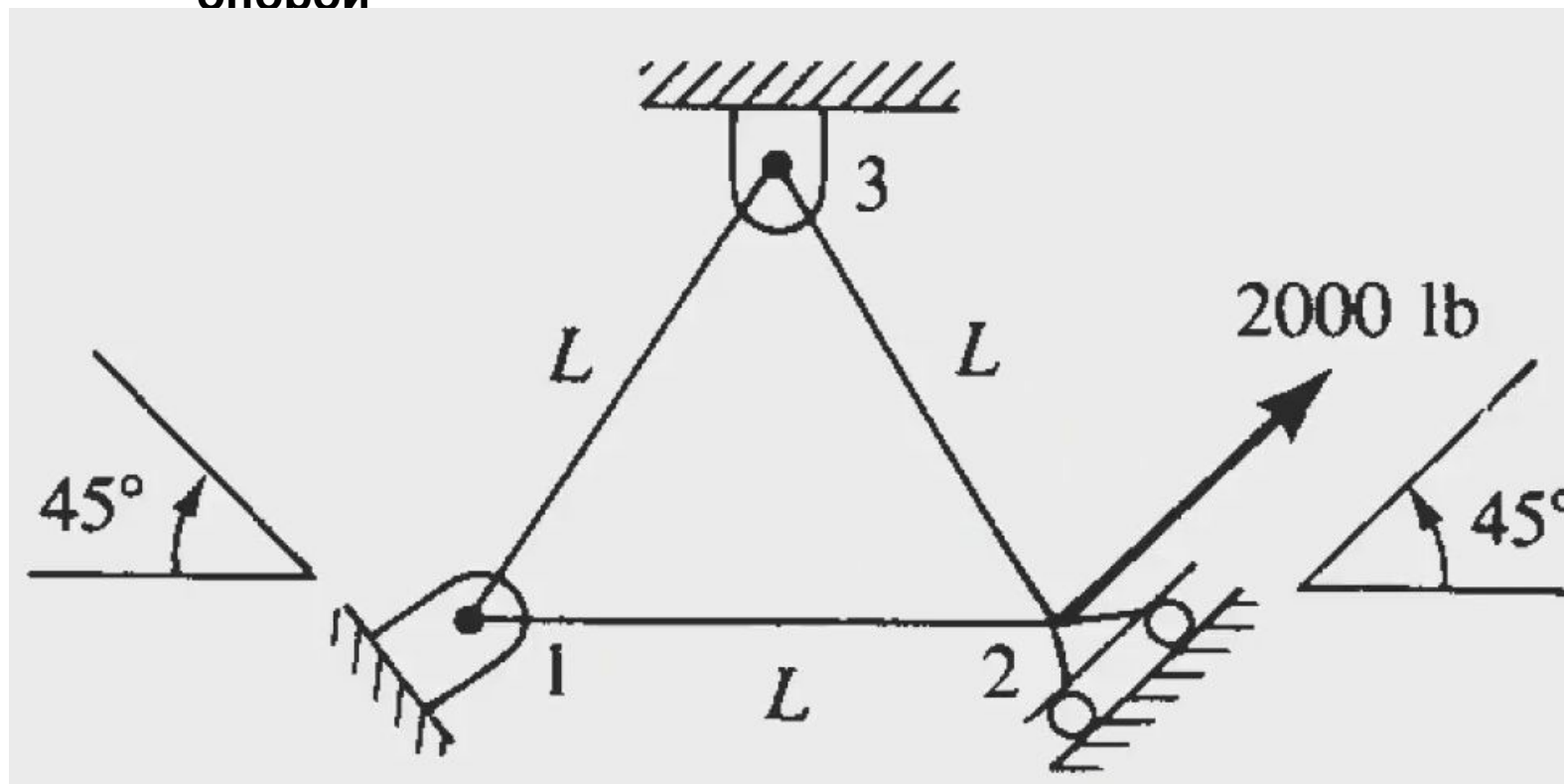
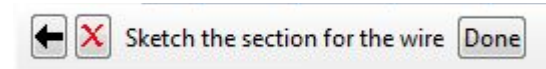
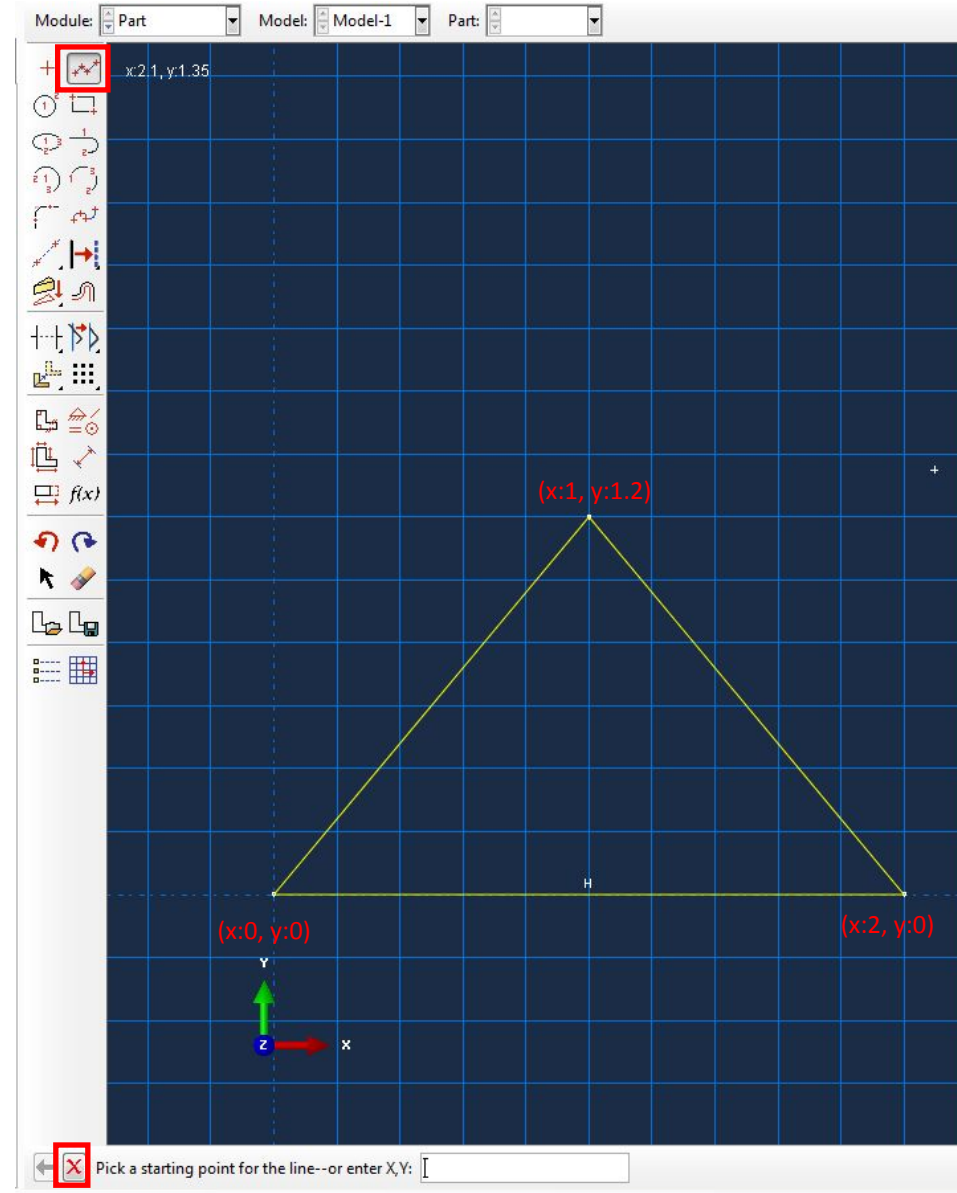
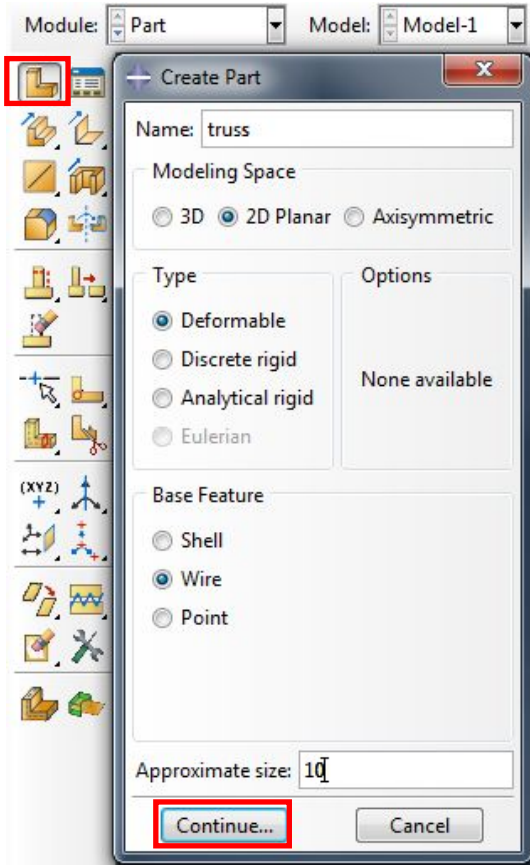
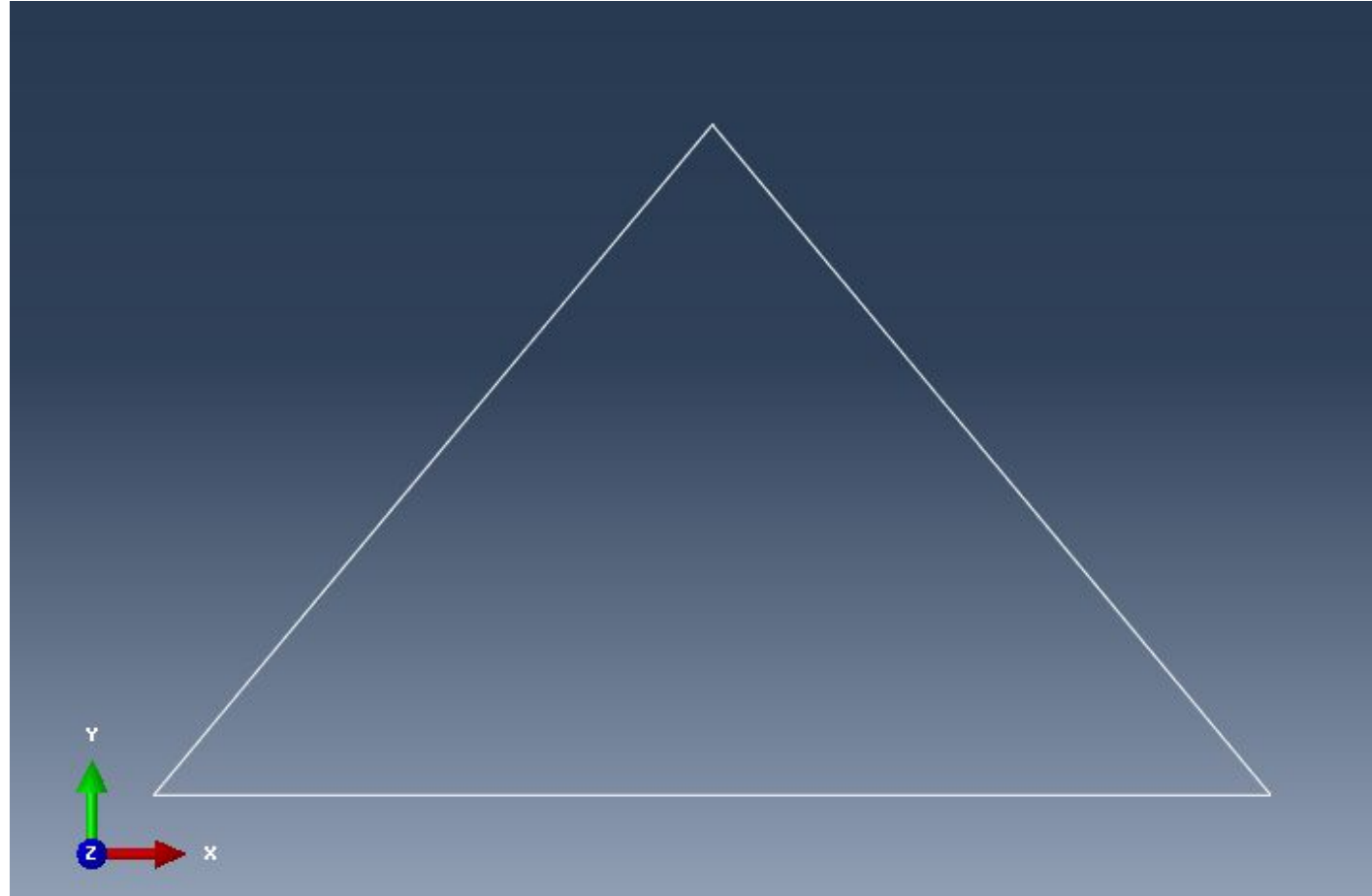


# Моделирование фермы с шарнирно-подвижной опорой

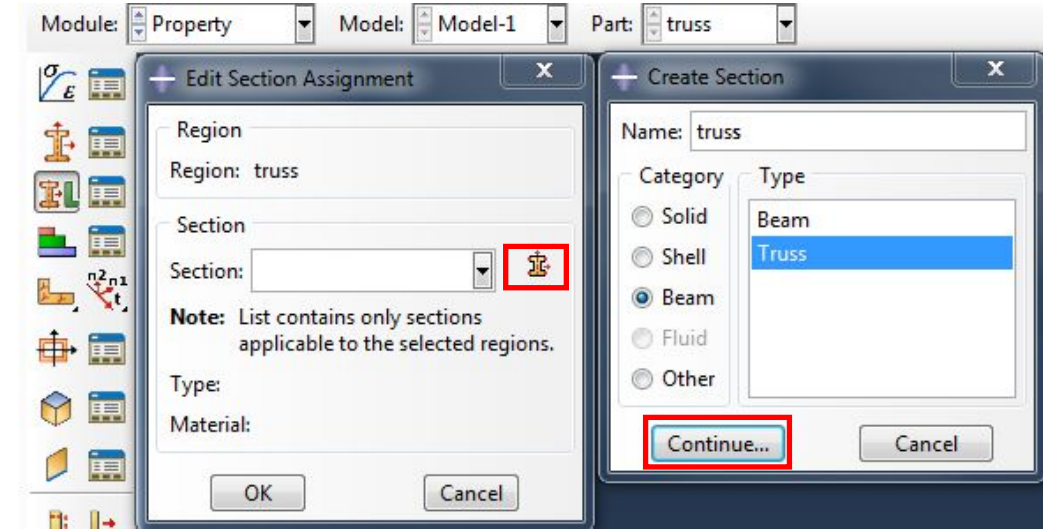
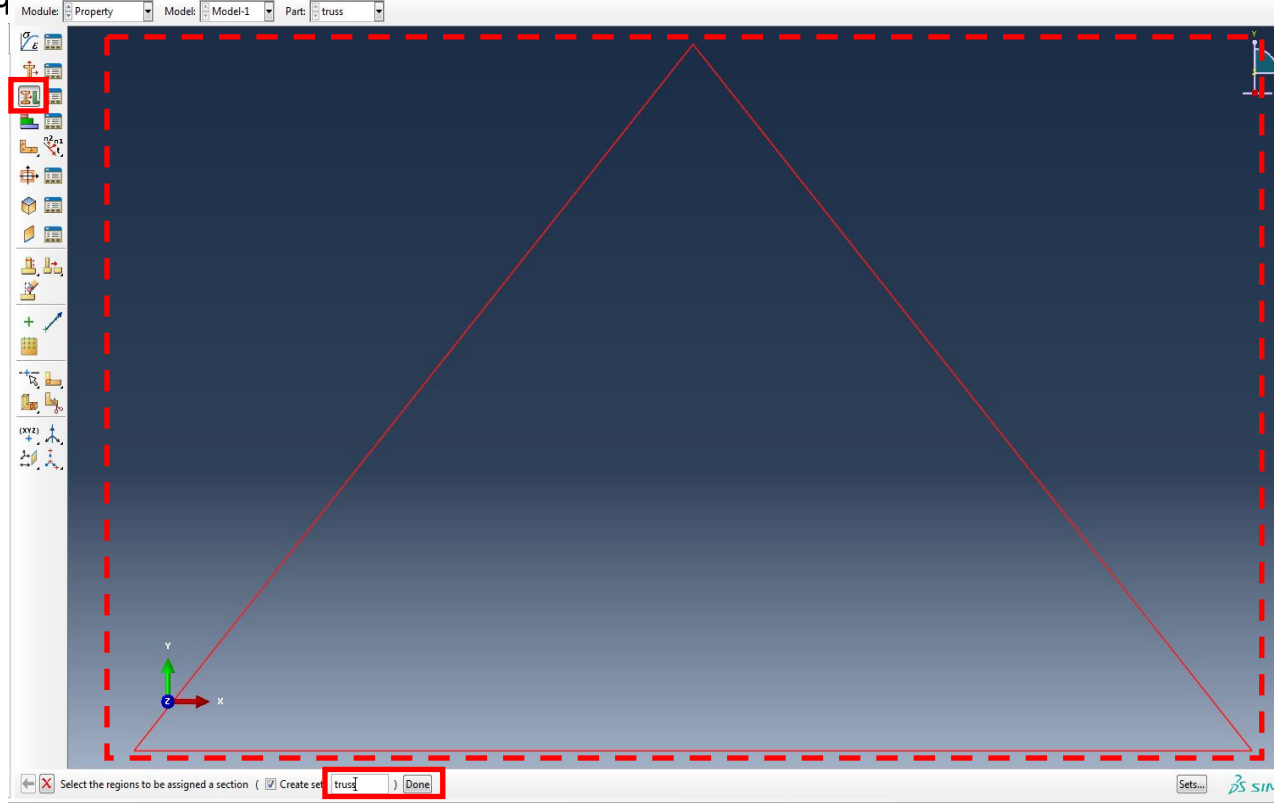


