

SW.
SWI

از مجموعه کتاب-فیلم استاد متقی پور

اصول

طراحی مهندسی با SolidWorks

آموزش به شیوه مدرن

ویراستاران علمی

احمد متقی پور

مهدی متقی پور

نویسنده

مبین متقی پور



www.SharifCadCam.ir

انتشارات شریف کد کم



انتشارات شریف کد کم

سرشناسه: متقی پور، مبین ۱۳۵۳
عنوان و نام پدیدآور: اصول طراحی مهندسی با SolidWorks
نویسنده: مبین متقی پور
مشخصات نشر: تهران، شریف کد کم
مشخصات ظاهری: ۲۰۸ ص: مصورا، وزیری
شابک: ۹-۵-۹۹۵۵۶-۶۲۲-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی: فیا
موضوع: طراحی به کمک کامپیوتر، نرم افزار
موضوع: Computer aided design Software
شناسه افزوده: متقی پور، مهدی
رده بندی کنگره: ۴۳۸۵
رده بندی دیویی: ۶۲۰/۰۰۴۲۰۲۸۵۵۳۶
شماره کتابشناسی ملی: ۵۹۳۶۲۸۱

نام کتاب اصول طراحی مهندسی با SolidWorks
ناشر انتشارات شریف کد کم
نویسنده مبین متقی پور
ویراستاران علمی احمد متقی پور، مهدی متقی پور
نوبت چاپ اول - آذر ۱۳۹۸
تیراژ ۱۰۰۰ نسخه
قیمت ۵۵۰۰۰ تومان
شابک ۹-۵-۹۹۵۵۶-۶۲۲-۹۷۸

مرکز بخش: تهران-میدان انقلاب-قبل از جمال زاده شمالی-بن بست
قائم مقام- پلاک ۵ واحد ۱ تلفن: ۶۶۹۸۰۸۵۴ - ۶۶۹۸۰۹۲۶

هر گونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب و DVD آن به هر شکل ممکن ممنوع است. این اثر تحت پوشش قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان قرار دارد و متخلفان بر اساس این قانون، تحت پیگرد قرار می گیرند.

تقدیم به:

پدر و مادر و همسر گرام



فهرست

مقدمه ۹

فصل ۱

مروری بر فرایند طراحی مهندسی

- ۱-۱ مقدمه ۱۲
- ۲-۱ فرایند طراحی مهندسی ۱۲
- ۳-۱ مهندسی همزمان ۱۵

فصل ۲

اصول ترسیم و طراحی دوبعدی

- ۱-۲ ورود به نرم افزار SolidWorks ۱۸
- ۲-۲ انتخاب صفحه ترسیم برای شروع رسم ۱۹
- ۳-۲ قید اندازه و قید هندسی نسبت ۲۱
- ۱-۳-۲ وضعیت شکل های دوبعدی رسم شده ۲۵
- ۲-۳-۲ استراتژی قیدگذاری ۲۷
- ۴-۲ دستورهای ترسیمی دوبعدی ۲۸
- ۱-۴-۲ خط (Line) ۲۹
- ۲-۴-۲ دایره (Circle) ۳۰
- ۳-۴-۲ کمان (Arc) ۳۰
- ۴-۴-۲ مستطیل (Rectangle) ۳۱
- ۵-۴-۲ اسلات (Slot) ۳۲
- ۶-۴-۲ چند ضلعی منتظم (Polygon) ۳۲
- ۷-۴-۲ گرد کردن (Fillet) ۳۳
- ۸-۴-۲ بیضی (Ellipse) ۳۴
- ۹-۴-۲ اسپلاین (Spline) ۳۴
- ۱-۹-۴-۲ درج تصویر خودرو و بازسازی آن با اسپلاین .. ۳۴
- ۲-۹-۴-۲ تبدیل تصویر به اسکچ با Autotrace ۳۶
- ۱۰-۴-۲ رسم منحنی یک تابع ۳۷

فصل ۳

اصول مدل سازی و طراحی سه بعدی

- ۱-۳ مقدمه ۶۰
- ۲-۳ اکستروود افزایشی ۶۲
- ۳-۳ اکستروود کاهشی ۷۰
- ۴-۳ ساخت صفحه ترسیم ۷۲
- ۵-۳ دوران افزایشی ۷۵
- ۶-۳ دوران کاهشی ۷۸

۱۲۸	۳-۲۶-۳ منحنی عبوری از نقاط با مختصات داده شده	۷۸	۷-۳ ویرایش قطعه
۱۲۹	۳-۲۶-۴ ترکیب منحنی ها	۷۹	۸-۳ استراتژی طراحی سه بعدی
۱۲۹	۳-۲۶-۵ تصویر دو منحنی بر هم	۸۰	۹-۳ سویپ افزایشی
۱۳۱	۳-۲۷ بدنه (Body)	۸۳	۱۰-۳ سویپ کاهشی
۱۳۲	۳-۲۸ جدول طراحی و پیکربندی	۸۴	۱۱-۳ لافت افزایشی
۱۳۶	۳-۲۹ تمرین	۸۹	۱۲-۳ لافت کاهشی

فصل ۴

مونتاژ کردن قطعات (Assembly)

۱۵۸	۴-۱ مقدمه	۸۹	۱۳-۳ ترسیم سه بعدی (3D Sketch)
۱۵۹	۴-۲ قیدگذاری سه بعدی (Mate)	۹۲	۱۴-۳ گردن کردن (Fillet)
۱۶۲	۴-۳ نمای انفجاری (Exploded View)	۹۳	۱۵-۳ پوسته کردن (Shell)
۱۶۵	۴-۴ ساخت ایمیشن	۹۵	۱۶-۳ آینه کردن (Mirror)
۱۶۷	۴-۵ تشخیص برخورد قطعات	۹۶	۱۷-۳ الگوبرداری (Pattern)
۱۶۹	۴-۶ قید پیچ و مهره Screw	۹۶	۱-۱۷-۳ الگوبرداری خطی
۱۷۰	۴-۷ قید چرخ دنده Gear	۹۹	۲-۱۷-۳ الگوبرداری دایره ای
۱۷۲	۴-۸ الگوبرداری از قطعات	۱۰۵	۳-۱۷-۳ الگو برداری در راستای منحنی
۱۷۲	۴-۹ کپی گرفتن از قطعات	۱۰۸	۴-۱۷-۳ الگو برداری با چیدمان دلخواه
۱۷۴	۴-۱۰ روش های ویرایش قطعه	۱۰۹	۵-۱۷-۳ الگوبرداری با جدول
۱۷۴	۴-۱۱ استراتژی مونتاژ قطعات	۱۱۰	۶-۱۷-۳ الگو برداری پرکردنی
۱۷۶	۴-۱۲ تمرین	۱۱۱	۱۸-۳ تیغه تقویتی (Rib)
		۱۱۳	۱۹-۳ حک کردن (Wrap)
		۱۱۵	۲۰-۳ تغییر شکل دادن (Flex)
		۱۱۷	۲۱-۳ پخ زدن (Chamfer)
		۱۱۷	۲۲-۳ تقعر دادن (Dome)

