

◀ هدف کلی: مهارت ترسیم نقشه‌های دوبعدی و سه‌بعدی و نقشه‌های گازرسانی

زمان			عنوان توانایی	توانایی	واحدکار
جمع	عملی	نظری			
۱۶	۱۲	۴	توانایی ترسیم اشکال هندسی منظم و اشکال هندسی نامنظم	۱	۱
۱۴	۹	۵	توانایی ترسیم نما از قطعات ایزومتریک	۱	۲
۱۹	۱۲	۷	توانایی ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک	۱	۳
۶۹	۵۴	۱۵	توانایی ترسیم نقشه‌های لوله‌کشی گاز	۱	۴

واحد کار اول

توانایی ترسیم اشکال هندسی منظم و اشکال هندسی نامنظم

◀ پس از آموزش این توانایی از فراگیر انتظار می‌رود:

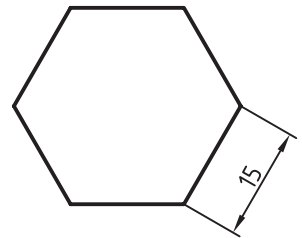
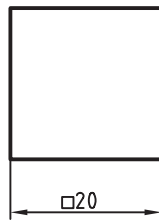
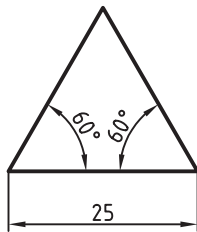
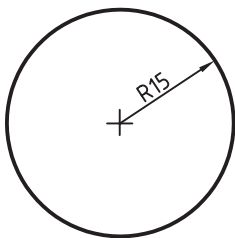
- ابزارهای نقشه‌کشی را معرفی کند.
- خطوط در نقشه‌کشی را مطابق استاندارد ISO توضیح دهد.
- اشکال هندسی منظم را توضیح دهد.
- اشکال هندسی نامنظم را توضیح دهد.
- با استفاده از ابزارهای نقشه‌کشی اشکال هندسی منظم را ترسیم کند.
- با استفاده از ابزارهای نقشه‌کشی اشکال هندسی نامنظم را ترسیم کند.
- خطوط استاندارد نقشه‌کشی را توصیف کند.

ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۱۶	۱۲	۴

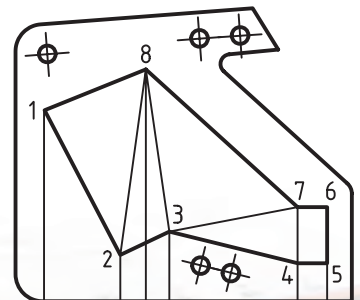
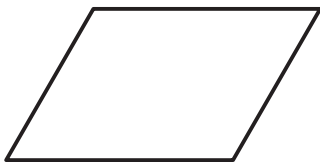


پیش آزمون

۱. چند نوع مداد داریم؟
۲. برای نوشتن چه مدادی مناسب است؟
۳. برای نقشه‌کشی کدام مدادها مناسب‌ترند؟
۴. برای اندازه‌گیری زاویه از چه وسیله‌ای استفاده می‌شود؟
۵. چه نسبتی بین کاغذهای A3 و A4 وجود دارد؟
۶. شابلن چیست؟
۷. پرگار چه کارهایی انجام می‌دهد؟
۸. آیا این شکل‌ها را می‌توانید ترسیم کنید.



۹. این شکل‌ها چگونه؟



ترسیم اشکال هندسی منظم و اشکال هندسی نامنظم

مدادهای 2B, B, HB, F برای کشیدن و نوشتن مناسب‌اند.
مدادهای 2B, B, HB, F, H برای نوشتن طراحی و سایه زدن (به‌خاطر نرمی مغز این مدادها) مناسب‌اند.

رسم فنی زبان صنعت است و به‌وسیله آن قطعات صنعتی را که حتی باعکس نمی‌توان به خوبی معرفی کرد با دقت خیلی زیاد معرفی می‌کنند به‌طوری که برای ساختن آن در کارگاه هیچ‌گونه ابهامی باقی نماند.

ابزارهای نقشه‌کشی



شکل ۱-۱

سخت‌ترین ↑ ↓ نرم‌ترین	6H	سری H مدادهای سخت
	6H	
	4H	
	3H	
	2H	
	H	مدادهای متوسط
	F	
	HB	سری B مدادهای نرم
	B	
	2B	
3B		
4B		
5B		
6B		

جدول ۱-۱

مدادها

مغز مدادها بر حسب نرمی و سختی درجه‌بندی می‌شوند. مدادهای با مغز نرم پررنگ‌تر و مدادهای با مغز سخت کم‌رنگ‌ترند (جدول ۱-۱).

مدادهای با مغز نرم بر حسب نرمی مغزشان با حرف انگلیسی B^۱ درجه‌بندی می‌شوند و هر چه عدد B بیشتر باشد مغز مداد نرم‌تر و رنگ آن بیشتر است مثلاً مغز مداد 3B از مغز مداد 2B نرم‌تر و پررنگ‌تر است. مدادهای سخت بر حسب سختی مغزشان با H^۲ درجه‌بندی می‌شوند و هر چه عدد H بیشتر باشد مغز مداد سخت‌تر و رنگ آن کمتر است مثلاً مغز مداد 3H از مغز مداد 2H سخت‌تر و رنگ آن کمتر است.^۳ مدادهای با مغز دارای سخت متوسط را با F^۴ یا HB^۵ نشان می‌دهند. به‌طور کلی

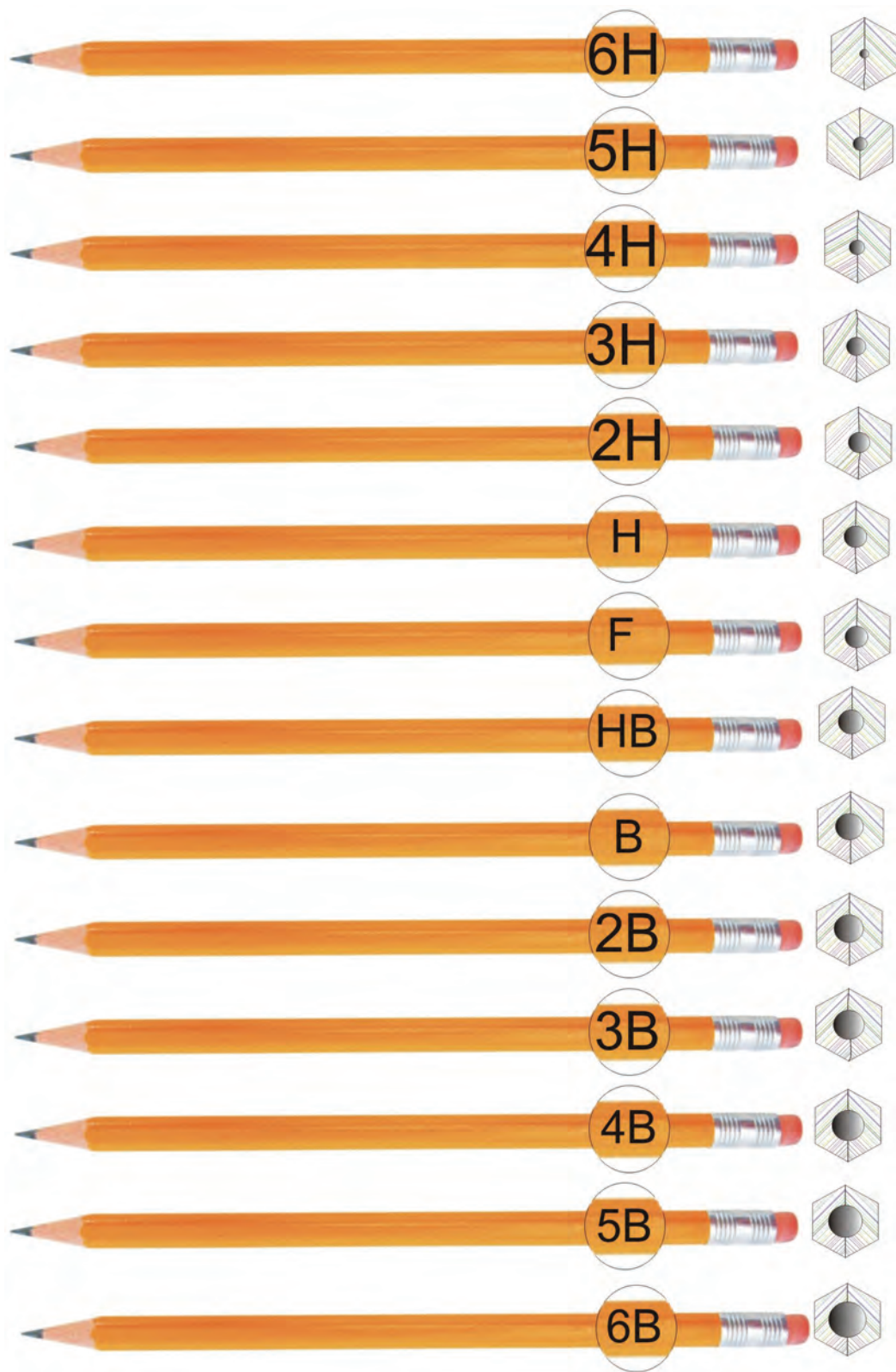
۳. جنس مغز مدادها اغلب از کربن (گرافیت ساخته) شده است و به‌خاطر شکل دادن و جلوگیری از زود شکسته شدن آن‌ها معمولاً خمیری از مخلوط گرافیت و خاک‌رس تهیه کرده پس از قالب‌گیری در کوره خشک کرده آن‌را به‌جای مغز مداد قرار می‌دهند. هر چه خاک‌رس این خمیر بیشتر باشد مغز مداد سخت‌تر خواهد بود و امکان ساختن مغز نازک‌تر بیشتر خواهد بود.

1. Black

2. Hard

3. Firm

4. ترکیب B و H



شکل ۱-۲ انواع مداد

تمیز کنیم و از یک برس مخصوص یا یک تکه پارچه تمیز جهت زدودن خرده‌های پاک‌کن و مداد از روی سطح کاغذ نقشه استفاده کنیم (شکل ۴-۱).



شکل ۳-۱ چند نوع مداد پاک‌کن ساده و برس‌دار

تخته‌رسم

برای ترسیم نقشه‌ها، کاغذ باید روی سطحی صاف و تخت قرار گیرد که برای این منظور از تخته‌رسم استفاده می‌کنیم

در نقشه‌کشی، مدادها H, F, HB بیشتر به کار می‌رود که در جدول ۱-۲ کاربرد مدادهای مختلف در نقشه‌کشی نشان داده شده است. از مدادهای H برای کشیدن خط روی مواد سخت استفاده می‌شود.

جدول ۱-۲

درجه بندی مدادها	کاربرد
H - HB - F	خط چین
HB - F	حروف و اعداد
	خط اندازه‌گذاری
HB	خط اصلی
H - HB - F	خط نازک
	خط محور
	خط هاشور
	خط کمکی
H - F - HB	خط ترسیمی با دست آزاد

مداد پاک‌کن

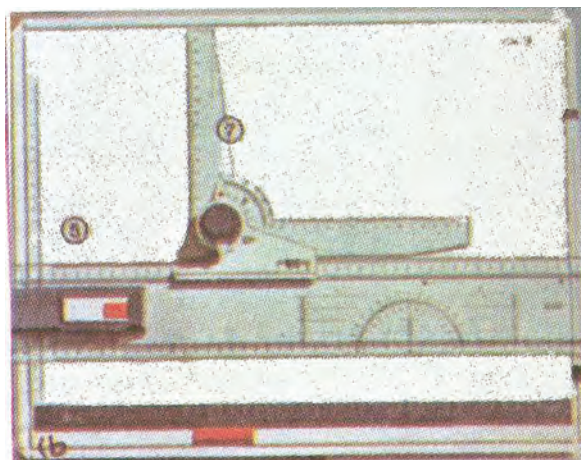
از مداد پاک‌کن برای پاک کردن خطوط اضافی موجود در رسم استفاده می‌شود. باید دقت کرد مداد پاک‌کن نرم بوده و هنگام پاک کردن، سطح کاغذ را سیاه و کثیف نکند. از آنجا که نظافت نقشه بسیار مهم است لذا بهتر است قبل از اقدام به نقشه‌کشی دست‌ها و وسایل نقشه‌کشی را کاملاً،

و فاقد هرگونه فرورفتگی یا برجستگی باشد و لبه‌های سمت چپ آن که خطکش تی (T) روی آن می‌لغزد باید کاملاً مستقیم و صاف باشد. معمولاً در استفاده از میز نقشه‌کشی از صندلی مخصوصی که ارتفاع آن قابل تنظیم است استفاده می‌شود.



شکل ۱-۵ دو نوع میز نقشه‌کشی

که در ابعاد و اشکال مختلفی وجود دارد. ساده‌ترین تخته رسم‌ها تخته‌رسم قابل حمل و نقل است که ابعادی در حدود ۶۰×۴۵ سانتی‌متر دارد و جنس آن می‌تواند از چوب، چوب با روکش و یا مواد پلیمری باشد. در شکل ۱-۴ دو نوع تخته‌رسم مشاهده می‌کنید (شکل ۱-۵).



شکل ۱-۴ دو نوع تخته‌رسم

میز نقشه‌کشی

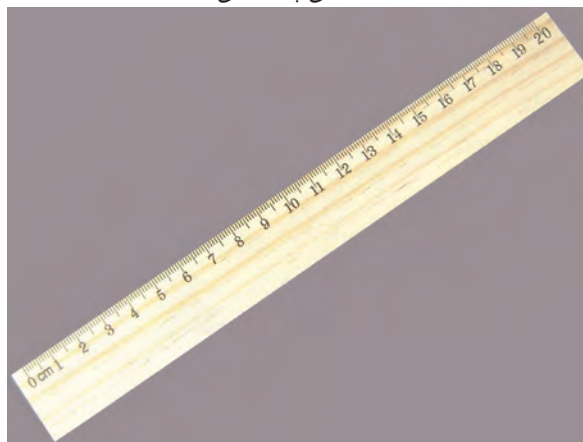
ابعاد میز نقشه‌کشی معمولاً از تخته‌رسم قابل حمل و نقل بزرگ‌تر است و روی یک پایه فلزی نصب می‌شود که می‌توان آن را تحت زوایای مختلفی تنظیم کرد. در شکل ۱-۵ دو نوع میز نقشه‌کشی را مشاهده می‌کنید. لازم به یادآوری است که سطح میز رسم باید کاملاً صاف

خط کش

جهت تعیین اندازه و رسم خطوط روی کاغذ نقشه کشی از خط کش استفاده شود که لبه آن بر حسب میلی متر یا اینچ مدرج شده است (شکل ۶-۱).

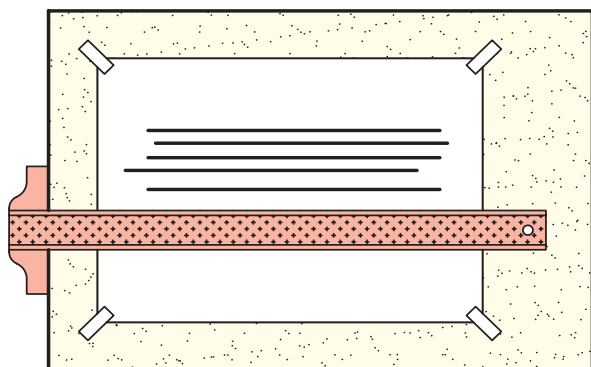


خط کشی پلاستیکی



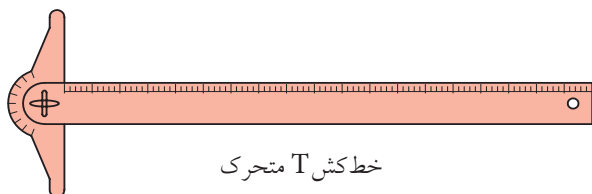
خط کشی چوبی

شکل ۶-۱ دو نوع خط کش



شکل ۷-۱

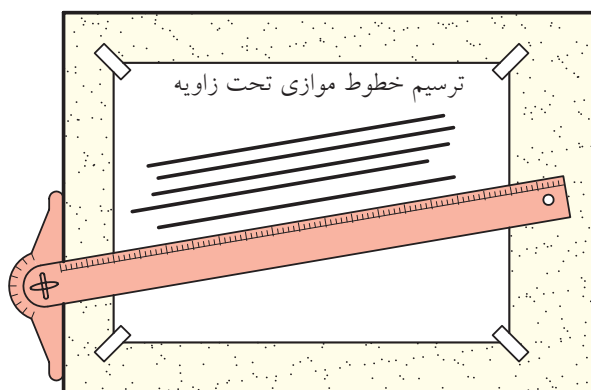
در نوع دیگر آن قسمت انتهایی خط کش T به جای ثابت بودن به حالت قابل تنظیم ساخته می شود که می توان با



خط کش T متحرک

شکل ۹-۱ الف

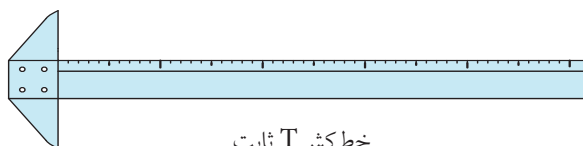
تنظیم قسمت انتهایی تحت زوایای مورد نظر خطوط موازی یکدیگر روی کاغذ رسم کرد.



شکل ۹-۱ ب

گونیا

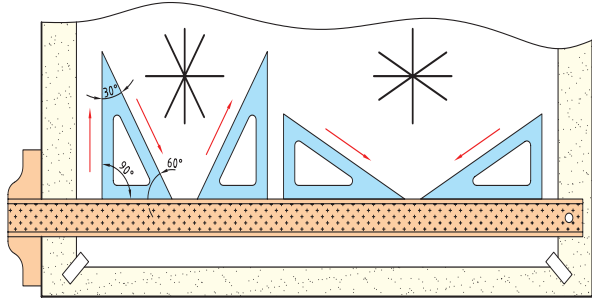
از این وسیله برای ترسیم خطوط عمود بر هم استفاده می شود. در نقشه کشی دو نوع گونیا 30° و 45° وجود دارد



خط کش T ثابت

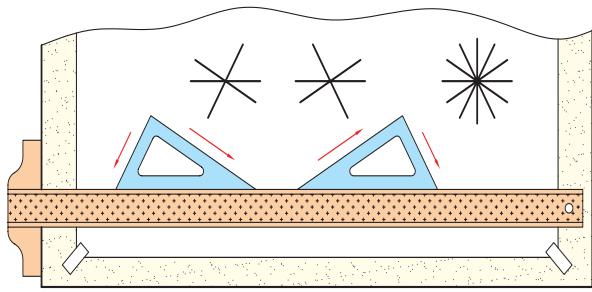
در شکل زیر شیوهی رسم خطوط تحت زوایای 30° ، 60° و 90° نشان داده شده است.

