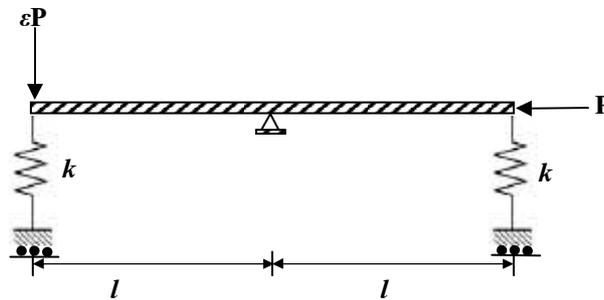


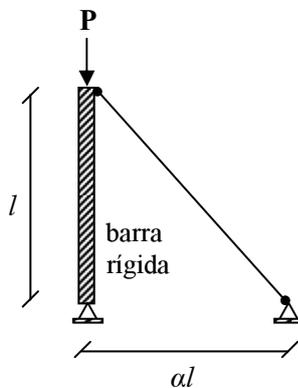
**Introducción al Análisis No lineal de Estructuras**  
**Semestre Primavera 2011**  
**Tarea N° 1**  
**Fecha de Entrega: jueves 24 de nov.**

**Problema 1:** Considerar la barra rígida sometida a una carga axial  $P$  y a una carga transversal  $\varepsilon P$  tal como muestra la figura. La longitud de la barra es  $2l$ , restringida al movimiento vertical y horizontal en su punto medio y apoyada en dos resortes elásticos que resisten el movimiento vertical en sus extremos. Los resortes desarrollan una fuerza proporcional a su deformación con un módulo  $k$ . Encontrar las trayectorias de equilibrio del sistema. Determinar la estabilidad de las posiciones de equilibrio. Determinar la carga crítica del sistema para  $\varepsilon = 0$ . Localizar el *punto límite* (carga límite) del diagrama de bifurcación para  $\varepsilon = 0.1$ . Es la carga límite mayor o menor que la carga crítica? Comente.



**Problema 2:** La estructura de la figura consiste en una barra rígida cuyo movimiento lateral es restringido por una biela elástica de rigidez axial  $k$ , anclada a una distancia  $\alpha l$  de la base de la columna. Se pide determinar

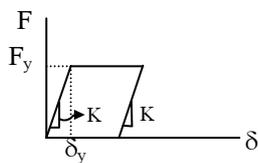
- Puntos de bifurcación en función del parámetro  $\alpha$ .
- Comentar el valor que tiene la carga crítica  $P_{cr}$  cuando  $\alpha \rightarrow 0$  y  $\alpha \rightarrow \infty$ .
- Dibujar el diagrama de bifurcación del sistema para un valor de  $\alpha = 1.2$ .
- Estudiar la estabilidad del sistema.



**Problema 3:** Considerar el sistema de la figura con una imperfección geométrica inicial igual a  $\Delta_0$ . Considerar que para  $\Delta = \Delta_0$ , la carga  $\mathbf{P} = 0$  y el resorte está libre de esfuerzo interno. Determinar la curva la curva  $\mathbf{P}$  vs. desplazamiento lateral  $\Delta$  considerando un resorte de comportamiento elastico-lineal y con comportamiento elasto-plástico perfecto. Utilizar un valor  $\Delta_0 = 0.635$  cm y 1.27 cm. Para realizar un análisis de los resultados obtenidos, incluya el diagrama de bifurcación para el problema geoméricamente perfecto. También presentar un análisis considerando que las rotaciones desarrolladas por la barra rígida son pequeñas. Comente los resultados obtenidos.

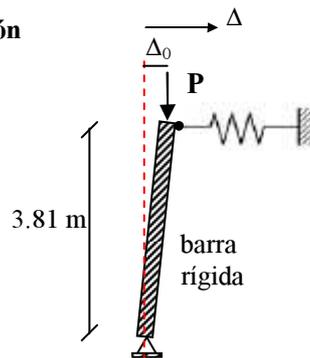
**Válido para tracción y compresión**

Material elasto-plástico



$$K = 4.5 \text{ tonf/cm}$$

$$F_y = 22.5 \text{ tonf}$$



**Problema 4:** Considerar las tres barras rígidas conectadas tal como muestra la figura. La conexión entre barras es rotulada y están restringidas del movimiento vertical por resortes de comportamiento lineal-elástico de rigidez  $k$ . El sistema está solicitado mediante una carga axial  $\mathbf{P}$ .

- Determinar la energía potencial total  $\Pi$  del sistema.
- Cuáles son las ecuaciones de equilibrio linealizadas que gobiernan la respuesta del sistema.
- Cargas críticas y formas de pandeo del sistema.

