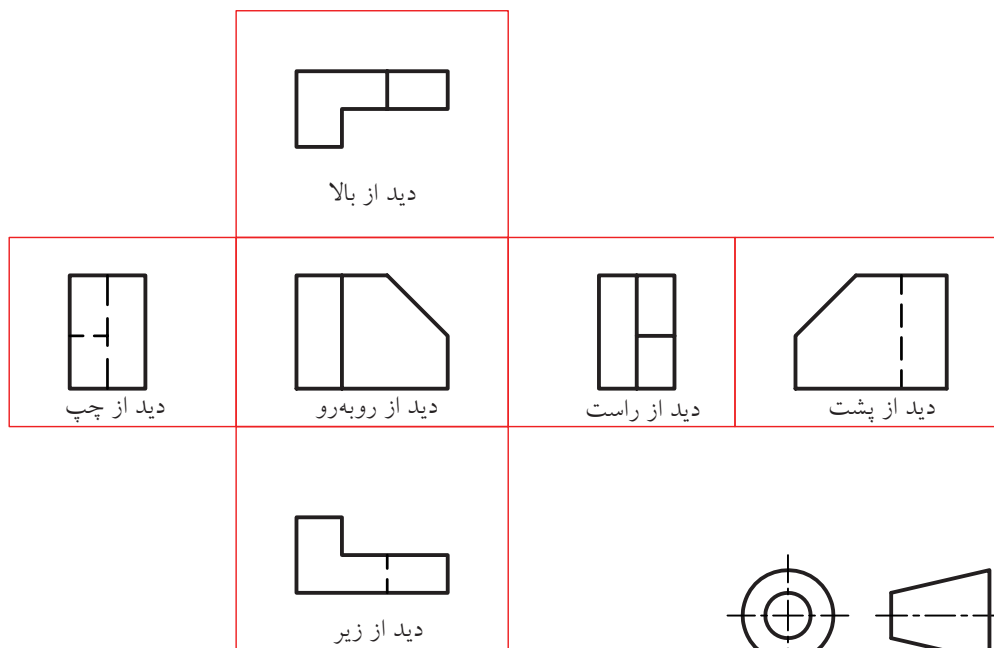
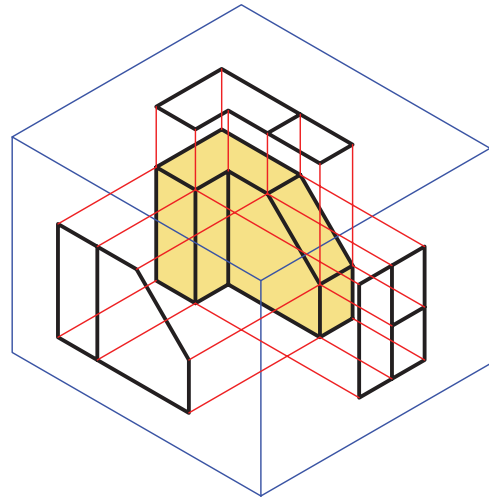
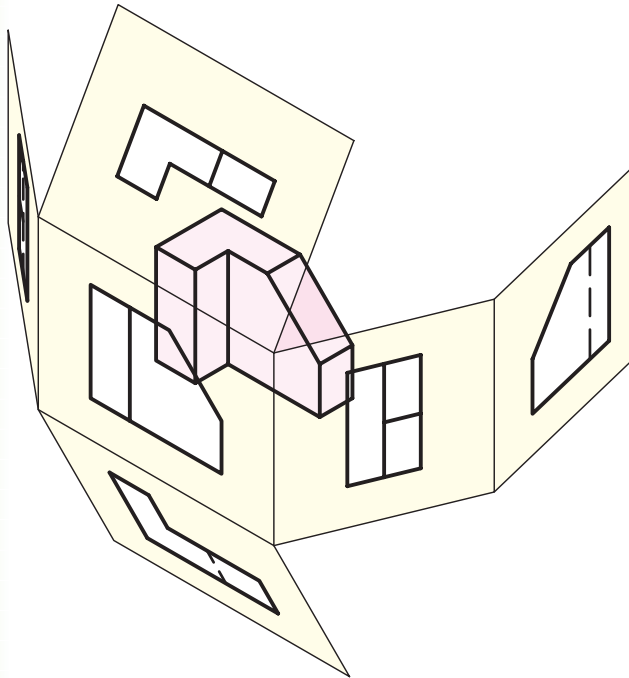
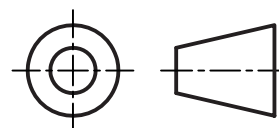


به همین ترتیب، می‌توان شش تصویر را در ناحیه‌ی سوم به دست آورد.

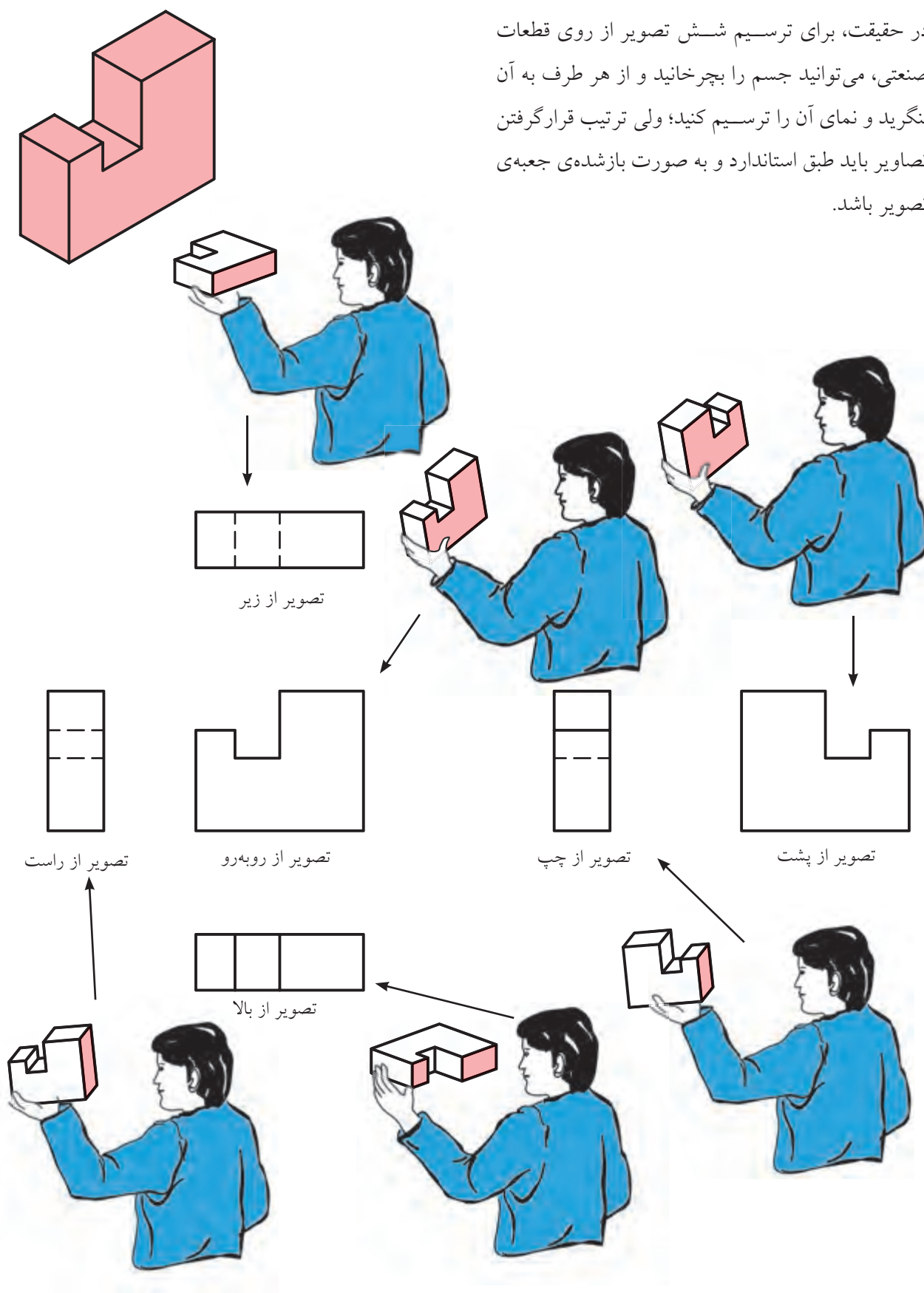
در این حالت، تصویر از بالا در بالای تصویر روبه‌رو و تصویر از زیر در زیر تصویر روبه‌رو، حاصل می‌شود. ترتیب بقیه‌ی تصاویر را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



شش تصویر در ناحیه‌ی سوم



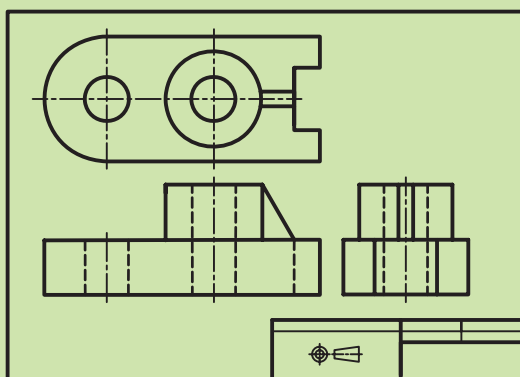
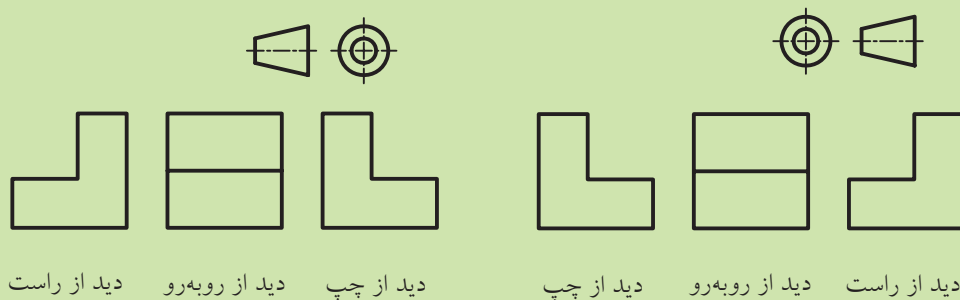
در حقیقت، برای ترسیم شش تصویر از روی قطعات صنعتی، می‌توانید جسم را بچرخانید و از هر طرف به آن بنگرید و نمای آن را ترسیم کنید؛ ولی ترتیب قرارگرفتن تصاویر باید طبق استاندارد و به صورت بازشده‌ی جعبه‌ی تصویر باشد.





۱. از آنجا که در صنعت به ندرت اتفاق می افتد که از شش تصویر استفاده شود، در مباحث آینده، به طور معمول، سه تصویر اصلی روبه‌رو، افقی و جانبی دید از چپ را مدنظر قرار می دهیم. علاوه بر این، با فراگیری ترسیم این سه نما می توانید تصاویر دیگر را در صورت نیاز به راحتی ترسیم کنید.

۲. برای تبدیل یک نقشه‌ی اروپایی به یک نقشه‌ی امریکایی و به عکس، باید جای تصویر دید از بالا را با تصویر دید از زیر و جای تصویر جانبی دید از چپ را با تصویر جانبی دید از راست عوض کنید.