1. Создадим новый парт в модуле Part, выбрав инструмент Create Part и введя следующие параметры





2. Назначим сечение для стержневых элементов /truss/ нашей фермы. Для этого в модуле Property выберем инструмент Assign Section и выберем нашу ферму:




Далее зададим материал и укажем площадь поперечного сечения стержневых элементов:

Module: Property Model: Model-1 Part: truss

**Edit Section Assignment**

Region: truss

Section:  1

**Note:** List contains only sections applicable to the selected regions.

Type:


Material:

OK Cancel

**Edit Section**

Name: truss

Type: Truss

Material:  2

Cross-sectional area: 1

Temperature variation: Constant through thickness

OK Cancel

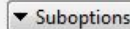
**Edit Material**

Name: Steel

Description:

Material Behaviors

Elastic

Type: Isotropic 

Use temperature-dependent data

Number of field variables: 0

Moduli time scale (for viscoelasticity): Long-term

No compression

No tension

Data

	Young's Modulus	Poisson's Ratio
1	210e9	0.3 3

OK 4 Cancel



**Edit Section**

Name: truss

Type: Truss

Material: Steel

Cross-sectional area: 30e-4 5

Temperature variation: Constant through thickness

OK 6 Cancel




**Edit Section Assignment**

Region

Region: truss

Section

Section: truss 

**Note:** List contains only sections applicable to the selected regions.

Type: Truss

Material: Steel

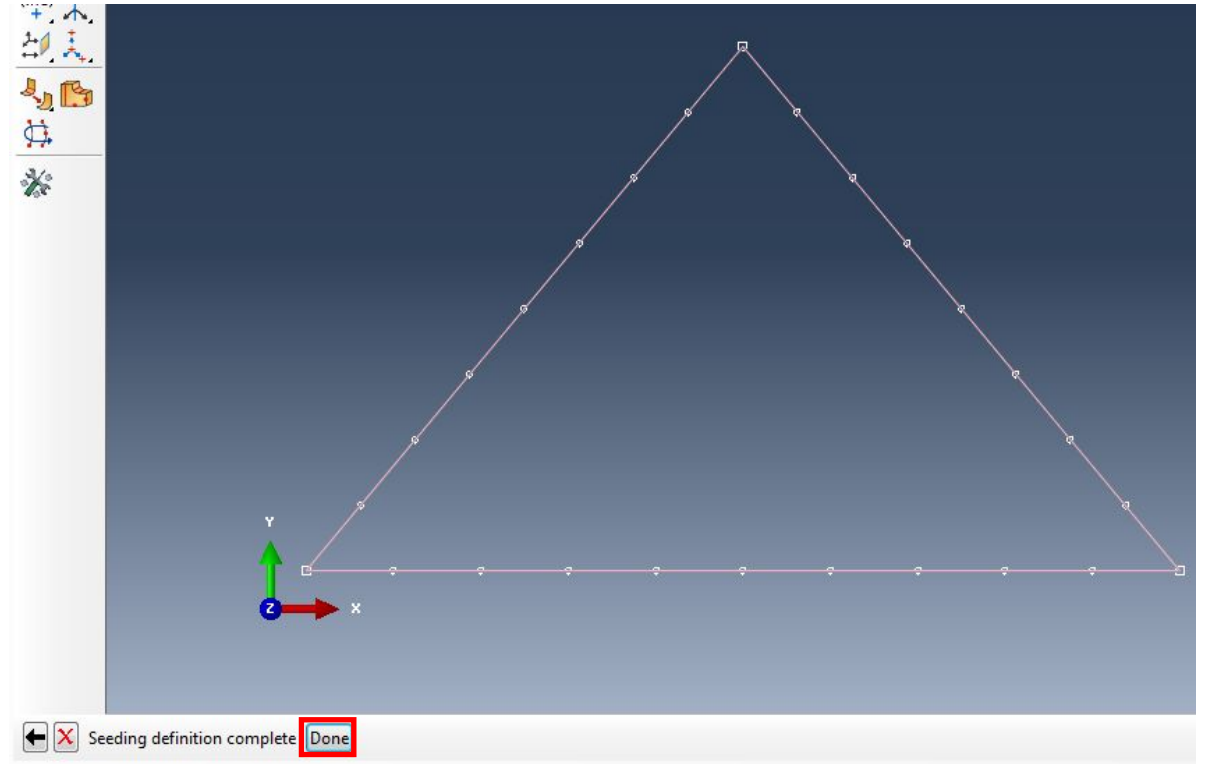
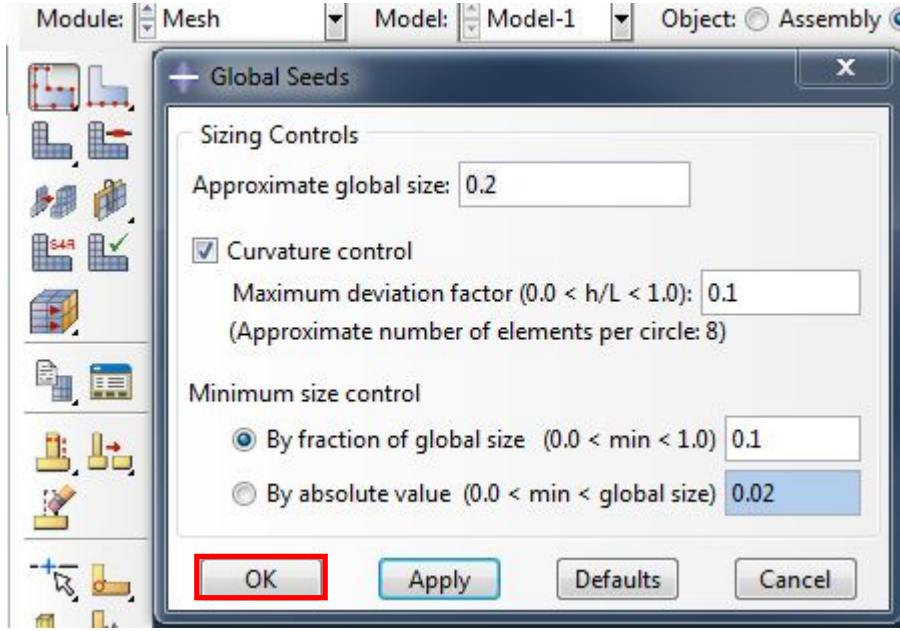
OK Cancel





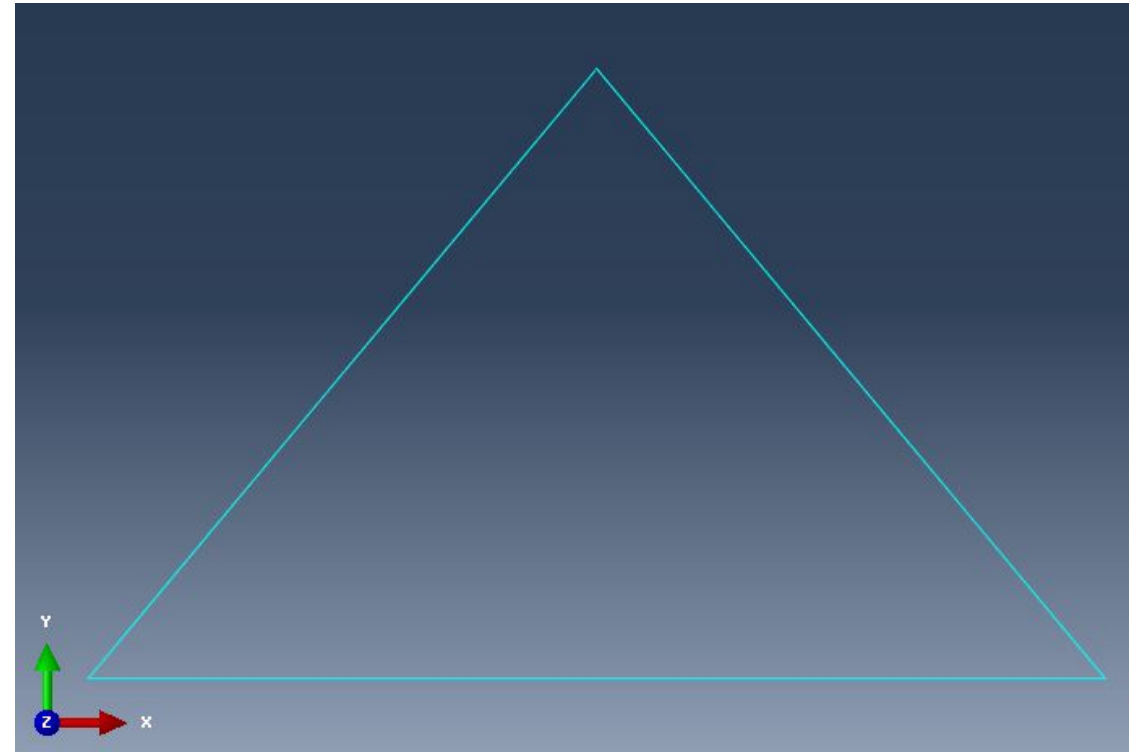
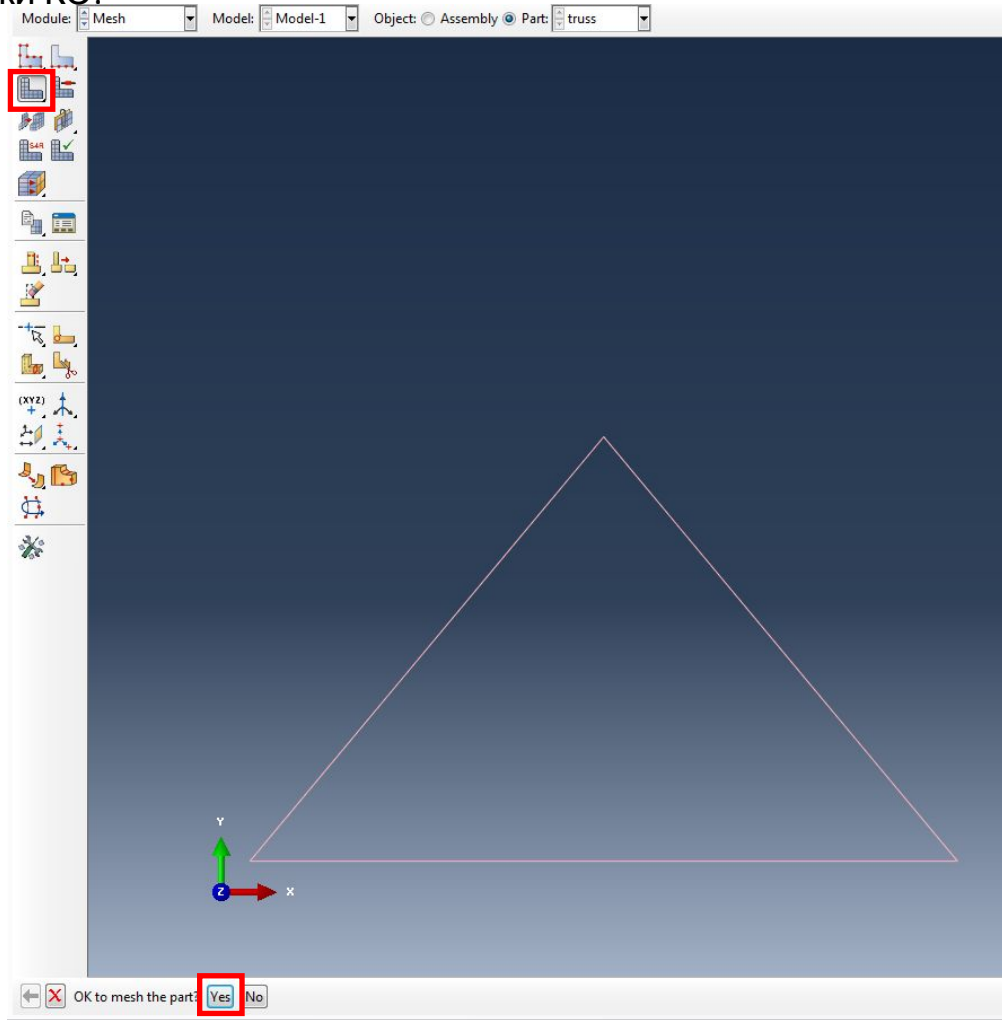
The image shows a CAD software interface with a dark blue background. A light blue triangle is drawn in the center. In the bottom-left corner, a 3D coordinate system is visible with three axes: a green arrow pointing up labeled 'Y', a red arrow pointing right labeled 'X', and a blue arrow pointing out of the page labeled 'Z'. On the left side, there is a vertical toolbar with various icons for modeling and editing. At the bottom, a status bar contains the text: "Select the regions to be assigned a section (  Create set: Set-2 ) Done". A red square highlights the 'X' icon in the status bar.

3. Построим сетку КЭ для нашей фермы. Для этого в модуле Mesh вначале выберем инструмент Seed Part и назначим размер элемента:



