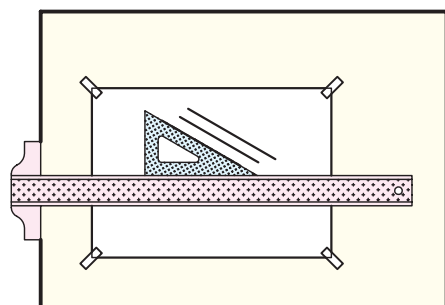
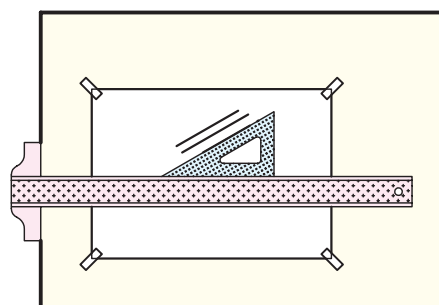


ترسیم خطوط مورب

برای ترسیم خطوط مورب می‌توان از قسمت مورب هر گونیا، یا ترکیب دو گونیا با هم استفاده کرد. شکل زیر نحوه‌ی ترسیم خط ۳۰ و ۱۵۰ درجه را نشان می‌دهد.

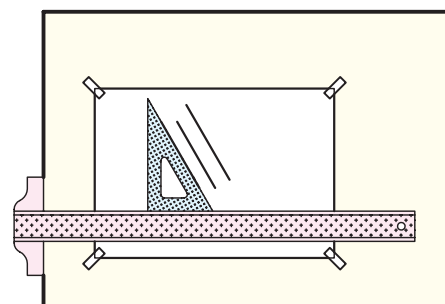


ترسیم خط ۱۵۰ درجه

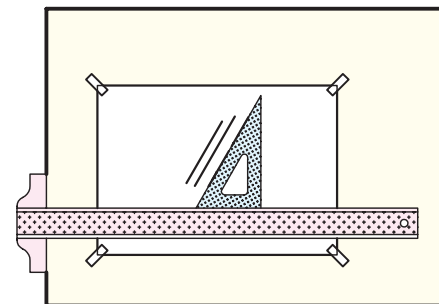


ترسیم خط ۳۰ درجه

شکل زیر نحوه‌ی ترسیم خط ۶۰ و ۱۲۰ درجه را نشان می‌دهد.

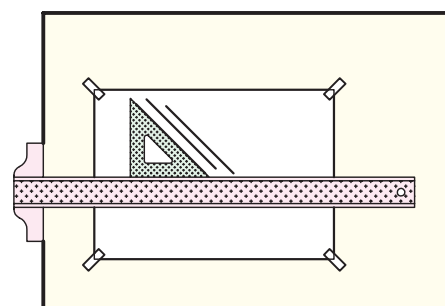


ترسیم خط ۱۲۰ درجه

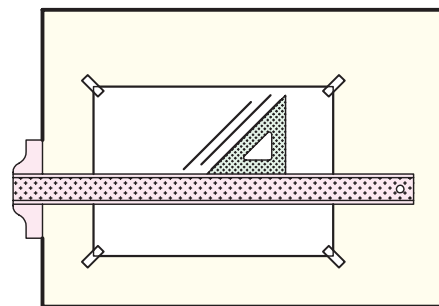


ترسیم خط ۶۰ درجه

شکل زیر نحوه‌ی ترسیم خط ۴۵ و ۱۳۵ درجه را نشان می‌دهد.

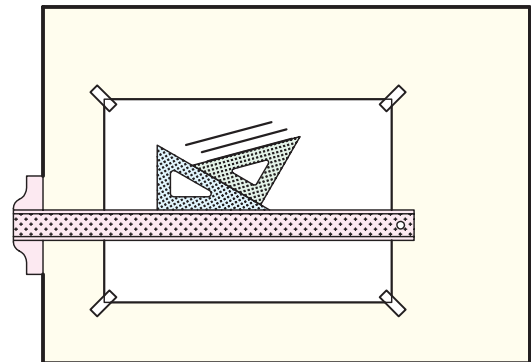
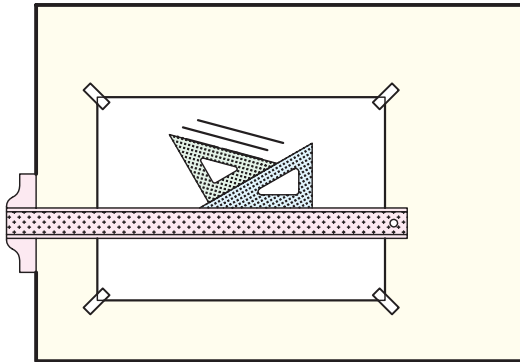


ترسیم خط ۱۳۵ درجه

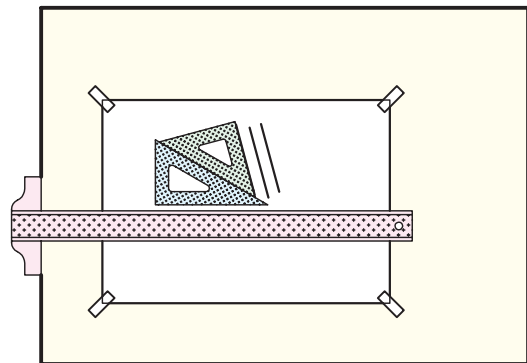
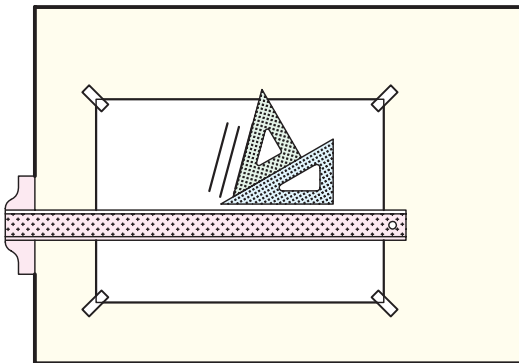


ترسیم خط ۴۵ درجه

شکل زیر نحوه‌ی ترسیم خط ۱۵ و ۱۶۵ درجه را نشان می‌دهد.

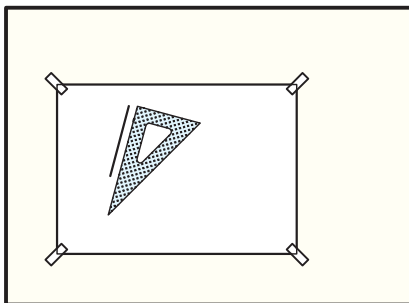


شکل زیر نحوه‌ی ترسیم خط ۷۵ و ۱۰۵ درجه را نشان می‌دهد.

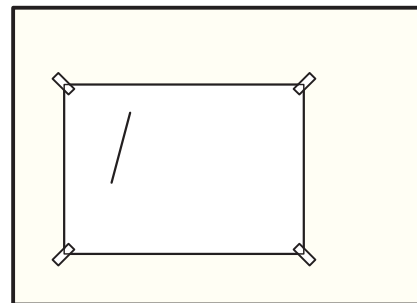


ترسیم خط موازی خط دیگر

ترسیم خطوط موازی را می‌توان به راحتی با کمک دو گونیا انجام داد. برای مثال، برای ترسیم خطی موازی خط داده شده به ترتیب زیر عمل کنید.

