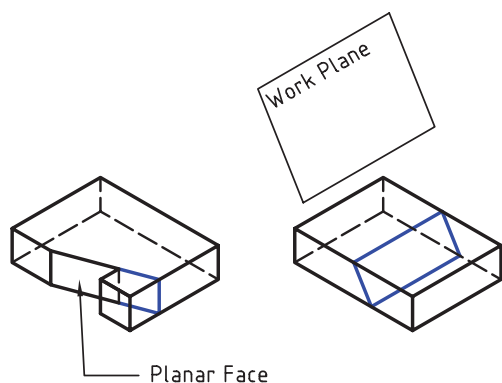


صفحه‌ی کاری یا یکی از سطوح تخت مدل را انتخاب کنیم.



ایجاد خط تقسیم‌کننده

همان طور که در دستور Face Split مشاهده کردیم یکی از کاربردهای Split Line یا خط جداکننده برای تقسیم وجوه است. از خط جداکننده برای تقسیم یک قطعه به دو بخش نیز استفاده می‌کنیم. برای ایجاد خط جداکننده از دستور Split Line استفاده می‌کنیم.

ایجاد خط جداکننده برای استفاده در دستورهای Face Split و Split

Menu: Part ⇒ Sketch Solving ⇒ Split Line

Tool bar: Part Modeling ⇒ Split Line 

Righth: Sketch Solving ⇒ Split Line

Command: AMSPLITLINE

Select objects for sketch: Select edge to include in splitline or press <ENTER> to accept:

نکته

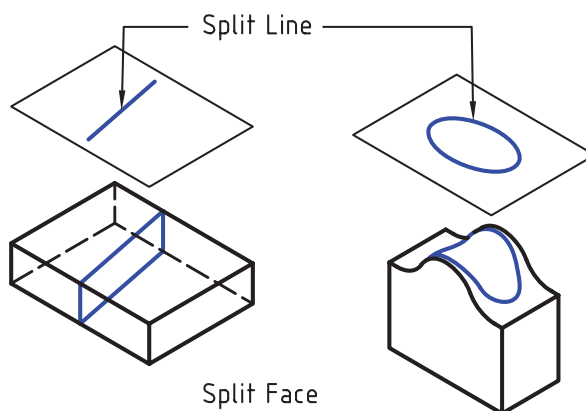
قبل از اجرای دستور باید یک اسکچ روی صفحه‌ی طراحی جاری ایجاد کنیم و با اجرای دستور آن را انتخاب کنیم.

را به Split Line تبدیل کرده باشیم، یا صفحه‌ای تخت که وجوه مورد نظر را قطع کند. چنین صفحه‌ای ممکن است یک صفحه‌ی کاری باشد یا یکی از سطوح تخت مدل.

تعیین نوع تقسیم

با اجرای این دستور باید نوع تقسیم وجوه را انتخاب کنیم. برای این کار دو گزینه در اختیار داریم:

◀ **Project**: برای استفاده از این روش باید یک اسکچ ایجاد و آن را به Split Line تبدیل کنیم. این اسکچ باید در صفحه‌ای باشد که بتواند مدل را قطع کند. بعد از استفاده از این گزینه باید وجوه مورد نظر برای تقسیم شدن را انتخاب کنیم. در این مرحله می‌توانیم از گزینه‌های All (انتخاب همه‌ی وجوه) و Remove (حذف وجوه اضافی) استفاده کنیم. بعد از انتخاب وجوه باید Split Line را انتخاب کنیم. خط جداکننده می‌تواند روی وجه مورد نظر باشد یا روی صفحه‌ای در فاصله‌ی دور. از این روش برای تاباندن خط جدا کننده روی سطوح منحنی مدل نیز استفاده می‌کنیم.



◀ **Planar**: برای استفاده از این روش به یک صفحه‌ی کاری که مدل را قطع کند یا یکی از سطوح تخت مدل نیاز داریم. با اجرای این گزینه باید وجوه مورد نظر برای تقسیم شدن را انتخاب کنیم. بعد از انتخاب وجوه باید یک

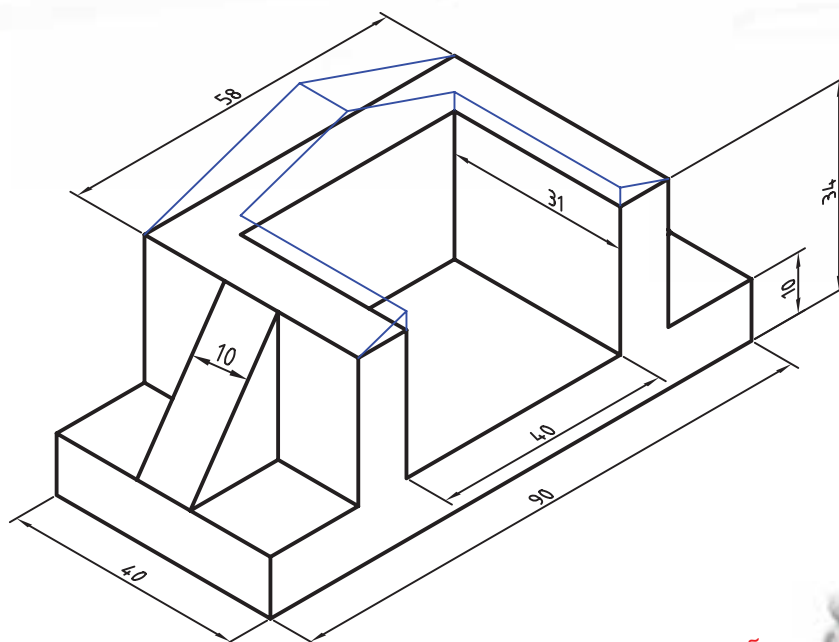


(۶۰ دقیقه)

دستور کار شماره ۲

تقسیم وجوه و شیبدار کردن سطوح

بعد از تقسیم وجه فوقانی قطعه‌ی زیر به دو بخش مساوی آن‌ها را ۲۰ درجه به دو طرف شیبدار کنید.



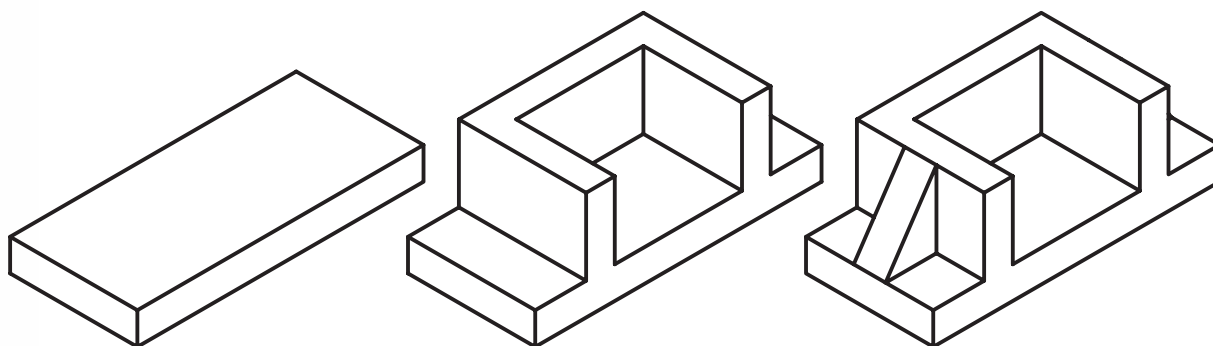
فیلم آموزشی



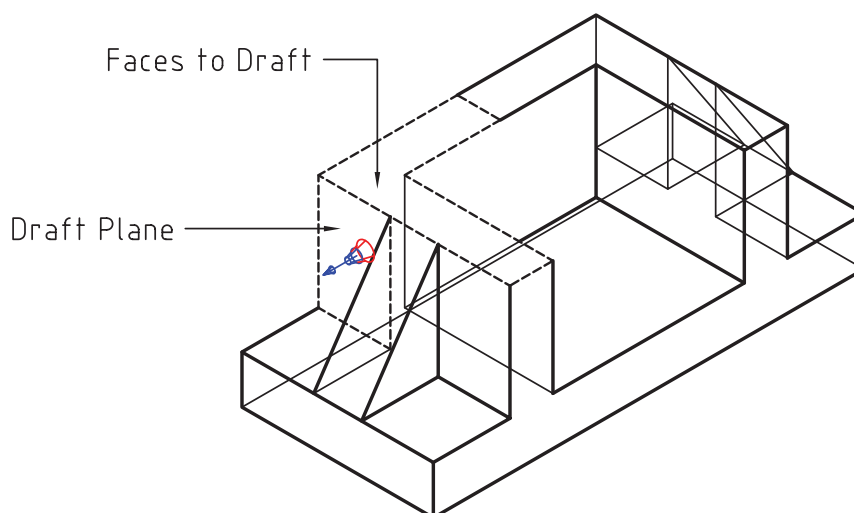
فیلم مراحل این دستورکار را در CD مشاهده کنید

مراحل ترسیم

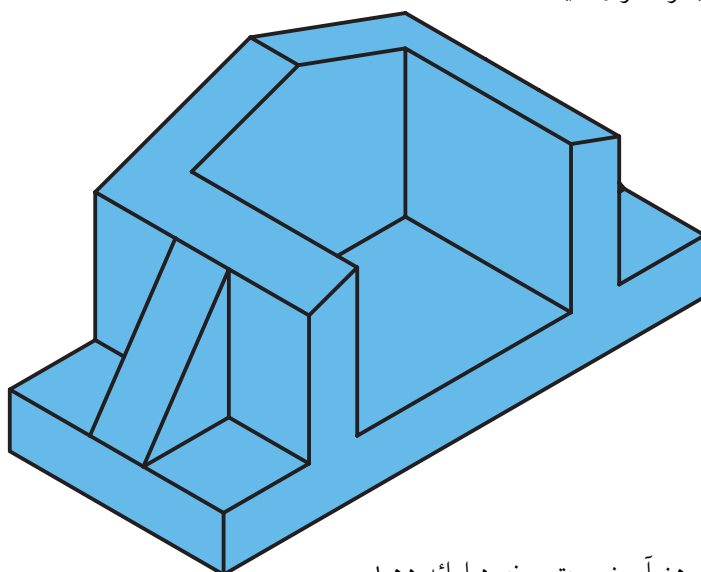
۱. ابتدا با استفاده از دستور Extrude و ایجاد تیغه قطعه را به ترتیب زیر مدل‌سازی کنید.



۲. صفحه‌ی فوقانی قطعه را به عنوان صفحه‌ی طراحی انتخاب کنید.
۳. پاره‌خطی در وسط دیواره ترسیم کنید و آن را به پروفایل Split Line تبدیل کنید.
۴. روی Split Line در مرورگر دسکتاپ راست کلیک کنید و دستور Face Split را به اجرا درآورید.
۵. وجه فوقانی قطعه را برای تقسیم شدن انتخاب کنید.
۶. دستور Face Draft را از نوار ابزار Part Modeling اجرا کنید.
۷. در فیلد Angle عدد ۲۰ را تایپ کنید.
۸. روی دکمه‌ی Draft Plane کلیک کنید و صفحه‌ی عمودی دیواره را مطابق شکل زیر انتخاب کنید.
۹. روی دکمه‌ی Add در بخش Faces to Draft کلیک کنید و سطح فوقانی مدل را مطابق شکل زیر انتخاب کنید.



۱۰. مراحل ۵ تا ۸ را برای نیم‌سطح افقی دیگر تکرار کنید.



۱۱. فایل را ذخیره کنید و برای ارزشیابی به هنرآموز محترم خود ارائه دهید.

بعد از اجرای دستور باید یک سطح استوانه‌ای توپر یا توخالی را انتخاب کنیم تا پنجره‌ی تبدیلی Thread ظاهر شود. همان گونه که در تصویر مشخص است این دستور شباهت زیادی با زبانه‌ی Thread در دستور Hole دارد.



تعیین استاندارد دنده‌ی پیچ

از منوی کرکره‌ای Thread Type استاندارد مورد نیاز را انتخاب می‌کنیم. در صورتی که نوع دنده را Custom یا سفارشی در نظر بگیریم باید کوچک‌ترین قطر و بزرگ‌ترین قطر رزوه را در فیلدهای Minor Dia و Major Dia وارد کنیم. در این حالت باید قطر کوچک رزوه از قطر بزرگ رزوه کوچک‌تر باشد و قطر سوراخ یا ساقه‌ی پیچ نیز از قطر کوچک رزوه بزرگ‌تر نباشد.

ایجاد دنده‌ی پیچ یا حدیده و قلاویز کردن سطوح داخلی و خارجی یک استوانه

استوانه‌هایی که به عنوان ساقه‌ی پیچ محسوب می‌شوند یا سوراخ‌های جای پیچ را با استفاده از دستور Thread می‌توانیم حدیده یا قلاویز کنیم. با این که بعد از اجرای این دستور مدل پیچ در صفحه‌ی طراحی به صورت دندانه‌دار مشاهده نخواهد شد اما اطلاعات آن ذخیره و هنگام نمایش به صورت استاندارد تبدیل به نقشه می‌شود.

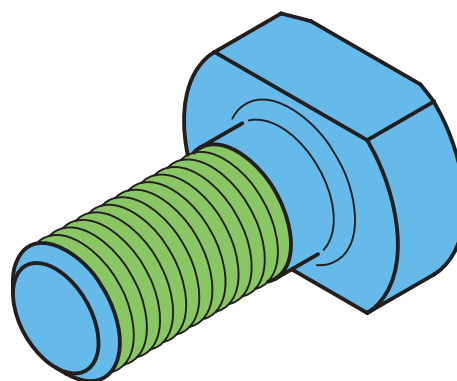
ایجاد دنده‌ی پیچ یا حدیده و قلاویز کردن سطوح داخلی و خارجی یک استوانه Thread

Menu: Part⇒Placed Features⇒ Thread

Tool bar: Part Modeling⇒ Thread 

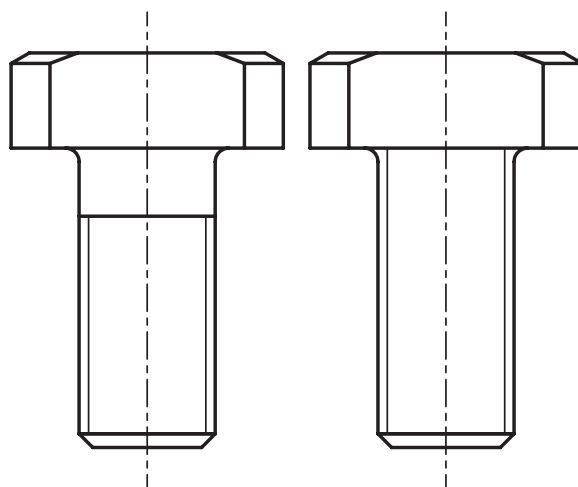
Rigth: Placed Features⇒ Thread

Command: AMTHREAD



تعیین طول حدیده

چنانچه گزینه‌ی Full Thread را تیک بزیم کل استوانه حدیده یا قلاویز می‌شود و دیگر نیازی به تعیین طول حدیده یا قلاویز نیست. اما در صورتی که بخواهیم بخشی از استوانه را حدیده یا قلاویز کنیم باید این گزینه را غیرفعال و طول حدیده یا قلاویز را در فیلد Length وارد کنیم.



تعیین گام پیچ

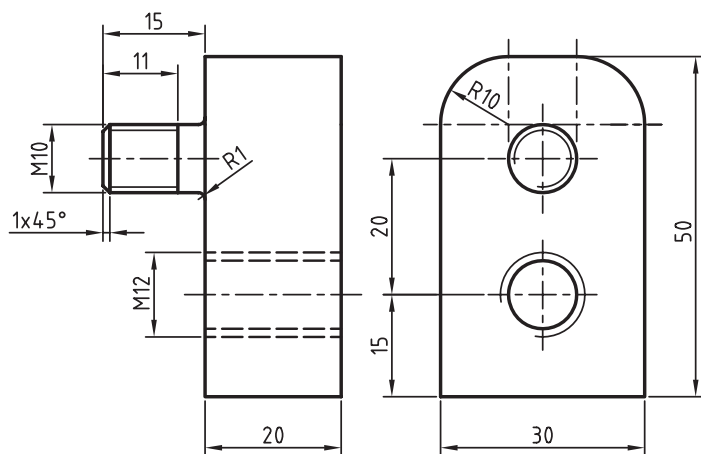
طول گام پیچ را از منوی کرکره‌ای Pitch با توجه به استاندارد دنده و قطر اسمی پیچ از گزینه‌های قابل دسترس انتخاب می‌کنیم. مثلاً برای پیچ M10 گزینه‌های 0/75، 1/5 و 1/25 برای تعیین طول گام قابل دسترس است.

