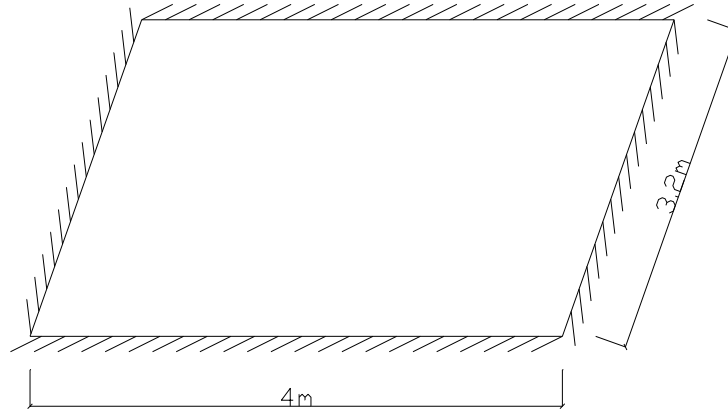


# TẤM CHỊU UỐN, CẦU THANG XOẮN

1. Tấm chịu uốn, ngàm 4 cạnh, chiều dài tấm chịu uốn 0.08mm. Tấm chịu tải trọng phân bố đều  $0.6 \text{ T/m}^2$ ,  $E = 2.5e6 \text{ T/m}^2$ ,  $\mu = 0.25$



- Chọn đơn vị tính **Ton - m** ở cửa sổ phía dưới bên phải của màn hình
- Dùng chuột click **File > New model** (Bài toán mới)
  - Dùng hệ tọa độ vuông góc (Cartesian)
  - Number of Grid Space (số khoảng cách lưới)
 

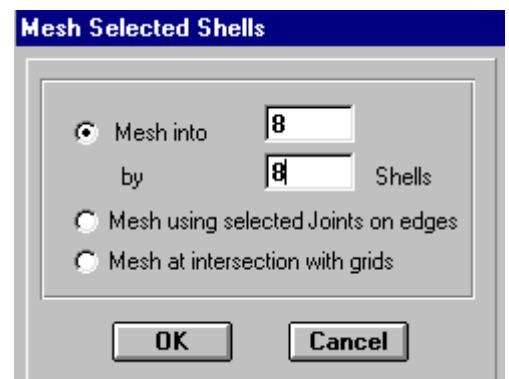
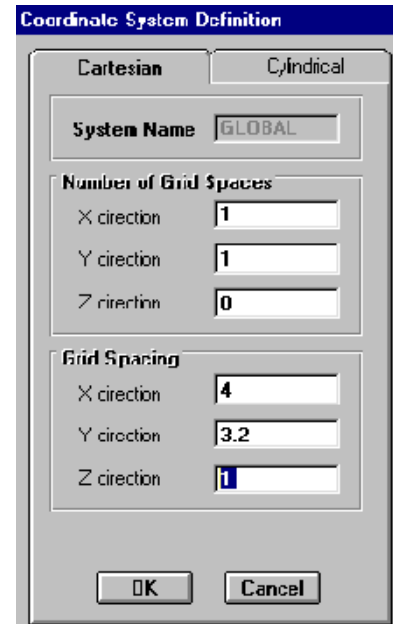
X – direction	1	Theo hướng X
Y – direction	1	Theo hướng Y
Z – direction	0	Theo hướng Z
  - Grid Spacing (Khoảng cách giữa hai đường lưới)
 

X – direction	4	Theo hướng X
Y – direction	3.2	Theo hướng Y
Z – direction	1	Theo hướng Z

- Tạo phần tử tấm
  - Chọn cửa sổ X-Y Plane  $Z = 0$
  - Tạo nhanh phần tử tấm
  - Nhấp chuột vào phần tử tấm
  - Chọn phần tử tấm bằng cách nhấp chuột vào phần tử tấm

