



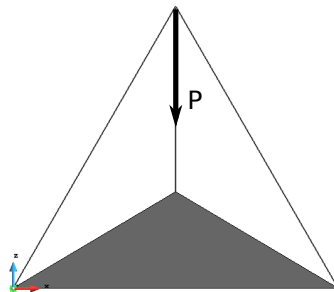
Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ing. Mecánica

Diseño Computarizado 15170

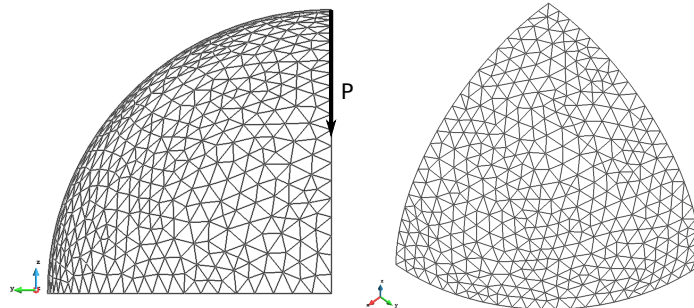
TAREA 2 – 11 de Octubre 2017

Entrega: 25 de Octubre 2017

Problema Se requiere obtener la carga máxima soportada y los desplazamientos de las estructuras mostradas en las figuras utilizando el método de la rigidez. El nodo superior tiene una carga vertical P . Considere que todos los materiales son de acero ($E = 210[GPa]$) y las barras tienen una sección transversal de $A = 200 \text{ mm}^2$, las mallas se adjuntan en sus respectivos ficheros.



Estructura formada por tres barras



Cúpula esférica formada por tres barras

Se pide:

- Resolver por el método de la rigidez el primer problema (3 barras) utilizando los datos dados en el archivo `simple.geo` y `simple.fix`, mostrando las matrices elementales y el sistema global, para una carga $P = 10[kN]$.
- Escribir un programa en Fortran que permita resolver problemas de barras utilizando los archivos `simple.geo` y `simple.fix`, utilizando la descomposición LU.
- Compruebe la solución obtenida usando estática y el teorema de Castigliano.

- Crear un archivo con las condiciones de contorno para la cúpula, este se llamará `dome.fix`, sabiendo que la base ($z = 0$) tiene los desplazamientos fijos a 0) y que el nodo más alto tiene aplicada la carga.
- Determinar todos los desplazamientos que sufre la cúpula utilizando el programa creado.
- Escribir un programa en Fortran que permita visualizar los desplazamientos de la cúpula en el programa GiD en el modo postproceso. Puede usar el archivo descargable en <http://mecnica-usach.mine.nu/media/uploads/ejemplo-para-hacer-elpostproceso.zip> de la web como referencia.

Informe Elaboración de un informe que deberá entregarse en formato electrónico (**PDF**) al email del profesor.

Contenido Calidad del contenido, que debe incluir los supuestos teóricos utilizados, los métodos programados, las figuras explicativas, los comentarios de las figuras y los resultados obtenidos.

Código Adjuntar el código fuente en **Fortran** debidamente comentado al correo del profesor.

Nota: El informe debe tener máximo 10 páginas escrito en tercera persona. Si se usa alguna referencia bibliográfica indicarla en el mismo texto y citarla de acuerdo a la norma de citación usada en las memorias del Departamento.

Formato archivos Los archivos `.geo` tienen el siguiente formato:

```
Numero_de_nodos
1  coordenada_x  coordenada_y  coordenada_z
2  coordenada_x  coordenada_y  coordenada_z
...
Numero_de_elementos
1 inodo_1 inodo_2
2 inodo_1 inodo_2
...
```

Ejemplo:

```
2
1  0.0  0.0  0.0
2  1.0  0.0  0.0
1
1  1  2
```

Los archivos `.fix` tienen el siguiente formato:

inodo	cond_x	cond_y	cond_z	val_x	val_y	val_z
inodo	cond_x	cond_y	cond_z	val_x	val_y	val_z
...						
nnodo	cond_x	cond_y	cond_z	val_x	val_y	val_z

Donde `cond_i` es 2 si el nodo al que corresponde tiene una fuerza aplicada impuesta en la dirección `i` de valor `val_i`, 1 si el nodo al que corresponde tiene un desplazamiento impuesto en la dirección `i` de valor `val_i` y 0 si está libre en esa dimensión, Ejemplo:

1	1	1	1	0.0	0.0	0.0
2	1	0	0	1.0	0.0	0.0

Que corresponde a dejar el nodo 1 fijo en todas las direcciones e imponer en el nodo 2 un desplazamiento de 1,0 en el eje x y dejarlo libre en en el eje y y z.