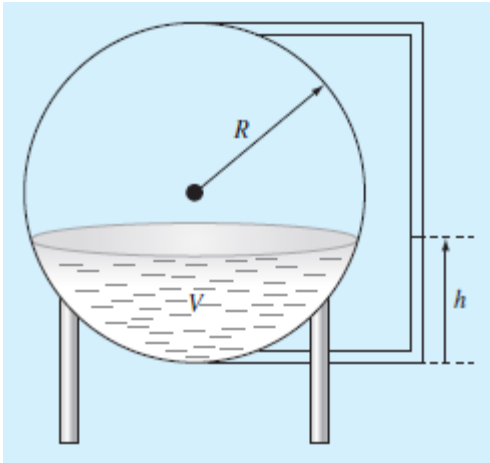


Ejercicios raíces

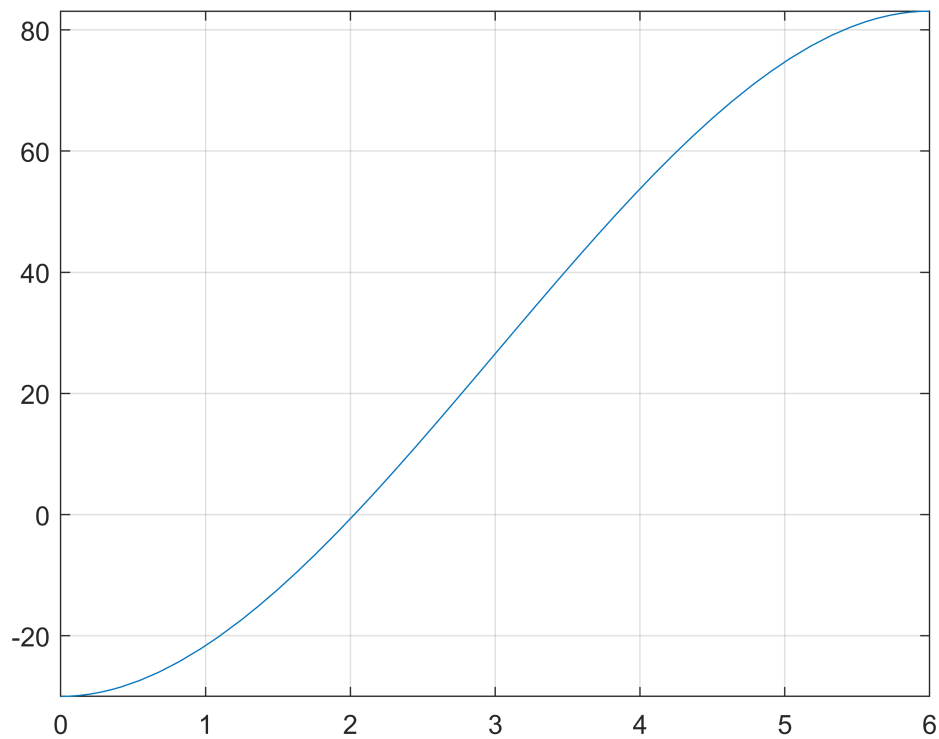
Tanque esférico de radio R



$$V = \pi h^2 \left(\frac{3R - h}{3} \right)$$

Queremos encontrar h tal $V = V_d$ deseada

```
Vd = 30;  
R = 3;  
  
vol = @(h) (pi * h .^ 2) .* ((3 * R - h) / 3) - Vd;  
  
fplot(vol, [0 6]);  
grid on;
```



```
[h, i] = secante(vol, 1, 3)
```

```
h = 2.0269
i = 7
```

