

مكتبة  
الجامعة  
الاسلامية  
بمكة





دانشگاه صنعتی اصفهان  
دانشکده مکانیک

## نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی (۲)





## مروری بر دستورات Sketcher



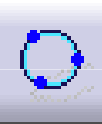
### PROFILE:

✓ دستور ترسیم خط و دایره به صورت متصل به هم، در اجرای یک دستور



### CIRCLE:

✓ دستور ترسیم دایره توسط مرکز و شعاع



### THREE POINT CIRCLE :

✓ دستور ترسیم دایره توسط سه نقطه روی محیط آن



### CIRCLE USING COORDINATES:

✓ دستور ترسیم دایره توسط سه نقطه روی محیط آن



### CIRCLE USING COORDINATES:

✓ دستور ترسیم دایره توسط ورود مختصات مرکز و شعاع، تقریباً مشابه CIRCLE



# مروری بر دستورات Sketcher



## TRI-TANGENT CIRCLE:

✓ دستور ترسیم دایره که به سه شکل موجود مماس شود



## ARC:

✓ دستور ترسیم کمان توسط مرکز-شعاع-زاویه شروع و زاویه قطاع مرکز



## THREE POINT ARC:

✓ دستور ترسیم کمان توسط نقطه شروع، نقطه پای روی محیط و نقطه پایانی



## THREE POINT ARC STARTING WITH LIMITS:

✓ دستور ترسیم کمان توسط تعیین نقطه شروع، نقطه پایان و یک نقطه روی محیط



## SPLINE:

✓ دستور ترسیم منحنی نرم و پیوسته از نوع spline

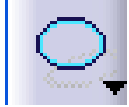


## مروری بر دستورات Sketcher



### CONNECT:

✓ دستورات اتصال دو شکل موجود به یکدیگر توسط کمان یا spline



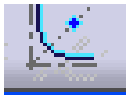
### ELLIPSE:

✓ دستورات ترسیم بیضی



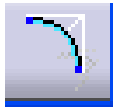
### PARABOLA BY FOCUS:

✓ دستورات ترسیم یک منحنی سهموی



### HYPERBOLA BY FOCUS :

✓ دستورات ترسیم یک منحنی هذلولوی



### CREATES A CONIC:

✓ دستورات ترسیم یک منحنی کونیک



## مروری بر دستورات Sketcher



LINE:

✓ دستور ترسیم یک خط مستقیم



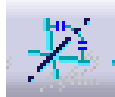
INFINITE LINE:

✓ دستور ترسیم یک خط مستقیم نامحدود



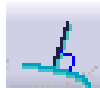
BI-TANGENT LINE:

✓ دستور ترسیم خطی مماس بر دو شکل موجود



BISECTING LINE:

✓ دستور ترسیم خط نیمساز زاویه بین دو خط موجود

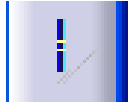


LINE NORMAL TO CURVE

✓ دستور ترسیم یک خط عمود بر یک منحنی



# مروری بر دستورات Sketcher



**AXIS:**

✓ دستور ترسیم یک محور مجازی



**POINT:**

✓ دستور ترسیم یک نقطه توسط ورود مختصات یا انتخاب توسط موس



**POINT BY USING COORDINATES:**

✓ دستور ترسیم نقطه با ورود مختصات



**EQUIDISTANT POINTS:**

✓ دستور ترسیم تعدادی نقاط دلخواه با فواصل مساوی روی یک خط یا منحنی



**INTERSECTION POINT:**

✓ دستور ترسیم یک یا چند نقطه در محل تلاقی دو شکل



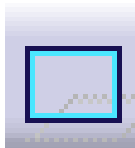
# مروری بر دستورات Sketcher



## PROJECTION POINT:

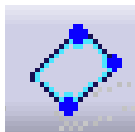
✓ دستور تصویر کردن یک یا چند نقطه روی یک خط یا منحنی

اشکال از پیش تعریف شده در محیط Sketcher



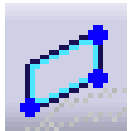
## RECTANGLE:

✓ دستور ترسیم یک مستطیل



## ORIENTED RECTANGLE :

✓ دستور ترسیم مستطیل تحت زاویه دلخواه



## PARALLELOGRAM:

✓ دستور ترسیم دوزنقه

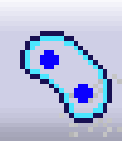




# مروری بر دستورات Sketcher



ELONGATED HOLE:



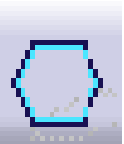
CYLINDRICAL ELONGATED HOLE:

✓ دستور ترسیم شیار مستقیم



KEYHOLE PROFILE:

✓ دستور ترسیم شیار دوار



HEXAGON:

✓ دستور ترسیم جای کلید

✓ دستور ترسیم شش ضلعی



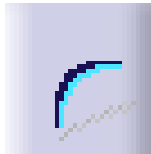
# مروری بر دستورات Sketcher



## ANIMATE CONSTRAINT:

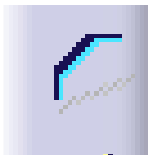
✓ تغییر اندازه‌ها و زوایای دلخواه و رویت تغییرات به صورت انیمیش

دستورات ویرایشی محیط Sketcher



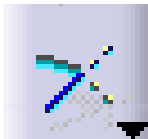
## CORNER:

✓ اتصال دو عضو به یکدیگر توسط یک کمان



## CHAMFER:

✓ اتصال دو عضو به یکدیگر توسط یک خط راست



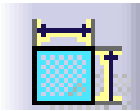
## TRIM:

✓ حذف قسمتی از یک یا دو عضو توسط یک عضو انتخابی



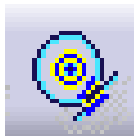
# مروری بر دستورات Sketcher

## قیود، CONSTRAINTS



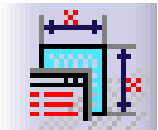
### CONSTRAINT:

✓ اندازه گذاری روی المان‌ها، خط، دایره و ... و یا بین اشکال، فاصله دو خط و ...



