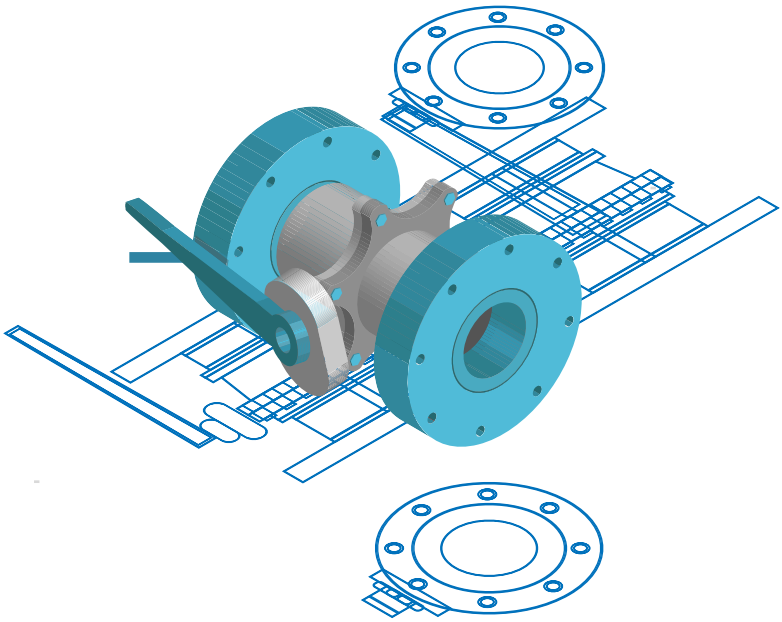
مکتب‌خونه

www.maktabkhooneh.org

# دوره آموزشی نرم افزار CATIA



مدرس:

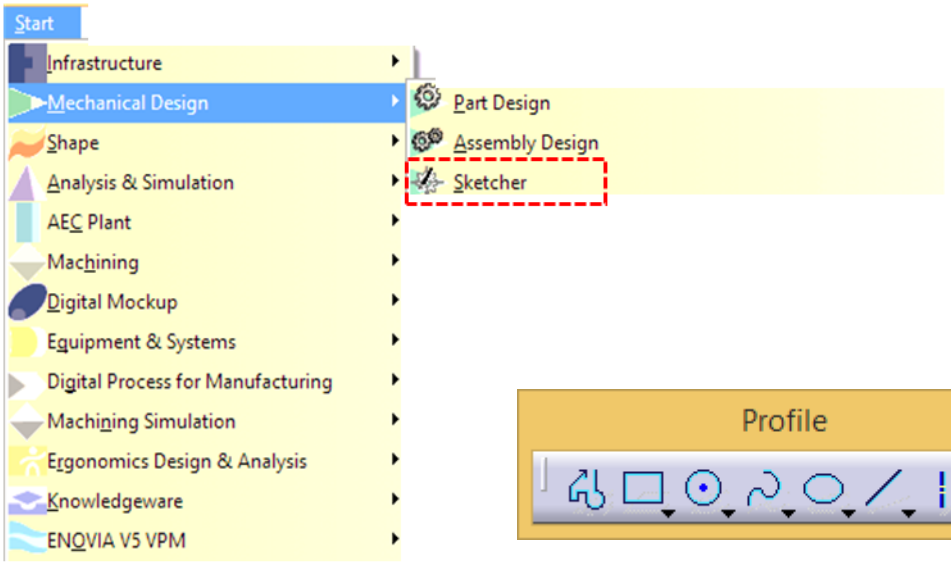
## مهندس علیرضا محمدزاده

- گواهی‌نامه رسمی پایان دوره
- پروژه‌محور
- حضور راهنما برای دوره‌ها
- ارتباط با دیگر دانشجویان دوره
- آزمون، تمرین و محیط تعاملی
- آموزش های ویدئویی کوتاه

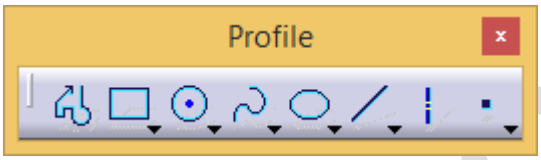
## ورود به Sketcher

✓ میانبر:

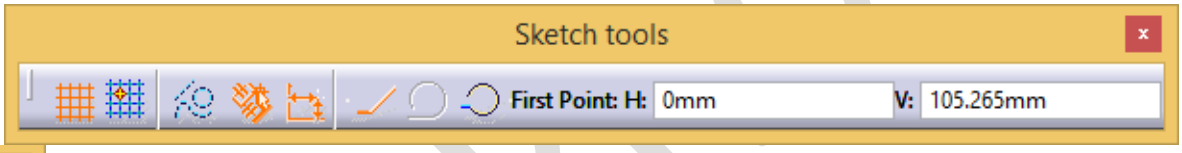
Ctrl+N >> Part




## جعبه‌ابزار Profile

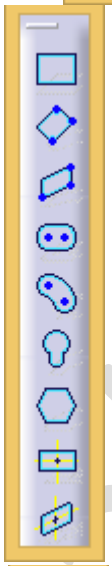


Profile




✓ پروفیل بسته باعث بسته شدن ابزار می‌شود.

✓ رسم با نقطه اول+ طول(و زاویه)



Rectangle

Oriented Rectangle

Parallelogram

Elongated Hole

Cylindrical Elongated Hole

Keyhole

Hexagon

Centered Rectangle

Centered Parallelogram

Circle

Three point Circle

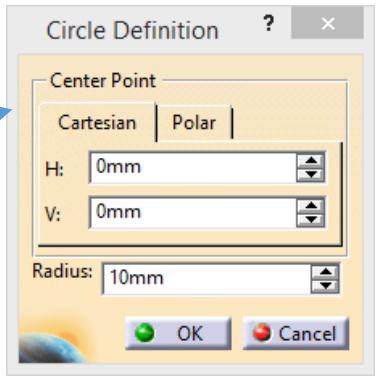
Circle Using Coordinate

Tri-Tangent Circle

Arc Three points

Arc Three points via limits

Arc

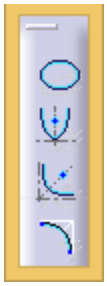





© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

Spline

Connect

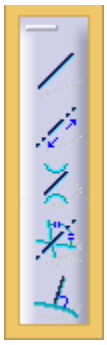


Ellipse

Parabola by Focus

Hyperbola by Focus

Conic



Line

Infinite Line

Bi-Tangent Line

Bisecting Line

Line Normal to Curve

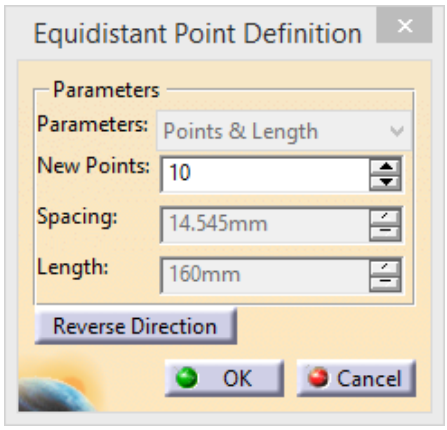
Point

Point Using Coordinate

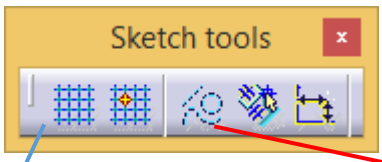
Equidistant Point

Intersection point

Projection Point




✓ Parameters فعال نیست!! پس چرا این گزینه رو گذاشتن؟؟




Tools >> Options >> Mechanical Design >> Sketcher >> Grid

Primary spacing: فاصله خطوط توپر

Graduations: تعداد تقسیماتِ صورت گرفته با خطوط خط چین بین دو خط توپر

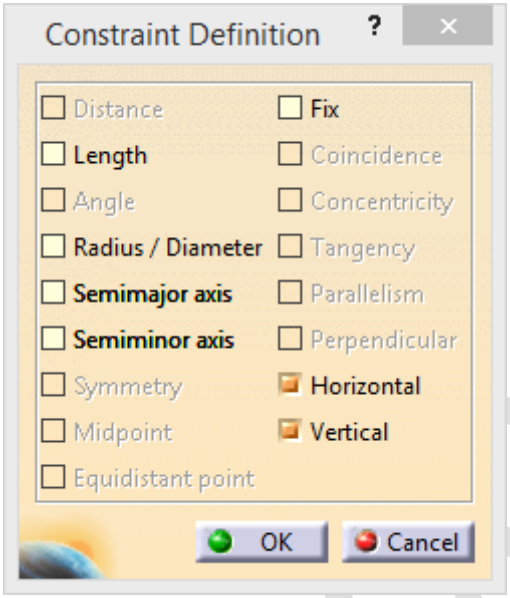
✓ برای ترسیم خطوط کمکی- خط چین خاکستری
✓ در تولید حجم تأثیری ندارد
✓ تفاوت خط کمکی با خط محور؟؟



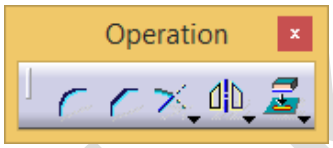
© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

maktabkhooneh

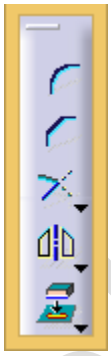
Constraint Definition




Constraint




## جعبه‌ابزار Operation

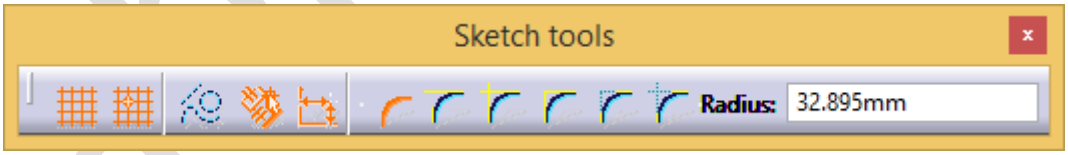


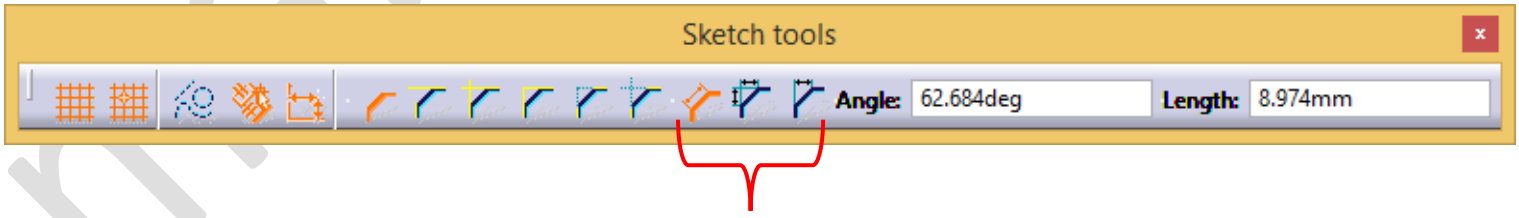
Corner

Chamfer

Trim

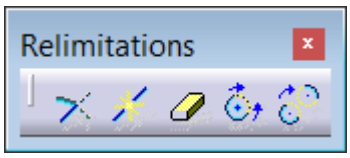
Symmetry






© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED



Trim

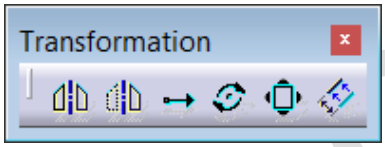
Break

Quick Trim

Close

Complement

✓ Trim فقط برش نمی‌دهد، ادامه دهنده هم هست



Mirror

Symmetry

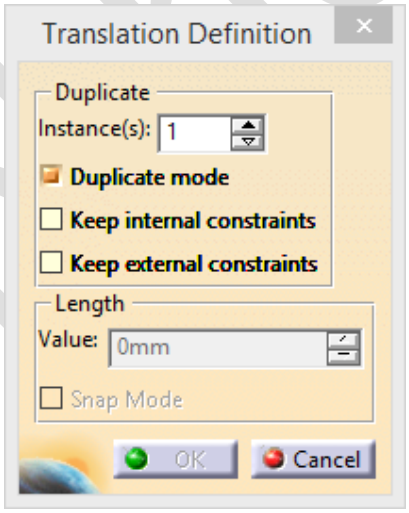
Translate

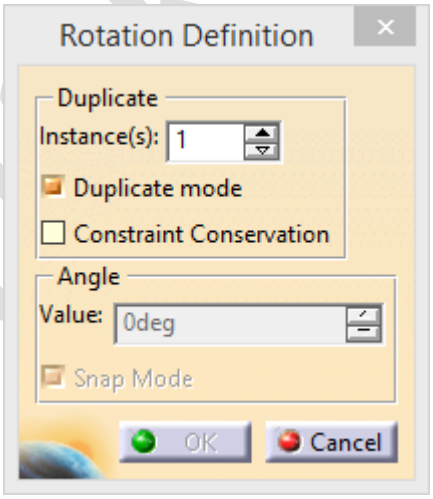
Rotate

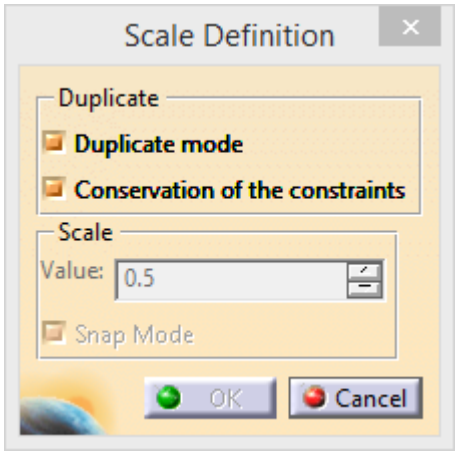
Scale

Offset

✓ در mirror هیچ جز از sketch انتخابی نمی‌تواند محور باشد.



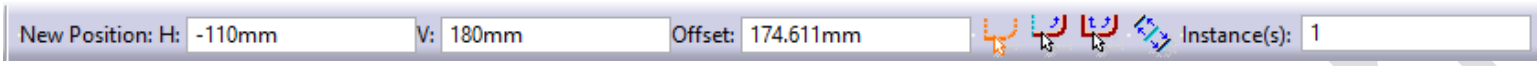






© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

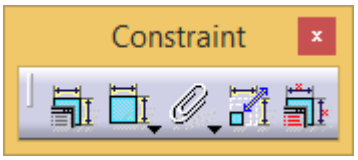
Offset

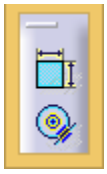



نکته

✓ برای انتخاب کل یک موضوع با استفاده از جزئی از آن موضوع:

## جعبه‌ابزار Constraint



Constraint

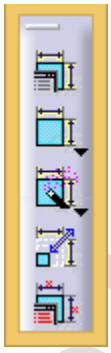
Contact Constraint

Fix Together

Auto Constraint

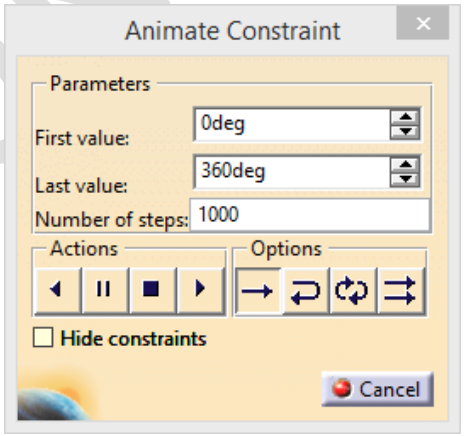
✓ برای مقید کردن موضوعات به یکدیگر، به گونه‌ای که با تغییر موقعیت یکی، موقعیت اعضای مقید نسبت به هم تغییر نکند.

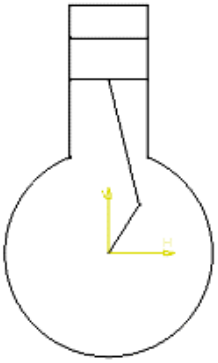
از این دستور بعداً برای مقید کردن نوشته‌هایی که از فایل Dxf. کپی می‌کنیم استفاده خواهیم کرد. (در محیط Drafting)

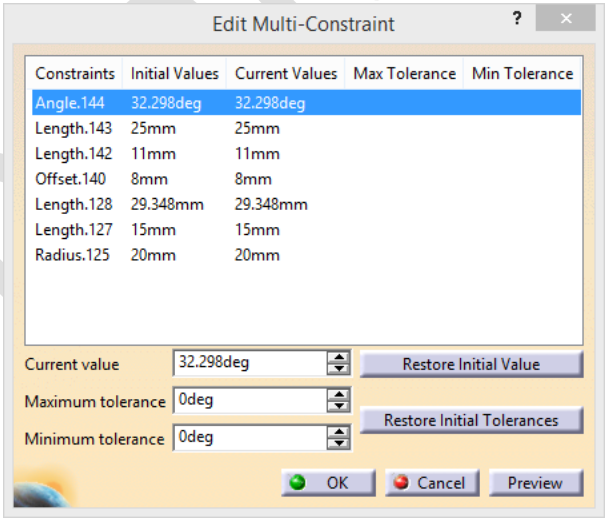


Animate Constraint

Edit Multi-Constraint






نکته

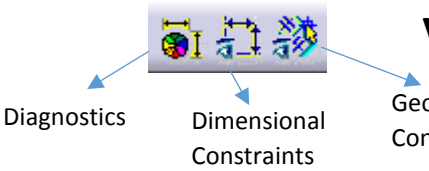
Fully Defined:

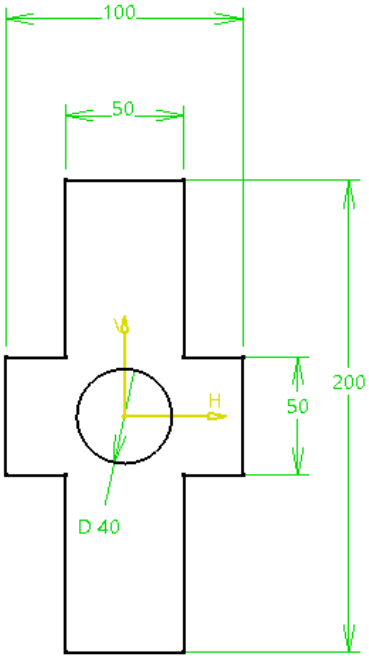
هرگاه بر روی sketch رسم شده به طور کامل قیدگذاری صورت گیرد به‌گونه‌ای که sketch در صفحه موقعیتی ثابت پیدا کند و نتوان دیگر با موس اندازه یا موقعیت اضلاع را تغییر داد، گویند sketch، Fully شده است.

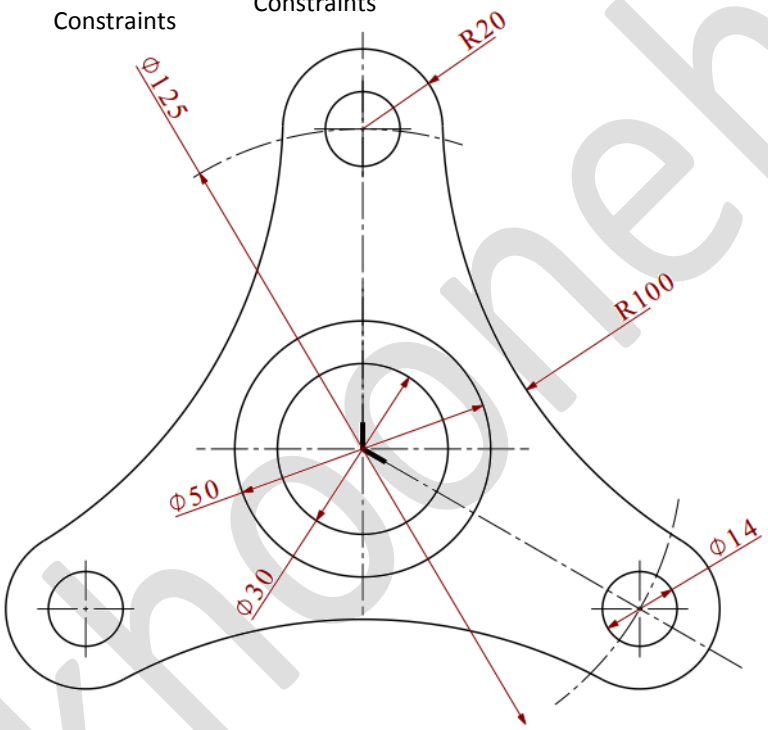


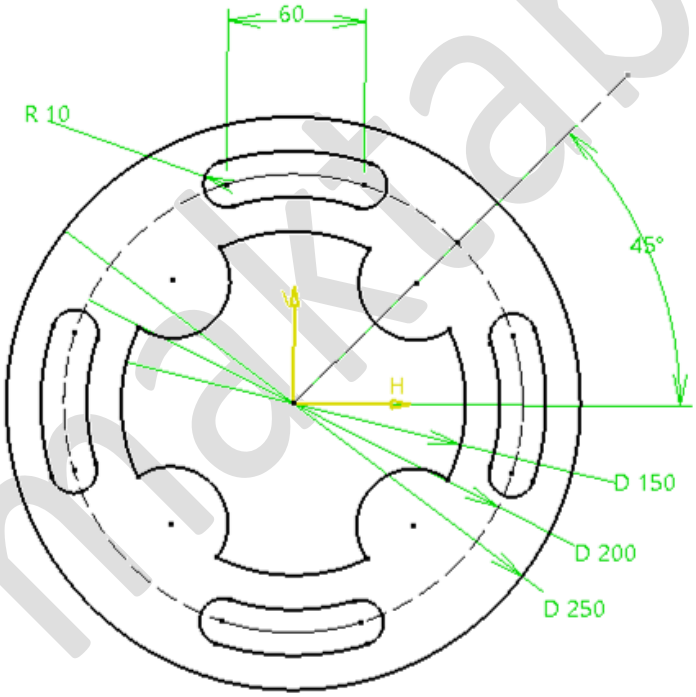
© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

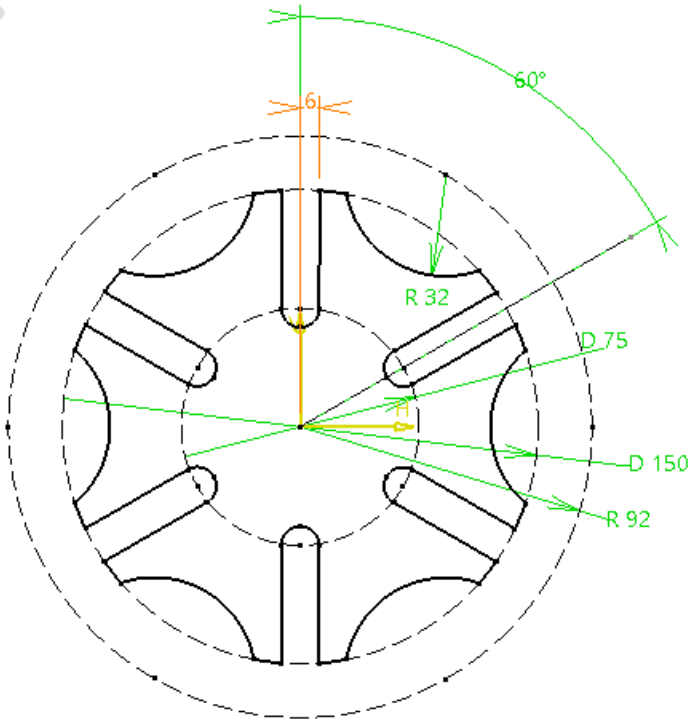
## جعبه‌ابزار Visualization



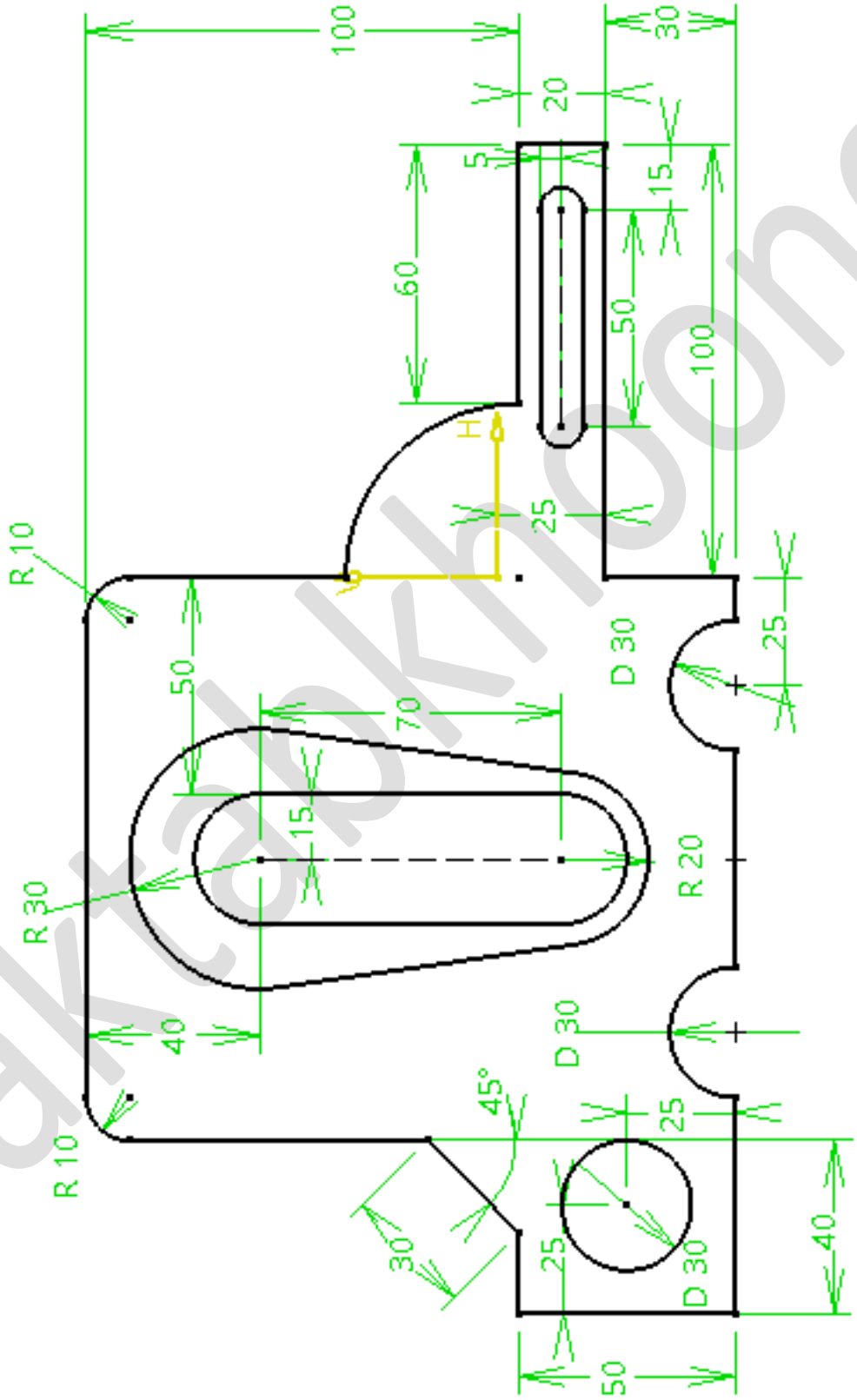




maktabkhooneh



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED




maktabkhooneh

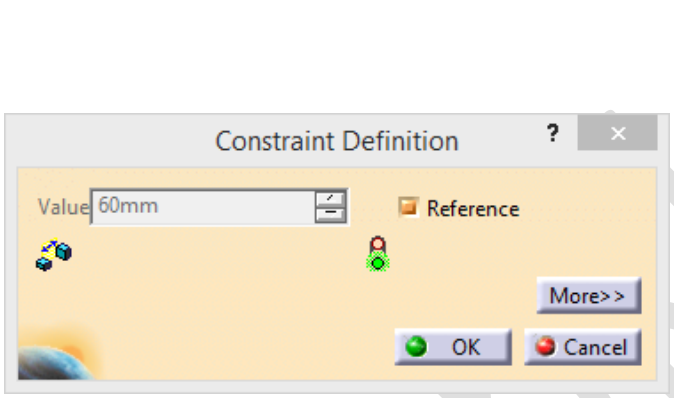


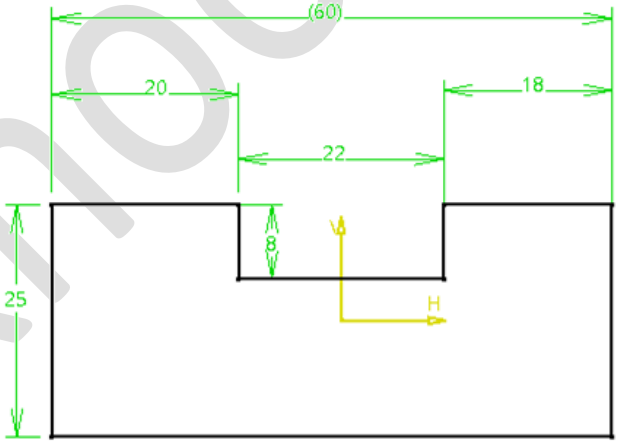
© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

## ❖ مفهوم رنگ‌ها در محیط Sketcher

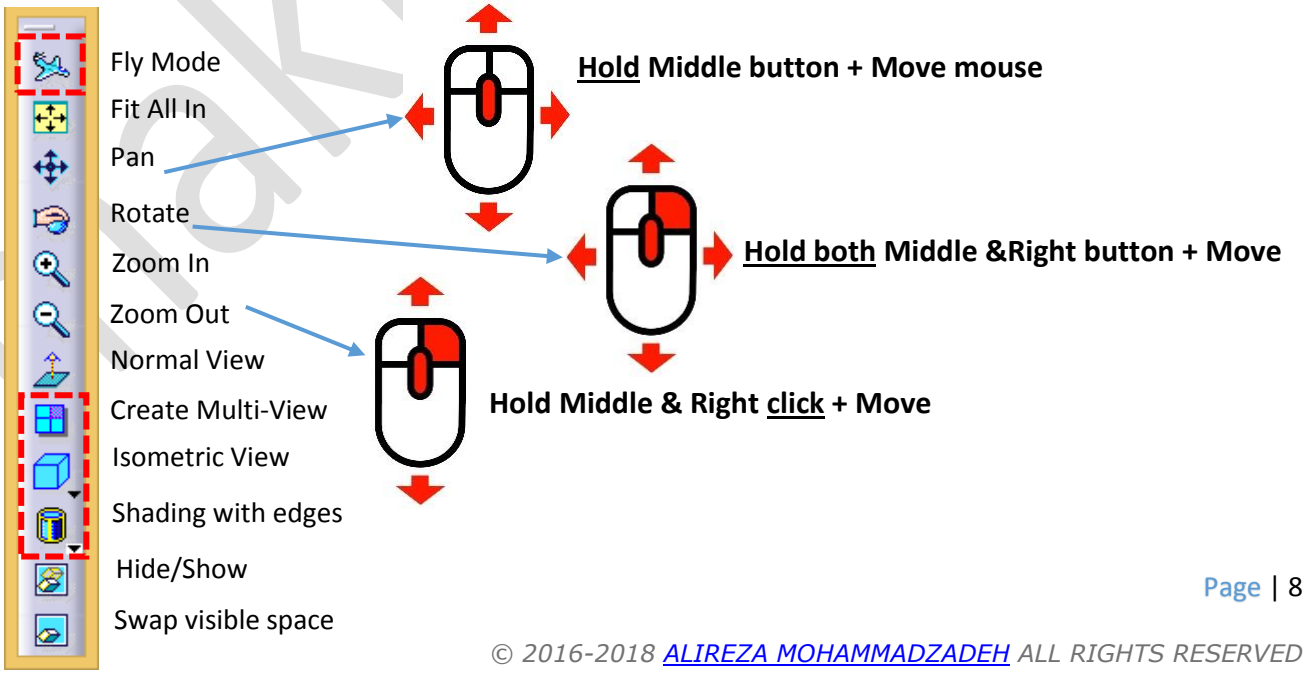
- ✓ **رنگ سفید**: موضوعات آزاد و جاری؛ ترسیماتی که به اندازه‌کافی قیدگذاری نشده اند.
- ✓ **رنگ سبز**: موضوعات مقید ثابت یا Fully.
- ✓ **رنگ بنفش**: موضوعات با قید اضافه.
- ✓ **رنگ قرمز**: موضوعات با قید غلط یا متناقض.
- ✓ **رنگ زرد**: موضوعات تصویر شده و وابسته
- ✓ **رنگ نارنجی**: با انتخاب هر ابزار یا ترسیمی آن ترسیم و ابزار نارنجی می‌گردد.
- ✓ **رنگ طوسی**: موضوعات کمکی
- ✓ مسیر تغییر رنگ‌های پیش فرض:

Tools >> Option >> Mechanical Design >> Sketcher >> Sketcher >> Colors




## جعبه‌ابزار View






© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

**چند میانبر**

**F3** ابزاری برای نمایش یا عدم نمایش نمودار درختی

**Shift+F3** قفل کردن صفحه نمایش و انجام تغییرات بر روی نمودار رختی (معادل با کلیک بر روی خطوط نمودار درختی)

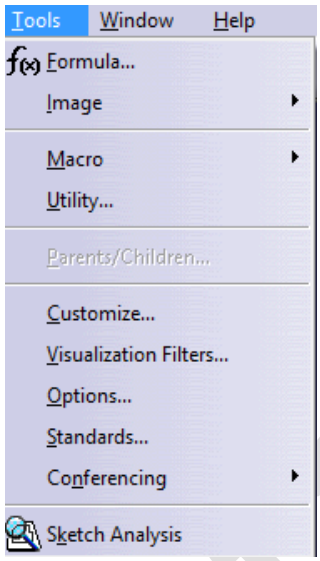
- ✓ این کار سبب می‌شود که صفحه نمایش تیره شود.
- ✓ با همان دستورات موس صفحه قبل می‌توان نمودار درختی را جابه‌جا یا بزرگ و کوچک کرد.