تعیین کلاس انطباق

کلاس انطباقی رزوه را می‌توانیم از منوی کرکره‌ای Class/ Fit انتخاب کنیم.

تعیین ابتدای رزوه

اگر لازم باشد رزوه را از فاصله‌ی خاصی نسبت به نقطه‌ی شروع انتخابی آغاز کنیم طول مورد نظر را در فیلد Starting Offset وارد می‌کنیم.



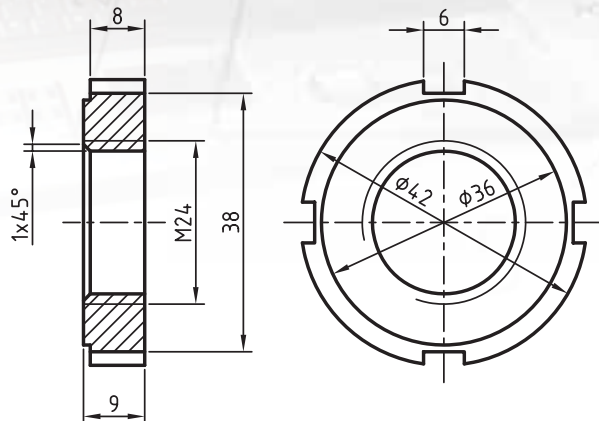
تعیین قطر اسمی پیچ

قطر اسمی پیچ را از منوی کرکره‌ای Nominal Size انتخاب می‌کنیم. در این منو بر اساس استاندارد که تعیین کرده‌ایم قطرهای متداول و قابل قبول فهرست شده است. مثلاً M10 برای پیچی که قطر خارجی آن ۱۰ میلی‌متر است.

دستور کار شماره ۳

(۶۰ دقیقه)

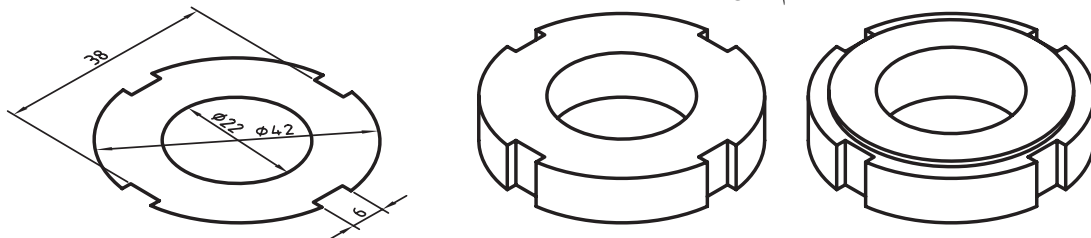
قلاویز کردن سوراخ‌ها



مه‌ری خاری $M24 \times 1.5$ زیر را بعد از مدل‌سازی با استفاده از دستور Thread قلاویز کنید.

مراحل ترسیم

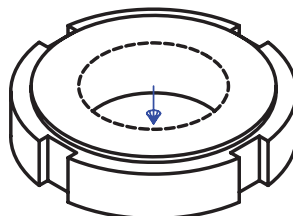
۱. با استفاده از دستور Extrude حجم کلی قطعه را در دو مرحله مدل‌سازی کنید.



۲. دستور Thread را از منوی Thread >> Placed Features >> Part اجرا کنید.

۳. سطح داخلی سوراخ را انتخاب کرده و دقت کنید جهت رزوه از بالا به پایین باشد.

۴. نوع رزوه را Custum انتخاب کنید و قطر بزرگ رزوه (Major Dia) را ۲۴ و قطر کوچک آن (Minor Dia) را ۲۲ در نظر بگیرید.



۵. با استفاده از دستور chomfen لبه‌ی بالای را پخ بزنید.

۶. فایل را ذخیره کنید و برای ارزشیابی به هنرآموز محترم خود ارائه دهید.

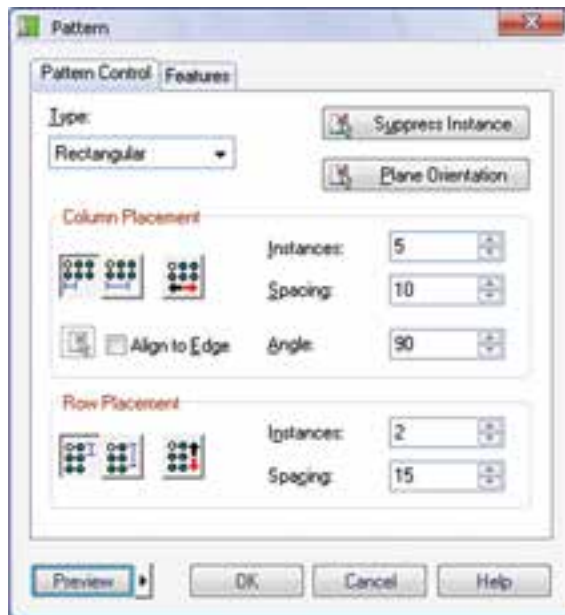
فیلم آموزشی

فیلم مراحل این دستورکار را در CD مشاهده کنید

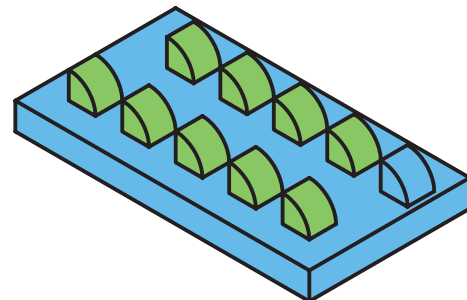


ایجاد انواع آرایه

بعد از اجرای این دستور و انتخاب نمایه‌های مورد نیاز و همچنین تعیین جهت سطر و ستون در آرایه‌ی ماتریسی پنجره‌ی تبدیلی Pattern ظاهر می‌شود.



زمانی که در یک قطعه بخشی به صورت یک الگو تکرار شده باشد می‌توانیم آن بخش را با استفاده از نمایه‌های ترسیمی و موضعی ایجاد کنیم و با استفاده از آن الگوی مورد نیاز را فراهم سازیم.



یکی از انواع آرایه‌های مورد استفاده در مکانیکال دسکتاپ آرایه‌ی ماتریسی یا سطری - ستونی است که با استفاده از گزینه‌ی Rectangular Pattern در دستور AMPATTERN قابل دسترس است. با استفاده از این دستور به انواع دیگر آرایه‌ها نیز دسترسی خواهیم داشت.

تعیین نوع آرایه

از منوی کرکره‌ای Type نوع آرایه را از بین گزینه‌های Rectangular (ماتریسی)، Polar (قطبی) و Axial (محوری) انتخاب می‌کنیم. با انتخاب هر آرایه محتویات پنجره متناسب با آن تغییر می‌کند.

Rectangular یا آرایه‌ی ماتریسی

برای تعیین فاصله‌ی بین ستون‌ها از دو روش می‌توانیم استفاده کنیم:

تعیین فاصله‌ی بین دو ستون: با انتخاب دکمه‌ی تصویری سمت چپ پنجره می‌توانیم فاصله‌ی بین دو ستون را در فیلد Spacing وارد کنیم.



ایجاد یک آرایه‌ی ماتریسی از نمایه‌ها

Rectangular Pattern

Menu: Part ⇒ Placed Features ⇒ Rectangular Pattern



Tool bar: Part Modeling ⇒ Rectangular Pattern



Righth: Placed Features ⇒ Rectangular Pattern

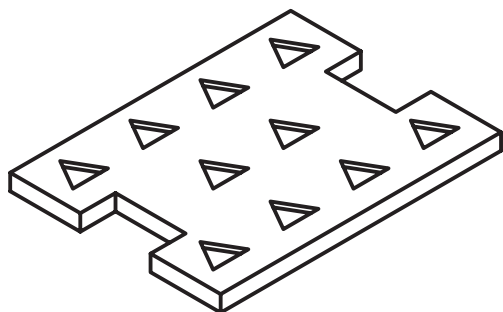
Command: AMPATTERN

Select features to pattern: Select features to pattern or [list/Remove] <Accept>:

تعداد ردیف‌ها را باید در فیلد Instances در بخش Row Placement وارد کنیم. برای تعیین فاصله‌ی بین ردیف‌ها نیز مانند ستون‌ها می‌توانیم از دکمه‌های تصویری  برای تعیین فاصله‌ی بین دو ردیف و  برای تعیین فاصله‌ی بین اولین تا آخرین ردیف استفاده کرده و آن را در فیلد Spacing وارد کنیم. همچنین برای برعکس کردن جهت گسترش ردیف‌ها نیز می‌توانیم از دکمه‌ی تصویری  استفاده کنیم.

حذف برخی از کپی‌ها

اگر لازم باشد تعدادی از کپی‌ها در آرایه شرکت نکنند باید روی دکمه‌ی Suppress Instance در بالای پنجره کلیک کرده و در پیش‌نمایش آرایه آیتم‌های مورد نظر را حذف کنیم.



تغییر صفحه‌ی آرایه

با کلیک کردن روی دکمه‌ی Plane Orientation در بالای پنجره می‌توان در صورت لزوم صفحه‌ی قرارگیری آرایه را تغییر داد. برای تعیین صفحه‌ی آرایه می‌توانیم از یک صفحه‌ی کاری یا صفحات UCS استفاده کنیم. در شکل زیر استوانه‌ی اصلی در یک صفحه‌ی کاری موازی با کف قطعه و با حالت پایان‌دهی Next ایجاد کرده‌ایم. صفحه‌ی

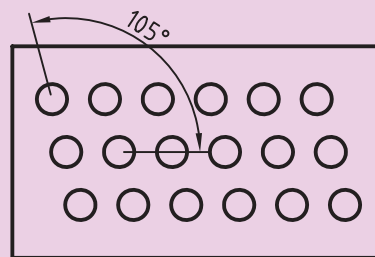
تعیین فاصله‌ی بین اولین تا آخرین ستون: با انتخاب دکمه‌ی تصویری وسط پنجره می‌توانیم فاصله‌ی بین ستون اول تا ستون آخر را در فیلد Spacing وارد کنیم.

با کلیک کردن روی دکمه‌ی تصویری سمت راست پنجره می‌توانیم جهت افزایش ستون‌ها را برعکس کنیم.

آیا می‌دانید



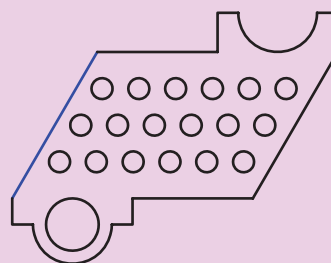
زاویه‌ی قرارگیری ستون‌ها نسبت به ردیف‌ها به صورت پیش‌فرض ۹۰ درجه است اما برای ایجاد آرایه‌های غیرعمودی می‌توانیم زاویه‌ی مورد نظر را برای ستون‌ها در فیلد Angle وارد کنیم.



نکته

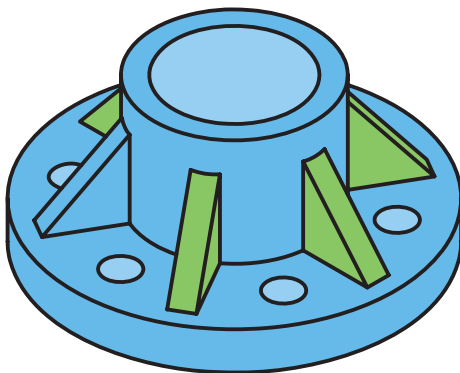


چنانچه لازم باشد از لبه‌ی قطعه به عنوان راستای قرارگیری ستون‌ها استفاده کنیم می‌توانیم گزینه‌ی Align to Edge را تیک بزنیم و با کلیک کردن روی دکمه‌ی تصویری سمت چپ آن به صفحه‌ی طراحی رفته و لبه‌ی مورد نظر را انتخاب کنیم.



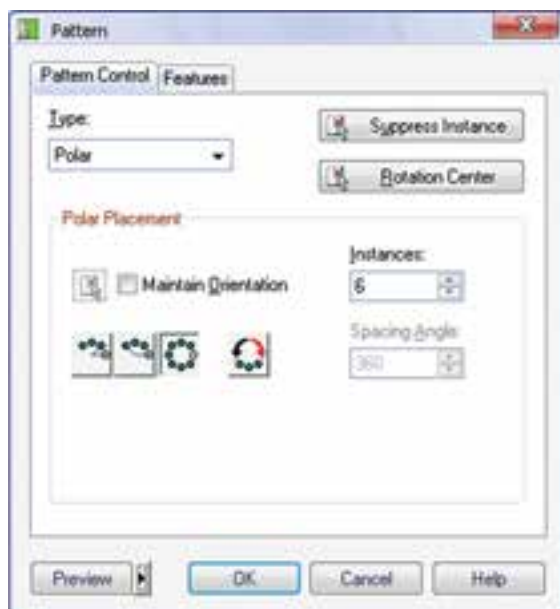
Polar یا آرایه قطبی

با انتخاب گزینه‌ی Polar از منوی کرکره‌ای Type می‌توانیم یک آرایه‌ی قطبی ایجاد کنیم. بعد از انتخاب نمایه‌های شرکت کننده در آرایه باید مرکز آرایه را تعیین کنیم. موضوع‌هایی که می‌توانیم از آن‌ها به عنوان مرکز آرایه استفاده کنیم عبارت‌اند از نقطه‌ی کاری، محور کاری، و لبه یا سطح جانبی یک استوانه.

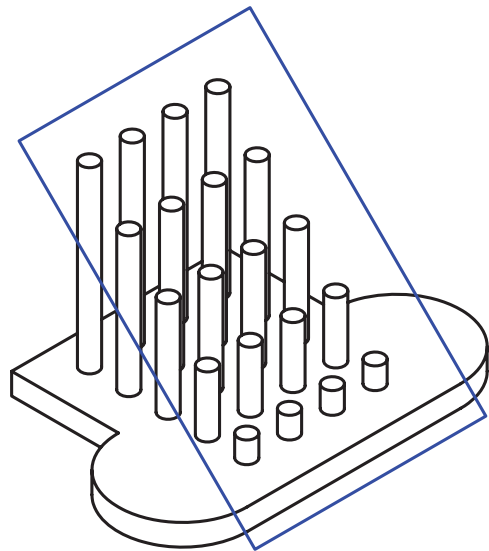


تعیین تعداد اعضای آرایه و زاویه‌ی بین آن‌ها

تعداد اعضای آرایه را در فیلد Instances وارد می‌کنیم.

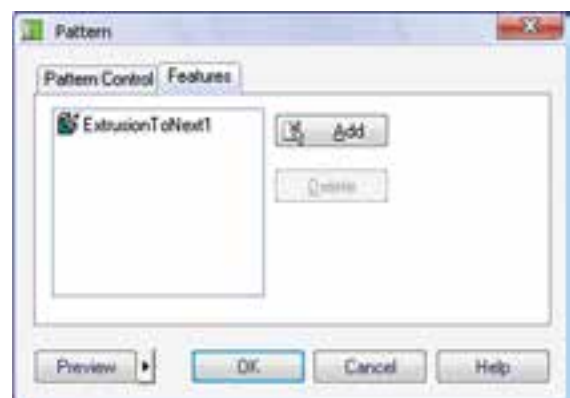


کاری نشان‌داده شده نیز به عنوان صفحه‌ی آرایه انتخاب کرده‌ایم.

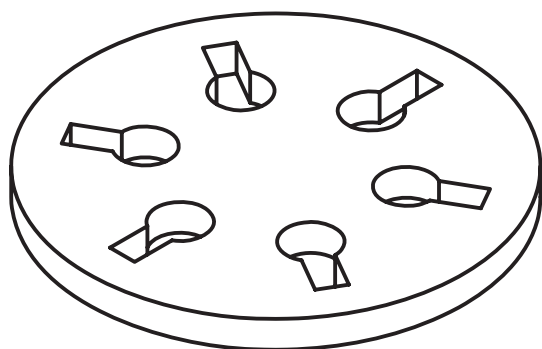
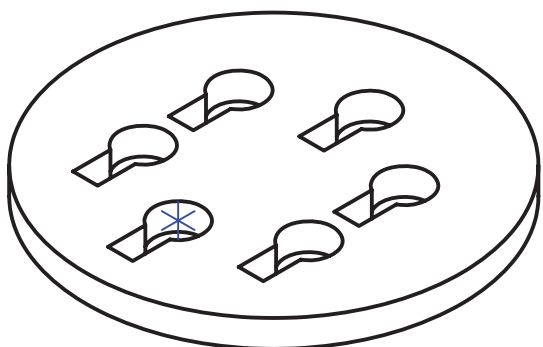


حذف و اضافه‌ی نمایه‌های شرکت کننده در آرایه

در زبانه‌ی Features نمایه‌های انتخاب شده فهرست شده است. در صورتی که بخواهیم از نمایه‌ی دیگری استفاده کنیم می‌توانیم از دکمه‌ی Add استفاده کنیم. دکمه‌ی Delete نیز برای حذف نمایه‌هایی که به اشتباه انتخاب کرده‌ایم به کار می‌رود.



