

بِسْمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای

رشته‌های الکتروتکنیک – الکترونیک – الکترونیک و مخابرات  
دریایی – شبکه و نرم‌افزار رایانه  
گروه برق و رایانه  
شاخه فنی و حرفه‌ای  
پایه دهم دوره دوم متوسطه



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 و کار دانش

شناسه افزوده برنامه ریزی و تألیف: 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: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده سازی: مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - نسرين اصغری (عکاس)

مریم پورغلامی (تصویرسازی و طراح جلد) - محمد محسن مهروانی بهبهانی (رسام)

محمد تقی عسگری رکن‌آبادی (تصویرساز و صفحه آرا)

نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

تارنما: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

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

تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دوم ۱۳۹۷

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه ریزی 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، عکس برداری، 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.

ISBN: 978-964-05-2830-3

شابک: ۳-۲۸۳۰-۵-۹۶۴-۹۷۸



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



## پودمان اول: ترسیم با دست آزاد

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

## پودمان دوم: تجزیه و تحلیل نما و حجم

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

## پودمان سوم: ترسیم سه‌نما و حجم

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

## پودمان چهارم: ترسیم با رایانه

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

## پودمان پنجم: نقشه کشی رایانه ای

۱۷۷	آماده سازی نقشه برای ارائه
۱۷۹	نوشتن در اتوکد
۱۸۱	تغییر ویژگی ها (Modify Properties)
۱۸۳	استفاده از لایه ها (Layers)
۱۸۴	تغییر لایه
۱۸۵	هاشور زدن
۱۸۶	اندازه گذاری
۱۸۸	اندازه گذاری در اتوکد (Dimension)
۱۹۰	کار با بلوک ها (Blocks)
۱۹۲	چاپ و خروجی نقشه
۱۹۵	کنترل کیفیت
۱۹۷	پروژه
۲۰۲	منابع

## 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 است:

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

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

3 شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم‌افزارها

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

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش 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 در یکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید و پودمان‌های قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی مجدد نیست.

همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزاء 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. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به تارنما رشته خود به نشانی [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir) می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر 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 بگیرید. 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 مؤثری شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

## 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، برنامه درسی رشته‌های الکترونیک، 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 بسته 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 پودمان‌ها 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 رایانه»، 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 کار دانش

✻ هنرجویان رشته‌های الکترونیک - 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](http://tvoccd.oerp.ir) قابل بارگیری است.

## فهرست فیلم‌ها

### پودمان اول

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

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 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 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 پنجم

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

### پودمان سوم

فیلم شماره ۱۰۳۱۹: فرجه و تسطیح  
فیلم شماره ۱۰۳۲۰: خط ندید  
فیلم شماره ۱۰۳۲۱: 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



## 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 به کارگیری ابزار ترسیم
- اجرای فنون ترسیمی

## آیا تا به حال پی برده‌اید

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

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

## استاندارد عملکرد

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

پودمان اول: ترسیم با دست آزاد

## 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 شماره ۱۰۳۰۱: تاریخچه نقشه‌کشی

فیلم

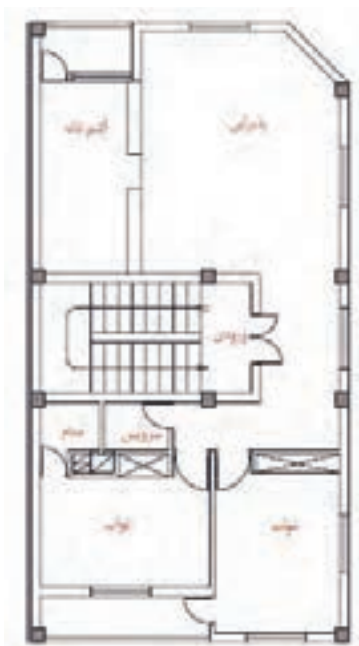


فعالیت گروهی

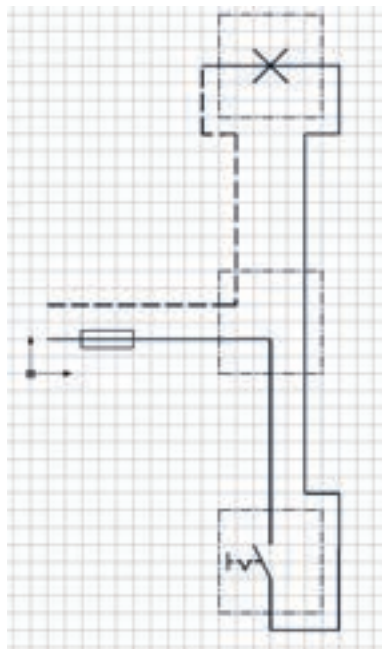


به چند نقشه از صنایع مختلف دقت کنید. چه شباهتهایی بین این نقشه‌ها وجود دارند؟ چه مطالبی را می‌توانید از هر نقشه متوجه شوید؟

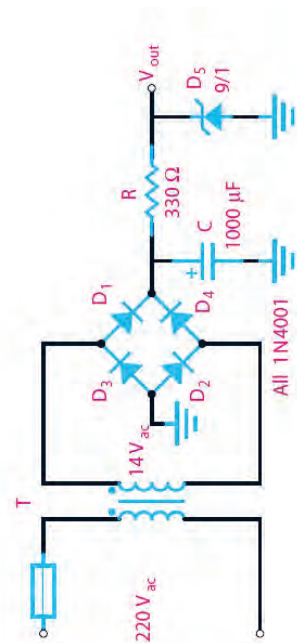
- ۱-
- ۲-
- ۳-
- ۴-
- ۵-



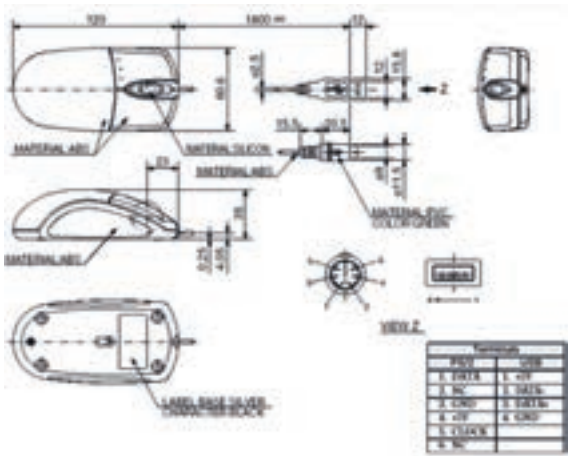
شکل ۳- نقشه پلان یک واحد مسکونی



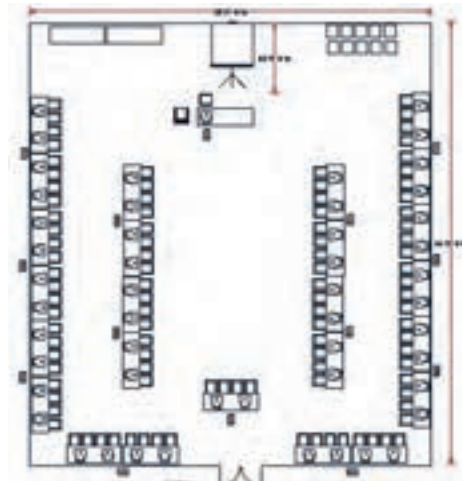
شکل ۲- نقشه حقیقی مدار یک پل



شکل ۱- نقشه مدار یک سو ساز



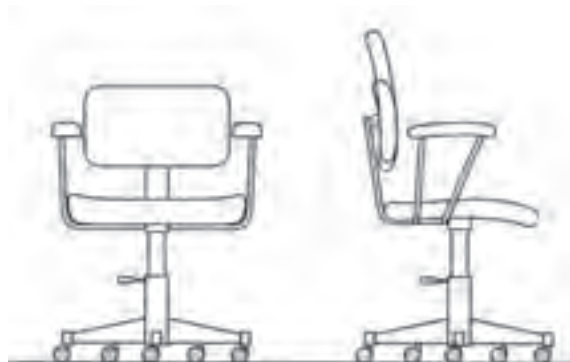
شکل ۵- نقشه ماوس



شکل ۴- نقشه کارگاه رایانه



شکل ۷- نقشه فرش



شکل ۶- نقشه صندلی

## استاندارد

واژه استاندارد به معنی نظم و قاعده و قانون است. برای صنایع مختلف، علائم و استانداردهای متفاوت و ویژه‌ای وجود دارد که باید به صورت اختصاصی در هر رشته به آن پرداخته شود. نقشه‌ها از جمله اسناد و مدارکی هستند که باید به صورت منظم و گویا مطابق استاندارد ترسیم، تدوین و نگهداری شوند. امروزه با استفاده از نقشه‌های استاندارد، کارگران و مهندسان می‌توانند بهترین روش تولید و ساخت قطعات را شناخته و انتخاب کنند تا یک قطعه سالم و بدون عیب و نقص تولید شود. کشور ایران در سال ۱۳۳۲ شمسی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران را با نام اختصاری مائصا تأسیس کرد و در سال ۱۳۶۰ به عضویت سازمان جهانی ISO<sup>۱</sup> درآمد. در ISO استانداردها با کدهای ویژه‌ای مشخص می‌شوند که در برچسب قطعات و لوازم تولیدشده استاندارد آنها را مشاهده می‌کنید.

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

پژوهش



<sup>۱</sup> ISO= International Organization for Standardization



## لوازم نقشه‌کشی



شکل ۸

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

### لوازم مورد نیاز:

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

### ۱ دفتر شطرنجی

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

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



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

## ۲ مداد نوکی (اتود) ۰/۵

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

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

جدول ۱

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.

توجه

برای ترسیم نقشه‌ها هر خط معنا و مفهوم خاص خود را دارد بنابراین باید اندازه و ابعاد آنها مطابق استاندارد رعایت شود، جدول ۲ مشخصات ترسیم آنها را معرفی می‌کند.

