

به نام خدا

پروژه تحلیل خزش با اباکوس

دانشجو حامد قناعت

رشته تکنولوژی مکانیک خودرو

شماره دانشجویی ۸۹۱۲۱۱۳۷۵

استاد راهنما مهندس تورنگ

فهرست

۳.....	خزش
۶.....	ماژول part
۱۳.....	ماژول property
۱۷.....	ماژول Assembly
۱۸.....	ماژول Step
۲۶.....	ماژول load
۳۳.....	ماژول Mesh
۴۴.....	ماژول JOB
۴۶.....	Visualization

خزش؟؟

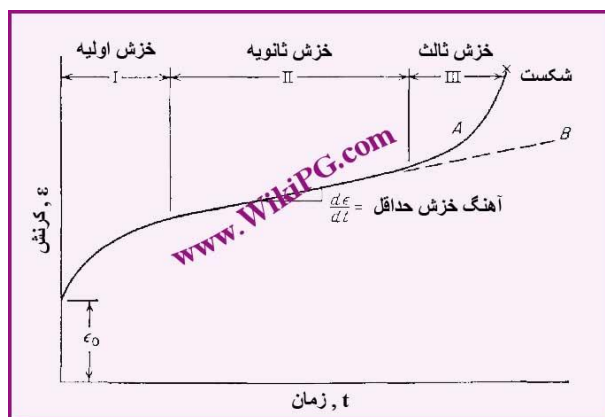
خزش (**Creep**) تغییر فرم دائم با گذشت زمان در یک ماده که تحت تنش یا نیروی ثابت قرار دارد، می باشد و این امر در دمای بالا (بیش از دمای تبلور مجدد) اهمیت بیشتری دارد. برای تعیین منحنی خزش مهندسی یک فلز، نیروی ثابتی را به یک نمونه کششی در دمای ثابت اعمال می کنند و کرنش نمونه بر حسب تابعی از زمان تعیین می گردد. در شکل روبرو شماتیک منحنی خزش نشان داده شده است.

همانگونه که در منحنی خزش مشاهده می شود، این منحنی از سه ناحیه مشخص تشکیل شده که عبارت است از:

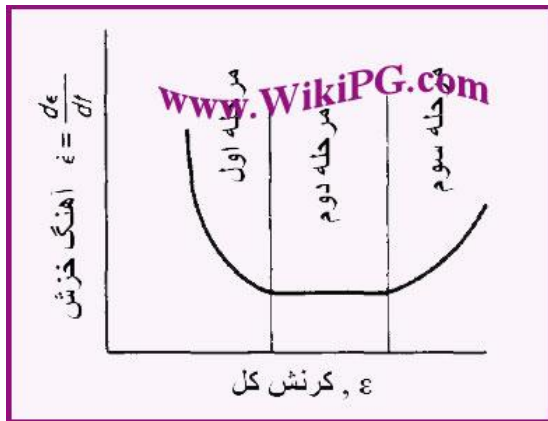
ناحیه I: خزش اولیه / **Primary creep**

ناحیه II: خزش ثانویه یا خزش حالت پایدار / **Secondary creep**

ناحیه III: خزش ثالث / **Tertiary creep**



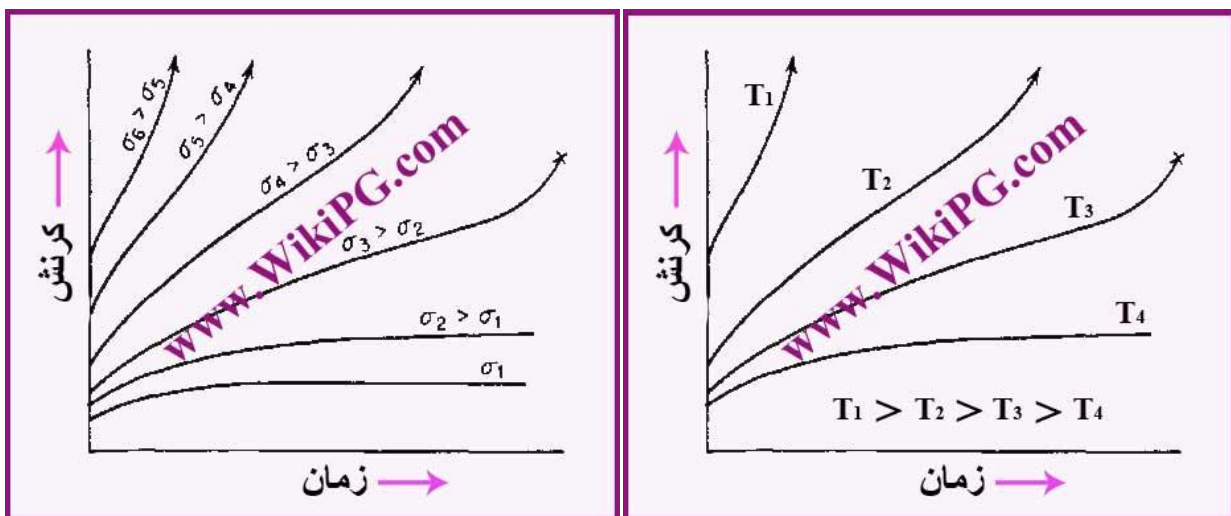
اگر شیب منحنی خزش بر حسب کرنش رسم شود، یک منحنی آهنگ خزش بر حسب کرنش کل بدست می آید که در شکل روبرو نشان داده شده است.



اولین مرحله خزش که خزش اولیه نام دارد، ناحیه ای است که کم شدن آهنگ خزش را نشان می دهد.

مرحله دوم خزش موسوم به خزش ثانویه دوره ای با آهنگ خزش تقریباً ثابت است که از ایجاد تعادل مابین فرآیندهای کارسختی و بازیابی نتیجه می شود.

مرحله سوم یا خزش ثالث عمده تا در آزمایش های خزش با نیروی ثابت و تنش های زیاد در دما های بالا رخ می دهد. خزش ثالث هنگامی رخ می دهد که کاهش موثر در سطح مقطع به علت گلوئی شدن یا تشکیل حفره ها به وجود می آید. خزش ثالث اغلب با تغییرات متالورژیکی مانند درشت شدن ذرات یا تغییرات نفوذی در فاز های موجود همراه است.



مقدمه ای درباره اباکوس

نرم افزار اباکوس یکی از قدرتمند ترین نرم افزارهای شبیه سازی به روش اجزای محدود میباشد و از تحلیل ساده تا پیشرفته را به نحو شایانی انجام میدهد. نرم افزار اباکوس قابلیت تحلیل سازه های فلزی سازه های بتن ارمه تحلیل های مخازن سیالات با لحاظ نمودن اندرکنش اب و سازه سد های بتنی و خاکی و نیز تحلیل های خزش وابسته به دما انتقال حرارت اعم از خطی و غیر خطی و نیز دینامیکی خطی و غیر خطی و دینامیک سیالات و ... را داراست.

نرم افزار اباکوس دارای سه محیط **Abaqus Standard/Abaqus Explicit/Abaqus** بوده و علاوه بر اینها از محصولات متنوع مکملی که برای موارد خاص استفاده میشود تشکیل شده است.

ساخت لوله تحت فشار و تحلیل خزشی

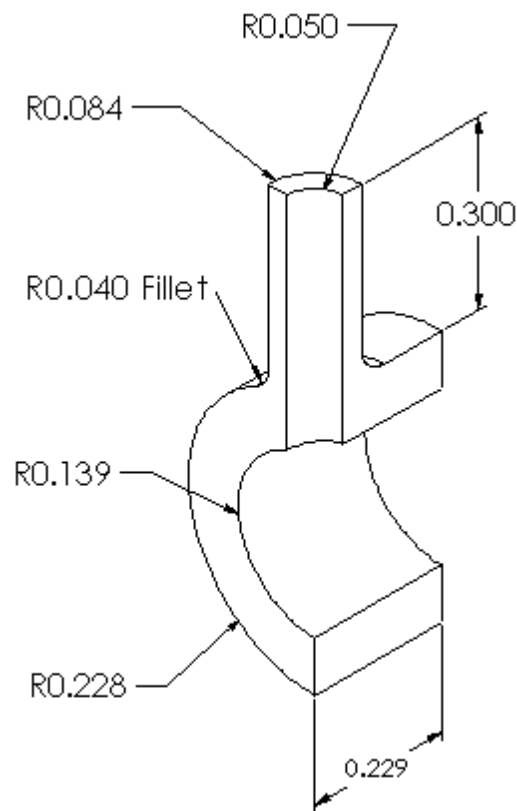
مدل یک لوله و سیلندر تحت فشار است که تحت دمایی خاص قرار دارد و شامل دو مرحله **Vessel analysis, static analysis** میباشد که در ادامه درمورد آنها توضیح داده میشود.

فصل اول:

ماژول part

ماژول **part** این امکان را به کاربر میدهد که به وسیله ی طرح هندسه قطعات / قطعات مجزایی به صورت مستقیم یا به وسیله وارد کردن هندسه از برنامه های مدل ساز دیگر ایجاد کرد .

مراحل ساخت پارت مربوطه



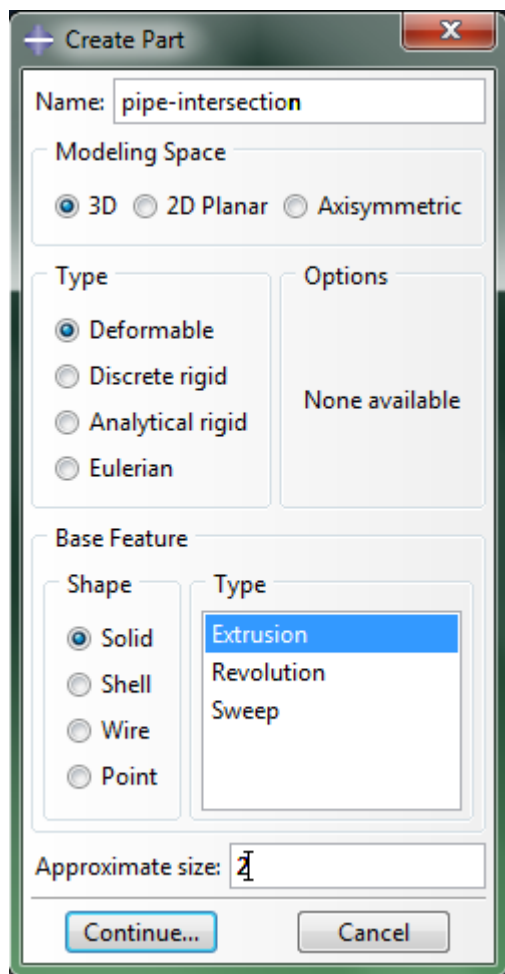
1-a

(۱) از **Module list** در بالای محیط نرم افزار ماژول **Part** را انتخاب میکنیم.

۲) از منوی اصلی **part create** را انتخاب میکنیم.

۳) نام و دستورات را مانند شکل 1-b و اندازه سطح تصویر را 2 وارد میکنیم و بر

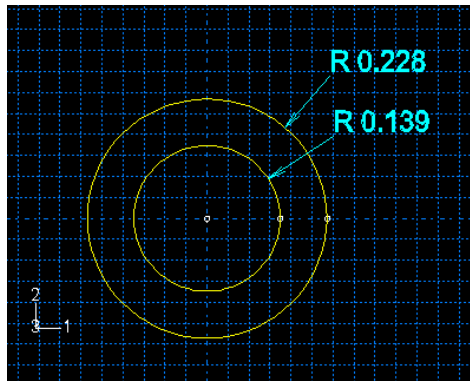
روی **Continue** کلیک میکنیم تا وارد محیط **sketch** شویم



1-b

۴) از دستور **Create Circle: Center and Perimeter**  برای کشیدن دایره استفاده میکنیم.

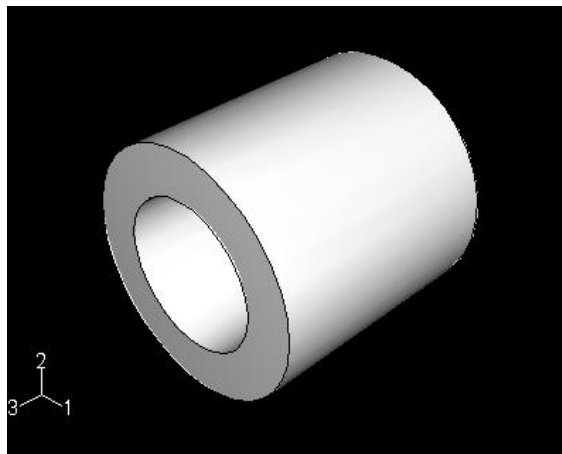
۵) دو دایره به شعاع های 228 و 139 وارد میکنیم.



1 - c

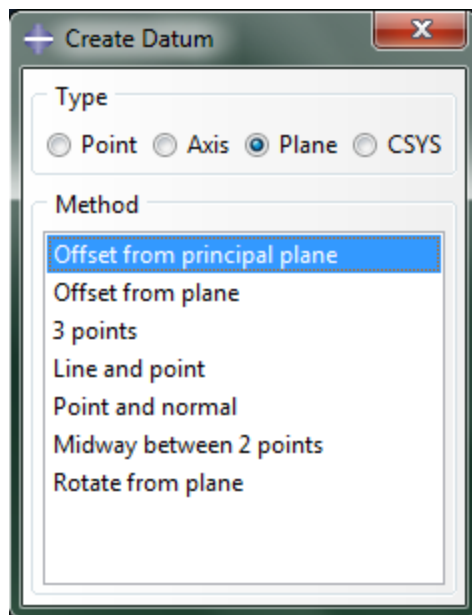
(۶) در صفحه اصلی بر روی **Done** کلیک میکنیم.

(۷) در **Edit Base Extrusion** عمق را **0.458** وارد میکنیم.



1 - d

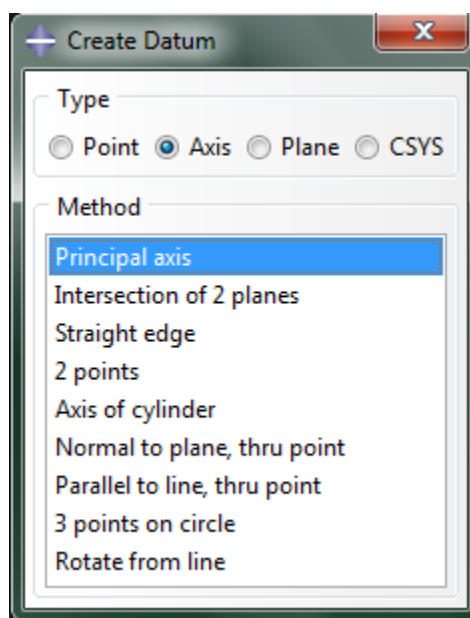
(۸) سپس برای کشیدن ادامه قطعه نیاز به ایجاد یک صفحه و یک محور داریم که برای آن در منوی اصلی به روی **Tools/Datum** کلیک میکنیم و بعد از انتخاب تنظیمات مانند شکل **1-e** بر روی **XZ Plane** در زیر صفحه اصلی کلیک میکنیم.



1-e

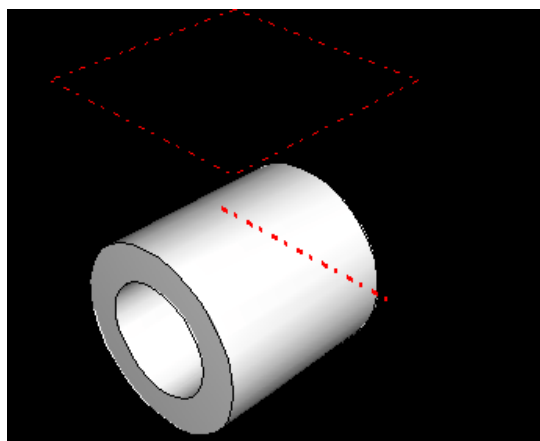
۹) سپس مقدار فاصله را برابر 0.528 قرار میدهیم و بر روی دکمه وسط موس کلیک میکنیم.

