

جعبه ابزار مکانیک در نرم افزار مطلب

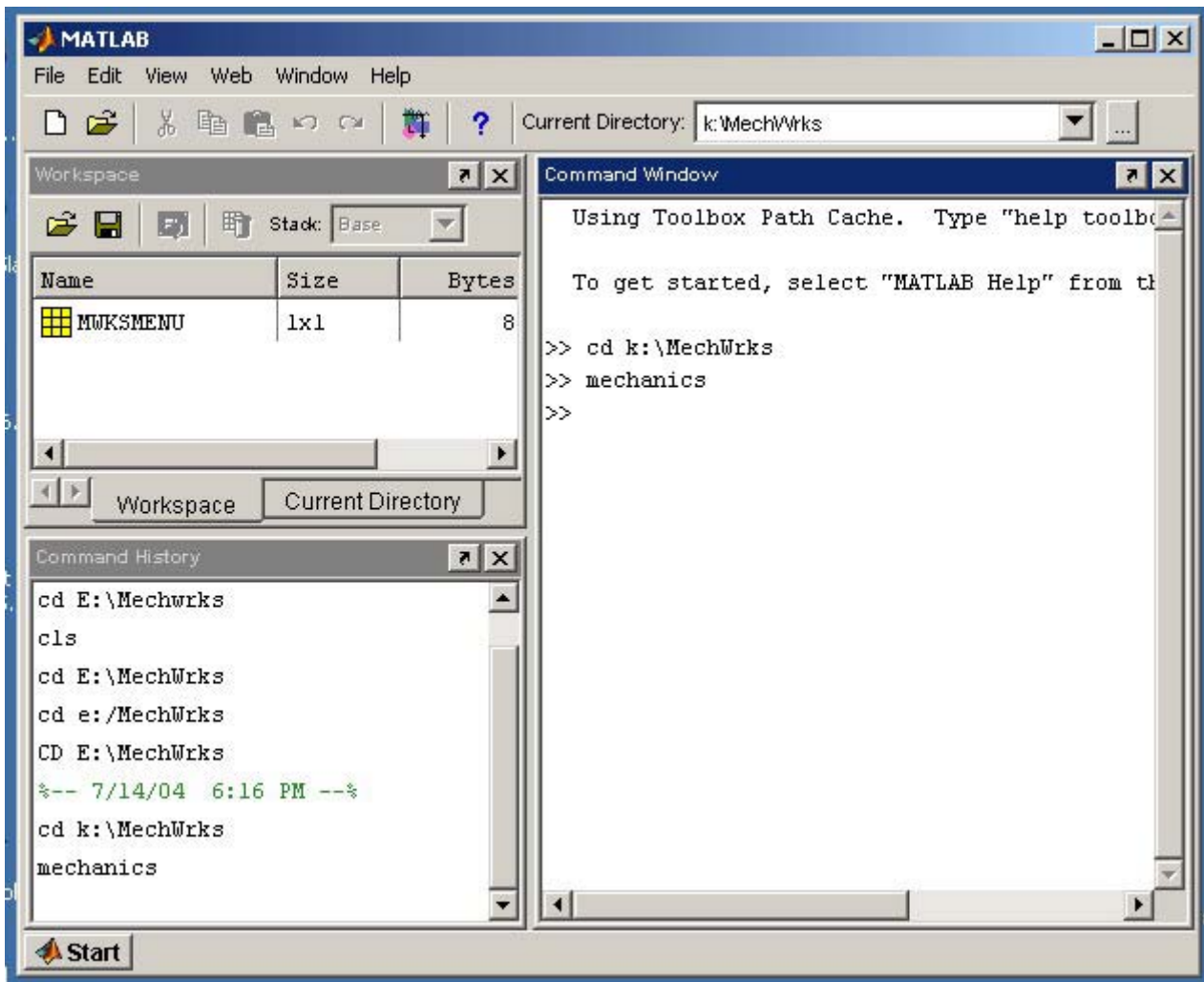
مقدمه

برای استفاده از نرم افزار مطلب جهت حل مسائل مقاومت مصالح از قبیل :

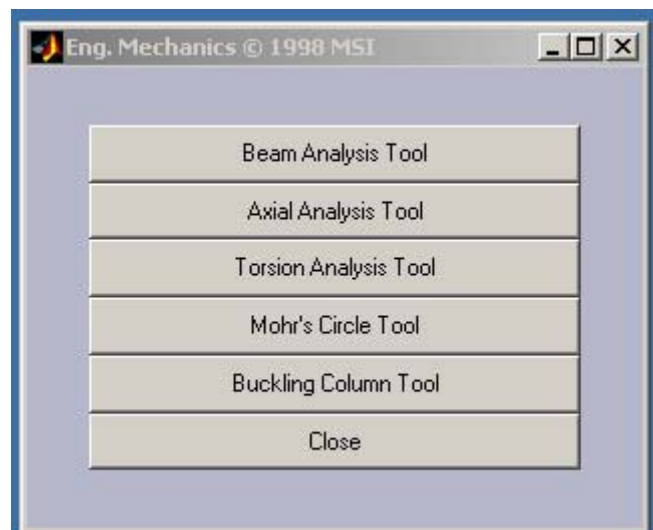
- تحلیل تیر
- تحلیل میله در بار محوری
- تحلیل پیچش
- تحلیل کمانش
- تنش ها
- دایره مور و تنش ها
- ابزار تبدیل واحد ها

اول باید ابزار Solid Mechanics را در فولدر MechWrks و یکی از درایو ها مثلاً "K نصب کرد.

پس از اینکه نرم افزار مطلب را باز کردید در پنجره Comond Window تایپ کنید cd k:\MechWrks و کلید اینتر را بزنید سپس تایپ کنید mechanics و اجرا کنید. ابزار مکانیک ظاهر می شود.



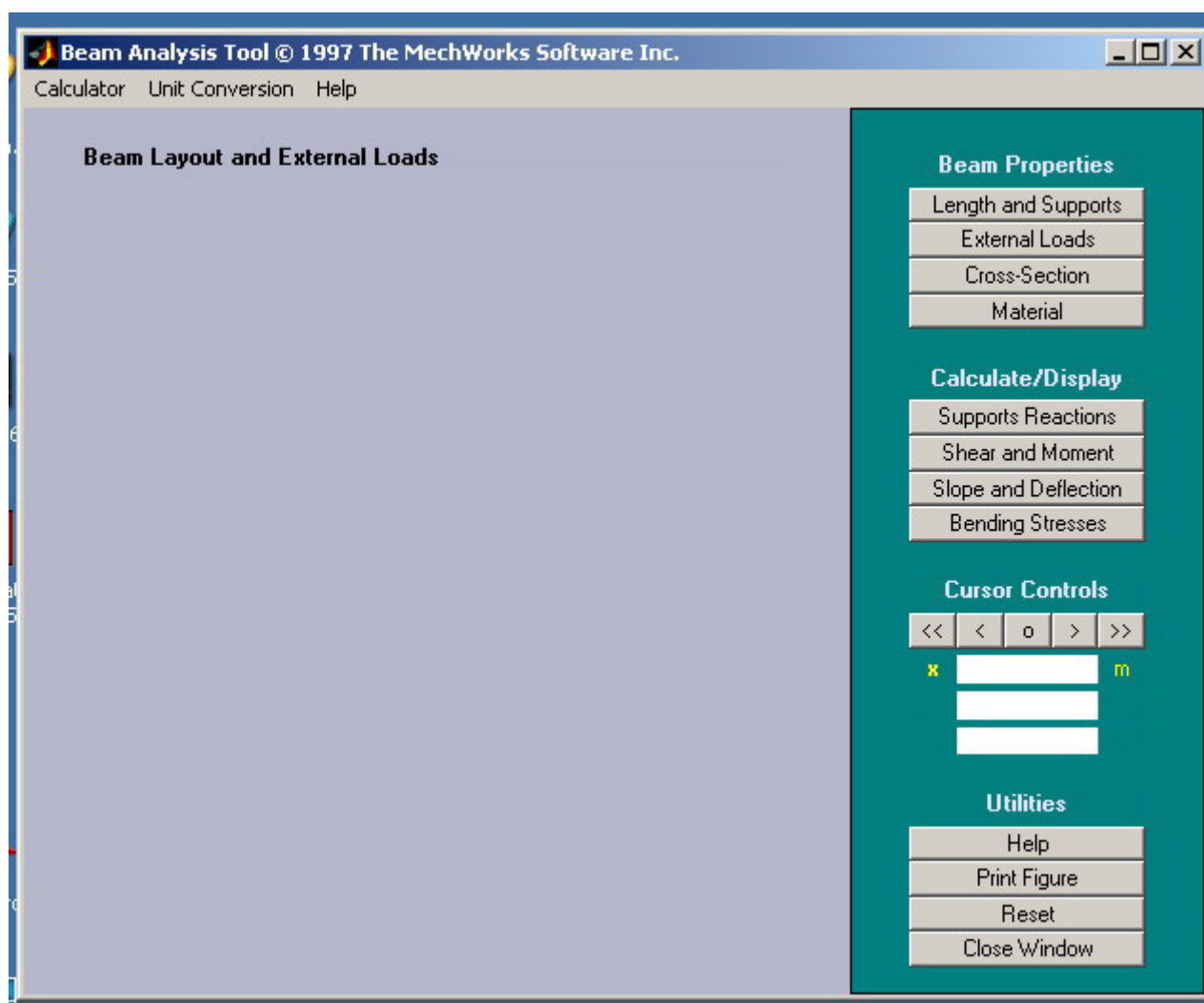
پنجره فرمان مطلب



جعبه ابزار مکانیک

ابزار تحلیل تیر (Beam Analysis)