### CONTACT CONSTRAINT:

✓ سبب اعمال قیودی همچون مماس، هم مرکز و ... می گردد



### CONSTRAINTS DEFINED IN DIALOG BOX:

✓ اعمال تعداد زیادی از محدودیتها به صورت دريچه محاوره‌ای

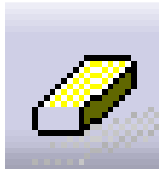


### AUTO CONSTRAINT:

✓ اندازه گذاری اتوماتیک

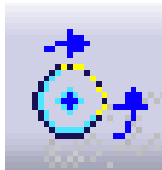


## مروری بر دستورات Sketcher



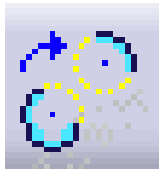
### QUICK TRIM:

✓ حذف قسمتی از یک عضو تا اولیه مرز، یا مرزهای متقاطع



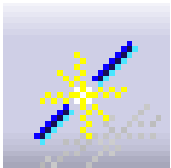
### CLOSE:

✓ بستن، امتداد دادن اشکال باز نظیر کمان - بیضی قطع شده و یا ترمیم Spline



### COMPLEMENT:

✓ ترسیم مکمل کمان یا بیضی، قطع شده



### BREAK:

✓ شکستن یک عضو از نقطه دلخواه



### SYMMETRY :

✓ ساخت قرینه آینه‌ای



## مروری بر دستورات Sketcher



TRANSLATE:

✓جابجا، یا کپی نمودن



ROTATE:

✓دوران، چرخش یک شکل حول نقطه مورد نظر



SCALE:

✓تغییر اندازه حول نقطه مورد نظر

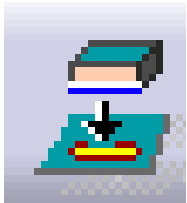


OFFSET:

✓تهیه یک شکل همجوار، آفست

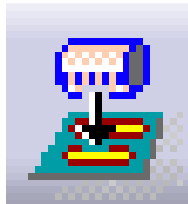


# مروری بر دستورات Sketcher



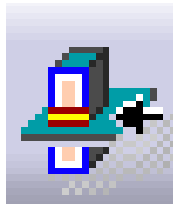
## PROJECT 3D ELEMENTS:

✓ تصویر نمودن یک شکل سه بعدی در صفحه Sketcher



## PROJECT 3D SILHOUETTE EDGES :

✓ تصویر نمودن مرزهای یک شکل سه بعدی در صفحه Sketcher



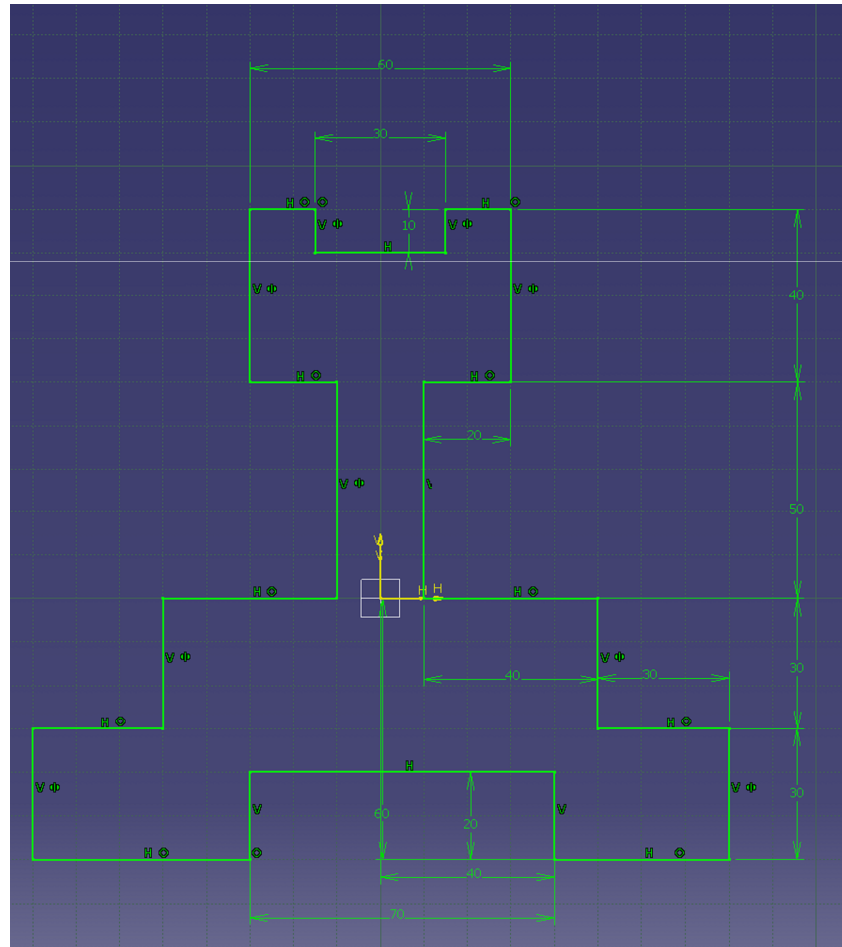
## INTERSECT 3D ELEMENT:

✓ یافتن تلاقی مدل با صفحه Sketcher



# مروری بر دستورات Sketcher

**مثال:** شکل زیر را در محیط Sketch ایجاد کنید.





## مروری بر دستورات Sketcher

### گام اول: ایجاد هندسه اولیه

برای ایجاد هندسه اولیه، از مسیر زیر وارد محیط part Design شوید.

➤ Main Menu >> Start >> Mechanical Design >> Part Design

پس از ورود به محیط part، صفحه yz را انتخاب نموده و از مسیر زیر وارد محیط Sketcher شوید.

➤ View >> Toolbar >> Sketcher >> Sketch

برای ایجاد هندسه بدون در نظر گرفتن قيود، ابتدا می بایست از جعبه ابزار Tools Sketch گزینه‌های Geometrical Constraints و Dimensional Constraints را با کلیک کردن بر روی هر کدام غیر فعال کنید. (از حالت نارنجی رنگ خارج کنید). برای چنین کاری مسیر زیر را دنبال کنید.





