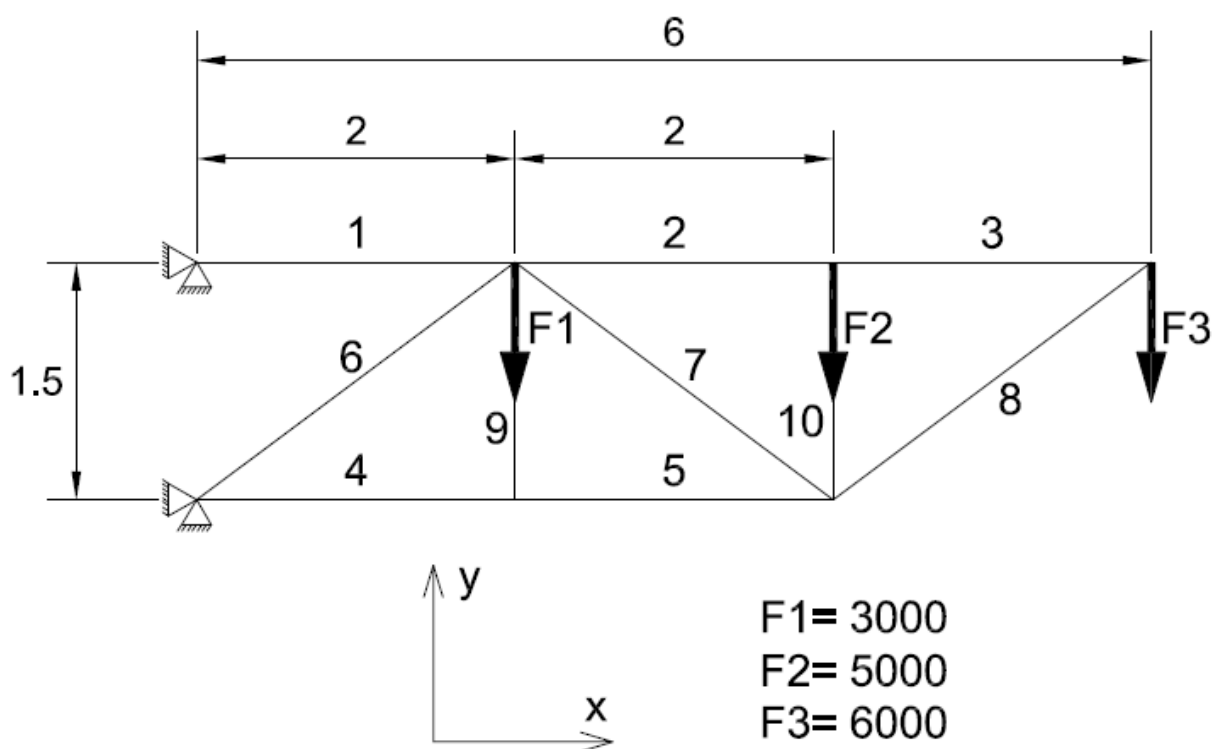
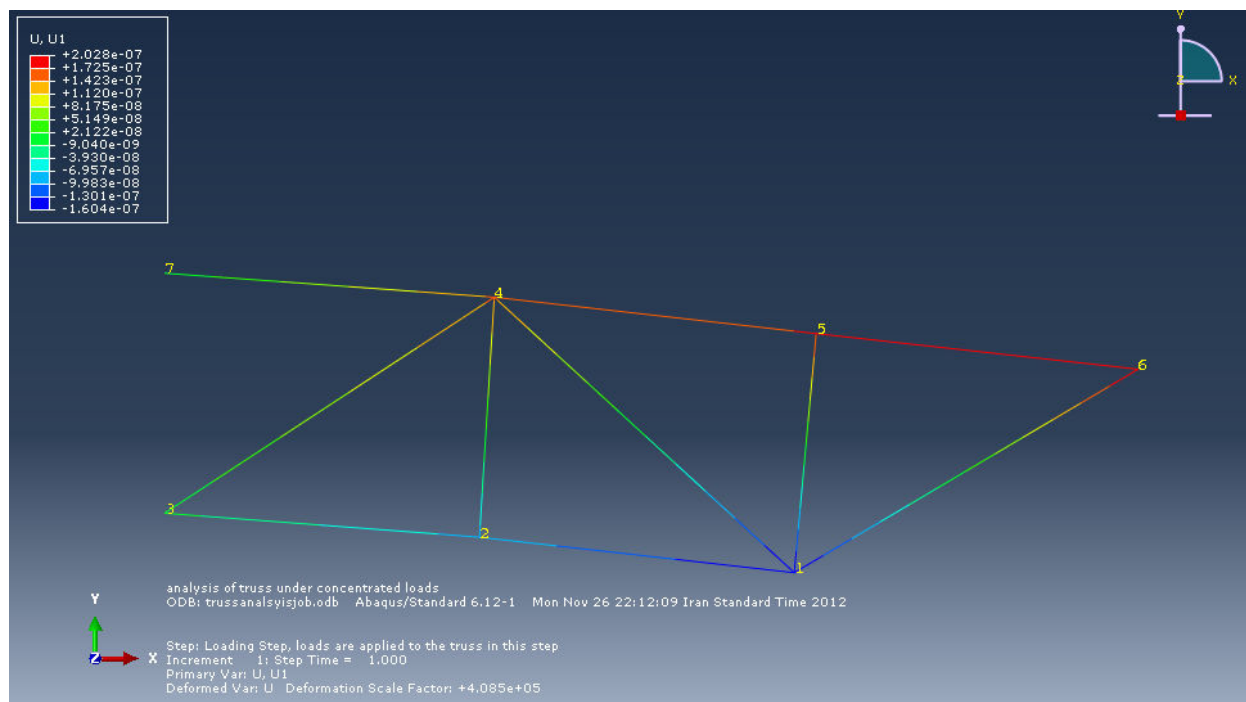