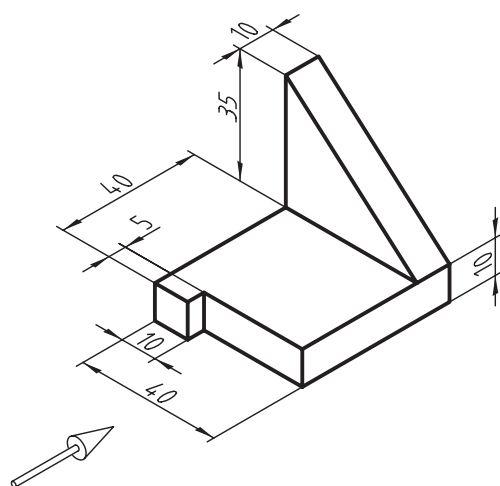
۳. از آنجا که روش عمومی ترسیم نقشه‌ها در کشور ما روش اروپایی است، از گذاشتن نماد آن در جدول مشخصات نقشه صرف نظر می کنند. ولی اگر نقشه‌ای به روش امریکایی ترسیم شد، باید نماد آن را در جدول مشخصات نقشه قرار داد.

## دستور کار

ترسیم سه تصویر از جسم در ناحیه سوم



(۶۰ دقیقه)



سه تصویر روبه‌رو، جانبی از راست و افقی شکل زیر را در ناحیه سوم 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	لباس کار	روپوش سفید
مداد	HB		

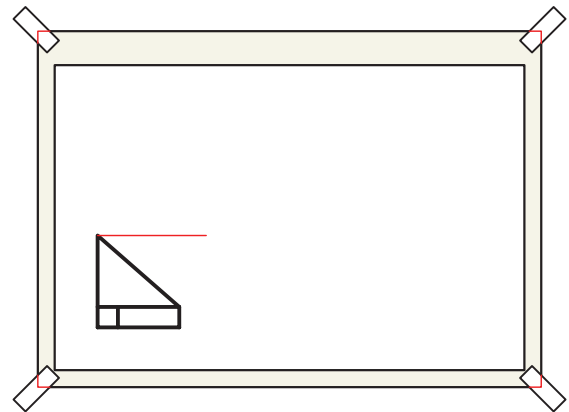
نکته

تصویر جانبی مورد استفاده در فرجه‌ی سوم، تصویر جانبی دید از راست است.

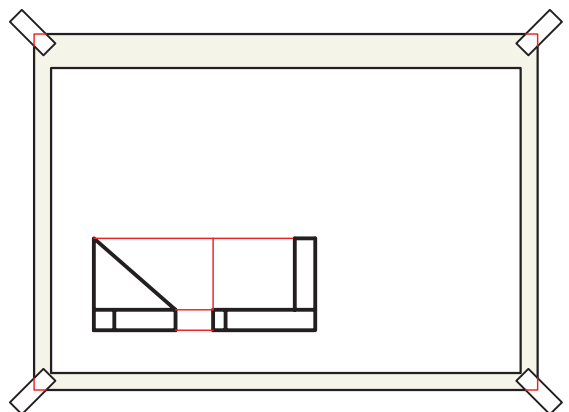
## مراحل ترسیم

۱. ابتدا کاغذ را بچسبانید و مطابق دستور کار شماره ۳ کادر و جدول را ترسیم کنید.

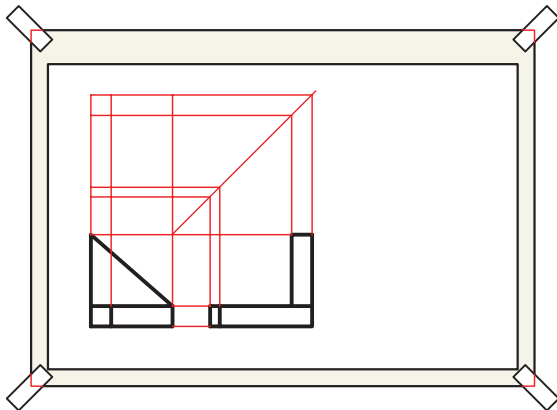
۲. ابتدا تصویر روبه‌رو را ترسیم کنید. تصویر روبه‌رو باید در پایین صفحه قرار گیرد تا جای کافی برای تصویر افقی باقی بماند.



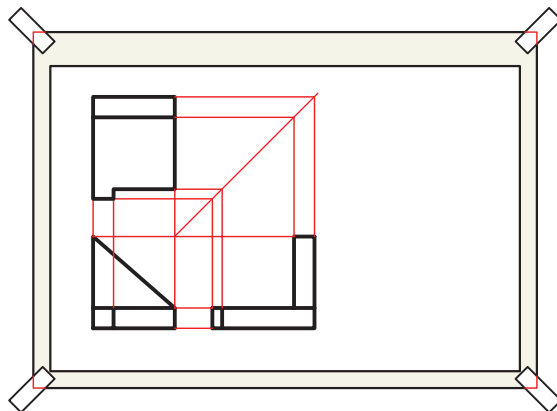
۳. با انتقال خطوط رابط به نمای جانبی، تصویر جانبی راست را ترسیم کنید.



۴. خط  $45^\circ$  را ترسیم کنید و رابط‌ها را از نمای روبه‌رو و جانبی به نمای افقی انتقال دهید.



۵. نمای افقی را ترسیم و خطوط اصلی را با ضخامت استاندارد پررنگ کنید.



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

## ارزشیابی پایانی

### ◀ نظری

۱. در کشور ما روش معمول ترسیم نقشه‌ها در کدام ناحیه است؟

☐ الف) ناحیه‌ی اول    ☐ ب) ناحیه‌ی دوم    ☐ ج) ناحیه‌ی سوم    ☐ د) ناحیه‌ی چهارم

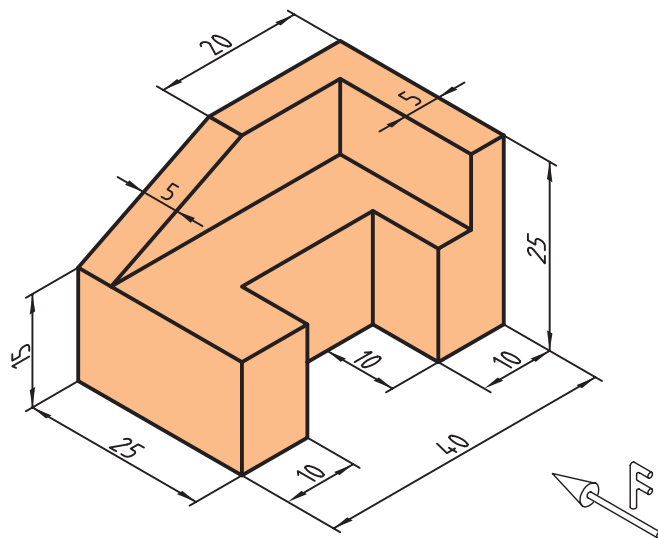
۲. در ناحیه‌ی اول، تصویر جانبی دیدار از چپ در کجا قرار می‌گیرد؟

۳. در ناحیه‌ی سوم، تصویر جانبی دید از چپ، در کجا قرار می‌گیرد؟

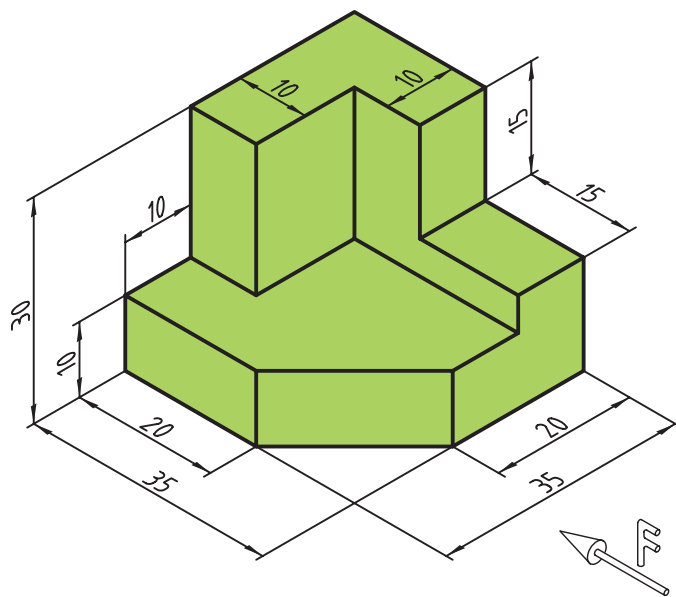
۴. نماد ناحیه‌ی اول و ناحیه‌ی سوم را ترسیم کنید.

## عملی

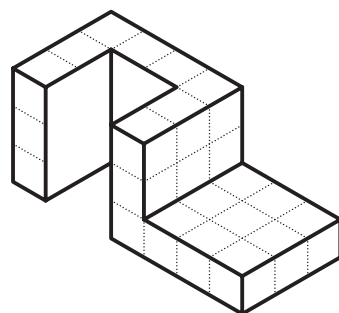
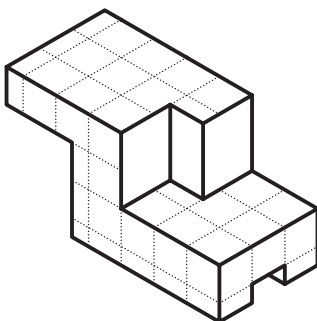
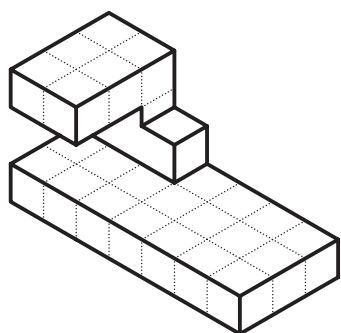
۱. سه تصویر از جسم داده شده را در ناحیه‌ی سوم ترسیم کنید. (در کاغذ A4)



۲. شش تصویر از حجم داده شده را یک بار در ناحیه‌ی اول و یک بار در ناحیه‌ی سوم ترسیم کنید (این تمرین با دست آزاد و در روی کاغذ شطرنجی انجام گیرد).



۳. سه تصویر روبه‌رو، افقی و جانبی هریک از اشکال زیر را یک بار در فرجه‌ی اول و بار دیگر در فرجه‌ی سوم ترسیم کنید. این تمرین با دست آزاد ترسیم شود.



یادآوری

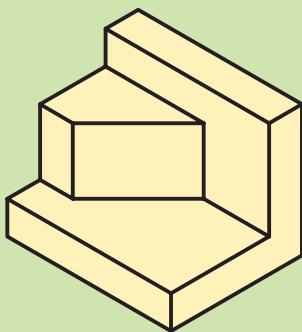


در فرجه‌ی اول نمای جانبی دید از چپ و در فرجه‌ی سوم نمای جانبی دید از راست ترسیم می‌شود.

تحقیق



تحقیق کنید، اگر جسم داده‌شده در ناحیه‌ی دوم ترسیم شود، تصاویر آن چگونه خواهد بود.