۱۰) برای ایجاد محور **Tools/Datum** را طی میکنیم و پس از ایجاد تنظیمات مانند شکل 1-f بر روی **X-Axis** کلیک میکنیم.



1-f

اکنون باید به شکل **1-g** برسیم:



1-g

(۱۱) برای کشیدن ادامه شکل مسیر **Shape-Solid-Extrude** را طی میکنیم.

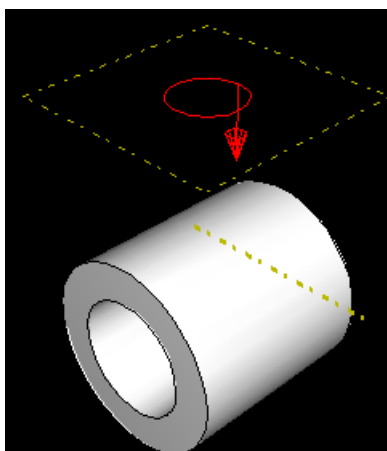
(۱۲) سپس صفحه و محور ایجاد شده در مراحل قبل را انتخاب میکنیم تا وارد محیط اسکچ شویم.

(۱۳) در وسط محیط اسکچ یک دایره به شعاع 0.084 را رسم میکنیم.

(۱۴) سپس بر روی **Done** کلیک میکنیم و از پنجره **Edit Extrusion** گزینه **Blind** را

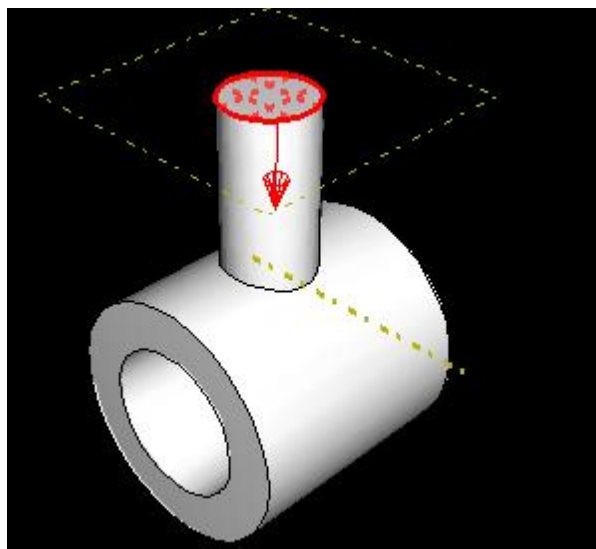
انتخاب کرده و عمق حجم را 0.35 وارد میکنیم توسط **Flip** جهت را به سمت نشان داده شده در

شکل تغییر میدهیم و بر روی **Done** کلیک میکنیم.



1-h

۱۵) مسیر **Shape-Cut-Extrude** را طی میکنیم و بر روی دایره و خط محور نشان داده شده در شکل کلیک میکنیم تا وارد محیط اسکچ شویم و یک دایره به شعاع 0.05 میکشیم و بر روی **Done** کلیک میکنیم.

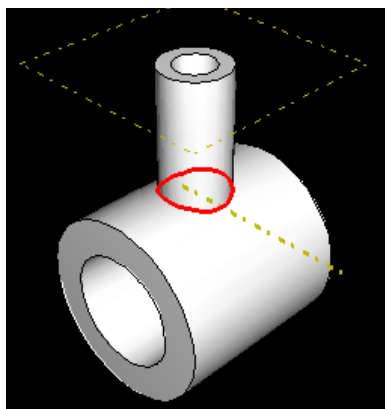


1-I

۱۶) در **Edit Cut Extrusion** گزینه **Blind** را انتخاب و اندازه 0.528 را وارد میکنیم.

۱۷) برای گرد کردن مسیر نشان داده شده در شکل 1-j مسیر :

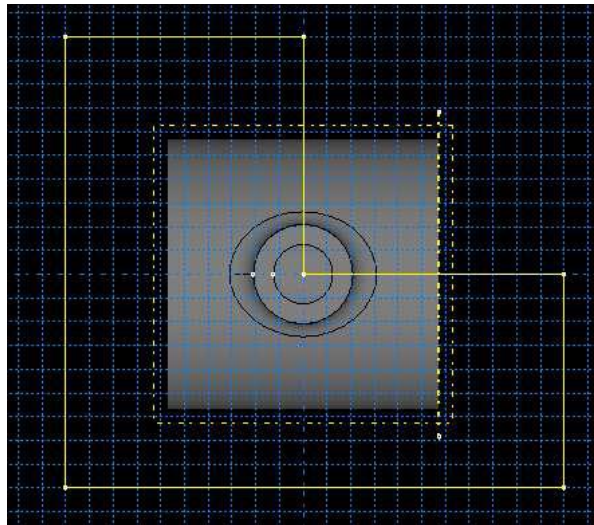
Shape-Blend-Round/Fillet را طی کرده و شعاع فیلت را 0.04 وارد میکنیم.



1-j

۱۸) از منو اصلی **Shape-Cut-Extrude** را انتخاب کرده و بر روی بالای قطعه و خط محور کلیک میکنیم.

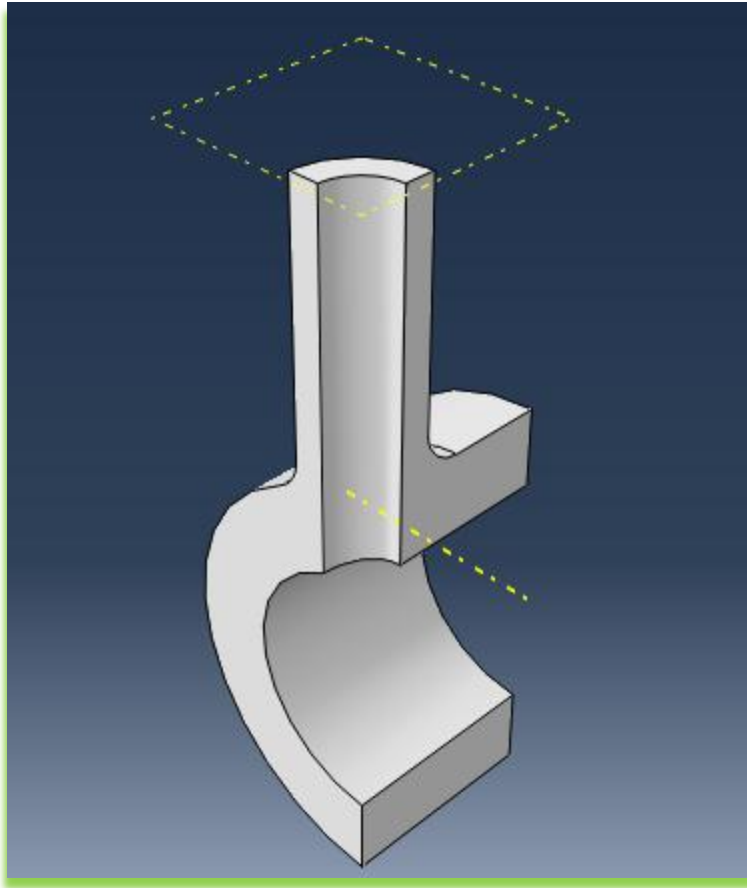
۱۹) در محیط اسکچ **Create Lines-Connected**  را انتخاب و دوبعدی نشان داده شده در شکل را میکشیم و بر دکمه وسط موس به نشانه **Done** کلیک میکنیم.



1-k

۲۰) در پنجره **Edit Cut Extrusion** بر روی **Through All** به نشانه بریدن قطعه تا انتها کلیک میکنیم.

اگه همه مراحل را درست طی کرده باشیم به شکل زیر میرسیم .



1-L

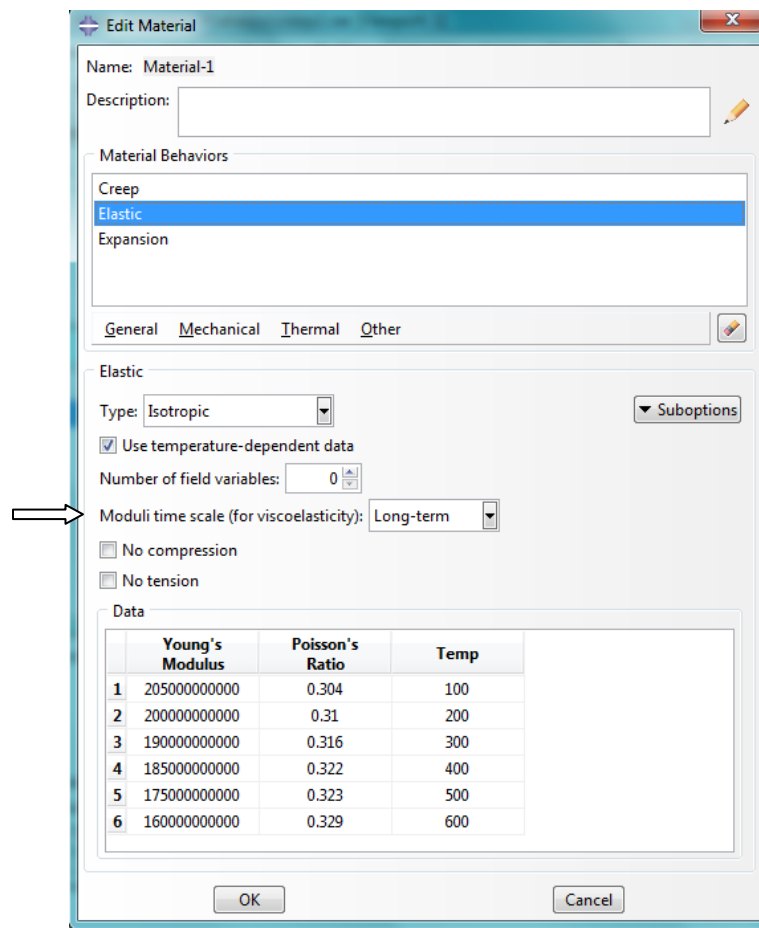
(۲۱) مسیر **File»Save** را طی کرده و یک نام مناسب برای قطعه انتخاب میکنیم و قطعه را ذخیره میکنیم.

فصل دوم

ماژول **property**

تعریف مقطع شامل اطلاعاتی درباره مشخصات یک قطعه با یک ناحیه از یک قطعه که در ارتباط با مشخصات مصالح و هندسه سطح مقطع می باشد میشود. در ماژول **property**، سطح مقطع و مشخصات مصالح تعریف شده و به مقطع یا قسمتی از قطعه اختصاص میابد .
در این قسمت میخواهیم مشخصات و خواص مواد قطعه را وارد کنیم .

- (۱) از **Module list** در بالای محیط نرم افزار ماژول **Property** را انتخاب میکنیم.
- (۲) از منوی اصلی **Material Create** را انتخاب میکنیم. نام **Creep** را وارد میکنیم و بر روی **Continue** کلیک میکنیم.
- (۳) در پنجره **Edit Material** مسیر **Mechanical -> Elasticity-> Elastic** را برای وارد کردن مدول یانگ و ضریب پواسون نسبت به دما به صورت زیر طی میکنیم.



	Young's Modulus	Poisson's Ratio	Temp
1	205000000000	0.304	100
2	200000000000	0.31	200
3	190000000000	0.316	300
4	185000000000	0.322	400
5	175000000000	0.323	500
6	160000000000	0.329	600

(۴) در پنجره **Edit Material** مسیر **Mechanical->Expansion** را برای وارد کردن خواص انبساطی جنس طی میکنیم و اعداد را وارد میکنیم .

General Mechanical Thermal Other

Expansion

Type: Isotropic

☐ Use user subroutine UEXPAN

Reference temperature: 0

☒ Use temperature-dependent data

Number of field variables: 0

Data

	Expansion Coeff alpha	Temp
1	1.2E-005	100
2	1.27E-005	200
3	1.33E-005	300
4	1.38E-005	400
5	1.42E-005	500
6	1.46E-005	600

2-c

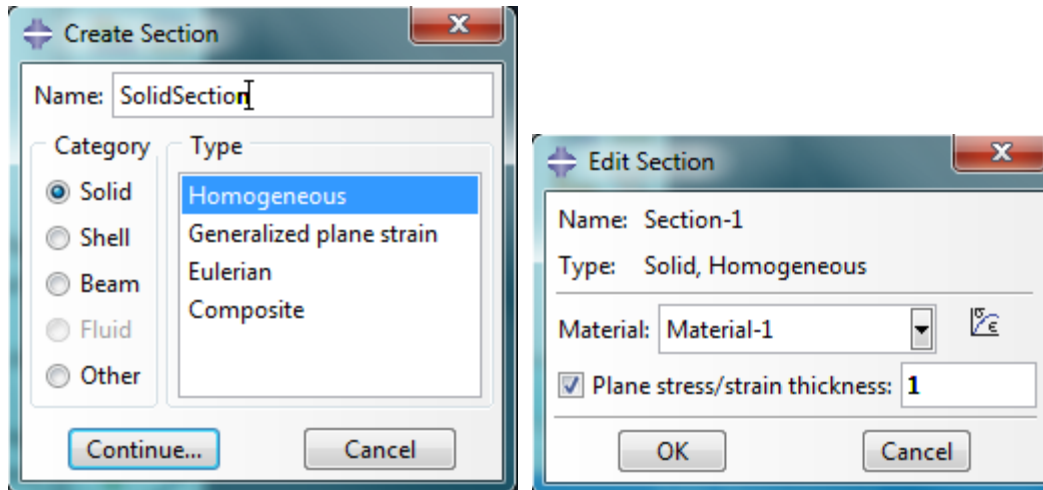
(۵) در پنجره **Edit Material** مسیر **Mechanical>Plasticity>Creep** را برای وارد کردن ضرائب ثابت خزش طی میکنیم.

Data			
	Power Law Multiplier	Eq Stress Order	Time Order
1	2.5003E-059	6.62	0

2-d

(۶) کلیک روی **ok**

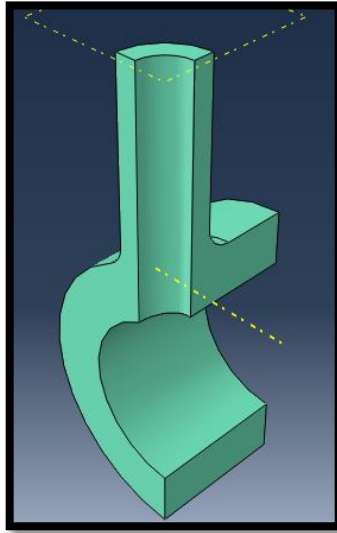
(۷) اکنون باید سکشن مورد نظر را تعریف کنیم از منوی اصلی **Section Create** را انتخاب کرده و مانند شکل **1-e** عمل میکنیم:



2-e

(۸) اکنون باید خواص را به قطعه نسبت دهیم از منوی اصلی بر روی **Assign Section** کلیک کرده و سپس کل شکل را انتخاب و بر روی **done** کلیک میکنیم سپس **ok** را میزنیم.

اگر تمام مراحل را درست طی کرده باشیم رنگ قطعه به شکل 1-f درمی آید.




