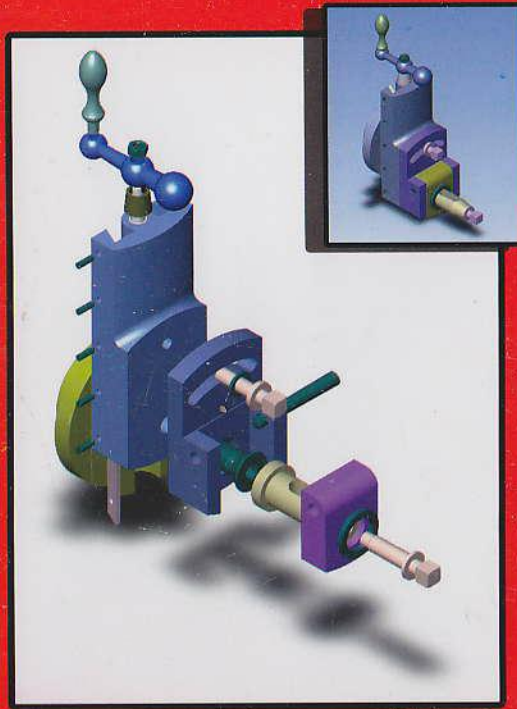


# SolidWorks Tutorial

M. Salmanian  
M. Bashtani



ISBN 964-0096-80-8



واحد صنعتی امیر کبیر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

از هر کجا می‌توانید شروع کنید؛  
هر کاری می‌توانید انجام دهید؛  
صحبت از شانس و اقبال نیست؛  
صحبت از تلاش است.



آموزش گام به گام

# Solid Works

به همراه مرجع کامل دستورها

قویترین نرم افزار

طراحی، مدلسازی و نقشه کشی

مؤلفان:

مهندس محمد سلمانیان

مهندس مصطفی باشتنی



سلمانیان، محمد  
آموزش گام به گام و مرجع کامل دستورهای Solid Works [سالید ورکس]: فوینترین نرم افزار طراحی،  
مدلسازی و نقشه کشی/مؤلفان: محمد سلمانیان، مصطفی باشتی - تهران: جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی  
امیرکبیر، ۱۳۸۲.  
۳۳۴ص: مصور، جدول.

ISBN: 964-6096-80-8: ۴۰۰۰۰ ریال:

چاپ دوم ۱۳۸۴  
فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.  
۱. نرم افزار سالیدورکس. ۲. گرافیک کامپیوتری. ۳. طراس به کمک کامپیوتر. الف. باشتی، مصطفی. ب. جهاد دانشگاهی.  
واحد صنعتی امیرکبیر ج. عنوان.  
T ۳۸۵/س ۱۴۸  
۱۳۸۲  
کتابخانه ملی ایران - ۶۲۰/۰۰۴۲۰۲۸۵۵۳۶۹  
۱۶۹۵۳-۱۶۹۵۳



## انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

- 
- عنوان : آموزش گام به گام SolidWorks
  - مؤلف : مهندس محمد سلمانیان - مهندس مصطفی باشتی
  - ویرایش : زهرا وطنی - زینب فرجی
  - تأیید و صفحه آرایی : احسن باشتی - ابراهیم صفایی
  - قطع و صفحه : وزیری ۳۴۴ص
  - چاپ : قلم (قم) ۸۸۳۸۳۶۹
  - تیراژ : ۱۲۰۰ نسخه
  - نوبت چاپ : دوم ۱۳۸۴
  - قیمت : ۴۰۰۰۰ ریال
  - شابک : ۹۶۴-۶۰۹۶-۸۰-۸۰
  - آدرس مرکز بخش : تهران - خیابان حافظ - روبروی سمیه - دانشگاه صنعتی امیرکبیر
  - تلفن : ۸۸۸۹۵۹۶۹-۶۶۴۶۵۳۹۲
  - فاکس : ۶۶۹۵۰۹۸۲

تقدیم به

پدر و مادر

که سراسر زندگیشان وقف فرزندان است.



## مقدمه مؤلفان

امروزه با توسعه صنعت و ارتباط روزافزون آن با کامپیوتر، روز به روز نیاز به نرم‌افزارهایی که بتوانند در زمینه طراحی نیازهای مهندسان و طراحان را برآورده سازند، بیشتر احساس می‌شود. توانایی نرم‌افزارهایی که تا پیش از این در این زمینه وجود داشت بیشتر در زمینه نقشه‌کشی بروز یافته و کمتر نرم‌افزاری قدرت کنترل تمام مراحل طراحی و ویرایش آسان را داشته است. بر اساس نیازهای امروزه، در دهه اخیر نرم‌افزارهایی پا به عرصه صنعت گذارده‌اند که با قدرت بالا برآورنده نیازهای طراحان امروز می‌باشند.

SolidWorks از جمله این نرم‌افزارهاست که با قدرت زیاد در زمینه طراحی، مدلسازی، نقشه‌کشی و... به تدریج جایگاه مناسب خود را در عرصه صنعت جهانی یافته است و با بروز تواناییهای آن، روز به روز بر تعداد کاربران آن در سطح جهان افزوده می‌شود. مهمترین برتری و ویژگی SolidWorks نسبت به سایر نرم‌افزارهای مشابه، قدرت زیاد در عین سادگی و همچنین زیبایی ظاهری آن می‌باشد. علاوه بر این دارای هوشمندی فوق‌العاده‌ای در تمام مراحل طراحی می‌باشد. SolidWorks دارای محیطی ساده و به اصطلاح User Friend بوده که کاربر می‌تواند در کمترین زمان با محیط و نحوه کار آن آشنایی کامل پیدا کند.

در بسیاری از کتابهای آموزشی که در زمینه علوم کامپیوتر در کشورمان منتشر می‌شود، این مشکل وجود دارد که این کتابها صرفاً ترجمه Help نرم‌افزار می‌باشد و به همین دلیل به لحاظ بیان مطالب برای آموزش چندان مطلوب نبوده و در مجموع، رضایت چندانسی را برای کاربر در پی ندارد. Help نرم‌افزارها اغلب به شیوه‌ای می‌باشد که جنبه مرجع داشته و برای آموزش قدم به قدم مناسب نمی‌باشد. به همین دلیل است که حتی در کشورهای پیشرفته، کتابهای آموزشی که منتشر می‌شود کاملاً تألیف بوده و از مطالب Help به نوعی استفاده شده است.

کتابی که پیش روی شماست حاصل چندین سال تجربه کار عملی مؤلفان با SolidWorks می‌باشد و به گونه‌ای متفاوت با شیوه‌های موجود به رشته تحریر در آمده است. مبنای اصلی این کتاب، آموزش از طریق کار عملی بوده و با تمرینات هدفدار و متفاوت سعی گردیده نکات بیشتری به خواننده آموزش داده شود.

❖ در فصل اول این کتاب، ابتدا با کلیات نرم‌افزار SolidWorks آشنا می‌شوید. در این فصل با برخی تعاریف و اصطلاحات اولیه، محیطهای مختلف طراحی، ارتباط با سایر نرم‌افزارها، معرفی چند سایت اینترنتی و... آشنا می‌شوید.

- ❖ در فصل دوم که به مدلسازی قطعات پرداخته است ۱۰ قطعه متنوع را مدل کرده و با تواناییهای اولیه و اساسی مدلسازی در SolidWorks آشنا می‌شوید.
  - ❖ در فصل سوم با مدلسازی ۱۴ قطعه مربوط به دو مجموعه مونتاژی، با تواناییهای بیشتری در مدلسازی آشنا شده و نکات فراوانی خواهید آموخت.
  - ❖ در فصل چهارم قطعاتی را که در فصل سوم ایجاد کرده‌اید، با هم مونتاژ کرده و با نکته‌ها و دستورهای مربوط به مونتاژ قطعات آشنا می‌شوید.
  - ❖ در فصل پنجم نیز چگونگی تهیه نقشه‌های ساختی را به ساده‌ترین روش ممکن با استفاده از مدل‌های ایجاد شده خواهید آموخت.
  - ❖ یکی از نقاط قوت این کتاب را در فصل ششم مشاهده خواهید کرد. در این فصل تمام دستورهای (آیکونها) موجود در SolidWorks را معرفی کرده و بسیاری از آنها را به طور مشروح توضیح داده‌ایم.
  - ❖ فصل هفتم نیز به توضیح برخی از تنظیمات مهم نرم‌افزار اختصاص داده شده است.
- در پایان از آقایان مهندس سید جواد روشنایی، مهندس صفا برهانی، مهندس عدی سلمانیان، مهندس محسن شهرابی، محمد وطنی و سید علیرضا ثابت زاده که ما را در تألیف، چاپ و انتشار این کتاب یاری کردند تشکر و قدردانی می‌نماییم.
- همچنین از همسران مهربانمان که بدون همکاری و تشویق آنها تألیف این اثر برایمان ممکن و میسر نبود، کمال تشکر را داریم.

محمد سلمانیان

مصطفی باشتنی








## فهرست مطالب

### فصل اول - کلیات




- ۱۷ ..... معرفی SolidWorks
- ۱۷ ..... SolidWorks چیست؟
- ۱۷ ..... نصب نرم افزار
- ۱۸ ..... اصول و مفاهیم اولیه
- ۲۰ ..... قسمتهای مختلف صفحه کار
- ۲۰ ..... بخش گرافیکی
- ۲۰ ..... نمودار درختی مراحل کار طراحی
- ۲۳ ..... نوارهای ابزار
- ۲۴ ..... منوهای اصلی
- ۲۴ ..... نوار وضعیت
- ۲۴ ..... محیط ایجاد قطعه (Part)
- ۲۴ ..... Sketch چیست؟
- ۲۵ ..... Feature چیست؟
- ۲۶ ..... رنگ Sketch در شرایط مختلف
- ۲۶ ..... قیدگذاری در Sketch
- ۲۹ ..... شکل‌های مختلف مکان نما
- ۳۰ ..... محیط مونتاژ (Assembly)
- ۳۰ ..... محیط مونتاژ قطعات (Edit Assembly)
- ۳۰ ..... ویرایش قطعات در محیط مونتاژ (Edit Part)
- ۳۱ ..... قیدگذاری در مجموعه‌های مونتاژی

۳۲	..... محیط ایجاد نقشه (Drawing)
۳۲	..... محیط ویرایش نقشه (Edit Sheet)
۳۳	..... محیط ویرایش جدول نقشه (Edit Sheet Format)
۳۳	..... نکاتی در مورد سرعت بخشیدن به کار
۳۳	..... منوهای راست‌کلیک
۳۴	..... کلیدهای ترکیبی
۳۵	..... روشهای مختلف انتخاب کردن
۳۶	..... پیغام «مشکل ناشی از چیست؟»
۳۶	..... ارتباط با نرم‌افزارهای دیگر
۳۸	..... آدرسهای اینترنتی

## فصل دوم-مدلسازی قطعات (۱)

۴۵		..... تمرین ۱
۵۳		..... تمرین ۲
۵۹		..... تمرین ۳
۶۳		..... تمرین ۴
۶۷		..... تمرین ۵
۷۱		..... تمرین ۶
۷۵		..... تمرین ۷










- ۸ تمرین ..... ۸۱ ... 
- ۹ تمرین ..... ۸۵ ... 
- ۱۰ تمرین ..... ۹۱ ... 





## فصل سوم-مدلسازی قطعات (۲)

### مجموعه مونتاژی اول

- قطعه Main Body ..... ۱۰۵ ... 
- قطعه Handle ..... ۱۱۲ ... 
- قطعه Big Pin ..... ۱۱۷ ... 

### مجموعه مونتاژی دوم

- قطعه ۱ ..... ۱۲۰ ... 
- قطعه ۲ ..... ۱۲۷ ... 
- قطعه ۳ ..... ۱۳۶ ... 
- قطعه ۴ ..... ۱۳۹ ... 
- قطعه ۵ ..... ۱۴۳ ... 
- قطعه ۶ ..... ۱۴۴ ... 
- قطعه ۷ ..... ۱۴۹ ... 

۱۵۲		قطعه ۸
۱۵۵		قطعه ۹
۱۶۱		قطعه ۱۰
۱۶۳		قطعه ۱۱

### فصل چهارم - مونتاژ قطعات

۱۶۹		مجموعه مونتاژی اول
۱۷۸		مجموعه مونتاژی دوم
۱۸۰		زیرمجموعه ۱
۱۸۲		زیرمجموعه ۲
۱۸۵		زیرمجموعه ۳
۱۸۷		زیرمجموعه ۴
۱۹۰		مونتاژ کردن زیرمجموعه‌ها و تهیه مجموعه مونتاژی نهایی

### فصل پنجم - نقشه کشی

۱۹۹	کاغذ و جدول نقشه کشی
۲۰۳	نقشه ۱

۲۱۰	.....	نقشه ۲
۲۱۵	.....	نقشه ۳
۲۱۹	.....	نقشه ۴
۲۲۵	.....	نقشه ۵

### فصل ششم-مرجع کامل دستورها

۲۳۵	.....	نوار ابزار 2D To 3D
۲۳۶	.....	نوار ابزار 3D Meeting
۲۳۸	.....	نوار ابزار Align
۲۳۹	.....	نوار ابزار Animation Controller
۲۴۱	.....	نوار ابزار Annotation
۲۴۴	.....	نوار ابزار Assembly
۲۴۹	.....	نوار ابزار Curves
۲۵۲	.....	نوار ابزار Drawing
۲۵۸	.....	نوار ابزار Features
۲۸۰	.....	نوار ابزار FeatureWorks
۲۸۱	.....	نوار ابزار Font
۲۸۱	.....	نوار ابزار Layer
۲۸۲	.....	نوار ابزار Line Format
۲۸۳	.....	نوار ابزار Macro
۲۸۴	.....	نوار ابزار Mold Tools
۲۸۶	.....	نوار ابزار Reference Geometry
۲۸۷	.....	نوار ابزار Routing
۲۸۸	.....	نوار ابزار Selection Filter
۲۸۹	.....	نوار ابزار Sheet Metal

۲۹۵	..... Simulation	نوار ابزار
۲۹۷	..... Sketch	نوار ابزار
۲۹۹	..... Sketch Relations	نوار ابزار
۳۰۰	..... Sketch Tools	نوار ابزار
۳۰۶	..... SolidWorks Office	نوار ابزار
۳۰۷	..... Standard	نوار ابزار
۳۰۹	..... Standard Views	نوار ابزار
۳۱۰	..... Surfaces	نوار ابزار
۳۱۷	..... Tools	نوار ابزار
۳۲۲	..... Utilities	نوار ابزار
۳۲۴	..... View	نوار ابزار
۳۲۷	..... Web	نوار ابزار

### فصل هفتم - تنظیمات نرم افزار

۳۳۱	..... (System Options)	تنظیمات عمومی نرم افزار
۳۳۷	..... (Document Properties)	تنظیمات ویژه هر فایل

## فصل اول

# کلیات

### در این فصل:

- با اصول و مفاهیم اولیه نرم‌افزار SolidWorks، قسمت‌های مختلف صفحه کار، محیط‌های مختلف طراحی، ارتباط با نرم‌افزارهای دیگر، معرفی چند سایت و چند نکته آشنا می‌شوید.



## معرفی SolidWorks

در این قسمت توضیحاتی در مورد نرم افزار SolidWorks و برخی مفاهیم اولیه داده خواهد شد.

### SolidWorks چیست؟

SolidWorks یک نرم افزار بسیار قوی در زمینه طراحی صنعتی می باشد که محیط کار آن شبیه دیگر پنجره های Windows می باشد و به سبب سادگی و قدرت فوق العاده، از نرم افزارهای روز دنیای طراحی به حساب می آید. این نرم افزار به طراحان کمک می کند تا در اسرع وقت طرحهای خود را ترسیم کرده و مدلها و نقشه های دلخواه خود را تهیه نمایند.

در این فصل برخی از مفاهیم کلی و اصطلاحات به کار برده شده در نرم افزار SolidWorks را توضیح خواهیم داد. البته توجه داشته باشید که بدون شک کامل ترین راهنما در آموزش هر نرم افزاری Help آن نرم افزار می باشد. در این نرم افزار نیز می توانید در همه زمینه های مورد نیازتان با انتخاب Help>SolidWorks Help Topics به مرجع راهنمای این نرم افزار دسترسی پیدا کنید.

### نصب نرم افزار

نرم افزار SolidWorks برخلاف برخی نرم افزارهای فنی که نصب آنها معمولاً با مشکل همراه است، به آسانی نصب می شود. لیکن بر حسب تجربه توصیه می شود آن را بر روی سیستم عامل Windows 2000 و یا Windows XP نصب کنید. در این قسمت، به بیان مراحل نصب SolidWorks می پردازیم:

- ۱- در اولین مرحله، پس از قرار دادن CD الحاقی، دمو SolidWorks پخش می شود. برای رد شدن از این مرحله، ماوس را کلیک کنید.
- ۲- در این مرحله، صفحه های باز می شود که در آن، گزینه «نصب SolidWorks» را انتخاب کنید. با انجام این کار، نصب نرم افزار آغاز می شود.
- ۳- در دو کادر بعدی، گزینه Next را انتخاب کنید.
- ۴- در مرحله بعد، باید مسیر نصب نرم افزار را تعیین کنید. پس از انجام این کار، کلید Next را بزنید.
- ۵- در کادر بعدی باید یکی از روشهای نصب موجود را انتخاب کنید. هر یک از موارد موجود در این کادر، یعنی SolidWorks Office Professional و SolidWorks Office شامل یک سری Plug-In (برنامه های الحاقی) می باشند که نامشان در پایین کادر نشان داده شده است. شما مورد سوم یعنی SolidWorks Office Professional را انتخاب کرده و کلید Next را بزنید.
- ۶- در این مرحله باید نرم افزارهای جانبی مورد نظر خود را جهت نصب به همراه SolidWorks انتخاب کنید. انتخابهای پیش فرض نرم افزار را پذیرفته و کلید Next را بزنید.



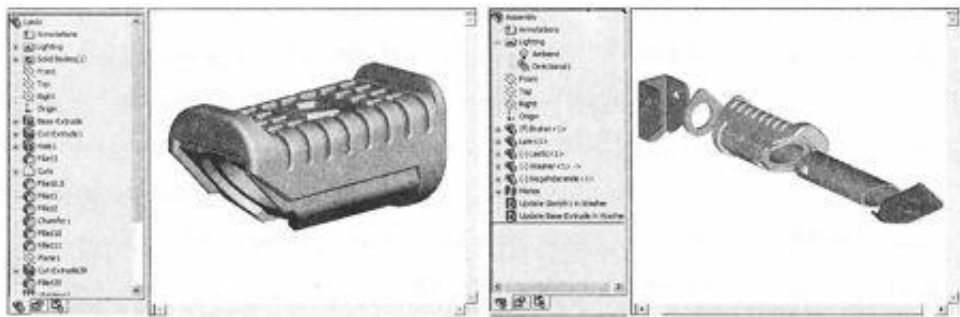
- ۷- در کادر بعدی فضای لازم برای نصب و همچنین فضای موجود بر روی درایو، جهت کنترل و تأیید نهایی نمایش داده می‌شود. کلید Next را بزنید.
- ۸- اکنون باید شماره سریال (Serial No.) نصب SolidWorks Office Professional را وارد کنید. این شماره به همراه شماره‌های سریال نرم‌افزارهای جانبی دیگر، در CD الحاقی موجود می‌باشد. پس از وارد کردن شماره سریال، کلید Next را بزنید.
- ۹- پس از وارد کردن شماره سریال و زدن کلید Next، باید شماره دیگری به نام Reg. Code را وارد کنید. این شماره نیز در CD الحاقی موجود می‌باشد.
- ۱۰- اکنون باید استاندارد اندازه‌گذاری مورد نظر خود را انتخاب کنید. در اینجا، استاندارد DIN را انتخاب کنید. این استاندارد را پس از نصب SolidWorks می‌توانید تغییر دهید.
- ۱۱- در مرحله بعدی واحد اندازه‌گیری مورد نظر خود را انتخاب کرده (شما واحد میلیمتر را انتخاب کنید) و کلید Next را بزنید.
- ۱۲- در کادر بعدی از کاربر پرسیده می‌شود که آیا مایل است که با تغییر نقشه‌ها، قطعات مربوط به آنها تغییر یابند یا خیر. گزینه Yes را انتخاب کرده و کلید Next را بزنید. گزینه No به ندرت و در موارد معدودی انتخاب می‌شود. در ضمن برای تغییر مجدد این انتخاب باید نرم‌افزار را مجدداً نصب کنید و نمی‌توانید این گزینه را پس از نصب نرم‌افزار تغییر دهید.
- ۱۳- در مرحله بعدی، به کاربر توصیه می‌شود که با انتخاب گزینه Yes، به SolidWorks اجازه دهد تا اطلاعات مورد نیاز را جهت بهبود نرم‌افزار از طریق E-Mail به طراحان SolidWorks ارائه دهد. چنانچه مایل هستید، گزینه Yes را برگزینید.
- ۱۴- در کادر بعدی، باید نامی را جهت قرار گرفتن در لیست برنامه‌های نصب شده در Windows معین کنید. ترجیحاً نام ارائه شده را پذیرفته و گزینه Next را بزنید.
- ۱۵- کادر بعدی، اطلاعات کاملی در مورد تنظیمات انجام شده توسط شما را نشان می‌دهد. کلید Next را زده تا نصب نرم‌افزار شروع شود.
- ۱۶- پس از پایان نصب، کلید Finish را بزنید.

### اصول و مفاهیم اولیه

❖ روش معمول کار طراحی در SolidWorks به این صورت است که ابتدا قطعات مورد نظر را در محیطی به نام Part و به صورت سه‌بعدی ایجاد می‌کنید. سپس با مونتاژ کردن قطعات ساخته شده، مجموعه مونتاژی را در محیط Assembly تهیه می‌کنید و در نهایت به تهیه نقشه‌ها در محیط Drawing می‌پردازید. توجه داشته باشید که در خلال کار در هر یک از محیطهای مذکور، می‌توانید با

رجوع به محیطهای دیگر، به اصلاح طراحی خود بپردازید. توضیحات بیشتر در خلال تمرینهای کتاب بیان شده است.

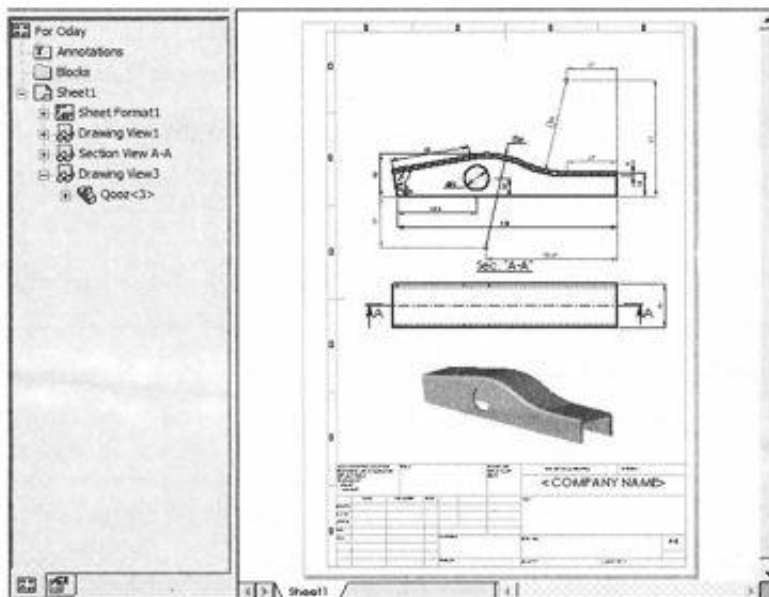
شکل (۱-۱) یک قطعه را در محیط Part، شکل (۱-۲) یک مجموعه مونتاژی را در محیط Assembly و شکل (۱-۳) نیز نقشه یک قطعه را در محیط Drawing نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱

شکل ۱-۲

❖ برای ایجاد یک مجموعه مونتاژی، به قطعات و یا زیرمجموعه‌ها که خود از چند قطعه یا زیرمجموعه‌های دیگر تشکیل شده‌اند، نیاز خواهید داشت. لذا اولین مرحله، مدل کردن قطعات و تهیه زیرمجموعه‌ها می‌باشد.



شکل ۱-۳

❖ معمولاً کار ایجاد قطعه در SolidWorks را با یک ترسیم اولیه به نام «Sketch» آغاز می‌کنید. سپس با استفاده از دستورهای ویژه‌ای، طرح اولیه قطعه را ایجاد می‌کنید. پس از آن با استفاده از دستورهای مختلف، طرح اولیه را تغییر داده تا به قطعه نهایی دست پیدا کنید. هر یک از دستورهای ذکر شده که تغییری سه‌بعدی در قطعه ایجاد می‌کنند، در SolidWorks به نام «Feature» شناخته می‌شوند.

❖ یکی از مهمترین و در عین حال قویترین ویژگیهای SolidWorks این است که در هر زمان و موقعیتی از ایجاد قطعه که باشید، می‌توانید قطعه خود را با افزودن، تغییر دادن و یا تغییر ترتیب Featureها بهینه و اصلاح کنید. در حقیقت، نرم‌افزار SolidWorks از این جهت مورد توجه زیادی قرار گرفته که قابلیت اصلاح بسیار قوی، مدرن و در عین حال ساده‌ای دارد.

❖ به دلیل ارتباط موجود بین قطعه‌ها، مجموعه‌های مونتاژی و نقشه‌ها در SolidWorks، تغییرات ایجاد شده در یک فایل (که می‌تواند از نوع Part, Assembly, و یا Drawing باشد) به تمام فایل‌های مربوط به آن اعمال می‌شود. لذا در هر مرحله‌ای از طراحی و مدلسازی که باشید می‌توانید اقدام به ایجاد نقشه‌ها یا مجموعه‌های مونتاژی کنید، که این عامل نیز یکی از بزرگترین امتیازات این نرم‌افزار نسبت به سایر نرم‌افزارهای مشابه است. یعنی کاربر با تغییر و اصلاح قطعه، مجموعه مونتاژی و حتی نقشه (در شرایط مناسب) به محض باز کردن فایل‌های مرتبط، می‌تواند تأثیر مستقیم تغییر طراحی خود را در آن فایل‌ها مشاهده کرده و در مورد طراحی خود تصمیم‌گیری کند.

## قسمتهای مختلف صفحه کار

صفحه کار نرم‌افزار SolidWorks به چند بخش تقسیم می‌شود که در زیر به اختصار توضیح داده می‌شود. در شکل (۴-۱) صفحه کامل یک فایل مونتاژی و قسمتهای مختلف آن را مشاهده می‌کنید.

### بخش گرافیکی

در این قسمت که عمده صفحه را اشغال می‌کند، می‌توانید مدل‌ها، مجموعه‌ها و نقشه‌هایی را که ایجاد کرده‌اید، مشاهده کنید و با استفاده از ابزار مختلف، آنها را انتخاب کرده و یا تغییر دهید. هنگام کار با SolidWorks، بیشتر وقت خود را در این قسمت و نمودار درختی می‌گذرانید.

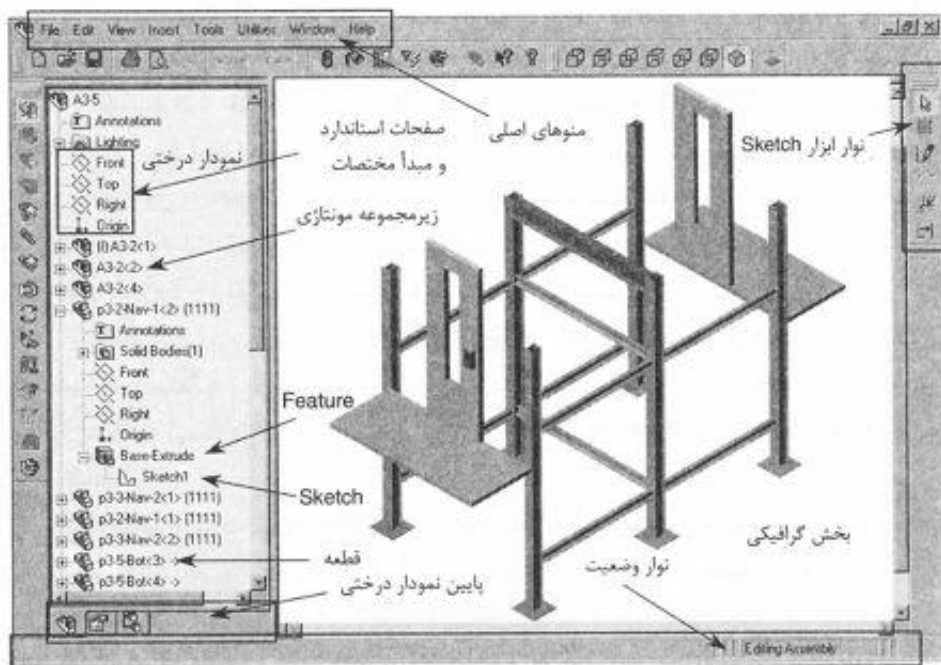
### نمودار درختی مراحل کار طراحی

«نمودار درختی مراحل کار طراحی» که از این به بعد به اختصار به آن «نمودار درختی» خواهیم گفت، در سمت چپ پنجره برنامه SolidWorks واقع است. این قسمت در واقع یک الگوی مرتب از

ساختار قطعه، مجموعه مونتاژی یا نقشه را ارائه می‌دهد. البته قسمت نمودار درختی به تناسب فعال بودن برگه‌های موجود در پایین نمودار درختی که در شکل (۴-۱) نشان داده شده است، می‌تواند تغییر وضعیت دهد. این قسمت در حالت پیش‌فرض نمودار درختی (FeatureManager Design Tree) می‌باشد در حالی که می‌تواند به نمودار مشخصات (PropertyManager)، نمودار پیکره‌ها (ConfigurationManager)، قطعات استاندارد (Toolbox) و... تغییر وضعیت دهد.

نمودار درختی و بخش گرافیکی صفحه به صورت دو جانبه با هم در ارتباط هستند. شما می‌توانید Feature ها، Sketch ها، نماهای مختلف موجود در نقشه‌ها، صفحه‌ها، محورها و یا هر موضوع دیگری را در هر یک از دو قسمت ذکر شده انتخاب کنید و عملیات مختلف را روی آنها انجام دهید. در نمودار درختی می‌توانید کارهای زیر را انجام دهید:

- ❖ انتخاب کردن موارد مختلف مدل یا مجموعه مونتاژی بر اساس نام.
- ❖ تغییر دادن ترتیب قرار گرفتن موارد مختلف موجود در نمودار از قبیل Feature ها، قطعه‌ها، نماهای مختلف نقشه‌ها و... برای این کار می‌توانید از توانایی «کشیدن و انداختن» (Drag & Drop) به وسیله ماوس استفاده کنید.



شکل ۴-۱

❖ نشان دادن اندازه‌های مربوط به یک Feature با دو بار کلیک کردن بر روی نام Feature مربوطه. اندازه‌هایی که در این حالت نشان داده می‌شوند قابل تغییر و اصلاح می‌باشند، به این ترتیب که با دو بار کلیک کردن بر روی اندازه، کادر مربوط به اندازه ظاهر شده و آماده پذیرش اندازه جدید می‌باشد.


❖ تغییر دادن نام موارد مختلف موجود در نمودار درختی با دو کلیک فاصله‌دار یا با راست‌کلیک کردن و انتخاب گزینه Properties.


❖ غیرفعال کردن و فعال کردن Feature‌های یک قطعه یا قطعه‌های یک مجموعه مونتاژی به وسیله راست‌کلیک کردن بر روی Feature یا قطعه مورد نظر و انتخاب گزینه Suppress (برای غیر فعال کردن) و Unsuppress و یا Set to Resolved (برای فعال کردن مجدد)


❖ مشاهده روابط والد/ فرزند مربوط به Feature‌ها یا قطعات با راست‌کلیک کردن بر روی Feature یا قطعه مورد نظر و انتخاب گزینه Parent/Child...


❖ می‌توانید با کشیدن قسمت بالایی نمودار درختی به پایین، آن را به دو بخش تقسیم کنید و در هر بخش به جای نمودار درختی، نمودار مشخصات، نمودار پیکربندی و... را نمایش دهید. این مطلب را در سمت چپ شکل (۵-۱) مشاهده می‌کنید.

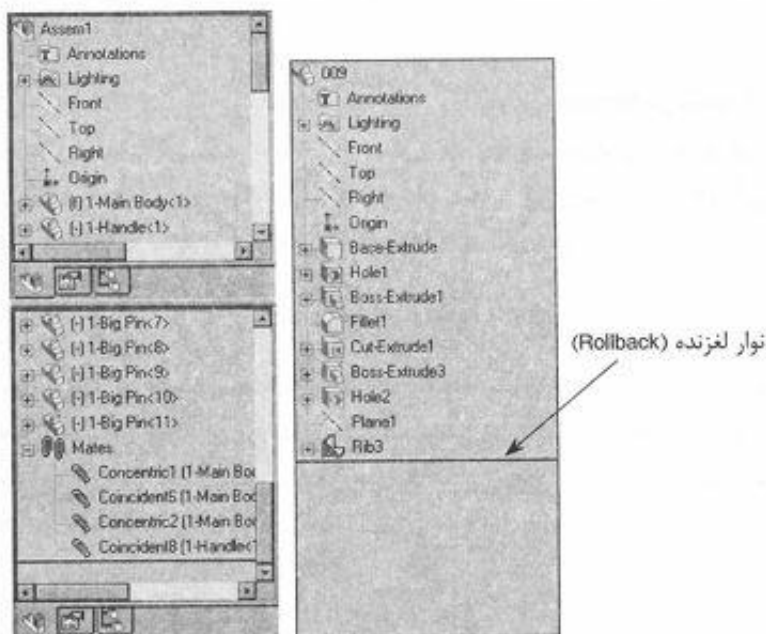
نمودار درختی دارای شاخه‌ها و ابزار زیر است:

❖ با لغزاندن «نوار لغزنده» به سمت بالا (در این لحظه ماوس به شکل  در می‌آید) می‌توانید به طور موقت، مراحل طراحی موجود در زیر نوار را غیرفعال کنید. روش دیگر انجام این کار این است که بر روی Feature مورد نظر، راست‌کلیک کرده و گزینه Rollback را انتخاب کنید. برای فعال کردن مجدد Feature‌های غیرفعال با استفاده از ماوس، نوار لغزنده را به سمت پایین بکشید. در سمت راست شکل (۵-۱) موقعیت نوار لغزنده نشان داده شده است.

❖ با راست‌کلیک بر روی شاخه  Annotations واقع در بالای نمودار درختی، منویی باز خواهد شد که با استفاده از ابزار موجود در آن می‌توانید نمایش اندازه‌ها و عبارتهای متنی را کنترل کنید. برای مطالعه بیشتر در این زمینه به قسمت Annotations Overview در مرجع Help نرم‌افزار مراجعه کنید.

❖ با استفاده از شاخه  Lighting می‌توانید منابع نور جدیدی جهت دیدن مدل ایجاد کنید و مشخصات منابع نور موجود از قبیل شدت و جهت تابش نور را تغییر دهید.

❖ با انتخاب هر یک از برگه‌های  که در قسمت پایین نمودار درختی قرار دارند، می‌توانید صفحه مربوط به هر یک از قسمت‌های «نمودار درختی»، «صفحه مشخصات»، «نمودار پیکربندی» و موارد دیگری را که به نرم‌افزار الحاق می‌شوند، نمایش دهید.



شکل ۱-۵

### نوارهای ابزار

کلیدها و ابزار موجود در نوارهای ابزار که اصطلاحاً به آنها آیکون می‌گوییم، در واقع کلیدهای میانبری هستند به دستورها. می‌توانید نوارهای ابزار و آیکونهای آنها را به تناسب نیازتان و به طور دلخواه اختصاصی کنید. در مورد نوارهای ابزار به نکات زیر توجه کنید:

❖ برای کم و زیاد کردن نوارهای ابزار یا آیکونهای موجود در آنها بر روی هر یک از نوارهای ابزار راست کلیک کرده و از منوی باز شده نام نوار ابزار مورد نظر و یا گزینه **Customize...** را جهت کم و زیاد کردن آیکونها انتخاب کنید. با انتخاب **Tools>Customize...** نیز می‌توانید این کار را انجام دهید. چنانچه بخواهید آیکونی را به یک نوار ابزار اضافه کنید، در کادر ظاهر شده، برگه **Commands** را انتخاب کنید. در این مرحله باید آیکون مورد نظر را که می‌خواهید به نوار ابزار اضافه کنید، از محل خود به وسیله ماوس کشیده و به نوار ابزار مورد نظر منتقل کنید. چنانچه بخواهید آیکونی را از نوار ابزار خود حذف کنید عکس این کار را انجام دهید و آیکون را از نوار ابزار به بیرون آن بیندازید. توجه داشته باشید فقط در این محیط (ظاهر بودن کادر **Customize**) است که می‌توانید با کشیدن و انداختن آیکونها، آنها را از نوار ابزار مربوطه حذف کنید و یا به آن اضافه کنید.

❖ چنانچه بخواهید با استفاده از صفحه کلید برای دستورات مورد نظر خود، کلید میانبر (**Shortcut**) تهیه کنید از برگه **Keyboard** موجود در کادر **Customize** استفاده کنید.

## منوهای اصلی

منوهای اصلی در SolidWorks همانند منوهای پنجره‌های مختلف در Windows می‌باشند، لذا کار کردن با آنها کار چندان مشکلی نمی‌باشد. تقریباً تمام دستورهای نرم‌افزار را می‌توان از طریق این منوها اجرا کرد. منوهای اصلی را نیز می‌توان همانند نوارهای ابزار، اختصاصی کرد. جهت انجام دادن این کار از مسیر **Tools>Customize...** استفاده کرده و عنوان **Menus** را انتخاب کنید.

## نوار وضعیت

نوار وضعیت در پایین‌ترین قسمت صفحه SolidWorks واقع است و بعضی اطلاعات مربوط به دستورها را در حین استفاده از آنها بیان می‌کند. در این قسمت می‌توانید موقعیت لحظه‌ای مکان‌نما را نیز به صورت مختصات ملاحظه کنید. وضعیت فعلی Sketch نیز در این قسمت گزارش داده می‌شود. با استفاده از **View>Status Bar** می‌توانید این قسمت را نمایش داده یا آن را حذف کنید.

## محیط ایجاد قطعه (Part)

### Sketch چیست؟


Sketch ترسیمی است که از آن برای ایجاد Featureهای مختلف استفاده می‌شود. Sketch می‌تواند دوبعدی یا سه‌بعدی باشد. Sketch دوبعدی باید در یک صفحه یا وجه تخت ایجاد شود ولی Sketch سه‌بعدی در فضا رسم شده و محدود به صفحه یا وجه تخت خاصی نمی‌باشد. در این کتاب هر جا از عبارت Sketch استفاده شده است، منظور Sketch دوبعدی است.

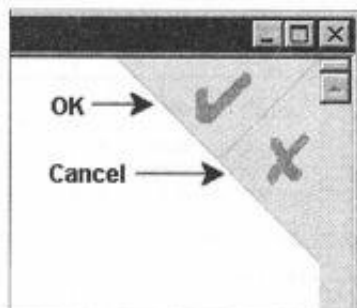
جهت رسم Sketch دوبعدی از دستور Sketch  و جهت رسم Sketch سه‌بعدی از دستور 3D Sketch  استفاده می‌شود. این دو دستور در نوار ابزار Sketch قرار داشته و با اجرای هر یک از آنها نوار ابزار Sketch Tools فعال شده و دستورهای لازم برای رسم Sketch در اختیار کاربر قرار می‌گیرند.

با رسم Sketch مناسب و اجرای هر یک از دستورهای موجود در نوار ابزار Features می‌توانید طرح سه‌بعدی خود را ایجاد کنید. با ترکیب این طرحها قطعه شکل می‌گیرد. شکل (Y-1) یک نمونه Sketch و شکل (A-1) نمونه‌ای از یک Feature (در اینجا Extrude) را نشان می‌دهد.

در محیط Feature قادر به اصلاح Sketch نمی‌باشید، لذا جهت اصلاح Sketch ابتدا باید وارد محیط ویرایش آنها شوید. این کار را با استفاده از دستور Edit Sketch واقع در منوی راست کلیک بر روی یک Sketch در بخش گرافیکی و یا بر روی نام Sketch یا Feature مربوطه در نمودار درختی



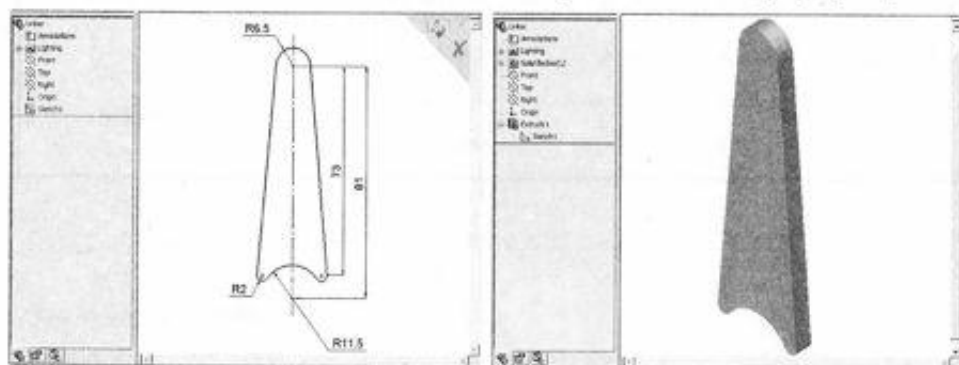
انجام دهید. برای خروج از محیط Sketch، می‌توانید از دستور Exit Sketch واقع در منوی راست‌کلیک و یا کلید OK واقع در گوشه بالا-راست بخش گرافیکی استفاده کنید. شکل (۱-۶) اجرای دستور Rebuild  نیز Sketch را بسته و شما را وارد محیط Feature می‌کند.



شکل ۱-۶

### Feature چیست؟

Featureها شکلهای خاصی هستند که با ترکیب شدن آنها قطعه شکل می‌گیرد. بعضی از Featureها از یک یا چند Sketch اولیه ایجاد می‌شوند، بعضی دیگر از آنها از قبیل «پوسته‌سازی» و یا «گرد کردن» نیازمند معین کردن اندازه‌ها و مشخصات مورد نیاز می‌باشند. برای اصلاح یک Feature، روی نام آن در نمودار درختی و یا روی یکی از وجوه قطعه که به Feature مربوطه وابسته است، راست‌کلیک کرده و گزینه Edit Definition را انتخاب کنید.



شکل ۱-۷

شکل ۱-۸

Featureها را از نظر نوع به سه دسته اصلی Base (اصلی)، Boss (فرعی) و Cut (برشی) تقسیم‌بندی می‌کنند. بیشتر Featureهای مورد نیاز در نوار ابزار Features قرار دارند.

### رنگ Sketch در شرایط مختلف

SolidWorks برای نشان دادن حالت‌های مختلف Sketch که می‌تواند به واسطه قیدها یا اندازه‌ها تغییر کند، یک سری رنگهایی را تعریف کرده که به نوعی راهنمای کاربر به شمار می‌آید. هر رنگ نشان دهنده یک وضعیت می‌باشد. در جدول زیر توضیح رنگهای مختلف Sketch آورده شده است.

توضیحات	رنگ	حالت
اندازه‌گذاری و قیدهای اعمال شده به Sketch، آن را کاملاً تحت اختیار خود در آورده‌اند.	سیاه	کاملاً تعریف شده (Fully Defined)
اندازه‌ها و قیدهای نسبت داده شده به Sketch، آن را کاملاً تحت کنترل خود در نیاورده‌اند، لذا ممکن است با کمترین تغییری در Sketch، موضوعات به طور غیر دلخواه تغییر موقعیت یا تغییر اندازه دهند.	آبی	کاملاً تعریف نشده (Under Defined)
Sketch مربوطه دارای اندازه‌ها یا قیودی است که به آنها نیازی نیست و وجود آنها عمل مقید کردن Sketch را توسط قیود یا اندازه‌های دیگر محدود می‌کند.	قرمز	خارج از حد تعریف (Over Defined)
موضوعاتی به این حالت در می‌آیند که به دلایلی مرجع خود را که به آن مقید بوده‌اند از دست داده‌اند.	قهوهای و به صورت خط چین	بدون مرجع یا سرگردان (Dangling)
مواردی به این حالت در می‌آیند که تعیین موقعیت آنها توسط قیدهای اعمال شده به آنها ممکن نیست.	صورتی	حل نشده (Not Solved)
چنانچه Sketch مذکور بخواهد توسط قیدهای اعمال شده به آن به صورت تعریف شده در آید، یک شکل هندسی نادرست ایجاد خواهد شد، لذا به رنگ زرد در خواهد آمد.	زرد	نادرست (Invalid)

از بین موارد فوق با دو مورد Invalid و Not Solved کمتر برخورد خواهید کرد.

### قیدگذاری در Sketch

در نرم‌افزار SolidWorks قیدها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. قیدها و اندازه‌ها که نوعی قید به حساب می‌آیند، قسمت‌های مختلف Sketch را به صورت هوشمندانه کنترل می‌کنند و لذا با نسبت دادن قیدها و اندازه‌گذاری مناسب می‌توان کار مدلسازی را به طور کاملاً هوشمندانه کنترل کرد. از

قیدگذاری در هر سه محیط Part, Assembly و Drawing استفاده می‌شود ولی در هر محیط تعریف خاصی دارد.

با استفاده از توانایی قیدگذاری در Sketchها می‌توانید روابط خاصی را از قبیل مماس یا عمود بودن، هم‌مرکزی، هم‌راستایی و... بین موضوعات تشکیل دهنده Sketch یا بین موضوعات تشکیل دهنده Sketch و صفحه‌ها، محورها، لبه‌ها و رأسها برقرار کنید.

موقع استفاده از قیدگذاری در Sketchها، بسته به موضوعات انتخابی، معمولاً بهترین قید به طور پیش‌فرض توسط نرم‌افزار انتخاب شده و به صورت پررنگ در نمودار درختی نشان داده می‌شود که البته این پیشنهاد نرم‌افزار بوده و هیچ دلیلی ندارد که در همه موارد با خواسته شما یکسان باشد. در صورت رضایت از قید مربوطه با انتخاب آن می‌توانید قید مربوطه را به موضوعات انتخاب شده نسبت دهید و یا از قید دیگری استفاده کنید.

در جدول زیر، قیدهایی که در محیط Sketch مورد استفاده قرار می‌گیرند توضیح داده شده‌اند.

نام قید	موارد انتخابی	نتیجه اعمال قید
Horizontal & Vertical	یک یا چند خط و یا دو یا چند نقطه	خطها به صورت افقی یا عمودی در می‌آیند. در مورد نقطه‌ها نیز به این صورت عمل می‌شود که به صورت افقی یا عمودی در راستای هم قرار می‌گیرند.
Collinear	دو یا چند خط	خطوط انتخابی در راستای هم قرار می‌گیرند.
Conradial	دو یا چند کمان	موارد انتخابی به صورت هم‌مرکز و هم‌شعاع در می‌آیند.
Perpendicular	دو خط	دو خط انتخاب شده به صورت عمود بر هم قرار می‌گیرند.
Parallel	دو یا چند خط	موارد انتخابی با هم موازی خواهند شد.
Tangent	یک کمان یا منحنی به همراه یک خط یا کمان	دو مورد انتخاب شده بر هم مماس خواهند شد.
Concentric	دو یا چند کمان یا یک نقطه و یک کمان	کمانها با هم هم‌مرکز خواهند شد.
Midpoint	یک نقطه و یک خط	نقطه در وسط خط قرار می‌گیرد.
Intersection	دو خط و یک نقطه	نقطه انتخابی در محل برخورد دو خط قرار می‌گیرد.
Coincident	یک نقطه به همراه یک خط، کمان یا بیضی	نقطه مذکور بر روی خط، کمان یا بیضی قرار خواهد گرفت.
Equal	دو یا چند خط و همچنین دو یا چند کمان	طول خطوط یا شعاع کمانهای انتخاب شده با هم برابر خواهند شد.

نام قید	موارد انتخابی	نتیجه اعمال قید
Symmetric	هر موضوع دلخواه به همراه یک خط تقارن	موارد انتخابی نسبت به خط تقارن در یک فاصله قرار می‌گیرند. لذا هر تغییری در موضوعات اولیه، موضوعات قرینه شده را به طور خودکار تغییر می‌دهد.
Fix	هر موضوع دلخواه	اندازه و موقعیت موضوع انتخاب شده ثابت می‌شود، ولی دو نقطه انتهایی خط ثابت شده را می‌توان آزادانه در راستای خط جابجا کرد. همچنین نقاط انتهایی کمان دایره یا کمان بیضوی را نیز می‌توان بدون تغییر شعاع جابجا کرد.
Pierce	یک نقطه یا رأس به همراه یک محور، لبه، خط یا منحنی Spline	نقطه یا رأس مقید به این قید بر روی تصویر محور، لبه، خط یا منحنی Spline در صفحه مربوط به Sketch در حال ویرایش قرار می‌گیرد و حرکت آن محدود به تصویر مربوطه می‌شود.
Merge Points	دو نقطه یا دو رأس	دو نقطه انتخاب شده با هم ادغام می‌شوند.





در زمینه قیدگذاری نکات و موارد بسیار زیادی وجود دارد. در زیر، برخی از این نکات آورده شده است:

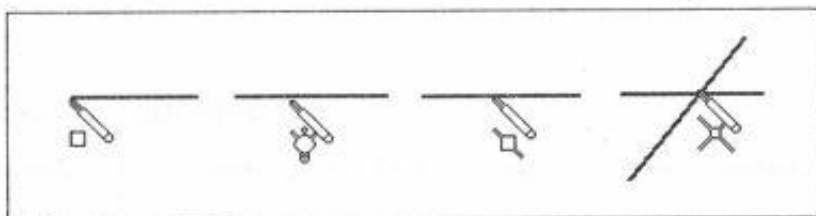
- ❖ در جدول فوق، منظور از نقطه، رأس یا نقطه ایجاد شده توسط دستور Point و منظور از خط، لبه یا خط ایجاد شده توسط دستور Line و دستورهای دیگر است.
- ❖ توجه داشته باشید که اعمال یک قید به یک پاره‌خط به معنی اعمال آن به یک خط نامحدود است که آن پاره‌خط، جزئی از آن است. این واقعیت در مورد کمانهای دایره‌ای یا بیضوی نیز صدق می‌کند، به این صورت که قیدهای اعمال شده به این کمانها در واقع به دایره یا بیضی مربوطه که آن کمان جزئی از آنهاست اعمال می‌شود.
- ❖ چنانچه Sketch را به موضوعی که در صفحه Sketch واقع نباشد، مقید کنید، قید اعمال شده در واقع به تصویر آن موضوع در صفحه Sketch در حال ویرایش نسبت داده می‌شود.
- ❖ بعضی از قیدها نیز وجود دارند که با اجرای دستورهای خاصی به طور خودکار ایجاد می‌شوند و نمی‌توان آنها را با استفاده از دستورهای مربوط به قیدگذاری ایجاد کرد. مثلاً استفاده از دستور  Convert Entities و  Offset Entities جهت ایجاد Sketch به موازات یک Sketch دیگر و جهت تصویر کردن لبه‌های مدل به صفحه Sketch، به ترتیب، قیدهای Offset Sketch Segments (توازی قطعات Sketch با فاصله‌ای معین) و On Edge (انطباق بر روی لبه مدل) را به Sketch اعمال می‌کنند.

با قیدها به طور عملی در حین انجام تمرینهای کتاب، بیشتر آشنا خواهید شد.

## شکلهای مختلف مکان نما

در حین رسم Sketch شکل مکان نما در شرایط مختلف به حالت‌های مختلفی در می‌آید تا نشان‌دهنده موقعیت فعلی خود و عملی که می‌تواند انجام دهد و همچنین قیدهایی که می‌تواند به طور خودکار به Sketch اعمال کند باشد. در زیر، برخی از این موارد آورده شده است:

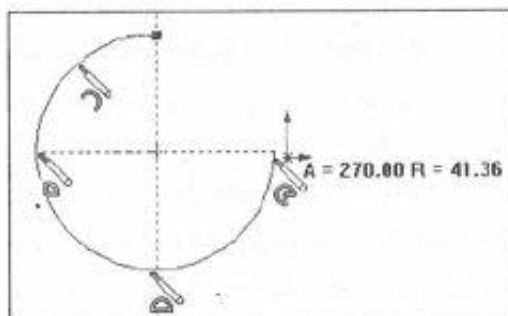
❖ موقعی که مکان نما را در نقاط انتهایی یک شکل (خط یا کمان) حرکت می‌دهیم، شکل ماوس به صورت  تغییر کرده که بیانگر انتخاب نقاط انتهایی آن شکل است. با حرکت مکان نما در راستای شکل مورد نظر، شکل آن به صورت  تغییر می‌یابد که نشان‌دهنده انتخاب خود شکل است و چنانچه مکان نما را به نزدیکی‌های وسط شکل ببریم شکل آن به صورت  در آمده که بیانگر انتخاب نقطه وسط شکل است. موقعی که محل برخورد دو خط را با مکان نما نشان می‌دهیم، شکل آن به صورت  در می‌آید. شکل (۹-۱)



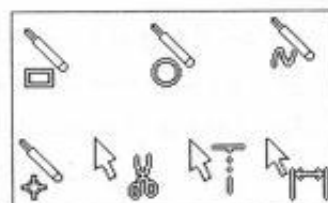
شکل ۹-۱

❖ موقع رسم کمان، مکان نما بر اساس موقعیت‌های مختلف به شکلهای نشان داده شده در شکل (۱۰-۱) ظاهر می‌شود.

❖ در موقع رسم Sketch، مکان نما اطلاعاتی را در مورد ابعاد شکل ترسیمی به نمایش می‌گذارد، از قبیل طول، زاویه و شعاع.



شکل ۱۰-۱



شکل ۱۱-۱

❖ موقع انتخاب موارد تشکیل دهنده Sketch یا اندازه‌ها، مکان‌نما به شکل مناسب خود در می‌آید. در شکل (۱-۱۱) شکل مکان‌نما را در حالت‌های رسم مستطیل، دایره، منحنی، نقطه، دستور Sketch Trim، دستور Sketch Extend و شکل مربوط به حالت اندازه‌گذاری را مشاهده می‌کنید. توجه داشته باشید که تعداد این شکلها بسیار بیشتر از موارد مذکور می‌باشد که در هنگام کار با SolidWorks با آنها آشنا خواهید شد.

❖ در حین رسم Sketch، نرم‌افزار با نمایش موقتی خطوط خط‌چین به شما این امکان را می‌دهد تا موارد ترسیم را در راستای هم (افقی، عمودی و...) قرار دهید. این خطوط، مکان‌نما را با خطوط و نقاط و همچنین با قسمتهای مختلف مدل (لبه‌ها یا رؤوس) همراه می‌کند. به طور مثال چنانچه در موقع رسم خط و قبل از انتخاب رأس دوم، مکان‌نما با رأس اول در راستای هم قرار گیرد، یک خط‌چین، این همراهی را نشان می‌دهد. چنانچه در این حالت کلیک کنید، خط رسم شده به صورت افقی یا عمودی رسم خواهد شد.

## محیط مونتاژ (Assembly)

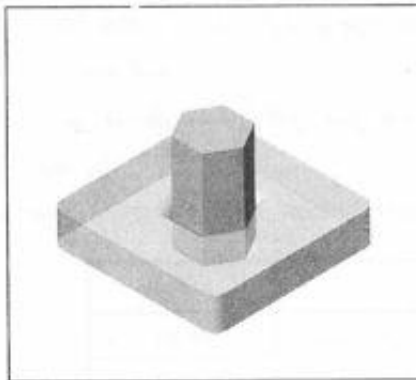
روش معمول مونتاژ کردن قطعات در SolidWorks به این صورت است که قطعات ساخته شده در محیط Part را وارد محیط Assembly کرده و در جای خود مونتاژ می‌کنیم.

### محیط مونتاژ قطعات (Edit Assembly)

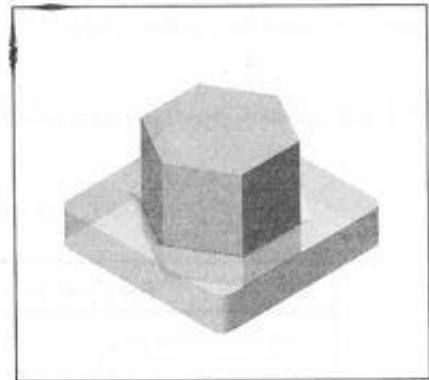
این محیط همان محیط معمولی مونتاژ قطعات می‌باشد که در آن، قطعات ایجاد شده در محیط Part را وارد فضای مجموعه مونتاژی کرده و آنها را در جای خود مونتاژ می‌کنید. در این محیط Featureها و Sketchهای موجود در قطعات هیچ وابستگی به قطعات خارجی ندارند.

### ویرایش قطعات در محیط مونتاژ (Edit Part)

در محیط مونتاژ می‌توانید قطعه‌ای را در مجموعه مونتاژی ایجاد کنید و از قطعات دیگر جهت محدود کردن و مقید کردن Sketchها و Featureهای آن استفاده کنید و در واقع از آنها به عنوان مرجع بهره ببرید. مثلا مقدار Extrude یک Sketch را تا یک سطح از یک قطعه دیگر معین می‌کنید. در این حالت چنانچه ابعاد قطعه مرجع تغییر پیدا کند، Feature وابسته به آن در قطعات دیگر نیز تغییر خواهد کرد. در شکل (۱-۱۲) یک مجموعه مونتاژی ساده را مشاهده می‌کنید که در آن، پروفیل میله وابسته به پروفیل سوراخ قطعه پایینی می‌باشد. در شکل (۱-۱۳) شکل میله با توجه به تغییر شکل سوراخ به طور خودکار تغییر کرده است.



شکل ۱-۱۲




شکل ۱-۱۳

روش دیگر وابسته کردن قطعات و Feature های آنها به قطعات دیگر در محیط مونتاژ، ویرایش کردن یک قطعه توسط دستور Edit Part می باشد. برای این کار آیکون  Edit Part را زده و یا بر روی قطعه مورد نظر در محیط Assembly راست کلیک کرده و گزینه Edit Part را انتخاب کنید. با اجرای این دستور وارد محیطی به نام Edit Part می شوید. در این حالت سایر قطعات به صورت شفاف نمایش داده می شوند تا بتوانید به آسانی قطعه خود را ویرایش کنید و احتمالاً آن را به قطعات دیگر وابسته کنید. پس از قیدگذاری و اندازه گذاری، با غیر فعال کردن آیکون Edit Part مجدداً وارد محیط Assembly می شوید.





### قیدگذاری در مجموعه های مونتاژی

قیدگذاری در مجموعه های مونتاژی از نظر مفهوم با قیدگذاری در Sketch یکی می باشد ولی از نظر شکل استفاده با آن تفاوت می کند. در یک مجموعه مونتاژی، قطعات و زیرمجموعه های مونتاژی را با استفاده از ابزار مربوطه نسبت به هم قیدگذاری کرده و آنها را با هم مونتاژ می کنید.

برای ایجاد قید در مجموعه های مونتاژی به روش زیر عمل کنید:

❖ آیکون  Mate واقع در نوار ابزار Assembly و یا Insert>Mate... را انتخاب کنید. با این کار جدول مربوط به قیدگذاری نمایان می شود.

❖ موارد مورد نظر (سطح، لبه، رأس، محور و...) را در هر یک از دو مدل انتخاب کنید. موارد انتخاب شده در قسمت Selections لیست می شوند.

❖ برای انتخاب بعضی از موارد، نیاز به چرخاندن یا جابجا کردن مجموعه مونتاژی (در واقع تغییر زاویه دید) دارید. برای این کار از دو دستور  Pan و  Rotate View استفاده کنید. همچنین می توانید از دو دستور  Move Component و  Rotate Component واقع در



نوار ابزار Assembly برای جابجا کردن و چرخاندن مدل در جهت‌های ممکن (که قیدی آن را محدود نمی‌کند) استفاده کنید.

❖ از بین قیدهای ممکن و قابل اعمال به موارد انتخاب شده، قید دلخواه را انتخاب کنید و کلید OK را بزنید.

در جدول زیر، قیدهای قابل استفاده در محیط Assembly را مشاهده می‌کنید.

نام قید	نتیجه اعمال قید
Angle	نسبت دادن یک زاویه معین بین دو مورد انتخاب شده
Coincident	متنطبق کردن موارد انتخابی
Concentric	هم‌مرکز کردن موارد انتخابی
Distance	نسبت دادن یک فاصله معین بین موارد انتخاب شده
Parallel	موازی کردن موارد انتخابی
Perpendicular	عمود کردن موارد انتخابی
Symmetric	متقارن کردن موارد انتخابی نسبت به یک صفحه یا وجه تخت از یک قطعه
Tangent	مماس کردن موارد انتخابی

## محیط ایجاد نقشه (Drawing)

با استفاده از نرم‌افزار SolidWorks در محیط Drawing می‌توانید با استفاده از قطعات و مجموعه‌های مونتاژی ایجاد شده، در سریعترین زمان ممکن به تهیه نقشه‌های ساختی بپردازید.

### محیط ویرایش نقشه (Edit Sheet)

به طور کلی در SolidWorks، قطعه‌ها، مجموعه‌های مونتاژی و نقشه‌ها با هم در ارتباطند و با ایجاد تغییرات در قطعه‌ها و مجموعه‌های مونتاژی، نقشه‌های آنها به صورت خودکار تغییر می‌یابند.

همانطور که در قسمت نصب نرم‌افزار در همین فصل توضیح داده شد، هنگام نصب نرم‌افزار می‌توانید معین کنید که آیا مدلها و مجموعه‌های مونتاژی نیز از نقشه‌هایشان تأثیر بپذیرند یا خیر. چنانچه در موقع نصب نرم‌افزار با پیشنهاد فوق موافقت کرده باشید با ایجاد تغییرات مورد نظر در نقشه‌ها، مدلها و مجموعه مونتاژی مربوطه تحت تأثیر قرار گرفته تغییر خواهند کرد.

یک نقشه از چند نما تشکیل شده است که هر نما، قطعه یا مجموعه مونتاژی را از زاویه‌ای نشان می‌دهد. می‌توانید با استفاده از نماهای موجود، نماهای جدیدی در نقشه ایجاد کنید. به عنوان مثال

می‌توانید با استفاده از هر یک از نماهای موجود در نقشه یک نمای برش خورده ایجاد کنید. کار کردن با این نماها و به طور کلی کار کردن با نقشه بدون در نظر گرفتن جدول و کادر اطراف نقشه در محیط Edit Sheet انجام می‌پذیرد.

### محیط ویرایش جدول نقشه (Edit Sheet Format)

در این محیط می‌توانید جدول نقشه و کادر اصلی نقشه را ترسیم یا ویرایش کنید. در حین کار با نماهای نقشه در محیط Edit Sheet، می‌توانید محتویات مربوط به محیط Edit Sheet Format یعنی جدول و کادر اطراف کاغذ را مشاهده کنید، ولی نمی‌توانید آنها تغییر دهید. برای اصلاح آنها و به عبارتی دیگر برای انتقال به محیط Edit Sheet Format کافی است در منطقه‌ای خالی در یکی از نماها راست کلیک کنید و گزینه Edit Sheet Format را انتخاب کنید.

در محیط ویرایش جدول، محتویات مربوط به محیط Edit Sheet یعنی نماهای مختلف نقشه، موقتاً ناپدید می‌شوند تا کار اصلاح جدول ساده‌تر صورت گیرد. برای بازگشت به محیط ویرایش نقشه‌ها و نماهای آن با راست کلیک کردن، گزینه Edit Sheet را انتخاب کنید.

## نکاتی در مورد سرعت بخشیدن به کار

### منوهای راست کلیک

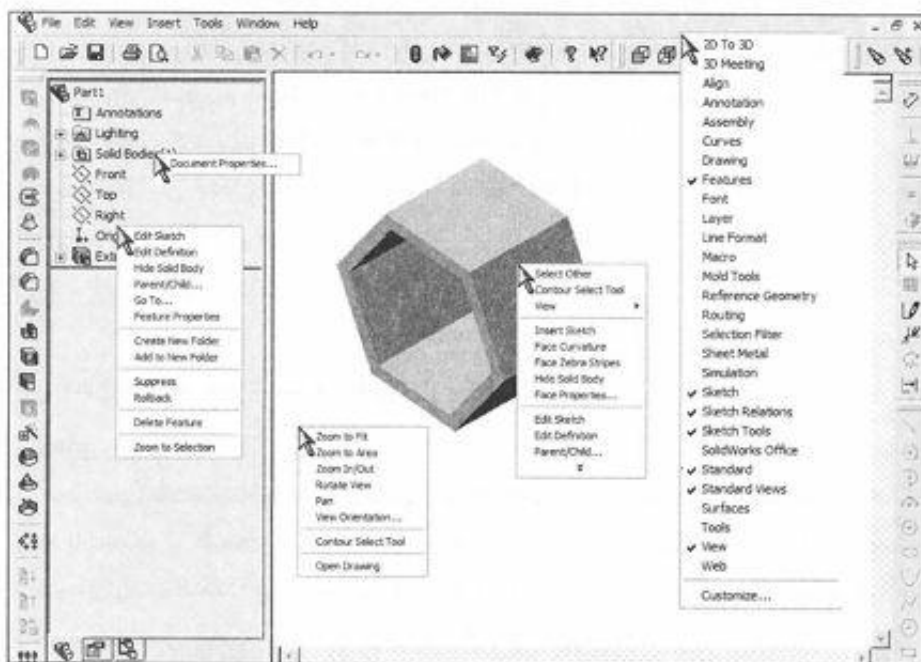
در محیط‌های مختلف ساخت مدل از قبیل رسم Sketch، ایجاد قطعه، مونتاژ مجموعه یا رسم نقشه می‌توانید با استفاده از کلیدهای میانبر به ابزار مختلف و بسیار فراوانی دسترسی داشته باشید. چنانچه کار با منوهای راست کلیک را در برنامه خود قرار دهید و در این زمینه تمرین لازم را انجام دهید، می‌توانید سرعت عمل خود را در هنگام کار با SolidWorks افزایش دهید.

هنگامی که مکان‌نما را در بخش گرافیکی صفحه یا نمودار درختی به حرکت در می‌آورید، راست کلیک کردن بر روی هر یک از موارد مذکور لیستی از دستوره‌های متناسب با آنها را به نمایش می‌گذارد. راست کلیک کردن در یک نقطه در شرایط مختلف، ممکن است منوهای متفاوتی را باز کند. استفاده از این دستورها شما را از انتقال دادن مکان‌نما به منوهای اصلی و یا نوارهای ابزار جهت دسترسی به دستورها بی‌نیاز می‌کند. در شکل (۱-۱۴) تعدادی از منوهای راست کلیک را در محیط Part مشاهده می‌کنید.

برخی از کاربردهای منوهای راست کلیک به شرح زیر می‌باشد:

- ❖ اجرای دستوره‌های مختلف بدون جاچا کردن مکان‌نما به نوارهای ابزار
- ❖ وارد شدن به محیط Sketch جهت ویرایش آن و همچنین خارج شدن از آن

- ❖ تغییر دادن و اصلاح کردن موضوعات مختلف
- ❖ تغییر نام Featureها در نمودار درختی
- ❖ مخفی کردن و ظاهر کردن Sketch، صفحه، محور، قطعات مونتاژی و...
- ❖ باز کردن فایل مربوط به یک قطعه از مجموعه مونتاژی جهت ویرایش و اصلاح آن
- ❖ دستیابی سریع به ابزار مختلف اندازه گذاری و یادداشت نویسی در نقشه‌ها
- ❖ دستیابی سریع به لیست نوارهای ابزار با استفاده از راست کلیک بر روی هر یک نوارهای ابزار



شکل ۱-۱۴

### کلیدهای ترکیبی

برای اغلب دستوره‌های موجود در منوهای اصلی یک کلید ترکیبی میانبر وجود دارد. جدول صفحه بعد برخی از فرمانهای ترکیبی را جهت تغییر زاویه دید و چند دستور دیگر، به نمایش می‌گذارد. جهت آشنایی با موارد بیشتر به قسمت Keyboard Shortcuts واقع در مرجع Help نرم‌افزار مراجعه کنید. توجه داشته باشید که منظور از چرخاندن و یا جابجا کردن مدل در این جدول در واقع تغییر زاویه دید می‌باشد که با تغییر زاویه دید ظاهرا به نظر می‌رسد که مدل چرخیده است.

عمل انجام شده	کلید ترکیبی
چرخاندن مدل به صورت افقی یا عمودی (Rotate View)	کلیدهای چهارگانه جهت‌نما در صفحه کلید (Arrow Keys)
چرخاندن مدل به صورت افقی یا عمودی به میزان ۹۰ درجه	Shift + کلیدهای چهارگانه جهت‌نما در صفحه کلید
چرخاندن مدل موافق یا مخالف عقربه‌های ساعت	Alt + کلیدهای چپ و راست
جابجا کردن مدل (Pan)	Ctrl + کلیدهای چهارگانه جهت‌نما در صفحه کلید
عمل نزدیک کردن (Zoom In)	Shift+z
عمل دور کردن (Zoom Out)	z
بازسازی مدل (Rebuild)	Ctrl + B
تازه کردن صفحه (Redraw)	Ctrl + R
انتخاب ترتیبی فایل‌های باز	Ctrl + Tab

### روشهای مختلف انتخاب کردن

دستور Select به ویژه کار در محیط Sketch، جهت انتخاب کردن موارد تشکیل دهنده Sketch به کار می‌رود. جهت قرار گرفتن در حالت انتخاب موضوع دستور Select می‌توانید با راست کلیک (البته در جای مناسب) و انتخاب گزینه Select و همچنین استفاده از آیکون  Select واقع در نوار ابزار Sketch این دستور را اجرا کنید. در هر موقعیتی از رسم Sketch که باشید، با زدن کلید Esc نیز می‌توانید در حالت انتخاب موضوع قرار بگیرید.




از دستور Select جهت موارد زیر استفاده می‌شود:

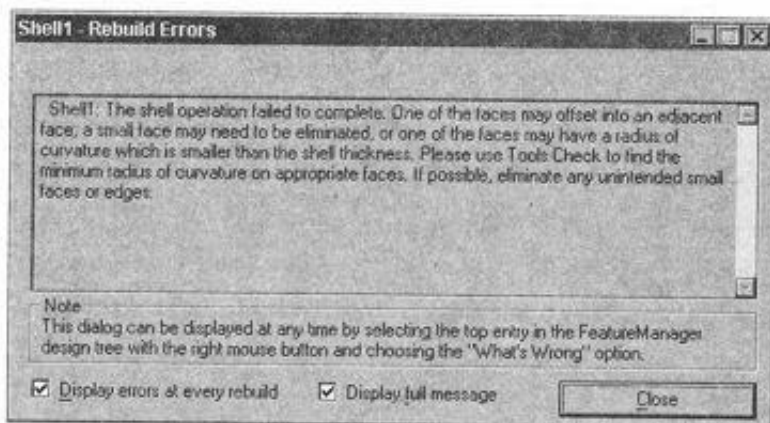
- ❖ کشیدن و جابجا کردن موضوعات تشکیل دهنده Sketch برای تغییر دادن آن
  - ❖ انتخاب کردن لبه‌ها یا وجوه مدل
  - ❖ کشیدن و ایجاد مستطیل انتخاب در اطراف موضوعات مختلف به منظور انتخاب آنها
  - ❖ انتخاب کردن اندازه‌ها جهت جابجا کردن آنها به موقعیت دلخواه
  - ❖ Double Click کردن بر روی اندازه‌ها به منظور تغییر دادن مقدار آنها و...
- به منظور انتخاب بیش از یک موضوع، پس از انتخاب موضوع اول، کلید Ctrl را نگه داشته و سپس عمل انتخاب کردن را انجام دهید. به این نکته نیز توجه داشته باشید که با حرکت دادن مکان‌نما و

عبور دادن آن از روی موارد مختلف، رنگ آنها تغییر می‌کند تا کار انتخاب موضوعات آسانتر انجام شود. به محض تغییر رنگ یک موضوع در این حالت دکمه ماوس را جهت انتخاب آن موضوع فشار دهید.

### پیغام «مشکل ناشی از چیست؟»

چنانچه هنگام کار در SolidWorks اشتباهی را مرتکب شوید، نرم‌افزار پیغامی به شما می‌دهد که بیانگر اشتباه شما و راه حل آن می‌باشد. در شکل (۱-۱۵) یک نمونه از این پیغامها نشان داده شده است.

بر روی نام Feature, Sketch, قطعه و یا مجموعه مونتاژی که اشکال دارد، راست‌کلیک کرده و گزینه What's Wrong? را انتخاب کنید تا کادر نمایش دهنده خطاها ظاهر شود. در کنار نام قطعه یا مجموعه مونتاژی و همچنین نام Feature دارای اشکال، علامتی به شکل  نمایش داده می‌شود که نشان می‌دهد موضوع دارای اشکال، در زیر مجموعه موضوع دارای علامت  قرار دارد. علامت  نیز مورد دارای اشکال را مشخص می‌کند.



شکل ۱-۱۵

## ارتباط SolidWorks با نرم‌افزارهای دیگر

یقیناً یکی از عوامل موفقیت هر نرم‌افزار، ارتباط آن با نرم‌افزارهای دیگر است. جدول صفحه بعد فایلهای قابل انتقال از SolidWorks به نرم‌افزارهای دیگر و بالعکس را نشان می‌دهد.

Drawing		Assembly		Part		نوع فایل
صادر کردن	وارد کردن	صادر کردن	وارد کردن	صادر کردن	وارد کردن	
		✓	✓	✓	✓	ACIS
					✓	Autodesk Inventor
		✓		✓		CATIA Graphics
✓	✓				✓	DXF/DWG
					✓	DXF3D
		✓		✓		Highly Compressed Graphics
		✓		✓		HOOPs
		✓	✓	✓	✓	IGES
✓		✓		✓		JPEG
			✓		✓	Mechanical Desktop
		✓	✓	✓	✓	Parasolid
			✓		✓	Pro/ENGINEER
					✓	Solid Edge
		✓	✓	✓	✓	Step
		✓		✓		STL
✓		✓	✓	✓	✓	TIFF
			✓		✓	Unigraphics
				✓	✓	VDAFS
		✓		✓		Viewpoint
		✓	✓	✓	✓	VRML
		✓		✓		ZGL

در مورد نرم افزار SolidWorks ارتباط با نرم افزارهای دیگر می تواند به چند صورت باشد:

❖ وارد کردن فایل های مربوط به نرم افزارهای دیگر. با استفاده از قابلیت FeatureWorks می توان برخی پسوندها را محیط SolidWorks نمود. می توانید برای توضیحات بیشتر در این زمینه به توضیح نوار ابزار FeatureWorks واقع در فصل ششم مراجعه کنید.

❖ ایجاد فایل‌هایی که نرم‌افزارهای دیگر قابلیت باز کردن آن را داشته باشند.

❖ استفاده از ابزار مختلف یک نرم‌افزار خارجی در داخل نرم‌افزار.

با نصب کردن برخی نرم‌افزارها بر روی سیستم خود می‌توانید از داخل نرم‌افزار SolidWorks با آنها ارتباط داشته و از برخی ابزار آنها استفاده کنید. به عنوان مثال چنانچه نرم‌افزار Working Model و یا MSC NASTRAN را نصب کنید، می‌توانید با فعال کردن گزینه‌های مربوط به این نرم‌افزارها در قسمت Tools>Add-Ins... از تواناییهای آنها در داخل SolidWorks استفاده کنید.

## آدرسهای اینترنتی

با استفاده از سایت اینترنتی [www.solidworks.com](http://www.solidworks.com) می‌توانید به آخرین اخبار و اطلاعات در مورد نرم‌افزار SolidWorks، مجموعه وسیعی از قطعات و مجموعه‌های مونتاژی و ... دسترسی داشته باشید. علاوه بر سایت مذکور سایتهای دیگری نیز وجود دارند که با نرم‌افزار SolidWorks و شرکت سازنده آن در ارتباطند. در اینجا برخی از این سایتهای را معرفی کرده مرتبط با نرم‌افزار و چند سایت دیگر را معرفی کرده و برخی تواناییهای آنها را ذکر می‌کنیم.

### [www.linus.com](http://www.linus.com)

این شرکت، عرضه کننده نرم‌افزار EmbassyWorks می‌باشد که با استفاده از آن می‌توان فرایند طراحی سیم‌کشی برق را در محیط آشنای SolidWorks انجام داد. برخی از تواناییهای این نرم‌افزار به شرح ذیل است:

❖ تعیین کردن سریع و ساده مسیر سیمها و کابلها با استفاده از روش «شاره و کلیک»

❖ وارد کردن اطلاعات مربوط به سیمها توسط فایل‌های ASCII

❖ قرار گرفتن خودکار سیمها در مسیر کانالها

❖ محاسبه خودکار ضخامت دسته‌های سیم و طول آنها

### [www.realitywave.com](http://www.realitywave.com)

شرکت RealityWave عرضه کننده نرم‌افزار ConceptWorks می‌باشد. این نرم‌افزار که می‌توان آن را به SolidWorks الحاق کرد، این توانایی را به شما می‌دهد تا بتوانید محصولات شرکت خود را با استفاده از اینترنت، به طور مستقیم به مشتریان خود در سراسر جهان عرضه کنید. مشتریان از هر نقطه دنیا می‌توانند بدون نیاز به داشتن یک نرم‌افزار مدلسازی مدل شما را از زوایای مختلف مشاهده کنند و شما می‌توانید به پیشنهادات مشتریان خود در اسرع وقت جامه عمل پوشانده و با تغییر مدل، محصول سفارشی آنها را در اختیارشان قرار دهید. با این روش زمان عرضه محصول شرکت شما به

مشتریان به حداقل رسیده، رضایت مشتریان جلب شده و درصد خطا چه در طراحی و چه در معاملات به حداقل می‌رسد.

#### [www.emtsoft.com](http://www.emtsoft.com)

شرکت EMT Software عرضه کننده نرم‌افزار SolidMech می‌باشد. نرم‌افزار SolidMech در واقع مجموعه انبوهی از قطعات صنعتی استاندارد می‌باشد که با توجه به استانداردهای صنعتی موجود از قبیل NCI/ASME, ASTM, ISO, DIN, AS و BSI طراحی شده‌اند. این قطعات شامل انواع پیچها، واشرها، مهره‌ها، سوراخها، پینها، رینگها، بلبرینگها، نشیپها، تیرها و... می‌باشند. خدمات پس از فروش این نرم‌افزار از جانب شرکت مربوطه به صورت رایگان می‌باشد.

#### [www.circuitworks.co.uk](http://www.circuitworks.co.uk)

نرم‌افزار CircuitWorks محصول شرکت Zeal Solutions بوده که با افزودن آن به SolidWorks می‌توانید از مزایای آن بهره‌مند شوید. این نرم‌افزار رابط بین سیستمهای طراحی PCB و SolidWorks می‌باشد و با استفاده از آن می‌توانید مدارهای الکتریکی را به محیط SolidWorks آورده و عملیات مختلفی را روی قطعات تشکیل دهنده آن انجام دهید.

#### [www.vndesktop.com](http://www.vndesktop.com)

نرم‌افزار VisualNastran FEA که محصول شرکت MSC می‌باشد، این توانایی را به کاربران SolidWorks می‌دهد که به حل مسائل تحلیلی و بهینه سازی قطعات طراحی شده خود در محیط آشنای SolidWorks بپردازند. با استفاده از این نرم‌افزار می‌توانید تأثیر بارگذارهای مختلف، تنش، کرنش، تغییر شکل، انتقال حرارت، لرزش و همچنین خمش را بر روی قطعات خود بررسی کنید.

#### [www.designtechnologies.com](http://www.designtechnologies.com)

شرکت Design Technologies عرضه کننده نرم‌افزار Dynamic Designer می‌باشد. با استفاده از این نرم‌افزار الحاقی در محیط SolidWorks می‌توانید تواناییهای زیر را کسب کنید:

- ❖ چگونگی حرکت طرح خود را به صورت انیمیشن مشاهده کنید.
- ❖ برخورد احتمالی قطعات ثابت و متحرک را کشف کنید و طراحی خود را اصلاح کنید.
- ❖ اطلاعات مربوط به نیروها را به منظور انجام تحلیلهای سازه‌ای به دست آورید.

#### [www.teksoft.com](http://www.teksoft.com)

نرم‌افزار CAMWorks که محصول شرکت TekSoft می‌باشد، نخستین نرم‌افزار کامل در زمینه CAM (Computer Aided Manufacturing) (ساخت به کمک کامپیوتر) می‌باشد که در محیط آشنای SolidWorks می‌توان از تواناییهای قدرتمند آن بهره برد. این نرم‌افزار می‌تواند مراحل ساخت و ماشینکاری



قطعات را به صورت دوبعدی و سه بعدی شبیه سازی کند. با استفاده از نسخه جدید نرم افزار CAMWorks کاربران می توانند از مزایای توانایی فرز کاری سه محوره و همچنین توانایی تشخیص و بهینه سازی خودکار Featureها بهره ببرند. کاربران با استفاده از قابلیت NC می توانند قطعات طراحی شده را قبل از ساخت با قطعات نهایی مقایسه کنند.

#### [www.mechsoft.com](http://www.mechsoft.com)

نرم افزار MechSoft این قابلیت را به کاربران SolidWorks می دهد تا جهت طراحی مکانیزمهای مورد نظر خود از مجموعه وسیعی از فرمولهای ریاضی و فیزیک استفاده کنند. این نرم افزار می تواند پارامترهای مختلف مطرح در مهندسی مکانیک از قبیل توان، سرعت، مشخصات مواد، دماهای مختلف و شرایط روغنکاری را به همراه فایل های Assembly در SolidWorks ذخیره کند. در SolidWorks نرم افزار MechSoft می تواند امکان طراحی قطعات و روابط بین آنها را بررسی کرده و شما را از کیفیت طراحیستان آگاه و مطمئن کند. نرم افزار MechSoft علاوه بر تواناییهای ذکر شده دارای مجموعه وسیعی از قطعات استاندارد می باشد که نرم افزار، به طور هوشمند در موقعیتهای مختلف از آنها استفاده می کند.

#### [www.card-america.com](http://www.card-america.com)

نرم افزار SolidPLM محصول شرکت CaRD America می باشد و SolidWorks را به نرم افزار SAP پیوند می دهد و از توانایی PDM آن بهره می برد.

#### [www.moldflow.com](http://www.moldflow.com)

نرم افزار Moldflow Plastics Advisers که جهت تهیه قالبهای تزریق پلاستیک طراحی شده است، محصول شرکت Moldflow می باشد. با استفاده از این نرم افزار می توانید در مراحل ساخت قالبهای تزریق پلاستیک که به روش سنتی وقت گیر و پرهزینه می باشد صرفه جویی کنید و در زمان اندکی بهترین طرح قالب خود را طراحی و تهیه نمایید. الحاق شدن این نرم افزار به SolidWorks مراحل ساخت قالب را به وضوح به شما عرضه می کند. با استفاده از این نرم افزار می توانید تواناییهای زیر را کسب کنید:

- ❖ با استفاده از توانایی Gate Locator می توانید بهترین موقعیت راهگاه را بیابید.
- ❖ با استفاده از توانایی Molding Window می توانید بهترین شرایط فرایندی را تشخیص داده و بهترین نتیجه را از قالب بگیرید.
- ❖ می توانید چگونگی پر شدن قالب خود را مشاهده کنید و از پر شدن آن مطمئن شوید.
- ❖ می توانید محلهای جوش قالب و روزنه های نهویه را موقعیت دهی کنید.
- ❖ گزارشی از کیفیت محصول تزریقی تهیه کنید.
- ❖ موارد مهم را جهت بهینه کردن قالب و کم کردن زمان طراحی قالب بررسی کنید.

**www.revworks.com**

نرم افزار RevWorks می تواند دیجیتالیزر و انواع دیگر دستگاههای اندازه گیری مختصات را به SolidWorks ارتباط داده تا کاربر بتواند با استفاده از آنها قطعاتی را که کار مدلسازی آنها بسیار پیچیده است، به آسانی وارد نرم افزار کند. با استفاده از دیجیتالیزر و دستگاههای مشابه می توانید با لمس کردن قطعه مورد نظر، آن را در SolidWorks به صورت سه بعدی مدلسازی کنید. این روش در مهندسی معکوس کاربرد دارد.

**www.varatech.com**

نرم افزار Sigmund 1D که محصول شرکت Varatech می باشد، یک نرم افزار قدرتمند جهت تجزیه و تحلیل تیرانسیها می باشد و به طراحان کمک می کند تا طراحی خود را بهینه و اصلاح کنند. این توانایی شما را قادر می سازد تا قبل از ساخت قطعات، تیرانسیهای اعمالی را کنترل کنید. نسخه کاملتر این نرم افزار Sigmund 3D نام دارد و برای کنترل تیرانسیهای مجموعه های موتناژی بزرگ و پیچیده به کار می رود.



فصل دوم

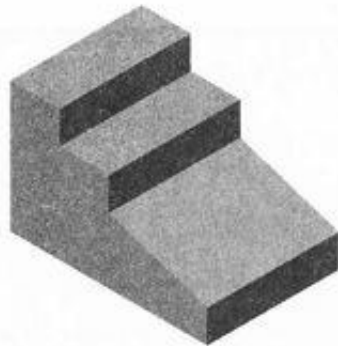
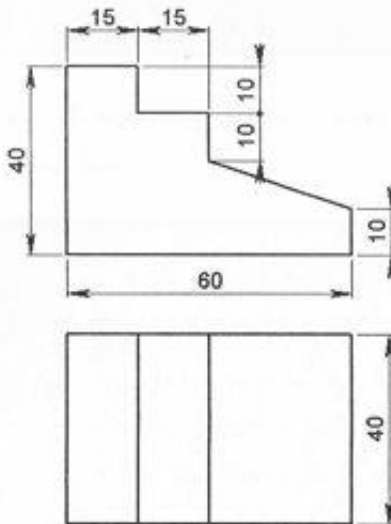
## مدلسازی قطعات (۱)

در این فصل :

- با انجام ۱۰ تمرین مختلف، چگونگی ایجاد قطعات ساده را در محیط Part خواهید آموخت. در هر تمرین سعی شده است روشهای مختلف و دستورات جدیدی توضیح داده شود.



# تمرین ۱




در این تمرین :


- چگونگی رسم Sketch، اندازه‌گذاری و قیدگذاری و بعد دادن یک مدل بسیار ساده را خواهید آموخت.

۱- پس از اجرای SolidWorks، به وسیله یکی از روشهای زیر، دستور New را اجرا کنید.

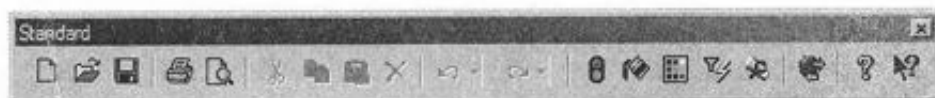
❖ Ctrl+N

❖ با استفاده از منوی File و انتخاب دستور New

❖ کلیک کردن بر روی آیکون  در نوار ابزار Standard

۲- در جدول ظاهر شده آیکون  را جهت ایجاد قطعه جدید، انتخاب کرده و کلید OK را

بزنید. اکنون صفحه کار SolidWorks برای ایجاد قطعه جدید ظاهر می‌شود.



۳- برای ایجاد یک قطعه جدید ابتدا باید در نمودار درختی، یکی از صفحات استاندارد Top, Front و Right را انتخاب کنید.

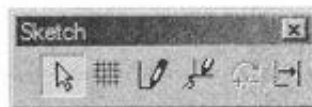
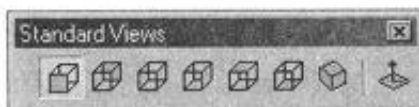
✓ ممکن است در نمودار درختی به جای صفحات Top, Front و Right نام صفحات استاندارد فرق کند که این مسأله مهمی نخواهد بود و هم‌ارزی زیر در مورد این صفحات برقرار است:



Right = Plane3    Top = Plane2    Front = Plane1


✓ اگر بدون انتخاب یکی از صفحات فوق، ایجاد Sketch را شروع کنید صفحه استاندارد Front به طور پیش‌فرض انتخاب می‌شود.



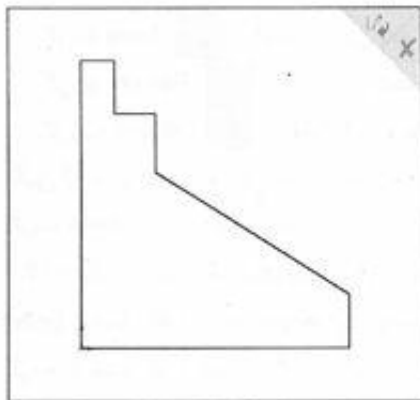
۴- در این قسمت باید شکل ابتدایی قطعه را که به صورت یک شکل دوبعدی است، در صفحه Front ایجاد کنید. برای این کار ابتدا صفحه Front را انتخاب کنید. چنانچه دید شما بر صفحه عمود نیست با اجرای دستور Normal To  که در نوار ابزار Standard Views وجود دارد دید خود را بر صفحه عمود کنید. سپس آیکون Sketch  را که در نوار ابزار Sketch قرار دارد، کلیک کنید. با کلیک کردن بر روی این آیکون، آیکونهای موجود در نوار ابزار Sketch Tools فعال می‌شوند. با استفاده از این آیکونها می‌توانید Sketch اولیه را رسم کنید.



۵- هم اکنون بر روی آیکون Line  کلیک کنید. مشاهده می‌کنید که شکل مکان‌نما تغییر کرده و به صورت  در می‌آید. قبل از انجام مرحله بعدی و با فعال بودن دستور Line ماوس را در صفحه Front حرکت دهید. مشاهده می‌کنید که در مکانهای معینی خطوط افقی یا عمودی از محل

مکان‌نما تا مبدأ مختصات دیده می‌شود. این خطوط موقتی که به صورت خط‌چین می‌باشند، جهت کمک کردن به شما برای شروع رسم خط در راستای مبدأ مختصات می‌باشند. با نزدیک کردن مکان‌نما به مبدأ مختصات و به محض دیدن شکل  می‌توانید رسم خط مورد نظر خود را از مبدأ مختصات آغاز کنید.

۶- مکان‌نما را در مبدأ مختصات قرار داده و کلیک کنید. نقطه شروع خط در مبدأ مختصات قرار گرفته و آماده انتخاب نقطه دوم هستید.



شکل ۲-۱

۷- مکان‌نما را در حالتی قرار دهید تا بتوانید نقطه دوم را در راستای افقی نقطه اول و در سمت راست آن انتخاب کنید. توجه داشته باشید که هنگام رسم خطوط افقی، مکان‌نما به صورت  و هنگام رسم خطوط عمودی به صورت  در خواهد آمد. (حرف H از کلمه Horizontal به معنی افقی و حرف V از کلمه Vertical به معنی عمودی گرفته شده است.)

۸- با کلیک کردن در محل مورد نظر، نقطه دوم را انتخاب کنید. تا اینجا اولین خط تشکیل دهنده Sketch را ایجاد کرده‌اید. اکنون با روش مشابهی خط دوم را عمود بر خط اول و در ادامه آن ایجاد کنید.

۹- با استفاده از اطلاعاتی که تاکنون راجع به رسم خط کسب کرده‌اید سایر خطوط تشکیل دهنده Sketch را رسم کنید. اگر اندکی تمرین کنید Sketch اولیه را به راحتی می‌توانید رسم کنید. تا اینجا باید Sketch رسم شده مطابق شکل (۲-۱) باشد تا بتوانید مرحله بعدی را انجام دهید در غیر این صورت تلاش بیشتری کنید تا بتوانید برای ادامه تمرین، شکل (۲-۱) را رسم کنید.

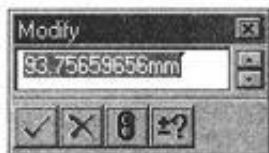
در صورت تمرین و کسب مهارت لازم می‌توانید با یک کلیک، صفحه Front را انتخاب کرده، با یک کلیک، دستور Normal To اجرا کرده، با یک کلیک دستور Sketch را فعال کرده و پس از اجرای دستور Line، با ۹ کلیک Sketch نشان داده شده در شکل (۲-۱) را به طور کامل رسم کنید.

۱۰- از نوار ابزار Sketch، آیکون  را انتخاب کنید. در این حالت مکان‌نما به صورت  در خواهد آمد. سعی کنید ترتیب اندازه‌گذاری را به روشی که گفته می‌شود، رعایت کنید. زیرا هر اندازه‌ای که ایجاد می‌کنید در واقع Sketch را با آن اندازه، مقید و محدود می‌کنید.

۱۱- اولین خطی را که ایجاد کرده‌اید، انتخاب کنید. مشاهده می‌کنید که نمایی کلی اندازه ظاهر می‌شود. مکان‌نما را جابجا کرده تا مکان دلخواه اندازه را مشخص کنید. پس از آن کلیک کنید، کادر



Modify ظاهر خواهد شد که در زیر به اختصار توضیح داده شده است. (البته عدد اندازه‌ای را که در این جدول مشاهده می‌کنید با اندازه‌ای که شما در کامپیوتر خود مشاهده می‌کنید، فرق خواهد کرد.)



گزینه Save  : اعمال کردن مقدار عددی به Sketch



گزینه Restore  : لغو کردن تغییر مقدار اندازه

گزینه Rebuild  : اعمال اندازه مورد نظر بر Sketch و همچنین مشاهده تغییر ابعاد مدل،

ناشی از تغییر اندازه. در این حالت چنانچه از تغییر انجام شده رضایت داشتید می‌توانید با استفاده از گزینه Save آن را ذخیره کنید.

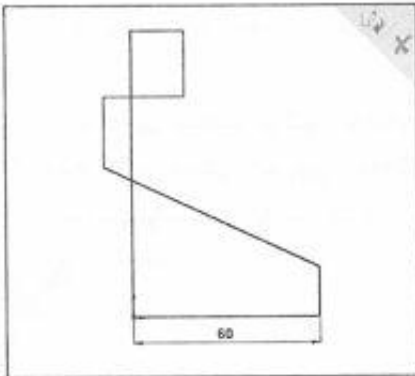
۱۲- طول واقعی خط (60mm) را در جدول ظاهر شده وارد کنید و گزینه Save  یا کلید Enter را فشار دهید. حتما متوجه این موضوع شده‌اید که اندازه خط، تحت تأثیر مقدار اندازه‌ای که وارد کرده‌اید تغییر کرده است. شکل (۲-۲)

۱۳- اکنون بر روی آیکن Dimension  کلیک کنید. با این کار از حالت اندازه‌گذاری خارج می‌شوید. (با انتخاب گزینه Select از منوی راست کلیک و یا زدن کلید Esc و یا انتخاب دستور Select  از نوار ابزار Sketch نیز می‌توانید این کار را انجام دهید.)

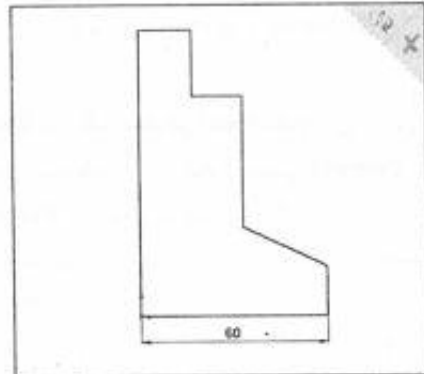
۱۴- در این حالت چنانچه ماوس را در صفحه حرکت دهید، مکان نما با نزدیک شدن به رؤوس یا خطوط، به دو صورت  و  در می‌آید که اولی برای انتخاب کردن رأس و دومی برای انتخاب کردن خط به کار می‌رود. به وسیله این حالت می‌توانید خطها و رؤوس Sketch (البته خطهای آبی رنگ و رأسهای آنها) را کشیده و Sketch را به شکل نهایی نزدیک کنید. با این کار، اندازه‌گذاری را راحت‌تر انجام خواهید داد. شکل (۲-۳)

این کار (کشیدن و جابجا کردن خط و نقطه بدون نسبت دادن هیچ قیدی) را اصطلاحاً Drag کردن می‌گویند.

۱۵- با فعال کردن مجدد آیکن Dimension، خط 40mm را اندازه‌گذاری کنید. پس از آن خط 15mm و سپس خط 10mm را اندازه‌گذاری کنید. پس از اندازه‌گذاری با زدن کلید Esc از حالت اندازه‌گذاری خارج شوید. (شکل ۲-۴)

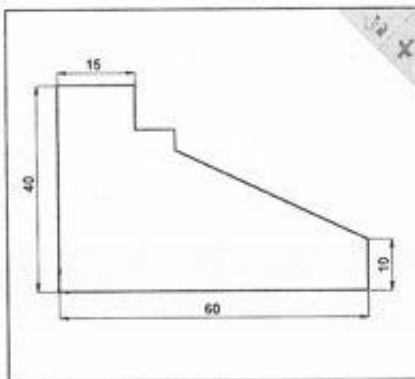


شکل ۲-۲

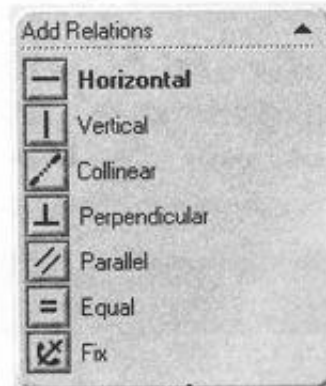


شکل ۲-۳

۱۶- در این مرحله با استفاده از قیدگذاری، Sketch ایجاد شده را کاملاً مشخص (Fully Defined) می‌کنید. اکنون دو خط 15mm که یکی از آنها دارای اندازه و دیگری بدون اندازه است را انتخاب کنید. برای این کار پس از انتخاب خط اول با نگه داشتن کلید Ctrl خط دوم را انتخاب کنید.



شکل ۲-۴



شکل ۲-۵

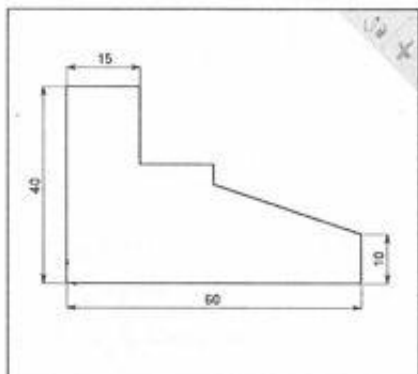
اگر این کار را درست انجام داده باشید، در نمودار مشخصات، کادری ظاهر می‌شود که شکل (۲-۵) نیز جزئی از آن است. در این شکل قیدهایی را که می‌توان به این دو خط نسبت داد، نشان داده شده است. اگر دقت کنید گزینه Horizontal کمی پررنگتر مشخص شده است و این به معنی این است که نرم‌افزار به صورت پیش‌فرض این گزینه را برای این انتخاب شما پیشنهاد می‌دهد.

۱۷- با انتخاب گزینه Equal  خط بدون اندازه با خط اندازه‌دار برابر خواهد شد و از این پس با تغییر دادن اندازه خط اندازه‌دار، می‌توانید تغییر اندازه خودکار خط دوم را مشاهده کنید. شکل (۲-۶)

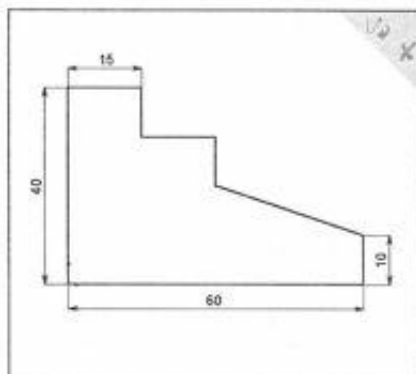
۱۸- مراحل توضیح داده شده در دو بند قبل را برای سه خط عمودی با اندازه 10mm تکرار کنید.

شکل (۲-۷)


پس از قیدگذاری، مشاهده می‌کنید که تمام Sketch به رنگ سیاه در آمده است و این به این معنی است که قیدها و اندازه‌هایی که روی Sketch اعمال شده‌اند، آن را کاملاً معین (Fully Defined) کرده‌اند و شما نمی‌توانید اندازه یا قید دیگری را به Sketch مربوطه بیفزایید.



شکل ۲-۶



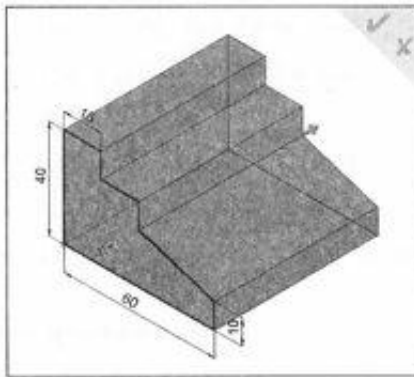
شکل ۲-۷

اکنون آماده‌اید تا شکل دوبعدی خود را سه‌بعدی کنید. در این مرحله برای ایجاد قطعه مورد نظر از آیکون Extruded Boss/Base  واقع در نوار ابزار Features استفاده می‌کنید. مشاهده می‌کنید که در نوار ابزار Features یکی از آیکون‌هایی که فعال است آیکون Extruded Boss/Base می‌باشد.

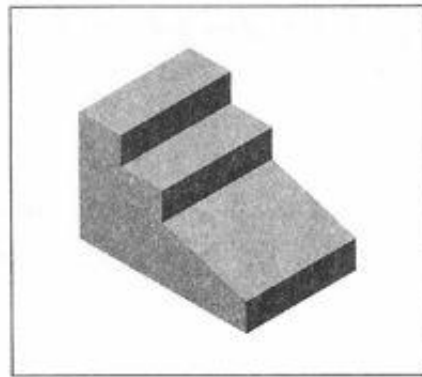


✓ اگر پس از اینکه Sketch به رنگ سیاه در آمده یا به عبارت بهتر Fully Defined شد، قید یا اندازه دیگری را به Sketch نسبت دهید Sketch به رنگ قرمز در می‌آید که این به این مفهوم است که Sketch مورد نظر خارج از حد تعریف (Over Defined) می‌باشد، یعنی دارای قید یا اندازه اضافی است. برای رفع این مشکل باید قید یا اندازه‌های اضافی را حذف کنید.