**Edit Mesh Shells** (chia phần tử tấm thành 64 phần tử nhỏ)

Mesh Into	8
By Shell	8



**OK**

4. Gán các điều kiện biên của nút

- Tại các cạnh tấm (chu vi tấm), chọn các nút đó

**Assign > Joint > Restraints >  > OK**

- Các nút phía trong của tấm, chọn các nút đó

**Assign > Joint > Restraints**

Translation 1 ( khóa chuyển vị thẳng x)  
chuyển vị xoay x)

Rotation about 1 (không khóa

Translation 2 (khóa chuyển vị thẳng y)  
chuyển vị xoay y)

Rotation about 2 (không khóa

Translation 3 (không khóa chuyển vị thẳng z) Rotation about 3 (khóa chuyển vị  
xoay z)

(Khóa chuyển vị X, Y,  $\theta Z$ . Còn các chuyển vị Z,  $\theta X$ ,  $\theta Y$  tự do)

- Click **OK**

5. Khai báo vật liệu phần tử tấm

**Define > Materials > CONC** (bê tông)

**OTHER** (khác)

**STEEL** (thép)

- Modify/show Material**

*Mass per unit Volume: 0*

*Weight per unit Volume: 0*

*Modulus of Elasticity: 2.5E6*

*Poisson's ratio: 0.25*

*Coeff of thermal expansion: 0*

- Click **OK > OK**

6. Khai báo kích thước tiết diện tấm

**Define > Shell Sections > Name: SAN**

**Material: CONC**

**Modify/show section**

Thickness

Membrane: 0.08

Bending: 0.08

Type



Shell Membrane Plate (chọn Plate –

tấm chịu uốn)

**OK > OK**

Material Name	CONC
<b>Analysis Property Data</b>	
Mass per unit Volume	0.
Weight per unit Volume	0.
Modulus of elasticity	2500000
Poisson's ratio	0.25
Coeff of thermal expansion	0.
OK	

<b>Shell Sections</b>		
Section Name	SAN	
Material	CONC	
<b>Thickness</b>		
Membrane	0.08	
Bending	0.08	
<b>Type</b>		
<input type="radio"/> Shell	<input type="radio"/> Membrane	<input checked="" type="radio"/> Plate
OK Cancel		

