



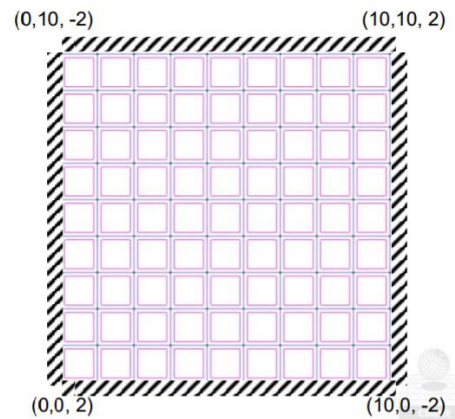
Nombre del estudiant: Rosa Eva González

Materia: Computational Structural Mechanics and Dynamics

Fecha de entrega: 16/04/2018

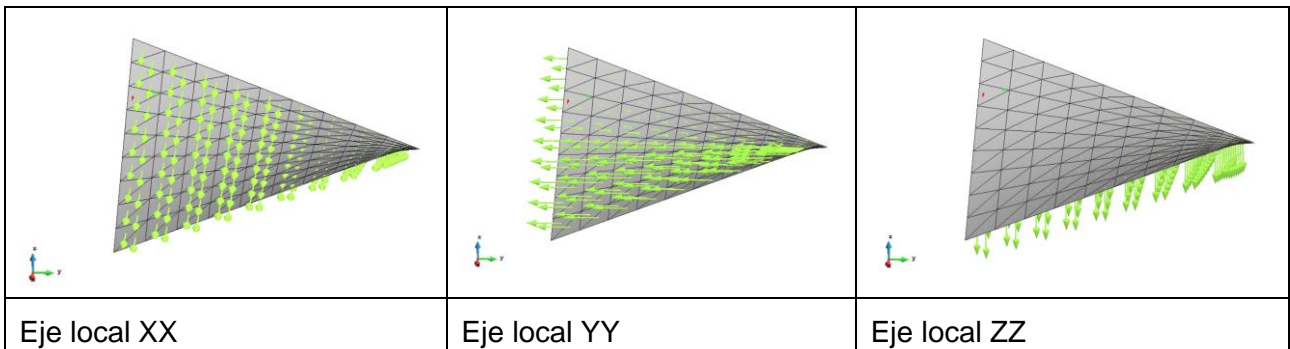
Descripción: Deber 8

Analyze the following concrete hyperbolic shell under self-weight. Explain the behavior of all the stresses presented. $t = 0.1$

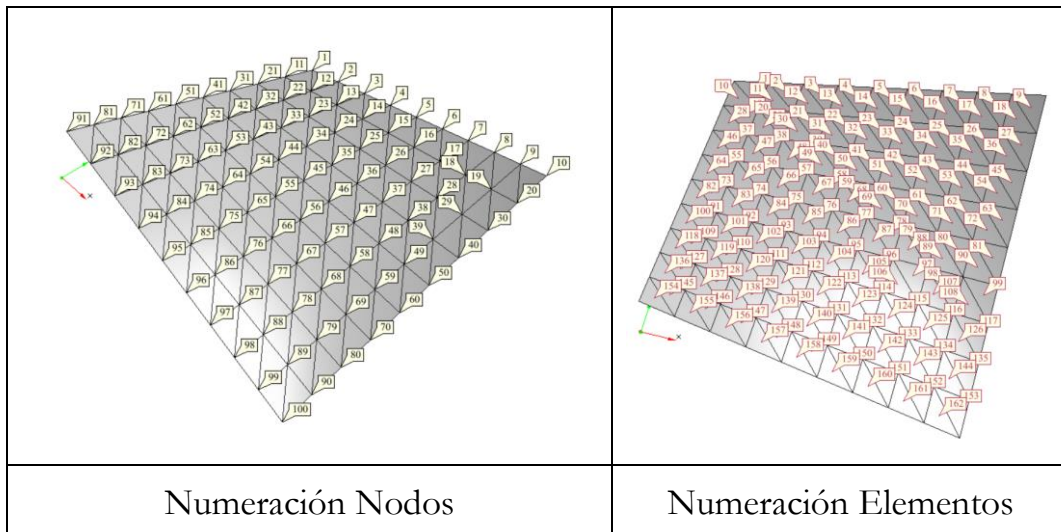


El siguiente análisis se realiza por elementos triangulares, con la formulación de la teoría de Reissner-Mindlin, para elementos tipo placa, en esta se considera 5 grados de libertad, 3 de ellos desplazamientos (X, Y y Z), y 2 giros respecto a los ejes locales X y Y.

