

MW.
EW

از مجموعه کتاب-فیلم استاد متقی‌پور

اصول طراحی مهندسی با CATIA

آموزش به شیوه مدرن

نویسنده

مهدی متقی‌پور

عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی شریف



انتشارات شریف کد کم



انتشارات شریف کد کم

سروشناسه: متقی پور، مهدی ۱۳۵۷
عنوان و نام پدیدآور: اصول طراحی مهندسی با CATIA
نویسنده: مهدی متقی پور
مشخصات نشر: تهران، شریف کد کم
مشخصات ظاهری: ۲۲۲ ص: مصور؛ وزیری
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۹۵۵۶-۷-۳
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
موضوع: طراحی به کمک کامپیوتر، نرم افزار
موضوع: Computer aided design Software
شناسه افزوده: متقی پور، مهدی
ردیفهندی کنگره: TA۳۴۵/۵
ردیفهندی دیوبی: ۶۲۰/۰۰۴۲۰۲۸۵
شماره کتابشناسی ملی: ۶۱۲۳۹۴۳

نام کتاب اصول طراحی مهندسی با CATIA
ناشر انتشارات شریف کد کم
نویسنده مهدی متقی پور
تیراژ ۱۰۰۰ نسخه
شابک ۹۷۸-۶۲۲-۹۹۵۵۶-۷-۳

مرکز پخش: تهران- میدان انقلاب- قبل از جمالزاده 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 می‌گیرند.

تقدیم به:

پدر و مادر و همسر گرام



فهرست

۴۱	۵-۲ دستورهای ویرایشی دو بعدی	۹	مقدمه
۴۱	۱-۵-۲ حذف کردن		فصل ۱
۴۱	۲-۵-۲ برش زدن با Quick Trim		مرواری بر فرایند طراحی مهندسی
۴۲	۳-۵-۲ امتداد دادن با Trim	۱۲	۱-۱ مقدمه
۴۳	۴-۵-۲ آینه کردن با Mirror	۱۲	۲-۱ فرایند طراحی مهندسی
۴۴	۵-۵-۲ آفست زدن با Offset	۱۵	۱-۳-۱ مهندسی همزمان
۴۵	۶-۵-۲ جابه جایی و کپی گرفتن با Translate		فصل ۲
۴۶	۷-۵-۲ دوران و کپی گرفتن با Rotate		اصول ترسیم و طراحی دو بعدی
۴۷	۸-۵-۲ تغییر اندازه با Scale	۱۸	۱-۲ ورود به نرم افزار CATIA
۴۷	۹-۵-۲ گرد کردن با Corner	۲۰	۲-۲ انتخاب صفحه ترسیم برای شروع رسم
۴۹	۶-۲ فرمول نویسی	۲۱	۳-۲ قید اندازه و قید هندسی
۵۱	۷-۲ تمرین	۲۷	۱-۳-۲ وضعیت شکل های دو بعدی
		۲۹	۲-۳-۲ استراتژی قیدگذاری
		۳۰	۴-۲ دستورهای ترسیمی دو بعدی
		۳۱	۱-۴-۲ ترسیم خط و کمان با Profile
		۳۳	۲-۴-۲ ترسیم دایره با Circle
		۳۳	۳-۴-۲ ترسیم کمان با Arc
		۳۴	۴-۴-۲ ترسیم مستطیل با دستور Rectangle
		۳۵	۵-۴-۲ ترسیم اسلات با دستور Slot
		۳۶	۶-۴-۲ ترسیم چند ضلعی منتظم با Polygon
		۳۷	۷-۴-۲ ترسیم یضی با دستور Ellipse
		۳۷	۸-۴-۲ ترسیم اسپلاین با دستور Spline
		۳۸	۹-۴-۲ ترسیم خط با دستور Line
		۳۹	۱۰-۴-۲ ترسیم محور با دستور Axis
		۴۰	۱۱-۴-۲ ترسیم نقطه با دستور Point
			۱۲-۴-۲ موضوعات ساختاری
۶۰	۱-۳ مقدمه		
۶۲	۲-۳ دستور Pad		
	۱-۲-۳ تصویرگیری از مدل سه بعدی (موضوعات واپسی)		
۶۷			
۷۱	۲-۲-۳ دستور Pad به صورت جدار نازک		
۷۲	۳-۲-۳ آنالیز شکل دو بعدی		
۷۴	۳-۳ دستور Pocket		
۷۶	۴-۳ ساخت صفحه ترسیم		
۷۹	۵-۳ دوران افزایشی با Shaft		
۸۲	۶-۳ دوران کاهاشی با Groove		
۸۳	۷-۳ ویرایش قطعه		
۸۳	۸-۳ استراتژی طراحی سه بعدی		

۱۳۲	مشخصات هندسی و فیزیکی قطعه	۳۱-۳	۹-۳ دستور Rib
۱۳۲	ساخت تصویر رندر شده	۳۲-۳	۱۰-۳ دستور Slot
۱۴۴	رسم منحنی مارپیچ Helix	۳۳-۳	۱۱-۳ دستور Multi-sections Solid
۱۴۰	جدول طراحی و پیکربندی	۳۴-۳	۱۲-۳ دستور Removed Multi-sections Solid
۱۴۶	تمرین	۳۵-۳	۹۳

فصل ۴

مونتاژ کردن قطعات (Assembly)

۱۶۸	مقدمه	۱-۴	۹۳ دستور Solid Combine
۱۶۹	فراخوانی قطعات و قیدگذاری	۲-۴	۹۴ تیغه تقویتی Stiffener
۱۷۴	جایه‌جایی و دوران قطعات	۳-۴	۹۶ سوراخ کاری با دستور Hole
۱۷۵	ایجاد نمای انفجاری	۴-۴	۹۷ گردان کردن Edge Fillet
۱۸۱	الگوبرداری از قطعات	۵-۴	۹۹ پخ زدن Chamfer
۱۸۲	گزارش تداخل و لقی با Clash	۶-۴	۹۹ پوسته کردن Shell
۱۸۴	ویرایش قطعه	۷-۴	۱۰۱ شب‌دار کردن سطوح Draft Angle
۱۸۵	زیر مجموعه مونتاژی Sub-Assembly	۸-۴	۱۰۴ آینه کردن (Mirror)
۱۸۷	Save Management	۹-۴	۱۰۵ الگوبرداری Pattern
۱۸۸	استراتژی مونتاژ قطعات	۱۰-۴	۱۰۵ الگوبرداری Circular Pattern
۱۹۰	تمرین	۱۱-۴	۱۰۸ الگوبرداری دایره‌ای Circular Pattern

فصل ۵

تیهه نقشه صنعتی (Drafting)

۱۹۴	مقدمه	۱-۵	۱۱۳... الگوبرداری کاربر (User Pattern)
۱۹۴	ورود به محیط Drafting	۲-۵	۱۱۵ کپی گرفتن، جایه‌جایی و دوران
۱۹۶	ایجاد سه نما و نمای ایزومنتریک	۳-۵	۱۱۸ تغییر ابعاد Scale
۱۹۸	تنظیمات نما	۴-۵	۱۱۹ Body و مشاهده مراحل طراحی
۲۰۱	نمای برشی (Section View)	۵-۵	۱۲۰ ساخت Body جدید و اهمیت آن
۲۰۵	تنظیم خصوصیات برش	۱-۵	۱۲۱ عمل‌های بولین Boolean
۲۰۵	نمای کمکی (Auxiliary View)	۵-۵	۱۲۴ حک کردن متن بر روی قطعه
۲۰۷	نمای جزئی (Detail View)	۷-۵	۱۲۷ تغییر رنگ قطعه
			۱۲۸ اختصاص جنس به قطعه
			۱۳۱ الصاق تصویر به قطعه

۲۰۸	۸-۵ نمای شکسته Broken View
۲۰۸	۹-۵ اندازه‌نویسی
۲۱۳	۱۰-۵ جدول مشخصات نقشه
۲۱۵	۱۱-۵ متن نویسی
۲۱۵	۱۲-۵ علاائم زیری سطح
۲۱۶	۱۳-۵ علاائم تولرانس‌های هندسی
۲۱۶	۱۴-۵ بالن گذاری (Balloon)
۲۱۸	۱۵-۵ فهرست قطعات BOM و (Bill Of Materials)
۲۱۹	۱۶-۵ چاپ نقشه
۲۲۰	۱۷-۵ تمرین