شکل ۲-۸



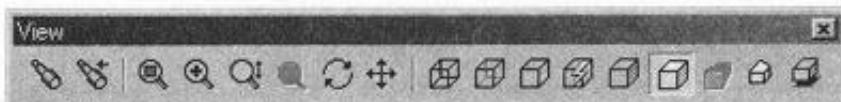
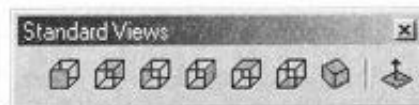
شکل ۲-۹

۱۹- روی آیکن  کلیک کنید. در این حالت مشاهده می‌کنید که نمای ایزومتریک فعال شده و امکانات مختلف جهت Extrude کردن Sketch در اختیار شما قرار می‌گیرد. با جابجا کردن ماوس بدون فشار دادن دکمه‌ای می‌توانید مقدار Extrude را به طور دینامیکی معین کنید. در عین حال می‌توانید با وارد کردن مقدار عددی نیز عملیات Extrude را انجام دهید. پس از وارد کردن مقدار 40mm در قسمت  Depth واقع در نمودار مشخصات، کلید OK را فشار دهید. اولین قطعه ساخت شما آماده است.

۲۰- برای دیدن نماهای مختلف می‌توانید از آیکنهای واقع در نوار ابزار Standard Views و نوار ابزار View استفاده کنید.

هم اکنون آیکن  Rotate View واقع در نوار ابزار View را انتخاب کرده و شروع به چرخاندن جهت دید کنید. پس از مشاهده نماهای مختلف، با استفاده از آیکن  Isometric واقع در نوار ابزار Standard Views نمای ایزومتریک اولیه را مشاهده کنید. (شکل ۲-۹)

این دو نوار ابزار که در زیر مشاهده می‌کنید در تمام مدلسازیها مورد استفاده قرار می‌گیرند. لذا لازم است که با آنها آشنایی لازم را پیدا کرده، سپس صفحات بعدی را مطالعه کنید. برای راهنمایی و اطلاع بیشتر در مورد این دو نوار ابزار، می‌توانید به توضیحات این دو نوار ابزار در فصل ششم مراجعه کنید.



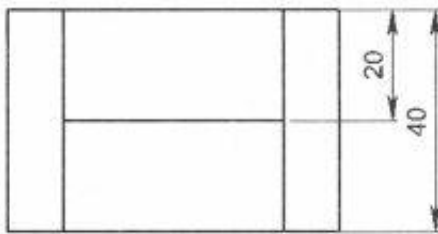
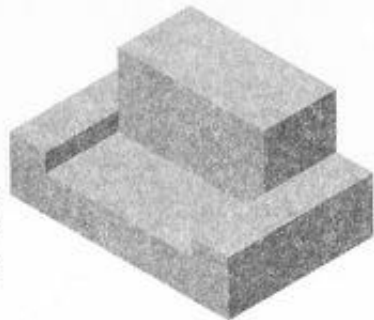
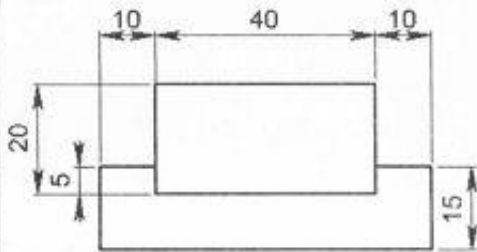
۲۱- اکنون باید فایل خود را ذخیره کنید. آن را با نام 001 ذخیره کنید. برای ذخیره کردن فایل خود می‌توانید از روشهای زیر استفاده کنید:

- ❖ Ctrl+S
- ❖ انتخاب گزینه Save از منوی File
- ❖ انتخاب دستور Save  از نوار ابزار Standard
- ❖ ذخیره کردن فایل موقع خروج از SolidWorks در صورتی که فایل، ذخیره نشده باشد.

### چند توصیه و سفارش

- ❖ به این نکته توجه داشته باشید که در این کتاب برای یادگیری بهتر و عمیقتر کاربر، اگر دستوری برای اولین مرتبه توضیح داده می‌شود نام دستور همراه با شکل آیکون و نوار ابزار آن نشان داده می‌شود ولی ممکن است برای دفعات بعد فقط نام دستور مورد نظر بیان می‌شود. لذا توصیه می‌شود نام و موقعیت دستورات را به خاطر بسپارید تا یادگیری شما، عمیقتر و اصولی‌تر باشد.
- ❖ سعی کنید قبل از ایجاد قطعه ساده‌ترین راه ایجاد آن را در نظر بگیرید. ممکن است بتوان قطعه‌ای را با چند روش ایجاد کرد، ولی یقیناً روشی وجود دارد که هم ساده‌تر بوده و هم منطقی‌تر باشد، لذا قبل از شروع به کار مدلسازی به این نکته توجه داشته باشید. البته در تمرینهای این کتاب سعی شده است تا این رویه حفظ شود.
- ❖ در موقع کار با Sketchها به ویژه در موقع اصلاح آنها قیدگذاری اهمیت ویژه‌ای دارد، لذا بهتر است برای آشنایی بیشتر با قیدگذاری قسمت «قیدگذاری در Sketch» که در فصل اول توضیح داده شده است را مطالعه نمایید.
- ❖ چنانچه با تنظیمات اولیه نرم‌افزار آشنایی ندارید بهتر است آنها را تغییر ندهید تا در حین اجرای تمرینها مشکلی در زمینه تفاوت گفته‌های کتاب با تنظیمات شما به وجود نیاید.
- ❖ در هر مرحله‌ای از طراحی که باشید می‌توانید با راست‌کلیک کردن و انتخاب گزینه Select و یا زدن کلید Esc، در وضعیت انتخاب موضوع قرار بگیرید.
- ❖ در اغلب تمرینها، ترتیبی که رعایت شده ضرورتی ندارد و شما می‌توانید ترتیب کلی بعضی قسمتها را با هم جابجا کنید.
- ❖ Fully Defined کردن یک Sketch یک راه معین ندارد و به روشهای مختلفی می‌توان یک Sketch را Fully Defined کرد. ولی باید سعی شود تا روشی را برای Fully Defined کردن انتخاب نمود که در ویرایش Sketch دچار مشکل نشویم. لذا اگر در مراحل انجام دادن تمرینهای کتاب، قید ذکر شده‌ای را به Sketch نسبت دهید و پیغام خطایی مبنی بر Over Defined شدن Sketch دریافت کردید، برای حل مشکل باید قیدهای اضافی اعمال شده به Sketch را حذف کنید.

## تمرین ۲



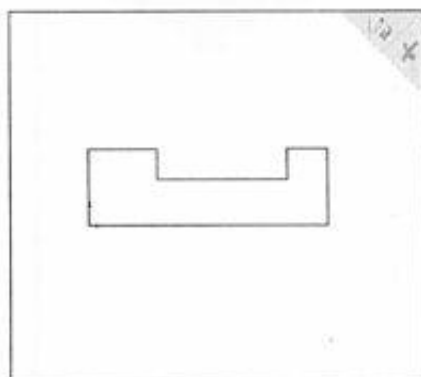
### در این تمرین :

- چگونگی رسم Sketch و بعد دادن آن در صفحه‌ای غیر از صفحات استاندارد را خواهید آموخت.

- ۱- با استفاده از دستور New گزینه Part را انتخاب کرده و کلید OK را فشار دهید. صفحه کار SolidWorks ظاهر شده و آماده انجام کار می‌باشد.
- ۲- صفحه Front را از نمودار درختی انتخاب کنید.
- ۳- اکنون با استفاده از آیکون Sketch  نوار ابزار Sketch Tools را فعال کنید. اکنون با استفاده از دستور Line  شروع به رسم Sketch اولیه کنید. پس از انتخاب دستور Line کار ترسیم را از مبدأ مختصات شروع کنید.


کار ترسیم خطوط در Sketch را می‌توان به دو روش زیر انجام داد که البته تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند:

- ✓ با نگه داشتن و کشیدن ماوس و در پایان رها کردن آن
- ✓ با کلیک کردن در نقطه شروع و سپس کلیک کردن در نقطه پایان



شکل ۲-۱۰

۴- اکنون Sketch اولیه را مطابق شکل (۲-۱۰) و به صورت تقریبی رسم کنید. دقت داشته باشید که موقع رسم خطوط، به افقی و عمودی بودن آنها و همچنین خطوط راهنمایی که به صورت خط چین نمایان می‌شوند، توجه کنید. زیرا کار شما را در قیدگذاری و Fully Defined کردن Sketch آسانتر می‌کند.


۵- پس از پایان رسم با استفاده از آیکون  Dimension کار اندازه‌گذاری را به شرح زیر انجام دهید. ابتدا خط پایینی را انتخاب کنید. در جدول ظاهر شده اندازه دقیق خط یعنی 60mm را وارد

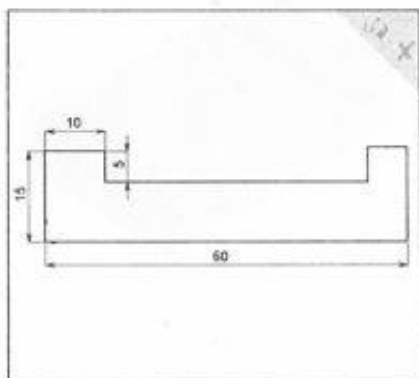
کرده و کلید  یا کلید Enter را فشار دهید. در این مرحله دقت کنید فقط خطوطی را اندازه‌گذاری کنید که در شکل (۲-۱۱) نشان داده شده است.

✓ اگر در هنگام اندازه‌گذاری، شکل ظاهری Sketch به صورتی تغییر کند، که با Sketch دلخواه شما تفاوت زیادی داشته باشد، می‌توانید با خارج شدن از حالت اندازه‌گذاری، خطوط یا رؤوس تشکیل دهنده Sketch را جابجا کرده تا شکل تقریبی اولیه Sketch را به دست آورید.

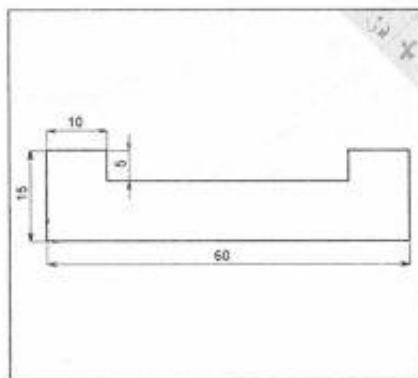


۶- در مراحل بعد به ترتیب، خطوط 10mm، 15mm و 5mm را اندازه‌گذاری کنید. چنانچه برای انتخاب خطی با مشکل کوچک بودن آن مواجه شدید می‌توانید به وسیله دستور  Zoom to Area برای بزرگنمایی قسمتی از صفحه استفاده کنید. توجه داشته باشید که برای بازگشت به نمای قبلی


می‌توانید از دستور Previous View استفاده کنید.  استفاده کنید.



شکل ۲-۱۱




شکل ۲-۱۲

۷- در این مرحله با قیدگذاری، Sketch را Fully Defined می‌کنید. برای این کار از دستور Add Relation استفاده کنید. آیکن  که در نوار ابزار Sketch Relation قرار دارد را انتخاب کنید.

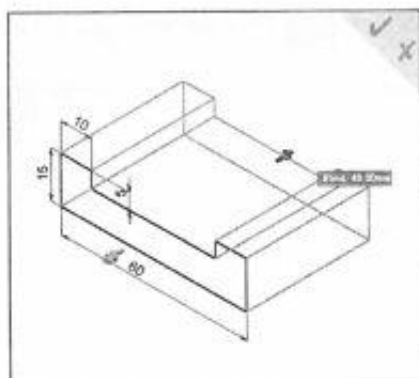
۸- اکنون خط 15mm که دارای اندازه است و خط متقارن آن را نیز که بدون اندازه است، انتخاب کرده سپس قید Equal را در نمودار مشخصات کلیک کنید. به این دلیل که خط سمت چپ دارای اندازه بوده و اندازه نوعی قید به حساب می‌آید و از طرفی خط سمت راست قیدی ندارد، لذا نتیجه این قیدگذاری به این صورت خواهد بود که خط سمت راست با خط سمت چپ برابر می‌شود.

۹- بدون بستن کادر قیدگذاری، خط 10mm دارای اندازه و خط متقارن با آن را انتخاب کنید.

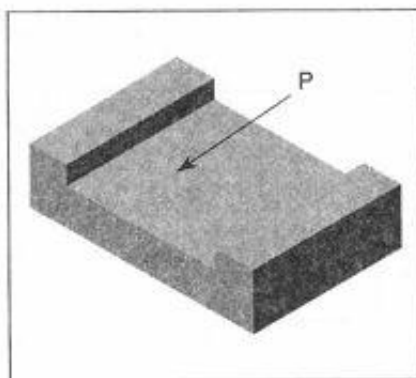
۱۰- در آخرین مرحله بین دو خط 10mm قید Collinear برقرار کنید. این قید دو خط انتخاب شده را در یک راستا قرار می‌دهد. (البته می‌توانستید به جای این کار خط 5mm و متناظر آن را با قید Equal با هم مساوی کنید.) با اعمال این قید Sketch به صورت سیاه‌رنگ در می‌آید که بیانگر Fully Defined شدن آن می‌باشد.

۱۱- تا اینجا کار ترسیم Sketch اولیه به پایان رسیده است. اکنون نوبت سه‌بعدی کردن و ایجاد شکل اولیه قطعه مورد نظر است. برای این کار آیکن  را کلیک کنید. در این حالت نمای ایزومتریک فعال می‌شود تا بتوانید کار Extruded کردن Sketch را به آسانی مشاهده کنید.





شکل ۲-۱۳




شکل ۲-۱۴

برای مشخص کردن مقدار کشش هم می‌توانید از حرکت ماوس و مشاهده مقدار کشش که در کنار مکان‌نما واقع است استفاده کنید و هم می‌توانید به صورت مستقیم با وارد کردن عدد 40mm در مقابل در نمودار مشخصات مقدار کشش را مشخص کرده و کلید Enter را فشار دهید. شکل (۲-۱۴) نتیجه کار را تا این مرحله نشان می‌دهد.

برای مشخص کردن جهت **Extrude** از دو روش می‌توانید استفاده کنید:

- ✓ حرکت ماوس
- ✓ کلیک کردن بر روی دکمه **Reverse Direction** واقع در نمودار مشخصات



۱۲- اکنون قسمت اصلی قطعه ایجاد شده است. برای ایجاد قسمت فوقانی ابتدا سطحی از قطعه که می‌خواهیم بر روی آن کار شود را انتخاب کنید. برای ایجاد Sketch می‌توان علاوه بر صفحات استاندارد از وجوه مسطح قطعات نیز استفاده کرد. در این مرحله برای ایجاد Sketch فوقانی، از سطح P که در شکل (۲-۱۴) نشان داده شده است، استفاده می‌کنیم. برای این منظور ابتدا وجه P را انتخاب کنید. با این کار وجه مورد نظر به رنگ سبز در می‌آید.

۱۳- اکنون آیکون **Normal To** را که در نوار ابزار Standard Views قرار دارد کلیک کنید تا وجه انتخاب شده به صورت عمود دیده شود. تنها تفاوتی که رسم Sketch در این مرحله با مرحله قبل دارد این است که Sketch در این مرحله در وجه P ایجاد می‌شود.



۱۴- کار رسم Sketch که در شکل (۱۵-۲) نشان داده شده است را آغاز کنید. اگر رسم Sketch را به دقت انجام دهید و خطوط را منطبق بر لبه‌های مدل ایجاد کنید Sketch مربوطه به استثنای یک خط آن، به رنگ سیاه در می‌آید و برای Fully Defined کردن آن کافی است خط 20mm را اندازه‌گذاری کنید.

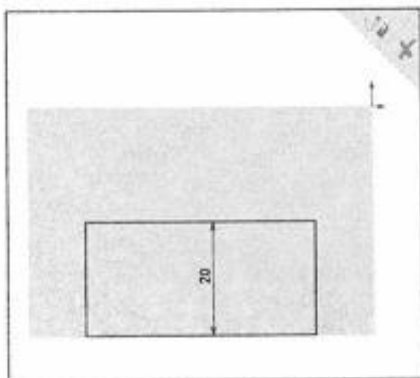
لازم به یادآوری است که در موقع رسم Sketch، در صورتی که مکان‌نما را روی لبه، سطح و یا هر چیز دیگری حرکت دهید شکل آن به صورتهای مختلفی در خواهد آمد که راهنمای خوبی می‌باشد و کاربر را از بسیاری قیدگذاری‌ها بی‌نیاز می‌کند. این Sketch را می‌توانید با استفاده از دستور  Rectangle واقع در نوار ابزار Sketch Tools و به وسیله مشخص کردن دو نقطه قطری آن نیز رسم کنید.

✓ برای آشنایی بیشتر با شکلهای مختلف مکان‌نما در موقع رسم Sketch می‌توانید به قسمت «شکلهای مختلف مکان‌نما» که در فصل اول توضیح داده شده است، مراجعه کنید. البته توضیحات کاملتر در این زمینه را می‌توانید در Help نرم‌افزار مطالعه کنید.

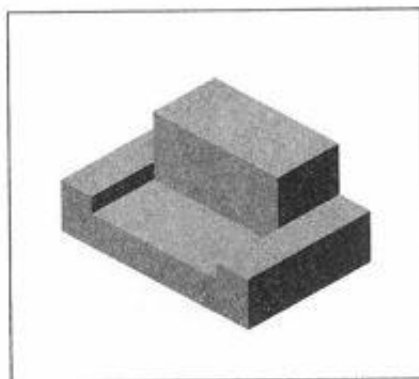
یادآوری



۱۵- مجدداً با استفاده از دستور Extruded Boss/Base بخش فوقانی قطعه را ایجاد کنید. برای این کار روی آیکن  Extruded Boss/Base کلیک کنید و پس از مشخص کردن مقدار کشش (20mm) و جهت آن کلید Enter را بزنید. در این مرحله می‌توانید برای داشتن دید بهتر از قطعه، از دستور  Isometric استفاده کنید.



شکل ۲-۱۵



شکل ۲-۱۶

۱۶- دومین قطعه ساخت شما آماده است. اکنون می‌توانید با استفاده از دستوره‌های Top, Front و... واقع در نوار ابزار Standard Views یا دستور Rotate View  و Pan  واقع در نوار ابزار View و یا با استفاده از چهار کلید جهت‌دار واقع در صفحه کلید، قطعه خود را از جهت‌های مختلف ببینید.

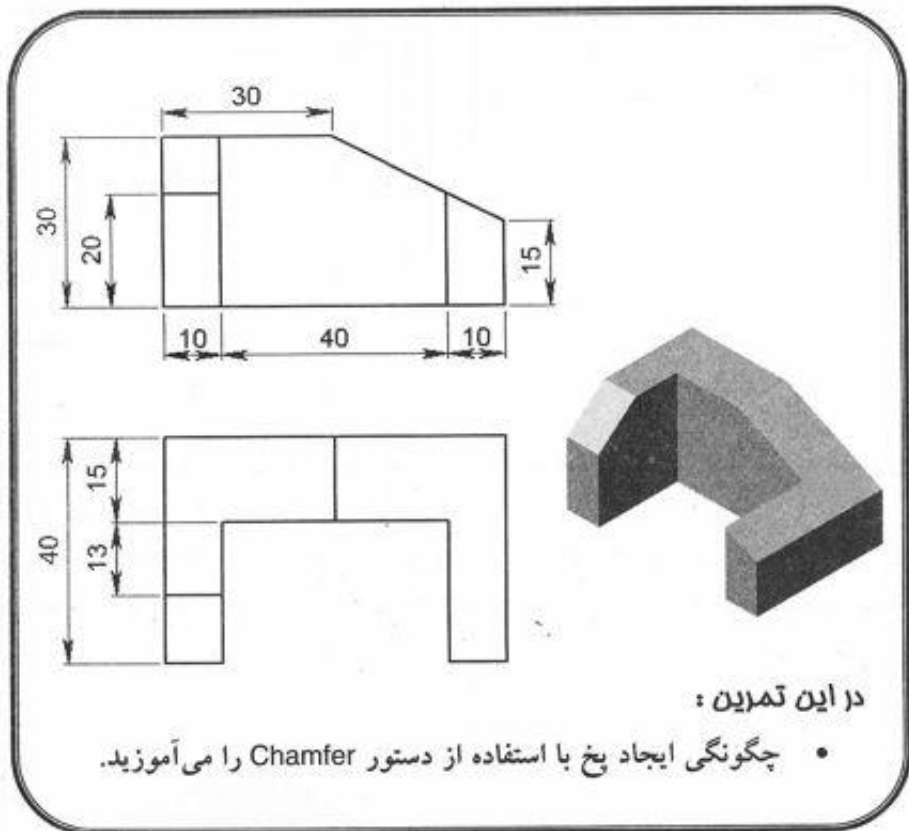
توجه داشته باشید که با این که در این کتاب سعی شده تمامی نکات مورد استفاده بیان شود، ولی عملاً تمرین کردن و برخورد به مشکلات و برطرف کردن آنها است که کاربر را با نرم‌افزار بیشتر آشنا می‌کند و اشکالات او را مرتفع می‌سازد.

۱۷- اکنون می‌توانید فایل خود را با نام 002 ذخیره کنید.

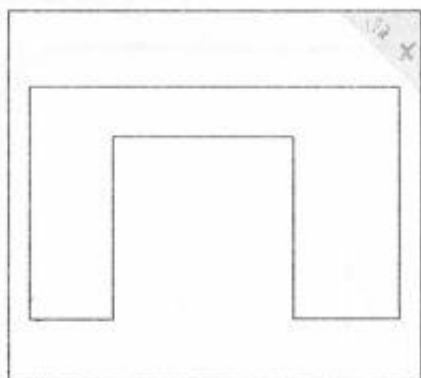
✓ در موقع رسم Sketch با ایجاد شرایط خاصی دستوره‌های واقع در نوار ابزار Features که امکان استفاده از آنها وجود دارد فعال خواهند شد. به عنوان مثال تا وقتی یک Sketch را رسم نکرده باشید دستور Extruded Boss/Base فعال نخواهد شد.



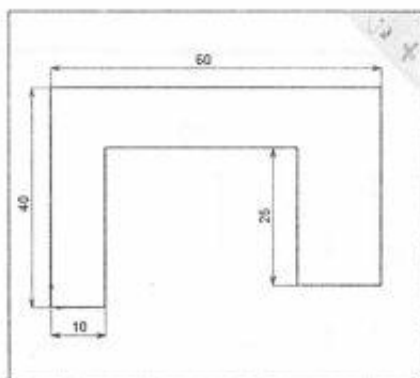
## تمرین ۳



- ۱- پس از اجرای دستور New و انتخاب گزینه Part کلید OK را فشار دهید.
- ۲- در این تمرین Sketch اولیه خود را در صفحه Top رسم می کنید. لذا آن را انتخاب کرده و اکنون  Sketch را فعال کنید.
- ۳- با استفاده از دستور Normal To دید خود را بر صفحه عمود کنید.
- ۴- با استفاده از دستور Line، شکل (۲-۱۷) را به صورت تقریبی ایجاد کنید.
- ۵- اکنون با استفاده از دستور  Dimension اندازه گذاری خطوط نشان داده شده در شکل (۲-۱۸) را انجام دهید.

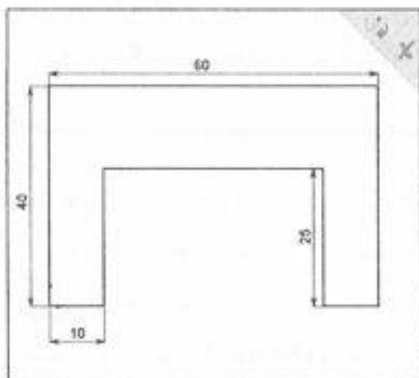


شکل ۲-۱۷

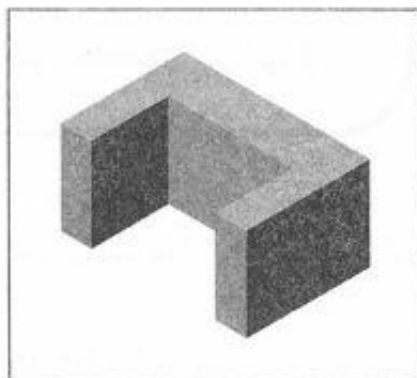


شکل ۲-۱۸

۶- با استفاده از دستور قیدگذاری، خطوط هم‌اندازه را با قید Equal به هم مقید کنید. سپس با استفاده از قید Collinear آنها را در یک راستا قرار دهید. چنانچه رسم Sketch را از مبدأ مختصات شروع کرده و کار اندازه‌گذاری و قیدگذاری را نیز درست انجام داده باشید Sketch رسم شده باید Fully Defined شده و به رنگ سیاه درآمده باشد، در غیر این صورت آن را کنترل کنید. شکل (۲-۱۹)



شکل ۲-۱۹



شکل ۲-۲۰

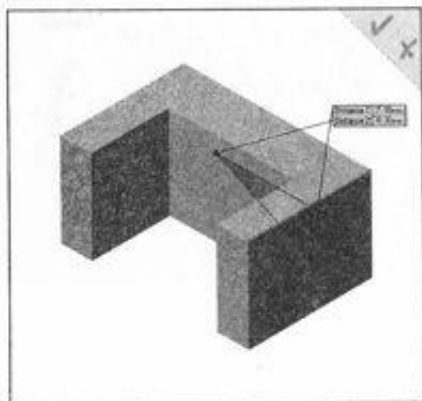
۷- هم‌اکنون با استفاده از دستور Extruded Boss/Base عملیات بعد دادن را انجام دهید. مقدار کشش برابر 30mm و به سمت بالا می‌باشد. شکل (۲-۲۰)



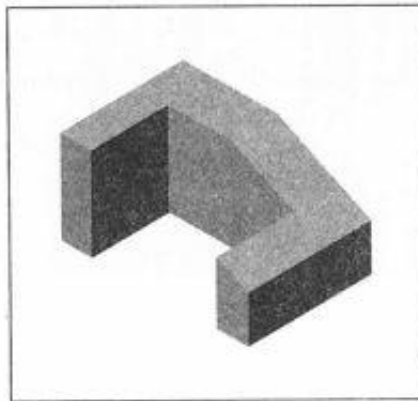
شکل ۲-۲۱

۸- در این مرحله با دستور جدیدی به نام Chamfer آشنا می‌شوید. از این دستور برای پخ زدن استفاده می‌شود. برای این کار آیکن Chamfer  واقع در نوار ابزار Features را کلیک کنید. در این موقع در نمودار مشخصات کادر مربوط به تنظیمات Chamfer باز خواهد شد. شکل (۲-۲۱)

۹- در این مرحله لبه مورد نظر را انتخاب کنید. پخ مورد نظر را به جای روش فاصله-زاویه (Angle distance) با روش فاصله-فاصله (Distance distance) ایجاد می‌کنیم. برای این کار کفیسست گزینه Distance distance را انتخاب کنید و مقادیر  $D1=15$  و  $D2=30$  را وارد کنید. شکل (۲-۲۲)



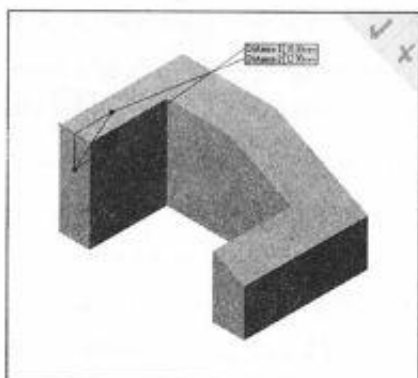
شکل ۲-۲۲



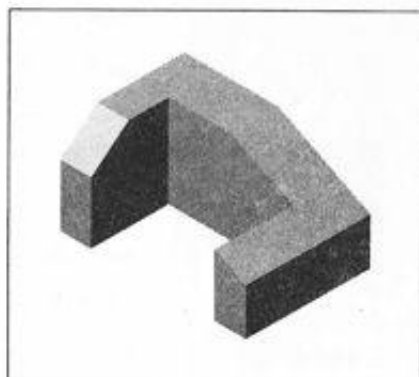
شکل ۲-۲۳

۱۰- پس از خارج شدن از دستور Chamfer مجدداً آن را اجرا کنید و این بار لبه دیگر را انتخاب کنید. مانند دفعه قبل از گزینه Distance distance استفاده کرده و مقادیر  $D1$  و  $D2$  را به ترتیب معادل 10mm و 12mm قرار داده و کلید Enter را فشار دهید. شکل (۲-۲۵)

۱۱- تمرین سوم شما نیز به پایان رسیده است، می‌توانید آن را با نام 003 ذخیره کنید.



شکل ۲-۲۴



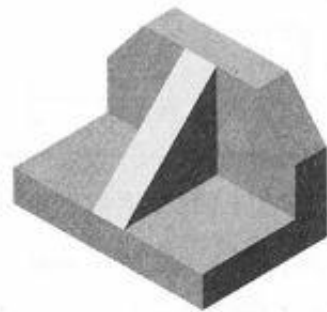
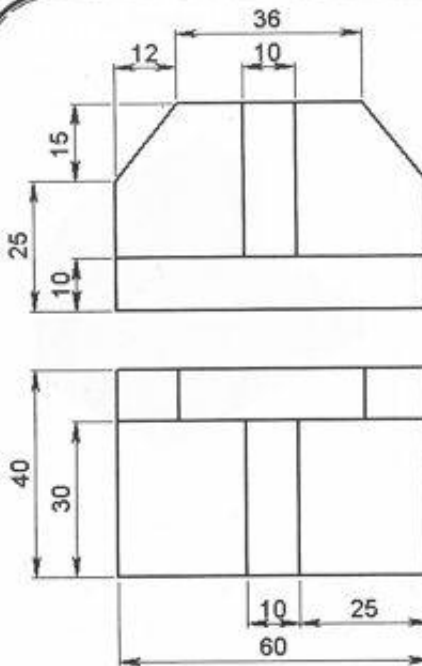
شکل ۲-۲۵

در تنظیمات دستور Chamfer:

- ✓ با انتخاب روش Angle distance گزینه‌ای به نام Flip direction ظاهر می‌شود که با استفاده از آن می‌توان مبنای زاویه پخ را تغییر داد.
- ✓ با انتخاب روش Distance distance گزینه‌ای به نام Equal Distance ظاهر می‌شود که با استفاده از آن می‌توان پخ متقارن ایجاد کرد.
- ✓ با روش Vertex باید یک رأس از قطعه را جهت پخ زدن در راستای سه لبه آن، انتخاب کرد.



## تمرین ۴



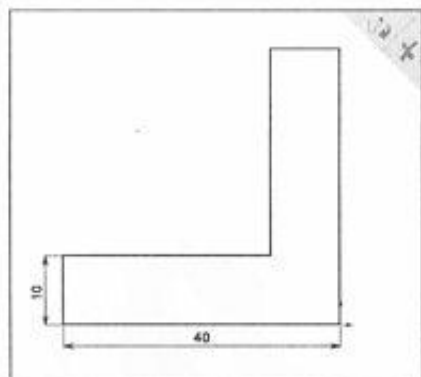
### در این تمرین :

- با چگونگی ایجاد تیغه به وسیله دستور Rib و همچنین روشهای مختلف ایجاد صفحه آشنا خواهید شد.

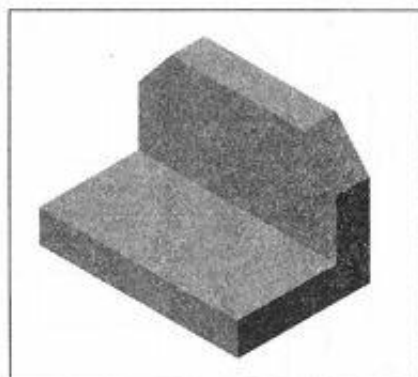
- ۱- با توجه به روشهای توضیح داده شده در تمرینهای قبل، Sketch نشان داده شده در شکل (۲-۲۶) را ایجاد کنید. سپس آن را به میزان 60mm بعد دهید. Sketch خود را در صفحه Right رسم کنید.
- ۲- برای زدن پخها همانطور که در تمرین سوم مشاهده کردید ابتدا آیکون Chamfer را کلیک کرده سپس برای مقادیر D1 و D2 به ترتیب 12mm و 15mm را وارد کنید. شکل (۲-۲۷)



هنگام استفاده از دستور Chamfer برای زدن پخها هر دو پخ را با استفاده از یک دستور ایجاد کنید، به این صورت که موقع انتخاب لبه هر دو لبه را انتخاب کنید و از روش Distance distance استفاده کنید.



شکل ۲-۲۶



شکل ۲-۲۷

در این تمرین دستوری را معرفی می‌کنیم که می‌توان برای ایجاد تیغه از آن استفاده کرد. برای این کار ابتدا باید خط گذرنده از مرکز دیواره تیغه (تار خنثای تیغه) را رسم کرد. برای رسم خط مذکور ابتدا باید صفحه‌ای ایجاد کرد که به موازات صفحه Right بوده و از وسط قطعه بگذرد. برای ایجاد صفحه به ترتیب زیر عمل کنید:

۳- با استفاده از منوی Insert گزینه Reference Geometry و به دنبال آن گزینه Plane را انتخاب کنید. در نمودار مشخصات، شکل (۲-۲۸) ظاهر خواهد شد که در آن انواع روشها برای ایجاد کردن یک صفحه نشان داده شده است. در زیر، قسمتهای مختلف این کادر را توضیح می‌دهیم:

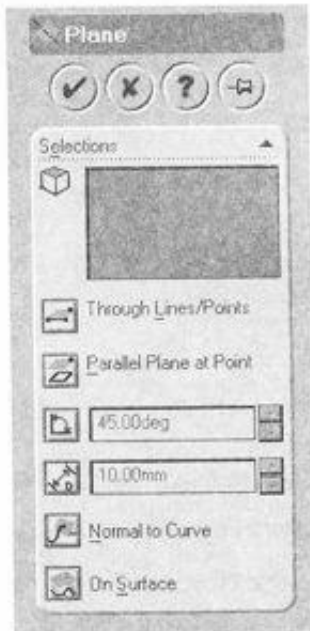
❖ زمینه قرمز رنگ: در این قسمت، موارد انتخابی لیست می‌شوند. بر اساس انتخابهای انجام شده، یک یا چند گزینه زیر جهت ایجاد صفحه، فعال خواهد شد:

❖ Through Lines/Points: با استفاده از یک نقطه و یک خط و یا سه نقطه می‌توانید یک صفحه ایجاد کنید.


❖ Parallel Plane at Point: از یک نقطه یا رأس، صفحه‌ای به موازات یک صفحه دیگر رسم می‌کند.

❖ At Angle: با استفاده از صفحه مینا و یک خط یا محور، صفحه‌ای با زاویه مورد نظر رسم می‌کند.


❖ Offset Distance: صفحه‌ای به موازات صفحه مینا و با فاصله مورد نظر رسم می‌کند.



شکل ۲-۲۸


❖ **Normal to Curve**  : با انتخاب یک نقطه از منحنی و خود منحنی، صفحه‌ای عمود بر منحنی در آن نقطه رسم می‌کند.

❖ **On Surface**  : صفحه‌ای مماس بر یک سطح و موازی صفحه دیگر رسم می‌کند.

شما گزینه **Offset Distance**  را انتخاب کرده و مقدار **Distance** را معادل 30mm وارد کنید.

۴- در قسمت **Selections** (مستطیل قرمز رنگ) کلیک کرده و در بخش گرافیکی، وجهی از قطعه که در شکل (۲-۲۹) با فلش مشخص شده است را انتخاب کنید. مشاهده می‌کنید که نام وجه انتخاب شده در مستطیل قرمز رنگ ظاهر شده و صفحه‌ای نارنجی رنگ به فاصله 30mm از آن ایجاد شده است. اگر جهت صفحه ایجاد شده صحیح نباشد با استفاده از گزینه **Reverse Direction** جهت آن را برگردانده و در پایان کلید **OK** را فشار دهید.

۵- در این هنگام با فعال کردن آیکون **Isometric** شکل (۲-۲۹) را مشاهده خواهید کرد. لازم به ذکر است که چنانچه پس از ایجاد

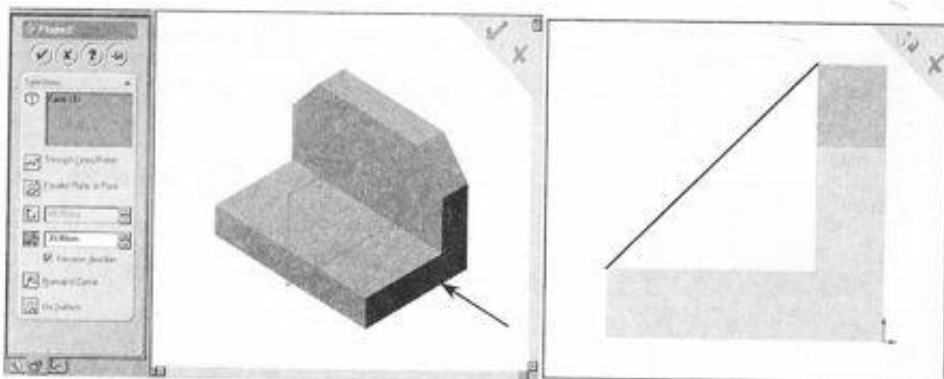
یک صفحه که نام آن در نمودار درختی **Plane1** می‌باشد، آن را حذف کرده و اقدام به ایجاد یک صفحه دیگر کنید، نام صفحه جدید **Plane2** خواهد بود. برای کنترل کردن درستی موقعیت صفحه‌ای که ایجاد کرده‌اید از نمای **Front**  به آن نگاه کنید.

۶- در این مرحله رسم خط مربوط به تیغه را انجام می‌دهید. در نمودار درختی صفحه **Plane1** را انتخاب کرده و دستور **Normal To** را اجرا کنید. سپس دستور **Sketch** را فعال کرده و دستور **Line** را اجرا کنید. خط را همانند شکل (۲-۳۰) ایجاد کنید. هنگام رسم به شکل مکان‌نما توجه کنید که دو رأس خط کاملاً روی قطعه قرار گیرد. چنانچه این کار را درست انجام دهید این خط بدون نیاز به هیچ گونه قید و یا اندازه‌ای **Fully Defined** خواهد شد.

- ✓ می‌توانید **Plane1** را با استفاده از گزینه **Hide** که با راست کلیک کردن بر روی نام صفحه در قسمت نمودار درختی ظاهر می‌شود مخفی کنید.
- ✓ دقت کنید تا **Plane1** را پاک نکنید زیرا در این صورت تمام اعمالی را که در **Plane1** پایه‌گذاری شده بود، از بین خواهد رفت.

نکته



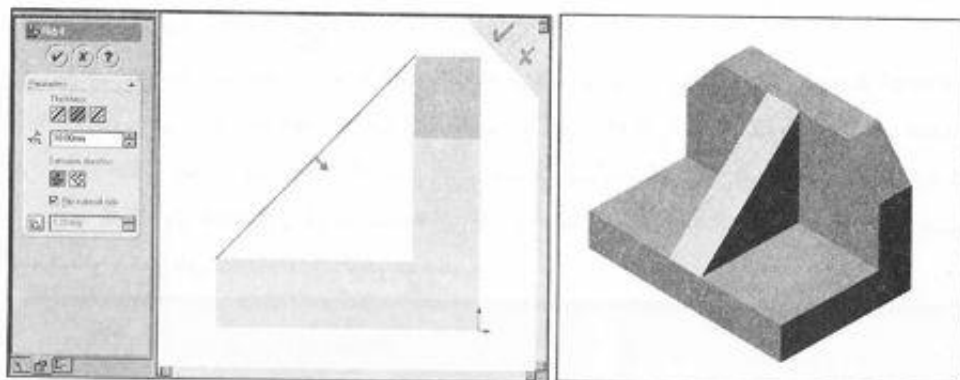


شکل ۲-۲۹

شکل ۲-۳۰

۷- وقتی کار رسم Sketch به پایان رسید، نوبت ایجاد تیغه است. پس از انتخاب خط رسم شده دستور **Insert>Features>Rib...** یا آیکون **Rib** واقع در نوار ابزار Features را کلیک کنید. توجه داشته باشید چنانچه خط رسم شده که به منزله تار خنثای تیغه می‌باشد را انتخاب نکرده باشید، دستور Rib فعال نخواهد بود.

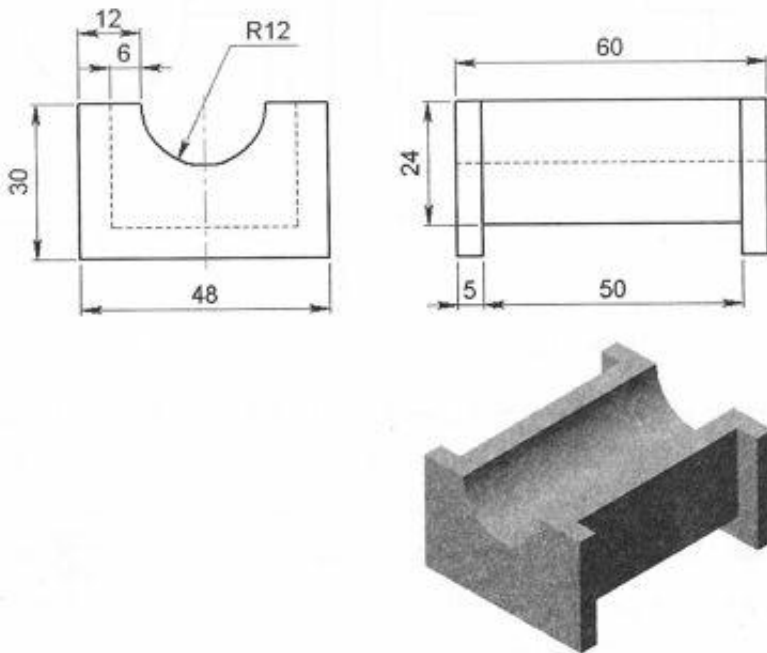
۸- در این مرحله نمای **Right** را انتخاب کنید. چنانچه مشاهده می‌کنید که جهت فلش تیغه به سمت بالاست، با استفاده از گزینه **Flip Material Side** واقع در نمودار مشخصات آن را اصلاح کنید. تنظیمات مربوط به تیغه را مطابق شکل (۲-۳۱) انجام داده و سپس کلید **Enter** را فشار دهید. این تمرین نیز به پایان رسید. می‌توانید کار خود را با نام 004 ذخیره کنید. شکل (۲-۳۲)



شکل ۲-۳۱

شکل ۲-۳۲

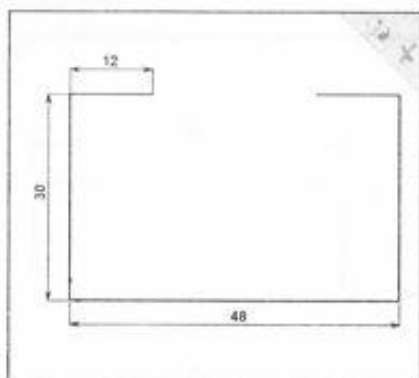
## تمرین ۵



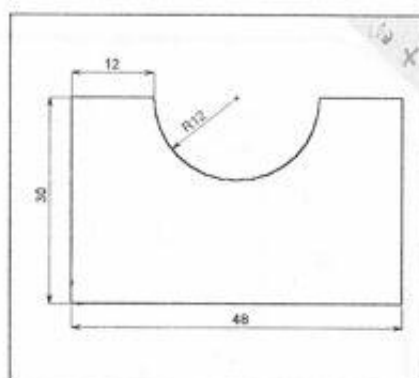
در این تمرین :

- نحوه برش مدل با استفاده از دستور Extruded Cut را خواهید آموخت.

- ۱- پس از فراهم کردن مقدمات اولیه (اجرای دستور New، انتخاب گزینه Part و ... Sketch نشان داده شده در شکل (۲-۳۳) را در صفحه Front رسم کنید.
- ۲- پس از کلیک کردن بر روی آیکن  Centerpoint Arc ابتدا باید مرکز کمان را مشخص کنید. با استفاده از خطوط راهنما که به صورت خط چین می‌باشند، مرکز کمان را همراستا با خط 12mm انتخاب کنید. برای مشخص کردن شعاع کافی است در نقطه دیگری کلیک کنید.



شکل ۲-۲۳



شکل ۲-۲۴

۳- نقطه‌ای را که در مرحله قبل مشخص کرده‌اید به عنوان نقطه شروع کمان نیز می‌باشد. کافی است نقطه انتهایی آن را نیز مشخص کنید. با مشخص شدن نقطه سوم رسم کمان به پایان می‌رسد.

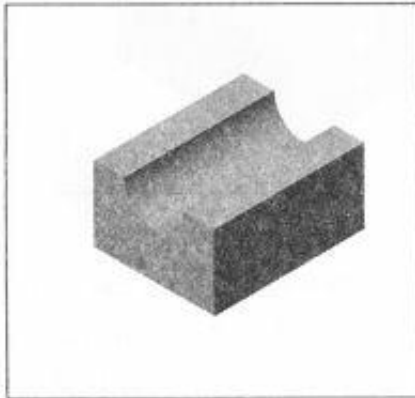
۴- در این مرحله ممکن است مجبور شوید که از دو دستور **Sketch Trim** برای بریدن و **Sketch Extend** برای امتداد دادن قطعات **Sketch** که در نوار ابزار **Sketch Tools** و یا **Tools > Sketch Tools > Trim/Extend** موجود می‌باشند، استفاده کنید. ممکن است آیکون **Extend** را در نوار ابزار **Sketch Tools** نیابید. برای حل این مشکل به قسمت «نوارهای ابزار» در فصل اول مراجعه کنید.

برای استفاده از دو دستور فوق پس از کلیک کردن بر روی آیکون مربوطه باید مکان‌نما را به قسمتی که می‌خواهید امتداد یا برش دهید نزدیک کنید. با نزدیک شدن مکان‌نما به خطوط مورد نظر، تغییر رنگ آنها موضوع مورد نظر را نشان می‌دهد. در این حالت با کلیک کردن می‌توانید قسمت مورد نظر از **Sketch** را بریده یا امتداد دهید. برای خروج از دستور، از کلید **Esc** استفاده کنید.

۵- اکنون اولیه مهیاست. حال شکل به دست آمده را با اندازه‌های داده شده تکمیل کنید. (رنگ آبی کمان نشان می‌دهد که **Sketch** برای معین شدن به قیدگذاری نیاز دارد.)

۶- با توجه به مشخص بودن شعاع کمان فقط نیاز به قیدگذاری مرکز کمان می‌باشد. برای این کار کفایت پس از اجرای دستور **Add Relation** و انتخاب مرکز کمان و یک رأس از یکی از دو خط مجاور، قید **Horizontal** را به آنها اعمال کنید. از این قید برای هم‌راستا کردن مرکز کمان با دو خط اطراف آن در راستای افق استفاده می‌کنیم. پس از قیدگذاری کادر مربوطه را ببندید. حال تمام شکل سیاه‌رنگ است. شکل (۲-۲۴)

- ✓ در استفاده از دستور *Centerpoint Arc* اگر پس از مشخص کردن مرکز کمان، نقطه دوم را روی انتهای یکی از دو خط مجاور مشخص کنید، عملیات قیدگذاری آسانتر خواهد شد.
- ✓ هنگام مشخص کردن نقطه سوم جهت حرکت ماوس مهم است.
- ✓ برای اندازه‌گذاری کمان، لازم است پس از انتخاب آیکون *Dimension* روی کمان کلیک کنید.



شکل ۲-۳۵

۷- اکنون *Sketch* مورد نظر را به اندازه 60mm و مطابق شکل (۲-۳۵) بعد دهید.

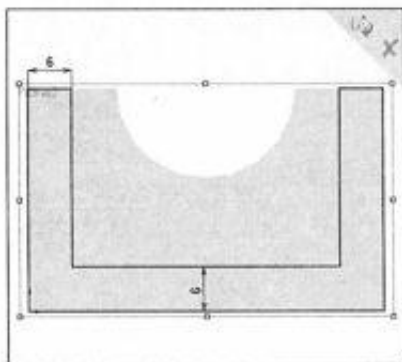
۸- در مرحله بعد از دستور **Extruded Cut** برای برداشتن قسمتهای اضافی مدل به دست آمده در مرحله قبل استفاده می‌کنید. روش کلی کار در این مرحله مشابه روش ایجاد *Extrude* می‌باشد. به این صورت که ابتدا صفحه مناسب را انتخاب کرده *Sketch* مورد نظر را رسم کرده و در نهایت از دستور *Extruded Cut* استفاده می‌کنید. *Sketch* مورد نظر برای ایجاد برش را باید در صفحه‌ای که از وسط قطعه می‌گذرد و موازی صفحه *Front* می‌باشد، ایجاد کنید.

برای ایجاد این صفحه، دستور *Insert>Reference Geometry>Plane...* را اجرا کرده و گزینه **Offset Distance** را انتخاب کنید. سپس با انتخاب وجه مناسبی از قطعه و وارد کردن عدد 30mm صفحه مورد نظر را ایجاد کنید.

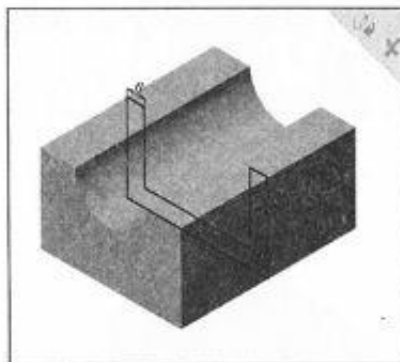
۹- پس از انتخاب صفحه جدید که در نمودار درختی مشخص است و اجرای دستور *Normal To*، *Sketch* نشان داده شده در شکل (۲-۳۶) را رسم کرده و آن را با قیدها و اندازه‌های لازم *Fully Defined* کنید.

قبل از شروع مرحله بعدی نمای ایزومتریک را فعال کنید تا نتیجه کار را به صورت شکل (۲-۳۷) مشاهده کنید.

✓ دقت کنید که خطوطی که بر لبه‌های مدل قرار دارند را به گونه‌ای رسم کنید که دقیقاً بر روی لبه‌ها رسم شوند. در این صورت نیازی به اندازه‌گذاری و قیدگذاری ندارند، زیرا به صورت خودکار با لبه‌های ذکر شده قید انطباق بر آنها اعمال می‌شود.



شکل ۲-۳۶



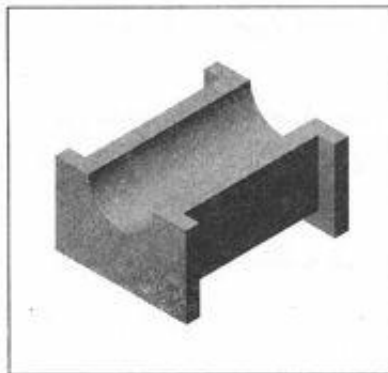
شکل ۲-۳۷

۱۰- با دقت در نوار ابزار Features آیکون  را به صورت فعال مشاهده خواهید کرد. دستور فوق را اجرا کنید و در نمودار مشخصات به جای گزینه Blind گزینه Mid Plane را انتخاب کنید. این گزینه این امکان را فراهم می‌کند که عمل برش از دو جهت و به اندازه مساوی انجام شود. مقدار D1 را معادل 50mm قرار داده و کلید Enter را فشار دهید. تنظیمات مربوط به دستور Extruded Cut در شکل (۲-۳۸) نشان داده شده است.

۱۱- این تمرین نیز به پایان رسید. می‌توانید کار خود را با نام 005 ذخیره کنید. شکل (۲-۳۹)

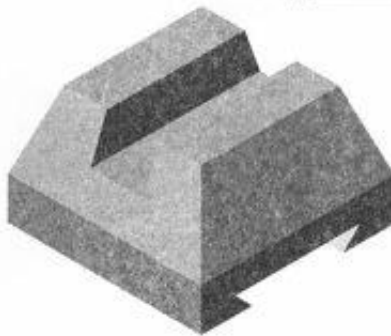
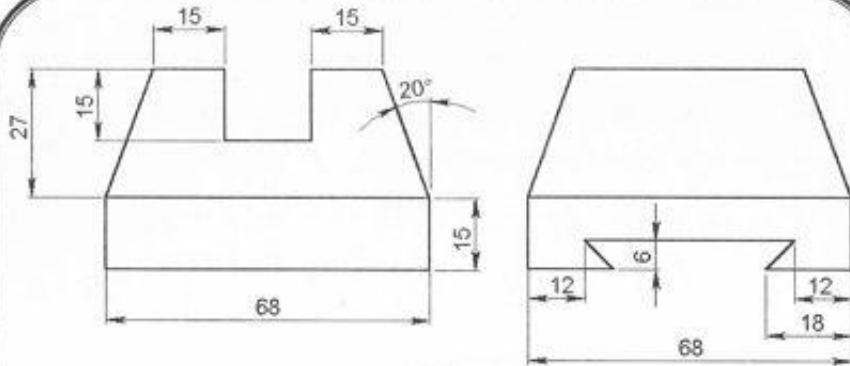


شکل ۲-۳۸



شکل ۲-۳۹

## تمرین ۶



### در این تمرین :

۱- نحوه بعد دادن به صورت شیبدار با استفاده از دستور Extrude را فرا

خواهید گرفت.

۱- پس از اجرای دستور New و انتخاب گزینه Part و انتخاب صفحه Right، Sketch نشان داده شده در شکل (۲-۴۰) را به همراه اندازه و قیدهای مناسب رسم کنید.

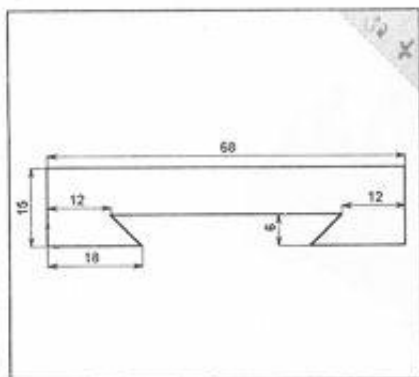
۲- Sketch را به اندازه 68mm و به سمت چپ Extrude کنید. شکل (۲-۴۱)

۳- اکنون وجه بالایی قطعه را انتخاب کنید. سپس با کلیک کردن بر آیکون Sketch وارد محیط رسم Sketch شوید.

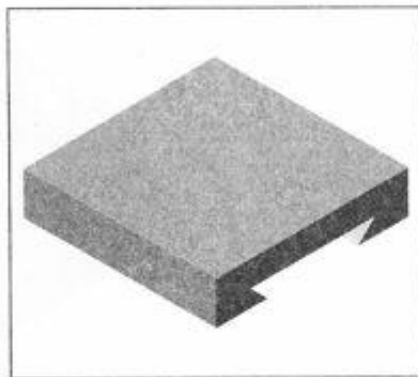


✓ برای اندازه‌گذاری فاصله 6mm پس از انتخاب آیکن *Dimension* می‌توانید دو رأس خط مورب را انتخاب کنید و یا روی خط مورب کلیک کرده و با حرکت مناسب ماوس فاصله عمودی خط مورب را درج کنید.

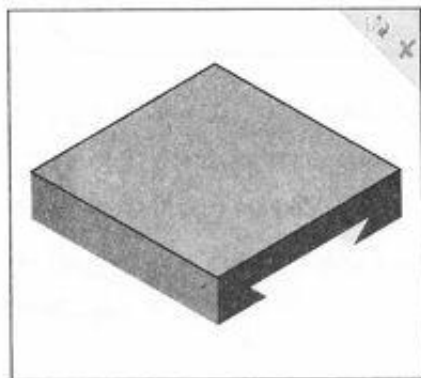
✓ به علت اینکه از دو دستور *Extruded Boss/Base* و *Extruded Cut* زیاد استفاده می‌شود برای سهولت از این به بعد آنها را به ترتیب *Extrude* و *Cut Extrude* می‌نامیم.



شکل ۲-۴۰



شکل ۲-۴۱




شکل ۲-۴۲

۴- دستور **Convert Entities** را اجرا کنید. با استفاده از دستور **Convert Entities** می‌توانید خود را بر اساس لبه‌های مدل ایجاد کنید. موقع استفاده از دستور فوق به لبه‌های سطح انتخاب شده دقت کنید. موقعی که دستور را اجرا می‌کنید یک **Sketch** به شکل مربع روی لبه‌های سطح انتخاب شده ایجاد می‌شود. البته توجه داشته باشید که این **Sketch** را با استفاده از دستور **Line** و یا **Rectangle** هم به راحتی می‌توانید رسم کنید. هدف از بیان این روش آشنایی خواننده با دستور بسیار مهم و کاربردی

Convert Entities می‌باشد. شکل (۲-۴۲)

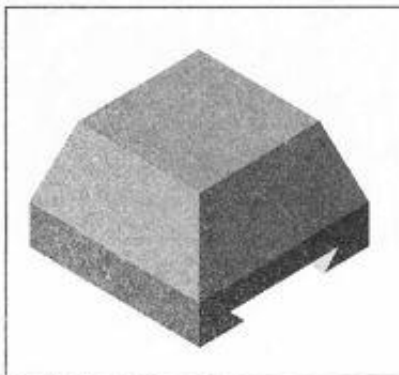
- ✓ دستور Convert Entities عمل تصویر کردن لبه‌های انتخابی یک مدل بر روی صفحه Sketch را انجام می‌دهد.
- ✓ برای تشخیص بهتر Sketch ایجاد شده با این روش از لبه‌های مدل، توصیه می‌شود که چنانچه دستور **Display HLR Edges In Shaded Mode** فعال باشد، آن را غیر فعال کنید.



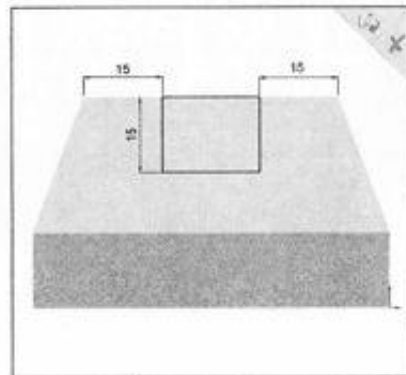
کار با دستور Convert Entities به این طریق است که پس از انتخاب کردن موضوعات مورد نظر (لبه یا سطح مدل یا قطعاتی از یک Sketch دیگر) آیکون  را کلیک می‌کنیم. با این کار موارد انتخاب شده در صفحه مربوط به Sketch، تصویر شده و رنگ سیاه آنها نشان دهنده Fully Defined شدن آنهاست. قطعاتی از Sketch که به این روش ایجاد می‌شوند دارای قید On Edge می‌باشند، لذا با تغییر لبه یا سطحی که Sketch به آن وابسته است، Sketch مربوطه و در نتیجه Feature مربوط به آن نیز تغییر خواهد کرد.

۵- پس از ایجاد Sketch که در شکل (۲-۴۲) نشان داده شده است از دستور Extrude برای ایجاد سطح بالایی قطعه استفاده کنید.

یکی از امکانات دستور Extrude شیبدار کردن سطح هنگام بعد دادن به Sketch می‌باشد. برای این کار کلید  Draft On/Off را در نمودار مشخصات فعال کرده و مقدار زاویه (۲۰ درجه) را مشخص کنید. مقدار D1 را نیز که برابر 27mm می‌باشد وارد کرده و کلید OK را بزنید. شکل (۲-۴۳) نتیجه کار شما را تا این مرحله نشان می‌دهد.



شکل ۲-۴۳

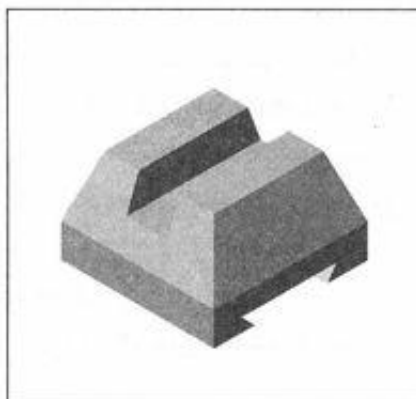


شکل ۲-۴۴

۶- در آخرین مرحله باید با استفاده از دستور Cut Extrude قسمتهای اضافی قطعه را ببرید. پس از انتخاب صفحه Front و اجرای دستور Sketch, Normal To نشان داده شده در شکل (۲-۴۴) را رسم کنید.

۷- پس از رسم Sketch دستور Cut Extrude را اجرا کنید. هنگام استفاده از دستور Cut Extrude به جای گزینه Blind از گزینه Through All استفاده کنید. از این مورد هنگامی استفاده می شود که بخواهیم سرتاسر قطعه را برش دهیم.

۸- کار خود را با نام 006 ذخیره کنید. شکل (۲-۴۵)

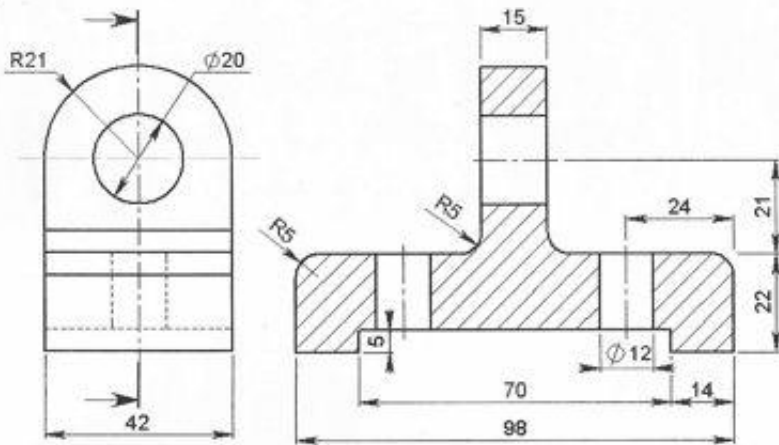


شکل ۲-۴۵

✓ گاهی اوقات به یک موضوع (خط، کمان و...) کمتر یا بیشتر از حد لازم قید نسبت داده می شود. برای کنترل و مشاهده قیدهای موضوعی که انتخاب می کنید، کافی است پس از انتخاب آن موضوع (خط، کمان و...) نگاهی به نمودار مشخصات بیندازید تا قیدهای اعمال شده بر آن را مشاهده کنید. در این حالت می توانید با انتخاب قید مورد نظر و زدن کلید Delete قیدهای اضافی را پاک کنید.



## تمرین ۷

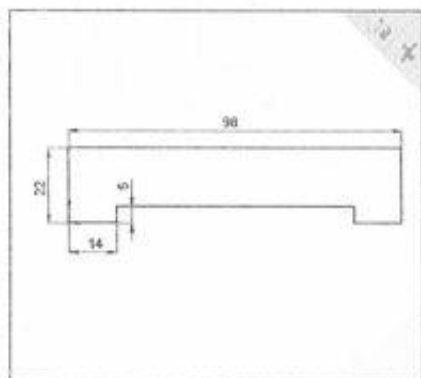


### در این تمرین :

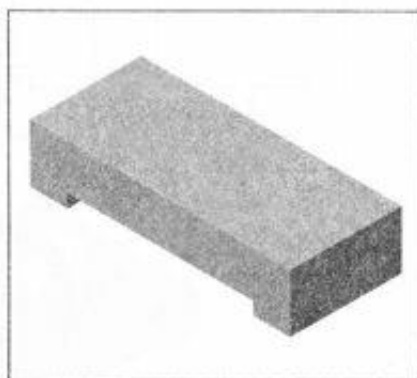
- نکات دیگری در مورد دستور Extrude، نحوه ایجاد سوراخ با استفاده از دستور Simple Hole و همچنین نحوه گرد کردن لبه‌های تیز با استفاده از دستور Fillet را خواهید آموخت.

- 1- دستور New را اجرا کرده، گزینه Part را انتخاب کنید. در صفحه Front، Sketch نشان داده شده در شکل (۲-۴۶) را به همراه اندازه‌گذاری و قیدگذاری کامل رسم کنید.
- 2- با استفاده از دستور Extrude قطعه نشان داده شده در شکل (۲-۴۷) را ایجاد کنید. مقدار Extrude را معادل 42mm قرار دهید.

- ✓ چنانچه رسم Sketch را بدون انتخاب صفحه‌ای آغاز کنید، Sketch به صورت پیش فرض در صفحه Front قرار خواهد گرفت.
- ✓ می‌توانید در حالت رسم خط با دو بار کلیک کردن بدون اینکه از دستور رسم خط خارج شوید، ارتباط مکان‌نما را با Sketch قطع کرده و از یک نقطه دیگر شروع به رسم خط دیگری کنید.



شکل ۲-۴۶



شکل ۲-۴۷

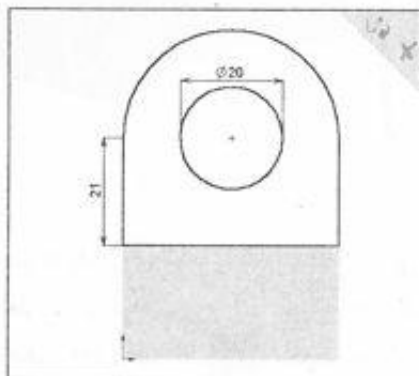
۳- با استفاده از دستور ایجاد صفحه (Insert>Reference Geometry>Plane...) صفحه‌ای به موازات وجه کناری و به فاصله 49mm از آن، به گونه‌ای که از وسط قطعه بگذرد، ایجاد کنید. لازم به ذکر است که در حین انجام اغلب دستورات می‌توانید دید خود را نسبت به مدل، با استفاده از دستورهای موجود در نوارهای ابزار View و Standard Views و همچنین دستورات موجود در منوی راست کلیک، تغییر دهید.

۴- صفحه مورد نظر را انتخاب کنید و پس از انجام دستور Normal To، شروع به رسم Sketch قسمت فوقانی قطعه کنید. جهت رسم کمان از آیکون Tangent Arc  استفاده کنید. دقت کنید که جهت حرکت ماوس پس از مشخص کردن نقطه شروع کمان حائز اهمیت است. (شکل ۲-۴۸)

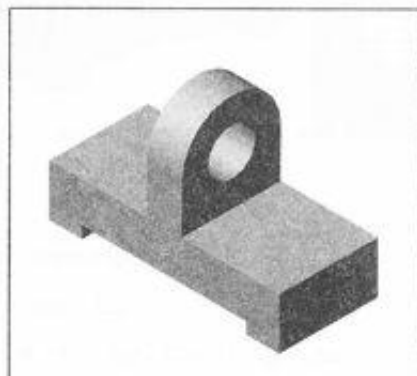
۵- در این مرحله باید عمل Extrude را جهت ایجاد قسمت فوقانی قطعه انجام دهید. پس از اجرای دستور Extrude به جای گزینه Blind از گزینه Mid Plane استفاده کنید. این گزینه به شما امکان می‌دهد تا Sketch مورد نظر را به یک اندازه و در دو طرف صفحه مبنا (که Sketch مورد نظر در آن قرار دارد)، Extrude کنید. ضخامت دیواره مورد نظر 15mm می‌باشد.

✓ می‌توانید Sketch را بدون عمود کردن دید خود بر صفحه نیز ترسیم کنید.  
ولی به جهت زاویه‌دار بودن نما، کار رسم مقداری مشکل خواهد شد.  
✓ دقت کنید که در این مرحله چون ضلع پایینی Sketch با لبه فوقانی قطعه هم‌راستا است، رسم ضلع پایینی Sketch را فراموش نکنید. در غیر این صورت ممکن است بعداً با مشکل مواجه شوید.

نکته



شکل ۲-۴۸



شکل ۲-۴۹

۶- در این قسمت، از دستور Fillet جهت گرد کردن لبه‌های مورد نظر استفاده می‌کنید. جهت انجام این کار، آیکون Fillet  که در نوار ابزار Features قرار دارد را کلیک کنید تا تنظیمات Fillet ظاهر شود. شکل (۲-۵۰)

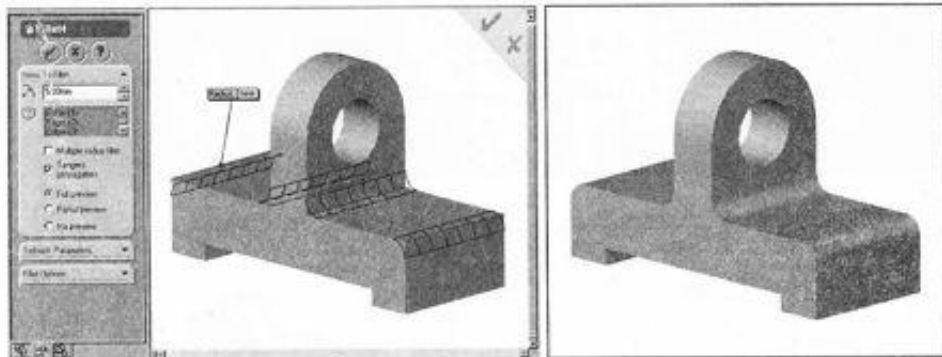
✓ چنانچه بخواهید با استفاده از دستور Fillet یک یا چند لبه را با یک شعاع ثابت گرد کنید از گزینه Constant radius و چنانچه بخواهید از شعاعهای مختلفی برای گرد کردن استفاده کنید، باید از گزینه Variable radius استفاده کنید. برای ایجاد Fillet بین وجوه مختلف یک قطعه از گزینه Face fillet استفاده کنید.

نکته



۷- در گروه Items To Fillet مقدار Radius  (شعاع) را برابر 5mm قرار داده و سپس چهار لبه مورد نظر را انتخاب کنید. با این کار لبه‌های مورد نظر گرد خواهند شد.

استفاده از دستوره‌های Hidden lines Visible و Wireframe واقع در نوار ابزار View، کار انتخاب موضوعات را ساده‌تر می‌کند.




شکل ۲-۵۰


شکل ۲-۵۱

۸- سوراخهای روی قطعه را با استفاده از دستور Simple Hole ایجاد می‌کنید. برای این کار سطح مورد نظر که می‌خواهیم روی آنها سوراخ ایجاد کنیم را انتخاب کنید.

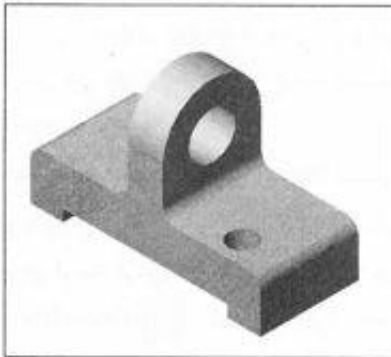
۹- آیکون Simple Hole  واقع در نوار ابزار Features را کلیک کنید. اگر این آیکون را در نوار ابزار Features نیافتید، می‌توانید از Insert>Features>Hole>Simple... استفاده کنید.

در این دستور نیز گزینه Blind را مشاهده می‌کنید. به جای آن گزینه Through All را انتخاب کنید. این گزینه جهت ایجاد سوراخ سرتاسری در قطعه استفاده می‌شود. لذا با انتخاب این گزینه پارامتر Depth  که مشخص کننده عمق سوراخ است، غیرفعال می‌شود.

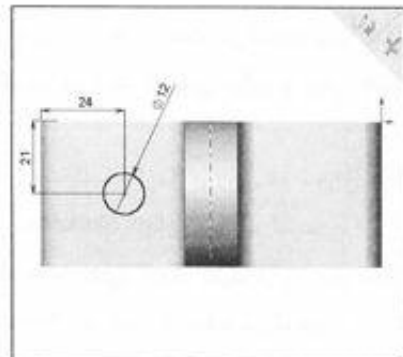
۱۰- قطر سوراخ را 12mm وارد کرده و کلید Enter را فشار دهید. قطعه را از نماهای مختلف نگاه کنید و سرتاسری بودن سوراخ را بررسی کنید. شکل(۲-۵۲)

۱۱- در این مرحله موقعیت سوراخ را تنظیم می‌کنید. به این ترتیب که نمودار درختی روی Feature مربوط به سوراخ (Hole)  و یا سطح داخلی آن در بخش گرافیکی راست کلیک کرده و گزینه Edit Sketch را انتخاب کنید. ملاحظه می‌کنید که به دلیل مشخص نبودن موقعیت سوراخ نسبت به یک مرجع ثابت، Sketch آن به صورت دایره آبی رنگ است. اکنون با تعیین دقیق آن نسبت به مبدأ مختصات، آن را Fully Defined می‌کنید.

۱۲- فاصله مرکز دایره را از لبه‌های کناری با اندازه‌گذاری مشخص کنید. با این کار، Sketch کاملاً مشخص شده و به رنگ سیاه در خواهد آمد. شکل(۲-۵۳)



شکل ۲-۵۲



شکل ۲-۵۳

۱۳- جهت ایجاد سوراخ دوم چند روش وجود دارد:

❖ استفاده از دستور Sketch Mirror در محیط ویرایش Sketch، جهت قرینه کردن دایره تشکیل دهنده سوراخ

❖ رسم یک دایره دیگر در Sketch و استفاده از دستور Cut Extrude

❖ ایجاد یک سوراخ جدید با استفاده از دستور Simple Hole

❖ استفاده از دستور Mirror Feature جهت قرینه کردن سوراخ

هر کدام از روشهای فوق را می‌توان جهت ایجاد سوراخ دوم به کار برد، ولی هنگام کار در SolidWorks باید ساده‌ترین روش و در عین حال هوشمندترین روش را به کار برد تا کار اصلاح کردن قطعه در آینده راحت‌تر انجام شود. در زیر هر یک از روشهای فوق را بررسی می‌کنیم:

❖ در روش نخست جهت ایجاد سوراخ دوم در حالت ویرایش Sketch دایره را قرینه می‌کنیم. قرینه بودن دایره دوم نسبت به دایره اول رابطه‌ای را بین آن دو تعریف می‌کند و آن این است که با تغییر دادن مشخصات دایره اول، از نظر قطر و موقعیت آن، دایره دوم نیز تحت تأثیر دایره اول تغییر خواهد کرد و نیازی به اصلاح آن نیست.

❖ در روشهای دوم و سوم، به دلیل اینکه سوراخهای ایجاد شده نسبتی با سوراخ اولیه ندارند با اصلاح سوراخ اول، سوراخ دوم اصلاح نمی‌شود.

❖ در روش چهارم کل سوراخ را با استفاده از صفحه تقارن قرینه می‌کنیم. این کار تفاوت چندانی با روش اول ندارد ولی به نمودار درختی موجود یک شاخه اصلی افزوده می‌شود و این کار برای قطعات پیچیده که نمودار درختی آنها شاخه‌های زیادی دارد کار یافتن موضوع مورد نظر را برای ایجاد اصلاحات احتمالی مشکل می‌کند.




❖ از بین روشهای فوق فقط روش اول و چهارم برای شما جدید است، در نتیجه بهتر است ما در اینجا از روش اول جهت ایجاد سوراخ دوم استفاده کنیم. در یک تمرین دیگر از روش چهارم نیز استفاده خواهیم کرد.

۱۴- چنانچه در محیط ویرایش Sketch نیستید، با راست کلیک کردن بر روی نام سوراخ در نمودار درختی و یا سطح داخلی سوراخ در بخش گرافیکی گزینه Edit Sketch را انتخاب کنید.

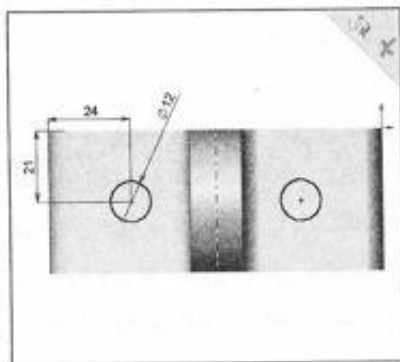
۱۵- برای قرینه کردن دایره مورد نظر، ابتدا باید یک محور تقارن ایجاد کنید. برای رسم محور تقارن از دستور Centerline  که در نوار ابزار Sketch Tools واقع است استفاده می‌کنیم. به این ترتیب که پس از اجرای این دستور مکان‌نما را به وسط لبه افقی نزدیک کرده و به محض مشاهده علامت  که به معنای نقطه میانی خط می‌باشد، رسم خط را شروع کرده و آن را مطابق شکل (۲-۵۴) انجام دهید. پس از رسم خط، کلید Esc را فشار دهید.

۱۶- به نمای ایزومتریک باز گردید. با استفاده از کلید Ctrl دایره و خط تقارن را انتخاب کنید و اکنون Sketch Mirror  را انتخاب کنید. با این کار قرینه دایره اول رسم خواهد شد. اکنون جهت خروج از محیط Sketch کلید OK واقع در گوشه سمت راست بخش گرافیکی و یا کلید Enter را بزنید.

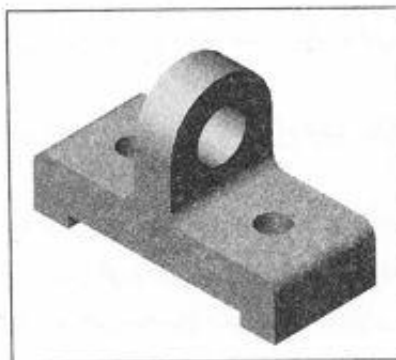
۱۷- می‌خواهیم قطر سوراخ را از 12mm به 15mm تغییر دهیم. برای این کار بر روی Hole1  راست کلیک کرده و گزینه Edit Definition را انتخاب کنید. قطر دایره را به 15mm تغییر دهید. مشاهده می‌کنید که قطر سوراخ دوم نیز به طور خودکار تغییر می‌یابد.

این تنها یکی از موارد هوشمندی SolidWorks می‌باشد. در تمرینهای بعدی موارد بیشتری را توضیح خواهیم داد. با استفاده از دستور Undo  تغییر ایجاد شده را باز گردانید.

۱۸- این تمرین نیز به پایان رسید. می‌توانید کار خود را با نام 007 ذخیره کنید. شکل (۲-۵۵)

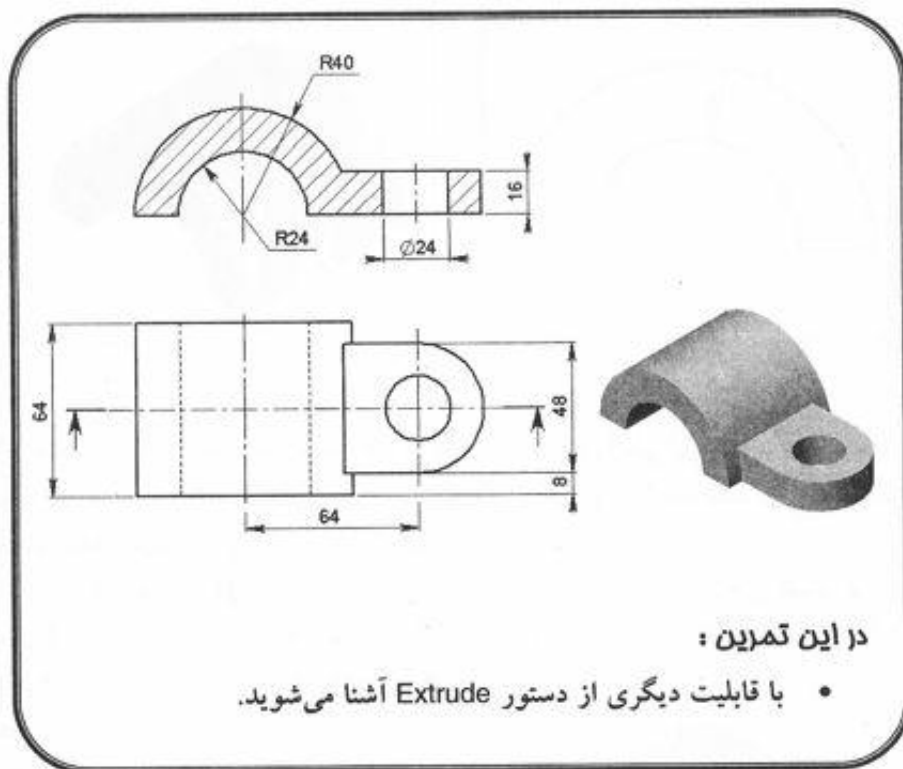


شکل ۲-۵۴



شکل ۲-۵۵

## تمرین ۸

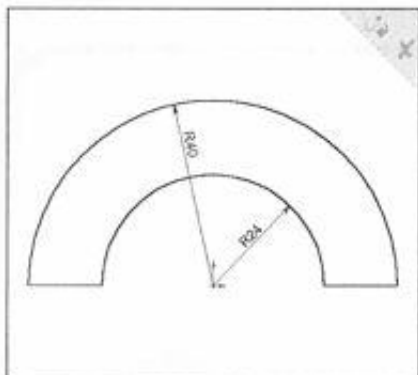


در این تمرین :

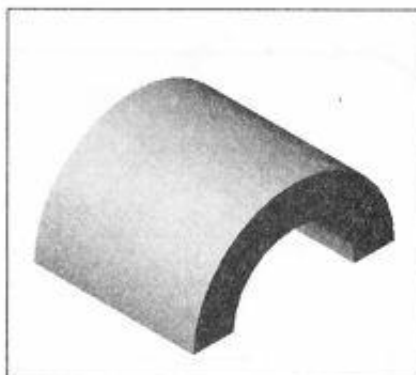
- با قابلیت دیگری از دستور Extrude آشنا می شوید.

۱- کارهای زیر را به ترتیب انجام دهید:

- ❖ اجرای دستور New و انتخاب گزینه Part
- ❖ رسم Sketch نشان داده شده در شکل (۲-۵۶) در صفحه Right (بعداً صفحه Right را به Front تغییر خواهید داد).
- ❖ Fully Defined کردن Sketch
- ❖ Extrude کردن Sketch به مقدار 64mm
- ❖ فعال کردن نمای ایزومتریک. شکل (۲-۵۷)



شکل ۲-۵۶



شکل ۲-۵۷

۲- مشاهده می‌کنید که جهت قطعه ایجاد شده با آنچه در شکل اصلی این قطعه دیده می‌شود، یکی نیست. این امر به دلیل انتخاب اشتباه صفحه ترسیم در آغاز کار صورت گرفته است. برای اصلاح صفحه و انتخاب صفحه درست به ترتیب زیر عمل نمایید:

❖ بر روی علامت **+** در سمت چپ Base-Extrude واقع در نمودار درختی کلیک کرده و آن را باز کنید. سپس روی Sketch ظاهر شده، راست کلیک کرده و گزینه Edit Sketch Plane را انتخاب کنید.



شکل ۲-۵۸

❖ اکنون باید صفحه مورد نظر را انتخاب کنید تا Sketch به آن انتقال یابد. در اینجا صفحه Front را انتخاب کرده و کلید OK را بزنید. (دقت کنید صفحه مورد نظر را باید با انتخاب ماوس مشخص کنید نه با تایپ کردن.)

❖ در این حالت و یا مواقعی که یک دستور را اجرا می‌کنید، نمودار درختی از دید خارج می‌شود. در این مواقع می‌توانید با کلیک کردن بر روی برگه

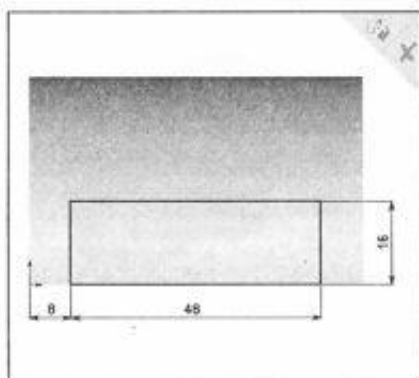
FeatureManager design tree (اولین برگه سمت چپ در پایین نمودار درختی) این مشکل را رفع کنید. راه دیگر این است که بر روی عنوان کادر باز شده در بالای نمودار مشخصات که در اینجا به صورت **Sketch Plane** می‌باشد، کلیک کنید.

۳- مدل ایجاد شده را از نمای Isometric نگاه کنید. (شکل ۲-۵۸)

۴- یک صفحه به موازات صفحه Right و به فاصله 40mm از آن ایجاد کرده و Sketch نشان داده شده در شکل (۲-۵۹) را در آن رسم کنید و با اندازه‌گذاری آن را Fully Defined کنید.

۵- اکنون دستور Extrude را اجرا کرده و به جای گزینه Blind گزینه Up To Surface را انتخاب کرده و عملیات Extrude را تکمیل کنید. گزینه فوق جهت Extrude کردن Sketch تا یک سطح دلخواه استفاده می‌شود. پس از انتخاب آن گزینه، باید سطح بیرونی قطعه را انتخاب کنید تا نام آن در زمینه قرمز رنگ واقع در نمودار مشخصات ظاهر شود، سپس کلید Enter را بزنید. این سطح در شکل (۲-۶۰) نشان داده شده است.

حتما توجه دارید که در این قسمت می‌توانید به جای گزینه Up To Surface از گزینه‌های مناسب دیگری نیز استفاده کنید.



شکل ۲-۵۹



شکل ۲-۶۰

۶- این مرحله مشابه مرحله قبل است. ابتدا Sketch نشان داده شده در شکل (۲-۶۱) را در صفحه مناسب رسم کنید. (با توجه به نکته‌های ذکر شده باید متوجه شده باشید که باید صفحه Top یا وجه پایینی قطعه را انتخاب کرده و سپس دستور Normal To را اجرا کنید و سپس Sketch مربوطه را رسم کنید.)

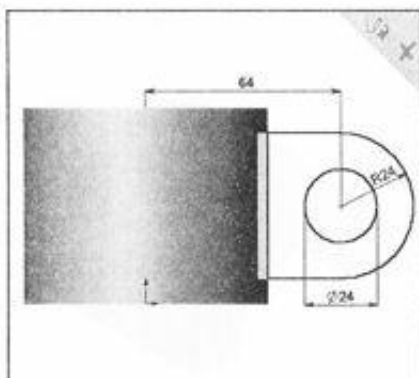
✓ جهت ایجاد اندازه 64mm باید محور مرکزی قطعه ایجاد شده را با استفاده از دستور View>Temporary Axes نشان دهید. پس از اندازه‌گذاری می‌توانید مجدداً با اجرای دستور فوق، محورها را مخفی کنید. البته در این مورد می‌توانید پس از انتخاب دستور Dimension مرکز کمان و سپس مبدأ مختصات را نیز انتخاب کنید.



اگر رسم Sketch به درستی صورت گرفته باشد، با دادن اندازه‌های نشان داده در شکل (۲-۶۱) Sketch مربوطه Fully Defined خواهد شد.

۷- این بار پس از اجرای دستور Extrude گزینه Up To Vertex را انتخاب کرده، سپس یکی از دو رأسی (Vertex) را که می‌خواهید Sketch تا آنجا امتداد یابد، مشخص کنید تا نام آن در زمینه قرمز رنگ ظاهر شود و عمل Extrude تا آنجا امتداد یابد. علاوه بر آن برای این قسمت می‌توانید از گزینه Blind و Up To Surface نیز استفاده کنید. شکل (۲-۶۲) نتیجه کار شما را تا این مرحله نشان می‌دهد.

۸- کار خود را با نام 008 ذخیره کنید.



شکل ۲-۶۱



شکل ۲-۶۲



شکل ۲-۶۳

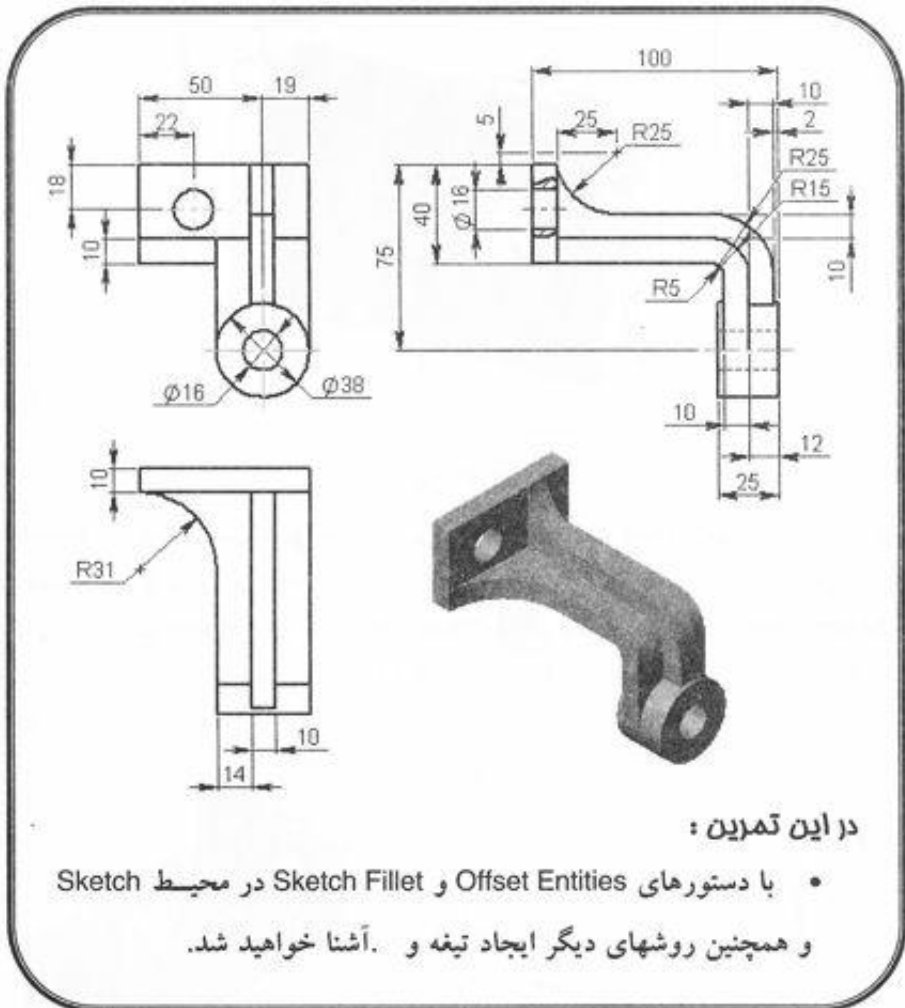
در اینجا یکی دیگر از موارد هوشمند بودن این نرم‌افزار را مشاهده می‌کنید. چون در مرحله قبل عمل Extrude را تا یک رأس ادامه دادید، باید با جابجا شدن آن رأس، مقدار ضخامت قسمت وابسته به آن نیز تغییر یابد. ادامه کار را به ترتیب زیر انجام دهید:

❖ روی دومین Feature واقع در نمودار درختی (Boss-Extrude1) که مربوط به Sketch رسم شده در صفحه Top می‌باشد راست کلیک کرده و گزینه Edit Sketch را انتخاب کنید.

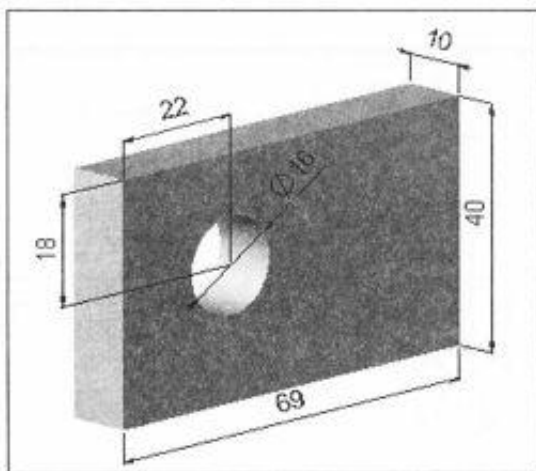
❖ اندازه 16mm را به 10mm کاهش دهید.

❖ نتیجه کار را در شکل (۲-۶۳) مشاهده می‌کنید.

## تمرین ۹

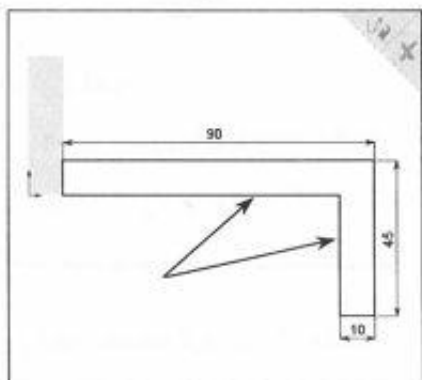


۱- پس از انجام مقدمات لازم ابتدا یک مکعب مستطیل ایجاد کنید. سپس یک سوراخ سرتاسری در آن ایجاد کنید. برای ایجاد سوراخ بهتر است از دستور... Insert>Features>Hole>Simple... استفاده کنید. تمام ابعاد مورد نیاز در شکل (۶۴-۲) درج شده است.

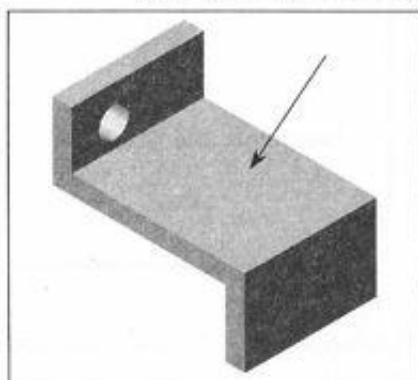


شکل ۲-۶۴


۲- Sketch مربوط به قسمت بعدی قطعه را هم می‌توانید در صفحه Front و هم در یکی از دو وجه کناری قطعه، رسم کنید. صفحه Front را انتخاب کنید و Sketch نشان داده شده در شکل (۲-۶۵) را رسم کنید. برای رسم Sketch از دستور Offset Entities  واقع در نوار ابزار Sketch Tools نیز بهره بگیرید. در صورتی که از دستور Offset Entities استفاده کنید، Sketch مورد نظر با دادن سه اندازه Fully Defined خواهد شد.



شکل ۲-۶۵




شکل ۲-۶۶

طریقه استفاده از این دستور به این ترتیب است که ابتدا Sketch اولیه که ممکن است یک خط، یک منحنی و یا ترکیبی از هر دو باشد را رسم می‌کنید. سپس به وسیله کلید Ctrl آنها را انتخاب کرده دستور Offset Entities  را اجرا می‌کنید. این دستور یک Sketch دیگر موازی Sketch اولیه و با

فاصله دلخواه شما رسم خواهد کرد. استفاده کردن از دستور Offset Entities دارای این مزیت است که به طور خودکار قید موازی بودن به موضوعات اعمال می‌شود و نیازی به اندازه‌گذاریها و قیدگذاریهای متعدد ندارد. (Sketch مینا در شکل (۲-۶۵) مشخص شده است.)

۳- اکنون با استفاده از دستور Extrude و انتخاب یکی از گزینه‌های Up To Vertex, Through All یا Up To Surface. کار Extrude کردن آن را انجام دهید. شکل (۲-۶۶)

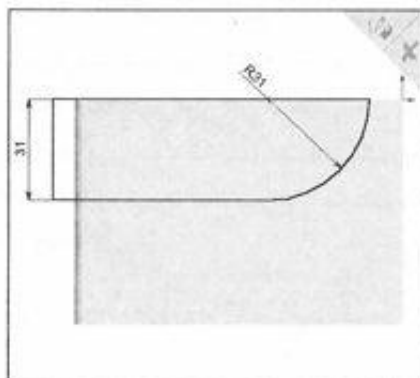
۴- برای گرد کردن لبه‌ها باید پس از اجرای دستور Fillet  هر دو لبه مورد نظر را انتخاب و سپس شعاع مربوطه (5mm) را وارد کنید.

۵- توجه داشته باشید که می‌توانستید این Fillet را در هنگام رسم Sketch و به وسیله دستور Sketch Fillet  که در نوار ابزار Sketch Tools قرار دارد نیز انجام دهید. تفاوت این دو دستور در این است که دستور Fillet  برای گرد کردن لبه‌های تیز قطعه استفاده می‌شود، ولی دستور Sketch Fillet  برای گرد کردن رؤوس Sketchها به کار می‌رود.

۶- وجه نشان داده شده در شکل (۲-۶۶) را انتخاب کنید. دستور Normal To را اجرا کرده و Sketch نشان داده شده در شکل (۲-۶۷) را روی آن رسم کنید. از دستور Cut Extrude برای بریدن قطعه استفاده کرده و گزینه Through All را جهت بریدن قطعه به کار ببرید. شکل (۲-۶۸)

- ✓ همانطور که در شکل (۲-۶۷) مشاهده می‌کنید، Sketch رسم شده که برای Cut Extrude کردن قطعه استفاده شده است، کاملاً Fully Defined نمی‌باشد.
- این Sketch در SolidWorks به عنوان Under Defined شناخته می‌شود.
- ✓ برای رسم کمان مربوطه از دستور Tangent Arc استفاده کنید.

نکته



شکل ۲-۶۷

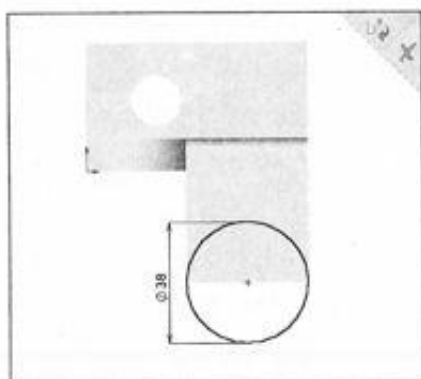


شکل ۲-۶۸

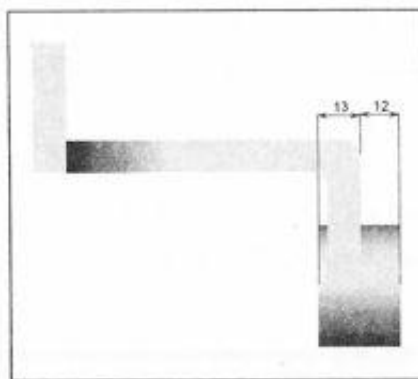


۷- در این مرحله از دستور Extrude استفاده می‌کنید، اما یکی دیگر از امکانات آن را فرا خواهید گرفت. وجه مورد نظر را مطابق شکل (۲-۶۸) انتخاب کرده و دستور Normal To را اجرا کنید. مانند شکل (۲-۶۹) دایره‌ای به قطر 38mm رسم کنید. سپس با اندازه‌گذاری دایره را Fully Defined کنید. این دایره را می‌توانید به گونه‌ای نیز رسم کنید که نیاز به اندازه نخواهد داشت.

۸- دستور Extrude را اجرا کنید. مقدار D1 را معادل 13mm قرار دهید. گروه Direction 2 را فعال کنید و مقدار D2 را برابر 12mm قرار داده، کلید Enter را بزنید. با استفاده از Direction 2 می‌توان Sketch را از دو طرف و به اندازه دلخواه Extrude کرد. شکل (۲-۷۰)

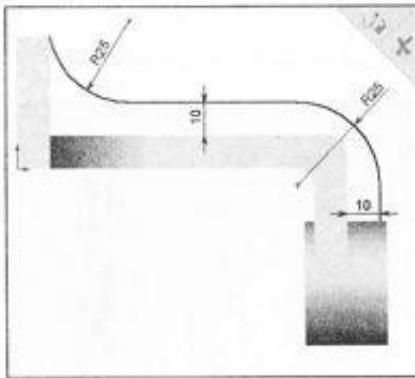


شکل ۲-۶۹



شکل ۲-۷۰

۹- اکنون با استفاده از دستور Simple Hole استوانه ایجاد شده را با قطر 16mm سوراخ کنید. شاید برای شما این سؤال پیش بیاید که چرا وقتی Sketch مربوط به استوانه را رسم کردیم، از دو دایره هم‌مرکز جهت این کار استفاده نکردیم و در عوض استوانه توپری ایجاد کرده و سپس با دستور Simple Hole آن را خالی می‌کنیم. پاسخ این است که چنانچه در مرحله قبل از دو دایره هم‌مرکز استفاده می‌کردید، قسمتی از قطعه که درون سوراخ واقع می‌شود بریده نمی‌شد، ولی با استفاده از دستور Simple Hole می‌توان این مشکل را حل نمود. می‌توانید برای درک بهتر مطلب امتحان کنید! لازم به یادآوری است که ابتدا عملیات سوراخکاری را انجام دهید، سپس با استفاده از حالت Edit Sketch دایره مربوط به سوراخ را با دایره اصلی استوانه، هم‌مرکز (Concentric) و در نتیجه Fully Defined کنید.



شکل ۲-۷۱

۱۰- قبلا نحوه ایجاد تیغه به وسیله دستور Rib را آموخته بودید. در این قسمت با دستور Rib بیشتر آشنا خواهید شد. روش کلی برای ایجاد تیغه در SolidWorks به این شکل است که ابتدا با استفاده از خط و کمان، مسیر تیغه را در صفحه تار خنثای آن رسم می‌کنیم.

با استفاده از دستور ایجاد صفحه که در قسمتهای قبل چندین بار توضیح داده شده است، صفحه‌ای موازی صفحه Front که از مرکز قسمت استوانه‌ای می‌گذرد را به عنوان صفحه تار خنثی ایجاد کنید. پس از انتخاب صفحه ایجاد شده و همچنین اجرای دستور Sketch, Normal To نشان داده شده در شکل (۲-۷۱) را رسم کنید.

برای راحتی رسم Sketch می‌توانید به ترتیب زیر عمل کنید:

- ✓ رسم خط عمودی + اندازه‌گذاری = Fully Defined
- ✓ رسم کمان با دستور Tangent Arc + اندازه‌گذاری = Fully Defined
- ✓ خط افقی + اندازه‌گذاری = Fully Defined
- ✓ رسم کمان با دستور Tangent Arc + اندازه‌گذاری = Fully Defined



شکل ۲-۷۲

۱۱- قیدها و اندازه‌های مورد نیاز را کنترل کرده و Sketch مربوطه را Fully Defined کنید.

۱۲- پس از تکمیل Sketch و انتخاب آن، دستور Rib و یا Insert>Features>Rib... را اجرا کنید. توجه داشته باشید که در رسم تار خنثای تیغه نیازی به بستن Sketch نیست.

