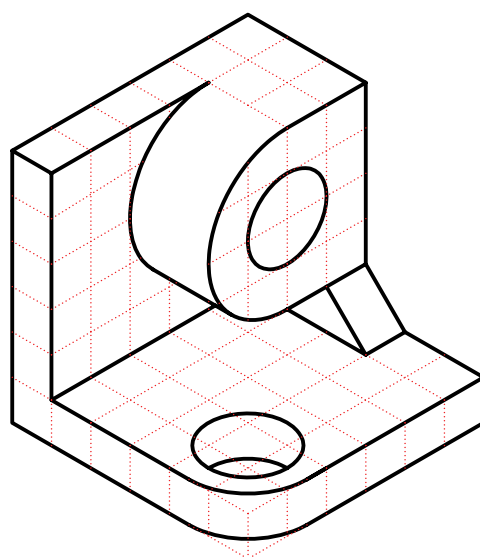
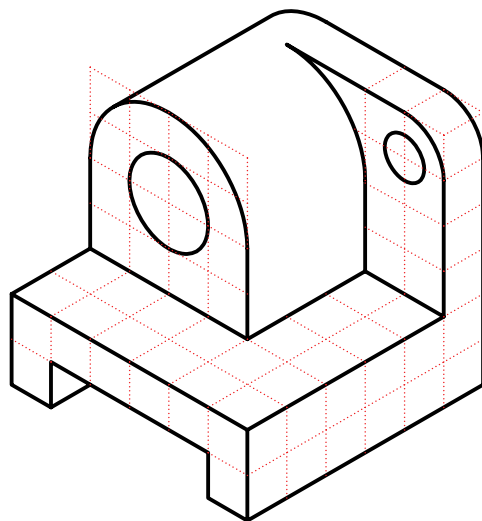


۲. تصاویر روبه‌رو، افقی و جانبی داده‌شده را با دست آزاد ترسیم کنید.

(ترسیم با دست آزاد یا با ابزار نقشه‌کشی مجاز است.)

(این تمرین برای منزل پیشنهاد می‌شود.)



توانایی ترسیم تصاویر از احجام استوانه‌ای

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

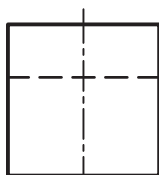
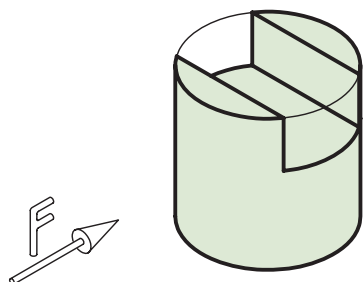
- تغییر فرم در استوانه‌ها را تشخیص دهد.
- دلیل تغییر فرم در استوانه‌ها را توضیح دهد.
- تصاویر احجام استوانه‌ای را ترسیم کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۲	۴	۶

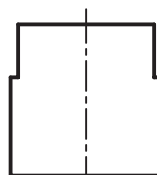


پیش آزمون

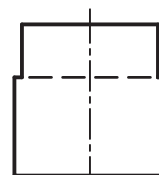
۱. تصویر صحیح از جهت دید F کدام است؟



☐ (ج)

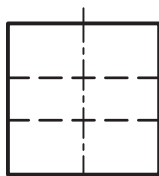
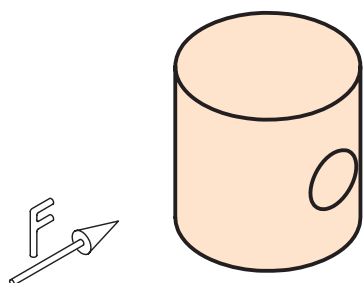


☐ (ب)

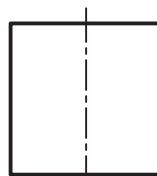


☐ (الف)

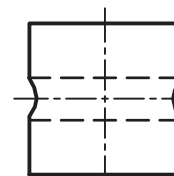
۲. تصویر صحیح از جهت دید F کدام است؟



☐ (ج)

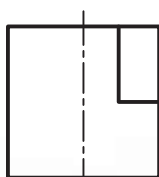
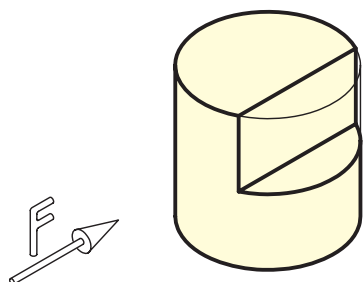


☐ (ب)

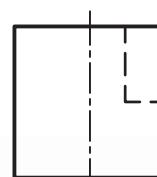


☐ (الف)

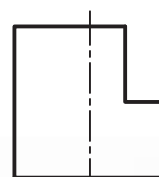
۳. تصویر صحیح از جهت دید F کدام است؟



☐ (ج)



☐ (ب)

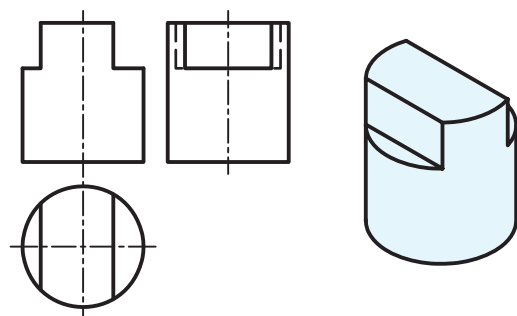
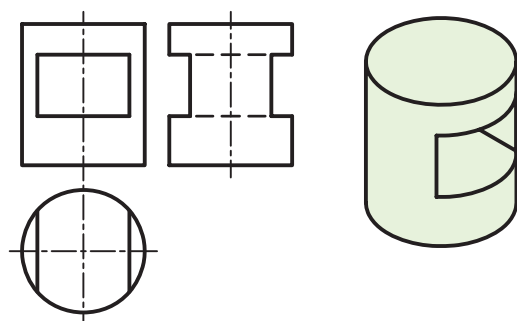
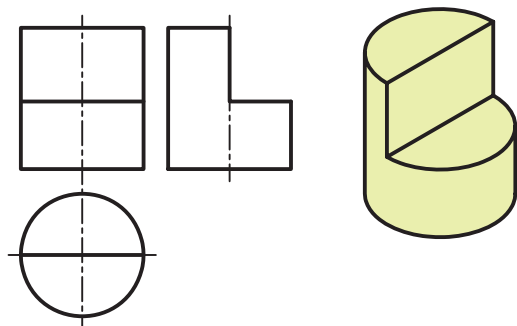
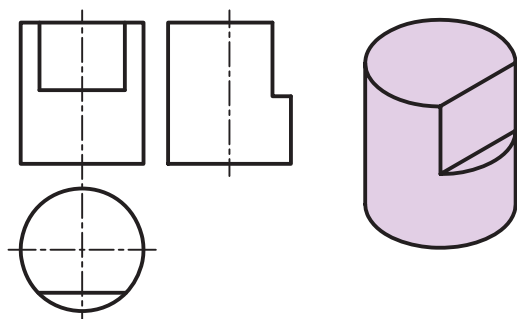


☐ (الف)

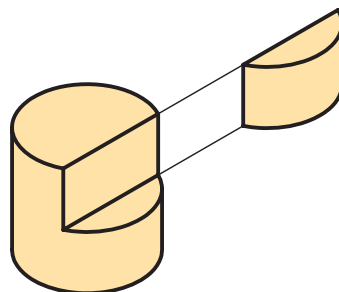
تغییر فرم در استوانه‌ها

در حقیقت، هرچه پهنای شیار، یعنی مقدار L ، بیشتر باشد مقدار تورفتگی بیشتر است.

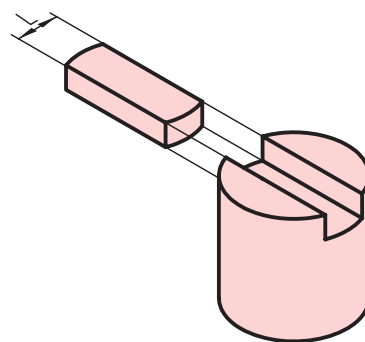
در شکل زیر تعدادی از این گونه احجام و سه تصویر آن‌ها را مشاهده می‌کنید.



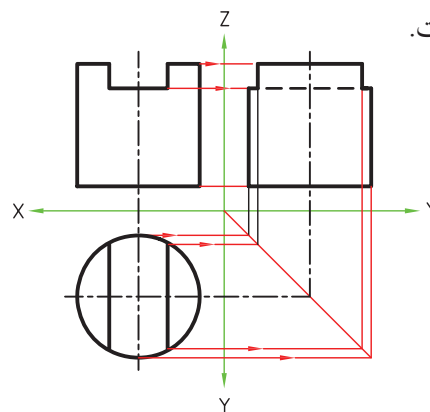
در بسیاری از مواقع برای ساخت قطعات صنعتی باید شیارها یا شکاف‌هایی عمود بر محور استوانه ایجاد کنیم یا قسمتی از استوانه را برش دهیم و به صورت تخت درآوریم. در این موارد، آن قسمت، از حالت استوانه‌ای خارج می‌شود. این تغییر شکل موجب تورفتگی در تصاویر استوانه‌ها می‌شود.



