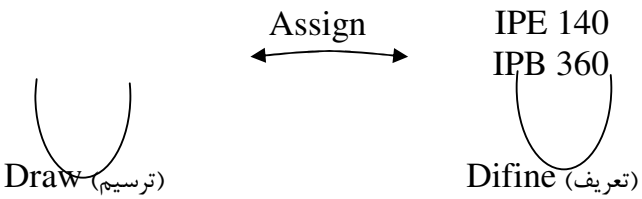
تفاوت بین تحلیل و طراحی

تحلیل یعنی بدست آوردن نیروها و طراحی یعنی تعیین یک مقطع که بتوان نیروی بدست آمده را تحمل کند.

جهت مدل‌سازی 3 گام را باید طی کنیم :

1. ترسیم Draw 2. تعریف Define 3. تخصیص Assign

ترسیم Draw



جهت مدل کردن یک سازه محورهای زیر را باید داشته باشیم.

1. محور مختصات عمومی x-y-z توسط این محور مختصات کل سازه مدل می‌شود.
2. محور مختصات محلی 1-2-3 بر روی هر عضو جهت کنترل موقعیت آن یک محور مختصات محلی خواهیم داشت.

روش تحلیل Etabs

در این نرم‌افزار از علم Final Element استفاده می‌شود که یک سازه را به المان‌های کوچکتری تقسیم می‌کند و در حقیقت نیروهای موردنظر ما را ارائه خواهد کرد.

در Etabs از دو نوع المان به شرح زیر استفاده می‌شود :

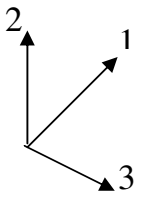
1. المانهای میله‌ای (Frame) : برای مدل کردن تیرستون – بادبند
2. المانهای پوسته‌ای (Shell) : برای مدل کردن سقف – دیواربرش – فنداسیون

محورهای محلی fram به شرح زیر می‌باشد.

محور 1 : در راستای المان (قرمز)

محور 2 : جمع شدن انگشتان (سفید)

محور 3 : جهت شست (آبی)



انواع دسته‌بارها : Static Load Case

1. بارمرده Dead Load
2. بار زنده Live Load

Copyright by : www.afshinsalari.com

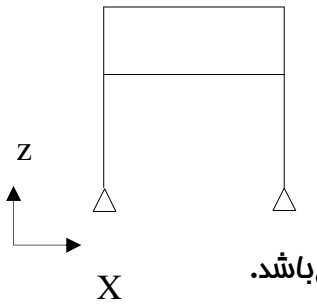
3. بار زلزله Earth Quake

4. بار باد Wind

نکته ! قبل از مدل‌سازی واحد را به ton.m تبدیل کنیم.

Grid Line : توسط این ابزار می‌توان خطوط صفحه را شطرنجی کرد.

مثال :



number of grid:

$$\begin{Bmatrix} x=2 \\ z=3 \end{Bmatrix}$$

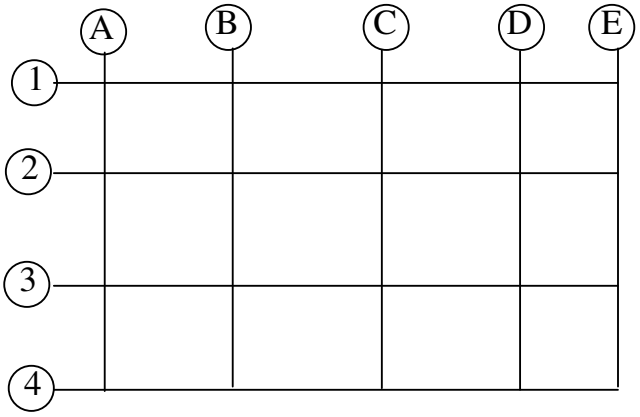
نکته : همیشه جهت مدل کردن سازه صفحه xy، پلان و ارتفاع سازه محور z می‌باشد.

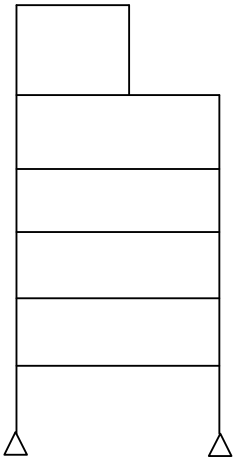
برای طبقات مشابه نیز یک طبقه اصلی (Master) تعریف می‌شود.

Smilar یعنی طبقاتی که شبیه هستند.

$MASTER: \quad st_1, st_4, st_5, st_6$

$SIMILAR: \quad st_2, st_3 \quad SIMILAR \quad ST_4$





Primary Gridline گریدلین اصلی

Secondry Gridline گریدلین فرعی

Splice Point (نقطه قطع) : در واقع جهت مدل کردن ورق وصله ستونها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

برای ستون‌ها :

Select توسط این ابزار می‌توان عمل انتخاب را انجام داد ← Esc

Re Shape : تغییر شکل

Frame : ترسیم المان‌های تیر و ستون

Create Line : ترسیم سریع المان‌های Frame

: ترسیم ستون‌ها

Copyright by : www.afshinsalari.com

: ترسیم تیرهای فرعی

نکته ! برای تغییر تیرهای فرعی از پنجره شناور استفاده می‌کنیم برای این کار 2 را وجود دارد

1- تعداد تیرها 2- فاصله بین تیرها

Creat Braces : عملاً در Elevation فعال است چون برای زدن بادبند است.

نکته : با پنجره شناور می‌توان نوع بادبند را تغییر داد.

: ترسیم یک پوسته نامنظم

: ترسیم یک پوسته منظم : برای ترسیم یک پوسته توسط این گزینه کافی است در راستای قطر مستطیل کلیک کنیم.

: ترسیم سریع یک پوسته منظم

: ترسیم دیوار برشی

: ترسیم سریع دیوار برشی

نکته ! : در Etabs ستونهای هر طبقه در زیر کف آن طبقه می‌باشد.

نکته ! : جهت پاک کردن یک المان می‌بایست خود المان را انتخاب کنیم نه گره‌های دو سر آنرا.

پنجره کرکره‌ای پائین :

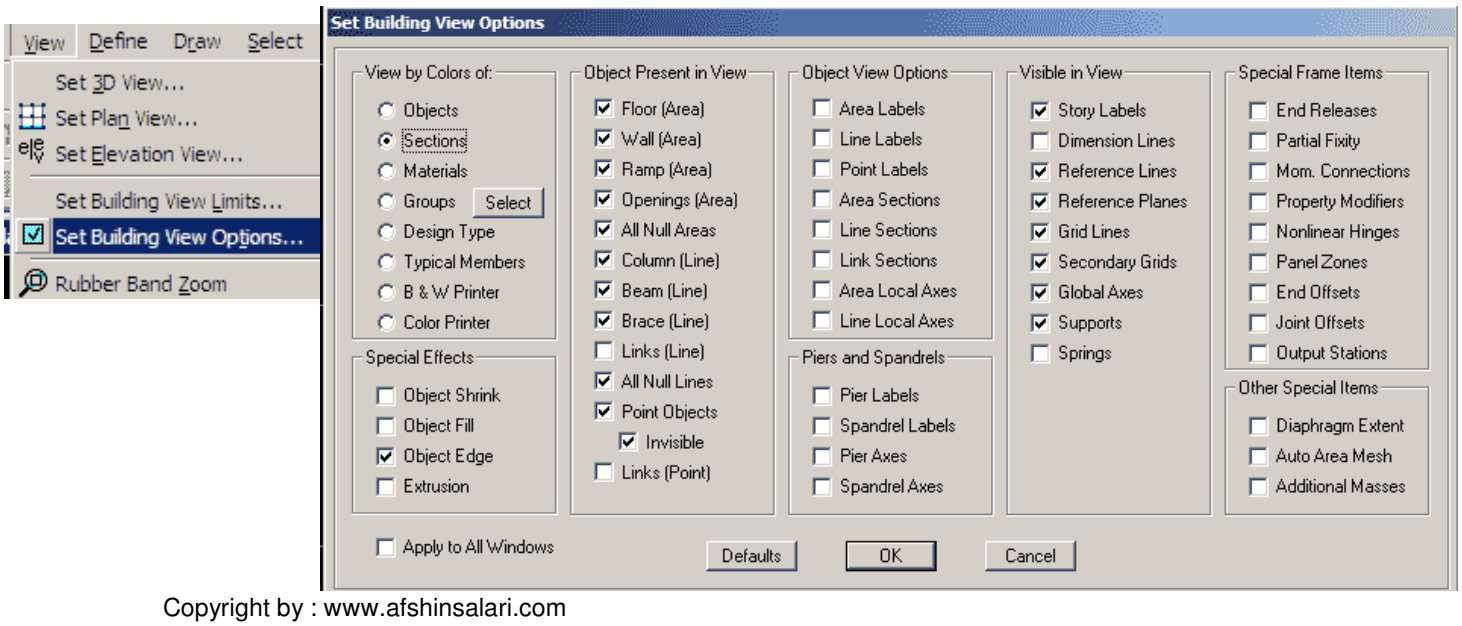
All Store:همه طبقات

One Story : یک طبقه

Similar Story :طبقات مشابه

تظیمات مربوط به نمایش سازه

Set Building View



Copyright by : www.afshinsalari.com

I – View by colors نمایش توسط رنگ

1 : Object موضوع

2: Section مقطع

3 : Material جنس

II – Special effect

1: shrink انقباض

2 : object fill توپر کردن پوسته‌ها

3 : object edge نمایش لبه‌های پوسته‌ها

4 : Extention نمایش واقعی سازه

III – object present in view نمایش جزئیات سازه

1 : floor (Area) کف‌ها

دیوارها

رمپ‌ها

بازشوها

المان‌های خنثی

ستون

تیر

باربندها

.

.

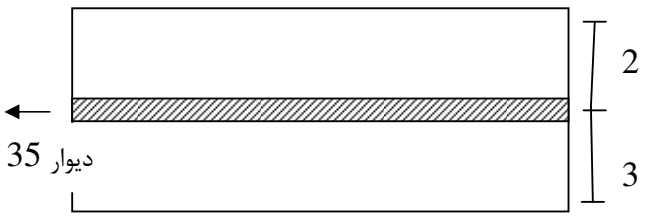
گره‌ها

Invisible غیرقابل روئیت بودن

مثال : آیا دیوار زیر را می‌توانیم حذف کنیم؟ در غیر اینصورت اثر آنرا محاسبه کنید.

$$w_{wall} = 750 \ \frac{kg}{m^2}$$

چون عملاً وزن دیوار بیش از 275 است نمی‌توانیم بار را معادل کنیم.



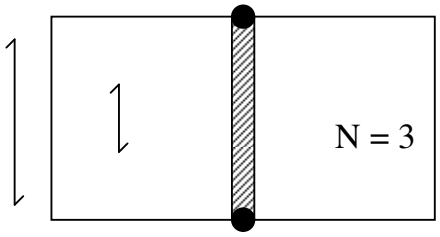
در واحد طول : $W = 750 \times 3 = 2250 \frac{kg}{m}$

به تیر بالایی $\frac{3}{5} \times 2250$ و به تیر پایینی $\frac{2}{5} \times 2250$

Copyright by : www.afshinsalari.com

مثال : w = 750 حذف نمی‌شود چون 275 <

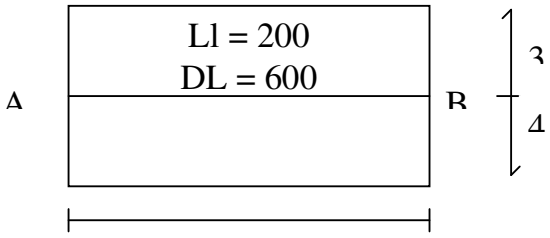
بار این دیوار به صورت دوبار متمرکز روی تیرها اعمال می‌شود.



750×3×5 = 11250 kg

بار متمرکز = 11250/2 = 5625 kg

مثال : کاهش سربار زنده تیر AB را محاسبه کنید.



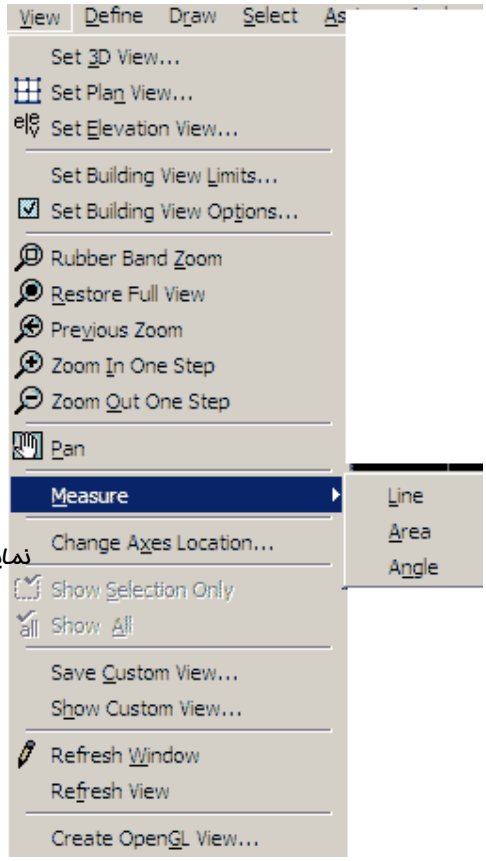
1 – LL=200<400 OK✓

A=3.5×7 = 24.5 > 18 M2

$$R = 100(0.7 - \frac{3}{\sqrt{24.5}}) = 9.39\%$$

میزان کاهش $\frac{9.39}{100} \times 200 = 18.78 \rightarrow LL = 200 - 18.78 = 181.22\ kg$

منوی view



1. Set 3D view تنظیمات شکل سه‌بعدی
2. set plan view
3. set elevation view
4. set building view تنظیم یک محوره از سازه جهت نمایش آن
5. set building view option
12. measure →

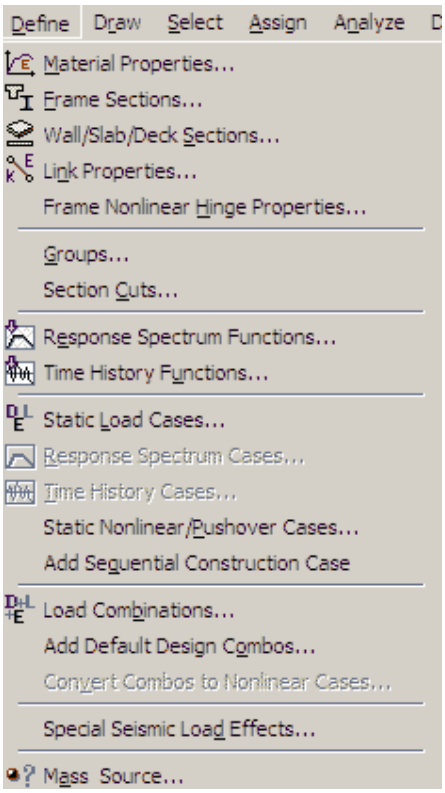
(line طول خط ,Area محیط و مساحت ,Angle (اندازه‌گیری: زاویه

این گزینه(گزینه 12) فقط در پلان فعال است

13. change Axes Location تفسیر موقعیت محور مختصات
14. show selection only نمایش المان‌های انتخاب شده بر حسب بقیه المانها
15. show all لغو دستور قبل
16. save custom view ذخیره‌نمایی تولیدشده
17. show custom view نمایش نمای ذخیره شده
18. refresh windows
19. refresh view
20. show rendered view 3d نمایش شکل واقعی سازه به صورت

Copyright by : www.afshinsalari.com

منوی Define



در این منو می‌توان ویژگی یک سازه را تعریف کرد. که این ویژگی عبارت اندازه : جنس – مقاطع – بارها و ...