الف) روش ترسیم خطوط 30° ، 60° و 90° درجه با استفاده از گونیی 30° و خط کش T



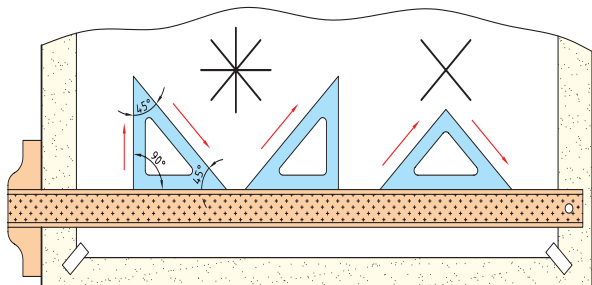
شکل ۱-۱۱

ب) روش ترسیم خطوط تحت زوایای 30° ، 60° و 90° با استفاده از گونیی $30^\circ-60^\circ$ و خط کش T



شکل ۱-۱۲

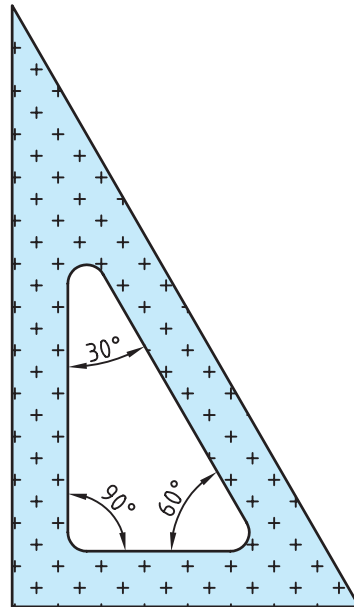
ج) شیوه ترسیم خطوط تحت زوایای 45° و 90° با استفاده از گونیی 45° و خط کش T



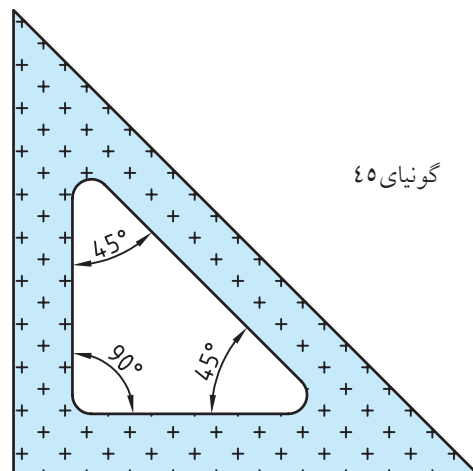
شکل ۱-۱۳

شکل ۱-۱۱ شیوه ترسیم خطوط تحت زوایای 45° و 90° با استفاده از خط کش T و گونیی 45°

که در شکل ۱-۱۰ نشان داده شده است. با تکیه دادن گونیا روی لبه خط کش T می توان مانند شکل ۱-۱۱ خطوط عمودی و یا تحت زاویه 30° ، 45° و 60° ترسیم کرد. از گونیی 30° در نقشه کشی گازرسانی بیشتر استفاده می شود. (در گونیی 30° زاویه دیگر 60° است) (شکل ۱-۱۰).



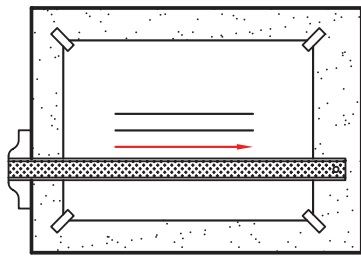
گونیی 30°



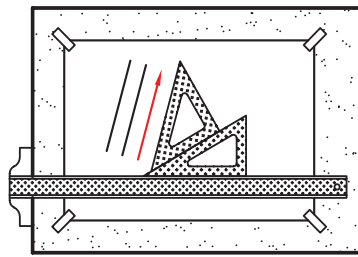
گونیی 45°

شکل ۱-۱۰ گونیی 30° و 45°

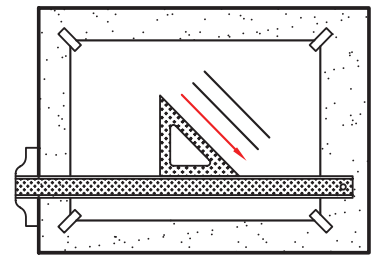
از ترکیب دو گونیا با هم می‌توان زوایای دیگری نیز به دست آورد که در شکل ۱-۱۴ نشان داده شده است.



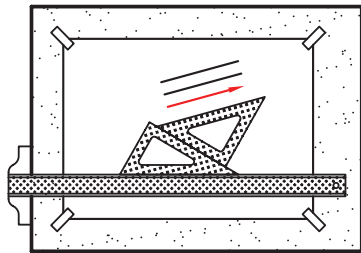
افقی



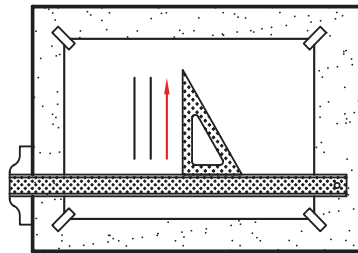
۷۵ درجه با افقی / ۱۵ درجه با عمودی



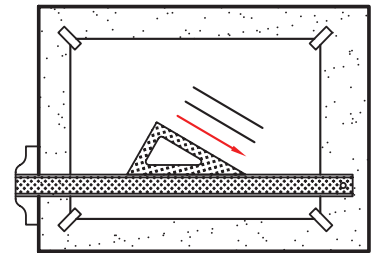
۴۵ درجه با افقی / ۴۵ درجه با عمودی



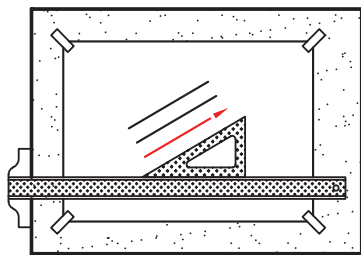
۱۵ درجه با افقی / ۷۵ درجه با عمودی



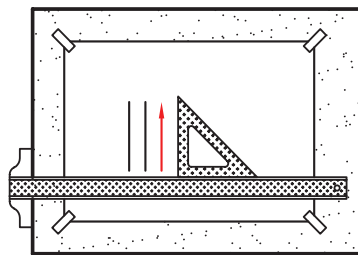
عمودی



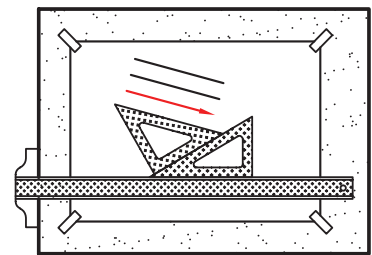
۳۰ درجه با افقی / ۶۰ درجه با عمودی



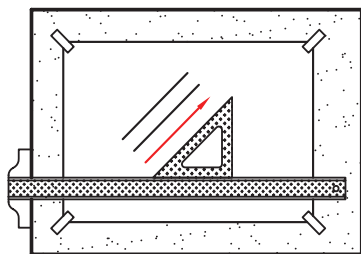
۳۰ درجه با افقی / ۶۰ درجه با عمودی



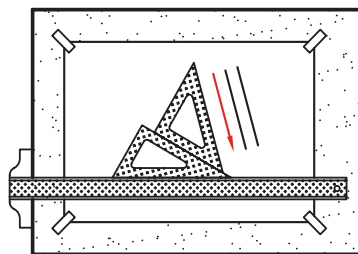
عمودی



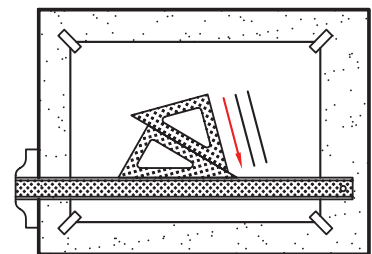
۱۵ درجه با افقی / ۷۵ درجه با عمودی



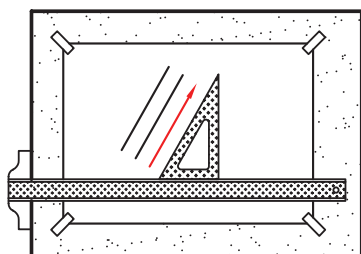
۴۵ درجه با افقی / ۴۵ درجه با عمودی



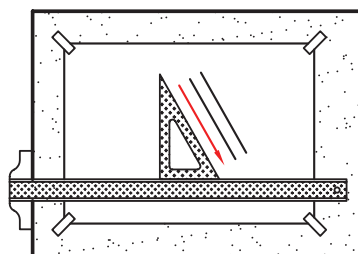
۷۵ درجه با افقی / ۱۵ درجه با عمودی



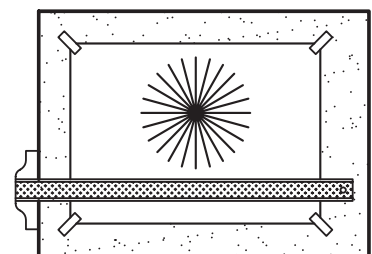
افقی



۶۰ درجه با افقی / ۳۰ درجه با عمودی



۶۰ درجه با افقی / ۳۰ درجه با عمودی



همه حالت‌ها

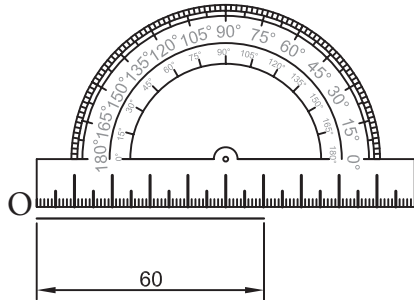
شکل ۱-۱۴ شیوه ترسیم خطوط موازی و مورب تحت زوایای ۱۵°، ۳۰°، ۴۵°، ۶۰° و ۷۵ درجه

نقاله

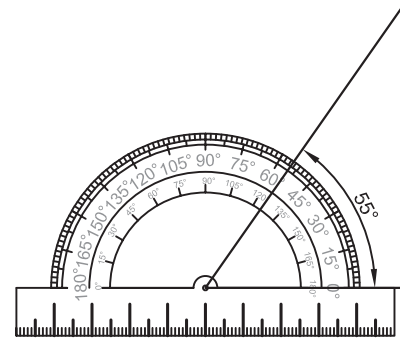
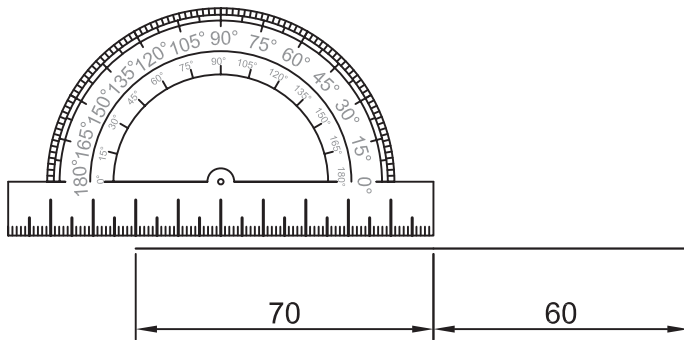
برای اندازه‌گیری زوایا و همچنین ترسیم زاویه‌های مختلف از نقاله استفاده می‌شود روی نقاله در دو ردیف از 0° تا 180° تقسیم‌بندی شده است که می‌توان زوایای از 0° تا 180° را از هر طرف به وسیله آن اندازه‌گیری و مشخص کرد در شکل ۱-۱۵ یک زاویه مثلث به وسیله نقاله اندازه‌گیری شده است که مقدار آن 55° است.

مراحل ترسیم

۱. طول ۶۰ میلی‌متر را مطابق شکل جدا می‌کنیم. (نقطه O)

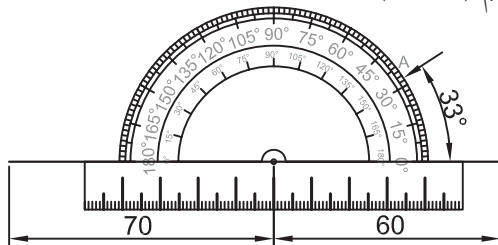


۲. طول ۷۰ میلی‌متر را مطابق شکل جدا می‌کنیم. (نقطه O)

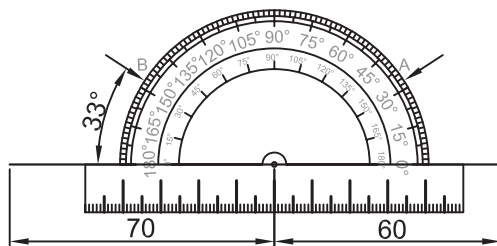


شکل ۱-۱۵ الف

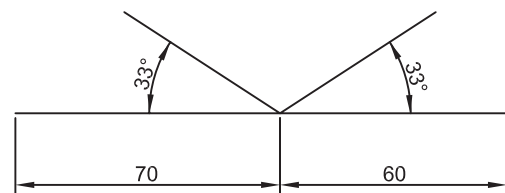
۳. زاویه 33° درجه را مطابق شکل از یک طرف جدا می‌کنیم (نقطه A)



۴. زاویه 33° درجه را مطابق شکل از طرف دیگر جدا می‌کنیم (نقطه B)

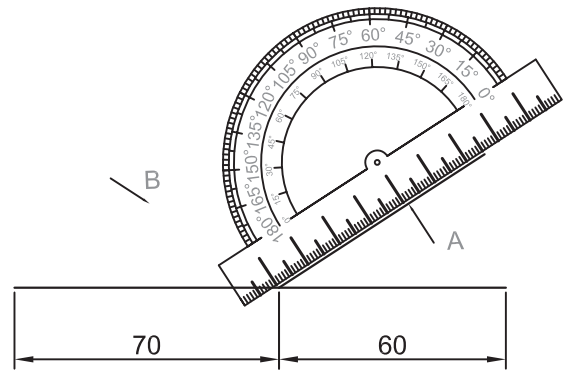


مثال: شکل مقابل (۱-۱۵) را به کمک نقاله ترسیم می‌کنیم.

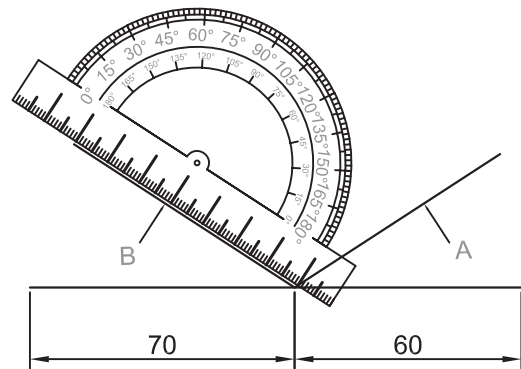


شکل ۱-۱۵ ب

۵. مطابق شکل زاویه ۳۳ درجه را ترسیم می‌کنیم



۶. از نقطه B زاویه ۳۳ درجه را مطابق شکل در طرف دیگر ترسیم می‌کنیم



پرگار

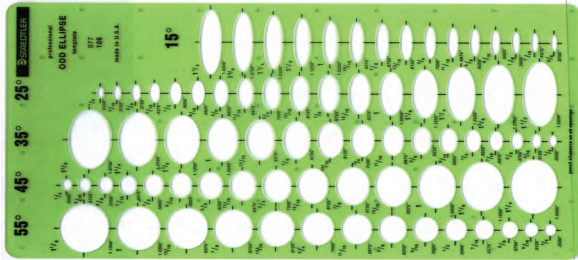
ابزاری است که جهت رسم دایره، کمان و انتقال اندازه به کار می‌رود، انواع مختلفی دارد که ساده‌ترین آن یک بازوی ثابت دارد و بازوی دیگر آن برای ترسیم دایره حرکت می‌کند (شکل ۱-۱۶).



شکل ۱-۱۶

شابلق

وسیله‌ای است که برای نوشتن حروف و اعداد (شابلق حروف) و یا ترسیم اشکال هندسی (دایره، بیضی، ...) از آن استفاده می‌شود. (شکل ۱-۱۷)



شکل ۱-۱۷ نوعی شابلق

نوار چسب

جهت ترسیم دقیق یک نقشه لازم است کاغذ در جای خود ثابت بوده و حرکت نکند. برای این کار معمولاً از نوارچسب استفاده می‌شود (شکل ۱-۱۸).



شکل ۱-۱۸

کاغذ نقشه‌کشی

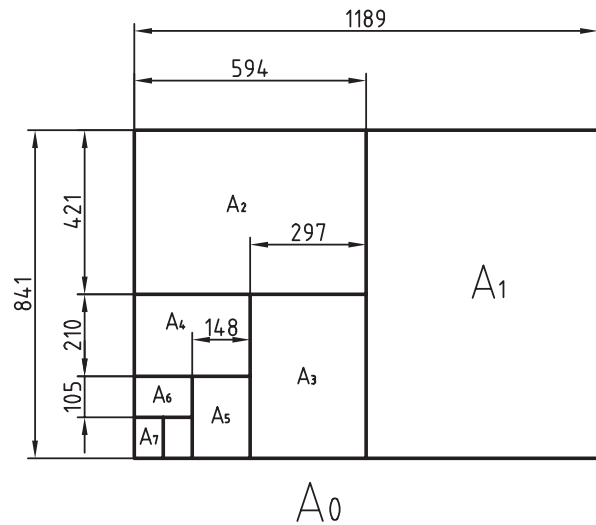
کاغذهای نقشه‌کشی معمولاً از جنس اشتنباخ-کالک و یا کاغذ پوستی است که بستگی به کاربرد نقشه دارد. از لحاظ اندازه ابعاد کاغذهای نقشه‌کشی اندازه‌های استاندارد را دارد که در زیر ذکر می‌شود. طول کاغذ $\sqrt{3}$ برابر عرض آن است. ابعاد کاغذ مبنا 841×1189 میلی‌متر است که به کاغذ A0 موسوم است.

جدول ۱-۳ ابعاد کاغذهای استاندارد نقشه‌کشی را نشان می‌دهد.

جدول ۱-۳

نوع کاغذ	ابعاد کاغذ به میلی‌متر
A ₀	۸۴۱ × ۱۱۸۹
A _۱	۵۹۴ × ۸۴۱
A _۲	۵۹۴ × ۴۲۰
A _۳	۲۹۷ × ۴۲۰
A _۴	۲۱۰ × ۲۹۷
A _۵	۱۴۸ × ۲۱۰
A _۶	۱۰۵ × ۱۴۸
A _۷	۷۴ × ۱۰۵

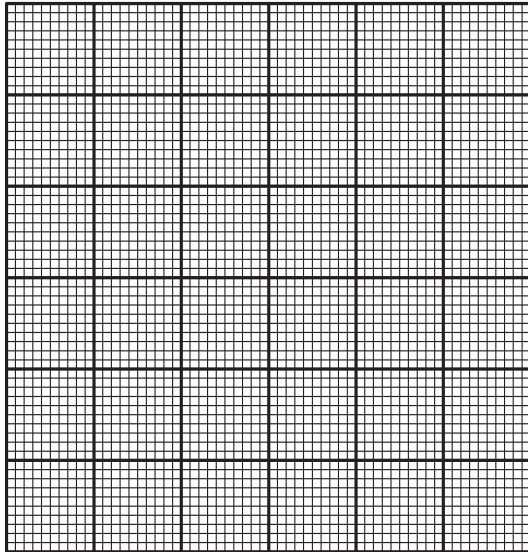
در شکل ۱-۱۹ رابطه‌های کاغذهای نقشه‌کشی نسبت به یکدیگر نشان داده شده است.



شکل ۱-۱۹ رابطه‌های کاغذهای نقشه‌کشی نسبت به یکدیگر نشان داده شده است.

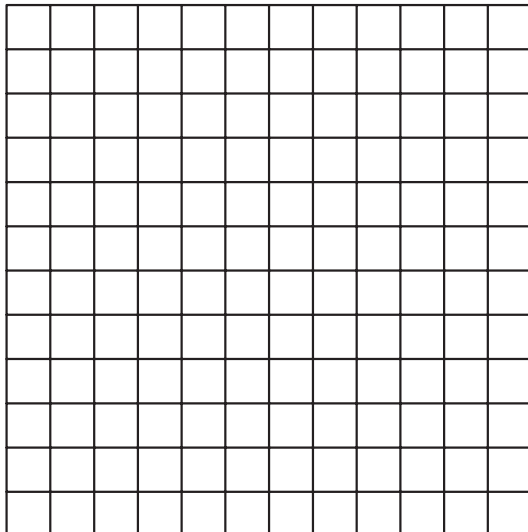
همچنین انواع دیگری از کاغذهای نقشه‌کشی به نام کاغذهای خط‌کشی شده وجود دارد که به چند نوع که در این رشته وجود دارند، اشاره می‌شود.

الف) کاغذ میلی‌متری: برای رسم نمودارها و منحنی‌ها به کار می‌رود و فاصله خطوط افقی یا عمودی در این کاغذها از یکدیگر یک میلی‌متر است. شکل ۱-۲۰ نمونه‌ای از یک کاغذ میلی‌متری را می‌بینید.