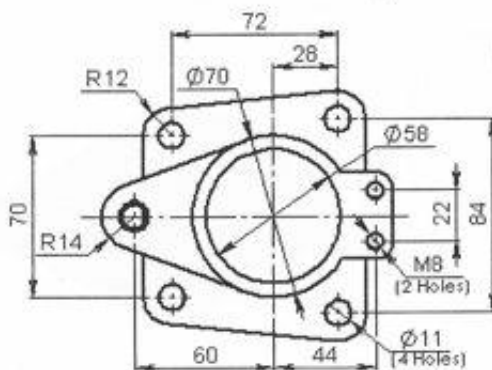
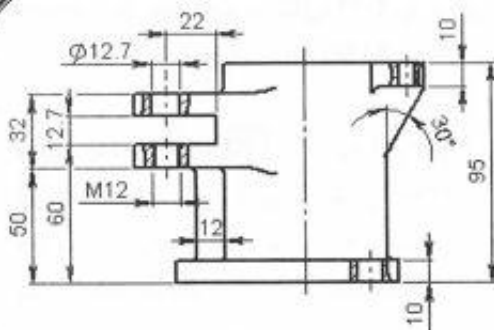
۱۳- در نمودار مشخصات مقدار T1 را معادل ضخامت تیغه یعنی 10mm قرار داده و جهت تیغه را با استفاده از فلش زرد رنگ نشان داده شده در بخش گرافیکی کنترل کنید. اگر جهت آن اشتباه

باشد با استفاده از گزینه Flip material side جهت آن را اصلاح کنید و کلید Enter را بزنید.  
۱۴- این قطعه نیز آماده است. دستور Isometric را اجرا کرده و فایل را ذخیره کنید. شکل (۲-۷۲)

✓ با استفاده از Tools>Options...>Document Properties>Colors قسمت Model/Features colors با انتخاب هر یک از موارد موجود در لیست می‌توانید رنگ پیش فرض آن را طبق سلیقه خود تغییر دهید. مثلاً با انتخاب Rib و زدن کلید... Edit رنگ آن را تغییر دهید. پس از بستن کادرهای مربوطه نتیجه را در تیغه ایجاد شده مشاهده نمایید. از این پس تمام تیغه‌هایی که در این قطعه ایجاد می‌کنید به این رنگ خواهند بود.



# تمرین ۱۰



در این تمرین :

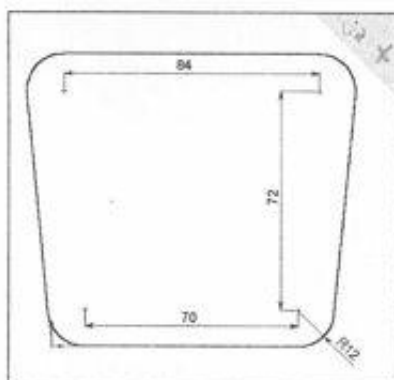
- که آخرین تمرین این فصل است، نحوه ایجاد سوراخهای ساده و رزوه‌دار، نحوه ایجاد معادله بین اندازه‌ها و ... را می‌آموزید. همچنین با رسم Sketch بیشتر آشنا می‌شوید.

در این تمرین قطعه‌ای را ایجاد خواهید کرد که در مراحل ایجاد آن، علاوه بر دستورهایی که تاکنون فرا گرفته‌اید، دستورهایی جدیدی نیز گنجانده شده است. همانند تمرینهای قبلی، در مواردی که نیاز به توضیح اضافی نباشد، به تمرینهای قبلی ارجاع داده شده است.

۱- دستورها و تنظیمات اولیه را انجام داده و سپس مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

❖ صفحه Top را انتخاب کنید.

- ❖ دستور Normal To را اجرا کنید.
- ❖ Sketch نشان داده شده در شکل (۲-۷۳) را به طور تقریبی رسم کنید. دقت کنید که نقطه شروع بر مبدأ مختصات منطبق باشد. Sketch اولیه و تقریبی به صورت یک ذوزنقه متساوی الساقین می باشد.
- ❖ دستور Sketch Fillet  را از نوار ابزار Sketch Tools اجرا کنید.
- ❖ مقدار شعاع گرد شدن رأسها که معادل 12mm است، را وارد کنید.
- ❖ چهار رأس ذوزنقه رسم شده را انتخاب کنید.
- ❖ پس از Fully Defined کردن Sketch مطابق شکل (۲-۷۳)، با استفاده از دستور Extrude عملیات بعد دادن را به میزان 10mm و به سمت بالا انجام دهید. شکل (۲-۷۴)



شکل ۲-۷۳



شکل ۲-۷۴

در این راستا به موارد زیر نیز توجه کنید:

- ❖ همانطور که ملاحظه می کنید، یکی از رؤوسی را که گرد کرده اید، دارای اندازه و سایر رأسها بدون اندازه اند. با اجرای دستور Sketch Fillet برای کمانها قید تساوی بین آنها برقرار شده و دیگر نیازی به اندازه گذاری و یا قیدگذاری آنها نخواهد بود. در این حالت اگر یکی دیگر از کمانها را نیز اندازه گذاری کنید Sketch مزبور Over Defined (خارج از محدوده تعریف) شده و به رنگ قرمز در می آید، زیرا کمانهای ایجاد شده دارای قید تساوی هستند.
- ❖ اگر هنگام رسم Sketch اولیه، دو خط مورب را به صورت عمودی رسم کرده باشید، ابتدا باید قید عمودی بودن را از آنها برداشته و سپس قید Equal را به آن دو اعمال کنید. با انتخاب کردن خط، قیدهای نسبت داده شده به آن در نمودار مشخصات نشان داده می شود. با انتخاب قید دلخواه و زدن کلید Delete قید مربوطه پاک خواهد شد.

چنانچه دستورات فوق را به درستی انجام داده باشید، نتایج کارتان مطابق شکل (۲-۷۴) خواهد بود.

۲- اکنون نوبت ایجاد سوراخها می‌باشد. ابتدا محل تقریبی یکی از سوراخها را کلیک کرده و دستور Hole Wizard  واقع در نوار ابزار Features را اجرا کنید. با این کار کادر Hole Definition ظاهر می‌شود.

۳- در کادر Hole Definition از بین روشهای مختلف ایجاد سوراخ از روش Legacy (اولین گزینه از سمت راست) استفاده کنید. در بخش Hole Type، گزینه Simple (پیش‌فرض) را انتخاب کنید. در قسمت End condition به جای گزینه Blind، گزینه Through All را انتخاب کرده و مقدار قطر را با دو بار کلیک کردن بر عدد مزبور و وارد کردن اندازه قطر سوراخ مشخص کنید.



چنانچه گزینه Through All را انتخاب کرده باشید، نمی‌توانید مقدار Depth را تغییر دهید. چرا که مقدار عمق برای سوراخ سرتاسری (Through All) معنی ندارد. لذا به عدد مزبور کاری نداشته باشید.

۴- با کلیک بر کلید Next کادر دیگری ظاهر می‌شود که محتوی پیام زیر است:

*«لطفاً مرکز سوراخ را مشخص کنید یا در نقاط دیگری از سطح کلیک کنید تا*

*سوراخهای دیگری (با همان مشخصات) ایجاد کنید.»*

لذا بدون بستن کادر مزبور در محل تقریبی چهار سوراخ دیگر کلیک کنید تا سه سوراخ باقیمانده را ایجاد کنید. پس از آن کلید Finish را بزنید. شکل (۲-۷۵)

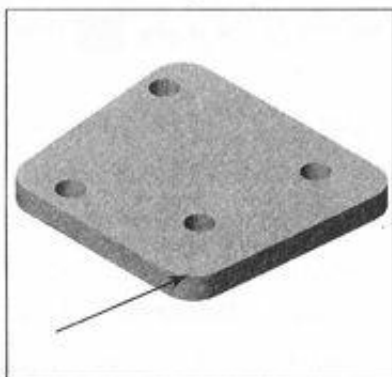
۵- هم اکنون نوبت قرار دادن سوراخها در محل دقیقشان است. این کار را در محیط ویرایش Sketch انجام می‌دهید. برای این کار شاخه  Hole  واقع در نمودار درختی را باز کنید. مشاهده می‌کنید آنچه که با استفاده از دستور Hole Wizard ایجاد شده است، دارای دو Sketch است که تشکیل دهنده سوراخها می‌باشد.

Sketch اول مربوط به مرکز سوراخ یا سوراخها و Sketch دوم مربوط به سطح مقطع عمودی سوراخهاست. برای مشخص کردن محل سوراخها باید Sketch اول را ویرایش کنید.

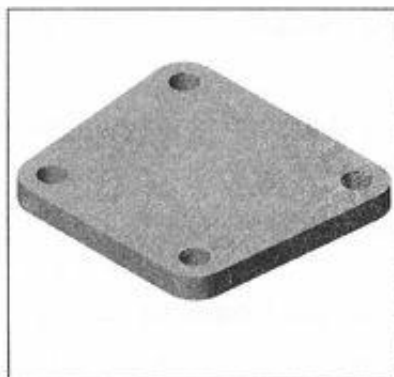
۶- برای ویرایش مرکز سوراخها بر روی Sketch بالایی راست کلیک کنید و گزینه Edit Sketch را انتخاب کنید. چهار ستاره آبی رنگ که مشخص کننده مراکز سوراخها هستند، ظاهر می‌شوند.

۷- برای هر سوراخ یک قید Concentric (هم‌مرکزی) بین مرکز سوراخ (ستاره آبی رنگ) و کمانهای کناری قطعه کافی است تا موقعیت آنها را ثابت کند و آنها را به رنگ سیاه در آورد. یکی از این کمانها در شکل (۲-۷۵) با فلش مشخص داده شده است، برای این کار آیکن Add Relation را کلیک کرده و به صورت جداگانه بین هر مرکز (که به صورت ستاره است) و کمان نزدیک به آن قید Concentric را

برقرار کنید. دقت داشته باشید که در هنگام قیدگذاری، غیر از مرکز سوراخ و کمان چیز دیگری را انتخاب نکرده باشید. پس از پایان قیدگذاری از محیط ویرایش Sketch خارج شوید.



شکل ۲-۷۵




شکل ۲-۷۶

۸- نمای ایزومتریک را فعال کنید. شکل (۲-۷۶) را مشاهده خواهید کرد.  
 ۹- در این مرحله، قسمت استوانه‌ای قطعه را ایجاد می‌کنید. سطح بالایی مدل ایجاد شده را انتخاب کرده و با انتخاب آیکن Sketch، عملیات رسم دایره تشکیل دهنده استوانه را آغاز کنید. دایره‌ای را به طور تقریبی در مرکز سطح انتخاب شده رسم کنید و سپس آن را با توجه به اندازه‌های لازم Fully Defined کنید. شکل (۲-۷۷)

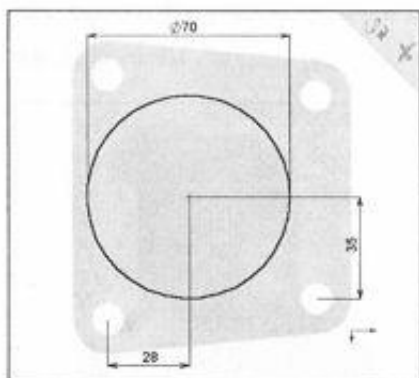
✓ چون چهار سوراخ ایجاد شده دارای قید تساوی قطر هستند، با تغییر قطر در کادر Hole Definition قطر تمام آنها به طور همزمان تغییر می‌کند. برای امتحان این کار، بر روی Hole1 راست‌کلیک کرده و گزینه Edit Definition را انتخاب کنید و مقدار Diameter را برابر 15mm قرار دهید. پس از زدن کلیدهای Next و Finish مشاهده می‌کنید که قطر هر چهار سوراخ تغییر کرده است. می‌توانید برای بازگشت به حالت قبلی از دستور Undo استفاده کنید.



۱۰- اکنون استوانه را با استفاده از دستور Extrude و با ارتفاع 85mm ایجاد کنید.

۱۱- با استفاده از دستور Simple Hole  یک سوراخ سرتاسری (Through All) به قطر 58mm

و در مرکز استوانه ایجاد کنید و در محیط ویرایش Sketch، دایره تشکیل دهنده سوراخ را Fully Defined کنید. می‌توانید از قید Concentric (هم‌مرکزی) استفاده کنید. شکل (۲-۷۸)



شکل ۲-۷۷



شکل ۲-۷۸

۱۲- هم اکنون نوبت زایده بالایی قطعه است. سطح فوقانی استوانه را انتخاب کنید و دستور Normal To را اجرا کنید. برای رسم کمان مربوطه، از دستور Convert Entities استفاده می‌کنید. با این دستور در تمرینات قبل به قدر کافی آشنا شده‌اید. بر روی لبه دایره‌ای بزرگتر کلیک کنید و بعد از آن دستور Convert Entities را اجرا کنید.

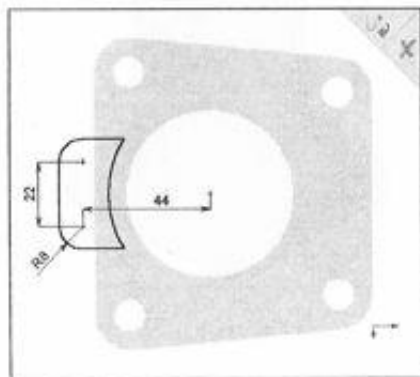
دایره سیاه‌رنگی (متفاوت از لبه استوانه) در سطح فوقانی استوانه تشکیل می‌شود و می‌توان آن را در Sketch مربوطه به کار برد. (با استفاده از نمای Isometric می‌توانید صحت انجام این کار را مشاهده کنید.)

۱۳- پس از ایجاد یک دایره سیاه‌رنگ، با استفاده از دستور Line سه خط دیگر را نیز رسم کنید. البته توجه داشته باشید که لبه‌ها را به صورت نوک تیز رسم کنید. سپس دو خط کوچکتر را با هم مساوی قرار دهید. با استفاده از دستور Sketch Trim قسمتهای اضافی Sketch را برش بزنید.

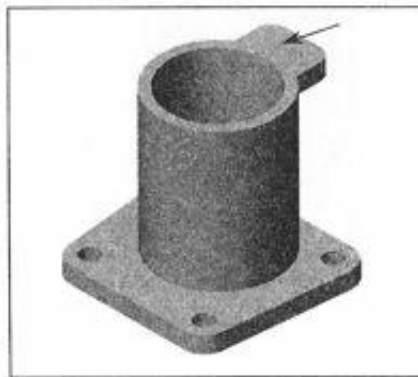
۱۴- قبل از اندازه‌گذاری، ابتدا گوشه‌های شکل را گرد کنید. لذا دستور Sketch Fillet را اجرا کنید. مقدار Radius را برابر 8mm قرار داده و دو رأس مورد نظر را انتخاب کنید. اگر در مورد ایجاد Fillet در رأس دوم با مشکلی مواجه شدید، قبل از رفع مشکل با استفاده از دستور Undo به حالت قبل از استفاده از دستور Fillet بازگردید. در غیر این صورت، کمانهایی که با دو دستور جداگانه Fillet ایجاد می‌کنید، رابطه‌ای با هم نخواهند داشت و در نتیجه با تغییر هر یک از آنها، دیگری به طور مستقل عمل کرده و تغییر نخواهد کرد. در صورتی که اگر هر دو را با یک دستور ایجاد کرده باشید، قید تساوی بین کمانها اعمال می‌شود.



۱۵- Sketch مربوطه را به صورت نشان داده شده در شکل (۲-۷۹)، Fully Defined کنید. اکنون با استفاده از دستور Extrude، حجم مربوطه را ایجاد کنید. هنگام استفاده از دستور Extrude، از نمایی به قطعه نگاه کنید تا بتوانید با انتخاب جهت درست کشش، کار Extrude را به درستی انجام دهید. مقدار Extrude را برابر 10mm و به سمت پایین انجام دهید. شکل (۲-۸۰)



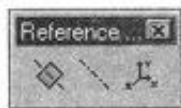
شکل ۲-۷۹



شکل ۲-۸۰

۱۶- در مرحله بعد، لبه مثلثی قطعه را ایجاد می‌کنیم و با استفاده از دستور Cut Extrude قسمت میانی آن را خالی می‌کنیم. همانطور که ملاحظه می‌کنید، برای رسم Sketch اولیه لبه مذکور نمی‌توانید یکی از صفحه‌های اصلی و یا یکی از وجوه قطعه را به عنوان صفحه کار، انتخاب کنیم. لذا باید صفحه مناسب را جهت ایجاد Sketch ایجاد کنید.

۱۷- به علت استفاده فراوان از دستور ایجاد صفحه بهتر است نوار ابزار مربوط به این دستور را در صفحه کار داشته باشیم. برای این کار با راست کلیک بر روی یک نوار ابزار، نوار ابزار Reference Geometry را احضار کنید. برای راهنمایی بیشتر می‌توانید به قسمت «منوهای راست کلیک» در فصل اول مراجعه نمایید.

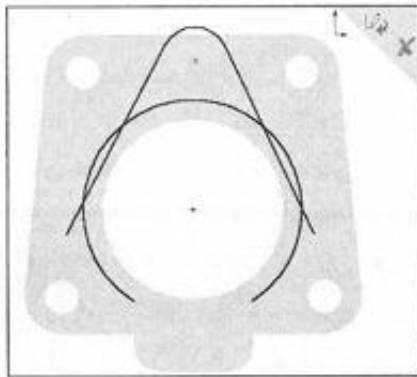


۱۸- حال دستور Plane را اجرا کرده و صفحه‌ای به فاصله 13mm از وجه نشان داده شده در شکل (۲-۸۰) ایجاد کنید.

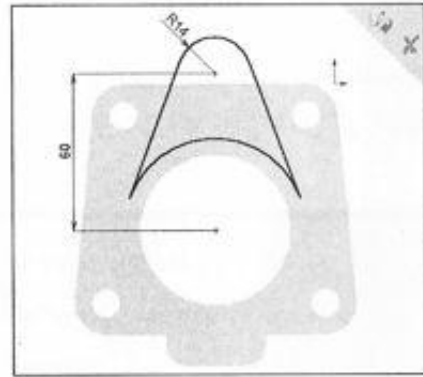
۱۹- در صفحه‌ای که ایجاد کرده‌اید کار ترسیم Sketch نشان داده شده در شکل (۲-۸۱) را شروع کنید. برای راحتی کار می‌توانید از دستور Convert Entities نیز استفاده کنید. ابتدا لبه دایره‌ای

مورد نظر و سپس آیکن Convert Entities را کلیک کنید. اگر این کار را درست انجام دهید دایره مذکور سیاه‌رنگ خواهد شد. سپس با استفاده از دستور Line دو خط مورب را رسم کنید. توجه به خطوط راهنمای خط‌چین کار قیدگذاری را راحت‌تر و سریع‌تر می‌کند. پس از آن با استفاده از دستور Tangent Arc کمان کوچکتر را رسم کنید. شکل (۲-۸۱) نتیجه کار شما را تا این مرحله نشان می‌دهد. ۲۰- پس از پایان کار با استفاده از دستور Sketch Trim قسمتهای اضافی آن را ببرید.

۲۱- حال برای قیدگذاری بین کمان بزرگتر و هر یک از خطها قید مماس بودن (Tangent) و بین مرکز دو کمان قید Vertical را برقرار کرده و سپس با اندازه‌گذاری آن را مطابق شکل (۲-۸۲) Fully Defined کنید.



شکل ۲-۸۱




شکل ۲-۸۲




شکل ۲-۸۳

۲۲- Sketch تکمیل شده را به اندازه 32mm و به سمت پایین Extrude کنید. شکل (۲-۸۳) ۲۳- صفحه‌ای را که جهت رسم Sketch لبه مورد نظر ایجاد کرده‌اید، دیگر نیازی ندارید. لذا می‌توانید با راست کلیک روی آن و انتخاب گزینه Hide آن را مخفی کنید. اما مراقب باشید که آن را پاک نکنید. در این صورت، به خاطر الگوریتم درختی برنامه SolidWorks، تمام Sketchها و Featureهایی که در آن صفحه ایجاد کرده‌اید، پاک خواهد شد! در واقع صفحه مذکور والد Sketch و Sketch نیز به نوبه خود والد Feature مربوطه می‌باشد.

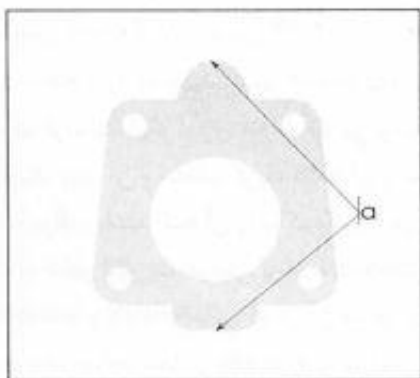
۲۴- در این مرحله برای ایجاد Sketch جهت بریدن قسمت اضافی قطعه، مجدداً نیاز به ایجاد صفحه جدیدی داریم. این بار پس از اجرای دستور Plane  از روش جدیدی برای ایجاد صفحه استفاده می‌کنید. در این روش از یک نقطه صفحه‌های موازی یک صفحه دیگر رسم می‌شود.

در تنظیمات مربوطه که در نمودار مشخصات ظاهر شده، گزینه Parallel Plane at Point  را انتخاب کنید.

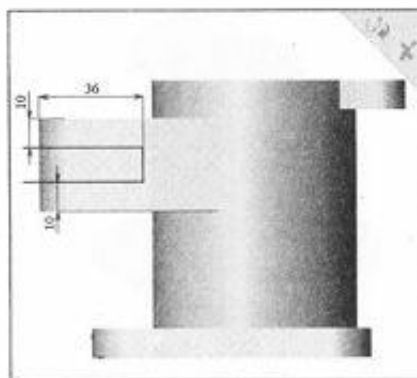
۲۵- صفحه Right را به عنوان صفحه مبنا انتخاب کنید. سپس یکی از دو نقطه‌ای که در شکل (۲-۸۴) با حرف a مشخص شده‌اند و هر کدام وسط خط یا کمان خود هستند را انتخاب کنید و کلید Enter را فشار دهید. در هنگام انتخاب توجه داشته باشید که شکل مکان‌نما به صورت  باشد.

چنانچه در ابتدای تمرین اولین Sketch را به صورتی رسم می‌کردید که نسبت به صفحه Right متقارن باشد، در مراحل بعدی نیاز به ایجاد صفحه جدید به حداقل می‌رسید، ولی ما این کار را نکردیم تا با روشهای مختلف ایجاد صفحه آشنا شوید.

✓ در حالتی که می‌خواهید صفحه Right را انتخاب کنید، نمودار درختی توسط نمودار مشخصات دستور Plane اشغال شده است. با کلیک کردن بر روی برگه FeatureManager design tree در پایین نمودار درختی و یا عنوان دستور Plane در بالای نمودار مشخصات، این مشکل را حل کنید.



شکل ۲-۸۴




شکل ۲-۸۵

۲۶- به ترتیب صفحه Plane2 را انتخاب کرده، دستور Normal To و سپس دستور Sketch را اجرا کنید و Sketch نشان داده شده در شکل (۲-۸۵) را به طور تقریبی رسم کرده و اندازه‌های نشان داده شده در شکل را نیز به آن اعمال کنید.

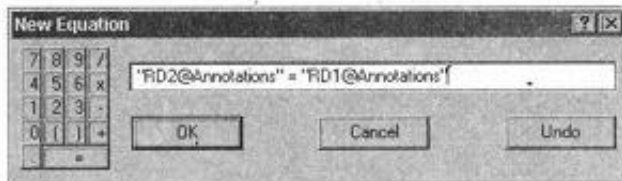
✓ همانطور که در شکل (۲-۸۵) نیز مشاهده می‌کنید، بدون بسته بودن و همچنین Fully Defined بودن Sketch از آن جهت بریدن قطعه استفاده شده است. البته این گونه کارها توصیه نمی‌شود زیرا ممکن است در صورت تغییرات مدل، این گونه Sketchها باعث اشکالاتی در کار شوند، لذا هدف از بیان این مطلب در این قسمت، فقط بیان یکی دیگر از تواناییهای SolidWorks می‌باشد.



۲۷- فرض کنید در قطعه مورد نظر، ضخامت دو لبه مثلثی شکل از اهمیت خاصی برخوردار باشد و ضخامت هر دو لبه باید همیشه با هم برابر باشد. برای اعمال این تساوی از دستور Equations  واقع نوار ابزار Tools و یا Tools>Equations... برای مقید کردن اندازه‌ها استفاده کنید.



برای این کار پس از اجرای دستور Equations در کادر باز شده گزینه Add... را انتخاب کرده تا کادر New Equation باز شود. شکل (۲-۸۶)

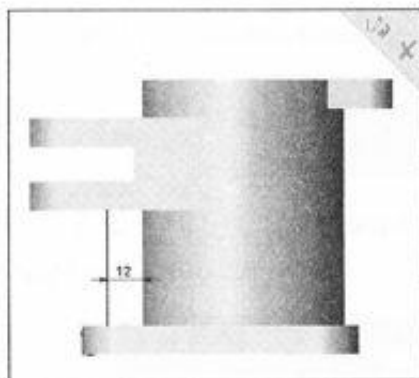


شکل ۲-۸۶

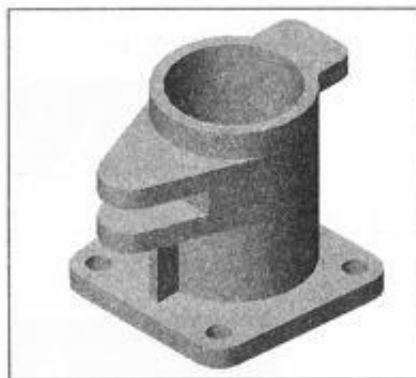
در این هنگام اندازه اول را انتخاب کرده تا نام آن در محل مربوطه درج شود. پس از آن با استفاده از علائم و روابط ریاضی، رابطه مورد نظر را تعریف کرده و سپس اندازه دوم را انتخاب کنید. در شکل (۲-۸۶) دو اندازه را مساوی هم قرار داده‌ایم. لازم به ذکر است که برای تعریف رابطه مورد نظر از علائم و نشانه‌های مورد نظر در صفحه کلید نیز می‌توانید استفاده کنید.

هنگام اجرای دستور مذکور، ممکن است یکی از اندازه‌ها (احتمالاً آخرین اندازه‌ای که ایجاد کرده‌اید) به صورت انتخاب شده باشد. در این حالت نام اندازه انتخاب شده به صورت خودکار در کادر New Equation ظاهر خواهد شد. به این نکته نیز توجه داشته باشید که از این به بعد، مقدار اندازه اول، تابع مقدار اندازه دوم خواهد بود و نمی‌توانید مستقیماً مقدار اندازه اول را تغییر دهید. (امتحان کنید!) دستور Equations از دستورات مفیدی بوده و به وسیله آن می‌توان هر اندازه‌ای را با اندازه دیگر مقید نمود. به عنوان مثال می‌توان اندازه موجود در یک Sketch را با ابعاد یک Feature یا حتی فواصل قطعات در یک مجموعه مونتاژی به هم ارتباط داد. البته توجه داشته باشید که فقط اندازه‌هایی را می‌توان در این دستور استفاده نمود که حالت عملکردی داشته باشند یعنی با دوبار کلیک کردن بتوان آنها را تغییر داد.

۲۸- حالا می‌توانید قسمت میانی لبه را با استفاده از Sketch مذکور و دستور Cut Extrude حذف کنید. نوع امتداد را Through All انتخاب کنید. مشاهده می‌کنید که نیمی از کار انجام می‌شود. برای تکمیل شیار مربوطه، گزینه Direction 2 را فعال کنید و گزینه Through All واقع در آن قسمت را نیز انتخاب کنید و کلید Enter را بزنید.



شکل ۲-۸۷



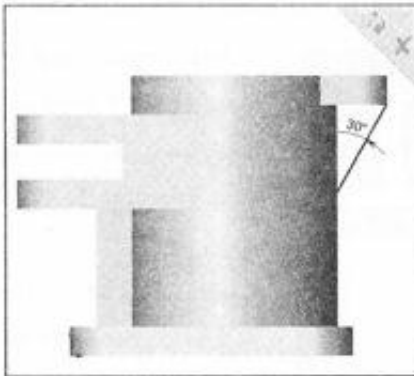
شکل ۲-۸۸

۲۹- اکنون نوبت ایجاد تیغه‌های مورد نیاز در قطعه است. با نحوه ایجاد تیغه در تمرینهای قبل آشنا شده‌اید. ابتدا باید صفحه تار خنثی را ایجاد کرده و سپس Sketch مربوطه را رسم کنید. با کمی دقت در می‌یابید که صفحه تار خنثی تیغه‌ها را قبلاً ایجاد کرده‌ایم. (صفحه‌ای که در قسمت قبل ایجاد کردید.)

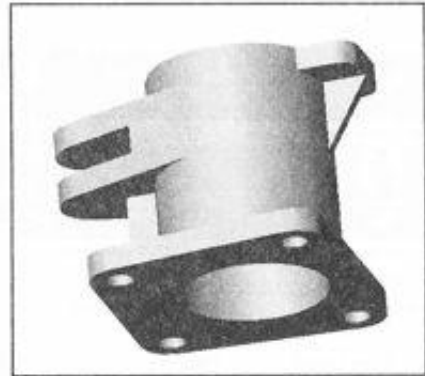
ابتدا صفحه Plane2 را که برای رسم Sketch مربوط به شیار لبه‌ها ایجاد کرده بودید، انتخاب کنید. (دقت کنید ممکن است نام این صفحه در نمودار درختی شما فرق کند.) سپس Sketch نمایش داده

شده در شکل (۲-۸۷) را ایجاد کنید. توجه داشته باشید که هر دو رأس تار خنثای تیغه باید دارای قید Coincident باشند.

۳۰- اکنون از دستور Rib واقع در نوار ابزار Features استفاده کنید. مقدار ضخامت تیغه را معادل 5mm قرار داده و نتیجه را با زدن کلید Enter مشاهده کنید. شکل (۲-۸۸)

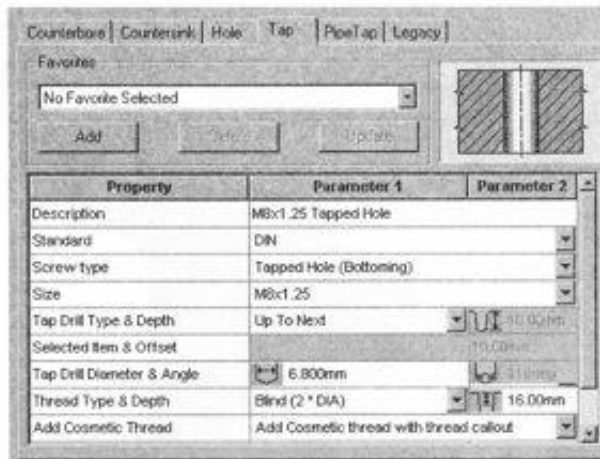


شکل ۲-۸۹



شکل ۲-۹۰

۳۱- عمل مشابهی را باید برای ایجاد تیغه دوم انجام دهید. به این ترتیب که در همان صفحه‌ای که Sketch مربوط به تیغه اول را رسم کردید، یک Sketch دیگر مانند شکل (۲-۸۹) ایجاد می‌کنید.



شکل ۲-۹۱

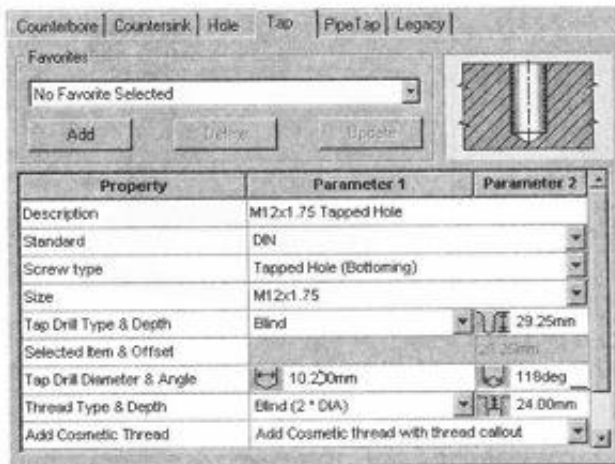
قیده‌های مربوطه را نیز به آن اعمال کنید و تنظیمات مربوط به تیغه مزبور را نیز انجام دهید تا تیغه مورد نظر ایجاد شود. شکل (۲-۹۰)

۳۲- در این مرحله باید دو سوراخ رزوه‌دار را با استفاده از دستور Hole Wizard ایجاد کنید. پس از اجرای دستور Hole Wizard، برگه Tap را انتخاب کرده و تنظیمات آن را مطابق شکل (۲-۹۱) انجام دهید.

۳۳- پس از درج سوراخها برای

تعیین محل دقیق آنها، شاخه **M8x1.25 Tapped Hole** واقع در نمودار درختی را باز کرده،

روی Sketch اول راست کلیک کرده و گزینه Edit Sketch را انتخاب کنید. بین مرکز سوراخ (که به صورت ستاره آبی رنگ است) و دایره متناظر آن قید Concentric را برقرار کنید. شکل (۲-۹۲) لازم به ذکر است که در تنظیمات نشان داده شده در شکل (۲-۹۱) چنانچه بخواهید سوراخ، بدون رزوه باشد، در قسمت Add Cosmetic Thread گزینه مربوط به عدم درج رزوه (No Cosmetic Thread) را انتخاب کنید.



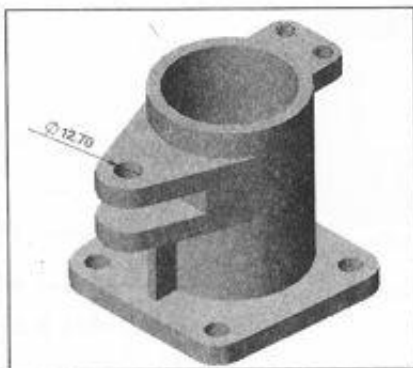
شکل ۲-۹۲

۳۴- آخرین سوراخ رزوه‌دار را با دستور Hole Wizard ایجاد می‌کنید. تنظیمات این سوراخ نیز در شکل (۲-۹۲) نشان داده شده است.

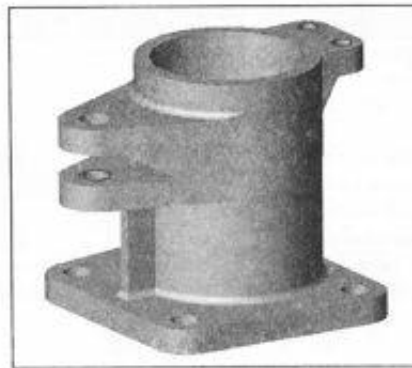
۳۵- اکنون باید با استفاده از دستور Simple Hole یک سوراخ ساده ایجاد کنید. این کار را مطابق شکل (۲-۹۳) انجام دهید.

۳۶- به عنوان آخرین مرحله با استفاده از دستور Fillet و با توجه به شکل (۲-۹۴) لبه‌های مورد نظر را با شعاع 3mm گرد کنید.

۳۷- آخرین تمرین این فصل نیز به اتمام رسید. کار خود را با نام 010 ذخیره کنید. شکل (۲-۹۴)



شکل ۲-۹۳



شکل ۲-۹۴

## فصل سوم

# مدلسازی قطعات (۲)

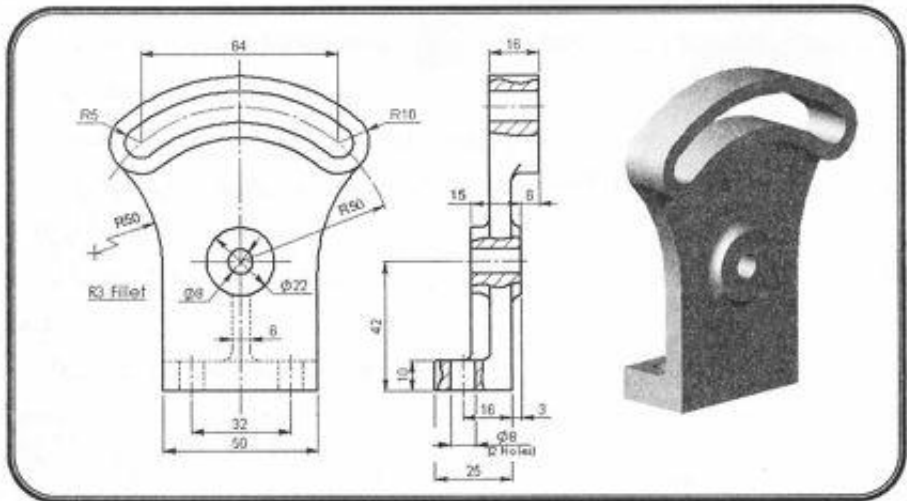
### در این فصل :

با ایجاد کردن قطعات مربوط به دو مجموعه مونتاژی، با مفاهیم و دستورات بیشتری در مورد محیط Part آشنا می‌شوید. قطعات ایجاد شده در این فصل را در فصل چهارم مونتاژ خواهید کرد.





## قطعه Main Body



قطعاتی را که در این تمرین و چند تمرین بعدی ایجاد می‌کنید، در موقع مونتاژ کردن به کار خواهید برد، لذا در ساخت آنها دقت لازم را مبذول داشته و آنها را در مسیری که معین خواهد شد، ذخیره کنید تا برای دسترسی به آنها مشکلی نداشته باشید. قطعات موجود در این فصل را می‌توانید در CD الحاقی ببابید، هر چند توصیه می‌شود با انجام دادن تمرینهای این فصل علاوه بر یادگیری نکات جدید به مدل کردن قطعات تسلط بیشتری پیدا کنید.

یک پوشه به نام Mon-1 ایجاد کنید. در این پوشه تمام فایل‌های مربوط به مجموعه مونتاژی اول را ذخیره خواهید کرد. مجموعه مونتاژی اول دارای 5 قطعه می‌باشد که دوتای آنها جزو قطعات استاندارد می‌باشند. در این تمرین و دو تمرین بعدی سه قطعه را ایجاد خواهید کرد و در هنگام مونتاژ کردن نیز دو قطعه استاندارد را درج و استفاده خواهید کرد.

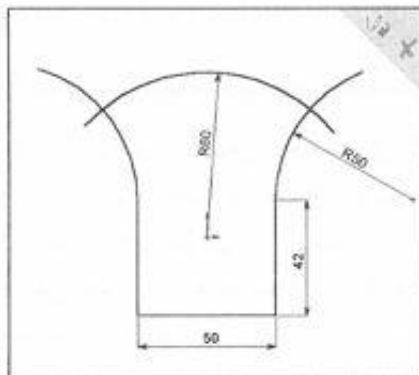
۱- در مرحله اول Sketch نشان داده شده در شکل (۱-۳) را ایجاد کنید. لذا صفحه Right را در نمودار درختی انتخاب کنید و آن را به همراه اندازه‌های نشان داده شده در شکل ایجاد کرده و قیدهای مورد نیاز را نیز به آن اعمال کنید.

برای رسم این Sketch دقیقاً به این ترتیب عمل کنید:

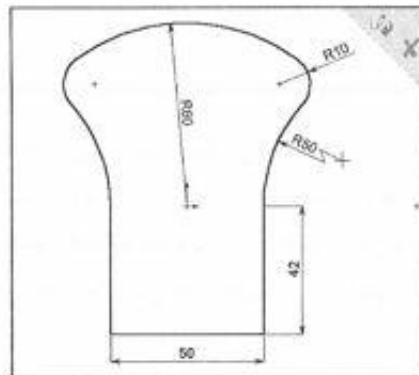
- ❖ صفحه Right را انتخاب کرده و دستور Normal To و سپس Sketch را اجرا کنید.
- ❖ دو خط 42mm و یک خط 50mm را کشیده و اندازه و قیدگذاری کنید. (مبدأ مختصات را با

وسط خط افقی با قید Vertical مقید کنید.)

- ❖ با استفاده از دستور Tangent Arc  دو کمان R50 را رسم کرده و اندازه‌گذاری کنید.
- ❖ با استفاده از دستور Centerpoint Arc  کمان R60 را رسم و اندازه‌گذاری کنید. تا اینجا نتیجه کارتان مانند شکل (۳-۱) خواهد بود.
- ❖ با استفاده از دستور Trim  قسمتهای اضافی را ببرید.
- ❖ برای گرد کردن رأسهای مورد نظر استفاده از دستور Sketch Fillet  به جای رسم کمان، کار را آسانتر می‌کند.
- ❖ با استفاده از قید Horizontal رؤوس بالایی دو خط عمودی و مبدأ مختصات را در یک راستا قرار دهید.
- ❖ اکنون کار Fully Defined کردن Sketch تمام شده است. شکل (۳-۲)



شکل ۳-۱



شکل ۳-۲

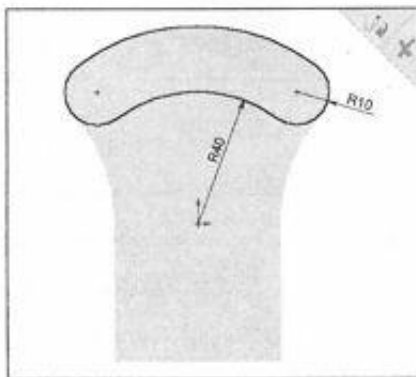
- ۲- پس از Fully Defined کردن Sketch آن را به اندازه 7mm و به سمت چپ، Extrude کنید.
- ۳- اکنون شیار بالایی قطعه را ایجاد می‌کنیم. قطعه را در نمای Isometric نمایش دهید و سطح بزرگ آن را به عنوان صفحه کار انتخاب کرده و دستور Normal To را اجرا کنید. این Sketch از یک کمان R60، یک کمان R40 و دو کمان R10 تشکیل شده است. مراحل رسم این Sketch را به ترتیب زیر انجام دهید:

- ❖ کمان R60 را با استفاده از دستور Convent Entities  رسم کنید.
- ❖ با استفاده از فرمان Centerpoint Arc کمانی رسم کنید که نقطه مرکز آن مبدأ مختصات و شعاع آن 40mm می‌باشد.

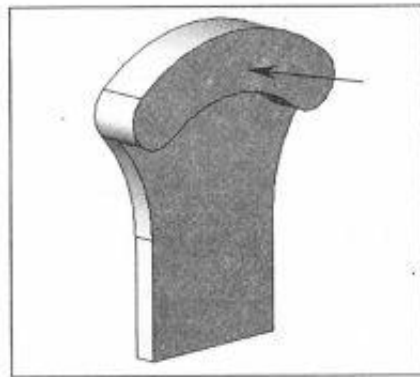
❖ از دستور Tangent Arc برای تکمیل Sketch و رسم دو کمان R10 استفاده کنید. پس از اجرای این دستور دو انتهای کمان R60 و R40 را انتخاب کنید. حالا شما کمانی را رسم کرده‌اید که بر دو کمان فوق‌الذکر مماس است. این کار را در طرف دیگر نیز انجام دهید.

❖ دو کمان را با قید Equal مساوی هم قرار دهید. اکنون با دادن یک اندازه R10 به یک کمان، رسم شما در این مرحله تمام می‌شود. البته می‌توانید مطابق شکل (۳-۳) با زدن قید Concentric (هم‌مرکزی) بین کمان R60 و کمان R40 نیز این کار انجام دهید که در این صورت دیگر به اندازه 10mm نیازی نخواهد بود.

۴- Sketch رسم شده را به اندازه 9mm و به سمت بیرون قطعه، Extrude کنید. شکل (۳-۴)



شکل ۳-۳



شکل ۳-۴

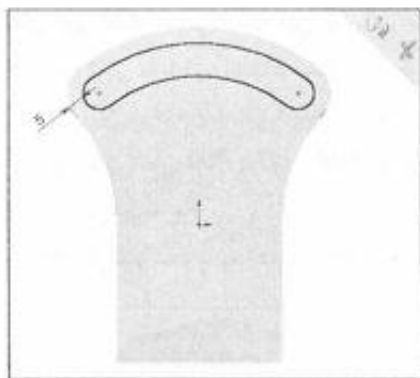
۵- در این مرحله جهت ایجاد Sketch مربوط به شیار، از دستور Offset Entities استفاده می‌کنیم. لذا سطح مربوطه (این سطح با فلش در شکل (۳-۴) نشان داده شده است) را انتخاب کرده سپس وارد محیط رسم Sketch شوید و دستور Offset Entities را کلیک کنید.

✓ Sketch جدیدی که به وسیله دستور Offset Entities ایجاد کرده‌اید Fully Defined می‌باشد و قسمتهای تشکیل دهنده آن دارای قید Offset Entities می‌باشند. تنها پارامتری که می‌توانید در مورد این Sketch تغییر دهید، فاصله آن تا لبه مربوطه است. آن را معادل 5mm قرار دهید.

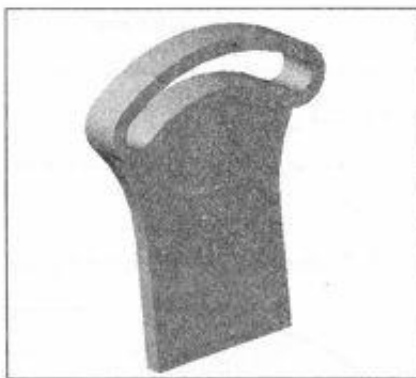


ملاحظه می‌کنید که بدون داشتن یک Sketch اولیه، نرم‌افزار به طور اتوماتیک لبه‌های سطح مربوطه را به عنوان Sketch اولیه جهت انجام عملیات Offset در نظر می‌گیرد. دقت کنید که در نهایت

فقط Sketch جدید را خواهید داشت و لبه‌های سطح فقط به عنوان مرجع استفاده می‌شوند. در صورت لزوم از گزینه Reverse استفاده کنید. شکل (۳-۵)



شکل ۳-۵



شکل ۳-۶

۶- با استفاده از دستور Cut Extrude شیار مربوطه را ایجاد کنید. شکل (۳-۶)

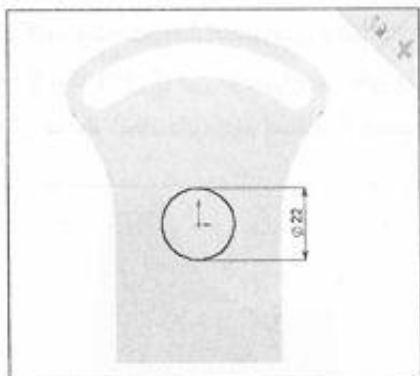
۷- برای ایجاد استوانه میانی ابتدا صفحه Right را انتخاب کرده و سپس دستور Normal To را اجرا کنید. Sketch مورد نظر را که در شکل (۳-۷) نشان داده شده است، رسم کنید.

۸- هنگام Extrude کردن، Direction 2 را نیز فعال نموده و مقادیر  $D1=12\text{mm}$  و  $D2=3\text{mm}$  را وارد کرده و OK را بزنید. اکنون قطعه را از نمای Front نگاه کنید. اگر کارتان را درست انجام داده باشید در این نما شکل (۳-۸) را مشاهده خواهید کرد. (البته بدون اندازه‌ها)

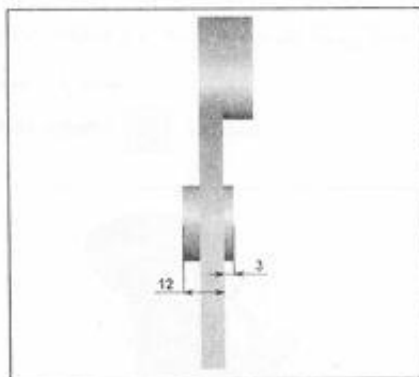
برای اینکه درستی کارتان را مشاهده کنید، پس از Extrude کردن و اطمینان از اینکه در محیط رسم Sketch نیستید، آیکون Dimension را کلیک کرده و در نمای ایزومتریک صفحات مورد نظر را جهت اندازه‌گذاری انتخاب کنید. با این کار فاصله بین دو صفحه نمایش داده خواهد شد. این اندازه‌ها صرفاً به منظور نمایش بوده و با استفاده از آنها نمی‌توان ابعاد قطعه را تغییر داد. برای پاک کردن این اندازه‌ها، ابتدا آنها را انتخاب کرده و سپس کلید Delete را فشار دهید.

✓ یکی از دستورهایی بسیار کاربردی و مهم در SolidWorks، دستور Measure می‌باشد. این دستور در نوار ابزار Tools قرار داشته و با استفاده از آن می‌توانید مشخصات کاملی در مورد موضوع یا موضوعات انتخاب شده را به دست آورید. یکی از معمولترین کاربردهای این دستور، اندازه‌گیری فواصل مختلف بین موضوعات می‌باشد.





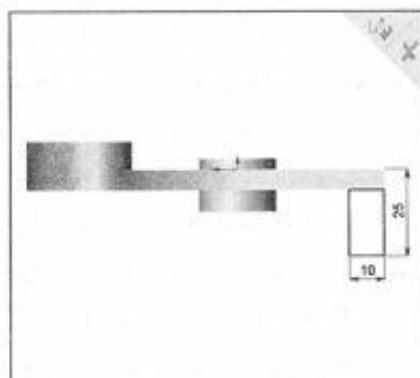
شکل ۳-۷



شکل ۳-۸

۹- اکنون می‌توانید قسمت پایینی قطعه را ایجاد کنید. در حالت Isometric وجه کناری سمت چپ قطعه را انتخاب کرده و دستور Normal To را اجرا کنید. Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۹) را رسم کرده و آن را با گزینه Blind, Up To Next و یا هر گزینه مناسب دیگر Extrude کنید. تا اینجا شکل (۳-۱۰) نتیجه کار شما در این قسمت خواهد بود.

۱۰- اکنون می‌خواهیم سوراخ مرکزی قطعه را ایجاد کنیم. با توجه به آموخته‌هایتان، سوراخ وسط را به قطر 8mm و با استفاده از دستور Simple Hole ایجاد کنید. با راست کلیک کردن بر روی Hole1 در نمودار درختی و انتخاب گزینه Edit Sketch با استفاده از قید Coincident مرکز سوراخ را بر مبدأ مختصات منطبق کنید. شکل (۳-۱۱)



شکل ۳-۹



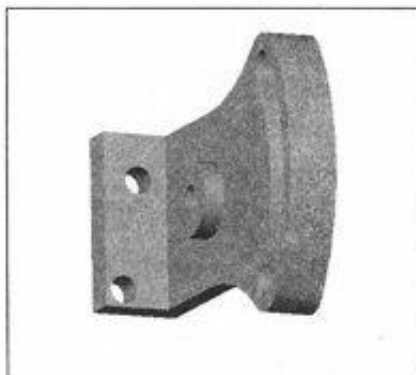
شکل ۳-۱۰

۱۱- اکنون به روش مشابهی دو سوراخ پایینی را با همان ابعاد ایجاد می‌کنیم. برای این کار پس از ایجاد سوراخ اول، وارد محیط ویرایش Sketch مربوط به سوراخ شوید و دایره مربوط به سوراخ را

انتخاب کرده و با استفاده از دستورهای Edit>Copy و Edit>Paste و در همان صفحه کپی کنید. با استفاده از شکل (۳-۱۳) این دو سوراخ در جای دقیق خود قرار دهید. روش ساده‌تر ایجاد دایره دوم استفاده از دستور Sketch Mirror  می‌باشد.

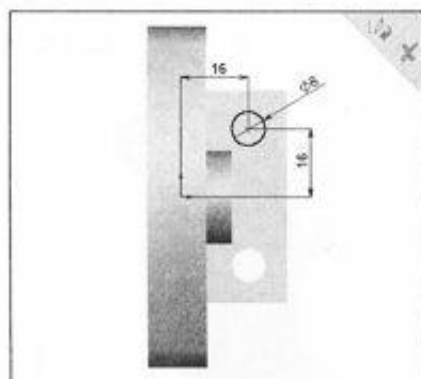


شکل ۳-۱۱



شکل ۳-۱۲

۱۲- حال نوبت ایجاد تیغه فرا رسیده است. برای این کار ابتدا تار خنثای تیغه را رسم می‌کنیم. همانطور که قبلاً دیده‌اید قبل از ایجاد تار خنثی، باید صفحه‌ای که می‌خواهیم تار خنثی در آن رسم





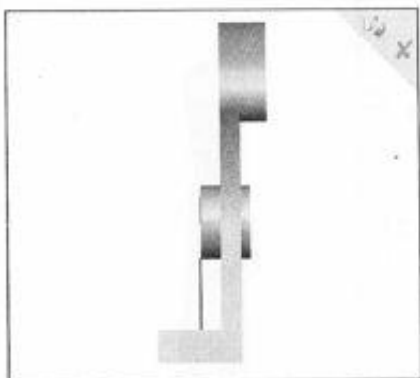
شکل ۳-۱۳

شود را ایجاد کرده و سپس برای رسم تار خنثی اقدام کنیم. با اندکی توجه در می‌یابیم که صفحه Front دقیقاً از وسط قطعه می‌گذرد. به همین دلیل نیازی به ایجاد صفحه جدید نیست و می‌توانیم از صفحه Front به عنوان صفحه تار خنثی استفاده کنیم.

به این نکته توجه کنید که دقت اولیه مدلساز و طراح در این که مدل کردن قطعه را به چه طریق و از کجا شروع کند ممکن است کار او را در مراحل بعد آسانتر کند. مثل این تمرین که Sketch اولیه را به گونه‌ای مناسب رسم کردیم تا در این مرحله نیاز به ایجاد صفحه اضافی نداشته باشیم.

۱۳- حال صفحه Front را انتخاب کرده، دستور Normal To را اجرا کرده و Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۱۴) را رسم کنید. همانطور که در این شکل می‌بینید، تار خنثی بدون نیاز به اندازه‌ای

Fully Defined می‌شود. البته لازم است موقع رسم Sketch دقت لازم را داشته باشید و به شکل مکان‌نما در موقع  رسم توجه  کافی را مبذول نمایید.



شکل ۳-۱۴



شکل ۳-۱۵

- ۱۴- پس از ایجاد تار خنثای تیغه، دستور Rib را اجرا کنید. توجه داشته باشید که گزینه‌های Parallel to Sketch و Both Size فعال باشند و در صورت لزوم از گزینه Flip material side نیز استفاده کنید. ضخامت تیغه را به اندازه  $T1=6\text{mm}$  وارد کنید. شکل (۳-۱۵)
- ۱۵- در آخرین مرحله با استفاده از دستور Fillet لبه‌های مربوطه را گرد کنید. شعاع گرد شدن را برابر 3mm قرار دهید. لبه‌هایی را که باید گرد کنید در دو شکل (۳-۱۶) و (۳-۱۷) نشان داده شده‌اند. تمام این لبه‌ها را با یک دستور Fillet گرد کنید.
- ۱۶- کار خود را با نام Main Body در همان پوشه که در اول تمرین گفته شد ذخیره کنید.



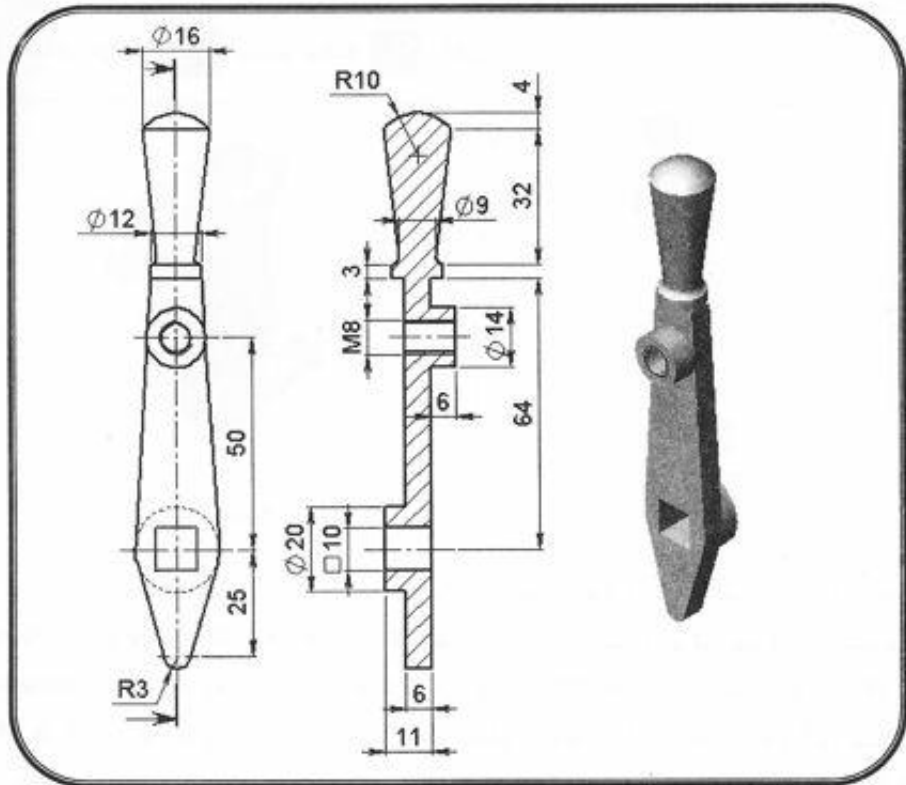
شکل ۳-۱۶



شکل ۳-۱۷



## قطعه Handle

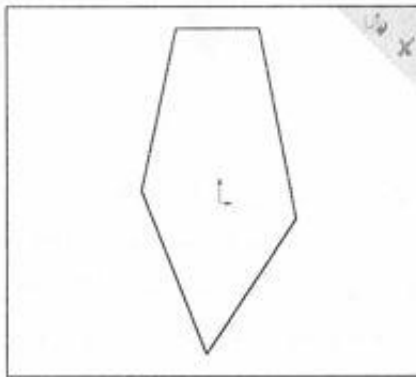


در این تمرین، دومین قطعه از مجموعه مونتاژی اول ذکر شده در تمرین قبلی را ایجاد خواهید کرد.

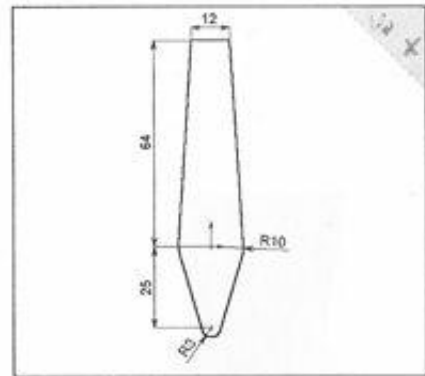
۱- رسم Sketch اولیه مربوط به قطعه را در صفحه Front انجام دهید. برای راحتی کار به ترتیب زیر عمل کنید:

- ❖ ابتدا شکل (۱۸-۳) را به صورت خام و بدون هیچ قید و اندازه‌ای رسم کنید.
- ❖ خط 12mm را اندازه‌گذاری کرده و وسط آن را با مبدأ مختصات به وسیله قید Vertical در یک راستا قرار دهید. برای انتخاب نقطه وسط یک خط یا کمان، با راست کلیک بر روی آن گزینه Select Midpoint را انتخاب کنید. دقت کنید که این کار را قبل از اجرای دستور Add Relation انجام دهید.

- ❖ به وسیله دستور Fillet کمان 3mm و دو کمان 10mm را ایجاد کنید. بین مرکز کمان R3 و مبدأ مختصات، قید Vertical برقرار کنید.
  - ❖ قید Coincident را بین مرکز کمانهای R10 و نقطه Origin (مبدأ مختصات) برقرار کنید.
  - ❖ با مشخص کردن دو اندازه 64mm و 25mm کار شما در این مرحله تمام خواهد شد. نتیجه کار شما مانند شکل (۳-۱۹) خواهد بود.
- ۲- دستور Extrude را اجرا کنید. گزینه Midplane را انتخاب کرده و مقدار آن را 6mm قرار دهید.



شکل ۳-۱۸



شکل ۳-۱۹

✓ در مراحل ایجاد دسته در مرحله بعدی، صفحه‌ای را که برای رسم Sketch انتخاب می‌کنید باید از مرکز قطعه عبور کند. به همین دلیل در ساخت قسمت اول قطعه از Midplane استفاده شده است تا نیازی به ایجاد صفحه جدید نباشد.

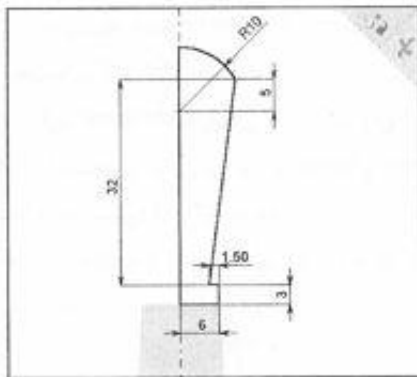
نکته



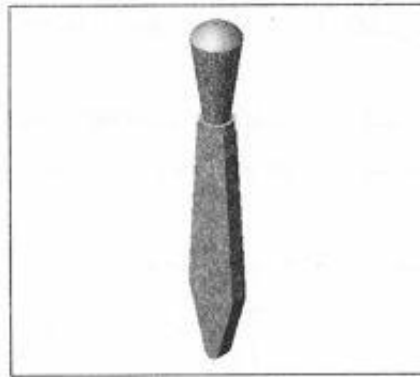
۳- برای ایجاد دسته، صفحه Front را انتخاب کنید و عملیات رسم Sketch را آغاز کنید. Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۲۰) را رسم کنید و اندازه‌ها و قیدهای مورد نیاز را نیز به آن اعمال کنید تا Fully Defined شود.

۴- پس از Fully Defined کردن Sketch با استفاده از دستور Revolved Boss/Base (که از این پس به آن Revolve خواهیم گفت) کار ایجاد دسته را تکمیل کنید.

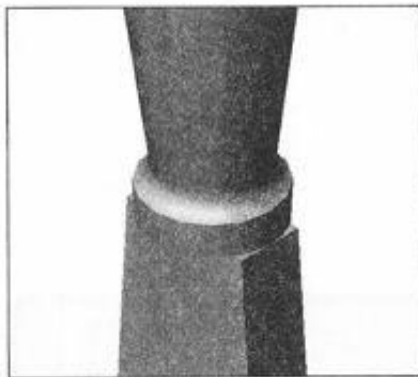
دستورهای Revolved Cut و Revolve به محور دوران نیاز داشته و بدون محور دوران اجرا نخواهند شد. از دستور Centerline برای درج محور دوران استفاده می‌شود.



شکل ۳-۲۰



شکل ۳-۲۱



شکل ۳-۲۲

کار با دستور Revolve به این ترتیب است که پس از رسم Sketch مورد نظر و همچنین محور دوران، دستور Revolve را اجرا کنید. با تأیید تنظیمات، OK را بزنید. با این کار یک حجم دوران یافته حول محور مشخص شده، ایجاد خواهد شد که می‌تواند به صورت کامل (۳۶۰ درجه) و یا ناقص (قاج خورده) باشد.

۵- دستور Fillet را به کار برده و لبه نشان داده شده در شکل (۳-۲۲) را جهت گرد کردن انتخاب کنید. شعاع گرد شدن را معادل 2mm قرار دهید.

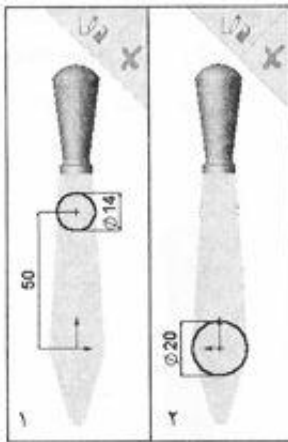
اگر تمرینهای قبلی را انجام داده باشید، به این نتیجه رسیده‌اید که ایجاد قسمتهای بعدی این قطعه

ساده است. لذا مراحل ساخت این قسمتها را به طور خلاصه‌تر بیان می‌کنیم.

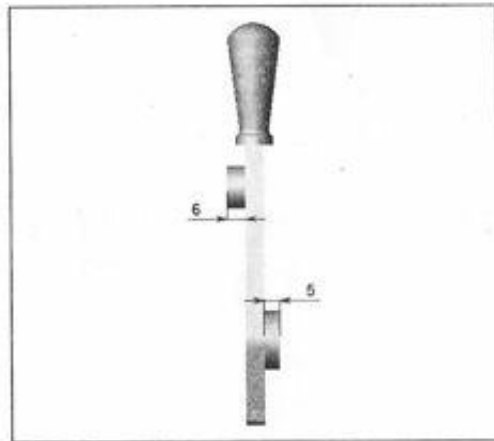
۶- در این مرحله ابتدا Sketch نشان داده شده در سمت چپ شکل (۳-۲۳)، که دایره‌ای به قطر 14mm می‌باشد را ایجاد کرده و سپس آن را به اندازه 6mm بعد دهید. سپس همین کار را برای دایره 20mm تکرار کرده و آن را به اندازه 5mm بعد دهید. البته توجه داشته باشید که هر Extrude را باید جداگانه انجام دهید.

۷- از نمای Right به قطعه نگاه کنید. اگر تاکنون دستورها را درست انجام داد باشید شکل (۳-۲۴) را مشاهده خواهید کرد. (البته بدون اندازه‌ها)

همانطور که قبلاً بیان گردید برای مشاهده اندازه‌های نشان داده شده در شکل (۲۴-۳) پس از اتمام کار Extrude و اجرای دستور Dimension وارد حالت اندازه‌گذاری شوید. سپس اندازه‌های مورد نیاز خود را درج کنید. اندازه‌هایی که در این حالت ایجاد می‌کنید فقط جهت نمایش بوده و قابلیت تغییر دادن قطعه را ندارند و در حالت پیش‌فرض نرم‌افزار، به رنگ خاکستری می‌باشد. برای تغییر رنگ پیش‌فرض به **Tools>Options...>System Options>Colors>Imported Annotations (Driven)** مراجعه کنید.



شکل ۳-۲۳



شکل ۳-۲۴



شکل ۳-۲۵

۸- دستور Hole Wizard را اجرا کنید. قسمت Tap را فعال کرده و تنظیمات آن را مطابق شکل (۲۵-۳) انجام دهید. با توجه به شکل (۲۶-۳) موقعیت درج سوراخ را معین کرده و سپس کلید Finish را بزنید.

۹- برای قرار دادن سوراخها در محل دقیقشان، Feature مربوط به سوراخ واقع در نمودار درختی را باز کرده و بر روی Sketch اول راست‌کلیک کرده و گزینه Edit Sketch را انتخاب کنید. بین مرکز

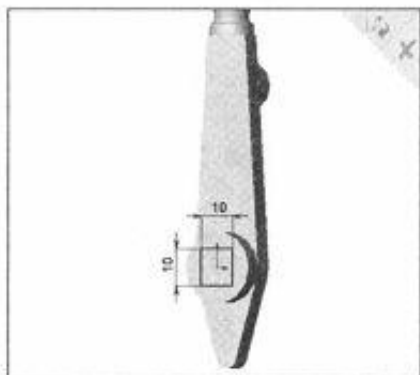


شکل ۳-۲۶

سوراخ و لبه دایره‌ای سطح، قید Concentric برقرار کنید. نتیجه کار در شکل (۳-۲۶) نشان داده شده است.

۱۰- آخرین مرحله ایجاد قطعه، ایجاد شیار سرتاسری پایین قطعه است. این کار را با توجه به شکل (۳-۲۷) و با استفاده از فرمان Cut Extrude و انتخاب گزینه Through All به راحتی انجام خواهید داد.

۱۱- فایل را با نام Handle و در همان مسیری که قطعه Main Body در آن واقع است، ذخیره کنید. شکل (۳-۲۸) شکل نهایی قطعه را نشان می‌دهد.



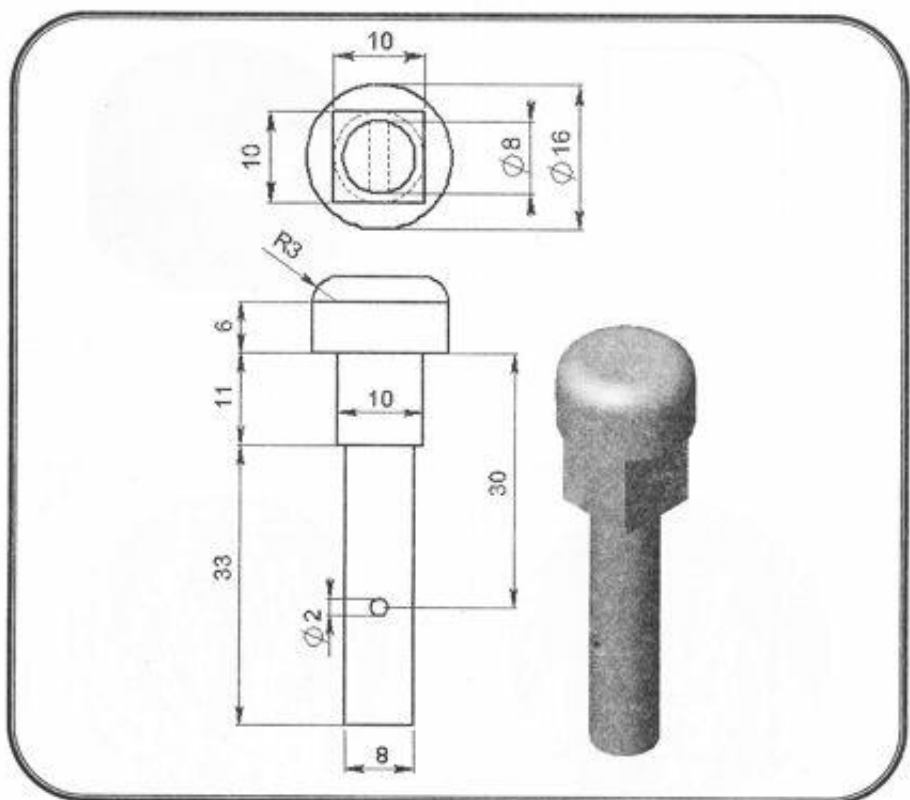
شکل ۳-۲۷




شکل ۳-۲۸

توصیه می‌شود قبل از اجرای دستور Save، قطعه را از نمای Isometric نمایش دهید. نرم‌افزار SolidWorks موقعی که یک فایل را ذخیره می‌کند از بخش گرافیکی نیز تصویری تهیه می‌کند تا موقع استفاده از دستور Open، آن را به عنوان Preview به کاربر عرضه کند. لذا توصیه می‌شود که موقع ذخیره کردن فایل، نمای مناسبی از مدل را در صفحه داشته باشید.

## قطعه Big Pin



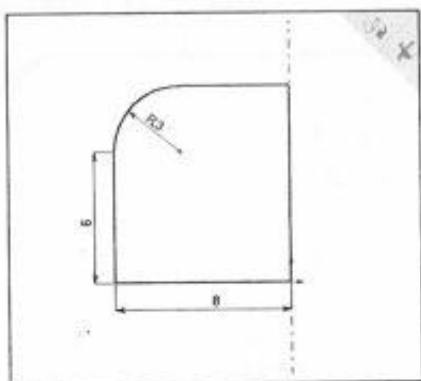
ایجاد کردن قطعه مذکور، با توجه به آموخته‌های قبلی، کار آسانی می‌باشد. لذا مراحل کار را روی شکلها نشان داده و فقط به ذکر نکته‌ها اکتفا می‌کنیم.

۱- ابتدا Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۲۹) را ایجاد کرده و سپس کنگی پین مربوطه را با استفاده از فرمان Revolve  ایجاد کنید. شکل (۳-۳۰)

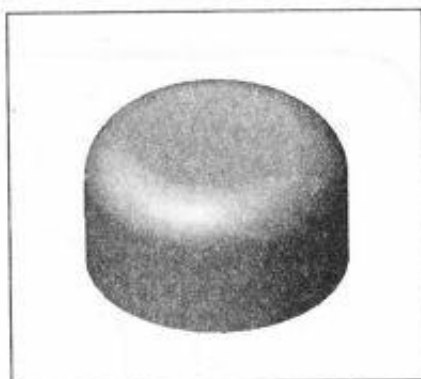
این قسمت از قطعه را می‌توان با استفاده از دستور Extrude و سپس Fillet نیز ایجاد کرد.

۲- جهت ایجاد قسمت مکعبی شکل، وجه پایینی کنگی را انتخاب کرده، Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۳۱) را کشیده و آن را به اندازه 11mm و به سمت پایین Extrude کنید.

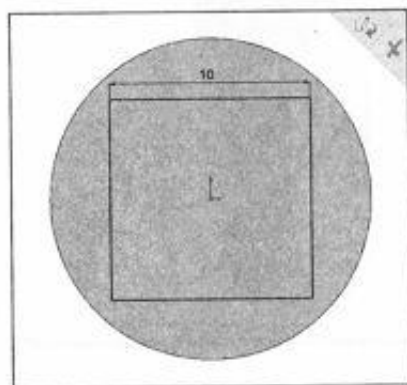
۳- دوباره وجه زیرین قطعه را انتخاب کرده و دایره رسم شده در شکل (۳-۳۲) را به میزان 33mm و به سمت پایین Extrude نمایید.



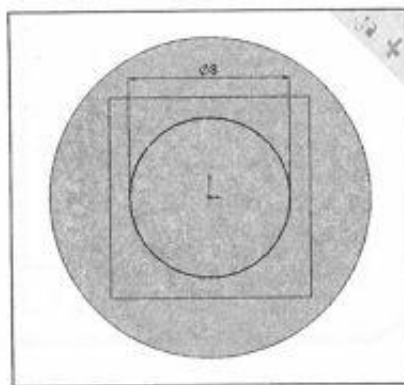
شکل ۳-۲۹



شکل ۳-۳۰

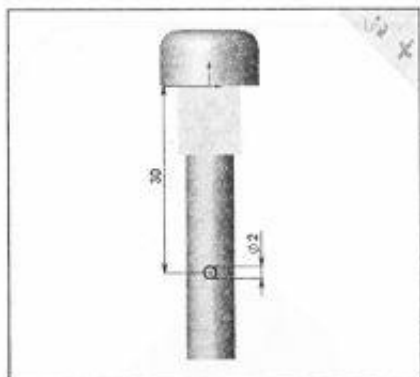


شکل ۳-۳۱

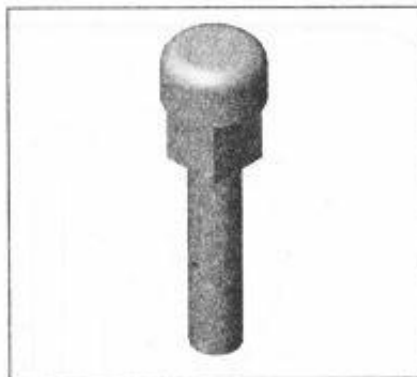


شکل ۳-۳۲

- ۴- اکنون می‌خواهیم روی میله پین، یک سوراخ ایجاد کنیم. برای این کار می‌توانید صفحه لازم جهت ایجاد سوراخ روی پین را صفحه Front و یا Right انتخاب کنید.
- پس از رسم Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۳۲) از دستور Cut Extrude استفاده کرده گزینه Direction 2 را فعال کنید و نوع برش را در هر دو جهت Through All قرار دهید.
- ۵- این قطعه نیز به پایان رسید. آن را با نام Big Pin و در مسیر دو تمرین قبلی ذخیره کنید.



شکل ۳-۲۳



شکل ۳-۲۴

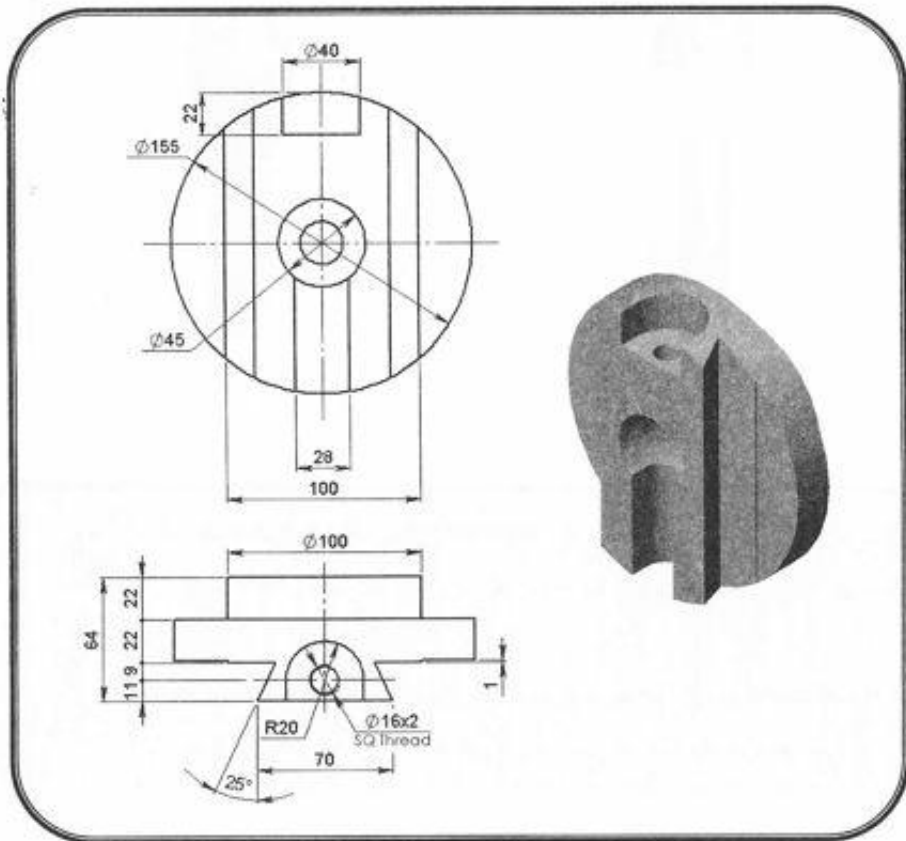
با جابجا کردن نوار لغزنده (Rollback) واقع در انتهای Feature می‌توان Feature‌های قطعات (یا موارد دیگر موجود در نمودار درختی) را غیرفعال نمود.

با استفاده از عملیات کشیدن و انداختن می‌توان ترتیب Feature‌ها را در نمودار درختی تغییر داد. البته این کار در صورت امکان عملی خواهد شد.

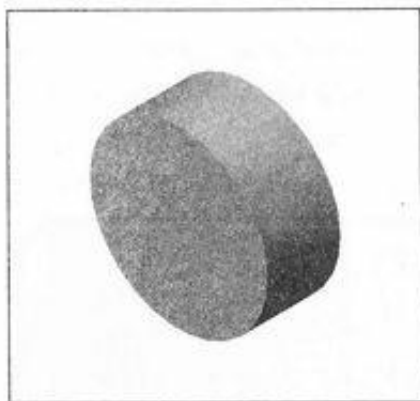




# قطعه ۱



قبل از شروع این تمرین ابتدا یک پوشه دیگر با نام Mon-2 درست کنید.  
دومین مجموعه مونتاژی این فصل، دارای ۱۹ قطعه می‌باشد که ۷ تای آنها را می‌توان در مجموعه قطعات استاندارد SolidWorks یافت. مراحل ایجاد کردن ۱۲ قطعه اول را توضیح داده و نکته‌ها و دستورهای جدید را در جای خود توضیح خواهیم داد. چگونگی تهیه ۷ قطعه استاندارد نیز در هنگام مونتاژ نهایی بیان خواهد شد.

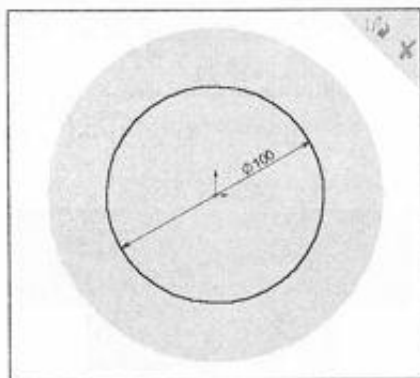


شکل ۳-۳۵

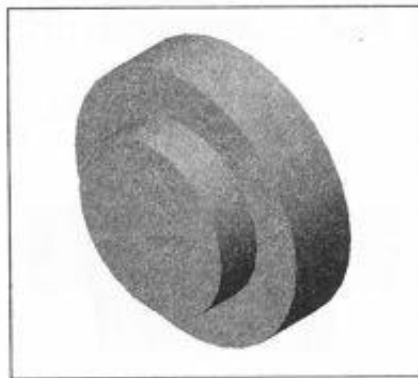
۱- ابتدا در صفحه Front یک دایره به مرکز مبدأ مختصات و به قطر 155mm رسم کنید. آن را به مقدار 64mm بعد داده و سپس بخشهای اضافی آن را بر می‌داریم تا به قطعه نهایی دست پیدا کنیم. در واقع مانند مراحل ساخت قطعه در کارگاه عمل می‌کنیم.  
شکل (۳-۳۵)

۲- با استفاده از Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۳۶) قسمت اضافی استوانه را با استفاده از دستور Cut Extrude بر می‌داریم. به این ترتیب که در تنظیمات دستور Cut Extrude در نمودار مشخصات، با فعال کردن گزینه Flip Side To Cut می‌توانید قسمتی

از قطعه را که در خارج Sketch واقع است، برش بزنید. عمق برش را 22mm قرار دهید. شکل (۳-۳۷)



شکل ۳-۳۶



شکل ۳-۳۷

۳- برای قسمت بعد صفحه Top را انتخاب کرده و دستور Normal To را اجرا کنید. چون Sketch مربوط به شیار دم چلچله‌ای به صورت قرینه است، لذا نیمی از آن را ایجاد کرده و نیم دیگر را با استفاده از فرمان Sketch Mirror ایجاد خواهیم کرد. برای انجام دادن این کار از دو روش می‌توانید استفاده کنید:

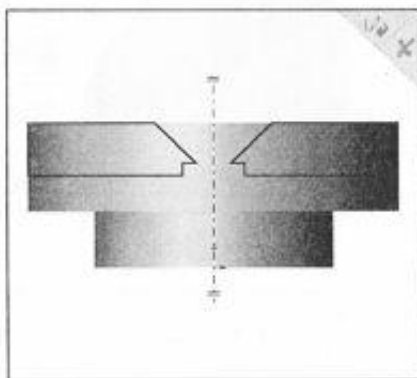
❖ ابتدا خط قرینه را با فرمان Centerline ایجاد کنید. سپس آن را انتخاب کرده و دستور Sketch Mirror را اجرا کنید. مشاهده می‌کنید که علامت = در دو انتهای خط تقارن شکل می‌گیرد. در این حالت، هر شکلی که ایجاد می‌کنید، قرینه آن به صورت خودکار ایجاد خواهد شد و دارای قید

Symmetric (تقارن) خواهد شد و نیازی به اندازه‌گذاری و قیدگذاری آن نخواهد بود. لذا فقط آن نیمه‌ای را که خودتان رسم می‌کنید باید Fully Defined کنید.

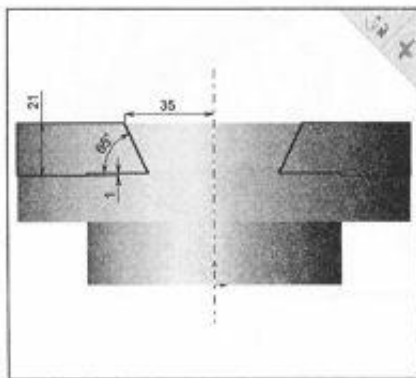
❖ در روش دوم، ابتدا خط قرینه و یک نیمه Sketch را رسم می‌کنید و آن را Fully Defined می‌کنید. سپس با انتخاب کردن Sketch و خط تقارن و زدن آیکون Sketch Mirror، نیمه دوم Sketch که کاملاً Fully Defined است، ایجاد خواهد شد.

در هنگام استفاده از دستور Sketch Mirror برای انتخاب قطعات تشکیل دهنده Sketch می‌توانید:

- ✓ قطعات تشکیل دهنده Sketch را تک تک و با استفاده از کلید Ctrl انتخاب کنید. (Sketch مورد نظر را نباید از نمودار درختی انتخاب کنید).
- ✓ با راست کلیک بر روی یکی از قطعات تشکیل دهنده Sketch، گزینه Select Chain را انتخاب کنید. با این کار قطعاتی از Sketch که به هم متصل هستند، انتخاب خواهند شد.

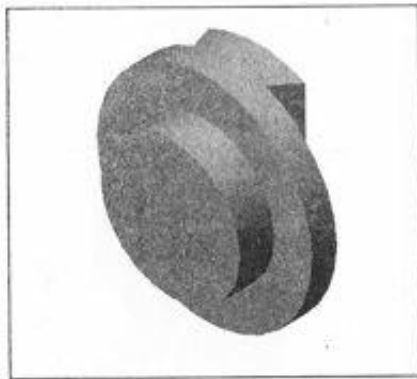


شکل ۳-۲۸



شکل ۳-۲۹

شما می‌توانید از هر دو روش این کار را انجام دهید. در این تمرین از روش اول استفاده شده است، به این ترتیب که پس از رسم خط تقارن و انتخاب آن، یکی از دو نیمه Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۲۸) را ایجاد کرده و سپس با Fully Defined کردن یک نیمه آن، مطابق شکل (۳-۲۹) ملاحظه می‌کنید که نیمه دیگر نیز Fully Defined خواهد شد.



شکل ۳-۴۰


۴- پس از پایان رسم Sketch با استفاده از دستور Cut Extrude و فعال کردن 2 Direction و انتخاب گزینه Through All یا هر گزینه مناسب دیگر کار برش را انجام دهید. چنانچه دستورات را تاکنون به درستی انجام داده باشید گر نمای ایزومتریک شکل (۳-۴۰) را مشاهده خواهید کرد.

۵- در اینجا لازم است این نکته را یادآور شویم که به جای استفاده از فرمان Sketch Mirror در Sketch می‌توانید از فرمان  Mirror Feature برای قرینه‌سازی Featureها استفاده کنید. به این ترتیب که پس از کلیک کردن بر روی دستور

Mirror Feature کادر مربوط به آن باز می‌شود. در نمودار مشخصات و در قسمت Mirror Face/Plane صفحه یا وجهی را که عمل تقارن نسبت به آن انجام خواهد شد، مشخص کرده و در قسمت Features to Mirror نیز Feature یا Featureهایی که می‌خواهیم قرینه کنیم را مشخص می‌کنیم. با این دو انتخاب، قرینه Featureهای مورد نظر نسبت به صفحه یا وجه انتخاب شده ایجاد خواهد شد.

۶- دستور Hole Wizard را اجرا کنید. بر گره Counterbore را انتخاب کنید و تنظیمات آن را مطابق شکل (۳-۴۱) انجام دهید.

پس از زدن کلید Next و مشاهده پیغام مربوطه، در محل سوراخ کلیک کنید، سپس قبل از اینکه کلید Finish را بزنید، با راست کلیک و انتخاب گزینه Select مرکز سوراخ را همانطور که در تمرینهای قبل آموخته‌اید، در راستای مبدأ مختصات قرار دهید. برای این کار از قید Coincident استفاده کنید. پس از قیدگذاری کلید Finish را بزنید.

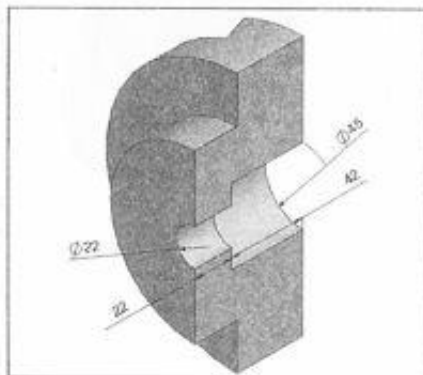
۷- برخی اوقات لازم است یک نمای برش خورده از مدل را جهت مشاهده قسمتهای درونی مدل تهیه کنیم. این کار با دستور  Section View واقع در نوار ابزار View انجام می‌گیرد. به این ترتیب که ابتدا دستور Section View را اجرا کنید. با این کار کادری با نام Section View باز می‌شود که در آن با مشخص کردن صفحه (یا صفحات) برش و همچنین جهت برش، عملیات برش انجام می‌شود. برای مشاهده حالت برش نخورده مدل، کافیست دوباره آیکون Section View را کلیک کنید. شکل (۳-۴۲) نمای برش خورده قطعه را نشان می‌دهد. این برش یک برش واقعی نبوده و فقط جهت نمایش قسمتهای درونی مدل به کار می‌رود.

با دقت در اندازه‌های نشان داده شده با چگونگی تنظیمات دستور Hole Wizard بیشتر آشنا

خواهید شد.



شکل ۳-۴۱



شکل ۳-۴۲

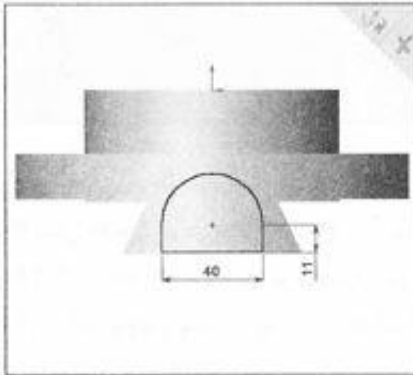
۸- برای ایجاد محل نشستن گل پیچ روی قطعه، باید صفحه‌ای به موازات صفحه Top و با فاصله 155.5mm از آن و به سمت بالا ایجاد کنیم. صفحه را همانطور که در گذشته توضیح داده شد، ایجاد کرده و سپس مراحل زیر را دنبال کنید.

۹- Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۴۳) را رسم کرده و دستور Isometric را فعال کنید. حتما متوجه شده‌اید که صفحه را درست ایجاد نکرده‌اید. از محیط ویرایش Sketch خارج شده و برای اصلاح صفحه، در نمودار درختی روی Plane1 راست کلیک کرده و گزینه Edit Definition را انتخاب کرده و به جای مقدار 155.5 مقدار 55.5mm را وارد کنید.

- ✓ روش ساده‌تر اصلاح صفحه یا هر Feature دیگر، این است که بر روی نام صفحه یا Feature در نمودار درختی یا بخش گرافیکی دو بار کلیک کنید. با این کار اندازه‌های مربوط به صفحه یا Feature نمایش داده می‌شود. مجدداً با دو بار کلیک کردن بر روی هر یک از اندازه‌ها و تغییر دادن آنها می‌توانید به اصلاح موقعیت صفحه یا ابعاد Feature بپردازید.
- ✓ Sketch رسم شده در صفحه Plane1 در واقع فرزند آن محسوب می‌شود و تابع آن می‌باشد. لذا تغییر دادن موقعیت صفحه، Sketch واقع در آن را نیز با خود جابجا می‌کند.



۱۰- پس از رسم Sketch و نسبت دادن قیدها و اندازه‌ها مطابق شکل (۳-۴۳) از دستور Cut Extrude استفاده کرده و نوع برش را Up To Next یا Up To Surface انتخاب کنید. نتیجه کارتان در نمای ایزومتریک مطابق شکل (۳-۴۴) خواهد بود.



شکل ۳-۴۳

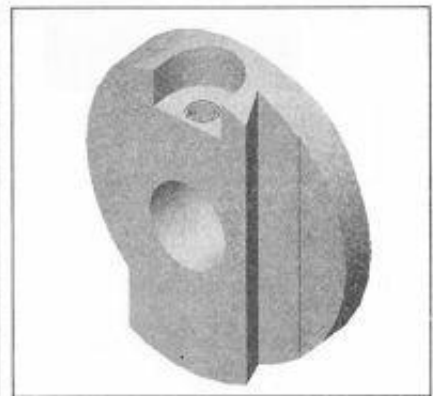


شکل ۳-۴۴

۱۱- پس از انتخاب وجه تخت ایجاد شده (در بند قبلی) مربوط به محل نشستن گل پیچ و اجرای فرمان Normal To مجدداً دستور Hole Wizard را اجرا کرده و برگه Tap را جهت ایجاد سوراخ رزوه‌دار فعال کنید و تنظیمات آن را مطابق شکل (۳-۴۵) انجام دهید.



شکل ۳-۴۵

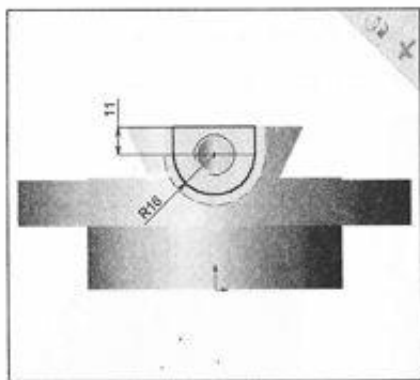


شکل ۳-۴۶

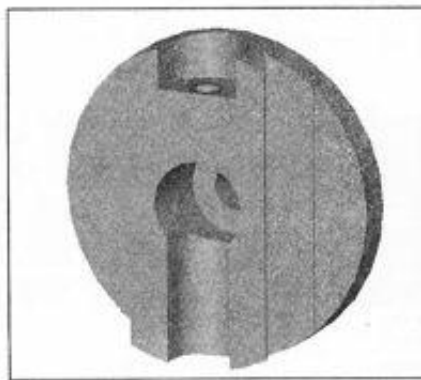
✓ روش ساده‌تری نیز برای ایجاد صفحه‌ای موازی با صفحه دیگر وجود دارد. در حالی که کلید Ctrl را نگه داشته‌اید، صفحه مورد نظر را با استفاده از ماوس بکشید و در محل تقریبی قرار دهید. با این کار یک صفحه به موازات صفحه انتخاب شده ایجاد می‌شود. با دو بار کلیک کردن بر روی صفحه جدید می‌توانید فاصله آن را با صفحه مرجع تنظیم کنید.



۱۲- در آخرین مرحله و برای رسم Sketch مربوط به شیار پایینی از صفحه Top استفاده کنید و Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۴۷) را رسم کنید. نوع Cut Extrude را Through All انتخاب کنید. شکل (۳-۴۸) نتیجه کار را تا این مرحله نشان می‌دهد. به این نکته توجه داشته باشید که با انتخاب گزینه Through All سراسر قطعه برش نمی‌خورد، بلکه قسمتی از قطعه که در جهت بردار نرمال صفحه محتوی Sketch (صفحه Top) واقع است برش می‌خورد. چنانچه بخواهید در جهت خلاف بردار نرمال نیز عمل برش انجام شود، بسته به نیاز خود می‌توانید از گزینه‌های Reverse Direction یا Direction 2 استفاده کنید.

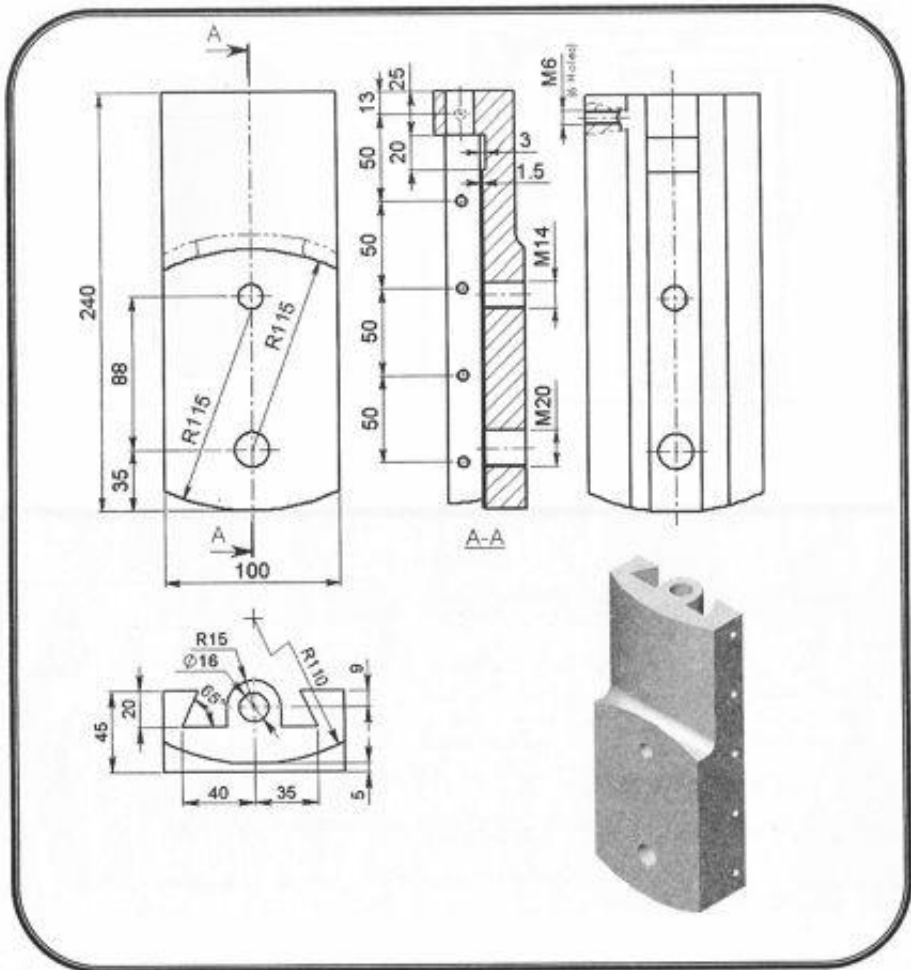


شکل ۳-۴۷




شکل ۳-۴۸

۱۳- اولین قطعه از قطعات مجموعه مونتاژی دوم آماده است. آن را با نام 01 و در پوشه Mon-2 ذخیره کنید.

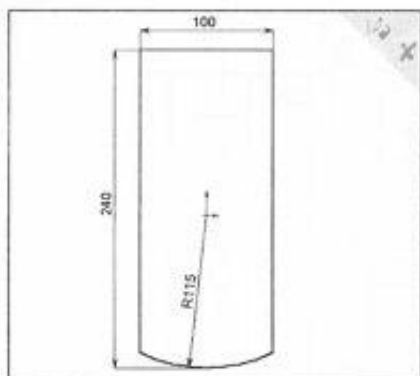


قطعه‌ای را که در این تمرین ایجاد می‌کنید، بزرگترین قطعه مجموعه مونتاژی می‌باشد و به عنوان قطعه اصلی به کار خواهد رفت. در مراحل ایجاد این قطعه از دستوره‌های جدیدی کمک خواهید گرفت و نکته‌های جدیدی را نیز فرا خواهید گرفت.

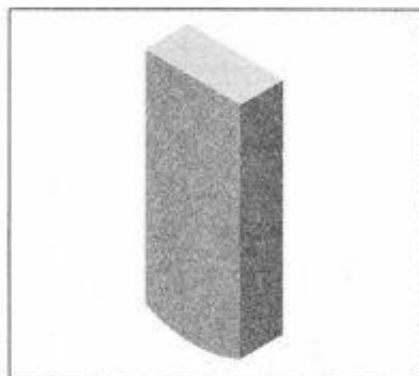
۱- در مرحله اول باید قطعه خام را تهیه کنید. برای این منظور با کلیک کردن بر روی آیکن Sketch کار رسم Sketch را در صفحه Front آغاز کنید. برای رسم کمان بهتر است از دستور  Centerpoint Arc استفاده کنید. پس از Fully Defined کردن Sketch، مطابق شکل (۴۹-۳) آن



را به اندازه 45mm Extrude کنید. شکل (۳-۵۰)



شکل ۳-۴۹



شکل ۳-۵۰

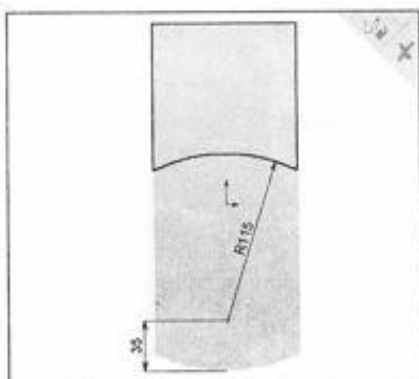
برای مشخص کردن اندازه 240mm به این ترتیب عمل کنید:

✓ پس از ورود به محیط اندازه‌گذاری روی خط 100mm یک بار کلیک کرده، کمان مورد نظر را نیز انتخاب کنید. با این کار فاصله مرکز کمان تا خط مشخص می‌شود. سپس روی اندازه ایجاد شده راست‌کلیک کرده و گزینه Properties... را انتخاب کنید. در کادر باز شده در قسمت پایین-راست و در قسمت First arc condition گزینه Max را انتخاب کنید. با این کار، بیشترین فاصله بین خط و کمان اندازه‌گذاری خواهد شد.

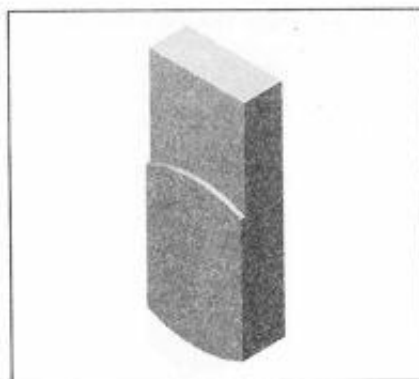


۲- اکنون قسمتهای مختلف قطعه خام را تراشیده تا به قطعه نهایی برسیم. Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۵۱) را در وجه پشتی قطعه خام ایجاد کنید. اگر در ایجاد این Sketch، جهت ایجاد سه خط، از دستور Convert Entities استفاده کنید، به غیر از قیدهای نشان داده شده در شکل به قید دیگری نیاز نخواهید داشت. چون آن قسمتهایی از Sketch که با دستور فوق ایجاد می‌شوند، دارای قید On Edge می‌باشند، به این معنی که وابسته به لبه‌های مرجع خود می‌باشند. برای بریدن خطوط اضافی از دستور Sketch Trim استفاده کنید. توجه داشته باشید که مرکز کمان و مبدأ مختصات در یک راستا قرار دارند.

۳- مقدار Cut Extrude را برابر 5mm قرار دهید. شکل (۳-۵۲)

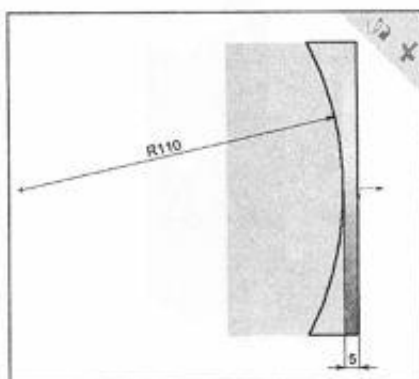


شکل ۳-۵۱

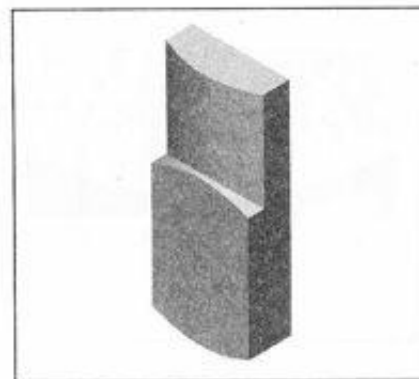


شکل ۳-۵۲

۴- وجه بالایی قطعه را انتخاب کنید و Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۵۳) را در آن ایجاد کنید. از فرمان Cut Extrude استفاده کرده و نوع آن را Up To Surface قرار دهید. با انتخاب این گزینه، زمینه قرمز رنگی در نمودار مشخصات دستور فوق ظاهر می‌شود و شما باید وجهی از قطعه را انتخاب کنید تا عمل برش تا آن وجه ادامه یابد. بدین منظور، وجه منحنی ایجاد شده در بند ۳ را انتخاب کنید. شکل (۳-۵۵) را مشاهده کنید.