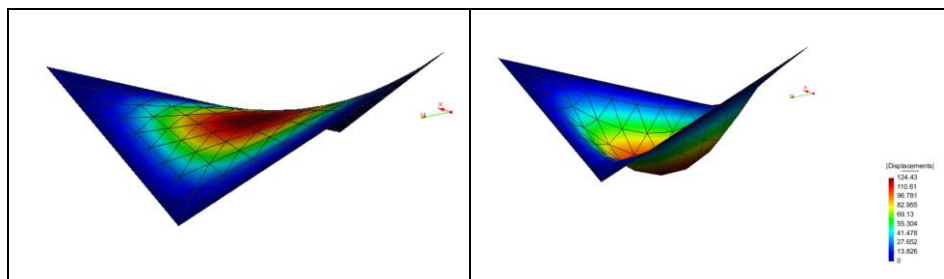
El código utilizado es Lamina_T_RM, es cual se utilizó con el código de entrada mostrada en el Anexo 1, el cual se considera elementos triangulares, con un total de 162 elementos, considerando los nodos de los extremos empotrados (es decir restringidos en sus 5 grados de libertad), además se muestra en la siguiente imagen los ejes locales de los elementos.



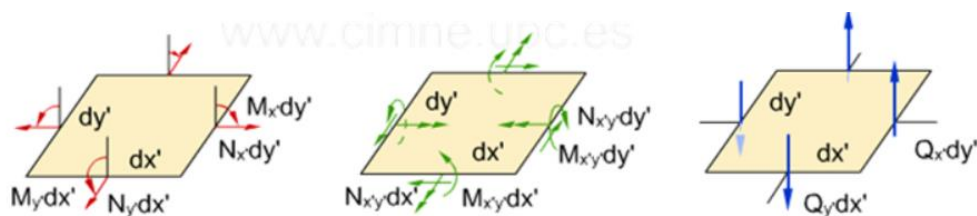
El código corresponde a los nodos numerados como se muestra en la siguiente imagen, y a los elementos.

