

Método de Euler

José Ramón Pérez Navarro

November, 2019

0.1. Código Utilizado

En esta actividad nos centramos en resolver la ecuación del movimiento del péndulo simple de una masa (m) suspendida en un hilo de longitud (l). A continuación se mostrara el código que se uso para resolver la ecuación del

oscilador armónico utilizando el método de Euler.

```
Program Euler
  implicit none
!declaracion de variables
  real:: ANG, h, B, t, y, w_0
  integer:: j
  real,dimension(2):: M
  real,parameter:: g = 9.81
  real,parameter:: l = 9.81
  !open
open(1, file="euler.dat")

  w_0 = sqrt(g/l)
  print*," Ingrese el angulo y el numero de pasos"
  read(*,*) ANG, h

  do j=0,5000
    t=float(j)* h
    if(t>6.3) exit
    y=ANG*cos(w_0*t)
    print*, t, y
    write(1,*) t,y,1
  end do

  write(1,*) " "
  ANG=B
  do j=0,5000
    t=float(j)*h
    if(t>6.3) exit
  call Matriz(ANG, w_0, h, l, g, M)
    write(1,*) t, M(1), 2
```

```

        ANG = M(1)
        w_0 = M(2)
    end do

    close(1)

!error
print*, "Error", abs((B-ANG)/B)

End Program Euler

subroutine Matriz(ANG, w_0, h, g, l, M)
    implicit none

    real,intent(in):: ANG, w_0, h, g, l
    real,dimension(2),intent(out):: M
    real:: a_1, a_2, w_2, w
    real,dimension(2):: P_1
    real,dimension(2):: P_2

    a_1 = ANG
    W = w_0
    a_2 = h*w
    w_2 = -h * g / l *a
    P_1 = (/a, w/)
    P_2 = (/a_2, w_2/)

    M = P_1 + P_2

end subroutine Matriz

