

## نقشه‌خوانی بر خورد اجسام

کاربرد اجسام هندسی

در تشکیل فرم هندسی قطعات

اغلب قطعات صنعتی و سازه‌های محیط پیرامون ما از شکل‌های منظم هندسی ساخته شده‌اند. اجسام مهم هندسی در صنعت بسیار کاربرد دارند به طوری که اغلب در ترسیم و خواندن نقشه‌های صنعتی اجسام هندسی را در قسمت‌های بیرونی یا داخلی قطعات صنعتی مشاهده می‌کنیم.



در این فصل با ویژگی و کاربرد برخی از این اجسام مهم هندسی مثل: منشور، هرم، استوانه، مخروط و کره آشنا می‌شویم.

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- اجسام مهم هندسی را نام ببرد.
- کاربرد اجسام را در تشکیل یک قطعه صنعتی بیان کند.
- اجسام هندسی مختلف را روی یک قطعه صنعتی مشخص کند.

بخش دوم

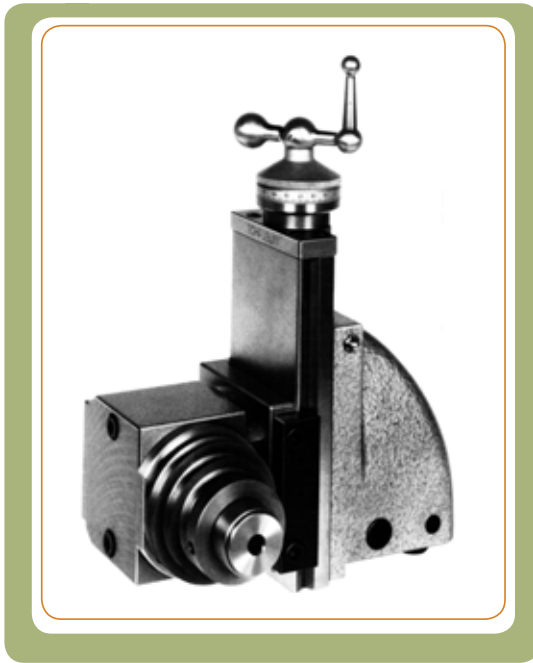
فصل 1



## مقدمه

اغلب اجسامی که در محیط اطراف ما هستند، از شکل‌های منظم و مشخص هندسی تشکیل شده‌اند. به طوری که قسمت‌های بیرونی یا داخلی آن‌ها به صورت حفره، شیار یا شکاف از اجسام مهمی مثل: منشور، هرم، استوانه، مخروط یا کره تشکیل شده است.

این اجسام در صنعت نیز بسیار کاربرد دارند. احتمالاً تاکنون قطعات فراوانی را به صورت تک یا مجموعه‌ای (سوارشده) روی ماشین‌آلات ملاحظه کرده‌اید، که از اجسام با شکل‌های معین و مشخص هندسی تشکیل شده‌اند. مثلاً در شکل مقابل، مجموعه‌ی کلگی فرز از اجسام مختلفی تشکیل شده است. با این که اشکال و اجسام هندسی متنوع نیستند، اما ماهیت کاربردی فراوانی در تشکیل قطعات دارند. علاوه بر آن، در فرایند نقشه‌خوانی صنعتی، آشنایی با اجسام تشکیل‌دهنده یک قطعه صنعتی به سازنده کمک می‌کند تا نقشه را آسان‌تر و سریع‌تر درک کند.



در زیر، تصاویر برخی از قطعات صنعتی ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، جسم‌های مختلف هندسی در شکل‌گیری و ساخت این قطعات دخالت دارند و به راحتی قابل تشخیص‌اند.



شکل ۱-



**جسم**

جسم بخشی از فضا است که با چند صفحه محدود شده است. برای درک بهتر، اجسام را به دو گروه تقسیم می‌کنیم.

۱- اجسامی که سطوح آن‌ها تخت است.

مثل: منشور و هرم

۲- اجسامی که سطوح آن‌ها منحنی است،

مثل: استوانه، مخروط و کره.

