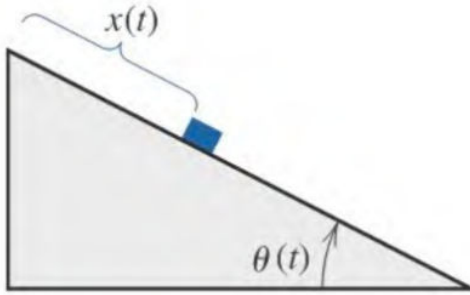


T2.E3B. Velocidad angular de una partícula

Una partícula inicialmente en reposo, comienza a moverse en un plano inclinado liso cuyo ángulo θ cambia a un ritmo constante: $\frac{d\theta}{dt} = \omega < 0$



Al cabo de t segundos, la posición del objeto viene dada por: $x(t) = -\frac{g}{2\omega^2} \left(\frac{e^{\omega t} - e^{-\omega t}}{2} - \sin(\omega t) \right)$

Suponiendo que la partícula se ha movido 1.7 pies en 1 segundo se desea calcular, con una precisión de 10^{-5} , la velocidad angular ω . Toma: $g = 32.17 \frac{\text{pies}}{\text{s}^2}$

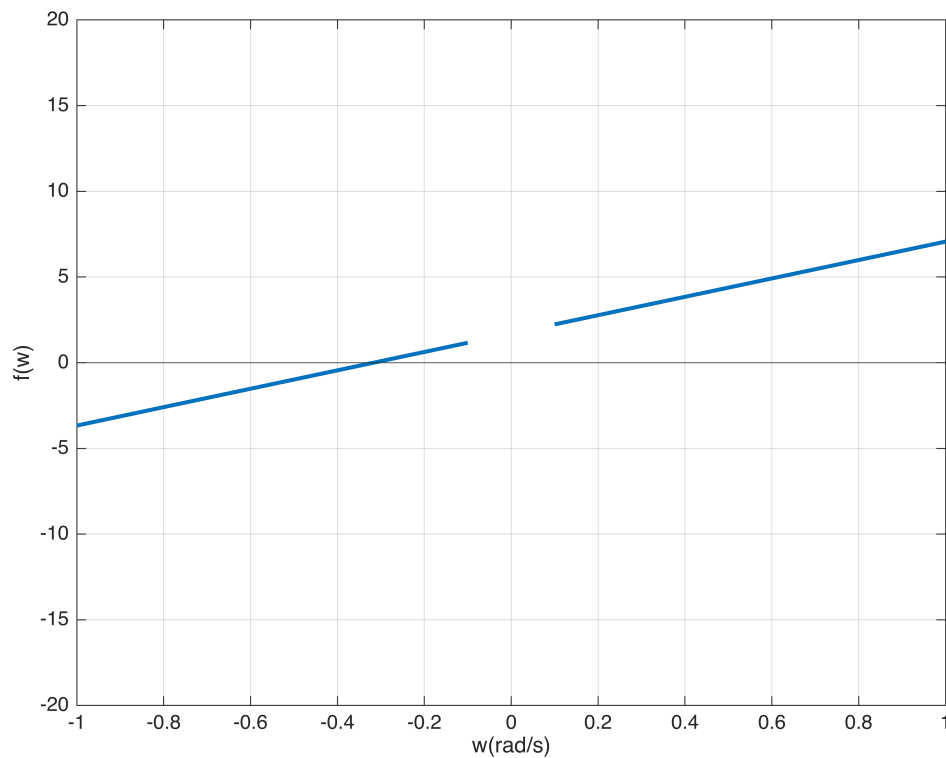
- (1p) Reescribe la ecuación en la forma $f(\omega) = 0$, emplea el editor de ecuaciones
- (2p) Representa gráficamente la función anterior de modo que se observe claramente dónde se encuentra la raíz
- c) Calcula la velocidad angular mediante el método de la bisección e indica el número de iteraciones. Calcula el error tomando como solución verdadera la calculada con la función de Matlab y comprueba que es menor que 10^{-5}

Respuesta

a) La función con la que calcular la velocidad angular es: $f(\omega) = 1.7 + \frac{g}{2\omega^2} \left(\frac{e^{\omega} - e^{-\omega}}{2} - \sin(\omega) \right)$

```
g = 32.17;
x = 1.7; % Para t = 1 x = 1.7
f = @(w) 1.7 + (g./(2*w.^2)) .* (((exp(w) - exp(-w))/2) - sin(w));

% Dibujo la función para identificar la posición de la raíz que buscamos
x = -10:0.1:10;
y = f(x);
plot(x,y,'LineWidth',2)
axis([-1 1 -20 20]) % para poder apreciar el intervalo donde se encuentra la raíz
yline(0)
xlabel('w(rad/s)')
ylabel('f(w)')
grid on
```



Se observa que la raíz se encuentra en el intervalo $[-0.4, -0.2]$

Calculo la raíz con el método de la bisección:

```
[s,~] = biseccion(f, -0.4, -0.2, 1e-5);
fprintf('La velocidad angular es de %8.6f rad/s\n',s)
```

La velocidad angular es de -0.317059 rad/s

Calculo la raíz con Matlab partiendo de -0.2 y el error verdadero:

```
sm = fzero(f,-0.2);
```

Calculo el error absoluto:

```
er = abs(sm - s);
fprintf('El error absoluto es %6.4e\n',er)
```

El error absoluto es $2.4484e-06$

Se observa que es menor que 10^{-5}