2-f

فصل سوم

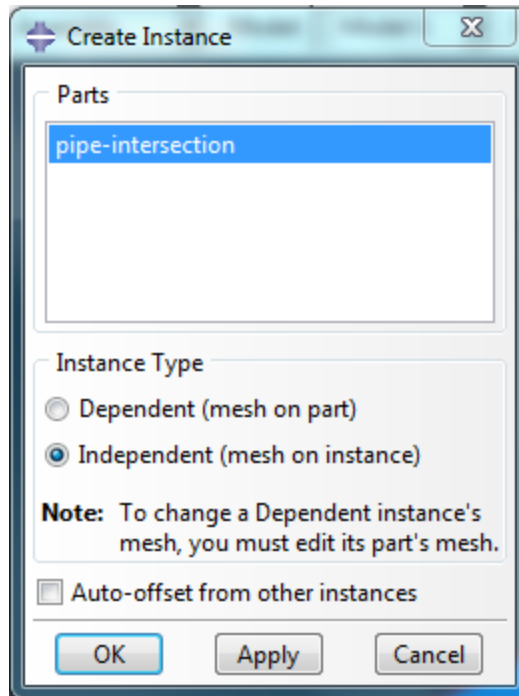
ماژول Assembly

وقتی که قطعه ای ایجاد میشود این قطعه در مختصات محلی و به صورت مستقل از سایر قطعات در یک مدل وجود دارد. در ماژول **Assembly** نمونه هایی از قطعات مونتاژ شده و هر یک در دستگاه مختصات کلی قرار میگیرند و اینگونه مدل مونتاژ میشود .

(۱) از منو اصلی **Create>Instance** را طی کرده و وارد دستور **Create Instance**

میشویم. 

(۲) مدل **pipe-intersection** را انتخاب کرده و از روی دو گزینه **dependent** و **independent** مانند شکل 3-a عمل میکنیم. چون با انتخاب گزینه **independent** به کاربر اجازه پارتیشن بندی داده میشود .



3-a

(۳) مدل را ذخیره میکنیم.

فصل چهارم

ماژول Step

از ماژول Step برای ایجاد و پیکره بندی مراحل یک آنالیز و خروجی های درخواستی استفاده میشود. توالی Step شامل یک مسیر مناسب برای بدست آوردن تغییرات موجود در یک مدل مانند تغییرات بارگذاری و شرایط مرزی میشود. خروجی های درخواستی میتواند در بین Step ها تغییر کند.

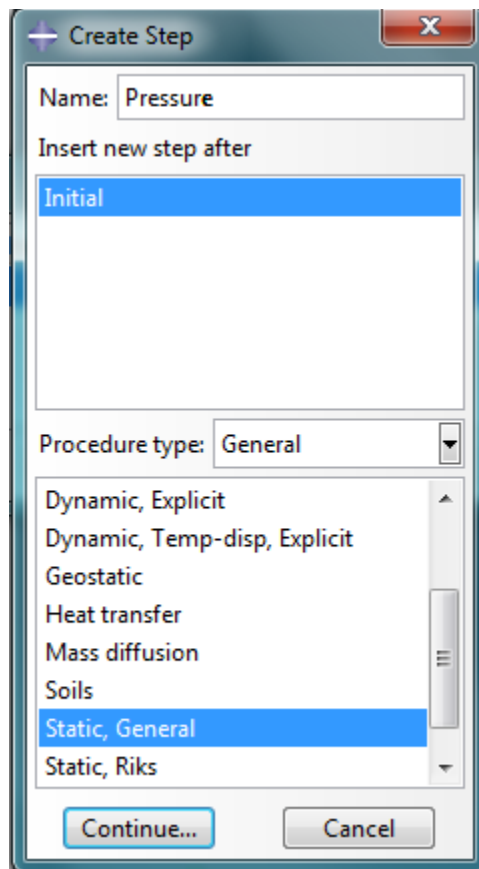
(۱) از منوی اصلی در قسمت **Module** محیط **Step** را انتخاب میکنیم

(۲) مسیر **Step > Create** را طی میکنیم تا وارد دستور **Create Step** شویم.

نام **Step** را **Pressure** وارد میکنیم و نوع **General** را پذیرفته و از لیست **Static** **General** را انتخاب میکنیم:

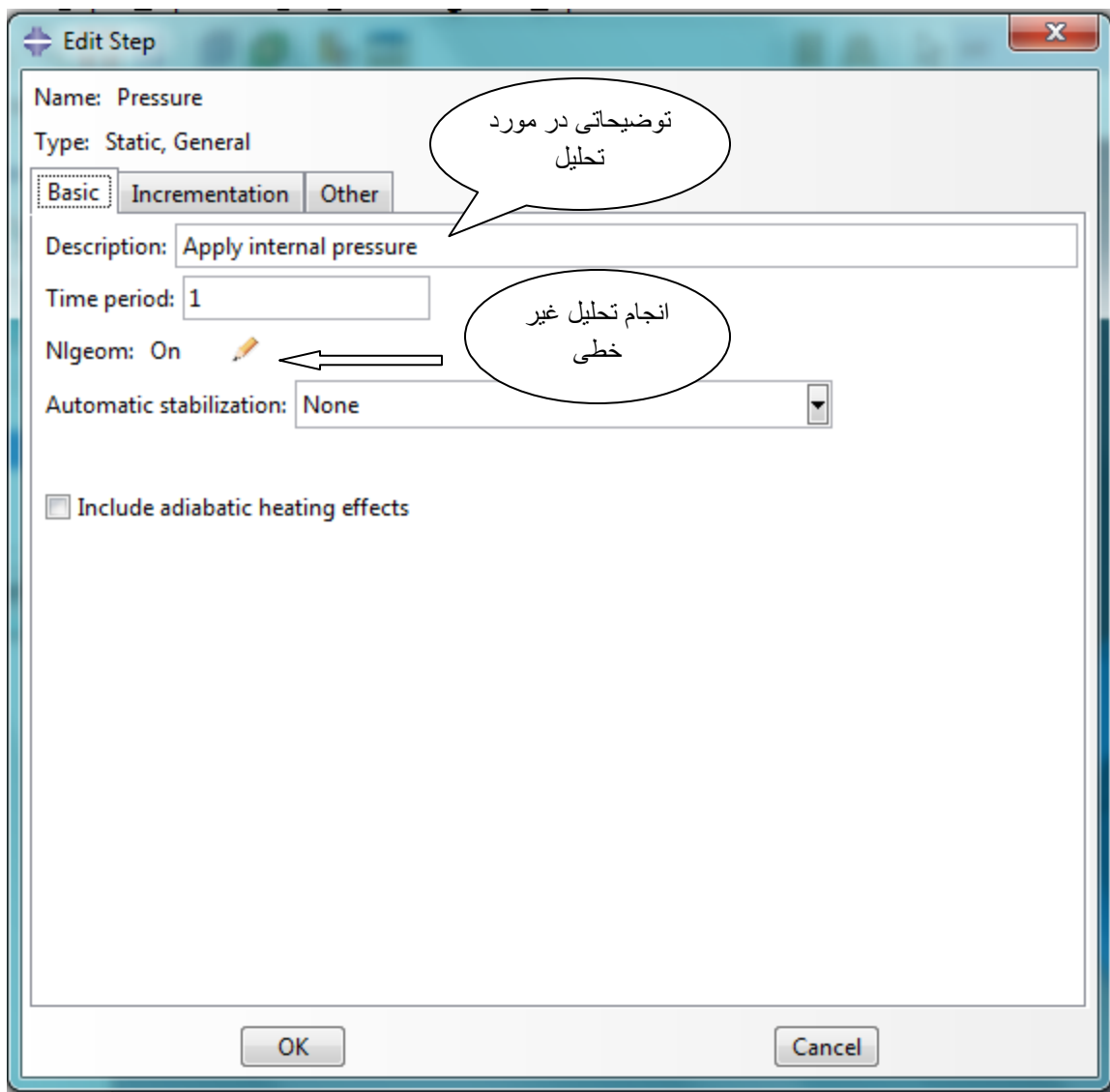
General: ایجاد تحلیل های خطی و غیر خطی

Static General: در این تحلیل اثرات اینرسی نادیده گرفته میشود، این تحلیل میتواند به صورت خطی و غیر خطی انجام شود. در این تحلیل وابستگی رفتار ماده به زمان نادیده گرفته میشود.



4-a

(۴) در پنجره **Edit Step** مانند شکل 4-b عمل میکنیم:



4-b

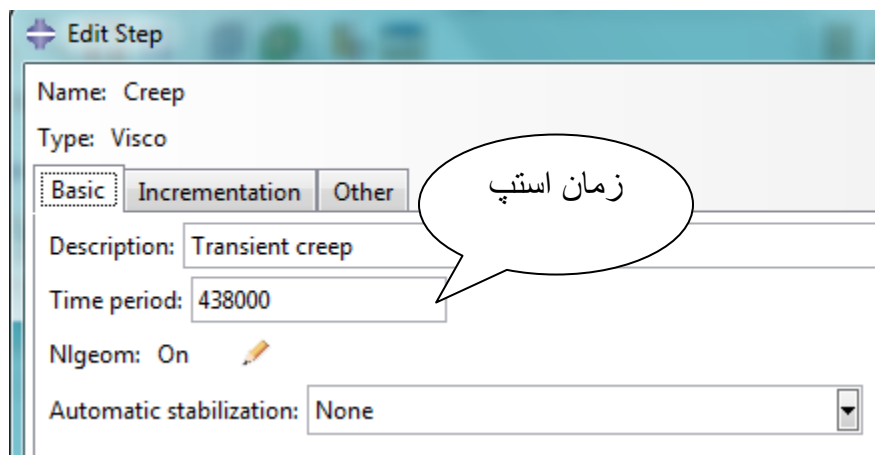
۵) تنظیمات پیش فرض را قبول کرده و **ok** میکنیم.

۶) مسیر **Step>Create** را طی میکنیم تا وارد دستور **Create Step** شویم. نام آن را **Creep** گذاشته نوع **General** را پذیرفته و از لیست **Visco** را انتخاب میکنیم:

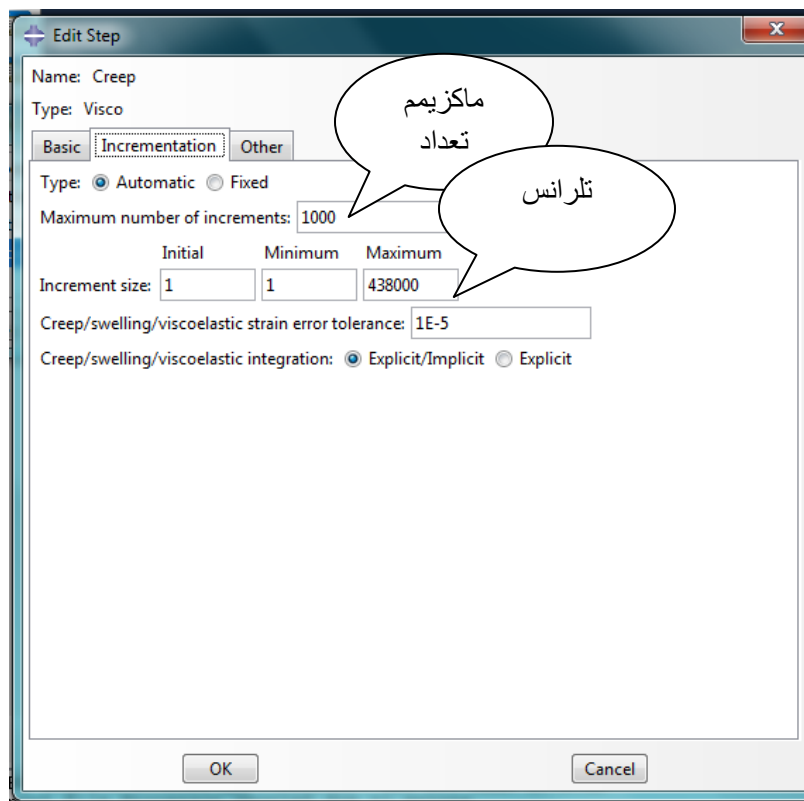
Visco: کاربر برای مسائل تحت تنش شبه استاتیکی که پاسخ مساله وابسته به زمان است (خزش، تورم مصالح، ویسکوالاستیسیته، ویسکوپلاستیسیته دولایه) میتواند از این تحلیل

استفاده کند. این تحلیل تا زمانی که اثرات اینرسی قابل چشم پوشی است معتبر است و میتواند خطی یا غیر خطی باشد.

(۷) در پنجره **Edit Step** مانند شکل ها عمل میکنیم:



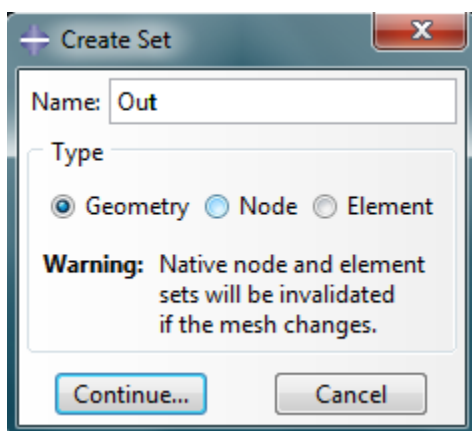
4-c



4-d

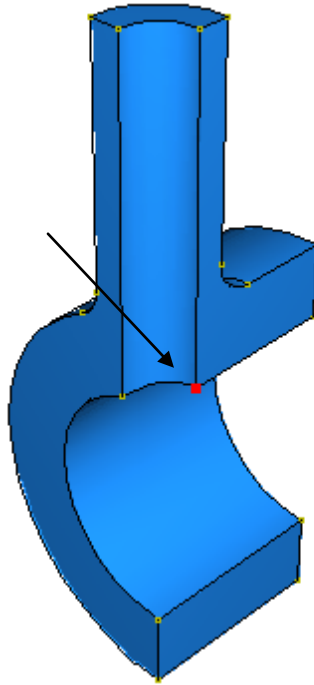
۸) در این قسمت برای تعیین خروجی ها ابتدا باید یک **set Out** ایجاد کنیم:

از منوی اصلی مسیر **Tools>Set>Create** را طی میکنیم نام آن را **Out** گذاشته و بر روی **Continue** کلیک میکنیم:



4-e

۹) نقطه نشان داده شده در شکل را انتخاب میکنیم و **Click Done**



4-f

تعیین خروجی های مورد نیاز:

۱۰) از منوی اصلی مسیر **Output>Field Output Requests>Manager** را طی میکنیم.

۱۱) در پنجره باز شده **Propagated** را از قسمت **Edit / Creep** میکنیم.

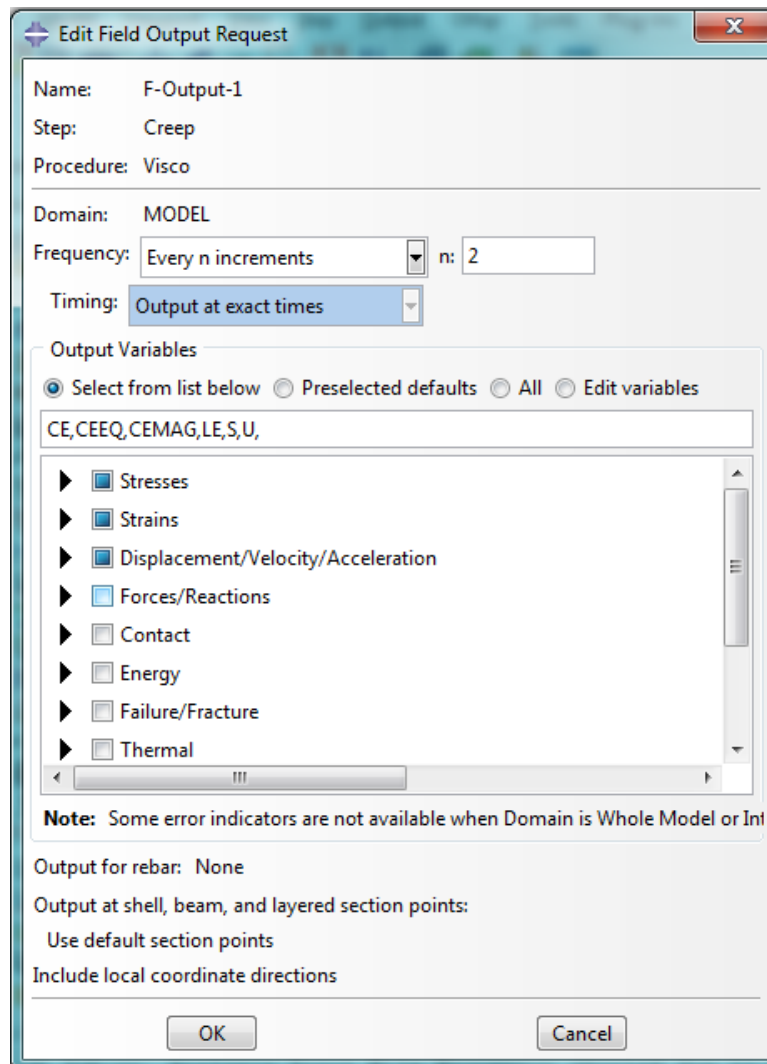
۱۲) در قسمت **Stresses** پیش فرض را قبول میکنیم.