## مروری بر دستورات Sketcher

➤ View >> Toolbar >> Sketch tools

اکنون گزینه profile از جعبه ابزار profile را با دنبال کردن مسیر زیر

➤ View >> Toolbar >> Profile

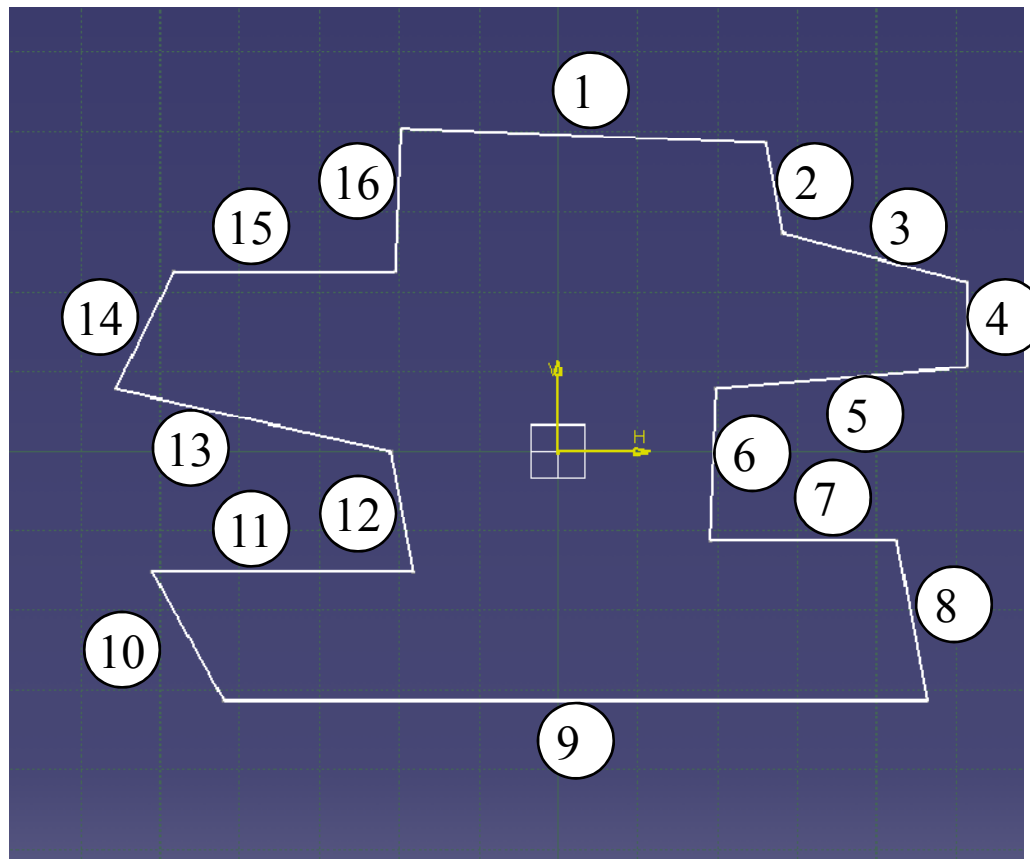
انتخاب کنید.

سپس مدل دو بعدی زیر را رسم کنید.



## مروری بر دستورات Sketcher

به دلیل عدم وجود قید در طرح فوق می توان شکل را به صورت گوناگون مانند زیر تغییر داد.





## مروری بر دستورات Sketcher

### گام دوم: ایجاد قید هندسی در مدل

قسمت اول: ایجاد قید افقی Horizontal

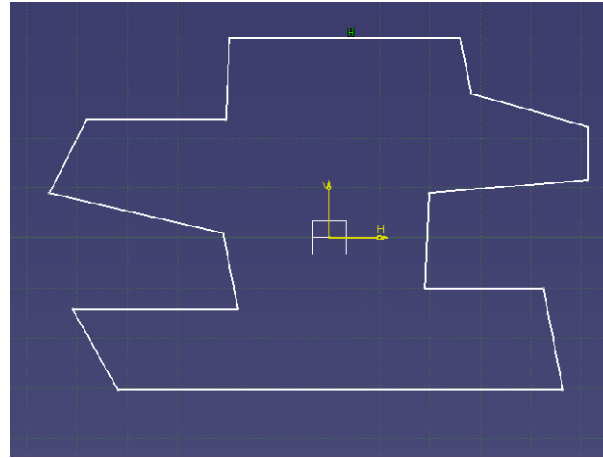
برای اعمال قید افقی Horizontal، در پاره خط بالایی از جعبه ابزار Constraint استفاده می شود.

➤ View >> Toolbar >> Constraint

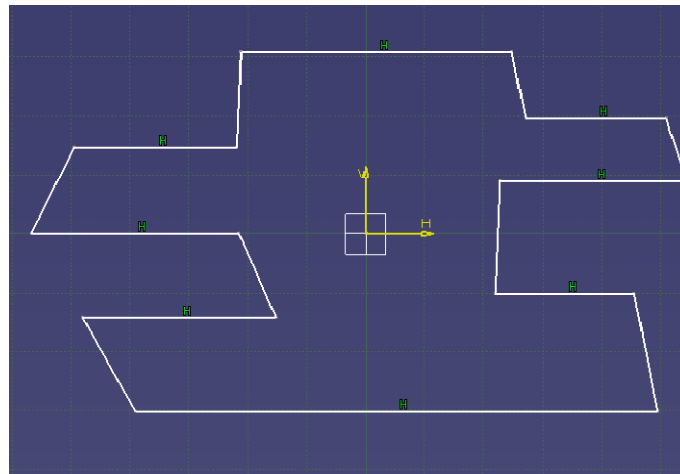
مطابق شکل ابتدا پاره خط ۱ را انتخاب کرده در مرحله بعد گزینه اول از جعبه ابزار Constraint را انتخاب و پس از آن گزینه Horizontal را در پنجره باز شده جدید فعال کرده و در نهایت بر روی Ok کلیک کنید. (مراحل ۱ تا ۳).



## مروری بر دستورات Sketcher



همین کار را برای پاره‌خط‌های ۱۳، ۱۱، ۹، ۷، ۵، ۳ و ۱۵ به ترتیب انجام دهید. در نهایت شکلی مطابق زیر مشاهده می‌گردد.

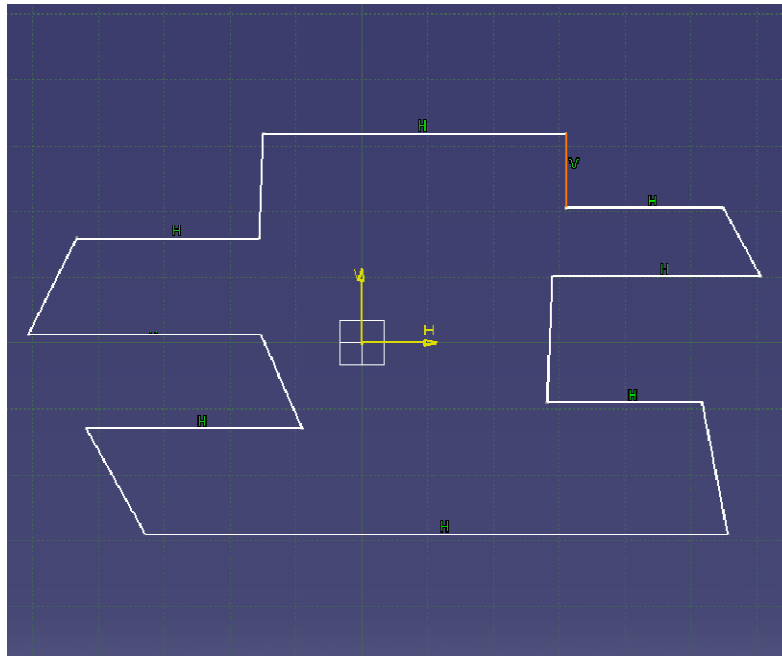




## مروری بر دستورات Sketcher

قسمت دوم: اعمال قید عمودی Vertical

برای اعمال قید عمودی Vertical، با استفاده از جعبه ابزار Constraint مطابق شکل ابتدا پاره خط 2 را انتخاب کرده در مرحله بعد گزینه اول از جعبه ابزار Constraint را انتخاب و پس از آن گزینه Vertical را در پنجره