در شکل زیر آرایه‌ی ایجادشده در قطعه‌ی بالا بدون تیک زدن گزینه‌ی Maintain Orientation است در حالی که در قطعه‌ی پایین این گزینه تیک خورده است و نقطه‌ی کاری نشان داده‌شده در نمایه ثابت باقی مانده است.



Axial یا آرایه‌ی محوری

یکی دیگر از آرایه‌های مکانیکال دسکتاپ آرایه‌ی محوری است. در این آرایه کپی‌ها حول یک محور به صورت فضایی و مارپیچ چیده می‌شوند. برای استفاده از این آرایه باید گزینه‌ی Axial را از منوی کرکره‌ای Type انتخاب کنیم. بعد از انتخاب نمایه‌های شرکت‌کننده در آرایه باید

برای تعیین زاویه‌ی بین اعضا سه گزینه در اختیار داریم:

با انتخاب دکمه‌ی تصویری سمت چپ پنجره می‌توانیم زاویه‌ی بین دو عضو متوالی را در فیلد Spacing Angle وارد کنیم.



با انتخاب دکمه‌ی تصویری وسط پنجره می‌توانیم زاویه‌ی بین اولین و آخرین عضو را در فیلد Spacing Angle وارد کنیم.



با انتخاب دکمه‌ی تصویری سمت راست پنجره می‌توانیم آرایه را به صورت کامل و ۳۶۰ درجه ایجاد کنیم.



با این دکمه نیز می‌توانیم جهت گسترش اعضا را برعکس کنیم.



نکته

چنانچه مرکز آرایه را انتخاب نکرده باشیم یا بخواهیم آن را تغییر دهیم باید از دکمه‌ی Rotation Center استفاده کنیم.



برای ثابت ماندن راستای کپی‌ها حین دوران باید گزینه‌ی Maintain Orientation را تیک بزنیم. البته قبل از آن باید با ایجاد یک نقطه‌ی کاری نقطه‌ی ثابت دوران را مشخص کنیم.

با انتخاب دکمه‌ی تصویری سمت چپ پنجره می‌توانیم زاویه‌ی بین دو عضو متوالی در صفحه‌ی عمود بر محور را در فیلد Spacing Angle وارد کنیم.

با انتخاب دکمه‌ی تصویری وسط پنجره می‌توانیم زاویه‌ی بین اولین و آخرین عضو در صفحه‌ی عمود بر محور را در فیلد Spacing Angle وارد کنیم.

با انتخاب دکمه‌ی تصویری سمت راست پنجره می‌توانیم آرایه را به صورت تعداد دور کامل تعریف کنیم.

با این دکمه نیز می‌توانیم جهت مارپیچ آرایه را برعکس کنیم. به صورت پیش‌فرض جهت مارپیچ راست‌گرد است.

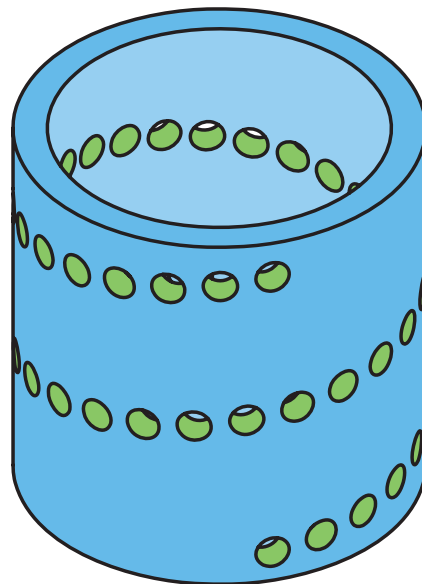
ارتفاع یا فاصله‌ی عمودی بین اعضا را در فیلد Offset Height وارد می‌کنیم. فاصله‌ی عمودی به دو روش محاسبه می‌شود:

فاصله‌ی بین دو عضو متوالی؛

فاصله‌ی بین اولین و آخرین عضو؛

جهت و راستای گسترش آرایه را نیز می‌توان با دکمه‌ی تصویری برعکس کرد.

مرکز آرایه را تعیین کنیم. موضوع‌هایی که می‌توانیم از آن‌ها به عنوان مرکز آرایه استفاده کنیم عبارت‌اند از نقطه‌ی کاری، محور کاری، لبه یا سطح جانبی یک استوانه.



تعیین تعداد اعضای آرایه و زاویه‌ی بین آن‌ها

تعداد کل اعضای آرایه را در فیلد Instances وارد می‌کنیم. برای تعیین زاویه‌ی بین اعضا و فاصله‌ی عمودی بین آن‌ها گزینه‌های مختلفی در اختیار داریم:

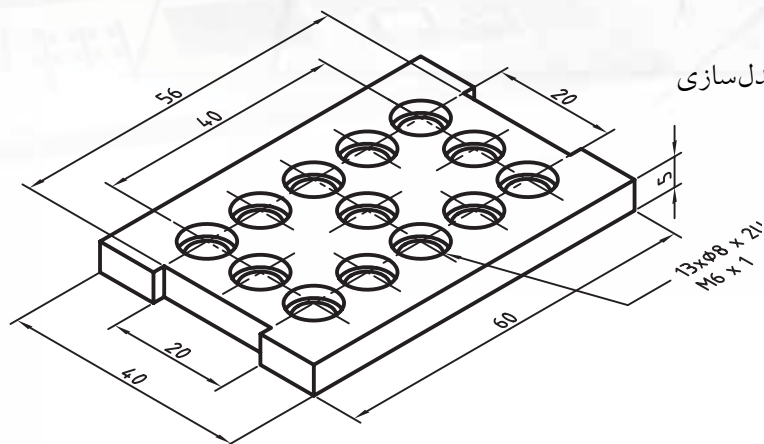


(۶۰ دقیقه)

دستور کار شماره ۴

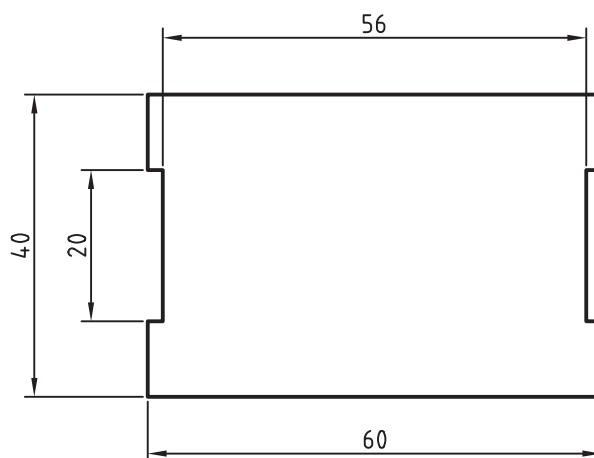
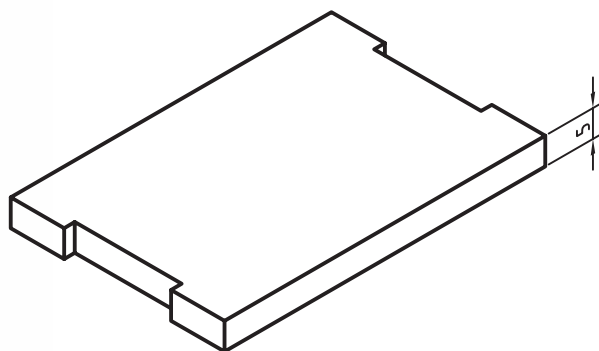
آرایه‌ی ماتریسی

قطعه‌ی زیر را با استفاده از آرایه‌ی ماتریسی مدل‌سازی کنید.



مراحل ترسیم

۱. اسکچ زیر را ایجاد و به پروفایل تبدیل کنید و سپس آن را قیدگذاری و اندازه‌گذاری نمایید.
۲. با استفاده از دستور Extrude پروفایل فوق را به اندازه‌ی ۵ میلی‌متر برجسته کنید.

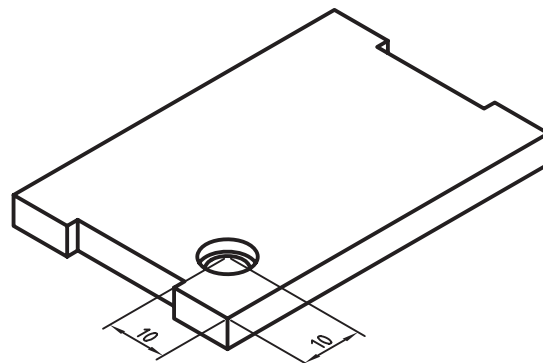


فیلم آموزشی

فیلم مراحل این دستورکار را در CD مشاهده کنید

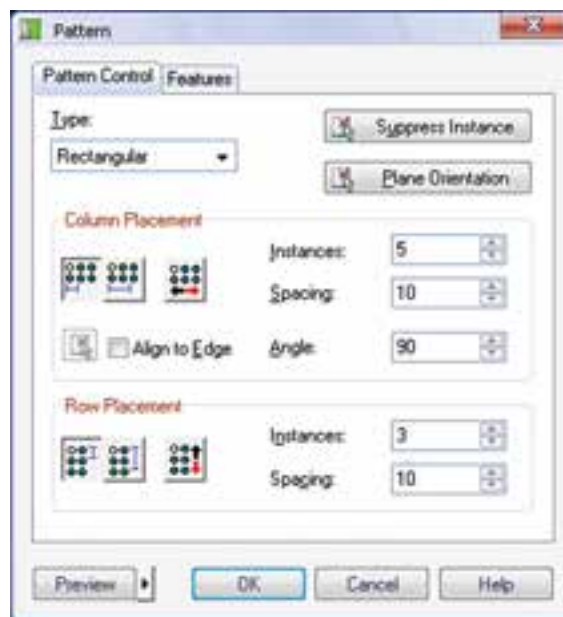


۳. یک سوراخ جای پیچ سر استوانه‌ای M6 با مشخصات $\varnothing 8 \times 2$ در گوشه‌ی مدل ایجاد کنید.

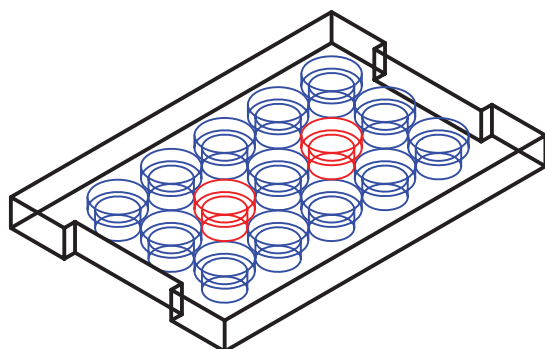


۴. روی نمایه‌ی Hole 1 در مرورگر دسکتاپ راست کلیک کنید و گزینه‌ی Pattern >> Rectangular را انتخاب کنید.

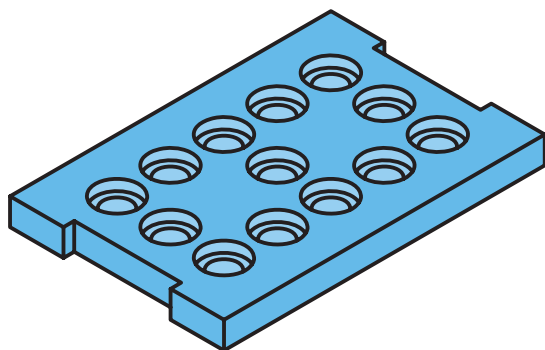
۵. مشخصات زیر را در پنجره‌ی Pattern وارد کنید.



۶. روی دکمه‌ی Suppress Instance کلیک کنید و دو سوراخ وسط را برای حذف کردن آن‌ها در آرایه انتخاب کنید.



۷. پنجره‌ی Pattern را OK کنید و با استفاده از آیکن Toggle Shading/Wireframe در نوار ابزار Mechanical View مدل را در حالت سایه‌پردازی ببینید.



۸. فایل را ذخیره کنید و برای ارزشیابی به هنرآموز محترم خود ارائه دهید.

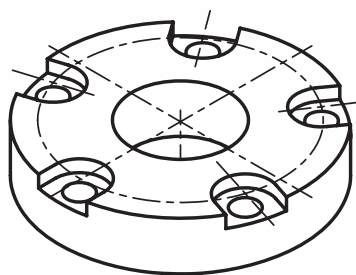
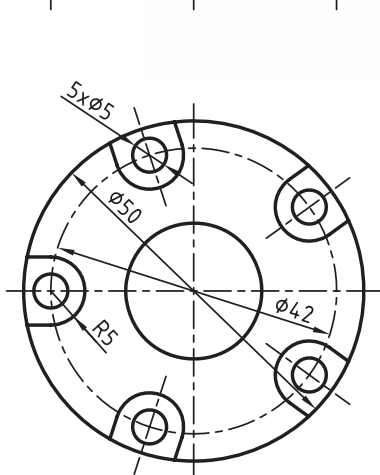
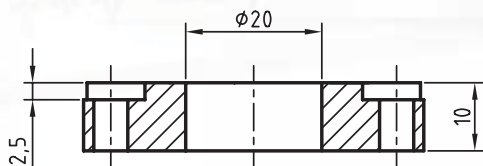


(۶۰ دقیقه)

دستور کار شماره ۵

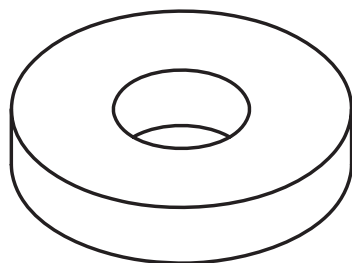
آرایه قطبی

قطعه‌ی زیر را با استفاده از آرایه قطبی مدل‌سازی کنید.



مراحل ترسیم

۱. استوانه‌ای توخالی به قطر خارجی ۵۰ و قطر داخلی ۲۰ به ارتفاع ۱۰ ایجاد کنید.



۲. سطح افقی قطعه را به عنوان صفحه‌ی طراحی انتخاب کنید (New Sketch Plane).

فیلم آموزشی

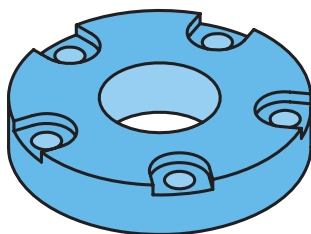


فیلم مراحل این دستور کار را در CD مشاهده کنید

۷. نمایه‌های ExtrusionBlind 2 و ExtrusionThru1 را در صفحه‌ی طراحی انتخاب کنید.
۸. بعد از انتخاب نمایه‌ها روی سطح جانبی استوانه‌ی $\varnothing 50$ کلیک کنید تا مرکز آرایه تعیین شود.
۹. تنظیمات زیر را در پنجره‌ی Pattern انجام دهید.

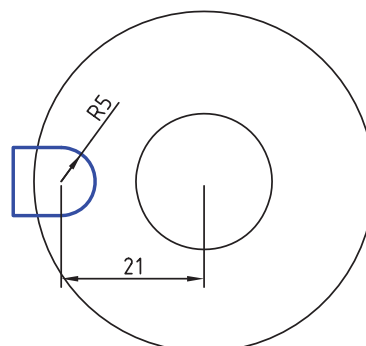


۱۰. پنجره‌ی Pattern را OK نمایید و با استفاده از آیکن Toggle Shading/Wireframe در نوار ابزار Mechanical View مدل را در حالت سایه‌پردازی مشاهده کنید.

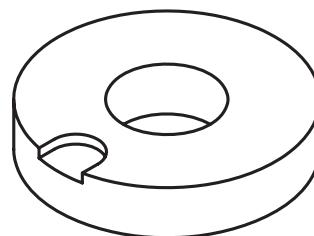


۱۱. فایل را ذخیره کنید و برای ارزشیابی به هنرآموز محترم خود ارائه دهید.

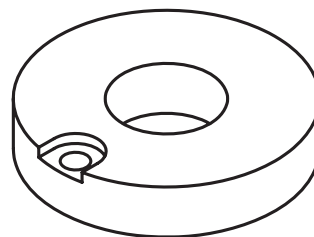
۳. با استفاده از کلید میان‌بر ۹ به نمای صفحه‌ی طراحی بروید. اسکچ زیر را ایجاد و پس از تبدیل کردن آن به پروفایل، قیدگذاری و اندازه‌گذاری کنید (بین کمان R5 و دایره‌ی $\varnothing 20$ قید Y Value اعمال کنید).



۴. با استفاده از کلید میان‌بر ۸۸ به نمای ایزومتریک بروید و با استفاده از دستور Extrude با عملکرد Cut پروفایل را ۲ میلی‌متر به سمت پایین فرورفته کنید.