Material Properties ویژگی مصالح (جنس)

I – type of material

1) Isotropic همگن 2) orthotropic غیرهمگن

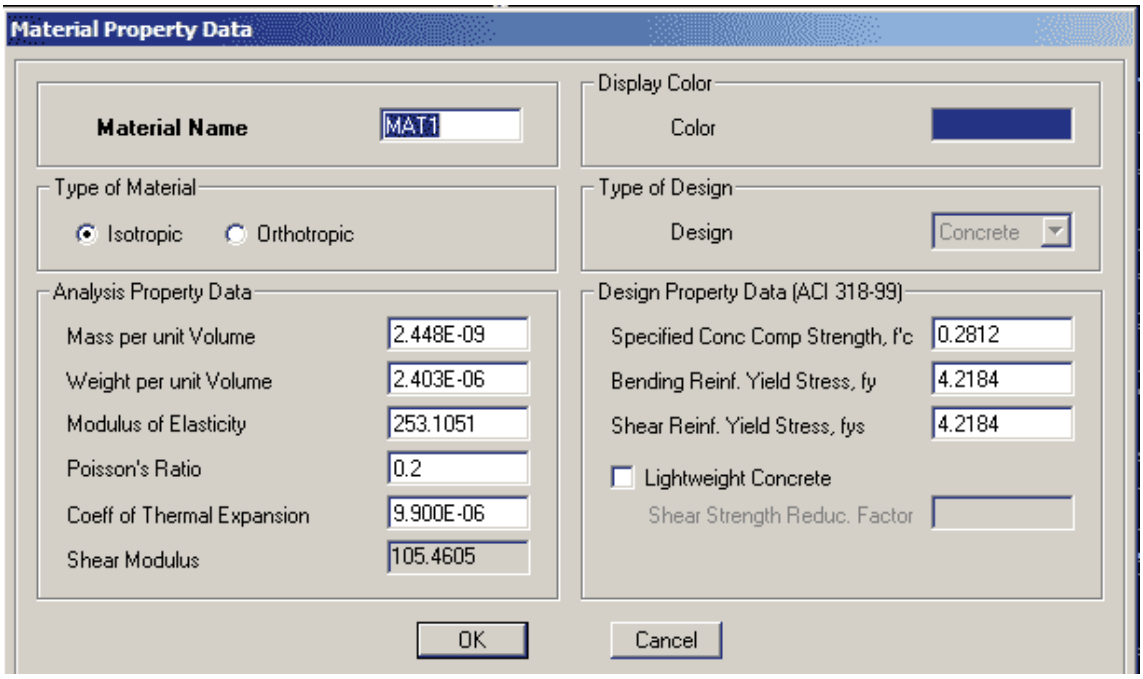
نکته ! مصالح کاربردی در سازه‌ها همگی همگن می‌باشند مانند : فولاد و بتن

II-Analysis Property Data

1. Mass per unit volume جرم در واحد حجم
2. weight unit volume وزن در واحد حجم
3. modulus of elasticity مدول الاستیسیته $E = 2.1\times10^{6}\ \frac{kg}{m^2}$

نکته ! در Etabs واحدها پویا می‌باشند و این بدان معناست که شما در هر زمان می‌توانید واحد Etabs را تغییر داده و عدد مورد نظر خود را وارد نمائید و سپس به واحد Ton.m برگردید.

4. polsson's ratio ضریب پواسون
5. coeff of thermal ضریب انبساط حرارتی
6. shear modulus G مدول برشی $G = \frac{E}{2(1-\mu)}$



Copyright by : www.afshinsalari.com

III- Design property data

1. Fy تنش جاری شدن
2. Fu مقاومت نهایی
3. cost unit weight هزینه سازه

Frame Selection

با استفاده از این گزینه می‌توان مقاطع مورد نیاز را تعریف کرد.

جهت اضافه کردن مقاطع دو راه وجود دارد : 1- فراخوانی از فایل‌های کتابخانه‌ای (import)

2- ساختن مقاطع (Add)

فایلها با پسوند PRO فایل‌های کتابخانه‌ای هستند.

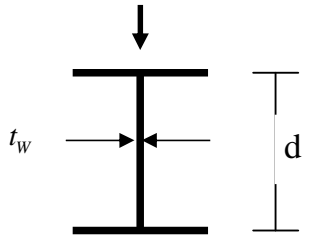
نکته ! در جدول کتابخانه‌ای Euro.pro می‌توان مقاطع IPE و مقاطع IPB را فراخوانی کرد.

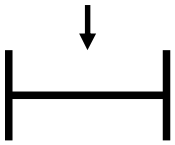
IPB 300 = HE 300 – B

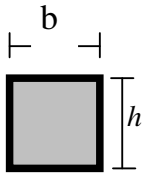
نکته ! از کتاب آقای کریم‌خانی تحت عنوان مقاطع معرفی مورد نیاز در Etabs و Sab می‌توان تمام مقاطع را وارد کرد.

نکته ! در گزینه Selection Properties می‌توان تمام ویژگی‌های هندسی یک مقطع را مشاهده کرد.

$1) Area$	مساحت	$7) S_X = S_3$	اساس مقطع3
$2) XJ$	ثابت پیچی	$8) S_y = S_2$	اساس مقطع2
$3) I_X = I_{33}$	ممان‌اینرسی حول محور3	$9) Z_X = Z_3$	مدول پلاستیک3
$4) I_Y = I_{22}$	ممان‌اینرسی حول محور2	$10) Z_y = Z_2$	مدول پلاستیک2
$5) A_{Vy} = AS_2$	مساحت برشی2	$11) r_X = r_{33}$	شعاع ژیراسیون 3
$6) A_{VX} = AS_3$	مساحت برشی3	$r_y = r_{22}$	شعاع ژیراسیون2



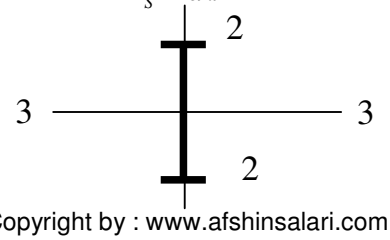




$A_S = d.t$

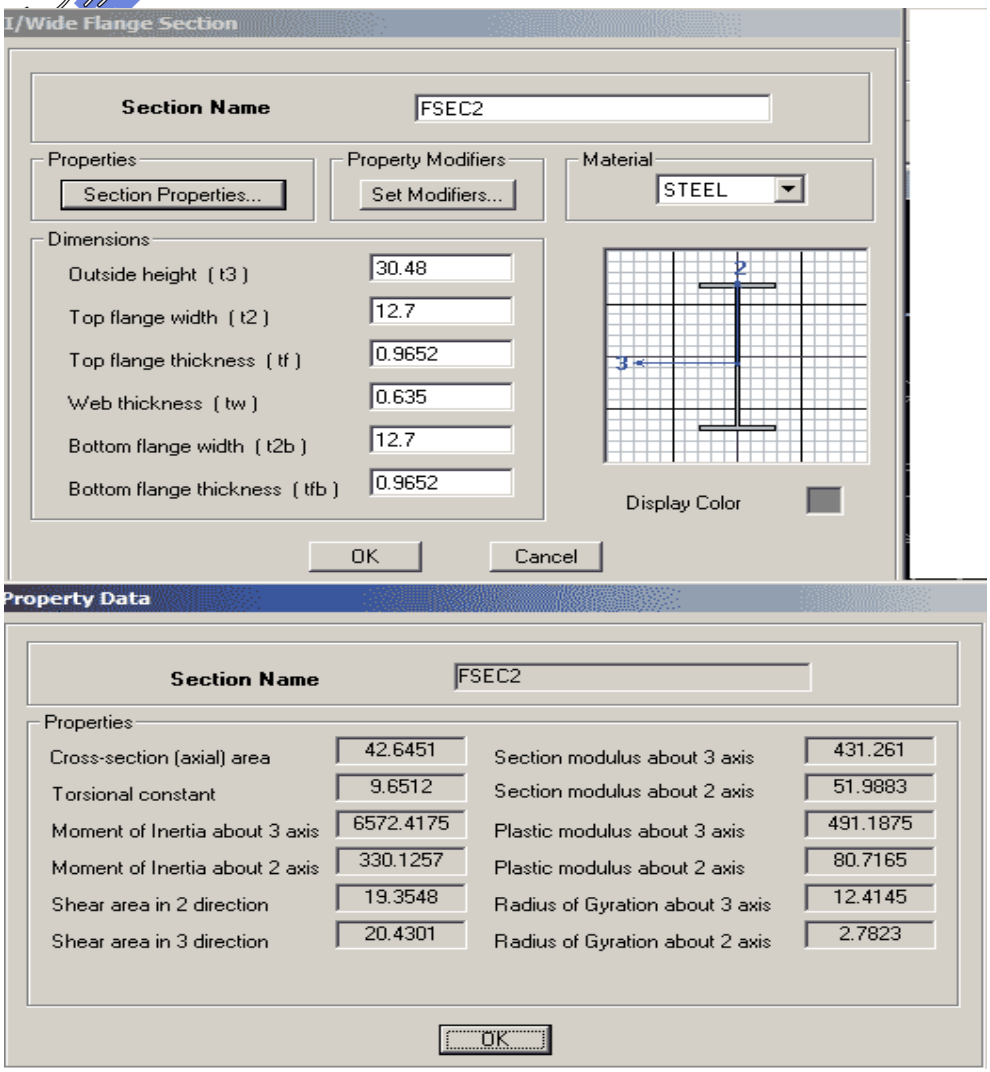
$A_S = (b.t_b)_2$

$A_S = 0.9bh$



نکته ! در المان‌های I شکل محور 3 همواره عمود برجان و محور 2 در راستای جان می‌باشد.

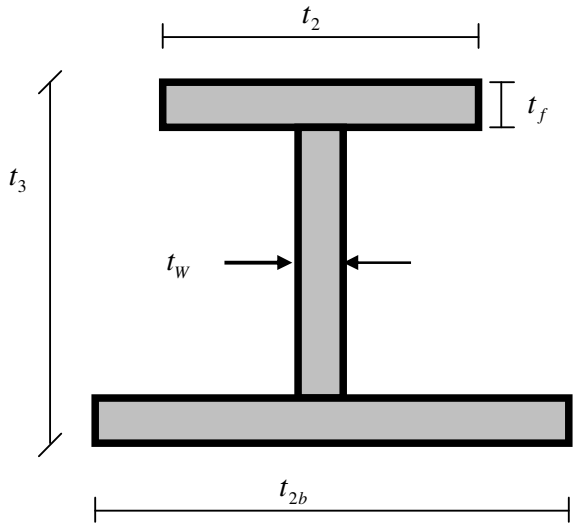
Copyright by : www.afshinsalari.com

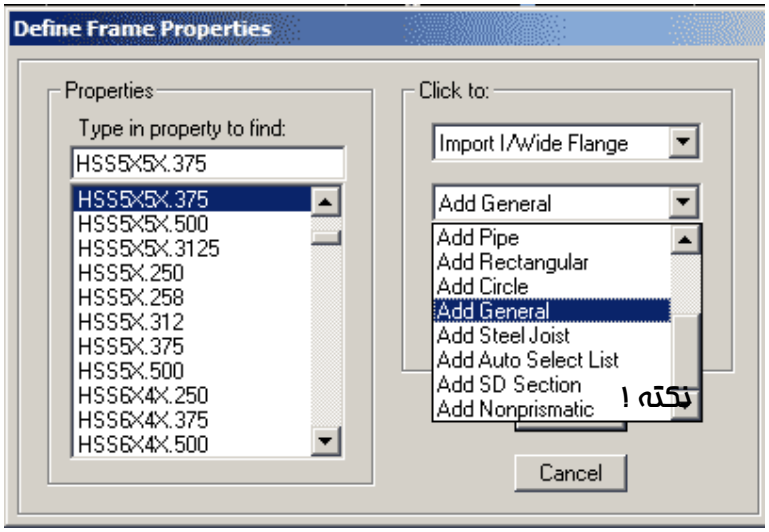


Define > frame section > Add / …

2- Add

در این گزینه می‌توان یک مقطع جدید بسازیم.



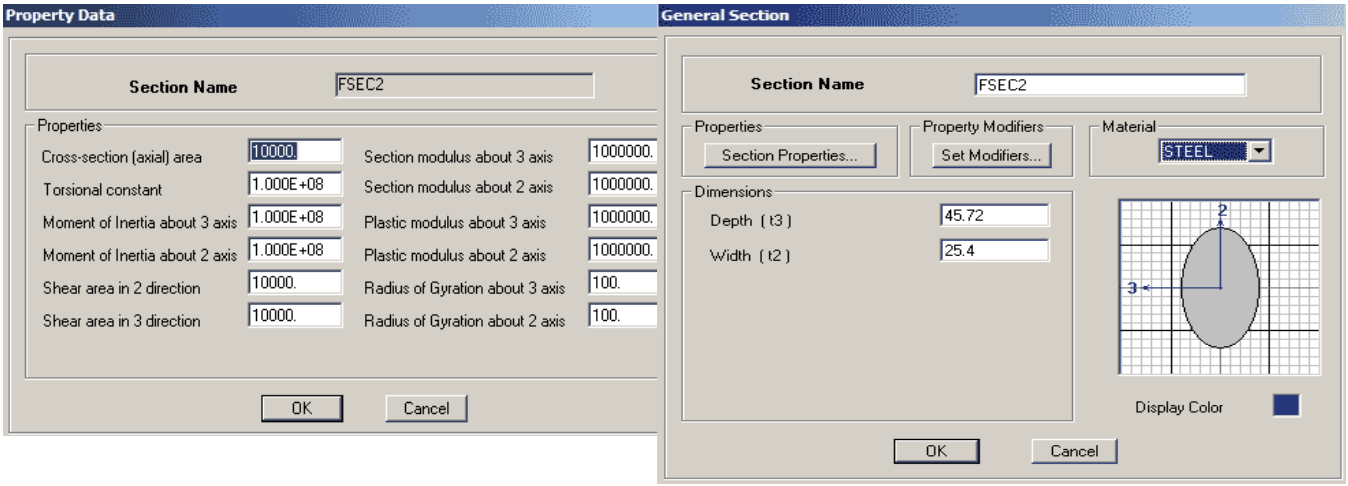


نکته !

Copyright by : www.afshinsalari.com

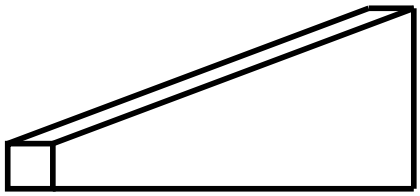
برای ساختن مقاطع مرکب از گزینه add general استفاده می‌کنیم.

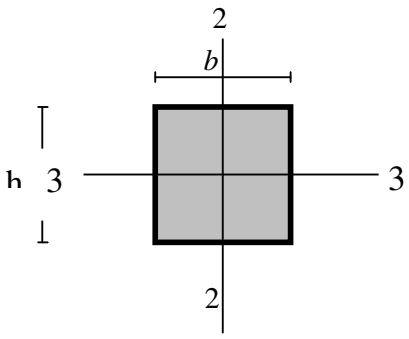
Add General : پس از فعال کردن این گزینه جدولی ظاهر می‌شود که مشخصات هندسی مقاطع را در آن وارد کرد. بعد از زدن ok می‌توان نام و عمق و ارتفاع مقاطع را وارد کرد.



