



TEKLA

Structures

Tekla Structures v:18

- آموزش جامع نرم افزار همراه با نکات و مثالهای کاربردی متعدد
- مناسب برای دانشجویان ، مهندسين و فعالان حوزه شاپ دراوینگ
- مقدماتی تا پیشرفته
- سازه های ساختمانی و صنعتی
- آموزش کامل هوشمند سازی در تکلا
- آموزش استاندارد سازی نقشه های شاپ

مدرسی : مهندس علیرضا یونس پور

- کارشناس BIM
- سابقه بیش از 10 سال تدریس نرم افزارهای تخصصی
- سابقه بیش از 11 سال کار اجرایی در پروژه های بزرگ
- طراح سیستمهای AR / VR در پروژه های اجرایی
- مدیر دپارتمان عمران و معماری آموزشگاههای معتبر کشور به مدت 8 سال
- طراح ، مدرس و مجری نورپردازی سه بعدی و سناریوهای تعاملی با فناوری ویدئو مپینگ

راههای ارتباطی با مهندس علیرضا یونس پور :

❖ تلفن همراه : 09138994271

❖ کانال تلگرام : <https://telegram.me/shopdrawing>

❖ گروه پرسمان (گروه پرسش و پاسخ تخصصی) : <https://telegram.me/joinchat/ChEzNQLbU3jjZ9ORTjbxwg>

❖ ایمیل : alireza.younespour@outlook.com

مجتمع آموزشی متاکو اصفهان : 03136637406 – 03136637407 – 03136610300 (جهت برگزاری دوره ها و کارگاههای حضوری)



TEKLA

Structures

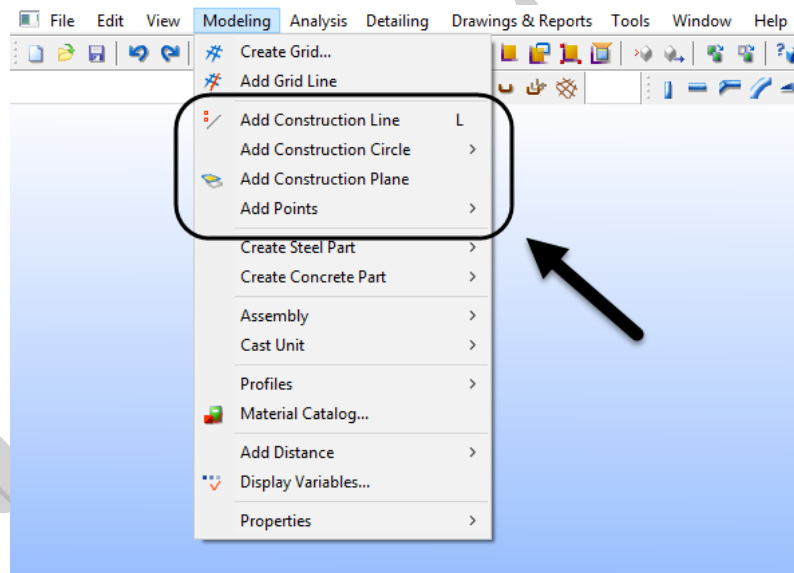
فصل نهم : نقاط و خطوط کمکی

- ترسیم خط و دایره کمکی
- ترسیم صفحه کمکی و نحوه لینک کردن موضوعات به آن صفحات
- انواع روشهای تولید نقاط کمکی
- نحوه وارد کردن نقاط در صفحه با کمک فایل مختصات نقاط.

مقدمه :

در فصل قبل در خصوص موضوعات اربعه صحبت کردیم و دانستیم که این موضوعات از الزامات مدلینگ در تکلاست. سه تا از چهار تا موضوع اربعه را یاد گرفتیم و فقط موضوع چهارم یعنی نقاط و خطوط کمکی ماند که در این فصل به آن می پردازیم. نقاط و خطوط کمکی عموماً تنها با هدف کمک به جانمایی و ترسیم صحیح موضوعات فولادی و بتنی در تکلا استفاده می شوند و زمانی که موضوعات فولادی یا بتنی را ترسیم کردیم ، نیازی به آنها نیست و می توانیم آنها را حذف کنیم. البته حذف این موضوعات دارای نکاتی ست که در آینده خواهیم گفت. دلیل اینکه این مبحث را در فصل قبل عنوان نکردیم و یک فصل مجزا در مورد آن در نظر گرفتیم ، نه بخاطر تفاوت در جنس موضوع ، بلکه اهمیت قلمداد کردن به این بحث بود که کارآموز تکلا با نگاه ویژه و مهمتری به آن نگاه کرده ، چراکه اگر این مبحث را خوب متوجه شود ، روند راحتی در طول مدلینگ و بدست آوردن نقاط مبهم ، خواهد داشت. بطور کلی این موضوعات کمک ترسیمی در سه دسته خط ، نقطه و دایره خلاصه می شوند. اما چیزی که مهم است اینست که با ترکیب این ابزارها بخصوص در بخش نقاط ، می توانید سرعت و دقت مدلسازی را به طور چشمگیری افزایش دهید.

ابزارهای این فصل در زیر مجموعه منوی Modeling قرار دارند :

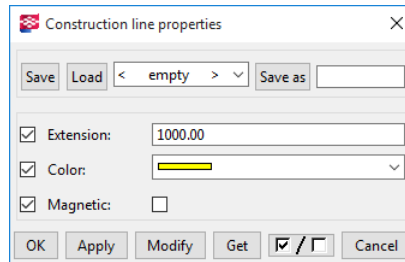


از این دستور برای ترسیم خط استفاده می شود. هدف ، ترسیم خط واصل

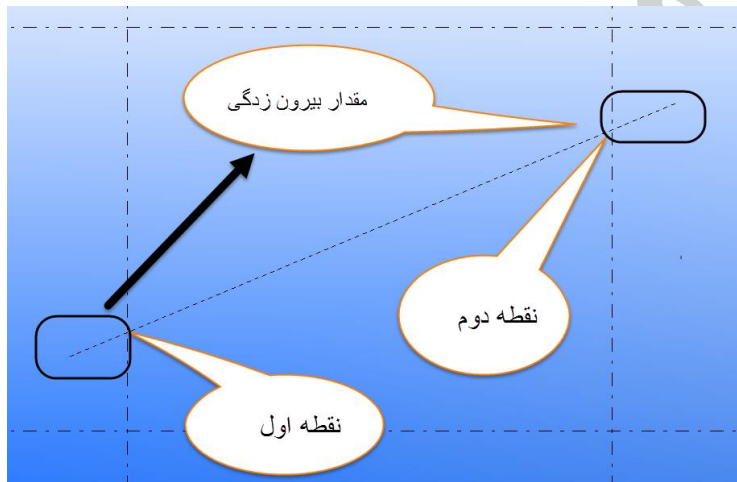
بین دو نقطه است. روند انجام کار :

- اجرای دستور
- انتخاب نقطه اول
- انتخاب نقطه دوم تا خط بین نقطه اول و دوم ترسیم شود.