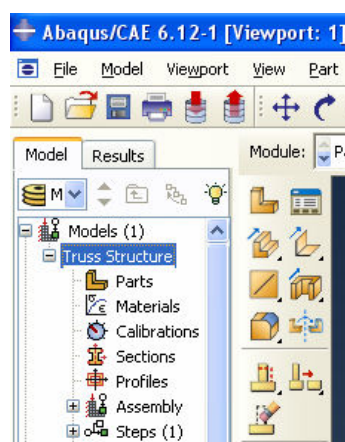
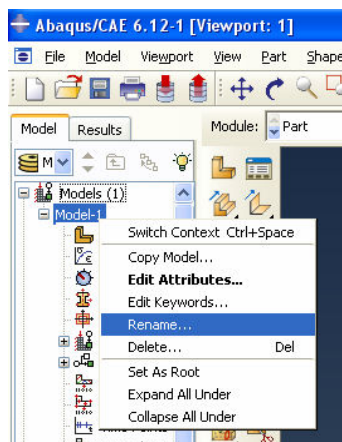
## تحلیل خریا با نرم افزار ABAQUS



## مرحله اول ( مدل کردن )

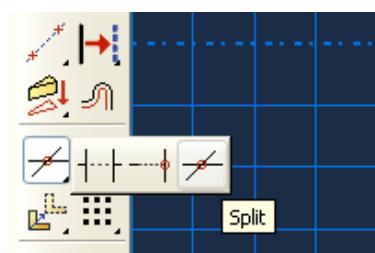
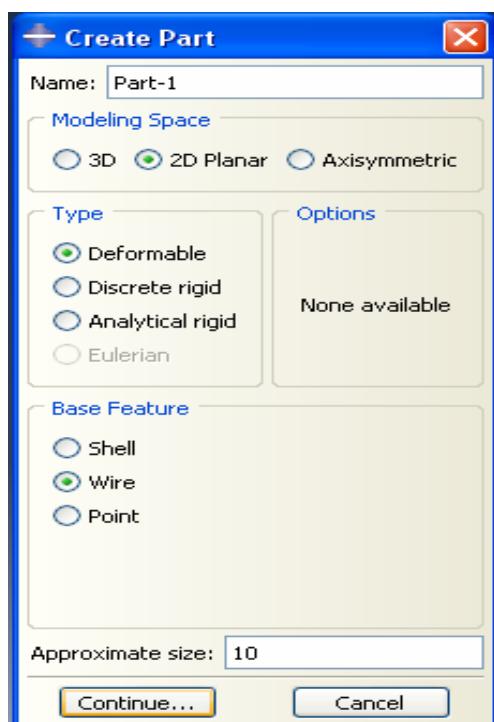
۱. برنامه ABAQUS را اجرا نمایید.

۲. در منوی درختی بر روی گزینه Model-1 کلیک راست نمایید و نام آن را به Truss Structure تغییر دهید.



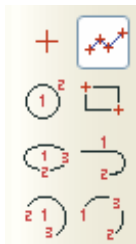
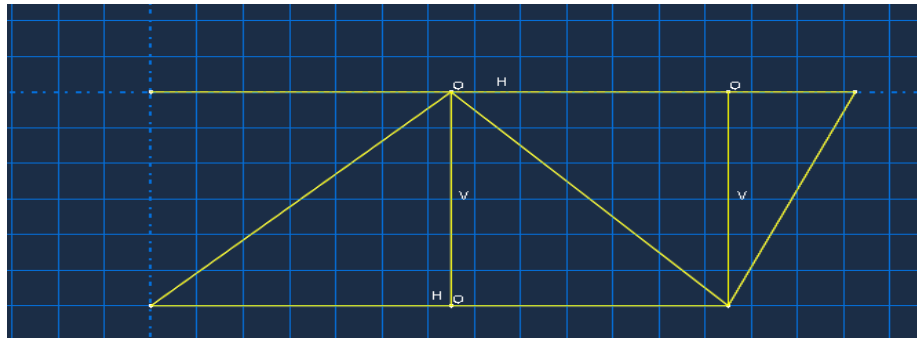
۳. بر روی گزینه Parts داخل نمودار درختی دو بار کلیک نموده تا جعبه محاوره ای Create Part نمایان شود.

۴. اطلاعات را به صورت شکل زیر در داخل جعبه محاوره ای Create Part وارد نمایید و بر روی گزینه Continue کلیک کنید تا به صورت خودکار وارد محیط رسم شوید.



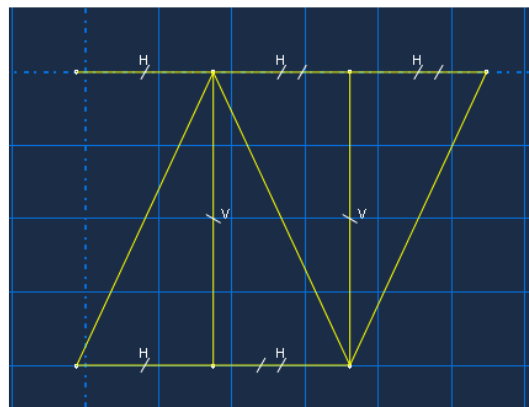
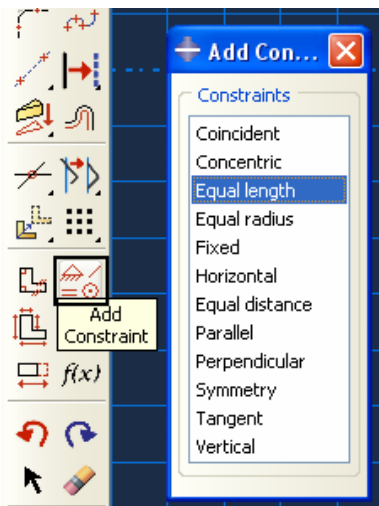
۵. از منوی ابزار کناری گزینه Create Lines Connected را انتخاب نموده.