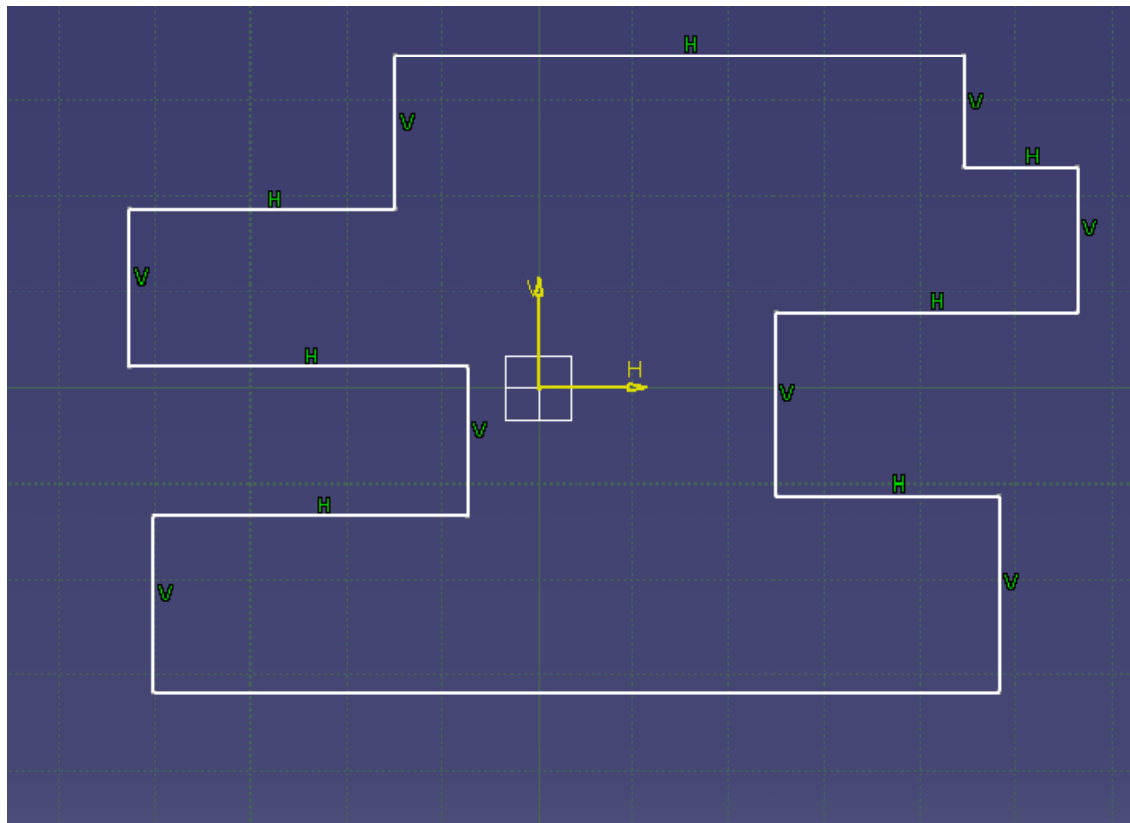


باز شده جدید فعال نموده  
و در نهایت Ok کنید.



## مروری بر دستورات Sketcher

این کار را برای پاره‌خط‌های ۴، ۱۴، ۱۲، ۱۰، ۸، ۶ و ۱۶ به ترتیب انجام دهید.  
در نهایت شکلی مطابق زیر مشاهده می‌گردد.





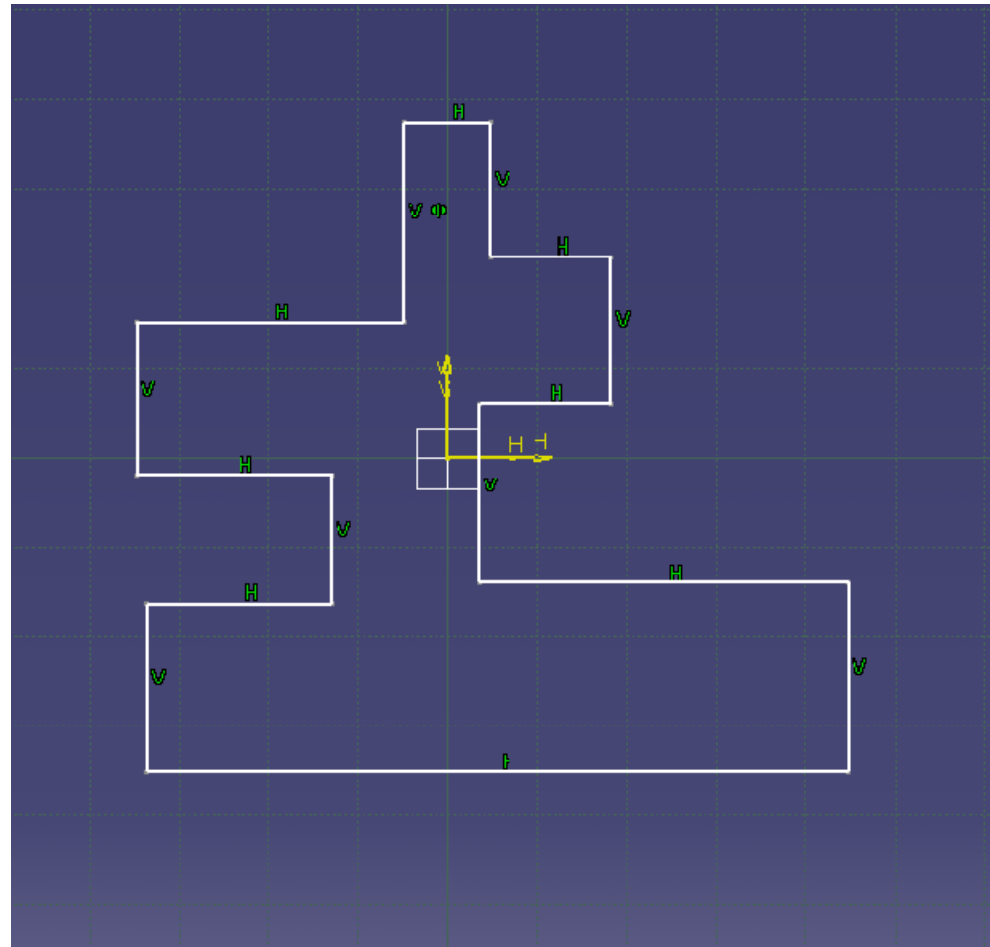
## مروری بر دستورات Sketcher

قسمت سوم: اعمال قید تقارن Symmetry

برای اعمال قید تقارن Symmetry، با استفاده از جعبه ابزار Constraint مطابق شکل ابتدا پاره خط 2 سپس پاره خط 16 و بعد پاره خط محور عمودی V مبدأ مختصات را با هم (با نگهداشتن کلید Ctrl) انتخاب کرده، در مرحله بعد گزینه اول از جعبه ابزار Constraint را انتخاب و پس از آن گزینه Symmetry را در پنجره باز شده جدید فعال کرده و در نهایت Ok کنید.