مقدمه

نرم افزار CATIA یک نرم افزار بسیار قدرتمند در زمینه طراحی و مدل سازی سه بعدی به صورت پارامتریک است که به دلیل جذابیت، توانایی بالا در زمینه های مختلف 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 حجم 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 CATIA

جلد دوم: طراحی سطوح پیچیده با CATIA

جلد سوم: تمرین های پیشرفته CATIA & SolidWorks

جلد چهارم: کاربرد CATIA در نقشه کشی صنعتی

جلد پنجم: اصول ابر نقاط در CATIA

جلد ششم: اصول ماشین کاری با CATIA

جلد هفتم: اصول طراحی مکانیزم با CATIA

جلد هشتم: اصول ورق کاری با CATIA

جلد نهم: طراحی بدنه خودرو با CATIA

جلد دهم: اصول ارگونومی با CATIA

در جلد اول، چهار محیط Drafting، Assembly، Part، Sketcher و بخشی از محیط Wireframe and Surface Design آموزش داده می شود و این جلد، پیش نیاز جلد های بعدی می باشد. در محیط Part (همراه با Sketcher) با طراحی و مدل سازی انواع قطعات و مدل های دو بعدی و 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 Drafting 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 بر طرف می شود. از طرفی با مطالعه سایر جلد ها، سایر محیط های این نرم افزار و نکات تکمیلی و حرفة 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 فیلم ها بر طرف 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 CATIA 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
متقی پور

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



جدیدترین کتاب-فیلم استاد متقی پور

عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی شریف

www.sharifcadcam.ir

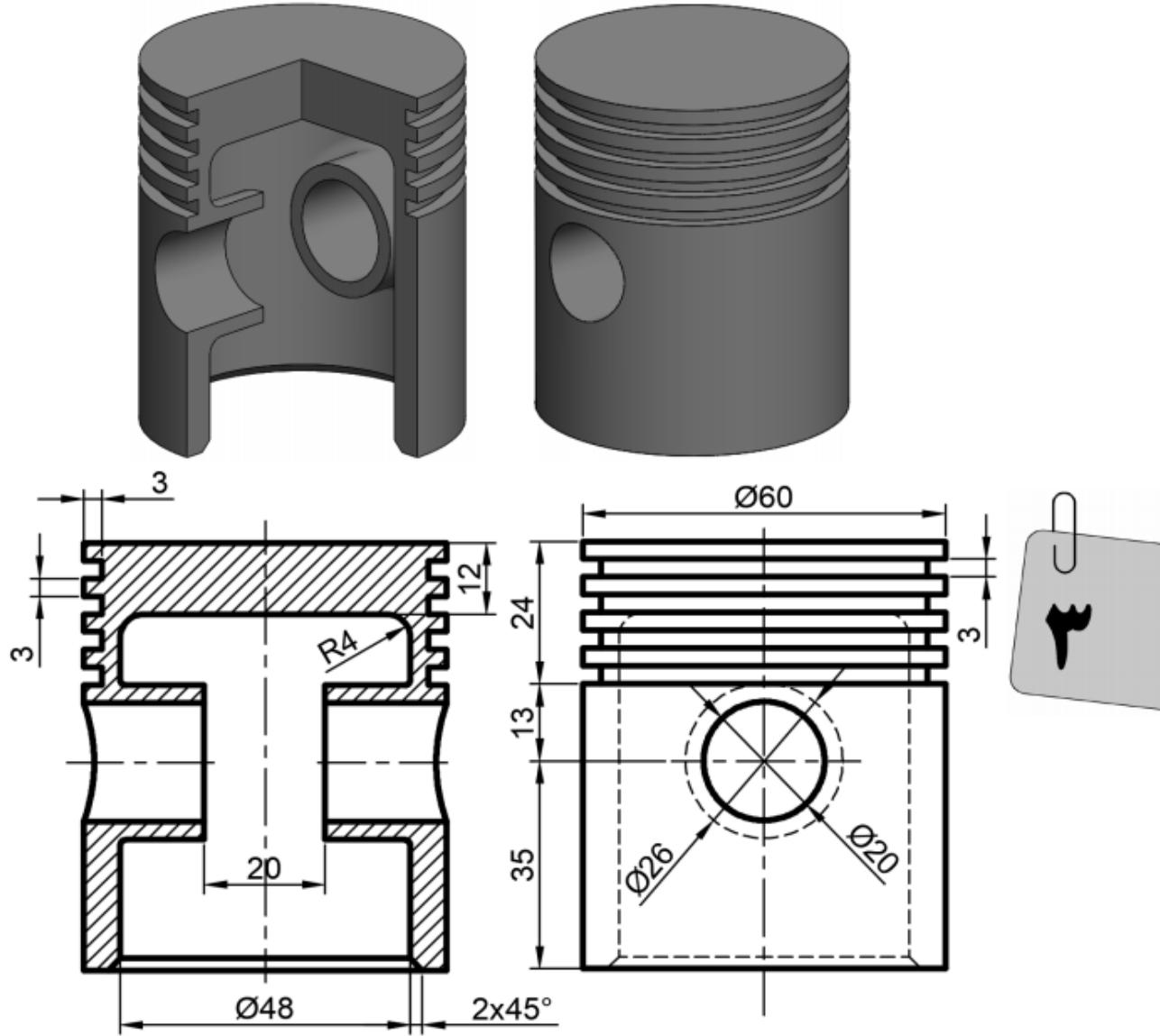
✓ ارسال (ایکان به تمام نقاط ایران)

تلفن: ٠٢١-٦٦٩٨٠٩٢٦

• ۰۱۱-۶۶۹۸۰۸۵۴



مثال ۳-۱۸: پیستون موجود در شکل ۳-۸۰ را مدل سازی کنید.

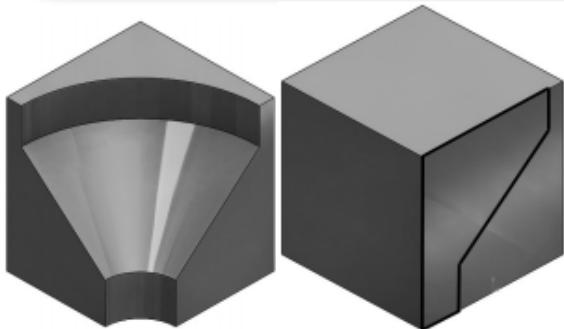


شکل ۳-۸۰

برای آشنایی با نحوه رسم شکل ۳-۸۰، فیلم ۳-۸۰ از فصل ۳ از DVD همراه کتاب را مشاهده کنید.



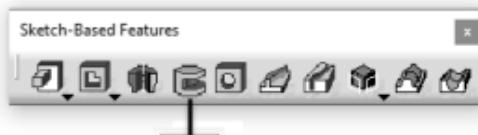
۳-۶ دوران کاهشی با دستور Groove



این دستور مشابه دوران افزایشی Shaft عمل می کند با این تفاوت که ترسیم دو بعدی بعد از دوران از حجم مورد نظر کم می شود. (شکل ۳-۸۱). موقعیت این دستور در شکل ۳-۸۲ نشان داده شده است.