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

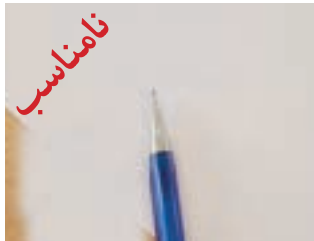
جدول ۲

فیلم شماره ۱۰۳۰۲: خطوط استاندارد ترسیمی

فیلم



پودمان اول: ترسیم با دست آزاد



شکل ۱۰



شکل ۹

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

### ۳ مغز مداد

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

پررنگ تر →

مدادهای پررنگ	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	<b>B=Black</b> <b>H=Hard</b> <b>F=Firm</b>
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  
جدول ۳

### ۴ خط کش

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

خط‌کش فلزی و رنگی مناسب نیست.

توجه

### 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

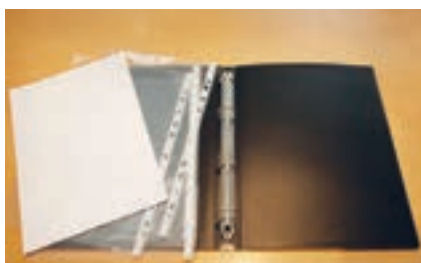
علاوه بر دفتر شطرنجی به کاغذهای سفید با اندازه A4 نیاز دارید که به تعداد تمرینات باید تهیه بشود تقریباً در این کتاب به تعداد ۳۰ برگ کاغذ A4 نیاز دارید.

### ۹ کلر بوک (Clear book)

برای بایگانی و دسترسی آسان به نقشه‌های ترسیم شده و جلوگیری از تخریب نقشه‌ها باید آنها را به صورت 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.



شکل ۱۱



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 شده باشد، نقشه می‌گویند. نقشه‌های متفاوتی در صنعت وجود دارد که هر یک ویژگی خاص خود را دارد.

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

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



شکل ۱۴- نقشه مدار



شکل ۱۳- اتاق خودرو



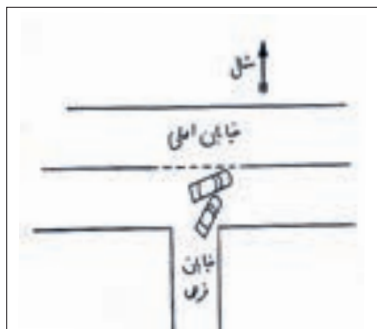
شکل ۱۲- کمد شش کشو لباس

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

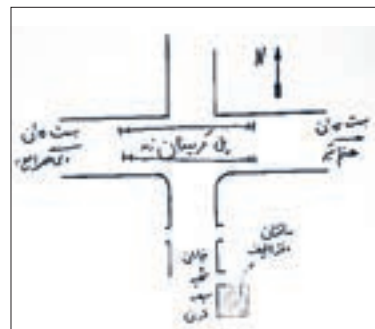


### ۲ کروکی

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.



شکل ۱۶- کروکی تصادف



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

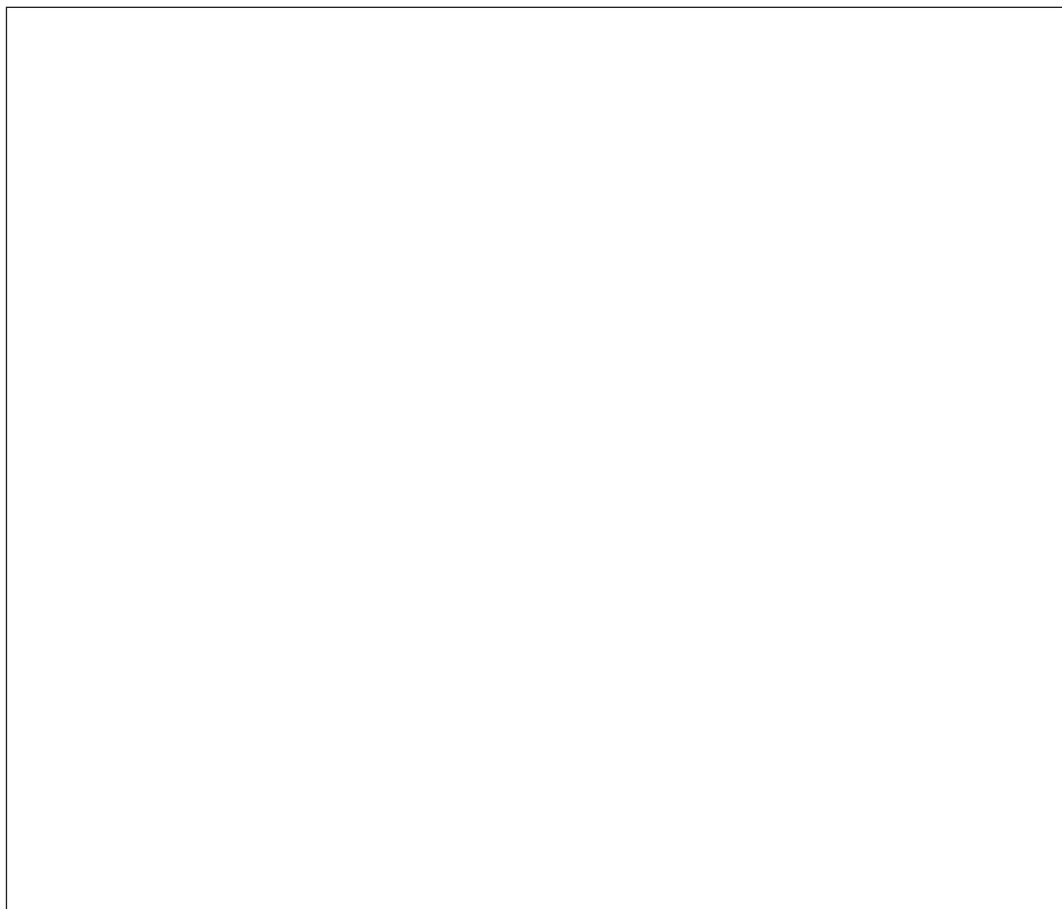


پودمان اول: ترسیم با دست آزاد

فعالیت کارگاهی



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

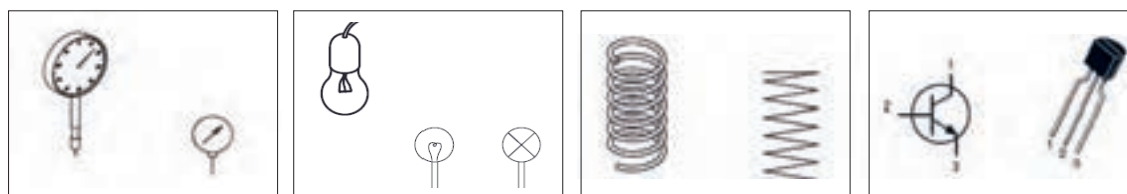


در یک برگ کاغذ A4 کروکی منزل خود را از نزدیکترین میدان و خیابان اصلی ترسیم کنید و به هنرآموز خود تحویل بدهید و پس از رفع اشکال در آلبوم بایگانی کنید.

تمرین ۱

### 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 شکل ۱۷ چند عنوان ساده را نمایش می‌دهد.



فشارسنج

لامپ

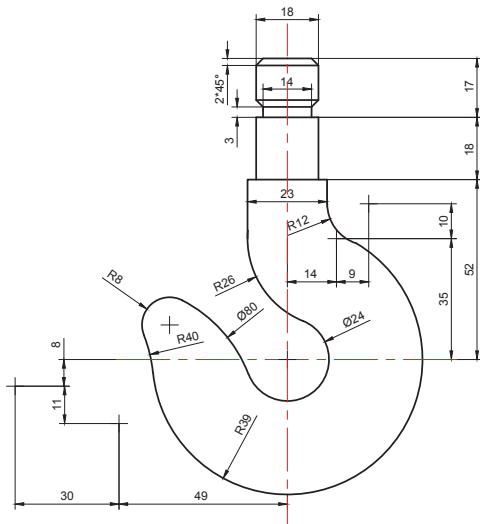
فنر

ترانزیستور

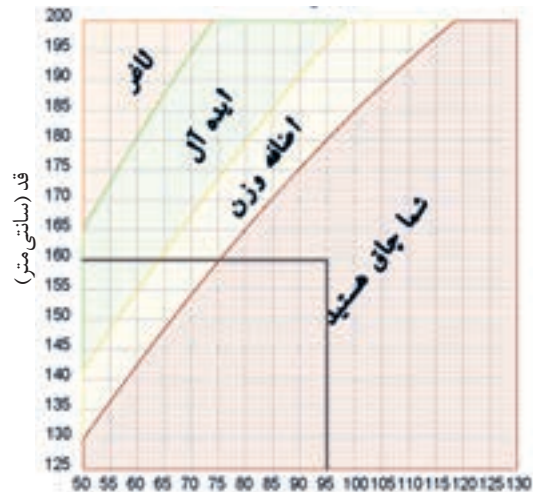
شکل ۱۷

## ۴ نقشه هندسی

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



شکل ۱۹- قلاب فلزی



شکل ۱۸- نمودار BMI  
وزن (کیلوگرم)

- 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.