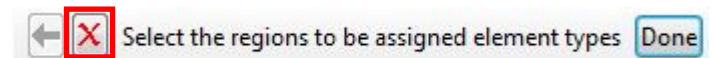
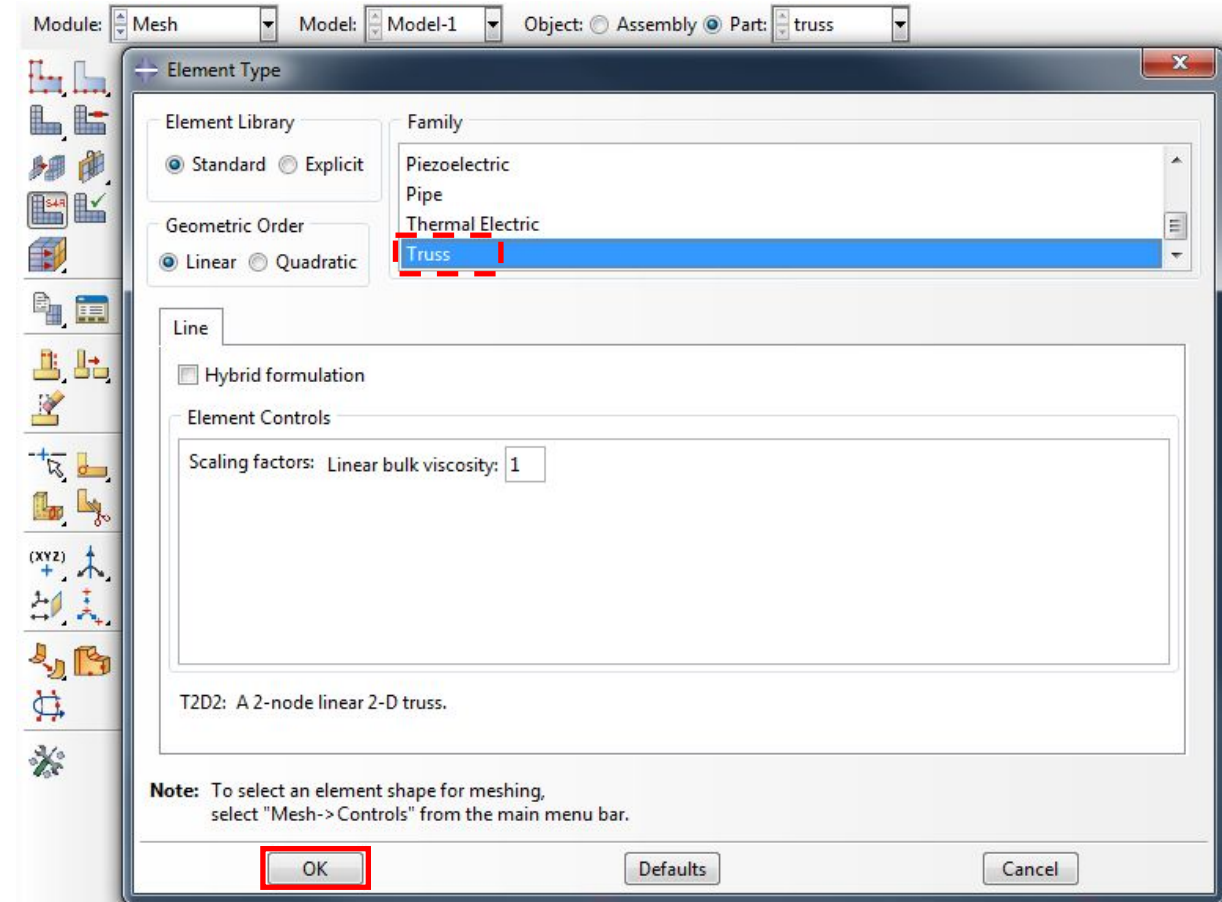
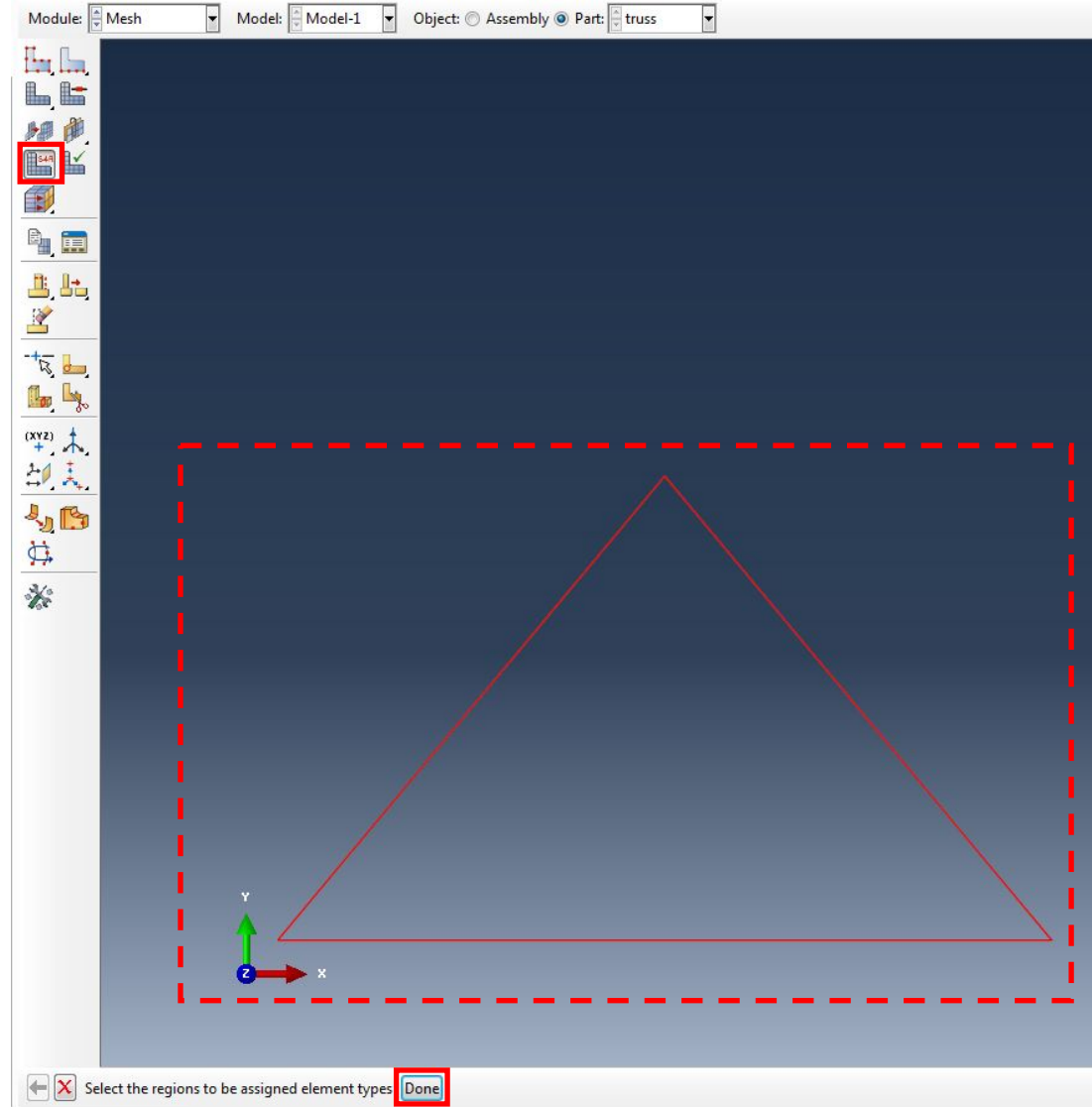


Далее выбираем инструмент Mesh Part и выполняем генерацию сетки КЭ:

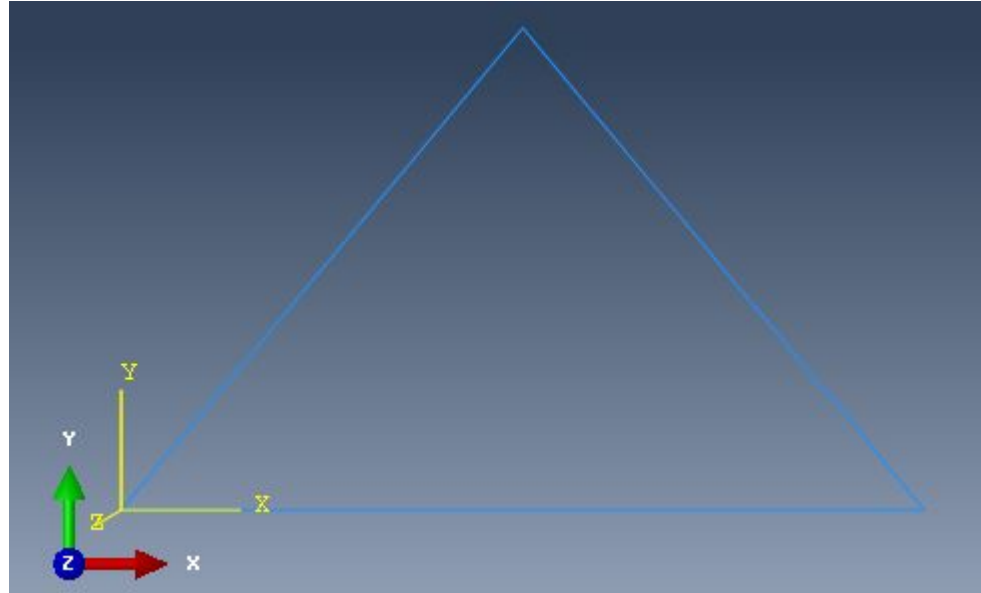
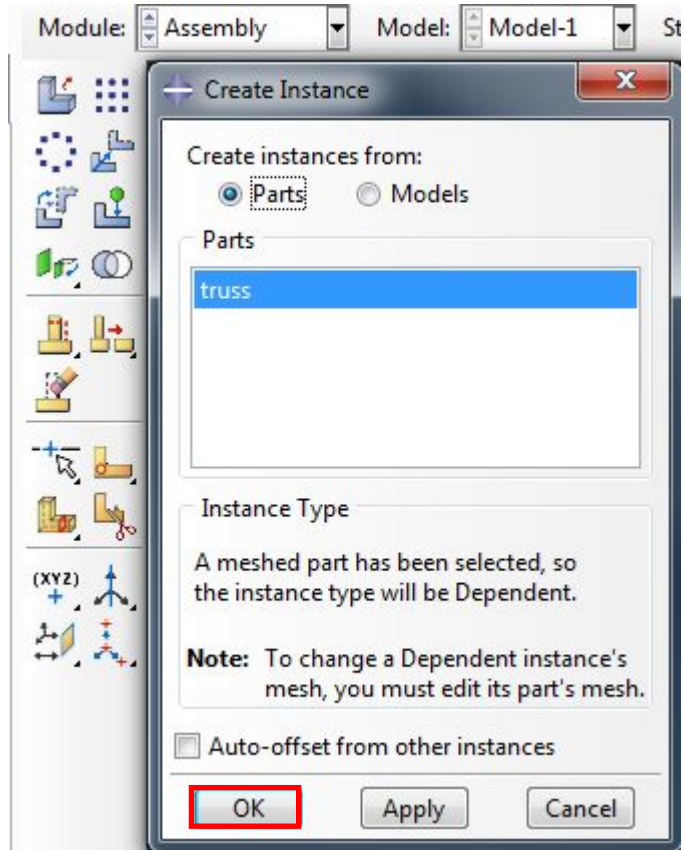




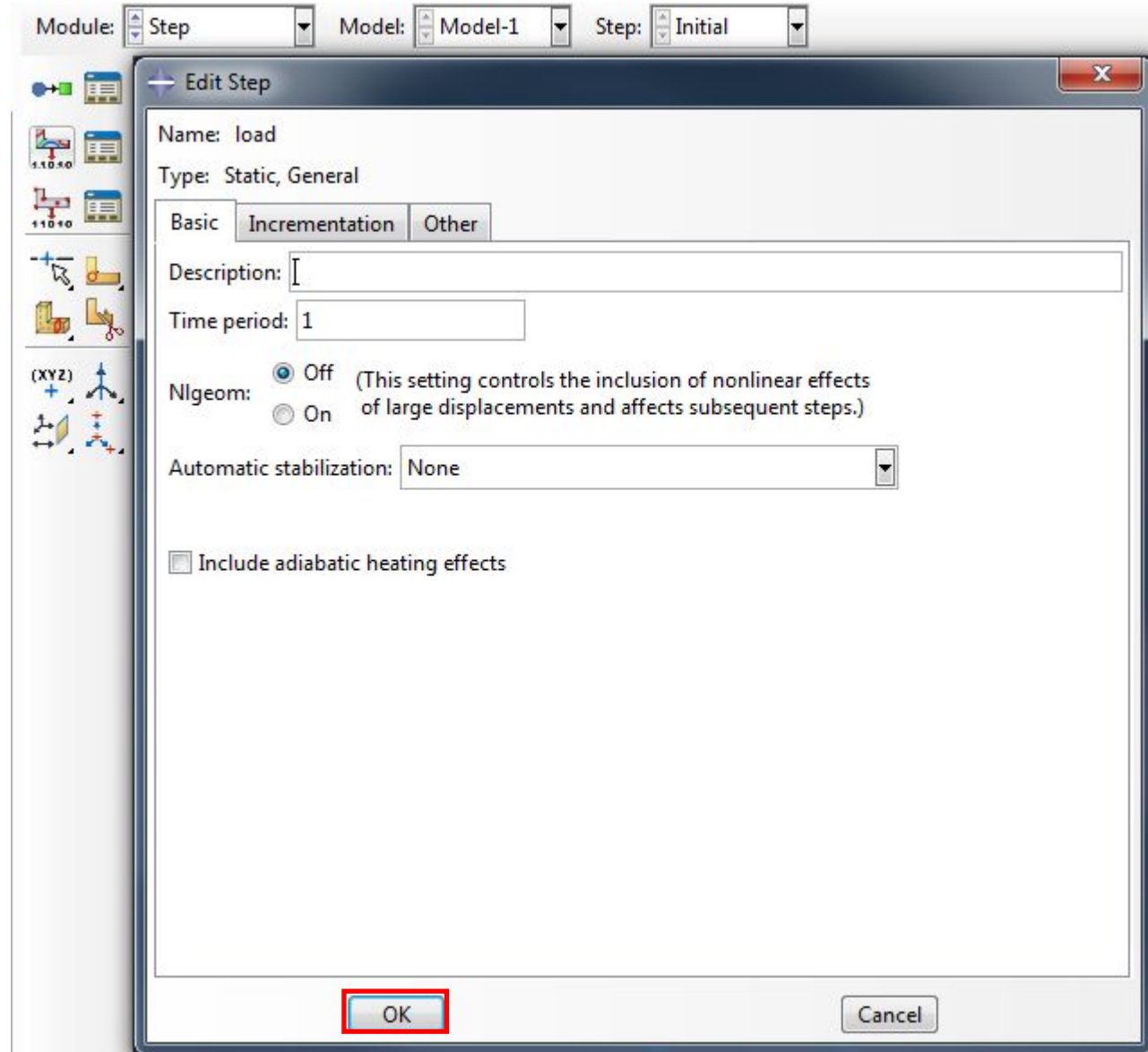
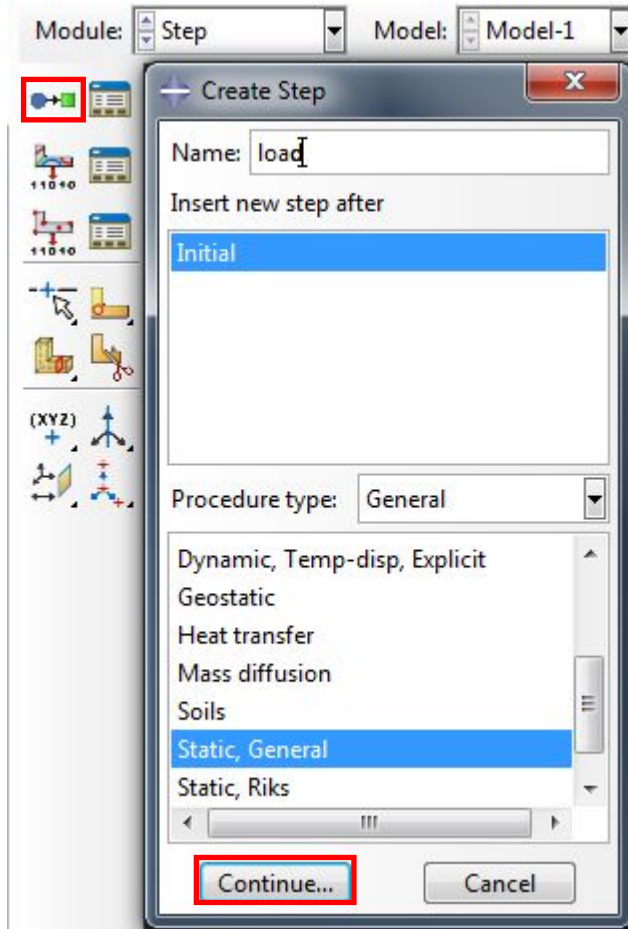
Далее назначаем тип элемента. Для этого в модуле Mesh выберем инструмент Assign Element Type и выберем нашу mesh:



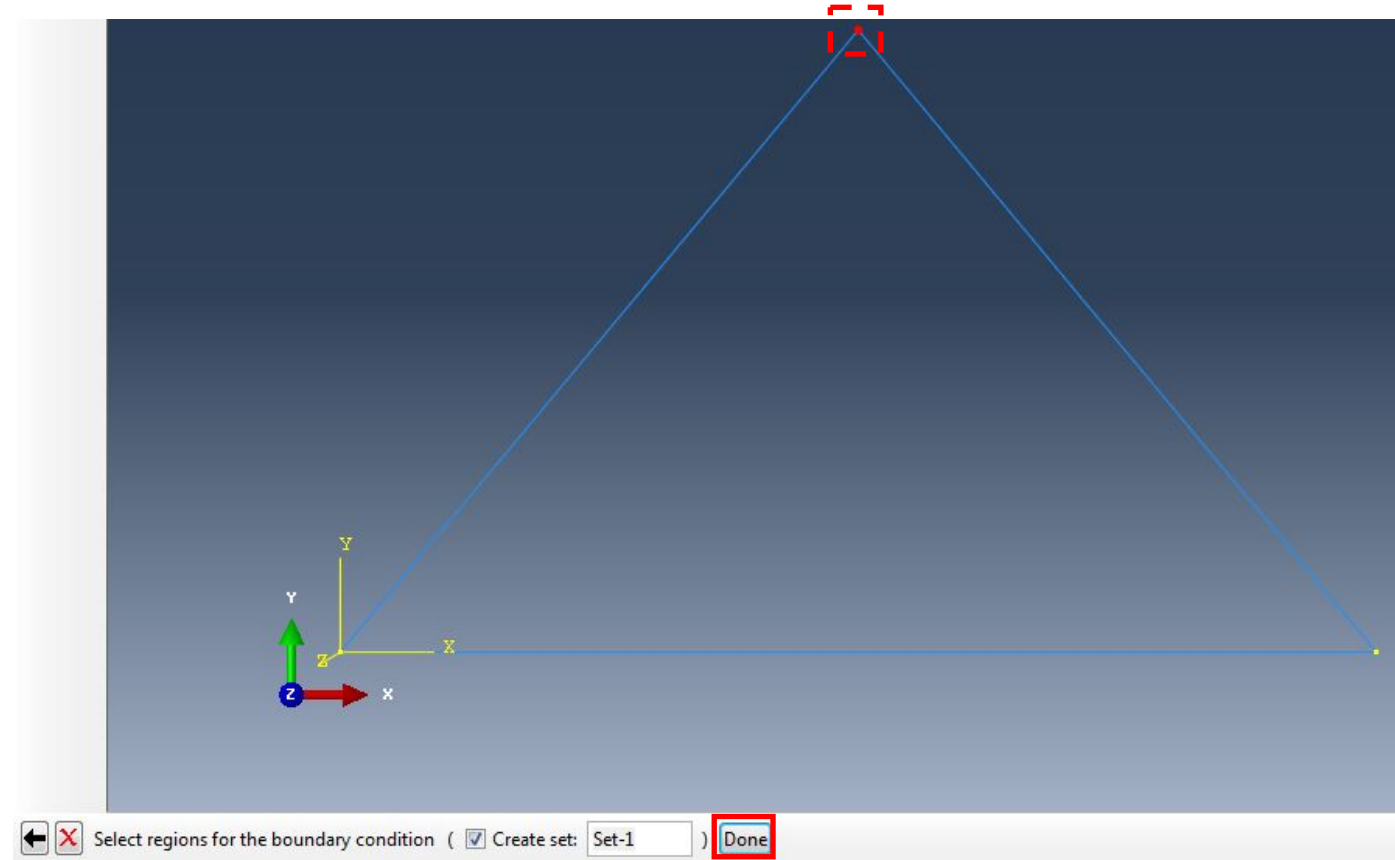
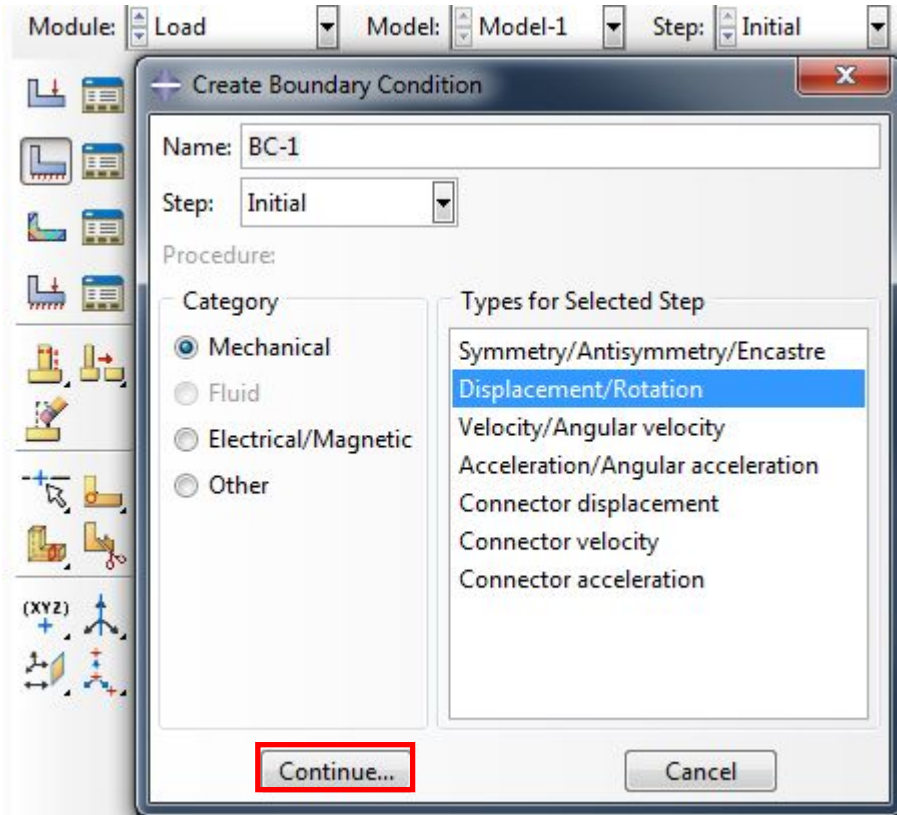
4. Выполним сборку нашей фермы. Для этого в модуле ASSEMBLY выберем инструмент Create Instance:

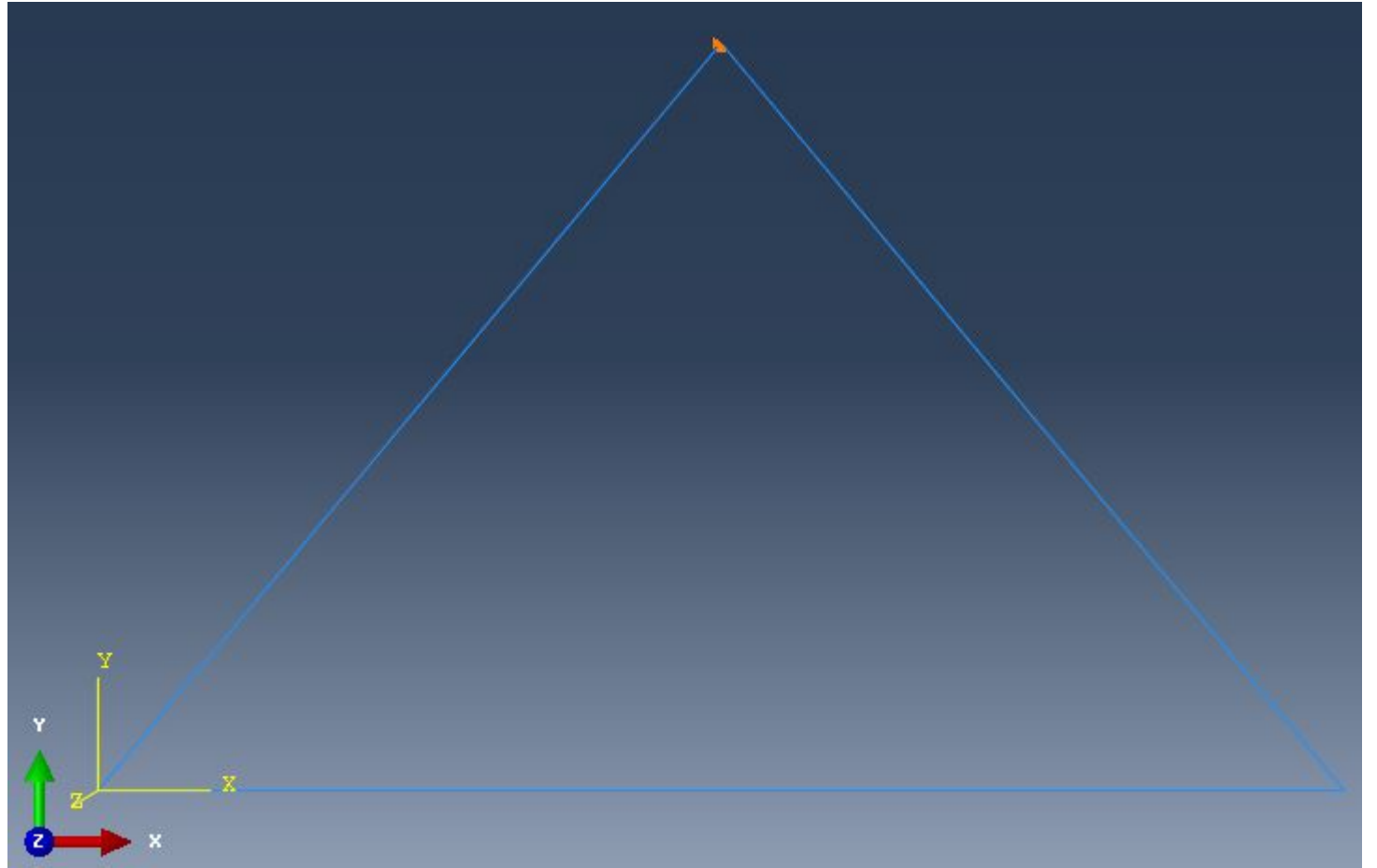
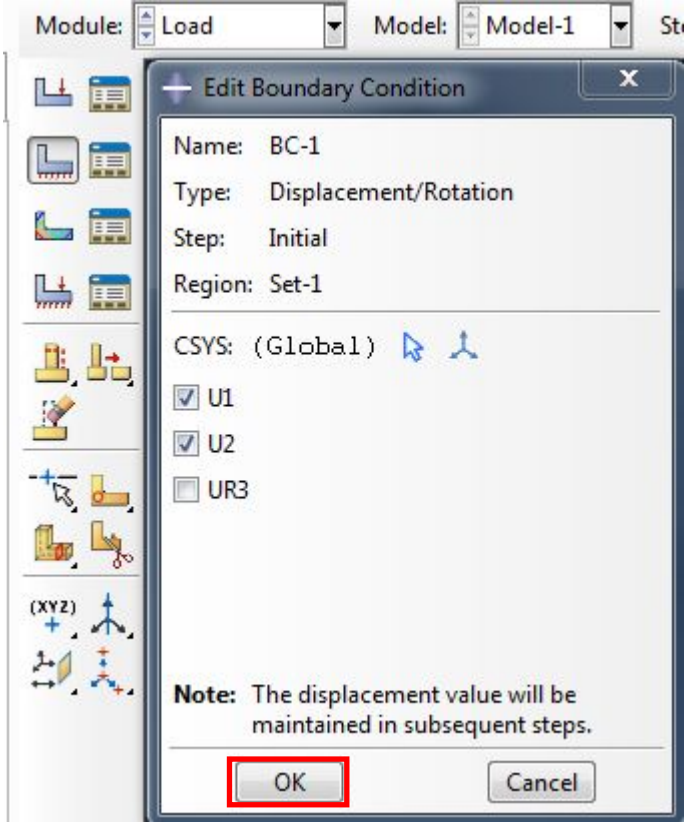


5. Далее создадим шаг нагружения. Для этого в модуле STEP выбираем инструмент Create Step:

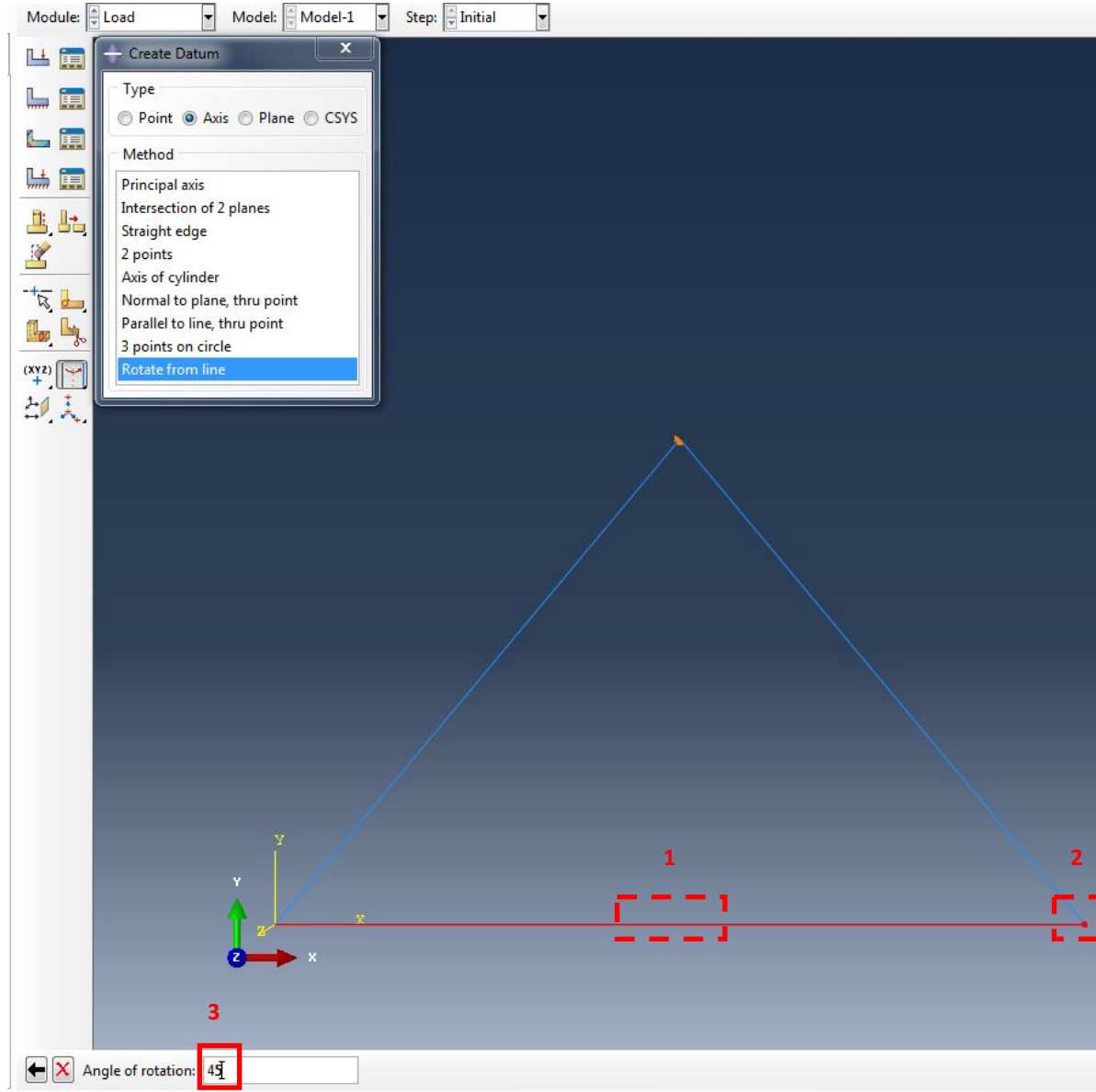
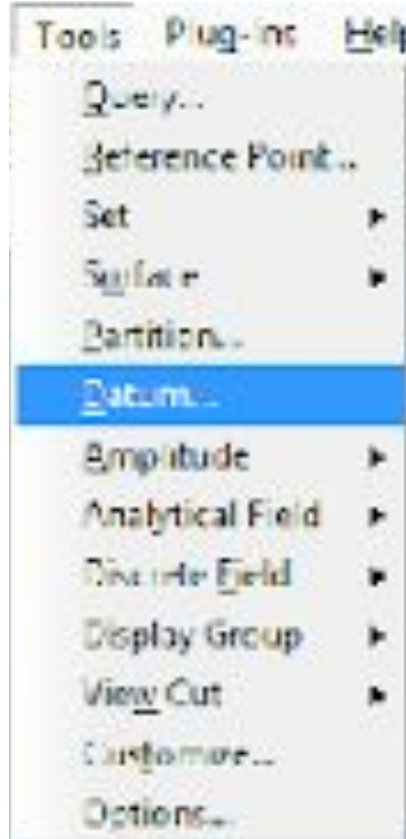


6. Далее создадим граничные условия для нашей фермы. Для этого в модуле Load выберем инструмент Create Boundary Condition и выберем верхнюю вершину фермы:





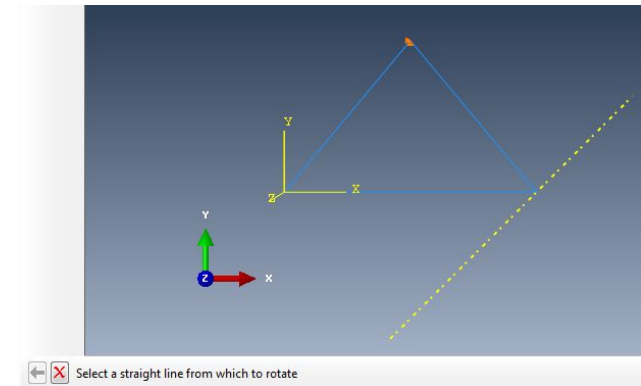
6.1 Далее создадим локальную систему координат, которая потребуется для задания правой наклонной шарнирно-опертой опоры. Для этого сначала зададим ось. Заходим в меню Tools>Datum:



- 1- Выбираем прямую, относительно которой будем поворачивать систему координат;
- 2 – Выбираем точку, вокруг которой будем вращать;
- 3 – Задаем угол поворота.

