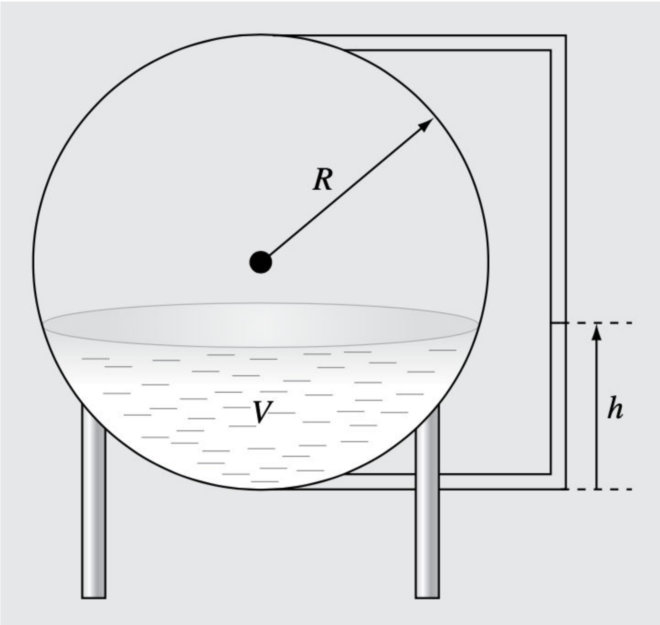
T2.E1A. Descarga de un tanque esférico

Estás diseñando un tanque esférico como el de la figura para almacenar agua para un poblado pequeño en un país en desarrollo.



El volumen de líquido que puede contener se calcula mediante: $V = \pi h^2 \frac{(3R - h)}{3}$, donde:

$V =$ volumen en m^3

$h =$ profundidad del agua en el tanque en m

$R =$ radio del tanque en m

Si $R = 3\,m$, se desea saber a qué profundidad debe llenarse el tanque de modo que contenga 30 m^3.

a) Rescribe la ecuación de modo que la raíz sea la solución buscada (mediante el editor de ecuaciones) $f(h) = 0$

b) Dibuja la gráfica de la ecuación donde se aprecie claramente dónde se encuentra la raíz

c) Calcula la altura del agua en el depósito con un error menor que 10^{-6}mediante el método de la falsa posición. Indica el número de iteraciones empleadas. Verifica que el resultado es correcto calculando el volumen contenido en el depósito

Respuesta

a) $V = \pi h^2 \frac{(3R - h)}{3} \Longrightarrow f(h) = \pi h^2 \frac{(3R - h)}{3} - V$

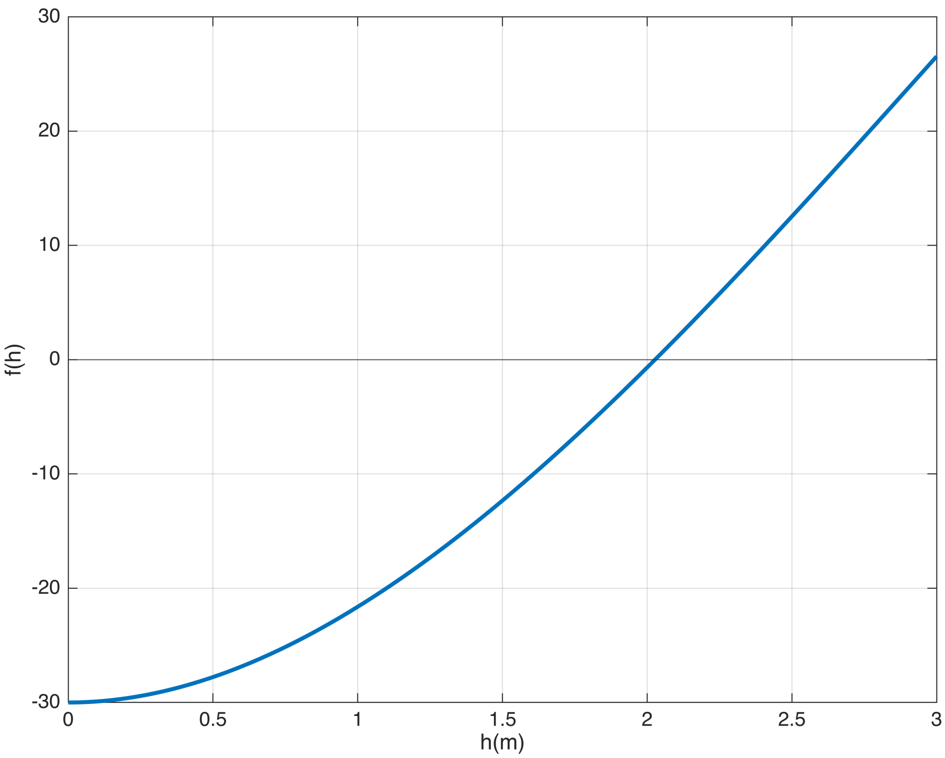
b)

```
clc, clear
```

```
V = 30; R = 3;ermax= 1e-6;
f = @(h) (pi * h.^2 .* ((3 * R - h)/3)) - V
```

```
f = function_handle with value:
    @(h)(pi*h.^2.*((3*R-h)/3))-V
```

```
hp = linspace(0,3,100);
fp = f(hp);
plot(hp,fp,'LineWidth',2)
yline(0)
grid on
xlabel('h(m)')
ylabel('f(h)')
```



c)

De la gráfica se observa que la raíz está dentro del intervalo $[1.7, 2.2]$

```
[h,i] = regulafalsi(f,1.7,2.2,ermax)
```

```
h = 2.0269
i = 5
```

```
fprintf('El depósito debe llenarse hasta una altura de %8.6f m\n',h)
```

```
El depósito debe llenarse hasta una altura de 2.026906 m
```

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

```
Se han empleado 5 iteraciones
```

Verificamos el resultado:

```
vol = pi * h.^2 .* ((3 * R - h)/3);
fprintf('El volumen contenido en el depósito es de %8.6f m^3\n',vol)
```

```
El volumen contenido en el depósito es de 30.000000 m^3
```