```

Ángulo 15, $h = 0.1$, error = 0.377411783

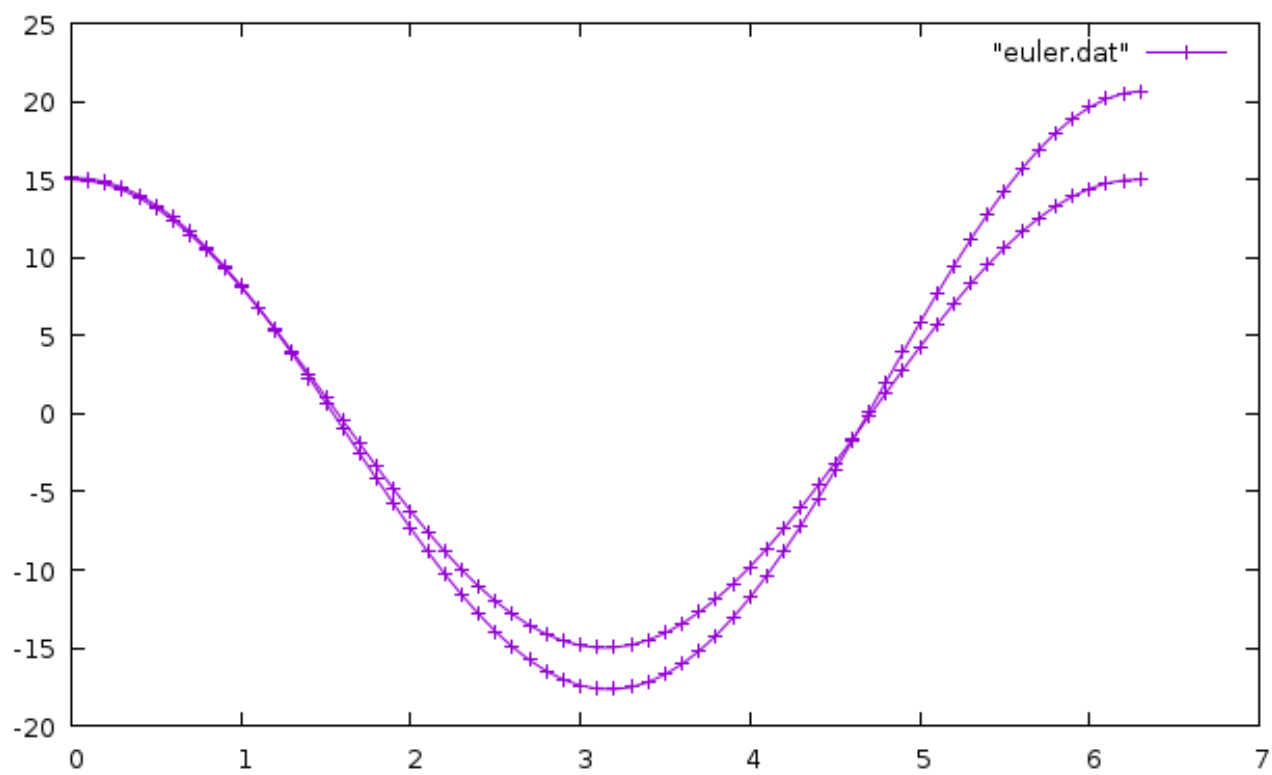


Figura 1:

Ángulo 30, $h=0.1$, error = 0.373036563

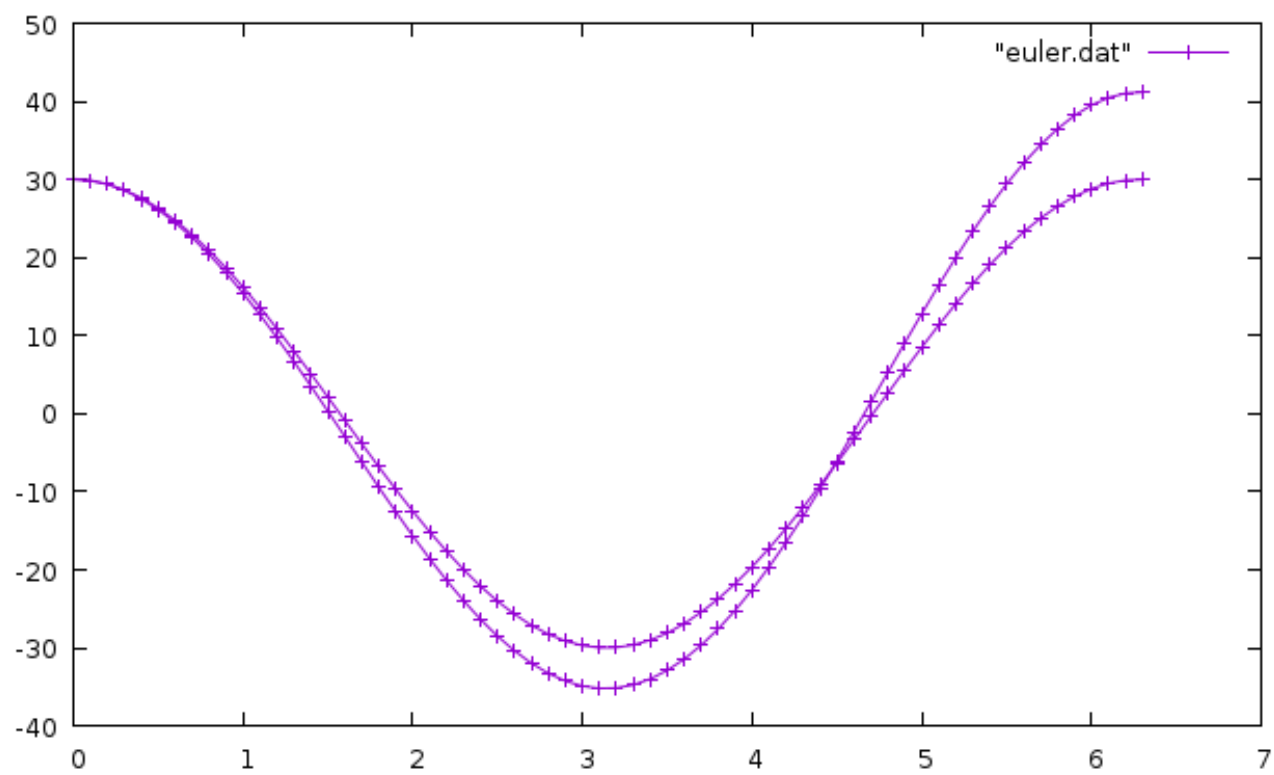


Figura 2:

Ángulo 45, $h=0.1$, error = 0.371578217

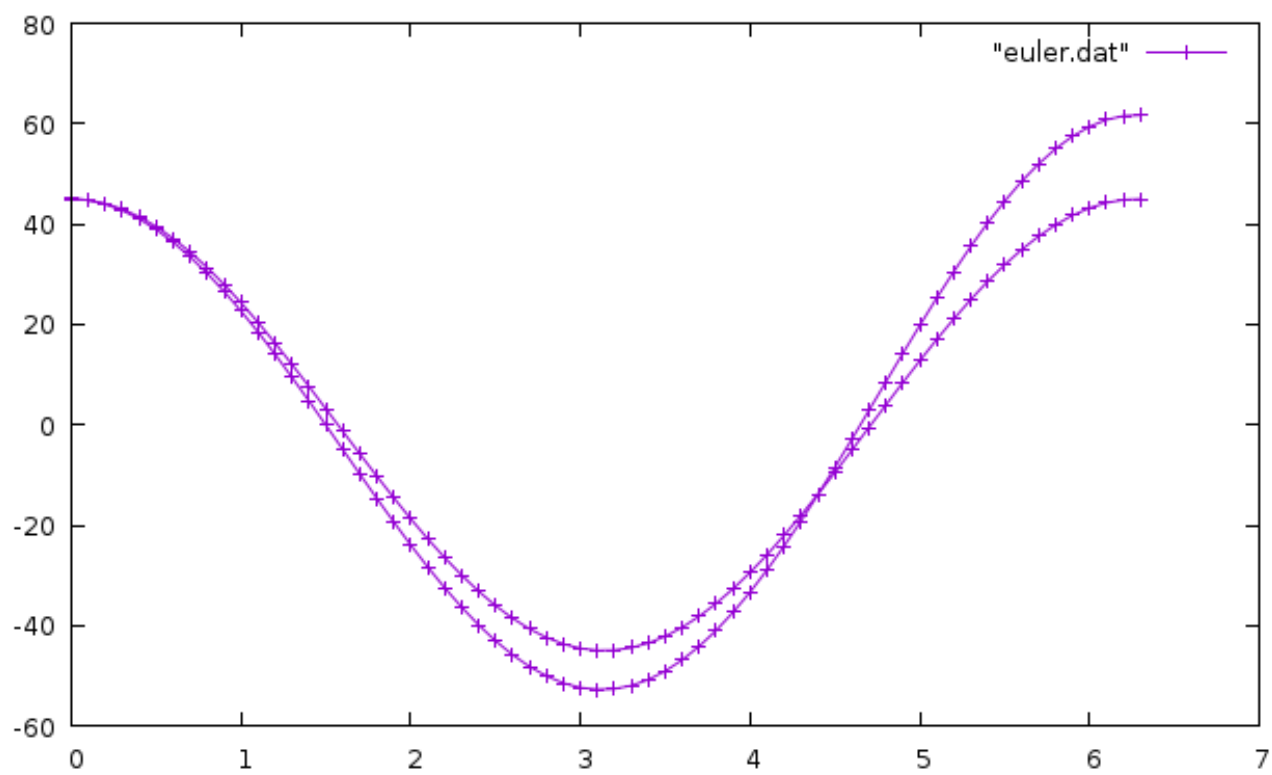


Figura 3:

