

Nombre: .....

Legajo: .....

Carrera: .....

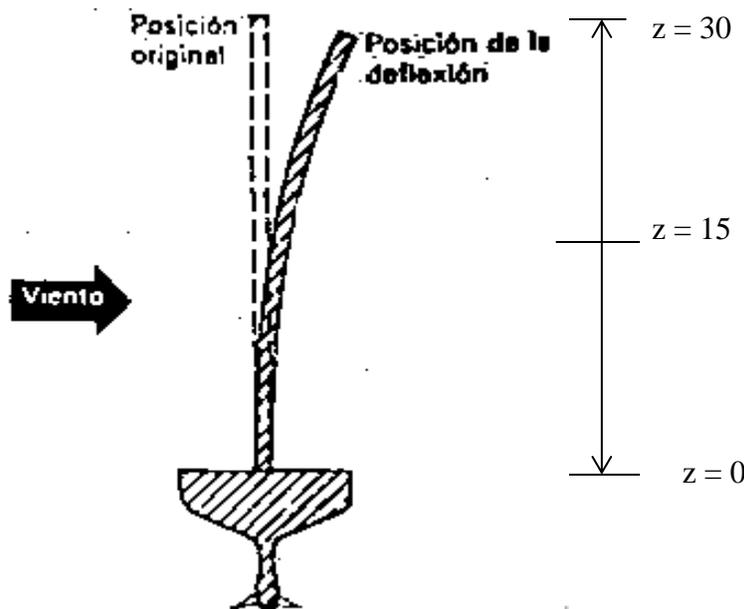
e-mail: .....

Nota Ej. 1	Nota Ej. 2	Nota Ej. 3	Nota Final

**Observaciones:**

- Resolver cada ejercicio en una hora por separado.
- Todo lo resuelto con Matlab debe ser copiado en la hoja tal cual fue escrito en el software.
- Para aprobar el totalizador se debe tener nota NO inferior a 4 en por lo menos dos ejercicios.

1) Un velero es azotado por el viento con una fuerza  $f$  uniformemente distribuida a lo largo del mástil. Los cables que soportan el mástil se han quitado, pero el mástil se monta firmemente en el casco del velero. La fuerza del viento causa que el mástil se desvíe como se representa en la siguiente figura:



Se puede usar la siguiente ecuación diferencial, basada en las leyes de la mecánica, para calcular la deflexión:

$$\frac{d^2y}{dz^2} = \frac{f}{2EI} (L - z)^2$$

donde  $E$  es el módulo de elasticidad,  $L$  es la altura del mástil e  $I$  es el momento de inercia.

Calcule la deflexión si  $y = 0$  y  $dy/dz = 0$  en  $z = 0$  y los parámetros  $L = 30$  pies,  $E = 1.5 \times 10^8$  libras/pie,  $I = 0.06$  pies<sup>4</sup> y  $f$  libras/pies depende de la altura, siendo:

$$f(z) = \frac{200z}{5+z} e^{-2z/30}$$

a) Calcule la deflexión en el extremo del mástil ( $z = 30$ ) y en el punto medio ( $z = 15$ ), utilizando Runge-Kutta de cuarto orden con un  $h = 7.5$ .

Nombre: .....

Legajo: .....

Carrera: .....

- b)** ¿Cuál debería ser el  $h$  para asegurar un error menor a 0.01?
- c)** ¿Qué representan los  $K_i$  de las fórmulas de Runge-Kutta?
- d)** ¿Podría resolver un problema de valor de frontera con un método de Runge-Kutta? Justifique.

**2) a)** Calcule la integral de la función  $f(x) = \cos(x^4)$  en el intervalo  $\left[\frac{\pi}{8}, \frac{5}{8}\pi\right]$  usando integración adaptativa con un error inferior a 0.01.

- b)** En el inciso anterior, ¿es una ventaja o una desventaja usar la integración adaptativa? Explique.
- c)** ¿Cuál es la función de Matlab que hace la integración adaptativa? ¿Cómo es la sentencia que calcula la integral pedida en el inciso a)? ¿Qué valor se obtiene mediante el uso de Matlab?
- d)** Calcule el error entre los valores hallados en los incisos a y c. ¿Cuántas cifras significativas poseen los valores hallados? (Considere corte y aproximación.)

**3) a)** Para cada uno de los siguientes sistemas de ecuaciones, realice 5 iteraciones de un método que converja a la solución, si realizar ninguna modificación en los sistemas. Utilice un método distinto para cada uno:

**i.**

$$\begin{cases} 4a - 2b + c + 3d = 15 \\ -5a - 4b - 4d = -18 \\ -3a - 2b + 3c - d = -19 \\ 2a + 3b - 2c + 3d = 18 \end{cases}$$

**ii.**

$$\begin{cases} 3x_0 - 2x_1 - 2x_2 = 16 \\ 3x_0 + 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -2 \\ x_1 - 3x_2 = 11 \\ -3x_0 - 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -21 \end{cases}$$

**iii.**

$$\begin{cases} (x - 1)^2 + y^2 = 4 \\ y + x^2 = 0 \end{cases}$$

**b)** De un ejemplo de un método directo y un método indirecto de resolución de sistemas de ecuaciones distinto a los utilizados en el inciso anterior. Explique cómo haría para resolver un sistema de ecuaciones con esos métodos.

**c)** ¿Qué ventajas y desventajas presentan los métodos de resolución de ecuaciones abiertos respecto de los cerrados? De un ejemplo de cada uno.