در میکرومتر (شکل ۱-۱) چه اجسامی را می‌بینید؟

آیا می‌توانید آن‌ها را نام ببرید.

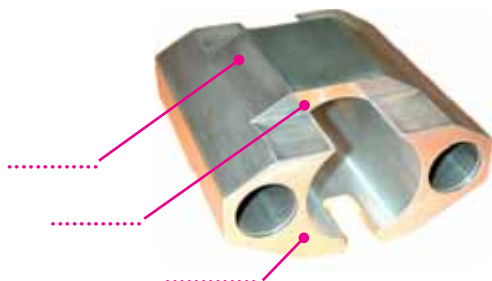
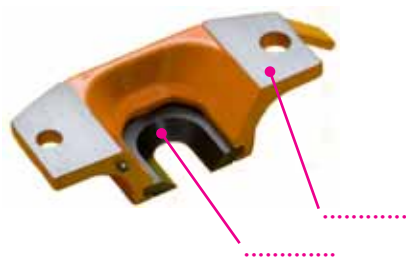
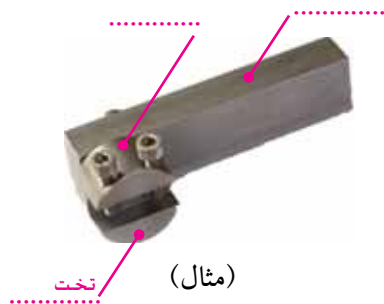


.....

سازندگان به کمک ابزار می‌توانند سطوح مختلفی را که مد نظر طراح است بر «مبنای نقشه» روی قطعه ایجاد نمایند. این سطوح می‌توانند مربوط به اجسامی مثل: منشور، استوانه، مخروط یا کره باشند.

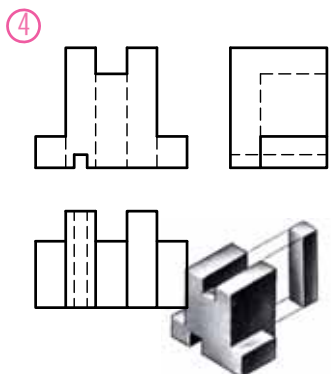
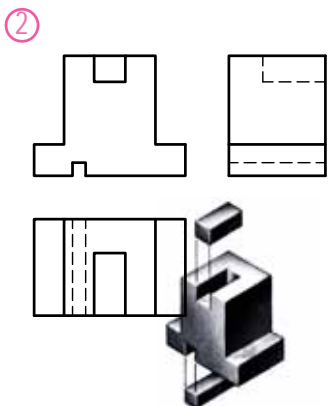
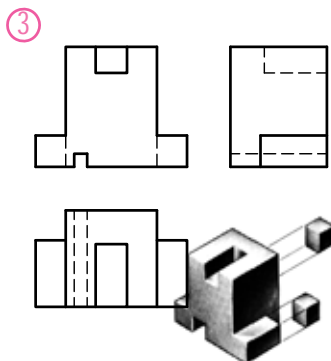
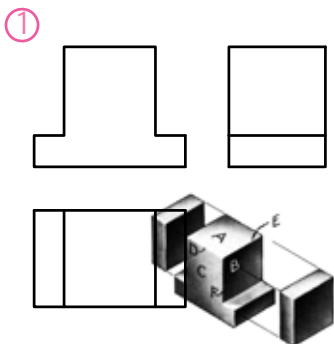
تصاویر (شکل ۲-۲) برخی از آن‌ها را نشان می‌دهند. بر روی قسمت‌های مشخص شده سطوح قطعات زیر، (مطابق مثال) مشخص کنید کدام سطح، تخت و کدام انحنا دار است؟