## توانایی ترسیم تصویر روبه‌رو، افقی و جانبی احجام هندسی

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

- حجم را تعریف کند.
- انواع حجم‌های هندسی با سطوح تخت و دوار را شرح دهد.
- کاربرد خط محور در قطعات دوار و متقارن را شرح دهد.
- سه تصویر از استوانه را ترسیم کند.
- سه تصویر از مخروط را ترسیم کند.
- سه تصویر از هرم را ترسیم کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۳	۴	۷



## پیش آزمون

۱. احجامی که اطراف شما هستند را نام ببرید.
۲. احجام هندسی ای را که می شناسید نام ببرید.
۳. احجام صنعتی استوانه ایی را که می شناسید نام ببرید.
۴. به نظر شما کدام یک از احجام زیر در قطعات صنعتی استفاده بیشتری دارند؟

☐ ج) چندوجهی ها

☐ ب) مخروط ها

☐ الف) استوانه ها

۵. کدام یک از قطعات زیر استوانه ای است؟

☐ د) همه ی موارد

☐ ج) محورها

☐ ب) شافت ها

☐ الف) چرخ دنده ها

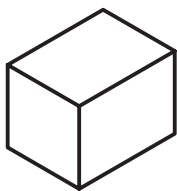
## تعریف حجم

بررسی و شناخت احجام هندسی موجب می شود تا صنعت گران دقت نظر و مهارت کافی برای شناخت و تحلیل هرچه بیشتر قطعات صنعتی به دست آورند و در طراحی و تولید موفق باشند.

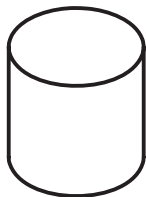
احجام به دو دسته ی هندسی و غیر هندسی تقسیم می شود. احجام هندسی مانند استوانه و مکعب و احجام غیر هندسی مانند کوه، درخت، کیف و کفش.

## احجام هندسی

احجام هندسی به سه گروه تقسیم می شود: احجام مستوی، احجام دوار یک انحنایی و احجام دوار دو انحنایی. ۱. اجسام مستوی، که از سطوح تخت تشکیل شده است، مانند مکعب.



۲. احجام دوار یک انحنایی، که از سطوح تخت و منحنی تشکیل شده است، مانند استوانه.

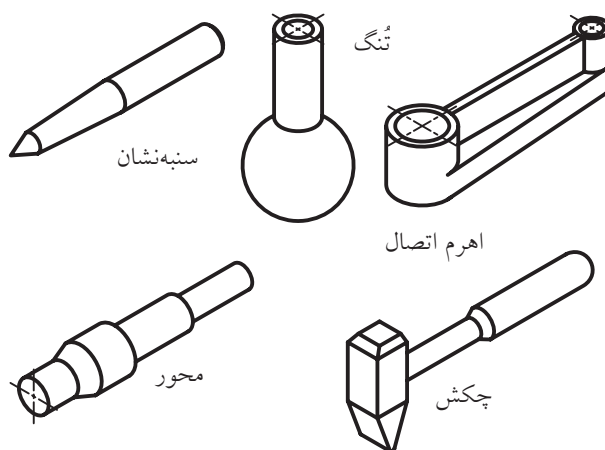


۳. احجام دوار دو انحنایی که فقط از سطوح منحنی تشکیل شده است مانند کره.



وقتی چند سطح طوری کنار هم قرار بگیرد که محدوده ای بسته ایجاد و فضایی اشغال شود، می گوییم یک حجم تشکیل شده است و مقدار آن برابر فضایی است که اشغال می کند.

در اطراف ما انواع حجم ها وجود دارد. اجسامی مانند میز، صندلی، لیوان و کیف تا ابزار صنعتی مانند گیره، چکش، سوهان و ... همه حجم دارند.

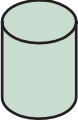


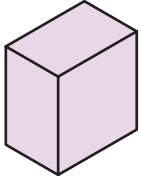
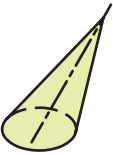
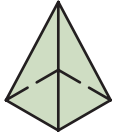

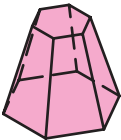

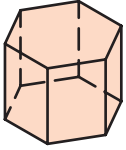
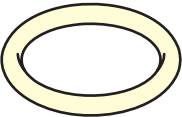
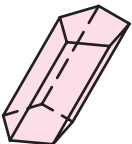


در حقیقت، نقطه، خط و صفحه بدون وجود احجام مفهوم خارجی پیدا نمی کنند.

در صنعت، احجام و قطعات پیچیده ی بسیاری وجود دارد. برای مثال، در موتور یک خودرو قطعاتی مانند محورها، شافت ها، چرخ دنده ها، یاتاقان ها و ... وجود دارد. اما با کمی دقت متوجه می شوید که بسیاری از این اجسام از ترکیب حجم های ساده ی هندسی تشکیل شده است.



## برخی از متداول ترین احجام هندسی

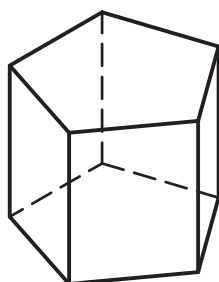
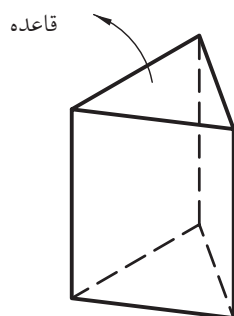
نام	احجام دوار	نام	احجام مستوی
استوانه		مکعب	
مخروط		مکعب مستطیل	
مخروط مایل		هرم	
کره		هرم ناقص	
بیضوی		منشور	
حلقه		منشور مایل	



## منشور

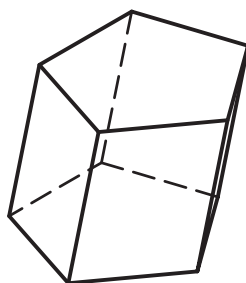
منشور یک چندوجهی است که دو وجه آن کاملاً مشابه و موازی با هم‌اند. به این دو وجه قاعده می‌گویند. نام منشور را با شکل قاعده‌ی آن مشخص می‌کنند؛ مثلاً منشور با قاعده‌ی پنج‌ضلعی. همچنین، می‌توان منشور را با تعداد وجه جانبی آن مشخص کرد، مثلاً منشور پنج‌وجهی، که منظور منشور با پنج‌وجه جانبی است.

اگر وجوه جانبی منشور بر قاعده عمود باشد منشور قائم و در غیر این صورت منشور مایل نامیده می‌شود.



منشور با قاعده‌ی پنج‌ضلعی یا

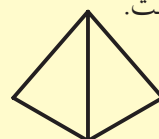
منشور پنج‌وجهی



منشور مایل

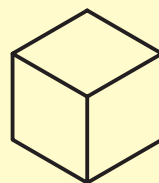
همان‌گونه که در صفحه‌ی قبل مشاهده کردید، مکعب دارای شش وجه منتظم است. از این رو، آن را شش‌وجهی نیز می‌گویند. پنج نوع چندوجهی منتظم وجود دارد که به اجسام افلاطونی مشهورند. این چندوجهی‌ها عبارت‌اند از:

(الف) چهاروجهی منتظم که از چهار مثلث متساوی‌الاضلاع تشکیل شده است.



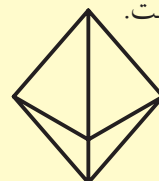
چهاروجهی منتظم

(ب) شش‌وجهی منتظم، که از شش مربع تشکیل شده است.



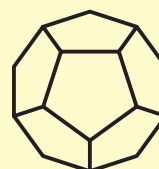
مکعب یا شش‌وجهی منتظم

(ج) هشت‌وجهی منتظم، که از هشت مثلث متساوی‌الاضلاع تشکیل شده است.



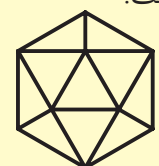
هشت‌وجهی منتظم

(د) دوازده‌وجهی منتظم، که از دوازده پنج‌ضلعی منتظم تشکیل شده است.



دوازده‌وجهی منتظم

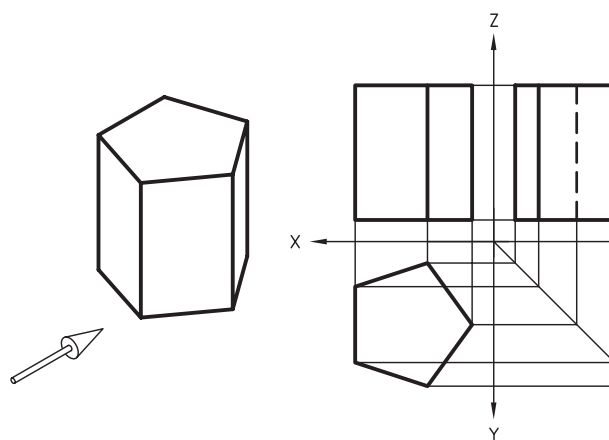
(ه) بیست‌وجهی منتظم، که از بیست مثلث متساوی‌الاضلاع تشکیل شده است.



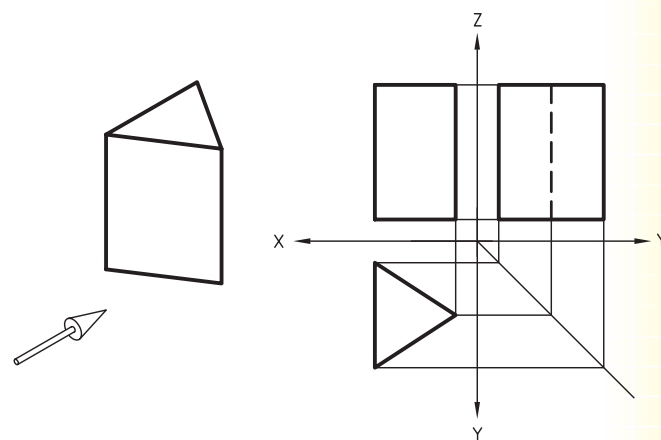
بیست‌وجهی منتظم

## تصاویر روبه‌رو، افقی و جانبی منشور

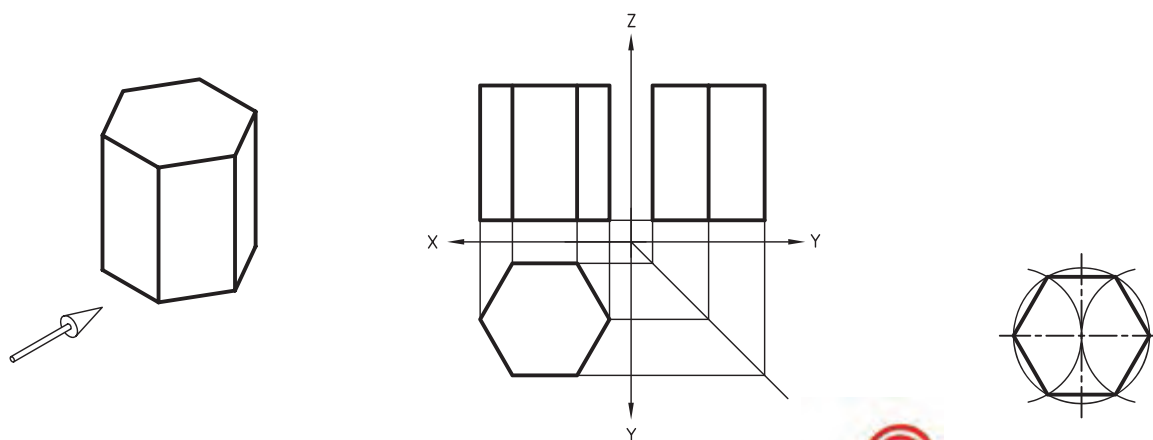
- تصاویر سه‌گانه‌ی منشور با قاعده‌ی پنج‌ضلعی



- تصاویر سه‌گانه‌ی منشور با قاعده‌ی سه‌ضلعی



- تصاویر سه‌گانه‌ی منشور با قاعده‌ی شش‌ضلعی

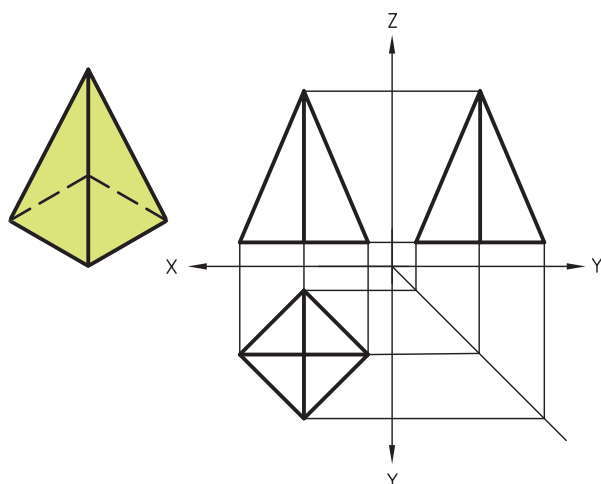


نکته

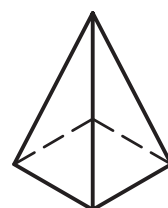
برای ترسیم تصویر قاعده‌ی منشورهای چندوجهی از روش تقسیم دایره استفاده کنید.

