Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

CHƯƠNG VII:

BÀI TOÁN DẦM (BEAM)

★★★★

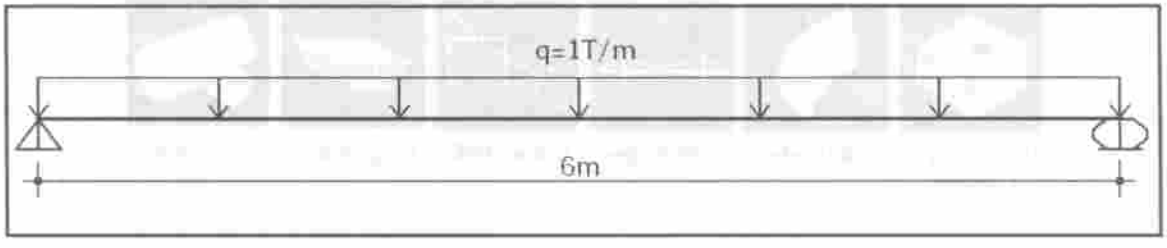
1. DẦM MỘT NHỊP

DỮ LIỆU BÀI TOÁN :

- Chiều dài nhịp là 6m chịu tải trọng phân bố đều q=1T/m đặt tên TT (Tĩnh Tải)

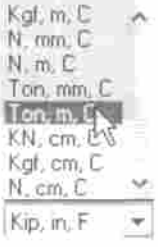
↓ Lưu ý: *Với tải trọng q=1T/m đã có tính đến trọng lượng bản thân của dầm*

- Dùng vật liệu bêtông mác 250 có môđun đàn hồi E=2.65e6 T/m^2
- Hệ số Poisson υ =0.2
- Tiết diện b=20 cm, h=30 cm



BƯỚC 1 : CHỌN ĐƠN VỊ TÍNH

Rê chuột đến thanh trạng thái góc bên phải của màn hình Click chọn đơn vị **Tan-m**

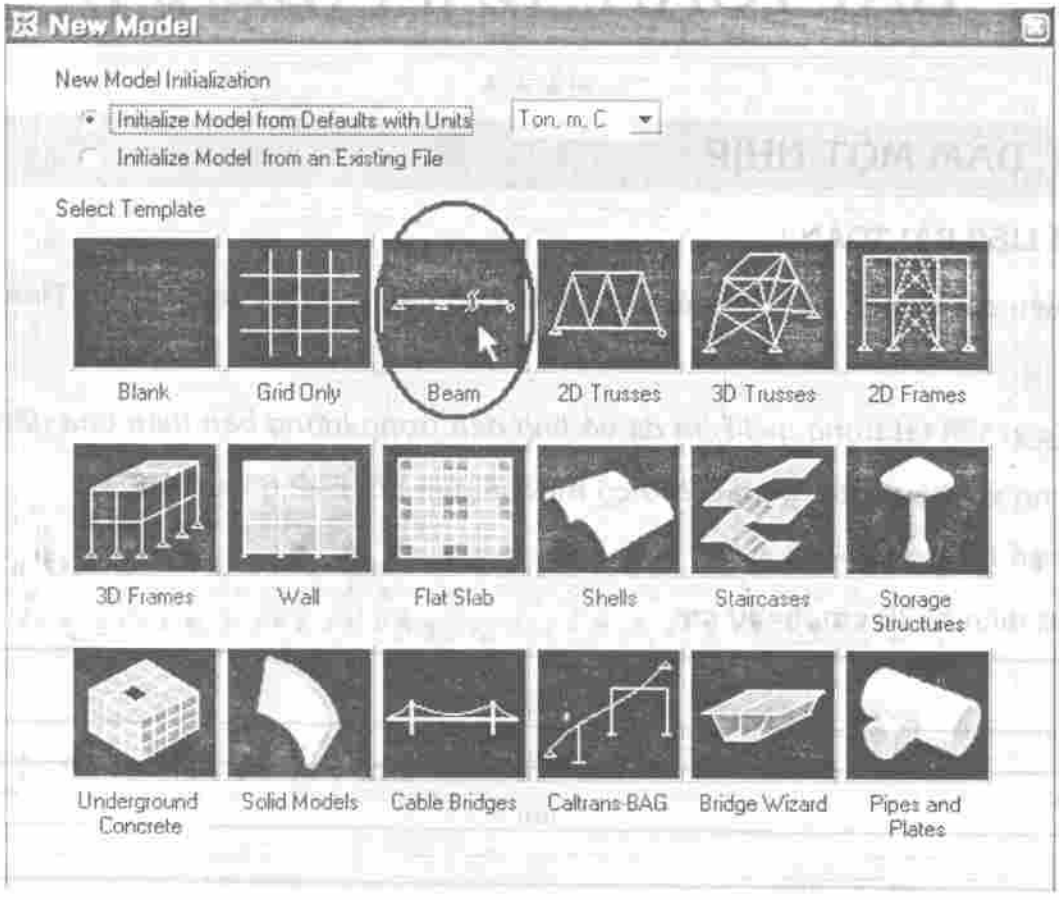


BƯỚC 2 : TẠO MÔ HÌNH KẾT CẤU TỪ THƯ VIỆN MẪU

1. Click vào menu **File ⇨ New Model ...**

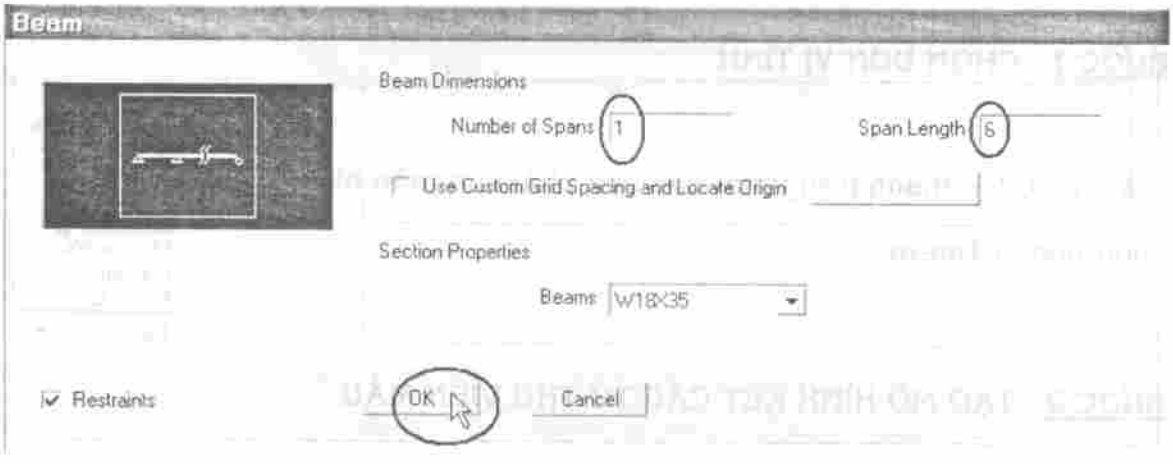
http://vietnam12h.com

Hộp thoại **New Model** xuất hiện



2.Click chọn mô hình **Beam**

Hộp thoại **Beam** xuất hiện



3.Khai báo những giá trị sau

http://vietnam12h.com

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

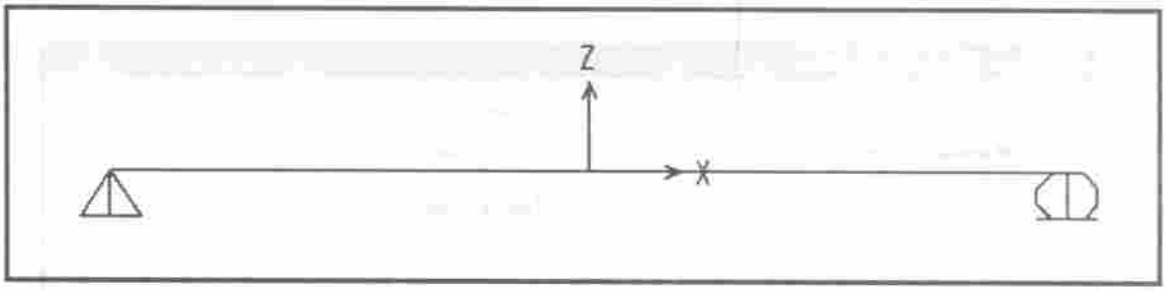
Number of Spans: 1

Span Length: 6

4.Click **OK** để đóng hộp thoại **Beam**

Sau khi đóng hộp thoại **Beam** trên màn hình xuất hiện hai cửa sổ làm việc, người sử dụng nên đóng cửa sổ phía bên trái màn hình (**3-D View**) để thuận lợi cho việc thao tác

Kết quả như **Hình 7.1**

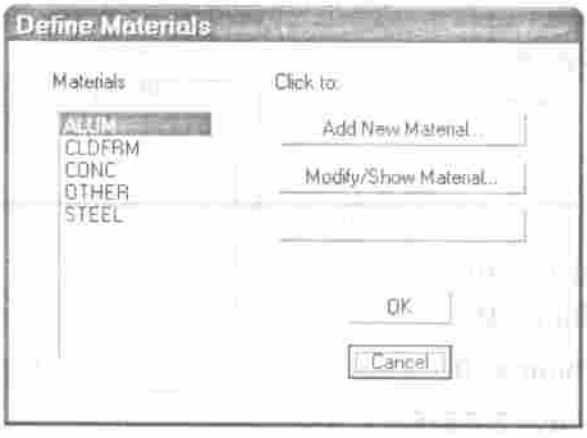


Hình 7.1

BƯỚC 3 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG VẬT LIỆU

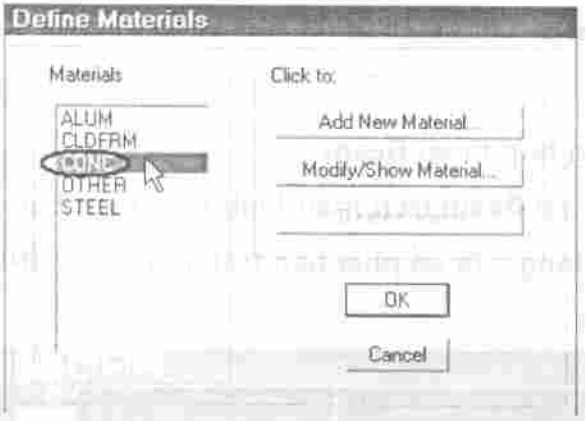
1. Click vào menu **Define ⇨ Materials...**

Hộp thoại **Define Materials** xuất hiện

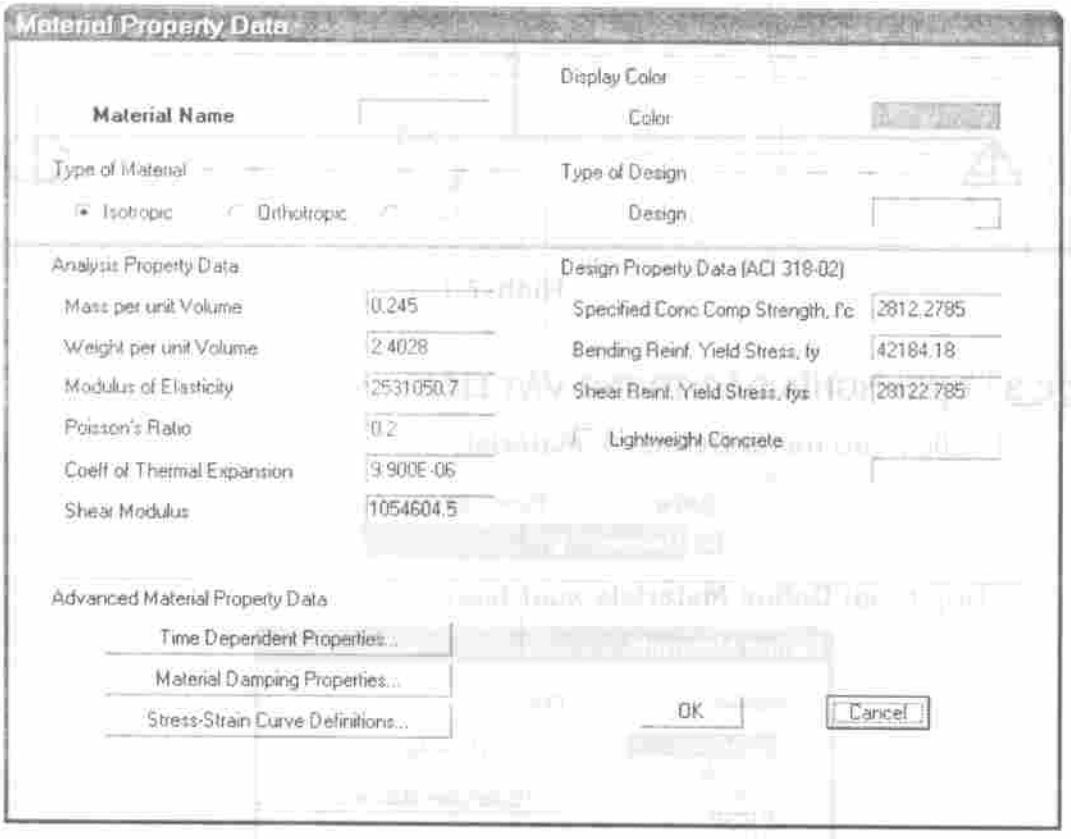


2. Click chọn **CONC** (*Vệt sáng màu xanh tại vị trí vật liệu nào thì vật liệu đó được chọn*)

http://vietnam12h.com



3. Click chọn **Modify/Show Material ...**
   Hộp thoại **Material Property Data** xuất hiện



4.Khai báo những giá trị sau

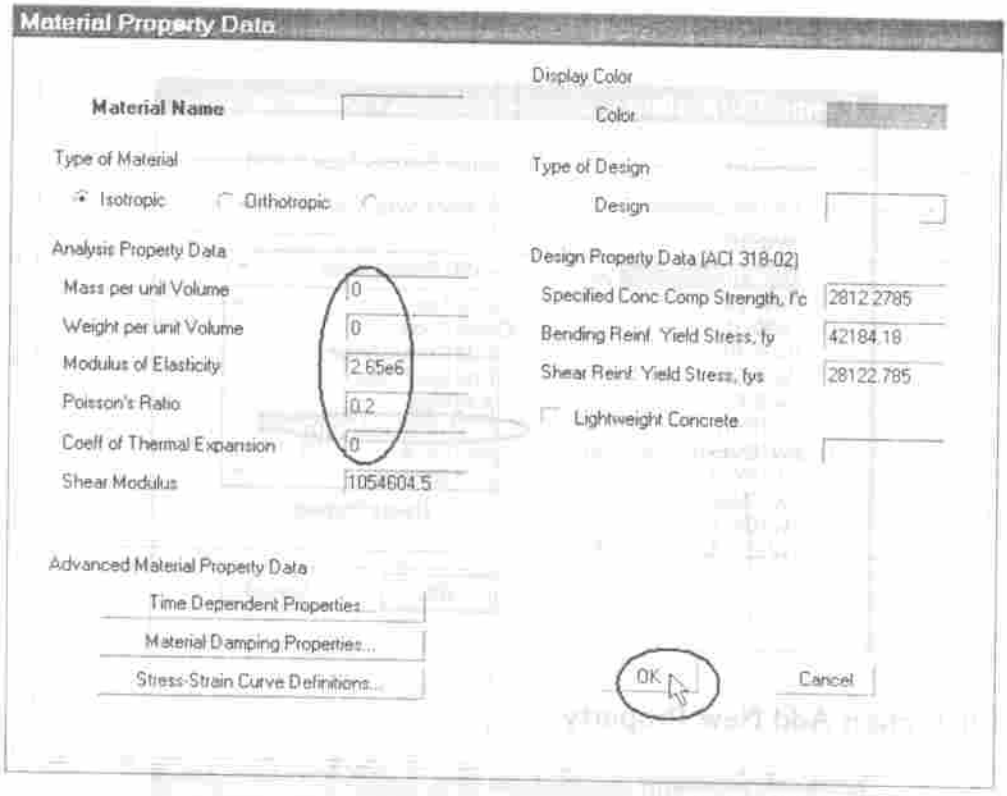
Mass per unit Volume: 0

Weight per unit Volume: 0

Modulus of Elasticity: 2.65e6

Poisson's Ration: 0.2

Coeff of Thermal Expansion: 0

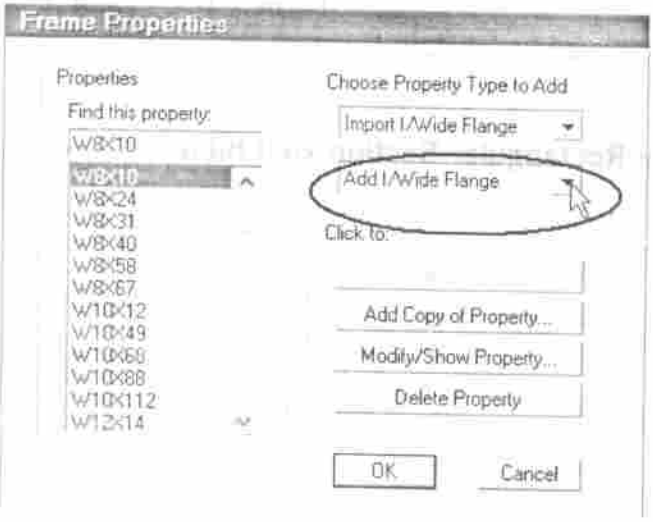


5.Click 2 lần **OK** để đóng hộp thoại **Material Property Data** và **Define Materials**

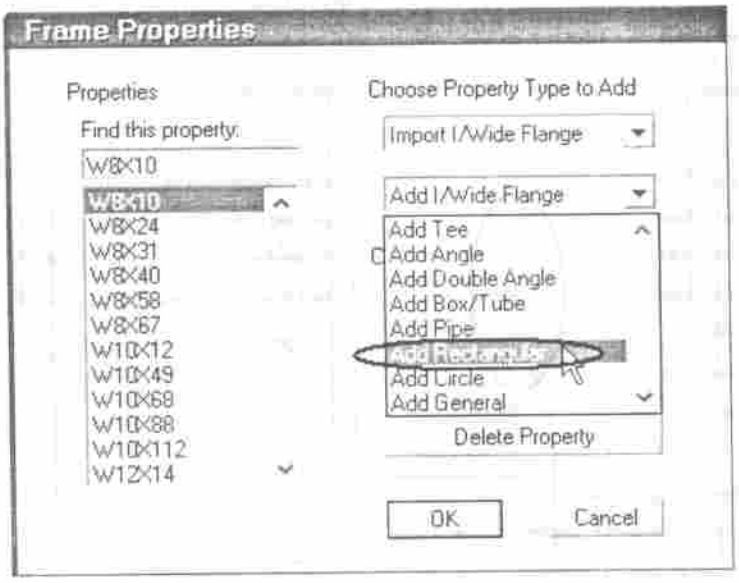
BƯỚC 4 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

1. Click vào menu **Define ⇨ Frame Sections ...**

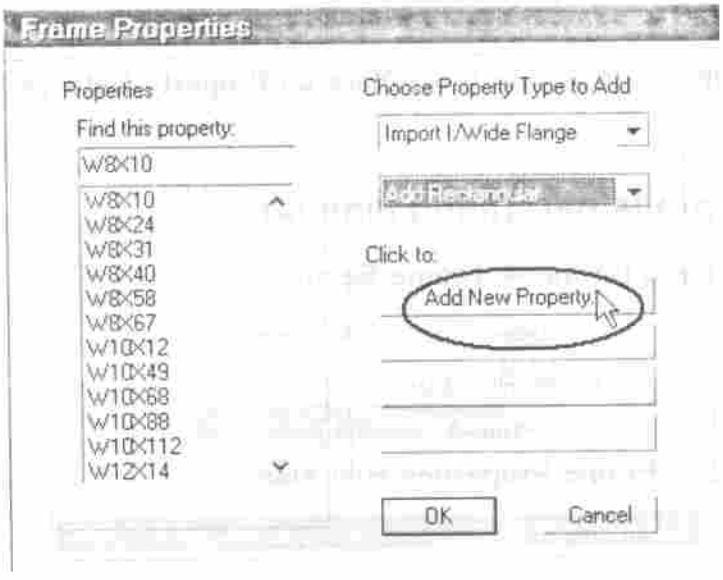
Hộp thoại **Frame Properties** xuất hiện