شکل ۱-۲۰ کاغذ میلی‌متری

ب) کاغذ شطرنجی: در ترسیم نقشه با دست آزاد و تمرین کلاسی به کار می‌رود. مطابق شکل ۱-۲۱ فاصله خطوط عمودی و افقی در این کاغذ از یکدیگر ۵ میلی‌متر است.



شکل ۱-۲۱ کاغذ شطرنجی

همچنین در هر گروه نیز خطوط دارای اشکال مختلفی است (پرکلفت- پر نازک - خط چین - خط نقطه ...) که هر کدام آن‌ها در موارد خاصی استفاده شده و ضخامت معینی دارند.

خط پر کلفت

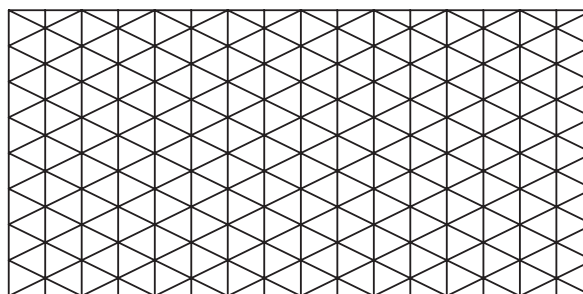
برای دور ظاهری جسم و لبه‌ها استفاده می‌شود. اگر از گروه خط ۱ استفاده شود ضخامت این خط ۱ میلی‌متر است (بدیهی است در گروه ۱/۴ ضخامت آن ۱/۴ میلی‌متر است).

خط چین یا خط ندید

برای نشان دادن خطوط مخفی که در معرض دید مستقیم قرار ندارند استفاده می‌شود. ضخامت این خط $\approx \frac{1}{3}$ برابر ۰/۷ میلی‌متر است (در گروه ۱/۴ ضخامت این خط میلی‌متر $\approx \frac{1}{4}$ است). طول هر تکه خط چین ۵ میلی‌متر و فاصله دو تکه خط ۲ میلی‌متر است (در گروه خط ۱)

خط محور یا خط نقطه

ج) کاغذ ایزومتریک: برای رسم تصویر مجسم ایزومتریک به کار می‌رود. مطابق شکل ۲۲-۱ کاغذهای ایزومتریک "غیر از خطوط عمودی" دارای خطوطی تحت زاویه 30° هستند. از این کاغذ در نقشه‌کشی گازرسانی جهت ترسیم نقشه ایزومتریک لوله‌کشی گاز می‌توان استفاده کرد.



شکل ۲۲-۱ کاغذ ایزومتریک

خطوط نقشه‌کشی

در نقشه‌کشی خطوط ترسیمی دارای ضخامت‌های متفاوتی هستند که بستگی به کاربرد آن‌ها دارد. معمولاً گروه خطوط ضخیم‌تر در نقشه‌های با ابعاد بزرگ‌تر به کار می‌رود و برعکس. گروه خطوط نازک‌تر برای نقشه‌های کوچک‌تر استفاده می‌شود. ضخامت خطوط در گروه‌های مختلف استاندارد ایزو در جدول ۴-۱ آورده شده است.

جدول ۴-۱ ضخامت خطوط در گروه‌های مختلف براساس استاندارد ایزو

خط نازک	خط چین	خط اصلی	گروه خط
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
۰/۱۲	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۲۵



نکته

در سابق برای رسم خطوط با ضخامت مشخص در رسم فنی، مغز مداد را به کمک سمباده به حالت تبر می تراشیدند و پس از این که ضخامت نوک مداد به اندازه لازم می رسید از آن استفاده می کردند. بدیهی است پس از ترسیم چند خط ضخامت نوک این مداد تغییر می کرد و بایستی مجدداً آن را اندازه و کنترل کرد. در زمان حال بهتر است هنرجویان ۳ عدد اتود با ضخامت های ۱ میلی متر و ۰/۷ میلی متر و ۰/۵ میلی متر جهت رسم تهیه کرد و به راحتی بدون نیاز به اندازه کردن نوک مداد از آن استفاده کنند.

این خط برای نشان دادن محور تقارن استفاده می شود و ضخامت آن نصف ضخامت خط اصلی (۰/۵ میلی متر) است.

خط برش یا خط نقطه با ابتدا و انتهای پر

کاربرد این خط در نشان دادن محل عبور صفحات برش است که در دو انتها ضخیم (۱ میلی متر) و در وسط نازک است. (۰/۵ میلی متر)

اشکال هندسی منظم

اشکال هندسی منظم اشکالی هستند که طول اضلاع و اندازه زوایای آنها با یکدیگر برابرند مثل مثلث متساوی الاضلاع، مربع، پنج ضلعی منظم، شش ضلعی منظم و ...

اشکال هندسی نامنظم

اشکال هندسی نامنظم اشکالی هستند که طول اضلاع یا اندازه زوایای آنها و یا هر دو مورد اضلاع و زوایا با یکدیگر مساوی نیستند، مثل مثلث غیر متساوی الاضلاع، مستطیل، لوزی، ذوزنقه و ...

خط پر نازک

از این خط برای خط اندازه - خط هاشور و خطوط کمکی استفاده می شود. در نقشه های ساختمانی برای نشان دادن سطوحی که پس از برش دیده می شوند ولی بریده نمی شوند (مثل این آشپزخانه - دیوارهای کوتاه - دیوار پاسیو - در و چارچوبها در برش ساختمان و...) به کار می رود. ضخامت این خط نصف ضخامت خط اصلی (۰/۵ میلی متر) است.

دستور کار شماره ۱

(۳۰ دقیقه)

ترسیم اشکال هندسی منظم

ترسیم مربعی به ضلع ۵۰ میلی متر



شکل ۱-۲۳

ایمنی



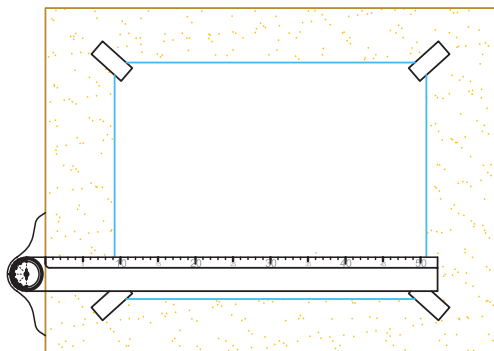
روی میز و وسایل رسم مثل گونیا و خطکش T را تمیز کنید.
وسایل رسم باید در زمان اجرای کار نقشه کشی در دسترس باشند.
نور کافی و مناسب برای محیط نقشه کش مهیا شود.

نکته



نظم و ترتیب و ایمنی بیشتر در محیط کار و محل های نگهداری لوازم و مواد موجب افزایش کارایی می شود.

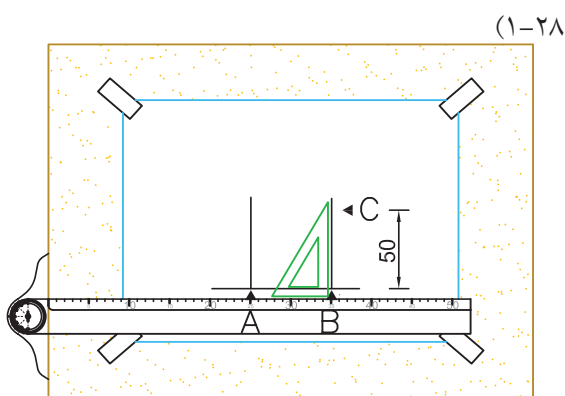
مراحل ترسیم



شکل ۱-۲۴

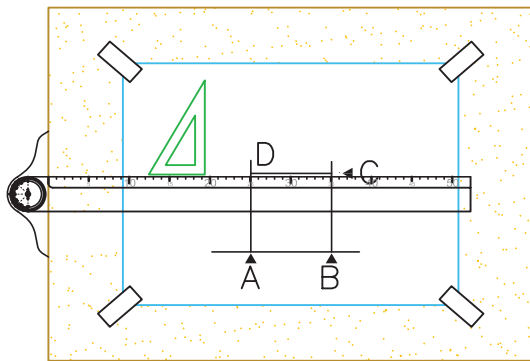
۱. کاغذ A4 را روی میز رسم (یا تخته رسم) با استفاده از لبه بالایی (یا پایینی) خطکش T تنظیم کرده مطابق شکل ۱-۲۴ گوشه های کاغذ را با چسب روی میز یا تخته رسم ثابت می کنیم.

۵. روی یکی از این خطوط عمودی به اندازه ضلع مربع (۵۰ میلی‌متر) جدا می‌کنیم. تا به نقطه C برسیم (شکل ۱-۲۸)



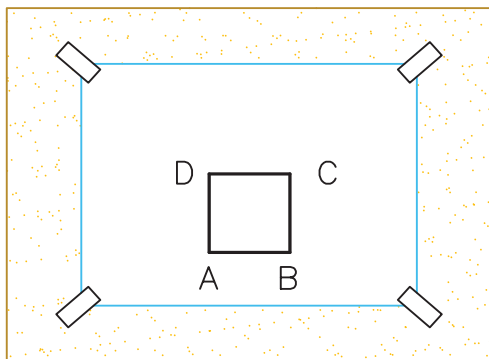
شکل ۱-۲۸

۶. با لغزاندن خط کش T کنار تخته‌رسم از نقطه C یک خط افقی رسم می‌کنیم تا خط عمودی دوم را قطع کند (شکل ۱-۲۹).



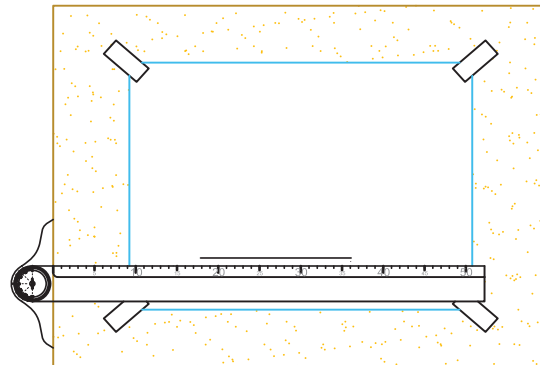
شکل ۱-۲۹

۷. خطوط اضافه را با مداد پاک‌کن پاک کرده و خطوط اصلی باقی‌مانده را پر رنگ می‌کنیم (شکل ۱-۳۰).



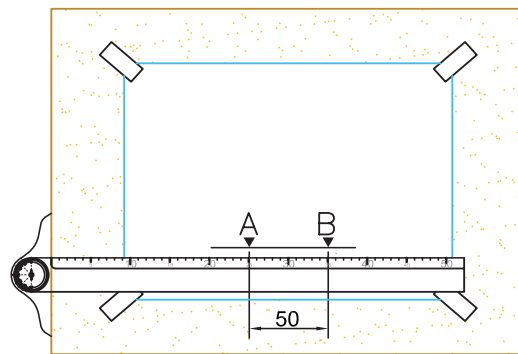
شکل ۱-۳۰

۲. در فاصله مناسبی از بالا یا پایین کاغذ خطی افقی به وسیله خط کش T و مداد رسم می‌کنیم (شکل ۱-۲۵).



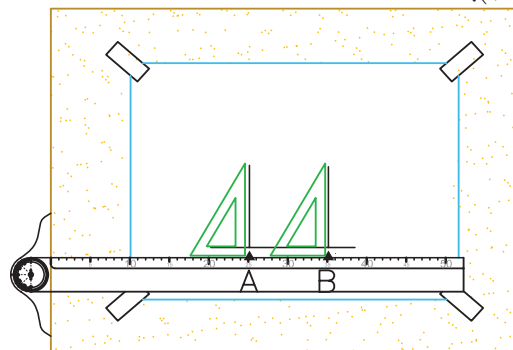
شکل ۱-۲۵

۳. در فاصله مناسبی از کنار سمت چپ کاغذ یک نقطه (نقطه A) روی خط افقی مشخص کرد، به اندازه طول ضلع مربع (۵۰ میلی‌متر) روی آن جدا می‌کنیم تا به نقطه B برسیم (شکل ۱-۲۶).



شکل ۱-۲۶

۴. با لغزاندن گونیا روی خط کش T از نقاط A و B دو خط عمود بر خط افقی اولیه ترسیم می‌کنیم (شکل ۱-۲۷).



شکل ۱-۲۷

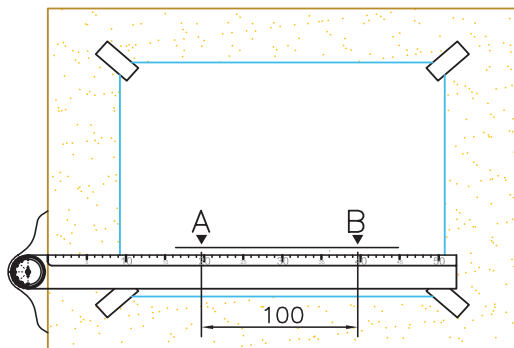
دستور کار شماره ۲

ترسیم اشکال هندسی نامنظم

مراحل ترسیم

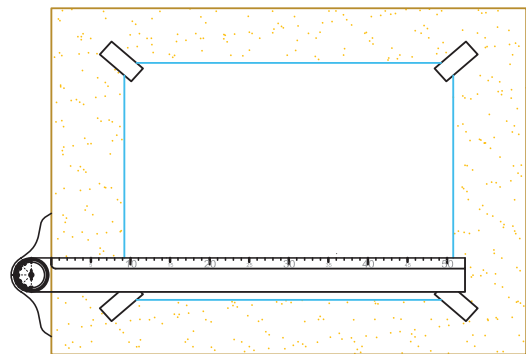
ترسیم مستطیلی به ابعاد 100×50 میلی متر

۳. از فاصله حدود ۵۰ میلی متری از کنار کاغذ یک نقطه روی خط افقی مشخص کرده علامت می گذاریم (نقطه A) سپس به فاصله ۱۰۰ میلی متر (طول مستطیل) از نقطه A، نقطه B را مشخص می کنیم (شکل ۱-۳۳).



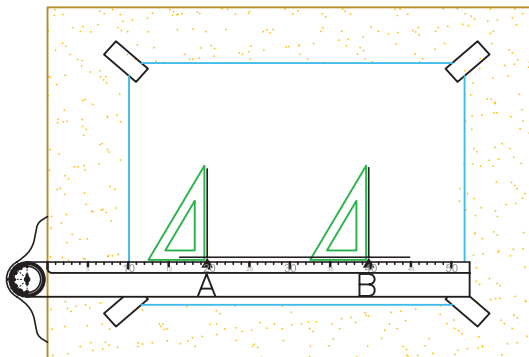
شکل ۱-۳۳

۱. وسایل و ابزار لازم را مانند مثال قبل آماده کرده کاغذ را روی تخته رسم به وسیله چسب ثابت می کنیم (شکل ۱-۳۱).



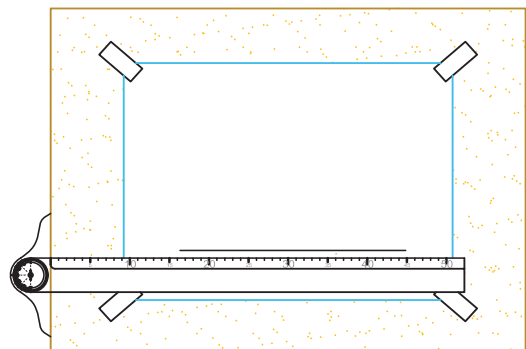
شکل ۱-۳۱

۴. با لغزاندن گونیا روی خط کش T از دو نقطه A و B دو خط عمودی ترسیم می کنیم (شکل ۱-۳۴).



شکل ۱-۳۴

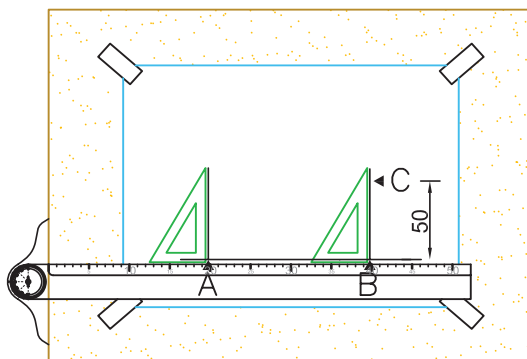
۲. از فاصله حدوداً ۵۰ میلی متری پایین کاغذ به وسیله خط کش T خطی افقی ترسیم می کنیم (شکل ۱-۳۲).



شکل ۱-۳۲

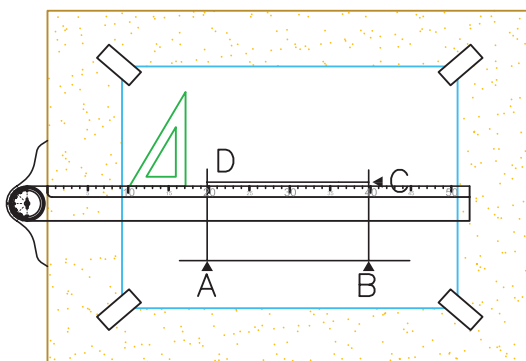
(۳۰ دقیقه)

۵. روی یکی از خطوط عمودی (مثلاً از نقطه B) به اندازه عرض مستطیل (۵۰ میلی‌متر) نقطه C را مشخص کرده علامت می‌گذاریم (شکل ۱-۳۵).



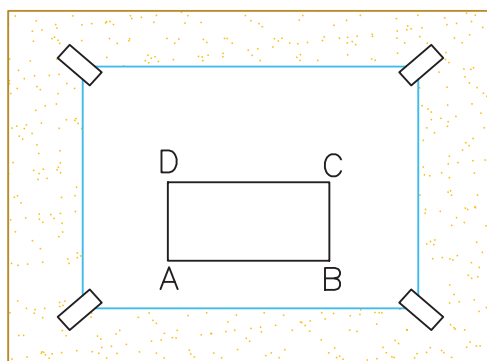
شکل ۱-۳۵

۶. به وسیله خط‌کش T از این نقطه یک خط افقی ترسیم می‌کنیم تا عمود نقطه A در نقطه D را قطع کند (شکل ۱-۳۶).



شکل ۱-۳۶

۷. خطوط اضافه را پاک کرده و خطوط باقی‌مانده اصلی را پررنگ می‌کنیم (شکل ۱-۳۷).

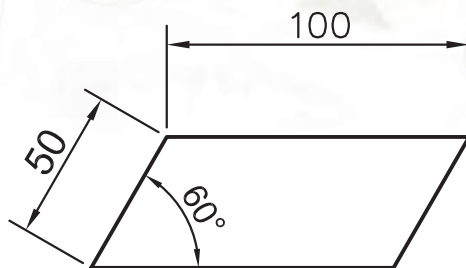


شکل ۱-۳۷

(۳۰ دقیقه)

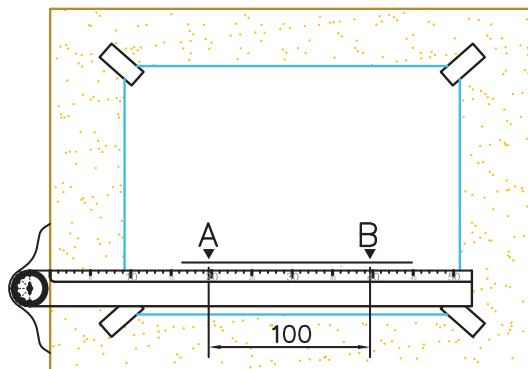
دستور کار شماره ۳

ترسیم شکل زیر (متوازی الاضلاع)



مراحل ترسیم

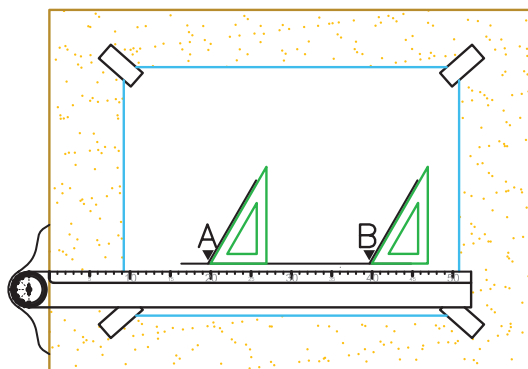
۱. مراحل ۱ تا ۳ عیناً مثل رسم قبلی تکرار می شود (شکل ۱-۳۸).