۵. در مرکز کمان R5 یک دایره به قطر ۵ میلی‌متر ترسیم و آن را به پروفایل تبدیل کنید. با استفاده از دستور Extrude با عملکرد Cut پروفایل را با حالت پایان‌دهی Through به سمت پایین فرورفته کنید. (از دستور Hole نیز می‌توانید برای این سوراخ استفاده کنید).

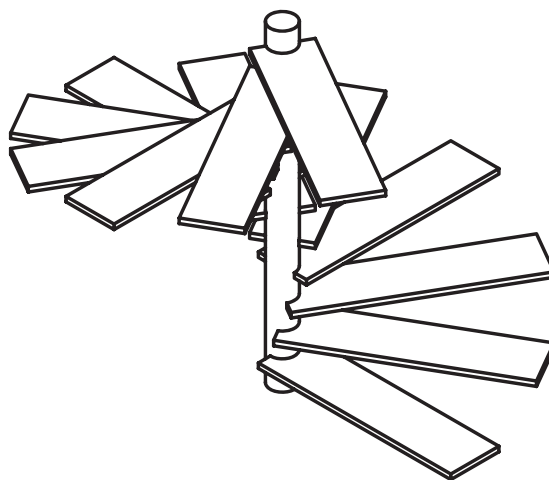
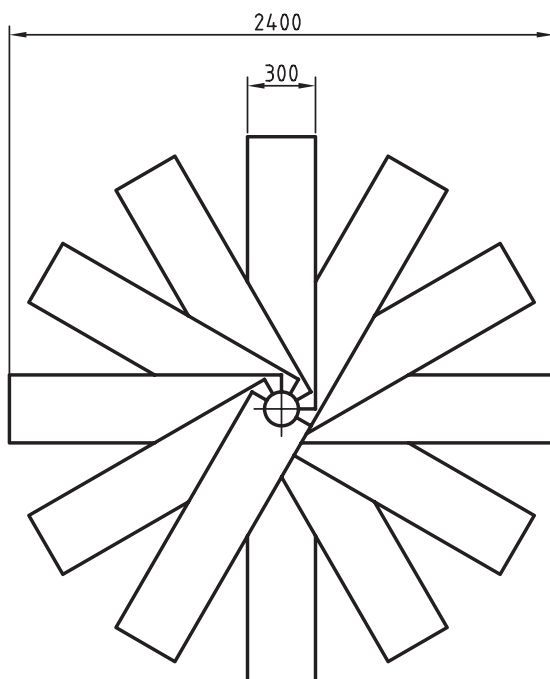
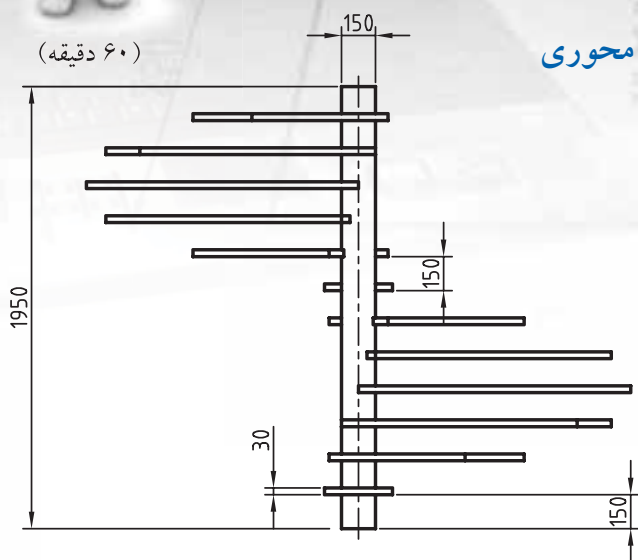


۶. دستور Polar Pattern >> Placed Features را از منوی راست کلیک اجرا کنید.

دستور کار شماره ۶

آرایه‌ی محوری

قطعه‌ی زیر را با استفاده از آرایه‌ی محوری مدل‌سازی کنید.



فیلم آموزشی



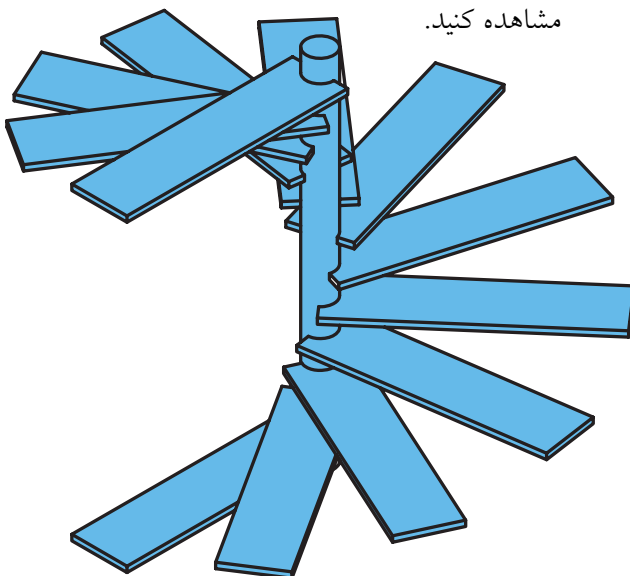
فیلم مراحل این دستورکار را در CD مشاهده کنید

مراحل ترسیم

۸. تنظیمات زیر را در پنجره Pattern انجام دهید.



۹. پنجره Pattern را OK نمایید و با استفاده از آیکن Toggle Shading/Wireframe در نوار ابزار Mechanical View مدل را در حالت سایه‌پردازی مشاهده کنید.



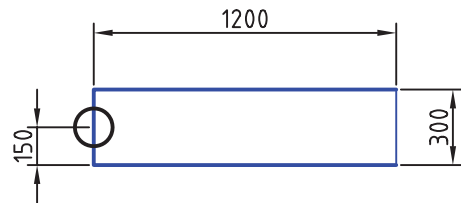
۱۰. فایل را ذخیره کنید و برای ارزشیابی به هنرآموز محترم خود ارائه دهید.

۱. استوانه‌ای به قطر ۱۵۰ و به ارتفاع ۱۹۵۰ میلی‌متر با استفاده از دستور Extrude ایجاد کنید.

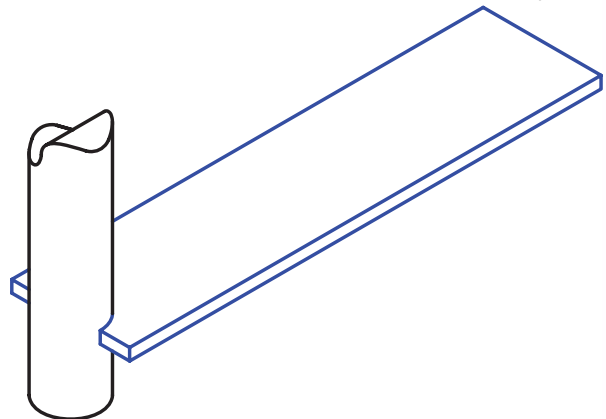
۲. دستور UCS را اجرا و مختصات 0,0,150 را تایپ کنید. راستای محورها را نیز بپذیرید.

۳. دستور New Sketch Plane را اجرا و گزینه‌ی UCS را انتخاب کنید.

۴. مستطیلی به ابعاد ۱۲۰۰×۳۰۰ ترسیم و بعد از تبدیل آن به پروفایل به صورت زیر اندازه‌گذاری کنید (بین ضلع عمودی و دایره قید X Value اعمال کنید).



۵. با استفاده از دستور Extrude با عملکرد Join پروفایل را به اندازه‌ی ۳۰ میلی‌متر به سمت بالا برجسته کنید.



۶. روی نمایه‌ی ExtrusionBlind2 در مرورگر دسکتاپ کلیک کنید و گزینه‌ی Pattern >> Axial را انتخاب کنید.

۷. سطح جانبی استوانه را به عنوان محور آرایه انتخاب کنید.

عملیات روی نمایه‌ها

ویرایش نمایه‌ها

هر نمایه دارای نام و آیکونی در مرورگر دسکتاپ است. برای ویرایش یک نمایه ساده‌ترین روش دوبار کلیک کردن روی نام آن در مرورگر دسکتاپ است. از منوی راست کلیک روی نمایه‌ها در مرورگر دسکتاپ نیز می‌توانیم برای ویرایش نمایه یا ویرایش اسکچ تشکیل دهنده‌ی آن استفاده کنیم.



آیا می‌دانید

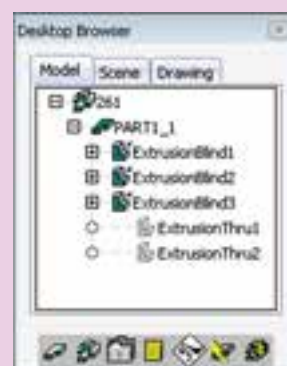


از منوی Part >> Edit Feature نیز می‌توانیم برای ویرایش همزمان نمایه و اسکچ آن در صفحه‌ی طراحی استفاده کنیم. Enter an option [Sketch/surfCut/Toolbody/select Feature] <select Feature> :

نکته



نمایه‌ای که در حال ویرایش باشد در مرورگر دسکتاپ با رنگ زرد هایلایت می‌شود. بعد از



ویرایش نمایه برای اعمال تغییرات باید از دکمه‌ی تصویری

Updated Part

(در پایین مرورگر استفاده کنیم.)

کپی کردن نمایه‌ها

می‌توانیم از یک نمایه در همان قطعه یا قطعه‌ی دیگر استفاده کنیم. نمایه‌ی کپی در صفحه‌ی طراحی جاری درج می‌شود. در حین اجرای دستور می‌توانیم با استفاده از چرخاندن و برعکس کردن، آن را در موقعیت مناسب قرار دهیم.

نکته

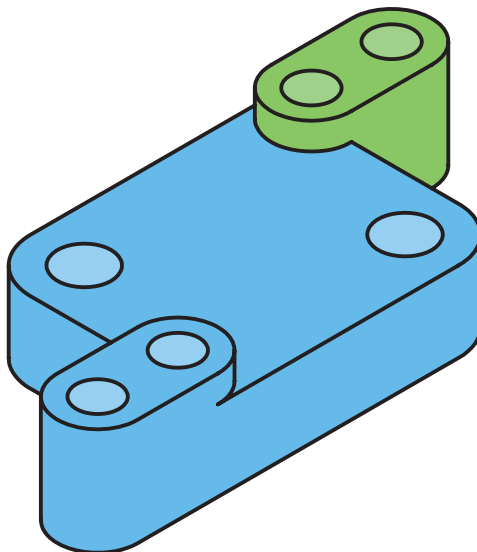


نمایه‌ی اصلی (Base) را نمی‌توانیم کپی کنیم.

برای کپی کردن نمایه‌ها از دستور Part >> Copy Feature استفاده می‌کنیم.

Select feature to be copied (from any part):

Base feature cannot be used.



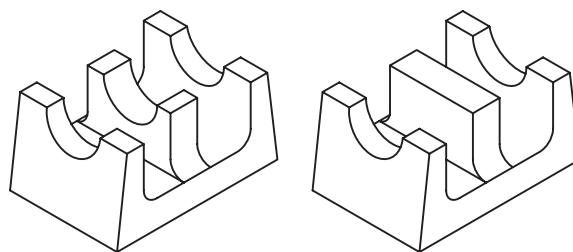
ترتیب مجدد نمایه‌ها

نمایه‌ها به همان ترتیبی که آن‌ها را می‌سازیم در مرورگر دسکتاپ قرار می‌گیرند، اما گاهی لازم است این ترتیب را تغییر دهیم. برای تغییر دادن ترتیب نمایه‌ها از دستور Part >> Reorder Feature استفاده می‌کنیم. با اجرای دستور

Suppress شوند در صفحه‌ی طراحی انتخاب می‌کنیم. این دستور دو گزینه نیز دارد:

◀ **By type**: با انتخاب این گزینه پنجره‌ی تبدیلی Suppress By type ظاهر می‌شود که در آن می‌توان نوع نمایه‌هایی را که می‌خواهیم Suppress شوند انتخاب کنیم.

ابتدا نمایه‌ای که می‌خواهیم ترتیب آن را تغییر دهیم انتخاب می‌کنیم، سپس نمایه‌ی مقصد را انتخاب می‌کنیم. مثلاً در شکل سمت راست، نمایه‌ی سوراخ قبل از نمایه‌ی Extrude وسط ایجاد شده است، بنابراین روی آن تأثیری نگذاشته است. با تغییر ترتیب این دو نمایه سوراخ بلوک وسط را نیز خالی کرده است.

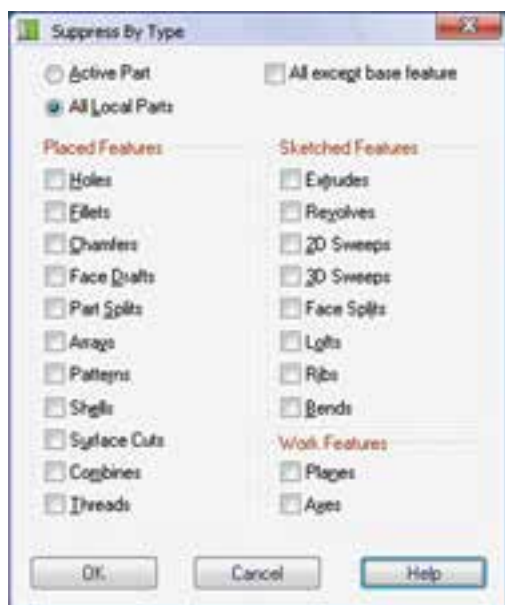


Suppress کردن نمایه‌ها

برای خنثی کردن موقت اثر نمایه‌ها از دستور Part >> Suppress Feature >> Feature Suppression استفاده می‌کنیم. با استفاده از منوی راست کلیک روی نمایه‌ها در مرورگر دسکتاپ نیز می‌توانیم آن‌ها را Suppress کنیم.



آیکن نمایه‌هایی که Suppress می‌شوند در مرورگر دسکتاپ خاکستری می‌شود.



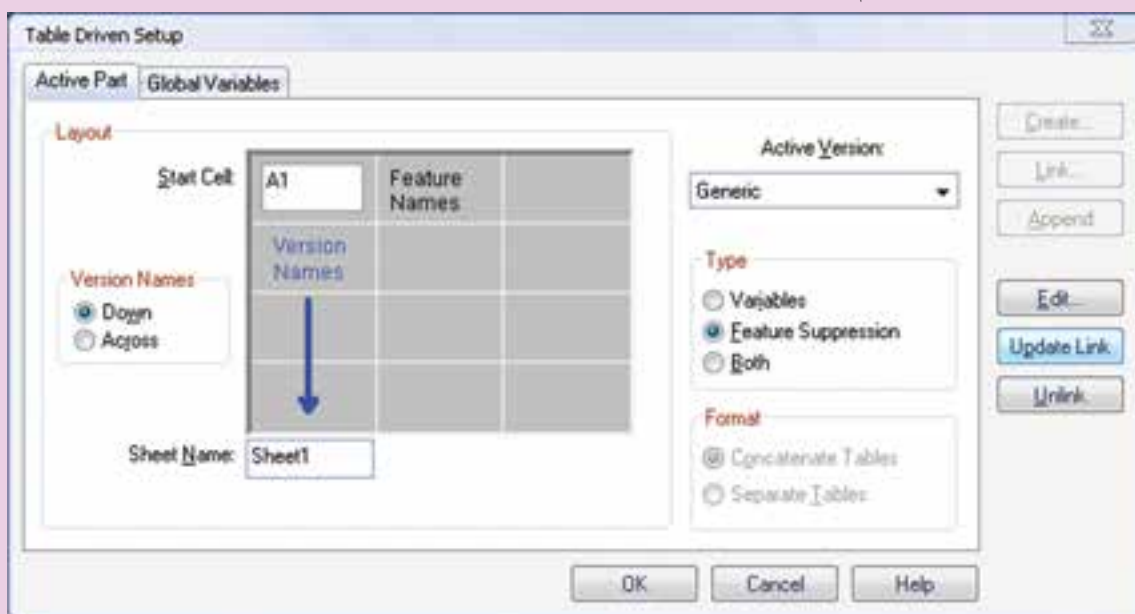
پس از اجرای دستور، نمایه‌هایی را که می‌خواهیم

انواع مختلف نمایه‌ها در سه بخش نمایه‌های موضعی (Placed Features)، نمایه‌های ترسیمی (Sketched Features) و نمایه‌های کاری (Work Features) قابل انتخاب هستند. مثلاً با انتخاب نمایه‌ی Holes اثر همه‌ی سوراخ‌ها در مدل به صورت موقت خنثی می‌شود.