همانطور که گفتیم با دابل کلیک بر روی موضوعات می توانیم به مشخصات آنها دسترسی پیدا کنیم. با دابل کلیک بر روی خط ترسیمی ، وارد صفحه ویژگیهای آن می شویم.



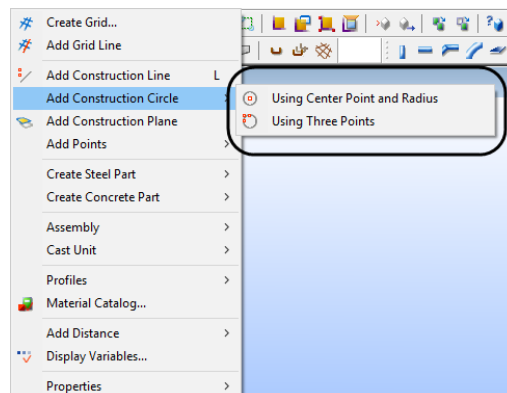
در فیلدهای این صفحه می توانیم مشخصات مربوط به مقدار طول بیرون زدگی ، رنگ و خاصیت آهنربائی خط را تعیین کنیم.



همچنین آیکون آن در نوار ابزار point وجود دارد :

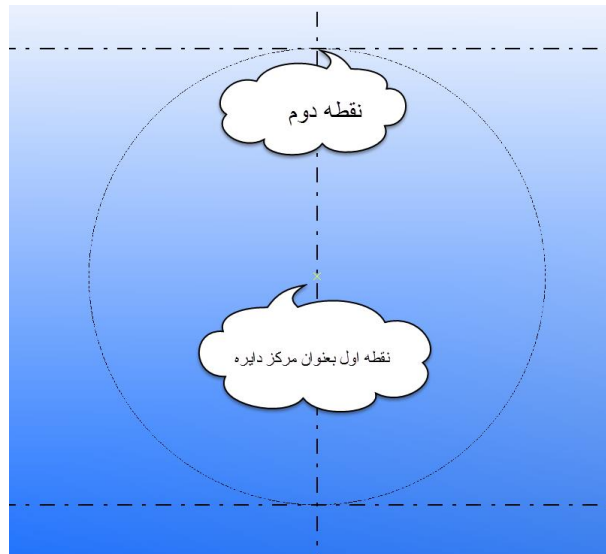


ابزار بعدی ، ابزار ترسیم دایره است که دو زیر مجموعه دارد :



Add Points

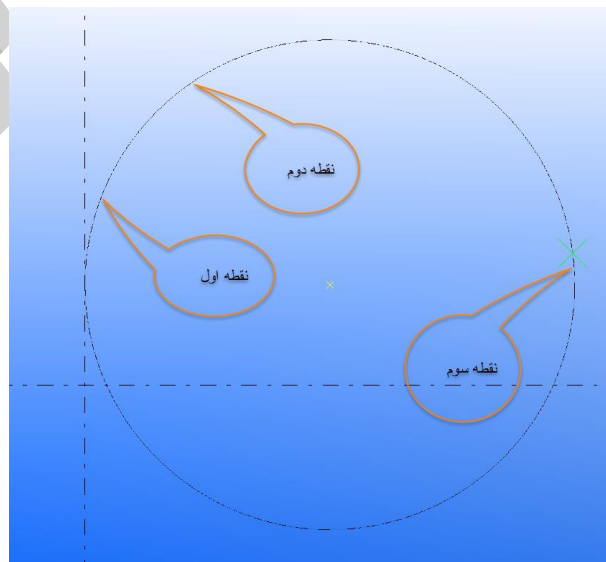
- Using Center Point and Radius : از این دستور برای ترسیم دایره کمکی با معرفی دو نقطه استفاده می شود. نقطه اول بعنوان مرکز دایره و نقطه دوم بعنوان شعاع (نسبت به نقطه اول).

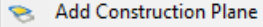


آیکن این ابزار نیز در نوار ابزار point وجود دارد :



- Using Three Points : می دانیم که با انتخاب سه نقطه دلخواه ، همواره دایره ای وجود دارد که آن سه نقطه ، بر روی محیط آن دایره قرار بگیرند. بنابراین با کمک این قانون ، در تکلا می توانیم با انتخاب سه نقطه یک دایره ترسیم کنیم که دستور Using Three Points ، مختص این کار است. بنابراین اجرای این دستور با معرفی سه نقطه خواهد بود :



•  : معمولاً در نرم افزارهایی که شاخصه های پارامتریک را در دل خود دارند، از ابزارهایی برای تعریف پارامترها استفاده می کنند. یکی از این ابزارها ، صفحات هوشمندی است که قابلیت ربایش و جابجائی دارند که می توان المانهای دیگر را به آن صفحه وابسته کرد. در تکلا نیز این قابلیت وجود دارد و می توان با ساخت صفحاتی تحت عنوان construction plan ، موضوعات دیگری را به آن وابسته کرد. مثلاً شرایطی را فراهم کنیم که قسمتهای ابتدا و یا انتهای المانها با توجه به موقعیتی که نسبت به صفحه کمکی دارند ، وابسته صفحه مذکور شده و با جابجائی صفحه آن موضوعات تغییر موقعیت دهند. البته این صفحات در هوشمند سازی¹ کاربرد به مراتب بیشتری دارند. پس در این بحث دو موضوع حائز اهمیت است : اول ایجاد صفحه و دوم ، وابستگی المانها به آن صفحه .

ساخت صفحه کمکی :

شما با چهار نقطه دلخواه می توانید صفحه دلخواهتان را بسازید. پس از اجرای دستور ، همانند تعریف work plan که با معرفی سه نقطه (مرکز ، جهت محور X و جهت محور Y) می توانستید صفحه کاری را set کنید ، ابتدا بایستی با سه نقطه و سپس دکمه وسط موس ، صفحه مورد نظر خود را بسازید. در حین تعریف سه نقطه بایستی در ویوی مناسب قرار بگیرید تا بتوانید صفحه را در موقعیت صحیح بسازید.

وابستگی موضوعات به صفحات کمکی :

برای اینکه یک موضوع را به صفحات وابسته کنید ، بایستی نقاط شروع و پایان که با گریپهای زرد و صورتی مشخص شده اند² را به صفحات ، وابسته نمود. بدین صورت که که با انتخاب هر یک از این نقاط ، بر روی آن راست کلیک کرده و بعد از انتخاب گزینه Bind to plane ، صفحه ای که می خواهیم به آن وابسته شود را انتخاب می کنیم. اکنون با جابجائی صفحه تنها آن نقطه ای از المان که به صفحه وابسته شده است ، جابجا می گردد.

