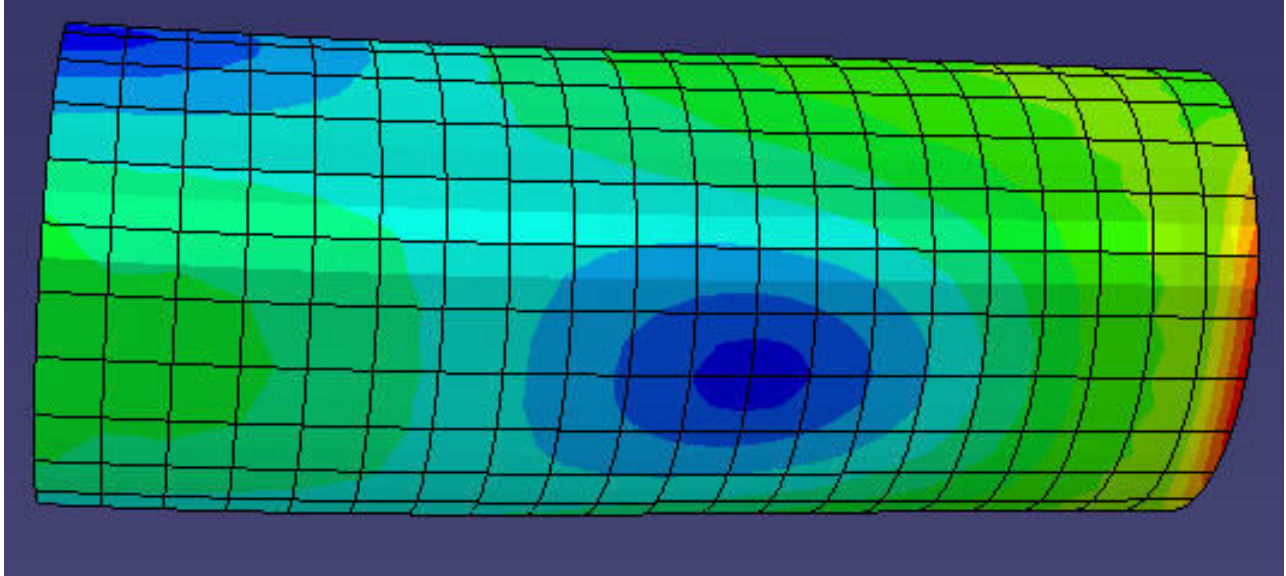
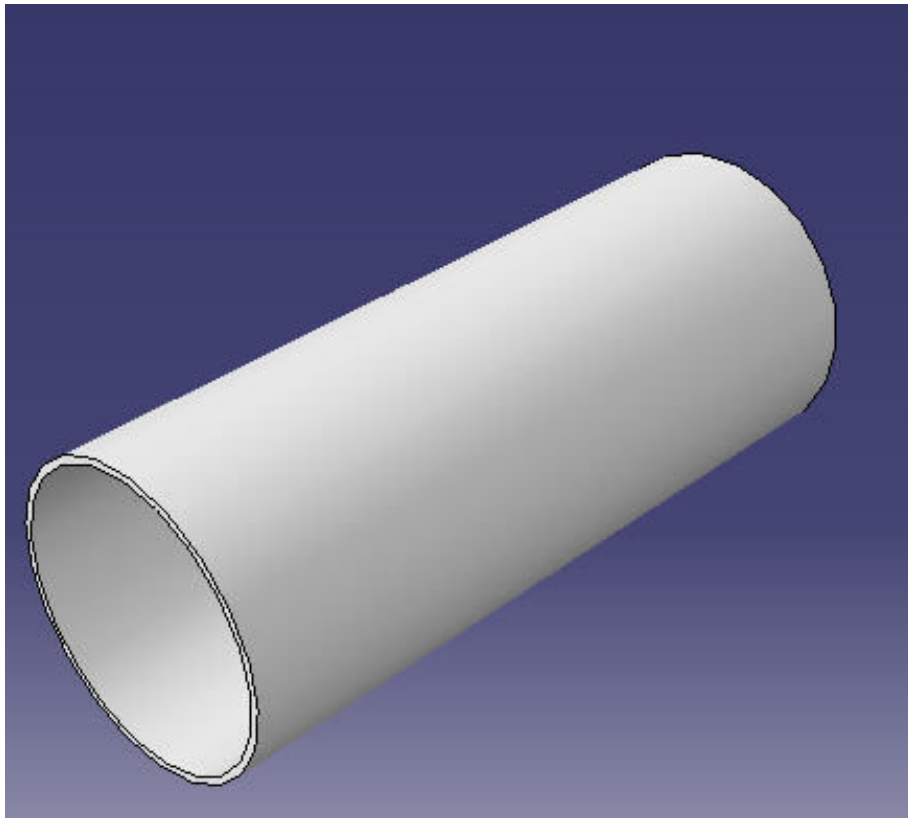


