

دکتر نیما جمشیدی

مدرس دانشگاه اصفهان

رتبه اول در امتحان ورودی دکتری دانشگاه صنعتی امیرکبیر

رتبه اول دانشکده در کارشناسی ارشد در بین ورودی‌های ۸۰ دانشگاه صنعتی امیرکبیر

جزو ۵ معدل برتر دانشگاه صنعتی امیرکبیر در کارشناسی ارشد

رتبه سوم گرایش مکانیک سیالات دانشگاه صنعتی اصفهان

عضو بین المللی MathWorks Authors and Developers

مشاور شرکت ملی نفت ایران

برگزاری دوره‌های CAD/CAE شرکت ساپکو (پروژه تولید موتور ملی خودرو) و

شرکت دیزل سنگین ایران (پروژه تولید موتور ملی دیزل سنگین)

دور جشنواره کتاب سال دانشجویی

طراحی، ساخت و ثبت اختراع دستگاه ارتز ریتمیک هوشمند

ریاست آزمایشگاه‌های تحقیقاتی CAD/CAE/CAM وابسته به مجموعه چکاد شیپساز البرز

بیش از ۷۰۰۰ ساعت سابقه تدریس

نویسنده ۴۶ عنوان کتاب در زمینه نرم‌افزارهای فنی مهندسی به زبان فارسی

نویسنده ۱۷ مقاله ISI، ۱۱ مقاله علمی-پژوهشی، ۲۵ مقاله کنفرانس

تالیف ۷ عنوان کتاب به زبان انگلیسی

دور ژورنال NeuroEngineering and Rehabilitations مشترک بین دانشگاه ام-ای-تی و هاروارد

مهندس جواد ممینی

کارشناسی مهندسی مکانیک در طراحی جلفدات

طراحی خودرو تک سرشبین

صاحب دو اثر برگزیده بین المللی از سوی شرکت Solidworks

طراحی زیات شناگر در پروژه‌های مشترک بین المللی مجموعه چکاد شیپساز البرز

بیش از ۲۵۰۰ ساعت سابقه تدریس

نویسنده ۷ عنوان کتاب در زمینه نرم‌افزارهای فنی مهندسی

مشاور مهندسی در زمینه طراحی صنعتی، طراحی قطعات و ساخت

فعالیت حرفه ای در زمینه گرافیک و ساخت و تدوین انیمیشن های آموزشی صنعتی

تالیف کتاب SolidWorks 2016 به زبان انگلیسی

فهرست

Applied guide to SOLIDWORKS 2016

فصل اول: مقدمه

۲۶	معرفی فصل
۲۷	عناصر اتوماسیون صنعتی
۲۷	طراحی به کمک رایانه
۲۷	مهندسی به کمک رایانه
۲۷	ساخت به کمک رایانه
۲۸	تاریخچه‌ی طراحی
۲۸	تولید محصول
۳۰	معرفی PIM
۳۰	(Product Data Management) PDM
۳۱	اطلاعات و تاریخچه
۳۱	ویژگی‌های رایانه
۳۴	اجرای نرم‌افزار
۳۴	تقسیم بندی فایل‌ها در Solidworks
۳۵	ایجاد فایل جدید
۳۵	بازخوانی فایل‌های ذخیره شده قبلی
۳۶	ذخیره سازی فایلها
۳۶	آشنایی با محیط Part
۳۹	درخت طراحی
۴۱	مفهوم Merge در طراحی حجمی
۴۲	معرفی Heads-up-view
۴۵	عملیات به کمک Mouse
۴۷	خصوصی سازی نرم افزار
۴۹	اضافه کردن نوار ابزار دلخواه
۴۹	اضافه کردن ماژول دلخواه
۵۰	ساختار دستورات
۵۱	آشنایی با برخی نوار ابزارها

Applied guide to SOLIDWORKS 2016

فصل دوم: ترسیمه های دو بعدی

۵۸	معرفی فصل
۵۹	ترسیمه‌های دوبعدی (۱) ایجاد اولین ترسیمه و آشنایی با دستور Offset

۷۰	ترسیمه‌های دوبعدی (۲) استفاده از دستور Line و Slot و مقیاس‌سازی
۷۹	ترسیمه‌های دوبعدی (۳) دستور Polygon و تقارن و آرایه‌ها و مقیاس‌سازی
۸۵	ترسیمه‌های دوبعدی (۴) کار با دایره و خط و ایجاد آرایه خطی
۹۲	ترسیمه‌های دوبعدی (۵) کار با مستطیل در زویه، دایره، قید و ایجاد آرایه دوار
۹۷	ترسیمه‌های دوبعدی (۶) ترسیمه به کمک کمان و دایره
۱۰۶	ترسیمه‌های دوبعدی (۷) استفاده از بیضی و Spline در ترسیمه
۱۱۴	ترسیمه‌های دوبعدی (۸) معرفی An: Condition

Applied guide to SOLIDWORKS 2016

فصل سوم: طراحی بلوک‌ها

۱۲۲	معرفی فصل
۱۲۳	طراحی بلوک‌ها (۱): مکاتیزم چهار میله‌ای
۱۲۷	طراحی بلوک‌ها (۲): طراحی پیل مکانیکی
۱۴۰	طراحی بلوک‌ها (۳): استفاده از قیدهای مکانیکی

Applied guide to SOLIDWORKS 2016

فصل چهارم: آغاز مدل‌سازی سه بعدی

۱۴۸	معرفی فصل
۱۴۹	آغاز مدل‌سازی سه بعدی (۱) ساخت اولین حجم
۱۵۶	آغاز مدل‌سازی سه بعدی (۲) استفاده از دوران و الگوی تکرار
۱۶۱	آغاز مدل‌سازی سه بعدی (۳) استفاده از تیغه‌ها و آرایه خطی
۱۶۷	آغاز مدل‌سازی سه بعدی (۴) مثل‌های جذارتازک
۱۷۱	آغاز مدل‌سازی سه بعدی (۵) اشکال ثلثه مانند
۱۷۵	آغاز مدل‌سازی سه بعدی (۶) برش یا استفاده از مسیر و معرفی تقارن و Fillet
۱۸۲	آغاز مدل‌سازی سه بعدی (۷) ایجاد حجم به کمک سطح مقاطع
۱۹۱	آغاز مدل‌سازی سه بعدی (۸) ایجاد قیورفتگی، برجستگی و ایجاد شیب
۱۹۹	آغاز مدل‌سازی سه بعدی (۹) استفاده از تقارن و Chamfer
۲۰۰	آغاز مدل‌سازی سه بعدی (۱۰) شیوه کاربرد Contour ترسیمه‌ها در ایجاد حجم

Applied guide to SOLIDWORKS 2016

فصل پنجم: مدل‌سازی سه بعدی

۲۰۶	معرفی فصل
۲۰۷	مدل‌سازی سه بعدی (۱): مدل نازل مکنده جاروبرقی
۲۲۲	مدل‌سازی سه بعدی (۲) ظرف یخ ساز
۲۳۶	مدل‌سازی سه بعدی (۳) مته فلز کاری
۲۴۶	مدل‌سازی سه بعدی (۴) بدنه چراق قوه
۲۶۰	مدل‌سازی سه بعدی (۵) اتصال کابل الکتریکی

۲۷۰	مدلسازی سه بعدی (۶): مدل رابط صنعتی
۲۷۸	مدلسازی سه بعدی (۷): قطر قلاب دار
۲۸۴	مدلسازی سه بعدی (۸): پیچ استاندارد DIN
۲۸۹	مدلسازی سه بعدی (۹): پیچ گشتی و پوشش نگهدارنده
۳۰۴	مدلسازی سه بعدی (۱۰): قطعه مشابه از قطعات استاندارد SAE

Applied guide to SOLIDWORKS 2016

فصل ششم: فرمول نویسی

۳۱۴	معرفی فصل
۳۱۵	نام گذاری اندازه ها
۳۱۸	ایجاد رابطه فرمولی و اشتراک پارامتریک
۳۲۴	ایجاد رابطه فرمولی در مدل های سه بعدی (۱)
۳۳۱	ایجاد رابطه فرمولی در مدل های سه بعدی (۲)

Applied guide to SOLIDWORKS 2016

فصل هفتم: جداول طراحی

۳۳۶	معرفی فصل
۳۳۷	جدول طراحی (۱): پیکره بندی
۳۴۴	جدول طراحی (۲): ایجاد جدول به کمک حالت Blank
۳۴۹	جدول طراحی (۳): ایجاد جدول به کمک حالت AutoCreate
۳۵۱	جدول طراحی (۴): تبدیل پیکره ها به عناصر جدول طراحی
۳۵۷	جدول طراحی (۵): استفاده از جنول پیش ساخته و ارتباط با مدل های جدید

Applied guide to SOLIDWORKS 2016

فصل هشتم: طراحی سطوح

۳۶۶	معرفی فصل
۳۶۷	طراحی سطوح (۱): دستگیره چاقوی آشپزخانه
۳۷۶	طراحی سطوح (۲): مدل بشر آزمایشگاهی
۳۸۸	طراحی سطوح (۳): مدل عمومی پوسته ابزارهای دستی الکتریکی
۴۰۶	طراحی سطوح (۴): مدل ظرف نگهدارنده مواد شوینده

Applied guide to SOLIDWORKS 2016

فصل نهم: مونتاژ

۴۲۶	معرفی فصل
۴۲۷	قیدهای استاندارد: Coincident, Parallel, concentric, tangent, distance, lock, angle
۴۲۷	قیدهای پیشرفته (۱): width, symmetric
۴۴۴	قیدهای پیشرفته (۲): I linear/I linear Coupler, I limit Distance
۴۴۹	قیدهای پیشرفته (۳): Limit Angle, Path Male

۴۵۵	.....	Limit Angle, Path Mate (۴) قیدهای پیشرفته
۴۶۰	.....	Hinge (۱) قیدهای مکلیکی
۴۶۳	.....	Gear, BackPinion (۲) قیدهای مکلیکی
۴۷۰	.....	Screw (۳) قیدهای مکلیکی
۴۷۴	.....	Cam (۴) قیدهای مکلیکی
۴۷۷	.....	Slot, Universal Joint (۵) قیدهای مکلیکی
۴۸۸	.....	تهیه نمای انفجاری از مجموعه‌ها
۵۰۱	.....	Press مجموعه
۵۲۷	.....	Press مونتاژ اجزاء مجموعه

**Applied guide to
SOLIDWORKS 2016**
فصل دهم: تصویربرداری

۵۵۰	.....	معرفی فصل
۵۵۱	.....	PhotoView 360: آشنایی عمومی با عکسبرداری و نوار ابزار
۵۵۹	.....	تصویربرداری (۲): کار با مواد و تغییر در آنها
۵۶۸	.....	تصویربرداری (۳): استفاده از انواع نور، اتاق تصویر و دوربین در عکسبرداری
۵۸۰	.....	تصویربرداری (۴): اختصاص تصویر فلخواه به سطح مدل

**Applied guide to
SOLIDWORKS 2016**
فصل یازدهم: ورق کاری

۵۸۶	.....	معرفی فصل
۵۸۷	.....	ورق کاری (۱): مدلسازی پوسته Power Supply کامپیوتر خانگی
۶۱۱	.....	ورق کاری (۲): مدلسازی شبکه کولر آبی

**Applied guide to
SOLIDWORKS 2016**
فصل دوازدهم: مدلسازی ترکیبی

۶۲۹	.....	معرفی فصل
۶۴۰	.....	مدل سازی پیشرفته ترکیبی: طراحی قسمت بالایی کنترل تلویزیون

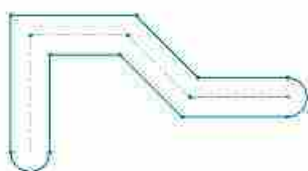
**Applied guide to
SOLIDWORKS 2016**
فصل سیزدهم: طراحی قالب تزریق پلاستیک

۶۶۰	.....	معرفی فصل
۶۶۱	.....	طراحی قالب تزریق پلاستیک از قسمت بالایی کنترل تلویزیون

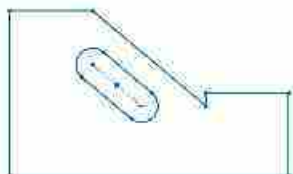
**Applied guide to
SOLIDWORKS 2016**
فصل چهاردهم: کار با نقشه

۶۷۲	.....	معرفی فصل
۶۷۳	.....	کار با نقشه (۱): ایجاد نقشه
۶۸۲	.....	کار با نقشه (۲): ساختار و تنظیمات عمومی نقشه

