

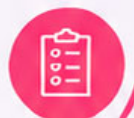
با ایران توشه
یک قدم جلوتر
باش!



ایران توشه
توشه ای برای موفقیت



ایران توشه، مرجع دانلود فایل های کمک آموزشی دانش آموزان و کنکوری ها



دانلود رایگان آزمون های آزمایشی
قلمچی، خیلی سبز، گاج و ...



دانلود رایگان گام به گام تمامی دروس



دانلود رایگان نمونه سوالات امتحانی
(نوبت اول و دوم) و امتحانات نهایی



دانلود رایگان جزوه های کمک آموزشی
و شب امتحانی

همه چیز
برای موفقیت
تو!

Google

دانلود گام به گام دوازدهم تجربی ایران توشه

دانلود گام به گام دوازدهم تجربی ایران توشه

کافیست هر فایلی که نیاز دارید
را در گوگل به این صورت جستجو کنید:

فایل مورد نیاز + ایران توشه

مثال:

دانلود گام به گام دوازدهم تجربی ایران توشه



irantooshe.ir



t.me/irantooshe





گام به گام نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای پایه دهم

پاسخ فعالیت‌ها و پرسش‌های کتاب

پایه دهم · دوره دوم متوسطه · شاخه فنی و حرفه‌ای

شامل پاسخ فعالیت‌ها، پژوهش‌ها، کارهای گروهی، تمرین‌ها و پرسش‌های کتاب

تهیه شده در ایران توشه، توشه‌ای برای موفقیت

irantooshe.ir

فهرست فصل‌ها

۱ پودمان اول — ترسیم با دست آزاد ۴

۲ پودمان دوم — تجزیه و تحلیل نما و حجم ۳۳

۳ پودمان سوم — ترسیم سه‌نما و حجم ۴۹

۴ پودمان چهارم — ترسیم با رایانه ۶۷

۵ پودمان پنجم — نقشه‌کشی رایانه‌ای ۸۵



نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای دهم - پودمان اول

ترسیم با دست آزاد

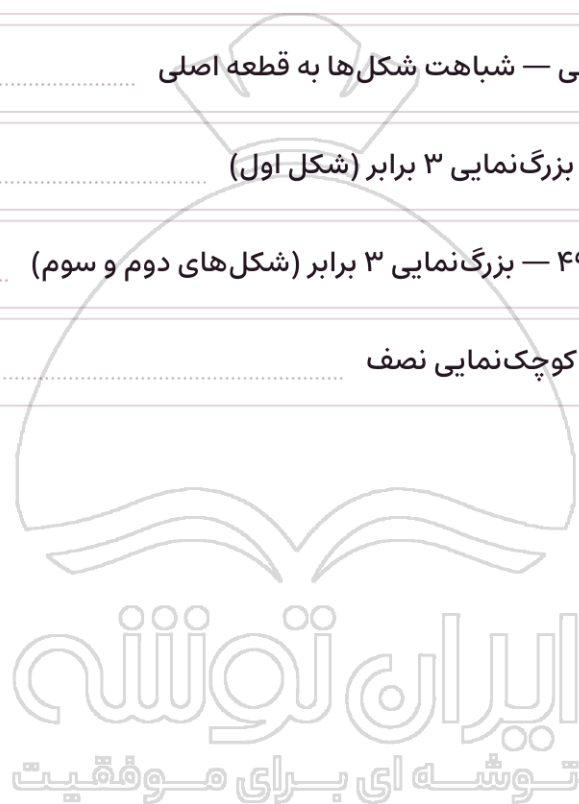
فهرست

۱	صفحه ۱۲۰ فعالیت گروهی — شباهت و اطلاعات نقشه‌ها	۸
۲	صفحه ۱۳۰ پژوهش — استانداردها و برجسب‌های استاندارد	۸
۳	صفحه ۱۷۰ کنجاوی — نقشه‌های دستی و قطعات واقعی	۹
۴	صفحه ۱۸۰ تمرین ۱ — کروکی منزل	۱۰
۵	صفحه ۱۸۰ فعالیت کارگاهی — کروکی هنرستان	۱۰
۶	صفحه ۱۹۰ فعالیت کارگاهی — نمودار BMI و وضعیت اعضای خانواده	۱۰
۷	صفحه ۲۰۰ کنجاوی — شماره‌های نقشه مترو	۱۱
۸	صفحه ۲۰۰ تمرین ۲ — نقشه شماتیک کاربردی	۱۱
۹	صفحه ۲۱۰ تمرین ۳ — نقشه انفجاری وسیله خانگی	۱۲
۱۰	صفحه ۲۲۰ تمرین ۴ — ۲۵ خط افقی پررنگ	۱۲
۱۱	صفحه ۲۲۰ تمرین ۵ — ۲۵ خط عمودی پررنگ	۱۲
۱۲	صفحه ۲۲۰ تمرین ۶ — ۲۵ خط مایل ۴۵ درجه پررنگ	۱۳
۱۳	صفحه ۲۳۰ تمرین ۷ — ۲۵ خط افقی نازک، متوسط و ضخیم	۱۳
۱۴	صفحه ۲۳۰ تمرین ۸ — ۲۵ خط عمودی نازک، متوسط و ضخیم	۱۳

۱۴	صفحه ۲۳ · تمرین ۹ — ۲۵ خط مایل ۴۵ درجه نازک، متوسط و ضخیم	۱۵
۱۴	صفحه ۲۳ · تمرین ۱۰ — ۲۵ خط ندید	۱۶
۱۴	صفحه ۲۳ · تمرین ۱۱ — ۲۵ خط محور	۱۷
۱۵	صفحه ۲۳ · تمرین ۱۲ — برگه شطرنجی پایان پودمان	۱۸
۱۵	صفحه ۲۴ · تمرین ۱۳ — ترسیم ۳۰ خط آزاد و مایل	۱۹
۱۶	صفحه ۲۴ · تمرین ۱۴ — شکل ۳۳ (اتصال نقاط)	۲۰
۱۶	صفحه ۲۴ · تمرین ۱۵ — ترسیم شکل ۳۴	۲۱
۱۶	صفحه ۲۵ · فعالیت کارگاهی — طرح دلخواه و اشتراک‌گذاری	۲۲
۱۷	صفحه ۲۵ · تمرین ۱۶ — میز یا صندلی	۲۳
۱۷	صفحه ۲۵ · تمرین ۱۷ — قطعه صنعتی مرتبط با رشته	۲۴
۱۷	صفحه ۲۵ · تمرین ۱۸ — شکل ۳۵	۲۵
۱۸	صفحه ۲۵ · تمرین ۱۹ — شکل ۳۶	۲۶
۱۸	صفحه ۲۵ · تمرین ۲۰ — شکل ۳۷	۲۷
۱۸	صفحه ۲۵ · تمرین ۲۱ — طرح آجرچینی	۲۸
۱۹	صفحه ۲۶ · تمرین ۲۲ — ۱۵ خط موازی به روش اول	۲۹
۱۹	صفحه ۲۶ · تمرین ۲۳ — ۱۵ خط موازی به روش دوم	۳۰
۱۹	صفحه ۲۶ · تمرین ۲۴ — ۱۵ خط موازی به روش سوم	۳۱
۲۰	صفحه ۲۶ · فعالیت کارگاهی — مقایسه سه روش ترسیم خطوط موازی	۳۲
۲۰	صفحه ۲۷ · تمرین ۲۵ — نصف کردن ۱۵ خط	۳۳

۳۴	صفحه ۲۸ · تمرین ۲۶ — دو یا سه برابر کردن خط	۲۰
۳۵	صفحه ۲۸ · تمرین ۲۷ — ۴ مربع دلخواه	۲۱
۳۶	صفحه ۲۸ · تمرین ۲۸ — ترسیم شکل ۴۷	۲۱
۳۷	صفحه ۲۹ · تمرین ۲۹ — شکل ۴۸ با مقیاس ۳ برابر	۲۲
۳۸	صفحه ۲۹ · تمرین ۳۰ — نمودار رشته‌های زمینه صنعت (شکل ۴۹)	۲۲
۳۹	صفحه ۲۹ · تمرین ۳۱ — یکی از نقشه‌های شکل ۵۰ و تعیین مقیاس	۲۳
۴۰	صفحه ۳۱ · تمرین ۳۲ — ترسیم مکعب مستطیل‌های داده‌شده	۲۳
۴۱	صفحه ۳۲ · تمرین ۳۳ — ترسیم حجم‌های دارای سطح شیب‌دار	۲۴
۴۲	صفحه ۳۳ · فعالیت کارگاهی — اشکال تصاویر (شکل ۵۱)	۲۴
۴۳	صفحه ۳۴ · تمرین ۳۴ — ترسیم تصاویر سه‌بعدی داده‌شده	۲۵
۴۴	صفحه ۳۵ · فعالیت کارگاهی — تفاوت سه حجم (شکل‌های ۵۲ و ۵۳)	۲۵
۴۵	صفحه ۳۶ · تمرین ۳۵ — ترسیم احجام داده‌شده	۲۶
۴۶	صفحه ۳۷ · تمرین ۳۶ — ترسیم شش حجم با ابعاد داده‌شده	۲۶
۴۷	صفحه ۳۷ · تمرین ۳۷ — ترسیم شش حجم با ابعاد دلخواه	۲۶
۴۸	صفحه ۴۰ · تمرین ۳۸ — رسم ۹ دایره به سه روش	۲۷
۴۹	صفحه ۴۰ · تمرین ۳۹ — دایره‌هایی با قطرهای مشخص	۲۷
۵۰	صفحه ۴۰ · تمرین ۴۰ — دایره با قطرهای مختلف (روش مداد و انگشت)	۲۷
۵۱	صفحه ۴۰ · کنج‌کاوی — مقایسه دایره با اندازه ذهنی	۲۸
۵۲	صفحه ۴۰ · تمرین ۴۱ — روندنمای انتقال وجه (کارت به کارت)	۲۸

۵۳	صفحه ۴۱ · تمرین ۴۲ — دایره با روش دو مداد	۲۹
۵۴	صفحه ۴۱ · تمرین ۴۳ — دایره‌های هم‌مرکز	۲۹
۵۵	صفحه ۴۱ · تمرین ۴۴ — زوایای ۹۰ و ۴۵ درجه	۲۹
۵۶	صفحه ۴۲ · تمرین ۴۵ — زوایای ۳۰ و ۶۰ درجه	۳۰
۵۷	صفحه ۴۲ · تمرین ۴۶ — نیمساز و زاویه ۱۵ درجه	۳۰
۵۸	صفحه ۴۳ · فعالیت گروهی — اشکالات سه تصویر نادرست شکل ۶۵	۳۰
۵۹	صفحه ۴۳ · فعالیت گروهی — شباهت شکل‌ها به قطعه اصلی	۳۱
۶۰	صفحه ۴۴ · تمرین ۴۷ — بزرگ‌نمایی ۳ برابر (شکل اول)	۳۱
۶۱	صفحه ۴۴ · تمرین ۴۸ و ۴۹ — بزرگ‌نمایی ۳ برابر (شکل‌های دوم و سوم)	۳۱
۶۲	صفحه ۴۵ · تمرین ۵۰ — کوچک‌نمایی نصف	۳۲



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

شباهت‌ها:

- همه نقشه‌ها با خط، علامت، عدد و نوشته (متن) ترسیم شده‌اند و بر اساس قواعد و قرارداد مشخصی تهیه شده‌اند.
- همه آن‌ها زبان مشترک ارتباط بین طراح، متخصص و تولیدکننده هستند و برای ساخت یا اجرای یک محصول به کار می‌روند.
- همه آن‌ها به صورت منظم، گویا و بر اساس استاندارد ترسیم می‌شوند و کوچک شده یا بزرگ شده شکل واقعی هستند.
- همگی روی کاغذ یا صفحه رایانه و با ابزار مشابه (خط، نماد، اندازه) تهیه می‌شوند.
- مطالبی که از هر نقشه می‌فهمیم:
- نقشه مدار یکسوساز (شکل ۱): نحوه اتصال قطعات الکترونیکی (دیود، خازن، مقاومت و ...) به یکدیگر و مسیر عبور جریان.
- نقشه حقیقی مدار یک پل (شکل ۲): جای واقعی قطعات و سیم‌ها روی برد مدار.
- نقشه پلان واحد مسکونی (شکل ۳): تعداد و ابعاد اتاق‌ها، جای در و پنجره و چیدمان فضاها.
- نقشه کارگاه رایانه (شکل ۴): جای میزها، رایانه‌ها و تجهیزات در کارگاه.
- نقشه ماوس (شکل ۵) و صندلی (شکل ۶): شکل، اجزا و اندازه‌های محصول برای ساخت و تولید.
- نقشه فرش (شکل ۷): طرح، نقش‌ها و رنگ‌بندی هر قسمت برای بافت.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

درباره تعدادی از استانداردها مانند ISO 9001 و ISO 14001 و برچسب‌های استاندارد روی وسایل مصرفی در منزل تحقیقی به کلاس ارائه دهید.

- ISO 9001: استاندارد سیستم مدیریت کیفیت است. سازمان‌هایی که فرایندهایشان را بر اساس آن مستند و کنترل کنند، می‌توانند کیفیت پایدار محصول و رضایت مشتری را تضمین کنند.
- ISO 14001: استاندارد سیستم مدیریت زیست‌محیطی است و به سازمان‌ها کمک می‌کند آلودگی و اثرات زیان‌بار خود بر محیط زیست را کاهش دهند.
- ISO 45001: استاندارد مدیریت ایمنی و سلامت شغلی. ISO 27001: استاندارد امنیت اطلاعات.
- برچسب‌های روی وسایل مصرفی خانگی: نشان استاندارد ملی ایران (علامت استاندارد سازمان ملی استاندارد همراه با شماره استاندارد)، برچسب انرژی (رتبه مصرف انرژی از A تا G یا ۱ تا ۷ که میزان مصرف برق را نشان می‌دهد)، نشان CE (انطباق با الزامات اروپا)، نشان ایمنی و علامت بازیافت.
- استانداردهای رشته نقشه‌کشی و رایانه: ISO 128 (اصول ارائه نقشه‌ها و انواع خط)، ISO 5457 (اندازه کاغذهای نقشه‌کشی)، ISO 129 (اندازه‌گذاری)، ISO 7200 (جدول مشخصات نقشه)؛ در ایران نیز استانداردهای ملی نقشه‌کشی صنعتی و استانداردهای ایمنی تجهیزات رایانه‌ای وجود دارد.
- نتیجه: استاندارد باعث یکسان بودن کیفیت، تعویض‌پذیری قطعات، ایمنی، کاهش هزینه و قابل فهم بودن نقشه برای همه می‌شود.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

کنجکاوی

صفحه ۱۷

۳

آیا نقشه‌های ترسیمی بالا با اندازه‌های واقعی آن‌ها هم خوانی دارد؟

نقشه‌های داده‌شده چه تفاوتی با قطعات واقعی مصرفی دارند؟

- ۱. خیر؛ نقشه‌های دستی (اسکچ) تقریبی و متناسب هستند ولی اندازه‌های آن‌ها دقیق نیست و با اندازه‌های واقعی هم خوانی کامل ندارد. معمولاً نقشه کوچک‌تر یا بزرگ‌تر از جسم واقعی رسم می‌شود.
- ۲. نقشه فقط شکل کلی، تناسب‌ها و اطلاعات لازم (خط، علامت، اندازه) را نشان می‌دهد، ولی جنس، رنگ، وزن و جزئیات واقعی قطعه را ندارد و ساده‌شده است. قطعه واقعی سه‌بعدی و دارای ماده و عملکرد است؛ نقشه تصویری دوبعدی روی کاغذ است.

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.

۱. یک برگ A4 را بردارید و با دست آزاد (می‌توانید از خط‌کش و شابلون هم استفاده کنید) کادری حاشیه‌دار بکشید.
۲. نزدیک‌ترین میدان یا چهارراه اصلی را به صورت یک دایره یا نقطه شاخص در یک گوشه بکشید و نامش را بنویسید.
۳. خیابان اصلی را با دو خط موازی از میدان رسم کنید، سپس کوچه‌ها و خیابان‌های فرعی که به منزل می‌رسند را با خطوط نازک‌تر بکشید و نام آن‌ها را بنویسید.
۴. جای منزل خود را با علامت مشخص (مثلاً یک مربع یا ستاره) نشان دهید و مکان‌های شاخص مسیر (مسجد، مدرسه، بانک، داروخانه، پارک) را با علامت و نام بنویسید.
۵. جهت شمال، عنوان نقشه و نام خود را بنویسید، پس از ارائه به هنرآموز و رفع اشکال، آن را بایگانی کنید.

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

۱. روی کاغذ A4 مسیر خیابان یا میدان اصلی نزدیک هنرستان را با خط‌های موازی بکشید.
۲. ساختمان هنرستان را به صورت یک مستطیل یا شکل ساده در جای درست نسبت به خیابان رسم کنید و در ورودی را مشخص کنید.
۳. مکان‌های مهم اطراف (ایستگاه، مغازه‌ها، مسجد، پارک) و نام خیابان‌ها و جهت شمال را اضافه کنید.
۴. ابعاد را فقط متناسب و تقریبی بگیرید (کروکی مقیاس دقیق ندارد) و شکل را با نوشته کامل کنید.

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.

روش کار: قد را روی محور افقی/عمودی و وزن را روی محور دیگر پیدا می‌کنیم و محل برخورد دو خط را در نمودار مشخص می‌کنیم. ناحیه‌ای که این نقطه در آن قرار می‌گیرد وضعیت را نشان می‌دهد (کمبود وزن، طبیعی، اضافه وزن، چاقی). همچنین می‌توان از رابطه BMI = وزن (kg) ÷ مجذور قد (m) استفاده کرد: کمتر از ۱۸٫۵ لاغر، ۱۸٫۵ تا ۲۴٫۹ طبیعی، ۲۵ تا ۲۹٫۹ اضافه وزن و ۳۰ به بالا چاق.

مثال: قد ۱۷۰ سانتی‌متر و وزن ۶۸ کیلوگرم: $BMI = 68 \div (1/7)^2 \approx 23/5$ که طبیعی است.

نمونه تکمیل جدول وضعیت قد و وزن اعضای خانواده

ردیف	نام	قد (cm)	وزن (kg)	وضعیت
۱	پدر	۱۷۵	۸۰	اضافه وزن ($BMI \approx 26/1$)
۲	مادر	۱۶۰	۵۸	طبیعی ($BMI \approx 22/7$)
۳	خواهر	۱۵۵	۴۸	طبیعی ($BMI \approx 20$)
۴	خودم	۱۶۵	۶۰	طبیعی ($BMI \approx 22$)

مقادیر جدول نمونه است و هر هنرجو باید با قد و وزن واقعی اعضای خانواده خود آن را تکمیل کند.

کنجاوی

صفحه ۲۰

۷

شماره‌های مشخص شده در شکل ۲۰ معرف چیست؟

شماره‌های ۱، ۲ و ۳ روی نقشه مترو، شماره خطوط مترو را نشان می‌دهند؛ هر خط مسیر مشخصی دارد که با رنگ و شماره مخصوص خود نمایش داده می‌شود (خط ۱، خط ۲ و خط ۳) و ایستگاه‌ها روی آن به صورت نقطه رسم می‌شوند. به این ترتیب مسافر می‌تواند مسیر و ایستگاه‌های تبادلی را به سادگی تشخیص دهد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

تمرین ۲

صفحه ۲۰

۸

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

۱. یک موضوع کاربردی انتخاب کنید، مثلاً نقشه مسیر مترو، مدار ساده روشنائی، یا نقشه جاده بین چند شهر.
۲. اجزای اصلی را با نماد ساده نشان دهید (مثلاً هر ایستگاه یک دایره کوچک یا نقطه، هر خط یک خط مستقیم با رنگ یا شماره مجزا).

- 3. نقطه‌ها را با خط‌های افقی، عمودی و ۴۵ درجه به هم وصل کنید؛ دقت کنید که ترتیب اتصال درست باشد ولی شکل و فاصله واقعی مهم نیست.
- 4. نام ایستگاه‌ها یا اجزا و راهنمای علامت‌ها را کنار نقشه بنویسید و پس از ارائه، آن را بایگانی کنید.

تمرین ۳

صفحه ۲۱

۹

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.

- 1. از بروشور یا دفترچه راهنمای یک وسیله خانگی (مثلاً مخلوط‌کن، اتو، یخچال یا چرخ‌گوشت) صفحه‌ای را که اجزای وسیله را جدا از هم و در امتداد یک محور نشان می‌دهد پیدا کنید.
- 2. تصویر را با قیچی ببرید و روی کاغذ A4 بچسبانید.
- 3. نام وسیله و نام قطعات اصلی را زیر تصویر بنویسید، سپس به هنرآموز تحویل دهید و بایگانی کنید.

تمرین ۴

صفحه ۲۲

۱۰

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

- 1. دفتر شطرنجی با خطوط ۵ میلی‌متری آبی کمرنگ و مداد HB یا B را آماده کنید.
 - 2. با نوک مداد روی خطوط شطرنجی، از چپ به راست و در حالت حرکت یکنواخت بازو، یک خط افقی بکشید.
 - 3. فاصله خطوط را یک یا دو خانه بگیرید تا حداقل ۲۵ خط، هم‌اندازه و هم‌فاصله ترسیم شود.
 - 4. فشار مداد را ثابت نگه دارید تا همه خطوط پررنگ و یکسان شوند و از پاک‌کن استفاده نکنید.
- نتیجه مورد انتظار: ۲۵ خط افقی صاف، هم‌طول، موازی و پررنگ.

تمرین ۵

صفحه ۲۲

۱۱

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

- 1. دفتر شطرنجی را آماده کنید و مداد را در دست بگیرید.
- 2. هر خط عمودی را از بالا به پایین و روی یکی از خطوط شطرنجی بکشید.
- 3. خطوط را هم‌طول، موازی و هم‌فاصله رسم کنید تا حداقل ۲۵ خط شود؛ فشار دست ثابت و پررنگ باشد.

۱۲

صفحه ۲۲

تمرین ۶

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

۱. از یک گوشه خانه‌های شطرنجی شروع کنید؛ قطر هر خانه مربعی با خط ۴۵ درجه برابر است.
۲. نقطه شروع را روی تقاطع خطوط بگیرید و خط را با عبور از گوشه‌های خانه‌ها به صورت قطری ادامه دهید.
۳. حداقل ۲۵ خط مایل موازی و هم‌فاصله بکشید و هر خط را با فشار یکسان پررنگ کنید.

نتیجه مورد انتظار: ۲۵ خط مایل ۴۵ درجه موازی و پررنگ.

۱۳

صفحه ۲۳

تمرین ۷

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

۱. با فشار کم مداد چند خط افقی نازک (ضخامت حدود ۰٫۲۵ میلی‌متر) رسم کنید.
۲. با فشار متوسط چند خط افقی متوسط (حدود ۰٫۳۵) و با فشار زیاد (یا چرخاندن مداد) چند خط ضخیم (حدود ۰٫۵) بکشید.
۳. در مجموع حداقل ۲۵ خط بکشید و برای هر گروه، خطوط را هم‌اندازه و منظم رسم کنید و شماره نقشه را بنویسید.

نتیجه مورد انتظار: گروه‌هایی از خطوط افقی که ضخامت و پررنگی آن‌ها با هم تفاوت دارد.

۱۴

صفحه ۲۳

تمرین ۸

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

۱. دفتر شطرنجی را آماده کنید و خطوط عمودی را از بالا به پایین بکشید.
 ۲. با تغییر فشار مداد سه ضخامت نازک، متوسط و ضخیم ایجاد کنید و حداقل ۲۵ خط رسم کنید.
 ۳. خطوط هر گروه را موازی، هم‌فاصله و هم‌اندازه بکشید.
- نتیجه مورد انتظار: گروه‌هایی از خطوط عمودی با سه ضخامت مختلف.

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

۱. قطر مربع های شطرنجی را به عنوان راهنما در نظر بگیرید (با رسم قطر هر مربع، خط ۴۵ درجه رسم می شود).
 ۲. خطوط مایل را با سه فشار مختلف (نازک، متوسط، ضخیم) و در جهت دلخواه بکشید.
 ۳. حداقل ۲۵ خط رسم کنید و شماره نقشه را بنویسید.
- نتیجه مورد انتظار: گروه هایی از خطوط ۴۵ درجه با ضخامت های متفاوت.

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

۱. خط ندید (خط چین) خطی با ضخامت متوسط (۰٫۳۵ میلی متر) است.
 ۲. روی خطوط شطرنجی، تکه خط های کوتاه هم اندازه (حدود ۳ میلی متر یا یک تا دو خانه) و با فاصله های کوچک و یکسان (حدود ۱ میلی متر) بکشید.
 ۳. حداقل ۲۵ خط چین رسم کنید و دقت کنید که فاصله و طول تکه ها در همه خطوط یکسان باشد.
- نتیجه مورد انتظار: ۲۵ خط چین منظم با تکه خط ها و فاصله های یکسان.