۶. بعد از انتخاب گزینه Create Lines Connected شکل اولیه خرپا را به صورت زیر ترسیم می کنید.

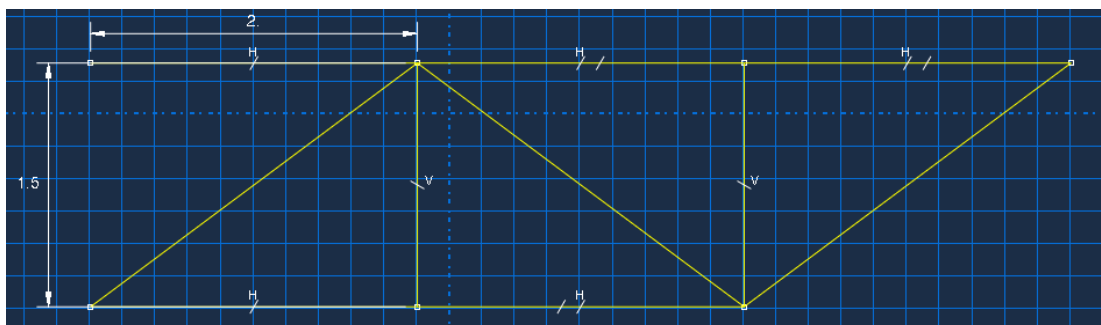
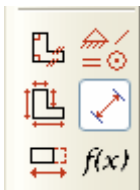


۷. در صورت یکپارچه کشیدن خطوط با استفاده از دستور Split می توانید خطوط را به عضوهای مختلف تقسیم نمایید. خرپا فوق از ۱۰ عضو تشکیل شده است.

۸. با استفاده از گزینه Add Constrain جعبه محوهای Add Constrain ظاهر می شود و با انتخاب گزینه Equal Length خصوصیات طولی عضوهای (۱-۲-۳-۴-۵) و همچنین عضوهای (۹-۱۰) را مثل هم می کنید. برای آنکه خطوطی که می خواهید طول یکسانی داشته باشند کلید Shift را گرفته و خطوط را انتخاب می کنید. و در انتها گزینه بر روی گزینه Done کلیک می کنید.



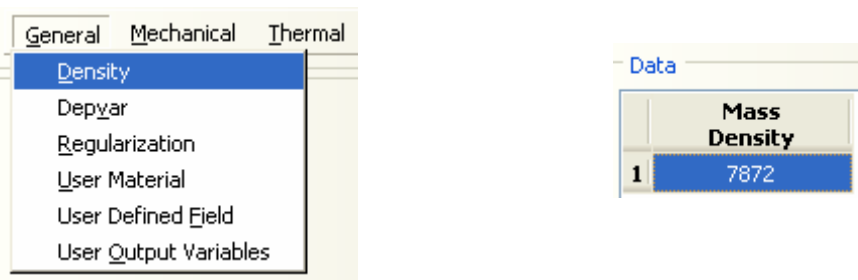
۹. با استفاده از گزینه Add Dimension عضوها را اندازه گیری می نمایید.



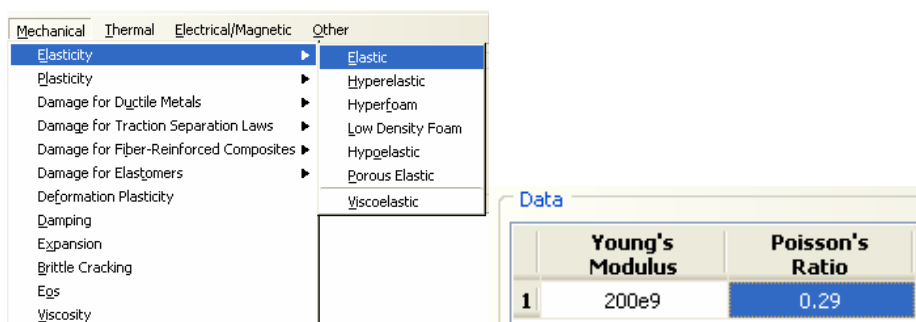
۱۰. بر روی گزینه Done پایین صفحه کلیک می نمایید تا به محیط Parts برگردید.

## مرحله دوم (مشخص کردن مواد)

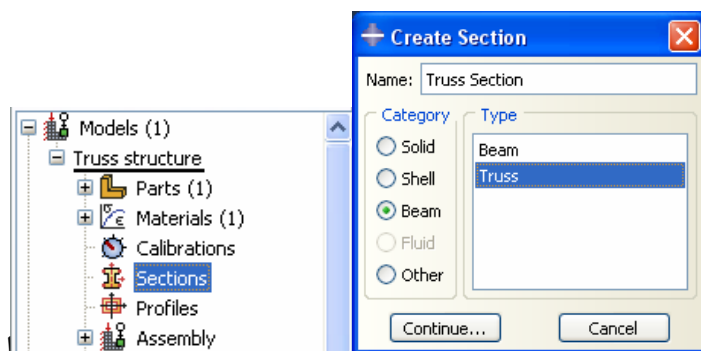
۱۱. بر روی گزینه Materials در نمودار درختی دو بار کلیک کرده تا جعبه محاوره ای Edit Material نمایان شود. در قسمت Name نام قطعه را AISI 1005 Steel نامیده. از قسمت منو بار گزینه General>Density را انتخاب نموده و مقدار چگالی را ۷۸۷۲ وارد می نمایید.



