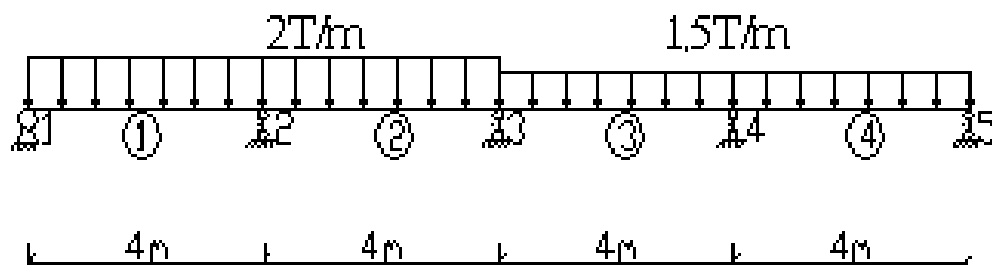


SAP 2000 PHẦN BÀI TẬP THỰC HÀNH

Bài 1.1

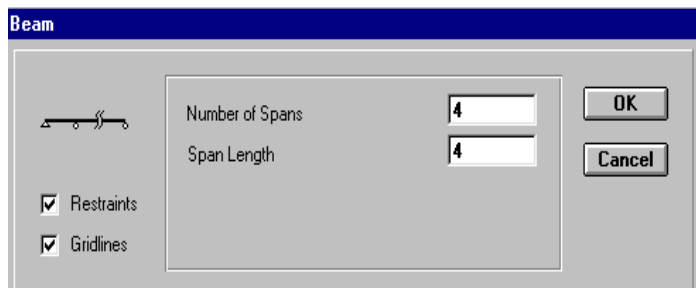



Dầm có kích thước 0.2m x 0.3m; $E = 2.5E6 \text{ T/m}^2$ hệ số poisson = 0.25

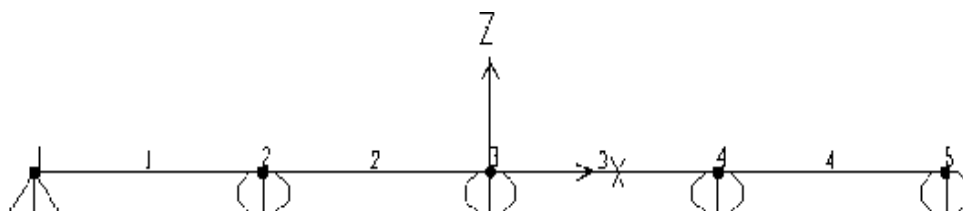
1. Chọn đơn vị tính **Ton - m** ở cửa sổ phía dưới bên phải của màn hình
2. Dùng chuột click **File** ➤ **New model from Template**, chọn mẫu kết cấu và khai báo các thông số như sau:



- Number of Spans (số nhịp): 4
- Span length (chiều dài nhịp): 4
- Click OK
- Nhấp vào cửa sổ X - Z Plane Y = 0



3. Nhấp  ở bên phải màn hình và click
 1. Label Joint (hiển thị nút):
 2. Frame Label (hiển thị phần tử):
 3. OK



4. Khai báo đặc trưng vật liệu dầm
 - **Define** ➤ **Materials** ➤ **CONC** (bê tông)
OTHER (khác)
STEEL (thép)
 - **Modify/show Material**

Mass per unit Volume (khối lượng trên một đơn vị thể tích)
Weight per unit Volume (trọng lượng trên một đơn vị thể tích)
Modulus of Elasticity (mô đun đàn hồi)
Poisson's ratio (hệ số poisson)
Coeff of thermal expansion (hệ số giãn nở nhiệt)