شکل ۲-

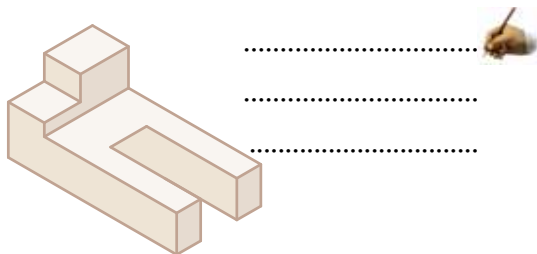


## تصاویر اجسام ساده هندسی

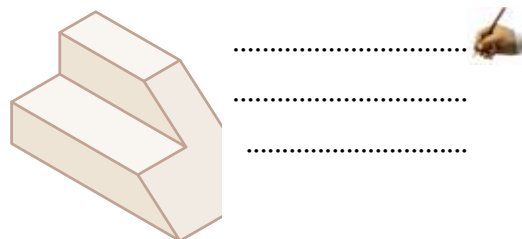
در رسم فنی سال دوم با ترسیم سه نمای اجسام ساده هندسی آشنا شدید. در این جا بر ویژگی آن‌ها به همراه معرفی تصاویر اصلی این اجسام مروری خواهیم داشت. قبل از آن که به این موضوع بپردازیم به چند جسم ساده که در تصاویر پایین ارائه شده است. توجه کنید آیا می‌توانید بگویید برای تولید هر یک از آن‌ها، چه اجسامی از جسم اولیه بریده یا برداشته شده است؟ قبل از دادن پاسخ، به مثال شکل مقابل توجه کنید. در شکل مقابل برای رسیدن به جسم نهایی (شماره ۴) در هر مرحله اجسامی از مکعب اولیه برداشته شده تا به مرحله نهایی رسیده است.



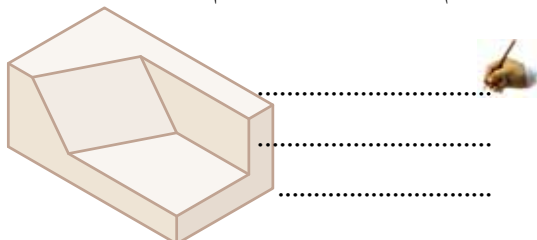
\* اجسام برداشته شده از جسم مقابل عبارت‌اند از:



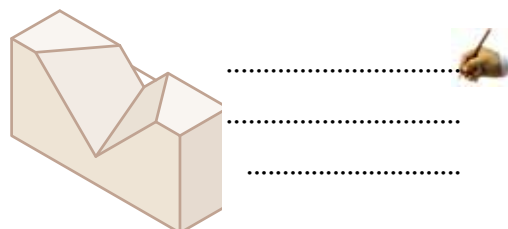
\* اجسام برداشته شده از جسم مقابل عبارت‌اند از:



\* اجسام برداشته شده از جسم مقابل عبارت‌اند از:

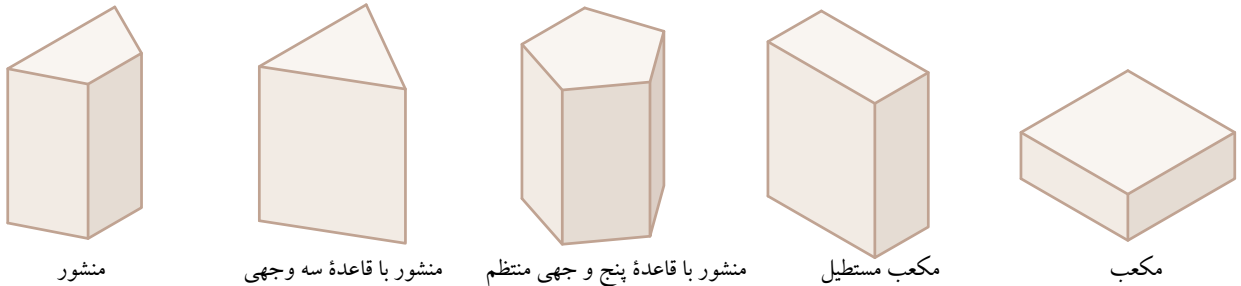
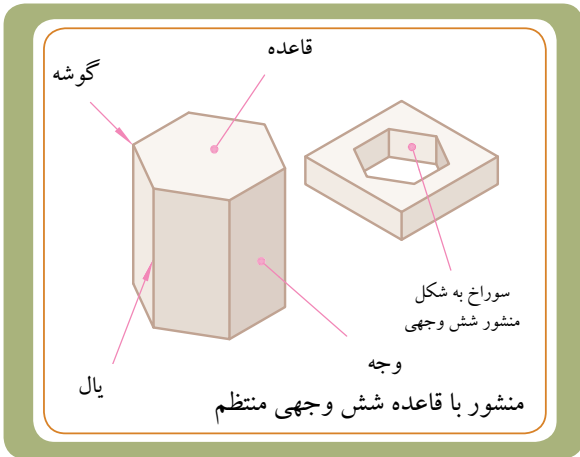