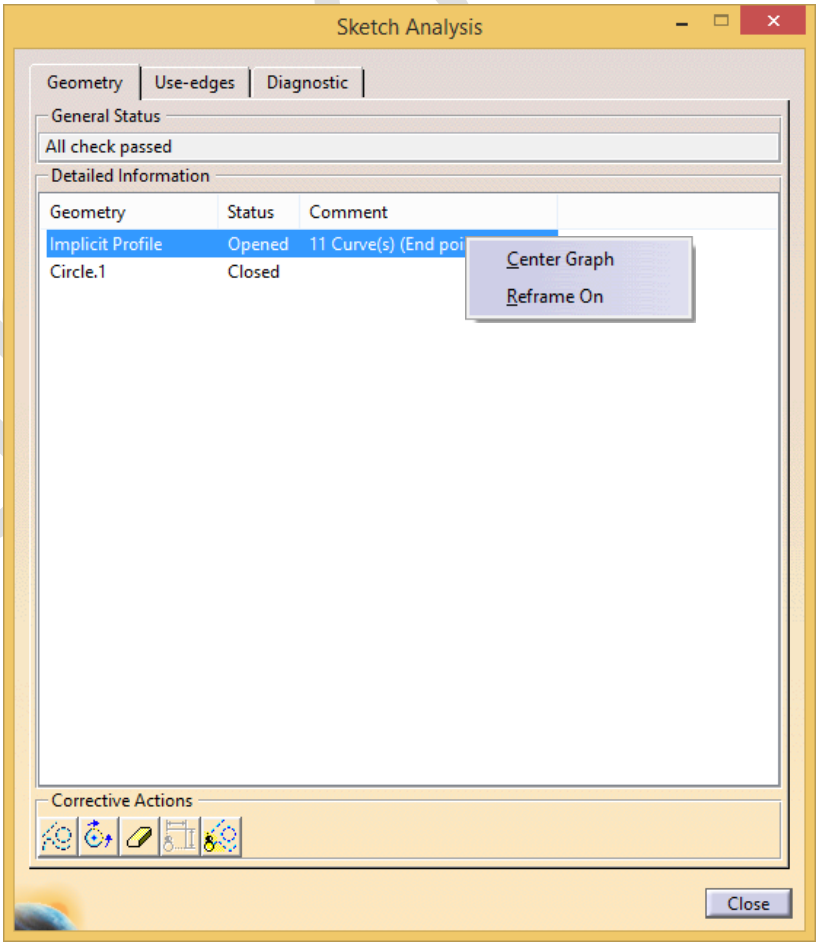
**Ctrl + tab** جابه‌جایی بین صفحات مختلف بازشده

**Shift+F1** نمایش معرفی مختصری درمورد دستورات نوارابزار و لینک مرتبط با help

**Esc** لغو و پایان دستورات

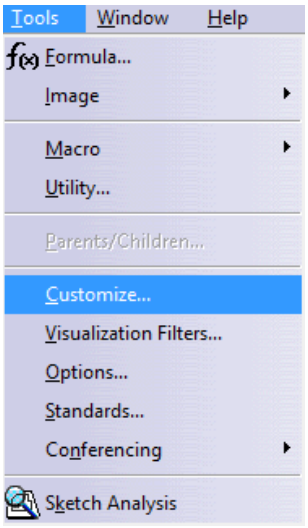
Sketch Analysis



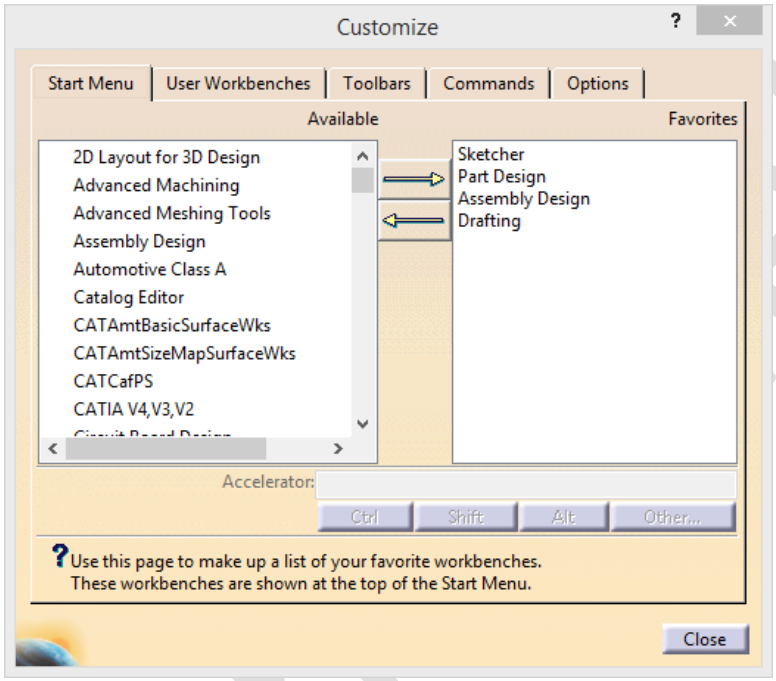



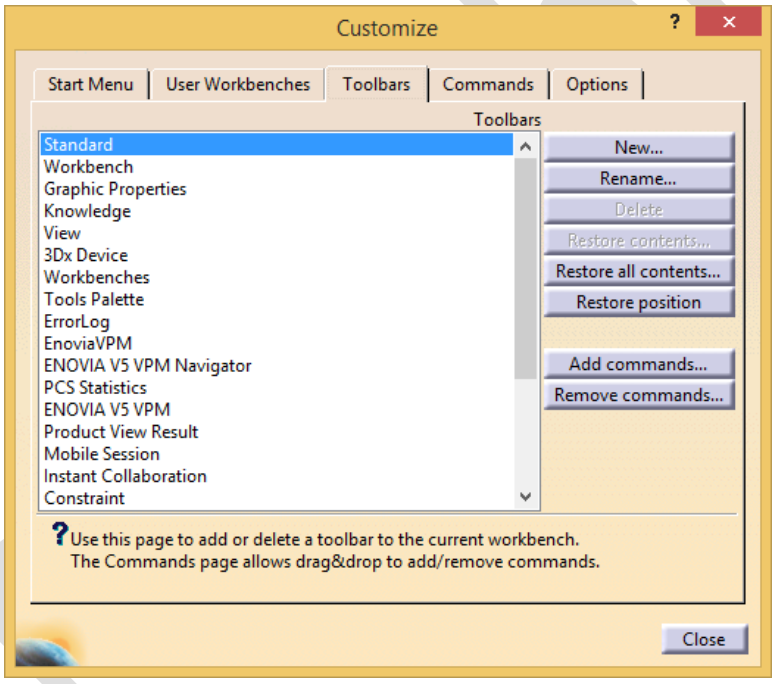



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED




## پنجره Customize:

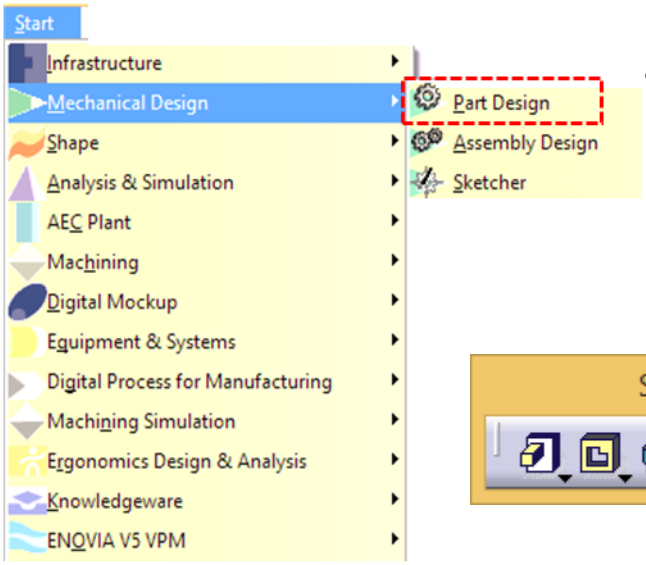




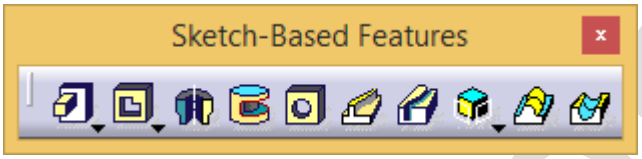

© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

## ورود به Part Design




✓ در محیط Sketcher با Exit Workbench کردن، وارد این محیط خواهید شد.

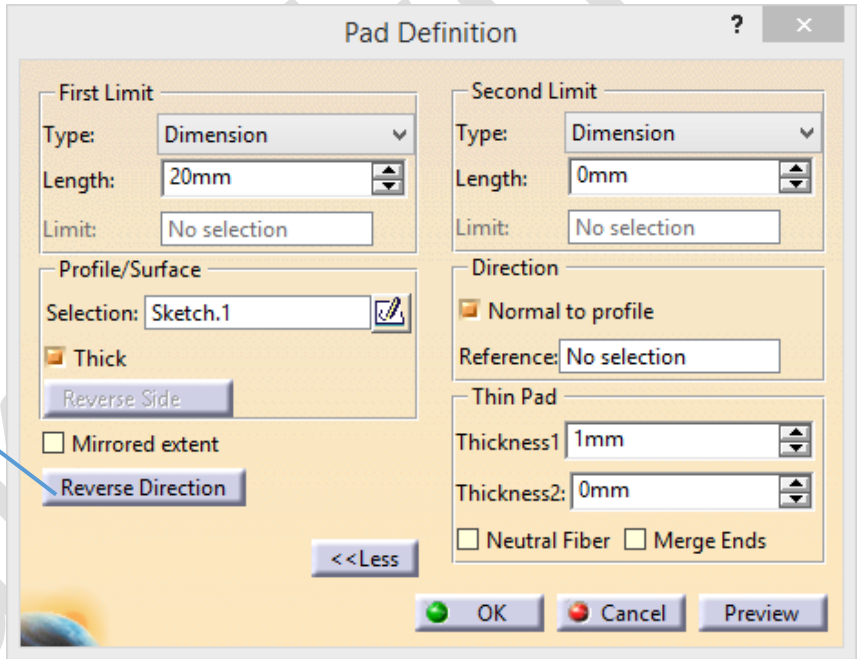
Ctrl+N >> Part




## جعبه‌ابزار Sketch-Based Features

Pad

✓ اندازه‌گذاری های انجام شده در محیط Sketcher پس از اعمال دستور Pad قابل مشاهده است و قادر خواهید بود بدون ورود به Sketcher از همین جا آن‌ها را تغییر دهید.




می‌توانید با کلیک بر روی جهت نارجی رنگ روی جسم همین کار را انجام دهید.

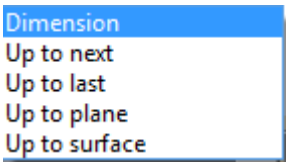
✓ بر روی جسم (پس از فعال کردن Pad) دو عبارت Lim1 و Lim2 ظاهر می‌شوند، که با کلیک و نگه‌داشتن موس میتوانید مقدار Pad را تغییر دهید.

✓ به یاد داشته باشید دستور Pad فقط Sketch های بسته را حجم دهی می‌کند.

✓ در صورتی که Thick فعال باشد، محدودیتی برای رسم Sketch به صورت منحنی باز وجود ندارد.



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED




Up to next: حجم دهی تا سطح بعدی

✓ اگر حجمی جلوی حتی بخش کوچکی از Sketch نباشد از این حالت نمی‌توان استفاده کرد.

Up to last: حجم دهی تا آخرین صفحه ادامه می‌یابد.

Up to plane: حجم دهی تا صفحه انتخابی

✓ اگر حجمی جلوی حتی بخش کوچکی از Sketch نباشد ، باز می‌توان از این حالت استفاده کرد. چرا؟؟

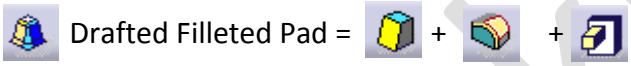
Up to surface: حجم دهی تا سطح انتخابی

✓ تفاوت Up to plane و Up to surface چیست؟

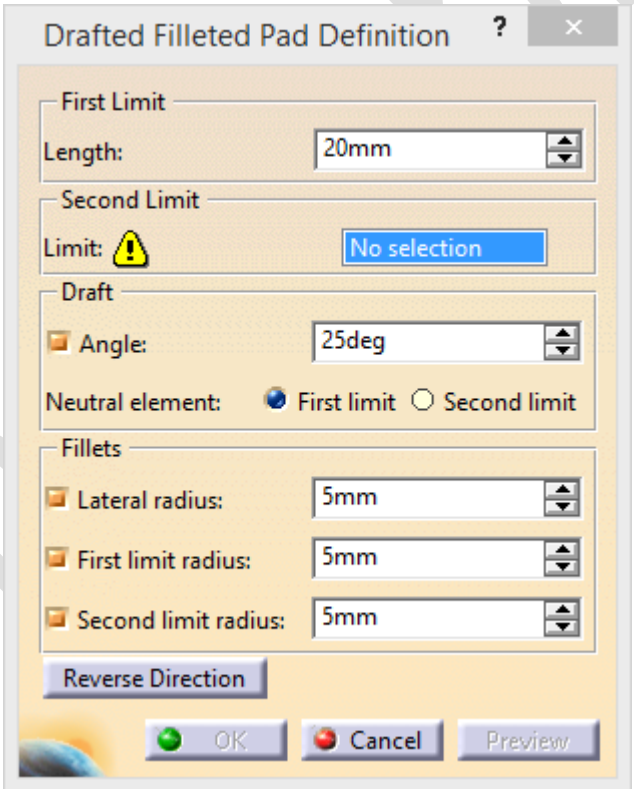
✓ آیا این حالت محدودیت Up to next را دارد؟

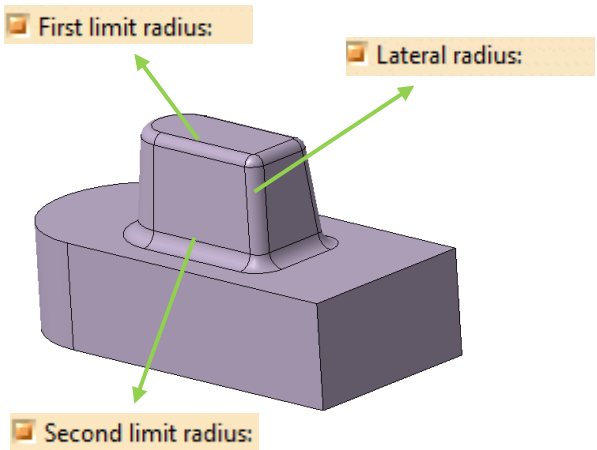
❖ اگر امتداد یک پروفیل باز بتواند با حجمی که از قبل ایجاد شده،به Sketch بسته تبدیل شود، را می‌توان بدون Thick حجم دهی کرد.

❖ با دستور Pad می‌توان یکی از وجوه قطعه‌ای که قبلاً ایجاد شده است را نیز حجم داد.




✓ تنها ابزاری ایست که آیکنش در درخت طراحی یه شکل خود دستور نیست(Pad و Pocket)

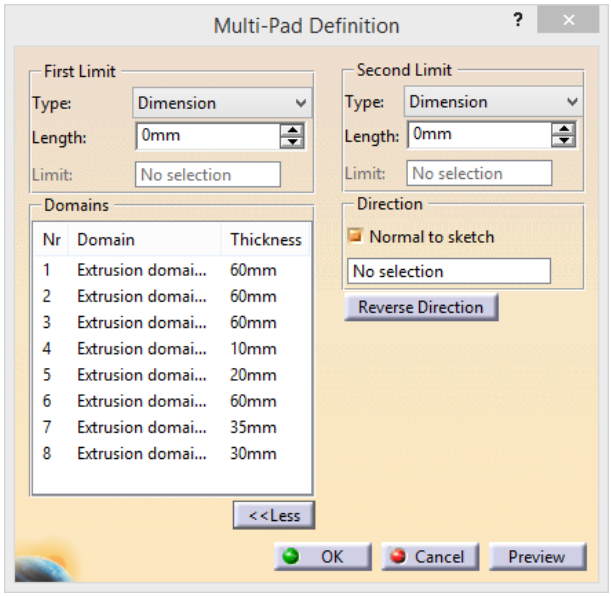


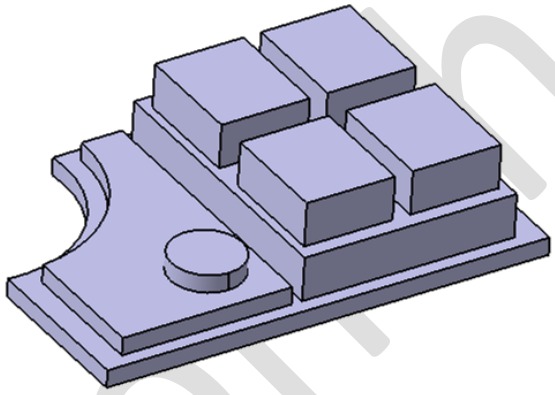





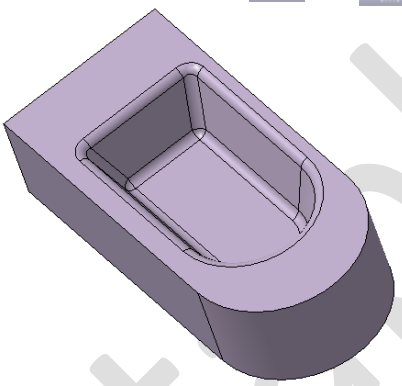

© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

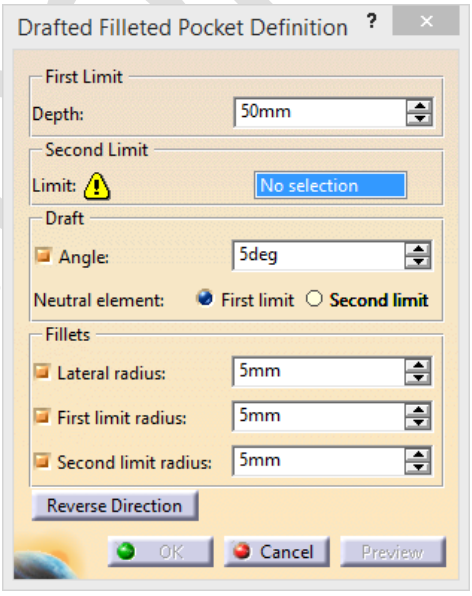
## Multi-Pad



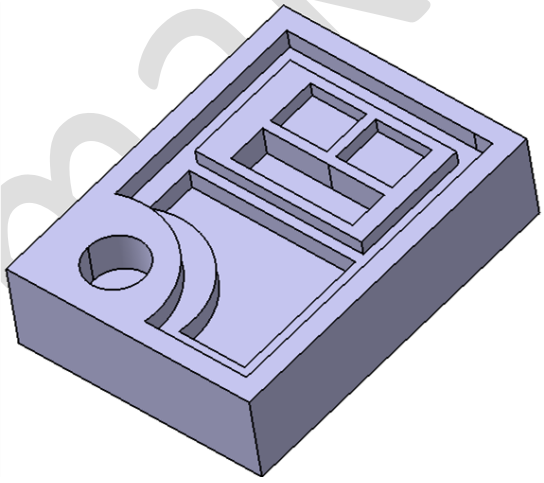



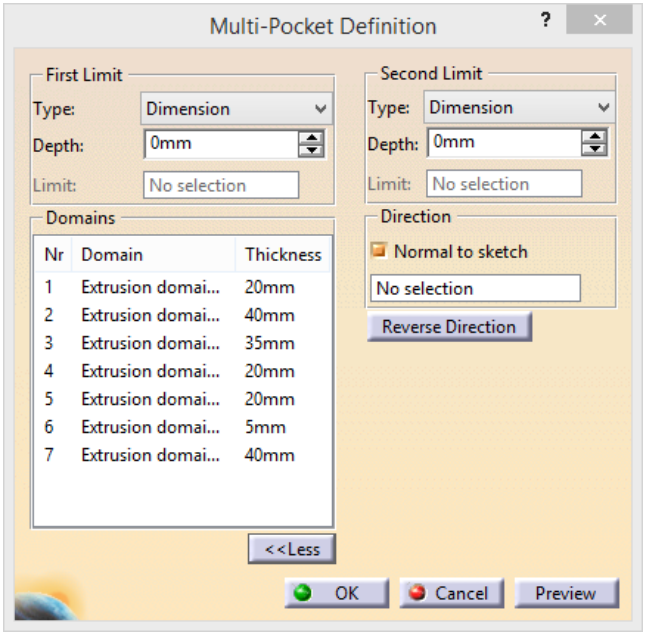
## Drafted Filleted Pad = + +






## Multi-Pocket



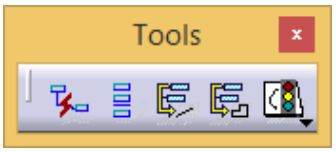





© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

مهم

## **جعبه ابزار Tools در محیط Sketch




Create Datum

- ✓ این ابزار سبب طراحی غیرپارامتریک یا غیر وابسته می‌شود.
- ✓ در Sketcher فقط بر روی دستور Project تأثیر دارد.
- ✓ خاموش بودن این دستور در Part Design هیچ تأثیری ندارد.

Project 3D Elements

این دستور مربوط به جعبه ابزار Operation و زیرشاخه 3D Geometry در محیط Sketcher هست.

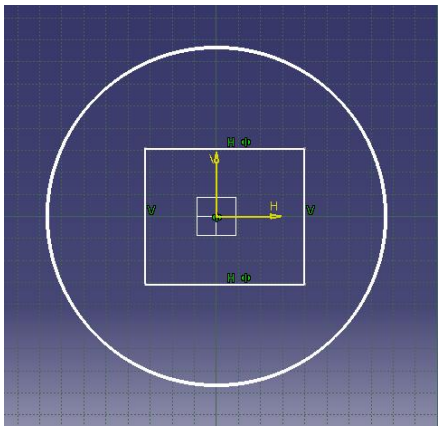
- ✓ به وسیله این دستور می‌توان المانی از موضوع ۳بعدی(خط، نقطه، منحنی یا صفحه) را در Sketch تصویر کرد.
- ✓ تصویر زرد رنگ است، یعنی چه؟
- ✓ ۲ کار برای تغییر این موضوع وجود دارد:
  - ۱- قبل از تصویر کردن Create Datum روشن باشد.
  - ۲- بعد از تصویر کردن، تصویر را انتخاب و Isolate می‌کنیم.

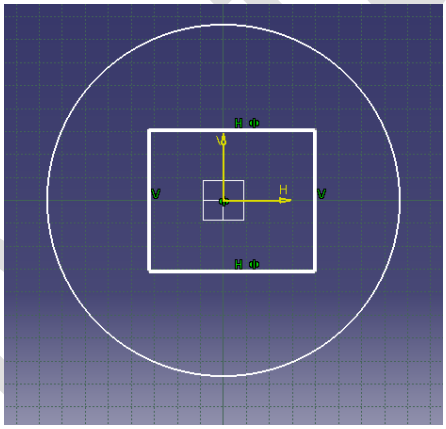
Only Current Body

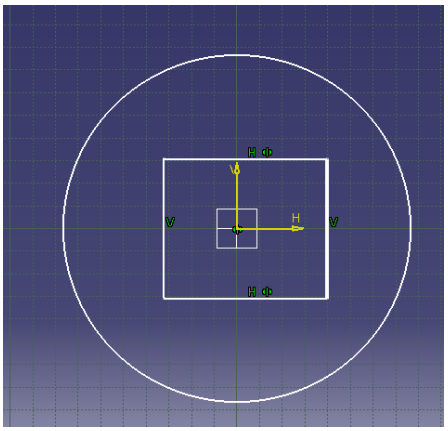
- ✓ در صورتی که در درخت طراحی بیش از یک Body داشته باشیم، با این دستور فقط قادر به دیدن Body فعال(Define In Work Object) خواهیم بود.

Output Feature

Profile Feature



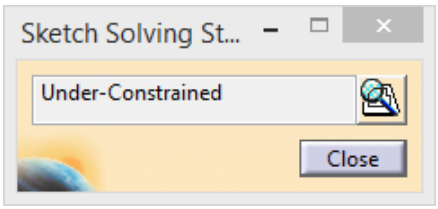






© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

Sketch Solving Status




✓ دستوری برای مشخص کردن وضعیت Sketch:

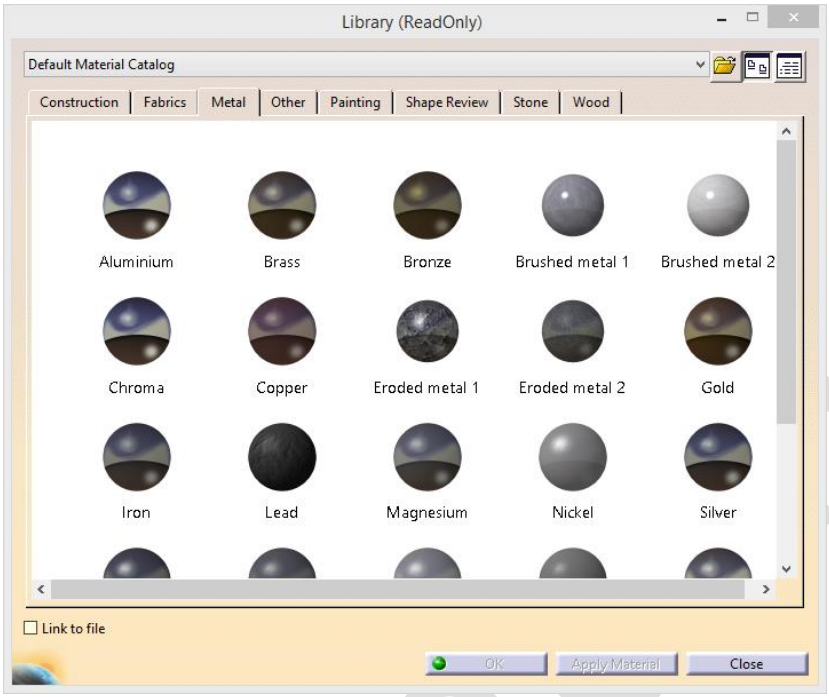
۱- Under-Constrained: مقید نمی‌باشد.

۲- Iso-Constrained: کاملاً مقید می‌باشد.

۳- Over-Constrained: دارای قید اضافه.

Apply Material

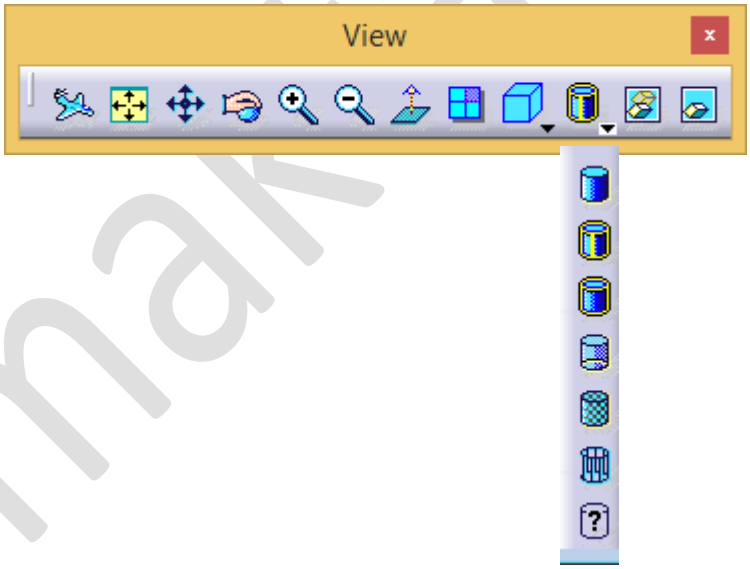
## ❖ جعبه‌ابزار Apply Material

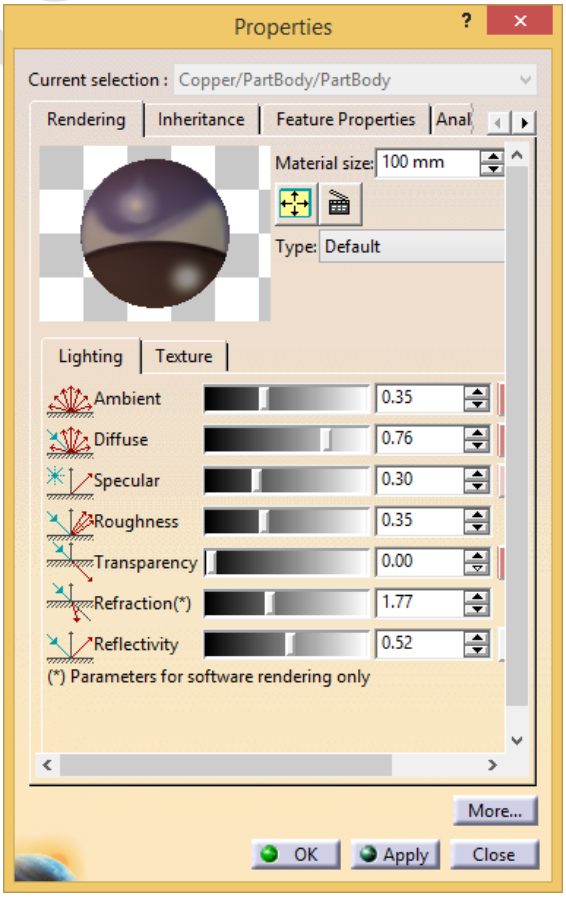



✓ پس از انتخاب Material از Libray دو راه برای اعمال ماده دارید:

۱. بر روی PartBody کلیک کنید.

۲. Material را بر روی PartBody drag & drop کنید.

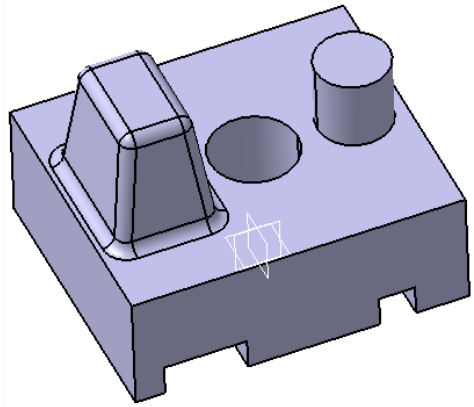


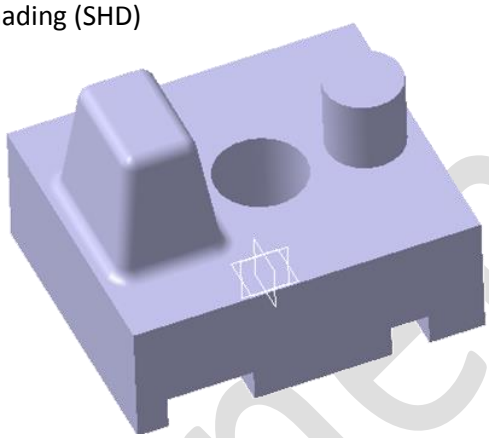



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

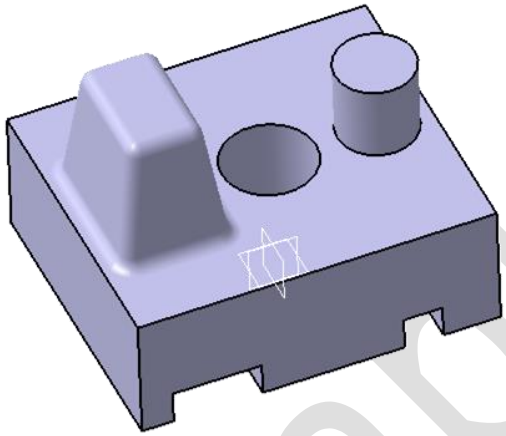
Shading with Edges



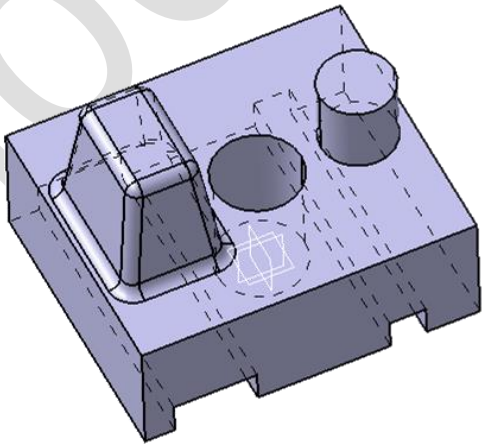
Shading (SHD)



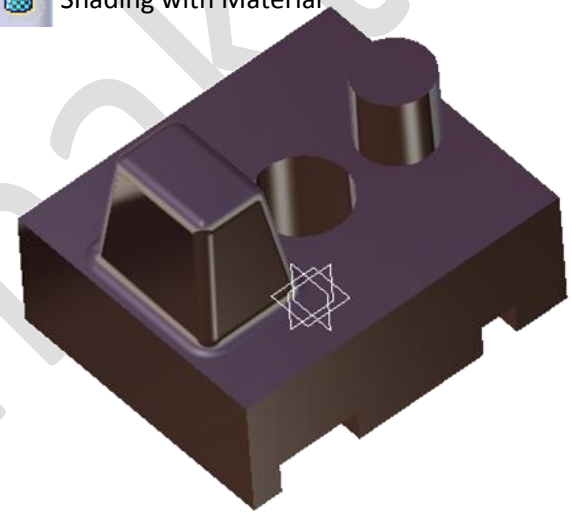
Shading with Edges without Smooth Edges



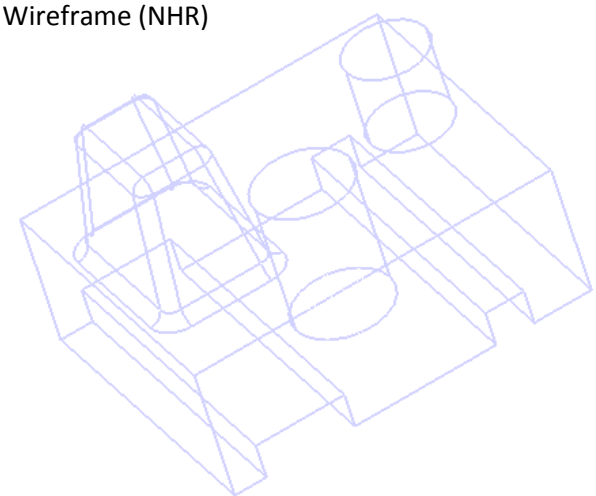
Shading with Edges and Hidden Edges



Shading with Material



Wireframe (NHR)



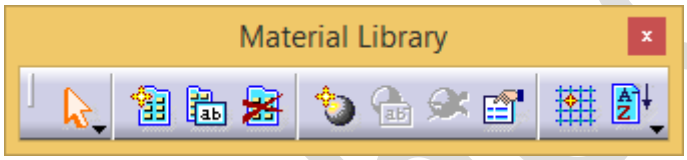


© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

maktabkhoonen

## **محیط Material Library

✓ این محیط برای ایجاد کاتالوگ جدید یا ایجاد موادی است که در کاتالوگ خود کتیا وجود ندارد.