- Ở đây đối với bài toán tĩnh cho nên: *Mass per unit Volume* = 0
- Không xét trọng lượng bản thân: *Weight per unit Volume* = 0
- Mô đun đàn hồi vật liệu : *Modulus of Elasticity* = $2.5E6$
- Hệ số poisson: *Poisson's ratio* = 0.25
- Hệ số giãn nở nhiệt: *Coeff of thermal expansion* = 0
- **OK > OK**

| | |
|-------------------------------|---------|
| Material Name | CONC |
| Analysis Property Data | |
| Mass per unit Volume | 0. |
| Weight per unit Volume | 0 |
| Modulus of elasticity | 2500000 |
| Poisson's ratio | 0.25 |
| Coeff of thermal expansion | 0. |

5. Khai báo loại tiết diện dầm

Define > Frame Sections > Name: FSEC1

Add Rectangular

hoặc

Modify/show section

Material > chọn CONC (bê tông)

Dimensions:

Depth (t_3): chiều cao 0.3

Width (t_2) : chiều rộng 0.2

> OK

6. Gán các đặc trưng vật liệu cho dầm

- Chọn các phần tử dầm cần gán đặc trưng vật liệu bằng cách click vào các phần tử, phần tử nào chọn xong sẽ chuyển sang (đường nét không liên tục)
- **Assign > Frame > Sections > OK**
- Muốn hiển thị loại mặt cắt ở phần tử thì click ☒ và đánh dấu **Frames > Section OK**

7. Nhập tải trọng

- Nhập trường hợp tải: **Define > Static load cases > Load > change load > OK**

| Load | Type | Self Weight Multiplier |
|------|------|------------------------|
| TH1 | DEAD | 1 |
| TH1 | DEAD | 1 |

Click to:

Add new Load

Change Load

- Gán giá trị tải trọng lên phần tử. Bài này có hai tải trọng phân bố đều là 2T/m và 1.5T/m, đầu tiên ta nhấp vào hai phần tử 1 và 2 sau đó:
- **Assign > Frame Static loads**
 - Gravity: gia tốc trọng trường
 - Point and uniform: tải tập trung lên phần tử và phân bố đều
 - Trapezoidal: tải tam giác và hình thang
 - Temperature: tải nhiệt độ
 - Prestress: ứng suất trước

- Ở đây ta chọn **point and uniform**

Load case name: **TH1**

Load type and direction

(dạng tải và hướng)

Force (lực) Moment

Direction **Global z – Hướng Z**

Options

Add to existing loads (Thêm)

Replace existing loads(Thay)

Delete existing loads (Xóa)

Point loads (tải tập trung)

Distance (Khoảng cách)

Load (Giá trị tải)

Relative distance from end I

Absolute distance from end I

Uniform load: (tải phân bố đều):

| Load Case Name | | TH1 | | |
|---|----|--|------|----|
| Load Type and Direction | | Options | | |
| <input checked="" type="radio"/> Forces <input type="radio"/> Moments | | <input checked="" type="radio"/> Add to existing loads | | |
| Direction: Global Z | | <input type="radio"/> Replace existing loads | | |
| | | <input type="radio"/> Delete existing loads | | |
| Point Loads | | | | |
| 1. | 2. | 3. | 4. | |
| Distance | 0. | 0.25 | 0.75 | 1. |
| Load | 0. | 0. | 0. | 0. |
| <input checked="" type="radio"/> Relative Distance from End-I | | | | |
| <input type="radio"/> Absolute Distance from End-I | | | | |
| Uniform Load | | -2.0 | | |
| | | OK Cancel | | |

- Click vào phần tử 3 & 4
- Assign ➤ Frame static loads ➤ Point and Uniform ➤ Uniform Load

| Uniform Load | |
|--------------|--|
| -1.5 | |
| OK Cancel | |

- OK

8. Như vậy bài toán đã nhập xong các dữ liệu về nút, phần tử và tải trọng.

9. Giải bài toán

Analyze ➤ Run (F5)

Màn hình sẽ hỏi FILE NAME: (tên tập tin của bài toán)