\* اجسام برداشته شده از جسم مقابل عبارت‌اند از:



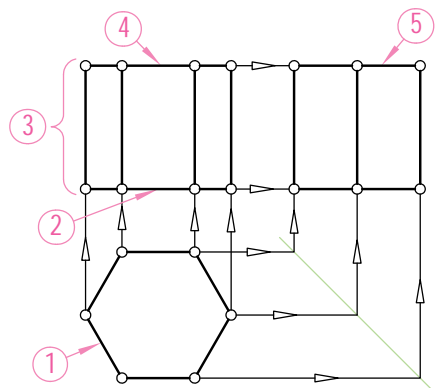
### تصاویر یک «منشور»

یک منشور از چند مستطیل یا متوازی الاضلاع به نام سطح جانبی و دو چند ضلعی یک سان به نام قاعده تشکیل شده است. مجموعه سطح جانبی و سطح دو قاعده را سطح کل منشور می‌نامند. اجزای یک منشور با قاعده شش وجهی منتظم در شکل مقابل معرفی شده است. در زیر تصویر مجسم، پنج منشور دیگر از منشورهای قائم را می‌بینید که در آن‌ها یال‌ها به سطح قاعده عمود هستند.



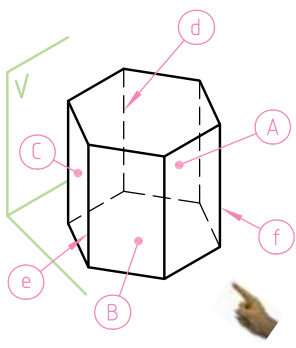
یک قطعه صنعتی که قسمتی از جسم آن از یک منشور شش وجهی تشکیل شده است.

برای ترسیم تصاویر یک منشور شش وجهی قائم، ابتدا تصویر افقی (مرحله ۱ -) و سپس تصویر روبه رو (مرحله ۲ تا ۴) و نهایتاً تصویر جانبی (مرحله ۵) را ترسیم می‌کنیم. در تصاویر افقی قاعده بالایی و قاعده پایینی و همچنین در تصاویر روبه رو، سه وجه جلو و عقب بر هم منطبق هستند.



### نقشه خوانی

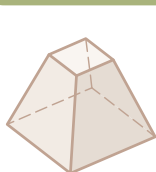
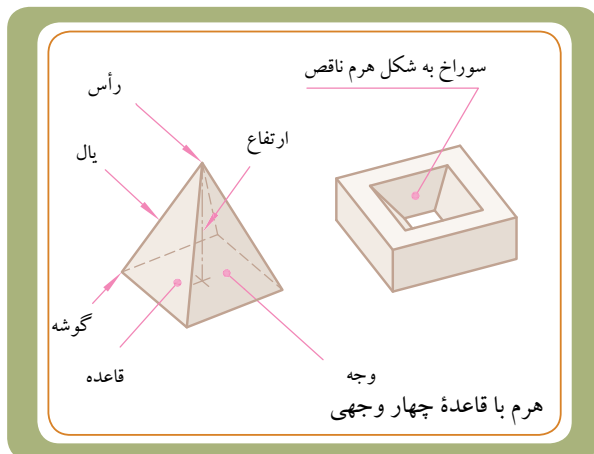
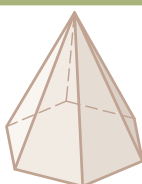
بر روی سه تصویر (شکل سمت راست سطوح A, B, C و همچنین یال‌های d, e, f را نشان دهید.