اگر بخواهیم نمایه‌هایی را در قطعه‌ی فعال Suppress کنیم گزینه‌ی Active Part را انتخاب می‌کنیم. اما چنانچه نیاز باشد که در تمام قطعات نمایه‌هایی را Suppress کنیم باید گزینه‌ی All Local Parts را انتخاب کنیم. با تیک‌زدن گزینه‌ی All Except Base Feature همه‌ی نمایه‌ها بجز نمایه‌ی اصلی Suppress می‌شوند.



◀ **table:** با انتخاب این گزینه پنجره‌ی تبدیلی Table Driven Setup ظاهر می‌شود که از آن می‌توانیم برای ایجاد یک صفحه گسترده‌ی جدید یا استفاده از یک صفحه گسترده‌ی موجود برای کنترل نمایه‌هایی که می‌خواهیم Suppress شوند استفاده کنیم.



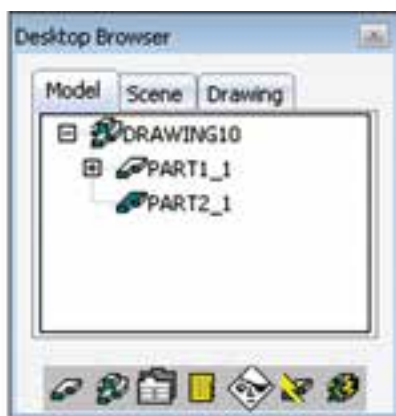
نمایه‌های Suppress شده در مرورگر دسکتاپ از دستورهای Unsuppress By و Unsuppress Feature type در منوی Part >> Feature Suppression نیز می‌توانیم استفاده کنیم.

گزینه‌های دستور Suppress به صورت مستقل نیز در منوی Part >> Feature Suppression قابل دسترس هستند.

برای خارج کردن نمایه‌ها از حالت Suppress علاوه بر استفاده از گزینه‌ی Unsuppress در منوی راست‌کلیک

عملیات روی قطعات

مدل سازی قطعات نام TOOLBODY1 و در محیط مونتاژ نام PART2 پیشنهاد می شود.



تبدیل مدل های صلب اتوکد به قطعات جدید

مدل های صلبی که در اتوکد ساخته می شوند پارامتریک نیست اما در مکانیکال دسکتاپ می توانیم از آنها در ترکیب با قطعات پارامتریک استفاده کنیم. برای تبدیل مدل های صلب به یک قطعه ای جدید ابتدا آن را در محیط طراحی وارد می کنیم. برای این کار می توانیم از دستورهای ویندوزی Cut، Copy و Paste در منوی Edit استفاده کنیم.

از دستور New Part برای تبدیل مدل های صلب اتوکد به قطعه ای جدید استفاده می کنیم. پس از اجرای دستور مدل صلب مورد نظر را انتخاب و سپس نامی برای

ایجاد یک قطعه ای جدید

برای ایجاد یک قطعه ای جدید از دستور New Part استفاده می کنیم. در محیط مونتاژ می توانیم قطعات مختلف یک مجموعه را در یک فایل ایجاد کنیم. البته باید توجه داشته باشیم که همواره یکی از این قطعات فعال است و می توانیم روی آن کار کنیم.

ایجاد قطعه ای جدید

New Part

Menu: Part⇒Part⇒New Part

Tool bar: Part Modeling⇒New Part 

Rigth: New Part

Command: AMNEW

Select an object or enter new part name <TOOLBODY1>:
Select an object or enter new part name <PART2>:

بعد از اجرای دستور باید نامی برای قطعه تایپ کنیم یا نام پیش فرضی را که پیشنهاد می شود بپذیریم. در محیط



قطعه‌ی جدید تعیین کنیم.

این دستور از منوی **Part >> Part >> Convert Solid** یا **New Part >>** نیز قابل دسترس است.

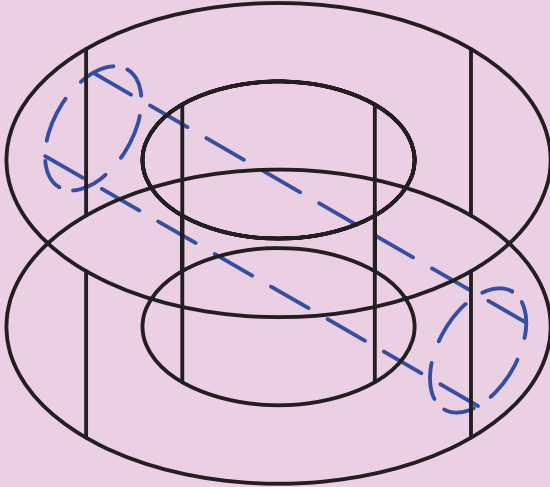
چنانچه بیش از یک مدل صلب در اختیار داشته باشیم می‌توانیم از منوی **Part >> Part >> Convert Solid >> Multiple Parts** استفاده کنیم. پس از اجرای این دستور گزینه‌های زیر را در اختیار خواهیم داشت:

Enter an option [Local solids/
External references] <Local solids>:

◀ **Local solids**: زمانی از این گزینه استفاده می‌شود که مدل‌های صلب در صفحه‌ی طراحی موجود باشد.

◀ **External references**: چنانچه از مدل‌های صلب به صورت مراجع خارجی استفاده کرده باشیم از این گزینه استفاده می‌کنیم.

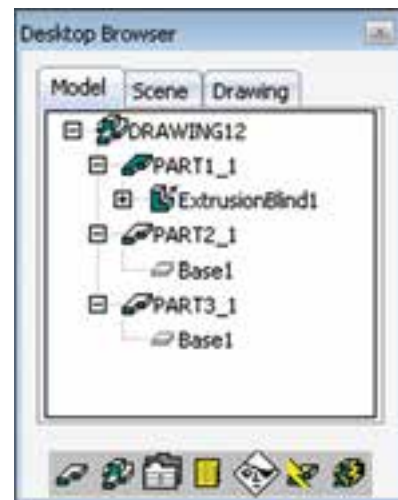
با کلیک کردن روی نام قطعات در مرورگر دسکتاپ آن قطعه در صفحه‌ی طراحی به صورت خط‌چین برجسته می‌شود.



با استفاده از دستور **Part >> Part >> Show Active Part** نیز می‌توانیم قطعه‌ی فعال را در صفحه‌ی طراحی مشاهده کنیم.



برای فعال کردن یک قطعه کافی است در مرورگر دسکتاپ روی آن دوبار کلیک کنیم یا منوی **Part >> Part >> Activate Part** را به کار ببریم و قطعه‌ی مورد نظر را در صفحه‌ی طراحی انتخاب کنیم. برای مشاهده‌ی صفحه‌ی طراحی جاری نیز از گزینه‌ی **Sketchplane** در همین دستور استفاده می‌کنیم.

Enter an option [Sketchplane/
Part] <Part>: S
Parametric



بعد از نمایش صفحه‌ی طراحی جاری به همراه راستای محورها پارامتریک بودن یا غیرپارامتریک بودن آن صفحه نیز در خط فرمان اعلام می‌شود.

تعیین قطعه‌ی فعال

همزمان نمی‌توانیم بیش از یک قطعه‌ی فعال داشته باشیم. آیکن قطعه‌ی فعال در مرورگر دسکتاپ به صورت پررنگ () است، در صورتی که قطعات غیرفعال به صورت کم رنگ () نمایش داده می‌شود.

ایجاد یک تصویر آینه‌ای از قطعات

دستور اتوکدی Mirror برای ایجاد تصویر آینه‌ای از قطعات کارایی ندارد و برای این منظور باید از دستور Mirror Part استفاده کنیم.

ایجاد یک تصویر آینه‌ای از قطعات

Mirror Part

Menu: Part⇒Part⇒Mirror Part

Tool bar: Part Modeling⇒Mirror Part



Rigth: Part⇒Mirror Part

Command: AMMIRROR

Select part to mirror:
Select planar face to mirror about or [Line]:
Enter an option [Create new part/ Replace instances] <Create new part>:
Enter new part name <PART2>:

بعد از اجرای دستور باید قطعه‌ی مورد نظر را انتخاب کنیم. سپس با انتخاب یک سطح تخت مدل صفحه‌ی تقارن را انتخاب کنیم. در این مرحله می‌توانیم از گزینه‌ی Line برای ترسیم محور تقارن در صفحه‌ی طراحی جاری استفاده کنیم. برای ایجاد تصویر آینه‌ای دو گزینه در اختیار ما می‌گذارد:

Create new part

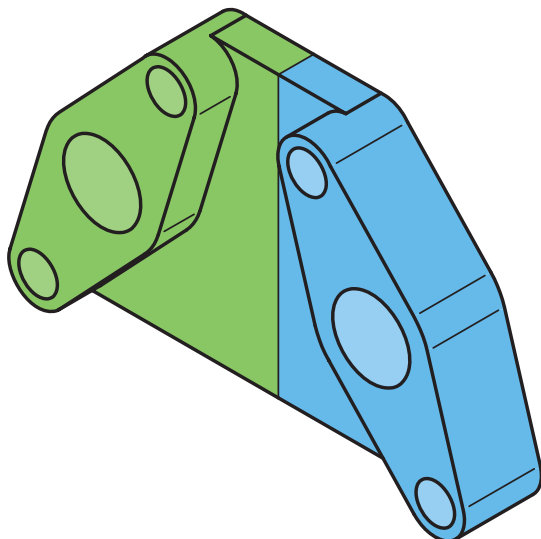
انتخاب این گزینه باید نام قطعه را تعیین کنیم یا نام پیش فرض PART2 را بپذیریم.

یادآوری

البته چنانچه در محیط Part Modeling باشیم قطعه‌ی جدیدی ایجاد نمی‌شود و تصویر آینه‌ای به صورت یک قطعه‌ی فرعی (Toolbody) افزوده می‌شود.

Replace instances

این گزینه موجب جایگزین شدن تصویر آینه‌ای قطعه با قطعه‌ی انتخاب شده می‌شود و قطعه‌ی جدیدی ایجاد نمی‌شود.



تقسیم یک قطعه به دو بخش

برای تقسیم قطعه‌ی جاری به دو بخش مجزا که هر کدام یک قطعه‌ی مستقل باشند از این دستور استفاده می‌کنیم. جدا کننده‌ی دو قطعه می‌تواند یک خط جدا کننده (Split Line) یک صفحه‌ی کاری یا یکی از سطوح تخت قطعه باشد.

تقسیم یک قطعه به دو بخش مجزا

Part Split

Menu: Part⇒Placed Features⇒Part Split

Tool bar: Part Modeling⇒Part Split



Rigth: Placed Features⇒Part Split

Command: AMPARTSPLIT


Select planar face, work plane, or split line for split:

بررسی مراحل مدل‌سازی یک قطعه

برای کنترل، بررسی و تصحیح خطاهای مدل‌سازی در روند تولید یک قطعه از دستور Replay استفاده می‌کنیم. با استفاده از این دستور می‌توانیم تمامی مراحل مختلفی که در ایجاد قطعه استفاده کرده‌ایم مرحله به مرحله مشاهده و بررسی کنیم.

بررسی مراحل مدل‌سازی یک قطعه Replay

Menu: Part ⇒ Part ⇒ Replay

Tool bar: Part Modeling ⇒ Feature Replay 

Rigth: Part ⇒ Rplay

Command: AMREPLAY

Select part to replay or <PART1>:
Enter an option [Display/Exit/
Next/Size/Truncate] <Next>:

بعد از اجرای دستور، قطعه‌ای را که می‌خواهیم مراحل ساخت آن بررسی شود انتخاب می‌کنیم یا با زدن دکمه‌ی اینتر PART1 را انتخاب کنیم. سپس با زدن اینترهای پشت سر هم مراحل مختلف را در صفحه‌ی طراحی مشاهده می‌کنیم.

آیا می‌دانید



گزینه‌های این دستور عبارت‌اند از:

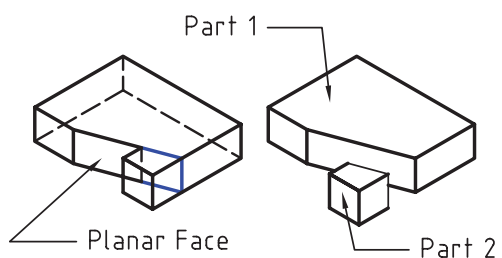
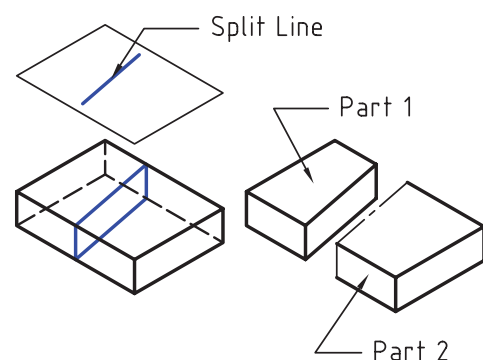
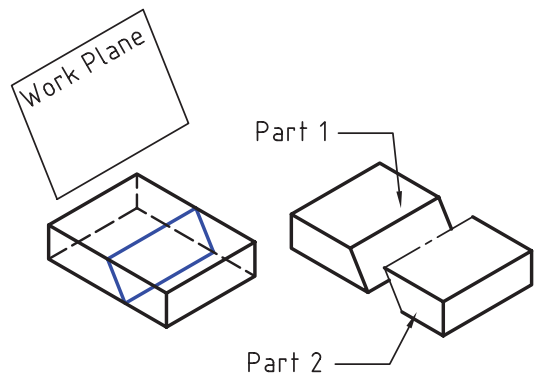
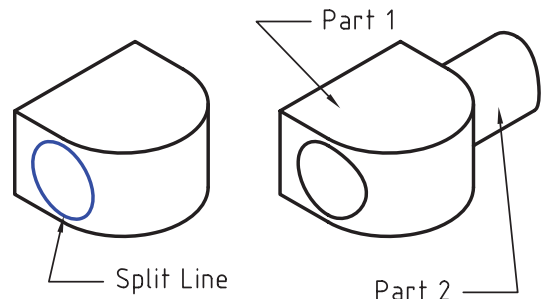
◀ **Display**: نمایش قیود هندسی بین اجزای پروفایل

◀ **Exit**: خروج از دستور

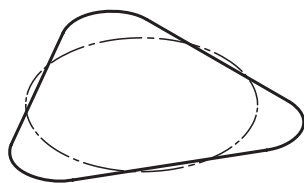
◀ **Next**: مشاهده‌ی مرحله‌ی بعدی (گزینه‌ی پیش فرض

که با زدن اینتر به صورت خودکار انتخاب می‌شود)

بعد از اجرای دستور باید عامل جدا کننده را انتخاب کنیم. سپس تعیین کنیم که کدام بخش قطعه به قطعه‌ی جدید تبدیل شود. در این مرحله باید نام قطعه‌ی جدید را تعیین کنیم یا با زدن دکمه‌ی اینتر نام پیش فرض PART2 را برای آن بپذیریم. پس از اجرای دستور، قطعه‌ی دوم در مرورگر دسکتاپ افزوده می‌شود.



۱. ایجاد پروفایل بسته Profile1



◀ **Size**: تغییر اندازه‌ی قیدهای هندسی

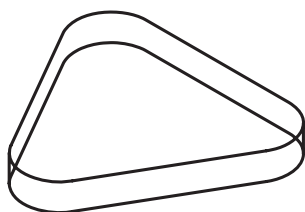
◀ **Truncate**: حذف همه‌ی مراحل پس از مرحله‌ی جاری

◀ **Suppress**: پنهان کردن همه‌ی مراحل پس از

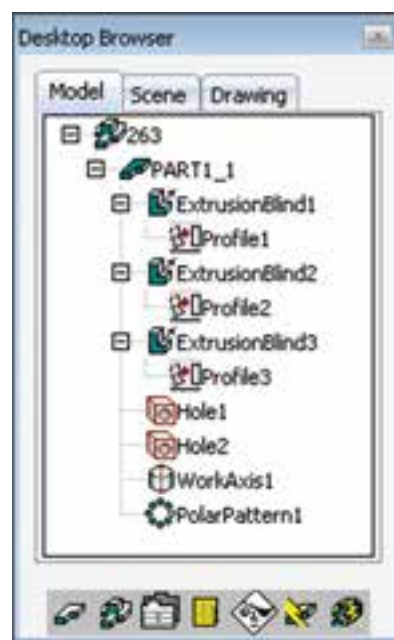
مرحله‌ی جاری

◀ **Unsuppress**: آزاد کردن همه‌ی مراحل پنهان‌شده

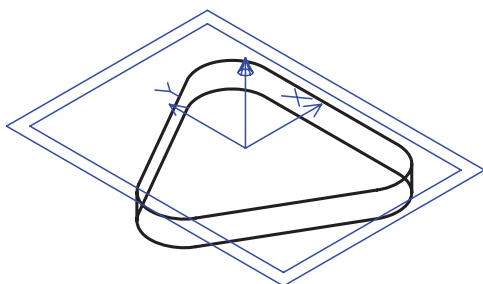
۲. برجسته کردن پروفایل ExtrusionBlind1



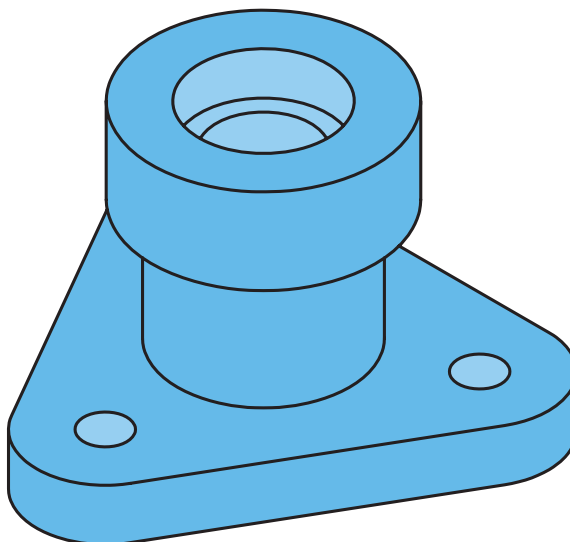
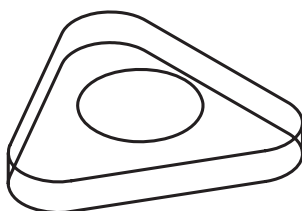
مثلاً مراحل ساخت قطعه‌ی زیر را به صورت تصویری مشاهده می‌کنیم.