فصل ۵

تهیه نقشه صنعتی (Drawing)

۱۸۰	۵-۱ مقدمه	۱۱۸	۲۳-۳ کپی، جابه جایی و دوران
۱۸۰	۵-۲ ارسال مدل سه بعدی به محیط Drawing	۱۱۹	۲۴-۳ تعیین رنگ و جنس قطعه
۱۸۳	۵-۳ ایجاد سه نمای استاندارد و نمای ایزومتریک	۱۲۲	۲۵-۳ سوراخ کاری (Hole Wizard)
۱۸۴	۵-۴ نمای برشی (Section View)	۱۲۳	۲۶-۳ رسم انواع منحنی (Curves)
۱۸۹	۵-۴-۱ برش موضعی	۱۲۳	۱-۲۶-۳ منحنی مارپیچ (Helix)
۱۹۱	۵-۵ نمای کمکی (Auxiliary View)	۱۲۷	۲-۲۶-۳ منحنی عبوری از نقاط مرجع

۱۹۲	..... ۶-۵ نمای جزئی (Detail View)
۱۹۳	..... ۷-۵ جدول مشخصات نقشه
۱۹۵	..... ۸-۵ تنظیم ضخامت، رنگ و نوع خطوط نقشه
۱۹۶	..... ۹-۵ اندازه نویسی و تنظیم نحوه نمایش آن
۱۹۸	..... ۱۰-۵ لایه‌ها (Layers)
۱۹۹	..... ۱۱-۵ تهیه نقشه بر اساس تنظیمات از قبل ذخیره شده
۲۰۰	..... ۱۲-۵ بالن گذاری (Balloon)
۲۰۱	..... ۱۳-۵ فهرست قطعات BOM (Bill Of Materials)
۲۰۲	..... ۱۴-۵ علائم تولرانس‌های هندسی
۲۰۲	..... ۱۵-۵ علائم زبری سطح
۲۰۳	..... ۱۶-۵ حذف لبه‌های مماس در نقشه
۲۰۳	..... ۱۷-۵ چاپ نقشه
۲۰۵	..... ۱۸-۵ تمرین

مقدمه

نرم افزار SolidWorks یک نرم افزار بسیار قدرتمند در زمینه طراحی و مدل سازی سه بعدی به صورت پارامتریک است که به دلیل جذابیت، توانایی بالا و راحتی کار با آن به یکی از بهترین نرم افزارهای طراحی سه بعدی در دنیا تبدیل شده است. بسیاری از شرکت های داخلی و خارجی از این نرم افزار برای اهداف طراحی و تولید خود استفاده می کنند. با توجه به گستردگی محیط های این نرم افزار و برای جلوگیری از حجیم شدن کتاب و افزایش قیمت و همچنین برای رعایت استانداردهای آموزشی، آموزش این نرم افزار را در ده جلد قسمت بندی کردیم تا خوانندگان گرامی بتوانند بخش های مورد نیاز خود را خریداری و مطالعه کنند. این ده جلد عبارتند از:

جلد اول: اصول طراحی مهندسی با SolidWorks

جلد دوم: طراحی سطوح پیچیده با SolidWorks

جلد سوم: تمرین های پیشرفته CATIA & SolidWorks

جلد چهارم: کاربرد SolidWorks در نقشه کشی صنعتی

جلد پنجم: اصول ورق کاری با SolidWorks

جلد ششم: طراحی بدنه خودرو با SolidWorks

جلد هفتم: اصول طراحی مکانیزم با SolidWorks

جلد هشتم: اصول تحلیل تنش با SolidWorks

جلد نهم: اصول پایپینگ و اتصالات با SolidWorks

جلد دهم: طراحی سازه های اسکلت فلزی با SolidWorks

در جلد اول، سه محیط Drawing، Assembly، Part و آموزش داده می شود و این جلد، پیش نیاز جلدهای بعدی می باشد. در محیط Part با طراحی و مدل سازی انواع قطعات و مدل های سه بعدی آشنا می شوید. در محیط Assembly یاد خواهید گرفت که چگونه قطعات را روی هم سوار و مونتاژ کنید تا دستگاه مربوطه شکل بگیرد. در انتها توسط محیط Drawing یاد خواهید گرفت که از قطعات و دستگاه های مدل سازی شده، نقشه صنعتی تهیه کنید. با مطالعه جلد اول حدود ۸۰٪ نیازهای خوانندگان برای برآورده ساختن خواسته های صنعت و طراحی برطرف می شود. از طرفی با مطالعه سایر جلدها، سایر محیط های این نرم افزار و نکات تکمیلی و حرفه ای تر مربوط به این نرم افزار را خواهید آموخت. همراه این کتاب یک DVD قرار دارد که در آن فایل ها و فیلم های آموزشی مرتبط با کتاب گنجانده شده است. شیوه مطالعه این کتاب به این صورت است که بعد از مطالعه هر قسمت، فیلم مربوط به آن قسمت را مشاهده کنید تا آموزش در کمترین زمان و با بالاترین کیفیت انجام شود. از طرفی بعضی از فیلم ها و مطالب فنی و مهندسی تکمیلی کتاب به صورت QR Code در کتاب گذاشته شده است که از طریق اپلیکیشن QR Code Reader می توانید به کمک تلفن همراه خود آن ها را مشاهده و یا مطالعه نمایید. با توجه به این که این کتاب بر اساس هزاران ساعت تجربه آموزشی و صنعتی استاد متقی پور عضو هیأت

علمی دانشگاه شریف جمع آوری شده است لذا آموزش نرم افزار به صورت اصولی و بر اساس ملاحظات فنی و مهندسی می باشد و سوالات خوانندگان در حین مطالعه کتاب و مشاهده فیلمها برطرف می گردد. در انتهای هر فصل، تمرین های تکمیلی گذاشته شده است تا خوانندگان بتوانند با انجام آن ها مهارت های خود را کامل تر کنند. در صورتی که به هر نحوی برای شما خوانندگان عزیز سوالی پیش آمد می توانید سوالات خود را از استاد پرسید. به این صورت است که ابتدا وارد وبگاه www.sharifcadcam.ir شوید و بعد از عضویت در سایت، مطابق شکل ۱ روی کتاب اصول طراحی مهندسی SolidWorks کلیک کنید. سپس مطابق شکل ۲ روی آیکن پرسش و پاسخ کلیک نمایید و وارد فصل مربوطه گردید. در آنجا سوال خود را از استاد پرسید.