## بررسی ارتعاشات یک سیستم لوله



### بررسی ارتعاشات یک سیستم لوله

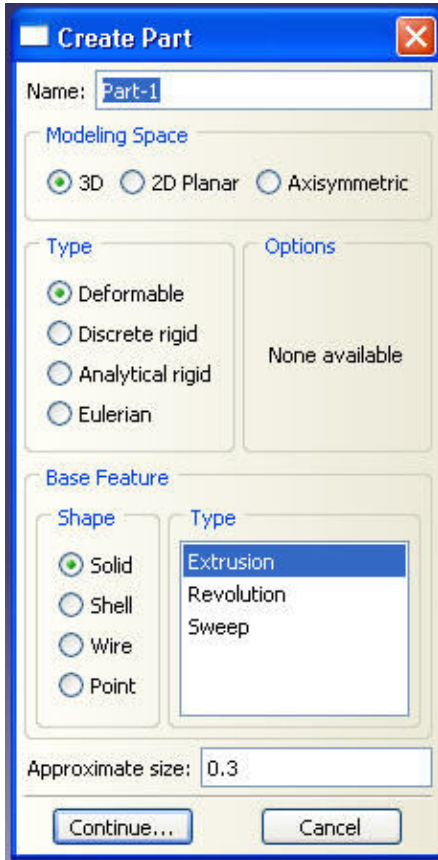
در این مثال فرکانسهای ارتعاشی درموده‌های مختلف را برای یک لوله در نظر می‌گیریم که ابعاد لوله به این صورت می‌باشد. قطر خارجی 20 سانتی متر وضخامت لوله 1 سانتی مترو طول لوله 1 متر می‌باشد. وهدف پیدا کردن فرکانس طبیعی است.



## مرحله اول

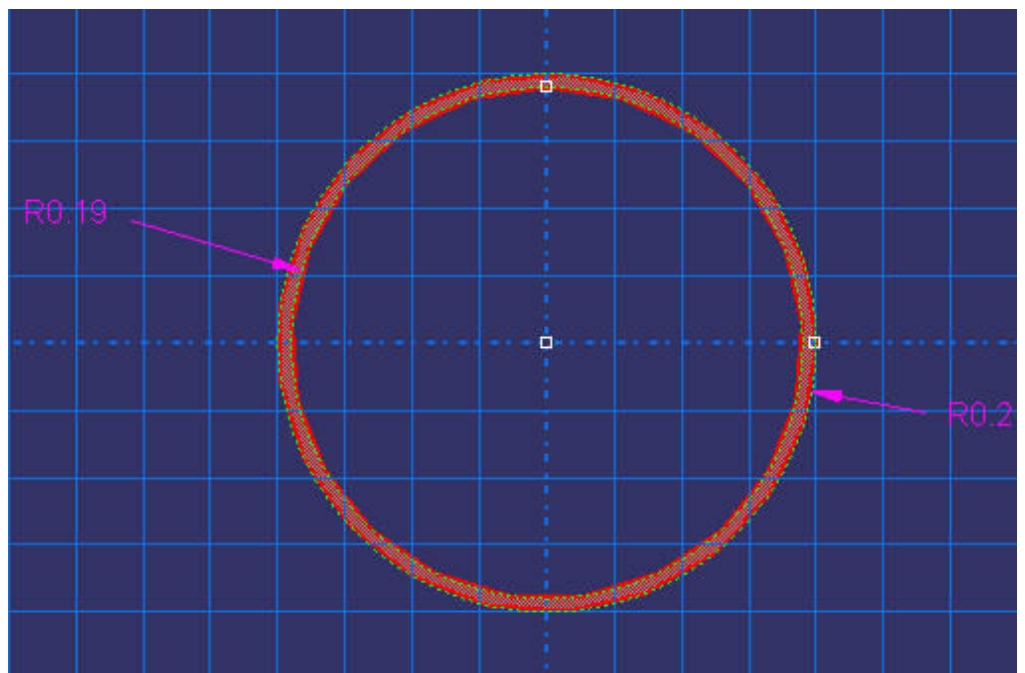
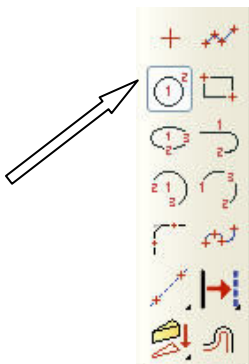
### مدل کردن