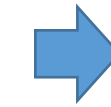
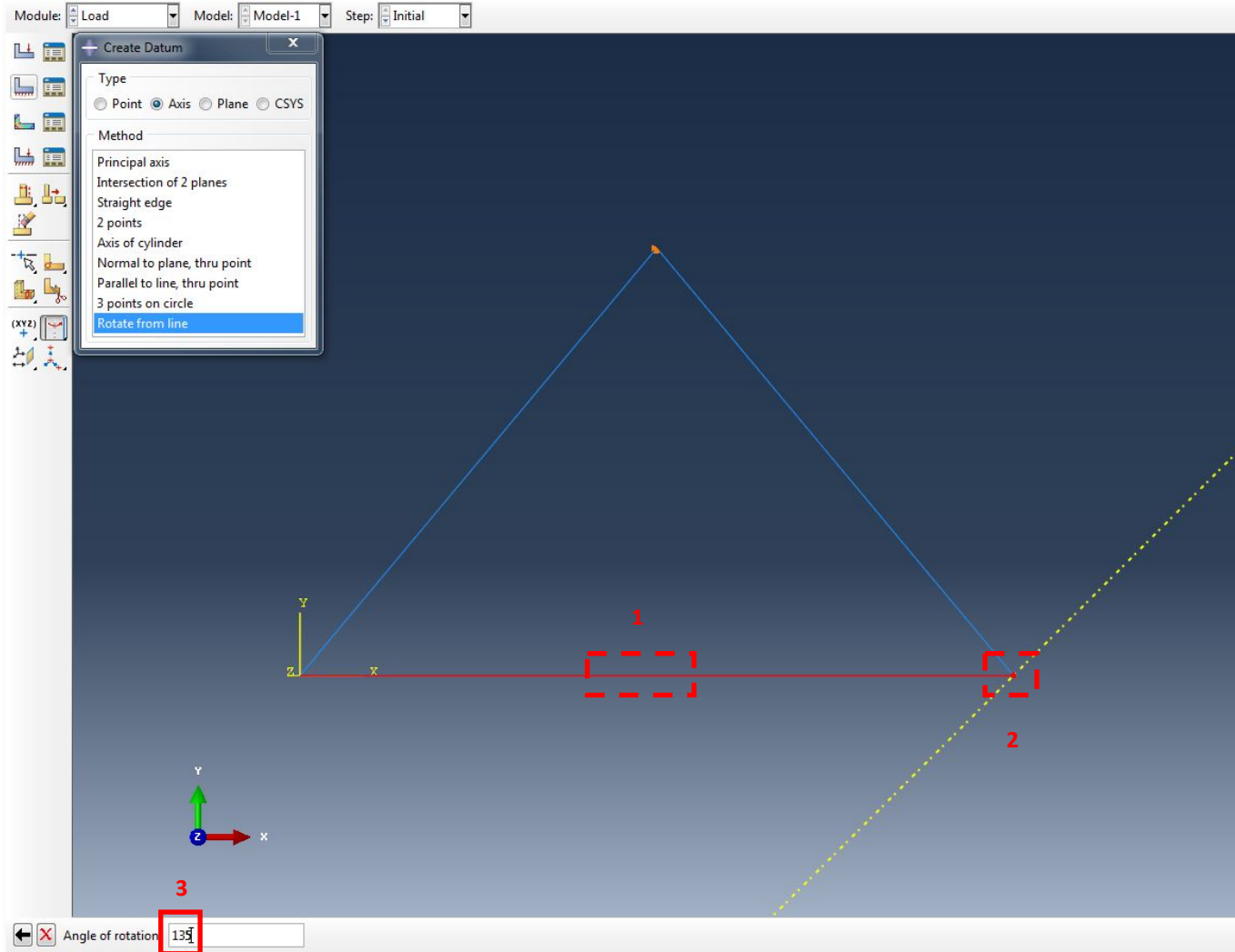


ENTER

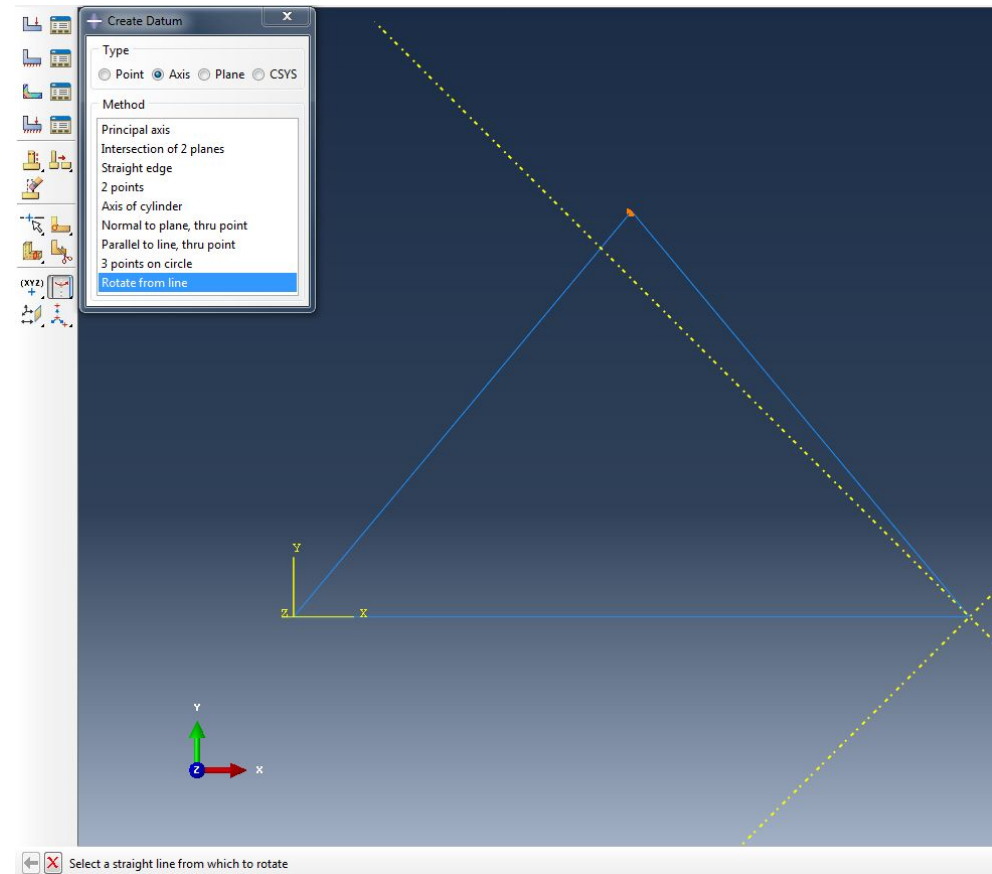




Далее создадим перпендикулярную ей ось, задав другой угол:

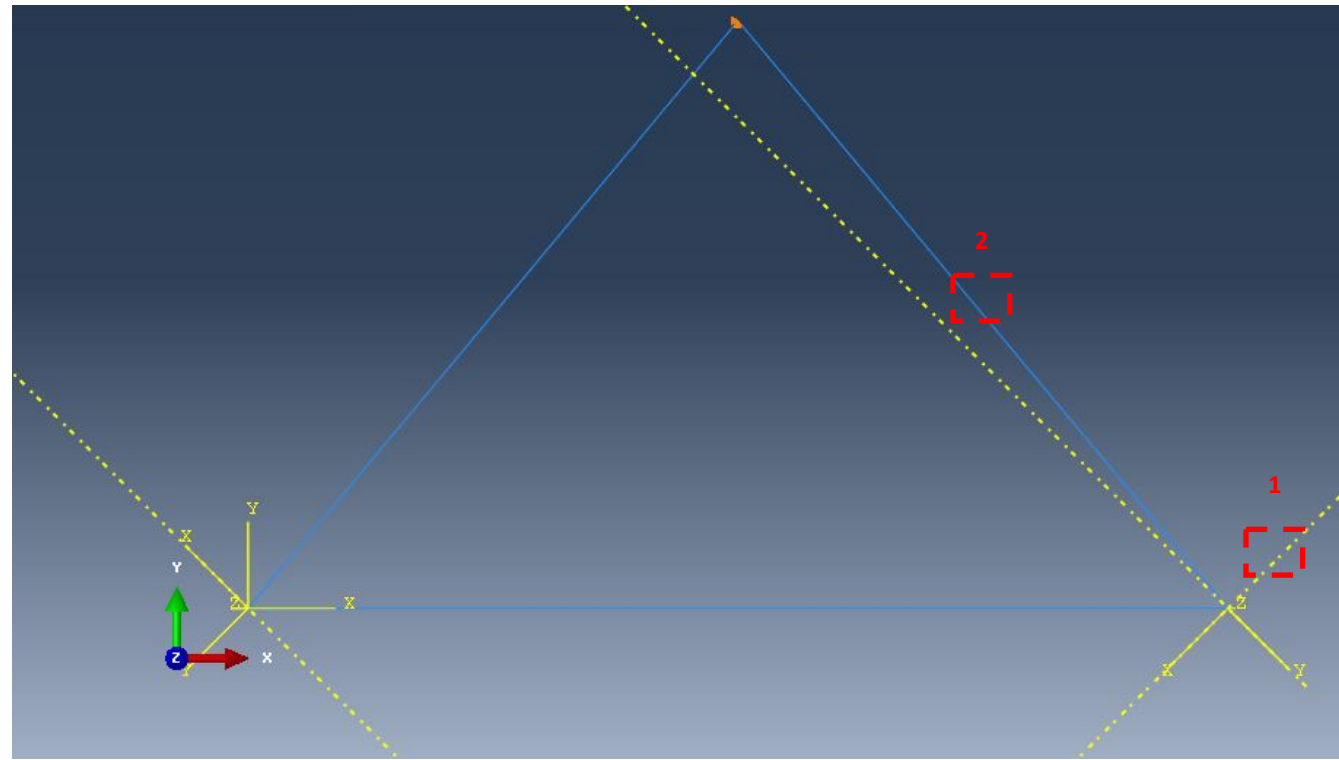
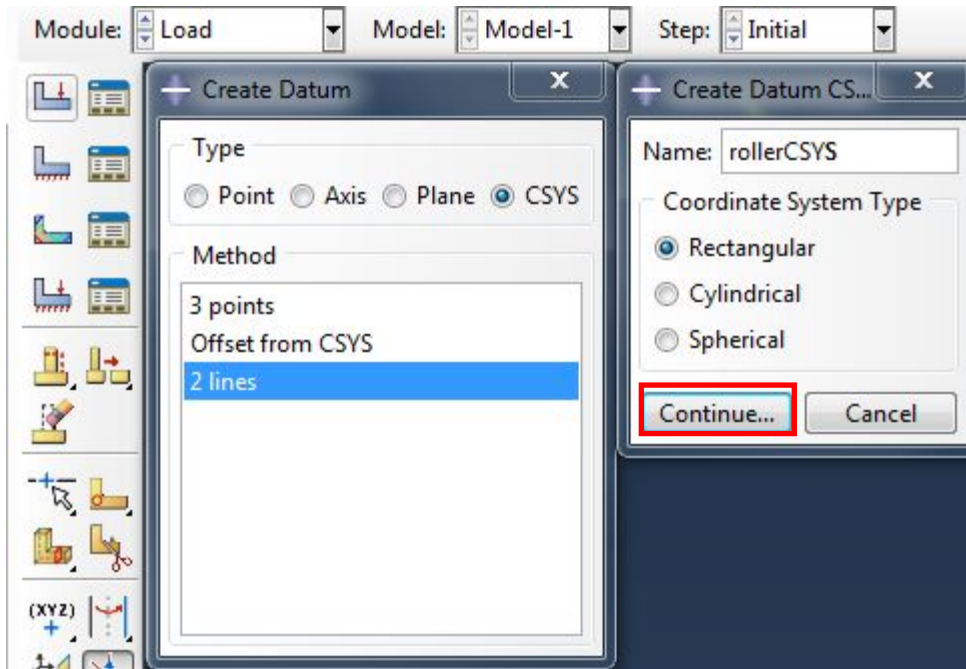


ENTER



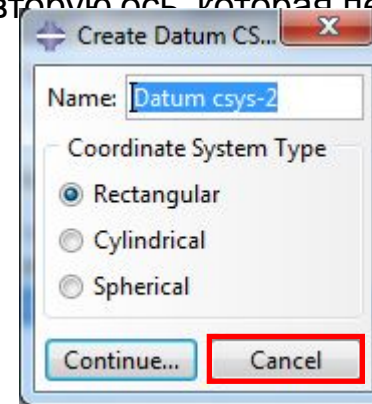


Далее создаем непосредственно саму систему координат по двум созданным осям:

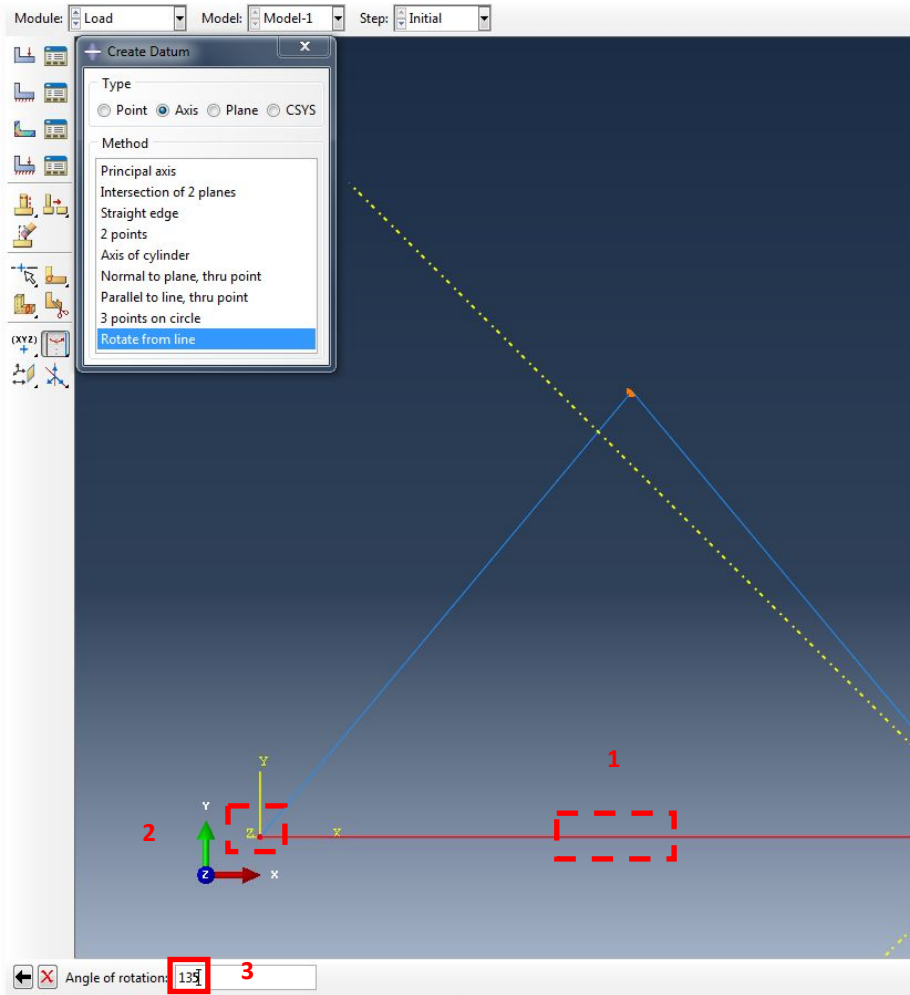


1- Выбираем первую ось, которая будет являться осью X;

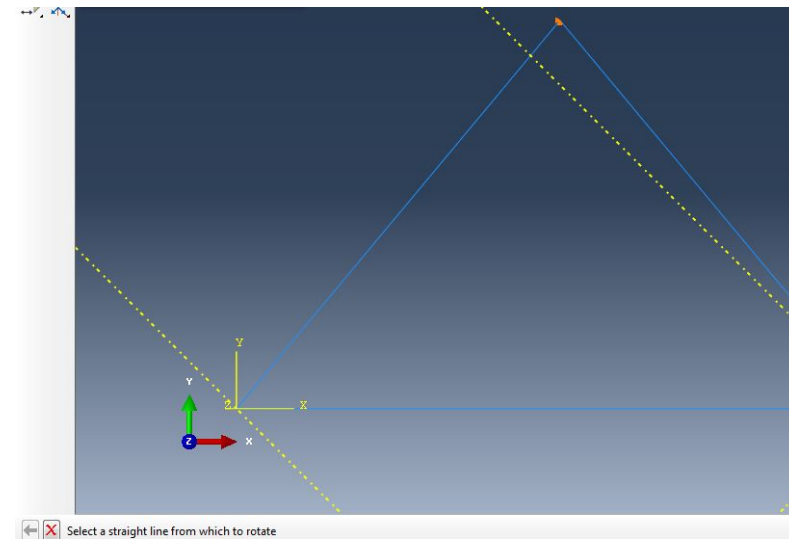
2 – Выбираем вторую ось, которая лежит в плоскости XY.