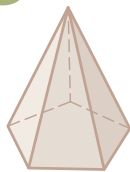
## تصاویر یک «هرم»

بدنهٔ هرم از چند مثلث به نام سطح جانبی و یک قاعده تشکیل شده است. مجموعهٔ مثلث‌ها را سطح و مجموعهٔ مثلث‌ها و قاعده را سطح کل هرم می‌نامند. اجزای یک هرم با قاعدهٔ چهار وجهی منتظم در شکل مقابل معرفی شده است.

در زیر تصویر مجسم پنج نوع دیگر از هرم‌ها را می‌بینید.

هرم - ۵  
چهار وجهی ناقص

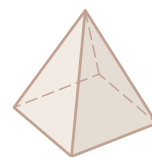
هرم با قاعده شش وجهی



هرم با قاعده پنج وجهی



هرم با قاعده سه وجهی



هرم چهار وجهی منتظم (چهار مثلث متساوی الاضلاع)

اگر هرم را موازی با قاعدهٔ آن برش دهیم، هرم ناقص به وجود می‌آید. شکل - ۵ یک هرم ناقص چهاروجهی است

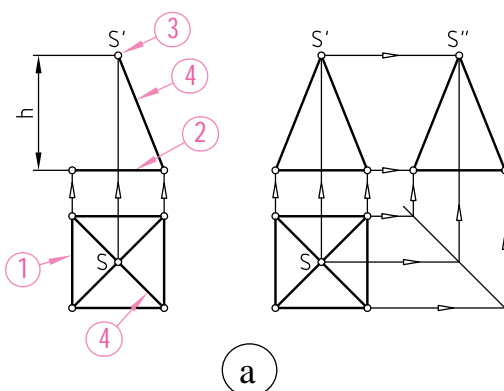
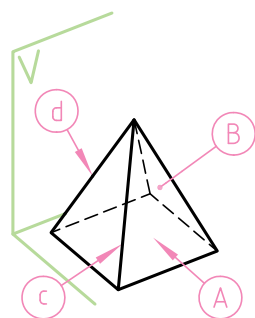


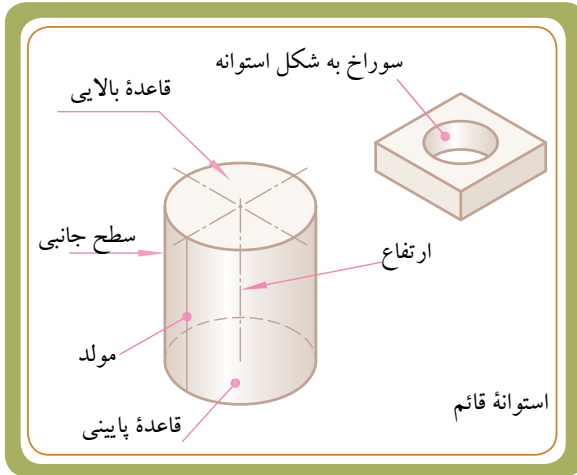
برای ترسیم تصاویر یک هرم چهاروجهی، ابتدا تصویر افقی آن را که در حقیقت یک مربع چهار وجهی است ترسیم می‌کنیم. (مرحله - ۱) سپس در تصویر رو به رو قاعدهٔ هرم را، که به صورت یک خط افقی است، ترسیم (مرحله - ۲) و از وسط آن طولی برابر با ارتفاع هرم جدا می‌کنیم (نقطهٔ S در مرحله - ۳).

سپس این نقطه را به تصویر رو به رو قاعده وصل (مرحله - ۴) و در تصویر افقی نیز، خطوط یال را از نقطه S به چهار گوشه قاعده متصل می‌کنیم. مشاهده می‌شود که تصاویر وجوه جلو و عقب بر هم منطبق هستند.

## نقشه خوانی

بر روی سه تصویر (شکل سمت راست) سطوح A و B، همچنین یال‌های c، d را نشان دهید.





