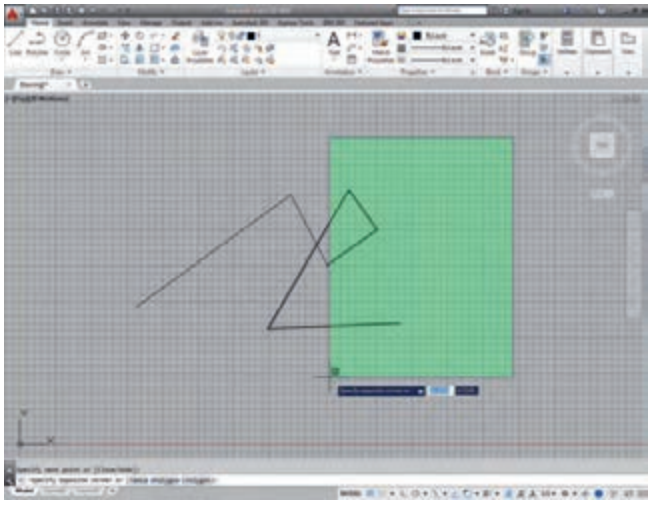
با فشردن کلید Esc شکل‌ها، از حالت انتخاب خارج می‌شوند.



شکل۱۱- کلیک روی موضوع انتخاب شده

استفاده از پنجرهٔ انتخاب

وقتی لازم است یک موضوع انتخاب شود، اگر یک محدوده با انتخاب دو نقطه به عنوان گوشه‌های یک مستطیل کشیده شود یک پنجرهٔ انتخاب باز می‌شود در صورتی‌که این کار از راست به چپ یا از چپ به راست انجام شود دو حالت مختلف انتخاب، ممکن می‌شود (شکل ۱۲).



شکل۱۲- استفاده از پنجره انتخاب

بازکردن پنجرهٔ انتخاب از راست به چپ: در این حالت پنجره سبز رنگ است و خطوط دور آن به‌صورت خط چین نمایان است. در این صورت تمام شکل‌هایی انتخاب خواهند شد که یا به‌صورت کامل یا قسمتی از آنها درون پنجره انتخاب باشد. به این روش انتخاب در اتوکد تقاطعی (Crossing) می‌گویند.

فعالیت کارگاهی

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

معرفی موضوع از طریق نوشتن در خط فرمان

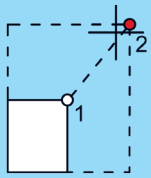
پس از درخواست دستور برای انتخاب موضوع می‌توان موضوعات را از طریق خط فرمان نیز انتخاب کرد. برای نمونه در صورتی‌که در خط فرمان کلمهٔ همه (All) نوشته شود و کلید Enter فشار داده شود، تمام موضوعات ترسیم شده، انتخاب می‌شوند یا اگر کلمهٔ آخرین (Last) نوشته شود، آخرین موضوع ترسیم شده یا ویرایش شده انتخاب می‌شود!

فعالیت کارگاهی

- یک پاره خط رسم کنید و آن‌را با کمک دستور Scale دو برابر کنید. سپس دوباره اندازه آن‌را نصف کنید.
- شکل‌های فعالیت‌های قبلی را با کمک دستور Erase حذف کنید و سپس با کمک دستور Undo بازیابی کنید.

برای نمونه دو دستور پاک‌کردن (Erase) و تغییر اندازه (Scale) توضیح داده شده است:

پاک‌کردن (Erase)

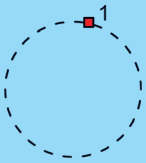


برای پاک‌کردن یا حذف یک موضوع به روش‌های مختلفی می‌توان عمل کرد. یک روش استفاده از دستور Erase است. مراحل اجرای این دستور بسیار ساده است.

اجرای دستور ← انتخاب موضوع مورد نظر ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

اما روش ساده‌تر این است که ابتدا موضوع را انتخاب کنید و سپس کلید Delete را از روی صفحه کلید فشار دهید!

تغییر اندازه و تناسب (Scale)

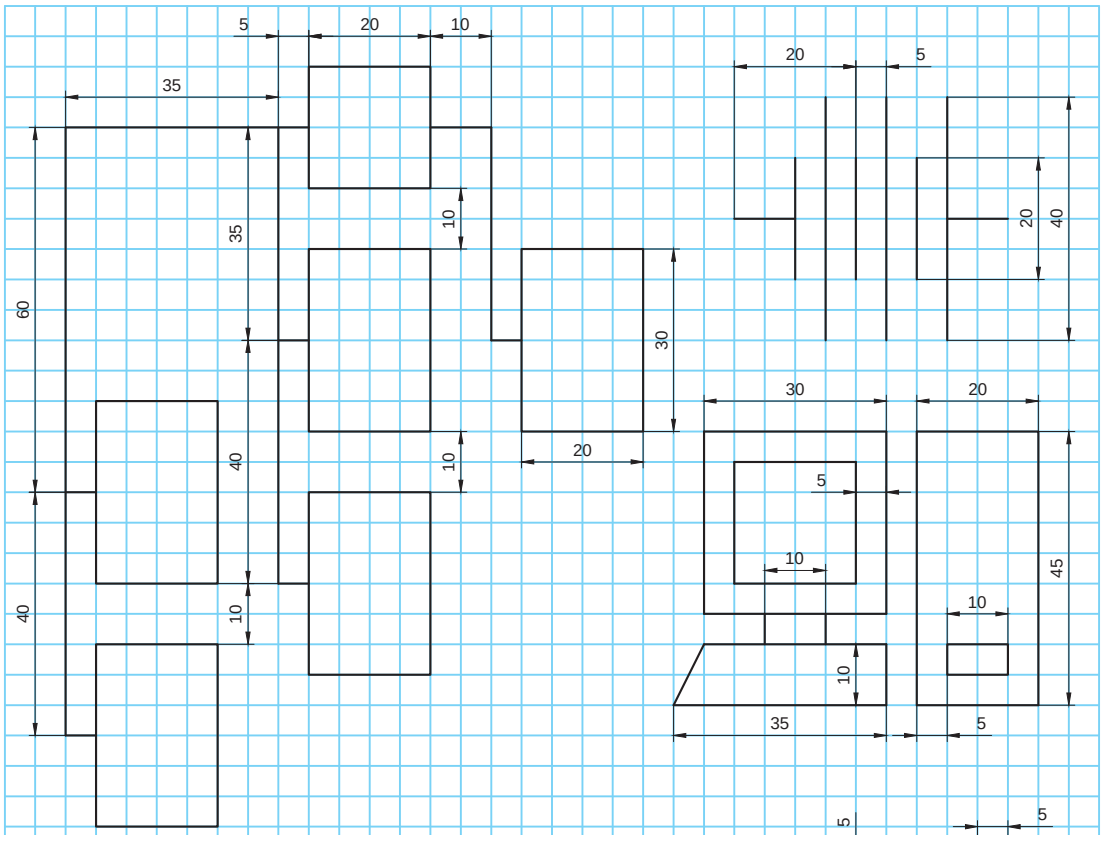


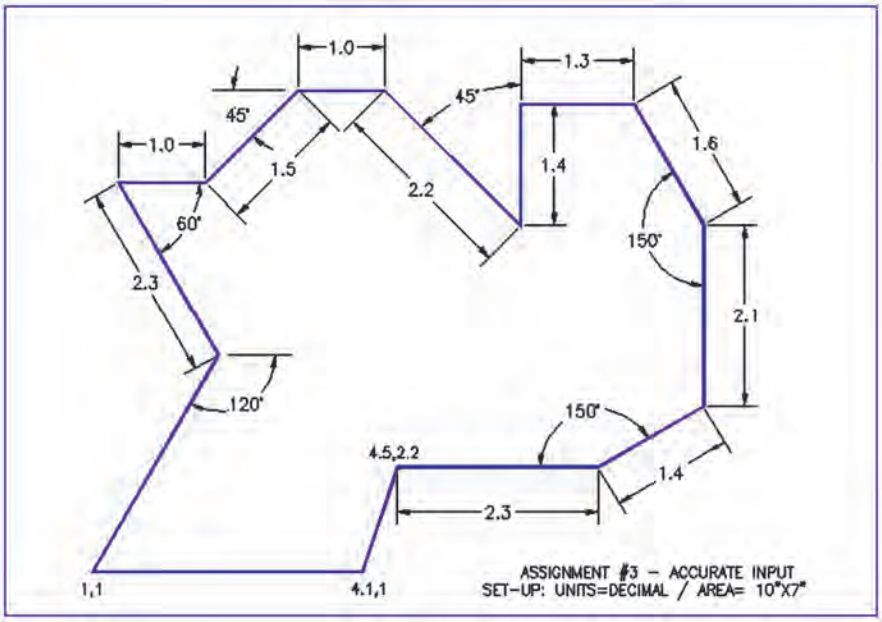
برای بزرگ یا کوچک‌کردن یک شکل از این دستور استفاده می‌شود باید دقت داشت که در صورت استفاده از این دستور، شکل در همهٔ ابعاد به‌صورت متناسب بزرگ یا کوچک می‌شود. مراحل اجرای این دستور به‌صورت زیر است:

اجرای دستور ← انتخاب موضوع مورد نظر ← ورود یک عدد بزرگ‌تر از یک به‌عنوان ضریب بزرگ‌کردن یا یک عدد کوچک‌تر از یک به‌عنوان ضریب کوچک‌کردن ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

تمرین ۱

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





نمایش موضوعات در اتوکد

نحوهٔ نمایش موضوعات در اتوکد می‌تواند مانند ترسیم و ویرایش آنها مختلف و متنوع باشد. می‌توان زاویهٔ دید و اندازهٔ 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 اندازهٔ محدودهٔ مشخص شده خواهد بود.

بزرگ‌نمایی موضوعات ترسیم شده (Zoom Extend)

با اجرای این دستور موضوعات و شکل‌ها ترسیم شده آن‌قدر بزرگ می‌شوند که تمام فضای کار را بگیرند.

بزرگ‌نمایی هم‌زمان (Zoom Real-time)

بعد از اجرای این دستور، درحالی‌که دکمهٔ 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 اندازهٔ شکل‌ها را تغییر نمی‌دهد بلکه گویی شکل‌ها را به ما نزدیک یا دور می‌کند. نماد ذره‌بین، علامت مناسبی برای فهم نحوهٔ عمکرد این دستورات است.

توجه

این دستورها علاوه بر استفاده از نمادهای کنار فضای کار، از طریق خط فرمان نیز قابل دسترسی هستند. برای این منظور اول باید کلمهٔ Zoom (بزرگ‌نمایی) نوشته شود و بعد از فشردن کلید Enter، هر کدام از کلمات داخل خط‌فرمان، 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 Window ← فشردن کلید Enter به منظور خاتمهٔ دستور

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۳۷: معرفی ابزارهای نمایش

فعالیت کارگاهی

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

تغییر جای ناظر (Pan)

دستور Pan نیز جای شکل‌ها 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 حالی‌که کلید چپ ماوس پایین نگه‌داشته شده است نشانگر ماوس را به طرفین بکشید.

زمانی‌که دکمهٔ غلتکی ماوس را پایین نگه‌می‌دارید و ماوس را به طرفین حرکت می‌دهید، عملکرد دستور تغییر جای ناظر انجام می‌شود.

ابزارهای منوی ترسیم (Draw)

برای ترسیم شکل‌های مختلف در اتوکد نیاز به دستورات مختلفی در این محیط است که هرکدام از طریق مبانی هندسی ترسیم، شکل‌ها و نقشه‌ها را با دقت ترسیم می‌کند. دراین قسمت به مفیدترین و پرکاربردترین این ابزارها در محیط اتوکد دوبعدی اشاره می‌شود:

خط چندوجهی (Polyline)

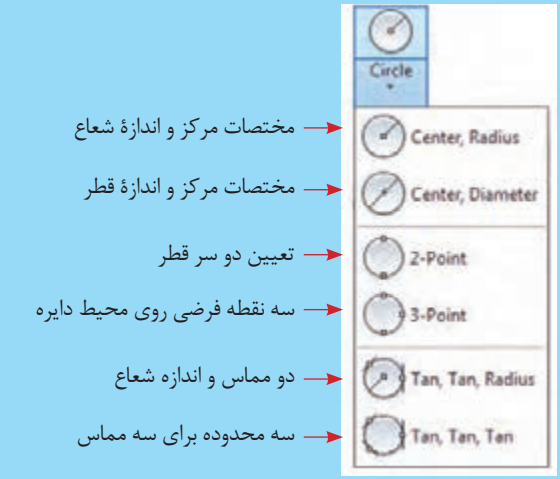
این خط با خط ساده دو تفاوت اساسی دارد:
یکی اینکه خطوط ترسیمی در این روش یکپارچه است و در هنگام انتخاب یکی از آنها، همه با هم انتخاب می‌شوند!
دیگر اینکه هنگام ترسیم این نوع خط زیردستورهایی برای انتخاب ضخامت خط و حتی منحنی‌بودن آن نیز در اختیار کاربر قرار می‌گیرد.
مثلاً می‌توانید ترسیم یک خط را تا حدودی مستقیم و از آن پس به‌صورت کمان ادامه دهید.

توجه

یک مثلث سیاه رنگ کوچک درکنار یک نماد وجود دارد که با نگه‌داشتن کلیک ماوس روی آن زیردستورها نمایان شده و قابل دسترس هستند. همان زیردستورهایی که در خط فرمان، جلوی هر دستور می‌آید.

دایره (Circle)

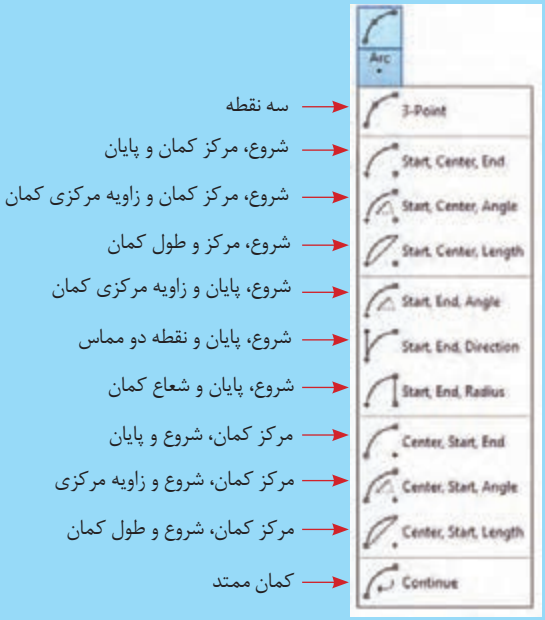
برای ترسیم دایره از دستور (Circle) استفاده می‌شود. این دستور دارای زیردستورهایی است که هر کدام به یک شیوه دایره را رسم می‌کنند. از نظر هندسی برای ترسیم یک دایره شیوه‌های متفاوتی وجود دارد، بنابراین اتوکد نیز اغلب این شیوه‌ها را به‌عنوان زیردستور در اختیار کاربر قرار می‌دهد. در نرم‌افزار اتوکد یک دایره به شش طریق رسم می‌شود که در هرکدام، نوع اطلاعات ورودی، باهم فرق می‌کنند (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- انواع ترسیم دایره

کمان (Arc)

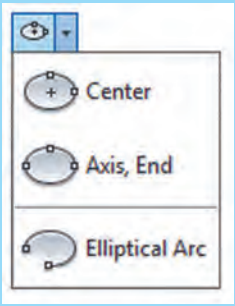
کمان به قطاعی از یک دایره گفته می‌شود. به این معنی که گویی قسمتی از دایره پاک شده است. باید توجه داشته باشید که به همین علت یک کمان مثل یک دایره دارای مرکز و شعاع است. ترسیم کمان در اتوکد دست کم به ۱۰ روش ممکن است. در هر کدام از این روش‌ها اتوکد سه داده را به‌عنوان داده‌های ورودی دریافت می‌کند تا بتواند کمان را رسم کند. در شکل ۱۴، روش‌های ترسیم کمان با استفاده از زیردستور (Arc) معرفی شده است.



شکل۱۴- کمان و زیردستور آن

بیضی (Ellipse)

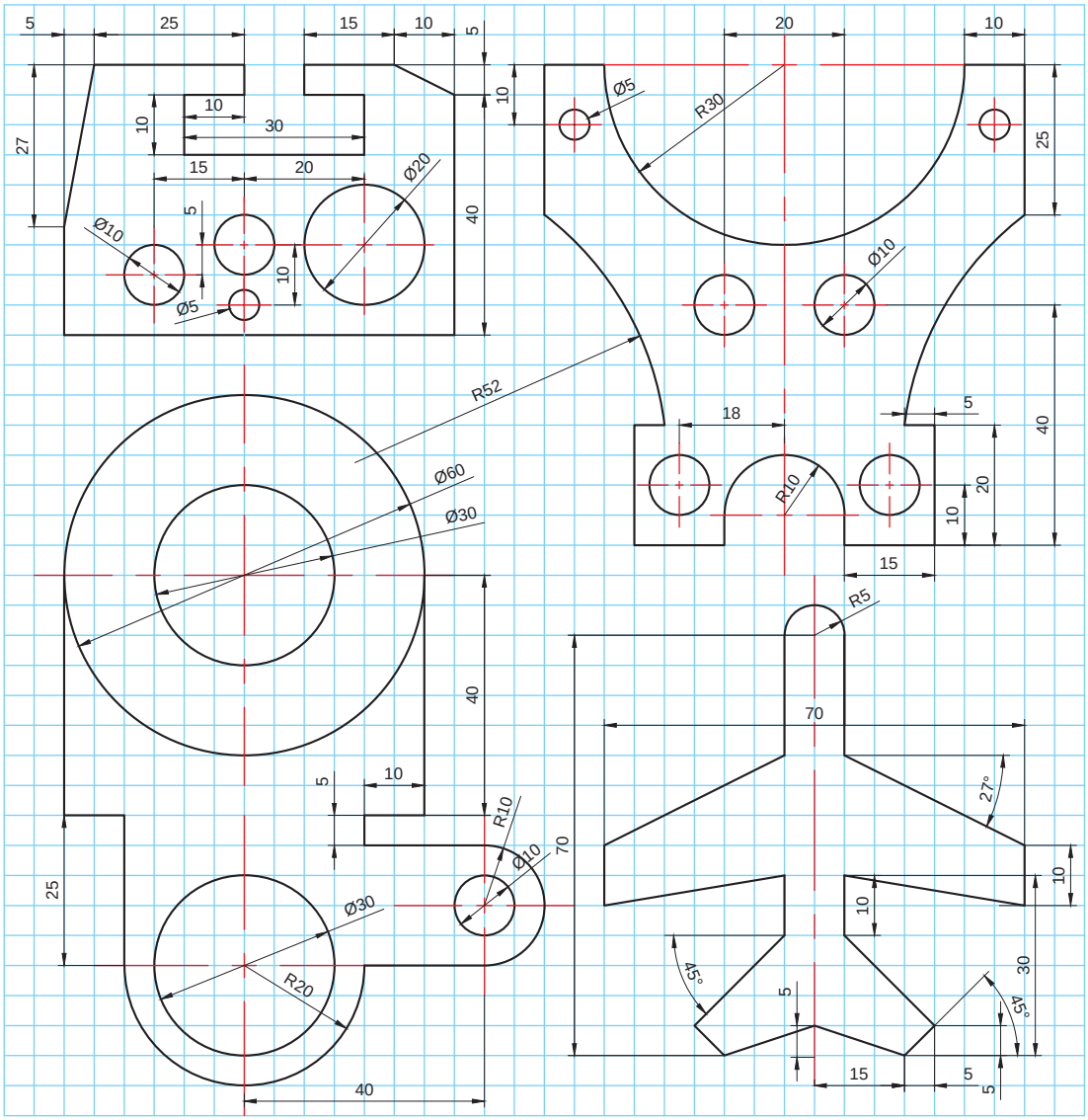
برای ترسیم بیضی روش‌های متفاوتی وجود دارد. از این روش‌ها دو روش آن از بقیه پرکاربردتر است. یکی معرفی مرکز و نصف دو قطر بزرگ و کوچک بیضی و دیگری معرفی قطر بزرگ به‌عنوان محور و نصف اندازهٔ قطر کوچک (شکل ۱۶).

