



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS  
COORDINACIÓN DE CIENCIAS APLICADAS  
ANÁLISIS NUMÉRICO  
CLAVE DE EXAMEN AN\_2019-2\_1EF\_2174  
SEMESTRE 2019-2



### Tema 1

1. A partir de los cuatro términos no nulos de la serie de Taylor con  $x_0 = 0$  de la función  $f(x) = \text{sen } x$ . Calcule el error absoluto para el punto  $x = 0.7854$ .
2. Una empresa surtidora de gas L.P., abastece de combustible a una casa habitación aproximadamente cada dos meses. En esta ocasión, la familia estuvo de vacaciones y consumió relativamente poco gas. Teniendo como referencia que el tanque de gas estacionario es esférico, y que la capacidad del tanque es de  $2.8852 \text{ m}^3$ . Compruebe por el método de la doble división sintética que la altura media satisface a la ecuación. En caso contrario proponga cual debería de ser la altura:

$$h = \sqrt{\frac{h^3 + \left(\frac{3V}{\pi}\right)}{3r}}$$

Para un volumen de  $1 \text{ m}^3$  y un radio  $r=1\text{m}$ . Por conveniencia utilice una mantisa de 4 dígitos. Exprese el error porcentual.

### Tema 2

3. Utilizando el método de regla falsa. Determine la raíz de la siguiente función con una tolerancia de 0.001.

$$f(x) = \text{sen}(2x) + 3x - 7 = 0$$

4. Empleando el método de Newton Raphson. Determine la raíz de la función  $f(x) = e^x + x - 4$  con una tolerancia de 0.0007

### Tema 3

5. Para la matriz  $A$ , obtener su polinomio característico con el método de Kyrlov. Finalmente comprobar con el método directo. Se recomienda utilizar el siguiente vector  $\bar{y} = (1, 0, 0)^T$ .

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

6. Una mecanógrafa piensa que si escribe al día 2 páginas más de lo establecido normalmente completará el trabajo a realizar tres días antes de lo previsto, mientras que si escribe 4 páginas más al día, acabará cinco días antes de lo pensado. ¿Cuántas páginas tiene que escribir y en cuánto tiempo?

### Tema 4

7. Se deja caer una piedra dentro de un pozo de profundidad desconocida; a los 6 segundos se escucha el ruido de la piedra al golpear contra el agua. Suponiendo que la piedra cae libremente, y sabiendo que la velocidad del sonido en el aire es 330 m/s y la aceleración de gravedad es 9.81 m/s<sup>2</sup>. Usa interpolación inversa para encontrar la profundidad del pozo.

Notas:

El tiempo de caída se obtiene despejándolo de  $d = \frac{1}{2}gt^2$  es decir  $t_c = \sqrt{\frac{2d}{g}}$

El tiempo de subida del sonido es  $t_s = \frac{d}{v}$

7.8. Calcule la integral definida:

$$\int_0^{3.5} e^{0.25x}(x^2 + \sin(x) + 1)dx$$

Considere  $h=0.5$ . Use de manera combinada esquemas de integración numérica de Simpson.

## TEMA 5

8-9. Por medio del método de Runge Kutta de orden 2, resolver la siguiente ecuación diferencial

$$y' = 3\cos(3x) + 1 \quad x \in [0,1]$$

$$\text{con } y(0)=1 \quad y \quad h=0.2$$

Y compara tus resultados con la siguiente ecuación  $y(x) = \text{sen}(3x) + x + 1$

9-10. Determinar la solución del sistema de ecuaciones diferenciales por el método de Taylor (polinomio de cuarto grado).

$$\frac{dx}{dt} = y + \cos(2t) ; \quad x(0) = 1$$

$$\frac{dy}{dt} = -x \quad ; \quad y(0) = 4$$

Y compare sus resultados con la solución exacta del sistema, la cual es:

$$x(t) = \frac{2}{3}\text{sen}(2t) + \frac{11}{3}\text{sen}(t) + \cos(t)$$

$$y(t) = \frac{1}{3}\cos(2t) + \frac{11}{3}\cos(t) - \text{sen}(t)$$

## TEMA 6

10-11. Dada la ecuación general de las ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden, homogénea.

$$A \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + B \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + C \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + D \frac{\partial u}{\partial x} + E \frac{\partial u}{\partial y} + Fu = 0$$

Clasifique a partir del discriminante  $B^2 - 4AC$ . La ecuación diferencial (Parabólica, Hiperbólica y Elíptica).

11-12. A partir del discriminante  $B^2 - 4AC$ . Clasifique las siguientes ecuaciones diferenciales en Parabólica, Hiperbólica y Elíptica.

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

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

$$3 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial u}{\partial y}$$