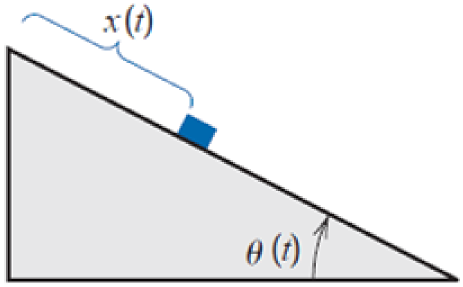
30. Una partícula parte del reposo sobre un plano inclinado uniforme, cuyo ángulo θ cambia con tasa constante de:

$$\frac{d\theta}{dt} = w < 0$$

Al final de t segundos, la posición del objeto está dada por:

$$x(t) = -\frac{g}{2\omega^2}(\frac{e^{\omega t} - e^{-\omega t}}{2} - sen(\omega t))$$

Suponga que la partícula se desplazó 1.7 pies en 1 s. Encuentre mediante el **método de Steffensen**, con una exactitud de 10^{-12}, la tasa ω a la que θ cambia. Suponga que $g = 32.17\ pies/s^2$. Use 15 decimales.



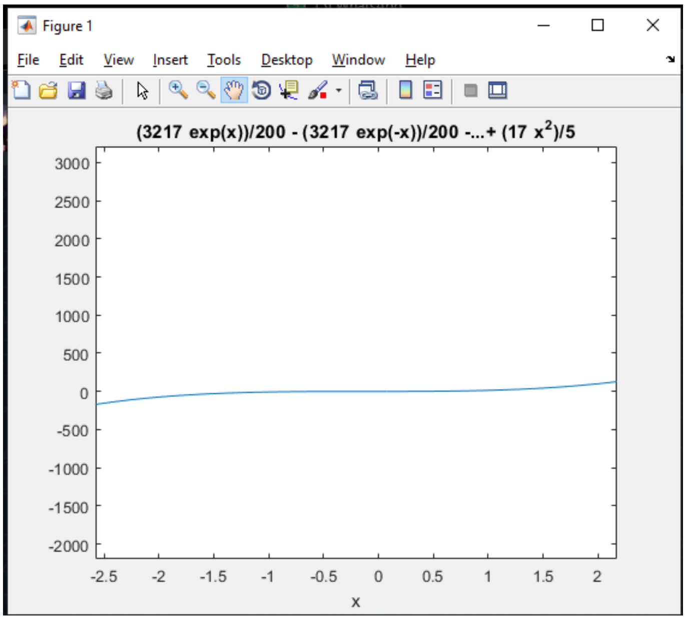
Para facilidad del ejercicio, sustituiremos los valores de la ecuacion desde un inicio, de manera que quedaria:

$1.7 = -\frac{32.17}{2\omega^2}(\frac{e^{\omega}-e^{-\omega}}{2} - sin(\omega))$

El metodo de Steffensen nos pide encontrar g(x)=x, por lo tanto despejamos en nuestra ecuacion:

$g(\omega) = 3.4\omega^2 + 32.17(\frac{e^{\omega}-e^{-\omega}}{2} - sin(\omega))$

En matlab tenemos: $gx = 3.4 * x^2 + 32.17 * (((exp(x) - exp(-x))/(2)) - sin(x));$



Podemos intuir que tenemos una raiz en el intervalo de [-0.5,2]. Vamos a ejecutar el programa con un valor iniciarl de -0.6

```
>> steffe
--------------------Metodo de Steffensen--------------------
Ingrese la funcion g(x) = gx
Ingrese el punto inicial= -0.6
Ingrese el margen de error: 10^-12
n       |Y0                    |X1                    |X2                    |X3                    |err
1       |-0.600000000000000    |-1.092597368590634    |-9.951457084318019    |-0.570996347296537    |2.900365e-02
2       |-0.570996347296537    |-0.888045754042613    |-4.834163870106593    |-0.543297691148212    |2.769866e-02
3       |-0.543297691148212    |-0.716255420900469    |-2.197299286231333    |-0.520428878867879    |2.286881e-02
4       |-0.520428878867879    |-0.590775110999769    |-1.024707718305245    |-0.506818378824275    |1.361050e-02
5       |-0.506818378824275    |-0.522773771883915    |-0.602985792305801    |-0.502856537405919    |3.961841e-03
6       |-0.502856537405919    |-0.503885690385156    |-0.508753426856000    |-0.502580613785399    |2.759236e-04
7       |-0.502580613785399    |-0.502585220784252    |-0.502606918290079    |-0.502579371900740    |1.241885e-06
8       |-0.502579371900740    |-0.502579371993545    |-0.502579372430618    |-0.502579371875723    |2.501754e-11
9       |-0.502579371875723    |-0.502579371875723    |-0.502579371875723    |-0.502579371875723    |0.000000e+00
El valor de aproximacion de X es= -0.502579371875723
```

Por lo tanto, $\omega = -0.502579371875723$