شکل ۱-۳۸

۲. با لغزاندن گونیا 30° (از طرف زاویه 60° آن) روی خط کش T دو خط موازی یکدیگر از نقاط A و B ترسیم می کنیم

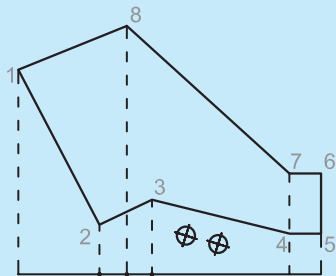
(شکل ۱-۳۹).



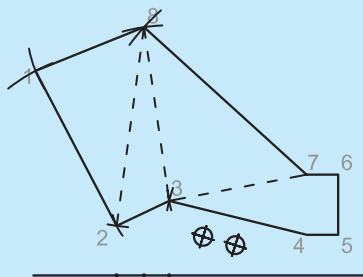
شکل ۱-۳۹



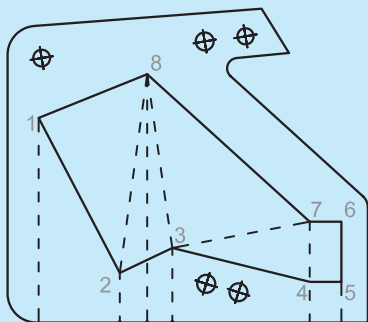
برای ترسیم بعضی از اشکال هندسی غیرمنظم از روش‌های متفاوتی استفاده می‌شود. مثلاً می‌توان شکل را به مثلث‌های مختلفی تقسیم کرده سپس با اندازه‌گیری طول ضلع‌ها و نیز زوایای آن‌ها، شکل را ترسیم کرد.



(الف)



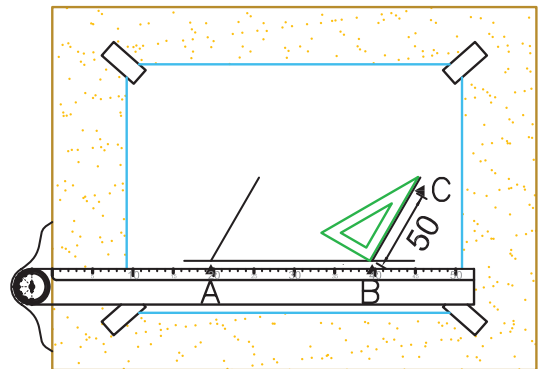
(ب)



(ج)

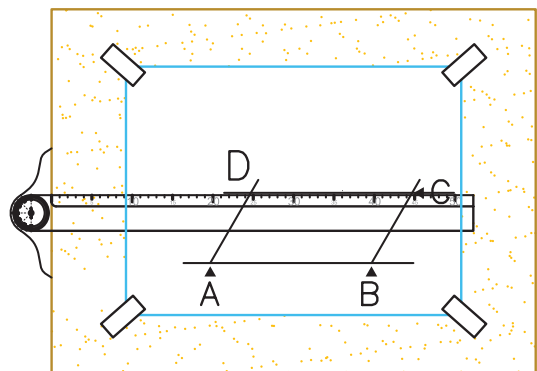
شکل ۱-۴۳

۳. روی یکی از این خطوط فاصله ۵۰ میلی‌متر را جدا می‌کنیم تا نقطه C به دست آید (شکل ۱-۴۰).



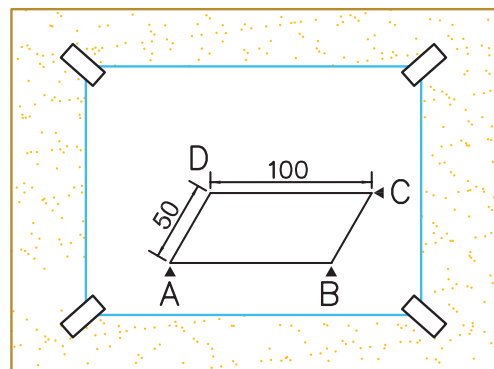
شکل ۱-۴۰

۴. از نقطه C به وسیله خط‌کش T خطی افقی ترسیم می‌کنیم تا خط موازی ترسیم شده از A را در نقطه D قطع کند (شکل ۱-۴۱).



شکل ۱-۴۱

۵. خطوط اضافه را پاک کرده خطوط اصلی باقی‌مانده را پررنگ می‌کنیم (شکل ۱-۴۲).



شکل ۱-۴۲

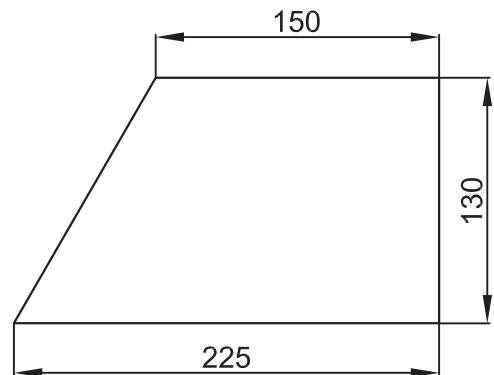
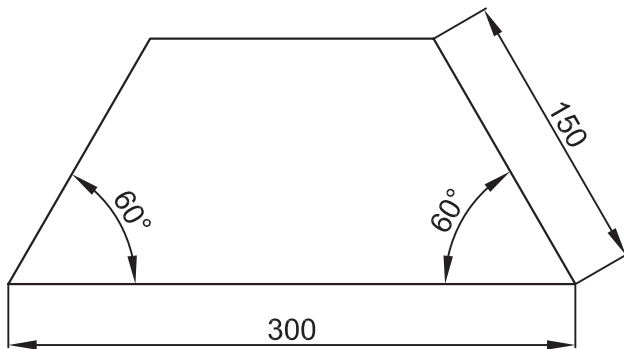
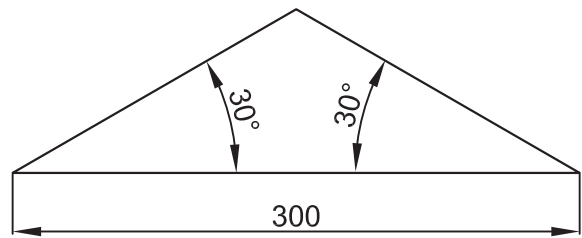
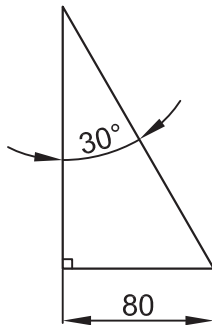
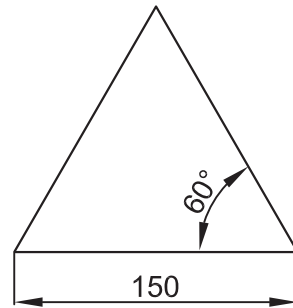
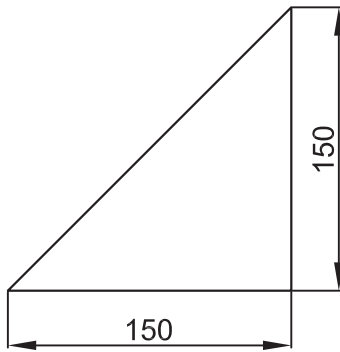
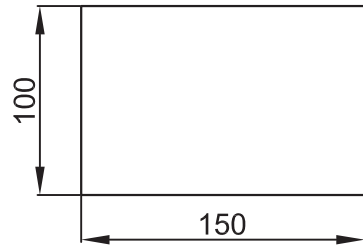
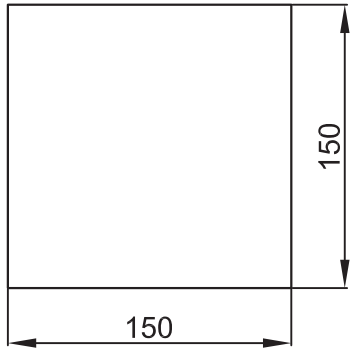
ارزشیابی پایانی

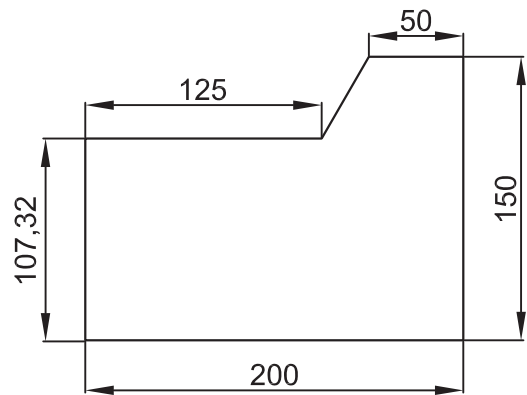
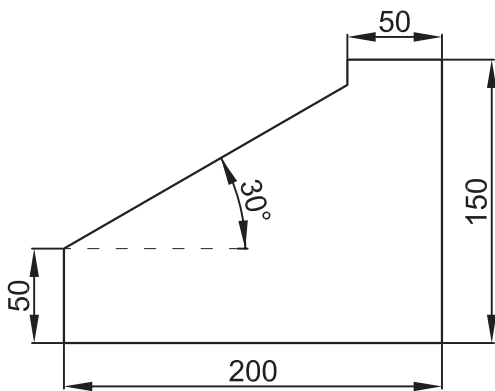
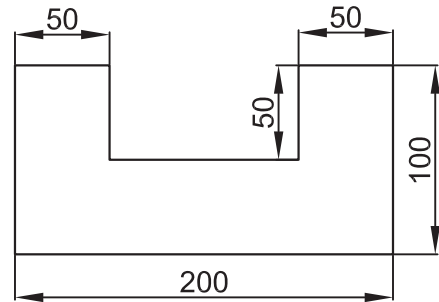
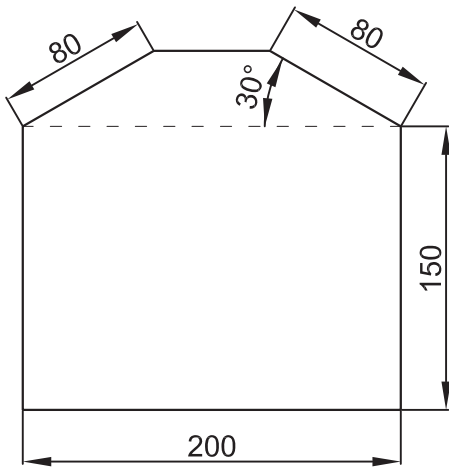
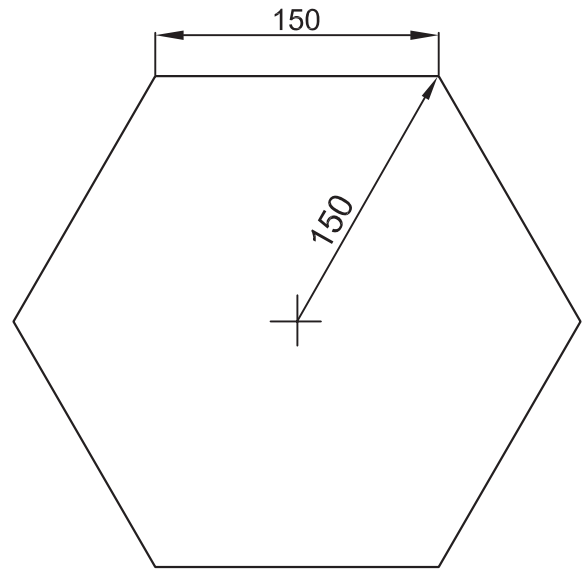
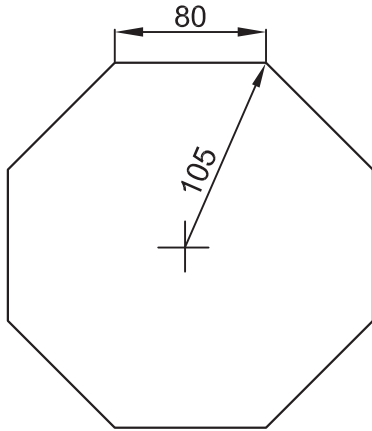
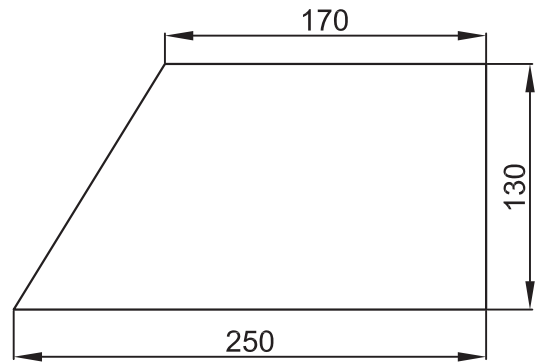
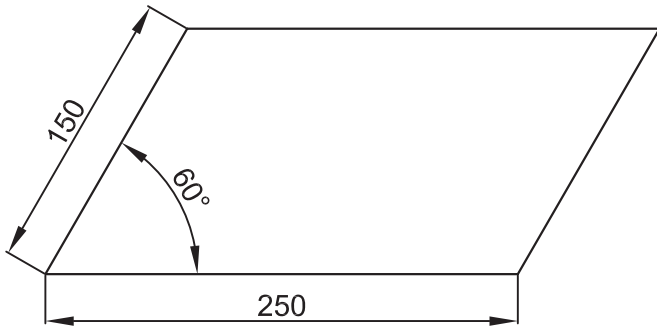
◀ نظری

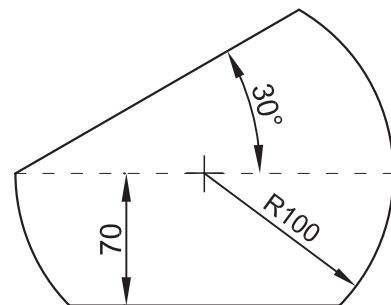
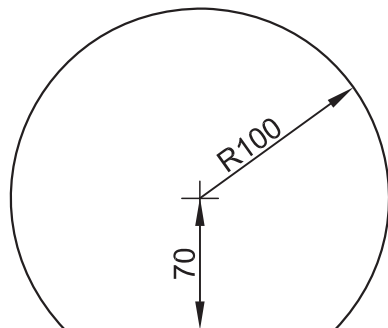
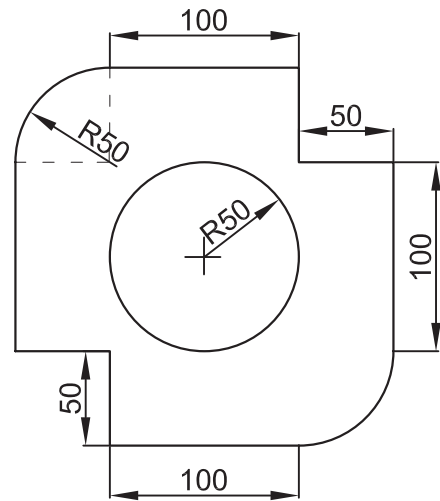
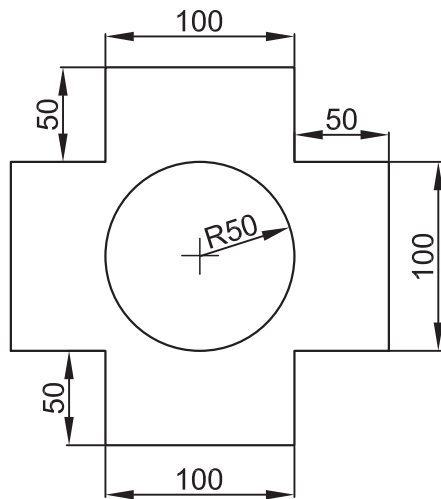
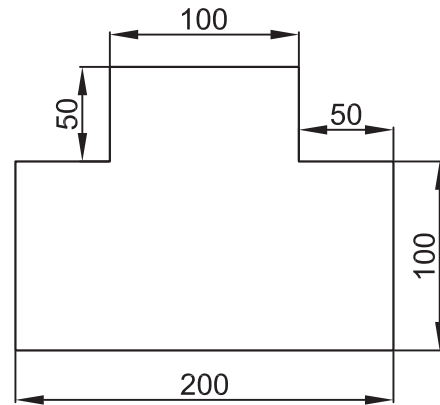
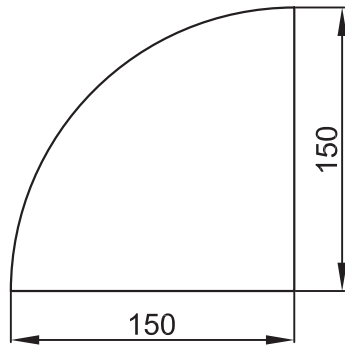
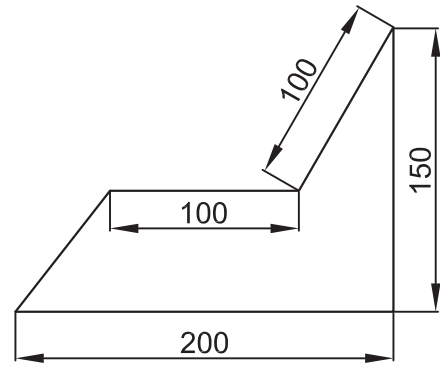
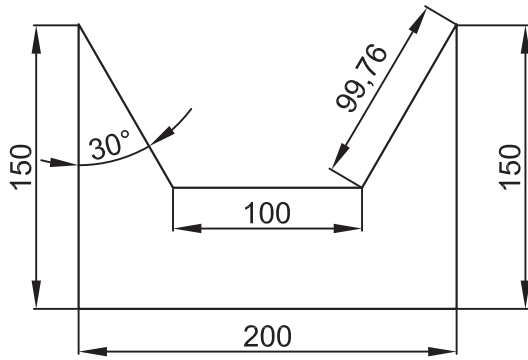
۱. کدام مدادها نرم‌ترند؟
۲. کدام مدادها سخت‌ترند؟
۳. کدام مدادها پررنگ‌ترند؟
۴. دو مداد 2H و 2B را از نظر نرمی و سختی مغزی مداد با یکدیگر مقایسه کنید.
۵. تخته‌رسم قابل حمل و نقل را توضیح دهید.
۶. کاربرد خط‌کش و خط‌کش T را شرح دهید؟
۷. برای ترسیم یک سری خطوط افقی موازی هم از چه وسیله‌ای استفاده می‌شود؟
۸. در نقشه‌کشی چند نوع گونیا داریم؟ نام ببرید.
۹. برای ترسیم یک سری خطوط عمودی موازی هم از چه وسایلی استفاده می‌شود؟
۱۰. برای اندازه‌گیری زاویه از چه وسیله‌ای استفاده می‌شود؟
۱۱. کاربرد پرگار را بیان کنید؟
۱۲. سه نوع شابلن را نام ببرید؟
۱۳. چند نوع کاغذ در نقشه‌کشی به کار می‌رود؟
۱۴. مساحت کاغذ مبنای نقشه‌کشی (A0) است.
۱۵. سطح کاغذ A1 برابر سطح کاغذ A2 است.
۱۶. کاغذ ایزومتریک در چه مواردی کاربرد دارد؟
۱۷. اشکال هندسی منظم را تعریف کنید.