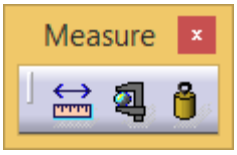



maktabkhoneh



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

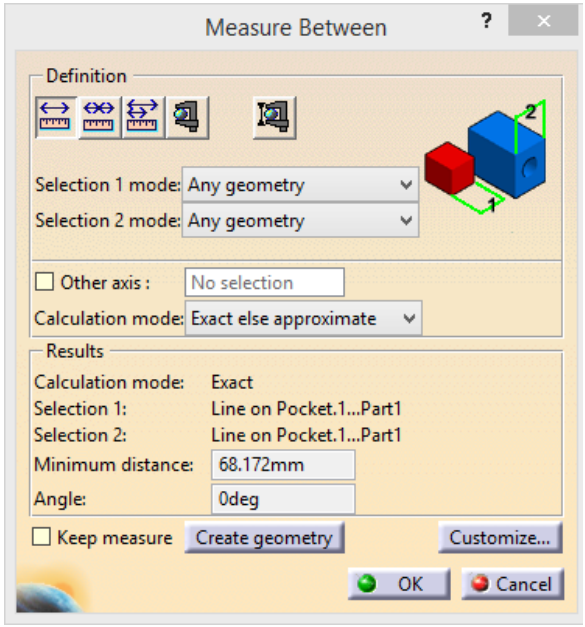
## ❖ جعبه‌ابزار Measure

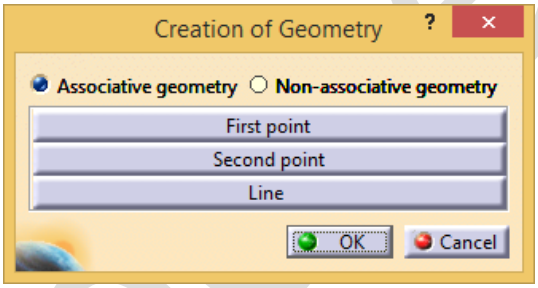


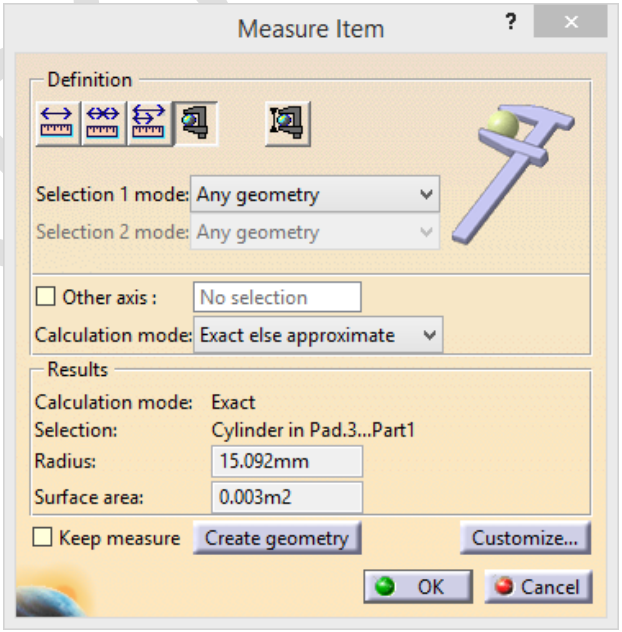

Measure Between  Measure Item  Measure Inertia

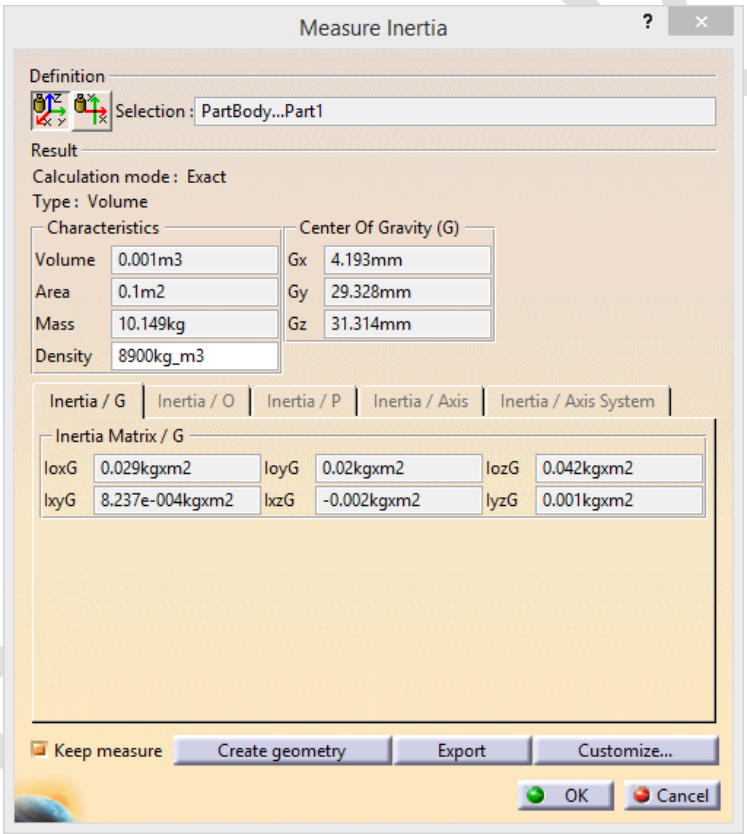
✓ تغییر واحد اندازه‌گیری:

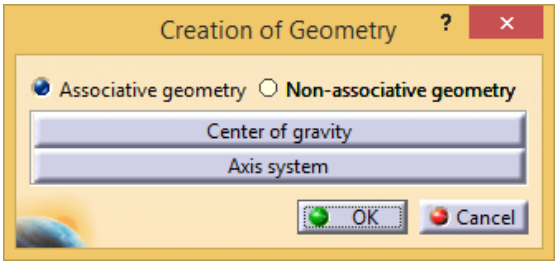
Tools >> Option >> General >> Parameters and Measure >> Units



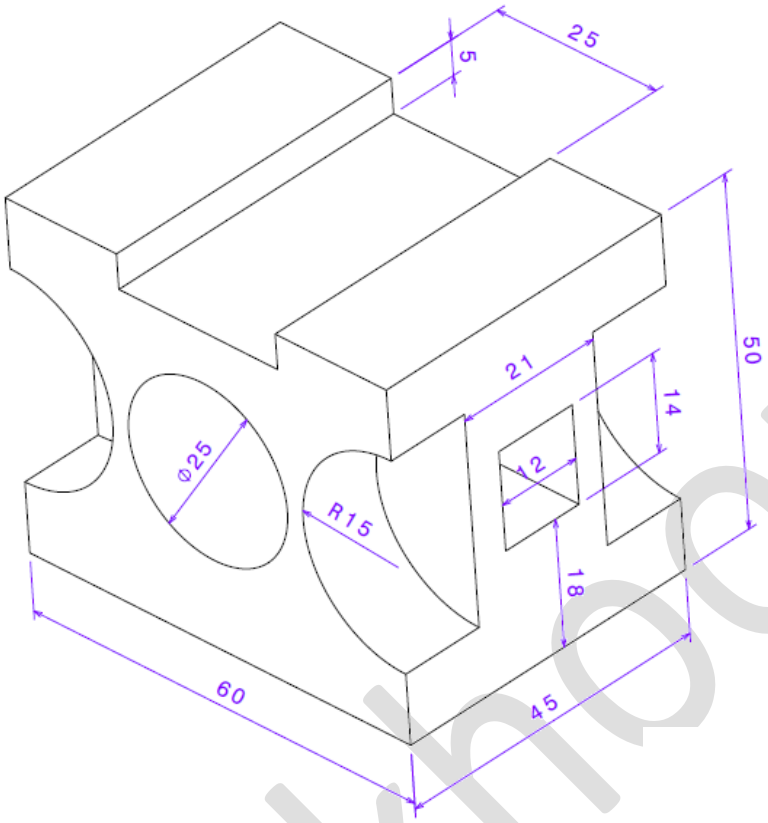



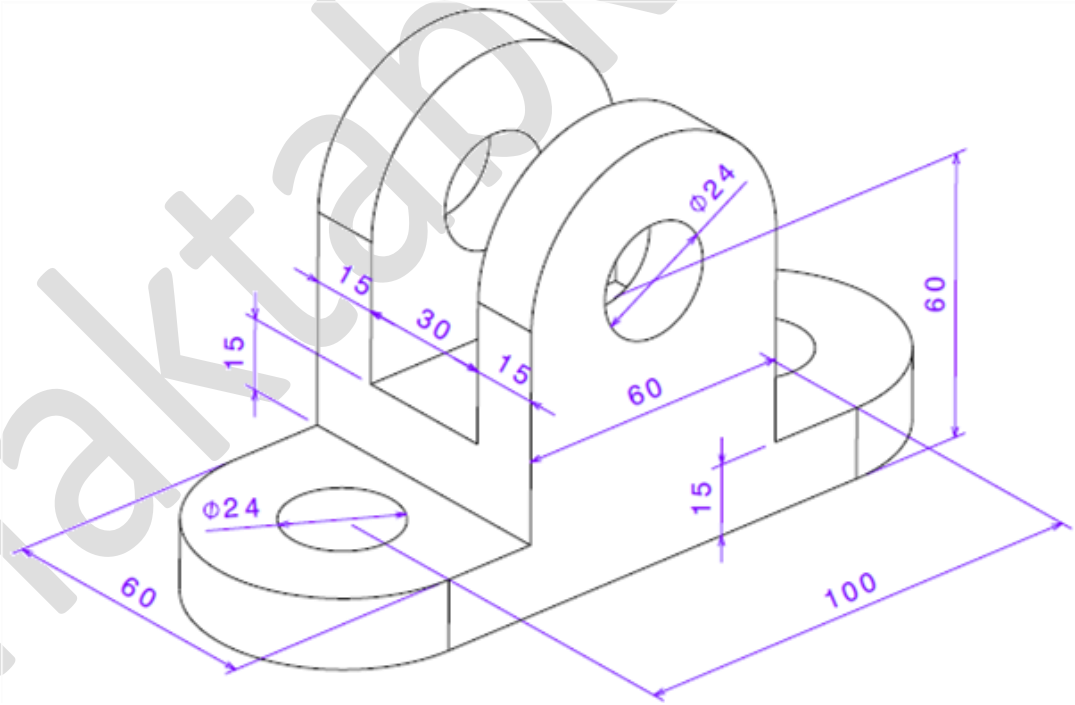






© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED



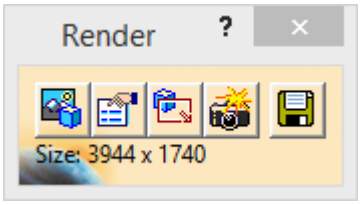



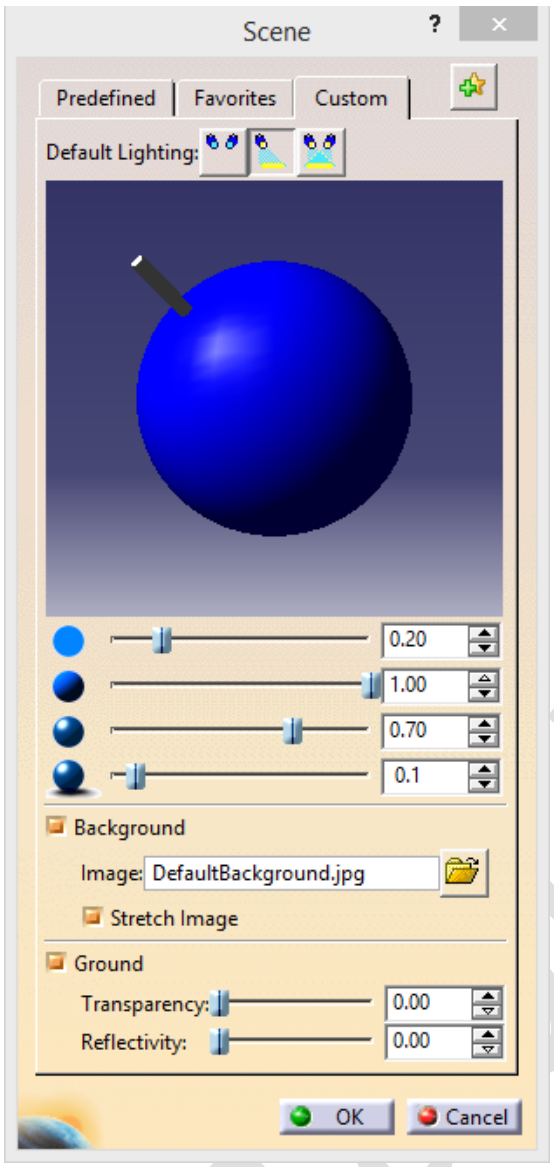

maktabkhooneh

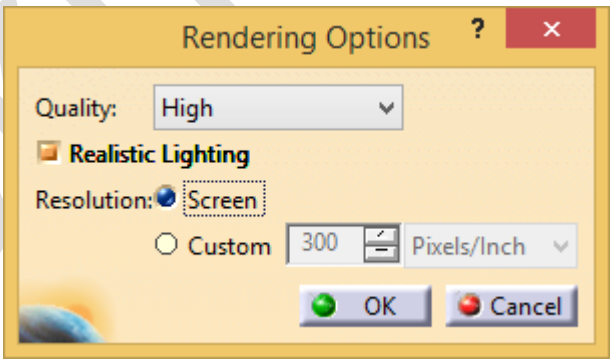


© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

## ❖ جعبه‌ابزار Render

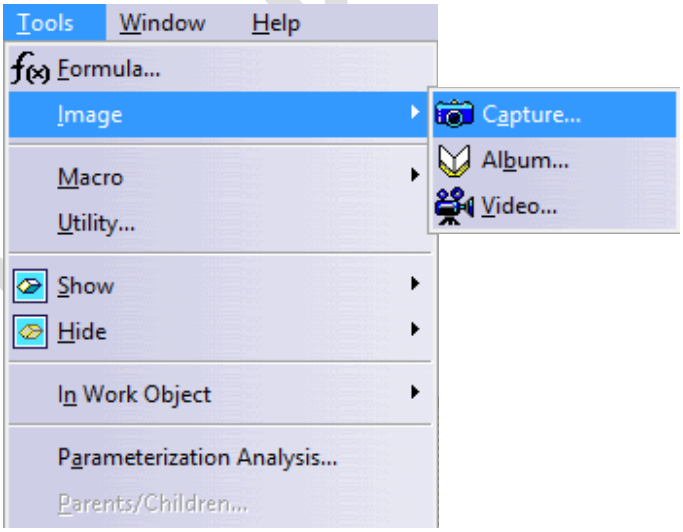


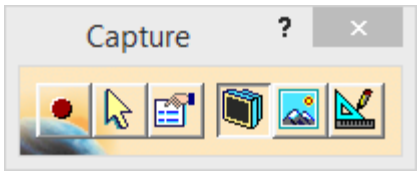




## ❖ تهیه تصویر از محیط CATIA

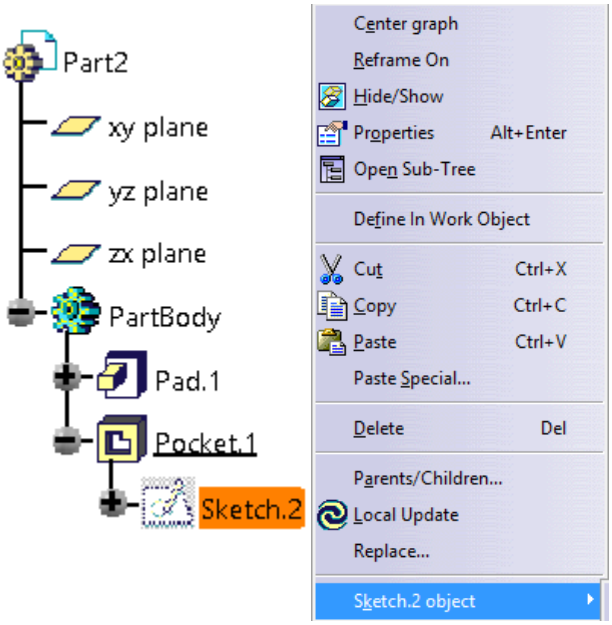
✓ برای تهیه گزارش از مراحل طراحی و انجام پروژه از این دستور استفاده می‌کنیم






© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

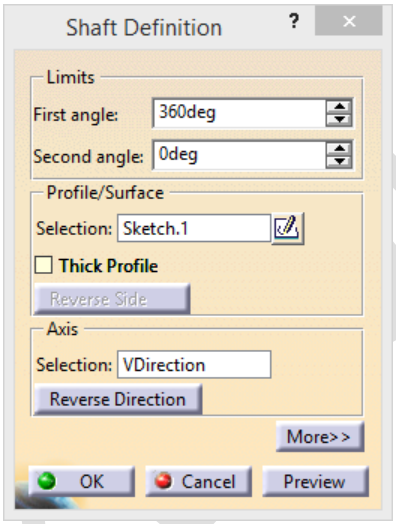


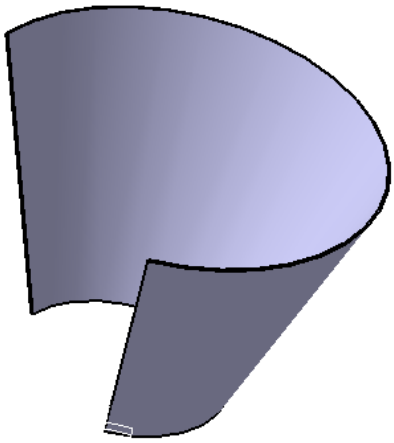

## ❖ دستور Change Sketch Support

✓ با استفاده از این دستور می‌توان Sketch را از یک وجه به وجه دیگر تغییر داد.

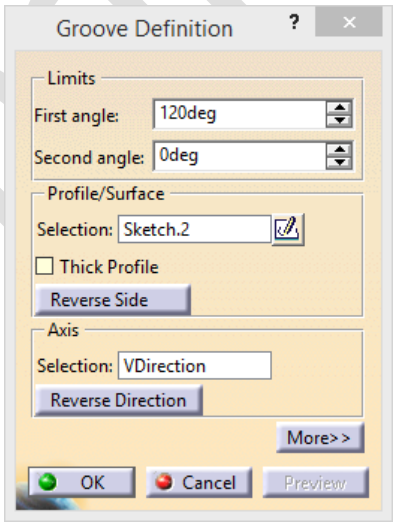
## ❖ ادامه جعبه‌ابزار Sketch-Based Features

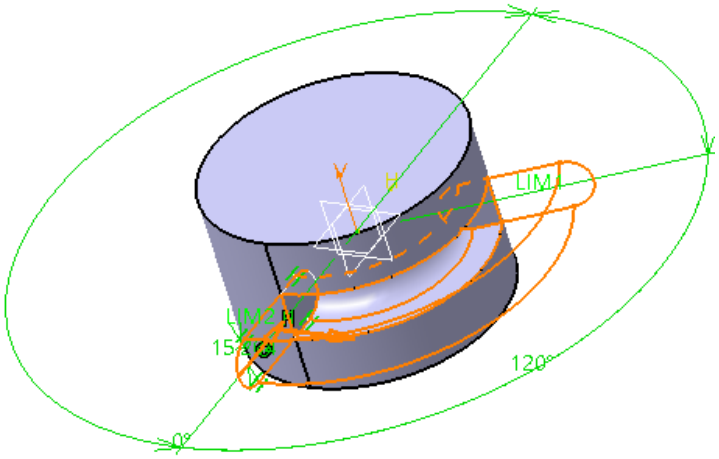
Shaft



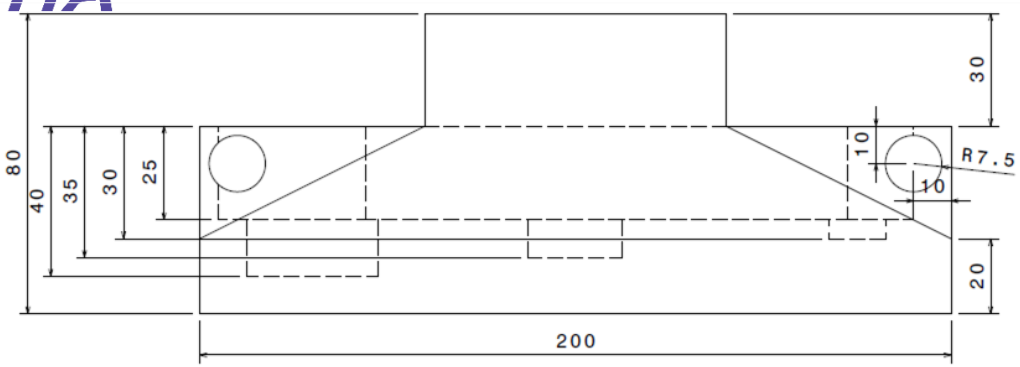
Groove



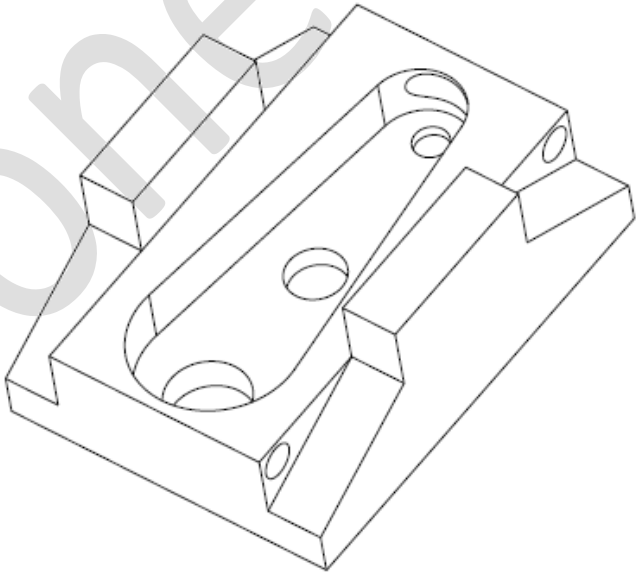





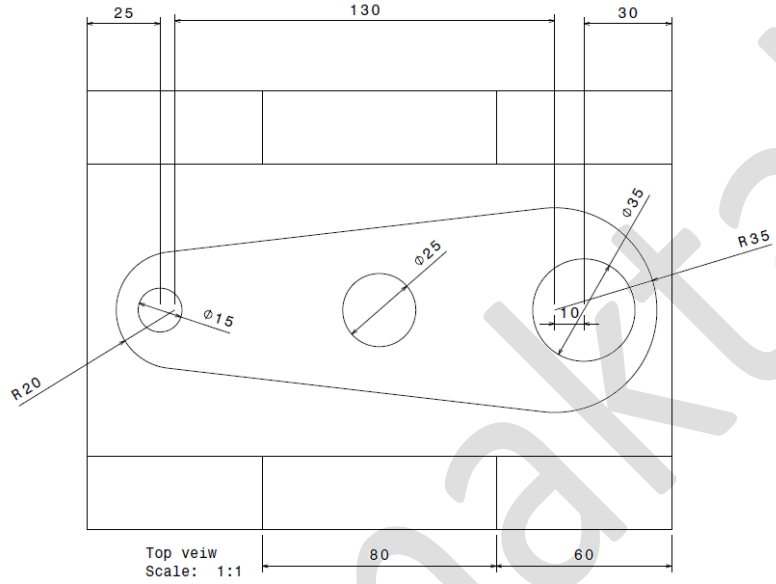

© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED



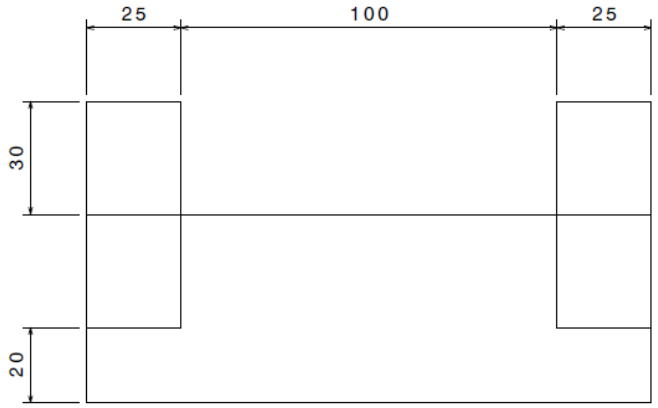

Left view
Scale: 1:1



Isometric view
Scale: 1:1




Top veiw
Scale: 1:1



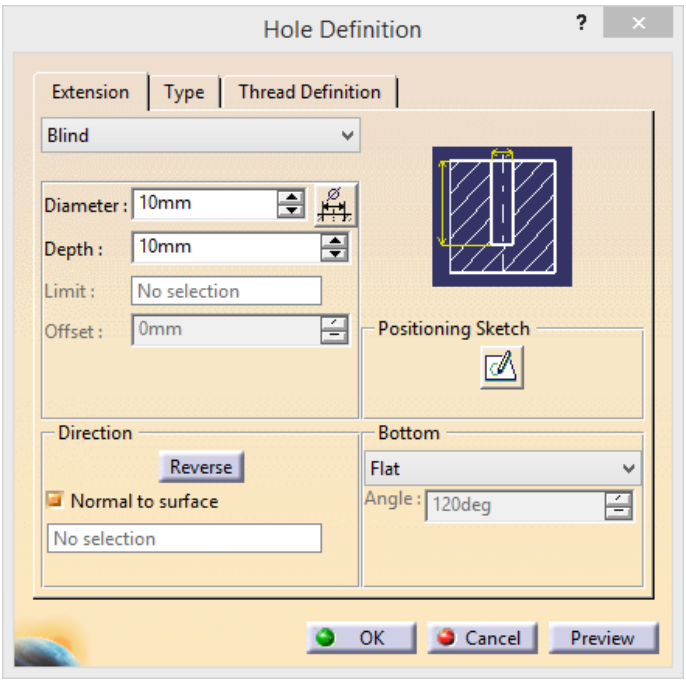

Front view
Scale: 1:1

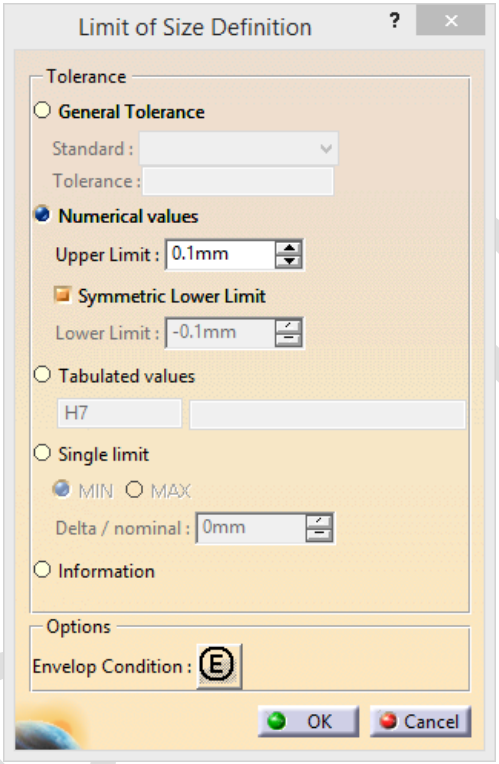


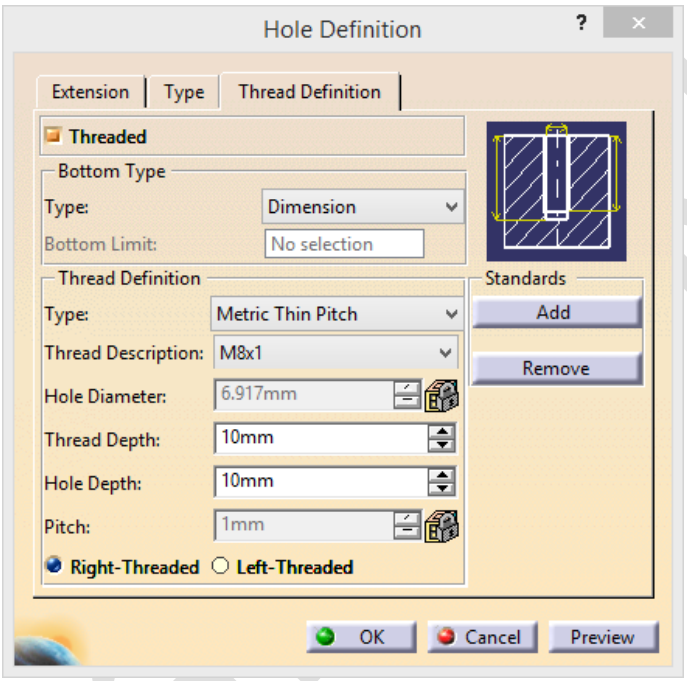
© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

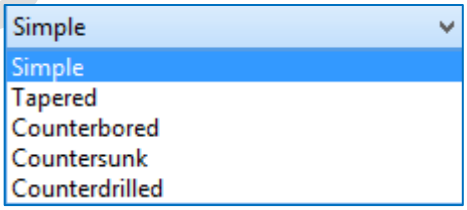
maktabkhooneh

Hole

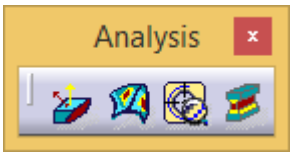


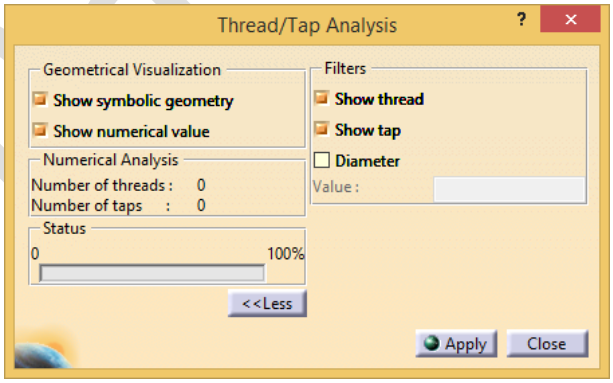



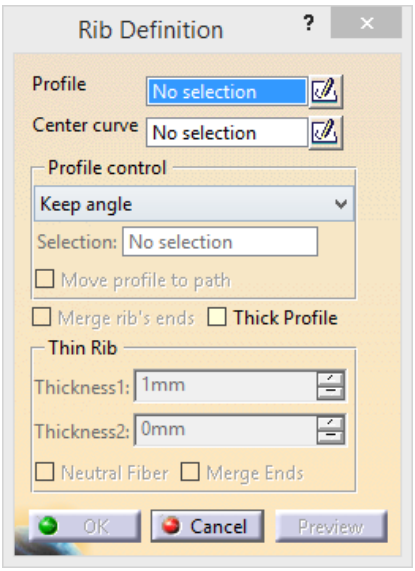

✓ رزوه قابل مشاهده نیست، برای تشخیص باید از دستور Tap-Thread Analysis از نوار ابزار Analysis استفاده کرد.

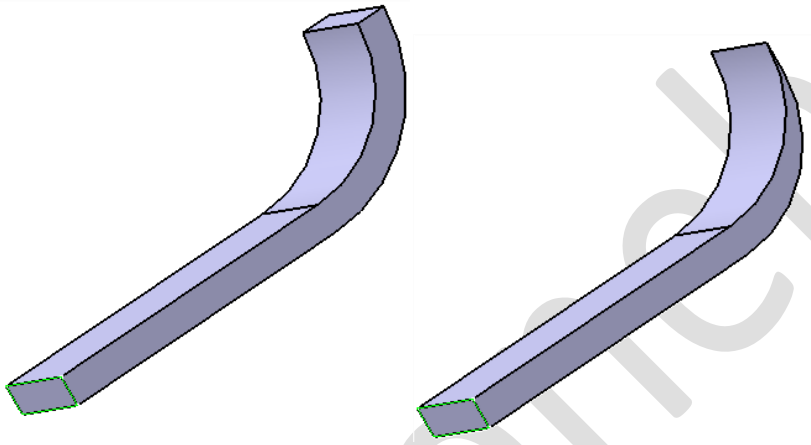



Tap – Thread Analysis



Rib



## ❊❊نحوه تولید مسیر مارپیچ و فنر

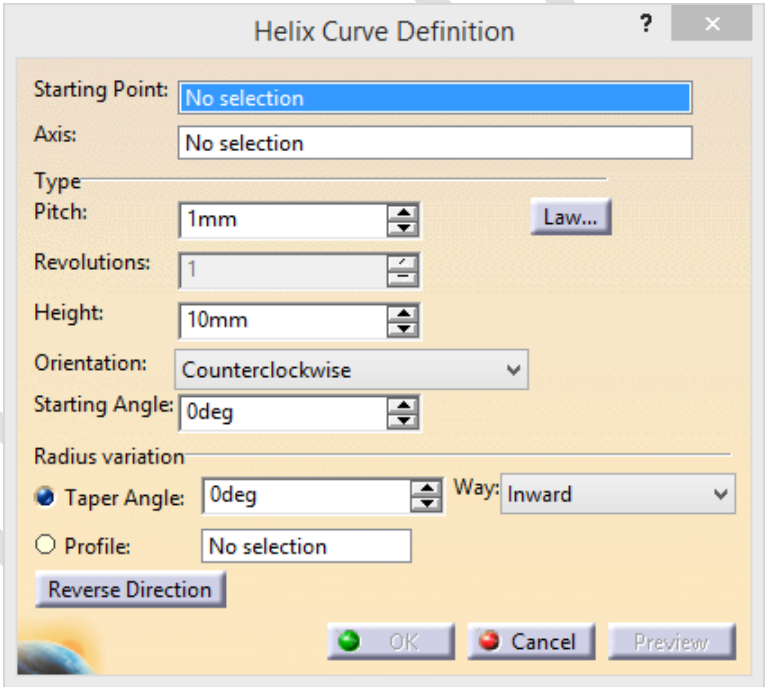
برای ترسیم مسیر مارپیچ دو راه وجود دارد:

۱- استفاده از Command line و تایپ کردن عبارت c:helix

۲- ورود به محیط Wireframe استفاده از ابزار Helix در جعبه ابزار Wireframe.

Helix

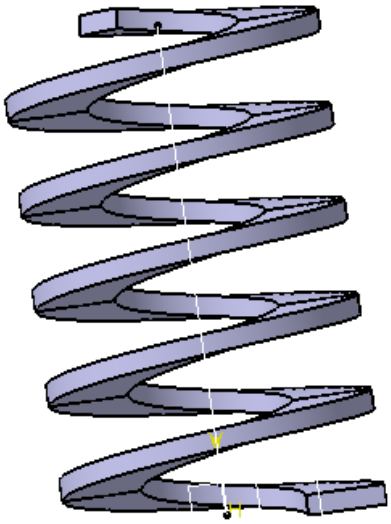
✓ پس از رسم مارپیچ مورد نظر، صفحه بر نقطه‌ی ابتدایی مارپیچ عمود کرده و مقطع فنر مورد نظرمان را رسم می‌کنیم، اکنون با استفاده از دستورRib فنر قابل ترسیم است.