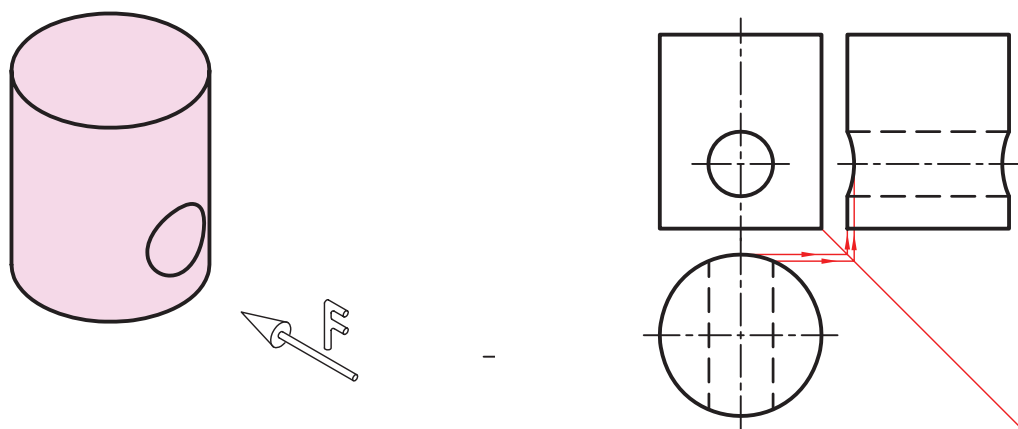
برای مثال، شیاری به پهنای L روی استوانه ایجاد شده است. به سه تصویر این استوانه نگاه کنید.



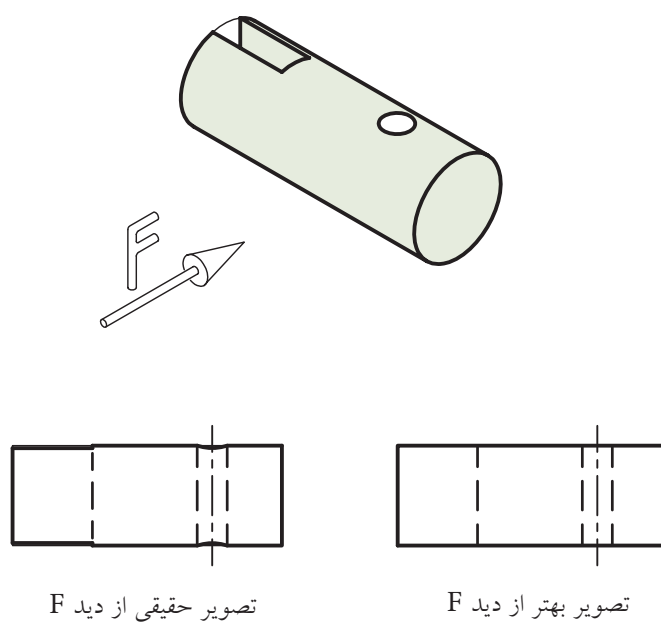
همان‌گونه که می‌بینید، در تصویر جانبی تورفتگی حاصل شده است.



اگر سوراخ ایجادشده‌ی داخل استوانه، خود استوانه‌ای باشد، لبه‌های تورفتگی در نمای جانبی به صورت منحنی ترسیم می‌شود.



البته، چنانچه شیار یا سوراخ در استوانه‌ها کوچک باشد، به طوری که موجب تورفتگی کمی در تصاویر بشود، بهتر است از ترسیم تورفتگی‌ها صرف‌نظر کنیم.

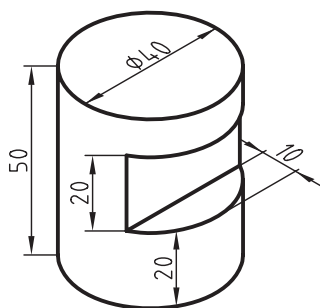




دستور کار

ترسیم سه نما

(۵۰ دقیقه)



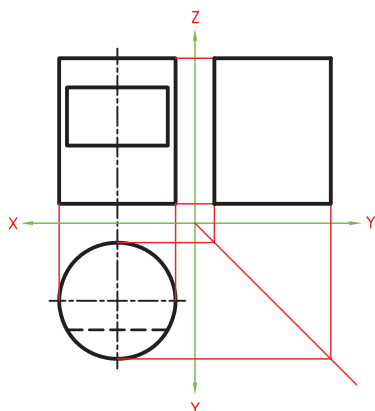
تصویرهای افقی، روبه‌رو و جانبی استوانه‌ی شکل روبه‌رو را ترسیم کنید.

جدول ابزار

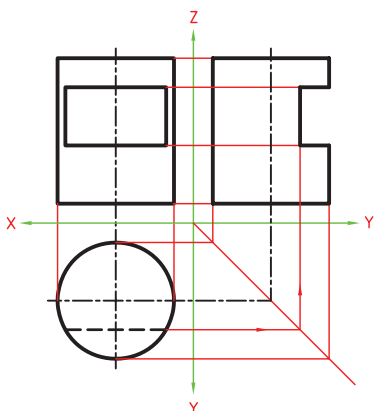
نام ابزار	مشخصات فنی	نام ابزار	مشخصات فنی
میز نقشه‌کشی	حداقل ۷۰ × ۵۰	پاک‌کن	نرم
خط‌کش تی	ثابت	کاغذ	A۴
گونیا	۶۰° - ۳۰° و ۴۵°	برس	مویی
چسب	نواری	پرگار	بازویی
مداد	HB	لباس کار	روپوش سفید

مراحل ترسیم

۶. برای ترسیم تصویر جانبی مقدار ارتفاع استوانه و قطر آن را به نمای جانبی انتقال دهید و کادر تصویر جانبی را ترسیم کنید.



۷. مقدار عرض و ارتفاع شیار را نیز به نمای جانبی انتقال دهید و اثر تورفتگی آن را در تصویر جانبی به دست آورید. خطوط را با ضخامت استاندارد پررنگ کنید.



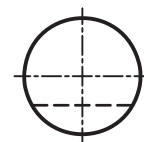
۸. نقشه‌ی کامل شده را برای تأیید و ارزشیابی به هنرآموز محترم خود ارائه دهید.

۱. ابتدا کاغذ را روی میز بچسبانید و کادر و جدول را ترسیم کنید.

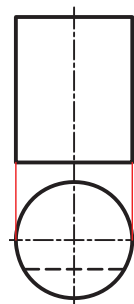
۲. نمای افقی را ترسیم کنید. برای این کار، دو خط محور عمود بر هم ترسیم کنید تا مرکز دایره به دست آید.



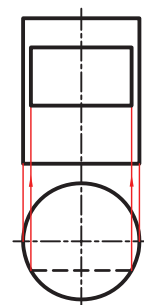
۳. دایره‌ی تصویر افقی را به قطر ۴۰ میلی‌متر ترسیم کرده، آنگاه خط‌چین اثر شیار را به فاصله‌ی ۱۰ میلی‌متر از پایین دایره ترسیم کنید.



۴. دو سر قطر را به نمای روبه‌رو انتقال دهید و کادر تصویر روبه‌رو را ترسیم کنید.



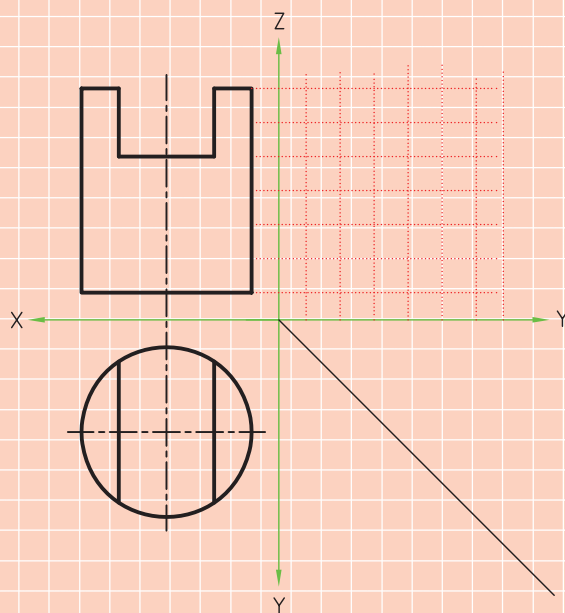
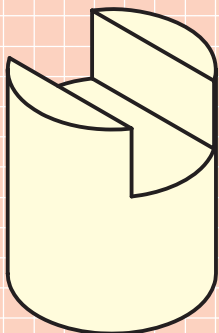
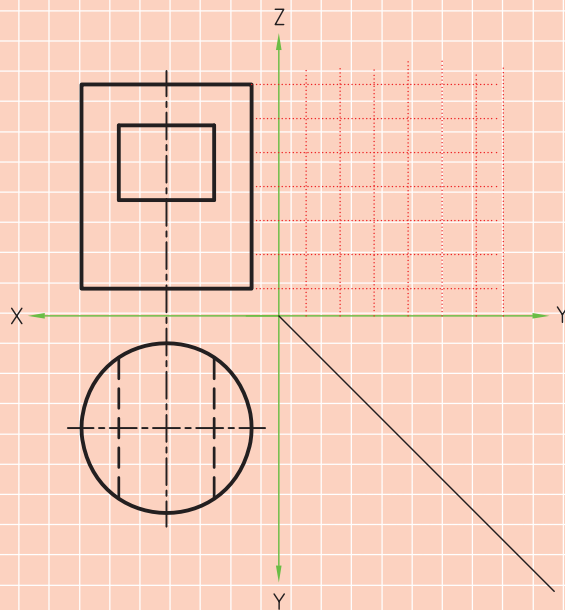
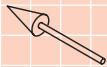
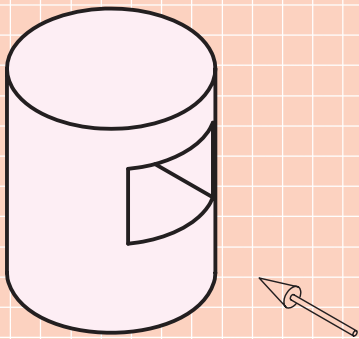
۵. دو طرف خط‌چین را به تصویر روبه‌رو انتقال دهید و اثر شیار را در تصویر روبه‌رو ترسیم کنید.