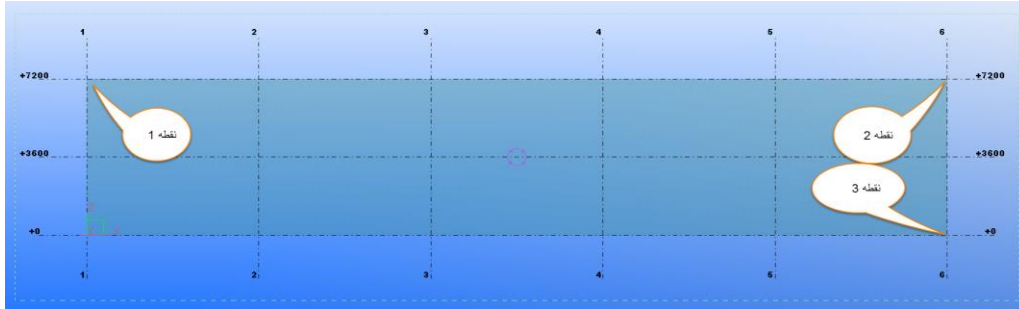
شرایط متفاوتی در هنگام اجرای این دستور وجود می آید که ما با یک مثال این شرایط را مورد بررسی قرار خواهیم داد :

مثال : در این مثال ما سه المان مشابه ولی با رنگهای متفاوت را تحت سه حالت مختلف از نظر وابستگی به یک محور بررسی می کنیم:

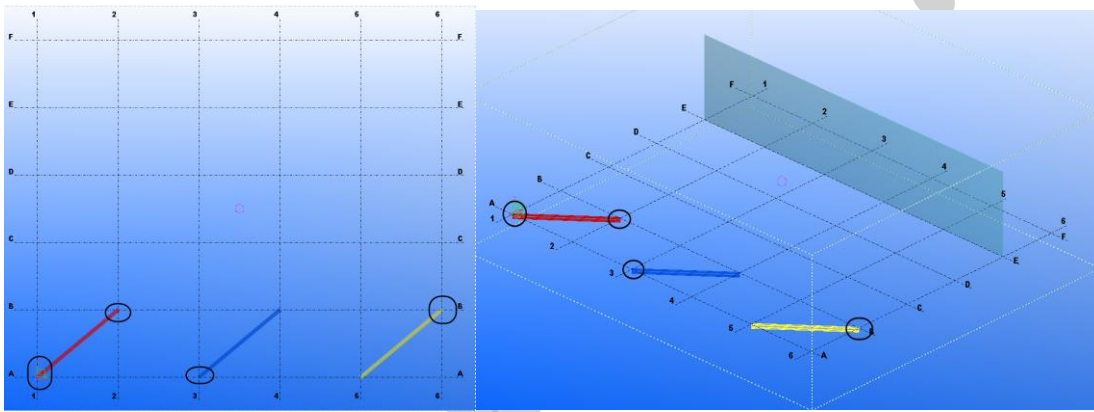
1. ابتدا یک فایل جدید باز کرده و ویوهای آن را بر اساس شبکه محورها می سازیم. وارد ویوی Grid E شده و صفحه کمکی خود را با کلیک بر روی نقاط مشخص شده و فشردن دکمه وسط موس در انتها ، می سازیم:

¹ Custom component

² همانطور که در فصول پیش گفته شد ، با نگه داشتن دکمه Alt و پنجره زدن ، می توان نقاط شروع و پایان را انتخاب کرد.



2. سپس به ویوی پرسپکتیو برگشته و ویو را بحالت پلان (Ctrl + p) برده ، یک تیر در بین آکسهای A1 تا B2 ترسیم می کرده و از آنها دو کپی می گیریم و رنگ آنها را بترتیب قرمز ، آبی و زرد تغییر می دهیم :

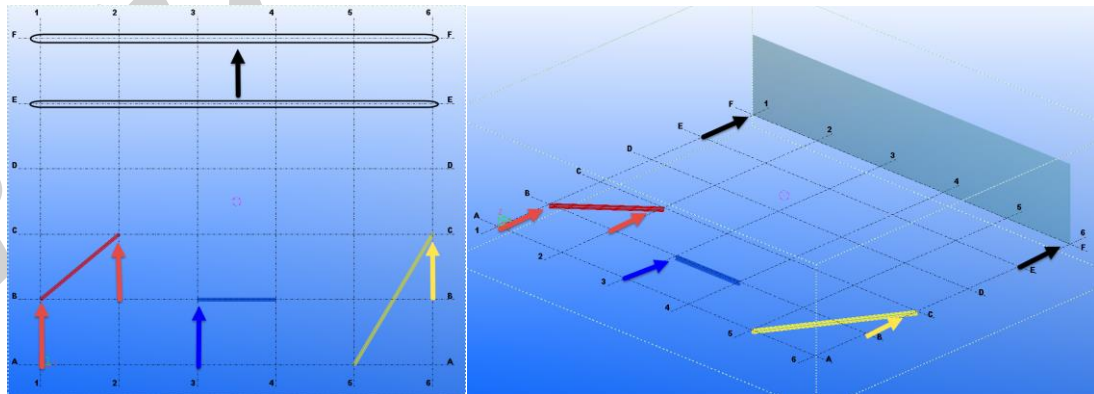


3. سپس طبق توضیحات داده شده هر یک از تیرها را بصورت زیر به صفحه وابسته می کنیم:

- a. تیر قرمز : هر دو نقطه شروع و پایان تیر را (گریپهای زرد و صورتی) به صفحه متصل می کنیم .
- b. تیر آبی : فقط نقطه شروع (مندرج در نقطه A3 شبکه) را به صفحه وابسته می کنیم.
- c. تیر زرد : فقط نقطه پایانی (مندرج در نقطه B4 شبکه) را به صفحه وابسته می کنیم.

(نقاطی که درون دایره مشکی قرار گرفته اند به صفحه کمکی وابسته شده اند).

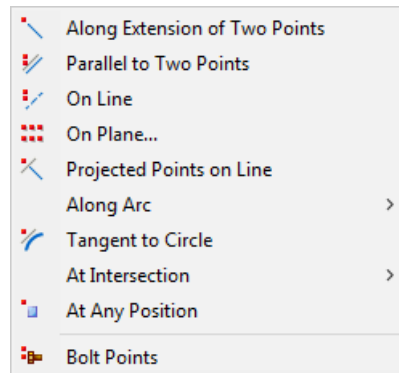
4. سپس صفحه کمکی را به محور F جابجا می کنیم. نتایج زیر حاصل می شود :



نقاط ابتدا و انتهای پیکانهای رنگی ، موقعیت قدیم و جدید المانها را مشخص کرده است.

