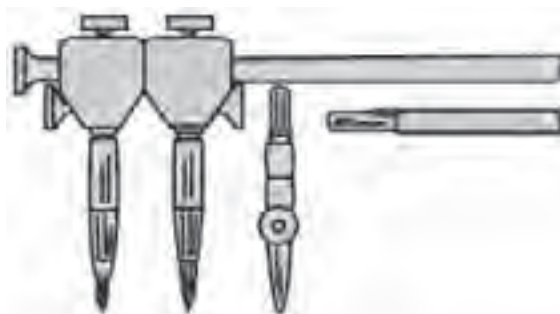


پرگار با بازوی میله‌ای

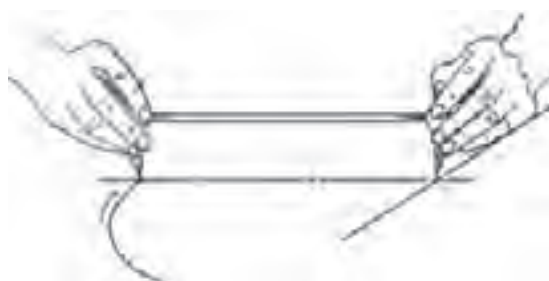
برای ترسیم دایره‌های مرکبی با پرگار، از پایه‌های مخصوص راپیدگیر که به پرگار متصل است استفاده می‌شود.



برای ترسیم دایره‌های خیلی بزرگ از این نوع پرگار استفاده می‌شود. قسمت اهرم مداد روی بازوی پرگار قابل حرکت است و با تنظیم آن می‌توان دایره‌های بزرگ را ترسیم کرد.



کاربردهای حلقه‌ی راپیدگیر



شابلن

شابلن یا الگو، ابزاری برای ترسیم سریع شکل‌های گوناگون با دقت مناسب است. جنس شابلن معمولاً از پلاستیک و با ضخامت کم است. برای استفاده از شابلن باید نوک مداد به دقت تراشیده شده باشد و یا از مدادهای فشاری استفاده شود.

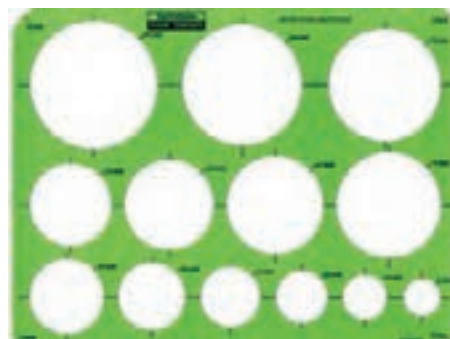


نوعی پرگار برای ترسیم دایره‌های خیلی بزرگ که هم‌زمان محیط و مساحت دایره را هم محاسبه می‌کند.

از شابلن‌های حروف نیز برای نوشتن حروف، علائم و اعداد در نقشه‌های مرکبی استفاده می‌شود. با استفاده از این شابلن‌ها می‌توان حروف، اعداد و علائم را طبق استاندارد نوشت.



در شکل زیر نمونه‌ای از انواع شابلن‌ها نشان داده شده است. شابلن اشکال هندسی مانند دایره و بیضی از معروف‌ترین نوع شابلن‌هاست.



شابلن دایره



شابلن بیضی



نکته

برای ترسیم دایره با شابلن ابتدا خطوط محور را ترسیم کنید، آنگاه چهار علامت کوچک در چهار طرف دایره را، روی خطوط محور قرار دهید و سپس دایره را ترسیم کنید.

برخی از شابلن‌ها نیز مخصوص ترسیم نقشه‌های خاص است مثلاً شابلن‌های ویژه‌ی علائم برق و تأسیسات.



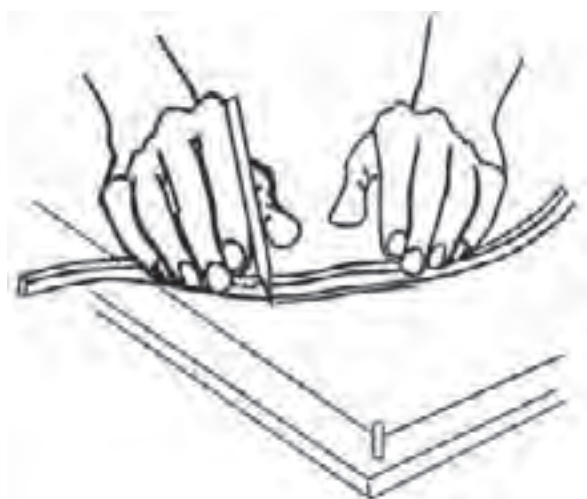
استفاده از شابلن



گونه‌هایی از شابلن

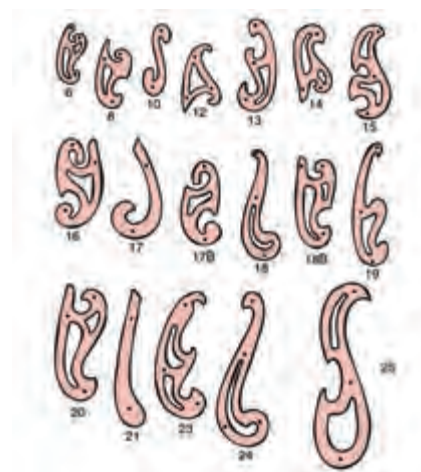
منحنی کش (پیستوله)

نوع دیگری از منحنی کش ها که قابل انعطاف است، منحنی کش ماری نامیده می شود. لایه‌ی رویی این منحنی کش ها پلاستیکی و جنس داخل آن از فلز نرم و قابل انعطاف است.



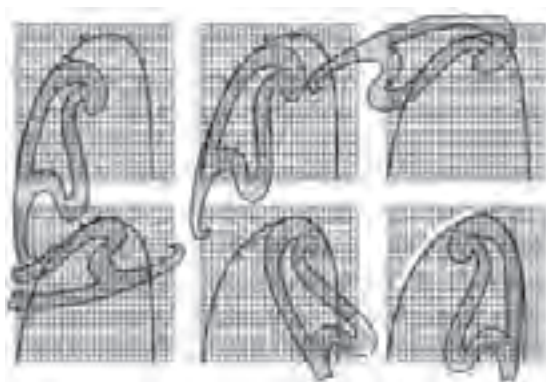
کار با منحنی کش ماری

منحنی کش یا پیستوله نوعی شابلن برای ترسیم قوس های نامشخص است. منحنی کش ها معمولاً به صورت سری های چندتایی در بازار عرضه می شود.



یک سری ۱۵ تایی از منحنی کش ها

معمولاً از منحنی کش وقتی استفاده می شود که نقاطی از منحنی مشخص است و باید به صورت کمانی به هم وصل شود. در این صورت، با چرخش منحنی کش روی نقاط، کمان موردنظر را پیدا و آن را ترسیم می کنند. شکل زیر نحوه‌ی ترسیم کمان های مختلف با منحنی کش را نشان می دهد.



چگونگی به کارگیری منحنی کش

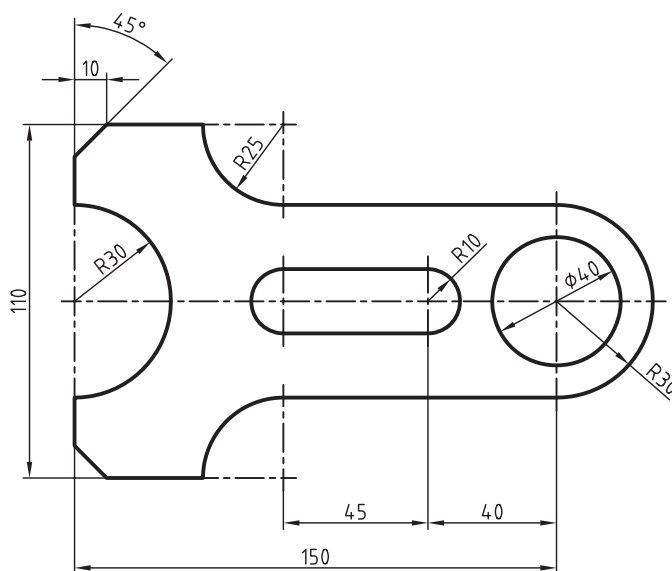
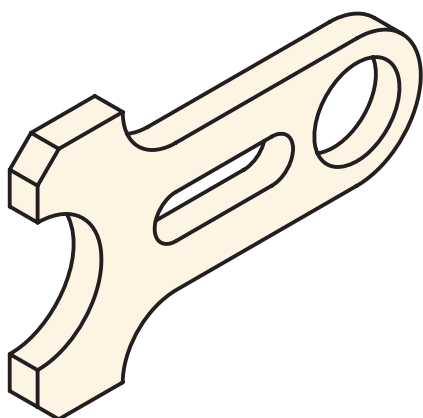
دستور کار

ترسیم تصویر



(۱۲۰ دقیقه)

تصویر دوبعدی را طبق اندازه‌های داده‌شده روی کاغذ A۴ ترسیم کنید.

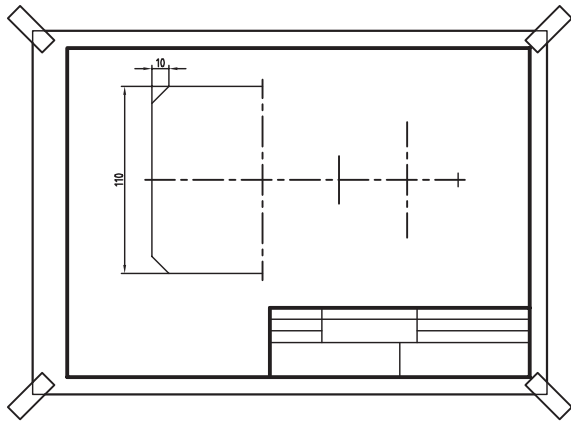


جدول ابزار

نام ابزار	مشخصات فنی	نام ابزار	مشخصات فنی
میز نقشه‌کشی	حداقل ۷۰ × ۵۰	پاک‌کن	نرم
خط‌کش تی	ثابت	کاغذ	A۴
گونیا	۶۰° - ۳۰° و ۴۵°	شابلن	دایره
چسب	نواری	لباس کار	روپوش سفید
پرگار	معمولی		

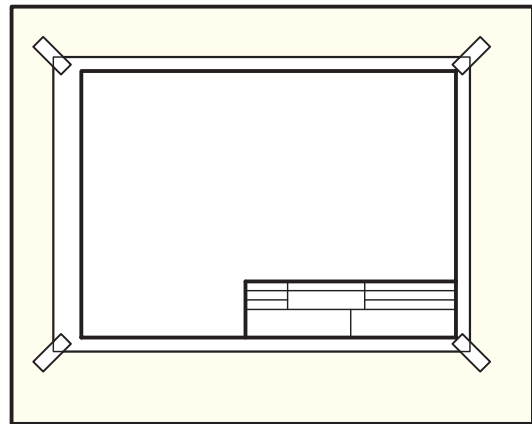
مراحل ترسیم

۳. خطوط محور عمودی را هم مطابق شکل ترسیم کنید.