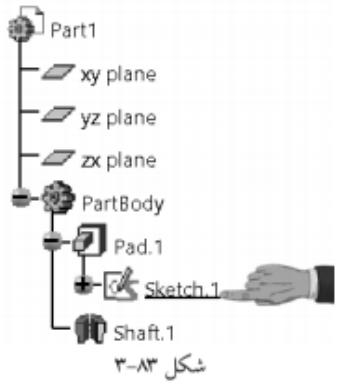
۷-۳ ویرایش قطعه



شکل ۳-۸۲

یکی از مزایای نرم افزارهای پارامتریک مانند CATIA ویرایش مدل سه بعدی در هر مرحله‌ای از مراحل مدلسازی و طراحی است. در صورتی که ویرایش فقط در حد تغییر اندازه باشد کافی است

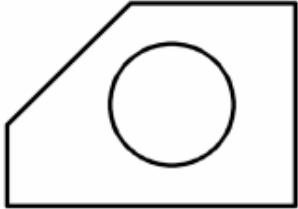
روی مدل سه بعدی در هر قسمت دوبار کلیک کنید تا تمام اندازه‌هایی که در محیط Sketcher بر روی شکل دو بعدی مربوط به نمایه کلیک شده قرار داده بودید در محیط Part به نمایش درآید. با دوبار کلیک روی هر اندازه می‌توانید مقدار اندازه را تغییر دهید. از طرفی پنجره مربوط به نمایه مورد نظر نیز به نمایش درمی‌آید (مانند شکل‌های ۳-۱۳ و ۳-۱۴).
که با کلیک روی دکمه OK تثبیت می‌شود. اگر برای تغییر مدل سه بعدی لازم است به غیر از اندازه‌ها، شکل دو بعدی اولیه هم تغییر کند و یا این که نمایه اعمال شده به صورت دیگری اعمال گردد کافی است مطابق شکل ۳-۸۳ روی نام Sketch مورد نظر در درخت طراحی دوبار کلیک کنید تا وارد محیط Sketcher شوید و شکل دو بعدی را تغییر دهید. در انتها روی آیکن Exit workbench (شکل ۳-۱۲) کلیک کنید تا دوباره وارد محیط Part شوید و تغییرات اعمال گردد.



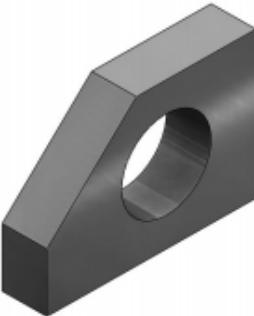
شکل ۳-۸۳

۸-۳ استراتژی طراحی سه بعدی

همان‌طور که در مثال‌های قبل مشاهده کردید برای مدلسازی یک قطعه از روش‌های مختلفی می‌توان استفاده کرد ولي از نظر اصول طراحی مهندسی، بهترین روش مدلسازی کدام روش است؟! سه عامل در بهتر بودن روش مدلسازی نقش دارند که عبارتند از: ۱- سریع ترین روش برای



شکل ۳-۸۵



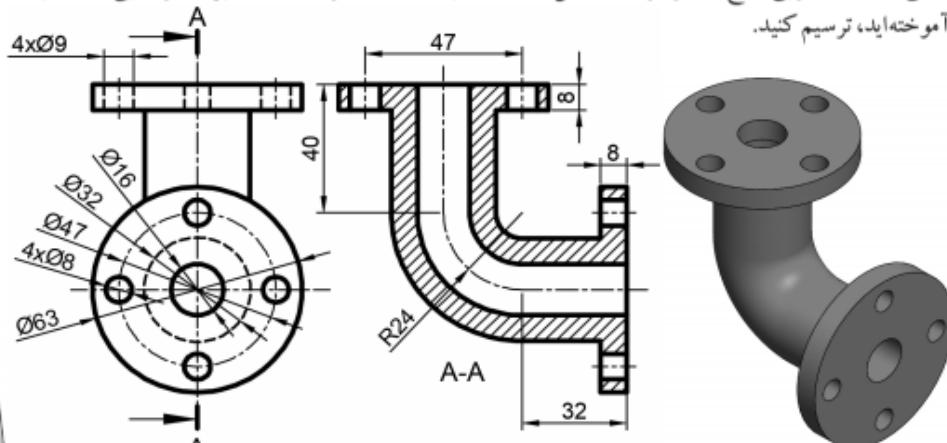
شکل ۳-۸۶

مدل سازی باشد ۲- بعد از ایجاد مدل، بتوان به نحو مؤثری مدل سه بعدی را ویرایش کرد ۳- مطابق با روش تولید قطعه در واقعیت باشد. بنابراین برای مدل سازی یک قطعه باید روشی را انتخاب کرد که هم‌زمان این سه عامل را در برگیرد. از طرفی با توجه به ساختاری که در نرم افزارهای CAD وجود دارد برای مدل سازی یک قطعه، دو روش کلی برای مدل سازی در اختیار کاربر قرار داده می‌شود که عبارتند از ۱- روش اسکچ-مبنا ۲- روش نمایه-مبنا. در روش اسکچ-مبنا سعی می‌شود تمام قسمت‌های مختلف یک قطعه در یک اسکچ گنجانده شود و سپس نمایه‌های لازم روی آن اعمال گردد. مثلاً قطعه موجود در شکل ۳-۸۴ را در نظر بگیرید. این قطعه بر اساس روش اسکچ-مبنا در دو مرحله مدل سازی می‌شود. مرحله ۱: ترسیم نمای جلوی قطعه مطابق شکل ۳-۸۵. مرحله ۲: شکل دو بعدی توسط دستور Pad بعد داده می‌شود (شکل ۳-۸۶). حال اگر بخواهیم قطعه شکل ۳-۸۴ را بر اساس روش نمایه-مبنا و با توجه به روش تولید آن مدل سازی کنیم. ابتدا یک بلوک فلزی مطابق شکل ۳-۸۶ در نظر می‌گیریم. یعنی در

برای آشنایی با نحوه رسم شکل ۳-۹۳، فیلم ۳-۹۳ از فصل ۳ از DVD همراه کتاب را مشاهده کنید.



مثال ۳-۲۱: زانویی فلنج دار موجود در شکل ۳-۱۰۱ را به کمک دستور Rib و سایر دستورهایی که تا اینجا آموخته اید، ترسیم کنید.



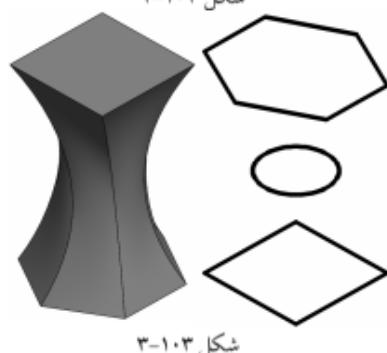
شکل ۳-۱۰۱

برای آشنایی با نحوه رسم شکل ۳-۱۰۱، فیلم ۱۰۱-۳ از فصل ۳ از DVD همراه کتاب را مشاهده کنید.



Slot ۱۰-۳ دستور

این دستور، مشابه دستور Rib عمل می کند با این تفاوت که ترسیم دو بعدی بعد از حجم پیدا کردن از حجم اصلی کم می شود. موقعیت این دستور در شکل ۳-۱۰۲ نشان داده شده است.



شکل ۳-۱۰۲

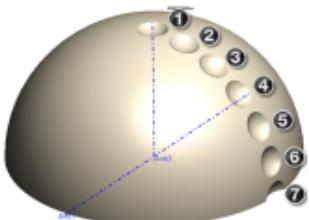
Multi-sections Solid ۱۱-۳ دستور

به کمک این دستور می توان مطابق شکل ۳-۱۰۳ چند شکل دو بعدی را به عنوان مقطع (Section) انتخاب کرد و با ادغام کردن آنها یک حجم مرکب ساخت به نحوی که شکل های انتخابی به عنوان سطح مقطع حجم مرکب باشند. هنگامی که دو مقطع برای عمل ادغام انتخاب می شوند، این دو پروفیل توسط یک خط به هم متصل می شوند. اما در صورتی که بیش از دو پروفیل برای عمل ادغام انتخاب گردد، پروفیل ها توسط اسپلاین به هم متصل می گردند. پروفیل انتخابی می تواند شکل بسته دو بعدی، وجه یک مدل سه بعدی از قبل ترسیم شده باشد. موقعیت این دستور در شکل

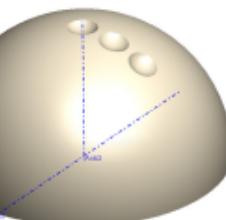


شکل ۳-۱۰۴

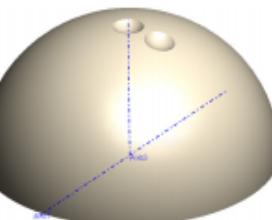
روندهای حفره‌های تا ۷ تراز انجام بدید با این تفاوت که تعداد الگو را به ترتیب ۲۷، ۲۴، ۲۱، ۱۸، ۱۲، ۹ و ۳ دانظر بگیرید تا شکل ۳-۱۹۴ حاصل شود. حال دستور Mirror را اجرا کنید و مدل سه بعدی را نسبت به صفحه XY قرینه بگیرید در انتها دستور Fillet را اجرا کنید و سطح کره را به عنوان وجه انتخاب نمایید و مقدار شعاع گردی را ۱ میلیمتر انتخاب کنید تا شکل نهایی ۳-۱۸۷ به دست آید.