فعالیت کارگاهی



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

پودمان اول: ترسیم با دست آزاد



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

شماره‌های مشخص شده در شکل ۲۰ معرف چیست؟

۳-

۲-

۱-

کنجاوی

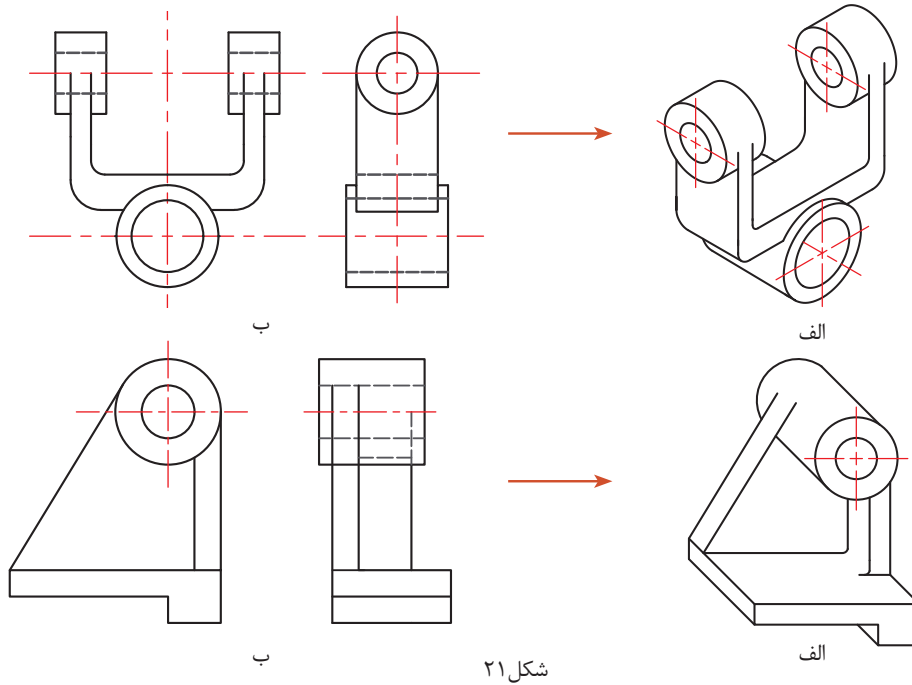


تمرین ۲

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

### ۶ نقشه سه بعدی

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



شکل ۲۱

### ۷ نقشه انفجاری

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



شکل ۲۳- انبر قفلی

شکل ۲۲- کیس

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

تمرین ۳



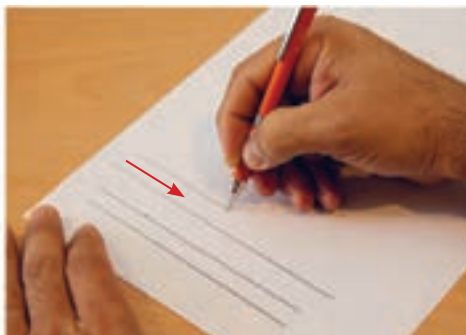
## ترسیم با دست آزاد (Sketch)

تمام محصولات و تولیدات صنعتی که به صورت ابتدایی در زندگی روزمره استفاده می‌کنیم، حاصل فکر و ایده تولیدکنندگان است. 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 نقشه‌کش، 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 میچ و انگشتان دست استفاده کرد، ولی برای ترسیم خطوط طولانی باید از حرکت بازو کمک بگیریم تا خطوط، ناصاف و خمیده نشوند. برای ترسیم خطوط مورب بلند هم می‌توان از چرخش آرنج و دوران بازو کمک گرفت.



شکل ۲۵- ترسیم خط عمودی



شکل ۲۴- ترسیم خط افقی

فیلم شماره ۱۰۳۰۴: ترسیم دست آزاد خطوط

فیلم



تمرین ۴

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

تمرین ۵

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

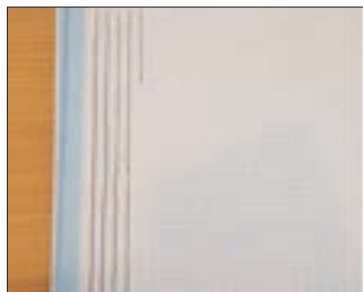
تمرین ۶

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

- 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.



شکل ۲۸- نمونه نقشه شماره ۶



شکل ۲۷- نمونه نقشه شماره ۵



شکل ۲۶- نمونه نقشه شماره ۴

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

تمرین ۷



شکل ۲۹

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.

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

تمرین ۸



شکل ۳۰- خط ندید

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

تمرین ۹



شکل ۳۱- خط محور

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

تمرین ۱۰

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

تمرین ۱۱

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

تمرین ۱۲

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

پودمان اول: ترسیم با دست آزاد

### ترسیم خطوط مایل و آزاد

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



شکل ۳۲

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



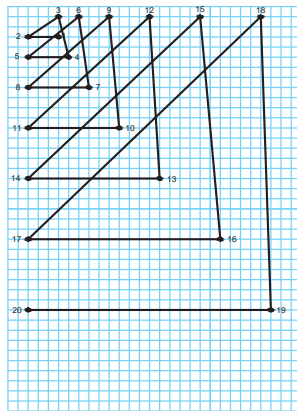
تمرین ۱۳

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

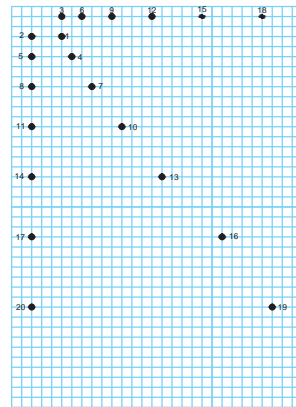
توجه

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

تمرین ۱۴

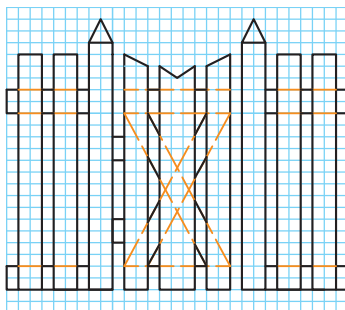


ب



الف

شکل ۳۳



شکل ۳۴

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

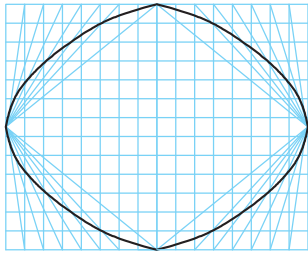
تمرین ۱۵

تمرین ۱۶

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

تمرین ۱۷

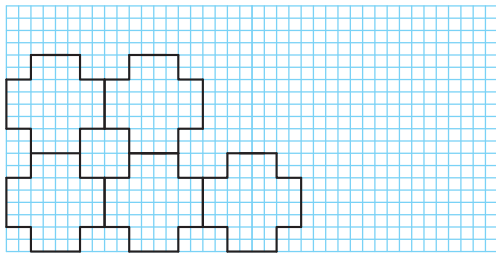
یکی از قطعات صنعتی مرتبط با رشتهٔ تحصیلی خود را در دفتر شطرنجی رسم کنید.



شکل ۳۵

تمرین ۱۸

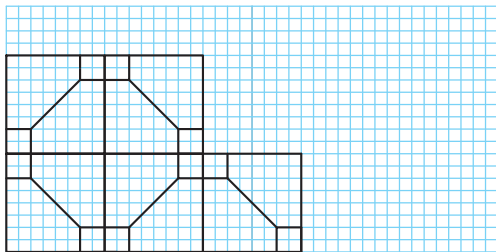
شکل ۳۵ را با دقت در اندازه و ابعاد آنها در دفتر شطرنجی رسم کنید.



شکل ۳۶

تمرین ۱۹

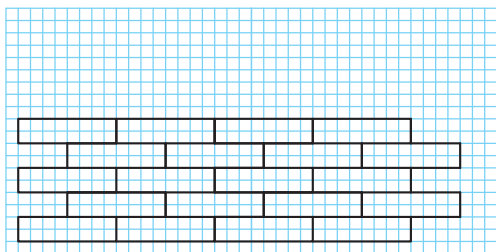
شکل ۳۶ را با دقت در اندازه و ابعاد آنها در یک صفحه از دفتر شطرنجی به صورت کامل رسم کنید.



شکل ۳۷

تمرین ۲۰

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



شکل ۳۸

تمرین ۲۱

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

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

فعالیت کارگاهی



پودمان اول: ترسیم با دست آزاد

## فنون ترسیم و حرکت در اسکچ

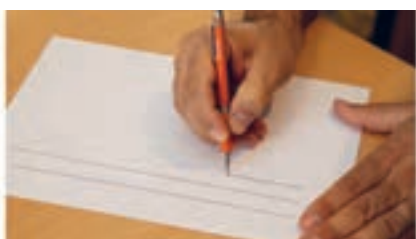
اسکچ بر روی کاغذ سفید دشوارتر بوده و احتیاج به تمرین بیشتری دارد.  
۱ برای ترسیم خطوط موازی از تکیه دادن انگشتان و قسمتی از دست بر لبه کاغذ و یا میز نقشه‌کشی کمک بگیرید (شکل ۳۹ و ۴۰).



شکل ۴۰- کمک از لبه میز



شکل ۳۹- کمک از لبه کاغذ



شکل ۴۱

۲ می‌توان با ترسیم خطوط کوتاه و کم رنگ و در نهایت متصل کردن آنها، خطوط موازی ترسیم کرد (شکل ۴۱).

۳ می‌توان با علامت‌گذاری به کمک یک تکه کاغذ یا مداد و تعیین نقاط ابتدا و انتها، خطوط موازی را رسم کرد (شکل ۴۲).



ب



الف

شکل ۴۲

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

تمرین ۲۲

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

تمرین ۲۳

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

تمرین ۲۴

سه تمرین 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.

فعالیت کارگاهی





### نصف کردن یک پاره خط

۱- خط دلخواهی رسم کنید.



شکل ۴۳

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



شکل ۴۴

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 (شکل ۴۴).



شکل ۴۵

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

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

توجه



ب

شکل ۴۶



الف

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

تمرین ۲۵

پودمان اول: ترسیم با دست آزاد

تمرین ۲۶

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.

تمرین ۲۷

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.

تمرین ۲۸

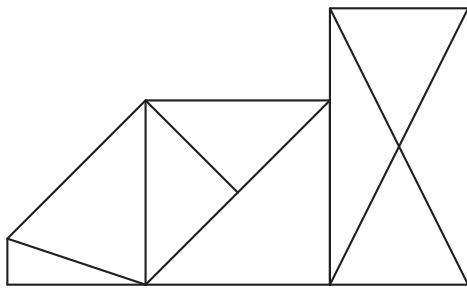


روی یک برگ کاغذ A4، شکل ۴۷ را با رعایت تناسب اندازه‌ها به صورت اسکچ ترسیم کنید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.