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

۱. خط محور (خط نقطه) یک خط نازک با ضخامت ۰٫۲۵ میلی متر است که از یک تکه خط بلند و یک نقطه (یا تکه کوتاه) به طور متناوب ساخته می شود.
 ۲. ابتدا یک تکه خط بلند (حدود ۱۰ تا ۲۰ میلی متر)، سپس فاصله ای حدود ۱ میلی متر، یک خط کوتاه یا نقطه و دوباره فاصله و تکرار.
 ۳. حداقل ۲۵ خط محور با الگوی یکسان بکشید و از دو انتها با تکه خط بلند تمام کنید.
- نتیجه مورد انتظار: ۲۵ خط محور با الگوی منظم خط نقطه.

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.

۱. صفحه محل اجرای تمرین (انتهای پودمان) را باز کنید.
 ۲. در یک طرف برگه، تمام خطوط افقی را از چپ به راست و تمام خطوط عمودی را از بالا به پایین روی خطوط شطرنجی با مداد HB بکشید و پررنگ کنید.
 ۳. در طرف دیگر برگه، تمام خطوط ۴۵ درجه را از سمت چپ و از سمت راست روی قطر خانه ها رسم کنید.
 ۴. خطوط را بدون خط کش بکشید، سپس برگه را جدا کنید و به هنرآموز تحویل دهید و پس از گرفتن نمره بایگانی کنید.
- نتیجه مورد انتظار: برگه ای پر از خطوط افقی و عمودی در یک طرف و خطوط ۴۵ درجه چپ گرا و راست گرا در طرف دیگر.

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

۱. روی برگ شطرنجی ۳۰ جفت نقطه با فاصله زیاد (مثلاً ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر) و جهت های دلخواه علامت بزنید.
 ۲. نوک مداد را روی نقطه ابتدا و چشم را روی نقطه انتها بگذارید.
 ۳. با حرکت بازو (نه مچ) خط را در یک حرکت ممتد به نقطه انتها برسانید و اگر خط خم شد، بدون پاک کردن، خط بعدی را دقیق تر بکشید.
 ۴. تکرار کنید تا ۳۰ خط ترسیم شود.
- نتیجه مورد انتظار: ۳۰ خط مایل با جهت های مختلف که هر کدام دو نقطه علامت گذاری شده را به هم وصل می کند.

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

۱. مختصات نقاط شماره‌دار شکل الف را روی دفتر شطرنجی با نقطه علامت بزنید (فاصله خانه‌ها را مطابق شکل بشمارید).
 ۲. نقاط را به ترتیب شماره (۱ به ۲، ۲ به ۳ و ...) با خطوط مستقیم دست‌آزاد به هم وصل کنید.
 ۳. در پایان نقطه آخر را به نقطه اول وصل کنید تا شکل بسته (شکل ب) به دست آید.
- نتیجه مورد انتظار: شکل بسته‌ای مطابق شکل ب کتاب (ترکیبی از خطوط افقی، عمودی و مایل).

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

۱. ابتدا ابعاد شکل را از روی خانه‌های شطرنجی کتاب بشمارید و تعداد خانه‌ها را یادداشت کنید.
 ۲. اندازه را برای پر کردن صفحه متناسب بزرگ کنید (مثلاً هر خانه را دو برابر بگیرید) و نقاط راس‌ها را علامت بزنید.
 ۳. خطوط ممتد را با خط نازک رسم کنید و سپس پررنگ کنید و مطمئن شوید شکل در وسط صفحه قرار دارد.
- نتیجه مورد انتظار: شکل ۳۴ با همان تناسب و در تمام صفحه.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

۱. چند شکل ساده مثل خانه، درخت، ماشین، حروف یا یک الگوی تزیینی را با خطوط افقی، عمودی و مایل روی دفتر شطرنجی بکشید.
۲. طرح‌ها را کامل و پررنگ کنید.
۳. آن‌ها را به هم‌کلاسی‌ها نشان دهید و نظر آن‌ها را درباره نقاط قوت و ضعف (صاف بودن خط‌ها و تناسب) بشنوید.

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

۱. ابتدا نمای ساده از روبه‌رو را با مستطیل برای صفحه میز بکشید.
۲. چهار پایه را با خطوط عمودی (یا مستطیل‌های باریک) زیر آن رسم کنید و تناسب بین ارتفاع و عرض را حفظ کنید.
۳. برای صندلی نیز پشتی را با مستطیل بالای نشیمن بکشید؛ جزئیات و قوس‌ها لازم نیست. نتیجه مورد انتظار: طرحی ساده از میز یا صندلی با خطوط مستقیم و متناسب.

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

۱. قطعه‌ای ساده از رشته رایانه انتخاب کنید (مانند ماوس، صفحه‌کلید، کیس، درگاه USB، رم یا مادربورد).
۲. ابتدا شکل کلی را با مستطیل یا چندضلعی ساده روی شطرنجی بکشید.
۳. جزئیات (دکمه‌ها، درگاه‌ها) را با خطوط نازک اضافه کنید و در پایان خطوط اصلی را پررنگ کنید. نتیجه مورد انتظار: طرح تقریبی یک قطعه رایانه‌ای (مثلاً صفحه‌کلید) با تناسب‌های درست.

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

۱. ابعاد هر شکل را بر حسب تعداد خانه‌های شطرنجی از روی کتاب بشمارید.
۲. همان تعداد خانه را روی دفتر خود جدا کنید و رأس‌ها را علامت بزنید.
۳. با خطوط افقی، عمودی و ۴۵ درجه رأس‌ها را وصل کنید و پررنگ نمایید. نتیجه مورد انتظار: شکل‌هایی دقیقاً همان اندازه شکل ۳۵ کتاب.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

۱. تعداد خانه‌های هر ضلع شکل را بشمارید.
 ۲. شکل را روی دفتر شطرنجی با همان تعداد خانه منتقل کنید و آن را کامل در یک صفحه جا بدهید.
 ۳. خطوط نازک و کمی را نگه دارید و خطوط اصلی را پررنگ کنید.
- نتیجه مورد انتظار: شکل ۳۶ با اندازه‌های دقیق.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

۱. نسبت اندازه‌ها را از روی خانه‌های شکل بررسی کنید و اگر لازم است مقیاس را بزرگ‌تر بگیرید تا تمام صفحه شود.
 ۲. ابتدا خطوط اصلی و لبه‌های بیرونی را با خط نازک رسم کنید.
 ۳. سپس جزئیات داخلی را اضافه و در پایان خطوط را پررنگ کنید.
- نتیجه مورد انتظار: شکل ۳۷ به صورت تمام صفحه با نسبت‌های درست.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

۱. هر آجر را یک مستطیل با طول دو برابر ارتفاع (مثلاً ۴ خانه در ۲ خانه) در نظر بگیرید.
 ۲. ردیف اول را با مستطیل‌های مجاور و هم‌اندازه بکشید.
 ۳. ردیف دوم را به اندازه نصف آجر (۲ خانه) جابه‌جا کنید تا درزهای عمودی دو ردیف روی هم نیفتند (آجرچینی بند رومی).
 ۴. ردیف‌ها را تکرار کنید تا طرح کامل شود و خطوط را پررنگ کنید.
- نتیجه مورد انتظار: الگوی آجرچینی با ردیف‌های یک‌درمیان جابه‌جا شده.

در یک برگ کاغذ A4 تعداد ۱۵ خط به روش اول ترسیم کنید (تکیه دادن انگشتان و قسمتی از دست بر لبه کاغذ یا میز نقشه‌کشی، شکل ۳۹ و ۴۰).

۱. کاغذ A4 را روی میز بگذارید و قسمتی از دست و انگشتان را به لبه کاغذ یا میز تکیه دهید.
 ۲. مداد را با فاصله ثابت از لبه حرکت دهید تا خطی موازی لبه بکشد.
 ۳. فاصله را کمی تغییر دهید و ۱۵ خط موازی بکشید.
- نتیجه مورد انتظار: ۱۵ خط موازی (با فواصل منظم) با تکیه بر لبه کاغذ.

در یک برگ کاغذ A4 تعداد ۱۵ خط به روش دوم ترسیم کنید (ترسیم خطوط کوتاه و کم‌رنگ و در نهایت متصل کردن آن‌ها، شکل ۴۱).

۱. با فشار کم، تکه‌های کوتاه و هم‌جهت (به طول حدود ۲ تا ۳ سانتی‌متر) در امتداد هم بکشید.
 ۲. تکه‌ها را با خط ممتد و پررنگ به هم وصل کنید و اگر لازم شد تکه‌ها را اصلاح کنید.
 ۳. این کار را برای ۱۵ خط موازی تکرار کنید.
- نتیجه مورد انتظار: ۱۵ خط موازی که از وصل کردن چند خط کوتاه ایجاد شده است.

در یک برگ کاغذ A4 تعداد ۱۵ خط به روش سوم ترسیم کنید (علامت‌گذاری با یک تکه کاغذ یا مداد و تعیین نقاط ابتدا و انتها، شکل ۴۲).

۱. روی یک تکه کاغذ یا مداد نقطه‌های ابتدا و انتها را مشخص کنید.
 ۲. فاصله را با نوار کاغذی روی صفحه به فاصله‌های مساوی از خط اول جدا کنید و نقاط انتهایی را علامت بزنید.
 ۳. نقاط ابتدا و انتهای هر خط را با دست آزاد به هم وصل کنید تا ۱۵ خط موازی ایجاد شود.
- نتیجه مورد انتظار: ۱۵ خط موازی با فاصله‌های برابر که از روی علامت‌ها کشیده شده‌اند.

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.

پاسخ نمونه: خطوط تمرین ۲۴ (روش سوم، علامت‌گذاری با نوار کاغذی) از همه موازی‌تر و هم‌فاصله‌تر بود، چون نقاط ابتدا و انتهای هر خط از قبل تعیین شده بود. در روش اول (تکیه بر لبه کاغذ) خطوط صاف و موازی لبه بودند ولی فاصله‌ها تقریبی بود و در روش دوم (اتصال خطوط کوتاه) خطوط در محل اتصال کمی ناصاف شدند. (پاسخ بسته به نتیجه ترسیم هر هنرجو متفاوت است.)

برای رفع ضعف، روش ضعیف‌تر را دوباره تمرین می‌کنیم: فشار دست را ثابت نگه می‌داریم، با حرکت بازو خط می‌کشیم و مسیر را قبل از کشیدن با چشم دنبال می‌کنیم.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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.

۱. ۱۵ خط دلخواه با طول‌های مختلف روی کاغذ A4 رسم کنید.
 ۲. برای هر خط، مداد را بین انگشتان بگیرید و با فاصله تقریبی نصف خط از یک سر روی خط علامت بزنید.
 ۳. همین کار را از سر دیگر انجام دهید؛ اگر دو علامت روی هم نیفتاد، فاصله بین دو علامت را نصف کنید و نقطه وسط را علامت بگذارید.
 ۴. (روش دیگر) خط را روی یک نوار کاغذی منتقل کنید، نوار را از وسط تا بزنید و نقطه تا را روی خط علامت بزنید.
 ۵. پس از اتمام کار و نمره‌گرفتن از هنرآموز، نقشه را در آلبوم نقشه‌ها بایگانی می‌کنیم.
- نتیجه مورد انتظار: ۱۵ خط که هر کدام با یک علامت تقریباً دقیق نصف شده‌اند.

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.

۱. ۱۵ خط دلخواه رسم کنید.

- 2. طول هر خط را با فاصله انگشتان روی مداد یا با نوار کاغذی اندازه بگیرید.
 - 3. همان اندازه را یک بار یا دو بار پشت سر هم روی خط مجاور جدا کنید تا طول دو برابر یا سه برابر شود.
 - 4. خط جدید را در کنار خط اول بکشید.
- نتیجه مورد انتظار: ۱۵ جفت خط که طول خط دوم هر جفت ۲ یا ۳ برابر خط اول است.

تمرین ۲۷

صفحه ۲۸

۳۵

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.

- 1. دو خط عمود بر هم بکشید.
 - 2. اندازه ضلع مربع را با مداد و انگشتان روی دو سر خط (از محل تلاقی) جدا کنید.
 - 3. از محل علامت‌ها خطوط موازی با خطوط اول بکشید تا مربع کامل شود.
 - 4. ابعاد را با نوار کاغذی کنترل کنید (چهار ضلع باید با هم برابر و دو قطر برابر باشند).
 - 5. این کار را برای ۴ مربع با اندازه‌های مختلف تکرار کنید و بایگانی کنید.
- نتیجه مورد انتظار: ۴ مربع با ابعاد مختلف که اضلاع هر کدام مساوی است.

تمرین ۲۸

صفحه ۲۸

۳۶

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.

- 1. نسبت طول و عرض اجزای شکل را با مداد یا نوار کاغذی از روی کتاب بسنجید.
 - 2. ابتدا حاشیه کلی شکل را با خطوط نازک بکشید و اجزا را با همان نسبت در آن جا بدهید.
 - 3. جزئیات را کامل کنید، خطوط اصلی را پررنگ کنید و بایگانی نمایید.
- نتیجه مورد انتظار: شکل ۴۷ با تناسب درست.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

روی یک برگ کاغذ A4، شکل ۴۸ را به صورت اسکچ و با ابعاد سه برابر (مقیاس ۳:۱) و رعایت تناسب اندازه‌ها ترسیم کنید. پس از پایان کار نقشه را در آلبوم بایگانی کنید.

۱. همه اندازه‌های شکل ۴۸ را از روی کتاب بسنجید (با خط‌کش یا شمارش خانه‌ها).
 ۲. هر اندازه را در ۳ ضرب کنید (مثلاً ۲ سانتی‌متر $\leftarrow$ ۶ سانتی‌متر).
 ۳. ابتدا کادر کلی شکل را با اندازه‌های جدید و خطوط نازک رسم کنید، سپس جزئیات را با همان نسبت اضافه کنید.
 ۴. خطوط را پررنگ کنید و نقشه را بایگانی کنید.
- نتیجه مورد انتظار: شکلی مشابه شکل ۴۸ که تمام ابعاد آن سه برابر است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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.

۱. کاغذ A4 را افقی بگذارید و کادر حاشیه‌دار بکشید.
 ۲. در بالای صفحه مستطیل «زمینه صنعت» را رسم کنید.
 ۳. زیر آن چهار مستطیل هم‌اندازه برای گروه‌ها بکشید: گروه مکانیک، گروه برق و رایانه، گروه معماری و ساختمان، گروه مواد و فرآوری، و آن‌ها را با خطوط به مستطیل بالا وصل کنید.
 ۴. از گروه برق و رایانه سه مستطیل رشته‌ها (رشته الکترونیک، رشته الکتروتکنیک، رشته الکترونیک و مخابرات دریایی، رشته شبکه و نرم‌افزار رایانه) را زیر آن رسم و متصل کنید و از گروه مکانیک نیز در صورت لزوم «گروه تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات» را اضافه کنید.
 ۵. نوشته‌ها را داخل مستطیل‌ها بنویسید، تناسب و فاصله‌ها را رعایت کنید و بایگانی کنید.
- نتیجه مورد انتظار: نمودار درختی با ریشه «زمینه صنعت» و شاخه‌های گروه‌ها و رشته‌ها.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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.

۱. یکی از نقشه‌های شکل ۵۰ (نقشه سیم‌کشی درب بازکن، صفحه کلید فارسی ویندوز یا نقشه سیم‌کشی جعبه فیوز) را انتخاب کنید.
 ۲. اندازه شکل اصلی در کتاب (طول و عرض) را اندازه بگیرید.
 ۳. شکل را با تناسب‌های درست به صورت تمام صفحه A4 اسکن کنید.
 ۴. طول شکل خود را اندازه بگیرید و بر طول شکل کتاب تقسیم کنید؛ حاصل، چند برابر بودن شکل است (مثلاً طول ۲۴ cm روی A4 و ۸ cm در کتاب $\leftarrow$ تقریباً ۳ برابر، مقیاس ۳:۱).
- نتیجه مورد انتظار: ترسیم یک نقشه تمام صفحه و نوشتن مقیاس تقریبی (مثلاً «حدود ۳ برابر»).

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

۱. برای هر مکعب مستطیل، طول، عرض و ارتفاع را بر حسب خانه از روی شکل کتاب بشمارید.
۲. مستطیل روبه‌رو را به اندازه طول $\times$ ارتفاع با خط نازک رسم کنید.
۳. از سه گوشه (بالا چپ، بالا راست، پایین راست) خطوط نازک با زاویه ۴۵ درجه به سمت بالا و راست بکشید.
۴. عمق حجم را روی خطوط ۴۵ درجه مشخص کنید (طبق روش کاوالیر عمق به همان اندازه واقعی یا نصف آن رسم می‌شود) و نقاط را به هم وصل کنید.
۵. خطوط اصلی را پررنگ کنید، خطوط نازک و کمکی را پاک نکنید. هر شش شکل را با همین روش بکشید.

نتیجه مورد انتظار: شش مکعب مستطیل سه بعدی (روش کاوالیر) مطابق ابعاد کتاب.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

۱. ابعاد اصلی (طول، ارتفاع و عمق) و محل شروع و پایان سطح شیبدار را از روی شکل بر حسب خانه بشمارید.
 ۲. نمای روبه رو را که شامل خط مایل (شیب) است با خطوط نازک رسم کنید.
 ۳. از گوشه ها خطوط ۴۵ درجه بکشید، عمق را جدا کنید و نمای پشتی همان شکل را به موازات نمای روبه رو رسم کنید.
 ۴. رأس های متناظر را به هم وصل کنید، خطوط ندید را حذف یا با خط نازک نشان دهید و خطوط اصلی را پررنگ کنید.
- نتیجه مورد انتظار: شش حجم دارای سطح شیبدار مطابق شکل کتاب.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

۱. هر تصویر را با یک جسم هندسی ساده مقایسه کنید و ببینید کدام خط ها با زاویه ۴۵ درجه رسم نشده یا موازی نیستند.
۲. اشکال های رایج: عمق مایل با زاویه های مختلف رسم شده است؛ خطوط موازی با هم موازی نیستند؛ طول خطوط عمق در دو لبه برابر نیست؛ یک یا چند لبه ناقص یا اضافه رسم شده است؛ خطوط ندید به جای خط نازک به صورت پررنگ آمده اند.
۳. هر اشکال را با خط کش یا روی شطرنجی بررسی و اصلاح کنید: همه خطوط عمق را ۴۵ درجه و هم اندازه، لبه های موازی را موازی و رأس ها را درست به هم وصل کنید.
۴. شکل اصلاح شده را کنار شکل نادرست بکشید.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

۱. ابعاد هر حجم را از روی خانه‌های شطرنجی بشمارید.
 ۲. ابتدا بزرگ‌ترین مستطیل روبه‌رو را رسم کنید، سپس بریدگی‌ها یا برآمدگی‌ها را روی آن علامت بزنید.
 ۳. با خطوط نازک ۴۵ درجه عمق را بسازید و نقاط را وصل کنید.
 ۴. جزئیات و خطوط اصلی را پررنگ کنید و شش شکل را به همین ترتیب بکشید.
- نتیجه مورد انتظار: شش حجم سه بعدی مطابق شکل کتاب.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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)

شکل ۵۲:

۱. اندازه یا ارتفاع قسمت‌های مختلف حجم‌ها (برآمدگی‌ها) با هم تفاوت دارد.
۲. محل و عمق شکاف‌ها (بریدگی‌ها) یا پله‌ها در هر حجم متفاوت است.
۳. تعداد وجه‌ها و لبه‌های دیدنی در سه حجم یکسان نیست.
۴. اگرچه نمای کلی شبیه است، شکل کامل و حجم هر کدام (الف، ب و ج) فرق دارد و در نمای بالا و جانبی دیده می‌شود.

توشه ای برای موفقیت

شکل ۵۳:

۱. شکل کلی و تعداد قطعات تشکیل دهنده هر حجم متفاوت است.
۲. محل قرارگیری سوراخ یا بریدگی در هر سه حجم یکسان نیست.
۳. ابعاد (طول، عرض یا ارتفاع) هر قسمت با دیگری فرق دارد.
۴. سطوح مایل یا گوشه‌های بریده شده فقط در بعضی از حجم‌ها وجود دارد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

۱. ابعاد هر حجم را بر حسب خانه‌های شطرنجی بشمارید.
 ۲. کادر کلی (مکعب مستطیل بزرگ) را با خطوط نازک و روش کاوالیر رسم کنید.
 ۳. قسمت‌های اضافی را با علامت‌گذاری بر روی کادر حذف کنید (یا قطعات را به هم اضافه کنید).
 ۴. رأس‌ها را به هم وصل و خطوط دیدنی را پررنگ کنید.
- نتیجه مورد انتظار: شش حجم مطابق شکل کتاب.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

۱. ابعاد هر شکل را از روی شطرنجی کتاب بشمارید.
 ۲. هر حجم را به صورت مکعب مستطیل‌های ساده تجزیه کنید و از پایین‌ترین بخش شروع به ترسیم کنید.
 ۳. با خطوط نازک ۴۵ درجه عمق را ایجاد کنید، قسمت‌ها را به هم متصل و خطوط اصلی را پررنگ کنید.
- نتیجه مورد انتظار: شش حجم مطابق شکل کتاب.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

۱. هر حجم را به شکل‌های ساده (مکعب مستطیل، منشور) تقسیم کنید.
 ۲. ابعاد کلی را دلخواه اما متناسب (با همان نسبت‌های شکل) انتخاب کنید.
 ۳. روش کاوالیر را به کار ببرید: مستطیل روبه‌رو، خطوط ۴۵ درجه، عمق و اتصال رأس‌ها.
 ۴. خطوط اصلی را پررنگ کنید.
- نتیجه مورد انتظار: شش حجم با همان شکل ولی ابعاد دلخواه.

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.

۱. سه روش دایره‌های متوسط را به ترتیب به کار ببرید: روش اول (به کمک مربع)، روش دوم (نشانه‌گذاری) و روش سوم (رسم قطرها و چندضلعی).
 ۲. با هر روش ۳ دایره (در مجموع ۹ دایره) با اندازه‌های مختلف رسم کنید.
 ۳. قطر هر دایره را با خطکش اندازه بگیرید و زیر آن بنویسید.
 ۴. اندازه‌ها را مقایسه کنید (قطرهای افقی و عمودی باید تقریباً برابر باشند) و بایگانی کنید.
- نتیجه مورد انتظار: ۹ دایره با قطرهای یادداشت شده.

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

۱. ۶ دایره را به ترتیب با قطرهای ۴، ۸، ۱۲، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ (میلی‌متر) با روش مناسب (قطرهای کوچک با حرکت انگشتان، دایره‌های متوسط با مربع و قطرها) رسم کنید.
 ۲. قطر هر دایره را با خطکش اندازه بگیرید و زیر هر دایره بنویسید (مثلاً $4 \rightarrow 4.5 \text{ mm}$).
 ۳. اختلاف را با اندازه خواسته شده مقایسه کنید و برای بهتر شدن دوباره تمرین کنید.
- نتیجه مورد انتظار: شش دایره با قطر تقریبی ۴ تا ۲۵ میلی‌متر و اندازه‌های یادداشت شده.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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.

۱. مداد را با ناخن انگشت کوچک به عنوان سوزن پرگار روی کاغذ مستقر کنید.
 ۲. کاغذ را آرام بچرخانید تا مداد دایره بکشد و چند دایره با فواصل مختلف از انگشت رسم کنید.
 ۳. قطر هر دایره را با خطکش اندازه بگیرید و زیر آن بنویسید.
- نتیجه مورد انتظار: چند دایره با قطرهای مختلف و اندازه‌های نوشته شده.

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

معمولاً خیر؛ دایره‌های دست‌آزاد کمی با اندازه ذهنی تفاوت دارند، زیرا تخمین چشم و حرکت دست دقیق نیست و اندازه واقعی دایره معمولاً کمی بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از مقدار تصور شده می‌شود. با تمرین بیشتر و بهره‌گیری از روش‌هایی مانند مربع، قطرها و نشانه‌گذاری این اختلاف کمتر می‌شود. (پاسخ هر هنرجو بر اساس نتیجه خودش می‌تواند متفاوت باشد).

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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.