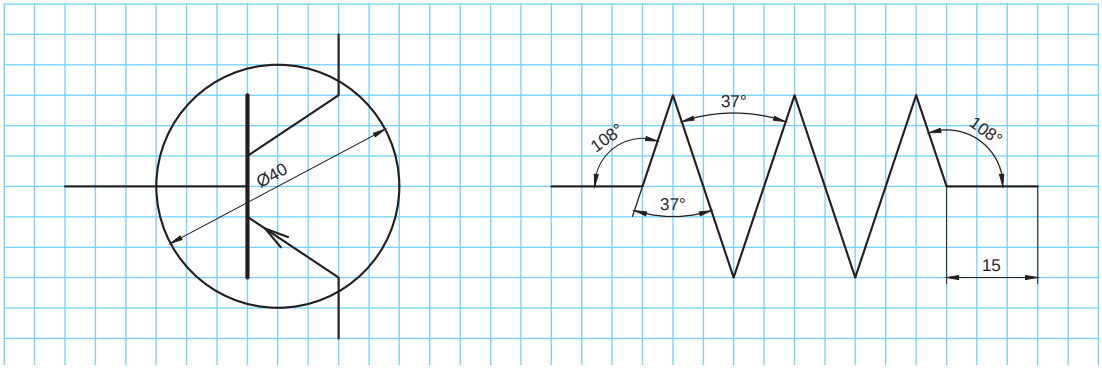


شکل ۱۵- زیر دستور ترسیم بیضی

تمرین ۲

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

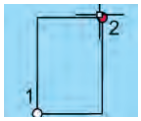




چهارضلعی (Rectangle)

برای ترسیم یک چهارضلعی مانند مستطیل یا مربع از این دستور می‌توان استفاده کرد. روش کار در این دستور به‌ترتیب زیر است:

اجرای دستور ◀ معرفی نقطه اول به‌عنوان یک گوشه از قطر مستطیل ◀ معرفی نقطه دوم به‌عنوان 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

فعالیت کارگاهی

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

ترسیم نقطه(Point):

برای ترسیم نقطه می‌توان از دستور point استفاده کرد. از این دستور بیشتر برای نشانه‌گذاری استفاده می‌شود. شکل و اندازه نقطه ترسیم شده را می‌توان از زبانه Home،گروه Utilities و گزینه point style تنظیم کرد. این نقاط را می‌توان با استفاده از گیره Node انتخاب کرد.

تقسیم یک موضوع به قطعات مساوی(divide)

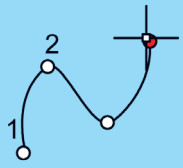
با استفاده از دستور divide می‌توان موضوع‌هایی مانند پاره‌خط، بیضی، کمان، دایره و چندخطی‌ها را به قسمت‌های مساوی تقسیم کرد. این تقسیمات با نقطه نشانه‌گذاری خواهند شد. این دستور به دو داده ورودی نیاز دارد:

الف) کدام موضوع؟

ب) تعداد تقسیمات؟

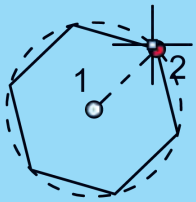


خط منحنی (Spline)



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

چندضلعی (Polygon)



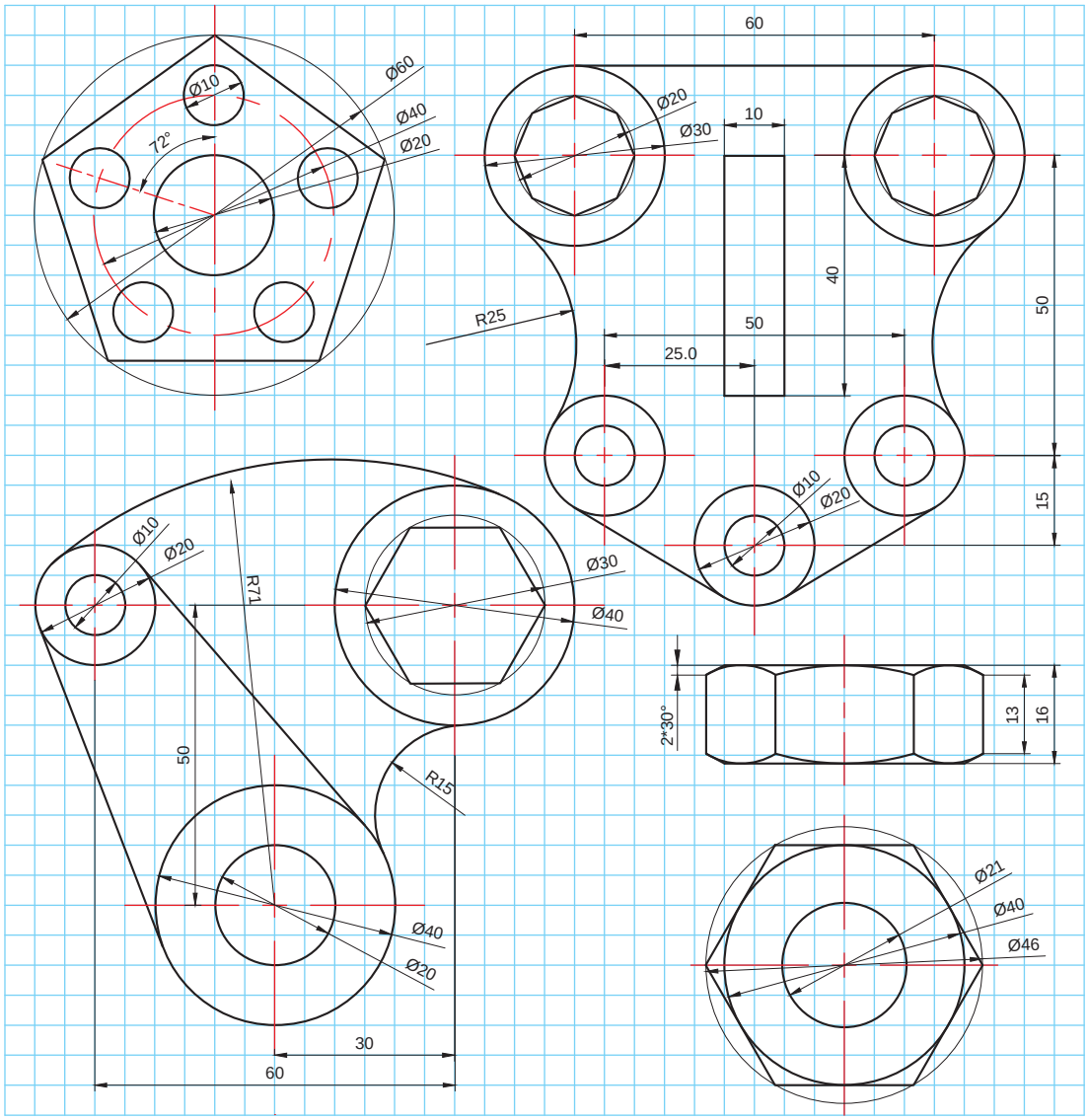
برای ترسیم یک چندضلعی از دستور Polygon استفاده می‌شود. مراحل این دستور بر این فرض شکل گرفته است که هر چندضلعی یا در داخل یک دایره محیط می‌شود (inscribed in circle) یا یک دایره را در خود محاط می‌کند (circumscribed about circle). از آن‌جا که چندضلعی‌هایی که با این دستور رسم می‌شود منتظم (با اضلاع برابر)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

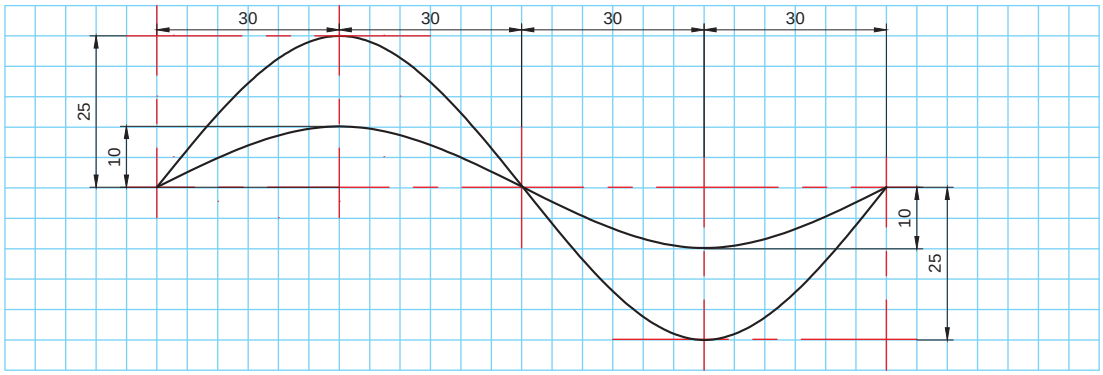
مراحل اجرای دستور به ترتیب زیر است:

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

تمرین ۳

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

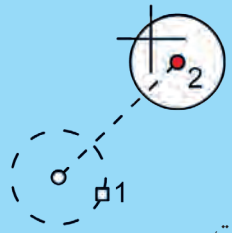




ابزارهای منوی ویرایش (Modify)

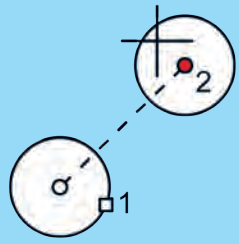
شکل‌های پیچیده از شکل‌های ساده تشکیل شده‌اند. بنابراین لازم است برای ترسیم این اشکال به ویرایش آنها نیز پرداخته شود. ابزارهای ویرایشی به سرعت ترسیم نقشه‌ها کمک بسزایی می‌کنند.
مفیدترین و پرکاربردترین ابزارهای ویرایش در محیط اتوکد دو بعدی به شرح زیر است.

جابه‌جاکردن (Move)



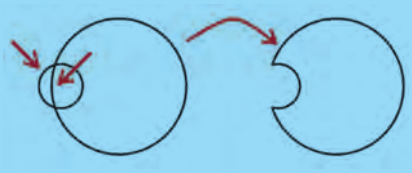
برای جابه‌جایی از دستور (Move) استفاده می‌شود با این دستور مختصات نقاط شکل تغییر می‌کند. در چنین حالتی به سه داده ورودی نیاز است:
الف) کدام شکل؟
ب) از کدام گوشه؟
ج) در چه مسیری؟ تعیین این مسیر از طریق ورود مختصات نقطهٔ دوم نیز ممکن است.
بنابراین مراحل اجرای دستور به شرح زیر خواهد بود:
اجرای دستور ← انتخاب 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 گوشه؟
ج) در چه مسیری؟
بنابراین مراحل اجرای دستور به شرح زیر خواهد بود:
اجرای دستور ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter ← معرفی نقطهٔ مبدأ روی شکل یا خارج آن ← معرفی نقطهٔ مقصد ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

پاک کردن انتخابی (Trim)

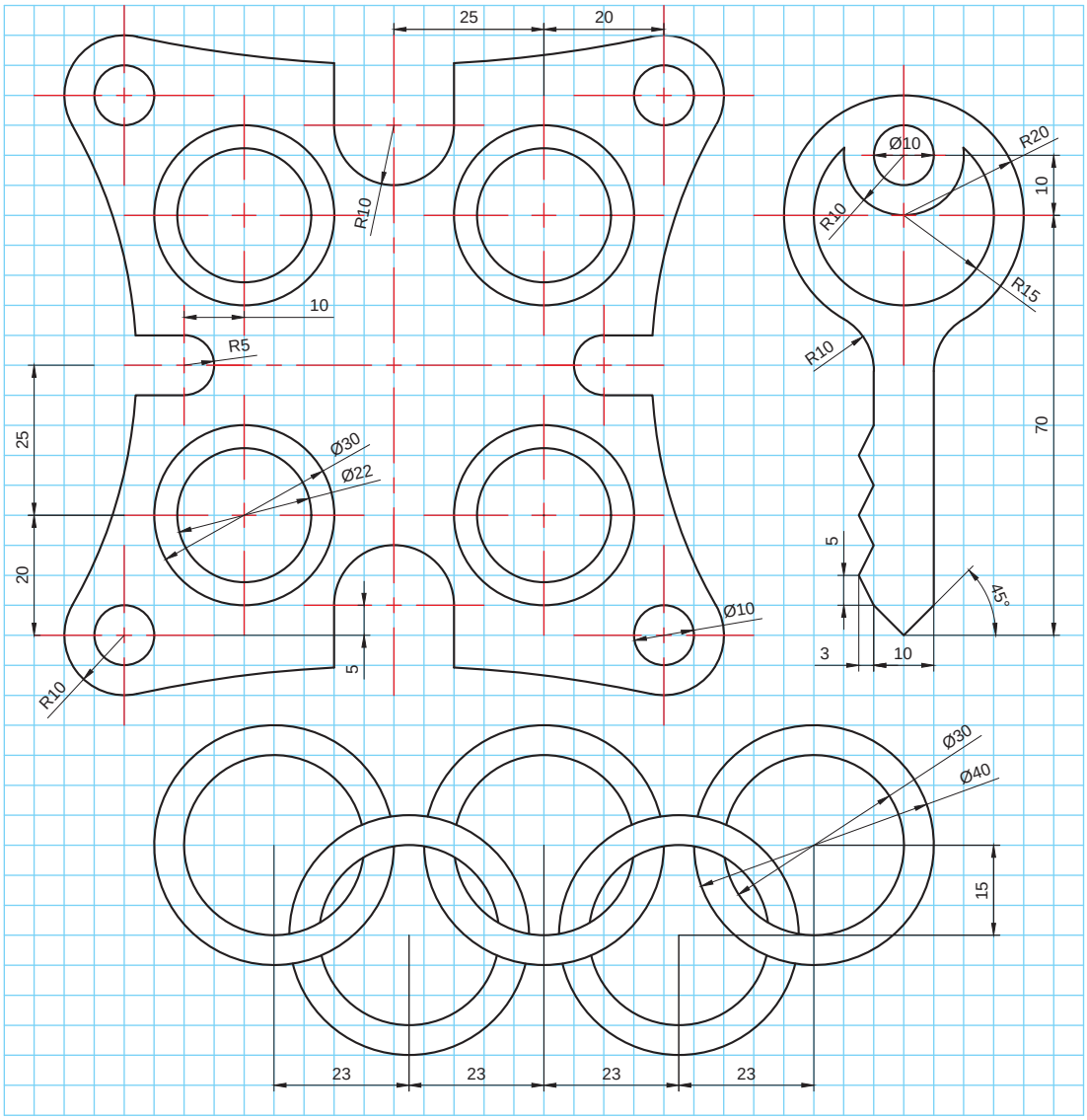


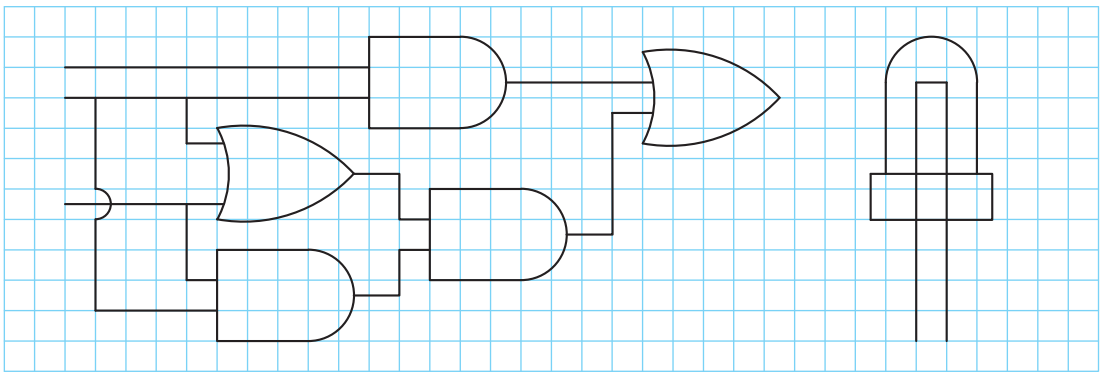
قبل از اجرای دستور — بعد از اجرای دستور

وقتی قسمتی از یک شکل پاک شود مثل این است که شکل قیچی (Trim) شده باشد. برای این کار باید یک محدودهٔ برش به اتوکد معرفی شود. لذا داده‌های زیر برای انجام دستور Trim نیاز است:
الف) محدودکننده یا محدودکننده‌های برش کدام است؟
ب) کدام قسمت بریده می‌شود؟
پس مراحل اجرای دستور این‌گونه خواهد بود:
اجرای دستور ← انتخاب موضوع‌های محدودکننده یا برنده ← فشردن کلید Enter ← انتخاب قسمت‌هایی که می‌خواهیم پاک شوند ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

تمرین ۴

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

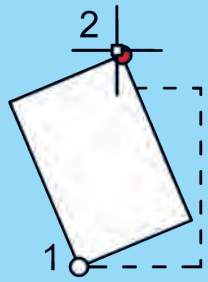




توجه

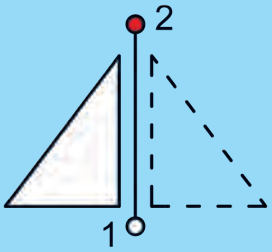
– اتوکد فقط می‌تواند در دستور Trim محدودهٔ بین دو موضوع محدودکننده را بریده و پاک کند و موضوعاتی که به‌طور کامل باید حذف شوند با دستور Erase یا فشردن کلید Delete حذف می‌شوند.
– در صورتی‌که قبل از انتخاب موضوع‌های محدودکننده یا برنده، کلید Enter زده شود، همهٔ موضوعات هم محدودکننده و هم قابل بریدن خواهند بود!
با نگه داشتن کلید shift عملکرد دستور Trim به Extended تبدیل می‌شود. یعنی به‌جای بریدن موضوع، آن را امتداد می‌دهد.