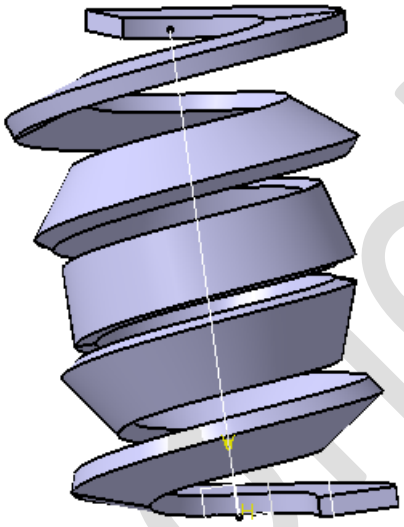


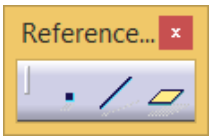

© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

**Pulling Direction**



**Keep angle**

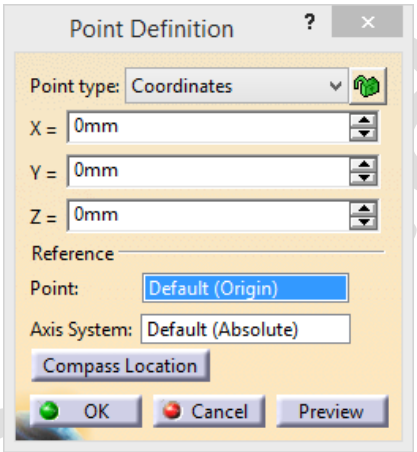


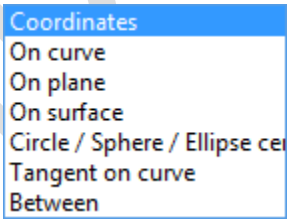


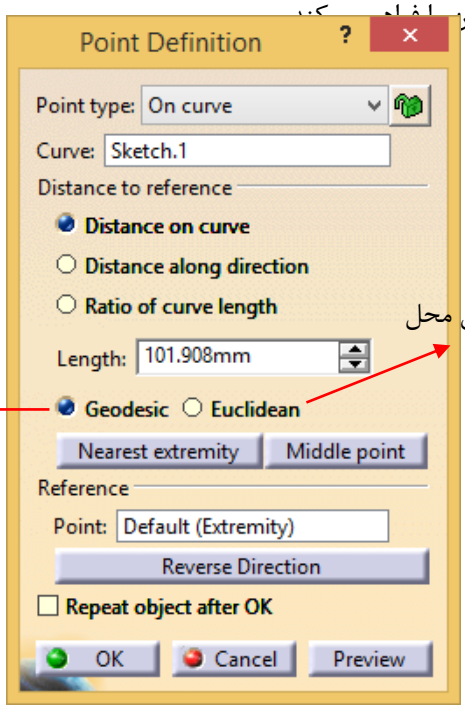

## ❖ جعبه‌ابزار Reference Elements

در طراحی بسیار پیش می‌آید که نیاز دارید نقطه، خط یا صفحه به فضای کاری خود اضافه کنید از اینرو جعبه ابزار Reference Elements این امکار را فراهم می‌کند

Point

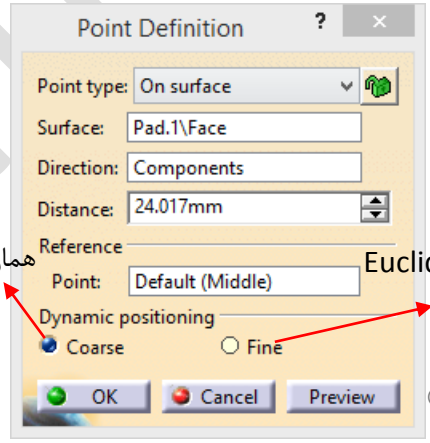


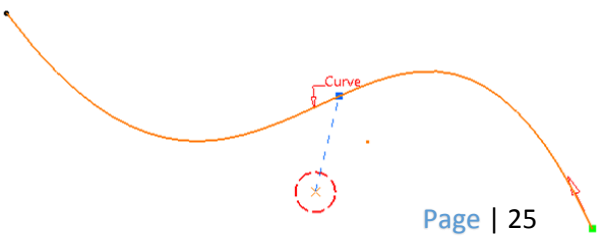

فاصله منطبق بر منحنی

در نزدیکترین محل




همان Geodesic

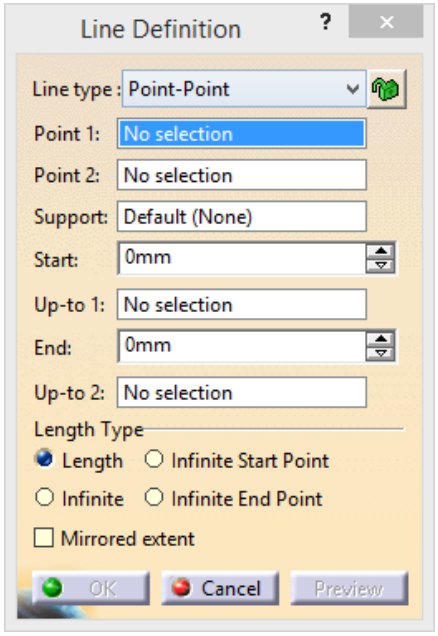
همان Euclidean

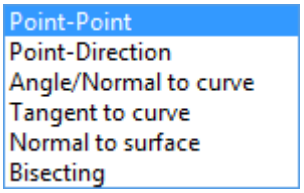




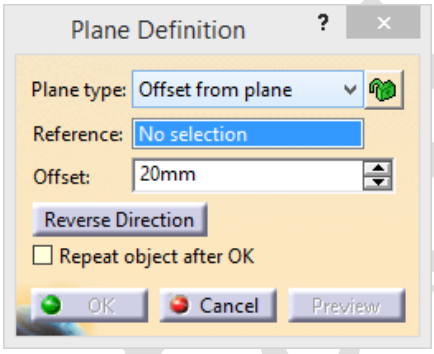

© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

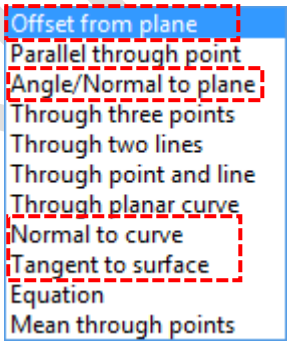
Line



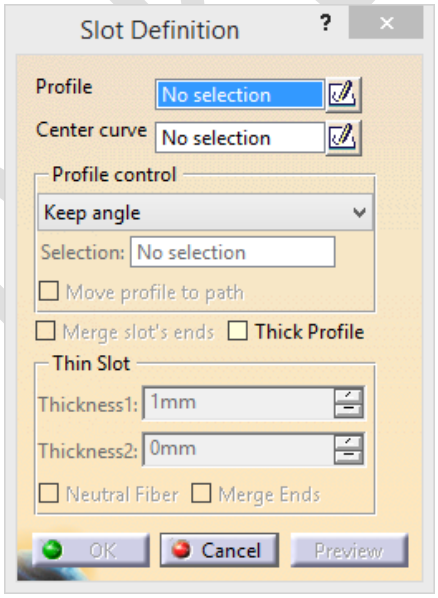




Plane




Slot

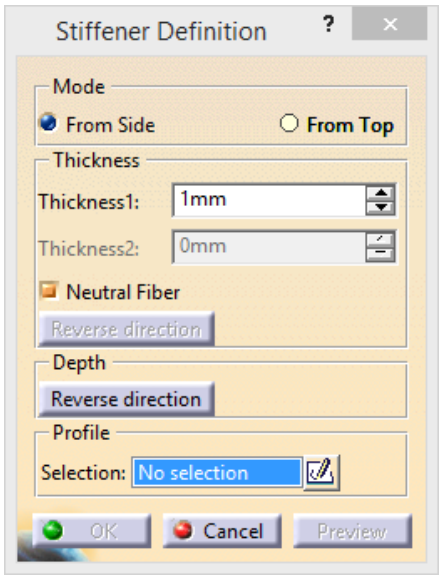


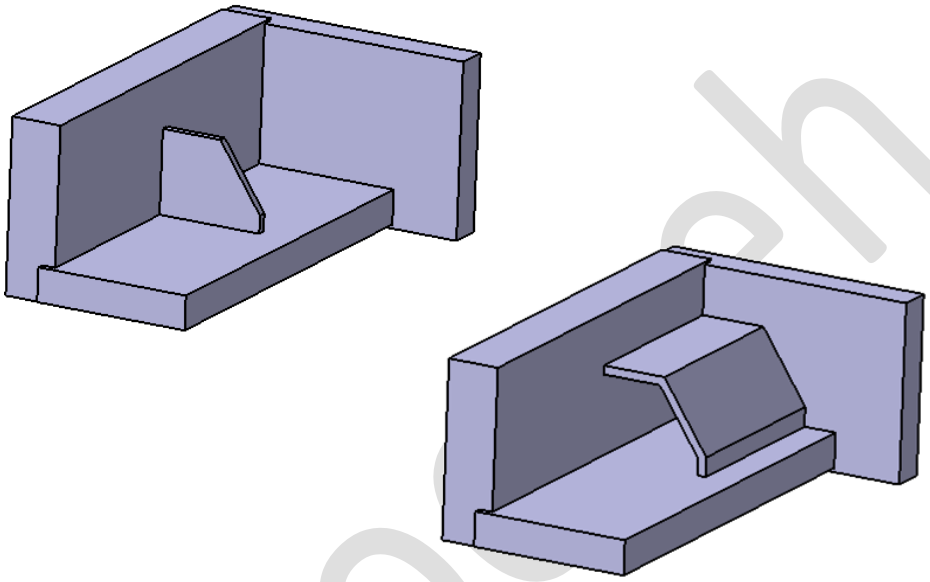

✓ همان Rib است با این تفاوت که کاهش حجم می‌دهد.



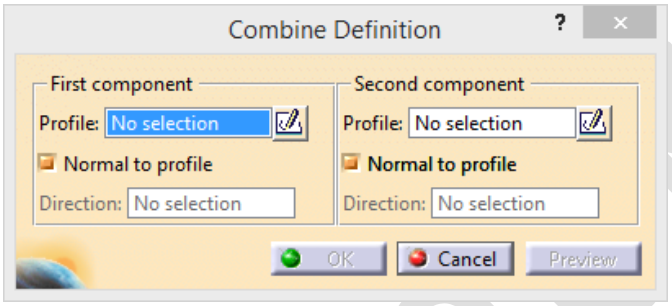
© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

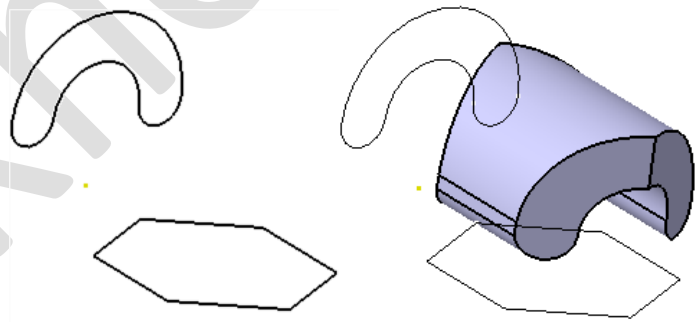
## Stiffener



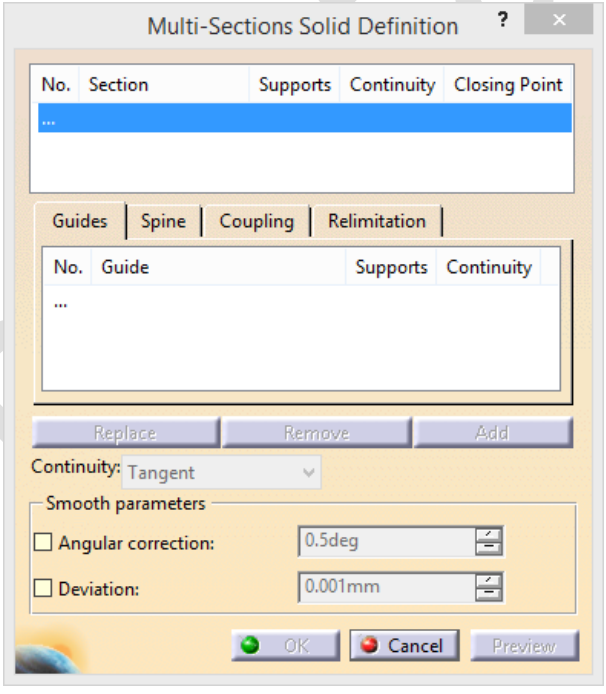



## Solid Combine



## Multi – Section Solid



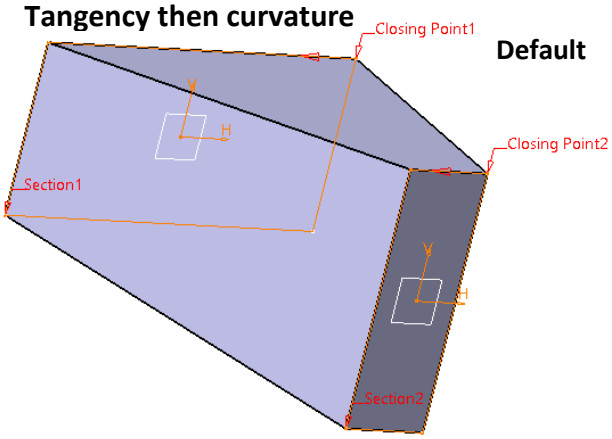

- ✓ با این دستور می‌توان دو مقطع مختلف را به هم رسانده و تولید حجم کرد.
- ✓ شروع حجم‌سازی از اتصال Closing point ها آغاز می‌شود و در جهت پیکان ادامه می‌یابد.



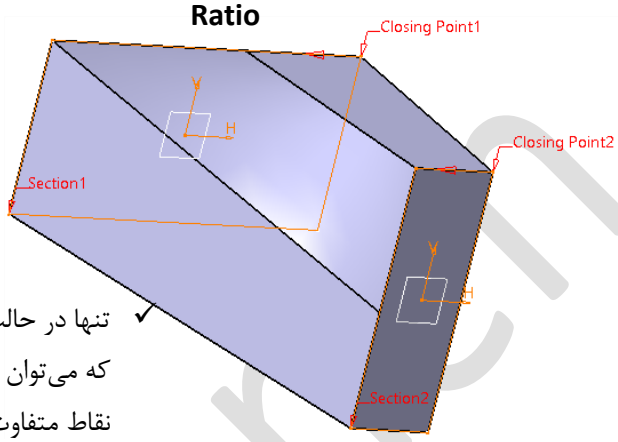
© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

**Default**

**Tangency then curvature**

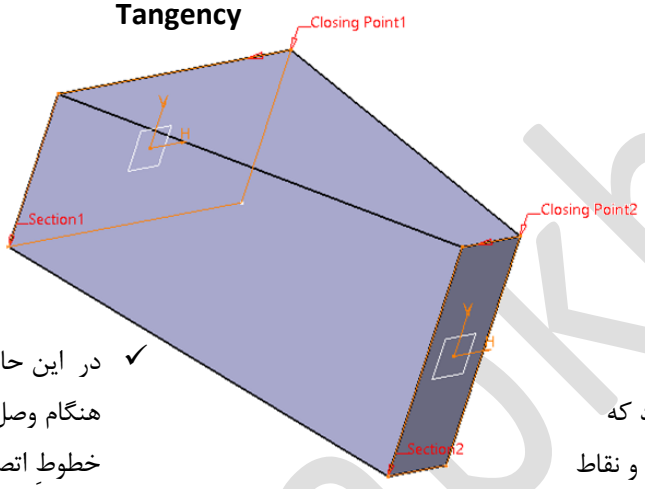



**Ratio**



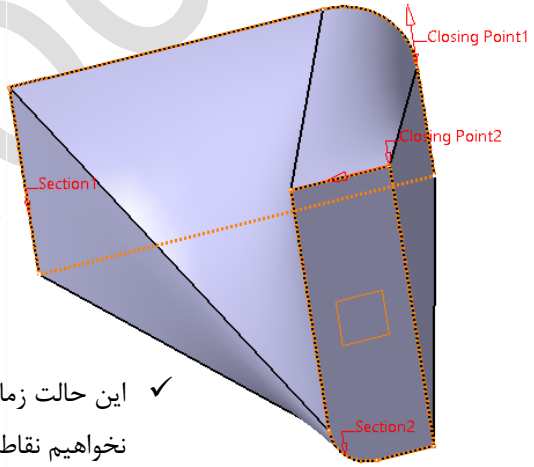

✓ تنها در حالت Ratio است که می‌توان مقاطع با تعداد نقاط متفاوت را به هم متصل کرد

**Tangency**



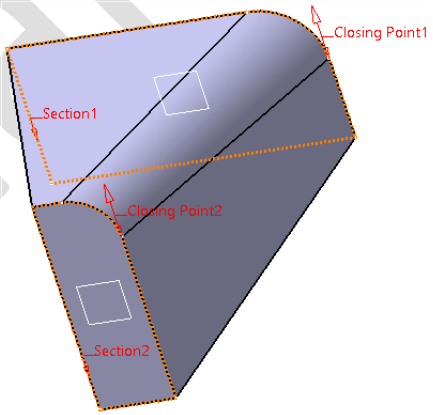

✓ در این حالت دقت کنید که هنگام وصل کردن نقاط بین خطوطِ اتصال تداخل وجود نداشته باشد.

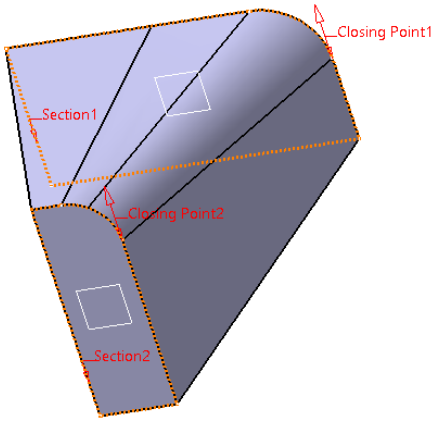
**Vertices**




✓ این حالت زمانی کاربرد دارد که نخواهیم نقاط مماس به هم و نقاط غیر مماس به هم وصل شوند

**تفاوت بین Tangency و Tangency then curvature**

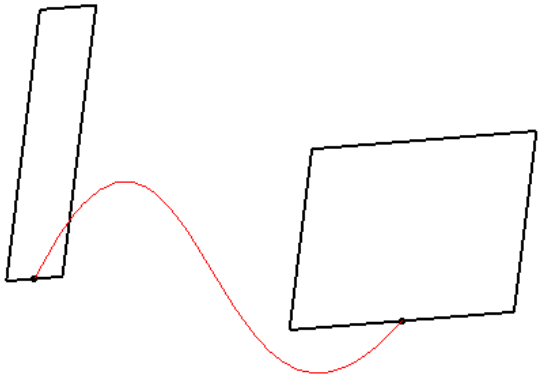


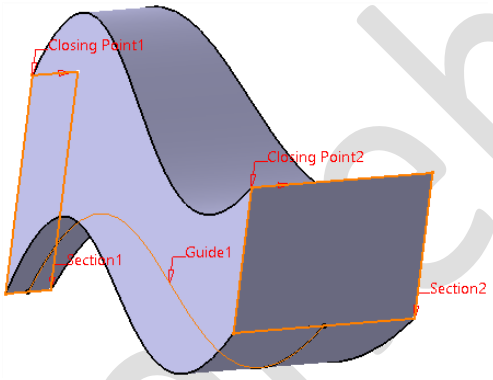





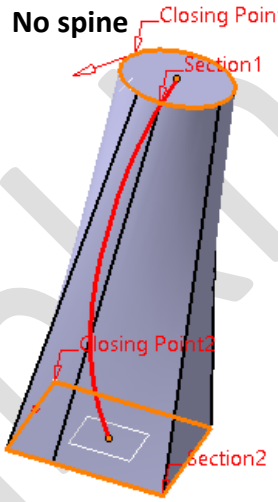

© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

**Guides**

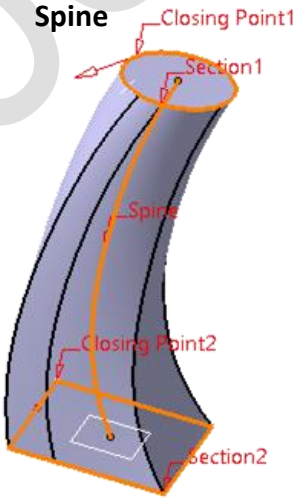




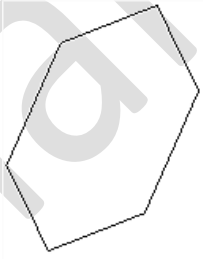
**No spine**



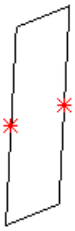

**Spine**

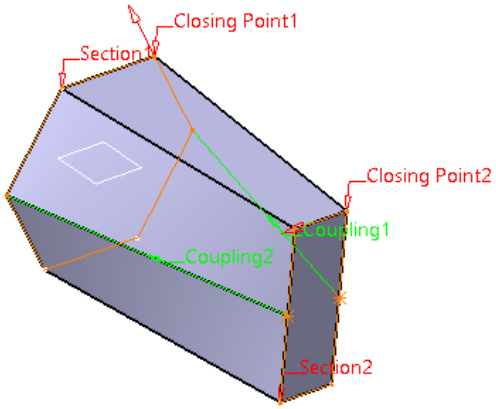



✓ اگر دو مقطع تعداد نقاط برابر ندارند باید تعدادی نقطه به پروفیل ها اضافه کنیم.



**Coupling**



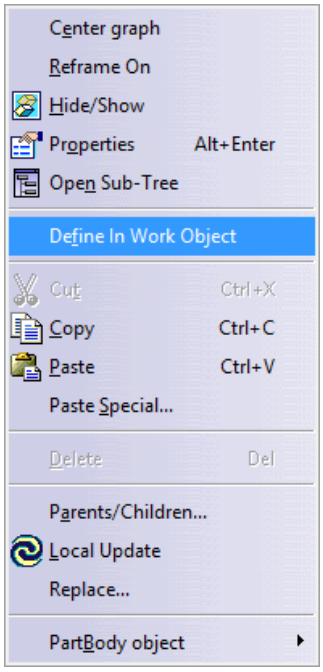





© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

Remove Multi – Section Solid

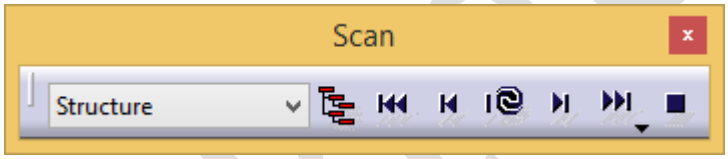
- ✓ همان Multi – Section Solid است با این تفاوت که کاهش حجم می‌دهد.

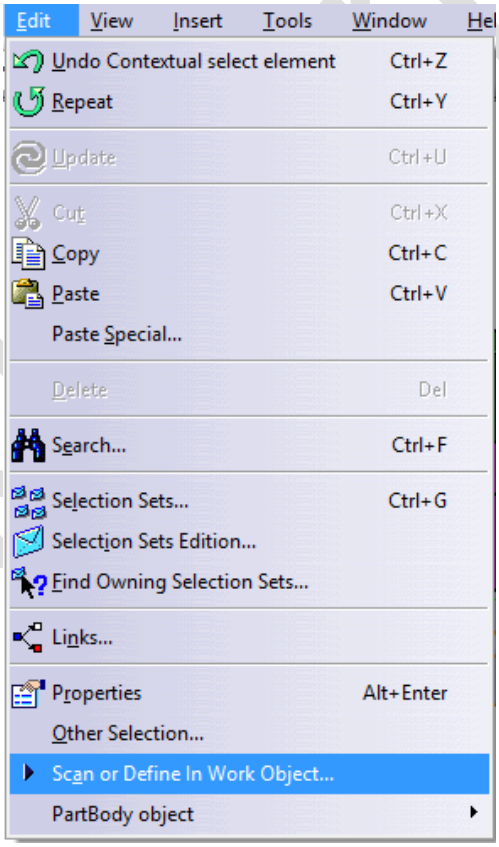



## ❖ دستور Define in Work Object

- ✓ این دستور باعث می‌شود که مرحله انتخابی مورد نظر فعال شده و بدین وسیله بتوانید تغییرات و مراحل طراحی را بهتر ببینید.

## ❖ دستور Scan or Define in Work Object...




## ❊❊ ادامه جعبه ابزار Operation در محیط Sketch

Intersect 3D Elements

- ✓ ابزاری است برای:
  - ترسیم مقطع یک قطعه بر روی صفحه
  - ترسیم برخورد دو صفحه بی‌نهایت

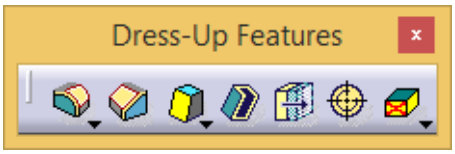
Project 3D Silhouette Edges

- ✓ با این ابزار می‌توان لبه های خارجی اجسام دوار مثل استوانه، مخروط و کره را بر روی یک صفحه تصویر کرد.



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

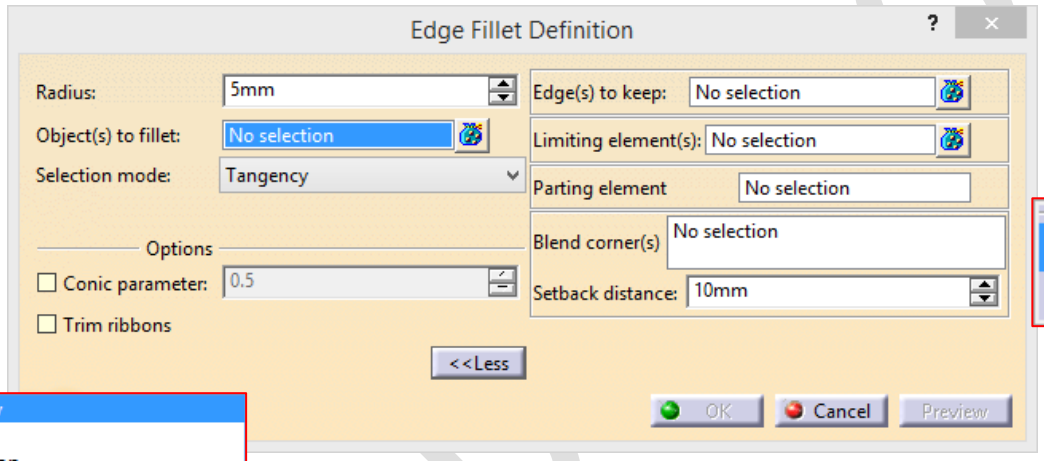
## ❖ جعبه‌ابزار Dress-Up Features

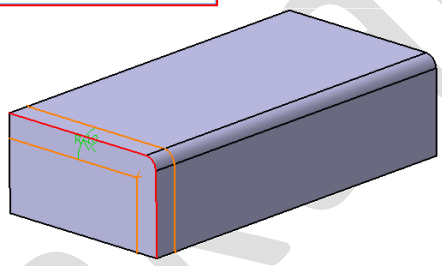



✓ ابزارهای موجود در این جعبه برای اعمال تغییرات نهایی بر روی قطعه (مثل: گردکردن، پخ زدن، شیب زدن و....) استفاده می‌شود.

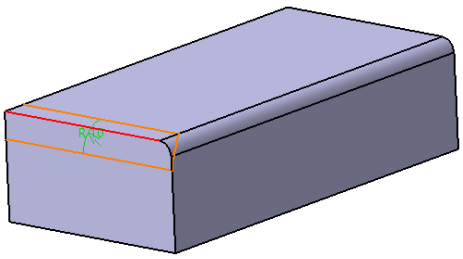
## Fillets ❖

Edge Fillet

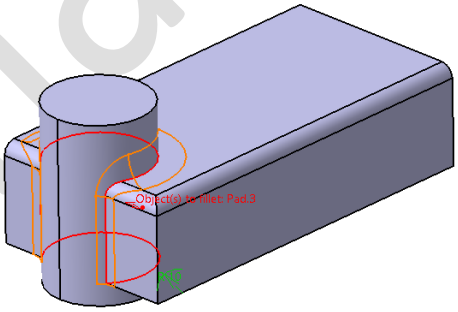


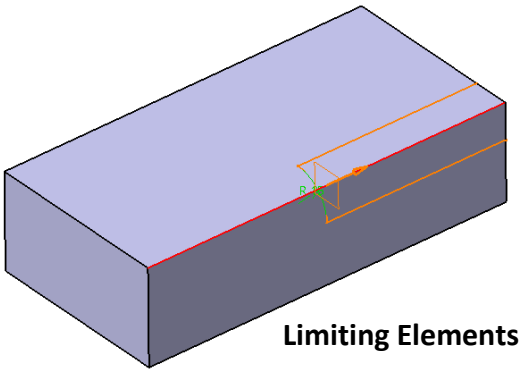
**Tangency**



**Minimal**



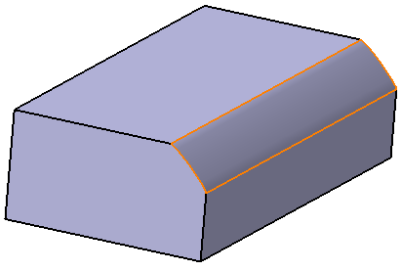
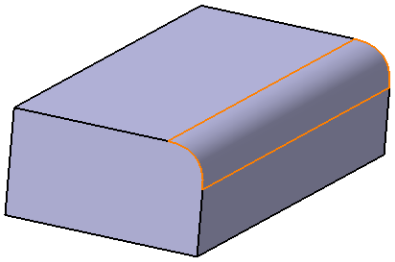
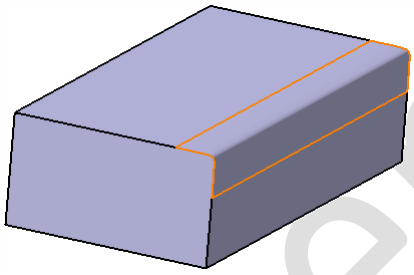
**Intersection**

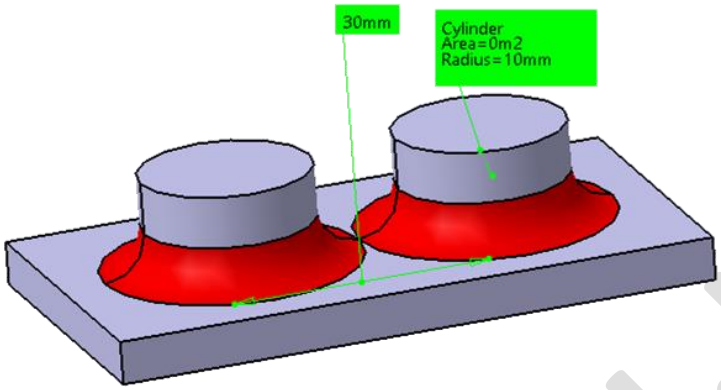


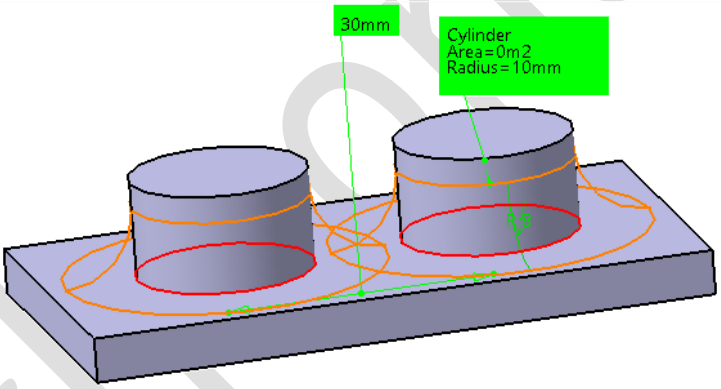
**Limiting Elements**



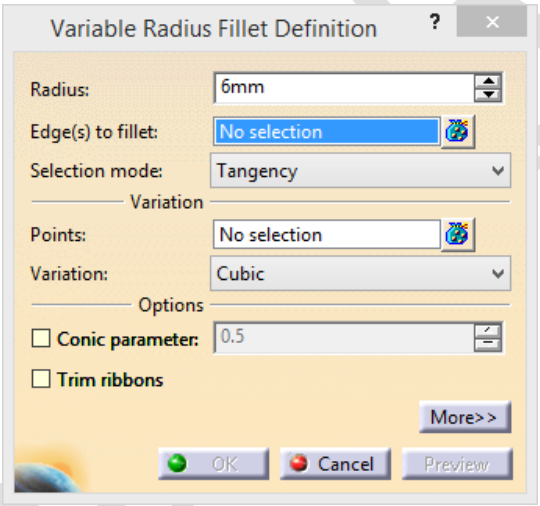
© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

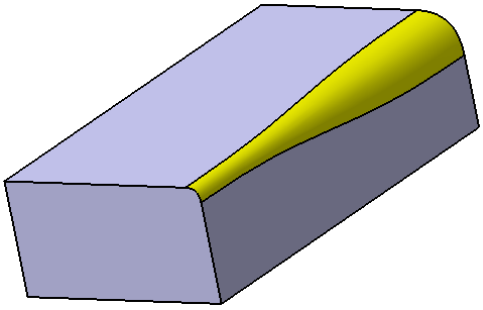






Variable Radius Fillet



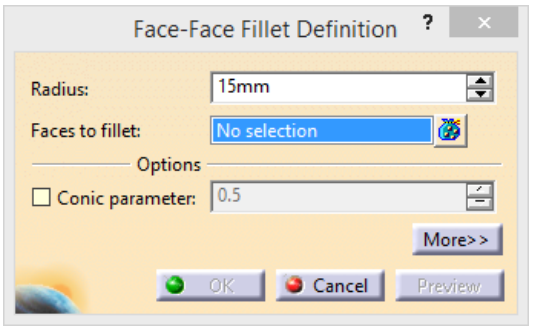
Chordal Fillet

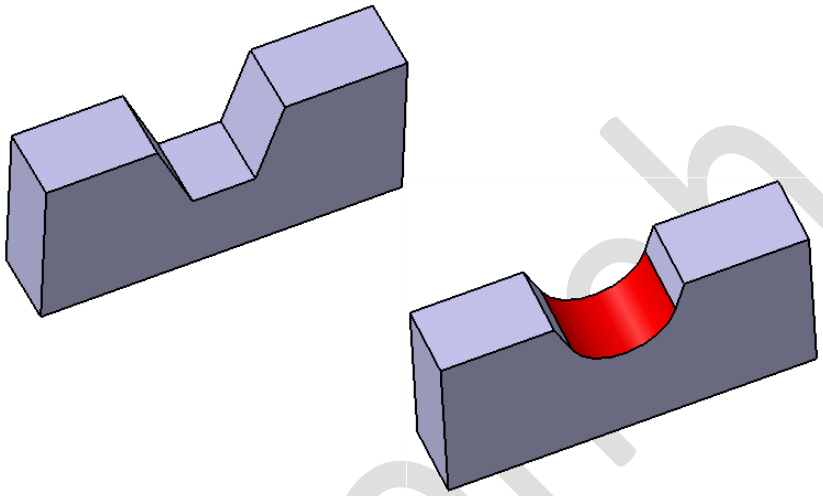
- همان Fillet است، تنها با این تفاوت که به جای شعاع ، وترِ Fillet وارد می‌شود.