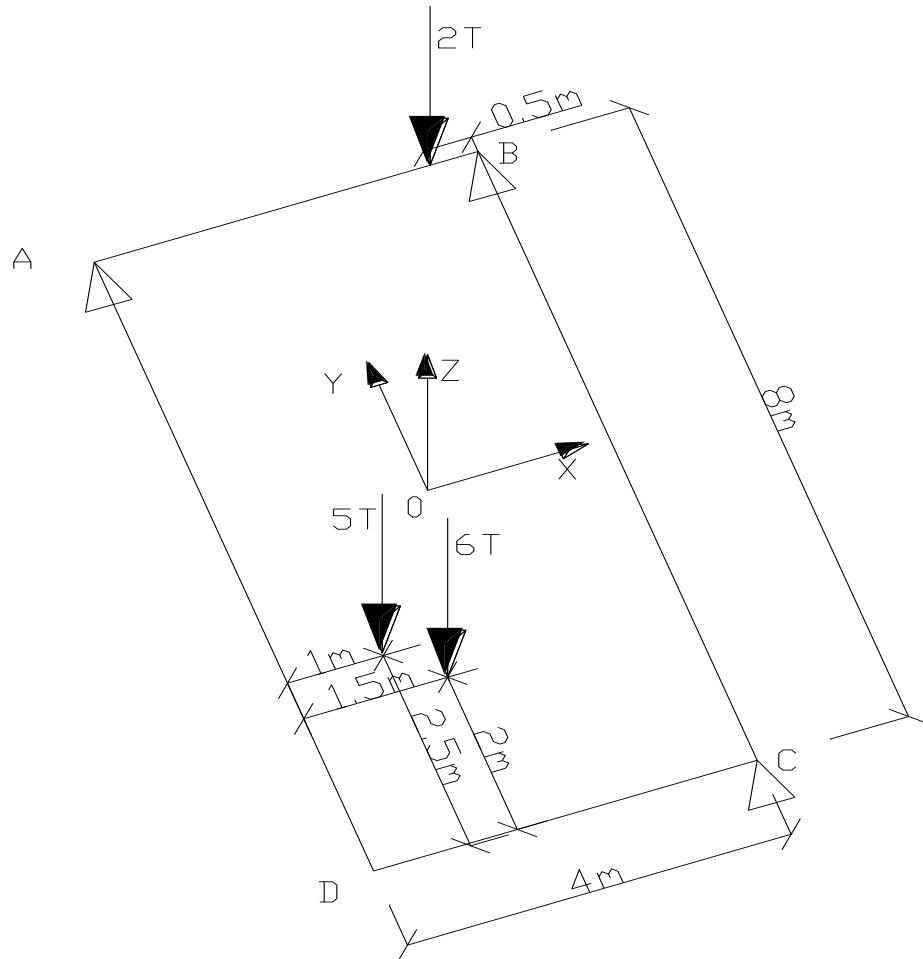
7. Gán các đặc trưng vật liệu cho tấm
  - Chọn tất cả các phần tử tấm bằng Windowing  
**Assign > Shell > Sections > SAN > OK**
8. Nhập tải trọng tác dụng lên tấm
  - Chọn tất cả các phần tử tấm bằng Windowing  
**Assign > Shell Static loads > Uniform**  
Load: -0.6  
Global Z  
**> OK**
9. Giải bài toán  
**Analyze > Run (F5) > Save**
  - Máy sẽ tự giải, khi kết thúc sẽ hiện lên **ANALYSIS COMPLETE > OK**
10. Xem nội lực tấm bằng hình vẽ 
  - M1-1 (moment uốn 1-2)
  - M2-2 (moment uốn 2-2)
  - M 3-3 (moment uốn 3-3)
  - $M_{Max}, M_{min}$
  - So sánh với kết quả tính bằng phương pháp tra bảng
    - Moment âm ở gối của bản  
 $M_I = 0.363Tm;$                        $M_{II} = 0.232Tm$
    - Moment dương ở giữa nhịp của bản  
 $M_I = 0.158Tm;$                        $M_2 = 0.102Tm$
11. Xem chuyển vị 
  - Nên xem ở 3D

### Bài 2

Tấm chịu uốn, gối lên 3 gối tựa A, B, C. Chịu các lực tập trung như hình vẽ, chịu tải trọng phân bố đều  $q = -0.25T/m^2$ . tấm có kích thước như hình vẽ, chiều dày tấm bằng 0.1m, tấm bằng bê tông có  $E = 2.5E6 T/m^2$ .