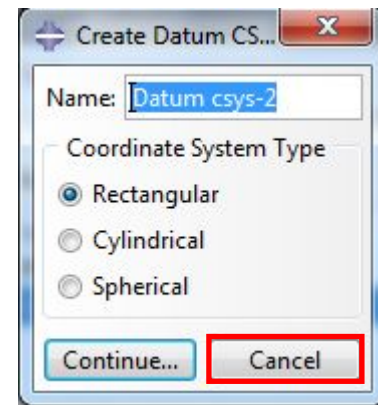
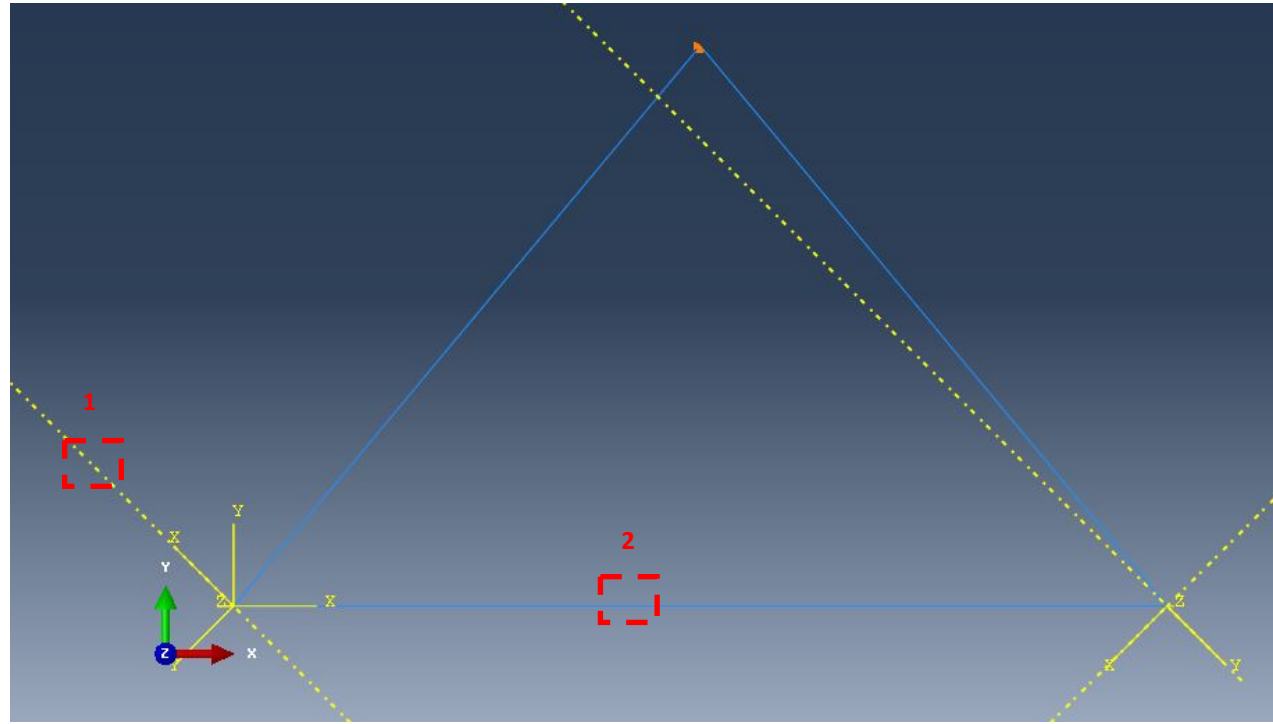
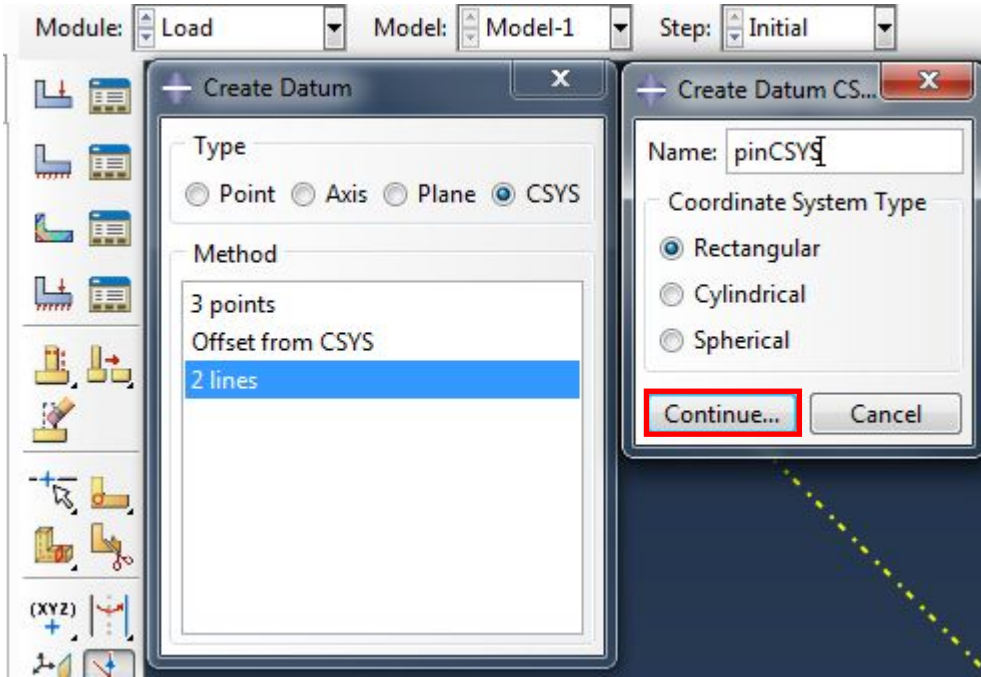
Далее создадим локальную систему координат, которая потребуется для задания левой наклонной шарнирно-опертой опоры. Для этого сначала зададим ось. Заходим в меню Tools>Datum:



ENTER

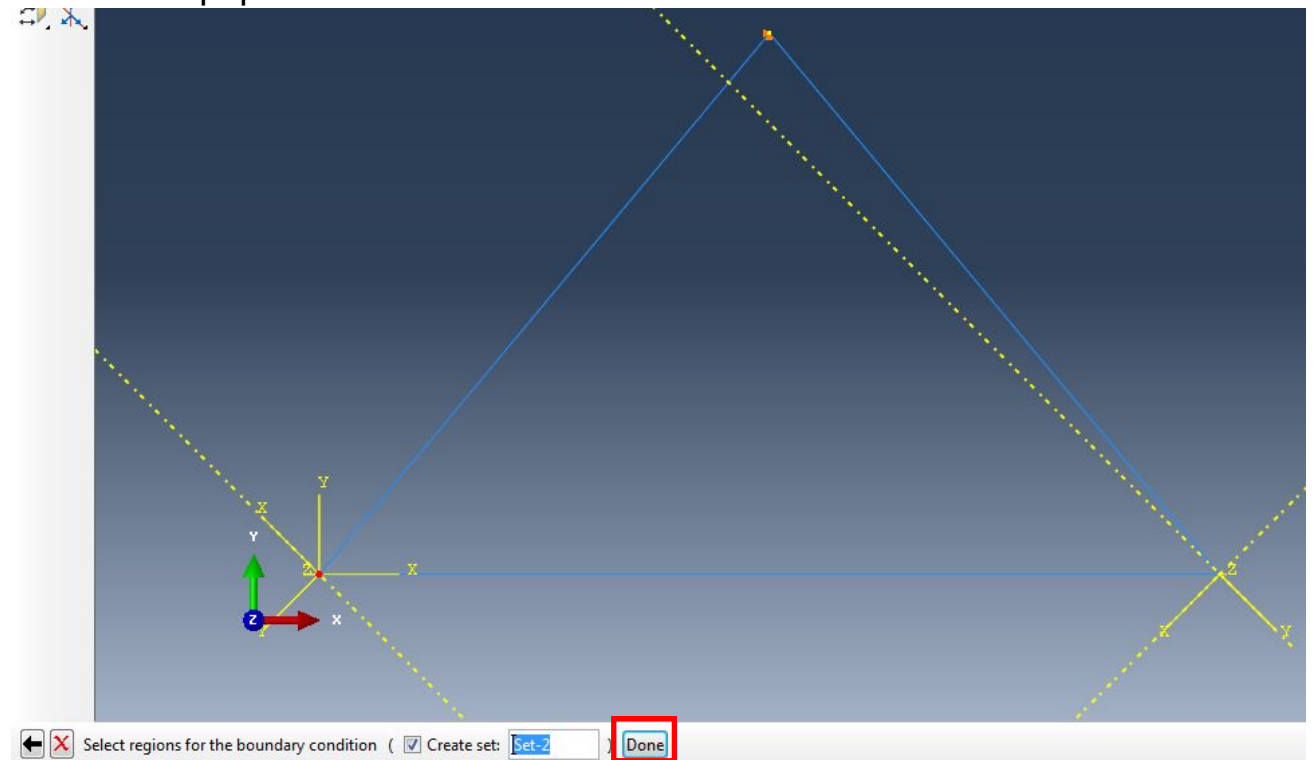
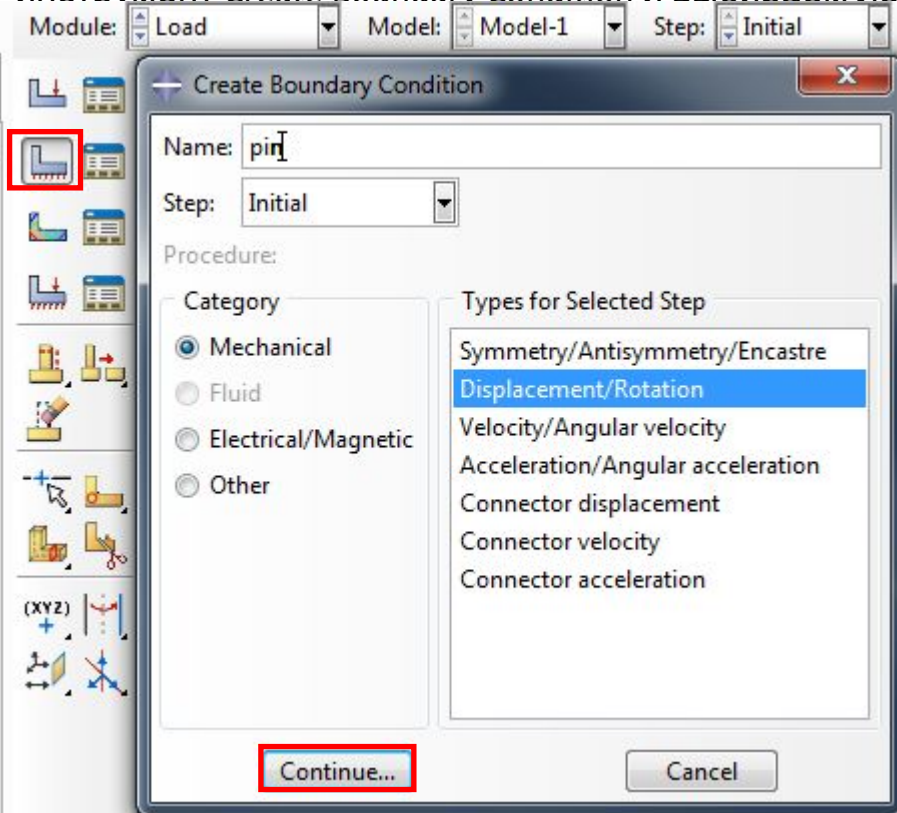


Далее сразу создаем непосредственно саму систему координат по двум линиям:

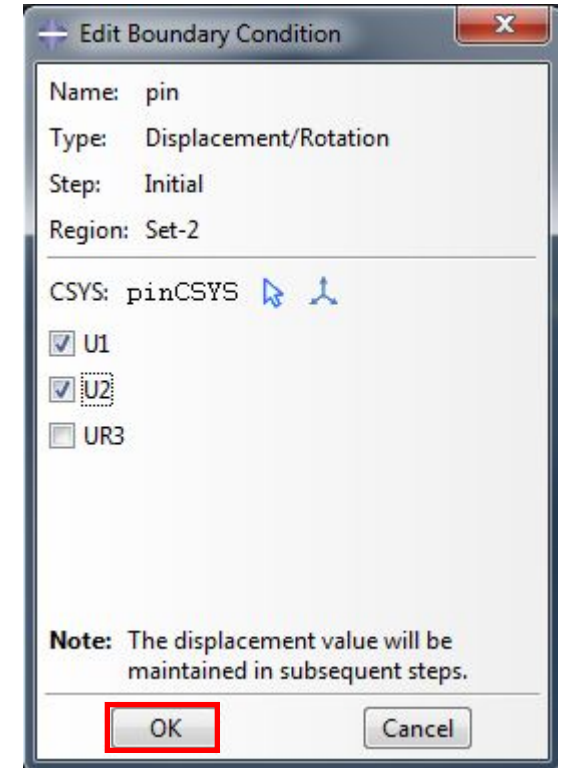
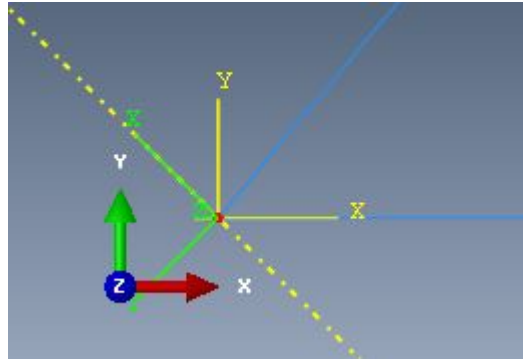
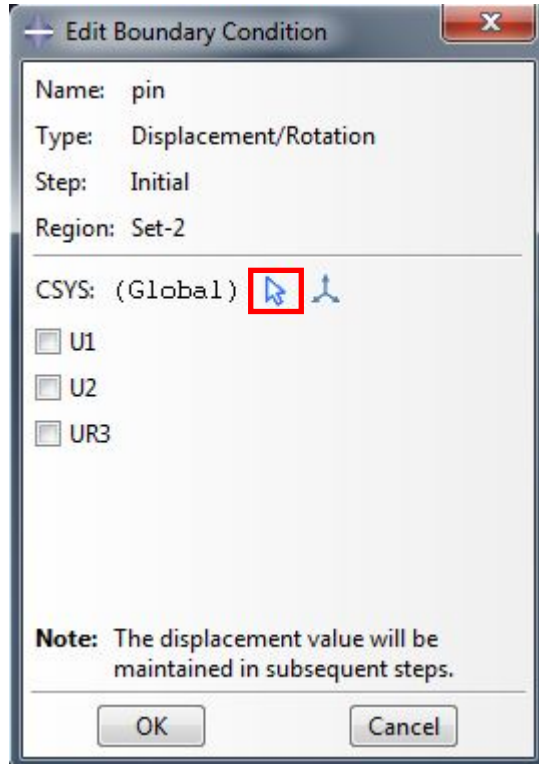


6.2 Далее создадим оставшиеся граничные условия для нашей фермы. Вначале создадим опору для левого нижнего угла фермы. В модуле Load выбираем