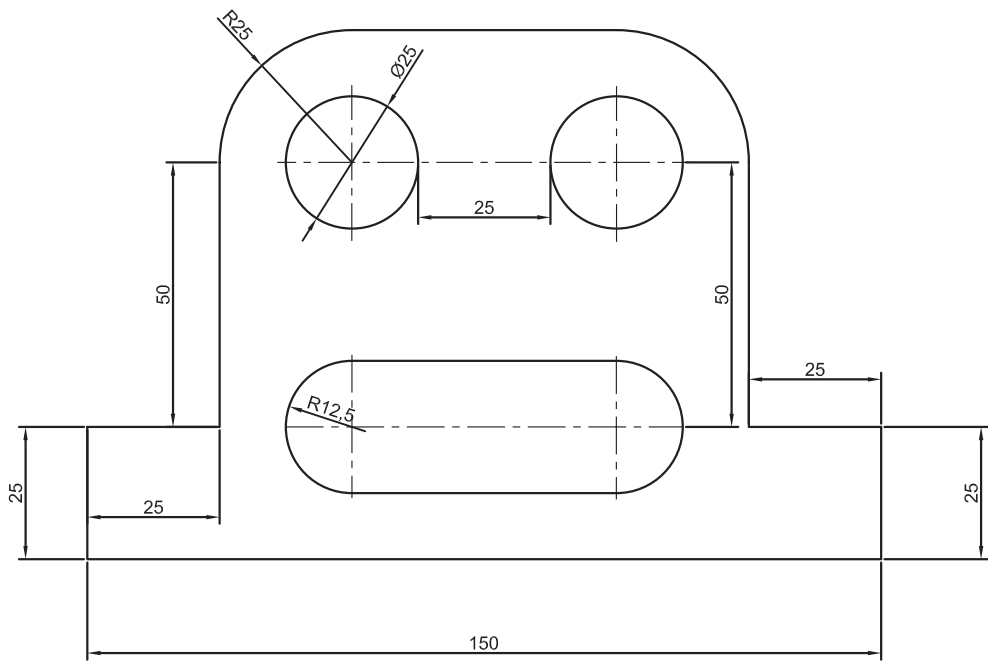
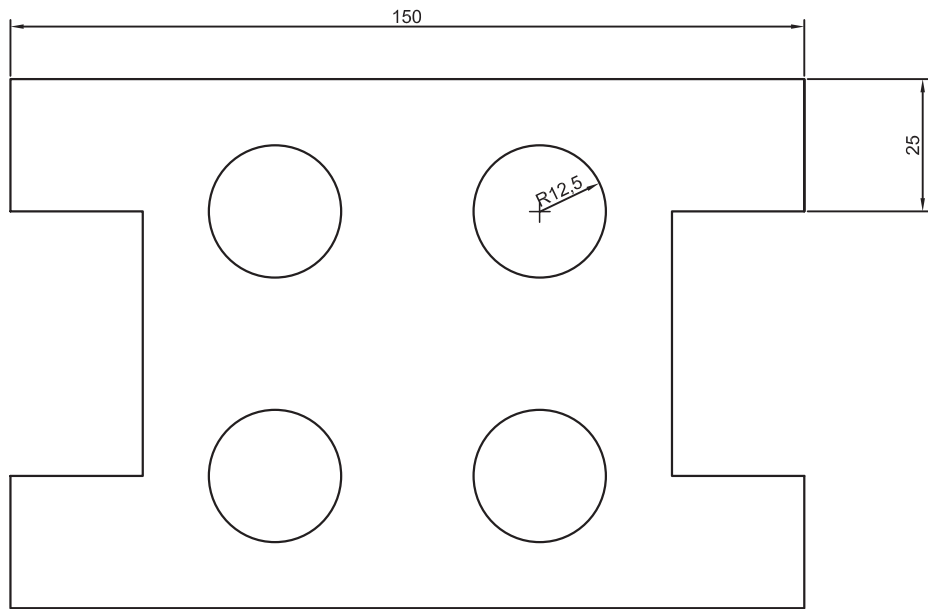
عملی ◀

شکل‌های زیر را به کمک وسایل رسم، ترسیم کنید. اندازه‌گذاری نیاز نیست.









واحد کار دوم

توانایی ترسیم نما از قطعات ایزومتریک

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

- صفحه تصویر را تعریف کنید؟
- تصویر یک نقطه روی صفحه تصویر را توضیح دهد.
- تصویر یک خط بر روی صفحه تصویر را شرح دهد.
- تصویر یک سطح روی صفحه تصویر را شرح دهد.
- تصویر یک جسم را روی صفحه تصویر شرح دهد.
- نماهای سه گانه یک جسم را روی صفحات تصویر ترسیم کند.
- روابط بین نماها را توضیح دهد.
- اندازه‌گذاری ساختمان در نقشه‌کشی را توضیح دهد.
- اصول ترسیم پلان ساختمان را توضیح دهد.
- پلان ساختمان را ترسیم کند.

ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۱۴	۹	۵

پیش آزمون

۱. معمولاً عکس (تصویر) اجسام، ویژگی‌های داخلی جسم را کاملاً مشخص می‌کند.

درست نادرست

۲. نقاشی می‌تواند تمامی ویژگی‌ها و ابعاد دقیق جسم را معین کند.

درست نادرست

۳. برای معرفی یک جسم برای ساخت:

الف) ابعاد آنرا ذکر می‌کنیم

ب) نقاشی آنرا می‌کشیم

ج) از آن عکس تهیه می‌کنیم

د) نقشه آنرا ترسیم می‌کنیم

۴. شکل و ابعاد و تمامی ویژگی‌های یک جسم را به وسیله می‌توان معرفی کرد.

۵. قبل از ساخت چگونه می‌توان فهمید که سرویس یک ساختمان در کجای آن قرار دارد تا پیش‌بینی لازم را برای آن

انجام داد؟

۶. آیا قبل از ساختن یک ساختمان می‌توانیم ابعاد در و پنجره آنرا بدانیم و برای آن در و پنجره تهیه کنیم؟

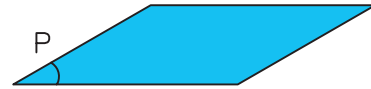
۷. یک زبان بین‌المللی برای معرفی اجسام است.

مفهوم نما در نقشه‌کشی

خواهد بود.

صفحه تصویر

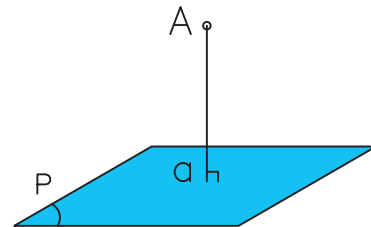
برای نشان دادن جسم از سطحی صاف و بدون پستی و بلندی مثل سطح کاغذ استفاده می‌کنیم که به این سطح صاف، صفحه تصویر می‌گویند (شکل ۲-۱).



شکل ۲-۱ صفحه تصویر

تصویر نقطه روی صفحه تصویر

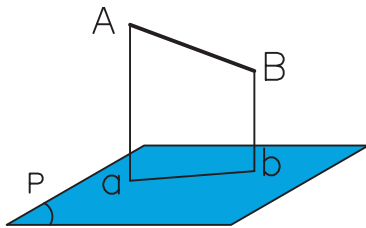
برای پیدا کردن تصویر نقطه‌ای مانند A بر صفحه تصویر P ، از نقطه A خطی بر صفحه تصویر عمود می‌کنیم، محل برخورد خط عمود با صفحه تصویر (نقطه a) تصویر نقطه A بر صفحه تصویر است.



شکل ۲-۲ تصویر یک نقطه روی صفحه تصویر

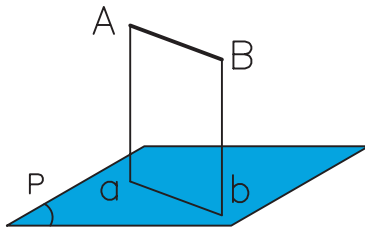
تصویر خط بر صفحه تصویر

برای رسم تصویر یک خط بر صفحه تصویر باید از کلیه نقاط آن خط بر صفحه تصویر عمود رسم کرد. اما چون با معلوم بودن دو نقطه از یک خط راست، آن خط مشخص می‌شود. بنا بر این اگر تصویر پاره خط AB را پیدا کنیم، تصویر خط نیز حاصل می‌شود. برای پیدا کردن تصویر پاره خط AB ، تصویر نقطه A و تصویر نقطه B را پیدا کرده، به هم وصل می‌کنیم. در شکل ۲-۳، a تصویر نقطه A و b تصویر نقطه B و پاره خط ab تصویر پاره خط AB



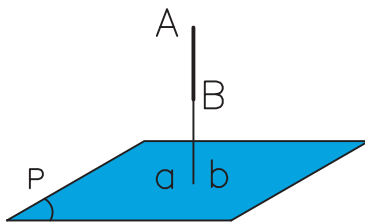
شکل ۲-۳ تصویر خط بر صفحه

همان طور که در شکل ۲-۳ می‌بینید، طول تصویر پاره خط معمولاً کوچکتر از طول پاره خط است. در حالتی که خط با صفحه تصویر موازی باشد طول تصویر آن خط با خود خط مساوی است (شکل ۲-۴).



شکل ۲-۴ تصویر خط موازی با صفحه

در حالتی که خط بر صفحه تصویر عمود باشد تصویر خط فقط یک نقطه است (شکل ۲-۵).

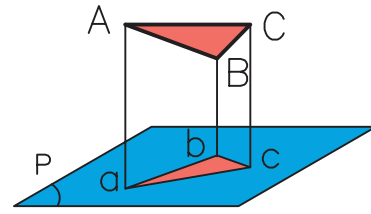


شکل ۲-۵ تصویر خط عمود بر صفحه

تصویر سطح بر روی صفحه تصویر

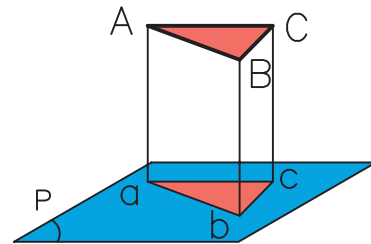
برای به دست آوردن تصویر یک سطح بر روی صفحه تصویر باید تصویر نقاط آن سطح را بر روی صفحه تصویر به دست آوریم. در صورتی که یک سطح در محیط خود دارای خطوط مستقیمی باشد، کافی است تصویر گوشه‌های سطح را روی صفحه تصویر به دست آوریم و به یکدیگر وصل کنیم. مثلاً تصویر سطح ABC

در شکل ۲-۶ شکل abc است.



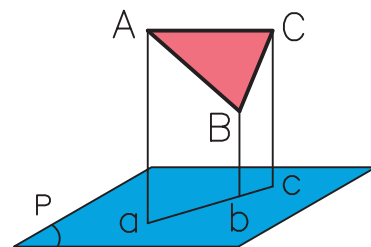
شکل ۲-۶

ملاحظه می‌شود که تصویر شکل (مثلث abc) از خود شکل (مثلث ABC) کوچکتر است. اگر سطحی با صفحه تصویر موازی باشد تصویر آن به اندازه خود سطح است (شکل ۲-۷).



شکل ۲-۷

و در حالتی که سطح بر صفحه تصویر عمود باشد تصویر آن روی صفحه تصویر یک خط خواهد بود (شکل ۲-۸). خط مستقیم abc تصویر مثلث ABC است.

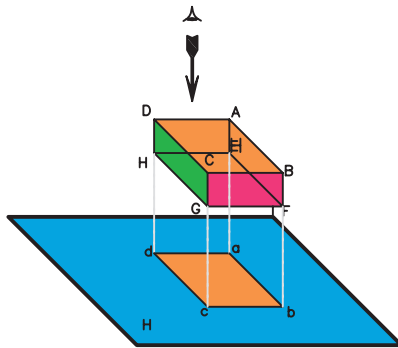


شکل ۲-۸

تصویر جسم روی صفحه تصویر

برای پیدا کردن تصویر یک جسم روی صفحه تصویر، از کلیه نقاط آن جسم به صفحه تصویر عمود می‌کشیم. در شکل ۲-۹ مکعب مستطیل طوری قرار گرفته است که سطوح بالا و پایین آن با صفحه تصویر موازی است.

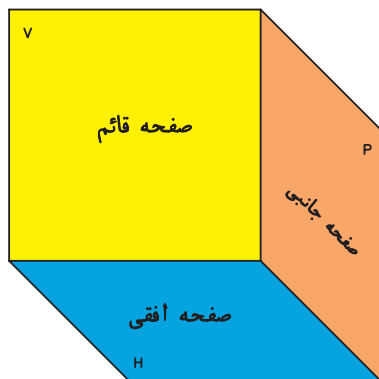
تصویرهای خطوط AE, BF, CG, DH که بر صفحه تصویر عمودند به دست می‌آوریم. مستطیل abcd تصویر جسم بر صفحه تصویر خواهد بود.



شکل ۲-۹

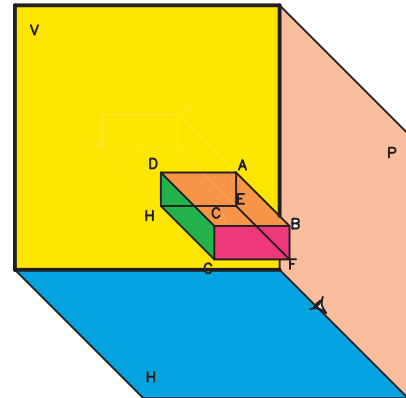
نماهای یک جسم

بر اساس استاندارد نقشه‌کشی ISO، تصویر یک جسم را بر روی سه صفحه مطابق شکل ۲-۱۰ ترسیم می‌کنند. صفحه زیرین را که به صورت افقی قرار دارد صفحه تصویر افقی (H) و تصویر جسم را روی این صفحه تصویر افقی (یا دید از بالا) می‌نامند. همچنین صفحه روبه‌رو را که به صورت عمود بر صفحه افقی در رو به روی قرار دارد صفحه قائم (V) و تصویر جسم را روی آن تصویر قائم یا تصویر روبه‌رو می‌نامند. همچنین صفحه سمت راست را صفحه جانبی (P) و تصویر جسم را روی آن تصویر جانبی یا نیم‌رخ و یا دید از چپ می‌گویند که روی صفحه راست می‌افتد.



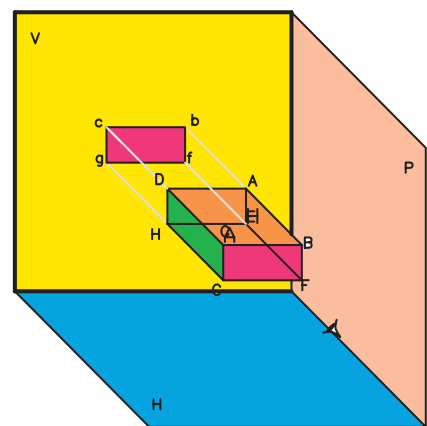
شکل ۲-۱۰ صفحات تصویر

با قرار دادن جسم بین این سه صفحه مطابق شکل ۲-۱۱ می‌توان سه نمای افقی، قائم و جانبی جسم را ترسیم کرد.



شکل ۲-۱۱ چگونگی قرارگیری جسم بین سه صفحه تصویر

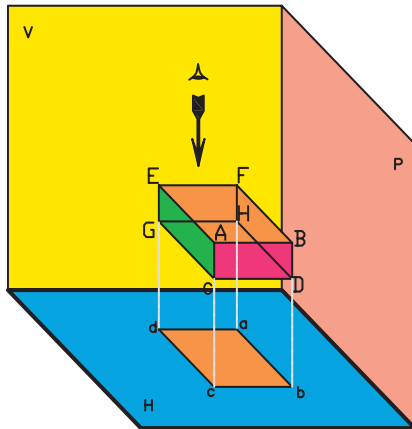
برای رسم تصویر روی صفحه، مشخص باید طوری در مقابل آن باشد که جسم بین او و صفحه تصویر قرار گیرد و خطوط تصویر بر صفحه تصویر عمود باشند. مثلاً برای رسم نمای روبه‌رو یا نمای قائم به گونه‌ای مقابل صفحه قائم (V) قرار می‌گیریم که شعاع دید ما بر این سطح عمود باشد و نمای جسم مانند شکل ۲-۱۲ ترسیم می‌شود.



شکل ۲-۱۲ ترسیم تصویر روبه‌رو

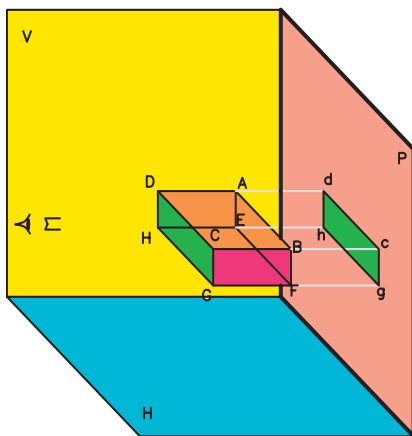
برای رسم تصویر افقی مطابق شکل ۲-۱۳ از بالا به جسم نگاه می‌کنیم. سطح تصویر شده نمای افقی یا نمای بالای

جسم است که به آن تصویر سطحی نیز می‌گویند.



شکل ۲-۱۳ تصویر افقی

برای رسم تصویر جانبی مطابق شکل ۲-۱۴ عمل می‌کنیم. تصویر رسم شده بر صفحه P نمای جانبی دید از چپ است (که بر صفحه سمت راست ترسیم می‌شود) و به آن تصویر جانبی گفته می‌شود.

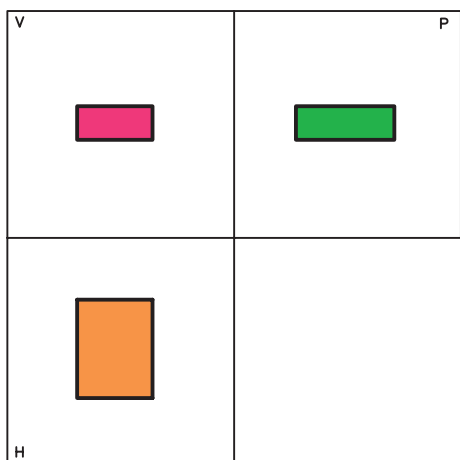


شکل ۲-۱۴ تصویر جانبی

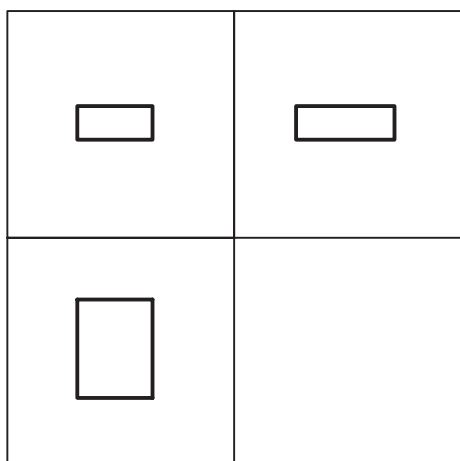
در شکل ۲-۱۵ تصاویر ترسیم شده جسم را بر روی صفحات قائم و افقی و جانبی می‌بینید.

هر کدام از صفحات تصویر افقی و جانبی را مطابق شکل‌های ۲-۱۵ و ۲-۱۶ به اندازه ۹۰ درجه در جهت‌های مشخص شده در شکل دوران می‌دهیم تا با صفحه روبه‌رو

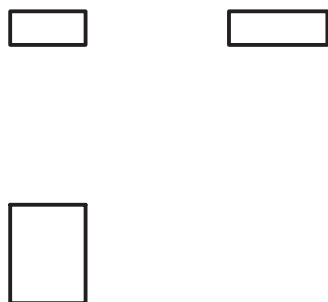
در شکل‌های ۲-۱۸، ۲-۱۹، ۲-۲۰ و ۲-۲۱ طی مراحل به ترتیب
 شکل ۲-۱۷ ساده‌تر شده و خطوط مربوط به صفحات
 تصویر حذف شده است.