## هرم

- تصاویر سه‌گانه‌ی هرم قائم را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.

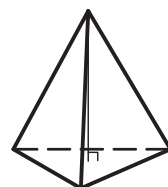
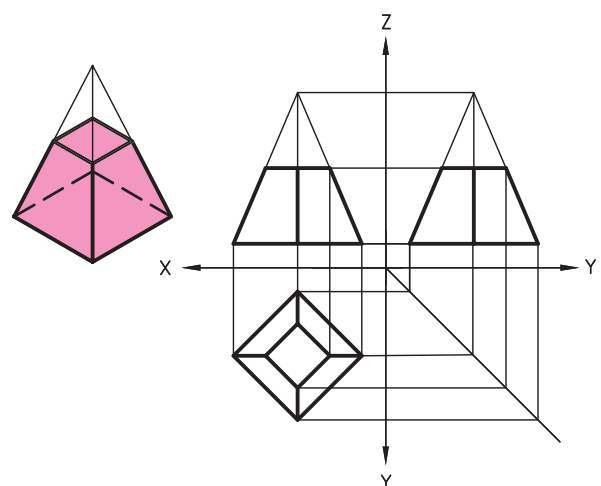


هرم یک چندوجهی است که وجوه جانبی آن همگی در نقطه‌ای به نام رأس مشترک‌اند. معمولاً هرم را با شکل قاعده‌ی آن نام‌گذاری می‌کنند. مثلاً، هرم با قاعده‌ی سه‌ضلعی. البته می‌توان هرم را با تعداد وجه جانبی آن نیز نامید. مثلاً هرم سه‌وجهی. اگر محور هرم بر قاعده‌ی هرم عمود باشد هرم قائم و در غیر این صورت هرم مایل است.

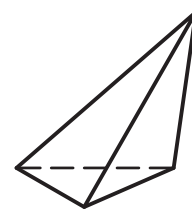


هرم با قاعده‌ی چهارضلعی یا  
هرم چهاروجهی

- تصاویر سه‌گانه‌ی هرم ناقص را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



هرم قائم

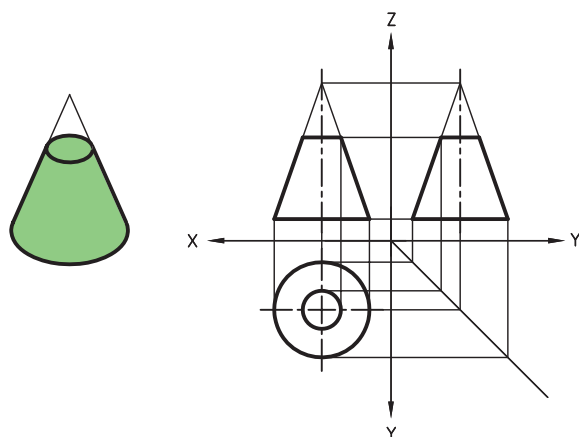


هرم مایل

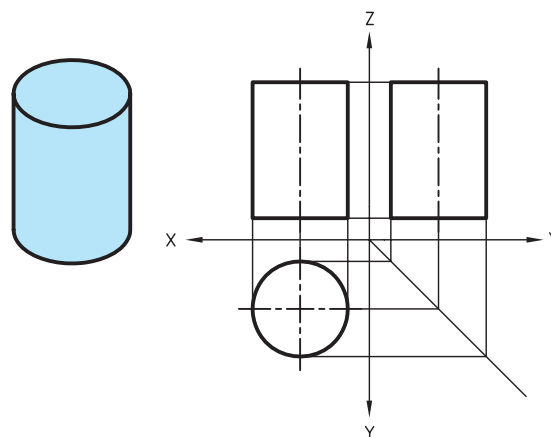
## احجام دوار

◀ تصاویر روبه‌رو، افقی و جانبی احجام دوار

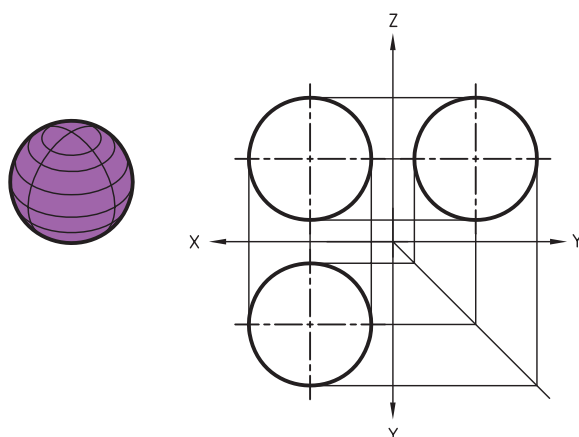
- تصاویر سه‌گانه‌ی مخروط ناقص را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



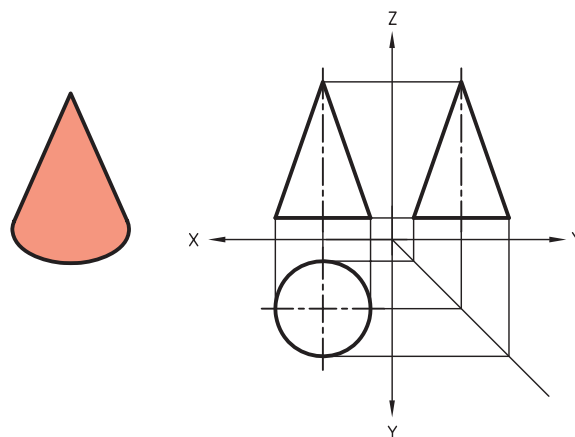
- تصاویر سه‌گانه‌ی استوانه را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



- تصاویر سه‌گانه‌ی کره را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.

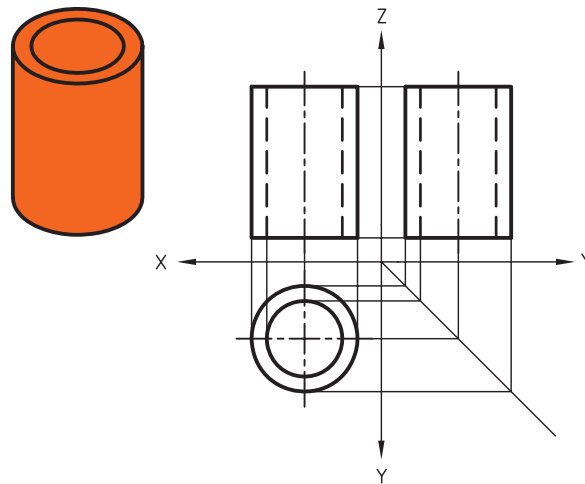


- تصاویر سه‌گانه‌ی مخروط را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.

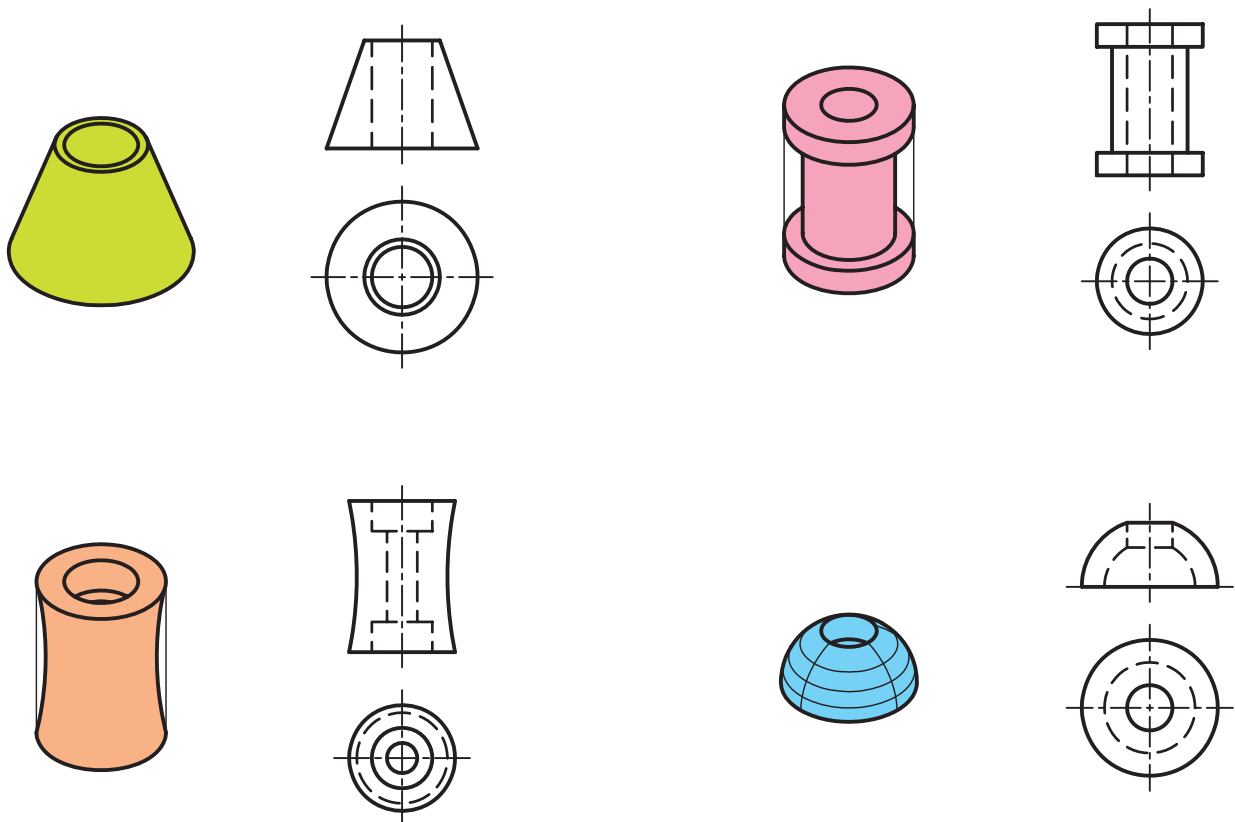




- تصاویر سه‌گانه‌ی استوانه‌ی توخالی را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