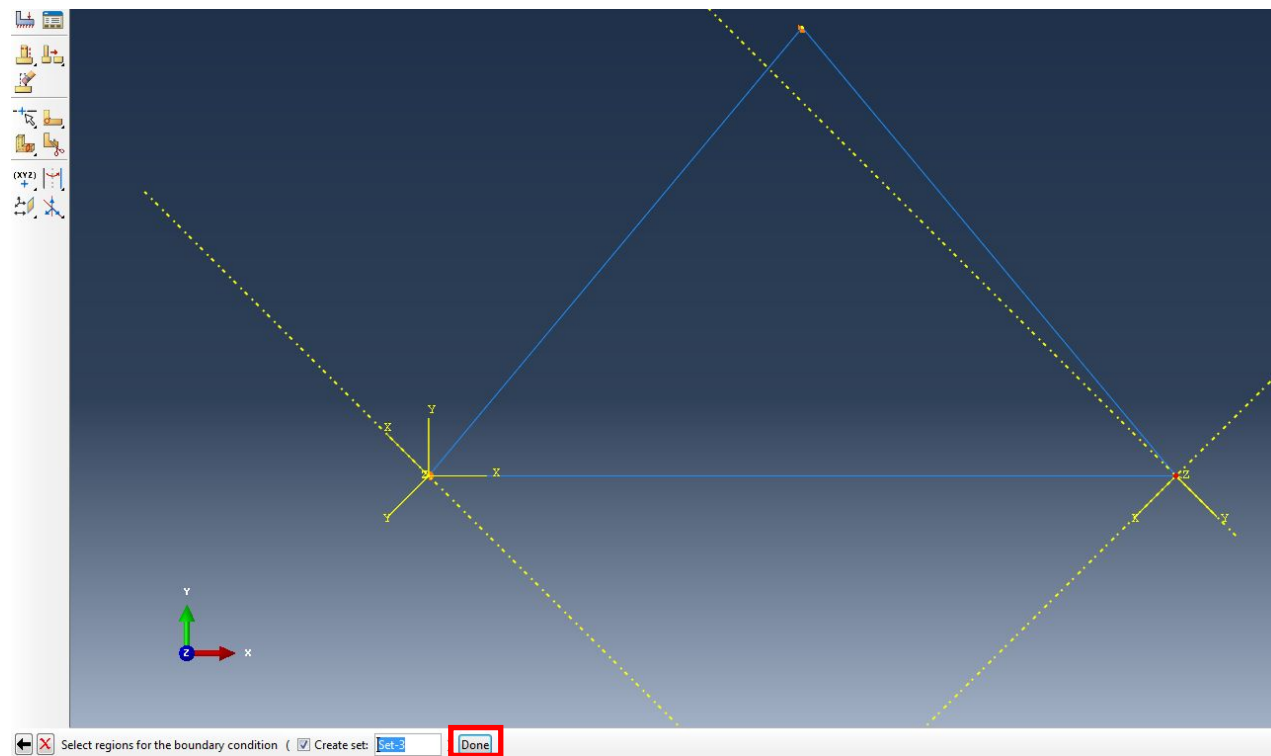
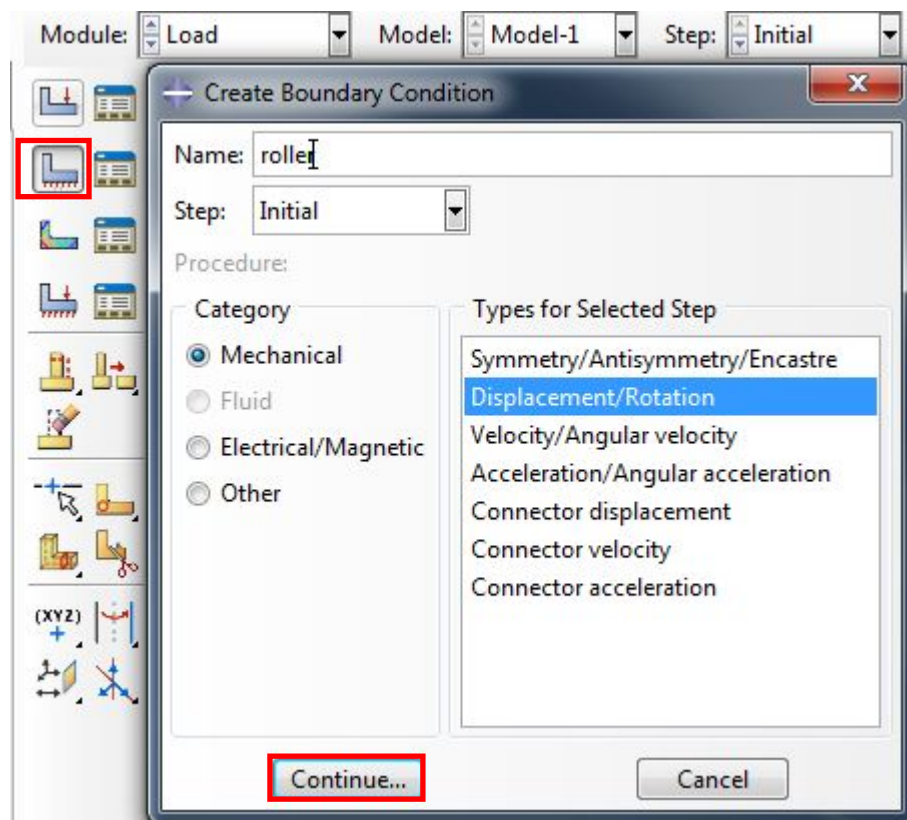
инструмент Create Boundary Condition и выбираем левый нижний узел нашей фермы:



В появившемся окне выбираем пиктограмму Edit и выбираем систему координат pinCSYS:

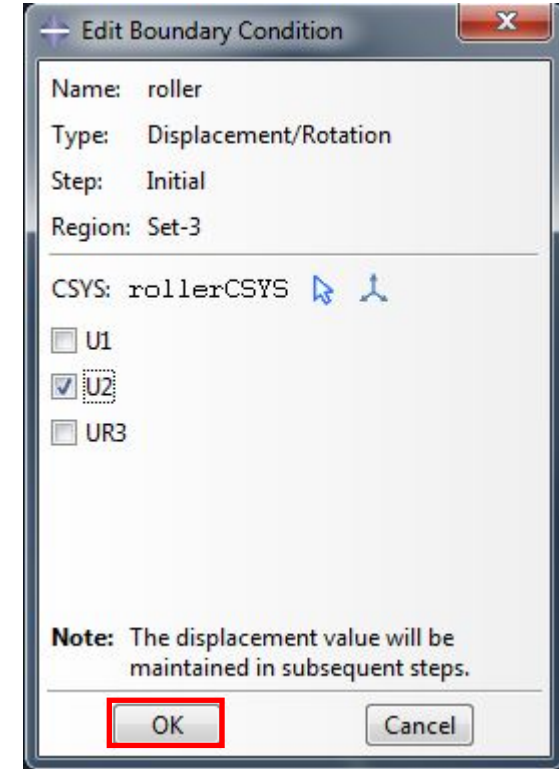
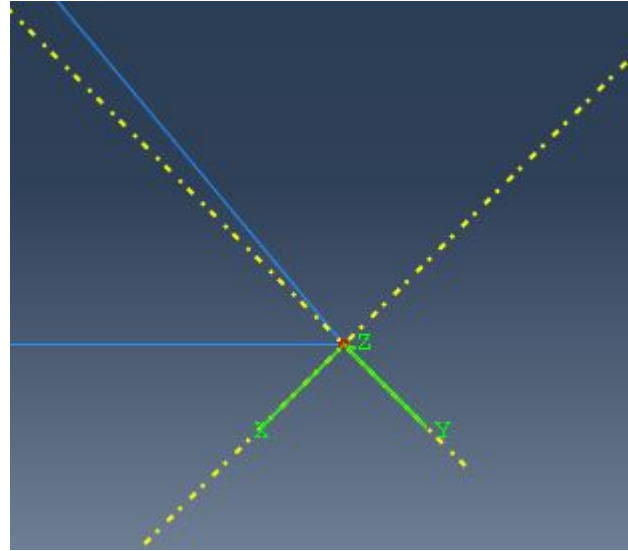
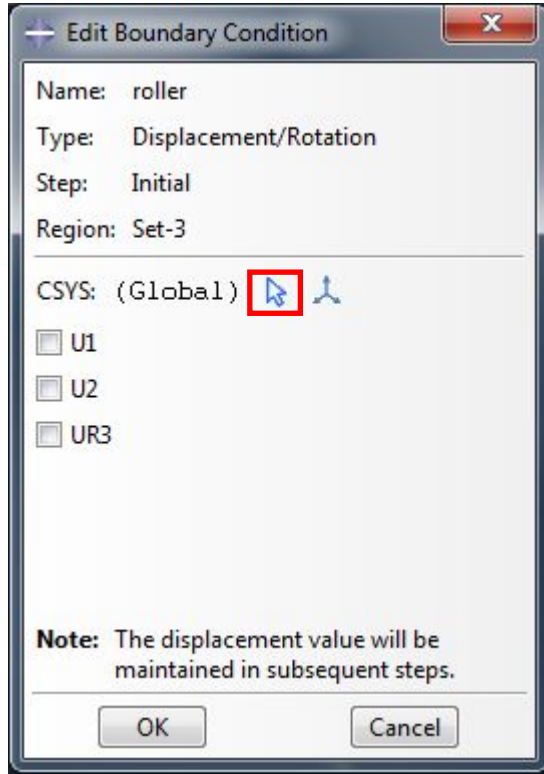


6.3 Аналогично создадим опору для правого нижнего угла фермы. В модуле Load выбираем инструмент Create Boundary Condition и выбираем правый нижний узел нашей фермы:



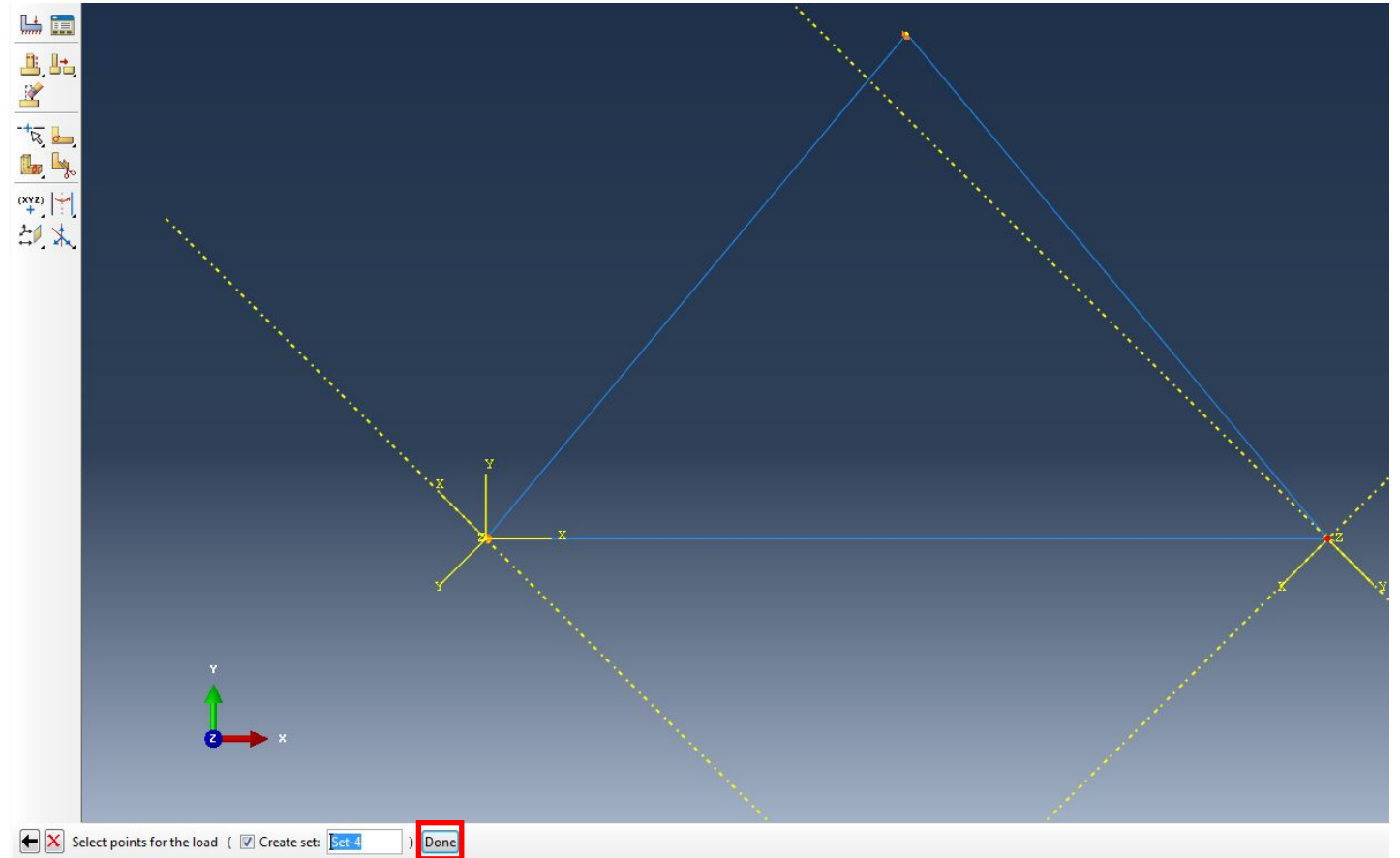
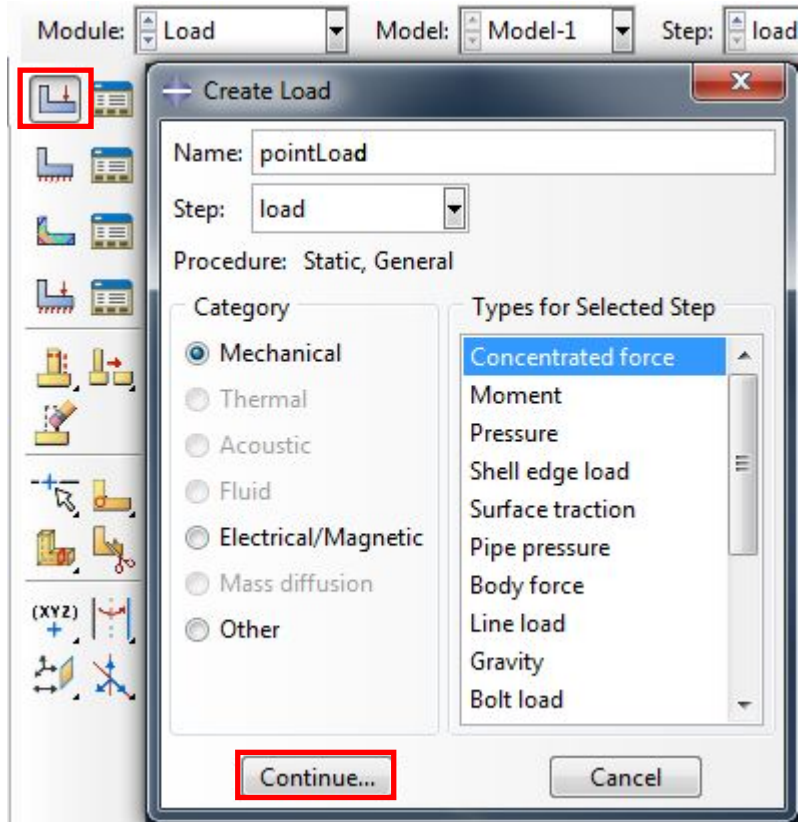


В появившемся окне выбираем пиктограмму Edit и выбираем систему координат rollerCSYS:

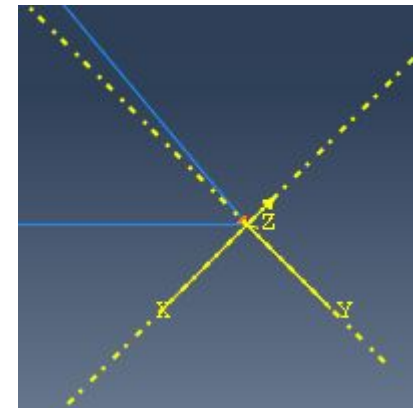
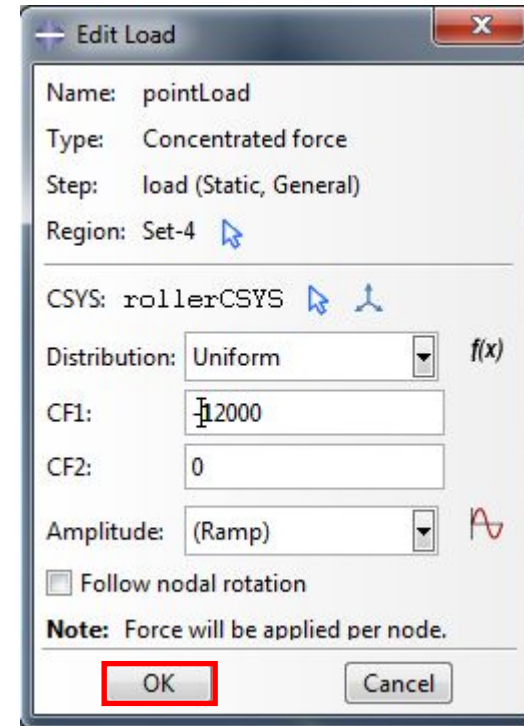
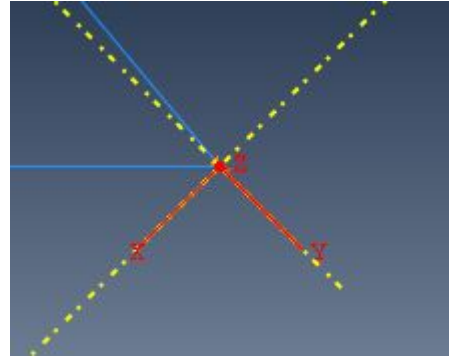
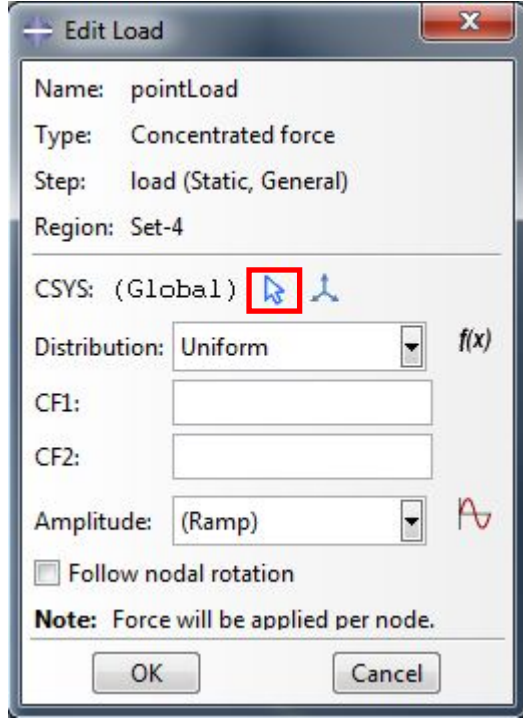