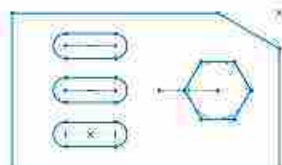
۶۹۱	کار با نقشه (۳) کار با نماها در نقشه
۶۹۹	کار با نقشه (۴) ایجاد Section view و Stepped Section view
۷۰۷	کار با نقشه (۵) ایجاد Aligned Section view
۷۱۲	کار با نقشه (۶) ایجاد Half Section view
۷۱۷	کار با نقشه (۷) ایجاد Broken out Section view
۷۲۲	کار با نقشه (۸) ایجاد Auxiliary View
۷۲۸	کار با نقشه (۹) ایجاد Break View
۷۳۲	کار با نقشه (۱۰) ایجاد Detail View و Isat Pattern
۷۳۵	کار با نقشه (۱۱) ایجاد Exploded view
۷۴۱	کار با نقشه (۱۲) اندازه گذاری - قسمت اول
۷۴۶	کار با نقشه (۱۳) اندازه گذاری - قسمت دوم
۷۵۴	کار با نقشه (۱۴) اندازه گذاری - قسمت سوم
۷۶۲	کار با نقشه (۱۵) تلو رانس گذاری و علائم GD&T, Surface Finish
۷۷۰	کار با نقشه (۱۶) تهیه Hole Table
۷۷۴	کار با نقشه (۱۷) اختصاص لایه ها به نقشه
۷۸۳	کار با نقشه (۱۸) استفاده از Blocks در نقشه کشی
۷۸۶	کار با نقشه (۱۹) ایجاد فایل قالب نقشه کشی
۷۹۹	کار با نقشه (۲۰) تهیه خروجی از نقشه
۸۰۵	کار با نقشه (۲۱) چاپ نقشه



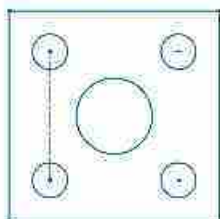
Beginner



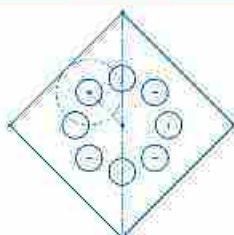
Beginner



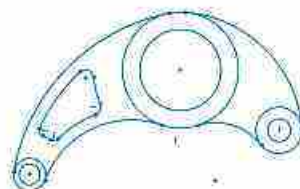
Beginner



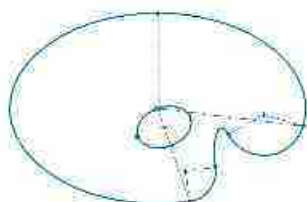
Beginner



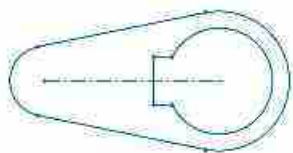
Beginner



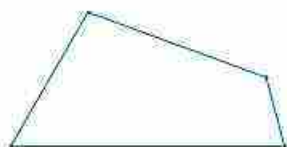
Beginner



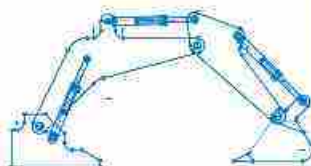
Beginner



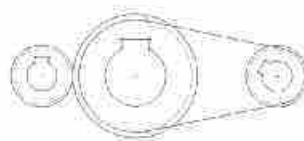
Beginner



Beginner

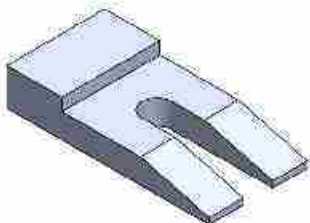


Intermediate

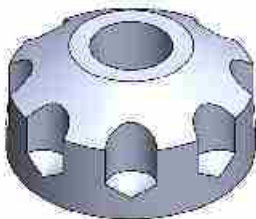


Intermediate

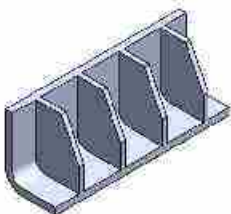
Getting Start 3D Modeling



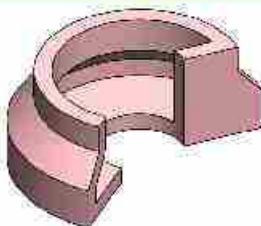
Beginner



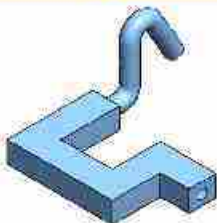
Beginner



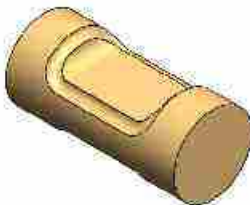
Beginner



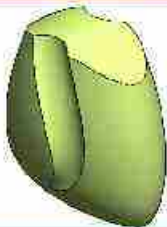
Beginner



Beginner



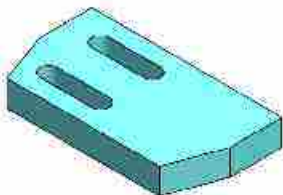
Beginner



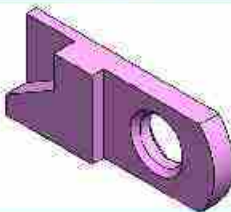
Beginner



Beginner



Beginner



Beginner



Intermediate



Intermediate



Intermediate



Advanced



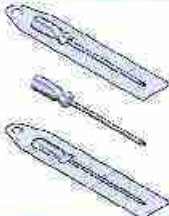
Intermediate



Intermediate



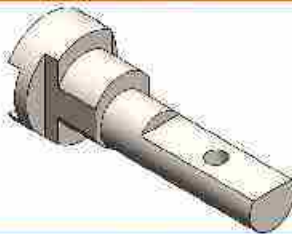
Advanced



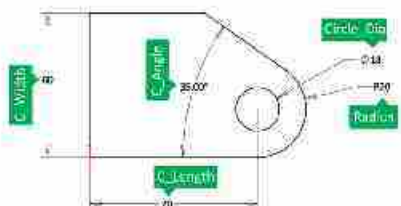
Advanced



Intermediate



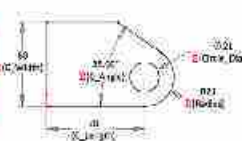
Intermediate



Beginner

Formula Definition:

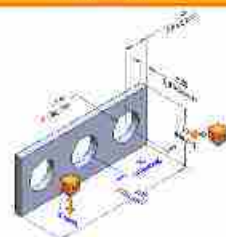
C.Width = C.Length * 0.5
C.Angle = C.Length * 2
Radius = Circle Dia
Circle Dia = C.Angle * 10



Beginner



Beginner



Beginner



Beginner



Beginner



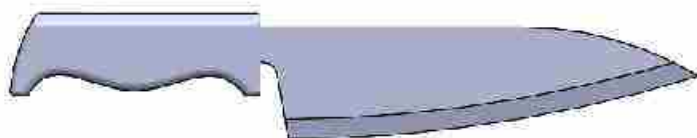
Beginner



Intermediate



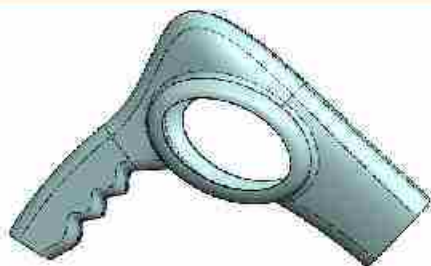
Intermediate



Beginner



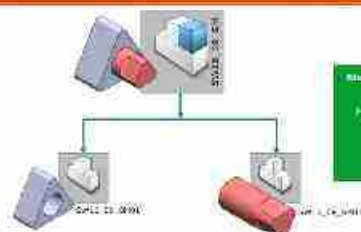
Beginner



Intermediate

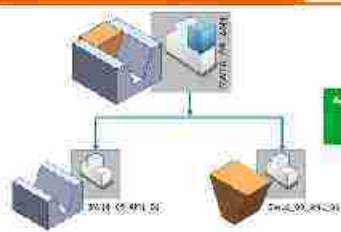


Intermediate



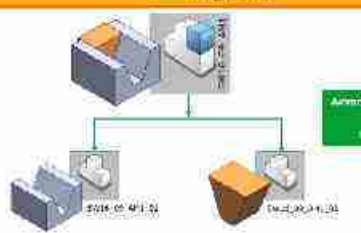
Standard Motion
 Cartesian
 Revolute
 Prismatic
 Elastic Joint
 Rigid
 Elastic
 Link
 Rigid

Beginner



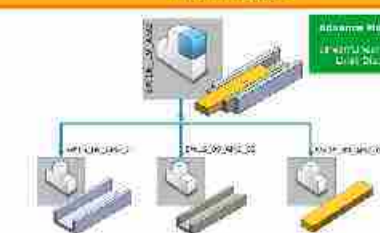
Advanced Motion (1)
 With
 Symmetry

Intermediate



Advanced Motion (2)
 With
 Symmetry

Intermediate



Advanced Motion (3)
 Lever Arm Coupler
 With Double

Intermediate



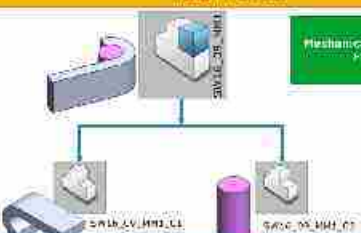
Advanced Motion (4)
 Link 1 & 2
 With Mass