شکل ۱



شکل ۲

در بخش فایل های مربوطه می توانید به مطالب مفید و مرتبط با کتاب مانند تمرین های اضافه، نکات حرفه ای و غیره دسترسی پیدا کنید. امید است این مجموعه همچون مجموعه های قبلی مورد توجه شما خوانندگان عزیز قرار بگیرد. باعث خوشحالی و مسرت است که نظرات و پیشنهادات خود را از طریق ایمیل sharifcadcam@gmail.com به اطلاع ما برسانید.

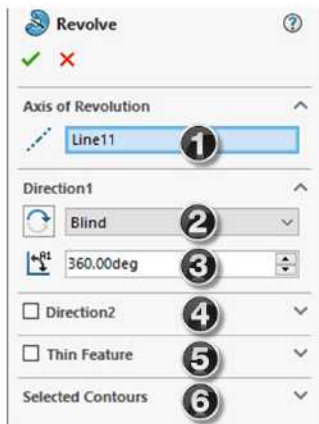
با آرزوی موفقیت برای همه شما خوانندگان گرامی در پناه حق

در ادامه، چند صفحه از این کتاب را ملاحظه خواهید کرد



مدیدترین کتاب - فیلم **استاد متقی پور**
عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی شریف
www.sharifcadcam.ir
ارسال رایگان به تمام نقاط ایران ✓
تلفن: ۰۲۱-۶۶۹۸۰۹۲۶
۰۲۱-۶۶۹۸۰۸۵۴

www.sharifcadcam.ir
اصول
طراحی مهندسی با SolidWorks
Part, Assembly, Drawing
اصول طراحی مهندسی
با SolidWorks
طراحی جزء، مونتاژ، نقشه



شکل ۳-۶۱

۱- هنگامی که روی یک خط به عنوان محور دوران کلیک می‌کنید نام آن در این قسمت ثبت می‌شود.

۲- به کمک این گزینه می‌توان (مشابه دستور اکستروود) مشخص کرد که دوران تا کجا امتداد یابد.

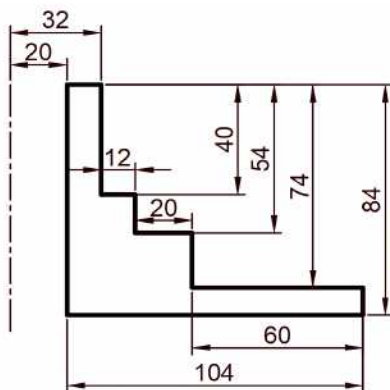
۳- در این قسمت، مقدار زاویه دوران مشخص می‌شود.

۴- با فعال کردن این گزینه می‌توان مقدار رشد دوران در جهت دوم را مشابه جهت اول مشخص کرد.

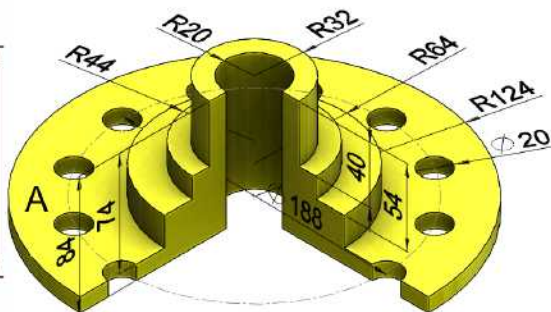
۵- با فعال کردن این گزینه می‌توان شکل ترسیمی را به صورت جدار نازک دوران و بعد داد.

۶- مشابه دستور اکستروود می‌توان از شکل‌های دوبعدی که در کنار هم قرار دارند مشخص کرد که عمل دوران بر کدام یک از آن‌ها اثر کند.

مثال ۳-۱۵: نگهدارنده قائم موجود در شکل ۳-۶۲ را مدل‌سازی کنید.



شکل ۳-۶۳



شکل ۳-۶۲

روش رسم: ابتدا به کمک دستور خط و خط محور شکل ۳-۶۳ را در صفحه Front ترسیم کنید. سپس دستور Revolve را اجرا کرده و در کادر شماره ۳ از شکل ۳-۶۱ مقدار زاویه را برابر ۲۷۰ درجه انتخاب نمایید. در انتها روی علامت چک مارک کلیک کنید تا شکل دوبعدی حول خط محور ترسیم شده دوران یابد. صفحه A را انتخاب و روی آن دایره‌ای به قطر ۲۰ واحد ترسیم کنید به طوری که تا مرکز دوران به اندازه ۹۴ واحد فاصله داشته باشد. به کمک دستور Circular Sketch Pattern از آن به تعداد ۱۲ عدد به صورت دایره‌ای کپی برداری کنید. در انتها آن‌ها را به صورت کاهشی اکستروود نمایید تا شکل نهایی حاصل شود.



شکل ۳-۶۴

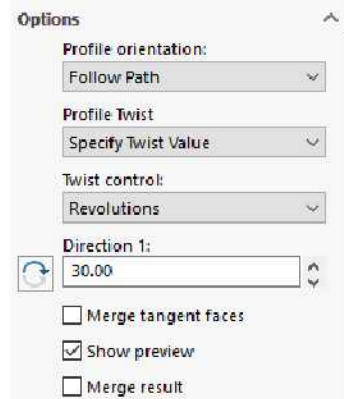
برای آشنایی با نحوه رسم شکل ۳-۶۲، فیلم 3-62 از فصل ۳ از DVD همراه کتاب را مشاهده کنید.



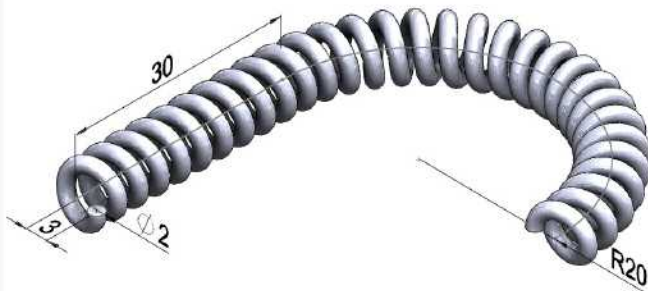
مثال ۳-۱۶: نمونه موجود در شکل ۳-۶۱ را مدل‌سازی کنید.