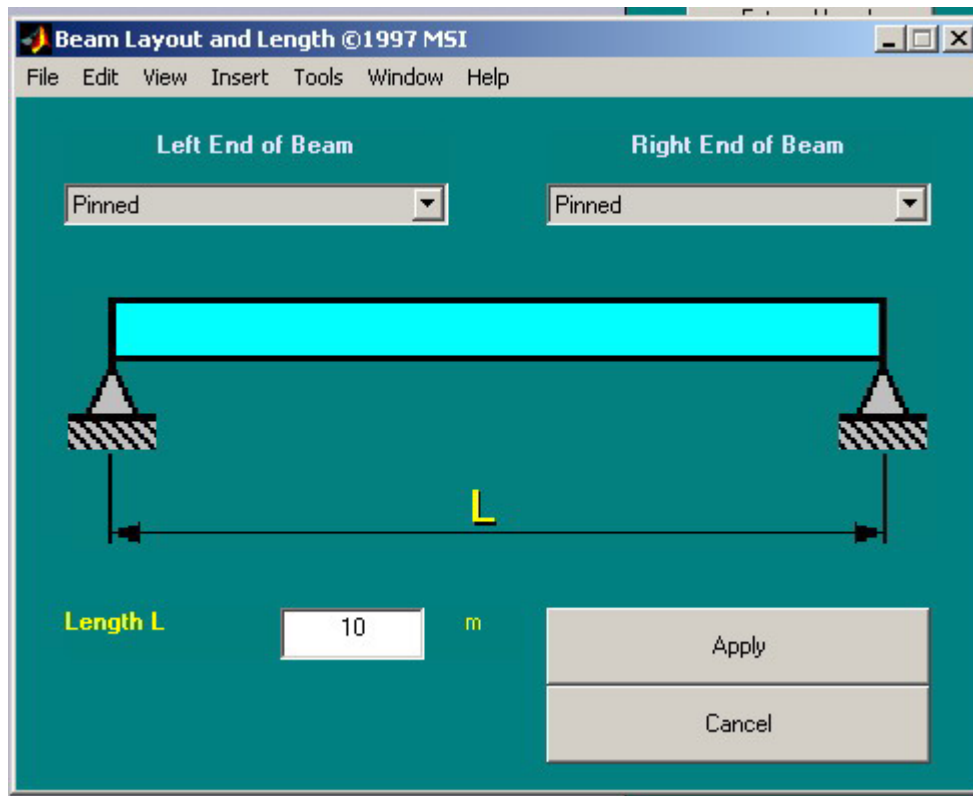
با فعال کردن این گزینه در جعبه ابزار مکانیک پنجره اصلی ابزار تحلیل تیر باز می شود.



پنجره اصلی ابزار تحلیل تیر

طول و تکیه گاهها (Length and Supports)

گزینه بالا در پنجره اصلی ابزار تحلیل تیر جهت انتخاب طول تیر و نوع تکیه گاهها بکار می رود.



طول و نوع تکیه گاهها

بارهای خارجی (External Loads)

روی گزینه (External Load) در جعبه ابزار مکانیک کلیک نمایید . پنجره
 بارهای خارجی بر روی تیر باز می شود با استفاده از این پنجره
 بارهای متمرکز و گسترده و ممان های وارده بر تیر را می توان مشخص
 نمود. (Load Type)

©1997 MSI

ols Window Help

Force

Moment

Distributed Load

	X1	m	A1	N	X2	A2
	0	m	0	N		
	0	m	0	N		
	0	m	0	N		
	0	m	0	N		
	0	m	0	N		
	0	m	0	N		
	0	m	0	N		
	0	m	0	N		
	0	m	0	N		

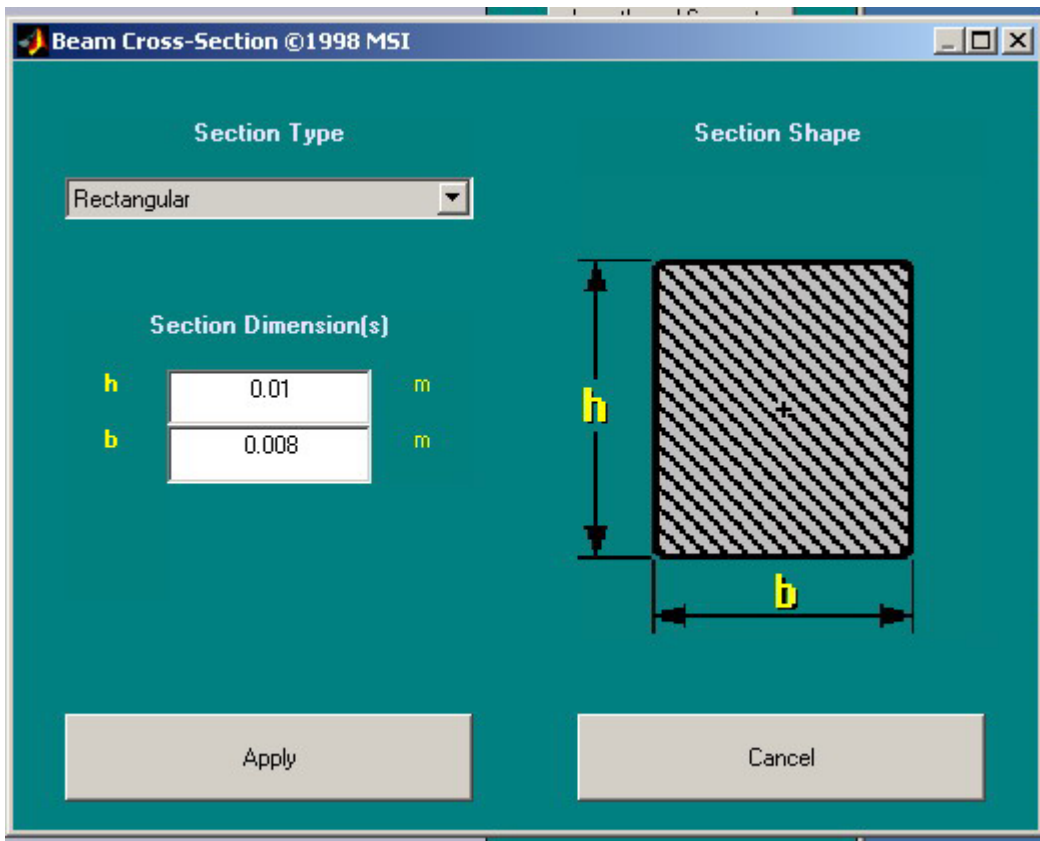
Done

Help

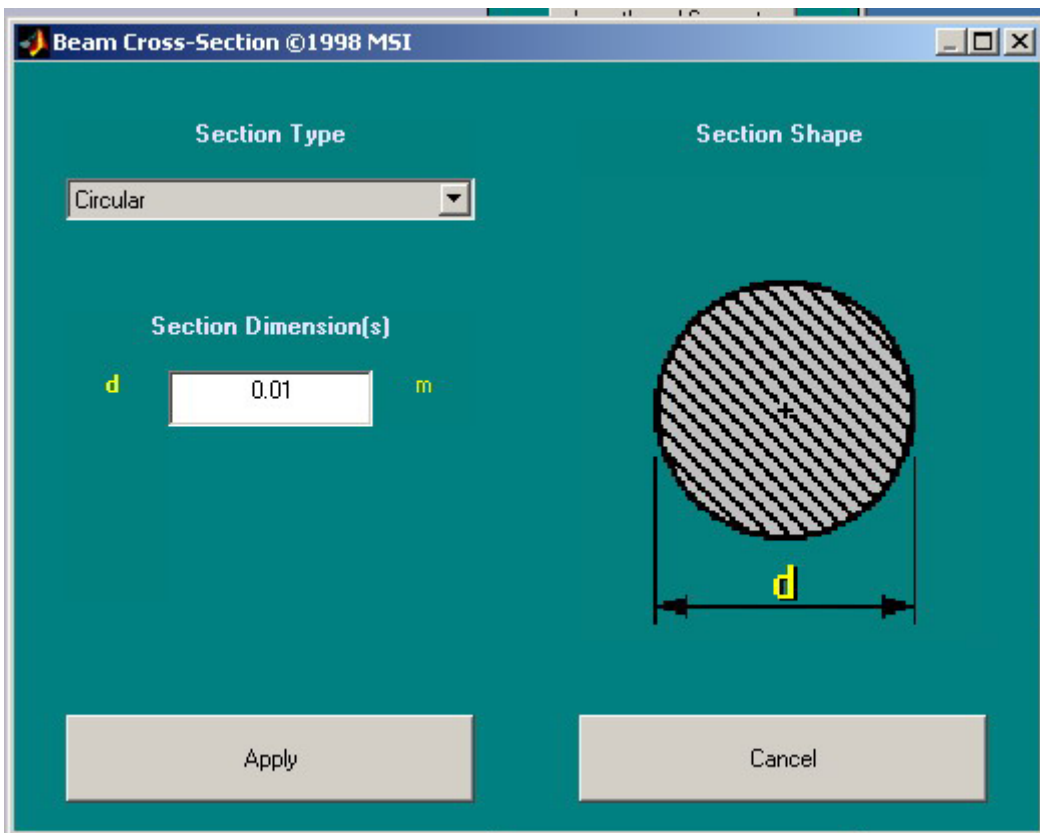
پنجره بارهای وارده بر تیر

سطح مقطع تیر (Cross – Section)