Intermediate



Advanced Motion (4)
 Pin/Ball Contact

Intermediate



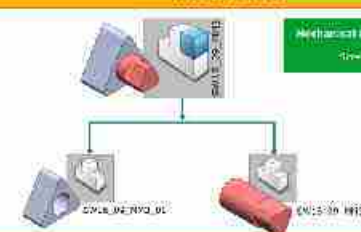
Mechanical Motion (1)
 Hinge

Intermediate



Mechanical Motion (2)
 Link
 Rack & Pinion

Intermediate



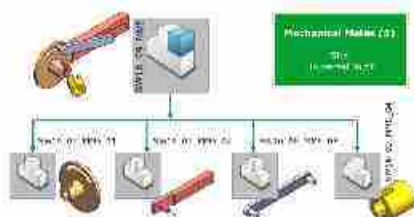
Mechanical Motion (3)
 Revolve

Intermediate

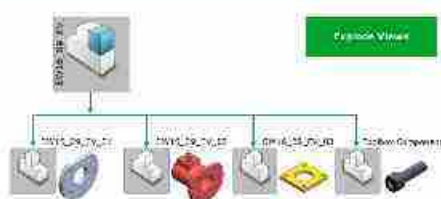


Mechanical Motion (4)
 Cam

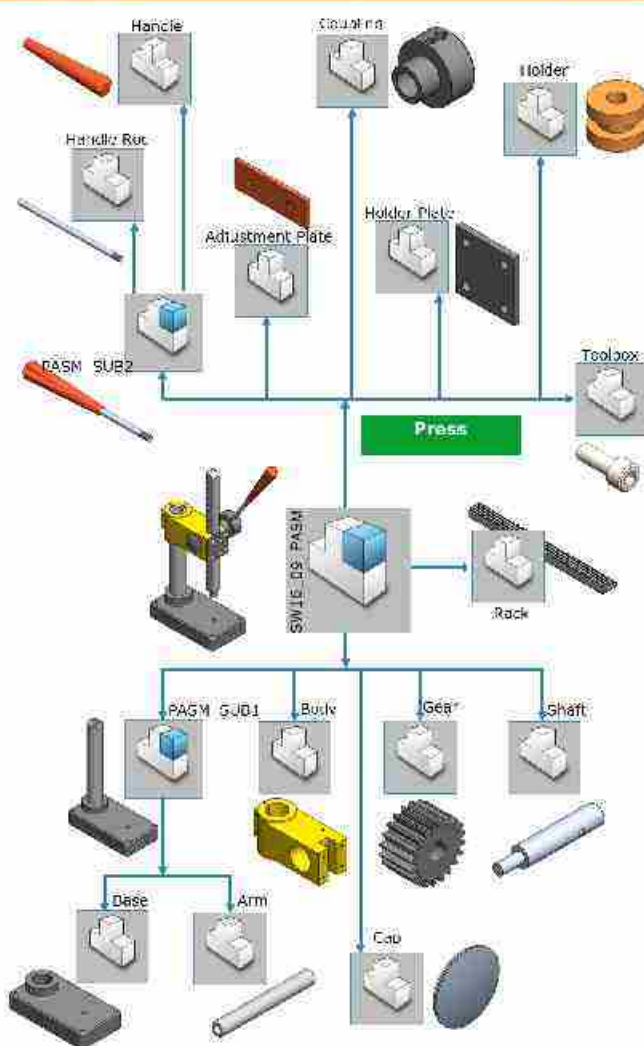
Intermediate



Intermediate



Intermediate



Intermediate



Beginner



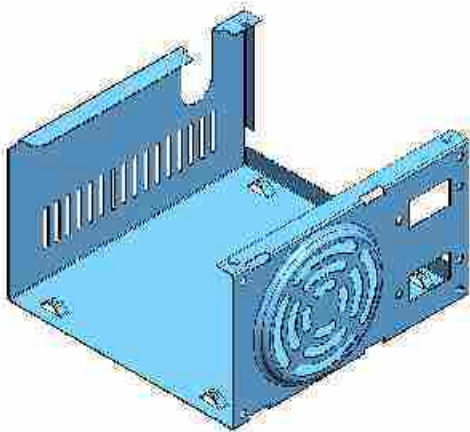
Beginner



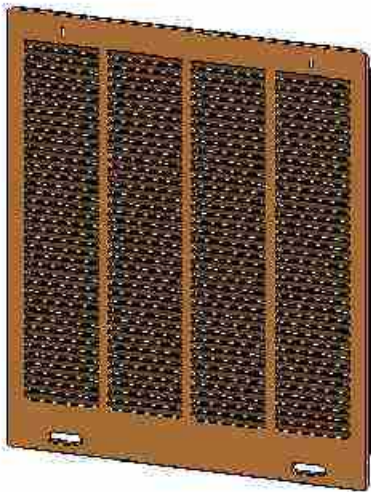
Intermediate



Intermediate



Intermediate



Intermediate



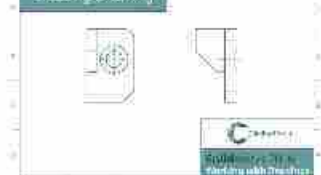
Advanced



Intermediate

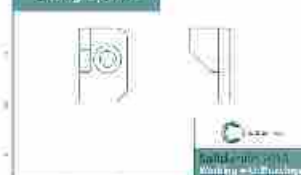
Working with Drawing

Creating Drawing



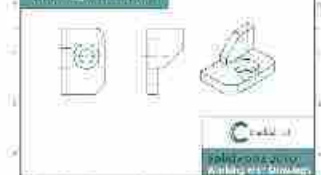
Beginner

Setting Options



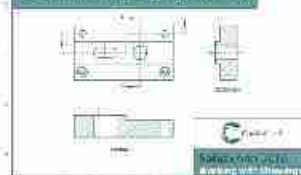
Beginner

Working with Views



Beginner

Section view and Offset section view



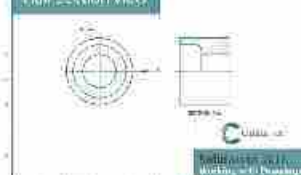
Beginner

Aligned Section View



Beginner

Half Section View



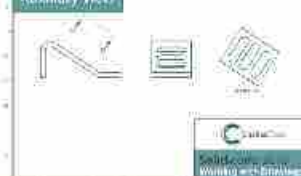
Beginner

Isometric Section View



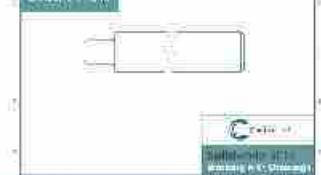
Beginner

Auxiliary View



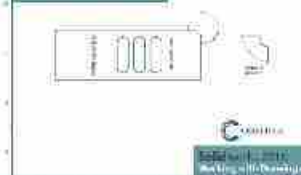
Beginner

Break View



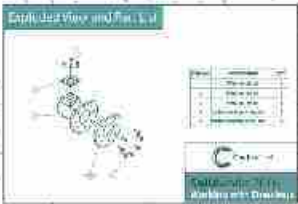
Beginner

Fit Pattern and Circular View

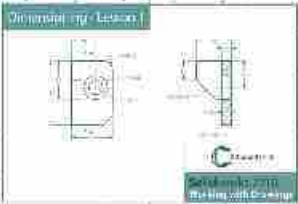


Beginner

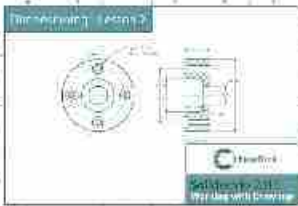
Working with Drawing



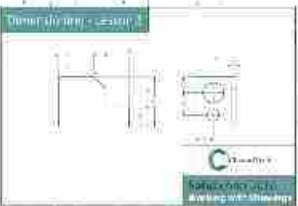
Beginner



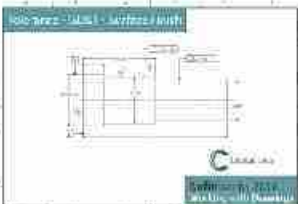
Beginner



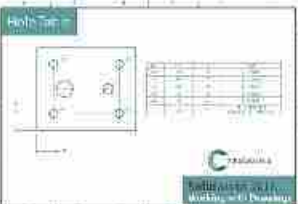
Beginner



Beginner



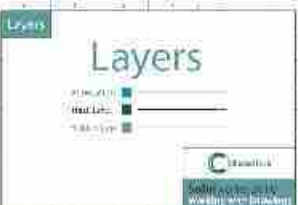
Intermediate



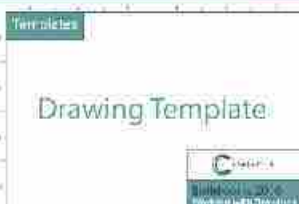
Intermediate



Intermediate



Beginner



Beginner



Beginner



Beginner

پیشگفتار

در سالهای کنونی نرم‌افزارهای مهندسی مکانیک به سرعت در حال توسعه و پیشرفت می‌باشند. سرعت این تحولات به گونه‌ای است که عدم آشنایی با نرم‌افزارهای مهندسی مکانیک موجب ضعف و کاهش کارایی در صنعت خواهد بود. نرم‌افزارهای طراحی قطعات در سه بخش CAD (طراحی به کمک رایانه)، CAM (تولید به کمک رایانه) و CAE (مهندسی به کمک رایانه)، تحولات وسیعی را در زمینه طراحی محصول و تولید ایجاد نموده‌اند به گونه‌ای که استفاده از این نرم‌افزارها باعث کوتاه شدن زمان تولید محصول، بالا بردن کیفیت و کم کردن هزینه‌ها و اشتباهات در صنعت شده است. در کنار نرم‌افزارهای تراز اول و مطرح دنیای صنعتی از جمله CATIA، Siemens NX (Unigraphics) و Creo (Pro/Engineer) که سالهاست صنعت طراحی و ساخت قطعات را در دست دارند و در زمینه CAD، CAE و CAM استفاده می‌شوند، نرم‌افزار SolidWorks نیز توانسته است به خوبی جای خود را باز نماید. نرم‌افزار SolidWorks به عنوان نرم‌افزار طراحی مکانیکی سه بعدی توسط شرکت SolidWorks یکی از شرکت‌های زیرمجموعه Dassault Systèmes که سازنده نرم‌افزار CATIA است به بازار عرضه می‌شود. امروزه این نرم‌افزار با فروش قابل توجه بی‌شک یکی از محبوب‌ترین نرم‌افزارهای طراحی سه بعدی در مهندسی مکانیک است. رقبای آن نرم‌افزارهای Solid Edge و Autodesk Inventor به شمار می‌روند.

با توجه به استقبال شایان توجه خوانندگان عزیز، بر آن شدیم تا در پاسخ به اعتماد و درخواست شما عزیزان، کتابی نوین عرضه نماییم. ساعتی طولانی را در آماده‌سازی این مجموعه سه‌ری کرده و تلاشمان بر این بوده است که کتابی جامع در این رشتا تهیه کرده و به دانشجویان، مهندسين و علاقمندان علوم طراحی قطعات ارائه نماییم. این کتاب حاصل سالها تلاش و پژوهشمان بوده و تمامی مطالب و مباحث کتاب متعلق به ما (نویسندگان) و دیدگاهمان در آموزش SolidWorks می‌باشد. انتظار می‌رود این کتاب به فرایند یادگیری نرم‌افزار کمک قابل توجهی نماید. کتاب را با دیدگاه صنعتی به رشته تحریر در آوردیم و سعی کرده‌ایم به واضح ترین شیوه ممکن به آموزش آن بپردازیم. در کتاب علاوه بر آشنایی با دستورات، با تکنیک‌های مختلف طراحی نیز آشنا خواهید شد. ترتیب و توالی فصول در مطالعه می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. از نقاط قوت کتاب ارائه مثال‌های شبیه واقعی است که با دقت بالایی انتخاب نموده‌ایم. ویژگی منحصر بفرد کتاب حاضر، سیستم گرافیکی و عکسبرداری پیشرفته یکار گرفته شده در آن است که به این واسطه تصاویر کتاب را بسیار واضح خواهید یافت. جهت استفاده هرچه بهتر از قابلیت‌های این کتاب، آگاهی از منابع آموزشی جدید، دریافت فایل‌های به روز شده کتاب و ثبت نام در دوره‌های آموزشی، می‌توانید به آدرس اینترنتی زیر مراجعه نمایید.

www.chakadalborz.com

به منظور بیان انتقادات، نظرات و پیشنهادات خود می‌توانید از طریق پستهای الکترونیکی زیر یا ما تماس بگیرید:

jamshidin@aol.com

jmombayni_sw@hotmail.com

در پایان لازم است از جناب آقای مهندس حامد کفاش، از مسوولین محترم انتشارات عابد که صمیمانه ما را در امر آماده‌سازی و چاپ کتاب یاری نمودند تشکر می‌نماییم.

گروه نویسندگان

Applied guide to **SOLIDWORKS**

فصل

١

مقدمه

Chapter **1** Introduction



معرفی فصل

فصل اول به دلیل آشنایی بیشتر با نرم‌افزار و سهولت استفاده از کتاب حاضر در نظر گرفته شده است که مطالعه آن قبل از هر فصل دیگر لازمی است. بدون مطالعه این فصل در کار با نرم‌افزار و مطالعه کتاب دچار مشکل خواهید شد. در این فصل با اصطلاحات مبسوط، اطلاعات مورد نیاز در مورد رایانه مناسب، محیط نرم‌افزار، کارهای عمومی، ساختار دستورات و ... آشنا خواهید شد.

عناصر اتوماسیون صنعتی

امروزه، فرایند ساخت با الگویی از کاهش هزینه و افزایش کیفیت در مفهوم یک رقابت جهانی همراه است. صنایع مختلف مانند کار نخواهند بود مگر اینکه محصولات خود را با کیفیتی بالاتر و قیمتی پایین‌تر، در زمانی کمتر روانه‌ی بازار نمایند و این امر رقابت جهانی را برای کاهش مشکلات تولید به وجود آورده است. با افزایش چشم‌گیر قدرت محاسبات و دسترسی به ابزارهای نرم‌افزاری به منظور طراحی و تولید، امروزه مهندسان از سیستم‌های طراحی به کمک رایانه (CAD)، مهندسی به کمک رایانه (CAE) و ساخت به کمک رایانه (CAM) برای مکانیزه کردن فرایند طراحی و تولید محصولات خود استفاده می‌کنند.

طراحی به کمک رایانه

منظور از طراحی به کمک رایانه، تکنولوژی مربوط به سیستم‌های رایانه‌ای در دستیابی به خلق، تغییر، تحلیل و بهینه‌سازی هندسی طراحی می‌باشد. هر برنامه رایانه‌ای که شامل گرافیک رایانه‌ای و یک برنامه کاربردی در جهت تسهیل توابع مهندسی در فرایند طراحی باشد، در این گروه طبقه‌بندی می‌شود و عنوان CAD را به خود اختصاص دهد.

مهندسی به کمک رایانه



تکنولوژی CAE توسط سیستم‌های رایانه‌ای به بررسی توابعی که در سیستم CAD به وجود آمده‌اند، می‌پردازد و به طراح این امکان را می‌دهد که مدل را به لحاظ رفتاری در شرایط کاری واقعی، شبیه‌سازی کند و در صورت لزوم طرح را بهینه کند. یکی از مطرح‌ترین تحلیل‌ها FEM یا تحلیل اجزای محدود می‌باشد. از این روش می‌توان برای محاسباتی تنش، تغییر شکل، انتقال حرارت، خرابان سیال و ... استفاده نمود.

ساخت به کمک رایانه

این تکنولوژی با استفاده از توصیف رایانه‌ای و رایانه‌های مرتبط با دستگاه‌های ساخت محصول، مسیر ساخت را طرح‌ریزی و کنترل کرده و به پیش می‌برد. یکی از مهم‌ترین سطوح ساخت به کمک رایانه، NC می‌باشد که توسط دستورات برنامه‌ریزی شده به کنترل و کدگذاری کردن حرکات ماشین‌ابزار در برش، فرزه، کویدن، پرچ کردن و ... می‌پردازد.