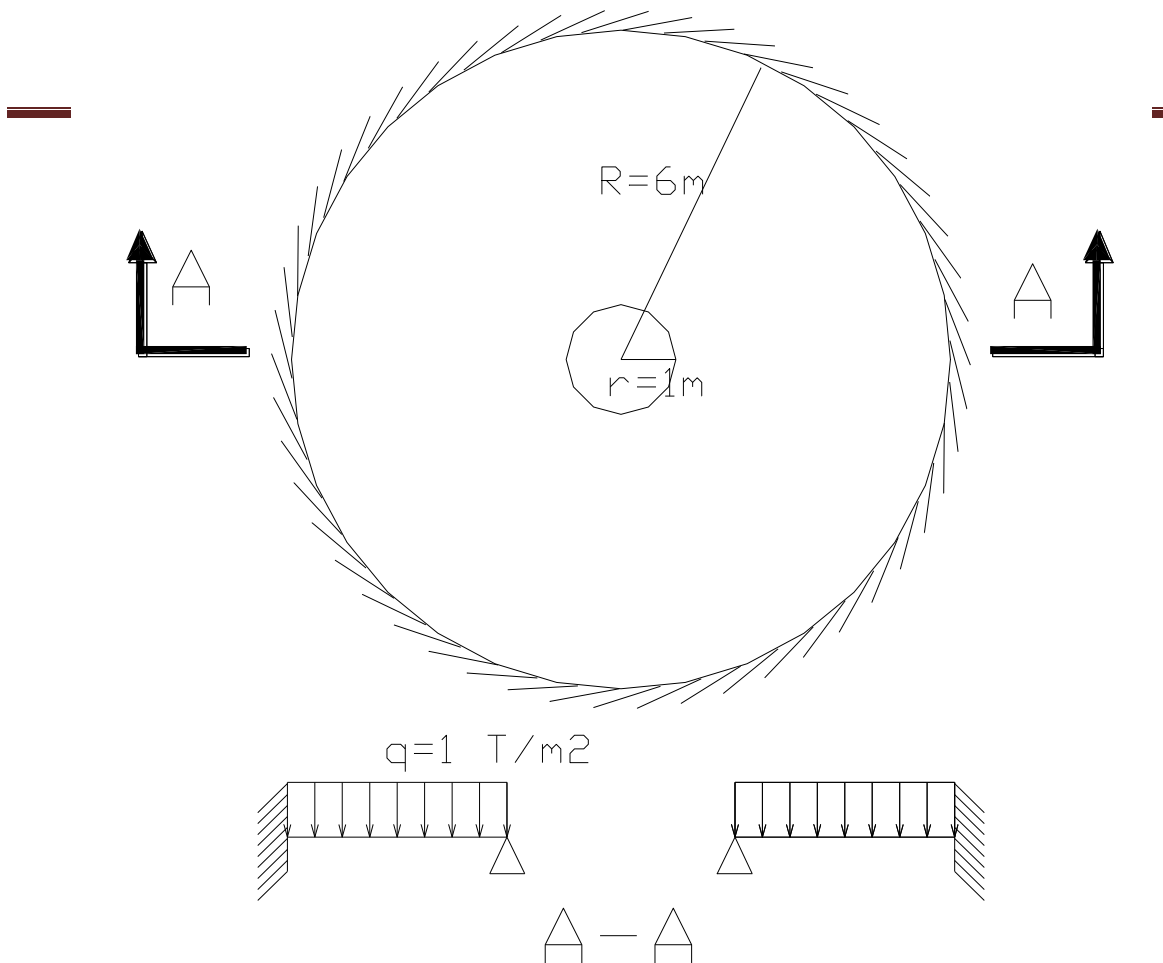
Yêu cầu:

- Xác định chuyển vị tại D
- Nội lực trong tấm
- Xem phản lực tại các gối A, B, C



Bài 3



Tấm tròn có lỗ chịu uốn như hình vẽ, chiều dày tấm là 0.15m, tấm bằng bê tông có  $E = 2.5E6 \text{ T/m}^2$ ,  $\mu = 0.25$



1. Chọn đơn vị tính **Ton - m** ở cửa sổ phía dưới bên phải của màn hình
2. Dùng chuột click **File > New model > Chọn hệ tọa độ trụ Cylindrical**

- Number of Grid Space (số khoảng cách lưới)  
Along Radius: 6 (Theo bán kính)  
Along Theta: 12 (Theo  $\theta$ )  
Along Z: 0 (Theo trục Z)
- Grid Spacing (Khoảng cách giữa hai đường lưới)  
Along Radius: 1  
Along Theta (Degree):  $30^0$   
Along Z: 1

**> OK**

3. Chọn cửa sổ làm việc ở mặt phẳng R ~ Theta với Z = 0
4. Tạo nhanh phần tử tấm bằng , dùng chuột click vào  > click vào các phần tử của tấm tròn
5. Chọn các phần tử của lỗ **> DELETE**
6. Gán các điều kiện liên kết bài toán
  - Chọn tất cả các nút

**Assign > Joint > Restraints**

Translation 1 (khóa chuyển vị thẳng x)  
xoay x)

Rotation about 1 (không khóa chuyển vị

Translation 2 (khóa chuyển vị thẳng y)  
xoay y)