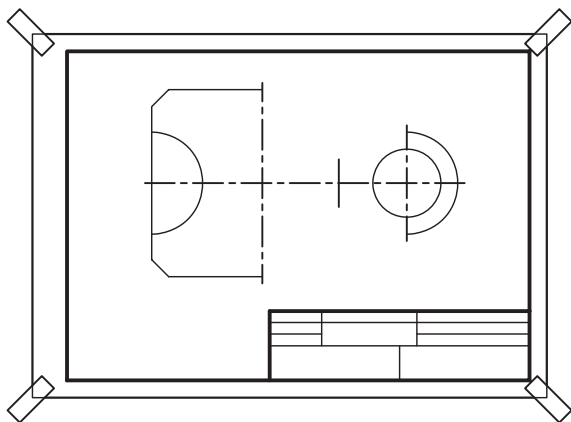


۱. کاغذ A۴ را روی میز نقشه‌کشی بچسبانید و کادر و

جدول را ترسیم کنید.

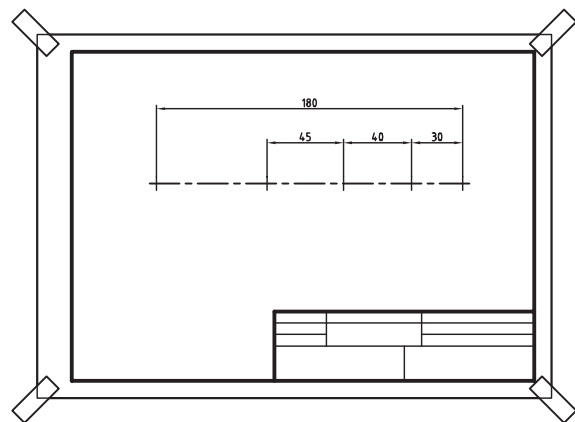


۴. با استفاده از پرگار، دایره‌ای به قطر ۴۰ و دو نیم‌دایره به شعاع ۳۰ میلی‌متر را ترسیم کنید.

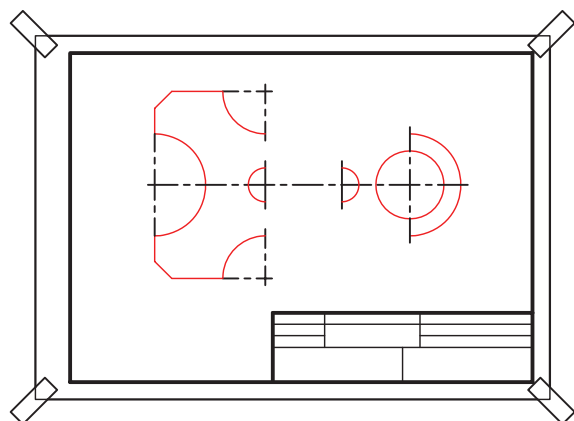


۲. در وسط محدوده‌ی ترسیم کاغذ، خط تقارن را ترسیم

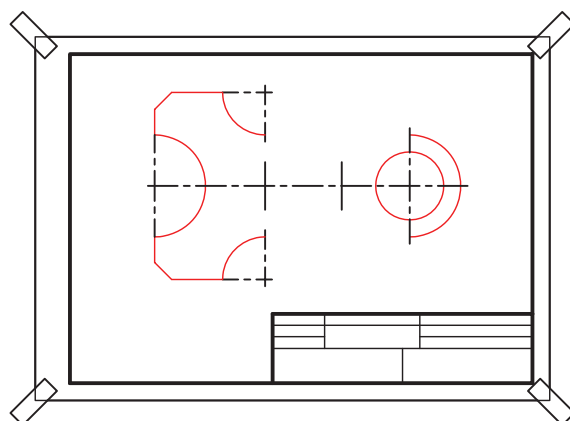
و اندازه‌ها را روی آن جدا کند.



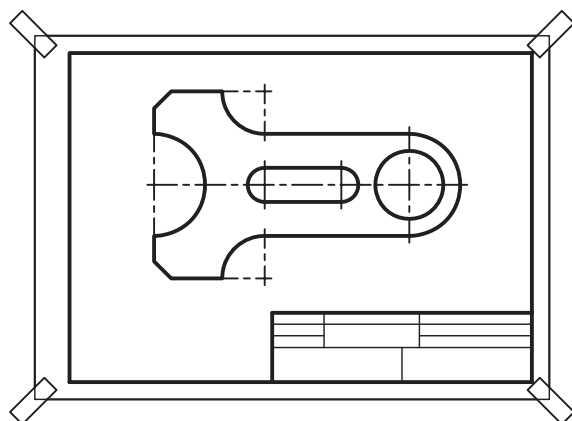
۷. با استفاده از شابلن دو نیم‌دایره به قطر ۱۰ را ترسیم کنید.



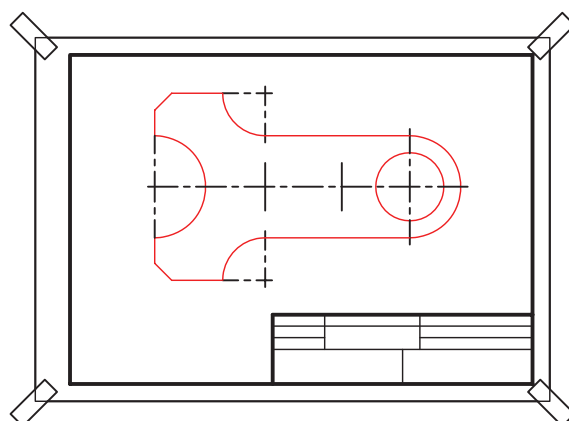
۵. سوزن پرگار را روی مرکز کمان به شعاع ۲۵ بگذارید و کمان‌ها را به اندازه‌ی ربع دایره مطابق شکل ترسیم کنید.



۸. خطوط را طبق ضخامت مشخص پررنگ و جدول نقشه را کامل کنید.



۶. خطوط افقی بین کمان‌ها را ترسیم کنید.



۹. نقشه‌ی کامل شده را برای تأیید و ارزشیابی به هنرآموز محترم خود ارائه دهید.

ارزشیابی پایانی

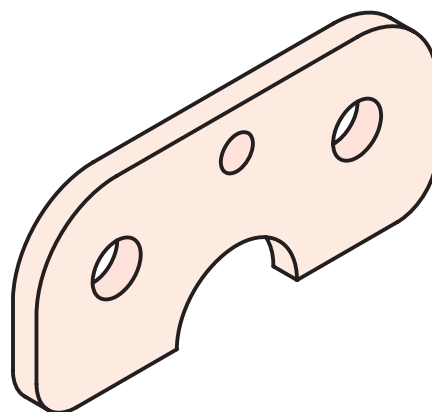
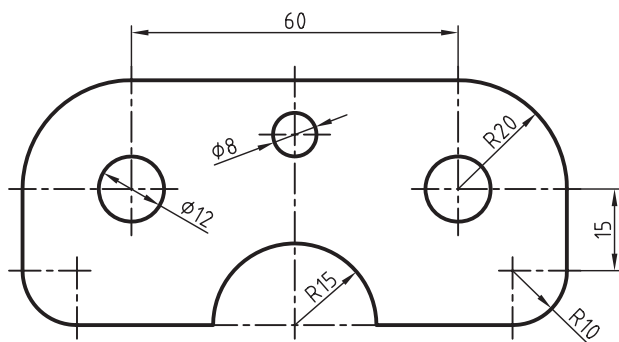
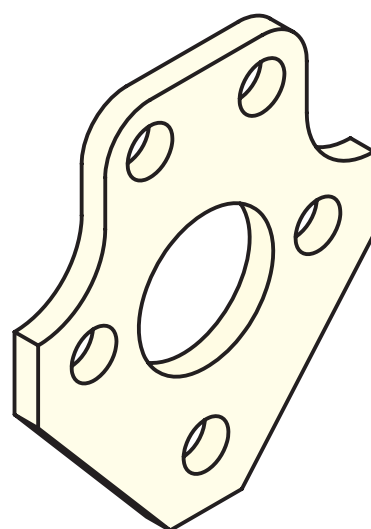
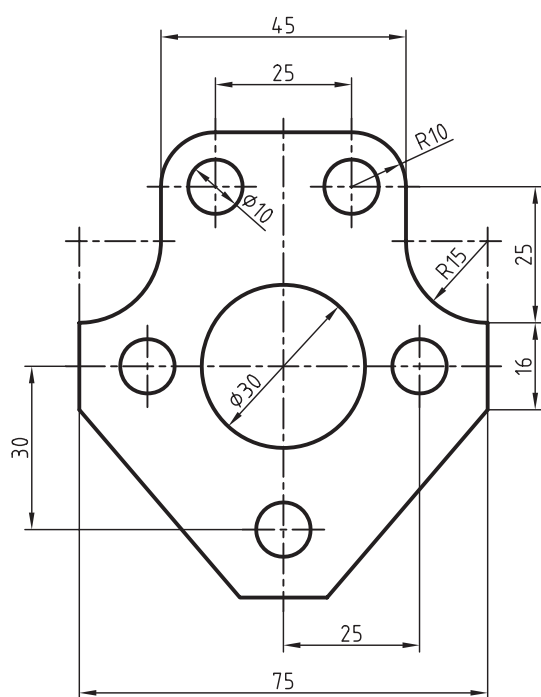
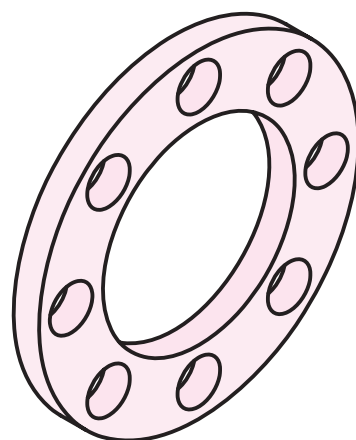
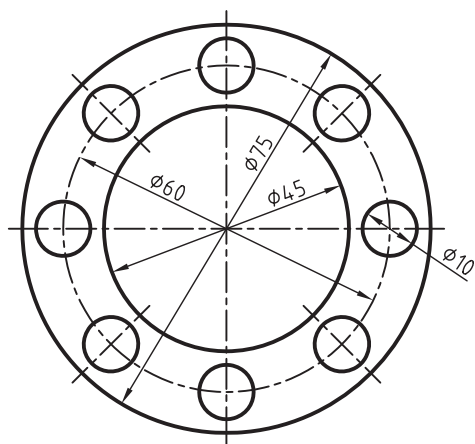
◀ نظری