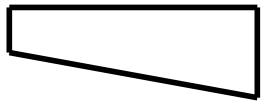
Add Nonprismatic : توسط این گزینه می‌توان مقاطع غیر منشوری که مشخصات آنها در طول متغییر است را تعریف کرد :

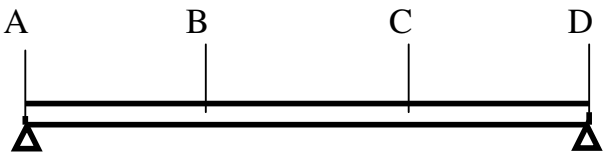
خطی Liner　　Parabolic　　درجه Cubic 3





Copyright by : www.afshinsalari.com

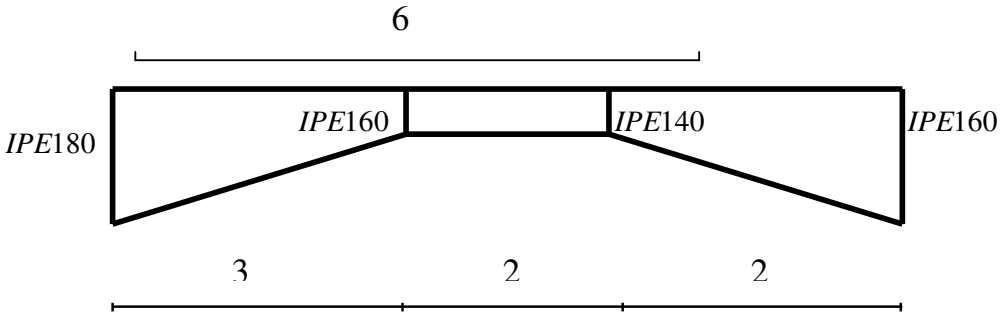
	$I_{33}=\frac{bh^3}{12}$	$I_{22}=\frac{b^3h}{12}$
 Tiner	Cubic	Linear
Parabolic	Cubic	Parapolic
Cubic	Cubic	Cubic



طول المان‌ها : 1 – طول مطلق Absulute

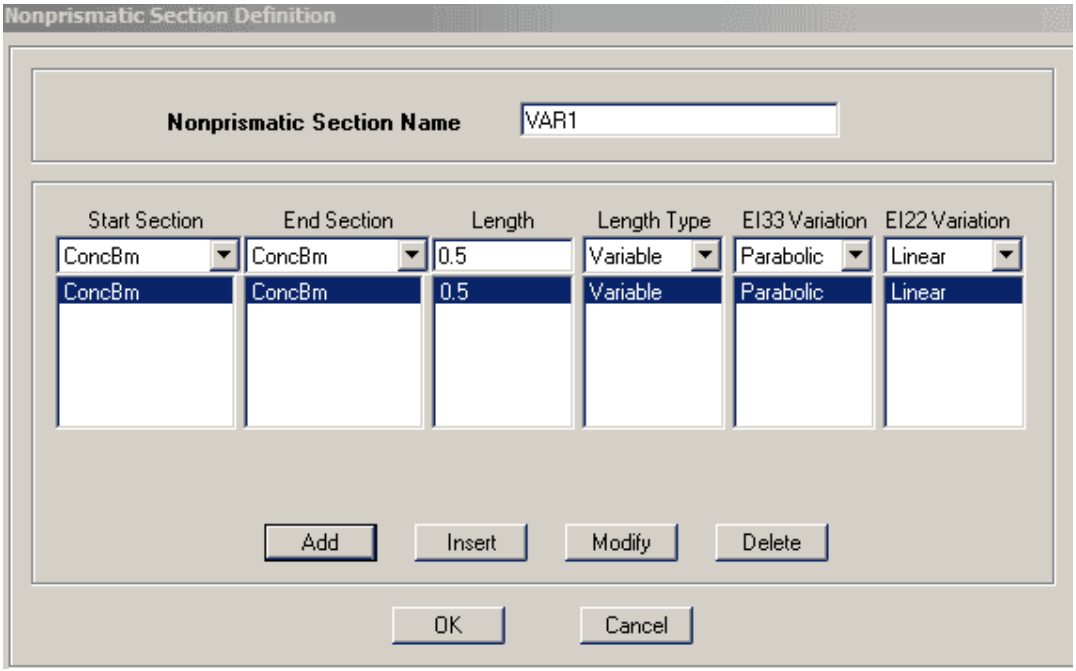
2– طول نسبی Variable

به مثال زیر دقت کنید. (اضافه کردن یک مقطع متغیر)



$$Absoulute\begin{cases}L_{AB}=2\\L_{BC}=3\\L_{AC}=5\\L_{AD}=6\end{cases}$$

$$Varriable:\begin{cases}L_{AB}=\frac{2}{6}\\L_{BC}=\frac{3}{6}\\L_{AC}=\frac{5}{6}\\L_{AD}=1\end{cases}$$



Define>Wall/Slab/Deck Section

تعریف پوسته‌ها : در پوسته‌ها دو نوع منحنی تعریف می‌شود.

1. منحنی درون صفحه‌ای (membrance)
2. منحنی خمشی (Bending)

تمام پوسته‌های مصرفی در سازه‌ها دارای منحنی خمشی و درون صفحه‌ای هستند.

Deck : سقف‌های مجوف

Slab : دالها

Wall : دیوارهای برشی

انواع پوسته‌ها :

1- membrance : پوسته‌هایی که دارای سختی درون صفحه‌ای هستند.

2- Plate : پوسته‌هایی که دارای سختی خمشی هستند.

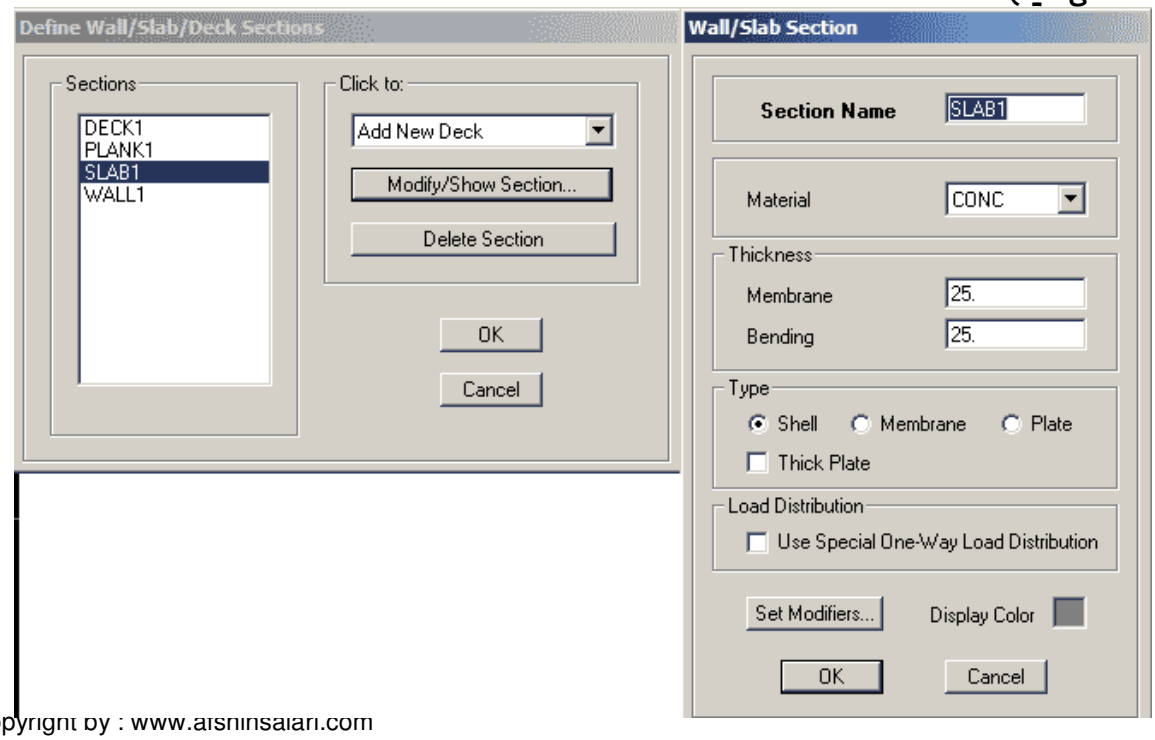
3- Shell : پوسته‌هایی که دارای سختی خمشی و درون صفحه‌ای هستند.

Thick plate : در صورتی که ضخامت پوسته زیاد باشد از این گزینه استفاده می‌کنیم. مانند فونداسیون.

نکته ! به علت اینکه در نرم‌افزار Etabs هدف طراحی سقف‌ها نیست می‌بایست از گزینه membrane استفاده کرد. (جهت انتقال بار به تیرهای کناری)

دیوارهای برشی به عنوان Shell مدل می‌شوند.

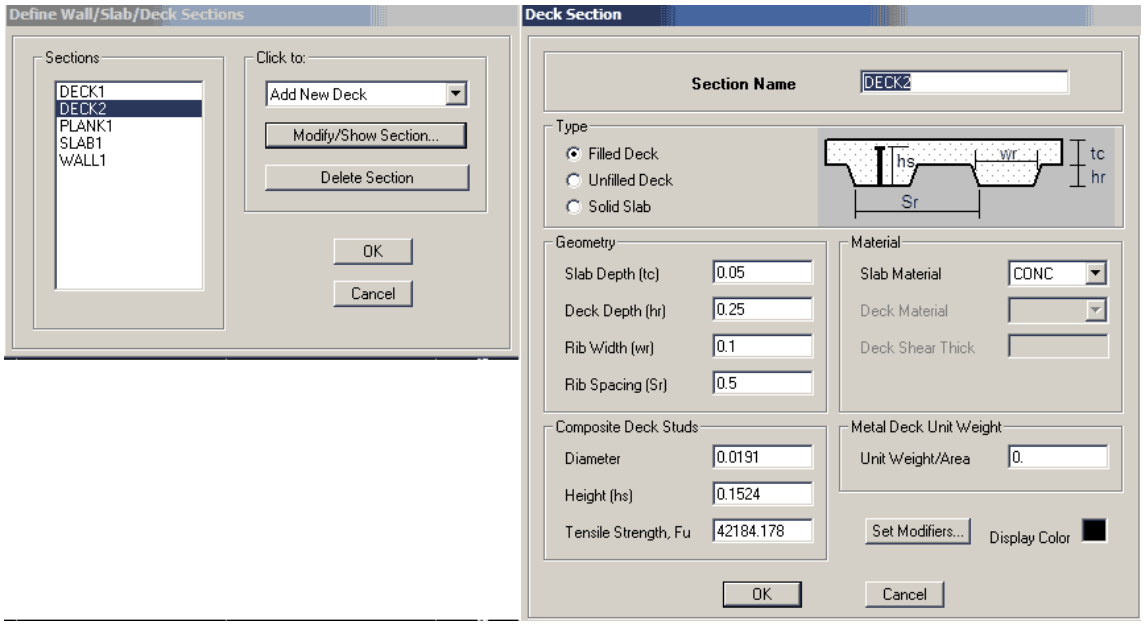
نکته ! در صورتی که بخواهیم توزیع بار یکطرفه باشد گزینه Use Special one way را فعال می‌کنیم.



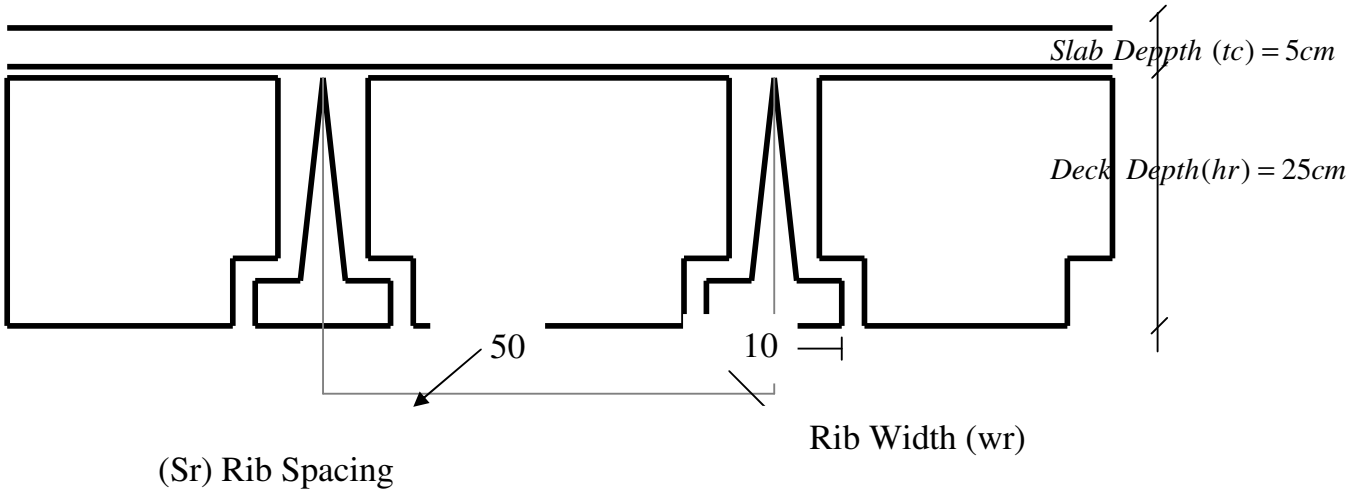
Copyright by : www.afshinsalari.com

سقف‌های مجوف :

Type
Filled deck سقف‌های مجوف
Unfilled deck سقف‌های با ورق موج دار
solid slab دالها



برای مدل کردن سقف‌ها تیرچه بلوک می‌توان از مشخصات زیر استفاده کرد.



وزن یک متر مربع ← $[2\times0.2\times0.1+0.05\times1\times1]\times2400 = 216$

نکته ! در صورتی که سقف 25cm باشد $w=240\ \frac{kg}{m^3}$

نکته ! این وزن بایست از بار مرده‌ای که بر روی پوسته‌ها ریخته می‌شود کم شود.

Copyright by : www.afshinsalari.com

پوسته $DL = 600 \ \frac{kg}{m^3}$

385 ← اضافه شود $DL = 600 - 216 = 384$

$hr = 20cm \Rightarrow w = 216 \ \frac{kg}{m^2}$ $hr = 25cm \Rightarrow w = 240 \ \frac{kg}{m^2}$

Define> Linke properties

برای مدل کردن سازه‌های ویژه مثل محل اتصال ستون به بیس‌پلیت وقتی که از میراگرا استفاده می‌کنیم. انواع آنها عبارتند از : هوک(Hook)– دمپر(Damper) و ...

Define> Frame Nonlinear

در این دستور مفاصل غیر خطی را به عناصر غیر خطی که دارای نوع مقطع قاب باشند می توان اختصاص داد.البته لازم به ذکر میباشد که استفاده از این امکان فقط در ویرایش غیر خطی ETABS وجود دارد.

Define> Groups

با استفاده از این گزینه می‌توان المان‌های سازه را گروه‌بندی کرد.با استفاده از این دستور میتوان یک گروه جدید تعریف و یا تغییر و یا آن را حذف کرد.

select >By groups
Assign> Groupnames

Define>Section Cuts

با استفاده از این دستور میتوان مقاطع برش را که برنامه در آنها نیروی موثر را ارائه میدهد تعریف کرد.

Define> Static load case

تعریف دسته بارها جهت تحلیل استاتیکی

در جعبه گفتگو باز شده نام حالتهای بار گذاری ظاهر میشود.جعبه گفتگو باز شده دارای چهار قسمت زیر میباشد.

1-Load

در این بخش نام حالتهای بارگذاری که شامل بارهای مرده زنده و نیروهای جانبی میباشد توسط خود ما وارد میشود.

2-Type

در این قسمت میتوانید نوع حالت بارگذاری استاتیکی را وارد نمایید.گزینه های این قسمت عبارتند از

Copyright by : www.afshinsalari.com

DEAD:بار مرده

SUPER DEAD :بار مرده اضافی که جهت طراحی تیرهای مرکب بکار میرود.

LIVE:بار زنده

REDUCE LIVE:در این حالت می توان ضریب کاهش سربار را اعمال کرد.برای تنظیم ضریب کاهش باید دستور زیر را اجرا کرد.

Option menu>Live Load Reduction Factor

QUAKE:بار زلزله و .....

3-Self Weight Multipilier

با استفاده از این بخش میتوانیم در صدی از بار وزن اعضاء را به حالت بار گذاری خاصی اختصاص داد.تهیین مقدار ۱ برای این پارامتر مشخص کننده این معنا میباشد که همه بار وزن به حالت بار استاتیکی جاری اختصاص میابد.معمولا در حالات عادی ضریب بار اعضا در یک حالت بارگذاری برابر 1 و در بقیه حالات برابر صفر تنظیم می گردد.