2. Tại dòng **Add/Wide Flange** Click chọn **Add Rectangular**

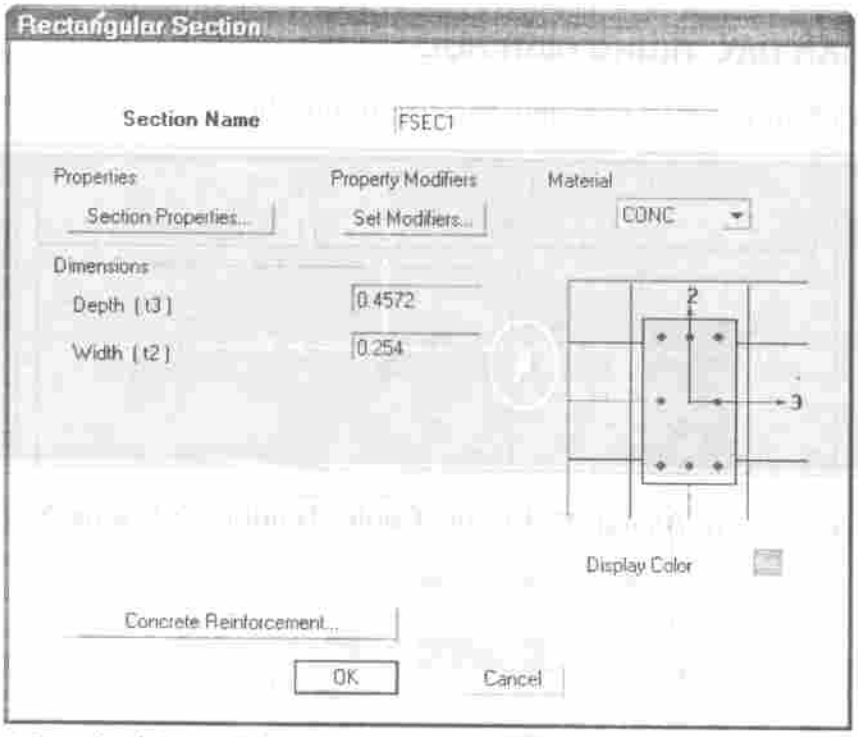


3. Click chọn **Add New Property**



Hộp thoại **Rectangular Section** xuất hiện

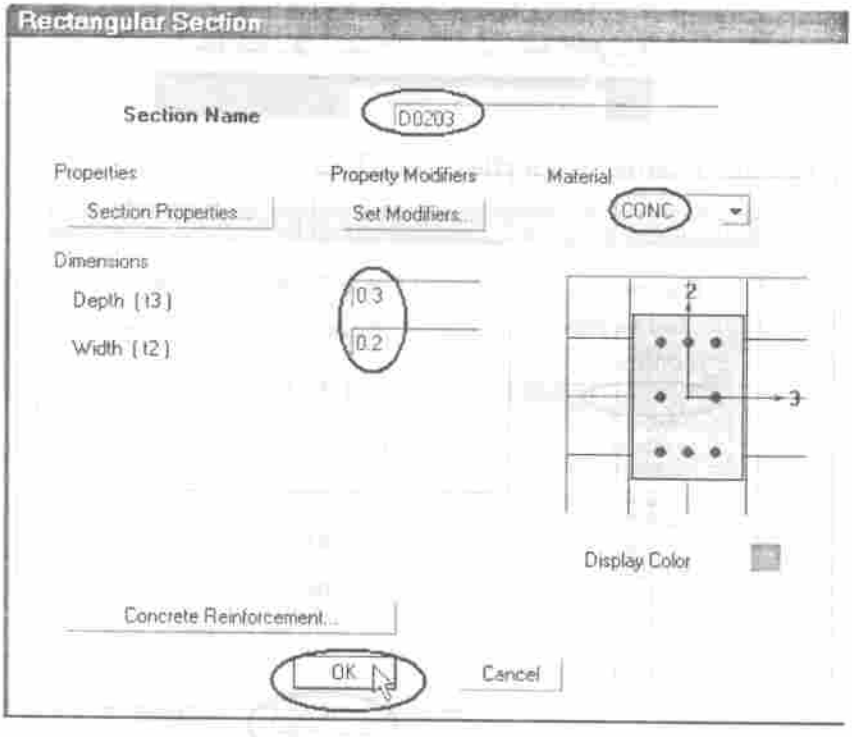
http://vietnam12h.com



4.Khai báo tên và những giá trị sau

Section Name: D0203 - Material: CONC

Depth (t3): 0.3 – Width (t2): 0.2

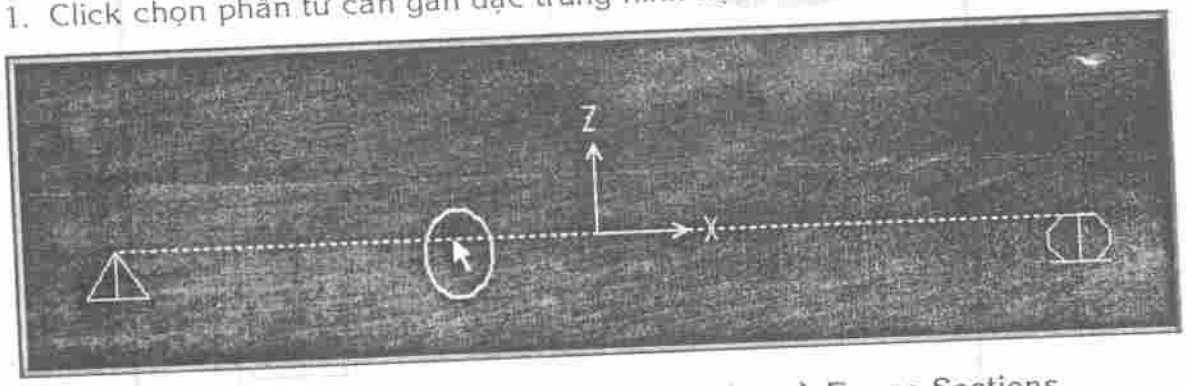


5.Click 2 lần **OK** để đóng hộp thoại **Rectangular Section** và **Frame Properties**

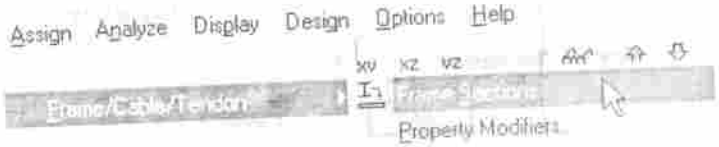
http://vietnam12h.com

BƯỚC 5 : GÁN ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

1. Click chọn phần tử cần gán đặc trưng hình học

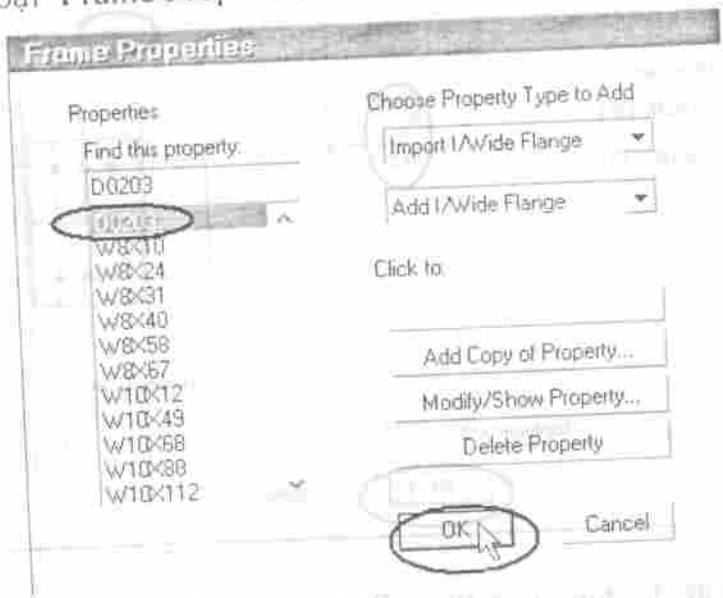


2. Click vào menu **Assign ⇨ Frame/Cable/Tendon ⇨ Frame Sections...**



Hoặc Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**

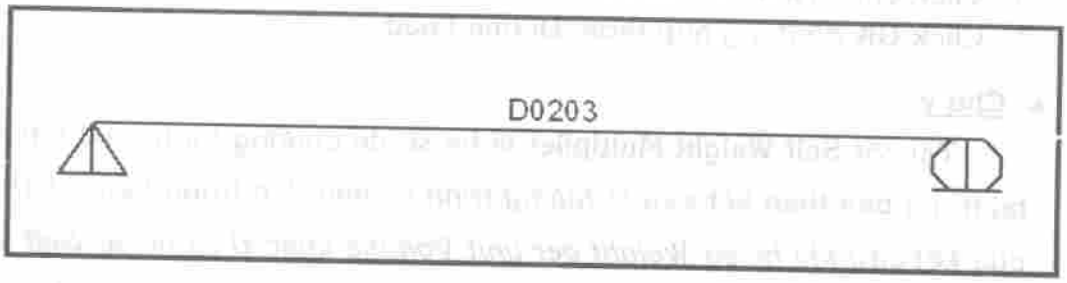
Hộp thoại **Frame Properties** xuất hiện



4. Click chọn tên mặt cắt cần gán **(D0203)**

5. Click **OK** để đóng hộp thoại **Frame Properties**

Kết quả như Hình 7.2

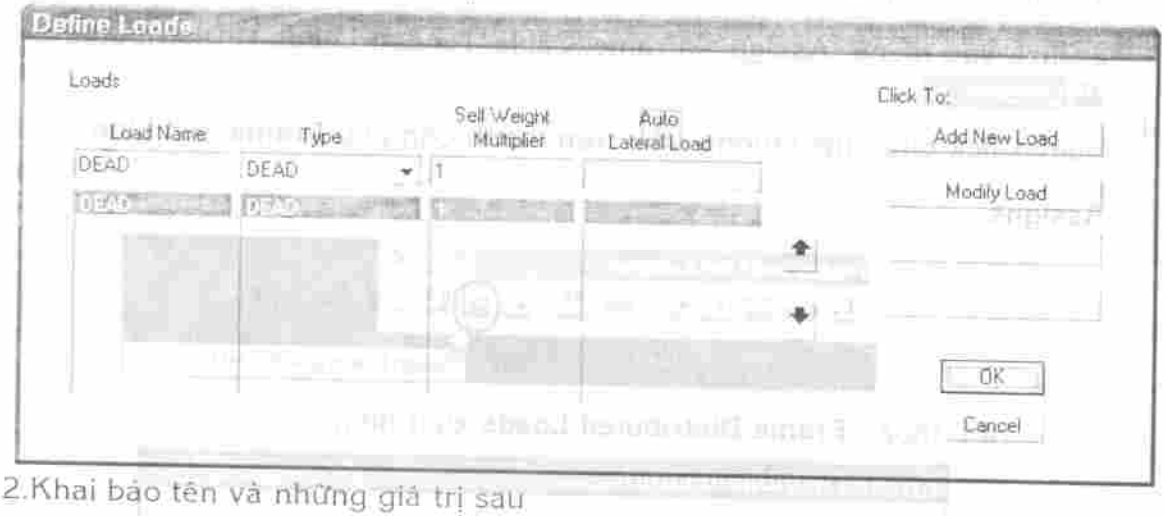


Hình 7.2

BƯỚC 6 : ĐỊNH NGHĨA LOẠI TẢI TRỌNG

1. Click vào menu **Define ⇨ Load Cases...**

Hộp thoại **Define Load** xuất hiện



2.Khai báo tên và những giá trị sau

Load Name: TT

Type: DEAD

Self Weight Multiplier: 0

3. Click chọn **Add New Load**
4. Click **OK** để đóng hộp thoại **Define Load**

Chú ý:

Tại cột **Self Weight Multiplier** là hệ số để chương trình có thể tính đến tải trọng bản thân kết cấu (*Chương trình sẽ tính đến trọng lượng bản thân của kết cấu khi hệ số **Weight per unit Volume** khác **0** và hệ số **Self Weight Multiplier** khác **0** và ngược lại khi hệ số **Weight per unit Volume** khác **0** và hệ số **Self Weight Multiplier** bằng **0***)

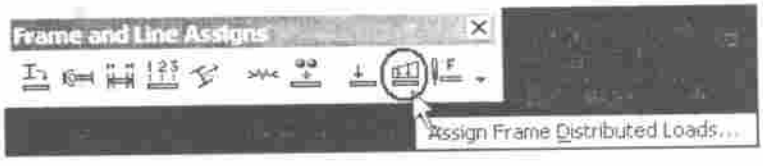
Trong bài toán này do trọng lượng bản thân của dầm đã tính chung vào q=1T/m. Nên tại cột **Weight per unit Volume** nhập giá trị bằng **0**

BƯỚC 7 : GÁN TẢI TRỌNG CHO KẾT CẤU

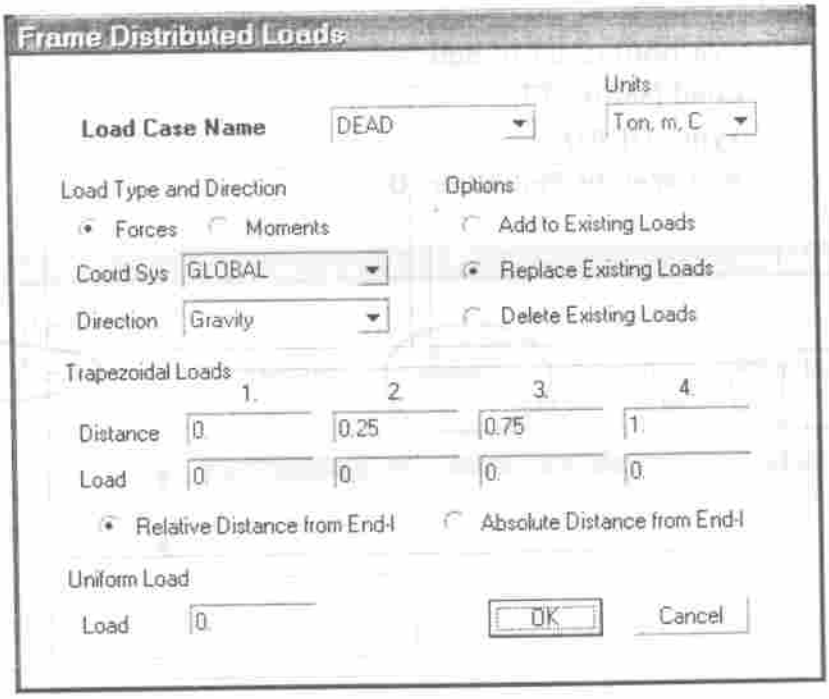
1. Click chọn phần tử cần gán tải trọng cho kết cấu

2.Click vào menu **Assign ⇨Frame/Cable/Tendon Loads ⇨Distributed ...**

Hoặc Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**



Hộp thoại **Frame Distributed Loads** xuất hiện

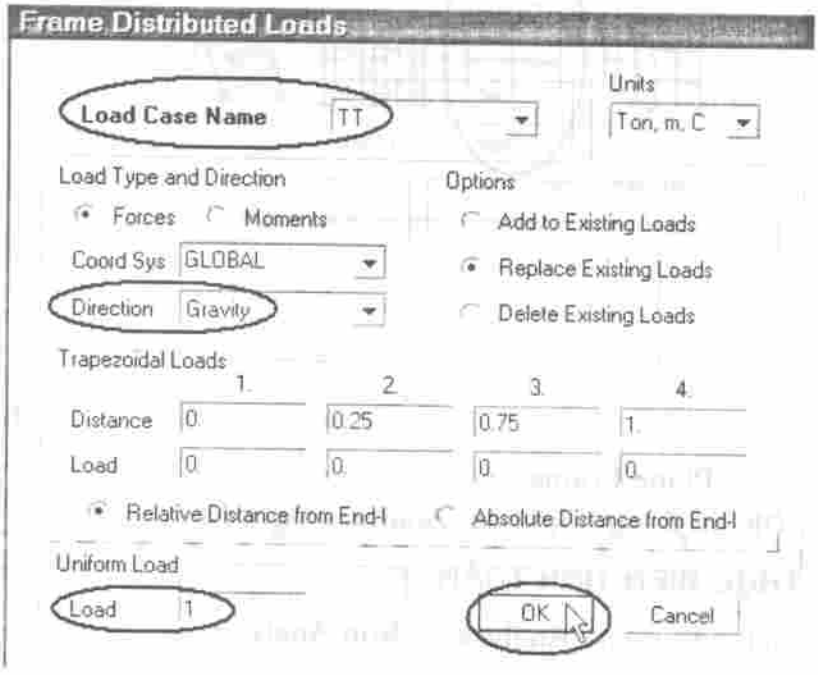


3. Khai báo tên và những giá trị sau

Load Case Name: TT

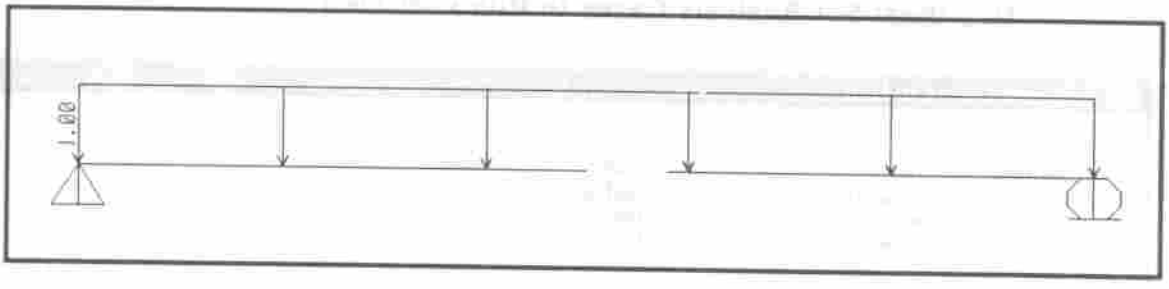
Direction: Gravity

Load: 1



4.Click **OK** để đóng hộp thoại **Frame Distributed Loads**

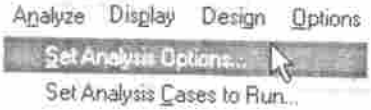
Kết quả như **Hình 7.3**



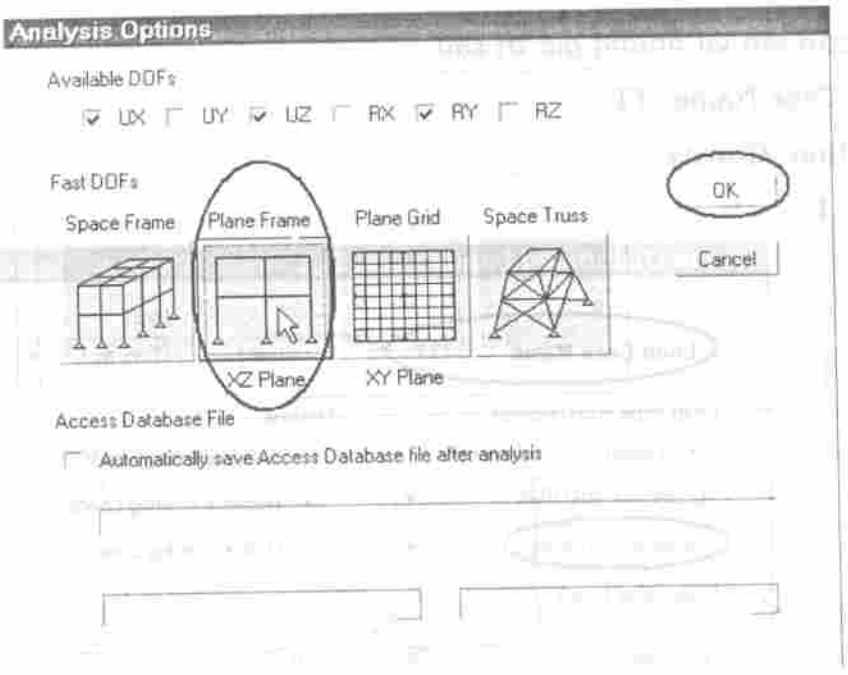
Hình 7.3

BƯỚC 8 : KHAI BÁO BẬC TỰ DO CHO PHÉP

1.Click vào menu **Analyze ⇨ Set Analysis Options...**



Hộp thoại **Analysis Options** xuất hiện



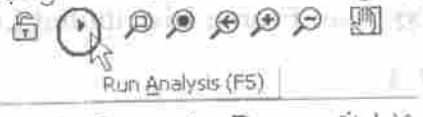
2.Click chọn **Plane Frame**

3. Click **OK** để đóng hộp thoại **Analysis Options**

BƯỚC 9 : THỰC HIỆN TÍNH TOÁN

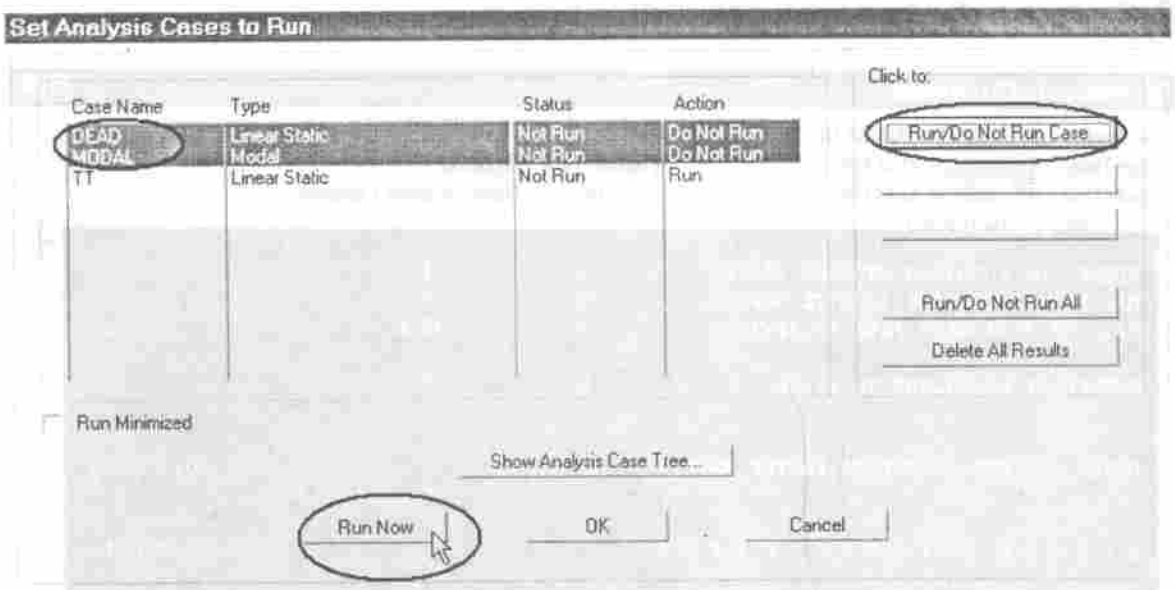
1.Click vào menu **Analyze ⇨ Run Analysis**