¹ Computer Aided Design

² Computer Aided Engineering

³ Computer Aided Manufacturing

⁴ Finite Element Method

تاریخچه‌ی طراحی

ریشه و اساس CAD امروزی به زمان شروع تمدن در ایران و مصر باستان و تشکیل گروه‌های ترسیم، توسط مهندسان آن زمان بازمی‌گردد. نقشه برداری امروزی به سال ۱۸۰۰ میلادی بازمی‌گردد. پیشرفت واقعی CAD/CAM از سال ۱۹۵۰ آغاز شد. در قرن گذشته تکنولوژی CAD/CAM چهار نسل را پشت سر گذاشته است. سال ۱۹۵۰ مبدأ آغاز گرافیک رایانه‌ای نام گرفته است. زیرا در آن سال، لایبراتور دانشگاه MIT یک روش عددی با نام NC برای یک سیستم ماشین کاری سه محوره را شرح داده و اقیان کرد. در همان سال ابزار آلات اتوماتیک برنامه‌ریزی شده APT شروع به گسترش نمود و شرکت جنرال موتورز برای اولین بار قدرت محیط گرافیک رایانه‌ای را به نمایش گذاشت. دهه‌ی ۱۹۶۰ بحرانی‌ترین دوره‌ی تحقیقات طراحی به شیوه گرافیک رایانه‌ای بود. در این دوره ایون سوترلند سیستم Sketchpad برای طراحی نقشه‌ها و جریات را در حالت فعال توسعه داد. این سیستم به وسیله یک لامپ نوری از جنس کاند CRT می‌کرد. واژه CAD از زمان یینایش کلمه‌ی Design با مفهومی بالاتر از نقشه‌های اولیه، بوجود آمد. در همان زمان شرکت جنرال موتورز از ساخت سیستم DAC-1 و شرکت Bell از ساخت سیستم نمایش Graphic T خبر دادند. در دهه‌ی ۱۹۷۰ تلاش‌های تحقیقاتی حاصل از دهه‌ی ۱۹۶۰ در مورد گرافیک رایانه‌ای به تمرکز نقش و اهمیت گرافیک رایانه‌ای برای صنایع، دولت‌ها و دانشگاه‌ها آشکار گردید. دهه‌ی ۱۹۷۰ مبدأ آغاز طراحی رایانه‌ای به حساب می‌آید. انجمن NGCA تشکیل و استاندارد طراحی رایانه‌ای به نام IGES به وجود آمد. در دهه‌ی ۱۹۸۰ تئوری‌ها و الگوریتم‌های جدیدی جهت یکپارچگی عناصر مختلف از طراحی و ساخت توسعه یافتند. بهترین تحقیق و تمرکز بر گسترش CAD/CAM در طراحی به شکل سه‌بعدی و افزایش توان کاربردهای مهندسی بوده است.

تولید محصول

امروزه CAD/CAM بر جنبه‌ی بهره‌وری و سرعت و یکپارچگی عناصر مختلف طراحی و ساخت، در راستای توسعه‌ی الگوریتم‌های جدید می‌باشد. در حال حاضر تعداد بسیار زیادی از سیستم‌های تجاری CAD/CAM برای استفاده در دسترس می‌باشند که در عین حرفه‌ای بودن، به سادگی برای کاربر قابل استفاده هستند. در ادامه توضیحی مختصر در مورد نحوه‌ی استفاده CAM/CAE/CAD برای تولید محصول آورده شده است. فرایند تولید یک محصول به بخش‌های مختلفی تقسیم می‌گردد. فرایند طراحی از زمان احساس نیاز به وجود یک محصول جدید آغاز می‌شود. این نیاز حاصل دریافت اطلاعات بازار مصرف و مشتریان توسط کارکنان می‌باشد. زمانی که اطلاعات مربوط به محصول جمع‌آوری شد، خصوصیات طرح مشخص می‌شوند و از لحاظ اجرایی امکان‌سنجی طرح بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده انجام خواهد شد. سپس جزئیات طرح مشخص می‌شوند. جزئیات طرح شامل تصویر و تجسم از طرح، آینده‌ی محصول، نقشه‌های دو بعدی و تهیه مدل هندسی سه‌بعدی از طرح مورد نظر می‌باشند. تحلیل‌ها شامل

¹ Numerical Control

² Automatically Programmed Tools

³ General Motors

⁴ Ivan Sutherland

⁵ Cathode Ray Tube

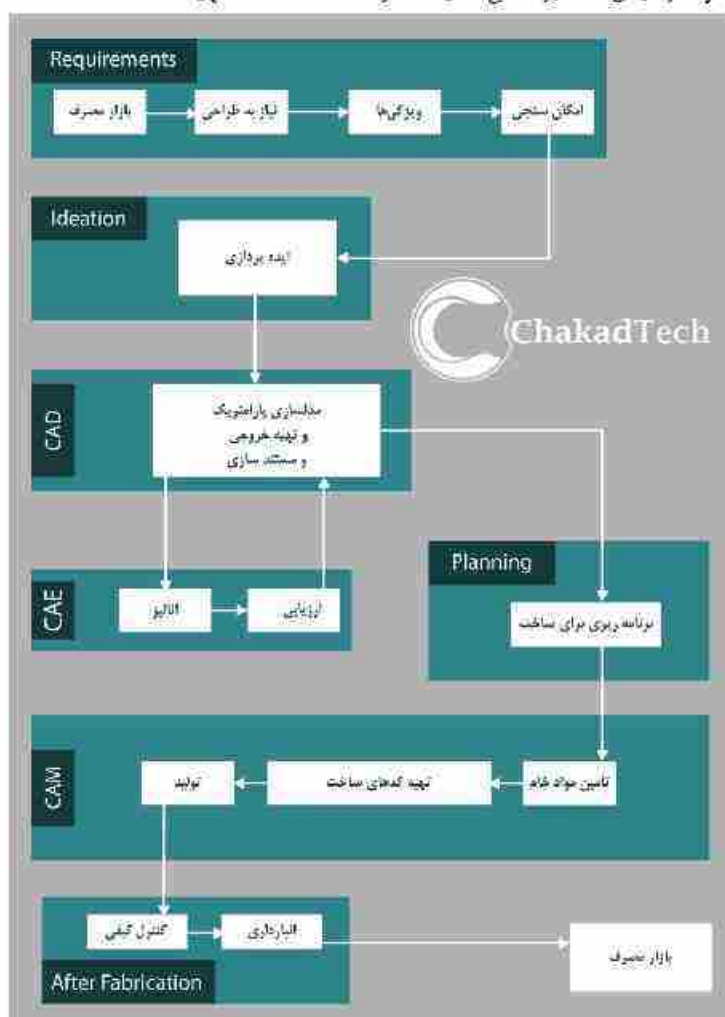
⁶ National Computer Graphic Association

⁷ Initial Graphics Exchange Specification

تحلیل تنش، تحلیل تناسب شکل هندسی، تحلیل سیستماتیکی، محاسبات جرم، آنالیز تلوئانس و در نهایت بهینه‌سازی هندسی مدل می‌باشند. کیفیت نتایج مستقیماً وابسته به کیفیت انجام تحلیل‌ها می‌باشد. فرآیند ساخت بر اساس نقشه‌های یا خروجی‌های مناسب بدست آمده از مرحله طراحی با فعالیت‌های کارگاهی آغاز می‌گردد و با تولید محصول پایان خواهد یافت. فرآیند ساخت شامل طرح ریزی، فرآیند انتخاب مواد، انتخاب و ساخت ابزار، برنامه ریزی ماشین و تست کیفیت در مراحل مختلف تولید می‌باشد. بعد از تست کیفیت نهایی، قطعات، مونتاژ و بسته‌بندی شده، به آنها شناسه‌ای تعلق گرفته و راهی بازار مصرف خواهند شد.

PLM معرفی PLM

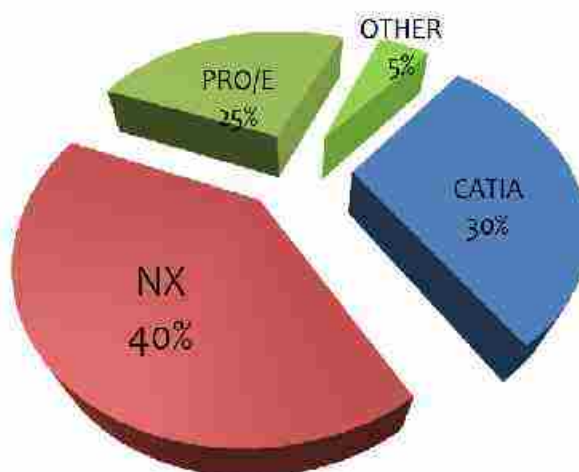
دانش بررسی کلیه‌ی مراحل تولید یک محصول از زمان احساس نیاز به محصول تا رسیدن بدست مشتری و یافتن نتیجه‌ی نهایی است. در ادامه یک نمونه از سیکل PLM بر اساس تحقیقات شرکت ChakadTech تهیه شده است.



معرفی PDM

در ابعاد بزرگ صنعتی با توجه به تعداد قطعات، نیاز به یک مدیریت در جهت منظم‌سازی و اداره‌ی اطلاعات و محصولات نرم‌افزاری می‌باشد. به عنوان مثال برای تغییر نام فایل‌ها، انتقال آن‌ها، ویرایش یک فایل خاص از میان کل منابع موجود و بررسی گروهی اطلاعات از طریق اینترنت در صنایع از این مبحث استفاده می‌شود. در SolidWorks نیز یک بخش مجزا به نام PDMWorks در نظر گرفته شده است.

در میان نرم‌افزارهای مکانیکی سه نرم‌افزار (Siemens NX (Unigraphics)، Creo (PRO/Engineer) و CATIA هر یک به دلیل دارا بودن مجموعه‌ای جامع از پدیده‌های کاربردی صنعتی، بسیار قدرتمند می‌باشند. با بررسی سوابق شرکت‌های صنعتی در پنج دهه گذشته، ردپای یکی از این سه نرم‌افزار را خواهیم دید. نمودار زیر به صورت مستند گستره استفاده از نرم‌افزارهای مکانیکی در شبیه‌سازی قطعات توسط کاربران صنایع مکانیک در سطح جهان، در سال 2007 را نشان می‌دهد. متأسفانه در کشور عزیزمان ایران تنها نرم‌افزار CATIA در ابعاد واقعی آن شناخته شده است و نرم‌افزارهای قدرتمند Siemens NX و Creo کاملاً ناشناخته باقی مانده‌اند.



اطلاعات و تاریخچه:

- اولین نسخه نرم افزار در سال 1995 توسط شرکت Dassault Systems ارائه گردید.
- دلیل ارائه Solidworks را می توان قیمت پایین آن برای استفاده شرکت های کوچک دانست.
- این نرم افزار در ابتدا در دسته بندی CAD قرار گرفته است که هم اکنون به سرعت در حال گسترش و پیشرفت می باشد.
- نرم افزار Solidworks تحت نظارت شرکت SIEMENS یکی از بزرگترین کمپانی های سازنده نرم افزارهای صنعتی از قبیل NX طراحی می گردد.
- سهولت استفاده از ویژگی های مهم این نرم افزار به شمار می آید.

ویژگی های رایانه برای اجرای بهتر SolidWorks

بی تردید هر نرم افزار برای سهولت کار کرد نیازمند ویژگی های سیستمی و سخت افزاری می باشد. در این میان نرم افزارهای طراحی قطعات اساس گرافیکی داشته و به گونه ای هستند که از CPU و کارت گرافیک رایانه پردازش بالایی را طلب می کنند. از شیوه نمایش این قبیل نرم افزارها به نمایش Interactive یا فعال تعبیر می گردد، یعنی آنکه بخش زیادی از صفحه مانیتور رایانه که پرمصرفترین خروجی رایانه است به صفحه نمایش نرم افزار تبدیل خواهد شد. به دلیل سه بعدی بودن نمایش نرم افزارهای طراحی قطعات، نمایش مانیتور بصورت لحظه ای در تغییر است. از این رو CPU و کارت گرافیک باید توانایی پاسخگویی آتی به تغییرات گرافیکی را دارا باشند. در ادامه ظرفیت حافظه RAM نیز اهمیت داشته و می بایست فضای لازم را در اختیار رایانه قرار داد. از این رو لازم دیده شد اطلاعاتی در این زمینه در اختیار خواننده قرار گیرد.

- سیستم عامل: Solidworks 2016 تنها بر سیستم عامل ویندوز 64bit و ویرایشهای زیر قابل اجراست:

Operating System for Solidworks 2016
Windows 10 (64bit)
Windows 8.1 (64bit)
Windows 7 sp1 (64bit)

- **ظرفیت حافظه:** میزان حافظه RAM برای سیستم های 32bit برابر 2GB یا بیشتر و برای سیستم های 64bit به اندازه 4GB یا بیشتر پیشنهاد می گردد. فضای خالی در دسترس نصب نرم افزار معادل 5GB یا بیشتر توصیه شده است. در مورد حافظه ROM، حافظه های جدید SSD بارها پرسرعت تر از HDD بوده و سرعت پاسخگویی آن ها کاربرد را شگفت زده خواهد نمود.
- **پردازنده (CPU):** شرکت سازنده در این مورد پردازنده های Intel یا AMD را پیشنهاد می دهد.
- **کارت گرافیک:** این سخت افزار بسیار اهمیت داشته و بهترین انتخاب ها از سری کارت های گرافیک زیر هستند.