۱۳) در قسمت **Strains** تیک این سه قسمت را بر میداریم: **PE, PEEQ, and PEMAG**.

۱۴) تیک این دو قسمت را نیز بر میداریم: **Forces/Reactions and Contact**.

۱۵) پیش فرض **Displacement/Velocity/Acceleration** را قبول میکنیم

۱۶) عدد دو را در قسمت نشان داده شده در شکل **4-g** وارد کرده و بر روی **ok** کلیک میکنیم.



4-g

۱۷) از منوی اصلی مسیر **Output> History Output Requests>Manager** را طی میکنیم.

۱۸) در پنجره باز شده قسمت **Pressure Created** را **edit** میکنیم

را انتخاب کرده و در قسمت انتخابی

Domain: Set

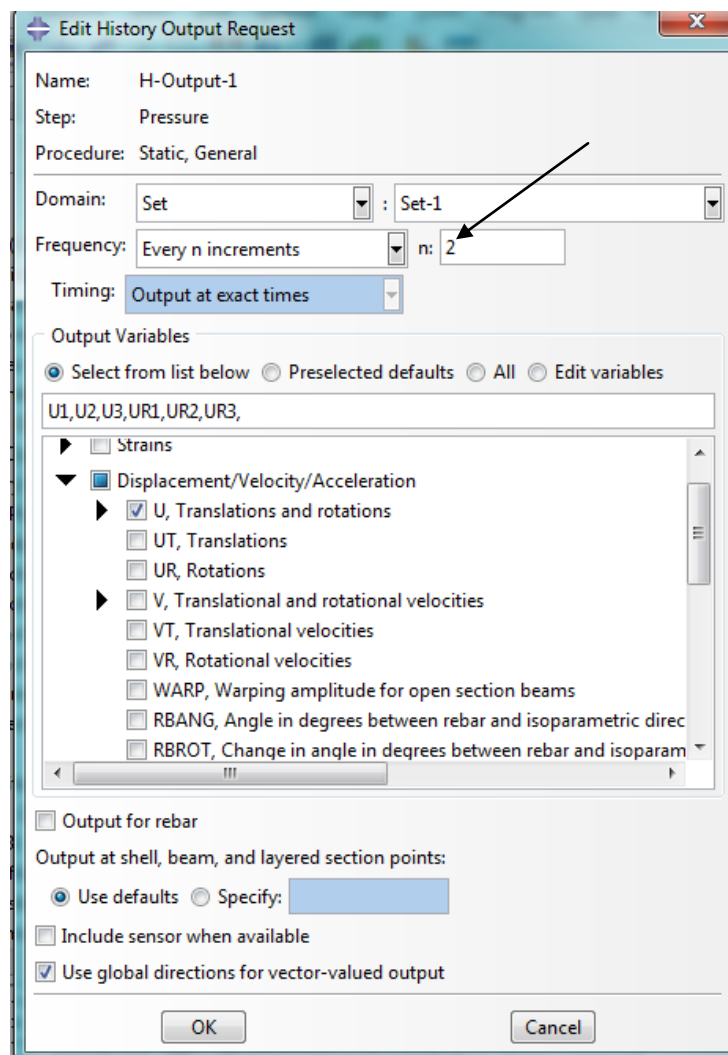
در قسمت **domain**

Out را برمیگزینیم.

تیک **Output Variables** و **Energy** را برمیذاریم.

در قسمت **Displacement/Velocity/ Acceleration/** تیک **U** را میزنیم و **n** را

برابر ۲ قرار داده سپس بر روی **ok** کلیک میکنیم



4-h

ماژول load

در این ماژول امکان بارگذاری و همچنین تخصیص شرایط مرزی و نیز بارهای از پیش تعریف شده وجود دارد. بارها و شرایط مرزی کاملاً وابسته به **step** میباشند. به این معنی که باید مراحل تحلیل در ماژول **step** مشخص شود تا بتوان موارد مربوط به این ماژول را مورد استفاده قرار داد. برخی بارهای از پیش تعریف شده به **step** وابسته اند، اما برخی دیگر از همان ابتدای قابلیت اجرا دارند.

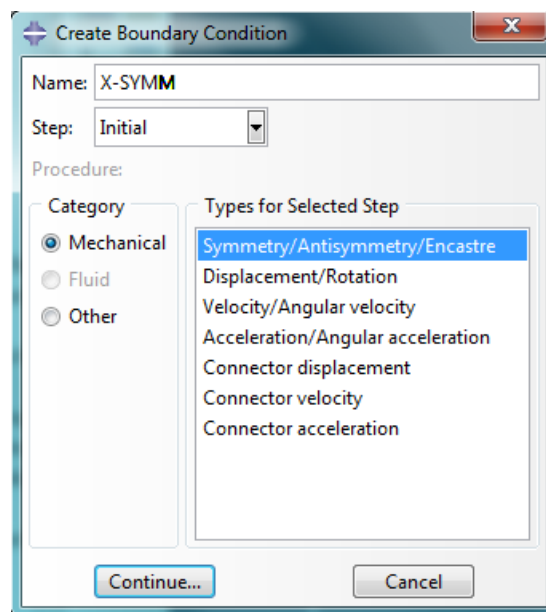
(۱) از لیست **Module** در صفحه اصلی **load** را انتخاب میکنیم.

(۲) برای ایجاد شرایط مرزی از منو اصلی **BC > Create** را طی کرده تا وارد دستور **Create**


Boundary شویم نام **X-SYMM** را برای آن انتخاب کرده و استپ **Initial** را

انتخاب میکنیم. از قسمت **Mechanical** تکیه گاه

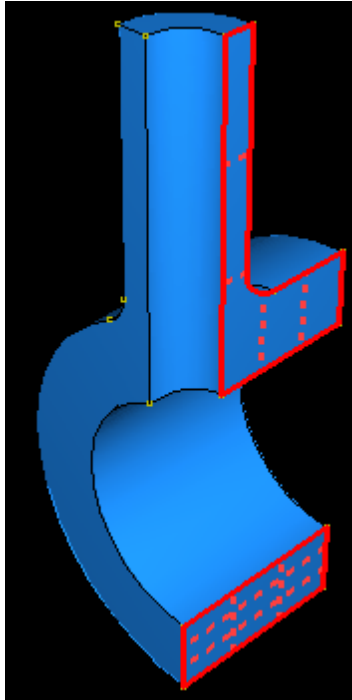
Symmetry/Antisymmetry/Encastre را انتخاب میکنیم.



5-a

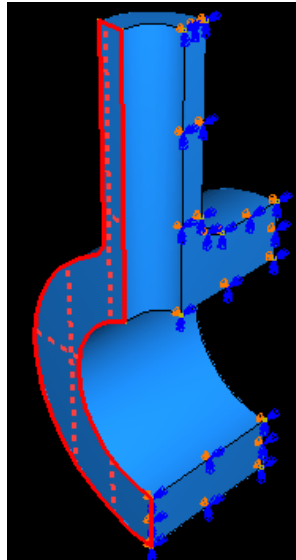
۳) برای چرخش شکل از دستور  استفاده میکنیم.

۴) مسیر طی شده در مرحله قبل را دوباره طی میکنیم و با **shift** دو قسمت نشان داده شده در شکل 5-b را انتخاب کرده **XSYMM** را انتخاب کرده و و بر روی **OK** کلیک میکنیم.



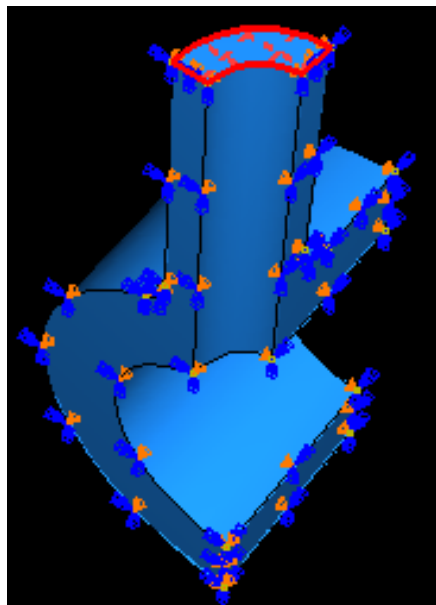
5-b

۵) روی قسمت نشان داده شده در شکل تکیه گاه **ZSYMM** را وارد میکنیم.

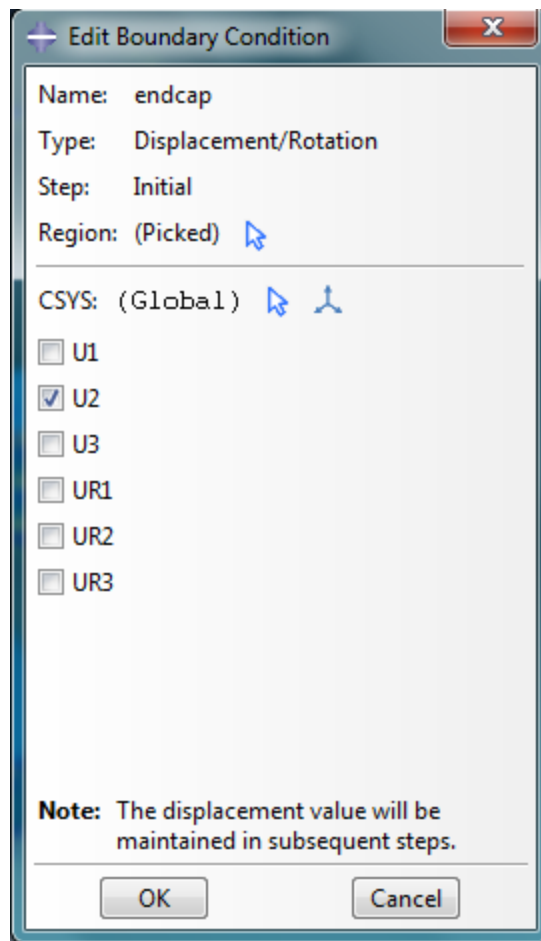


5-c

۶) از منو اصلی **BC>Create** را طی کرده تا وارد دستور **Create Boundary** شویم. نام **EndCap** را برای آن انتخاب کرده و استپ **Initial** را انتخاب میکنیم. از قسمت **Mechanical** تکیه گاه **Displacement/Rotation** را انتخاب کرده قسمت نشان داده شده در شکل 5-d انتخاب و مرزبندی **U2** را انتخاب کرده و بر روی **ok** کلیک میکنیم.



5-d



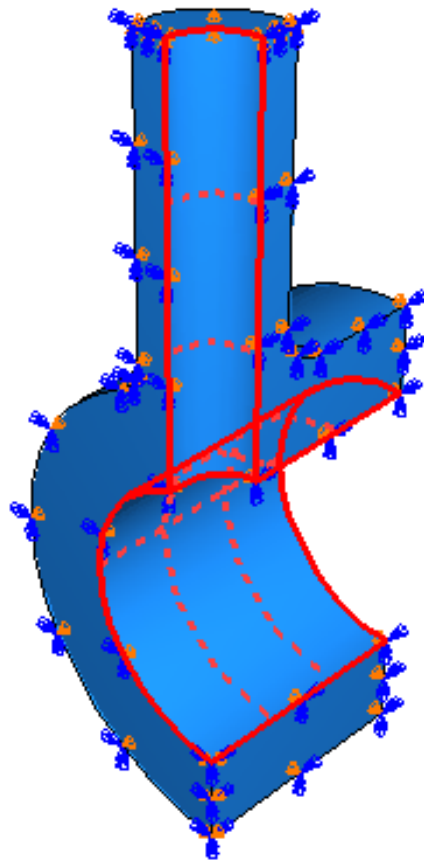
5-e

ایجاد فشار داخلی



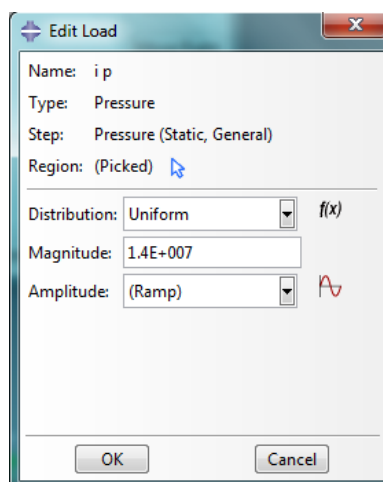
(۷) از منو اصلی مسیر **Load Create** را طی کرده تا وارد دستور **Create Load** شوید نام **Pressure Internal** را طی کرده از استپ **Pressure** و از قسمت **Pressure Mechanical** را انتخاب میکنیم.

(۸) قسمت نشان داده شده در شکل 5-f را انتخاب کرده و بر روی **done** کلیک میکنیم.



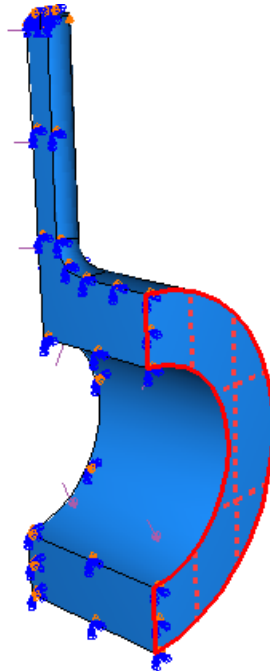
5-f

۹) مقدار نشان داده شده در شکل 5-g را وارد میکنیم:

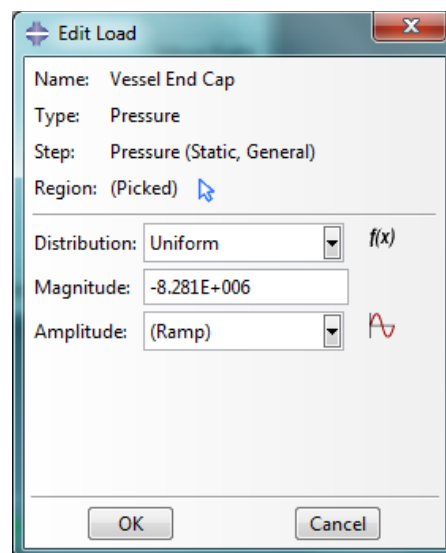


5-g

۱۰) مانند مرحله قبل فشار $-8.281E6$ را برای قسمت نشان داده شده در شکل 5-h تکرار میکنیم.