روندنمای کامل با شکل‌های استاندارد رسم می‌شود (بیضی برای شروع و پایان، مستطیل برای فرایند، لوزی برای تصمیم):

۱. شروع (بیضی)
۲. کارت خود را وارد کنید (مستطیل)
۳. گذرواژه را وارد کنید (مستطیل)
۴. آیا گذرواژه صحیح است؟ (لوزی): اگر «خیر» به مرحله ورود گذرواژه برمی‌گردد؛ اگر «بله» ادامه می‌دهد
۵. زبان مورد نظر را انتخاب کنید (مستطیل)
۶. عملیات مورد نظر را انتخاب کنید (مستطیل)؛ مثلاً انتقال وجه (مستطیل)، شماره کارت مقصد و مبلغ را وارد کنید (مستطیل)
۷. پایان (بیضی)

همه شکل‌ها را با خطوط فلش‌دار به هم وصل می‌کنیم و شکل را روی A4 به صورت تمام صفحه با دست آزاد می‌کشیم.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

۱. دو مداد را بین انگشتان دست قرار دهید؛ یکی از آن‌ها مانند سوزن پرگار روی کاغذ می‌ماند.
۲. با مداد دیگر ضمن چرخاندن کاغذ، دایره را بکشید.
۳. با فاصله‌های مختلف دو مداد، چند دایره بکشید، قطرهای آن‌ها را با خط‌کش اندازه بگیرید و زیر هر دایره بنویسید.

نتیجه مورد انتظار: چند دایره با قطرهای متفاوت و اندازه‌های نوشته شده.

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

۱. مرکز دایره‌ها را در وسط کاغذ A4 (محل برخورد دو خط راهنمای افقی و عمودی) علامت بزنید.
 ۲. با روش دو مداد (نوک اول ثابت در مرکز) دایره‌هایی با شعاع‌های ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵ و ۵۰ میلی‌متر بکشید (قطرها ۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر).
 ۳. قطر هر دایره را با خط‌کش اندازه بگیرید و مقدار آن را کنار آن بنویسید.
- نتیجه مورد انتظار: شش دایره هم‌مرکز با فاصله ۵ میلی‌متر شعاع.

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.

۱. زاویه ۹۰ درجه: دو خط عمود بر هم (یک خط افقی و یک خط عمودی) رسم کنید و سه بار با اندازه‌های متفاوت تکرار کنید.
 ۲. زاویه ۴۵ درجه: یک مربع دلخواه رسم کنید و قطر آن را بکشید؛ قطر با ضلع زاویه ۴۵ درجه می‌سازد. سه بار با مربع‌های با اندازه متفاوت تکرار کنید.
 ۳. پس از اتمام کار و نمره‌گرفتن از هنرآموز، نقشه را در آلبوم نقشه‌ها بایگانی می‌کنیم.
- نتیجه مورد انتظار: ۳ زاویه قائمه و ۳ زاویه ۴۵ درجه با اندازه‌های مختلف.

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.

۱. یک مربع بکشید و در داخل آن یک چهارم دایره (کمان ۹۰ درجه) رسم کنید.
 ۲. کمان را به صورت تقریبی به سه قسمت مساوی تقسیم کنید و از مرکز کمان به نقطه‌های تقسیم خط بکشید.
 ۳. زاویه بین هر دو خط متوالی تقریباً ۳۰ درجه است؛ زاویه ۶۰ درجه هم از جمع دو قسمت به دست می‌آید.
 ۴. این کار را سه بار با اندازه‌های مختلف تکرار و بایگانی کنید.
- نتیجه مورد انتظار: ۳ زاویه ۳۰ و ۳ زاویه ۶۰ درجه با اندازه‌های مختلف.

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.

۱. سه زاویه ۳۰ درجه را با روش تقسیم کمان یک چهارم دایره (تمرین قبل) رسم کنید.
 ۲. در هر زاویه یک کمان دلخواه از مرکز زاویه رسم کنید تا دو ضلع را قطع کند.
 ۳. کمان بین دو ضلع را با چشم و دست به دو قسمت تقریباً مساوی تقسیم کنید.
 ۴. از رأس زاویه به نقطه تقسیم خط بکشید؛ این خط نیمساز است و هر یک از دو زاویه حاصل تقریباً ۱۵ درجه است.
- نتیجه مورد انتظار: سه زاویه ۳۰ درجه که با نیمساز به دو زاویه ۱۵ درجه تقسیم شده‌اند.

اشکالات سه تصویر نادرست شکل ۶۵ را بنویسید.

اشکالات شکل ... ۱- ۲- ۳- ۴-

اشکالات رایج در تصاویر نادرست (برای هر تصویر):

۱. تناسب اندازه‌ها رعایت نشده است (برخی اجزا نسبت به بقیه خیلی بزرگ یا کوچک‌اند).
۲. محل قرارگیری اجزا (مثلاً سوراخ‌ها، دکمه‌ها یا برآمدگی‌ها) نسبت به کل قطعه درست نیست.

3. طول یا ارتفاع کل شکل با نسبت واقعی قطعه فرق دارد (کشیده یا کوتاه شده است).
4. خطوط موازی با هم موازی نیستند یا زاویه‌ها درست رسم نشده‌اند و تقارن رعایت نشده است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

فعالیت گروهی

صفحه ۴۳

۵۹

در شکل ۶۵ مورد شباهت بیشتری با قطعه اصلی دارد؟

شکلی که تناسب اندازه‌ها و محل قرارگیری اجزای آن بیشتر با قطعه اصلی هم‌خوانی دارد، شباهت بیشتری با آن دارد. این همان شکل صحیح (معمولاً شکل اول/الف یا تصویری که نسبت‌ها در آن رعایت شده) است؛ سه شکل دیگر نادرست هستند.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

تمرین ۴۷

صفحه ۴۴

۶۰

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.

1. ابعاد کلی شکل (طول و عرض) و ابعاد اجزا را با خط‌کش از روی کتاب بسنجید.
 2. هر اندازه را در ۳ ضرب کنید.
 3. کادر کلی را با اندازه جدید رسم و اجزا را با تناسب درست درون آن رسم کنید.
 4. تناسب‌ها را با نوار کاغذی کنترل و نقشه را بایگانی کنید.
- نتیجه مورد انتظار: شکلی مشابه که هر بعد آن سه برابر شکل کتاب است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

تمرین ۴۸ و ۴۹

صفحه ۴۴

۶۱

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)

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)

1. ابعاد هر شکل را با خط‌کش از روی کتاب بسنجید و هر اندازه را در ۳ ضرب کنید.

2. برای هر شکل، کادر کلی را روی A4 رسم کنید و اجزا را با همان نسبت‌ها داخل آن بکشید.
3. تناسب را با ابزار ساده (مداد یا نوار کاغذی) کنترل کنید و نقشه‌ها را بایگانی کنید.
- نتیجه مورد انتظار: دو شکل با ابعاد سه برابر.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۶۲

صفحه ۴۵

تمرین ۵۰

شکل زیر را با ابعاد (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.

1. اندازه‌های شکل را با خط‌کش از روی کتاب بسنجید و هر اندازه را بر ۲ تقسیم کنید.
2. کادر کلی را با اندازه‌های نصف‌شده رسم و اجزا را داخل آن بکشید.
3. در صورت تمایل جزئیات دلخواه (مثلاً دایره، خط یا قوس) را با رسم هندسی اضافه کنید.
4. تناسب‌ها را کنترل کنید و نقشه را بایگانی کنید.
- نتیجه مورد انتظار: شکلی مشابه با ابعاد نصف شکل کتاب (مقیاس ۱:۲).

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای دهم - پودمان دوم

تجزیه و تحلیل نما و حجم

فهرست

۶۳	صفحه ۵۱. آیا تا به حال پی برده‌اید — پرسش‌های آغازین پودمان دوم	۳۵
۶۴	صفحه ۵۱. فعالیت کارگاهی — اجزای ترسیم: نقطه (گوشه‌ها)	۳۵
۶۵	صفحه ۵۲. فعالیت کارگاهی — اجزای ترسیم: خط (لبه‌ها)	۳۶
۶۶	صفحه ۵۳. فعالیت کارگاهی — اجزای ترسیم: صفحه (وجه‌ها)	۳۷
۶۷	صفحه ۵۴. فعالیت کارگاهی — اجزای ترسیم: حجم	۳۷
۶۸	صفحه ۵۵. فعالیت — جدول ۹: حجم‌های ساده در اطراف ما	۳۸
۶۹	صفحه ۵۶. فعالیت کارگاهی — حجم‌های ساده در احجام مرکب (شکل ۱۴)	۳۸
۷۰	صفحه ۵۶. فعالیت کارگاهی — شناسایی احجام در قطعات شکل ۱۰، ۱۱ و ۱۲	۳۹
۷۱	صفحه ۵۸. کنجاوی — تغییر محل تخته کلاس	۳۹
۷۲	صفحه ۵۸. بسازید — ساخت سه صفحه اصلی و فرجه اول	۴۰
۷۳	صفحه ۶۰. فعالیت کارگاهی — ترسیم خطوط رابط و ۴۵ درجه (شکل ۳۱ و ۳۲)	۴۰
۷۴	صفحه ۶۴. فعالیت کارگاهی — اندازه‌گیری طول، بعد و ارتفاع سه‌نماها (شکل ۴۲)	۴۱
۷۵	صفحه ۶۵. فعالیت کارگاهی — اندازه‌گیری و جدول مختصات حجم‌ها (شکل ۴۳)	۴۱
۷۶	صفحه ۶۶. تمرین — تمرین ۵۱ و ۵۲: ترسیم سه‌نما از روی حجم	۴۲

۷۷	صفحه ۰۶۷ تمرین — تمرین ۵۳ تا ۶۰: ترسیم سه نما از روی حجم	۴۲
۷۸	صفحه ۰۶۸ تمرین — تمرین ۶۱ و ۶۲: ترسیم مکعب مستطیل با مختصات	۴۳
۷۹	صفحه ۰۶۹ تمرین — تمرین ۶۳: ترسیم حجم و سه نما با مختصات	۴۴
۸۰	صفحه ۰۶۹ تمرین — تمرین ۶۴ تا ۷۵: ترسیم حجم و سه نما از روی جدول مختصات	۴۴
۸۱	صفحه ۰۷۰ فعالیت کارگاهی — پیدا کردن نمونه‌هایی از خطوط نوع اول، دوم و سوم	۴۵
۸۲	صفحه ۰۷۱ فعالیت کارگاهی — شمارش خطوط نوع ۱، ۲ و ۳ در احجام (شکل ۴۶)	۴۶
۸۳	صفحه ۰۷۲ فعالیت کارگاهی — پیدا کردن نمونه‌هایی از صفحه‌های نوع اول، دوم و سوم	۴۶
۸۴	صفحه ۰۷۳ فعالیت کارگاهی — شمارش صفحه‌های نوع ۱، ۲ و ۳ در احجام (شکل ۴۸)	۴۶
۸۵	صفحه ۰۷۵ فعالیت کارگاهی — شمارش خطوط نوع ۴، ۵، ۶ و ۷ در احجام (شکل ۵۱)	۴۷
۸۶	صفحه ۰۷۷ فعالیت کارگاهی — شمارش صفحه‌های نوع ۴، ۵، ۶ و ۷ در احجام رنگی (شکل ۵۴ و ۵۵)	۴۷

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؟

۱. خط از برخورد دو صفحه به وجود می‌آید؛ لبه‌ها، شکستگی‌ها و اختلاف سطوح در اجسام به صورت خط دیده می‌شوند. هر صفحه نیز با خط‌هایی (لبه‌هایش) محدود می‌شود.
۲. حجم‌های ساده، حجم‌های هندسی پایه‌ای مانند مکعب، مکعب مستطیل، منشور، استوانه، مخروط و هرم هستند که بیشتر اجسام پیرامون ما از ترکیب آن‌ها ساخته شده‌اند.
۳. سه‌نما شامل سه تصویر نمای روبه‌رو، نمای بالا و نمای جانبی از یک جسم است که روی سه صفحه اصلی تصویر (روبه‌رو، افقی و نیم‌رخ) به‌دست می‌آید. پس از تسطیح فرجه، نمای روبه‌رو در بالا و سمت چپ، نمای بالا زیر آن و نمای جانبی سمت راست نمای روبه‌رو قرار می‌گیرد و با کمک خطوط رابط و خط ۴۵ درجه ترسیم می‌شود.
۴. حجم می‌تواند از برخورد چند صفحه، از دوران یک صفحه حول یک محور، و همچنین از افزایش (جمع) یا کاهش (تفریق) حجم‌های ساده‌تر تولید شود.

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

تمام گوشه‌های قابل رؤیت در ابعاد شکل ۲ را شماره‌گذاری کرده، جدول مربوط به هر حجم را تکمیل کنید.
در شکل الف و شکل ب: ۱- چند گوشه وجود دارد؟ ۲- چند گوشه دیده نمی‌شود؟ ۳- کدام شماره‌ها نوشته نشده است؟ ۴- علت دیده نشدن گوشه‌ها چیست؟

توشه‌ای برای موفقیت

روش کار: هر گوشه (رأس) جسم را یک نقطه در نظر می‌گیریم. ابتدا گوشه‌های قابل دیدن را از ۱ به بعد شماره‌گذاری می‌کنیم. تعداد کل گوشه‌ها برابر است با (قابل رؤیت + غیرقابل رؤیت). شماره‌هایی که روی شکل نیامده‌اند، شماره گوشه‌های پشت جسم هستند.

نمونه تکمیل جدول (برای جسمی به شکل مکعب مستطیل)

پرسش	شکل الف
تعداد گوشه‌های قابل رؤیت	۷
تعداد گوشه‌های غیرقابل رؤیت	۱
کل گوشه‌ها	۸
شماره‌ای که نوشته نشده	۸

علت دیده نشدن گوشه‌ها: این گوشه‌ها در پشت جسم قرار دارند و وجه‌های جلویی جسم آن‌ها را از دید ناظر پوشانده‌اند. در جسم‌های پیچیده‌تر (شکل ب) به همین ترتیب هر گوشه‌ای که در پشت وجه‌ها یا برآمدگی‌ها پنهان باشد دیده نمی‌شود و شماره‌اش روی شکل نمی‌آید؛ تعداد کل را با شمردن همه گوشه‌های شکل (قابل دیدن + پنهان) به دست می‌آوریم.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۵۲

۶۵

به دو حجم شکل ۳ دقت کنید و به سؤالات زیر در جدول پاسخ دهید.
تمام خط‌های قابل رؤیت در احجام شکل ۴ را شماره‌گذاری کرده، جدول مربوط به هر حجم را تکمیل کنید.
در شکل الف و شکل ب: ۱- چند خط وجود دارد؟ ۲- چند خط دیده نمی‌شود؟ ۳- کدام شماره‌ها نوشته نشده است؟

روش کار: هر لبه جسم یک خط است (خط از برخورد دو صفحه به وجود می‌آید). لبه‌های قابل دیدن را از ۱ شماره‌گذاری می‌کنیم؛ لبه‌های پشت جسم دیده نمی‌شوند و شماره‌ای نمی‌گیرند. تعداد کل = قابل رؤیت + غیرقابل رؤیت.

نمونه تکمیل جدول (برای جسمی به شکل مکعب مستطیل)

پرسش	پاسخ
تعداد خط‌های قابل رؤیت	۹
تعداد خط‌های غیرقابل رؤیت	۳
کل خط‌ها	۱۲
شماره‌های نوشته نشده	۱۰، ۱۱ و ۱۲

برای حجم ب نیز به همین روش لبه‌های دیده‌شده را شماره می‌زنیم و لبه‌های پنهان پشت جسم را می‌شماریم؛ شماره‌های باقی‌مانده پس از آخرین شماره قابل رؤیت، همان خطوط دیده‌نشده هستند.

به دو حجم شکل ۵ دقت کنید و به سؤالات زیر در جدول پاسخ دهید.
تمام صفحه‌های قابل رؤیت در احجام شکل ۶ را شماره‌گذاری کرده، جدول مربوط به هر حجم را تکمیل کنید.
در شکل الف و شکل ب: ۱- چند صفحه وجود دارد؟ ۲- چند صفحه دیده نمی‌شود؟ ۳- کدام شماره‌ها نوشته نشده است؟

روش کار: هر وجه (سطح صاف) جسم یک صفحه است. وجه‌های قابل دیدن را از ۱ شماره‌گذاری می‌کنیم. در یک تصویر مجسم معمولی فقط سه وجه جسم دیده می‌شود و وجه‌های مقابل آن‌ها در پشت جسم پنهان‌اند.

نمونه تکمیل جدول (برای جسمی به شکل مکعب مستطیل)

پاسخ	پرسش
۳	تعداد صفحه‌های قابل رؤیت
۳	تعداد صفحه‌های غیرقابل رؤیت
۶	کل صفحه‌ها
۴، ۵ و ۶	شماره‌های نوشته نشده

برای حجم ب (مثلاً حجمی که شیار یا پله دارد) وجه‌های بیشتری وجود دارد؛ هر وجه قابل دیدن را شماره می‌زنیم و وجه‌های پشت جسم را به عنوان غیرقابل رؤیت می‌شماریم.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

توشه‌ای برای موفقیت

به دو حجم شکل ۷ دقت کنید و به سؤالات زیر در جدول پاسخ دهید.
در شکل الف و شکل ب: ۱- این جسم از چند حجم ساده ساخته شده است؟ ۲- آیا حجمی وجود دارد که شما آن را نمی‌بینید؟ ۳- به چه روشی ساخته شده است؟

برای پاسخ، جسم را در ذهن به حجم‌های ساده (مکعب، مکعب مستطیل، استوانه، منشور و ...) تجزیه می‌کنیم. دو روش اصلی ساخت (شکل ۸): جمع کردن حجم‌های ساده (+) و کم کردن (تفریق) یک حجم از حجم دیگر (-).

نمونه پاسخ

پرسش	شکل الف (روش جمع)	شکل ب (روش تفريق)
تعداد حجم‌های ساده	۲ (مثلاً دو مکعب مستطیل)	۲ (مکعب مستطیل بزرگ و یک حجم کوچک جدا شده)
حجم دیده نشده	بله؛ بخشی از حجم‌ها در پشت یا زیر جسم قرار دارد و دیده نمی‌شود	بله؛ حجمی که از جسم کم شده و دیگر وجود ندارد (فضای خالی)
روش ساخت	جمع کردن حجم‌های ساده	کم کردن (تفريق) حجم ساده از حجم بزرگ‌تر

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

فعالیت

صفحه ۵۵

۶۸

تعدادی از احجام ساده هندسی که در اطراف خود به فراوانی یافت می‌شود را در جدول ۹ مشاهده می‌کنید.
(جدول: شکل قابل رؤیت در عکس گرفته شده - سه بعدی - نام حجم؛ هرم، منشور، مخروط، استوانه، مکعب مستطیل، مکعب)

جدول ۹

نام حجم	نمونه‌ای از اطراف ما (شکل قابل رؤیت در عکس)	ویژگی
مکعب	تاس، جعبه مکعبی	شش وجه مربعی برابر
مکعب مستطیل	جعبه، کتاب، کیس رایانه	شش وجه مستطیلی
استوانه	قوطی، باتری، لوله	دو قاعده دایره‌ای و یک سطح جانبی خمیده
مخروط	قیف، کلاه تولد، مخروط ترافیکی	یک قاعده دایره‌ای و یک رأس
منشور	منشور مثلثی، سقف شیروانی	دو قاعده چندضلعی موازی و وجه‌های جانبی مستطیلی
هرم	هرم‌های مصر، سقف چادر	قاعده چندضلعی و وجه‌های جانبی مثلثی

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۵۶

۶۹

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

الف- فیوز ب- کیس ج- کیت مدار الکترونیکی

- الف) فیوز: استوانه (بدنه شیشه‌ای یا سرامیکی) و دو استوانه کوچک‌تر (سرپوش‌های فلزی دو سر).
- ب) کیس: مکعب مستطیل (بدنه اصلی) و مکعب مستطیل‌های کوچک (دکمه‌ها، درگاه‌ها و پایه‌ها).
- ج) کیت مدار الکترونیکی: مکعب مستطیل (برد)، استوانه (خازن‌ها و پایه‌ها) و مکعب مستطیل‌های کوچک (آی‌سی‌ها و قطعات).

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۵۶

۷۰

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

- هر قطعه را به اجزای هندسی ساده تجزیه می‌کنیم: قسمت‌های گرد و لوله‌ای را استوانه، قسمت‌های جعبه‌ای را مکعب یا مکعب مستطیل، قسمت‌های نوک‌تیز با قاعده دایره را مخروط و قسمت‌های شیب‌دار با قاعده چندضلعی را هرم یا منشور می‌نامیم. برای نمونه:
- شکل ۱۰: ترکیبی از مکعب مستطیل و استوانه.
 - شکل ۱۱: ترکیبی از استوانه و مخروط (یا منشور).
 - شکل ۱۲: ترکیبی از مکعب مستطیل، منشور و استوانه.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

کنجکاوی

صفحه ۵۸

۷۱

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؟

سه صفحه اصلی نسبت به ناظر تعریف می‌شوند: صفحه افقی کف زیر پای ناظر، صفحه روبه‌رو دیواری که ناظر به آن نگاه می‌کند و صفحه نیم‌رخ در سمت راست ناظر است. اگر تخته روی دیوار دیگری نصب شود و هنرجو برای دیدن آن بچرخد، دیوار تازه صفحه روبه‌رو می‌شود و دیوار سمت راست او صفحه نیم‌رخ؛ بنابراین جایگاه سه صفحه نسبت به هنرجو تغییر نمی‌کند، فقط دیوارهای واقعی کلاس که نقش صفحات را بازی می‌کنند عوض می‌شوند. اگر هنرجو نچرخد، تخته روی دیوار کناری قرار می‌گیرد و نقش صفحه نیم‌رخ را خواهد داشت. صفحه افقی در هر حال همان کف کلاس است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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.

۱. سه مستطیل یا مربع هم‌اندازه (مثلاً 20×20 سانتی‌متر) از مقوا، طلق یا شیشه آماده کنید.
 ۲. یکی را به صورت افقی قرار دهید (صفحه افقی، H).
 ۳. دومی را عمود بر آن و روبه‌روی خود نصب کنید (صفحه روبه‌رو، F).
 ۴. سومی را در سمت راست ناظر و عمود بر دو صفحه قبلی نصب کنید (صفحه نیم‌رخ، S). با چسب یا نوار، لبه‌ها را به هم وصل کنید.
 ۵. فضای بین سه صفحه، فرجه اول است؛ جسم کوچکی را درون آن بگذارید تا ارتباط نماها را ببینید. سپس مدل را به کلاس ببرید.
- نتیجه: مدلی شبیه گوشه یک اتاق (کف، دیوار روبه‌رو و دیوار سمت راست) که فرجه اول را نشان می‌دهد.

با توجه به حجم‌های داده‌شده و سه نمای ترسیم‌شده، خطوط رابط و 45° درجه را ترسیم کنید و شماره صفحه‌ها را روی آن‌ها بنویسید.

۱. نمای روبه‌رو در بالا و سمت چپ، نمای بالا درست زیر آن و نمای جانبی سمت راست نمای روبه‌رو قرار دارد.
۲. با خط نازک، از همه گوشه‌های نمای روبه‌رو خطوط عمودی رابط را تا نمای بالا و خطوط افقی رابط را تا ناحیه نمای جانبی بکشید.
۳. از گوشه پایین و سمت راست نمای روبه‌رو (محل برخورد امتداد نمای بالا و جانبی) خط 45° درجه را با خط نازک رسم کنید.
۴. از گوشه‌های نمای بالا خطوط افقی را تا خط 45° درجه بکشید و از محل برخورد، خطوط عمودی را به سمت بالا ادامه دهید تا خطوط افقی نمای روبه‌رو را قطع کنند؛ محدوده نمای جانبی مشخص می‌شود.
۵. شماره هر صفحه (۱ تا ۷) را روی همان صفحه در هر سه نما بنویسید؛ هر صفحه در نماهای مختلف شماره یکسان دارد (مثلاً صفحه ۱ هم در نمای روبه‌رو، هم بالا و هم جانبی).

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

طول، بعد و ارتفاع سه نماهای داده شده را با خطکش اندازه گیری کنید و بنویسید.

۱. از نمای روبه رو، طول (افقی) و ارتفاع (عمودی) را اندازه بگیرید.
۲. از نمای بالا، طول (افقی) و بعد (عمودی) را اندازه بگیرید.
۳. از نمای جانبی، بعد (افقی) و ارتفاع (عمودی) را اندازه بگیرید. اندازه های مشترک (طول در دو نما، ارتفاع در دو نما، بعد در دو نما) باید برابر باشند و این کار صحت اندازه گیری را کنترل می کند.
۴. نتیجه را به صورت (طول، بعد، ارتفاع) به میلی متر بنویسید؛ مثلاً حجم ۱: (۱۰، ۲۵، ۴۰).

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

طول، بعد و ارتفاع تصاویر سه بعدی داده شده را با خطکش اندازه گیری کنید و بنویسید.
با توجه به دو فعالیت شکل ۴۲ و ۴۳ شماره و مختصات هر حجم را در جدول زیر کامل کنید. (جدول: سه نما، حجم، شماره ۱ تا ۴)

هر حجم سه بعدی را با خطکش اندازه می گیریم: طول (x) در جهت چپ و راست، بعد (y) در جهت عمق و ارتفاع (z) در جهت قائم. سپس مختصات را به شکل (طول، بعد، ارتفاع) در ستون مربوط می نویسیم و شماره حجم متناظر را با تطبیق ابعاد سه نماها (هر نما دو بعد از سه بعد را نشان می دهد) پیدا می کنیم.