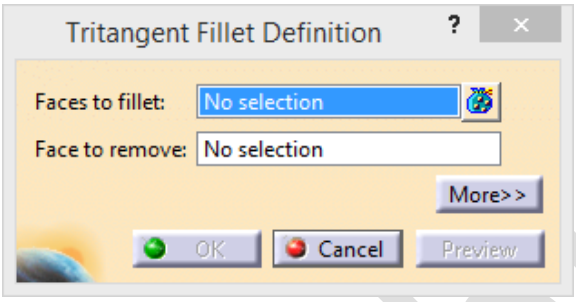
© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

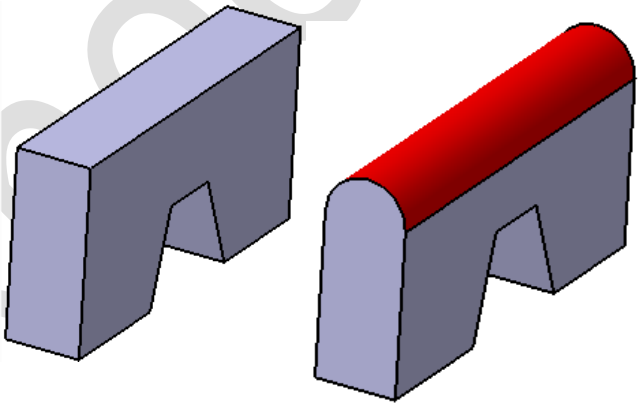
Face-Face fillet



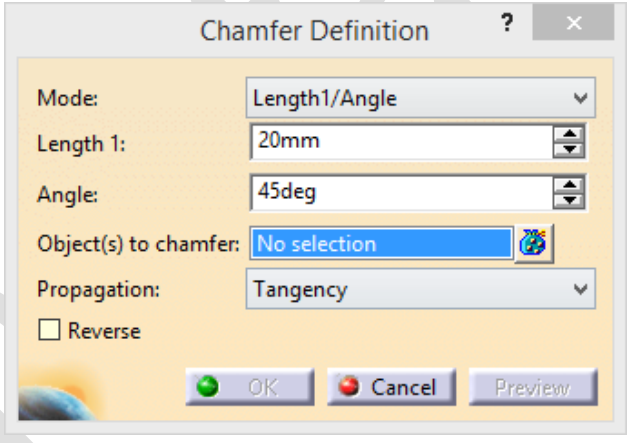



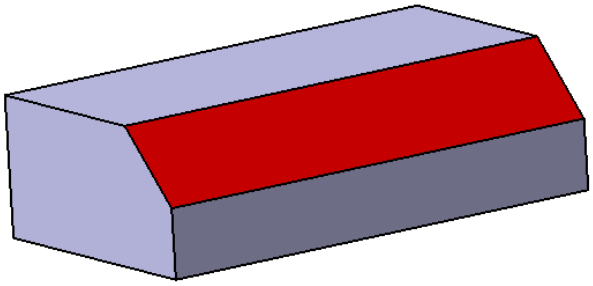
Tritangent Fillet



Chamfer

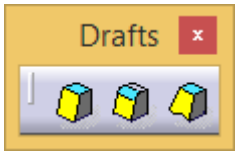




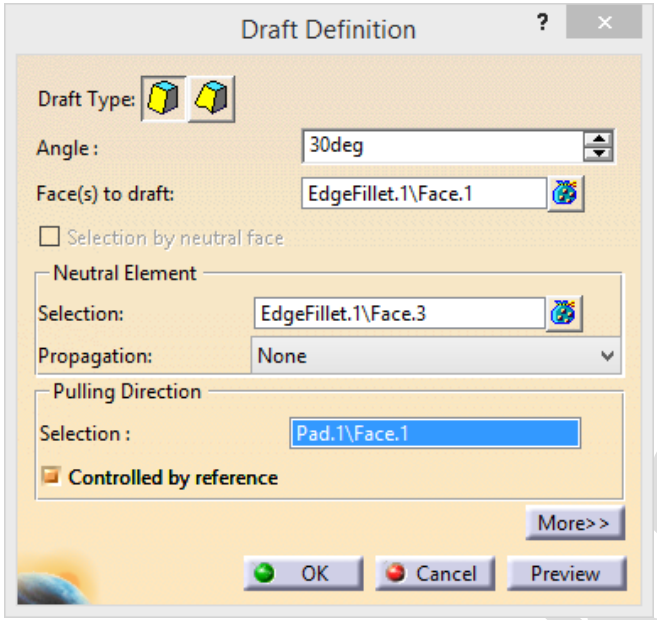
© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

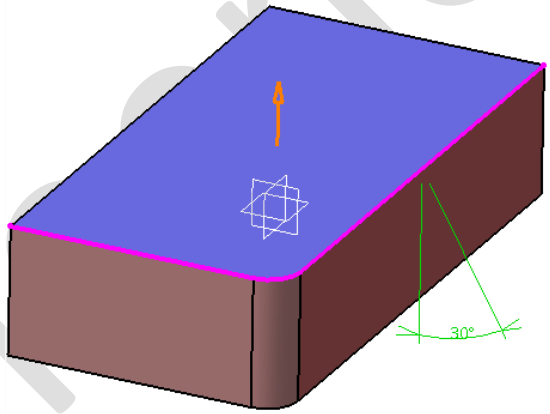
## Drafts ❖

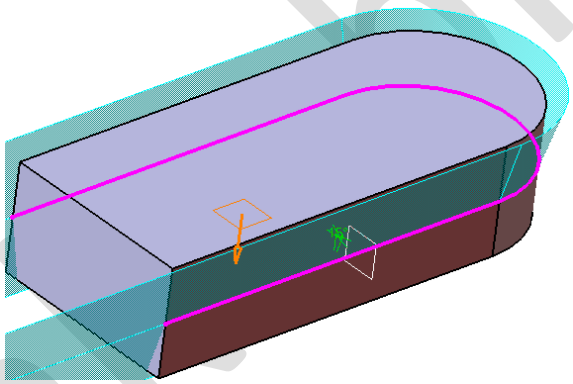


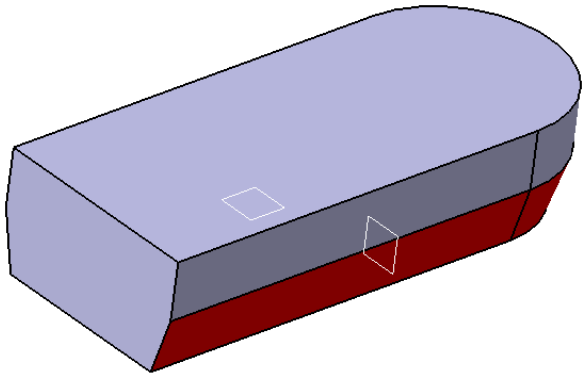

✓ ابزار های موجود در این جعبه ابزار برای شیب‌دار کردن سطوح(تخت و غیر تخت) کاربرد دارند.

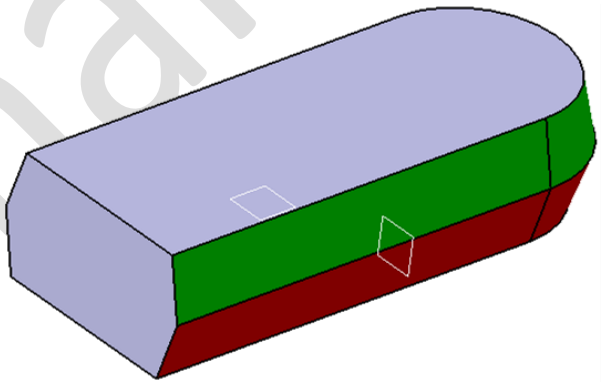
Draft Angle

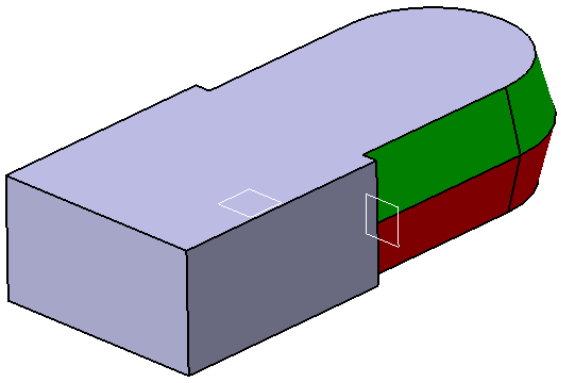




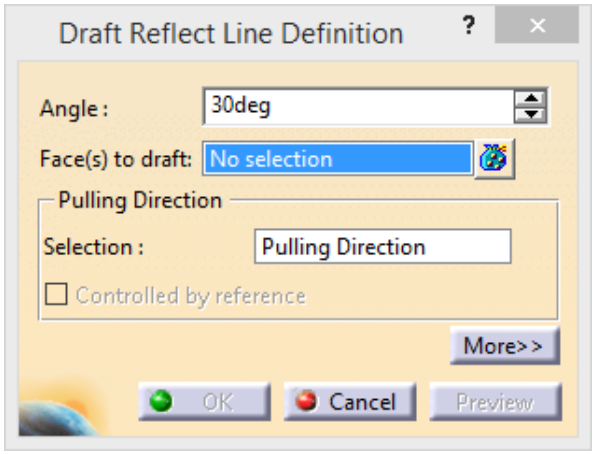


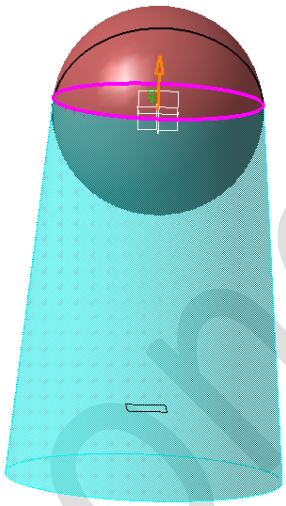




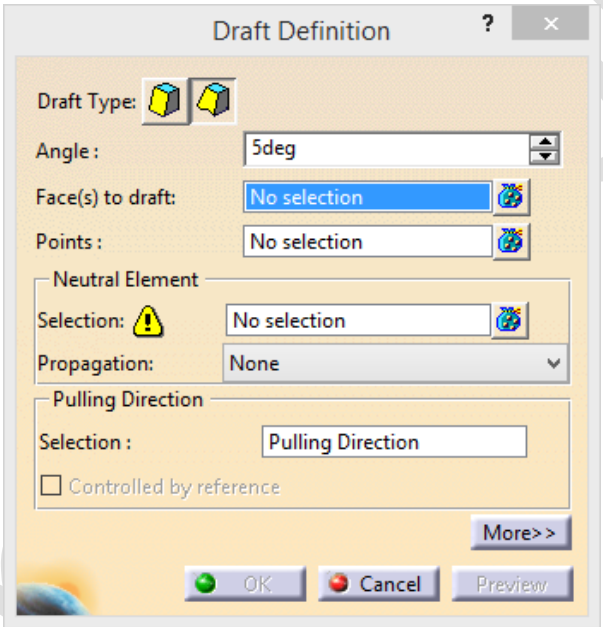
© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

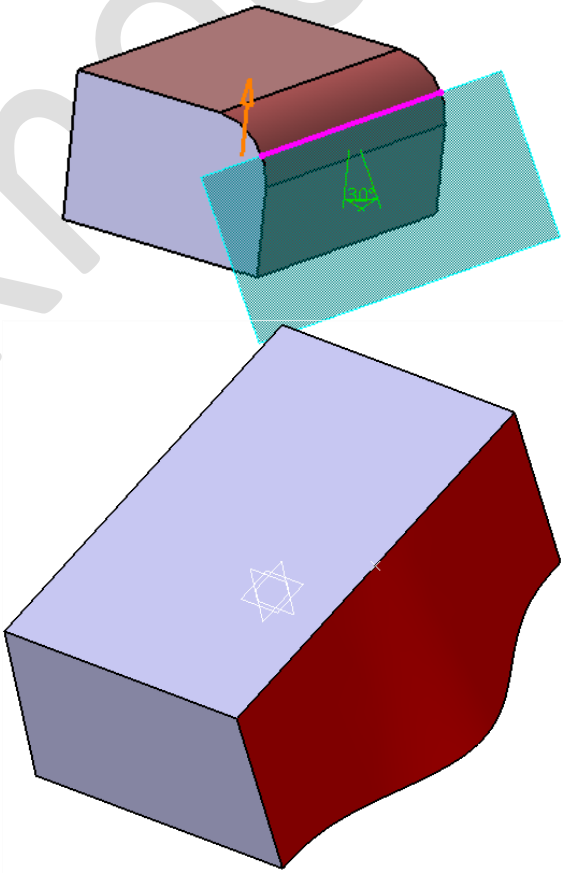
## Draft Reflect Line



## Variable Angle Draft

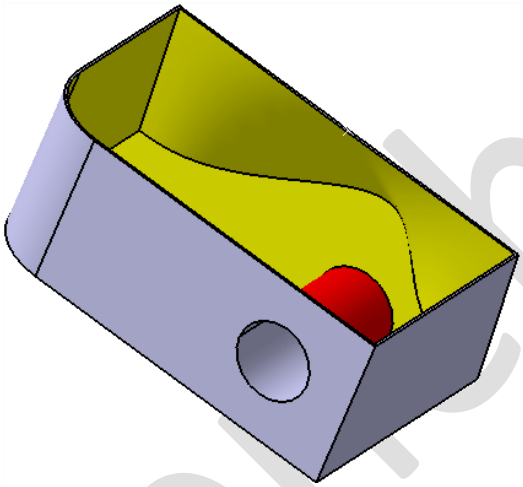


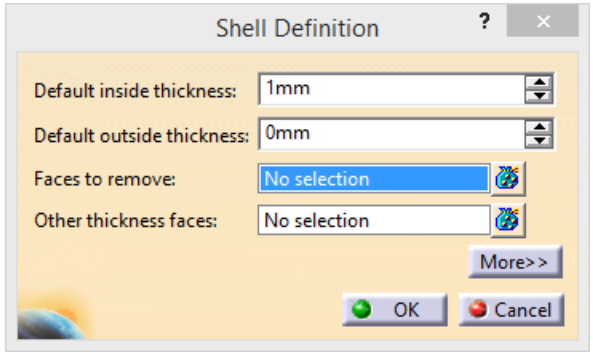





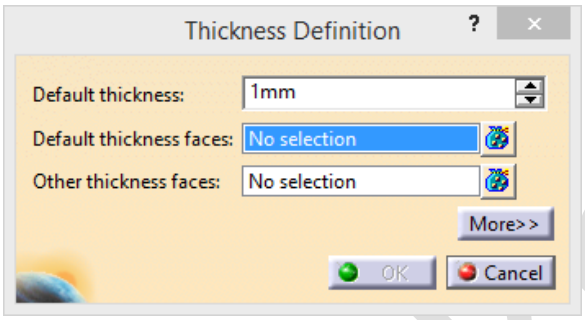
© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

Shell

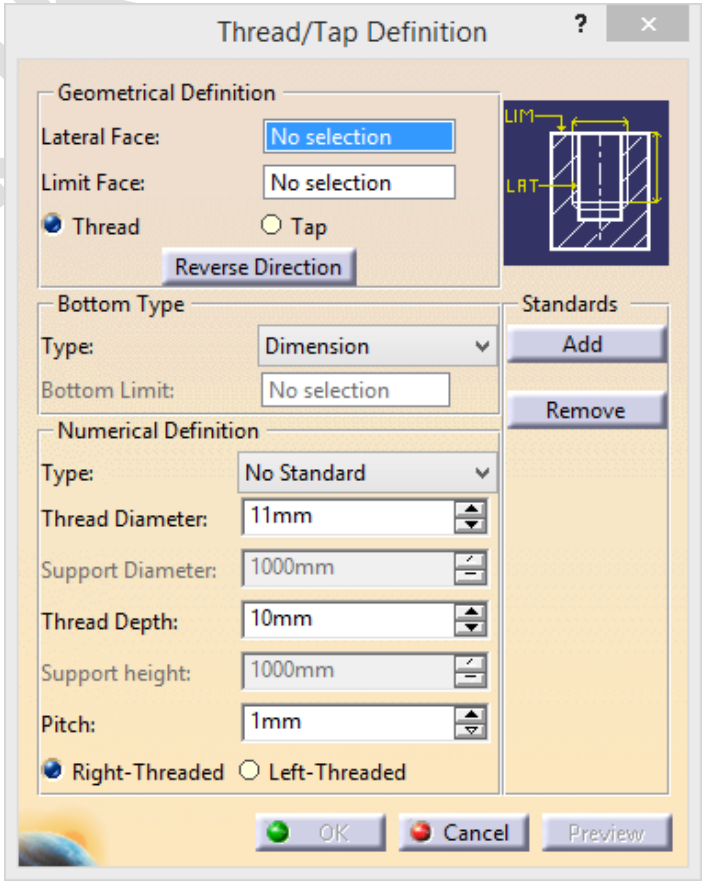





Thickness



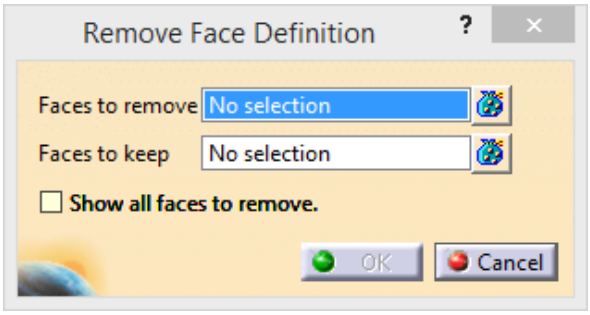

Thread/Tap



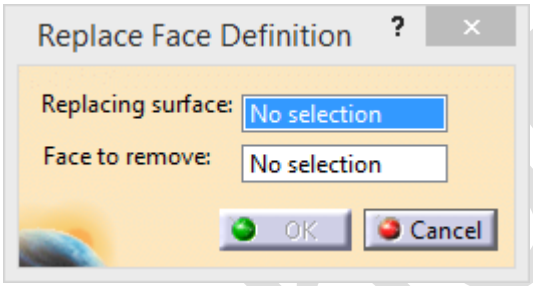


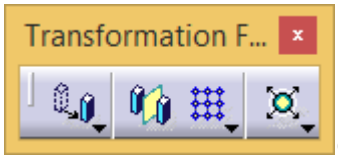

© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

Remove Face



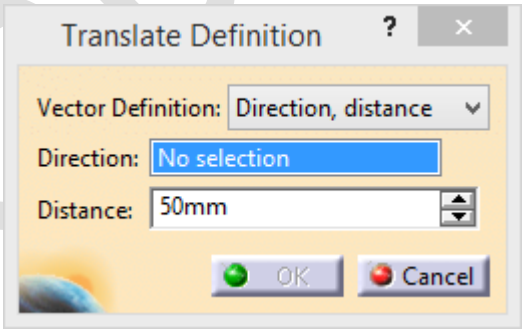

Replace Face



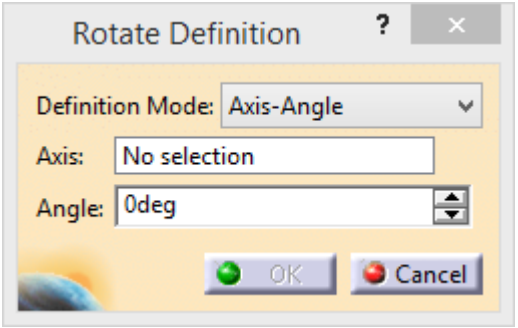




## ❖ جعبه‌ابزار Transformation Features

Transformation




Rotation

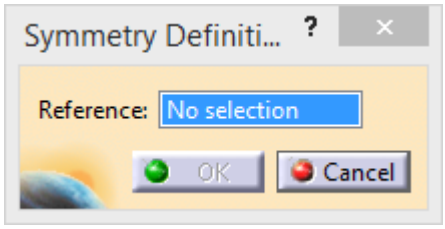




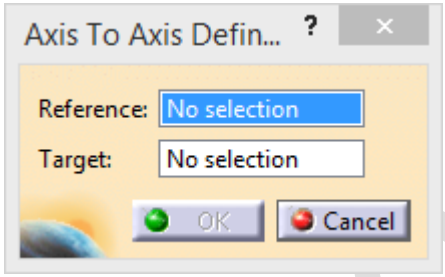

© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

maktabkhooneh

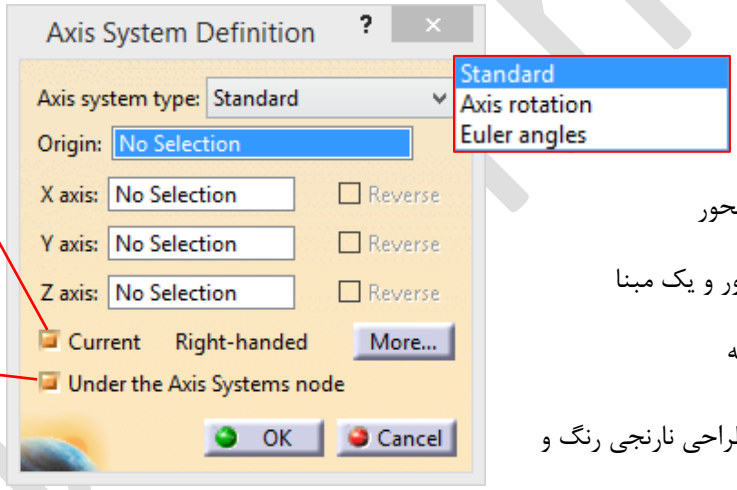
Symmetry




Axis to Axis




Axis System




فعال بودن Axis

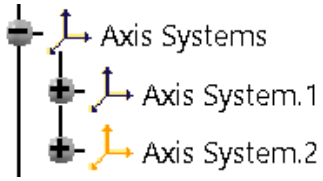
محور مختصات در بالای Part Body قرار می‌گیرد

Standard: یک نقطه و حداقل دو محور

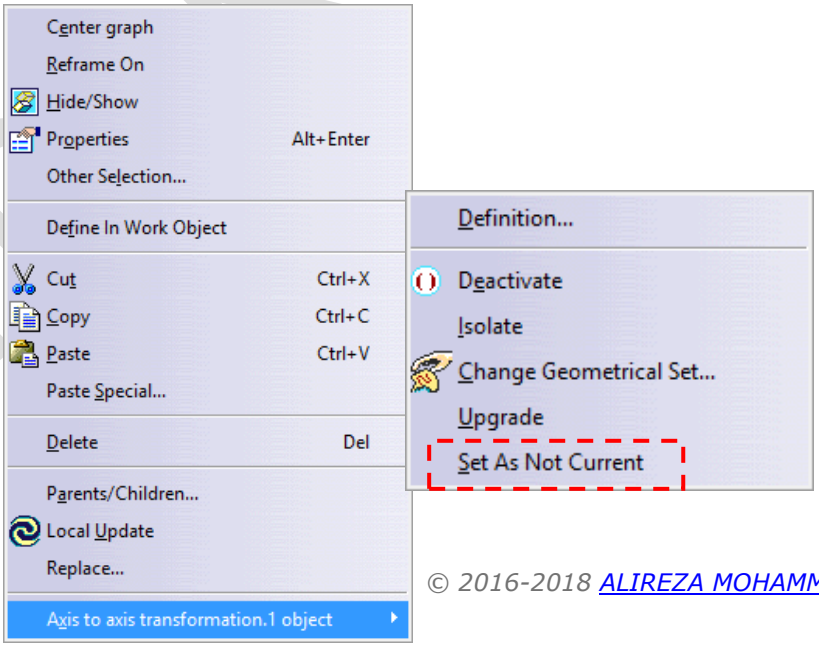
Axis rotation: یک نقطه، یک محور و یک مبنا

Euler angles: یک نقطه و سه زاویه

✓ محور مختصات فعال در درخت طراحی نارنجی رنگ و محور غیر فعال سیاه رنگ است:




✓ برای غیرفعال کردن محور از مسیر زیر عمل کنید:

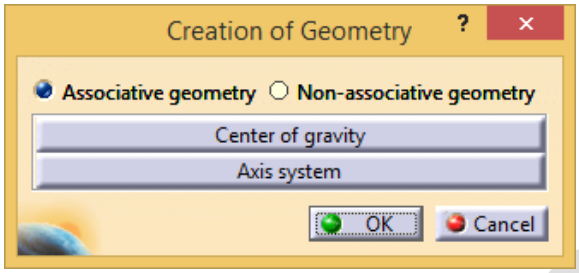




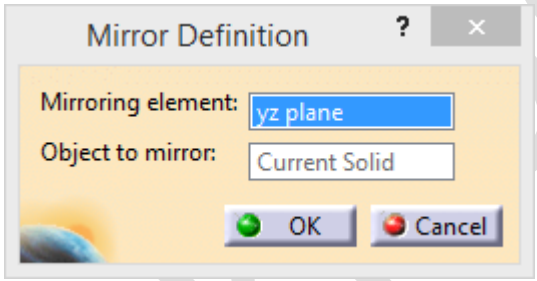

© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

## ❖ راه اصولی برای انتقال قطعه:

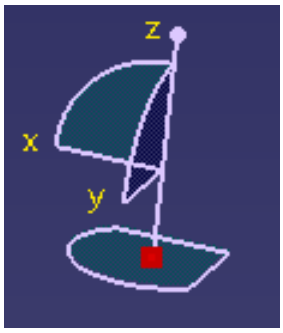
- ایجاد یک محور مختصات(Axis System) بر روی مبدأ مختصات
- ایجاد نقطه مرکز ثقل به وسیله Measure Inertia و با حالت Non-associate
- ایجاد محور بر روی مرکز ثقل و سپس استفاده از دستور Axis to Axis




Mirror



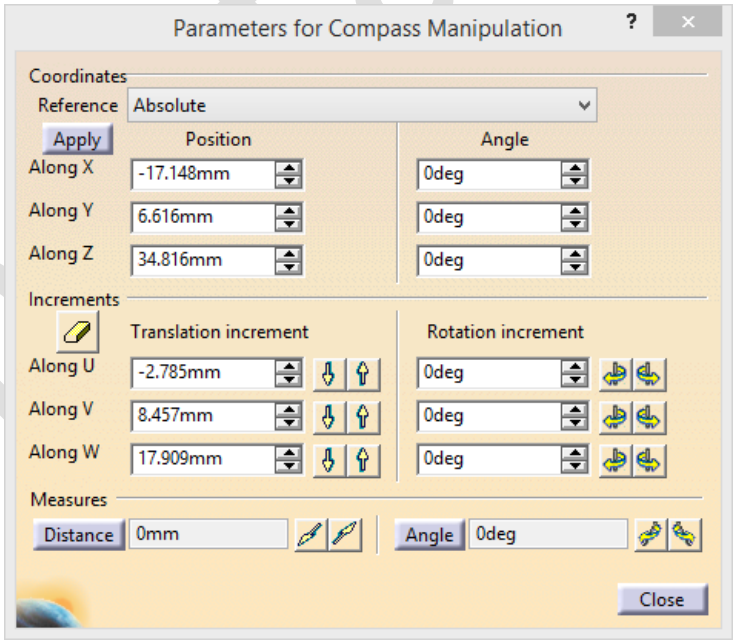

## Compass ❊❊

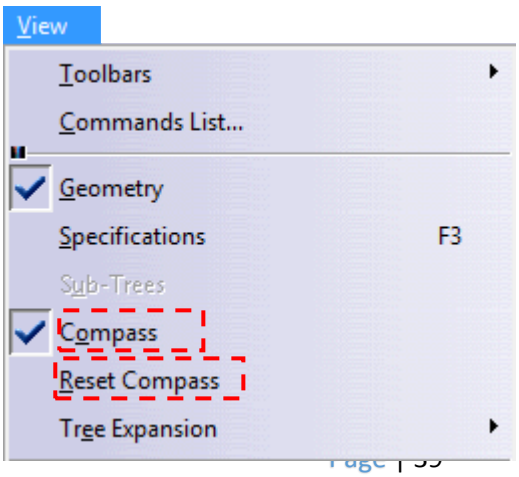



✓ برای اعمال انتقال و دوران بر روی قطعات باید Sketch را از صفحات مختصات مستقل کنیم.

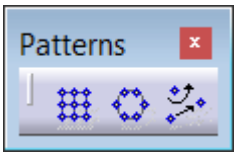
Sketch.1

✓ برای اعمال



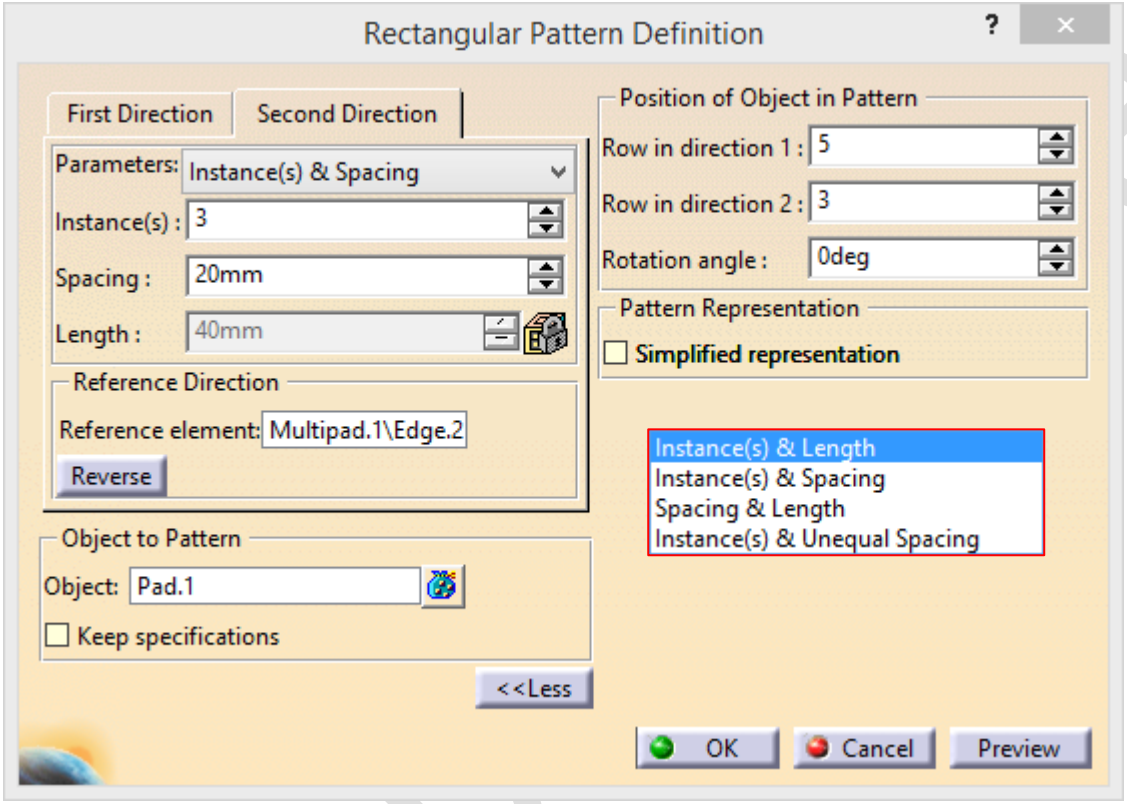



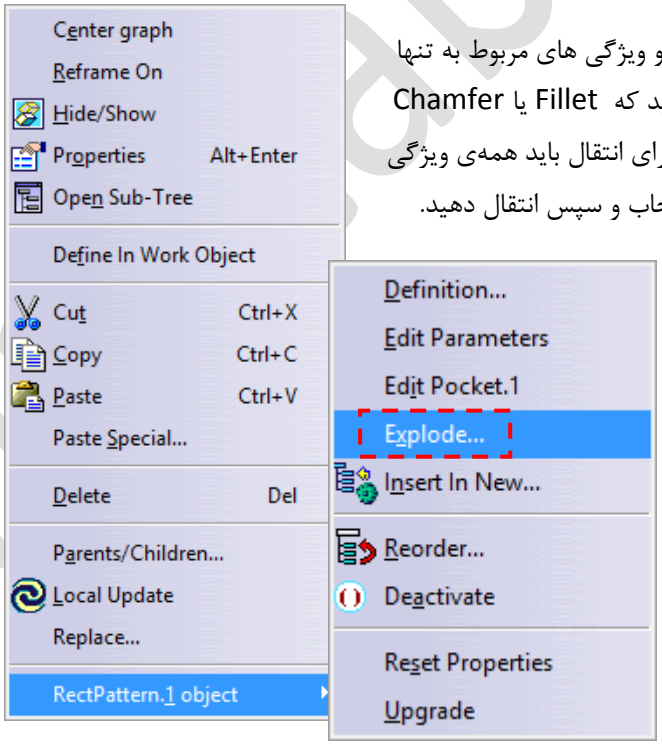

© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED




## Patterns ❖

Rectangular Pattern



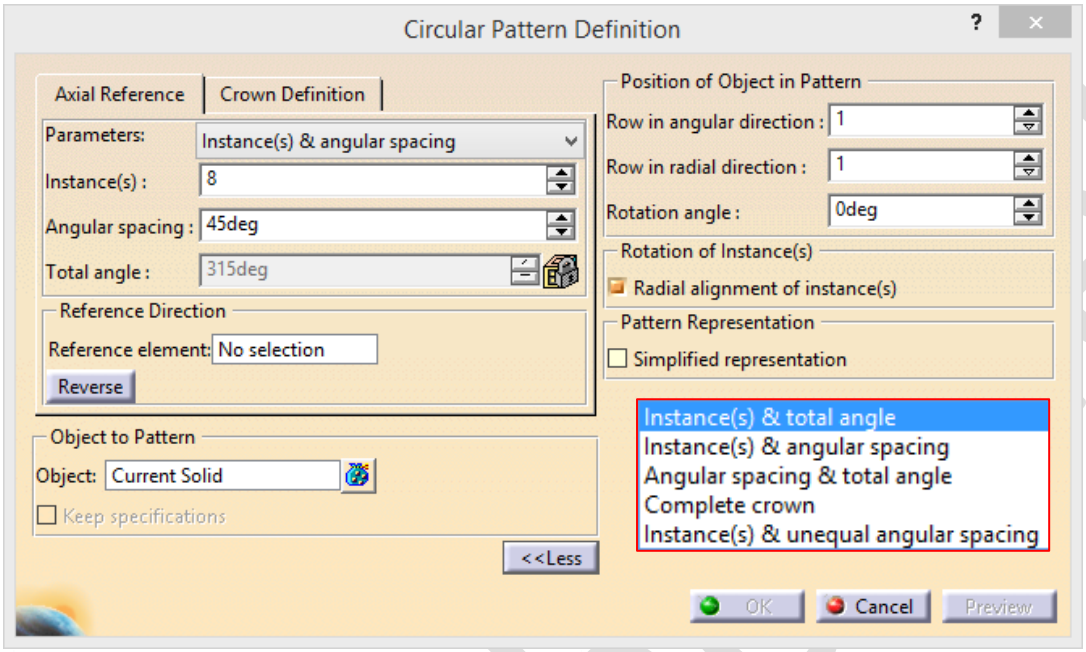



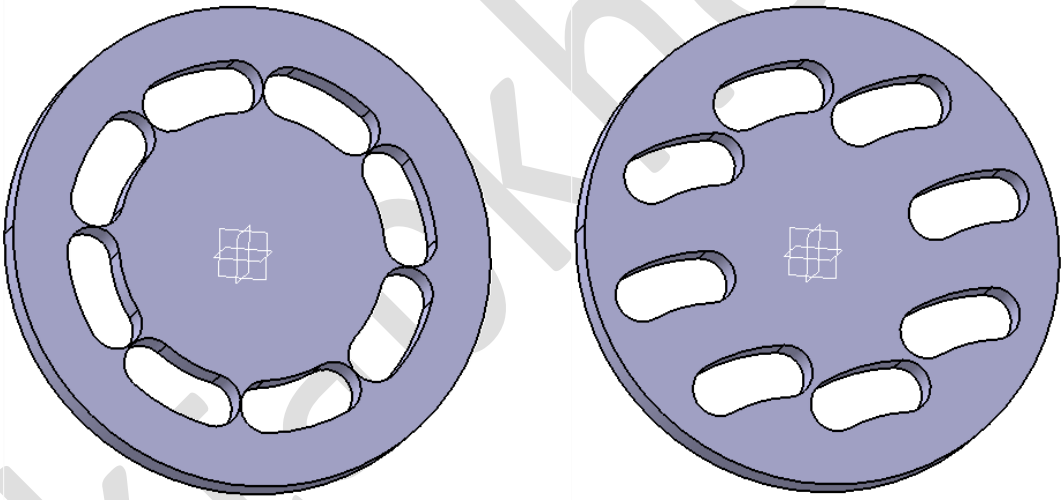

✓ Keep Specification تنها خصوصیات و ویژگی های مربوط به تنها یک Feature را منتقل می‌کند. دقت کنید که Fillet یا Chamfer خود Feature جدا محسوب می‌شوند و برای انتقال باید همه‌ی ویژگی ها از جمله Pad و Fillet همراهش را انتخاب و سپس انتقال دهید.