اکنون به سراغ نقاط کمکی می رویم :

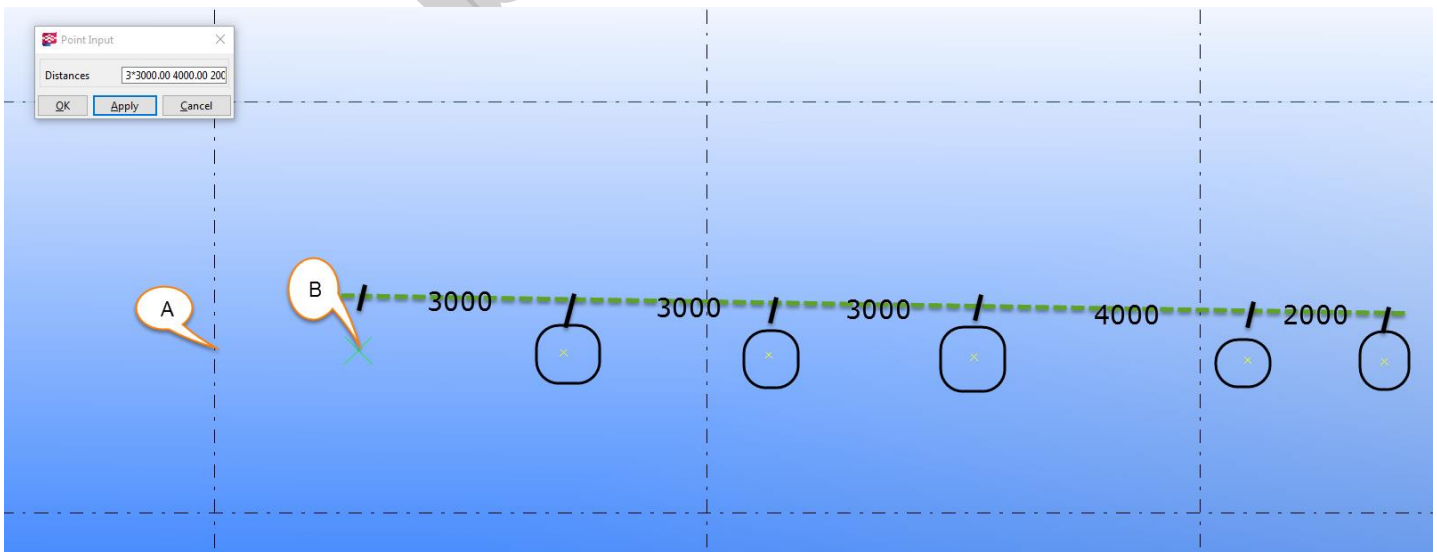
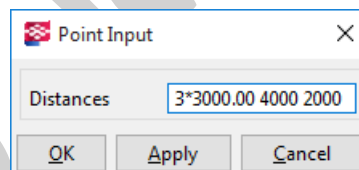
ابزار **Add Points** : ابزارهای نقاط کمکی در زیر مجموعه این قسمت قرار دارند:



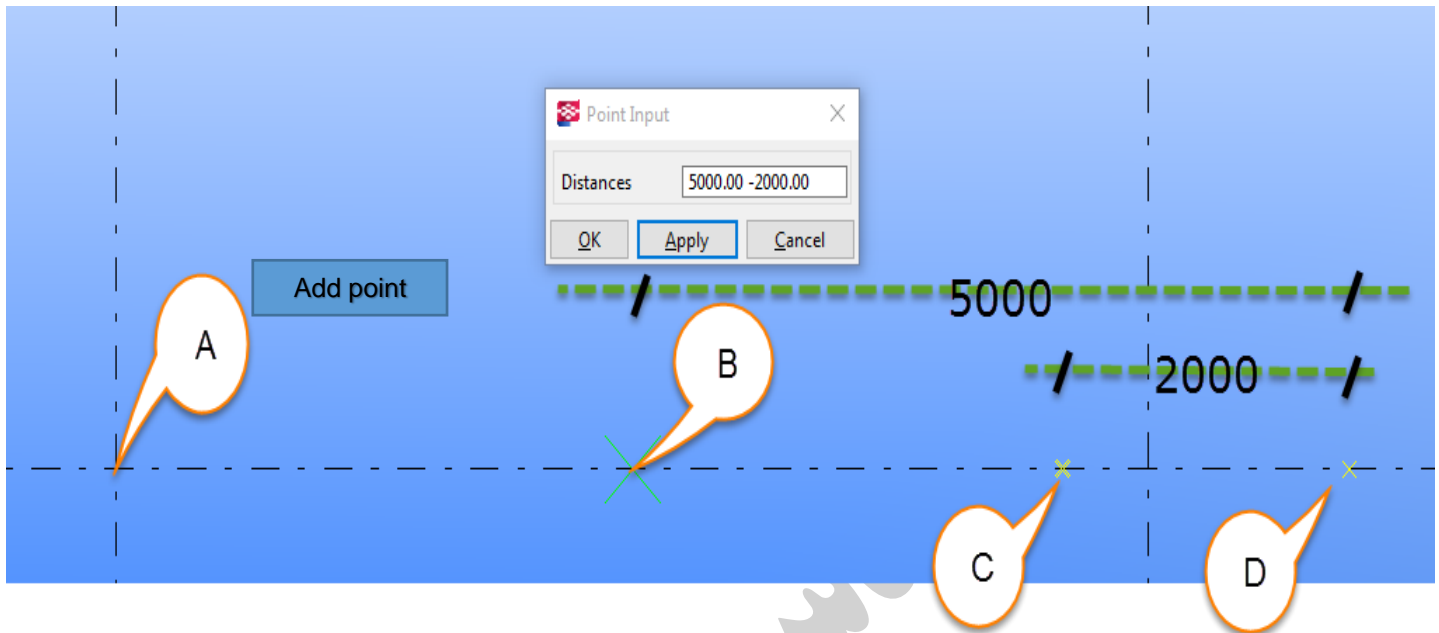
ابزار **Along Extension of Two Points** : با کمک این ابزار می توان نقطه یا نقاطی را در امتداد دو نقطه

مشخص (نقاط A, B) ، ایجاد کرد. در واقع نقاطی را ترسیم می کنیم که فاصله آنها از نقطه دوم (B) و نیز راستای آن که در راستای دو نقطه A و B است را می دانیم. در وارد کردن فواصل از Space استفاده میکنیم.