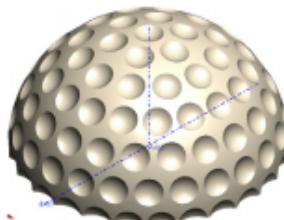
شکل ۳-۱۹۲



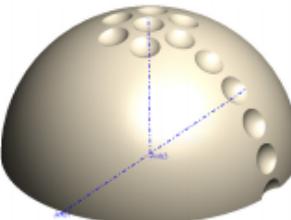
شکل ۳-۱۹۱



شکل ۳-۱۹۰



شکل ۳-۱۹۴



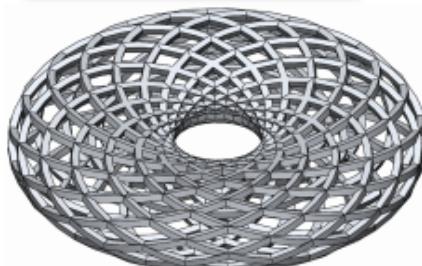
شکل ۳-۱۹۳



مدلسازی
توب گلف
شکل ۳-۱۸۷



برای آشنایی با نحوه ترسیم شکل ۳-۱۸۷ فیلم ۳-۱۸۷ از فصل ۳ از DVD همراه کتاب را مشاهده کنید.



شکل ۳-۱۹۵

مثال ۳-۴۲: چنبره دکوری موجود در شکل ۳-۱۹۵ را مدلسازی کنید.

روش رسم: ابتدا در صفحه XY یک دایره به قطر ۲۵۰ میلیمتر رسم کنید سپس آن را به صورت جدار نازک با ضخامت ۷/۵ میلیمتر به صورت متقاضن و به ارتفاع ۱۰ میلیمتر بعد دهید تا یک رینگ حاصل شود. حال باید از این رینگ و به فاصله ۸۰ میلیمتر از آن کپی بگیرید. برای کپی گرفتن کافی است از درخت طراحی روی Pad1 کلیک کنید و کلیدهای Ctrl+C را فشار دهید. سپس در همین درخت روی

کلیک کنید و کلیدهای ترکیبی PartBody Ctrl+V را فشار دهید. به این ترتیب از طرف نرم افزار، پیامی مبنی بر کپی گرفتن ظاهر می شود. روی دکمه Close کلیک کنید تا پیام بسته شود. اگر به درخت طراحی دقت کنید ملاحظه خواهید کرد که Pad2 نیز ایجاد شده است.

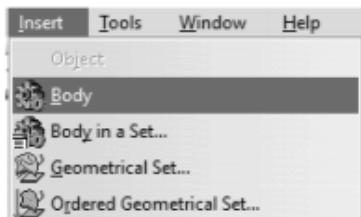


شکل ۳-۱۹۶

حال مطابق شکل ۳-۱۹۶ روی مربع قرمز رنگ Compass (گوشه سمت راست و بالای صفحه ترسیم) کلیک و آن را تا روی سطح بالایی رینگ درگ کنید. همان‌طور که مشاهده می کنید خطوط Compass به رنگ سبز مشاهده می شود. حال در یک نقطه داخله در



۲۵-۳ ساخت Body جدید و اهمیت آن



شکل ۳-۲۲۴



شکل ۳-۲۲۳

برای ایجاد یک Body جدید هم می‌توان مطابق شکل ۳-۲۲۳ آیکن Insert و هم مطابق شکل ۳-۲۲۴ از منوی Insert اجرا کرد با اجرای این دستور، Body2 مطابق شکل ۳-۲۲۵ در درخت طراحی ایجاد می‌شود. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید زیر Body2

یک خط قرار دارد که نشان می‌دهد این Body فعال است و تمام نمایه‌ها در این Body قرار خواهد گرفت. در صورتی که بخواهید PartBody را فعال کنید کافی است روی نام آن کلیک راست کنید و از منوی باز شده مطابق شکل ۳-۲۲۹ روی گزینه Define In Work Object کلیک کنید. سوالی که ممکن است در ذهن خوانندگان ایجاد شود این است که مزیت استفاده از چند Body نسبت به استفاده از یک Body در چیست؟! و چه نیازی هست که نمایه‌های ایجاد شده را در بیش از یک Body قرار دهیم؟ در پاسخ به این سوال باید توجه داشت که یکی از روش‌های قدرتمند مورد استفاده در طراحی و مدل‌سازی احجام سه بعدی پیچیده استفاده از تکنیک CGS مخفف Constructive Solid Geometry به معنای هندسه جامد ساختاری می‌باشد. در این تکنیک، احجام با هندسه پیچیده از طریق سه عمل (عملگر) اضافه کردن (Add)، کم کردن (Remove) و اشتراک گیری (Intersect) بر روی چند حجم پایه‌ای و ساده به دست می‌آیند. اصطلاحاً به این عمل‌های عمل‌های بولین (Boolean) گفته می‌شود. برای درک بهتر این تکنیک شکل ۳-۲۲۶ را در نظر بگیرید که مسیر هرمی شکل برای رسیدن به مدل سه بعدی قطعه بالای هرم را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید دو حجم استوانه‌ای ۱ و ۲ به هم اضافه می‌شوند و حجم

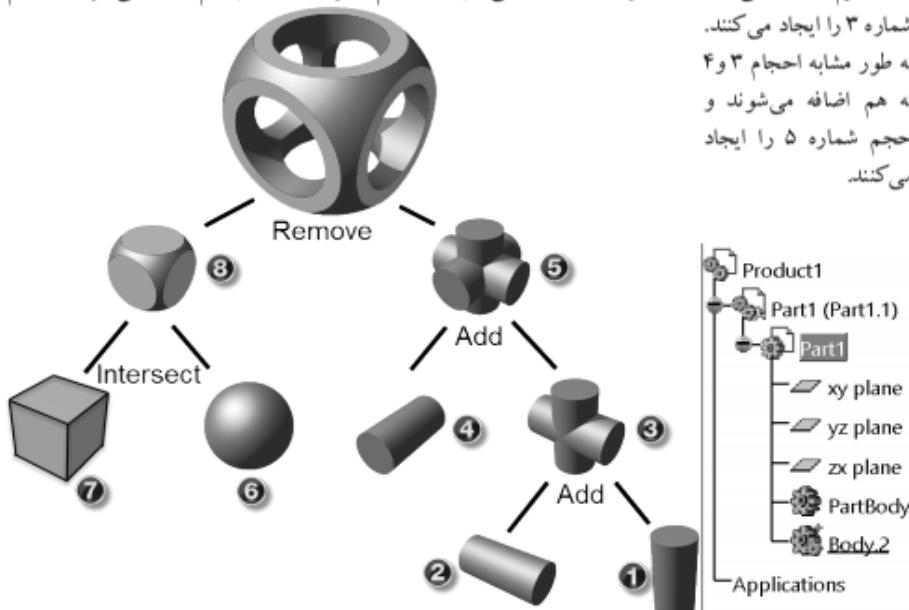
شماره ۳ را ایجاد می‌کنند.

به طور مشابه احجام ۴ و ۵

به هم اضافه می‌شوند و

حجم شماره ۵ را ایجاد

می‌کنند.