نمونه تکمیل جدول

شماره	۱	۲	۳	۴
طول	...	...	...	...
بعد	...	...	...	...
ارتفاع	...	...	...	...

مقادیر هر ستون برابر اندازه های اندازه گیری شده با خطکش است. مثال: حجمی با طول ۵۰، بعد ۳۰ و ارتفاع ۲۰ میلی متر به صورت (۲۰، ۳۰، ۵۰) نوشته می شود.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

با توجه به احجام داده شده، ابتدا به کمک سه عدد مداد رنگی سه وجه آن را رنگ آمیزی کنید. سپس اندازه های طول، بعد و ارتفاع را به کمک خط کش اندازه بگیرید و سه نمای آن را ترسیم کنید.

تمرین ۵۱ - تمرین ۵۲

(هر تمرین در یک برگ از دفتر شطرنجی ترسیم شود.)

۱. ابتدا سه وجه حجم را به ترتیب رنگ می کنیم: وجه روبه رو قرمز، وجه بالا آبی و وجه جانبی (سمت راست) زرد.
 ۲. با خط کش طول (x)، بعد (y) و ارتفاع (z) حجم را اندازه می گیریم و یادداشت می کنیم. توجه: طول همیشه بلندترین ضلع نیست؛ طول فاصله از صفحه نیم رخ، بعد فاصله از صفحه روبه رو و ارتفاع فاصله از صفحه افقی است.
 ۳. نمای روبه رو (مستطیل طول $\times$ ارتفاع) را با فاصله دو خانه از لبه بالا و سمت چپ دفتر شطرنجی رسم و قرمز می کنیم.
 ۴. نمای بالا (مستطیل طول $\times$ بعد) را دقیقاً زیر نمای روبه رو و با فاصله دو خانه از آن رسم و آبی می کنیم.
 ۵. از گوشه پایین و سمت راست نمای روبه رو، خط ۴۵ درجه را با خط نازک رسم می کنیم و خطوط رابط را از همه گوشه ها (عمودی از روبه رو به بالا، افقی از روبه رو به سمت راست و از نمای بالا تا خط ۴۵ درجه و سپس به بالا) با خط نازک می کشیم.
 ۶. محدوده ای که از تقاطع خطوط رابط به دست می آید نمای جانبی (بعد $\times$ ارتفاع) است؛ آن را با خط پررنگ ترسیم و زرد می کنیم.
- نتیجه مورد انتظار: سه شکل رنگی (قرمز، آبی، زرد) که ابعاد مشترک آن ها با هم برابر است و با خط نازک ۴۵ درجه و رابط به هم مرتبط شده اند. مثال: برای مکعب مستطیل $۲۰ \times ۳۰ \times ۵۰$ (طول $\times$ بعد $\times$ ارتفاع) نمای روبه رو ۲۰×۵۰ ، نمای بالا ۳۰×۵۰ و نمای جانبی ۲۰×۳۰ می شود.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

(با توجه به ابعاد داده شده، سه وجه را رنگ آمیزی و سه نمای هر حجم را در دفتر شطرنجی ترسیم کنید.)

هر تمرین را مانند تمرین ۵۱ و ۵۲ انجام می دهیم. برای حجم های دارای پله یا برش، ابتدا مکعب مستطیل کلی را ترسیم و سپس هر پله را با اندازه های خودش جداگانه در هر سه نما نشان می دهیم:

۱. ابتدا سه وجه حجم را به ترتیب رنگ می کنیم: وجه روبه رو قرمز، وجه بالا آبی و وجه جانبی (سمت راست) زرد.
 ۲. با خط کش طول (x)، بعد (y) و ارتفاع (z) حجم را اندازه می گیریم و یادداشت می کنیم. توجه: طول همیشه بلندترین ضلع نیست؛ طول فاصله از صفحه نیم رخ، بعد فاصله از صفحه روبه رو و ارتفاع فاصله از صفحه افقی است.
 ۳. نمای روبه رو (مستطیل طول $\times$ ارتفاع) را با فاصله دو خانه از لبه بالا و سمت چپ دفتر شطرنجی رسم و قرمز می کنیم.
 ۴. نمای بالا (مستطیل طول $\times$ بعد) را دقیقاً زیر نمای روبه رو و با فاصله دو خانه از آن رسم و آبی می کنیم.
 ۵. از گوشه پایین و سمت راست نمای روبه رو، خط ۴۵ درجه را با خط نازک رسم می کنیم و خطوط رابط را از همه گوشه ها (عمودی از روبه رو به بالا، افقی از روبه رو به سمت راست و از نمای بالا تا خط ۴۵ درجه و سپس به بالا) با خط نازک می کشیم.
 ۶. محدوده ای که از تقاطع خطوط رابط به دست می آید نمای جانبی (بعد $\times$ ارتفاع) است؛ آن را با خط پررنگ ترسیم و زرد می کنیم.
- نکته: هر خط لبه ای که در نمای دیگر دیده می شود باید روی خط رابط همان نما قرار گیرد؛ لبه های پله در نمای روبه رو و بالا به صورت خطوط داخلی نمایش داده می شوند.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.



تمرین

صفحه ۶۸

۷۸

برای ترسیم یک مکعب مستطیل با ابعاد مشخص و با دقت در مختصات داده شده در دفتر شطرنجی باید

مراحل زیر را انجام داد.

تمرین ۶۱ - تمرین ۶۲

مثال کتاب با ابعاد (۲۰، ۳۰، ۴۰) را الگو قرار می دهیم:

۱. با دانستن طول و ارتفاع، مستطیل نمای روبه رو را در گوشه پایین و سمت راست برگه رسم می کنیم.
۲. از سه گوشه مستطیل رسم شده خطوط ۴۵ درجه را با خط نازک رسم می کنیم.
۳. مقدار بعد را با خط کش روی خط ۴۵ درجه وسطی جدا می کنیم (چون قطر مربع از ضلع آن بزرگ تر است، بعد را نمی توان با شمارش خانه ها به دست آورد).

4. از روی علامت گذاشته شده برای بعد، خط افقی و عمودی را رسم می‌کنیم تا حجم تکمیل شود.
5. سه وجه مکعب را رنگ‌آمیزی می‌کنیم.
6. پس از اتمام تصویر سه بعدی، سه نمای آن را در گوشه بالا و سمت چپ همین برگه ترسیم می‌کنیم.
- برای تمرین ۶۱ و ۶۲ همین مراحل را با طول، بعد و ارتفاع داده شده در کتاب تکرار می‌کنیم. نتیجه یک مکعب مستطیل رنگی سه بعدی همراه با سه نمای آن در یک برگ است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

تمرین

صفحه ۶۹

۷۹

مراحل فوق را برای مختصات در دفتر شطرنجی انجام دهید. (تمرین ۶۳)
هر نقشه در یک برگ از دفتر شطرنجی ترسیم شود.

برای مختصات داده شده (طول، بعد، ارتفاع) مثلاً (۲۰، ۳۰، ۴۰): مستطیل نمای روبه‌رو ۲۰×۴۰ را در پایین و راست برگه رسم کنید؛ از سه گوشه آن خطوط ۴۵ درجه را بکشید؛ ۳۰ میلی‌متر بعد را روی خط ۴۵ درجه وسطی با خط‌کش جدا کنید؛ خطوط افقی و عمودی را از آن علامت رسم کنید؛ سه وجه را رنگ بزنید؛ سپس در گوشه بالا و چپ برگ سه نمای حجم را (روبه‌رو ۲۰×۴۰ ، بالا ۳۰×۴۰ ، جانبی ۲۰×۳۰) ترسیم کنید.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

تمرین

صفحه ۶۹

۸۰

با توجه به مختصات داده شده 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.

جدول ۱: شماره تمرین (۶۴ تا ۷۵) و مختصات هر تمرین

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

هر حجم یک مکعب مستطیل با مختصات (طول، بعد، ارتفاع) است. برای هر تمرین مراحل تمرین ۶۱ را انجام دهید. ابعاد نماها برای مختصات جدول:

ابعاد نماها (میلی‌متر)

تمرین	مختصات	نمای روبه‌رو	نمای بالا	نمای جانبی
۶۴	(۵۰، ۲۵، ۱۰)	۵۰×۱۰	۲۵×۱۰	۵۰×۲۵
۶۵	(۱۰، ۲۰، ۶۰)	۱۰×۶۰	۲۰×۶۰	۱۰×۲۰
۶۶	(۳۰، ۳۰، ۳۰)	۳۰×۳۰	۳۰×۳۰	۳۰×۳۰
۶۷	(۴۰، ۱۰، ۴۰)	۴۰×۴۰	۱۰×۴۰	۴۰×۱۰
۶۸	(۲۰، ۲۰، ۵۰)	۲۰×۵۰	۲۰×۵۰	۲۰×۲۰
۶۹	(۴۵، ۲۵، ۱۵)	۴۵×۱۵	۲۵×۱۵	۴۵×۲۵
۷۰	(۲۵، ۱۵، ۴۰)	۲۵×۴۰	۱۵×۴۰	۲۵×۱۵
۷۱	(۱۵، ۳۰، ۶۰)	۱۵×۶۰	۳۰×۶۰	۱۵×۳۰
۷۲	(۱۰، ۵۰، ۲۵)	۱۰×۲۵	۵۰×۲۵	۱۰×۵۰
۷۳	(۱۰، ۴۰، ۴۰)	۱۰×۴۰	۴۰×۴۰	۱۰×۴۰
۷۴	(۲۰، ۵۰، ۲۰)	۲۰×۲۰	۵۰×۲۰	۲۰×۵۰
۷۵	(۴۰، ۶۰، ۱۰)	۴۰×۱۰	۶۰×۱۰	۴۰×۶۰

(ابعاد هر نما به صورت عرض×ارتفاع نوشته شده است: روبه‌رو = طول×ارتفاع، بالا = طول×بعد، جانبی = بعد×ارتفاع.)

این جواب ممکن است دقیق نباشد.



فعالیت کارگاهی

صفحه ۷۰

۸۱

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

توشه‌ای برای موفقیت

- لبه بالایی تخته کلاس (خطی افقی و موازی با دیوار روبه‌رو).
- لبه عمودی در یا چارچوب پنجره (خطی قائم).
- لبه میز که در جهت عمق کلاس قرار دارد (خطی عمود بر دیوار روبه‌رو).
- لبه پایینی کتابخانه یا لبه صفحه میز در جهت طول.
- تقاطع دو دیوار در گوشه کلاس (خط قائم).

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

(جدول: نوع خط ۱، ۲، ۳ - تعداد خط موجود - تعداد خط قابل رؤیت؛ برای هشت حجم شکل ۴۶)

خط‌های نوع ۱، ۲ و ۳ خطوطی هستند که با صفحات اصلی تصویر موازی‌اند (دارای اندازه حقیقی در یک یا دو نما). برای هر حجم، لبه‌ها را بر اساس جهتشان (هم‌جهت با طول، بعد یا ارتفاع) دسته‌بندی کرده، تعداد کل هر دسته و تعداد لبه‌های دیده‌شده در شکل را می‌شماریم. برای نمونه، در یک مکعب مستطیل ساده از هر نوع ۴ خط وجود دارد که ۳ تای آن‌ها قابل رؤیت است:

نمونه تکمیل جدول برای مکعب مستطیل

نوع خط	تعداد موجود	تعداد قابل رؤیت
۱	۴	۳
۲	۴	۳
۳	۴	۳

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

- صفحه نوع اول (موازی با صفحه افقی): سطح روی میز، کف کلاس.
- صفحه موازی با صفحه روبه‌رو: سطح تخته کلاس، سطح دیوار روبه‌رو.
- صفحه موازی با نیم‌رخ: دیوار سمت راست یا چپ کلاس، سطح کناری کمد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

(جدول: نوع صفحه ۱، ۲، ۳ - تعداد صفحه موجود - تعداد صفحه قابل رؤیت؛ برای هشت حجم شکل ۴۸)

صفحه‌های نوع ۱ تا ۳ با یکی از صفحات اصلی تصویر موازی‌اند و در همان نما اندازه حقیقی دارند. برای هر حجم وجه‌های موازی با صفحه روبه‌رو، افقی و نیم‌رخ را جداگانه می‌شماریم. در یک مکعب‌مستطیل از هر نوع ۲ صفحه (مقابل هم) وجود دارد که ۱ تای آن‌ها دیده می‌شود:

نمونه تکمیل جدول برای مکعب‌مستطیل

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

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۷۵

۸۵

در ابعاد 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.

(جدول: نوع خط ۴، ۵، ۶، ۷ - تعداد خط موجود - تعداد خط قابل رؤیت؛ برای شش حجم شکل ۵۱)

خط‌های نوع ۴ تا ۷ نسبت به صفحات اصلی تصویر زاویه دارند (خط‌های مایل: در یک نما اندازه حقیقی ندارند). لبه‌های شیب‌دار هر حجم را پیدا کرده، آن‌ها را بر اساس نوع زاویه‌شان با صفحات اصلی (۴، ۵، ۶ یا ۷) دسته‌بندی می‌کنیم و برای هر دسته تعداد کل و تعداد دیده‌شده را می‌نویسیم. مثلاً در حجمی که یک گوشه آن شیب‌دار بریده شده، چند لبه مایل ایجاد می‌شود که معمولاً همه قابل دیدن‌اند و بقیه لبه‌ها از نوع ۱ تا ۳ هستند.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۷۷

۸۶

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

(جدول: نوع صفحه ۴، ۵، ۶، ۷ - تعداد صفحه موجود؛ برای شش حجم شکل ۵۴ و ۵۵)

صفحه‌های شیب‌دار (نوع ۴ تا ۷) نسبت به صفحات اصلی تصویر زاویه دارند. برای هر حجم، وجه‌های شیب‌دار را شناسایی می‌کنیم، آن‌ها را بر حسب نوع زاویه‌شان با صفحات اصلی (۴ تا ۷) دسته‌بندی می‌کنیم و تعداد هر نوع را در جدول می‌نویسیم. در این جدول فقط تعداد صفحه‌های موجود خواسته شده است. برای نمونه، حجمی که یک گوشه مکعب مستطیل آن با صفحه شیب‌دار بریده شده یک صفحه شیب‌دار دارد (از نوع مناسب با زاویه آن) و سایر وجه‌هایش صفحه‌های نوع ۱ تا ۳ هستند.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

این فایل توسط سایت ایران توشه تهیه شده است.

irantooshe.ir



نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای دهم - پودمان سوم

ترسیم سه‌نما و حجم

فهرست

۸۷	صفحه ۸۱-آیا تا به حال پی برده‌اید - نیاز به نماگیری و سه‌نما	۵۲
۸۸	صفحه ۸۴-فعالیت کارگاهی - نمای روبه‌روی هواپیمای جنگنده	۵۲
۸۹	صفحه ۸۴-فعالیت کارگاهی - انتخاب نمای روبه‌روی قطعه صنعتی	۵۳
۹۰	صفحه ۸۵-فعالیت کارگاهی - سه‌نمای مناسب و نامناسب	۵۳
۹۱	صفحه ۸۵-فعالیت کارگاهی - بهترین وضعیت حجم در مقابل ناظر	۵۳
۹۲	صفحه ۸۸-فعالیت کارگاهی - رنگ‌آمیزی و شمارش صفحه‌های دیده‌شده	۵۴
۹۳	صفحه ۸۹-فعالیت کارگاهی - تکمیل سه‌نما با خط ۴۵ درجه	۵۴
۹۴	صفحه ۹۱-فعالیت گروهی - خلاصه‌ی ۸ مرحله‌ی ترسیم سه‌نما	۵۵
۹۵	صفحه ۹۳-فعالیت کارگاهی - پیدا کردن سه‌نما از روی مدل (شکل ۲۵)	۵۵
۹۶	صفحه ۹۴-فعالیت کارگاهی - پیدا کردن نماهای هر حجم (شکل ۲۶)	۵۵
۹۷	صفحه ۹۵-فعالیت کارگاهی - تکمیل سه‌نمای ناقص (شکل‌های ۲۷ تا ۳۲)	۵۶
۹۸	صفحه ۹۷-تمرین - تمرین‌های ۷۶ تا ۸۵	۵۶
۹۹	صفحه ۹۸-فعالیت کارگاهی - تمرین‌های ۸۶ تا ۸۸ (شکل‌های ۳۳ تا ۳۵)	۵۷
۱۰۰	صفحه ۹۹-بسازید - ساخت حجم‌ها با مواد اولیه	۵۸

۵۸	صفحه ۱۰۰ · کنجاوی — سه‌نمای حجم دارای سطح شیب‌دار	۱۰۱
۵۸	صفحه ۱۰۱ · فعالیت کارگاهی — سه‌نمای حجم‌های شیب‌دار (شکل ۴۷)	۱۰۲
۵۹	صفحه ۱۰۲ · فعالیت کارگاهی — پیدا کردن سه‌نمای حجم‌ها (شکل ۴۸)	۱۰۳
۵۹	صفحه ۱۰۳ · فعالیت کارگاهی — تکمیل سه‌نمای ناقص سطوح شیب‌دار (شکل‌های ۴۹ تا ۵۴)	۱۰۴
۶۰	صفحه ۱۰۵ · تمرین — تمرین‌های ۸۹ تا ۱۰۰	۱۰۵
۶۰	صفحه ۱۰۶ · تمرین — تمرین‌های ۱۰۱ تا ۱۱۴	۱۰۶
۶۰	صفحه ۱۱۰ · فعالیت کارگاهی — سه‌نمای حجم‌های استوانه‌ای (شکل ۶۳)	۱۰۷
۶۱	صفحه ۱۱۱ · فعالیت کارگاهی — پیدا کردن نماهای حجم‌های استوانه‌ای (شکل ۶۴)	۱۰۸
۶۱	صفحه ۱۱۲ · فعالیت کارگاهی — تکمیل سه‌نمای ناقص (شکل‌های ۶۵ و ۶۶)	۱۰۹
۶۱	صفحه ۱۱۲ · تمرین — تمرین‌های ۱۱۵ و ۱۱۶	۱۱۰
۶۲	صفحه ۱۱۳ · فعالیت — انتقال حجم کواالیر به دفتر شطرنجی	۱۱۱
۶۲	صفحه ۱۱۷ · فعالیت کارگاهی — تکمیل حجم ناقص (شکل‌های ۷۵ تا ۷۸)	۱۱۲
۶۲	صفحه ۱۱۸ · فعالیت کارگاهی — تکمیل حجم از روی سه‌نما (شکل‌های ۷۹ تا ۸۶)	۱۱۳
۶۳	صفحه ۱۲۰ · تمرین — تمرین‌های ۱۱۷ تا ۱۲۸	۱۱۴
۶۳	صفحه ۱۲۱ · تمرین — تمرین‌های ۱۲۹ تا ۱۴۰	۱۱۵
۶۳	صفحه ۱۲۴ · فعالیت کارگاهی — تکمیل تصویر ناقص (شکل‌های ۹۵ تا ۱۰۰)	۱۱۶
۶۴	صفحه ۱۲۷ · فعالیت کارگاهی — تکمیل حجم ناقص (شکل‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)	۱۱۷
۶۴	صفحه ۱۲۸ · فعالیت کارگاهی — تکمیل سه‌نمای ناقص از روی ایزومتریک (شکل‌های ۱۰۷ تا ۱۱۴)	۱۱۸
۶۴	صفحه ۱۳۰ · فعالیت کارگاهی — تبدیل کواالیر به ایزومتریک (شکل‌های ۱۱۵ تا ۱۲۰)	۱۱۹

۱۲۰ صفحه ۱۳۲۰ فعالیت کارگاهی — تبدیل ایزومتریک به کاوالیر (شکل‌های 121 تا 126) ۶۵

۱۲۱ صفحه ۱۳۴۰ فعالیت کارگاهی — رسم ایزومتریک از روی سه‌نما (شکل‌های 127 تا 132) ۶۵

۱۲۲ صفحه ۱۳۶۰ تمرین — تمرین‌های 141 تا 143 ۶۵

۱۲۳ صفحه ۱۳۶۰ تمرین — تمرین‌های 144 تا 150 ۶۶



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

۱. زیرا تصویر سه بعدی همه‌ی جزئیات قطعه را نشان نمی‌دهد؛ قسمت‌های پشت و داخل جسم، شیرها، سوراخ‌ها، اندازه‌ها و ابعاد دقیق و ویژگی‌های لازم برای ساخت و مونتاژ در آن دیده نمی‌شود. برای نمایش این اطلاعات باید از جسم نماگیری کرد.
۲. از هر قطعه می‌توان از بی‌نهایت جهت عکس گرفت؛ ولی در نقشه‌کشی فنی فقط از جهت‌های استاندارد، یعنی عمود بر صفحه‌های اصلی تصویر، نماگیری می‌شود (حداکثر شش نما: روبه‌رو، بالا، چپ، راست، پشت و پایین) و معمولاً سه نمای روبه‌رو، بالا و جانبی کافی است.
۳. جسم کوچک را در فضای فرجه قرار می‌دهیم، از سه جهت عمود به آن نگاه می‌کنیم و نماهای روبه‌رو، بالا و جانبی را با رعایت استاندارد و اندازه‌گذاری و در صورت لزوم با مقیاس بزرگ‌نمایی رسم می‌کنیم.
۴. هر قطعه جداگانه با استفاده از قواعد ترسیم سه نما در نرم‌افزارهای نقشه‌کشی رایانه‌ای رسم و اندازه‌گذاری می‌شود. سپس نقشه‌ها در اختیار سازنده قرار می‌گیرد و قطعات بر اساس آن‌ها ساخته می‌شوند.

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

۱. تصویری بهترین نمای روبه‌رو است که بیشترین ویژگی‌ها و جزئیات هواپیما (شکل بدنه، کابین خلبان، بال‌ها، دم و ...) را نشان دهد. برای هواپیما این نما، نمایی است که هواپیما را از پهلو (نیم‌رخ) می‌بیند؛ چون در آن طول بدنه، شکل دماغه، کابین، بال و دم عمودی همگی دیده می‌شود.
۲. دو تصویر دیگر، «نمای بالا» (افقی) و «نمای جانبی» (چپ) نام دارند. نمای بالا گستردگی بال‌ها و شکل هواپیما را از بالا نشان می‌دهد و نمای جانبی (چپ) هواپیما را از جلو (از سمت دماغه) نشان می‌دهد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

تصویری برای نمای روبه‌رو مناسب‌تر است که ویژگی‌ها و جزئیات بیشتری از قطعه را نشان دهد، شکل اصلی و مشخصه‌ی قطعه در آن پیداست، خطوط ندید (نامرئی) کمتری داشته باشد و قطعه در وضعیت طبیعی کار و بزرگ‌ترین بُعد آن به‌صورت افقی قرار گرفته باشد. در نتیجه نماهای دیگر ساده‌تر می‌شوند و نقشه سریع‌تر خوانده می‌شود. باید از میان حالت‌های الف، ب و ج، حالتی را انتخاب کرد که این ویژگی‌ها را دارد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

در سه‌نمای نامناسب (شکل ۱۰)، قطعه طوری در مقابل ناظر قرار گرفته که نمای روبه‌رو جزئیات کمی دارد و بیشتر شکستگی‌ها و لبه‌ها در نماها به‌صورت خط ندید (خط‌چین) درمی‌آید؛ در نتیجه نقشه شلوغ و دشوار می‌شود. در سه‌نمای مناسب (شکل ۱۱)، قطعه را طوری می‌گذاریم که بیشترین جزئیات در نمای روبه‌رو دیده شود و تعداد خط‌های ندید کمتر باشد. بنابراین نقشه ساده‌تر و خوانا‌تر است و اطلاعات قطعه سریع‌تر به ناظر منتقل می‌شود.