NVidia	AMD
Quadro FX	FirePro
	FireGL

این سری از کارت‌های گرافیک مشخصاً برای نرم‌افزارهای طراحی سه بعدی طراحی گردیده‌اند و با نرم‌افزارهای مکانیک همخوانی کامل دارند. شایان ذکر است تنوع کارت‌های NVIDIA در این زمینه بیش از AMD می‌باشد.



قبل از تهیه کارت گرافیک توصیه می‌گردد به آدرس شرکت سازنده Solidworks که لینک آن در ادامه آورده شده مراجعه نمایید و با استفاده از گزینه Any System Vendor در قسمت Computer Vendor تنها از اعتبار کارت گرافیک برای استفاده اطمینان حاصل کرده و حتی Driver مورد نظر را مستقیماً دانلود نمایید.

<http://www.solidworks.com/sw/support/video-card-testing.html>

در صورتی که از لپ‌تاپ حرفه‌ای یا کارت گرافیک استفاده می‌کنید شرایط دستگاه خود را بررسی کنید. به عنوان مثال تصویر زیر نمایش می‌دهد لپ‌تاپ HP Elitebook 8740v برای استفاده از Solidworks 2016 با نصب درایور ارائه شده معتبر می‌باشد.

Graphics Card Drivers

Find graphics card drivers for your system to ensure system performance and stability.

Display Results using one of the two methods listed below:

List Certified Computer System/Graphic Card Combinations

+ If your graphics card shipped with your computer, search by Computer Vendor.

Browse for Graphics Cards or Non-Listed Combinations

+ If your system combination is not listed, or you are just looking for graphics cards.

Select --- Any System Vendor --- for Computer Vendor and select a Graphics Card Vendor.

Computer Vendor: HP

Computer Model: HP EliteBook 8740v

Graphics Card Model: NVIDIA Quadro FX 2800M

SolidWorks Version: 2016

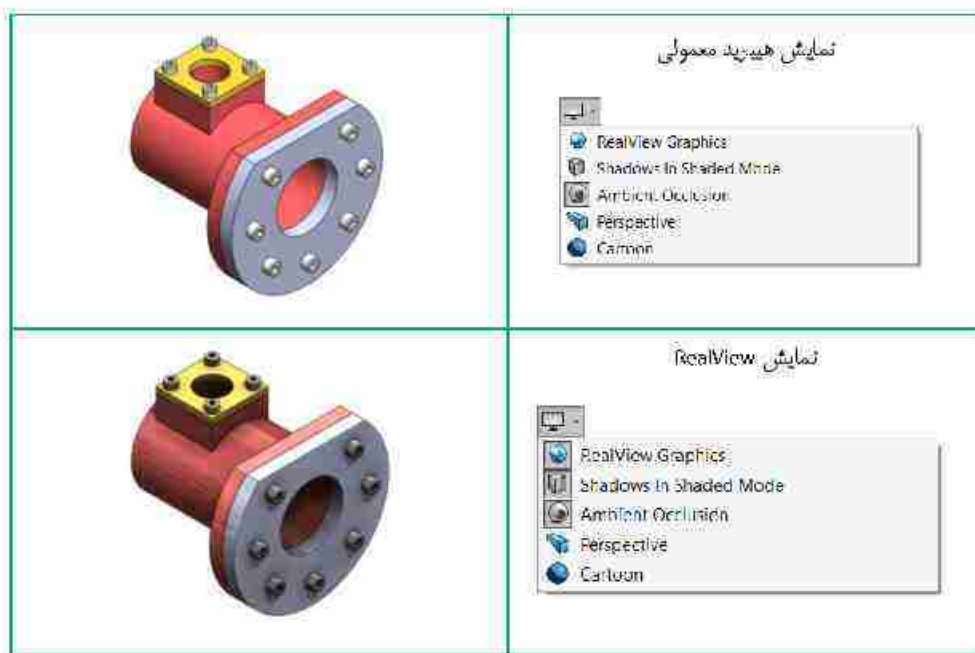
Operating System: Win7 x64

Show Results (1)

Required *

Certified (Recommended) Driver Results						
# of Items Shown 1						
System	Card	Driver	SolidWorks	OS	Notes	
HP EliteBook 8740v	NVIDIA Quadro FX 2800M	341.43	 2016	Win7 x64		Notes
Page 1 of 1 						
Displaying records 1 of 1						

در ادامه تصویر یک مدل در نمایش با کارت گرافیک Nvidia Quadro FX 7800M در حالت معمولی و حالت نمایش حرفه‌ای آورده شده است. در نمایش حرفه‌ای قادر خواهید بود مدل را با جنس‌های واقعی مانند فلز یا پرداخت سطح مختلف، پلاستیک، شیشه، پارچه، مواد طبیعی مانند سنگ، چوب و ... یا نمایشی کاملاً طبیعی و خارق‌العاده در زمان طراحی مشاهده و یک طراحی لذت‌بخش را تجربه نمایید. توانایی این کارت‌های گرافیک در مدل‌های با حجم بالا نیز قابل ذکر است.



نرم‌افزارهای Microsoft: جهت اجرای SolidWorks و استفاده از امکانات آن به محصولات زیر نیاز خواهید داشت.

Microsoft Internet Explorer 8 , 9 , 10 or Microsoft Edge.

Microsoft Excel & Word 2007 or 2010 or 2013

در مورد اطلاعات بیشتر در زمینه رایانه مناسب نیاز به آدرس زیر مراجعه نمایید.

<http://www.solidworks.com/sw/support/hardware.html>

در ادامه اشاره به این نکته کاملاً ضروری به نظر می‌رسد که برای اهداف آموزشی نیاز به فراهم کردن رایانه بسیار قدرتمند با تمام ویژگی‌های ذکر شده نیست و برای یادگیری کتاب پیش رو می‌بایست شرایط نرم‌افزاری از قبیل سیستم عامل رایانه مطابقت داشته باشد و سخت‌افزار نیز گشش اجرا کردن فایل‌های معمولی را دارا باشد، لذا در صورت نیاز به طراحی حرفه‌ای و صنعتی می‌توانید از پیشنهادات این بخش استفاده نمایید.

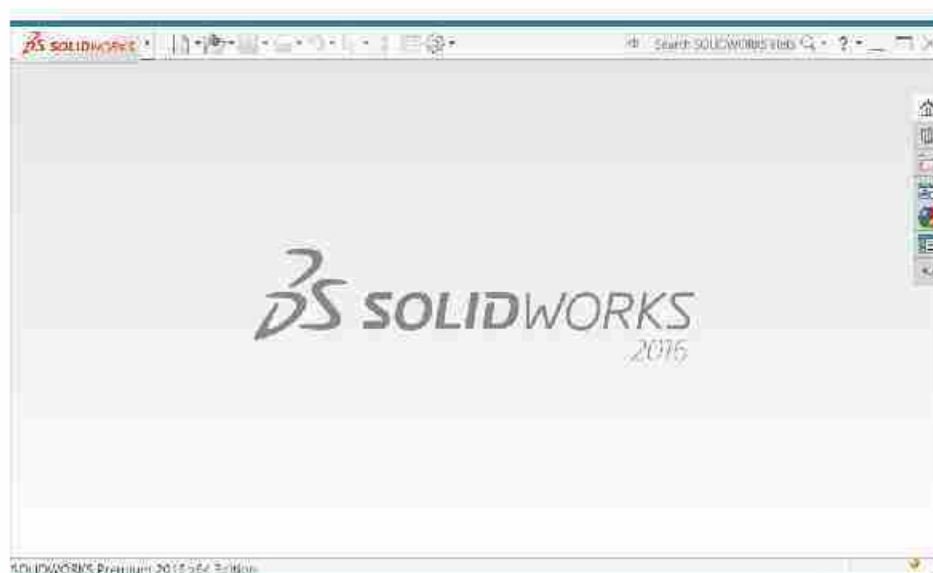
اجرای نرم افزار

برای اجرای نرم افزار در windows 10 مسیر زیر را دنبال نمایید.



Start > All Apps > SolidWorks 2016 > SolidWorks 2016 x64 Edition

همچنین می توانید با دوبار کلیک بر لوگوی نرم افزار در Desktop، نرم افزار را اجرا کنید. پس از اجرای نرم افزار صفحه اولیه به شکل زیر به نمایش در خواهد آمد.



تقسیم بندی فایل ها در SolidWorks

این نرم افزار اطلاعات دیجیتال را در سه محیط اصلی تقسیم بندی می نماید که هر کدام نوع طراحی خاص خود را داراست و در ادامه معرفی شده است.

- **Part:** طراحی مدل های منفرد سه بعدی
- **Assembly:** مونتاژ مدل های منفرد
- **Drawing:** تهیه نقشه از داده های Part و Assembly



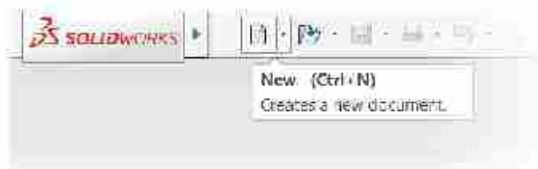
Part



Assembly



Drawing



ایجاد فایل جدید

با کلیک بر گزینه New از توارینار Standard، پنجره New Solidworks Document به شکل زیر گشوده خواهد شد. در این پنجره این امکان را خواهید داشت که فایل جدید خود را از نوع Part که اختصاص به طراحی یک مدل دارد، یا از نوع Assembly یا قابلیت ایجاد قطعات مرکب و یا از نوع Drawing که به ایجاد نقشه از قطعات یا مجموعه قطعات می‌پردازد، انتخاب نمایید.

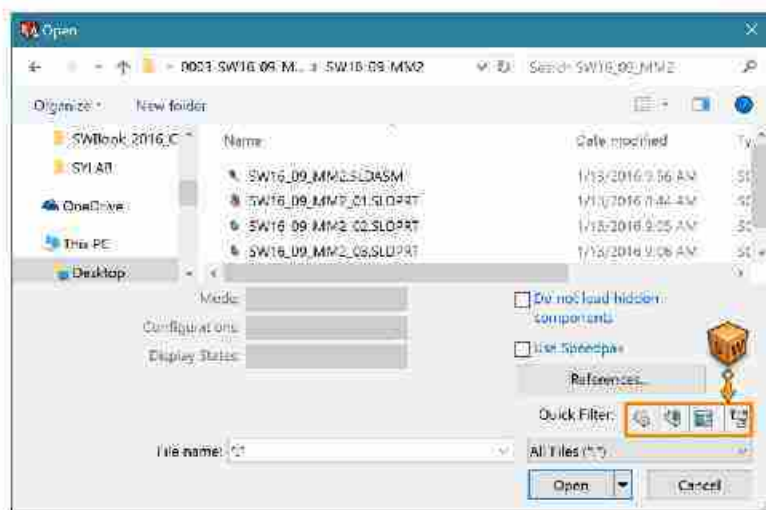


بازخوانی فایل‌های ذخیره شده قبلی

با کلیک بر گزینه Open قادر خواهید بود فایل‌های ایجاد شده قبلی را از مسیر ذخیره شده انتخاب و بازخوانی نمایید. گزینه Browse Recent Document در نسخه‌های جدید به این قسمت اضافه شده است. با کلیک بر این گزینه یک پنجره به همان نام گشوده خواهد شد. در این پنجره آخرین فایل‌های ایجاد شده قبلی به صورت تصویری به نمایش گذاشته می‌شوند که به راحتی با کلیک بر هر کدام از آنها فایل مورد نظر گشوده خواهد شد.



به کمک گزینه‌های Quick Filter می‌توانید نمایش فایل‌های Solidworks در پوشه انتخابی را فیلتر کنید. به عنوان مثال اگر در یک پوشه فایل‌های Part، Assembly و Drawing باشد و Quick Filter را برای Assembly فعال کنید، تنها Assembly‌های دیون پوشه دیده خواهند شد و فیلتر برای سادگی انتخاب در نظر گرفته شده است. همواره به آن توجه کنید تا ناخواسته دچار مشکل نشوید. هر فیلتر یا یکبار کلیک فعال و با یک کلیک دیگر غیر فعال می‌شود.