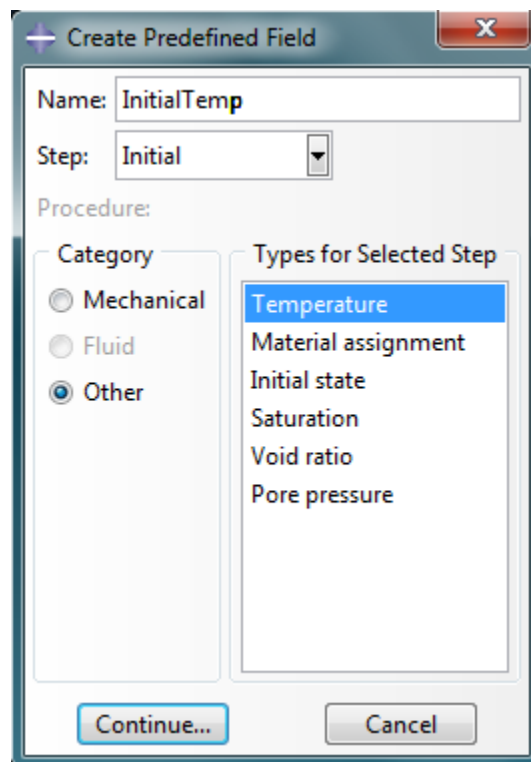
5-h



5-I

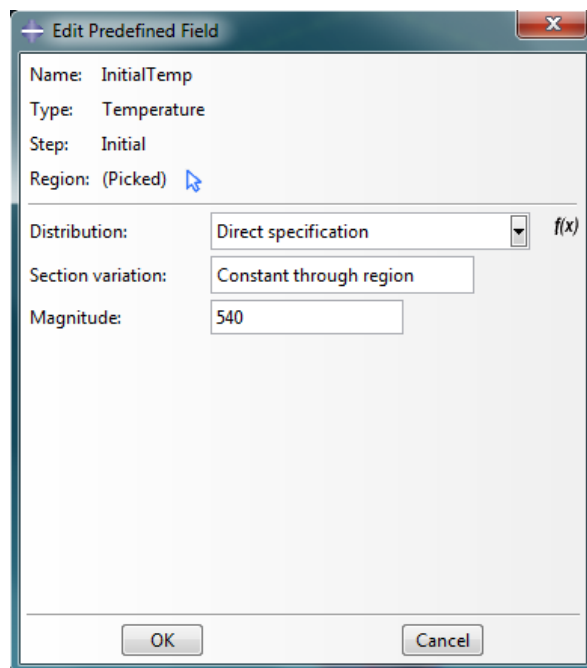
(۱۱) برای وارد کردن دمای اولیه ابزار **Create Field** را انتخاب کرده و مانند شکل

5-j عمل میکنیم:



5-j

(12) کل شکل را انتخاب میکنیم و باز مانند شکل 0 5-k دما را وارد میکنیم:



5-k

فصل ششم

ماژول Mesh

ماژول **Mesh** از ابزارهایی تشکیل شده است تا این امکان را به کاربر میدهد تا مش اجزا محدود را در یک مونتاژ ایجاد شده تولید کند.

ذکر این نکته ضروری است که باید مشی را تولید کرد که در یک تحلیل خاص نیازهای کاربر را برآورده کند.

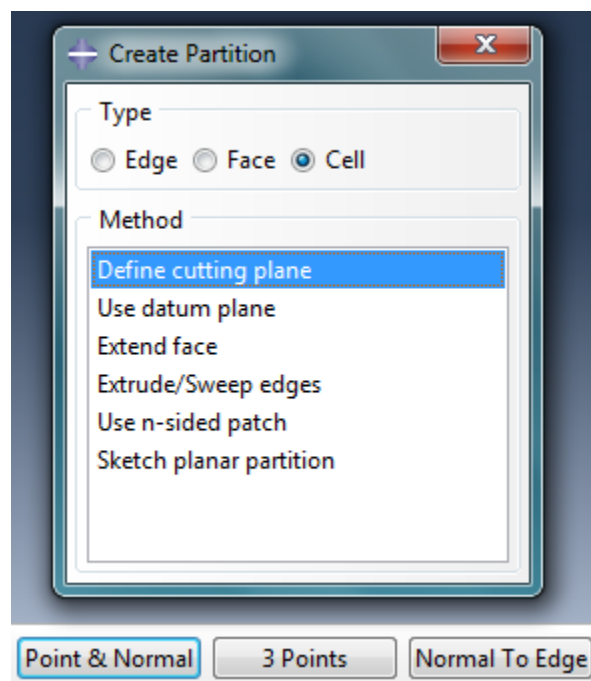
در این مثال برای مش بندی باید توسط ابزار **Partition** جسم را به قسمت های کوچکتر تقسیم کرد.

۱) از قسمت **Module** وارد ماژول **Mesh** میشویم.

۲) از منو اصلی مسیر **Tools>Partition** را طی کرده تا وارد دستور **Create Partition**

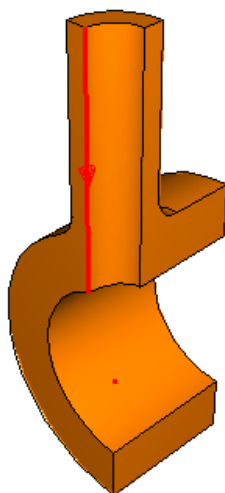
شویم و در آن **Define cutting plane** را از قسمت **Cell** انتخاب میکنیم و در زیر

منو اصلی بر روی **Point & Normal** کلیک میکنیم:



6-a

اکنون نقطه و خط نشان داده شده در شکل 6-b را انتخاب میکنیم:

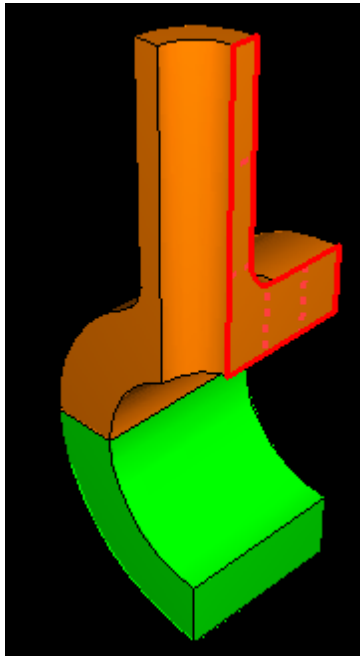


6-b

۲) از منو اصلی مسیر **Tools>Partition** را طی کرده تا وارد دستور **Create Partition**

شویم و در آن **Sketch** را از قسمت **Face** انتخاب میکنیم. سپس قسمت نشان داده شده 


در شکل را انتخاب کرده و بر روی **Done** کلیک میکنیم تا وارد محیط **Sketch** شویم.

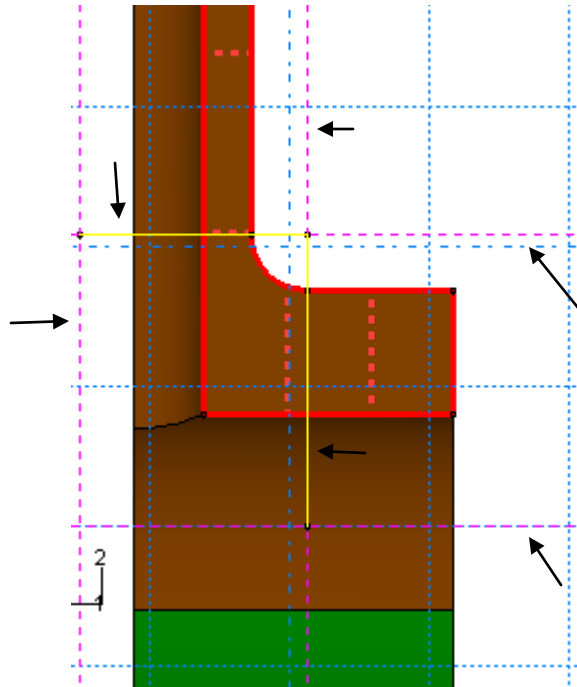


6-b

۳) در محیط اسکیچ **Add>Construction** را طی کرده و دو خط محور افقی و عمودی نشان

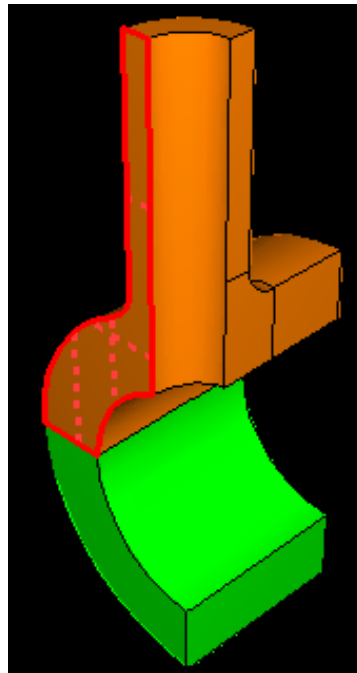
داده شده در شکل را رسم میکنیم و سپس توسط دستور **Create Lines: Connected**

اسکیچ را مانند شکل 6-c تکمیل میکنیم. 

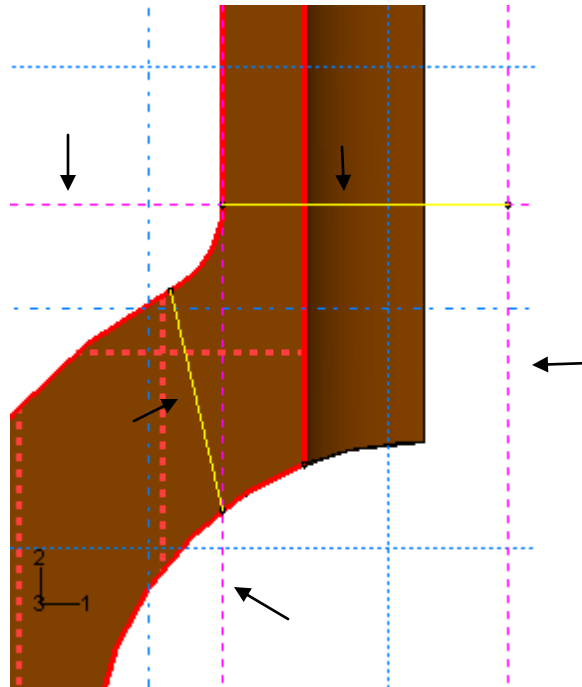


6-c

(۴) مراحل را برای قسمت های نشان داده شده در شکل 6-d تکرار میکنیم:

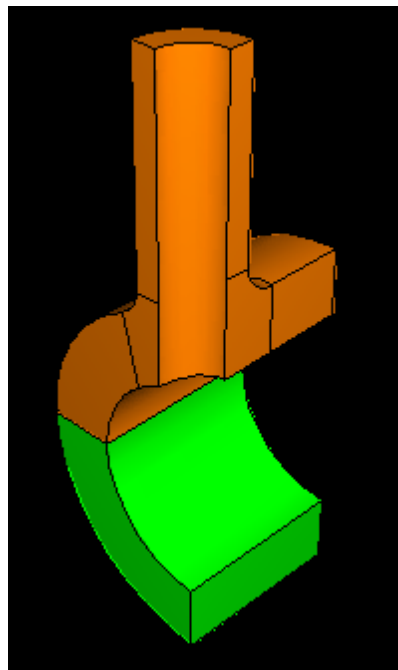


6-d



6-e

اگر مراحل را درست طی کرده باشیم باید به شکل 6-f برسیم:



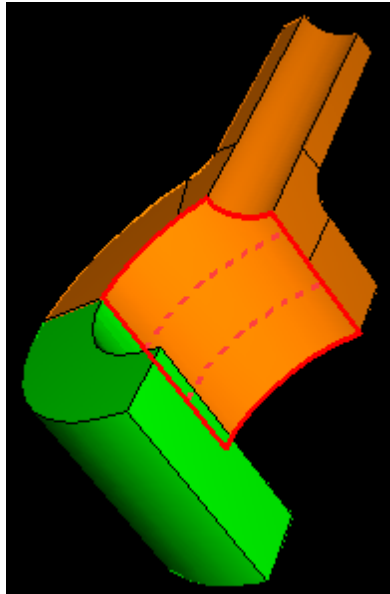
6-f

۵) از منو اصلی مسیر **Tools>Partition** را طی کرده تا وارد دستور **Create Partition**

شویم و در آن **Curved path normal to 2 edges** را از قسمت **Face** انتخاب



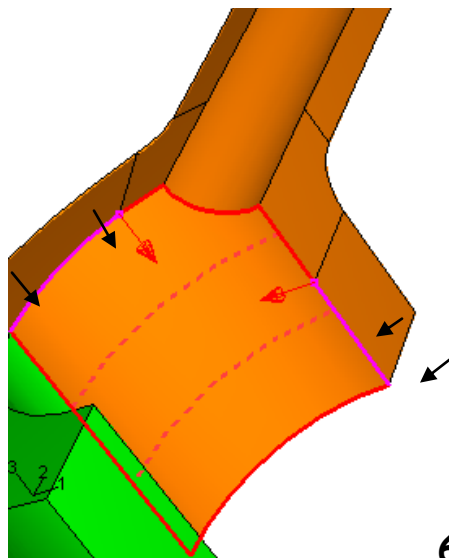
میکنیم. قسمت نشان داده شده در شکل 6-g را انتخاب میکنیم:



6-g

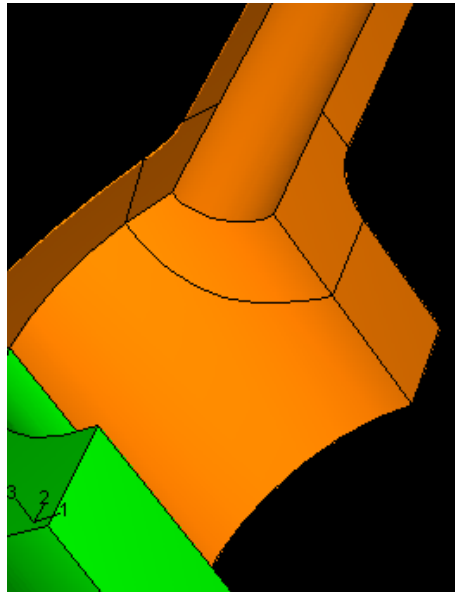
۶) در زیر منو اصلی **Pick** را انتخاب میکنیم و سپس نقطه ها و خط مورد نظر را مانند شکل 6-h

انتخاب میکنیم:



6-h

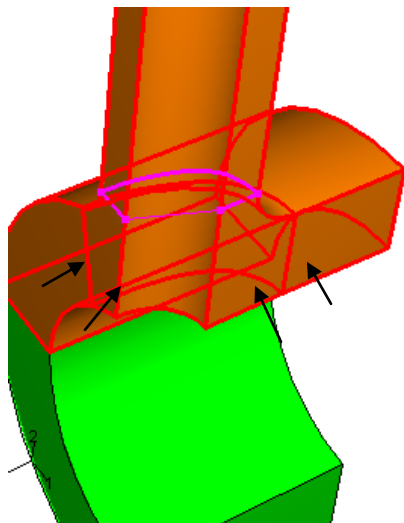
باید به شکل 6-i برسیم:



6-i

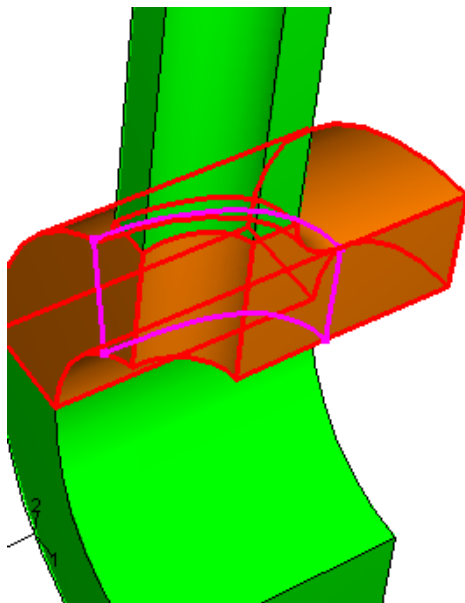
(۷) از منو اصلی مسیر **Tools>Partition** را طی کرده تا وارد دستور **Create Partition** شویم و در آن **N-sided patch** را از قسمت **Cell** انتخاب میکنیم.