شکل ۴۷

## مقیاس

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



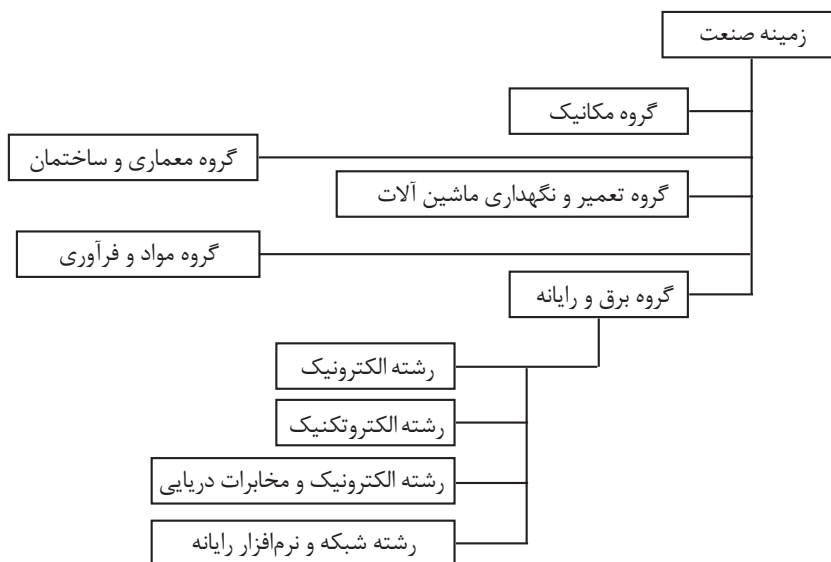
شکل ۴۸

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

تمرین ۲۹

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.

تمرین ۳۰



شکل ۴۹

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

تمرین ۳۱

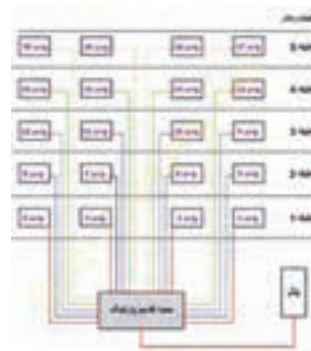
پودمان اول: ترسیم با دست آزاد



ج- نقشه سیم‌کشی جعبه فیوز



ب- صفحه کلید فارسی برای ویندوز



الف- نقشه سیم‌کشی درب‌بازکن

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.

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

از پاک کردن خطوط نازک و کمکی خودداری کنید.

توجه

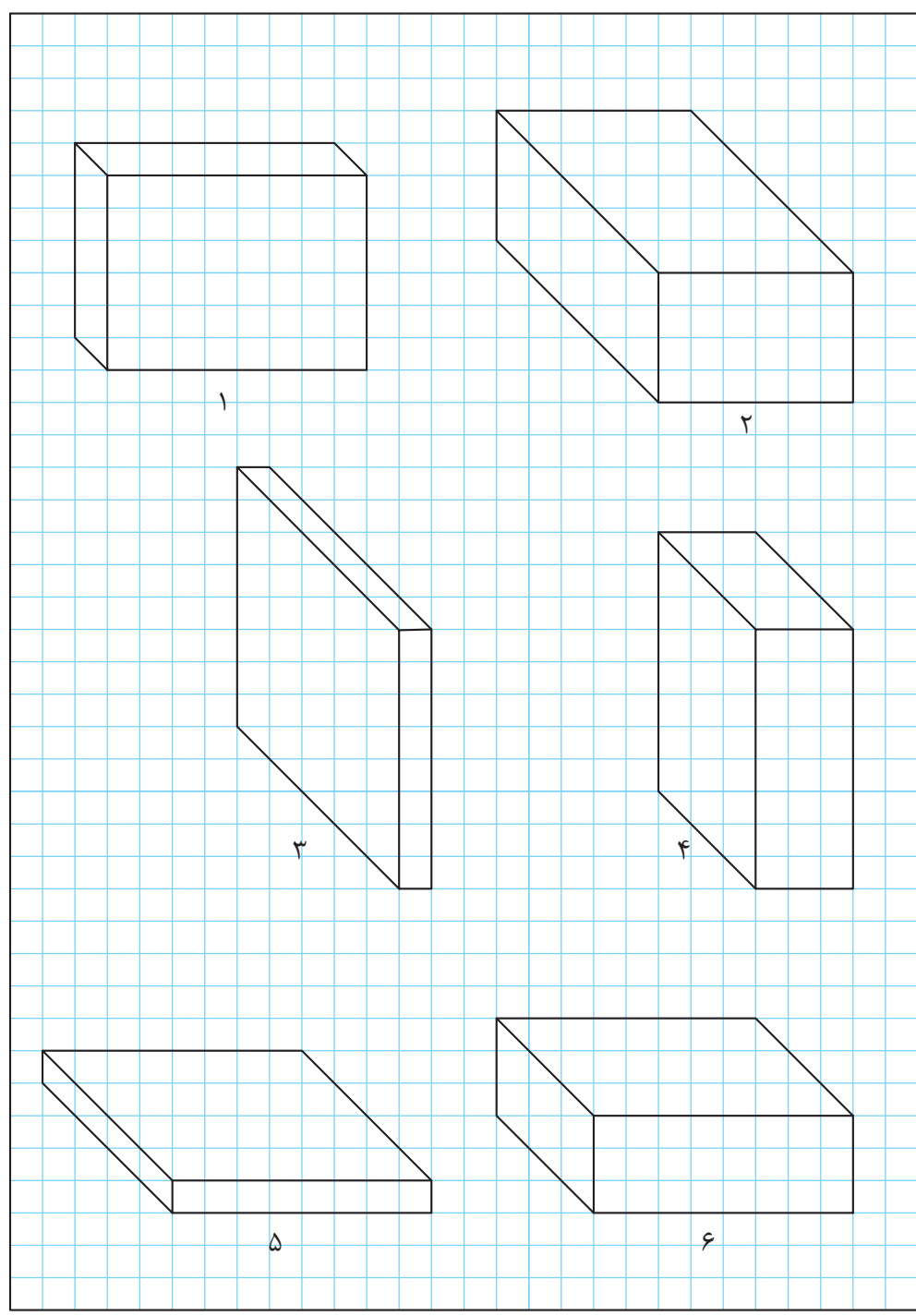
روش‌های متفاوتی برای ترسیم اجمام وجود دارد که اختلاف آنها در زاویه ترسیم است. برای سهولت ترسیم و آموزش در این کتاب، از روش کاوالیر استفاده می‌شود. برای ترسیم کاوالیر از کاغذهای شطرنجی معمولی و برای ترسیم ایزومتریک و سایر تصاویر مجسم به کاغذهای مخصوص احتیاج داریم.

فیلم شماره ۱۰۳۰۵: ترسیم دست آزاد حجم

فیلم



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).