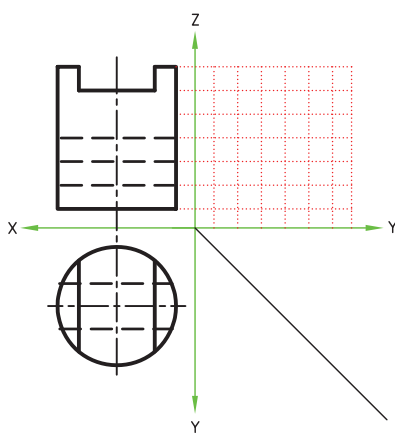
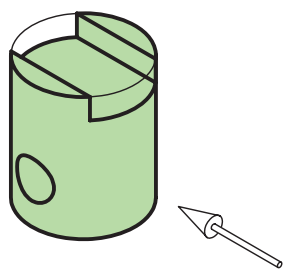
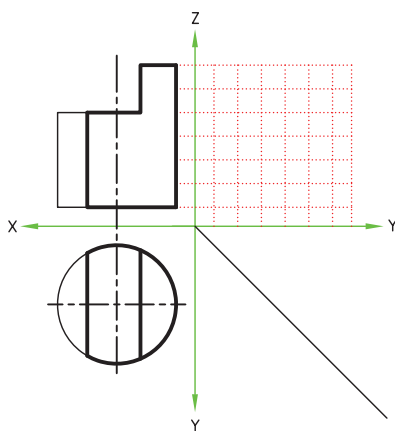
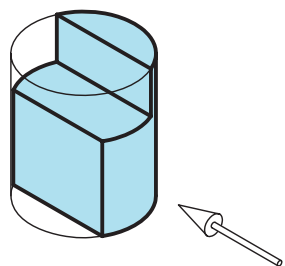
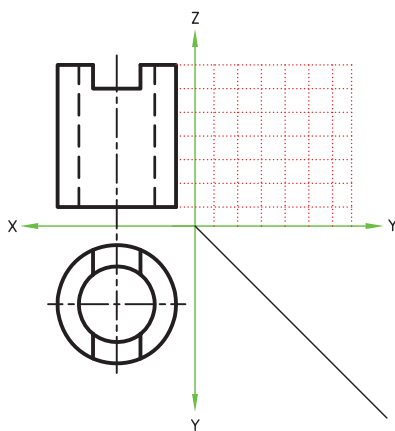
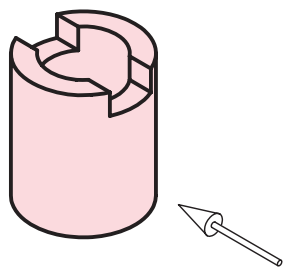
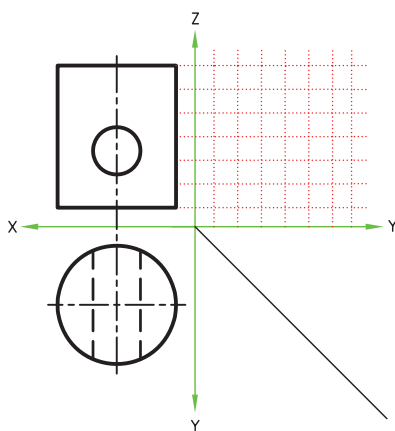
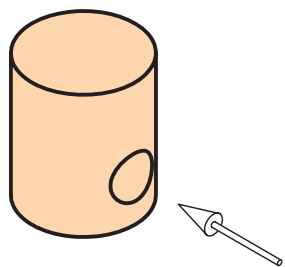


ارزشیابی پایانی

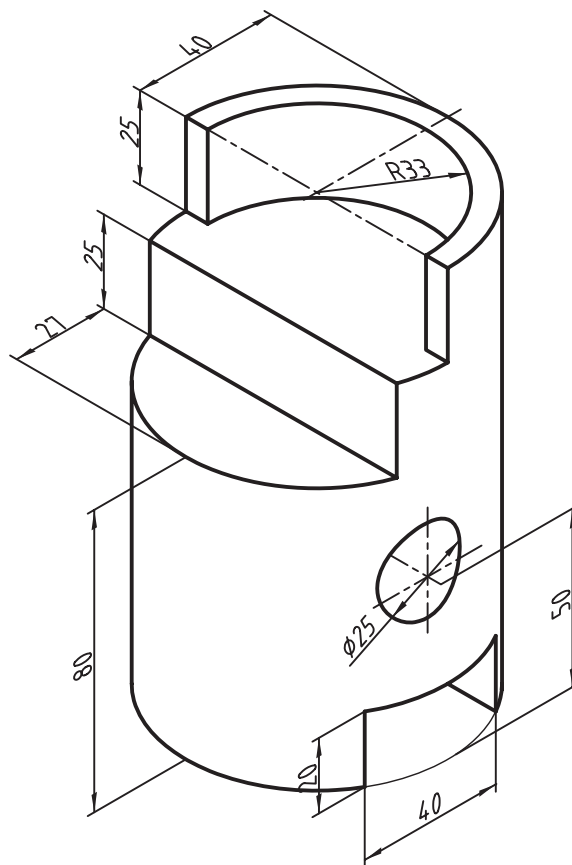
عملی ◀

۱. تصویر جانبی هریک از استوانه‌های زیر را ترسیم کنید.





۲. سه تصویر افقی، روبه‌رو و جانبی از قطعه استوانه‌ای زیر را ترسیم کنید. (زمان ۶۰ دقیقه)



تحقیق



چند قطعه‌ی صنعتی را می‌شناسید که از استوانه‌هایی تشکیل شده باشد که قسمت‌هایی از آن، مانند آنچه در درس بیان شد، از حالت استوانه‌ای خارج شده باشد؟

توانایی ترسیم سه تصویر از سطوح شیب‌دار در حالات مختلف

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

- تصویر سوم را با کمک شماره‌گذاری به دست آورد.
- ارتباط تصاویر را به صورت کامل شرح دهد.
- تصاویر سطوح شیب‌دار را تشخیص دهد.
- تصاویر اجسام با سطوح شیب‌دار را ترسیم کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۲	۴	۶

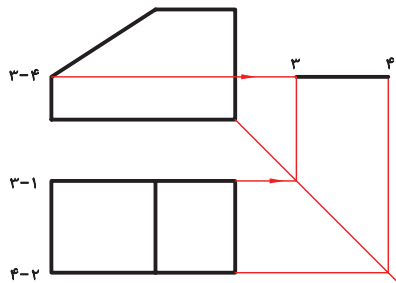


پیش آزمون

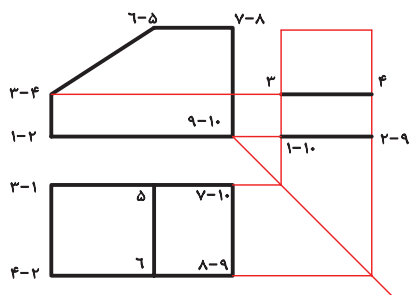
۱. اگر سطحی بر صفحه تصویر عمود باشد تصویر آن چگونه است؟
۲. یک سطح شیب‌دار نسبت به صفحه‌ی تصویر چند حالت می‌تواند داشته باشد؟
۳. اگر سطحی در دو نما به صورت صفحه دیده شود تصویر سوم آن چگونه است؟
۴. آیا یک سطح در فضا می‌تواند به صورتی قرار گیرد که از همه طرف به صورت صفحه دیده شود؟

اجسام شیب‌دار

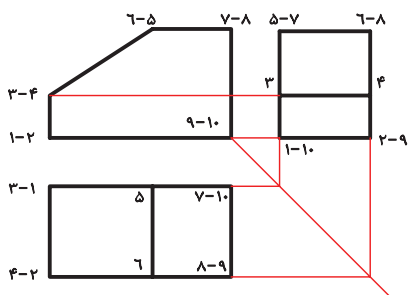
برای مثال، نقطه‌ی ۴ و ۳ از تصویر روبه‌رو و همین دو نقطه از تصویر افقی به نمای جانبی انتقال داده شده است. اثر آن خط ۳-۴ در نمای جانبی به دست آمده است.



در مرحله‌ی بعدی، نقاط ۱ و ۲ به نمای جانبی انتقال داده شده است و اثر آن خط ۱-۲ در نمای جانبی به دست آمده است. گفتنی است، نقاط ۹ و ۱۰ نیز در راستای نقاط ۱ و ۲ است و با همان رابطه‌ها به نمای جانبی انتقال پیدا می‌کند.