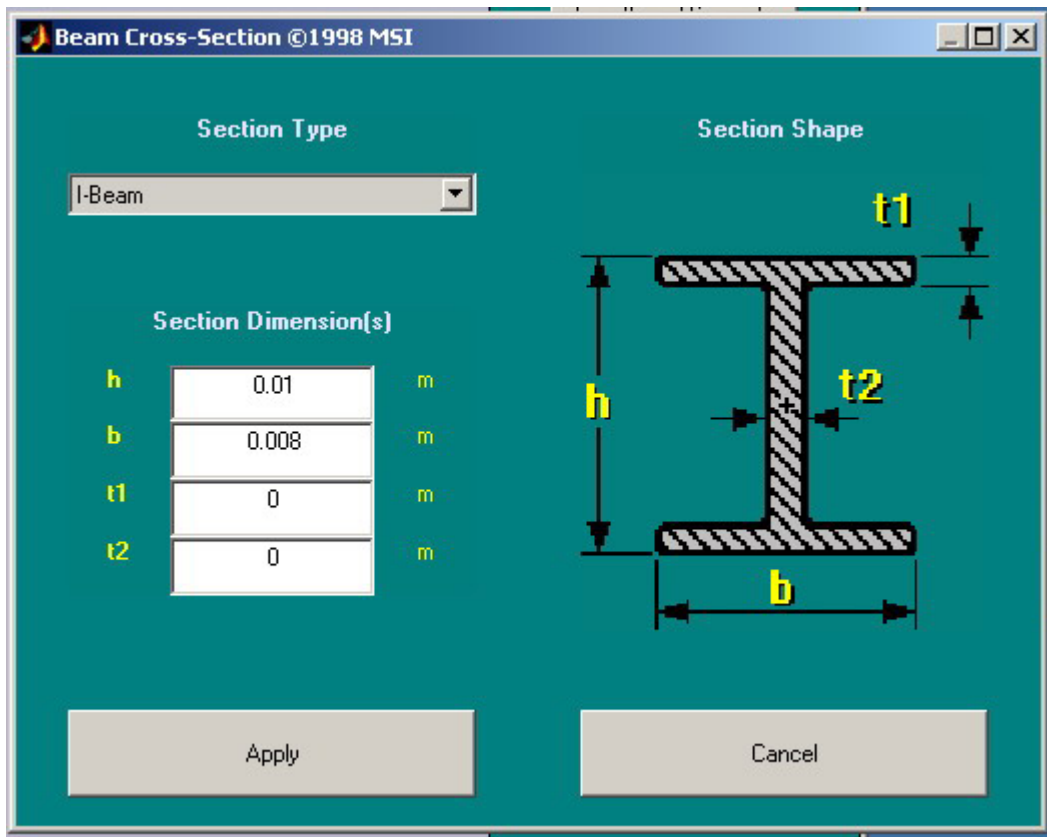
نوع و مشخصات سطح مقطع با استفاده از گزینه فوق مشخص می شود. به شکل های زیر توجه نمایید.