از قسمت module گزینه part را کلیک کرده و از بر روی این creat part کلیک کرده تا پنجره زیر باز شود. و مقادیر را وارد نموده. در قسمت Approximate size مقدار 3 را وارد نموده و Continue را کلیک کرده تا وارد قسمت sketch شود با توجه به شکل زیر طراحی می کنید.

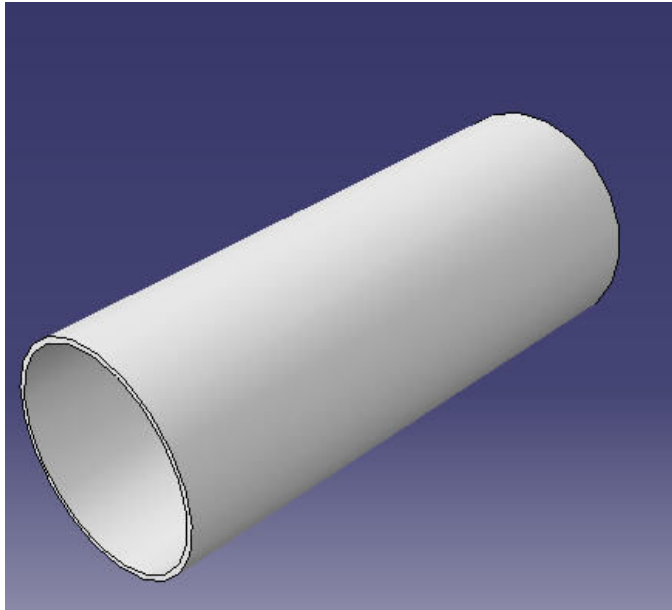


### قسمت sketch

- 1- از منوی ابزار کناری گزینه circle را انتخاب نموده.
- 2- نقطه (0,0) را وارد نموده. حالا نقطه دوم را وارد نموده که باید مقدار شعاع را وارد کنیم که با انتخاب نقطه (2,0) دایره رسم می شود. برای دایره داخلی هم به این صورت اقدام می کنیم.



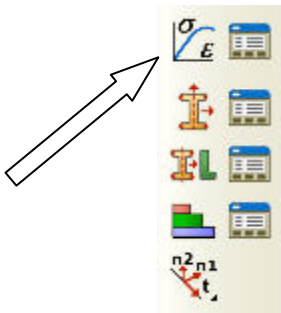
3- با کلیک برگزیده Done وارد قسمت زیر می شویم. شکل زیر بوجود می آید.



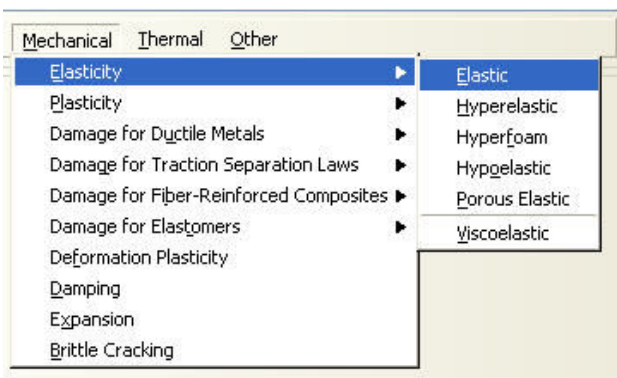
**مرحله دوم**

**مشخص کردن مواد**

1- از لیست module گزینه property را انتخاب نموده واز لیست کناری گزینه create material را انتخاب کرده.



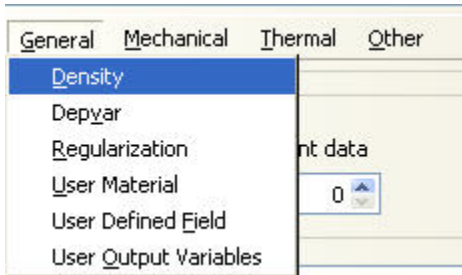
2- که وارد قسمت edit material شده که نام ماده را steel گذاشته واز قسمت منو بار گزینه Mechanical>elasticity>elastic را انتخاب نموده و مقادیر مدول یانگ و پواسون را وارد کرده.  $E=209e9$ ,  $\nu=0.3$  را وارد کرده



Data		
	Young's Modulus	Poisson's Ratio
1	209e9	.3

3- مشخص کردن چگالی

از قسمت منو بار گزینه **Density > General** و مقدار 7800 را وارد نموده و **ok** کرده و خارج شده.