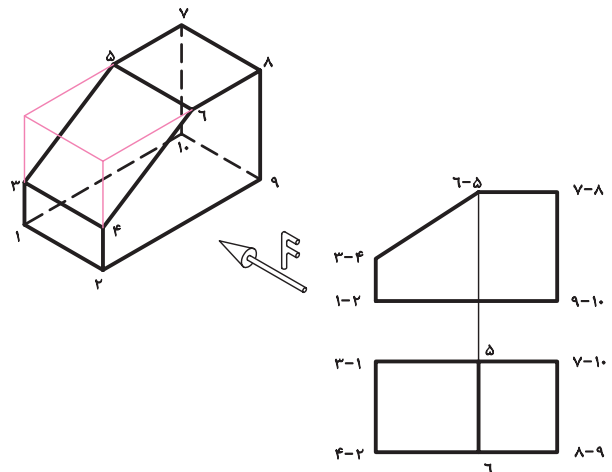
در مرحله‌ی آخر، می‌توان نقاط ۵، ۶، ۷ و ۸ را از تصویر روبه‌رو و همچنین از تصویر افقی به نمای جانبی انتقال داد و آن را کامل کرد.



در دروس گذشته با برخی از اجسامی که دارای سطوح شیب‌دار بودند آشنا شدید. از آنجا که در صنعت بسیاری از قطعات دارای سطوح شیب‌دار هستند، تصاویر این گونه اجسام را جداگانه بررسی می‌کنیم. بدین منظور، بهتر است، ابتدا ارتباط تصاویر را با شماره‌گذاری بررسی کنیم.

ترسیم نمای سوم یک جسم شیب‌دار با شماره‌گذاری

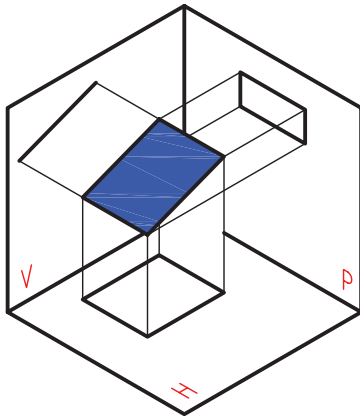
دو تصویر روبه‌رو و افقی سه‌بعدی شکل داده‌شده ترسیم شده است، نمای روبه‌رو و افقی را مطابق شماره‌های روی سه‌بعدی شماره‌گذاری کرده‌ایم. در تصویر مجسم به هر گوشه یک شماره اختصاص داده شده است. در نمای روبه‌رو و افقی، از آنجا که گوشه‌ها روی هم می‌افتد، به اغلب گوشه‌ها دو شماره تعلق پیدا کرده است.



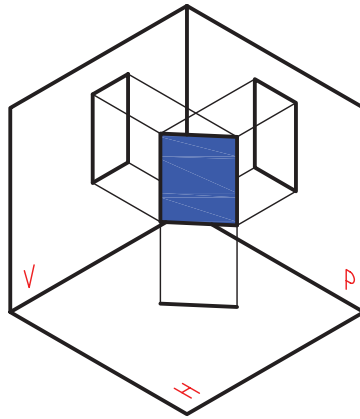
اکنون، با استفاده از شماره‌های به دست آمده، روی نماهای روبه‌رو و افقی، نمای جانبی را ترسیم می‌کنیم. برای این کار باید هر شماره از نمای روبه‌رو را به نمای جانبی و همان شماره از نمای افقی را نیز به نمای جانبی انتقال دهیم.

بررسی بیشتر سطوح شیب‌دار

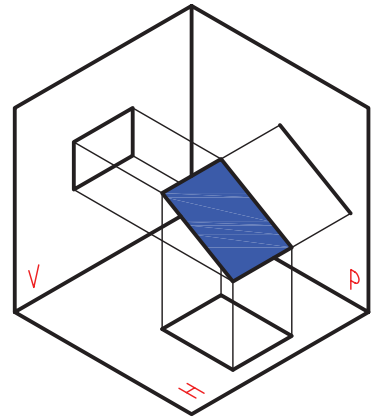
بیشتر سطوح شیب‌دار بر یکی از صفحات تصویر روبه‌رو، افقی یا جانبی عمود است.



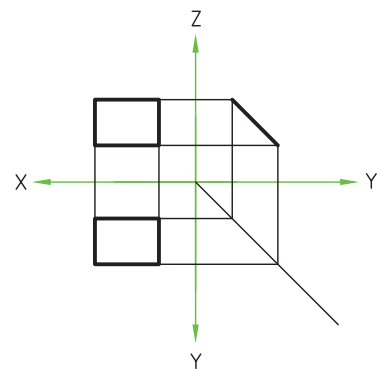
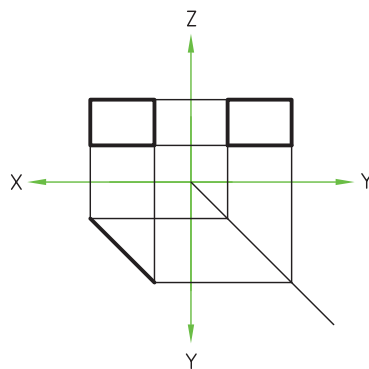
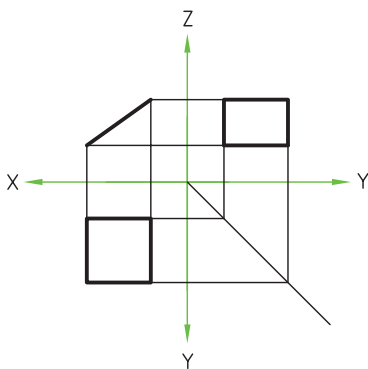
عمود بر تصویر روبه‌رو



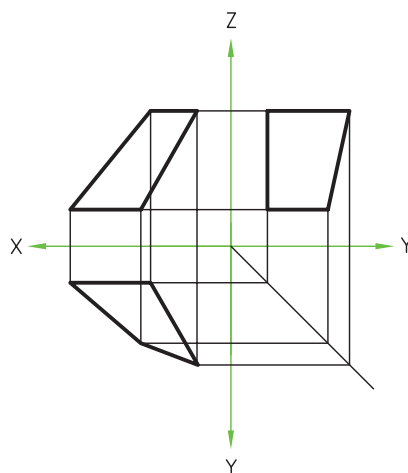
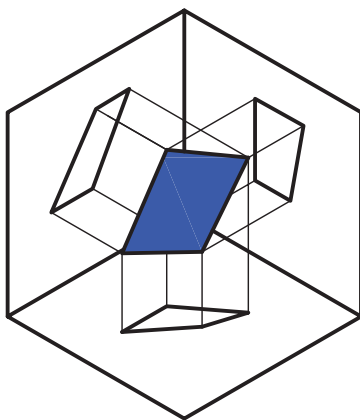
عمود بر تصویر افقی



عمود بر تصویر جانبی

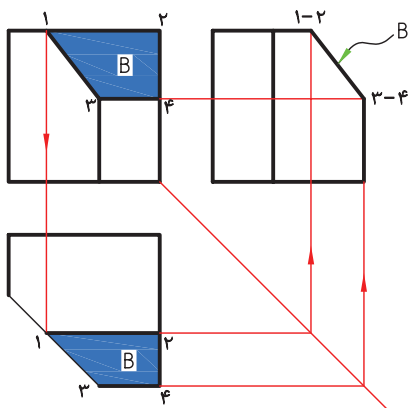
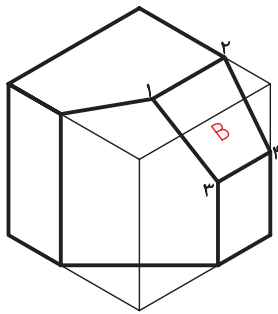
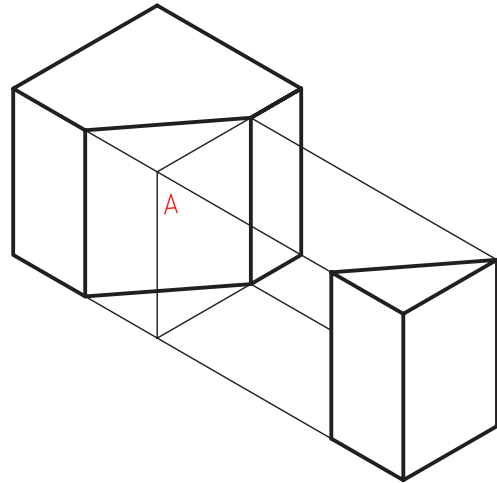


البته، گاهی ممکن است که یک سطح شیب‌دار بر هیچ‌یک از صفحات تصویر عمود نباشد. در این حالت، در هر سه نما، به‌صورت صفحه دیده می‌شود.



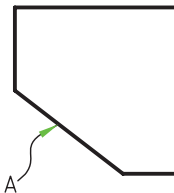
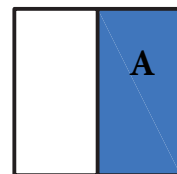
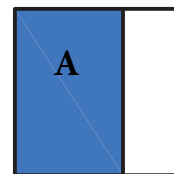
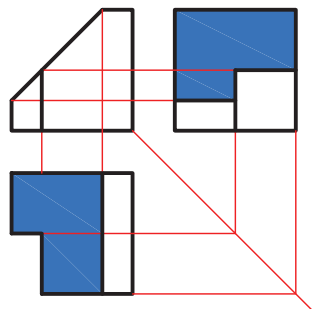
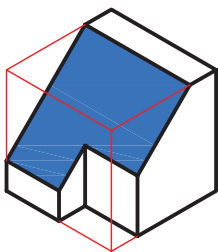
تصاویر اجسام با سطح شیب‌دار

شکل روبه‌رو مکعبی را نشان می‌دهد که یکی از گوشه‌های آن را برداشته‌ایم. همان‌گونه که مشاهده می‌کنید سطح A بر صفحه تصویر افقی عمود است. این سطح در تصویر روبه‌رو و تصویر جانبی با طول و عرض کوچک‌تر از اندازه‌ی واقعی دیده شده است.