روش رسم: ابتدا به کمک دستور خط و بیضی، نیمه بالایی شکل ۳-۶۵ را در صفحه Front ترسیم کنید. حال توسط دستور Revolve شکل دوبعدی را دوران و بعد دهید تا شکل ۳-۶۴ حاصل شود.

فاصله ۳ واحد از مسیر ترسیم کنید و به دنبال آن کلیدهای ترکیبی **Ctrl+B** را فشار دهید. حال دستور **Sweep** را اجرا کنید و دایره و مسیر را انتخاب کنید. از طرفی در قسمت **Options** گزینه‌های آن را مطابق شکل ۳-۸۵ انتخاب نمایید تا دایره به اندازه ۳۰ دور، حول مسیر پیچد و شکل ۳-۸۴ حاصل شود. وقتی گزینه **Follow Path** انتخاب شود باعث می‌گردد هر زاویه ای که در ابتدای مسیر بین پروفیل و مسیر وجود دارد در طول مسیر حفظ شود.



شکل ۳-۸۵

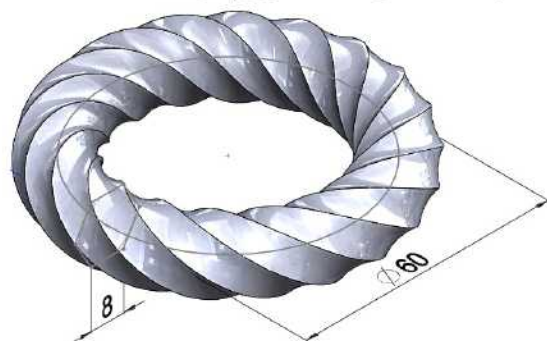


شکل ۳-۸۴

برای آشنایی با نحوه رسم شکل ۳-۸۴، فیلم 3-84 از فصل ۳ از DVD همراه کتاب را مشاهده کنید.

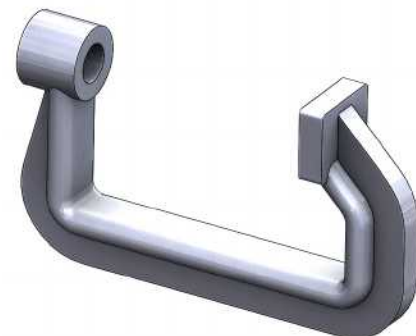


مثال ۳-۲۰: مدل سه بعدی موجود در شکل ۳-۸۶ را به کمک دستور **sweep** ترسیم کنید.



شکل ۳-۸۶

روش رسم: ابتدا دایره‌ای به قطر ۶۰ واحد در صفحه **Top** ترسیم کنید و کلیدهای ترکیبی **Ctrl+B** را فشار دهید. سپس در صفحه **Right** یک شش ضلعی منتظم با طول ضلع ۸ واحد رسم کنید به نحوی که مرکز آن بر مسیر منطبق باشد. حال کلیدهای ترکیبی **Ctrl+B** را فشار دهید. سپس دستور **Sweep** را اجرا کنید و گزینه‌های آن را مطابق شکل ۳-۸۵ کامل کنید فقط به جای ۳۰ دور، عدد ۳ را وارد کنید.



شکل ۳-۸۷

برای آشنایی با نحوه رسم شکل ۳-۸۶، فیلم 3-86 از فصل ۳ از DVD همراه کتاب را مشاهده کنید.



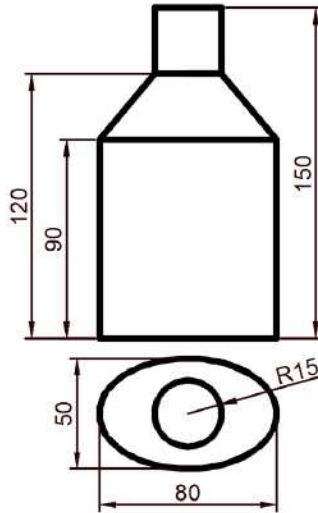
مثال ۳-۲۱: بدنه گیره موجود در شکل ۳-۸۷ را به کمک دستور **sweep** ترسیم کنید.

روش رسم: ابتدا به کمک دستوره‌های خط و فیلت، مسیر را مطابق شکل ۳-۸۸ در صفحه **Front** ترسیم کنید به طوری که نقطه **A** از مسیر بر روی مبدأ مختصات قرار داشته باشد. سپس

- ۴- در این قسمت می توان با انتخاب یک منحنی (به عنوان خط محور) مسیر اتصال پروفیل ها به یکدیگر را تعیین کرد.
 ۵- با فعال بودن این قسمت می توان عمل لافِت را به صورت جدار نازک انجام داد.
 در ادامه با انجام چند مثال با دستور لافِت بیشتر آشنا خواهید شد.
مثال ۳-۲۳: بطری موجود در شکل ۳-۱۰۰ را مدل سازی کنید.



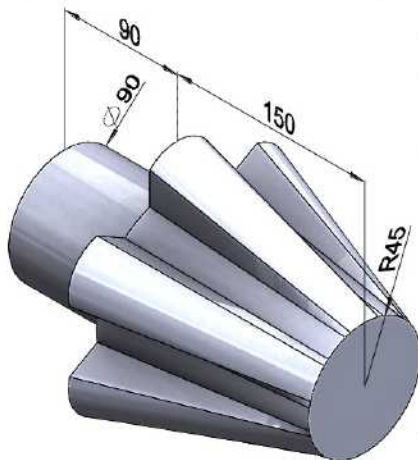
شکل ۳-۱۰۱



شکل ۳-۱۰۰



روش رسم: ابتدا به کمک دستور بیضی، یک بیضی به ابعاد ۸۰ در ۵۰ در صفحه Top رسم کنید و توسط کلیدهای ترکیبی Ctrl+C یک کپی از آن بگیرید و از صفحه ترسیم خارج شوید. حال به کمک دستور Plane از آیکن Reference Geometry سه صفحه به ترتیب به فاصله های ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ واحد از صفحه Top ایجاد کنید. صفحه اول را انتخاب کنید و آیکن Sketch را فشار دهید تا ترسیم بر روی این صفحه فعال شود. حال کلیدهای ترکیبی Ctrl+V را فشار دهید تا بیضی در این صفحه کپی شود. سپس دایره ای به شعاع ۱۵ واحد بر روی دو صفحه دیگر ایجاد کنید. اگر دستور لافِت را اجرا کنید و این چهار پروفیل را انتخاب کنید نتیجه به دست آمده مطابق شکل ۳-۱۰۱ خواهد شد. برای این که کناره های بطری به صورت صاف دربیاید باید از خط راهنما کمک بگیرید. بنابراین



شکل ۳-۱۰۲

خطوط کناری موجود در نمای روبه رو در شکل ۳-۱۰۰ را در صفحه Right به صورت مجزا رسم کنید و هنگام اجرای دستور لافِت این خطوط را به عنوان خطوط راهنما انتخاب کنید تا شکل ۳-۱۰۰ حاصل شود. برای توخالی کردن بطری باید از دستور Shell استفاده کرد که در بخش ۳-۱۵ با آن آشنا خواهید شد.