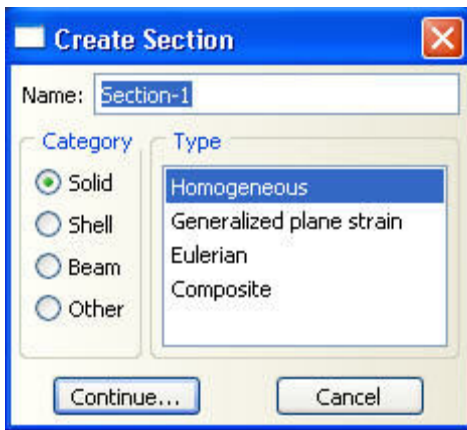
Data	
	Mass Density
1	7800

4- مشخص کردن یک ماده همگن

از قسمت **create > section** صفحه زیر باز می شود.

3-1 از قسمت **category** گزینه **solid** را انتخاب نموده.

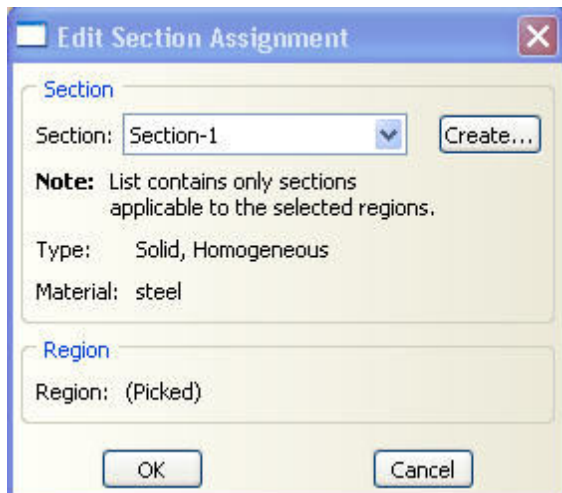
3-2 از لیست **type** گزینه **Homogeneous** را انتخاب نموده و **continue** را کلیک کرده و **ok** را کلیک کنید.



5- مرحله قرار دادن ماده تعریف شده به جسم که از مسیر زیر امتحان می کنیم.

**Assign > section** بعد انتخاب جسم بر روی **Done** کلیک کنید. صفحه زیر باز می شود و بعد انتخاب **section** مورد

نظر **ok** را انتخاب می کنیم.

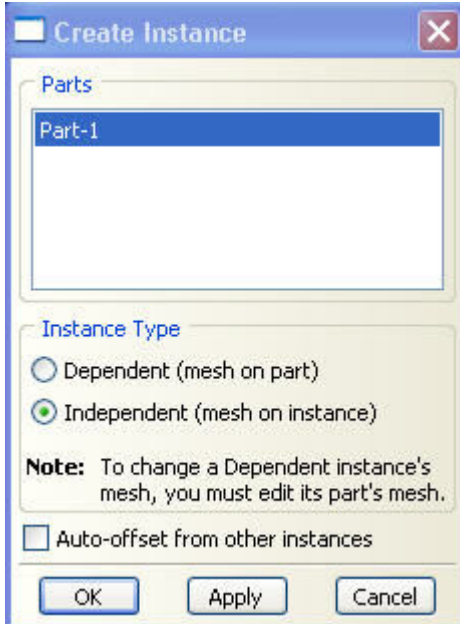


## مرحله سوم

### اسمبلی کردن

برای اسمبل کردن مراحل زیر را انجام می دهیم.