$D = DL + 1\times W \rightarrow$ وزن المان : کل

Self weight multiplier(درصدی از وزن اعضاء)

$L = L + 0 \times w$

برای LL صفر است چون فقط برای بار مرده حساب می‌شود

Auto Lateral Load

این قسمت وقتی که نوع بار جانبی میباشد باید انتخاب گردد در جعبه کشوی ایت قسمت باید نام آئیین نامه مناسب برای تولید خودکار بار استاتیکی مزبور توسط برنامه انتخاب کنید.

جهت اعمال نیروی زلزله دو روش وجود دارد :

1- user coefficient ← اعمال ضریب C

2- user load ← اعمال نیروهای زلزله

$c = \frac{ABI}{R} \leftarrow$ c برش پایه $\Rightarrow v = c.w \longrightarrow$ وزن کل

روش اول: user coefficient

در شکل اول محاسبه می‌بایست ضریب c را محاسبه کرده و آنرا برای نرم‌افزار معرفی کند. لازم به ذکر است که در صورتی که سازه در راستای محور x و y دارای ضریب رفتار متعارفی باشد. مثلاً در یک راستا صلب و در یک راستا بادبند مقدار c در هر راستا مجزا محاسبه خواهد شد.

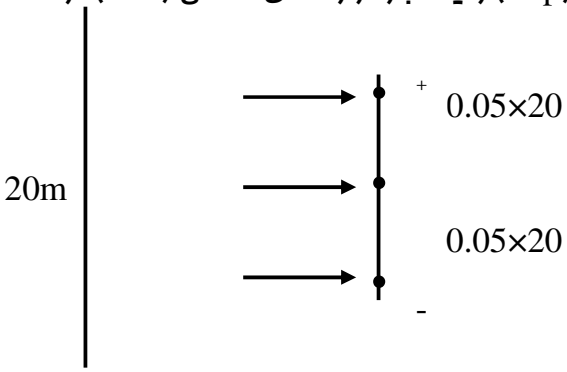
user coefficient >Modify Lateral Load

Copyright by : www.afshinsalari.com

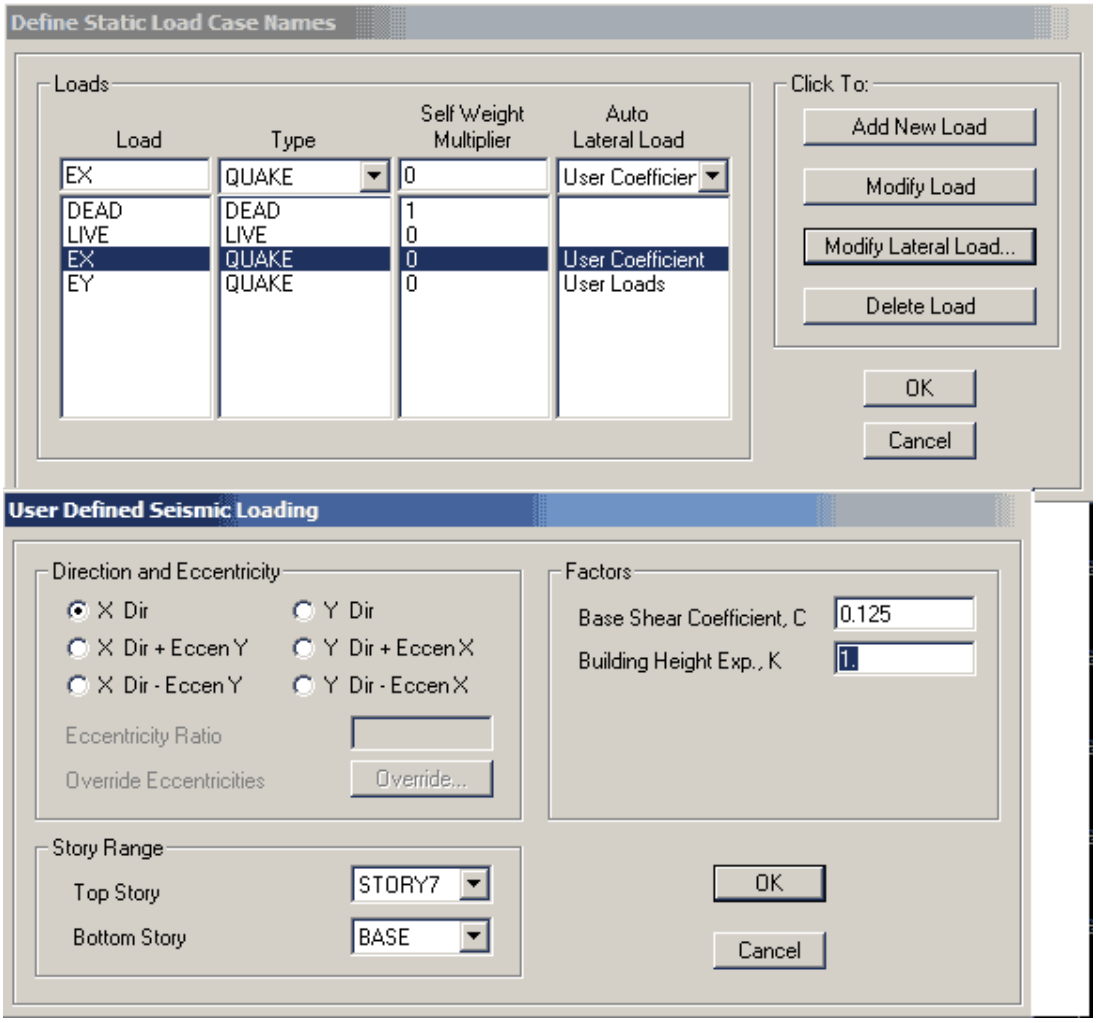
نکته ! طبق آئین‌نامه ایران در صورتی که مرکز جرم و مرکز منحنی بـر یکـدیگر منطبـق نباشـند و فاصله بین آنها 5٪ ساختمان بعد باشد و یا اینکه ارتفاع ساختمان بیش از 18 متر یا بـیش از 5 طبقه باشد می‌بایست پیچش اتفاقی را در ساختمان مد نظر قرارداد.

میزان پیچش اتفاقی 5٪ بعد ساختمان می‌باشد.

با توجه به اینکه آئین‌نامه ایران فقط مقدار 5٪ بعد را قید کرده می‌بایست برای در نظـر گـرفتن پیچش اتفاقی یک بار نیروی زلزله را در راستای مثبت (Exp) و یک بار در راستای منفـی (Exn) در نظر بگیریم.



در صورتیکه Exp و Exn منظور شود خود مقدار Ex ضرورتی نخواهد داشت. چون اثر Exp و Exn بیش از خود Ex است. (پیچش هم دارد).

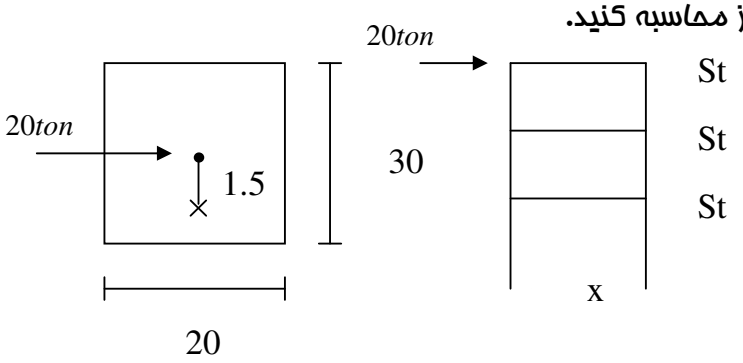


Copyright by : www.afshinsalari.com

روش دوم : User Load

در روش User load می‌بایست نیروی زلزله در هر طبقه را مجزا از قبل محاسبه کرده باشید.

در این روش میبایست مرکز جرم سازه را نیز محاسبه کنید.

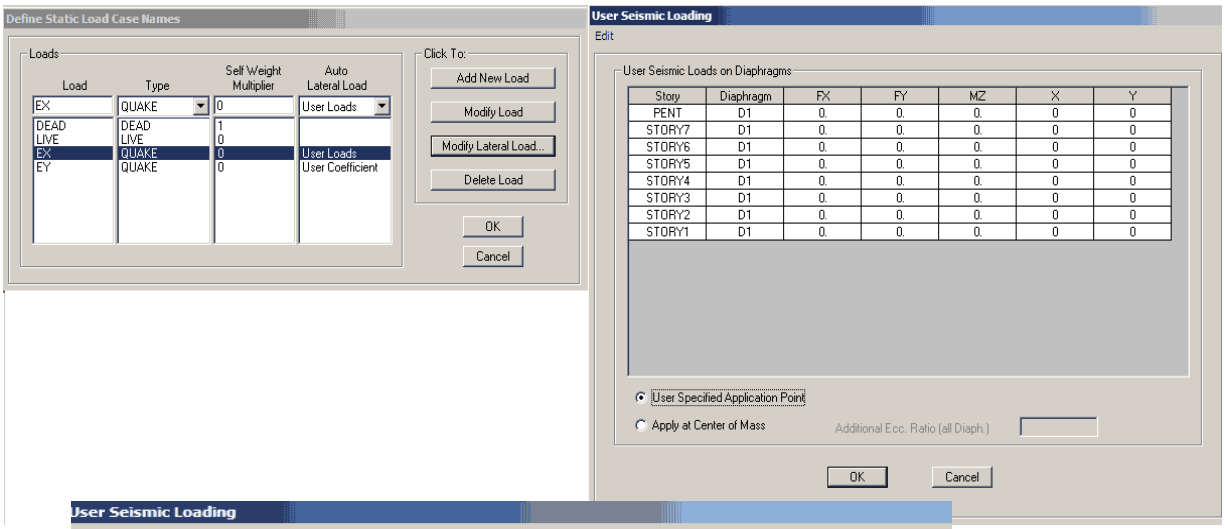


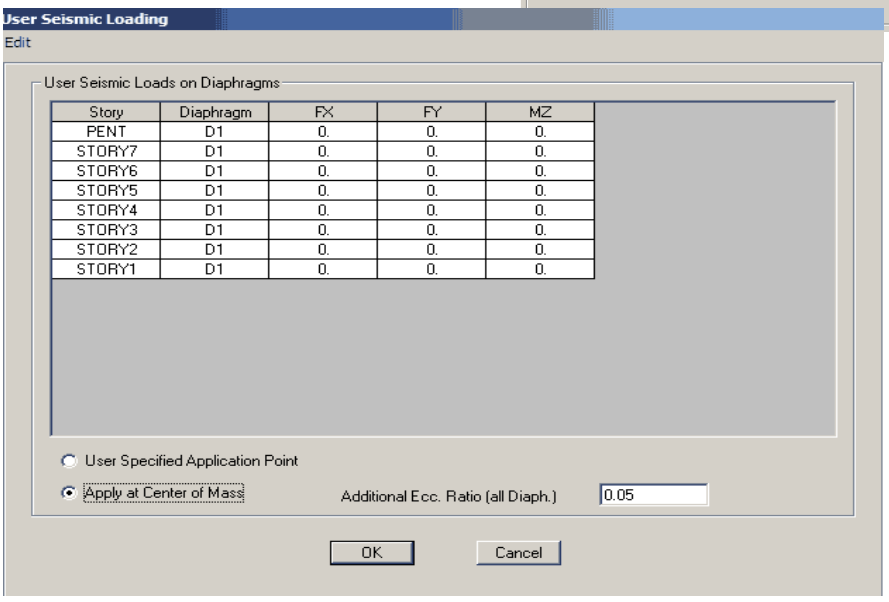
$0.05\times30=1.5$ m

پیچش $mz = 1.5\times20 = 30$ ton

$$\begin{cases} Exp \rightarrow mz = +30 \\ Exn \rightarrow mz = -30 \end{cases}$$

نکته ! در صورتی که در این روش گزینه ⊙ Apply at center mass را فعال کنیم نرم‌افزار بصورت اتوماتیک مرکز جرم را محاسبه می‌کند و در صورت نیاز مقدار پیچش اتفاقی را می‌توانیم به صورت عدد 0.05% اعمال کنیم.

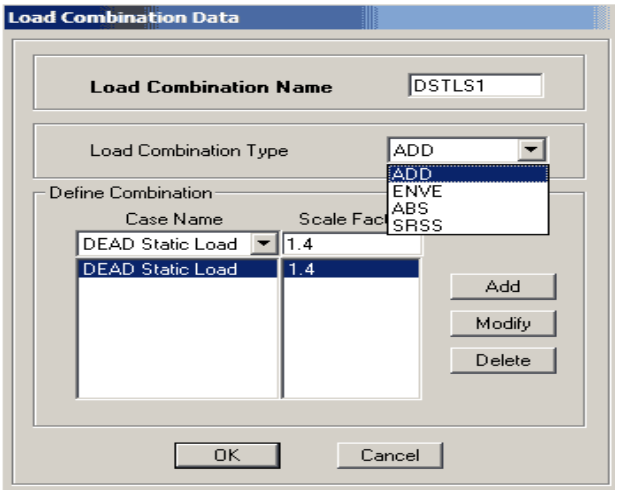




Copyright by : www.afshinsalari.com

Define>Load combination (ترکیبات بارگذاری)

با استفاده از دستور های این جعبه میتوان ترکیبات بار جدید را وارد یا اصلاح نمود.



این دستور شامل بخشهای زیر میباشد.

Load Combination Name

میتوانید نامی را برای ترکیب ابار انتخاب کنید.

Load Combination Type

در این بخشن نوع ترکیب کردن بارها با یکدیگر مشخص میگردد قسمتهای مختلف این بخش عبارتند از:

ADD(Additiive):مقادی نیرو و جابجایی با هم جمع جبری میشوند.

ENVE(Envelope):مقادی نیر و جابجایی،ماکزیمم آنها در تحلیل وارد میشود.

ABS(Absolute):مقادیر نیرو یا جابجایی ترکیب شده برابر جمع قدر مطلق نیروها و یا جابجایی میباشد.

SRC:برای ترکیب بارها از جذر مجموع مربعات نتایج استفاده میشود.

مثال : ستون زیر را برای چه نیرویی طراحی می‌کنید؟

$P_D = 20ton, P_L = 30ton, P_{EX} = 10ton$

$1 - D + L = 50ton,$

$2 - 0.75(20 + 30 + 10) = 45ton$

$3 - 0.75(20 + 30 - 10) = 30ton$

$4{,}5 - 0.75(20 + 30 + 0) = 37.5ton$

$\underline{AICS - ASD89}$

$1 - D_L + L_L$

$2 - 0.7(D + h \pm Ex)$

$3 - 0.75(D + L \pm Ey)$

Copyright by : www.afshinsalari.com

در صورتی که در سازه بخواهیم از پیچش اتفاقی را منظور کنیم ترکیبات براگزاری فوق به صورت زیر خواهد بود.

نکته ! در آئین‌نامه 2800 طبق بند 2-1-4 ترکیبات زیر اضافه خواهد شد.

این ترکیبات فقط برای ساختمانی نامنظم در پـلان و همچنین ستونهایی که محل برخورد در بادبند هـستند مورد استفاده قرار می‌گیرند.

$$1-D+L$$

$$2-\begin{cases}0.75(D_L+L_L\pm E_{XP})\\0.75(D_L+L_L\pm E_{XN})\end{cases}$$

$$3-\begin{cases}0.75(D_L+L_L\pm E_{yP})\\0.75(D_L+L_L\pm E_{yN})\end{cases}$$

$$4-\begin{cases}0.75(D_L\pm E_x\pm 0.3E_y)\\0.75(D_L\pm E_y\pm E_x)\end{cases}$$

نکته ! طبق پیوست شماره 2 کتاب 2800 برای ستونها نیز می‌بایست ترکیبات بارگذاری را طبق صفحه 6 پیوست 2 اضافه کنیم.