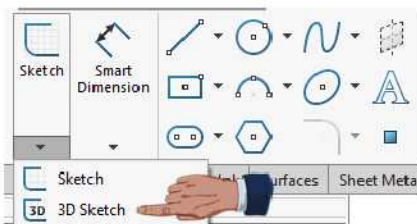
برای آشنایی با نحوه رسم شکل ۳-۱۰۰، فیلم 3-100 از فصل ۳ از DVD همراه کتاب را مشاهده کنید.



مثال ۳-۲۴: چرخ دنده مخروطی ساده و معمولی موجود در شکل ۳-۱۰۲ را مدل سازی کنید.



شکل ۳-۱۱۴

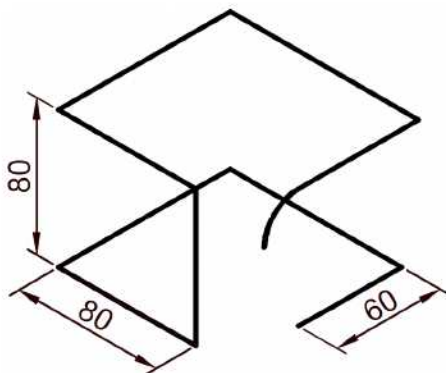


شکل ۳-۱۱۵

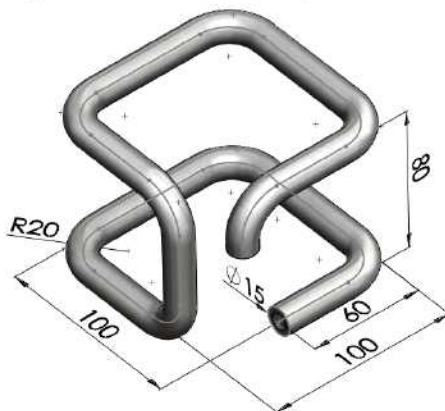
بهترین روش برای مدل‌سازی قاب و فریم‌های سه بعدی استفاده از اسکچ سه بعدی است. برای دسترسی به این دستور کافی است مطابق شکل ۳-۱۱۵ از زبانه Sketch روی فلش زیر آیکن Sketch کلیک کنید و از منوی باز شده روی آیکن 3D Sketch کلیک نمایید. در این لحظه اگر روی یکی از دستوره‌های ترسیمی (مثل Line) کلیک کنید اشاره‌گر

ماوس به صورت xy در می‌آید. اندیس xy به معنای این است که ترسیم در صفحه XY انجام خواهد شد. برای تغییر صفحه ترسیم کافی است از دکمه Tab از صفحه کلید استفاده کنید. با هر بار فشردن کلید Tab صفحه ترسیم تغییر خواهد کرد. برای آشنایی بیشتر با این دستور، مثال‌های بعدی را دنبال کنید.

مثال ۳-۳۰: فریم لوله‌ای پایه میز موجود در شکل ۳-۱۱۶ را مدل‌سازی کنید.

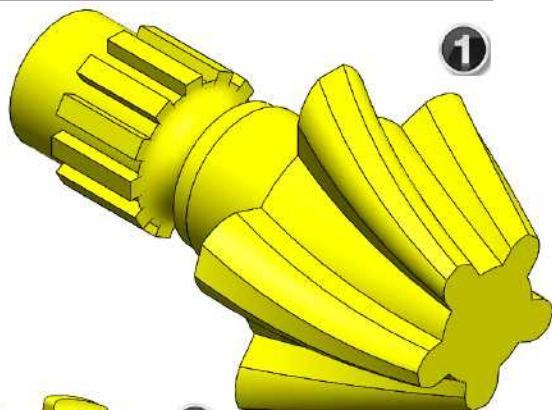
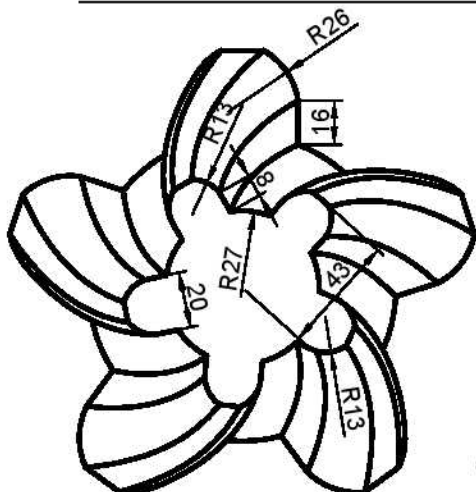


شکل ۳-۱۱۷

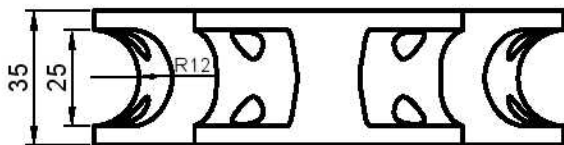
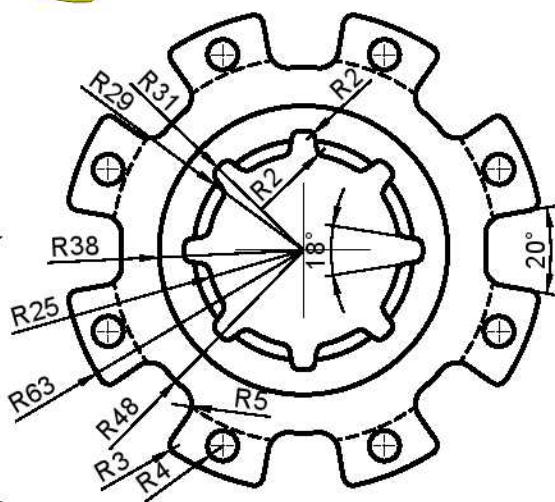
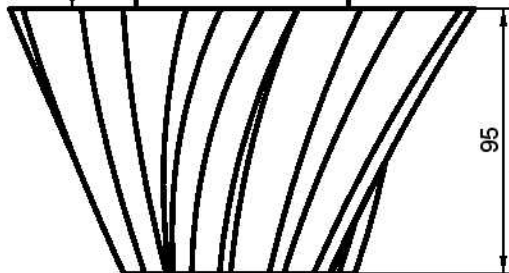
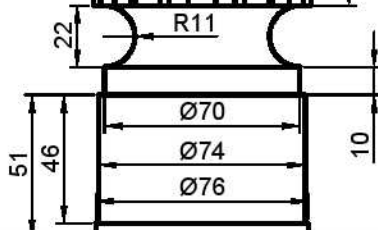
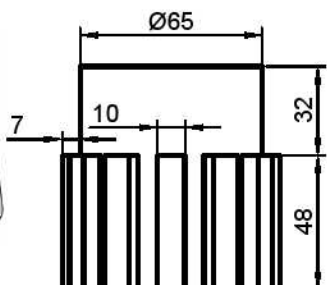