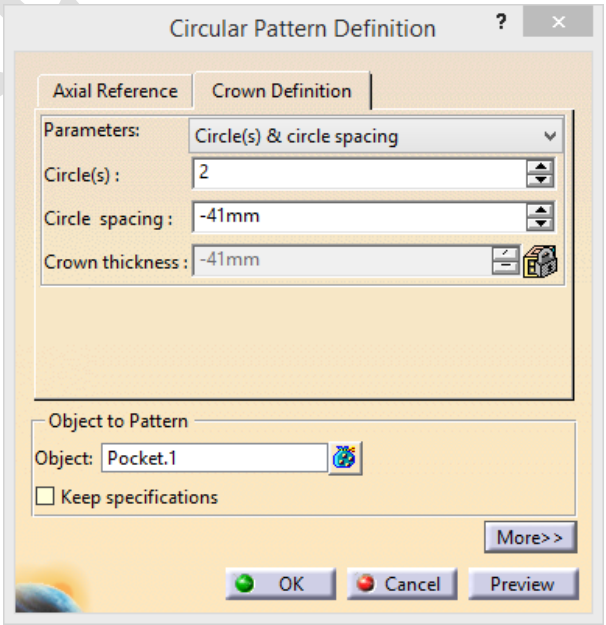


© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

## Circular Pattern



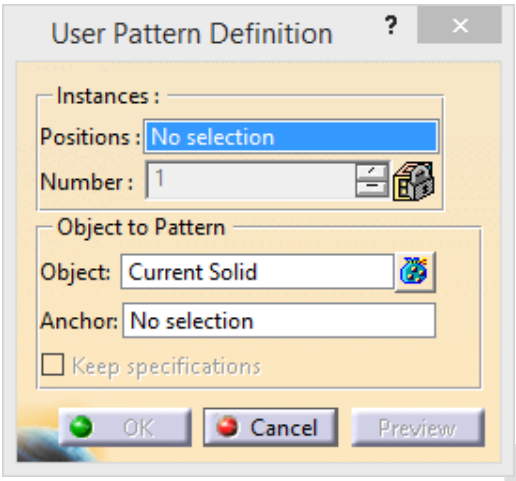





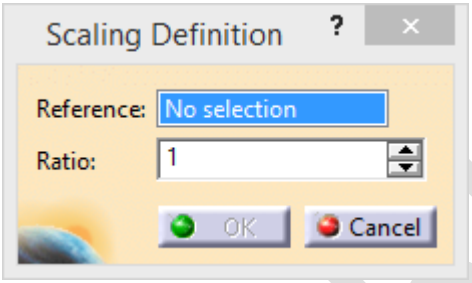



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

User pattern

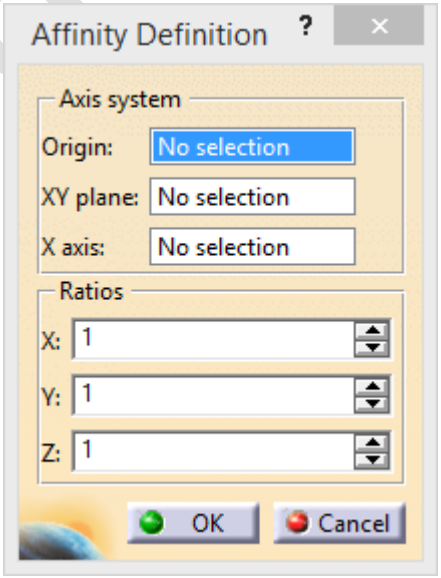



Scaling




✓ اگر Reference یک نقطه انتخاب شود، Body فعال در سه راستا X، Y و Z به یک نسبت Scale خواهد شد.

Affinity




maktabkhooneh



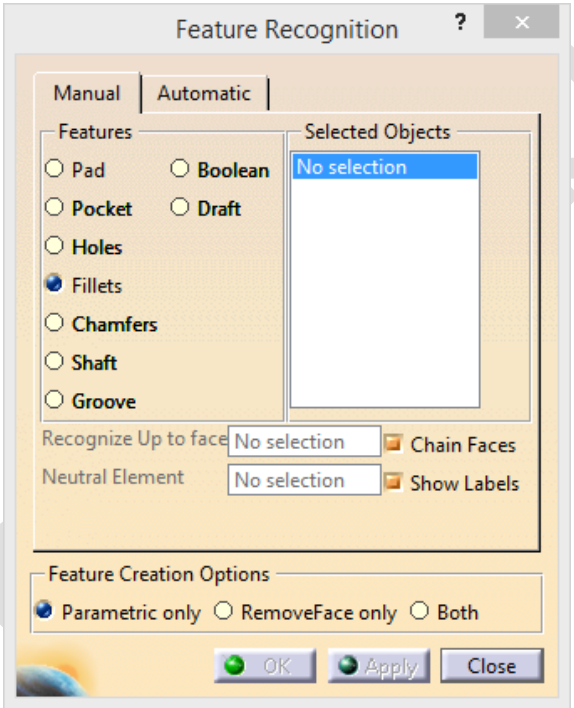
© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

CATPart
stl
igs
model
stp
3dmap
3dxml
cgr
hcg
icem
NavRep
vps
wrl

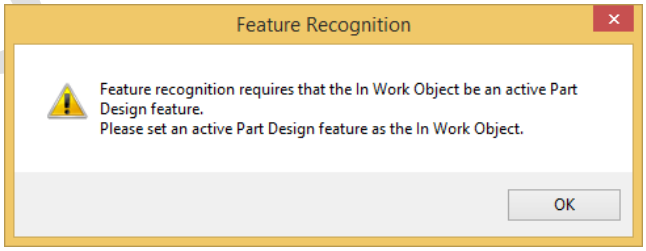
| نام محیط | پسوند فایل های ذخیره شده |
|---|---|
| Sketcher | |
| Part Design | |
| Assembly Design | |
| Drafting | CATDrawing |

## ❖ جعبه‌ابزار Part Design Recognition

Manual Feature Recognition




- ✓ این دستور برای ایجاد درخت طراحی از مدل هایی که نمودار درختی خود را به هر دلیلی از دست داده اند استفاده می‌شود ( مثلاً ذخیره سازی به فرمت STP.)




- ✓ ایجاد درخت طراحی را از اجزا و Feature های کوچکتر آغاز کنید.
- ✓ Parametric only: ایجاد جز هندسی در درخت طراحی
  RemoveFace only: حذف جز انتخابی (همان کار ابزار Remove Face) را انجام می‌دهد.

Automatic Feature Recognition

- ✓ همان سربرگ Automatic در دستور قبل است.



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

## ❖ جعبه‌ابزار Insert

### Body

- ✓ با این ابزار می‌توان یک Body جدید برای ایجاد حجم و سطح به مدل افزود.
- ✓ به تفاوت نمادBody و Part Body دقت کنید:

### تفاوت Body و Part Body:

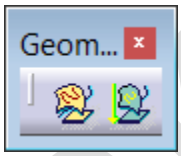
به صورت پیش فرض در تمام فایل‌های New(یا Ctrl+N) وجود دارد و برای طراحی موضوعات Solid، Surface و Wireframe کاربرد دارد.

تنها محدودیت آن ترکیب یک با یک است.

تمام خاصیت را دارد و محدودیت ترکیب با حجم‌های دیگر را ندارد.

### چرا Body ؟؟

- گاهی تقسیم یک قطعه پیچیده به قطعات کوچکتر و طراحی اجزا راحت‌تر است.
- گاهی نیاز داریم قطعه با چند material مختلف طراحی شود.




Geometrical Set & Ordered Geometrical Set

- ✓ این دو دستور تنها برای ایجاد سطوح کاربرد دارند و نمی‌توان در آن Solid تولید کرد.

### Insert in new body

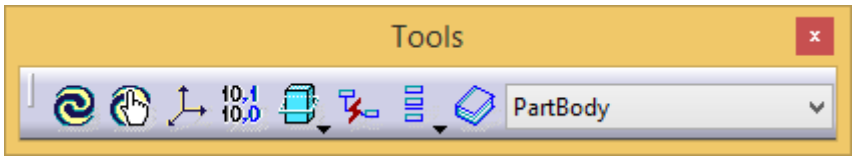
- ✓ یک یا چند موضوع را انتخاب کنید و سپس با استفاده از این دستور می‌توانید موضوعات انتخابی‌تان را در یک Body جدید در درخت طراحی به صورت مجزا داشته باشید.



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

maktabkhooneh

## ❖ جعبه‌ابزار Tools

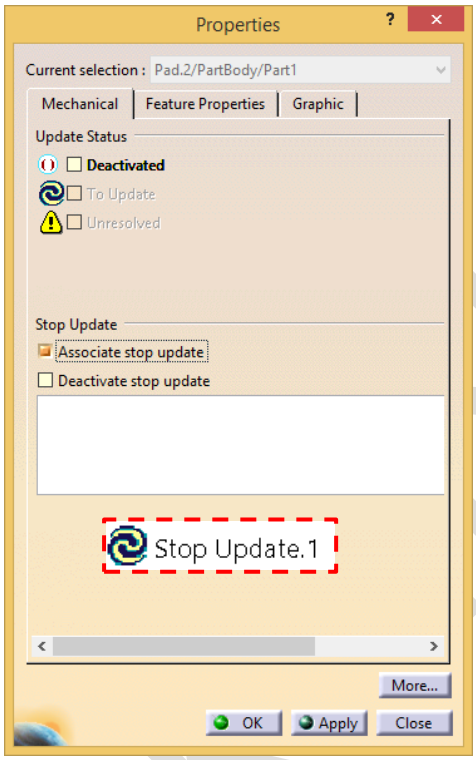



### Update

✓ برای فعال شدن این دستور می‌بایست از قبل Manual Update mode را روشن می‌کردید.

✓ همانگونه از نامش پیداست برای اعمال تغییرات و به‌روز کردن قطعات کاربرد دارد.

❖ گاهی در طرح های پیچیده و شلوغ نمی توانیم همه تغییرات را کنترل کنیم و ممکن است تغییرات نامناسبی به طرح اعمال شود برای جلوگیری از وقوع این خطا می‌توان برای موضوعات حساس پیام یادآوری و هشدار در نظر گرفت:




### Mean Dimensions

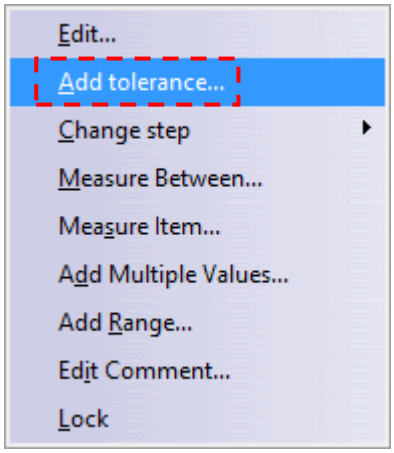
✓ با این ابزار می‌توانید قطعات را با ابعاد تلرانسی طراحی کنید.

✓ برای استفاده از این دستور می‌بایست اندازه‌ها و ابعاد خودِ Sketch قطعه دارای تلرانس باشند.

### ❖ ایجاد تلرانس بر روی ابعادِ Sketch :

✓ بر روی اندازه(Dimension constraint) کلیک کنید.

✓ در پنجره باز شده روی مقدار اندازه(Value) راست کلیک کنید:




### Only Current Body

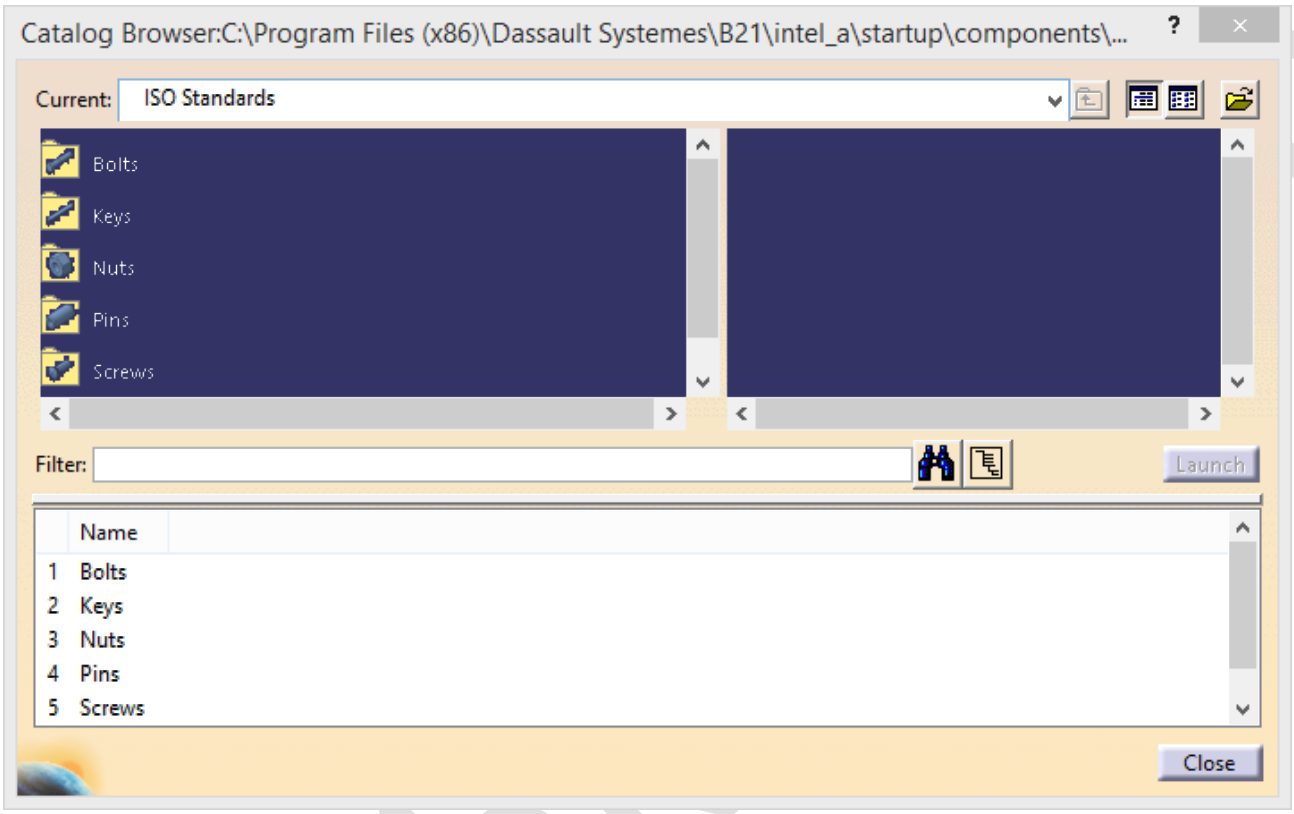
✓ در صورتی که مدل دارای چند Body باشد با این دستور می‌توان فقط Body فعال را در صفحه نمایش دید.

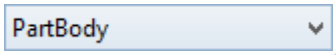


© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

Catalog Browser

✓ از این دستور برای دسترسی به قطعات استاندارد استفاده می‌شود.



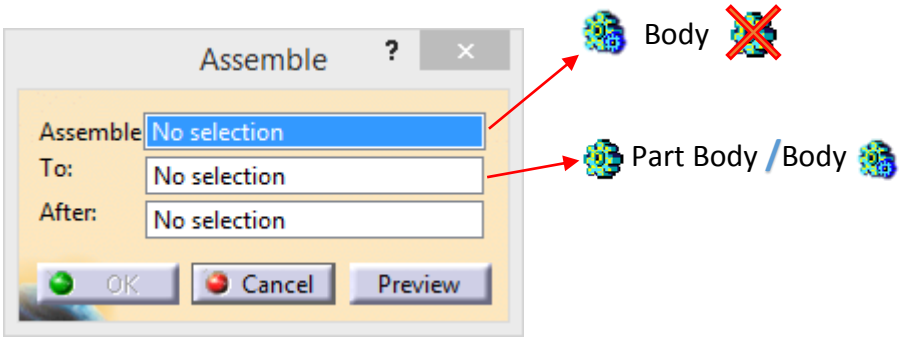

Define in work set

✓ اگر چند Body داشته باشیم با این پنجره می‌توانیم بین Body جابه‌جا شویم.(همان Define in work object است)

## ❖ جعبه‌ابزار Boolean Operation

Assemble

✓ از این دستور برای ترکیب دو حجم استفاده می‌شود.






© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

Add

- ✓ این دستور دو Body را با هم یکی می‌کند.

Remove

- ✓ به وسیله این دستور می‌توان یک Body را از Body دیگر کم کرد.
- ✓ به علامت + و - گوشه سمت راست بالای Body دقت کنید:

Intersect

- ✓ این دستور برای بدست آوردن تداخل دو Body کاربرد دارد.

Union Trim

- ✓ برای برش و کم کردن قسمتی از یک Body به وسیله Body دیگر.

Remove Lump

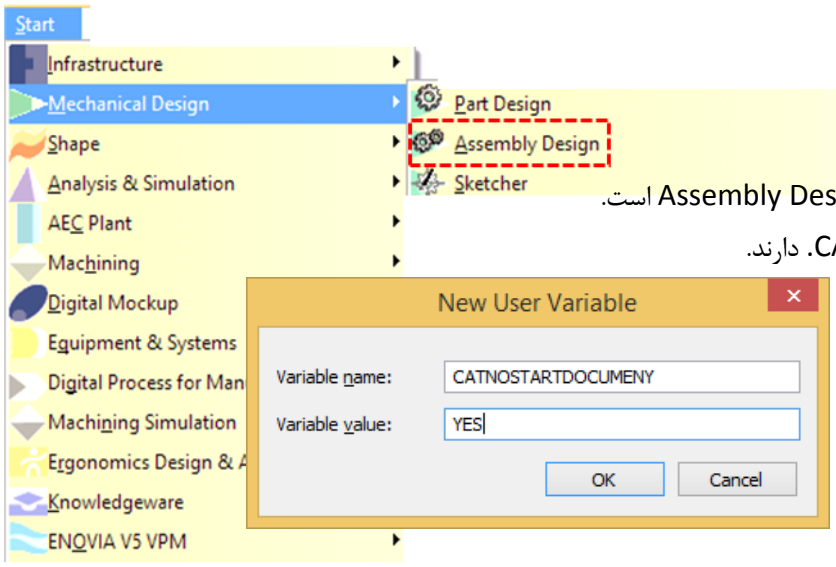
- ✓ از این دستور برای حذف کردن حجم های جدا از هم (Lump) درونِ Body ها و Part Body ها استفاده می شود.

maktabkhooneh



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

## ورود به Assembly Design

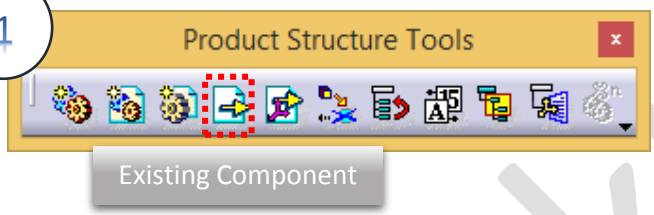



از این محیط برای مونتای قطعات استفاده می‌شود.

- ✓ محیط پیش‌فرض کتیا هنگام بازشدن Assembly Design است.
- ✓ فایل های این محیط پسوند CATProduct. دارند.
- اگر بخواهیم هنگام بالا آمدن CATIA محیط Product ظاهر نشود:

## مراحل مونتاژ

1



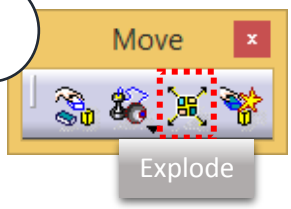

با ابزار مقابل تمامی قطعاتی را که قبلا در محیط Part Design طراحی کرده‌ایم، فراخوانی می‌کنیم.

نکته

پس از فعال کردن این ابزار باید هر بار بر روی سرشاخه Product کلیک کنید.

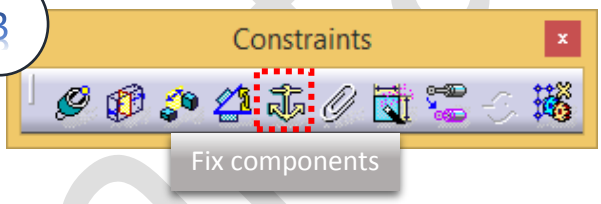
Select a component into which the existing component will be inserted

2



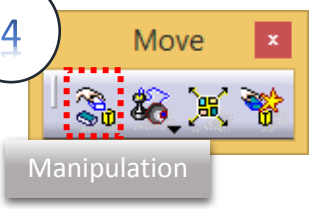

قطعات را از هم جدا می‌کنیم (نمای انفجاری)

3



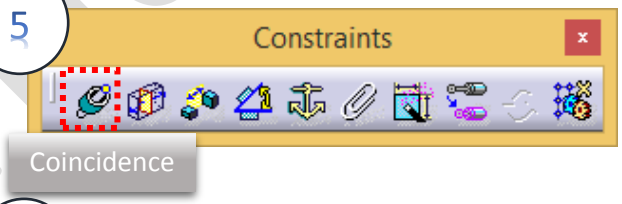

بزرگترین قطعه را به وسیله این ابزار ثابت می‌کنیم (تا بتوانیم قطعات دیگر را بر روی آن سوار کنیم).

4




قطعات را برای قراردادن در موقعیت دلخواه جابه‌جا می‌کنیم.

5

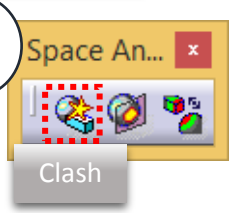



با این ابزار قیود هم سطحی و هم محوری برقرار می‌کنیم.

6

پس از هر قیدگذاری باید از این ابزار استفاده کنیم تا تغییرات اعمال شود.

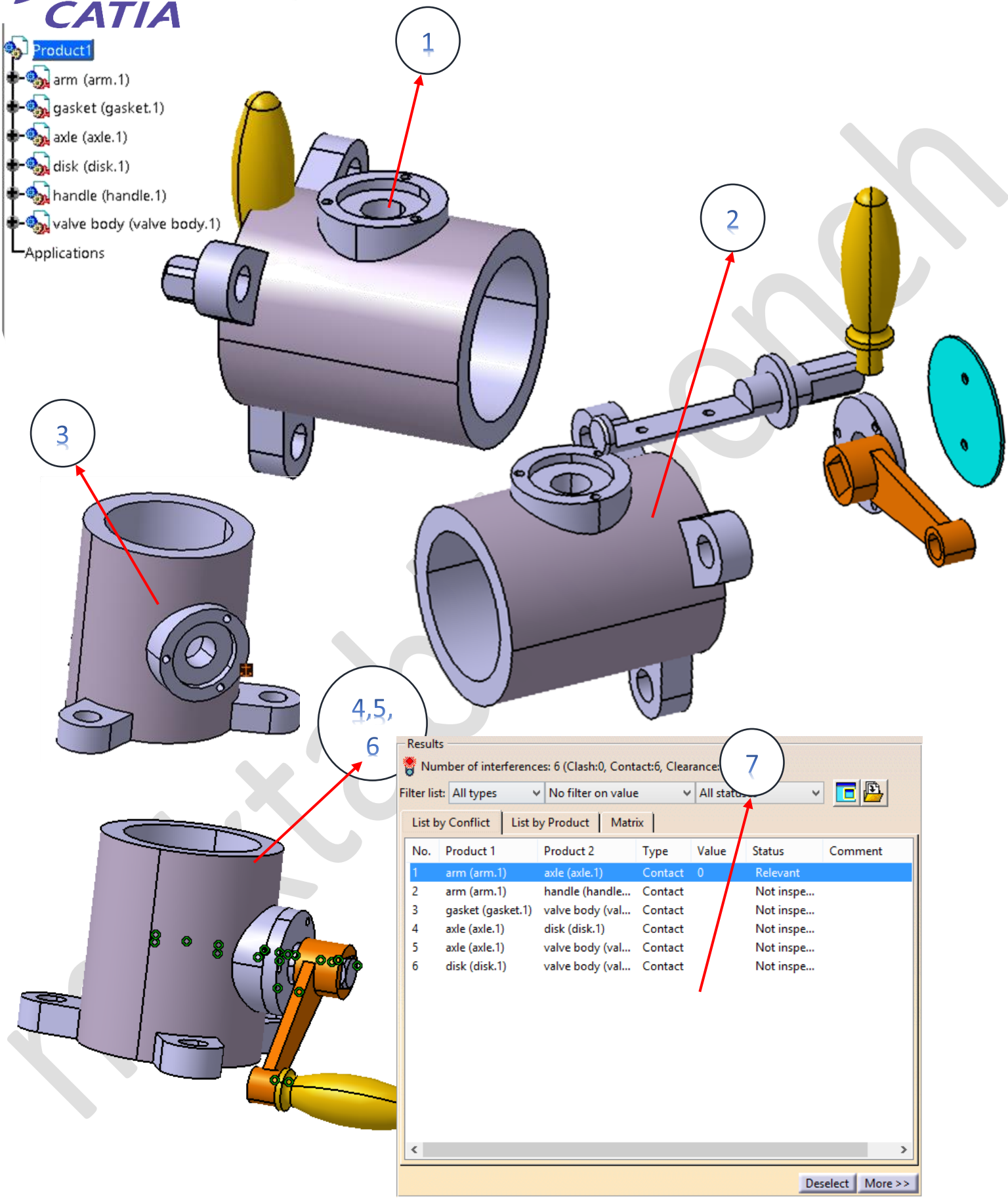
7




پس از اتمام مونتاژ قطعات، تداخل اجزا را با یکدیگر بررسی می کنیم.



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED






© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

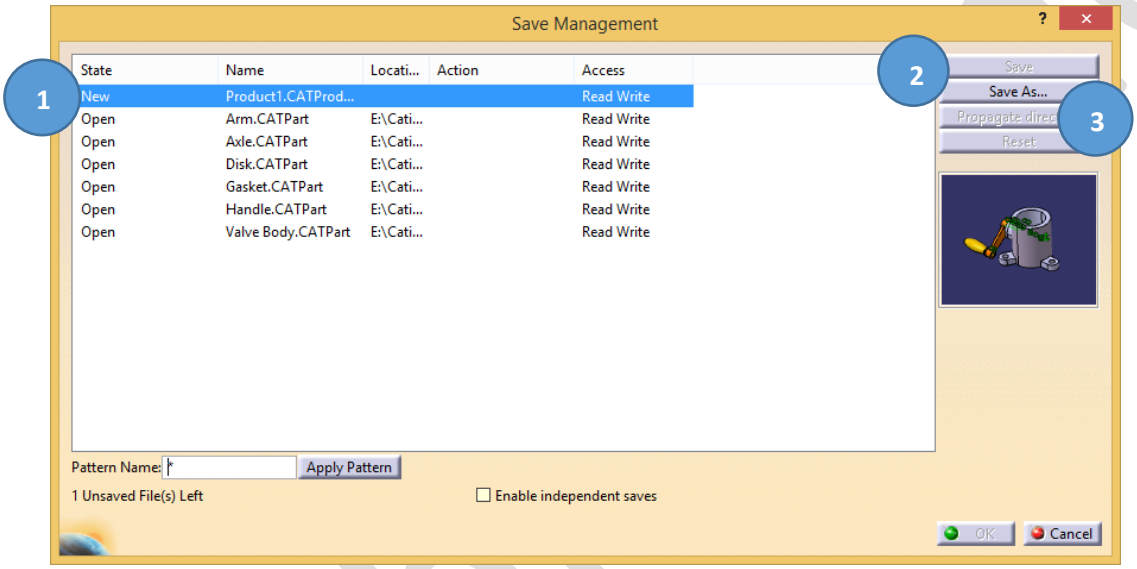
## طریقه درست ذخیره‌کردن مجموعه مونتاژی

Open: فایل‌ها و اجزایی که صرفاً باز شده اند و در آنها تغییری رخ نداده است.

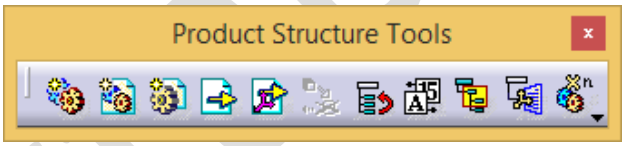
New: اجزایی که تغییر کرده‌اند و یا تازه به وجود آمده‌اند (و در جایی ذخیره نشده‌اند) را نشان می‌دهد.

Modified: اجزایی که در آنها تغییراتی رخ داده.

✓ عموماً سرشاخه اصلی(Product اصلی) را ذخیره می‌کنیم.




## جعبه‌ابزار Product Structure Tools



Component

Product

Part

Existing Component

Existing Component with po

Replace Component

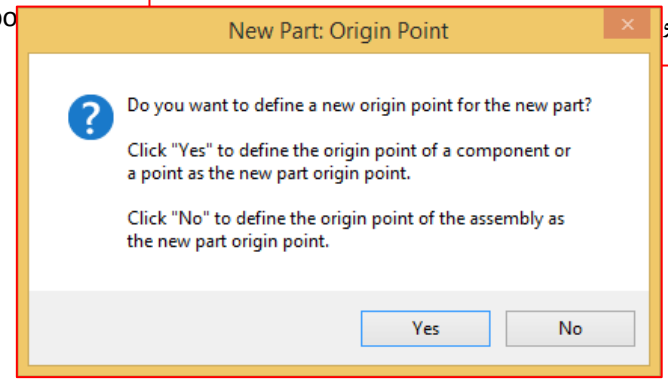
Graph tree Reordering

Fast Multi Instantiation

✓ ایجاد اجزای جدید

✓ با افزودن یک Part به مجموعه، صفحات مختصات ظاهر می‌شود (دقت کنید پیش از این صفحه مختصات نداشتیم)

✓ اگر پس از بار اول استفاده از این دستور، دوباره از این دستور استفاده کنیم؛ هر بار پیام زیر ظاهر می‌شو

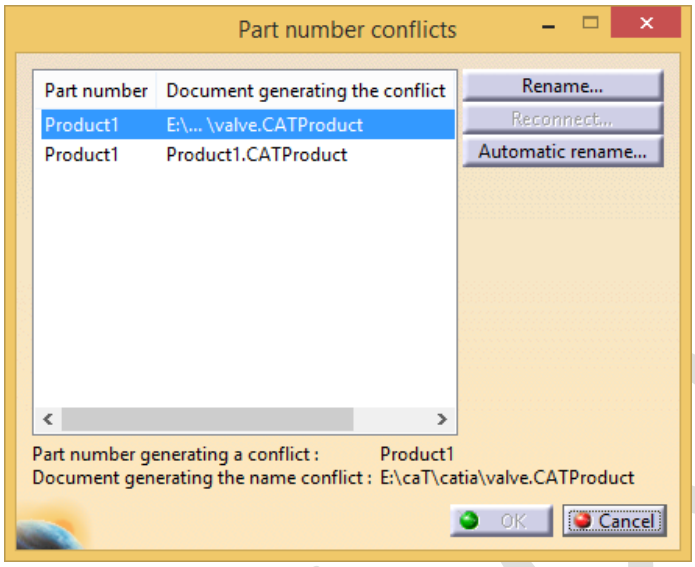





© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

## Existing Component

✓ اگر هنگام فراخوانی قطعات از پیش تعیین شده، قطعاتی دارای نام‌های مشابه باشند:



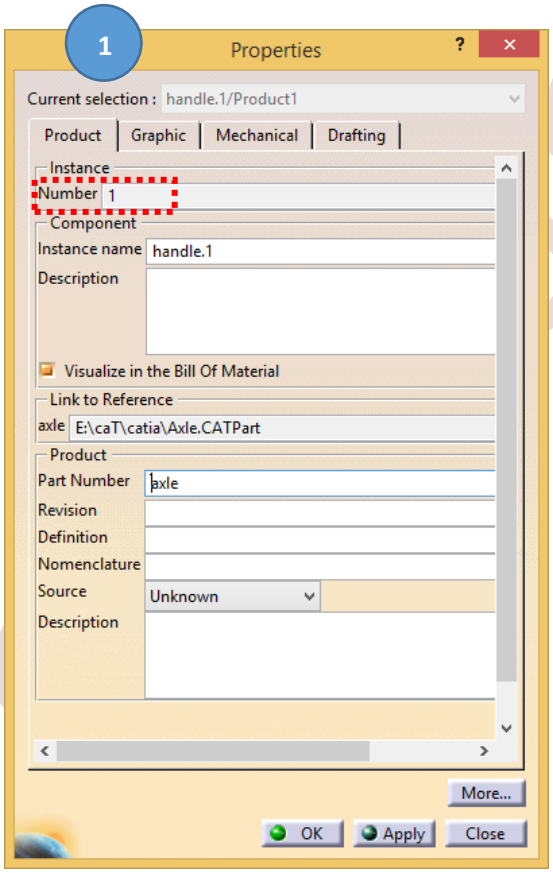

## Generate numbering

ابزاری برای اختصاص دادن عدد ویا حرف به هر یک از اجزا.

