

# Escuela Politécnica Nacional

**Nombre:** Dany Molina

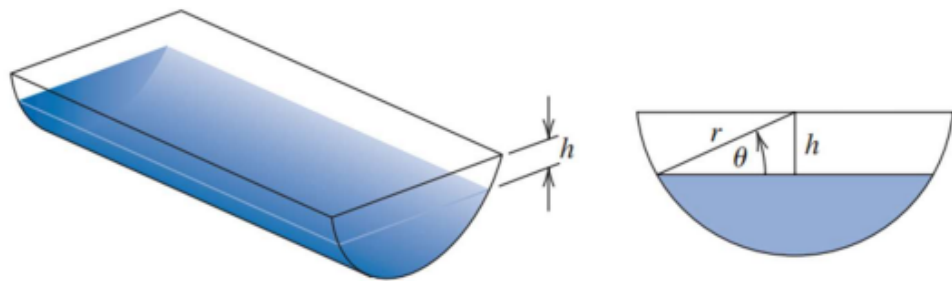
**Fecha:** 18/05/2025

## Tarea 4 - Método de la Bisección

### Ejercicios Aplicados

1. Un abrevadero de longitud  $L$  tiene una sección transversal en forma de semicírculo con radio  $r$ . (Consulte la figura adjunta.) Cuando se llena con agua hasta una distancia  $h$  a partir de la parte superior, el volumen  $V$  de agua es

$$V = L[0.5\pi r^2 - r^2 \arcsen(h/r) - h(r^2 - h^2)^{1/2}]$$



Suponga que  $L = 10 \text{ cm}$ ,  $r = 1 \text{ cm}$  y  $V = 12.4 \text{ cm}^3$ . Encuentre la profundidad del agua en el abrevadero dentro de  $0.01 \text{ cm}$ .

```
In [3]: import math

# Datos
L = 10      # cm
r = 1       # cm
V_deseado = 12.4 # cm^3
tolerancia = 0.01 # cm

# Función del volumen V(h) - V_deseado
def f(h):
    if h < 0 or h > r:
        return float('inf') # fuera de dominio
    termino1 = 0.5 * math.pi * r**2
    termino2 = r**2 * math.asin(h / r)
    termino3 = 0.5 * h * math.sqrt(r**2 - h**2)
    V = L * (termino1 - termino2 - termino3)
    return V - V_deseado

# Método de bisección
def biseccion(f, a, b, tol=1e-5, max_iter=100):
    fa = f(a)
    fb = f(b)
    if fa * fb > 0:
        print("No hay cambio de signo, no se puede aplicar bisección.")
        return None
```

```
for i in range(max_iter):
    c = (a + b) / 2
    fc = f(c)

    if abs(fc) < tol or (b - a) / 2 < tol:
        return c

    if fa * fc < 0:
        b = c
        fb = fc
    else:
        a = c
        fa = fc

    return (a + b) / 2 # retorno final si no se alcanza la tolerancia

# Ejecución de la bisección en el intervalo [0, 1]
h_aproximado = biseccion(f, 0, r, tol=0.01)

print(f"La profundidad del agua h ≈ {h_aproximado:.4f} cm")
```

La profundidad del agua  $h \approx 0.2266$  cm