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

حالتی بهتر است که در آن صفحه‌ها و جزئیات اصلی حجم (شیارها، پله‌ها و شکل مشخصه) در نمای روبه‌رو دیده شود، بزرگ‌ترین بُعد جسم افقی باشد و کمترین خط ندید در نماها پدید آید. در میان حالت‌های الف، ب، ج و د، حالتی که بیشترین جزئیات را در نمای روبه‌رو نشان می‌دهد درست‌ترین انتخاب است و حجم در آن وضعیت برای ترسیم سه‌نما در مقابل ناظر قرار می‌گیرد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

روش کار برای هر یک از شش حجم (a تا f):

۱. حجم را مقابل ناظر قرار می‌دهیم و ابتدا صفحه‌های نمای روبه‌رو را از نزدیک‌ترین به دورترین رنگ می‌کنیم.
 ۲. همین کار را برای نمای بالا و نمای جانبی با رنگ‌های متفاوت انجام می‌دهیم.
 ۳. در هر نما، تعداد صفحه‌های رنگ‌شده (که با شکستگی از هم جدا شده‌اند) را می‌شماریم و در جدول زیر حجم می‌نویسیم.
- نکته: هر صفحه‌ی تخت که با خط شکست از صفحه‌ی کناری جدا شده باشد جداگانه شمرده می‌شود و اگر دو صفحه هم‌سطح و در یک امتداد باشند، یک صفحه حساب می‌شوند. عددهای جدول با شمارش دقیق روی خود حجم‌ها به دست می‌آید.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

۱. صفحه‌های دیده‌شده را در نمای روبه‌رو، بالا و جانبی روی حجم رنگ و شماره‌گذاری می‌کنیم.
 ۲. نمای کامل‌شده‌ی داده‌شده را بررسی می‌کنیم و با خط نازک رابط، گوشه‌های نمای روبه‌رو را به نمای بالا و گوشه‌های نمای بالا را با خط ۴۵ درجه به نمای جانبی منتقل می‌کنیم.
 ۳. از هر گوشه‌ی خط اصلی یا خط ندید یک خط رابط می‌کشیم؛ محل برخورد خط افقی و خط عمودی رابط، گوشه‌ی نمای جانبی را مشخص می‌کند.
 ۴. خطوط اصلی را پررنگ و خطوط ندید را به صورت خط‌چین رسم می‌کنیم و نمای ناقص را به صورت اسکچ کامل می‌کنیم.
- نتیجه: سه‌نمایی که در آن هر دو نما با خطوط رابط هم‌خوان است و جزئیات هیچ‌نمایی کم یا زیاد نیست.

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

۱. رنگ‌آمیزی و شماره‌گذاری صفحه‌های قابل‌رؤیت و مشخص کردن نمای روبه‌رو.
۲. تعیین ابعاد جعبه‌ی محیطی و رسم محیط نمای روبه‌رو با خط کمکی.
۳. رسم صفحه‌های قابل‌رؤیت نمای روبه‌رو.
۴. رسم خط ندید (خط‌چین) برای خطوط غیرقابل دیدن.
۵. تکرار مراحل برای نمای بالا و رسم آن با فاصله‌ی معین زیر نمای روبه‌رو.
۶. رسم خطوط رابط و خط ۴۵ درجه با خط نازک.
۷. رسم نمای جانبی روی خطوط کمکی با توجه به حجم و خطوط رابط.
۸. انتقال شماره‌ی صفحه‌های حجم روی سه‌نما.

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

۱. هر یک از حجم‌های A تا R را مقابل ناظر قرار می‌دهیم و نمای روبه‌رو، بالا و جانبی آن را در ذهن یا روی حجم با رنگ مشخص می‌کنیم.
۲. شکل‌های شماره‌دار ۱ تا ۱۸ را که سه‌نما هستند بررسی می‌کنیم؛ نمای روبه‌رو، بالا و جانبی هر شکل را با نمای حجم مقایسه می‌کنیم.
۳. سه‌نمایی که خطوط اصلی و خط ندید آن با هر سه‌نمای حجم کاملاً منطبق است، پاسخ آن حجم است و شماره‌ی آن را در جدول زیر حرف حجم می‌نویسیم.
۴. هر شماره‌ی سه‌نما فقط برای یک حجم به کار می‌رود.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

۱. حجم‌های A تا L را رنگ‌آمیزی و صفحه‌های هر نما را مشخص می‌کنیم.
۲. از میان ۳۶ نمای داده‌شده، نمایی را که صفحه‌ها و خطوط آن با نمای روبه‌رو است انتخاب می‌کنیم و شماره‌ی آن را در ستون «روبه‌رو» می‌نویسیم.

3. به همین ترتیب نمای بالا و نمای جانبی را پیدا می‌کنیم و شماره‌ی آن‌ها را در ستون‌های «بالا» و «جانبی» همان حجم می‌نویسیم.
4. برای کنترل، طول و عرض و ارتفاع نماها باید با هم هم‌خوان باشند: عرض نمای بالا با عرض نمای روبه‌رو و ارتفاع نمای جانبی با ارتفاع نمای روبه‌رو برابر است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۹۵

۹۷

حجم‌ها را رنگ و سه‌نمای ناقص را به صورت اسکچ تکمیل کنید.

1. ابتدا صفحه‌هایی از حجم را که به ناظر نزدیک‌تر است رنگ می‌کنیم و سپس به ترتیب صفحه‌های دورتر را رنگ می‌زنیم.
2. برای هر نما (روبه‌رو، بالا، جانبی) یک رنگ جداگانه به کار می‌بریم و صفحه‌های قابل دیدن در همان نما را شماره‌گذاری می‌کنیم.
3. هر صفحه‌ی تخت و مستقل (که با خط شکست از صفحه‌ی کناری جدا شده است) یک شماره می‌گیرد.
1. نماهای داده‌شده را مشخص می‌کنیم و نمای ناقص را پیدا می‌کنیم.
2. با کمک شماره‌ی صفحه‌ها، خطوط رابط و خط ۴۵ درجه، گوشه‌های نمای ناقص را از دو نمای دیگر پیدا می‌کنیم.
3. خطوط اصلی (پررنگ) و خطوط ندید (خط چین) را رسم می‌کنیم تا سه‌نما کامل شود.
- نتیجه: در هر شکل نمای ناقص با دو نمای دیگر کاملاً هم‌خوان است و تمام خطوط رابط از گوشه‌ها عبور می‌کند.

ایران توئشه

گوشه‌ای برای موفقیت

تمرین

صفحه ۹۷

۹۸

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

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

برای هر یک از تمرین‌های ۷۶ تا ۸۵ مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

1. حجم را در جهت درست مقابل ناظر قرار می‌دهیم و صفحه‌های قابل رؤیت هر نما را رنگ‌آمیزی و شماره‌گذاری می‌کنیم.

- 2. ابعاد جعبه‌ی محیطی حجم را (طول، عرض و ارتفاع) به دست می‌آوریم و با خط نازک کمکی، محیط نمای روبه‌رو و نمای بالا را در دفتر شطرنجی رسم می‌کنیم.
 - 3. جزئیات هر نما را (صفحه‌ها، شکستگی‌ها، سوراخ‌ها و شیارها) با خط اصلی ضخیم رسم می‌کنیم و خطوط غیرقابل دیدن را به صورت خط ندید (خط چین) می‌کشیم.
 - 4. از هر گوشه با خط رابط نازک و خط ۴۵ درجه، نمای جانبی را از نمای روبه‌رو و بالا به دست می‌آوریم و جزئیات آن را کامل می‌کنیم.
 - 5. در پایان شماره‌ی صفحه‌ها را روی سه نما می‌نویسیم و تطابق نماها را بررسی می‌کنیم.
- نتیجه‌ی مورد انتظار: سه‌نمایی با نمای روبه‌رو در سمت چپ بالا، نمای بالا زیر آن و نمای جانبی کنار نمای روبه‌رو، هم‌اندازه با حجم داده‌شده و دارای خط ندید در جای لازم.

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

- 1. ابتدا صفحه‌هایی از حجم را که به ناظر نزدیک‌تر است رنگ می‌کنیم و سپس به ترتیب صفحه‌های دورتر را رنگ می‌زنیم.
- 2. برای هر نما (روبه‌رو، بالا، جانبی) یک رنگ جداگانه به کار می‌بریم و صفحه‌های قابل دیدن در همان نما را شماره‌گذاری می‌کنیم.
- 3. هر صفحه‌ی تخت و مستقل (که با خط شکست از صفحه‌ی کناری جدا شده است) یک شماره می‌گیرد.
- 1. نقطه‌های شماره‌دار را روی حجم و در نماهای داده‌شده مشخص می‌کنیم.
- 2. خط ۴۵ درجه را در سمت راست و پایین نمای روبه‌رو می‌کشیم و از هر نقطه‌ی نمای بالا خط رابط افقی تا خط ۴۵ درجه و از آنجا خط عمودی به نمای جانبی می‌کشیم.
- 3. هر نقطه از نمای ناقص در محل برخورد خطوط رابط آن نقطه در دو نمای دیگر قرار می‌گیرد؛ نقطه‌ها را مطابق ترتیب شماره‌ها به هم وصل می‌کنیم.
- 4. خط ندید را برای لبه‌های پنهان رسم می‌کنیم و نمای ناقص را کامل می‌کنیم.

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

چند حجم ساده (مثلاً حجم‌های پله‌ای از تمرین‌ها) را انتخاب می‌کنیم و آن‌ها را با یونولیت یا فوم یا مکعب‌های چوبی می‌سازیم:

۱. ابعاد حجم را از روی سه‌نما به دست می‌آوریم (مثلاً هر مربع دفتر ۱ سانتی‌متر).
۲. با کاتر، سیم داغ یا اره و خط‌کش، یک مکعب خام با ابعاد محیطی می‌بریم.
۳. قسمت‌های اضافی را جدا می‌کنیم تا شکل حجم به دست آید.
۴. لبه‌ها را صاف می‌کنیم و صفحه‌ها را با ماژیک رنگی شماره‌گذاری می‌کنیم.
۵. حجم‌ها را همراه با سه‌نمای آن‌ها به کلاس می‌بریم.

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

سطح شیب‌دار در هر نما با توجه به زاویه‌ای که با صفحه‌ی تصویر دارد دیده می‌شود: در یک نما به صورت یک خط مایل (زاویه) و در دو نمای دیگر به صورت یک صفحه با اندازه‌ی مجازی (کوچک‌تر از اندازه‌ی حقیقی) دیده می‌شود. برای ترسیم:

۱. ابتدا نمایی را که سطح شیب‌دار در آن به صورت خط مایل (زاویه) دیده می‌شود رسم می‌کنیم.
۲. گوشه‌های سطح شیب‌دار را با خط رابط و خط ۴۵ درجه به نماهای دیگر منتقل می‌کنیم.
۳. در دو نمای دیگر، گوشه‌های منتقل شده را به هم وصل می‌کنیم تا صفحه‌ی مجازی به دست آید.
۴. برای رنگ‌آمیزی، سطح شیب‌دار را در جهت شیب به صورت راه‌راه رنگ می‌کنیم.

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

۱. ابتدا صفحه‌هایی از حجم را که به ناظر نزدیک‌تر است رنگ می‌کنیم و سپس به ترتیب صفحه‌های دورتر را رنگ می‌زنیم.
۲. برای هر نما (روبه‌رو، بالا، جانبی) یک رنگ جداگانه به کار می‌بریم و صفحه‌های قابل دیدن در همان نما را شماره‌گذاری می‌کنیم.
۳. هر صفحه‌ی تخت و مستقل (که با خط شکست از صفحه‌ی کناری جدا شده است) یک شماره می‌گیرد.

سپس برای هر حجم A تا R، سه‌نمای شماره‌دار ۱ تا ۱۸ را که نمای روبه‌رو، بالا و جانبی آن حجم است پیدا می‌کنیم. در سطح شیب‌دار توجه می‌کنیم که در یک نما فقط یک خط مایل و در دو نمای دیگر یک صفحه‌ی مجازی دیده می‌شود. شماره‌ی سه‌نمای منطبق با هر حجم را در جدول می‌نویسیم.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۰۲

۱۰۳

سه‌نمای حجم‌ها را پیدا کنید و در جدول بنویسید.

۱. حجم‌های A تا L را رنگ‌آمیزی و صفحه‌های هر نما را مشخص می‌کنیم.
۲. از میان ۳۶ نمای داده‌شده، برای هر حجم نمای روبه‌رو، بالا و جانبی را پیدا می‌کنیم؛ نماهای دارای سطح شیب‌دار را از روی خط مایل و صفحه‌ی مجازی تشخیص می‌دهیم.
۳. شماره‌ی هر نما را در ستون «روبه‌رو»، «بالا» و «جانبی» جدول در ردیف همان حجم می‌نویسیم.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۰۳

۱۰۴

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

۱. ابتدا صفحه‌هایی از حجم را که به ناظر نزدیک‌تر است رنگ می‌کنیم و سپس به ترتیب صفحه‌های دورتر را رنگ می‌زنیم.
۲. برای هر نما (روبه‌رو، بالا، جانبی) یک رنگ جداگانه به کار می‌بریم و صفحه‌های قابل دیدن در همان نما را شماره‌گذاری می‌کنیم.
۳. هر صفحه‌ی تخت و مستقل (که با خط شکست از صفحه‌ی کناری جدا شده است) یک شماره می‌گیرد.
۱. سطح شیب‌دار را در جهت شیب راه‌راه رنگ می‌کنیم.
۲. نقطه‌های گوشه‌ی سطح شیب‌دار را در نمایی که آن را به صورت خط مایل می‌بینیم مشخص می‌کنیم.
۳. با خط رابط و خط ۴۵ درجه، این نقطه‌ها را به نمای ناقص منتقل کرده و به هم وصل می‌کنیم.
۴. لبه‌های شیب‌دار و شکستگی‌ها را با خط اصلی و لبه‌های پنهان را با خط ندید رسم می‌کنیم.

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

۱. هر حجم را رنگ می‌کنیم: ابتدا صفحه‌های نزدیک‌تر به ناظر، سپس صفحه‌های دورتر.
 ۲. ابعاد جعبه‌ی محیطی را با شمارش مربع‌های دفتر شطرنجی به‌دست آورده و نمای روبه‌رو و نمای بالا را با خط کمکی رسم می‌کنیم.
 ۳. جزئیات را با خط اصلی و خط ندید کامل کرده، خطوط رابط و خط ۴۵ درجه را می‌کشیم و نمای جانبی را رسم می‌کنیم.
 ۴. سطح‌های شیب‌دار را به‌صورت خط مایل و صفحه‌ی مجازی نشان می‌دهیم.
 ۵. شماره‌ی صفحه‌ها را در همان صفحه‌های متناظر سه‌نما می‌نویسیم و خط محور و خط ندید را بررسی می‌کنیم.
- نتیجه: سه‌نمای هر حجم به‌طور دقیق و هم‌خوان با خطوط رابط، همراه با شماره‌ی صفحه‌ها در دفتر شطرنجی.

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

۱. هر حجم را رنگ‌آمیزی و شماره‌گذاری می‌کنیم.
 ۲. ابعاد دلخواه و متناسب برای حجم انتخاب می‌کنیم (مثلاً هر مربع دفتر ۱ سانتی‌متر).
 ۳. نمای روبه‌رو و بالا و سپس با خط رابط و خط ۴۵ درجه نمای جانبی را ترسیم می‌کنیم.
 ۴. خط ندید و خط محور (برای قسمت‌های استوانه‌ای) را رعایت می‌کنیم.
 ۵. نماها را با هم کنترل می‌کنیم.
- نتیجه: سه‌نمای دقیق هر حجم، با اندازه‌ی دلخواه ولی متناسب، در دفتر شطرنجی.

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

۱. هر حجم R تا A را بررسی می‌کنیم. استوانه در یک نما به‌صورت دایره و در دو نمای دیگر به‌صورت مستطیل دیده می‌شود و سوراخ استوانه‌ای با خط ندید رسم می‌شود.

2. ☐ از میان سه نماهای ۱ تا ۱۸، سه‌نمایی که دایره‌ها و مستطیل‌ها، خط محور و خط ندید آن با حجم مطابقت دارد پیدا می‌کنیم.
3. ☐ شماره‌ی آن را در جدول مقابل حرف حجم می‌نویسیم.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۱۱

۱۰۸

نماهای حجم‌ها را پیدا کنید و شماره‌ی آنها را در جدول بنویسید.

1. ☐ حجم‌های A تا L را بررسی می‌کنیم و نماهای روبه‌رو، بالا و جانبی را از میان نماهای ۱ تا ۳۶ پیدا می‌کنیم.
2. ☐ قسمت‌های استوانه‌ای را با دایره، مستطیل و خط محور و سوراخ‌های داخلی را با خط ندید شناسایی می‌کنیم.
3. ☐ شماره‌ی هر نما را در ستون «روبه‌رو»، «بالا» و «جانبی» جدول می‌نویسیم.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۱۲

۱۰۹

سه‌نمای ناقص حجم‌ها را در فضای مشخص‌شده تکمیل کنید.

1. ☐ حجم را بررسی می‌کنیم و نماهای ناقص را پیدا می‌کنیم.
2. ☐ با خط رابط و خط ۴۵ درجه، محل دایره‌ها، مستطیل‌ها و گوشه‌ها را از نماهای کامل به نمای ناقص منتقل می‌کنیم.
3. ☐ برای سوراخ استوانه‌ای ابتدا خط‌های محور را رسم می‌کنیم تا مرکز به‌دست آید و با پرگار دایره را می‌کشیم؛ در نمای دیگر آن را با خط ندید رسم می‌کنیم.
4. ☐ خط محور و خط ندید را رعایت و سه‌نما را کامل می‌کنیم.

تمرین

صفحه ۱۱۲

۱۱۰

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

1. ☐ حجم را بررسی و بهترین وضعیت را برای نمای روبه‌رو انتخاب می‌کنیم.

- 2. با ابعاد دلخواه ولی متناسب، نمای روبه‌رو و بالا را اسکچ می‌کنیم و سپس نمای جانبی را با خطوط رابط به دست می‌آوریم.
- 3. دایره‌ها و سوراخ‌های استوانه‌ای را با خط محور و خط ندید نشان می‌دهیم.

فعالیت

صفحه ۱۱۳

۱۱۱

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.

- 1. محور کاوالیر را رسم می‌کنیم: محور افقی (۰ درجه)، محور عمودی و محور عمقی با زاویه ۴۵ درجه.
 - 2. با توجه به ابعاد کلی (طول، عرض و ارتفاع)، مکعب خام را با مقیاس ۱:۱ رسم می‌کنیم؛ عرض‌ها را حتماً با خط‌کش روی محور ۴۵ درجه جدا می‌کنیم.
 - 3. اندازه‌ها را روی یال‌های مکعب جدا کرده و خطوط کمکی را در سطوح مکعب می‌کشیم.
 - 4. صفحه‌های نزدیک‌تر به ناظر در هر نما را رسم می‌کنیم.
 - 5. گوشه‌های گم‌شده و پایانی حجم را کامل می‌کنیم.
 - 6. حجم را رنگ‌آمیزی می‌کنیم و صفحه‌ها را شماره‌گذاری و تجزیه و تحلیل می‌کنیم.
- نتیجه: تصویر کاوالیر حجم با خطوط موازی با محورها، دقیقاً مشابه تصویر داده‌شده در دفتر شطرنجی.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۱۷

۱۱۲

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

- 1. حجم کامل را بررسی و صفحه‌های آن را شناسایی می‌کنیم.
 - 2. در حجم ناقص، با توجه به حجم کامل و بر روی خطوط کمکی ۴۵ درجه یا مایل، یال‌ها و صفحه‌های گم‌شده را رسم می‌کنیم.
 - 3. لبه‌ها و گوشه‌های پایانی را کامل کرده و صفحه‌ها را با رنگ‌آمیزی مانند حجم کامل رنگ می‌کنیم.
- نتیجه: حجم ناقص با تمام یال‌ها و صفحه‌ها مانند حجم نمونه تکمیل و رنگ‌آمیزی می‌شود.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۱۸

۱۱۳

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

- 1. ابعاد کلی سه‌نما را مشخص و یک مکعب خام (جعبه‌ی محیطی) با همان ابعاد رسم می‌کنیم.

- 2. اندازه‌ها را از نماها روی یال‌های مکعب جدا و خطوط کمکی رسم می‌کنیم.
- 3. صفحه‌های نزدیک‌تر به ناظر در هر نما، سپس گوشه‌های گم‌شده و پایانی حجم را رسم می‌کنیم.
- 4. سطح‌های شیب‌دار را از روی خط مایل در نمای مربوط به حجم منتقل می‌کنیم.
- 5. حجم را رنگ‌آمیزی و صفحه‌ها را شماره‌گذاری می‌کنیم.

تمرین

صفحه ۱۲۰

۱۱۴

برای حجم‌های داده‌شده مطلوب است:

- ۱- شماره‌گذاری و رنگ‌آمیزی حجم‌ها ۲- ترسیم حجم‌ها در دفتر شطرنجی ۳- ترسیم سه‌نما در دفتر شطرنجی**
- ۴- شماره‌گذاری صفحه‌ها در سه‌نما**

- 1. هر حجم را رنگ‌آمیزی و شماره‌گذاری می‌کنیم (صفحه‌ی نزدیک‌تر ابتدا).
- 2. حجم را در دفتر شطرنجی به صورت اسکچ (کاوالیر با زاویه‌ی ۴۵ درجه) با روش «مکعب خام، جدا کردن اندازه‌ها، رسم صفحه‌های نزدیک، رسم گوشه‌ها» ترسیم می‌کنیم.
- 3. سه‌نمای حجم را با رعایت اصول (نمای روبه‌رو، بالا، جانبی، خط رابط، خط ندید، خط محور) در دفتر شطرنجی رسم می‌کنیم.
- 4. شماره‌ی صفحه‌های حجم را روی صفحه‌های متناظر سه‌نما می‌نویسیم.

تمرین

صفحه ۱۲۱

۱۱۵

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

- 1. سه‌نمای داده‌شده را بررسی و ابعاد کلی آن را مشخص می‌کنیم.
- 2. سه‌نما را در دفتر شطرنجی با اندازه‌ی دلخواه ولی متناسب اسکچ می‌کنیم.
- 3. با روش ترسیم تصویر مجسم، ابتدا مکعب خام را رسم، سپس اندازه‌ها را با خط‌کش جدا و صفحه‌های نزدیک‌تر، گوشه‌های گم‌شده و پایانی را رسم می‌کنیم.
- 4. حجم را رنگ می‌کنیم و صفحه‌ها را شماره‌گذاری می‌کنیم.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۲۴

۱۱۶

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

- 1. حجم داده‌شده را بررسی و صفحه‌های آن را شناسایی می‌کنیم.

- 2. در تصویر ناقص، یال‌های موازی را با خط‌کش و با زاویه‌ی درست (۴۵ درجه برای کاوالیر یا ۳۰ درجه برای ایزومتریک) و با همان اندازه‌ها ادامه می‌دهیم.
- 3. گوشه‌های ناقص را کامل کرده و صفحه‌های باقی‌مانده را رسم می‌کنیم تا تصویر مانند حجم نمونه شود.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۲۷

۱۱۷

حجم ناقص را با توجه به حجم داده‌شده کامل کنید.

- 1. شماره‌های روی حجم (۱ تا ۸) را که صفحه‌های حجم کامل هستند با حجم ناقص مقایسه می‌کنیم.
- 2. صفحه‌ها و یال‌های ناقص را با خطوط موازی با محورهای ترسیم مشخص می‌کنیم.
- 3. هر صفحه را با همان اندازه‌ی حجم نمونه رسم می‌کنیم تا حجم ناقص کامل شود.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۲۸

۱۱۸

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

- 1. از روی تصویر ایزومتریک، صفحه‌های هر نما را شناسایی و رنگ‌آمیزی می‌کنیم.
- 2. نماهای کامل‌شده را با خطوط رابط و خط ۴۵ درجه بررسی می‌کنیم.
- 3. نمای ناقص را از روی ایزومتریک و نماهای دیگر رسم می‌کنیم؛ خطوط ندید را برای لبه‌های پنهان و خط اصلی را برای لبه‌های قابل دیدن به کار می‌بریم.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۳۰

۱۱۹

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

- 1. حجم کاوالیر را رنگ‌آمیزی و صفحه‌ها را شماره‌گذاری می‌کنیم.
- 2. اندازه‌های طول، عرض و ارتفاع را از تصویر کاوالیر به دست می‌آوریم.
- 3. در ایزومتریک ارتفاع‌ها را عمودی و طول و عرض را با زاویه‌ی ۳۰ درجه (با مقیاس ۱:۱) رسم می‌کنیم. (در کاوالیر، عرض‌ها با زاویه‌ی ۴۵ درجه کشیده می‌شوند).
- 4. با همان ترتیب مراحل، صفحه‌ها و گوشه‌ها را کامل می‌کنیم و حجم را رنگ می‌کنیم.

تصویر مجسم ایزومتريک به صورت کامل داده شده است. ابتدا حجم را رنگ آمیزی کرده، سپس تصویر مجسم کاوالیر آن را کامل کنید.

۱. حجم ایزومتريک را رنگ آمیزی و ابعاد آن را مشخص می کنیم.
۲. در کاوالیر، نمای روبه رو به اندازه ی حقيقي رسم می شود (طول افقی و ارتفاع عمودی) و عرض ها با زاویه ی ۴۵ درجه و مقیاس ۱:۱ روی خط کش جدا می شود.
۳. صفحه های نزدیک تر و سپس گوشه ها را رسم کرده و حجم را کامل می کنیم.

سه نما به صورت کامل داده شده است. تصویر مجسم ایزومتريک آنها را کامل کنید.