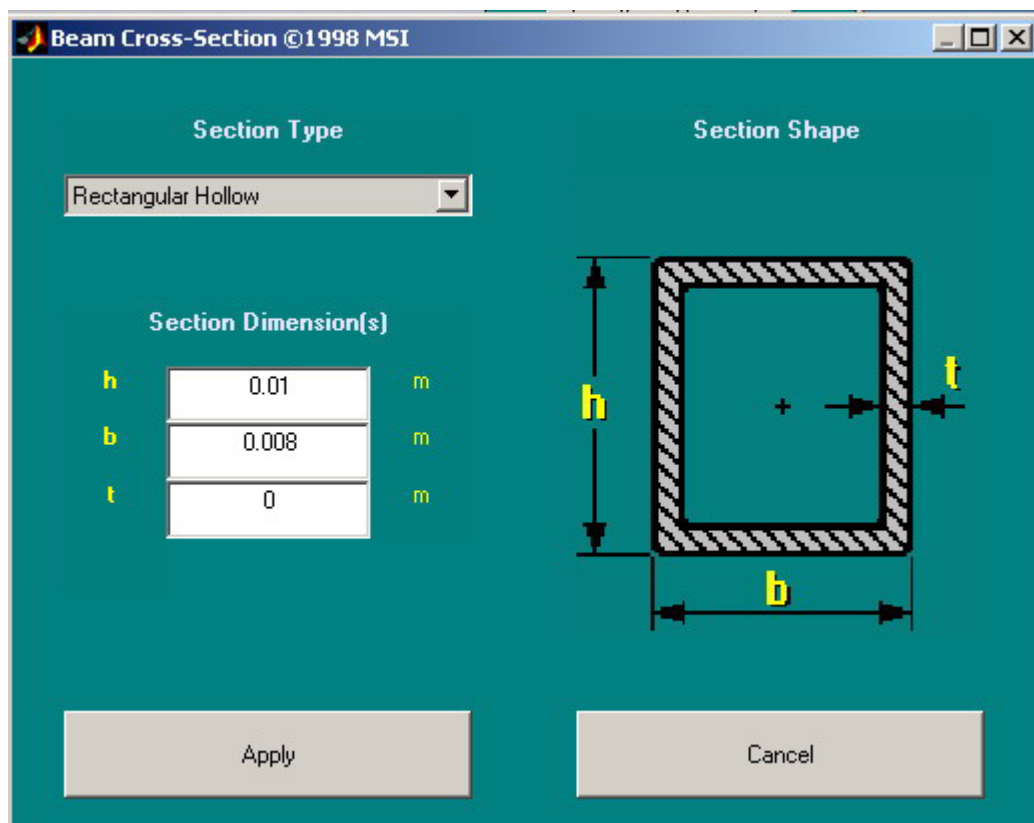
مقطع چهارگوش



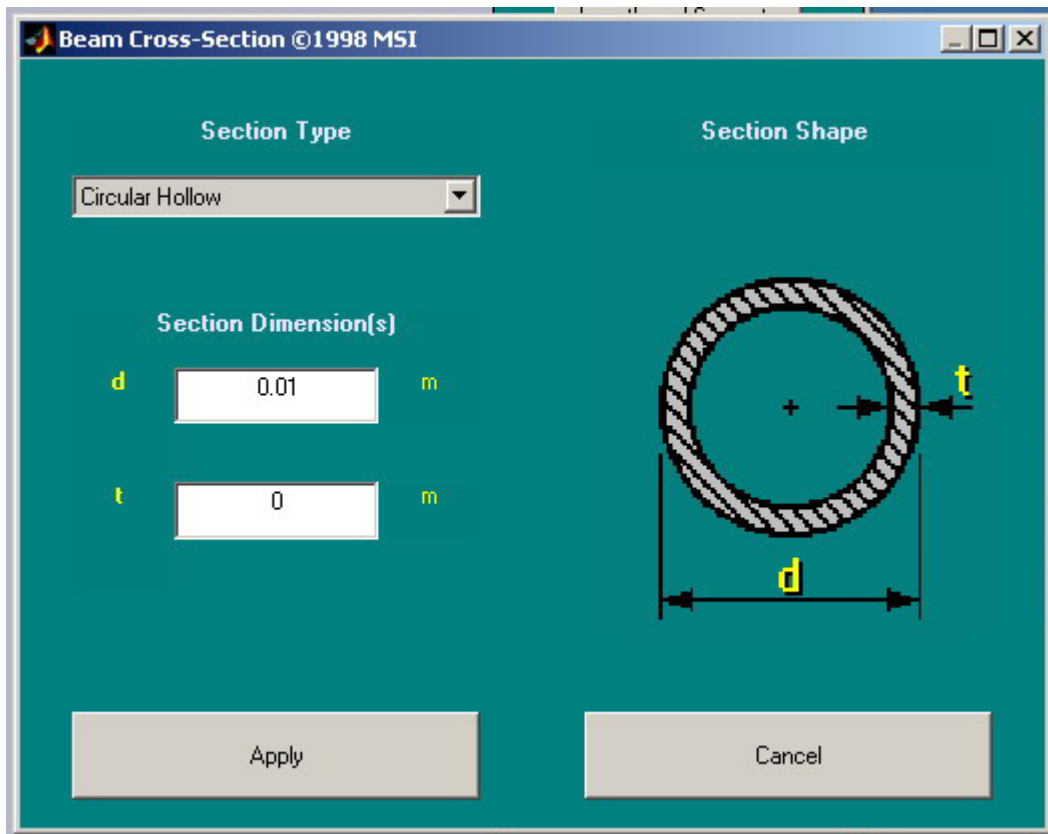
مقطع گرد



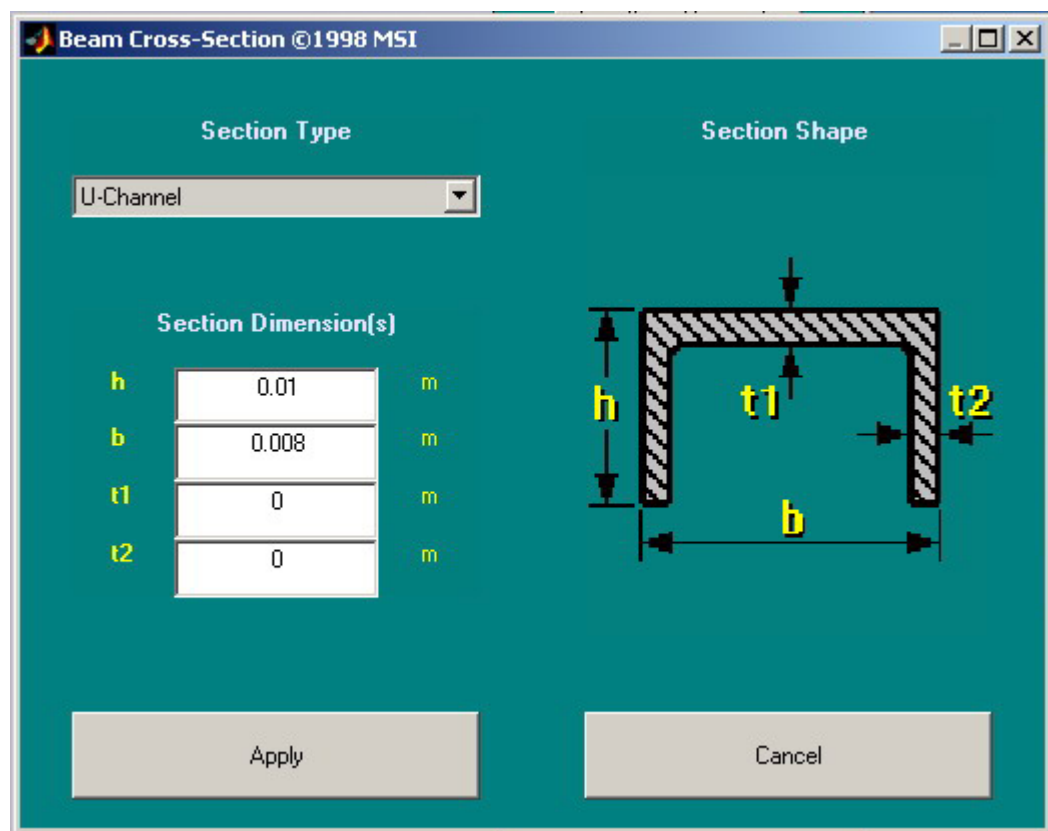
مقطع I



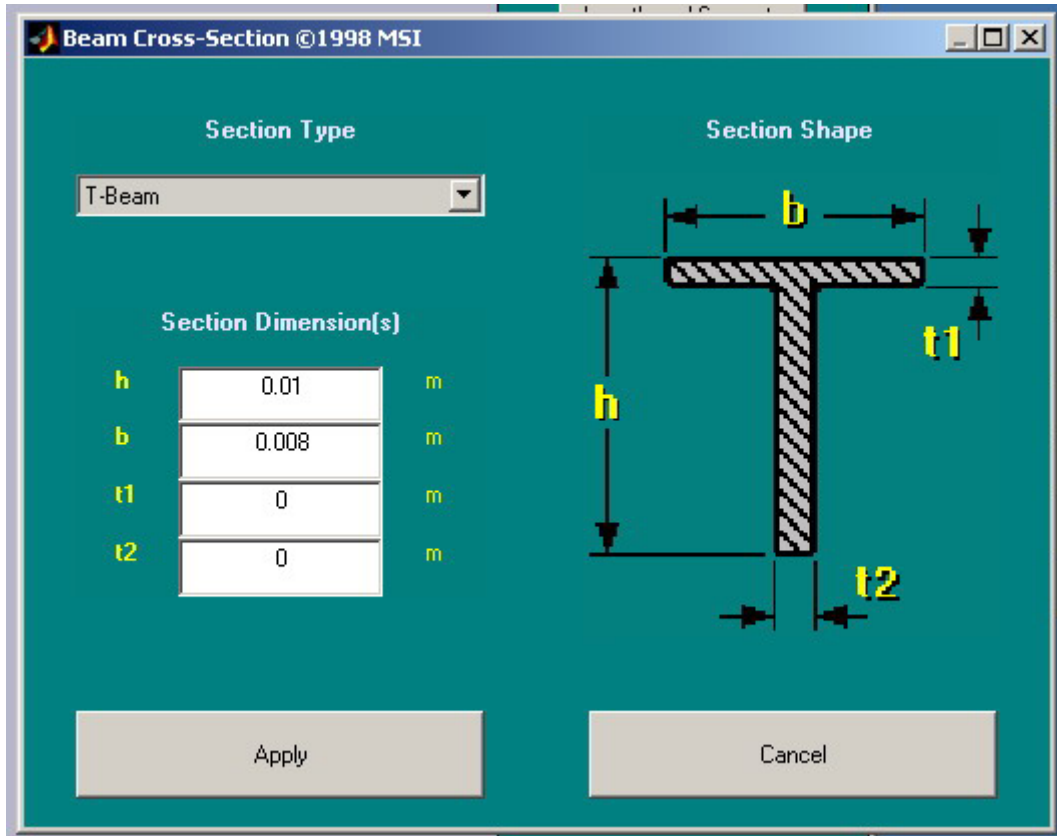
سوراخ چهارگوش



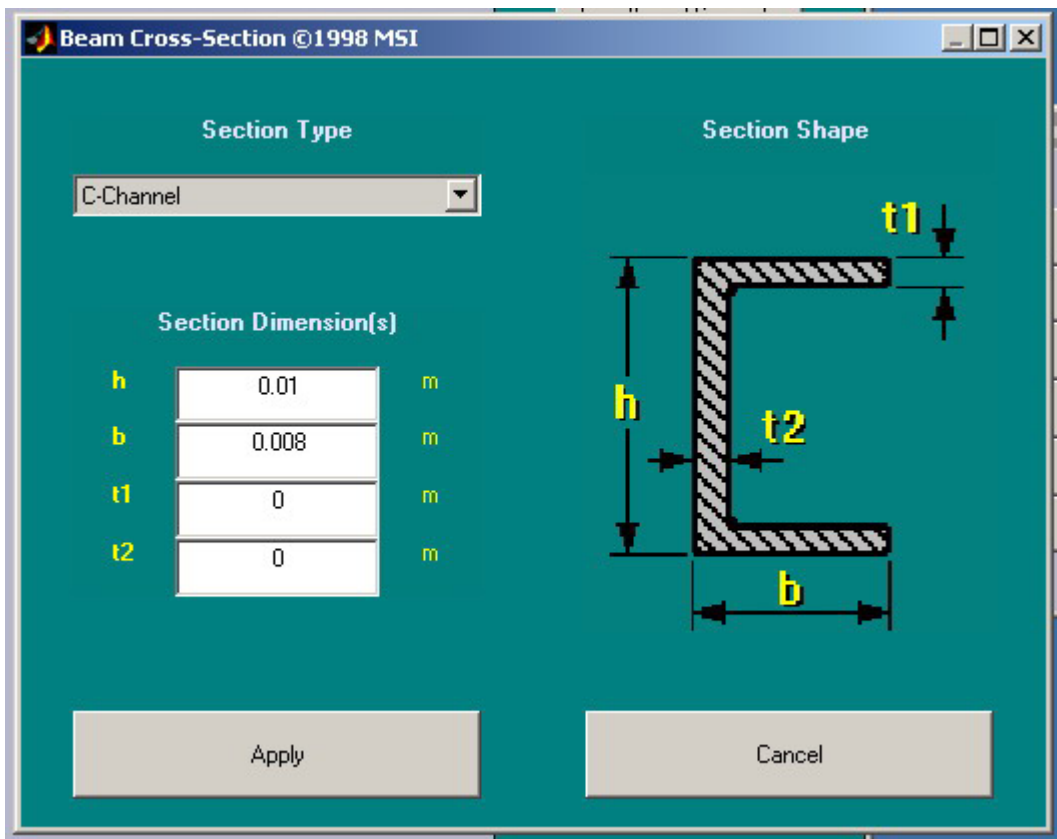
مقطع سوراخ دایره



سطح مقطع u شکل



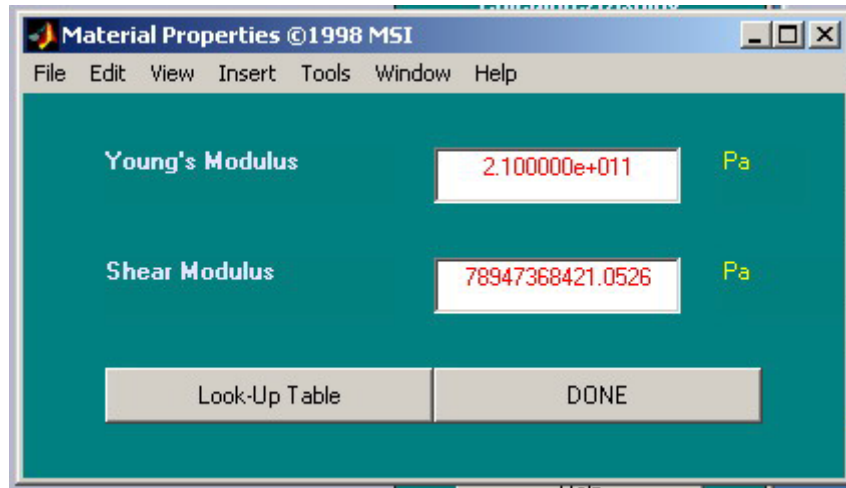
سطح مقطع T شکل



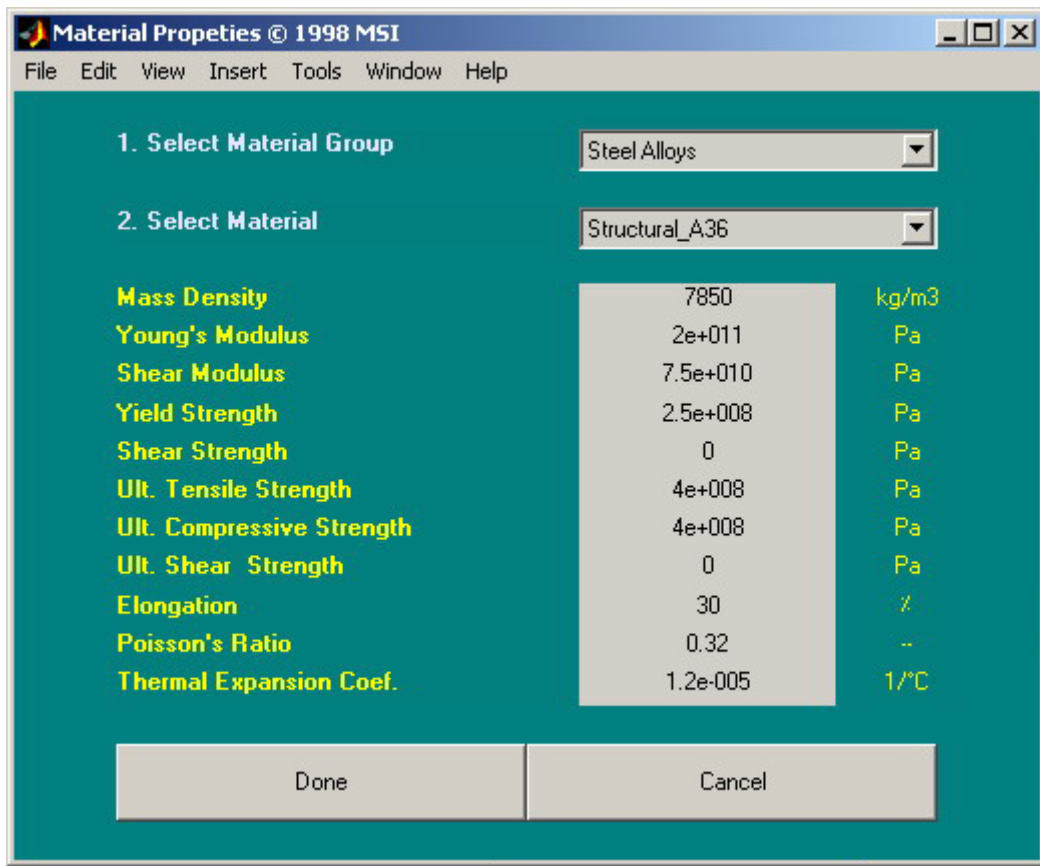
سطح مقطع C

مواد (Material)

با استفاده از این گزینه نوع ماده تشکیل دهنده تیر و ضرایب صلبیت و ارتجاعی تعیین می گردد. و ضمناً یک جدول جستجو look – up table در گزینه فوق موجود می باشد.