Rotation about 2 (không khóa chuyển vị

Translation 3 (không khóa chuyển vị thẳng z) Rotation about 3 (khóa chuyển vị xoay z)

(Khóa chuyển vị X, Y,  $\theta$ Z. Còn các chuyển vị Z,  $\theta$ X,  $\theta$ Y tự do)

- Click **OK**
- Chọn tất cả các nút biên ngoài

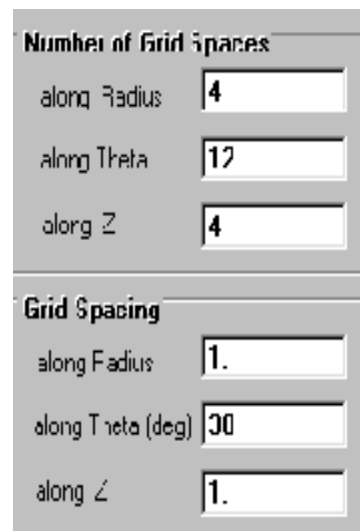
**Assign > Joint > Restraints >  > OK**

- Chọn tất cả các nút biên trong

**Assign > Joint > Restraints**

Translation 1 (khóa chuyển vị thẳng x) Rotation about 1 (không khóa chuyển vị xoay x)

Translation 2 (khóa chuyển vị thẳng y) Rotation about 2 (không khóa chuyển vị xoay y)



Number of Grid Spaces	
along Radius	4
along Theta	12
along Z	4

Grid Spacing	
along Radius	1.
along Theta (deg)	30
along Z	1.

Translation 3 (không khóa chuyển vị thẳng z)  
chuyển vị xoay z)

Rotation about 3 (khóa

– Click **OK**

7. Khai báo vật liệu phần tử tấm

**Define > Materials > CONC > OK**

8. Khai báo kích thước tiết diện tấm

**Define > Shell Sections > Name: TAM**  
**Material: CONC**

**Modify/show section**

Thickness

Membrane: 0.15

Bending: 0.15

Type

Shell


Membrane

Plate

(chọn Plate – tấm chịu uốn)

**OK > OK**

9. Gán các đặc trưng vật liệu cho tấm

– Chọn tất cả các phần tử tấm bằng 

**Assign > Shell > Sections > TAM > OK**

10. Gán giá trị tải trọng tác dụng lên tấm

– Chọn tất cả các phần tử tấm

**Assign > Shell Static loads > Uniform**

Uniform Load

Load: -1

Global Z


**> OK**


11. Giải bài toán


**Analyze > Run (F5) > Save**

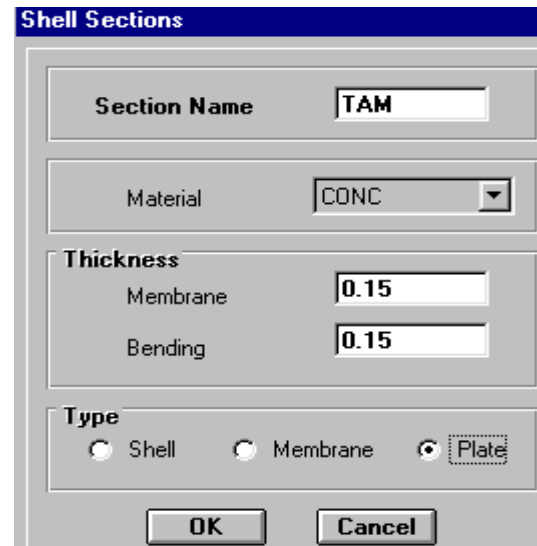
– Máy sẽ tự giải, khi kết thúc sẽ hiện lên **ANALYSIS COMPLETE > OK**