شکل ۳-۲۲۶

شکل ۳-۲۲۵



۳

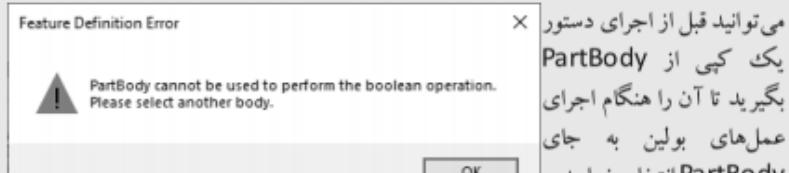


: به کمک این دستور می‌توان یک Body را از Body دیگر کم کرد.
: به کمک این دستور می‌توان محدوده مشترک بین دو Body را تبدیل به یک Body کرد.

در دستورهای فوق، در کادر اول نمی‌توان PartBody یا هم Body پیش فرض کیا را انتخاب کرد و در صورت انتخاب با پیام خطای شکل ۳-۲۴۱ مواجه خواهد شد. گاهی اوقات ناچار هستید که Body اول را PartBody انتخاب کنید (به خصوص در دستور Remove) در این موارد



نکته!

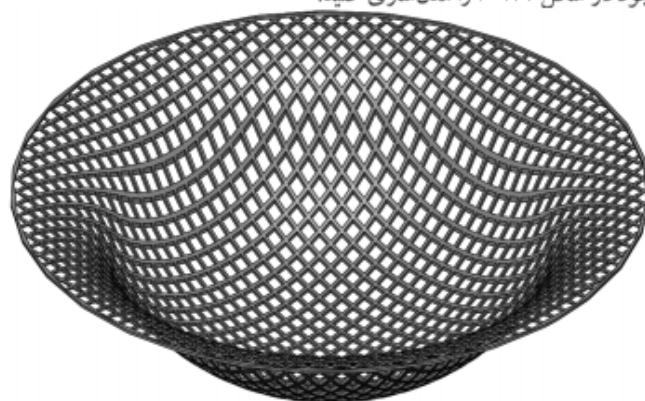


شکل ۳-۲۴۱

: به کمک این دستور می‌توان دو Body را تبدیل به یک Body کرد و در صورت نیاز قسمت‌هایی که لازم نداریم با انتخاب یک وجه از هر یک از Body نهایی حذف کنیم
: در صورتی که یک Body به صورت حجم‌های جدا از هم باشد به کمک این دستور می‌توان هر یک از این حجم‌ها را از Body حذف کنیم.

در ادامه با انجام چند مثال با این دستورها بیشتر آشنا خواهید شد.

مثال ۳-۴۵ کاسه سیمی شکل موجود در شکل ۳-۲۴۲ را مدل‌سازی کنید.



شکل ۳-۲۴۲

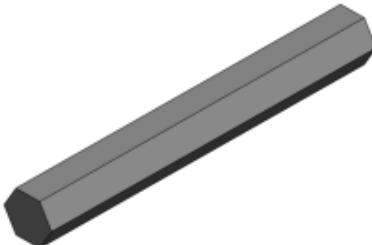
روش رسم: ابتدا در صفحه ZX شکل ۳-۲۴۳ را ترسیم کنید و آن را حول محور قائم، به صورت جدارنازک با ضخامت ۱ میلیمتر Body دوران و بعد دهید. حال یک جدید ایجاد کنید و در آن یک صفحه به فاصله ۶۵ میلیمتر از صفحه XY ایجاد کنید. روی این صفحه، مستطیلی با ابعاد ۲۰۵ در ۲۰۵ ترسیم کنید و آن را به سمت پایین به اندازه ۷۰ میلیمتر بعد دهید. سپس دستور

Shell را اجرا کنید و ضخامت را ۳ میلیمتر تنظیم کنید و به دنبال آن روی وجه بالایی کلیک کنید تا به صورت جدار نازک درآید. حال روی وجه نواری موجود در بالای این حجم یک سری خطوط و قائم وافقی با فاصله ۵ میلیمتر مطابق شکل ۳-۲۴۴ ترسیم کنید. سپس دستور Stiffener را اجرا کنید تا دیوارهای تقویتی با ضخامت ۱ میلیمتر ایجاد شود. در نهایت به کمک دستور Intersect (شکل ۳-۲۴۰) ناحیه اشتراکی این Body را با PartBody دست آورید که همان شکل ۳-۲۴۲ خواهد شد.

برای آشنایی با نحوه ترسیم شکل ۳-۲۴۲، فیلم ۳-۲۴۲ از فصل ۳ از DVD همراه کتاب را مشاهده کنید.



مثال ۳-۴۸: سر پیچ گوشه‌ی چهارسوی موجود در شکل ۳-۲۵۸ را مدل‌سازی کنید.

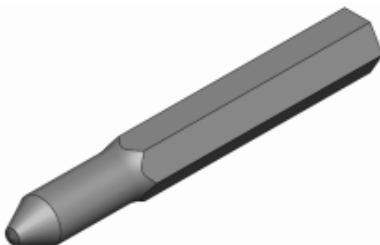


شکل ۳-۲۵۹

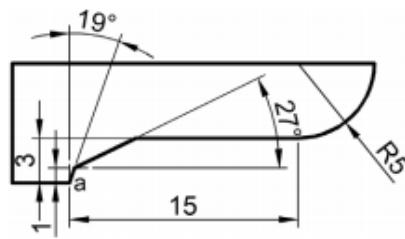


شکل ۳-۲۵۸

روش رسم: ابتدا یک شش ضلعی به نحوی در صفحه XY ترسیم کنید که بر دایره‌ای به قطر ۶,۴ میلیمتر محیط باشد. حال این شش ضلعی را به اندازه ۵۰ میلیمتر بعد دهید تا شکل ۳-۲۵۹ حاصل شود. سپس در صفحه XZ، شکل دو بعدی ۳-۲۶۰ را رسم کنید به نحوی که نقطه a از آن بر ابتدای سمت چپ قطعه شکل ۳-۲۵۹ منطبق باشد. حال با دستور Groove آن را از قطعه کم کنید تا شکل ۳-۲۶۱ حاصل شود.



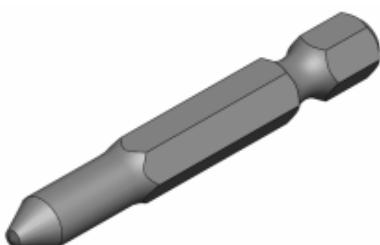
شکل ۳-۲۶۱



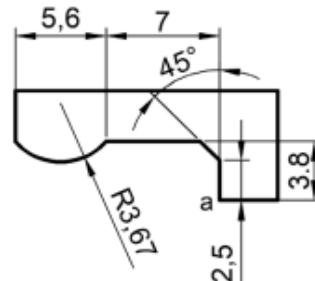
شکل ۳-۲۶۰



به طور مشابه شکل دو بعدی ۳-۲۶۲ را در صفحه XY رسم کنید به نحوی که نقطه a از آن بر ابتدای سمت راست قطعه شکل ۳-۲۶۱ منطبق باشد. حال با دستور Groove آن را از قطعه کم کنید تا شکل ۳-۲۶۳ حاصل شود.



شکل ۳-۲۶۳

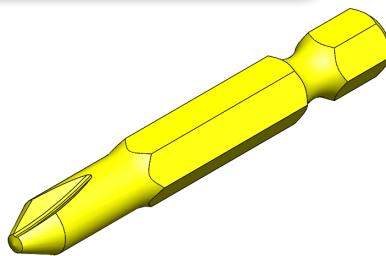


شکل ۳-۲۶۲

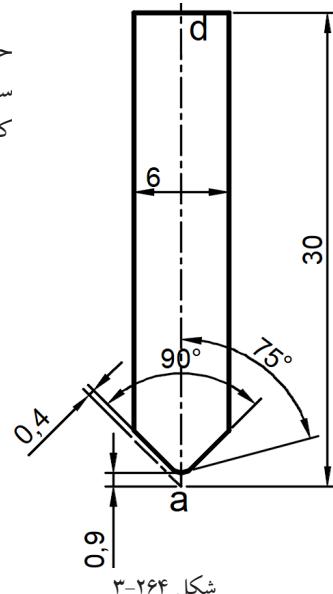
حال شکل ۳-۲۶۴ را در صفحه XY ترسیم کنید به نحوی که نقطه a در مبدأ مختصات قرار بگیرد. سپس این شکل دو بعدی را به کمک دستور Groove حول خط d دوران بدهید. به این ترتیب شکل ۳-۲۶۵ حاصل می‌شود.