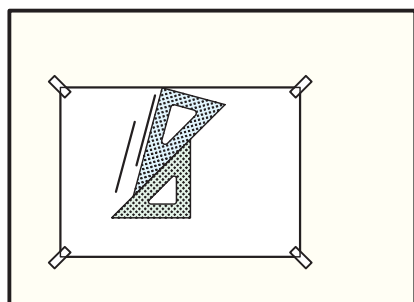


(ب)



(الف)

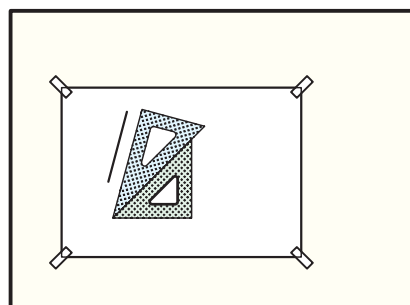
- در حالی که گونیای زیری را با دست چپ نگه داشته‌اید که تکان نخورد گونیای رویی را روی گونیای اول بلغزانید و خطوط موازی خط را ترسیم کنید. (شکل د)



(د)

- لبه‌ی یکی از گونیاها را روی خط‌مورب قرار دهید. (شکل ب)

- گونیای دیگر را به عنوان پایه زیر گونیای اول قرار دهید. (شکل ج)

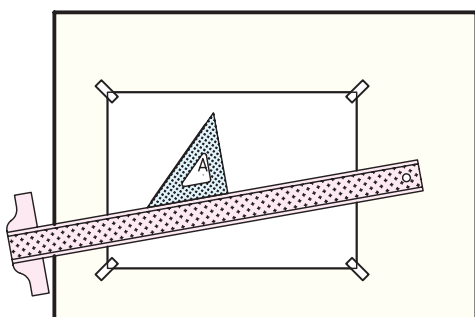


(ج)

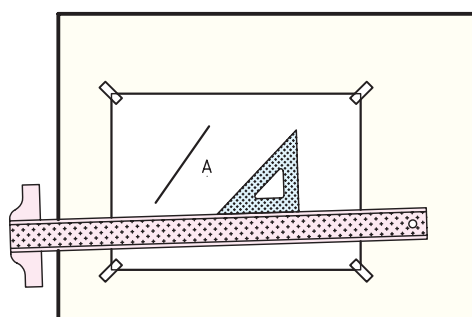


نکته

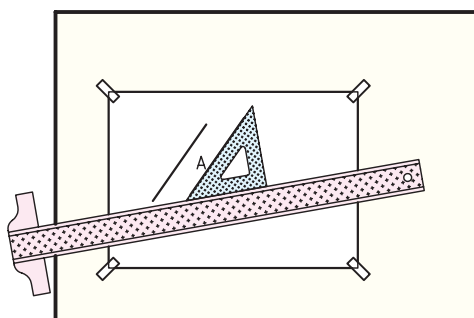
می‌توان از خط‌کش تی به جای گونیای زیری استفاده کرد.



(ب)



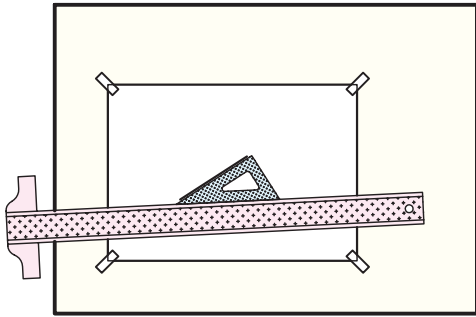
(الف)



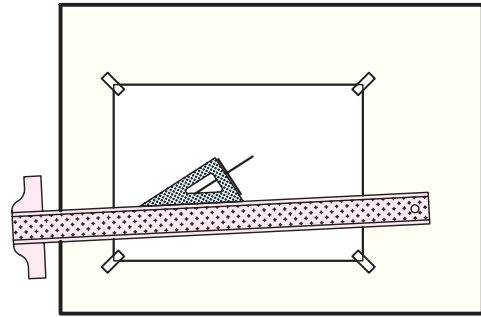
(ج)

ترسیم خط عمود بر خط دیگر

با استفاده از گونیا و خط‌کش می‌توان به‌سادگی خطی عمود بر هر خط مورب ترسیم کرد. شکل زیر چگونگی این کار را نشان می‌دهد.

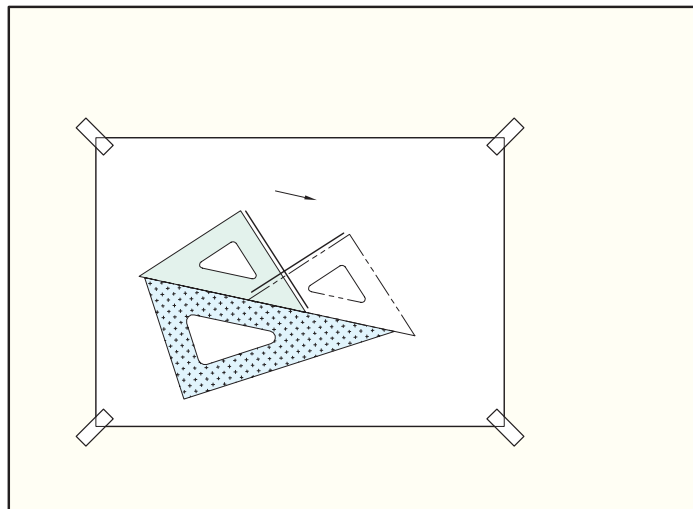


(الف)



(ب)

این کار را با استفاده از دو گونیا نیز می‌توان انجام داد.



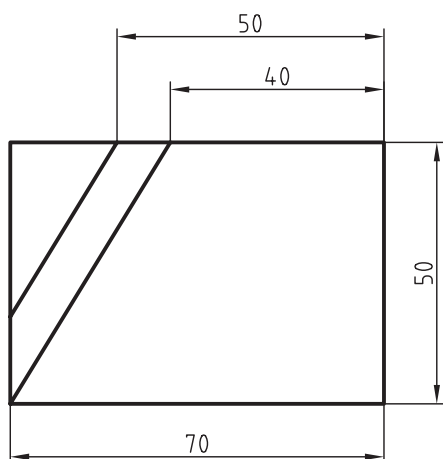
دستور کار



(۳۰ دقیقه)

ترسیم شکل با استفاده از خط کش تی و گونیا

شکل مقابل را روی کاغذ A۴ و با کمک خط کش تی و گونیا ترسیم کنید.



نکته

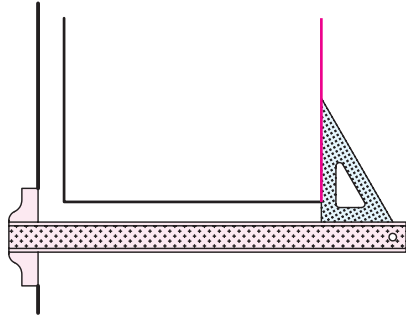
همه‌ی اندازه‌ها روی نقشه‌ها بر حسب میلی‌متر است.

جدول ابزار

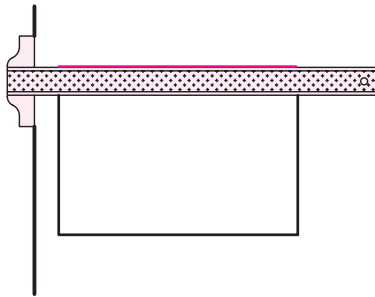
نام ابزار	مشخصات فنی	نام ابزار	مشخصات فنی
میز نقشه‌کشی	حداقل ۷۰ × ۵۰	پاک‌کن	نرم
خط کش تی	ثابت	کاغذ	A۴
گونیا	۶۰° - ۳۰° و ۴۵°	برس	مویی
چسب	نواری	لباس کار	روپوش سفید
مداد	HB		

مراحل ترسیم

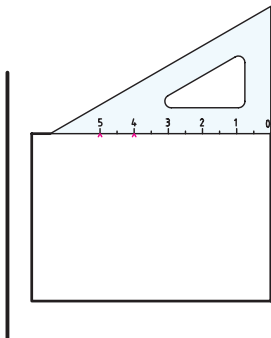
۴. گونیا را روی خطکش تی بلغزانید و خط دیگری به ارتفاع ۵۰ میلی‌متر در انتهای خط افقی ترسیم کنید. خطکش تی باید همیشه به لبه‌ی میز چسبیده باشد.



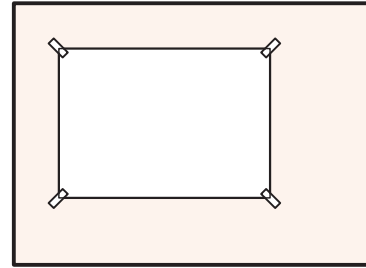
۵. گونیا را به بیرون کاغذ در قسمت بالای میز انتقال دهید و خطکش تی را روی میز بلغزانید تا در بالای خط ۵۰ میلی‌متری قرار گیرد. دو انتهای خط‌های عمودی را با یک خط افقی به هم وصل کنید.



