

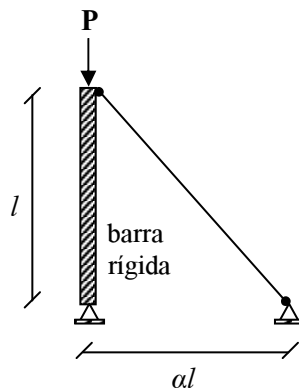
Introducción al Análisis No lineal de Estructuras
Semestre Primavera 2009

Tarea N° 1

Fecha de Entrega: martes 8 de septiembre de 2009

Problema 1: 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 αl de la base de la columna. Se pide determinar

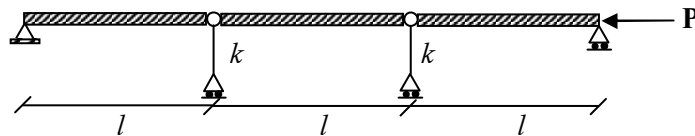
- Puntos de bifurcación en función del parámetro α .
- Comentar el valor que tiene la carga crítica P_{cr} cuando $\alpha \rightarrow 0$ y $\alpha \rightarrow \infty$.
- Dibujar el diagrama de bifurcación del sistema para un valor de $\alpha = 1.2$.
- Estudiar la estabilidad del sistema.



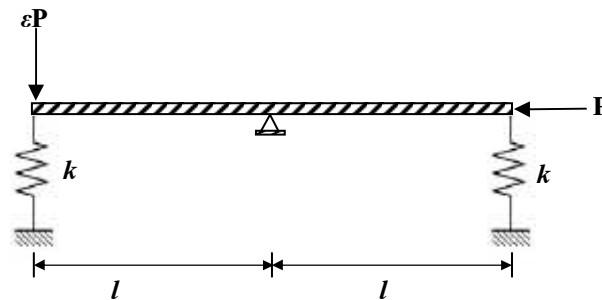
Problema 2: Considerar el sistema compuesto por tres barras rígidas. Las uniones de las barras están rotuladas y restringidas al desplazamiento vertical mediante bielas lineales y elásticas de rigidez axial k . El sistema está solicitado mediante una carga axial P .

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

Observación: Para resolver este problema, linealizar la geometría de deformación.



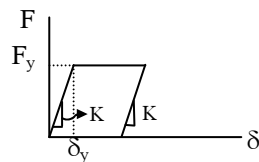
Problema 3: Considerar la barra rígida sometida a una carga axial P y a una carga transversal εP tal como muestra la figura. La longitud de la barra es $2l$, restringida al movimiento vertical y horizontal en su punto medio y apoyada en dos resortes elásticos que resisten el movimiento vertical en sus 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 4: Considerar el sistema de la figura con una imperfección geométrica inicial igual a Δ_0 . Considerar que para $\Delta = \Delta_0$, la carga $P = 0$ y el resorte está libre de esfuerzo interno. Determinar la curva la curva P vs. desplazamiento lateral Δ considerando un resorte de comportamiento elástico-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



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

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