مثال : می خواهیم دو نقطه به فواصل 2000 و 4000 و 3000 و 3000 و 3000 (از چپ به راست بخوانید) در راستای دو نقطه A و B ایجاد کنیم :



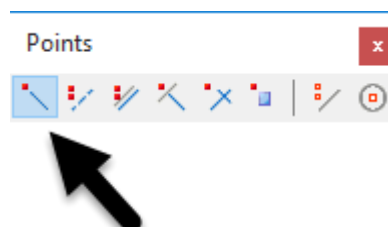
○ نکته 1 : در وارد کردن اعداد ، می توانیم از اعداد منفی نیز استفاده کنیم :



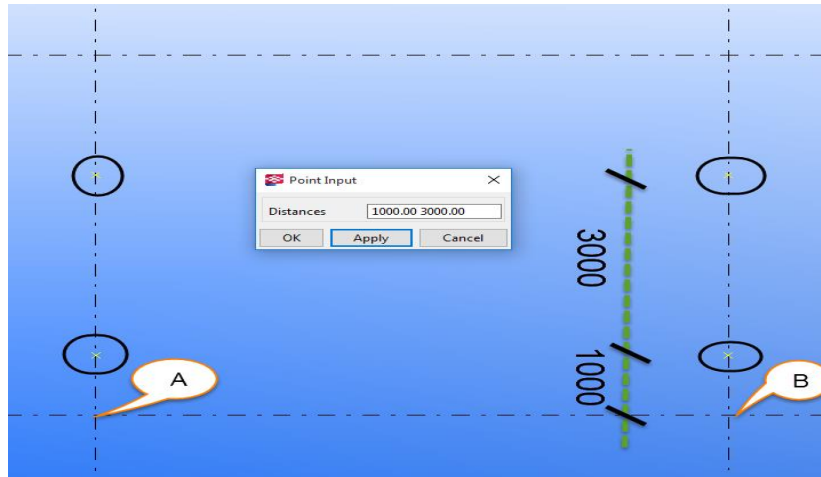
ملاحظه می کنید در مثال بالا ، بعد از کلیک بر روی نقاط A , B بعنوان نقاط مرجع ، ابتدا نقطه D با فاصله 5000 تائی از نقطه B ترسیم شده ، سپس چون بعد از 5000 ، عدد -2000 تایپ شده ، نسبت به نقطه D ، 2000 تا به سمت چپ (خلاف جهت تعیین شده نقاط A , B) و در نقطه C ، نقطه جدید دیگری ترسیم می گردد.

- نکته 2 : دقت کنید که محاسبات این دستور به صورت نسبی (نسبت به آخرین نقطه) صورت می پذیرد.
- نکته 3 : قانون نوشتن اعداد تکراری متوالی ، در اینجا نیز استفاده قرار می گیرد. مثل مثال اول که سه تا فواصل مساوی و متوالی 3000 را بصورت 3*3000 در پنجره Point input و در فیلد Distances درج گردیده است.

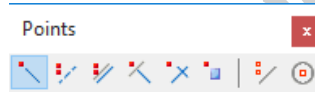
آیکن این دستور نیز در نوار ابزار points نیز موجود است :



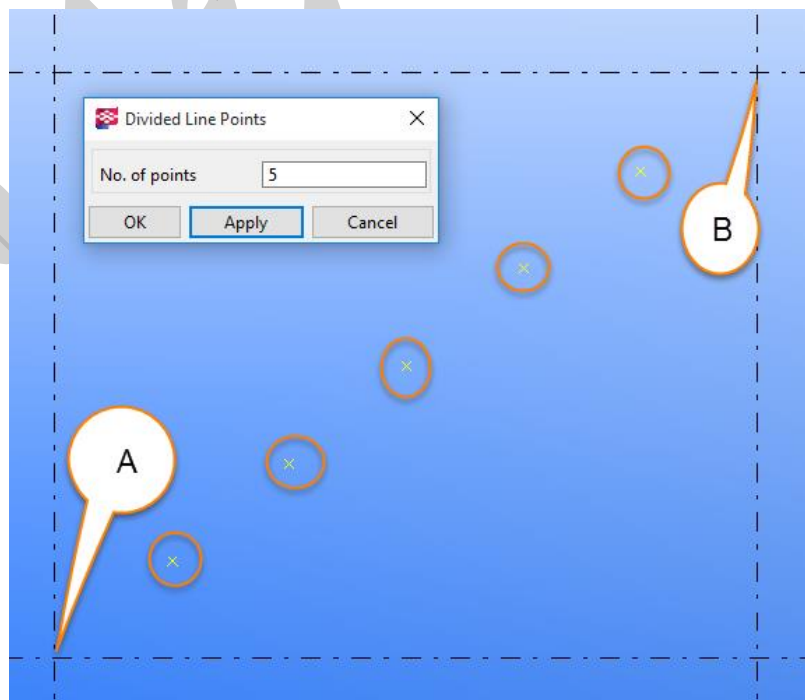
- ابزار **Parallel to Two Points** : با کمک این دستور ، نقاط مشخصی را موازی با خط واصل دو نقطه دلخواه (A,B) و به فواصل مشخص ایجاد می کنیم.



نکات 1 تا 3 ابزار قبلی نیز در اینجا صادق است. آیکن آن نیز در نوار ابزار points وجود دارد :



- دستور **On Line** : این دستور مشابه دستور Divide در نرم افزار اتوکد است. در واقع با این دستور می توان فواصل بین دو نقطه مشخص A,B ، را به تعداد فواصل مساوی، تقسیم کرد.



دقت شود که اگر عدد 5 در فیلد مربوطه وارد شود یعنی فاصله دو نقطه A و B به شش قسمت تقسیم شده است و پنج نقطه تولید شده. همچنین آیکون آن نیز در نوار ابزار points موجود است :



ابزار **On Plane...** : با این دستور می توان نقاطی را با مشخصه های فاصله از یک مرکز دلخواه به مختصات (X,Y,Z) بصورت آرایه ای، ایجاد نمود³. روال کار بدین صورت است که پس از اجرای دستور ، پنجره **Point Array** باز می شود. چون اعدادی که در فیلدهای این پنجره وارد کنید (در قسمت coordinate) باید نسبت به یک Origin محاسبه و سنجیده شوند ، و از طرفی این origin می تواند در مختصات دلخواه ما باشد ، ابتدا بایستی مختصات origin را مشخص نمائیم. اینکار به دو صورت صورت می پذیرد.

○ وارد کردن مختصات نسبت به مرکز WP در فیلدهای مربوط به origin :

Origin	
X0	<input type="text"/>
Y0	<input type="text"/>
Z0	<input type="text"/>

○ می توان با کمک موس نیز اینکار را انجام داد. بلافاصله بعد از باز شدن پنجره **Point Array** ، با کلیک بر روی هر نقطه ای ، آن نقطه بعنوان مرکز شناخته شده و مختصات آن نسبت به مرکز wp در فیلدهای origin درج می گردد. معمولا این روش بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد.

حال که origin دستور را مشخص کرده ایم با وارد کردن فواصل در فیلدهای coordinate ، و زدن create ، آرایه مورد نظر را ایجاد می کنیم.