# مروری بر دستورات Sketcher

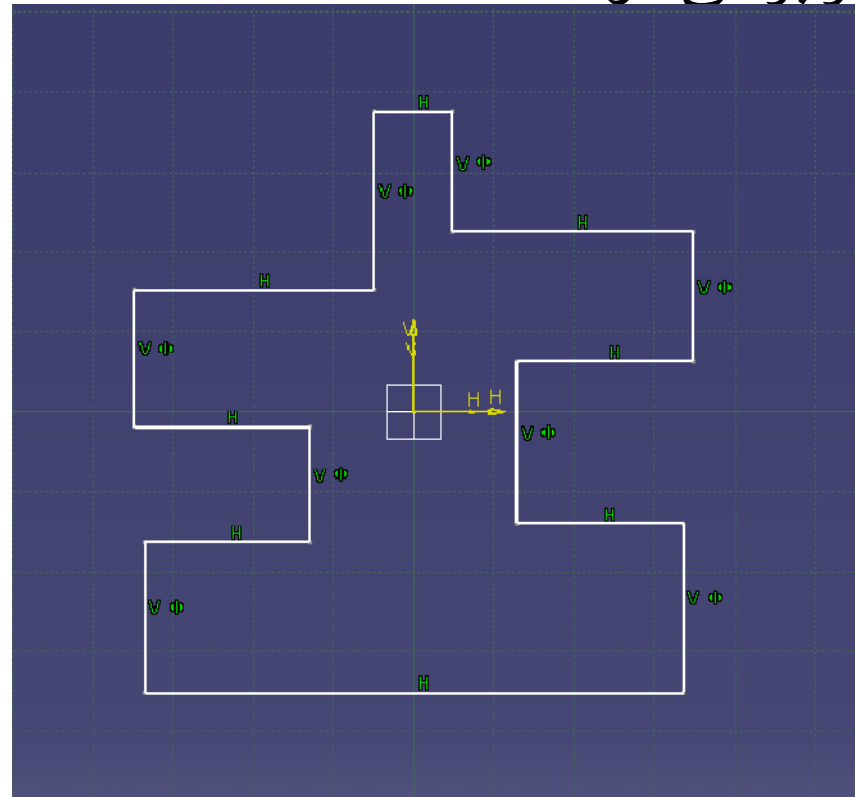






## مروری بر دستورات Sketcher

این فرایند را برای جفت پاره‌خط‌های ۴ و ۶، ۸ و ۱۲، ۱۰ و نیز به ترتیب انجام دهید. با این کار فواصل بین هر جفت پاره‌خط عمودی روبروی هم از مرکز مختصات برابر می‌شود.





## مروری بر دستورات Sketcher

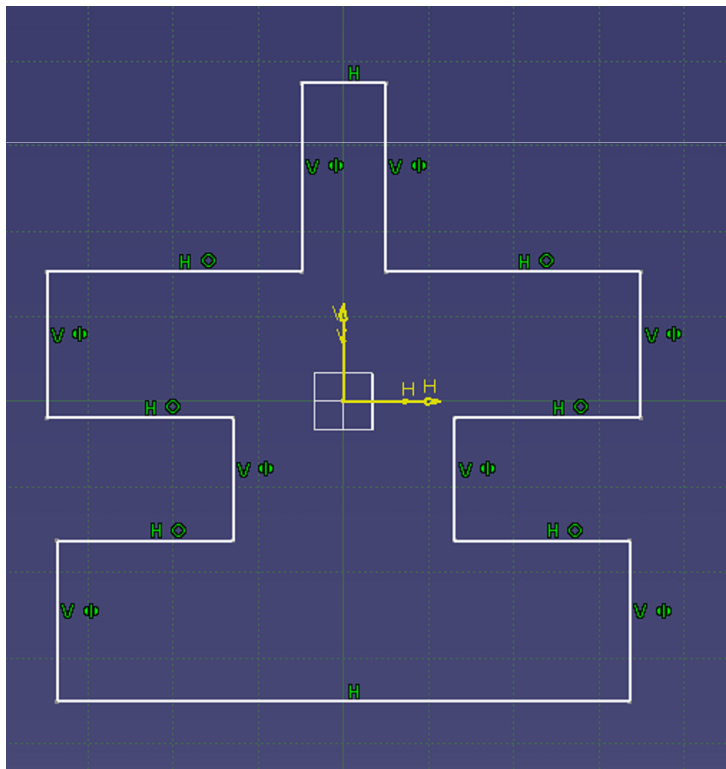
قسمت چهارم: اعمال قید انطباق یا همراستایی (Coincidence)

برای اعمال قید انطباق (همراستایی) Coincidence ، با استفاده از جعبه ابزار Constraint مطابق شکل ابتدا پاره خط 3 و پاره خط 15 را با هم (با نگهداشتن کلید Ctrl) انتخاب کرده، در مرحله بعد گزینه اول از جعبه ابزار Constraint را انتخاب و سپس گزینه Coincidence را در پنجره باز شده جدید فعال کرده و Ok کنید.



## مروری بر دستورات Sketcher

این فرایند را برای جفت پاره‌خط‌های ۵ و ۱۳، ۷ و ۱۱ نیز به ترتیب انجام دهید. با این کار هر جفت پاره‌خط افقی روبروی هم قرار خواهند گرفت و بر یک خط منطبق خواهند شد.





## مروری بر دستورات Sketcher

### گام سوم: ایجاد قید اندازه (اندازه گذاری)

در این بخش، مدل با توجه به شکل صورت مسئله و اندازه‌های داده شده در مسئله، اندازه گذاری می‌شود. تا در نهایت مدل از نظر هندسی کامل (fully) شود.

قسمت اول: اندازه گذاری پاره‌خط‌های افقی و عمودی

برای اعمال قید اندازه ابتدا مطابق شکل از جعبه ابزار Constraint بر روی گزینه دوم کلیک کرده سپس پاره‌خط افقی ۱ را انتخاب کرده و اندازه مورد نظر را در موقعیت مناسب قرار دهید.



