## 

## Análisis Numérico y Cálculo Avanzado

***TRABAJO PRÁCTICO Nº2: RAÍCES DE FUNCIONES***  **UTN - FRBA**

**OBJETIVO:** El objetivo final de este Trabajo Práctico es determinar cuál es la altura libre HL que define el volumen límite a almacenar para un tambor cilíndrico, utilizando el método de bisección para encontrar raíces de funciones utilizando lenguaje de programación Python o implementando en SOFTWARE del tipo Matlab – Scilab – Octave y corroborados mediante planillas de cálculo en SOFTWARE del tipo Excel.

**DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA A TRATAR:**

Se continúa el análisis del problema planteado en el Trabajo Práctico Nº1, basado en el hallazgo de un tanque cilíndrico de almacenaje horizontal:

Diagrama, Dibujo de ingeniería

Descripción generada automáticamente

HL

L=105cm+ último dígito del legajo

D=82cm



Trabajando con la geometría, se llega a que, para el tambor cilíndrico con llenado parcial, el volumen se calcula con la siguiente fórmula:

En el primer Trabajo Práctico se llegó a implementar la fórmula geométrica del volumen, ya sea utilizando Software Matlab, Octave o Scilab, como también programando en Python. Sin embargo, quedaba contestar con precisión el siguiente interrogante:

¿Cuáles serían los cálculos para saber cuántos centímetros debe medir HL para que el volumen sea de 300litros?

Aplicación de métodos numéricos: “Raíces de funciones”

Como puede verse en la fórmula desarrollada para calcular el volumen, despejar la variable HL representa una gran complejidad. Por lo tanto, se opta por utilizar métodos numéricos para llegar a una aproximación. Se re-escribe la fórmula para que tenga la forma de una función de HL que se pueda igualar a cero.

Entonces, si fijamos el valor de V en 300litros, al hallar el valor de HL que hace cero la función, habremos encontrado la solución a los interrogantes planteados.

**Aclaración:** los cálculos numéricos se realizan sin unidades, por eso, se recomienda que tanto las longitudes como los volúmenes se encuentren en un sistema de unidades compatible. Por ejemplo, si se miden distancias en metros, los volúmenes deben medirse en metros cúbicos. Y si los volúmenes se miden en litros, las distancias deben medirse en decímetros.

**CONSIGNAS:**

Implementar métodos numéricos en software [Matlab – Scilab – Octave] o utilizar lenguaje Python para resolver los siguientes puntos:

* Usar el método de la bisección para hallar la altura HL, considerando un error δ de 0,0005 para el intervalo inicial de búsqueda comprendido entre cero y tres medios del diámetro.
* Mostrar **todos** los resultados de las iteraciones desarrolladas para cada método en una tabla como la siguiente:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Iteración | Método Bisección |  |
|  |  | A = 0 |  |
|  |  | B = 2/3 D |  |
| 1 | n = 0 | C = |  |
| 2 | n = 1 | C = |  |
| 3 | n = 2 | C = |  |
| …. | n = ….. | C = |  |
| …. | n = ….. | C = |  |
| …. | n = ….. | C = |  |
| N |  | C= |  |

* Para comprobar si los resultados numéricos obtenidos son los correctos se propone aplicar estos métodos en otro tipo de Software: en Excel o similar. Se pide armar una planilla de cálculo que realice tres iteraciones o pasos para los tres métodos. Una vez resuelto, seleccionar las celdas utilizadas para copiarlas. Las celdas de Excel deben pegarse como “pegado especial” - “Hoja de Cálculo”. De esa manera, al hacer click sobre ellas en este archivo Word se podrán ver las funciones que se utilizaron. Se recomienda que el punto de partida para los métodos sea el mismo utilizado con el otro Software.

**PREGUNTAS:**

1. Para calcular los valores numéricos, ¿Qué Software utilizó: Matlab, Octave o Scilab?¿O prefirió utilizar Python?

Use el lenguaje de programación Python.

1. Para el método de Bisección ¿Cuántas iteraciones fueron necesarias para encontrar HL en el intervalo de búsqueda comprendido entre cero y la mitad del diámetro con un error de 0,0005?

Son necesarias 16 interacciones para obtener un error menor a 0,0005.

1. Durante el desarrollo de los códigos y su implementación en el software: ¿Se presentaron dificultades? ¿De qué tipo?

Si, tuve algunas dificultades para usar el bucle FOR para encontrar C y guardar las interacciones en una lista.

1. ¿Cuántos centímetros debe medir HL para asegurar que el tanque no sobrepase los 300litros almacenados en su interior?

Debe medir aproximadamente 40,82cm

**FORMA DE PRESENTACIÓN:**

* + Utilizar este mismo archivo, manteniendo el contenido y agregando la resolución a continuación.
  + Responder las preguntas aportando contexto a los resultados numéricos, comprobando que sea legible y entendible lo expresado como respuesta.
  + Anexar los códigos de programación con formato de texto simple.

**RESOLUCIÓN:**

****

Código Python:

import math

# valores

D = 82  # Diámetro del cilindro

L = 113  # Longitud del cilindro

e = 0.0005

v = 300000

a=0

b=54

N = math.ceil((math.log10(54) - math.log10(e))/ (math.log10(2)))

def biseccion(D, L, HL):

    resultado = L \* (((math.pi \* D\*\*2) / 4) - ((D\*\*2 / 4) \* math.acos((D - 2 \* HL) / D)) + ((D / 2) - HL) \* math.sqrt((D\*\*2 / 4) - ((D / 2) - HL)\*\*2)) - v

    return resultado

resultA = biseccion(D,L,a)

resultB = biseccion(D,L,b)

#calculo del error

error = []

for i in range(N):

  error.append((b-a)/(2\*\*(i+1)))

#Calculo de C

C = []

for i in range(N):

  c = ((a+b)/2)

  C.append(c)

  resultC = biseccion(D,L,C[i])

  print(resultC)

  if resultC\*resultA<0:

      b=C[i]

      resultB = resultC

  else:

      a=C[i]

      resultA = resultC