۱. پرگار پیچی و بازویی را توضیح دهید و موارد کاربرد هریک را بنویسید.
۲. مراحل ترسیم دایره با پرگار را شرح دهید.
۳. نکات مهم در ترسیم دایره با پرگار را بیان کنید.
۴. کاربرد شابلن‌ها را توضیح دهید.
۵. برای ترسیم دایره‌های با قطر کم، مثلاً دو میلی‌متر، از چه نوع پرگاری استفاده می‌شود؟

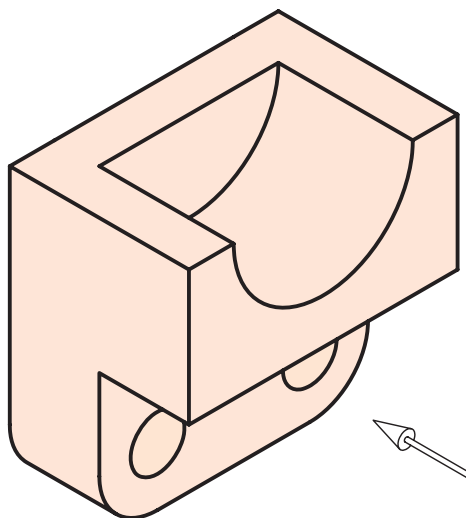
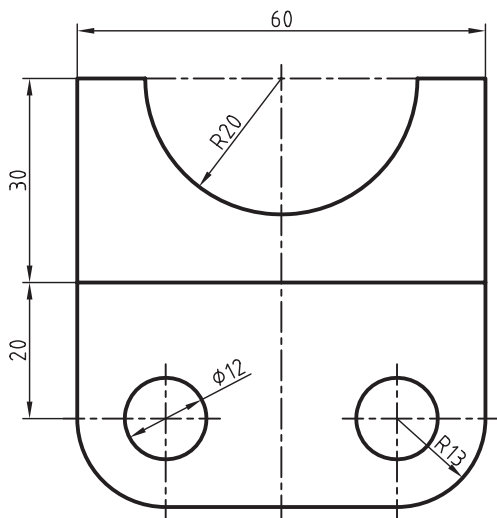
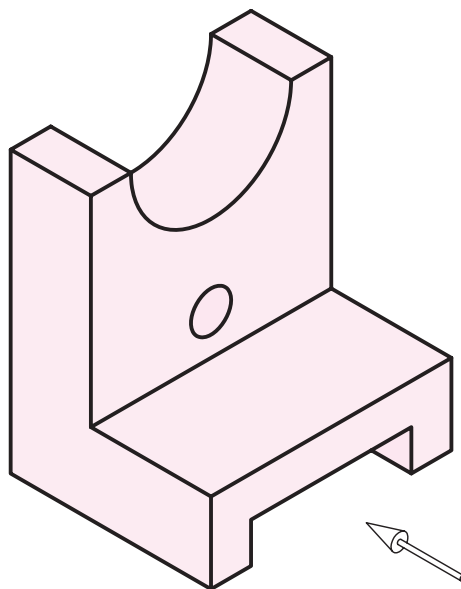
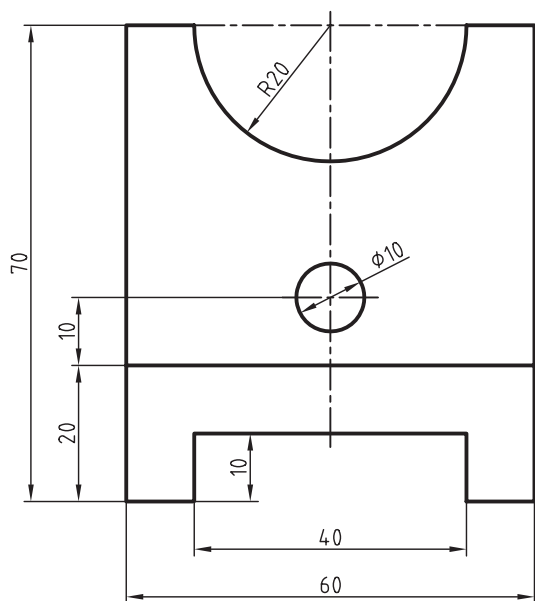
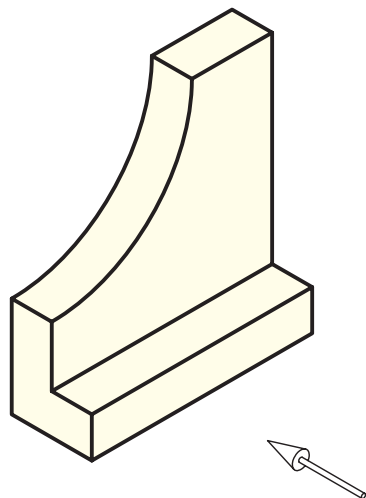
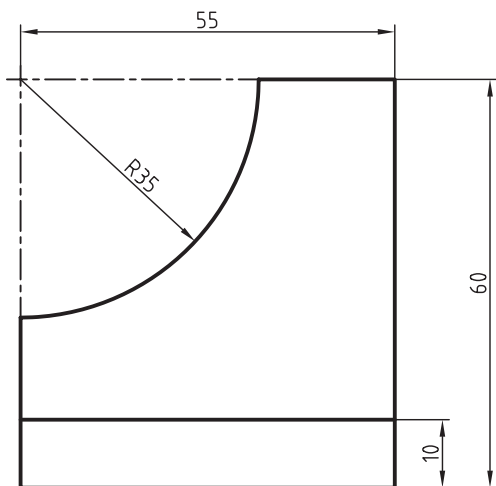
☐ الف) پرگار بازویی ☐ ب) پرگار پیچی ☐ ج) پرگار صفر ☐ د) پرگار تقسیم

۶. پرگار تقسیم را شرح دهید.
۷. شابلن حروف را توضیح دهید و موارد کاربرد آن را بیان کنید.
۸. منحنی‌کش یا پیستوله را توضیح دهید.

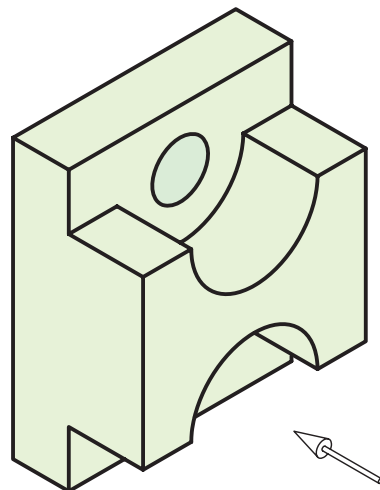
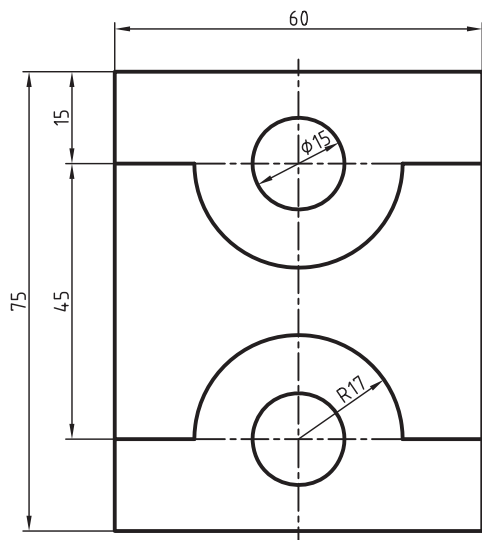
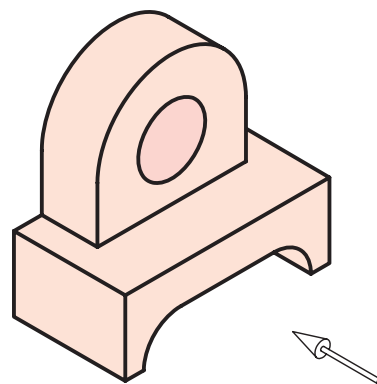
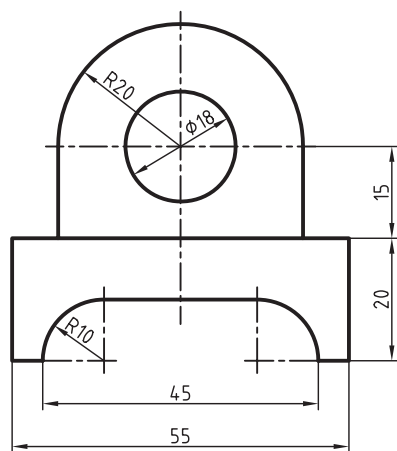
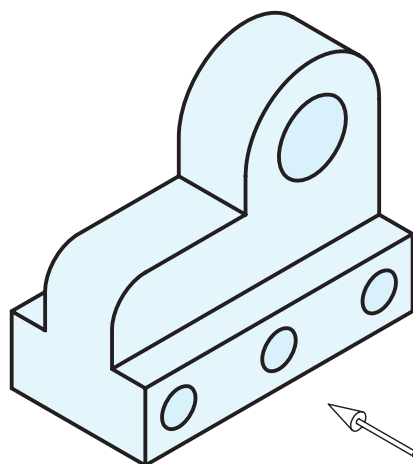
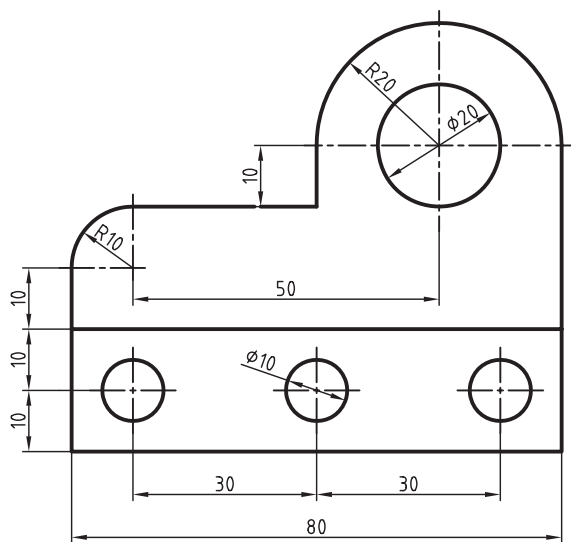
۱. هر يك از اشكال دوعدي زیر را در كاغذ A۴ ترسيم كنيد. (۱۵۰ دقيقه)



۲. تصویر دوبعدی هر یک از اجسام داده‌شده را طبق اندازه‌های داده‌شده در کاغذ A۴ ترسیم کنید. (۱۵۰ دقیقه)



۳. تصاویر دوبعدی هر جسم را در کاغذ A۴ ترسیم کنید. (۶۰ دقیقه)



توانایی ترسیم نقشه با مقیاس

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود:

