

T2.E2A. Vaciado de un depósito

La velocidad de vaciado $\left(v\left(\frac{m}{s}\right)\right)$ de un depósito cilíndrico a través de una tubería larga se puede calcular

como:
$$v = \sqrt{2gH} \tanh\left(\frac{\sqrt{2gH}}{2L} t\right)$$

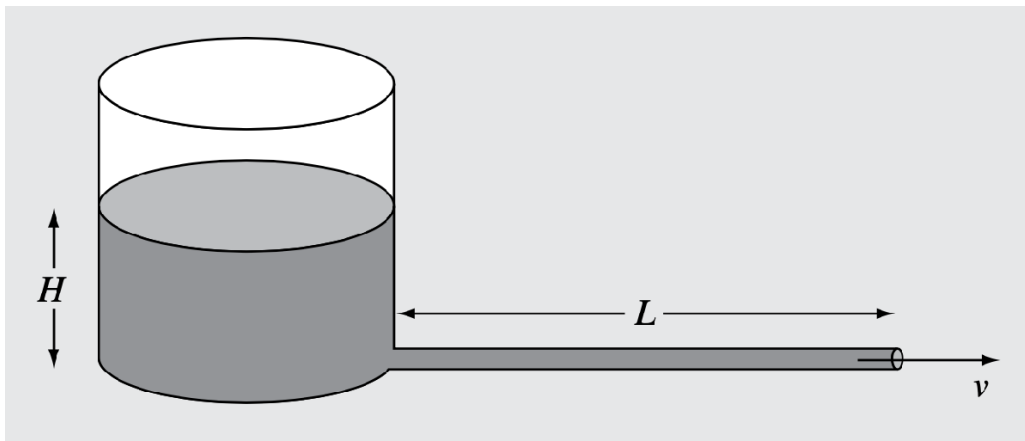
donde:

$$g = 9.81 \frac{m}{s^2},$$

H = altura inicial (m)

L = longitud de la tubería (m)

t = tiempo transcurrido (s)



Se desea calcular la altura inicial necesaria para alcanzar una velocidad de salida de $5 \left(\frac{m}{s}\right)$ en 2.5 segundos para una tubería de 4 metros de longitud con un error menor que 10^{-6}

a) (1p) Reescribe la función de modo que su raíz sea la respuesta buscada (emplea el editor de ecuaciones)

$$f(H) = 0$$

b) (2p) Representa gráficamente la función anterior de modo que se observe claramente dónde se encuentra la raíz

c) (3p) Calcula la altura pedida mediante el método de regula falsi e indica el número de iteraciones. Verifica que el error cometido se corresponde con el teórico

Respuesta

a)
$$f(H) = \sqrt{2gH} \tanh\left(\frac{\sqrt{2gH}}{2L} t\right) - v$$

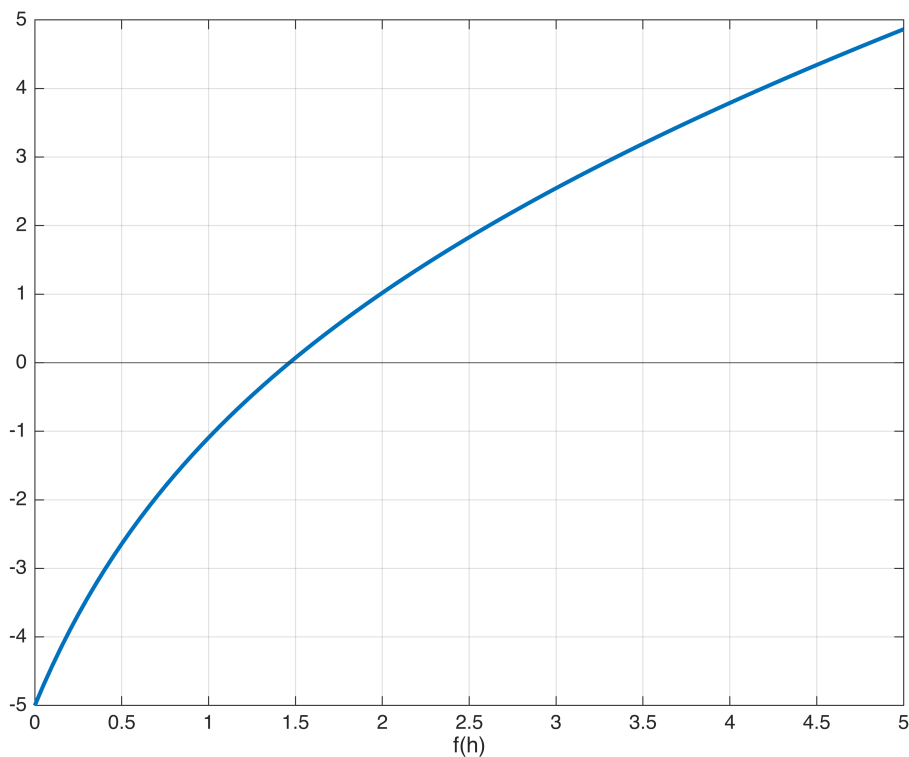
b)

```
clc, clear
```

```

g = 9.81;
L = 4;
v = 5;
t = 2.5;
ermax = 1e-6;
f = @(H) sqrt(2 * g .* H) .* tanh((sqrt(2 * g .* H)/(2 * L)) * t) - v;
Hp = linspace(0,5,100);
fp = f(Hp);
plot(Hp, fp, 'LineWidth',2)
yline(0)
xlabel ('h (m)')
grid on
xlabel ('f(h)')

```



c) Se observa que la raíz se encuentra en el intervalo [1, 1.5]. calculo la raíz con el método de regula falsi

```

[HT,i]=regulafalsi(f,1,1.5,ermax);
fprintf('La altura del agua en el depósito debe ser de %8.6f m\n',HT)

```

La altura del agua en el depósito debe ser de 1.465895 m

```

fprintf('Se han empleado %i iteraciones\n',i)

```

Se han empleado 5 iteraciones

Verificamos el error:

```

fprintf('El error cometido es de %6.4e que es del orden del error de cálculo de 10^(-6)

```

El error cometido es de $8.1982e-07$ que es del orden del error de cálculo de 10^{-6}