Hoặc Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ



Hộp thoại **Set Analysis Cases to Run** xuất hiện

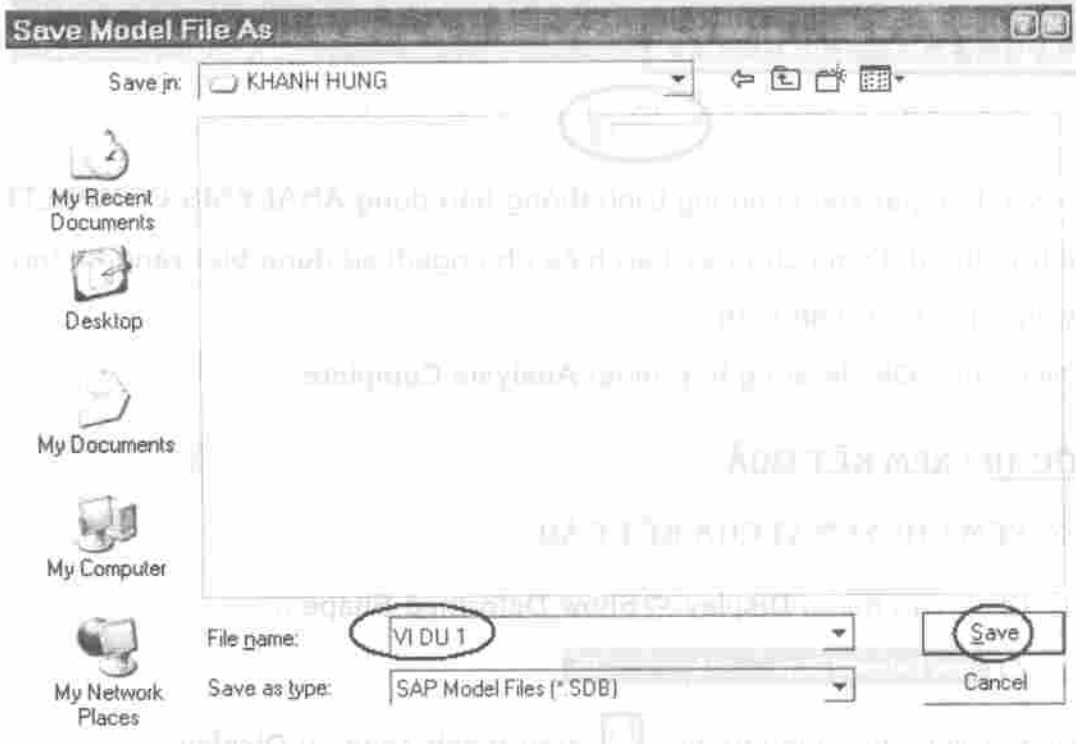
2. Nhấn **Shift** + **Trái chuột** để chọn **DEAD** và **MODAL**



3.Click chọn **Run/Do Not Run Case**

4.Click **Run Now**

Hộp thoại **Save Model File As** xuất hiện

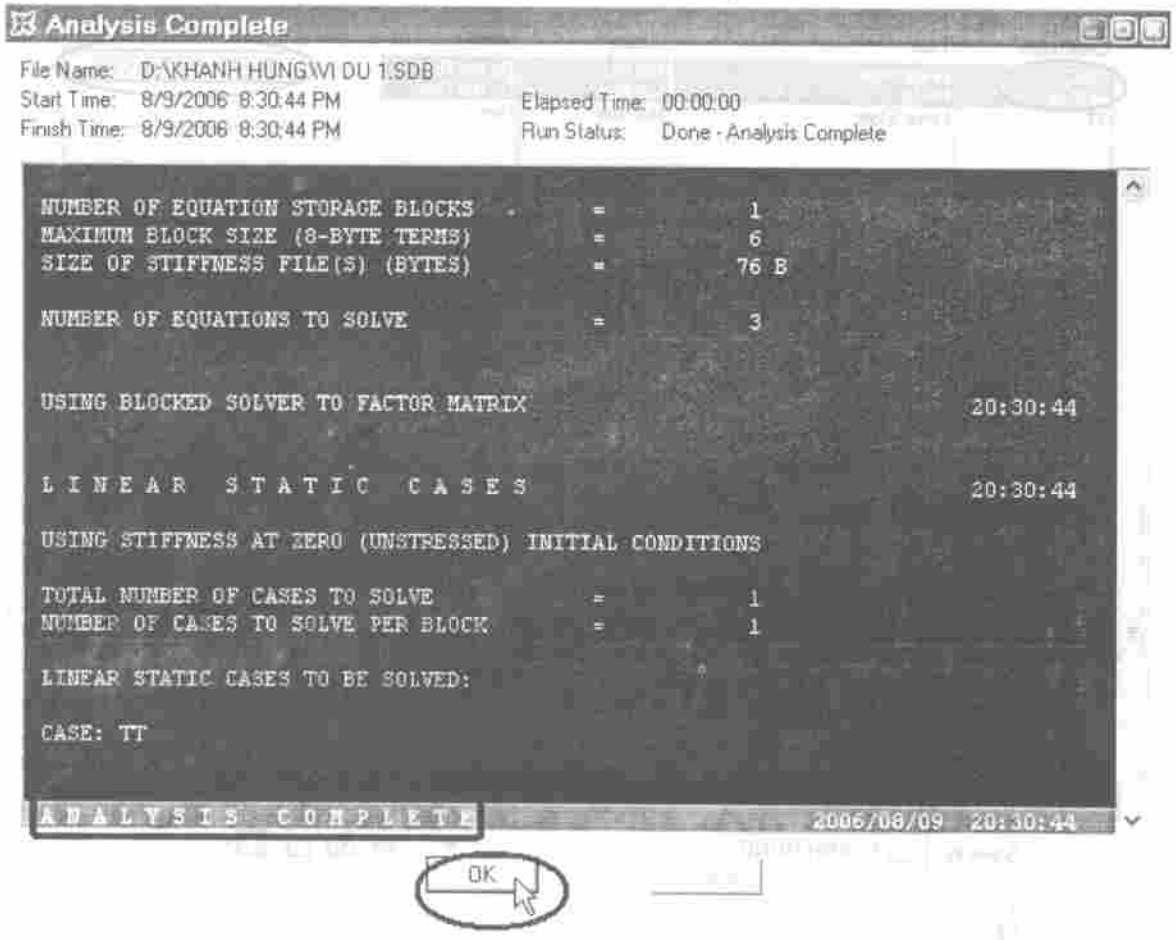


5.Tại mục **Save in** hãy chỉ đường dẫn đến thư mục để lưu **File**

http://vietnam12h.com

6. Tại mục **File name** hãy đặt tên **File** cho bài toán (VI DU1)

7. Click chọn **Save** (*để giải bài toán*)



Sau khi giải xong chương trình thông báo dòng **ANALYSIS COMPLETE** ở cuối hộp thoại. Dòng chữ này báo hiệu cho người sử dụng biết rằng không có lỗi trong quá trình tính toán

8. Click chọn **OK** để đóng hộp thoại **Analysis Complete**

BƯỚC 10 : XEM KẾT QUẢ

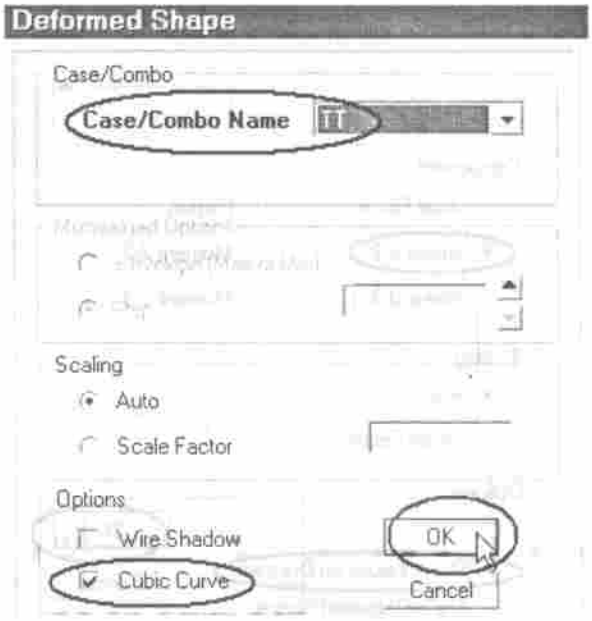
❖ XEM CHUYỂN VỊ CỦA KẾT CẤU

1. Click vào menu **Display** ⇨**Show Deformed Shape...**

Hoặc Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ **Display**

http://vietnam12h.com

Hộp thoại **Deformed Shape** xuất hiện



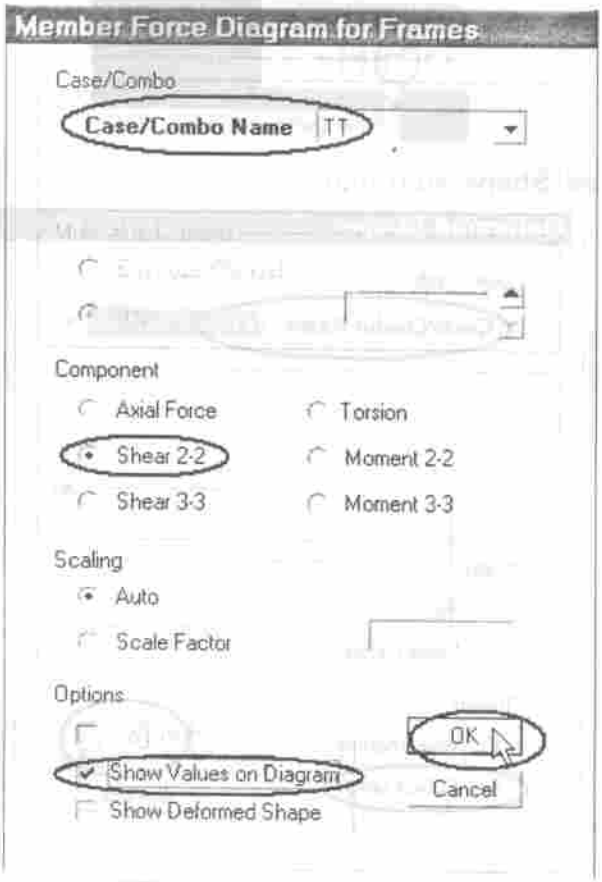
2. Tại dòng **Case/Combo Name** Click chọn **TT**
3. Click chọn ☑ **Cubic Curve**
4. Click **OK** để đóng hộp thoại **Deformed Shape**

❖ XEM LỰC CẮT (Q)

1. Click vào menu **Display** ⇨**Show Forces/Stresses** ⇨ **Frames/Cables...**

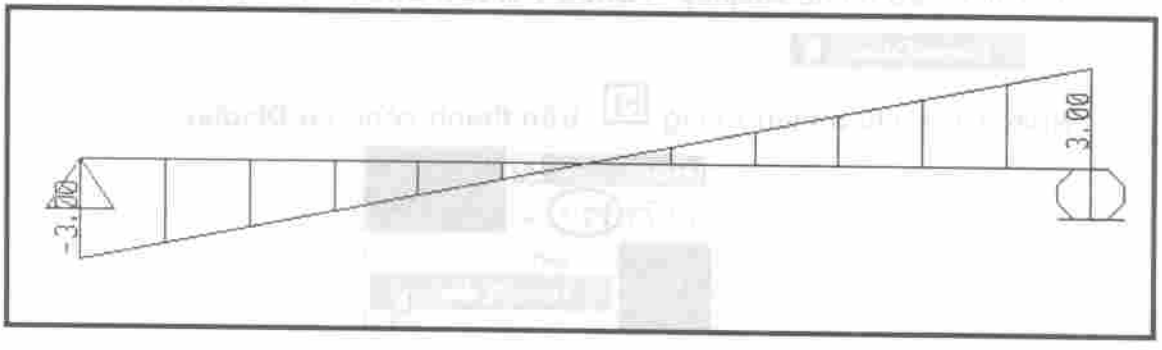
Hộp thoại **Member Force Diagram for Frames** xuất hiện

http://vietnam12h.com



2. Tại dòng **Case/Combo Name** Click chọn **TT**
3. Click chọn • **Shear 2-2**
4. Click chọn ☑ **Show Values on Diagram**
5. Click **OK** để đóng hộp thoại **Member Force Diagram for Frames**

Kết quả như **Hình 1.4**



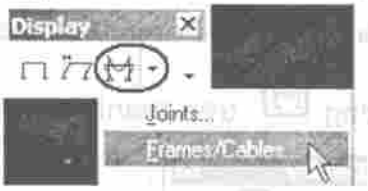
Hình 1.4

❖ **XEM MÔMEN (M)**

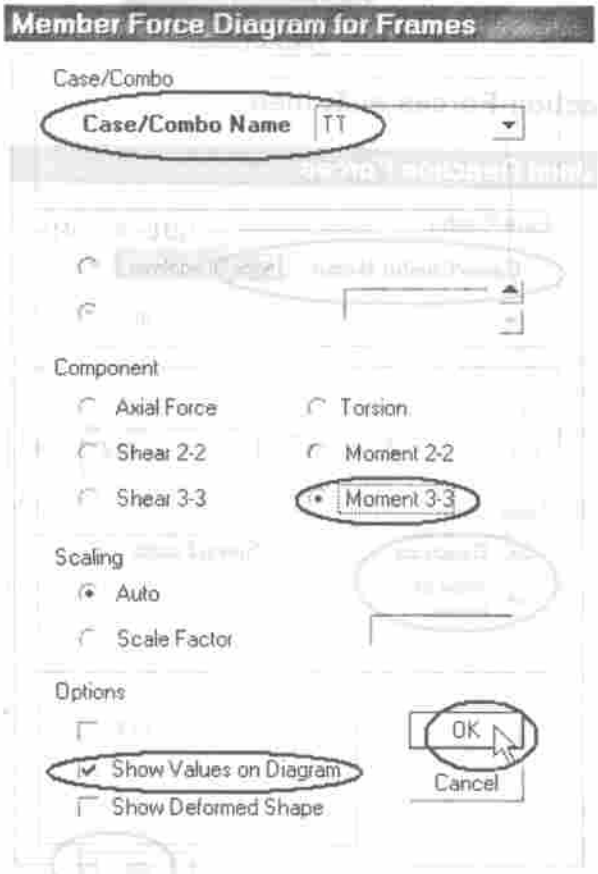
1.Click vào menu **Display ⇨Show Forces/Stresses ⇨ Frames/Cables...**

http://vietnam12h.com

Hoặc Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ **Display**



Hộp thoại **Member Force Diagram for Frames** xuất hiện



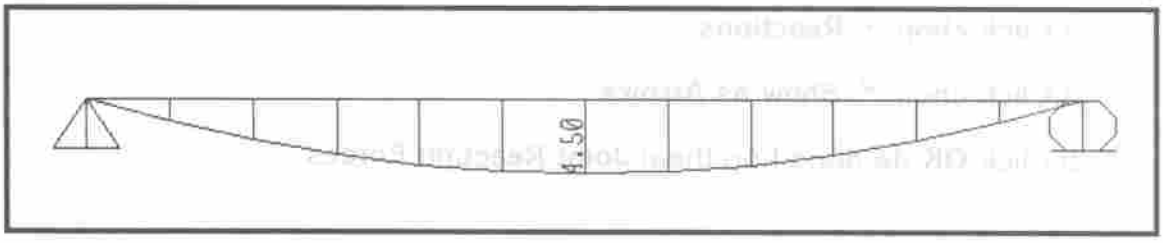
2.Tại dòng **Case/Combo Name** Click chọn **TT**