شکل ۲-۱۸

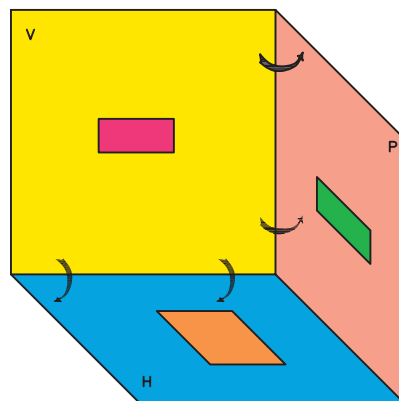


شکل ۲-۱۹

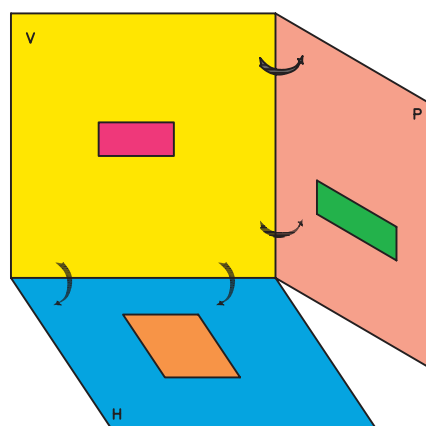


شکل ۲-۲۰

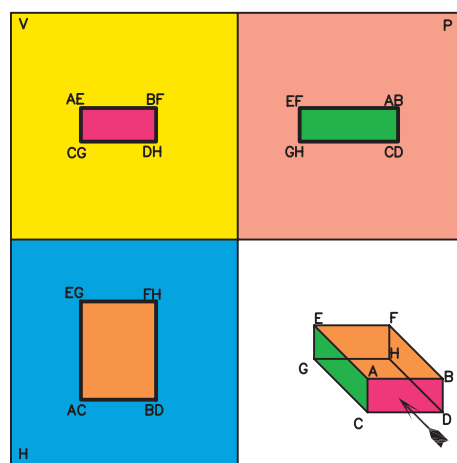
در یک سطح قرار گیرند. شکل ۲-۱۷، مرحله نهایی هم
 سطح شدن ۳ صفحه را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۵

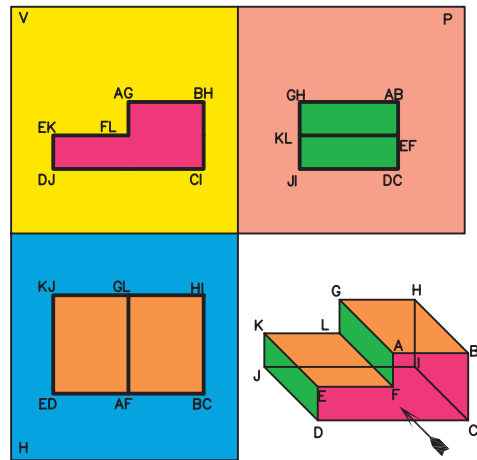


شکل ۲-۱۶ دوران صفحات جانبی و افقی

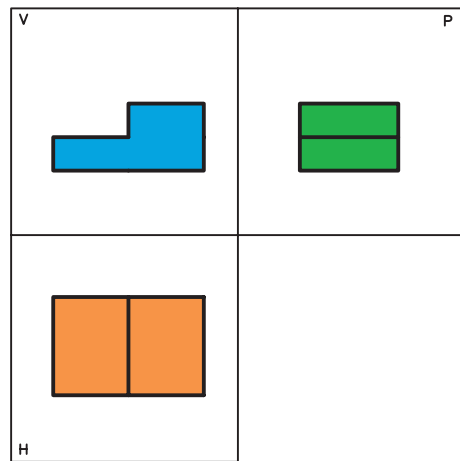


شکل ۲-۱۷ هم سطح شدن سه صفحه تصویر

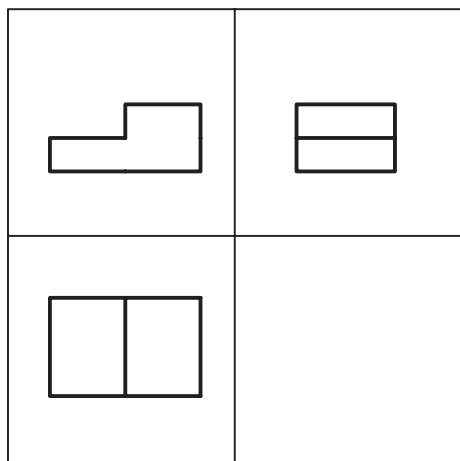
◀ نمونه ۱ در شکل ۲-۲۱ سه نمای جسمی رسم شده است و در شکل های ۲-۲۲ الف تا ج ساده و مختصر شده است.



شکل ۲-۲۱

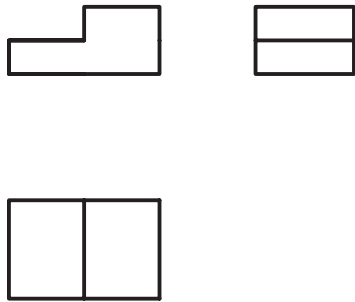


شکل ۲-۲۲ الف

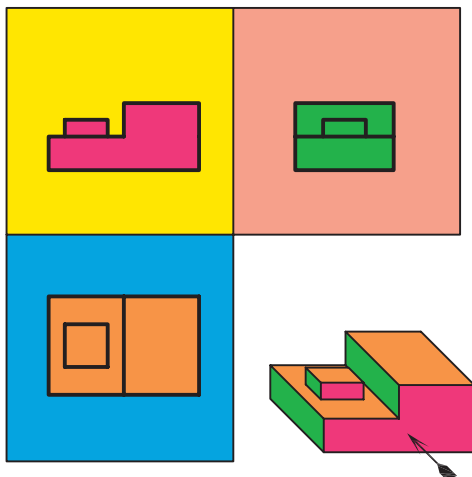


شکل ۲-۲۲ ب

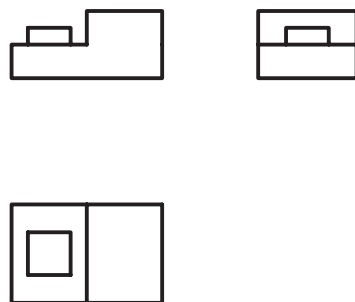
◀ نمونه ۲: در شکل های ۲-۲۳ الف و ب سه نما از یک جسم ترسیم شده است. ضمناً از رسم مراحل واسطه صرف نظر شده است.



شکل ۲-۲۲ ج



شکل ۲-۲۳ الف



شکل ۲-۲۳ ب

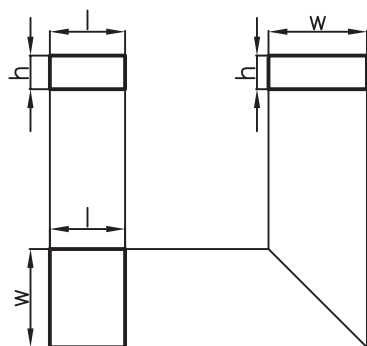
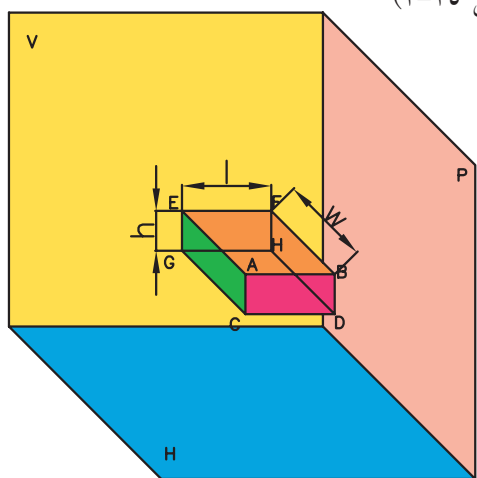
۱. تصویر افقی همیشه پایین و در امتداد تصویر روبه‌رو قرار می‌گیرد.

۲. تصویر جانبی در سمت راست و در امتداد تصویر روبه‌رو است.

۳. ارتفاع (h) تصویرهای روبه‌رو و جانبی با هم برابرند (شکل ۲-۲۵)

۴. طول تصویرهای (L) روبه‌رو و افقی با هم برابرند. (شکل ۲-۲۵)

۵. عرض (W) تصویر افقی و جانبی با یکدیگر برابرند. (شکل ۲-۲۵)

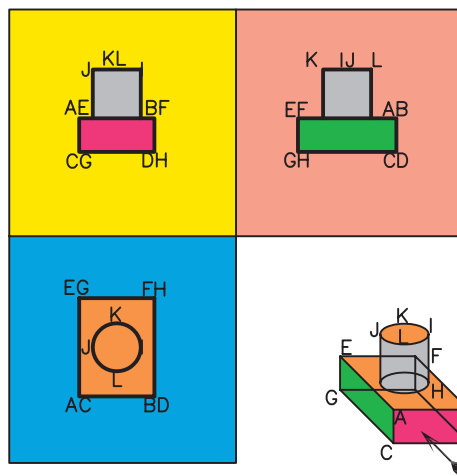


شکل ۲-۲۵

کادر نقشه

سطح نقشه به وسیله کادر روی سطح کاغذ مشخص می‌شود. فاصله کادر نقشه تا لبه کاغذ به اندازه کاغذ بستگی دارد. این فاصله برای کاغذ A5، ۵ میلی‌متر و برای

نمونه ۳ در شکل‌های ۲۴-۲ الف و ب سه نمای جسمی که دارای یک قسمت استوانه‌ای شکل است داده شده است. به تصاویر استوانه در شکل دقت کنید.



شکل ۲۴-۲ الف



شکل ۲۴-۲ ب

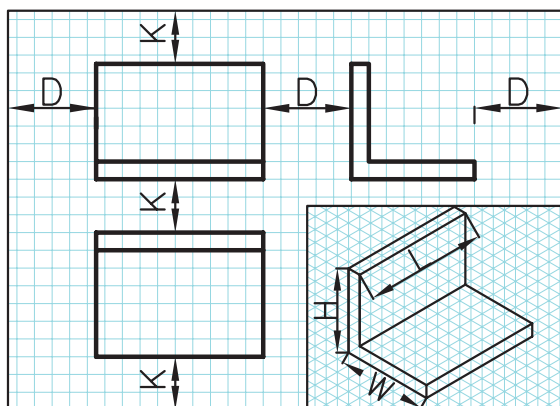
روابط بین نماها

بین نماهای سه گانه جسم روابطی وجود دارد که به آن‌ها اشاره می‌شود:

هر تصویر در جای مشخصی قرار می‌گیرد که نسبت به تصویرهای دیگر موقعیت آن مشخص است بدین ترتیب:

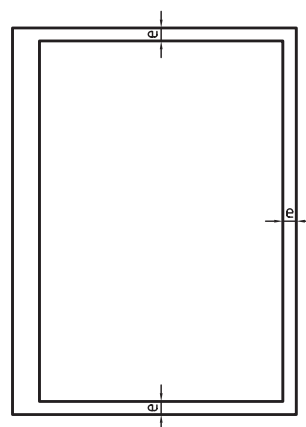
۶. چگونگی قرار دادن نماها در یک نقشه را چیدمان نقشه می‌گوییم. اندازه کاغذی که برای ترسیم نقشه انتخاب می‌کنیم باید مناسب با ابعاد نقشه باشد.

همچنین نماها باید به گونه‌ای در سطح کاغذ چیده شوند که رعایت تناسب شده باشد. (شکل ۲-۲۷)



شکل ۲-۲۷

کاغذهای A2 و A3 و A4 - ده میلی متر و برای کاغذهای A0 و A1 بیست میلی متر است. اگر قرار باشد نقشه‌ای در پوشه قرار گیرد فاصله سمت چپ کادر را از لبه کاغذ بیست میلی متر در نظر می‌گیرند تا فضا برای سوراخ کردن کاغذ و قرار دادن آن در پوشه باشد. شکل ۲-۲۶ موقعیت کادر نقشه را روی کاغذ نقشه‌کشی نشان می‌دهد.



شکل ۲-۲۶ موقعیت کادر نقشه

جدول نقشه

برای نوشتن اطلاعات هر نقشه در گوشه سمت راست و پایین هر نقشه جدولی طراحی می‌شود که با توجه به اطلاعات مربوط به آن نقشه مناسب باشد. در جدول معمولاً اطلاعاتی از قبیل: ترسیم کننده - بازبین کننده - کنترل کننده - شماره نقشه - تاریخ - مقیاس - نام قطعه و ... درج می‌شود. نوعی جدول نقشه‌ای را که در مؤسسات آموزشی رایج است (در شکل ۲-۲۸) ملاحظه می‌کنید.

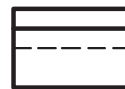
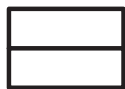
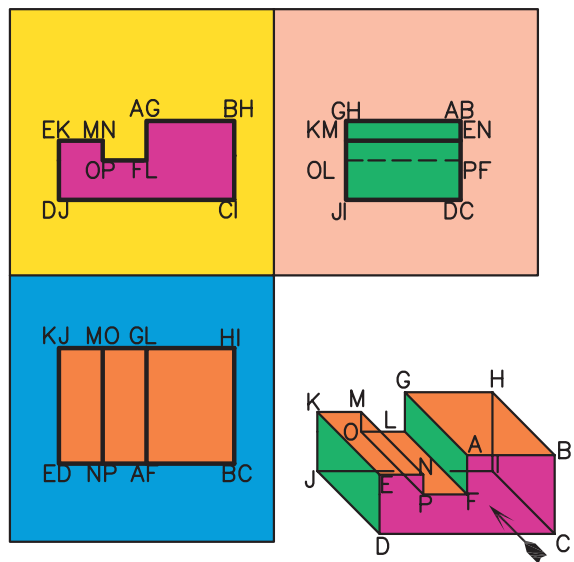
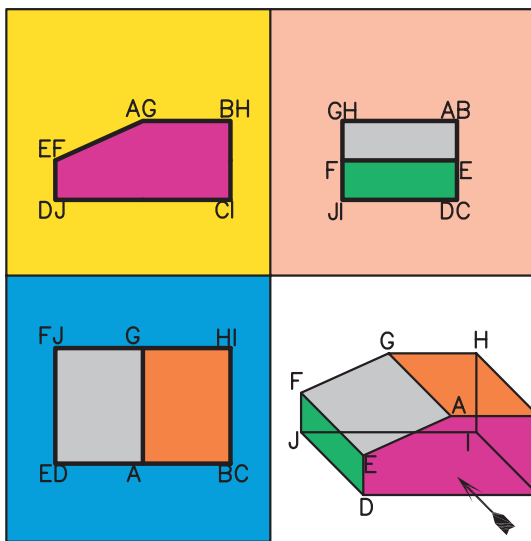
مقیاس:	12	نام نقشه:	ترسیم کننده:	10
			بازبین کننده:	10
تاریخ:	12	نام هنرستان:	رشته:	10
			شماره نقشه:	10
تولرانس:	16			
	25		45	
		150		

شکل ۲-۲۸ نوعی جدول نقشه که در مؤسسات آموزشی رایج است



اگر قسمتی از جسم در دید رسام قرار نگرفته باشد آن قسمت را با (خط چین) نمایش می‌دهند. در شکل ۲۹-۲ یک نمونه استفاده از خط چین را می‌بینید.

در شکل ۳۰-۲ به نماهای یک جسم شیبدار توجه کنید.



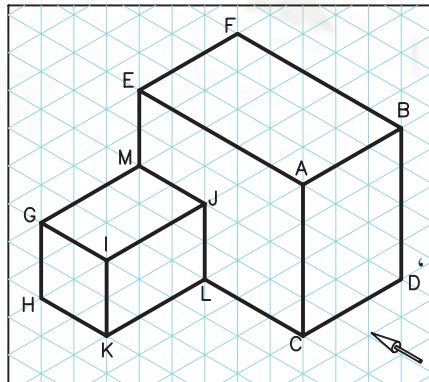
شکل ۳۰-۲ به نماهای یک جسم شیبدار توجه کنید

شکل ۲۹-۲ خط چین در نماها

دستور کار شماره ۱

(۳۰ دقیقه)

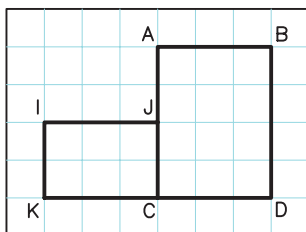
رسم سه نمای جسم نشان داده شده در شکل ۲-۳۱



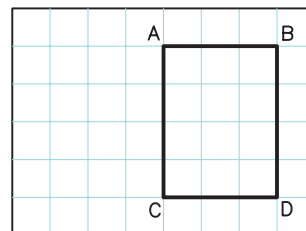
شکل ۲-۳۱

مراحل ترسیم

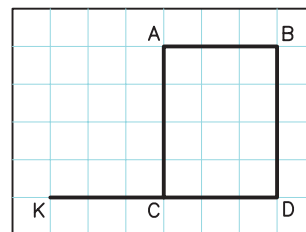
۱. برای ترسیم ابتدا از نمای روبه‌رو (قائم) شروع کنید. چگونگی ترسیم نمای روبه‌رو در شکل‌های ۲-۳۲ الف، ب و ج نشان داده شده است.



(ج)



(الف)

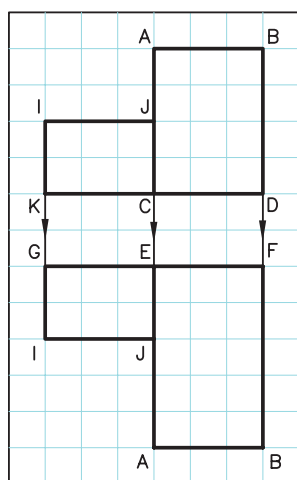


(ب)

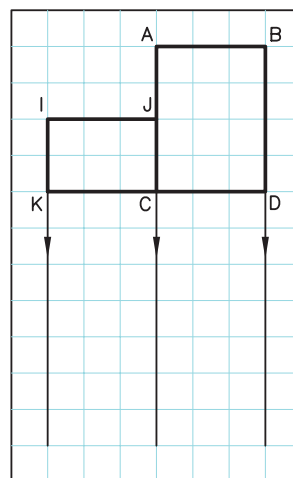
شکل ۲-۳۲ مراحل ترسیم نمای روبه‌رو

۲. در مرحله بعد به ترسیم نمای افقی بپردازید. چون در دید از بالا فقط سطوح ABEF و IJMG دیده می‌شوند، برای ترسیم نمای افقی ابتدا خطوط رابط عمودی را با استفاده از خط کش T و گونیا مانند شکل ۲-۳۳ الف ترسیم کنید. و نمای افقی سطحی را مانند شکل ۲-۳۳ ب و با توجه به پهنا و طول جسم کامل کنید.

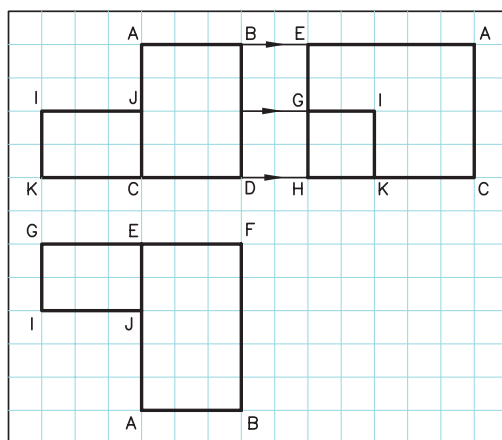
۳. طول و پهنای جسم را از روی تعداد خانه‌های ایزومتریک برداشت کنید.



(ب)



(الف)



(ج)

شکل ۲-۳۳ ترسیم افقی



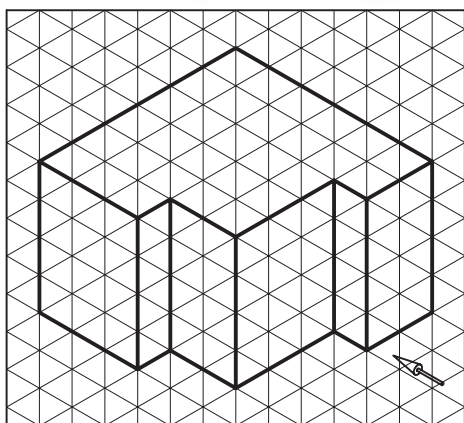
ایمینی

وسایل حساس و وسایل نوک تیز و یا با لبه برنده را در محل مناسب قرار دهید.
وسایل را در جای مناسب و در دسترس قرار دهید

دستور کار شماره ۲

ترسیم سه نمای جسم شکل ۲-۳۴

(۳۰ دقیقه)

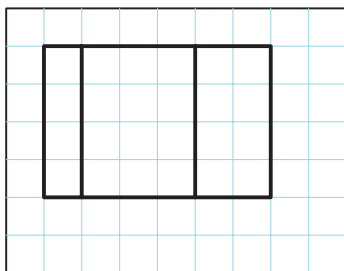


شکل ۲-۳۴ ترسیم نمای جانبی

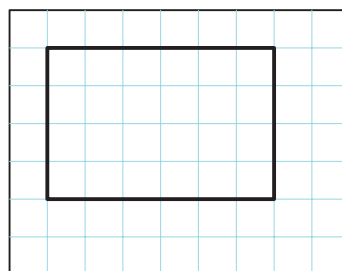
اکنون به ترسیم نمای جانبی می پردازیم. بوسیله مداد و خط کش T خطوطی افقی از تصویر روبرو، در امتداد ضلع های KD, IJ, AB رسم کرده امتداد دهید. سپس در فاصله مناسبی از تصویر روبرو به ترسیم نمای جانبی پردازید. شکل ۲-۳۴ در آخر کار خطوط زیادی پاک می شود.