۱۲. در همان جعبه محاوره ای Edit Material از قسمت منو بار گزینه Mechanical>elasticity>elastic را انتخاب نموده و مقادیر مدول ینگ و پواسون را وارد کرده.  $E=200e9$ ,  $V=0.29$  وارد کرده و Ok کرده و خارج شده.



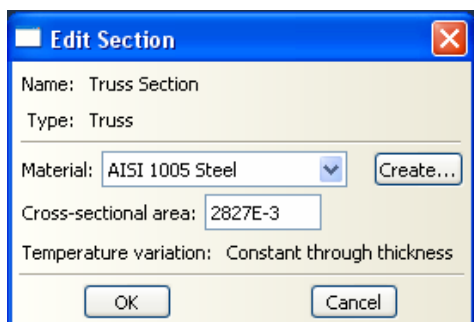
۱۳. بر روی گزینه Sections در نمودار درختی دو بار کلیک کرده تا جعبه محاوره ای Create Section نمایان شود.



۱۴. اطلاعات را به صورت شکل زیر در داخل جعبه محاوره ای Create Section وارد نمایید و بر روی گزینه Continue کلیک کنید.

۱۵. بعد از اینکه بر روی گزینه Continue کلیک کردید جعبه محاوره ای Edit Section ظاهر می شود و مطابق شکل زیر تکمیل

نموده و بر روی Ok کلیک نمایید.

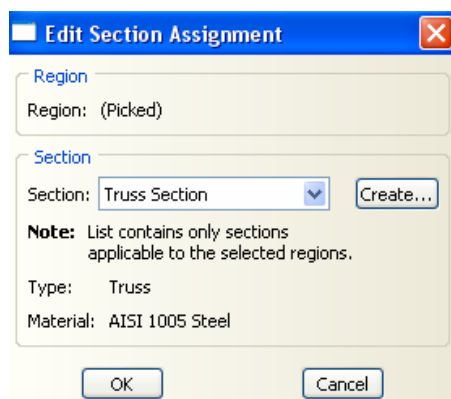
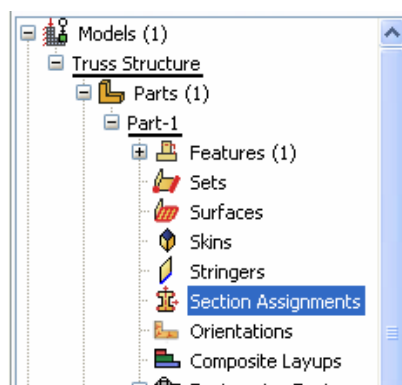


۱۶. برای قرار دادن ماده تعریف شده به جسم از گزینه Section Assignment بر روی نمودار درختی استفاده می نمایید. بر

روی گزینه Section Assignment کلیک نمایید، سپس شکل خرپا را انتخاب کرده و بر روی Done کلیک می نمایید

تا پنجره Edit Section Assignment به صورت خودکار نمایان شود. و بعد از انتخاب Section مورد نظر بر روی Ok

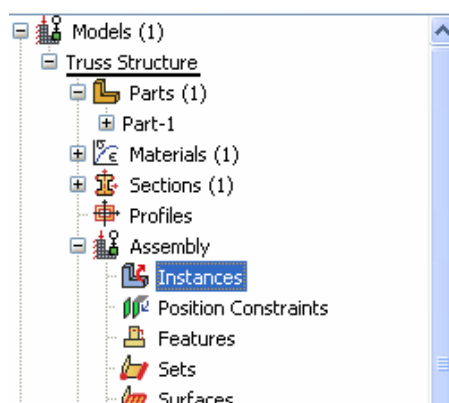
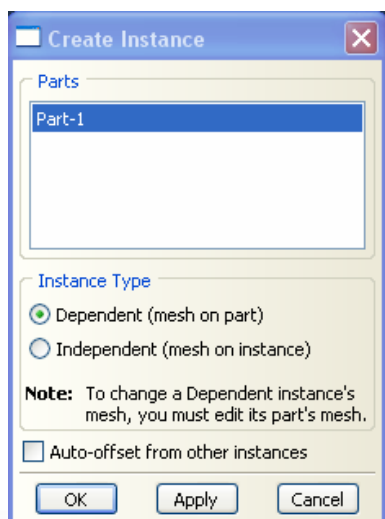
کلیک کرده.



مرحله سوم (اسمبلی کردن)

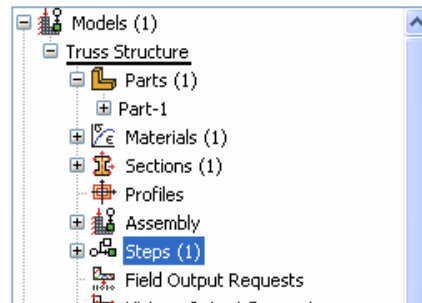
۱۷. بر روی گزینه Instances در نمودار درختی دو بار کلیک کرده تا جعبه محاوره ای Create Instance نمایان شود. بعد از

انتخاب گزینه Dependent بر روی Ok کلیک می نماییم.