حال از این Groove به تعداد چهار عدد الگو برداری دایره‌ای کنید تا شکل سر پیچ گوشتی کامل گردد. در انتهای، متن را روی این سر پیچ گوشتی حک کنید.

برای آشنایی با نحوه ترسیم شکل ۳-۲۵۸
فیلم ۳-۲۵۸ از فصل ۳ از DVD همراه
کتاب را مشاهده کنید.



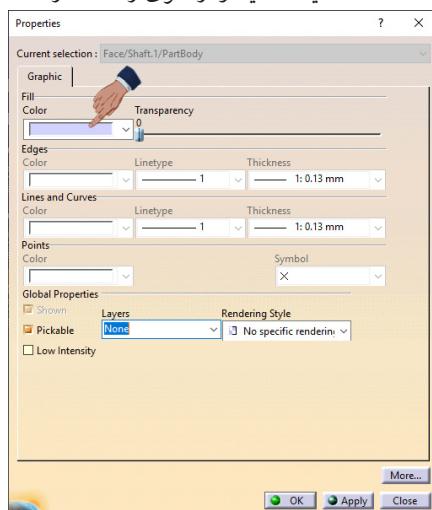
شکل ۳-۲۶۵



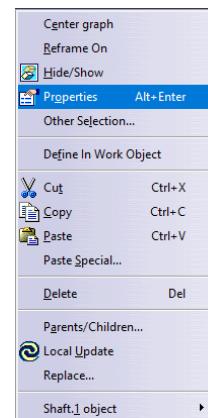
شکل ۳-۲۶۴

۲۸-۳ تغییر رنگ قطعه

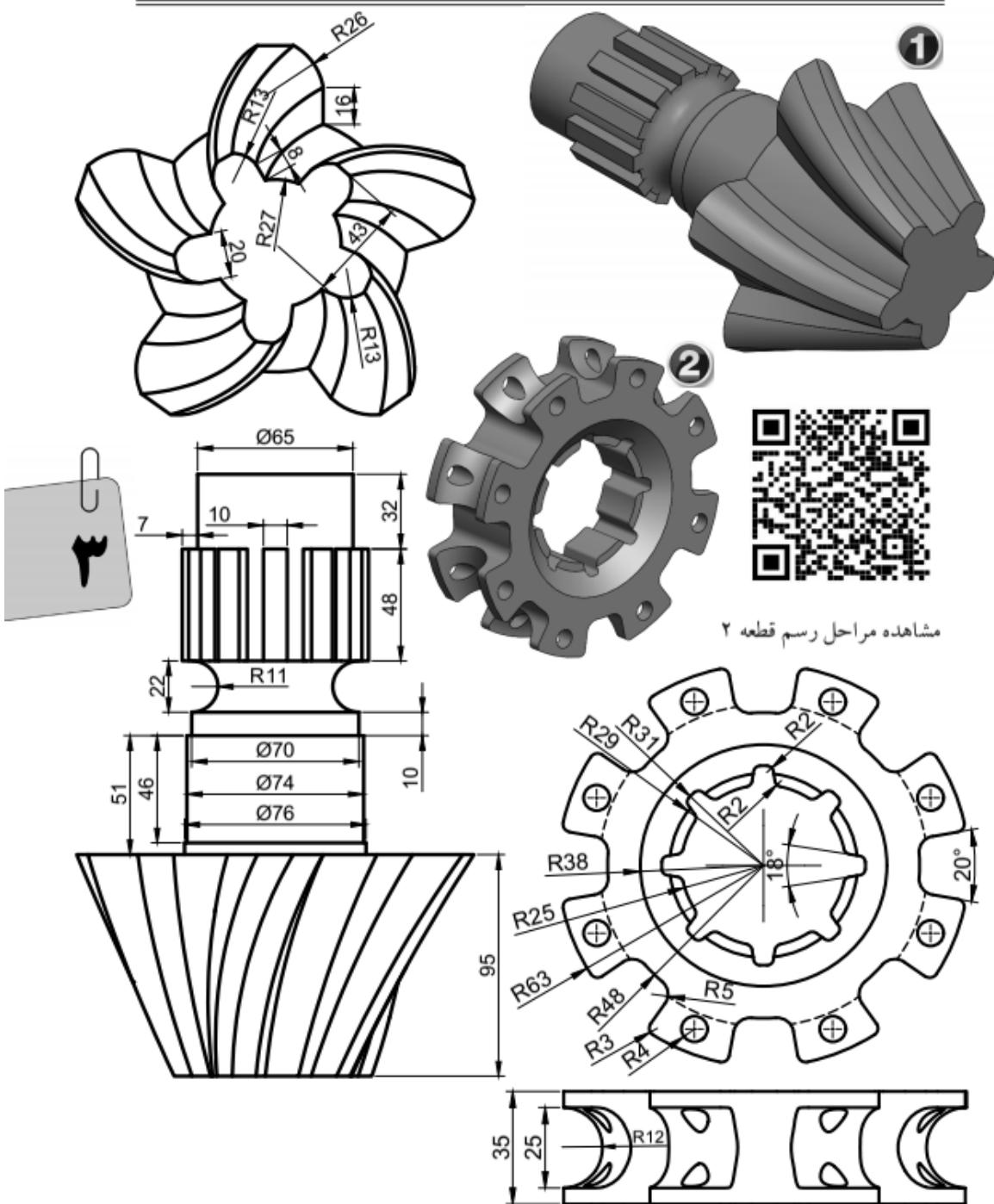
تحقیقات نشان می‌دهد که اگر تمام پارامترهای مؤثر برای جذب مشتری جهت خرید محصول را 100% در نظر بگیریم، حدود 93% آن به ظاهر محصول اختصاص می‌یابد. از طرفی از بین تمام پارامترهایی که در ظاهر محصول مؤثر هستند، پارامتر رنگ، حدود 85% از سهم کل را به خود اختصاص داده است. در محیط Part می‌توان وجه، نما، Body و یا کل Part را تغییر رنگ داد. برای تغییر رنگ یکی از وجههای قطعه کافی است روی آن وجه کلیک راست کنید تا منوی مطابق شکل ۳-۲۶۶ باز شود. روی گزینه Properties کلیک کنید تا پنجره‌ای مطابق شکل ۳-۲۶۷ باز شود. در این پنجره روی قسمت نشان داده کلیک کنید و از منوی رنگ‌ها، رنگ مورد نظر خود را انتخاب کنید. در انتهای روی OK کلیک کنید.