### تصاویر یک «استوانه»

یک استوانه جسمی است که از دوران یک صفحه چهارضلعی حول یکی از اضلاع آن حاصل می شود. مجموعه سطح جانبی خم شده و سطح دو قاعده استوانه را سطح جانبی استوانه می نامند. قسمت های یک استوانه در شکل مقابل معرفی شده است. در زیر برخی از قطعات صنعتی ارائه شده را، که جسم اصلی آنها استوانه بوده، و سوراخ هایی استوانه ای نیز روی آنها ایجاد شده است، ملاحظه می کنید.

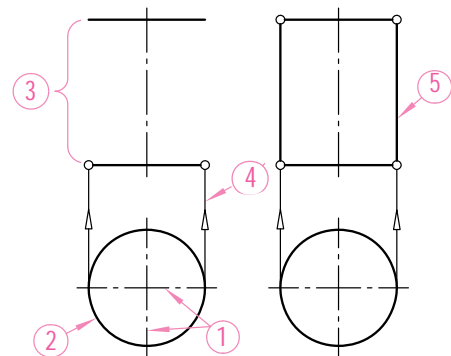
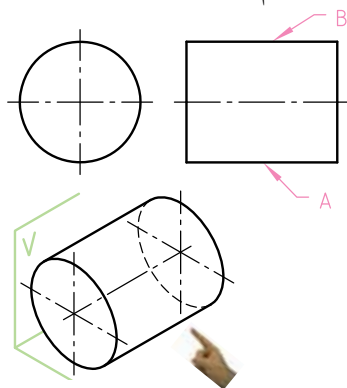


تولید یک قطعه صنعتی نسبتاً پیچیده که خود قطعه به شکل استوانه و سوراخ های ایجاد شده بر روی قاعده آن نیز به شکل استوانه است.

ترسیم تصاویر یک استوانه قائم را از قاعده آن، که به صورت یک دایره است، شروع می کنیم. ابتدا در تصویر افقی، دو خط عمود بر هم ترسیم می کنیم (مرحله - ۱). سپس در محل برخورد این دو خط محور، به کمک پرگار دایره ای به قطر مورد نظر نیز ترسیم می کنیم (مرحله - ۲). آن گاه از روی تصویر روبه روی قاعده دایره ای شکل، ارتفاع استوانه را جدا می کنیم (مرحله - ۳) و توسط دو خط رابط کمکی مماس بر قطر تصویر افقی، تصویر روبه روی را کامل می کنیم (مرحله - ۴ و ۵). مشاهده می شود که تصویر افقی قاعده بالایی و پایینی بر هم منطبق هستند. برای استوانه قائم دو تصویر کافی است.

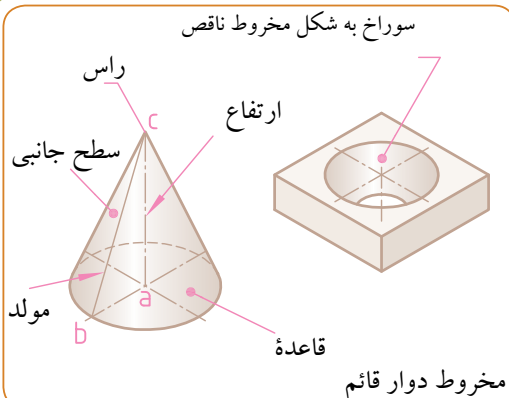
### نقشه خوانی

بر روی تصویر مجسم زیر، مولد A و B را نشان دهید.



## تصاویر یک «مخروط»

یک مخروط دوار از دوران یک مثلث راست گوشه ABC به دور یکی از اضلاع زاویه قائمه به وجود می آید. اگر قاعده مخروط به شکل دایره باشد و ارتفاع در مرکز دایره قرار گیرد، مخروط را دوار می نامند.<sup>۱</sup> مجموعه سطح جانبی و سطح قاعده مخروط را سطح کل مخروط می نامند. اجزای یک مخروط دوار در شکل مقابل معرفی شده است.