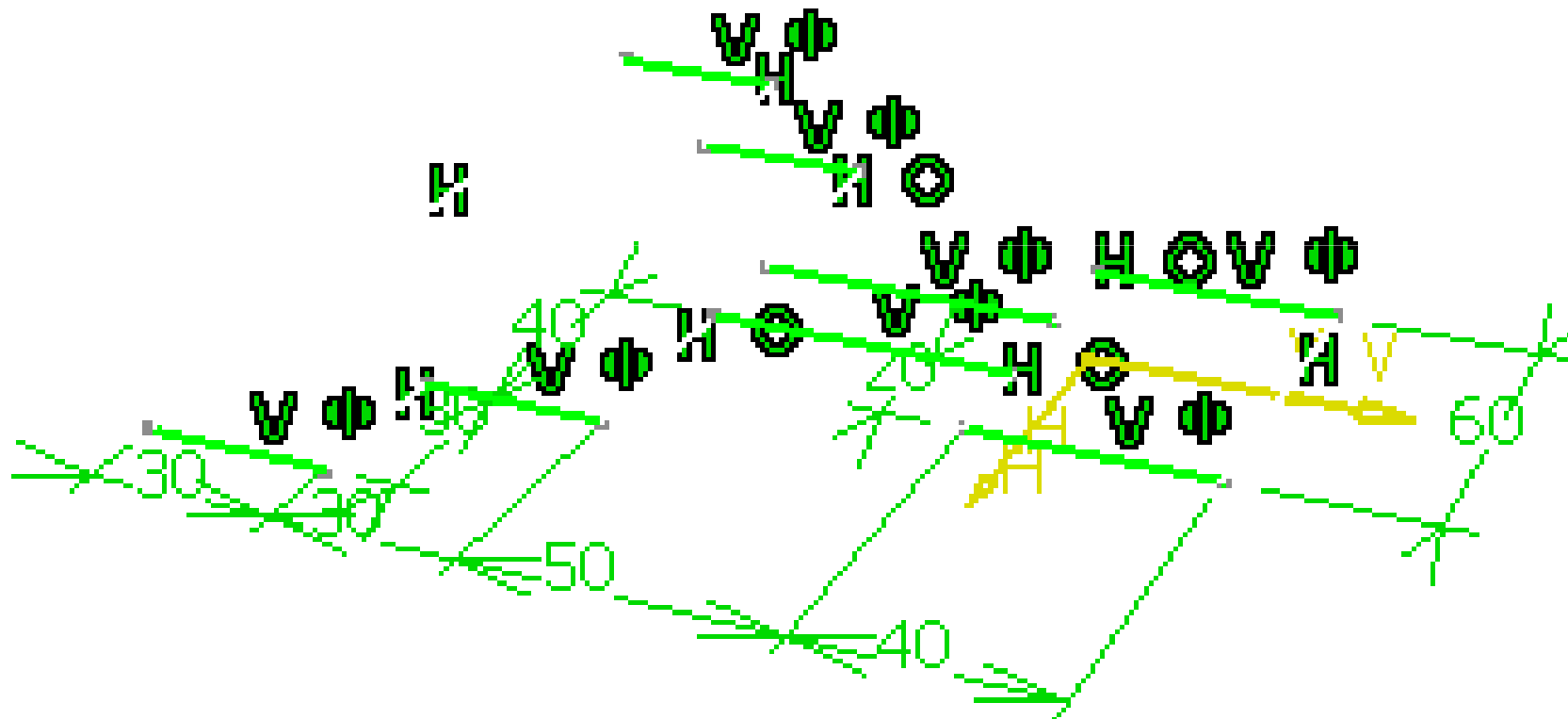
## مروری بر دستورات Sketcher

نکته: اگر مرحله ۱ و ۲ با هم تعویض گردد یعنی اگر ابتدا بر روی پاره خط کلیک شود و سپس بر روی گزینه دوم از جعبه ابزار Constraint کلیک گردد، تغییری در اجرای دستور ایجاد نمی شود.

اگر تمایل به تغییر اندازه دارید، در این جا اندازه پاره خط فوق طبق شکل صورت مسئله 60 mm است، ابتدا می بایست بر روی پاره خط اندازه داده شده مطابق شکل دو بار کلیک کرده و سپس در پنجره باز شده به نام Constraint Definition، اندازه مورد نظر را وارد کرده و Ok نمایید.



# مروری بر دستورات Sketcher





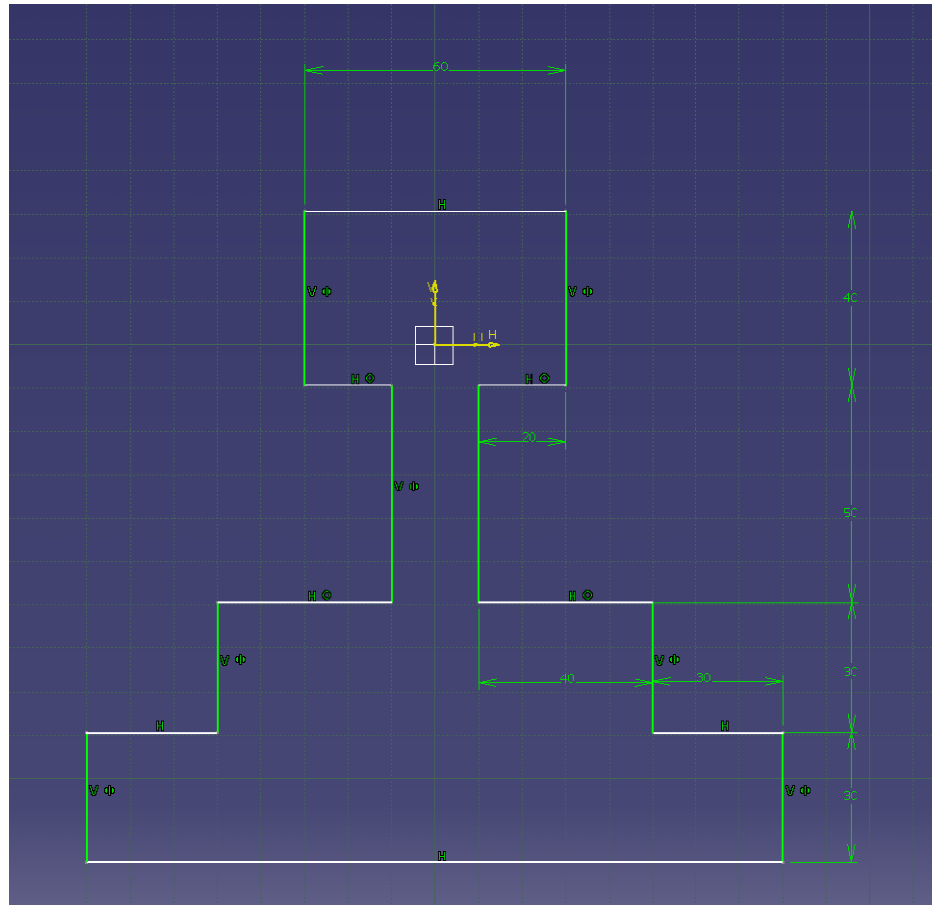
## مروری بر دستورات Sketcher

با این فرایند، قید اندازه به نام Length ایجاد شده است. اکنون می‌توانید پاره‌خط‌های عمودی 4 و 6 را به سمت راست یا چپ حرکت دهید. ولی پاره‌خط عمودی 2 تغییر نمی‌کند. با کلیک بر روی پاره‌خط عمودی 4 آن را به طرف داخل و پاره‌خط 6 و 8 را به طرف بیرون بکشید. شکل به صورت زیر تغییر می‌کند.