(۸) پارت نشان داده شده در شکل را انتخاب میکنیم سپس نوع آن را **Select Corner** **Points** انتخاب و چهار نقطه نشان داده شده در شکل 6-j را انتخاب میکنیم:



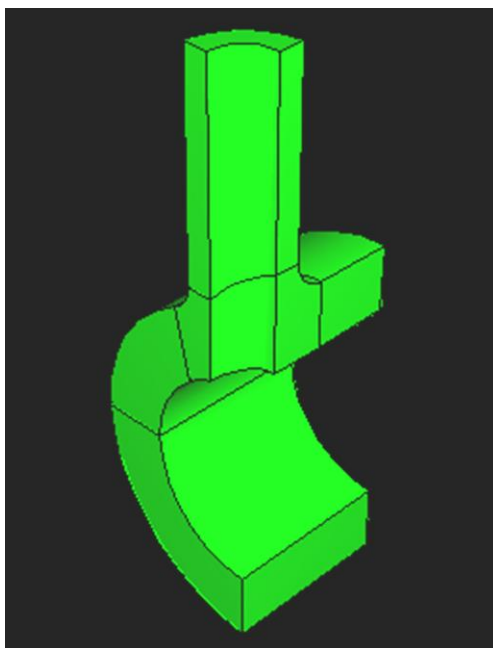
6-j

۹) مراحل را برای شکل 6-k تکرار میکنیم:




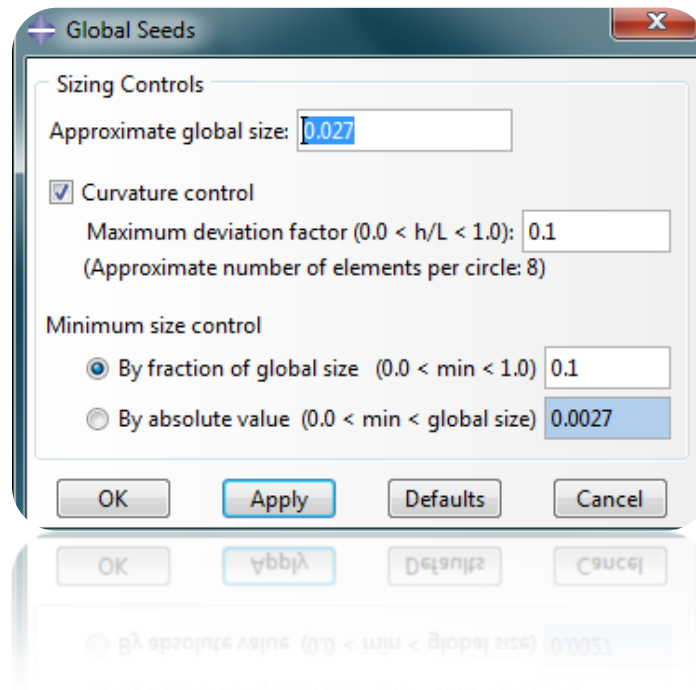
6-k

اگر مراحل را درست طی کنیم باید به شکل 6-ا برسیم:



6-ا) اکنون کل شکل سبز است و میتوان قطعه را مش بندی کرد

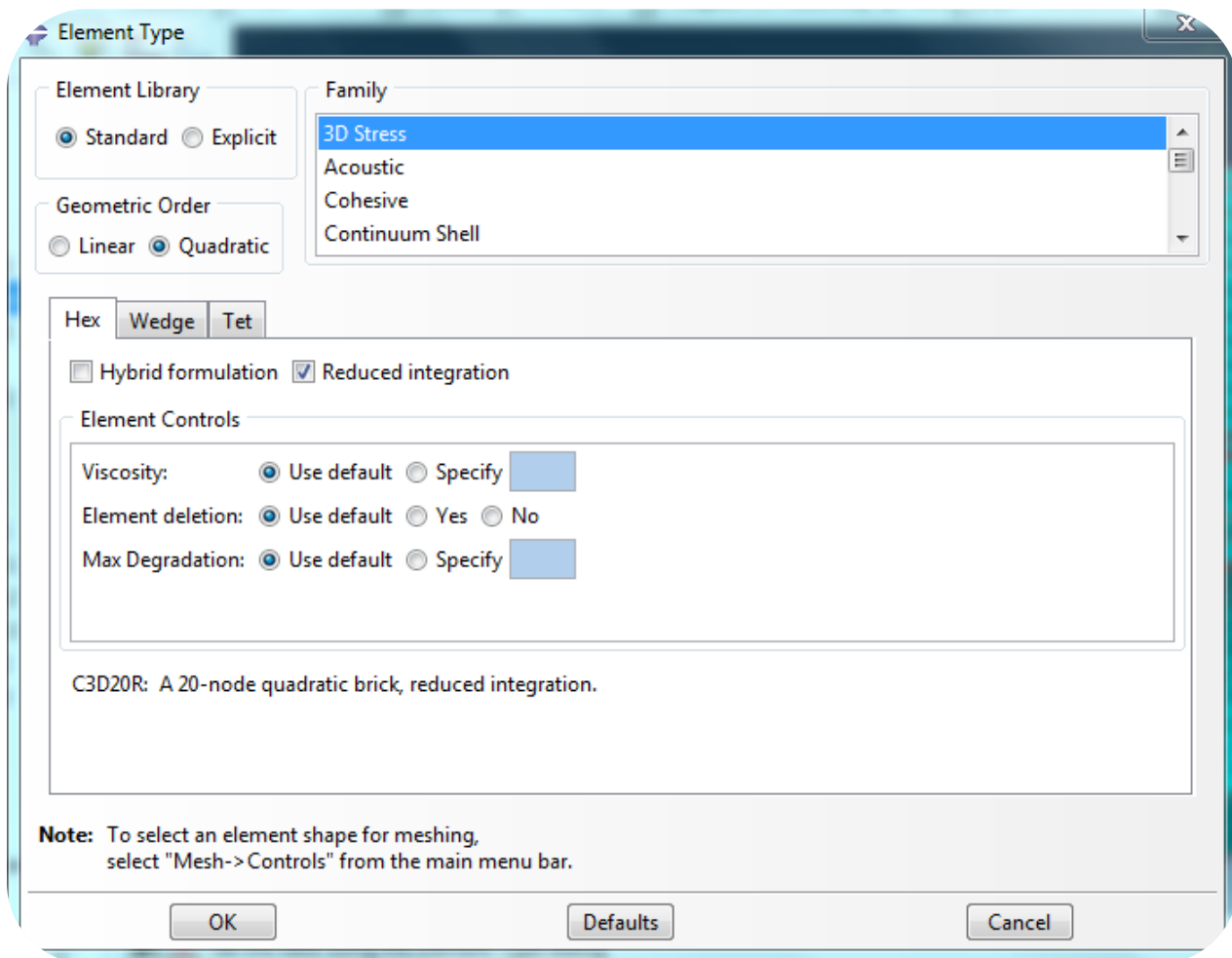
۱۰) از منو اصلی **Seed>Instance** را طی کرده تا به دستور  برسیم و مقدار آن را 0.027 وارد میکنیم:




6-m

۱۱) از منو اصلی **Mesh>Element Type**  را طی کرده و سپس کل شکل را انتخاب و بر روی **ok** کلیک میکنیم.

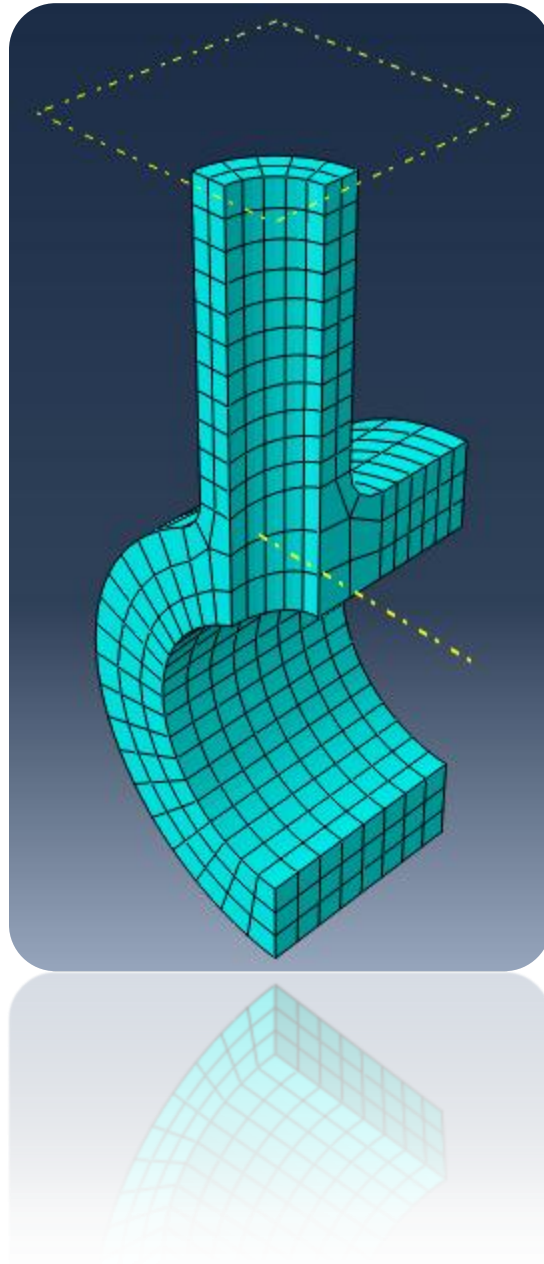
مانند شکل 6-n عمل میکنیم:



6-n

۱۲) از منو اصلی **Mesh>Instance**  را طی کرده و سپس کل شکل را انتخاب و بر روی **Yes** کلیک میکنیم.

اگر همه مراحل را درست طی کرده باشیم باید به شکل 6-0 برسیم:



6-0

ماژول JOB

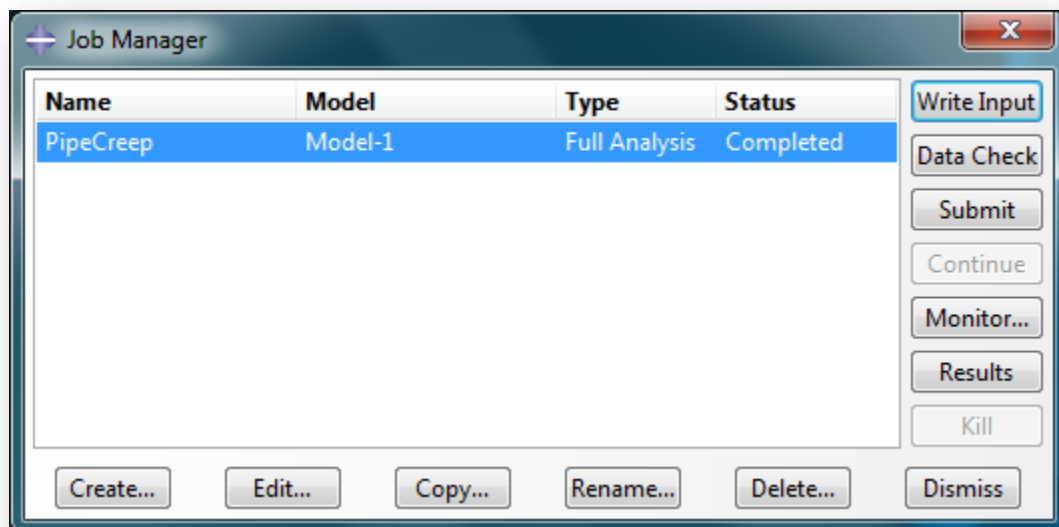
هنگامی که کاربر تمامی مراحل پیش پردازش مدل را که به نحوی در تعریف مدل سهیم باشند، انجام دهد برای تحلیل مدل از ماژول **JOB** استفاده میکنیم. پیش رفت مراحل تحلیل با استفاده از **Monitor** قابل مشاهده است. میتوان چند مدل را به طور همزمان اجرا نمود و مراحل پیشرفت یک مدل را به طور همزمان مشاهده کرد.

(۱) از منو اصلی در قسمت **Module** ماژول **Job** را انتخاب میکنیم.

(۲) بر روی **Job Create**  کلیک میکنیم.

(۳) نام تحلیل را **PipeCreep** گذاشته و بر روی **Continue** کلیک میکنیم

(۴) باز روی **OK** کلیک میکنیم



7-a

(۵) برای شروع تحلیل بر روی **Submit** کلیک میکنیم.

با کلیک روی **Monitor** میتوان مراحل تحلیل را مشاهده کرد.

(۶) بعد از پیغام **Completed** برای دیدن نتایج بر روی **Results** کلیک میکنیم تا برای دیدن نتایج حل وارد ماژول **Visualization** شویم.

فصل هشتم

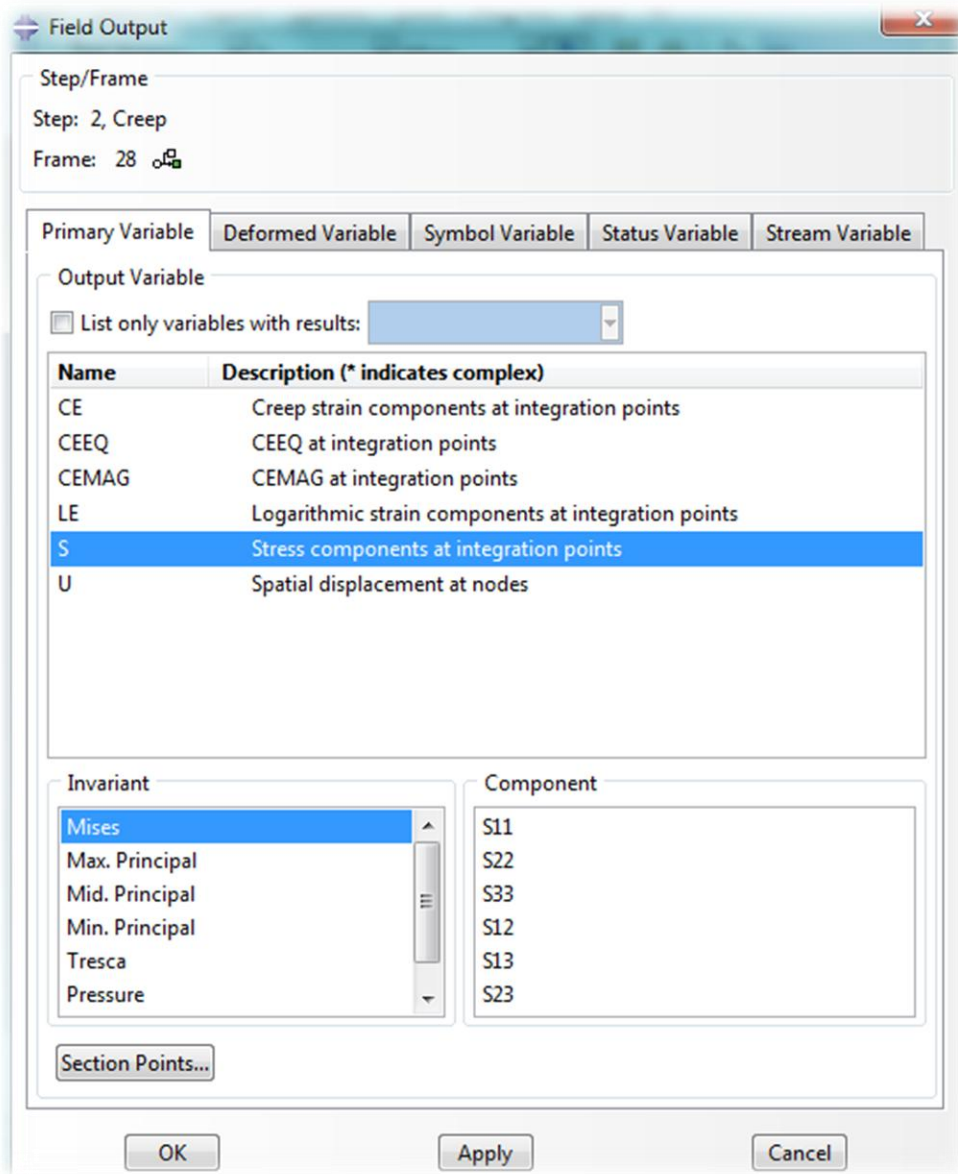
ماژول Visualization

ماژول نمایش گرافیکی خروجی مدل اجزا محدود و نتایج را برای کاربر فراهم میکند. این ماژول شامل مدل و اطلاعات نتایج از داده های خروجی میباشد. میتوانیم اطلاعاتی که در این ماژول استفاده میشود با استفاده از اصلاح خروجی های درخواستی در ماژول **Step** کنترل کرد.