3.Click chọn ◉ **Moment 3-3**

4.Click chọn ☑ **Show Values on Diagram**

5.Click **OK** để đóng hộp thoại **Member Force Diagram for Frames**

Kết quả như **Hình 1.5**

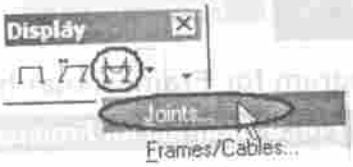


Hình 1.5

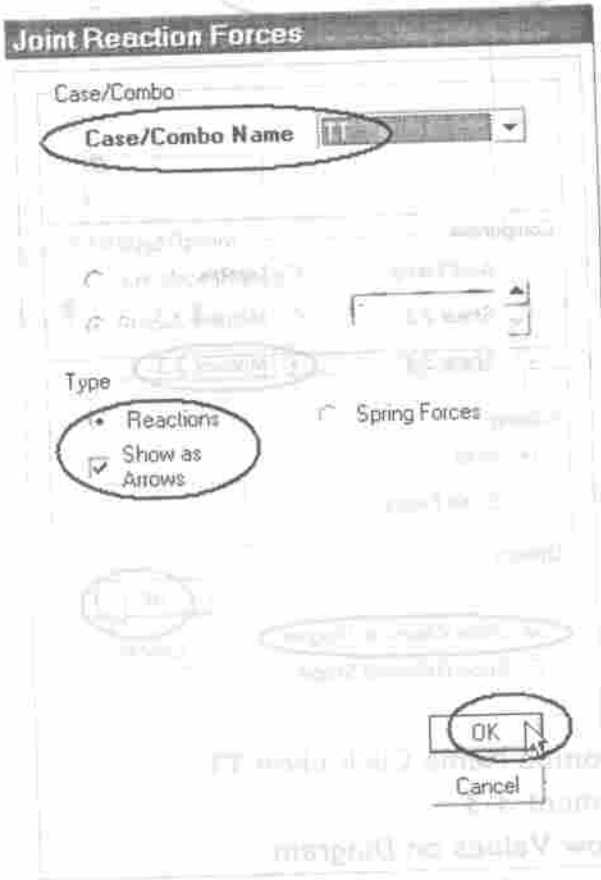
❖ XEM PHẢN LỰC TẠI NÚT

1. Click vào menu **Display ⇨ Show Forces/Stresses ⇨ Joints...**

Hoặc Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ **Display**



Hộp thoại **Joint Reaction Forces** xuất hiện



2.Tại dòng **Case/Combo Name** Click chọn **TT**

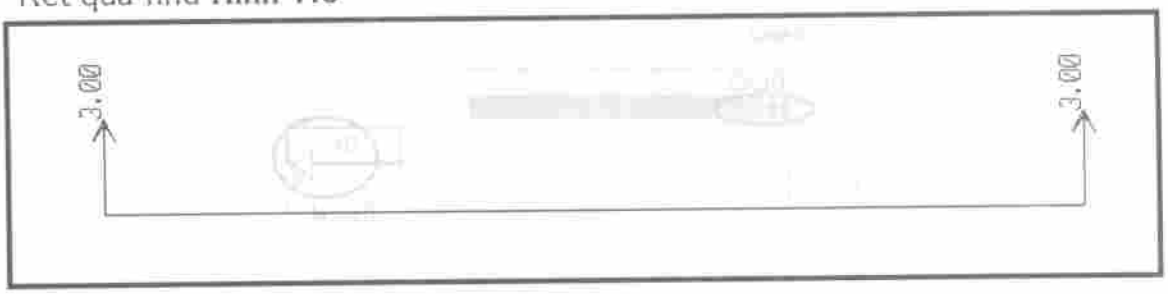
3.Click chọn ◉ **Reactions**

4.Click chọn ☑ **Show as Arrows**

5.Click **OK** để đóng hộp thoại **Joint Reaction Forces**

http://vietnam12h.com

Kết quả như **Hình 7.6**

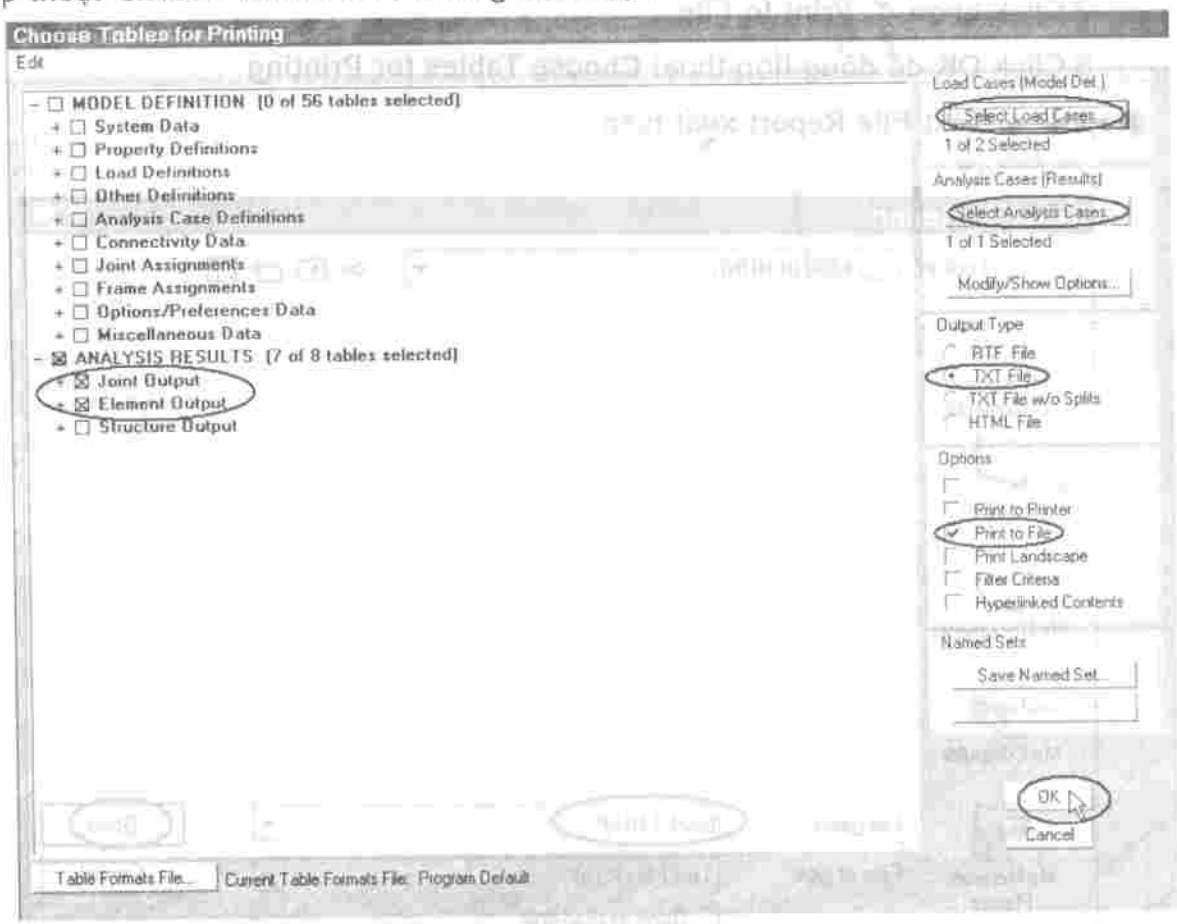


Hình 7 .6

BƯỚC 11 : LƯU KẾT QUẢ THÀNH FILE

1.Click vào menu **File ⇨Print Tables...**

Hộp thoại **Choose Tables for Printing** xuất hiện

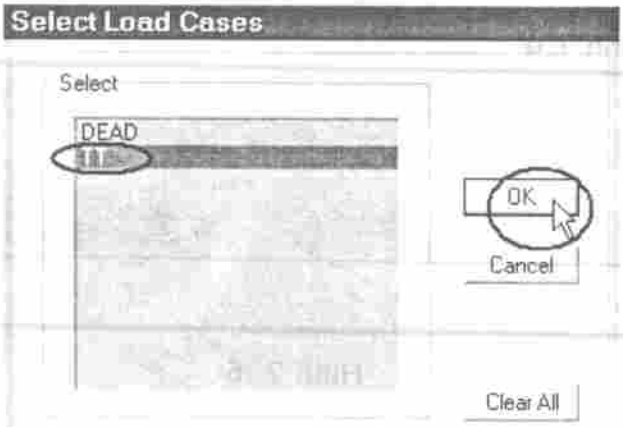


2. Click chọn ☒ **Joint Output, Element Output**

3. Click chọn **Select Load Cases...**

Hộp thoại **Select Load Cases** xuất hiện

http://vietnam12h.com



4. Click chọn **TT**

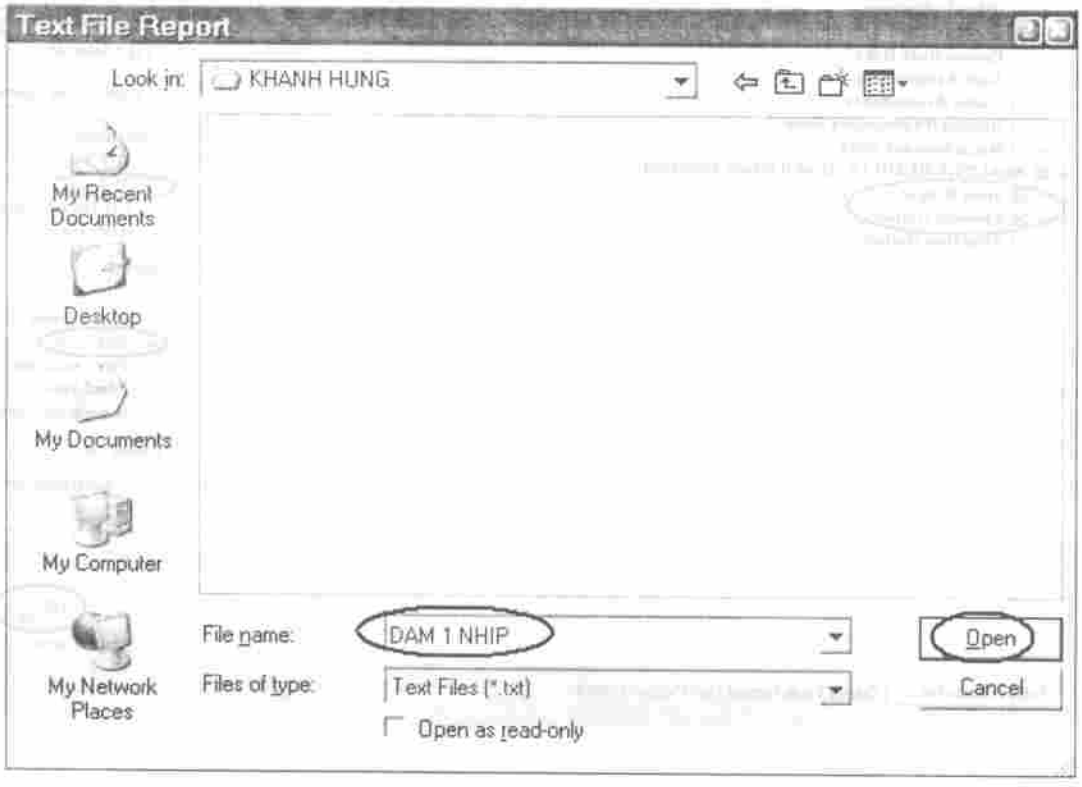
5. Click **OK** để đóng hộp thoại **Select Load Cases**

6. Click chọn ◉ **TXT File**

7. Click chọn ☑ **Print to File**

8. Click **OK** để đóng hộp thoại **Choose Tables for Printing**

Hộp thoại **Text File Report** xuất hiện



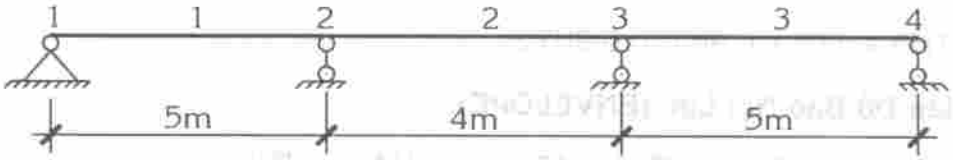
9. Tại mục **File name** hãy đặt tên **File** cho bài toán (DAM 1 NHIP)

10. Click **Open** để đóng hộp thoại **Text File Report**

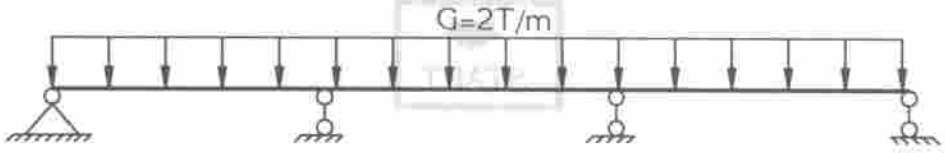
2.DẦM BA NHỊP

DỮ LIỆU BÀI TOÁN :

- Chiều dài nhịp được thể hiện trên hình
- Tĩnh tải G=2T/m (*Chưa tính đến trọng lượng bản thân của dầm*)
- Hoạt tải P=0.5T/m
- Dùng vật liệu bêtông mác 250 có môđun đàn hồi E=2.65e6 T/m^2
- Hệ số Poisson υ =0.2
- Tiết diện b=20 cm, h=30 cm

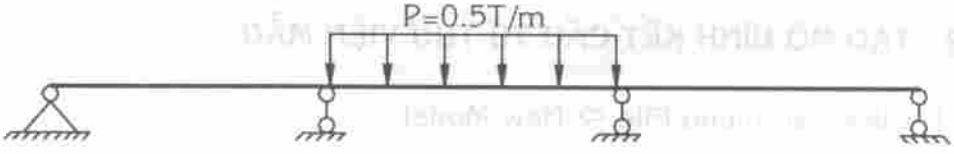


Sơ Đồ Hình Học

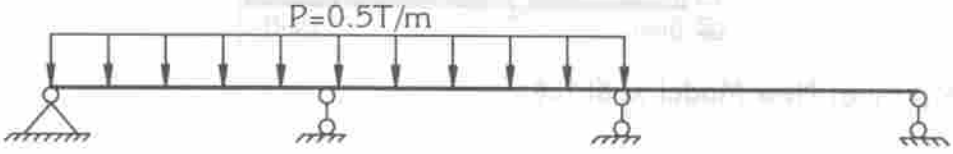


TT (Tĩnh tải)

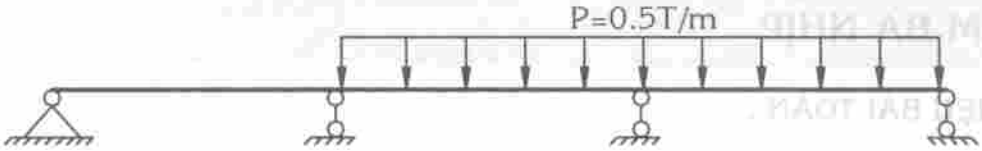
HT1 (Hoạt tải 1)



HT2 (Hoạt tải 2)



HT3 (Hoạt tải 3)



HT4 (Hoạt tải 4)

- **Các Cấu Trúc Tổ Hợp (ADD)**

  TH1 = 1TT + 1HT1

  TH2 = 1TT + 1 HT2

  TH3 = 1TT + 1HT3

  TH4 = 1TT + 1HT4

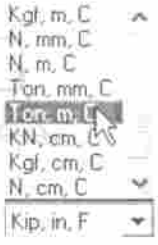
  TH5 = 1TT + 0.9HT1 +0.9HT2

- **Biểu Đồ Bao Nội Lực (ENVELOPE)**

  TOHOP = 1TH1 + 1TH2 + 1TH3 + 1TH4 ++ 1TH5

BƯỚC 1 : CHỌN ĐƠN VỊ TÍNH

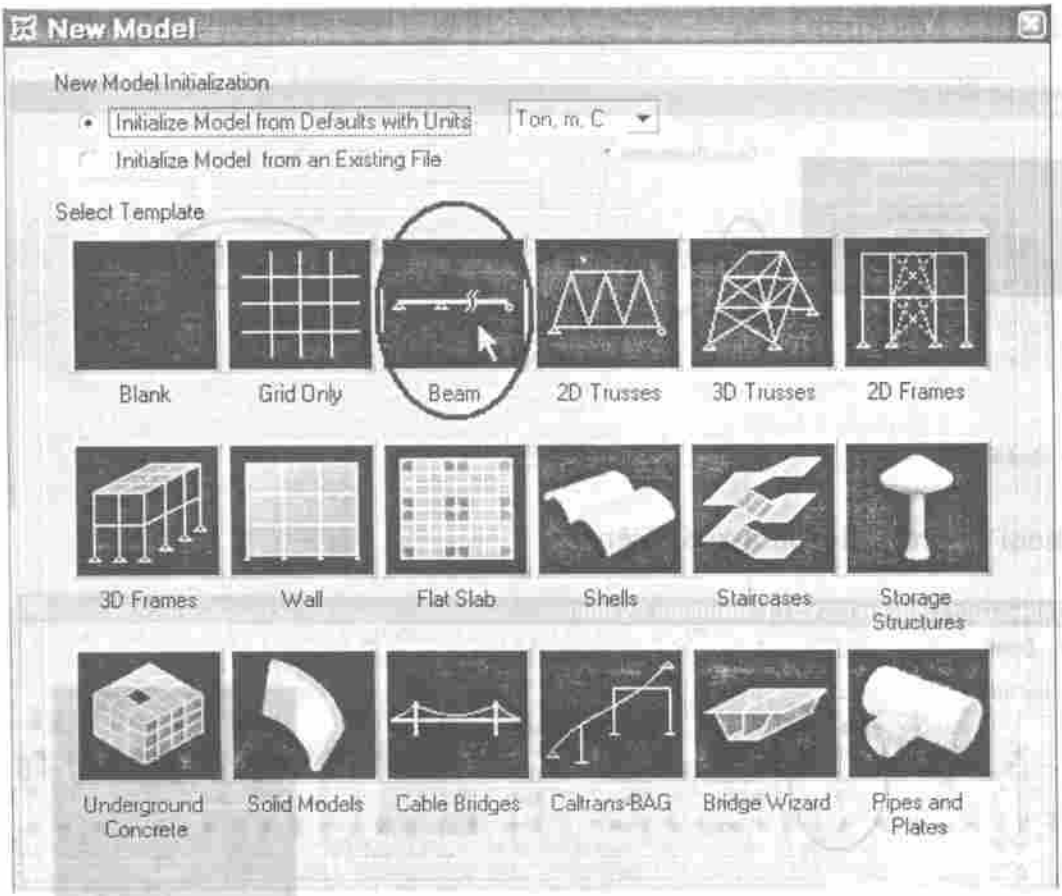
Rê chuột đến thanh trạng thái góc bên phải của màn hình Click chọn đơn vị **Tan-m**



BƯỚC 2 : TẠO MÔ HÌNH KẾT CẤU TỪ THƯ VIỆN MẪU

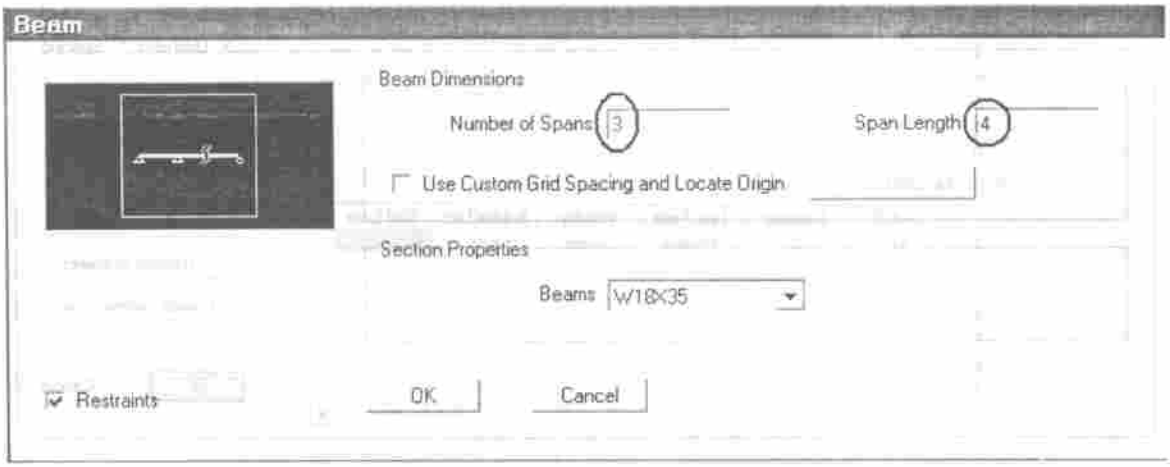
1. Click vào menu **File ⇨ New Model ...**

Hộp thoại **New Model** xuất hiện



2.Click chọn mô hình **Beam**

Hộp thoại **Beam** xuất hiện



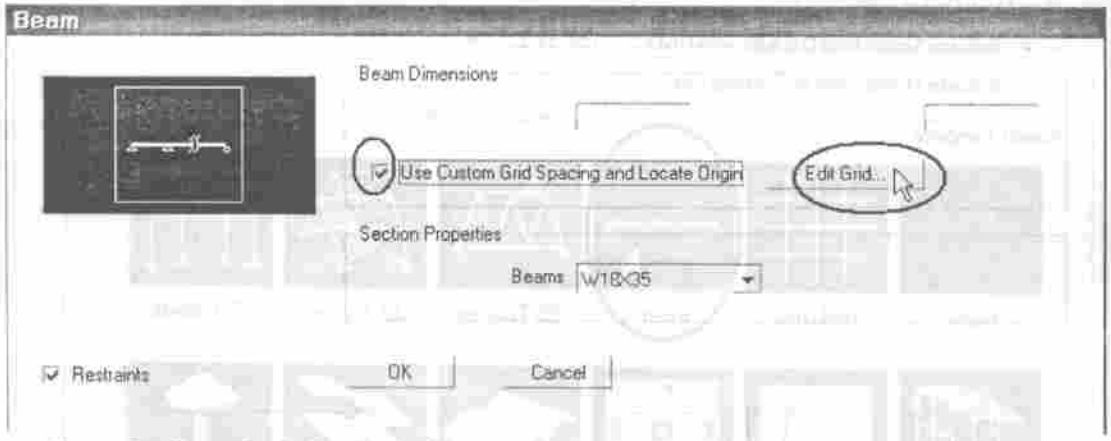
3.Khai báo những giá trị sau

Number of Spans: 3

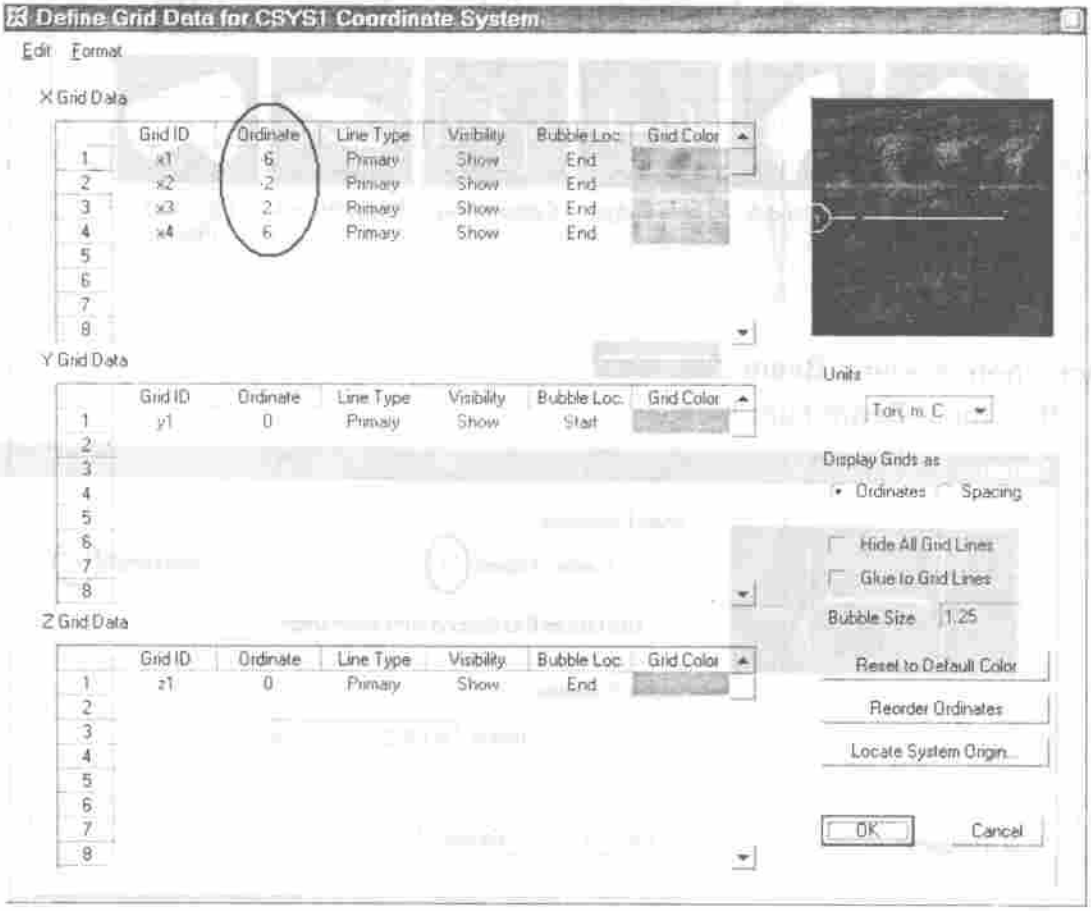
Span Length: 4

4.Click chọn ☑ **Use Custom Grid Spacing and Locate Origin**

5.Click chọn **Edit Grid...**



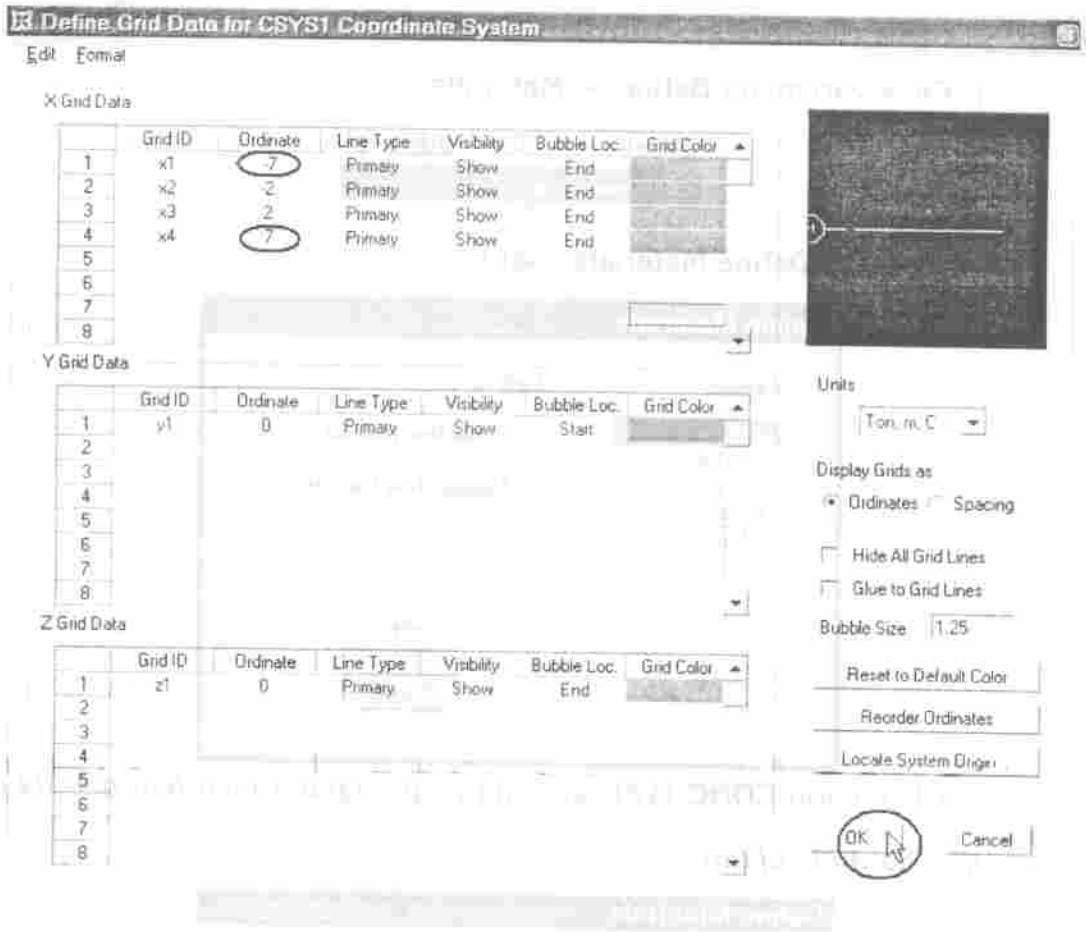
Hộp thoại **Define Grid Data** xuất hiện