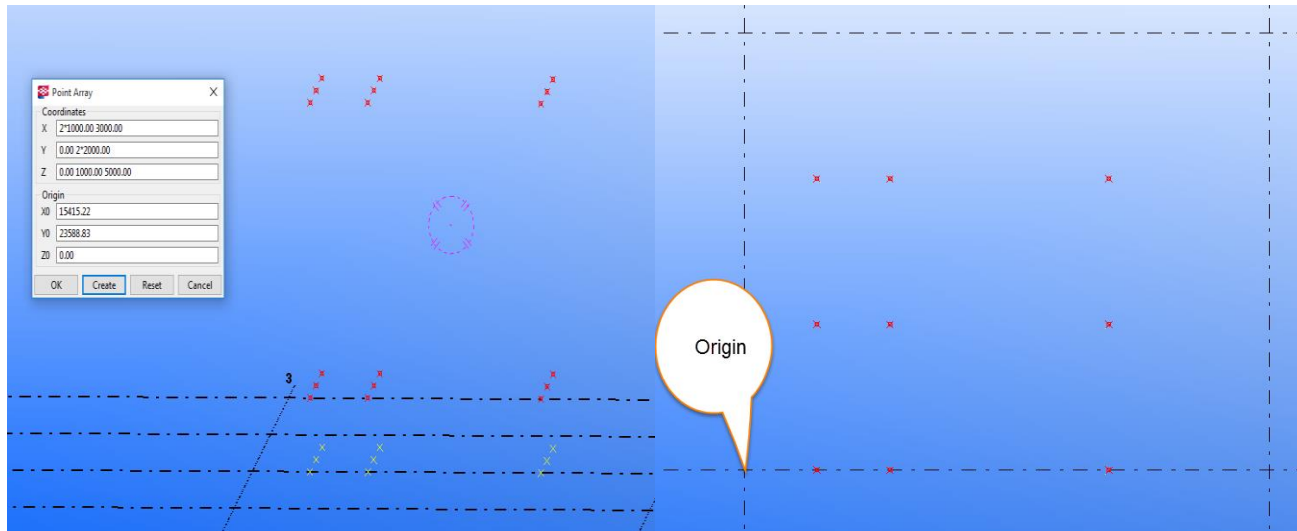
Coordinates	
X	<input type="text" value="2*1000.00 2000.00"/>
Y	<input type="text" value="4*1000.00"/>
Z	<input type="text" value="1000.00 2000.00 3000.00"/>

○ نکته : اعداد مندرج در فیلدهای X و Y در قسمت coordinate بصورت نسبی و اعداد مربوط به فیلد Z بصورت مطلق نسبت به origin تعیین شده در قسمت origin ، وارد می گردند.

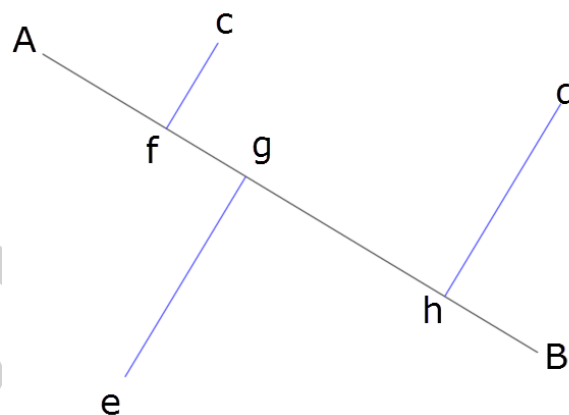
در مثال زیر نتایج را بر اساس تنظیمات پنجره **Point Array** مطابق شکل زیر مشاهده می کنید:

Point Array	
Coordinates	
X	<input type="text" value="2*1000.00 3000.00"/>
Y	<input type="text" value="0.00 2*2000.00"/>
Z	<input type="text" value="0.00 1000.00 5000.00"/>
Origin	
X0	<input type="text" value="15415.22"/>
Y0	<input type="text" value="23588.83"/>
Z0	<input type="text" value="0.00"/>
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Create"/> <input type="button" value="Reset"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

³ البته تولید نقاط با کمک این ابزار بصورت مختصاتی نیست و در قالب فواصل نسبت به origin تعیین شده ، درج می گردد.



- ابزار **Projected Points on Line** : با کمک این ابزار می توان نقاطی را بر روی خط فرضی واصل نقاط A و B تولید نمود، طوری که در هر امتداد دلخواه عمود باشد. موضوع را به کمک شکل زیر پیگیری می کنید :

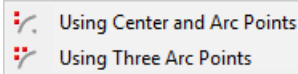


ابتدای امر، هیچ یک از خطوط شکل بالا وجود ندارند و ما برای فهم بهتر این ابزار ، این خطوط را ترسیم کرده ایم. به نقطه e دقت کنید. این نقطه بر امتداد نقاط A , B در نقطه g عمود شده است. یا نقطه d که بر امتداد AB در نقطه h عمود شده است. در این دستور شما ابتدا نقاط A و B را مشخص می کنید و سپس با مشخص کردن نقاطی مثل c و e و d می توانید بترتیب نقاط f و g و h را بدست آورید.

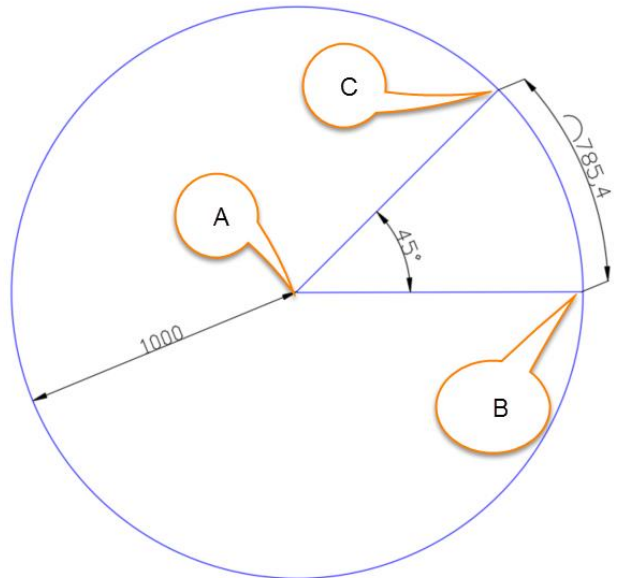
○ نکته : حتما نقاطی مثل c یا e نیابستی بگونه ای انتخاب شوند که نقاط f و g بین دو نقطه A,B باشند. این عمل می تواند در خارج از محدوده خط AB و در امتداد AB نیز صورت پذیرد.
 یکن این ابزار را می توانید در نوار ابزار Points بیابید:



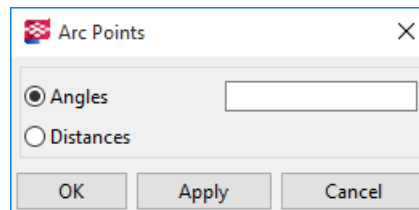
- ابزار Along Arc : ابزارهای بدست آوردن نقاط به کمک دواپر و کمانها ، در این قسمت قرار دارند:



- Using Center and Arc Points : این ابزار را نیز با کمک شکل زیر توضیح می دهیم.