چرخاندن (Rotate)



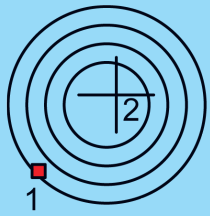
برای چرخاندن یک موضوع نیز باید اطلاعاتی را وارد کرد تا اتوکد بتواند چرخشی روی موضوع انجام دهد که مدنظر است. برای این کار به سه داده ورودی نیاز است:
الف) کدام شکل؟
ب) از کدام گوشه (تعیین مرکز دوران)؟
ج) تحت چه زاویه‌ای؟
دستور اینگونه اجرا می‌شود:
اجرای دستور ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter ← معرفی نقطهٔ مرکز دوران ← معرفی زاویهٔ چرخش ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

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) چه شکلی؟
ب) تحت چه محوری؟
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 به‌عنوان خاتمه

تکثیر موازی (Offset)



برای تهیه یک رونوشت بزرگتر یا کوچکتر از یک موضوع یا شکل، در کنار آن به‌صورت موازی از دستور Offset استفاده می‌شود. برای این کار بعد از اجرای دستور Offset باید این داده‌ها وارد شود:

الف) چه فاصله‌ای؟

ب) کدام شکل؟

ج) کدام جهت؟

پس ترتیب اجرای دستور به قرار زیر است:

اجرای دستور ← معرفی فاصلهٔ تکثیر ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter ← کلیک در سمتی که می‌خواهیم شکل‌مان تکثیر شود ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

توجه

در دستور offset:

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

شکستن یک موضوع به دو موضوع جداگانه (Break)

با استفاده از دستور Break می‌توان یک موضوع را به دو موضوع جداگانه تبدیل کرد. برای این کار بعد از اجرای دستور باید این داده‌ها وارد شود:

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

ب) نقطه دوم شکست؟

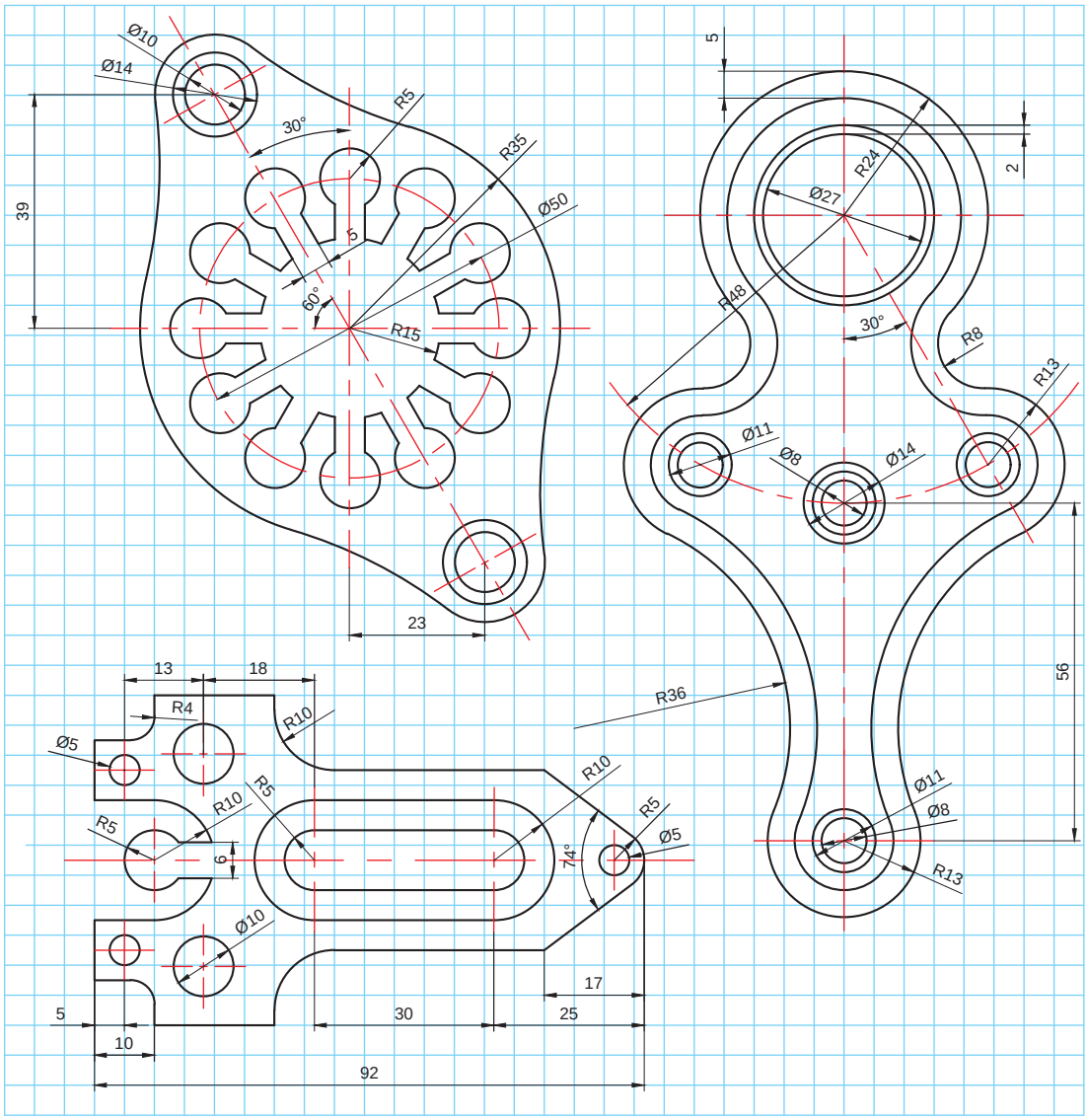


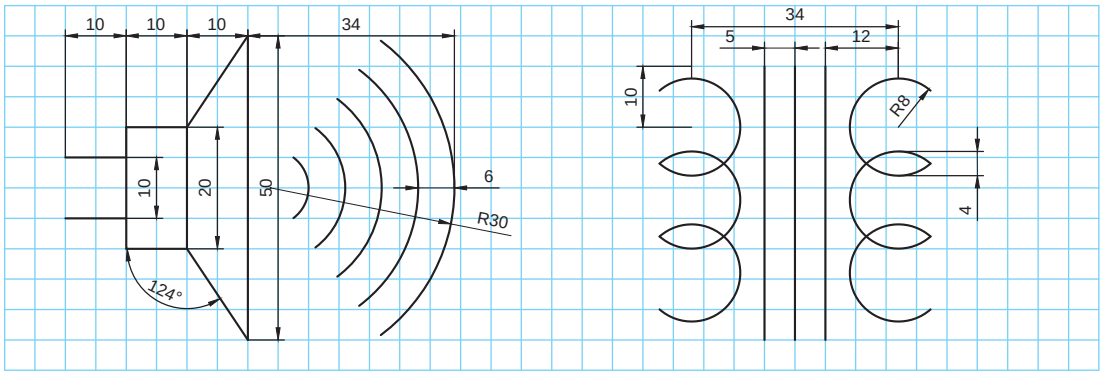
فعالیت کارگاهی

کاربرد دستور join را با کمک هنرآموز خود بررسی کنید.

تمرین ۵

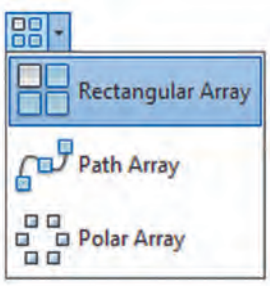
نقشه‌های این تمرین را به کمک دستورهایی که تاکنون آموخته‌اید، ترسیم کنید.





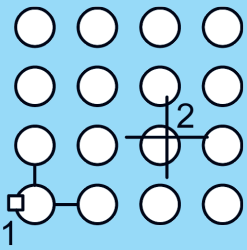
آرایه‌سازی (Array)

دستور آرایه‌سازی یکی از دستورات پیچیدهٔ اتوکد است که خود دارای سه زیردستور است. اما جلوه‌های جالبی را می‌توان با آن خلق کرد و در بسیاری از مواقع، دستور پرکاربردی است. این دستور در واقع ترکیبی از دستورات تکثیر، جابه‌جا کردن و در مواردی چرخاندن هم‌زمان موضوعات است (شکل ۱۶).



شکل۱۶- دستور آرایه‌سازی و زیردستورها

آرایه‌سازی طولی و عرضی (Rectangular)



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 خط و با چه فاصله‌ای؟

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

توجه

در خط فرمان همیشه و 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 ۱۷).



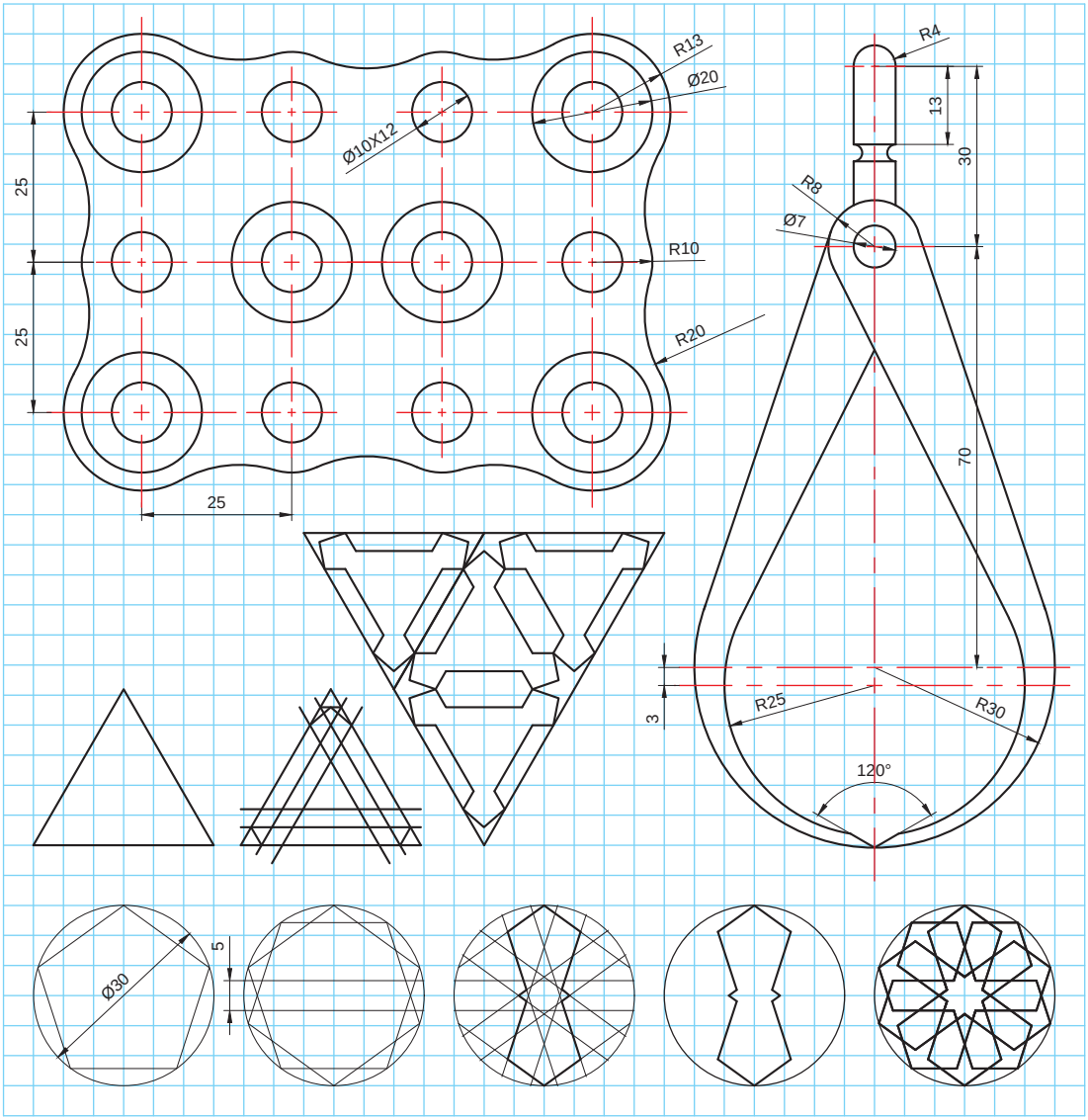
شکل ۱۷- زیردستورها در خط فرمان که حروف اولشان بزرگ‌تر و آبی نوشته شده است.

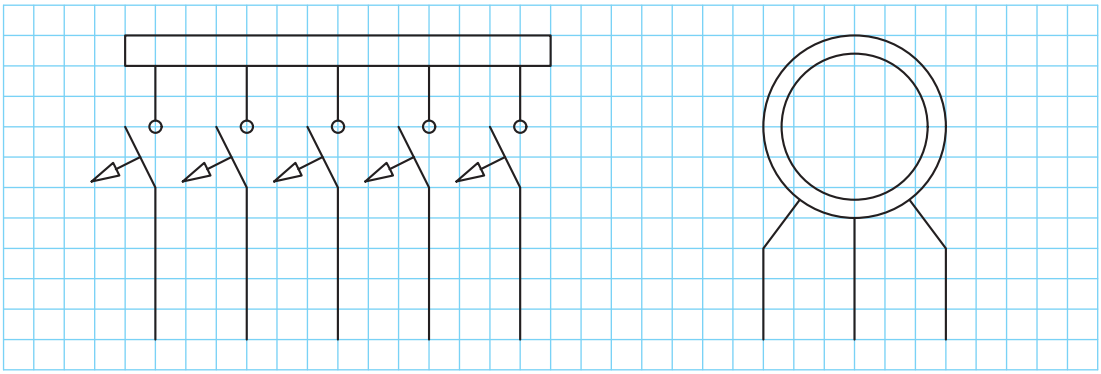
توجه

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.

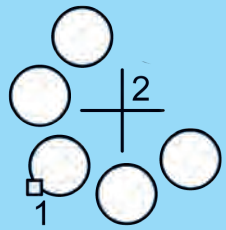
تمرین ۶

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





آرایه‌سازی قطبی یا مرکزی (Polar)



این دستورِ برای تکثیر موضوعات حول یک مرکز در یک زاویه مشخص است. مثلاً تعداد پنج دایره حول یک مرکز و در زاویه ۱۸۰ درجه (نیم‌دایره). اطلاعات مورد نیاز این دستور این موارد است:

الف) کدام شکل ؟

ب) چه تعداد؟

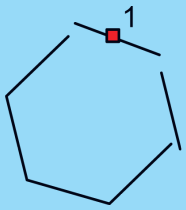
ج) حول چه نقطه‌ای ؟

د) با چه زاویه گسترشی؟

با این توصیف مراحل اجرای دستور به شرح زیر خواهد بود:

اجرای دستور ← انتخاب حالت قطبی یا سطری- ستونی ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter ← تعیین تعداد تکثیر (item) ← معرفی مرکز تکثیر ← معرفی زاویه گسترش ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

تفکیک (Explode)



بعد از اجرای دستورهایی مثل آرایه‌سازی، متوجه می‌شوید که شکل‌های تکثیرشده یکپارچه هستند.

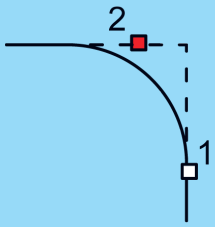
یعنی همه به‌عنوان یک موضوع نمایش داده می‌شوند. برای جداکردن آنها از دستور Explode استفاده می‌شود. از این دستور برای تفکیک دیگر شکل‌های یکپارچه مثل چندخطی‌ها و چندضلعی‌ها هم می‌توان استفاده کرد. مراحل اجرای این دستور بسیار ساده است:

اجرای دستور ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

فعالیت کارگاهی

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

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:

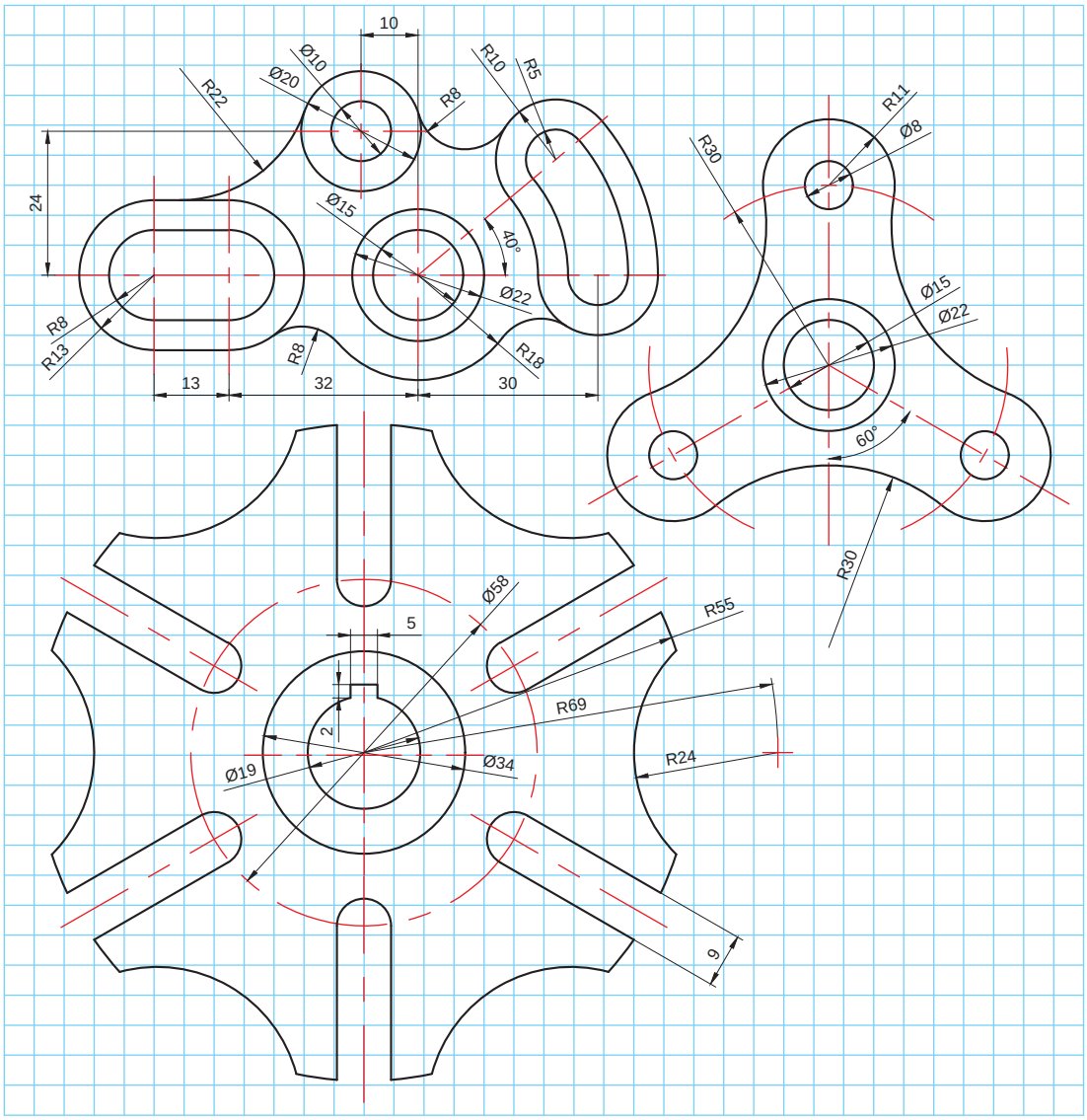
اجرای دستور ← نوشتن حرف R معادل عبارت Radius به معنی شعاع ← فشردن کلید Enter ← معرفی طول شعاع قوس ← فشردن کلید Enter ← انتخاب ضلع اول ← انتخاب ضلع دوم ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

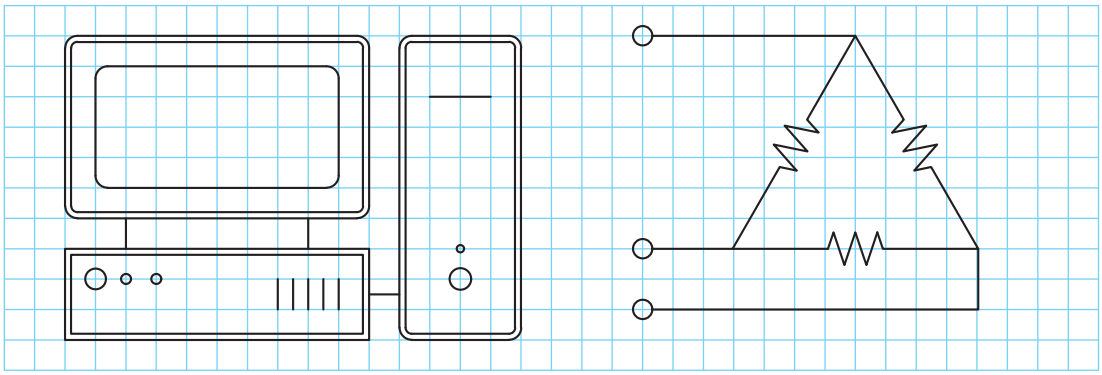
پژوهش

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

تمرین ۷

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

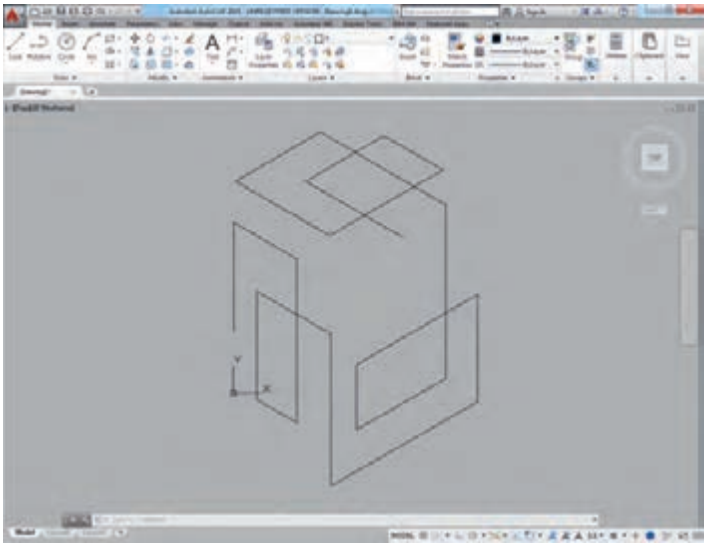




تصویر مجسم در اتوکد

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 به‌منظور تسهیل مراحل ترسیم تصاویر مجسم در اتوکد تدارک دیده شده است، ابزار (Isometric Drafting) است. از طریق این ابزارکمکی می‌توان شرایطی را ایجاد کرد که در صورت استفاده از ابزارکمکی Ortho که راستای حرکت خطوط را ثابت می‌کرد، تمام خطوط در زاویهٔ دلخواه حرکت کنند. مراحل اجرای این دستورات کمکی به این ترتیب است:

با کلیک روی نماد مربوط در نوار وضعیت که معمولاً پایین و سمت راست صفحه تصویر است، نشانگر ماوس تغییر وضعیت داده و برای ترسیم ایزومتریک آماده می‌شود.