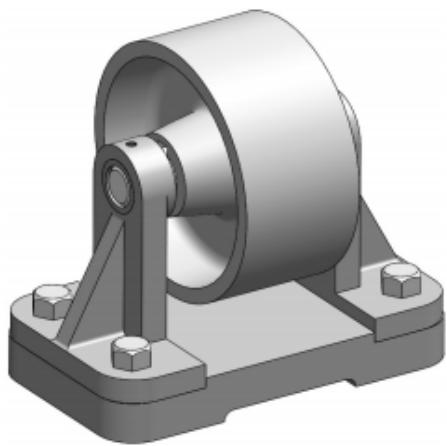


شکل ۳-۲۶۷



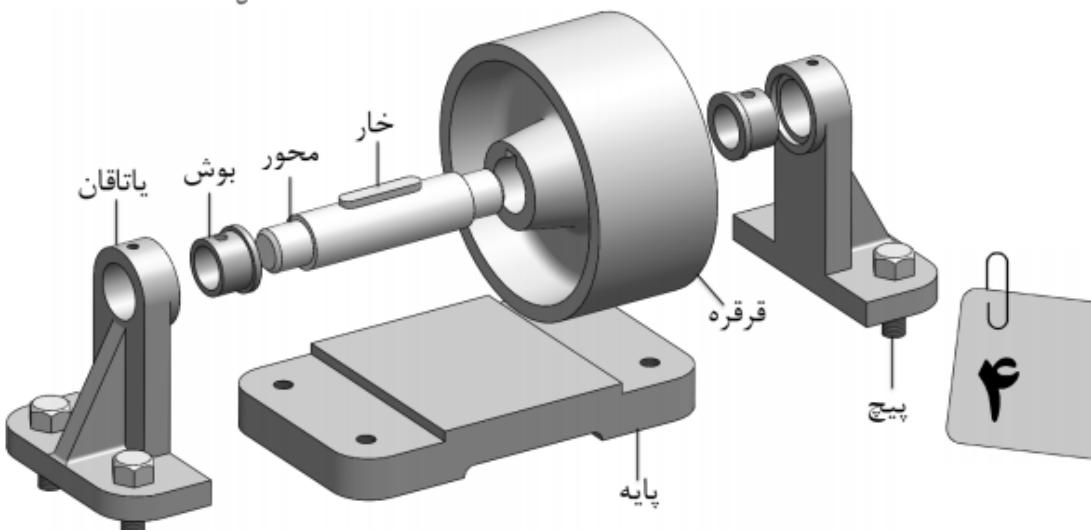
شکل ۳-۲۶۶





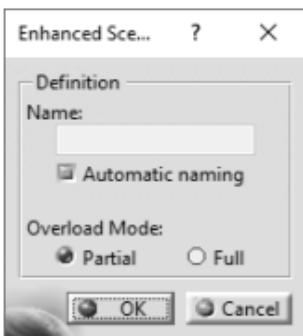
شکل ۴-۲۱

می‌گویند. با چند نمونه از تصاویر انفجاری در کتاب اصول نقشه‌کشی صنعتی ۲ از همین انتشارات آشنا شدید. مثلاً در شکل ۴-۲۱ تصویر مونتاژ سه بعدی یک دستگاه قرقره و در شکل ۴-۲۲ تصویر انفجاری آن را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید در نمای انفجاری بهتر می‌توانیم شکل هندسی قطعات و راستای قرار گیری آنها را مشاهده کنیم. هر چند که به کمک دستور Explode ابزار Move (شکل ۴-۱۷) می‌توان یک مدل انفجاری از دستگاه را ایجاد کرد ولی با کلیک روی آیکن Update All (شکل ۴-۱۲) کلیه قطعات سر جای خودشان بر می‌گردند.



شکل ۴-۲۲

بنابراین برای داشتن نمای انفجاری در کتاب مجموعه مونتاژی باید از دستور Enhanced Scenes (صحنه‌ها)

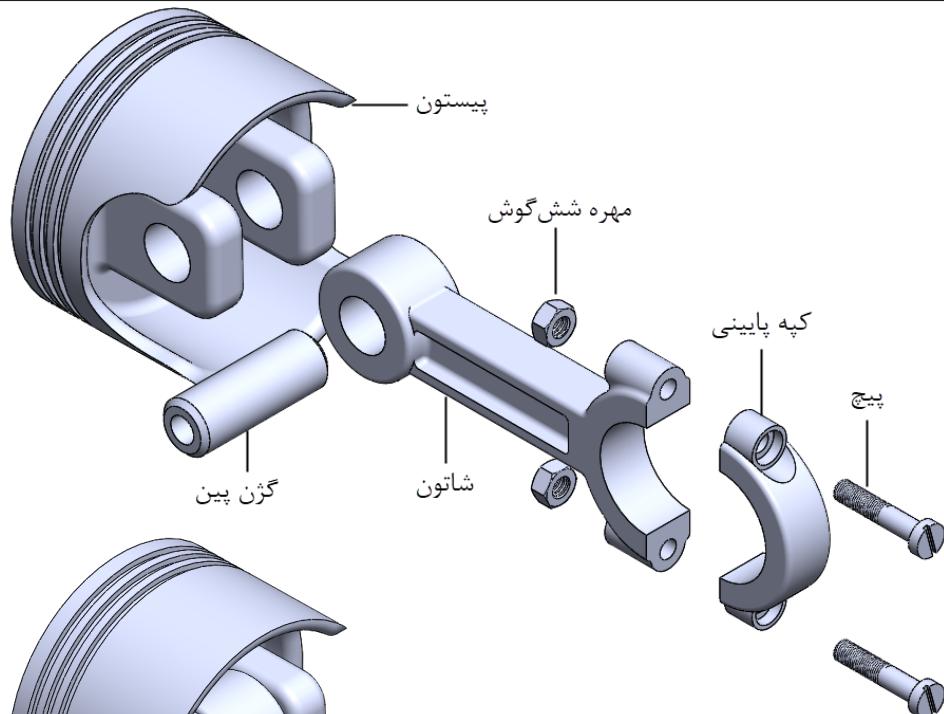


شکل ۴-۲۴

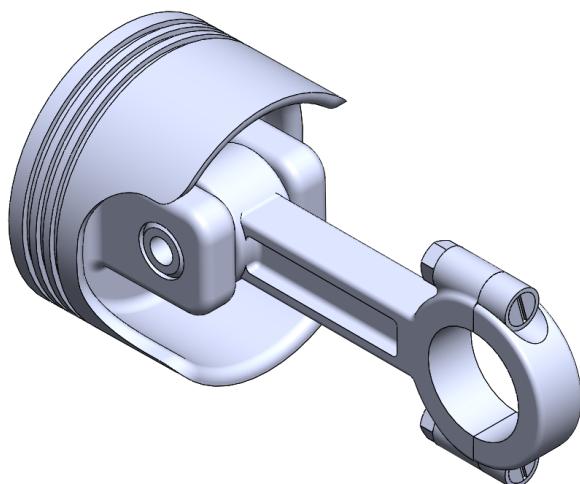
استفاده کنیم. موقعیت این دستور را می‌توان در شکل ۴-۲۳ مشاهده کرد. به کمک این دستور می‌توانیم حالت‌های مختلف قرار گیری قطعات نسبت به یکدیگر را به صورت جداگانه و هر کدام را تحت یک نام ذخیره کنیم تا در صورت نیاز، صحنه مورد نظر را فراخوانی و آن را مشاهده نماییم. با اجرای دستور Enhanced Scenes پنجه‌ای مطابق شکل ۴-۲۴ باز می‌شود. توضیح گزینه‌های این پنجه به شرح زیر است. **Automatic Naming** گزینه، یک نام به طور خودکار برای صحنه‌ای که



شکل ۴-۲۳

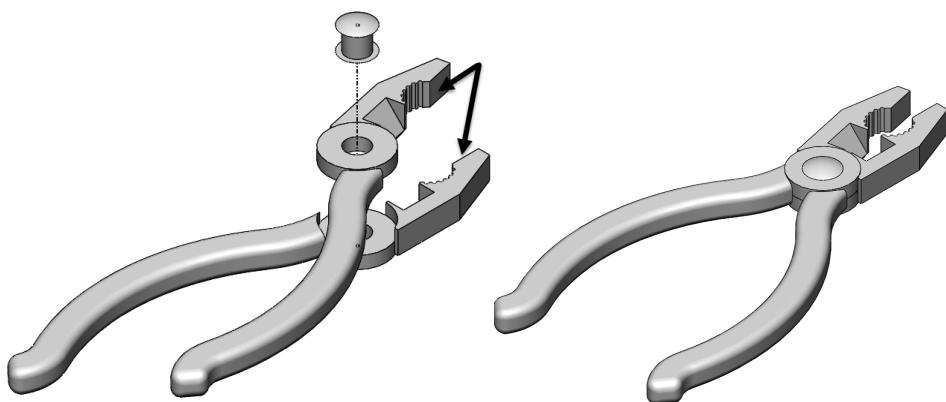


شكل ۴-۲۹



شكل ۴-۲۸

مثال ۴-۵: ابتدا وارد پوشه Assembly5 Files واقع در DVD همراه کتاب شوید و قطعات انبردست را مطابق شکل ۴-۳۰ روی هم سوار کنید و سپس از آن یک نمای انفجاری مطابق شکل ۴-۳۱ تهیه کنید.