6. Hiệu chỉnh những thông số sau

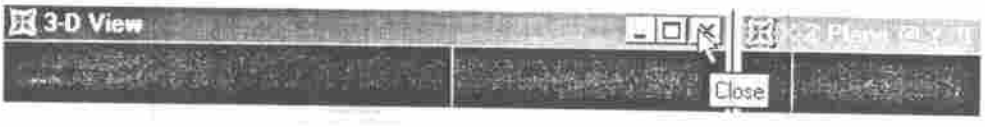
STT	Grid ID	Ordinate	Hiệu Chỉnh Thành
1	x1	-6	-7
4	x4	6	7

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

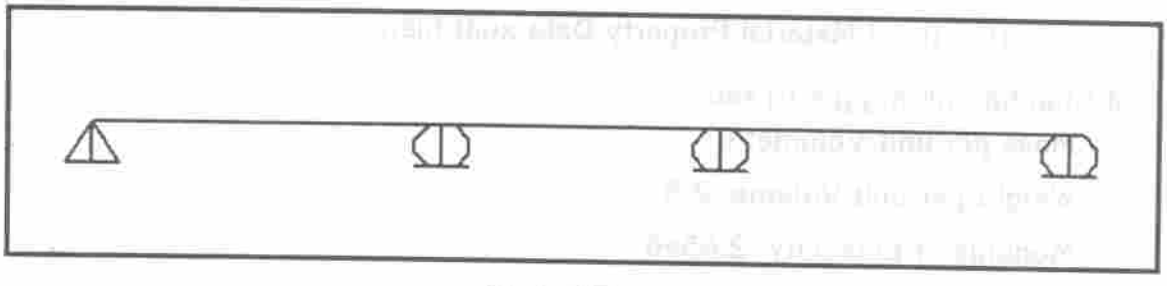


7.Click 2 lần **OK** để đóng hộp thoại **Define Grid Data** và **Beam**

Sau khi đóng hộp thoại **Beam** trên màn hình xuất hiện hai cửa sổ làm việc, người sử dụng nên đóng cửa sổ phía bên trái màn hình (**3-D View**) để thuận lợi cho việc thao tác



Kết quả như **Hình 7.7**

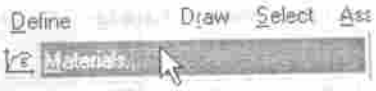


Hình 7.7

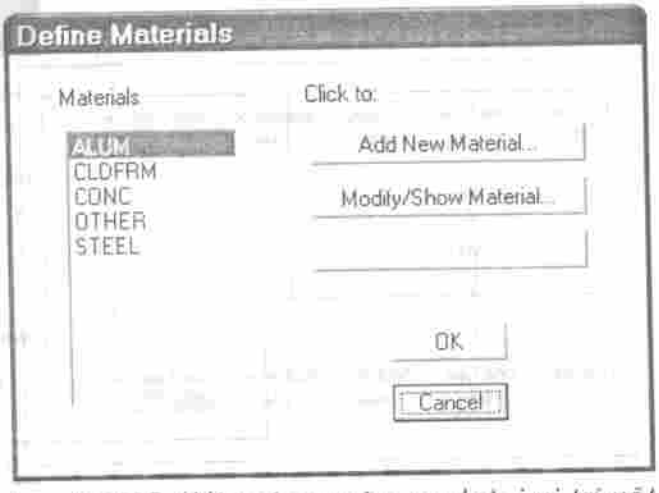
http://vietnam12h.com

BƯỚC 3 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG VẬT LIỆU

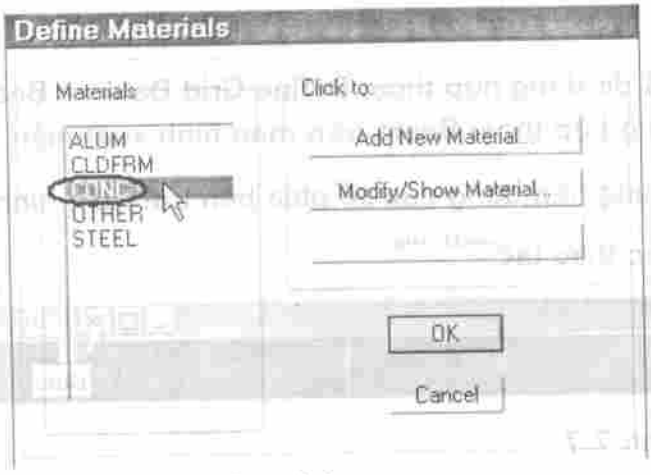
1. Click vào menu **Define ⇨ Materials...**



Hộp thoại **Define Materials** xuất hiện



2. Click chọn **CONC** (*Vệt sáng màu xanh tại vị trí vật liệu nào thì vật liệu đó được chọn*)



3. Click chọn **Modify/Show Material ...**

Hộp thoại **Material Property Data** xuất hiện

4.Khai báo những giá trị sau

Mass per unit Volume: 0

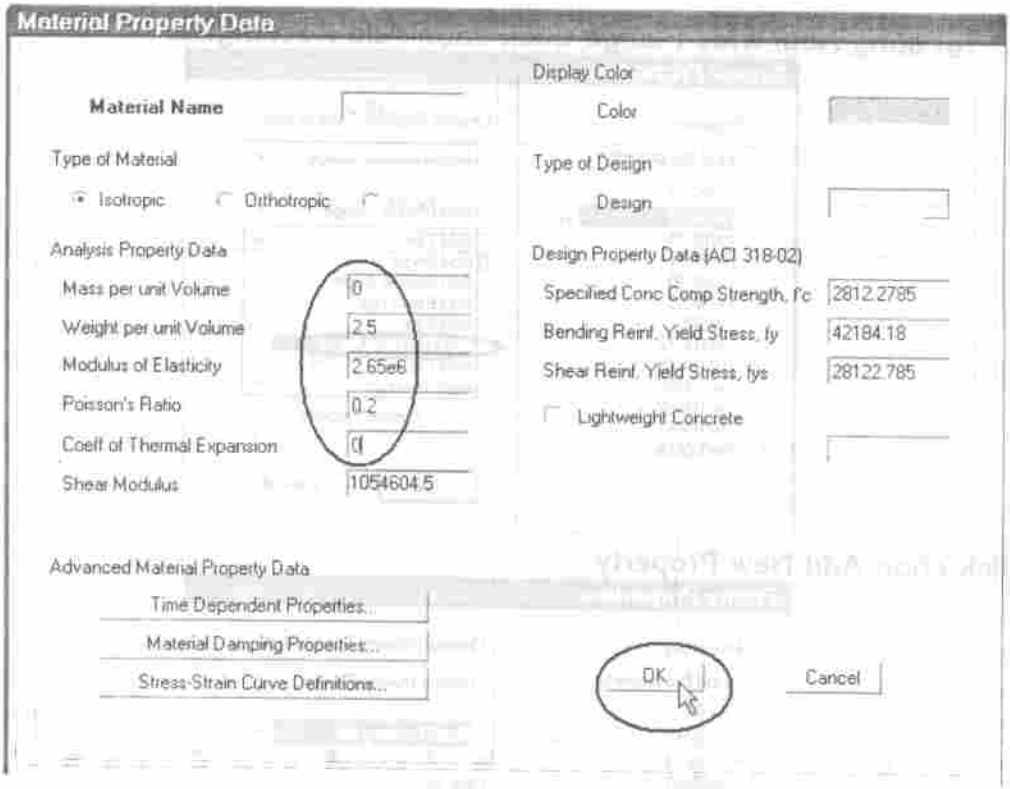
Weight per unit Volume: 2.5

Modulus of Elasticity: 2.65e6

Poisson's Ration: 0.2

Coeff of Thermal Expansion: 0

http://vietnam12h.com

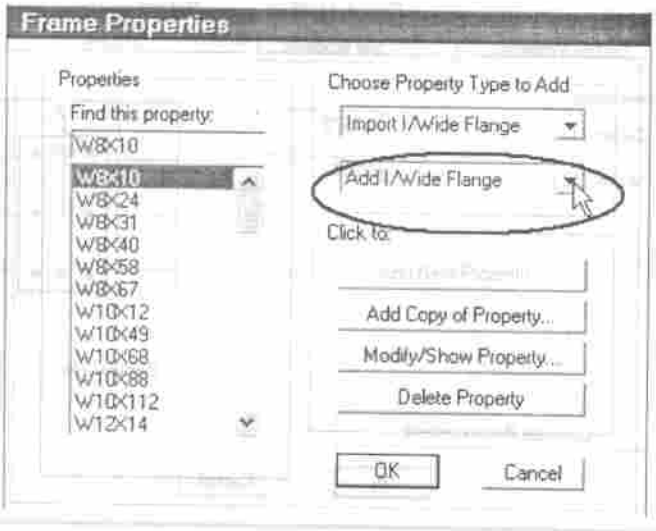


5.Click 2 lần **OK** để đóng hộp thoại **Material Property Data** và **Define Materials**

BƯỚC 4 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

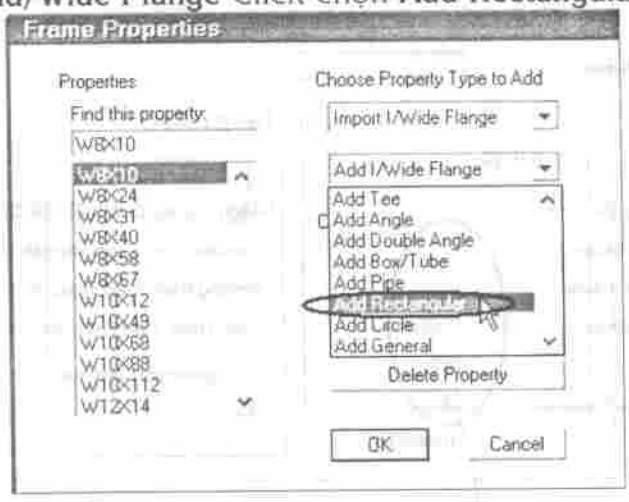
1. Click vào menu **Define ⇨ Frame Sections ...**

Hộp thoại **Frame Properties** xuất hiện

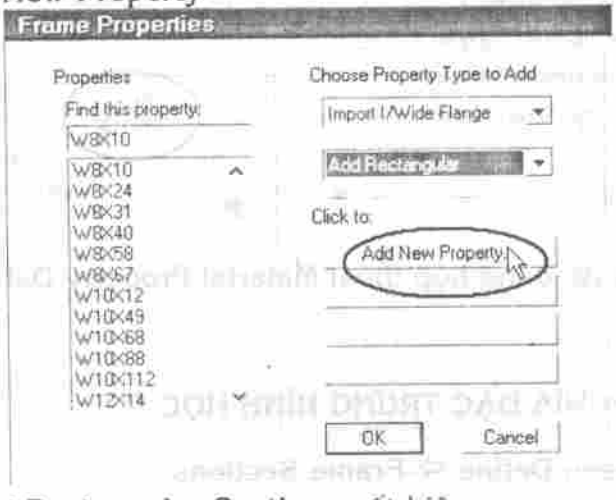


http://vietnam12h.com

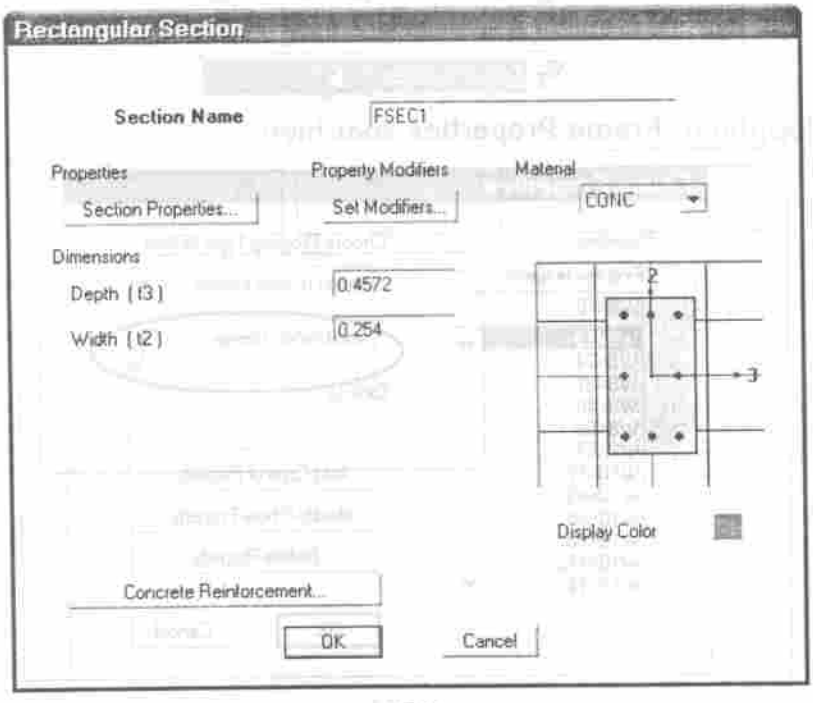
2. Tại dòng **Add/Wide Flange** Click chọn **Add Rectangular**



3. Click chọn **Add New Property**



Hộp thoại **Rectangular Section** xuất hiện

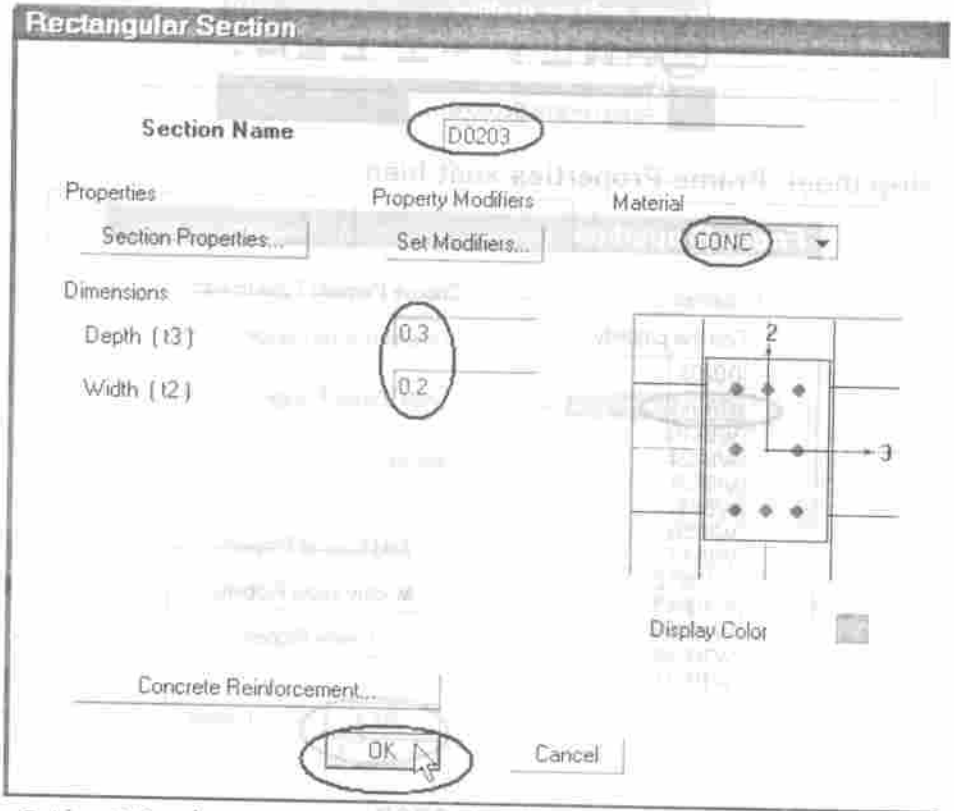


http://vietnam12h.com

4.Khai báo tên và những giá trị sau

Section Name: D0203 - Material: CONC

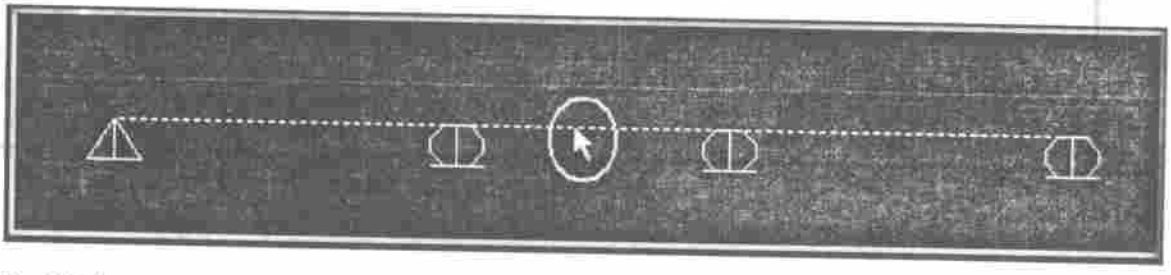
Depth (t3): 0.3 – Width (t2): 0.2



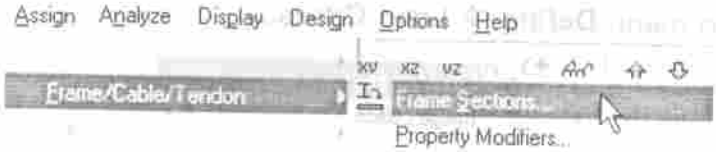
5.Click 2 lần **OK** để đóng hộp thoại **Rectangular Section** và **Frame Properties**

BƯỚC 5 : GÁN ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

1. Click chọn phần tử cần gán đặc trưng hình học

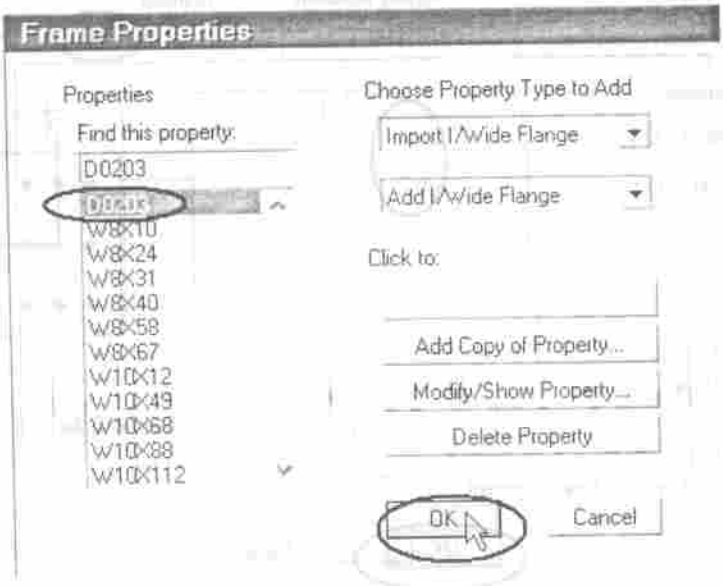


2. Click vào menu **Assign ⇨ Frame/Cable/Tendon ⇨ Frame Sections...**



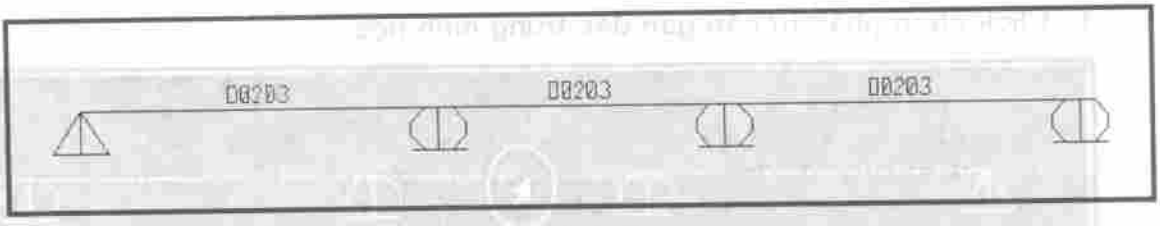
Hoặc Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**