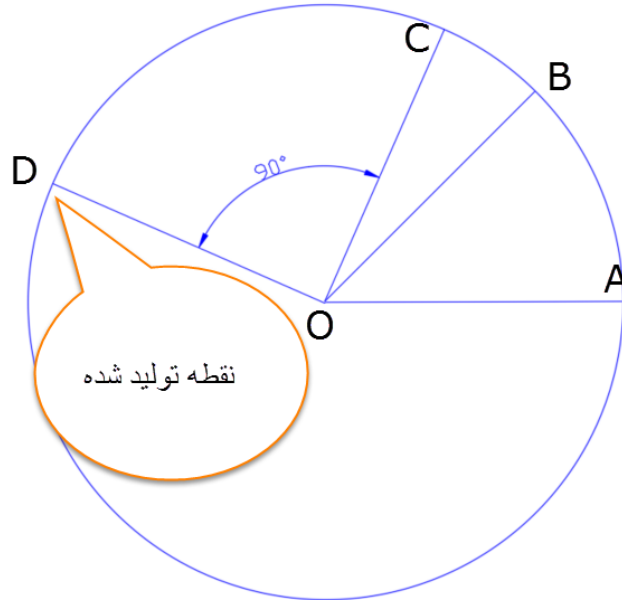
فرض کنیم می خواهیم نقطه C را با دانستن و مشخص بودن نقاط A , B تعیین کنیم. بنابراین باید یا از طریق وارد کردن زاویه ای که در اینجا 45 درجه است مشخص شود و یا از طریق فاصله ای⁴ که در این شکل 785.4 میباشد ، تعیین گردد. روال انجام این دستور هم بدین صورت است که ابتدا هر یک از روش فوق را در پنجره Arc point مشخص نمود و سپس عدد لازم را در فیلد مربوطه وارد کرد و بعد از آن در محیط مدل نقاط A یا B را می کنیم. عددی که وارد می کنیم در هر دو حالت زاویه یا فاصله می تواند منفی نیز باشد.



- Using Three Arc Points : این دستور همانند دستور قبلی است . با این تفاوت که نقاط تولید شده روی کمان توسط نقطه سوم تولید می شود. و زاویه و فاصله ای که باید وارد کنیم به نسبت نقطه سوم ایجاد می شود.


⁴ این فاصله در واقع طول کمان است و نه فاصله دو نقطه B و C

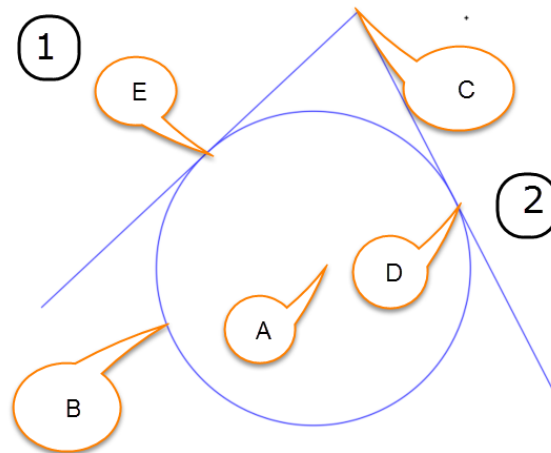
به شکل زیر توجه کنید. همواره دایره ای وجود دارد که با انتخاب سه نقطه دلخواه ، می توان آن نقاط را بر روی محیط آن نشان داد. در واقع نقطه تولید شده می شود نقطه ای که بمیزان زاویه ای که در فیلد مربوطه وارد کرده ایم (در اینجا نود درجه وارد شده) بر روی محیط دایره و به مرکزیت دایره فرضی تولید شده ، از نقطه سوم در جهت مثبت مثلثاتی فاصله دارد:



1 نقاط A , B , C سه نقطه مشخص هستند که دایره فرضی را می سازند

در حالت Distance نیز طول کمان ، شاخص قرار می گیرد. این ابزار از دستوراتی است که کمتر استفاده می شوند.

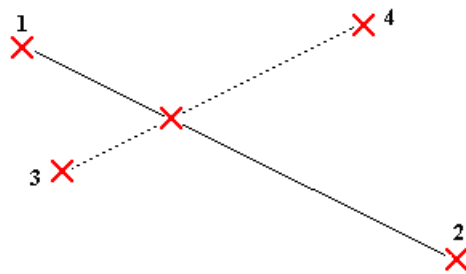
ابزار  Tangent to Circle : با کمک این دستور میتوان نقاط مشخصی را مماس بر یک دایره کرد. شکل زیر مفروض است :



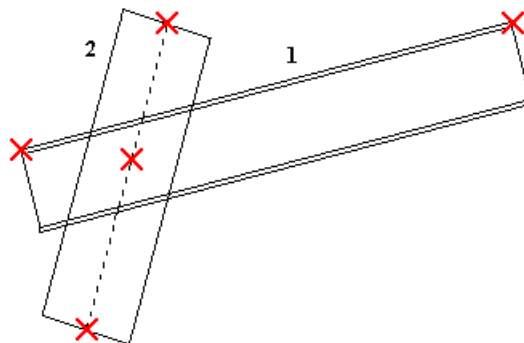
با دانستن نقطه مرکز و مقدار یک عدد بعنوان شعاع می توان دایره ای را فرض نمود. طبق یک قانون کلی از هر نقطه خارج از دایره ، دو خط مماس از آن نقطه بر دایره وجود دارد که در نقاط E و D بر دایره مماس میشوند. حال با این مقدمه می توان گفت با دانستن مرکز دایره (A) و شعاع دایره (B به میزان C) ، می توان به نقاط E و D رسید. روال انجام این دستور نیز به همین ترتیب است. فقط در انتها باید مشخص کنیم که کدامیک از نقاط E یا D مدنظر ماست که با کلیک در یکی از نواحی 1 یا 2 نقطه مماس دلخواه ، تولید می شود.

• از زیرمجموعه های این دستور برای تعیین نقاطی در محل تقاطع اعضا استفاده می شود:

- ابزار Of Two Lines : در محل تلاقی دو خط فرضی ، نقطه ایجاد می کند. آیکون آن نیز در دسترس است.



- ابزار Of Plane and Line : در محل تلاقی پلان و خط فرضی عمود بر آن ، نقطه ای ایجاد می کند.
- ابزار Of Part and Line : در محل تلاقی قطعه و خط ، نقطه تولید می کند.
- ابزار Of Circle and Line : نقطه ای در محل تقاطع دایره و خط فرضی ، ایجاد می کند.
- ابزار Of Two Part Axes : نقطه تلاقی را در بین محور اصلی دو قطعه ایجاد می کند.



• دستور At Any Position : تولید نقطه در موقعیتی دلخواه که البته می تواند با کمک ابزارهای ربایش ، ایجاد شود. آیکون آن نیز در دسترس میباشد:



- دستور Bolt Points : هنگامیکه این دستور را ایجاد کنیم و بر روی گروه پیچها کلیک کنیم ، نقاطی در مرکز پیچها تولید می شوند.