شکل۱۸- ترسیم ایزومتریک در اتوکد

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 ۱۸).

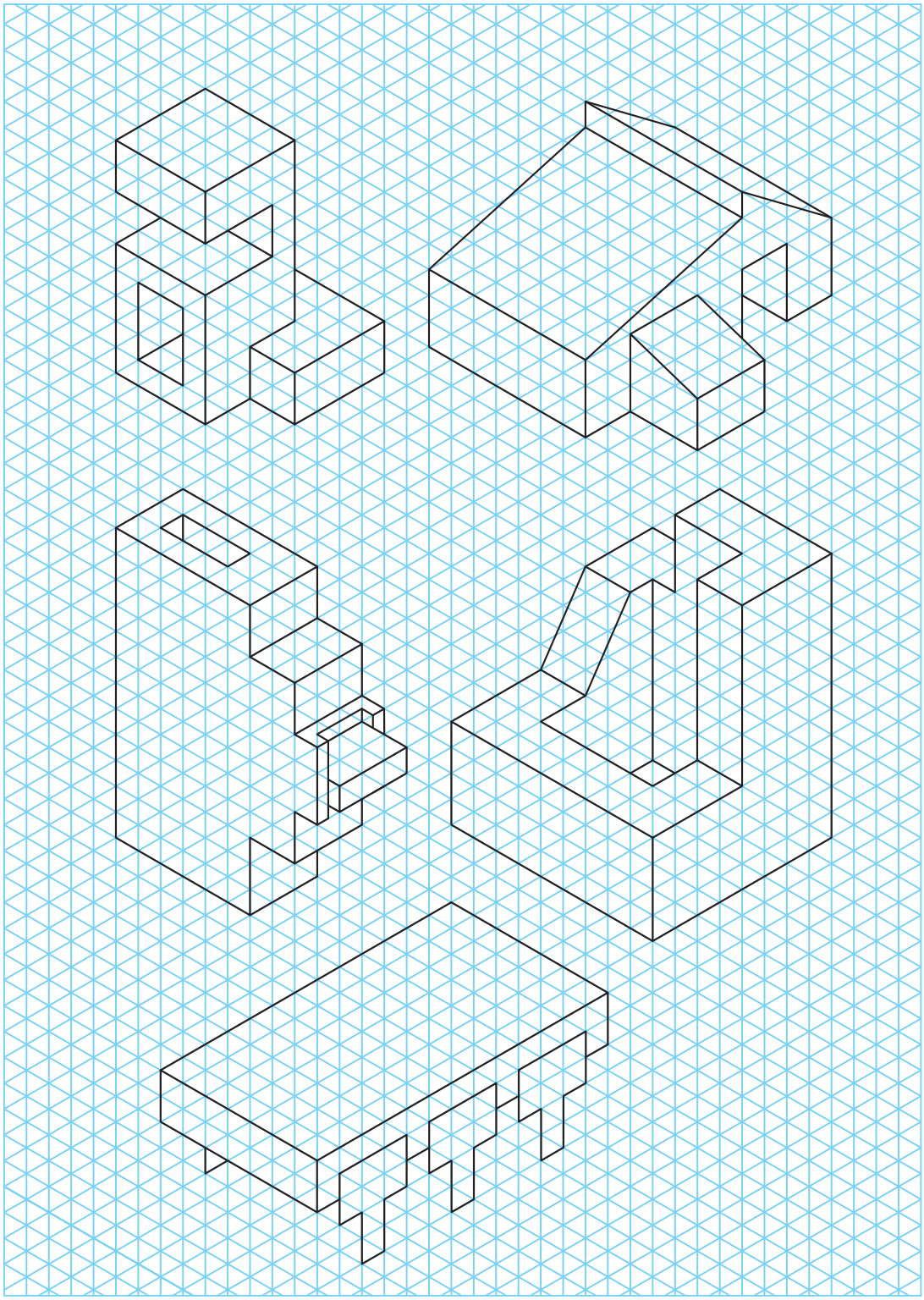
قفل‌کردن موقت راستای خطوط (Polar Tracking)

از این دستورکمکی می‌توان برای قفل‌شدن موقت راستای خطوط در زاویه‌های دلخواه استفاده کرد. به‌عنوان مثال برای اینکه خطوط بر روی زاویه‌های 0، 45 و 90 درجه موقتاً قفل شود با کلیک راست روی نماد این دستورکمکی در نوار وضعیت می‌توان این زاویه‌ها را انتخاب کرد. هنگام فعال‌کردن این حالت (کلید میان‌بر F5) خطوط فقط در راستای مورد نظر حرکت می‌کنند.

این کار برای ترسیم اشکال و نقشه‌های کاوالیر بسیار مفید است.

تمرین۸

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



پروژه

شما می‌توانید این ترسیم‌ها را با کمک دستوراتی که تاکنون آموخته‌اید انجام دهید. برای انجام هر کدام از نمونه‌های ارائه شده دستوراتی لازم است که در توضیح هر کدام آمده است. هر چند که با کمک خلاقیت خود می‌توانید از دستورات متنوع دیگری نیز استفاده کنید و زمان ترسیم را کاهش دهید!
در انتهای فرایند ترسیم، کار خود را در پوشه مربوط به فعالیت‌های کلاسی ذخیره کنید.

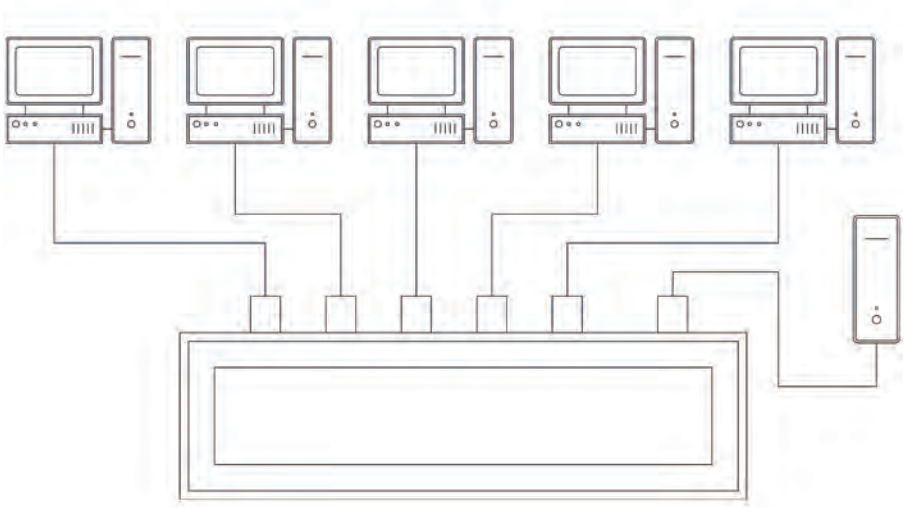
پروژه ۱

ترسیم نمودار شبکه

نقشهٔ این پروژه شمایی از یک شبکهٔ رایانه‌ای را نشان می‌دهد که نحوهٔ ارتباط دستگاه‌ها باهم مشخص هستند. این شکل را شما می‌توانید با کمک دستوراتی که آموخته‌اید رسم کنید و تغییرات دلخواه را روی آن با صلاحدید هنرآموزتان اعمال کنید.

توجه

- برای رسم این پروژه می‌توانید از تمرین‌های ۱ و ۷ کمک بگیرید.
- در نقشه‌های شماتیک، اندازه‌ها اهمیت چندانی ندارند ولی باید همه چیز متناسب ترسیم شود. دقت کنید که این نقشه برای نمایش نحوهٔ اتصال رایانه‌ها در یک شبکه ترسیم شده است.



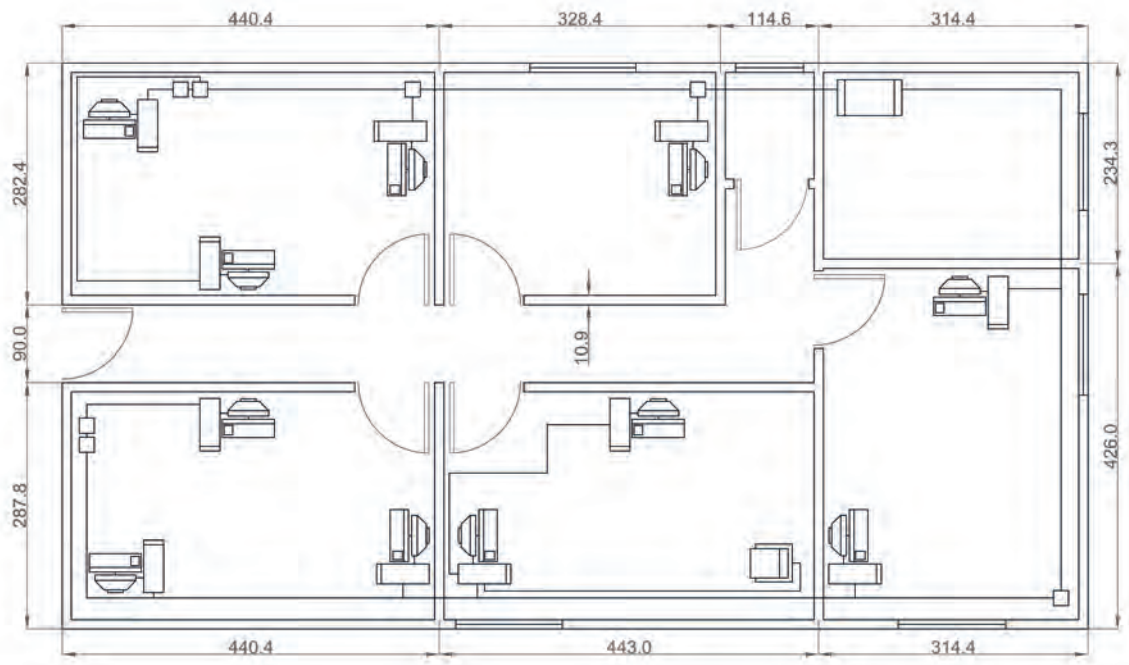
پروژه ۲

پلان استقرار

نقشهٔ این پروژه هم شمایی از یک شبکهٔ رایانه‌ای را نشان می‌دهد با این تفاوت که این‌بار این شبکه در یک دفتر کار مستقر شده است.
دقت کنید که برای تفهیم بهتر از نمای بالای دفتر کار استفاده شده است. به نحوهٔ سیم‌کشی‌ها دقت کنید. این نقشه می‌تواند به اجراکار کمک کند که مطابق با نظر طراح، سامانه‌ها را نصب و راه‌اندازی کند.

توجه

در نقشه‌های پلان یا دید از بالای مکان‌ها با توجه به این‌که مطابق نقشه معماری ترسیم می‌شوند اندازه‌ها مهم هستند و باید دقیق باشند. بنابراین اجراکار یا نصب‌کننده سامانهٔ مورد نظر می‌تواند از روی چنین نقشه‌ای و با داشتن مقیاس، برآورد صحیحی از مواد مصرفی داشته باشد.



پروژه۳

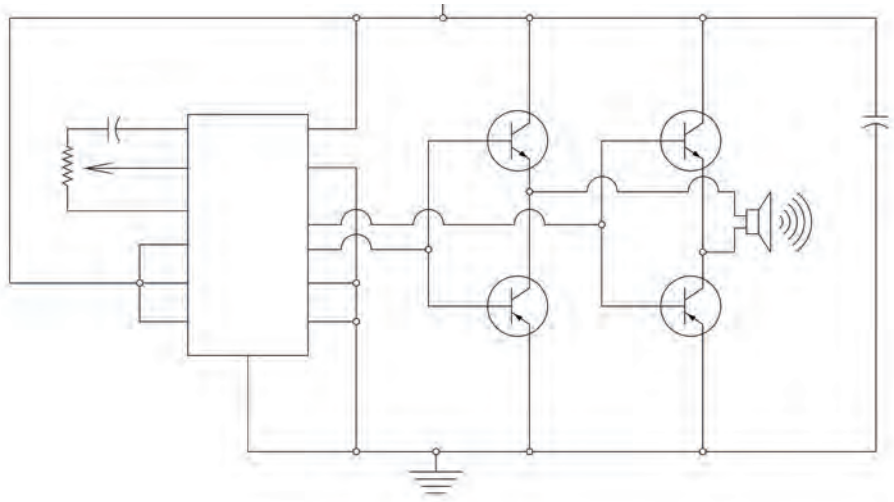
مدار الکترونیکی

نقشهٔ این پروژه نقشهٔ شماتیک یک مدار الکترونیکی است.

برای رسم این پروژه می‌توانید از تمرین‌های ۱، ۵ نیز کمک بگیرید در ضمن می‌توانید از مجموعهٔ دستوراتی که فراگرفته‌اید برای سرعت بیشتر در ترسیم استفاده کنید.

توجه

در این گونه نقشه‌ها از نمایش اختصاری و نمادین اجزای یک مدار استفاده شده است. لازم است که شما تمامی علائم اختصاری را بشناسید تا بتوانید به‌راحتی چنین نقشه‌هایی را بخوانید.



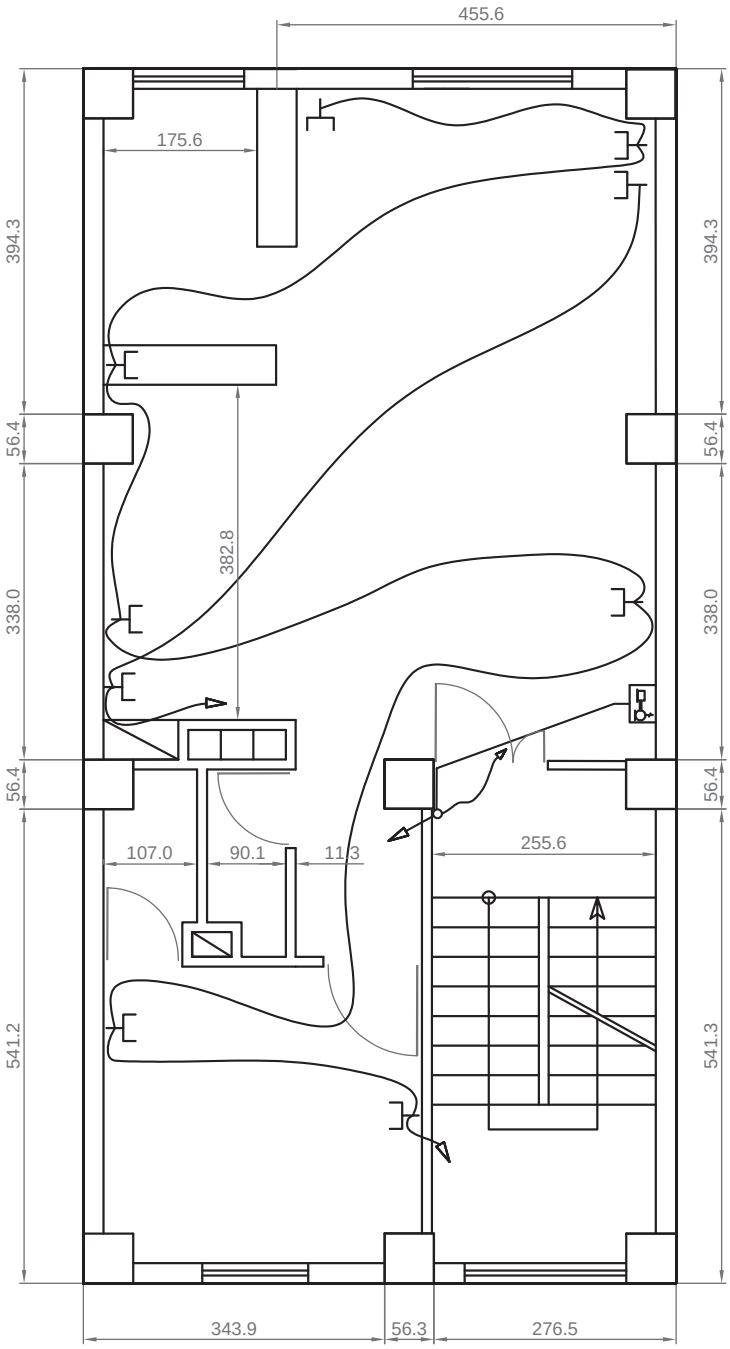
پروژه ۴

پلان سیم‌کشی منزل

نقشهٔ این پروژه، نقشهٔ پلان سیم‌کشی منزل است.

توجه

این‌گونه نقشه‌ها بر اساس نقشه‌های معماری تهیه می‌شوند. در واقع می‌توانید نقشه‌های معماری را از متخصصان بگیرید و فقط جزئیات اجرایی تأسیسات برقی را روی آن پیاده کنید.

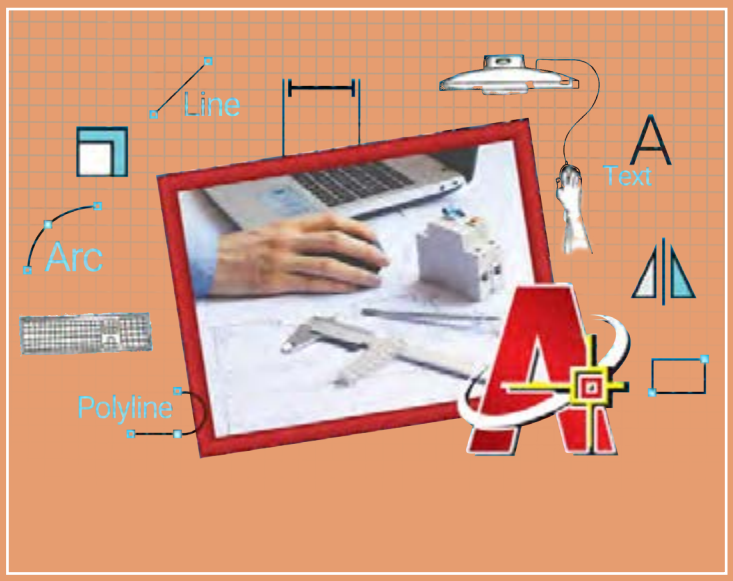


جدول ارزشیابی پایانی

عنوان پودمان	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج مورد انتظار	شاخص تحقق	نمره
ترسیم با رایانه	راه‌اندازی نرم‌افزار	راه‌اندازی و تنظیم نرم‌افزار و ترسیم نقشه با نرم‌افزار	بالاتر از حد انتظار	نصب، راه‌اندازی و تنظیم نرم‌افزار نقشه‌کشی برای ترسیم، به‌کارگیری دستورهای ترسیمی و ویرایشی در محیط نرم‌افزار، ترسیم نقشه‌های نمونه و سفارشی با نرم‌افزار مطابق جزئیات و اندازه‌ها مطابق سفارش	۳
	ترسیم در محیط نرم‌افزار		در حد انتظار	نصب، راه‌اندازی و تنظیم نرم‌افزار نقشه‌کشی برای ترسیم، به‌کارگیری دستورهای ترسیمی و ویرایشی در محیط نرم‌افزار	۲
			پایین‌تر از حد انتظار	نصب، راه‌اندازی و تنظیم نرم‌افزار نقشه‌کشی برای ترسیم	۱
	نمره مستمر از ۱				
	نمره پودمان از ۳				
	نمره پودمان از ۲۰				

پودمان پنجم

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 مراحلی 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 نسخهٔ چاپی به‌عنوان یک سند، تهیه کرد؟

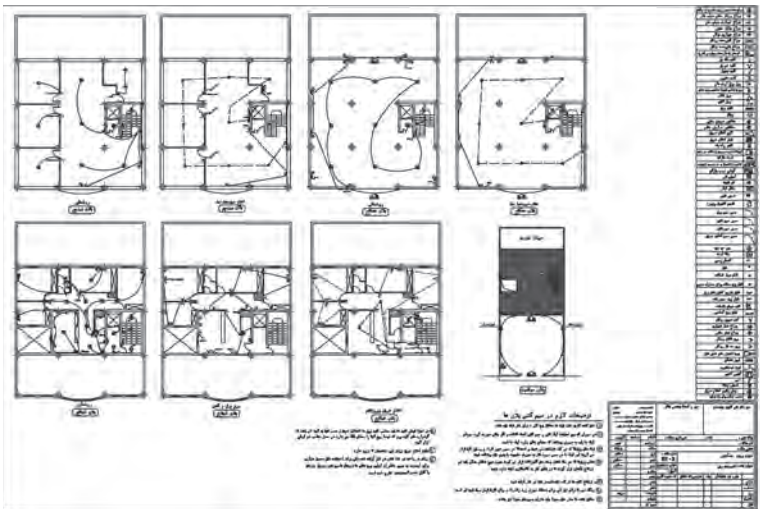
هدف از این واحد شایستگی، کنترل کیفیت نهایی و چاپ نقشه است.