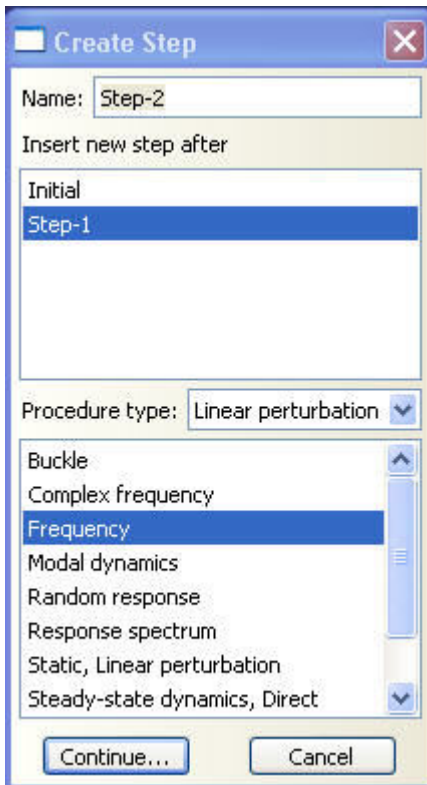
1- از لیست module گزینه assembly را انتخاب کرده وارد محیط اسمبلی شده و بعد از انتخاب create instance از منوی کناری صفحه زیر باز می شود. بعد از انتخاب گزینه independent (مدل مستقل) بر روی ok کلیک می کنیم.



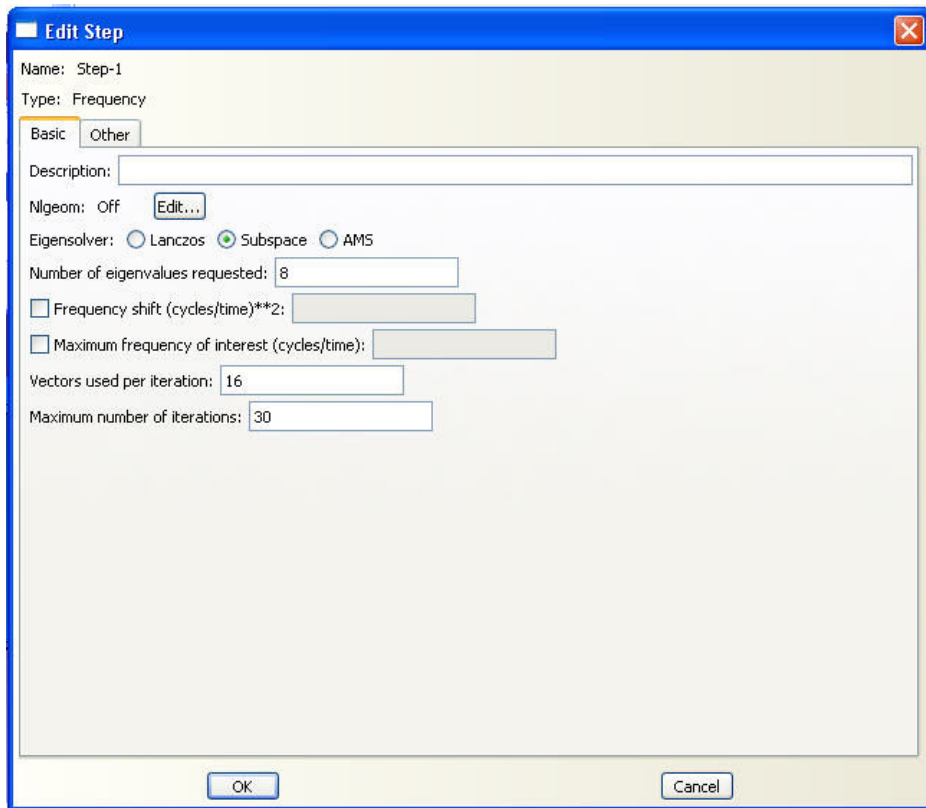
## مرحله چهارم

### طراحی مراحل حل step

1- از لیست module گزینه step را انتخاب کرده. واز منوی کناری گزینه create step را انتخاب می کنیم. که صفحه زیر باز می شود. نوع تحلیلی که می خواهیم انجام شود را انتخاب می کنیم. که برای این قسمت از تحلیل Frequency, linear perturbation استفاده می کنیم. و continue را کلیک کنیم.



در این قسمت روش حل را انتخاب کرده که روش حل subspace را انتخاب کرده و در قسمت number of eigenvalues requested عدد 8 که تعداد مود می باشد را وارد می کنیم.



در این مدول نیز می توان جوابهای که احتیاج داریم نیز انتخاب کرد که ما به پیش فرض نرم افزار اعتماد کرده و مراحل را ادامه می دهیم.