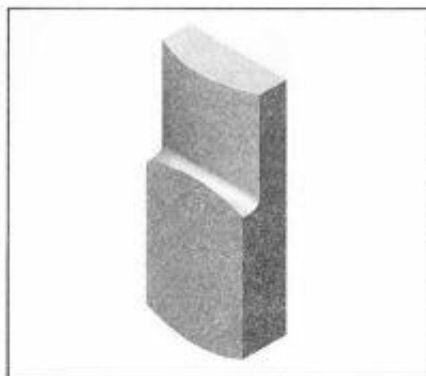


شکل ۳-۵۳

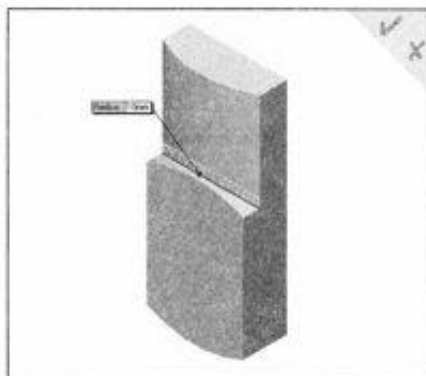


شکل ۳-۵۴

۵- اکنون از دستور Fillet استفاده کنید. شعاع گرد شدن را معادل 10mm قرار دهید و لبه نمایش داده شده در شکل (۳-۵۵) را جهت گرد شدن انتخاب کنید. شکل (۳-۵۶) را مشاهده کنید.

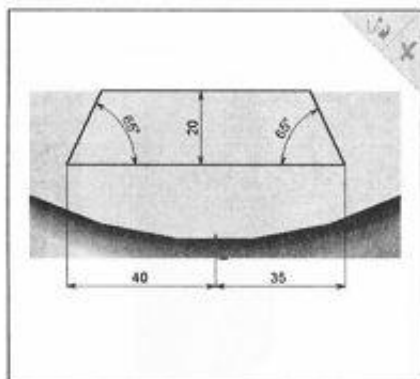


شکل ۳-۵۵

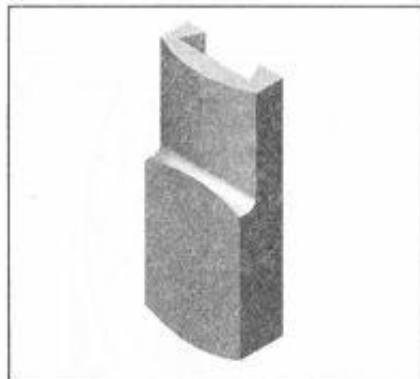


شکل ۳-۵۶

۶- اکنون ادامه عملیات را در سمت دیگر قطعه ادامه می‌دهیم. صفحه Top را انتخاب کرده و دستور Normal To را اجرا کنید و Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۵۷) را جهت برش ایجاد کنید. نوع برش را Through All انتخاب کنید. فراموش نکنید که این کار را برای Direction 2 نیز انجام دهید تا بتوانید یک برش سرتاسری ایجاد کنید. شکل (۳-۵۸)

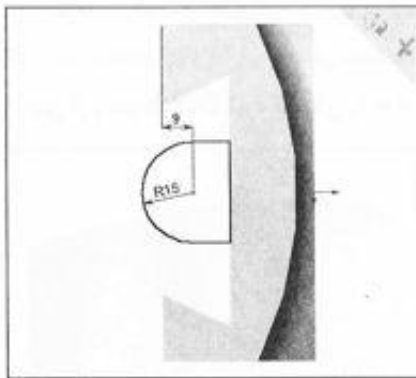


شکل ۳-۵۷

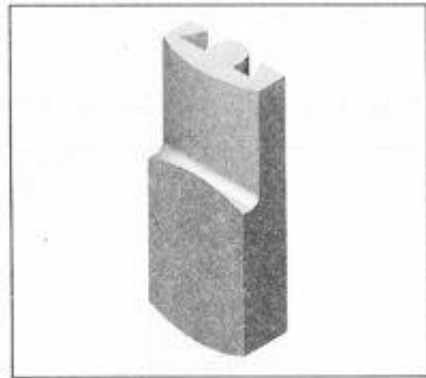


شکل ۳-۵۸

۷- مجدداً با انتخاب وجه بالایی قطعه، Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۵۹) را رسم کرده و از فرمان Extrude استفاده کنید و مقدار آن را 25mm قرار دهید.

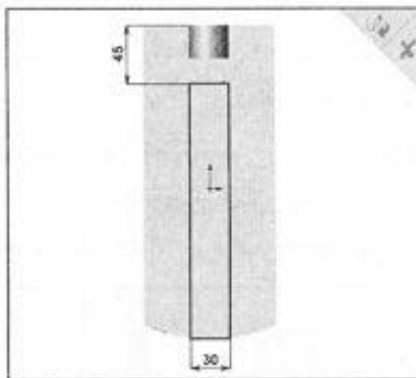


شکل ۳-۵۹

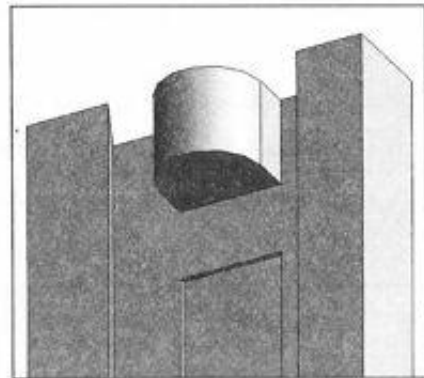


شکل ۳-۶۰

جهت ایجاد شیار نشان داده شده در شکل (۳-۶۲) مانند مراحل قبلی عمل کنید. کمان پایینی نشان داده در شکل (۳-۶۱) به وسیله دستور Convert Entities ایجاد شده است. می‌توانید قسمت‌های اضافی Sketch ایجاد شده توسط دستور Convert Entities را به وسیله دستور Sketch Trim ببرید. ۸- با استفاده از دستور Cut Extrude قطعه را به اندازه 1.5mm و به سمت داخل برش بزنید.



شکل ۳-۶۱



شکل ۳-۶۲

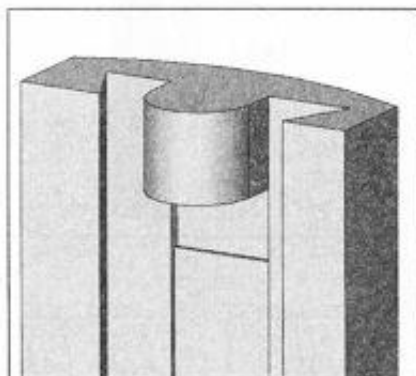
۹- باید در قسمت بالای شیار ایجاد شده یک شیار دیگر ایجاد کنید. برای این کار ابتدا باید نمای قسمت مربوطه را با دستور Zoom Area و یا دستورات دیگر بزرگتر کنید تا بتوانید وجهی را که می‌خواهید Sketch در آن رسم شود، انتخاب کنید. پس از انتخاب وجه مورد نظر دستور Normal To را اجرا کنید. دقت کنید اگر موقع رسم Sketch به شکل‌های مختلف مکان‌نما توجه داشته

باشید و خطوط را کاملا منطبق بر قطعه رسم کنید. نیاز به هیچگونه قید یا اندازه‌ای نخواهید داشت. Sketch رسم شده در شکل (۳-۶۳) نشان داده شده است.

۱۰- پس از رسم Sketch مورد نظر آن را به اندازه 3mm و به سمت داخل برش بزنید. شکل (۳-۶۴)



شکل ۳-۶۳



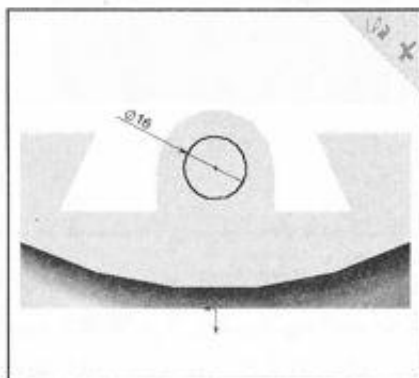
شکل ۳-۶۴

۱۱- بخش اصلی قطعه آماده است و تنها سوراخکاری آن باقی مانده است. سوراخ اول را با دستور Simple Hole و انتخاب گزینه Up To Next ایجاد کنید. شکل سوراخ در حالت Edit Sketch و از نمای Top روی شکل (۳-۶۵) نمایش داده شده است.

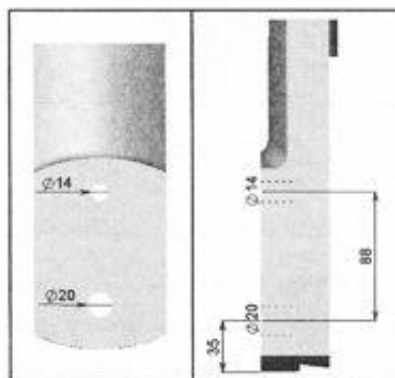
۱۲- در این مرحله، دستور Hole Wizard را اجرا کرده و تنظیمات آن را با استفاده از برگه Tap به گونه‌ای انجام دهید که یک سوراخ سرتاسری به قطر 20mm و به صورت رزوه‌دار ایجاد شود.

۱۳- پس از ایجاد سوراخ همان تنظیمات را برای یک سوراخ دیگر و به قطر 14mm انجام دهید.

با توجه به شکل (۳-۶۶) می‌توانید Sketch مورد نظر را Fully Defined کنید.

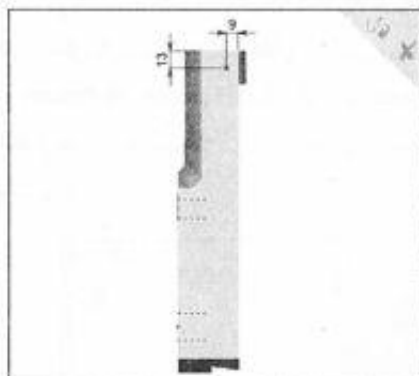


شکل ۳-۶۵



شکل ۳-۶۶

۱۴- دستور Hole Wizard را اجرا کرده و برگه Tap را انتخاب کنید. در استاندارد DIN یک سوراخ با مشخصات M6x1.0 Tapped Hole ایجاد کنید. در تنظیمات Hole Wizard عمق سوراخ را توسط گزینه Up To Next یا Up To Surface تعیین کنید. دقت کنید که در قسمت Screw type گزینه Tapped Hole را انتخاب کرده باشید. محل دقیق سوراخ در شکل (۳-۶۷) نشان داده شده است.



شکل ۳-۶۷





شکل ۳-۶۸

✓ اگر قبل از اجرای دستور Hole Wizard صفحه یا وجه تختی را انتخاب کنید Sketch مربوط به سوراخ ایجاد شده یک Sketch دوبعدی می‌باشد، در حالی که اگر بدون انتخاب صفحه یا وجه تخت این دستور را اجرا کنید، Sketch ایجاد شده یک Sketch سه‌بعدی (3D Sketch) خواهد بود.





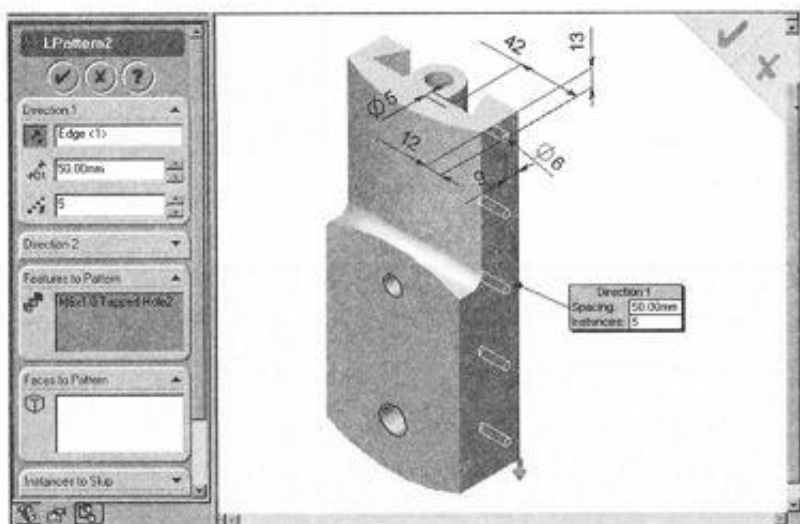
۱۵- اکنون نوبت ایجاد کردن چهار سوراخ دیگر مانند سوراخ ایجاد شده در بند قبلی می‌باشد. با استفاده از قابلیت کپی‌سازی Featureها این کار را انجام خواهیم داد. این کپی‌سازی به صورت خطی و با استفاده از دستور Linear Pattern انجام خواهد شد.

دستور Linear Pattern  و یا Insert>Pattern/Mirror>Linear Pattern... را اجرا کنید. می‌توانید با توجه به شکل (۳-۶۹) تنظیمات مربوطه را انجام دهید. در مورد نحوه انجام تنظیمات این دستور به موارد زیر توجه کنید:

❖ در گروه Direction 1 و در قسمت Pattern Direction کلیک کرده تا فعال شود. در این هنگام لبه‌ای را انتخاب کنید تا جهت و راستای کپی‌سازی مشخص شود. می‌توانید از کلید  Reverse Direction جهت معکوس کردن راستای کپی‌سازی استفاده کنید. مانند اغلب

دستورهای دیگر، پس از انتخاب موضوعات مورد نیاز می‌توانید پیش‌نمایشی از نتیجه کارتان را در بخش گرافیکی SolidWorks مشاهده کرده و قبل از اجرای دستور، اصلاحات لازم را در مورد آن انجام دهید.

- ❖ در قسمت Spacing  مقدار فاصله بین کپی‌ها را وارد کنید.
- ❖ در قسمت Number of Instances  تعداد کپی‌ها را مشخص می‌کنید.
- ❖ حال باید نوع Feature‌هایی که می‌خواهید کپی کنید را انتخاب کنید، برای این کار در زمینه Features to Pattern کلیک کرده و سطح داخلی سوراخ و سطح داخلی سوراخ را انتخاب کنید. برای انتخاب سوراخ مربوطه از نام آن در نمودار درختی نیز می‌توانید استفاده کنید. در پایان کلید OK را جهت پایان عملیات بزنید.



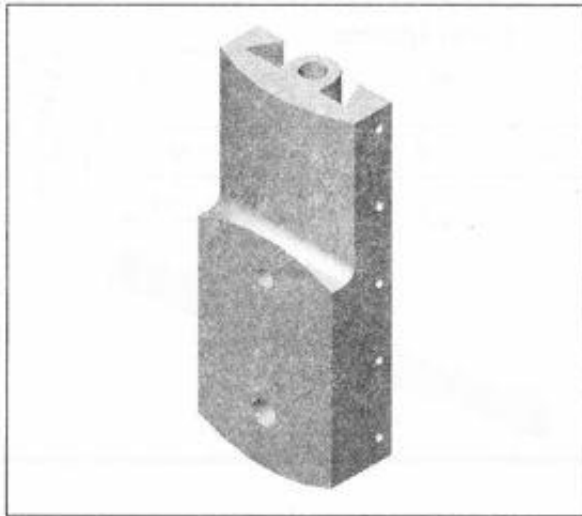
شکل ۳-۶۹

✓ توجه کنید که با اجرای دستور Linear Pattern چنانچه لبه‌ای را انتخاب کنید، نام آن لبه به طور خودکار به عنوان راستای کپی‌سازی و در قسمت مربوطه درج می‌شود. همچنین اگر سطحی از یک Feature را انتخاب کنید، نام آن در زمینه Features To Pattern ظاهر می‌شود. لذا برای انتخاب راستای کپی و Feature کپی شونده نیازی به فعال کردن زمینه‌های فوق نیست.

نکته



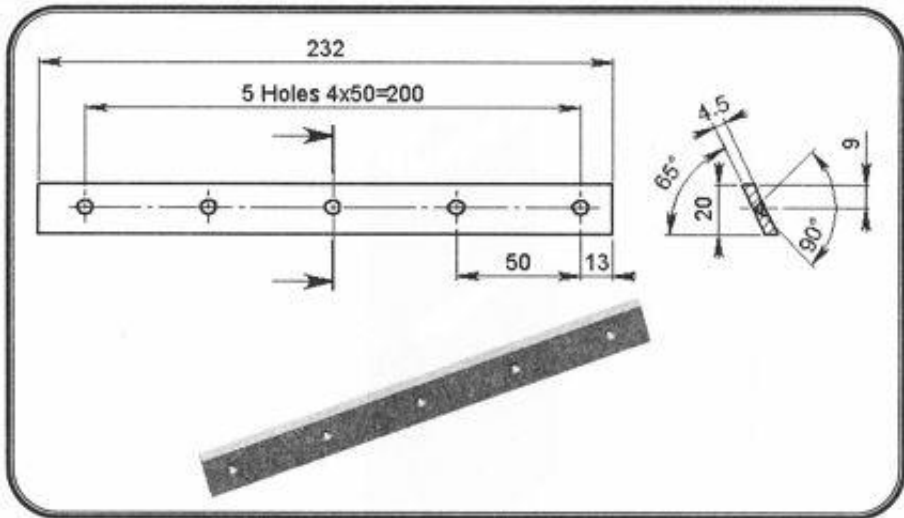
۱۶- کار ساخت این قطعه نیز به پایان رسید. آن را با نام 02 و در مسیر تعیین شده در تمرین قبل ذخیره کنید.



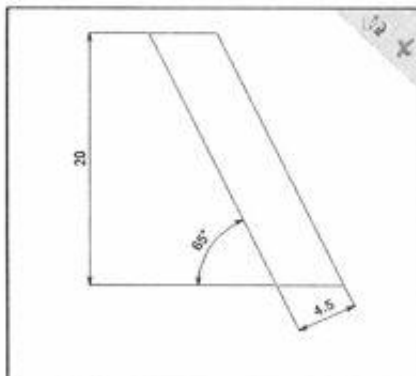
شکل ۳-۷۰



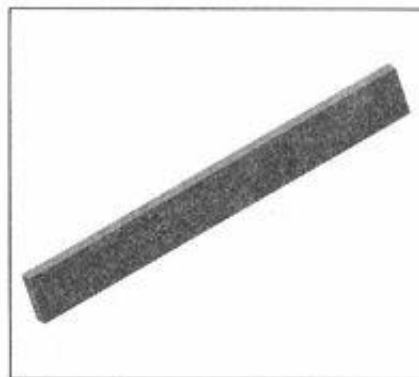
## قطعه ۳



قطعه‌ای را که در این تمرین ایجاد می‌کنید، قطعه‌ای ساده بوده و مراحل ساخت آن کم می‌باشد.  
 ۱- در صفحه Sketch, Front نشان داده شده در شکل (۳-۷۱) را رسم کرده، آن را به مقدار 232mm امتداد دهید تا شکل (۳-۷۲) را به دست آورید.



شکل ۳-۷۱



شکل ۳-۷۲



شکل ۳-۷۳

۲- اکنون صفحه Right را انتخاب کنید.

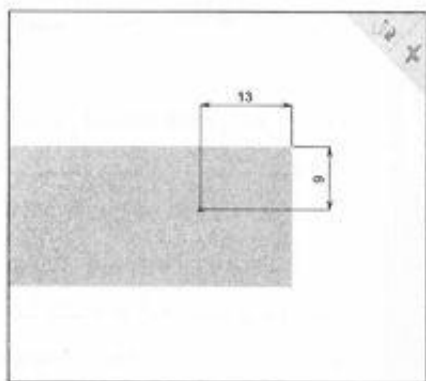
۳- دستور Hole Wizard را اجرا کرده و تنظیمات نشان داده شده در شکل (۳-۷۳) را با توجه به نکته زیر انجام داده و کلید Next را بزنید.

۴- با مشاهده کادر بعدی به نام Hole Placement راست کلیک کرده، گزینه Dimension را انتخاب کنید و اندازه‌هایی را که در شکل (۳-۷۴) نشان داده شده است، به آن اعمال کنید و در پایان کلید Finish را بزنید. با این کار سوراخی Drill مانند ایجاد می‌شود که از سطح مقابل خود 4mm فاصله دارد. شکل (۳-۷۵)

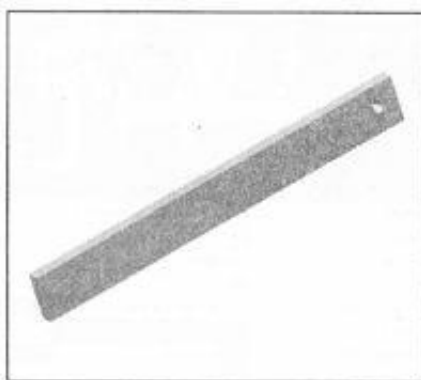
✓ در تنظیمات سوراخ فوق، با انتخاب گزینه *Offset From Surface* مستطیل قرمز رنگی در زیر آن نمایان می‌شود که دلالت بر انتخاب یک سطح از قطعه دارد. در این قسمت سطح پشتی را انتخاب کرده و فاصله انتهایی سوراخ تا سطح انتخابی را معادل 4mm قرار دهید. در حقیقت این گزینه به شما این امکان را می‌دهد که فاصله انتهایی آن سوراخ از صفحه مورد نظر همواره 4mm باشد.



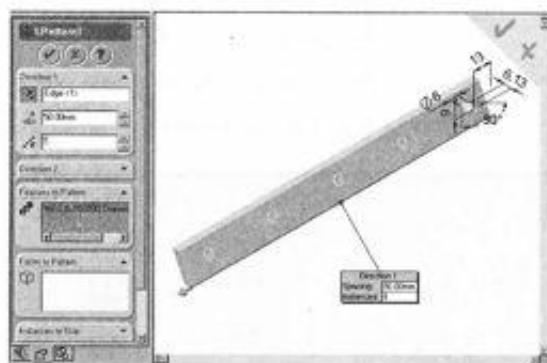
- ۵- در مرحله پایانی، مانند قطعه تمرین قبل، از دستور Linear Pattern استفاده کنید و چهار سوراخ باقیمانده را ایجاد کنید. تنظیمات این قسمت در شکل (۳-۷۶) نشان داده شده است.
- ۶- قطعه ساخته شده را با نام 03 ذخیره کنید. شکل (۳-۷۷)



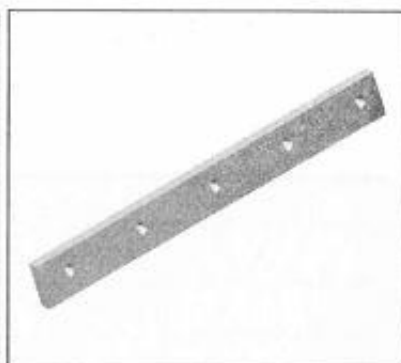
شکل ۳-۷۴



شکل ۳-۷۵

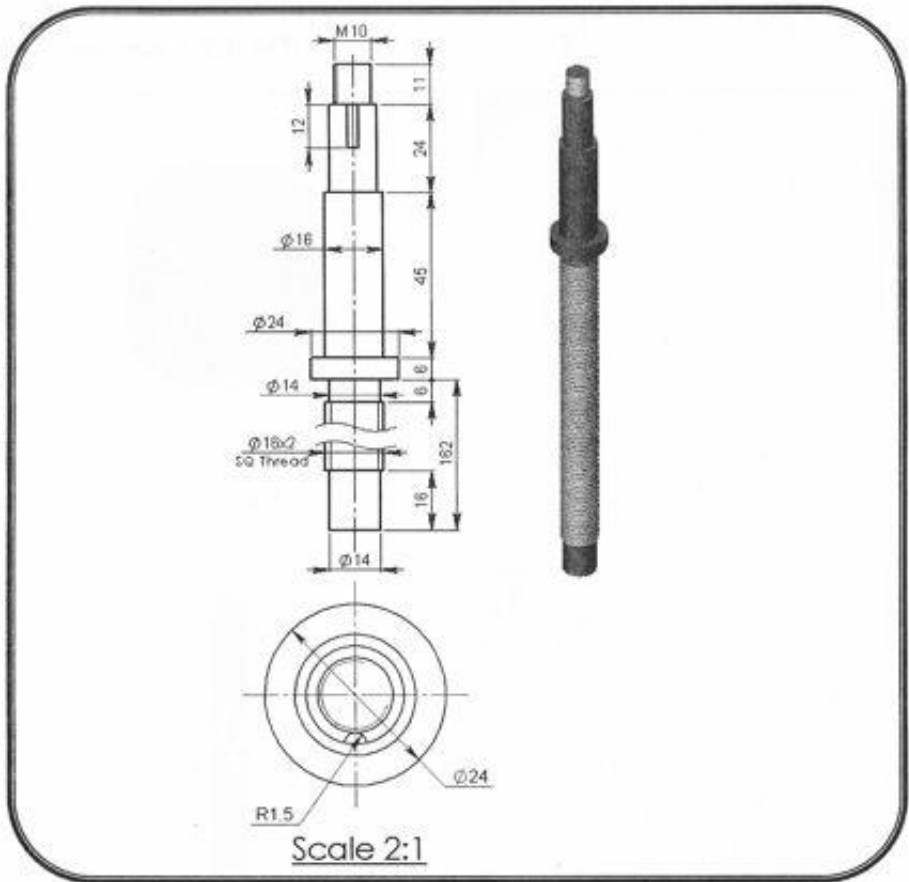


شکل ۳-۷۶



شکل ۳-۷۷

## قطعه ۱۴

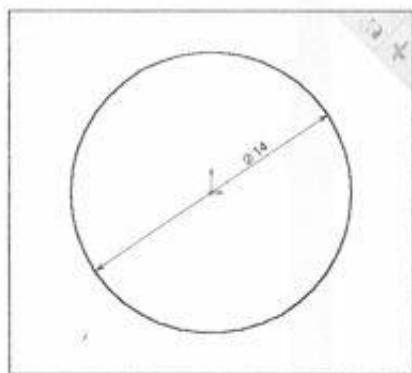


قطعه‌ای را که در این تمرین ایجاد خواهید کرد، پیچ تنظیم فاصله در راستای عمودی است. در این تمرین مراحل ایجاد قطعه، مشابه هم هستند و اغلب از دستور Extrude استفاده می‌کنید. اکنون مراحل ساخت قطعه:

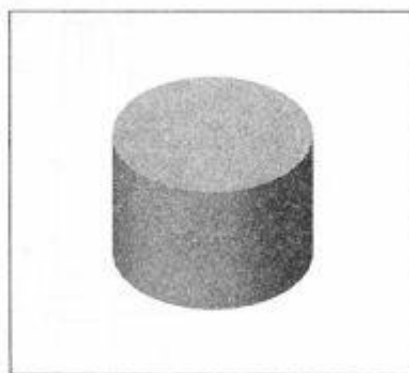
۱- Sketch اولیه را که یک دایره می‌باشد در صفحه Top ایجاد کنید و آن را به مقدار 16mm و به سمت بالا بعد دهید. (شکل ۷۹-۳)

۲- سطح فوقانی استوانه ایجاد شده را به عنوان صفحه کار جهت ایجاد Sketch بعدی انتخاب کنید.

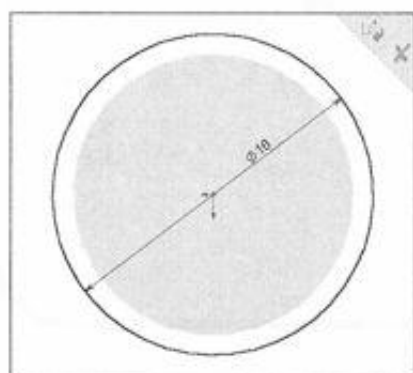
پس از اجرای دستور Normal To دایره نشان داده در شکل (۳-۸۰) را رسم کنید و آن را به میزان 140mm امتداد دهید. شکل (۳-۸۱)



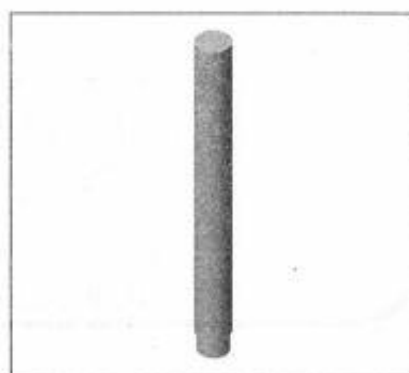
شکل ۳-۷۸



شکل ۳-۷۹



شکل ۳-۸۰

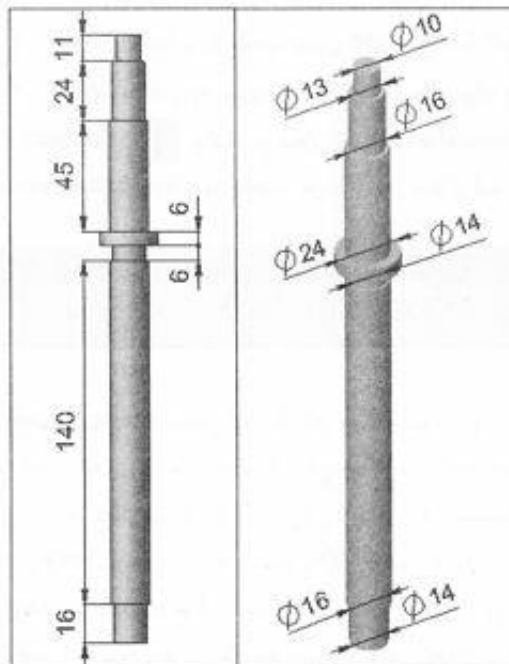


شکل ۳-۸۱

۳- استوانه‌های متعددی به روش مشابه و با قطرهای مربوطه ایجاد کنید. قطر دایره‌ها و میزان Extrude هر یک در شکل (۳-۸۷) نشان داده شده است.

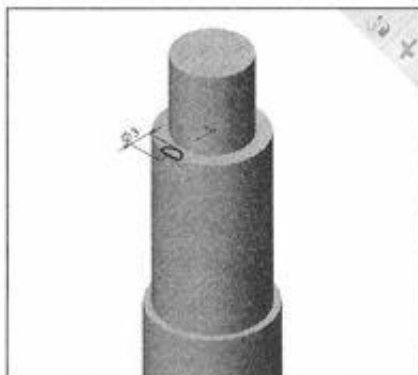
✓ حتماً می‌توانید حدس بزنید که تا این مرحله را به راحتی می‌توانستید با یک دستور Revolve نیز انجام دهید. که البته این روش از روش به کار گرفته شده مناسبتر و آسانتر می‌باشد. شما می‌توانید این کار را به عنوان تمرین انجام داده و مزایای آن را با روش انجام شده مقایسه کنید.





شکل ۳-۸۲


۴- اکنون نوبت ایجاد شیار روی قطعه می‌باشد. برای ایجاد شیار مربوط به بین نگهدارنده، وجه مورد نظر را جهت ایجاد Sketch مربوط به شیار، انتخاب کنید و پس از فعال کردن دستور Sketch و اجرای دستور **Normal To** Sketch، نشان داده شده در شکل (۳-۸۳) را به همراه اندازه‌ها و قیدهای لازم رسم کنید.

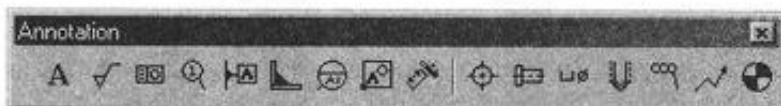


شکل ۳-۸۳



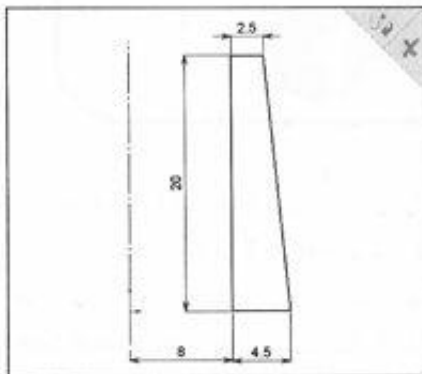
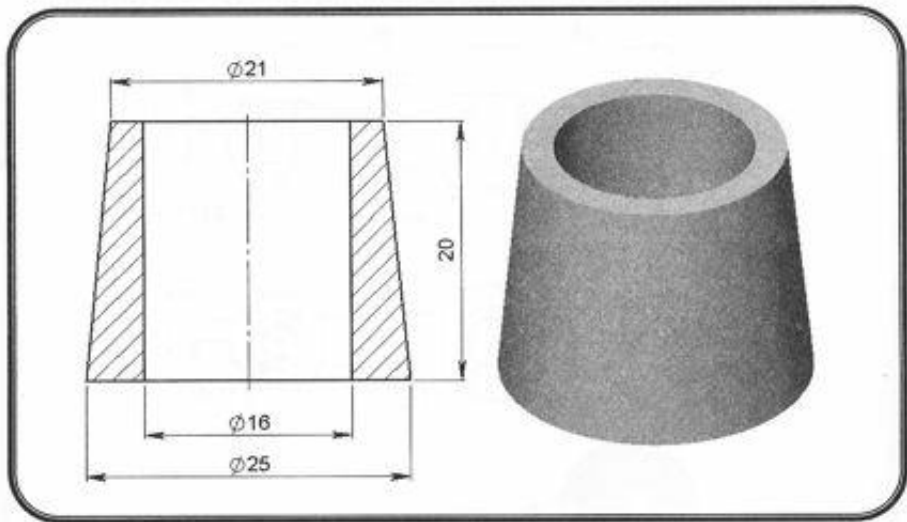
شکل ۳-۸۴

- ۵- Sketch ایجاد شده را به اندازه 12mm و به سمت پایین Cut Extrude کنید. شکل (۸۴-۳)
- ۶- آخرین مرحله ایجاد این قطعه، ایجاد رزوه مورد نیاز می‌باشد. لبه استوانه بالایی را انتخاب کنید. با استفاده از دستور  Cosmetic Thread واقع در نوار ابزار Annotations و یا با استفاده از Insert>Annotations>CosmeticThread... رزوه دلخواه خود را در راستای لبه مذکور ایجاد کنید.



- پس از اجرای دستور Cosmetic Thread در کادر ظاهر شده، نوع رزوه را Up To Next انتخاب کنید. معنی این گزینه این است که رزوه ایجاد شده تا سطح بعدی (در اینجا سطح استوانه دوم) ادامه پیدا کند. لذا با انتخاب این گزینه، دیگر نیازی به وارد کردن ارتفاع رزوه نیست. پس از آن، قطر رزوه (Minor Diameter) را معادل 7.5mm معین کرده و کلید OK را بزنید. با این کار اطراف لبه انتخاب شده یک دایره سیاه‌رنگ ایجاد می‌شود که به این معنی است که آن لبه دارای رزوه می‌باشد.
- توجه داشته باشید چنانچه لبه مورد نظر را انتخاب نکنید، دستور  Cosmetic Thread فعال نخواهد شد. چنانچه پس از زدن کلید OK پیغام خطایی مشاهده کردید، این مشکل ممکن است به خاطر این باشد که قطر رزوه را در محدوده استاندارد معین نکرده‌اید.
- ۷- این قطعه نیز تکمیل شد. آن را با نام 04 ذخیره کنید.

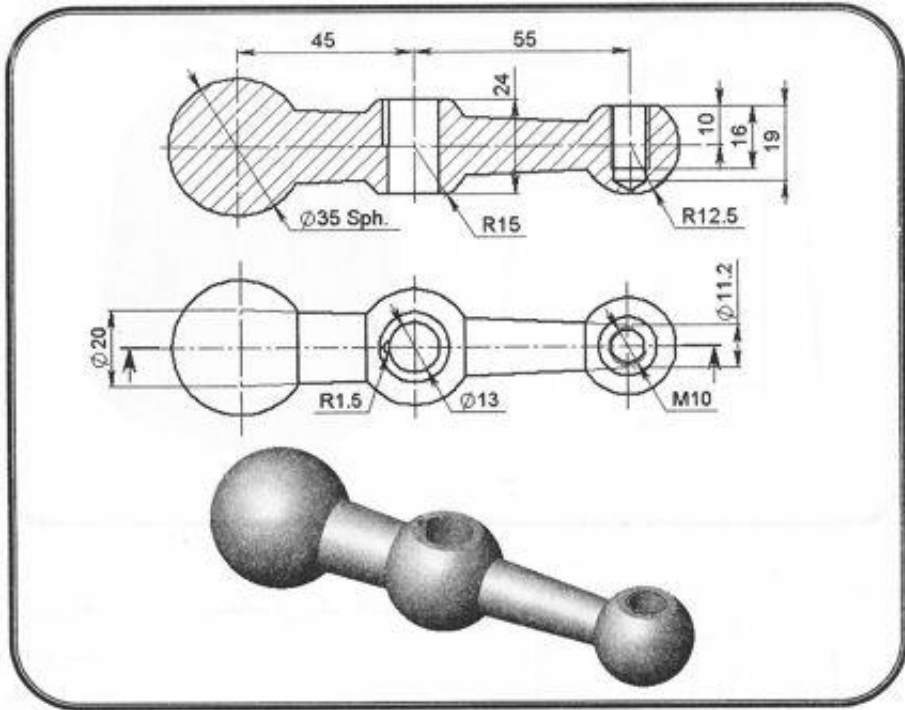
## قطعه ۵



شکل ۳-۸۵

- این قطعه را با استفاده از یک Feature ایجاد خواهید کرد.
- ۱- Sketch نمایش داده شده در شکل (۳-۸۵) را به همراه اندازه‌ها و قیدهای مربوطه، در صفحه Front ایجاد کنید. (خط Centerline را فراموش نکنید).
  - ۲- با استفاده از دستور Revolve، کار ساخت قطعه را تمام کنید.
  - ۳- این قطعه را با نام 05 ذخیره کنید.





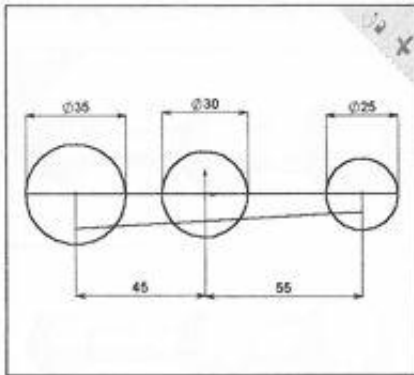
این قطعه ظاهر پیچیده‌ای دارد ولی مراحل ایجاد کردن آن ساده می‌باشد.  
 ۱- ابتدا در صفحه Sketch, Top نشان داده شده در شکل (۳-۸۶) را ایجاد کرده و قیدها و اندازه‌های مورد نیاز را به آن اعمال کنید. حتماً به یاد دارید که برای بریدن قسمتهای اضافی از دستور Sketch Trim باید استفاده کنید. شکل (۳-۸۷)

✓ اگر Sketch مورد استفاده در دستور Revolve مانند شکل (۳-۸۷) یک Sketch باز باشد، موقع اجرای دستور Revolve، پیغامی دریافت خواهید کرد که به شما اطلاع می‌دهد Sketch مربوطه هنوز باز است. اما نرم‌افزار می‌تواند آن را با در نظر گرفتن یک خط راست ببندد. در صورت موافقت با پیغام مربوطه، کلید Yes را بزنید.

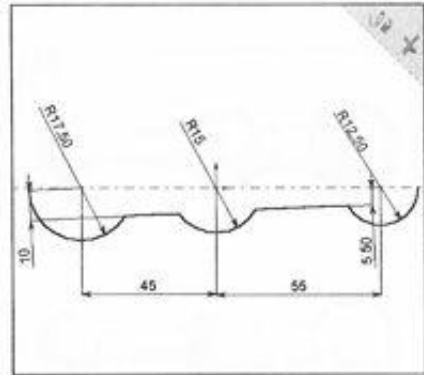
نکته



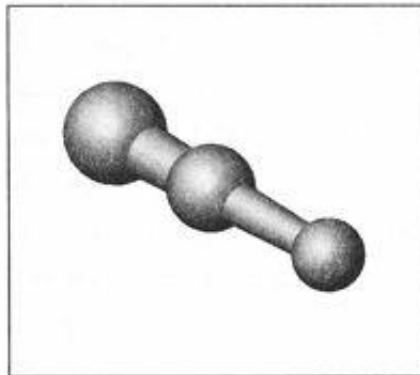
۲- پس از آن با استفاده از دستور Revolve بخش اصلی قطعه را ایجاد کنید. شکل (۳-۸۸) تا این مرحله از کار را نشان می‌دهد. دقت کنید اگر خط Centerline را رسم نکنید، دستور Revolve فعال نخواهد شد.



شکل ۳-۸۶



شکل ۳-۸۷



شکل ۳-۸۸

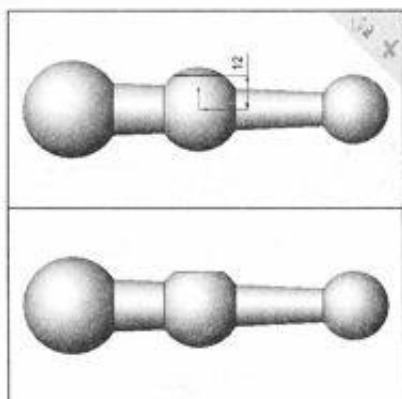
۳- برای رسم Sketch بعدی جهت بریدن بخشهای اضافی قطعه، صفحه Front را انتخاب کنید و Sketch موجود در شکل (۳-۸۹) را رسم کنید. توجه داشته باشید که موقع رسم خط، دو سر آن روی لبه کروی قطعه قرار بگیرد و افقی رسم شود. در غیر این صورت قیدهای مورد نیاز را به آن اعمال کنید. در موقع رسم Sketch مذکور به این نکته توجه کنید که با اجرای دستور Construction Geometry  و انتخاب خط افقی، می‌توانید آن را به خط Centerline (محور دوران) تبدیل کنید.

۴- پس از رسم Sketch، از دستور Cut Extrude

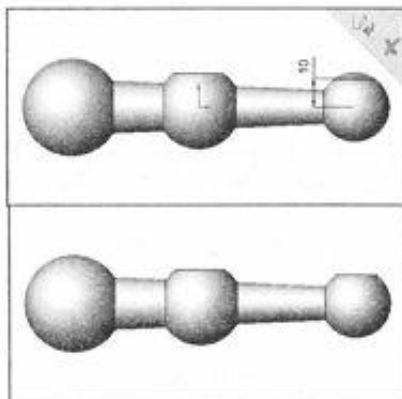
جهت عملیات برش استفاده کنید. Sketch رسم شده در این قسمت یک خط است و برخلاف Sketchهایی که تاکنون رسم کرده‌اید، یک Sketch باز است. از این خط می‌توان به عنوان لبه برش استفاده کرد.

چنانچه پس از انجام عمل برش نیمه دیگر قطعه که مورد نظرتان نمی‌باشد برش بخورد، با راست کلیک بر روی نام Cut-Extrude1 واقع در نمودار درختی و انتخاب گزینه Edit Definition

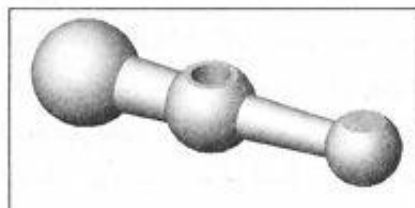
تنظیمات Feature اخیر را مجددا در دسترس خواهید داشت. این بار، وضعیت گزینه Flip side to cut را تغییر دهید تا جهت برش معکوس شود و قسمت بالایی قطعه برش بخورد. شکل (۳-۸۹) توصیه می‌شود همواره در هنگام کار با این قبیل دستورات کار را در نمای Isometric انجام دهید تا بهتر بتوانید پیش‌نمایش نتیجه دستورات را مشاهده کنید.



شکل ۳-۸۹



شکل ۳-۹۰




شکل ۳-۹۱

۵- در همان صفحه، عملیات برش را برای کره سمت راست تکرار کنید و بخش بالایی کره را برش بزنید. با توجه به شکلهای (۳-۹۰) می‌توانید این کار را به راحتی انجام دهید.

۶- با توجه با شکل (۳-۹۱) و با استفاده از دستور Simple Hole سوراخی سرتاسری و به قطر 13mm ایجاد کنید.

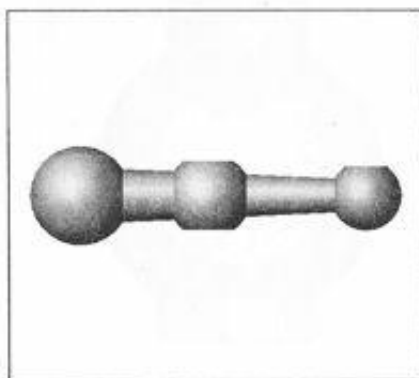
۷- کنون می‌خواهیم یک Feature را که در بند ۴

ایجاد کرده بودیم، نسبت به صفحه Top قرینه‌سازی کنیم. دستور Mirror Feature  را اجرا کرده و تنظیمات آن را مطابق شکل (۳-۹۲) انجام دهید.

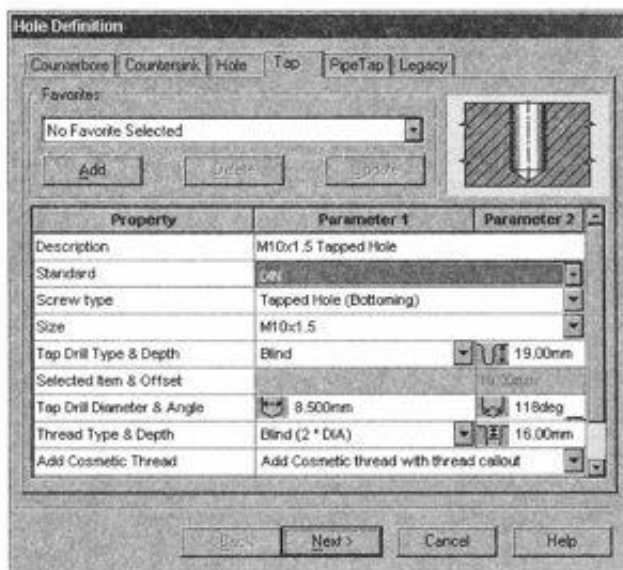
۸- سوراخ M10 را با استفاده از دستور Hole Wizard ایجاد کنید. فراموش نکنید که حتما سوراخهای ایجاد شده را با لبه‌های دایره‌ای قطعه هم‌مرکز کنید. از تنظیمات نشان داده شده در شکل (۳-۹۴) جهت ایجاد سوراخ M10 استفاده کنید.



شکل ۳-۹۲

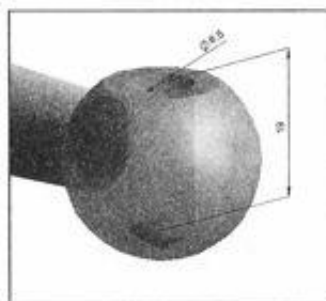


شکل ۳-۹۳



شکل ۳-۹۴

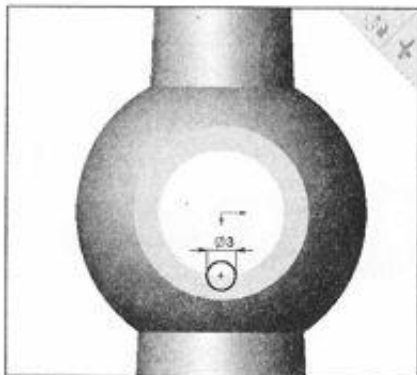
چنانچه شکل (۳-۹۵) را با تنظیمات دستور Hole Wizard مقایسه کنید، با این دستور بیشتر آشنا خواهید شد.



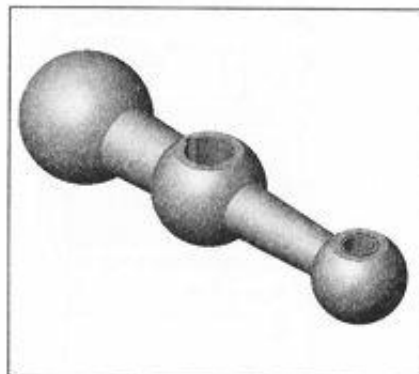
شکل ۳-۹۵

۹- در آخرین مرحله باید شیار مربوط به خار نگهدارنده را ایجاد کنید. برای این کار ابتدا Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۹۶) را رسم کنید. سپس با استفاده از دستور Cut Extrude یک شیار به عمق 12mm ایجاد کنید.

۱۰- این قطعه نیز به پایان رسید. آن را با نام 06 ذخیره کنید.

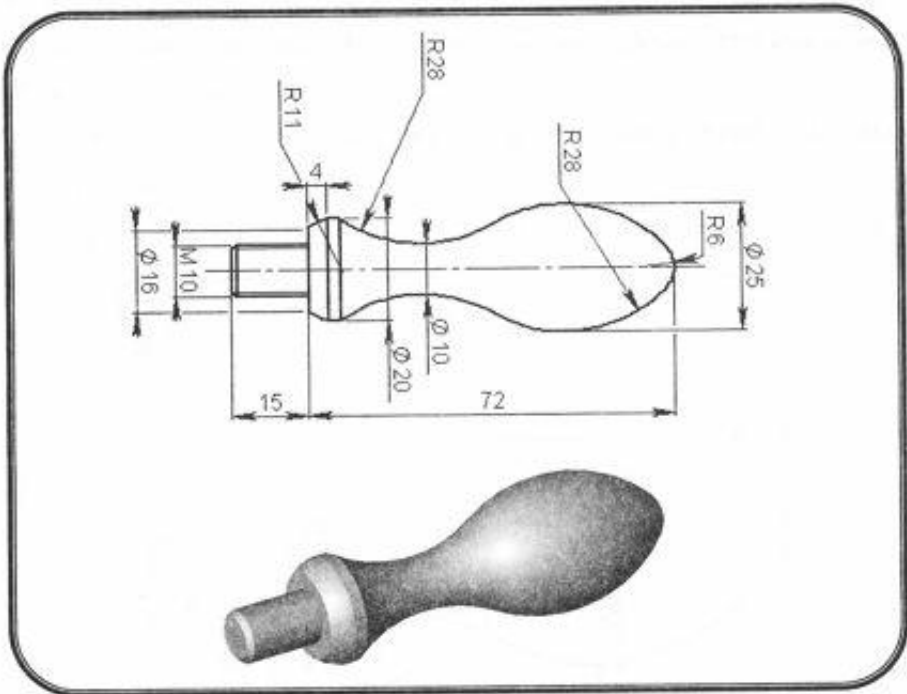


شکل ۳-۹۶



شکل ۳-۹۷

## قطعه ۷

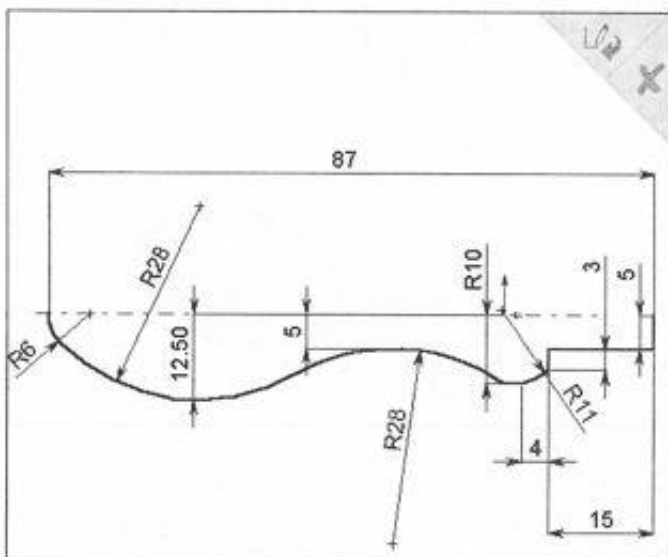


۱- در این تمرین دسته‌ای را ایجاد خواهید کرد که برای ایجاد آن از Featureهای معدودی استفاده خواهید کرد. ولی در رسم Sketch باید دقت کافی کرد، زیرا Fully Defined کردن آن مقداری مشکل خواهد بود.

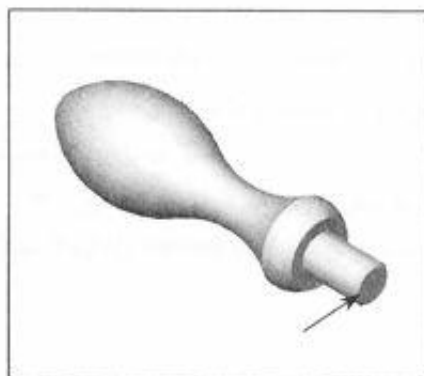
۲- صفحه Top را انتخاب کرده، دستور Normal To را اجرا کرده و Sketch نشان داده شده در شکل (۹۸-۳) را رسم کنید. سپس اندازه‌ها و قیدهای مورد نیاز را به آن اعمال کنید. توجه کنید عملیات Fully Defined کردن Sketch مربوطه، مقداری مشکل است و ممکن است در حین این عملیات، با پیغامها و مشکلات متعددی روبرو شوید. لذا برای رسم و Fully Defined کردن آن به نکته‌های زیر توجه کنید:

❖ پیشنهاد می‌شود که پس از رسم هر قسمت از Sketch، قید یا اندازه مورد نیاز را به آن اعمال کنید تا مراحل Fully Defined کردن آن آسانتر شود.

- ❖ با استفاده از عملیات کشیدن به وسیله ماوس، می‌توانید نقطه‌ها، خط‌ها، کمان‌ها و موارد دیگر را بکشید و اندازه یا موقعیت آنها را تغییر دهید. با استفاده از این عمل می‌توانید Sketch رسم شده را به Sketch نهایی نزدیکتر کنید.
- ❖ چنانچه با استفاده از عملیات کشیدن به وسیله ماوس، شکل ظاهری Sketch به طور ناگهانی دگرگون شود با استفاده از فرمان Undo عمل مذکور را باز گردانید.
- ❖ می‌توانید از فایل مربوط به این قطعه که در CD الحاقی موجود می‌باشد نیز استفاده کنید.



شکل ۳-۹۸



شکل ۳-۹۹

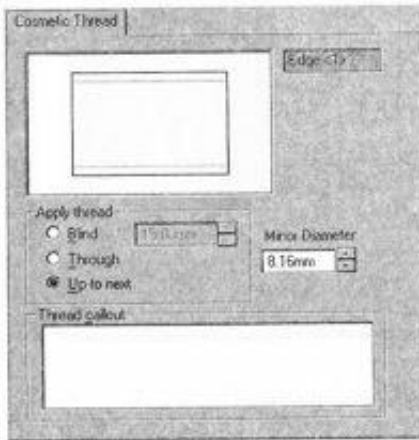
۳- اکنون با استفاده از دستور Revolve عملیات دوران Sketch رسم شده را حول محور آن انجام دهید. شکل (۳-۹۹)

۴- در مرحله بعدی، بخش رزوه‌دار دسته را ایجاد می‌کنید. همانطور که قبلاً نیز بیان گردید، ابتدا لبه مورد نظر را که در شکل (۳-۹۹) با فلش مشخص شده است، انتخاب کرده و سپس دستور مربوط به ایجاد رزوه یعنی Cosmetic Thread را اجرا کنید. تنظیمات کادر مربوط به رزوه کاری را مانند شکل (۳-۱۰۰) انجام

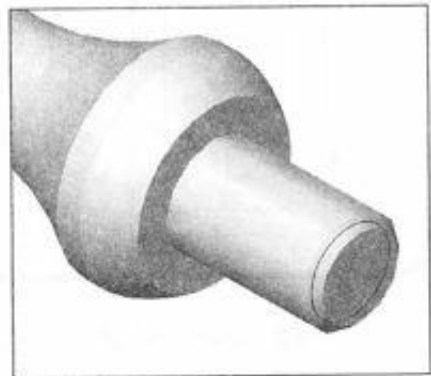
داده و کلید OK را بزنید. با این کار دایره سیاه رنگ نشان دهنده رزوه، در آن لبه ایجاد خواهد شد. برای مشاهده رزوه، از نماهای عمودی به قطعه نگاه کنید.

۵- برای آخرین مرحله با استفاده از دستور Chamfer لبه استوانه‌ای قطعه را به اندازه  $1\text{mm} \times 45\text{deg}$  پخ بزنید. شکل (۳-۱۰۱)

۶- قطعه ساخته شده را با نام 07 ذخیره کنید.



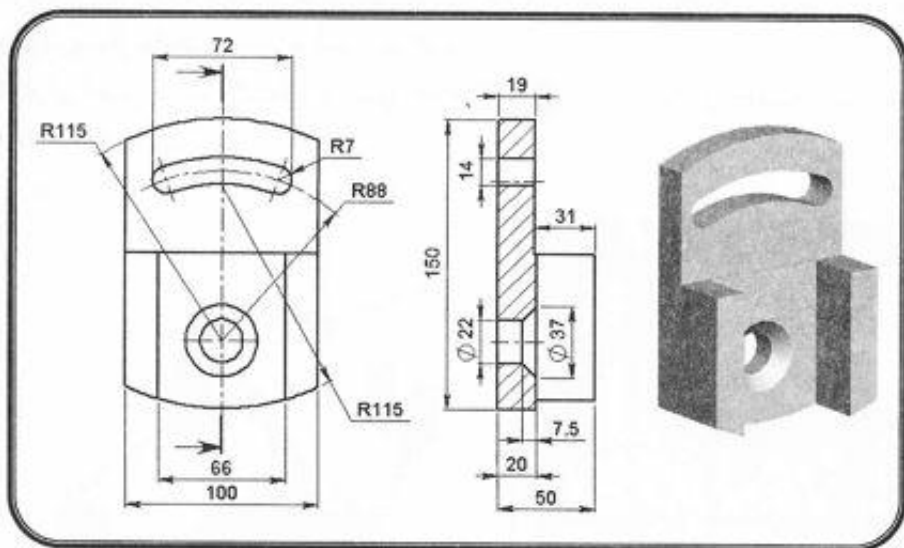
شکل ۳-۱۰۰



شکل ۳-۱۰۱




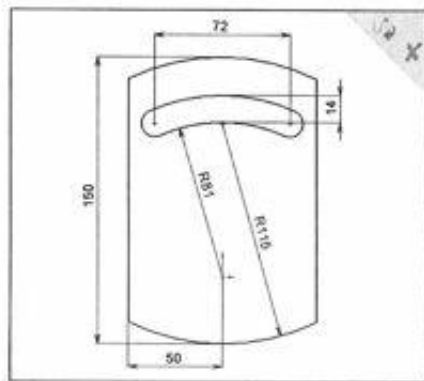
## قطعه A



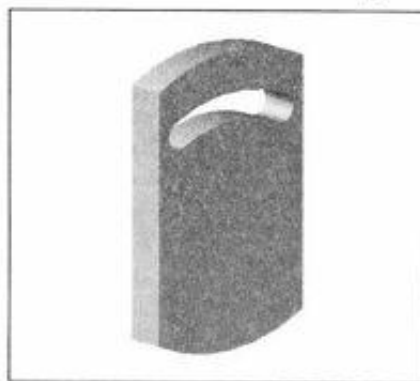
قطعه این تمرین را با استفاده از آموخته‌های قبلی و به سادگی ایجاد خواهید کرد.

۱- ابتدا Sketch نمایش داده شده در شکل (۳-۱۰۲) را در صفحه Right ایجاد کنید و اندازه‌ها و قیدهای مربوطه را نیز به آن نسبت دهید.

بهتر است جهت سهولت در اندازه‌گذاری فاصله بین دو کمان بزرگ تشکیل دهنده شیار، پس از یکی از آنها از دستور **Offset Entities**  برای رسم کمان دوم و اندازه‌گذاری خودکار بین آنها استفاده کنید.



شکل ۳-۱۰۲



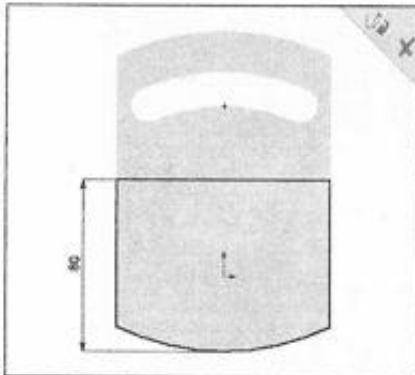
شکل ۳-۱۰۳

۲- با استفاده از دستور Extrude شکل رسم شده را به مقدار 19mm و به سمت چپ امتداد دهید. شکل (۳-۱۰۳) نتیجه کار شما را تا این مرحله نشان می‌دهد.

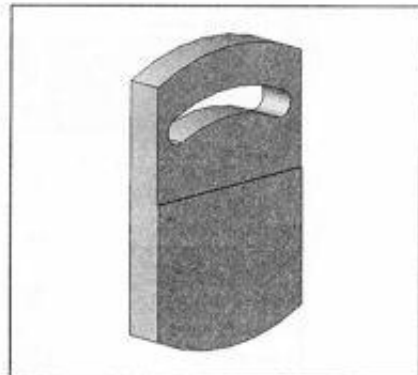
۳- در نمای ایزومتریک وجه جلویی مدل را انتخاب کنید. دستور Sketch و سپس Convert Entities را اجرا کنید. مشاهده می‌کنید که تمام لبه‌های وجه انتخاب شده سیاه می‌شوند. خط افقی نشان داده شده در شکل (۳-۱۰۴) را به Sketch اضافه کنید.

۴- با استفاده از دستور Sketch Trim لبه‌های اضافی Sketch را حذف کنید و در پایان Sketch را با زدن اندازه 80mm Fully Defined کنید.

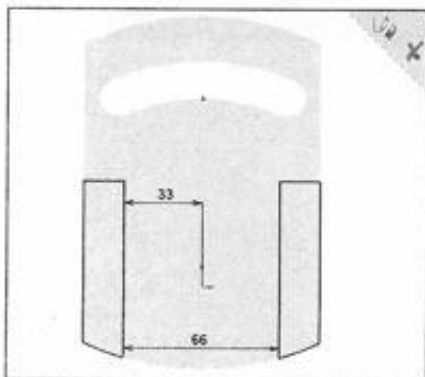
۵- مجدداً از دستور Extrude استفاده کرده و Sketch مربوطه را به اندازه 1mm به سمت خارج قطعه بعد دهید. شکل (۳-۱۰۵)



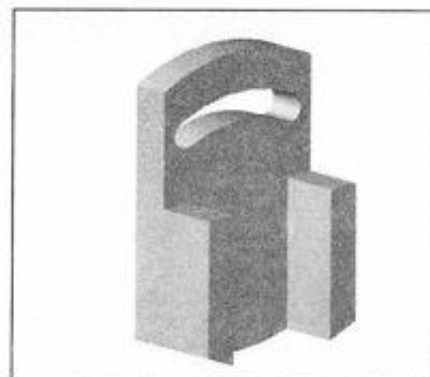
شکل ۳-۱۰۴



شکل ۳-۱۰۵



شکل ۳-۱۰۶



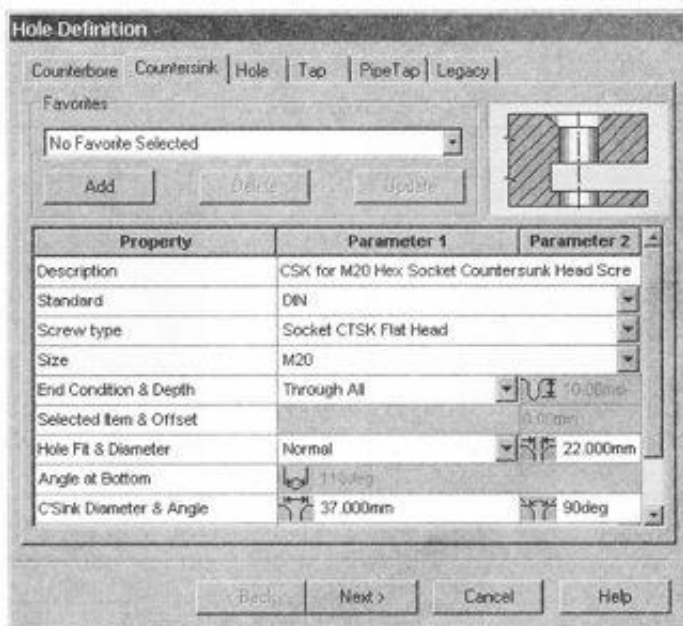
شکل ۳-۱۰۷

۶- با روش مشابهی دو پره کناری قطعه را ایجاد کنید. توجه داشته باشید که می‌توانید موقع رسم Sketch از دستور Sketch Mirror استفاده کنید. در این صورت Sketch با دادن یک اندازه Fully Defined خواهد شد. شکل (۳-۱۰۶)

۷- مقدار Extrude را نیز معادل 30mm قرار دهید. شکل (۳-۱۰۷)

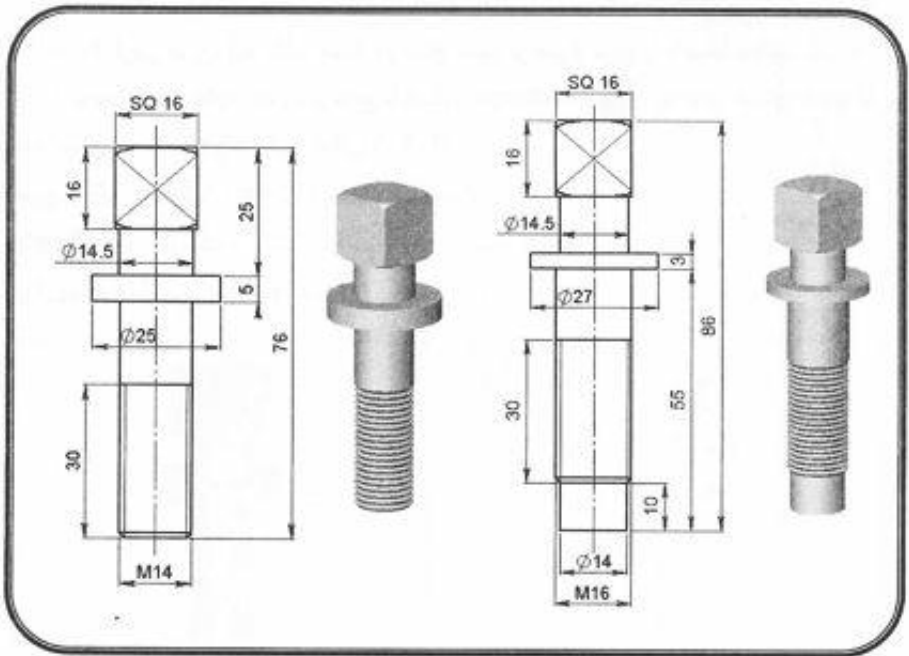
۸- دستور Hole Wizard را اجرا کنید. گزینه Countersink را انتخاب کرده و تنظیمات آن را مطابق شکل (۳-۱۰۸) انجام دهید. مرکز سوراخ را بر مبدأ مختصات منطبق کنید.

۹- قطعه را با نام 08 ذخیره کنید.

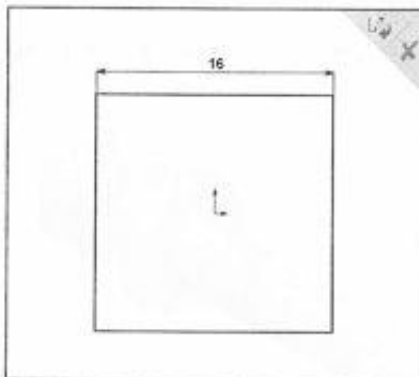


شکل ۳-۱۰۸

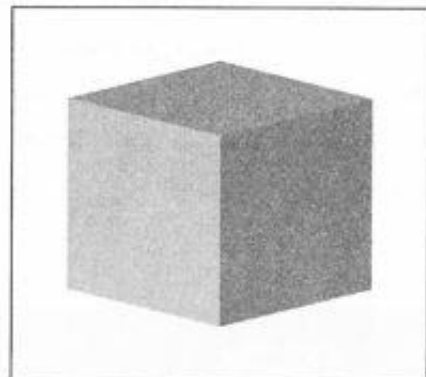
## قطعه ۹




قطعه‌ای را که در این تمرین ایجاد خواهید کرد، یک پیچ غیر استاندارد می‌باشد. برای ایجاد این پیچ در SolidWorks دو روش کلی وجود دارد. یکی با استفاده از دستور Revolve و یکی با استفاده از دستور Extrude. در این قطعه ما از روش Revolve استفاده می‌کنیم.



شکل ۳-۱۰۹



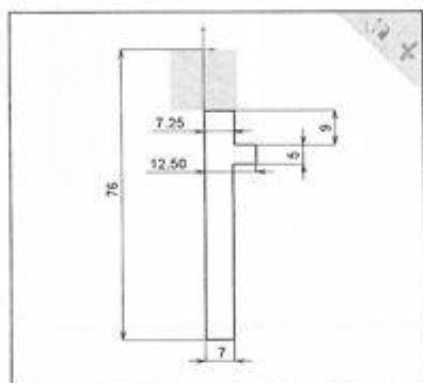
شکل ۳-۱۱۰

۱- در صفحه Top مربعی به ضلع 16mm ایجاد کنید و آن را Fully Defined کنید. جهت Fully Defined کردن مربع، باید نقاط وسط دو ضلع عمود بر هم از مبدأ مختصات هم‌راستا کنید. البته توجه داشته باشید که رسم مربع با دستور Rectangle  به جای دستور Line کار شما را در قیدگذاری راحت‌تر خواهد کرد. شکل (۳-۱۰۹)

۲- مربع مذکور را به اندازه 16mm امتداد دهید. شکل (۳-۱۱۰)

۳- Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۱۱۱) را در صفحه Front رسم کنید.

۴- با استفاده از دستور Revolve قطعه را تکمیل کنید. شکل (۳-۱۱۲)



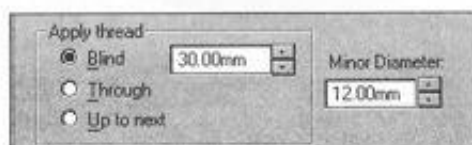
شکل ۳-۱۱۱



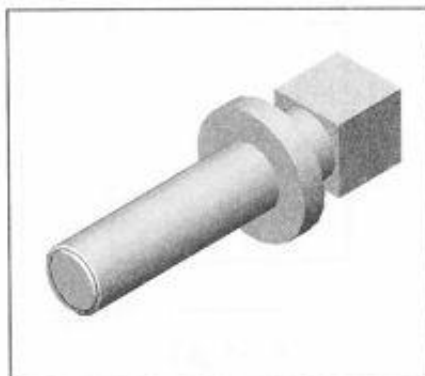
شکل ۳-۱۱۲

۵- پس از اتمام قسمت‌های اصلی قطعه، نوبت بخش پایانی کار یعنی ایجاد پیخ و رزوه کاری می‌رسد. شیوه رزوه کاری قبلاً بیان شده است، ولی جهت یادآوری مجدداً بیان می‌شود.

لبه انتهایی پیچ را انتخاب کرده دستور Cosmetic Thread را اجرا کنید. تنظیمات آن را مطابق شکل (۳-۱۱۳) انجام داده و کلید OK را بزنید.




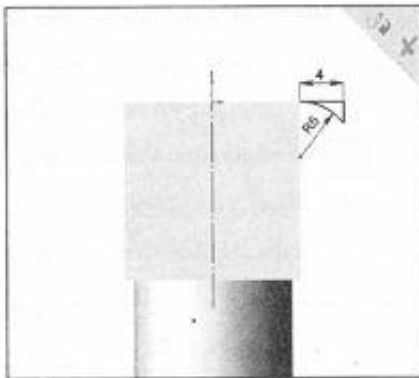
شکل ۳-۱۱۳



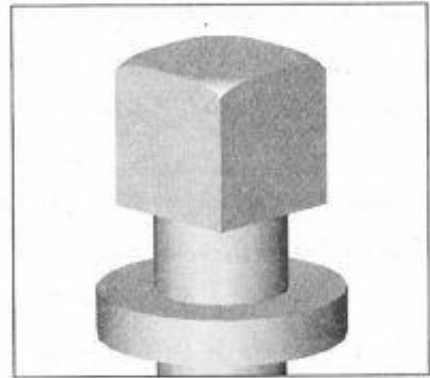
شکل ۳-۱۱۴

۶- در این مرحله باید لبه این قطعه را یک پخ  $1\text{mm} \times 45\text{deg}$  بزیم. لبه مورد نظر را انتخاب کرده، دستور Chamfer را اجرا کنید. در جدول ظاهر شده گزینه Angle distance را انتخاب کرده مقادیر  $1\text{mm}$  و  $45\text{deg}$  را وارد کنید. شکل (۳-۱۱۴)

۷- اکنون باید در قسمت آچارخور تغییراتی ایجاد کنید. در صفحه Front، Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۱۱۵) را رسم کنید و سپس با استفاده از دستور Revolve Cut  قسمتهای اضافی را برش بزنید. شکل (۳-۱۱۶)

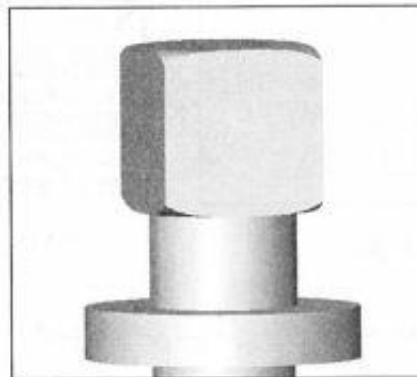


شکل ۳-۱۱۵



شکل ۳-۱۱۶

۸- حال صفحاتی موازی صفحه Top و به فاصله 8mm پایین تر از آن ایجاد کنید. با استفاده از این صفحه و دستور Mirror Feature  قرینه Feature مربوط به بند قبلی را ایجاد کنید. در شکل (۳-۱۱۷) نتیجه کار را مشاهده می کنید.



شکل ۳-۱۱۷

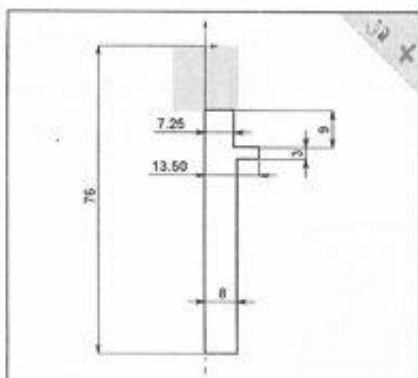
۹- این قطعه نیز به پایان رسید. آن را با نام 09 ذخیره کنید.

در ادامه این تمرین با توانایی پیکربندی قطعات در SolidWorks آشنا خواهید شد. فرض کنید یک میله استوانه‌ای را ایجاد کرده‌اید. شما می‌توانید این میله را در مجموعه مونتاژی بیش از یک بار درج کنید و برای هر قطعه درج شده ابعاد متفاوتی داشته باشید. این کار را با استفاده از توانایی پیکربندی (Configuration) انجام خواهید داد.

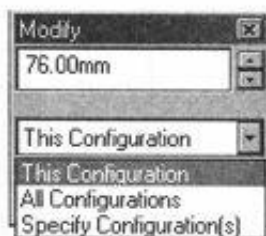
۱۰- در پایین نمودار درختی، سه برگه  به نامهای (به ترتیب از چپ به راست) FeatureManager design tree، PropertyManager و ConfigurationManager را مشاهده می‌کنید. البته تعداد این برگه‌ها ممکن است با توجه به نصب شدن نرم‌افزارهای الحاقی دیگر مثل PhotoWorks، Toolbox و... بیشتر از این موارد باشد، ولی این سه برگه را همواره مشاهده می‌کنید. اکنون برگه Configuration Manager  را انتخاب کنید.

۱۱- در نمودار درختی، روی عبارت 09 Configuration(s) (09 نام فایل است) راست‌کلیک کرده و گزینه Add Configuration را انتخاب کنید. با این کار، یک پیکربندی جدید برای قطعه ایجاد می‌کنید. هم‌اکنون باید یک نام به این پیکره نسبت دهید. مثلاً نام 09-Long را برای آن انتخاب کنید.

۱۲- پیکره ایجاد شده، به صورت پیکره پیش‌فرض در می‌آید. هم‌اکنون می‌توانید ابعاد و اندازه‌های قطعه را تغییر دهید. با توجه به شکل (۳-۱۱۸) تغییراتی در دومین Feature واقع در نمودار درختی که مربوط به دستور Revolve می‌باشد، ایجاد کنید.



شکل ۳-۱۱۸



شکل ۳-۱۱۹

همانطور که در شکل (۳-۱۱۹) مشاهده می‌کنید، در موقع تغییر دادن اندازه‌ها، کادر مربوط به

تغییر اندازه (Modify) تغییر کرده است و چند گزینه به آن افزوده شده است. در مورد انجام این مرحله به چند مورد زیر توجه کنید:

❖ در موقع تغییر دادن هر اندازه، چنانچه بخواهید تغییر انجام شده فقط به پیکره جاری اعمال شود، از گزینه This Configuration استفاده کنید.

❖ چنانچه بخواهید تغییر در تمام پیکره‌ها انجام شود، باید از گزینه All Configurations استفاده کنید.

❖ چنانچه قصد داشته باشید که تغییر انجام شده به پیکره(های) انتخابی اعمال شود باید از گزینه سوم یعنی Specify Configuration(s) استفاده کنید. با انتخاب این گزینه و زدن کلید OK کادر دیگری ظاهر می‌شود که باید پیکره(های) مورد نظر خود را در آن انتخاب کنید تا تغییر مربوطه به آن(ها) اعمال شود. برای انتخاب بیش از یک پیکره می‌توانید به همراه کلیک ماوس از کلید Ctrl استفاده کنید.

❖ دقت کنید که اگر بخواهید از روش راست کلیک روی Feature یا نام آن در نمودار درختی و انتخاب گزینه Edit Definition، ابعاد قطعه را تغییر دهید. تغییر اعمال شده به همه پیکره‌ها اعمال می‌شود. البته این مطلب در مورد برخی از دستورها از جمله دستورهای Extrude و Cut Extrude کمی تفاوت دارد و در نمودار مشخصات آنها می‌توانید پیکره(های) مورد نظر خود را جهت اعمال تغییرات به آنها انتخاب کنید.

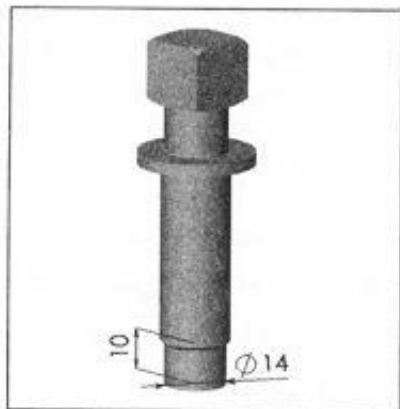
✓ ساده‌ترین روش اصلاح یک Feature یا Sketch تشکیل دهنده آن، Double Click کردن روی یکی از سطوح Feature و یا نام آن در نمودار درختی می‌باشد. با این کار بدون وارد شدن به محیط به ویرایش Sketch، اندازه‌های مربوط به Sketch (به رنگ سیاه) و همچنین اندازه‌های مربوط به Feature (به رنگ آبی) نمایش داده می‌شوند. با Double Click کردن روی هر یک از اندازه‌ها می‌توانید ابعاد مختلف قطعه را در پیکره‌های مختلف تغییر دهید.




❖ در اغلب موارد، تغییر دادن اندازه‌ها به روش فوق ظاهراً تغییری در قطعه ایجاد نمی‌کند. جهت مشاهده نتیجه تغییر اندازه‌ها باید از دستور Rebuild  واقع در نوار ابزار Standard استفاده کنید.



۱۳- آخرین تغییری که در پیکره 09-Long ایجاد می‌کنید، افزودن یک Feature به انتهای پیچ می‌باشد. شکل (۳-۱۲۰) گویای مطلب است.

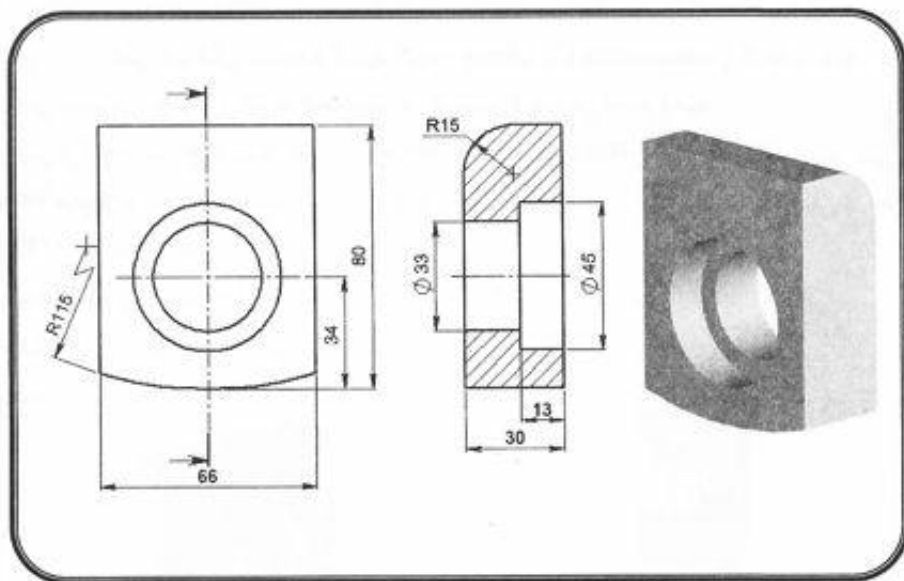


شکل ۳-۱۲۰

۴- پس از اتمام کار، قطعه را مجدداً ذخیره کنید. می‌توانید برای مشاهده هر دو قطعه، برگه ConfigurationManager  واقع در پایین نمودار درختی را فعال کرده تا تمام پیکره‌هایی که در فایل وجود دارد نمایان شود. حال با دو بار کلیک کردن بر روی نام هر پیکره، شکل مربوط به آن پیکره نمایان می‌شود.

اکنون شما در حقیقت در یک فایل دو قطعه دارید.

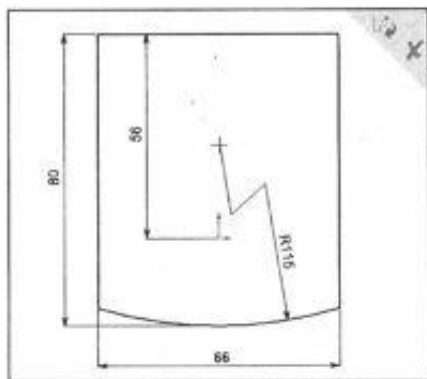
# قطعه ۱۰



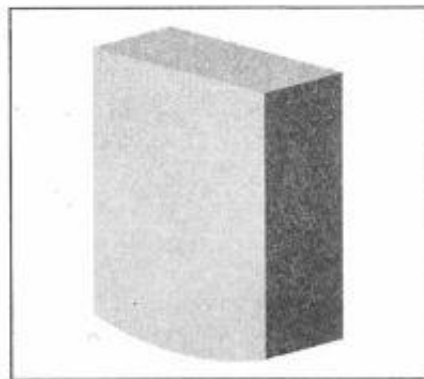
ایجاد کردن این قطعه نیز بسیار ساده می‌باشد.

۱- صفحه Front را انتخاب کنید و Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۱۲۱) را در آن ایجاد کنید. برای ایجاد کردن اندازه R115 به صورت شکسته می‌توانید با راست کلیک بر روی اندازه مورد نظر و انتخاب گزینه Properties...، گزینه Foreshortened radius را در کادر مربوطه فعال کنید.

۲- Sketch رسم شده را به اندازه 30mm به سمت راست امتداد دهید. شکل (۳-۱۲۲)



شکل ۳-۱۲۱



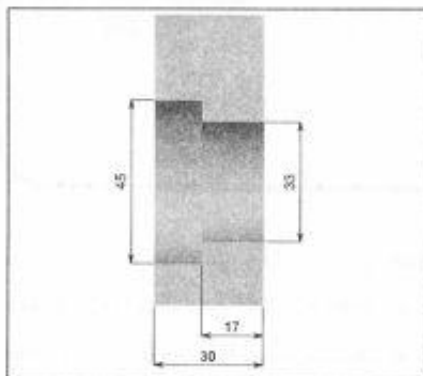
شکل ۳-۱۲۲

۳- صفحه پشتی قطعه را انتخاب کرده و دستور Hole Wizard را اجرا کنید. در کادر باز شده همانطور که در تمرینات قبلی مشاهده کردید گزینه Legacy و یا Counterbore را انتخاب کنید. برای اینکه این قسمت را بهتر فرا بگیرید تنظیمات این قسمت را خودتان انجام دهید.

۴- پس از ایجاد سوراخ توسط دستور Hole Wizard نمای Right را فعال کنید. سپس بر روی Feature مربوط به سوراخ در نمودار درختی دو بار کلیک کنید. در این هنگام نتیجه کارتان را مطابق شکل (۳-۱۲۳) اصلاح کنید.

۵- با استفاده از دستور Fillet لبه نشان داده در شکل (۳-۱۲۴) را با شعاع 15mm گرد کنید.

۶- قطعه را با نام 10 ذخیره کنید.

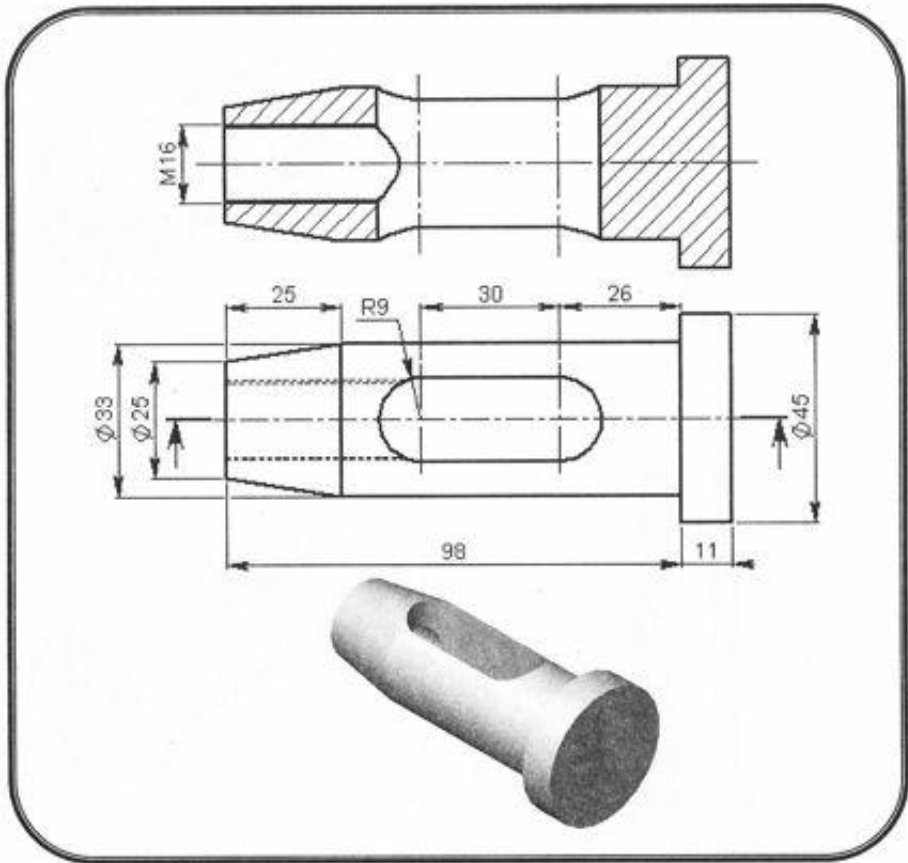


شکل ۳-۱۲۳



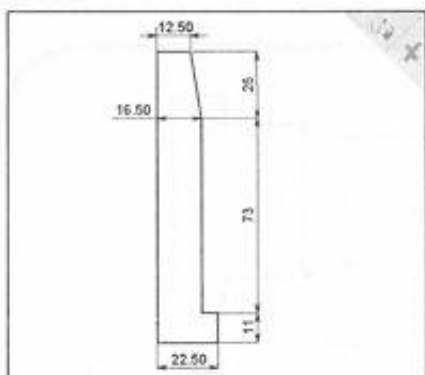
شکل ۳-۱۲۴

## قطعه ۱۱

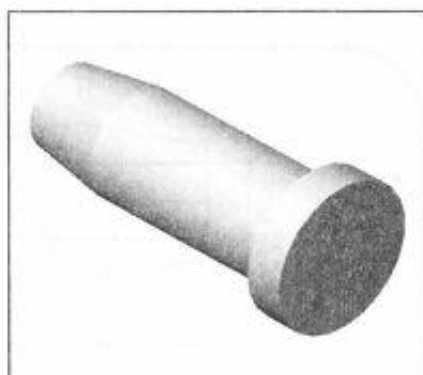


اکنون آخرین قطعه مربوط به این فصل را ایجاد می‌کنیم.

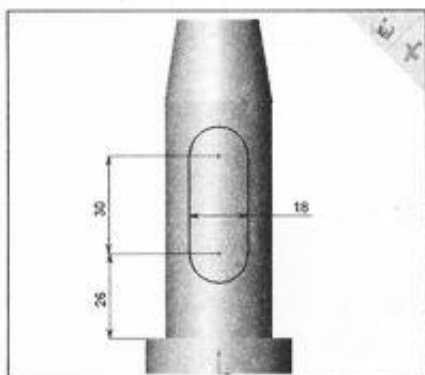
- ۱- صفحه Top را انتخاب کرده و Sketch نشان داده شده در شکل (۳-۱۲۵) را در آن ایجاد کنید.
- ۲- با استفاده از دستور Revolve بخش اصلی بین را ایجاد کنید. شکل (۳-۱۲۶)
- ۳- مجدداً صفحه Top و ایکون Normal To را انتخاب کرده و Sketch مربوط به شیار را که در شکل (۳-۱۲۷) نشان داده شده است، در آن ایجاد کنید. با استفاده از دستور Cut Extrude و انتخاب گزینه 2 Direction، از هر دو جهت، شیار را به صورت Through All ایجاد کنید. شکل (۳-۱۲۸)



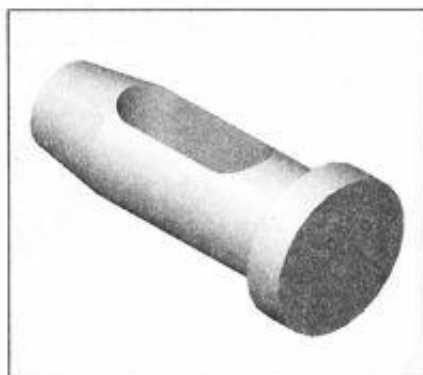
شکل ۳-۱۲۵



شکل ۳-۱۲۶



شکل ۳-۱۲۷



شکل ۳-۱۲۸

Property	Parameter 1	Parameter 2
Description	M16x2.0 Tapped Hole	
Standard	DIN	
Screw type	Tapped Hole (Bottoming)	
Size	M16x2.0	
Tap Drill Type & Depth	Up To Next	38.00mm
Selected Item & Offset		20.50mm
Tap Drill Diameter & Angle	14.000mm	118deg
Thread Type & Depth	Up To Next	32.00mm
Add Cosmetic Thread	Add Cosmetic thread with thread callout	

شکل ۳-۱۲۹



شکل ۳-۱۳۰

۴- در آخرین مرحله با استفاده از دستور Hole Wizard و انتخاب گزینه Tap سوراخ M16 را در سطح انتهایی پین ایجاد کنید. تنظیمات مورد نظر در شکل (۳-۱۲۹) آورده شده است.

۵- این قطعه نیز به پایان رسید. آن را با نام 11 ذخیره کنید. شکل (۳-۱۳۰)



فصل چهارم

## مونتاژ قطعات

در این فصل :

- با نحوه مونتاژ قطعات و ویرایش قطعات در محیط Assembly، درج قطعات استاندارد، قیدگذاری در Assembly و ... آشنا شده و به مونتاژ قطعاتی که در فصل سوم ایجاد کرده بودید، خواهید پرداخت.







## مجموعه مونتاژی اول



- ۱- دستور New را اجرا کرده و گزینه Assembly را انتخاب کنید.
- ۲- در ابتدای کار باید قطعه اصلی را وارد کنید. برای این کار Insert>Component>From File... را اجرا کنید. با این کار کادر انتخاب فایل ظاهر می‌شود که در آن می‌توانید هر قطعه یا مجموعه مونتاژی را وارد مجموعه مونتاژی کنید.
- ۳- هم اکنون فایل Main Body را که در فصل سوم ایجاد کرده بودید، انتخاب کرده و کلید Open را فشار دهید.

- ✓ نوع فایل‌هایی که می‌توانید در کادر مذکور انتخاب کنید، می‌تواند \*.sldprt (قطعه) و یا \*.sldasm (مجموعه مونتاژی) باشد.
- ✓ به مجموعه‌های مونتاژی درج شده در یک مجموعه بزرگتر زیرمجموعه (Sub-Assembly) گفته می‌شود.



۴- هم اکنون مکان‌نما به شکل  در آمده و منتظر شماست تا با یک کلیک، موقعیت قطعه را معین کنید. چون قطعه انتخاب شده به عنوان قطعه اصلی مجموعه در نظر گرفته شده است، آن را در مبدأ مختصات درج کنید. چنانچه مبدأ مختصات مشخص نیست آن را با View>Origin نمایان کنید. اکنون چنانچه مکان‌نما را به مبدأ مختصات نزدیک کنید مکان‌نما به صورت  در خواهد آمد. با این کار قطعه مورد نظر در جای خود ثابت شده و قطعات بعدی نسبت به آن موقعیت‌دهی می‌شوند. در این حالت چنانچه نمای ایزومتریک را فعال کنید شکل (۴-۱) را مشاهده خواهید کرد.

- ✓ با راست‌کلیک بر روی یک قطعه ثابت (Fix) و انتخاب گزینه Float، می‌توانید قطعه را به صورت شناور در آورده و وضعیت آن را با جابجا کردن یا چرخاندن آن تغییر دهید. و با راست‌کلیک مجدد بر روی قطعه و انتخاب گزینه Fix، آن را در جای خود ثابت کنید.



شکل ۴-۱



شکل ۴-۲

۵- حال باید قطعه دوم را وارد کنید. برای وارد کردن قطعه بعدی مانند قطعه اول عمل می‌کنید، با

این تفاوت که این بار، قطعه وارد شده ثابت نمی‌باشد و باید آن را با قیدگذاری مناسب در جای خود قرار دهید.


۶- هم اکنون قطعه Handle را که در فصل سوم ایجاد کرده بودید، وارد کرده و محل درج آن را با کلیک کردن در نقطه‌ای دلخواه مشخص کنید. شکل (۲-۴)

۷- اکنون قطعه اخیر را با استفاده از دستورهای مربوط به قیدگذاری در محل خود قرار می‌دهیم. توصیه می‌شود که قبل از شروع قیدگذاری، قسمت «قیدگذاری در Assembly» واقع در فصل اول را مرور نمایید.

۸- اولین قیدی که ایجاد می‌کنید قید هم‌مرکزی زائده استوانه‌ای پایین دسته با سوراخ مرکزی بدنه می‌باشد. برای این کار به روش زیر عمل کنید:

❖ دستور قیدگذاری را با انتخاب آیکن  Mate واقع در نوار ابزار Assembly و یا از طریق منوی Insert و انتخاب گزینه Mate... اجرا کنید. تنظیمات مربوط به قیدگذاری در نمودار مشخصات ظاهر می‌شود.



❖ با استفاده از دستور  Zoom to Area ناحیه پایین دسته را بزرگنمایی کنید. هم اکنون سطح خارجی زائده استوانه‌ای دسته را انتخاب کرده و با استفاده از دستور  Zoom Previous به نمای قبلی برگردید.

❖ برای انتخاب مورد دوم، سطح داخلی سوراخ مرکزی قطعه اصلی را انتخاب کنید.

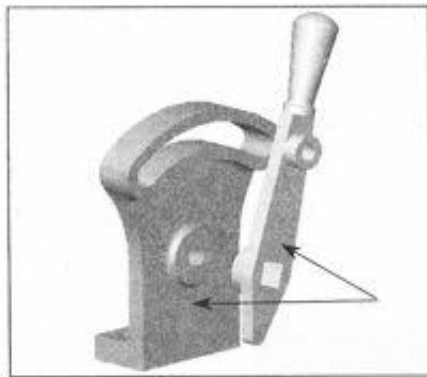
✓ در مراحل قیدگذاری فوق به جای انتخاب سطوح استوانه‌ای می‌توان، محور مجازی آنها را نیز انتخاب نمود. برای دیدن این محورها گزینه *View>Temporary Axes* باید فعال باشد.

✓ چنانچه پس از اعمال قید Concentric، جهت قطعه بر خلاف شکل (۳-۴) باشد، قبل از بستن کادر قیدگذاری وضعیت دو گزینه Align و

Anti-Aligned (On) را تغییر داده و کلید Apply را بزنید. این بار بساید جهت قطعه درست باشد.



۹- عملیات قیدگذاری در Assembly از نظر مفهوم مانند قیدگذاری در Sketch می‌باشد. در موقع قیدگذاری در مجموعه‌های مونتاژی، SolidWorks به صورت هوشمندانه سعی می‌کند تا بهترین قید را به شما عرضه کند. در حالت فوق نیز با انتخاب سطوح مورد نیاز، گزینه Concentric (هم‌مرکزی) به طور پیش‌فرض در نظر گرفته شده است. با زدن کلید Preview می‌توانید هم‌مرکز شدن دو سوراخ را مشاهده کنید و در صورت رضایت، کلید OK را بزنید.






شکل ۴-۳



شکل ۴-۴

۱۰- اکنون از دستور **Move Component**  واقع در نوار ابزار Assembly جهت جابجا کردن قطعه مذکور و قرار دادن آن در محل مناسب (اما تقریبی) استفاده کنید. مشاهده می‌کنید که به دلیل قید هم‌مرکزی که در قسمت قبل اعمال شد، حرکت قطعه محدود شده و فقط می‌توان آن را تنها در راستای محور سوراخها حرکت داد. البته توجه داشته باشید که استفاده از دستور **Move Component** در اینجا الزامی نبوده و از آن تنها جهت تسهیل در انتخاب موارد بعدی جهت قیدگذاری استفاده شده است.

این نکته هم قابل ذکر است که دستور **Move Component**  با دستور **Pan**  واقع در نوار ابزار Standard تفاوت می‌کند، هر چند که مکان‌نما با اجرای هر دو دستور فوق به شکل  در می‌آید.

۱۱- در این مرحله، مانند مراحل قبل عمل کرده و این بار با نگه داشتن کلید Ctrl سطوح نشان داده شده در شکل (۴-۳) را انتخاب کرده و قید **Coincident** (انطباق) را به آنها اعمال کنید. در این مرحله نتیجه کار مانند شکل (۴-۴) خواهد بود.

پس از اعمال قید فوق، به عنوان تمرین قطعه را مجدداً با دستور Move Component حرکت دهید. همانطور که مشاهده می‌کنید تنها حرکت ممکن، دوران حول مرکز سوراخ پایینی می‌باشد و قطعه حرکت دیگری را نمی‌پذیرد.

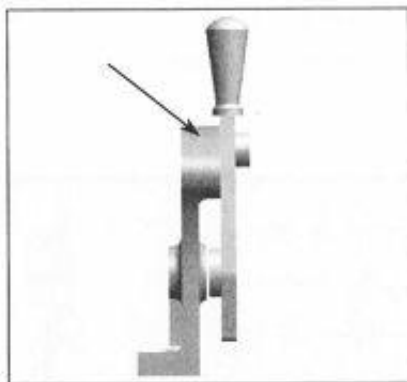
۱۲- حتماً متوجه شده‌اید که قید Coincident را که در مرحله قبل بین دو سطح اعمال کردید، اشتباه می‌باشد. لذا یا باید آن را حذف کرده و یا اصلاح کنیم. اصلاح کردن این قید در این مرحله ممکن است برای شما دشوار باشد، لذا آن را حذف می‌کنیم. برای این کار شاخه **Mates** واقع در نمودار درختی را باز کنید. اکنون قید مورد نظر (Coincident) را انتخاب کرده و با زدن کلید Delete آن را حذف کنید.

۱۳- حال باید بین دو سطح مورد نظر قید Coincident را به گونه‌ای اعمال کنید که چنانچه مدل را از نمای Front نگاه کنیم، مطابق شکل (۴-۵) باشد.

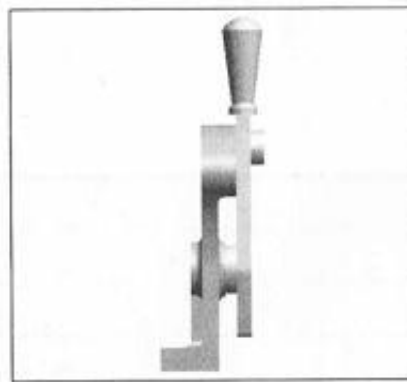
اکنون حتماً متوجه اشتباه موجود در طراحی شده‌اید. با بررسی مجدد قطعه Main Body و Handle متوجه می‌شویم که کلگی ایجاد شده که در شکل (۴-۵) مشخص شده به مقدار 1mm بزرگ است و باید اصلاح گردد. این کار را هم می‌توانید در فضای Assembly و هم با باز کردن فایل مربوط به قطعه، انجام دهید. در این قسمت ما اصلاح را در محیط Assembly انجام می‌دهیم.

۱۴- با راست کلیک بر روی قطعه Main Body گزینه Edit Part را انتخاب کنید. با این کار می‌توانید قطعه مذکور را بدون خروج از محیط Assembly اصلاح کنید.

۱۵- با باز کردن شاخه‌های مربوط به قطعه Main Body در نمودار درختی و گردش مکان نما بر روی Feature های آن، متوجه می‌شویم که اشکال در دومین Feature می‌باشد. روی آن راست کلیک کرده و گزینه Edit Definition را انتخاب کرده و به جای مقدار 9mm مقدار 8mm را وارد کنید.




شکل ۴-۵



شکل ۴-۶

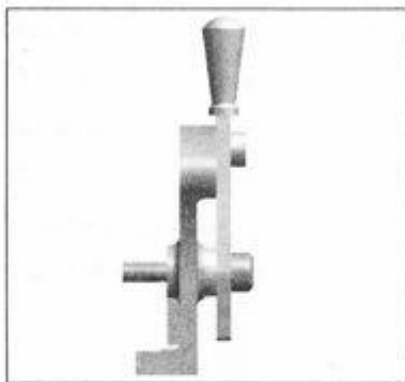
۱۶- برای اعمال شدن این تغییر بر روی مجموعه مونتاژی دستور **Rebuild**  را اجرا کنید. برای خارج شدن از محیط ویرایش قطعه، آیکون **Edit Part**  موجود در نوار ابزار Assembly را کلیک کنید تا مجدداً وارد محیط Assembly شوید.