۱. ابعاد کلی سه نما (طول، عرض و ارتفاع) را مشخص و مکعب خام را با محورهای ایزومتريک (عمودی و دو محور ۳۰ درجه) رسم می کنیم.
۲. اندازه های نماها را روی یال های مکعب جدا کرده و خطوط کمکی رسم می کنیم.
۳. صفحه های نزدیک تر و سپس گوشه های گم شده و پایانی را رسم می کنیم.
۴. حجم را رنگ می کنیم و در صورت نیاز صفحه ها را شماره گذاری می کنیم.

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

۱. تصویر ایزومتريک را در فضای زیر شکل با زاویه ی ۳۰ درجه و مقیاس ۱:۱ دوباره رسم می کنیم.
۲. با رنگ آمیزی و شماره گذاری صفحه ها، نمای روبه رو و بالا و جانی را مشخص می کنیم.
۳. کاوالیر را در دفتر شطرنجی با زاویه ی ۴۵ درجه رسم می کنیم.
۴. سه نما را با خطوط رابط و خط ندید ترسیم می کنیم.

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

۱. ○ قطعه را در بهترین وضعیت مقابل ناظر قرار می‌دهیم تا نمای روبه‌رو بیشترین جزئیات را نشان دهد.
۲. ○ کاغذ A4 را با قاب و جدول مناسب آماده و جای سه نما را تقسیم می‌کنیم (روبه‌رو، بالا و جانبی).
۳. ○ ابعاد تقریبی را متناسب با اندازه‌ی کاغذ انتخاب و نماها را اسکچ می‌کنیم.
۴. ○ دایره‌ها و سوراخ‌ها را با خط محور و پرگار یا شابلون رسم و لبه‌ی پنهان را با خط ندید رسم می‌کنیم.
۵. ○ خطوط رابط را مشخص و نماها را کنترل می‌کنیم.



نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای دهم - پودمان چهارم

ترسیم با رایانه

فهرست

۱۲۴	صفحه ۱۴۱. آیا تا به حال پی برده‌اید — ترسیم با رایانه	۶۹
۱۲۵	صفحه ۱۴۲. فعالیت کارگاهی — نصب نرم افزار	۶۹
۱۲۶	صفحه ۱۴۲. پژوهش — سایر نرم افزارهای CAD	۷۰
۱۲۷	صفحه ۱۴۴. فعالیت کارگاهی — آشنایی با محیط اتوکد	۷۰
۱۲۸	صفحه ۱۴۵. فعالیت کارگاهی — ارگونومی؛ نقد نشستن همکلاسی	۷۱
۱۲۹	صفحه ۱۴۸. فعالیت کارگاهی — ترسیم شکل با دستور Line و ورود مختصات	۷۲
۱۳۰	صفحه ۱۴۸. فعالیت کارگاهی — ذخیره سازی تمرین ها	۷۲
۱۳۱	صفحه ۱۴۹. فعالیت کارگاهی — گیره ها (Osnap)	۷۲
۱۳۲	صفحه ۱۵۰. فعالیت کارگاهی — ابزار Ortho	۷۳
۱۳۳	صفحه ۱۵۰. فعالیت کارگاهی — کلیدهای F	۷۳
۱۳۴	صفحه ۱۵۲. فعالیت کارگاهی — پنجره ی انتخاب و دستورهای Erase و Scale	۷۴
۱۳۵	صفحه ۱۵۳. تمرین — تمرین ۱	۷۵
۱۳۶	صفحه ۱۵۴. فعالیت کارگاهی — دستورهای بزرگ نمایی	۷۵
۱۳۷	صفحه ۱۵۷. تمرین — تمرین ۲	۷۶

۷۷	صفحه ۱۵۸ · فعالیت کارگاهی — گزینه‌های دستور Rectangle	۱۳۸
۷۷	صفحه ۱۶۰ · تمرین — تمرین ۳	۱۳۹
۷۸	صفحه ۱۶۲ · تمرین — تمرین ۴	۱۴۰
۷۹	صفحه ۱۶۴ · فعالیت کارگاهی — دستور Join	۱۴۱
۷۹	صفحه ۱۶۵ · تمرین — تمرین ۵	۱۴۲
۸۰	صفحه ۱۶۷ · تمرین — تمرین ۶	۱۴۳
۸۰	صفحه ۱۶۸ · پژوهش — Fillet و Explode	۱۴۴
۸۱	صفحه ۱۶۹ · تمرین — تمرین ۷	۱۴۵
۸۱	صفحه ۱۷۱ · تمرین — تمرین ۸	۱۴۶
۸۲	صفحه ۱۷۲ · پروژه — پروژه ۱: ترسیم نمودار شبکه	۱۴۷
۸۲	صفحه ۱۷۲ · پروژه — پروژه ۲: پلان استقرار	۱۴۸
۸۳	صفحه ۱۷۳ · پروژه — پروژه ۳: مدار الکترونیکی	۱۴۹
۸۳	صفحه ۱۷۴ · پروژه — پروژه ۴: پلان سیم‌کشی منزل	۱۵۰

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 سه‌نما 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؟

- ۱. نقشه‌ی دستی را با دستگاه اسکنر وارد رایانه می‌کنیم (تصویر)، آن را در اتوکد قرار می‌دهیم و با ابزارهای ترسیمی اتوکد (Line، Circle، Arc و ...) روی خطوط تصویر، نقشه را دوباره ترسیم می‌کنیم. سپس تصویر را حذف می‌کنیم. روش دیگر ترسیم دوباره‌ی نقشه با استفاده از اندازه‌های روی نقشه‌ی دستی است.
- ۲. با دستور Open (کلیدهای Ctrl+O) یا کلیک روی نماد اتوکد و گزینه‌ی Open، پرونده‌ی DWG را انتخاب می‌کنیم. پس از باز شدن، با دستورهای ویرایشی (Move، Copy، Trim، Erase و ...) آن را ویرایش و با دستور Save ذخیره می‌کنیم.
- ۳. دستورهای ترسیمی مانند Line، Rectangle، Circle، Arc و Polyline و دستورهای ویرایشی مانند Array، Move، Copy، Trim، Offset، Mirror، Fillet؛ همچنین ابزارهای کمکی Ortho و Osnap برای ترسیم دقیق نماها و خطوط رابط.
- ۴. دقت و سرعت بالاتر، قابلیت اصلاح و ویرایش آسان (Undo و Redo)، امکان تکثیر شکل‌ها، ذخیره و بایگانی آسان، چاپ با مقیاس‌های گوناگون، امکان ارسال نقشه به دیگران و استفاده از آن در ترسیم‌های بعدی و نیاز نداشتن به ابزارهای مصرفی مانند کاغذ و مداد.
- ۵. بلکه؛ اتوکد تمام ابزارهای دستی را به صورت دستورهای نرم‌افزاری دارد؛ خط‌کش و گونیا (Line و Ortho)، پرگار (Circle و Arc)، نقاله (ورود زاویه)، پاک‌کن (Erase) و حتی مقیاس (Scale) و چاپ؛ بسیاری از کارها را هم دقیق‌تر و سریع‌تر انجام می‌دهد.

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

- ۱. لوح فشرده را در دستگاه قرار می‌دهیم یا پرونده‌ی اجرایی Setup را اجرا می‌کنیم (دوبار کلیک روی آن).
- ۲. نسخه‌ی مناسب با سیستم‌عامل (۳۲ بیتی یا ۶۴ بیتی) را انتخاب می‌کنیم.
- ۳. در پنجره‌ی نصب گزینه‌ی Install را می‌زنیم و شرایط مجوز (I Accept) را می‌پذیریم.

4. در صورت لزوم شماره‌ی سریال و کلید محصول را وارد می‌کنیم (بدون آن نصب برای مدت ۳۰ روز آزمایشی خواهد بود).
5. مسیر نصب را انتخاب می‌کنیم (معمولاً مسیر پیش‌فرض) و دکمه‌ی Install را می‌زنیم.
6. پس از پایان نصب، دکمه‌ی Finish را می‌زنیم و نماد اتوکد را روی میزکار اجرا می‌کنیم.

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

نمونه‌ای از نرم‌افزارهای CAD

نرم‌افزار	مزایا	معایب
سالیدورکس (SolidWorks)	طراحی سه‌بعدی قطعه و مونتاژ، یادگیری آسان، ایجاد خودکار نقشه‌ی دوبعدی از مدل	قیمت بالا، نیاز به سیستم قوی
کتیا (CATIA)	بسیار قدرتمند برای طراحی خودرو و هواپیما، سطوح پیچیده	بسیار گران و یادگیری دشوار
اینونتور (Inventor)	سازگاری کامل با اتوکد، مناسب طراحی مکانیکی	سنگین بودن نرم‌افزار
فیوژن ۳۶۰ (Fusion 360)	ابری، ارزان یا رایگان برای آموزش، طراحی و ساخت یکجا	نیاز به اینترنت
رویوت (Revit)	مناسب نقشه‌های ساختمانی و مدل‌سازی اطلاعات ساختمان	مخصوص ساختمان، حجم بالا
فری‌کد و کیوکد (FreeCAD, QCAD)	رایگان و متن‌باز	امکانات و پشتیبانی کمتر نسبت به نرم‌افزارهای تجاری

جمع‌بندی: هر نرم‌افزار برای رشته‌ی خاصی مناسب‌تر است؛ اتوکد به‌دلیل گستردگی کاربران و سازگاری با بقیه‌ی نرم‌افزارها پرکاربردترین است.

نرم‌افزار را باز کنید و قسمت‌های مختلف آن را بررسی کنید.

پس از اجرای اتوکد و شروع یک پرونده‌ی جدید، بخش‌های پنجره‌ی اصلی را شناسایی می‌کنیم:

بخش‌های محیط اتوکد

بخش	توضیح
نوار عنوان (Title Bar)	بالاترین قسمت؛ نام و نسخه نرم افزار و نام پرونده‌ی جاری و نوار ابزار دسترسی سریع و نماد اتوکد (دستورهای پرونده)
روبان ابزارها (Ribbon)	دسترسی سریع به دستورها؛ دسته‌بندی در زبانه‌ها (Tab) مانند Home، Insert و ...
محیط کار (Workspace)	صفحه‌ی ترسیم شطرنجی؛ هرچه ترسیم می‌شود در آن نمایش داده می‌شود
دستگاه مختصات (UCS)	نماد دو محور X (قرمز) و Y (سبز) در پایین و چپ؛ محل برخورد آن‌ها مبدأ است
جعبه‌ی دید (View Cube)	برای تغییر جهت دید (بیشتر در محیط سه بعدی)
خط فرمان (Command Line)	محل نوشتن دستور و زیردستورها و پیام‌های نرم افزار
نوار وضعیت (Status Bar)	نماد دستورهای کمکی مانند Osnap، Ortho، Grid و ...

پس از مشاهده‌ی پویانمایی، شیوه‌ی نشستن هم‌کلاسی خود را پشت رایانه نقد کنید.

نمونه‌ی پاسخ: شیوه‌ی نشستن درست را با نکات زیر مقایسه می‌کنیم:

- پشت و کمر به پشتی صندلی تکیه داده و صاف باشد (نه خمیده).
 - پاها کامل روی زمین یا زیرپایی باشد و زانوها زاویه‌ی تقریباً ۹۰ درجه داشته باشند.
 - بازوها نزدیک بدن و آرنج‌ها حدود ۹۰ درجه، مچ دست صاف و ساعد هم‌سطح میز یا صفحه‌کلید باشد.
 - بالای صفحه‌ی نمایش هم‌سطح یا اندکی پایین‌تر از چشم و فاصله‌ی آن از چشم حدود ۵۰ تا ۷۰ سانتی‌متر باشد.
 - هر مدتی استراحت کوتاه و نگاه به دور داده شود.
- سپس هم‌کلاسی را مقایسه می‌کنیم؛ مثلاً اگر گردن او به جلو خم شده یا پاهایش آویزان است، به او پیشنهاد می‌کنیم ارتفاع صندلی و صفحه‌ی نمایش را تنظیم کند و پشتش را به صندلی تکیه دهد.

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

- شکل از چند پاره خط متوالی تشکیل شده است. به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:
۱. دستور Line را اجرا می‌کنیم: در خط فرمان L می‌نویسیم و Enter می‌زنیم (یا روی نماد Line در روبان کلیک می‌کنیم).
 ۲. نقطه‌ی اول را با کلیک یا به صورت مطلق وارد می‌کنیم؛ مثلاً 0,0 # (مبدأ).
 ۳. برای هر نقطه‌ی بعدی، مختصات نسبی کارت‌زین را می‌نویسیم؛ مثلاً 50,0 @ یعنی ۵۰ واحد به راست، 0,30 @ یعنی ۳۰ واحد به بالا و 20,0 - @ یعنی ۲۰ واحد به چپ.
 ۴. برای خطوط مایل می‌توان مختصات قطبی استفاده کرد؛ مثلاً 40<60 @ یعنی طول ۴۰ با زاویه‌ی ۶۰ درجه نسبت به افق.
 ۵. با زیردستور Close (حرف C) شکل را می‌بندیم یا برای پایان دستور Enter می‌زنیم.
- نتیجه: شکلی بسته و دقیق با اندازه‌های داده‌شده که همه‌ی ضلع‌ها دقیقاً به اندازه‌ی مختصات واردشده‌اند.

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

۱. دستور Save را اجرا می‌کنیم (Ctrl+S یا نوشتن SAVE در خط فرمان).
۲. در پنجره‌ی ذخیره‌سازی، پوشه‌ای مناسب (مثلاً پوشه‌ی «تمرین‌های اتوکد» در حافظه‌ی جانبی) را انتخاب می‌کنیم.
۳. در کادر File name، نام را به صورت شماره‌ی تمرین و تاریخ می‌نویسیم؛ مثلاً Tamrin1_1404-08-10.
۴. قالب پرونده را DWG نگه می‌داریم (نسخه‌ی مناسب) و دکمه‌ی Save را می‌زنیم.
۵. در دفعات بعد با اجرای Save، نسخه‌ی جدید روی نسخه‌ی قبلی ذخیره می‌شود؛ برای تغییر نام یا مسیر از Save As استفاده می‌کنیم.

گیره‌های ابتدا-انتهای میانه‌ی پاره خط را روشن کنید. بعد روی شکل فعالیت قبل ماوس را حرکت دهید. ببینید که کدام نقاط به عنوان 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.

1. ○ با کلیک راست روی Osnap در نوار وضعیت و انتخاب Settings، در پنجره Drafting Settings گزینه‌های Endpoint و Midpoint را فعال می‌کنیم. با نزدیک کردن نشانگر به شکل، ابتدا و انتهای هر پاره خط (با نماد مربع) و وسط هر پاره خط (با نماد مثلث) علامت‌گذاری می‌شود و با کلیک، همان نقطه با دقت کامل انتخاب می‌شود.
2. ○ با زدن F3 در خط فرمان عبارت <Osnap off> و با زدن دوباره‌ی آن عبارت <Osnap on> نوشته می‌شود.
3. ○ روش‌ها: (الف) فعال کردن گیره‌ها از پنجره تنظیمات (Drafting Settings) به طور دائم؛ (ب) کلیک روی نماد Osnap در نوار وضعیت یا کلید F3 برای روشن و خاموش کردن؛ (ج) انتخاب موقت یک گیره‌ی خاص هنگام ترسیم با Shift+کلیک راست یا از منوی کشویی کنار نماد Osnap؛ (د) نوشتن نام گیره در خط فرمان هنگام انتخاب نقطه، مثلاً mid یا end.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۵۰

۱۳۲

عبارت ortho را در خط فرمان بنویسید، کلید Enter را فشار دهید. سپس عبارت On را بنویسید و کلید Enter را فشار دهید. 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 کلمه‌ی Off استفاده کنید.

با روشن شدن Ortho حرکت نشانگر و خطوط ترسیمی فقط در راستای افقی یا عمودی (محورهای X و Y) ممکن می‌شود و خط مایل نمی‌توان کشید. با Off کردن آن، خطوط دوباره در هر زاویه‌ی دلخواه ترسیم می‌شوند. (کلید میان‌بر Ortho برابر F8 است.)

توشه‌ای برای موفقیت

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۵۰

۱۳۳

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 مجموعه‌ی F را آزمایش کنید و در دفتر یادداشت خود بنویسید که هر کدام از آن‌ها برای فعال کردن کدام یک از دستورات کمکی استفاده می‌شود. از هنرآموز خود بخواهید که در پیدا کردن کاربرد هر کدام به شما یاری کند.

با فشردن F8 برای بار اول عبارت <Ortho on> و با فشردن دوباره‌ی آن عبارت <Ortho off> نوشته می‌شود؛ یعنی هر بار حالت قبلی برعکس می‌شود.

کاربرد کلیدهای مهم F در اتوکد

کلید	کاربرد
F1	راهنما (Help)
F2	باز و بسته کردن پنجره‌ی متنی تاریخچه‌ی دستورها
F3	روشن و خاموش کردن گیره‌ها (Osnap)
F5	تغییر صفحه‌ی ایزومتری (Isoplane)
F7	روشن و خاموش کردن صفحه‌ی شطرنجی (Grid)
F8	محدود کردن حرکت به راستای افقی و عمودی (Ortho)
F9	پرش نشانگر روی نقاط شطرنجی (Snap)
F10	ردیابی قطبی (Polar Tracking)
F11	ردیابی گیره‌ها (Object Snap Tracking)
F12	ورود پویا (Dynamic Input)

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۵۲

۱۳۴

اگر پنجره‌ی انتخاب را از چپ به راست باز کنید چه تفاوتی در ظاهر و عملکرد آن وجود دارد؟
یک پاره‌خط رسم کنید و آن را با کمک دستور Scale دو برابر کنید. سپس دوباره اندازه‌ی آن را نصف کنید.
شکل‌های فعالیت‌های قبلی را با کمک دستور Erase حذف کنید و سپس با کمک دستور Undo بازیابی کنید.

- از چپ به راست پنجره به رنگ آبی و با خط پیوسته نمایان می‌شود و فقط شکل‌هایی انتخاب می‌شوند که به طور کامل درون پنجره باشند. به این روش انتخاب پنجره‌ای (Window) می‌گویند. (اما در بازکردن از راست به چپ پنجره سبز و خط چین است و شکل‌هایی که حتی قسمتی از آن‌ها در پنجره باشد انتخاب می‌شوند؛ روش Crossing).
- ابتدا با Line پاره‌خطی (مثلاً به طول ۱۰۰) رسم می‌کنیم. سپس (Scale) SC را می‌نویسیم و Enter می‌زنیم، پاره‌خط را انتخاب و Enter می‌زنیم، نقطه‌ی مبنا را مشخص می‌کنیم، ضریب ۲ را می‌نویسیم و Enter می‌زنیم؛ طول ۲۰۰ می‌شود. دوباره Scale را اجرا و پس از انتخاب شکل و نقطه‌ی مبنا، ضریب ۰٫۵ را وارد می‌کنیم تا به طول ۱۰۰ برگردد.
- دستور Erase (حرف E) را اجرا می‌کنیم، شکل‌ها را (با پنجره‌ی انتخاب یا نوشتن All) انتخاب و Enter می‌زنیم تا حذف شوند. سپس دستور Undo (U یا Ctrl+Z) را اجرا می‌کنیم تا شکل‌ها برگردند. (روش ساده‌تر: انتخاب شکل و فشردن کلید Delete).

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

شکل را ابتدا در ذهن به شکل‌های ساده (خط، دایره، کمان، مستطیل) تجزیه می‌کنیم و سپس با دستورهای آموخته شده به ترتیب زیر ترسیم می‌کنیم.

۱. نرم‌افزار اتوکد را اجرا می‌کنیم و یک پرونده‌ی جدید (New) باز می‌کنیم.
 ۲. ابزارهای کمکی را فعال می‌کنیم: Ortho با کلید F8، گیره‌ها (Osnap) با کلید F3 و در صورت نیاز Grid با F7.
 ۳. با دستور Layer (یا در روبان زبانه‌ی Home) در صورت نیاز لایه‌های جداگانه برای خط اصلی و خط محور می‌سازیم.
 ۴. طرح کلی شکل (مستطیل‌ها و پاره‌خط‌ها) را با دستور Line و ورود مختصات نسبی (مثلاً 35,0@، 0,20@) یا با Rectangle و ورود دو گوشه (60,35@) ترسیم می‌کنیم.
 ۵. برای اندازه‌های تکراری (مثل ۵، ۱۰ و ۲۰) از Offset با فاصله‌ی مشخص استفاده می‌کنیم.
 ۶. قسمت‌های اضافی را با Trim یا Erase پاک می‌کنیم و در صورت نیاز با Circle دایره‌ها را (مرکز و شعاع) می‌کشیم.
 ۷. در پایان اندازه‌ها را با نقشه‌ی کتاب مقایسه و پرونده را با نام «تمرین ۱» و تاریخ ذخیره می‌کنیم.
- نتیجه: شکل‌هایی هم‌اندازه با نقشه‌ی کتاب که فقط از خطوط افقی، عمودی و در صورت وجود دایره تشکیل می‌شوند و همه‌ی گوشه‌های آن‌ها دقیق بسته شده‌اند.

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

دستور Zoom را در خط فرمان می‌نویسیم و Enter می‌زنیم. نرم‌افزار گزینه‌های زیر را نشان می‌دهد:

زیردستورهای Zoom

زیردستور	عملکرد و اطلاعات درخواستی
All (A)	کل محدوده‌ی ترسیم (Limits) را نشان می‌دهد
Center (C)	مرکز دید و سپس ارتفاع یا بزرگنمایی را می‌خواهد
Extents (E)	همه‌ی شکل‌های ترسیم‌شده را در تمام فضای کار نشان می‌دهد
Previous (P)	به نمای قبلی برمی‌گردد
Scale (S)	ضریب بزرگنمایی (مثلاً 2x) را می‌خواهد
Window (W)	دو گوشه‌ی یک پنجره را می‌خواهد و همان محدوده را بزرگ می‌کند
Object (O)	شکل انتخابی را در تمام صفحه نشان می‌دهد
Real time	با نگه داشتن دکمه‌ی چپ و حرکت ماوس به بالا یا پایین بزرگ و کوچک می‌کند (با غلتک ماوس هم ممکن است)

این دستورها فقط دید را تغییر می‌دهند و اندازه‌ی واقعی شکل‌ها را عوض نمی‌کنند.

تمرین

صفحه ۱۵۷

۱۳۷

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

شکل را ابتدا در ذهن به شکل‌های ساده (خط، دایره، کمان، مستطیل) تجزیه می‌کنیم و سپس با دستورهایی آموخته‌شده به ترتیب زیر ترسیم می‌کنیم.

1. نرم‌افزار اتوکد را اجرا می‌کنیم و یک پرونده‌ی جدید (New) باز می‌کنیم.
2. ابزارهای کمکی را فعال می‌کنیم: Ortho با کلید F8، گیره‌ها (Osnap) با کلید F3 و در صورت نیاز Grid با F7.
3. با دستور Layer (یا در روبان زبانه‌ی Home) در صورت نیاز لایه‌های جداگانه برای خط اصلی و خط محور می‌سازیم.
4. برای دایره‌ها (Ø) از Circle و گزینه‌ی Diameter (قطر) یا مرکز و شعاع استفاده می‌کنیم؛ برای قوس‌ها (R) از Circle با شعاع و سپس Trim، یا از Arc.
5. مرکز دایره‌ها را با مختصات دقیق یا فاصله‌ی داده‌شده تعیین می‌کنیم و از Osnap (Center)، Endpoint، Quadrant برای اتصال استفاده می‌کنیم.
6. برای خطوط مایل با زاویه‌ی داده‌شده (مانند ۲۷°، ۴۵°، ۱۰۸°) از مختصات قطبی مانند 30<45@ استفاده می‌کنیم.

7. مماس ها را با گیره ی Tangent (Tan) یا دایره ی Tan, Tan, Radius می کشیم و اضافی ها را با Trim پاک می کنیم.

8. اندازه ها را کنترل و پرونده را با نام «تمرین ۲» ذخیره می کنیم.
نتیجه: نقشه ی کامل شامل دایره ها، قوس ها و خطوط مایل با اندازه های نقشه ی کتاب.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۵۸

۱۳۸

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

گزینه های دستور Rectangle (REC)

گزینه	عملکرد
Chamfer (C)	پخ زدن چهار گوشه؛ دو فاصله ی پخ را می خواهد
Elevation (E)	ارتفاع مستطیل از صفحه ی XY (در سه بعدی)
Fillet (F)	گرد کردن چهار گوشه با شعاع داده شده
Thickness (T)	ضخامت مستطیل در راستای Z (سه بعدی)
Width (W)	ضخامت خط های مستطیل
Area (A)	رسم مستطیل با داشتن مساحت و یک ضلع
Dimensions (D)	رسم مستطیل با وارد کردن طول و عرض
Rotation (R)	رسم مستطیل با زاویه ی چرخش دلخواه

نتیجه: با Chamfer گوشه ها پخ دار، با Fillet گوشه ها گرد و با Width خطوط ضخیم می شوند؛ Rotation مستطیل را مایل رسم می کند.