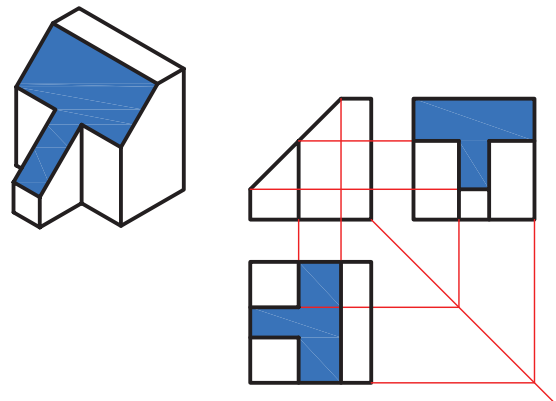
از آنچه بیان شد می‌توان نتیجه گرفت که هرگاه سطح شیب‌داری بر یکی از صفحات تصویر عمود باشد در یک نما به صورت خط و در دو نمای دیگر به صورت صفحه با اندازه‌ی غیر واقعی دیده می‌شود.

جالب است بدانید که در بسیاری موارد سطح شیب‌دار در دو نما تصاویر شبیه به هم دارد. سطح شیب‌دار در دو تصویر حالتی I شکل دارد.

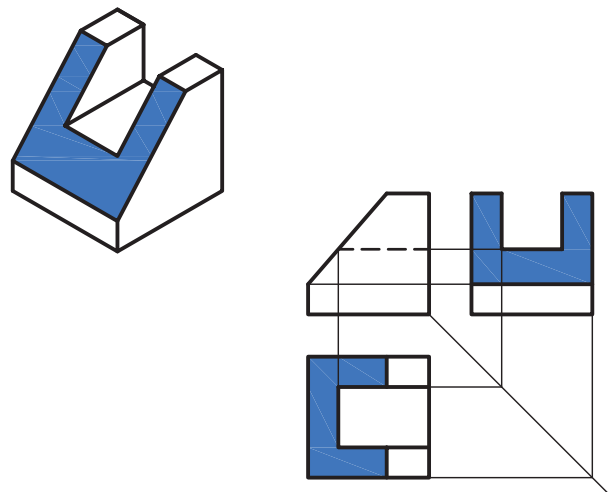


باز تکه‌ای دیگر از این جسم را برداشته‌ایم و سطح B به دست آمده است. سطح B بر صفحه‌ی تصویر جانبی عمود است. از این رو، در صفحه‌ی تصویر جانبی خط دیده شده است. در دو تصویر دیگر، به صورت صفحه، با

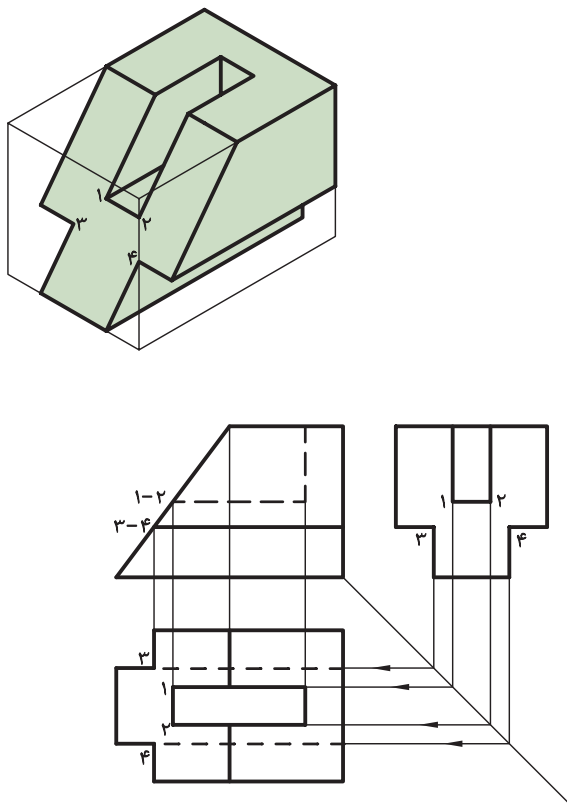
در شکل زیر سطح شیب‌دار در دو تصویر حالتی T شکل دارد.



در شکل زیر سطح شیب‌دار در دو تصویر حالتی U شکل دارد.



برای مثال، در شکل داده شده دو تصویر روبه‌رو و جانبی به راحتی با اندازه‌ی برداری از روی تصویر سه‌بعدی قابل ترسیم است، اما برای ترسیم نقاط ۱، ۲، ۳ و ۴ در تصویر افقی، ناگزیریم که از دو نمای روبه‌رو و جانبی کمک بگیریم. بدین منظور، رابط‌های این نقاط را از تصویر روبه‌رو و جانبی به تصویر افقی انتقال می‌دهیم و نقاط جدید را در تصویر افقی به‌دست می‌آوریم.



یادآوری

فراموش نکنید که مبنای نقشه‌کشی استفاده از تصاویر دوبعدی است. هرچه ارتباط بین تصاویر را بهتر بشناسید درک بهتری از تصاویر پیدا خواهید کرد.

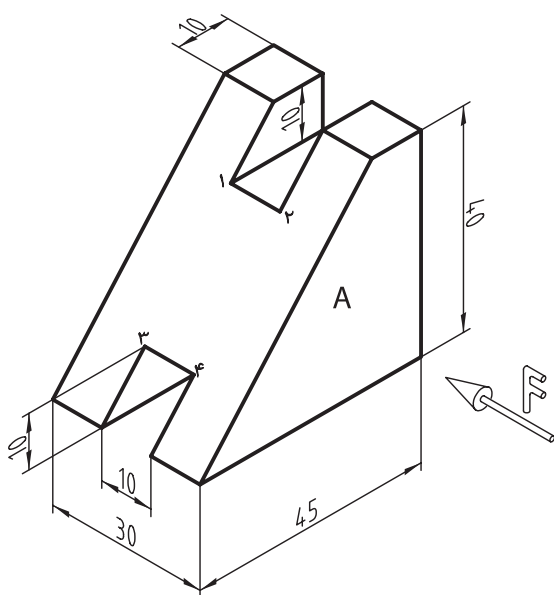
دقت در اشکال و تصاویری که مشاهده کردید کمک می‌کند تا احجام شیب‌دار را از روی تصاویرشان سریع‌تر شناسایی کنید. نکته‌ی قابل توجه اینکه، در ترسیم تصاویر این‌گونه احجام شماره‌گذاری و ایجاد ارتباط بین تصاویر کمک زیادی می‌کند و در بعضی موارد چاره‌ای جز استفاده از ارتباط بین تصاویر برای ترسیم تصویر سوم نیست.



دستور کار

ترسیم سه نما از جسم

(۶۰ دقیقه)



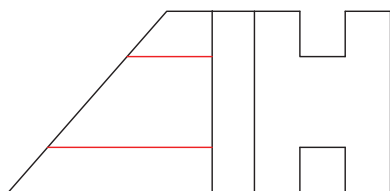
تصاویر روبه‌رو، افقی و جانبی شکل داده شده را ترسیم کنید.

جدول ابزار

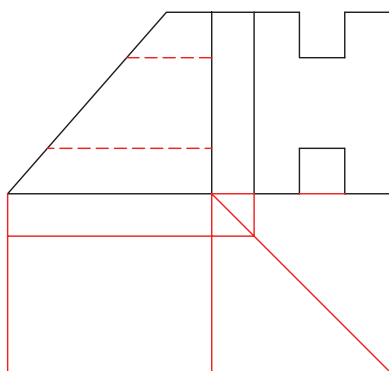
نام ابزار	مشخصات فنی	نام ابزار	مشخصات فنی
میز نقشه‌کشی	حداقل ۷۰ × ۵۰	پاک‌کن	نرم
خط‌کشی	ثابت	کاغذ	A۴
گونیا	۶۰° - ۳۰° و ۴۵°	برس	مویی
چسب	نواری	لباس کار	روپوش سفید
مداد	HB		

مراحل ترسیم

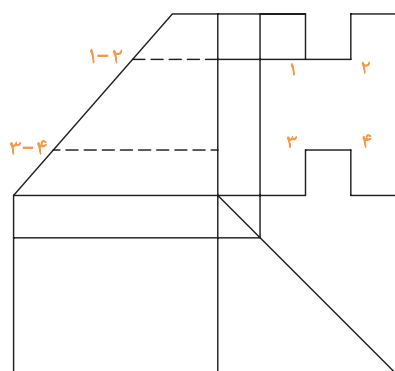
۵. ارتفاع شیارها را به تصویر روبه‌رو انتقال دهید و خط‌چین‌های اثر آن‌ها را ترسیم کنید. اکنون نمای افقی را ترسیم کنید.



۶. مقدار عرض کل را از تصویر جانبی و طول کل را از روبه‌رو به تصویر افقی انتقال دهید تا کادر تصویر افقی حاصل شود.

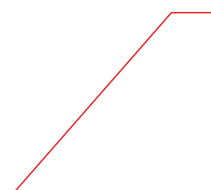


۷. برای ترسیم انتهای شیارها روی سطح شیب‌دار در تصویر افقی از تصاویر روبه‌رو و جانبی کمک بگیرید. برای دقت بیشتر، این نقاط را روی دو تصویر روبه‌رو و جانبی شماره‌گذاری کنید.