Bungee jumper

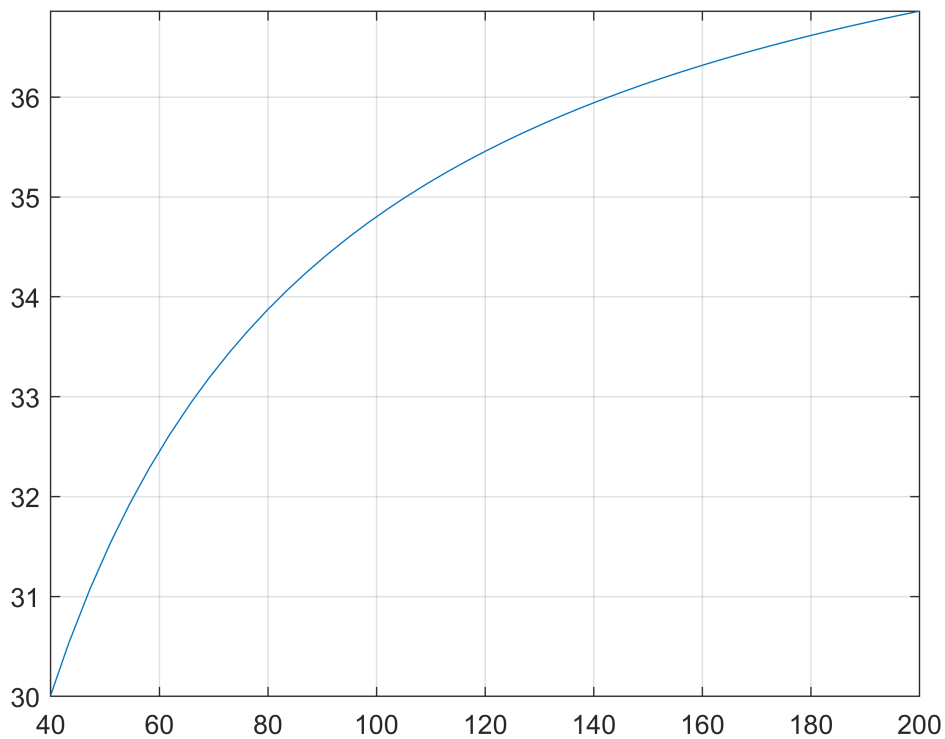
Determina la masa máxima que puede tener un saltador si, por motivos de seguridad, la velocidad no puede exceder de 33m/s a los 4s.

$$v = \sqrt{g \frac{m}{c_d}} \tanh\left(\sqrt{g \frac{c_d}{m}} t\right)$$

```
g = 9.81;
cd = 0.25;
vM = 33;
t = 4;

vol = @(m) sqrt(g * m / cd) .* tanh(sqrt(g * cd ./ m) * t);

fplot(vol, [40, 200]);
grid on;
```



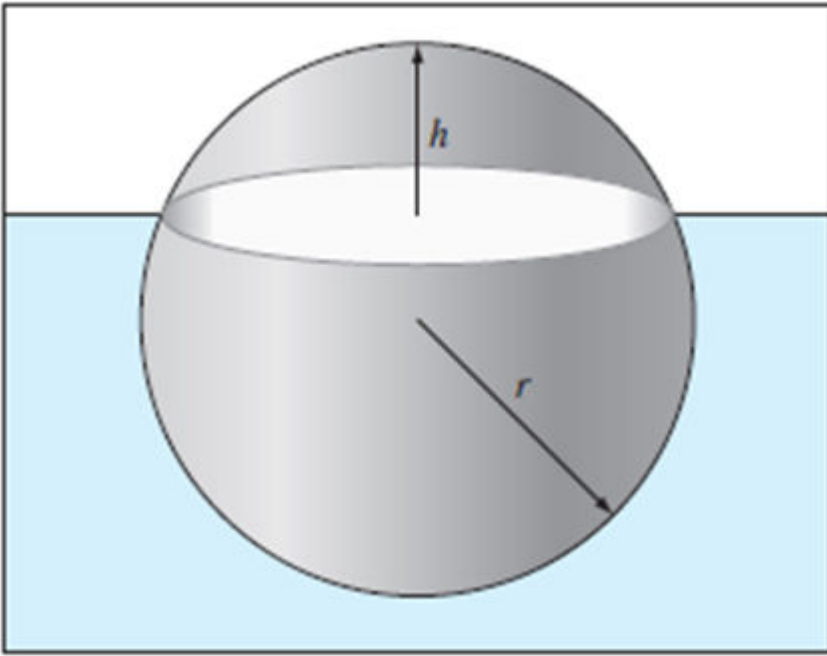
```
mbj = secante(@(m) vol(m) - vM, 60, 80)
```

```
mbj = 66.6000
```

Principio de Arquímedes y una esfera de radio r

De acuerdo con el principio de Arquímedes, la **fuerza de flotación** es igual al **peso del fluido desplazado** por la porción sumergida de un objeto. Para la esfera de corcho ilustrada en la siguiente figura, usa el método de bisección para determinar la altura h de la porción que queda encima del agua. Utiliza los siguientes valores para tu cálculo: $r = 1\text{m}$, densidad de la esfera $\rho_e = 200\text{kg/m}^3$ y densidad del agua $\rho_a = 1000\text{kg/m}^3$. Observa que el volumen de la porción de la esfera por encima del agua se puede calcular mediante

$$V = \frac{\pi h^2}{3}(3r - h)$$



Para estar en equilibrio, la fuerza de flotación (que depende de h) debe ser igual al peso total de la esfera. Recuerda que $F=mg$ y $m=\rho V$. Por lo tanto, $F = \rho V g$.