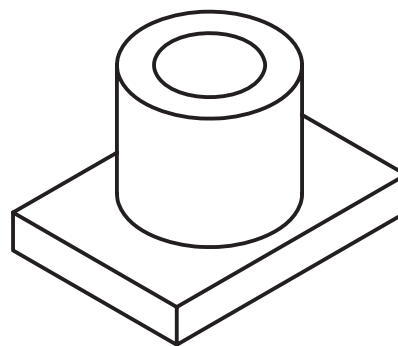
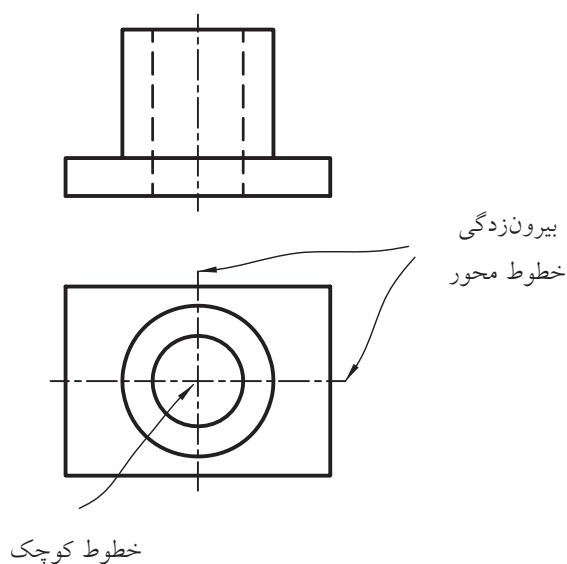
همان‌گونه که مشاهده کردید، تصاویر روبه‌رو و جانبی در استوانه و مخروط با هم یکسان است. در شکل زیر اجسامی را مشاهده می‌کنید که با توجه به دواربودن آن‌ها، تصویر جانبی هر کدام درست مانند تصویر روبه‌روی آن است.



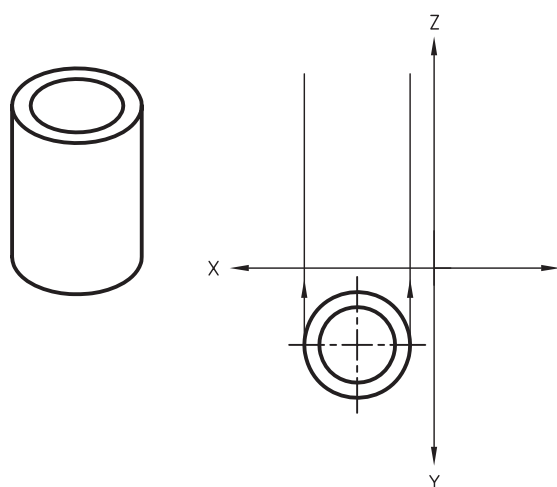
## خط محور

می شود که در مرکز دایره ها خطوط محور به صورت دو خط کوچک متقاطع است. همچنین ابتدا و انتهای خط محور همیشه کمی از تصاویر بیرون می زند. (۱ الی ۳ میلی متر)

در ترسیمات هندسی با خط محور به خوبی آشنا شده اید. همان گونه که می دانید از خط محور برای ترسیم تصاویر قطعات دوار و قطعات متقارن استفاده می شود. یادآوری



نکته



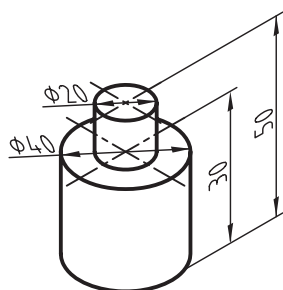
برای ترسیم تصاویر استوانه ها بهتر است ابتدا تصویری که دایره ای است ترسیم شود. مثلاً، در شکل روبه رو ابتدا تصویر افقی را ترسیم می کنیم و پس از آن خطوط رابط را از دو سر قطر به نمای روبه رو انتقال می دهیم و تصویر روبه رو را ترسیم می کنیم.



## دستور کار

### ترسیم تصویر روبه‌رو و افقی

(۴۰ دقیقه)



تصویرهای روبه‌رو و افقی شکل سه‌بعدی داده شده 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	شابلن	دایره
پرگار	بازویی	لباس کار	روپوش سفید
مداد	HB		

نکته

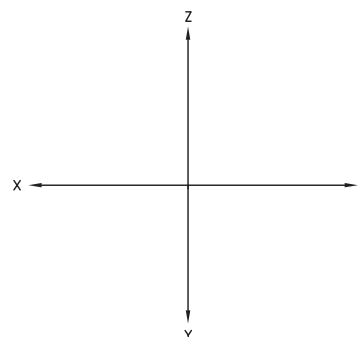


همه‌ی خطوط افقی با کمک خط‌کش تی و تمامی خطوط عمودی با گونیای ۶۰°-۳۰° درجه ترسیم شود.

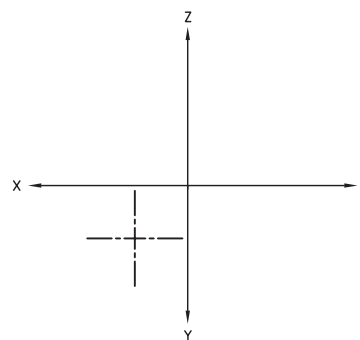
## مراحل ترسیم

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

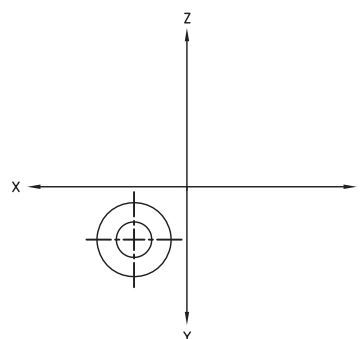
۲. محورهای مختصات را ترسیم و آن‌ها را نام‌گذاری کنید.



۳. برای ترسیم دایره‌ها در تصویر افقی ابتدا خطوط محور را عمود بر هم ترسیم کنید.

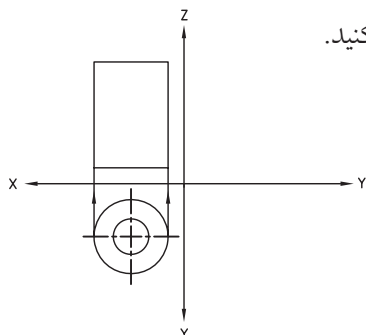


۴. با استفاده از پرگار دو دایره به قطر ۲۰ میلی‌متر و قطر ۴۰ میلی‌متر ترسیم کنید تا تصویر افقی کامل شود.

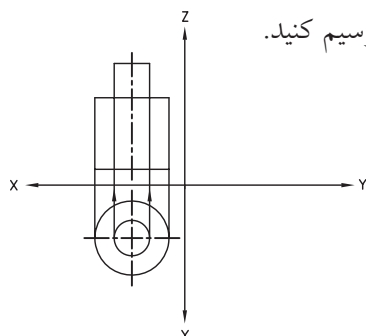


۵. خطوط رابط را از دو سر قطر دایره بزرگ‌تر به تصویر

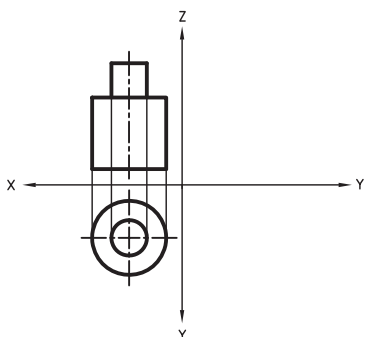
روبه‌رو انتقال دهید و تصویر روبه‌روی استوانه‌ی بزرگ‌تر را ترسیم کنید.



۶. خطوط رابط را از دو سر قطر دایره‌ی کوچک به تصویر روبه‌رو انتقال دهید و تصویر روبه‌روی آن را به ارتفاع ۲۰ میلی‌متر ترسیم کنید.



۷. خط محور را نیز به تصویر روبه‌رو انتقال دهید و 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. احجام هندسی به چند دسته تقسیم می شوند. آن ها را نام ببرید.
۲. چند حجم هندسی دوانحنایی را نام ببرید.
۳. چند قطعه صنعتی استوانه ای را نام ببرید.
۴. کدام حجم هندسی دارای تصاویر روبه رو، افقی و جانبی یکسان است؟

☐ (د) کره

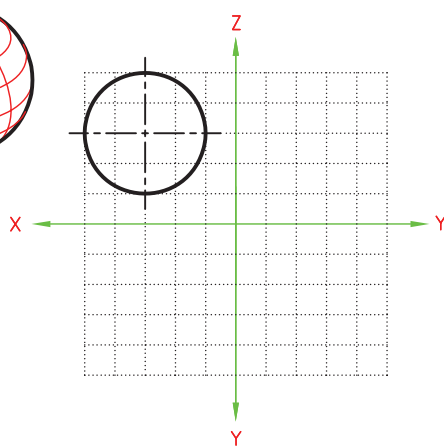
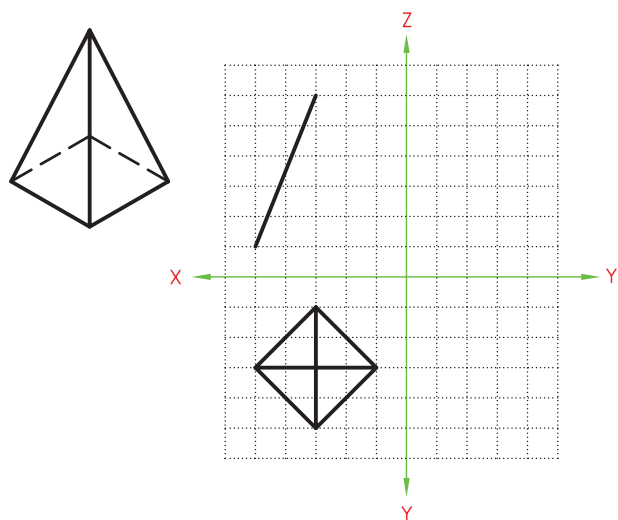
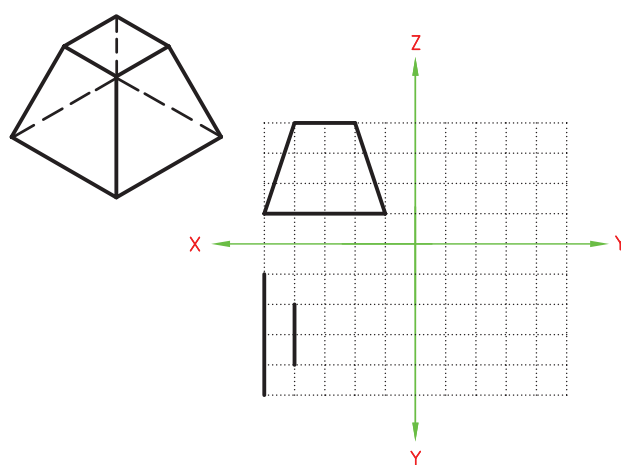
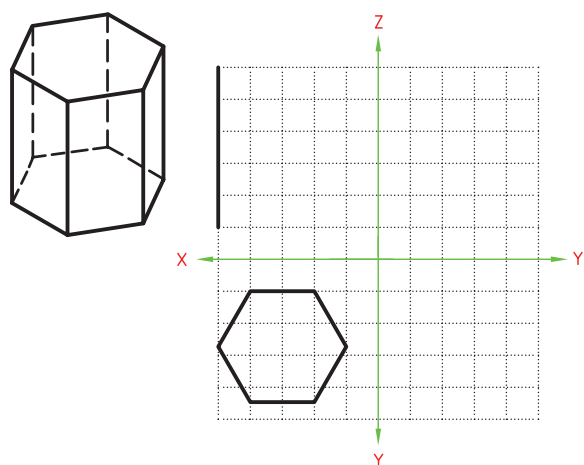
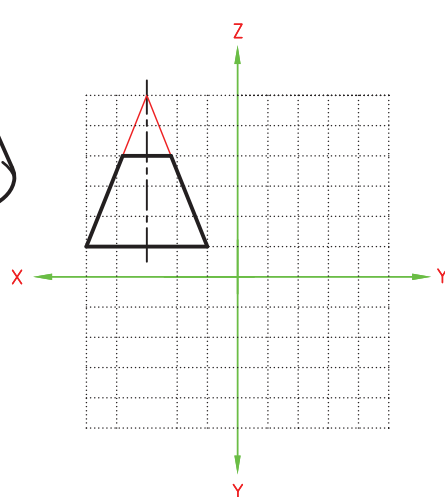
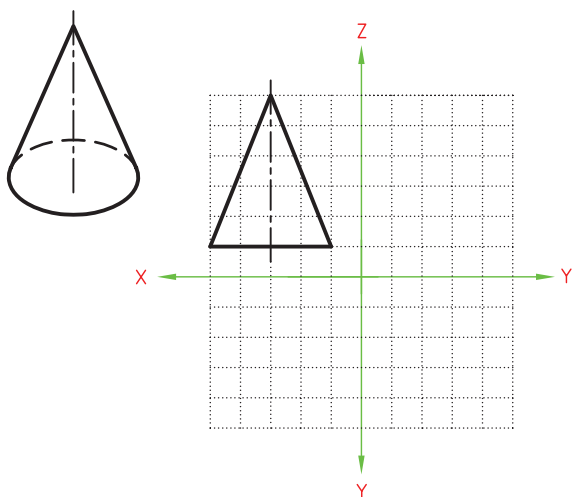
☐ (ج) مخروط