Ta đặt tên bài toán ví dụ: VIDU1 ➤ **Save**

– Máy sẽ tự giải, khi kết thúc sẽ hiện lên **ANALYSIS COMPLETE** ➤ **OK**

10. Phần cửa sổ không gian (3D) sẽ hiện lên biến dạng (chuyển vị) của kết cấu.

11. Xem kết quả bằng hình vẽ

– Chọn cửa sổ

– Display

- + Show Undeformed Shape (xem hình dạng ban đầu)
- + Show Loads (xem tải trọng)
- + Show Patterns
- + Show Input Tables (số liệu nhập)
- + Show Deformed Shape (hình dạng sau khi biến dạng)
- + Show Element Force/Stress (xem nội lực/ứng suất phần tử)
- + Show Element Force/Stress Joints, Frame
- + Set Output Table Mode

Lực nút gồm: Reactions (phản lực), Spring Forces (lực lò xo)

Show Element Force/Stress (xem nội lực/ứng suất phần tử)

Nội lực phần tử

Component

- ☐ Axial Force (lực dọc) ☐ Torsion (moment xoắn)
- ☐ Shear 2-2 (lực cắt 2-2) ☐ Moment 2-2 (moment uốn 2-2)
- ☐ Shear 3-3 (lực cắt 3-3) ☐ Moment 3-3 (moment uốn 3-3)

Scaling (tỷ lệ)

☐ Auto

Scale factor (hệ số tỷ lệ)

- ☐ Fill diagram (xem hình vẽ mà không có giá trị)
- ☐ Show value on diagram (xem giá trị trên màn hình)

In hình vẽ: **File ➤ Print Graphics**

12. Xuất kết quả bằng số

– **File ➤ Print Output Tables ➤** chọn dạng xuất kết quả

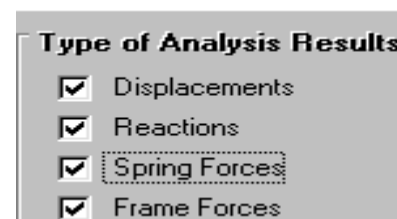
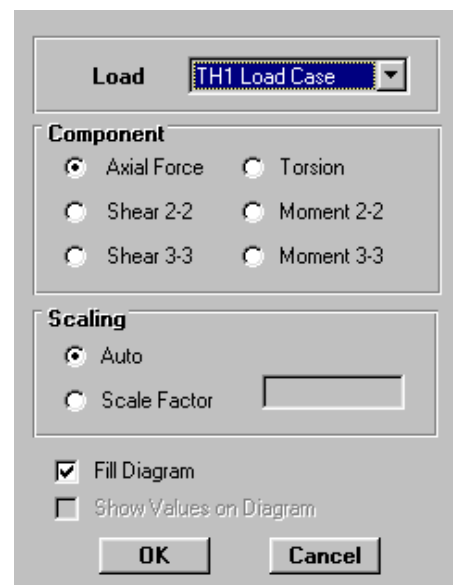
- ☐ Displacements (chuyển vị)
- ☐ Reactions (phản lực)
- ☐ Spring force (phản lực lò xo)
- ☐ Frame force (kết quả nội lực của phần tử thanh)

– **Print to file:** ➤ máy sẽ tự động đặt tên: **File.TXT**

– Muốn đổi tên (sửa tên) thì bấm File Name, lúc đó mới sửa được File Name

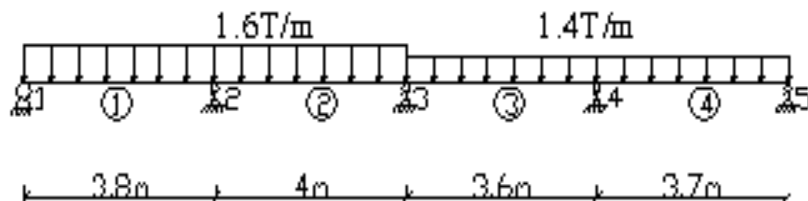
– **OK**

– Có thể xem và in kết quả từ word, đó là file **VIDU1.TXT**



❖ Các ví dụ gợi ý để làm thực hành thêm

Bài 1.2



Dầm có tiết diện $0.2\text{m} \times 0.3\text{m}$; $E = 2.5 \times 10^6 \text{ T/m}^2$ hệ số Poisson 0.25