استاندارد عملکرد

تنظیم و کنترل کیفیت نقشه‌های ترسیمی رایانه‌ای بر اساس استاندارد و تهیهٔ خروجی قابل‌استفاده در صنعت

آماده‌سازی نقشه برای ارائه

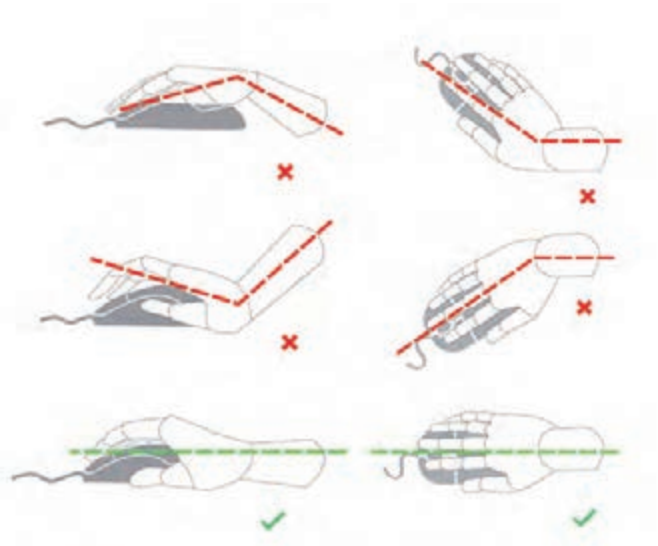
بسیار مهم است که بدانید هر آنچه می‌کشید قابل ارائه نیست. هنوز مراحلی تا ارائهٔ یک نقشه کامل باقیمانده است. جزئیاتی در نقشه‌ها وجود دارد که باید توسط طراح یا ترسیم‌کننده نقشه به مخاطب خود ارائه شود تا از یک سو نقشه بهتر درک شود و از سوی دیگر مدیریت و برداشت اطلاعات از آن ساده‌تر صورت پذیرد. از این دست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



شکل ۱- نمونه نقشه قابل ارائه در صنعت

ایمنی

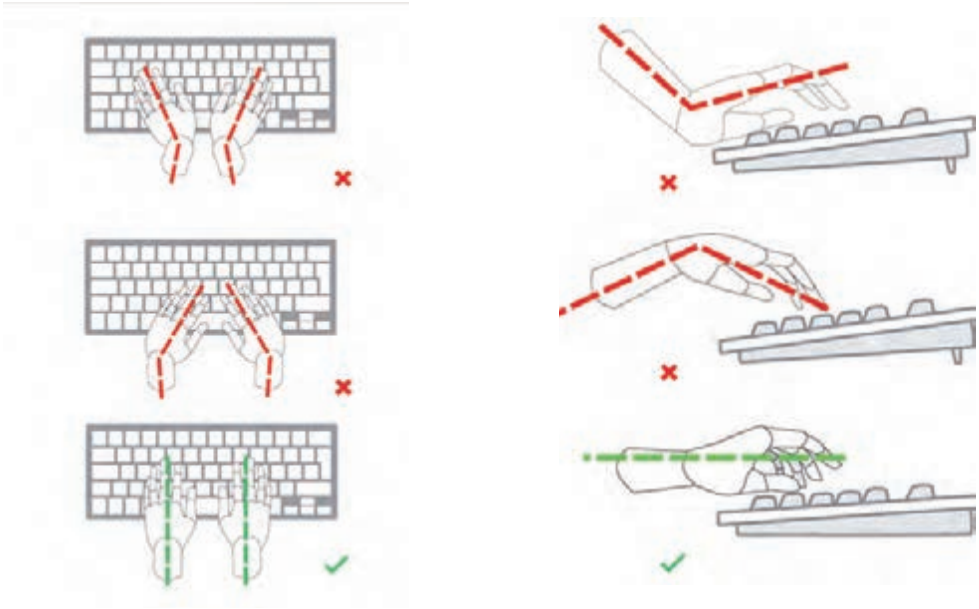
انتخاب و طرز کار صحیح با ماوس مسئله مهمی در کار با رایانه است. ماوس و صفحه‌کلید باید هم‌سطح باشند. هنگام کار با ماوس، مچ دست و ساعد باید دارای تکیه‌گاه باشند و بهتر است از پدهای طبی مخصوص ماوس استفاده کنید. تا آنجا که می‌شود از کلیدهای میان‌بر به‌جای ماوس استفاده کنید این کار هم سرعت شما را درکشیدن نقشه زیاد می‌کند هم باعث کاهش درد مچ می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲- نحوهٔ گرفتن صحیح ماوس

ایمنی

بهتر است صفحه‌کلید در دسترس فرد و در محلی قرارگیرد که در هنگام کار با آن، ساعد و بازوها زاویه‌ای بین ۸۰ تا ۱۰۰ درجه ایجاد کنند. در این حالت بازو باید به زمین عمود باشد و مچ نباید هیچ‌گونه فشاری را متحمل شود و نباید به بالا، پایین یا داخل خم شده باشد. برای این منظور می‌توان از تکیه‌گاه مخصوصی استفاده کرد. میز کار با صفحه بلند به‌صورتی که هنگام کار ساعد روی آن قرار بگیرد هم مناسب است (شکل ۳).



شکل۳- نحوهٔ قرارگیری صحیح دست روی صفحه کلید

نوشتن در اتوکد

برای نوشتن در اتوکد مثل نوشتن در کادر و جدول‌ها و همچنین توضیحات اضافی از ابزار متن (text) استفاده می‌شود. این ابزار به دو صورت در اختیار ترسیم‌کننده قرار گرفته است. اول نوشتن به‌صورت ساده و بدون اعمال تغییرات در حد یک متن یک خطی (Single-Line Text) و دیگری متن چند خطی (Multiline Text) که ابزار کامل‌تری است و می‌توان از طریق آن نه تنها کلمات بلکه جملات را با ویرایش‌های مختلف و همچنین پاراگراف‌بندی ارائه کرد.

متن تک خطی (Single-Line Text)

برای استفاده از این دستور باید مراحل زیر طی شود:

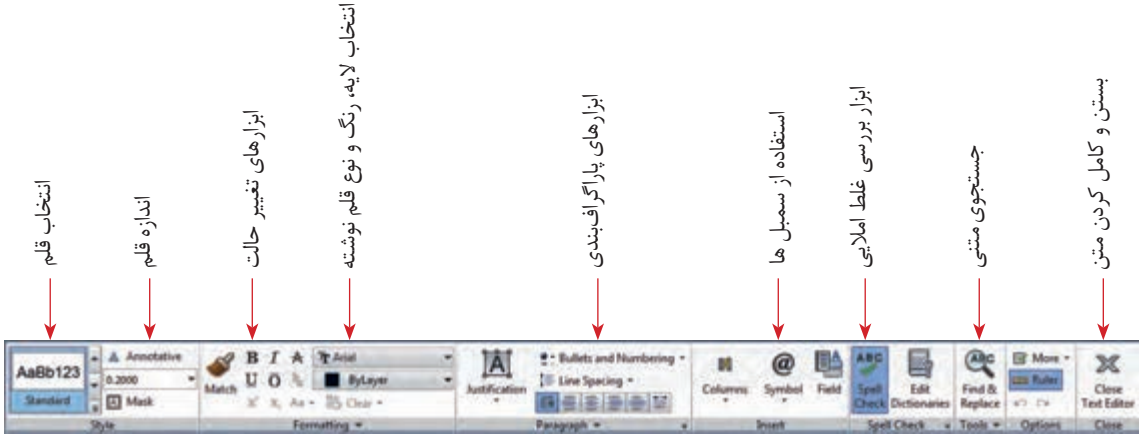
اجرای دستور ← تعیین نقطه ابتدای شروع نوشته ← تعیین ارتفاع نوشته ← تعیین زاویه نوشته ← نوشتن متن مورد نظر ← کلیک روی فضای خارج متن که متن از حالت فعال خارج شود ← فشردن کلید (Enter) به‌عنوان خاتمه دستور

متن چند خطی (Multiline Text)

به شکل۴ نگاه کنید کاربرد هر قسمت در این پنجره معرفی شده است.

برای استفاده از این دستور باید مراحل زیر طی شود:

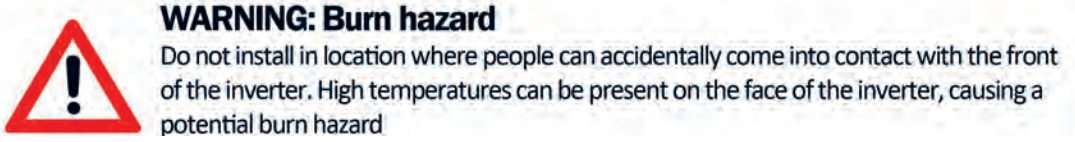
اجرای دستور ← تعیین محدودهٔ نوشتن پاراگراف با بازکردن یک پنجره ← نوشتن متن دلخواه ← اعمال تغییرات مورد نظر ← کلیک روی نماد بستن (close) در نوار ابزار تنظیمات متن



شکل۴- اجزای منوی نوشتن چند خطی

فعالیت کارگاهی

- ابزارهای دیگر هم در نوار ابزار تنظیمات متن وجود دارد، بررسی کنید هر کدام چه کاربردهایی دارد.
- متن زیر را با ابزار متن چند خطی بنویسید. سعی کنید قلم (Font) و اندازهٔ حروف مثل تصویر باشد.



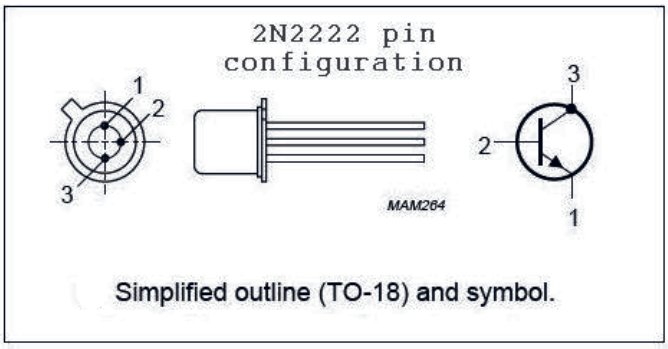
فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۳۸: استفاده از پنجره نوشتن چندخطی

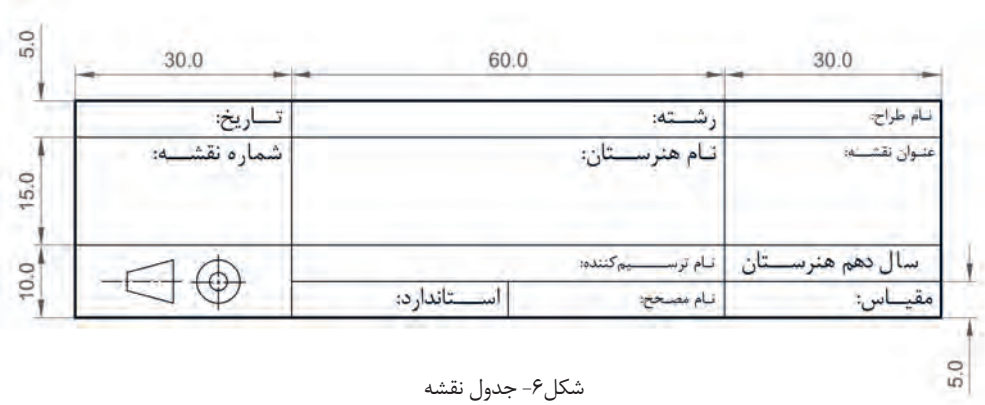
تمرین ۱

جدول شکل۵ و ۶ را بکشید و آن‌را کامل کنید.

PIN	DESCRIPTION
1	emitter
2	base
3	collector, connected to case



شکل۵- صفحه اطلاعات یک ترانزیستور



شکل۶- جدول نقشه

جدول شکل ۶ را می‌توانید کنار همه نقشه‌هایی که از این به بعد می‌کشید، قرار دهید و مشخصات آن‌را کامل کنید.

پژوهش

تحقیق کنید علامت پایین سمت چپ در جدول شکل۶ به چه منظور است و به چه چیزی اشاره دارد.

توجه

در نسخهٔ جدیدتر از ۲۰۱۲ اتوکد می‌توانید فارسی بنویسید اما همهٔ چاپگرها قلم‌های شناخته‌شده اتوکد را ندارند. پیشنهاد می‌شود که قبل از چاپ، یک فایل متنی قابل انتقال (PDF) از روی آن تهیه کنید و سپس آن‌را چاپ کنید.

تغییر ویژگی‌ها (Modify Properties)

برای مدیریت آنچه ترسیم‌شده باید ویژگی‌هایی را به هر موضوع اختصاص داد این ویژگی‌ها شامل موارد زیادی است اما مهم‌ترین آن‌ها در شکل۷ آمده است.



شکل۷- ویژگی‌های اصلی

رنگ موضوع

به‌صورت پیش‌فرض در اتوکد هر موضوع هم‌رنگ لایه‌ای است که در آن ترسیم شده است. به‌زودی با مفهوم لایه آشنا خواهید شد.

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 درصورتی‌که رنگ یا مثلاً ضخامت دلخواه وجود نداشت. 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.

تحقیق



- چه ضخامت‌هایی در ترسیم نقشه‌های دستی لازم است؟ آیا در ترسیم به کمک رایانه هم باید این ضخامت‌ها را استفاده کرد؟
- اگر در هنگام ترسیم و قبل از چاپ بخواهیم ضخامت‌هایی که به موضوعات می‌دهیم اعمال شوند چه مشکلی پیش می‌آید؟

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.

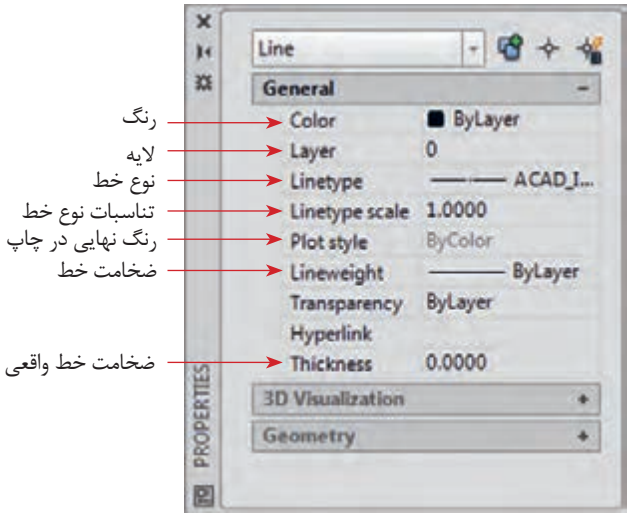
چگونه ویژگی‌های یک موضوع را تغییر دهید؟

برای این کار دو روش وجود دارد:

اول: قبل از ترسیم شکل مورد نظر ویژگی‌ها را تنظیم کرده سپس ترسیم را انجام دهید.

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

تذکر: برای دسترسی به ویژگی‌های بیشتر از دستور modify استفاده می‌کنیم به این صورت:
نوشتن عبارت modify در سطر فرمان ← فشردن کلید ورود ← انتخاب موضوع یا موضوعات ← ایجاد تغییرات لازم در پنجره ویرایش ← فشردن کلید Esc برای خروج



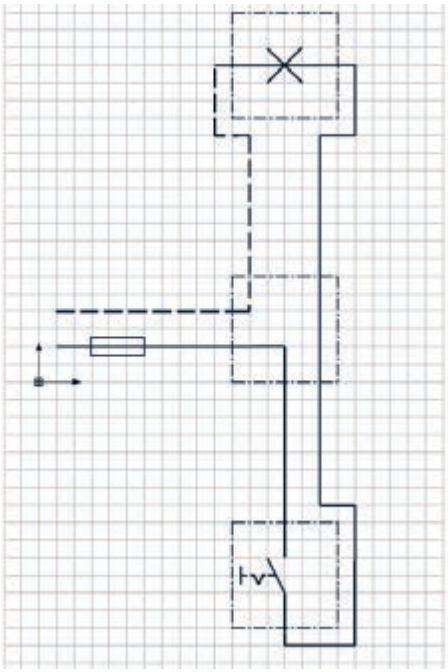
شکل۸- پنجرهٔ تغییر ویژگی‌ها

فعالیت کارگاهی

یکی از تمرین‌های گذشته را باز کنید و سعی کنید ویژگی‌های اجزای آن‌را تغییر دهید.

تمرین ۲

نقشهٔ زیر را در اتوکد رسم کنید و خصوصیات هر خط را مطابق شکل تغییر دهید. سعی کنید اندازه خط‌چین‌ها را با کمک پنجرهٔ ویرایش ویژگی‌ها (دستور Modify) تغییر دهید.

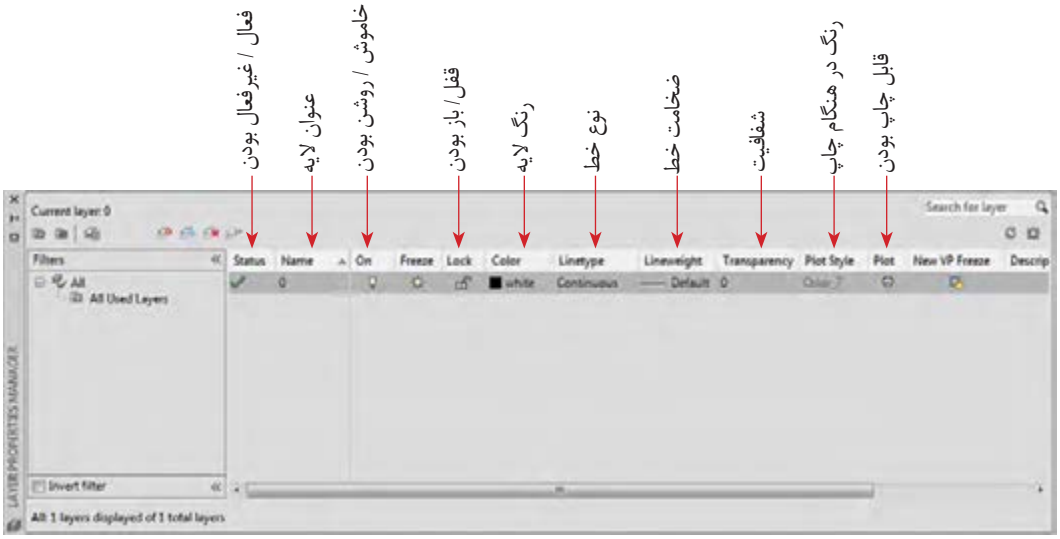

شکل۹- نقشهٔ حقیقی مدار یک پل

فعالیت کارگاهی

- در پنجره لایه‌ها تفاوت گزینه on با freece چیست؟
- با راهنمایی هنرآموز، کاربرد هریک از نمادهای موجود در گروه Layers زبانه Home را بررسی کنید.