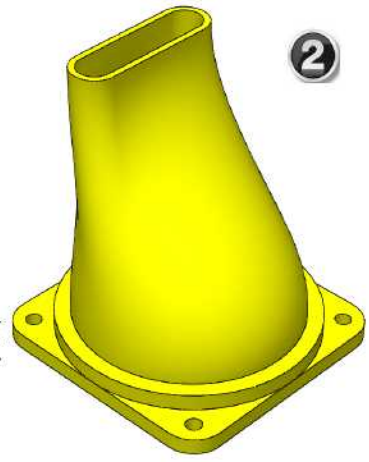
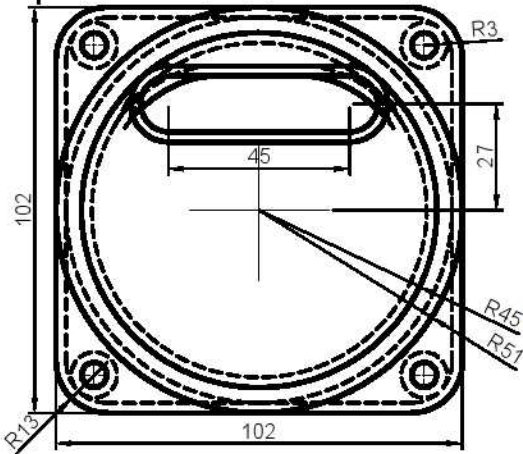
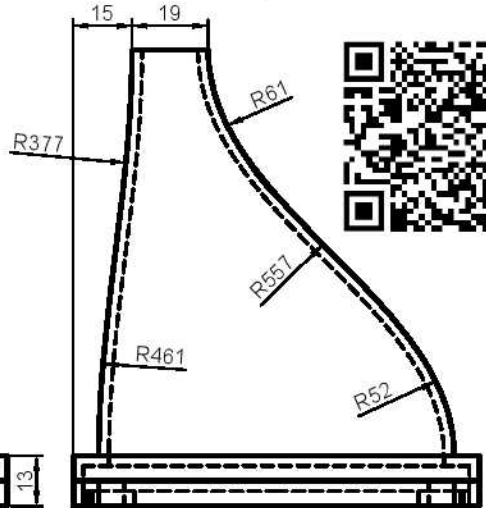
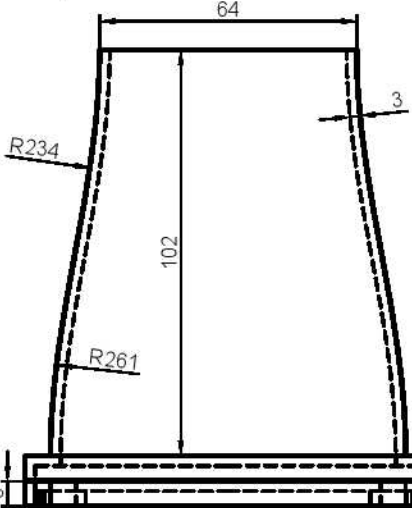
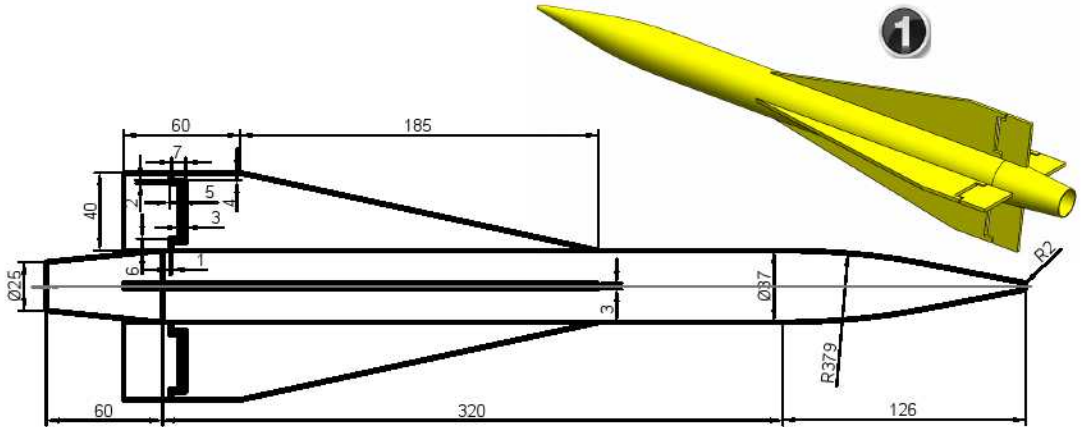
شکل ۳-۱۱۶

روش رسم: ابتدا روی آیکن 3D Sketch و سپس روی آیکن Line کلیک کنید و شکل ۳-۱۱۷ را از مبدأ مختصات شروع به ترسیم نمایید. حال به کمک دستور فیلت (با شعاع ۲۰) و با انتخاب تمام شکل، گوشه‌های تیز آن را گرد کنید. سپس کلیدهای ترکیبی $Ctrl+B$ را فشار دهید تا از این اسکچ خارج گردید. سپس در نقطه شروع یک دایره به قطر ۱۵ واحد ترسیم کنید و از طریق دستور Sweep به آن بعد دهید.



مشاهده مراحل رسم قطعه ۲







شکل ۳-۱۵۸

شکل ۳-۱۵۷

Circular Pattern را اجرا کنید و از پره ایجاد شده به تعداد ۶ عدد حول محور پروانه الگوبرداری کنید.

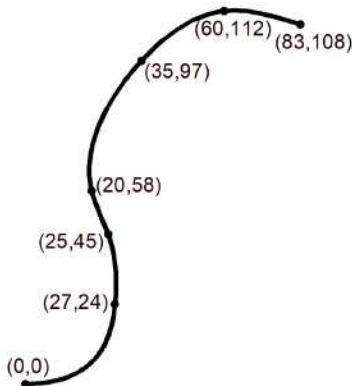
برای آشنایی با نحوه رسم شکل
۳-۱۵۳، فیلم 3-153 از فصل
۳ از DVD همراه کتاب را
مشاهده کنید.