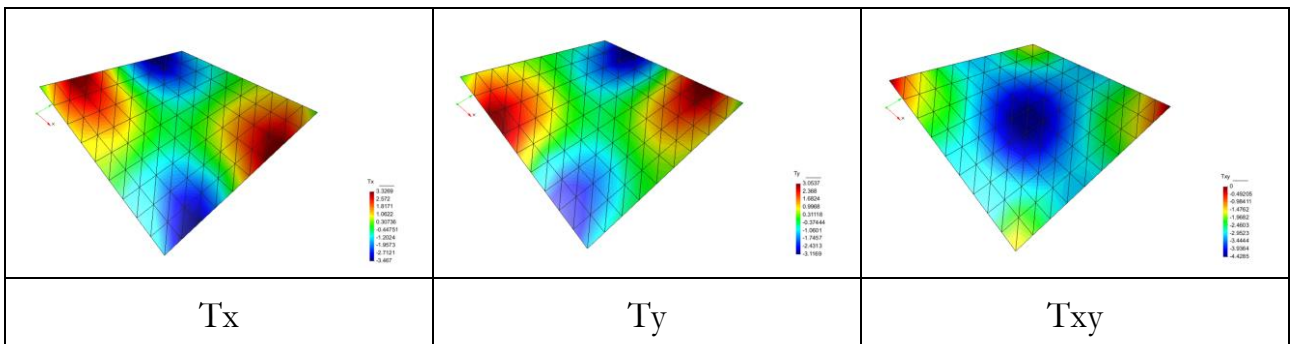
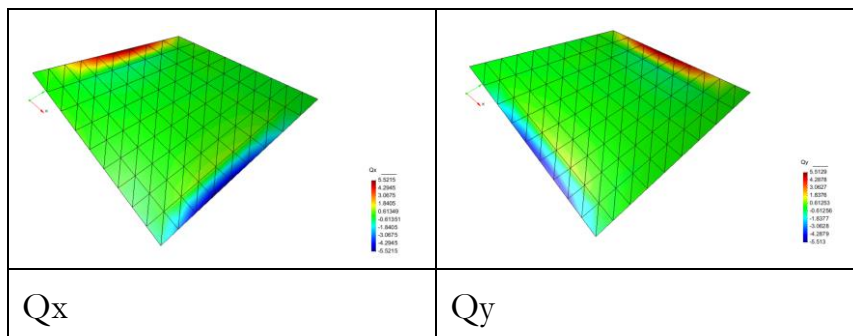
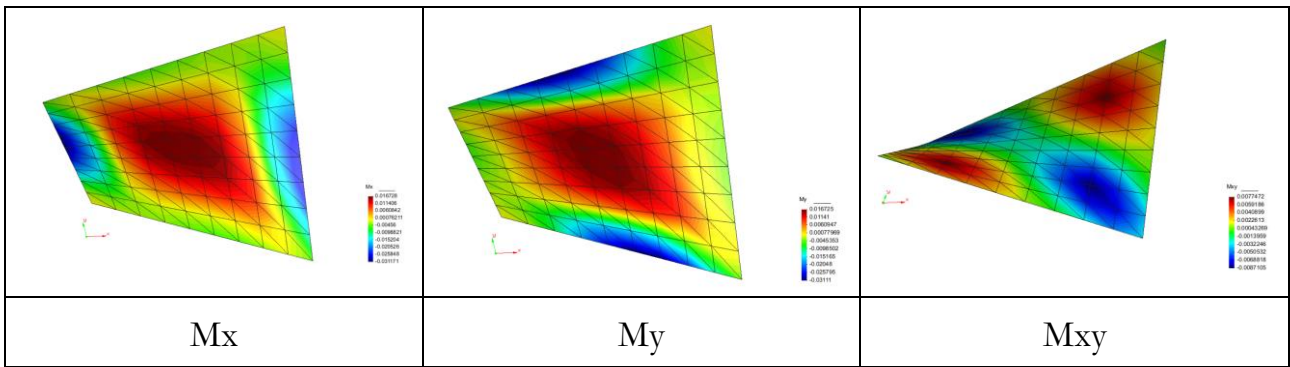


La deformada de la placa, se muestra en la siguiente imagen, conjunto a la placa sin deformar, se observa subsecuente la deforma a las condiciones de carga, y las condiciones de apoyo.



Los resultados de los esfuerzos son simétricos, respecto a ejes locales de la estructura, como se observa en las siguientes gráficas, y se observan coherentes respecto a la respuesta de la carga de peso propio de la estructura. En el caso del Momento XY, y Txy se observa simétrico respecto a un eje entre los puntos extremos (Nodo 91 y 10).