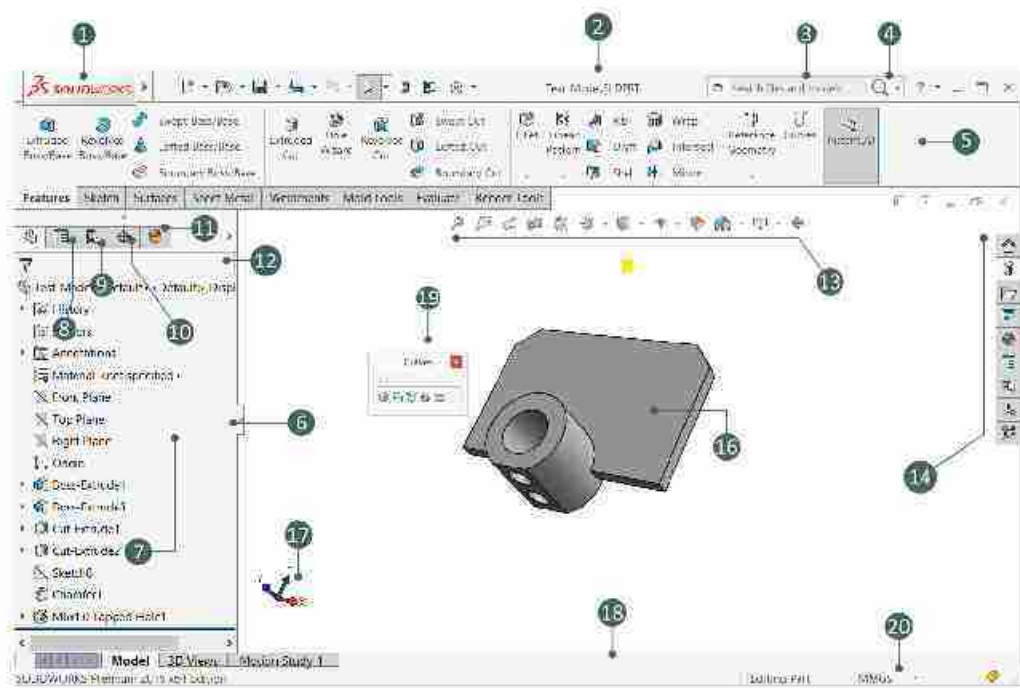
ذخیره سازی فایل‌ها

پس از ایجاد یک فایل در برنامه و تکمیل آن و یا در صورت ویرایش یک فایل قبلی نیاز است که آن را ذخیره سازی نمایید برای ذخیره کردن فایل‌هایی که به تازگی ایجاد کرده اید یا به روز رسانی فایل قبلی از گزینه Save و برای ذخیره سازی فایل با نام جدید از گزینه save as استفاده نمایید. گزینه Save All تمام فایل‌هایی که در حال اجرا هستند را ذخیره و بروز رسانی خواهد کرد.



آشنایی با محیط Part

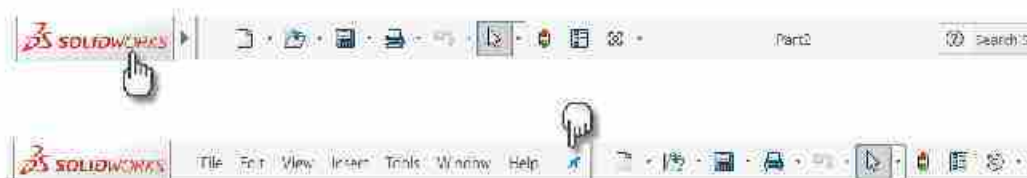
این قسمت شامل نوار ابزارها و دستورات متفاوت جهت طراحی مدل‌های سه بعدی با کیفیت بسیار بالا می‌باشد. این نرم‌افزار بر اساس ترسیمه‌های دو بعدی به ایجاد مدل سه بعدی خواهد پرداخت؛ همچنین طراحی به صورت پارامتریک بوده و به راحتی قابل ویرایش می‌باشد. تصویر صفحه بعد به معرفی قسمت‌های مختلف محیط Part پرداخته است.



1	Menu Bar	منوهای اصلی برنامه
2	File Name	نام فایل مورد طراحی
3	Solidworks Search	امکانات جستجو
4	Help flyout Menu	دستیابی به Help ترم افزار
5	Command Manager	دستورات ترم افزار در قالب تواراهاها مختلف
6	Manager	زبانه های ویرایشی
7	FeatureManager Design Tree	تاریخچه پارامتریک طراحی
8	Property Manager	ویژگی موضوع یا دستور مورد انتخاب
9	Configuration Manager	زبانه پیکربندی
10	DimXpert Manager	زبانه اندازه گذاری سه بعدی
11	Display Manager	زبانه تنظیمات ویژگی های تصویری
12	FeatureManager Filter	جستجوی نمایه دلخواه در درخت طراحی
13	Heads Up view toolbar	دستورات پر مصرف تصویری محیط گرافیکی
14	Task Pane	زبانه های کاری از قبیل Design Library
15	Graphical Area	صفحه سه بعدی گرافیکی

16.	3D Model	مدل سه بعدی
17.	3D Print	محورهای سه بعدی
18.	Status Bar	نوار وضعیت
19.	Float Toolbar	نمونه نوار ابزار شناور در محیط
20.	Unit System	تعیین سیستم واحد اندازه گذاری

اگر در بالاترین قسمت پنجره نرم افزار به نام Solidworks مکت یا کلیک نمایید: مشاهده می کنید که نوار ابزار استاندارد، در قالب یک پنجره کشویی جای گرفته است. همچنین می توانید با فشردن AutoShow انتهای نوار ابزار آن را ثابت نمایید تا بسته نشود.



در قسمت Command Manager نام نوار ابزارهای مختلف مورد استفاده نرم افزار وجود دارد که با کلیک بر آن دستورات آن بخش را نمایش می دهد. در ابتدا زبانه Features در حالت فعال قرار دارد.



به عنوان مثال با کلیک بر زبانه Sketch دستورات این قسمت در همان قالب به نمایش درخواهند آمد.

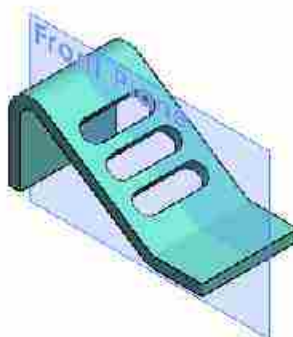




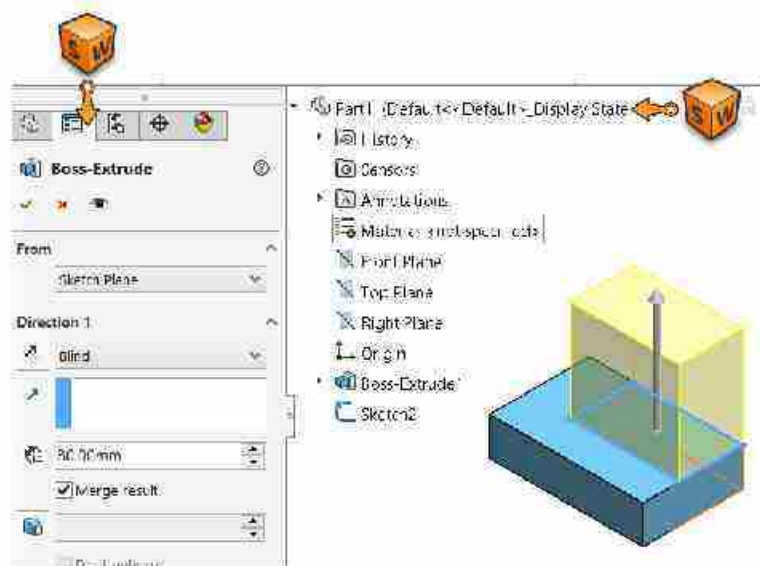
می‌توانید نوار ابزارهای دیگر مورد نظر خود را از قیبل SheetMetal, Surface, Molds, Weldments را توسط راست کلیک بر یکی از زبانه‌های موجود، مثلاً Features در این قسمت اضافه کنید. که پیشنهاد می‌گردد با توجه به مباحث کتاب پیش رو، گزینه‌های مورد نیاز را در زمان مطالعه فصول مربوطه فعال نمایید.

درخت طراحی

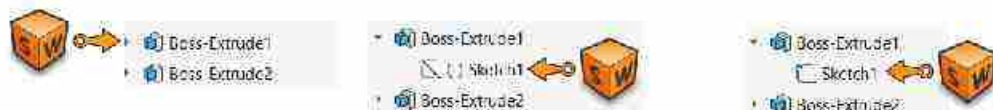
در بالای نمودار درختی نام مدل دیده می‌شود، در این قسمت نام مدل، ستورها، نوع اندازه‌گذاری، نور، جنس ماده تشکیل دهنده مدل، صفحات ترسیم اولیه و مرکز مختصات و سپس تاریخچه طراحی مدل از شروع یکار طرح تا انتهای طراحی را شامل می‌گردد. عناصر سازنده نمودار مانند صفحات ترسیم، حجم‌ها و ... می‌توانند در نمایش یا پنهان باشند. در تصویر بعد صفحه Front نمایش است و صفحات Top و Right پنهان هستند. تاریخچه طراحی بعد از Origin قرار خواهد گرفت و هر مرحله‌ای که به آن اضافه کنید یا آیکون دستور و نام اتوماتیک در نمودار ثبت خواهد شد. به آیکون آنها در نمودار درختی در حالت نمایش و حالت پنهان دقت نمایید. در حالت پنهان آیکون کمربند و یک خط اریب بر روی آن قرار خواهد گرفت. یک خط افقی آبی پایان طراحی را نمایش خواهد داد.



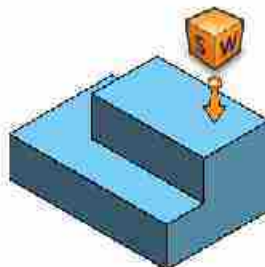
در حالت عادی نمودار درختی در نمایش است لذا هنگام کار با دستورات یا انتخاب موضوعات در محیط نرم افزار نمودار درختی جایی خود را به Property Manager خواهد داد، در تصویر بعد دستور Extrude فعال شده و ویژگی های آن را نمایش می دهد. در زمانی که Property Manager فضای Manager را اشغال کرده است نمودار درختی برای استفاده احتمالی در سمت چپ و بالای صفحه گرافیکی قرار خواهد گرفت. در صورت مزاحمت نمودار درختی و نیاز به بستن آن می توانید بر مفلک روبه پایین قبل از نام مدل کلیک کنید تا بسته شود.



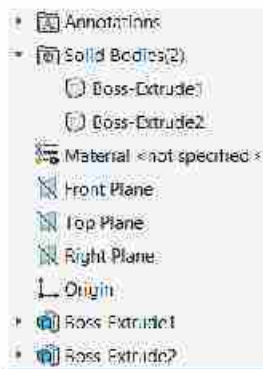
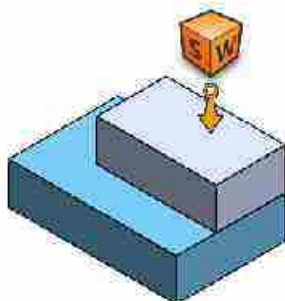
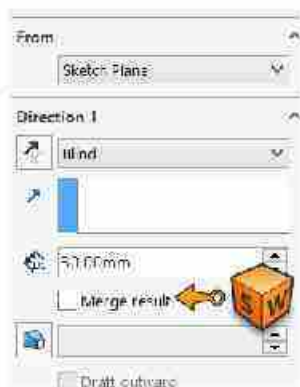
علامت ► قبل از عناصر نمودار درختی حکایت از وجود زیرمجموعه در آن قسمت دارد و با کلیک بر آن به صورت ▼ خواهد شد و عناصر سازنده و یا وابسته آن قسمت دیده خواهند شد. در شکل بعد خواهید دید که دستور Extrude شامل یک Sketch می باشد. تصویر سمت راست این ترسیمه را در حالت پنهان و نمایش ارائه می کنند.



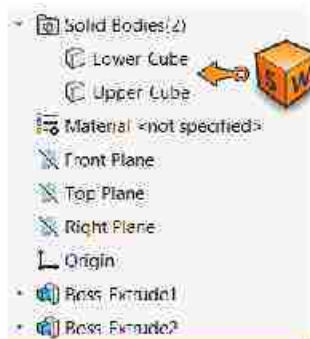
گزینه Merge Result باید همواره در دستوراتی که حجم ایجاد می کنند مانند Extrude مورد توجه قرار گیرد. بعد از اجرای دستور Extrude در تصویر قبل و فعال بودن گزینه Merge Result حجم ها باهم یکپارچه خواهند شد.



اگر این گزینه را غیر فعال کنید، حجم‌ها یکپارچه نخواهند شد و پوشه Solid Bodies در نمودار ظاهر خواهد شد. تعداد حجم‌های مستقل یا Body بعد از پوشه Solid Bodies و در پارت نامیش داده خواهد شد. اگر بر مثلث کنار این پوشه کلیک کنید، Bodyها را خواهید دید. به آیکون آنها دقت کنید. همچنین همواره نام Body به صورت اتوماتیک نام آخرین مرحله سه بعدی است که روی آن به کار برده شده است.