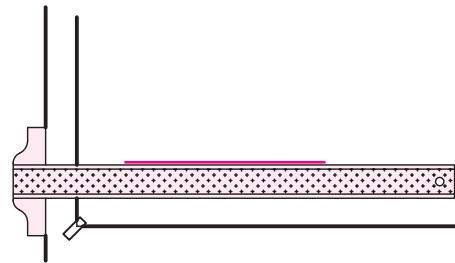
۶. در سمت راست خط افقی در بالای شکل با استفاده از قسمت مدرج گونیا روی اندازه‌ی ۴۰ میلی‌متر و روی اندازه‌ی ۵۰ میلی‌متر دو علامت بزنید.



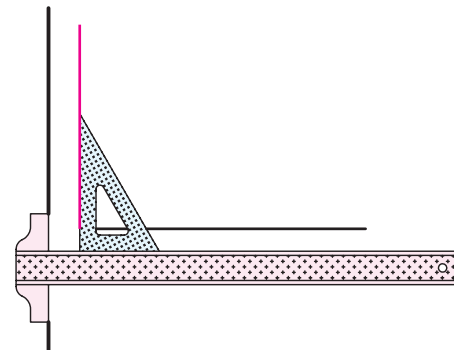
۱. کاغذ A۴ را در محل مناسب روی میز نقشه‌کشی نصب کنید. فاصله‌ی کاغذ از لبه‌ی سمت چپ میز حدود ۵ سانتی‌متر و از لبه‌ی پایین میز حدود ۱۰ سانتی‌متر مناسب است.



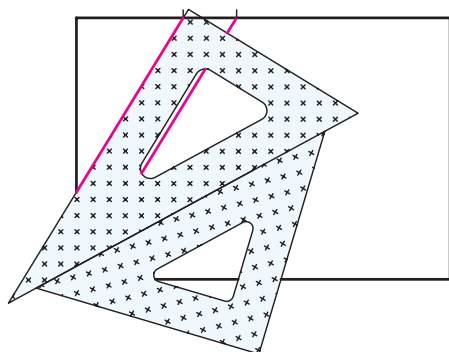
۲. با استفاده از خطکش تی خطی به طول ۷۰ میلی‌متر در وسط کاغذ ترسیم کنید. هنگام ترسیم خطکش تی را با دست چپ به لبه‌ی میز فشار دهید و خط را از سمت چپ به راست ترسیم کنید.



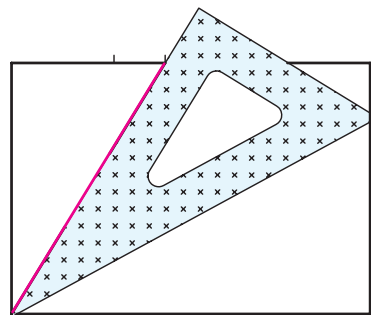
۳. گونیا را روی خطکش تی قرار دهید و در حالی که با دست چپ گونیا و خطکش تی را کنترل می‌کنید خطی به ارتفاع ۵۰ میلی‌متر در نقطه‌ی ابتدایی خط افقی ترسیم کنید.



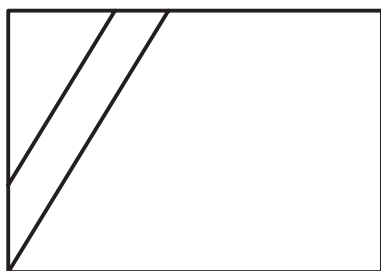
۹. گونیای رویی را روی لبه‌ی گونیای 45° به پایین بلغزانید تا لبه‌ی آن روی علامت زده شده 50 میلی‌متری قرار گیرد. سپس خط دیگری ترسیم کنید تا شکل کامل شود.



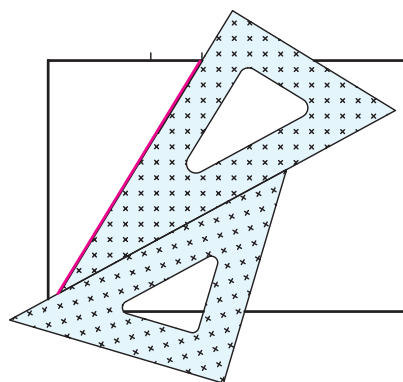
۷. گونیا را طوری بچرخانید که یک طرف لبه‌ی آن روی علامت 40 و طرف دیگر روی گوشه‌ی پایین سمت چپ قرار گیرد. این دو نقطه را به هم وصل کنید.



۱۰. سعی کنید با دقت شکل را پر رنگ‌تر کنید. تمام خطوط باید یکنواخت باشد. چنانچه خطی بیرون زده است آن را پاک کنید.



۸. گونیای دیگر را به صورت پایه زیر گونیای $30^\circ-60^\circ$ قرار دهید.



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

ارزشیابی پایانی

◀ نظری

۱. مهم‌ترین عامل تشکیل یک نقشه چیست؟

☐ الف) خط ☐ ب) حروف ☐ ج) علائم

۲. برای ترسیم چه نقشه‌هایی از مداد استفاده می‌شود؟

۳. جنس اصلی مغزی مداد چیست؟

۴. مدادها به چند درجه تقسیم‌بندی می‌شود؟

☐ الف) ۶ درجه ☐ ب) ۹ درجه ☐ ج) ۱۸ درجه

۵. مدادهای گروه متوسط را نام ببرید.

۶. سخت‌ترین و نرم‌ترین مداد کدام است؟

۷. مداد مکانیکی را توضیح دهید.

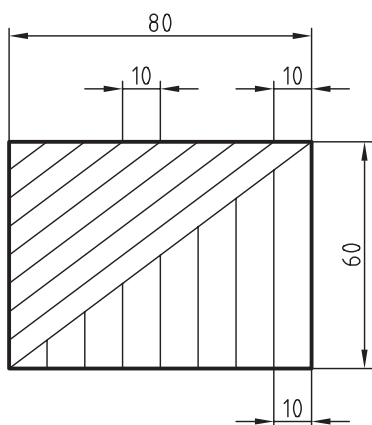
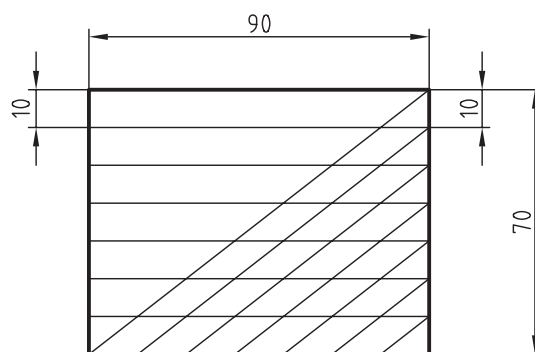
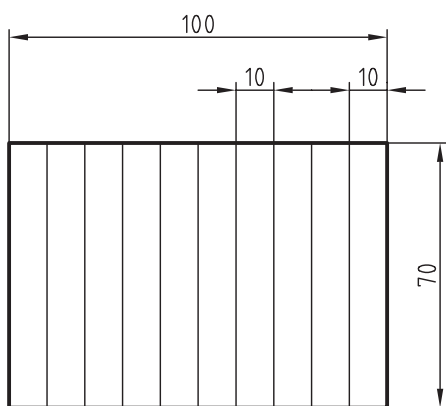
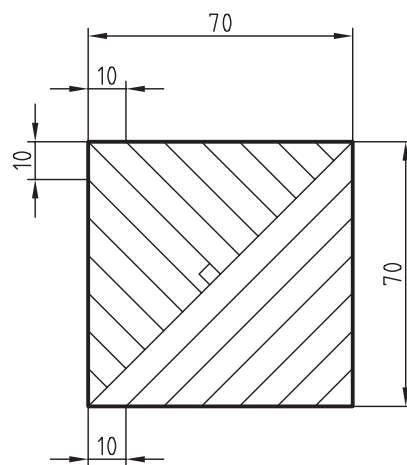
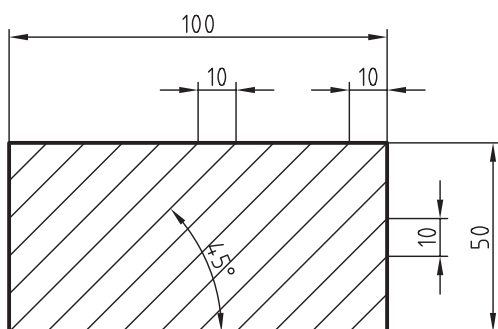
۸. انواع مداد تراش را نام ببرید.