مراحل ترسیم

۱. برای ترسیم نمای روبرو با توجه به ابعاد جسم (ارتفاع ۴ واحد و طول ۶ واحد) مستطیلی به ابعاد 6×4 مطابق شکل ۲-۳۵ ترسیم کنید سپس مطابق شکل ۲-۳۶ نمای روبرو را تکمیل کنید.

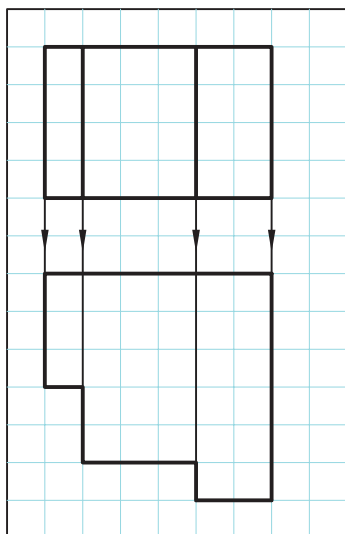


شکل ۲-۳۶



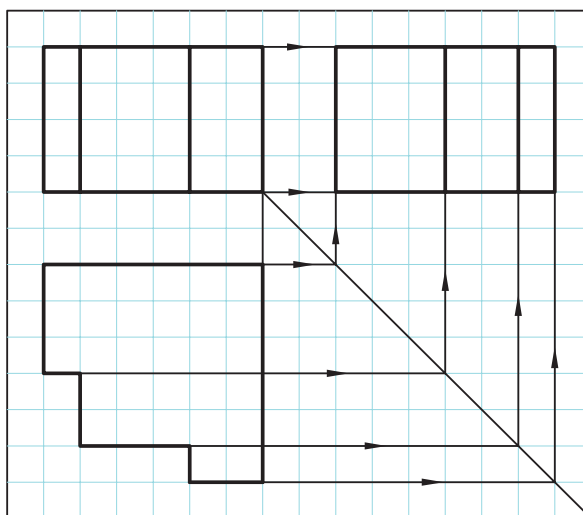
شکل ۲-۳۵

۲. ترسیم نمای افقی: از طرفین نمای روبه‌رو و نیز از خطوط اثر سطوح پله‌ای خطوطی عمودی رو به پایین رسم کنید سپس به کمک آن‌ها مطابق شکل ۲-۳۷ نمای افقی را تکمیل کنید.



شکل ۲-۳۷

۳. نمای جانبی: مطابق شکل ۲-۳۸ با رسم خطوط رابط از دو نمای روبه‌رو افقی، نمای جانبی را تکمیل کنید. خطوط رابط که با مداد رسم شده‌اند جهت راهنمایی باقی مانده‌اند و در پایان می‌توان آن‌ها را پاک کرد.



شکل ۲-۳۸



ایمنی

وسایل حساس و وسایل نوک تیز و یا باله برنده را در محل امن و مناسب قرار دهید
بقیه وسایل را در جای مناسب که در دسترس باشد قرار دهید در نظافت رسم دقت
کنید.

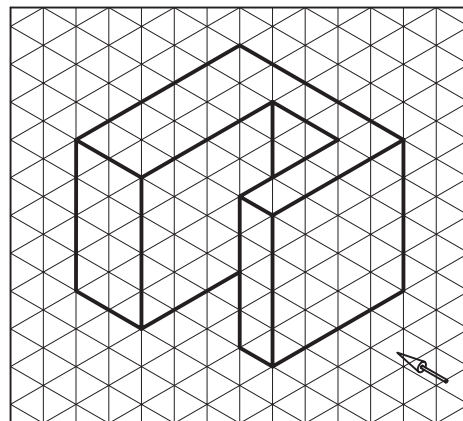
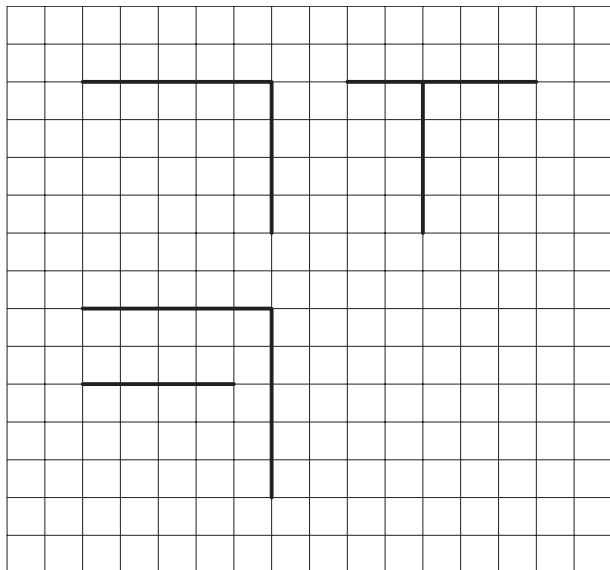
ارزشیابی

◀ نظری

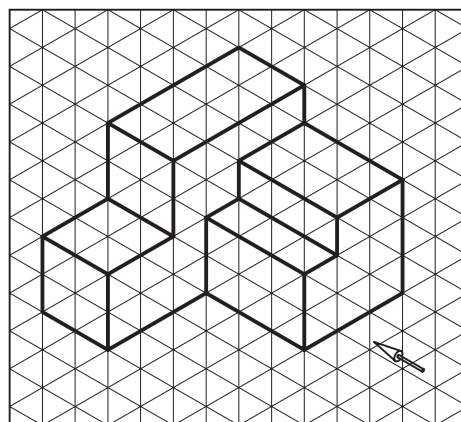
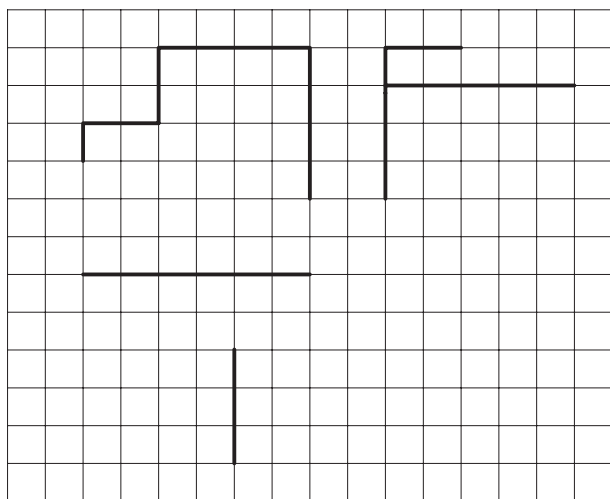
۱. اگر پاره خطی بر صفحه تصویر عمود باشد تصویر آن چگونه است.
الف) کوتاه‌تر از خود پاره خط است
ب) بلندتر از خود پاره خط است
ج) با خود پاره خط مساوی است
د) تصویر آن فقط یک نقطه است
۲. اگر پاره خطی با صفحه تصویر موازی باشد تصویر آن چگونه است
الف) کوتاه‌تر از خود پاره خط است
ب) بلندتر از خود پاره خط است
ج) با خود پاره خط مساوی است
د) تصویر آن فقط یک نقطه است
۳. اگر سطحی بر صفحه تصویر عمود باشد تصویر آن است.
۴. در چه صورت تصویر یک سطح با خود آن سطح برابر است؟
۵. محل تصویر افقی تصویر روبه‌روست.
۶. محل تصویر جانبی در تصویر روبه‌روست.
۷. ارتفاع تصویر روبه‌رو با ارتفاع کدام تصویر برابر است؟
۸. طول تصویر افقی با طول چه تصویری برابر است؟
۹. تصویر افقی با تصویر جانبی برابر است؟

عملی (۱) ◀

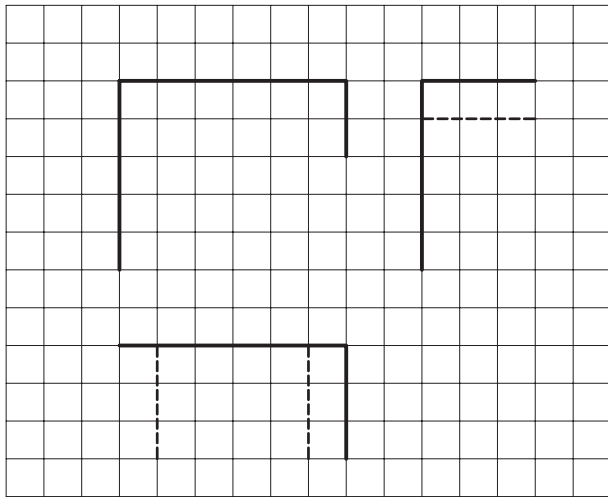
برای هر یک از اجسام شکل‌های ۲-۳۹ تا ۲-۴۳ سه نما را تکمیل کنید.



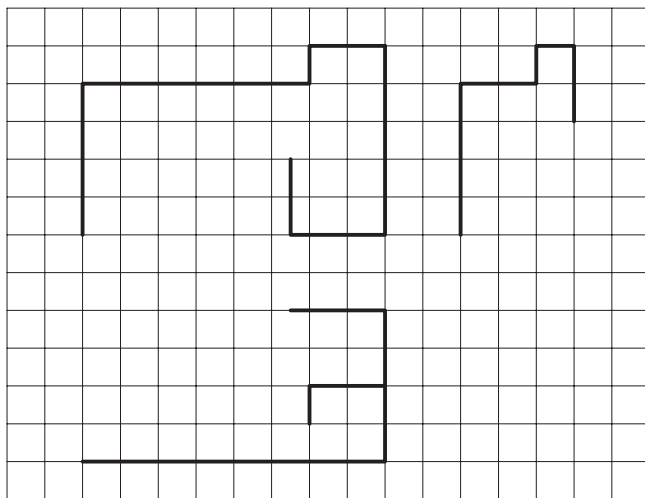
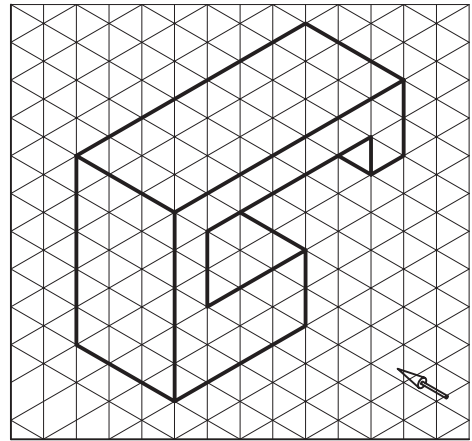
شکل ۲-۳۹



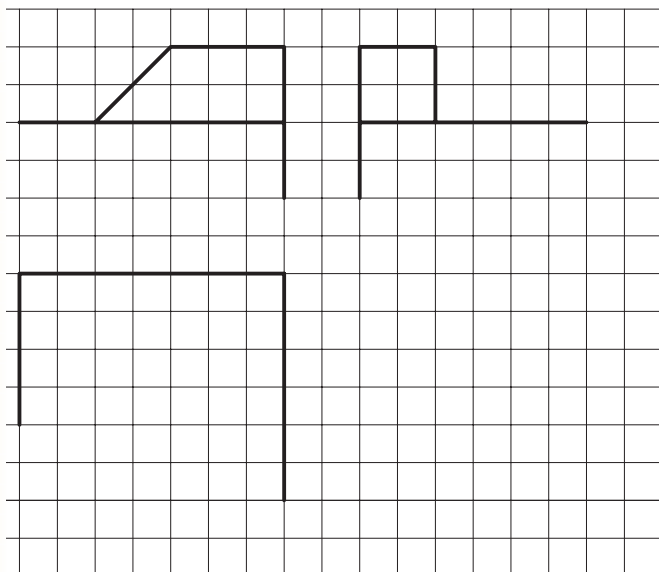
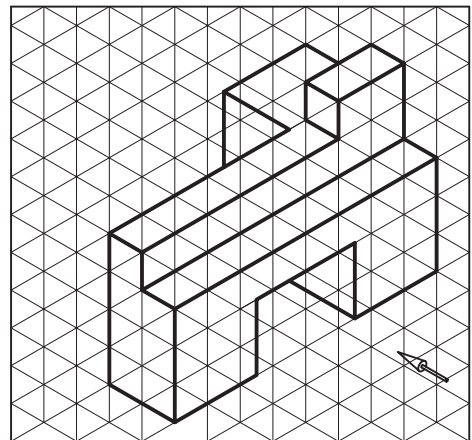
شکل ۲-۴۰



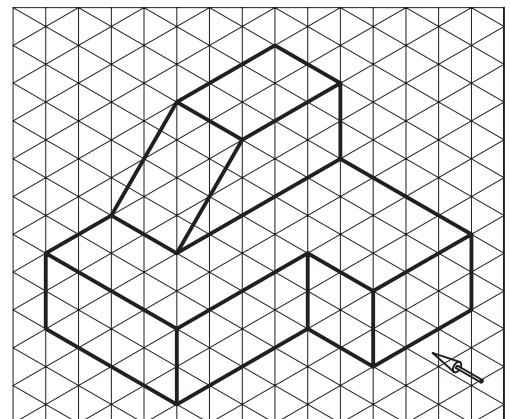
شکل ۲-۴۱



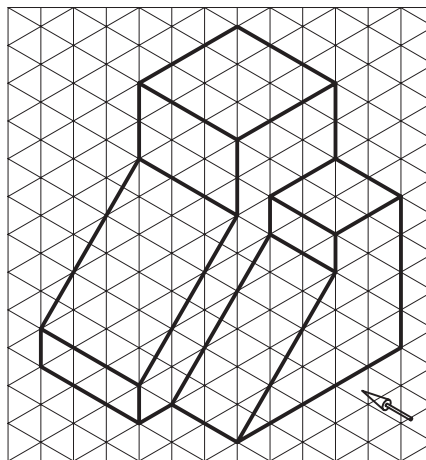
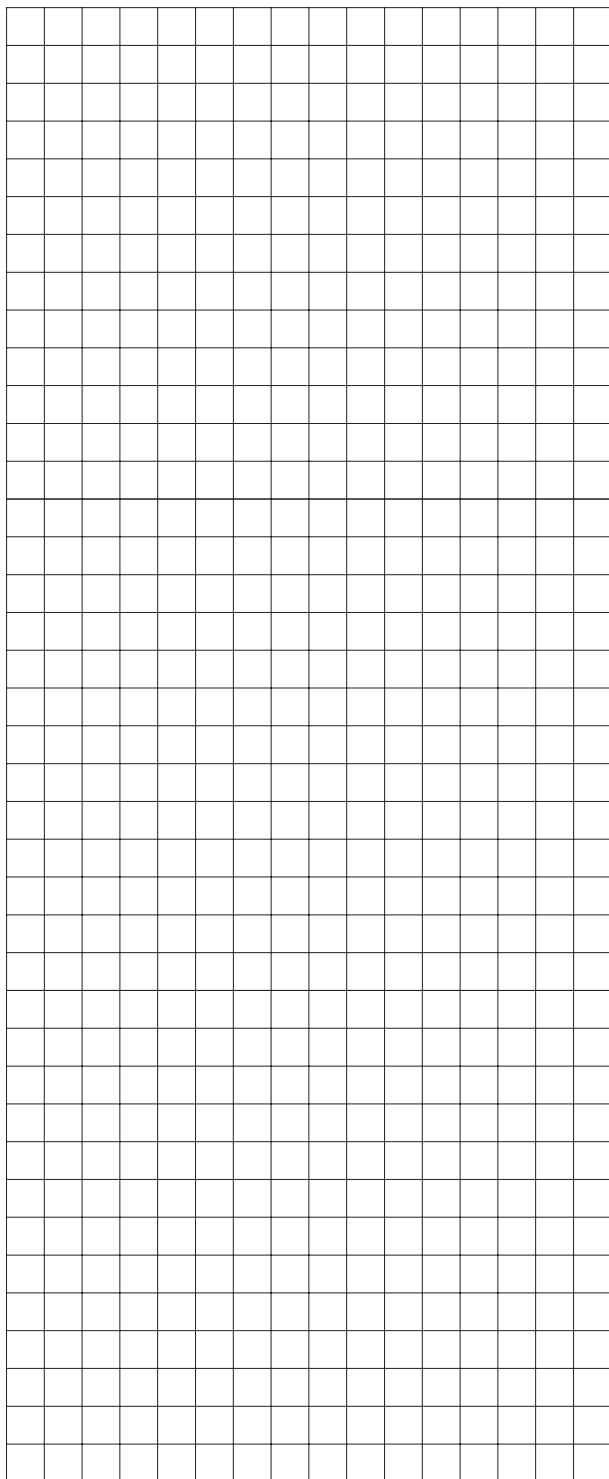
شکل ۲-۴۲



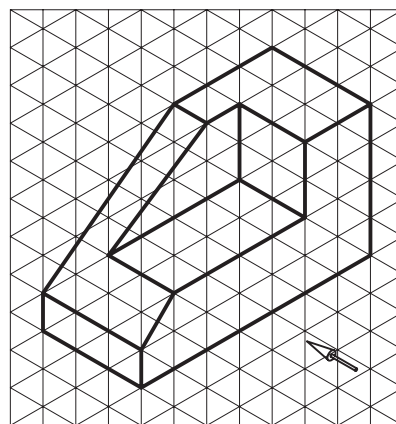
شکل ۲-۴۳



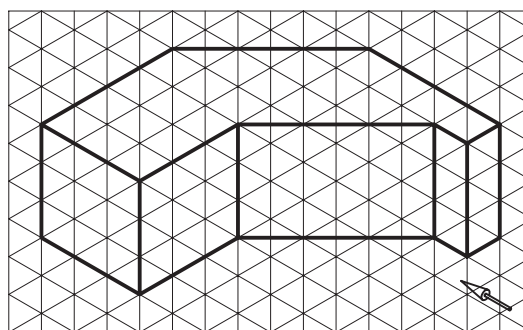
دو نمای اجسام شکل های ۲-۴۴ تا ۲-۴۹ را ترسیم کنید.