خواص مواد



جدول جستجوی خواص مواد

تکیه گاهها و عکس العمل ها (Supports and Reactions)

با استفاده از این دگمه نرم افزار شرایط مرزی را ارزیابی نموده و عکس العمل ها پیدا می کند.

نیروی برشی و گشتاور خمشی (Shear and Moment)

این گزینه باعث نمایش نمودارهای نیروهای برشی و گشتاور خمشی میشود. مقادیر تنش برشی و گشتاور خمشی هر سطح مقطع تیر با حرکت دادن نشانگر ماوس به آن محل بدست می آید.

خیز و شیب (Slop and Deflection)

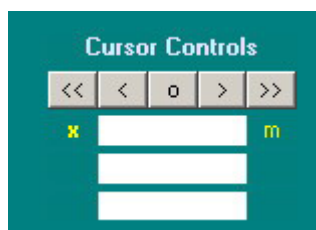
نمودارهای خیز و شیب توسط این گزینه محاسبه شده و نشان داده می شود. خیز و شیب در هر نقطه با استفاده از نشان گر ماوس بدست می آید.

تنش های خمشی (Bending Stresses)

فعال سازی این گزینه سبب محاسبه و نمایش توزیع تنش های خمشی در سرتاسر ضخامت تیر می شود. یک پنجره فرعی تنش های نرمال و برشی را نشان میدهد.

کنترل نشانگر ماوس (Cursor Control)

کنترل کننده نشانگر ماوس نیروی برشی و گشتاور خمشی و یا مقادیر شیب و خیز را در هر نقطه ای از تیر با یک کلیک ارزیابی می کند.



راهنما (Help)

با استفاده از این گزینه راهنمای ابزار تحلیل تیر فعال می شود.

چاپ شکل (Print Figure)

با استفاده از این گزینه می توان :

- نمودار تیر و بارهای اعمال شده

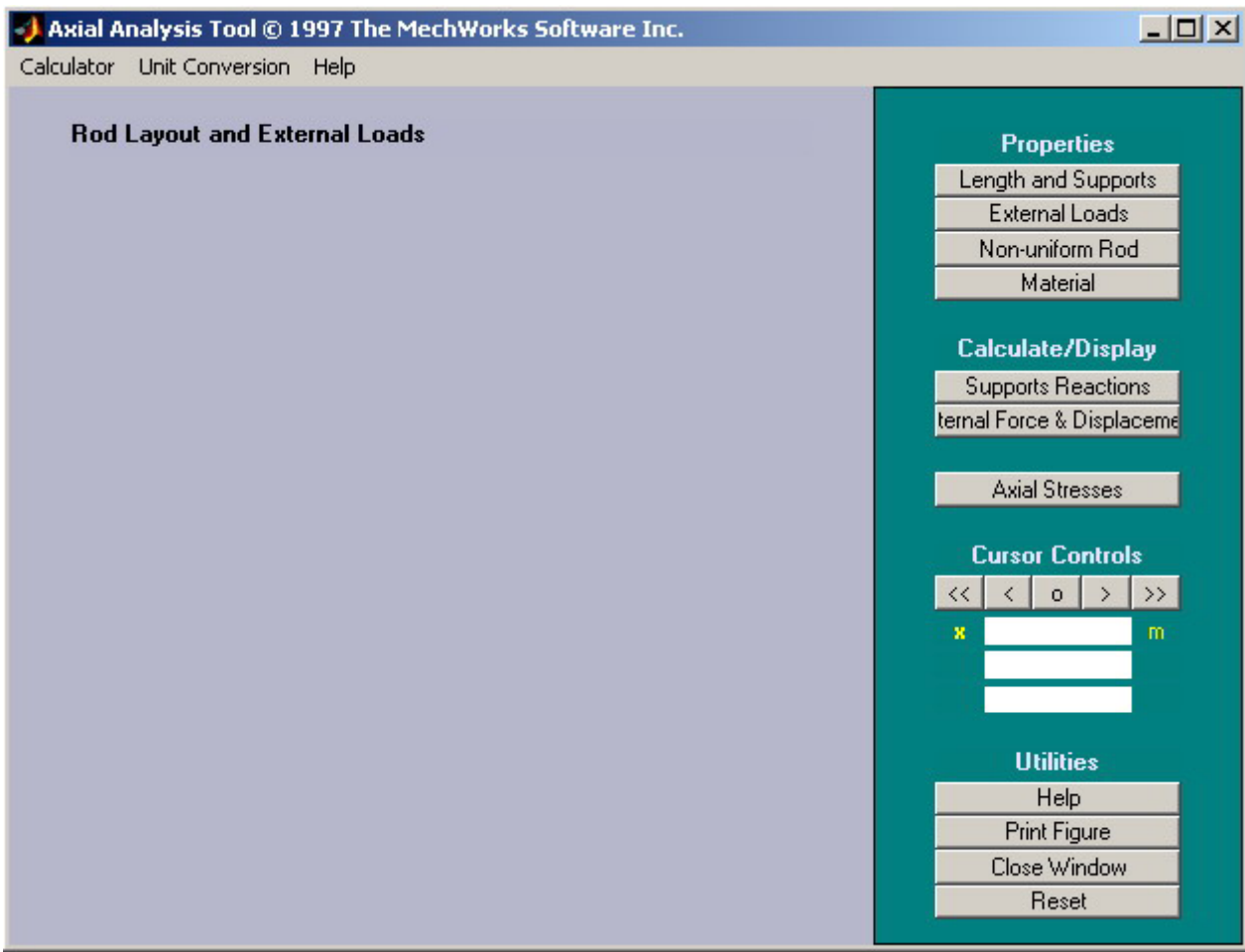
- نمودار گشتاور
 - نمودار نیروی برشی
 - نمودار شیب
 - نمودار خیز
- را رسم نمود.

دگمه (Reset)
با استفاده از این گزینه می توان اطلاعات وارد شده پاک کرد و مساله از اول طراحی نمود.

دگمه (Close Window)
با استفاده از این دگمه پنجره ابزار تحلیل تیر را می توان بست و به پنجره فرمان نرم افزار مطلب برگشت.

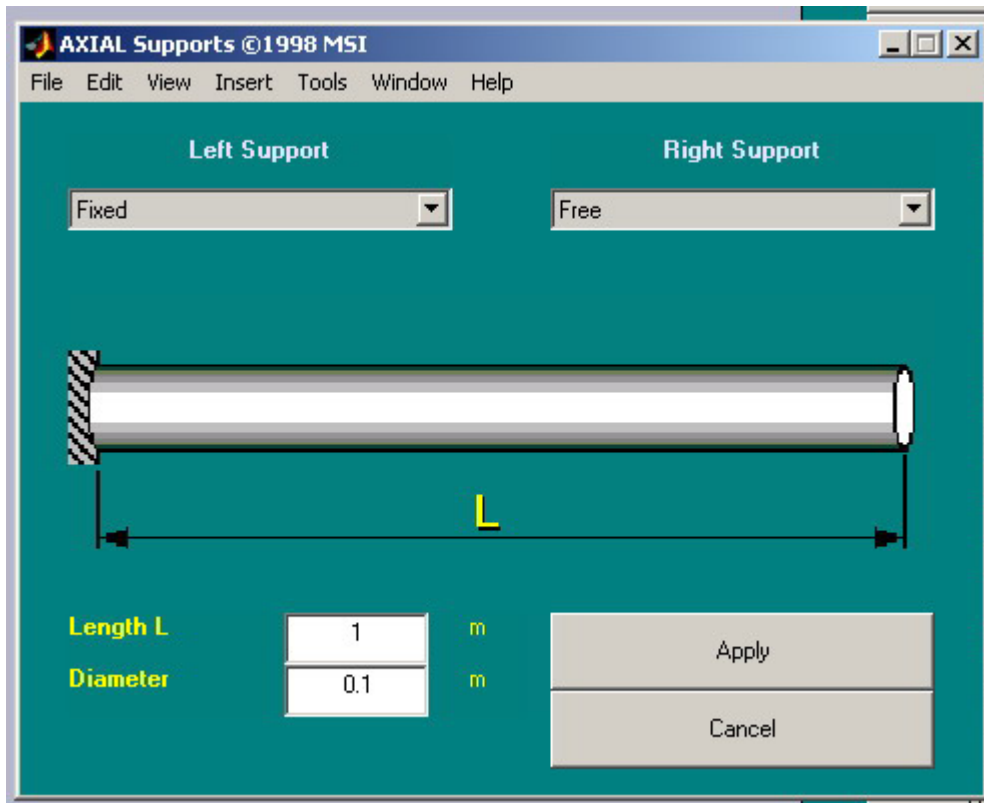
ابزار تحلیل میله دربارگذاری محوری

در روی جعبه ابزار مکانیک روی گزینه Axial Analysis Tool کلیک نمایید.
ابزار تحلیل محوری باز می شود.