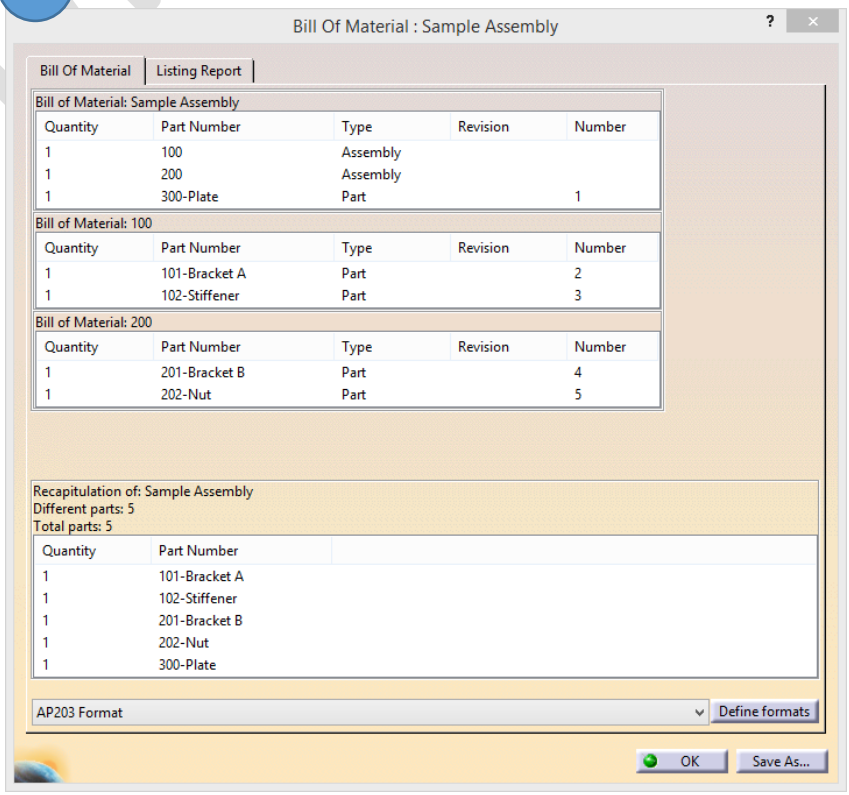
✓ برای استفاده در محیط Drafting ایجاد BOM کاربرد دارد.

✓ عدد اختصاص یافته به هر جز را می‌توان از روش های زیر مشاهده کرد:

1




2 Analyze >> Bill of Material






© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

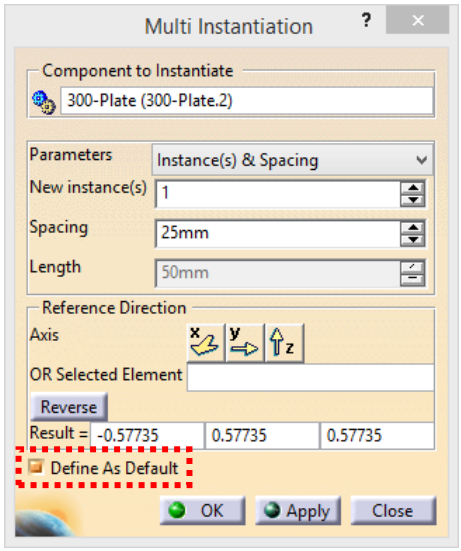
Fast Multi Instantiation

. ابزاری برای کپی سریع از قطعات موجود

✓ تعداد و راستای کپی کاری مطابق تنظیمات دستور Define Multi Instantiation انجام می‌گیرد.

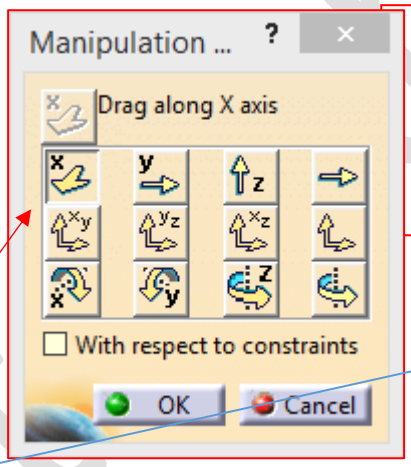
Define Multi Instantiation

همانطور که گفته شده ابزاری برای تعریف تعداد و جهت انجام کپی برای Fast Multi Instantiation و همچنین انجام کپی.




## جعبه‌ابزار Move

✓ جابه‌جایی و دوران اجزا




✓ هنگام جابه‌جایی به در انتخاب بودن قطعات دقت کنید. (دو بار کلیک تا آبی شود)

✓ زیر شاخه های هر شاخه ای که در حالت انتخاب باشد، را می‌توان جابه‌جا کرد.

Manipulation

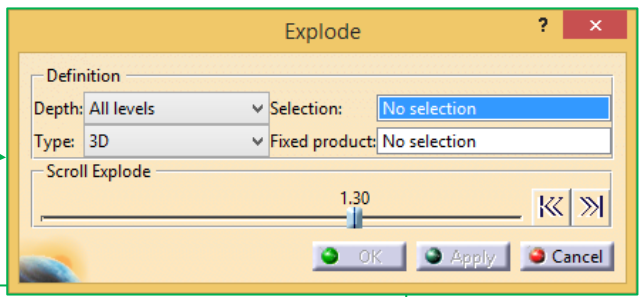
Snap

Explode

Stop Manipulate on clash

✓ ابزاری جهت موقعیت دهی و انطباق قطعات

✓ همان snap است اما با توانایی قیدگذاری.




✓ First level: مدل انفجاری هر شاخه را تحت یک مجموعه واحد می‌دهد.

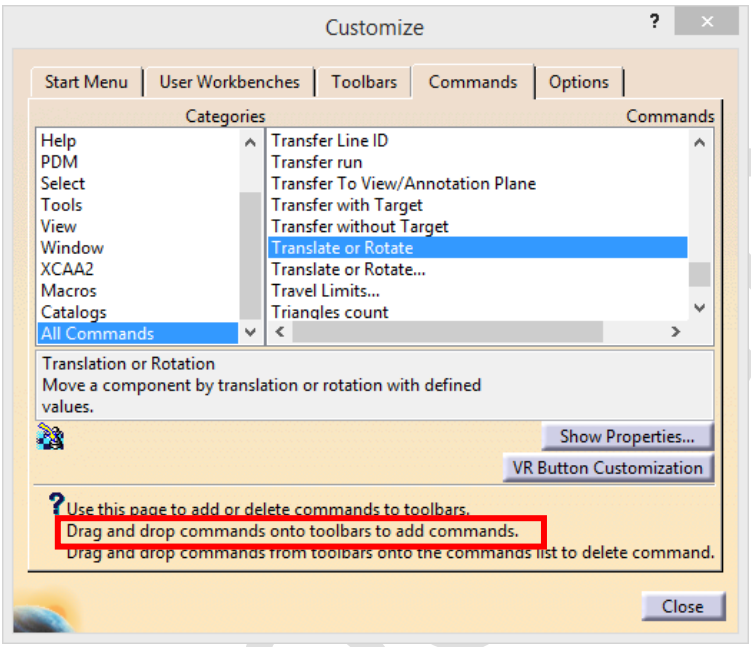
✓ 2D: انفجار به گونه ای که از زاویه دید مانیتور قطعه ای پنهان نماند.

✓ Constrained: براساس و در راستای قیود

⚠ With respect to constraints

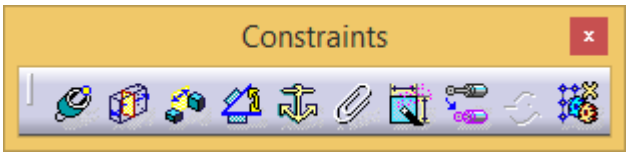


© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED




Translation & Rotation

## جعبه‌ابزار Constraints



Coincidence Constraint

Contact Constraint

Offset Constraint

Angle Constraint

Fix Constraint

Fix together

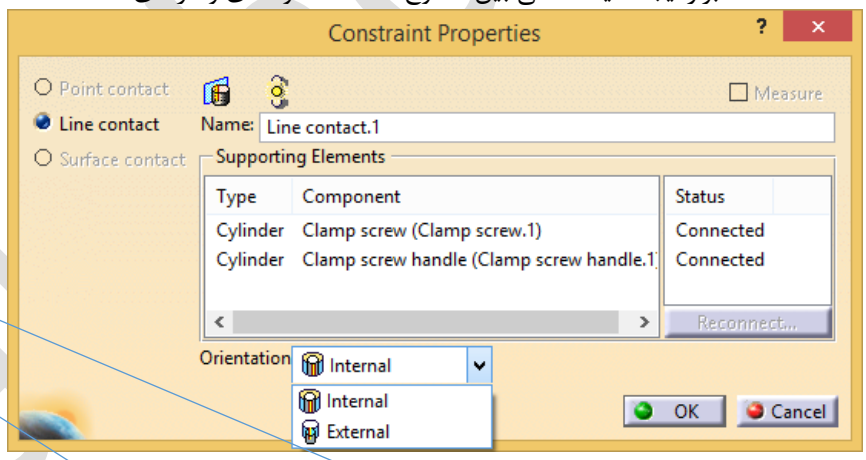
Quick Constraint

Flexible/Rigid Sub-Assemblies

Change Constraint

Reuse Pattern

✓ ابزار ایجاد قید تماسی بین سطوح (تخت، استوانه ای و کره ای)




✓ اجزا را به هم مقید کرده و همه را مانند یک مجموعه واحد جابه‌جا

✓ اولویت قیدگذاری:

Angle

Offset

Surface Contact

Coincidence

Parallelism

Perpendicularity

Tools>> Options>> Mechanical Design>> Assembly Design>> Constrains >> Quick>> Constraint

✓ حتما می‌بایست قبلاً از دستور pattern درمحیط Part Design استفاده کرده باشیم

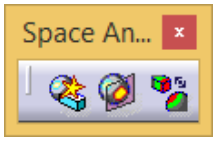
❖ Update All خودکار:

Tools>> Options>> Mechanical Design>> General >> Update >> Automatic



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

## جعبه ابزار Space Analysis

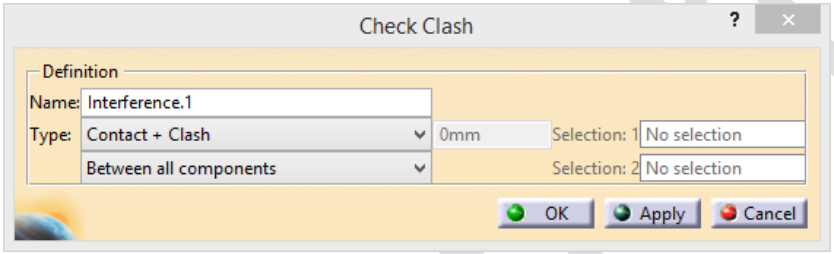


Clash

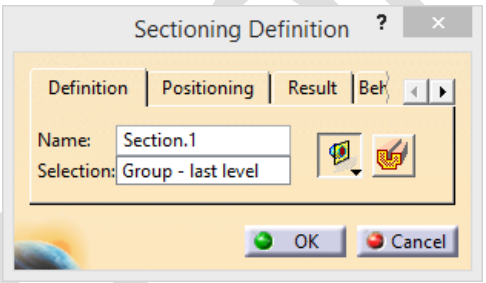
Sectioning

Diatance and Bend Analysis

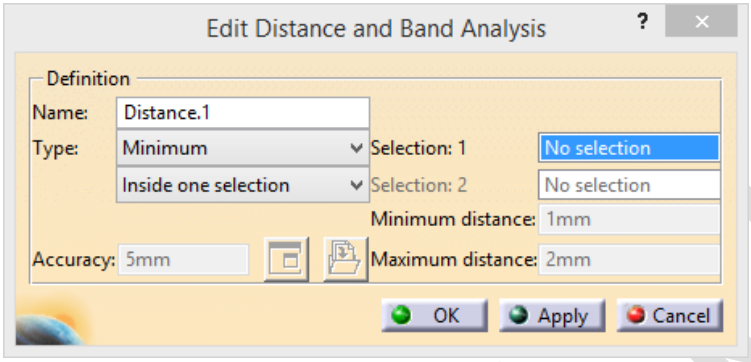
✓ ابزاری برای تعیین برخورد قطعات و فواصل بین آنها




✓ ابزاری برای بررسی مقاطع مجموعه مونتاژی




✓ ابزاری برای بررسی حداقل فاصله دو قطعه




✓ در حالت Band analysis :

تمامی نقاطی که مینمم فاصله را دارند با رنگ قرمز

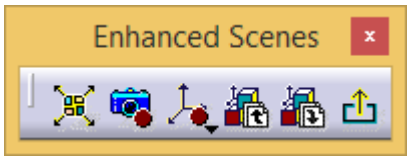
و برای فاصله بین ماکسیمم و مینیمم با ریگ سبز

## جعبه ابزار Scenes

✓ با استفاده از این دستور در واقع یک فضای مجازی ایجاد کرده ایم که تغییرات در آن بر روی مجموعه مونتاژی تاثیری نخواهد گذاشت.

✓ این دستور در محیط drafting برای تولید نمای انفجاری کاربرد دارد.

✓ باز کردن sceneهای مختلف با دو بار کلیک یا به وسیله ابزار Scenes Browser






© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

## روش های ایجاد یک مجموعه مونتاژی

۱- **Buttom-up (پایین به بالا)**: در این روش قطعات طراحی شده و سپس با ایجاد قیودی مونتاژ می‌گردند.

۲- **Top-down (بالا به پایین)**: در این روش یک قطعه به عنوان مبنا انتخاب و طراحی می‌شود و سپس قطعات دیگر نسبت به آن طراحی و ایجاد می‌شوند.

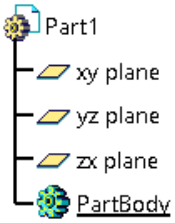
✓ مونتاژ مجموعه‌ی شیرِ صفحات ابتدایی جزوه به کدام شیوه انجام شده است؟

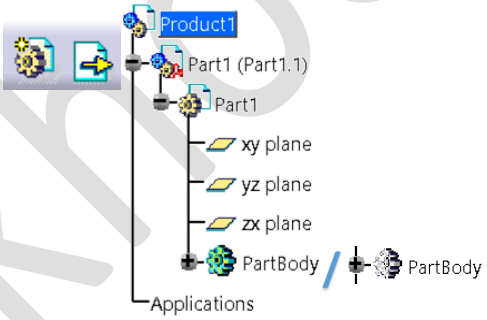
✓ روش Buttom-up در کدام محیط‌ها صورت می‌گیرد؟

✓ روش Top-down چه‌طور؟

## تفاوت Component، Product و Part:

- وضعیت Part که مشخص است!! خودتان توضیح دهید:



- Product به مجموعه‌ی مونتاژی اتلاق می‌شود. Product می‌تواند شامل Partها و Component ها باشد.

✓ Product سرشاخه خود می‌تواند شامل چند مجموعه‌ی مونتاژی (یا Productدیگر نیز باشد).

- Component هم یک مجموعه مونتاژی است.

✓ تفاوت Product و Component این است که در هنگام ذخیره کردن assembly، برای Productیک فایل با پسوند CATProduct.ایجاد می‌شود درحالی که Component در فایلی مجزا ذخیره نخواهد شد.

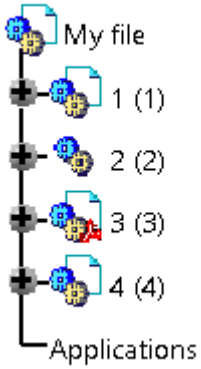
✓ به این ترتیب از Component در مجموعه‌ی مونتاژی دیگر نمی‌توان استفاده کرد، درحالی که Product را می‌توانید در هر مجموعه مونتاژی ای که بخواهید استفاده کنید.

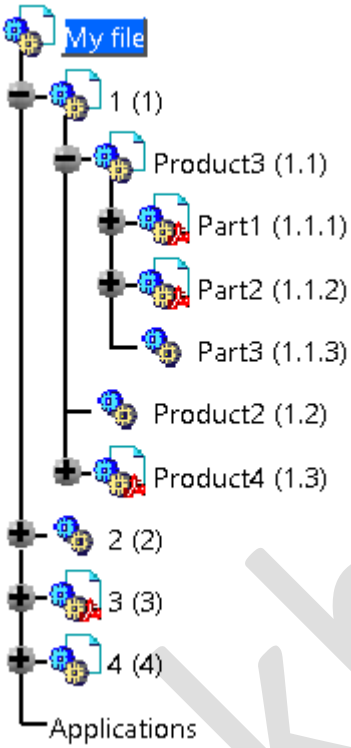
✓ در واقع Component تنها نگه‌دارنده یکسری خصوصیات مکانی، قیدی و اندازه‌ای درون خودِ Product اصلی است که حجمی را در سیستم اشغال نمی‌کند ( از component برای کاهش حجم نهایی استفاده می‌کنند)

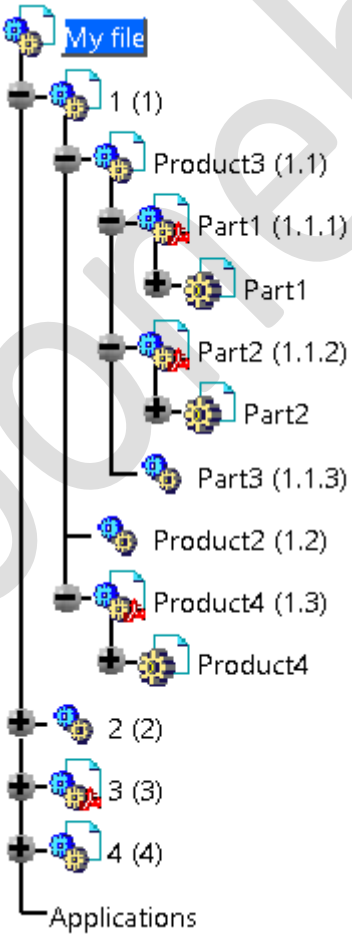


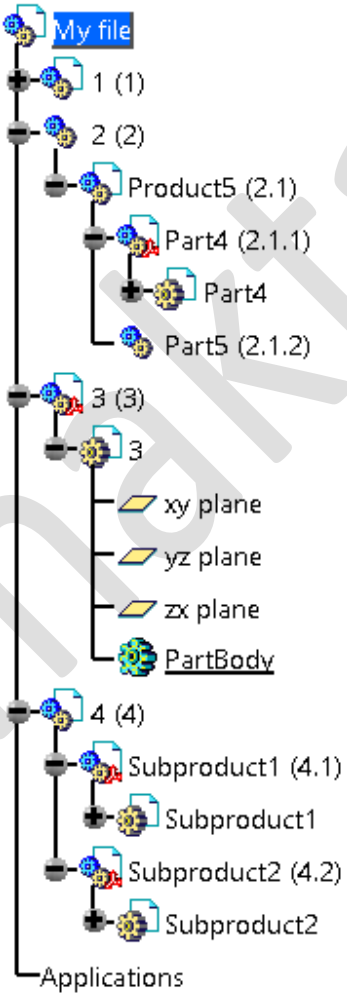
© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

**شخیص دهید هر یک از اجزا درخت طراحی بیانگر چه جزئی است؟(Product،Componentیا Part)**



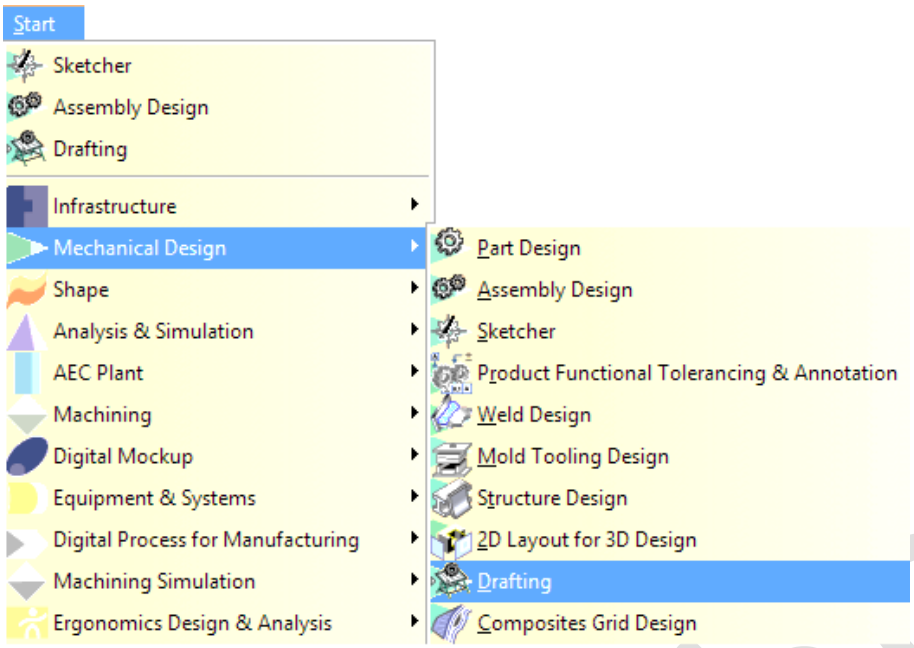



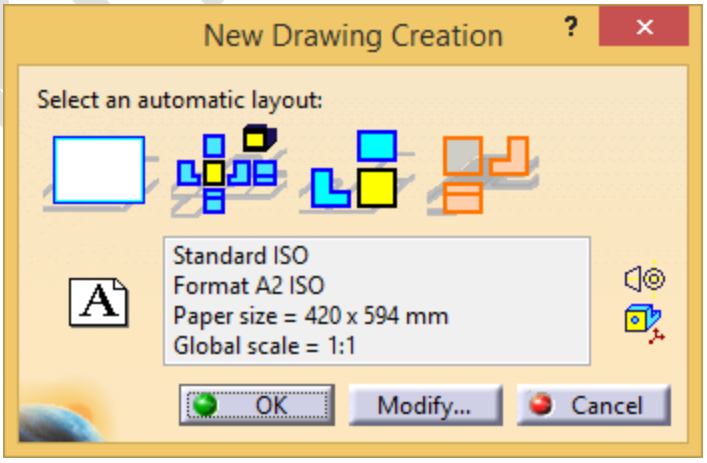

maktabkhooneh

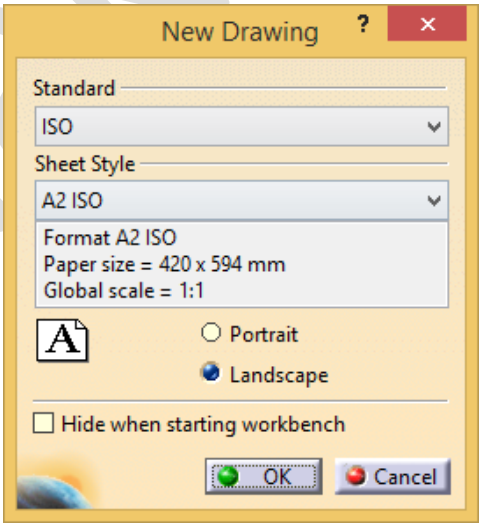


© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

## ورود به محیط Drafting



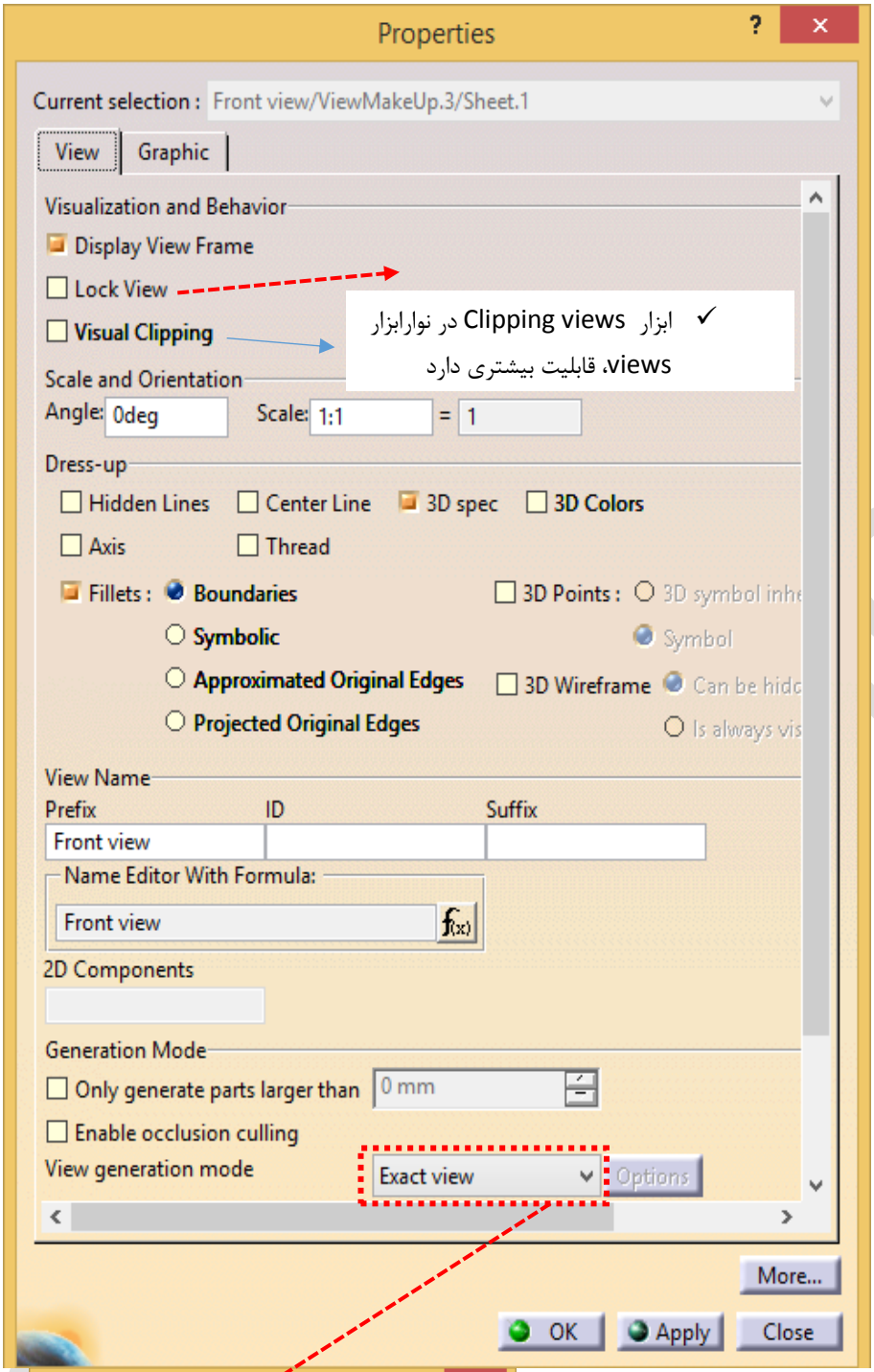





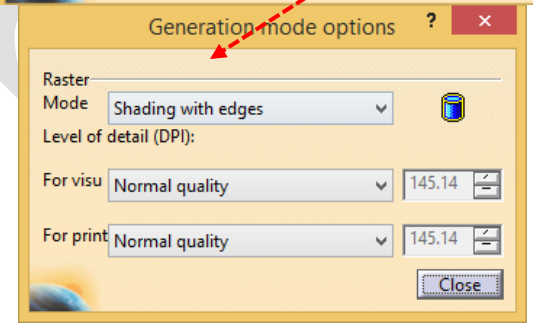

© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

## تنظیمات نماها




✓ ابزار Clipping views در نوارابزار views، قابلیت بیشتری دارد

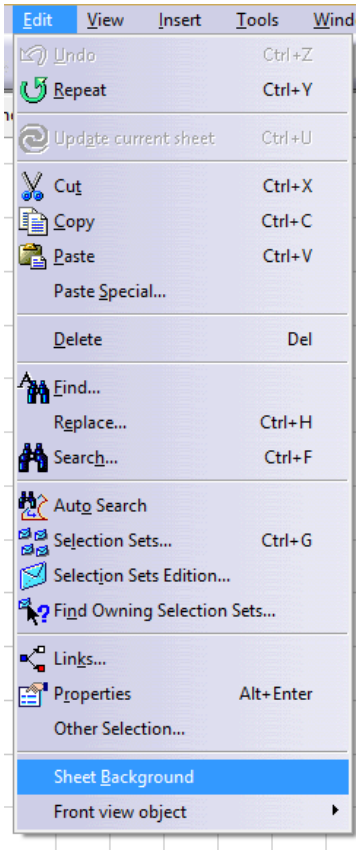
- تبدیل نما به عکس 3D

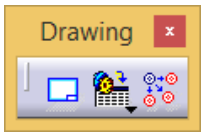


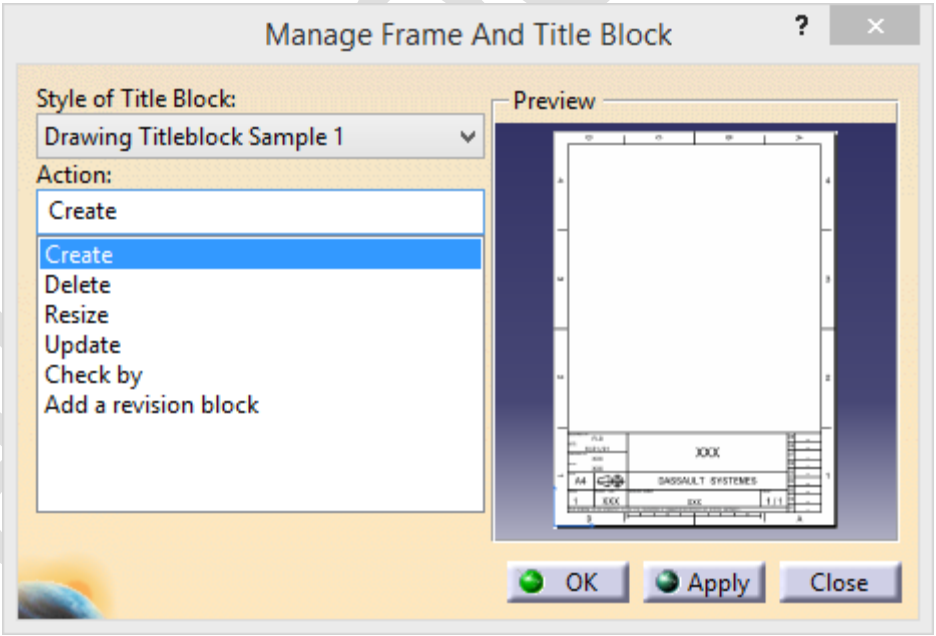



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

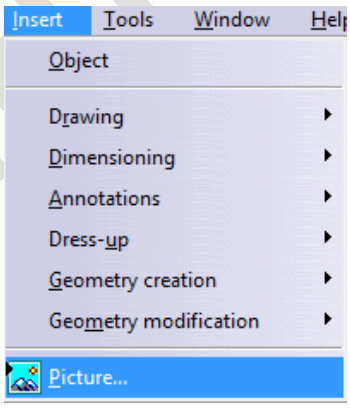
## نحوه ایجاد کادرهای استاندارد گوشه نقشه




- **افزودن عکس یا برند شرکت به کادر استاندارد**

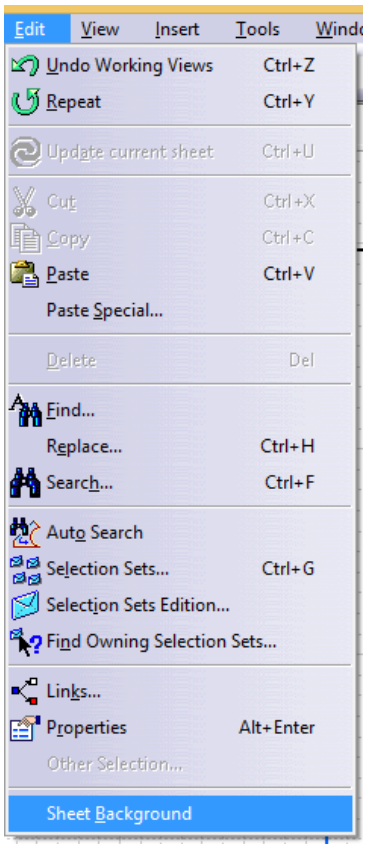



- پس از پایان کار بر روی کادراستاندارد برای بازگشتن به محیط drafting از منوی Edit ، working view را انتخاب کنید.



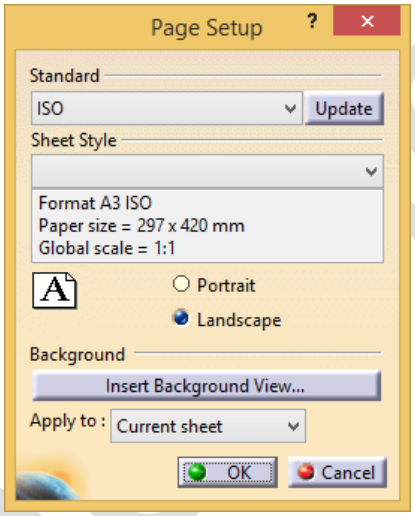
© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

## نحوه ایجاد کادرهای استاندارد دلخواه

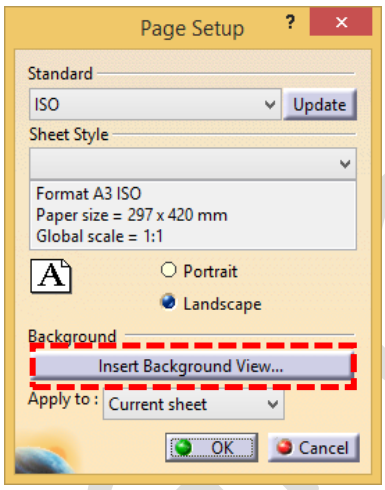



- جدول و کادر در چه کاغذی(از نظر اندازه) طراحی شود؟

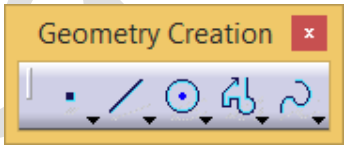
File >> Page Setup




- حال با دستورات نوارابزار Geometry Creation و دیگر نوارابزار ها می‌توان کادر دلخواه خود را طراحی کرد.
- پس از پایان طراحی فایل را ذخیره کنید.
- **نحوه فراخوانی کادر طراحی شده**
- File >> Page Setup

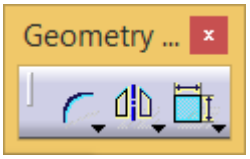



## نوارابزار Geometry Creation




- ✓ توسط دستورات این نوارابزار می توان در نقشه ترسیمات مورد نیاز را انجام داد.
- ✓ تمامی ابزار موجود در این نوارابزار در نوارابزار profile در محیط Sketcher توضیح داده شده اند.