مثال ۳-۴۰: گلدان موجود در شکل ۳-۱۵۹ را مدل‌سازی کنید.

روش رسم: ابتدا به کمک دستور اسپلین شکل ۳-۱۶۰ را در صفحه Righth رسم کنید. دقت کنید بردار مماس بر

اسپلین در نقطه (۰،۰) در راستای افقی باشد. حال از این اسکچ خارج شده و سپس در صفحه Front یک دایره به قطر ۵ میلیمتر در مبدأ مختصات ترسیم کنید. سپس به کمک دستور Sweep دایره را در طول اسپلین بعد دهید و سپس به کمک دستور Fillet انتهای میله منحنی ایجاد شده را با شعاع ۲ میلیمتر گرد کنید. هم‌چنین در صفحه Front یک خط به عنوان محور دوران رسم کنید. حال دستور Circular Pattern را اجرا کنید و از میله منحنی به تعداد ۳۱ عدد حول خط ترسیم شده الگوبرداری کنید.



شکل ۳-۱۶۰



شکل ۳-۱۵۹

برای آشنایی با نحوه ترسیم شکل
۳-۱۵۹، فیلم 3-159 از فصل ۳ از
DVD همراه کتاب را مشاهده کنید.



مثال ۳-۴۱: گلدان موجود در شکل ۳-۱۶۱ را مدل‌سازی کنید.

روش رسم: ابتدا به کمک دستور اسپلین و خط، شکل ۳-۱۶۲ را در صفحه Front رسم کنید. دقت کنید که بردار مماس بر اسپلین در بالاترین نقطه در راستای ۳۷ درجه نسبت به افق قرار دارد. حال به کمک دستور Revolve آن را حول خط قائم، دوران و بعد دهید. مجدد صفحه



شکل ۳-۱۶۱

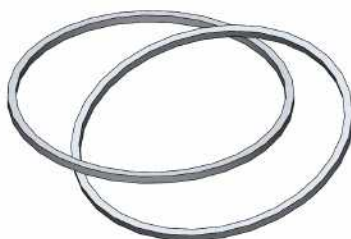
میلیمتر بعد دهید تا یک رینگ حاصل شود. حال دستور Move/Copy را از مسیر Insert-Features-Move/Copy اجرا کنید. سپس روی رینگ کلیک کنید و مطابق شکل ۱۷۷-۳ در کادر مربوط به X مقدار ۸۰ میلیمتر را وارد کنید تا رینگ به فاصله ۸۰ میلیمتری کپی شود (شکل ۱۷۸-۳). دوباره دستور Move/Copy را اجرا کنید و رینگ دوم را انتخاب نمایید. حال در قسمت Rotate مطابق شکل ۱۷۹-۳ در کادر مربوط به X عدد ۱۵ را وارد کنید تا مطابق شکل ۱۸۰-۳ رینگ دوم نسبت به محور X به اندازه ۱۵ درجه دوران کند. حال دستور Circular Pattern را اجرا کنید و روی لبه دایره‌ای رینگ اول کلیک کنید تا محور آن به عنوان محور الگوبرداری انتخاب شود. سپس قسمت Bodies را فعال کنید و روی رینگ دوم کلیک کنید و تعداد الگو را ۱۵ وارد کنید تا شکل ۱۸۱-۳ حاصل شود.



شکل ۱۷۹-۳



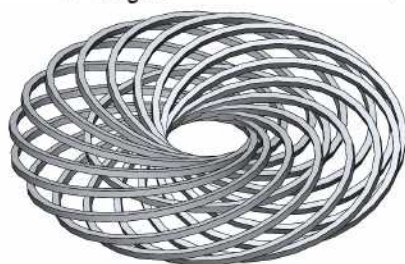
شکل ۱۷۸-۲



شکل ۱۸۰-۲

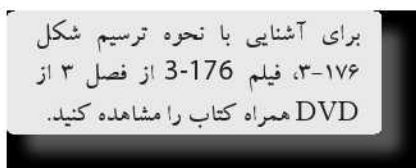


شکل ۱۷۷-۲

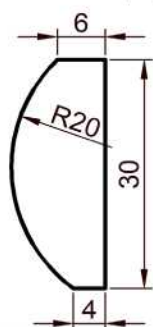


شکل ۱۸۱-۳

حال دستور Mirror را اجرا کنید و صفحه Righth را به عنوان صفحه تقارن انتخاب کنید و در کادر مربوط به Bodies to Mirror روی تک تک این ۱۵ رینگ (شکل ۱۸۱-۳) کلیک کنید تا از همه آن‌ها قرینه ساخته شود و شکل نهایی ۱۷۶-۳ حاصل گردد.



مثال ۴۴-۳: بدنه نارنجک موجود در شکل ۱۸۲-۳ را مدل‌سازی کنید.



شکل ۱۸۳-۳

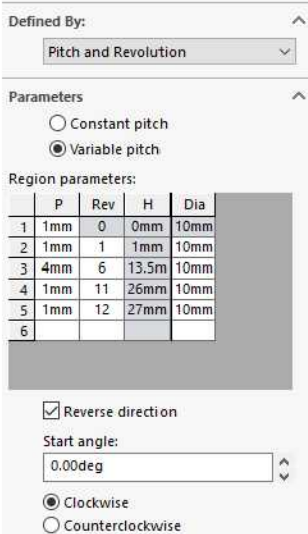


شکل ۱۸۲-۳

روش رسم: ابتدا شکل ۱۸۳-۳ را در صفحه Front رسم کنید و حول خط قائم دوران و بعد دهید. مجدداً صفحه ترسیم Front را فعال کنید و کلیدهای ترکیبی Ctrl+8 را فشار دهید تا آن را در راستای عمود بر صفحه Front مشاهده کنید. سپس مطابق

تکمیل نمایید. حال یک صفحه ترسیم عمود بر منحنی و در نقطه شروع آن ایجاد نمایید و دایره‌ای به قطر ۸ میلیمتر روی آن ترسیم کنید. در انتها به کمک دستور Swept Boss/Base دایره را در طول مسیر منحنی بعد دهید تا شکل ۳-۲۵۵ حاصل شود.

برای آشنایی با نحوه رسم شکل ۳-۲۵۵، فیلم 3-255 از فصل ۳ از DVD همراه کتاب را مشاهده کنید.