– Gợi ý: sau bước 2, dùng lệnh

+ **Chọn các nút**

+ **Lệnh Edit > Move > Δx của nút muốn dời**

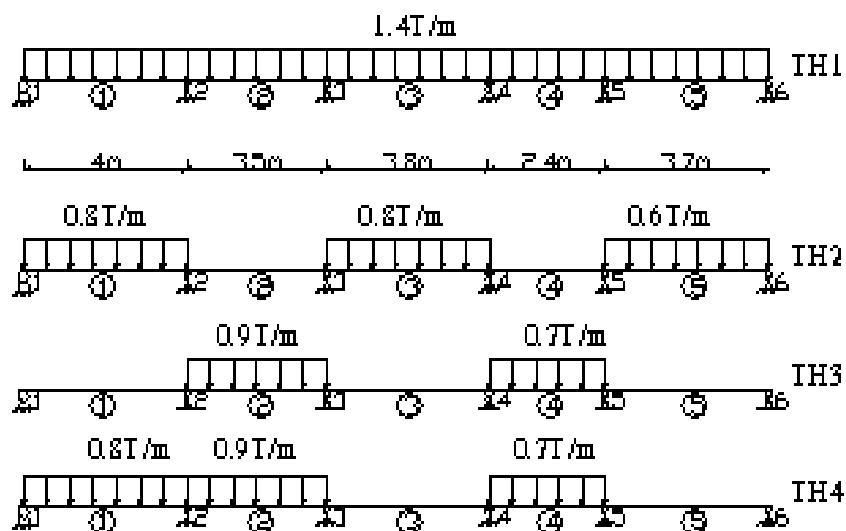
+ **Draw > edit grid (hiệu chỉnh đường lưới)**

Hoặc :

Dùng phím phải chuột nhấp vào nút cần hiệu chỉnh tọa độ

Bài 1.3

Dầm liên tục chịu nhiều trường hợp tải trọng có kích thước như sau



– Làm quen cách nhập cho nhiều trường hợp tải trọng

– Giải cho từng trường hợp tải trọng, xem kết quả cho từng trường hợp tải trọng

Bài 1.4

Cũng như bài 3, nhưng yêu cầu:

– Tính các tổ hợp tải trọng như sau

$$\text{COMB1} = \text{TH1} + \text{TH2}$$

$$\text{COMB2} = \text{TH1} + \text{TH3}$$

COMB3 = TH1 + TH4

COMB4 = TH1 + TH2 + TH3

Bài 1.5

Cũng như bài 3, 4 nhưng yêu cầu

- Vẽ được biểu đồ bao nội lực của M, Q
- Xem kết quả bao nội lực

Ghi chú: **Tổ hợp tải trọng dùng lệnh**

Define > Load Combinations > Add New Combo

> COMB1

> ADD

- Chọn TH1, TH2, ...

Tổ hợp nội lực (tìm bao nội lực) dùng lệnh

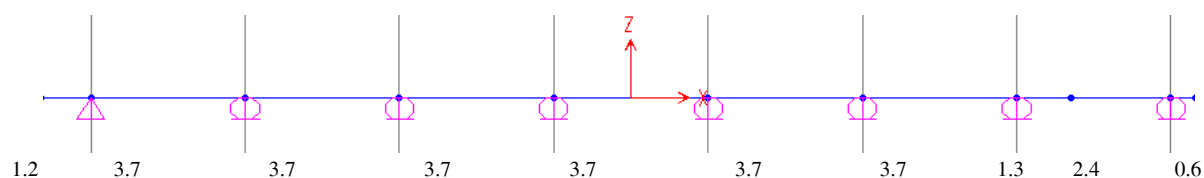
Define > Load Combinations > Add New Combo