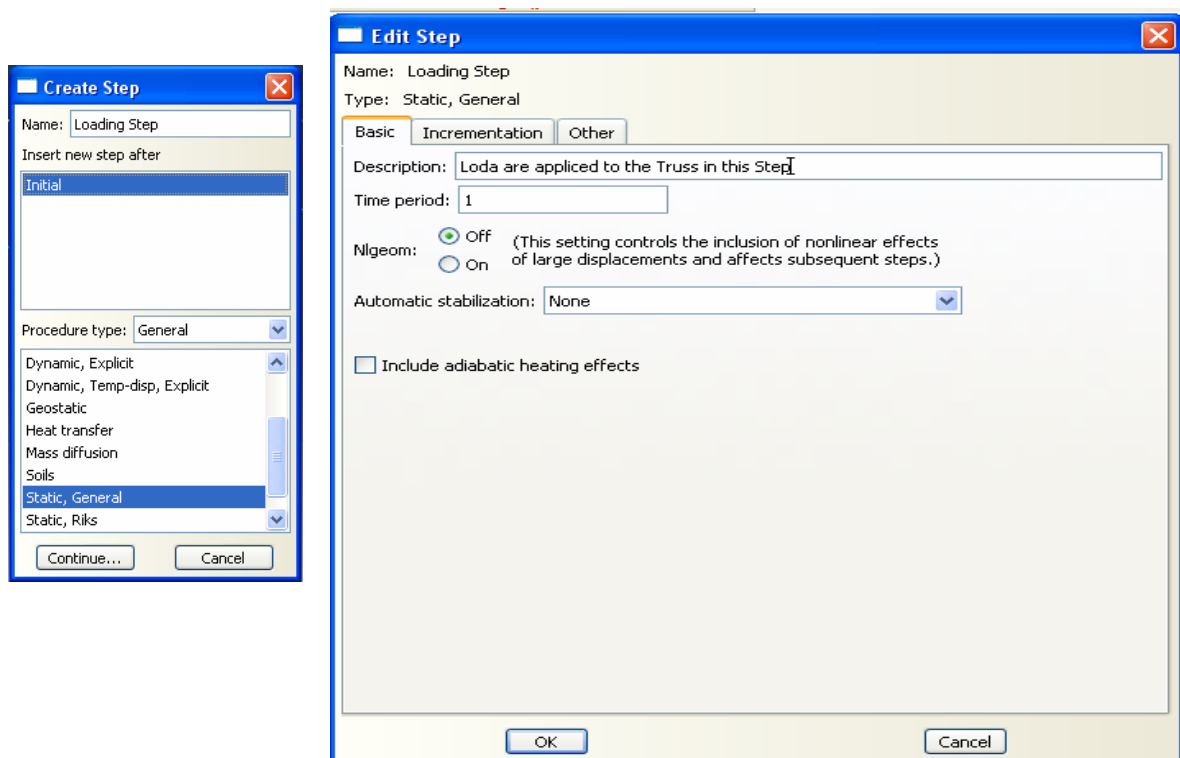


## مرحله چهارم (طراحی مراحل حل - Step)

۱۸. بر روی گزینه Step در نمودار درختی دو بار کلیک کرده تا جعبه محاوره ای Create Step نمایان شود.

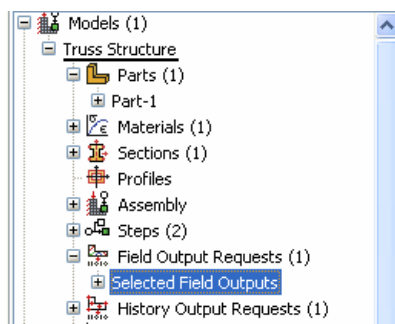
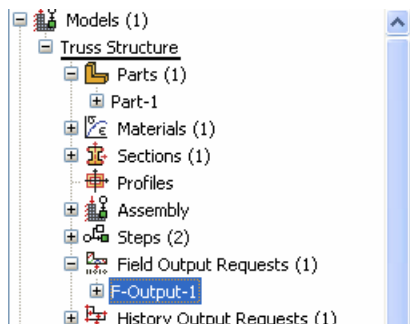


۱۹. اطلاعات را به صورت شکل زیر در داخل جعبه محاوره ای Create Step وارد نمایید و بر روی گزینه Continue کلیک کنید تا به صورت خودکار جعبه محاوره ای Edit Step ظاهر شود.



۲۰. در جعبه محاوره ای Edit Step به صورت زیر اطلاعات را وارد نموده و بر روی کلمه Ok کلیک می کنید.

۲۱. در منوی درختی بر روی گزینه F-Output-1 کلیک راست نمایید و نام آن را به Selected Field Outputs تغییر دهید.