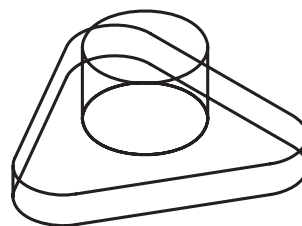
۳. تغییر صفحه‌ی طراحی Sketch Plane



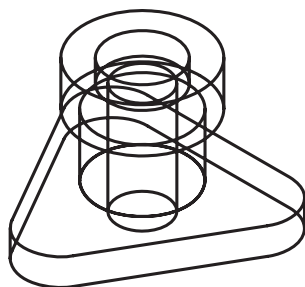
۴. ایجاد پروفایل بسته Profile2



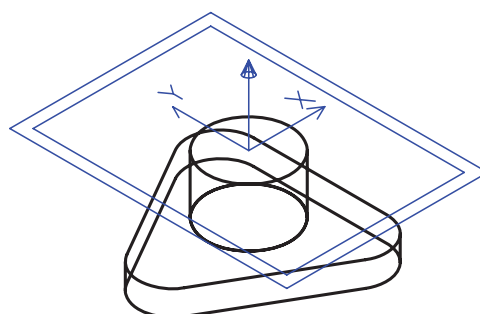
۵. برجسته کردن پروفایل ExtrusionBlind2



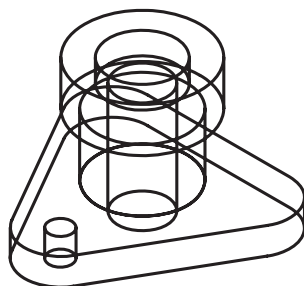
۹. ایجاد سوراخ جای پیچ سراسرستانه ای Hole1



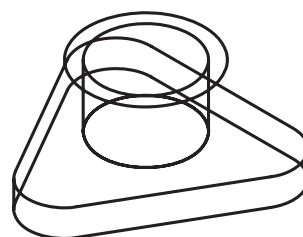
۶. تغییر صفحه ی طراحی Sketch Plane



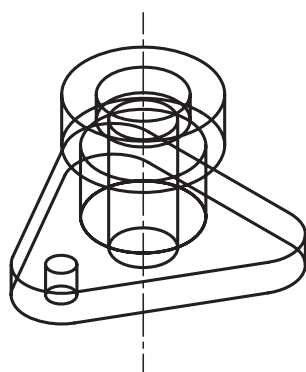
۱۰. ایجاد سوراخ ساده Hole2



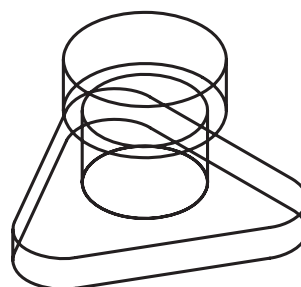
۷. ایجاد پروفایل بسته Profile3



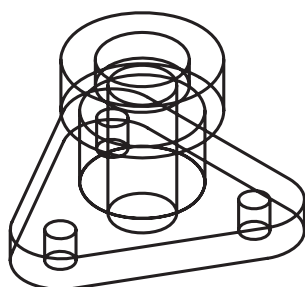
۱۱. ایجاد خودکار محور کاری WorkAxis1



۸. برجسته کردن پروفایل ExtrusionBlind3



۱۲. ایجاد آرایه ی قطبی PolarPattern1



تعیین جرم و مشخصات فیزیکی قطعات

Mass Properties

Menu: Part ⇒ Part ⇒ Mass Properties

Toolbar: PartModeling ⇒ MassProperties



Righth: Part ⇒ Mass Properties

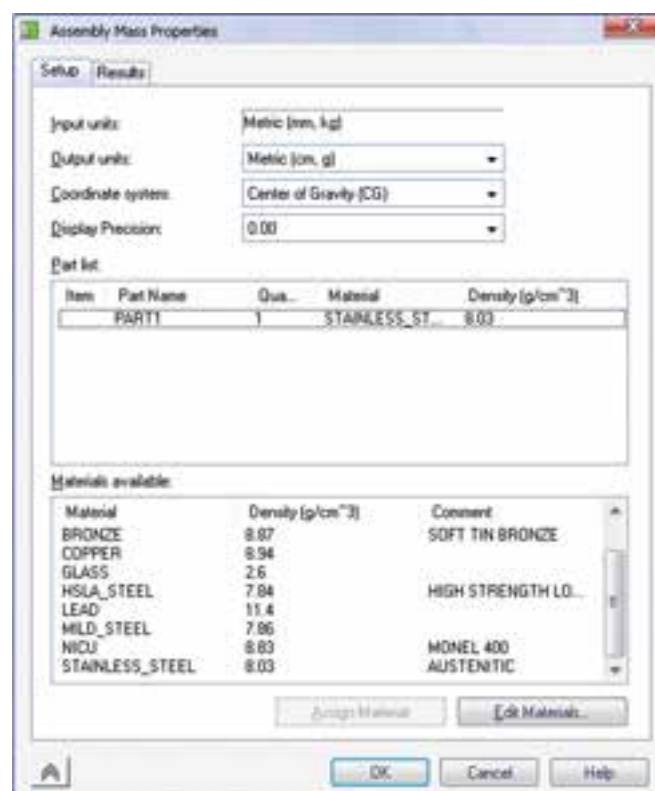
Command: AMMASSPROP

Select parts or subassemblies:

تعیین جرم و مشخصات فیزیکی قطعات

ما می‌توانیم از ابزار Mass Properties برای تعیین مشخصات فیزیکی قطعات مانند جرم و حجم و همچنین اطلاعات فنی دیگری مانند تعیین مرکز ثقل، ممان اینرسی و ... استفاده کنیم. برای این کار از دستور Mass Properties استفاده می‌کنیم.

بعد از اجرای دستور باید قطعات یا زیرمجموعه‌ها را انتخاب کنیم. آن‌گاه پنجره‌ی تبدیلی Assembly Mass Properties ظاهر می‌شود. این پنجره دارای دو زبانه است. در زبانه‌ی Setup تنظیمات مورد نظر را اعمال می‌کنیم و در زبانه‌ی Results نتایج را می‌بینیم.



برای اختصاص دادن یک متریال به یک قطعه ابتدا آن قطعه را در فهرست قطعات انتخاب می‌کنیم و از بخش Materials Available متریال مورد نظر را برای آن انتخاب می‌کنیم. سپس دکمه‌ی Assign Material را کلیک می‌کنیم.

آیا می‌دانید

برای افزودن یک متریال جدید و ویرایش متریال‌های قابل دسترس نیز از دکمه‌ی Edit Materials استفاده می‌کنیم. البته برای افزودن یک متریال جدید باید همه‌ی مشخصات آن در دسترس باشد.

پس از اعمال تنظیمات مورد نظر در زبانه‌ی Setup به زبانه‌ی Results می‌رویم و برای محاسبه‌ی نتایج روی دکمه‌ی Calculate کلیک می‌کنیم. جرم و مشخصات فیزیکی قطعه نمایش داده می‌شود. می‌توانیم با دکمه‌ی Export Results همه‌ی نتایج را در یک فایل خارجی ذخیره کنیم.

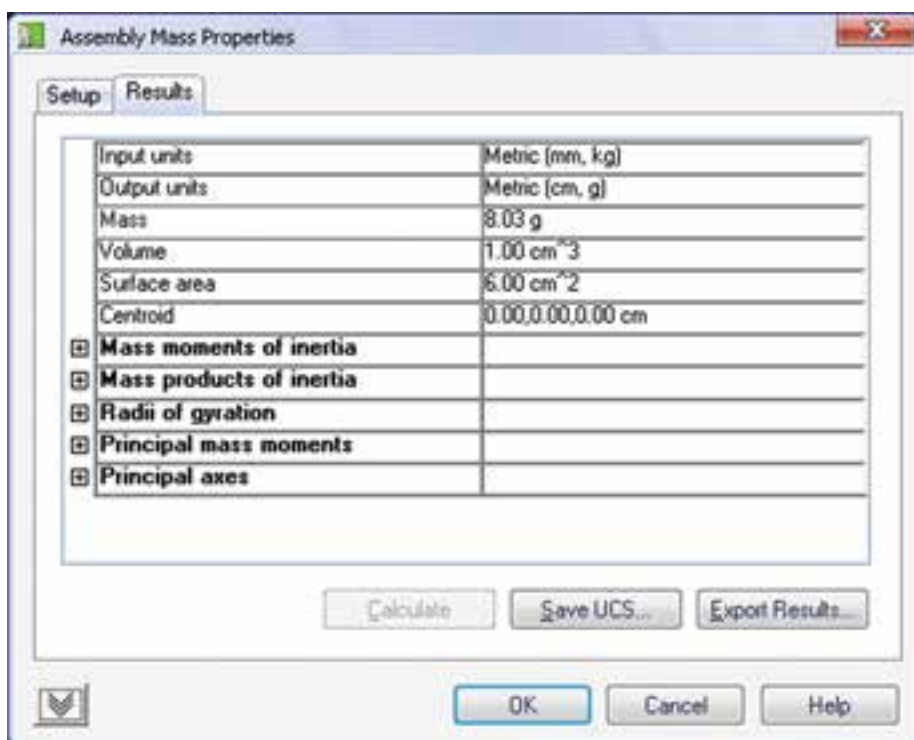
واحدهای ورودی در بخش Input Units نمایش داده می‌شود.

واحدهای خروجی را می‌توانیم با استفاده از منوی کرکره‌ای Output Units انتخاب کنیم.

مبدأ مختصات را برای تعیین ابعاد از منوی کرکره‌ای Coordinate System انتخاب می‌کنیم. گزینه‌ی پیش فرض CG یا گرانیگاه و مرکز ثقل است اما می‌توانیم Ucs یا Wcs را نیز انتخاب کنیم.

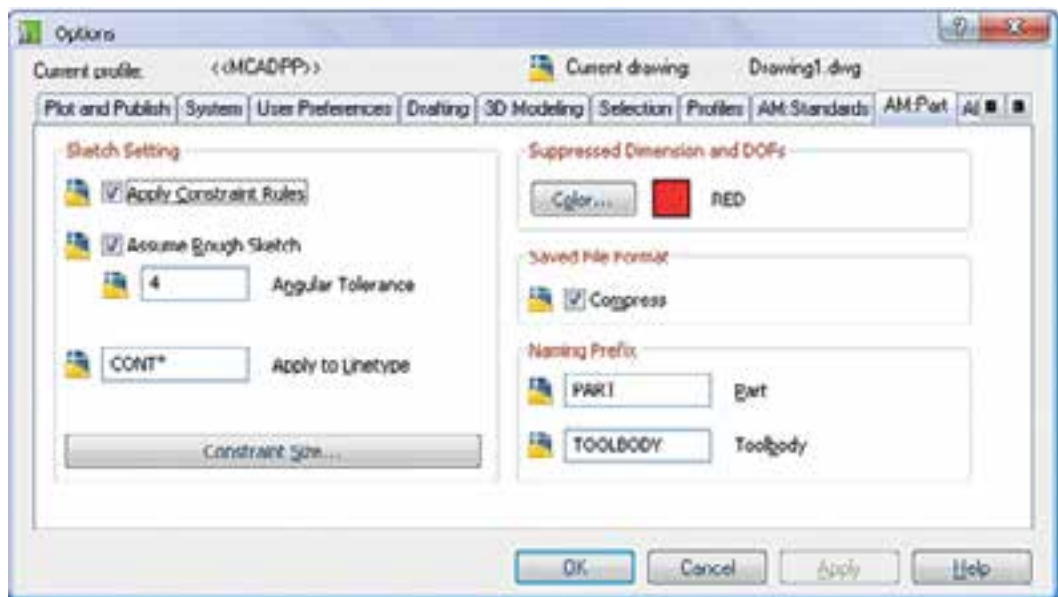
میزان دقت یا تعداد رقم‌های اعشاری برای نمایش مشخصات را از منوی کرکره‌ای Display Precision انتخاب می‌کنیم.

در بخش Part List فهرستی از قطعات انتخاب‌شده نمایش داده می‌شود. به هر یک از قطعات که می‌خواهیم مشخصات آن را تعیین کنیم باید یک متریال اختصاص داده شود. در بخش پایین این پنجره تعدادی از مواد متداول در صنعت مانند آلومینیم، مس، فولاد و غیره فهرست شده است.



تنظیمات Options در بخش مدل سازی

با استفاده از دستور Part Options می توانیم به زبانه ی AM: Part دسترسی پیدا کنیم که در آن گزینه های مربوط به محیط مدل سازی نمایش داده شده است.



◀ **Sketch Setting:** مهم ترین تنظیمات این زبانه در این بخش قرار دارد:

تنظیمات قیدها مانند قیدگذاری خودکار و تولرانس زاویه اعمال شود یا خیر (Apply Constraint Rules)؛

اشکالات جزئی اسکچ ها هنگام تبدیل به پروفایل اصلاح شود یا خیر (Assume Rough Sketch)؛

تولرانس زاویه را تعیین کنیم (Angular Tolerance). این زاویه مقدار خطای مجاز خطوط نسبت به راستای افقی یا عمودی را تعیین می کند؛

نوع خط اسکچ را مشخص کنیم (Apply to Linetype). اعمال هر نوع خطی به جز نوع خط ممتد موجب نادیده

گرفتن آن موضوعات در هنگام تبدیل به پروفایل می شود؛

و اندازه ی قیدهای هندسی را تعیین کنیم (Constraint Size).


ارزشیابی پایانی


◀ نظری

۱. در مکانیکال دسکتاپ برای شیب‌دار کردن وجوه یا دیواره‌های مدل از چه دستوری استفاده می‌کنیم.
الف) Split Face ب) Face Draft
ج) Draft Plane د) Reclaim
۲. Draft Angle یا شیب ملایمی است که به دیواره‌های قطعه می‌دهند تا به راحتی از قالب بیرون بیاید.
۳. پوسته یا Shell را تعریف کنید.
۴. جهت و راستای افزایش ضخامت پوسته در دستور Shell را چگونه تعیین می‌کنیم؟
۵. کاربرد ایجاد دنده‌ی پیچ یا حدیده و قلاویز کردن سطوح داخلی و خارجی یک استوانه چیست؟
۶. گزینه‌ی Starting Offset در دستور Thread چه کاربردی دارد؟
۷. برای تقسیم وجوه مدل از چه دستوری استفاده می‌کنیم؟
الف) Face Split ب) Face Draft
ج) Part Split د) Split Line
۸. خط جدا کننده را تعریف کنید.
۹. دستور ایجاد خط جدا کننده چیست؟
۱۰. از چه دستوری برای تقسیم یک مدل به دو بخش مختلف استفاده می‌کنیم؟
الف) Face Split ب) Face Draft
ج) Part Split د) Split Line
۱۱. انواع آرایه را در مکانیکال دسکتاپ نام ببرید.
۱۲. دکمه‌ی تصویری  در آرایه‌ی ماتریسی چه کاربردی دارد.
۱۳. فاصله‌ی بین دو ردیف را در آرایه‌ی ماتریسی چگونه تعیین می‌کنیم؟

۱۴. چنانچه لازم باشد برخی از کپی‌ها در آرایه حذف شود از چه گزینه‌ای استفاده می‌کنیم؟

۱۵. برای حذف نمایه‌هایی که به اشتباه انتخاب کرده‌ایم در آرایه چگونه عمل می‌کنیم؟

۱۶. دکمه‌ی تصویری  در آرایه‌ی قطبی چه کاربردی دارد.