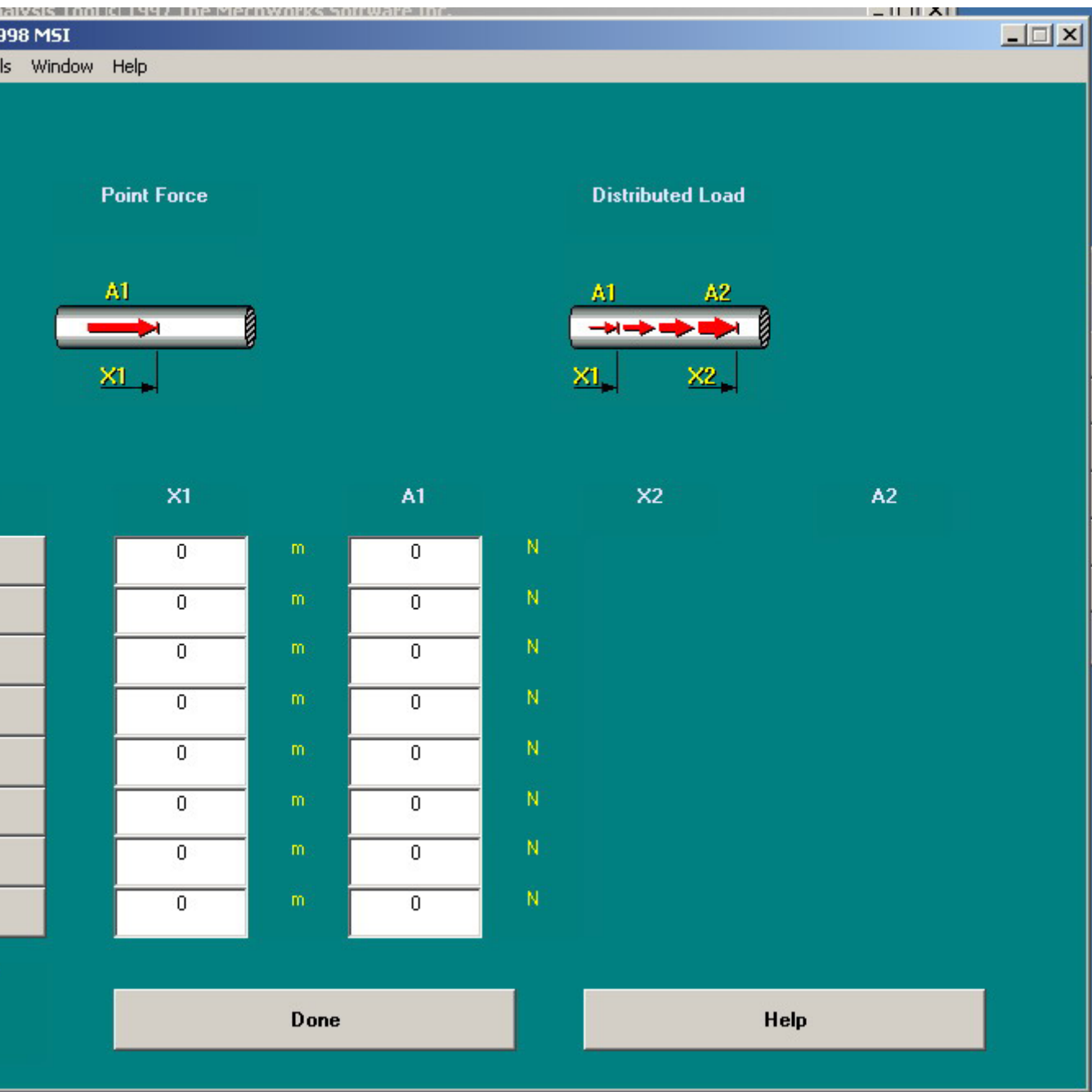
پنجره اصلی تحلیل محوری

طول و تکیه گاهها (Length and Supports) با انتخاب این دگمه در ابزار تحلیل محوری پنجره AXIAL Supports فعال می شود. میتوان طول و قطر میله را در آن وارد کرد و نوع تکیه گاههای دو طرف را در آن مشخص نمود. با بکار بردن دگمه Apply اطلاعات انتخاب شده ذخیره میگردد.



طول و تکیه گاهها در ابزار تحلیل محوری

بارگذاری های خارجی (External Loads) با انتخاب گزینه فوق در ابزار تحلیل محوری ابزار بارگذاری خارجی باز شده و با آن می توان هشت نوع بارگذاری ممکن محوری متمرکز و محوری گسترده را وارد کرد. ستون Load Type بطور پیش فرض روی نیروی متمرکز قرار دارد روی هر کدام از بارها کلید نمایید می توان نوع بار را به گسترده تغییر داد.



پنجره بارگذاری های محوری خارجی

میله با سطح مقطع غیر یکنواخت (Non-Uniform Rods) چنانکه میله یکنواخت انتخاب نشده باشد از گزینه فوق در ابزار تحلیل محوری گزینه Non – Uniform Rod فعال می کنیم در این حالت طول پیش فرض 1 m و قطر پیش فرض 0.1m بدون تغییر باقی میماند.

Straight Segment

Hollow Segment

Cone Segment 1

Cone Segment 2

X-section	L (m)	D (m)	d (m)
Straight Segment	1	0.1	
Straight Segment	0	0	
Straight Segment	0	0	
Straight Segment	0	0	
Straight Segment	0	0	
Straight Segment	0	0	
Straight Segment	0	0	
Straight Segment	0	0	

^ Click to ^
Change

Done Help

بار محوری میله غیر یکنواخت

در طول میله می توان قسمت های مستقیم - توخالی لوله ای - مخروطی همگرا - مخروطی واگرا را انتخاب کرد. طول و قطرهای هر قسمت تا ۸ مورد را می توان انتخاب و مشخص کرد یا کلیک روی دگمه Done مشخصات محور ذخیره میگردد.

ماده (Material)

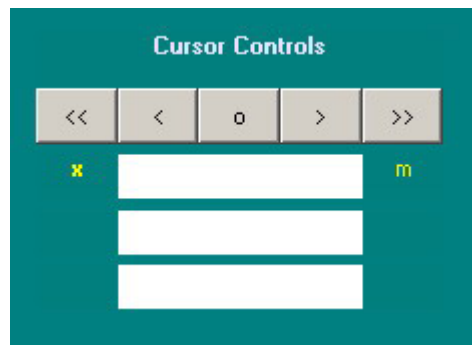
برای تعیین مواد تشکیل دهنده و خواص مربوطه از گزینه Material استفاده می شود.

تکیه گاهها و عکس العمل ها (Supports Reactions)
با استفاده از این دگمه برنامه عکس العمل های تکیه گاهها را محاسبه کرده و نیروهای عکس العمل در نمودار شفت به رنگ قرمز نشان داد می شود.

نیروهای داخلی و جابجایی (Internal Force & Displacement)
با کلیک این دگمه نیروهای داخلی و جابجایی محوری در زیر نمودار شفت نشان داده می شوند. از نشانگر ماوس برای بدست آوردن نیروی داخلی و جابجایی هر نقطه از میله استفاده می شود.

تنش های محوری (Axial Stresses)
این پنجره باعث محاسبه و نمایش تنش های محوری در سراسر محور می شود. تنش محوری و ضریب تنش بواسطه نا پیوستگی در شفت جایگزین نمودارهای نیروی داخلی و جابجایی می گردد.
توزیع تنش و ضریب تنش وابسته در هر نقطه بکمک نشانگر ماویس بدست می آید.

کنترل نشانگر ماوس (Cursor Control)
کنترل کننده نشانگر ماوس نیروی داخلی و جابجایی و یا توزیع تنش و ضریب تنش را در هر نقطه ای از محور با یک کلیک ارزیابی می کند.



کنترل‌های نشانگر ماوس

راهنما (Help)
راهنمای تحلیل محوری میباشد.

چاپ (Print Figure)
با کلیک روی این گزینه موارد زیرین چاپ میگرد.

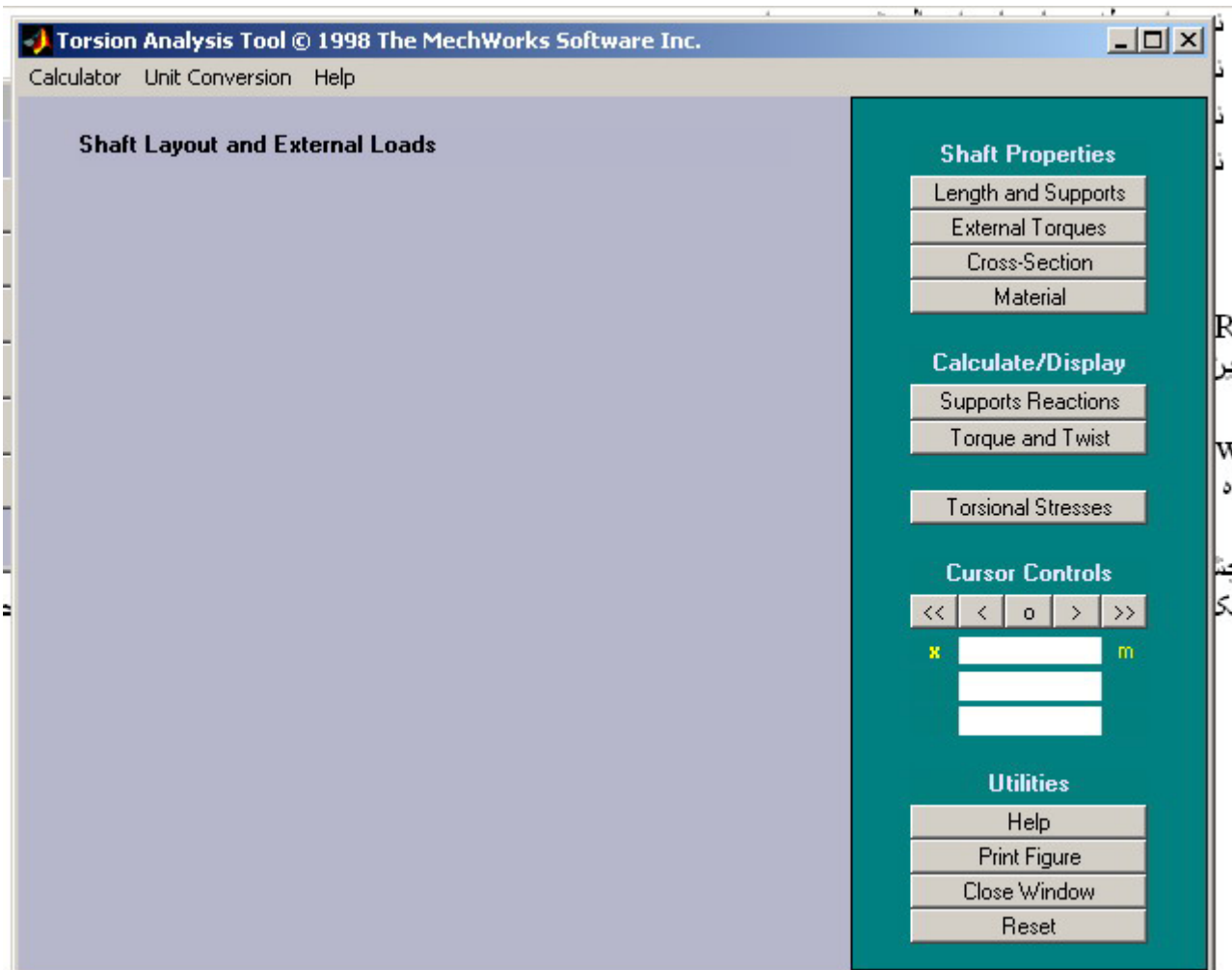
- نمودار میله و بارهای اعمال شده روی آن
- نمودار نیروهای داخلی
- نمودار جابجایی
- نمودار تنش

دگمه (Reset) با استفاده از این گزینه می توان اطلاعات وارد شده پاک کرد و مساله از اول طراحی نمود.