ترکیبات بارگذاری سازه‌های بتنی :

$$1.4D+1.71$$
$$1.050+1.275L\pm 1.41Ex$$
$$1.05D+1.275L\pm 1.40Ey$$

اثر لرزه‌ای زلزله **Define> Special seismic load**

این گزینه فقط برای آئین‌نامه UBC کاربرد دارد.

Define > Mass source

وزن کل V=CW برش پایه

توسط این گزینه می‌توان بi نرم‌افزار طریقه محاسبه وزن سازه را اعلام کرد

برای محاسبه وزن سازه 3 روش وجود دارد :

1- روش اول : **from self and specified Mass**

2- در این روش کاربر می‌بایست وزن سازه را با دست محاسبه کرده (وزن هر طبقه) و آن را در مرکز جرم قرار دهد. سپس با فعال کردن این گزینه به نرم‌افزار اعلام کند که وزن سـازه را از مرکز جرم و همچنین وزن المان‌ها بخواهد.

برای وارد کردن مرکز جرم ابتدا نقطه‌ای را در مرکز جرم سازه قرار می‌دهیم و سپس توسط گزینـه. **Assign > Joint > Additional mass** جرم سازه را اعلام می‌کنیم.

Copyright by : www.afshinsalari.com

2- روش دوم (بهترین روش): **from Loads**

وزن هر طبقه → W=DL + RLL

مسکونی R = 0.2

بیمارستان R = 0.6

در صورتی که این گزینه فعال باشد بخش Define Mass Multipiler for loads فعال میباشد.در این حالات باید ترکیب باری که برابر جرم سازه میباشد را ایجاد نمود.

گزینه های زیر در این بخش به شکل زیر وجود دارند.

Include Later Mass only[

در صورت انتخاب این گزینه فقط جرمهای انتقالی در جهت X,Y حول محور Z فعال میشوند ودر غیر این صورت همه جرمهای موجود فعال میشوند.

Lump Latera Mass only

در صورت فعال بودن جرم ها در طبقات متمرکز خواهند شد.و جرم نیم طبقه ها نیز به طبقات منتقل میشوند ودر صورت تعریف دیاگرام صلب برای طبقات جرم طبقات در مرکز جرم متمرکز خواهد شد.

3- روش سوم : ترکیب دو حالت فوق می‌باشد.

نکته ! همواره بهتر است که از روش دوم استفاده کنیم.

در چه مواقعی از روش سوم استفاده می‌کنیم ؟

☑ includ برای تحلیل دینامیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

☑ lump جرم‌هایی که در ارتفاع طبقه است به کف متصل می‌کند. مثل ستون‌ها.

Copyright by : www.afshinsalari.com

منوی Select

1- at point / in window — انتخاب با نقطه یا با پنجره

2- interectening line — با خط کشیدن

3- on xy plane

4- on xz plane

5- on yz plane

6- by groups — با گروه‌ها

7- by frame seation — با استفاده از مقاطع

8- by wall / slab / deck seation …

9- by link properties …

10- by line object properties ⟹ with { Column, Beam, Brace }

11- by object Area ⟹ with { wall, Floor, Ramp }

12- by pier ID

13- by spandrel ID

14- by story Level — انتخاب یک طبقه

15-All

16-Invert

با انتخاب این گزینه انتخاب‌هایی که انجام گرفته حذف شده و المانهای را که انتخاب شده‌است، انتخاب می‌شود

17-Deselect — از انتخاب خارج می‌کند

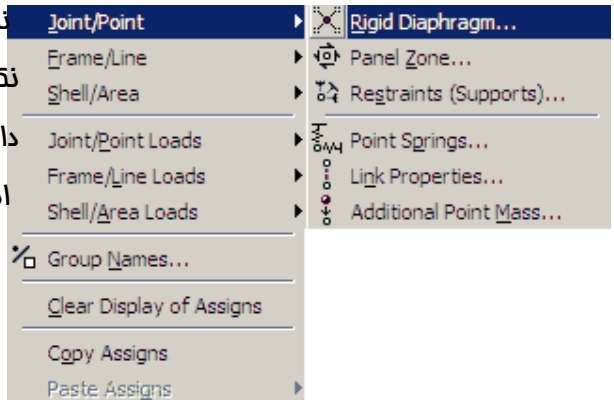
18-Get Previous Selection — مورد قبل را انتخاب می‌کند

19-Clear Section — پاک می‌کند

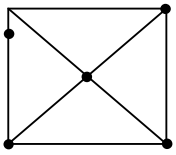
Assign — منوی تخصیص دادن

Assign > Joint > Rigid Diaphragm

به علت اینکه در سازه‌ها وجود سقف موجب ایجاد یک دیافراگم صلب در حلقه می‌کند می‌بایست این دیافراگم را در هر طبقه مدل کنیم. جهت انجام این کار ابتدا تمام گره‌های سازه را انتخاب می‌کنیم و سپس این گزینه را انتخاب می‌کنیم. با انتخاب این گزینه همانطور که در شکل زیر نشان داده شده است گره‌ها توسط مدل‌های فرضی بر یک نقطه فرضی اصلی به نام master joint دوخته شده است. که نشان می‌دهد سیستم موجود به یک دیافراگم صلب شده است.



نکته ! این گزینه در **Assign > shell > rigind diaph** وجود دارد که در سازه‌هایی که سقف‌ها را پوسته مدل می‌کنیم بهتر است از این گزینه استفاده کنیم.



Copyright by : www.afshinsalari.com

Assign > joint > restraints

مقید کردن

توسط این گزینه می‌توان تکیه‌گاه‌های سازه را تعریف کرد.

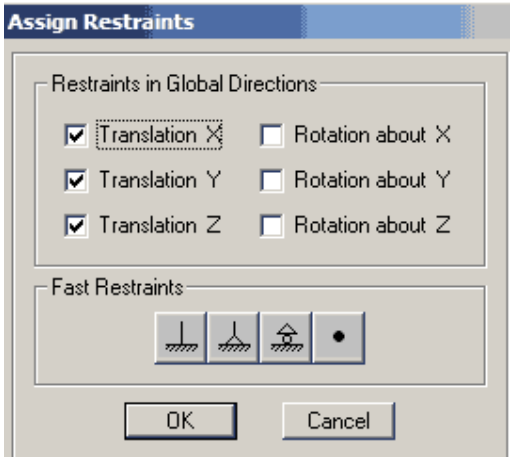
با توجه به اینکه هر گروه در فضا دارای 6 درجه آزادی است که عبارت انداز 3 درجه انتقال Transtation در راستاهای z,y,x و 3درجه چرخش یا Rotation حول‌راستاهای z,y,x.

Z, Y, X	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓			
			✓			

نکته ! این گزینه را فقط برای محل اتصال ستونها به زمین مورد استفاده قرار می‌دهیم یا به عبارت دیگر گره‌هایی که دارای تکیه‌گاه هستند. (منظور تکیه‌گاههایی است که به زمین وصل می‌شوند.)

اتصال ستون به زمین به صورت گیردار کامل و در سازه‌های فولادی جهت اقتصادی شدن اتصال ستون به Base Plate بهتر است که به صورت مفصل تعریف شود.

Z, X	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
	✓		✓		✓	
	✓		✓			
			✓			



Copyright by : www.afshinsalari.com

Assign > joint > point spring

با استفاده از این گزینه می‌توان در گره‌های انتخاب شده فنر قرار داد. همانگونه که از قبل گفته شد به علت اینکه یک گره 6 درجه آزادی دارد می‌توان در یک گره 6 فنر مدل کرد (3 عدد انتقالی و 3 عدد چرخشی).

انواع فنرها : 1- انتقالی : این فنرها نیروها را تحمل می‌کند.

$F = k.\Delta L$ $M = R.\Delta\theta$

نکته ! لازم به توضیح است که در هر راستایی که فنر قرار می‌گیرد می‌بایست آن راستا آزاد شود. (توسط Restran قید را آزاد می‌کنیم)

پس از فعال کردن این گزینه کافی است که در پنجره فعال شده میزان سختی را در هر راستای مورد نظر اعمال کنیم.

طریقه محاسبه سختی خاک

$1.5\frac{kg}{cm^2} or 15\frac{t}{m^2}$

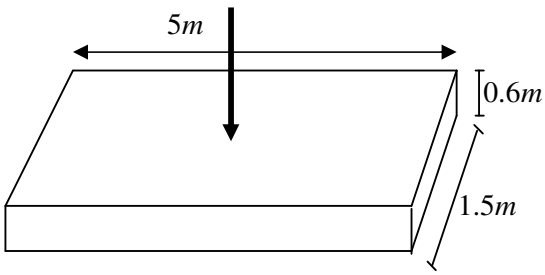
$K = q_a \times A$

تنش مجاز خاک سطح بارگیر فنداسیون

مدل کردن یک فنداسیون

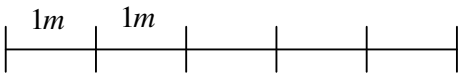
مثال فنداسیون زیر را مدل کنید

DL = 200 ton



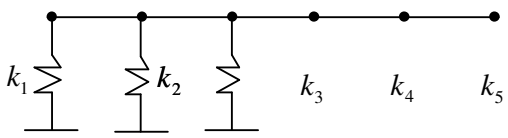
گام 1 : تعریف یک مقطع بتنی به ابعاد مقطع فنداسیون (1.5×0.6)

گام 2 : ترسیم یک المان فریم Frame به طول 5m که در فواصل یک متر به یک متر قطع شده باشد.



گام 3 : محاسبه سختی فنرها و تخصیص آن.

لازم به ذکر توضیح است که می‌بایست در زیر تک تک گروه‌ها فنرهایی در راستای فائم قرارداد.

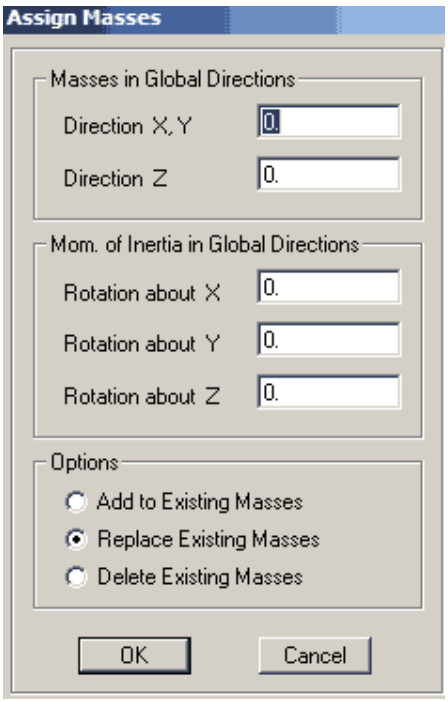


گام 4 : تخصیص مقطع

گام 5 : بارگذاری

Copyright by : www.afshinsalari.com

Assign > Joint > Addition Point mass



با استفاده از این گزینه می‌توان جرم سازه را درهر طبقه برای نرم‌افزار تعریف کرد. همانگونه که قبلاً شرح داده شد ابتدا در مرکز جرم یک گره قرار می‌دهیم و سپس با انتخاب آن توسط این گزینه جرم مورد نظر را وارد می‌کنیم.

نواحی این جعبه گفتگو به شکل زیر میباشند.

Mass in Global Direction

جرم های انتقالی در راستای دستگاه مختصات سراسری در این قسمت وارد میشوند.

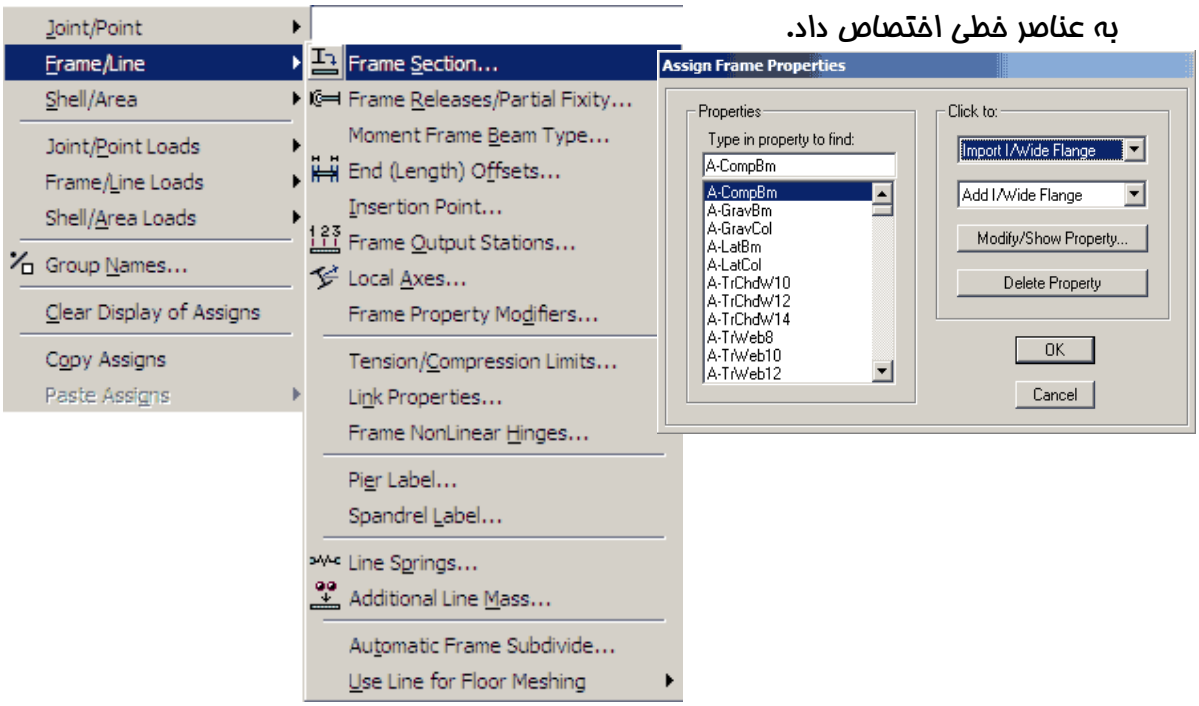
Mom.of Intertia in Global Direction

ممان اینرسی جرمی حول محورهای سراسری در این قسمت وارد میشود.

تخصیص مقطع :

Assign > frame > Frame section

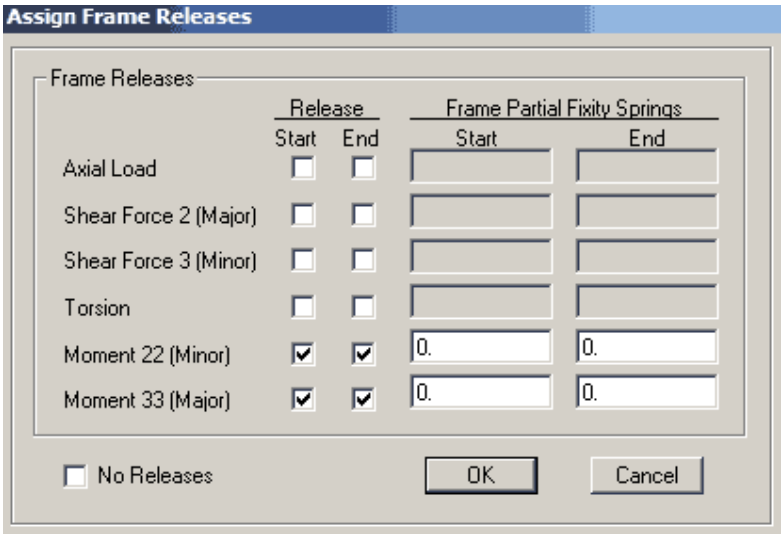
با استفاده از این زیر منو میتوان پس ازاجرای دستور فوق در جعبه گفتگوی ظاهر شده در نامیه properties یکی از تعریف شده را انتخاب کرد و با کلیک بر روی دکمه ok مقطع انتخاب شده را به عناصر خطی اختصاص داد.