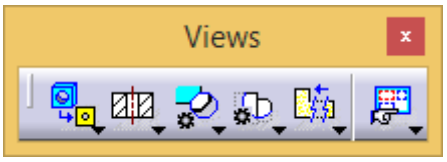
## نوارابزار Geometry Modification




- ✓ توسط دستورات این نوارابزار می توان بر روی ترسیمات عملیات پخ زدن، برش، قرینه کردن، بزرگنمایی و... را انجام داد.
- ✓ تمامی ابزار موجود در این نوارابزار در نوارابزارهایOperation و Constaint در محیط Sketcher توضیح داده شده اند.



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

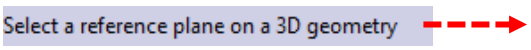



## نوارابزار View

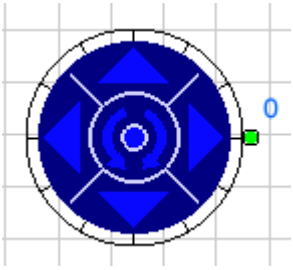
به وسیله این نوارابزار می‌توان تمام نماهای مورد نیاز از جمله نمای اصلی، نمای جانبی، نمای کمکی انواع برش ها، نمایش جزئیات و غیره را ایجاد کرد.

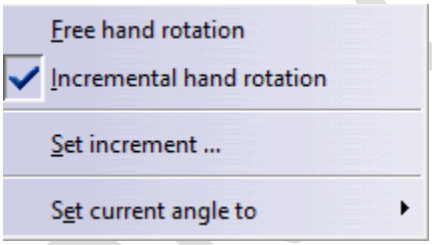
Front view

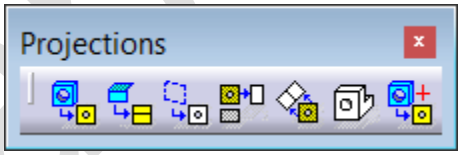
- حال باید به نحوی وارد محیط سه بعدی شده و نمایی را انتخاب کنیم:

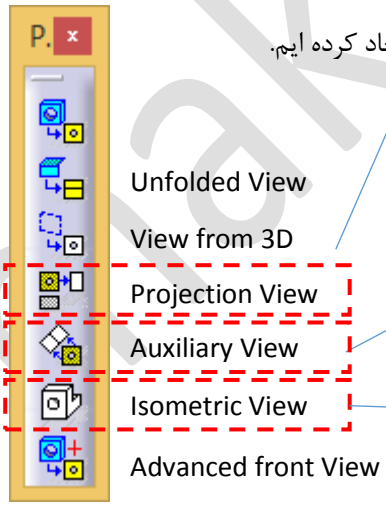



- Ctrl+Tab
- منوی window
- منوی window>> Tile Horiz/vert





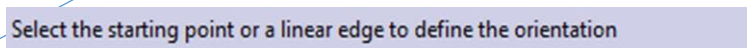




✓ ایجاد نمای جانبی از نماهایی که قبلا در صفحه ایجاد کرده ایم.

- کلیک در یکی از چهار طرف نما

✓ ایجاد نمای کمکی برای نماهایی که قبلا در صفحه ایجاد کرده ایم.




- انتخاب راستا بوسیله خط
- نما در راستای عمود بر خط رسم می‌شود.

✓ ایجاد نمای سه بعدی

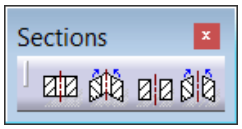
- وارد محیط سه بعدی شوید.
- قطعه را در نمای مورد نظرتان تنظیم کرده و آن را انتخاب کنید.

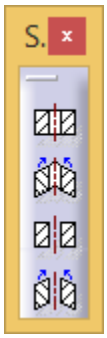


© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

- ایجاد انواع برش

Offset section view



Offset section view

Aligned section view

Offset section cut

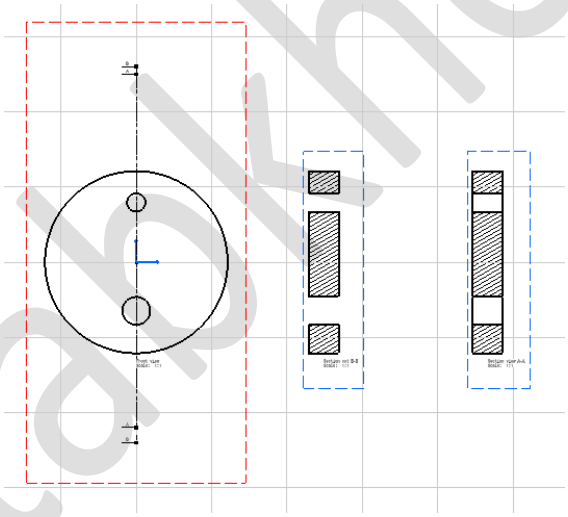
Aligned section cut

✓ ایجاد نمای برش با خطوط عمودی از نماهایی که قبلا در صفحه ایجاد کرده ایم.

✓ ایجاد نمای برش با خطوط مورب.

❖ تفاوت نوع cut و view در برش این است که:

در نوع cut فقط مقطع برش قابل مشاهده بوده در حالی که در توع section پشت قطعه نیز دیده می شود:



Detail view

✓ از جزئیاتی که در نقشه مفهوم و قابل روئت نیستند کپی گرفته و با مقیاس بزرگتر نمایش می‌دهد.

❖ تفاوت نوع Quick و معمولی این است که:

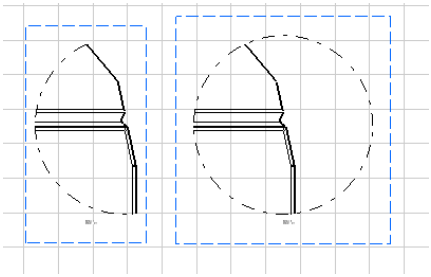
در نوع Quick کل محدوده‌ی انتخابی، درون بزرگنمایی قابل مشاهده بود است:

Detail view

Detail view profile

Quick Detail view

Quick Detail view profile





© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

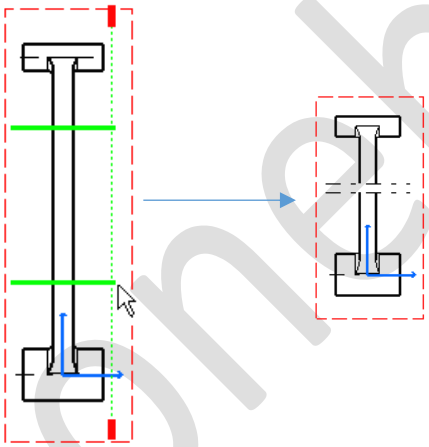
maktabkhooneh

Broken view

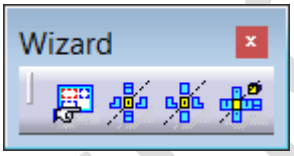
Breakout view

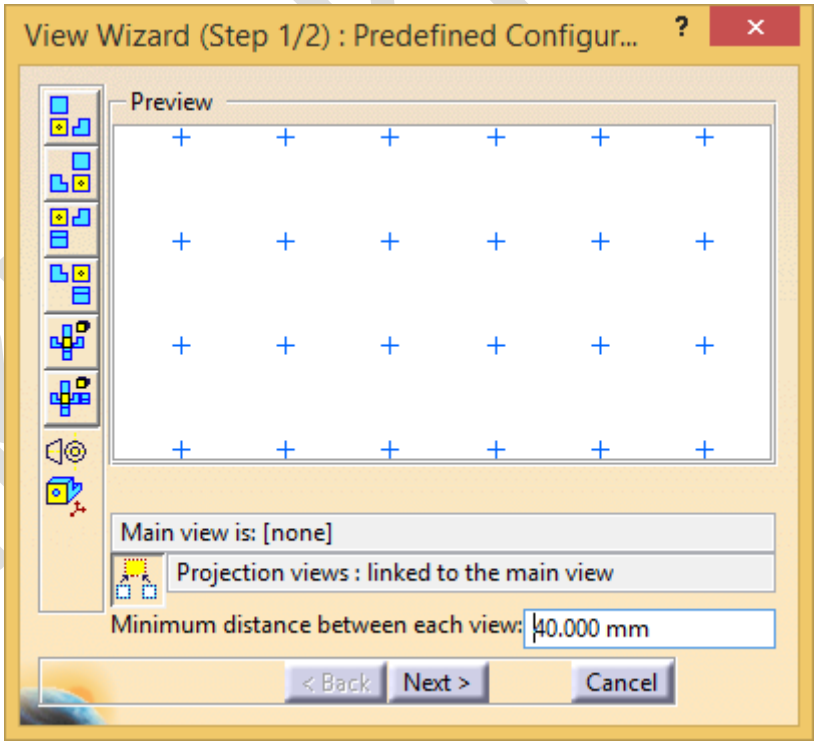
Add 3D clipping

✓ برای حذف برش روی نمای برش خورده راست کلیک کرده و unbreak را انتخاب می‌کنیم.



View creation wizard

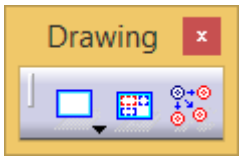




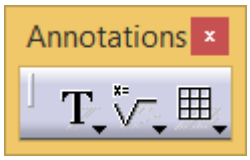

© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

## نوارابزار Drawing

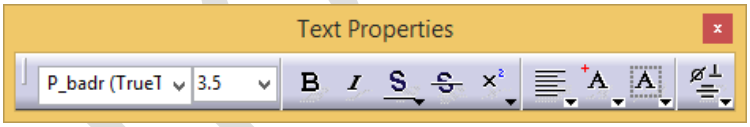



New sheet

## نوارابزار Annotations




- ✓ افزودن متن و نوشته به نقشه.
- ✓ Shift+Enter
- ✓ تغییرات در نوع قلم، اندازه و.... توسط نوارابزار Text Properties .



Text

Text with leader

Text Replicate

Balloon

Datum Target

Table

## نحوه نوشتن متن فارسی در CATIA

- برای نوشتن فارسی نیاز به یک نرم‌افزار فارسی نویس دارید.
- متن مورد نظر خود را در نرم‌افزار فارسی بنویسید و کپی کنید.
- در CATIA و پس از استفاده از ابزار Paste،Text کنید.

✓ فونت های مناسبِ نرم‌افزارهای فارسی با پیشوندهایی نظیر F، P و... مشخص می‌شوند

## نحوه ایجاد متن دلخواه بر روی قطعات در CATIA

- متن مورد نظر خود را در محیطdrafting بنویسید.
- سپس فایل را به فرمتdxf ذخیره کرده و آن را ببندید.
- فایل ذخیره شده را دوباره باز نمایید.
- متن یا قسمت دلخواهی از آن را کپی کنید.
- در محیط سه بعدی و در مکان دلخواه وارد sketcher شده و متن را paste کنید.
- حال با pad یا pocket می توانید متن مورد نظرتان را بر روی قطعه برجسته یا کنده کاری کنید.

✓ همواره به open بودن sketch توجه داشته باشید.



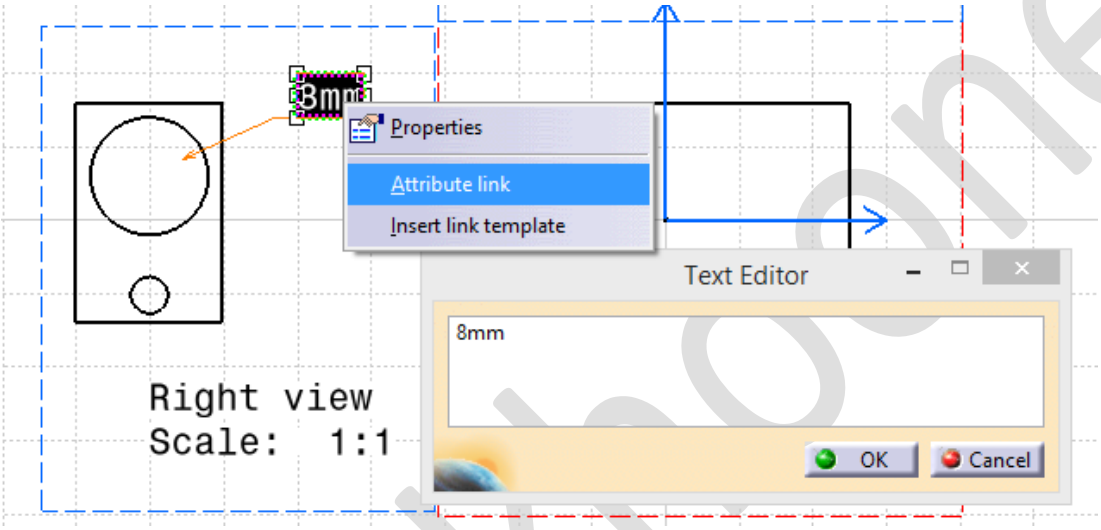
© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

maktabkhoneh

## Attribute Link

ابزارهای نوارابزار annotation برای افزودن توضیحات و یادداشت هایی به متن است، از این‌رو می توانند حاوی اطلاعات واقعی نباشند.

اما عموما ما نیاز داریم که این اطلاعات در ارتباط با مدل سه بعدی بوده و حاوی اطلاعات دقیق باشد به گونه ای که با ایجاد تغییر در مدل این اطلاعات هم تغییر کنند،برای این کار از ابزار attribute link استفاده می کنیم.




### Text Replication

با این ابزار می توان متنی را که توسط Attribute link با فایل سه بعدی ارتباط داده ایم، به موضوعات دیگر نسبت داد.

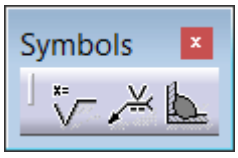
ابتدا در فایل سه بعدی موضوع مورد نظر را انتخاب می کنیم.

در محیط دو بعدی Text Replication را اجرا کرده و متن مورد نظر را انتخاب می کنیم.

✓ این روش می توان خصوصیاتی چون وزن،جنس،حجم و... را به فایل سه بعدی نسبت داد تا با تغییر مدل به صورت خودکار تغییر کنند.

- به وسیله Material Inertia خصوصیت مورد نظر را تعیین کنید
- به یاد داشته باشید که گزینه Keep measure فعال باشد

### • Symbols



Roughness Symbol

Welding Symbol

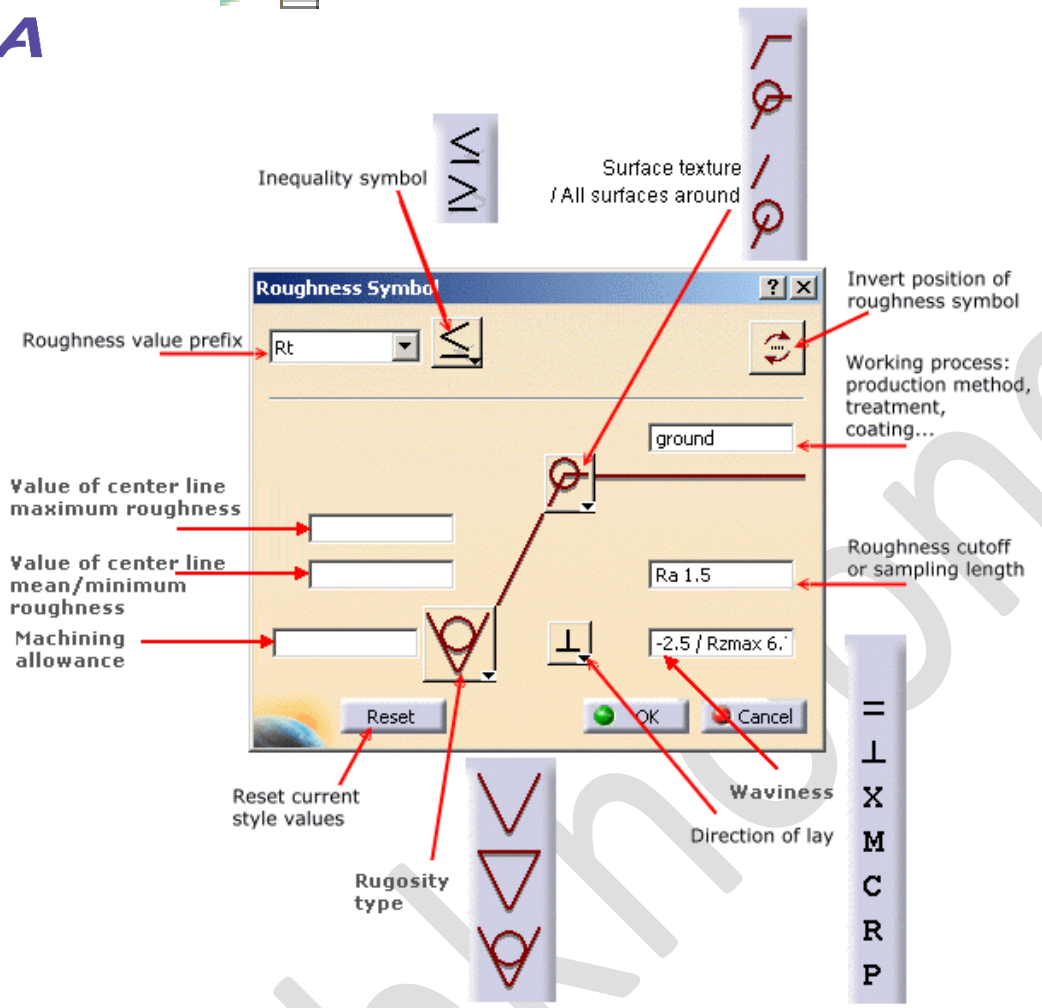
Weld

✓ این دستور برای تعیین صافی سطح استفاده می‌شود، که در زیر پنجره مربوط به آن توضیح داده شده است:

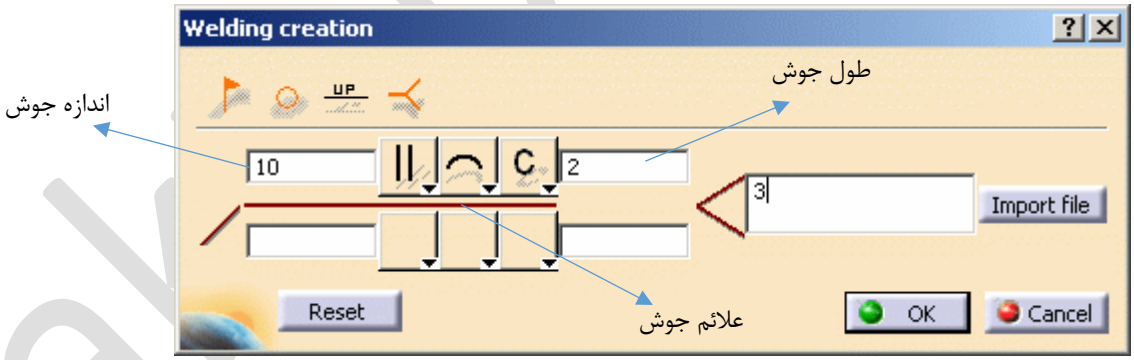


© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

maktabkhoonen

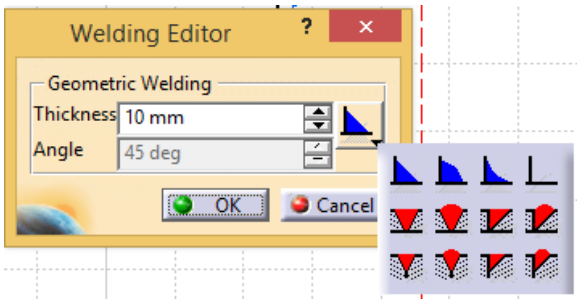



Welding Symbols



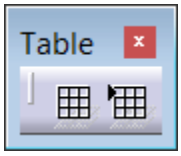

Weld

✓ این دستور برای تعیین مقطع جوش کاربرد دارد:






© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED




✓ برای ایجاد جدول با سطر و ستون دلخواه

Table

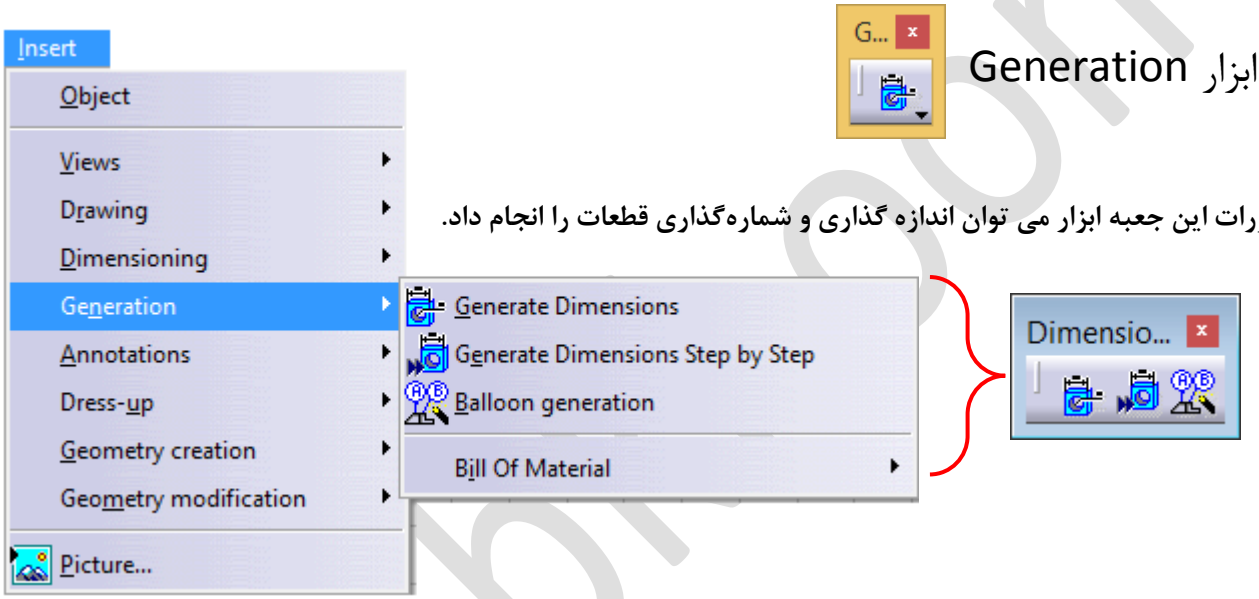
## نحوه افزودن جدول ساخته شده در Excel

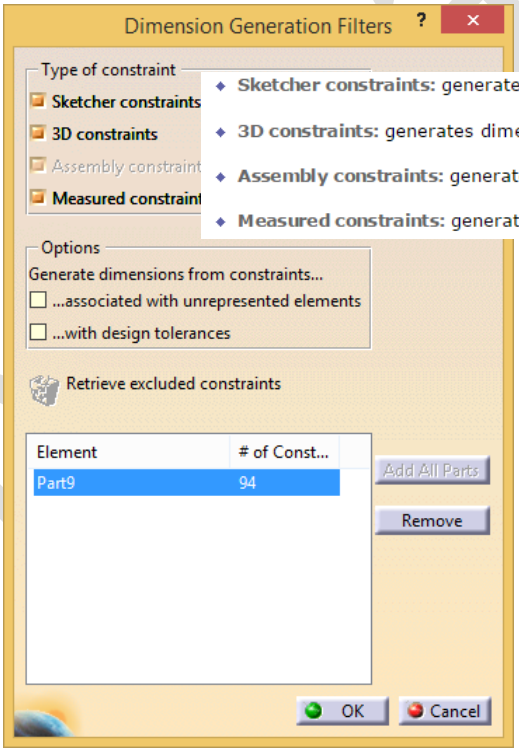
Table from CSV

- جدول دلخواه خود را در excel آماده کرده و به فرمت CSV(MS-DOS)، Save as کنید.
- سپس در محیط Drafting، با استفاده از ابزار Table from CSV جدول موردنظر خود را فراخوانی کنید.

## جعبه ابزار Generation

✓ **با دستورات این جعبه ابزار می توان اندازه گذاری و شماره‌گذاری قطعات را انجام داد.**



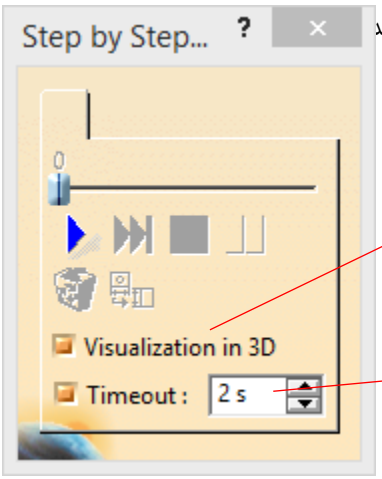

✓ همانند محیط sketcher با دو بار کلیک بر روی اندازه‌ها می‌توان آنها را در قطعه سه‌بعدی تغییر داد به شرطی که :

Tools >> options >> Mechanical Design>> Drafting>> Administration>> Dress-up>> **Prevent dimensions from driving 3D Constraints**



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

Generate Dimensions Step by Step




✓ همانند ابزار قبلی عمل می‌کند با این تفاوت که می‌توان مراحل اندازه گذاری را دید

✓ اندازه را در محیط سه بعدی نیز نمایش می دهد.

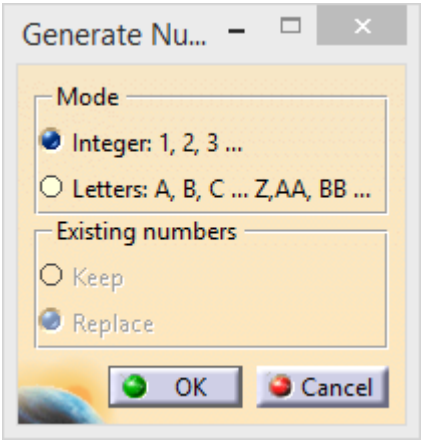
✓ Tools >> Tile Hor/Ver

✓ هر اندازه را۲ ثانیه نمایش داده و سراغ اندازه بعدی می‌رود.

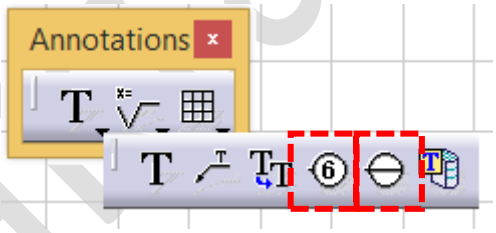
## نحوه شماره‌گذاری قطعات

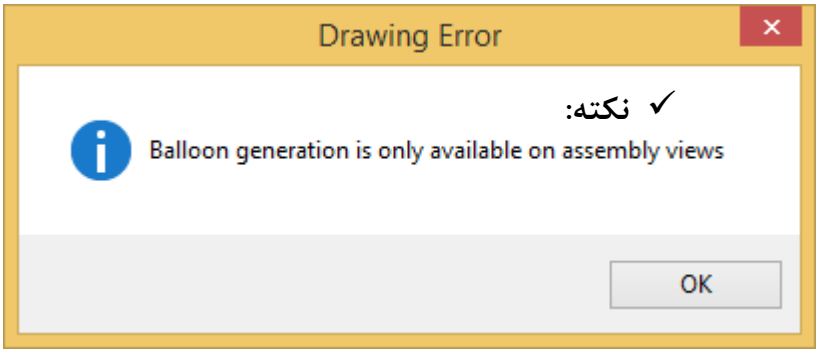
Generate Balloons

✓ قبل از اجرای این دستور می‌بایست با استفاده از دستور Generate Numbering درمحیط Assembly قطعات را شماره گذاری کرده باشید.




یادآوری: ابزار Baloon و Datum Trget را نیز امتحان کنید



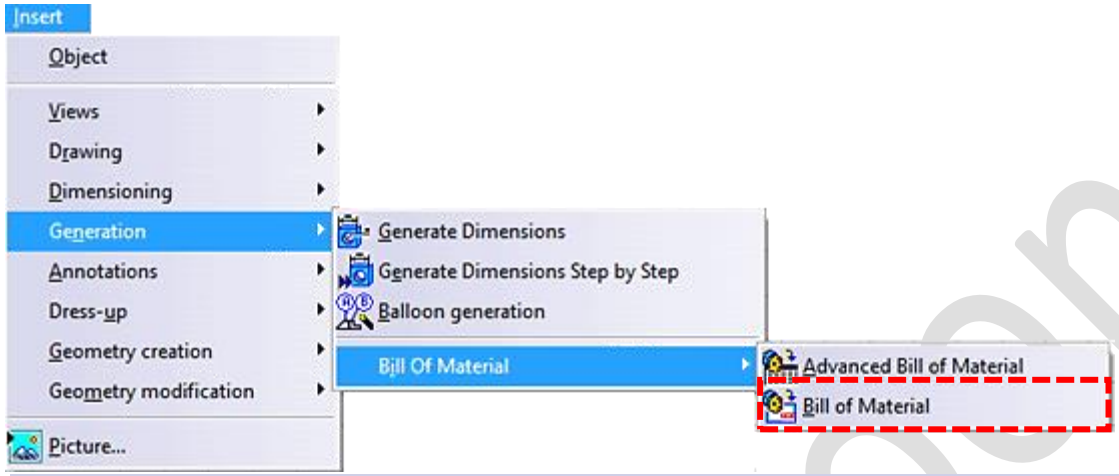






© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED

## نحوه ایجاد Bill of Material(BOM)

A **bill of materials** or **product structure** (sometimes **bill of material**, **BOM** or **associated list**) is a list of the raw materials, sub-assemblies, intermediate assemblies, sub-components, parts and the quantities of each needed to manufacture an end product.

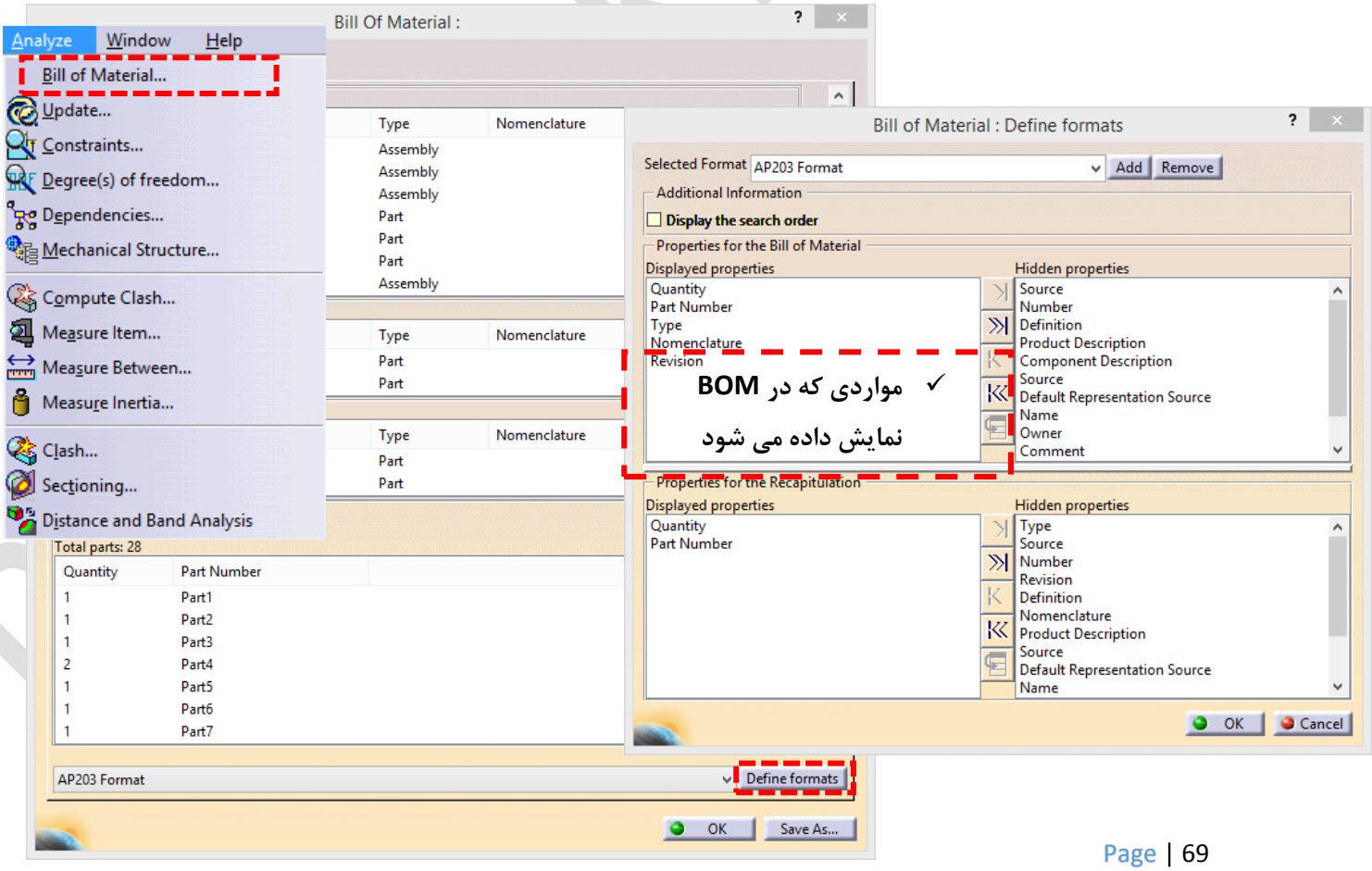



✓ **نکته:**

✓ **انتخاب سرشاخه درخت طراحی(CATProduct).**

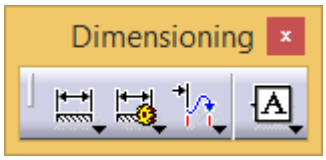
✓ کلیک در محل مورد نظر

## نحوه اعمال تغییرات دلخواه بر اطلاعات موجود در BOM

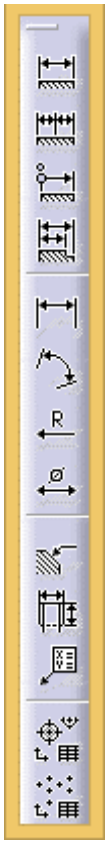





© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED




## نوارابزار Dimensioning



Dimensions با این دستور می‌توان طول، قطر، شعاع و زاویه را اندازه‌گذاری کرد

Chained Dimension اندازه‌گذاری پشت سرهم

Cumulated Dimensions اندازه‌گذاری پشت سرهم نسبت به یک مبدا ثابت

Stacked Dimension اندازه‌گذاری پشت سرهمِ پله‌ای

Length/Distance Dimensions

Angle Dimensions

Radius Dimensions

Diameter Dimensions

Chamfer Dimensions

Thread Dimension

Coordinate Dimension

Hole Dimension Table

Coordinate Dimension Table

maktabkhooneh



© 2016-2018 ALIREZA MOHAMMADZADEH ALL RIGHTS RESERVED