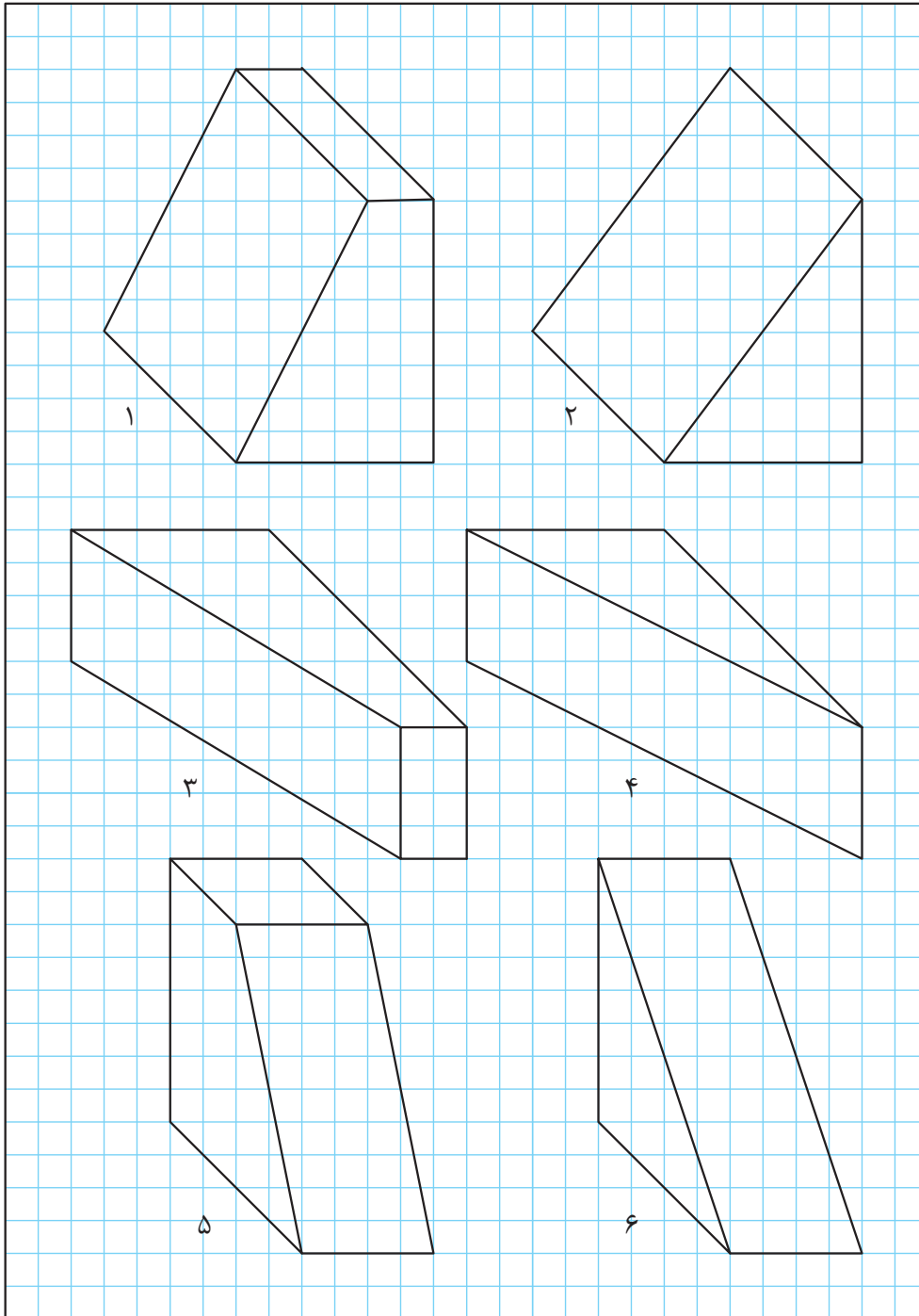
تمرین ۳۲



پودمان اول: ترسیم با دست آزاد

تمرین ۳۳

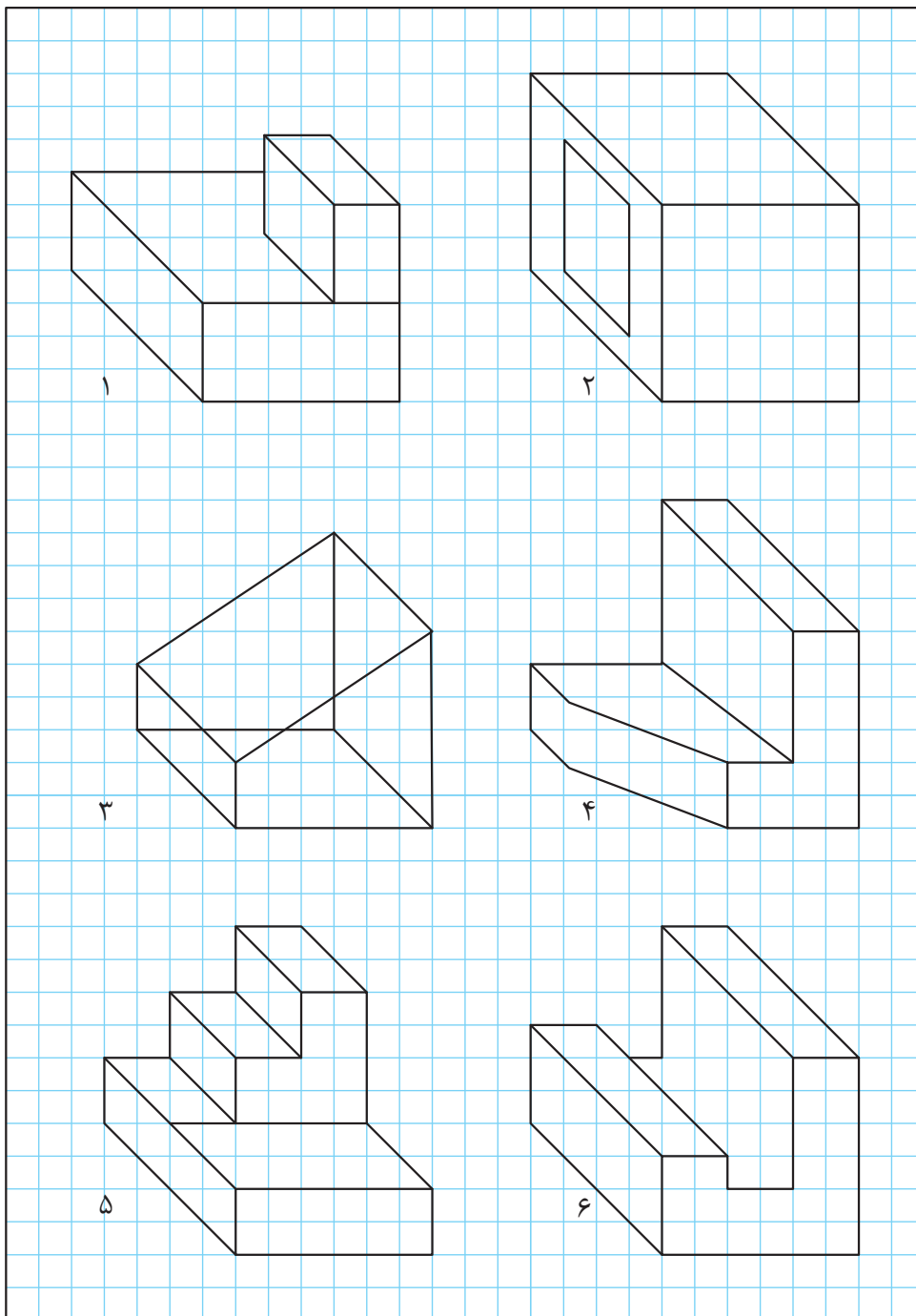
تصاویر سه‌بعدی سطوح شیب‌دار داده شده را با توجه به ابعاد و اندازه در یک برگ از دفتر شطرنجی به صورت اسکچ ترسیم کنید.



تمرین ۳۳



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

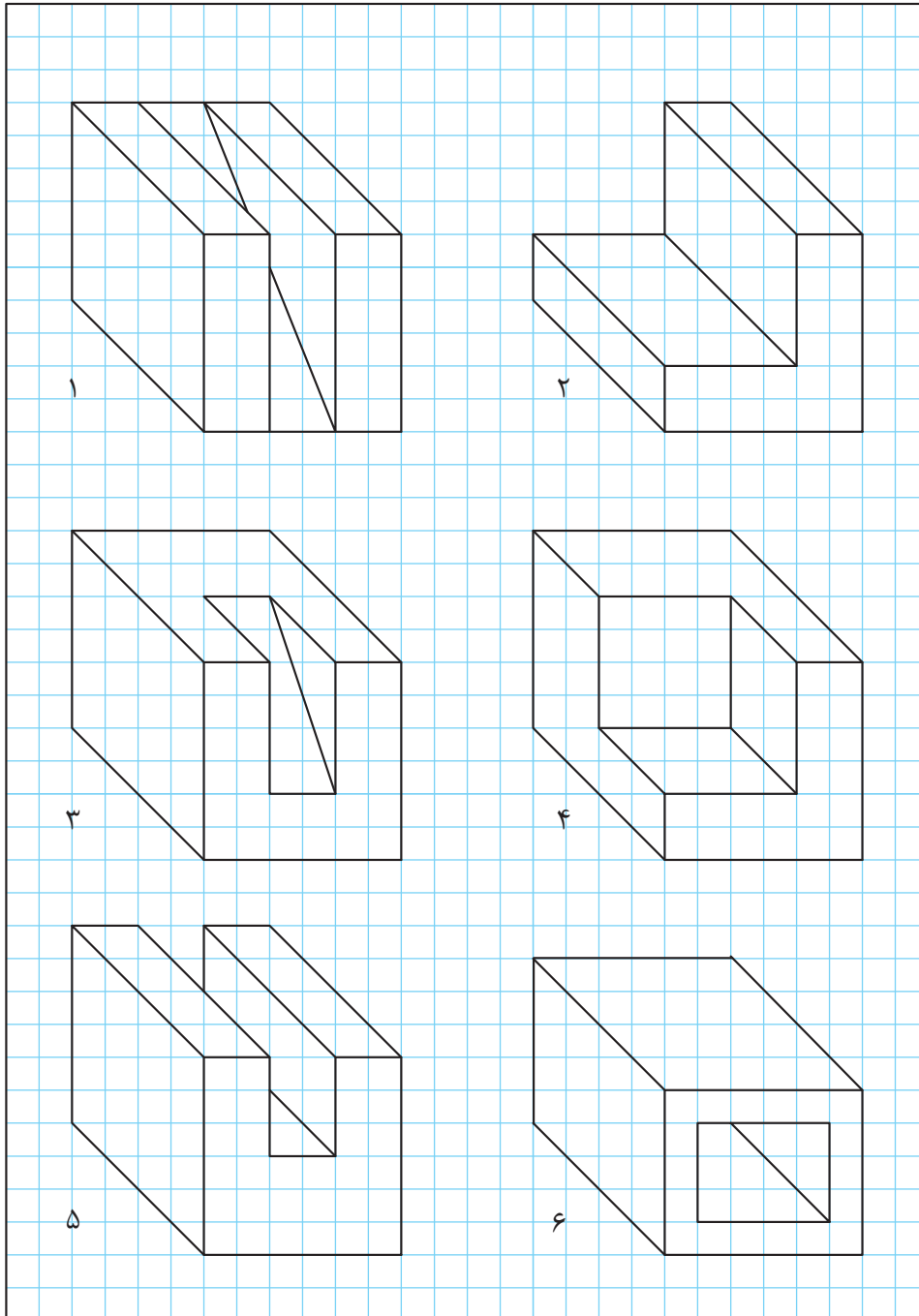


شکل ۵۱

پودمان اول: ترسیم با دست آزاد

تمرین ۳۴

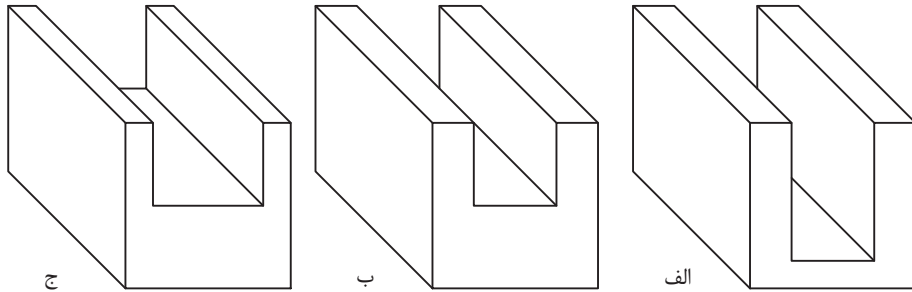
تصاویر سه بعدی داده شده را با توجه به ابعاد و اندازه در یک برگ از دفتر شطرنجی به صورت اسکچ ترسیم کنید.



تمرین ۳۴



تفاوت‌های این سه حجم را بیان کنید.

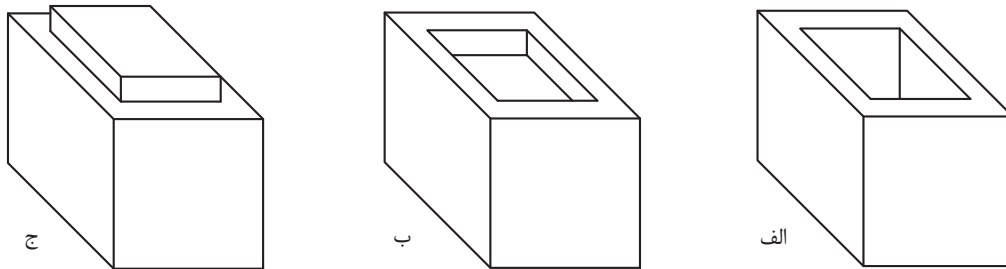


- ۱
- ۲
- ۳
- ۴

شکل ۵۲



تفاوت‌های این سه حجم را بیان کنید.