☐ (ب) مکعب مستطیل

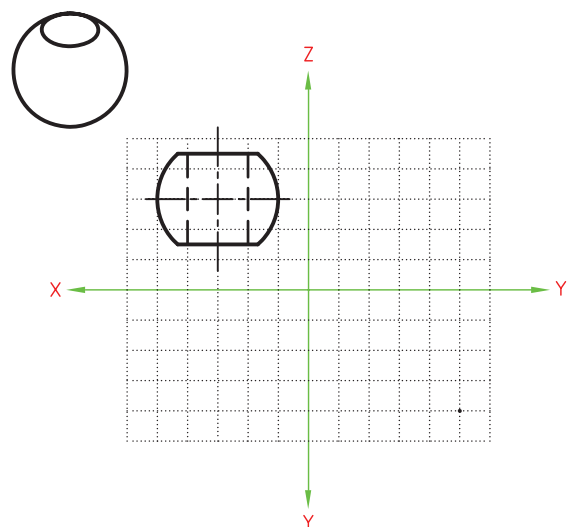
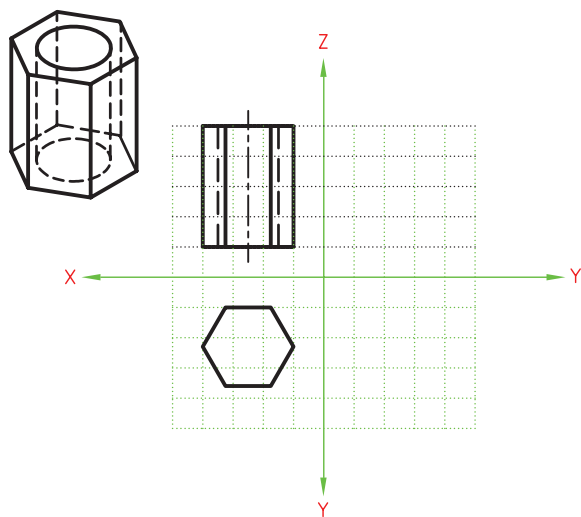
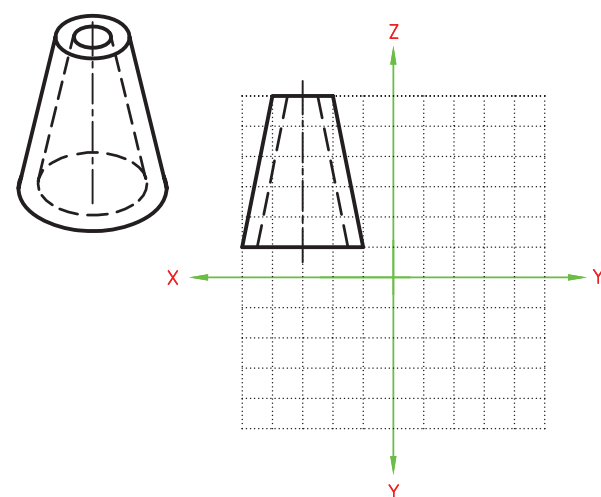
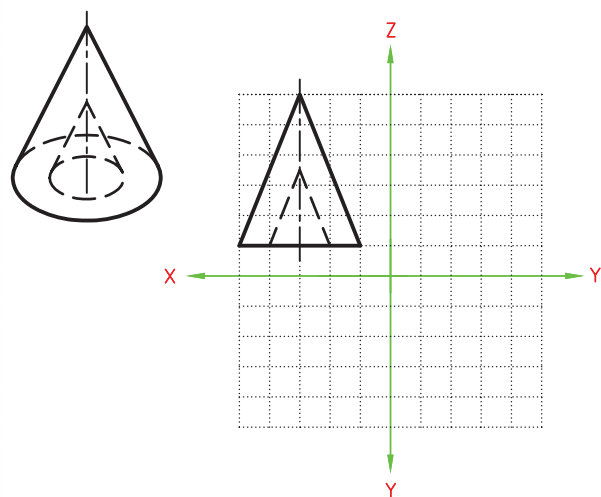
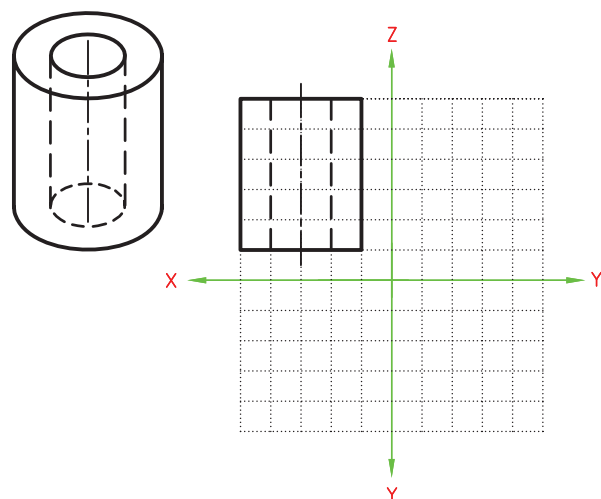
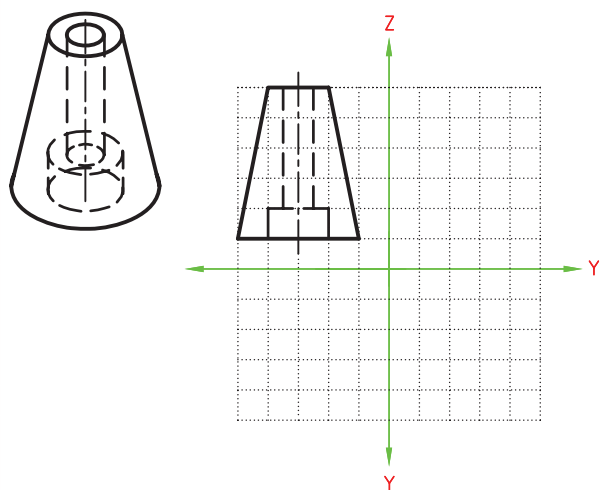
☐ (الف) استوانه

# عملی

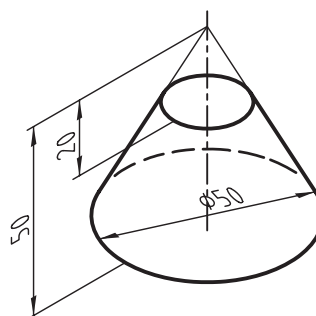
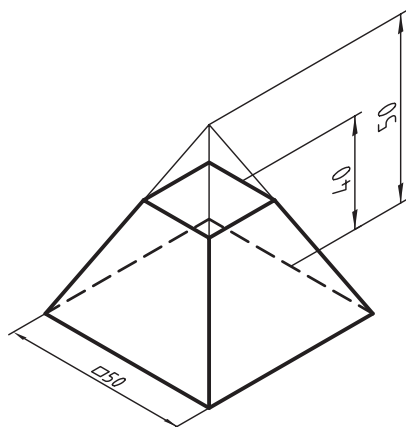
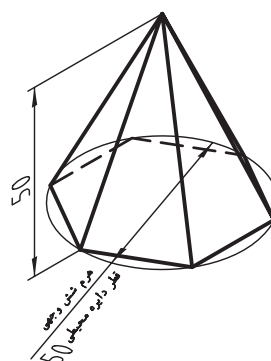
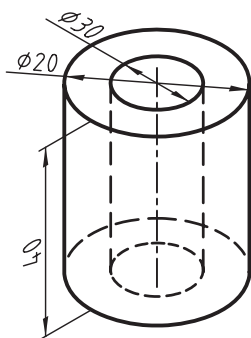
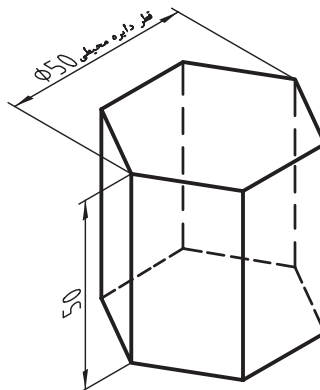
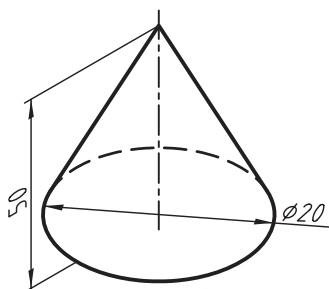
۱. دو تصویر دیگر هریک از سه بعدی های زیر را ترسیم کنید.



۲. با توجه به تصویر روبه‌روی هر یک از سه‌بعدی‌های داده‌شده دو تصویر دیگر را ترسیم کنید.

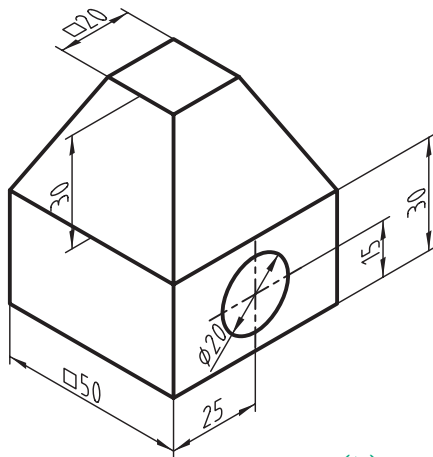


۳. سه تصویر روبه‌رو، افقی و جانبی سه‌بعدی‌های داده‌شده را در کاغذ A۴ ترسیم کنید. (این تمرین در منزل انجام شود.)