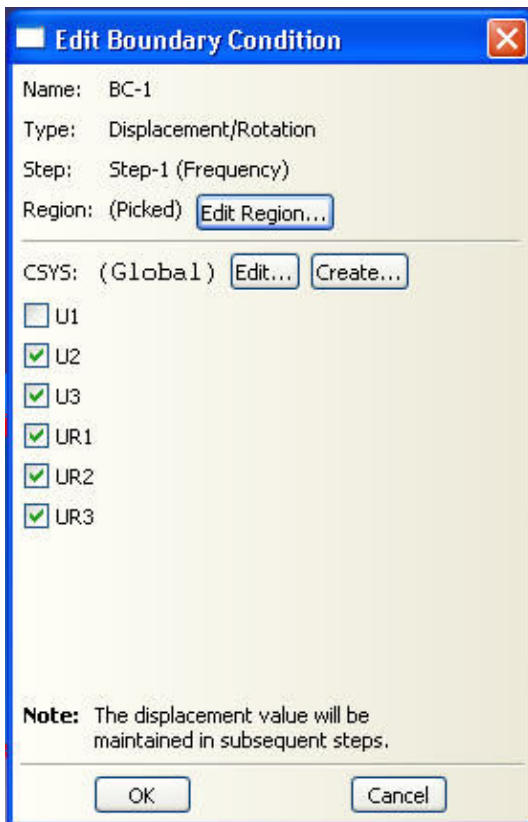
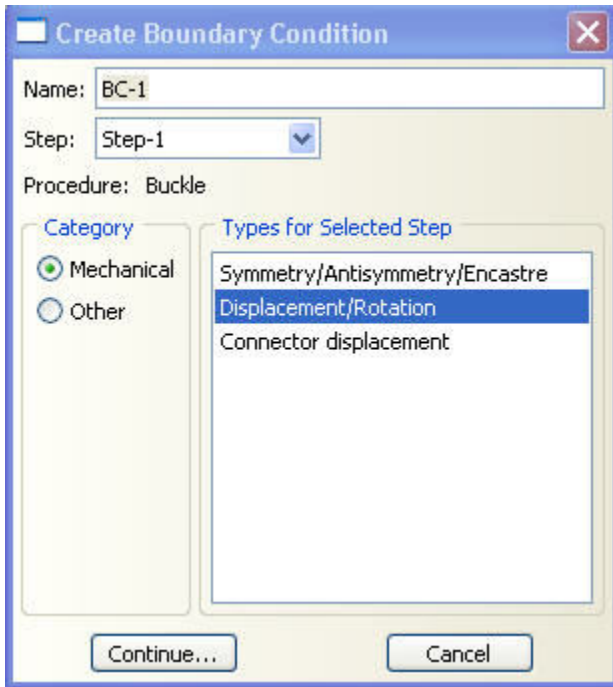
**مرحله پنجم**

**مرحله بار گذاری و شرایط مرزی**

1- برای انتخاب شرایط مرزی از منوی کناری برگزینه create BC کلیک کرده. تا صفحه زیر باز شود.

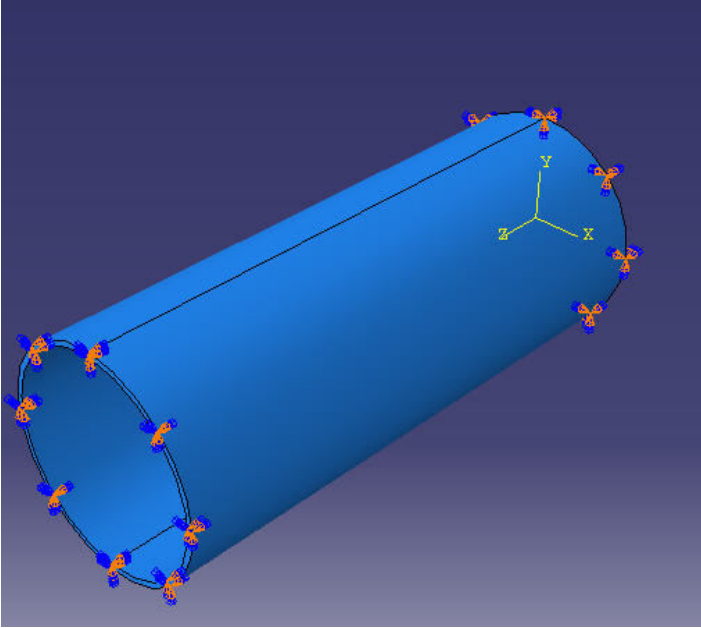
2- در قسمت category گزینه mechanical را انتخاب می کنیم.

3- از منوی types for selected step گزینه Displacement/Rotation را انتخاب کرده و گزینه continue را کلیک کرده. که وارد مرحله انتخاب مکانی که شرایط مرزی باید وارد شود. که به این ترتیب شرایط مرزی را وارد می کنیم.