- ✓ راه اصلاح راحت‌تر قطعه این است که بر روی **Feature** مربوطه دو بار کلیک کرده سپس عدد مورد نظر را تغییر دهید.
- ✓ می‌توانید برای راحتی و زیبایی کار از دستور **Edit Color**  برای تغییر رنگ قطعات و مجموعه‌های مونتاژی استفاده نمایید.



۱۷- هم اکنون نوبت قطعه بعدی است. این بار قطعه **Big Pin** را وارد کنید. شکل (۴-۶)


۱۸- می‌توانید این قطعه را با دادن قیدهای مناسب (مثلاً با دو قید **Coincident** و **Concentric**) در محل خود مونتاژ کنید. شکل (۴-۷)



شکل ۴-۷

همانطور که مشاهده می‌کنید، عملیات مونتاژ کردن قطعات در **SolidWorks** بسیار ساده بوده و نیاز به توضیحات گسترده‌ای ندارد. با این حال سعی می‌شود تا نکته‌ها و دستورهای جدید نیز بیان شود.

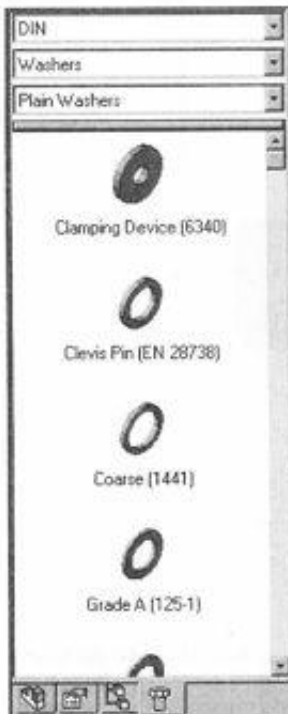
۱۹- در این مرحله باید با استفاده از قطعات استاندارد موجود در **SolidWorks**، دو قطعه آخر را در مجموعه مونتاژی درج کنید. برای استفاده از قطعات استاندارد باید قسمت **SolidWorks Toolbox** را نصب کرده باشید.

- ✓ برخی مواقع نیاز می‌شود که چند قید را بدون بستن نمودار مشخصات به قطعات نسبت دهیم. برای این کار و برای اینکه نمودار مشخصات قیدگذاری پس از اعمال یک قید به‌طور خودکار بسته نشود، کلید **Keep Visible**  را فعال کنید. در پایان پس از اطمینان از درست بودن قید یا قیدهای اعمال شده کلید **OK** را بزنید.



۲۰- پس از نصب Toolbox، برای فعال کردن آن در SolidWorks، گزینه Tools>Add-Ins... را انتخاب کرده و در کادر باز شده دو گزینه SolidWorks Toolbox Browser و SolidWorks Toolbox را فعال کنید.

۲۱- مشاهده می‌کنید که علاوه بر سه برگه‌ای که در قسمت پایین نمودار درختی وجود دارد، یک برگه دیگر نیز به نام Toolbox افزوده می‌شود. آن را فعال کرده و منوهای موجود در آن را مطابق شکل (۴-۸) تنظیم کنید. سپس اولین واشر با نام Clamping Device (6340) را (با روش کشیدن و انداختن) به بخش گرافیکی بیندازید. با این کار کادری که بیانگر مشخصات واشر است، ظاهر می‌شود. در کادر نشان داده شده، Size مربوط به واشر را معادل 8.4 انتخاب کنید. با انتخاب Size واشر، سایر مشخصات آن از جمله اندازه پیچ متناسب با آن، قطر داخلی و خارجی، ضخامت و همچنین نام استاندارد آن به طور خودکار نمایش داده خواهد شد. اکنون کلید OK را بزنید.



شکل ۴-۸

۲۲- اکنون باید بر روی واشر یک سوراخ سرتاسری ایجاد کنیم. برای این کار بر روی واشر راست کلیک کرده و گزینه Open clamping device washer\_din.sldprt را انتخاب کنید. با این کار فایل Part مربوط به واشر باز خواهد شد. اکنون مطابق شکل (۴-۹) یک سوراخ سرتاسری به قطر 2mm و در وسط آن ایجاد کنید. سوراخ را می‌توانید با انتخاب صفحه Top یا Front و دستور Cut Extrude ایجاد کنید.



شکل ۴-۹



۲۳- اکنون به همان روشی که واشر را درج کردید، یک پین با مشخصات  $\text{DIN} > \text{Pins} > \text{Paralle} > \text{Split}(94)$  در مجموعه درج کنید.

۲۴- در کادر ظاهر شده، مقادیر Size، Length و End را به ترتیب 2، 25 و Coin Point انتخاب کرده و در نهایت کلید OK را بزنید.

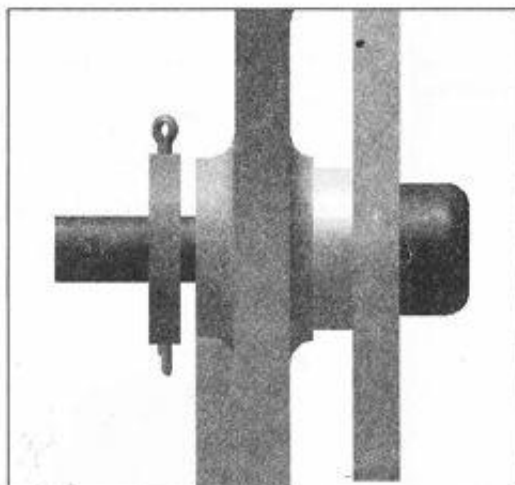
۲۵- اکنون برای مونتاژ کردن واشر و پینی که ایجاد کرده‌اید به روش زیر عمل کنید:

- ❖ واشر را با قطعه Big Pin و با استفاده از قید Concentric، هم‌مرکز کنید.
- ❖ بین سطح درونی سوراخ واشر و سوراخ قطعه Big Pin که هر دو دارای قطر 2mm هستند، قید Concentric برقرار کنید.

- ❖ بین سطح بیرونی پین و سوراخ واشر نیز قید Concentric برقرار کنید.

- ❖ با دستور  Move Component موقعیت پین را تنظیم کنید.

نحوه مونتاژ سه قطعه اخیر در شکل (۴-۱۰) نشان داده شده است.



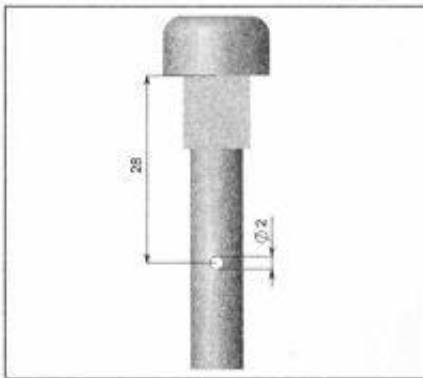
شکل ۴-۱۰

۲۶- حتماً متوجه فاصله نامطلوب موجود بین واشر و قطعه اصلی شده‌اید. برای برطرف کردن این مشکل، می‌توانید ضخامت واشر را زیاد کنید یا موقعیت سوراخ موجود در قطعه Big Pin را تغییر دهید. حتی می‌توانید قطعه Main Body و یا Handle را تغییر دهید. حال این که کدام روش انتخاب شود به نظر طراح و امکانات او بستگی دارد. ما در این جا قطعه Big Pin را اصلاح می‌کنیم. با راست کلیک بر روی نام قطعه Big Pin واقع در نمودار درختی یا بر روی خود قطعه در بخش گرافیکی و انتخاب گزینه

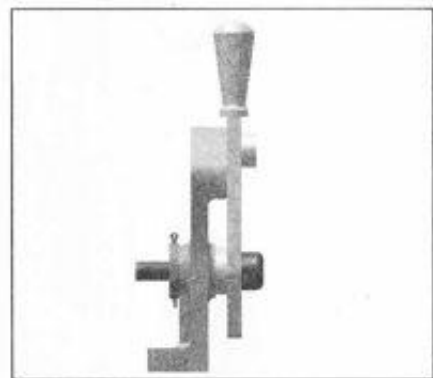
Open big pin.sldprt فایل Part مربوط به قطعه مورد نظر باز خواهد شد. با توجه به آموخته‌های قبلی آن را به راحتی و مطابق شکل (۴-۱۱) اصلاح کنید. پس از اتمام تغییرات، فایل قطعه را ذخیره کنید.

۲۷- با استفاده از Window>Assem1 فایل مونتاژی را نمایش دهید. در این موقع پیغامی ظاهر می‌شود و از شما می‌پرسد که آیا تغییر اعمال شده در قطعه را به مجموعه مونتاژی اعمال کند یا خیر. شما با انتخاب گزینه Yes این کار را انجام دهید. شکل (۴-۱۲)

۲۸- اولین مجموعه مونتاژی شما به اتمام رسید. می‌توانید آن را به عنوان اولین تجربه ذخیره کنید.



شکل ۴-۱۱



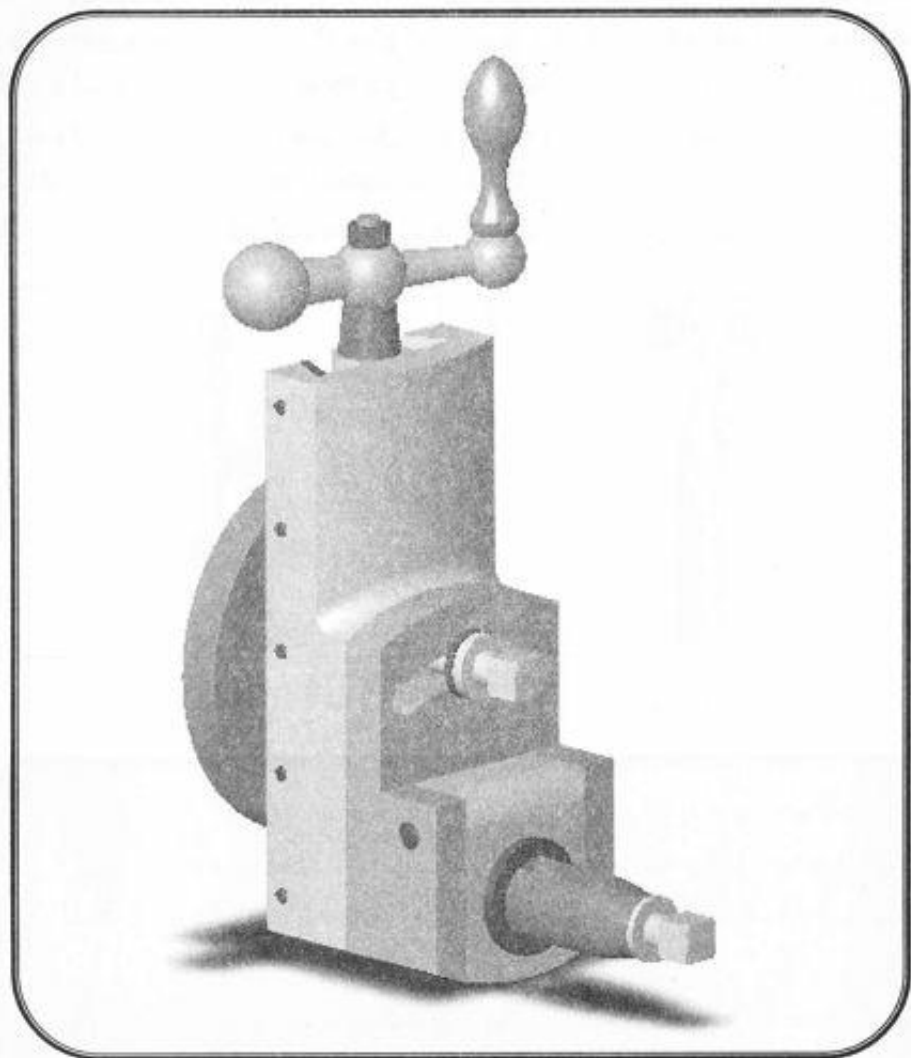
شکل ۴-۱۲

✓ در SolidWorks می‌توانید از مجموعه‌های مونتاژی نمای انفجاری (دمونتاژ شده) تهیه کرده و از آنها در نقشه‌ها استفاده کنید. علاوه بر این می‌توانید انیمیشن مونتاژ و دمونتاژ شدن مجموعه مونتاژی خود را نیز تهیه کنید.

✓ برای تهیه نمای انفجاری از دستور Insert>Exploded View... استفاده می‌کنیم. توضیح کامل این دستور در نوار ابزار Assembly واقع در فصل ششم آورده شده است.



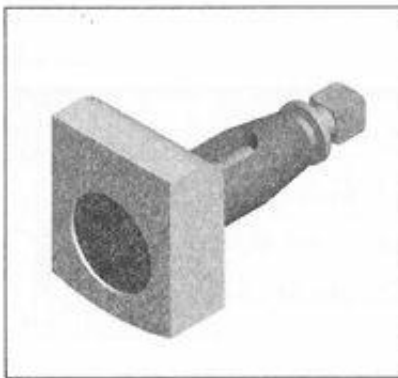
## مجموعه مونتاژی دوم



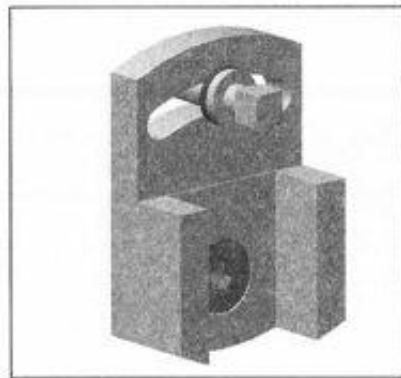
در این قسمت مجموعه مونتاژی دوم که قطعات مربوط به آن را در فصل سوم ایجاد کرده بودید، به صورت کامل مونتاژ خواهید کرد. در مجموعه‌های مونتاژی بزرگ اگر بخواهیم تمام قطعات (اعم از استاندارد و یا غیر استاندارد) را در یک فایل وارد کرده و با قیدگذاری در جای مربوطه‌شان مونتاژ کنیم، با کار بسیار مشکل و حتی در پارامای موارد غیر ممکن روبرو خواهیم شد. به همین دلیل برای راحتی

کار تا جایی که ممکن است به تعداد لازم زیرمجموعه (Sub Assembly) درست کرده و کار مونتاژ قطعات را با آن زیرمجموعه‌ها پی می‌گیریم. لازم به ذکر است که حتی چند زیرمجموعه نیز می‌توانند با یکدیگر ترکیب شده و یک زیرمجموعه بزرگتر را ایجاد نمایند. یعنی یک زیرمجموعه ممکن است از یک گروه Part و یا یک گروه Assembly و یا ترکیبی از این دو مورد باشد. البته تمامی موارد فوق بسته به تجربه طراح بوده و فقط با تمرین بهتر روشن می‌شود.

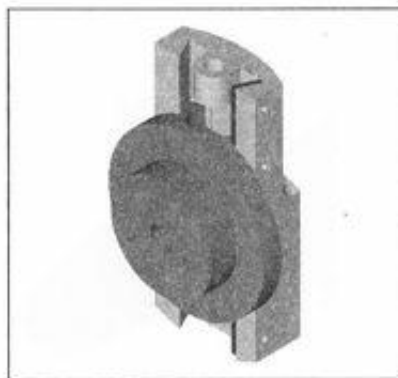
ما در این قسمت ابتدا چهار زیرمجموعه زیر را ایجاد کرده، سپس برای مونتاژ نهایی از این زیرمجموعه‌ها استفاده می‌کنیم.



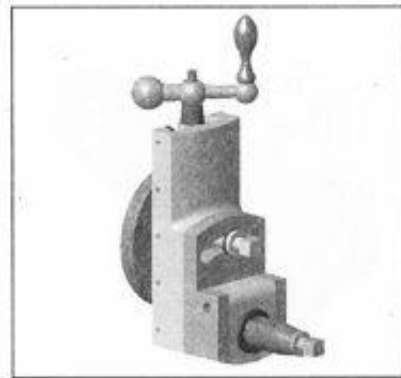
زیرمجموعه ۱



زیرمجموعه ۲



زیرمجموعه ۳



زیرمجموعه ۴

## زیرمجموعه ۱

در این تمرین، اولین زیرمجموعه از مجموعه مونتاژی را ایجاد خواهید کرد.

۱- یک فایل جدید Assembly باز کنید.

۲- ابتدا با درج قطعه 10 شروع می‌کنیم. با استفاده از *Insert>Component>From File...*، قطعه 10 را انتخاب کرده و آن را با درج کردن در مبدأ مختصات ثابت کنید.

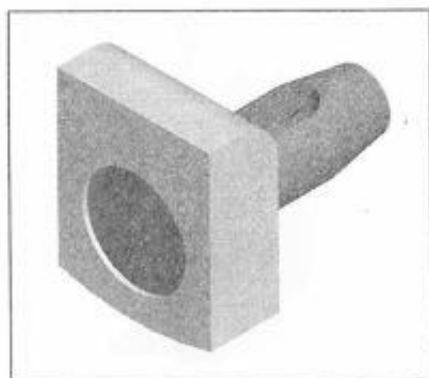
۳- اکنون با روش مشابهی، قطعه 11 را در کنار قطعه اول قرار دهید. چنانچه نیاز باشد می‌توانید از چهار دستور *Move Component*، *Rotate Component*، *Pan* و *Rotate View* برای دیدن نمای بهتری از قطعه‌ها استفاده کنید. از قید *Concentric* برای هم‌محور کردن قطعه 11 با مرکز سوراخ قطعه 10 استفاده کنید.

✓ چنانچه پس از اعمال قید *Concentric*، جهت قطعه 11 بر خلاف شکل (۴-۱۳) باشد، قبل از بستن کادر قیدگذاری جای دو گزینه *Align* و *Anti-Aligned (On)* را با هم جابجا کرده و مجدداً کلید *Preview* را بزنید. این بار باید جهت قطعه درست شده باشد.

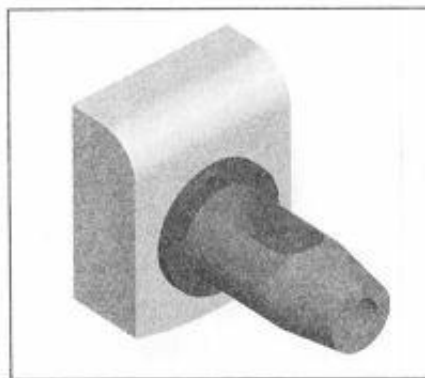
یادآوری



۴- در مرحله بعد، قید *Coincident* را طوری به دو قطعه اعمال کنید تا قطعه 11 مطابق شکل (۴-۱۳) در جای خود تثبیت شود.



شکل ۴-۱۳



شکل ۴-۱۴

۵- در این قسمت می‌خواهیم یک واشر درج کنیم. برای این کار ابتدا برگه *Toolbox* واقع در پایین نمودار درختی را انتخاب کرده و واشر *DIN>Washers>Plain Washers>Clevis Pin (EN 28738)* را

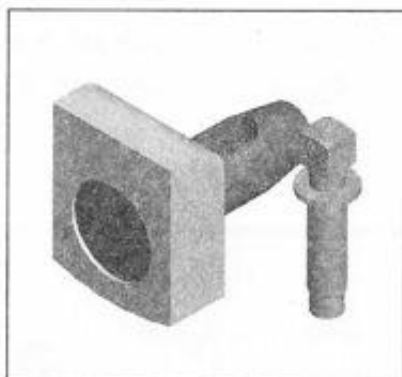
درج کنید. در کادر ظاهر شده و در قسمت Size، اندازه 33 را انتخاب کنید. سایر مشخصات واشر به طور خودکار نمایش داده می‌شوند. کلید OK را بزنید.

۶- پس از درج کردن واشر می‌توانید به راحتی آن را با دو قید Concentric و Coincident در محل خود مونتاژ کنید. شکل (۴-۱۴)

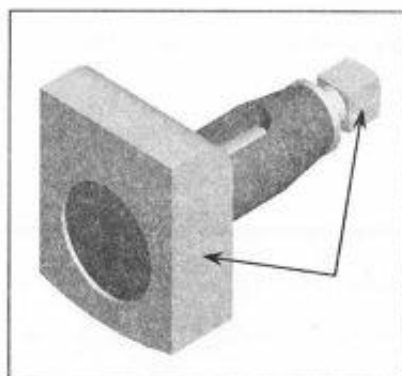
۷ چنانچه در موقع درج واشر، آن را روی یک قسمت استوانه‌ای (میله یا سوراخ) بیندازید، ملاحظه می‌کنید که با نزدیک شدن مکان‌نما به سوراخ یا میله، واشر بر آن منطبق می‌شود. چنانچه در این حالت کلید ماوس را رها کنید، واشر به طور خودکار توسط دو قید Concentric و Coincident در جای خود قرار خواهد گرفت. این نکته در مورد سایر قطعات استاندارد نیز صدق می‌کند، ولی شرایط انطباق خودکار و نوع قیدهایی که به آنها نسبت داده می‌شود بستگی به نوع قطعه استاندارد دارد.



- ۷- در این مرحله به پیچ 09 می‌رسیم. اگر خاطرتان باشد در مدل کردن قطعه 09 با استفاده از توانایی پیکربندی در SolidWorks، برای آن پیکره جدیدی با نام 09-Long ایجاد کردید. اکنون مانند مراحل قبل، ابتدا کادر مربوط به درج قطعات را باز کنید. پس از انتخاب قطعه 09 زدن کلید Open، آن را در مجموعه درج کنید. پس از درج قطعه روی یکی از وجوه آن و یا نام آن در نمودار درختی راست کلیک کرده و گزینه Component Properties... را انتخاب کنید. در کادر ظاهر شده و در قسمت Referenced configuration، پیکره 09-Long را انتخاب کنید. پس از زدن کلید OK مشاهده می‌کنید که ابعاد قطعه مذکور به اندازه ابعاد پیکره 09-Long در می‌آید. شکل (۴-۱۵)
- ۸- با استفاده از قید Concentric پیچ مذکور را با سوراخی که باید درون آن قرار بگیرد هم‌مرکز کنید. حال برای تثبیت پیچ، بین دو وجه نشان داده شده در شکل (۴-۱۶) قید Perpendicular و یا Parallel برقرار کنید. این کار را برای عدم بروز اشکال در نقشه انجام داده‌ایم.
- ۹- به عنوان آخرین قید بین دو قطعه 09 (پیکره 09-Long) و 11، قید Coincident را چنان برقرار کنید که وضعیت آن مطابق شکل (۴-۱۶) شود.
- ۱۰- زیرمجموعه ایجاد شده را با نام Sub-1 ذخیره کنید.



شکل ۴-۱۵



شکل ۴-۱۶

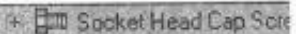
- ✓ ممکن است که پیکره 09-Long به طور پیش فرض برای قطعه مذکور انتخاب شده باشد، لذا در این حالت نیازی به تغییر پیکره قطعه ندارید.
- ✓ در صورت نیاز می‌توانید بیش از دو پیکره نیز از یک قطعه داشته باشید و در موقعیتهای مختلف، پیکره مورد نظر را استفاده کنید.



## زیرمجموعه ۲

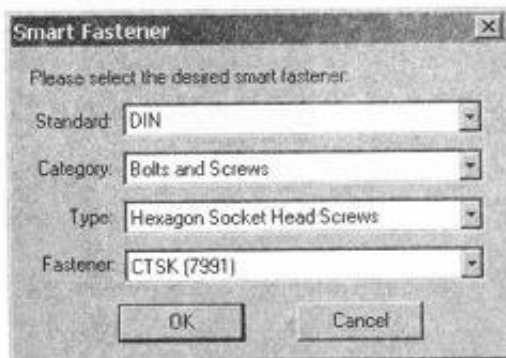
- در این تمرین دومین زیرمجموعه را مونتاژ خواهید کرد. روش کار مانند تمرین قبلی می‌باشد.
- ۱- پس از باز کردن یک فایل جدید Assembly قطعه 08 را درج کرده آن را در مبدأ مختصات قرار دهید.
  - ۲- اکنون می‌خواهیم یک پیچ متناسب با سوراخ وسط قطعه ایجاد و در جای خود مونتاژ کنیم. در این قسمت با یکی دیگر از قابلیت‌های هوشمند SolidWorks در طراحی آشنا می‌شوید.
- وجه داخلی سوراخ قطعه 08 را انتخاب کنید. سپس دستور **Insert > Smart Fasteners**  و یا **Insert > Smart Fasteners...** را اجرا کنید. مشاهده می‌کنید که نرم‌افزار یک پیچ استاندارد را متناسب با سوراخ مورد نظر، انتخاب و به طور خودکار آن را در جای خود قرار داده و با قیدگذاری ثابت می‌کند. SolidWorks مشخصات این پیچ از جمله طول و قطر آن را به صورت هوشمند از مجموعه قطعات استاندارد انتخاب می‌کند. در مورد درج پیچ استاندارد با این روش به نکات زیر توجه کنید:

❖ چنانچه سوراخ را با دستور Hole Wizard ایجاد کرده باشید، مشخصات سوراخ و پیچ درج شده با یکدیگر رابطه مستقیم خواهد داشت.

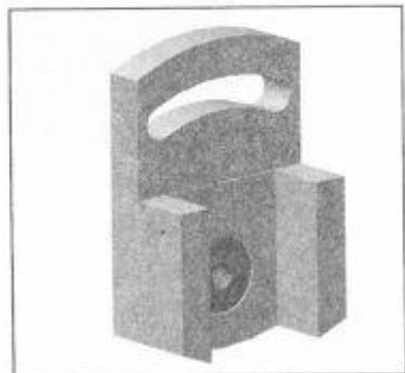
❖ چنانچه پس از درج پیچ بخواهید نوع و استاندارد پیچ را تغییر دهید بدون بستن کادر مربوط به دستور فوق با راست کلیک بر روی نام پیچ در قسمت Fasteners واقع در نمودار مشخصات گزینه Change fastener type... را انتخاب کنید. (به عنوان مثال در مورد این قسمت با راست کلیک بر  Socket Head Cap Screw کادر Smart Fastener را مطابق شکل (۴-۱۷) مشاهده خواهید کرد.)

❖ چنانچه بخواهید اندازه‌های پیچ را تغییر دهید، با راست کلیک بر روی نام پیچ در قسمت Fasteners (که در بالا توضیح داده شد) گزینه Properties را انتخاب کنید.

❖ چنانچه بخواهید می‌توانید قبل و بعد از پیچ یک واشر و یا مهره نیز درج کنید. برای توضیح بیشتر به توضیحات دستور Smart Fasteners واقع در نوار ابزار Assembly مراجعه کنید.



شکل ۴-۱۷



شکل ۴-۱۸

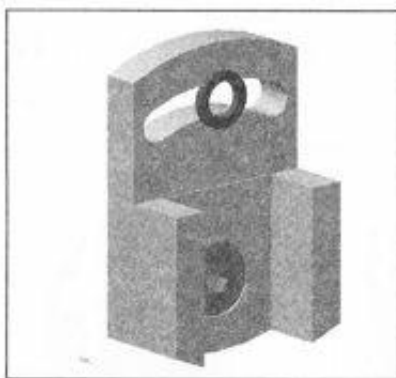
- ✓ با راست کلیک کردن بر روی قطعات استاندارد و انتخاب گزینه Edit Toolbox Definition می‌توانید مشخصات آنها را تغییر دهید.
- ✓ در کادر مربوط به ابعاد پیچ با انتخاب گزینه Schematic در قسمت Thread Display می‌توانید رزوه‌های پیچ را نیز مشاهده کنید. البته این رزوه‌ها تنها جهت زیبایی کار می‌باشند.



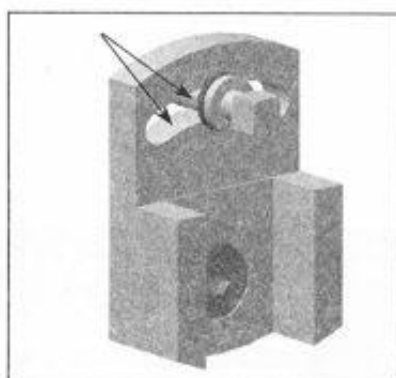


۳- در این قسمت می‌خواهیم یک واشر استاندارد درج کنیم. ابتدا برگه Toolbox را فعال کرده و واشر با مشخصات <DIN>Washers>Plain Washers>Clevis Pin(EN 28738) را درج کنید. در کادر ظاهر شده تنظیمات آن را به گونه‌ای انجام دهید که قطر داخلی 16mm، قطر خارجی 24mm و ضخامت آن 3mm باشد.

۴- پس از درج واشر آن را با قید Coincident روی وجه نشان داده شده در شکل (۴-۲۰) قرار دهید. چنانچه واشر در جای مورد نظر خودش قرار نگرفته بود، آن را با دستور Move Component در محل نشان داده شده در شکل (۴-۱۹) قرار دهید.



شکل ۴-۱۹



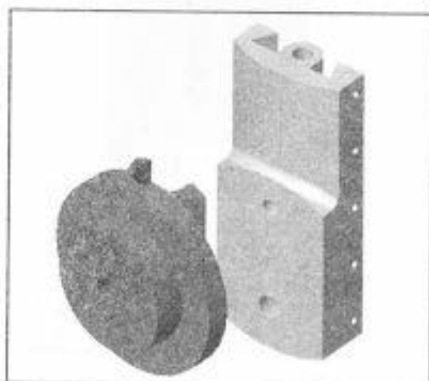
شکل ۴-۲۰

۵- اکنون قطعه 09 را وارد کرده و با استفاده از قابلیت پیکربندی که در تمرین قبل نیز توضیح داده شد، پیکره معمولی (Default) آن را انتخاب کنید. پس از درج قطعه 09 برای تعیین موقعیت آن می‌توانید قیدهایی را به شرح زیر به آن اعمال کنید:

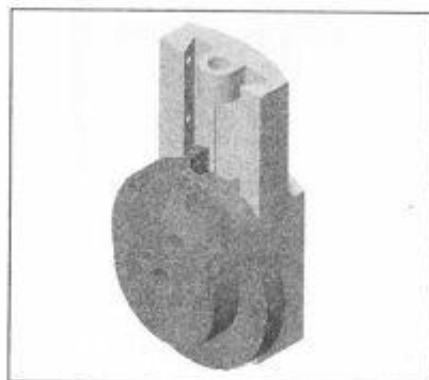
- ❖ قید Concentric بین قسمت میله‌ای قطعه 09 و واشر
  - ❖ قید Coincident بین سطح بیرونی واشر و سطح مورد نظر در پیچ
  - ❖ قید Parallel یا Perpendicular بین یکی از وجوه آچارخور قطعه 09 و یک وجه تخت از قطعه اصلی. به جای وجوه تخت می‌توانید از صفحه‌ها نیز استفاده کنید.
  - ❖ با قید Tangent سطوح نشان داده شده در شکل (۴-۲۰) را با هم مماس کنید. پس از اعمال این قید با استفاده از دستور Move Component پیچ را جابجا کرده و نتیجه را مشاهده کنید.
  - ❖ بین صفحه Front مربوط به قطعه 08 و صفحه Front مربوط به قطعه 09 قید Coincident برقرار کنید. (این صفحات را می‌توانید با باز کردن شاخه‌های مورد نظر در نمودار درختی انتخاب کنید).
- ۶- دومین زیرمجموعه خود را با نام Sub-2 ذخیره کنید.

## زیرمجموعه ۳

- ۱- پس از انجام کارهای مقدماتی ابتدا قطعه 02 را به عنوان قطعه اصلی این زیرمجموعه درج کنید.
- ۲- قطعه 01 را نیز وارد کنید. تاکنون شکل (۴-۲۱) را به دست آورده‌اید.

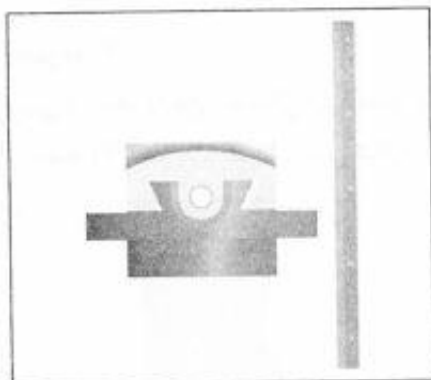


شکل ۴-۲۱

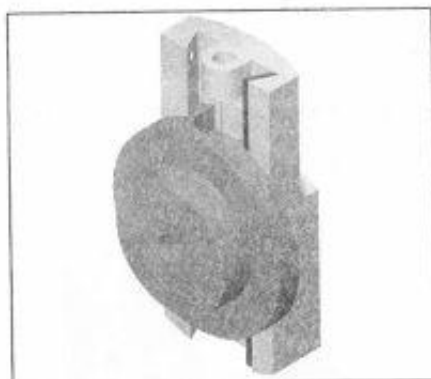


شکل ۴-۲۲

- ۳- با استفاده از قید Concentric، سوراخهای دو قطعه (دو سوراخی که در راستای عمودی قرار دارند) را با هم هم‌مرکز کنید.
- ۴- در مرحله بعد بین دو وجه مناسب قسمت دم‌چلچله‌ای قطعه 01 و 02 قید Parallel برقرار کرده و با این کار حرکت چرخشی آن را هم محدود کنید. در صورت لزوم از دو گزینه Aligned یا Anti-Aligned (On) استفاده کنید. اکنون قطعه 02 فقط دارای قابلیت حرکت به سمت بالا و پایین است. با اعمال این قید حرکت قطعه 02 به راستای سوراخ مربوطه محدود خواهد شد. شکل (۴-۲۲)
- ۵- اکنون قطعه 03 را وارد کنید. چنانچه از نمای Top به مدل نگاه کنید محل قرار گرفتن آن را در مجموعه مشاهده می‌کنید. شکل (۴-۲۳)
- ۶- مونتاژ این قطعه، بسیار ساده بوده و به راحتی با سه قید Coincident که بین قطعه 02 و 03 برقرار می‌کنید، انجام خواهد شد. با توجه بیشتری به مجموعه، متوجه اشتباه در طراحی می‌شوید. محل سوراخکاری که در قطعه 02 ایجاد کرده‌ایم اشتباه بوده و باید آن را تغییر دهیم.
- ۷- با راست کلیک بر روی قطعه 02 و انتخاب گزینه Open 02.sldprt از محیط Part باز کنید. کارهای زیر را به ترتیب انجام دهید:



شکل ۴-۲۳



شکل ۴-۲۴

- ❖ بر روی Feature مربوط به سوراخ، راست کلیک کرده و گزینه Edit Definition را انتخاب کنید.
- ❖ تنظیمات دستور Hole Wizard نمایان می شود. کلید Next را بزنید.
- ❖ در محل جدید سوراخ واقع در وجه قرینه آن کلیک کرده و Finish را بزنید.

✓ چنانچه Sketch مربوط به سوراخ فوق یک Sketch دوبعدی باشد، با استفاده از مراحل ذکر شده در بند ۷ نمی‌توانید آن را اصلاح کنید و برای اصلاح قطعه، سوراخ قبلی را پاک کرده و مجدداً سوراخکاری را انجام دهید.

✓ چنانچه Sketch مربوط به یک Sketch دوبعدی باشد، در محیط ویرایش سوراخ فقط می‌توانید در همان صفحه، سوراخ دیگری را درج کنید.

✓ اگر قبل از استفاده از دستور Hole Wizard صفحه‌های را انتخاب نکرده باشید، Sketch مربوط به یک Sketch سه‌بعدی (3D Sketch) خواهد بود.



- ❖ سوراخ جدید را با اندازه‌گذاری در جای خود قرار دهید. مشاهده می‌کنید که چون با استفاده از کی‌سازی، سوراخهای دیگری در پایین سوراخ اصلی ایجاد کرده‌اید، پس از تغییر موقعیت سوراخ اصلی، عمل کی‌سازی بر سوراخ جدید و در موقعیت جدید نیز اعمال می‌شود و نیازی به کی‌سازی مجدد نمی‌باشد.
- ❖ پس از قرار دادن سوراخ جدید در محل مورد نظر، Sketch مربوط به سوراخ قبلی را پاک کنید.
- ❖ پس از انجام تغییرات، وارد محیط Assembly شده و نتیجه تغییرات را مشاهده کنید.

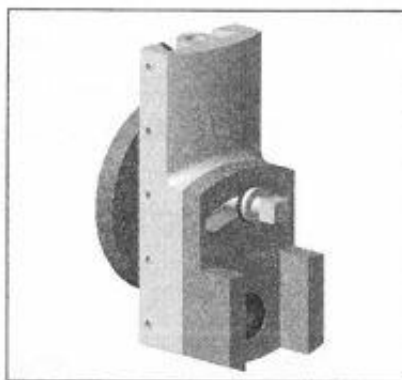
۸- کار مونتاژ این زیرمجموعه نیز به پایان رسید. آن را از نمای ایزومتریک نگاه کرده و با نام Sub-3 ذخیره کنید.

#### زیرمجموعه ۴

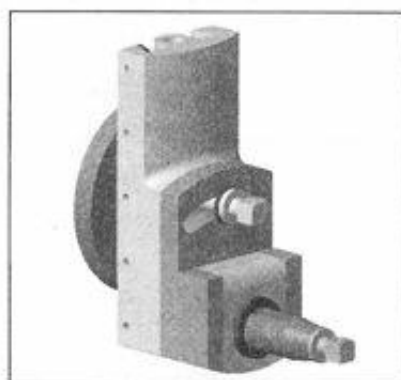
۱- پس از انجام کارهای مقدماتی با انتخاب Insert>Component>From File... زیرمجموعه Sub-2 را وارد کنید.

۲- پس از آن زیرمجموعه Sub-3 را وارد کنید.

۳- همانطور که در شکل (۴-۲۵) نیز مشاهده می‌کنید، بین وجوه مورد نیاز قید انطباق (Coincident) برقرار کنید. به این ترتیب با اعمال سه قید Coincident به راحتی می‌توانید مجموعه مونتاژی نشان داده شده در شکل (۴-۲۵) را به دست آورید.



شکل ۴-۲۵

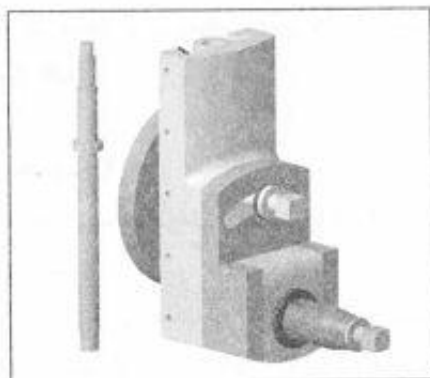


شکل ۴-۲۶

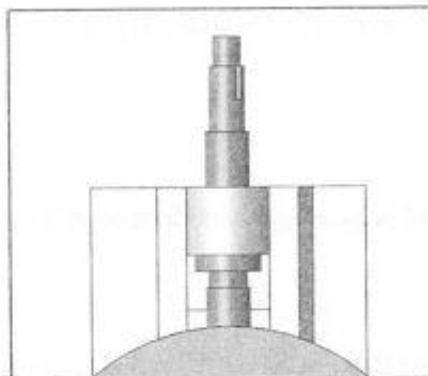
۴- در مرحله بعد زیرمجموعه Sub-1 را وارد کنید. این زیرمجموعه را نیز با توجه به شکل (۴-۲۶) در جای خود مونتاژ کنید.

۵- اکنون قطعه 04 را وارد کنید. برای قیدگذاری این قطعه ابتدا بین وجه یک استوانه از قطعه 04 و وجه سوراخ، قید Concentric برقرار کنید. سپس با استفاده از قید Coincident آن را در جای خود ثابت کنید. توجه داشته باشید که قید Coincident را به گونه‌ای برقرار کنید که چنانچه مجموعه مونتاژی را از پشت نگاه کنیم، شکل (۴-۲۸) را مشاهده کنیم.

۶- اکنون قطعه 05 را وارد کنید و آن را با استفاده از دو قید Concentric و Coincident به همان صورتی که در شکل (۴-۲۹) مشاهده می‌کنید، مونتاژ کنید.

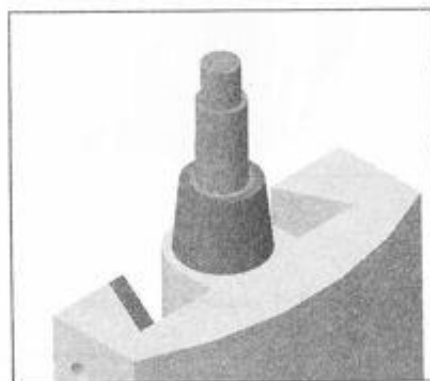


شکل ۴-۲۷

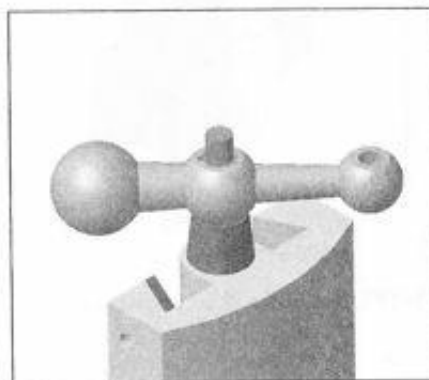


شکل ۴-۲۸

۷- قطعه 06 را نیز وارد کنید. ابتدا از قید Concentric استفاده کرده و سپس با استفاده از قید Coincident بین کف قطعه 06 و سطح بالایی قطعه 04، آن را در موضع نشان داده شده در شکل (۴-۳۰) ثابت کنید. مجدداً این نکته را یادآور می‌شویم که مونتاژ کردن قطعات، ممکن است به روشهای مختلفی انجام شود و این که مدلساز از کدام روش استفاده کند به تجربه و سلیقه او مربوط می‌شود.



شکل ۴-۲۹

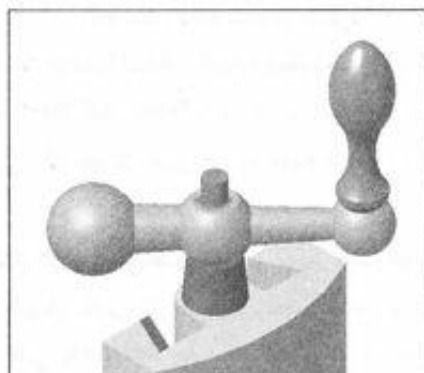


شکل ۴-۳۰

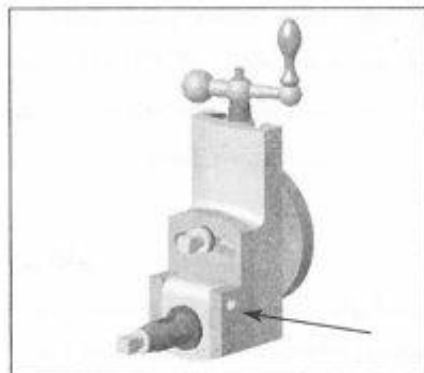
ممکن است رزوه‌هایی که در قطعات ایجاد کرده‌اید و به صورت دایره‌های سیاه‌رنگ می‌باشند، اکنون به نوعی از زیبایی مجموعه مونتاژی کاسته و صفحه را شلوغ کرده باشند. برای حل این مشکل می‌توانید:

❖ با راست کلیک بر روی رزوه مورد نظر، گزینه Properties... را انتخاب کرده و در کادر باز شده گزینه Suppressed را فعال کنید.

- ❖ بر روی رزوه راست کلیک کرده و گزینه Hide را انتخاب کنید.
- ❖ با راست کلیک بر روی شاخه Annotations در بالای نمودار درختی، گزینه Display Annotation را غیرفعال کنید.
- ❖ گزینه All Annotations واقع در منوی View را غیرفعال کنید.

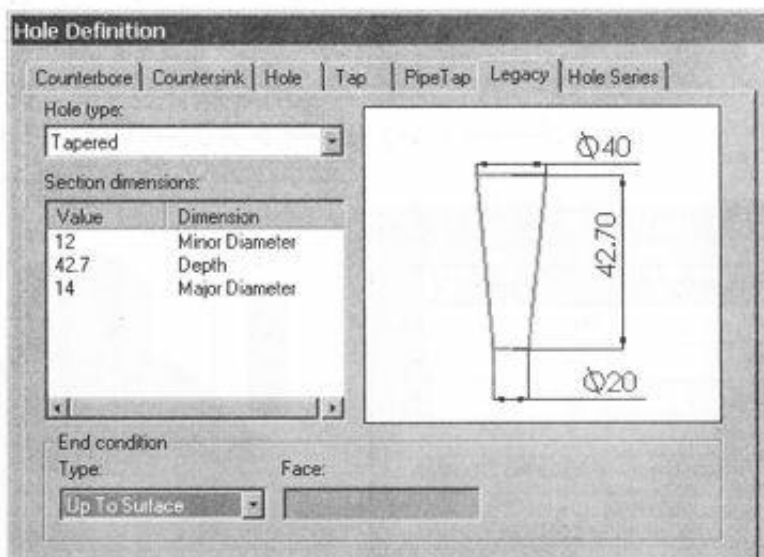


شکل ۴-۳۱



شکل ۴-۳۲

- ۸- اکنون می‌خواهیم دسته مجموعه مونتاژی را درج کنیم. برای این کار قطعه 07 را وارد کنید. این قطعه را نیز با استفاده از دو قید Concentric و Coincident در جای خود مونتاژ کنید. شکل (۴-۳۱)



شکل ۴-۳۳

۹- در این مرحله می‌خواهیم سوراخی را در مجموعه مونتاژی ایجاد کنیم. این سوراخ پس از مونتاژ قطعات، ایجاد شده و این مزیت را دارد که احتمال اشتباه بودن هم‌مرکزی سوراخهای ایجاد شده بر روی قطعات مجزا را از بین می‌برد. چنانچه فایل مربوط به قطعاتی را که با این روش سوراخ می‌شوند باز کنید این سوراخ را در آنها مشاهده نخواهید کرد.

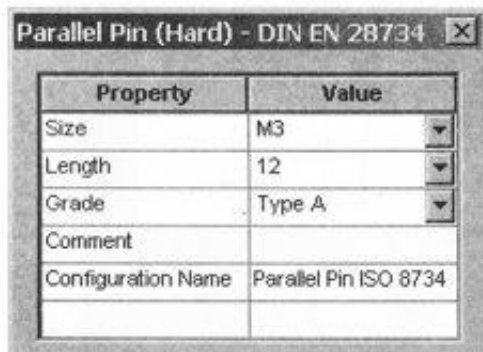
بر روی وجه نشان داده شده در شکل (۴-۳۲) کلیک کرده و دستور Hole Wizard را اجرا کنید. برگه Legacy را انتخاب کرده و تنظیمات نشان داده شده در شکل (۴-۳۳) را انجام داده و پس از زدن کلید Next کلید Finish را بزنید. این سوراخ را با استفاده از گزینه Up To Surface ایجاد کنید. ۱۰- کار مونتاژ آخرین زیرمجموعه نیز به پایان رسید. آن را با نام Sub-4 ذخیره کنید.

### مونتاژ کردن زیرمجموعه‌ها و تهیه مجموعه مونتاژی نهایی

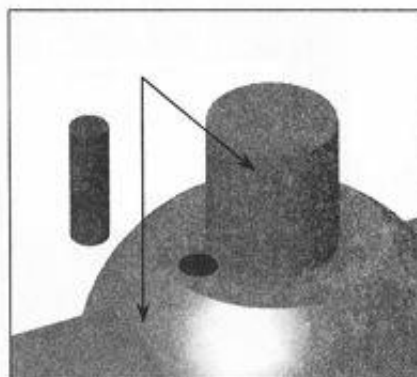
با پایان یافتن کار مونتاژ زیرمجموعه‌ها، زمان مونتاژ نهایی مجموعه فرا رسیده است. برای این کار یک فایل Assembly جدید باز کنید و با استفاده از Insert>Component>From File ... زیرمجموعه Sub-4 را وارد کنید.

۱- همانطور که در شکل (۴-۳۵) مشاهده می‌کنید، برای جلوگیری از چرخش دو قطعه‌ای که در شکل با فلش مشخص شده‌اند، یک پین در نظر گرفته شده است. این پین را با استفاده از قطعات استاندارد درج خواهیم کرد. با استفاده از DIN>Pins>Parallel>Parallel Hardened (EN 28734) و تنظیمات نشان داده شده در شکل (۴-۳۴) این پین را درج کنید.

۲- پس از وارد کردن پین مذکور با استفاده از دو قید Concentric و Coincident آن را در جای خود مونتاژ کنید. شکل (۴-۳۵) پین را در دو حالت آزاد و مونتاژ شده، نشان می‌دهد.



شکل ۴-۳۴



شکل ۴-۳۵

✓ چنانچه پس از اعمال یک قید به قطعه‌ای، قطعه مورد نظر به درون قطعات دیگر رفته و دیگر قابل دسترسی نباشد، با مخفی یا غیرفعال کردن قطعات مزاحم می‌توانید به قطعه مورد نظر دست یافته و آن را انتخاب و جابجا کنید. با انتخاب نام قطعه مورد نظر از نمودار درختی و انتخاب گزینه Move Component از منوی راست کلیک نیز می‌توانید آن را (در صورت قید نبودن) جابجا کنید.

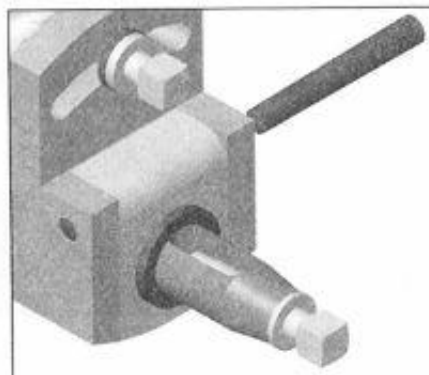


۳- اکنون می‌خواهیم یک پین دیگر وارد کنیم. این پین، مخروطی بوده و آن را نیز با استفاده از قطعات استاندارد وارد مجموعه کرده و سپس آن را مونتاژ می‌کنیم.

از بین قطعات استاندارد، پین شیبدار (EN 22339) >Tapered>Taper (EN 22339) را وارد کرده و ابعاد مربوط به آن را مطابق شکل (۴-۳۳) تنظیم کنید. برای مونتاژ آن به دو قید Concentric و Tangent نیاز خواهید داشت. در شکل (۴-۳۴) پین مربوطه را قبل و بعد از مونتاژ شدن مشاهده می‌کنید.

Property	Value
Size	M12
Length	100
Type	Type B
Comment	
Configuration Name	Taper Pin ISO 2339 -

شکل ۴-۳۳

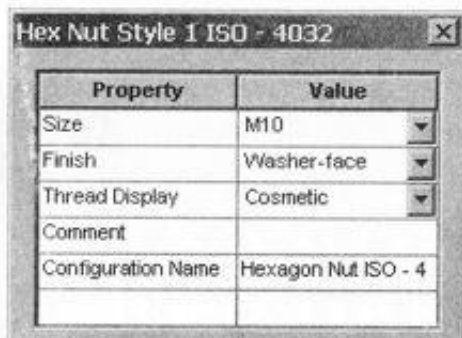


شکل ۴-۳۴

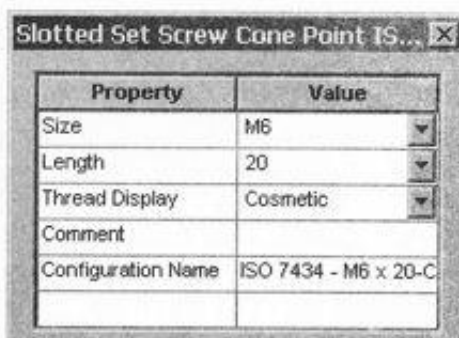
۴- در این مرحله یک پیچ و یک مهره را که در شکل (۴-۳۷) نشان داده شده‌اند، در جای خود مونتاژ می‌کنیم.

مهره مورد نظر را با استفاده از ISO>Nuts>Hex Nuts>Style 1 (4032) و پیچ مورد نظر را نیز با استفاده از ISO>Bolts and Screws>Set Screws - Slotted>Cone (7434) درج کنید. تنظیمات این دو قطعه در شکل‌های (۴-۳۵) و (۴-۳۶) نشان داده است.



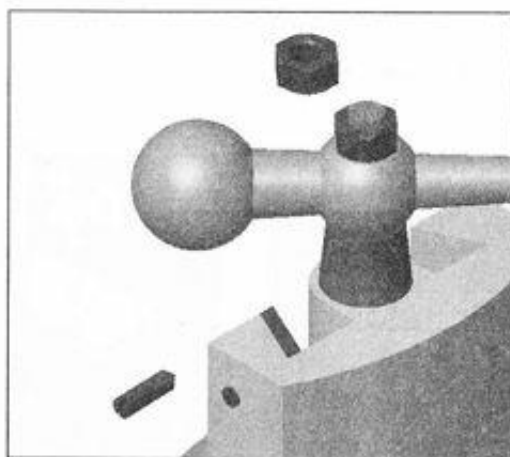


شکل ۴-۳۵



شکل ۴-۳۶

۵- با توجه به آموخته‌های قبلی، مهره را با دو قید Concentric و Coincident در جای خود مونتاژ کنید. برای مونتاژ پیچ به ترتیب زیر عمل کنید:



شکل ۴-۳۷

- ❖ ابتدا بین پیچ و سوراخ مورد نظر قید Concentric برقرار کنید.
- ❖ پیچ مورد نظر را انتخاب کرده و دستور Move Component را اجرا کنید.
- ❖ در نمودار مشخصات و در قسمت Options گزینه Collision Detection را انتخاب کنید. با استفاده از این گزینه می‌توانید برخورد قطعات را در موقع جابجایی آنها کنترل کنید. با انتخاب این گزینه برخی از پارامترهای مربوط به این دستور در نمودار مشخصات تغییر می‌کنند.
- ❖ مجدداً در قسمت Options گزینه These components را انتخاب کنید. با انتخاب این گزینه نام پیچ انتخاب شده در زمینه قرمز ظاهر خواهد شد.

- ❖ اکنون قطعه 03 را انتخاب کنید. نام آن نیز در کنار نام پیچ ظاهر می‌شود.
- ❖ با دقت در نمودار مشخصات و اطمینان از فعال بودن گزینه Stop at collision کلید Resume Drag را فشار دهید.
- ❖ اکنون پیچ را جابجا کرده و آن را به درون سوراخ انتقال دهید. مشاهده خواهید کرد که پیچ تا اندازه مشخصی وارد سوراخ شده و با برخورد به قطعه 03 متوقف می‌شود.
- در موقع استفاده از دستور Move Component به روش فوق، می‌توانید از گزینه‌های زیر نیز استفاده کنید:
- Stop at collision : با فعال بودن این گزینه، قطعه جابجا شونده با برخورد به قطعه یا قطعات انتخاب شده متوقف می‌شود. چنانچه قبل از جابجا کردن، قطعه جابجا شونده با قطعات مورد نظر برخورد داشته باشد، به محض جابجا کردن آن پیغام خطایی از جانب SolidWorks صادر می‌شود و گزینه فوق به طور خودکار غیرفعال خواهد شد.
- Highlight faces : با فعال بودن این گزینه به محض برخورد قطعات با هم وجوه برخورد کننده با رنگ دیگری مشخص خواهند شد.
- Sound : با فعال بودن این گزینه در موقع برخورد قطعات صدای کوتاهی شنیده خواهد شد.
- ❖ در صورت تمایل برای ثابت کردن پیچ مورد نظر، می‌توانید از قید Distance  استفاده کنید.

✓ تقریباً تمام پیچها و مهره‌های استاندارد که در SolidWorks موجودند، بدون توجه به این که در کدام استاندارد قرار دارند، دارای رزوه‌هایی به صورت سه‌بعدی می‌باشند. در کادر مربوط به تنظیمات این قطعات، با انتخاب گزینه Schematic از قسمت Thread Display می‌توانید این رزوه‌ها را مشاهده کنید.

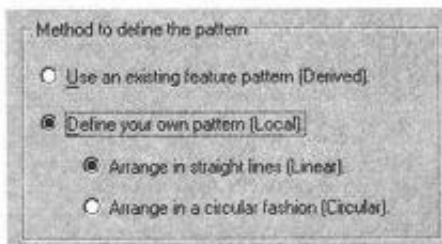


- ۶- در مرحله بعد باید به تعداد مورد نیاز از پیچ درج شده در مرحله قبل را در مجموعه مونتاژ کنیم. برای وارد کردن یک کپی از یک قطعه در مجموعه مونتاژی چند روش وجود دارد:
- ❖ وارد کردن دوباره قطعه به وسیله Insert>Component>From File...
  - ❖ نگه داشتن کلید Ctrl و کشیدن قطعه مورد نظر از بخش گرافیکی و انداختن آن در جای دیگری از بخش گرافیکی.

❖ نگه داشتن کلید Ctrl و کشیدن نام قطعه مورد نظر از نمودار درختی و انداختن آن در بخش گرافیکی.

با روشهای فوق پس از درج قطعه دوم، باید آن را مانند قطعه اول با قیدگذاری در جای خود مونتاژ کنیم. حتما متوجه شده‌اید که این کار اصولی نبوده و مستلزم زحمت و وقت زیادی می‌باشد.

۷- همانطور که در محیط Part می‌توانستیم کپی‌های ماتریسی (خطی) و قطبی (دایره‌ای) از Sketch و یا Feature تهیه کنیم، در محیط Assembly نیز می‌توانیم این کار را انجام داده و از قطعات کپی‌های خطی و دایره‌ای تهیه کنیم. دستور Insert>Component Pattern... را اجرا کنید. کادر Pattern Type باز خواهد شد. آن را به صورت نشان داده شده در شکل (۳۸-۴) تنظیم کنید. با این تنظیمات شما آماده‌اید که کپی‌سازی خطی (Linear) انجام دهید. کلید Next را بزنید.



شکل ۳۸-۴

۸- اکنون کادری تحت عنوان Local Component Pattern باز خواهد شد. در انجام تنظیمات این قسمت به نکات زیر توجه کنید:

❖ قسمت Seed Component(s) معرف نام قطعه یا زیرمجموعه‌هایی است که می‌خواهیم از آنها کپی تهیه کنیم. در این تمرین با کلیک کردن بر روی پیچ، نام آن در این قسمت درج خواهد شد. می‌توانید پیچ مورد نظر را هم از نمودار درختی و هم از بخش گرافیکی انتخاب کنید.

❖ با کلیک کردن در قسمت Along Edge/Dim و فعال کردن این قسمت، باید جهت کپی‌سازی را مشخص کنید. برای تکمیل این قسمت باید بر روی لبه‌ای که موازی مسیر کپی‌سازی است، کلیک کنید. با این کار یک فلش زرد رنگ جهت کپی‌سازی را مشخص می‌کند. در صورت تمایل برای معکوس کردن جهت، گزینه Reverse Direction را فعال کنید.

❖ با وارد کردن عدد 50mm در قسمت Spacing که معرف فاصله کپی‌ها و عدد 5 در قسمت Instances که معرف تعداد آنهاست، کارتان را تکمیل کنید.

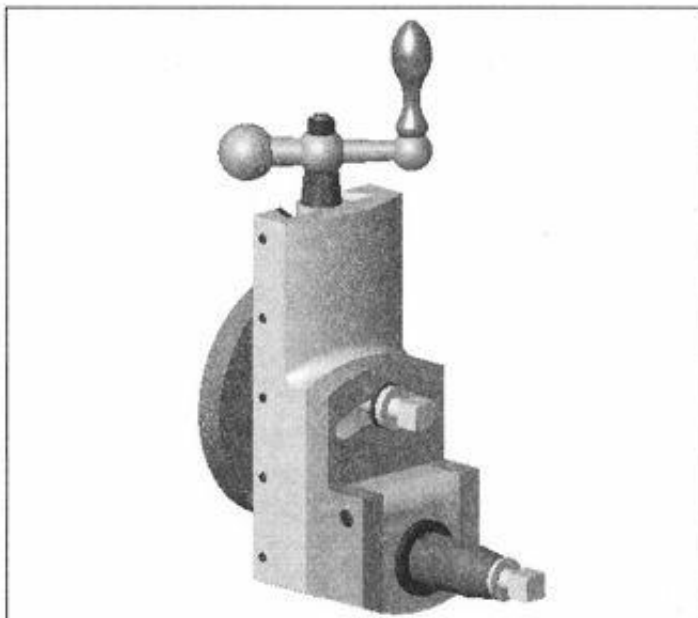
❖ در پایان با زدن کلید Finish کار را تمام کنید.

۹- کار مونتاژ این مجموعه مونتاژی به پایان رسید. قبل از ذخیره کردن فایل خود می‌خواهیم برخورد قطعات مونتاژی را با یکدیگر مورد بررسی قرار دهیم. بدون انتخاب کردن قطعه‌ای دستور `Tools>Interference Detection...` را اجرا کنید. با اجرای این دستور کادر `Interference Volumes` ظاهر شده و نام مجموعه مونتاژی در قسمت `Selected components` ظاهر می‌شود. برای بررسی برخورد قطعات در کل مجموعه مونتاژی، کلید `Check` را بزنید.

چنانچه در مونتاژ مجموعه با مشکل ناخواسته‌ای مواجه نشده باشید، ۵ برخورد را در قسمت `Interference results` مشاهده خواهید کرد. با انتخاب هر یک از آنها محل برخورد قطعات را در مجموعه مشاهده خواهید کرد. پس از یافتن برخورد قطعات، می‌توانید به اصلاح قطعات خود اقدام کنید. ولی در مورد برخورد قطعات این مجموعه، برای اصلاح قطعات عجله نکنید.

در بررسی برخورد قطعات یک مجموعه مونتاژی به این نکته توجه داشته باشید که برخوردهای موجود در این مجموعه ناشی از فرورفتگی رزوه‌ها در یکدیگر می‌باشد. به این دلیل که پیچها و مهره‌های مجموعه بدون رزوه واقعی می‌باشند و دارای سطوح تخت هستند، `SolidWorks` برخورد آنها را نیز به همراه برخورد احتمالی سایر قطعات در لیست نشان می‌دهد. در ضمن برای مشاهده بهتر برخورد قطعات، قبل از اجرای دستور فوق می‌توانید از دستور `Section View` نیز استفاده کنید.

۱۰- در پایان می‌توانید مجموعه خود را ذخیره کنید. شکل (۴-۳۹)



شکل ۴-۳۹

در این قسمت چند نکته ذکر نشده در تمرینها را بیان می‌کنیم:

❖ با استفاده از دستور `Tools>Advanced Select...` می‌توانید با روشهای مختلفی از جمله وزن، جنس، نام و بسیاری موارد دیگر، قطعات مورد نظر خود را در مجموعه مونتاژی انتخاب کرده و عملیات مختلفی از جمله تغییر رنگ، مخفی کردن، غیرفعال کردن و... را روی آنها انجام دهید.

❖ با استفاده از دستور `Insert>Assembly Features>Weld Bead...` می‌توانید قطعات مورد نظر خود را در مجموعه مونتاژی با روشهای مختلفی به هم جوش دهید. جوشهای ایجاد شده با این دستور همانند قسمتهای دیگر نرم‌افزار، هوشمند بوده و با جابجایی یا تغییر ابعاد قطعات در صورت امکان بهینه (Update) می‌شوند.

❖ با استفاده از دستور `Insert>Object...` می‌توانید به درج فایل‌های مختلفی از جمله فایل‌های صوتی، تصویری، متنی و... در محیط SolidWorks اقدام کرده و از آنها استفاده نمایید.

❖ با استفاده از دستور `View>Ruler` می‌توانید یک خط‌کش در اطراف نقشه خود نمایش دهید.

## فصل پنجم

# نقشه‌کشی

### در این فصل :

- چگونگی تهیه نقشه‌های صنعتی را با استفاده از قطعات و مجموعه‌های مونتاژی ایجاد شده در فصلهای قبل فرا خواهید گرفت.



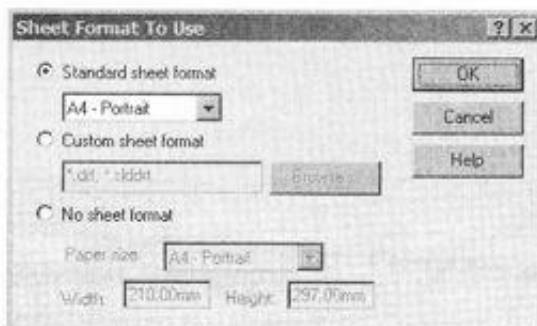
### کاغذ و جدول نقشه‌کشی

همانطور که در فصل کلیات هم بیان شد، در نرم‌افزار SolidWorks فایل یک قطعه، مجموعه مونتاژی مربوطه و همچنین نقشه آن به هم وابسته‌اند، به این صورت که با تغییر دادن قطعه در محیط Part، شکل آن در مجموعه مونتاژی و همچنین در نقشه مربوط به آن به طور خودکار تغییر می‌یابد. در این فصل، از قطعه‌ها و مجموعه‌های مونتاژی ایجاد شده در فصلهای قبل جهت ایجاد نقشه‌ها استفاده می‌کنیم. فایل‌های مربوط به قطعات، مجموعه‌های مونتاژی و نقشه‌های مربوطه را می‌توانید در CD الحاقی بیابید.

معمولا شرکت‌های مختلف، نقشه‌های خود را با یک فرمت استاندارد تهیه و نگهداری می‌کنند. اولین موردی که در بررسی یک نقشه مورد توجه قرار می‌گیرد، جدول آن می‌باشد. در جدول نقشه، برخی مشخصات از قبیل نام شرکت، طراح، نقشه‌کش، جنس قطعه و اطلاعات دیگر درج می‌شود. ما نیز در این تمرین و قبل از شروع به تهیه نقشه‌ها نحوه تعیین ابعاد و شکل کاغذ نقشه و تنظیمات آنها را بیان می‌کنیم:

- ۱- دستور New را اجرا کرده، گزینه Drawing را انتخاب کرده و کلید OK را بزنید.
- ۲- در این لحظه با توجه به تنظیمات پیش‌فرض نرم‌افزار، ممکن است دو حالت پیش بیاید:
  - ❖ حالت اول این است که کادری با نام Sheet Format To Use باز می‌شود و از شما می‌خواهد تا با استفاده از یکی از روش‌های ارائه شده در کادر مذکور، ابعاد و نوع کاغذ مورد نظر خود را مشخص کنید.
  - ❖ حالت دیگری که ممکن است پیش آید این است که نرم‌افزار به صورت پیش‌فرض، فضای ایجاد نقشه را با ظاهر کردن یک کاغذ نقشه با ابعاد و فرمت مشخص در اختیار شما قرار می‌دهد. چنانچه کادر Sheet Format To Use ظاهر شود (حالت اول)، اطلاعات نمایش داده شده در شکل (۵-۱) را در آن وارد کرده و کلید OK را بزنید. توضیح هر یک از گزینه‌های موجود در این کادر به شرح زیر می‌باشد:
    - ❖ از گزینه Standard sheet format برای استفاده از کاغذهای استاندارد نقشه‌کشی موجود استفاده می‌شود. در این حالت شما فقط نوع کاغذ را انتخاب کرده و نرم‌افزار بر اساس انتخاب شما، کاغذ نقشه مربوطه را به همراه جدول نقشه ظاهر می‌کند.
    - ❖ گزینه Custom sheet format این اختیار را به شما می‌دهد تا از کاغذهای نقشه اختصاصی خودتان که قبلا آنها را ایجاد کرده‌اید استفاده کنید.
    - ❖ با انتخاب گزینه No sheet format فقط ابعاد کاغذ نقشه را مشخص می‌کنید و جدولی در کاغذ ظاهر نخواهد شد.





شکل ۵-۱



شکل ۵-۲

چنانچه حالت دوم برای شما پیش بیاید، با راست کلیک بر روی صفحه و انتخاب گزینه Properties... می‌توانید کادر Sheet Setup را که مربوط به ابعاد و تنظیمات کاغذ نقشه به اضافه تنظیمات دیگر است ظاهر کنید. این کادر شباهتهایی با کادر شکل (۵-۱) دارد. در هر صورت، تنظیمات شکل (۵-۲) را وارد کرده و کلید OK را بزنید. با این کار یک کاغذ A4 با جدول آماده در اختیار شما قرار خواهد گرفت. اکنون می‌خواهیم جدول نقشه را تغییر داده و آن را به شکل دلخواه خود تبدیل کنیم. سپس آن را در یک فایل ذخیره کرده و در نقشه‌های دیگر از آن استفاده کنیم. برای این کار، در صفحه راست کلیک کرده و گزینه Edit Sheet Format را انتخاب کنید.

برای اصلاح جدول نقشه‌ها به نکات زیر توجه کنید:

- ❖ جهت پاک کردن متن‌ها و خطوط اضافی باید آنها را انتخاب کرده و دکمه Delete را بزنید.
- ❖ در حالت ویرایش جدول می‌توانید از برخی دستورهای نوار ابزار Sketch Tools مانند دستور Sketch Trim و Sketch Extend نیز جهت برش خطوط اضافی استفاده کنید.
- ❖ جهت ویرایش متن‌های موجود در جدول، می‌توانید با Double Click کردن روی هر یک از آنها، به اصلاح آنها بپردازید. از برخی ابزار واقع در نمودار مشخصات و همچنین نوار ابزار Font می‌توانید برای

تغییر متنهای موجود استفاده کنید. پس از ویرایش هر متن، در خارج از کادر مربوط به آن کلیک کنید تا از حالت ویرایش آن متن خارج شوید.

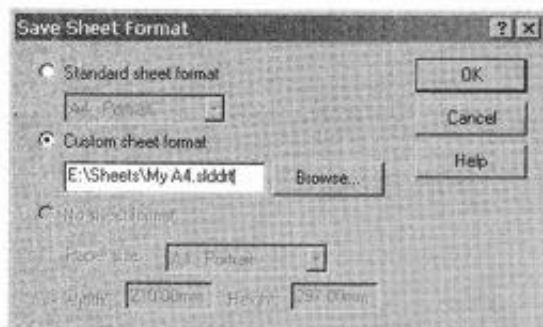
❖ برای افزودن متن به جدول از دستور **Note** **A** واقع در نوار ابزار Annotations و یا **Annotations>Note...** استفاده کنید. با راست کلیک کردن در یک قسمت خالی و انتخاب **Annotations>Note** و سپس کلیک کردن در قسمت مورد نظر نیز می‌توانید متن خود را درج کنید. در پایان، پس از تایپ متن مورد نظر، در منطقه‌ای خارج از کادر متن کلیک کنید و سپس کلید **Esc** را بزنید.

❖ پس از اصلاح و تکمیل جدول، گزینه **Edit Sheet** واقع در منوی راست کلیک را انتخاب کنید تا مجدداً به محیط ویرایش نقشه برگردید.

در شکل (۵-۳) یک نمونه جدول نقشه نشان داده شده است.

SHEET NO: 01 SHEET TITLE: 01 SHEET DATE: 1385/01/01 SHEET SCALE: 1:100 SHEET AREA: 10000		SHEET NO: 01 SHEET DATE: 1385/01/01		<h1>نام شرکت</h1>	
SHEET NO: 01 SHEET TITLE: 01 SHEET DATE: 1385/01/01 SHEET SCALE: 1:100 SHEET AREA: 10000		SHEET NO: 01 SHEET DATE: 1385/01/01		<h1>نام قطعه</h1>	
SHEET NO: 01 SHEET TITLE: 01 SHEET DATE: 1385/01/01 SHEET SCALE: 1:100 SHEET AREA: 10000		SHEET NO: 01 SHEET DATE: 1385/01/01 <b>St 37</b>		SHEET NO: 01 SHEET DATE: 1385/01/01 <b>شماره نقشه</b>	
SHEET NO: 01 SHEET TITLE: 01 SHEET DATE: 1385/01/01 SHEET SCALE: 1:100 SHEET AREA: 10000		SHEET NO: 01 SHEET DATE: 1385/01/01		SHEET NO: 01 SHEET DATE: 1385/01/01 <b>A4</b>	

شکل ۵-۳



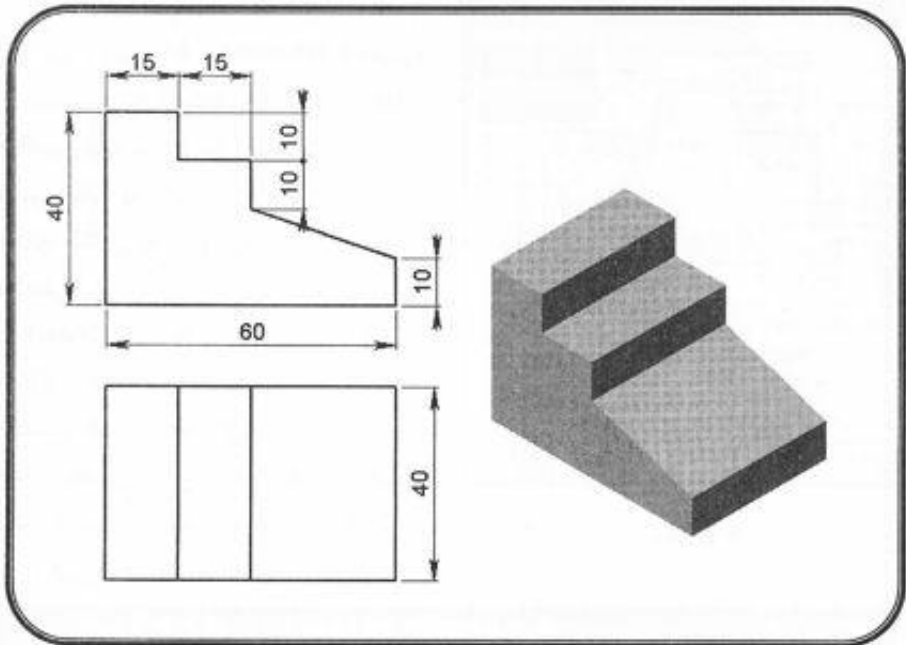
شکل ۵-۴

۳- اکنون که کار اصلاح جدول نقشه به پایان رسید، می‌توانید تنظیمات کاغذ نقشه را برای استفاده‌های بعدی ذخیره کنید. لذا از **File>Save Sheet Format...** استفاده کنید. با اجرای دستور فوق، کادر نشان داده شده در شکل (۵-۴) نمایان می‌شود.

۴- گزینه **Custom Sheet Format** را فعال کنید و با انتخاب کلید **Browse...** و یا تایپ کردن مسیر مورد نظر و نام فایل،

- محل ذخیره شدن فایل مربوط به جدول نقشه را معین کنید.
- ۵- فایل را با نام My A4 ذخیره کنید. پسوند این نوع فایلها \*.sldprt می‌باشد. از این پس با اجرای دستور New و انتخاب Drawing می‌توانید جدول مزبور را بارگذاری کرده و از آن استفاده کنید.

# نقشه ۱

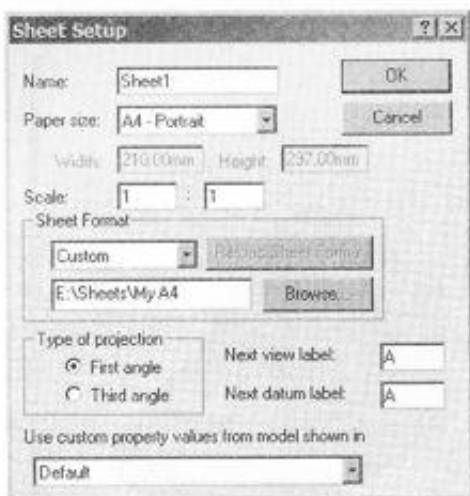


۱- دستور New را اجرا کرده و گزینه Drawing را انتخاب کرده، OK را بزنید.

✓ با انتخاب گزینه Drawing گزینه‌ای در پایین کادر با عنوان Create RapidDraft Drawing نمایان می‌شود. با انتخاب این گزینه می‌توانید ارتباط بین نقشه‌ها و قطعات را به طور موقت با هم قطع کنید. با استفاده از این گزینه می‌توانید تا موقعی که بخواهید، نقشه را بدون بارگذاری قطعات ویرایش کنید و در صورت لزوم قطعات را با استفاده از گزینه Load Model در منوی راست‌کلیک بر روی هر یک از نماها، بارگذاری کنید.



۲- با راست‌کلیک در بخش گرافیکی و انتخاب گزینه Properties... کادر Sheet Setup نمایان خواهد شد. آن را مطابق شکل (۵-۵) تنظیم کنید. هنگام انتخاب نوع کاغذ نقشه به این نکته توجه



شکل ۵-۵

داشته باشید که ممکن است شما فایل خود را در مسیری غیر از مسیر E:\Sheets\My A4 ذخیره کرده باشید. در پایان تنظیمات، کلید OK را بزنید. اکنون همه شرایط برای درج اولین نما از قطعه مورد نظر آماده است.



چنانچه نگاهی به نمودار درختی بیندازید، شاخه اصلی این نمودار، نام فایل نقشه است. در اینجا Sheet1 مورد نظر ماست. یک فایل Drawing در SolidWorks می‌تواند حاوی چندین نقشه باشد که در Sheet‌های مختلف ایجاد شده‌اند. نماهایی را که در هر Sheet ایجاد می‌کنید، به صورت زیر شاخه‌های آن Sheet در نمودار درختی ظاهر می‌شوند.

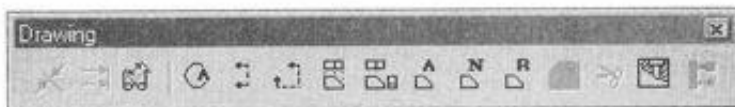
- ✓ می‌توانید در یک فایل Drawing چندین نقشه را جای دهید. برای اضافه کردن یک Sheet به فایل نقشه با راست کلیک کردن بر روی نام Sheet در پایین صفحه، گزینه Add Sheet... را انتخاب کنید.
- ✓ چنانچه بیش از یک Sheet در فایل نقشه خود داشته باشید، در نمودار درختی با عمل کشیدن و انداختن می‌توانید آنها را جابجا کنید.



اکنون آماده ایجاد اولین نمای نقشه با استفاده از قطعه مورد نظر می‌باشید. در SolidWorks روشهای مختلفی برای ایجاد نماها وجود دارد. ما سعی می‌کنیم با به کار بردن روشهای مختلف، شما را با دستورات مختلف در محیط Drawing آشنا کنیم.

۳- نماهایی که می‌توان در SolidWorks تهیه کرد عبارتند از: نماهای مسطح (روبرو، بالا، راست و ...)، نمای برش کامل و شکسته، نمای کمکی، نمای Detail، برش موضعی و ...

اکنون می‌خواهیم اولین نما را درج کنیم. برای این کار، دستور Named View  که در نوار ابزار Drawing واقع است و یا Insert>Drawing View>Named View را اجرا کنید. ملاحظه می‌کنید که شکل مکان نما تغییر کرده و به صورت  در می‌آید.



۴- در این موقع به چهار روش مختلف، می‌توانید مدل (قطعه یا مجموعه مونتاژی) خود را جهت درج نمایی از آن در نقشه، انتخاب کنید:


- ❖ انتخاب یک نمای موجود در نقشه (در اینجا چون در حال درج اولین نما هستید، لذا نمی‌توانید از این مورد استفاده کنید).
- ❖ انتخاب مدل با استفاده از نمودار درختی فایل باز آن قطعه یا مجموعه مونتاژی
- ❖ انتخاب یک قطعه از صفحه گرافیکی یک فایل باز
- ❖ انتخاب گزینه Insert From File... واقع در منوی راست کلیک در قسمت گرافیکی

✓ در SolidWorks می‌توانید همزمان بیش از یک فایل باز داشته باشید. جهت مشاهده فایل‌های باز، از منوی Window استفاده کنید و فایل مورد نظر خود را از لیست پایین این منو انتخاب کنید. و یا با زدن Ctrl+Tab فایل‌ها را به ترتیب مشاهده کنید.



۵- از آنجا که فایل باز شده‌ای در اختیار ندارید، لذا از گزینه Insert From File... واقع در منوی راست کلیک استفاده کنید. به محض انتخاب این گزینه، کادر انتخاب فایلها ظاهر می‌شود که می‌توانید قطعه یا مجموعه مونتاژی مورد نظر خود را انتخاب کنید.

۶- فایل 001 را که در اولین تمرین فصل دوم ایجاد کرده بودید، انتخاب کرده و کلید Open را بزنید. چنانچه این فایل را در اختیار ندارید می‌توانید به CD الحاقی مراجعه کنید.

۷- به محض انتخاب فایل و زدن کلید Open، کادر بسته شده و مکان‌نما به صورت  در می‌آید. در این موقع باید در قسمتی از صفحه (کاغذ نقشه) کلیک کنید تا نمایی از قطعه (احتمالاً Front) درج شود، لذا در قسمت مناسبی از صفحه کلیک کنید.

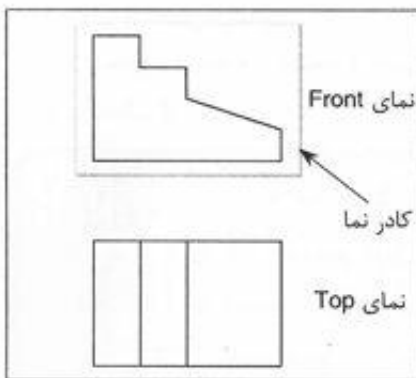
۸- در این لحظه ممکن است بر اساس تنظیمات نرم‌افزار کادر Tangent Edge Display نمایش داده شود. در این کادر می‌توانید شیوه نمایش خطوط مماس را در نمای درج شده مشخص کنید:

❖ Visible : با انتخاب این گزینه، خطوط مماس همانند سایر خطوط اصلی به صورت پیوسته نمایش داده می‌شوند.

❖ Use Font: با انتخاب این گزینه، خطوط مماس با نوع خط متفاوت از خطوط اصلی نقشه نمایش داده می‌شوند.

❖ Removed: برای دیده نشدن خطوط مماس از این گزینه استفاده می‌شود.

در این تمرین به دلیل نداشتن سطوح منحنی در قطعه، انتخاب هر یک از موارد فوق تفاوتی نمی‌کند. انتخاب شیوه نمایش خطوط مماس را بعداً هم می‌توانید تغییر دهید. برای این کار از View>Display>Tangent Edges Visible/With Font/Removed و یا منوی راست کلیک بر روی نمای مورد نظر و انتخاب گزینه Tangent Edge استفاده کنید.




شکل ۵-۶

۹- اکنون می‌توانید نمای درج شده را تغییر دهید. پس از انتخاب کردن نمای درج شده نگاهی به کادر مشخصات با عنوان Named View بیندازید. با Double Click کردن روی نام هر یک از نماهای موجود، نمای قطعه تغییر می‌کند. پس از امتحان کردن نماهای مختلف، نمای Top را انتخاب کنید.

۱۰- به دلیل ساده بودن قطعه مذکور، علاوه بر نمای بالا درج کردن نمای روبرو، آن را کاملاً از نظر نقشه‌کشی معین می‌کنند. برای درج نمای روبرو از نمای Top موجود استفاده می‌کنیم.

نمای Top مذکور را انتخاب کنید و سپس دستور

Insert>Drawing View>Projected و یا  Projected View واقع در نوار ابزار Drawing را اجرا کنید.

۱۱- در این لحظه باید موقعیت نمای جدید را مشخص کنید. با حرکت دادن مکان نما در اطراف نمای Top می‌توانید نماهای مختلفی را در هر یک از چهار طرف آن مشاهده کنید. در محلی بالای نمای مربوطه کلیک کنید تا نمای مربوطه یعنی نمای روبروی قطعه درج شود. شکل (۵-۶)

نمای درج شده توسط دستور Projected View به نمایی که از آن مشتق شده است وابسته است. چگونگی این وابستگی بسته به نماهای مختلف فرق می‌کند. در مورد نماهای فوق، وابستگی در مورد موقعیت و جهت نما وجود دارد. وابستگی موقعیتی به این معنی است که نمای مذکور را می‌توانید فقط در راستای معینی (در اینجا بالا و پایین) حرکت دهید و وابستگی جهتی نیز به این معنی است که چنانچه جهت نمای اصلی (والد) را در نمودار مشخصات تغییر دهیم، نمای فرزند آن نیز به تناسب تغییر خواهد کرد. در بعضی از نماها وابستگی بیشتر است. به طور مثال در مورد نمای برشی چنانچه

نمایی که در آن خط برش وجود دارد (نمای والد) حذف شود، به تبع آن نمای برش خورده (نمای فرزند) نیز حذف خواهد شد.

✓ نماهای مختلفی که در SolidWorks ایجاد می‌کنید، بسته به نوع و روش ایجاد کردن آنها دارای مشخصات و تنظیمات متفاوتی از نماهای دیگر می‌باشند. به طور مثال، نمایی که هم اکنون ایجاد کردید، در گروه نماهای مسطح (روبرو، بالا، راست و...) واقع است و دارای دو مشخصه *Display View Arrow* و *Custom Scale* می‌باشد، در صورتی که نمای اول یعنی نمای *Top* که جزو گروه *Named View* می‌باشد، دارای مشخصات *View Orientation* و *Custom Scale* می‌باشد.



چنانچه از موقعیت نماها رضایت نداشته باشید، می‌توانید آنها را به آسانی به موقعیت دلخواه منتقل کنید. برای این کار نمای *Top* (نمای والد) را انتخاب کنید. در این حالت، در گوشه‌ها و وسط لبه‌های نما، مربعهای کوچکی ظاهر می‌شوند که بیانگر انتخاب آن نما هستند. برای جابجا کردن نما، مکان نما را به لبه نما نزدیک کنید تا علامت ظاهر شود. در این لحظه می‌توانید نمای مربوطه را گرفته و به محل مورد نظر بکشید. ملاحظه می‌کنید که نمای مشتق شده از این نما نیز به همراه آن جابجا می‌شود.

می‌توانید اندازه کادر نما را نیز تغییر دهید. توجه داشته باشید که اندازه کادر نما اصلا مهم نبوده و صرفا به منظور انتخاب نما از آن استفاده می‌شود و حتی در موقع چاپ نقشه نیز به همراه آن چاپ نمی‌شود. با تغییر دادن اندازه این کادر مقیاس نقشه تغییر نخواهد کرد.

۱۲- در این مرحله، اندازه‌گذاری نقشه را انجام می‌دهیم. از دستور *Tools>Dimension>Parallel* و یا آیکون *Dimension* موجود در نوار ابزار *Sketch* جهت اندازه‌گذاری استفاده کنید.

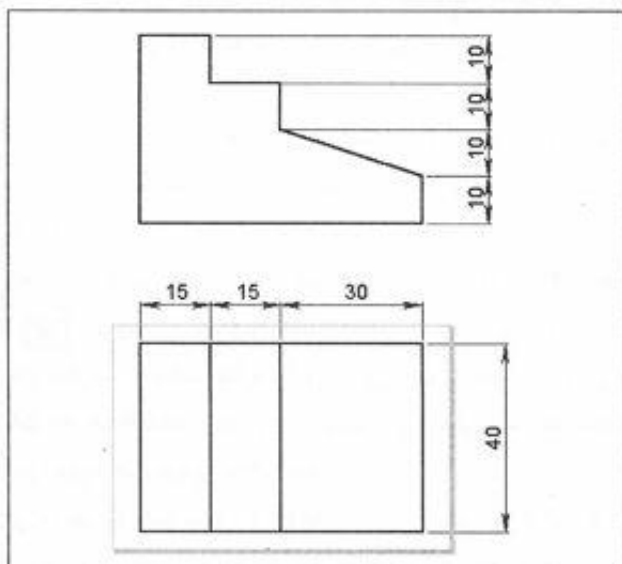
در این موقع شکل مکان نما به حالت اندازه‌گذاری در می‌آید و با جابجا کردن مکان نما و نزدیک کردن آن به موضوعات مختلف (لبه‌ها، رؤوس و...)، موضوع مورد نظر، برجسته شده و با کلیک کردن روی آن می‌توانید اندازه مورد نظر خود را ایجاد کنید.

۱۳- اکنون نماهای موجود را مانند شکل (۷-۵) اندازه‌گذاری کنید. قبل از این کار به نکاتی که در ذیل گفته می‌شود توجه کنید:

❖ توصیه می‌شود ابتدا به چگونگی تنظیمات فلشها و اندازه‌گذاری در قسمت *Arrows* و *Dimensions* واقع در تنظیمات *Document Properties* فصل هفتم نگاهی بیندازید.

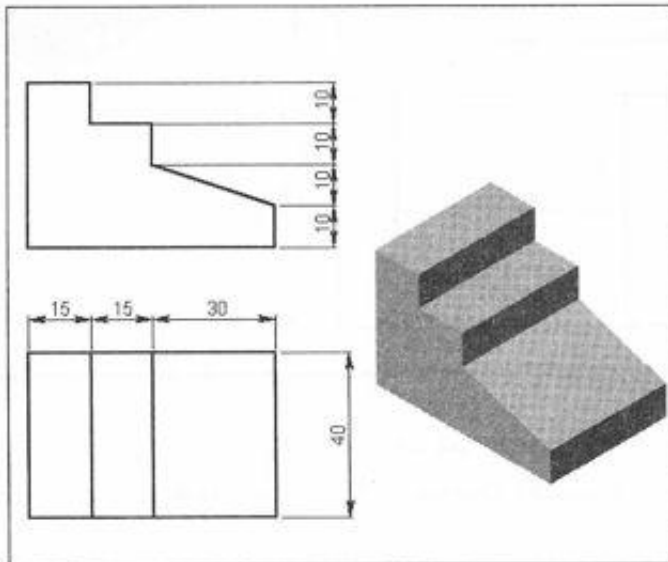


- ❖ توجه داشته باشید که می‌توانید جهت پیکانها را با کلیک کردن بر روی آنها تغییر دهید. البته ابتدا باید اندازه مورد نظر را انتخاب کنید.
- ❖ برای وسط قرار دادن متن یا عدد هر اندازه، پس از اندازه‌گذاری و خروج از محیط اندازه‌گذاری، بر روی عدد اندازه راست‌کلیک کرده و گزینه **Center Dimension > Display Options** را انتخاب کنید.
- ❖ می‌توانید اندازه‌هایی را که مورد نظرتان است در یک راستا قرار داده و موقعیت آنها را به هم وابسته کنید. ابتدا آنها را با استفاده از کلید **Ctrl** انتخاب کرده و از دستور **Align Collinear/Radial** جهت هم‌راستا کردن آنها استفاده کنید. برای اطلاعات بیشتر می‌توانید به توضیحات مربوط به این دستور در نوار ابزار **Drawing** واقع در فصل ششم مراجعه کنید.
- ❖ برای ایجاد اندازه‌های زاویه‌ای، قطری و... نیازی به اجرای دستور خاصی ندارید. **SolidWorks** بر اساس انتخاب موضوعات مختلف، نیاز شما را حدس می‌زند. چنانچه در موقع اندازه‌گذاری، دایره یا کمانی از آن را انتخاب کنید، اندازه‌گذاری قطری یا شعاعی انجام خواهد شد. چنانچه لبه راستی انتخاب شود، اندازه خط مربوط به آن، به موازات آن لبه ایجاد خواهد شد. چنانچه دو لبه موازی انتخاب شوند، فاصله بین آنها اندازه‌گذاری می‌شود و چنانچه دو لبه با هم موازی نباشند، اندازه زاویه میان آنها ایجاد خواهد شد. موارد دیگری نیز وجود دارد که با مراجعه به **Help** نرم‌افزار می‌توانید آنها را بیابید. البته در اندازه‌گذاری این قطعه به مورد اخیر برخورد نخواهید کرد.



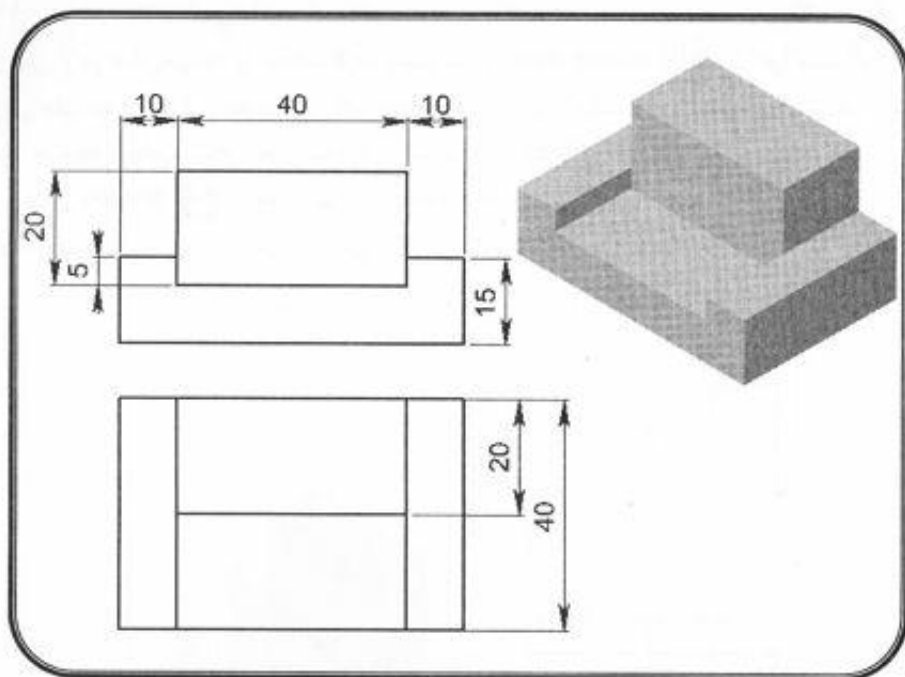
شکل ۵-۷

- ۱۴- در SolidWorks می‌توانید یک نمای سه‌بعدی از قطعه را نیز در نقشه خود درج کنید. برای این کار یکی از دو نمای موجود را انتخاب کرده سپس دستور **Named View**  را اجرا کنید. این نما را نیز در جای مورد نظر قرار دهید و در کادر مشخصات با دو بار کلیک کردن، نمای ایزومتریک را فعال کنید. چنانچه بخواهید نمای ایجاد شده را به صورت جامد (Solid) مشاهده کنید، پس از انتخاب آن، دستور **Shaded**  واقع در نوار ابزار View را فعال کنید.
- ۱۵- اکنون می‌توانید نقشه خود را ذخیره کنید. شکل (۵-۸)



شکل ۵-۸

## نقشه ۲



در این تمرین با چند روش دیگر نماها آشنا خواهید شد.

۱- همانند تمرین قبل، دستور New را اجرا کرده، گزینه Drawing را انتخاب کرده و در پایان، کلید

OK را بزنید.

۲- با انتخاب کاغذ نقشه، شرایط را برای درج نماهای نقشه آماده کنید.

۳- با استفاده از دستور Open فایل مربوط به قطعه 002 را نیز باز کنید. این قطعه را می‌توانید در


CD الحاقی بیابید.

۴- از منوهای اصلی، منوی Window را باز کنید و دستور Tile Horizontally یا Tile Vertically را

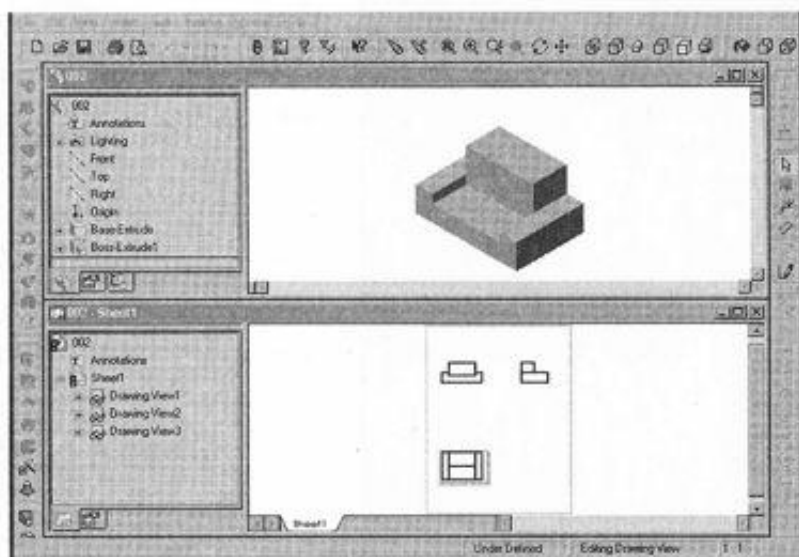
انتخاب کنید. مشاهده می‌کنید که دو فایل Part و Drawing مورد نظر در صفحه به صورت افقی یا

عمودی چیده می‌شوند.

۵- این بار برای درج نماهای مختلف قطعه مورد نظر از روش دیگری استفاده می‌کنیم. از دستور

Standard 3 View و یا  Insert>Drawing View>Standard 3 View برای درج سه نمای

استاندارد قطعه شماره 002 استفاده کنید. پس از اجرای دستور Standard 3 View، بر روی نام 002 در نمودار درختی فایل قطعه و یا خود قطعه در بخش گرافیکی کلیک کنید. با این کار سه نمای استاندارد مربوط به قطعه در صفحه کار نمایش داده می‌شود.

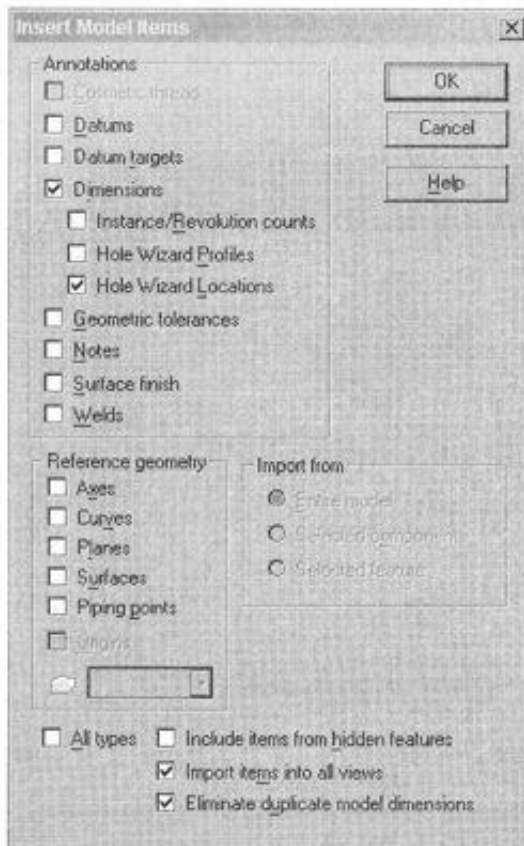


شکل ۵-۹

✓ تمام مراحل را که جهت درج سه نمای استاندارد توسط دستور Standard 3 View توضیح داده شد، می‌توانید با عملیات Drag & Drop (کشیدن و انداختن) Part مورد نظر به کاغذ نقشه نیز انجام دهید. به این معنی که چنانچه نام یک قطعه (یا خود قطعه) را از یک فایل دیگر و یا یکی از پنجره‌های Windows به داخل یک فایل نقشه SolidWorks بیندازید، سه نمای استاندارد مربوط به آن به طور خودکار ایجاد خواهد شد.



توجه داشته باشید که در موقع استفاده از دستور Standard 3 View جهت درج سه نمای استاندارد، می‌توانید از روشهای توضیح داده شده در تمرین قبل نیز برای انتخاب یک قطعه یا یک مجموعه مونتاژی استفاده کنید.




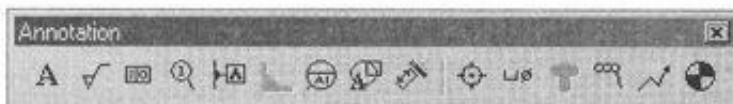
شکل ۵-۱۰

کادر نشان داده شده در شکل (۵-۱۰) ظاهر شود. با استفاده از دستور مذکور می‌توانید یادداشتهای، علامتهای صافی سطح، علامتهای جوشکاری، اندازه‌ها و موارد دیگری را که در هنگام رسم Sketch مربوط به Featureهای مختلف قطعه ایجاد کرده‌اید، به طور خودکار در نقشه درج کنید.

۶- پس از درج شدن سه نمای قطعه (روبرو، بالا و چپ) با بررسی کردن آنها می‌توانید نما یا نماهای اضافی را حذف کنید. برای حذف هر نما می‌توانید با انتخاب آن و زدن کلید Delete این کار را انجام دهید. در این تمرین، نمای چپ قطعه را حذف می‌کنیم. نمای چپ را همانگونه که توضیح دادیم، انتخاب کنید و با استفاده از کلید Delete، آن را حذف کنید.

چنانچه نیاز باشد با جابجا کردن نمای روبرو، آن را در موقعیت بهتری قرار دهید. ملاحظه می‌کنید که نمای بالا نیز به همراه آن جابجا می‌شود.

۷- هم اکنون می‌خواهیم نقشه را اندازه‌گذاری کنیم. این بار از SolidWorks می‌خواهیم تا این کار را برایمان انجام دهد، لیکن باید کمی به آن کمک کنیم. از دستور Model Items  واقع در نوار ابزار Annotations و یا مسیر Insert>Model Items... استفاده کنید تا




۸- برای درج اندازه‌های استفاده شده در Sketch‌های مختلف به کار برده شده در ساخت قطعه، موارد موجود در کادر مذکور را تغییر نداده و فقط کلید OK را بزنید.


✓ توجه داشته باشید که چنانچه قبل از اجرای این دستور، نما یا نماهایی را انتخاب کرده باشید، موارد درج شده فقط در آن نماها درج خواهند شد و چنانچه نمایی را انتخاب نکنید، نرم‌افزار به طور خودکار، اندازه‌های مناسب را در نماهای مختلف درج خواهد کرد.




۹- اندازه‌های درج شده ممکن است در جای مناسبی قرار نگرفته باشند، لذا همانطور که قبلاً آموخته‌اید آنها را در جای مناسب خود قرار دهید. در رابطه با اندازه‌گذاری، علاوه بر آنچه در تمرین قبل آموختید، توجه شما را به چند نکته دیگر جلب می‌کنیم:

❖ با استفاده از کلید Shift در موقع کشیدن اندازه‌ها می‌توانید آنها را به نماهای دیگر منتقل کنید. چنانچه از کلید Ctrl به جای Shift استفاده کنید، یک کپی از اندازه جابجا شده در نمای دوم ایجاد خواهد شد. البته این امر در صورت امکان، تحقق خواهد یافت.