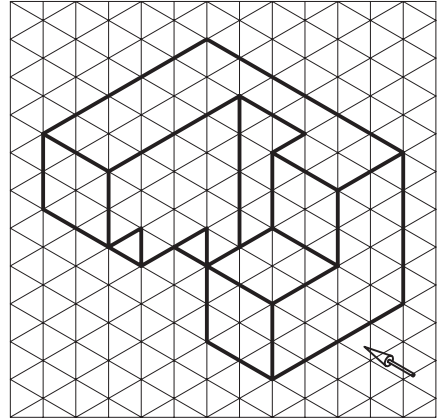
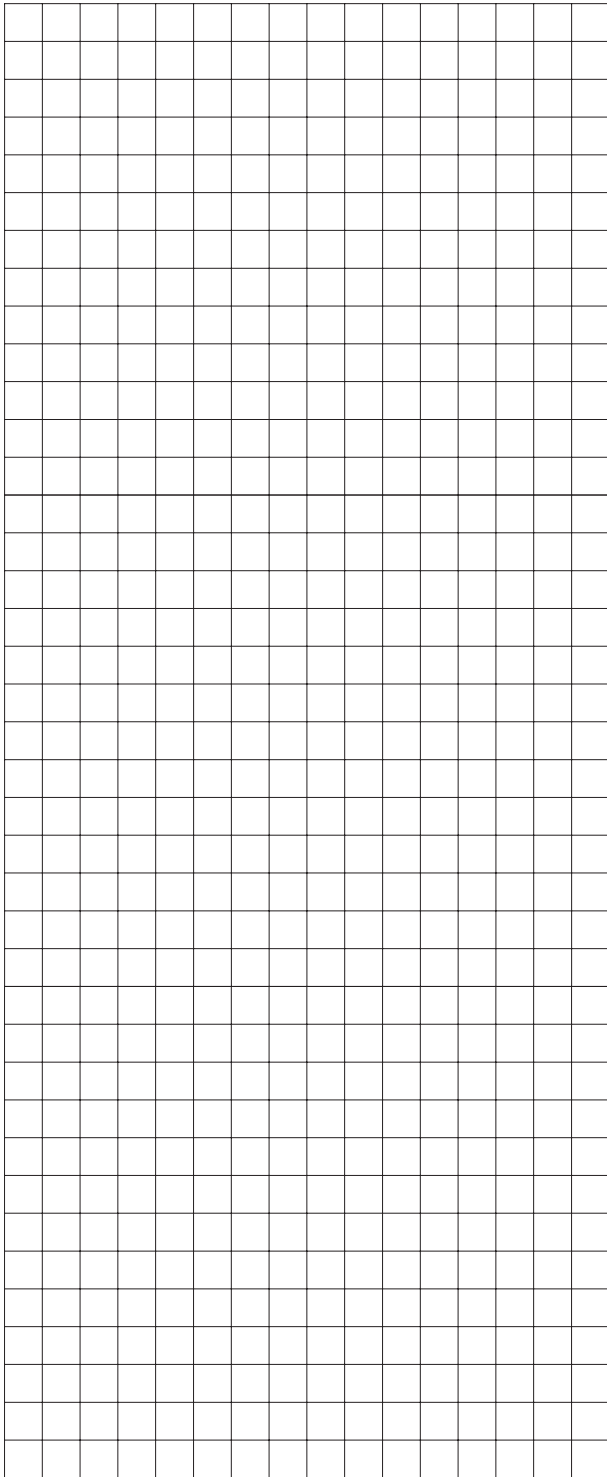
شکل ۲-۴۴



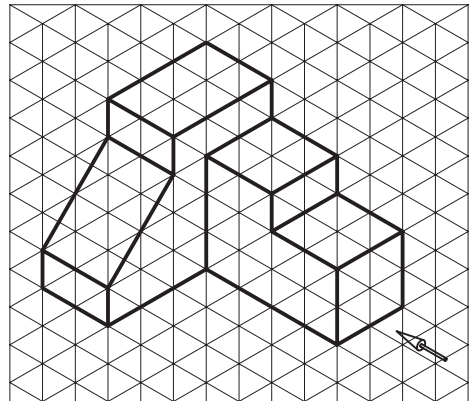
شکل ۲-۴۵



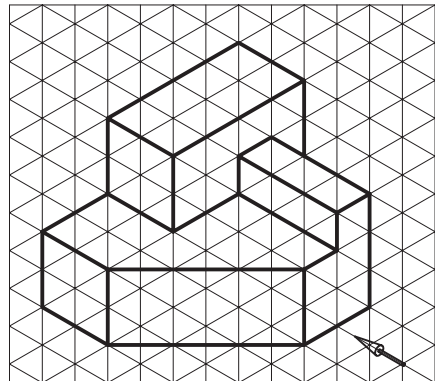
شکل ۲-۴۶



شکل ۲-۴۷



شکل ۲-۴۸



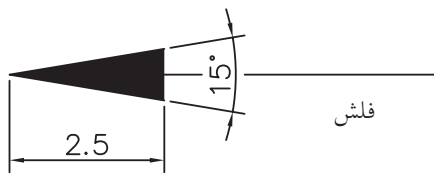
شکل ۲-۴۹

اندازه‌گذاری

اندازه رسم می‌شود و حدود ۲ میلی‌متر از خط اندازه فراتر می‌رود (شکل ۲-۵۱).

فلش اسمی - پیکان

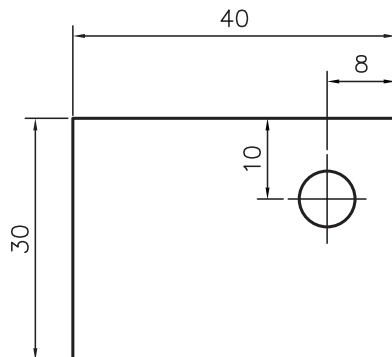
در انتهای خط اندازه از هر طرف یک فلش رسم می‌شود که تقریباً با زاویه 15° است. معمولاً داخل فلش پررنگ می‌شود. در رسم‌های معمولی طول فلش تقریباً $2/5$ میلی‌متر است (شکل ۲-۵۲).



شکل ۲-۵۲

اصول اندازه‌گذاری

در هر نقشه دو نوع اندازه ممکن است وجود داشته باشد. (۱) اندازه‌های بعدی (۲) اندازه‌های مکانی: اندازه‌های بعدی، ابعاد جسم را نشان می‌دهد مثلاً ارتفاع جسم چقدر است؟ قطر جسم چه اندازه است یا طول جسم چقدر است. اندازه‌های مکانی، مکان یک قسمت را نشان می‌دهد مثلاً مرکز سوراخی به قطر 20 mm میلی‌متر در چه فاصله‌ای از لبه جسم قرار دارد یا عمق یک شکاف چند میلی‌متر است. در شکل ۲-۵۳ اندازه‌های مکانی با رنگ قرمز و اندازه‌های بعدی با رنگ مشکی مشخص شده‌اند.

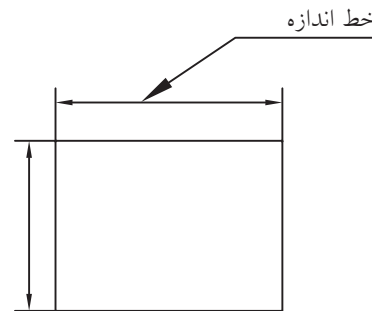


شکل ۲-۵۳ اندازه بعدی - اندازه مکانی

هر جسم دارای طول و عرض و ارتفاع است. نوشتن اندازه ابعاد جسم و تعیین محل شکاف‌ها - شیارها - سوراخ‌ها و سایر ویژگی‌های مربوط به جسم روی نقشه را اندازه‌گذاری می‌گویند. برای نوشتن این اندازه‌ها از نشانه‌ها - علائم و خطوطی استفاده می‌شود که در تمام دنیا شناخته شده و پذیرفته شده باشد. روش‌های ارائه شده در این بخش بر اساس سیستم ISO است که در تمام دنیا پذیرفته شده است.

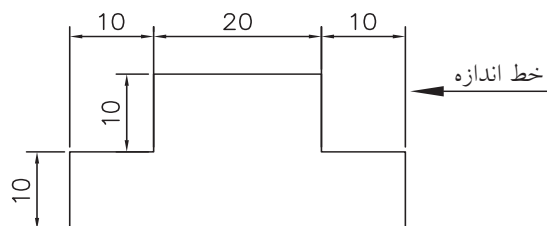
خطوط و علائم

خط اندازه یک خط نازک و پیوسته است که با فاصله‌ای از خط اصلی و موازی آن رسم می‌شود و عدد اندازه روی آن نوشته می‌شود. دو طرف خط اندازه به وسیله خطوط رابط محدود می‌شود (شکل ۲-۵۰).



شکل ۲-۵۰

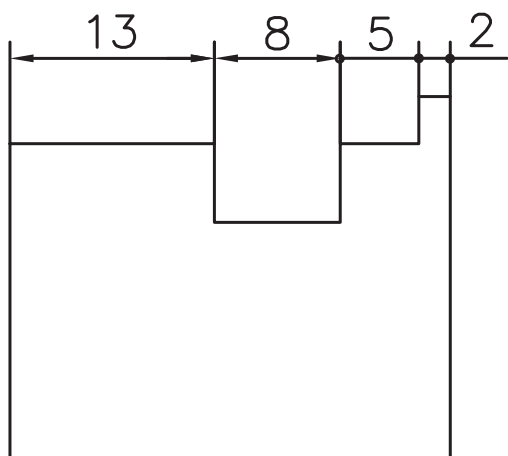
خط رابط یا خط کمکی این خطوط نازک و پیوسته از دو طرف محلی که اندازه آن داده می‌شود، عمود بر خط



شکل ۲-۵۱

و اگر باز هم جا کم بود می‌توان از نقطه به‌جای فلش استفاده کرد و عدد اندازه را هم در خارج نوشت (شکل

(شکل ۲-۵۶)

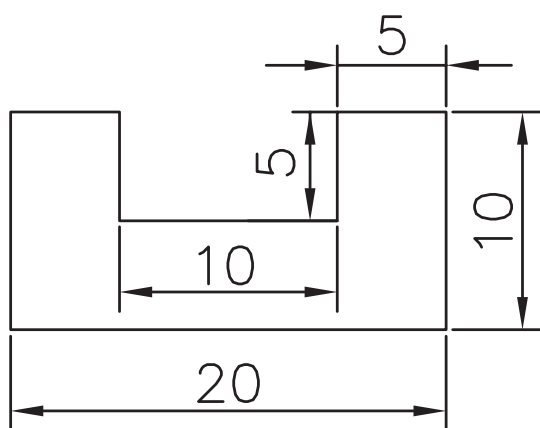


شکل ۲-۵۶

اعداد

عدد اندازه را در بالا و حتی‌الامکان وسط خط اندازه و به فاصله ۰/۵ میلی‌متر می‌نویسند. همچنین اندازه‌ها را عمود بر خط اندازه می‌گذارند به طوری که از لبه پایینی یا از سمت راست کاغذ تمامی اندازه‌ها خوانده شود. (شکل

(شکل ۲-۵۷)



شکل ۲-۵۷

در موقع اندازه‌گذاری موارد زیر باید رعایت شود.

۱. همه اندازه‌های مورد نیاز نقشه داده شود.

۲. از تکرار اندازه‌ها خودداری شود یعنی هر اندازه فقط

یکبار نوشته شود.

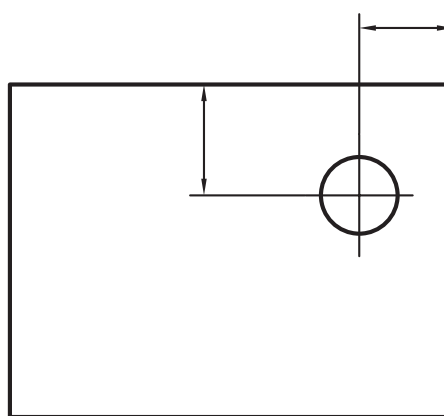
۳. هر اندازه باید یکجا نوشته شود و به وسیله خط رابط یا

مشابه آن جدا نشود.

۴. از خطوط اصلی و محور تقارن برای خط اندازه استفاده

نمی‌شود. اما به عنوان خط رابط ممکن است به کار روند.

(شکل ۲-۵۴)

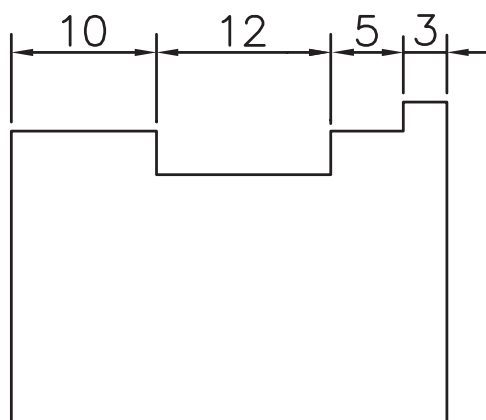


شکل ۲-۵۴ استفاده از محور تقارن به عنوان خط رابط

۵. اگر برای رسم فلش جای کافی وجود نداشت ممکن

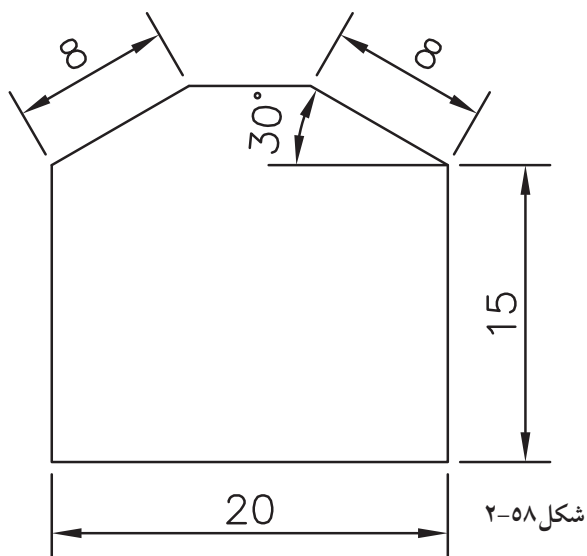
است فلش را در بیرون خط رابط و عدد اندازه را درون

آن قرار داد (شکل ۲-۵۵).

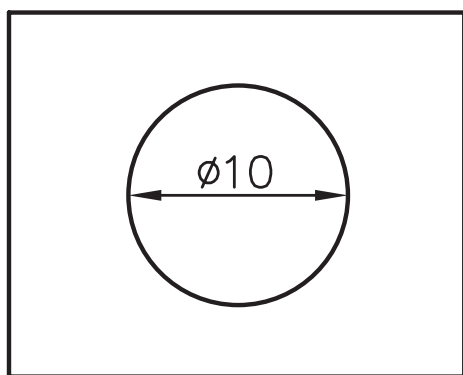


شکل ۲-۵۵

اندازه‌گذاری خطوط مایل به طریقی است که از لبه پایین و سمت راست نقشه قابل خواندن باشد. این قاعده برای نوشتن اندازه زوایا نیز به کار می‌رود (شکل ۲-۵۸).

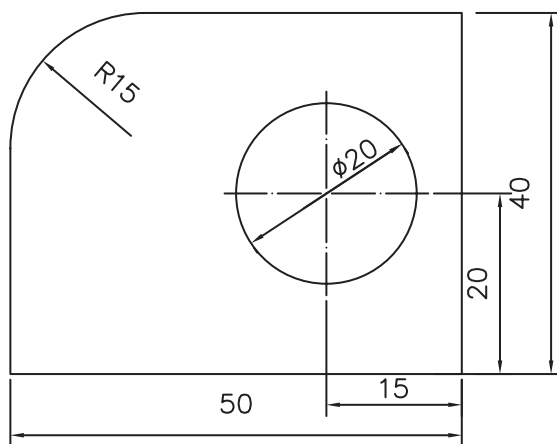


در دایره و مقاطع دایره‌ای شکل قبل از اندازه قطر علامت به کار می‌رود که نشان‌دهنده این است که مقطع به شکل دایره است و ضمناً قطر آن چقدر است (شکل ۲-۵۹).



شکل ۲-۵۹

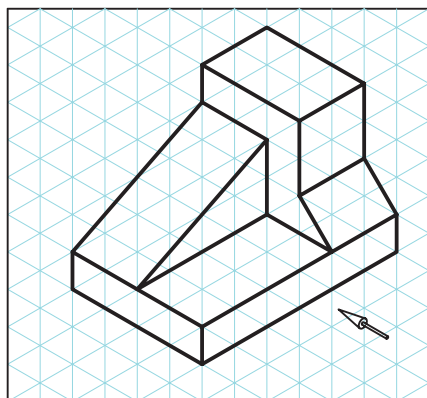
چنانچه در یک سطح که قسمتی از آن به شکل دایره است (دایره ناقص - قوس‌ها) بخواهیم اندازه‌گذاری کنیم قبل از اندازه شعاع، علامت R آورده می‌شود (شکل ۲-۶۰).



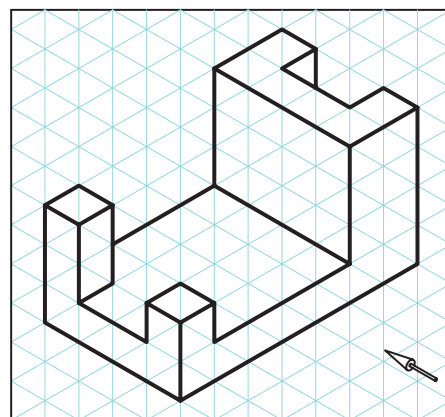
شکل ۲-۶۰

عملی (۲) ◀

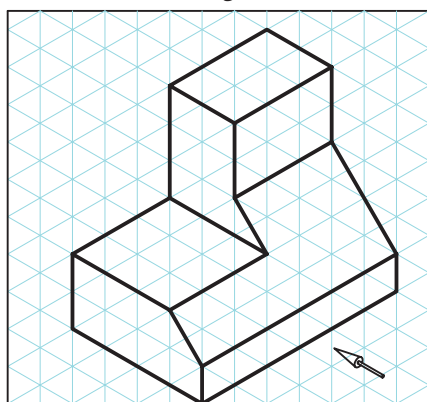
سه نمای اجسام شکل های ۲-۶۱ تا ۲-۶۵ را پس از ترسیم اندازه گذاری کنید. هر واحد را ۱۰ میلی متر در نظر بگیرید. تصاویر روی کاغذ A4 با کادر و جدول ترسیم شود.



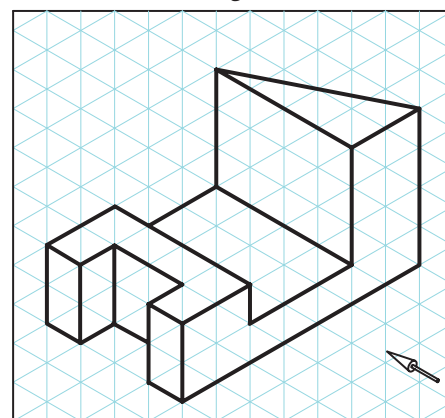
شکل ۲-۶۴



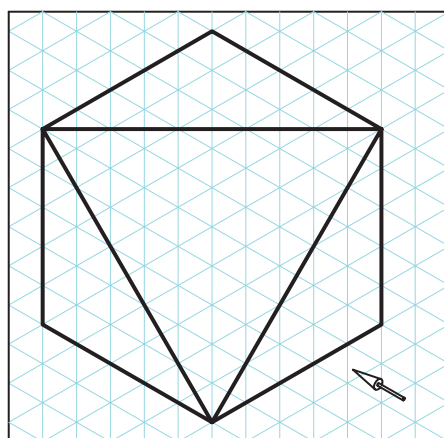
شکل ۲-۶۱



شکل ۲-۶۵

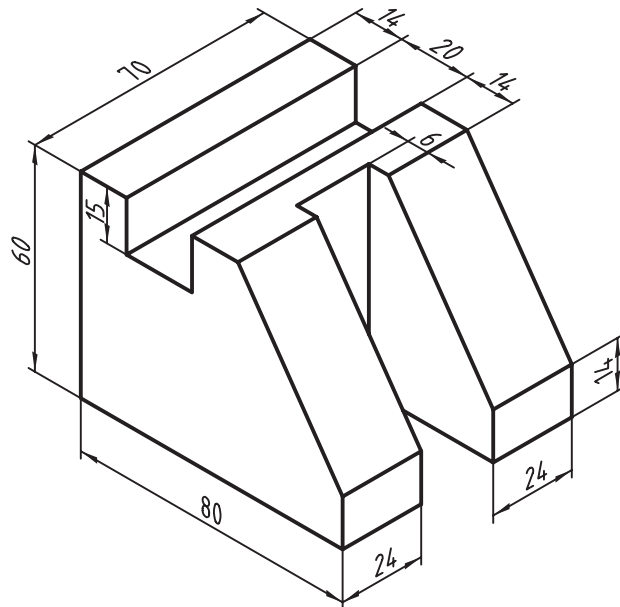


شکل ۲-۶۲



شکل ۲-۶۳

◀ مطلوب است رسم سه نمای جسم



شکل ۶۶-۲



نکته

در رسم قطعات صنعتی تمامی اندازه‌ها بر حسب میلی‌متر نوشته می‌شود.