Hộp thoại **Frame Properties** xuất hiện



1. Click chọn tên mặt cắt cần gán (**D0203**)
2. Click **OK** để đóng hộp thoại **Frame Properties**

Kết quả như **Hình 7.8**

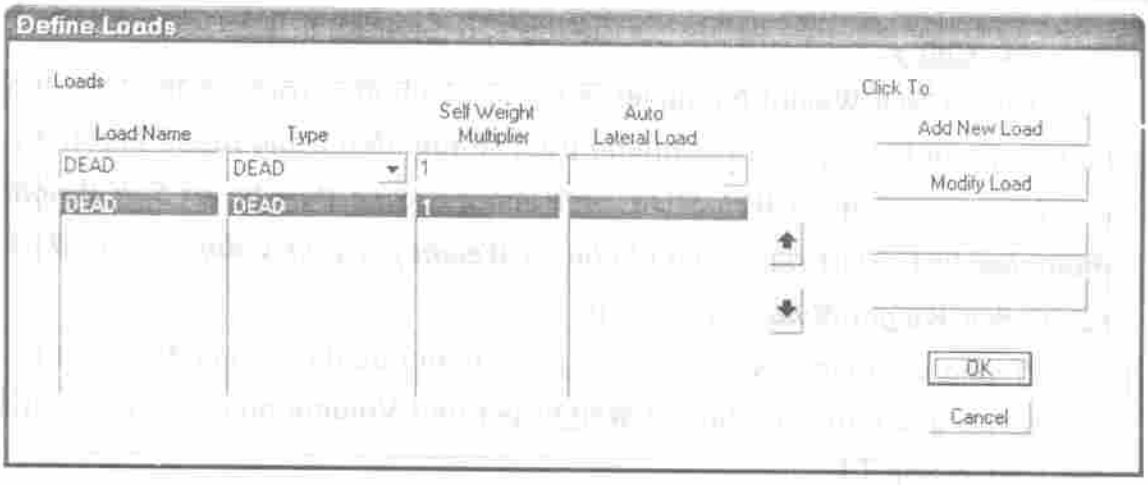


Hình 7.8

BƯỚC 6 : ĐỊNH NGHĨA LOẠI TẢI TRỌNG

1. Click vào menu **Define ⇨ Load Cases...**

Hộp thoại **Define Load** xuất hiện



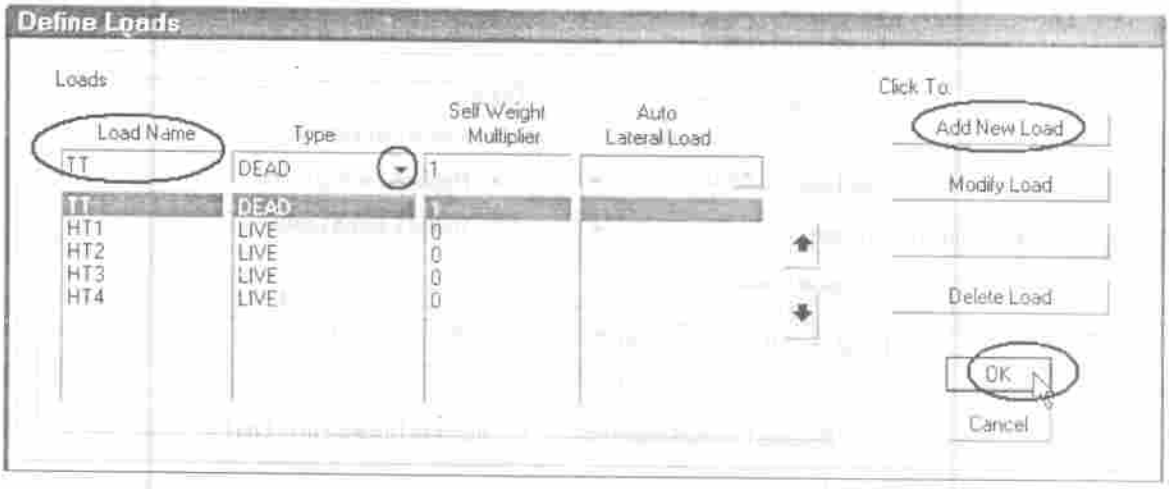
2.Khai báo tên và những giá trị sau

Load Name	Type	Self Weight Multiplier	Click vào
TT	DEAD	1	Add New Load
HT1	LIVE	0	Add New Load
HT2	LIVE	0	Add New Load
HT3	LIVE	0	Add New Load
HT4	LIVE	0	Add New Load
DEAD	DEAD	1	Delete Load

↓ Chú ý:

Tại cột **Load Name** người sử dụng phải gõ tên vào (TT, HT1...)

Tại cột **Type** Click vào nút ▼ để chọn **DEAD** hoặc **LIVE**...



3. Click **OK** để đóng hộp thoại **Define Load**

http://vietnam12h.com

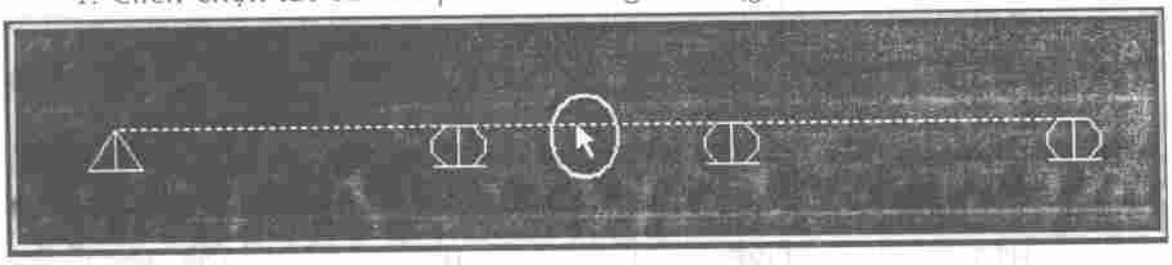
↓ Chú ý:

Tại cột **Self Weight Multiplier** là hệ số để chương trình có thể tính đến tải trọng bản thân kết cấu (*Chương trình sẽ tính đến trọng lượng bản thân của kết cấu khi hệ số **Weight per unit Volume** khác **0** và hệ số **Self Weight Multiplier** khác **0** và ngược lại khi hệ số **Weight per unit Volume** khác **0** và hệ số **Self Weight Multiplier** bằng **0**)*

Trong bài toán này trọng lượng bản thân của dầm chưa được tính chung vào **q=2T/m**. Nên tại cột **Weight per unit Volume** nhập giá trị bằng **1** cho trường hợp **TT**

BƯỚC 7 : GÁN TẢI TRỌNG CHO KẾT CẤU

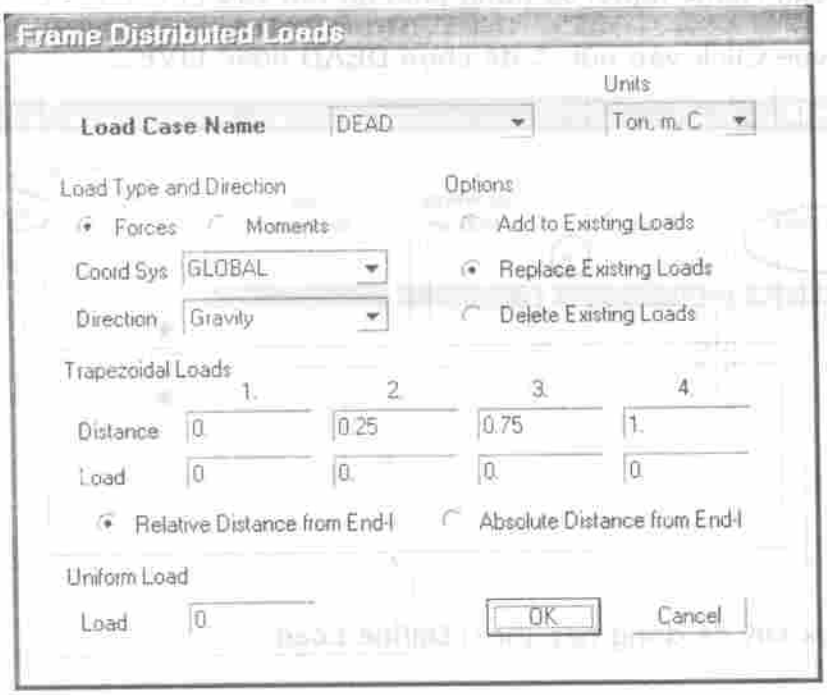
1. Click chọn tất cả các phần tử cần gán tải (*gán tĩnh tải*)



2.Click vào menu **Assign ⇨Frame/Cable/Tendon Loads ⇨Distributed ...**

Hoặc Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**

Hộp thoại **Frame Distributed Loads** xuất hiện



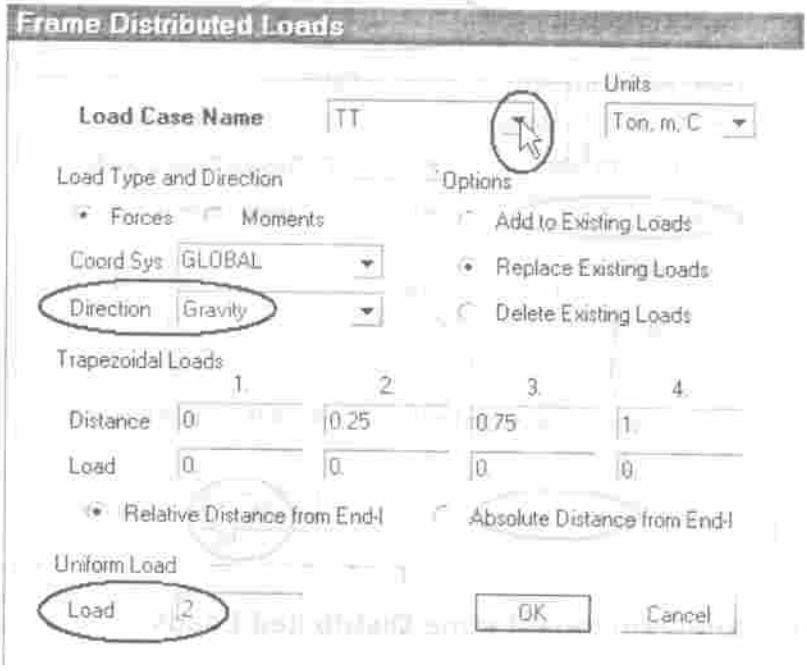
Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

3. Khai bảo tên và những giá trị sau

Load Case Name: TT

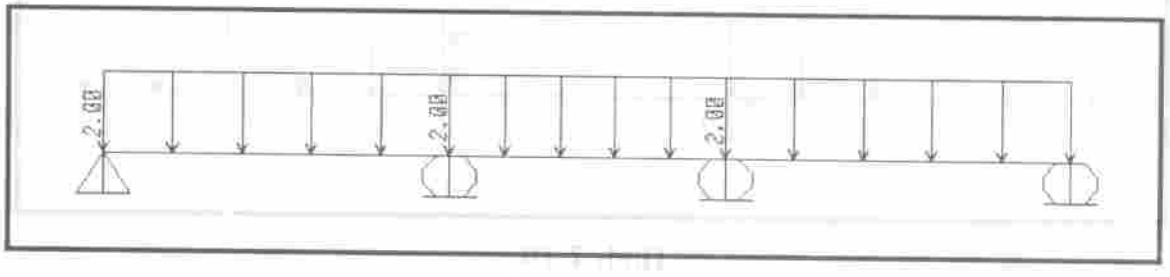
Direction: Gravity

Load: 2



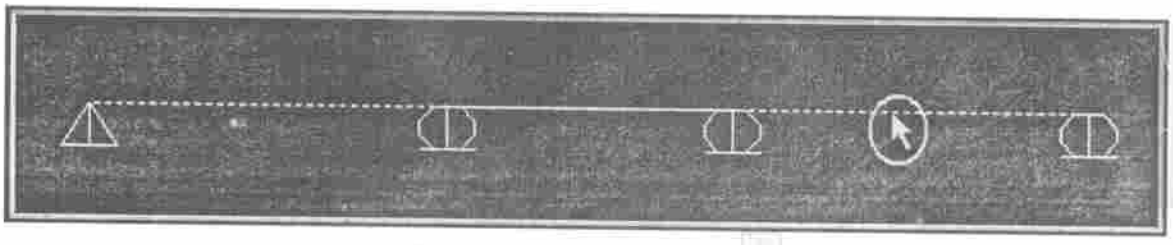
4.Click **OK** để đóng hộp thoại **Frame Distributed Loads**

Kết quả như **Hình 7.9**



Hình 7.9

5. Chọn phần tử 1-3 (*gán hoạt tải 1*)



6. Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**

7. Khai bảo tên và những giá trị sau

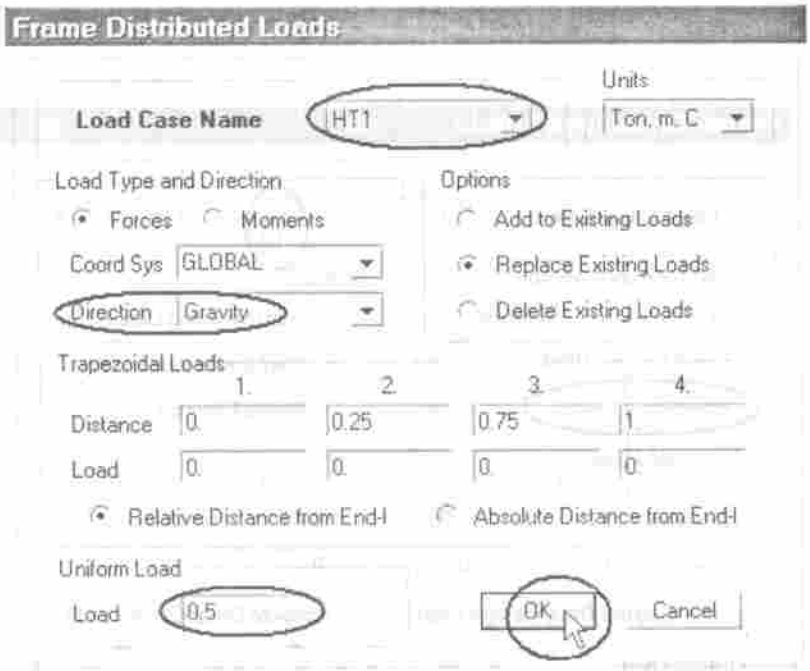
Load Case Name: HT1

http://vietnam12h.com

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

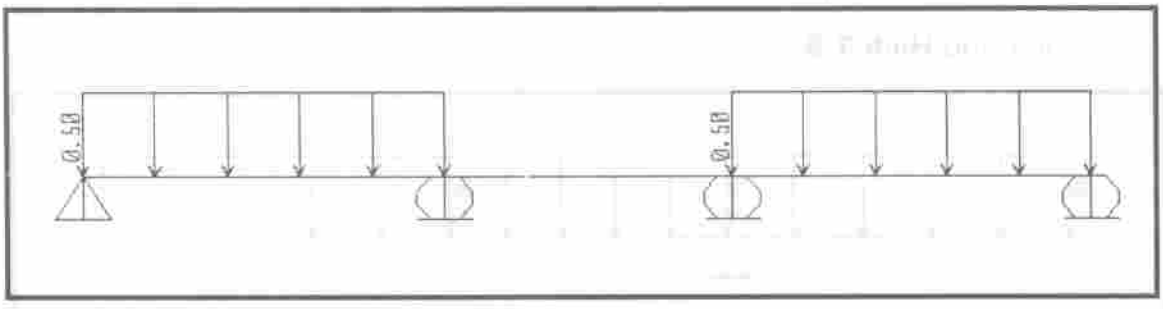
Direction: Gravity

Load: 0.5



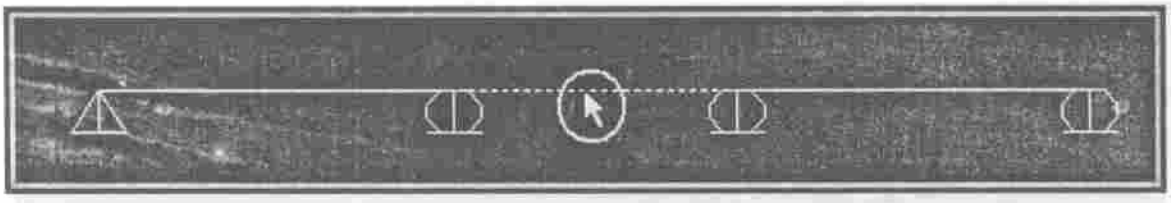
8.Click **OK** để đóng hộp thoại **Frame Distributed Loads**

Kết quả như **Hình 7.10**



Hình 7.10

9. Chọn phần tử 2 (*gán hoạt tải 2*)



10. Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**

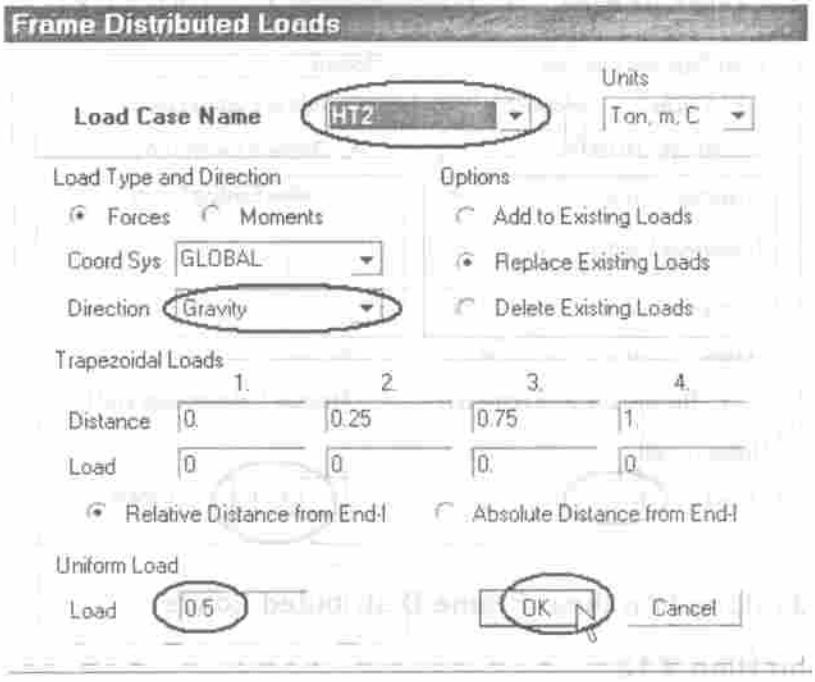
11. Khai báo tên và những giá trị sau

Load Case Name: HT2

http://vietnam12h.com

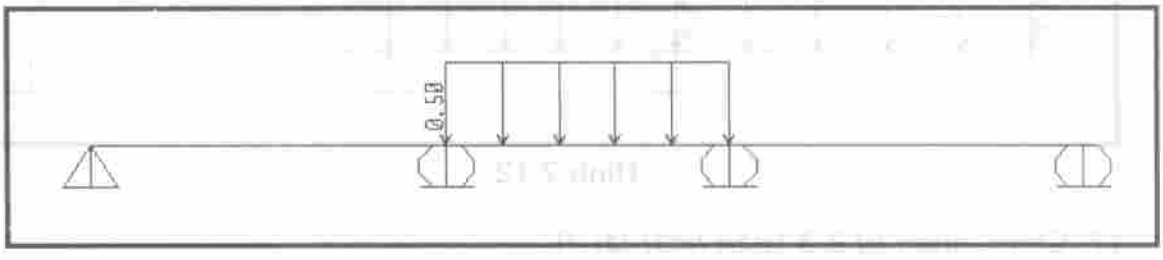
Direction: Gravity

Load: 0.5



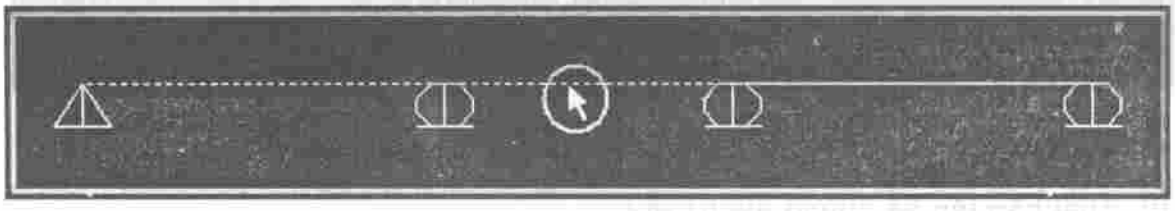
12. Click **OK** để đóng hộp thoại **Frame Distributed Loads**