۹. اصول تراشیدن مدادها را شرح دهید.

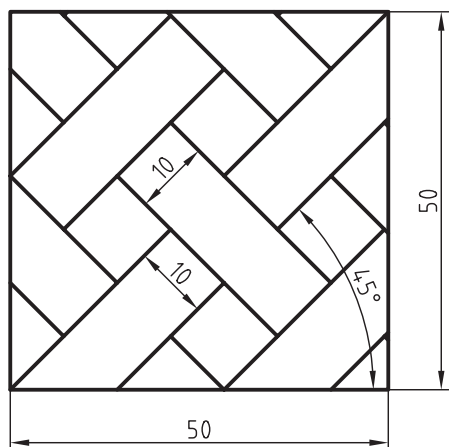
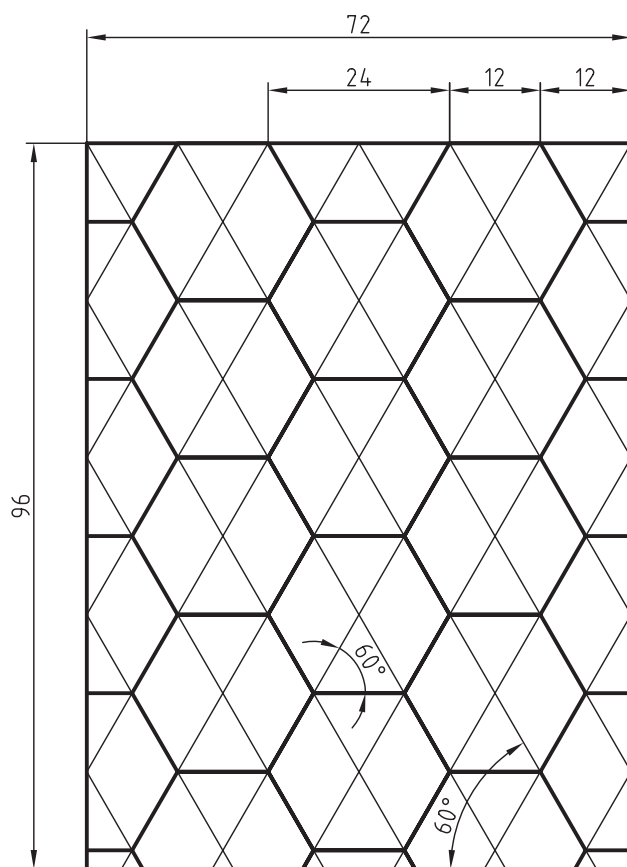
۱۰. نحوه‌ی ترسیم خطوط موازی با استفاده از دو گونیا را شرح دهید.

عملی

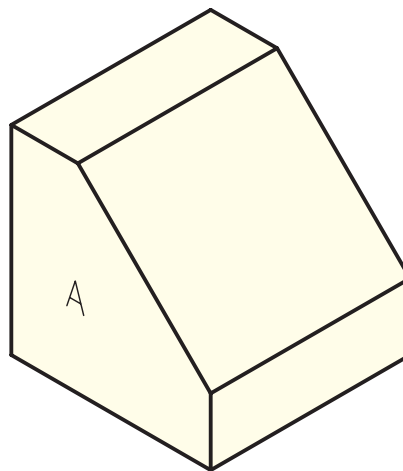
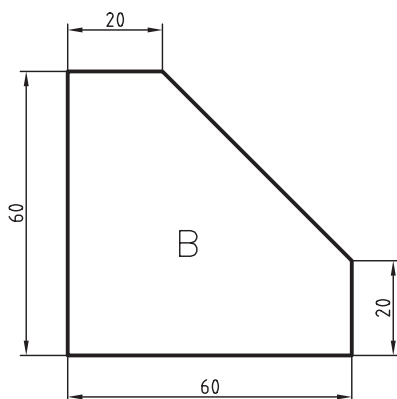
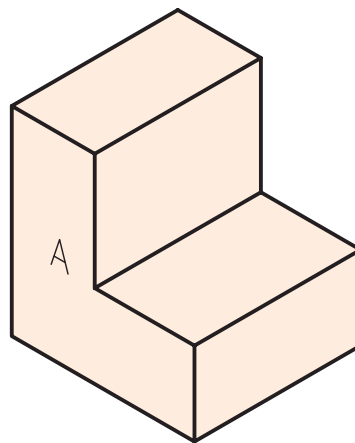
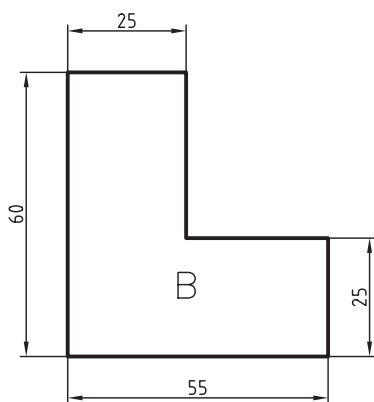
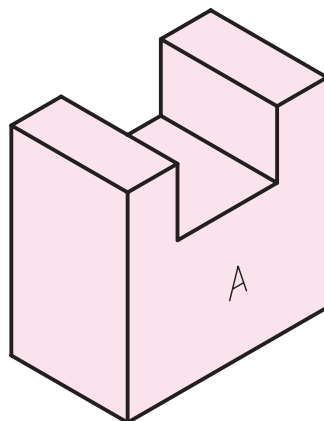
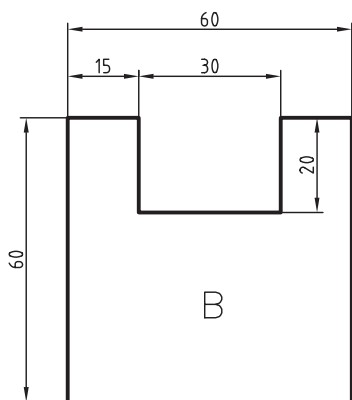
۱. هر يك از شكل‌های داده شده را روی کاغذ A۴ و با استفاده از خط‌کش تی و گونیا ترسیم کنید. (۶۰ دقیقه)
توضیح: سه تمرین اول در کلاس و دو تمرین بعدی در منزل انجام شود.

