

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) a) Defina y ejemplifique los conceptos de ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones diferenciales parciales.

b) Se tiene una barra larga y delgada que tiene una longitud de 10cm. Se sabe que en los extremos de la barra la temperatura es constante todo el tiempo, siendo $T(0, t) = 100^\circ\text{C}$ y $T(10, t) = 50^\circ\text{C}$; y que en el interior de la barra la temperatura para el tiempo $t = 0$ es $T(x, 0) = 0^\circ\text{C}$ para $0 < x < 10$. Si el coeficiente de difusividad térmica es $k = 0.835\text{cm}^2/\text{seg}$, calcule la distribución de temperatura de la barra hasta el tiempo $t = 0.3\text{seg}$, usando $\Delta x = 2\text{cm}$ y $\Delta t = 0.1\text{seg}$. Use el método explícito.

c) Analizar la estabilidad del método anterior.

d) Deduzca la fórmula del método explícito usado en el inciso b.

e) Dada la ecuación de Laplace:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

encuentre una solución aproximada en el rectángulo $\{(x, y): 0 \leq x \leq 4, 0 \leq y \leq 4\}$, considerando $h = k = 1$ y con valores de frontera:

$$u(x, 0) = 20 \quad u(x, 4) = 180 \quad 0 < x < 4$$

$$u(0, y) = 80 \quad u(4, y) = 0 \quad 0 < y < 4$$

f) En caso de haber resuelto un sistema de ecuaciones en el inciso anterior, explicar en qué consiste el método que utilizó y las sentencias necesarias para encontrar la solución con el uso de Matlab.

g) ¿En qué se fundamentan los métodos de Runge-Kutta? ¿Qué define su orden?

2) a) Dados los siguientes puntos correspondientes a un experimento, encontrar el polinomio cúbico que mejor represente esos datos. Justifique y describa el método elegido realizando los cálculos necesarios.

x	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
y	0.375	0.625	0.830	0.815	0.875	1.00	1.065	1.125

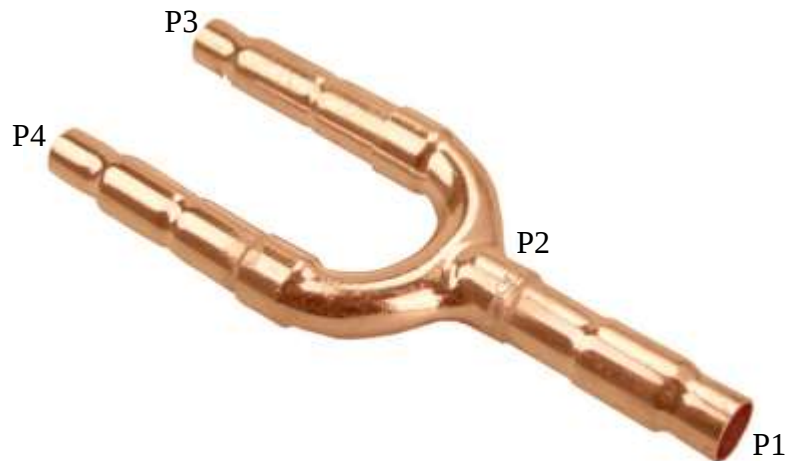
Nombre:

Legajo:

Carrera:

- b)** ¿Cuál es la función de Matlab que realiza esta operación? Compare resultados
- c)** Calcule el error medio cuadrático y la varianza. ¿Qué representa cada uno?
- d)** Calcule la integral de la aproximación por el método más conveniente. Justifique elección del método elegido
- e)** Si la finalidad del problema era hallar la integral de la función que represente los puntos. ¿Hubiese sido más eficaz una interpolación de los puntos? Justifique su respuesta.

3) Considere una tubería de sección circular que va del punto P1 al punto P2 y en él se divide en dos ramas, una que va al punto P3 y otra que va al punto P4 (imagen). Designando por Q1 al caudal que va de P2 a P3, por Q2 al caudal que va de P2 a P4 y por p2 a la presión en el punto P2.



Las caídas de presión en cada tramo y los caudales que por ellos circulan se pueden relacionar mediante las ecuaciones siguientes:

$$f_1(Q_1, Q_2, p_2) = 2,35 \cdot e^{-3} \cdot (Q_1 + Q_2)^{1,75} - 75 + p_2 = 0$$

$$f_2(Q_1, Q_2, p_2) = 4,67 \cdot e^{-3} \cdot Q_1^{1,75} + 20 - p_2 = 0$$

$$f_3(Q_1, Q_2, p_2) = 3,72 \cdot e^{-2} \cdot Q_2^{1,75} + 15 - p_2 = 0$$

- a)** Aplicar el método de Newton-Raphson para obtener los valores de caudales (Q1 y Q2) y presión en P2, con $\{Q_1(0), Q_2(0), p_2(0)\}' = \{16, 7, 50\}$ como vector inicial y $\epsilon = 10^{-6}$, $\delta = 10^{-6}$ como parámetros de parada en precisión y error en f, respectivamente.
- b)** Que otro método puede utilizarse para resolver este problema. Describirlo.
- c)** ¿En qué problemas el método de Newton-Raphson para sistemas da la solución exacta en una iteración?
- d)** ¿Cuál es la diferencia entre los métodos abiertos y cerrados para la resolución de ecuaciones no lineales? Describa las ventajas y desventajas de cada uno.
- e)** Mencione un caso en donde no pueda aplicarse el método de bisección para obtener la raíz de la ecuación.