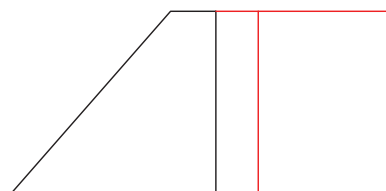


۱. ابتدا کاغذ A4 را روی میز رسم بچسبانید و کادر و جدول را ترسیم کنید.

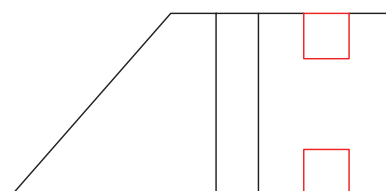
۲. کادر تصویر روبه‌رو را با ارتفاع ۴۰ میلی‌متر و طول ۴۵ میلی‌متر و آنگاه سطح A را که در تصویر روبه‌رو دیده می‌شود ترسیم کنید.



۳. به سراغ تصویر جانبی بروید و با انتقال ارتفاع کل به تصویر جانبی و عرض ۳۰ میلی‌متر کادر تصویر جانبی را ترسیم کنید.



۴. مقدار عرض شیارها را از وسط تصویر جانبی برابر ۱۰ میلی‌متر جدا کنید. آنگاه با جدا کردن ارتفاع ۱۰ میلی‌متر از پایین و بالا، تصویر جانبی را کامل کنید.



ابوالوفا بوزجانی

ابوالوفا محمدبن یحیی بن اسماعیل ابن عباس بوزجانی، مشهور به حاسب (متولد ۳۲۸ هجری قمری در روستای بوزجان خراسان، وفات ۳۸۷ هجری قمری در بغداد)، ریاضی‌دان و ستاره‌شناس برجسته‌ی ایرانی منشأ نوآوری‌ها و پژوهش‌های زیادی به ویژه در هندسه و ریاضیات و نجوم بوده است.

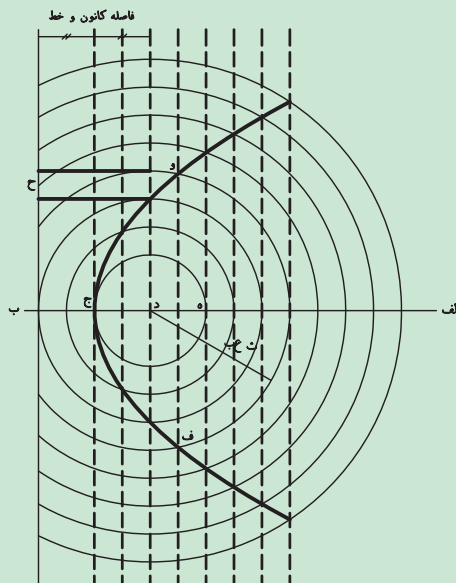
از جمله آثار او می‌توان:

المجسطی (درباره‌ی ریاضی و هیئت)،

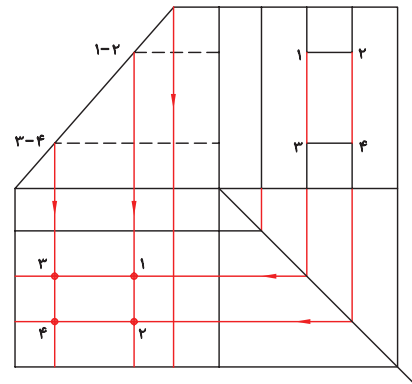
استفاده از هندسه

استفاده از حساب

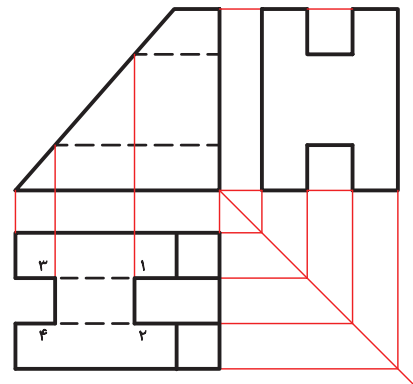
تفسیر کتاب خوارزمی در جبر و مقابله و ... را نام برد. ترسیم منحنی سهمی به روش ابوالوفا بوزجانی: روش رسم این منحنی آن است که ابتدا خطی به موازات خط عمود به محور اصلی با فاصله‌ی معینی رسم می‌کنیم و سپس به همان فاصله دایره‌ای به مرکز کانونی می‌کشیم تا آن خط را قطع کند و دو نقطه از منحنی به دست آید. و به همین ترتیب دیگر نقاط منحنی را مشخص و به یک‌دیگر وصل و منحنی را کامل می‌کنیم.



۸. از نقاط ۱، ۲، ۳ و ۴ در تصویر روبه‌رو رابط‌هایی به تصویر افقی انتقال دهید و همین نقاط را از تصویر جانبی نیز با رابط‌هایی به تصویر افقی انتقال دهید. حاصل این کار به دست آمدن نقاط ۱، ۲، ۳ و ۴ در تصویر افقی است.



۹. اکنون با استفاده از نقاط به دست آمده تصویر افقی را کامل کنید. فراموش نکنید که اثر شیباری که در پایین قرار دارد خط چینی در تصویر افقی حاصل می‌شود که فقط قسمتی از آن بر خط اصلی منطبق نیست و ترسیم می‌شود. در انتهای کار خطوط را با ضخامت استاندارد پررنگ کنید.



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

ارزشیابی پایانی

◀ نظری

۱. اگر سطحی بر یکی از صفحات تصویر عمود باشد تصویر آن در صفحه‌ی تصویر چگونه است؟

☐ الف) صفحه است ☐ ب) خط است ☐ ج) خط یا صفحه است

۲. سطح شیب‌داری که در تصویر روبه‌رو به صورت خط دیده می‌شود، در تصویر جانبی و افقی چگونه است؟

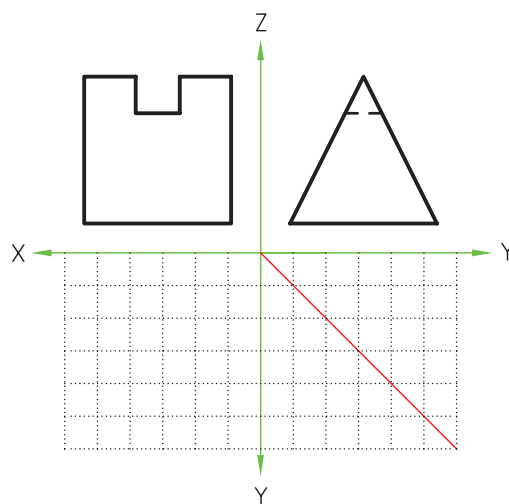
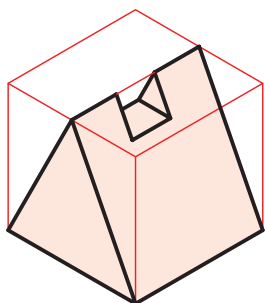
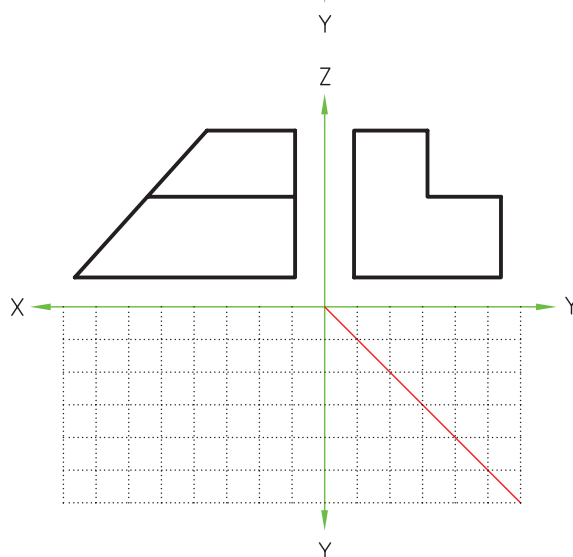
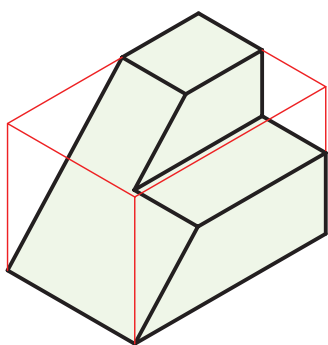
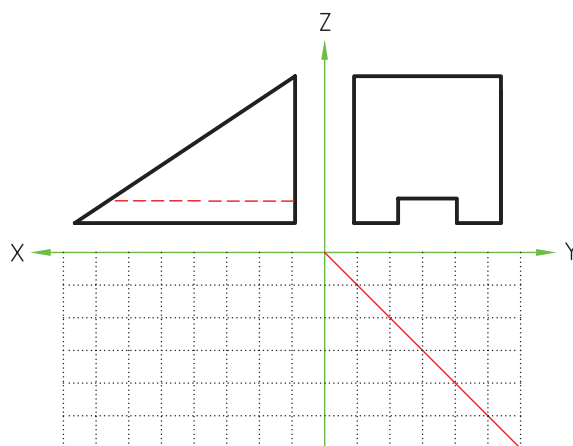
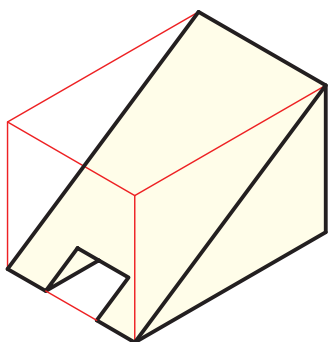
۳. اگر سطح شیب‌داری در تصویر روبه‌رو به صورت صفحه و در تصویر افقی به صورت خط دیده شود تصویر جانبی آن چگونه است؟