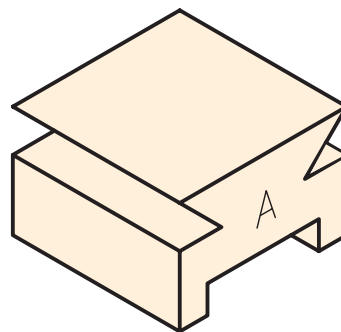
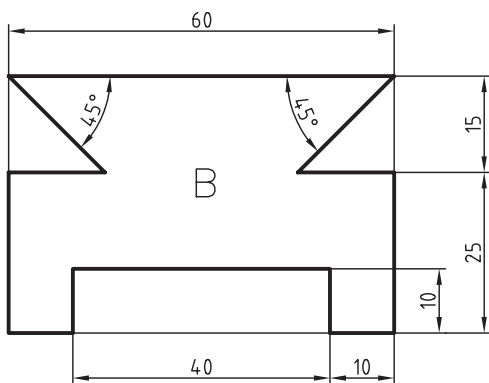
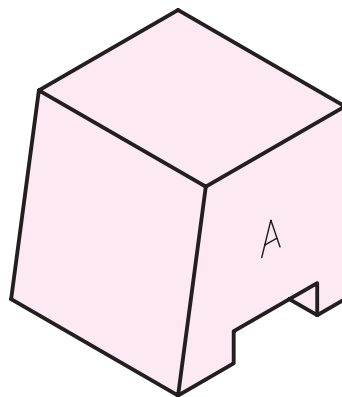
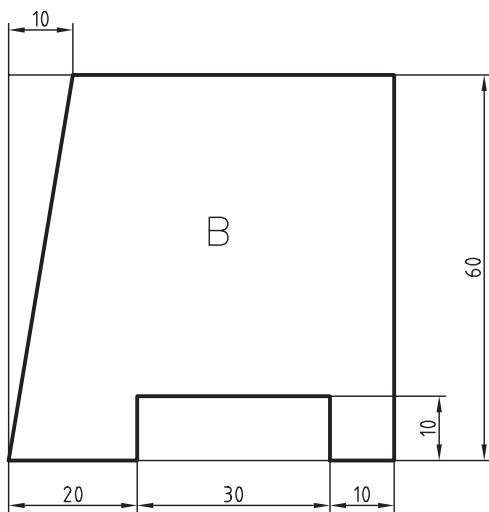
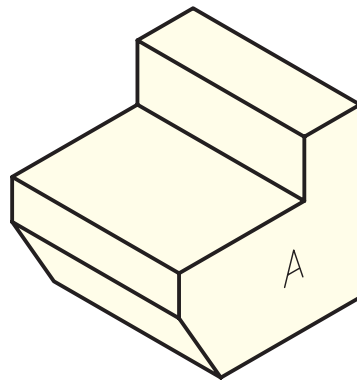
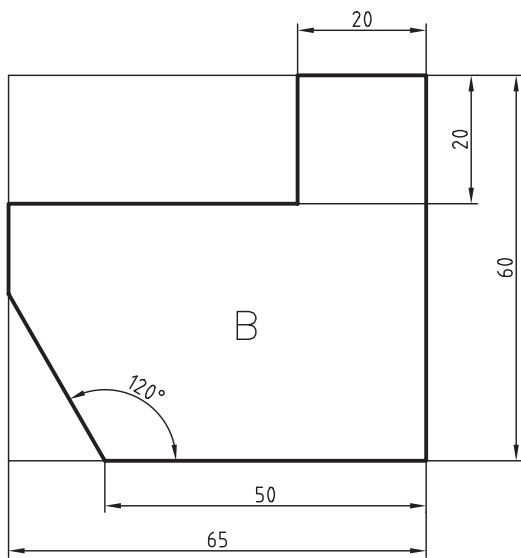


۲. اشکال زیر را با استفاده از خط کش تی و گونیا روی کاغذ A۴ ترسیم کنید. (۶۰ دقیقه)



۳. اشکالی را که با حروف B مشخص شده است، طبق اندازه داده شده، با استفاده از خطکش تی و گونیا روی کاغذ A۴ ترسیم کنید. (۳۰ دقیقه)





توانایی ترسیم خطوط (۲)

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

- انواع خط را نام ببرد.
- گروه‌های مختلف خط را شرح دهد.
- نسبت بین خطوط را شرح دهد.
- کاربرد خطوط مختلف را بیان کند.
- انواع خطوط را ترسیم کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۱	۴	۵



پیش آزمون

۱. آیا خط‌های ترسیم‌شده در یک نقشه از نظر شکل ظاهری و ضخامت یکسان هستند؟
۲. به چه خط‌هایی در نقشه خط اصلی گفته می‌شود؟
۳. به چه نوع خطی، خط تقارن گفته می‌شود؟
۴. آیا می‌شود، سلیقه‌ای، خطی را ضخیم‌تر یا نازک‌تر ترسیم کرد؟ توضیح دهید.
۵. آیا ضخامت خطوطی که برای اندازه‌گذاری نقشه است با خطوط اصلی نقشه یکسان است؟
۶. آیا می‌توان گفت که خطوط، حروف الفبای زبان صنعت است؟ شرح دهید.

فرمول بالا می‌شود:

$$\frac{0.5}{\text{مقدار ضخامت خط متوسط}} = \sqrt{2} \Rightarrow$$

$$0.35 = \frac{0.5}{\sqrt{2}} = \text{مقدار ضخامت خط متوسط}$$

برای به‌دست آوردن ضخامت خط نازک از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\text{مقدار ضخامت خط متوسط}}{\text{مقدار ضخامت خط نازک}} = \sqrt{2} \Rightarrow$$

$$0.25 = \frac{0.35}{\sqrt{2}} = \text{مقدار ضخامت خط نازک}$$

$$0.25 = \frac{0.35}{\sqrt{2}} = \text{مقدار ضخامت خط نازک}$$

از آنچه بیان شد، نتیجه می‌شود که اگر ضخامت خط اصلی برابر ۰/۵ باشد، ضخامت خط متوسط ۰/۳۵ و ضخامت خط نازک ۰/۲۵ است.

انواع خط

در دروس گذشته فرا گرفتید که خطوط، حروف الفبای زبان صنعت هستند. همان‌گونه که هریک از حروف الفبای فارسی شکلی مخصوص به خود دارند، خط‌ها نیز در نقشه شکل‌های متفاوت دارند تا مقصود واقعی را بیان کنند.

بعضی از خط‌ها اصلی و بعضی کمکی‌اند. گاهی خط به‌صورت خط‌چین است و گاهی به‌صورت خط محور. خطوط نقشه ضخامت‌های یکسانی هم ندارند و هر کدام با ضخامتی خاص ترسیم می‌شود.

به‌طور کلی می‌توان خطوط را از نظر ضخامت به سه نوع خط ضخیم، خط متوسط، و خط نازک تقسیم کرد

طبق استاندارد رایج در کشور ما نسبت ضخامت هر خط نسبت به خط بعدی برابر $\sqrt{2}$ است؛ یعنی:

$$\frac{\text{مقدار ضخامت خط ضخیم}}{\text{مقدار ضخامت خط متوسط}} = \sqrt{2}$$

همچنین:

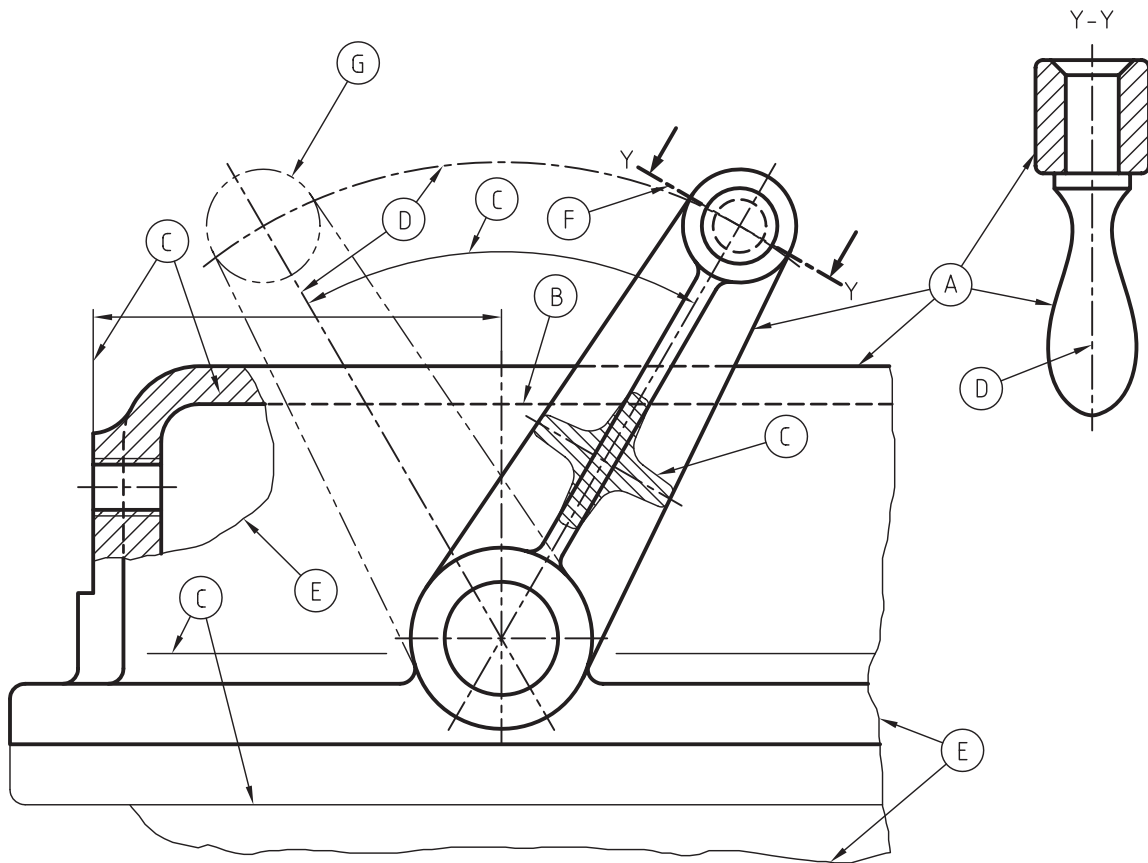
$$\frac{\text{مقدار ضخامت خط متوسط}}{\text{مقدار ضخامت خط نازک}} = \sqrt{2}$$