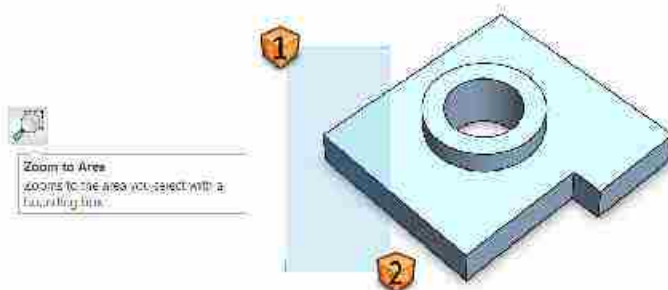
توجه کنید که در نمودار درختی نام گذاری مراحل به صورت اتوماتیک انجام خواهد شد و توجه نمایید وجود نام یکسان در نمودار درختی امکان پذیر نمی باشد. در عین حال در هر زمان می توانید نام یک عضو از نمودار درختی تغییر دهید. برای این کار کیفیت دوبار بصورت آهسته بر نام مورد نظر کلیک کرده و سپس نام جدید را تایید و Enter کنید.



در قسمت بالایی صفحه گرافیکی آیکون‌های Heads Up View دیده می‌شوند که بدلیل پرمصرف بودن در صفحه گرافیکی قرار داده شده‌اند، در ادامه توضیحی کوتاه برای هر یک آورده شده است.



اولین ابزار از سمت چپ دستور Zoom to Fit نام دارد، با یکبار کلیک بر این گزینه مدل مورد طراحی بصورت کامل، در مانیتور به نمایش گذاشته خواهد شد. گزینه دوم با نام Zoom to Area محدوده مستطیلی انتخابی از سویی کاربر را در حالت نمایش تمام صفحه قرار می‌دهد. پس از انتخاب دستور مورد نظر باید محدوده دلخواه را به کمک کلیک و درگ انتخاب کنید. برای اینکار در مکان هدف یکبار کلیک کنید و در حالی که دکمه ماوس را در حالت فشرده نگه داشته‌اید اریب حرکت کنید و پس اطمینان از انتخاب قسمت مورد نظر دکمه ماوس را رها نمایید.



Previous View (Ctrl+Shift+Z)
Displays the previous view.

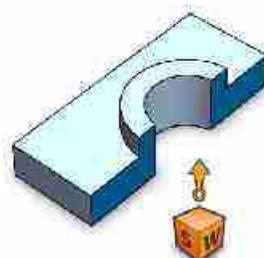
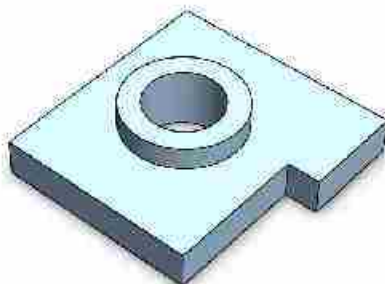
کلیک کردن بر گزینه Previous View شکل را در نمای قبلی انتخابی از سویی کاربر قرار خواهد داد که این ناممکن است از تماشای ثابت نرم افزار از قبیل Front و ... باشد یا اینکه توسط ماوس ایجاد شده باشد.

گزینه Section View این امکان را فراهم می‌کند که شکل را حداکثر از سه نما در حالت برش قرار دهید و حتی آن را بصورت یک نمایی مجزا ذخیره نمایید، استفاده از این ابزار در زمان ایجاد جزئیات طراحی در داخل مدل اهمیت خاصی پیدا خواهد کرد.



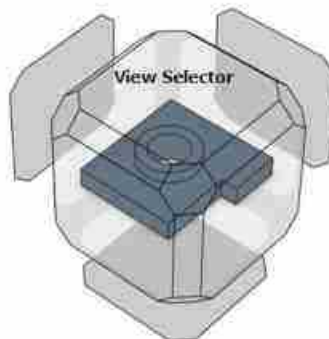
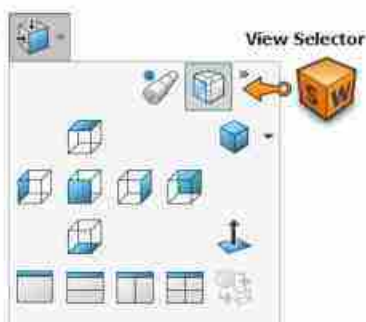
Section View

Displays a cutaway view of a part or assembly using one or more cross-section planes.



ابزار View Orientation تمامی فعلی را به تماهای از پیش تعیین شده در نرم افزار که تماهای معمول در نقشه کشی صنعتی می باشند، تغییر خواهد داد. همچنین امکان تقسیم بندی صفحه نمایش و ارائه تصویر چند تمانی فراهم است. همچنین از طریق محفوظه شفاف (View Selector) قادر خواهید بود زویه جدید را با کلیک بر وجه های تخت آن انتخاب نمایید، در صورت تمایل می توانید با کلیک بر آیکن View Selector این حالت را از کار بیندازید و یا آن را مجددا فعال نمایید.

View Orientation
Changes the current view orientation or number of viewpoints.



با کلیک بر دکمه Space از صفحه کلید قادر خواهید بود از طریق دستورات Orientation را در نمایش قرار داده و گزینه دلخواه را انتخاب کنید.



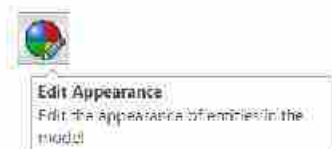
ابزار Display Style به شما امکان انتخاب شیوه نمایش قطعه را در حالت های Shade with edges و ... فراهم می نماید.



معمولا نیاز خواهد بود که بعضی از موارد طراحی از قبیل صفحه ترسیم، مرکز مختصات، خط محور و دیگر موارد را در حالت نمایش قرار دهید یا از دید پنهان نمایید. دستور Hide/Show Items این امکان را برای شما فراهم کرده است.



گزینه Edit Appearance می تواند در ویژگی های نمایشی مدل از قبیل رنگ، مدل و کیفیت نمایش اجزای آن، تغییر ایجاد نماید.



گزینه Apply Scene لیکن تغییر اتاق تصویر گرافیکی را در تعداد متنوع فراهم نموده است. اما تأثیر دقیق آن در زمان عکسبرداری یا تهیه انیمیشن مشخص خواهد بود.



Apply Scene

Applies a specific scene to your model.



3 Point Faded (Default)

☒ Plain White

Backdrop - Gray with Overhead Light

Soft Spotlight

RoofTop

Courtyard Background

Urban 5 Background

Manage Favorites

آخرین گزینه وظیفه فعال نمودن نمایش واقعی، سایه و پرسپکتیو را دربر دارد که به مدل نمایش واقعی تر خواهد بخشید.



View Settings

Toggle various view settings such as RealView, Shadows, Ambient Occlusion, and Perspective.



RealView Graphics

Shadows in Shaded Mode

Ambient Occlusion

Perspective

Cartoon

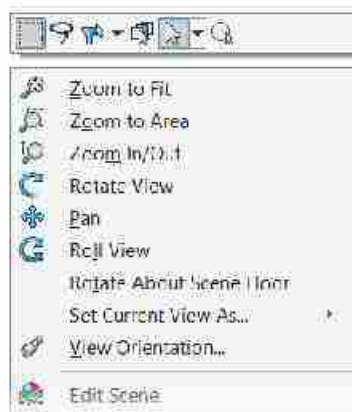
عملیات به کمک ماوس

حرکت و چرخاندن مدل به کمک ماوس



برای انتقال مدل در صفحه گرافیکی باید از دستور Pan استفاده نمایید. دکمه Ctrl از صفحه کلید و قرقره ماوس (Scroll) را فشرده نگه دارید و سپس توسط ماوس مدل را به مکان دلخواه حرکت دهید. همچنین می توانید ابزار مربوطه را از طریق راست کلیک در فضای خالی از صفحه گرافیکی انتخاب نمایید.

برای چرخاندن مدل نیز می توانید دکمه Scroll از ماوس را فشرده نگه دارید و سپس ماوس را حرکت دهید تا مدل در زاویه دلخواه شما قرار گیرد.



Zoom کردن به کمک ماوس

برای Zoom کردن به کمک ماوس مجدداً باید از Scroll کمک بگیرید. به این معنی که با حرکت چرخشی روبه جلوی Scroll مدل دور خواهد گشت و با حرکت در جهت عقب مدل نزدیک خواهد شد. دیگر انتخاب‌های Zoom در منوی راست کلیک موجود هستند.

ابزار ماوس Gesture

در صورتی که در محیط‌های مختلف نرم‌افزار کلیک راست ماوس را قشرده نگهدارید و نشانگر را حرکت دهید ابزار Mouse Gesture به نمایش درخواهد آمد. از این طریق قادر خواهید بود به سرعت میانبرهای دستورات پیدا کنید. در حالت اولیه Mouse Gesture شامل چهار Shortcut می‌باشد. لیکن خصوصی سازی این ابزار از طریق منوی Customize به سادگی امکان پذیر می‌باشد. این ابزار حداکثر ظرفیت هشت دستور را دارا است. در تصویر زیر Mouse Gesture در سه محیط نرم‌افزار به نمایش گذاشته شده است.

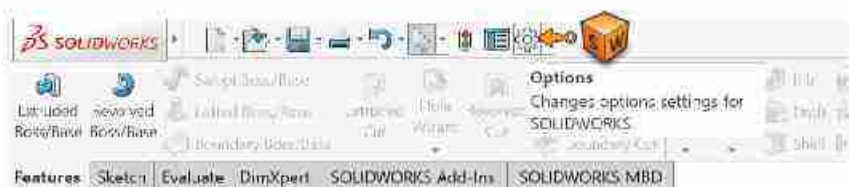


جهت خصوصی سازی این دستور می‌توانید از نوار ابزار Tools گزینه Customize را انتخاب کنید و سپس تنظیمات لازم برای این دستور را صورت دهید.

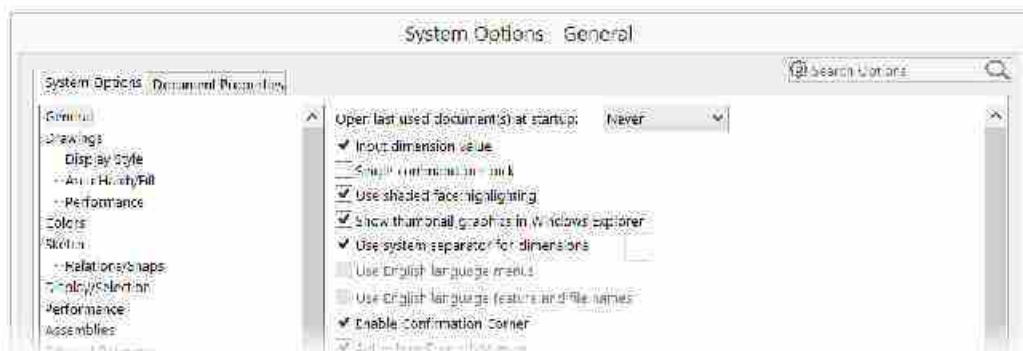


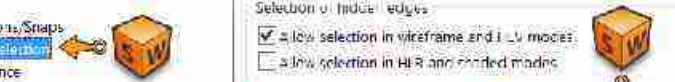
خصوصی سازی نرم افزار

از طریق گزینه Option در نوار منو (Menu bar) قادر خواهید بود ویژگی‌های نرم‌افزار را به دلخواه تنظیم نمایید. با کلیک بر دستور Options پنجره System Options گشوده خواهد شد. قسمت Options به دو بخش اصلی System Options و Document Properties تقسیم شده است.



در قسمت System Options این امکان فراهم است تا ویژگی‌های مختلف نرم‌افزار را به ویژگی‌های پیش‌فرض خصوصی‌سازی شده تغییر دهید. تغییرات در این قسمت پایدار خواهند بود، و هر بار که برنامه را اجرا کنید نیاز به تعویض مجدد تنظیمات نیست.





Document Properties Drafting Standard

System Options Document Properties

192 Search for files

Overwrite drafting standard

ANSI:2002-ED

Derived from ANSI

Uppercase

Lowercase

Model Display

اضافه کردن نوار ابزارهای دلخواه

معمولاً به علت تعدد نوار ابزارها و محدود بودن فضای صفحه نمایش تعداد زیادی از نوار ابزارها در حالت نمایش قرار ندارند و تنها نوار ابزارهای پرمصرف بصورت پیش فرض در حالت نمایش هستند. از این رو در هنگام استفاده از قسمت‌های خصوصی نرم افزار می‌توانید نوار ابزار مورد نظر را در حالت نمایش قرار دهید. برای این کار اگر به غیر از محیط گرافیکی و قسمت Manager در هر مکان که راست کلیک نمایید می‌توانید نوار ابزار مربوطه را در حالت نمایش قرار دهید.