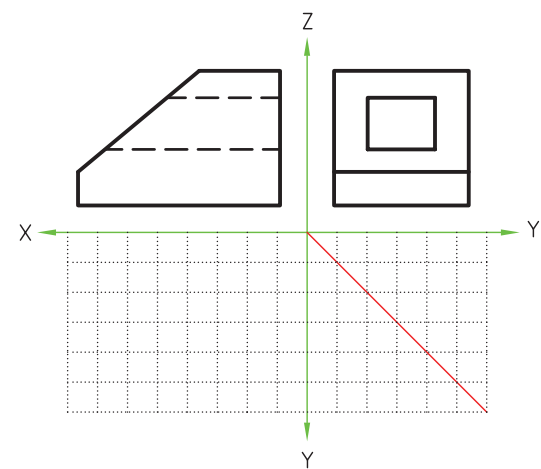
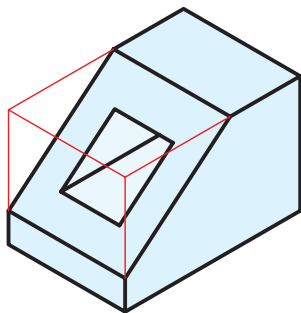
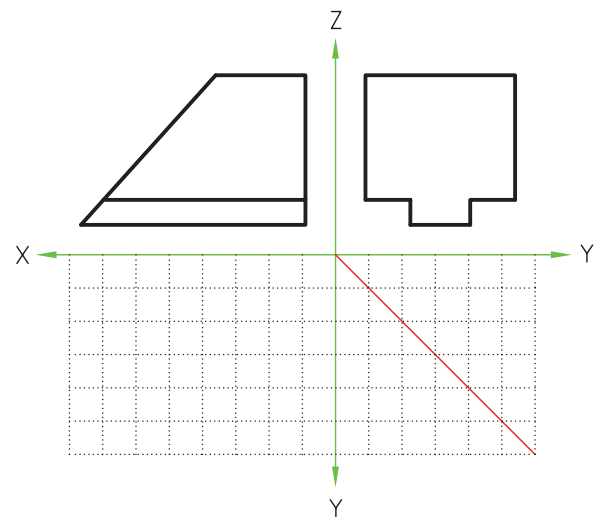
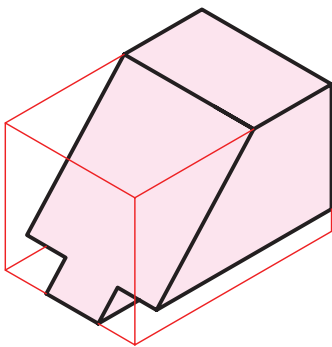
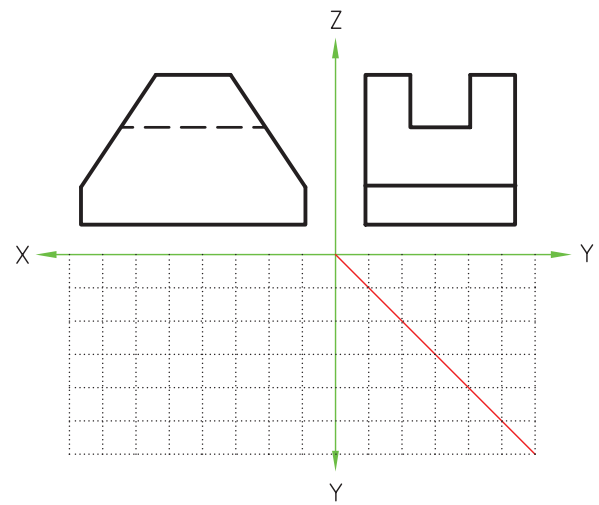
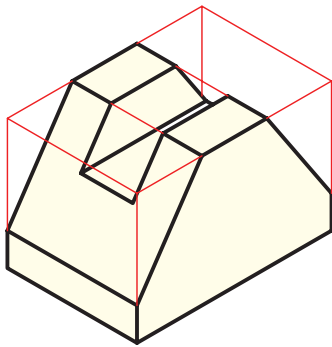
☐ الف) خط است ☐ ب) صفحه است ☐ ج) گاهی خط و گاهی صفحه است

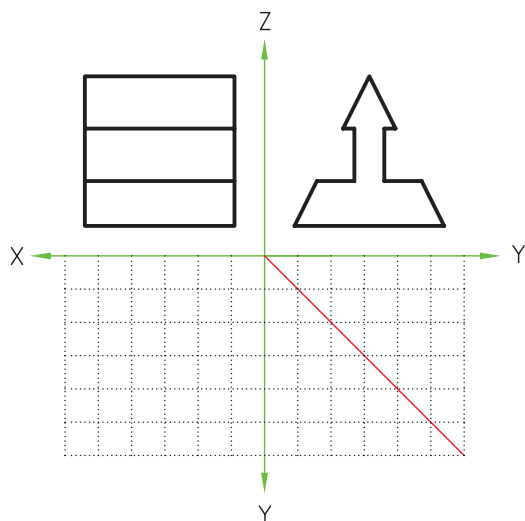
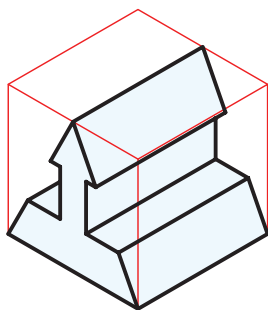
۴. اگر سطحی در بیش از یک تصویر دیده شود آیا می‌توان گفت سطح شیب‌دار است؟

عملی

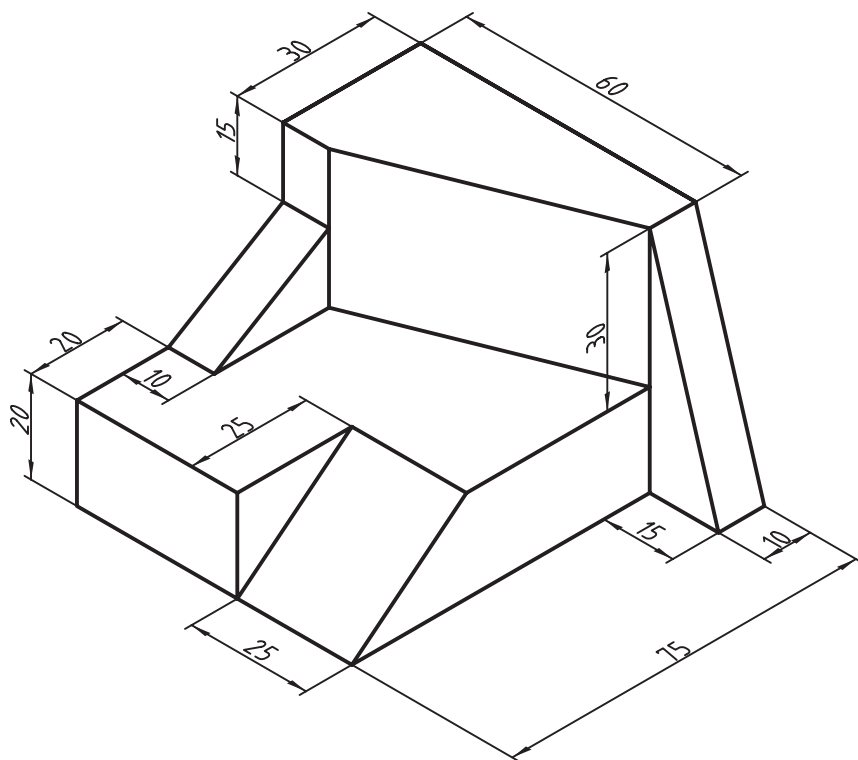
۱. تصاویر سوم هریک از سه بعدی‌های داده شده را مطابق نمونه ترسیم کنید.







۲. تصویر روبه‌رو، افقی و جانبی سه‌بعدی زیر را ترسیم کنید.



توانایی ترسیم نیم‌نما برای اجسام متقارن

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

- تقارن را تعریف کند.
- اجسام متقارن را تشخیص دهد.
- تصاویر متقارن را تشخیص دهد.
- کاربرد تقارن را شرح دهد.
- نیم‌نما را ترسیم کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۲	۴	۶



پیش آزمون

۱. چه وقت می‌گوییم جسم متقارن است؟
۲. اجسام طبیعی متقارنی را که می‌شناسید نام ببرید.
۳. اجسام صنعتی متقارنی را که می‌شناسید نام ببرید.
۴. چند جسم غیر متقارن را نام ببرید.
۵. به نظر شما متقارن بودن اجسام چه فایده‌ای می‌تواند داشته باشد؟

تقارن

خداوند بزرگ در اجرام آسمانی، کره‌ی زمین، گیاهان، حیوانات و سایر موجودات و نیز در بدن انسان تقارن را قرار داده است. در حقیقت، تقارن عاملی مهم در زیبایی و تعادل است.