12. Xem nội lực tấm bằng hình vẽ

– Xem kết quả chuyển vị 

– Xem kết quả nội lực 

– Xem phản lực nút 



**Shell Sections**

Section Name: TAM

Material: CONC

Thickness

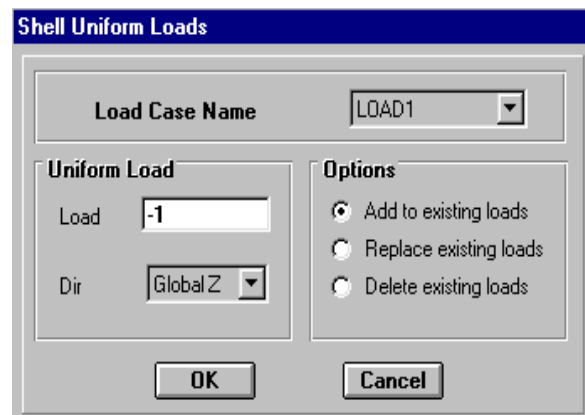
Membrane: 0.15

Bending: 0.15

Type

☐ Shell ☐ Membrane ☒ Plate

OK Cancel



**Shell Uniform Loads**

Load Case Name: LOAD1

Uniform Load

Load: -1

Dir: Global Z

Options

☒ Add to existing loads

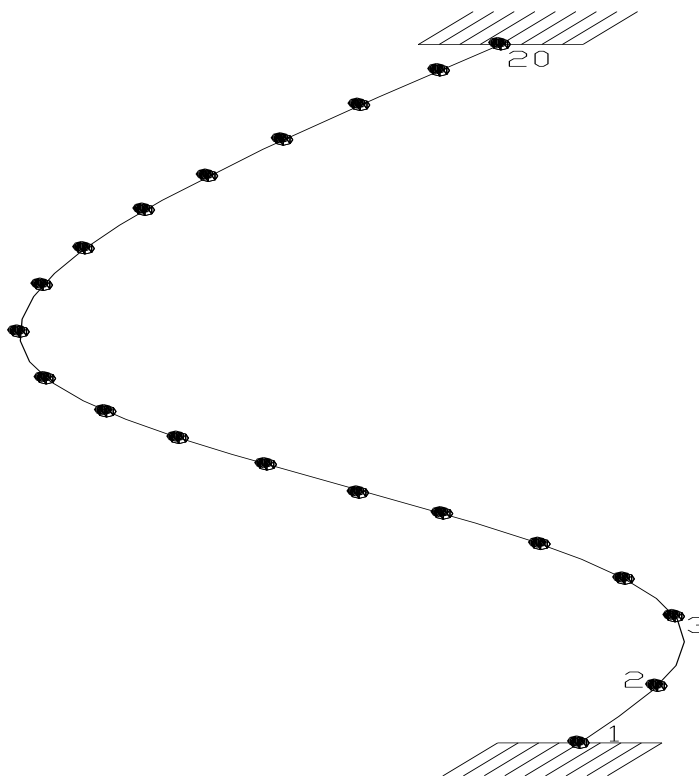
☐ Replace existing loads

☐ Delete existing loads

OK Cancel

### Bài 4

Với cầu thang xoắn có tọa độ các nút như sau



Nút	X	Y	Z	Nút	X	Y	Z
1	0.500	-1.375	0	11	-0.098	0.490	1.750
2	0.500	-1.125	0.175	12	-0.278	0.416	1.925
3	0.500	-0.875	0.350	13	-0.416	0.278	2.10
4	0.500	-0.625	0.525	14	-0.490	0.098	2.275
5	0.500	-0.375	0.700	15	-0.500	-0.125	2.450
6	0.500	-0.125	0.875	16	-0.500	-0.375	2.625
7	0.490	0.098	1.050	17	-0.500	-0.625	2.800
8	0.416	0.278	1.225	18	-0.500	-0.875	2.975
9	0.278	0.416	1.400	19	-0.500	-1.125	3.150
10	0.098	0.490	1.575	20	-0.500	-1.375	3.325

Ngàm hai đầu, dầm có tiết diện 0.2mx0.4m, chịu tải trọng tập trung P tại các nút với  $P = 0.25 \text{ T}$ .