> BAO

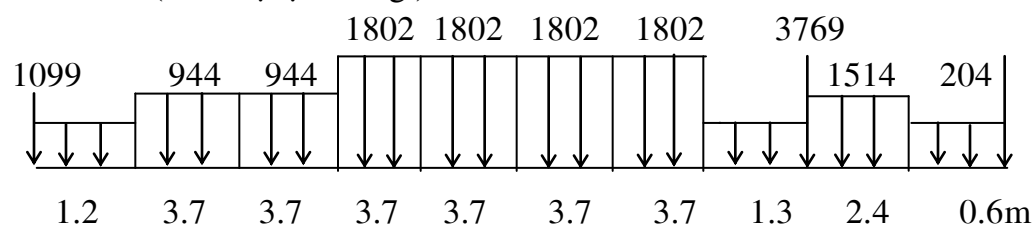
> ENVE

Bài 1.6 Cho dầm dọc như hình vẽ , chịu các trường hợp tải gồm tĩnh tải và các hoạt tải. Dầm dọc có $b = 0.2 \text{ m}$, $h = 0.3 \text{ m}$, $E = 25000000000 \text{ Kg/m}^2$ Poisson = 0.25

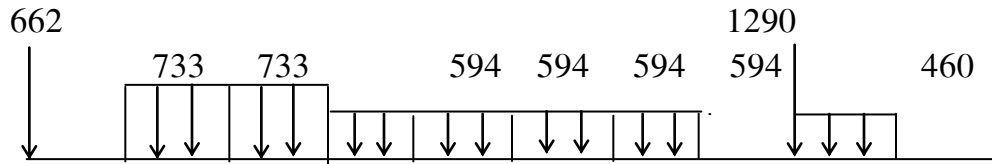
Yêu cầu : Vẽ biểu đồ bao nội lực của dầm



Tĩnh tải : (Giá trị lực là Kg)



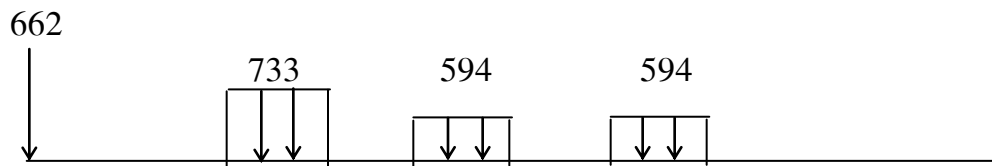
Hoạt tải 1 :



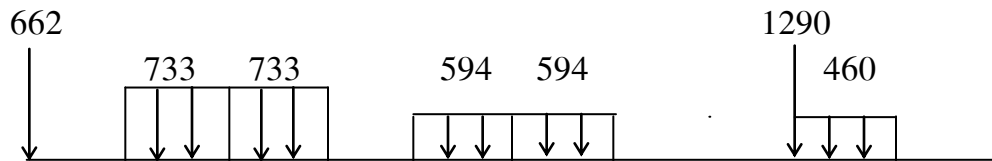
Hoạt tải 2 :



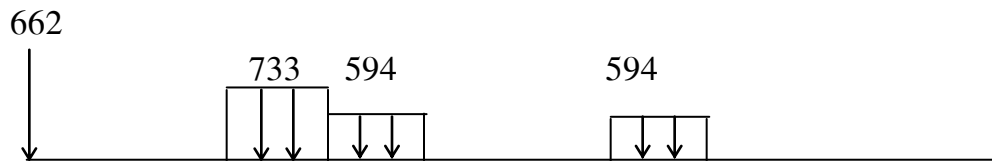
Hoạt tải 3 :



Hoạt tải 4 :



Hoạt tải 5 :



Hoạt tải 6 :