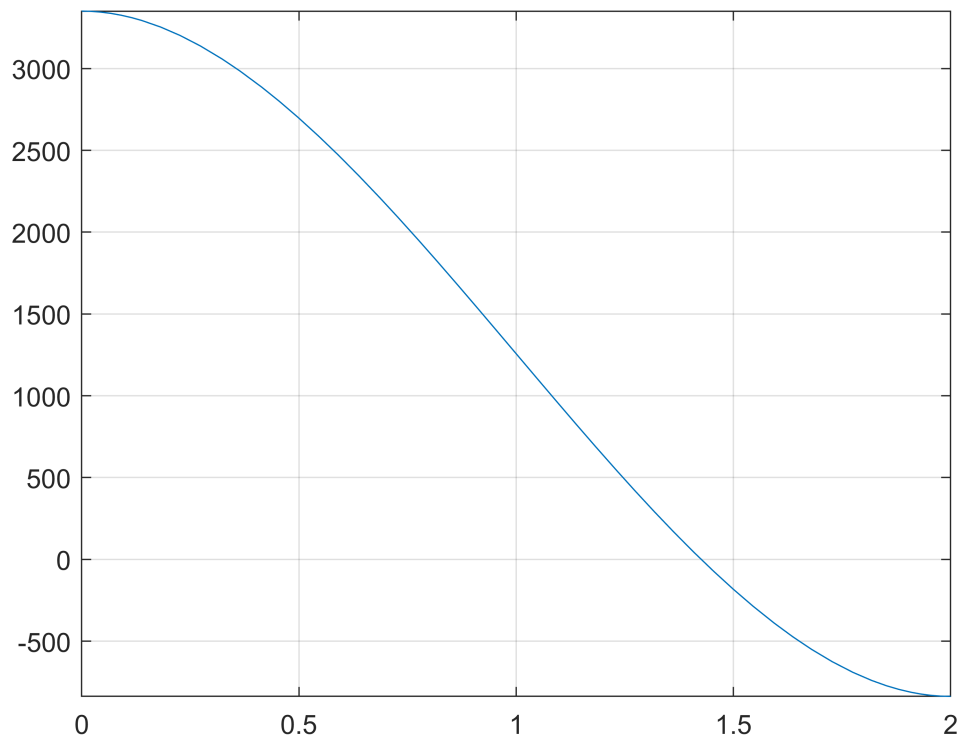
¿Peso de la esfera? ¿Volumen sumergido (desplazado)? ¿Fuerza de flotación? En equilibrio la fuerza total es cero.

```
r = 1;
pe = 200;
pa = 1000;
vol = (4 / 3) * (pi * (r ^ 3))
```

```
vol = 4.1888
```

```
f = @(h) vol * (pa - pe) - pa * (pi * h .^ 2 / 3) .* (3 * r - h);
```

```
fplot(f, [0 2]);
grid on;
```



```
h = bisection(f, 0 , 2)
```

```
h = 1.4257
```

```
peso = vol * pe * g
```

```
peso = 8.2184e+03
```

Método de la secante

Código de la función:

```
function [x, i] = secante(f, xp, x)
    MAX_ITER = 53;
    REL_TOL = eps;
    i = 0;
    fx = f(x);
    fxp = f(xp);

    flag = true;
    while flag
        sn = (fx - fxp) / (x - xp);
        xp = x;
        fxp = fx;
        x = xp - fxp / sn;
        fx = f(x);
        i = i + 1;
        flag = i < MAX_ITER && abs((x - xp) / x) > REL_TOL;
```

```
end  
end
```

Método de bisección

Código de la función:

```
function [xr, i] = bisection(f, xl, xu)  
  
    if sign(f(xl)) * sign(f(xu)) >= 0  
        error('f(a) * f(b) < 0 no se satisface.')  
    end  
  
    MAX_ITER = 55;  
    TOLER = eps;  
    xr = (xl + xu) / 2;  
    fx = f(xr);  
    i = 0;  
  
    while fx ~= 0 && abs((xu - xl) / xu) > TOLER && i < MAX_ITER  
        if sign(f(xl)) == sign(fx)  
            xl = xr;  
        else  
            xu = xr;  
        end  
        xr = (xl + xu) / 2;  
        fx = f(xr);  
        i = i + 1;  
    end  
end
```