## مروری بر دستورات Sketcher

اکنون پاره‌خط‌های ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ را مطابق شکل اولیه به صورت مسئله و جدول زیر اندازه‌گذاری کنید.



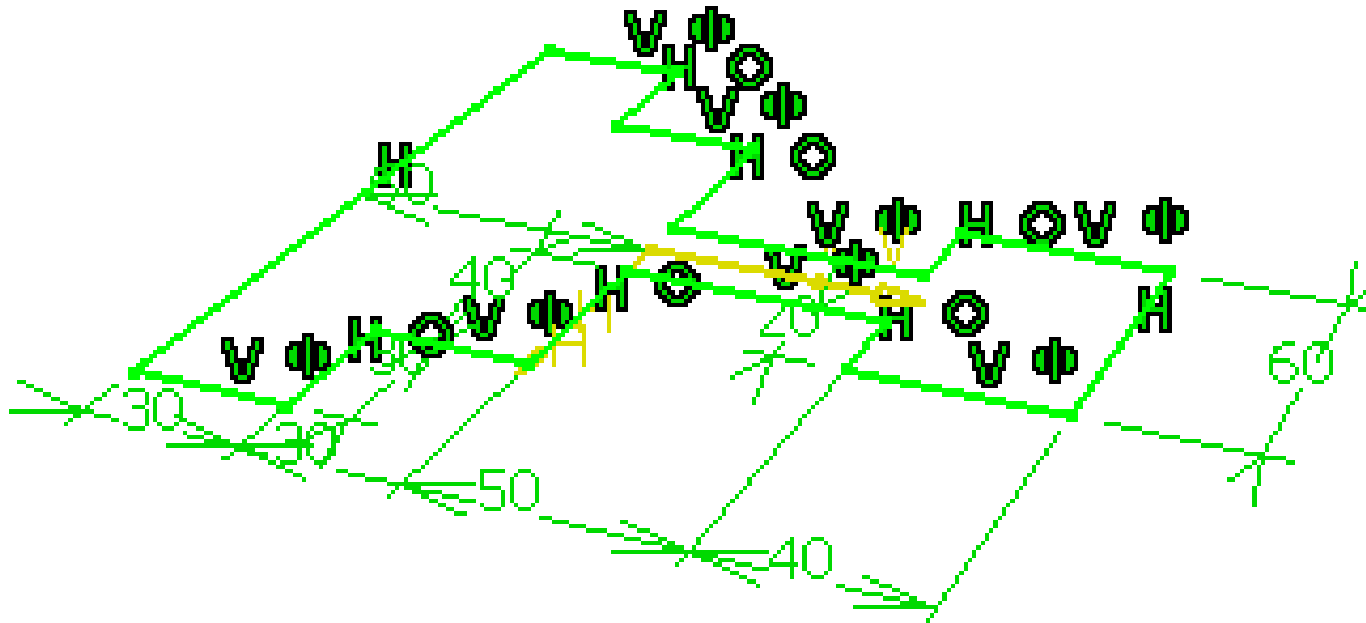




## مروری بر دستورات Sketcher

قسمت دوم: اندازه گذاری نسبت به مبدأ مختصات

برای اعمال قید اندازه نسبت به مبدأ مختصات مانند فرایند قبل عمل کنید با این تفاوت که پاره خط و محور مورد نظر مبدأ مختصات، محور افقی H یا عمودی V، را با هم توسط نگهداشتن کلید Ctrl انتخاب کنید.





## مروری بر دستورات Sketcher

مانند قسمت اول با دو بار کلیک بر روی اندازه داده شده می توان مقدار اندازه را تغییر داد. با وارد کردن این اندازه شکل به رنگ سبز درآمده و نشان دهنده این است که مدل هندسی دو بعدی، Fully (کامل) شده است.

### گام چهارم: ایجاد برش Quick Trim

قسمت اول: برش قسمت پایینی مدل

با استفاده از جعبه ابزار Operation می توان مدل را برش زد. ابتدا از جعبه ابزار Profile گزینه Rectangle انتخاب کرده و در قسمت پایینی مدل یک مستطیل مطابق شکل رسم کنید. برای دسترسی به گزینه Trim مسیر زیر را دنبال کنید.



## مروری بر دستورات Sketcher

### ➤ View >> Toolbar >> Operation

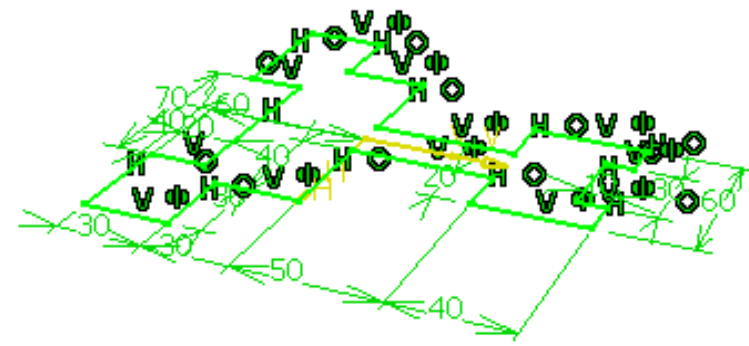
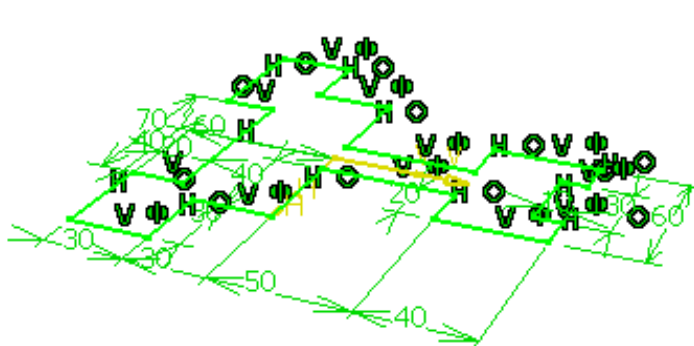
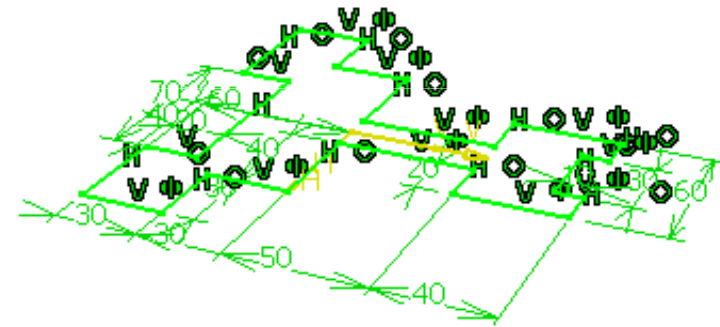
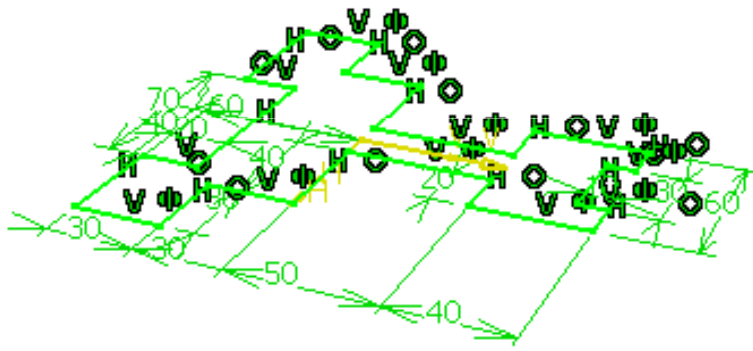
اکنون مطابق شکل از جعبه ابزار Operation بر روی گزینه Trim کلیک کنید. از منوی کرکره‌ای باز شده، گزینه Quick Trim را انتخاب کنید.