Anexo 1

Codigo INPUT

```

%
% Material Properties
young = 10.92 ;
poiss = 0.2 ;
thick = 0.1;
denss = 1.000000000 ;

%
% Coordinates
global coordinates
coordinates = [
0 , 10 , -2 ;
1.1111 , 10 , -1.5556 ;
2.2222 , 10 , -1.1111 ;
3.3333 , 10 , -0.6667 ;
4.4444 , 10 , -0.2222 ;
5.5556 , 10 , 0.2222 ;
6.6667 , 10 , 0.6667 ;
7.7778 , 10 , 1.1111 ;
8.8889 , 10 , 1.5556 ;
10 , 10 , 2 ;
0 , 8.888888889 , -1.555555556 ;
1.111111111 , 8.888888889 , -1.209876543 ;
2.222222222 , 8.888888889 , -0.864197531 ;
3.333333333 , 8.888888889 , -0.518518519 ;
4.444444444 , 8.888888889 , -0.172839506 ;
5.555555556 , 8.888888889 , 0.172839506 ;
6.666666667 , 8.888888889 , 0.518518519 ;
7.777777778 , 8.888888889 , 0.864197531 ;
8.888888889 , 8.888888889 , 1.209876543 ;
10 , 8.888888889 , 1.555555556 ;
0 , 7.777777778 , -1.111111111 ;
1.111111111 , 7.777777778 , -0.864197531 ;
2.222222222 , 7.777777778 , -0.617283951 ;
3.333333333 , 7.777777778 , -0.37037037 ;
4.444444444 , 7.777777778 , -0.12345679 ;
5.555555556 , 7.777777778 , 0.12345679 ;
6.666666667 , 7.777777778 , 0.37037037 ;
7.777777778 , 7.777777778 , 0.617283951 ;
8.888888889 , 7.777777778 , 0.864197531 ;
10 , 7.777777778 , 1.111111111 ;
0 , 6.666666667 , -0.666666667 ;
1.111111111 , 6.666666667 , -0.518518519 ;
2.222222222 , 6.666666667 , -0.37037037 ;
3.333333333 , 6.666666667 , -0.222222222 ;
4.444444444 , 6.666666667 , -0.074074074 ;
5.555555556 , 6.666666667 , 0.074074074 ;
6.666666667 , 6.666666667 , 0.222222222 ;
7.777777778 , 6.666666667 , 0.37037037 ;
8.888888889 , 6.666666667 , 0.518518519 ;
10 , 6.666666667 , 0.666666667 ;
0 , 5.555555556 , -0.222222222 ;
1.111111111 , 5.555555556 , -0.172839506 ;
2.222222222 , 5.555555556 , -0.12345679 ;
3.333333333 , 5.555555556 , -0.074074074 ;
4.444444444 , 5.555555556 , -0.024691358 ;
5.555555556 , 5.555555556 , 0.024691358 ;
6.666666667 , 5.555555556 , 0.074074074 ;
7.777777778 , 5.555555556 , 0.12345679 ;
8.888888889 , 5.555555556 , 0.172839506 ;
10 , 5.555555556 , 0.222222222 ;
0 , 4.444444444 , 0.222222222 ;
1.111111111 , 4.444444444 , 0.172839506 ;
2.222222222 , 4.444444444 , 0.12345679 ;
3.333333333 , 4.444444444 , 0.074074074 ;
4.444444444 , 4.444444444 , 0.024691358 ;
5.555555556 , 4.444444444 , -0.024691358 ;
6.666666667 , 4.444444444 , -0.074074074 ;
7.777777778 , 4.444444444 , -0.12345679 ;
8.888888889 , 4.444444444 , -0.172839506 ;
10 , 4.444444444 , -0.222222222 ;
0 , 3.333333333 , 0.666666667 ;
1.111111111 , 3.333333333 , 0.518518519 ;
2.222222222 , 3.333333333 , 0.37037037 ;
3.333333333 , 3.333333333 , 0.222222222 ;
4.444444444 , 3.333333333 , 0.074074074 ;
5.555555556 , 3.333333333 , -0.074074074 ;
6.666666667 , 3.333333333 , -0.222222222 ;
7.777777778 , 3.333333333 , -0.37037037 ;
8.888888889 , 3.333333333 , -0.518518519 ;
10 , 3.333333333 , -0.666666667 ;
0 , 2.222222222 , 1.111111111 ;