- مقیاس را تعریف کند.
- تفاوت اندازه‌ی حقیقی و اندازه‌ی ترسیمی را شرح دهد.
- هدف از ترسیم نقشه در یک مقیاس را شرح دهد.
- مقیاس‌های بزرگ‌شونده و کوچک‌شونده را شرح دهد.
- نقشه را طبق مقیاس ترسیم کند.
- خط‌کش اشل را توضیح دهد.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۲	۶	۸



پیش آزمون

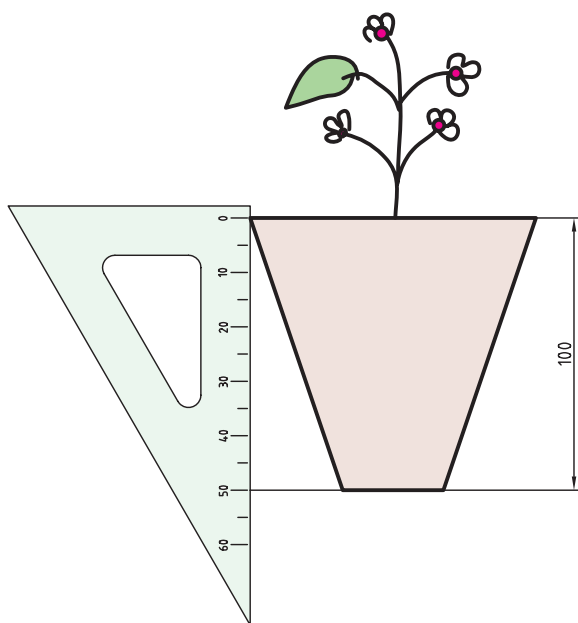
۱. آیا همواره می‌توان یک قطعه را طبق اندازه‌ی واقعی آن ترسیم کرد؟ توضیح دهید.
۲. آیا امکان دارد یک قطعه را بزرگ‌تر از اندازه‌ی واقعی آن ترسیم کرد؟
۳. آیا نقشه‌های ساختمانی را طبق اندازه‌ی واقعی ترسیم می‌کنند؟
۴. چگونه می‌توان فهمید که نقشه‌ای دارای اندازه‌ی واقعی نیست؟
۵. اگر نقشه‌ای را نصف اندازه‌ی واقعی جسم ترسیم کنیم، زاویه‌ها چه تغییری می‌کند؟
☐ الف) نصف می‌شود ☐ ب) دوبرابر می‌شود ☐ ج) تغییر نمی‌کند
۶. آیا وقتی نقشه‌ای را کوچک‌تر از اندازه‌ی واقعی آن ترسیم می‌کنیم اندازه‌ها را هم کوچک‌تر می‌نویسیم؟
۷. به نظر شما تصاویر این هواپیما چندبرابر کوچک شده است؟



مقیاس

برای مثال، بلندی گلدان نشان داده شده در شکل زیر ۱۰۰ است، ولی در تصویر آن را ۵۰ ترسیم کرده ایم؛ پس مقیاس آن ۱:۲ است.

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{اندازه‌ی ترسیمی}}{\text{اندازه‌ی حقیقی}} = \frac{۵۰}{۱۰۰} = \frac{۱}{۲}$$



مقیاس‌ها، یا بزرگ‌شونده هستند یا کوچک‌شونده و تعداد آن نیز نامحدود است. جدول زیر مقیاس‌های بزرگ‌شونده و کوچک‌شونده، را که در صنعت کاربرد دارد را نشان می‌دهد.

مقیاس‌های بزرگ‌شونده	۲:۱	۲/۵:۱	۵:۱	۱۰:۱	۲۰:۱
مقیاس‌های کوچک‌شونده	۱:۲	۱:۲/۵	۱:۵	۱:۱۰	۱:۲۰

ترسیم براساس مقیاس‌های بزرگ‌شونده موجب بزرگ‌تر شدن نقشه از اندازه‌ی حقیقی قطعه می‌شود و ترسیم

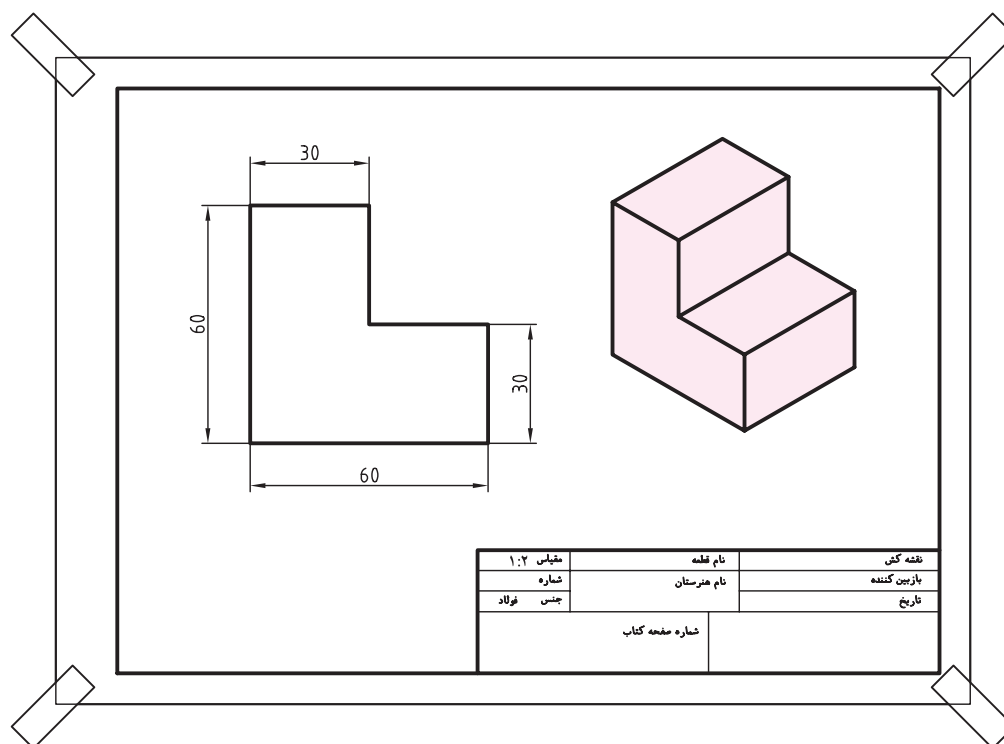
موارد بسیاری پیش می‌آید که مجبوریم نقشه را کوچک‌تر یا بزرگ‌تر از اندازه‌ی حقیقی آن ترسیم کنیم. برای مثال، فرض کنید می‌خواهیم بدنه‌ی یک هواپیما یا کشتی را ترسیم و طول و عرض و ارتفاع آن را مشخص کنیم. در چنین مواقعی، باید نقشه را کوچک‌تر از اندازه‌ی حقیقی ترسیم کرد تا علاوه بر صرفه‌جویی در وقت و امکانات، راحت‌تر نیز بتوان از نقشه استفاده کرد. گاهی نیز مجبور می‌شویم نقشه‌ی یک قطعه را بزرگ‌تر از اندازه‌ی حقیقی آن ترسیم کنیم، برای مثال، اگر بخواهیم نقشه‌ی قطعات ظریف یک ساعت مچی را ترسیم کنیم بهتر است اندازه‌های آن را چندبرابر بگیریم.



از آنچه بیان شد، نتیجه می‌گیریم، اندازه‌ی ترسیمی همیشه برابر با اندازه‌ی حقیقی قطعه نیست. نسبت بین این دو مقدار مقیاس نام دارد.

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{اندازه‌ی ترسیمی}}{\text{اندازه‌ی حقیقی}}$$

بر اساس مقیاس‌های کوچک‌شونده، موجب کوچک‌تر شدن نقشه از اندازه‌ی حقیقی قطعه می‌شود. درواقع، مقیاس ۲:۱ یعنی دوبرابر شدن نقشه نسبت به قطعه و مقیاس ۱:۲ یعنی نصف شدن نقشه نسبت به قطعه. معمولاً مقیاس نقشه را در جدول نقشه می‌نویسند.



اشل (خط کش مقیاس)

به خط‌کش‌هایی که برحسب مقیاس معینی مدرج شده باشند اشل می‌گویند. این خط‌کش‌ها در تبدیل سریع اندازه‌ها برحسب مقیاس و انتقال آن بسیار مفید است. اشل سه تیغه معمولاً در نقشه‌کشی ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد و دارای شش بعد است که هر کدام برحسب یکی از مقیاس‌ها مدرج شده است. (شکل مقابل را ببینید)



نکته

الف) اندازه‌ی زاویه‌ها در مقیاس تغییر نمی‌کند.
ب) اندازه‌هایی که روی نقشه وجود دارد اندازه‌ی واقعی قطعه است.

دستور کار

ترسیم تصویر با مقیاس



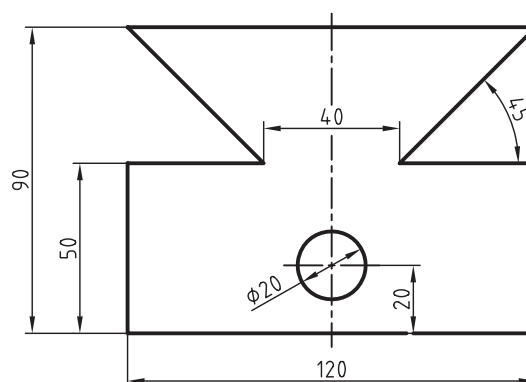
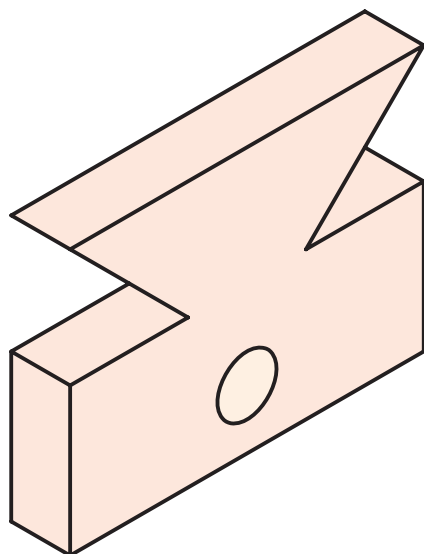
(۱۲۰ دقیقه)

تصویر داده شده را با مقیاس $\frac{1}{2}$ ترسیم کنید.



یادآوری

خطوط افقی با خط کش تی ترسیم گردد.