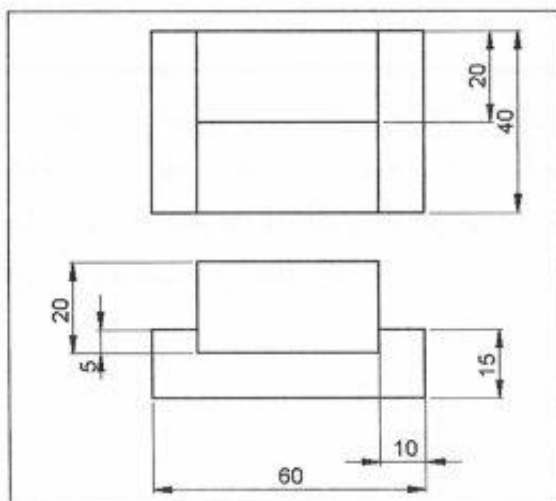
❖ چنانچه بخواهید دو اندازه (یا بیشتر) را با یکدیگر هم‌راستا کنید، با نگه داشتن کلید Ctrl هر دو اندازه (یا بیشتر) را انتخاب کرده و سپس دستور **Align Collinear/Radial**  را اجرا کنید.

❖ چنانچه بخواهید اندازه‌های انتخابی با یکدیگر فاصله استاندارد داشته باشند، پس از انتخاب آنها دستور **Align Parallel/Concentric**  را اجرا کنید. فاصله استاندارد بین اندازه‌ها را می‌توانید در قسمت **Tools>Options...>Document Properties>Dimensions** معین کنید.

❖ اندازه‌های درج شده با دستور مذکور (دستور Model Items) شامل اندازه‌های ایجاد شده در Sketch‌ها و همچنین اندازه‌های مربوط به ابعاد Feature‌ها (مثلاً مقدار بعد در دستور Extrude) می‌باشند، لذا برای اینکه اندازه‌های درج شده با این روش به اصلاحات کمتری نیاز داشته باشند، سعی کنید در موقع ایجاد یک Part و در موقع قیدگذاری Sketch‌ها ابتدا اندازه‌های مورد نظر خود را که وجودشان در نقشه برایتان مهم است ایجاد کنید و سپس قیدهای دیگر را به Sketch اعمال کنید.

❖ اندازه‌های درج شده با روش مذکور را می‌توان جهت تغییر قطعات، اصلاح کرد. به عبارت دیگر می‌توانید قطعات خود را از خلال نقشه‌های آنها تغییر داده و اصلاح کنید! برای این کار از Double Click کردن بر روی اندازه مورد نظر استفاده کنید و پس از تغییر دادن آن، کلید OK را بزنید و در نهایت، برای مشاهده نتیجه تغییر دادن اندازه، دستور **Rebuild**  را اجرا کنید.

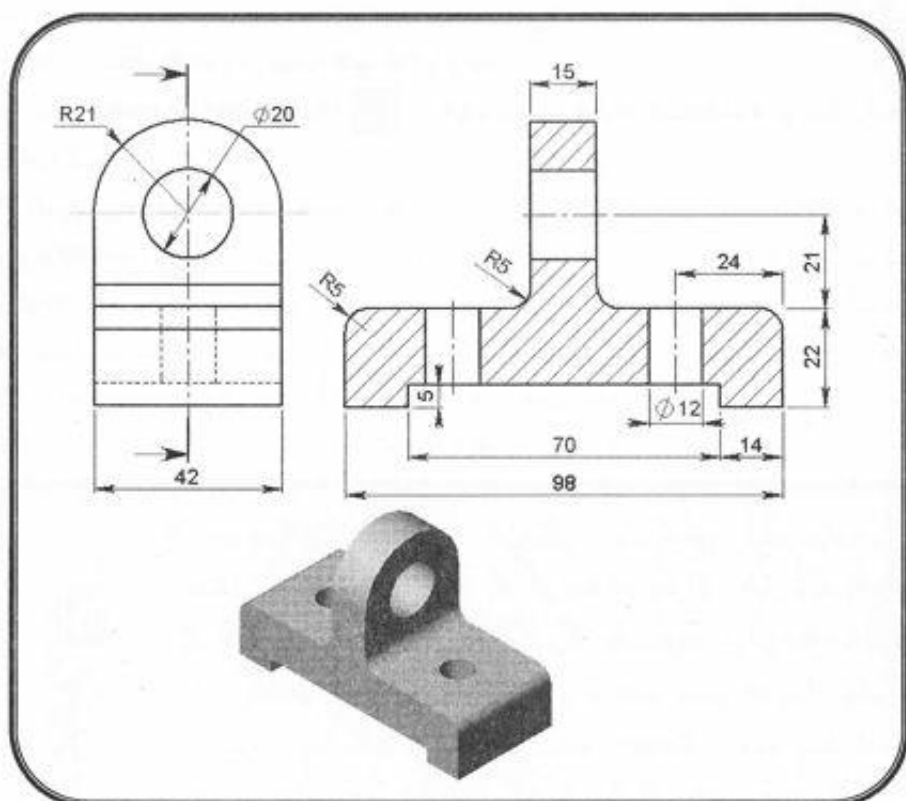
۱۰- در نهایت، فایل خود را ذخیره کنید. شکل (۵-۱۱)



شکل ۵-۱۱


- یکی از ابزار جالب و در عین حال مفید SolidWorks این است که به جای متن معمولی می‌توانید از متنهای هوشمند نیز استفاده کنید. این موضوع را با انجام مراحل زیر بهتر درک خواهید کرد:
- ❖ در محیط Part یک مکعب مستطیل با ابعاد دلخواه ایجاد کنید.
  - ❖ پس از ذخیره کردن فایل خود، یک فایل Drawing جدید باز کرده و نماهای قطعه ایجاد شده را در آن درج کرده و سپس اندازه‌گذاری کنید.
  - ❖ اکنون با اجرای دستور Insert>Annotation>Note در محل مورد نظر کلیک کرده تا مستطیل مربوط به درج متن ظاهر شود.
  - ❖ به جای تایپ متن مورد نظر اندازه‌های مربوط به ابعاد مکعب مستطیل را از نماهای درج شده انتخاب کنید.
  - ❖ با تایپ X می‌توانید بین اندازه‌های درج شده فاصله بیندازید.
  - ❖ با این کار متن درج شده به طور خودکار با تغییر ابعاد مکعب مستطیل تغییر خواهد کرد و نیاز به اصلاح دستی نخواهد داشت.
- موارد دیگری را نیز می‌توان به صورت هوشمند در متنها استفاده کرد. برای کسب اطلاعات کاملی در این مورد می‌توانید به قسمت Link to Property از Help نرم‌افزار رجوع کنید.


## نقشه ۳



در این تمرین، نقشه مربوط به قطعه 007 را تهیه خواهید کرد و در خلال آن با دستورهای جدیدی جهت ایجاد نمای برشی آشنا خواهید شد. قبل از شروع تمرین، فایل 007 را باز کنید و سپس یک فایل جدید Drawing را نیز ایجاد کنید.

۱- مقدمات اولیه ایجاد کردن نقشه را همانند تمرین قبل انجام دهید.


۲- دستور Named View  و یا Insert>Drawing View>Named View را اجرا کنید.



۳- منوی Window از منوهای اصلی را باز کرده و فایل 007 را از لیست پایین آن انتخاب کنید. در این لحظه فایل مربوط به قطعه 007 جای نقشه را می‌گیرد و مکان‌نما به شکل  در می‌آید.

۴- بر روی نام قطعه در نمودار درختی و یا نقطه‌ای در قسمت گرافیکی صفحه، کلیک کنید. فایل





مربوط به قطعه مجددا ناپدید شده و فایل نقشه مجددا باز می‌شود. در نقطه‌ای مناسب کلیک کنید. نمای Left را انتخاب کرده و در نهایت کلید OK را بزنید.

۵- دستور Hidden Lines Removed  را جهت نمایش خطوط ندید قطعه در نمای انتخاب شده اجرا کنید.

۶- اکنون می‌خواهیم نمای چپ قطعه را ایجاد کنیم. برای این کار از نمای برشی استفاده می‌کنیم. دستور Centerline  را اجرا کرده و خط تقارن نشان داده شده در شکل (۱۲-۵) را رسم کنید. برای ایجاد نمای برشی صحیح، خط رسم شده باید دقیقا از وسط شکل عبور کند. لذا دقت کنید که موقع رسم آن به شکل‌های مختلف مکان‌نما دقت کنید. موقع تعیین نقاط ابتدا و انتهای خط، شکل مکان‌نما باید به صورت  باشد، به این معنی که نقاط تعیین شده و در نتیجه خط رسم شده در راستای محور سوراخی قرار می‌گیرد که در این نما با خطوط ندید نشان داده شده است.

✓ چنانچه خط تقارن رسم شده کل شکل را در بر نگیرد، یعنی کوتاه‌تر از حد لازم رسم شود به طوری که یکی از نقاط دو سر آن داخل شکل قرار بگیرد، موقع ایجاد نمای برشی یا پرسشی از جانب نرم‌افزار مواجه خواهید شد که آیا قصد ایجاد برش جزئی دارید و چنانچه پاسخ No به آن بدهید باید پس از ایجاد نمای برشی که به حالت Dangling در آمده است نقطه داخلی را کشیده و به بیرون شکل منتقل کنید و برای مشاهده نتیجه، دستور Rebuild را اجرا کرده و یا معادل آن، از کلیدهای Ctrl+B استفاده کنید.

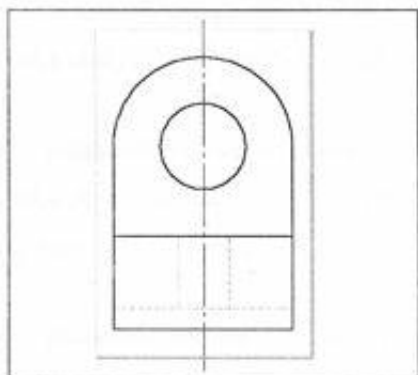


۷- پس از کسب اطمینان از انتخاب شدن خط تقارن مذکور، دستور Section View  و  را Insert>Drawing View>Section در سمت راست نمای اول قرار دهید.

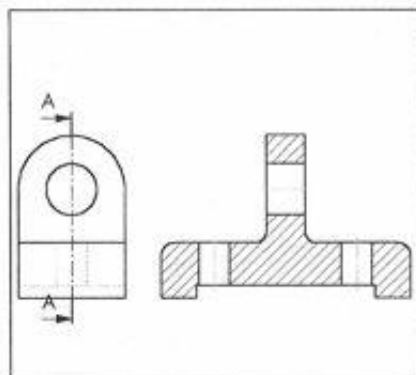
✓ برای قطع ارتباط موقعیتی دو نمای وابسته (مثل نمای اصلی و نمای برش خورده) بر روی نمای برش خورده، راست‌کلیک کرده و گزینه Alignment>Break Alignment را انتخاب کنید. با این کار، رابطه نمای برش خورده با نمای اصلی قطع شده و از این به بعد می‌توانید آن را به هر جای کاغذ نقشه انتقال دهید.



۸- دستور Centerline  و یا Insert>Annotation>Centerline را اجرا کنید و نمای برشی ایجاد شده را انتخاب کنید. ملاحظه می‌کنید که خطوط محور سوراخهای موجود در این نما به طور خودکار ایجاد می‌شوند. شکل (۵-۱۳)



شکل ۵-۱۲



شکل ۵-۱۳

در این مرحله چند نکته قابل ذکر است که در زیر آورده شده است:

- ❖ با انتخاب نمای برش خورده، ملاحظه می‌کنید که کادر مشخصات با عنوان Section View ظاهر می‌شود. در این کادر می‌توانید جهت برش، برچسب نشان دهنده نمای برش خورده و فونت آن و مشخصات دیگر نمای برش خورده را تغییر دهید.

- ❖ چنانچه بدون رسم یک خط Centerline اقدام به اجرای دستور Section View کنید، SolidWorks با فعال کردن دستور Centerline به شما اجازه رسم Centerline را می‌دهد. پس از رسم خط محور، SolidWorks اقدام به درج نمای برش خورده می‌کند.

- ❖ با راست‌کلیک بر روی سطوح هاشور خورده و انتخاب گزینه Properties... کادر Crosshatch Properties باز می‌شود که با استفاده از آن می‌توانید نوع و مقیاس هاشور را برای یک سطح یا تمام سطوح یک نما تغییر دهید.

۹- در مرحله بعد، از هر روش که مایل هستید نقشه خود را اندازه‌گذاری کنید.

- ❖ با استفاده از گزینه Properties... واقع در منوی راست‌کلیک بر روی اندازه‌ها، می‌توانید به ابزار مفید و فراوانی دسترسی داشته باشید. برخی از آنها که با توجه به نوع اندازه ظاهر می‌شوند، عبارتند از: Driven : غیرفعال کردن اندازه انتخاب شده. از اندازه‌های غیرفعال نمی‌توان برای تغییر قطعات

از محیط Drawing استفاده کرد. این اندازه‌ها معمولاً به رنگ خاکستری نشان داده می‌شوند.



❖ **Display with parentheses**: اطراف متن اندازه انتخاب شده را پرانتز می‌اندازد. در نقشه‌کشی معمولاً اندازه‌های مرجع را در پرانتز قرار می‌دهند.



❖ **Display as dual dimension**: علاوه بر متن اندازه پیش‌فرض، یک متن اندازه معادل بر اساس واحد دیگری (مثلاً اینچ) درج می‌کند.



❖ **Display as inspection dimension**: با انتخاب این گزینه، در اطراف متن اندازه یک کادر مستطیل شکل درج خواهد شد. اینگونه اندازه‌ها جهت بازبینی مجدد در نقشه درج می‌شوند.



❖ **Diameter dimension**: با انتخاب این گزینه، اندازه‌های ایجاد شده بر روی کمانها و دایره‌ها به صورت قطری نمایش داده می‌شوند.



❖ **Foreshortened radius**: اندازه‌های شعاعی را به صورت کوتاه و شکسته نمایش می‌دهد. از این گزینه برای کوتاه کردن اندازه‌های شعاعی که در کادر نقشه نمی‌گنجد استفاده کنید.

❖ **Dimension to inside of arc**: انتخاب این گزینه، اندازه‌های شعاعی را در داخل کمان درج می‌کند.

❖ **Display as linear dimension**: با انتخاب این گزینه اندازه قطری به اندازه خطی تبدیل خواهد شد.

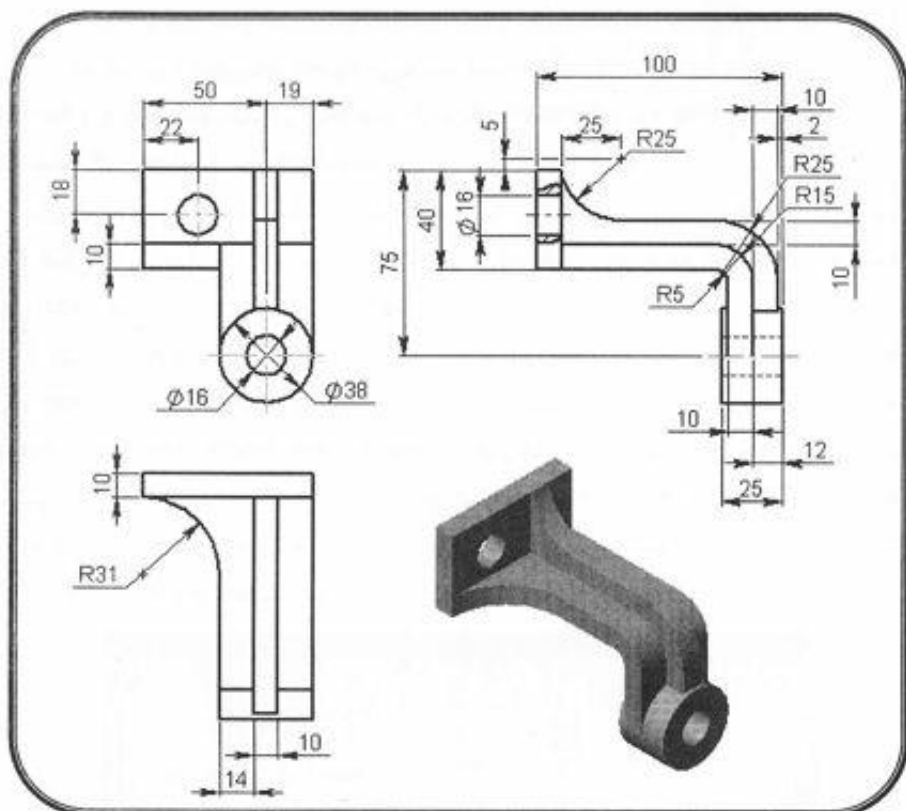
❖ **Display ...**: با استفاده از این کلید، کادر دیگری به نام Dimension Display ظاهر می‌شود که در آن می‌توانید شیوه نمایش قسمتهای مختلف اندازه‌ها از قبیل خط اندازه، خطوط امتداد، فلشها و... را تنظیم کنید.

❖ **Modify Text ...**: با زدن این کلید، کادر Modify Text of Dimension نمایش داده می‌شود که در آن می‌توانید به صورت گسترده‌تر و پیشرفته‌تری متن اندازه را تغییر دهید.

❖ **Tolerance ...**: چنانچه قصد درج تolerانس به همراه اندازه‌ای را دارید، از این کلید و تنظیمات موجود در کادر Dimension Tolerance که با زدن این کلید ظاهر می‌شود، استفاده کنید.

۱۰- نقشه خود را ذخیره کنید.

## نقشه ۴



در سه تمرین قبلی با چند روش ایجاد نماهای مختلف و اندازه‌گذاری و چند دستور دیگر آشنا شدید. در این تمرین و چند تمرین آینده نیز تواناییهای دیگری از نقشه‌کشی در SolidWorks را فرا خواهید گرفت.

همانطور که قبلاً نیز بیان شد، عنوان کردن تمام تواناییهای SolidWorks در یک کتاب کوچک هرگز نخواهد گنجید. لذا می‌توانید با مراجعه به مراجع دیگر و از همه مهمتر Help نرم‌افزار با تواناییهای دیگر SolidWorks که بسیار بیشتر از موارد مذکور در این تمرینهاست، آشنا شوید.

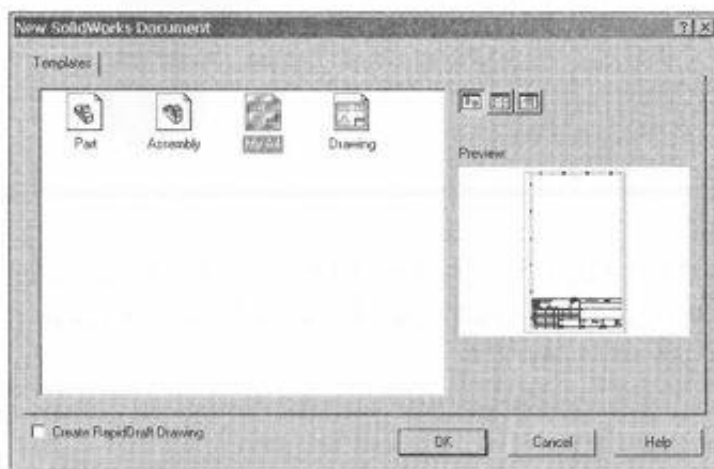
در این تمرین، نقشه مربوط به قطعه 009 را ایجاد خواهید کرد. قبل از آغاز تمرین می‌خواهیم یک قابلیت دیگر SolidWorks را به شما معرفی کرده و از آن استفاده کنیم.

هر بار که می‌خواهید فایل جدیدی ایجاد کنید، باید از یک Template (الگو) که در واقع یک فایل از پیش آماده شده با تنظیمات دلخواه می‌باشد، استفاده کنید. این فایل می‌تواند از نوع Part، Assembly و یا Drawing باشد. در اینجا قصد داریم یک Template از نوع Drawing ایجاد کرده و آن را به لیستی که با اجرای دستور New نمایش داده می‌شود، اضافه کنیم.

۱- برای انجام دادن این کار، ابتدا کاغذ نقشه خود را با ابعاد A4 تهیه کرده و جدول آن را نیز به دلخواه اصلاح کنید. چنانچه نیاز باشد، می‌توانید آرم شرکت خود را نیز به همراه متنهای مورد نیاز در جدول نقشه خود درج کنید.

۲- از دستور File>Save As... استفاده کنید. در کادر Save As، در مقابل پیغام Save As Type، مورد Drawing Templates (\*.drwdot) را انتخاب کنید و مسیر ذخیره شدن فایل را C:\Program Files>SolidWorks>Data>Templates قرار دهید. توجه کنید که مسیر ذکر شده، برای سیستمی است که نرم‌افزار SolidWorks در آن، در شاخه C:\Program Files>SolidWorks نصب شده است. چنانچه نرم‌افزار در شاخه یا مسیر دیگری نصب شده باشد باید مسیر درست آن را انتخاب کنید.


۳- نام فایل را My A4 انتخاب کنید و در پایان، کلید Save را بزنید.



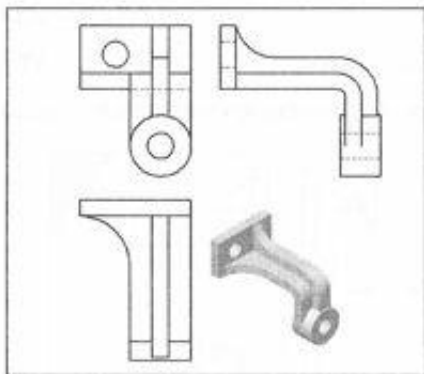
شکل ۵-۱۴

۴- از این به بعد، پس از اجرای دستور New و در کادر New SolidWorks Document می‌توانید با انتخاب این Template، یعنی My A4 به سرعت کار خود را آغاز کنید. استفاده از این روش، شما را از انتخاب ابعاد و نوع کاغذ که در کادر Sheet Format To Use در تمرینهای قبلی انجام می‌دادید، بی‌نیاز می‌کند. شکل (۵-۱۴)

۵- اکنون دستور New را اجرا کرده و در کادر New SolidWorks Document مورد My A4 را انتخاب کنید و کلید OK را بزنید.


۶- با استفاده از دستور Named View  نامی Right قطعه 009 را به عنوان نمای روبروی نقشه خود درج کنید.

۷- با استفاده از دستور Projected View  نمای چپ قطعه مورد نظر را نیز ایجاد کنید. ملاحظه می‌کنید که اندازه نماها بزرگتر از ابعاد کاغذ است و نمای ایجاد شده از کاغذ نقشه بیرون افتاده است. برای حل این مشکل باید مقیاس کلی نقشه را کوچک کنید.



شکل ۵-۱۵

۸- برای انجام دادن این کار روی کاغذ نقشه و خارج از نماهای درج شده راست کلیک کنید. گزینه Properties... را انتخاب کنید تا کادر Sheet Setup ظاهر شود. مقدار Scale را از 1:1 به 1:2 تغییر دهید و کلید OK را بزنید. ملاحظه می‌کنید که مقیاس تمام نماها به 1:2 تغییر می‌یابد. البته تغییر مقیاس نقشه با این روش، در شرایطی مقیاس نماها را تغییر می‌دهد که گزینه Custom Scale برای هر یک از نماها فعال نباشد.

۹- اگر خطوط ندید در نمای روبرو دیده نمی‌شود، با استفاده از دستور Hidden Lines Visible  آنها را نمایش دهید.

✓ روش دیگری برای تغییر دادن مقیاس نماها نیز وجود دارد. در روشی که ذکر شد مقیاس کلی نقشه تغییر می‌کند، ولی با تغییر دادن مقیاس هر نما، مقیاس نماهای دیگر تغییر نخواهد یافت. برای تغییر دادن مقیاس هر نما، ابتدا آن را انتخاب کنید. (می‌توانید با استفاده از کلید Ctrl چند نما را نیز انتخاب کنید) سپس در نمودار مشخصات، گزینه Custom Scale را فعال کرده و مقیاس خود را معین کنید. با این کار، تنها مقیاس نما یا نماهای انتخاب شده تغییر خواهد کرد.

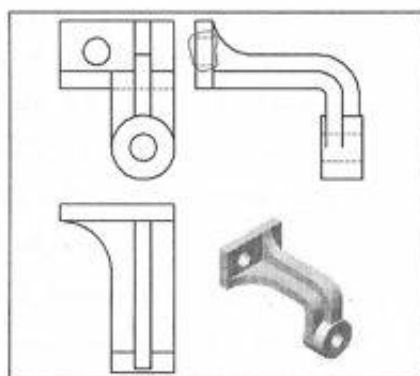


۱۰- مجدداً با استفاده از دستور **Projected View**  نمای بالای مورد نظر خود را در نقشه درج کنید و چنانچه خطوط ندیدید در این نما دیده می‌شوند، آنها را با اجرای دستور **Hidden Lines Removed**  محو کنید.

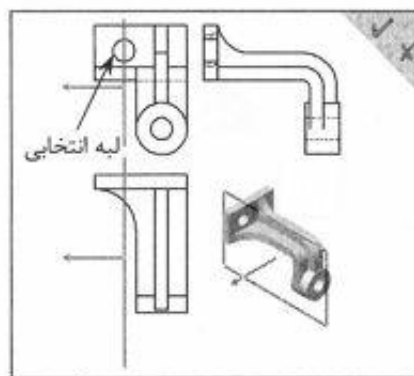
۱۱- با استفاده از دستور **Named View**، یک نمای ایزومتریک نیز از قطعه درج کنید. چنانچه دستورات فوق را تاکنون درست انجام داده باشید، شکل (۵-۱۵) نتیجه کار شما خواهد بود.

۱۲- در این قسمت می‌خواهیم روش ایجاد برش موضعی را بیان کنیم. برای این کار ابتدا یک شکل بسته، مثلاً یک دایره، بیضی، چند خطی یا یک منحنی بسته حول منطقه‌ای که مورد نظر است، رسم کنید. شکل (۵-۱۶)

۱۳- پس از انتخاب کردن **Sketch** رسم شده، دستور **Broken-out Section**  را اجرا کنید. این دستور در **Insert>Drawing View>Broken-out Section** نیز موجود است.



شکل ۵-۱۶



شکل ۵-۱۷

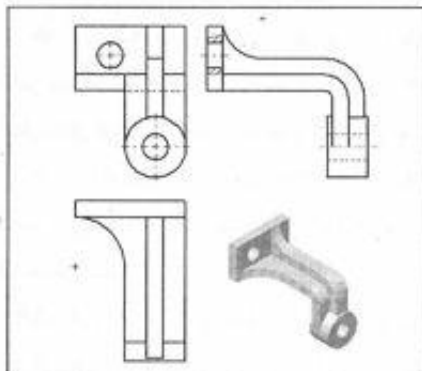
۱۴- در این هنگام چنانچه نگاهی به نمودار مشخصات بیندازید، گزینه **Preview** را مشاهده خواهید کرد. با فعال کردن این گزینه، پیش‌نمایشی از برش را خواهید دید. شکل (۵-۱۷)

۱۵- برای ایجاد برش موضعی از دو روش می‌توانید استفاده کنید:

- ❖ روش اول این است که می‌توانید عددی را که مشخص کننده عمق برش است مشخص کنید.
- ❖ روش دوم این است که با استفاده از نماهای دیگر می‌توانید عمق برش را با انتخاب شکل مورد نظر تعیین کنید.

در اینجا از روش دوم استفاده می‌کنید. برای تعیین عمق برش، دایره‌ای را که در شکل (۵-۱۶) با نام «لبه انتخابی» مشخص شده است، انتخاب کنید. با انتخاب دایره، برش تا مرکز آن دایره انجام خواهد شد.

✓ در برشهای موضعی با راست‌کلیک کردن روی سطح برش خورده و استفاده از دستورهای موجود در بند *Broken-out Section* می‌توانید *Sketch* ایجاد کننده آن و همچنین پارامترهای دیگر این دستور را اصلاح کرده و یا برش مورد نظر خود را حذف کنید.



شکل ۱۸-۵

۱۶- اکنون می‌خواهیم از دو دستور برای ایجاد خطوط محور در نقشه استفاده کنیم. برای درج علامت مرکز دایره دستور *Center Mark* و  و یا *Insert>Annotations>Center Mark* را اجرا کنید. در این موقع مکان‌نما به صورت  در می‌آید. در این حالت با انتخاب دایره‌های مورد نظر خود، علامت مرکز دایره را در آنها درج کنید.

۱۷- اکنون نمای چپ نقشه را انتخاب کرده و دستور *Insert>Annotations>Centerline* را اجرا کنید. به محض اجرای دستور، خطوط محور سوراخها به طور خودکار در نمای انتخاب شده درج می‌شوند.

اندازه این خطوط را می‌توانید با کشیدن نقاط انتهایی آنها تغییر دهید. علاوه بر خطوط محوری که به طور خودکار در نماهای انتخاب شده درج می‌شوند، با مشخص کردن هر دو لبه مستقیم دیگر می‌توانید خط محور بین آن دو لبه را به طور دستی درج کنید. شکل (۱۸-۵)

✓ می‌توانید با تغییر دادن تنظیمات *SolidWorks* مشخص کنید که در موقع ایجاد یک نمای جدید آیا *Center Mark* و *Centerline*ها به طور خودکار در آنها درج شوند یا خیر. با استفاده از *Tools>Options...* و انتخاب برگه *Document Properties*، می‌توانید تنظیمات مربوطه را در گروه *Auto Insert on View Creation* انجام دهید.



۱۸- اکنون نقشه خود را با توجه به شکل و نکته‌های زیر اندازه‌گذاری کنید:



❖ برای اندازه‌گذاری سریع یک نقشه، ابتدا با استفاده از Model Items اجازه بدهید که نرم‌افزار اندازه‌های مورد نظر خود را در نقشه شما درج کند، سپس با توجه به نیاز خود بعضی از آنها را حذف کرده و یا به نماهای دیگر منتقل کنید.

❖ موقعی که دستور Dimension را فعال می‌کنید، با راست کلیک کردن می‌توانید به روشهای مختلف اندازه‌گذاری دست یابید. مثل اندازه‌گذاری افقی، عمودی، افقی با مینا، عمودی با مینا و ...

❖ برای تداخل نداشتن اندازه‌ها می‌توانید در کادر مشخصات هر یک از اندازه‌ها، با فعال کردن گزینه  Break Dimension Lines محل تقاطع خطوط اندازه‌ها را بشکنید.

❖ می‌توانید با انتخاب چند اندازه به طور هم‌زمان و استفاده از کلید More Properties واقع در کادر مشخصات، (این کلید معادل گزینه ... Properties واقع در منوی راست کلیک می‌باشد.) مشخصات اندازه‌های انتخاب شده را به طور هم‌زمان تغییر دهید.

❖ با استفاده از قسمت Dimension Favorite در کادر مشخصات می‌توانید از ابزار مختلفی جهت ذخیره کردن و بازیابی مشخصات اندازه‌های دلخواه خود جهت استفاده در اندازه‌های نقشه‌های دیگر استفاده کنید.

۱۹- این نقشه نیز به پایان رسید. می‌توانید آن را ذخیره کنید.

در این قسمت فرصت را غنیمت شمرده و نکته‌ای را که موقعیت بیان آن در تمرینها میسر نشد، بیان می‌کنیم:

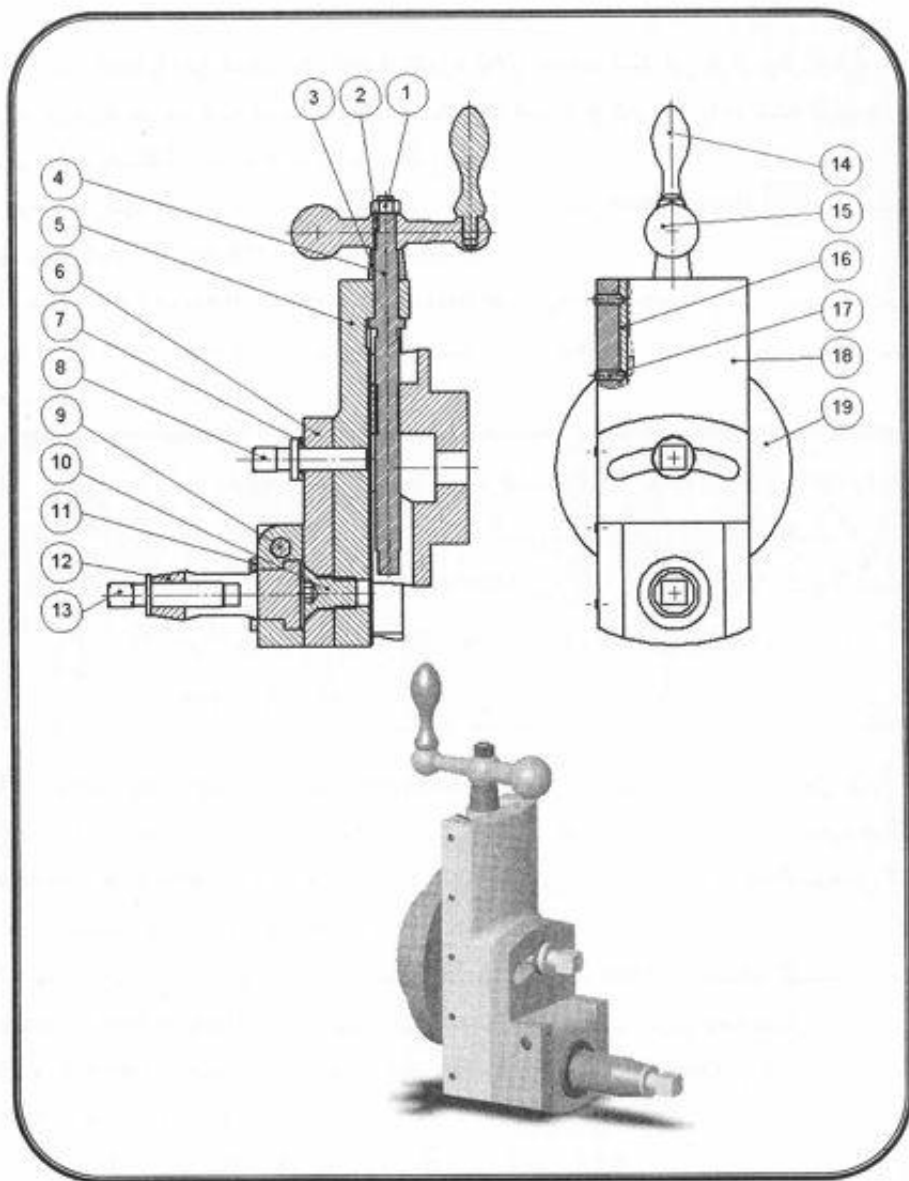
❖ در نقشه‌کشی معمولاً قطعات بلند را برای داشتن نمای بهتری از قطعه، با رسم دو خط شکسته کوتاه می‌کنند. مانند نقشه مربوط به قطعه 04 که در فصل سوم آورده شده است.

❖ برای انجام دادن این کار در SolidWorks در محیط Drawing پس از انتخاب نمای مورد نظر بر حسب نیاز، یکی از دو دستور **Insert>Vertical/Horizontal Break** را اجرا کنید. با اجرای این دستور دو خط شکسته موازی در نمای مربوطه درج می‌شود. این دو خط را با جابجا کردن به موقعیتهای دلخواه انتقال داده و سپس با راست کلیک بر روی نمای مربوطه و انتخاب گزینه Break View کار شکستن نما را پایان دهید.

❖ پس از شکستن نما، می‌توانید با جابجا کردن خطوط شکسته، موقعیت شکست نما را تغییر دهید.

❖ با راست کلیک بر روی خطوط شکسته، می‌توانید نوع آنها را از منوی باز شده انتخاب کنید.

# نقشه ۵



این تمرین آخرین تمرین مربوط به نقشه کشی و در حقیقت آخرین تمرین این کتاب می باشد. در این تمرین، نقشه مربوط به یک مجموعه مونتاژی را ایجاد خواهید کرد و با ابزار مختلفی آشنا خواهید شد.


۱- دستور **New** را اجرا کنید و یک کاغذ استاندارد **A2** را انتخاب کنید. این بار از روش دیگری برای درج نمای مورد نظر در نقشه استفاده می کنیم. نمایی که قصد درج کردن آن را در نقشه داریم با هیچ یک از نماهای استاندارد مجموعه مورد نظر منطبق نیست.

توصیه می شود قبل از ادامه تمرین، توضیحات مربوط به دستور **Relative View**  را که در فصل ششم (نوار ابزار Drawing) آمده است، مطالعه کنید.

۲- دستور **Relative View** و یا **Insert>Drawing View>Related To Model** را اجرا کنید. با انتخاب گزینه **Insert From File...** واقع در منوی راست کلیک، فایل **Mon-2** را که قبلاً ایجاد کرده بودید، انتخاب کنید.

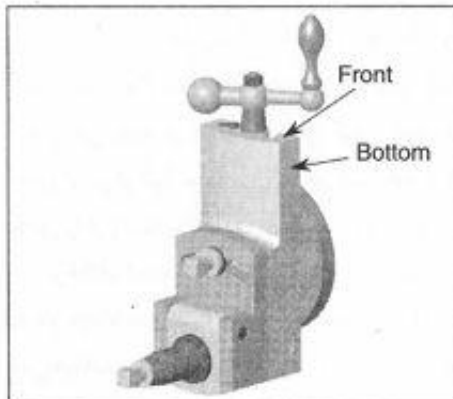
✓ چنانچه موقع انتخاب فایل ذکر شده، به خاطر تعداد زیاد فایل های موجود در شاخه مذکور، دچار سردرگمی شوید، می توانید با انتخاب گزینه **Assembly Files (\*.asm;\*.sldasm)** در قسمت **Files of type**، تنها فایل های مونتاژی را در کادر **Open** به نمایش در آورید و سپس به آسانی فایل خود را بیابید.



۳- به محض انتخاب فایل مورد نظر، **SolidWorks** آن فایل را باز کرده و مکان نما به شکل  در می آید. در این لحظه، باید دو وجه تخت از مدل را یکی یکی انتخاب کرده و پس از هر انتخاب، در کادر **Drawing View Orientation** که با هر انتخاب درست ظاهر می شود، برای **SolidWorks** مشخص کنید که وجه انتخاب شده را به عنوان کدام نما در نظر بگیرد.

۴- ابتدا وجه نشان داده شده در شکل (۱۹-۵) با نام **Front** را انتخاب کنید. در کادر **Drawing View Orientation** آن را به عنوان نمای **Front** انتخاب کنید. سپس وجه نشان داده شده در شکل با نام **Bottom** را انتخاب کرده و در کادر **Drawing View Orientation** آن را به عنوان نمای **Bottom** انتخاب کنید.

۵- اکنون مکان نما به شکل  در می آید که نشان دهنده آمادگی برای درج نمای مورد نظر در نقشه است. با استفاده از منوی **Window** فایل نقشه خود را نمایش دهید و در نقطه ای مناسب کلیک کنید تا نمای مربوطه درج شود. چنانچه کادر **Tangent Edge** نمایش داده شود گزینه **Removed** را



شکل ۵-۱۹

انتخاب کنید. چنانچه در این کادر گزینه Don't ask me again را فعال کنید، این کادر در موقع ایجاد نماهای بعدی نمایش داده نخواهد شد. نمای درج شده مانند شکل (۲۰-۵) خواهد بود.

در استفاده از این روش، SolidWorks نماهای انتخاب شده توسط شما را بررسی می‌کند و در نهایت، نمای روبروی قطعه یا مجموعه را در نقشه درج می‌کند. لذا چنانچه موقع انتخاب سطوح مورد نظر، سطحی را به عنوان نمای Front انتخاب نکرده باشید، SolidWorks با بررسی دو نمای انتخاب

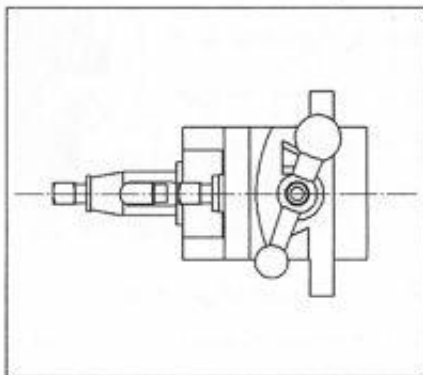
شده توسط شما نمای Front قطعه را یافته و آن را در نقشه درج خواهد کرد.

- ✓ چنانچه در نمای درج شده مواردی از قبیل محور و یا نماد مبدأ مختصات اضافی مشاهده می‌کنید که نمای مورد نظر را شلوغ کرده باشد، می‌توانید آنها را با انتخاب گزینه مربوطه در منوی View مخفی کنید.
- ✓ چنانچه مقیاس نقشه را مناسب نمی‌بینید، می‌توانید آن را با توجه به تمرین قبل اصلاح کنید.

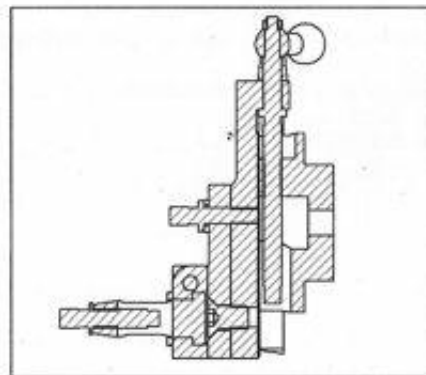


۶- حال می‌خواهیم نمای برش خورده مجموعه مونتاژی را ایجاد کنیم. برای این کار دستور

Section View  را اجرا کنید.



شکل ۵-۲۰



شکل ۵-۲۱

۷- با این کار، مکان‌نما در حالت رسم خط قرار خواهد گرفت. با توجه به شکل (۲۰-۵)، خط محوری رسم کنید که از مرکز شکل درج شده عبور کند. برای اینکه خط محور را درست از مرکز شکل عبور دهید، می‌توانید در موقع مشخص کردن نقطه شروع، مکان‌نما را حول یکی از دایره‌های شکل که خط محور از مرکز آنها عبور می‌کند حرکت داده تا نقطه مرکز آن ظاهر شود، در این لحظه کار رسم خط محور را از راستای افقی آن نقطه شروع کنید.

برخلاف ایجاد نمای برشی برای یک قطعه، موقع ایجاد نمای برشی یک مجموعه مونتاژی، کادری به نام Section View نمایش داده می‌شود که این امکان را در اختیار شما می‌گذارد که قطعاتی را که نمی‌خواهید در فرایند برش قرار گیرند، از مجموعه استثنا کنید. شما در این قسمت فقط کلید OK را زده و نمای مورد نظر خود را در بالای نمای اول درج کنید. چنانچه درست عمل کرده باشید شکل (۲۱-۵) را در صفحه کار خود مشاهده خواهید کرد.

۸- همانطور که در شکل (۲۱-۵) نیز مشاهده می‌کنید، وضعیت برش خورده قطعه 07 (دسته) مطلوب نمی‌باشد و باید اصلاح گردد. برای این کار فایل Sub-4 را باز کرده و وضعیت دسته را با دادن قیدهای مناسب به نحو مطلوب اصلاح نمایید. چنانچه با استفاده از منوی Window به فایل مربوط به نقشه مجموعه مونتاژی مراجعه کنید، شکل (۲۲-۵) را مشاهده خواهید کرد.

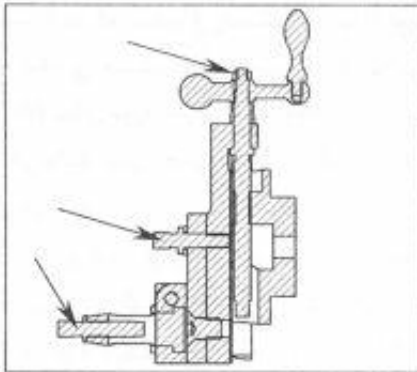
۹- اکنون می‌خواهیم برخی از قطعات را از برش خوردن، استثنا کنیم. ابتدا با راست کلیک کردن بر روی نمای برش خورده و انتخاب گزینه Properties... کادر Drawing View Properties را ظاهر کنید. با انتخاب برگه Section Scope از بین چهار برگه موجود می‌توانید کادر مربوط به استثنا کردن قطعات را نمایش دهید. در این موقع می‌توانید علاوه بر نماهای موجود و نمودار درختی، از خود نمای برش خورده نیز برای انتخاب قطعات مورد نظر استفاده کنید. از بین قطعات مجموعه مونتاژی، قطعاتی را که در شکل (۲۲-۵) با فلش مشخص شده‌اند، از برش خوردن استثنا کنید.

✓ با استفاده از گزینه *Auto hatching* در کادر مربوط به استثنا کردن قطعات می‌توانید عملیات هاشورزنی مناسب را به SolidWorks بسپارید و چنانچه از هاشوری رضایت نداشته باشید می‌توانید آن را تغییر دهید. نحوه تغییر هاشور در بند بعد توضیح داده شده است.

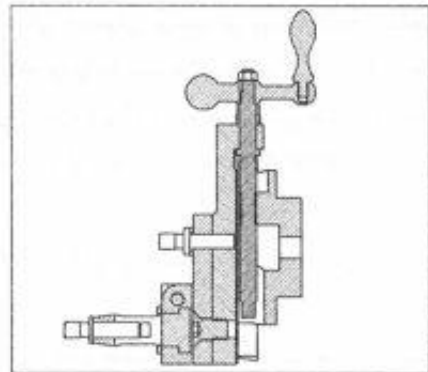


۱۰- در این قسمت می‌خواهیم تغییراتی در هاشورها بدهیم. برای تغییر دادن نوع هاشور، با راست کلیک کردن در قسمت هاشور خورده و انتخاب گزینه Properties...، کادر نشان داده شده در شکل (۲۴-۵) نمایان خواهد شد. نوع هاشور را می‌توانید در قسمت Pattern، تراکم آن را در قسمت

Scale، زاویه آن را در قسمت Angle و محل‌هایی را که می‌خواهید هاشور انتخاب شده به آنها اعمال شود در قسمت Apply to مشخص کنید. در صورتی که بخواهید نوع هاشور به حالت پیش‌فرض نرم‌افزار نمایش داده شود، از گزینه Remove Crosshatch استفاده کنید.



شکل ۵-۲۲



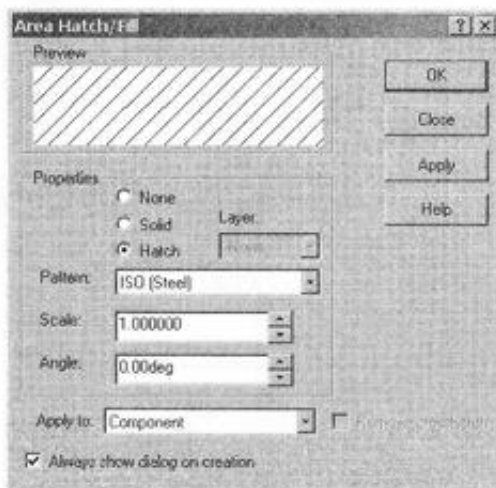
شکل ۵-۲۳

با توجه به مواردی که بیان شد به راحتی می‌توانید نحوه هاشورزنی را به دلخواه خود انجام دهید. شکل (۵-۲۳) مجموعه مونتاژی را پس از فعال کردن گزینه Auto hatching در کادر Section Scope نشان می‌دهد.

۱۱- دیگر نیازی به نمای اول ندارید و می‌توانید آن را از نقشه حذف کنید! ولی می‌دانید که پاک

کردن این نما، نمای برش خورده را نیز حذف خواهد کرد. برای حل این مشکل می‌توانید نمای مذکور را مخفی کنید. ولی قبل از مخفی کردن، بهتر است آن را از کادر نقشه خارج کنیم تا مزاحم کارمان نشود. با جابجا کردن آن ملاحظه می‌کنید که نمای برش خورده نیز به همراه آن جابجا می‌شود. برای حذف کردن رابطه بین این دو نما روی نمای برش خورده راست کلیک کرده و از منوی Alignment گزینه Break Alignment را انتخاب کنید.

۱۲- هم اکنون می‌توانید نمای برش نخورده را به کناری خارج از کادر نقشه بکشید. پس از




شکل ۵-۲۴


این کار، روی آن راست کلیک کرده و دستور Hide View را اجرا کنید. با این کار پیغامی ظاهر می شود که محتوی پیام زیر می باشد:

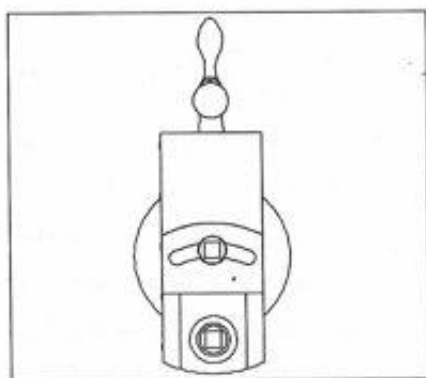
«آیا نماهای وابسته نیز به همراه نمای اصلی مخفی شوند؟»

دقت کنید که منظور از وابستگی در پیغام فوق، وابستگی موقعیتی نیست. در پیغام فوق، نماهای وابسته نماهایی هستند که وجودشان از یک نمای دیگر (نمای والد) سرچشمه می گیرد. با انتخاب گزینه No، نمای مورد نظر را بدون مخفی کردن نماهای وابسته (در اینجا نمای برش خورده) مخفی کنید. می توانید نمای مخفی شده را با راست کلیک کردن و انتخاب گزینه Show View مجدداً به نمایش در آورید.

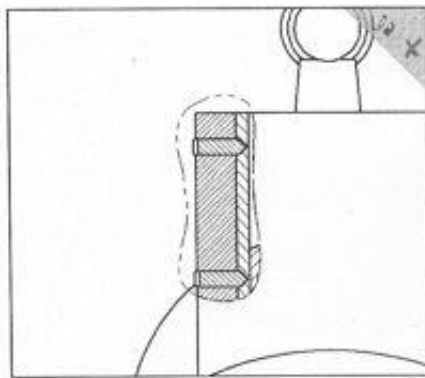
۱۳- در زیر نمای برش خورده، نام آن را به صورت A-A و امثال آن مشاهده می کنید. می توانید با انتخاب آن و زدن کلید Delete آن را پاک کنید.

۱۴- در مرحله بعد با توجه به شکل (۵-۲۵) نمای چپ نقشه خود را با استفاده از دستور Projected View  درج کنید.

۱۵- اکنون می خواهیم برش موضعی ایجاد کنیم. قبلاً نیز در نقشه ۴ همین فصل این کار را انجام داده بودید. برای این کار دستور Broken-out Section  را اجرا کنید. سپس در اطراف محلی که می خواهید برش موضعی ایجاد کنید، یک منحنی بسته رسم کنید. دقت کنید که در نمودار مشخصات این دستور، گزینه Auto hatching را جهت هاشورزنی خودکار فعال کنید. در شکل (۵-۲۶) برش موضعی و Sketch ایجاد کننده آن نشان داده شده است.



شکل ۵-۲۵



شکل ۵-۲۶

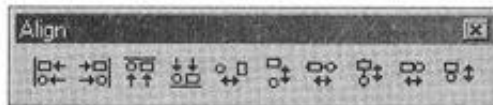
۱۶- اکنون با استفاده از دستورهای Center Mark و Centerline علامت‌های مرکز دایره و خطوط محور را در نقشه خود درج کنید.


۱۷- اکنون نوبت شماره‌گذاری قطعات است. بدین منظور از دستور  Balloon واقع در نوار ابزار Annotations و یا >Annotations>Balloon... استفاده کنید. پس از اجرای دستور مورد نظر، با انتخاب هر یک از قطعه‌ها، یک بالون درج خواهد شد. هر جا که نیاز باشد از دستورهای مربوط به بزرگ‌نمایی و جابجایی استفاده کنید. تمام قطعات را با توجه به صفحه اول تمرین، شماره‌گذاری کنید. شماره‌هایی که در بالونها مشاهده می‌کنید، شماره قطعات بر اساس ترتیب مونتاژ شدن آنها می‌باشد. در این مرحله لازم نیست بالونها را مرتب کنید.

۱۸- پس از پایان شماره‌گذاری قطعات، می‌توانید متن بالونها را تغییر دهید. برای تغییر دادن نوع متن بالونها می‌توانید آنها را به طور همزمان تغییر دهید. برای انتخاب کردن تمام بالونها ابتدا کلید F5 و یا آیکن  Toggle Selection Filter Toolbar را که در نوار ابزار Standard قرار دارد، فعال کنید. با این کار نوار ابزار Selection Filter ظاهر خواهد شد. از بین موارد موجود در این نوار ابزار، آیکن  Filter Notes/Balloons را انتخاب کنید. هم اکنون با خیال راحت می‌توانید با Drag کردن، تمام بالونها را به طور همزمان انتخاب کنید.

پس از انتخاب کردن تمام بالونها نگاهی به کادر مشخصات بیندازید. در قسمت Balloon text مورد Custom را انتخاب کنید. هم اکنون با انتخاب هر بالون می‌توانید شماره مورد نظر خود را در نمودار مشخصات وارد کنید. با توجه به شکل صفحه اول تمرین، شماره قطعات را به آنها نسبت دهید.



۱۹- اکنون می‌خواهیم با استفاده از ابزار همراستا کردن، بالونها را در راستای هم منظم کنیم. مجدداً بالونهایی را که می‌خواهید در یک راستا قرار بگیرند (مثلاً زیر هم) انتخاب کنید. با راست‌کلیک کردن روی یکی از نوارهای ابزار و انتخاب نوار ابزار Align آن را نمایش دهید. از این نوار ابزار برای همراستا کردن متون و بالونها استفاده می‌شود.



از دستور  Center Vertical برای همراستا کردن بالونهای انتخابی در زیر هم استفاده کنید. با ابزار مختلف موجود در این نوار ابزار کار کنید و دستورهای مختلف آن را امتحان کنید. سعی کنید بالونها را منظم کنید.

۲۰- برای غیرفعال کردن فیلتر Notes/Balloons  کلید F6 و برای بستن نوار ابزار Selection Filter کلید F5 را بزنید.



✓ چنانچه بیش از یک بالون را انتخاب کرده باشید، با نزدیک کردن مکان‌نما به هر یک از بالونها ممکن است شکل آن به صورت  و یا  در آید. در حالت اول چنانچه عملیات کشیدن را انجام دهید فقط بالون نزدیک به مکان‌نما جابجا می‌شود ولی در حالت دوم تمام بالونها با حرکت مکان‌نما جابجا خواهند شد.



- ۲۱- چنانچه نیاز به درج موارد دیگری در نقشه دارید، می‌توانید نگاهی به ابزار موجود در نوار ابزار Annotation و یا Insert>Annotations بیندازید. با استفاده از نوار ابزار و یا منوی ذکر شده، علاوه بر موارد ذکر شده در بالا می‌توانید مواردی از قبیل بالونهای چندتایی (برای نسبت دادن چند شماره به یک قطعه)، رزوه (به لبه‌های استوانه‌ای یا مخروطی)، نماد مینا (Datum System Feature)، انواع نمادهای مربوط به تolerانسهای هندسی، نمادهای علامت‌گذاری و اندازه‌گذاری سوراخها، متن، نمادهای صافی سطح، نمادهای جوشکاری، خطوط راهنما و نماد مربوط به پینها را در نقشه خود درج کنید.
- ۲۲- پس از تکمیل جدول کار خود را ذخیره کنید.

فصل ششم

# مرجع کامل دستورها

در این فصل :

- تمام آیکونهای موجود در نرم افزار SolidWorks به صورت کاربردی توضیح داده شده است.

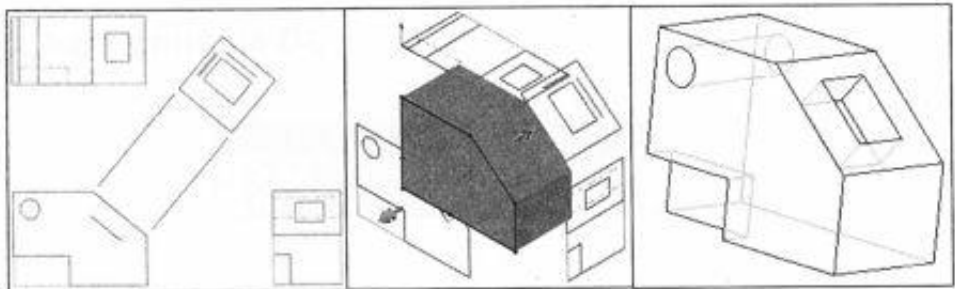


## نوار ابزار 2D To 3D





این نوار ابزار در مواقعی استفاده می‌شود که بخواهیم یک نقشه دوبعدی را از نرم‌افزارهای دیگر از جمله AutoCAD به SolidWorks وارد کرده و با استفاده از آن، مدل سه‌بعدی آن را تهیه نماییم.

به علت اینکه از این نوار ابزار استفاده چندانی نمی‌شود، در مورد دستورات آن توضیح چندانی بیان نمی‌شود. در شکل (۶-۱) نحوه مدل کردن یک نقشه دوبعدی را مشاهده می‌کنید.





شکل ۶-۱

Front : ایجاد Sketch در صفحه Front با استفاده از موضوعات انتخابی 

Back : ایجاد Sketch در صفحه Back با استفاده از موضوعات انتخابی 

Top : ایجاد Sketch در صفحه Top با استفاده از موضوعات انتخابی 

Bottom : ایجاد Sketch در صفحه Bottom با استفاده از موضوعات انتخابی 




Right : ایجاد Sketch در صفحه Right با استفاده از موضوعات انتخابی 

- Left : ایجاد Sketch در صفحه Left با استفاده از موضوعات انتخابی 
- Auxiliary : ایجاد Sketch در صفحه مورب با استفاده از موضوعات انتخابی 
- Create New Sketch : ایجاد یک Sketch جدید با استفاده از موضوعات انتخابی 
- Repair Sketch : اصلاح کردن Sketch انتخابی 
- Align Sketch : تعیین موقعیت یک Sketch نسبت به یک نقطه 
- Extrude : ایجاد حجم با روش بعد دادن با استفاده از موارد انتخابی Sketch 
- Cut : خالی کردن یک قطعه با روش بعد دادن با استفاده از موارد انتخابی Sketch 


## نوار ابزار 3D Meeting



با استفاده از این نوار ابزار به همراه نرم افزار **NetMeeting** که از متعلقات **Windows** می باشد، می توانید از طریق شبکه محلی و یا اینترنت، به طور همزمان با دوستان یا همکاران خود به طراحی مدل بپردازید.


- Meet Now** : با اجرای این دستور و وارد کردن نام کامپیوتر یا آدرس اینترنت یا E-Mail، می توانید با کامپیوتر مقصد ارتباط برقرار کنید. 
- Schedule Meeting** : با استفاده از این دستور و با کمک نرم افزار Outlook Express می توانید تماسهای خود را با کاربران دیگر زمان بندی کنید. 
- Add Participants** : چنانچه بخواهید علاوه بر یک نفر با افراد دیگری نیز ارتباط داشته باشید، 


می‌توانید از این دستور استفاده کنید. با اجرای این دستور کادر Place A Call باز خواهد شد که در آن با وارد کردن آدرس سایر کاربرها، می‌توانید بیش از یک کاربر را به مشارکت دعوت کنید.

**Share SolidWorks Application**  این دستور که در حالت برقراری ارتباط به صورت پیش‌فرض فعال است، نرم‌افزار SolidWorks شما را به منظور مشاهده در اختیار دیگران قرار می‌دهد. یعنی کاربرانی که با آنها ارتباط برقرار کرده‌اید صفحه SolidWorks کامپیوتر شما و کارهای شما را مشاهده می‌کنند، ولی تا وقتی که به آنها مجوز دخالت در طراحی را ندهید، قادر به تغییر و اصلاح طراحی نمی‌باشند.

در صورتی که این دستور را غیرفعال کنید، صفحه SolidWorks از دید بقیه خارج خواهد شد ولی ارتباط همچنان برقرار می‌باشد.

**Allow Others to Edit**  اجازه دادن به سایر کاربرها برای ویرایش. با اجرای این دستور به کاربر مورد نظر خود به طور موقت اجازه می‌دهید تا به جای شما کار طراحی را دنبال کند. برای این کار پس از فعال کردن این دستور، کاربر مورد نظر باید برای کنترل و ویرایش کار طراحی از کامپیوتر خودش یا استفاده از منوی Control>Request Control واقع در پنجره نمایش دهنده SolidWorks از شما اجازه فعالیت بگیرد. پس از اجرای دستور ذکر شده توسط کاربر، در کامپیوتر شما کادر Request Control باز می‌شود که در صورت زدن کلید Accept توسط شما از این پس کار طراحی در اختیار کاربر قرار خواهد گرفت و شما فقط کار او را مشاهده خواهید کرد. برای ادامه کار طراحی توسط خودتان، کافی است در کامپیوتر خودتان یک بار کلیک کنید.

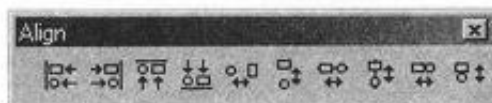
**Display Chat Window**  با اجرای این دستور می‌توانید پیغام مورد نظران را در قسمت Message نایب کرده و Enter را بزنید. با این کار، کاربر پیغام شما را در کامپیوتر خود مشاهده خواهد کرد. این ارتباط به صورت دو طرفه می‌باشد.

**Display Whiteboard**  چنانچه بخواهید به وسیله نرم‌افزار Paint با همدیگر ارتباط گرافیکی برقرار کنید، از این دستور استفاده کنید. با اجرای این دستور برنامه Paint در کامپیوتر شما و کامپیوترهای سایر کاربرها اجرا شده و می‌توانید از امکانات آن برای ارتباط با یکدیگر به صورت گرافیکی استفاده کنید.

**Transfer Files**  با اجرای این دستور می‌توانید به راحتی برای یکدیگر فایل بفرستید.

End Meeting : برای خاتمه دادن به ارتباط از این دستور استفاده کنید. 

## نوار ابزار Align



چنانچه بخواهید نوشته و یا بالونهایی را به روشهای مختلف مرتب کنید، دستورهای مورد نیاز خود را برای این کار در این نوار ابزار خواهید یافت. این نوار ابزار تنها در شرایطی فعال می شود که ابتدا چند متن و یا چند بالون را انتخاب کرده باشید.

Leftmost  : همراستا کردن یادداشتهای انتخابی با چپ ترین یادداشت. به طور مثال چنانچه


ABC	ABC
ABC	ABC
ABC	ABC

چند نوشته مانند سمت چپ شکل (۶-۲) را انتخاب کنیم و این دستور را اجرا کنیم حاصل کار مانند سمت راست شکل (۶-۲) خواهد بود.

شکل ۶-۲


Rightmost  : همراستا کردن یادداشتهای انتخابی با راست ترین یادداشت.

Uppermost  : همراستا کردن یادداشتهای انتخابی با بالاترین آنها.

Lowermost  : همراستا کردن یادداشتهای انتخابی با پایین ترین آنها.

Space Evenly Across  : منظم کردن فاصله بین یادداشتهای انتخابی در راستای افقی.

Space Evenly Down  : منظم کردن فاصله بین یادداشتهای انتخابی در راستای عمودی.

Center Horizontal : همراستا کردن یادداشتهای انتخابی در راستای افقی. 

Center Vertical : همراستا کردن یادداشتهای انتخابی در راستای عمودی. 

Compact Horizontal : کم کردن فاصله افقی بین یادداشتهای انتخابی. 

Compact Vertical : کم کردن فاصله عمودی بین یادداشتهای انتخابی. 

## نوار ابزار Animation Controller



از این نوار ابزار برای ساختن انیمیشن و کنترل آن به کار می‌رود. انیمیشن ساخته شده را می‌توانید با فرمت \*.avi ذخیره کنید.

Animation Wizard : با استفاده این دستور می‌توانید مرحله به مرحله کار تهیه انیمیشن را انجام دهید. با اجرای این دستور کادر Select an Animation Type باز خواهد شد که در آن بر اساس نوع فایل (Part یا Assembly) و شرایط مجموعه مونتاژی می‌توانید به وسیله یکی از سه روش چرخشی (Rotate)، دمونتاژ شدن (Explode) و یا مونتاژ شدن (Collapse) قطعات مجموعه مونتاژی، انیمیشن خود را تهیه کنید.

لازم به ذکر است که در هنگام تهیه و پخش انیمیشن می‌توان از دستورهای نوار ابزار View و Standard Views استفاده نمود.

Create Path : ایجاد انیمیشن با جابجا کردن قطعات به موقعیت دلخواه. برای ایجاد انیمیشن به این روش، در محیط Assembly پس از انتخاب قطعه مورد نظر و اجرای دستور فوق، با استفاده از دستور Move Component قطعه مورد نظر را جابجا می‌کنیم. پس از هر جابجایی گزینه Add Path Point را زده سپس زمان شروع و مدت انیمیشن را مشخص کرده و در پایان کلید Done را بزنید.



**Traverse Path** : از این دستور برای مشاهده و کنترل حرکت یک قطعه در مسیر معرفی شده برای آن، که با استفاده از دستور **Create Path** ایجاد شده است، استفاده می‌شود.

**Edit Path** : با استفاده از این دستور می‌توانید مسیرهای ایجاد شده توسط دستور **Create Path** را اصلاح کنید.

**First** : اولین تصویر از انیمیشن را نشان می‌دهد.

**Previous Frame** : تصویر قبلی را نشان می‌دهد.

**Stop** : نمایش انیمیشن را متوقف می‌کند.

**Play** : نمایش انیمیشن را شروع می‌کند.

**Exit Animation Mode** : از محیط انیمیشن خارج می‌شود.

**Next Frame** : تصویر بعدی را نشان می‌دهد.

**Last** : آخرین تصویر انیمیشن را نشان می‌دهد.

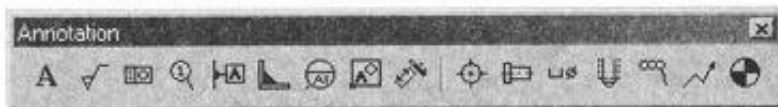
**Loop** : انیمیشن را به صورت متناوب نمایش می‌دهد.

**Record Animation** : با اجرای این دستور کادر **Save As** باز می‌شود که می‌توانید با مشخص کردن نام فایل و مسیر آن، انیمیشن ساخته شده را ذخیره کنید.


**Turn on screen capture** : چنانچه بخواهید از صفحه **SolidWorks** فیلم تهیه کنید، از این دستور استفاده کنید.

**Turn off screen capture** : با اجرای این دستور، عمل تهیه فیلم از صفحه **SolidWorks** که به وسیله دستور **Turn on screen capture** فعال شده است، متوقف می‌شود.


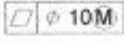
## نوار ابزار Annotation





این نوار ابزار برای ایجاد انواع علائم و یادداشتهای مورد نیاز به کار می‌رود. این یادداشتهای و علائم بیشتر در محیط Drawing مورد استفاده قرار می‌گیرند ولی برخی از این علائم در محیطهای Part و Assembly نیز قابل درج و استفاده هستند.


**Note**  : با انتخاب این دستور و کلیک کردن در بخش گرافیکی، کادر مستطیل شکلی ظاهر می‌شود که می‌توانید نوشته یا یادداشت مورد نظر خود را در آن درج کنید.


**Surface Finish**  : درج کردن علامت صافی سطح به روشها و شکلهای مختلف. مانند 


**Geometric Tolerance**  : درج کردن انواع نمادهای تolerانس هندسی. مانند 

**Balloon**  : به وسیله این دستور می‌توانید قطعات مجموعه‌های مونتاژی را شماره گذاری کنید.

**Datum Feature Symbol**  : درج کردن نماد مبنا. مانند 

**Weld Symbol**  : با انتخاب لبه یا خط مورد نظر و انتخاب این دستور نماد جوشکاری درج خواهد شد.


**Datum Target**  : درج کردن علامت مرجع (Datum)


**Insert Block**  : انتخاب و درج بلوک در محیط Drawing. فرض کنید که می‌خواهید موضوعاتی را با یکدیگر یکپارچه کنید و آنها را تحت عنوان یک فایل ذخیره کنید و در هر جایی که بخواهید درج کرده و استفاده کنید. (مانند جداول موجود در کاغذهای نقشه‌کشی که ممکن است در جاهای دیگر نیز مورد استفاده قرار گیرند).

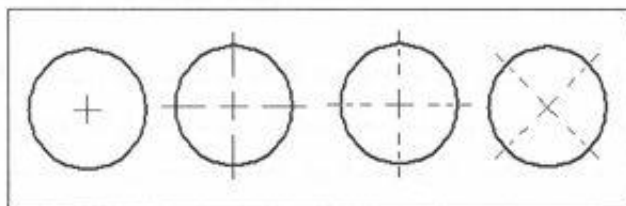
برای یکپارچه کردن موضوعات انتخابی که به اصطلاح به آنها «بلوک» گفته می‌شود، از دستور **Tools>Block>Make** استفاده کنید. با این کار موارد انتخاب شده به صورت یکپارچه در آمده و به آسانی قابل جابجایی می‌باشند. می‌توانید با استفاده از **Tools>Block>Save to File...** ساخته شده را به عنوان یک فایل خارجی ذخیره کنید و چنانچه بخواهید آن را در نقشه دیگری درج کنید از دستور **Insert>Block...** استفاده کنید. در شکل (۶-۳) یک بلوک را مشاهده می‌کنید.

SolidWorks			
TITLE:		TITLE - LINE 1 TITLE - LINE 2	
SIZE	DRW. NO.	REV.	
A	SW00000-23	-	
SCALE 1:2		WEIGHT	SHEET 1 OF 1


شکل ۶-۳

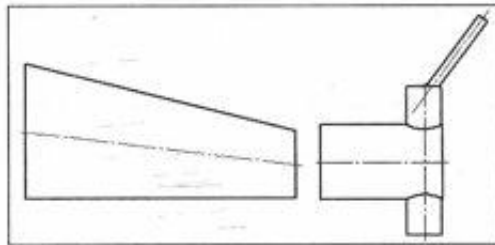
**Model Items**  : با انتخاب نمای مورد نظر و اجرای این دستور، کادری باز می‌شود که می‌توانید هر یک از موارد موجود در آن را جهت درج در نقشه انتخاب کنید. موارد موجود در این کادر، در واقع از فایل مربوط به قطعه یا مجموعه مونتاژی نمای مربوطه، در نقشه درج خواهد شد. اندازه‌هایی که به این روش در نقشه درج می‌کنید، این قابلیت را دارند که می‌توانند مدل شما را از محیط **Drawing** تغییر دهند. چنانچه قبل از اجرای این دستور، نمایی را انتخاب نکرده باشید، موارد انتخاب شده در کادر **Insert Model Items** در نماهای متناسب و به طور خودکار درج خواهند شد.

**Center Mark**  : درج کردن علامت مرکز دایره و کمان. با انتخاب دایره یا کمان مورد نظر و اجرای این دستور علامت مرکز دایره درج خواهد شد که تنظیمات مربوط به آن را می‌توانید به دلخواه خودتان تغییر دهید. در شکل (۶-۴) برخی از انواع نمایش علامت مرکز دایره‌ها را مشاهده می‌کنید.



شکل ۶-۴


**Centerline** : درج کردن خط محور. چنانچه در نقشه خود، نمایی جانبی از یک استوانه یا مخروط داشته باشید و بخواهید خط محور آن را درج کنید، از این دستور استفاده می‌کنید. برای این کار کافیسیت نمای مورد نظرتان را انتخاب کرده و دستور فوق را اجرا کنید. چنانچه قبل از اجرای این دستور، نمایی را انتخاب نکنید، خطوط محور در تمام نماها درج می‌شوند. روش دیگری نیز برای درج خط محور با استفاده از این دستور وجود دارد و آن، انتخاب دو خط می‌باشد. در این روش، خط Centerline در فاصله‌ای مابین دو خط انتخاب شده درج می‌شود. در شکل (۵-۶) نمونه‌هایی از خطوط محور را مشاهده می‌کنید.





شکل ۵-۶

**Hole Callout** : با اجرای این دستور و انتخاب دایره در محیط Drawing، مشخصات سوراخ از قبیل قطر و عمق آن درج خواهد شد.

**Cosmetic Thread** : افزودن رزوه به لبه سوراخ یا استوانه. با انتخاب لبه مورد نظر و اجرای این دستور، کادر مربوط به ایجاد رزوه با نام Cosmetic Thread نشان داده می‌شود. با مشخص کردن نوع رزوه و زدن کلید OK لبه انتخابی رزوه‌دار می‌شود.

**Stacked Balloon** : نسبت دادن چند شماره به یک قطعه از مجموعه موتناژی.


**Multi-jog Leader** : درج کردن یک فلش چند خطی.


**Dowel Pin Symbol** : چنانچه بخواهید یک پین را در نقشه مشخص کنید، با انتخاب دایره مورد نظر و اجرای این دستور، نماد مربوط به پینها در دایره انتخاب شده درج خواهد شد.


## نوار ابزار Assembly



این نوار ابزار شامل دستورهایی برای کنترل مجموعه‌های مونتاژی از قبیل مونتاژ کردن، قیدگذاری، جابجا کردن، چرخاندن، ایجاد نمای انفجاری و ... می‌باشد.


**Large Assembly Mode**  فعال و غیرفعال کردن محیط مجموعه مونتاژی بزرگ. چنانچه مجموعه مونتاژی شما تعداد قطعات بسیار زیادی داشته باشد به طوری که کار کردن با آنها در یک فایل برای کامپیوتر شما سنگین باشد، با استفاده از این دستور می‌توانید مقداری از کیفیت گرافیکی مجموعه مونتاژی را کاهش داده تا بتوانید راحت‌تر با آن کار کنید. تنظیمات و شرایط ورود خودکار به این محیط در **Tools>Options...>System Options>Large Assembly Mode** موجود می‌باشد. در صورت لزوم می‌توانید به فصل هفتم که تنظیمات مهم نرم‌افزار در آن توضیح داده شده است، مراجعه کنید.


**Hide/Show Components**  با انتخاب یک قطعه و اجرای این دستور، قطعه مورد نظر به صورت مخفی در می‌آید. انتخاب مجدد قطعه از نمودار درختی و اجرای مجدد دستور مذکور، قطعه را مجدداً نمایان خواهد کرد.

**Change Suppression State**  با انتخاب قطعه مورد نظر و اجرای این دستور ممکن است سه گزینه پیشنهاد گردد:

- ❖ گزینه **Suppress** : غیرفعال کردن قطعه انتخاب شده.
- ❖ گزینه **Lightweight** : گاهی اوقات به علت سنگین بودن فایل مجموعه مونتاژی، بارگذاری تمام قطعات به حافظه لازم نمی‌باشد. با اعمال این دستور بر روی قطعات یا زیرمجموعه‌های مورد نظر، بارگذاری آنها را به حافظه کامپیوتر خود محدود کرده که این، می‌تواند کار با مجموعه‌های مونتاژی را آسانتر کند.

❖ گزینه **Resolve** : چنانچه از هر یک از دو گزینه بالا استفاده کنید، برای بازگشت به حالت قبلی پس از انتخاب قطعه این گزینه را انتخاب کنید.

**Edit Part** : با انتخاب قطعه مورد نظر و اجرای این دستور، از محیط ویرایش مجموعه مونتاژی به محیط ویرایش قطعه در مجموعه مونتاژی وارد می‌شوید. در این حالت قطعه انتخاب شده از سایر قطعات به صورت متمایز نشان داده می‌شود. در این حالت می‌توانید در محیط Assembly مانند محیط Part نسبت به ویرایش قطعه اقدام کنید و چنانچه نیاز باشد، از قطعات دیگر جهت قیدگذاری قطعه خود استفاده کنید. برای خروج از این محیط دوباره دستور فوق را اجرا کنید.


**Insert Smart Fasteners** : درج اتصالات به صورت خودکار. این دستور به علت این که از قطعات استاندارد استفاده می‌کند، زمانی قابل استفاده خواهد بود که بخش مربوط به قطعات استاندارد (Toolbox) را نصب کرده باشید.





شکل ۶-۶

چنانچه بخواهید اتصالات استاندارد و مناسب (پیچ و مهره) را برای سوراخهای قطعات خود به صورت هوشمند درج کنید، SolidWorks این کار را برای شما انجام می‌دهد. برای این کار ابتدا سوراخ مورد نظر را انتخاب کرده سپس دستور فوق را اجرا کنید. با این کار پیچ متناسب با سوراخ در آن درج خواهد شد. پس از درج اتصالات، در صورت لزوم باید نوع دقیق پیچ و مهره مورد نظر خود را انتخاب کنید. با مراجعه به قسمت Fasteners در نمودار مشخصات، شکلی شبیه شکل (۶-۶) را مشاهده خواهید کرد. چنانچه بخواهید پیچ مورد نظر را با واشر


و مهره درج کنید می‌توانید با دو بار کلیک بر روی هر کدام، نوع مهره و واشر مورد نظرتان را انتخاب کنید. نرم‌افزار به صورت خودکار مهره و واشر مورد نیاز را درج کرده و طول پیچ را نیز تغییر می‌دهد. در این قسمت می‌توانید مهره و واشر متناسب با پیچ را در پشت و روی قطعه به آن اضافه کنید. لازم به ذکر است موارد درج شده با این دستور، با قیدگذاری خودکار در جای خود تثبیت خواهند شد.

**Mate** : قیدگذاری در مجموعه مونتاژی. با اجرای این دستور و انتخاب دو مورد (لبه، رأس، وجه، صفحه، مبدأ مختصات و...) قیدهای قابل اعمال به آنها در نمودار مشخصات نشان داده می‌شوند. برای کسب اطلاعات بیشتر در این زمینه به قسمت «قیدگذاری در مجموعه‌های مونتاژی» در فصل اول مراجعه کنید.


**Smart Mate** : مقید کردن دو قطعه نسبت به هم به صورت هوشمند و به روش «کشیدن و انداختن». برای توضیح بیشتر در مورد این دستور می‌توانید با مراجعه به Help نرم‌افزار، انیمیشن موجود در قسمت Adding SmartMates While Moving Components را مشاهده نمایید.


 Move Component : جابه‌جا کردن قطعه یا زیرمجموعه مونتاژی.

 Rotate Component : چرخاندن قطعه یا زیرمجموعه مونتاژی.

 Explode View : ایجاد یک نمای انفجاری از مجموعه مونتاژی. نمای انفجاری در حقیقت یک

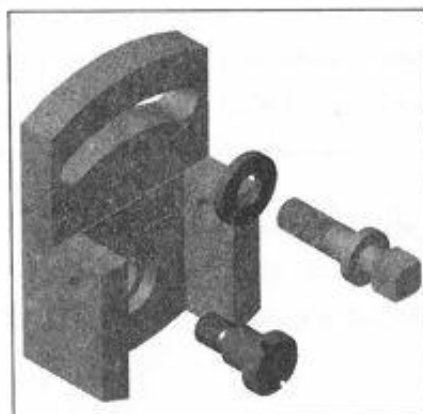
نمای دمونتاژ شده از مجموعه مونتاژی می‌باشد. در شکل (۶-۸) نمای انفجاری یک مجموعه مونتاژی را مشاهده می‌کنید. با اجرای دستور فوق کادری مشابه کادر شکل (۶-۷) باز خواهد شد که در آن می‌توانید با مشخص کردن جهت دمونتاژ شدن، قطعات دمونتاژی و فاصله مورد نظر، عمل دمونتاژ را انجام دهید. چنانچه بخواهید نرم‌افزار کار ایجاد نمای انفجاری را به صورت خودکار انجام دهد گزینه Auto Explode را انتخاب کنید. در غیر این صورت باید نمای انفجاری را به صورت دستی انجام دهید. برای ایجاد نمای انفجاری به صورت دستی، مراحل زیر را دنبال کنید:

❖ ابتدا دستور  New واقع در کادر Assembly Exploder را کلیک کنید. در قسمت Direction to Explode Along مسیر انفجار، در قسمت Components To Explode قطعه (یا قطعه‌های) مورد نظر و در قسمت Distance فاصله را مشخص کنید.

❖ با تمام شدن این مرحله کلید  Apply را بزنید. اولین مرحله ایجاد نمای انفجاری به پایان رسید. دوباره دستور New را اجرا کرده و این کار را برای قطعات دیگر تکرار کنید. پس از اتمام کار، کلید OK را بزنید.



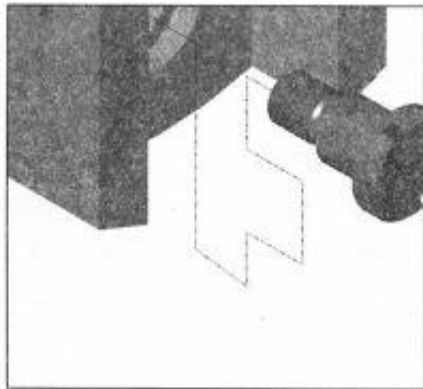
شکل ۶-۷



شکل ۶-۸

- ❖ پس از پایان کار ایجاد نمای انفجاری با انتخاب برگه ConfigurationManager واقع در پایین نمودار درختی و با اندکی جستجو در این نمودار، گزینه‌ای مشابه **ExpView** را مشاهده خواهید کرد که با باز کردن آن می‌توانید مراحل دمونتاز را مشاهده کرده و با استفاده از گزینه **Edit Definition** واقع در منوی راست‌کلیک بر روی هر یک از آنها تغییرات لازم را انجام دهید.
- ❖ برای بازگشت به حالت استاندارد و معمولی مجموعه، با راست‌کلیک بر روی **ExpView** و انتخاب گزینه **Collapse** این کار را انجام دهید. برای نمایش مجدد حالت انفجاری مجموعه، با راست‌کلیک بر روی **ExpView** گزینه **Explode** را انتخاب کنید.

**Explode Line Sketch** : ایجاد و اصلاح Sketch تعیین کننده مسیر قطعات انفجاری. پس از ایجاد نمای انفجاری دستور فوق را اجرا کنید. در این هنگام نوار ابزار Routing ظاهر شده و دستور



شکل ۶-۹

**Route Line** نیز به صورت پیش‌فرض فعال می‌شود. در مورد نحوه عملکرد این دستور به توضیحات مربوط به نوار ابزار Routing در همین فصل مراجعه کنید.

با ظاهر شدن نمودار مشخصات باید دو قطعه مورد نظر را انتخاب کنید. پس از زدن OK بین دو موضوع انتخاب شده یک خط‌چین رسم خواهد شد. این خط‌چین مانند یک Sketch سه‌بعدی عمل کرده و قابل قیدگذاری و جابجایی است. در شکل (۶-۹) یک نمونه از این گونه خط‌ها را که نشان دهنده مسیر مونتاژ شدن و دمونتاز شدن قطعات می‌باشند در نمای انفجاری مشاهده می‌کنید. با اتمام کار رسم مسیر

دمونتاز مورد نظر، در قسمت **ConfigurationManager 3DExplode1** گزینه‌ای مشابه را مشاهده خواهید کرد.

**Change Assembly Transparency** : تغییر دادن شفافیت قطعات در مجموعه‌های مونتاژی. چنانچه با راست‌کلیک بر روی یک قطعه، دستور **Edit Part** را اجرا کرده و وارد محیط ویرایش قطعه در مجموعه مونتاژی (**Edit Part**) شوید، با اجرای این دستور با سه گزینه مواجه می‌شوید:

- ❖ گزینه **Opaque** : برای حالتی است که بخواهید مدل به صورت طبیعی و مات نمایش داده شود.

- ❖ گزینه **Maintain Transparency** : نشان دادن حالت طبیعی و تعریف شده شفافیت



قطعات. با راست کلیک بر روی قطعه و انتخاب

می‌توانید میزان شفافیت (Transparency) قطعات و چند مورد مشابه دیگر را تغییر دهید.

❖ گزینه **Force Transparency** : این دستور موقعی استفاده می‌شود که بخواهید سایر قطعات به صورت کاملاً شفاف و شیشه‌ای نشان داده شوند.

**Replace**  : جایگزین کردن قطعات انتخاب شده در مجموعه‌های مونتاژی. با اجرای این دستور کادری باز می‌شود که شما باید در آن قطعه‌ای را که می‌خواهید از Assembly خارج کرده (قطعه اخراجی) و به جای آن یک قطعه دیگر را جایگزین کنید (قطعه ورودی) انتخاب کنید. چنانچه دو قطعه دارای شکل هندسی یکسانی باشند، عمل جایگزینی، بدون اشکال انجام شده و قیدهای قطعه اخراجی به قطعه جایگزین اعمال می‌شوند. در غیر این صورت مانند حالتی که قیدهای نامناسب اعمال کرده باشید، خطا گرفته شده و باید به صورت دستی کار ویرایش قیدها را انجام دهید.

**Replace Mate Entities**  : جایگزین کردن قیدها. در موقع استفاده از این دستور به موارد زیر توجه کنید:

❖ چنانچه در محیط Assembly بر روی یک قطعه راست کلیک کرده و گزینه View Mates را انتخاب کنید، می‌توانید تمام قیدهای مرتبط با آن قطعه را مشاهده کنید.

❖ فرض کنید بین دو وجه قید Parallel را برقرار کرده‌اید. حال اگر در شاخه Mates در نمودار درختی، آن قید را انتخاب کرده و دستور فوق را اجرا کنید، دو وجهی که آن قید به آنها اعمال شده است را مشاهده خواهید کرد. اکنون فرض کنید می‌خواهید یک وجه را با وجه دیگری تعویض کنید. وجه تعویضی را انتخاب کنید تا نام آن در قسمت **Replace Mate Entities**  درج شود. اکنون می‌توانید با مکان‌نما وجه جایگزین را انتخاب کنید.

❖ چنانچه قطعه‌ای را انتخاب کرده و این دستور را اجرا کنید تمام قیدهای مربوط به آن قطعه در نمودار مشخصات نمایان می‌شود و شما می‌توانید مواردی را که قید به آنها نسبت داده شده است انتخاب و با همان روشی که در بند قبل توضیح داده شد تعویض کنید.

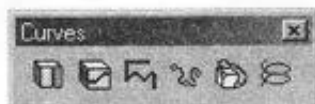
❖ با انتخاب هر قید در نمودار درختی، موارد مقید به آن قید در قسمت گرافیکی با رنگ دیگری از سایر قطعات متمایز خواهند شد.

در استفاده از این دستور، گزینه **Flip Mate Alignment** برای تغییر جهت قیدگذاری است و گزینه **Disable Preview** پیش‌نمایش فوری در نتیجه تغییر قیدها را غیرفعال می‌کند. در صورتی که مجموعه مونتاژی شما سنگین باشد و نخواهید که پیش‌نمایش فوری را مشاهده کنید گزینه مذکور

را کلیک کنید و برای فعال کردن مجدد پیش‌نمایش، دوباره آن را که این بار به نام Enable Preview می‌باشد کلیک کنید.

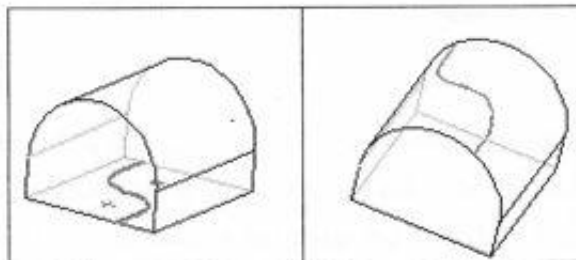
**Simulation Toolbar** : نشان دادن/مخفی کردن نوار ابزار Simulation (شبیه‌سازی). با اجرای این دستور فقط نوار ابزار Simulation آشکار/مخفی می‌شود و دستور خاصی اجرا نمی‌شود. برای آشنایی با نوار ابزار Simulation به قسمت مربوطه در همین فصل مراجعه کنید.

## نوار ابزار Curves



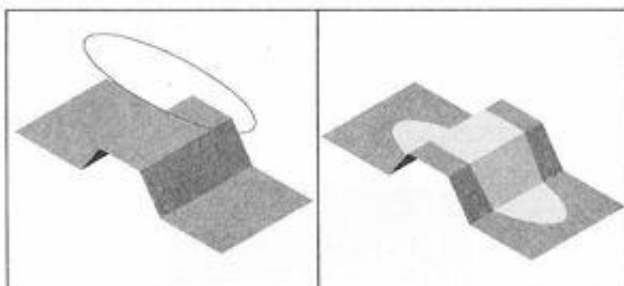
این نوار ابزار برای کار با منحنی‌های دوبعدی و سه‌بعدی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**Projection** : انتقال تصویر Sketch روی یک صفحه یا وجه. چنانچه بخواهیم یک منحنی را بر یک وجه از قطعه تصویر کنیم، ابتدا Sketch و صفحه یا وجه مورد نظر را انتخاب کرده و دستور مذکور را اجرا کنید. با اجرای دستور تصویر منحنی بر صفحه یا وجه مورد نظر نمایان خواهد شد. شکل (۶-۱۰) البته دستور Projection می‌تواند یک منحنی را بر یک منحنی نیز تصویر کند. به این ترتیب که ابتدا دو Sketch را که می‌خواهیم بر یکدیگر تصویر کنیم، رسم کرده و پس از اجرای دستور Projection در قسمت Projected Curve گزینه Sketch onto Sketch را فعال کرده و دو Sketch مورد نظر را انتخاب می‌کنیم.



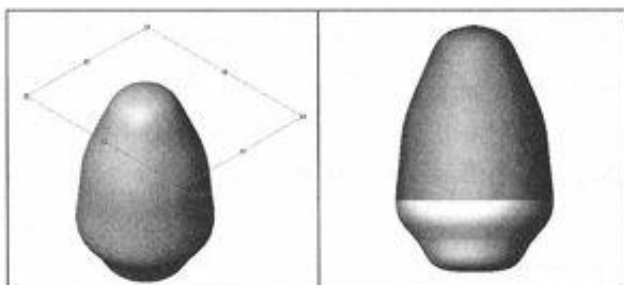
شکل ۶-۱۰

**Split Line**  : تصویر کردن یک Sketch بر روی صفحه، وجوه تخت یا وجوه غیر تخت و تجزیه آنها به اجزای کوچکتر. برای انجام این کار، دستور فوق را اجرا کرده و با انتخاب روش Projection، پس از فعال کردن قسمت Selections صفحه و Sketch مورد نظر را انتخاب نمایید. با زدن کلید OK مشاهده خواهید کرد که صفحه‌ها یا وجوه انتخابی در محل تصویر Sketch، به قسمتهای کوچکتری تقسیم شده‌اند. شکل (۶-۱۱)





شکل ۶-۱۱


با توجه به شکل (۶-۱۲) صفحاتی در بالای قطعه، ایجاد کرده و پس از اجرای دستور Split Line گزینه Silhouette را انتخاب کنید. در قسمت Selections، صفحه و مدل را انتخاب کنید. نتیجه در شکل زیر نشان داده شده است. در این دستور، توجه داشته باشید که اگر به جای صفحه فوق هر صفحه دیگری موازی آن را انتخاب می‌کردید، نتیجه یکسان می‌بود.




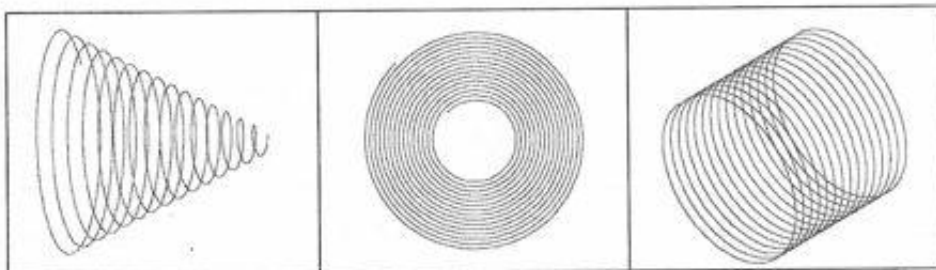
شکل ۶-۱۲

**Composite Curve**  : ترکیب کردن لبه‌ها، منحنی‌ها و Sketchها و تبدیل آنها به یک منحنی. با استفاده از این دستور ابتدا لبه‌ها، رأسها، خطها و یا هر چیز دیگری که می‌خواهید تشکیل دهنده یک منحنی باشند را انتخاب کرده سپس دستور Composite Curve را اجرا کنید. با این کار تمام موارد انتخاب شده (در صورت امکان) به یک منحنی تبدیل خواهند شد.

**Curve Through Free Points**  : ایجاد منحنی با استفاده از نقاط آزاد. با اجرای این دستور کادری باز خواهد شد که باید در آن مختصات نقاطی را که می‌خواهید یک منحنی تشکیل دهند، وارد کنید. با دو بار کلیک کردن در هر خانه جدول، می‌توانید مختصات نقاط را وارد کنید. توانایی جالب این دستور در خواندن مختصات از یک فایل متنی است. با استفاده از گزینه Browse... می‌توانید فایل‌های متنی با فرمت \*.txt را که دارای مختصات نقاط مورد نظر می‌باشند، احضار کرده و مورد استفاده قرار دهید. در این فایل فقط باید مختصات نقاط با فاصله بین آنها مشخص شده باشد.

**3D Curve**  : ایجاد منحنی‌های سه‌بعدی با استفاده از نقاط انتخابی. با اجرای این دستور می‌توانید با انتخاب کردن نقاط، یک منحنی سه‌بعدی از آنها عبور دهید.

**Helix**  : ایجاد منحنی‌های مارپیچ. برای رسم منحنی‌های مارپیچ ابتدا باید یک دایره رسم کنید. قطر این دایره در حقیقت همان قطر منحنی مارپیچ است. دستور فوق با رسم یک دایره، فعال خواهد شد. برای ایجاد منحنی مارپیچ تخت، گزینه Spiral و برای ایجاد منحنی مارپیچ مخروطی، گزینه Taper Helix مورد استفاده قرار می‌گیرند. در شکل (۱۳-۶) سه نوع منحنی ایجاد شده با این دستور را مشاهده می‌کنید.



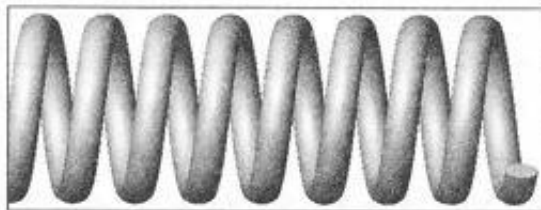
منحنی مارپیچ مخروطی

منحنی مارپیچ تخت

منحنی مارپیچ

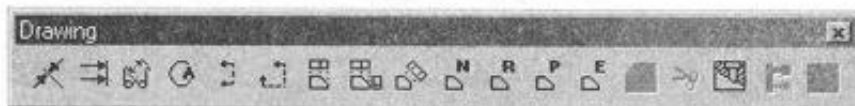
شکل ۱۳-۶

در شکل (۱۴-۶) یک نمونه فنر را مشاهده می‌کنید. برای ایجاد فنر باید پس از ایجاد منحنی مارپیچ، از دستور Sweep استفاده کنید. دستور Sweep در نوار ابزار Features توضیح داده شده است.




شکل ۶-۱۴

## نواری ابزار Drawing

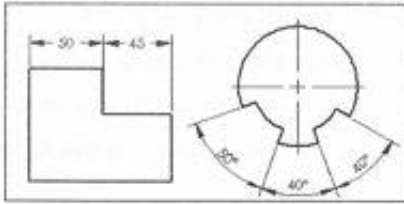


از این نواری ابزار برای ایجاد کردن و کار با انواع نماها (استاندارد، برش خورده، برش موضعی و...) استفاده می‌شود. دستورهای این نواری ابزار فقط در محیط Drawing فعال خواهد بود.

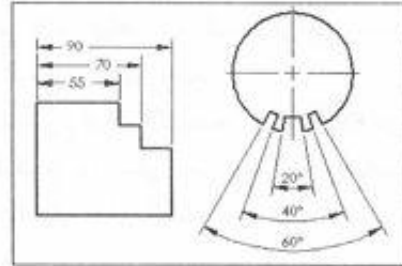
Align Collinear/Radial  : با انتخاب کردن چند اندازه خطی، شعاعی و یا زاویه‌ای و اجرای این دستور، آن اندازه‌ها در راستای هم قرار می‌گیرند. شکل (۶-۱۵)

اجرای این دستور، نوعی ارتباط بین موقعیت اندازه‌ها به آنها اعمال می‌کند و آنها را به هم وابسته می‌کند. برای جدا کردن آنها از یکدیگر با راست کلیک بر روی هر یک از اندازه‌ها، گزینه Break Alignment را انتخاب کنید.


Align Parallel/Concentric  : چنانچه بخواهید فاصله بین اندازه‌های انتخابی را یکسان کنید، پس از انتخاب آنها دستور مورد نظر را اجرا کنید. فاصله پیش فرض بین اندازه‌ها را می‌توان در قسمت Tools > Options... > Document Properties > Dimensions (شکل (۶-۱۶))



شکل ۶-۱۵



شکل ۶-۱۶

**Hide/Show Annotations** : مخفی کردن/نمایش دادن اندازه‌ها و رزوه‌های انتخابی. با اجرای این دستور مکان‌نما به صورت  در می‌آید و تمام اندازه‌ها و رزوه‌ها نمایش داده می‌شوند. اندازه‌های مخفی به صورت خاکستری و اندازه‌های نمایان به صورت سیاه نشان داده می‌شوند. برای مخفی کردن یا نمایان کردن هر یک از اندازه‌ها بر روی آن کلیک کنید.

لازم به ذکر است که با راست کلیک کردن بر روی شاخه

Annotations در نمودار درختی، منویی مطابق شکل (۶-۱۷)

ظاهر خواهد شد که با غیرفعال کردن گزینه

Display Annotations می‌توانید تمام مواردی را که با

استفاده از دستورات نوار ابزار Annotations ایجاد شده‌اند،

مخفی کنید.



شکل ۶-۱۷

**Detail View** : ایجاد نمای Detail در برخی مواقع که قسمتی از نقشه شلوغ و پیچیده باشد و

یا اندازه آن قسمت به اندازه‌های کوچک باشد که نتوان جزئیات کار را روی نقشه نشان داد، نیاز به ایجاد

نمای Detail می‌باشد. برای این کار ابتدا اطراف ناحیه‌ای را که می‌خواهید با مقیاس بزرگتری نشان

دهید، با رسم یک Sketch بسته (دایره، مربع، منحنی، خط شکسته و...) مشخص کنید. سپس آن را

انتخاب کرده و دستور فوق را اجرا کنید. با اجرای دستور و با کلیک کردن در یک نقطه، نمای مورد نظر

درج خواهد شد. مقیاس آن را می‌توانید در بخش تنظیمات آن در نمودار مشخصات تغییر دهید.

لازم به ذکر است چنانچه دستور فوق را بدون رسم یک Sketch اولیه اجرا کنید مکان‌نما به حالت

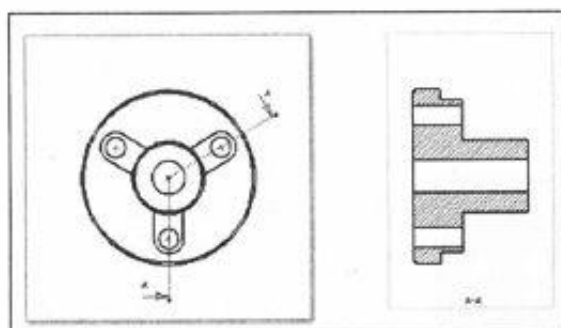
رسم دایره در می‌آید و به محض رسم دایره، نمای Detail مربوطه شکل خواهد گرفت.

**Section View** : ایجاد نمای برشی. برای این کار با استفاده از دستور Line خط برش مورد نظر

خود را رسم کنید. سپس با اجرای دستور فوق می‌توانید از قطعه خود نمای برشی تهیه کنید. با انتخاب


نمای برشی تنظیمات مربوط به آن در نمودار مشخصات ظاهر خواهد شد که در آن می‌توانید جهت برش، مقیاس نمای برشی و برخی دیگر از پارامترهای مربوطه را تغییر دهید. با راست کلیک بر روی هاشورهای موجود در نمای برشی و انتخاب گزینه Properties... می‌توانید تنظیمات هاشورها را تغییر دهید. همچنین با راست کلیک بر روی نمای برش خورده و انتخاب گزینه Break Alignment می‌توانید ارتباط نمای برش خورده با نمای اصلی را قطع کنید.


**Aligned Section View** : این دستور شبیه دستور Section View می‌باشد، با این تفاوت که دستور Section View برای ایجاد نمای برشی معمولی استفاده می‌شود و برای این دستور برای ایجاد نمای برش شکسته می‌باشد. شکل (۶-۱۸)



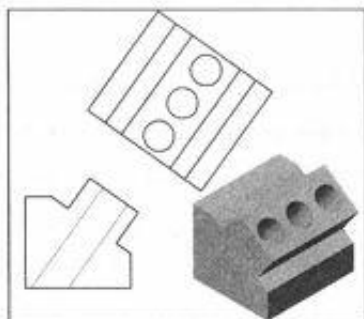
شکل ۶-۱۸

**Projected View** : ایجاد نمای عمودی با استفاده از نماهای موجود. چنانچه بخواهید نمای عمود بر یک نمای موجود را ایجاد کنید، پس از انتخاب نمای مورد نظر دستور فوق را اجرا کنید. حال با حرکت مکان‌نما در چهار جهت نمای انتخاب شده، متوجه ایجاد نمای جدید خواهید شد که با یک کلیک در جای خود قرار خواهد گرفت.


**Standard 3 View** : ایجاد سه نمای استاندارد. با اجرای این دستور، مکان‌نما به صورت  در می‌آید. در بخش گرافیکی، راست کلیک کرده و گزینه Insert From File... را انتخاب کنید. با یافتن قطعه یا مجموعه مونتاژی مورد نظر و زدن کلید Open سه نمای استاندارد درج خواهد شد. روشهای دیگری نیز برای استفاده از این دستور وجود دارد که در تمرینها آمده است.


**Auxiliary View** : ایجاد نمای عمود بر سطوح مورب (نمای کمکی). چنانچه بخواهید یک نمای 


کمکی ایجاد کنید، ابتدا باید لبه‌های عمود بر راستای نمای مورد نظر خود را انتخاب کنید و سپس دستور فوق را اجرا کنید. شکل (۶-۱۹)



شکل ۶-۱۹

**Named View**  : ایجاد یک نمای نامگذاری شده شامل نماهای استاندارد و همچنین نماهای ایجاد شده توسط کاربر. نماهایی که با این دستور درج می‌شوند قابلیت تغییر به نماهای دیگر را دارند. برای درج نمای مورد نظر پس از اجرای دستور فوق، در بخش گرافیکی راست کلیک کرده و گزینه **Insert From File...** را انتخاب کنید. سپس قطعه یا مجموعه مورد نظر خود را انتخاب کرده و نمای دلخواه خود را از آن قطعه درج کنید. با درج نمای مورد نظر، مشخصات آن از جمله جهت نما در نمودار مشخصات ظاهر می‌شود که می‌توانید با دو بار کلیک کردن بر روی هر کدام از آنها، نمای مورد نظر خود را به نمایش بگذارید.