با انتخاب گزینه Quick Trim جعبه ابزار Sketch tools نمایان میشود که مطابق شکل سه گزینه جدید به آن اضافه شده و گزینه پیش فرض Break And Rubber In به رنگ نارنجی (انتخاب) درآمده است. این گزینه به معنای این است که خط داخلی انتخاب شده، برش داده شده و پاک می‌شود. اکنون بدون تغییر در این گزینه پاره‌خط پایینی مستطیل فوق را مطابق شکل، انتخاب کنید.



## مروری بر دستورات Sketcher

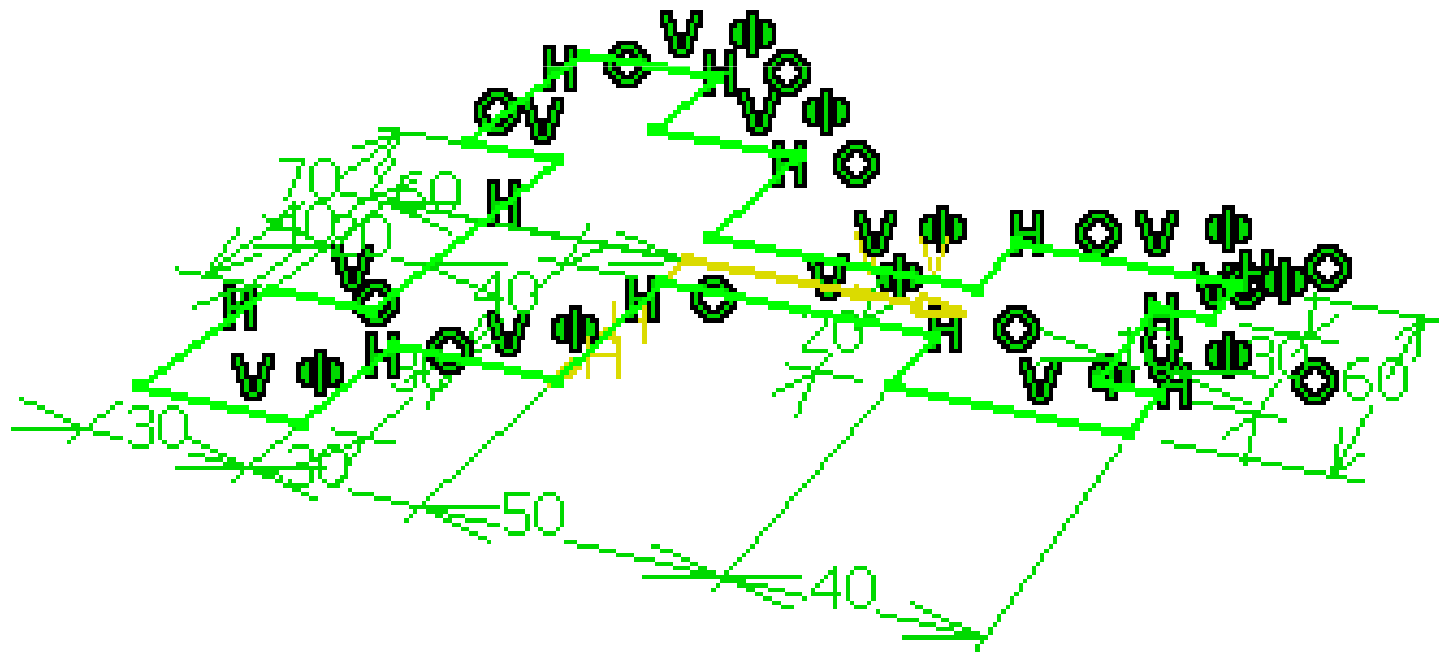
برای هر بار عمل برش می‌بایست دستور Quick Trim را تکرار کنید و مطابق شکل به ترتیب خطوط اضافی را حذف کنید.





## مروری بر دستورات Sketcher

سپس مطابق شکل زیر قیدهای اندازه را اعمال کنید.





## مروری بر دستورات Sketcher

قسمت دوم: برش قسمت بالایی مدل

اکنون مانند حالت قبل مستطیل در بالای مدل ایجاد کرده و فرایند برش را همانطور انجام دهید. هنگامی که می خواهید قطعه وسطی را مطابق شکل Trim کنید پیغام زیر را مشاهده می کنید. این پیغام به خاطر این است که پاره خط مورد نظر اندازه گذاری شده است و کاربر را از این نکته که آیا تمایل به برش پاره خط اندازه گذاری شده دارد یا نه آگاه می کند.



## مروری بر دستورات Sketcher

بر روی گزینه Yes کلیک کنید تا مدل به شکل زیر در آید.



## مروری بر دستورات Sketcher

قسمت سوم: اعمال قید تقارن

برای ایجاد تقارن در قسمت بالایی مدل می‌بایست از قید تقارن استفاده کرد. برای این منظور مانند قسمت سوم از گام دوم، قید تقارن را برای دو پاره‌خط جدید اعمال کنید. پس از اعمال قید تقارن، قیدهای اندازه را اعمال کرده تا شکل نهایی مطابق زیر حاصل شود.





# مروری بر دستورات Sketcher