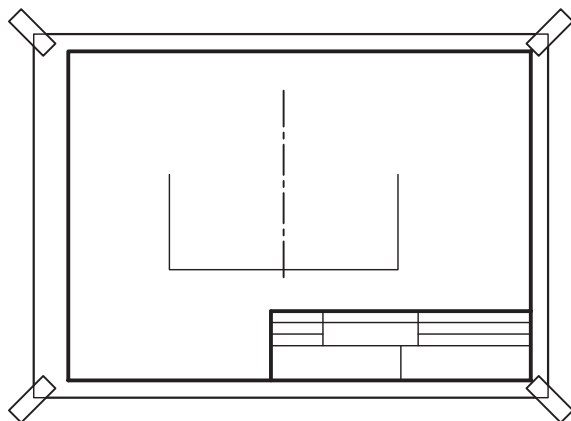


جدول ابزار

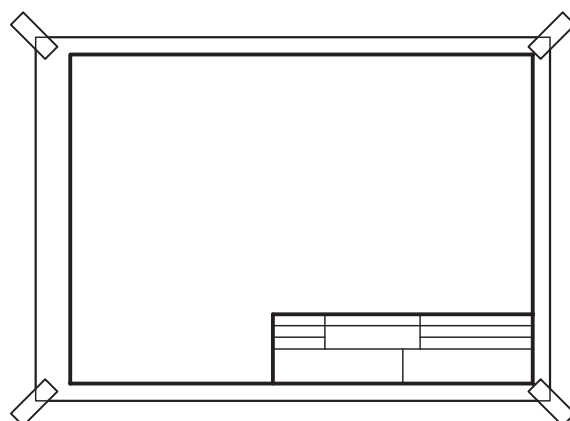
نام ابزار	مشخصات فنی	نام ابزار	مشخصات فنی
میز نقشه کشی	حداقل ۷۰ × ۵۰	پاک کن	نرم
خط کش تی	ثابت	کاغذ	A۴
گونیا	۶۰° - ۳۰° و ۴۵°	شابلن	دایره
چسب	نواری	برس	موئی
مداد	HB	لباس کار	روپوش سفید

مراحل ترسیم

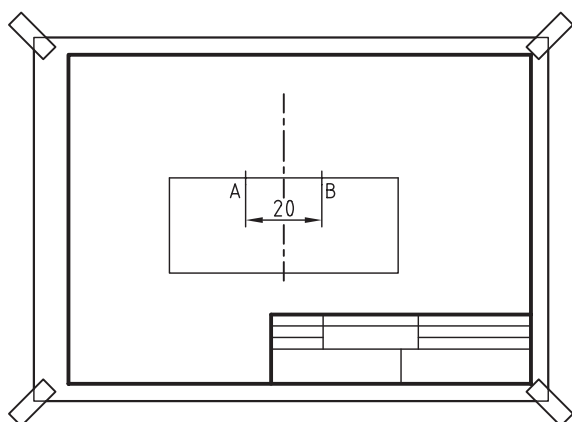
۳. از انتهای خط ترسیم شده دو خط عمود بر آن به اندازه‌ی ۲۵ یعنی نصف ۵۰ ترسیم کنید.



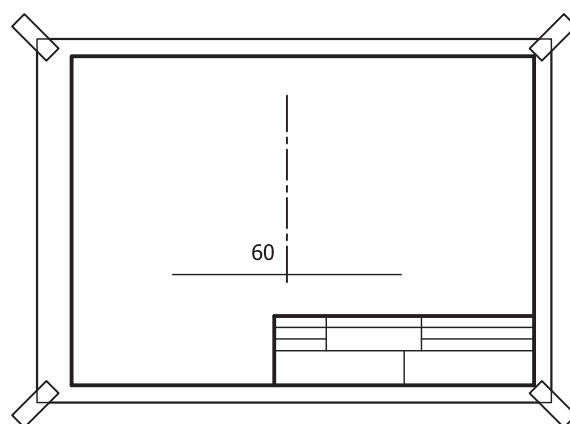
۱. ابتدا کاغذ A۴ را بچسبانید و کادر و جدول نقشه را ترسیم کنید.



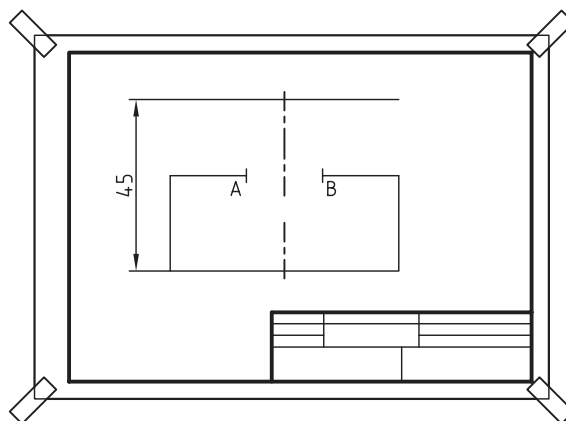
۴. از انتهای دو خط عمودی یک خط افقی ترسیم کنید و به اندازه‌ی ۲۰ در وسط آن جدا کنید. تا نقطه‌ی A و B مشخص شود.



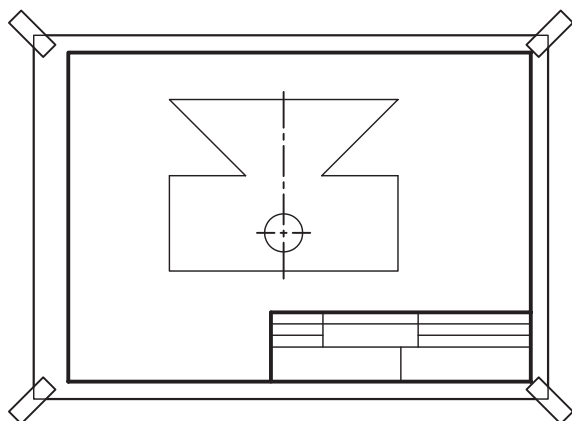
۲. خط محور را ترسیم کنید و سپس نصف طول ۱۲۰ یعنی ۶۰ را روی آن جدا کنید.



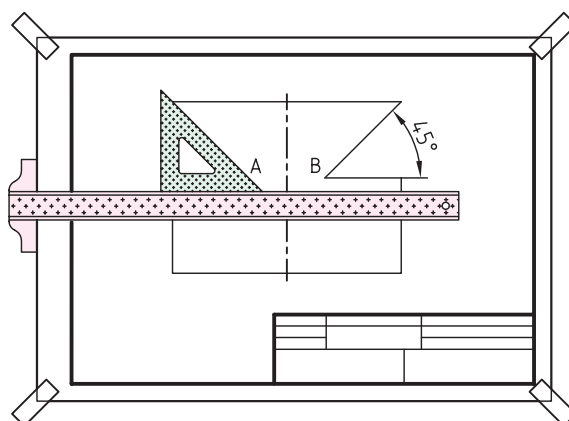
۵. از خط افقی پایین به فاصله‌ی ۴۵، یعنی نصف ۹۰، خط افقی دیگری ترسیم کنید.



۷. به فاصله‌ی ۱۰ از پایین نقشه روی خط محور جدا کنید، آنگاه یک خط محور افقی کوچک ترسیم کنید و سپس دایره را به قطر ۱۰ ترسیم کنید.



۶. اندازه‌های زاویه در مقیاس تغییر نمی‌کند. پس گونیای ۴۵ درجه را روی نقطه‌ی A و B بگذارید و دو خط بزنید تا خط افقی بالا را قطع کند.



۸. نقشه‌ی کامل‌شده را برای تأیید و ارزشیابی به هنرآموز محترم خود ارائه دهید.

ارزشیابی پایانی

◀ نظری

۱. مقیاس را توضیح دهید.
۲. به چه دلیل از مقیاس استفاده می‌کنیم؟
۳. مقیاس‌های بزرگ‌شونده و کوچک‌شونده را شرح دهید.
۴. انواع مقیاس‌های بزرگ‌شونده و کوچک‌شونده را بنویسید.
۵. فرمول مقیاس را بنویسید و آن را توضیح دهید.
۶. طول ترسیمی قطعه‌ای در نقشه ۲۰ است. اگر نقشه با مقیاس $\frac{1}{5}$ ترسیم شده باشد، اندازه‌ی طول واقعی قطعه چقدر است؟

☐ (ج) ۱۰۰

☐ (ب) ۸۰

☐ (الف) ۴۰

۷. اگر اندازه‌ی قطعه‌ای ۱۶ باشد، اندازه‌ی تصویر آن در نقشه‌ای با مقیاس $\frac{2}{5}$ چقدر است؟

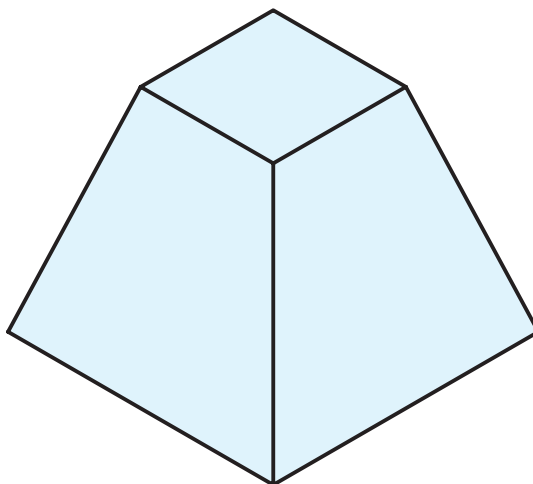
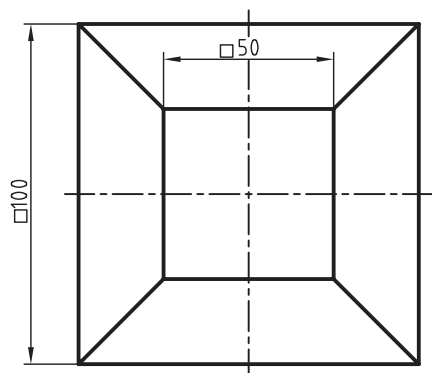
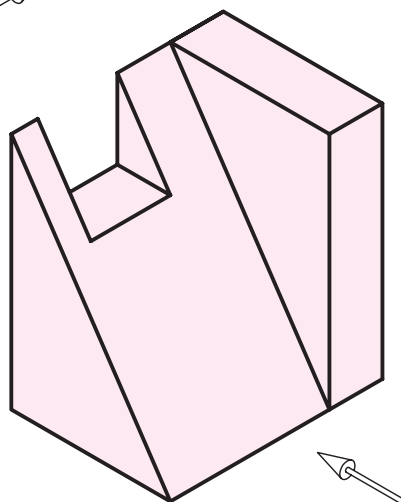
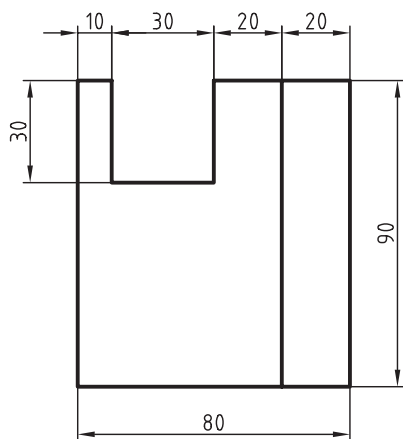
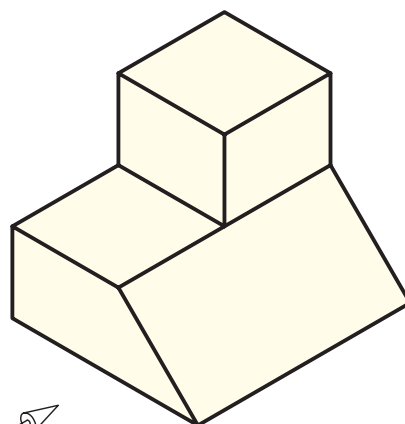
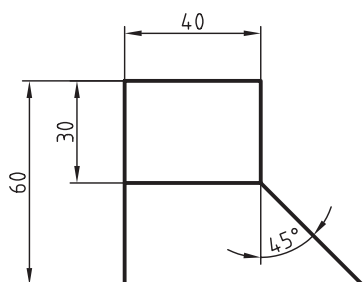
☐ (ج) ۲۲