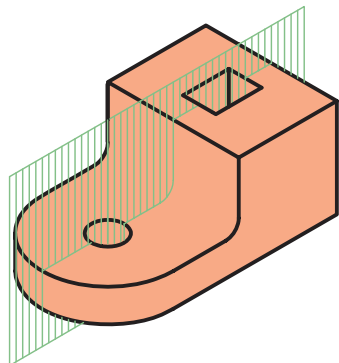


وقتی دو طرف جسمی با هم مشابه باشد می‌گوییم آن جسم متقارن است. در حقیقت، تقارن یعنی همانندی و توازن دو قسمت نسبت به یک مبنا. متقارن بودن اجسام علاوه بر زیبایی موجب تعادل آن‌ها می‌شود. بیشتر اجسام متحرک از نوعی تقارن برخوردارند؛ از یک توپ فوتبال گرفته تا یک هواپیمای بزرگ.

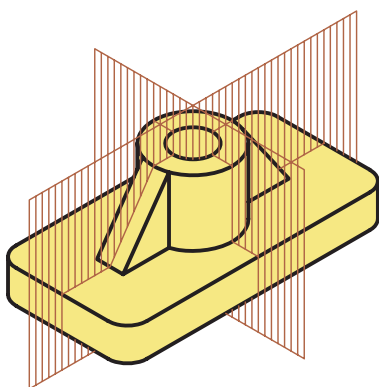


تقارن در اجسام

تقارن اجسام، نسبت به یک صفحه سنجیده می‌شود. یعنی وقتی جسم متقارن را از وسط با یک صفحه‌ی تقارن فرضی نصف کنیم دو نیمه‌ی مساوی مشابه حاصل می‌شود.



در موارد بسیاری اجسام دو صفحه‌ی تقارن دارد.



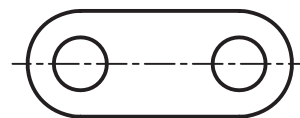
تقارن عاملی مهم در ایجاد زیبایی و تعادل است.



اگر تصویر جسمی متقارن باشد، آیا ترسیم نیمی از آن کافی است؟

تقارن در تصاویر

تقارن در تصاویر معمولاً نسبت به یک محور سنجیده می شود. وقتی در تصویری، دو طرف خط محور دو نیمه ی کاملاً همسان داشته باشد تقارن محوری است.

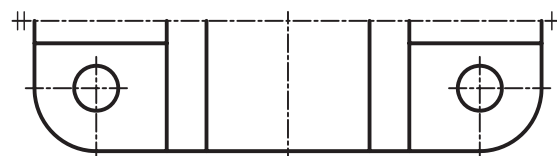
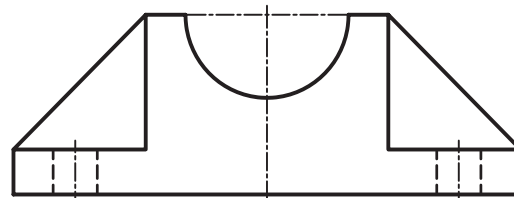
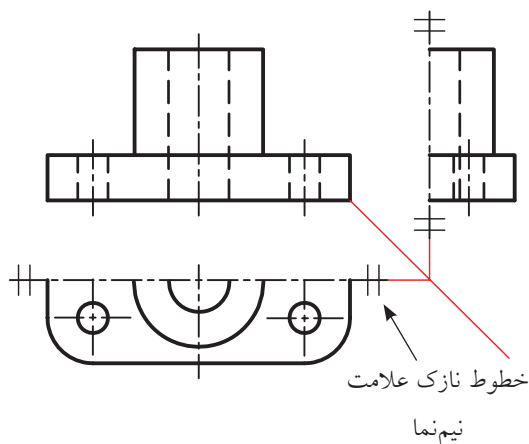
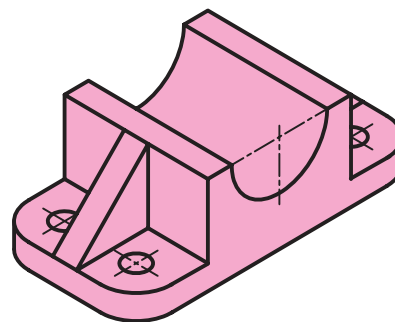


اشکال متقارن هندسی

وقتی تصویری به صورت نیم نما ترسیم می شود دو خط نازک در دو طرف خط محور گذاشته می شود تا نشان دهنده ی ترسیم نشدن نیمه ی متقارن دیگر باشد. معمولاً تصویر روبه رو به صورت کامل ترسیم می شود و یکی از دو تصویر افقی و جانبی یا هر دوی آنها به صورت نیم نما ترسیم می شود. در نیم نما حذف نیمه ای که به سمت تصویر روبه روست مناسب تر است.

نیم نما

ترسیم نیمی از تصویر متقارن را نیم نما گویند.



غالباً نقشه در حالت نیم نما به یکی از دو دلیل زیر ترسیم می شود.

- (الف) صرفه جویی در وقت برای ترسیم نقشه
- (ب) نیاز داشتن به فضای کمتر برای ترسیم



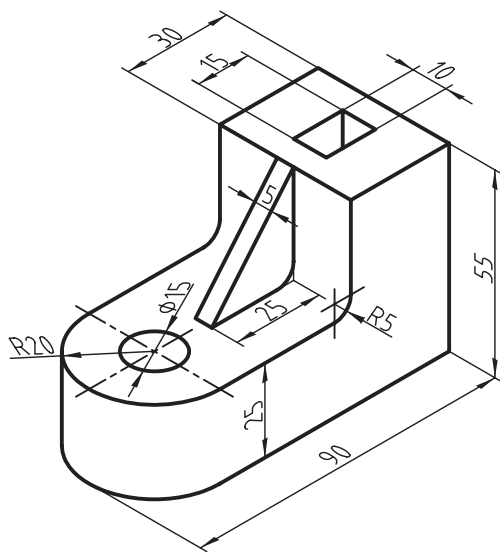
دو خط نازک انتهای دو سر خط محور در نمای جانبی و افقی شکل نشان دهنده ی ترسیم به صورت نیم نماست.



دستور کار

ترسیم نیم‌نما

(۶۰ دقیقه)



موارد خواسته شده از شکل سه بعدی را به دست آورید:

الف) ترسیم تصویر روبه‌رو

ب) ترسیم تصویر افقی در نیم‌نما

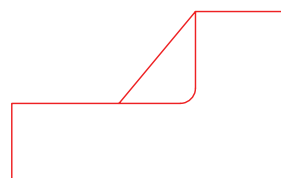
جدول ابزار

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°	برس	مویی
چسب	نواری	پرگار	بازویی
شابلن	دایره	لباس کار	روپوش سفید
مداد	HB		

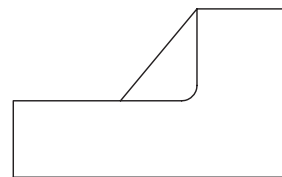
مراحل ترسیم

۱. کاغذ را روی میز بچسبانید و سپس کادر و جدول نقشه را رسم کنید.

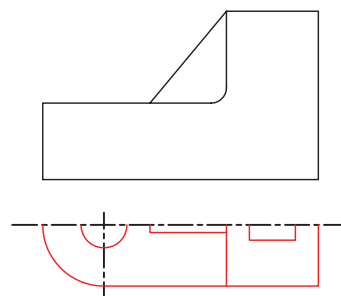
۲. کادر اصلی تصویر روبه‌رو را ترسیم و سپس خطوط اصلی تصویر روبه‌رو را کامل کنید.



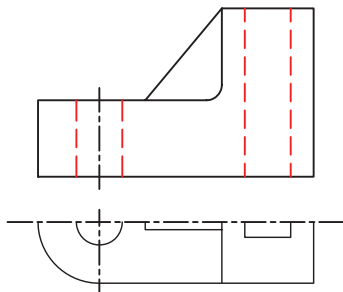
۳. با فاصله‌ی ۲۰ میلی‌متر از تصویر روبه‌رو خط تقارن را ترسیم کنید.



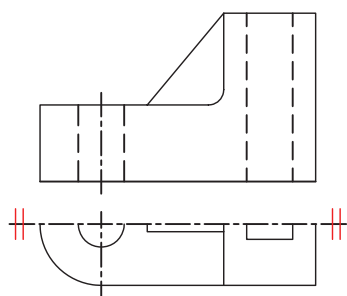
۴. نیم‌نمای تصویر افقی را کامل کنید.



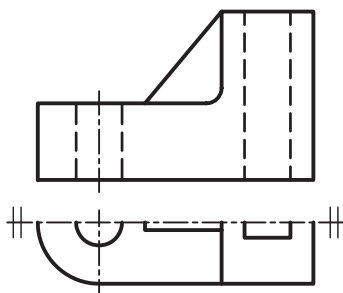
۵. خط‌چین‌های تصویر روبه‌رو را کامل و خط محور سوراخ کوچک را ترسیم کنید.



۶. در هر طرف خط تقارن در تصویر افقی دو خط نازک کوچک ترسیم کنید.



۷. خطوط را با ضخامت استاندارد پررنگ کنید.



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

ارزشیابی پایانی

◀ نظری

۱. مفهوم تقارن را توضیح دهید.
۲. در اجسام معمولاً چه نوع تقارنی یافت می‌شود؟
۳. کدام نوع تقارن بیشتر در تصاویر دیده می‌شود؟

☐ ج) هر دو مورد

☐ ب) تقارن محوری

☐ الف) تقارن صفحه‌ای

۴. چه تصاویری را می‌توان به صورت نیم‌ما ترسیم کرد؟
۵. به چه منظور از نیم‌ما استفاده می‌شود؟
۶. چگونه می‌توان پی برد که یک تصویر نیم‌ماست؟
۷. حذف کدام سمت نیم‌ما مناسب‌تر است؟