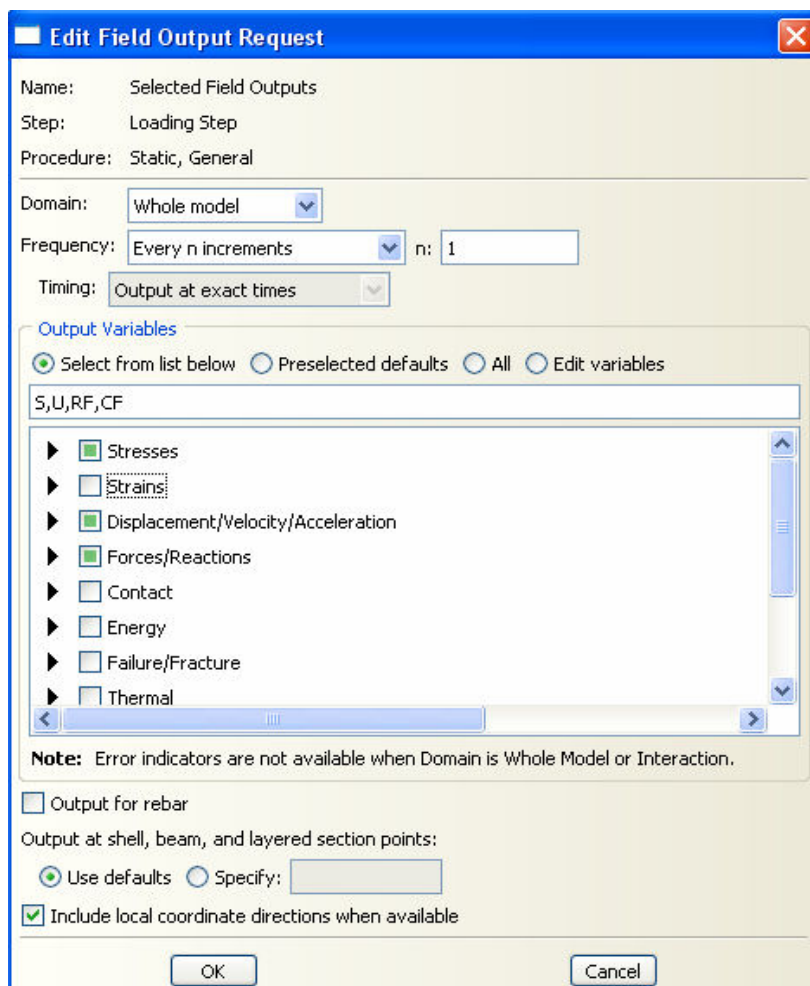


۲۲. بر روی گزینه Selected

Field Outputs در نمودار درختی دو بار کلیک کرده تا جعبه محاوره ای

Create Selected Field Outputs نمایان شود. سپس اطلاعات را به صورت شکل زیر تغییر نمایید و بر روی Ok کلیک

نمایید.



**Edit Field Output Request**

Name: Selected Field Outputs

Step: Loading Step

Procedure: Static, General

Domain: Whole model

Frequency: Every n increments n: 1

Timing: Output at exact times

**Output Variables**

☒ Select from list below ☐ Preselected defaults ☐ All ☐ Edit variables

S,U,RF,CF

- ☒ Stresses
- ☐ Strains
- ☒ Displacement/Velocity/Acceleration
- ☒ Forces/Reactions
- ☐ Contact
- ☐ Energy
- ☐ Failure/Fracture
- ☐ Thermal

**Note:** Error indicators are not available when Domain is Whole Model or Interaction.

☐ Output for rebar

Output at shell, beam, and layered section points:

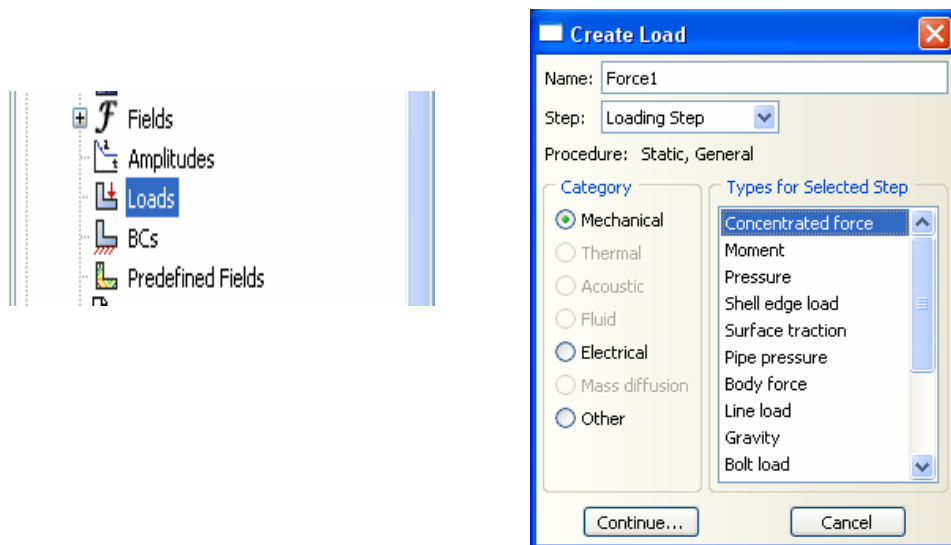
☒ Use defaults ☐ Specify:

☒ Include local coordinate directions when available

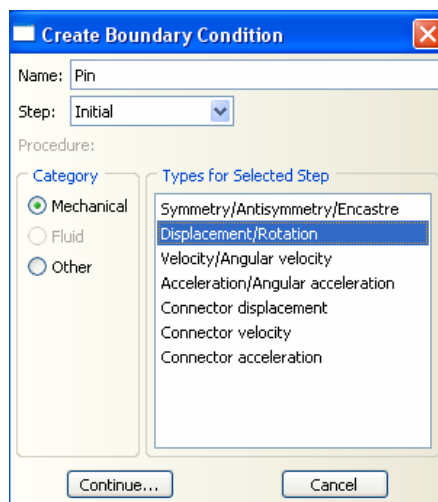
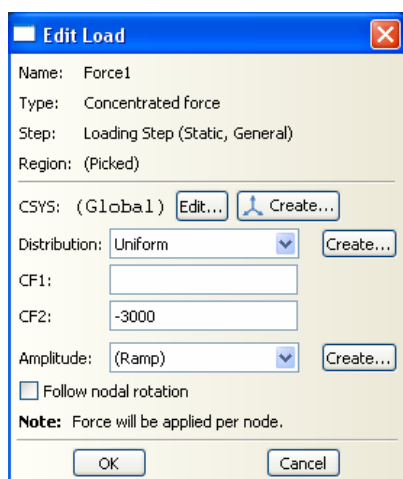
OK Cancel

## مرحله پنجم (مرحله بار گذاری)

۲۳. بر روی گزینه Loads در نمودار درختی دو بار کلیک کرده تا جعبه محاوره ای Create Load نمایان شود. سپس اطلاعات را به صورت شکل زیر تغییر نمایید و بر روی Continue کلیک نمایید.



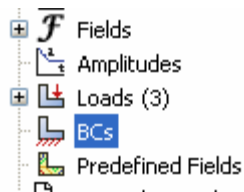
۲۴. بعد از اینکه روی Continue کلیک کردید نقطه ای را که نیروی F1 به آن وارد می شود را انتخاب کرده و روی Done کلیک نمایید تا جعبه محاوره ای Edit Load نمایان شود و در قسمت CF2 مقدار ۳۰۰۰- را وارد نموده و بر روی گزینه Ok کلیک می کنید.