برای دیدن تنش فون میزس:

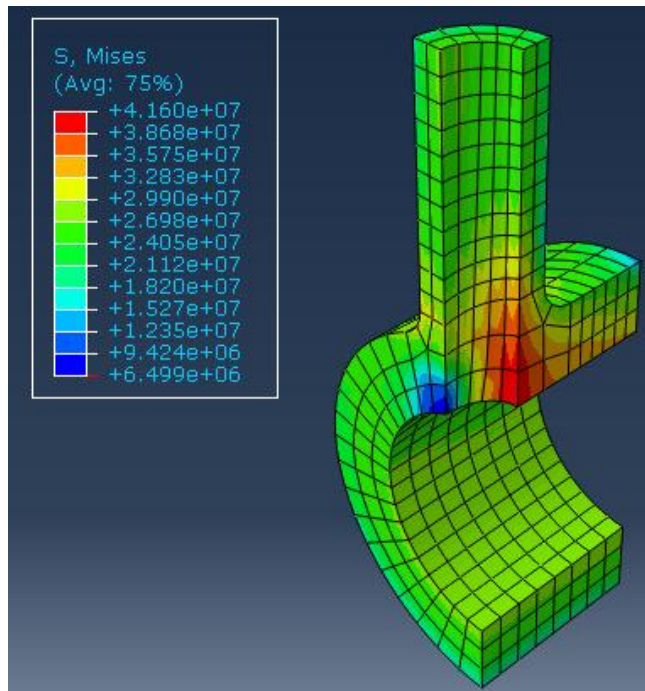
(۱) از منو اصلی در قسمت **Module** ماژول **Visualization** را انتخاب میکنیم.

(۲) با طی کردن مسیر **Result > Field Output** میتوان خروجی مورد نظر را انتخاب کرد.



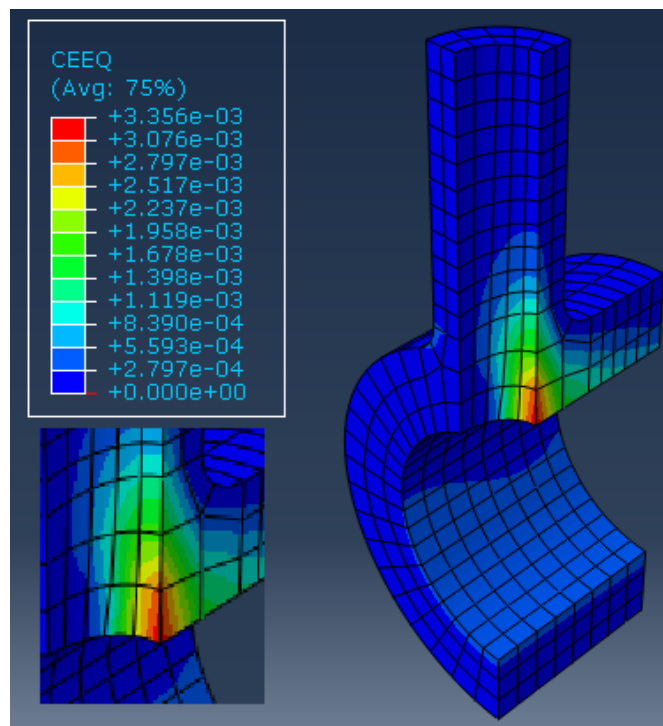
8-a

(۳) با کلیک بر روی **S Mises** و سپس  جهت فعال کردن حالت نمایشی میتوان تنش فون میزس را مشاهده نمود:



8-b

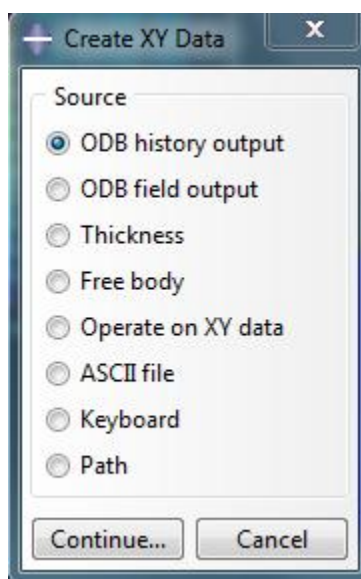
(۴) با کلیک بر روی **CEEQ** میتوان کرنش خزشی (**creep strain**) را مشاهده کرد.



8-c



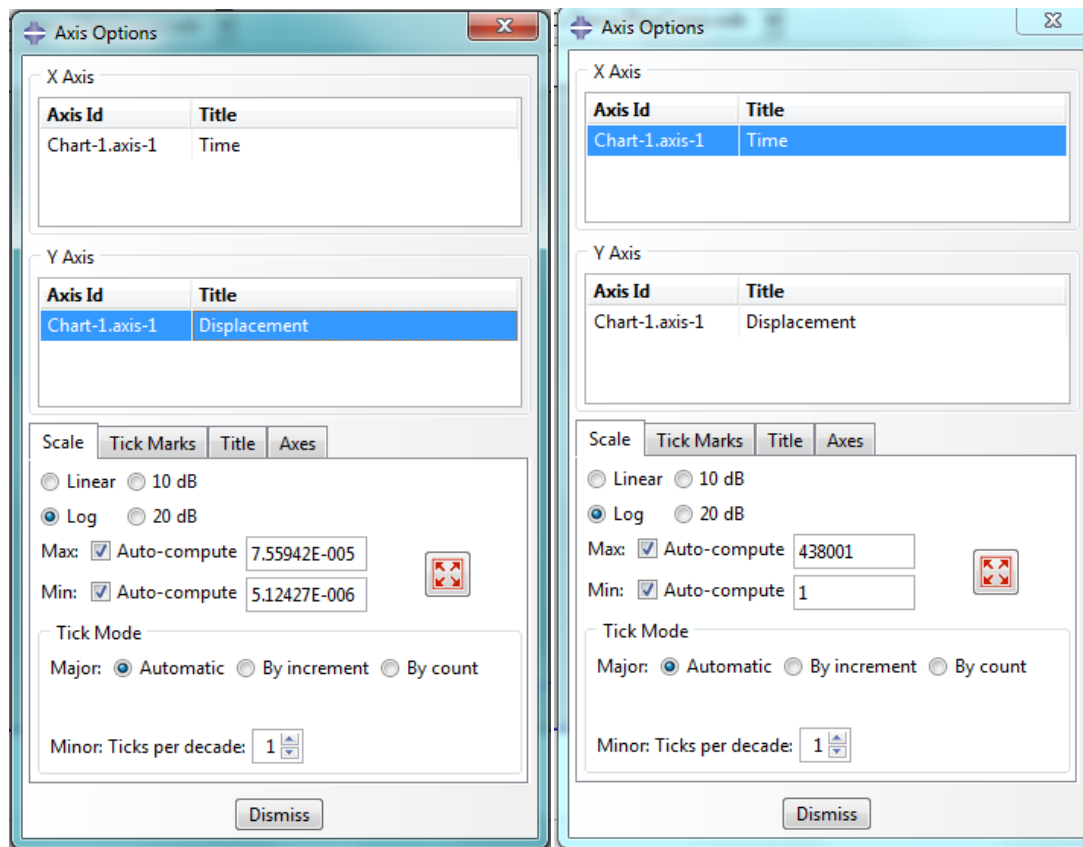
۵) بر روی **Create XY Data** کلیک میکنیم تا خروجی های مورد نظر را به صورت نمودار ببینیم. مانند شکل **ODB history output** را انتخاب میکنیم و بر روی **Continue** کلیک میکنیم:



8-d

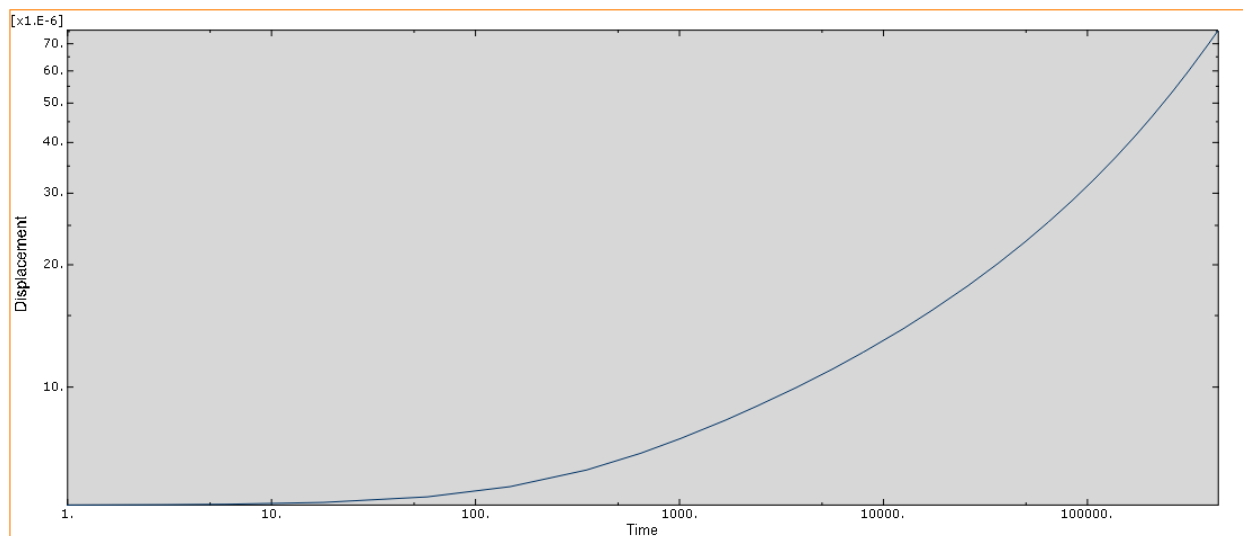
۶) **U2** را انتخاب و بر روی **Plot** کلیک میکنیم.

۷) با کلیک روی اعداد در قسمت گوشه نمودار از قسمت تنظیمات صفحه مانند شکل **8-e** عمل میکنیم:



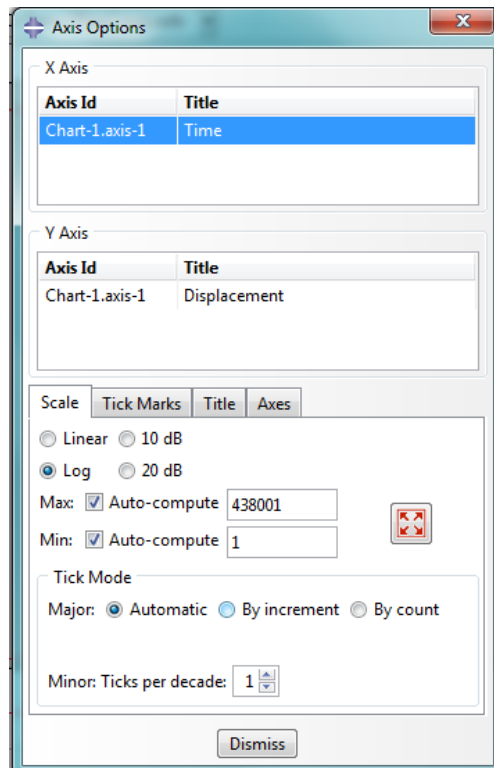
8-e

۸) اکنون باید به شکل 8-f برسیم:

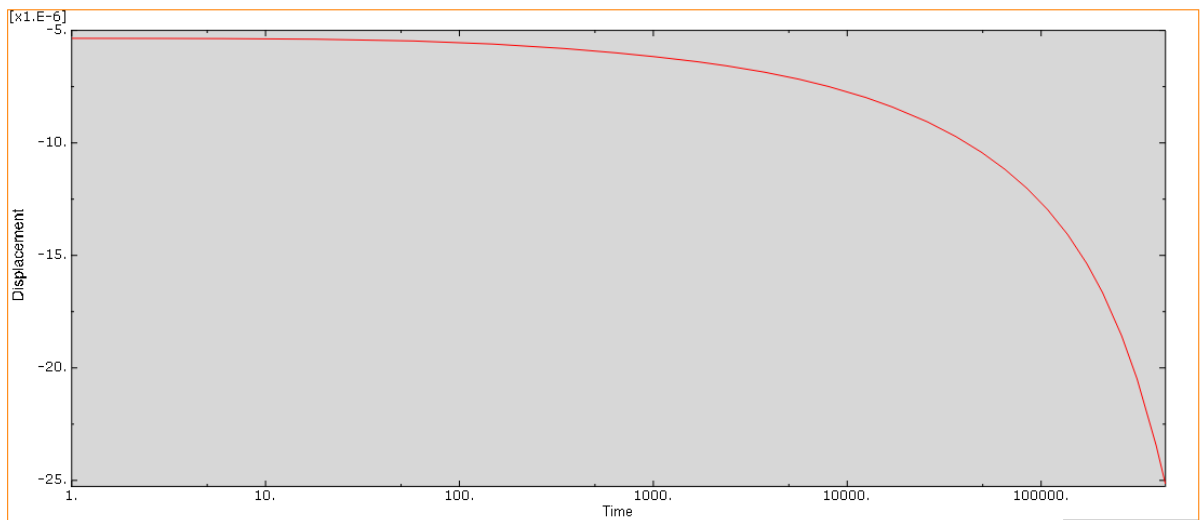


8-f

۶) مراحل را برای **U3** تکرار میکنیم:



8-g



8-h

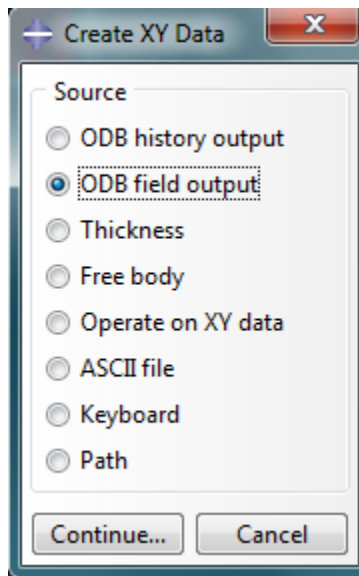
برای دیدن نمودار تنش:



(۷) بر روی **Create XY Data** کلیک میکنیم تا خروجی های مورد نظر را به

صورت نمودار ببینیم. مانند شکل **ODB Field Output** را انتخاب میکنیم و بر روی

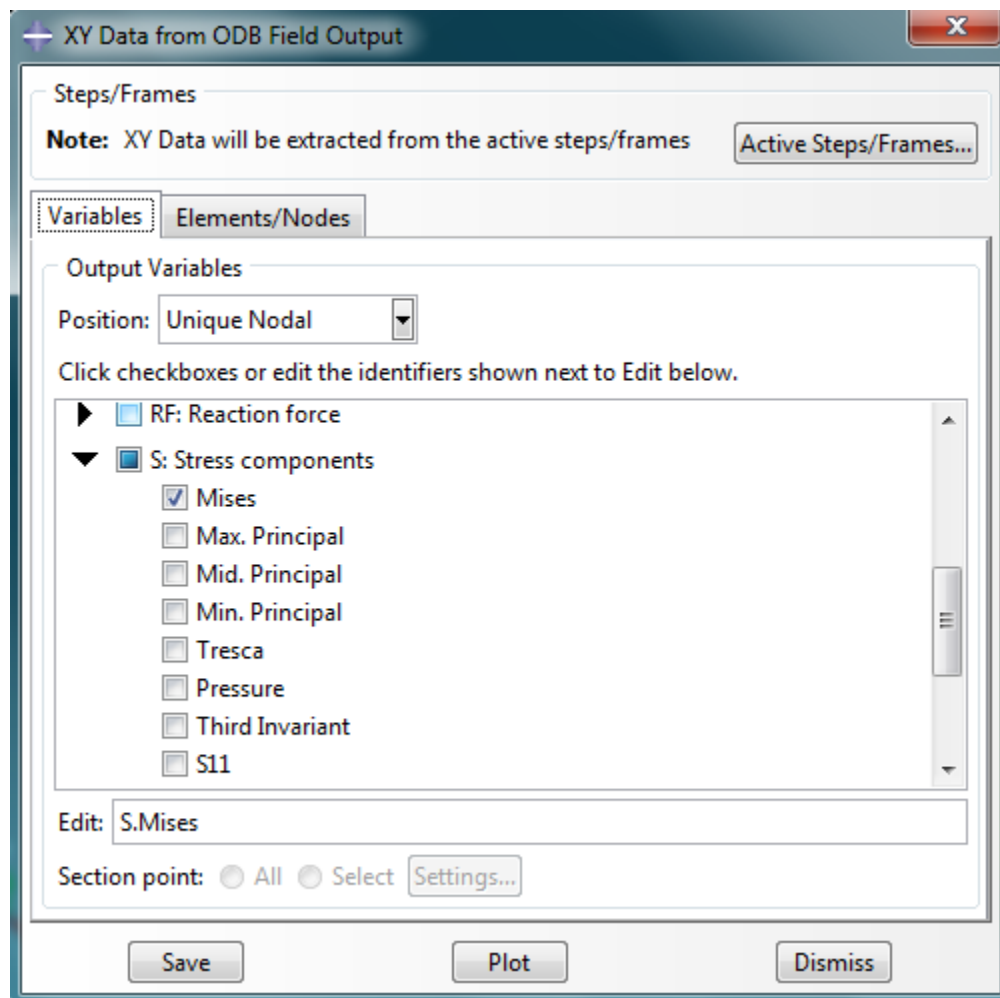
Continue کلیک میکنیم:



8-i

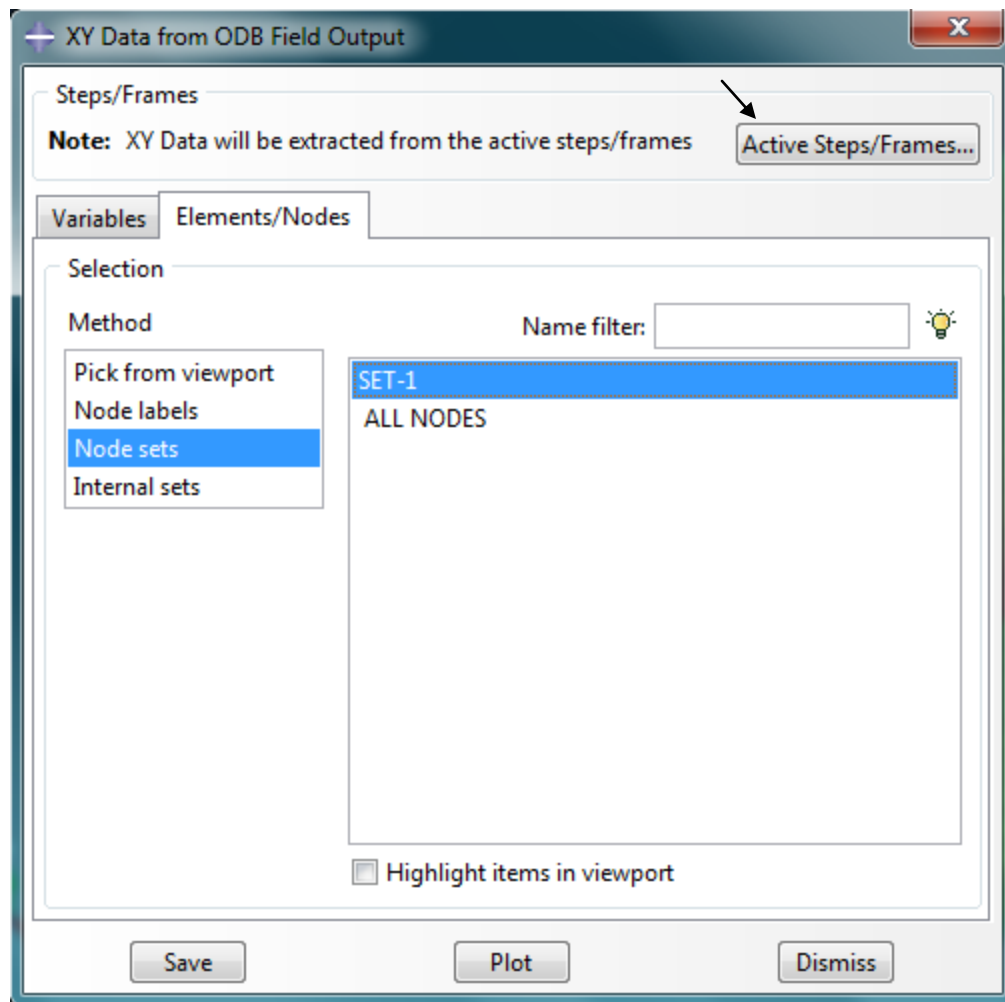
(۸) در قسمت **Variables** نوع **Unique Nodal** و از زیر منوی آن **S: Stress**

components را انتخاب کنیم:



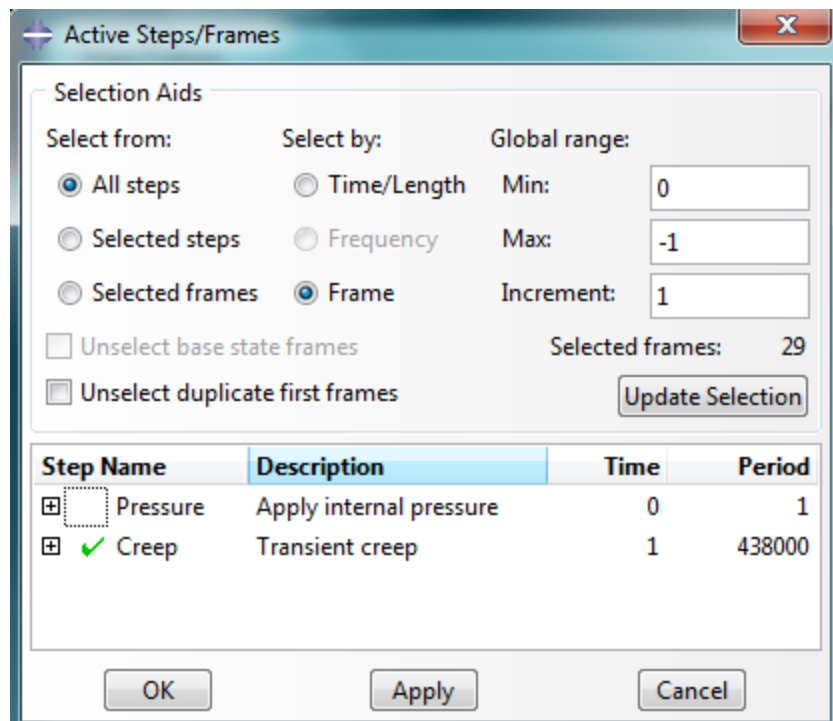
8-ج

۹) در قسمت **Elements/Nodes** نود ایجاد شده در ماژول **step** را انتخاب میکنیم:



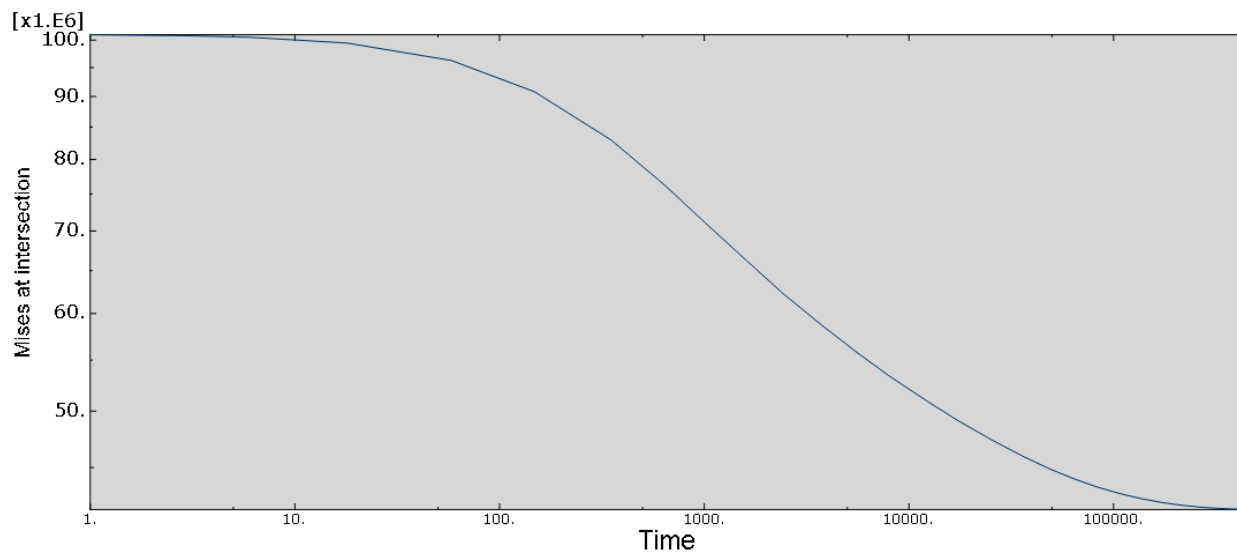
8-k

۱۰) در قسمت **Steps/Frames** فقط **Creep** را انتخاب و بر روی **Plot** کلیک میکنیم:



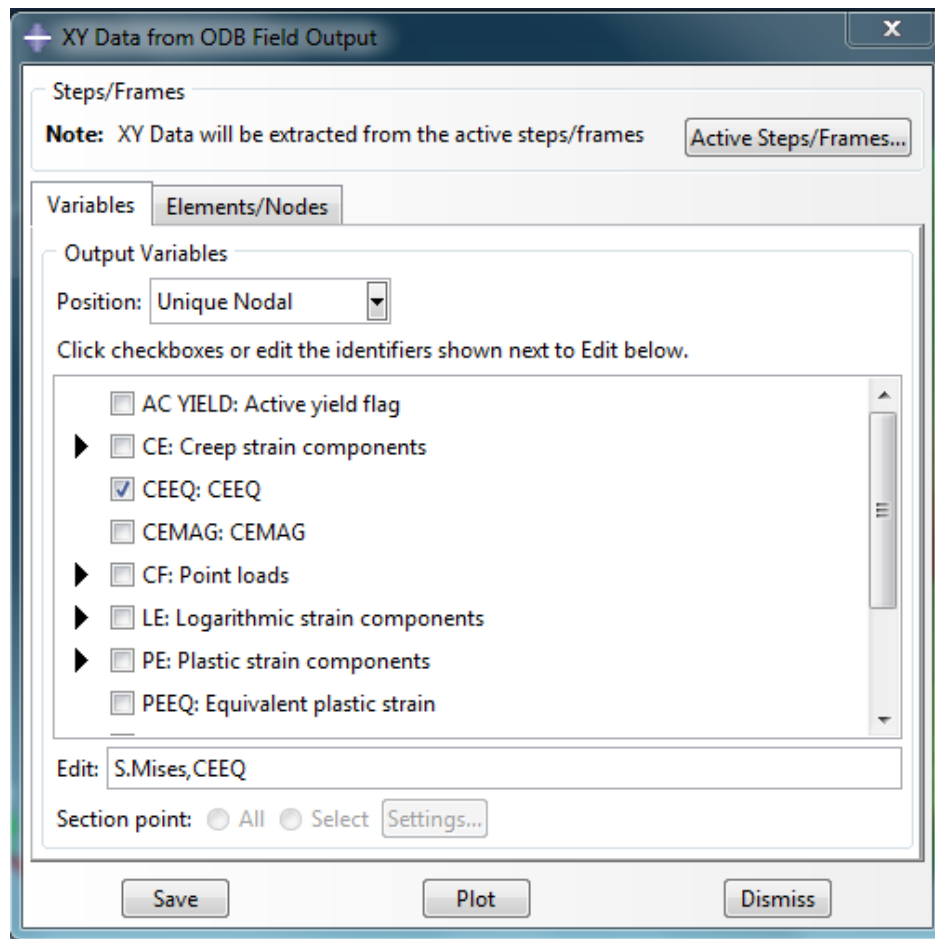
8-1

اکنون باید به شکل 8-m برسیم:



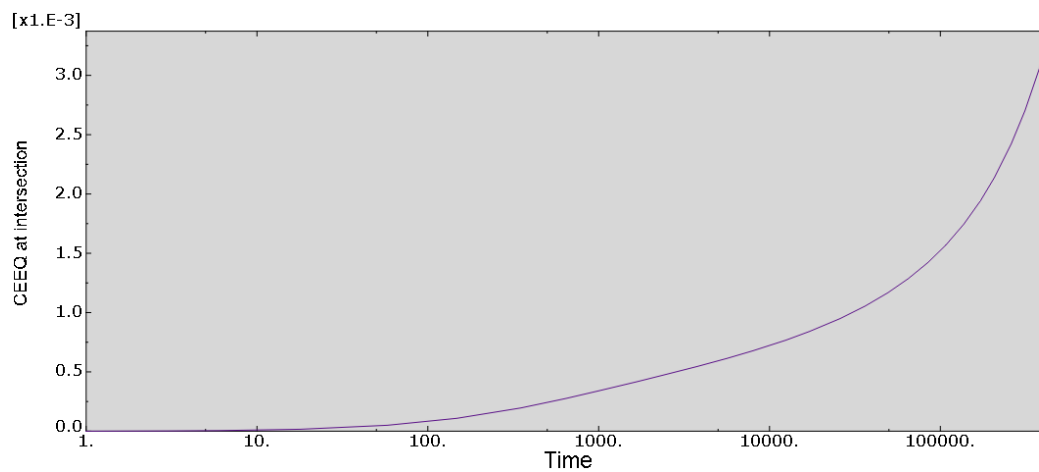
8-m

(۱) مراحل را برای **CEEQ** تکرار میکنیم:



8-n

اکنون باید به شکل 8-0 برسیم:



8-0

منابع :

تعریف خزش از wikipg.com

توضیح ماژول ها از کتاب مرجع کاربردی اباکوس از مهندس سروش نیا
انتشارات نگارنده دانش

با سپاس از استاد محترم مهندس تورنگ

حامد قناعت زمستان ۹۱

hamed.qenaat@ymail.com