پس، اگر ضخامت خط ضخیم را برابر ۰/۵ باشد، طبق

در جدول زیر انواع خط که در نقشه کاربرد دارد نشان داده شده است.

شکل و نام خط	کاربرد	نوع خط	
خط اصلی یا خط دید 	لبه‌های جسم - خطوط بیرونی تصاویر	خط ضخیم	A
خط چین یا خط ندید 	برای نمایش گوشه‌های داخلی یا پشت جسم	خط متوسط	B
خط نازک 	خطوط اندازه - هاشور خطوط کمکی	خط نازک	C
خط محور 	نمایش تصاویر اجسام متقارن و یا دوار	خط نازک	D
خط نازک شکسته 	شکستگی تصاویر با طول زیاد و محدوده‌ی برش موضعی	خط نازک	E
خط محور ضخیم نازک 	نمایش مسیر برش	خط ضخیم - خط نازک	F
خط سایه 	نمایش قسمت‌های تغییر شکل یافته یا تغییر وضعیت داده شده	خط نازک	G

در شکل زیر نقشه‌ای را که انواع خط در آن وجود دارد می‌بینید.



نازک نیز به نسبت تغییر می‌کند.

استاندارد ایزو، ۷ گروه مختلف خط را ارائه کرده است که در جدول زیر نشان داده شده است.


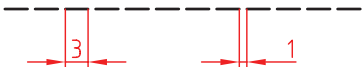
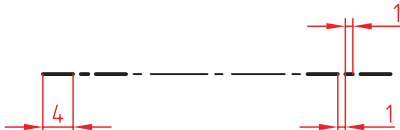
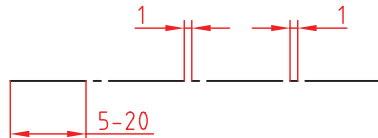
خط نازک	خط متوسط	خط ضخیم	گروه
۱	۱/۴	۲	۲
۰/۷	۱	۱/۴	۱/۴
۰/۵	۰/۷	۱	۱
۰/۳۵	۰/۵	۰/۷	۰/۷
۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۵	۰/۵
۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۳۵
۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۲۵

گروه‌های خطی

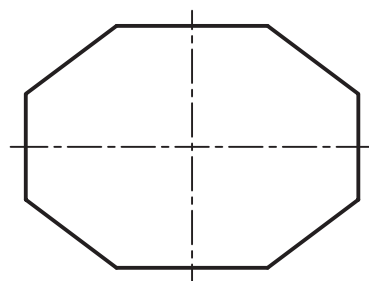
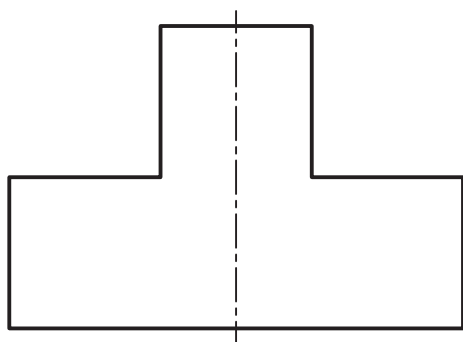
در مبحث گذشته با انواع خط آشنا شدید. اما آیا همیشه مجبوریم خط ضخیم را برابر ۰/۵ در نظر بگیریم؛ مثلاً اگر نقشه‌ای خیلی بزرگ بود، یا به عکس، اگر نقشه‌ای خیلی کوچک و ظریف بود، آیا باز باید خطوط آن طبق همین ضخامت ترسیم شود؟

پاسخ این است، هر چند در نقشه‌های صنعتی غالباً ضخامت خط ضخیم را برابر ۰/۵ انتخاب می‌کنند، اما نسبت به بزرگی یا کوچکی نقشه می‌توان ضخامت خط ضخیم را انتخاب کرد. بدیهی است که با تغییر ضخامت خط ضخیم، ضخامت خط متوسط و خط

از آنجا که پرکاربردترین گروه خطی برای نقشه‌های صنعتی گروه خطی ۰/۵ است، اطلاعات مورد نیاز برای ترسیم انواع خطوط در این گروه در جدول زیر نشان داده شده است.

مشخصات ترسیم	ضخامت	
	۰/۵	خط اصلی
	۰/۳۵	خط چین - خط ندید
	۰/۲۵ - ۰/۵	خط مسیر برشی
	۰/۲۵	خط تقارن - خط محور

در شکل زیر کاربرد خط اصلی و خط تقارن نشان داده شده است. همان‌گونه که می‌بینید، دو طرف خط تقارن دقیقاً مثل هم‌اند. همچنین، خط تقارن همیشه کمی از شکل بیرون می‌زند.



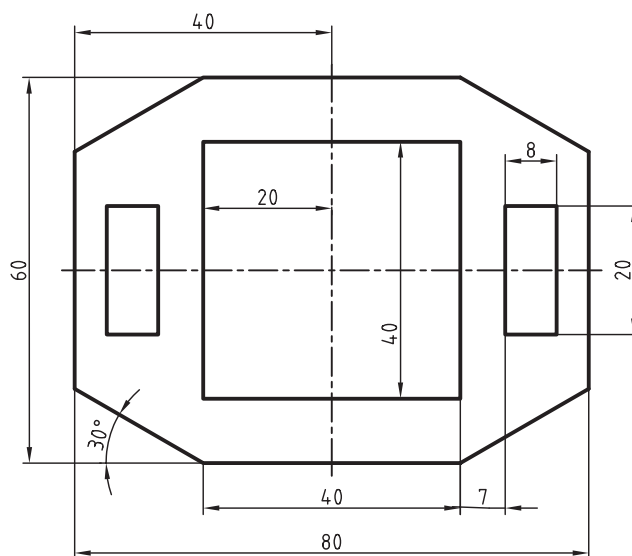
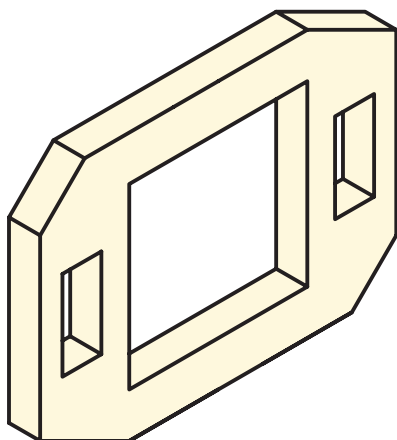


(۴۵ دقیقه)

دستور کار

ترسیم تصویر در کاغذ A۴

تصویر داده شده را با کمک ابزار نقشه‌کشی روی کاغذ A۴ ترسیم کنید.