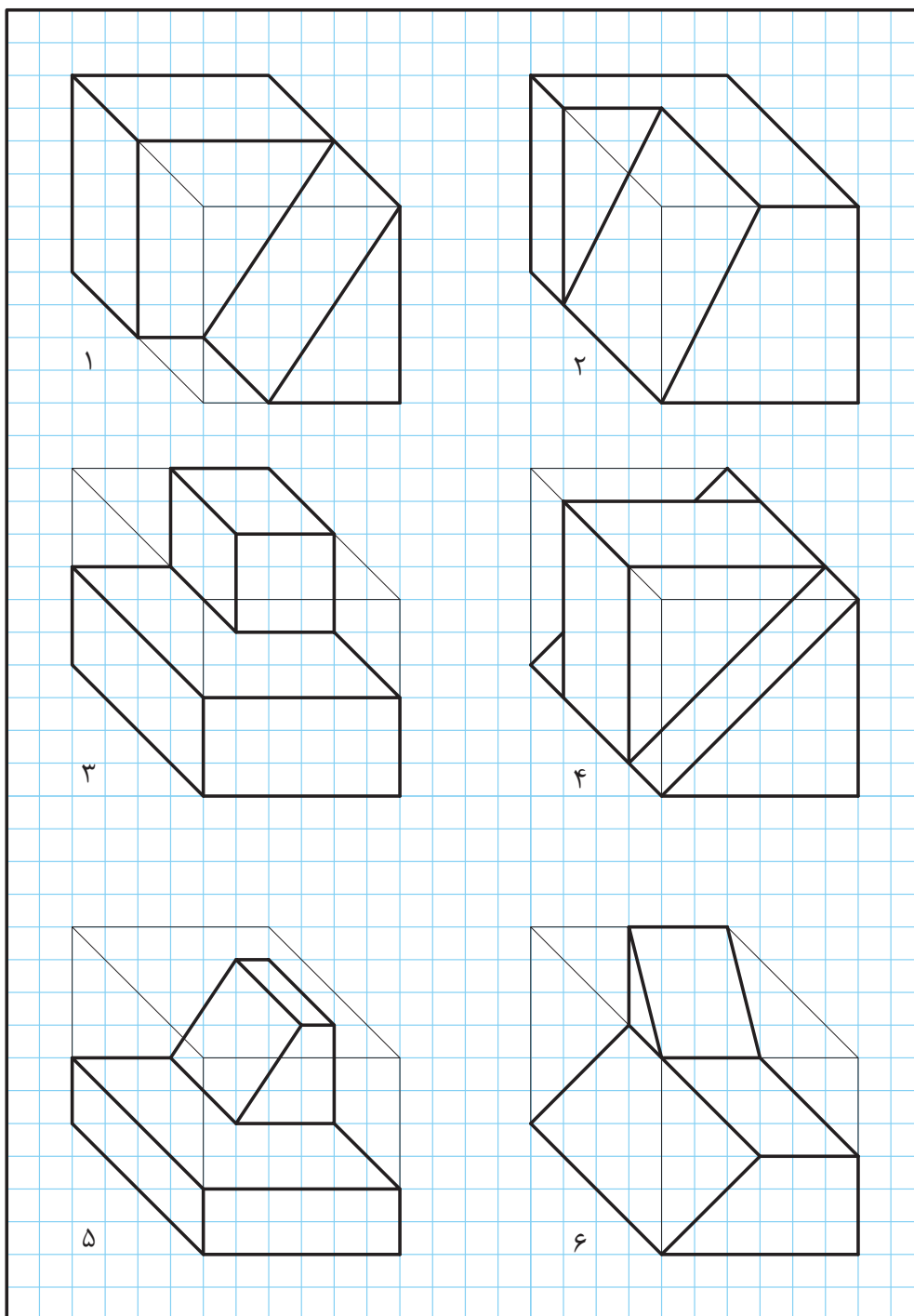
- ۱
- ۲
- ۳
- ۴

شکل ۵۳

پودمان اول: ترسیم با دست آزاد

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

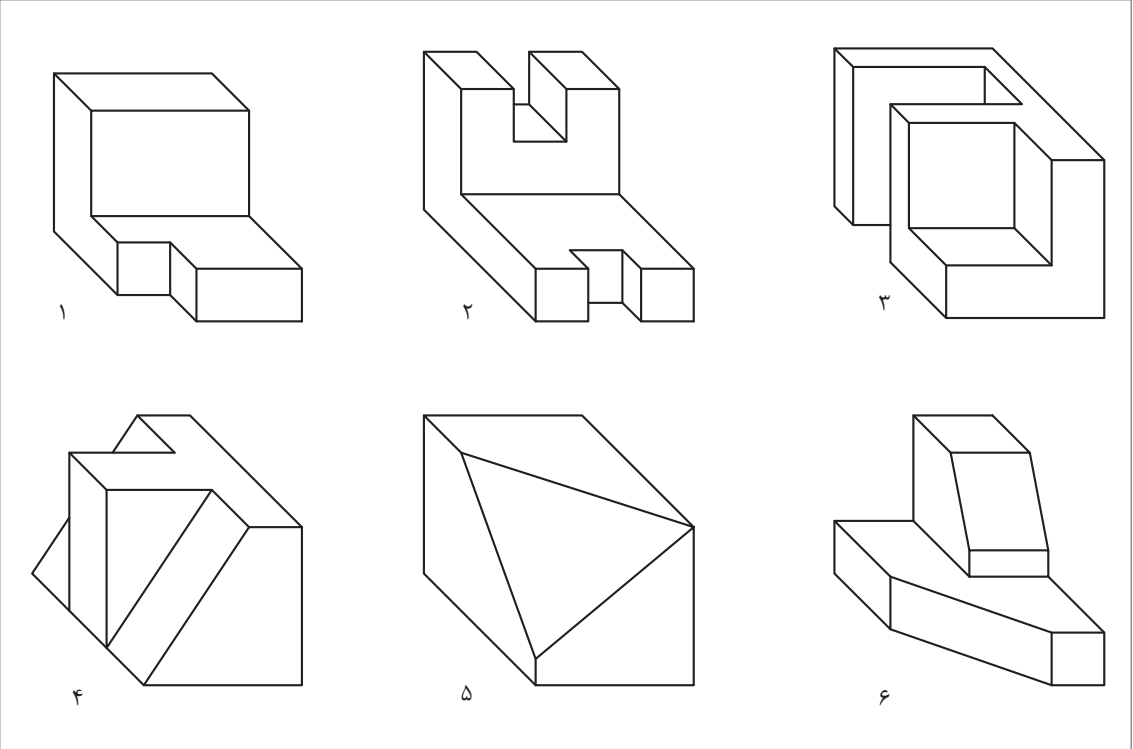
تمرین ۳۵



تمرین ۳۵

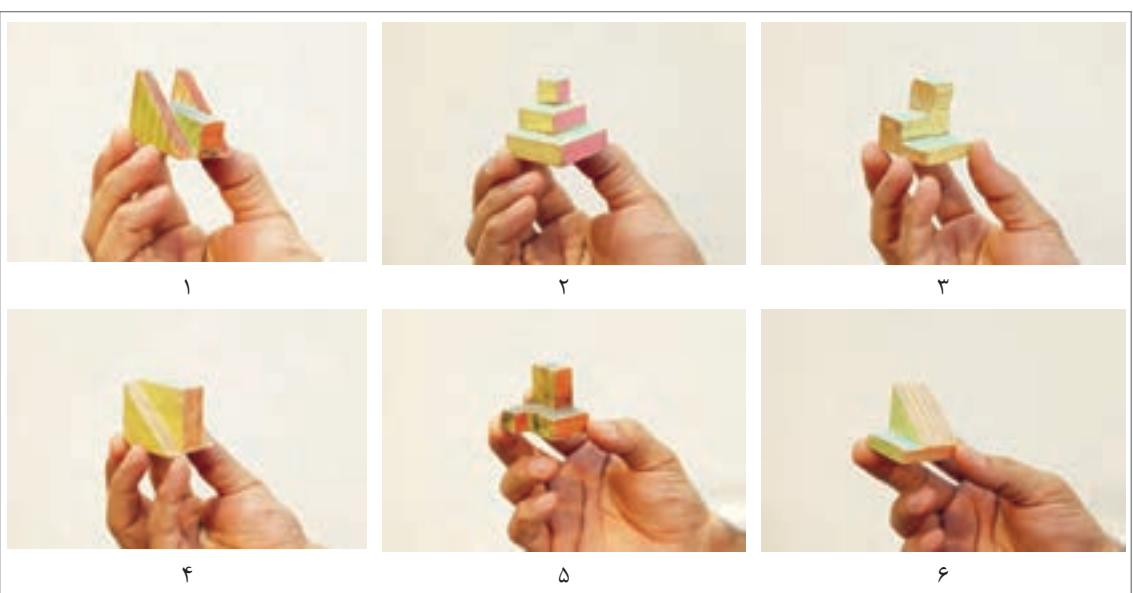


شش حجم داده شده را با توجه به ابعاد و اندازه در یک برگ از دفتر شطرنجی به صورت اسکچ ترسیم کنید.



تمرین ۳۶

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



تمرین ۳۷

پودمان اول: ترسیم با دست آزاد

## 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 ۷-۸ میلی‌متر با حرکت و دوران انگشتان دست می‌توان این ترسیم را به خوبی انجام داد.