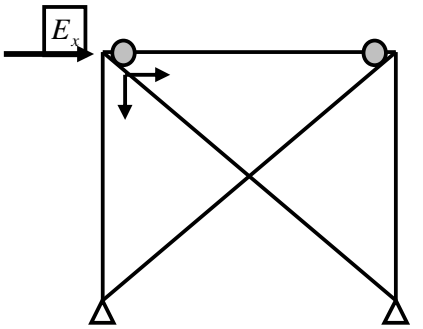
Copyright by : www.afshinsalari.com

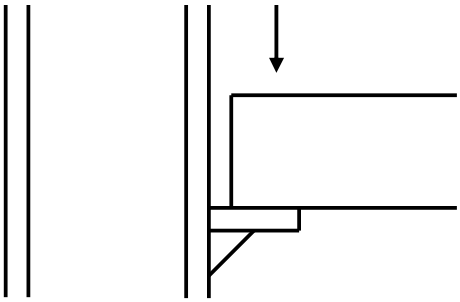
Assign > frame > frame relase/partial Fixity

با اجرای این دستور میتوان هر کدام از سه درجه آزادی انتقالی و سه درجه آزادی دورانی در هر یک از دو انتهای عناصر خطی را آزاد نمود.با باز شدن جعبه گفتگوی مربوطه می توان با فعال کردن هر کدام از جعبه های مربوط به درجات آزادی شش گانه آنها را آزاد کرد و همچنین در صورت نیاز به گیرداری جزئی در جعبه های ویرایشی فعال شده مقادیر سختی فنر ها را وارد کنید.



آزادی در انتهای یک المان میله‌ای :





انواع سازه‌ها :

1- اتصالات بادبندی :

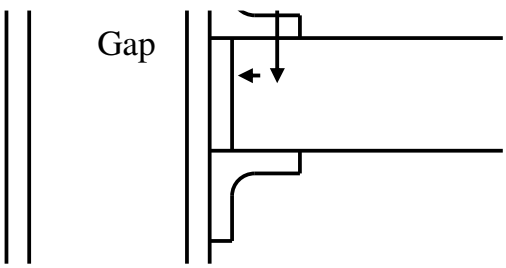
انوع اتصالات مفصلی :

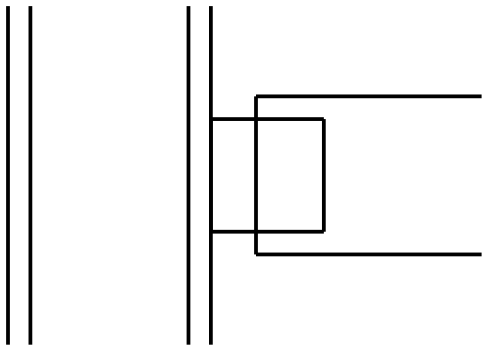
V

سیستم بادبندی :

Simple Support

بنا براین اتصالات تیر به ستون مفصلی می‌باشد

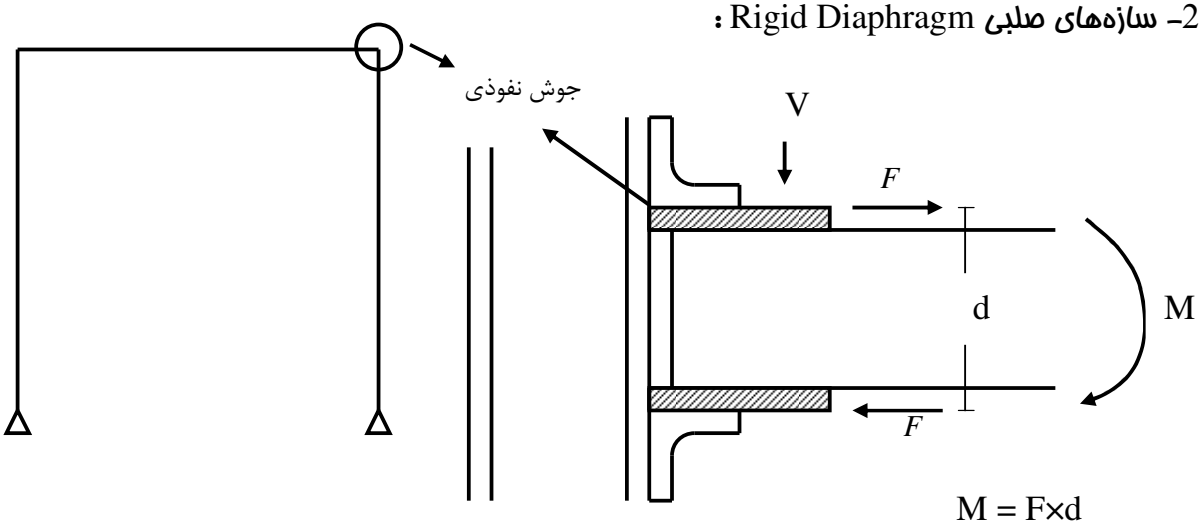




Copyright by : www.afshinsalari.com

در اتصالات ساده تنها نیرویی که در تکیه‌گاه‌ها وجود دارد نیروی برشی می‌باشد و اتصالات قادر به تحمل لنگر (Release) نیستند.

2- سازه‌های صلبی Rigid Diaphragm :

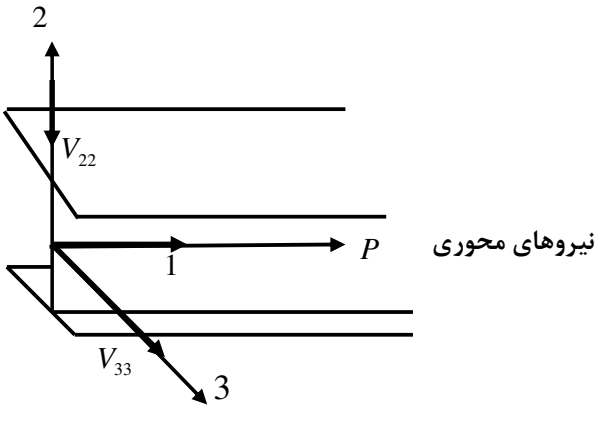


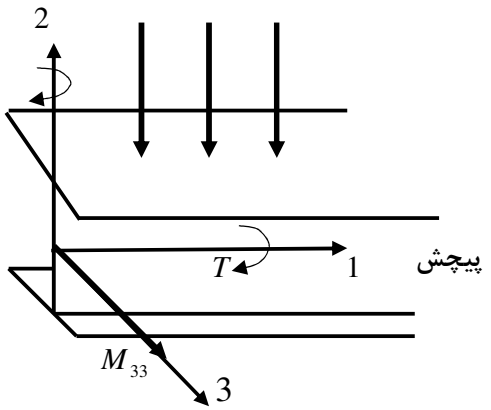
نکته ! به دلیل اهمیت مسئله اقتصادی بهتر است که سازه‌ها را به صورت بادبندی طراحی کنیم مگر اینکه مجبور شویم به سراغ اتصالات صلبی برویم.

نکته ! در صورتیکه Drift طبقات طبق بند 2-4-13 آئین‌نامه 2800 $\frac{0.03}{R}$ بیشتر شود ابتدا سعی کنید که بادبندها را اضافه کنید در غیر اینصورت می‌بایست از سیستم دوگانه (قاب صلب به همراه بادبند) استفاده کنید.

Drift : تغییر مکان نسبی طبقات

نیروهای موجود در یک مقطع :





Copyright by : www.afshinsalari.com

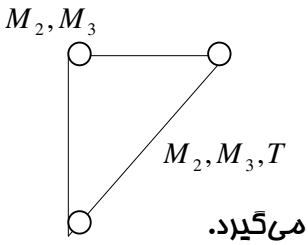
برای یک اتصال صلب به علت اینکه می‌بایست تمام نیروها و لنگرها را تحمل کند هیچگونه آزادسازی نداریم.

برای یک سازه بادبندی :

تیر Beam: M_{33} و M_{22} آزاد شود.

ستون Column : هیچگونه آزادسازی انجام نمی‌شود.

بادبندها Brace : $\left.\begin{matrix} M_{33} \\ M_{22} \\ T \end{matrix}\right\}$ آزاد سازی انجام شود.



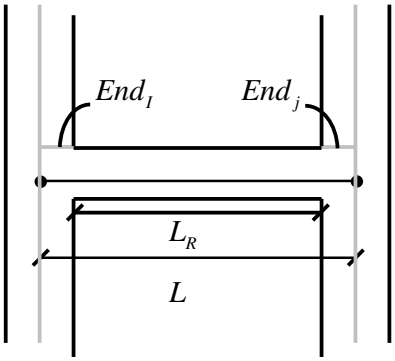
نکته ! نرم‌افزار به صورت اتوماتیک آزادسازی بادبندها را انجام می‌دهد.

نکته مهم : برای دستکها آزادسازی شبیه بادبندها انجام می‌گیرد.

نکته مهم : برای تیر با لکنها آزادسازی فقط در محل اتصال تیر به ستون انجام می‌گیرد.

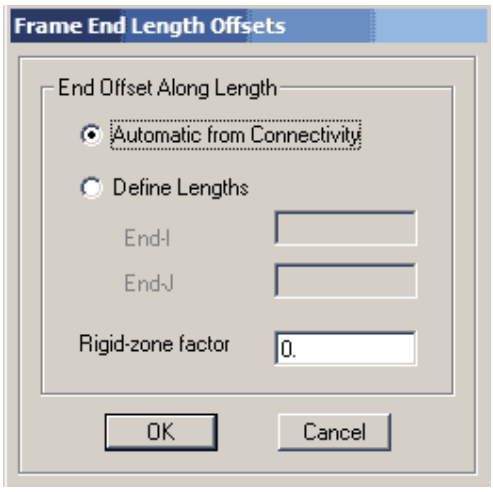
Assign > Frame >End (Length) Offsets

توسط این گزینه می‌توان نواحی صلب انتهایی را برای المان تعریف کرد.



$$L_R = L - (Endi - Endj)(1 - Z)$$

Z=Rigid zone faeter : ضریب ناحیه صلیب = 0.5



در این جعبه گفتگو ودر ناحیه End offset Along Length میتوان به گزینه Automatic را انتخاب نمود تا محاسبه خودکار نواحی صلب توسط نرم افزار انجام پذیرید.

نکته:نرم افزار نواحی صلب انتهایی مهار بند ها را صفر میگیرد

نکته:نواحی صلب هر یک از دو اعضای تیر بر اساس حداکثر بعد اعضای ستون متصل به آن در نظر میگیرد.و در ستونها بعد حداکثر تیر ها

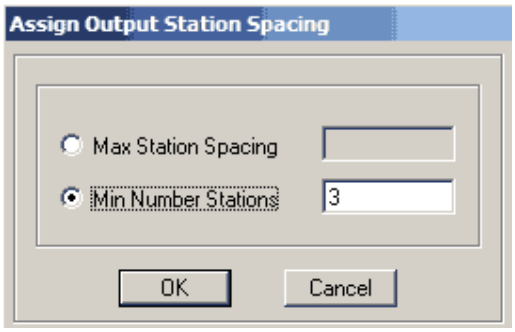
در صورت انتخاب گزینه دوم Define Lengths میتوان نواحی صلب را به طور مستقیم به برنامه معرفی کرد،در اینصورت ضریب ناحیه صلب باید وارد گردد.

نکته: Etabs به طور اتوماتیک ضریب ناحیه صلب را صفر در نظر میگیرد ،یعنی کل ناحیه انتهایی انعطاف پذیر خواهد بود.

Copyright by : www.afshinsalari.com

Assign > Frame line > Frame Output station

توسط این گزینه می‌توان تعداد Section هایی که نرم‌افزار بر روی یک فریم جهت اعـلام خروجـی در طول المان قاب می‌زند را تعریف کرد.



جهت تعریف کردن مقاطع دو راه وجود دارد :

1- تعریف مقاطع با استفاده از فاصله بین دو مقطع

2- حداقل تعداد مقاطع

نکته:علوه بر موقیعتهای که در این بخش معرفی می نمایید.برنامه محل اعمال بار متمرکز روی تیر را نیز به عنوان یکی ازموقیعتهای خروجی در نظر میگیرید.

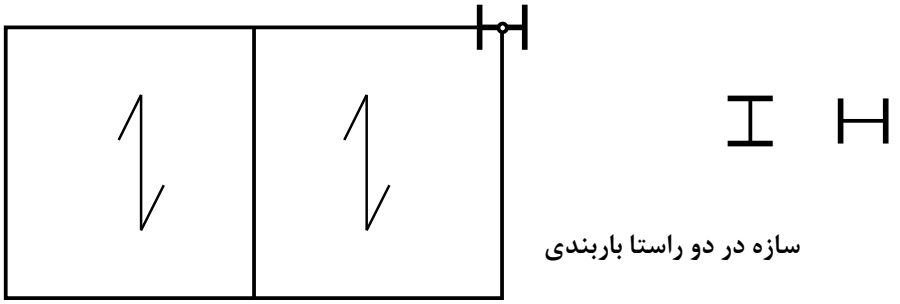
در گزینه Min طول خالص عضو به قطعات مساوی خواسته شده تقسیم میگردد.سپس موقعیت محل اعمال بارهای متمرکز درصورت عدم انطباق با موقعیتهای قبلی به نقاط قبلی اضافه میگردد.لازم بذکر است که حداقل تعداد نقاط 3 عدد میباشد.

در گزینه Max ابتدا محل اعمال بارهای متمرکز را به عنوان نقاط خروجی در نظر گرفته شده و سپس فاصله بین این موقعیتها به گونهای تقسیم میشود که فاصله بین موقعیت ارائه خروجی از حداکثر فاصله بیشتر نشود.

نکته:در صورت عدم تعریف موقعیتهای خروجی نرم افزار به طور پیش فرض حداکثر فواصل را برابر 0.5 متر و و حداقل مقاطع خروجی را برابر 3 در نظر میگیرد.

Assign > Frame > Local Axes

با استفاده از این گزینه می‌توان المان Frame را حول محور 1 دوران داد.

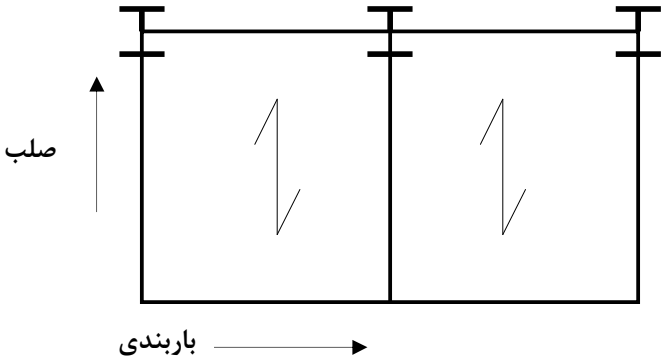


سازه در دو راستا باربندی

نکته ! برای ستونها اگر بخواهیم کمانش حول محور قـوی صـورت گیـرد بایـستی جـان سـتون در راستای تیر حمال باشد. (اگر سازه در دو راستا بادبندی باشد)

Copyright by : www.afshinsalari.com

نکته ! اگر سازه در یک راستا صلب و در یک راستا بادبندی باشد اولویت با راستای صلب است یعنی جان تیرآهن بایستی در راستای صلب باشد.



با توجه به سختی بیشتر در هر راستایی که موجود است.