شکل ۳-۲۵۷

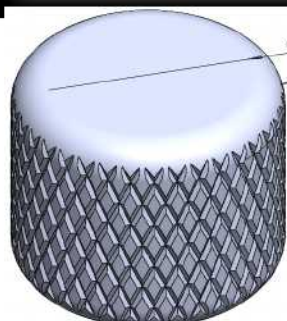
مثال ۳-۵۱: فنر با گام متغیر موجود در شکل ۳-۲۵۷ را ترسیم کنید.

روش رسم: ابتدا در صفحه ترسیم Top دایره‌ای به قطر ۱۰ میلیمتر ترسیم کنید. سپس دستور Helix and Spiral را اجرا کنید و گزینه‌های مربوط به پنجره مدیریت را مطابق شکل ۳-۲۵۸ تکمیل نمایید. حال یک صفحه ترسیم عمود بر منحنی و در نقطه شروع آن ایجاد نمایید و دایره‌ای به قطر ۱ میلیمتر روی آن ترسیم کنید. به کمک دستور Swept Boss/Base دایره را در طول مسیر منحنی بعد

دهید. در انتهای کار در صفحه Righth در بالا و پایین فنر دو مستطیل رسم کنید به نحوی که از وسط مرکز دایره مفتول فنر عبور کند. این دو مستطیل را به کمک دستور اکستروود کاهشی از فنر کم کنید تا شکل ۳-۲۵۷ حاصل شود.

شکل ۳-۲۵۸

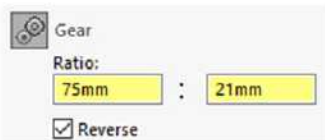
برای آشنایی با نحوه رسم شکل ۳-۲۵۷، فیلم 3-257 از فصل ۳ از DVD همراه کتاب را مشاهده کنید.



شکل ۳-۲۵۹

مثال ۳-۵۲: دستگیره حاج‌دار موجود در شکل ۳-۲۵۹ را ترسیم کنید.

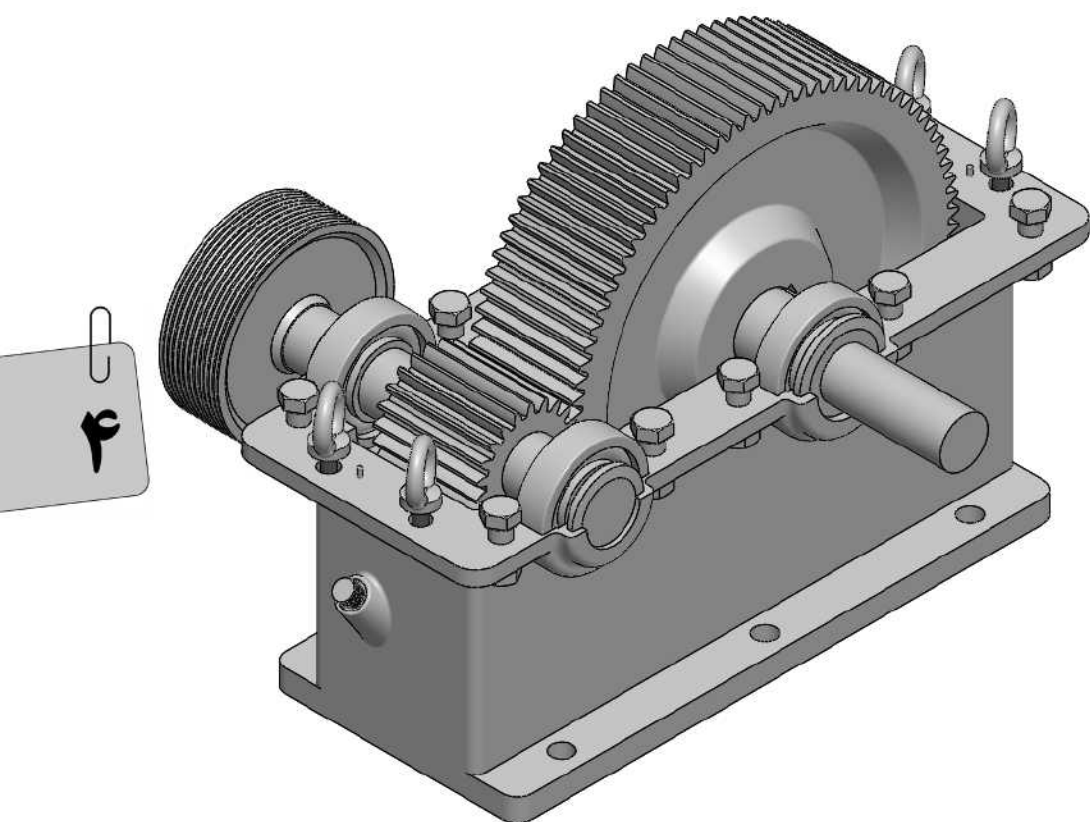
روش رسم: ابتدا در صفحه ترسیم Top دایره‌ای به قطر ۲۴ میلیمتر ترسیم کنید و آن را تا ارتفاع ۲۰ میلیمتر اکستروود کنید. حال لبه بالایی و پایینی این استوانه را با شعاع ۳ میلیمتر فیلت بزنید. سپس در صفحه کف استوانه یک دایره به قطر ۲۴ میلیمتر ترسیم کنید و دستور Helix and Spiral را اجرا و گزینه‌های مربوط به پنجره مدیریت را مطابق شکل ۳-۲۶۰ تکمیل نمایید.



شکل ۴-۴۱

چرخ دنده به خاطر شکل هندسی آن وجود دارد. به هر ترتیبی که دایره‌ها را انتخاب می‌کنید به همان ترتیب، تعداد دنده‌های دو چرخ دنده را در کادرهای مستطیلی شکل ۴-۴۱ وارد نمایید. مثال بعدی را دنبال کنید تا با این قید بهتر آشنا شوید.

مثال ۲-۴: ابتدا وارد پوشه Assembly7 از پوشه Files واقع در DVD همراه کتاب شوید و گیربکس شکل ۴-۴۲ را در محیط Assembly باز کنید و سپس به کمک قید Gear، درگیری واقعی دو چرخ دنده را بر اساس تعداد دنده روی آن‌ها اعمال کنید. تعداد دنده‌های دو چرخ دنده به ترتیب برابر ۷۵ و ۲۱ می‌باشد.



شکل ۴-۴۲



اعمال قید Gear
به دو چرخ دنده
گیربکس شکل
۴-۴۲



برای آشنایی با نحوه اعمال قید Gear به دو چرخ دنده گیربکس شکل ۴-۴۲، فیلم 4-42 از فصل ۴ از DVD همراه کتاب را مشاهده کنید.



۱۸-۵ تمرین

در هر یک از شکل‌های زیر نقشه قطعات به همراه نماهای برشی آن را تهیه کنید.