☐ (ب) ۳۲

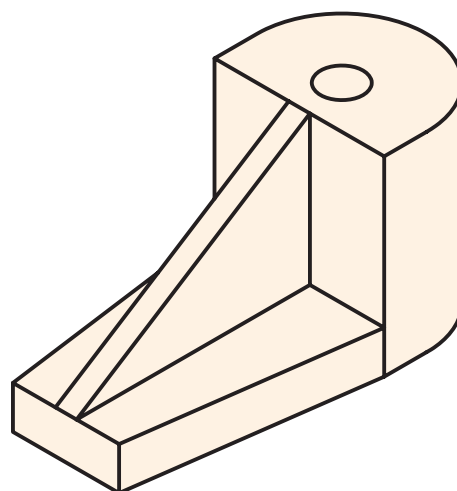
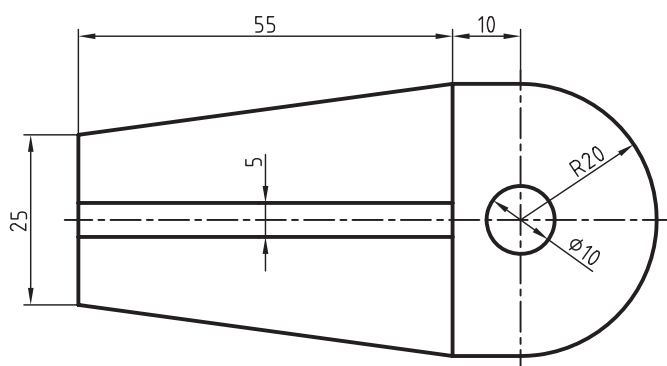
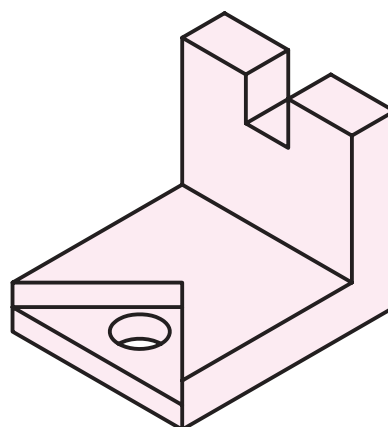
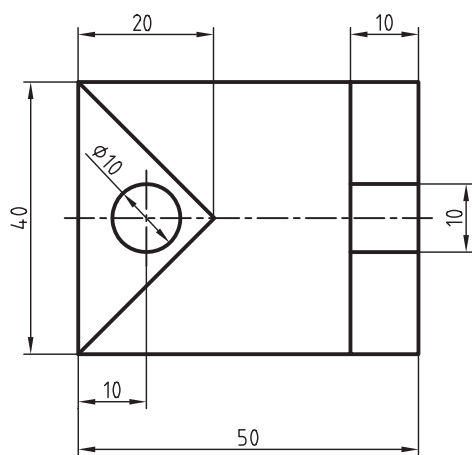
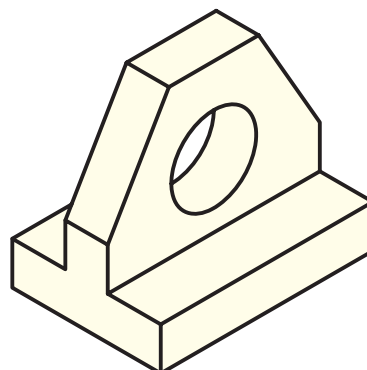
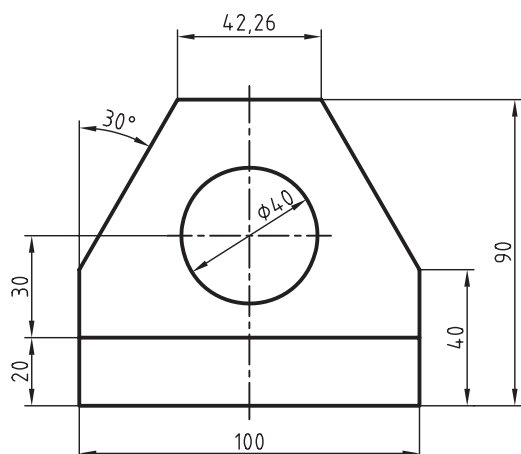
☐ (الف) ۴۰

۸. خط‌کش اشل و کاربرد آن را توضیح دهید.

۱. تصاویر داده شده را با مقیاس $\frac{1}{2}$ ترسیم کنید. (زمان برای هر شکل ۳۰ دقیقه)



۲. تصاویر داده شده را با مقیاس $\frac{2}{1}$ ترسیم کنید. (زمان برای هر شکل یک ساعت)



توانایی ترسیم زاویه و تقسیم آن

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود:

- نقطه و خط را شرح دهد.
- عمود منصف خط را ترسیم کند.
- از نقطه‌ی خارج از خط بر آن عمود ترسیم کند.
- خط را به تعداد تقسیمات مساوی تقسیم کند.
- خط را به فواصل نسبی تقسیم کند.
- خطوط موازی را ترسیم کند.
- زاویه را انتقال دهد.
- نیم‌ساز زاویه را ترسیم کند.
- زاویه را به سه قسمت مساوی تقسیم کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۳	۵	۸

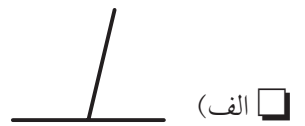
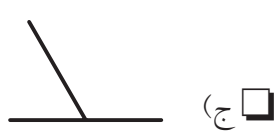
پیش آزمون

۱. چگونه خطی را عمود بر خط دیگر ترسیم می کنند؟
۲. خط را تعریف کنید.
۳. عمود منصف یک خط به چه معنی است؟
۴. چگونه از پرگار در ترسیم عمود منصف استفاده می شود؟
۵. چگونه می توان یک پاره خط را به تعداد قسمت مساوی تقسیم کرد؟
۶. زاویه قائمه، حاده و منفرجه را توضیح دهید.
۷. خط افقی، خط عمودی، خط منحنی را توضیح دهید.
۸. واحد مقدار زاویه چیست؟
۹. کدام یک از خطوط زیر بر هم عمود هستند؟

☐ (ج) درجه

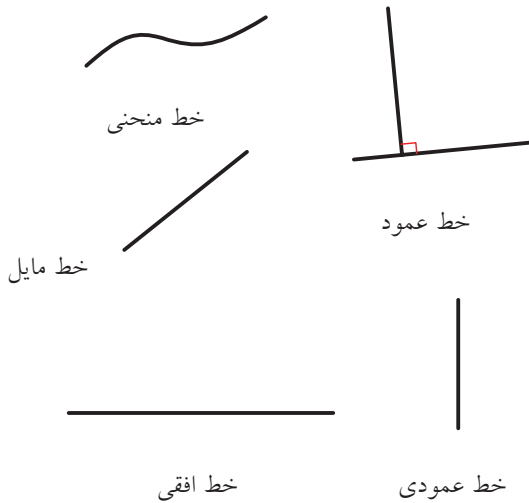
☐ (ب) سانتی متر

☐ (الف) متر



ترسیمات هندسی

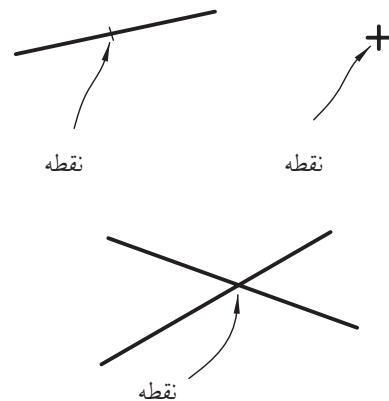
به خطی که دارای انحنا باشد **خط منحنی** گفته می‌شود و اگر خطوط با هم زاویه‌ی ۹۰ درجه بسازند به آن‌ها خطوط عمود بر هم گفته می‌شود.



نقشه‌کشی صنعتی همواره به اشکال هندسی مانند، خط، کمان و دایره وابسته است. از طرفی پایه و اساس نقشه‌کشی نوعی هندسه است و از طرف دیگر نقشه‌ها آمیخته به اشکال هندسی هستند. ترسیم دقیق نقشه‌ها بدون فراگیری ترسیمات دقیق هندسی امکان‌پذیر نیست. در این فصل و فصل‌های آینده به شناخت دقیق‌تر اجزاء و اشکال هندسی، و نحوه‌ی ترسیم آن‌ها در حالت‌های مختلف می‌پردازیم.

نقطه

نقطه کوچک‌ترین جزء هندسی است که فاقد طول و عرض و ارتفاع است. به همین دلیل، ترسیم آن روی کاغذ و تصور آن در ذهن امکان‌پذیر نیست و به ناچار برای نمایش آن از برخورد دو خط استفاده می‌کنند (شکل زیر را ببینید).



خط

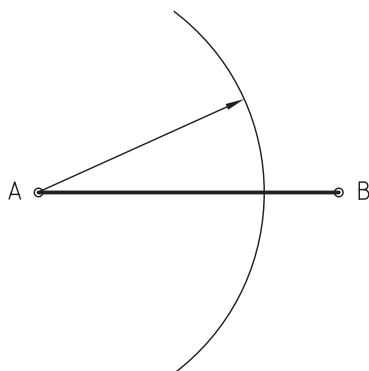
خط از اتصال دو نقطه به هم به وجود می‌آید. خط مستقیم کوتاه‌ترین فاصله‌ی بین دو نقطه است. خط تنها دارای طول است و در هندسه برای آن پهنا در نظر گرفته نمی‌شود.

عمود منصف

به خطی که یک پاره‌خط را نصف کند و بر آن عمود هم باشد **عمود منصف** می‌گویند. برای ترسیم عمود منصف پاره‌خط AB به ترتیب زیر عمل می‌کنیم.