گزینه‌های موجود در Local Axes :

1- Angle

چرخش نسبت به محور اولیه المان (محور محلی 2 نسبت به موقعیت خود حول محور 1 در خلاف عقربه های ساعت دوران میکند)

2- Rotate by Angle

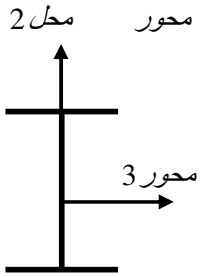
چرخش نسبت به موقعیت موجود(محور محلی 2 با مشخص کردن یک زاویه از موقعیت موجود دوران میکند)

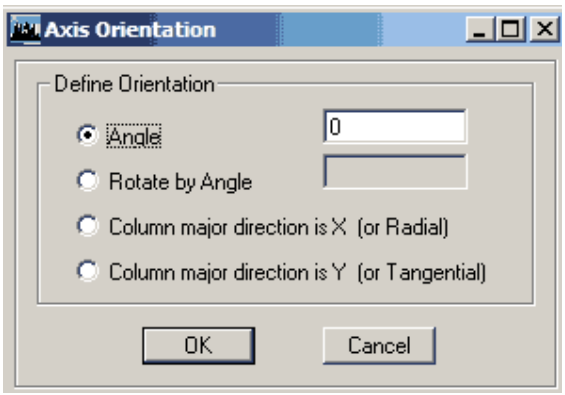
3- Column major direction is x

محور محلی 2 در راستای محور x. این گزینه فقط بر ستونها اثر دارد.

4- column major direction is y

محور محلی 2 در راستای محور y ، این گزینه فقط بر ستونها اثر دارد.





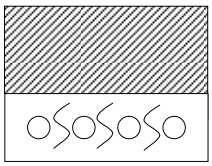
نکته!جهت اصلی یک ستون منطبق بر محور محلی (که منطبق بر محور ضعیف مقطع است)می باشد.بارهای اعمال شده در جهت اصلی باعث ایجاد ممان M_3 و برش V_2 می شوند.

Copyright by : www.afshinsalari.com

Assign > Frame > Frame property modifier

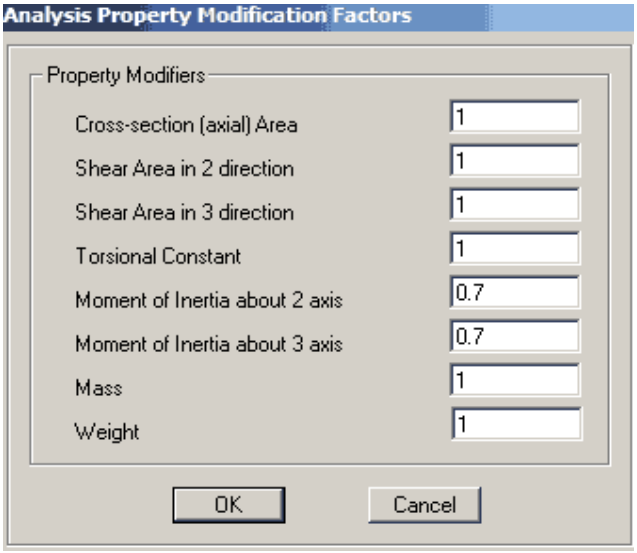
توسط این گزینه می‌توان ویژگی‌های هندسی یک مقطع را مانند مساحت، ممان‌اینرسی و ... تغییر داد.

در سازه‌های بتنی تحلیل می‌بایست بر اساس مقطع ترک‌خورده انجام شود.



بنابراین طبق آئین‌نامه آبا ممان اینرسی ستونها در دو راستا می‌بایست در عدد 0.7 ضرب شود و ممان‌اینرسی تیرها فقط در راستای محور 3 باید در عدد 0.35 ضرب شود.

این ضرائب فقط در آنالیز سازه مورد توجه قرار می‌گیرد و در طراحی منظور نخواهد شد.به عبارتی دیگر ضرائب اصلاح خواص هندسی تنها در تحلیل سازه مورد استفاده میشوند و هیچ اثری بر مقاطع استفاده شده در طراحی ندارند.



نکته!قبل از انتخاب گزینه بالا ابتدا باید تیره یا ستونها از منوی Select انتخاب گردند.

Assign >Frame / Line >Line Springs

توسط این گزینه می‌توان در زیر المان انتخاب شده فنر قرار داد. ETABS فنر مشخص شده توسط یک عنصر خطی را در محل گره های ایجاد شده در مدل تحلیلی که روی این عنصر خطی قرار میگیرند به فنر های گرهی تبدیل میکند.

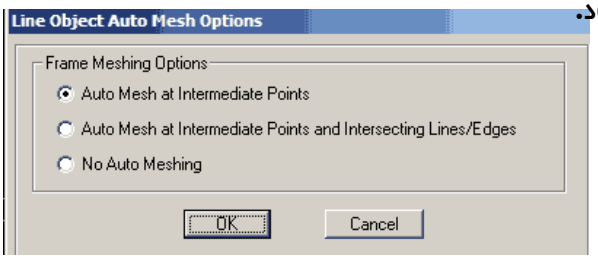
Copyright by : www.afshinsalari.com

Assign >Frame / Line > Additational Live Mass

توسط این گزینه می‌توان جرم یک المان خطی را در واحد طول برای نرم‌افزار تعریف کـرد (لازم بـه توضیح است که اگر از گزینه Define > mass source گزینـه from load را انتخـاب کـرده باشیم دیگر نیازی به این گزینه نیست.

Assign > Frame/Line > Automatic Frame Subdivide

توسط این گزینه نرم‌افزار بصورت اتوماتیک المانهای را به شرح زیر تقسیم می‌کند. لازم به توضیح است که این تقسیمات در شکل نشان داده نمی‌شود.



1- Auto Mesh at Intermeditate Point :
تقسیم یک المان فریم در نقاط میانی (پیش‌فرض برنامه)

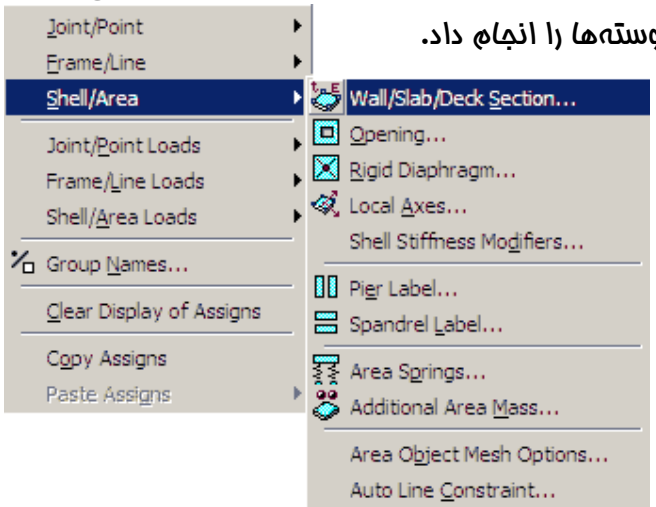
2- Auto Mesh at Intermeditate Point and Intersection
تقسیم یک المان فریم در نقاط میان و محل قطع خطوط

3- No Auto Mash: تقسیم‌بندی نمی‌کند.

Assign > frame/ line > use Line for Floor Meshing

در این بخش میتوان در صورت نیاز عناصر سطحی را در محل تقاطع با عناصر خطی تقسیم بندی کرد.

Assign > shell / Area > Wall / Slab / Deck Section



با استفاده از این گزینه می‌توان تخصیص پوسته‌ها را انجام داد.

لازم به ذکر میباشد که مقاطع موجود در لیست مقاطع قبلا در منوی Define تعریف شده اند.

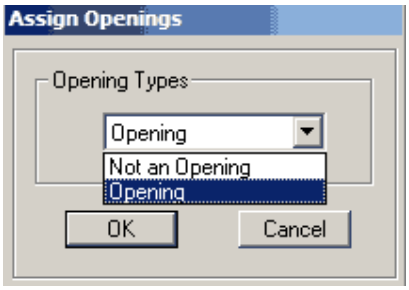
نکته!وقتی مشخصات مقطع یک سقف مرکب را به یک عنصر سطحی اختصاص می دهیم Etabs سقف مزبور را در امتداد محورا عنصر سطحی قرار می دهد.

بعبارتی دیگر تیر چه های سقف مرکب موازی محور محلی 1 خواهند بود.

Assign > shell / Area > Opening

با استفاده از این گزینه می‌توان در سقف یک بازشو ایجاد کرد.

Copyright by : www.afshinsalari.com



1- درقسمتی که می‌خواهیم بازشو بوجود آید می‌بایست یک پوسته به اندازه ابعاد بازشو تعریف شود.

2- انتخاب پوسته مربوط

گزینه Opening برای انتخاب عنصر سطحی به صورت بازشو گزینه Not opening جهت حذف بازشوی اختصاص یافته به عناصر سطحی انتخاب می شود.

Assign > shell / Area > Rigid diaphragm

از این دستور برای اختصاص دیا فراگم صلب به عناصر سطحی انتخاب شده استفاده میشود.

نکته!دیا فراگم صلب همراه افقی میباشد لذا دیافراگم صلب نمی تواند به عناصر سطحی دیوار و رامپ اختصاص داده شود.

Assign > shell / Area > Local axes

در عناصر سطحی همواره به طور پیش فرض دو محور 1 و دو در راستای صفحه و محور 3 محلی عمود بر صفحه میباشد. میتوان محورهای محلی 1 و 2 را حول محور محلی 3 دوران داد.

Assign > shell / Area >Stiffnes Modofiers

نکته ! طبق آئین‌نامه آبا در صورتی که دیوار برشی مدل شود می‌بایست سختی آن بر اساس مقطع ترک خورده مدل شود که در این حالت f11 را در عدد (0.35) ضرب می‌کنیم.

Assign > shell / Area > Pier Lable

جهت نامگذاری دیوارهای برشی از این گزینه استفاده می‌شود.برای اختصاص یک شماره جدید به یک عنصر سطحی ابتدا باید آنر انتخاب کرده و با اجرای دستور فوق به آن یک شماره جدید اختصاص داد. (از این گزینه بیشتر در طراحی مورد استفاده قرار می‌گیرد)

Assign > shell / Area > Spandrel

برای اختصاص یک شماره به تیر تاقی(اسپاندرال) که ترکیبی از عناصر سطحی(المان پوسته ها) و عناصر خطی(المانهای قاب) تشکیل میشود جهت گرفتن خروجی نیروهای تیر تاقی از این دستور استفاده میشود.

Assign > shell / Area > Area Spring

توسط این گزینه می‌توان برروی پوسته انتخاب شده یک سری فنر قرارداد.بعبارتی دیگر جهت اختصاص فنر های سطحی به عناصر سطحی از این دستور استفاده میشود.(برای فنداسیون استفاده می‌شود
)

Copyright by : www.afshinsalari.com

Assign > shell / Area > Additional Area Mass

با استفاده از این گزینه می‌توان جرم پوسته را تعریف کرد.

در این گزینه جرم بر واحد سطح المان پوسته تعریف می‌شود.

Assign > shell / Area > Area Object Mesh

توسط این گزینه نرم‌افزار قادر خواهد بود که بصورت اتوماتیک پوسته‌ها را تقسیم‌بندی کند.

در این جعبه نمایش دو نوع تقسیم بندی برای عناصر سطحی افقی یا کفها و عناصر سطحی غیر افقی یعنی دیوارها و رامپ ها وجود دارد.

Option Floor Meshing **عناصر سطحی افقی**

1- تقیسم‌بندی اتوماتیک پوسته‌ها(کف های غشایی) بین تیرها و دیوارها زیر آنها .

2- در این گزینه پوسته‌ها فقط برای سقف‌هایی که در آنها دیافراگم صلب وجود دارد تقسیم خواهد شد.

لازم به توضیح است که در این حالت بارهای پوسته بین دو تیرک کناری توزیع نخواهد شد.(بارها از این کف منتقل نمیشود و برای این کف ها سختی لحاظ نمی گردد)

3- تقسیم‌بندی خودکار انجام نمی‌دهد.

4- تقسیم بندی خودکار در بین المان های سازه ای به صورت گزینه های زیر.

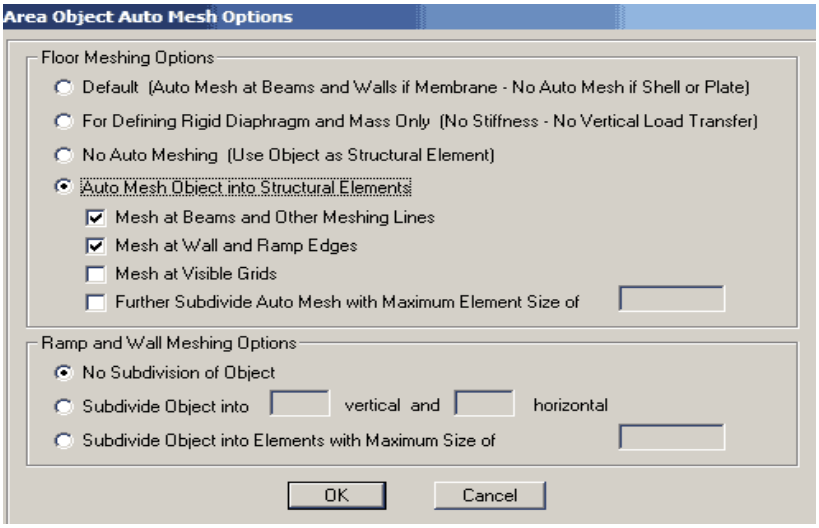
1- بین محل برخورد عناصر سطحی کف ها در محل برخورد تیرها و عناصر خطی ترسیم شده.

2- بین عناصر سطحی کف ها در محل لبه دیوارها و رمپ‌ها.

3- تقسیم‌بندی عناصر سطحی کف ها در محل برخورد با خطوط شبکه.

4- تقسیم‌بندی بر اساس اندازه وارد شده عناصر سطحی یعنی حداکر بعد المان های حاصل از تقسیم.

Ramp and wall **عناصر سطحی دیوارها ورامپ ها**



1- تقسیم‌بندی نمی‌کند

2- تقسیم کردن در دو راستای قائم و افقی به تعداد مشخص شده

3- تقیسم‌بندی بر اساس ابعادmesh

Copyright by : www.afshinsalari.com

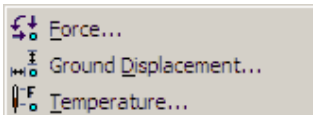
بارگذاری سازه : **Assign > Joint / point load > Force / Ground displacement / temperature**

بارگذاری گره‌ها : بر روی یک گره می‌توان سه نوع بار تعریف کرد.

1- نیرو یا لنگر متمرکز 2- بارهای ناشی از نشت 3- بارهای ناشی از حرارت

Force : در این گزینه می‌توان یک نیروی متمرکز یا یک لنگر متمرکز را بر روی سازه اعمال کرد.

نکته ! در صورتیکه نیروی زلزله توسط گزینه user load یا user coff اعمال نشده باشد (در این حالت در تعریف نیروی زلزله گزینه None انتخاب شده است) می‌توان نیروی زلزله را با قرار دادن یک گره در مرکز جرم توسط این گزینه به سازه اعمال کرد.



نکته ! جهت بارگذاری راه پله و دو راه وجود دارد :

1- مدل کردن تیرهای نیم طبقه که در این حالت بار پله هر نیم طبقه محاسبه شده و به تیر مربوط اعمال می‌شود.

2- در این روش تیرهای نیم طبقه مدل نخواهد شد وکل بار راه‌پله بین 4 ستون کناری تقسیم می‌شود.

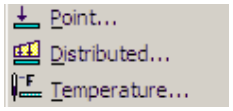
Ground Displacement : میزان نشست در گره‌های Base اعمال می‌شود.

در این گزینه می‌توانیم در سه راستا انتقال و حول 3 محور چرخش را اعمال کنیم.