دگمه (Close Window) با استفاده از این دگمه پنجره ابزار تحلیل تیر را می توان بست و به پنجره فرمان نرم افزار مطالب برگشت.

ابزار تحلیل پیچش (Torsion Analysis Tool)

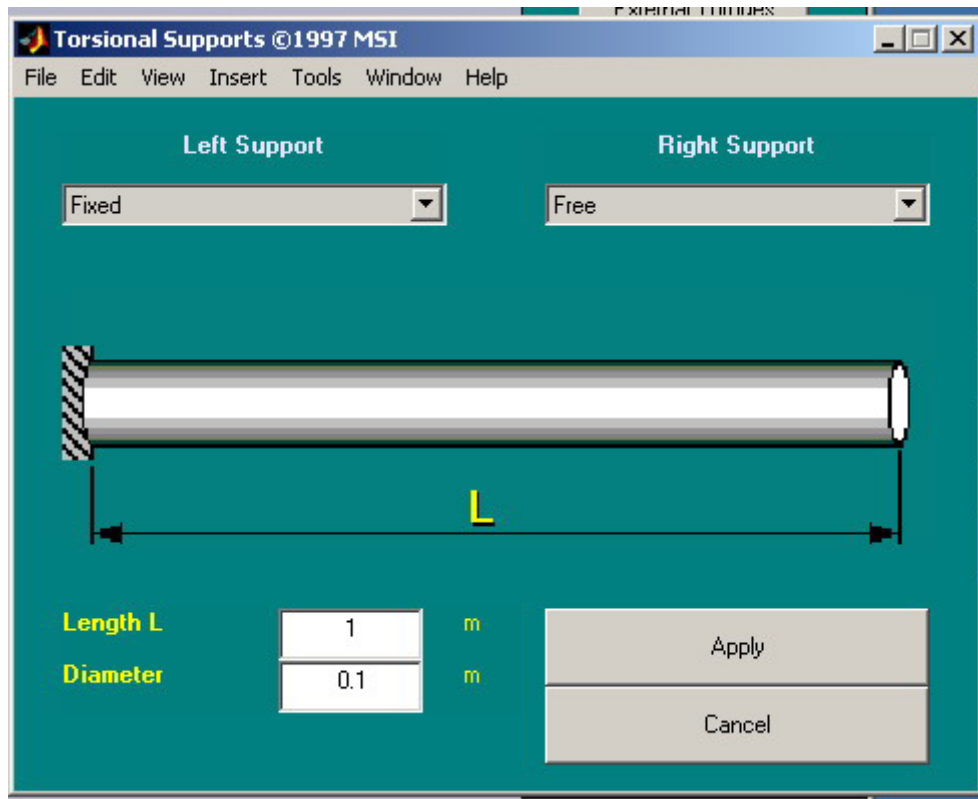
با انتخاب و کلیک دگمه فوق پنجره اصلی تحلیل پیچش باز می شود. و مسایل متداول بارگذاری پیچشی را می توان با آن حل کرد.



ابزار تحلیل پیچش

طول و تکیه گاهها (Length and Supports)

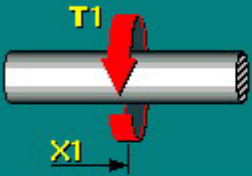
با انتخاب این گزینه پنجره Torsional Supports فعال می شود با استفاده از این پنجره می توان طول و قطر میله را مشخص نمود و نوع تکیه گاه را نیز تعیین کرد.



پنجره پیچش برای طول تیر و شرایط انتهایی

گشتاورهای خارجی (External Torques)
 با این گزینه از ابزار تحلیل پیچش میتوان تا ۸ نوع بارگذاری پیچشی نقطه ای یا گسترده در مسئله انتخاب کرد. دکمه Done سبب ذخیره شدن اطلاعات ورودی میشود.

Point Torque



Distributed Torque



X1

T1

X2

T2

0	m	0	Nm
0	m	0	Nm
0	m	0	Nm
0	m	0	Nm
0	m	0	Nm
0	m	0	Nm
0	m	0	Nm
0	m	0	Nm
0	m	0	Nm

Done

Help

گشتاورهای خارجی روی محور

شفت های غیر یکنواخت (Non – Uniform Shaft) با فشردن دگمه Cross – Section پنجره مربوطه باز می شود . با این پنجره می توان تا چهار نوع سطح مقطع وارد کرد .

- قطعات مستقیم
- قطعات مخروطی همگرا
- قطعات مخروطی واگرا
- شفت های تو خالی

کاربر باید طول و قطر هر مقطع و بارهای لازمه را وارد نماید . محورنهایی جمع این قطعات بوده و معادل با طول شفت خواهد بود .

با استفاده و کلیک دگمه Done اطلاعات وارده ذخیره می شود.

The interface displays four types of beam segments with their respective dimensions:

- Straight Segment:** Length L , Diameter D .
- Hollow Segment:** Length L , Outer Diameter D , Inner Diameter d .
- Cone Segment 1:** Length L , Outer Diameter D , Inner Diameter d .
- Cone Segment 2:** Length L , Outer Diameter D , Inner Diameter d .

Below the diagrams is a table for defining segment properties:

X-section	L (m)	D (m)	d (m)
Straight Segment	1	0.1	
Straight Segment	0	0	
Straight Segment	0	0	
Straight Segment	0	0	
Straight Segment	0	0	
Straight Segment	0	0	
Straight Segment	0	0	
Straight Segment	0	0	

Buttons: ^ Click to ^ Change, Done, Help

شفت غیر یکنواخت

ماده (Material) برای تعیین مواد تشکیل دهنده و خواص مربوطه از گزینه Material استفاده می شود.

تکیه گاهها و عکس العمل ها (Supports Reactions)

با استفاده از این دگمه برنامه عکس العمل های تکیه گاهها را محاسبه کرده و نیروهای عکس العمل در نمودار شفت به رنگ قرمز نشان داد می شود.

گشتاور و پیچش (Torque and Twist)
فشردن دگمه Torque and Twist سبب محاسبه گشتاور داخلی و زاویه پیچش (برحسب رادیان) در طول شفت میگردد. با استفاده از ماوس میتوان در هر نقطه از طول شفت گشتاور و زاویه پیچش را بدست آورد.

تنش های پیچشی (Torsional Stresses)
این دگمه باعث محاسبه و نمایش ماگزیم تنش های برشی در طول شفت می شود. تنش و ضریب تمرکز مربوطه با استفاده از ماوس در طول شفت مشخص میگردد.

کنترل نشانگر ماوس (Cursor Control)
کنترل کننده نشانگر ماوس در طول شفت تنش و ضریب تمرکز را نشان میدهد.

راهنما (Help)
راهنمای تحلیل پیچشی میباشد.

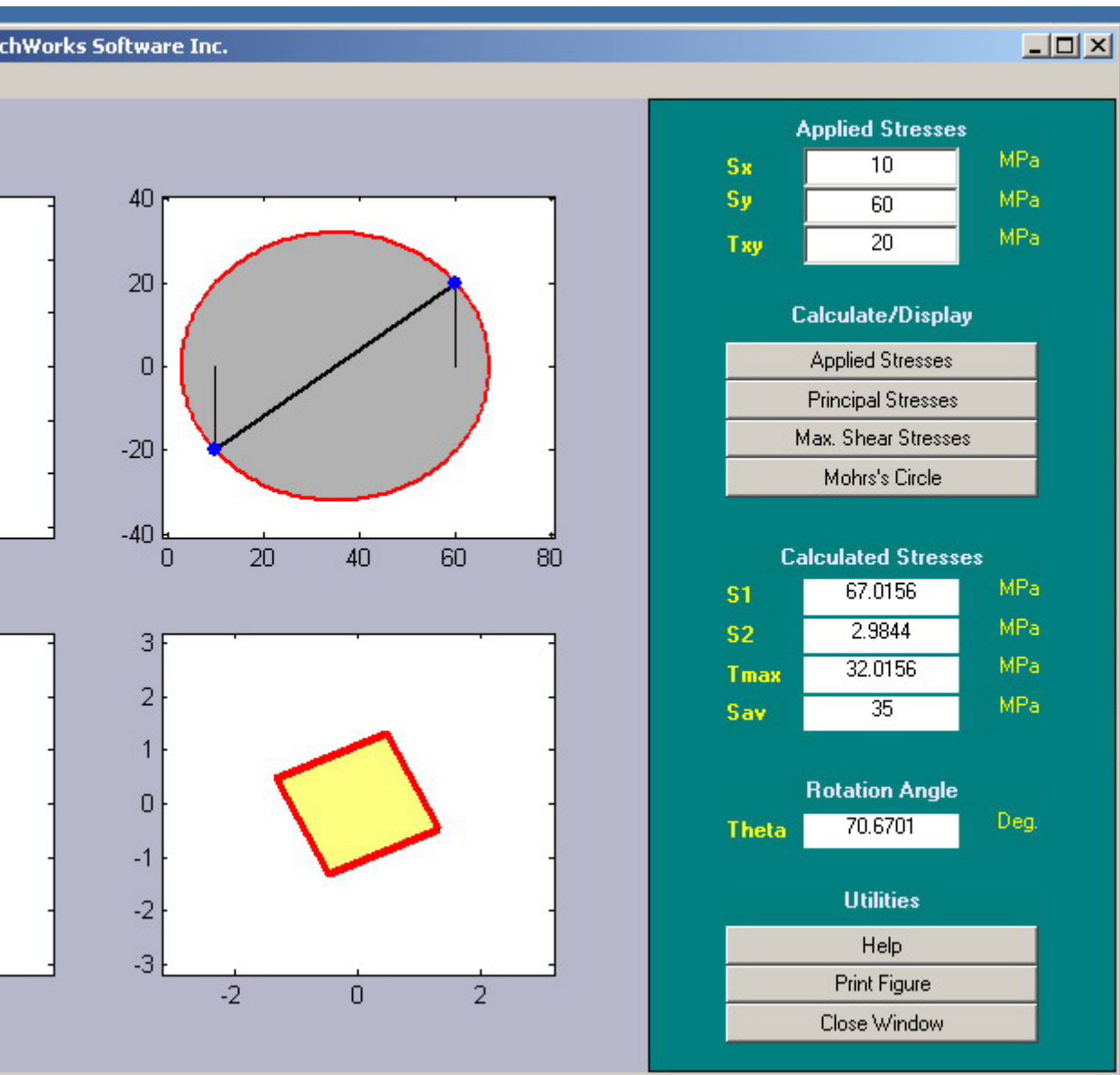
چاپ (Print Figure)
با کلیک روی این گزینه موارد زیرین چاپ میگردد.