**Relative View**  : ایجاد نمای وابسته به مدل. فرض کنید می‌خواهید نمایی از قطعه را درج کنید که در آن تعیین می‌کنید کدام وجه از مدل، نمای راست، بالا و... باشد، بدیهی است که نسبت دادن دو نما به دو وجه از قطعه، نمای مورد نظر را مشخص خواهد کرد.

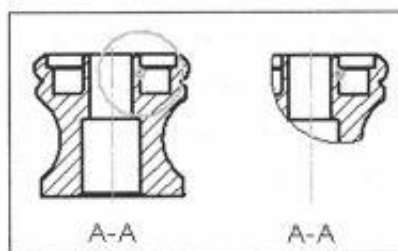
روش کار با این دستور به این ترتیب است که پس از اجرای دستور فوق، در بخش گرافیکی راست کلیک کرده، گزینه **Insert From File...** را انتخاب کرده و قطعه یا مجموعه مونتاژی خود را انتخاب کنید. با این کار، فایل قطعه یا مجموعه مونتاژی انتخاب شده باز خواهد شد و شکل مکان نما به صورت  در می‌آید. در این حالت چنانچه بر روی هر وجهی از قطعه کلیک کنید، کادری تحت عنوان **Drawing View Orientation** باز خواهد شد. در این کادر مشخص می‌کنید که وجه انتخاب شده



از مدل، کدام سمت نما را تشکیل دهد. با نسبت دادن اولین نما به اولین وجه از مدل، دومین وجه را نیز انتخاب کرده و نمای مورد نظر خود را به آن نسبت دهید. در این هنگام به فایل نقشه برگشته و نمای انتخاب شده را در صفحه درج کنید.


**Update View**  : به روز کردن نماهای انتخابی با توجه به تغییرات مدل. نقشه‌ها به طور پیش فرض، با تغییر مدل مربوطه به طور خودکار Update می‌شوند، ولی با غیرفعال کردن گزینه Automatic view update واقع در منوی راست کلیک بر روی شاخه Drawing در بالای نمودار درختی، می‌توانید Update شدن نماها را به صورت دستی انجام دهید. این دستور شبیه دستور Rebuild می‌باشد با این تفاوت که دستور Rebuild برای بازسازی تمام نماهای موجود به کار می‌رود ولی این دستور فقط برای بازسازی نماهای انتخاب شده به کار می‌رود.

**Crop View**  : برش دادن نماها. چنانچه بخواهید قسمتی از یک نما را بریده و قسمتهای خارج از قسمت برش خورده را مخفی کنید، از این دستور استفاده کنید. ابتدا در اطراف ناحیه مورد نظر یک Sketch بسته ایجاد کنید، آن را انتخاب کرده و سپس دستور فوق را اجرا کنید. شکل (۶-۲۰)

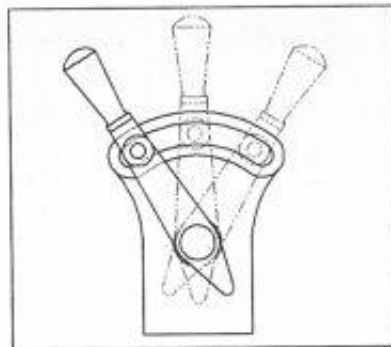


شکل ۶-۲۰

**Broken-out Section**  : ایجاد برش موضعی. برای استفاده از این دستور ابتدا در اطراف محلی که می‌خواهید به صورت موضعی برش بزنید، یک Sketch بسته ایجاد کنید. سپس این دستور را اجرا کرده و عمق برش را با انتخاب موضوعات موجود در نماهای دیگر و یا نسبت دادن یک مقدار عددی مشخص کنید. توصیه می‌شود در هنگام کار با این دستور، گزینه Preview را فعال کنید.

**Alternate Position View**  : ایجاد نمای نشان دهنده موقعیت حدی قطعات متحرک. با استفاده از این دستور می‌توانید موقعیت حدی قطعات متحرک را در نقشه‌های مونتاژی نشان دهید. برای این کار پس از درج نمای مورد نظر از مجموعه مونتاژی و انتخاب آن، دستور فوق را اجرا کنید. در مشخصات مربوط به دستور اجرا شده در نمودار مشخصات، با انتخاب هر یک از دو گزینه

New Configuration یا Existing Configuration و زدن OK مشاهده خواهید کرد که فایل مونتاژی مربوطه به صورت خودکار باز شده و دستور Move Component نیز اجرا شده و آماده جابجایی قطعه یا قطعات مورد نظر شما می‌باشد. پس از جابجا کردن قطعه یا قطعات مورد نظر و زدن OK، به طور خودکار به فایل نقشه باز گشته و تغییرات انجام شده در مجموعه مونتاژی را همانند شکل (۶-۲۱) مشاهده خواهید کرد.




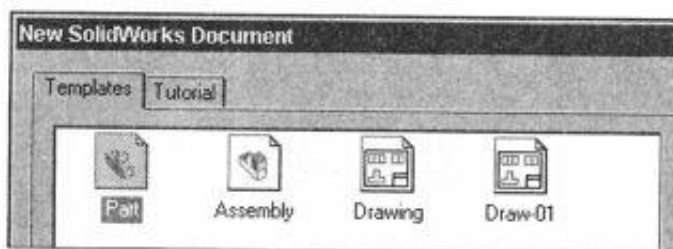
شکل ۶-۲۱

**Predefined View** : ایجاد نمای دارای نام از پیش تعیین شده. پس از اجرای این دستور، در نقطه‌ای از صفحه کلیک کنید تا نما درج شود. سپس در نمودار مشخصات جهت مورد نظر خود را برای آن نما انتخاب کنید و در نهایت OK را بزنید. با این کار، نمایی خالی در نقشه درج می‌شود که می‌توانید از آن به عنوان یک نما با مشخصات از پیش تعیین شده استفاده کنید. کاربرد اصلی این دستور این است که می‌توانید یک نقشه را به همراه نماهای درج شده با این دستور به عنوان Template ذخیره کنید. برای این کار یک فایل جدید Drawing باز کنید. به وسیله دستور فوق یک نما درج کرده و جهت آن را Front قرار دهید. با استفاده از دستور **Projected View**  نماهای چپ، بالا و... وابسته به آن را نیز درج کنید. اکنون تعدادی نما دارید که هیچ نقشه‌ای در آنها درج نشده است. حال با استفاده از دستور **File>Save As...** آن را با فرمت **Drawing Template** و در مسیر **Program Files\SolidWorks\Data\Templates** با یک نام دلخواه (مثلاً Draw-01) ذخیره کنید.


اکنون با اجرای دستور **New** مشاهده می‌کنید که علاوه بر سه مورد **Part**، **Assembly** و **Drawing**، مورد جدیدی تحت نام **Draw-01** به چشم می‌خورد. شکل (۶-۲۲)


با باز کردن **Draw-01**، چنانچه نمایی از یک قطعه را به یکی از نماهای خالی موجود در نقشه نسبت دهید، با توجه به وابستگی نماهای موجود بین نماهای از پیش تعریف شده، نماهای دیگر قطعه به صورت خودکار در آنها درج خواهند شد. از خصوصیات این نماها این است که شبیه نماهای درج شده

با دستور **Named View**  می‌باشند و می‌توانید جهت و مقیاس آنها را تغییر دهید. تغییر دادن جهت هر یک از این نماها بر نماهای دیگر تأثیر گذاشته و جهت آنها نیز به تناسب تغییر می‌کند. چنانچه بخواهید **Template** مورد نظر خود را حذف کنید می‌توانید با باز کردن مسیر `\Program Files\SolidWorks\Data\Templates` فایل مورد نظرتان را پاک کنید.

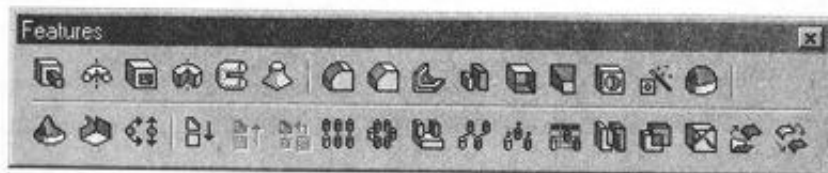


شکل ۶-۲۲


**Empty View** : ایجاد یک نمای خالی. چنانچه بخواهید در محیط **Drawing** از رسم دستی استفاده کنید (مانند نقشه‌کشی در **AutoCAD**)، ابتدا یک نمای خالی درج کرده و سپس شروع به رسم نقشه در آن به صورت دستی کنید.

**Area Hatch/Fill** : ایجاد هاشور در یک «چندخطی بسته». برای این کار پس از رسم چندخطی بسته آن را انتخاب کرده و دستور فوق را اجرا کنید تا کادر مربوط به تنظیمات هاشور نمایان شود.

## نوار ابزار Features



این نوار ابزار مهمترین و پرکاربردترین نوار ابزار در نرم‌افزار **SolidWorks** می‌باشد و نسبت به سایر نوارهای ابزار از دستورات پیچیده‌تری برخوردار است. دستورهایی موجود در این نوار ابزار برای تبدیل **Sketch**ها به قطعات مورد نظر با روشهای مختلف و همچنین دستورهایی جهت اصلاح و تغییر قطعات می‌باشند.

Extruded Boss/Base : بعد دادن به یک Sketch. 

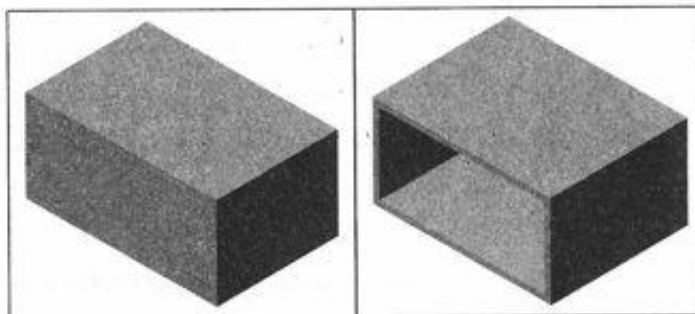
Extruded Cut : خالی کردن یک قطعه با روش بعد دادن Sketch. 

چنانچه تمرینهای کتاب را انجام داده باشید، با دو دستور فوق به اندازه کافی آشنا شده‌اید. همانطور که می‌دانید، این دو دستور از جهاتی شبیه هم هستند. از این رو برخی تنظیمات این دو دستور را در زیر توضیح می‌دهیم:

- ❖ Blind : بعد دادن Sketch با مشخص کردن مقدار بعد.
- ❖ Through All (دستور Cut Extrude): بعد دادن Sketch در سرتاسر مدل، جهت برش آن.
- ❖ Up To Next : بعد دادن Sketch تا برخورد به سطح بعدی در راستای امتداد آن.
- ❖ Up To Surface : بعد دادن Sketch تا یک سطح معین.
- ❖ Offset From Surface : بعد دادن Sketch با فاصله‌ای معین از یک سطح معین.
- ❖ Mid Plane : بعد دادن Sketch از دو طرف به مقدار مساوی با تعیین کل فاصله.
- ❖ Up To Vertex : بعد دادن Sketch تا صفحه‌ای موازی صفحه ترسیم با مشخص کردن یک

رأس واقع در آن.


- ❖ Draft On/Off : بعد دادن به صورت شیب‌دار.
- ❖ Thin Feature : ایجاد حجمهای پوسته‌ای با ضخامتی مشخص. شکل (۲۳-۶)
- ❖ Cap Ends : بستن حجمهای پوسته‌ای. با استفاده از این پارامتر، می‌توانید حجمهایی را که با گزینه Thin Feature به صورت پوسته در آورده‌اید، با ضخامت خاصی ببندید.



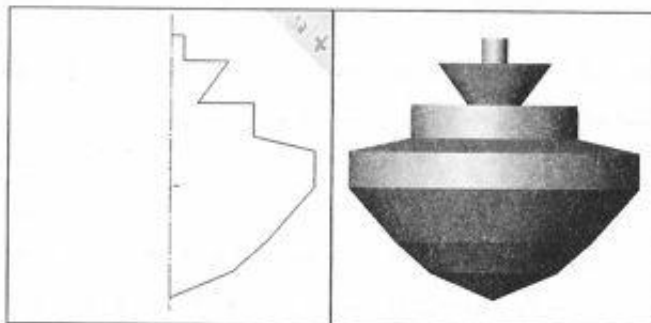
Base Extrude

Thin Feature


شکل ۲۳-۶

Revolved Boss/Base : حجم‌دهی به یک Sketch با دوران آن حول یک محور. با رسم 

یک Sketch و یک محور دوران با استفاده از دستور Centerline و اجرای این دستور می‌توانید این کار را انجام دهید. شکل (۶-۲۴)



شکل ۶-۲۴

**Revolved Cut**  : خالی کردن یک قطعه با روش دوران دادن Sketch حول یک محور. این دستور مانند دستور قبلی می‌باشد با این تفاوت که حجم ایجاد شده، قطعه مورد نظر را خالی می‌کند.


**Sweep**  : ایجاد حجم با روش بعد دادن یک Sketch در راستای یک مسیر. برای این کار ابتدا Sketch مربوط به مسیر را رسم کنید. پس از بستن Sketch اول، Sketch دیگری را در یک صفحه دیگر رسم کنید. این Sketch نیز پروفیل حجم‌دهی می‌باشد. دقت کنید که قطعا این دو Sketch نمی‌توانند در یک صفحه قرار داشته باشند.

پس از پایان Sketch دوم دستور Sweep را اجرا کرده و در قسمت‌های مربوطه پروفیل و مسیر حرکت را تعیین کرده، کلید OK را بزنید.

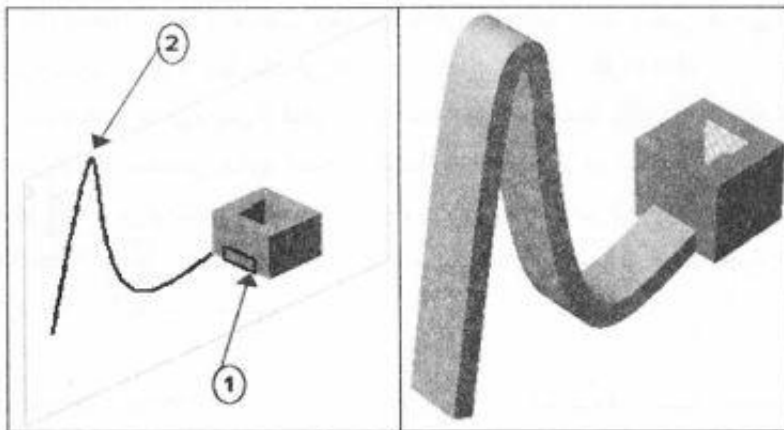
دقت داشته باشید که نرم‌افزار هرگز اشتباه نمی‌کند، لذا در تعیین مسیر و پروفیل حجم‌دهی باید دقت لازم را مبذول دارید. دستور Sweep از دستورهای بسیار مهم می‌باشد، به همین دلیل پارامترهای مربوط به این دستور را در زیر به اختصار توضیح می‌دهیم:

قسمت **Profile and Path** که شامل دو قسمت زیر است:

 Profile : مشخص کردن پروفیل حجم‌دهی. شکل (۶-۲۵) شماره ۱

 Path : مشخص کردن مسیر حجم‌دهی. شکل (۶-۲۵) شماره ۲

قسمت **Options** که در آن نوع Sweep و برخی تنظیمات دیگر را انجام می‌دهید.



شکل ۶-۲۵

**Follow Path** : چنانچه این گزینه را انتخاب کنید بردار نرمال پروفیل، همواره بر خط مسیر حجم‌دهی مماس می‌باشد. شکل (۶-۲۶)

**Keep normal constant** : با استفاده از این گزینه پروفیل در هر مقطع از مسیر با پروفیل اولیه موازی خواهد بود.

سایر گزینه‌های موجود در این قسمت دارای کاربرد کمتری می‌باشند، ولی با مراجعه به **Help** نرم‌افزار می‌توانید آنها را فرا بگیرید.



پروفیل و مسیر اولیه

با استفاده از گزینه  
Follow Pathبا استفاده از گزینه  
Keep normal constant

شکل ۶-۲۶

**Show Preview** : با فعال کردن این گزینه، پیش‌نمایشی از اجرای دستور Sweep نشان داده

می‌شود.

**قسمت Guide Curve** : چنانچه بخواهیم حجم Sweep را با استفاده از یک منحنی هادی (علاوه بر منحنی مسیر) هدایت کنیم، از تنظیمات این قسمت استفاده می‌کنیم. شکل (۲۷-۶) پس از رسم منحنی هادی و پس از فعال کردن قسمت Guide Curve آن را انتخاب کنید. چنانچه از بیش از یک منحنی هادی استفاده کنید، با استفاده از دو کلید Move Up و Move Down می‌توانید ترتیب منحنی‌های هادی و در نتیجه تأثیر آنها بر حجم را تغییر دهید. Show Section : با استفاده از این گزینه می‌توانید مقاطعی از حجم ایجاد شده را با مشخص کردن تعداد آنها مشاهده کنید.

**قسمت Start/End Tangency** : در این قسمت شکل حجم در نقاط شروع و انتهای مسیر مشخص می‌شود.

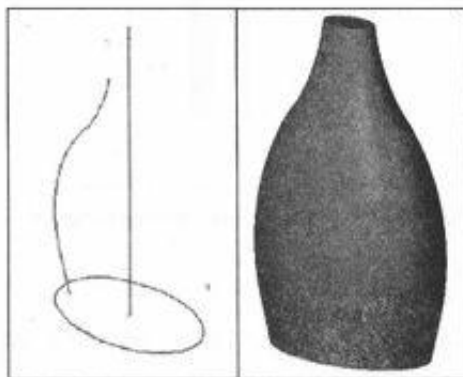
None : در صورت انتخاب این گزینه هیچ حالت مماسی در نظر گرفته نمی‌شود.

Path Tangent : بردار نرمال پروفیل در نقاط شروع یا انتهای مسیر، با خط مماس بر مسیر، موازی خواهد بود.

Direction Vector : بردار نرمال پروفیل با لبه یا با بردار نرمال صفحه یا وجه انتخابی، موازی خواهد بود.

All Faces : با انتخاب این گزینه، حجم Sweep در نقاط شروع و انتهایی بر تمام سطوح مجاور مماس خواهد بود.

**قسمت Thin Feature** : از این گزینه جهت پوسته سازی حجم Sweep استفاده می‌شود. در این حالت باید ضخامت پوسته را مشخص کنید. شکل (۲۸-۶)

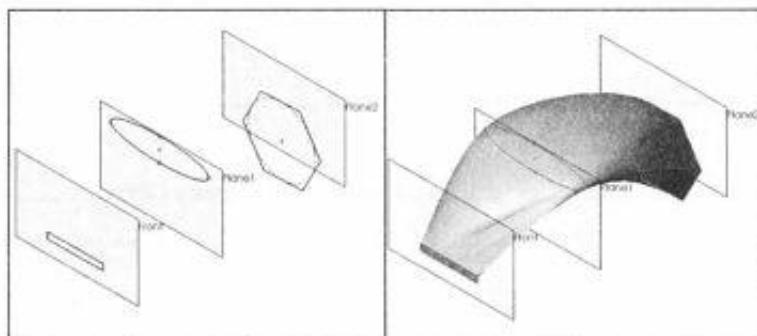


شکل ۶-۲۷



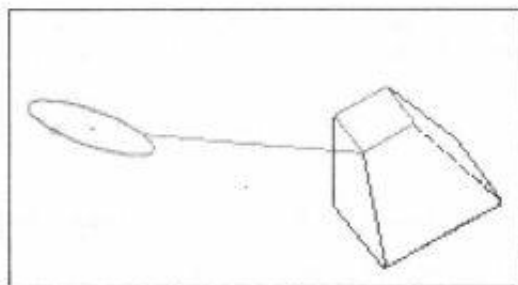
شکل ۶-۲۸

**Loft** : ایجاد حجم با استفاده از دو یا چند Sketch. دستور Loft نیز مانند دستور Sweep بسیار مهم و کاربردی می‌باشد. این دستور یکی از پیچیده‌ترین دستوره‌ای SolidWorks می‌باشد. روش کلی استفاده از این دستور به این ترتیب است که Sketchهایی را در صفحات مختلف رسم کرده و سپس با اجرای این دستور و انتخاب Sketchها، نرم‌افزار بین Sketchها یک پروفیل ایجاد می‌کند. در شکل (۶-۲۹) یک نمونه Loft که مشکل از سه Sketch می‌باشد، نشان داده شده است. برخی از گزینه‌های دستور Loft همانند گزینه‌های دستور Sweep می‌باشند. برای آموختن کامل این دستور، بهترین و کامل‌ترین مرجع، Help نرم‌افزار می‌باشد، چرا که تمام حالات ممکن را با استفاده از گویاترین عکسها تشریح کرده است. ما در اینجا قسمتهای مختلف این دستور را به اختصار توضیح می‌دهیم:



شکل ۶-۲۹

**قسمت Profiles** : در این قسمت پروفیل‌های اولیه را انتخاب می‌کنیم. تقدم و تأخر در انتخاب Sketchها بر نتیجه دستور مؤثر خواهد بود. به این نکته توجه داشته باشید که علاوه بر این که ترتیب انتخاب Sketchها در دستور Loft مهم است، محل انتخاب هر Sketch به وسیله مکان‌نما نیز اهمیت دارد و ممکن است به علت عدم دقت با اشکالات متعددی روبرو شوید.



شکل ۶-۳۰



قسمت **Start/End Tangency** : در این قسمت نحوه مماس بودن پروفیل در ابتدا و انتها و نوع مماس بودن تعیین می‌شود.

در این قسمت با ۸ حالت ممکن روبرو خواهید بود. به طور مثال چنانچه پروفیل ابتدا و انتها و جهت بردار، مطابق شکل (۶-۳۰) باشد، تأثیر اجرای دستور را دو حالت ممکن در شکل (۶-۳۱) مشاهده می‌کنید.

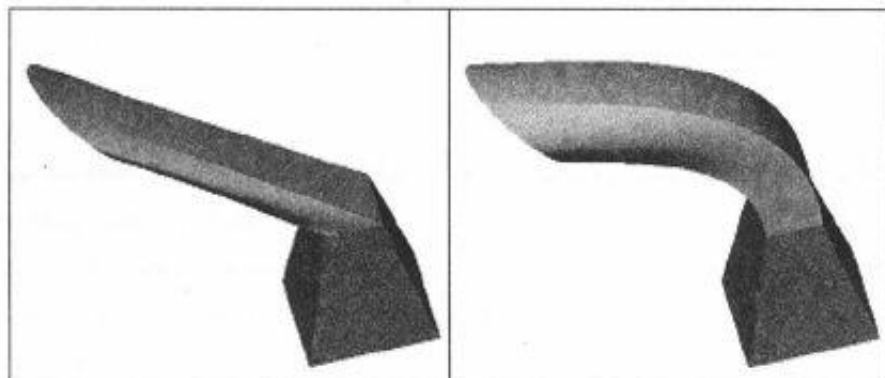
**None** : در صورت انتخاب این گزینه هیچ حالت مماسی در نظر گرفته نمی‌شود.

**Normal to Profile** : خط مسیر بر بردار نرمال پروفیل در نقاط شروع یا انتهای مسیر، مماس خواهد بود.

**Direction Vector** : بردار نرمال پروفیل با لبه یا با بردار نرمال صفحه یا وجه انتخابی، موازی خواهد بود.

**All Faces** : با انتخاب این گزینه، حجم Loft در نقاط شروع و انتهای بر تمام سطوح مجاور مماس خواهد بود.

اگر به قسمت **Loft Tangency Options** از **Help** نرم‌افزار مراجعه کنید، تصاویر مربوط به تمام حالات ممکن در این قسمت را مشاهده خواهید کرد.



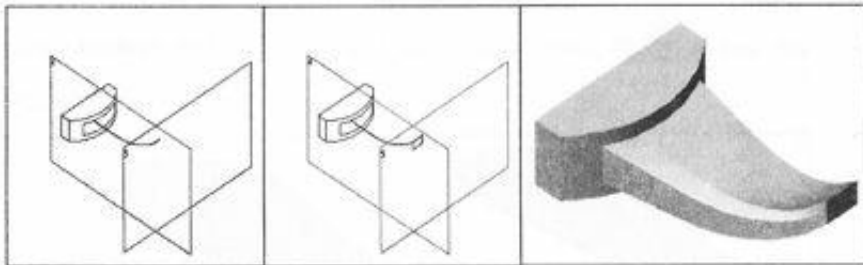
Start Tangency: None  
End Tangency: None

Start Tangency: Normal to Profile  
End Tangency: None

شکل ۶-۳۱

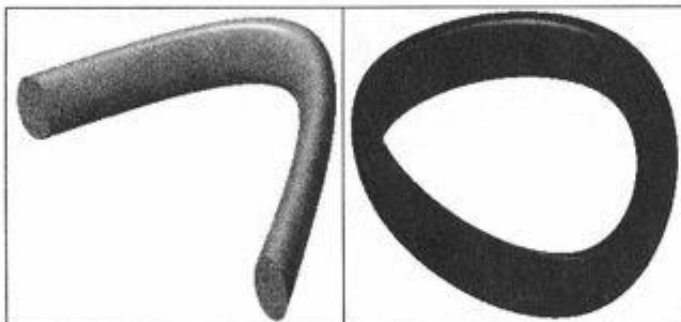
قسمت **Guide Curve** : چنانچه بخواهیم دستور Loft را با استفاده از منحنی هادی انجام دهیم،

Sketch مربوط به منحنی هادی را در این قسمت انتخاب می‌کنیم. شکل (۶-۳۲)



شکل ۶-۳۲

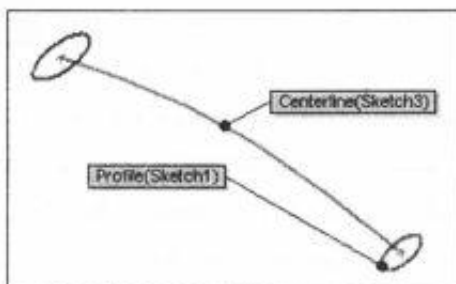
**قسمت Options:** در این قسمت برخی تنظیماتی را که نیاز دارید انجام می‌دهید. از بین گزینه‌های موجود در این قسمت، تنها گزینه Close Loft را توضیح می‌دهیم. Close Loft: در صورت انتخاب این گزینه، حجم ایجاد شده به صورت یک حجم بسته خواهد بود. شکل (۶-۳۳) دو حالت عدم انتخاب و انتخاب این گزینه را نشان می‌دهد.



بدون انتخاب Close Loft

با انتخاب Close Loft

شکل ۶-۳۳

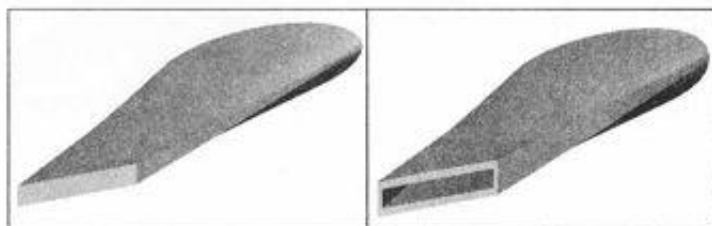


شکل ۶-۳۴

**قسمت Centerline Parameter:** علاوه بر استفاده از منحنی هادی در Loft، می‌توانید از یک Sketch دیگر جهت هدایت حجم، از مرکز یک پروفیل به پروفیل دیگر استفاده کنید که به آن Centerline گفته می‌شود. شکل (۶-۳۴)

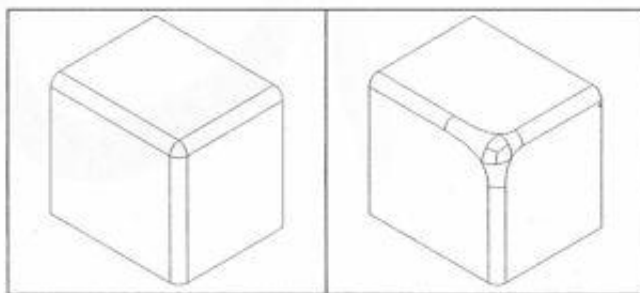
قسمت **Thin Feature**: با انتخاب این گزینه می‌توانید حجم Loft را به پوسته‌ای با ضخامت

مشخصی تبدیل کنید.

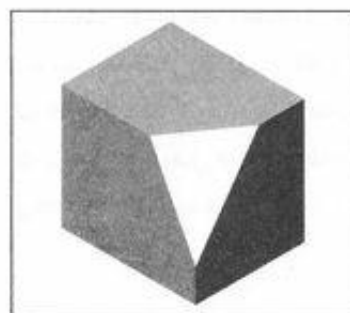


شکل ۶-۳۵

**Fillet**: گرد کردن لبه‌ها و گوشه‌ها. با انتخاب لبه‌ها یا رؤوس مورد نظر و اجرای این دستور می‌توانید آنها را گرد کنید. با دستور Fillet به قدر کافی در تمرینها آشنا شده‌اید. چنانچه بخواهیم گرد کردن به صورت نشان داده شده در سمت راست شکل (۶-۳۶) انجام گیرد ابتدا سه لبه را Fillet زده و سپس در قسمت **Setback Parameters** رأس مورد نظر را انتخاب کرده و فاصله‌های **Setback** را وارد می‌کنیم.



شکل ۶-۳۶



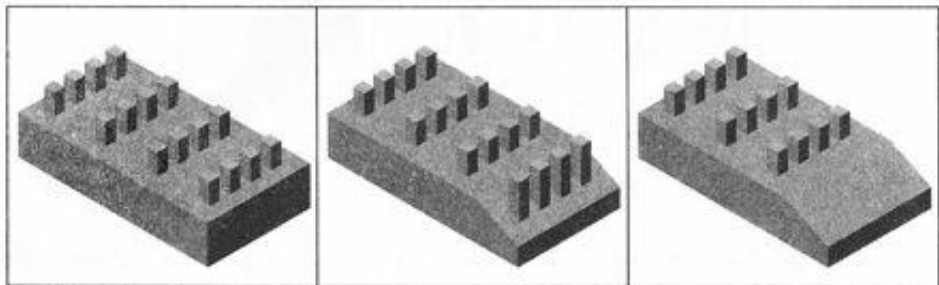
شکل ۶-۳۷

**Chamfer**: پخ زدن لبه‌ها و گوشه‌ها. در مورد این

دستور به نکات زیر توجه کنید:

❖ چنانچه بخواهیم گوشه‌ای را پخ بزنیم از گزینه **Vertex** در دستور Chamfer استفاده می‌کنیم و با انتخاب رأس مورد نظر و مشخص کردن سه اندازه مربوطه پخ مورد نظر را به رأس مربوطه اعمال می‌کنیم. شکل (۶-۳۷)


❖ موارد استفاده از گزینه Keep features نیز به صورت روشن در شکل (۶-۳۸) نشان داده شده است. همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید، به کار بردن گزینه Keep features باعث می‌شود تا Feature های ایجاد شده قبل از این دستور با توجه به تغییر شکل قطعه، مجدداً بازسازی شوند.

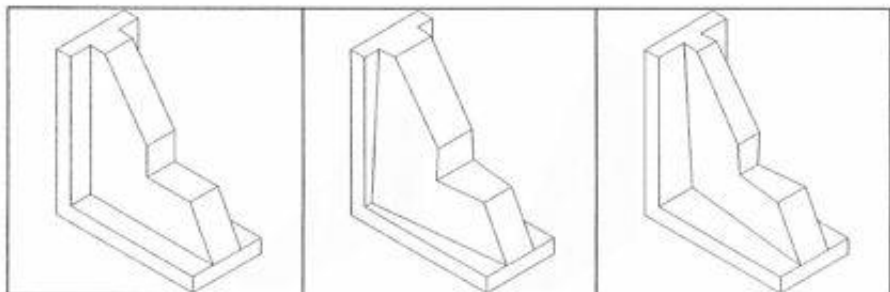


قطعه بدون پخ

ایجاد پخ با انتخاب گزینه  
Keep featuresایجاد پخ بدون انتخاب گزینه  
Keep features

شکل ۶-۳۸

**Rib** : برای ایجاد تیغه به کار می‌رود. برای ایجاد تیغه ابتدا باید تار خنثای آن را رسم کنیم. چنانچه بخواهیم دیواره‌های تیغه شیب‌دار شود از گزینه Draft On/Off  استفاده می‌کنیم. حال اگر بخواهیم جهت شیب عوض شود از گزینه Draft outward استفاده می‌کنیم. شکل (۶-۳۹)

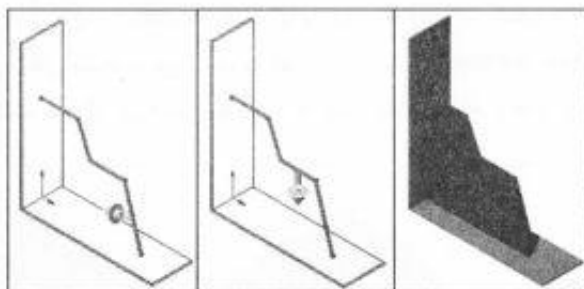


تیغه معمولی

تیغه شیب‌دار با  
Draft outwardتیغه شیب‌دار بدون  
Draft outward

شکل ۶-۳۹

چنانچه Sketch مربوط به تیغه از چند پاره‌خط تشکیل شده باشد می‌توان مرجع ایجاد شیب را با استفاده از گزینه **Next Reference** تغییر داد. شکل (۶-۴۰)



شکل ۶-۴۰

**Scale**  : با استفاده از این گزینه می‌توانید مقیاس مدل را تغییر دهید. اعمال این دستور به یک قطعه، اندازه‌های Sketchها و Featureهای اولیه آن را تغییر نمی‌دهد و به محض غیرفعال کردن این Feature، مقیاس مدل به اندازه اولیه خود باز می‌گردد.

Centroid : تغییر مقیاس بر اساس مرکز جرم.

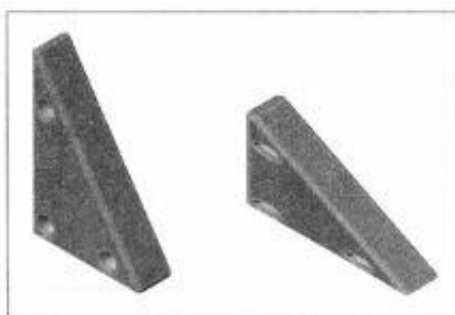
Origin : تغییر مقیاس بر اساس مبدأ مختصات.

Coordinate System : تغییر مقیاس بر اساس دستگاه مختصات تعریف شده. (چگونگی ایجاد


Coordinate System در توضیح نوار ابزار Reference Geometry در همین فصل آمده است.)

Uniform Scaling : با غیرفعال کردن این گزینه می‌توانید تغییر مقیاس قطعه را در راستای

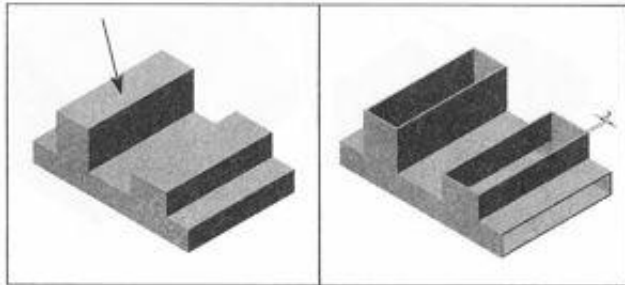
محورهای مختصات و با مقیاسهای مختلف تعریف نمایید. (شکل ۶-۴۲)



شکل ۶-۴۱

**Shell**  : چنانچه بخواهید مدل خود را به صورت پوسته‌ای با ضخامت معین تبدیل کنید، از این دستور استفاده کنید. پس از اجرای دستور فوق، وجوه مورد نظر خود را انتخاب کنید. یکی از این وجوه در شکل (۶-۴۲) با فلش مشخص شده است. مقدار ضخامت پوسته در شکل زیر 3mm می‌باشد.

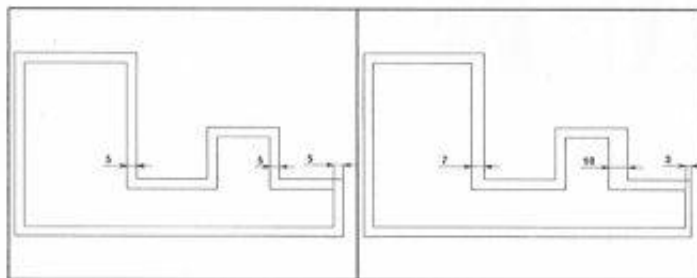
چنانچه بخواهید پوسته ایجاد شده دارای ضخامت‌های مختلفی باشد باید گزینه Multi-Thickness را




شکل ۶-۴۲

فعال کرده، پس از انتخاب هر وجه، ضخامت آن را مشخص کنید. در شکل (۶-۴۲) دو حالت ممکن نشان داده شده است.

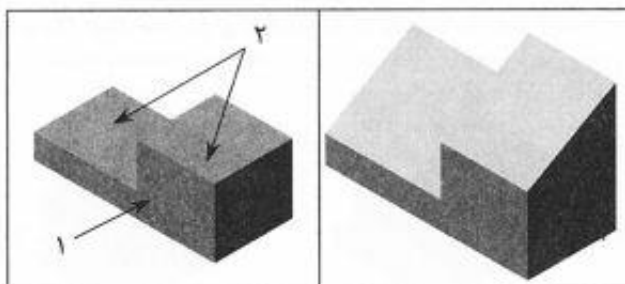
گزینه Shell outward نیز موقعی استفاده می‌شود که بخواهیم پوسته‌سازی به سمت بیرون انجام شود. (در واقع، ابعاد قطعه، به اندازه ضخامت یا ضخامت‌های تعیین شده بیشتر می‌شود.)



شکل ۶-۴۳

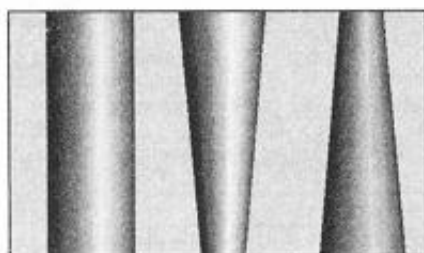
**Draft**  : شیب دادن به سطوح. با استفاده از این دستور می‌توانید به سطوح مورد نظر شیب بدهید. شیب‌دهی به سه روش می‌تواند انجام بگیرد. البته یکی از این روش‌ها از دو روش دیگر، کاربرد بیشتری دارد که ما فقط همان یک روش را توضیح می‌دهیم.

روش **Neutral Plane** یا صفحه خنثی: در این روش، یک سطح را به عنوان سطح خنثی انتخاب کرده (شکل ۶-۴۴، سطح شماره ۱) و سطوح دیگر (سطوح شماره ۲) نسبت به آن شیب داده می‌شوند. برای مشاهده حالت‌های مختلف و تصاویر مربوط به شیب‌دهی می‌توانید به Help نرم‌افزار مراجعه کنید.



شکل ۶-۴۴

**Simple Hole** : ایجاد سوراخ معمولی. با انتخاب یک سطح و اجرای این دستور می‌توانید سوراخ

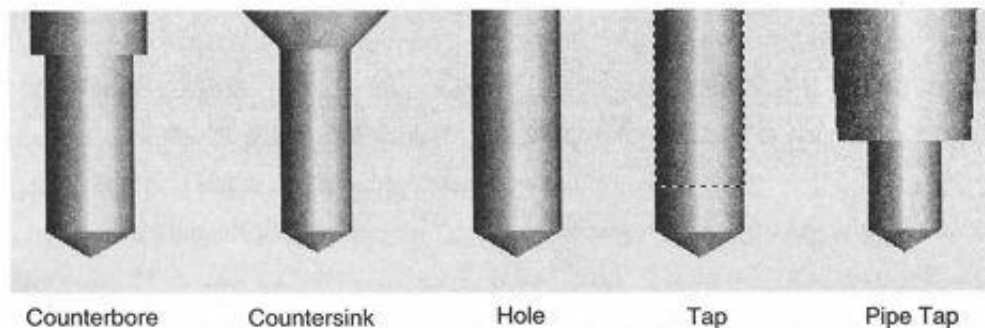


شکل ۶-۴۵

مورد نظر خود را ایجاد کنید. سوراخهایی که با این دستور ایجاد می‌کنید می‌توانند معمولی (استوانه‌ای) یا شیب‌دار (مخروطی) باشد. شکل (۶-۴۵) شکل‌های مختلف سوراخ‌های ایجاد شده با این دستور را نشان می‌دهد.

**Draft outward** : چنانچه بخواهید سوراخ شیب‌دار ایجاد کنید با انتخاب این گزینه می‌توانید حالت شیب‌دهی را برعکس کنید.

**Hole Wizard** : ایجاد سوراخ با امکانات بیشتر. انواع مختلف سوراخ‌هایی که با این دستور می‌توانید ایجاد کنید در شکل (۶-۴۶) نشان داده شده است.



Counterbore

Countersink

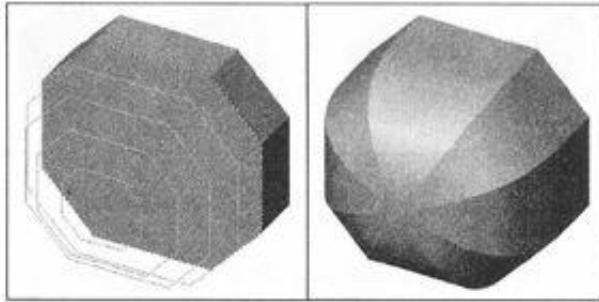
Hole

Tap

Pipe Tap

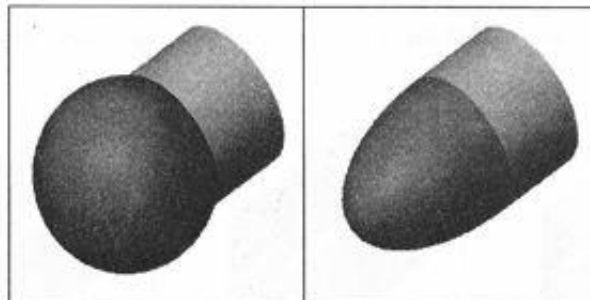
شکل ۶-۴۶

**Dome** : گنبدی کردن سطح مدل. پس از انتخاب سطح مورد نظر و اجرای این دستور کادری تحت عنوان Dome باز خواهد شد که در آن باید ارتفاع گنبدی را که بر اساس آن سطح ساخته می‌شود، وارد کنید. شکل (۶-۴۷)



شکل ۶-۴۷

چنانچه سطح انتخاب شده، یک سطح دوار باشد با انتخاب گزینه Elliptical Dome می‌توانید گنبد ایجاد شده را بیضوی کنید. شکل (۶-۴۸)

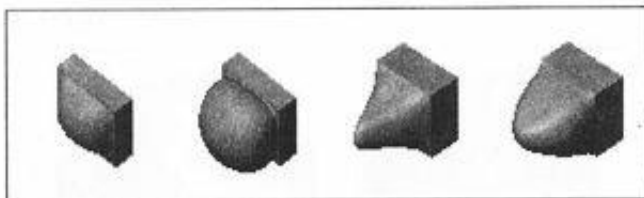


شکل ۶-۴۸


**Shape** : برجسته کردن سطح مدل. با اجرای این دستور کادر Shape Feature باز خواهد شد. با انتخاب سطح مورد نظر در قسمت Face to Shape می‌توانید با استفاده از برگه Control میزان و نوع برجستگی مورد نظران را مشخص کنید. با تغییر دادن مقادیر مورد نظر، می‌توانید تغییرات سطح را به صورت دینامیکی مشاهده کنید. با اندکی تمرین موارد موجود در برگه Control را خواهید شناخت. چنانچه بخواهید برجستگی سطح تا یک Sketch ایجاد شده در یک صفحه دیگر امتداد یابد، می‌توانید با رسم Sketch مورد نظر و انتخاب آن در قسمت Constrain to این کار را انجام دهید. در




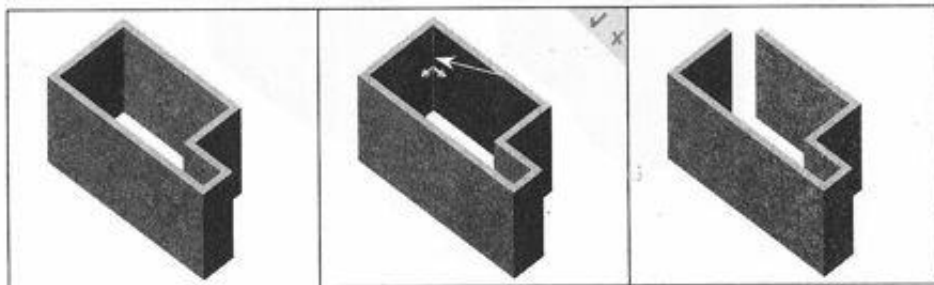
شکل (۶-۴۹) حالت‌های مختلف کاربرد این دستور را مشاهده می‌کنید. برای دیدن نمونه‌های بیشتر در مورد این دستور می‌توانید به Help نرم‌افزار مراجعه کنید.




شکل ۶-۴۹

**Rip**  : کاربرد این دستور، بیشتر در ورقکاری می‌باشد، ولی می‌توانید آن را در مورد قطعات با ضخامت یکسان نیز به کار ببرید. این دستور برای جدا کردن دو دیواره از قطعه با مشخص کردن فاصله و به چند روش مختلف انجام می‌شود.

به صورت تقریبی و با استفاده از دستور **Shell**  که در همین نوار ابزار توضیح داده شده است، مدل نشان داده شده در سمت چپ شکل (۶-۵۰) را ایجاد کنید. حال دستور فوق را اجرا کرده و لبه نشان داده در شکل زیر را انتخاب کنید. با کلیک‌های پی‌درپی بر روی کلید **Change Direction** جهت فلش را دو طرفه انتخاب کنید. با غیرفعال کردن گزینه **Use default gap** مقدار 10mm را وارد کنید.



شکل ۶-۵۰


**Move/Size Features**  : جابه‌جا کردن و تغییر ابعاد Feature ها. با استفاده از این دستور می‌توانید Feature های مورد نظر خود را جابجا کرده، چرخانده و یا تغییر مقیاس دهید.

❖ چنانچه در هنگام استفاده از این دستور، کلید **Alt** را نگه دارید، جابجایی یا چرخش قطعه با توجه به اندازه‌ها و قیدهای موجود در قطعه انجام می‌شود.

❖ اعمال این دستور به یک Feature والد، Feature های زیرمجموعه آن را نیز تحت تأثیر قرار خواهد داد. ولی اعمال آن به یک Feature وابسته (فرزند)، تأثیری بر Feature های والد آن نخواهد داشت.

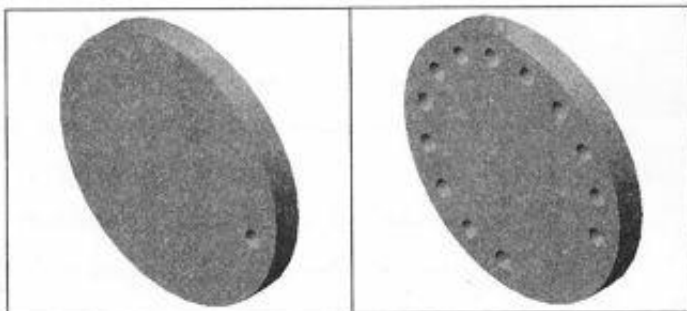
❖ چنانچه بخواهید Feature های والد، تحت تأثیر Feature های فرزند خود تغییر کنند، در هنگام استفاده از دستور، کلید Shift را نگه دارید. می‌توانید انیمیشن مربوط به این دستور را که در Help نرم‌افزار موجود است، مشاهده کنید.

Suppress  : با اجرای این دستور می‌توانید Feature یا Feature های مورد نظر خود را غیرفعال کنید.


Unsuppress  : با اجرای این دستور می‌توانید Feature یا Feature های مورد نظر خود را فعال کنید.

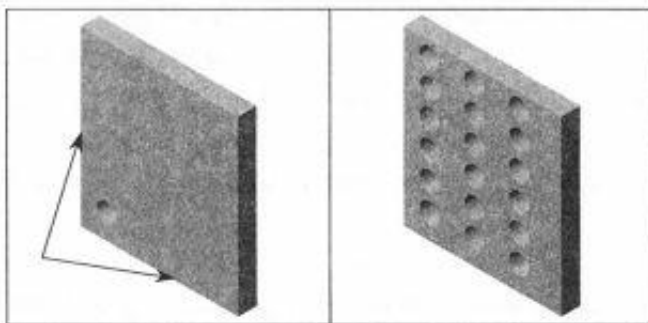
Unsuppress with Dependents  : فعال کردن Feature یا Feature های غیرفعال به همراه زیرمجموعه‌های (فرزندان) آنها. با انتخاب Feature مورد نظر چنانچه این دستور را اجرا کنید تمام Feature هایی که با Feature انتخاب شده رابطه دارند فعال خواهند شد.

Circular Pattern  : کپی‌سازی Feature ها به صورت قطبی (دایره‌ای). با اجرای این دستور باید جهت کپی شدن، زاویه بین کپی‌ها، تعداد کپی‌ها و همچنین نوع Feature یا Feature هایی را که می‌خواهید کپی کنید مشخص کنید. توجه داشته باشید که برای انتخاب جهت کپی شدن Feature ها، باید یک لبه یا محور را انتخاب کنید. چنانچه قصد ایجاد کپی‌سازی مانند شکل (۵۱-۶) را داشته باشید، برای مشخص کردن جهت کپی‌ها، باید محور استوانه را انتخاب کنید. برای دیدن محورهای استوانه‌ها و مخروطها، گزینه View>Temporary Axes باید فعال باشد.




شکل ۵۱-۶

**Linear Pattern**  : کی‌سازی Feature ها به صورت ماتریسی (خطی). با اجرای این دستور باید جهت کی‌شدن، فاصله بین کی‌ها، تعداد کی‌ها و همچنین نوع Feature یا Feature هایی را که می‌خواهید کی‌ کنید مشخص کنید. در شکل (۶-۵۲) جهت کی‌ شدن با فلش مشخص شده است.

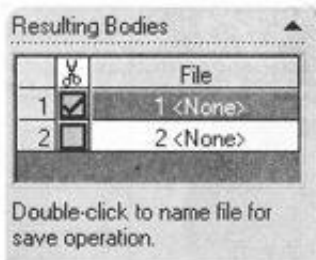


شکل ۶-۵۲

**Mirror Feature**  : قرینه کردن Feature ها حول یک صفحه یا وجه تخت. با اجرای این دستور و مشخص کردن صفحه تقارن و Feature یا Feature های مورد نظر، از Feature مورد نظر یک قرینه تهیه می‌شود. لازم به توضیح است که Feature قرینه شده به Feature اصلی وابسته بوده و تغییر دادن Feature اصلی، Feature قرینه شده را نیز تغییر خواهد داد.

**Split**  : تجزیه کردن یک قطعه به چند قطعه. با اجرای این دستور، مشخصات آن در نمودار مشخصات ظاهر خواهد شد. روشهای مختلفی برای تجزیه کردن یک قطعه به قطعات مختلف وجود دارد:

- ❖ انتخاب یک یا چند صفحه (صفحات انتخاب شده به صورت نامحدود در نظر گرفته می‌شوند).
- ❖ انتخاب یک یا چند وجه تخت (وجه انتخاب شده به صورت نامحدود در نظر گرفته می‌شوند).

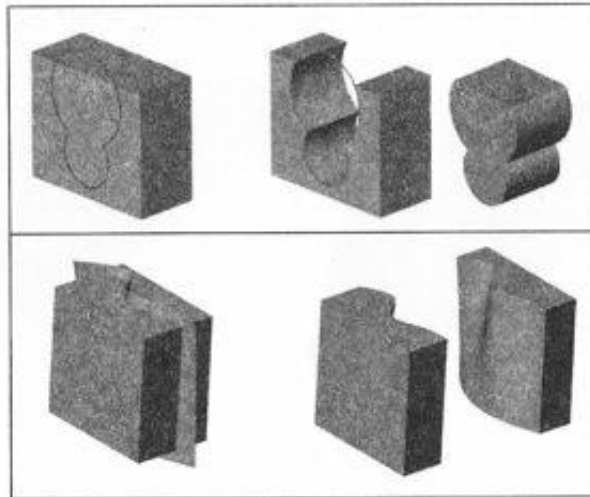


شکل ۶-۵۳

- ❖ انتخاب یک یا چند Sketch (نوع برش ایجاد شده توسط Sketch های انتخاب شده برای تجزیه قطعه، به صورت Through All در نظر گرفته می‌شود).
  - ❖ سطوح (Surfaces) و وجوه (Faces) غیر تخت قطعه.
- در شکل (۶-۵۴) دو روش سوم و چهارم نشان داده شده است.

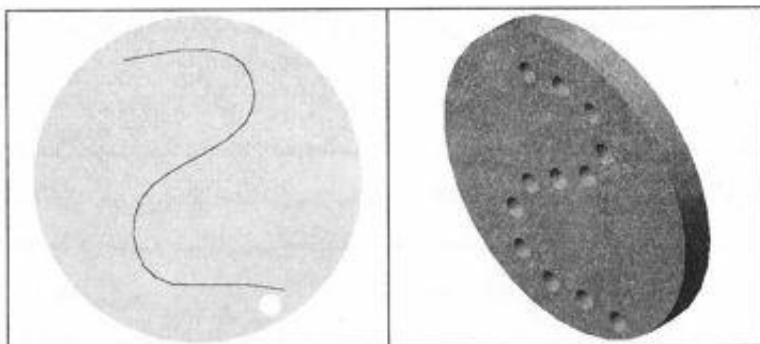
با انتخاب ابزار برش، نام آن در قسمت Trim Tool نشان داده

می‌شود. اکنون گزینه Cut Part را انتخاب کنید. حال چنانچه با مکان‌نما روی قطعه حرکت کنید متوجه می‌شوید که عمل تجزیه توسط نرم‌افزار به چه صورت انجام گرفته است. قطعات تجزیه شده را اصطلاحاً Body می‌نامند. با انتخاب هر Body کادر Save As ظاهر شده که می‌توانید در آن نام Body انتخاب شده را وارد کرده و آن را به عنوان یک قطعه با پسوند \*.sldprt ذخیره کنید. شکل (۶-۵۳)



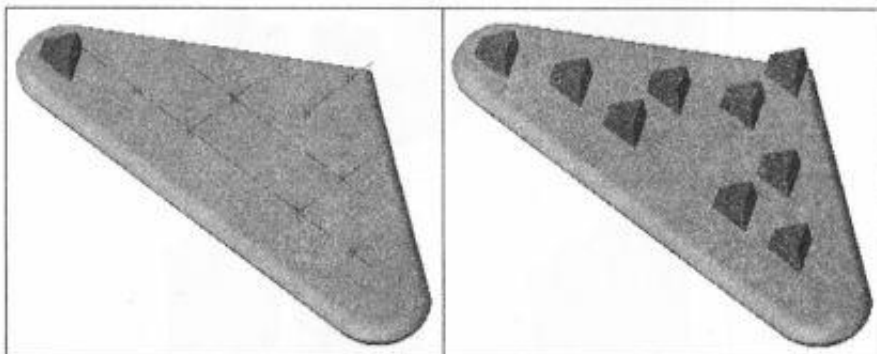
شکل ۶-۵۴

**Curve Driven Pattern** : کپی‌سازی در راستای منحنی. با مشخص کردن مسیر کپی، تعداد، فاصله بین کپی‌ها و همچنین Feature کپی شونده می‌توانید در راستای هر منحنی که بخواهید عمل کپی‌سازی را انجام دهید. شکل (۶-۵۵)




شکل ۶-۵۵

**Sketch-Driven Pattern**  : کپی سازی از Feature با استفاده از نقاط. برای استفاده از این دستور ابتدا باید به وسیله دستور **Point**  و در یک Sketch جداگانه محل‌هایی که می‌خواهید Feature مورد نظر تان کپی شود را مشخص کنید. سپس این دستور را اجرا کنید. در قسمت **Reference Sketch**  ، Sketch رسم شده را انتخاب کنید. برای اتمام کار در قسمت **Features to Pattern** نیز Feature مورد نظر تان را جهت کپی شدن انتخاب کنید. شکل (۶-۵۶)

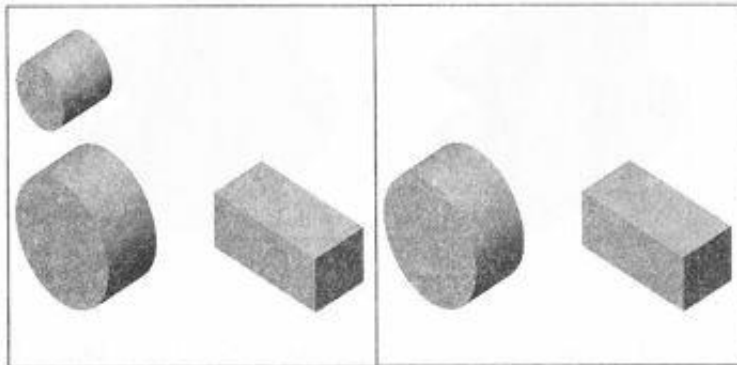


شکل ۶-۵۶

**Table-Driven Pattern**  : ایجاد کپی با استفاده از مختصات  $x$  و  $y$ . با اجرای این دستور کادر **Table-Driven Pattern** باز خواهد شد. در قسمت **Reference Point** پس از انتخاب گزینه **Centroid** باید نقطه‌ای را به عنوان مرجع مشخص کنید. در قسمت **Coordinate System** نیز باید یک دستگاه مختصات را که قبلاً با استفاده از دستور **Insert>Reference Geometry>Coordinate System** ایجاد کرده‌اید، انتخاب کنید. در قسمت **Features to copy** نیز Feature یا Feature‌های مورد نظر تان را انتخاب کنید. در پایان با وارد کردن مختصات  $x$  و  $y$  کار کپی سازی را انجام دهید.

**Delete Solid/Surface**  : یک جسم جامد یا یک سطح را حذف می‌کند. یکی از مزایایی که این نسخه **SolidWorks** نسبت به نسخه‌های قبلی آن دارد این است که چنانچه با ایجاد یک Feature، قطعه از هم جدا شود، هر بخش از قطعه را به عنوان یک **Body** (بدنه) در نظر می‌گیرد. در نسخه‌های قبلی **SolidWorks** در موقع بروز چنین حالتی پیغام خطایی از جانب نرم‌افزار صادر می‌شد. شکل (۶-۵۷) سه بدنه را نشان می‌دهد که با استفاده از یک Feature ساخته شده‌اند. توجه داشته باشید که این بدنه‌ها در محیط **Part** قرار دارند.

حال اگر بخواهیم یکی از این بدنه‌ها را پاک کنیم نمی‌توان این کار را به روش معمول انجام داد زیرا تمام Feature از بین خواهد رفت. برای رفع این مشکل دستور فوق را اجرا کرده و بدنه مورد نظر را انتخاب می‌کنیم. شکل (۶-۵۸)



شکل ۶-۵۷

شکل ۶-۵۸

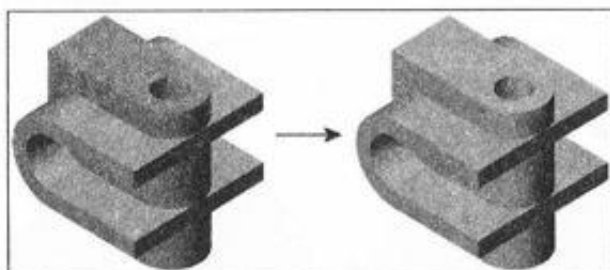
**Imported Geometry** : درج کردن اجسام جامد، سطوح، Sketchها، منحنیها و مدل‌های گرافیکی از نرم‌افزارهای دیگر. در شکل (۶-۵۹) فرمت این فایلها نشان داده شده است. لازم به ذکر است که موضوعات وارد شده به SolidWorks با این روش، برخلاف موضوعات ایجاد شده در محیط SolidWorks قابلیت ویرایش کامل را ندارند، ولی با استفاده از تواناییهای موجود در نوار ابزار Utilities و FeatureWorks می‌توانید از آنها در محیط SolidWorks استفاده کنید. برای کسب اطلاعات بیشتر در این زمینه می‌توانید به توضیحات این دو نوار ابزار در همین فصل مراجعه کنید.

```
Parasolid (*.x_t;*.x_b;*.xmt_txt;*.xmt_bin)
IGES (*.igs;*.iges)
ACIS (*.sat)
STEP AP203/214 (*.step;*.stp)
VDAFS (*.vda)
VRML (*.vrl)
STL (*.stl)
CGR (*.cgr)
```

شکل ۶-۵۹

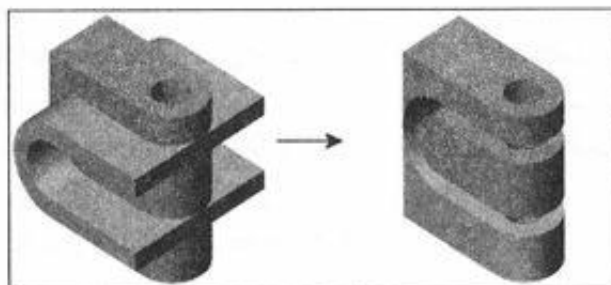
**Combine** : دو یا چند بدنه جدا از هم را به هم پیوند می‌زند. کاربرد اصلی این دستور برای قطعاتی است که به وسیله دستور Imported Geometry وارد SolidWorks کرده‌اید. با اجرای این دستور در نمودار درختی سه گزینه پیش روی شما خواهد بود:

Add : با انتخاب این گزینه و انتخاب بدنه‌های مورد نظر، بدنه‌های انتخابی به صورت یکپارچه در خواهند آمد. شکل (۶-۶۰) دو بدنه جداگانه را که با این دستور، یکپارچه شده‌اند، نشان می‌دهد.



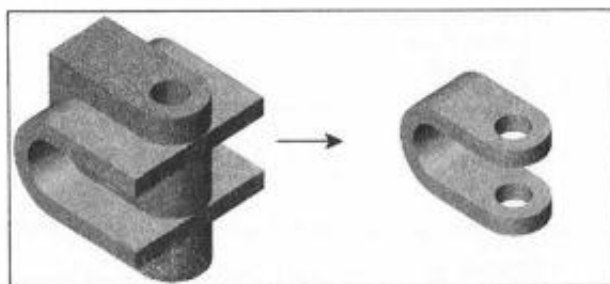
شکل ۶-۶۰

Subtract : با انتخاب این گزینه ابتدا باید بدنه اصلی و سپس بدنه‌هایی را که می‌خواهید از بدنه اصلی کم کنید انتخاب کنید. شکل (۶-۶۱)



شکل ۶-۶۱

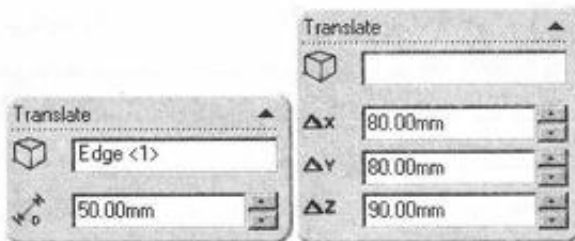
Common : با انتخاب این گزینه، حجم مشترک بین دو یا چند بدنه ایجاد می‌شود. شکل (۶-۶۲)



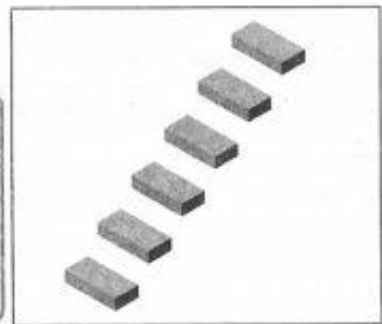
شکل ۶-۶۲

 **Move/Copy Bodies**: جایجا کردن/کپی کردن بدنه‌ها و سطوح. پس از اجرای این دستور ابتدا باید موضوع مورد نظر و همچنین تعداد کپی‌های مورد نیاز را در قسمت **Bodies to Move/Copy** وارد کنید. اگر می‌خواهید به جای کپی‌سازی عمل جابجایی یا چرخش انجام گیرد، قسمت **Translate** یا **Rotate** را انتخاب کنید. نحوه تنظیمات هر دو قسمت شبیه هم می‌باشد و ممکن است به تناسب نحوه کار شما دو حالت پیش بیاید. در هر حالتی که باشید (**Rotate** یا **Translate**) باید لبه‌ای را انتخاب کنید. به همین دلیل نرم‌افزار فقط از شما فاصله یا اختلاف زاویه را می‌خواهد.

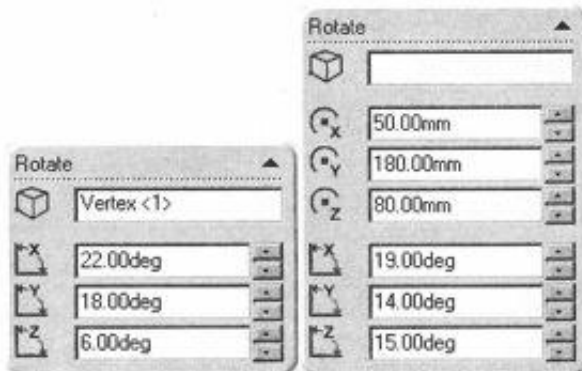
در شکل (۶-۶۳) دو حالت ممکن برای تنظیمات قسمت **Translate** و در شکل (۶-۶۴) یک نمونه از کپی‌سازی به صورت جابجایی را مشاهده می‌کنید.  
در شکل (۶-۶۵) نیز دو حالت ممکن برای تنظیمات قسمت **Rotate** و در شکل (۶-۶۶) یک نمونه از کپی‌سازی به صورت چرخشی را مشاهده می‌کنید.



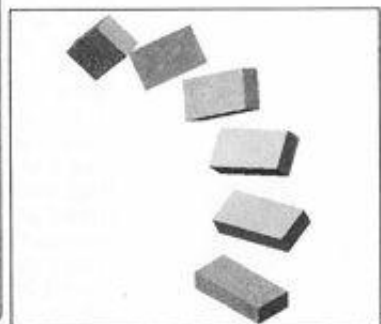
شکل ۶-۶۳



شکل ۶-۶۴



شکل ۶-۶۵




شکل ۶-۶۶



## نوار ابزار FeatureWorks




با استفاده از این نوار ابزار می‌توانید مدل‌های سه‌بعدی را که در نرم‌افزارهای دیگر ایجاد کرده‌اید وارد SolidWorks کرده و با استفاده از ابزار موجود در این نوار ابزار، آنها را به Feature های آشنای SolidWorks تبدیل کنید.

**Recognize Features**  : چنانچه قطعه‌ای را با یکی از پسوندهای نمایش داده شده در شکل (۶۷-۶۸) وارد محیط Part کنید، کادر مربوط به تبدیل قطعه مذکور به فرمت \*.sldprt نمایش داده می‌شود. برای شروع عملیات تشخیص Feature ها، برگه **Recognize** را انتخاب کنید. می‌توانید عملیات تشخیص Feature ها را به SolidWorks واگذار کرده و یا خودتان به صورت دستی این کار را انجام دهید. جهت تشخیص Feature ها به صورت خودکار در قسمت **Recognize Mode** گزینه **Automatic** و برای تشخیص آنها به صورت دستی گزینه **Interactive** را انتخاب کنید. برای راهنمایی بیشتر می‌توانید به Help نرم‌افزار قسمت **Interactive Feature Recognition Selections** مراجعه کنید.

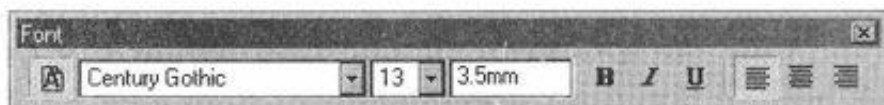
```

DXF (*.dxf)
DWG (*.dwg)
Lib Feat Part (*.lfp;*.sldlfp)
Template (*.prt;*.asm;*.drw)
Parasolid (*.x_t;*.x_b;*.xmt_bin;*.xmt_bin)
IGES (*.igs;*.iges)
STEP AP203/214 (*.step;*.stp)
ACIS (*.sat)
VDAFS (*.vda)
VRML (*.vrl)
STL (*.stl)
Catia Graphics (*.cgr)
ProE Part (*.prt;*.prt;*.xpr)
ProE Assembly (*.asm;*.asm;*.xas)
UGII (*.prt)
Inventor Part (*.ipt)
Solid Edge Part (*.par)
CADKEY (*.prt)
Add-Ins (*.dll)

```

FeatureWorks Options  : با اجرا کردن این دستور می‌توانید تنظیمات مربوط به نحوه Feature بندی را انجام دهید.

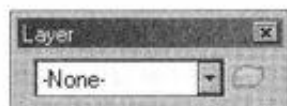
## نوار ابزار Font




از این نوار ابزار برای تغییر نوع و اندازه فونت و برخی موارد دیگر مربوط به یادداشتها و نوشته‌ها استفاده می‌شود.

Document Font  : با استفاده از این دستور می‌توانید تنظیمات پیش فرض مربوط به متن را که در Document Properties>Notes>Tools>Options... واقع است به متن یا متنهای انتخابی اعمال کنید. چنانچه کادر نوشته خود را انتخاب کنید، این نوار ابزار فعال شده و قابل استفاده خواهد بود.

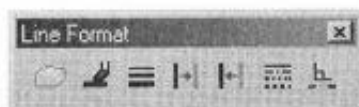
## نوار ابزار Layer




این نوار ابزار برای لایه بندی نقشه‌ها در محیط Drawing استفاده می‌شود.


Layer Properties  : از این دستور جهت تنظیم مشخصات لایه‌های موجود و یا ایجاد لایه‌های جدید استفاده می‌شود. مشابه این دستور در نرم افزار AutoCAD وجود دارد.

## نوار ابزار Line Format




این نوار ابزار برای تغییر دادن نوع، رنگ و برخی دیگر از مشخصات مربوط به موضوعات ترسیمی در محیط Drawing استفاده می‌شود.

Layer Properties : به نوار ابزار Layer مراجعه کنید. 

Line Color : با انتخاب یک یا چند موضوع ترسیمی در نقشه و اجرای این دستور می‌توانید رنگ آنها را تغییر دهید. 

Line Thickness : با انتخاب موضوعات ترسیمی مورد نظر و اجرای این دستور می‌توانید ضخامت آنها را تغییر دهید. 

Line Style : با انتخاب موضوعات ترسیمی مورد نظر و اجرای این دستور می‌توانید نوع خط آنها را تغییر دهید. 

Hide Edge : مخفی کردن لبه یا لبه‌های مورد نظر. 

Show Edge : نمایان کردن لبه یا لبه‌های مخفی. برای نمایان کردن مجدد خطوطی که با دستور قبل (Hide Edge) مخفی شده‌اند، ابتدا باید گزینه Select hidden entities که در Drawings > System Options > Tools > Options...> System Options > Drawings واقع است را فعال کرده و سپس با انتخاب لبه مخفی شده و اجرای دستور فوق، آن را نمایان کنید.

Color Display Mode : از این دستور برای انتقال از حالت «تنظیمات رنگهای پیش فرض نرم‌افزار برای موضوعات در شرایط مختلف قیدگذاری» (به بخش کلیات رجوع کنید) به «رنگهای اعمال شده توسط کاربر با استفاده از دستور Line Color و یا Layer Properties» و بالعکس استفاده می‌شود. 


## نوار ابزار Macro





با استفاده از این نوار ابزار می‌توانید مراحل کار خود را در یک فایل با فرمت \*.swp ذخیره کنید. ماکروها فایل‌هایی هستند که در آنها مراحل اجرای یک کار به ترتیب انجام می‌شود.

Run Macro : برای اجرای ماکروی ذخیره شده از این دستور استفاده می‌شود. 

Stop Macro : متوقف کردن اجرای ماکرو. 

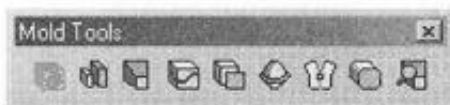
Record/Pause Macro : ذخیره کردن یا توقف موقت ایجاد ماکرو. 

Edit Macro : با اجرای این دستور می‌توانید فایل ماکروی ایجاد شده را در محیط ویرژوال بیسیک ویرایش کنید. 

New Macro : دستیابی به ویراستار ماکرو و ایجاد کردن یک ماکروی جدید. با اجرای این دستور یک فایل جدید ماکرو باز خواهد شد. 

این آیکون دارای نام مشخصی نمی‌باشد و نام آن را خودتان مشخص می‌کنید. فرض کنید می‌خواهید یک ماکرو در دسترستان باشد تا هر وقت به آن نیاز داشته باشید، با کلیک کردن آن را اجرا کنید. بدین منظور آیکون مربوطه را از **Commands>Customize...>Tools** انتخاب کرده و آن را به نوار ابزار مورد نظر خود بیندازید. با کشیدن این آیکون (برخلاف سایر آیکونها) کادری باز می‌شود که باید در آن نام مورد نظرتان را در قسمت **Tooltip** وارد کنید. سپس کلید  را کلیک کرده و فایل ماکروی مورد نظر خود را انتخاب کنید. با انجام این کار یک ماکرو را به آیکون درج شده نسبت داده‌اید که با اجرای آن، ماکروی مربوطه اجرا خواهد شد.

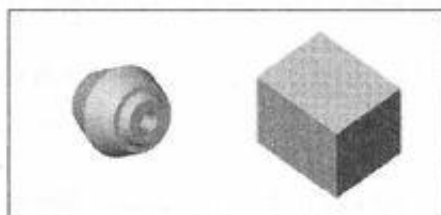
## نوار ابزار Mold Tools



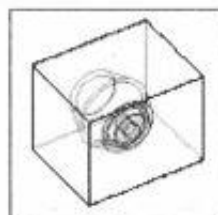
این نوار ابزار برای تهیه قالبها و ابزار مربوط به آن استفاده می‌شود. این نوار ابزار فقط دو دستور مخصوص به خود را دارد و بقیه دستورات آن از نوارهای ابزار دیگر آورده شده است.

**Cavity** : ایجاد قالب. این دستور در حالت معمولی غیرفعال است و برای فعال کردن آن باید یک سری مقدمات را فراهم کنید:

❖ ابتدا قطعه‌ای را که می‌خواهید قالب آن را تهیه کنید در یک فایل Part ایجاد کنید. سپس در یک فایل دیگر یک مکعب مستطیل (یا هر مدل دیگری) ایجاد کنید. این مکعب مستطیل باید به



شکل ۶-۶۸



شکل ۶-۶۹

اندازه‌ای باشد که قطعه کاملاً در درون آن جا بگیرد. در حقیقت این مکعب مستطیل، حالت بسته شده قالب می‌باشد. شکل (۶-۶۸)

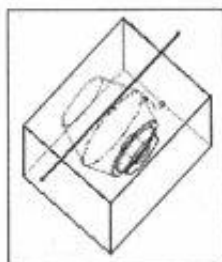
❖ وارد محیط Assembly شده و دو قطعه‌ای را که ایجاد کرده‌اید، وارد کنید. حال با قیدگذاریهایی لازم قطعه را در درون مکعب مستطیل (قالب) جای دهید. شکل (۶-۶۹)

❖ بر روی مکعب مستطیل، راست کلیک کرده و گزینه Edit Part را انتخاب کنید. اکنون دستور Cavity فعال خواهد شد. آن را اجرا کنید.

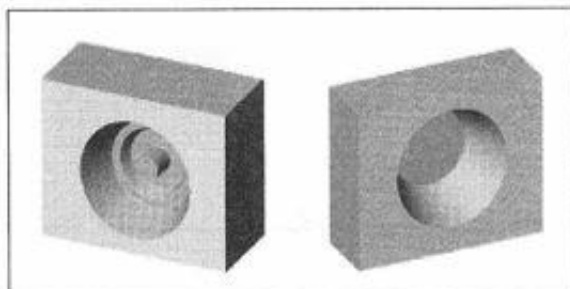
❖ در کادر باز شده، در قسمت Type نحوه اعمال ضریب انقباض یا انبساط و در قسمت Scaling Factor in % میزان انقباض یا انبساط را مشخص کنید. در قسمت Design Component قطعه مورد نظران را از نمودار درختی انتخاب کنید و OK را بزنید.

❖ اکنون در جایی که می‌خواهید جدایش قالب اتفاق بیفتد و بر وجه مکعب مستطیل یک Sketch (خط یا خط شکسته و...) رسم کنید. شکل (۶-۷۰)


❖ با استفاده از دستور Cut Extrude و با استفاده از Sketch رسم شده، یک نیمه قالب را ایجاد کنید. مجموعه مونتاژی به دست آمده را ذخیره کنید. این مجموعه مونتاژی یک نیمه قالب خواهد بود. برای تهیه نیمه دیگر قالب در تنظیمات Cut Extrude به وسیله گزینه Flip side to cut جهت برش را تغییر دهید و این بار نیمه دوم را همانند نیمه اول به عنوان یک فایل ذخیره کنید.





شکل ۶-۷۰




شکل ۶-۷۱

Scale : مقیاس کردن (قالب). این دستور در نوار ابزار Features توضیح داده شده است. 

Draft : شیب دادن (به قالب). این دستور در نوار ابزار Features توضیح داده شده است. 


Split Line : ایجاد خط جدایش. این دستور و دستوره‌های زیر در نوار ابزار Surfaces توضیح داده شده‌اند. 

Offset Surface : ایجاد سطح به موازات سطح دیگر. 

Radiate Surface : گسترش دادن سطح. 

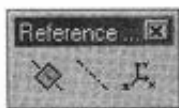
Knit Surface : ترکیب کردن سطوح و تبدیل کردن آنها به یک سطح. 

Planar Surface : ایجاد سطح تخت با استفاده از یک Sketch بسته. 


Draft Analysis : تجزیه و تحلیل شیبهای قالب. در بحث طراحی قالب، اغلب نیاز می‌شود که بدانیم که قالبی که طراحی شده است دارای شیبهای مناسب است و قطعه به راحتی از درون آن بیرون 

می آید یا خیر. برای این کار از دستور فوق استفاده کنید. در این دستور باید جهت خارج شدن قطعه از قالب را مشخص کنید. پس از مشخص کردن جهت خروج قطعه از قالب، چنانچه OK را بزنید، نرم افزار صفحات شیب دار را به صورت رنگی نمایش می دهد که رنگ آنها متناسب با جهت و مقدار شیب موجود در قالب است.

## نوار ابزار Reference Geometry



مورد استفاده این نوار ابزار در ایجاد صفحه، محور و دستگاه محورهای مختصات می باشد.

**Plane**  : با اجرای این دستور تنظیمات مربوط به ایجاد صفحه نمایان می شود. این دستور در تمرین چهارم فصل دوم به صورت کامل توضیح داده شده است.

**Axis**  : این دستور برای ایجاد محور به کار می رود. با اجرای این دستور روشهای مختلف درج محور پیش روی شما قرار می گیرد. این روشها عبارتند از:

❖ **One Line/Edge/Axis** : با انتخاب خط یا لبه در آن جا یک محور درج خواهد شد.

❖ **Two Planes** : با انتخاب دو صفحه یا وجه تخت در فصل مشترک آنها یک محور ایجاد


می شود. 

❖ **Two Points/Vertices** : با انتخاب دو نقطه یا رأس، بین آنها یک محور ایجاد می شود.

❖ **Cylindrical/Conical Surface** : با انتخاب وجه داخلی یک استوانه محور آن ایجاد می شود.

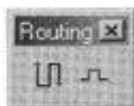
❖ **Point and Surface** : با انتخاب یک نقطه و یک صفحه، از آن نقطه محوری عمود بر صفحه

درج خواهد شد.


**Coordinate System**  : ایجاد دستگاه محورهای مختصات. برخی اوقات نیاز می شود که بخواهیم نقطه ای را به عنوان مبدأ مختصات نسبی معرفی کنیم. بدین منظور از این دستور استفاده می کنیم. با اجرای دستور فوق کادری تحت عنوان Coordinate System باز خواهد شد.

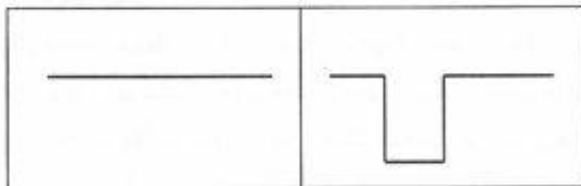
در این هنگام باید نقطه‌ای را به عنوان مبدأ (Origin) انتخاب کنید. با انتخاب نقطه مورد نظر، در آن نقطه علامت دستگاه محورهای مختصات با نام Coordinate System 1 درج خواهد شد. در صورت نیاز برای اصلاح جهت محور مختصات، می‌توانید گزینه X Axis را فعال کرده و بر هر صفحه‌ای که می‌خواهید جهت محور X بر آن عمود باشد کلیک کنید. با استفاده از گزینه Flip نیز می‌توانید جهت محور را معکوس کنید.


## نوار ابزار Routing



کاربرد اصلی این نوار ابزار در رسم خطوط نمایش‌دهنده مسیر مونتاژ و دمونتاژ قطعات در مجموعه‌های مونتاژی می‌باشد. قبل از مطالعه این نوار ابزار به دستور Explode Line Sketch از نوار ابزار Assembly مراجعه کنید.

**Route Line**  : رسم خطوط نمایش‌دهنده مسیر مونتاژ و دمونتاژ قطعات در مجموعه‌های مونتاژی. با اجرای این دستور هم می‌توان به روش انتخاب دو نقطه ابتدا و انتهای مسیر و هم به روش رسم مستقیم Sketch سه‌بعدی می‌توان مسیر مورد نظر را رسم کرد. این خطوط را همانند Sketch‌های معمولی می‌توانید ویرایش کرده و به راحتی آنها را جابجا کنید.

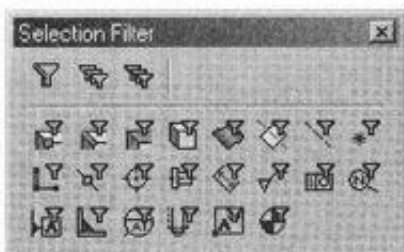


**Jog Line**  : افزودن یک پله به خطوط مسیر مونتاژ. چنانچه بخواهیم به یک خط راست، پله اضافه کنیم، از این دستور استفاده می‌کنیم.  
شکل (۶-۷۲)

شکل ۶-۷۲



## نوار ابزار Selection Filter



با استفاده از این نوار ابزار، انتخاب کردن موارد مختلف ساده‌تر شده و نیاز به بزرگنمایی و انتخابهای مکرر را کم می‌کند. مثلاً با فعال کردن فیلتر انتخاب رؤوس، مکان‌نما فقط رؤوس را انتخاب می‌کند و موضوعات دیگر قابلیت انتخاب شدن را نخواهند داشت.

### ردیف اول (به ترتیب از چپ به راست):

فعال/غیرفعال کردن فیلترهای انتخاب - غیرفعال کردن تمام فیلترها - فعال کردن تمام فیلترها

### ردیف دوم:

فیلتر انتخاب رؤوس - فیلتر انتخاب لبه‌ها - فیلتر انتخاب وجوه مدل - فیلتر انتخاب بدنه‌ها (Bodies) - فیلتر انتخاب سطوح (Surfaces) - فیلتر انتخاب صفحه‌ها - فیلتر انتخاب محورها - فیلتر انتخاب نقطه‌ها

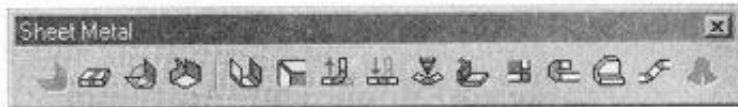
### ردیف سوم:

فیلتر انتخاب قطعات تشکیل دهنده Sketch - فیلتر انتخاب نقاط میانی - فیلتر انتخاب علامت مرکز کمان و دایره - فیلتر انتخاب خطوط محور - فیلتر انتخاب اندازه‌ها و توضیحات سوراخهای استاندارد - فیلتر انتخاب علامت صافی سطح - فیلتر انتخاب تolerانسهای هندسی - فیلتر انتخاب یادداشتهای بالونها

### ردیف چهارم:


فیلتر انتخاب علامت مبنا (Datum) - فیلتر 'نخاب علامت جوشکاری - فیلتر انتخاب مرجع مبنا - فیلتر انتخاب رزوها - فیلتر انتخاب بلوکها - فیلتر انتخاب علامت پینها

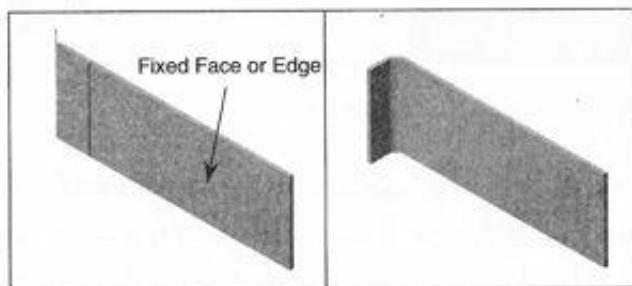
## نوار ابزار Sheet Metal




از این نوار ابزار برای عملیات مختلف ورقکاری استفاده می‌شود. این نوار ابزار را برای آموزش بهتر به صورت یک مثال توضیح می‌دهیم. برای این کار ابتدا یک ورق با ابعاد  $200\text{mm} \times 70\text{mm} \times 3\text{mm}$  ایجاد نمایید.


**Insert Bends**  : این دستور جهت تبدیل یک قطعه (که با Featureهای معمول SolidWorks ساخته شده است) به یک مدل ورقکاری استفاده می‌شود. با اجرای این دستور کادر Bends در قسمت نمودار مشخصات باز خواهد شد. در قسمت **Fixed Face or Edge**  وجه بزرگ قطعه را انتخاب کرده و OK را بزنید تا سطح ثابت قطعه را مشخص کنید. با انجام این کار، در واقع SolidWorks به دنبال خمهای موجود در ورق گشته و چنانچه خم مناسبی را نیابد، پیغامی مبنی بر عدم وجود خم مناسب نمایش می‌دهد، ولی قطعه مذکور به یک قطعه ورقکاری تبدیل خواهد شد.


**Sketched Bend**  : این دستور برای ایجاد خم در ورق به کار می‌رود. بدین منظور ابتدا Sketch نشان داده شده در شکل (۶-۷۳) را رسم کرده و سپس دستور فوق را اجرا کنید. اکنون در نقطه‌ای از وجه قطعه (در یک سوی Sketch) که می‌خواهید وجه ثابت باشد، کلیک کنید. توجه داشته باشید که می‌توانید در یک Sketch، چند خط ایجاد کرده و با یک دستور از آنها برای ایجاد چند خم استفاده کنید.





شکل ۶-۷۳

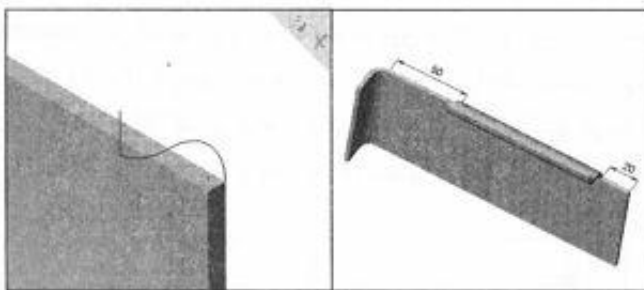
**Flattened** : ایجاد گسترده ورق. پس از ایجاد خم چنانچه بخواهید شکل گسترده ورق را مشاهده کنید از این دستور استفاده کنید. در حقیقت این دستور Feature های مربوط به خمها (و سایر موارد را که بعدا خواهید دید) غیرفعال می کند. توجه داشته باشید که این دستور فقط حالت نمایشی داشته و قدرت عملیاتی ندارد.

**No Bends** : غیرفعال کردن خمهای مورد نظر در ورق. با اجرای این دستور خمهای انتخابی به حالت غیرفعال در خواهند آمد.

**Rip** : ایجاد شکاف و پارگی در محل خم شدن ورق. این دستور در نوار ابزار Features توضیح داده شده است.

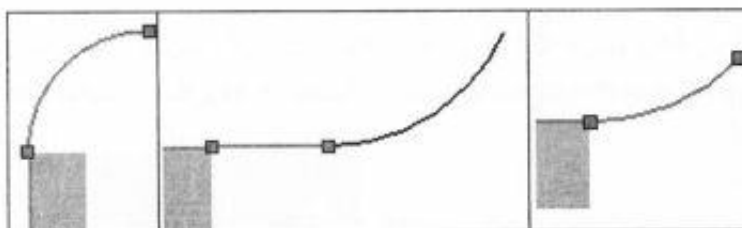
**Base-Flange/Tab** : این دستور اولین دستور جهت ورود به محیط ورقکاری به صورت مستقیم می باشد. بدین منظور Sketch مورد نظران را ایجاد کرده و سپس دستور فوق را اجرا کنید. با این کار در نمودار مشخصات کادر Base Flange باز شده که با مشخص کردن ضخامت ورق و یک سری تنظیمات دیگر، می توانید وارد محیط ورقکاری شوید.

**Miter Flange** : امتداد دادن لبه های ورق با استفاده از یک Sketch. ابتدا Sketch نشان داده شده در شکل (۶-۷۴) را به صورت تقریبی رسم کرده و سپس دستور فوق را اجرا کنید.



شکل ۶-۷۴

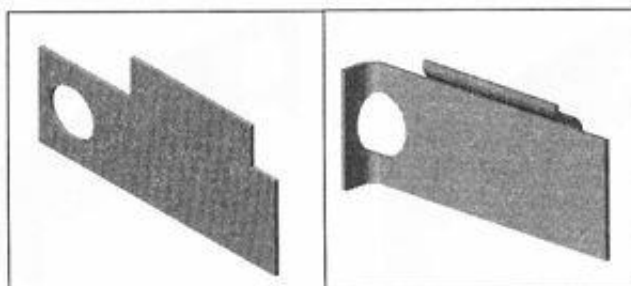
در قسمت Start/End Offset واقع در تنظیمات دستور فوق، دو عدد 20mm و 50mm را وارد کنید. در قسمت Along Edge باید لبه ای را که Sketch در امتداد آن قرار دارد انتخاب کنید. توجه داشته باشید که رسم Sketch اولیه بسیار مهم می باشد و در صورت صحت رسم آن، نرم افزار قبل از اجرای کامل دستور، پیش نمایشی را نشان خواهد داد. حال با زدن کلید OK نتیجه این دستور را مشاهده کنید. در شکل (۶-۷۵) سه Sketch در این زمینه نشان داده شده است.



غیر ممکن، کمان بر لبه مماس است. صحیح، کمان بر خط که در امتداد لبه صحیح، کمان بر لبه مماس است. صحیح، کمان بر خط که در امتداد لبه صحیح، کمان بر لبه مماس است.

شکل ۶-۷۵

**Unfold** : غیرفعال کردن خمها. فرض کنید می‌خواهیم در وسط خم یک سوراخ ایجاد کنیم. برای این کار ابتدا باید ورق را به صورت گسترده در آورده و سپس تغییرات لازم را در گسترده ورق انجام دهیم.



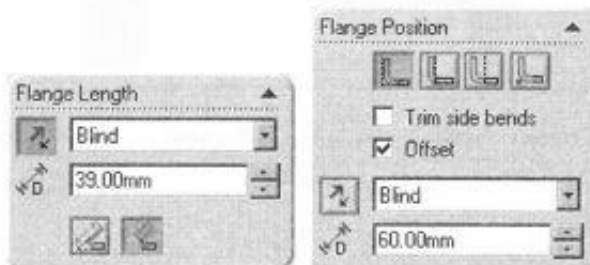
شکل ۶-۷۶

برای این کار دستور فوق را اجرا کنید. در کادر باز شده در نمودار درختی ابتدا صفحه‌ای را که می‌خواهید ثابت بماند را انتخاب کرده سپس در قسمت بعدی (Bends to unfold) خمهایی را که می‌خواهید به صورت گسترده مشاهده کنید را انتخاب کنید. می‌توانید با استفاده از گزینه Collect All Bends تمام خمهای موجود در مدل را انتخاب کنید. پس از اینکه گسترده مدل را مشاهده کردید، سوراخ مورد نظر خود را در ورق ایجاد کنید. شکل (۶-۷۶) سمت چپ

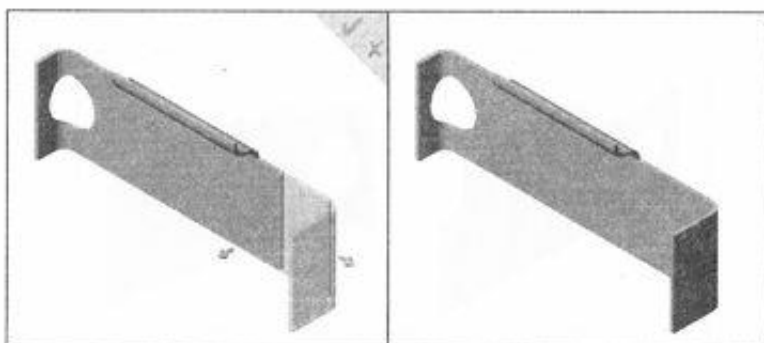
**Fold** : فعال کردن خمهای غیرفعال. در این مرحله برای مشاهده تغییراتی که در دستور قبل ایجاد کردید، این دستور را اجرا کنید و دوباره مانند دستور قبل سطح ثابت و خمهایی که می‌خواهید حالت غیر گسترده داشته باشند را انتخاب کنید. شکل (۶-۷۶) سمت راست.

**Edge Flange** : افزودن ورق به لبه‌های ورق. پس از اجرای این دستور لبه‌ای را که می‌خواهید


امتداد دهید انتخاب کنید. تنظیمات این دستور حالات مختلفی دارد که می‌توان قبل از اجرا آنها را امتحان و مشاهده نمایید. در شکل (۶-۷۷) تنظیمات دستور و در شکل (۶-۷۸) اجرای دستور را مشاهده می‌کنید.

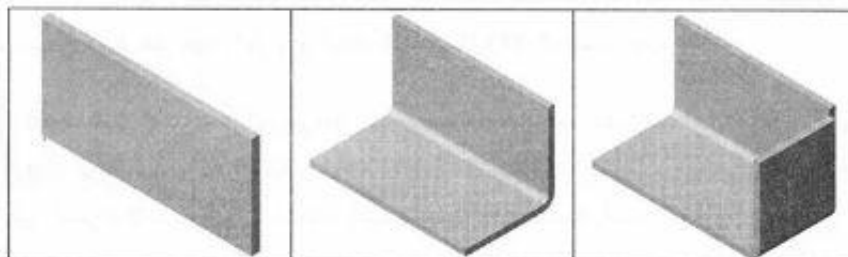


شکل ۶-۷۷



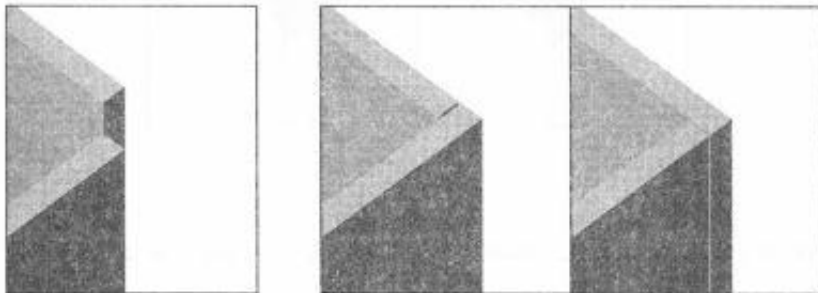
شکل ۶-۷۸

**Closed Corner**  : امتداد دادن یک لبه برای بستن گوشه‌های دارای شیار. برای اجرای این دستور ابتدا شکل (۶-۷۹) را به ترتیب از چپ به راست ایجاد کنید. (توجه داشته باشید که پس از ایجاد ورق اولیه، با استفاده از دستور **Edge Flange** شکل نهایی ورق را به دست آورید.)



شکل ۶-۷۹


اکنون دستور فوق را اجرا کرده و صفحه‌ای را که می‌خواهید امتداد دهید، انتخاب کنید. با سه روش می‌توانید لبه باز شده را ببندید. دو روش در شکل (۶-۸۰) نشان داده شده است.

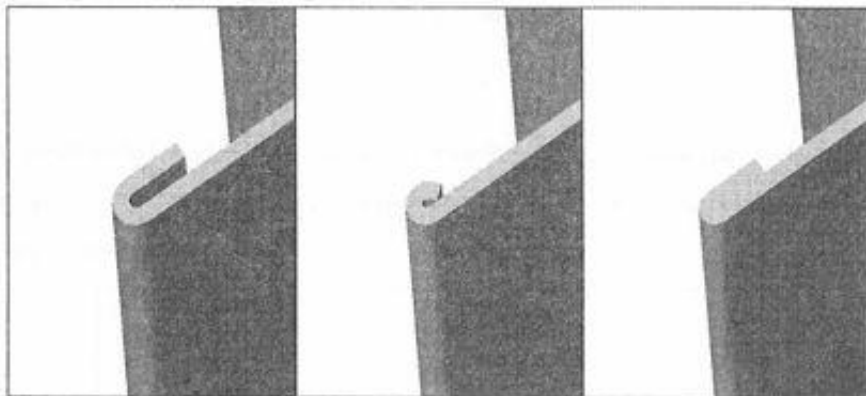


قبل از اجرای دستور


بعد از اجرای دستور

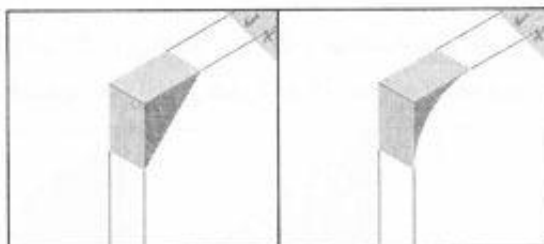
شکل ۶-۸۰

**Hem** : برای برگرداندن لبه‌های ورق از این دستور استفاده می‌کنیم. پس از اجرای این دستور، لبه مورد نظر را انتخاب کنید. توجه داشته باشید که برگرداندن ورق حالت‌های مختلفی دارد که می‌توانید آنها را امتحان کرده و قبل از تأیید، آنها را مشاهده نمایید. شکل (۶-۸۱)



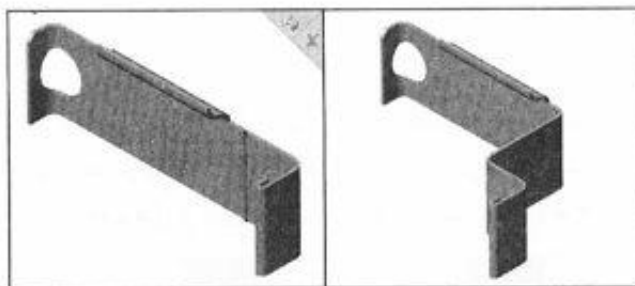
شکل ۶-۸۱

**Break Corner** : بریدن گوشه‌های ورق. با استفاده از این دستور می‌توانید گوشه‌های نیز ورق را ببرید. این دستور دارای دو نوع برش **Fillet** و **Chamfer** می‌باشد. شکل (۶-۸۲)



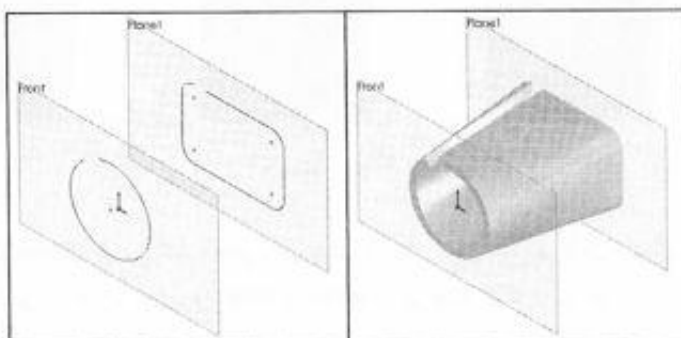
شکل ۶-۸۲

Jog : ایجاد دو خم (پله) با افزودن ابعاد ورق. Sketch نشان داده در شکل (۶-۸۳) را رسم کنید. سپس دستور فوق را اجرا کنید.



شکل ۶-۸۳

Lofted Bend : ایجاد ورق با استفاده از دو Sketch. این دستور از لحاظ روش اجرا مانند دستور Loft در نوار ابزار Features می باشد ولی از جهاتی با آن فرق می کند که با اندکی توجه به ماهیت ورقها این تفاوتها مشخص می شود.



شکل ۶-۸۴

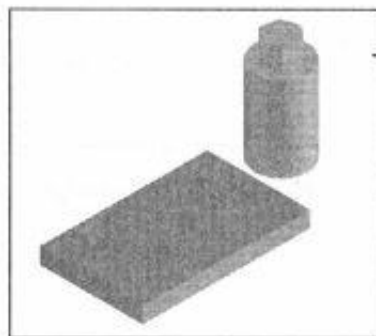
یکی از تفاوتها این است که در دستور Lofted Bend، Sketchهای مورد استفاده نباید بسته باشند و تفاوت دیگر این است که در Sketch استفاده شده در این دستور نباید لبه‌های تیز وجود داشته باشد. در شکل (۶-۸۴) یک نمونه از اجرای این دستور را مشاهده می‌کنید.

## نوار ابزار Simulation



این نوار ابزار در محیط Assembly فعال می‌باشد. با استفاده از دستورهایی موجود در این نوار ابزار می‌توانید تأثیر برخی نیروهای خارجی از جمله نیروی فنر، نیروی خطی، چرخشی و وزن را بر روی قطعات بررسی کنید.

برای آشنایی با این نوار ابزار ابتدا قطعات نشان داده شده در شکل (۶-۸۵) را ایجاد کرده و سپس آنها را وارد محیط Assembly کنید و قید Coincident را بین وجه پایینی قطعه استوانه‌ای و وجه بالایی مکعب مستطیل اعمال کنید.



