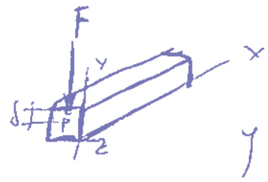
2.1

1.- a) A la hora de modelar, ¿Qué es mas conveniente, usar elementos lámina para tener menos gasto computacional o usar elementos sólidos que proporcionan un comportamiento mas preciso (Por ejemplo, evitan la penetración de un elemento en otro?

b) En los softwares actuales (ANSYS, ABAQUS..) ¿hay mucha diferencia si se varía de un tipo de elemento sólido a otro? Por lo general trabajo con elementos solidos predeterminados. Pero, ¿sería aconsejable un estudio del tipo de elemento?

c) ¿Cuando es mas apropiado usar una malla de elementos triangulares que cuadrangulares?

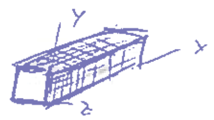
2.- Preguntas para exámen.

a) Suponga que tienes la siguiente viga  y tras realizar el primer mallado surge un gasto computacional elevado ¿Como solucionarías este problema sin que se vea afectada la calidad del resultado?

- El resultado es la deformación del Punto P.

→ Respuesta: + Aplicando simetría a un cuarto de la barra.

+ Incrementando el tamaño de elemento con un factor de crecimiento en el eje X.



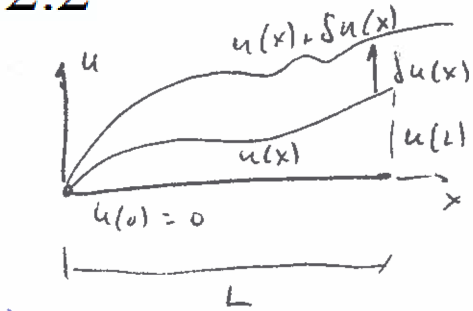

b) Por que se debe realizar un refinado de malla en las zonas donde existan radios de acuerdo pequeños, soldaduras, mellas o cambios de sección. ¿Por qué?

Si, → Porque son zonas de alta concentración de esfuerzos y es importante estudiar bien las deformaciones y tensiones en estas regiones.

c) ¿Se podría variar este refinado de malla en función del material o el esfuerzo empleado?

- Si, los materiales elásticos soportan mejor los esfuerzos y permitirían un refinado de malla mayor. obteniendo soluciones precisas.

# 2.2

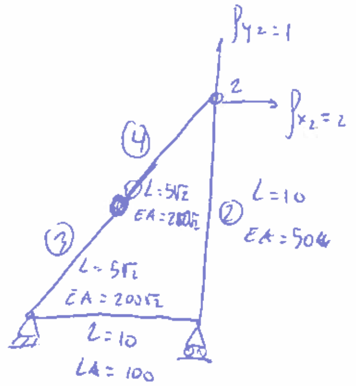



$\delta u(x)$ es admisible cinemáticamente si $u(x)$ y $\delta u(x)$

1) – Son continuos sobre la longitud de la barra. Es decir, si la barra es continua y homogenea, los desplazamientos tambien lo serán.

– Satisface exactamente el desplazamiento en las condiciones de contorno. Los desplazamientos deberán cumplir las condiciones que se den en los nodos. Por ejemplo un nodo fijo en 0, implica que el desplazamiento $(u(0) = 0)$ sea nulo.

2)

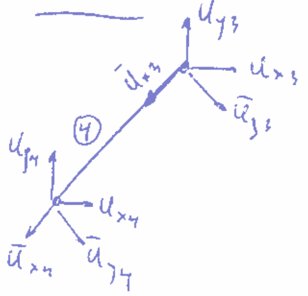



$$K^1 = 10\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \qquad K^2 = 5\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$K^3 = 20\begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Simplificado del ejemplo

<u>Bar 4</u>




$$T^4 = \begin{bmatrix} -s & -c & 0 & 0 \\ c & -s & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -s & -c \\ 0 & 0 & c & -s \end{bmatrix} \qquad \bar{K}_4 = \frac{EA}{2}\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$K^4 = T^{4^T}\bar{K}^4 T^4 = 20 \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} x_3 & y_3 & x_4 & y_4 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

$$K = K^1 + K^2 + K^3 + K^4$$

$$K = \begin{bmatrix} 30 & 20 & -10 & 0 & 0 & 0 & -20 & -20 \\ & 20 & 0 & 0 & 0 & 0 & -20 & -20 \\ & & 10 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & 5 & 0 & -5 & 0 & 0 \\ & & & & 20 & 20 & -20 & -20 \\ & & & & & 25 & -20 & -20 \\ & & & & & & 20 & 40 \\ \text{Symm} & & & & & & & 40 \end{bmatrix}$$

El det $|K| = 0$, por lo que la matriz $[K]$ es singular