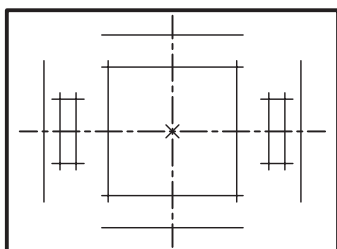


جدول ابزار

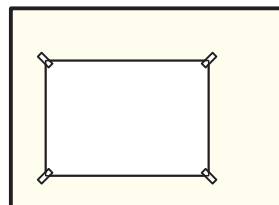
نام ابزار	مشخصات فنی	نام ابزار	مشخصات فنی
میز نقشه‌کشی	حداقل 50×70	مداد	HB
خط‌کش تی	ثابت	پاک‌کن	نرم
گونیا	$30^\circ - 60^\circ$	برس	مویی
چسب	نواری	لباس کار	روپوش سفید
کاغذ	A۴		

مراحل ترسیم

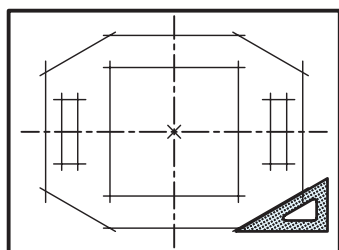
۵. خطوط افقی و عمودی را با خط کمرنگ ترسیم کنید.



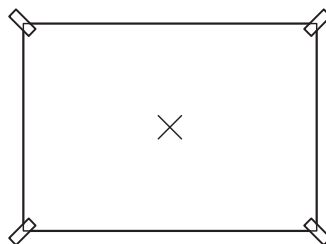
۱. کاغذ نقشه‌کشی را در محل مناسب روی میز بچسبانید.



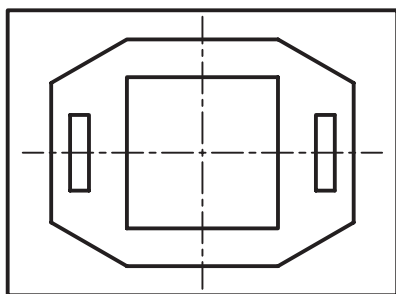
۶. زاویه‌های ۳۰ درجه را با کمک گونیا ۶۰-۳۰ درجه و خط‌کش تی ترسیم کنید.



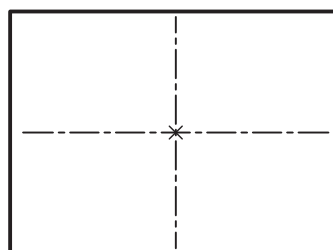
۲. مرکز کاغذ را به عنوان نقطه‌ی مرکزی نقشه با مداد مشخص کنید.



۷. خطوط اصلی را با مداد پررنگ کنید.

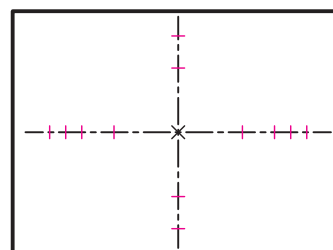


۳. با کمک خط‌کش تی و گونیا خطوط محور افقی و عمودی را ترسیم کنید.



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

۴. اندازه‌های افقی و عمودی را روی محورها علامت بزنید.



ارزشیابی پایانی

◀ نظری

۱. نسبت خط اصلی به خط چین چقدر است؟

☐ الف) $\sqrt{2}$ ☐ ب) $\frac{1}{\sqrt{4}}$ ☐ ج) $\frac{1}{2}$

۲. اگر پهنای خط اصلی برابر 0.7 باشد ضخامت خط چین و خط نازک چقدر است؟

☐ الف) $0.3 - 0.5$ ☐ ب) $0.5 - 0.35$ ☐ ج) $0.7 - 0.5$

۳. کدام گروه خطی برای نقشه کشی صنعتی بیشترین کاربرد را دارد؟

☐ الف) 0.5 ☐ ب) 0.7 ☐ ج) 0.35

۴. کاربردهای مختلف خط نازک را بیان کنید.

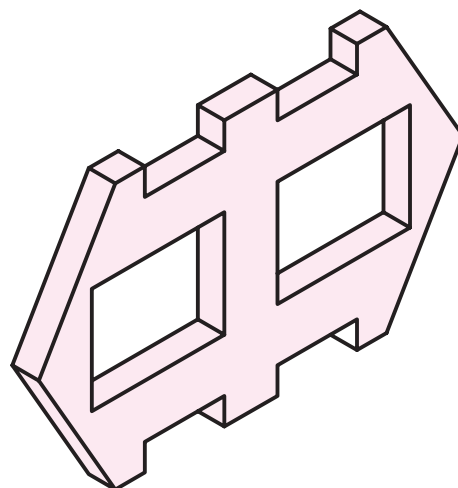
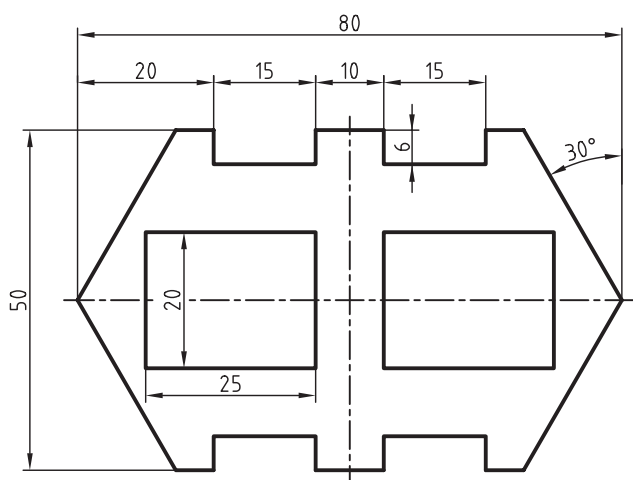
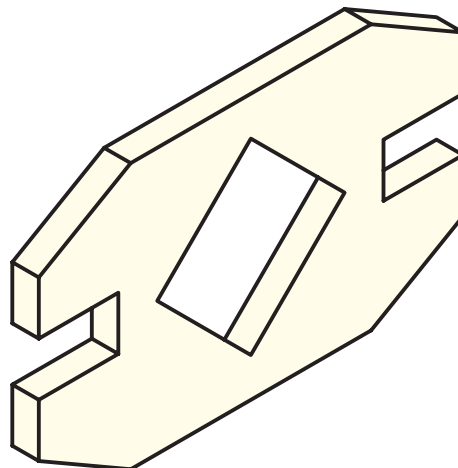
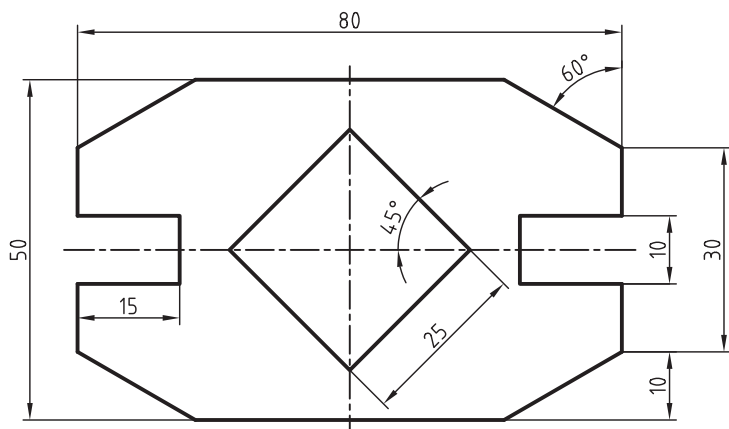
۵. چه نوع خطی از جنس خط متوسط است؟