۱۷. دکمه‌ی تصویری  در آرایه‌ی محوری چه کاربردی دارد.

۱۸. ایجاد قطعه‌ی جدید در محیط مدل‌سازی قطعات چه تفاوتی با محیط مونتاژ دارد؟

۱۹. برای تبدیل مدل‌های صلب اتوکد به قطعات جدید در مکانیکال دسکتاپ چگونه عمل می‌کنیم؟

۲۰. چگونه متوجه می‌شویم که کدام قطعه فعال است؟

۲۱. برای کپی کردن نمایه‌ها از چه دستوری استفاده می‌کنیم؟

۲۲. چگونه می‌توانیم ترتیب نمایه‌ها را تغییر دهیم؟

۲۳. چگونه متوجه می‌شویم که کدام نمایه متوقف شده است؟

۲۴. چگونه می‌توانیم نمایه‌های Suppress شده را آزاد کنیم؟

۲۵. دستور Replay چه کاربردی دارد؟

۲۶. ابزار Mass Properties در مکانیکال دسکتاپ چه تفاوتی با همین ابزار در اتوکد دارد؟

۲۷. چگونه می‌توانیم یک متریار خاص را به یک قطعه نسبت دهیم؟

۲۸. انواع آرایه را در مکانیکال دسکتاپ نام ببرید.

الف) آرایه‌ی ماتریسی ب) آرایه‌ی محوری

ج) آرایه‌ی قطبی د) همه‌ی موارد

۲۹. در آرایه‌ی ماتریسی را در فیلد Instances و فاصله‌ی بین دو ستون را در فیلد وارد می‌کنیم.

۳۰. از کدام گزینه برای تعیین زاویه‌ی بین دو عضو در آرایه‌های قطبی و محوری استفاده می‌کنیم؟

الف)  ب)  ج)  د) 

۳۱. از چه موضوع‌هایی می‌توانیم به عنوان مرکز در آرایه‌ی محوری استفاده کنیم؟

الف) نقطه‌ی کاری ب) محور کاری

ج) لبه یا سطح جانبی یک استوانه د) همه‌ی موارد

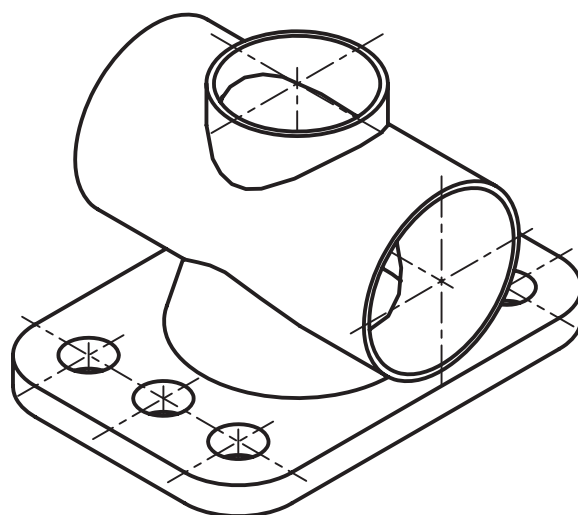
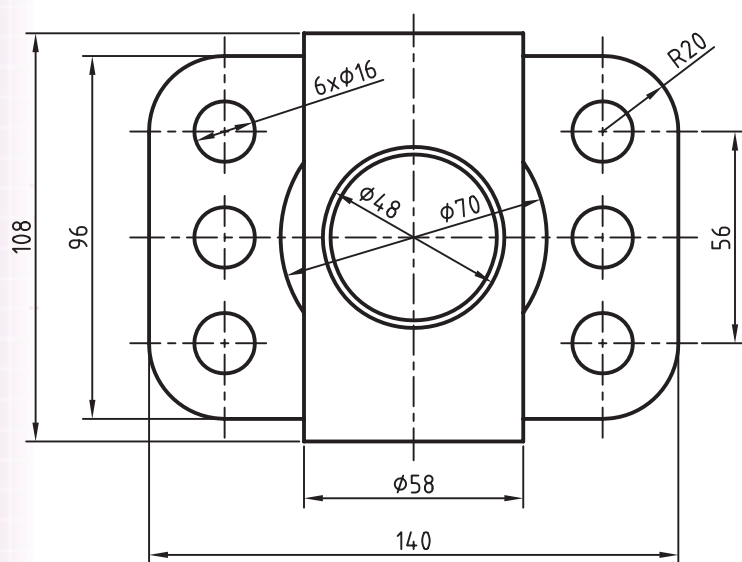
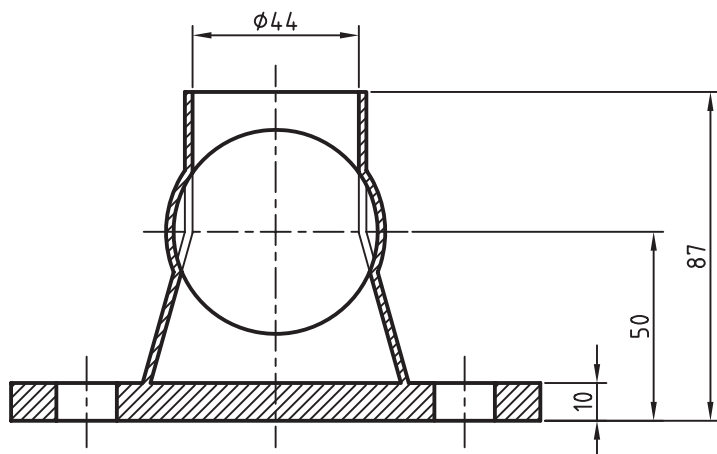
۳۲. کدام نمایه را نمی‌توانیم کپی کنیم؟

الف) نمایه‌ی اصلی ب) نمایه‌ی سوراخ

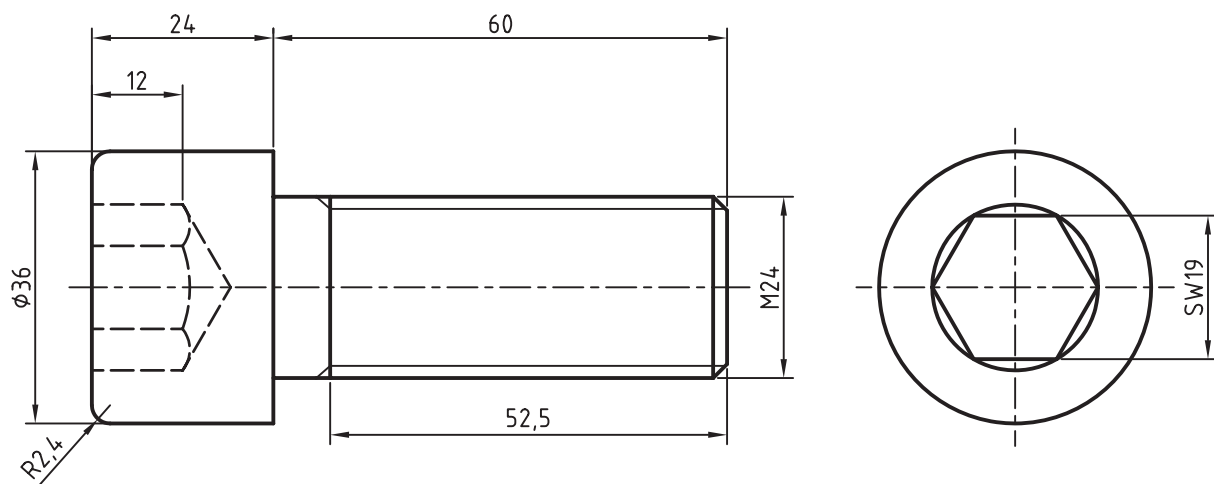
ج) نمایه‌های ترسیمی د) هیچ‌کدام

عملی

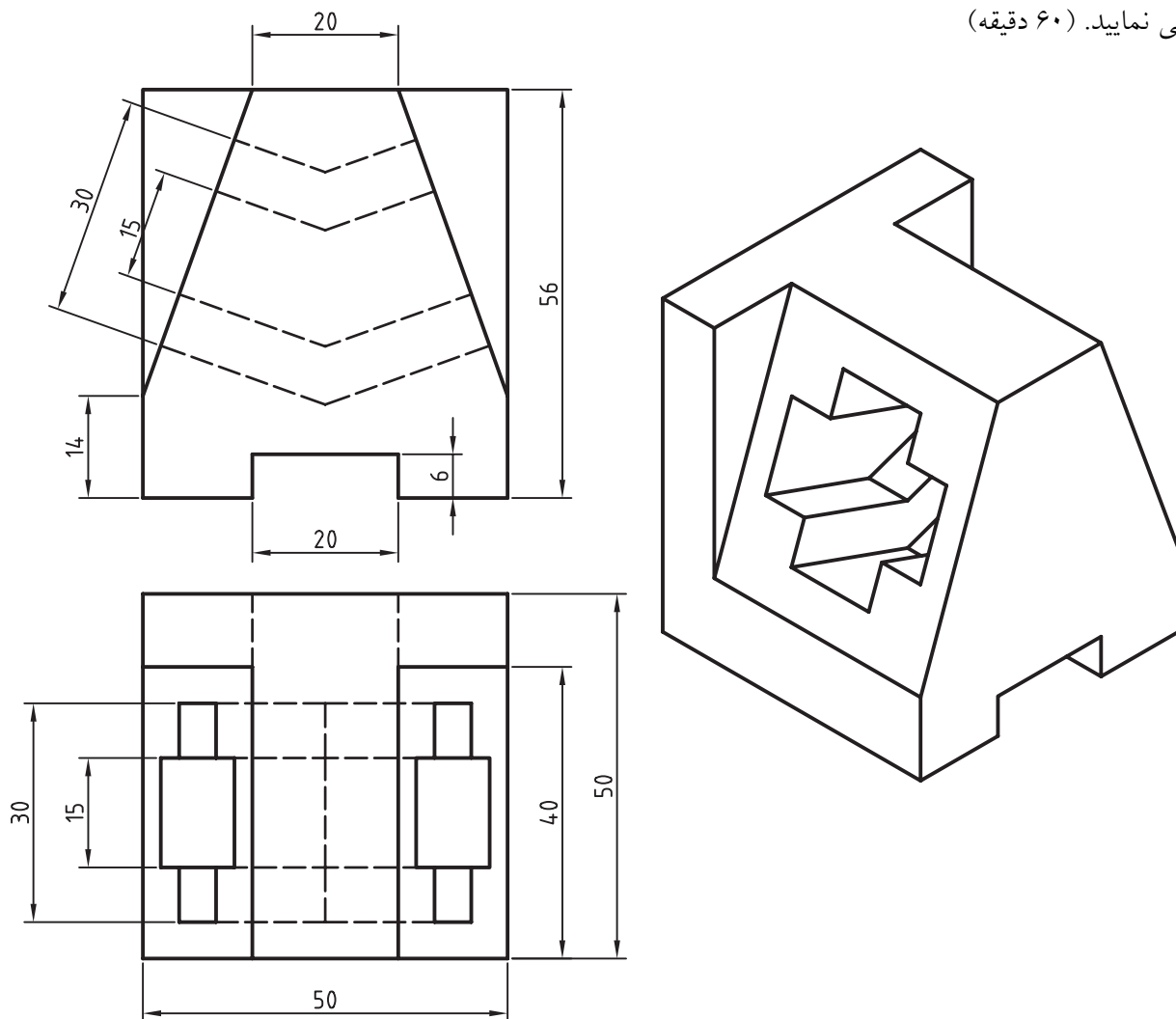
۱. ابتدا قطعه‌ی زیر را به صورت توپر مدل‌سازی کنید. سپس با استفاده از دستور Shell بخش فوقانی آن را به ضخامت ۲ میلی‌متر توخالی نمایید. کف قطعه باید توپر باشد (ضخامت ۱۰ میلی‌متر). (۹۰ دقیقه)



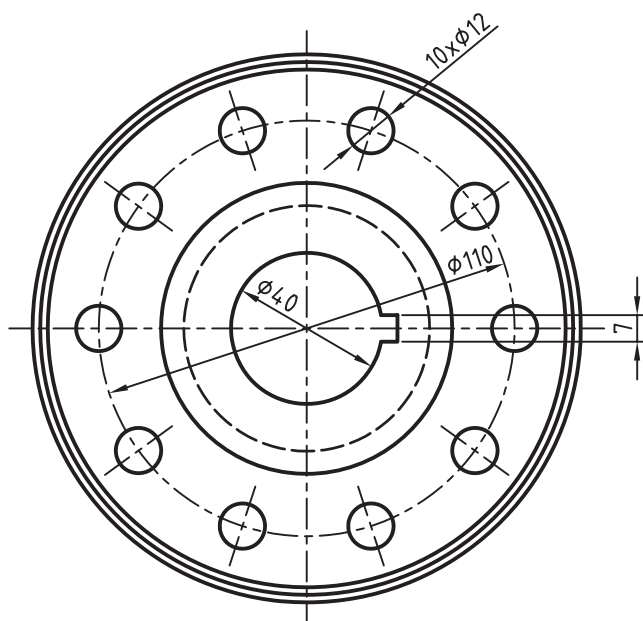
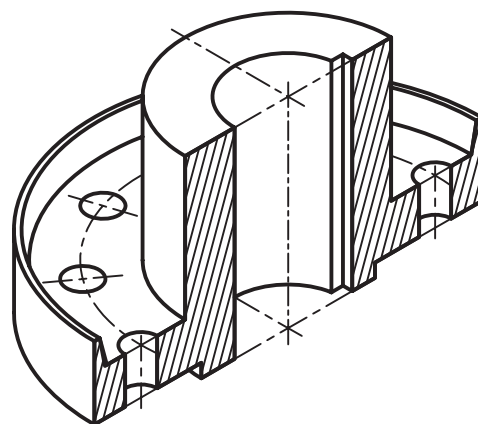
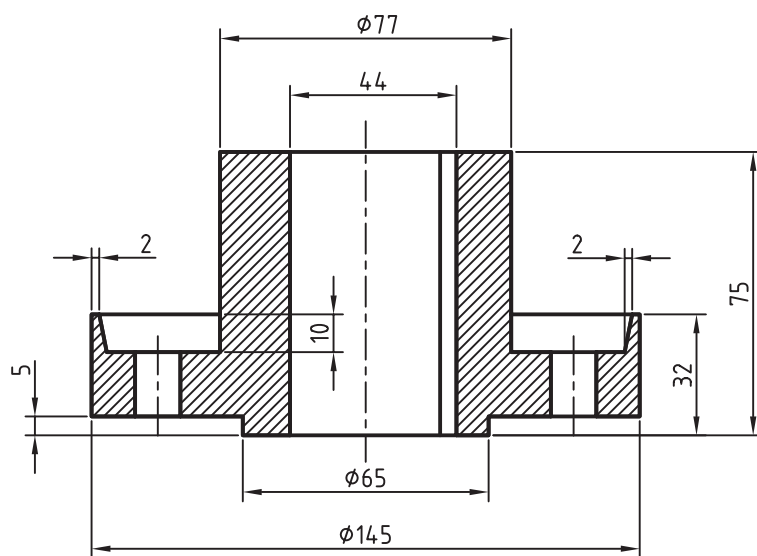
۲. پیچ سراسرانه‌ای آلنی M24 زیر را مدل‌سازی کنید و سپس با استفاده از دستور Treadه رزوه‌ی آن را ایجاد نمایید. (۶۰ دقیقه)