شکل ۵۵



شکل ۵۴

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



شکل ۵۷

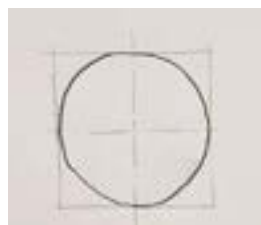


شکل ۵۶

### رسم دایره‌های متوسط:

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

### روش اول: به کمک ترسیم مربع



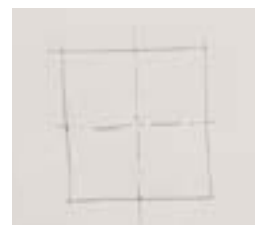
مرحله چهارم



مرحله سوم



مرحله دوم



مرحله اول

## روش دوم: به کمک نشانه گذاری



مرحله سوم



مرحله دوم



مرحله اول



مرحله پنجم



مرحله چهارم

## روش سوم: به کمک رسم قطرها و ترسیم چندضلعی



مرحله سوم



مرحله دوم



مرحله اول



مرحله پنجم



مرحله چهارم

فیلم شماره ۱۰۳۰۶: ترسیم دست آزاد دایره

فیلم



پودمان اول: ترسیم با دست آزاد

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

تمرین ۳۸

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

کنجکاوی

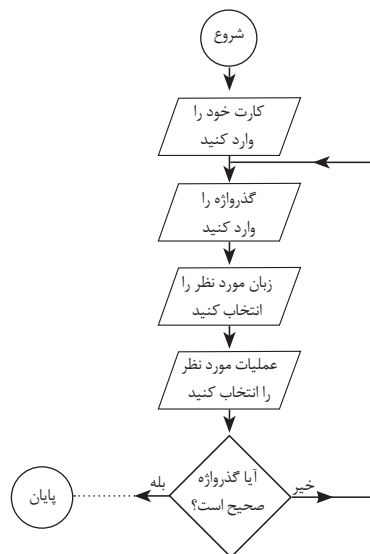


در یک برگ کاغذ A4 دایره‌هایی به قطر ۴، ۸، ۱۲، ۱۵، ۲۰، ۲۵ ترسیم کنید. بعد از رسم، قطر آنها را به کمک خط کش اندازه‌گیری کنید و مقدار آن را بنویسید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.

تمرین ۳۹

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

تمرین ۴۰



شکل ۵۸

## رسم دایره‌های بزرگ:

### ۱ روش مداد و انگشت:

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



شکل ۵۹

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

تمرین ۴۱

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

کنجکاوی





شکل ۶۰

## ۲ روش دو مداد:

در این روش با قرار گرفتن دو مداد در بین انگشتان دست، یکی از مدادها به عنوان سوزن پرگار به کار می رود و با چرخاندن کاغذ، دایره دقیق تری می توان رسم کرد.

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

تمرین ۴۲

تمرین ۴۳

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

## ترسیم زوایا:

زوایای ۳۰، ۴۵، ۶۰ و ۹۰ در نقشه‌کشی پر کاربرد هستند و می توان برای ساخت آنها از زاویه ۹۰ کمک گرفت.

### رسم زاویه ۴۵ درجه:

برای زاویه ۴۵ درجه کافی است ابتدا مربع دلخواه و سپس قطر آن را ترسیم کنیم.



ب



الف

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.

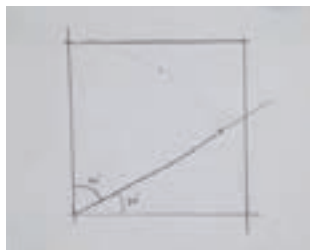
### رسم زاویه ۳۰ و ۶۰ درجه:

- 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.





پودمان اول: ترسیم با دست آزاد



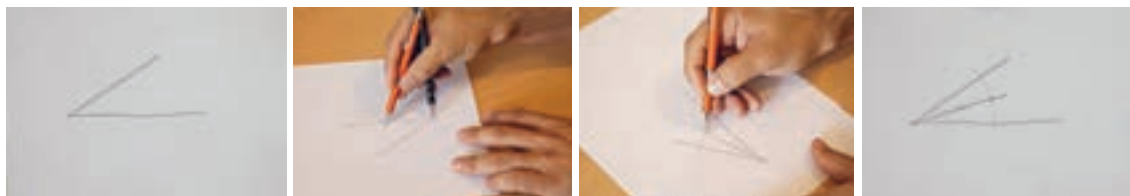
شکل ۶۲- مراحل ترسیم زاویه ۳۰ و ۶۰ درجه

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.

تمرین ۴۵

### رسم نیمساز و زاویه ۱۵ درجه :

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



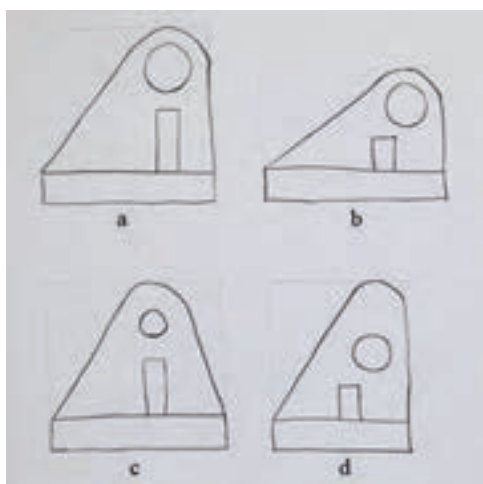
شکل ۶۳- مراحل ترسیم نیمساز

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

تمرین ۴۶

## تناسب و اندازه‌ها

به شکل ۶۴ و ۶۵ توجه کنید:



شکل ۶۵



شکل ۶۴

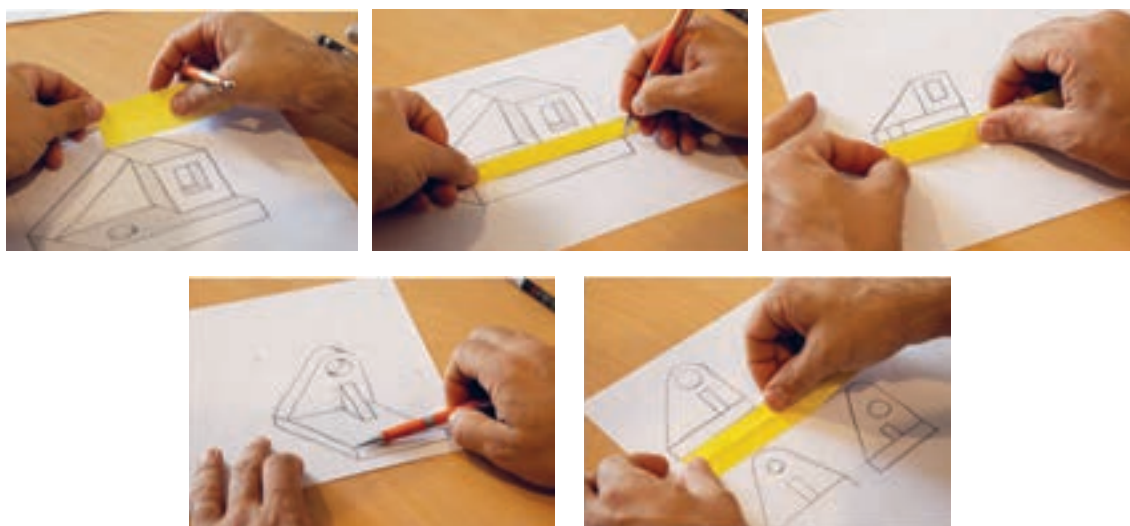


در شکل ۶۵ کدام مورد شباهت بیشتری با قطعه اصلی دارد ؟

اشکالات سه تصویر نادرست شکل ۶۵ را بنویسید.

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

تناسب اندازه و محل قرارگیری 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 قابل دسترس استفاده کرد. تصاویر شکل ۶۶ چند روش را نشان می‌دهد.



شکل ۶۶

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

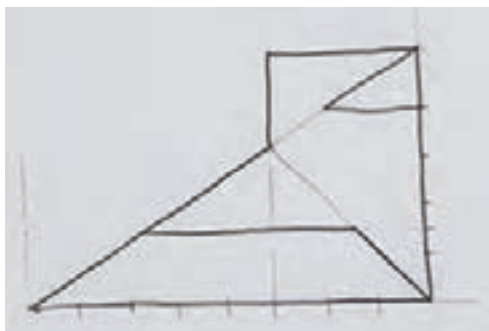


عکس	نام:
	نام خانوادگی:
	تاریخ تولد:
	شهر:
	استان:
	هنرستان:
	نام هنرآموز:

پودمان اول: ترسیم با دست آزاد

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.

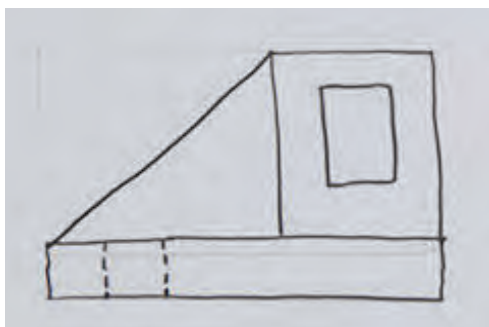
تمرین ۴۷



تمرین ۴۷

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.

تمرین ۴۸



تمرین ۴۸

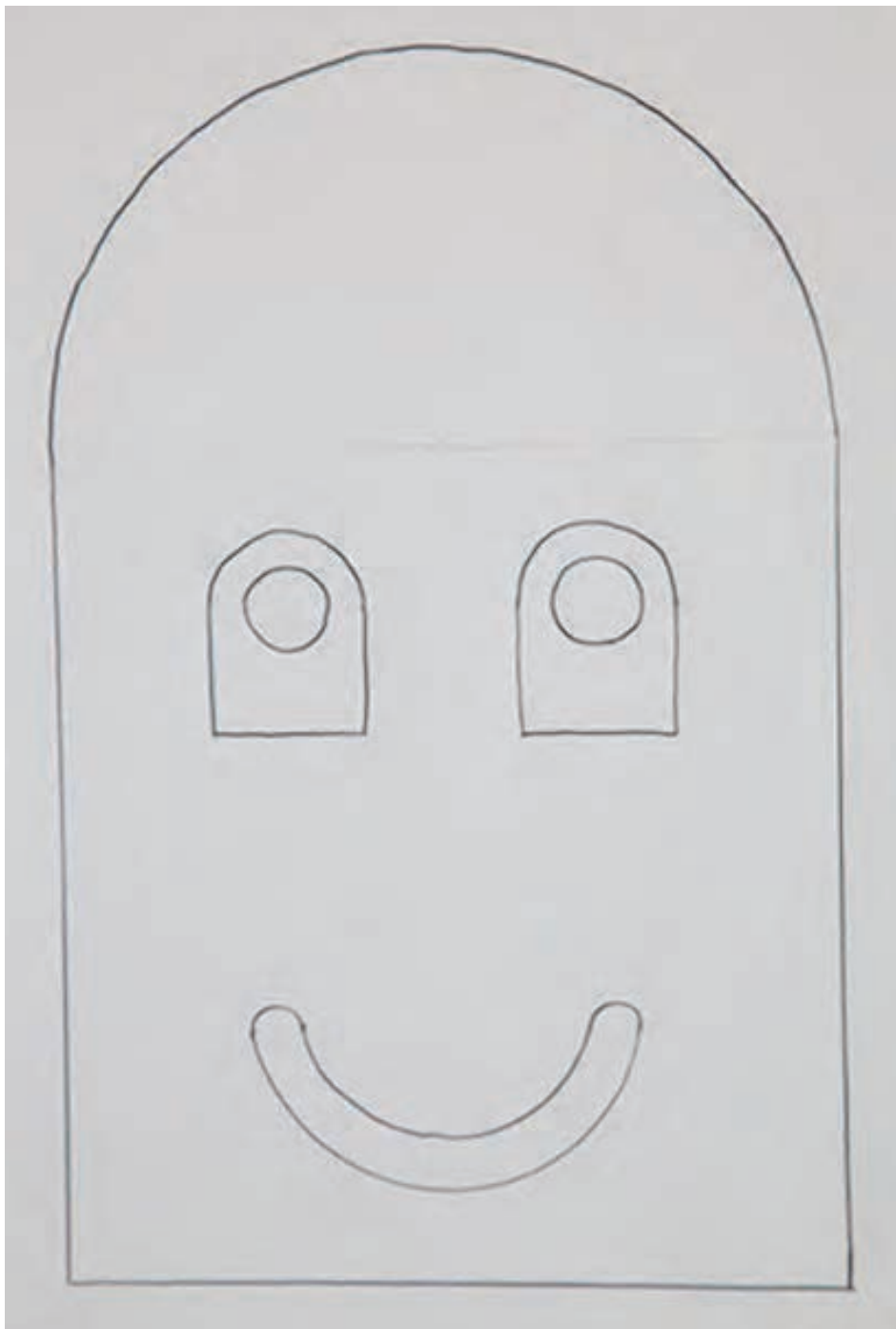
شکل داده شده را با ابعاد سه برابر در یک برگ کاغذ A4 رسم کنید و بعد از کنترل در تناسب اندازه‌ها، نقشه را بایگانی کنید.