Temperature :

بارگذاری روی المان‌های میله‌ای : **Assign > Frame / Line Loads**

در المان‌های فریم می‌توان سه نوع بارگذاری را انجام داد :



1- بار نقطه‌ای Point

2- بار گسترده غیر یکنواخت Distributed

3- بار حرارتی Temperature

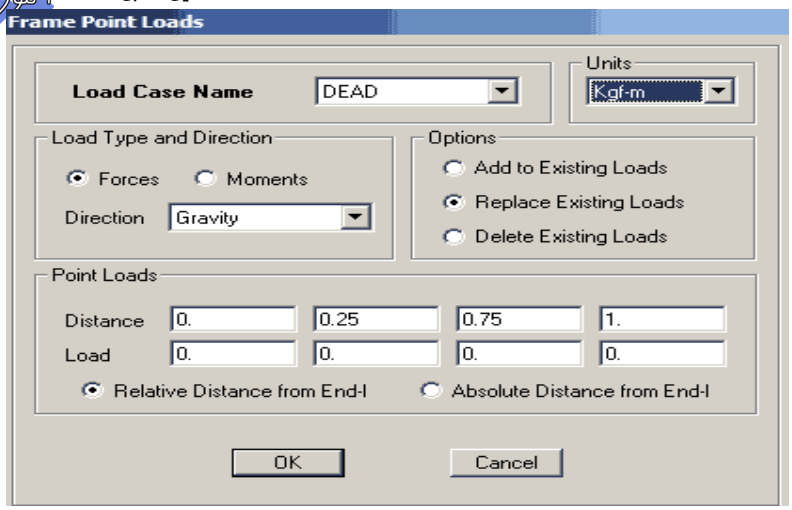
1- بار نقطه‌ای (Point)

Assign > Frame / Line Loads > Point

نکته ! در این گونه بارگذاری می‌توان یک نیرو (Force) یا یک لنگر (moments) بر روی المان انتخاب شده قرار داد. لازم به توضیح است که در هر مرتبه می‌توان 4 بار متمرکز بر روی یک المان فریم اعمال کرد.

نکته ! برای تعیین طول المان می‌توان دو گزینه طول نسبی (Relative distance) و طول مطلق (Absolut) انتخاب کرد.

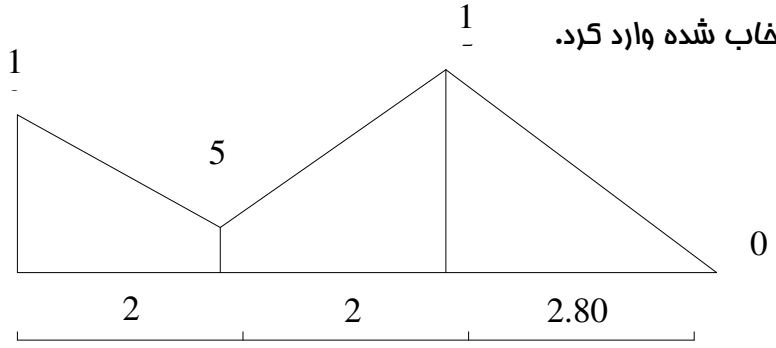
Copyright by : www.afshinsalari.com



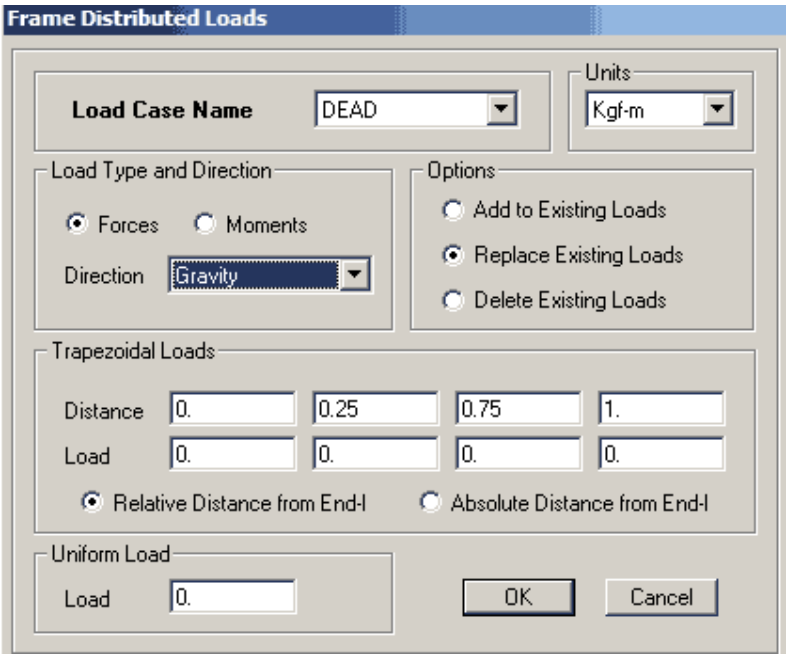
2- بار گسترده غیر یکنواخت و یکنواخت (Dist)

Assign > frame/line load > Distributed

در این گزینه می‌توان در قسمت Trapezoid load بار گسترده غیر یکنواخت را دقیقاً شبیه بار قسمت قبل تعریف کرد. در قسمت uniform load می‌توان بار یکنواخت را با اعمال یک عدد در قسمت load برای المانهای انتخاب شده وارد کرد.



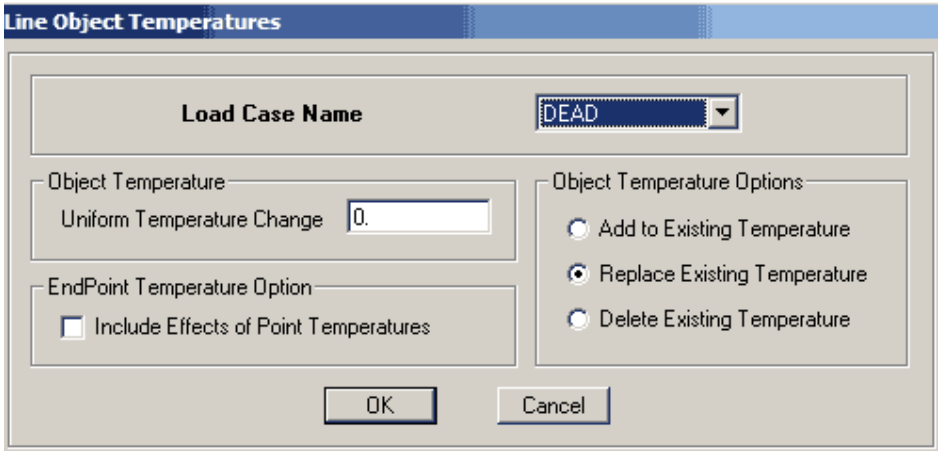
Dist	Load
0	10
2	5
4	15
6.80	0



Copyright by : www.afshinsalari.com

Assign > frame/line load > Temperature

3- بار حرارتی : بار حرارتی فریم می‌تواند بصورت یکنواخت یا به صورت غیریکنواخت باشد در صورتی که بخواهیم بار یک المان را به صورت یکنواخت حرارتی انتخاب کنیم از گزینه Object Temp استفاده می‌کنیم. در صورتی که بخواهیم بار غیر یکنواخت را انتخاب کنیم لازم است که ابتدا توسط گزینه Joint Load در قسمت Temp ☐ بارهای حرارتی دو نقطه انتهایی فریم را اعمال کرده و سپس در این گزینه در قسمت End Point Temp مربع مربوط را فعال می‌کنیم.



بارگذاری بروی پوسته‌ها : **Assign > shell / Area Loads**

بارگذاری روی پوسته‌ها به سه صورت است : 1- یکنواخت Uniform

2- حرارتی Temp

3- بارباد Wind Pressure

1-بار یکنواخت **Assign > shell / Area loads > Uniform**

نکته ! لازم به یادآوری است که در هنگام اعمال بار سقف‌ها وزن تیرچه بلوک را از بار مرده سقف کم کنید.

تیرچه بلوک $20 = 215 \frac{kg}{cm^2}$ تیرچه بلوک $25 = 245 \frac{kg}{cm^2}$

2- بار حرارتی Temp **Assign > shell / Area load > Temperature**

دقیقاً شبیه المانهای فریم می‌باشد.

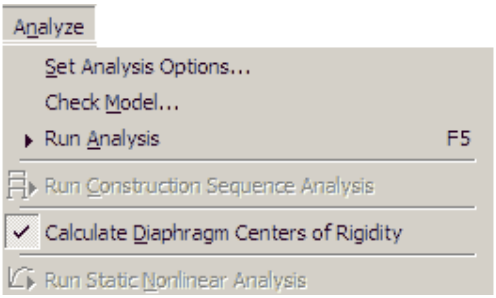
Clear display : شلوغی‌های تخصیص داده‌شده را پاک می‌کند!

Copy Assign : توسط این گزینه می‌توان ویژگی یک المان را کپی کرده و به المان دیگری تخصیص داد. (با استفاده از Paste Assign)

1

Copyright by : www.afshinsalari.com

منوی Analyze



Analyze > Set Option

توسط این گزینه می‌توان تنظیمات مربوط به آنالیز سازه را انجام داد : این تنظیمات عبارتند از :

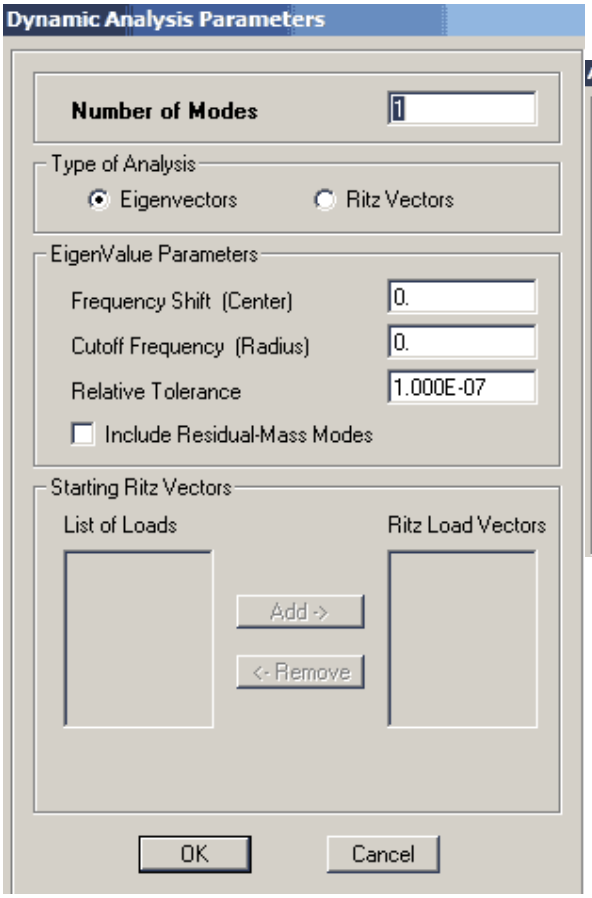
1- تعیین درجات آزادی 2- تنظیم پارامترهای مربوط به تحلیل دینامیکی 3- تنظیم تحلیل PΔ

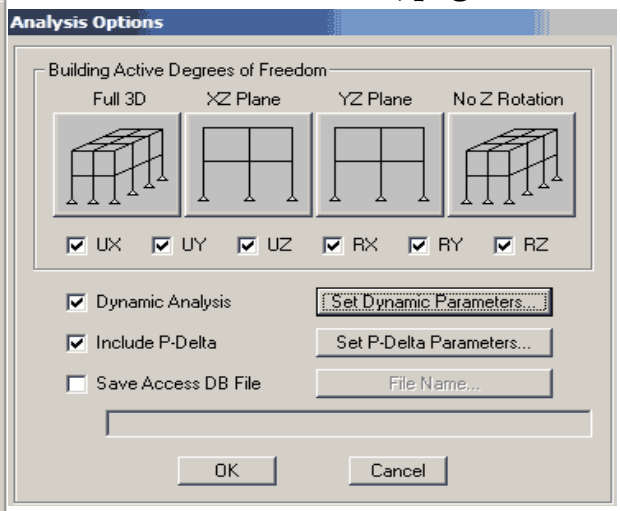
1- تعیین درجات آزادی سازه :

در سازه‌های سه‌بعدی می‌بایست 6 درجه آزادی سازه را فعال کنیم بنابراین از گزینه full 3D استفاده می‌کنیم. همانطور که قبلاً اشاره شد سازه‌های 2 بعدی را بهتر است در صفحه xz مدل کنیم که در این گزینه بتوان به راحتی درجات آزادی این نوع سازه را با استفاده از گزینه xz Plane تعریف کرد.

در صورتی که سازهٔ دو بعدی در صفحهٔ yz مدل شده باشد از گزینه yz Plane استفاده می‌کنیم.

برای دکل‌های فشار قوی یا سازه‌هایی که حول محور z دوران ندارند از گزینه No z Rotation استفاده می‌کنیم.





2-تحلیل دینامیکی Set Dynamic Parameters

Number of Modes

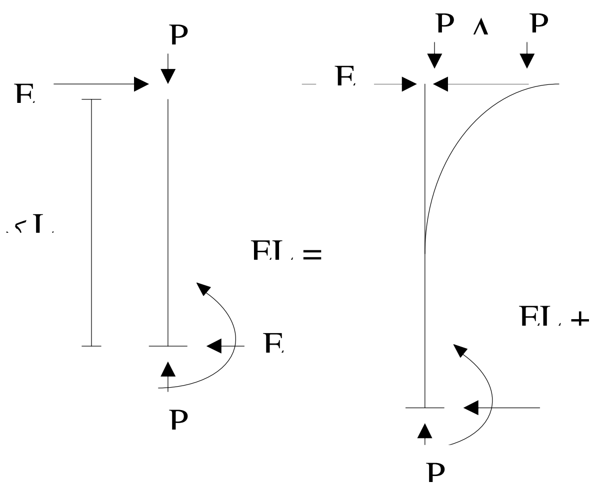
در این جعبه تعداد مدهای ارتعاشی موجود در تحلیل مقادیر ویژه یا تحلیل ریتز مشخص می‌شوند.

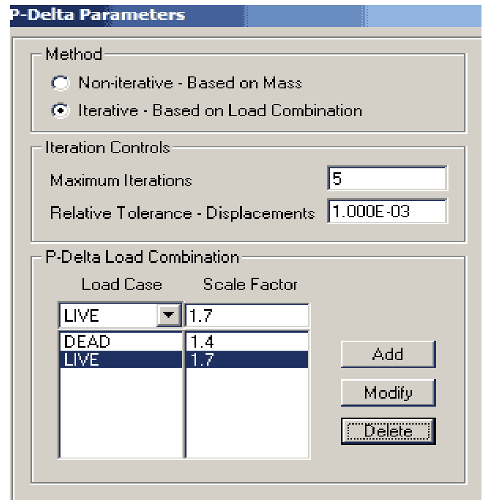
Type of Analysis

در این بخش نوع تحلیل برداری ویژه یا تحلیل برداری ریتز را انتخاب می‌کنیم.بهتر است گزینه دوم انتخاب شود.

Copyright by : www.afshinsalari.com

2- تحلیل P-Δ





در این جبهه گزینه Method شامل بخشهای زیر می‌باشد.

1-Non-interative:در این روش بار به صورت خودکار از روی جرم هر تراز محاسبه می‌شود. این‌روش برای وقتی که بار ثقلی تعریف نشده باشد کاربرد دارد.

2-Interative-Based:در این روش یک ترکیب بار معرفی می‌گردد توصیه می‌شود در حالتی که بارهای ثقلی در برنامه تعریف شده‌اند از این روش که روش تکرار استفاده شود.در این‌صورت قسمت Intertion Controls فعال خواهد بود که به صورت زیر تکمیل می‌گردد.

1- Max Itration یا تعداد تکرارها که عدد 4 یا 5 عدد مناسبی خواهد بود.

2-Tolerance Relative یا میزان اختلاف جابه‌جایی سازه در هر مرحله تکرار با مرحله قبل که عدد 0.001 عدد مناسبی است.

P-Delta Load Combiation

ترکیبات بارگذاری به شرح زیر می‌باشد :

1- سازه فلزی ← DL+LL

2- سازه بتنی ← 1.4 DL+1.7 LL

Copyright by : www.afshinsalari.com