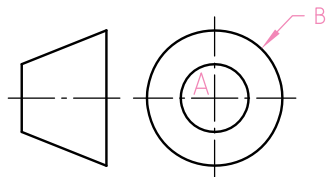
در زیر تصاویر برخی از قطعات، که شکل هندسی قسمتی از آن ها به صورت مخروط است، ارائه شده است.



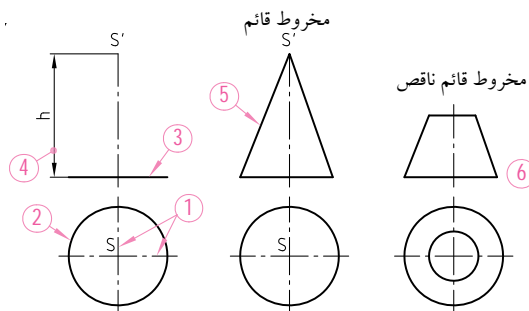
یک قطعه صنعتی که طرفین آن را یک جسم مخروطی تشکیل داده است.

## نقشه خوانی

سطح A را در تصویر روبه رو نشان دهید. دایره B در تصویر جانبی معرف چیست؟



برای ترسیم یک مخروط ابتدا در تصویر افقی، دو خط محور عمود برهم را ترسیم می کنیم (مرحله-۱). سپس در محل برخورد این دو خط محوره کمک پرگار دایره ای به قطر قاعده مخروط ترسیم می کنیم. (مرحله-۲). از روی نمای افقی قطر و محور را به نمای روبه رو انتقال می دهیم. آن گاه از روی تصویر روبه روی قاعده مخروط، ارتفاع مخروط را روی محور در نمای روبه رو جدا می سازیم و توسط دو خط، مولدهای مخروط را از طرفین قاعده به رأس S وصل می کنیم (مرحله-۳ و ۴).  
**نکته:** اگر مخروط دوار را به موازات قاعده آن برش دهیم، مخروط ناقص حاصل می شود. (مرحله-۶)

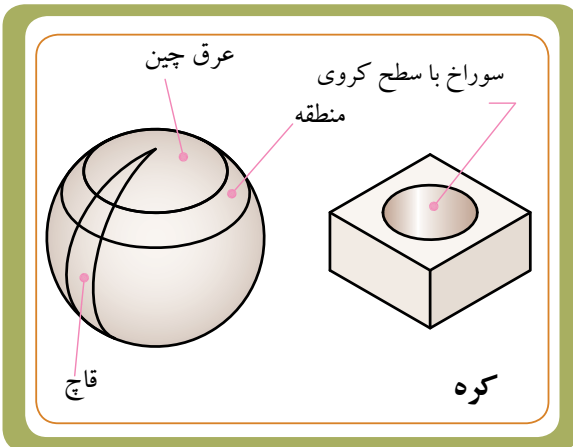


۱- زمانی که تنها واژه مخروط به کار برده می شود، منظور همان «مخروط دوار» است که در حقیقت همان مخروط قائم است.



## تصاویر یک « کره »

کره سطحی است دارای دو خم که از چرخش یک نیم دایره به دور قطر آن به وجود می آید. کره از بخش های گوناگونی، که مهم ترین آن ها عبارت اند از قاج، عرقچین و منطقه، تشکیل شده است.



در زیر تصاویر برخی از قطعات، که شکل هندسی قسمتی از آن ها به صورت کره است، ارائه شده است.



یک قطعه صنعتی که قسمتی از آن از یک جسم کروی تشکیل شده است.

برای ترسیم کره کافی است دایره ای برابر با قطر کره (قطر بزرگ ترین دایره موجود) را در دو تصویر روبه رو و افقی ترسیم کنیم. ابتدا دو خط محور عمود بر هم ترسیم می کنیم (مرحله - ۱). سپس در محل برخورد خطوط محور، به کمک پرگار این دو دایره را نیز ترسیم می کنیم (مرحله - ۲).

## نقشه خوانی

در تصویر مجسم زیر، مقدار یک هشتم از کره برداشته شده است. سطوح A و B و C را روی سه تصویر روبه رو، افقی و نیمرخ نشان دهید.