1- با انتخاب دایره پایینی شکل در صفحه edit BC شرایط مرزی مورد نظر را انتخاب کرده و همه مقادیر را بجز u1 را مقید کرده و ok زده.

2- با انتخاب دایره بالای و مقید کردن تمامی درجات آزادی



مرحله ششم

توجه: قبل از مش زدن شکل پارتیشن بندی شود.

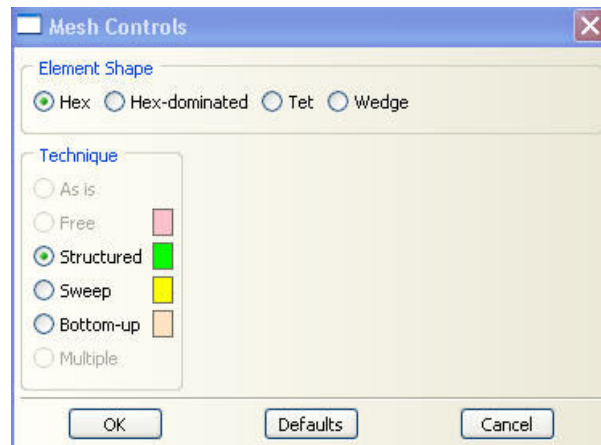
### مرحله المان بندی (مش بندی)

1- برای ورود به این قسمت با انتخاب mesh از لیست module وارد این قسمت می شویم.

2- از قسمت منو باروارد قسمت mesh>controls می شویم.

3- در صفحه باز شده از قسمت mesh controls element shape بر روی گزینه Hex کلیک کرده. و در قسمت

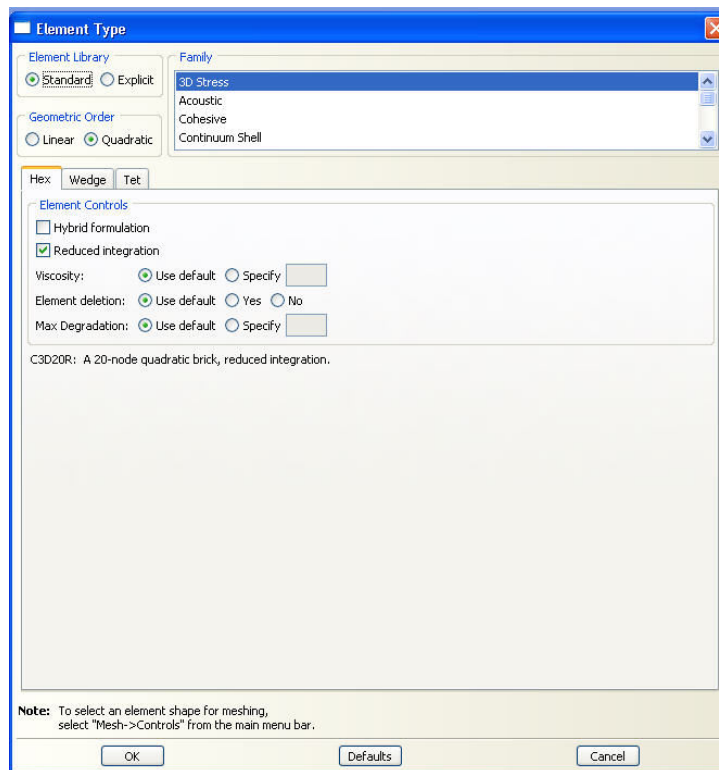
Technique بر روی گزینه structured کلیک کرده.





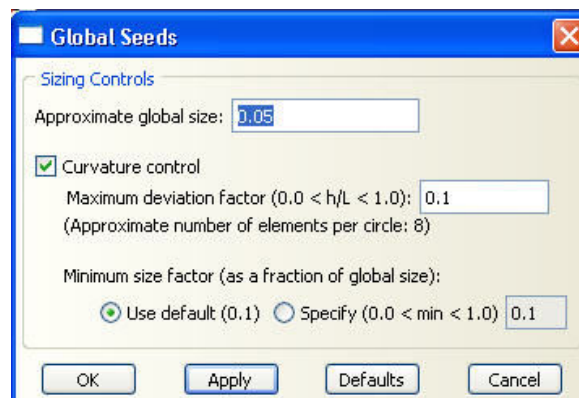
## تعیین نوع المان

- 1- از قسمت منو بار وارد قسمت mesh>Element type
- 2- انتخاب standard از قسمت Element library
- 3- انتخاب Quadratic از قسمت Geometric order
- 4- انتخاب 3D Stress از قسمت family
- 5- از سربرگ HEX گزینه reduced interaction را انتخاب که المان C3D20R انتخاب گردد.