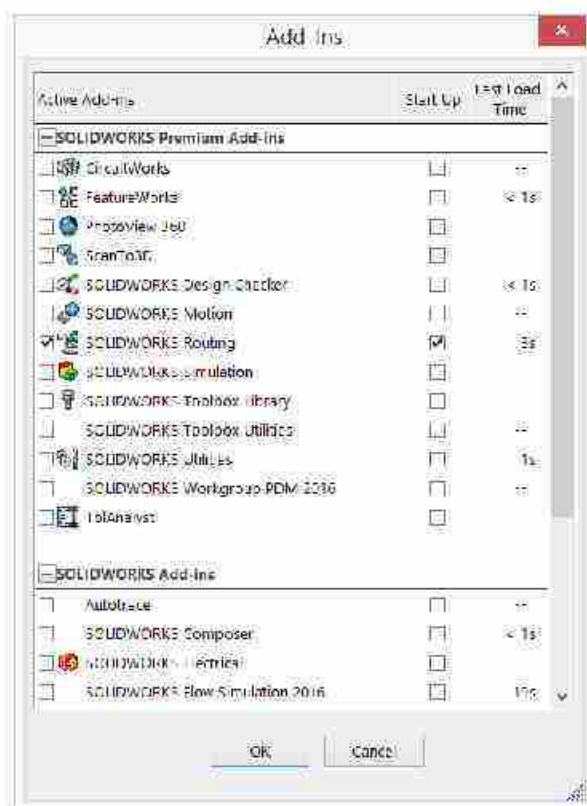
اضافه کردن ماژول دلخواه

Solidworks کاربردهای دیگری که از آنها به عنوان ماژول یاد می‌شود را شامل می‌گردد. در صورت نیاز می‌توانید این قسمت‌ها را فعال نمایید. مثلاً قسمت Simulation که مربوط به تحلیل مکانیکی می‌باشد در حالت پیش فرض غیر فعال است و بعد از فعال شدن نوار ابزارهای آن به برنامه اضافه خواهند شد.

برای فعال کردن ماژول مورد نیاز از مسیر زیر استفاده نمایید.

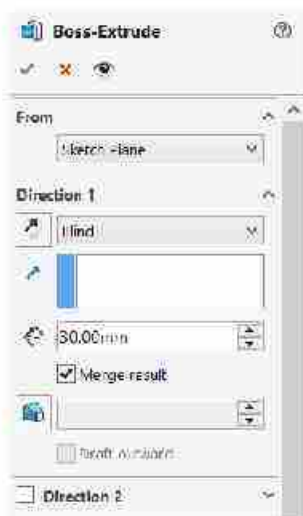


در پنجره Add-Ins قادر خواهید بود با تیک زدن Checkboxها، ماژول مربوطه را در حالت فعال قرار خواهید دهید. اگر checkbox قبل از نام ماژول را کلیک کنید، ماژول مربوطه تنها در اجزای کنونی برنامه فعال خواهد بود. در صورتی که checkbox زیر ستون Start Up را کلیک کنید هر بار که برنامه را اجرا کنید ماژول مربوطه در فعالیت خواهد بود. اما به این نکته توجه نمایید که فعال کردن تمامی ماژول‌ها می‌تواند بر سرعت کارکرد رایانه تأثیر گذار باشد. از این رو بهتر است در هنگام نیاز ماژول‌هایی اضافه را فعال کنید.



Solidworks در ساختار دستورات

دستورات در قسمت Property Manager قابل تنظیم هستند و در جای دیگری قابل دستیابی نیستند. بنابراین در Property Manager در بالاترین قسمت عنوان دستور را خواهید دید. سپس سه گزینه در زیر آن خواهید دید. گزینه اول یک تیک سبز رنگ و به معنای اجرای دستور است. گزینه دوم یک ضرب قیمت و به معنای انصراف از اجرای دستور است و گزینه سوم شبیه به یک چشم و برای دیدن پیش نمایش قبل از تکمیل دستور است.



سهس باتوجه به دستور Group یا گروه های کاری دستور را خواهید دید. هر گروه مختص کاری منحصر به فرد و متفاوت است. به عنوان مثال در دستور Boss-Extrude گروه اول From می باشد. با کلیک بر نام هر گروه می توانید گروه را بسته یا باز کنید که فضای بیشتری برای کار با دیگر گروه ها داشته باشید. بعضی گروه ها را می توانید در صورت تمایل فعال کنید. در نتیجه بر Checkbox قبل از نام آنها کلیک کنید تا فعال شوند. در این نرم افزار با توجه به شرایط ممکن است تعداد گروه های یک دستور تغییر کند.

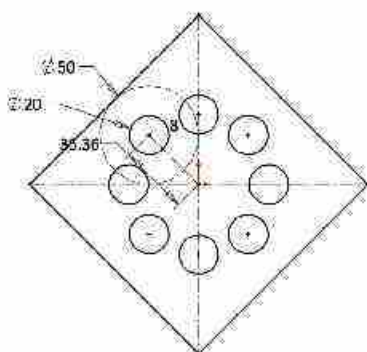
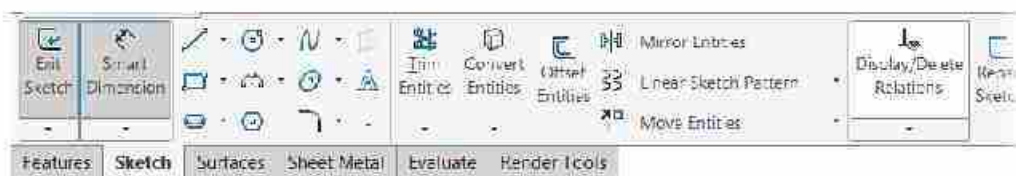
نکته مهمی که در زمان کار با دستورات باید بخاطر بسپارید مفهومی به نام حوزه انتخاب است. به عنوان مثال در گروه هایی که به انتخاب موضوع نیاز دارند به قسمت و گروه فعال دقت نمایید. به عنوان مثال در تصویر بعد دستور Mirror نمایش داده شده است. این دستور خاص از شما مقدار عددی درخواست نخواهد کرد. بجای آن با کلیک کردن در گروه های مختلف معنای انتخاب را برای آن تغییر خواهید. حوزه انتخاب فعال به رنگ آبی روشن یا کادر آبی تیره تره دیده خواهد شد. بنابراین در تصویر بعد گروه Features فعال است و نشانگر Mouse فیلتر شده و تنها نوع Feature را انتخاب خواهد کرد. برای انتخاب صفحه تقارن ابتدا باید حوزه انتخاب را تغییر دهید. پس ابتدا مغلا باید در کادر سفید رنگ گروه Mirror Face/Plane کلیک کنید و سپس انتخاب را از صفحه گرافیکی یا نمودار درختی انجام دهید.



آشنایی با نوار ابزارهای برگرد در محیط Part در قسمت Command Manager

نوار ابزار Sketch

این قسمت با امکانات کامل به ایجاد ترسیمات دوبعدی خواهد پرداخت. شامل دستورات هنجاری دوبعدی دستورات ویرایشی و نیز دستورات ایجاد قید می باشد. در این بخش هر قید با یک پارامتر ثبت خواهد شد که بعداً امکان ویرایش را به سهولت فراهم می آورد.



نوار ابزار Features

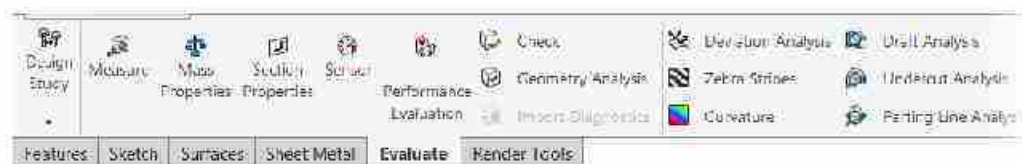
دستورات متفاوت این قسمت به ساخت مدل های سه بعدی بر پایه ترسیم ها خواهند پرداخت. حالت پارامتریک بقرار بوده و اطلاعات به راحتی قابل ویرایش می باشند.





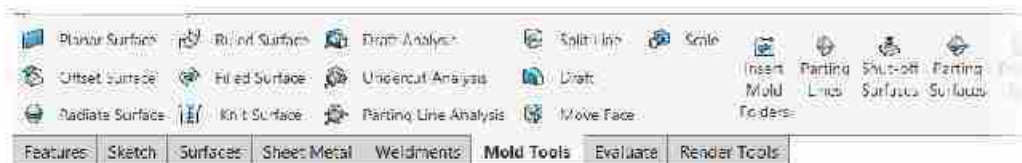
نوار ابزار Evaluate

در زبانه Evaluate آنالیزهای پرکاربرد در فرایند طراحی مدل قرار داده شده‌اند. این آنالیزها همواره در فرایند طراحی مورد توجه قرار می‌گیرند، که از جمله آن می‌توان به آنالیز جرمی و هندسی مدل اشاره نمود که به سهولت جرم، مساحت، مساحت، ممان اینرسی و ... را محاسبه می‌تمایند.



نوار ابزار Mold Tools

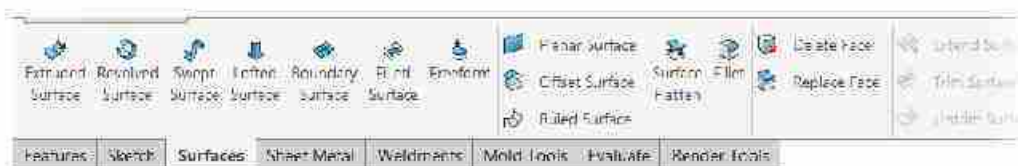
این بخش از نرم‌افزار مکان طراحی قالب‌های تزریق پلاستیک را فراهم می‌کند. ابتدا مدل نهایی باید در مرحله قبلی طراحی شده و مرحله به مرحله قالب طراحی شود همچنین امکانات آنالیز قالب ساخت نیز فراهم شده است.





نوار ابزار Surfaces

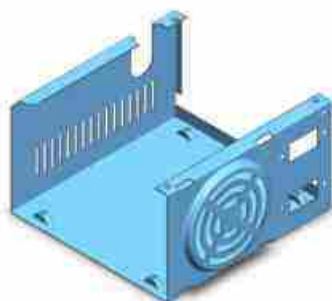
همچنین دستورات متفاوتی جهت ایجاد مدل‌های سطوح در نوار ابزار Surfaces قرار داده شده که به کمک آنها قادر خواهید بود مدل‌هایی با پیچیدگی بالا را به سهولت ایجاد نمایید.



نوار ابزار Sheet Metal

ورق کاری یکی از کاربردهای پر مصرف در صنعت می‌باشد. قطعات ساخته شده از آن حاصل خم کاری و پرس کاری بر روی ورق‌های فلزی می‌باشند و یک محیط طراحی با همین نام در Solidworks اختصاص یافته است.





نوار ابزار Photoworks

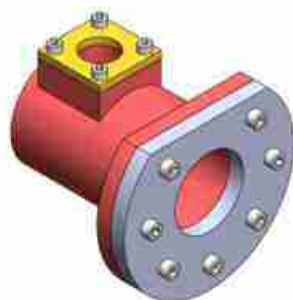
به دلیل نمایش بهتر نتایج بعد از ساخت مدل، امکان عکسبرداری و تهیه انیمیشن با کیفیت بسیار بالا در نرم افزار قرار داده شده است که در قسمت Photoworks از نوار ابزار SolidWorks Office گنجانده شده است.



آشنایی با نوار ابزار Assembly

نوار ابزار Assembly امکان ایجاد مجموعه‌ها را فراهم می‌آورد، وجود دستورات متفاوت در این بخش سرعت و کیفیت بالایی را در این زمینه ایجاد نموده است؛ همچنین امکان آنالیز و بررسی Assembly فراهم شده است.

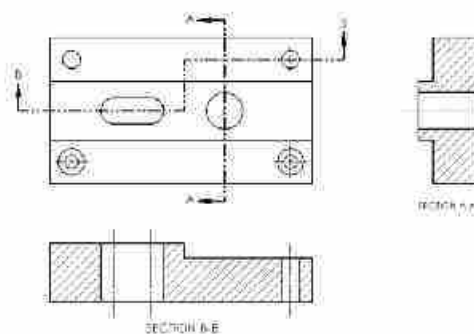
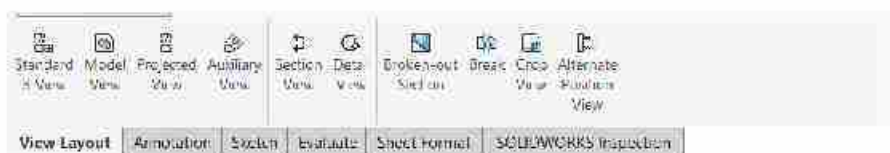




آشنایی با نوار ابزارها در محیط Drawing

نوار ابزار View Layout

این نوار ابزار شامل دستورات ایجاد نماها در انواع مختلف می باشد.



نوار ابزار Annotation

این نوار ابزار شامل دستورات اندازه گذاری و علائم سطح و نیز ویرایش نماها می باشد.



Applied guide to **SOLIDWORKS**

فصل ۲

ترسیمهای دو بعدی

Chapter 2 2D Sketch