



**POLITÉCNICA**

## Trabajo final

53000985 Métodos de simulación avanzada

Fecha de entrega: Lunes 25 de Enero (por Moodle)

**1. (10 puntos)** Enuncia y resuelve usando `lmsolver` un problema mecánico que tú mismo diseñes. El sistema ha de ser un mecanismo plano y tener al menos 10 puntos de complejidad, escogidos entre los siguientes:

| Componente                | Puntos |
|---------------------------|--------|
| Una barra o cuerpo rígido | 2      |
| Una restricción           | 1      |
| Un muelle                 | 1      |
| Una fuerza o par externo  | 1      |
| La acción de la gravedad  | 1      |

Para el sistema escogido:

- Describe claramente el sistema, acompañándolo de un dibujo del mismo.
- Adjunta el fichero de tu programa de `matlab` (no es necesario el fichero principal `lmsolver.m`).
- Adjunta las gráficas con la evolución de las coordenadas generalizadas obtenidas mediante el programa `lmsolver`.

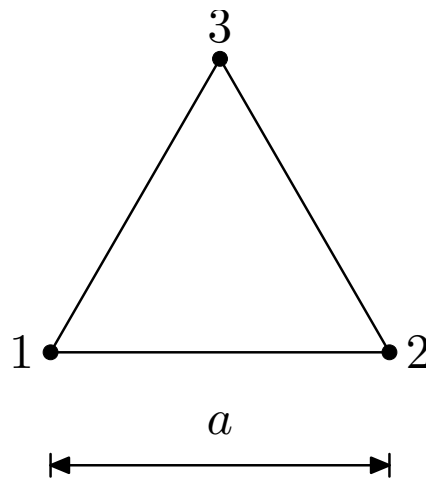
La nota para este problema será sobre 10 puntos repartidos según los siguientes criterios:

- Hasta 7 puntos, si el programa funciona y cumple el requisito de 10 puntos de dificultad.
- 1 punto adicional por presentación adecuada, clara y ordenada.
- 1 punto adicional si la dificultad del problema es superior a 15 puntos.
- 1 punto adicional por originalidad del problema.

Entregar toda la solución de este problema en un único fichero pdf de nombre `problema1.pdf`.

**2. (10 puntos)** Calcula el vector de fuerzas y la matriz de rigidez de un elemento triangular como el de la figura para el problema de transferencia de calor, siendo  $\kappa$  la conductividad y  $r$  el calor aportado. Las coordenadas de los nodos 1, 2 y 3 son, respectivamente,  $(0, 0)$ ,  $(a, 0)$ , y  $(a/2, \sqrt{3}/2a)$ . Para ello:

- Calcula la expresión de la aplicación  $\chi$  que transforma el triángulo de referencia en el elemento de la figura.
- Determina la expresión de cualquier integral sobre el elemento de la figura como una integral sobre el elemento de referencia (usando  $J$ , el determinante de  $\chi$ ).
- Calcula, usando la fórmula hallada anteriormente para el cálculo de integrales, la expresión de la forma lineal  $b(N_i)$  para  $i = 1, 2, 3$ .
- Calcula, empleando una vez más la fórmula de la integral, la expresión de las componentes  $K_{ij} = a(N_i, N_j)$  para  $i = 1, 2, 3$ .



Entregar toda la solución de este problema en un único fichero pdf de nombre `problema2.pdf`.

**3. (5 puntos)** Implementa el método Bbarra en el código `matfem`. Para ello usa como ejemplo el fichero `el_selective.m` y realiza todas las modificaciones necesarias. Usa el test de la parcela para demostrar que el elemento funciona correctamente y presenta un ejemplo para demostrar que la solución que con él se obtiene no bloquea.

Entregar toda la solución de este problema en un único fichero pdf de nombre `problema3.pdf`.