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 وقت‌گیر 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 ۱۰).



شکل ۱۰- پنجرهٔ لایه‌ها

پنجرهٔ 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. قسمت‌هایی که در پنجرهٔ 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 ۱۰).

هر لایه می‌تواند این ویژگی‌ها را داشته باشد:

- **فعال/غیرفعال بودن:** درصورتی‌که یک لایه فعال باشد، هر موضوعی که کشیده می‌شود در این لایه قرار می‌گیرد. بدیهی است که در صورت فعال‌شدن 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 آن‌را تغییر داد.
- **قفل یا باز بودن:** در این حالت لایه غیرقابل تغییر است اما برخلاف گزینه قبلی به‌صورت 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.
- **شفافیت:** می‌توان میزان شفافیت لایه را تنظیم کرد.
- **عنوان رنگ در حالت چاپ:** در حالت چاپ می‌توان یک گروه از موضوعات که رنگ‌های مشابهی دارند را به حالت‌های مختلف چاپ کرد.
- **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.

پژوهش

- چه کاربردهای دیگری برای لایه‌ها می‌توان در نظر گرفت؟ با کمک هنرآموز خود دست کم سه کاربرد دیگر برای لایه‌ها بیابید.
- در گذشته کاغذ کالک و پوستی چه کاربردی در نقشه‌کشی دست آزاد داشت؟ کاربرد آنها را با لایه‌ها مقایسه کنید.

تغییر لایه

برای اینکه یک موضوع داخل یک لایه قرار بگیرد، یا اینکه به عبارت بهتر مشخصات آن لایه را به خود بگیرد به دو صورت می‌توان عمل کرد:

اول: قبل از ترسیم یک شکل لایه مورد نظر را فعال کنیم. بعد از این کار هر شکلی که بکشیم داخل آن لایه قرار دارد و ویژگی‌های آن‌را خواهد داشت.

دوم: بعد از کشیدن شکل، آن‌را انتخاب کرده، از کشوی لایه‌ها در روبان ابزار، لایهٔ مورد نظر را انتخاب کنید و در نهایت کلید خروج (Esc) را برای کامل‌شدن دستور فشار دهید.



شکل ۱۱- کشوی لایه‌های موجود در یک فایل

فعالیت کارگاهی

یکی از تمرین‌های گذشته را باز کنید. لایه‌های شکل ۱۲ را برای آن بسازید. خطوط مربوط به هر لایه را به لایه مورد نظر ببرید.



شکل ۱۲- پنجره لایه‌های موجود

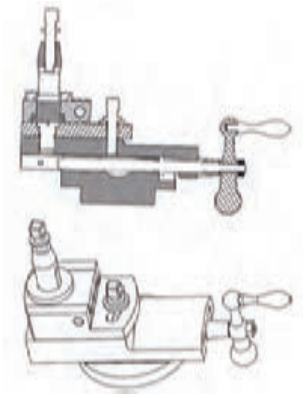
نام لایه	روشن	قفل	رنگ	نوع خط	شفافیت	رنگ در هنگام چاپ	قابل چاپ
Hidden				خط چین	غیر شفاف	۷	✓
Axis				خط نقطه چین	غیر شفاف	۱	✓
dimension				ممتد	غیر شفاف	۳	✓

هاشور زدن

برای تفهیم بهتر قطعات و ایجاد تفاوت در سطوح تفکیک‌شده و همچنین زیبایی نقشه در اغلب مواقع از هاشور یا بافت استفاده می‌کنیم. به این دو نقشه نگاه کنید:



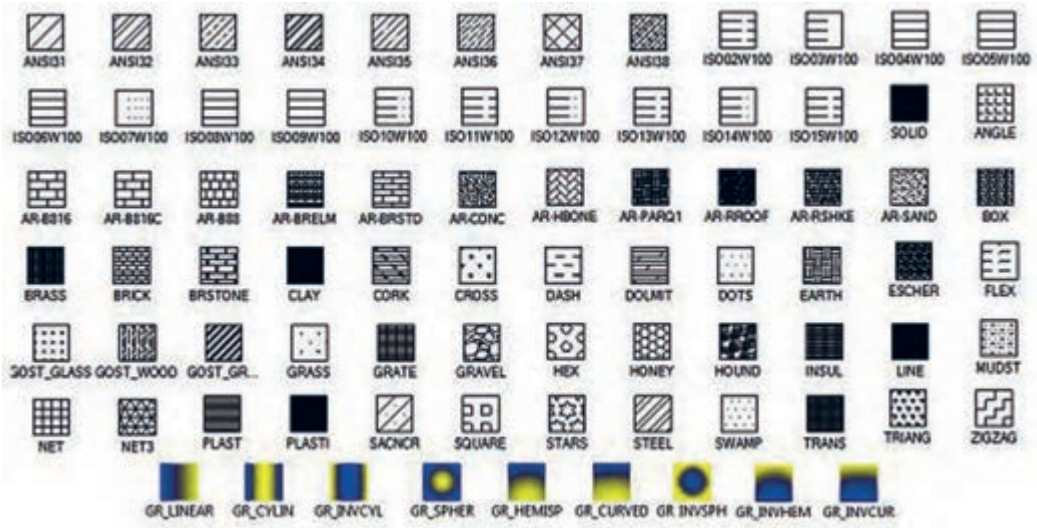
شکل۱۳- در این نقشه برای تفکیک اتاق‌ها از هاشور استفاده شده است که در ضمن، معرف کف‌پوش آنها نیز هست.



شکل۱۴- در این نقشه برای تفکیک قطعات در حالت برش خورده از هاشور استفاده شده است.

در اتوکد برای هاشورزدن از دستور Hatch استفاده می‌شود. در شکل۱۵ انواعی از هاشورهای موجود در اتوکد را می‌بینید. هرچند که می‌توانید از پایگاه‌های مختلف انواع دیگری از این هاشورها را دانلود کنید.

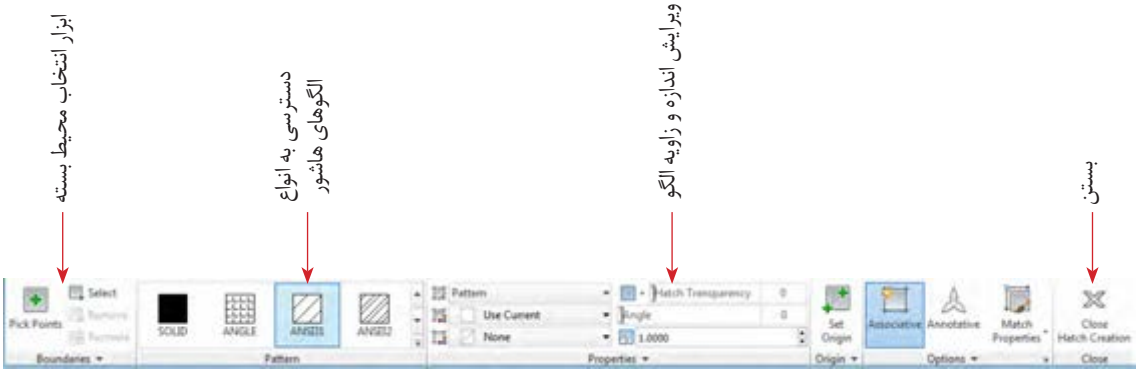
توجه: طبق تعریف نرم‌افزار اتوکد، فقط هاشورزدن داخل خطوط و کادرهای بسته ممکن است.



شکل۱۵- انواع الگوهای هاشور موجود در اتوکد

مراحل اجرای دستور هاشور به ترتیب زیر است:

اجرای دستور← انتخاب محیط بسته (Pick Point) برای هاشورزدن. برای انتخاب، یک نقطه از داخل محیط را معرفی کنید ← انتخاب الگوی هاشور ← ویرایش الگو از نظر زاویه و اندازه ← کلیک روی نماد بستن (close) در پنجرهٔ هاشور

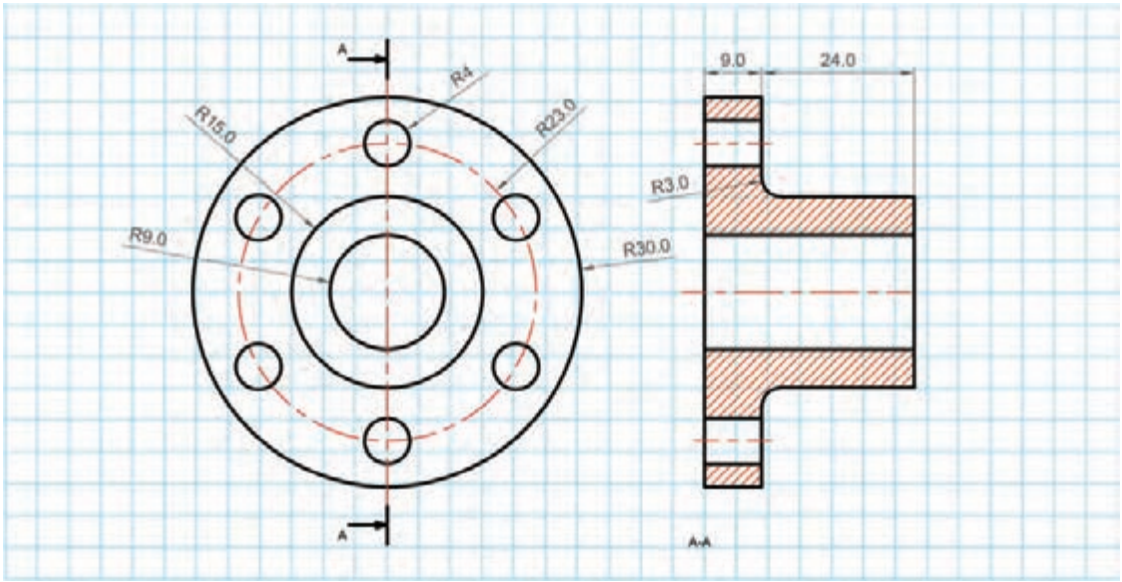


شکل۱۶- روبان ابزارهای هاشور

فعالیت کارگاهی

نقشه زیر را بکشید و قسمت‌های لازم را هاشور بزنید.

در این نقشه از هاشور برای مشخص‌کردن قسمت‌های برش خورده استفاده شده است.



اندازه‌گذاری

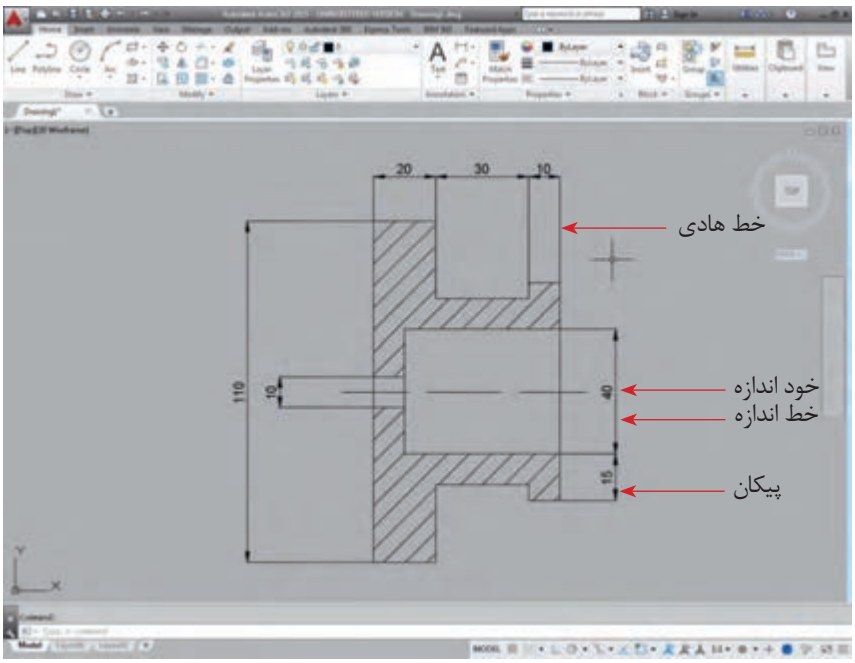
مقصود از اندازه‌گذاری، معرفی اندازه‌های قطعات در نقشه است. معمولاً این کار بعد از ترسیم و در مرحلهٔ ارائه نقشه صورت می‌پذیرد. اندازه‌گذاری با مقیاس، استانداردها و یکای ثابت انجام می‌شود.

استانداردهای اندازه‌گذاری

اندازه‌گذاری قواعدی دارد که باید به آنها مسلط باشید تا نقشه‌هایی که ارائه می‌کنید را همه بتوانند بخوانند.

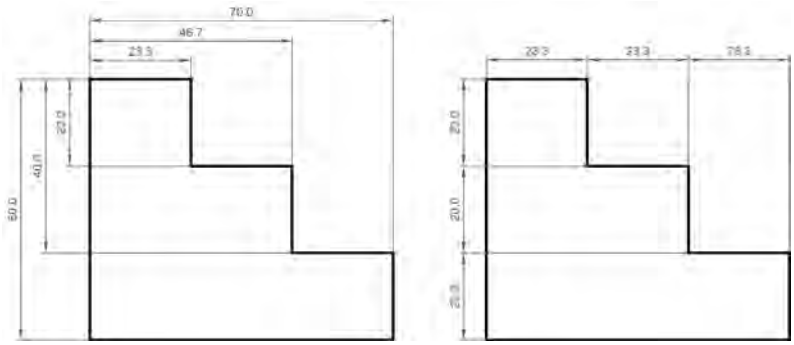
- اندازه‌ها معمولاً در اطراف قطعات و موضوعات ترسیمی نوشته می‌شود و سعی می‌شود که خطوط راهنمای اندازه

با خطوط خود شکل تداخل نداشته باشد. البته استثنا هم وجود دارد.
- هیچ اندازه‌ای نباید تکرار شود.
- معمولاً برای ایجاد تفکیک در دیده شدن، ضخامت خطوط راهنمای اندازه را کمترین مقدار ممکن در نظر می‌گیرند تا ضمن ایجاد تفاوت و راحتی تشخیص این خطوط، از تداخل با خطوط اصلی جلوگیری شود.
- در یک اندازه‌گذاری ساده چهار جزء وجود دارد که باید همگی خوانا و در یک قاعده رسم شوند. این چهار جزء در شکل مشخص هستند.



شکل۱۷- اجزاء اندازه‌گذاری

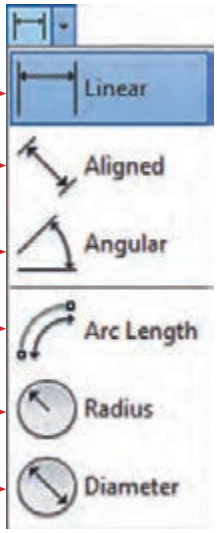
- برای فهم بهتر در کنار اندازهٔ شعاع دایره از حرف R و برای اندازهٔ قطر دایره از علامت Ø استفاده می‌کند. همچنین برای نشان دادن اندازه یک ضلع مربع از علامت □ استفاده می‌شود.
- گاهی می‌توان یک خط را به‌عنوان خط مبنا در نظر گرفت و اندازه‌های در راستای آن‌را نسبت به آن تعریف کرد. گاهی هم می‌توان اندازه‌های مستقل از هم معرفی کرد. در حالت اول اندازه‌گذاری به روش خط مبنا (Base line) و در روش دوم به روش پشت سر هم (Continues) انجام خواهد گرفت.



شکل۱۸- دو روش اندازه‌گذاری

اندازه‌گذاری در اتوکد (Dimension)

اندازه‌گذاری در اتوکد بسیار ساده است. برای این کار از شش دستور اصلی استفاده می‌کنیم. البته دستورات کمکی نیز وجود دارد. این شش دستور به قرار زیر است:



اندازه‌گذاری مستقیم (Linear) : با انتخاب دو سر پاره خط عمودی یا افقی

اندازه‌گذاری مورب (Aligned) : با انتخاب دو سر پاره خط مورب

اندازهٔ زاویه (Angular): با انتخاب دو ضلع زاویه

اندازهٔ کمان (Arc Length): با انتخاب کمان

اندازهٔ شعاع (Radius): با انتخاب محیط دایره

اندازهٔ قطر (Diameter): با انتخاب محیط دایره

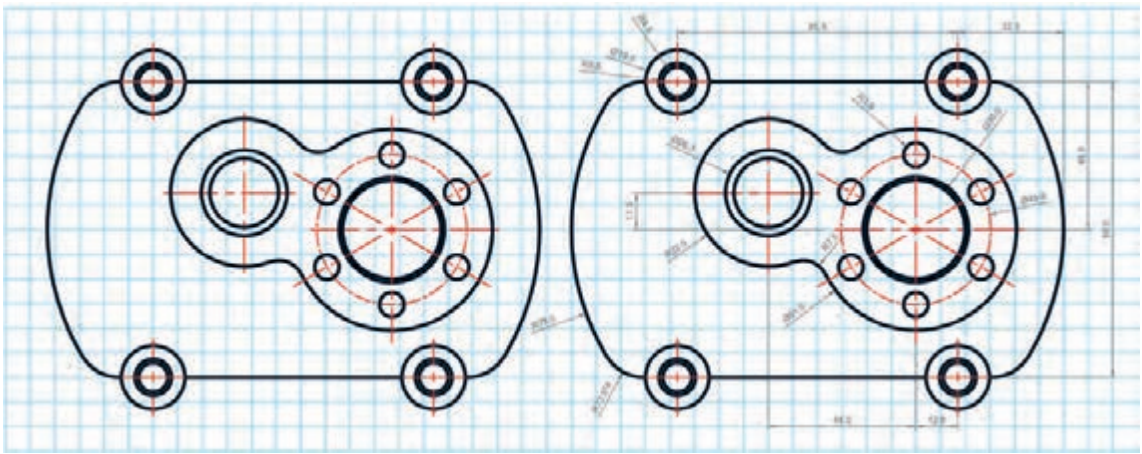
شکل۱۹- انواع ابزارهای اندازه‌گذاری

فعالیت کارگاهی

شکل فعالیت صفحهٔ ۱۸۴ را باز کنید و با ابزارهایی که تاکنون یاد گرفته‌اید آن‌را اندازه‌گذاری کنید.

تمرین ۳

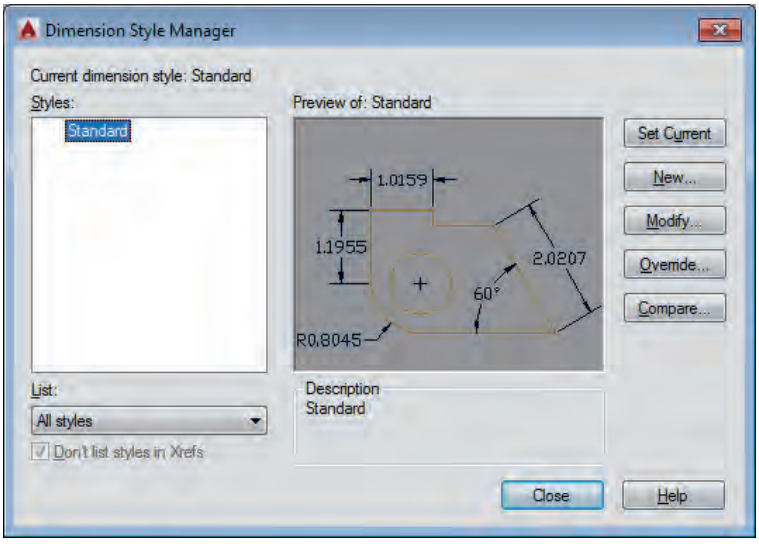
شکل زیر را بکشید و اندازه‌گذاری کنید.