Kết quả như **Hình 7.11**



Hình 7.11

13. Chọn phần tử 1-2 (*gán hoạt tải 3*)



14. Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**

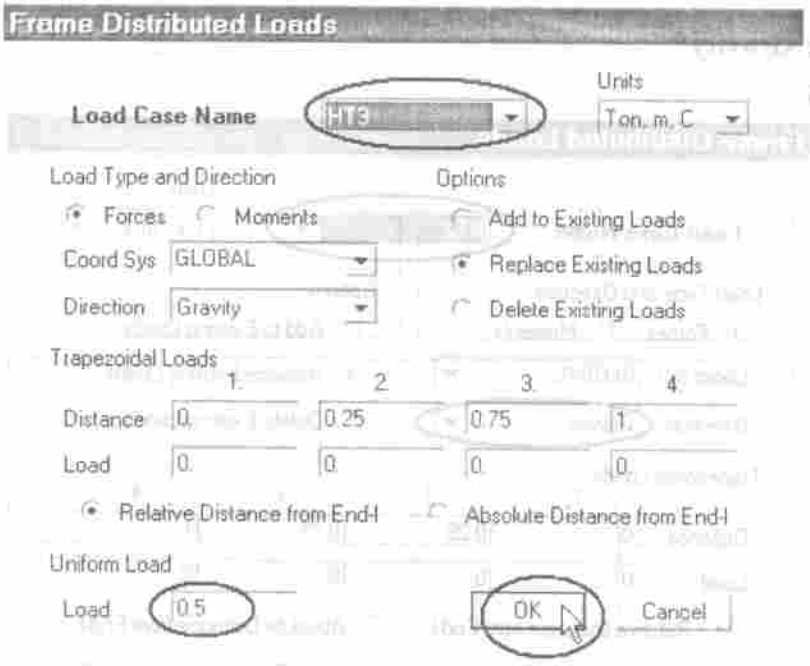
15. Khai báo tên và những giá trị sau

Load Case Name: HT3

Direction: Gravity

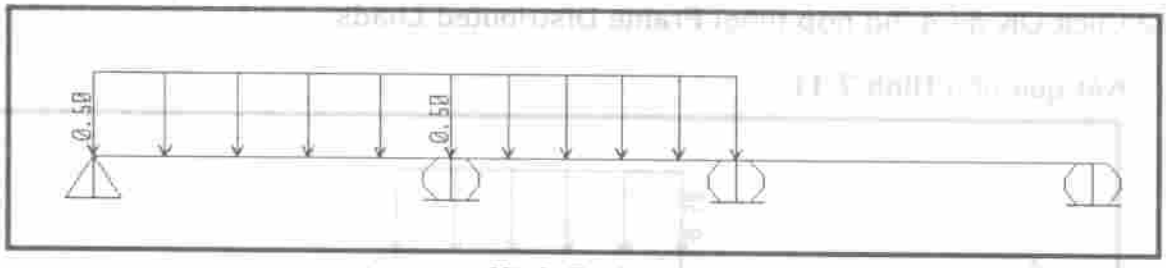
Load: 0.5

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam



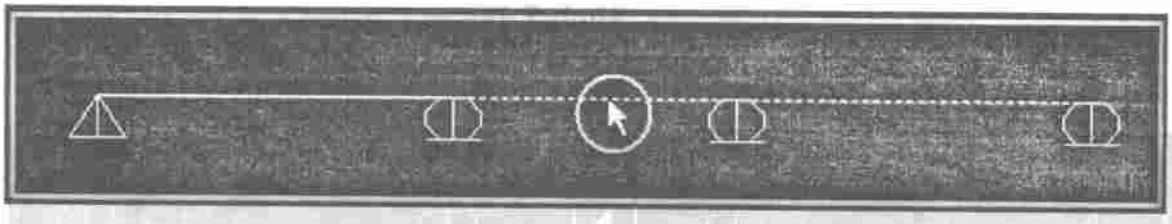
16.Click **OK** để đóng hộp thoại **Frame Distributed Loads**

Kết quả như **Hình 7.12**



Hình 7.12

17. Chọn phần tử 2-3 (*gán hoạt tải 4*)



18. Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**

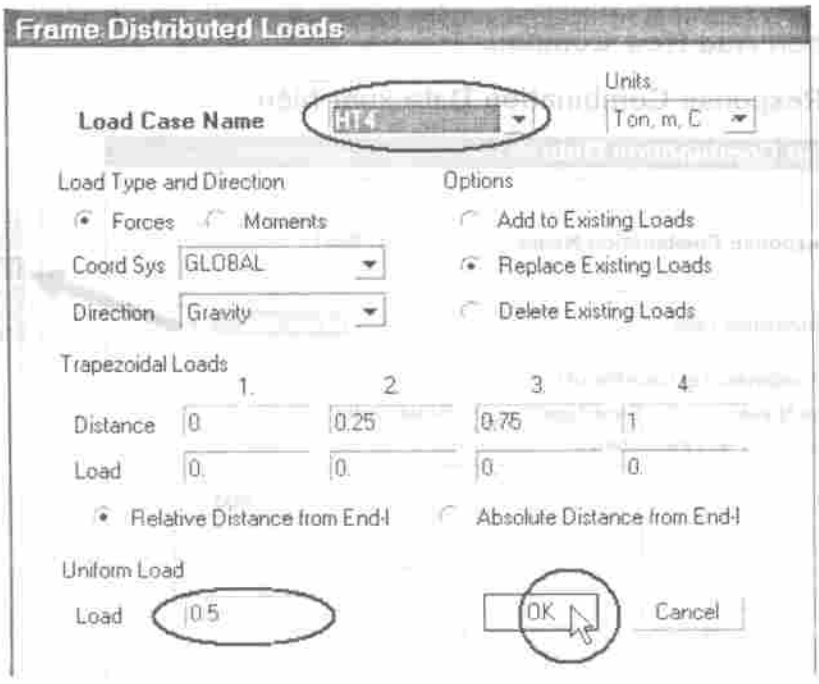
19. Khai báo tên và những giá trị sau

Load Case Name: HT4

Direction: Gravity

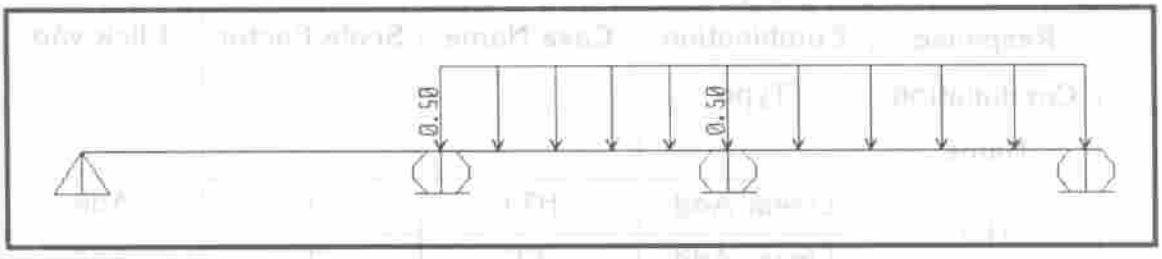
Load: 0.5

http://vietnam12h.com



20.Click **OK** để đóng hộp thoại **Frame Distributed Loads**

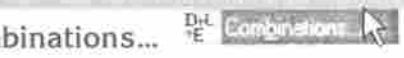
Kết quả như **Hình 7.13**



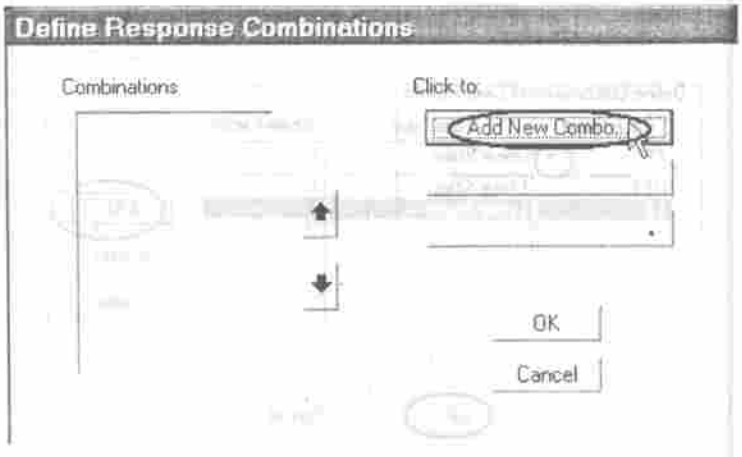
Hình 7.13

BƯỚC 8 : TỔ HỢP TẢI TRỌNG VÀ BIỂU ĐỒ BAO NỘI LỰC

1. Click vào menu **Define ⇨ Combinations...**

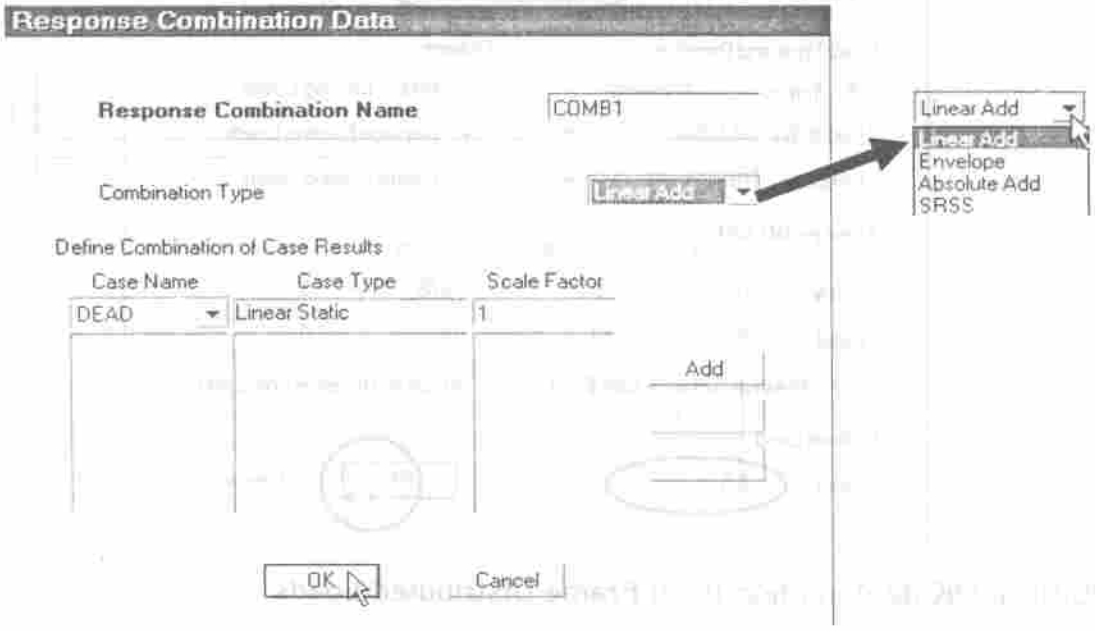


Hộp thoại **Define Response Combinations** xuất hiện



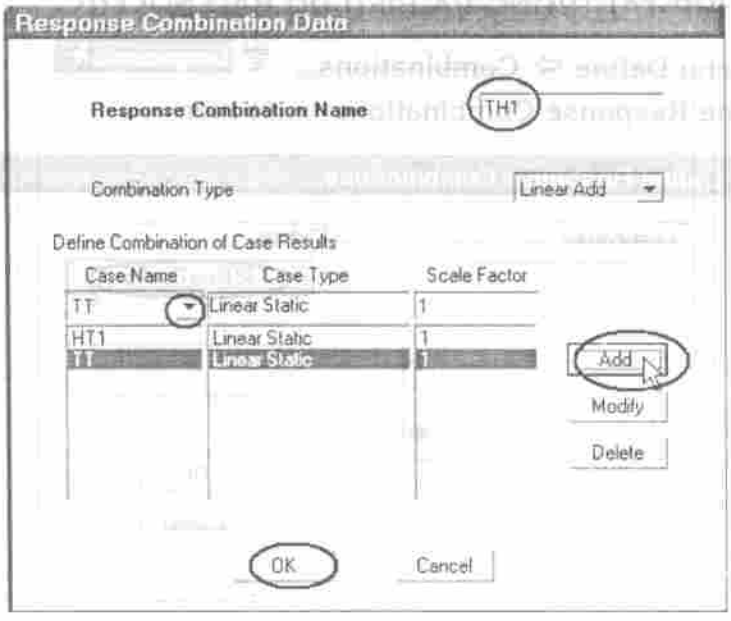
2.Click chọn **Add New Combo...**

Hộp thoại **Response Combination Data** xuất hiện



3. Khai báo tên và những giá trị sau

Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TH1	Linear Add	HT1	1	Add
	Linear Add	TT	1	Add

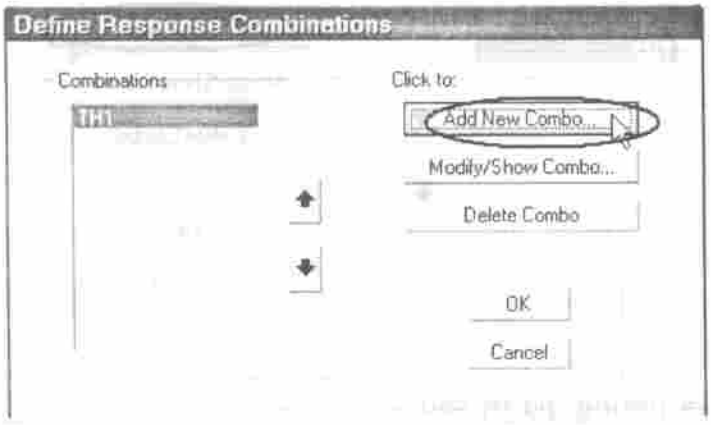


↓ Chú ý:

Tại cột **Case Name** Click vào nút ▼ để chọn **HT1** và **TT**

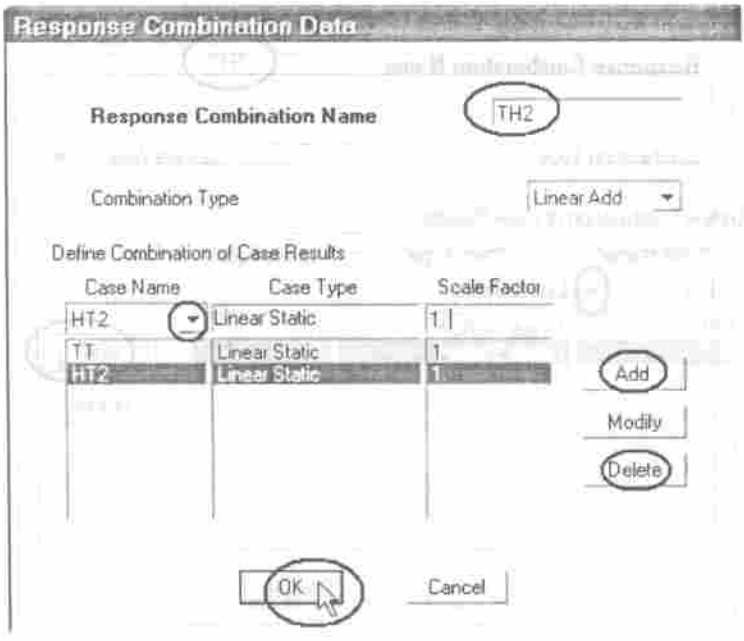
4.Click **OK** để đóng hộp thoại **Response Combination Data**

5.Tiếp tục Click **Add New Combo...**



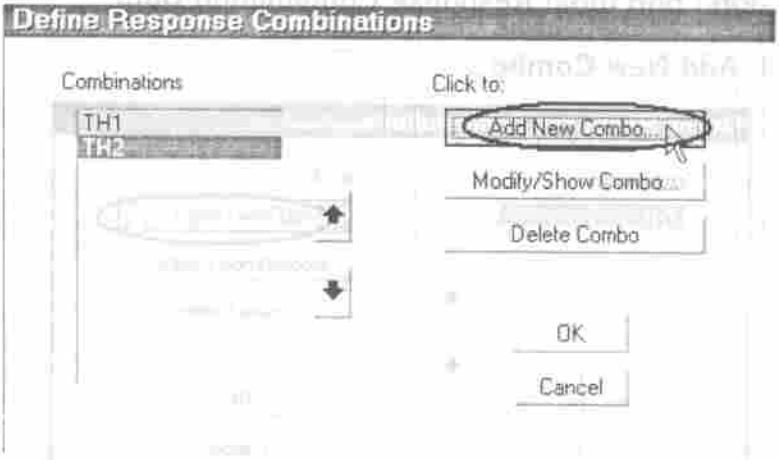
6. Khai báo tên và những giá trị sau

Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TH2	Linear Add	HT1	1	Delete
	Linear Add	TT	1	Add
	Linear Add	HT2	1	Add



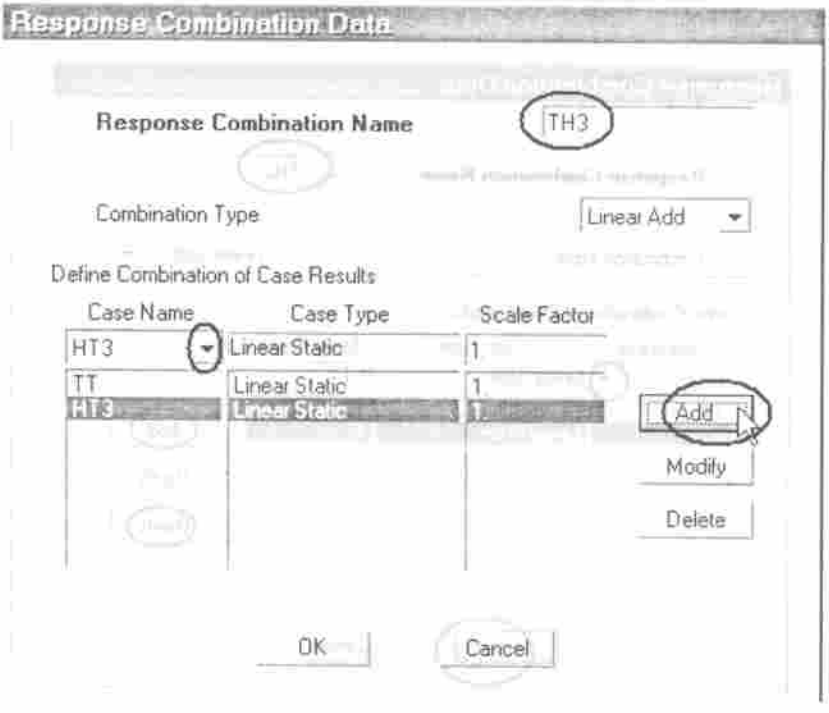
7.Click **OK** để đóng hộp thoại **Response Combination Data**

8.Tiếp tục Click **Add New Combo...**



9. Khai báo tên và những giá trị sau

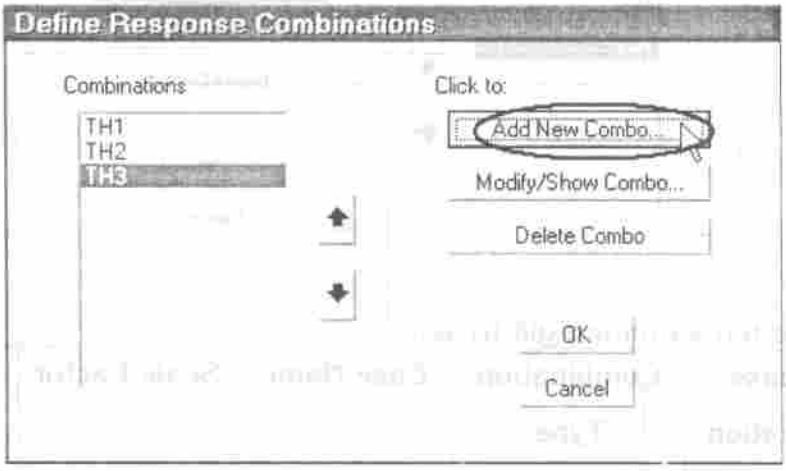
Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TH3	Linear Add	HT2	1	Delete
	Linear Add	TT	1	Add
	Linear Add	HT3	1	Add



Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

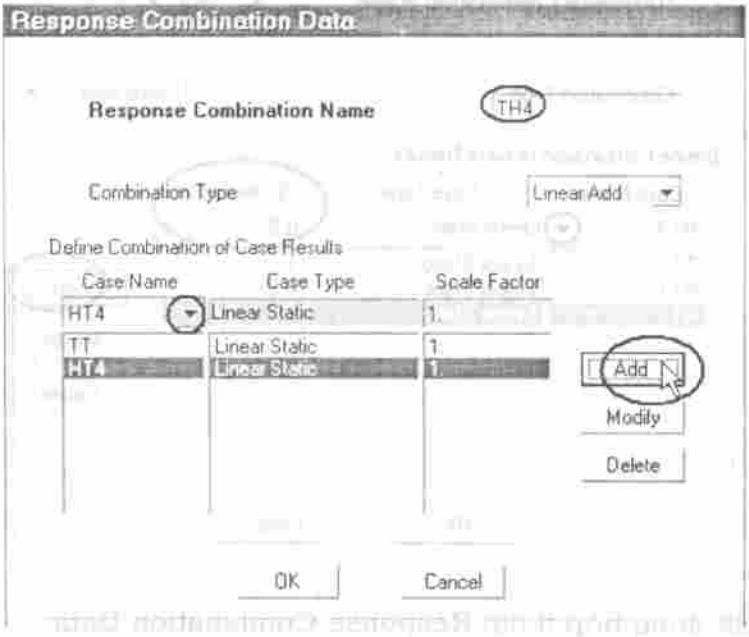
10.Click **OK** để đóng hộp thoại **Response Combination Data**

11.Tiếp tục Click **Add New Combo...**



12. Khai báo tên và những giá trị sau

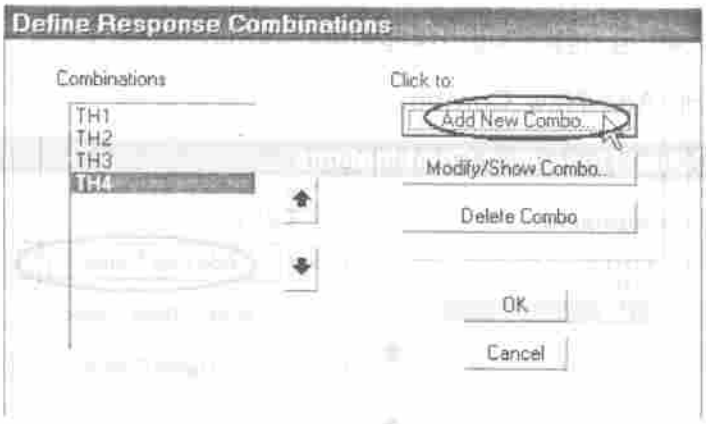
Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TH4	Linear Add	HT3	1	Delete
	Linear Add	TT	1	Add
	Linear Add	HT4	1	Add