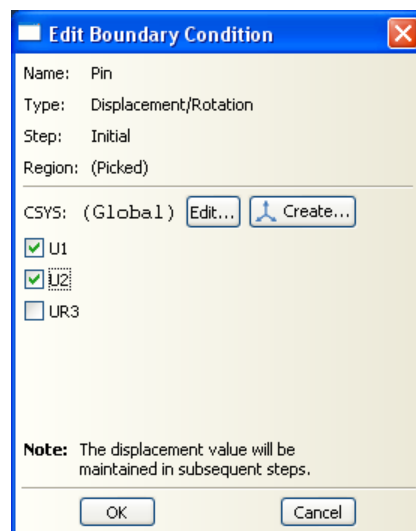
۲۵. مراحل ۲۳ و ۲۴ را دو بار دیگر انجام می دهید و مقدار نیروهای F2=-5000 و F3=-6000 را وارد نمایید.



۲۶. در منوی درختی بر روی گزینه BCs دو بار کلیک نمایید تا جعبه محاوره ای Create Boundary Condition نمایان شود. سپس اطلاعات را به صورت شکل زیر تغییر نمایید و بر روی Continue کلیک نمایید.

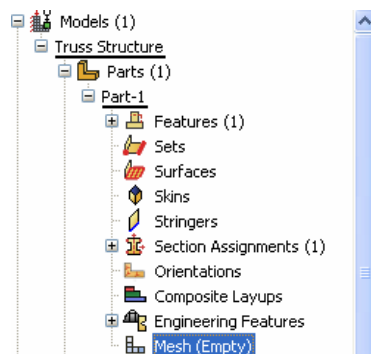


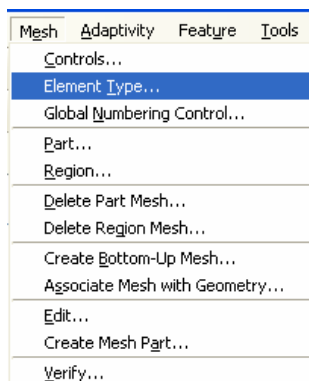
۲۷. با نگه داشتن کلید Shift نقاط تکیه گاهی را انتخاب می کنید و بر روی گزینه Done کلیک می نمایید تا جعبه محاوره ای Edit Boundary Condition نمایان شود و بر روی مستطیل های کنار U1 و U2 تیک بزنید تا حرکت انتقالی این نقاط در جهت های X و Y بسته شود و بر روی Ok کلیک نمایید.



مرحله ششم (مش بندی)

۲۸. در منوی درختی بر روی گزینه Mesh دو بار کلیک نمایید تا وارد قسمت مش بندی شوید.



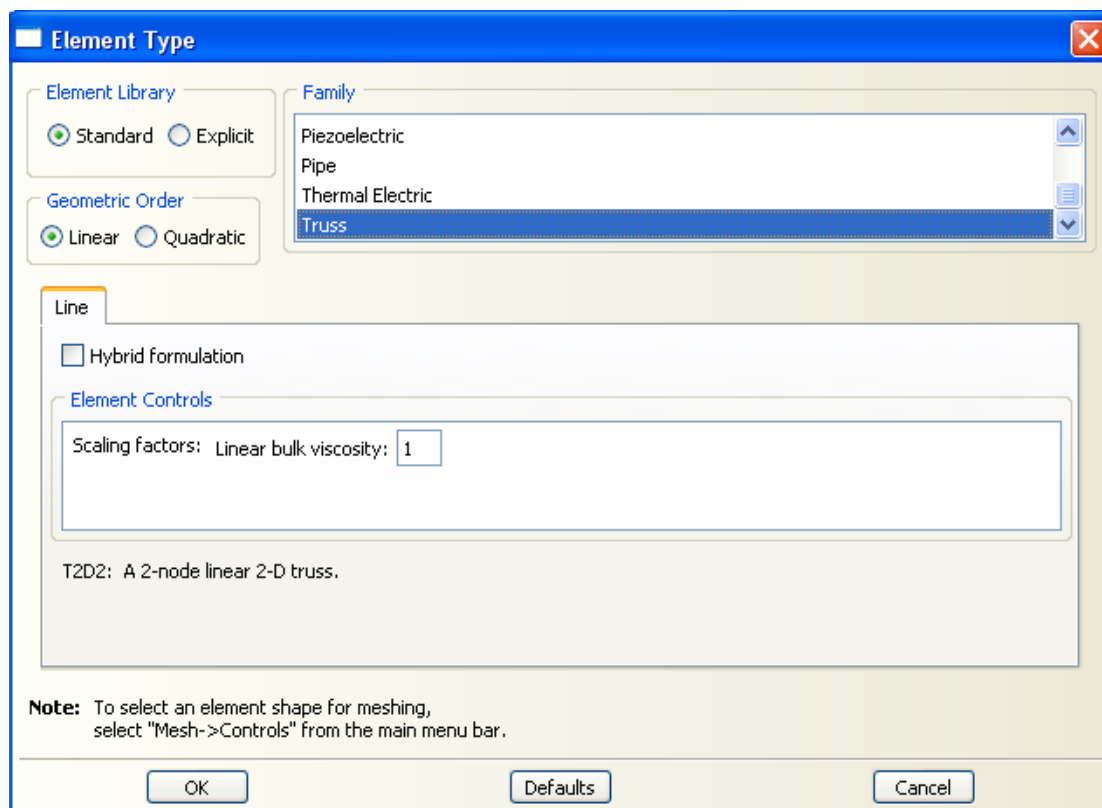


۲۹. از منوی بالای صفحه گزینه Mesh و سپس گزینه Element Type را انتخاب نمایید،

کلیه اعضا خرپا را با کشیدن یک مستطیل دور آنها انتخاب کنید و بر روی نوار

پایین صفحه گزینه Done را انتخاب کنید تا جعبه محاوره ای Element Type نمایان شود.