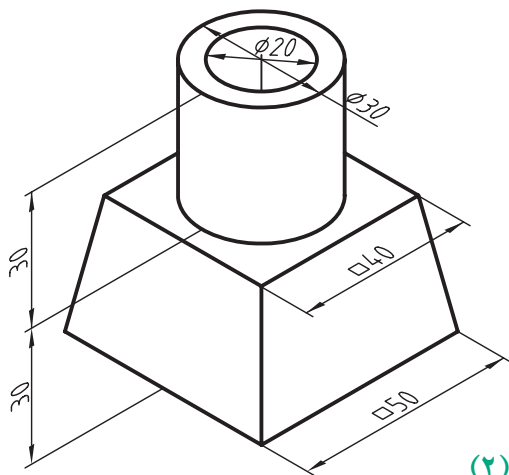




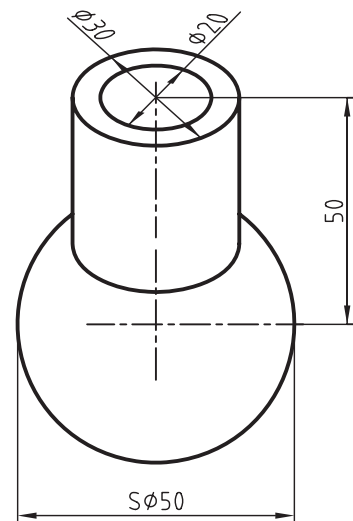
۴. سه تصویر روبه‌رو، افقی و جانبی هریک از اجسام ترکیبی زیر را در کاغذ A۴ ترسیم کنید. تمامی سوراخ‌ها سرتاسری است. (تمرین ۲ و ۵ در کلاس و بقیه در منزل انجام شود.)



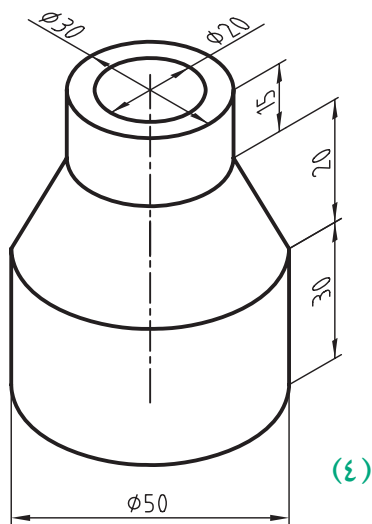
(۱)



(۲)

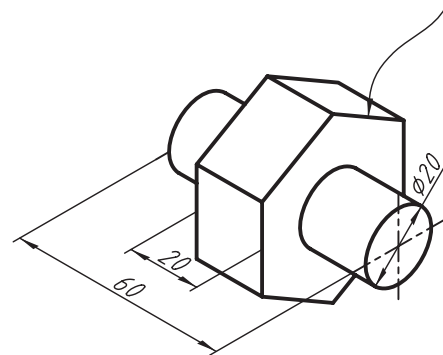


(۳)



(۴)

قطر دایره‌ی محیطی منشور شش‌وجهی ۵۰



(۵)

## توانایی ترسیم تصاویر احجام دارای قسمت‌های استوانه‌ای

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

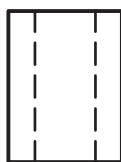
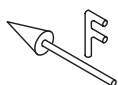
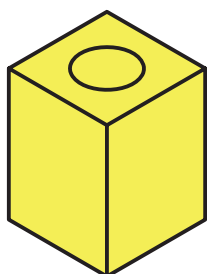
- قطعاتی که قسمتی از آن‌ها دارای استوانه است را تشخیص دهد.
- نحوه‌ی ترسیم نیم‌استوانه‌ها و ربع استوانه‌ها را شرح دهد.
- تصاویر سوراخ‌های استوانه‌ای را تشخیص دهد.
- تصاویر احجام ترکیبی استوانه‌دار را ترسیم کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۲	۴	۶

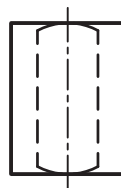


## پیش آزمون

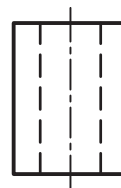
۱. کدام یک از نماهای ترسیم شده، تصویر روبه روی شکل داده شده را درست نشان می دهد؟



□ (الف)

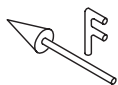
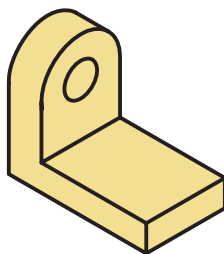


□ (ب)



□ (ج)

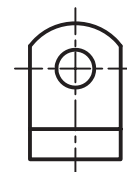
۲. تصویر روبه روی جسم داده شده کدام است؟



□ (الف)



□ (ب)



□ (ج)

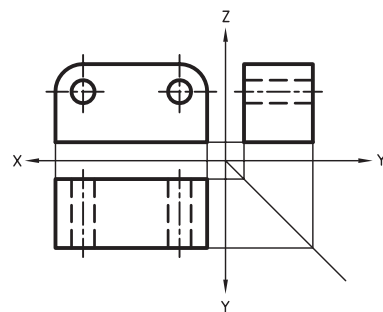
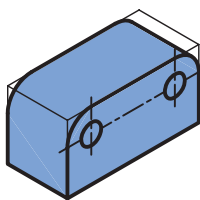
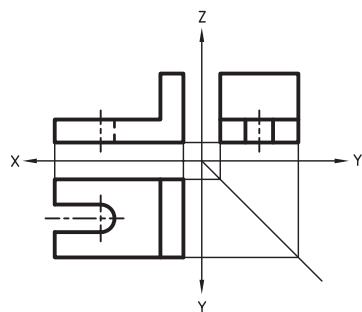
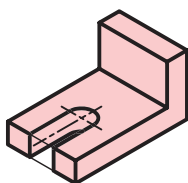
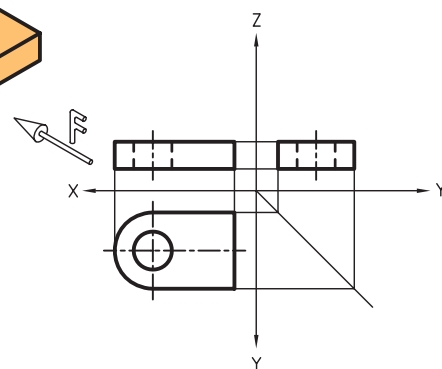
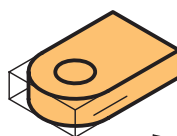
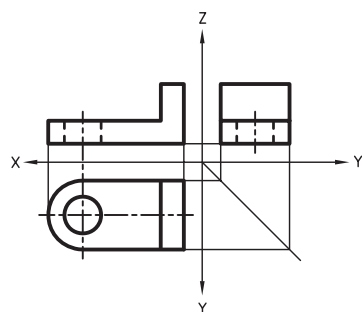
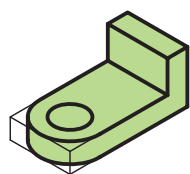
۳. مراحل ترسیم یک دایره را با استفاده از پرگار توضیح دهید.

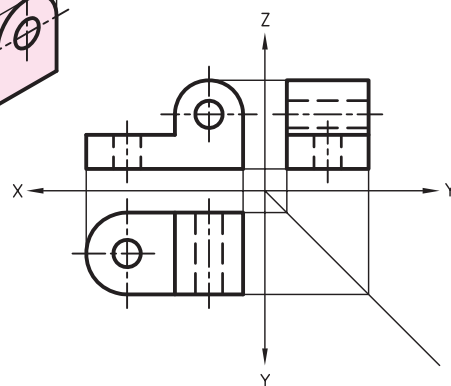
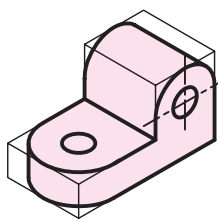
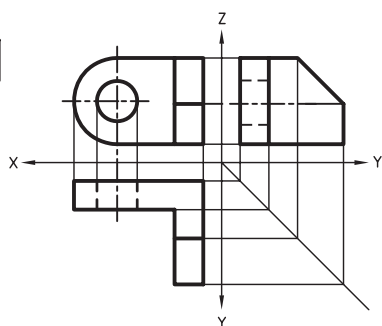
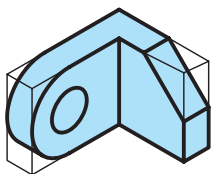
۴. مراحل ترسیم یک دایره را با استفاده از شابلن دایره توضیح دهید.

بسیاری از قطعات صنعتی ترکیبی از استوانه با احجام دیگر هستند. سوراخ‌ها و شیارها نیز در بسیاری از موارد حالت استوانه‌ای دارد.



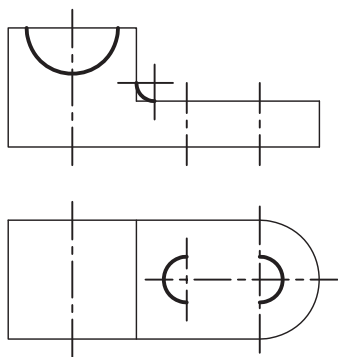
در شکل زیر سه تصویر برخی از این گونه احجام ترسیم شده است.



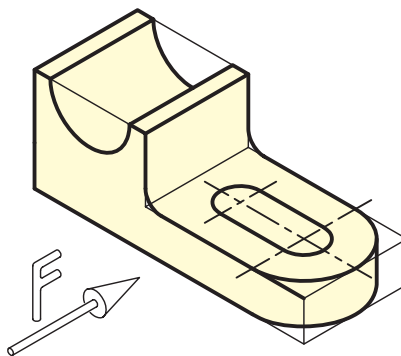


### مراحل ترسیم

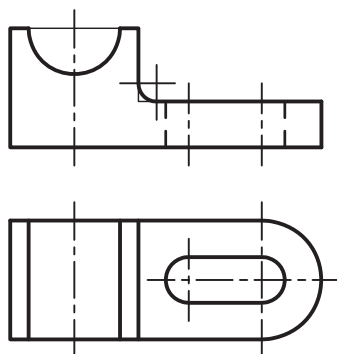
۲. در مرحله دوم، دایره‌ها و قوس‌های داخلی را ترسیم می‌کنیم. معمولاً قوس‌ها و کمان‌های کوچک با شابلن دایره ترسیم می‌شود.



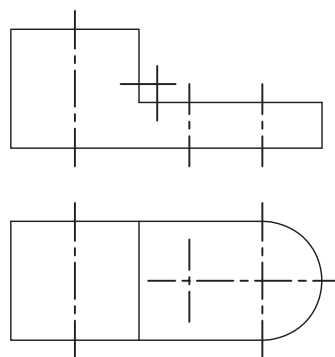
رعایت مراحل ترسیم نقشه موجب می‌شود تا نقشه‌ی صحیح و دقیق ترسیم شود. برای ترسیم این گونه نقشه‌ها به ترتیب زیر عمل می‌شود:



۳. در مرحله آخر، خطوط ندید را ترسیم و خطوط اصلی را طبق ضخامت استاندارد پررنگ می‌کنیم.