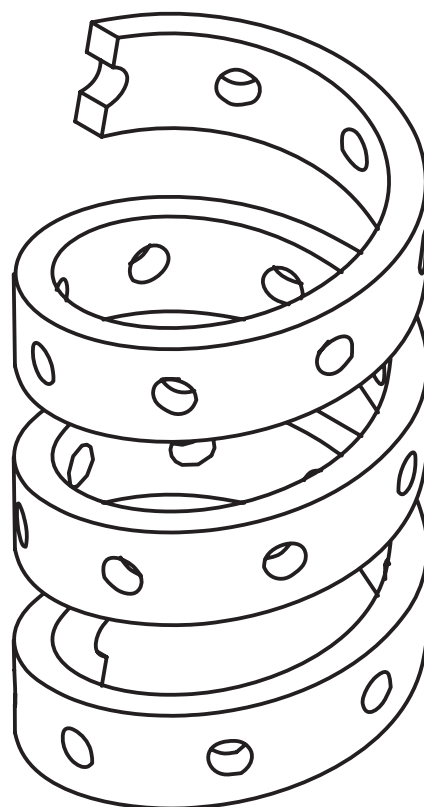
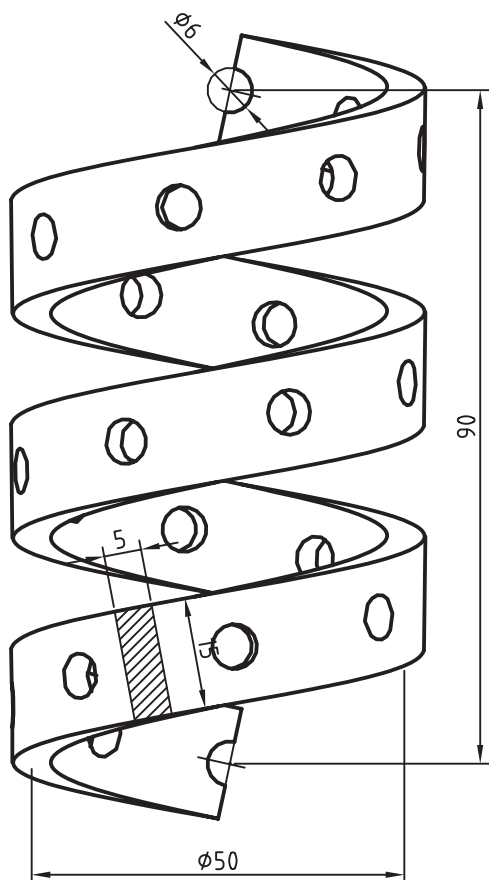
۳. ابتدا اکستروود صلیبی روی یکی از سطوح شیبدار ایجاد کنید. سپس با استفاده از کپی کردن نمایه‌ها آن را در سطح دیگر کپی نمایید. (۶۰ دقیقه)



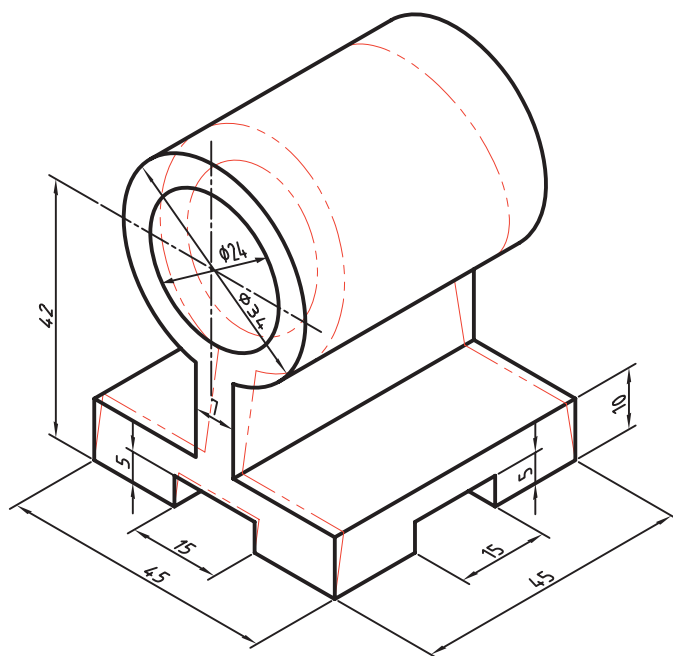
۴. قطعه‌ی زیر را با استفاده از نمایه‌های ترسیمی و آرایه‌ی قطبی مدل‌سازی کنید. (۹۰ دقیقه)



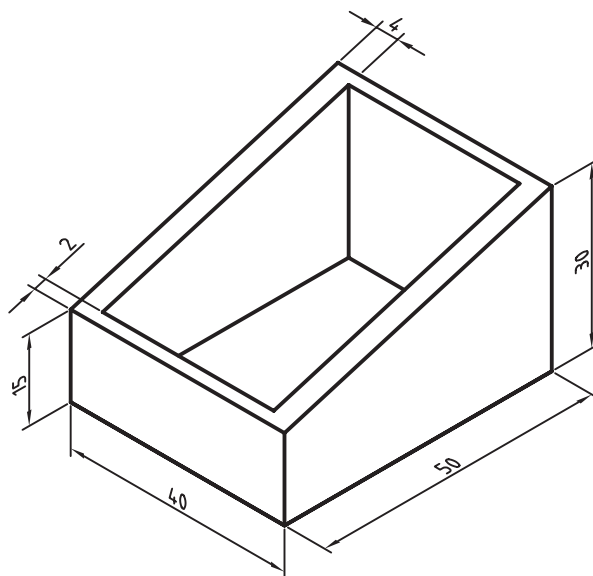
۵. ابتدا با استفاده از دستور Sweep قطعه‌ی مارپیچ زیر را مدل‌سازی کنید و سپس با استفاده از آرایه‌ی محوری تعداد ۲۴ سوراخ $\varnothing 6$ را در قطعه ایجاد کنید. (۹۰ دقیقه)



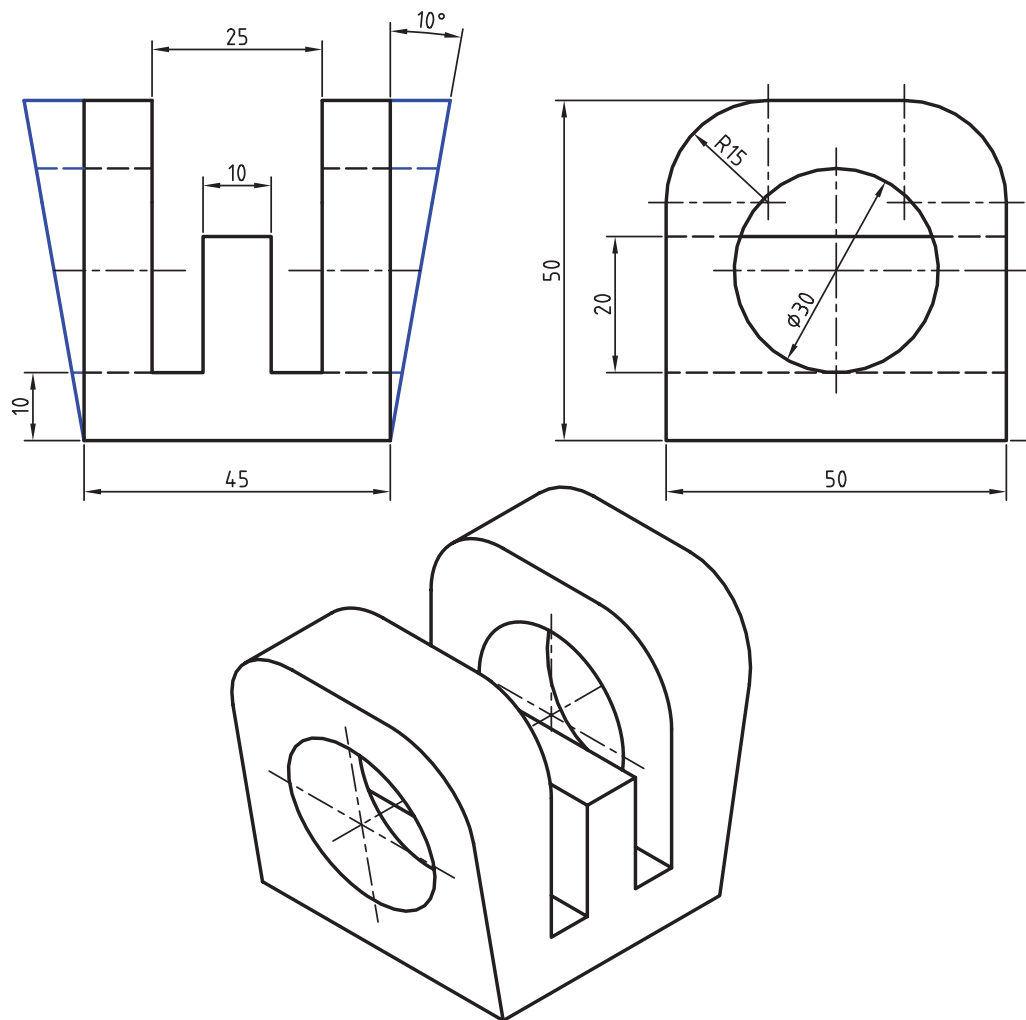
۶. سطوح نشان داده شده در قطعه‌ی زیر را ۱۰ درجه به سمت داخل شیبدار کنید. (۳۰ دقیقه)



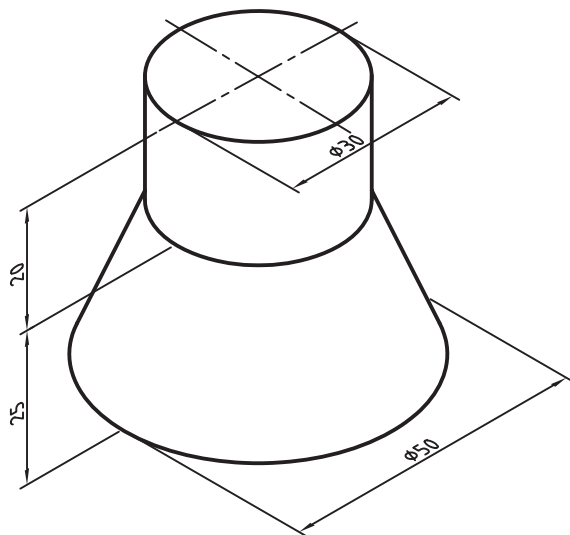
۷. مدل زیر را با استفاده از دستور Shell و با ضخامت‌های نشان داده شده توخالی کنید. (۳۰ دقیقه)



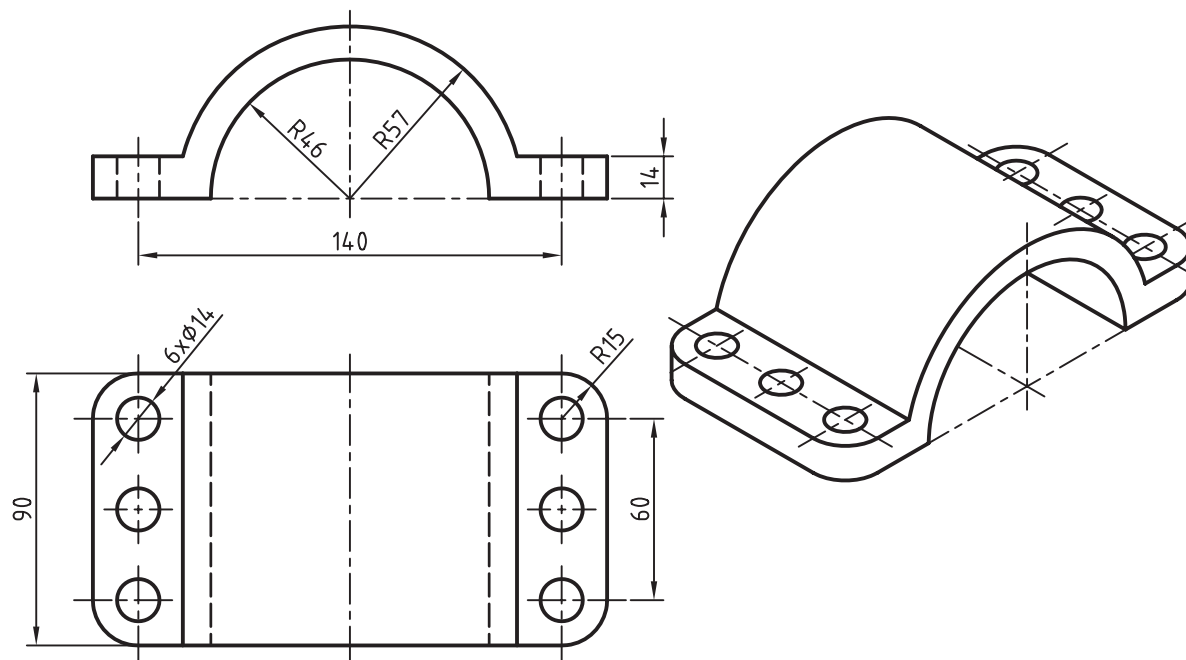
۸. قطعه‌ی زیر را بعد از مدل‌سازی با استفاده از دستور Face Draft با مشخصات نشان‌داده شده شیبدار کنید. (۳۰ دقیقه)



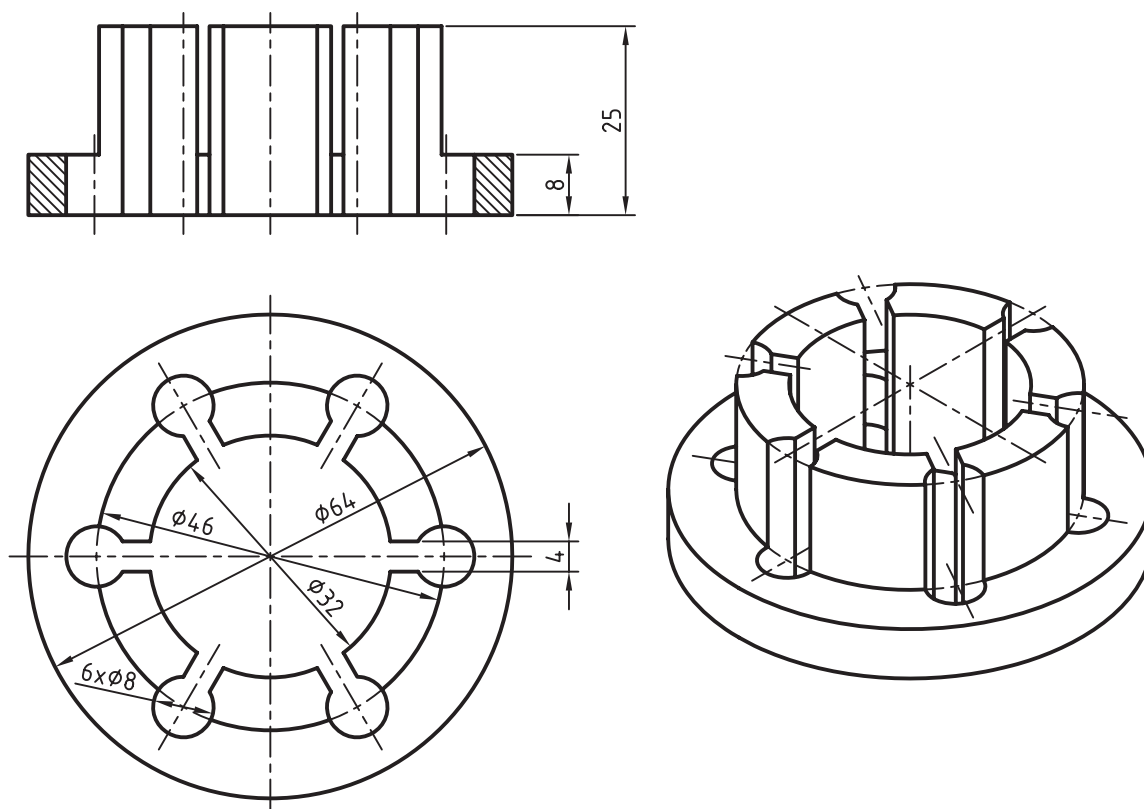
۹. با استفاده از یک جدا کننده‌ی مناسب در دستور Part Split استوانه را از مخروط در قطعه‌ی زیر جدا و به یک قطعه‌ی جدید تبدیل کنید. (۳۰ دقیقه)



۱۰. با استفاده از آرایه‌ی ماتریسی سوراخ‌ها را در قطعه‌ی زیر ایجاد کنید. (۳۰ دقیقه)



۱۱. با استفاده از آرایه‌ی قطبی قطعه‌ی زیر را مدل‌سازی کنید. (۶۰ دقیقه)



منابع

الف) فارسی

۱. مرجع آموزشی *Mechanical Desktop*، فرهاد ضرابی، تهران، دیباگران، ۱۳۸۵.
۲. مکانیکال، مظاهر علیپور و محمدرضا حسینی، آمل، نشر آنکا، ۱۳۸۸.
۳. آموزش پیشرفته طراحی و تحلیل در *Mechanical Desktop*، نیما جمشیدی و محمدرضا صفراآبادی فراهانی، تهران، عابد، ۱۳۸۸.
۴. طراحی و نقشه‌کشی به کمک رایانه، سعید آقائی و دیگران، تهران، گنج هنر، ۱۳۸۸.
۵. مرجع کامل قطعات استاندارد، محمد رضا عباسی، تهران، سهادانش، ۱۳۸۵.
۶. نقشه‌کشی صنعتی، اتو باوک و دیگران، ترجمه‌ی عبدالله ولی‌نژاد و محمد نصیری نیا، تهران، طراح، ۱۳۷۹.
۷. جداول و استانداردهای طراحی و ماشین‌سازی، اولریش فیشر و رویتلینگن، ترجمه‌ی عبدالله ولی‌نژاد، تهران، طراح، ۱۳۸۱.

ب) انگلیسی

1. Autodesk Mechanical Desktop 2008 Help
2. <http://www.autodesk.com/mechdesktop>