نوشته ای برای موفقیت

تمرین

صفحه ۱۶۰

۱۳۹

نقشه های این تمرین را به کمک دستورهایی که تاکنون آموخته اید، ترسیم کنید.

شکل را ابتدا در ذهن به شکل های ساده (خط، دایره، کمان، مستطیل) تجزیه می کنیم و سپس با دستورهایی آموخته شده به ترتیب زیر ترسیم می کنیم.

1. نرم افزار اتوکد را اجرا می کنیم و یک پرونده ی جدید (New) باز می کنیم.
2. ابزارهای کمکی را فعال می کنیم: Ortho با کلید F8، گیره ها (Osnap) با کلید F3 و در صورت نیاز Grid با F7.

3. با دستور Layer (یا در روبان زبانه‌ی Home) در صورت نیاز لایه‌های جداگانه برای خط اصلی و خط محور می‌سازیم.
 4. برای شکل‌های دارای چندضلعی (مثلاً شش‌ضلعی یا پنج‌ضلعی) از Polygon استفاده می‌کنیم: تعداد ضلع‌ها، مرکز، گزینه‌ی Inscribed (محیط در دایره) یا Circumscribed (محیط بر دایره) و سپس شعاع را می‌دهیم.
 5. دایره‌ها را با Circle (Ø) و قوس‌ها را با Arc یا Circle و Trim (R) رسم می‌کنیم.
 6. شکل‌های متقارن را فقط یک‌بار (نیمه) رسم و با Mirror کامل می‌کنیم.
 7. برای تعیین مراکز دایره‌ها از مختصات یا فاصله‌ی افقی و عمودی استفاده می‌کنیم و برای خطوط مایل مختصات قطبی (مثلاً $72 < 30 @$).
 8. پس از کنترل اندازه‌ها، پرونده را با نام «تمرین ۳» ذخیره می‌کنیم.
- نتیجه: نقشه‌های متقارن و چندضلعی با دایره‌های هم‌مرکز، مطابق نقشه‌ی کتاب.

تمرین

صفحه ۱۶۲

۱۴۰

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

- شکل را ابتدا در ذهن به شکل‌های ساده (خط، دایره، کمان، مستطیل) تجزیه می‌کنیم و سپس با دستورهای آموخته‌شده به ترتیب زیر ترسیم می‌کنیم.
1. نرم‌افزار اتوکد را اجرا می‌کنیم و یک پرونده‌ی جدید (New) باز می‌کنیم.
 2. ابزارهای کمکی را فعال می‌کنیم: Ortho با کلید F8، گیره‌ها (Osnap) با کلید F3 و در صورت نیاز Grid با F7.
 3. با دستور Layer (یا در روبان زبانه‌ی Home) در صورت نیاز لایه‌های جداگانه برای خط اصلی و خط محور می‌سازیم.
 4. شکل کلی (مستطیل یا خط‌های بیرونی) را با Line یا Rectangle رسم می‌کنیم.
 5. با Offset خطوط موازی را با فاصله‌های داده‌شده می‌سازیم و با Trim قسمت‌های اضافی را می‌بریم.
 6. تکرارها (مانند فاصله‌ی ۲۳ برابر) را با Copy و تعیین فاصله، یا با Array به دست می‌آوریم.
 7. گوشه‌های گرد (R) را با Fillet و وارد کردن شعاع (R) و انتخاب دو ضلع ایجاد می‌کنیم؛ سوراخ‌ها (Ø) را با Circle می‌کشیم.
 8. شکل‌های متقارن را با Mirror کامل و در پایان پرونده را با نام «تمرین ۴» ذخیره می‌کنیم.
- نتیجه: نقشه‌ی کامل با گوشه‌های گرد و سوراخ‌ها مطابق کتاب.

کاربرد دستور join را با کمک هنرآموز خود بررسی کنید.

دستور Join (حرف J) چند پاره خط یا کمان یا چندخطی را که به هم متصل یا هم راستا هستند به یک موضوع یکپارچه تبدیل می کند.

۱. چند پاره خط متصل رسم می کنیم.
 ۲. دستور Join را اجرا و همه ی پاره خط ها را انتخاب می کنیم و Enter می زنیم.
 ۳. اکنون آن ها یک چندخطی (Polyline) واحدند و با یک کلیک همه با هم انتخاب می شوند.
- کاربرد: یکپارچه کردن شکل های ساخته شده از خط های جدا (مثلاً برای Offset کردن کل شکل یا ایجاد شکل بسته) و به هم وصل کردن دو نیمه ی یک کمان یا خط شکسته شده.

نقشه های این تمرین را به کمک دستورهایی که تاکنون آموخته اید، ترسیم کنید.

شکل را ابتدا در ذهن به شکل های ساده (خط، دایره، کمان، مستطیل) تجزیه می کنیم و سپس با دستورهایی آموخته شده به ترتیب زیر ترسیم می کنیم.

۱. نرم افزار اتوکد را اجرا می کنیم و یک پرونده ی جدید (New) باز می کنیم.
 ۲. ابزارهای کمکی را فعال می کنیم: Ortho با کلید F8، گیره ها (Osnap) با کلید F3 و در صورت نیاز Grid با F7.
 ۳. با دستور Layer (یا در روبان زبانه ی Home) در صورت نیاز لایه های جداگانه برای خط اصلی و خط محور می سازیم.
 ۴. خطوط محور و اندازه های اصلی را با Line و Offset رسم می کنیم.
 ۵. سوراخ ها ($\emptyset$) و قوس ها (R) را با Circle و Fillet (با شعاع داده شده) رسم می کنیم.
 ۶. زاویه های مورد نظر (30° ، 60° ، 74° ، 124° و ...) را با مختصات قطبی یا Rotate (برای چرخاندن قسمتی از شکل) ایجاد می کنیم.
 ۷. قسمت های اضافی را با Trim و Erase پاک و شکل های هم شکل را با Copy یا Mirror تکثیر می کنیم.
 ۸. اندازه ها را کنترل و پرونده را با نام «تمرین ۵» ذخیره می کنیم.
- نتیجه: چند نقشه ی قطعه ای با سوراخ و قوس مطابق اندازه های کتاب.

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

شکل را ابتدا در ذهن به شکل‌های ساده (خط، دایره، کمان، مستطیل) تجزیه می‌کنیم و سپس با دستورهای آموخته شده به ترتیب زیر ترسیم می‌کنیم.

۱. نرم‌افزار اتوکد را اجرا می‌کنیم و یک پرونده‌ی جدید (New) باز می‌کنیم.
 ۲. ابزارهای کمکی را فعال می‌کنیم: Ortho با کلید F8، گیره‌ها (Osnap) با کلید F3 و در صورت نیاز Grid با F7.
 ۳. با دستور Layer (یا در روبان زبانه‌ی Home) در صورت نیاز لایه‌های جداگانه برای خط اصلی و خط محور می‌سازیم.
 ۴. قسمت‌های تکراری (مثلاً $\varnothing 10 \times 12$ یعنی ۱۲ سوراخ به قطر ۱۰) را فقط یک بار رسم می‌کنیم و با Array تکثیر می‌کنیم: آرایه‌ی مستطیلی (Rectangular) برای سطر و ستون یا قطبی (Polar) برای تکثیر حول مرکز.
 ۵. برای آرایه‌ی قطبی تعداد (Items) را برابر ۱۲ و زاویه‌ی گسترش را 360° درجه وارد می‌کنیم.
 ۶. شکل خارجی را با Line، Arc، Circle و Fillet (مثلاً R20 و R8) رسم و اضافی‌ها را با Trim پاک می‌کنیم.
 ۷. اندازه‌ها (مثل 120° ، R25 و R30) را کنترل و پرونده را با نام «تمرین ۶» ذخیره می‌کنیم.
- نتیجه: نقشه‌ای با سوراخ‌های تکراری با فاصله‌ی منظم مطابق کتاب.

یک مستطیل بکشید و دستور تفکیک را بر روی آن اجرا کنید. چه اتفاقی برای مستطیل شما رخ می‌دهد؟ به گوشه‌ی اشیاء پیرامونتان دقت کنید، آیا گوشه‌های قائمه، تیز هستند یا یک قوس کوچک دارند؟ زمانی که شعاع قوس‌زدن (Fillet)، صفر باشد، چه اتفاقی برای گوشه‌ها می‌افتد. به نظر شما این ترفند در کجا کاربرد دارد؟

۱. مستطیل رسم شده با دستور Rectangle یک موضوع یکپارچه (چندخطی) است. پس از اجرای Explode (X) و انتخاب آن، به چهار پاره‌خط مستقل تبدیل می‌شود که هر کدام جداگانه قابل انتخاب، پاک کردن و ویرایش‌اند.
۲. در بیشتر اشیاء اطراف (میز، کتاب، گوشی، تلویزیون) گوشه‌ها دارای قوس کوچک و گرد هستند تا خطر آسیب و برخورد کمتر شود و ساخت و ظاهر شی بهتر باشد.

3. وقتی شعاع Fillet برابر صفر باشد، قوسی ایجاد نمی‌شود و دو خط انتخاب شده تا نقطه‌ی برخورد کشیده یا بریده می‌شوند و گوشه‌ی تیز می‌سازند. از این ترفند برای بستن گوشه‌ی دو خطی که به هم نرسیده‌اند یا از هم رد شده‌اند، به جای استفاده از Trim یا Extend، استفاده می‌شود.

تمرین

صفحه ۱۶۹

۱۴۵

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

- شکل را ابتدا در ذهن به شکل‌های ساده (خط، دایره، کمان، مستطیل) تجزیه می‌کنیم و سپس با دستورهای آموخته شده به ترتیب زیر ترسیم می‌کنیم.
1. نرم افزار اتوکد را اجرا می‌کنیم و یک پرونده‌ی جدید (New) باز می‌کنیم.
 2. ابزارهای کمکی را فعال می‌کنیم: Ortho با کلید F8، گیره‌ها (Osnap) با کلید F3 و در صورت نیاز Grid با F7.
 3. با دستور Layer (یا در روبان زبانه‌ی Home) در صورت نیاز لایه‌های جداگانه برای خط اصلی و خط محور می‌سازیم.
 4. ابتدا خطوط محور و مراکز دایره‌ها را با Line و Offset (یا مختصات) مشخص می‌کنیم.
 5. دایره‌های بزرگ و کوچک (R و Ø) را با Circle رسم می‌کنیم و برای اتصال آن‌ها از Circle با گزینه‌ی Tan, Tan, Radius یا Fillet با شعاع داده شده استفاده می‌کنیم.
 6. خطوط مماس را با Line و گیره‌ی Tangent رسم می‌کنیم.
 7. زاویه‌ها (مانند ۶۰° و ۴۰°) را با مختصات قطبی یا Rotate می‌سازیم و اضافه‌ها را با Trim پاک می‌کنیم.
 8. اندازه‌ها را کنترل و پرونده را با نام «تمرین ۷» ذخیره می‌کنیم.
- نتیجه: نقشه‌هایی با دایره‌ها و قوس‌های متصل و مماس مطابق کتاب.

توشه‌ای برای موفقیت

تمرین

صفحه ۱۷۱

۱۴۶

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

- این تمرین ترسیم تصویر مجسم (ایزومتريک) است. ترتیب کار:
1. نماد ابزار Isometric Drafting را در نوار وضعیت فعال می‌کنیم (یا دستور Dsettings و زبانه‌ی Snap and Grid و گزینه‌ی Isometric snap).
 2. Ortho را با F8 روشن می‌کنیم و با کلید F5 بین سه صفحه‌ی ایزومتريک (بالا، راست و چپ) جابه‌جا می‌شویم.

3. ابتدا مکعب مستطیل محیطی شکل را با Line در راستاهای ۳۰ درجه و ۹۰ درجه رسم می‌کنیم؛ طول‌ها را با نوشتن عدد پس از تعیین جهت (Direct Distance) وارد می‌کنیم.
 4. برش‌ها و شیارها را با Line و Offset رسم می‌کنیم و اضافه‌ها را با Trim پاک می‌کنیم.
 5. دایره‌ها در تصویر ایزومتریک به صورت بیضی دیده می‌شوند؛ از دستور Ellipse با گزینه‌ی Isocircle استفاده می‌کنیم.
 6. کار را با نام «تمرین ۸» ذخیره می‌کنیم.
- نتیجه: تصویر مجسم ایزومتریک قطعه با سه وجه قابل رؤیت.

پروژه

صفحه ۱۷۲

۱۴۷

ترسیم نمودار شبکه: نقشه‌ی این پروژه شمایی از یک شبکه‌ی رایانه‌ای را نشان می‌دهد که نحوه‌ی ارتباط دستگاه‌ها با هم مشخص هستند. این شکل را شما می‌توانید با کمک دستوراتی که آموخته‌اید رسم کنید.

- این نقشه شماتیک است و اندازه‌ها اهمیت کمی دارند ولی باید همه چیز متناسب باشد. روش ترسیم:
1. نماد رایانه (مستطیل برای نمایشگر و مستطیل کوچک برای پایه) را با Rectangle و Line (مانند تمرین ۱) یک بار رسم می‌کنیم؛ سپس با Copy آن را به تعداد رایانه‌های شبکه تکثیر می‌کنیم.
 2. نماد سوئیچ (مستطیل با فلش‌ها) و مودم و چاپگر را با Line، Rectangle و Circle می‌کشیم.
 3. نماد ابر شبکه‌ی اینترنت را با Spline یا چند Arc می‌سازیم (برای گردی از تمرین ۷ کمک می‌گیریم).
 4. دستگاه‌ها را با Line به هم وصل می‌کنیم؛ Ortho و Osnap (Midpoint) را فعال می‌کنیم تا خطوط دقیق به وسط اضلاع وصل شوند.
 5. نام دستگاه‌ها را با Text زیر هر نماد می‌نویسیم و در پوشه‌ی فعالیت‌های کلاسی ذخیره می‌کنیم.
- نتیجه: نمودار شبکه شامل رایانه‌ها، سوئیچ، مودم و اینترنت که با خط به هم وصل شده‌اند.

توشه‌ای برای موفقیت

پروژه

صفحه ۱۷۲

۱۴۸

پلان استقرار: نقشه‌ی این پروژه هم شمایی از یک شبکه‌ی رایانه‌ای را نشان می‌دهد با این تفاوت که این بار این شبکه در یک دفتر کار مستقر شده است.

- در این نقشه که دید از بالا است، اندازه‌ها مهم‌اند و باید دقیق باشند. روش ترسیم:
1. دیوارهای دفتر کار را با Rectangle و ورود دو گوشه یا Line با مختصات نسبی رسم می‌کنیم.
 2. ضخامت دیوار را با Offset (مثلاً ۲۰ واحد) می‌سازیم و در و پنجره‌ها را با Trim باز می‌کنیم.
 3. میزها و صندلی‌ها و تجهیزات را یک بار با Rectangle می‌کشیم و با Copy یا Array (مستطیلی) در جای خود تکثیر می‌کنیم.

- 4. نماد رایانه‌ها، سوئیچ و پریز شبکه را روی میزها قرار می‌دهیم.
 - 5. کابل کشی (سیم کشی) را با Line یا Polyline در لایه‌ی جداگانه با رنگ متفاوت رسم می‌کنیم.
 - 6. کار را در پوشه‌ی مربوط ذخیره می‌کنیم.
- نتیجه: پلان دفتر کار با جانمایی دقیق تجهیزات شبکه و مسیر کابل‌ها؛ با داشتن مقیاس از روی آن می‌توان مقدار مصالح مصرفی را برآورد کرد.

پروژه

صفحه ۱۷۳

۱۴۹

مدار الکترونیکی: نقشه‌ی این پروژه نقشه‌ی شماتیک یک مدار الکترونیکی است. برای رسم این پروژه می‌توانید از تمرین‌های ۱ و ۵ نیز کمک بگیرید.

در این نقشه از نمادهای اختصاری قطعات (مقاومت، خازن، دیود، ترانزیستور، منبع تغذیه و ...) استفاده می‌شود. روش ترسیم:

- 1. ابتدا نماد هر قطعه را جداگانه رسم می‌کنیم: مقاومت با Rectangle، دیود و ترانزیستور با Line، Polygon (مثلث) و Circle، خازن با دو پاره خط موازی (Line و Offset).
 - 2. در صورت تکرار یک قطعه، آن را با Copy تکثیر و در صورت لزوم با Rotate می‌چرخانیم.
 - 3. نمادها را با Move و گیره‌ی Endpoint در جای خود می‌گذاریم و با Line و Ortho به هم وصل می‌کنیم.
 - 4. محل اتصال سیم‌ها را با نقطه‌ی توپر (Donut یا Circle پر شده) نشان می‌دهیم.
 - 5. نام و مقدار قطعات را با Text می‌نویسیم و کار را ذخیره می‌کنیم.
- نتیجه: نقشه‌ی شماتیک مدار الکترونیکی با نمادهای استاندارد و سیم‌های متصل.

پروژه

صفحه ۱۷۴

۱۵۰

پلان سیم کشی منزل: نقشه‌ی این پروژه، نقشه‌ی پلان سیم کشی منزل است.

این نقشه بر اساس نقشه‌ی معماری ساختمان تهیه می‌شود و در آن اندازه‌ها (مانند ۳۹۴/۳، ۵۶/۴، ۳۳۸ و ...) باید دقیق وارد شوند. روش ترسیم:

- 1. پلان معماری را رسم می‌کنیم: دیوارها را با Line یا Rectangle و اندازه‌های روی نقشه و ضخامت دیوار را با Offset می‌سازیم.
- 2. دربها و پنجره‌ها را با Trim و Arc (برای بازشو) ایجاد می‌کنیم.
- 3. نمادهای برقی (کلید، پریز، لامپ، تابلو برق) را یک بار رسم و با Copy در اتاق‌ها قرار می‌دهیم.
- 4. مسیر سیم کشی را با Line یا Arc/Polyline رسم می‌کنیم و برای تمایز آن را در لایه‌ی جدا و با رنگ متفاوت قرار می‌دهیم.

5. در پایان نام اتاق‌ها را با Text می‌نویسیم و پرونده را ذخیره می‌کنیم.
نتیجه: پلان سیم‌کشی منزل که اجراکار می‌تواند بر اساس آن تأسیسات برقی را اجرا کند.



نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای دهم - پودمان پنجم

نقشه‌کشی رایانه‌ای

فهرست

۸۷	صفحه ۱۷۷ پرسش‌های آغازین — آماده‌سازی نقشه برای ارائه	۱۵۱
۸۷	صفحه ۱۸۰ فعالیت کارگاهی — ابزارهای نوار تنظیمات متن	۱۵۲
۸۸	صفحه ۱۸۰ فعالیت کارگاهی — نوشتن متن با ابزار متن چندخطی	۱۵۳
۸۸	صفحه ۱۸۱ تمرین ۱ — کشیدن جدول‌های شکل ۵ و ۶	۱۵۴
۸۹	صفحه ۱۸۱ پژوهش — علامت پایین سمت چپ جدول نقشه	۱۵۵
۸۹	صفحه ۱۸۲ پژوهش — ضخامت خط‌ها در نقشه دستی و رایانه‌ای	۱۵۶
۹۰	صفحه ۱۸۳ تمرین ۲ — ترسیم نقشه حقیقی مدار یک پل	۱۵۷
۹۱	صفحه ۱۸۳ فعالیت کارگاهی — تغییر ویژگی‌های یک تمرین قبلی	۱۵۸
۹۱	صفحه ۱۸۳ فعالیت کارگاهی — گزینه‌های on و freeze و نمادهای گروه Layers	۱۵۹
۹۱	صفحه ۱۸۵ پژوهش — کاربردهای لایه‌ها و کاغذ کالک	۱۶۰
۹۲	صفحه ۱۸۵ فعالیت کارگاهی — ساخت لایه‌های شکل ۱۲	۱۶۱
۹۳	صفحه ۱۸۷ فعالیت کارگاهی — هاشورزدن نقشه	۱۶۲
۹۳	صفحه ۱۸۹ فعالیت کارگاهی — اندازه‌گذاری شکل فعالیت قبل	۱۶۳
۹۴	صفحه ۱۸۹ تمرین ۳ — ترسیم و اندازه‌گذاری شکل	۱۶۴

۱۶۵ صفحه ۱۹۲۰ فعالیت کارگاهی — باز کردن و ویرایش یک بلوک ۹۴

۱۶۶ صفحه ۱۹۲۰ تمرین — ذخیره قطعه الکترونیکی به صورت بلوک ۹۴

۱۶۷ صفحه ۱۹۴۰ پژوهش — نسبت‌های طلایی ۹۵

۱۶۸ صفحه ۱۹۶۰ پژوهش — استانداردهای ISO در نقشه‌کشی صنعتی ۹۵

۱۶۹ صفحه ۱۹۷۰ فعالیت کارگاهی — تکمیل جدول ۱ کنترل کیفیت ۹۶

۱۷۰ صفحه ۱۹۸۰ پروژه ۱ — ترسیم شبکه ۹۷

۱۷۱ صفحه ۱۹۹۰ پروژه ۲ — پلان استقرار ۹۸

۱۷۲ صفحه ۲۰۰۰ پروژه ۳ — مدار الکترونیکی ۹۹

۱۷۳ صفحه ۲۰۱۰ پروژه ۴ — پلان سیم‌کشی منزل ۹۹



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

۱. یک ترسیم ساده زمانی به نقشه حرفه‌ای تبدیل می‌شود که علاوه بر شکل درست، دارای نوشته‌ها و توضیحات، اندازه‌گذاری استاندارد، تفکیک رنگی و ضخامت و نوع خط مناسب، هاشور، کادر و جدول مشخصات باشد و با مقیاس و اندازه کاغذ مناسب چاپ شود.
۲. نوشته‌ها و توضیحات اضافی، اندازه‌ها، هاشور، جدول مشخصات و کادر، تفکیک رنگی، ضخامت و نوع خط‌ها (مطابق استاندارد) و در نهایت کنترل کیفیت نقشه.
۳. دستور لایه (Layer) برای دسته‌بندی موضوعات و تغییر هم‌زمان ویژگی‌های آن‌ها، دستور ویژگی‌ها (Properties / Modify) برای تغییر رنگ، ضخامت و نوع خط، و دستور بلوک (Block) برای مدیریت اجزای تکراری.
۴. متن را با ابزار متن تک‌خطی (Text) یا متن چندخطی (MText) می‌نویسیم و اندازه‌ها را با دستورهای اندازه‌گذاری (Dimension) مانند Linear، Aligned، Angular، Radius و Diameter اضافه می‌کنیم.
۵. ابتدا چاپگر، اندازه کاغذ، مقیاس، محدوده چاپ و ضخامت و رنگ خروجی خطوط را در پنجره چاپ (Plot) تعیین می‌کنیم، پیش‌نمایش می‌گیریم و سپس دستور چاپ را اجرا می‌کنیم؛ همچنین می‌توان خروجی را به‌صورت فایل PDF یا تصویر ذخیره کرد.

ابزارهای دیگر هم در نوار ابزار تنظیمات متن وجود دارد، بررسی کنید هر کدام چه کاربردهایی دارد.

- انتخاب قلم (Font) و اندازه قلم (Text Height): تعیین نوع و بزرگی حروف.
- ابزارهای تغییر حالت: پررنگ (Bold)، کج (Italic)، زیرخط‌دار (Underline) و روخط‌دار (Overline).
- انتخاب لایه، رنگ و نوع قلم نوشته: تعیین لایه و رنگ متن.
- ابزارهای پاراگراف‌بندی: تراز کردن متن (چپ، وسط، راست، دوطرفه)، فاصله بین خطوط و فهرست‌های شماره‌دار یا نقطه‌دار.
- استفاده از سمبل‌ها (Symbol): درج نمادهایی مانند درجه (°)، مثبت و منفی (±) و قطر (Ø).
- ابزار بررسی غلط املایی (Spell Check): پیدا کردن و اصلاح اشتباه‌های نوشتاری.

- جست و جوی متنی (Find & Replace): پیدا کردن و جایگزین کردن کلمات.
- بستن و کامل کردن متن (Close Text Editor): پایان ویرایش و ثبت متن در نقشه.

متن زیر را با ابزار متن چند خطی بنویسید. سعی کنید قلم (Font) و اندازه حروف مثل تصویر باشد.

- ۱. در سطر فرمان عبارت MTEXT (یا میان بر MT) را بنویسید و Enter بزنید.
 - ۲. با کلیک، گوشه اول کادر نوشتن را مشخص کنید و سپس گوشه مقابل را برای تعیین محدوده پاراگراف انتخاب کنید تا پنجره نوشتن باز شود.
 - ۳. در نوار تنظیمات متن، قلم (Font) و اندازه حروف (Text Height) را مطابق تصویر کتاب انتخاب کنید.
 - ۴. متن را تایپ کنید و در صورت نیاز با ابزارهای پررنگ، کج، رنگ و تراز پاراگراف آن را ویرایش کنید.
 - ۵. روی نماد بستن (Close Text Editor) در نوار تنظیمات کلیک کنید یا خارج از کادر متن کلیک کنید تا متن ثبت شود.
- نتیجه: متن در یک کادر چندخطی با قلم و اندازه‌ای مانند نمونه تصویر ظاهر می‌شود.