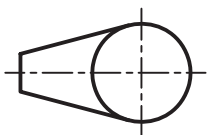
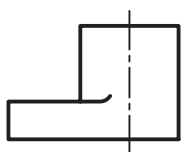
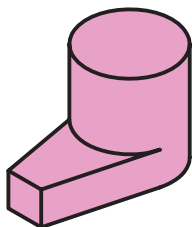
۱. ابتدا کادر دور تصویرها و خط‌های محور با خط نازک را ترسیم می‌کنیم. گفتنی است، در این مرحله فقط قوس‌های خارجی ترسیم می‌شود.



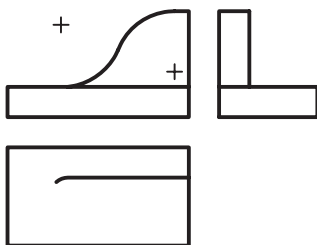
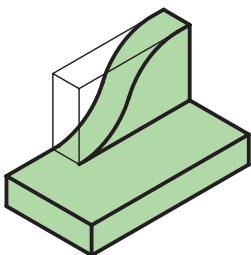


## صفحات مماس

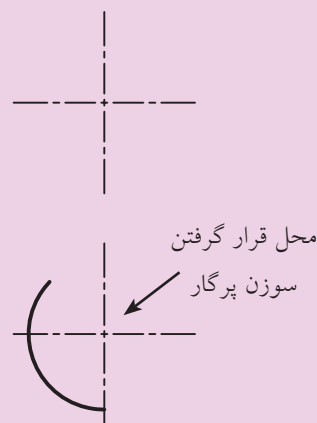
می‌دانید که بین دو سطح غیر هم‌راستا خط ایجاد می‌شود. اما گاهی صفحات به صورتی بر هم مماس می‌شود که در تصویر آن‌ها خطی حاصل نمی‌شود. در این گونه موارد انتهای خطی را که اثر لبه‌ی سطح مماس شده است با شعاع کمی به سمت خارج می‌چرخانیم تا نشان‌دهنده‌ی مماس بودن آن سطح روی یک سطح دیگر باشد.



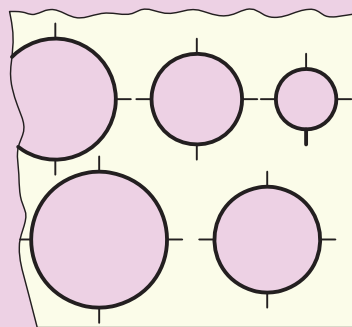
در شکل زیر و صفحه‌ی بعد برخی از این گونه اجسام و تصاویر آن را مشاهده می‌کنید.



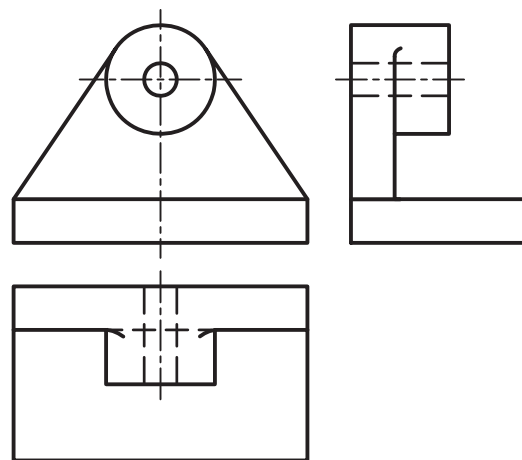
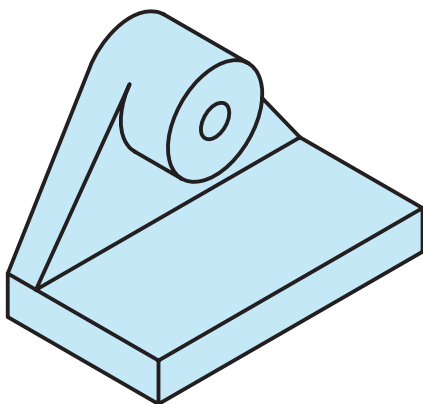
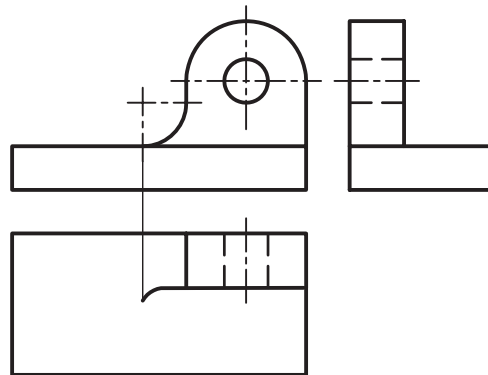
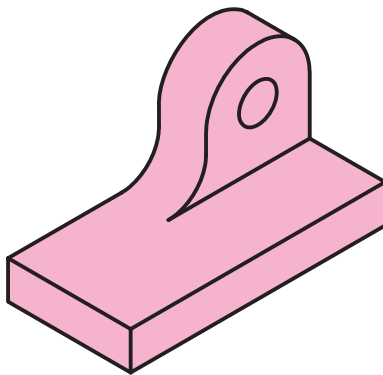
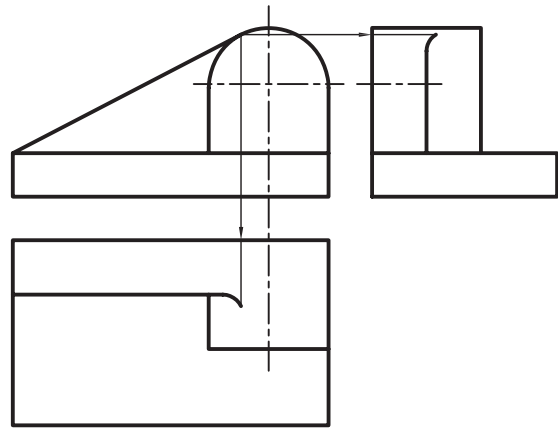
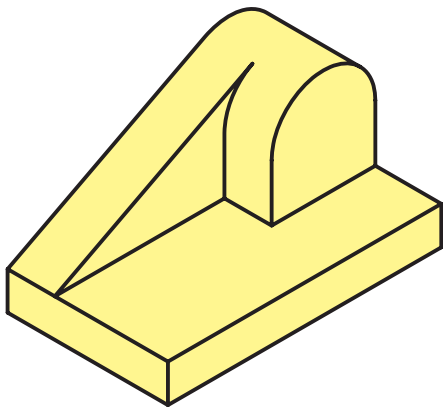
۱. برای ترسیم قوس‌هایی که مرکز مشخص دارند ابتدا باید محور را ترسیم کنیم. آنگاه سوزن پرگار را روی محل تقاطع محورها می‌گذاریم و کمان مورد نظر را ترسیم می‌کنیم.



۲. چنانچه بخواهیم دایره‌ای را با استفاده از شابلن دایره ترسیم کنیم، بعد از ترسیم خطوط محور، خط‌های نشان روی شابلن دایره را روی خطوط محور تنظیم و سپس دایره را ترسیم می‌کنیم.



۳. برای ترسیم دایره‌های کوچک از شابلن دایره استفاده می‌کنیم و بقیه‌ی دایره‌ها با پرگار ترسیم می‌شود.

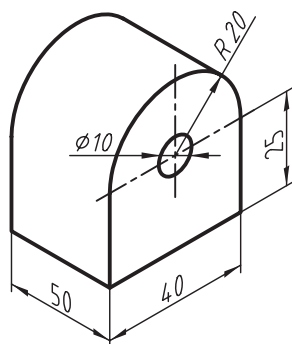




## دستور کار

ترسیم سه تصویر از جسم

(۶۰ دقیقه)



سه تصویر روبه‌رو، افقی و جانبی سه‌بعدی داده‌شده را در کاغذ A۴ ترسیم کنید.

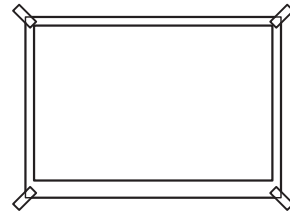
## جدول ابزار

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	شابلن	دایره
پرگار	بازویی	لباس کار	روپوش سفید
مداد	HB		



## مراحل ترسیم

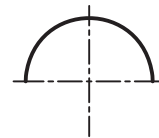
۱. ابتدا کاغذ را روی میز بچسبانید و کادر و یک جدول ساده را ترسیم کنید.



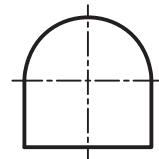
۲. برای ترسیم تصویر روبه‌رو، خط محور عمودی و افقی را ترسیم کنید تا مرکز دایره به دست آید.



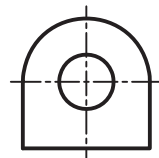
۳. دهانه‌ی پرگار را به اندازه‌ی ۲۰ میلی‌متر باز کنید و به مرکز به‌دست آمده نیم‌دایره‌ای ترسیم کنید.



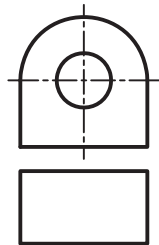
۴. خطوط دیگر تصویر روبه‌رو را طبق اندازه‌های موجود ترسیم کنید.



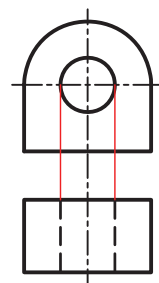
۵. برای ترسیم دایره به قطر ۱۰ در تصویر روبه‌رو می‌توانید از شابلن دایره استفاده کنید. خطوط شاخص روی شابلن را روی محورها قرار دهید و دایره را ترسیم کنید.



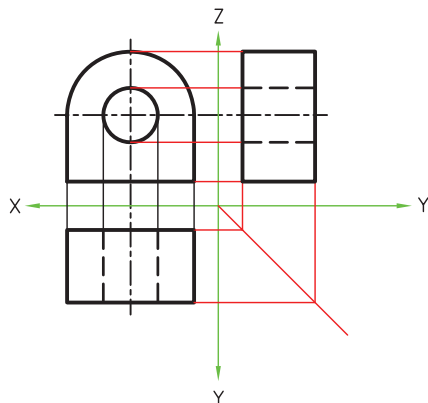
۶. برای ترسیم تصویر افقی مقدار طول را به نمای افقی انتقال دهید و کادر تصویر روبه‌رو را ترسیم کنید.



۷. مقدار قطر دایره‌ی کوچک را به نمای افقی انتقال دهید و اثر آن را با خط‌چین ترسیم کنید.



۸. با انتقال مقادیر ارتفاع و عرض به تصویر جانبی آن را ترسیم کنید. آنگاه خطوط را با ضخامت استاندارد پررنگ کنید.



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

## ارزشیابی پایانی

### ◀ نظری

۱. ترتیب ترسیم دایره با شابلن دایره، چگونه است؟
۲. برای ترسیم دایره‌ها و کمان‌هایی که مرکز مشخصی دارند ابتدا باید ..... ترسیم شود.
۳. مراحل ترسیم تصویرها را توضیح دهید.

۱. تصاویر روبه‌رو، افقی و جانبی هریک از اجسام داده‌شده را روی کاغذ A۴ و با استفاده از ابزار نقشه‌کشی ترسیم کنید.