ویرایش اندازه‌ها و نسبت‌ها

در هنگام ترسیم نقشه شما باید بتوانید با اندازه‌ها و نسبت‌های مختلف کار کنید. در ضمن نحوهٔ نوشتن اندازه‌ها همیشه به یک صورت نیست و ممکن است بخواهید حدود خطا را هم در اندازه‌گذاری رعایت کنید یا با دقت‌های متفاوتی اندازه‌ها را اعلام کنید. به این منظور از پنجره ویرایش اندازه‌گذاری (dimension style manager) استفاده می‌کنیم. برای فراخوانی این پنجره کافی است عبارت ddim را در سطر فرمان بنویسید و کلید Enter را فشار دهید (شکل ۲۰).

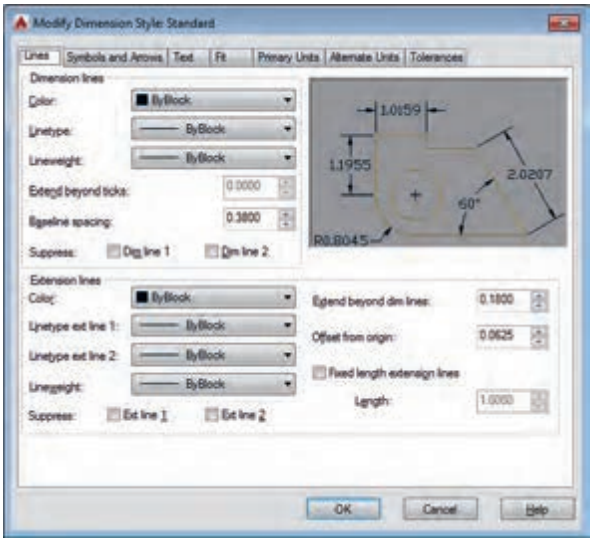
در قسمت ویرایش (Modify) با یک پنجره کامل مواجه هستید که در هر قسمت جزئیات مختلف اندازه‌گذاری قابل ویرایش و تغییر است (شکل ۲۱).



شکل ۲۰- پنجرهٔ ویرایش اندازه‌گذاری

فیلم

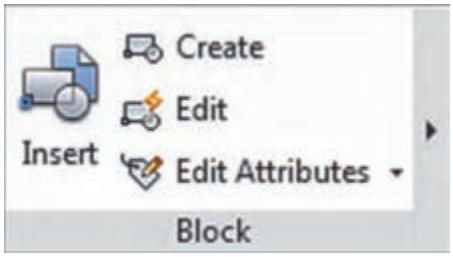
فیلم شماره ۱۰۳۳۹: استفاده از پنجره ویرایش اندازه



شکل ۲۱- زیرمجموعه‌های پنجرهٔ ویرایش اندازه‌گذاری

کار با بلوک‌ها (Blocks)

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 نسخهٔ مشابه از یک شکل به این نتیجه برسید که تغییراتی برای آن‌ها لازم است در حالت معمول مجبور هستید این ویرایش‌ها را یک به یک به تمام موضوعات کپی شده اعمال کنید، در صورتی که ابزار بلوک (block) می‌تواند در مدیریت اشکال ترسیم‌شده شما را یاری کند (شکل۲۲).



شکل۲۲

به طور مثال اگر یک موضوع به تعداد زیاد (مثلاً شکل یک مقاومت در نقشهٔ یک مدار) تکرار شده باشد و شما برای تکرار آن‌ها از ابزار بلوک استفاده کرده باشید. می‌توانید با تغییر بلوک اصلی، کاری کنید که همهٔ شکل‌های کپی شده باهم تغییر کنند. در این حالت دیگر لازم نیست تغییرات به تک‌تک موضوعات اعمال شود.

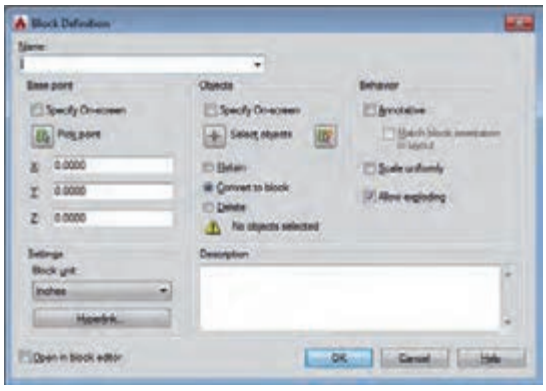
برای استفاده از بلوک‌ها باید مراحل زیر طی شود:

ایجاد بلوک (Create)

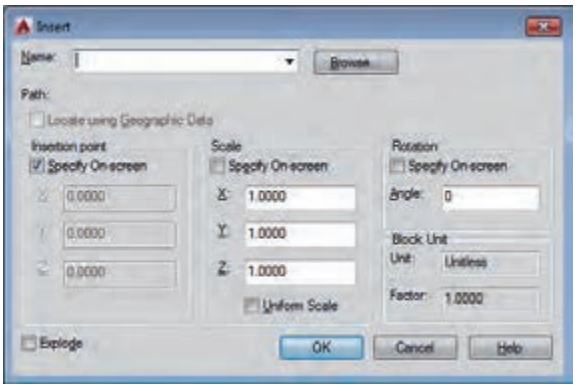
در این مرحله یک شکل را با نام مشخص ترسیم کرده و با مشخصات مورد نظر ذخیره می‌کنیم (شکل۲۳).

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 دهید (شکل۲۴).



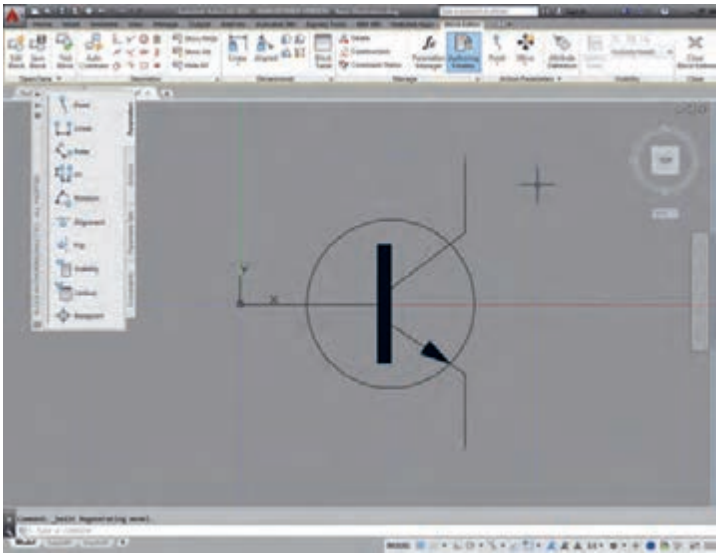
شکل۲۳



شکل۲۴

ویرایش بلوک (Edit)

با این دستور و فراخوانی یک بلوک ایجادشده، دوباره به محیط ترسیم بلوک بازمی‌گردید 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.



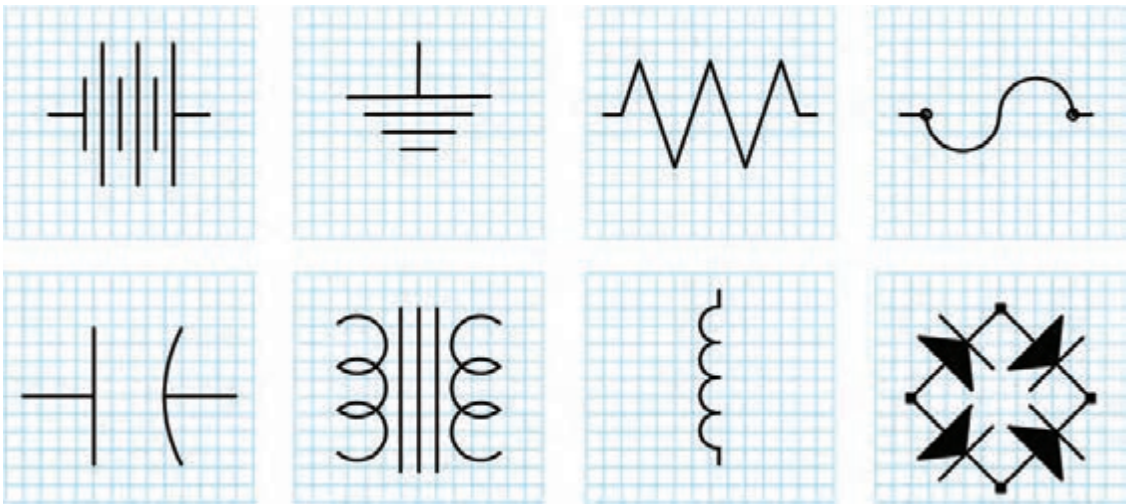
شکل۲۵- محیط ویرایش بلوک

فعالیت کارگاهی

از مسیر پنجرهٔ insert در اتوکد یک بلوک را باز و سعی کنید آن‌را اصلاح‌کرده و تغییر دهید.

تمرین

مطابق شکل یک قطعه الکترونیکی را بکشید و آن‌را به‌صورت یک بلوک ذخیره کنید.



چاپ و خروجی نقشه

درست است که در دنیای دیجیتال زندگی می‌کنیم اما هنوز هم چاپ نقشه‌ها به‌عنوان یک سند در شرکت‌های مهندسی و ارائه در جلسات تصمیم‌گیری و حتی تصویب مدیران شرکت ضروری است و باید شما از نقشه‌های ترسیم‌شده و آماده‌شده خود یک نسخهٔ چاپی (Print) تهیه کنید.

برای این منظور از ابزار چاپ نقشه (Plot) استفاده می‌شود. ضمن اینکه چاپ نقشه با دستگاه رسام (Plotter) برای ابعاد بزرگ و با چاپگر (Printer) در ابعاد کوچک انجام می‌شود اما به هر صورت باید مقدماتی برای آماده‌سازی نقشه به‌منظور یک خروجی قابل چاپ انجام شود.

مهم‌ترین این مقدمات شامل موارد زیر است:

الف) تعریف دستگاه چاپگر

ب) تعریف اندازهٔ کاغذ

ج) تعیین مقیاس نقشه

د) اندازهٔ ضخامت و رنگ‌های خروجی اشکال ترسیم‌شده

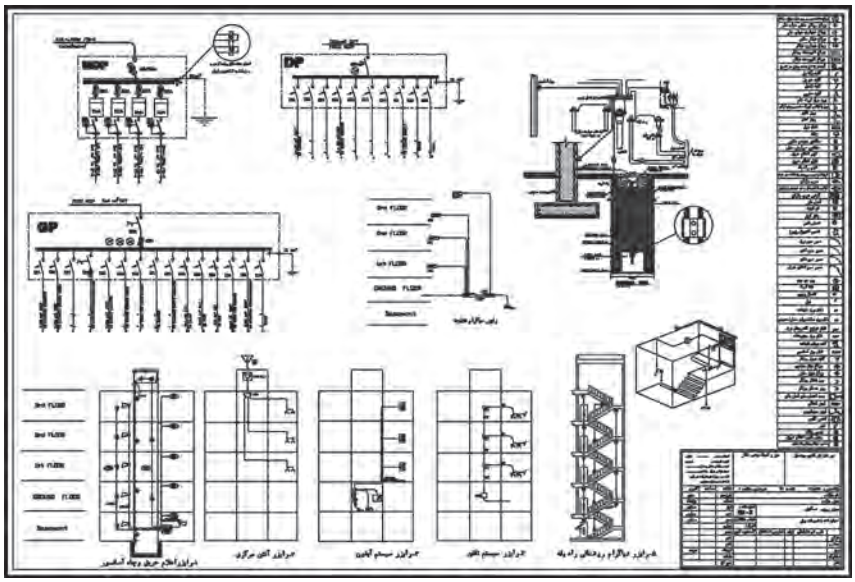
توجه

خروجی این دستور می‌تواند به‌صورت فایل های آماده چاپ (Print to file) یا تصویر (JPG) یا فایل‌های متنی قابل‌انتقال (PDF) نیز ارائه شود.

اهمیت کادر و استانداردهای کاغذ

برای بایگانی و استناد بهتر به نقشه‌های ترسیم‌شده، لازم است که هر نقشه دارای جدول مشخصات باشد. این جداول در شرکت‌ها، مؤسسات و استانداردهای مختلف می‌تواند متفاوت باشد. اما دست کم باید اطلاعات مشخصی را به مخاطب نقشه‌ها برای اجرا و نقشه‌خوانی منتقل کند.

در شکل۲۶ یک نمونه از جدول نقشه و حاشیهٔ آن‌را ملاحظه می‌کنید.



شکل۲۶- یک نمونه نقشهٔ آمادهٔ چاپ با حاشیه و مقیاس مدل



شکل۲۷- تناسب اندازه‌های A در کاغذ

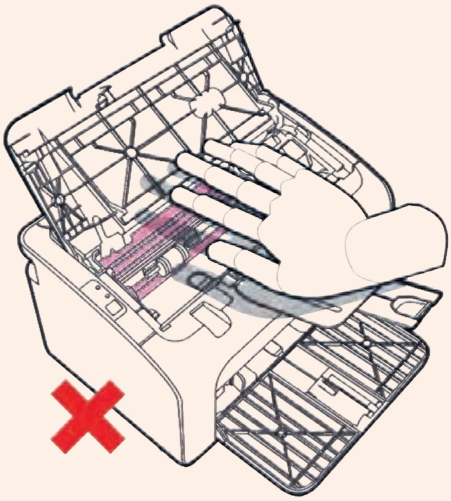
نقشه‌ها و اسناد معمولاً روی کاغذهای سفید رنگ ۸۰ گرمی (یک مترمربع آن ۸۰گرم وزن دارد) در ابعاد مختلف چاپ می‌شود. دو استاندارد معروف برای کاغذهای موجود در بازار استانداردهای A و B هستند. مساحت کاغذ A0 یک مترمربع است. ابعاد آن طوری انتخاب‌شده که از نظر نسبت‌های طلایی، زیباترین حالت ممکن را داشته باشد و چشم‌نواز باشند.

در شکل۲۷ ابعاد کوچک‌تر کاغذهای A آمده‌است. دقت کنید که هر کدام با نصف‌کردن کاغذ بزرگ‌تر به دست آمده است.

پژوهش

- منظور از نسبت‌های طلایی چیست؟ این نسبت‌ها چگونه در طبیعت تکرار می‌شوند؟
- آیا در نگارش خطوط نستعلیق یا آثار هنری دیگر این نسبت‌ها به کار گرفته‌شده‌اند؟

ایمنی



شکل۲۸

هنگامی که به هر دلیلی کاغذ در دستگاه گیر می‌کند و دستگاه از کار می‌افتد برای رفع مشکل حتماً باید دستگاه را خاموش کنید، سپس کاغذ را خارج کنید. همیشه مراقب قسمت‌های داغ دستگاه باشید و بعد از اینکه کاغذ را خارج کردید حتماً دست‌هایتان را بشویید و هرگونه آلودگی با تونر را از پوست خود برطرف سازید.(شکل ۲۸)

چاپگرهای لیزری معمولاً روی میز و در نزدیکی کاربران هستند که این کار خطرناک بوده چرا که این دستگاه‌ها در هنگام کار گازهای خطرناک و حتی گاز اُزون را متصاعد می‌کنند. به‌طور معمول هرماه فیلتر این نوع چاپگرها تعویض می‌شود که با بررسی فیلتر آن‌ها می‌توان وجود آلاینده‌های شیمیایی آن‌ها را بررسی کرد.

آزمایش‌هایی که بر روی میزان اثربخشی فیلترها در کارخانه سازنده انجام می‌شود در شرایط معمولی کار دستگاه‌ها است و قابل تعمیم به مواقعی که دستگاه در حجم بالا کار می‌کند، نیست.

چاپ نقشه در محیط اتوکد (Print)

پنجرهٔ شکل ۲۹، پنجره چاپ نقشه است. قسمت‌های مختلف آن در کنار تصویر توضیح داده شده است.



شکل۲۹

توجه

برای تهیهٔ خروجی‌هایی به غیر از خروجی چاپی مثل خروجی تصویر یا فایل قابل انتقال، اتوکد در قسمت تعریف چاپگر ابزارهایی را تدارک دیده‌است. به‌عنوان مثال برای تهیه فایل قابل انتقال (PDF) از قسمت تعریف چاپگر گزینهٔ DWG TO PDF را انتخاب کنید و باقی مراحل را همچون زمانی که می‌خواهید نسخهٔ چاپی تهیه کنید طی کنید. در انتها نرم‌افزار به جای پیغام چاپ، یک پنجرهٔ ذخیره‌سازی در اختیار قرار می‌دهد که می‌توانید با آن فایل موردنظر را با پسوند PDF در حافظهٔ جانبی ذخیره کنید.

فعالیت کارگاهی

یکی از نقشه‌هایی که تا کنون کشیده‌اید و روی رایانه ذخیره کرده‌اید را باز کنید. برای آن جدول تمرین۱ را پر کنید. کادر بکشید و در کاغذ A4 چاپ کنید.

توجه

مزیت نسخهٔ متنی قابل‌انتقال با پسوند (PDF) در این است که علاوه بر اینکه در همه سیستم‌ها باز می‌شود. بیشتر مراکز خدمات چاپ نقشه هم توانایی چاپ آن‌را دارند حتی اگر نرم‌افزار اتوکد روی سیستم‌های آن‌ها نصب نشده باشد.

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۴۰: چاپ نقشه

کنترل کیفیت

به طور ساده اطمینان از تهیه و تولید کالا و خدمات طبق استانداردهای تعیین‌شده را کنترل کیفیت می‌گویند. کیفیت باید به گونه‌ای باشد که مورد توافق مشتری و ارائه‌دهنده خدمات یا کالا بوده و منجر به رضایت مشتری شود. در علوم فنی و مهندسی کیفیت باید با عدد و رقم و شاخص‌ها سنجیده شود و صرف اینکه یک محصول یا خدمات را با چشم دیده و به صورت سلیقه‌ای کنترل شود مطلوب نیست.

عدم کنترل کیفیت نقشه نهایی ممکن است منجر به از چشم افتادن یک خطا و اشتباه در نقشه ترسیمی شود؛ این اشتباه اگر خیلی هم کوچک باشد در مرحله بعد که از نقشه ترسیمی برای تولید، ساخت یا اجرای یک پروژه استفاده می‌شود ممکن است خسارات جبران‌ناپذیر و سنگینی بر مشتری تحمیل کند. در واقع نقشه پلی است بین قسمت طراحی و تولید، از این رو لازم است مهندسین و طراحان بر روی نقشه‌های ترسیمی خود، کنترل کیفیت را جدی گرفته و سعی در ترسیم نقشه با به‌روزترین و بالاترین استانداردها و شاخص‌ها کنند.

در کشور ما مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ماتصا) که خود زیرمجموعه و از اعضای اصلی سازمان جهانی استاندارد (ISO) است استانداردهای ISO را در حوزه‌های مختلف از جمله نقشه‌کشی پذیرفته است. لازم به ذکر است کشور ما نیز در تهیه و تدوین استانداردهای ISO مشارکت داشته و دارد. لذا با مراجعه به این مرجع استاندارد قادر خواهید بود نقشه‌های ترسیمی خود را مطابق با آن طراحی و ترسیم کنید. خوشبختانه کتاب‌هایی هم در این حوزه به زبان فارسی منتشر شده است که هنرجویان می‌توانند برای مطالعه بیشتر به آن‌ها مراجعه کنند.

پژوهش

در مورد چند نمونه از استانداردهای ISO در حوزه نقشه‌کشی صنعتی تحقیق کرده و در کلاس ارائه دهید.

روش‌هایی وجود دارد تا هر فردی که خدمت یا کالایی را ارائه می‌دهد با کمک آن بتواند از مرغوبیت و مشتری‌پسند بودن خدمات و کالاهای خود اطمینان حاصل کند. فرایند طراحی و ترسیم نقشه نیز از این قاعده مستثنا نیست؛ ترسیم‌کنندهٔ نقشه هم از آنجا که مسئول بررسی صحت نقشه‌ها و میزان تطابق آن‌ها با استاندارد است باید فرایندی را مطابق تعریف برای کنترل درستی نقشه طی کند.