```

```

1.111111111 , 2.222222222 , 0.864197531 ;
2.222222222 , 2.222222222 , 0.617283951 ;
3.333333333 , 2.222222222 , 0.37037037 ;
4.444444444 , 2.222222222 , 0.12345679 ;
5.555555556 , 2.222222222 , -0.12345679 ;
6.666666667 , 2.222222222 , -0.37037037 ;
7.777777778 , 2.222222222 , -0.617283951 ;
8.888888889 , 2.222222222 , -0.864197531 ;
10 , 2.222222222 , -1.111111111 ;
0 , 1.111111111 , 1.555555556 ;
1.111111111 , 1.111111111 , 1.209876543 ;
2.222222222 , 1.111111111 , 0.864197531 ;
3.333333333 , 1.111111111 , 0.518518519 ;
4.444444444 , 1.111111111 , 0.172839506 ;
5.555555556 , 1.111111111 , -0.172839506 ;
6.666666667 , 1.111111111 , -0.518518519 ;
7.777777778 , 1.111111111 , -0.864197531 ;
8.888888889 , 1.111111111 , -1.209876543 ;
10 , 1.111111111 , -1.555555556 ;
0 , 0 , 2 ;
1.111111111 , 0 , 1.555555556 ;
2.222222222 , 0 , 1.111111111 ;
3.333333333 , 0 , 0.666666667 ;
4.444444444 , 0 , 0.222222222 ;
5.555555556 , 0 , -0.222222222 ;
6.666666667 , 0 , -0.666666667 ;
7.777777778 , 0 , -1.111111111 ;
8.888888889 , 0 , -1.555555556 ;
10 , 0 , -2] ;

%
% Elements
global elements
elements = [
1 , 2 , 12 ;
2 , 3 , 13 ;
3 , 4 , 14 ;
4 , 5 , 15 ;
5 , 6 , 16 ;
6 , 7 , 17 ;
7 , 8 , 18 ;
8 , 9 , 19 ;
9 , 10 , 20 ;
1 , 12 , 11 ;
2 , 13 , 12 ;
3 , 14 , 13 ;
4 , 15 , 14 ;
5 , 16 , 15 ;
6 , 17 , 16 ;
7 , 18 , 17 ;
8 , 19 , 18 ;
9 , 20 , 19 ;
11 , 12 , 22 ;
12 , 13 , 23 ;
13 , 14 , 24 ;
14 , 15 , 25 ;
15 , 16 , 26 ;
16 , 17 , 27 ;
17 , 18 , 28 ;
18 , 19 , 29 ;
19 , 20 , 30 ;
11 , 22 , 21 ;
12 , 23 , 22 ;
13 , 24 , 23 ;
14 , 25 , 24 ;
15 , 26 , 25 ;
16 , 27 , 26 ;
17 , 28 , 27 ;
18 , 29 , 28 ;
19 , 30 , 29 ;
21 , 22 , 32 ;
22 , 23 , 33 ;
23 , 24 , 34 ;
24 , 25 , 35 ;
25 , 26 , 36 ;
26 , 27 , 37 ;
27 , 28 , 38 ;
28 , 29 , 39 ;
29 , 30 , 40 ;
21 , 32 , 31 ;
22 , 33 , 32 ;
23 , 34 , 33 ;
24 , 35 , 34 ;
25 , 36 , 35 ;
26 , 37 , 36 ;
27 , 38 , 37 ;
28 , 39 , 38 ;
29 , 40 , 39 ;

```

```

31 , 32 , 42 ;
32 , 33 , 43 ;
33 , 34 , 44 ;
34 , 35 , 45 ;
35 , 36 , 46 ;
36 , 37 , 47 ;
37 , 38 , 48 ;
38 , 39 , 49 ;
39 , 40 , 50 ;
31 , 42 , 41 ;
32 , 43 , 42 ;
33 , 44 , 43 ;
34 , 45 , 44 ;
35 , 46 , 45 ;
36 , 47 , 46 ;
37 , 48 , 47 ;
38 , 49 , 48 ;
39 , 50 , 49 ;
41 , 42 , 52 ;
42 , 43 , 53 ;
43 , 44 , 54 ;
44 , 45 , 55 ;
45 , 46 , 56 ;
46 , 47 , 57 ;
47 , 48 , 58 ;
48 , 49 , 59 ;
49 , 50 , 60 ;
41 , 52 , 51 ;
42 , 53 , 52 ;
43 , 54 , 53 ;
44 , 55 , 54 ;
45 , 56 , 55 ;
46 , 57 , 56 ;
47 , 58 , 57 ;
48 , 59 , 58 ;
49 , 60 , 59 ;
51 , 52 , 62 ;
52 , 53 , 63 ;
53 , 54 , 64 ;
54 , 55 , 65 ;
55 , 56 , 66 ;
56 , 57 , 67 ;
57 , 58 , 68 ;
58 , 59 , 69 ;
59 , 60 , 70 ;
51 , 62 , 61 ;
52 , 63 , 62 ;
53 , 64 , 63 ;
54 , 65 , 64 ;
55 , 66 , 65 ;
56 , 67 , 66 ;
57 , 68 , 67 ;
58 , 69 , 68 ;
59 , 70 , 69 ;
61 , 62 , 72 ;
62 , 63 , 73 ;
63 , 64 , 74 ;
64 , 65 , 75 ;
65 , 66 , 76 ;
66 , 67 , 77 ;
67 , 68 , 78 ;
68 , 69 , 79 ;
69 , 70 , 80 ;
61 , 72 , 71 ;
62 , 73 , 72 ;
63 , 74 , 73 ;
64 , 75 , 74 ;
65 , 76 , 75 ;
66 , 77 , 76 ;
67 , 78 , 77 ;
68 , 79 , 78 ;
69 , 80 , 79 ;
71 , 72 , 82 ;
72 , 73 , 83 ;
73 , 74 , 84 ;
74 , 75 , 85 ;
75 , 76 , 86 ;
76 , 77 , 87 ;
77 , 78 , 88 ;
78 , 79 , 89 ;
79 , 80 , 90 ;
71 , 82 , 81 ;
72 , 83 , 82 ;
73 , 84 , 83 ;
74 , 85 , 84 ;
75 , 86 , 85 ;
76 , 87 , 86 ;
77 , 88 , 87 ;
78 , 89 , 88 ;