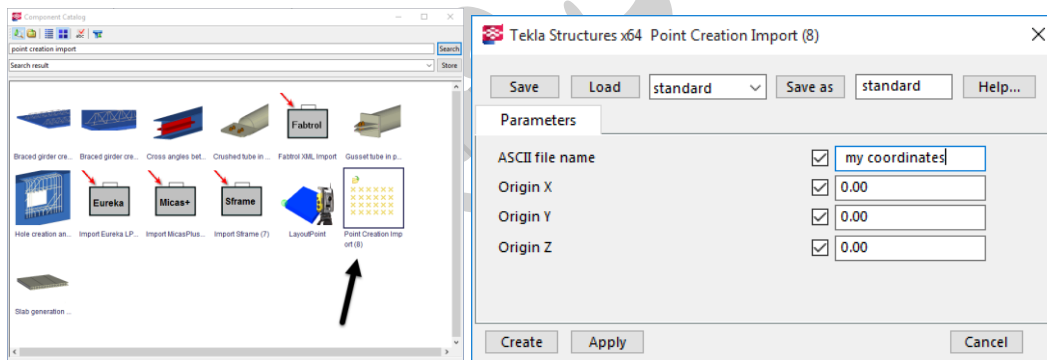
ابزارهای مهم این قسمت به پایان رسید. در طول مدلسازی به وفور از این دستورات ، استفاده می شود. اما در تکلا ماکروئی وجود دارد که می توانیم با کمک آن نقاط را از فایل های متنی ، بارگزاری و ایجاد کنیم. این فایلها شامل مختصات نقاط هستند و میتوان آنها را ایجاد نمود و یا از نرم افزارهای دیگر خروجی گرفت. نحوه درج نقاط در این فایلها بدین شکل است :

X,Y,Z یا XYZ

مثال :

1000,2000,0 یا 1000 2000 0
 2000,1000,0 یا 2000 1000 0
 1500,1200,0 یا 1500 1200 0

همانند ایجاد شبکه خطوط شعاعی که وارد محیط کامپوننتها می شدید با CTRL+F وارد پنجره کامپوننتها شده و در فیلد جستجو ، عبارت Point creation import(8) را تایپ کنید و با دابل کلیک وارد ماکرو مورد نظر شوید.

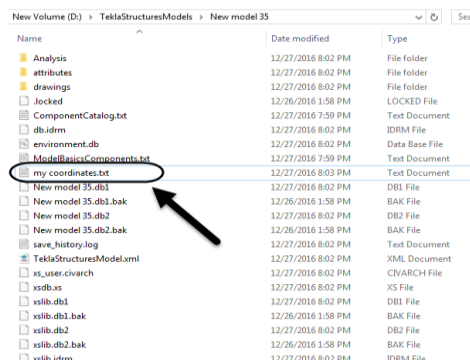


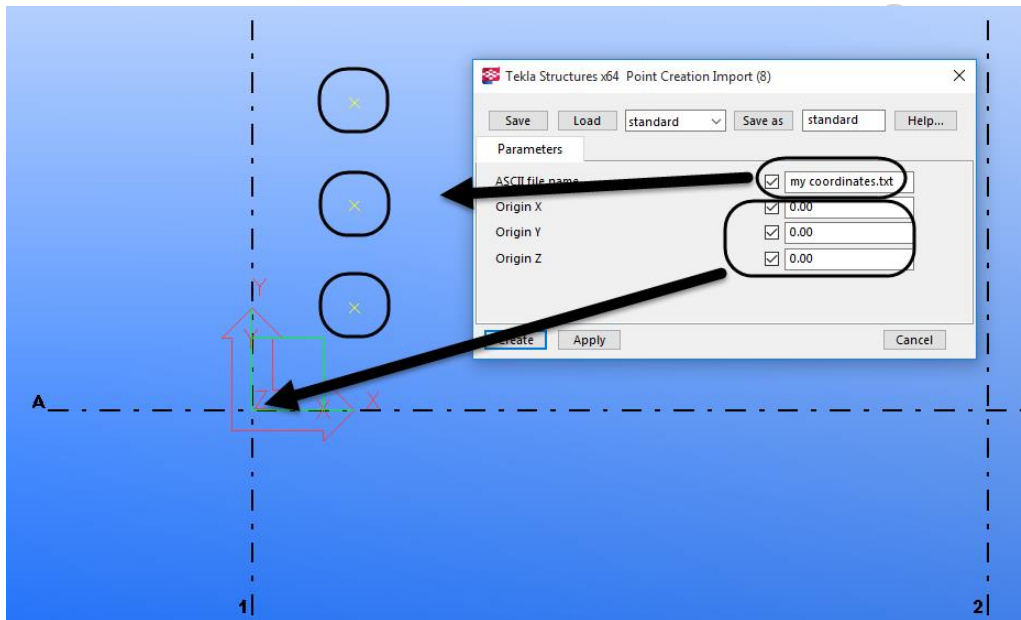
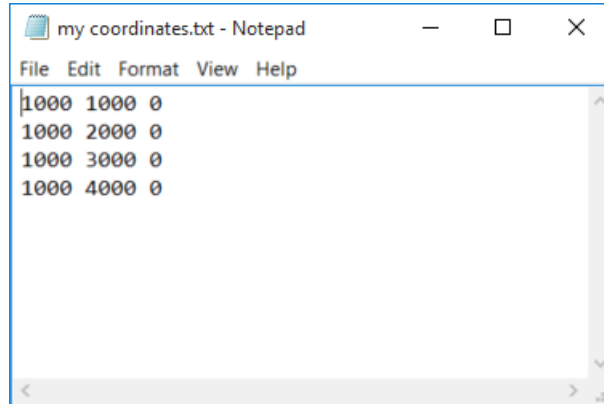
در قسمت زیر ، نام و فرمت فایل متنی وارد می کنیم:

ASCII file name my coordinates.txt

دقت کنید که این فایل بایستی در پوشه مدل باشد تا تکلا آن را در آنجا جستجو و فراخوانی کند.

مختصات origin را می توانید در در فیلدهای زیرین وارد کنید تا بعد از زدن دکمه create ، نقاط موجود در فایل ساخته شوند.





راههای ارتباطی با مهندس علیرضا یونس پور :

❖ تلفن همراه : 0913 899 4271

❖ کانال تلگرام : <https://telegram.me/shopdrawing>

❖ گروه پرسمان (گروه پرسش و پاسخ تخصصی) : <https://telegram.me/joinchat/ChEzNQlbU3zz9ORTjbxwg>

❖ ایمیل : alireza.younespour@outlook.com

مجتمع آموزشی متاکو اصفهان : 03136637406 – 03136637407 – 03136610300 (جهت برگزاری دوره ها و کارگاههای حضوری)

مهندس علیرضا یونس پور