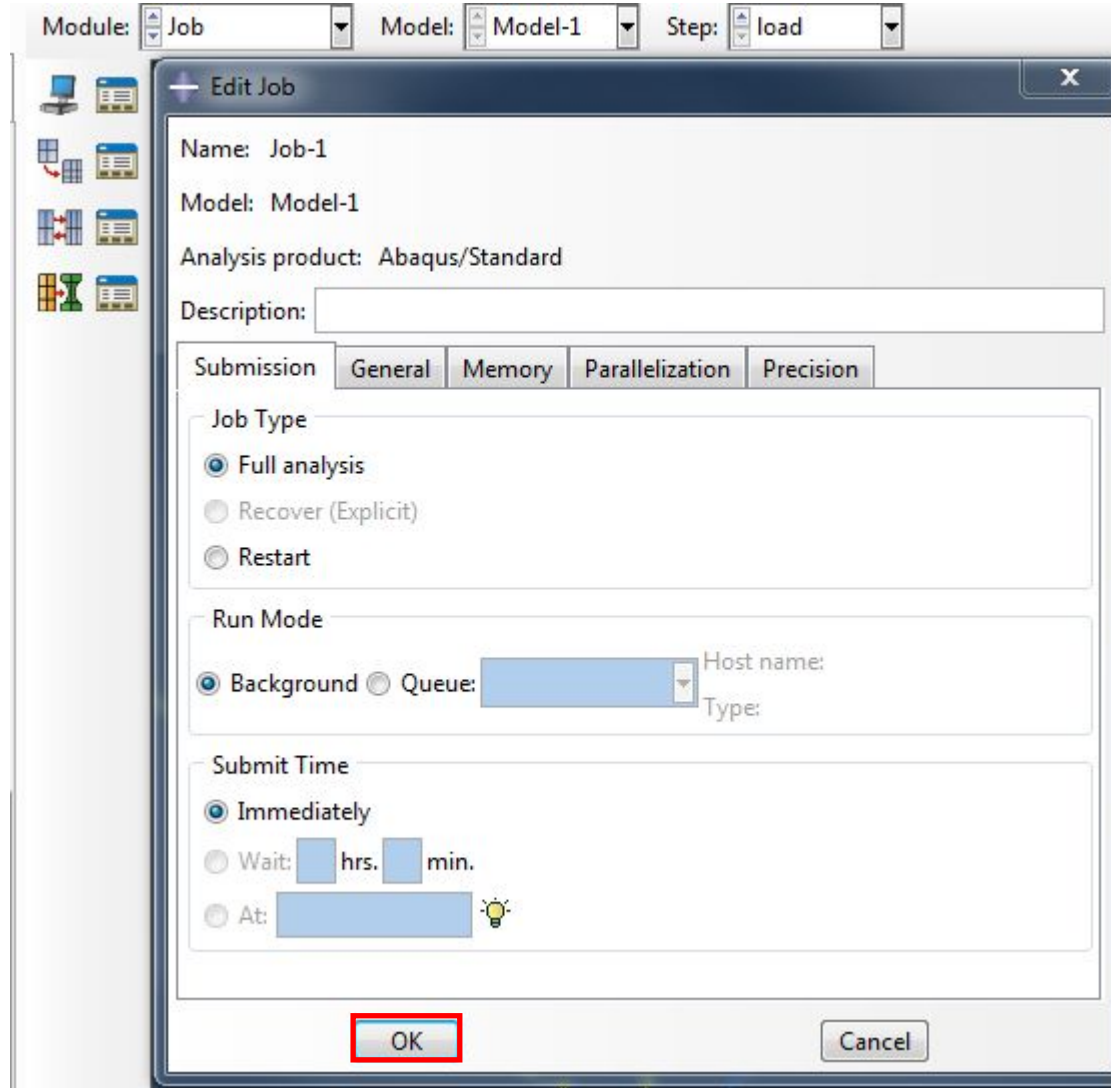
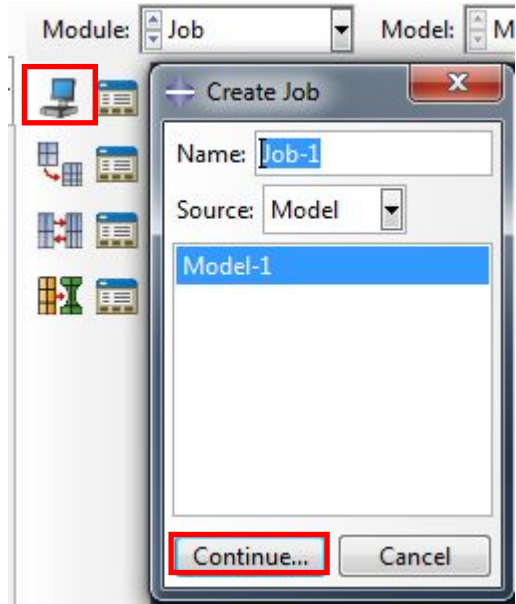
7. Далее создадим нагрузку для нашей фермы. Для этого в модуле Load выберем инструмент Create Load и выберем правый нижний узел фермы:



В появившемся окне выбираем пиктограмму Edit и выбираем систему координат rollerCSYS:



8. Далее создадим Job /Задачу/. Для этого в модуле Job выберем инструмент Create Job:





Module: Job Model: Model-1 Step: load

Job Manager

Name	Model	Type	Status
Job-1	Model-1	Full Analysis	Completed

1

2

Submit

Continue

Monitor...

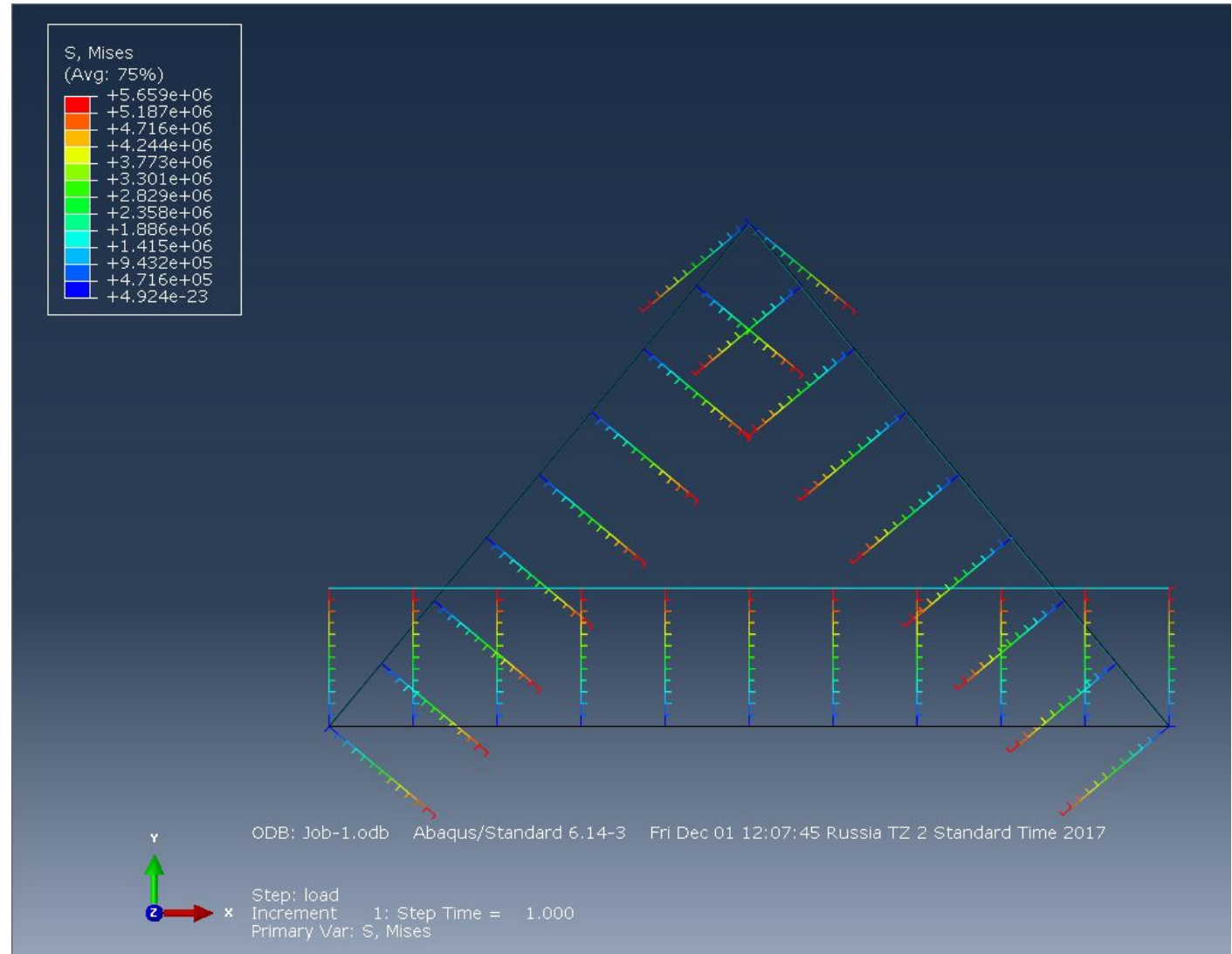
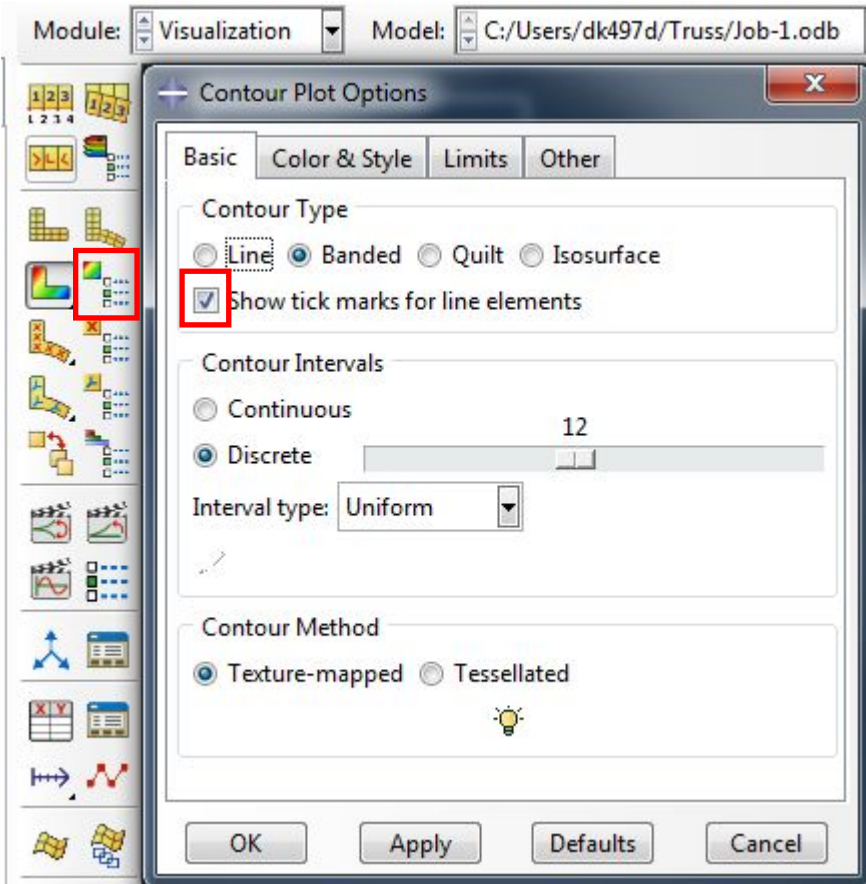
Results

Kill

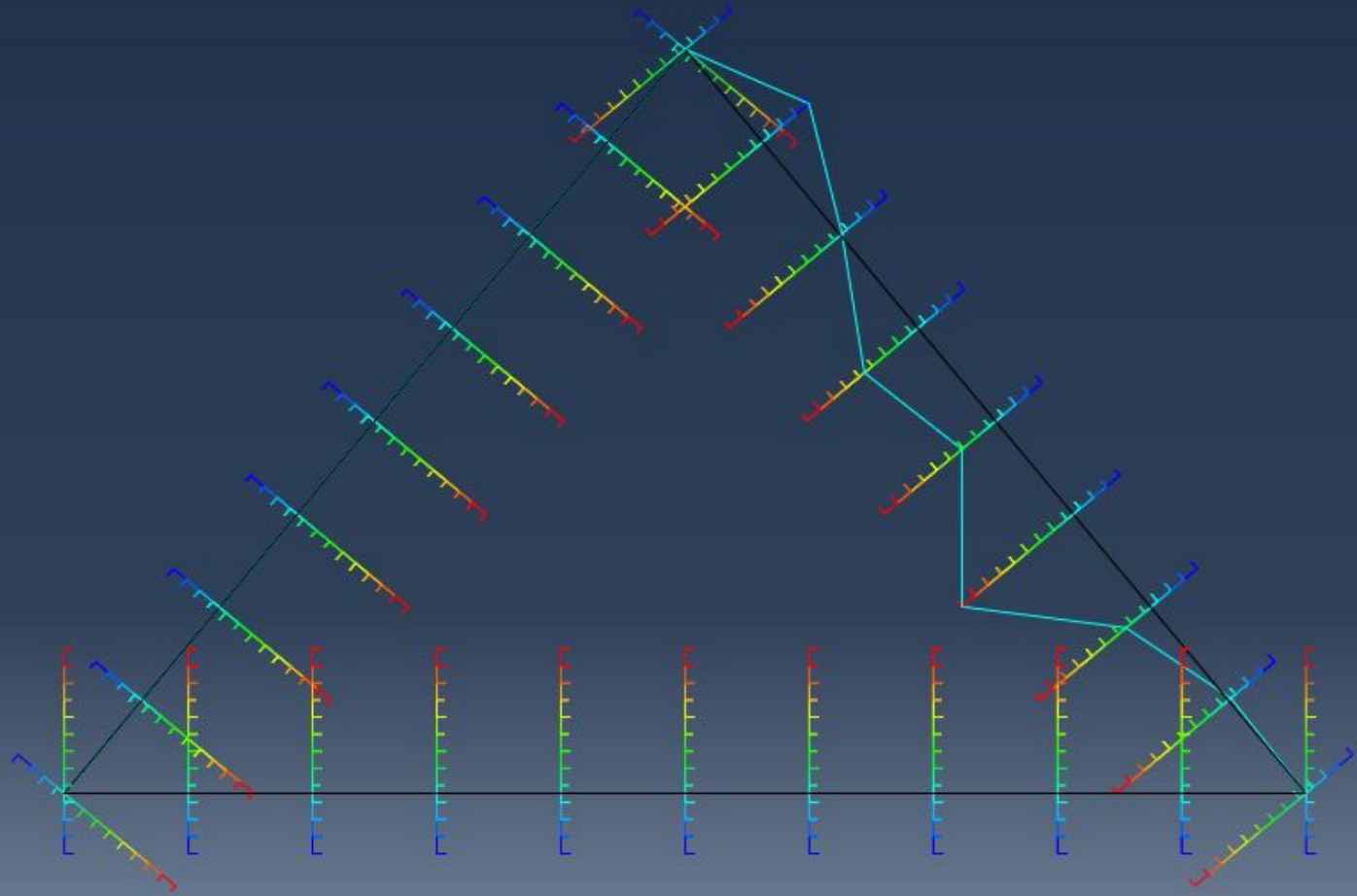
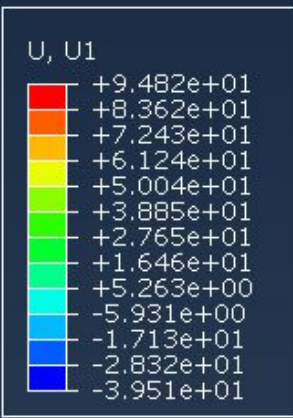
Create... Edit... Copy... Rename... Delete... Dismiss



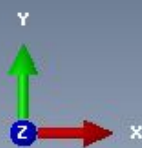
Выводим  
результаты:







ODB: Job-1.odb    Abaqus/Standard 6.14-3    Fri Dec 01 12:07:45 Russia TZ 2 Standard Time 2017



Step: load  
 Increment 1: Step Time = 1.000  
 Primary Var: U, U1