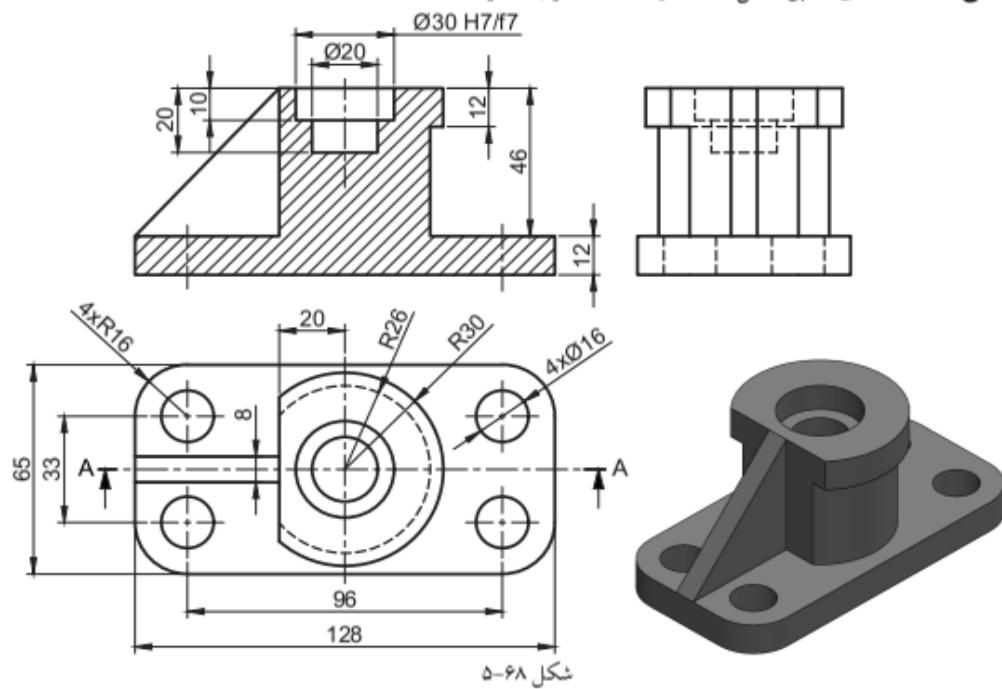


شكل ۴-۳۱

شكل ۴-۳۰



مثال ۳-۵: نقشه‌ای مطابق شکل ۵-۶۸ در کاغذ A4 ایجاد کنید.

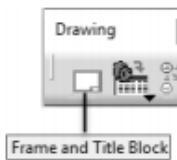


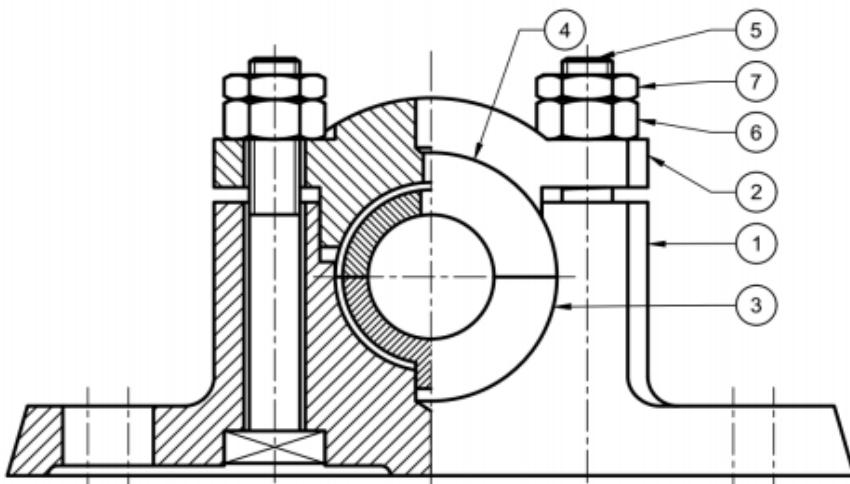
برای آشنایی با نحوه ایجاد نقشه موجود در شکل ۵-۶۸، فیلم ۵-۶۸ از فصل ۵ از DVD همراه کتاب را مشاهده کنید.



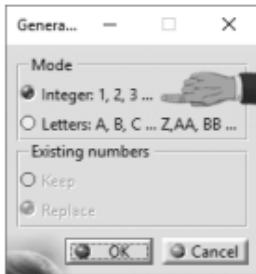
۱۰-۵ جدول مشخصات نقشه

هر نقشه غیر از نمایها و اندازه‌ها، دارای یک سری اطلاعات ضروری است که نمی‌توان آنها را به دلیل شلوغ شدن نقشه بر روی نقشه نشان داد. لذا این اطلاعات در جدول مربوط به نقشه نمایش داده می‌شوند که اصطلاحاً به آن جدول مشخصات نقشه می‌گویند. این اطلاعات شامل نام شرکت سازنده، نام طراح، نام بازیگران، نام قطعه، جنس قطعه، مقیاس، تاریخ ترسیم نقشه وغیره است. به طور معمول جدول مشخصات نقشه در قسمت پایین و سمت راست کاغذ نقشه قرار می‌گیرد. در محیط Drafting در حالت پیش فرض یک سری جداول مشخصات نقشه به صورت آماده وجود دارد. برای دسترسی به آن‌ها کافی است از منوی Edit روی گزینه Sheet Background کلیک کنید. تا وارد محیط پس زمینه شوید و رنگ پس زمینه به صورت طوسی درمی‌آید. در این حالت نمایها غیرفعال می‌گردند. حال مطابق شکل ۵-۶۹ روی آیکن Frame and Title Block از نوار ابزار Drawing کلیک کنید تا پنجره‌ای مطابق شکل ۵-۷۰ نمایان گردد. در قسمت شماره ۱ می‌توانید از فرمتهای مختلف جدول نقشه یکی را انتخاب کنید. در قسمت شماره ۲ روی گزینه Create و سپس روی دکمه OK کلیک کنید تا شکل ۵-۶۹ جدول مشخصات نقشه مطابق شکل ۵-۷۱ بر روی صفحه کاغذ تیزیت شود. برای ایجاد یک جدول اختصاصی کافی است تغییرات لازم را روی همین جدول اعمال کنید. مثلاً برای ویرایش هر یک از متن‌های موجود در این جدول





شکل ۵-۸۱



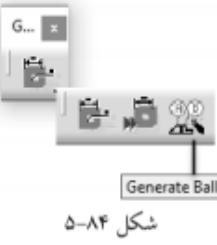
شکل ۵-۸۳



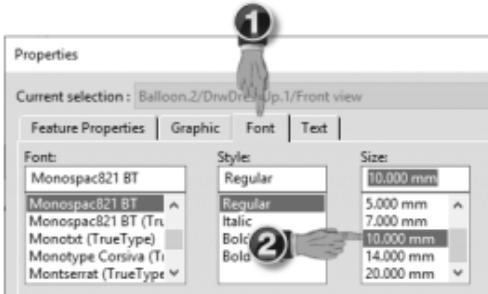
شکل ۵-۸۲

سپس روی نام سرشاخه در درخت طراحی (مثل car در شکل ۴-۴۸) کلیک کنید. به این ترتیب پنجره‌ای مطابق شکل ۵-۸۳ باز می‌شود. گزینه اول را انتخاب کنید تا برای هر قطعه یک شماره در نظر گرفته شود. آلتیه به قطعات تکراری یک عدد تعلق می‌گیرد. در انتهای روی دکمه OK کلیک کنید حال وارد محیط Drafting شوید و مطابق شکل ۵-۸۴ دستور Generate Balloons را از نوار ابزار Generation اجرا کنید تا قطعات موجود در نمای فعال بالن گذاری شوند. به کمک ماوس می‌توان بالن‌ها را جابه‌جا کرد.

از طرفی با دوبار کلیک روی هر بالن می‌توان شماره مربوط به قطعه را تغییر داد. در صورتی که اندازه بالن‌ها با قطعات تناسب ندارد برای بزرگ یا کوچک کردن آنها کافی است روی یکی از آنها کلیک راست کنید و از منوی باز شده روی گزینه Properties کلیک نمایید تا پنجره Properties مطابق شکل ۵-۸۵ باز شود. روی زبانه Font (شماره ۱) کلیک کنید و در قسمت شماره ۲ با انتخاب اندازه‌های



شکل ۵-۸۴



شکل ۵-۸۵