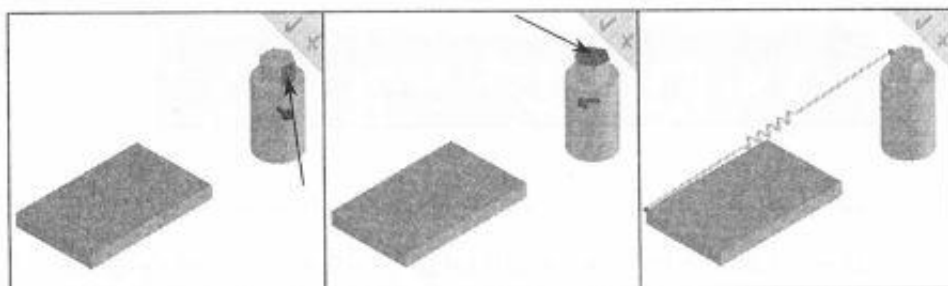
شکل ۶-۸۵

Linear Motor : اعمال نیروی خطی به قطعات جهت شبیه‌سازی. پس از اجرای این دستور باید راستای اعمال نیروی خطی را مشخص کنید. با توجه به شکل (۶-۸۶) این انتخاب را انجام دهید.



**Rotary Motor** : اعمال نیروی چرخشی به قطعات جهت شبیه‌سازی. این انتخاب را نیز با توجه به شکل (۶-۸۶) انجام دهید.

**Spring** : افزودن فنر به قطعات جهت شبیه‌سازی. پس از اجرای این دستور دو نقطه‌ای را که در شکل (۶-۸۶) نشان داده شده است انتخاب کنید. می‌توانید طول آزاد فنر و همچنین سختی آن را تغییر دهید.



نیروی خطی (Linear Motor)

نیروی چرخشی (Rotary Motor)

نیروی فنر (Spring)

شکل ۶-۸۶

**Gravity** : تأثیر نیروی وزن به قطعات جهت شبیه‌سازی. با این دستور نیروی وزن را نیز در شبیه‌سازی دخالت می‌دهیم. جهت این نیرو در راستای عمودی و به سمت بالا یا پایین خواهد بود.

**Stop Record or Playback** : عمل اجرا یا ذخیره شبیه‌سازی را متوقف می‌کند.

**Record Simulation** : ذخیره شبیه‌سازی. پس از اتمام تعریف‌های شبیه‌سازی مطابق شکل (۶-۸۶)، با اجرای این دستور تأثیرات نیروهای خارجی تعریف شده را مشاهده خواهید کرد. لازم به ذکر است در حین اجرای شبیه‌سازی می‌توانید از دستورهای مختلف نوارهای ابزار View و Standard Views استفاده کنید.

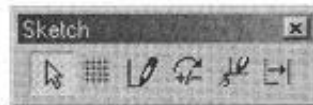
**Pause/Replay** : توقف موقت اجرای شبیه‌سازی

**Reset Components** : تنظیم مجدد قطعات و اعمال حالت اولیه به آنها

**Reverse Replay** : اجرای معکوس شبیه‌سازی

- Slow Replay : اجرای آهسته شبیه‌سازی 
- Replay Simulation : اجرای شبیه‌سازی 
- Fast Replay : اجرای سریع شبیه‌سازی 
- Continuous Replay : اجرای دائمی شبیه‌سازی 
- Reciprocating Replay : اجرای رفت و برگشتی شبیه‌سازی 

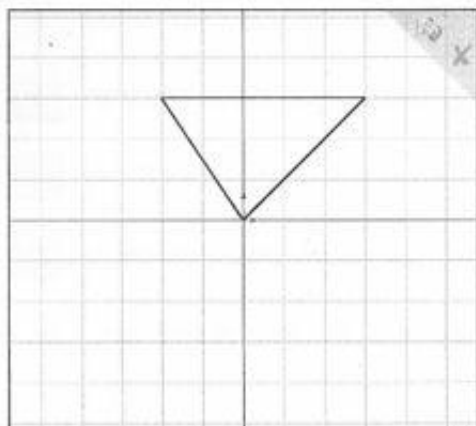
## نوار ابزار Sketch



از این نوار ابزار برای ورود به محیط رسم Sketch‌های دوبعدی و سه‌بعدی، تنظیمات شبکه‌بندی و... استفاده می‌شود.

**Select**  : ابزار انتخاب. این دستور در بسیاری از منوهای راست‌کلیک موجود می‌باشد و در تمرینهای کتاب به صورت عملی با این دستور کار کرده‌اید. با این حال به نکته زیر توجه کنید: برخی اوقات که چند موضوع روی هم قرار دارند و نمی‌توان به راحتی موضوع مورد نظر را انتخاب کرد (مثل انتخاب قطعه درون قالب) باید به این ترتیب عمل نمود: ابتدا موردی را که مد نظرتان است، با مکان‌نما انتخاب کنید. چنانچه مورد انتخاب شده مطابق نظرتان نبود با راست‌کلیک کردن و انتخاب گزینه **Select Other** می‌توانید موارد دیگر را انتخاب کنید. در این حالت مکان‌نما به صورت  درآمده است. چنانچه از انتخاب بعدی راضی نبودید با زدن کلید سمت راست ماوس (گزینه **No**) و چنانچه از انتخاب خود راضی بودید، کلید سمت چپ ماوس (گزینه **Yes**) را بزنید. استفاده از این روش در وقت شما بسیار صرفه‌جویی می‌کند.

**Grid**  : تنظیم نقاط شبکه‌بندی. با اجرای این دستور کادر **Grid/Snap** واقع در



شکل ۸۷-۶

Tools>Document Properties خواهد شد و می‌توانید در آن تنظیمات مربوط به شبکه‌بندی را انجام دهید.

لازم به ذکر است که شبکه‌بندی در محیط Sketch و Drawing نشان داده می‌شود.


شکل (۸۷-۶)

Sketch  : برای فعال کردن نوار ابزار Sketch Tools و دستورهای مربوط به رسم Sketch دوبعدی استفاده می‌شود. توجه کنید که ابتدا باید صفحه یا وجهی که می‌خواهید Sketch روی آن رسم شود را انتخاب کنید و سپس

دستور مورد نظر را اجرا کنید. چنانچه بدون انتخاب یک صفحه یا وجه تخت دستور فوق را اجرا کنید، SolidWorks از شما تقاضای انتخاب یک صفحه یا وجه تخت را می‌کند.

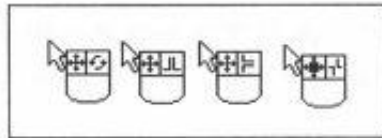
3D Sketch  : از این دستور برای رسم Sketch‌های سه‌بعدی به کار می‌رود. با اجرای این دستور، دستورهایی که در ترسیمات سه‌بعدی مورد استفاده دارند (واقع در نوار ابزار Sketch Tools) فعال می‌شوند.

چنانچه از دستور Line برای ترسیم‌های سه‌بعدی استفاده کنید علامت مکان‌نما نشان می‌دهد که رسم خط در کدام صفحه انجام می‌شود. در موقع رسم خط با استفاده از کلید Tab می‌توان صفحه رسم را تغییر داد. Sketch سه‌بعدی نیز مانند Sketch دوبعدی قابل قیدگذاری و اندازه‌گذاری می‌باشد.

Modify Sketch  : برای جابه‌جا کردن، چرخاندن و مقیاس کردن کل Sketch به کار می‌رود. فرض کنید یک Sketch را رسم کرده‌اید ولی پس از پایان رسم آن، می‌خواهید آن را نسبت به مبدأ مختصات جابه‌جا کرده و یا آن را تحت زاویه‌ای دوران دهید. در محیط Sketch دستور فوق را اجرا کرده، تنظیمات آن را مطابق نظرتان انجام داده و کلید Close را بزنید. برای درک بهتر، دو انیمیشنی که در این زمینه در قسمت Help نرم‌افزار وجود دارد را مشاهده کنید.

به طور کلی هرگاه در نرم‌افزار SolidWorks شکل مکان‌نما به صورت دو تکه نشان داده شود، بیانگر این مطلب است که با راست‌کلیک کردن، گزینه سمت راست علامت مکان‌نما و با چپ‌کلیک کردن،

گزینه سمت چپ آن انتخاب خواهد شد. شکل (۸۸-۶)



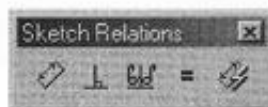
شکل ۶-۸۸

**No Solve Move**  : جابجا کردن قطعات Sketch بدون توجه به اندازه‌ها و قیدها. با فعال کردن این دستور در محیط Sketch به راحتی می‌توانید جابجایی اجزای Sketch را انجام دهید. توجه داشته باشید که چنانچه این دستور را فعال کنید، با جابجا کردن هر قطعه از Sketch فقط آن قطعه بدون تأثیر بر بقیه Sketch جابجا خواهد شد. چنانچه موضوع جابجا شده دارای قید یا اندازه‌ای باشد، SolidWorks اختطاری را به شما نشان می‌دهد با این مضمون که «آیا مایلید قید یا اندازه مربوطه حذف شود یا خیر؟» چنانچه به سؤال فوق، پاسخ مثبت دهید، موضوع انتخاب شده به محل مورد نظر جابجا خواهد شد، ولی با دادن پاسخ منفی به سؤال فوق، یک کپی از موضوع انتخاب شده در محل مورد نظر درج خواهد شد.





شکل ۶-۸۹


## نوار ابزار Sketch Relations




وظیفه اصلی این نوار ابزار کنترل قیدها و اندازه‌گذاری Sketchها می‌باشد.

**Dimension**  : ابزار اندازه‌گذاری. در محیط Drawing پس از اجرای این دستور، با راست‌کلیک کردن می‌توانید به روشها و ابزار دیگر مربوط به اندازه‌گذاری دسترسی داشته باشید.

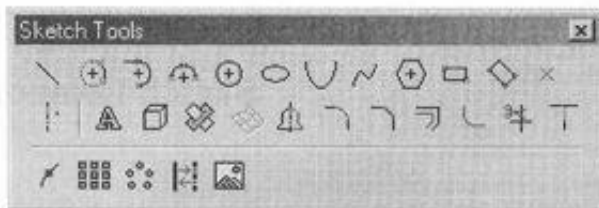
**Add Relations**  : ابزار قیدگذاری. پس از اجرای این دستور، چنانچه قطعه‌ای از Sketch را انتخاب کنید قیدهای مربوط به آن در نمودار مشخصات نشان داده خواهد شد و چنانچه با نگه داشتن کلید Ctrl بیش از یک مورد را انتخاب کنید می‌توانید بین آنها قید مورد نظرتان را اعمال کنید.

**Display/Delete Relations**  : ابزار مشاهده و حذف کردن قیدها در Sketch. با اجرای این دستور، قیدهای مربوط به موضوعات انتخاب شده در نمودار مشخصات، نمایش داده می‌شود که می‌توانید آنها را پاک یا غیرفعال کنید.

**Scan Equal**  : بررسی تساوی طول خطها یا شعاع کمانها و اعمال قید تساوی به آنها. با اجرای این دستور، کادری باز می‌شود که وظیفه آن جستجوی هر گونه تساوی در قطعات موجود در یک Sketch می‌باشد. با زدن کلید Find Next می‌توانید پارامترهای تساوی و برخی دیگر از مشخصات آنها را مشاهده کنید. چنانچه بخواهید دو یا چند مورد را با قید تساوی به هم مقید کنید، از گزینه Set Equal استفاده کنید.


**Autodimension Sketch**  : اندازه‌گذاری Sketch به طور خودکار. با اجرای این دستور و با چند انتخاب ساده، از جمله انتخاب روش و جهت اندازه‌گذاری، نرم‌افزار اندازه‌های متناسب را به Sketch اعمال کرده و آن را Fully Define می‌کند.

## نوار ابزار Sketch Tools




از ابزارهای موجود در این نوار ابزار برای رسم Sketchهای دوبعدی و سه بعدی استفاده می شود. این نوار ابزار از ابزارهای ابزار پرمصرف در محیط Sketch می باشد.

Line : رسم خط 

Centerpoint Arc : رسم کمان با مشخص کردن مرکز 


Tangent Arc : رسم کمان مماس بر لبه 

3 Pt Arc : رسم کمان با روش سه نقطه. با اجرای این دستور و مشخص کردن سه نقطه می توانید کمانی را که از این سه نقطه می گذرد، رسم کنید.

Circle : رسم دایره 

Ellipse : رسم بیضی 


Parabola : رسم سهمی 


Spline : رسم منحنی 

Polygon : رسم چند ضلعی منتظم 

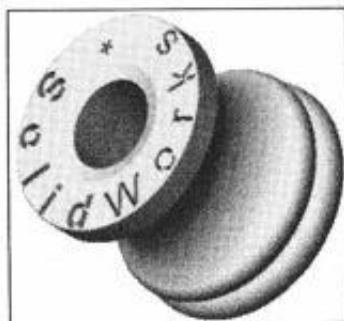
Rectangle : رسم مستطیل با مشخص کردن دو رأس متقابل 

Parallelogram : رسم متوازی الاضلاع با مشخص کردن سه رأس آن. در حالت پیش فرض با مشخص کردن سه رأس، یک مستطیل رسم می شود. ولی چنانچه پس از مشخص کردن دو رأس، کلید Ctrl را نگه داشته و سپس نقطه سوم را انتخاب کنید، متوازی الاضلاع رسم خواهد شد.

Point : رسم نقطه 

Centerline : رسم خط تقارن 

**Text** : افزودن متن. با استفاده از این دستور می‌توانید هر نوع متنی را که می‌خواهید، درج کنید. متن درج شده در محیط Sketch همانند دیگر قطعات Sketch می‌تواند در دستورات Extrude و Cut Extrude و یا حتی Sweep و Loft مورد استفاده قرار بگیرد.



شکل ۶-۹۰

**Convert Entities** : تبدیل لبه‌های مدل به قطعات Sketch و انتقال آنها به صفحه‌ی مربوط به Sketch. با استفاده از این دستور می‌توانید در محیط Sketch با انتخاب لبه‌های مدل، آنها را در صورت امکان به یک Sketch تبدیل کنید. این دستور در هنگام رسم Sketch‌های سه‌بعدی نیز کاربرد دارد.

**Intersection Curve** : ایجاد Sketch در محل برخورد موارد زیر:

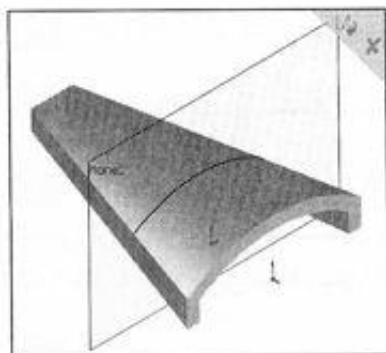
❖ یک صفحه (Plane) و یک سطح (Surface) یا یک وجه (Face) از مدل

❖ دو سطح

❖ یک سطح و یک وجه از مدل

❖ یک صفحه و تمام قطعه

❖ یک سطح و تمام قطعه



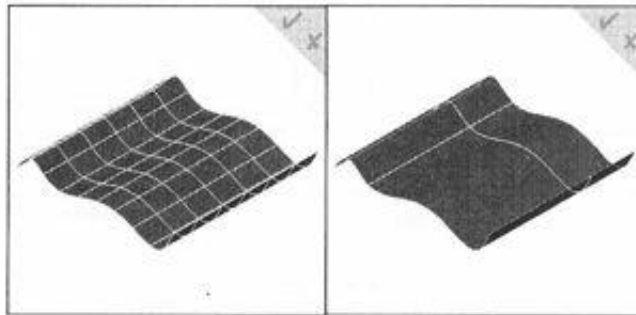
شکل ۶-۹۱

این دستور را بدون نیاز به اجرای دستور Sketch، می‌توانید اجرا کنید. با این کار وارد محیط Sketch سه‌بعدی شده و پس از آن با استفاده از انتخاب‌های مذکور در بالا مشاهده می‌کنید که محل برخورد موارد انتخابی به قطعاتی از Sketch تبدیل خواهند شد.

چنانچه قبل از استفاده از این دستور، وارد محیط Sketch دوبعدی شوید، با انتخاب موارد مختلف، تصویر آنها

در صفحه مربوط به Sketch به صورت یک Sketch دوبعدی در خواهد آمد.


**Face Curves** : تبدیل کردن قطعات تشکیل دهنده سطوح انحنا دار به اجزای یک Sketch سه بعدی. چنانچه بخواهید بر روی وجوه غیر تخت، Sketchهای سه بعدی رسم کنید این دستور می تواند مفید باشد. با اجرای این دستور و با انتخاب گزینه Mesh، می توانید بر روی وجه مورد نظر Sketchهایی به صورت شبکه بندی منظم ایجاد کنید. با انتخاب گزینه Position، می توانید با تعیین موقعیت، Sketch مورد نظر خود را ایجاد کنید.

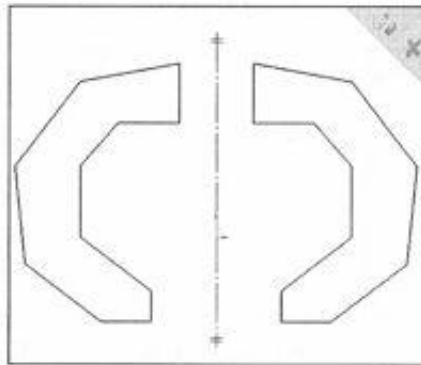


انتخاب گزینه Mesh

انتخاب گزینه Position

شکل ۶-۹۲


**Sketch Mirror** : قرینه سازی Sketch. برای قرینه سازی Sketch دو روش وجود دارد. برای مشاهده جزئیات بیشتر در مورد این دستور، به دو انیمیشن موجود در Help نرم افزار مراجعه کنید.




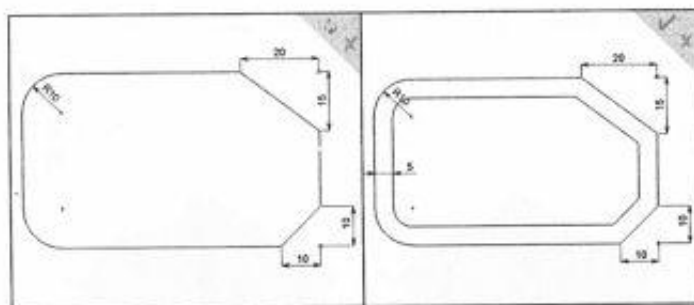
شکل ۶-۹۳



Sketch Chamfer : پخ زدن رؤوس 

Sketch Fillet : گرد کردن رؤوس 


Offset Entities : ایجاد Sketch به موازات Sketch یا لبه‌های مدل 



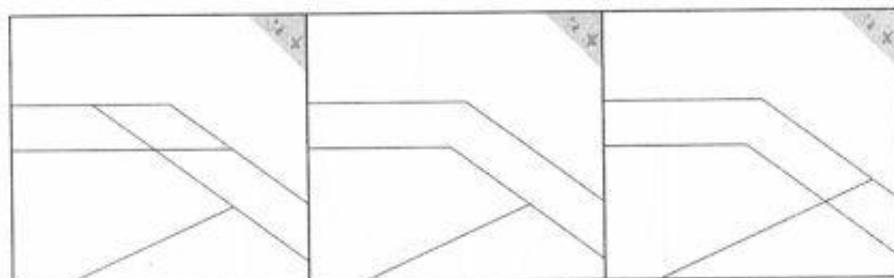
Chamfer و Fillet

Offset Entities

شکل ۶-۹۴

Sketch Trim : برش لبه‌های اضافی Sketch. با اجرای این دستور و با حرکت مکان‌نما بر اجزای Sketch، به راحتی می‌توانید اجزای مورد نظر را ببرید. 

Sketch Extend : امتداد دادن اجزای یک Sketch تا مرز اجزای دیگر Sketch. با اجرای این دستور چنانچه مکان‌نما را بر روی Sketch حرکت دهید، میزان امتداد قطعات مختلف Sketch نمایش داده خواهد شد. 



Sketch اولیه

استفاده از دستور Trim

استفاده از دستور Extend

شکل ۶-۹۵


 **Split Curve**: تقسیم کردن یک قطعه از Sketch. با اجرای این دستور، شکل مکان نما به صورت  در خواهد آمد. حال در هر نقطه‌ای از خط یا منحنی که کلیک کنید، آن خط یا منحنی در آن نقطه دو تکه خواهد شد.

 **Construction Geometry**: تغییر ساختار Sketch. با استفاده از این دستور می‌توانید قطعات مورد نظر یک Sketch را به نوع خط Centerline و بالعکس تبدیل کنید. قطعاتی از Sketch که با فرمت - - - - (Centerline) ایجاد شده باشند، در ایجاد Featureها دخالت مستقیم نداشته و کاربردهای خاصی دارند.

حتما می‌دانید که از دستور Centerline می‌توان برای رسم خط با فرمت Centerline استفاده کرد، ولی دستوری در SolidWorks وجود ندارد که بتوان با استفاده از آن به طور مستقیم به رسم دایره، کمان، بیضی، منحنی Spline و... با این فرمت استفاده کرد. لذا پس از رسم این موارد، با استفاده از دستور Construction Geometry فرمت آنها را به Centerline تبدیل می‌کنیم. از کاربردهای اینگونه Sketchها می‌توان در هنگام استفاده از دستورهایی Revolve، Cut Revolve و Sketch Mirror نام برد.

 **Linear Sketch Step and Repeat**: کپی‌سازی Sketch به صورت ماتریسی (خطی). با اجرای این دستور کادری باز می‌شود که با انتخاب Sketch مورد نظر، زاویه کپی و همچنین تعداد، عملیات کپی‌سازی انجام خواهد شد. با فعال کردن قسمت Direction 2 می‌توانید کار کپی‌سازی را در دو جهت و به طور همزمان انجام دهید.

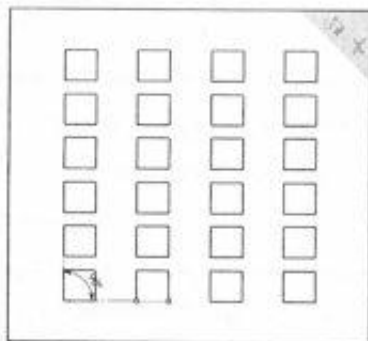
لازم به توضیح است که Sketch حاصل از کپی‌سازی همانند جزئی از کل Sketch عمل کرده و در صورت تغییر یک جزء از آن، سایر اجزا نیز تغییر خواهند کرد. ولی می‌توان آنها را به صورت منفرد و بدون حذف بقیه Sketch پاک کرد. شکل (۹۶-۶)

 **Circular Sketch Step and Repeat**: کپی‌سازی Sketch به صورت قطبی (دایره‌ای). این دستور همانند دستور قبلی است با این تفاوت که این دستور به جای کپی‌سازی خطی، از یک Sketch به صورت زاویه‌ای و حول یک دایره کپی تهیه می‌کند. در شکل (۹۷-۶) یک مربع با شعاع معینی به صورت قطبی کپی شده است.

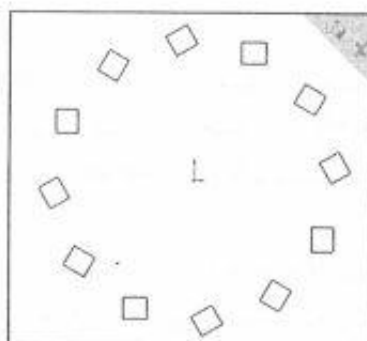
در مورد دو دستور فوق به دو نکته زیر توجه کنید:

- ❖ با انتخاب هر یک از موارد موجود در قسمت Instances از کادر تنظیمات این دو دستور و زدن کلید Delete می‌توانید از کپی شدن تعدادی از آنها جلوگیری کنید. با حذف موارد انتخابی نام آنها در قسمت Instances deleted ظاهر می‌شود. عکس این کار را نیز می‌توانید انجام دهید.

❖ با راست کلیک بر روی هر یک از موارد کپی شده در محیط Sketch و انتخاب گزینه Edit Linear/Circular Step and Repeat می‌توانید کادر مربوط به اصلاح این دو دستور را ظاهر کنید.



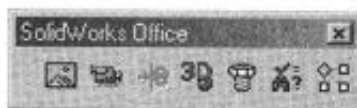
شکل ۶-۹۶



شکل ۶-۹۷


**Insert Picture** : با اجرای این دستور می‌توانید تصویر دلخواهی را به عنوان زمینه Sketch درج کنید. یکی از مزایای استفاده از این دستور این است که می‌توانید شکل قطعه مورد نظر خود را به عنوان تصویر پیش زمینه Sketch قرار داده و با استفاده از آن Sketch اولیه قطعه را به صورت تقریبی رسم نمایید.


## نوار ابزار SolidWorks Office





از این نوار ابزار برای دسترسی به منو یا نوار ابزار Plug-In های (ترم افزای‌های الحاقی) SolidWorks استفاده می‌شود.


**PhotoWorks** : با فعال کردن این دستور نوار ابزار PhotoWorks نمایان می‌شود. این نوار ابزار شامل دستورهایی جهت اعمال مواد به قطعات، نورپردازی و... و همچنین تهیه تصاویر طبیعی از قطعات و مجموعه‌ها می‌باشد.


 **SolidWorks Animator** : با فعال کردن این دستور نوار ابزار Animator Controller نمایان خواهد شد. دستورهایی موجود در این نوار ابزار برای تهیه انیمیشن در محیط SolidWorks می باشد. این نوار ابزار در همین فصل توضیح داده شده است.

 **eDrawings** : با فعال کردن این دستور نوار ابزار eDrawings نمایان می شود. با استفاده از دستورهایی موجود در این نوار ابزار می توانید کارهای جالبی از جمله متحرک سازی در محیط Drawing انجام دهید. با استفاده از محیط eDrawings می توانید فایل های نقشه مورد نظر خود را برای دیگران نیز ارسال کنید.

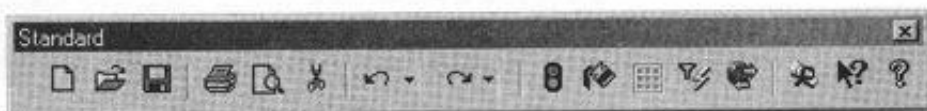
 **Load/Unload 3D Instant Website** : ارتباط با مجموعه بزرگی از قطعات و مجموعه های مونتاژی در سایت [www.solidworks.com](http://www.solidworks.com)

 **SolidWorks Toolbox** : با فعال کردن این دستور می توان از قطعات استاندارد SolidWorks در مجموعه های مونتاژی استفاده نمود.


 **SolidWorks Utilities** : با فعال کردن این دستور نوار ابزار Utilities نمایان می شود. این نوار ابزار در همین فصل توضیح داده شده است.


 **FeatureWorks** : با فعال کردن این دستور نوار ابزار FeatureWorks نمایان می شود. این نوار ابزار نیز در همین فصل توضیح داده شده است.


## نوار ابزار Standard




این نوار ابزار در برگیرنده برخی از دستورهایی عمومی و پرکاربرد می باشد. این نوار ابزار با همین نام در اغلب نرم افزارها موجود می باشد.

 **New** : ایجاد کردن فایل جدید

Open : باز کردن فایل‌های موجود 

Save : ذخیره کردن فایل جاری 

Print : چاپ کردن فایل جاری 

Print Preview : مشاهده پیش‌نمایش چاپ 


Cut : انتقال موارد انتخابی به حافظه و پاک کردن آن از صفحه 


Copy : کپی کردن موارد انتخابی در حافظه. با استفاده از این دستور در SolidWorks می‌توانید 

در محیط‌های مختلف طراحی (Part, Assembly و Drawing) موارد مختلف را به حافظه کپی کرده و در موقعیت مناسبی آنها را درج کنید.


Paste : درج کردن موارد موجود در حافظه در صورت امکان 

Delete : حذف کردن موارد انتخابی 

Undo : لغو کردن آخرین دستورهای انجام شده 

Redo : باز گرداندن عمل لغو شده توسط دستور Undo 

Rebuild : بازسازی کردن فایل جاری. برخی اوقات در موقع اصلاح طراحی، با تغییر دادن 

اندازه‌ها ملاحظه می‌کنید که مدل تغییر نمی‌کند. در این حالت برای مشاهده تغییرات اعمال شده به مدل از دستور Rebuild یا معادل آن Ctrl+B استفاده کنید. در ضمن هرگاه در نمودار درختی علامت  را مشاهده کردید نشانگر این است که مدل احتیاج به بازسازی دارد.

Redraw : تمیز کردن ظاهر صفحه کار. این دستور شبیه دستور Refresh در Windows 

می‌باشد.

Edit Color : تغییر دادن رنگ موارد انتخابی. با اجرای این دستور می‌توانید رنگ وجوه، 

Featureها، قطعات و... را تغییر دهید.


Filter Toolbar : نشان دادن/مخفی کردن نوار ابزار Selection Filter 

Web Toolbar : نشان دادن/مخفی کردن نوار ابزار Web 

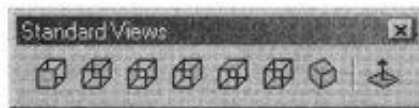
COSMOSXPress Analysis Wizard : این دستور در نوار ابزار Tools نیز وجود دارد و برای اهداف تبلیغاتی در این نوار ابزار نیز قرار داده شده است. این دستور به صورت کامل در نوار ابزار Tools واقع در همین فصل، توضیح داده شده است.

Help : نمایش محتویات مرجع Help 

What is this? : نمایش دادن Help مربوط به مواردی که پس از زدن این آیکون روی آنها کلیک شود. این دستور یکی از ابزار سودمند در استفاده از Help نرم‌افزار SolidWorks می‌باشد. Help نرم‌افزار SolidWorks از لحاظ محتوا بسیار قوی بوده و استفاده از آن، به کاربران توصیه می‌شود. این قسمت از نرم‌افزار با داشتن عکسها و انیمیشن‌های متنوع تمام حالات دستوره‌های موجود را به بهترین وجه توضیح داده است.


با اجرای این دستور مکان‌نما به صورت  در می‌آید. در این حالت چنانچه بر روی موردی کلیک کنید، صفحه Help مربوط به آن مورد نمایان خواهد شد.

## نوار ابزار Standard Views




برای مشاهده نماهای استاندارد در محیط Part و Assembly از دستوره‌های موجود در این نوار ابزار استفاده می‌شود.

Front : مشاهده مدل از نمای روبرو 

Back : مشاهده مدل از نمای پشت 

Left : مشاهده مدل از نمای چپ 

Right : مشاهده مدل از نمای راست 

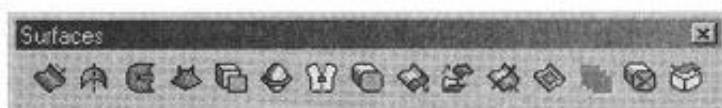
Top : مشاهده مدل از نمای بالا 

Bottom : مشاهده مدل از نمای پایین 


Isometric : مشاهده مدل از نمای سه بعدی و ایزومتریک 

Normal To : با انتخاب وجه (یا صفحه‌ای) و اجرای این دستور، نمای عمود بر صفحه انتخاب شده نشان داده خواهد شد. 

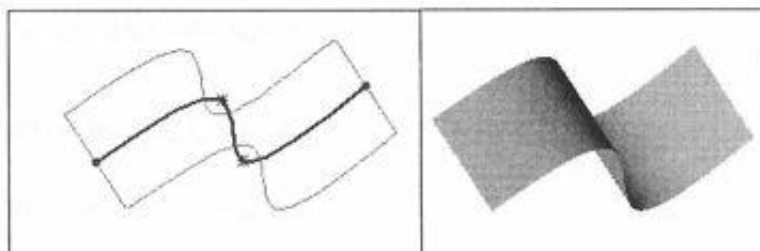
## نوار ابزار Surfaces



این نوار ابزار از جهاتی به نوار ابزار Features شبیه است، با این تفاوت که دستورهایی موجود در این نوار ابزار به جای کار با اجسام جامد (Solid) با سطوح (Surfaces) سر و کار دارند. سطوح اجسامی هستند که ضخامت ندارند.

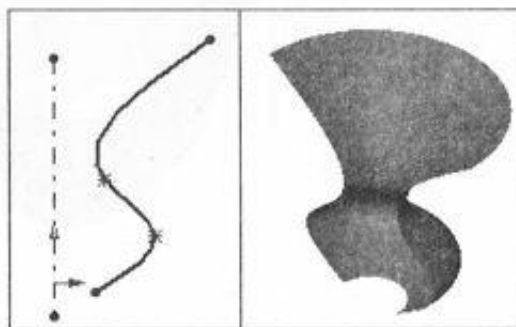
Extruded Surface : ایجاد سطح به روش Extrude. با رسم یک Sketch دو بعدی و اجرای این 

دستور، سطحی مانند شکل (۶-۹۸) به وجود خواهد آمد.



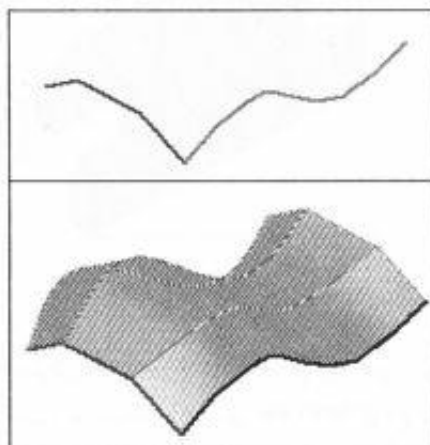
شکل ۶-۹۸

**Revolved Surface** : ایجاد سطح به روش Revolve. با ایجاد یک Sketch به همراه یک محور دوران، این دستور فعال شده و با استفاده از آن می‌توانید Sketch را حول محور مشخص شده، دوران دهید. شکل (۶-۹۹) یک سطح ایجاد شده با این دستور را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۹۹

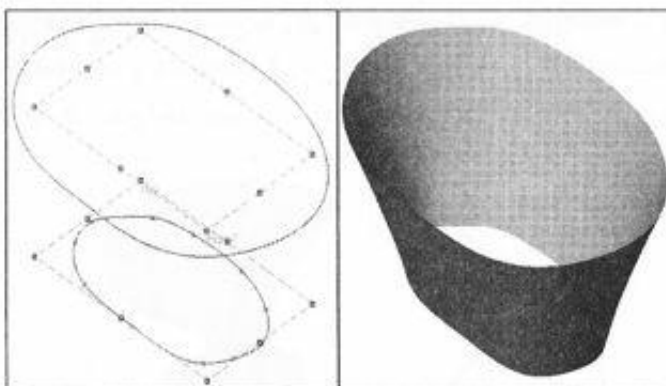
**Sweep Surface** : ایجاد سطح به روش Sweep. با رسم یک Sketch به عنوان پروفیل و یک Sketch به عنوان مسیر، می‌توان این دستور را اجرا نمود. یکی از تفاوت‌های این دستور با دستور Sweep موجود در نوار ابزار Features این است که این دستور را می‌توان در مورد پروفیل‌های باز نیز به کار برد.




شکل ۶-۱۰۰

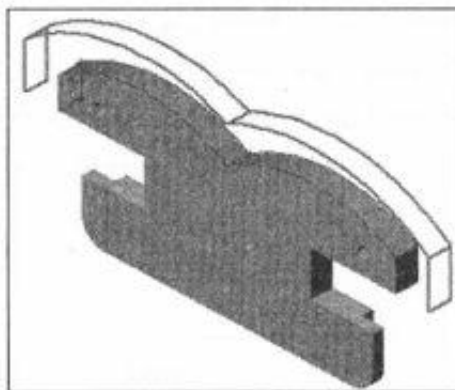
**Lofted Surface** : ایجاد سطح به روش Loft. این دستور نیز شبیه دستور Loft در نوار ابزار Features می‌باشد.





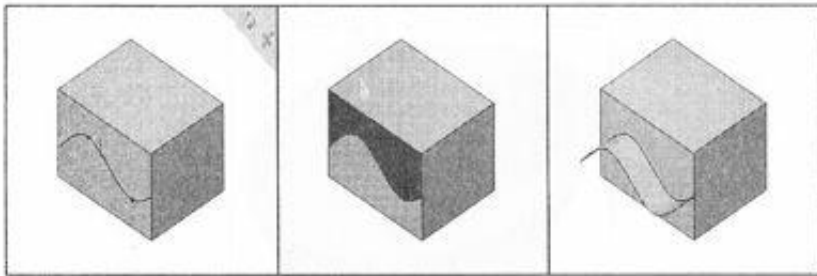
شکل ۶-۱.۱

Offset Surface: با انتخاب یک یا چند سطح و اجرای این دستور، می‌توانید سطحی موازی سطح یا سطوح انتخاب شده و با فاصله‌ای معین ایجاد کنید. 



شکل ۶-۱.۲

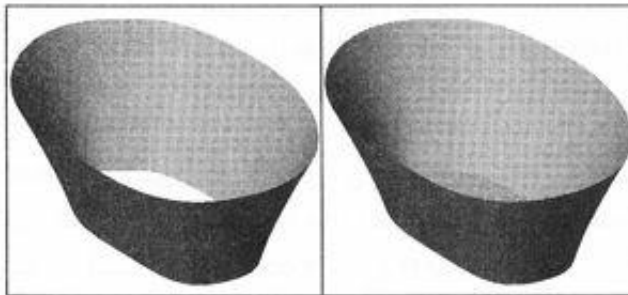
Radiate Surface: گسترش دادن سطح با استفاده از لبه. پس از رسم Sketch مورد نظر بر روی وجه قطعه (شکل سمت چپ)، با استفاده از دستور Split Line (واقع در نوار ابزار Curves) وجه مورد نظر را به دو بخش تقسیم کنید (شکل وسط). با این کار در محل رسم Sketch یک لبه ایجاد می‌شود. اکنون با انتخاب لبه ایجاد شده دستور Radiate Surface را اجرا کنید. در مرحله بعد با انتخاب یک صفحه یا وجه تخت جهت گسترش یافتن لبه را مشخص کنید. میزان گسترش را نیز مشخص کرده و OK را بزنید. شکل (۶-۱.۳)



شکل ۶-۱.۳

**Planar Surface** : ایجاد سطح تخت با استفاده از یک Sketch بسته یا لبه‌های مدل. پس از اجرای دستور فوق باید Sketch یا لبه‌هایی را که می‌خواهید با انتخاب یک سطح تخت ایجاد کنید، انتخاب کرده و OK را بزنید.

به عنوان مثال در شکل (۶-۱۰۴) با اجرای این دستور و انتخاب لبه تحتانی مدل مشاهده می‌کنید که یک سطح با استفاده از لبه انتخاب شده ایجاد می‌شود.




شکل ۶-۱۰۴

**Knit Surface** : ترکیب کردن سطوح و تبدیل آنها به یک سطح. فرض کنید می‌خواهید دو یا چند سطح را با یکدیگر یکپارچه کنید. برای این کار با اجرای این دستور، سطوحی را که می‌خواهید با یکدیگر ترکیب شوند، انتخاب کنید. اغلب، نتیجه انجام این دستور قابل مشاهده نمی‌باشد. چنانچه بخواهید به سطحی که به وسیله دستورهای موجود در نوار ابزار Surfaces ایجاد کرده‌اید، ضخامت دهید، می‌توانید از دستور **Insert>Boss/Base>Thicken** استفاده کنید. جهت استفاده از این دستور فقط یک سطح باید انتخاب شده باشد. لذا چنانچه مدل شما از چند سطح تشکیل شده باشد، لازم است قبلاً با استفاده از دستور Knit Surface آنها را یکپارچه کنید.

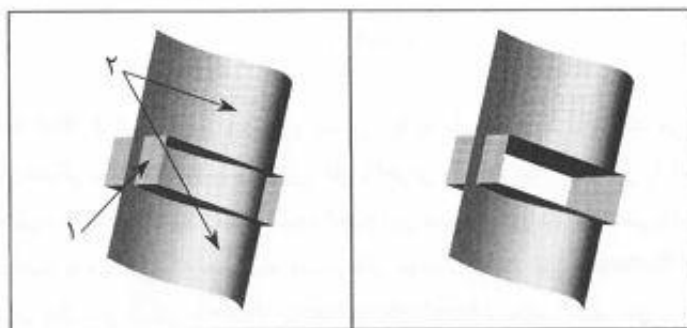


شکل ۶-۱۰۵

**Imported Surface**  : وارد کردن سطوح ایجاد شده در نرم‌افزارهای دیگر. این دستور مانند مشابه این دستور در نوار ابزار Features می‌باشد، با این تفاوت که این دستور فقط سطوح را وارد می‌کند.

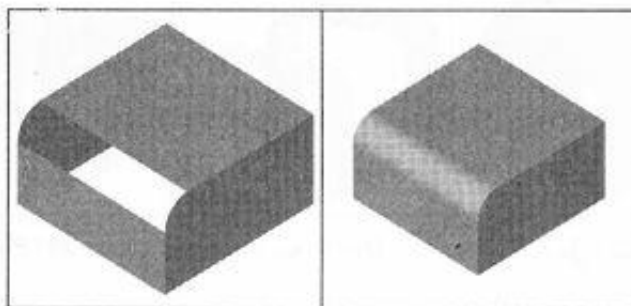
**Extended Surface**  : امتداد دادن سطح. چنانچه بخواهید سطحی را تا جایی که می‌خواهید امتداد دهید، (شبییه دستور Extend در نوار ابزار Sketch Tools در مورد Sketchها) با مشخص کردن لبه امتداد و نوع آن می‌توانید این کار را انجام دهید.

**Trimmed Surface**  : بریدن سطح. با اجرای این دستور ابتدا سطحی را که می‌خواهید به وسیله آن برش صورت بگیرد (شماره ۱) در قسمت Trim tool انتخاب کنید، سپس آن قسمت از سطحی را که می‌خواهید بریده نشود در قسمت Pieces to keep (شماره ۲) انتخاب کنید.



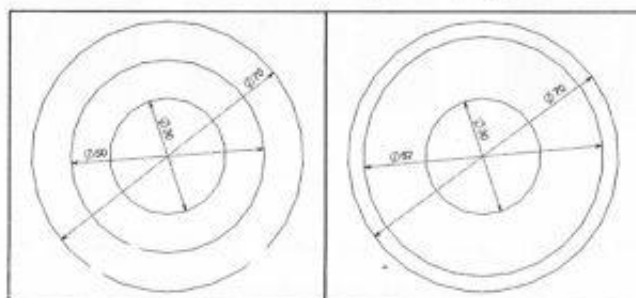
شکل ۶-۱۰۶

**Filled Surface** : ایجاد سطوح محدود به لبه‌های مدل. چنانچه لبه‌هایی را که می‌خواهیم به وسیله آنها یک سطح ایجاد کنیم در یک صفحه نباشند، نمی‌توان از دستور **Planar Surface** (که قبلا و در همین نوار ابزار توضیح داده شد) استفاده کرد. دستور **Filled Surface** در مواقعی استفاده می‌شود که بخواهیم لبه‌هایی را که در یک صفحه قرار ندارند به وسیله یک سطح پر کنیم. شکل (۶-۱۰۷) بدیهی است با این دستور می‌توان وظایف دستور **Planar Surface** را نیز انجام داد. دستور فوق دارای امکانات و تنظیمات متعددی می‌باشد که برای اطلاعات بیشتر می‌توانید به **Help** نرم‌افزار مراجعه کنید.



شکل ۶-۱۰۷

**Mid-Surface** : ایجاد سطح در فاصله میان دو وجه موازی از قطعه. به عنوان مثال یک استوانه توخالی ایجاد کنید، سپس این دستور را اجرا کنید. در موقع مشخص کردن وجوه، هم می‌توانید وجوه موازی را خودتان انتخاب کنید و هم می‌توانید با زدن کلید **Find Face Pairs** یافتن وجوه موازی را به عهده نرم‌افزار بگذارید. همچنین می‌توانید در قسمت **Position** به جای عدد پیش‌فرض 50%، میزان فاصله را بر حسب درصد تغییر دهید تا سطوح ایجاد شده به جای وسط، در فاصله‌ای که با درصد مشخص می‌کنید (مثلا 80%) درج شوند. شکل (۶-۱۰۸)




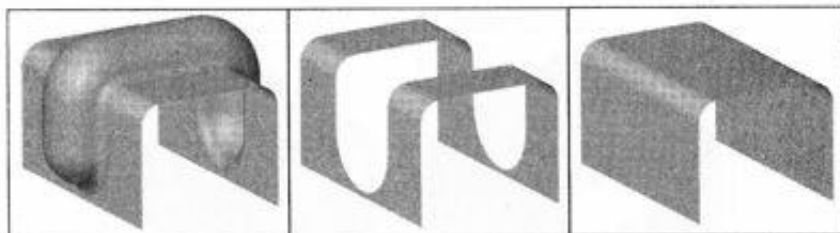
Position 50%

Position 20%

شکل ۶-۱۰۸

توجه داشته باشید که با استفاده از این دستور نمی‌توانید سطوحی به موازات سطوح دیگری که با استفاده از دستورهای نوار ابزار Surfaces ایجاد شده‌اند، بسازید و این دستور فقط در مورد وجوه مدل‌های جامد که به وسیله دستورهای نوار ابزار Features ایجاد شده‌اند قابل استفاده است.

**Delete Face**  : حذف کردن سطح. چنانچه بخواهید قسمتی از سطوح یکپارچه را حذف کنید از این دستور استفاده کنید. شکل (۶-۱۰۹)




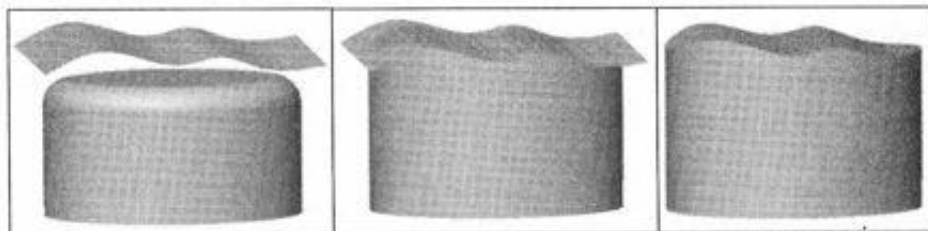
مدل اولیه

با گزینه Delete

با گزینه Delete and Patch

شکل ۶-۱۰۹

**Replace Face**  : جایگزین کردن سطح. با استفاده از این دستور می‌توان یک سطح را با یک سطح دیگر عوض نمود. به این ترتیب که پس از اجرای دستور، در قسمت Replace Parameter سطحی را که می‌خواهید جایگزین شود (وجه بالایی استوانه در شکل زیر) انتخاب کنید. سپس در قسمت Replacement Surface نیز سطحی را که می‌خواهید جایگزین کنید انتخاب کنید.



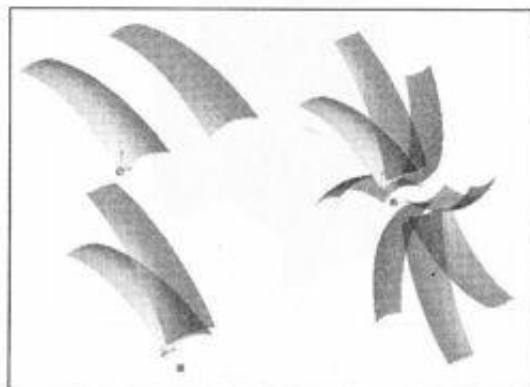
شکل ۶-۱۱۰

به این نکته توجه داشته باشید که برای مشاهده نتیجه این دستور، باید سطح جایگزین شده را با راست‌کلیک بر روی مدل و انتخاب گزینه Hide Surface body مخفی کنید.

**Move/Copy Surface**  : جابه‌جا کردن/کپی کردن سطوح. با اجرای این دستور نمودار

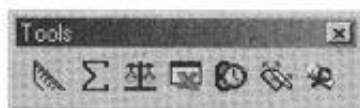
مشخصات آن ظاهر خواهد شد. با استفاده از گزینه Copy تعداد کپی‌ها را مشخص کنید. چنانچه بخواهید فقط جابه‌جایی داشته باشید از گزینه Translate و چنانچه بخواهید چرخش داشته باشید از گزینه Rotate استفاده کنید.

توضیحات کامل‌تر در مورد این دستور در توضیحات دستور Move/Copy Bodies واقع در نوار ابزار Features آورده شده است. در شکل (۱۱۱-۶) چند نمونه از تواناییهای این دستور نشان داده شده است.





شکل ۱۱۱-۶

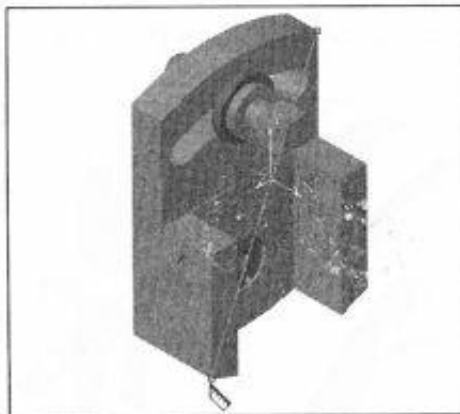
## نوار ابزار Tools



این نوار ابزار دارای دستورات قدرتمندی برای اندازه‌گیری‌های مختلف در محیطهای مختلف طراحی است.

**Measure** : ابزار اندازه‌گیری. با اجرای این دستور، مکان‌نما به صورت  در می‌آید و کادر مربوط به آن باز می‌شود. در این حالت با انتخاب هر موردی مشخصات ابعادی آن و با انتخاب ترکیبی از موارد مختلف، در صورت امکان، اطلاعات ابعادی بین آنها نمایش داده خواهد شد. چنانچه مورد انتخابی، یک وجه باشد، مساحت و محیط آن و چنانچه دو نقطه را مشخص کنید فاصله بین آنها و... به نمایش در می‌آید.

همچنین می‌توانید با ایجاد دستگاه مختصات جدیدی (Coordinate System) غیر از دستگاه مختصات اصلی، کار اندازه‌گیری را نسبت به این دستگاههای مختصات انجام دهید. نحوه ایجاد دستگاههای مختصات در دستور Coordinate System واقع در نوار ابزار Reference Geometry توضیح داده شده است.




شکل ۱۱۲-۶

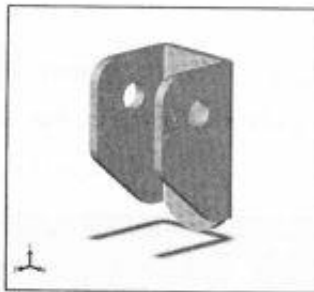
**Equations**  $\Sigma$ : ایجاد ارتباط بین ابعاد با استفاده از معادله‌ها. با استفاده از این دستور می‌توانید اندازه‌های موجود در یک مدل را به یکدیگر وابسته کنید. در تمرین ۱۰ فصل دوم از این دستور در محیط Sketch استفاده شده است. به وسیله این دستور می‌توانید اندازه‌های موجود در یک Sketch را به Feature و یا حتی یک مجموعه مونتاژی دیگر وابسته کنید. ترتیب کار به صورت زیر می‌باشد:

پس از اجرای دستور، کادری باز می‌شود که در آن با انتخاب گزینه Add Equations کادر New Equation باز خواهد شد. در این حالت با دو بار کلیک کردن بر روی هر Feature (چه در قسمت گرافیکی و چه در نمودار درختی) اندازه‌های مربوط به آن را مشاهده خواهید کرد که با انتخاب هر یک از آنها نام آن در کادر New Equations ظاهر شده و با استفاده از عملیات و توابع مختلف ریاضی می‌توانید روابط مورد نظر خود را تعریف کنید.

با توجه به ترتیب انتخاب اندازه‌ها، پس از ساختن معادله، **Equations**  $\Sigma$  دیگر نمی‌توانید مقدار اندازه وابسته را تغییر دهید، چرا که مقدار آن تابع اندازه دیگری می‌باشد. باید این نکته را هم یادآوری کنیم که پس از ساختن معادله مورد نظر، در نمودار درختی شاخه‌ای تحت عنوان نمایان خواهد شد که به وسیله آن می‌توانید معادلات خود اصلاح کنید.

**Mass Properties** : نمایش مشخصات فیزیکی مدل. با اجرای این دستور، کادری تحت همین عنوان باز خواهد شد که در آن، مشخصات فیزیکی مدل (قطعه یا مجموعه مونتاژی) از قبیل وزن، حجم، مختصات مرکز ثقل، ممان اینرسی و... نشان داده شده است. در شکل (۶-۱۱۳) گوشه‌ای از اطلاعاتی را که این دستور در اختیار کاربر می‌گذارد، نشان داده شده است. با انتخاب کلید Options... می‌توانید برخی خصوصیات، از قبیل واحد اندازه‌گیری طولی و زاویه‌ای، وزن مخصوص و... را به دلخواه خودتان تغییر دهید.

با استفاده از این دستور در مجموعه‌های مونتاژی می‌توانید مشخصات ذکر شده در بالا را برای کل مجموعه مونتاژی داشته باشید. توجه داشته باشید که وزن مخصوص هر قطعه باید در محیط Part تعریف شود و در مجموعه مونتاژی نمی‌توانید وزن مخصوص تک‌تک قطعات را تغییر دهید.



Density = 0.0027 grams per cubic millimeter  
Mass = 24.07 grams

Volume = 8912.75 cubic millimeters  
Surface area = 6865.31 square millimeters

Center of mass: millimeters

X = 0.00  
Y = 1.11  
Z = 9.65

Moments of inertia: ( grams \* square millimeters)  
Taken at the output coordinate system.

Ixx = 2917.6	Ixy = 0.00	Ixz = 0.00
Iyx = 0.00	Iyy = 2564.06	Iyz = 279.19
Izx = 0.00	Izy = 279.19	Izz = 2476.04

شکل ۶-۱۱۳

**Design Table** : درج کردن یا اصلاح جدولهای طراحی. این دستور با استفاده از نرم‌افزار Excel برای مشاهده، کنترل و تغییر اندازه‌های موجود در مدل به کار می‌رود. پس از استفاده از این دستور با توجه به نمودار درختی متوجه اضافه شدن شاخه مربوط به این دستور خواهید شد. به طور مثال قطعه 001 (اولین تمرین کتاب) را باز کنید، سپس دستور فوق را اجرا کرده، تنظیمات پیش‌فرض نرم‌افزار را پذیرفته و OK را بزنید. با این کار کادر Dimensions پیش روی شما خواهد بود. با استفاده از مکان‌نما، تمام اندازه‌ها را انتخاب کرده، OK را بزنید. اکنون اگر دقت کنید متوجه خواهید شد که صفحه نمایش SolidWorks به صفحه نمایش نرم‌افزار Excel تبدیل شده است که در آن تمام اندازه‌های مربوط به قطعه نشان داده شده است. چنانچه با انتخاب عدد مربوط به هر اندازه‌ای در جدول، آن را تغییر دهید، این تغییر در مدل و نقشه‌های آن نیز اعمال خواهد شد.



حال چنانچه فایل Drawing مربوط به آن قطعه را باز و با انتخاب یک نما دستور Design Table را اجرا کنید، جدول اندازه‌های مدل که در محیط Part ایجاد کرده‌اید، نمایش داده می‌شود. با استفاده از این جدول می‌توانید ابعاد مورد نیاز قطعه را تغییر دهید.

جداول طراحی وظایف متعددی دارند که می‌توانید آنها را در Help نرم‌افزار ببابید.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Design Table for: 001							
2		D1@Sketch1	D2@Sketch1	D3@Sketch1	D4@Sketch1	D5@Sketch1	D1@Base-Extrude	
3	Default	60	40	17	10	10	40	
4								
5								

شکل ۶-۱۱۴

**Feature Statistics**: ارائه گزارش از قطعه یا مجموعه مونتاژی. با اجرای این دستور اگر در محیط Part باشید تمام Feature‌های موجود نشان داده شده و زمان بازسازی (Rebuild) هر یک از آنها نشان داده می‌شود.

Feature Order	Time /s	Time(s)
DeleteFace3	48.55	0.15
Surface-Loft1	25.72	0.08
3DSketch2	9.65	0.03
Plane1	6.43	0.02
Surface-Kink2	6.43	0.02
Sketch4	3.22	0.01
Sketch5	0.00	0.00

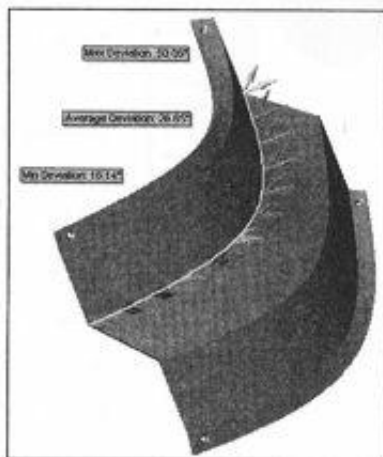
  

Total number of components:	4
Parts:	4
Unique parts:	4
Sub-assemblies:	0
Unique sub-assemblies:	0
Resolved components:	4
Suppressed components:	0
Lightweight components:	0
Number of top level mates:	7
Number of top level components:	4
Maximum depth:	1

شکل ۶-۱۱۵

چنانچه در محیط Assembly باشید اطلاعاتی در مورد تعداد قطعات، زیرمجموعه‌ها، نوع قیدها و... را به کاربر ارائه می‌کند. شکل (۱۱۵-۶)

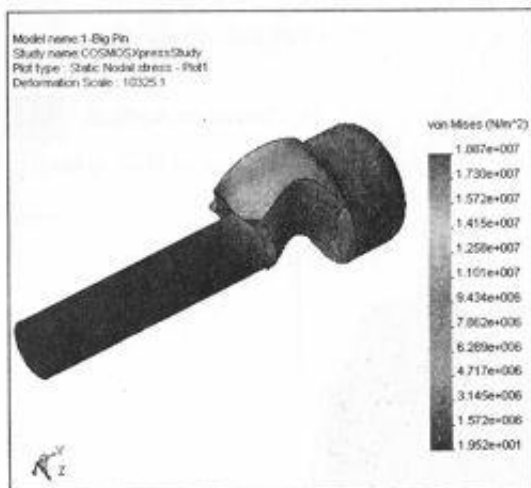
Deviation Analysis : با استفاده از این دستور، SolidWorks تحلیلی گرافیکی از زوایای موجود در لبه‌ها به شما ارائه می‌دهد که با استفاده از آن می‌توانید میزان خمیدگی یا تیز بودن لبه‌ها را کنترل کنید.



شکل ۱۱۶-۶

COSMOSXPress Analysis Wizard : اجرای مرحله به مرحله آنالیز COSMOSXPress ارائه شده توسط شرکت COSMOS. به وسیله این دستور می‌توان یک تحلیل ساده و سریع از تأثیر نیرو یا فشار بر قطعه مورد نظر تهیه کرد. با اجرای این دستور کادری باز می‌شود که برگه‌های مختلف آن در زیر توضیح داده شده است:

- ❖ Welcome : خوش‌آمدگویی به کاربر!
- ❖ Material : در این قسمت جنس قطعه را مشخص می‌کنید.
- ❖ Restraint : در این قسمت صفحه یا صفحات تکیه‌گاهی را مشخص می‌کنید.
- ❖ Load : در این قسمت نوع بارگذاری (نیرو یا فشار) را انتخاب کرده و صفحاتی را که نیرو به آنها اعمال می‌شود مشخص می‌کنید.
- ❖ Analyze : در این مرحله محاسبات و عملیات انجام می‌گیرد.



شکل ۱۱۷-۶

❖ Results : چنانچه اطلاعات لازم را به صورت کامل وارد کرده باشید در این مرحله نتایج کار را مشاهده خواهید کرد. برای استفاده از نتایج با چهار گزینه روبرو هستید:

❖ گزینه اول: مشاهده نحوه توزیع تنش و تأثیر نیرو بر قطعه.

❖ گزینه دوم: مشاهده انیمیشن تغییر شکل قطعه.

❖ گزینه سوم: با استفاده از این گزینه و وارد کردن اطلاعات لازم، نرم‌افزار به صورت خودکار گزارشی کامل و زیبا از وضعیت قطعه و تأثیرات بارگذاری بر آن به همراه عکسها و اطلاعات لازم به فرمت \*.html ارائه می‌کند.

❖ گزینه چهارم: نتایج تحلیل را برای استفاده در محیط eDrawings ذخیره می‌کند.

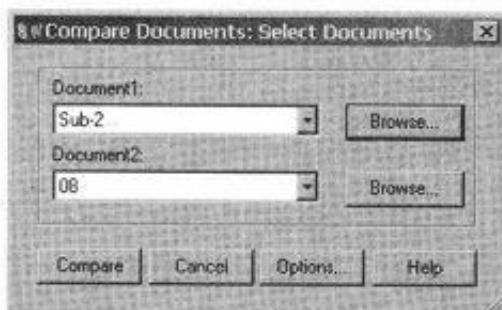
## نوار ابزار Utilities



این نوار ابزار دارای دستورها و ابزار پیشرفته و مختلفی افزون بر ابزار معمول SolidWorks می‌باشد.

❖ Compare Documents : مقایسه کردن فایلها. با اجرای این دستور کادر نشان داده شده در شکل (۱۱۸-۶) ظاهر خواهد شد که در آن باید فایل مربوط به دو مدل را که می‌خواهید مقایسه بین آنها صورت گیرد انتخاب کرده و برای شروع کار، کلید Compare را کلیک کنید. با این کار کادری باز خواهد شد که در آن می‌توانید مشخص کنید که مقایسه بین چه مواردی صورت گیرد.

برای درک بیشتر این دستور بهتر است خودتان بین دو مدل مقایسه‌ای انجام دهید تا مطلب را بهتر درک کنید. بهتر است جهت مقایسه، از دو قطعه با اختلافهای هندسی کم استفاده کنید. یعنی این که دو قطعه از لحاظ شکل و ابعاد با هم تفاوت عمده‌ای نداشته باشند.



شکل ۶-۱۱۸


**Compare Features** : مقایسه Feature ها. چنانچه بخواهیم فقط Feature های دو مدل را مقایسه کنیم از این دستور استفاده می‌کنیم. چنانچه با دستور قبلی کار کرده باشید متوجه خواهید شد که این دستور زیرمجموعه‌ای از دستور فوق می‌باشد.

**Compare Geometry** : مقایسه هندسی دو مدل. چنانچه بخواهیم هندسه دو مدل را مقایسه کنیم، از این دستور استفاده می‌کنیم. این دستور نیز زیرمجموعه‌ای از دستور Compare Documents می‌باشد.


**Geometry Analysis** : یافتن نکات هندسی موجود در یک قطعه. فرض کنید می‌خواهیم در مدل خود برخی مشخصات هندسی مربوط به صفحه‌ها، لبه‌ها، زاویه‌ها و... را از لحاظ تیزی، کوچک بودن، یکپارچه بودن و... بیابیم. برای این کار با اجرای این دستور کادری باز می‌شود که در آن یک سری موارد در این زمینه وجود دارد. با زدن گزینه Start کار یافتن موارد مشخص شده انجام خواهد شد.


**Find Features** : یافتن Feature مورد نظر. فرض کنید می‌خواهید یک نوع Feature را در مدل مورد نظرتان بیابید. برای این کار دستور مورد نظر را اجرا کرده و نوع Feature را مشخص کنید تا نتیجه را مشاهده نمایید.


با اجرای این دستور، کادری ظاهر می‌شود که در بالای آن سه گزینه Suppress، Modify و Find را مشاهده می‌کنید که به وسیله آنها می‌توانید Feature مورد نظر خود را پس از یافتن، اصلاح (Modify) و یا غیرفعال (Suppress) کنید.

**Modify Features**  : اصلاح کردن Feature مورد نظر. این دستور زیرمجموعه‌ای از دستور Find Features می‌باشد.

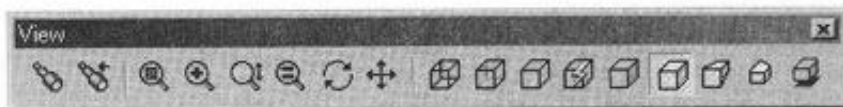
**Suppress Features**  : غیرفعال کردن Feature مورد نظر. این دستور نیز زیرمجموعه‌ای از دستور Find Features می‌باشد.

**Power Select**  : از این دستور جهت انتخاب موضوعات مختلف به صورت حرفه‌ای تر و با امکانات بیشتر استفاده می‌شود.


**Feature Paint**  : با استفاده از این دستور می‌توانید مشخصات یک Feature را به Featureهای دیگر کپی کنید.

**Report Manager**  : تهیه گزارش. چنانچه با دستورات این نوار ابزار کار کرده باشید و بخواهید نتیجه کارتان را به صورت گزارش تهیه کنید از این دستور استفاده کنید. برای این کار گزینه Save Report... را کلیک کنید و با دادن نام و مسیر، گزارش خود را ذخیره کنید. برای آشنایی بیشتر، به عنوان نمونه نتیجه حاصل از اجرای دستور Compare Documents را ذخیره و مشاهده کنید.


## نوار ابزار View





این نوار ابزار جهت تغییر نماهای دید، جابجایی، چرخش و به طور کلی نمایش دلخواه مدل به کار می‌رود.


**View Orientation**  : تنظیم زوایای دید. با اجرای این دستور کادر Orientation باز خواهد شد.


با Double Click کردن بر روی هر یک از نماهای موجود در این کادر می‌توانید مدل را از نماهای مختلف مشاهده کنید. با استفاده از گزینه  New View می‌توانید نماهای اختصاصی برای خودتان بسازید. این نماهای اختصاصی را می‌توانید در محیط Drawing نیز مورد استفاده قرار دهید. با زدن کلید Space Bar نیز می‌توانید این دستور را اجرا کنید.


 Previous View : مشاهده‌ی نمای قبلی. با اجرای این دستور نمای قبلی نمایش داده می‌شود.


 Zoom to Fit : مشاهده‌ی تمام صفحه کار. چنانچه بخواهید تمام مدل را مشاهده کنید این دستور را اجرا کنید.

 Zoom to Area : بزرگنمایی یک ناحیه با مشخص کردن اطراف آن. پس از اجرای این دستور با استفاده از مکان‌نما یک محدوده مستطیلی حول ناحیه مورد نظر خود برای بزرگنمایی آن ایجاد کنید.

 Zoom In/Out : بزرگنمایی/کوچک‌نمایی. با اجرای این دستور می‌توانید به صورت دینامیکی نسبت به موقعیت مکان‌نما بزرگ‌نمایی یا کوچک‌نمایی داشته باشید.

 Zoom to Selection : مشاهده‌ی کل مجموعه‌ی انتخابی. چنانچه موضوع یا موضوعاتی (مثلاً خط، لبه، قطعه، زیرمجموعه و...) را انتخاب کنید و این دستور را اجرا کنید، مورد یا مواردی را که انتخاب کرده‌اید تا مرز پر کردن صفحه کار، بزرگنمایی یا کوچک‌نمایی خواهند شد. بدیهی است در صورتی که موضوعی انتخاب نشده باشد این دستور فعال نخواهد بود.


 Rotate View : تغییر زاویه دید (چرخاندن مدل). با اجرای این دستور به نظر می‌رسد که مدل می‌چرخد، ولی در واقع زاویه دید شما نسبت به مدل تغییر می‌کند. این کار را با استفاده از چهار کلید جهت‌دار (Arrow Keys) واقع در صفحه کلید نیز می‌توانید انجام دهید.

 Pan : جابه‌جایی نمای دید (جابه‌جایی قطعه). با اجرای این دستور می‌توانید صفحه دید خود را جابجا کنید.

 Wireframe : مشاهده‌ی تمام لبه‌ها. با اجرای این دستور تمام لبه‌های قطعه یا مجموعه مونتاژی به طور یکسان نمایش داده می‌شود.

 Hidden Lines Visible : مشاهده‌ی لبه‌های پشت مدل به صورت کمرنگ. در حقیقت این دستور


علاوه بر نمایش لبه‌های قابل رؤیت به صورت پررنگ، لبه‌های پشت قطعه یا مجموعه مونتاژی را به صورت خاکستری نمایش می‌دهد.

**Hidden Lines Removed** : مخفی کردن لبه‌های پشت مدل. با اجرای این دستور تنها لبه‌هایی از مدل یا مجموعه مونتاژی نمایش داده می‌شود که با توجه به زاویه دید، قابل رؤیت باشند.

**Fast HLR/HLV** : فعال کردن این دستور باعث می‌شود تا مدلها و مجموعه‌های مونتاژی پیچیده در حالتی که یکی از دو حالت نمایش **Hidden Lines Removed** یا **Hidden Lines Visible** فعال باشند، سریعتر نمایش داده شوند. از این دستور موقع استفاده از دستور **Pan** و **Rotate View** در مجموعه‌های پیچیده و دارای قطعه‌های فراوان بیشتر استفاده می‌کنید.


**Display HLR Edges In Shaded Mode** : استفاده از این دستور با فعال بودن دستور **Shaded** (موجود در همین نوار ابزار) لبه‌ها را به رنگ متفاوتی از سطوح نشان می‌دهد.


**Shadows In Shaded Mode** : مشاهده سایه مدل در حالت فعال بودن دستور **Shaded**.

**Section View** : از این دستور برای بریدن ظاهری قطعه‌ها یا مجموعه‌های مونتاژی استفاده می‌شود. برای این کار پس از کلیک کردن بر روی آیکون **Section View** کادر **Section View** باز می‌شود که در آن با انتخاب یک یا چند وجه تخت یا صفحه به عنوان صفحه برش و انجام تنظیمات مورد نظر و زدن کلید **OK** عمل برش انجام می‌شود. برای خارج شدن از حالت برش دوباره آیکون **Section View** را کلیک کرده و از حالت برش خارج شوید.

برای انتخاب صفحه برش می‌توانید یکی از روشهای زیر را به کار ببرید:

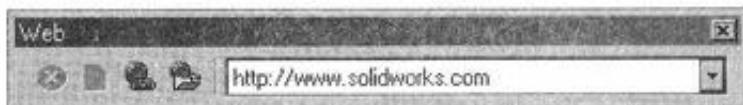
- ❖ با استفاده از یک یا چند صفحه استاندارد (**Top**، **Front** و **Right**)
- ❖ با استفاده از یک یا چند صفحه‌ای که به منظورهای مختلف ایجاد کرده‌اید
- ❖ با استفاده از یک یا چند وجه تخت از وجوه مدل
- ❖ با استفاده از صفحه عمود بر دید کاربر

**Shaded** : مشاهده قطعه به صورت مدل جامد. این دستور، تصویری از مدل یا مجموعه مونتاژی را نمایش می‌دهد که در آن، سطوح مدل دیده می‌شوند.


**Perspective** : نمای پرسپکتیو را به نمایش در می‌آورد. نمای پرسپکتیو نمایی است که با چشم یا دوربین دیده می‌شود. در این حالت به نظر می‌رسد که خطوط موازی در نقطه‌ای به هم


می‌رسند. این حالت نمایش را می‌توان با هر یک از حالت‌های دیگر با هم به کار برد.


## نوار ابزار Web




از این نوار ابزار برای ارتباط با اینترنت استفاده می‌کنید.

**Stop Current Jump**  : این آیکون را که در بالای صفحه مرورگر وب Windows نیز مشاهده می‌کنید. جهت متوقف کردن عملیات Download شدن اطلاعات سایت مورد نظر به کار می‌برید.

**Reload/Replace**  : اصطلاح دیگر این دستور Refresh می‌باشد که برای تازه کردن اطلاعات صفحه سایت موجود به کار می‌رود.

**Insert Hyperlink**  : با استفاده از این دستور می‌توانید آدرس یک سایت اینترنتی یا مقصد دیگری (مثلا یک فایل بر روی کامپیوتر شخصی خودتان یا یک کامپیوتر دیگر در شبکه داخلی اداره کارتان) را به صورت متن Hyperlink در صفحه کار درج کنید.

**Open Internet Address**  : با اجرای این دستور کادری باز می‌شود که می‌توانید آدرس سایت مورد نظر خود را در آن تایپ کرده و با آن ارتباط برقرار کنید.





فصل هفتم

# تنظیمات نرم افزار

در این فصل :

- با برخی تنظیمات مهم نرم افزار SolidWorks آشنا خواهید شد.

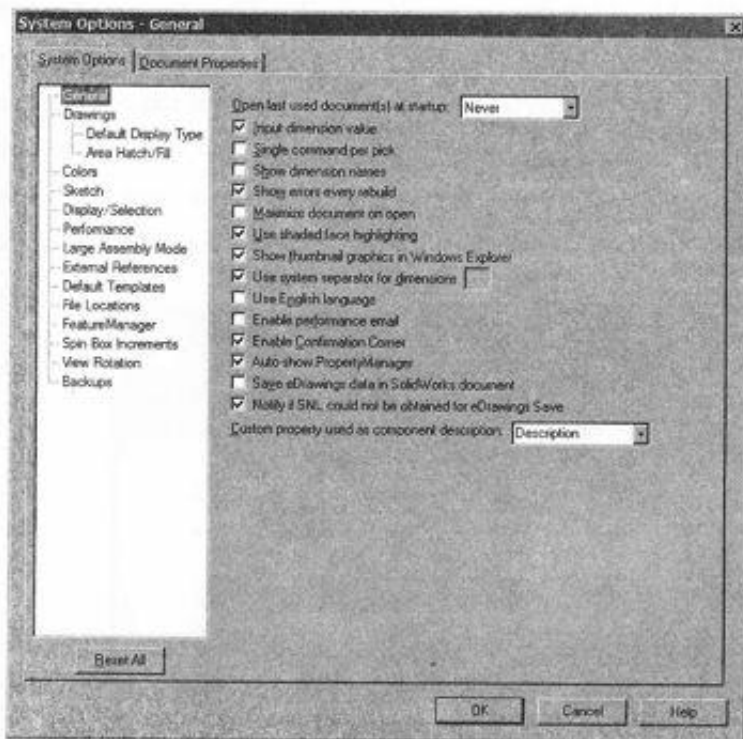


در این قسمت با برخی از تنظیمات نرم‌افزار SolidWorks که در بخش Tools>Options... واقعند، آشنا می‌شوید. این تنظیمات به دو دسته اصلی Document Properties و System Options تقسیم می‌شوند. تنظیمات موجود در برگه System Options تنظیماتی هستند که عمومی بوده و در تمام محیط‌های نرم‌افزار اعمال می‌شوند. ولی تنظیمات موجود در برگه Document Properties، تنظیمات مربوط به فایل جاری می‌باشد.

در هر یک از این برگه‌ها در سمت چپ صفحه، نموداری از موارد مختلف را مشاهده می‌کنید که به صورت درختی در زیر هم قرار دارند. با انتخاب هر یک از آنها جزئیات مربوط به آنها در قسمت سمت راست ظاهر می‌شود که می‌توانید تنظیمات مورد نظر خود را در آنجا انجام دهید. در این قسمت سعی می‌کنیم موارد مهم هر یک از این بخشها را ذکر کرده و موارد کاربردی آنها را توضیح بدهیم.

### تنظیمات عمومی نرم‌افزار (System Options)

در شکل (۷-۱) نمونه‌ای از تنظیمات مربوط به برگه System Options نشان داده شده است.



شکل ۷-۱

**General** : در این قسمت تنظیمات عمومی نرم افزار واقعند که برخی از آنها به قرار زیر هستند:

❖ **Open last used document(s) at startup** : باز کردن آخرین فایل یا فایل‌های ویرایش شده در

اجرای قبلی SolidWorks.

❖ **Input dimension value** : با فعال کردن این گزینه، پس از انتخاب یک مورد جهت

اندازه‌گذاری می‌توانید قبل از اعمال اندازه به آن مورد، مقدار اندازه را تغییر دهید.

❖ **Single command per pick** : با فعال کردن این گزینه پس از یک بار اجرای برخی دستورات،



از آن دستور خارج می‌شود. به طور مثال چنانچه این گزینه، فعال نباشد دستور **Zoom to Area**

را تا وقتی که مجدداً روی آن کلیک نکنید یا کلید **Esc** را فشار ندهید و یا دستور دیگری را اجرا نکنید

به طور فعال باقی می‌ماند. در صورتی که این گزینه فعال باشد پس از یک بار اجرای این گونه دستورات

به حالت **Select** باز خواهید گشت.

❖ **Show dimension names** : با فعال بودن این گزینه در موقع اندازه‌گذاری، نام اندازه‌ها به

همراه عدد اندازه درج می‌شود.

❖ **Show errors every rebuild** : نشان دادن کادر محتوی پیغام خطای طراحی در موقع بروز

خطا.

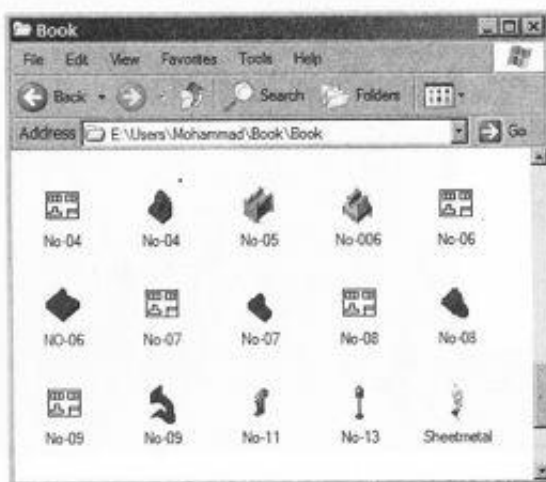
❖ **Maximize document on open** : بزرگ کردن پنجره فایل در موقع باز شدن (معادل زدن

کلید **Maximize** در گوشه بالا-راست پنجره‌های ویندوز)

❖ **Show thumbnail graphics in Windows Explorer** : انتخاب این گزینه، فایل‌های **Assembly**

و **Part** ایجاد شده در **SolidWorks** را در پنجره **Windows Explorer** به همراه آیکونی از محتویات فایل

نمایش می‌دهد.



شکل ۲-۷

جهت نمایش این آیکنها در پنجره Windows Explorer پس از فعال کردن گزینه مذکور باید فایل یا فایلهای مورد نظر را در SolidWorks باز کرده مجددا آنها را ذخیره کنید. آخرین تصویری که موقع ذخیره کردن فایل در بخش گرافیکی صفحه کار SolidWorks دیده می شود به صورت آیکون مربوط به آن فایل در نظر گرفته می شود. در شکل (۲-۷) پنجره Windows Explorer را پس از فعال کردن این گزینه مشاهده می کنید.

- ❖ **Enable Confirmation Corner** : با غیرفعال کردن این گزینه می توانید از ظاهر شدن شکل مثلث مربوط به تأیید یا رد یک دستور که در گوشه بالا-راست صفحه ظاهر می شود، جلوگیری کنید.
- ❖ **Auto-show PropertyManager** : با فعال بودن این گزینه چنانچه موضوعی را در بخش گرافیکی صفحه انتخاب کنید نمودار مشخصات مربوط به آن به طور خودکار نمایش داده می شود.

**Drawings** : تنظیمات اصلی مربوط به محیط Drawing در این قسمت انجام می شود.

- ❖ **Show contents while drawing view** : با فعال بودن این گزینه چنانچه نمایی را در نقشه جابجا کنید محتویات آن نیز در موقع جابجایی قابل مشاهده خواهد بود.
- ❖ **Select hidden entities** : با فعال بودن این گزینه می توانید خطوطی را که خودتان در نقشه با راست کلیک کردن و انتخاب گزینه Hide مخفی کرده اید، انتخاب کرده و مجددا آنها را نمایش دهید.
- ❖ **Display sketch arc centerpoints** : فعال کردن این گزینه مرکز کمانها را در محیط Drawing با علامت + مشخص می کند.
- ❖ **Detail view scaling** : مقیاس بزرگنمایی پیش فرض نمای Detail.

**Default Display Type** : در این قسمت چگونگی نمایش پیش فرض مدل را در نماهای درج شده در نقشه مشخص می کنید.

**Area Hatch/Fill** : تنظیمات مربوط به هاشورهای اعمال شده به یک وجه یا چند ضلعیهای بسته در نقشه در این قسمت انجام می شود.

**Colors** : در این قسمت، تنظیمات رنگهای مربوط به Sketchها، مجموعه های مونتاژی، نقشه ها، خطوط شبکه بندی، پس زمینه و... وجود دارند. پس از انتخاب هر یک از موارد لیست شده در قسمت System colors می توانید رنگ آن را با انتخاب کلید Edit... تغییر دهید. علاوه بر موارد موجود در این لیست می توانید رنگ نمودار درختی و یا کادر نمودار مشخصات را نیز تغییر دهید. علاوه بر تمام این

تنظیمات، می‌توانید از تنظیمات ذخیره شده‌ای که در قسمت... Current Color Scheme وجود دارند هم استفاده کنید.

**Sketch** : در این قسمت تنظیمات مربوط به Sketchها را می‌توانید انجام دهید.

❖ Use fully defined sketches : چنانچه این گزینه را فعال کنید دیگر نمی‌توانید با زدن کلید OK از محیط یک Sketch که به صورت Under Defined باشد، خارج شوید و با پیغام «This operation requires a fully defined sketch.» مواجه خواهید شد.

❖ Display arc centerpoints in part/assembly sketches : با فعال کردن این گزینه می‌توانید علامت + را در موقع رسم Sketch در محیط Part یا Assembly برای کمان یا دایره درج کنید.

❖ Display entity points : فعال کردن این گزینه، نقاط انتهایی خطوط و کمانها را در موقع رسم Sketch به صورت دوایر کوچکی نمایش می‌دهد.

❖ Create sketch on new part : چنانچه این گزینه فعال باشد، به محض اجرای دستور New و انتخاب مورد Part، دستور Sketch اجرا شده و نوار ابزار مربوط به رسم Sketch در اختیار شما قرار خواهد گرفت. Sketch رسم شده در این روش در صفحه Front ایجاد خواهد شد.

❖ Override Dims on Drag/Move : چنانچه این گزینه فعال باشد جابجا کردن یک موضوع از Sketch، عدد اندازه مربوط به آن را تحت تأثیر حرکت خود قرار داده و آن را تغییر خواهد داد. در واقع با فعال کردن این گزینه به نوعی خاصیت قیدگذاری را از اندازه‌ها سلب می‌کنید.

❖ Automatic relations : با انتخاب این گزینه در واقع عمل قیدگذاری خودکار را در موقع رسم Sketch فعال می‌کنید. به طور مثال چنانچه این گزینه غیرفعال باشد دیگر قید Horizontal و Vertical به خطوط افقی یا عمودی در موقع رسم Sketch به آنها اعمال نمی‌شود و باید این کار را به صورت دستی انجام دهید.

**Display/Selection** : در این قسمت می‌توانید پارامترهای مربوط به انتخاب و نمایش موضوعات را تنظیم کنید:

❖ Hidden edges displayed as : مشخص می‌کند که خطوط ندید چگونه به نمایش در آیند.

❖ Selection of hidden edges : چگونگی انتخاب لبه‌های مخفی را مشخص می‌کند.

❖ Part/Assembly tangent edge display : چگونگی نمایش پیش فرض خطوط مماس را در محیط Part و Assembly مشخص می‌کند.

❖ Edges displayed in shaded mode : چگونگی نمایش پیش فرض لبه‌های مدل با فعال بودن

دستور Shaded


❖ **Assembly transparency for in context edit**: چگونگی نمایش پیش‌فرض قطعات و زیرمجموعه‌ها و میزان شفافیت آنها در مجموعه‌های مونتاژی.

❖ **Display reference triad**: نمایش دستگاه مختصات در گوشه چپ-پایین صفحه.

**Performance**: پارامترهای مربوط به کیفیت نمایش موارد مختلف و ارتباط آن با سرعت سیستم در این قسمت تنظیم می‌شوند. دقت کنید که تنظیمات این قسمت روی فایل‌هایی تأثیر می‌گذارد که پس از انجام این تغییرات آنها را باز می‌کنید و بر فایل‌هایی که باز هستند تأثیری ندارد.

❖ **Transparency**: کیفیت شفافیت مدل‌ها در دو حالت سکون و حرکت آنها.

❖ **Automatically load parts lightweight**: چنانچه این گزینه فعال باشد با باز کردن یک

مجموعه مونتاژی، فایل‌های قطعات موجود در مجموعه به طور کامل در حافظه بارگذاری نمی‌شوند و در کنار نام آنها در نمودار درختی شکل یک پر به صورت  قرار خواهد گرفت. این عمل مخصوصاً در موقع باز کردن و کار کردن با مجموعه‌های بزرگ، سرعت کار را بالا می‌برد. برای بارگذاری کامل قطعه یا زیرمجموعه‌ای از مجموعه مونتاژی با راست کلیک کردن روی آن، دستور **Set to Resolved** یا **Set Lightweight to Resolved** را انتخاب کنید.

❖ **Remove detail during zoom/pan/rotate**: چنانچه این گزینه را فعال کنید، در موقع

استفاده از دستورهای **Zoom, Pan, Rotate** وجوه کوچک قطعات به طور موقت محو شده تا سرعت کار بالا رود. پس از پایان دستورهای مذکور، وجوه محو شده، مجدداً نمایش داده می‌شوند. چنانچه در موقع استفاده از دستورهای فوق و با فعال بودن گزینه مذکور، کلید **Alt** را نگه دارید، می‌توانید وجوه محو شده را نمایش دهید.

❖ **Mate animation speed**: تنظیم سرعت حرکت قطعات و زیرمجموعه‌هایی که به واسطه

اعمال قید در جای خود قرار می‌گیرند.

❖ **Use shaded preview**: چنانچه این گزینه فعال باشد در موقع ایجاد **Feature**های مختلف،

پیش‌نمایشی از **Feature**های مربوطه را به صورت **Shade** شده مشاهده خواهید کرد. در غیر این صورت تنها لبه‌های **Feature** نمایش داده خواهد شد.

❖ **Go To Image Quality**: با زدن این کلید، تنظیمات مربوط به کیفیت تصویر فایل جاری واقع

در **Document Properties>Image Quality** ظاهر خواهد شد.

**Large Assembly Mode**: تنظیماتی که در این قسمت واقعند در واقع گزینه‌های از تنظیمات موجود

در قسمتهای دیگر می‌باشند. این تنظیمات موقعی توسط نرم‌افزار مورد استفاده قرار می‌گیرند که در محیط **Assembly** دستور **Tools>Large Assembly Mode** را که در نوار ابزار **Assembly** نیز قرار دارد،



اجرا کرده و وارد این محیط شوید. در این محیط به واسطه تنظیمات موجود، کار با مجموعه‌های مونتاژی بزرگ برای سیستم سبکتر می‌شود.

❖ **Large Assembly Threshold** : تعداد مرزی قطعات یک مجموعه مونتاژی جهت ورود به محیط Large Assembly.

**External References** : تنظیمات موجود در این قسمت در مورد مراجع خارجی فایل‌های SolidWorks و چگونگی عملکرد SolidWorks در هنگام برخورد با این گونه فایل‌هاست.

**Default Templates** : در این قسمت مسیر فایل‌های الگو (Templates) برای سه محیط Part, Assembly و Drawing را مشخص می‌کنید. این الگوها در موقع وارد کردن فایل‌ها از نرم‌افزارهای دیگر و با فرمت‌های مختلف به SolidWorks نیز توسط نرم‌افزار به کار برده می‌شوند.

**Files Locations** : در این قسمت مسیر فایل‌های مورد استفاده SolidWorks را معین می‌کنید. برای افزودن مسیری جهت استفاده SolidWorks از فایل‌های موجود در آن، پس از معین کردن نوع محتویات مسیر مورد نظر در قسمت Show folders for از کلید Add... استفاده کنید.

**FeatureManager** : در این قسمت چهار پارامتر مربوط به نمودار درختی طراحی وجود دارد که عبارتند از:

❖ **Scroll selected item into view** : با فعال بودن این گزینه چنانچه یک Feature یا سطح مربوط به آن را در صفحه انتخاب کنید، نام آن که در لابه‌لای شاخه‌های نمودار درختی می‌باشد، نمایان شده و در دسترس شما قرار خواهد گرفت.

❖ **Name feature on creation** : با فعال بودن این گزینه، پس از ایجاد هر Feature می‌توانید نام آن را در نمودار درختی وارد کنید. در صورت غیرفعال بودن این گزینه (پیش فرض) جهت تغییر نام یک Feature کافی است بر روی نام آن در نمودار درختی دو کلیک فاصله‌دار کنید.

❖ **Arrow key navigation** : فعال کردن این گزینه، استفاده از کلیدهای جهت‌نمای صفحه کلید (Arrow Keys) را برای انتقال نوار Rollback در نمودار درختی ممکن می‌سازد.

❖ **Dynamic highlight** : چنانچه این گزینه فعال باشد (پیش فرض) با عبور مکان‌نما از روی نام موارد مختلف در نمودار درختی، شکل آنها در قسمت گرافیکی نمایش داده شود.

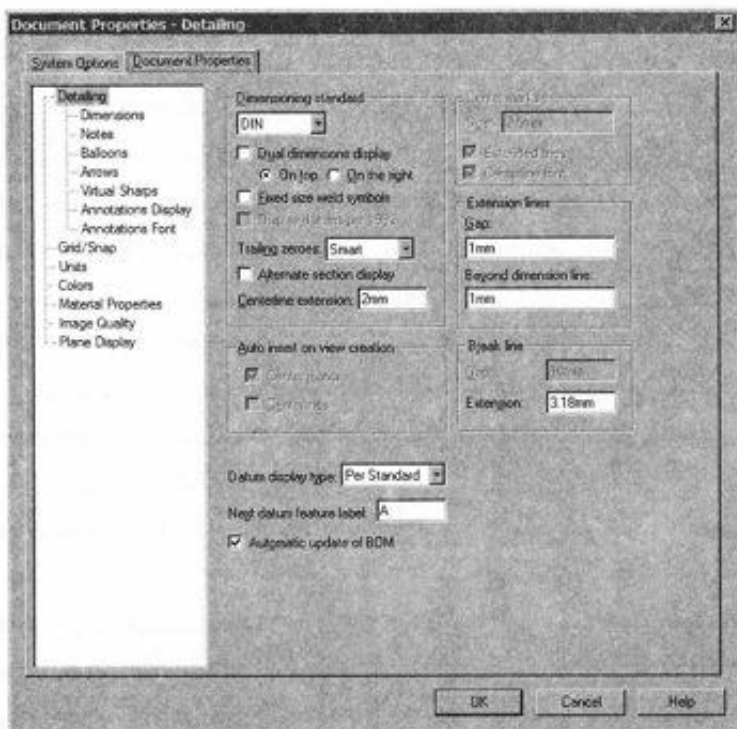
**Spin Box Increments** : در این قسمت مقدار افزایش یا کاهش مقادیر عددی در موقع استفاده از ابزار  برای کم و زیاد کردن آنها را معین می کنید.

**View Rotation** : تنظیمات مربوط به چرخاندن مدل توسط دستور Rotate View و یا کلیدهای جهت‌نمای صفحه کلید و همچنین سرعت حرکت مدل در موقع تغییر نما.

**Backups** : تنظیماتی جهت افزایش امنیت فایلها در برابر قطع جریان برق یا مشکلاتی از این قبیل. ❖ Save auto recover info every 15 changes : عددی که در این قسمت وارد می کنید نشان می دهد که پس از چه تعداد تغییر، ذخیره شدن خودکار صورت گیرد.

### تنظیمات ویژه هر فایل (Document Properties)

در شکل (۷-۳) نمونه‌ای از تنظیمات مربوط به برگه Document Properties نشان داده شده است.



شکل ۷-۳

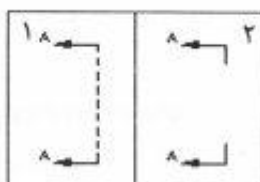
**Detailing** : در SolidWorks اصطلاح Detail به مواردی از قبیل اندازه‌ها، یادداشتهای، نمادهای مختلف و... اطلاق می‌شود. در این قسمت تنظیمات کلی درباره موارد ذکر شده بیان می‌شود.

❖ **Dimensioning Standard** : استاندارد اندازه‌گذاری مورد نظر خود را می‌توانید از لیست کرکره‌ای انتخاب کنید. با هر انتخاب، تنظیمات پیش‌فرض مربوط به آن تغییر می‌کنند. با انتخاب هر استاندارد برخی از موارد، فعال و برخی غیرفعال می‌شوند.

❖ **Trailing zeros** : روش نمایش صفرهای اضافی پس از ممیز را معین می‌کند.

❖ **Alternate section display** : با فعال کردن این گزینه نوع خط برش در ایجاد نمای برش از

حالت ۱ به حالت ۲ در شکل (۷-۴) تغییر می‌کند.



شکل ۷-۴

❖ **Centerline extension** : طول لبه‌های اضافی خط محور ایجاد شده توسط دستور

**Centerline** را مشخص می‌کند.

❖ **Center marks** : تنظیمات مربوط به علامت مرکز کمانها و دایره‌ها را مشخص می‌کند.

❖ **Extension lines** : تنظیمات مربوط به خط امتداد اندازه‌ها شامل فاصله خالی پای خط امتداد

(Gap) و همچنین طول زائده بالای خط امتداد (Extension)

❖ **Auto insert on view creation** : با فعال کردن هر یک از دو مورد **Center Mark** و

**Centerline** در این قسمت، نرم‌افزار را به درج خودکار آنها در نماهای ایجاد شده وادار می‌کنید.

❖ **Break lines** : در این قسمت می‌توانید فاصله میان دو خط برش و طول زائده‌های بالا و پایین

این خطوط را در نمای برش قطعات بلند معین کنید.

❖ **Datum display type** : نوع نماد مبنا را در این قسمت مشخص می‌کنید.

**Dimensions** : در این قسمت تنظیمات جزئی‌تری از اندازه‌ها را می‌توانید انجام دهید.

❖ **Add parentheses by default** : افزودن پرانتز به اندازه‌ها.

❖ **Center text between witness lines** : قرار دادن متن اندازه در وسط خط اندازه.

❖ **Offset distances** : فواصل پیش‌فرض بین اندازه‌ها.


❖ **Text Alignment** : چگونگی قرار گرفتن متن اندازه‌ها در دو حالت اندازه‌گذاری افقی و عمودی.

- ❖ **Arrows** : تنظیمات مربوط به فلشهای اندازه.
- ❖ **Break dimension extension/leader lines** : تنظیمات مربوط به شکسته شدن خطوط اندازه یا خطوط امتداد در برخورد با اندازه‌های دیگر.
- ❖ **Leaders** : تنظیمات مربوط به موقعیت متن اندازه در حالت‌های مختلف اندازه‌گذاری.
- ❖ **Precision** : تعیین دقت اعشاری پیش‌فرض اندازه‌ها.
- ❖ **Tolerance** : تنظیمات مربوط به تolerانسها.

**Notes** : در این قسمت تنظیمات مربوط به یادداشتها آورده شده است.

- ❖ **Text alignment** : چگونگی قرار گرفتن متن (چپ‌چین، وسط‌چین یا راست‌چین)
- ❖ **Leader anchor** : چنانچه در قسمت بعدی گزینه Bent فعال باشد، تغییر دادن این پارامترها که ارتباط بین متن و خط راهنما را مشخص می‌کند قابل مشاهده خواهد بود.
- ❖ **Leader style** : نوع و اندازه پیش‌فرض خطوط راهنما را معین می‌کند.

**Balloons** : تنظیمات مربوط به بالونها که اغلب جهت شماره‌گذاری قطعات مجموعه‌های مونتاژی به کار می‌روند، در این قسمت انجام می‌شود.

- ❖ **Single balloon** : تنظیمات پیش‌فرض مربوط به بالونهایی که توسط دستور  Balloon درج می‌شوند.

❖ **Stacked balloons** : تنظیمات پیش‌فرض مربوط به بالونهای چندتایی که توسط دستور

 Stacked Balloon درج می‌شوند.

- ❖ **Balloon text** : تعیین نوع متن پیش‌فرض در بالونها که شامل موارد زیر می‌باشد:

Custom : متن دلخواه

Item Number : شماره قطعه

Quantity : تعداد قطعه در مجموعه

نوع بالونها را در موقع ایجاد کردن آنها نیز می‌توانید تغییر دهید.

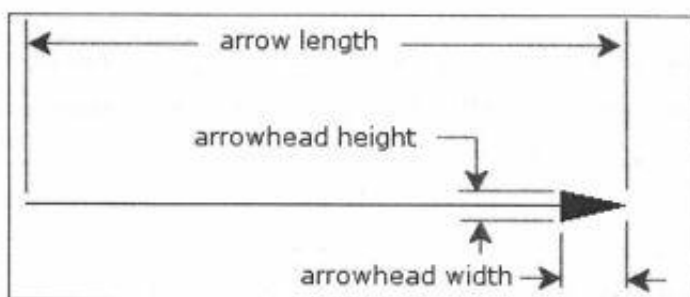
**Arrows** : برخی از تنظیمات عمومی مربوط به فلشها در این قسمت انجام می‌شوند.

- ❖ **Size** : اندازه پیش‌فرض مربوط به فلشهای همراه اندازه‌ها، متنها و سایر یادداشتهای تنظیمات

مربوط به این قسمت در شکل (۵-۷) نشان داده شده است.

❖ **Section/View Size** : اندازه‌های مربوط به فلش‌های نماهای برشی ایجاد شده با دستورهای **Section View** و **Aligned Section View** و همچنین فلش‌های مشخص کننده جهت نماهای مختلف از جمله نماهای کمکی.

❖ **Attachments** : در این قسمت می‌توانید نوع فلش را در موقعیت‌های مختلف تعیین کنید. به طور مثال وقتی بالونی را در مجموعه مونتاژی درج می‌کنید بسته به این که در چه نقطه‌ای (روی لبه، رأس، وجه و یا یک نقطه آزاد) کلیک کنید نوع فلش درج شده به تنظیمات این قسمت بستگی دارد. جهت تغییر نوع فلش اندازه‌ها باید به بخش مربوطه یعنی **Dimensions** مراجعه کنید.



شکل ۵-۷

**Virtual Sharps** : ایجاد نقطه در محل برخورد فرضی موضوعات. مثال بارز در این مورد محل برخورد فرضی لبه‌های گرد شده و پخ خورده می‌باشد. برای ایجاد نقطه‌ای در محل برخورد فرضی دو موضوع، ابتدا آنها را انتخاب کنید و سپس دستور **Point** را اجرا کنید.

**Annotations Display** : تنظیمات این قسمت در مورد نمایش یادداشتهای مختلف می‌باشد.

❖ **Display filter** : با غیرفعال کردن گزینه **Display all types** واقع در این قسمت، می‌توانید هر کدام از یادداشتهای مورد نظر را جهت نمایش داده نشدن انتخاب کنید.

❖ **Text scale** : چنانچه گزینه **Display all types** غیرفعال شود، می‌توانید مقیاس دلخواه خود را جهت اعمال به یادداشتهای ایجاد شده در محیط **Part** و **Assembly** معین کنید.

**Annotations Font** : تعیین نوع و اندازه فونتهای مورد استفاده در بخشهای مختلف **SolidWorks**. با انتخاب هر یک از موارد موجود در لیست **Annotation type** کادر مربوط به تعیین نوع و اندازه متن مربوط به آن ظاهر می‌شود.

**Grid/Snap** : در این بخش می‌توانید تنظیمات مربوط به خطوط شبکه‌بندی (Grid) و نقاط گیر (Snap) را انجام دهید. خطوط شبکه‌بندی در محیط Sketch و Drawing قابل استفاده‌اند.

- ❖ **Grid** : در این قسمت می‌توانید نوع نمایش خطوط Grid و فواصل مربوط به آن را معین کنید.
- ❖ **Snap** : در این قسمت نیز می‌توانید تنظیمات مربوط به نقاط گیر را معین کنید.

**Units** : تنظیمات مربوط به واحدهای مختلف اندازه‌گذاری در این قسمت انجام می‌شود.

- ❖ **Linear units** : تنظیمات مربوط به واحدهای اندازه‌گیری خطی.
- ❖ **Angular units** : تنظیمات مربوط به واحدهای اندازه‌گیری زاویه‌ای.

**Colors** : جهت تغییر دادن رنگ پیش‌فرض مدلها و Featureهای فایل جاری می‌توانید تنظیمات این قسمت را تغییر دهید. چنانچه یک فایل Drawing فعال باشد، این بخش را نمی‌توانید در بخش Document Properties مشاهده کنید.

- ❖ **Model/Feature Colors** : این قسمت با توجه به اینکه یک فایل Part یا Assembly فعال باشد، دارای تفاوتی می‌باشد. با فعال بودن یک فایل Part می‌توانید رنگ مورد نظر خود را برای هر Feature تعیین کنید و چنانچه یک فایل Assembly فعال باشد، در این قسمت تنها دو گزینه Hidden و Shading نمایش داده می‌شوند که می‌توانید تنظیمات رنگ خود را در حالت فعال بودن دستورهای Shaded و Hidden Lines Visible در یک مجموعه مونتاژی انجام دهید.
- ❖ **Go to system colors** : انتقال به قسمت تنظیمات عمومی رنگ در قسمت System Options.

**Material Properties** : در این قسمت برخی خصوصیات قطعه از قبیل وزن مخصوص، نوع هاشور، مقیاس و زاویه هاشور را تعیین می‌کنید. این قسمت در محیط Assembly و Drawing در دسترس نمی‌باشد.

**Image Quality** : در این قسمت می‌توانید تنظیمات مربوط به کیفیت تصویر را انجام دهید.

- ❖ **Shaded** : تنظیم کیفیت تصویر (به ویژه وجوه و لبه‌های غیر مسطح) در حالت فعال بودن دستور Shaded.

❖ **Apply to all reference part documents** : چنانچه با فعال بودن یک فایل Assembly وارد تنظیمات این قسمت شده باشید، می‌توانید با انتخاب و فعال کردن این گزینه، تنظیمات کیفیت تصویر مورد نظر خود را به سایر فایل‌های مرتبط با مجموعه مونتاژی نیز اعمال کنید.

- ❖ **Wireframe** : تنظیم کیفیت لبه‌های مدلها در محیط Drawing.

❖ Go to performance : انتقال به قسمت System Options>Performance

**Plane Display** : در این قسمت می‌توانید تنظیمات نمایش صفحه‌ها در محیط Part و Assembly را انجام دهید. جهت مشاهده تغییرات این قسمت ابتدا باید گزینه Display shaded planes واقع در System Options>Display/Selection را فعال کنید.

❖ Faces : تنظیم رنگ رو و پشت صفحه‌ها و همچنین شفافیت آنها.

❖ Intersections : نمایش یا عدم نمایش برخورد صفحات را مشخص می‌کند. برای نمایش

صفحه‌های استاندارد یا غیر استاندارد با راست کلیک کردن روی هر یک از آنها در نمودار درختی گزینه Show را انتخاب کنید.