

**Facultad de Ingeniería – Udelar**

**Departamento de Diseño industrial – IIMPI**

**MODELADO DE SISTEMAS MECÁNICOS EMPLEANDO EL  
MÉTODO DE LOS ELEMENTO FINITOS**

**REFERENTE A LA CLASE #4**

**EJERCICIO 2: INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE ELEMENTOS  
FINITOS.**

**PROFESOR**

**Dr. Henry Figueredo Losada**

**Montevideo. Uruguay.  
Noviembre 2023**

# TEMA I. INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS (FEM).

## EJERCICIO PROPUESTO 2. INTRODUCCIÓN.

### Bibliografía

Fuente: BATHE, PAG 120. CURSO PMR 5010 – USP.

1.- En la figura se muestra una simple barra fijada en el extremo izquierdo ( $x=0$ ) y sujeta a una fuerza concentrada en el otro extremo ( $x=80$ ) como se muestra. Donde  $A(x) = (1 + x/40)^2$

$$E \frac{d}{dx} \left( A(x) \frac{du}{dx} \right) = 0, \quad 0 \leq x \leq 80$$

Condiciones de contorno:

a)  $u_{x=0} = 0$

b)  $EA \frac{du}{dx} \Big|_{x=80} = F = \frac{3E}{80}$

*Solución analítica:*

$$u(x) = \frac{3}{2} \left( \frac{x}{x + 40} \right)$$

- Calcule en cada elemento los desplazamientos, deformaciones, tensiones (utilizando 4 elementos finitos.)
- Determine las fuerzas de reacción en el soporte.
- Compare las soluciones numéricas y la solución analítica.
- Ensamble el vector de carga global  $F$  (si la densidad por peso  $\rho = 7850 \text{ kg m}^{-3}$ )

**<Comente sus resultados>.**

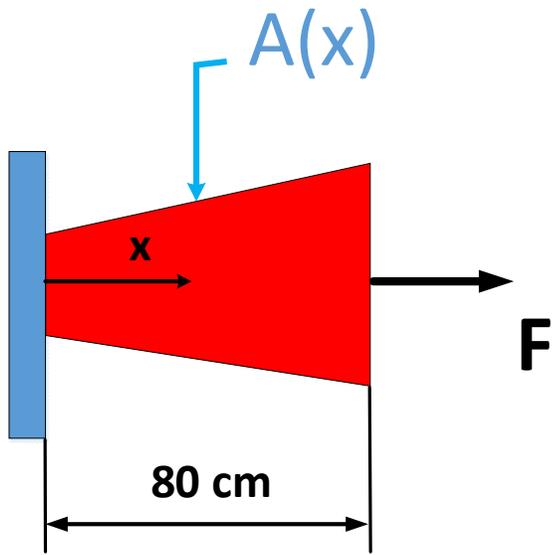


Figura 1. Barra simple.

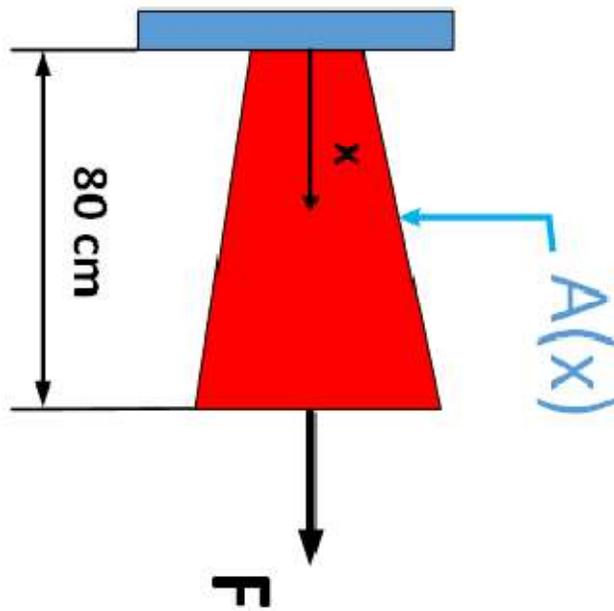


Figura 2. Inciso d)