الف) دهانه‌ی پرگار را بیشتر از طول نصف پاره‌خط باز می‌کنیم و به مرکز A کمائی می‌زنیم.



ترسیم خط عمود از نقطه‌ای خارج از خط

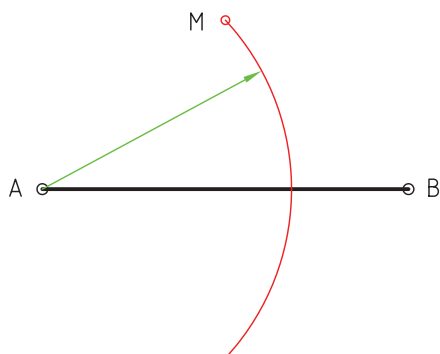
می‌خواهیم از نقطه‌ی M در خارج از خط AB خطی بر آن عمود کنیم.

مراحل ترسیم:

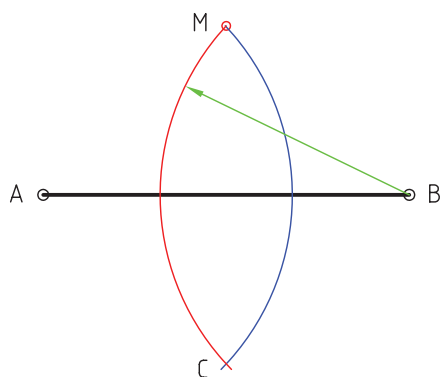
M ○

A ○ ————— B ○

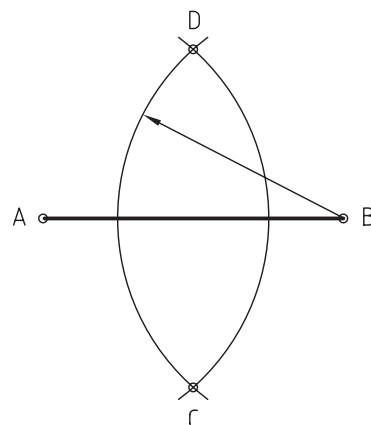
الف) به مرکز A و شعاع AM کمانی ترسیم می‌کنیم.



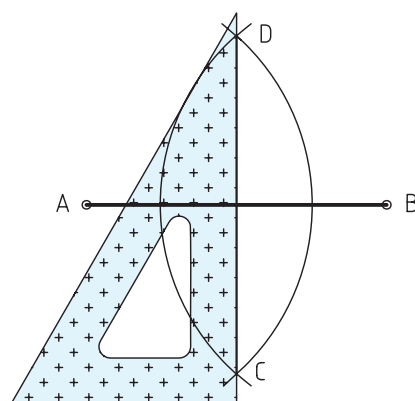
ب) به مرکز B و شعاع BM کمان دیگری ترسیم می‌کنیم تا نقطه‌ی C به دست آید.



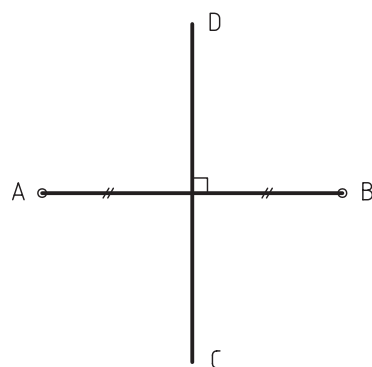
ب) با همان شعاع و به مرکز نقطه‌ی B کمان دیگری می‌زنیم تا نقاط C و D به دست آید.



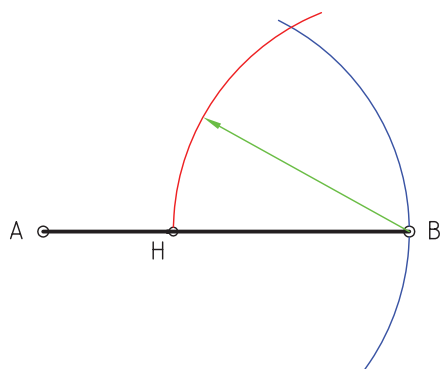
ج) نقطه‌ی D را به C وصل می‌کنیم.



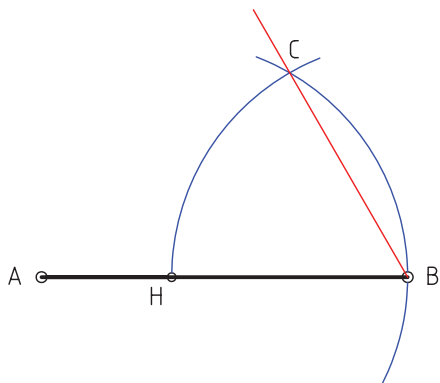
د) پاره‌خط CD عمود منصف پاره‌خط AB است.



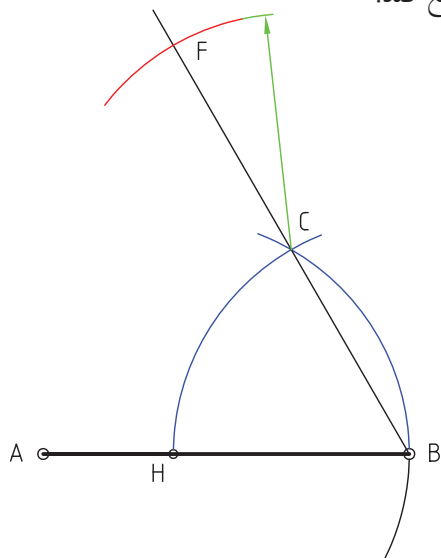
ب) به مرکز B و همان شعاع کمان دیگری می‌زنیم تا نقطه‌ی C به‌دست آید.



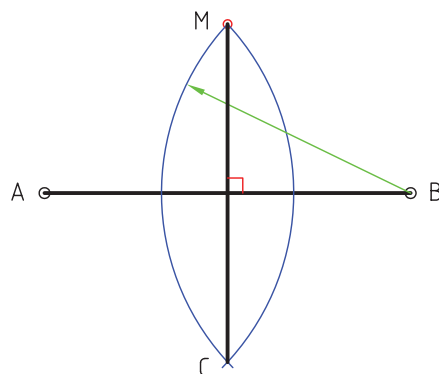
ج) B را به C وصل می‌کنیم و امتداد می‌دهیم.



د) به مرکز C و شعاع HB کمانی می‌زنیم تا امتداد BC را در F قطع کند.



ج) نقطه‌ی M را به نقطه‌ی C وصل می‌کنیم. خط ترسیم‌شده بر AB عمود است.



ترسیم خط عمود از نقطه‌ای روی خط

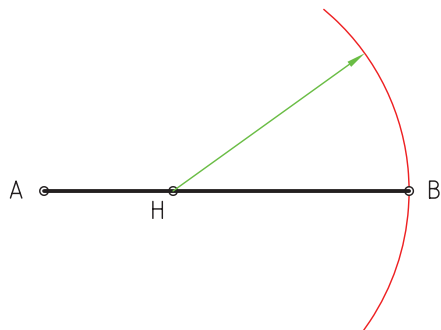
می‌خواهیم از نقطه‌ی H واقع بر خط AB عمودی بر آن رسم کنیم.

مراحل ترسیم:



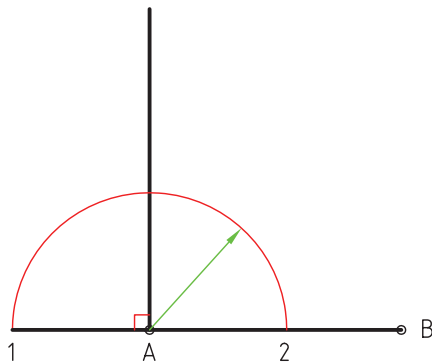
حالت اول: ترسیم به کمک سه کمان

الف) به مرکز H و شعاع HB کمانی ترسیم می‌کنیم.



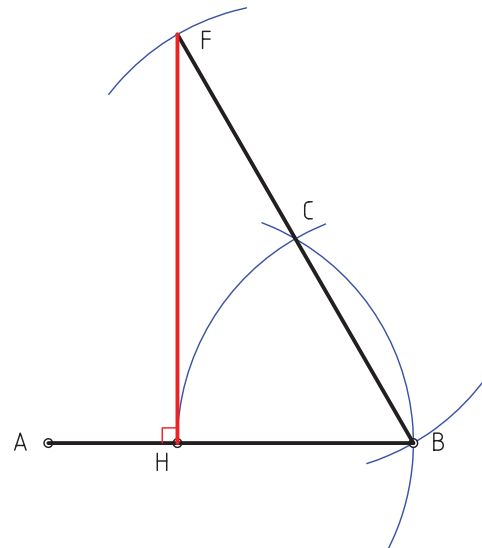
ترسیم عمودی بر پاره خط AB از نقطه A

روش کار مانند نمونه‌ی قبل (ترسیم عمود از نقطه‌ای روی خط) است و به چند روش قابل انجام است. در شکل ۲ روش نشان داده شده است.



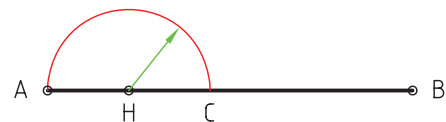
ترسیم با روش عمودمنصف

ه) F را به H وصل می‌کنیم. پاره خط FH بر AB عمود است.

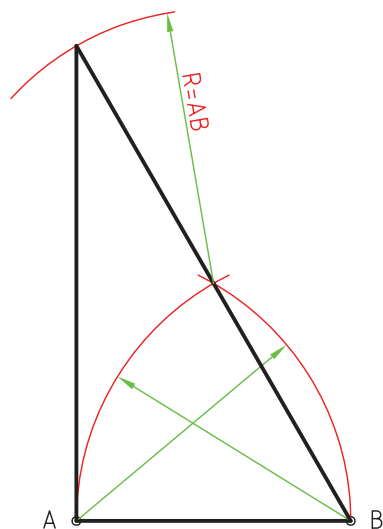
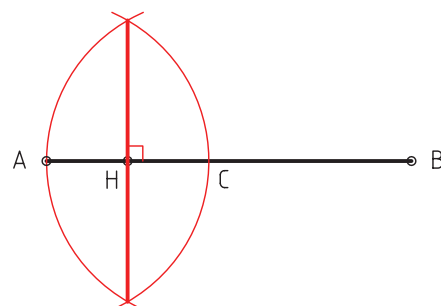


حالت دوم: ترسیم به کمک عمودمنصف

الف) به مرکز H و شعاع AH کمائی می‌زنیم تا نقطه‌ی C به دست آید.



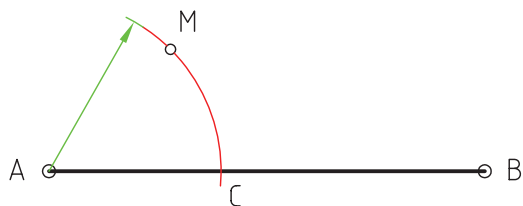
ب) عمودمنصف پاره خط AC را به دست می‌آوریم. عمودمنصف دقیقاً از نقطه‌ی H می‌گذرد.



