

16.21 – Técnicas de diseño y análisis estructural

Trabajo en casa n° 1 Entregado en: clase 4 A entregar en: clase 7

Sólo los problemas 2, 3 y 4 son parte del trabajo (esto es, contribuyen a la calificación). Se aconseja que todo el trabajo se realice en la aplicación Mathematica y se entregue al profesor vía correo electrónico.

1. **Problemas de práctica con Mathematica.** Escriba un bloc de notas Mathematica que contenga los siguientes elementos:

- (a) Encabezamiento en una celda de texto con el número del trabajo y su nombre. Si es posible, elija desde ahora una hoja de estilo y aplíquela siempre a su trabajo en Mathematica.
- (b) (No para calificación) Multiplicación de una matriz de 3×3 por un vector de 3×1 . Escoja símbolos arbitrarios (no valores numéricos) como coeficientes de matriz y vector. Repita para los coeficientes con valores numéricos arbitrarios. Repita una vez más para el caso de una matriz A de 5×5 y un vector v de 5×1 cuyos coeficientes satisfacen la siguiente dependencia funcional en el número de fila (i) y columna (j):

$$A_{ij} = i + j; v_i = i(i + 1)$$

- (c) Verificación de posibles soluciones de una ecuación diferencial mediante diferenciación directa. Dada la ecuación diferencial que rige las desviaciones elásticas de una viga debido a una carga sinoidal:

$$EI \frac{d^4 w}{dx^4} + q_0 \sin \frac{\pi x}{L} = 0, \quad 0 < x < L$$

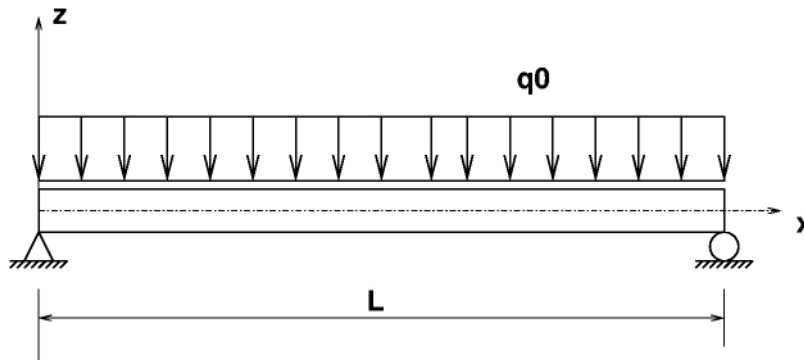
Evalúe si alguna de las siguientes formas funcionales posibles ofrece una solución a este problema y, en tal caso, halle el valor de la constante(s). ¿Qué condiciones de frontera están implícitas en la solución propuesta?

- i. $w(x) = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$
- ii. $w(x) = A \sin \frac{\pi x}{L}$
- iii. $w(x) = A \cos \frac{\pi x}{L} + B \sin \frac{\pi x}{L}$

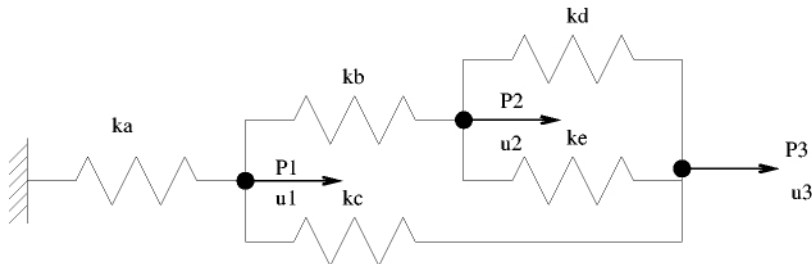
2. **Verificación de una solución de un problema de elasticidad:** Dada la solución al problema de una viga simplemente soportada de longitud L , el módulo E de Young, momento de inercia de la sección transversal I y cargado con una carga uniformemente distribuida (véase material de clase):

$$w(x) = -\frac{q_0}{24EI}x(L-x)(L^2 + Lx - x^2)$$

Verifique la exactitud de la solución. Asegúrese de tener en cuenta todas las condiciones que la solución debe satisfacer.



3. **Método de energía aplicado a un problema de sistema de muelle.**



Halle los desplazamientos u_1, u_2, u_3 de los nodos del sistema de muelles de la figura en términos de las cargas nodales aplicadas dadas P_1, P_2, P_3 . Utilice dos métodos diferentes:

- el método del vector tal y como se vio en *Unified Engineering* (Consejo: aplique “los tres grandes principios del Prof. Spearing y etiquete las fuerzas internas de los muelles como F_a, F_b, F_c, F_d, F_e ”). Si cree que esta parte es muy difícil de hacer en la aplicación Mathematica, puede entregar la solución en papel.
- el método de energía tal como lo vimos en clase. Comente las ventajas e inconvenientes de esta técnica.
- especialice la solución a los dos casos siguientes y dé su propia interpretación de los resultados en ambos:

- $k_a = k_b = k_c = k_d = k_e = K, P_1 = P_2 = 0, P_3 = P$

ii. *ii.* $k_a = k_b = k_c = k_d = k_e = K, P_2 = P_3 = 0, P_1 = P$

4. Problema 3.15 del libro de texto.