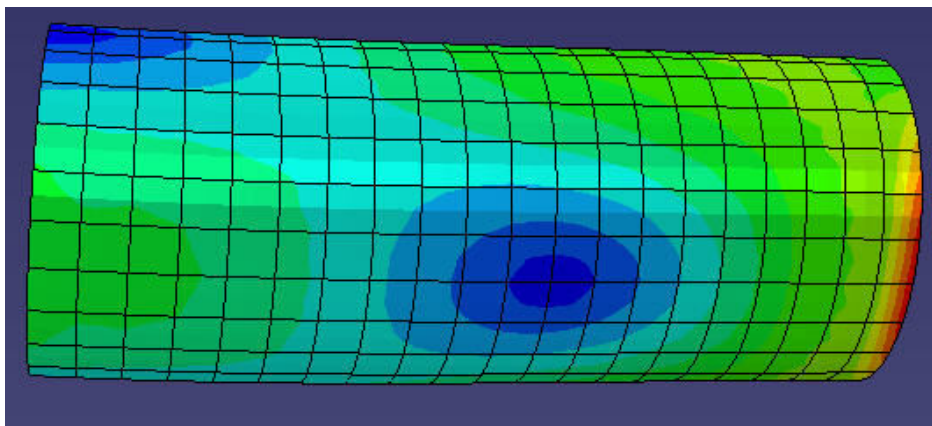
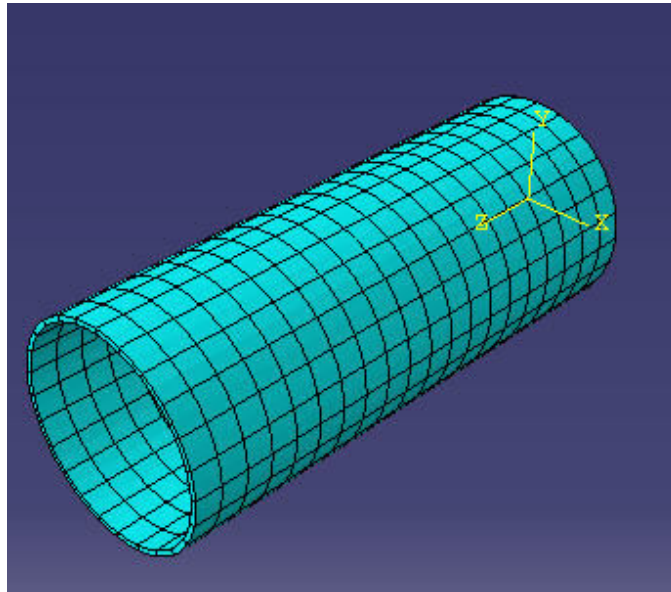


## مش زدن مدل

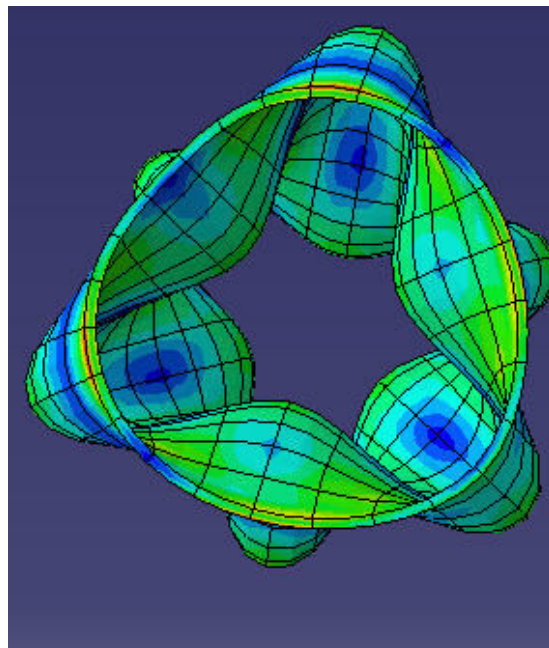
- 1- از منو بار Seed>instance را انتخاب کرده و مقدار 0.05 رادر قسمت global element size وارد کرده و ok نموده.



2- با کلیک کردن بر اینکن mesh part instance از منوی کناری و کلیک کردن بر گزینه yes اجسام ما المان بندی می شود.



مود اول



۱۰