☐ الف) خط کمکی ☐ ب) خط نازک ☐ ج) خط چین

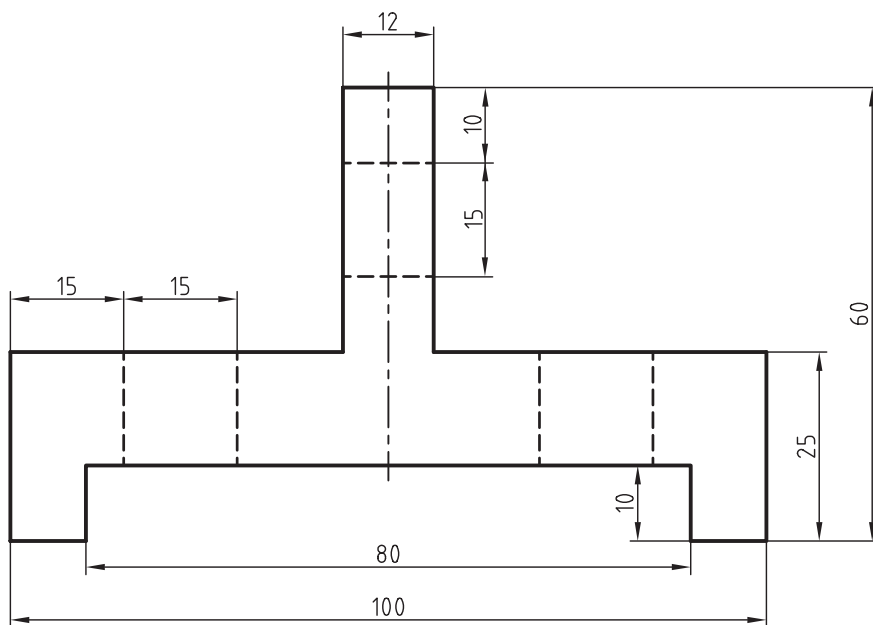
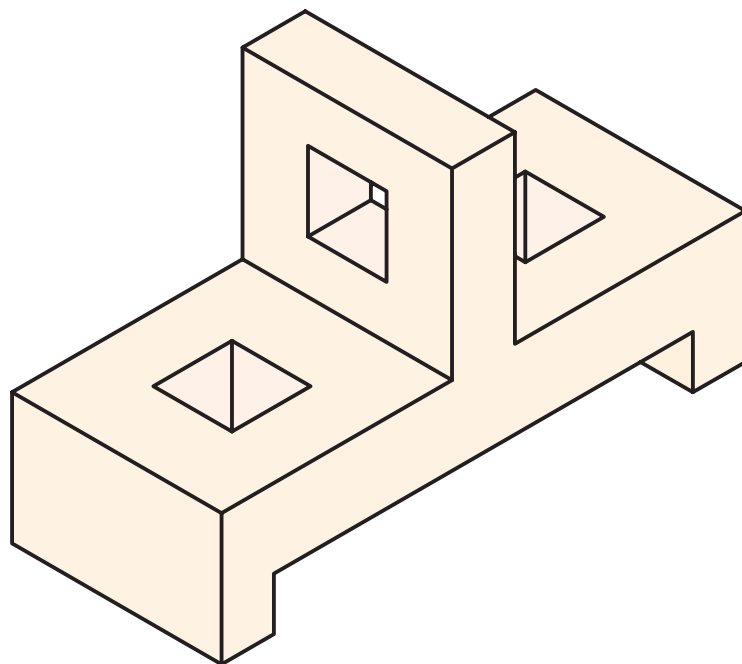
۶. انتخاب گروه خطی به چه چیز بستگی دارد؟

۷. در نقشه های صنعتی غالباً ضخامت خط متوسط و خط نازک چقدر است؟

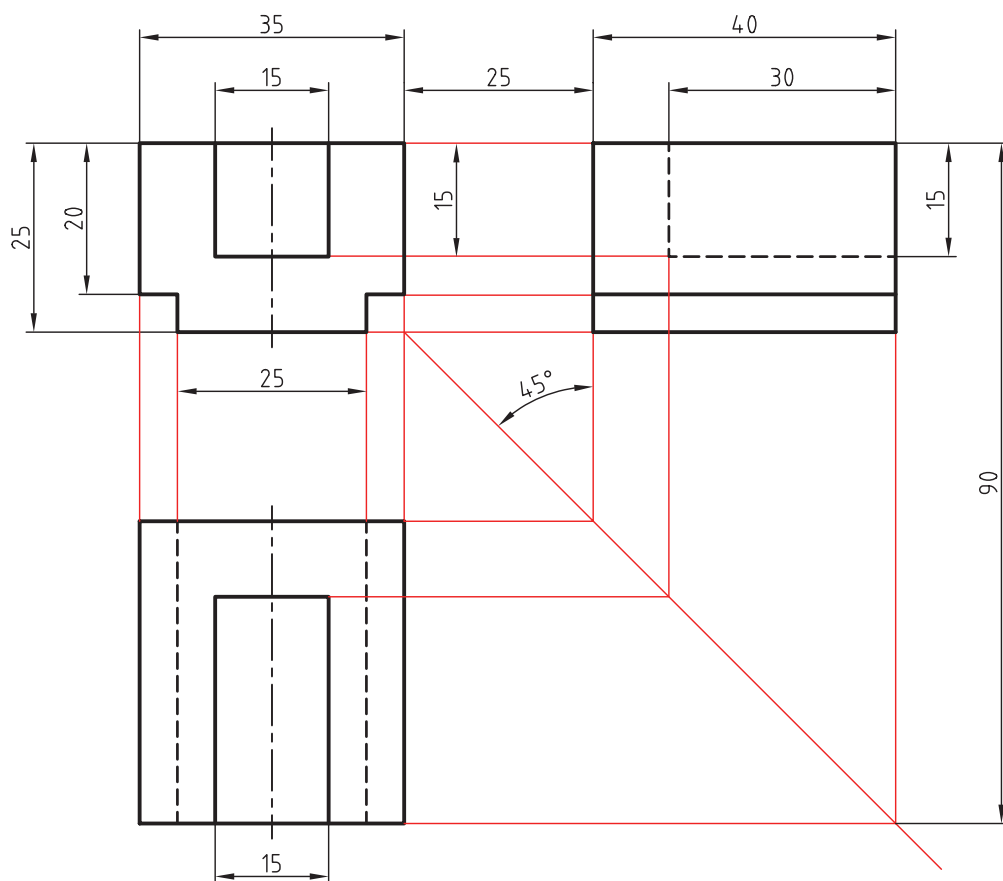
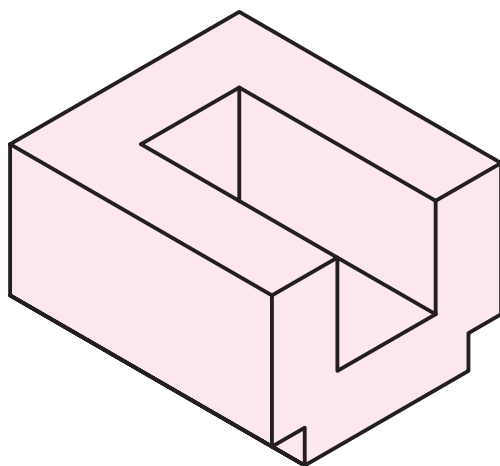
۱. تصاویر اندازه‌گذاری شده را با استفاده از ابزار نقشه‌کشی روی کاغذ A۴ ترسیم کنید. (۴۵ دقیقه)



۲. تصویری از جسم سه‌بعدی ترسیم شده است. آنرا در کاغذ A۴ و طبق اندازه‌های داده‌شده ترسیم کنید. دقت کنید که خط‌چین‌ها از جنس خط متوسط و خط تقارن از جنس خط نازک است.



۳. تصاویر جسم سه‌بعدی زیر را طبق اندازه‌های داده‌شده دوباره ترسیم کنید. دقت کنید که خط‌چین‌ها از نوع خط متوسط، خطوط قرمز از نوع خط نازک و بقیه‌ی خطوط از جنس خط ضخیم است. سعی کنید با تراشیدن صحیح نوک مداد و تغییر مقدار فشار مداد بر کاغذ، ضخامت‌های مختلف را ایجاد کنید. (۷۵ دقیقه)



توانایی ترسیم جدول و کادر

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

- کاربرد جدول اطلاعات نقشه را بیان کند.

- مشخصات جدول نقشه را شرح دهد.

- کادر کاغذ را تعریف کند.

- انواع کادر کاغذ را توضیح دهد.

- قوانین نوشتن متن را بیان کند.

- اصول تا زدن نقشه را شرح دهد.

- جدول نقشه را ترسیم کند.

- علائم و حروف را بنویسد.

- کادر کاغذ نقشه‌کشی را ترسیم کند.

- کاغذ A^۳ را تا بزند.

- کاغذ A^۲ را تا بزند.

- کاغذ A^۱ و A^۰ را تا بزند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۱	۳	۴