13.Click **OK** để đóng hộp thoại **Response Combination Data**

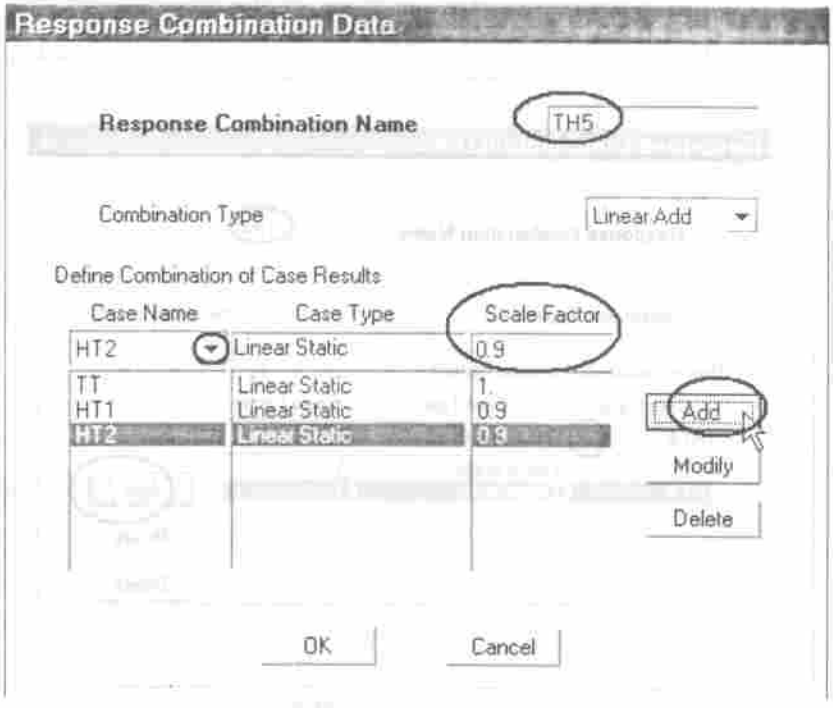
14.Tiếp tục Click **Add New Combo...**

http://vietnam12h.com



15. Khai báo tên và những giá trị sau

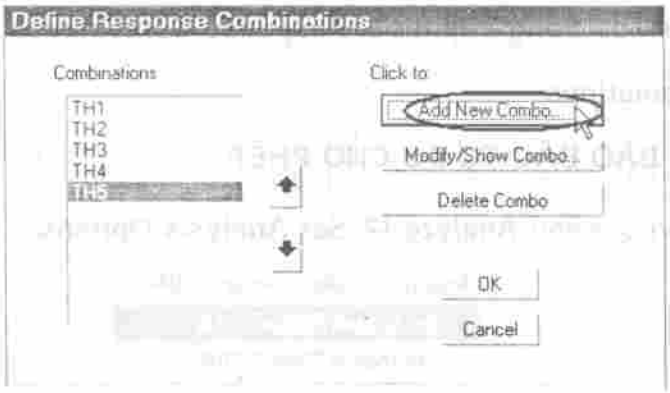
Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TH5	Linear Add	HT4	1	Delete
	Linear Add	TT	1	Add
	Linear Add	HT1	0.9	Add
	Linear Add	HT2	0.9	Add



16.Click **OK** để đóng hộp thoại **Response Combination Data**

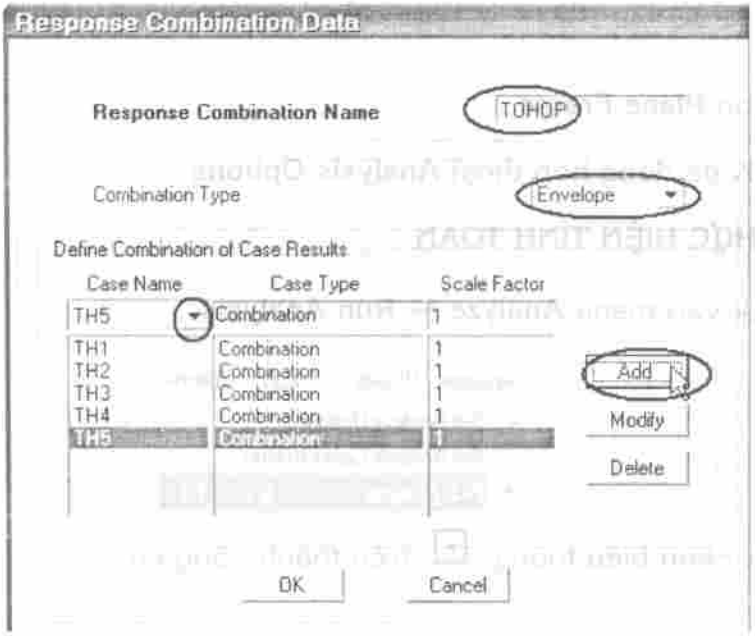
17.Tiếp tục Click **Add New Combo...**

http://vietnam12h.com



18. Khai báo tên và những giá trị sau

Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TOHOP	Linear Add	TT	1	Delete
	Linear Add	HT1	0.9	Delete
	Linear Add	HT2	0.9	Delete
	Envelope	TH1	1	Add
	Envelope	TH2	1	Add
	Envelope	TH3	1	Add
	Envelope	TH4	1	Add
	Envelope	TH5	1	Add



http://vietnam12h.com

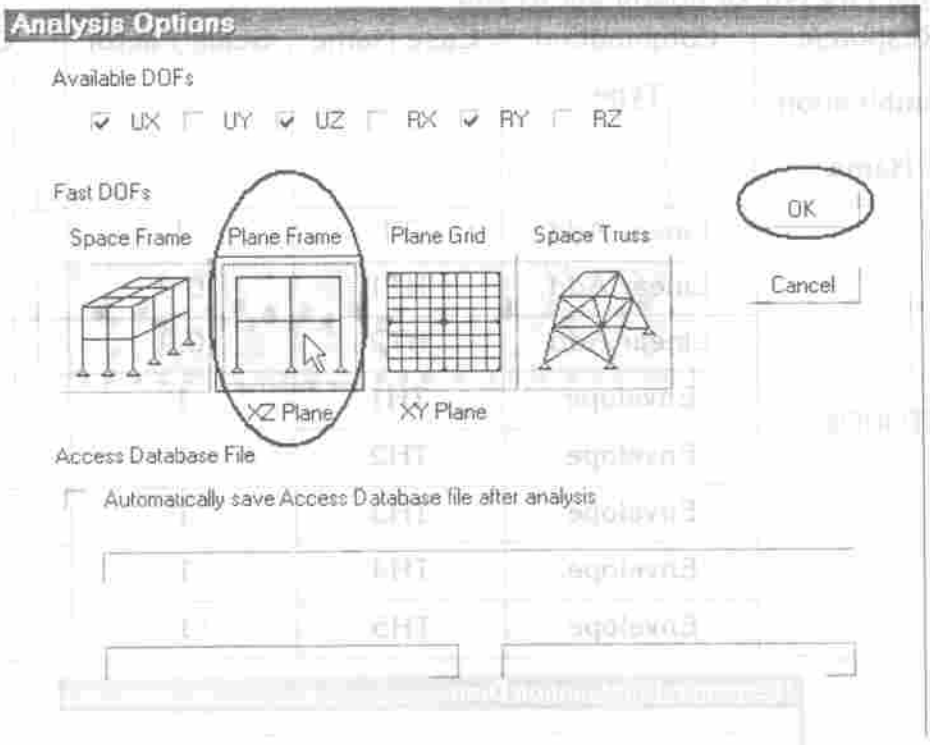
Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

19.Click 2 lần **OK** để đóng hộp thoại **Response Combination Data** và **Define Response Combinations**

BƯỚC 9 : KHAI BÁO BẬC TỰ DO CHO PHÉP

1.Click vào menu **Analyze ⇨ Set Analysis Options...**

Hộp thoại **Analysis Options** xuất hiện

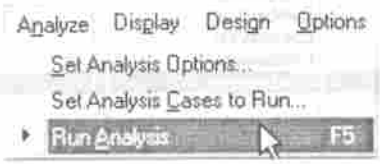


2.Click chọn **Plane Frame**

3. Click **OK** để đóng hộp thoại **Analysis Options**

BƯỚC 10 : THỰC HIỆN TÍNH TOÁN

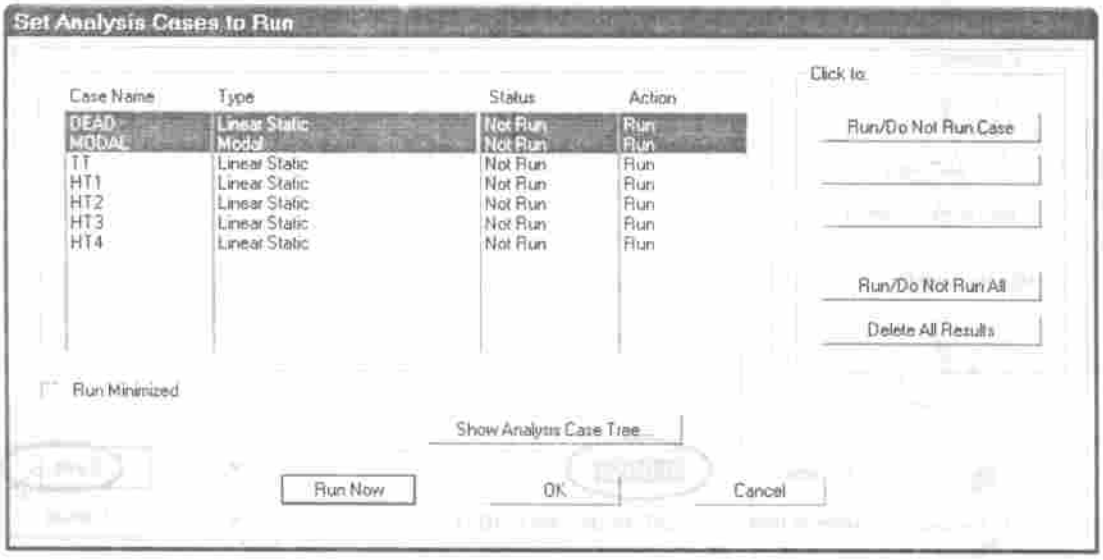
1.Click vào menu **Analyze ⇨ Run Analysis**



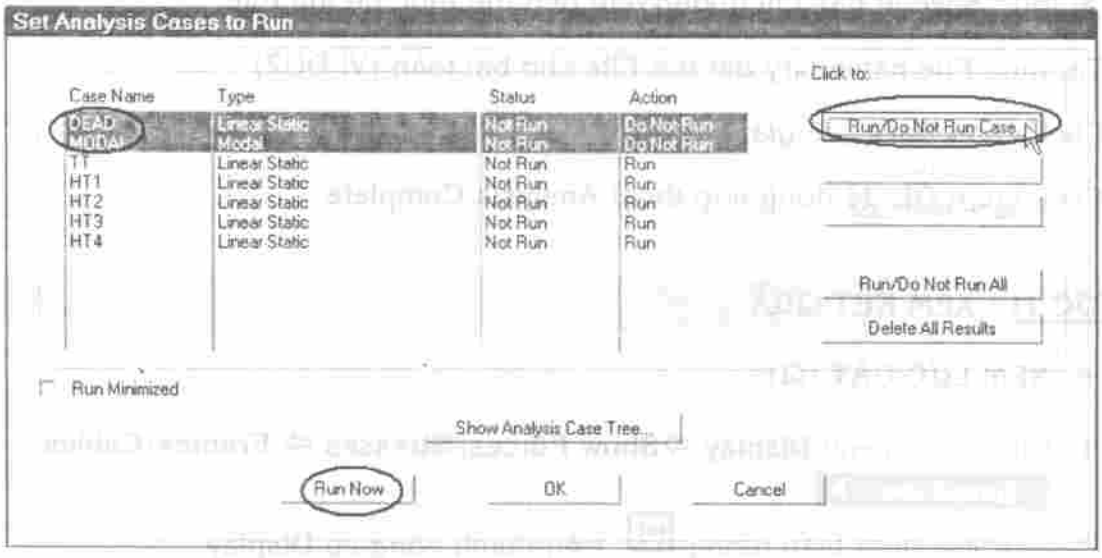
Hoặc Click chọn biểu tượng ▶ trên thanh công cụ

http://vietnam12h.com

Hộp thoại **Set Analysis Cases to Run** xuất hiện



2. Nhấn **Shift** + **Trái chuột** để chọn **DEAD** và **MODAL**

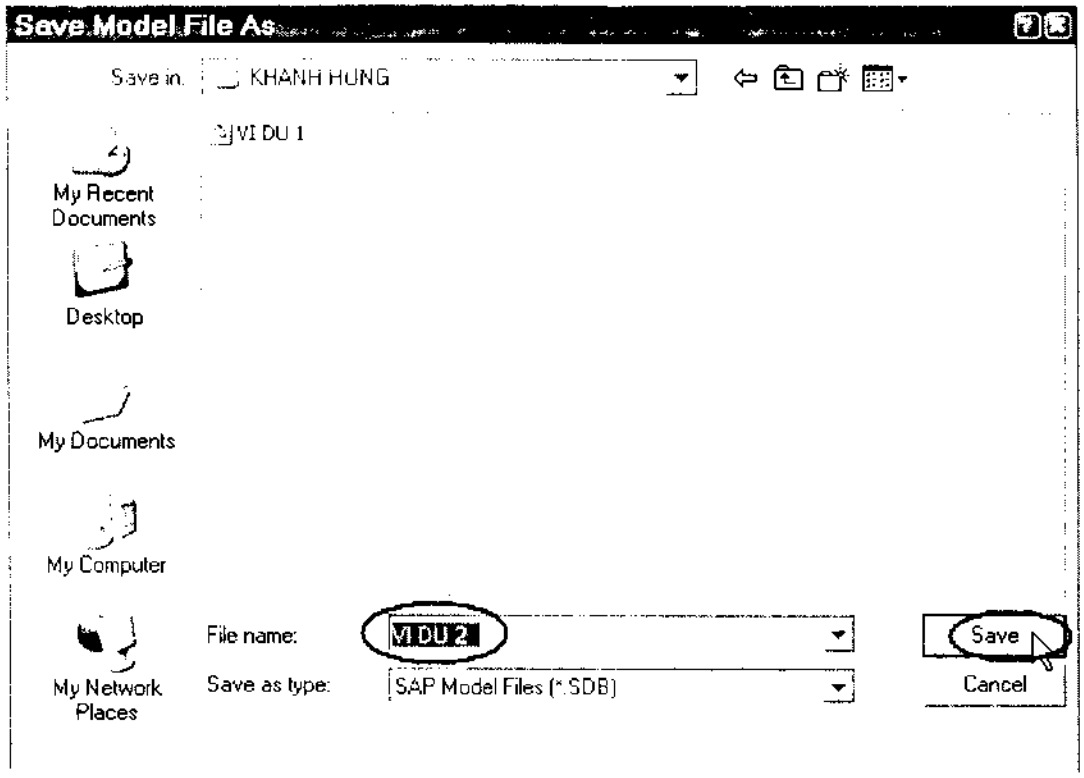


3.Click chọn **Run/Dc Not Run Case**

4.Click **Run Now**

Hộp thoại **Save Model File As** xuất hiện

http://vietnam12h.com



5.Tại mục **Save in** hãy chỉ đường dẫn đến thư mục để lưu **File**

6. Tại mục **File name** hãy đặt tên **File** cho bài toán (VI DU2)

7. Click chọn **Save** (*để giải bài toán*)

8. Click chọn **OK** để đóng hộp thoại **Analysis Complete**

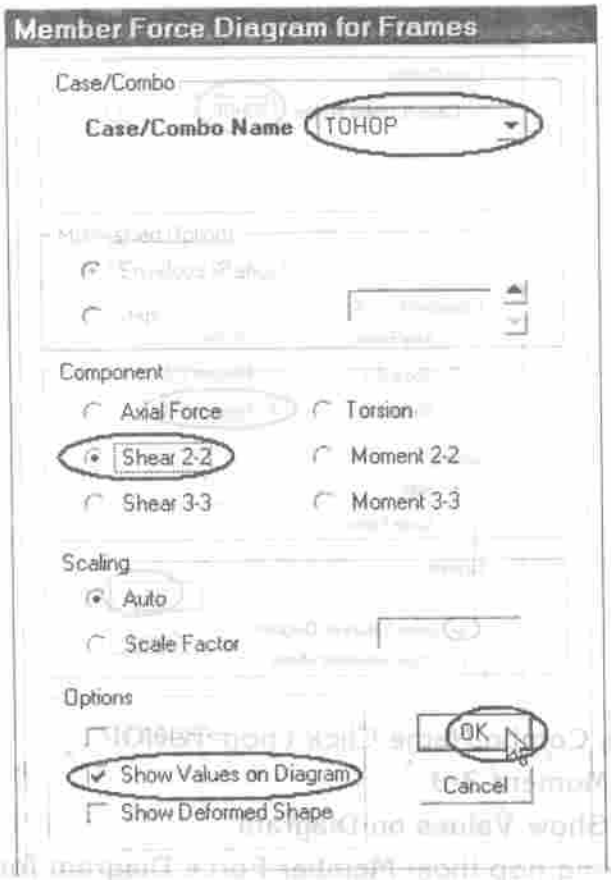
BƯỚC 11 : XEM KẾT QUẢ

❖ XEM LỰC CẮT (Q)

1. Click vào menu **Display ⇨Show Forces/Stresses ⇨ Frames/Cables...**

Hoặc Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ **Display**

Hộp thoại **Member Force Diagram for Frames** xuất hiện



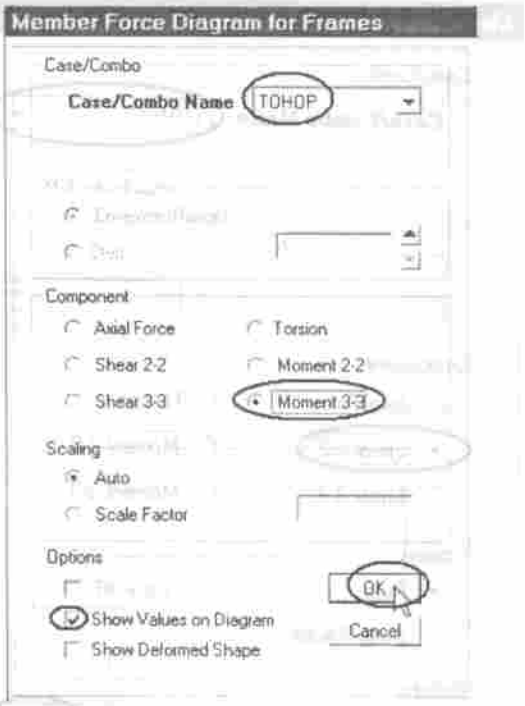
2. Tại dòng **Case/Combo Name** Click chọn **TOHOP**
3. Click chọn **Shear 2-2**
4. Click chọn **Show Values on Diagram**
5. Click **OK** để đóng hộp thoại **Member Force Diagram for Frames**

❖ **XEM MÔMEN (M)**

1.Click vào menu **Display ⇨Show Forces/Stresses ⇨ Frames/Cables...**

Hoặc Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ **Display**

Hộp thoại **Member Force Diagram for Frames** xuất hiện



2.Tại dòng **Case/Combo Name** Click chọn **TOHOP**

3.Click chọn **Moment 3-3**

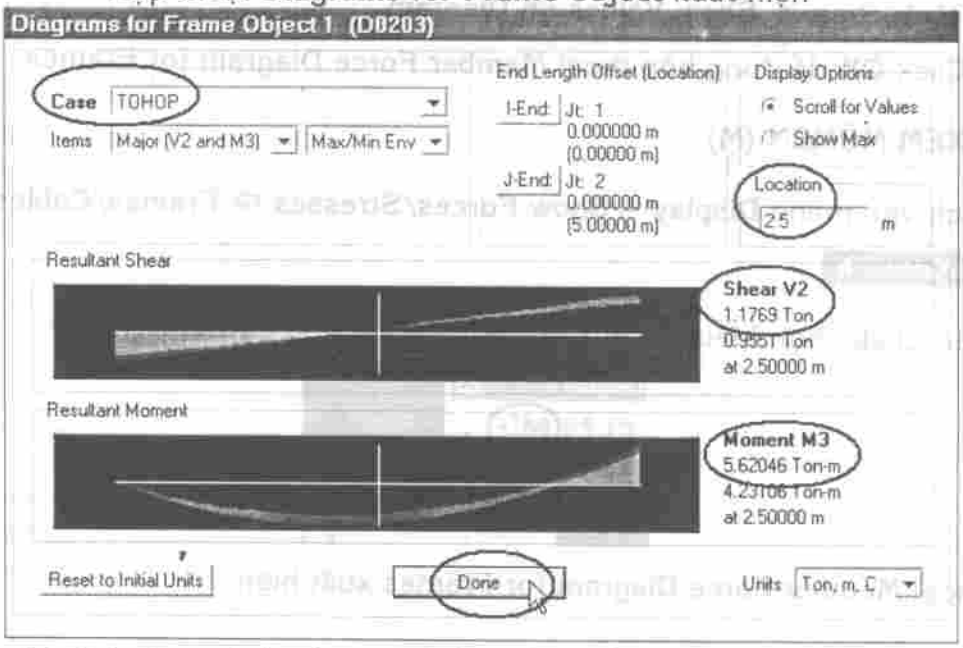
4.Click chọn **Show Values on Diagram**

5.Click **OK** để đóng hộp thoại **Member Force Diagram for Frames**

Người Sử Dụng Có Thể Xem Kết Quả Nội Lực Bằng Cách

1.Rê chuột đến phần tử cần xem kết quả nội lực, nhấp phải chuột

Hộp thoại **Diagrams for Frame Object** xuất hiện



2.Nhập giá trị khoảng cách cần xem kết quả nội lực tại cột **Location**

3.Click **Done** để đóng hộp thoại **Diagrams for Frame Object**