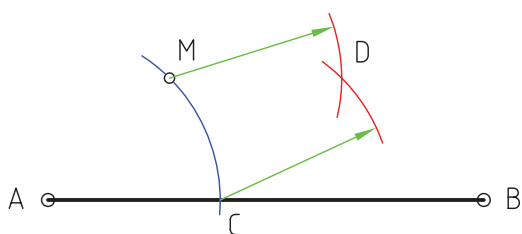
ترسیم به کمک سه کمان



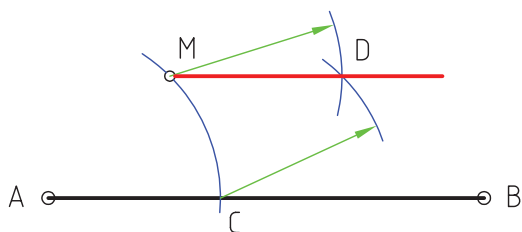
الف) به مرکز A و شعاع AM کمانی می‌زنیم تا نقطه‌ی C به‌دست آید.



ب) به مرکز M و مرکز C دو کمان دیگر با همان شعاع می‌زنیم تا همدیگر را در نقطه‌ی D قطع کند.

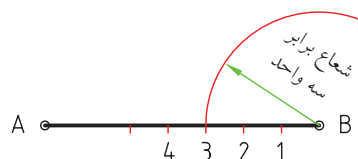


ج) M را به D وصل می‌کنیم تا خط موردنظر که موازی خط AB است ترسیم شود.

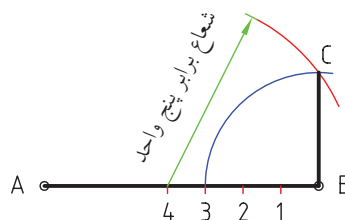


ترسیم عمود بر پاره‌خط AB از نقطه‌ی B با استفاده از قضیه‌ی فیثاغورس $3^2 + 4^2 = 5^2$

الف) روی پاره‌خط AB چهار پاره‌خط مساوی که از B آغاز می‌شود جدا می‌کنیم و با شعاعی برابر مجموع سه پاره‌خط جداشده کمانی ترسیم می‌کنیم.



ب) به مرکز چهارمین نقطه روی AB و با شعاعی برابر مجموع پنج پاره‌خط کمان دیگری ترسیم می‌کنیم تا نقطه‌ی C به‌دست آید. C را به B وصل می‌کنیم BC عمود AB است.



ترسیم خط موازی با خط دیگر از نقطه‌ای معلوم

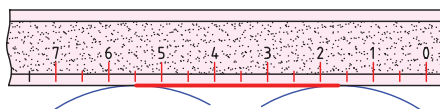
ترسیم خطوط موازی با کمک گونیا و خط‌کش تی را آموخته‌اید. هم‌اکنون روش ترسیم خط موازی را با کمک پرگار فرا می‌گیرید.

برای ترسیم خطی از نقطه‌ی M، خارج از خط AB و موازی آن به ترتیب زیر عمل می‌کنیم.

M ○



(د) با کمک خط‌کش مماسی بر دو کمان ترسیم می‌کنیم تا خط موردنظر به دست آید.



ترسیم خطی موازی خط منحنی

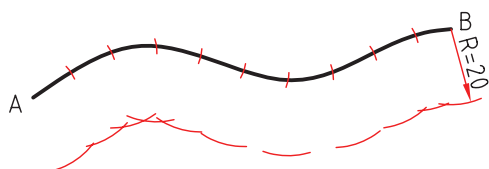
برای مثال، می‌خواهیم خطی موازی با خط منحنی AB با فاصله‌ی ۲۰ ترسیم کنیم. به این منظور به ترتیب زیر عمل می‌کنیم.



(الف) نقاطی را به دلخواه مطابق شکل روی منحنی مشخص می‌کنیم.



(ب) به مرکز نقاط مشخص شده و به شعاع ۲۰ مطابق شکل کمان‌هایی می‌زنیم.



ترسیم خطی موازی با خط دیگر با فاصله‌ی مشخص

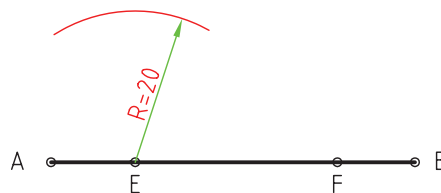
برای مثال، می‌خواهیم خطی موازی خط AB با فاصله‌ی ۲۰ میلی‌متر ترسیم کنیم. بدین منظور به ترتیب زیر عمل می‌کنیم.



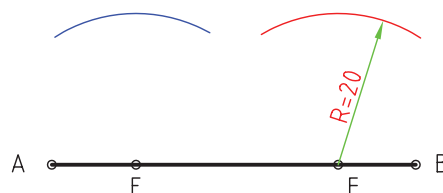
(الف) دو نقطه‌ی دلخواه مانند E و F مطابق شکل روی خط AB مشخص می‌کنیم.



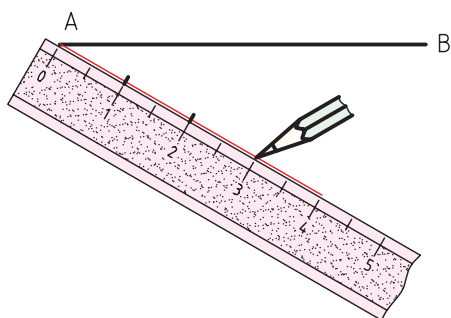
(ب) با شعاع $R = 20$ و مرکز E کمانی ترسیم می‌کنیم.



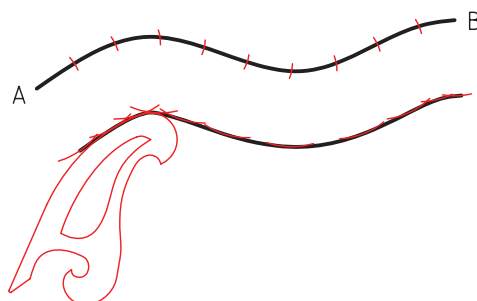
(ج) به مرکز F و همان شعاع کمان دیگری مطابق شکل ترسیم می‌کنیم.



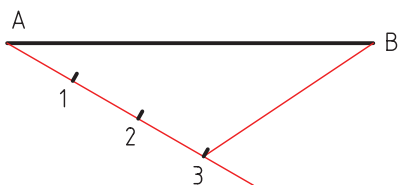
ب) با استفاده از خط کش یا پرگار تقسیم سه قسمت مساوی روی آن جدا می کنیم.



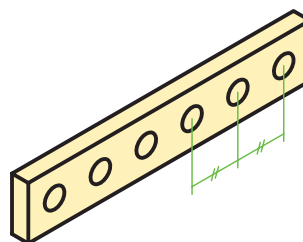
ج) مماس قوس ها را با دقت مطابق شکل به هم وصل می کنیم. برای این کار می توان از پیستوله کمک گرفت.



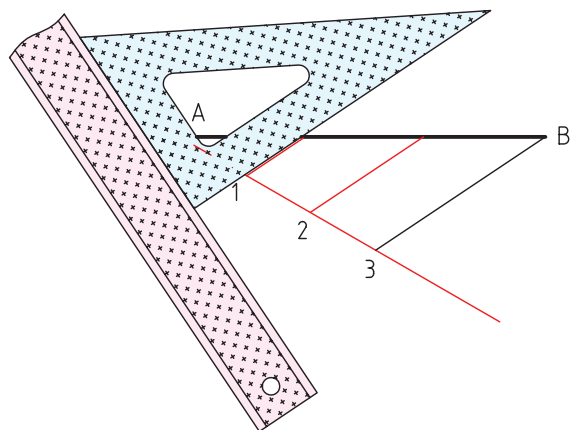
ج) از آخرین تقسیم (نقطه ی ۳) به نقطه ی B وصل می کنیم.



تقسیم پاره خط به قسمت های مساوی



د) از نقطه ی ۱ و ۲ موازی خط ۳B، مطابق شکل، دو خط دیگر ترسیم می کنیم تا پاره خط AB به سه قسمت مساوی تقسیم شود.



برای مثال، می خواهیم پاره خط AB با طول نامشخص را به ۳ قسمت مساوی تقسیم کنیم.

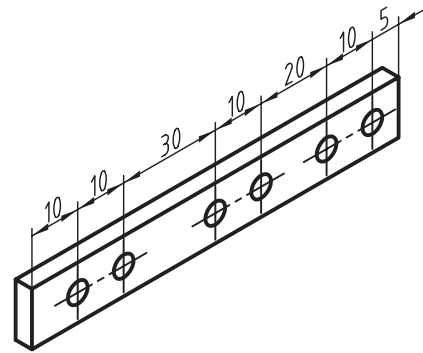
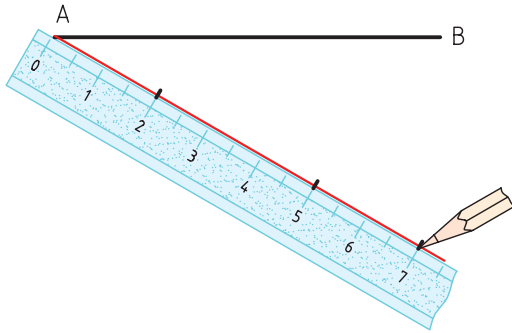


الف) از نقطه ی A خطی با طول دلخواه و زاویه ی دلخواه ترسیم می کنیم.



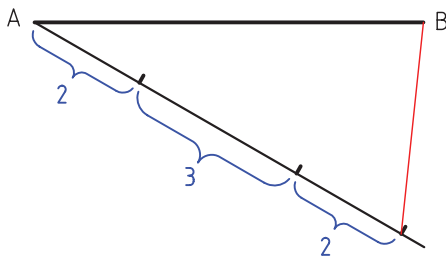
تقسیم خط به فواصل نسبی

ب) روی خط جدید سه فاصله‌ی ۲ سانتی‌متر و ۳ سانتی‌متر و ۲ سانتی‌متر با خط‌کش جدا می‌کنیم.



ج) آخرین تقسیم را به نقطه‌ی B وصل می‌کنیم.

می‌خواهیم خط AB با طول نامشخص را به نسبت‌های ۲، ۳ و ۲ تقسیم کنیم. بدین منظور به دو روش زیر می‌توانیم عمل کنیم:



حالت اول:

الف) از نقطه‌ی A خطی با طول و زاویه‌ی دلخواه ترسیم می‌کنیم.

د) از تقسیمات دیگر خطوطی موازی آن ترسیم می‌کنیم تا خط AB به نسبت ۲، ۳ و ۲ تقسیم شود.