بنابراین کنترل کیفیت مجموعه عملیاتی نظیر اندازه‌گیری و سنجش است که بر روی خروجی انجام می‌گیرد تا مشخص کند آیا محصول با مشخصات فنی مورد نظر مطابقت دارد یا خیر؟ مشخصات فنی مورد نظر همان استانداردی است که مورد توافق جامعه مهندسان و طراحان قرار دارد و در ایران این استاندارد ISO است

درباره روند ترسیم نقشه مراحل زیر را می‌توان به عنوان اصلی‌ترین مراحل کنترل کیفیت نقشه در نظر گرفت:

۱- اطمینان از بی‌عیب بودن نقشه

۲- استخراج اطلاعات در مورد محدودیت اندازه‌ها در نقشه

۳- اطمینان از درستی و قابل‌استفاده‌بودن فایل‌ها برای چاپ

۴- اطمینان از ابعاد درست خروجی نقشهٔ نهایی

۵- اطمینان از رعایت استانداردهای ضخامت خطوط، اندازه‌گذاری و تفکیک لایه‌ها

۶- مشخص‌کردن علت اصلی خطاها در صورت وجود و تلاش در رفع آنها

برای کنترل کیفیت نقشه‌ها می‌توان یک فهرست وارسی طراحی کرد (جدول ۱).

برخی خطاهای احتمالی در نقشه

- نقشه نماهای کافی نداشته و برای تجسم ناقص باشد.
- بعضی از اندازه‌ها روی نقشه وجود نداشته باشند.

توجه

تمام اندازه‌های لازم برای ساخت یا اجرای طرح باید روی نقشه وجود داشته باشند، مگر نقشه‌های شماتیک و نمودارهای توضیحی که اندازه در آنها مهم نیست و برای نمایش روندها و عملکردها ترسیم شده‌اند.

- نماهای مختلف باهم همخوانی نداشته باشند.
- برای یک قسمت اندازه‌ها یا مشخصات متفاوتی ارائه شده باشد.
- اندازه‌های روی نقشه با مقیاس نقشه مطابقت نداشته باشند.
- جدول مشخصات کامل نباشد.
- جنس و نحوهٔ اجرای کار به دقت معلوم نباشد. در چنین حالتی از قسمت بالای جدول مشخصات یا روبه‌روی آن برای درج توضیحات استفاده می‌شود.

فعالیت کارگاهی

جدول ۱ را برای یکی از پروژه‌های پایان پودمان تکمیل کنید.

جدول ۱ــ کنترل کیفیت

عنوان نقشه:

شماره نقشه:

ردیف	عنوان	قابل قبول	غیرقابل قبول	توضیحات
استلزامات فنی نقشه				
۱	نقشه از نظر فنی صحیح رسم شده است؟			
۲	علائم و نمادها به درستی استفاده شده است؟			
۳	استانداردهای ابعاد و اندازه رعایت شده است؟			
۴	نقشه برای مخاطب آن قابل ارائه است؟			
۵	استانداردهای ضخامت خطوط رعایت شده است؟			
استلزامات عمومی نقشه				
۱	عنوان نقشه با محتوای آن مطابقت دارد؟			
۲	جدول اطلاعات کامل است؟			
۳	نقشه خوانا است؟			
۴	نوشته‌های نقشه قابل خواندن است؟			
۵	اندازه انتخاب شده برای چاپ نقشه مناسب است؟			
۶	تاریخ ترسیم و امضاهای ترسیم‌کننده، تأییدکننده و طراح کامل است؟			
۷	فایل رایانه‌ای سالم است؟			
۸	کدگذاری و شمارهٔ نقشه صحیح است؟			

لطفاً موارد تکمیلی برای بهبود نقشه را ذکر کنید:

امضاء

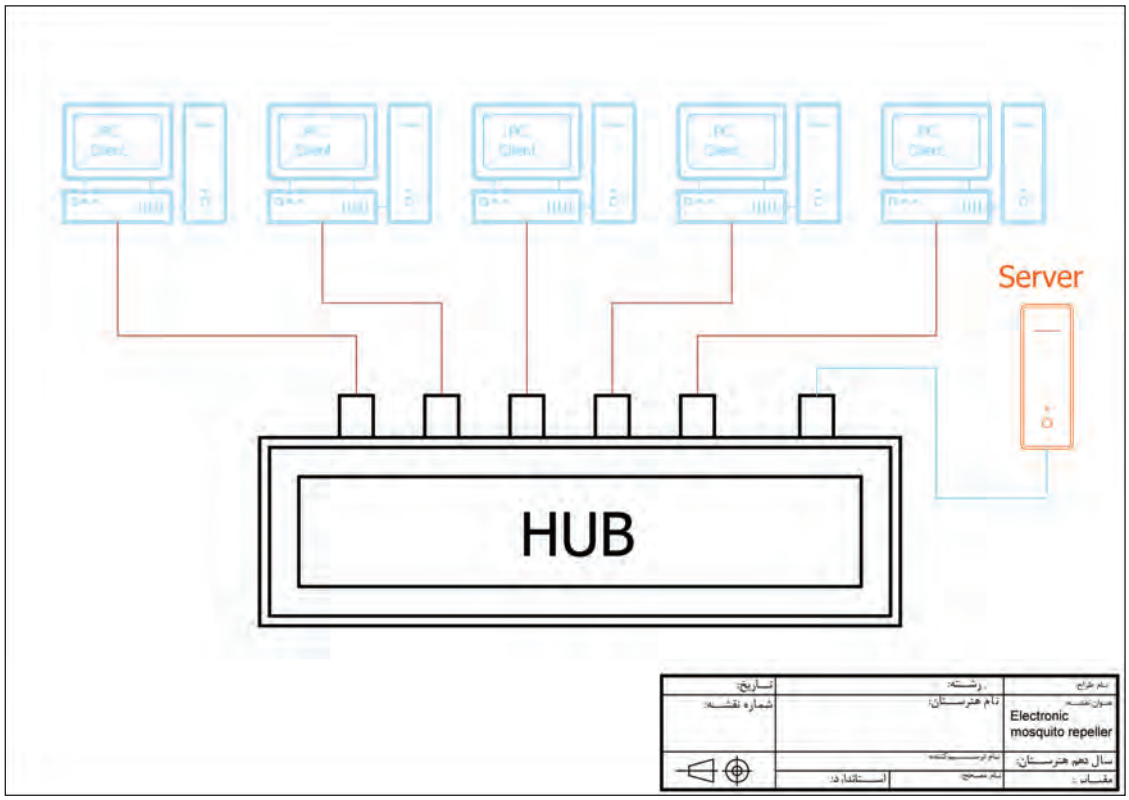
پروژه

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

نقشهٔ این پروژه شمایی از یک شبکه رایانه‌ای را نشان می‌دهد که نحوهٔ ارتباط دستگاه‌ها باهم مشخص است. مطابق نمونه برای آن کادر و جدول بکشید و ویژگی‌های خطوط را به آن‌ها نسبت دهید. این نقشه را در پودمان گذشته و در پروژه یک آن پودمان قبلاً ترسیم کرده‌اید.



پروژه ۲

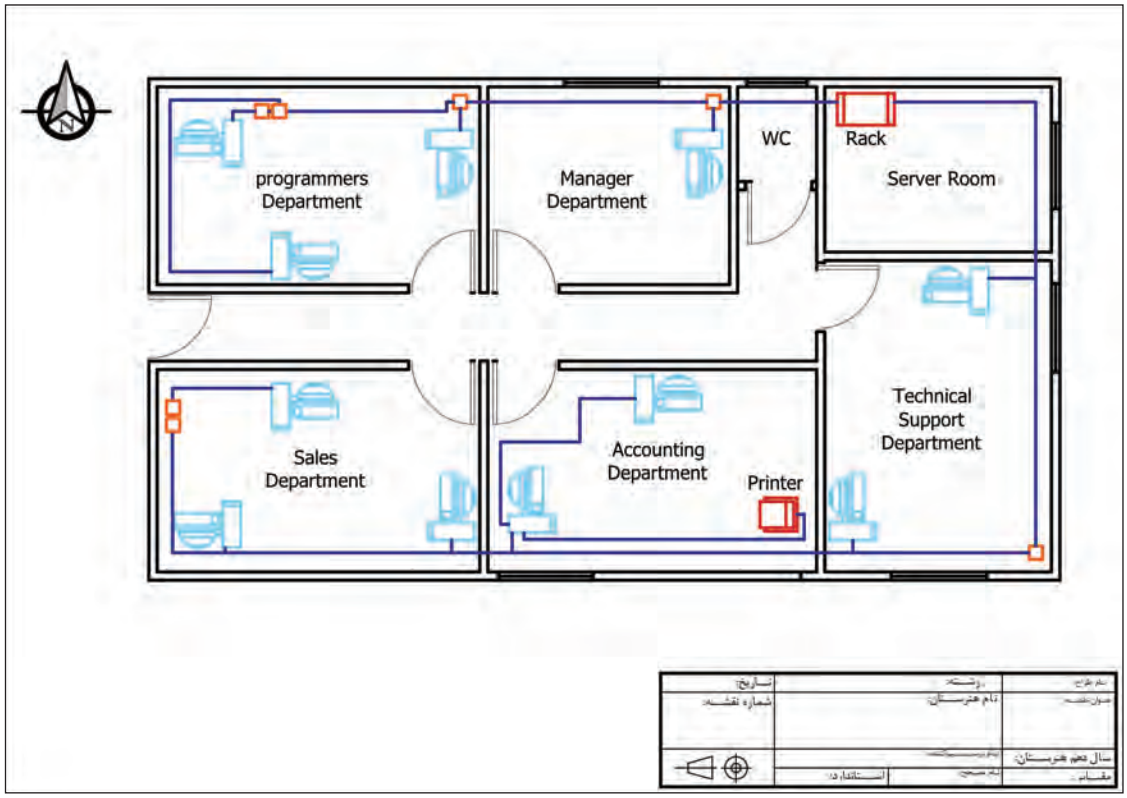
پلان استقرار

نقشهٔ این پروژه هم شمایی از یک شبکه رایانه‌ای را نشان می‌دهد با این تفاوت که این بار این شبکه در یک دفتر کار مستقر شده است.

مراحل آماده سازی را برای آن طی کنید. سعی کنید یک نسخه PDF در کاغذ A3 از آن آماده کنید.

این نقشه را در پروژه دو پودمان ترسیم کرده‌اید. نوشته‌ها را اضافه کنید و تغییرات رنگی را ایجاد کنید.

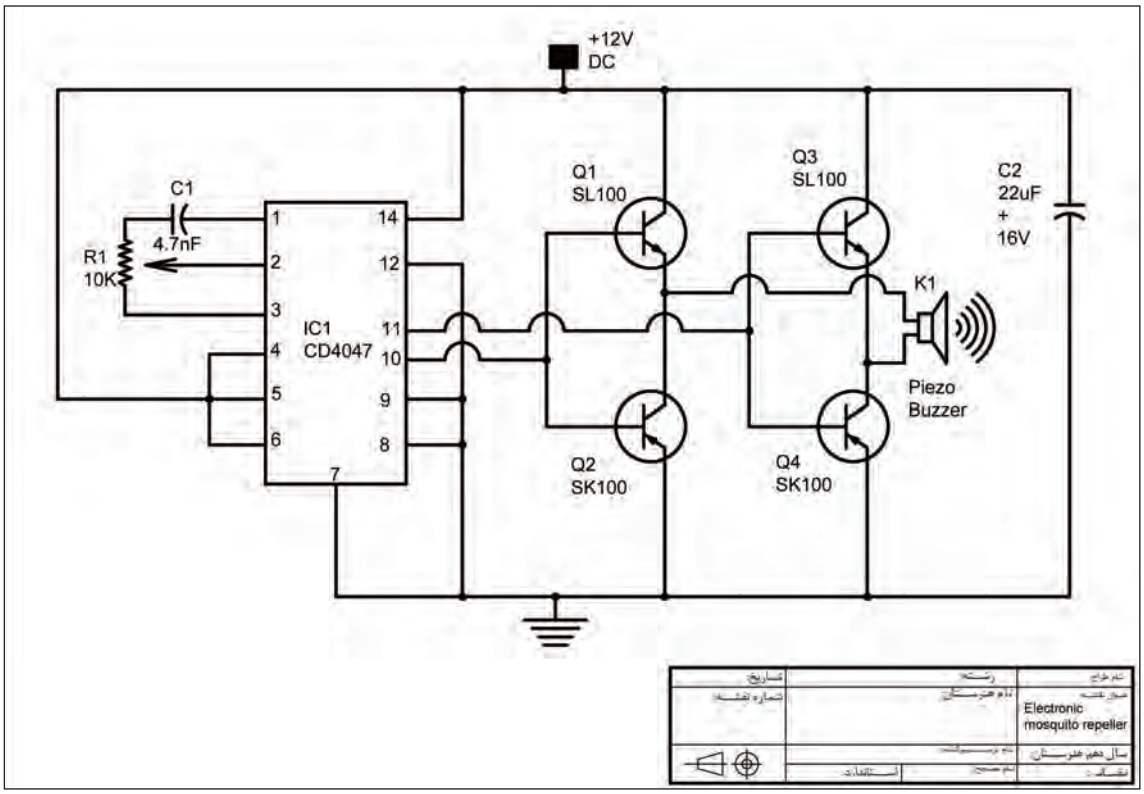
کادر را بکشید و جدول مشخصات را کامل کنید.



پروژه۳

مدار الکترونیکی

نقشهٔ این پروژه نقشهٔ شماتیک یک مدار الکترونیکی است.
نوشته‌ها را به نقشه‌ای که در پروژه سه پودمان قبل کشیده بودید اضافه کنید.
کادر را ترسیم کرده و جدول مشخصات را کامل کنید.



توجه

درست است که رنگ‌ها نقشه را زیباتر می‌کنند ولی در اینجا استفاده از هر رنگ کاربرد مشخصی هم دارد. که به فهم و خوانایی نقشه کمک بسزایی کرده است.

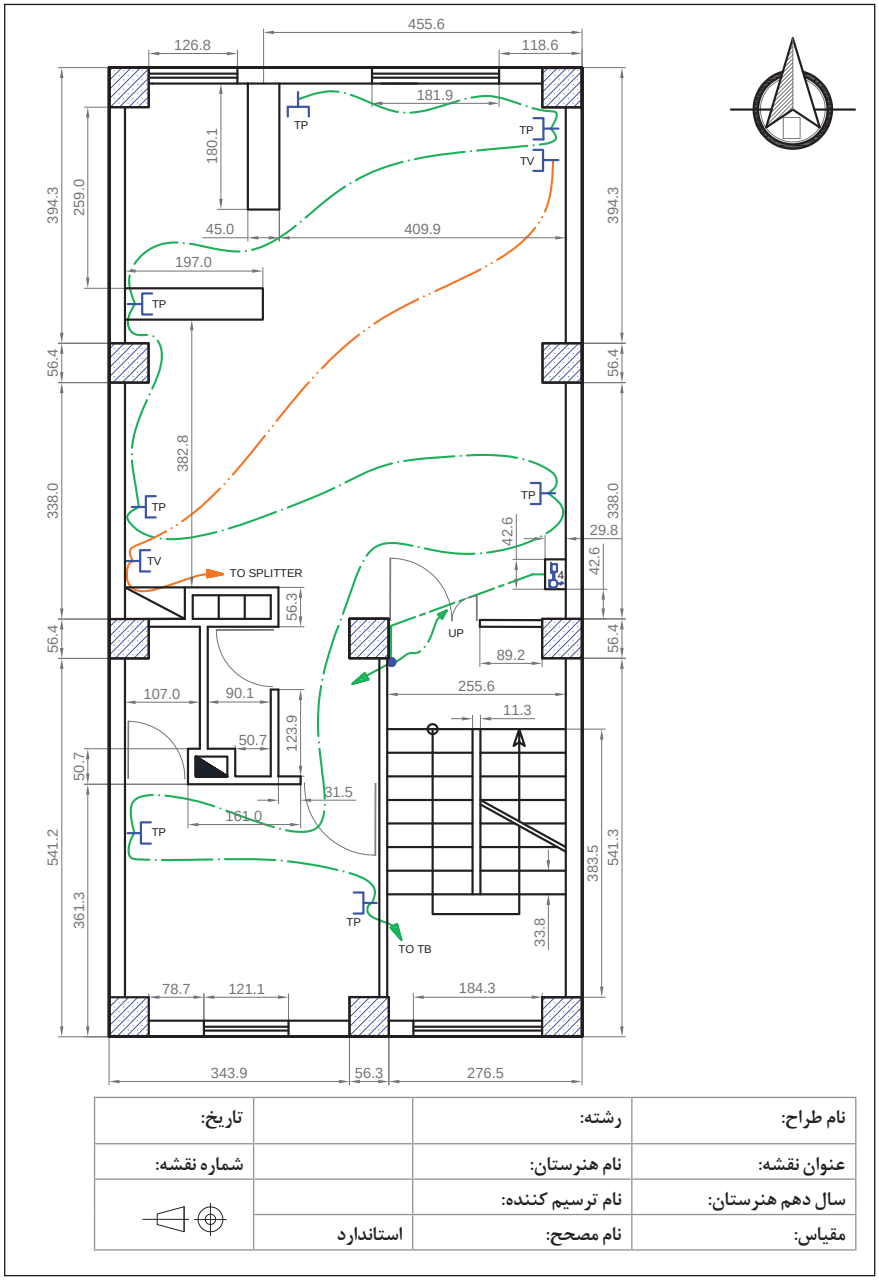
پروژه ۴

پلان سیم‌کشی منزل

نقشهٔ این پروژه نقشهٔ پلان سیم‌کشی منزل است.

لایه‌های خواسته‌شده را برای این نقشه بسازید و جدول مشخصات را مطابق نمونه بکشید و آن‌را تکمیل کنید.

این نقشه را در پروژه چهار پودمان قبلی ترسیم کرده‌اید.



نام طراح:	رشته:		تاریخ:
عنوان نقشه:	نام هنرستان:		شماره نقشه:
سال دهم هنرستان:	نام ترسیم کننده:		
مقیاس:	نام مصحح:	استاندارد	

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 قابل‌استفاده در صنعت	بالاتر از حد انتظار	تنظیم و آماده سازی نقشه‌های سفارشی برای ارائه، به‌کارگیری 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، به‌کارگیری دستورهای نرم‌افزار در آماده‌سازی نقشه‌های سفارشی مطابق استانداردهای ISO	۲
			پایین‌تر 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. شورای برنامه ریزی درسی گروه برق و رایانه(۱۳۹۵)، برنامه درسی کتاب نقشه کشی فنی رایانه ای. سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای 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. عبدالله زاده حسن و دیگران(۱۳۹۴). تکنولوژی و کارگاه نقشه‌کشی (چاپ چهارم). تهران: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

۵. دادگر، فریبا و حقیقی هرندی، ندا (۱۳۸۷). تمرین‌های کاربردی اتوکد (چاپ نهم). تهران: پیک فرهنگ.

6. Theodore J.Branoff. (2016). Interpreting Engineering Drawings. USA: Illinois State University

7. Gindis, Elliot. (2014).Up and Running with AutoCAD 2014, 2D and 3D Drawing and Modeling. Oxford, UK: Elsevier Inc.

8. James H.Earle. (2008).Engineering Design Graphics. Addison & Wesley publishing company

9. Thomase.French Charles, J.viereck Robert,j.foster (2008). Engineering Drawing and graphic. Mc Grawhill boocb company

«لینک‌های مفید و مرتبط»

دانلود منابع آزمون استخدامی هنرآموز الکترونیک

خرید و دانلود

دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی هنرآموز الکترونیک

خرید و دانلود

دانلود منابع آزمون استخدامی دبیر حرفه و فن

خرید و دانلود

دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی دبیر حرفه و فن

خرید و دانلود

سرویس خصوصی خدمات عام المنفعه اخبار شغل و استخدام

Www.IranEstekhdam.Ir

خواننده گرامی؛ در جهت بهبود کیفیت این فایل؛ لطفاً هرگونه انتقاد و پیشنهاد خود در مورد مطالب آن

و یا گزارش مشکل را به آدرس ایمیل و یا با شماره تلفن زیر مطرح نمایید:

شماره تلفن تماس: ۰۲۱-۹۱۳۰۰۱۱۳ آدرس ایمیل: soal@iranestekhdam.ir