1. Chọn đơn vị tính **Ton - m** ở cửa sổ phía dưới bên phải của màn hình

2. Dùng chuột click **File > New model > Chọn hệ tọa độ vuông góc Cartesian**

– Number of Grid Space (số khoảng cách lưới)

X – direction 1

Y – direction 1

Z – direction 20

Grid Spacing (Khoảng cách giữa hai đường lưới)

X – direction 1

Y – direction 1

Z – direction 0.175

➤ **OK**

3. Tạo lưới

**Draw > Edit Grid**

Direction X

X Location ➤ Thêm các lưới theo X

-0.49 ➤ Add Grid Line

-0.416 ➤ Add Grid Line

-0.278 ➤ Add Grid Line

-0.098 ➤ Add Grid Line

0.098 ➤ Add Grid Line

0.278 ➤ Add Grid Line

0.416 ➤ Add Grid Line

0.490 ➤ Add Grid Line

Direction Y

Nhấp vào -0.5 ➤ Delete Grid Line

Nhấp vào 0.5 ➤ Delete Grid Line

Y Location ➤ Thêm các lưới theo Y

-1.375 ➤ Add Grid Line

-1.125 ➤ Add Grid Line

-0.875 ➤ Add Grid Line

-0.625 ➤ Add Grid Line

-.0375 ➤ Add Grid Line

-0.125 ➤ Add Grid Line

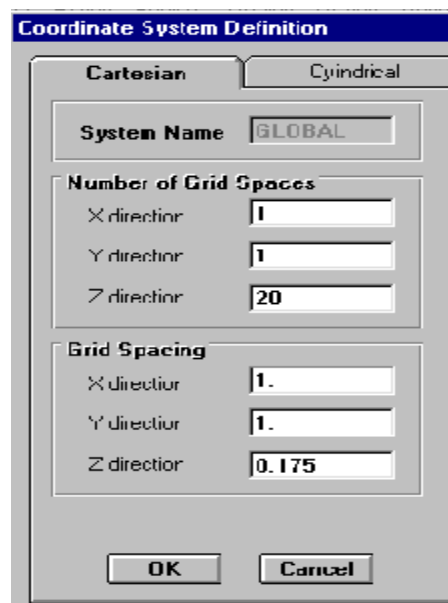
0.098 ➤ Add Grid Line

0.278 ➤ Add Grid Line

0.416 ➤ Add Grid Line

0.490 ➤ Add Grid Line

Click vào direction Z, kiểm tra các đường lưới có phải 0; 0.175; 0.350; ...3.325?



### 4. Bắt đầu gán các nút bằng lệnh



- Nhấp vào biểu tượng này (tạo nút)

**View** ➤ **Set 2D** ➤ **X-Y Plane @ Z = 0**

- Click vào tọa độ  $X = 0.5$ ;  $Y = -1.375$  (Do các đường lưới rất khít nhau nên có thể dùng biểu tượng để phóng lớn hoặc thu nhỏ lại)
- Vì các nút không ở cùng một mặt phẳng nên lần lượt **View** ➤ **Set 2D** ➤ **X-Y Plane @ Z** thay đổi dần theo tọa độ nút. Lần lượt nhập cho đủ 20 nút ứng với các tọa độ như đề bài đã cho.

**Ghi chú:** Muốn kiểm tra tọa độ một nút nào đó thì ta dùng phím phải chuột và nhấp vào nút đó. Nếu nhập sai dùng biểu tượng Undo để xóa

### 5. Vẽ các phần tử dầm

### 6. Gán vật liệu dầm

### 7. Gán đặc trưng tiết diện dầm

### 8. Gán tải trọng tập trung lên các nút

### 9. Giải bài toán

**Analyze** ➤ **Run (F5)** ➤ **Save**

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

### 10. Xem kết quả bài toán

Lực dọc	Moment xoắn
Lực cắt 2-2	Moment uốn 2-2
Lực cắt 3-3	Moment uốn 3-3