جدول شکل ۵ و ۶ را بکشید و آن را کامل کنید.
جدول شکل ۶ را می‌توانید کنار همه نقشه‌هایی که از این به بعد می‌کشید، قرار دهید و مشخصات آن را کامل کنید.

- ۱. برای کشیدن خانه‌های جدول، دستور خط (LINE یا L) یا مستطیل (RECTANG یا REC) را با ورود اندازه‌ها (مختصات نسبی) به کار ببرید. برای ایجاد خانه‌های هم‌اندازه می‌توانید از دستور OFFSET (O) یا ARRAY کمک بگیرید و با TRIM (TR) خطوط اضافی را پاک کنید.
- ۲. ابتدا کادر بیرونی جدول و سپس خطوط افقی و عمودی داخلی را بکشید.
- ۳. با ابزار متن (MTEXT) و گزینه تنظیم در وسط خانه (Middle Center)، عنوان ستون‌ها و مقدارها را در خانه‌ها بنویسید.
- ۴. جدول شکل ۵ (صفحه اطلاعات ترانزیستور) را با نوشتن نام قطعه، مشخصات الکتریکی و مقادیر داده‌شده در کتاب کامل کنید.
- ۵. جدول شکل ۶ (جدول نقشه) را با مشخصات زیر پر کنید و آن را به صورت بلوک یا فایل جدا ذخیره کنید تا در همه نقشه‌های بعدی کنار نقشه درج شود.

نمونه تکمیل جدول مشخصات نقشه

مقدار نمونه	مورد
نقشه شبکه رایانه ای	عنوان نقشه
هنرستان ...	نام هنرستان
رایانه	رشته
سال دهم	سال دهم هنرستان
نام و نام خانوادگی هنرجو	نام ترسیم کننده
نام هنرآموز	نام مصحح
۱:۱	مقیاس
ISO	استاندارد
۱	شماره نقشه
تاریخ ترسیم	تاریخ

پژوهش

صفحه ۱۸۱

۱۵۵

تحقیق کنید علامت پایین سمت چپ در جدول شکل 6 به چه منظور است و به چه چیزی اشاره دارد.

این علامت، نماد روش تصویرگیری (فرجه) است. این نماد (شکل یک مخروط ناقص با دو نمای آن) در جدول مشخصات نقشه نشان می‌دهد که نماها در کدام فرجه (روش تصویرگیری) رسم شده‌اند. نماد فرجه اول (روش اروپایی) و فرجه سوم (روش آمریکایی) با هم تفاوت دارند و نقشه‌خوان با دیدن آن می‌داند نماهای نقشه را چگونه نسبت به هم بخواند. در ایران نقشه‌ها در فرجه اول رسم می‌شوند.

این جواب ممکن است دقیق نباشد. نوشته ای برای موفقیت

پژوهش

صفحه ۱۸۲

۱۵۶

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؟

۱) در نقشه‌کشی دستی دست کم سه ضخامت خط لازم است: خط ضخیم (برای خطوط دیدنی و اصلی، مثلاً ۵/۵ تا ۷ میلی‌متر)، خط متوسط (برای خطوط نامرئی، مثلاً ۳/۵ میلی‌متر) و خط نازک (برای خطوط اندازه، کمکی، محور و هاشور، مثلاً ۲/۵ یا ۱/۸ میلی‌متر). در ترسیم رایانه‌ای هم باید همین ضخامت‌ها را با توجه به استاندارد به کار برد، زیرا نقشه چاپ شده باید مطابق استاندارد و خوانا باشد.

۲) اگر ضخامت‌ها هم‌زمان با ترسیم روی صفحه نمایش اعمال شوند، خطوط ضخیم روی هم می‌افتند و جزئیات کوچک، خطوط نزدیک به هم و نقطه‌های انتخاب (Snap) دیده نمی‌شوند؛ ترسیم و ویرایش دشوار می‌شود و سرعت نرم‌افزار هم کاهش می‌یابد. به همین دلیل ضخامت خط‌ها معمولاً در حین ترسیم نمایش داده نمی‌شود (دکمه LWT خاموش است) و هنگام چاپ اعمال می‌شود.

تمرین ۲

صفحه ۱۸۳

۱۵۷

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

۱. با دستورهای LINE، CIRCLE و ARC و ورود اندازه‌ها، اجزای مدار پل را مطابق شکل بکشید.
 ۲. خطوط مربوط به هر بخش را انتخاب کنید؛ سطر فرمان MODIFY را (یا PROPERTIES با میان‌بر Ctrl+1) اجرا کنید تا پنجره ویرایش باز شود.
 ۳. در پنجره، ویژگی‌های رنگ (Color)، نوع خط (Linetype) و ضخامت خط (Lineweight) را برای هر گروه از خطوط مطابق شکل تنظیم کنید؛ مثلاً خطوط اصلی ممتد، خطوط پیوندی خط‌چین و خطوط محور نقطه‌چین.
 ۴. اگر نوع خط مورد نظر در فهرست نبود، از گزینه Other/More یا Load آن را بارگذاری کنید (LINETYPE).
 ۵. برای تغییر اندازه فاصله خط‌چین‌ها، در پنجره ویژگی‌ها مقدار Linetype scale را تغییر دهید (مثلاً ۵/۵ برای کوچک‌تر شدن یا ۲ برای بزرگ‌تر شدن خط‌چین).
 ۶. در پایان کلید Esc را برای خروج از حالت انتخاب فشار دهید.
- نتیجه: نقشه مدار با خطوط ممتد، خط‌چین و نقطه‌چین با اندازه، رنگ و ضخامت مناسب نمایش داده می‌شود.

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

۱. یکی از فایل‌های قبلی را با OPEN (Ctrl+O) باز کنید.
۲. یک یا چند موضوع را انتخاب کنید (دور شکل نور آبی ظاهر می‌شود).
۳. از گروه Properties در زبانه Home، رنگ (Color)، ضخامت خط (Lineweight) و نوع خط (Linetype) را از فهرست‌های کشویی تغییر دهید؛ برای تنظیمات بیشتر دستور MODIFY را اجرا کنید.
۴. با کلید Esc از حالت انتخاب خارج شوید و فایل را ذخیره کنید (Ctrl+S).

در پنجره لایه‌ها تفاوت گزینه on با freeze چیست؟

با راهنمایی هنرآموز، کاربرد هریک از نمادهای موجود در گروه Layers زبانه Home را بررسی کنید.

۱) در حالت خاموش (Off) لایه دیده نمی‌شود و نمی‌توان اجزای آن را ویرایش کرد، اما همچنان جزو محاسبات برنامه است و هنگام بازسازی نقشه (Regen) پردازش می‌شود. در حالت انجماد (Freeze) نیز لایه دیده نمی‌شود و علاوه بر آن از محاسبات و بازسازی نقشه حذف می‌شود، بنابراین در نقشه‌های بزرگ سرعت کار بیشتر می‌شود. همچنین لایه جاری را نمی‌توان منجمد کرد.

۲) کاربرد نمادهای اصلی گروه Layers:

- Layer Properties: باز کردن پنجره مدیریت لایه‌ها.
- Make Object's Layer Current: جاری کردن لایه موضوع انتخاب شده.
- Layer Match: انتقال موضوعات انتخاب شده به لایه موضوع دیگر.
- Layer Previous: بازگشت به تنظیمات قبلی لایه‌ها.
- Layer Isolate / Unisolate: نمایش فقط لایه موضوع انتخابی و برگرداندن حالت قبل.
- Freeze / Off / Lock: انجماد، خاموش کردن و قفل کردن لایه موضوع انتخاب شده.
- Delete و Layer Walk، Merge: مرور لایه‌ها، ادغام و حذف لایه.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

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

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

(۱) کاربردهای دیگر لایه‌ها:

- جداسازی بخش‌های نقشه ساختمان مانند دیوارها، درها و پنجره‌ها، تأسیسات برق و لوله‌کشی و امکان نمایش یا پنهان کردن هر کدام.
 - جداسازی اندازه‌ها، متن‌ها و هاشورها از شکل اصلی تا هنگام ویرایش یا چاپ مزاحم نشوند.
 - کار گروهی: هر طراح یک لایه را می‌کشد و در پایان لایه‌ها روی هم قرار می‌گیرند.
 - چاپ فقط بخشی از نقشه (مثلاً بدون خطوط کمکی) با غیرقابل چاپ کردن لایه‌های دیگر.
 - قفل کردن لایه‌ای که کامل شده است تا به‌طور اتفاقی تغییر نکند.
- (۲) کاغذ کالک و پوستی نیمه‌شفاف است و روی نقشه اصلی گذاشته می‌شد تا از آن رونویسی شود، یا بخش‌های مختلف یک طرح (مثلاً پلان معماری و تأسیسات) روی کاغذهای جدا کشیده شده و روی هم قرار داده می‌شدند و از آن‌ها نسخه تکثیر (کپی) تهیه می‌شد. لایه‌ها در اتوکد همین کار را به‌صورت رایانه‌ای انجام می‌دهند، با این برتری که روشن و خاموش کردن، قفل کردن، تغییر رنگ و ضخامت و ویرایش آن‌ها بسیار ساده‌تر، سریع‌تر و بدون ایجاد نسخه جدید است.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۸۵

۱۶۱

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.

- ۱. فایل تمرین را باز کنید و دستور LAYER (یا LA) را اجرا کنید تا پنجره Layer Properties باز شود.
- ۲. با کلیک روی New Layer سه لایه جدید بسازید و نام آن‌ها را مطابق شکل بنویسید: Hidden، Axis و Dimension.
- ۳. ویژگی‌های هر لایه را مطابق جدول زیر تنظیم کنید. اگر نوع خط خط‌چین یا نقطه‌چین در پنجره Select Linetype نبود، با Load آن را بارگذاری کنید.
- ۴. خطوط هر بخش را انتخاب کنید و از کشوی لایه‌ها در روبان، لایه مورد نظر را انتخاب کنید تا خط‌ها به آن لایه منتقل شوند و ویژگی‌های لایه را بگیرند.
- ۵. کلید Esc را بزنید و فایل را ذخیره کنید.

لایه‌ها

نام لایه	روشن	قفل	رنگ	نوع خط	شفافیت	قابل چاپ
Hidden	روشن	باز	۷ (سفید/سیاه)	خط چین (Hidden)	غیرشفاف	بله
Axis	روشن	باز	۱ (قرمز)	نقطه چین (Center / Axis)	غیرشفاف	بله
Dimension	روشن	باز	۳ (سبز)	ممتد (Continuous)	غیرشفاف	بله

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۸۷

۱۶۲

نقشه زیر را بکشید و قسمت‌های لازم را هاشور بزنید.

۱. نقشه را با دستورهای ترسیمی (CIRCLE، LINE و غیره) رسم کنید و مطمئن شوید که مرز هر ناحیه‌ای که می‌خواهید هاشور بخورد کاملاً بسته است.
 ۲. دستور HATCH (یا H) را اجرا کنید.
 ۳. گزینه Pick Points (انتخاب محیط بسته) را بزنید و داخل ناحیه‌های برش خورده کلیک کنید.
 ۴. از فهرست الگوها (Pattern)، الگوی مناسب را انتخاب کنید (برای قطعات برش خورده معمولاً ANSI31).
 ۵. مقدار زاویه (Angle، مثلاً ۴۵ درجه) و مقیاس (Scale) را طوری تنظیم کنید که فاصله خطوط هاشور مناسب باشد.
 ۶. روی Close Hatch Creation کلیک کنید یا Enter بزنید.
- نتیجه: ناحیه‌های برش خورده با خطوط مورب نازک و هم‌فاصله پر می‌شوند؛ هاشور فقط داخل خطوط بسته ایجاد می‌شود.

نقشه‌ای برای موفقیت

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۸۹

۱۶۳

شکل فعالیت صفحه 184 را باز کنید و با ابزارهایی که تاکنون یاد گرفته‌اید آن را اندازه‌گذاری کنید.

۱. فایل شکل را باز کنید و لایه Dimension را جاری کنید.
۲. برای اندازه خطوط افقی و عمودی از دستور DIMLINEAR (DLI) استفاده کنید: دو سر پاره خط را انتخاب کنید و جای خط اندازه را با کلیک مشخص کنید.
۳. برای خطوط مورب از DIMALIGNED (DAL) استفاده کنید.
۴. برای زاویه DIMANGULAR (DAN) با انتخاب دو ضلع زاویه، برای طول کمان DIMARC، برای شعاع DIMRADIUS (DRA) و برای قطر DIMDIAMETER (DDI) را با انتخاب محیط دایره یا کمان اجرا کنید.

- 5. هیچ اندازه‌ای را تکرار نکنید و جای خط اندازه‌ها را طوری انتخاب کنید که با خطوط شکل تداخل نداشته باشد.

تمرین ۳

صفحه ۱۸۹

۱۶۴

شکل زیر را بکشید و اندازه‌گذاری کنید.

- 1. با دستورهای ARC، CIRCLE، LINE و ... شکل را با اندازه‌های واقعی رسم کنید.
- 2. لایه مخصوص اندازه‌ها (Dimension) را جاری کنید.
- 3. طول‌های افقی و عمودی را با DIMLINEAR، خطوط مورب را با DIMALIGNED، زاویه‌ها را با DIMANGULAR، شعاع کمان‌ها را با DIMRADIUS (با حرف R) و قطر دایره‌ها را با DIMDIAMETER (با علامت Ø) اندازه‌گذاری کنید.
- 4. در صورت نیاز با دستور DDIM اندازه پیکان، ارتفاع عدد و تعداد ارقام اعشار را تنظیم کنید.
- 5. بررسی کنید همه اندازه‌های لازم وجود داشته باشد و هیچ اندازه‌ای تکرار نشده باشد. نتیجه: شکل کامل با خط اندازه، خط رابط، پیکان و عدد اندازه خوانا در اطراف آن است.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۹۲

۱۶۵

از مسیر پنجره insert در اتوکد یک بلوک را باز و سعی کنید آن را اصلاح کرده و تغییر دهید.

- 1. دستور INSERT (I) را اجرا کنید تا پنجره Insert باز شود و یکی از بلوک‌ها را از فهرست انتخاب و در نقشه درج کنید.
- 2. دستور BEDIT (BE) را اجرا کنید و نام بلوک را انتخاب کنید و OK بزنید تا وارد محیط ویرایش بلوک شوید.
- 3. اجزای بلوک را با دستورهای ویرایشی (Move، Trim، Stretch و ...) یا ترسیمی تغییر دهید.
- 4. روی Close Block Editor و سپس Save Changes کلیک کنید.
- 5. مشاهده می‌کنید که همه نمونه‌های درج‌شده همان بلوک در نقشه به‌طور هم‌زمان تغییر می‌کنند.

تمرین

صفحه ۱۹۲

۱۶۶

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

- 1. قطعه الکترونیکی (مثلاً مقاومت) را با دستورهای LINE و RECTANG مطابق شکل و با اندازه‌های داده‌شده بکشید.

2. دستور BLOCK (B) را اجرا کنید تا پنجره Block Definition باز شود.
3. در کادر Name یک نام مشخص مانند Resistor بنویسید.
4. با Pick point نقطه مبنای درج (مثلاً وسط یا سر قطعه) را مشخص کنید.
5. با Select objects شکل را انتخاب و Enter بزنید و OK را بزنید.
6. برای استفاده در جاهای دیگر نقشه دستور INSERT را اجرا کنید، نام بلوک را انتخاب کنید و آن را به تعداد دلخواه در جای مورد نظر قرار دهید. برای ذخیره بلوک به صورت فایل مستقل می‌توانید از دستور WBLOCK (W) استفاده کنید.

پژوهش

صفحه ۱۹۴

۱۶۷

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 گرفته شده‌اند؟

۱) اگر پاره‌خطی را به دو قسمت تقسیم کنیم، به‌طوری که نسبت کل پاره‌خط به قسمت بزرگ‌تر برابر نسبت قسمت بزرگ‌تر به قسمت کوچک‌تر باشد، این نسبت را نسبت طلایی می‌نامند. مقدار آن تقریباً ۱٫۶۱۸ است و با حرف یونانی Φ (فی) نشان داده می‌شود. این نسبت در طبیعت بسیار دیده می‌شود، مثلاً در آرایش گلبرگ‌ها و دانه‌های گل آفتابگردان، ماریچ صدف حلزون، آرایش برگ‌ها روی ساقه، شاخه‌های درخت و نسبت اندازه‌های بدن انسان (مانند نسبت قد به فاصله ناف تا زمین) و دنباله فیبوناچی.

۲) بله. در طراحی خط نستعلیق، بسیاری از خوشنویسان از نسبت‌های مشخصی (مانند اندازه الف به عنوان واحد سنجش حروف) استفاده می‌کنند که با نسبت‌های هماهنگ و زیبا مرتبط است. در آثار هنری و معماری مانند پارتئون یونان، آثار لئوناردو داوینچی (مونالیزا) و بسیاری از بناهای تاریخی ایران نیز نسبت طلایی در ابعاد و تقسیم‌بندی‌ها به کار رفته است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

پژوهش

صفحه ۱۹۶

۱۶۸

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

- ISO 128: اصول کلی ارائه نقشه‌های فنی، شامل انواع خط، ضخامت خط‌ها، نماها، برش‌ها و هاشور.
- ISO 216: اندازه کاغذهای سری A و B (مانند A4 با ابعاد ۲۱۰ در ۲۹۷ میلی‌متر).
- ISO 5457: اندازه و نحوه چاپ کاغذهای نقشه و کادر و حاشیه آن‌ها.
- ISO 7200: اطلاعات داده‌شده در جدول مشخصات (Title Block) نقشه.
- ISO 129: اصول اندازه‌گذاری در نقشه‌های فنی.

- ISO 3098: نوشتن و حروف نقشه‌های فنی (شکل و اندازه حروف و اعداد).
- ISO 5455: مقیاس‌های استاندارد در نقشه‌های فنی (مانند ۱:۲، ۱:۵ و ۲:۱).
- ISO 5456: روش‌های تصویرگیری (فرجه اول و سوم).

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

فعالیت کارگاهی

صفحه ۱۹۷

۱۶۹

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

جدول کنترل کیفیت را برای نقشه پروژه ۱ (ترسیم شبکه) با بررسی هر مورد پر می‌کنیم. نمونه تکمیل شده:

جدول ۱ - کنترل کیفیت (عنوان نقشه: ترسیم شبکه)



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؟	✓		کاغذ A4
۶	تاریخ ترسیم و امضاهای ترسیم‌کننده، تأییدکننده و طراح کامل است؟	✓		
۷	فایل رایانه‌ای سالم است؟	✓		
۸	کدگذاری و شماره نقشه صحیح است؟	✓		

موارد تکمیلی برای بهبود نقشه؛ می‌توان رنگ و ضخامت خط اتصال‌ها را برای تفکیک بهتر انواع کابل‌ها تغییر داد و توضیحی برای هر دستگاه افزود. (در صورت وجود ایراد در هر مورد، ستون «غیرقابل قبول» علامت زده می‌شود و علت آن در ستون توضیحات نوشته می‌شود.)

پروژه ۱

صفحه ۱۹۸

۱۷۰

نقشه این پروژه شمایی از یک شبکه رایانه‌ای را نشان می‌دهد که نحوه ارتباط دستگاه‌ها با هم 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.

۱. فایل نقشه شبکه رایانه‌ای پروژه ۱ پودمان قبل را باز کنید.

2. ○ با دستور LAYER لایه‌هایی مانند «اتصال‌ها»، «دستگاه‌ها»، «متن» و «اندازه» بسازید و به هر کدام رنگ، نوع خط و ضخامت مناسب بدهید.
 3. ○ موضوعات نقشه را انتخاب و با کشوی لایه‌ها به لایه مربوط ببرید.
 4. ○ با دستور RECTANG (و OFFSET برای حاشیه) کادر نقشه را بکشید. جدول مشخصات را مطابق نمونه با LINE، OFFSET و TRIM در گوشه پایین کادر رسم کنید.
 5. ○ با ابزار MTEXT عنوان نقشه، نام هنرستان، رشته، سال دهم هنرستان، نام ترسیم‌کننده، نام مصحح، مقیاس، استاندارد، شماره نقشه و تاریخ را در خانه‌های جدول بنویسید.
 6. ○ در صورت نیاز نام دستگاه‌ها را کنار آن‌ها بنویسید و ضخامت و رنگ خطوط را اعمال کنید.
 7. ○ فایل را ذخیره کنید و در صورت لزوم با دستور PLOT (Ctrl+P) چاپ بگیرید.
- نتیجه: نقشه شبکه با کادر و جدول مشخصات کامل، خطوط رنگی و ضخامت‌های مشخص و آماده چاپ در کاغذ A4.

پروژه ۲

صفحه ۱۹۹

۱۷۱

نقشه 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 آماده‌سازی 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.

1. ○ نقشه پروژه ۲ پودمان قبل را باز کنید.
 2. ○ لایه‌هایی مانند دیوارها، درها و پنجره‌ها، میز و تجهیزات، کابل‌کشی، متن و اندازه بسازید و رنگ، نوع و ضخامت خط هر کدام را تنظیم کنید (مثلاً دیوارها ضخیم، کابل‌ها با رنگ جدا).
 3. ○ موضوعات را به لایه مربوط ببرید.
 4. ○ با MTEXT یا TEXT نام اتاق‌ها و تجهیزات (سرور، سوئیچ، رایانه و ...) را بنویسید.
 5. ○ کادر و جدول مشخصات را بکشید و کامل کنید.
 6. ○ برای تهیه PDF: دستور PLOT (Ctrl+P) را بزنید، در بخش Printer/Plotter گزینه PDF (مثلاً DWG To PDF) را انتخاب کنید، اندازه کاغذ را A3 بگذارید، محدوده چاپ (Window یا Extents) و مقیاس را مشخص کنید، با Preview بررسی کنید و OK بزنید و فایل PDF را در محل دلخواه ذخیره کنید.
- نتیجه: یک فایل PDF در اندازه A3 از پلان استقرار با کادر، جدول مشخصات و رنگ‌بندی مناسب.

نقشه این پروژه نقشه 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.

۱. نقشه مدار الکترونیکی پروژه ۳ را باز کنید.
۲. با MTEXT یا TEXT نام و مقدار قطعات (مثلاً $R1$ ، $C1$ ، $Q1$) و مقدار آن‌ها و نام سیم‌ها یا ترمینال‌ها را کنار هر قطعه بنویسید.
۳. اگر قطعات تکراری هستند (مانند مقاومت‌ها)، آن‌ها را به صورت بلوک (BLOCK) تعریف و درج کنید تا ویرایش آن‌ها ساده باشد.
۴. لایه‌هایی برای قطعات، سیم‌ها و متن بسازید و رنگ و ضخامت مناسب بدهید.
۵. کادر را با RECTANG و جدول مشخصات را مانند نمونه با LINE، OFFSET و TRIM رسم کنید و مشخصات نقشه را با ابزار متن در خانه‌ها بنویسید.
۶. فایل را ذخیره کنید و در صورت نیاز چاپ بگیرید.

نقشه این پروژه نقشه پلان سیم‌کشی منزل است. لایه‌های خواسته‌شده را برای این نقشه بسازید و جدول مشخصات را مطابق نمونه بکشید و آن را تکمیل کنید. این نقشه را در پروژه چهار پودمان قبلی ترسیم کرده‌اید.

۱. نقشه پلان سیم‌کشی منزل را باز کنید.
 ۲. با دستور LAYER لایه‌های لازم را بسازید و مطابق نمونه رنگ و نوع خط بدهید، برای مثال: دیوارها، درها و پنجره‌ها، کلیدها و پریزها، لامپ‌ها، سیم‌کشی (مدار روشنایی و مدار پریز)، متن و اندازه.
 ۳. خط‌ها و نمادها را انتخاب و به لایه مربوط ببرید.
 ۴. با RECTANG کادر و با LINE، OFFSET و TRIM جدول مشخصات را مطابق نمونه بکشید.
 ۵. با ابزار MTEXT خانه‌های جدول (نام طراح، رشته، تاریخ، عنوان نقشه، نام هنرستان، شماره نقشه، سال دهم هنرستان، نام ترسیم‌کننده، مقیاس، نام مصحح و استاندارد) را پر کنید.
 ۶. فایل را ذخیره کنید و از طریق PLOT چاپ یا PDF بگیرید.
- نکته: در این نقشه هر رنگ کاربرد مشخصی دارد (مثلاً رنگ جداگانه برای مدار روشنایی و مدار پریز) که خوانایی نقشه را بالا می‌برد.

این فایل توسط سایت ایران توشه تهیه شده است.

irantooshe.ir