تمرین ۴۹



تمرین ۴۹

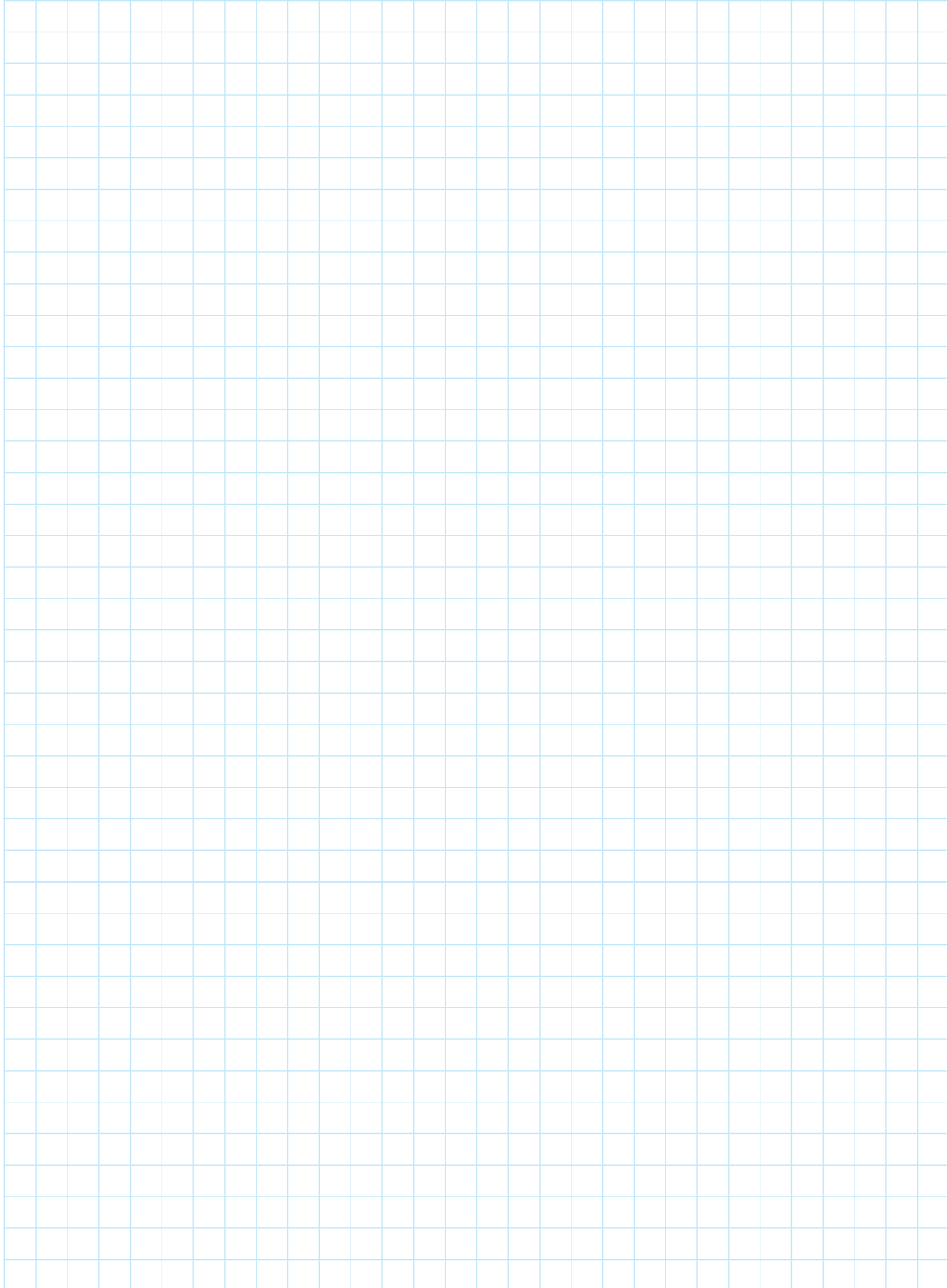
شکل زیر را با ابعاد  $\frac{1}{3}$  (نصف) در یک برگ کاغذ A4 رسم کنید و بعد از کنترل در تناسب اندازه‌ها، نقشه را بایگانی کنید. می‌توانید با ترسیم هندسی، جزئیات دلخواه دیگری را به تصویر اضافه کنید.



تمرین ۵۰

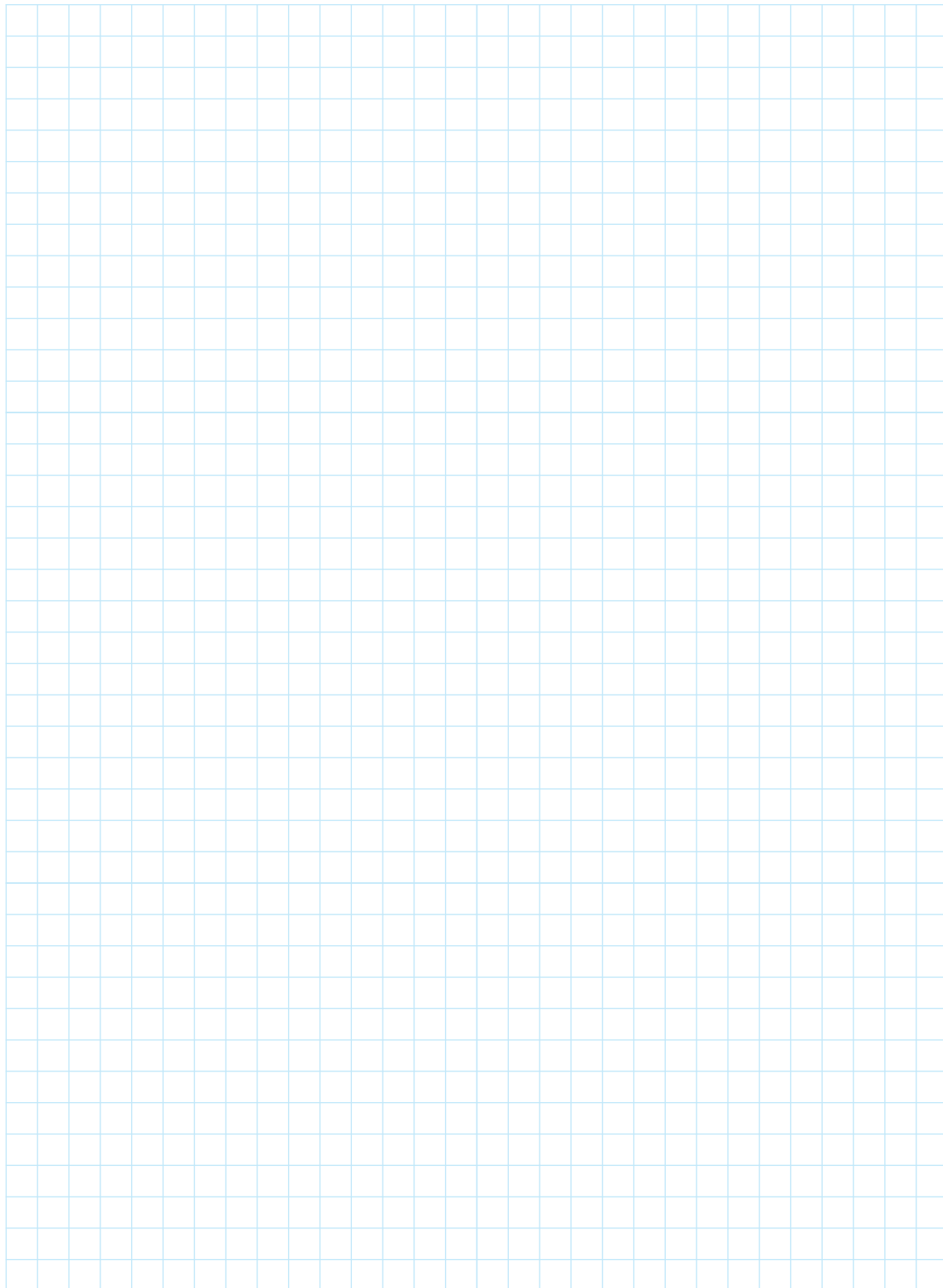
پودمان اول: ترسیم با دست آزاد

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





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



## جدول ارزشیابی پایانی



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