۳۰. جعبه محاوره ای Element Type را به صورت شکل زیر انجام می دهیم و بر روی گزینه Ok کلیک می کنیم و سپس بر روی گزینه Done کلیک می نماییم.



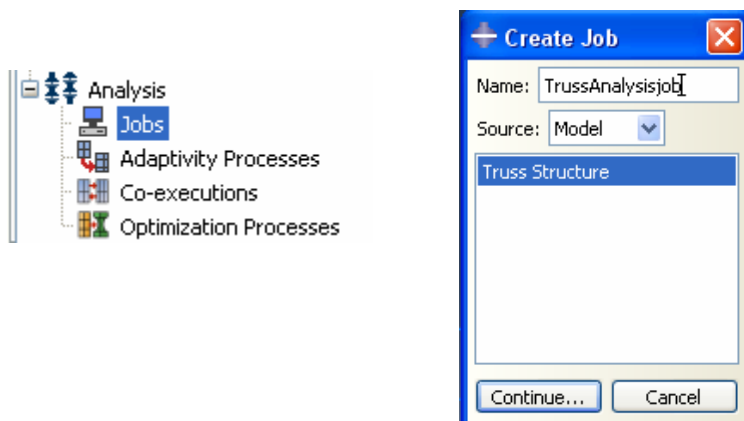
۳۱. از

منوی بالای صفحه گزینه Seed و سپس گزینه Edge by Number را انتخاب نمایید، کلیه اعضای خرپا را با کشیدن یک مستطیل دور آنها انتخاب کنید، بر روی نوار پایین صفحه گزینه Done را انتخاب کنید، در نوار پایین صفحه تعداد المان های هر عضو خرپا را برابر ۱ قرار دهید و دکمه Enter را فشار دهید و از منوی پایین صفحه بر روی گزینه Done کلیک کنید.

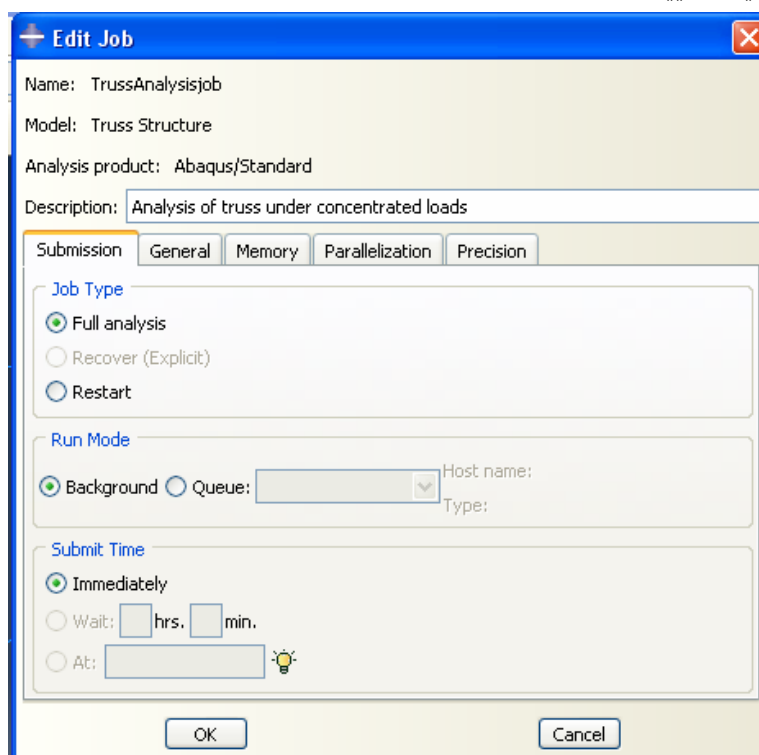
۳۲. از منوی بالای صفحه گزینه Mesh و سپس گزینه part و در نوار پایین روی گزینه yes کلیک نمایید تا مش بندی انجام شود.

## مرحله هفتم (حل)

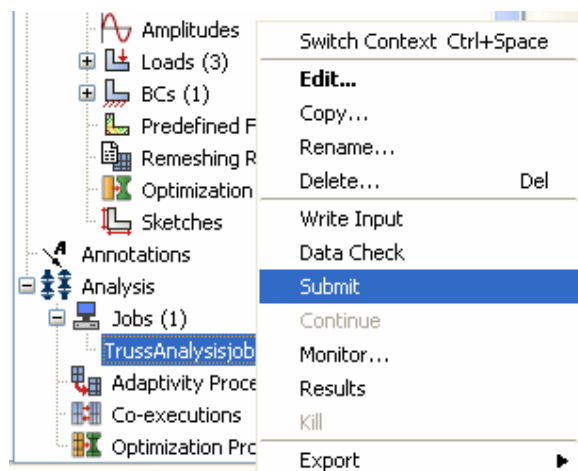
۳۳. در منوی درختی بر روی گزینه Job دو بار کلیک کرده تا جعبه محاوره ای Create Job نمایان شود. سپس اطلاعات را به صورت شکل زیر تغییر نمایید و بر روی Continue کلیک نمایید.



۳۴. بعد از اینکه بر روی گزینه Continue کلیک کردید جعبه محاوره ای Edit Job ظاهر می شود و مطابق شکل زیر تکمیل نموده و بروی Ok کلیک نمایید.



۳۵. بر روی گزینه Analysis Truss job کلیک راست کرده و بر روی گزینه Submit کلیک کرده تا حل به صورت خودکار انجام شود.



بر روی گزینه Analysis Truss job (Completed) کلیک راست کرده و بر روی گزینه Results کلیک کرده تا تحلیل را ببینید.