```

```

79 , 90 , 89 ;
81 , 82 , 92 ;
82 , 83 , 93 ;
83 , 84 , 94 ;
84 , 85 , 95 ;
85 , 86 , 96 ;
86 , 87 , 97 ;
87 , 88 , 98 ;
88 , 89 , 99 ;
89 , 90 , 100 ;
81 , 92 , 91 ;
82 , 93 , 92 ;
83 , 94 , 93 ;
84 , 95 , 94 ;
85 , 96 , 95 ;
86 , 97 , 96 ;
87 , 98 , 97 ;
88 , 99 , 98 ;
89 , 100 , 99 ] ;
%
% Fixed Nodes
%
fixdesp = [
          1 , 1 , 0 ;
1 , 2 , 0 ;
1 , 3 , 0 ;
1 , 4 , 0 ;
1 , 5 , 0 ;
2 , 1 , 0 ;
2 , 2 , 0 ;
2 , 3 , 0 ;
2 , 4 , 0 ;
2 , 5 , 0 ;
3 , 1 , 0 ;
3 , 2 , 0 ;
3 , 3 , 0 ;
3 , 4 , 0 ;
3 , 5 , 0 ;
4 , 1 , 0 ;
4 , 2 , 0 ;
4 , 3 , 0 ;
4 , 4 , 0 ;
4 , 5 , 0 ;
5 , 1 , 0 ;
5 , 2 , 0 ;
5 , 3 , 0 ;
5 , 4 , 0 ;
5 , 5 , 0 ;
6 , 1 , 0 ;
6 , 2 , 0 ;
6 , 3 , 0 ;
6 , 4 , 0 ;
6 , 5 , 0 ;
7 , 1 , 0 ;
7 , 2 , 0 ;
7 , 3 , 0 ;
7 , 4 , 0 ;
7 , 5 , 0 ;
8 , 1 , 0 ;
8 , 2 , 0 ;
8 , 3 , 0 ;
8 , 4 , 0 ;
8 , 5 , 0 ;
9 , 1 , 0 ;
9 , 2 , 0 ;
9 , 3 , 0 ;
9 , 4 , 0 ;
9 , 5 , 0 ;
10 , 1 , 0 ;
10 , 2 , 0 ;
10 , 3 , 0 ;
10 , 4 , 0 ;
10 , 5 , 0 ;
91 , 1 , 0 ;
91 , 2 , 0 ;
91 , 3 , 0 ;
91 , 4 , 0 ;
91 , 5 , 0 ;
92 , 1 , 0 ;
92 , 2 , 0 ;
92 , 3 , 0 ;
92 , 4 , 0 ;
92 , 5 , 0 ;
93 , 1 , 0 ;
93 , 2 , 0 ;
93 , 3 , 0 ;
93 , 4 , 0 ;
93 , 5 , 0 ;
94 , 1 , 0 ;