- نمودار شفت و بارهای اعمال شده
- نمودار گشتاور داخلی
- نمودار زاویه پیچش
- نمودار ماگزیم تنش
- ضریب تمرکز تنش

دگمه (Reset)
با استفاده از این گزینه می توان اطلاعات وارد شاده پاک کرد و مساله از اول طراحی نمود.

دگمه (Close Window)
با استفاده از این دگمه پنجره ابزار تحلیل تیر را می توان بست و به پنجره فرمان نرم افزار مطلب برگشت.

تنش ها و ابزار دایره مور (Mohr's Circle Tool)
تبدیل تنش و ابزار دایره مور جهت و مقدار تنش های اصلی را همانند جهت و تنش های برشی برای هر مجموعه دلخواهی از تنش های قائم و برشی محاسبه نماید.



پنجره اصلی تنش ها و ابزار دایره مور

تنش های اعمال شده (Applied Stresses) با کلیک این دگمه تنش های اصلی اعمال شده روی المان جزئی نشان داده میشود.

تنش های اصلی (Principal Stresses) این دگمه تنش های اصلی و جهت آنها را مجاسبه نموده و یک المان جزئی چرخیده همراه با تنش های اصلی را نشان میدهد. ضمناً این دگمه مقادیر عددی ماگزیم تنش برشی و تنش قائم میانگین و زاویه چرخش را درمحل های پنجره اصلی دایره مور نشان میدهد.

دایره مور (Mohr's Circle) با کلیک روی این گزینه دایره مور برای تنش های داده شده نشان داده می شود.

راهنما (Help)
این دگمه راهنمای ابزار دایره مور را باز می کند.

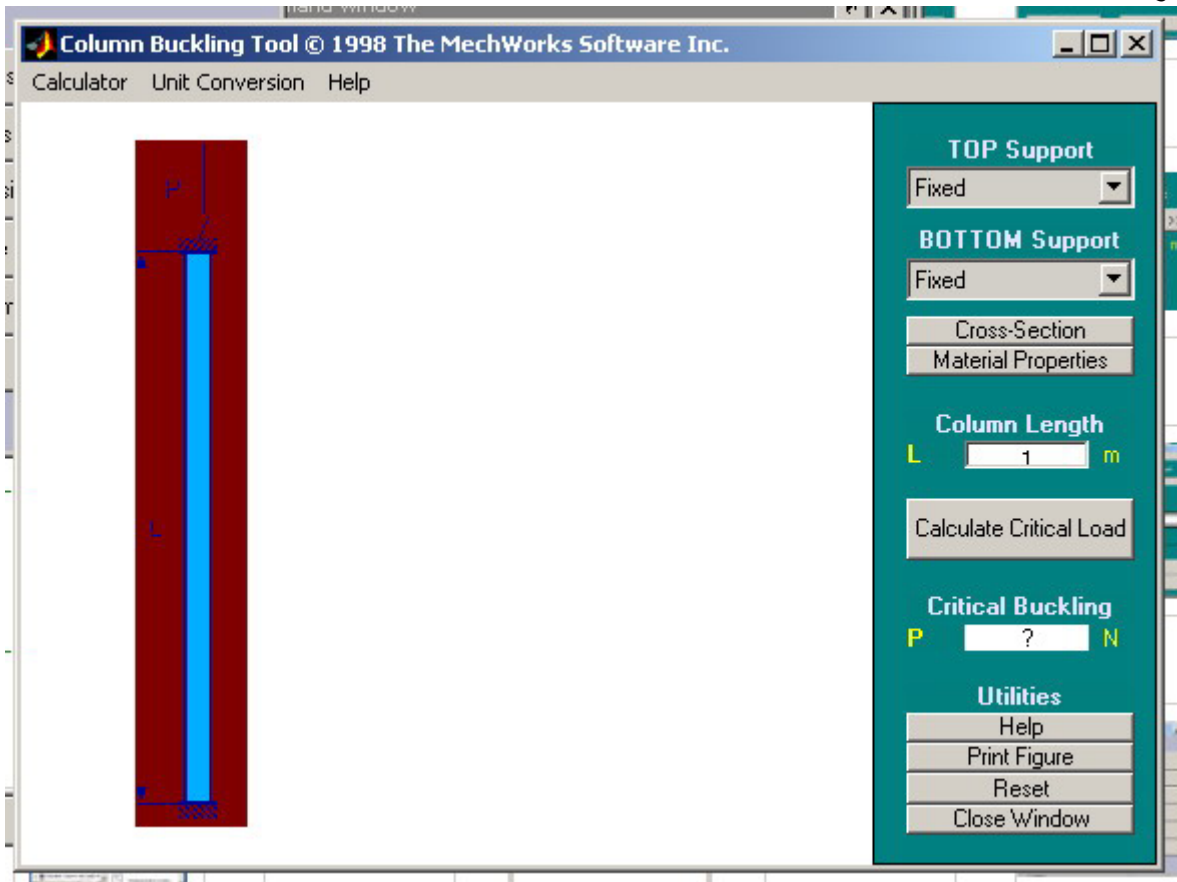
چاپ (print Figure)
با کلیک این دگمه یک شکل Post Script به همراه چهار نمودار و اطلاعات تنش های مساله ایجاد می شود.

دگمه (Reset)
با استفاده از این گزینه می توان اطلاعات وارد شده پاک کرد و مساله از اول طراحی نمود.

دگمه (Close Window)
با استفاده از این دگمه پنجره ابزار تحلیل تیر را می توان بست و به پنجره فرمان نرم افزار مطلب برگشت.

ابزار تحلیل کمانش (Bucling Column Tool)

با استفاده از این ابزار بار محوری بحرانی روی یک ستون مورد ارزیابی قرار می گیرد. خواص مواد سطح مقطع تکیه گاهها و طول ستون باید مشخص شود.



ابزار تحلیل کمانش ستون

خواص ماده تشکیل دهنده (Material Properties)
خواص ماده توسط این گزینه مشخص می شود.

سطح مقطع (Cross – Section)
تعیین سطح مقطع عین تعیین سطح مقطع برای تحلیل تیر میباشد.

محاسبه بار بحرانی (Calculate Critical Load)
پس از مشخص شدن ستون دکمه فوق بار بحرانی کماتش را محاسبه نموده و آنرا روی نمودارهای گشتاور خمشی و کماتش ابزار تحلیل کماتش نشان میدهد.

راهنما (Help)
این دگمه راهنمای تحلیل کماتش را باز می کند.

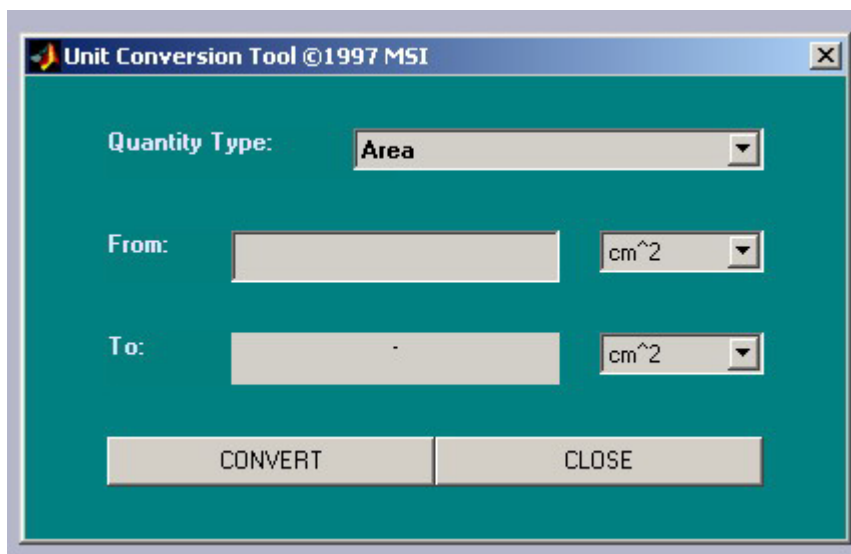
چاپ (print Figure)
با کلیک این دگمه یک کپی از پنجره اصلی تحلیل کماتش ایجاد می شود.

دگمه (Reset)
با استفاده از این گزینه می توان اطلاعات وارد شده پاک کرد و مساله از اول طراحی نمود.

دگمه (Close Window)
با استفاده از این دگمه پنجره ابزار تحلیل تیر را می توان بست و به پنجره فرمان نرم افزار مطلب برگشت.

ابزار تبدیل واحدها (Unit Conversion Tool)

با این ابزار می توان واحدهای مهندسی دوسیستم متریک و انگلیسی را بهم تبدیل کرد.



ابزار تبدیل واحدها

پایان قسمت اول