```

```

94 , 2 , 0 ;
94 , 3 , 0 ;
94 , 4 , 0 ;
94 , 5 , 0 ;
95 , 1 , 0 ;
95 , 2 , 0 ;
95 , 3 , 0 ;
95 , 4 , 0 ;
95 , 5 , 0 ;
96 , 1 , 0 ;
96 , 2 , 0 ;
96 , 3 , 0 ;
96 , 4 , 0 ;
96 , 5 , 0 ;
97 , 1 , 0 ;
97 , 2 , 0 ;
97 , 3 , 0 ;
97 , 4 , 0 ;
97 , 5 , 0 ;
98 , 1 , 0 ;
98 , 2 , 0 ;
98 , 3 , 0 ;
98 , 4 , 0 ;
98 , 5 , 0 ;
99 , 1 , 0 ;
99 , 2 , 0 ;
99 , 3 , 0 ;
99 , 4 , 0 ;
99 , 5 , 0 ;
100 , 1 , 0 ;
100 , 2 , 0 ;
100 , 3 , 0 ;
100 , 4 , 0 ;
100 , 5 , 0 ;
11 , 1 , 0 ;
11 , 2 , 0 ;
11 , 3 , 0 ;
11 , 4 , 0 ;
11 , 5 , 0 ;
21 , 1 , 0 ;
21 , 2 , 0 ;
21 , 3 , 0 ;
21 , 4 , 0 ;
21 , 5 , 0 ;
31 , 1 , 0 ;
31 , 2 , 0 ;
31 , 3 , 0 ;
31 , 4 , 0 ;
31 , 5 , 0 ;
41 , 1 , 0 ;
41 , 2 , 0 ;
41 , 3 , 0 ;
41 , 4 , 0 ;
41 , 5 , 0 ;
51 , 1 , 0 ;
51 , 2 , 0 ;
51 , 3 , 0 ;
51 , 4 , 0 ;
51 , 5 , 0 ;
61 , 1 , 0 ;
61 , 2 , 0 ;
61 , 3 , 0 ;
61 , 4 , 0 ;
61 , 5 , 0 ;
71 , 1 , 0 ;
71 , 2 , 0 ;
71 , 3 , 0 ;
71 , 4 , 0 ;
71 , 5 , 0 ;
81 , 1 , 0 ;
81 , 2 , 0 ;
81 , 3 , 0 ;
81 , 4 , 0 ;
81 , 5 , 0 ;
10 , 1 , 0 ;
10 , 2 , 0 ;
10 , 3 , 0 ;
10 , 4 , 0 ;
10 , 5 , 0 ;
20 , 1 , 0 ;
20 , 2 , 0 ;
20 , 3 , 0 ;
20 , 4 , 0 ;
20 , 5 , 0 ;
30 , 1 , 0 ;
30 , 2 , 0 ;
30 , 3 , 0 ;
30 , 4 , 0 ;
30 , 5 , 0 ;

```

```

40 , 1 , 0 ;
40 , 2 , 0 ;
40 , 3 , 0 ;
40 , 4 , 0 ;
40 , 5 , 0 ;
50 , 1 , 0 ;
50 , 2 , 0 ;
50 , 3 , 0 ;
50 , 4 , 0 ;
50 , 5 , 0 ;
60 , 1 , 0 ;
60 , 2 , 0 ;
60 , 3 , 0 ;
60 , 4 , 0 ;
60 , 5 , 0 ;
70 , 1 , 0 ;
70 , 2 , 0 ;
70 , 3 , 0 ;
70 , 4 , 0 ;
70 , 5 , 0 ;
80 , 1 , 0 ;
80 , 2 , 0 ;
80 , 3 , 0 ;
80 , 4 , 0 ;
80 , 5 , 0 ;
90 , 1 , 0 ;
90 , 2 , 0 ;
90 , 3 , 0 ;
90 , 4 , 0 ;
90 , 5 , 0] ;

% Point loads
%
pointload = [ ] ;
%
% Side loads
%
sideload = [ ] ;

```