Ángulo 15, $h=0.01$, error = 3.35168205E-02

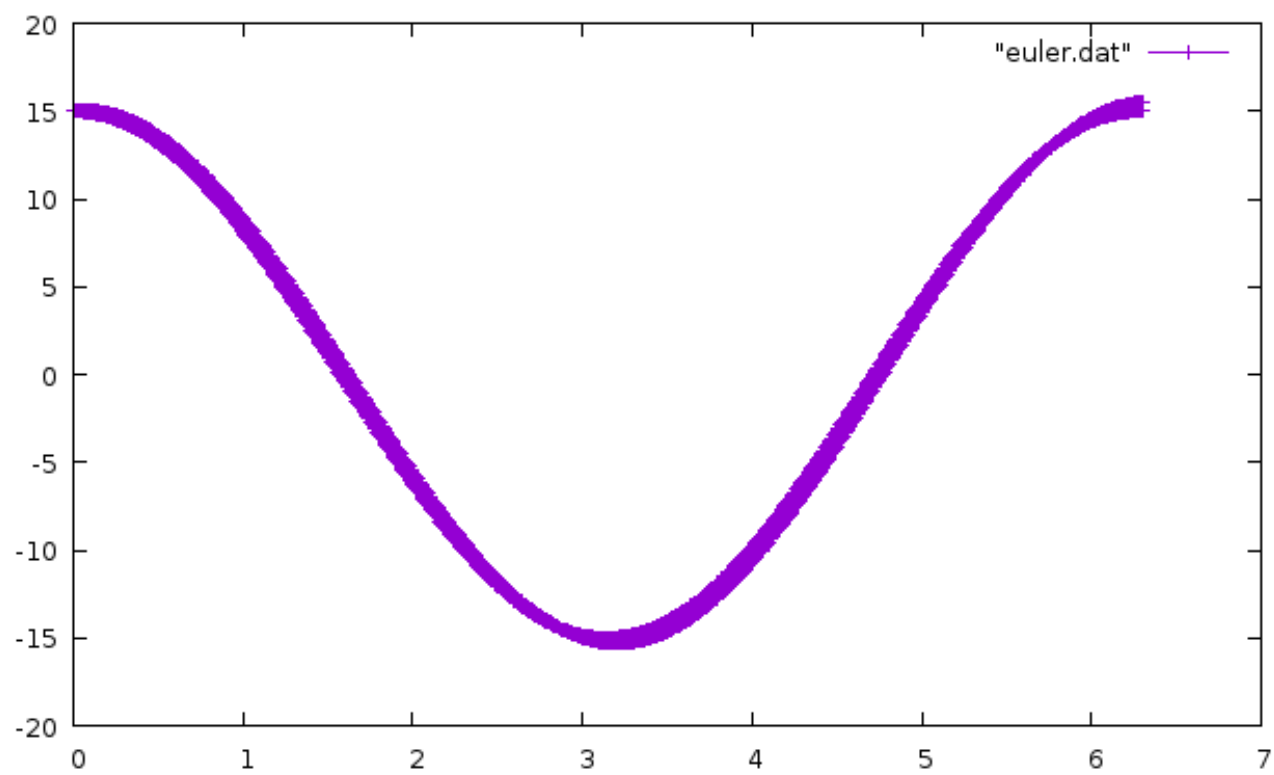


Figura 4:

Ángulo 30, h=0.01, error = 3.26011665E-02

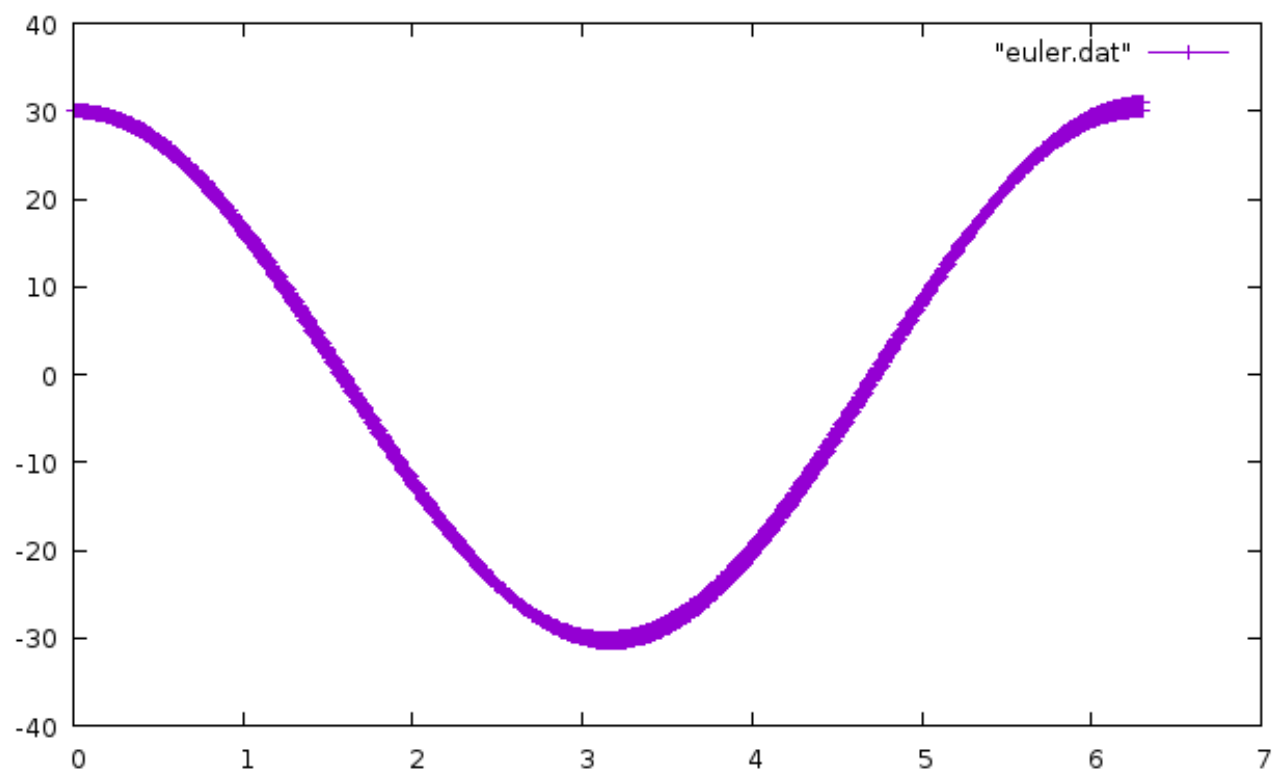


Figura 5:

Ángulo 45, $h=0.01$, error = 3.22956517E-02

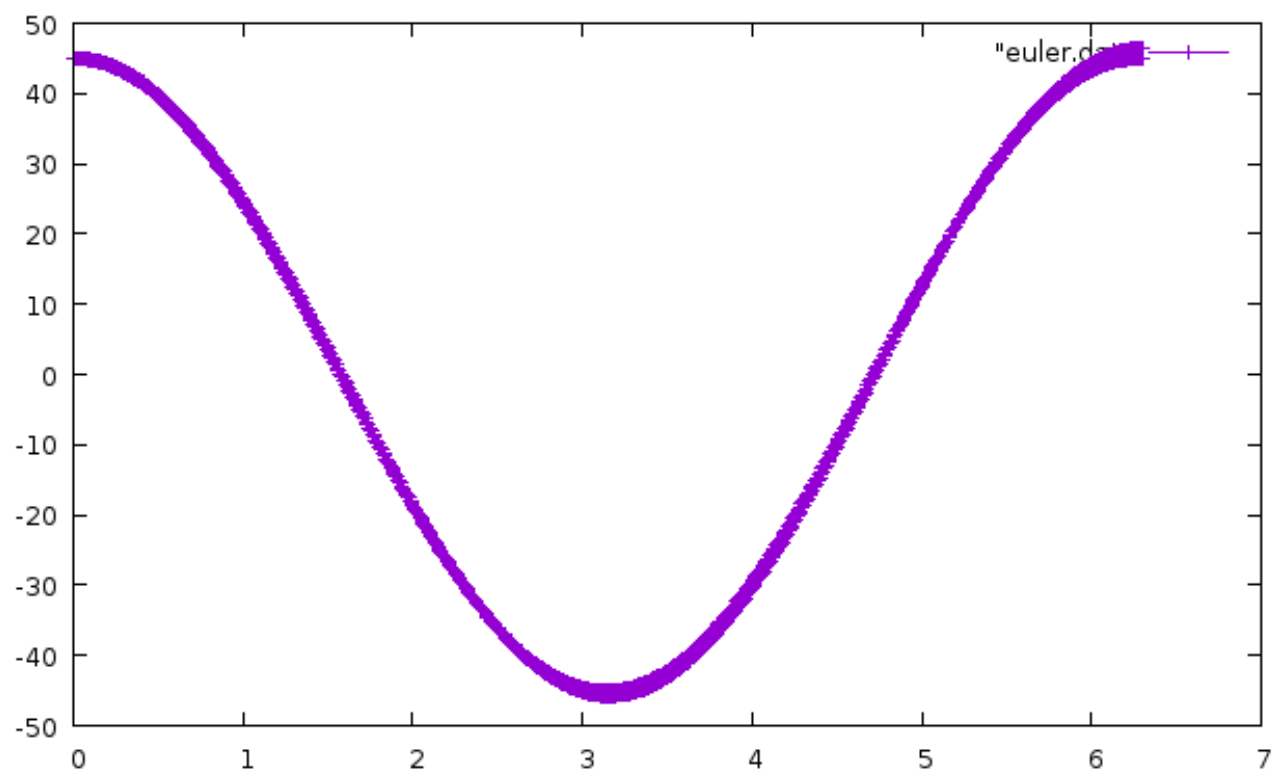


Figura 6:

Ángulo 15, h=0.001, error = 4.18752013E-03

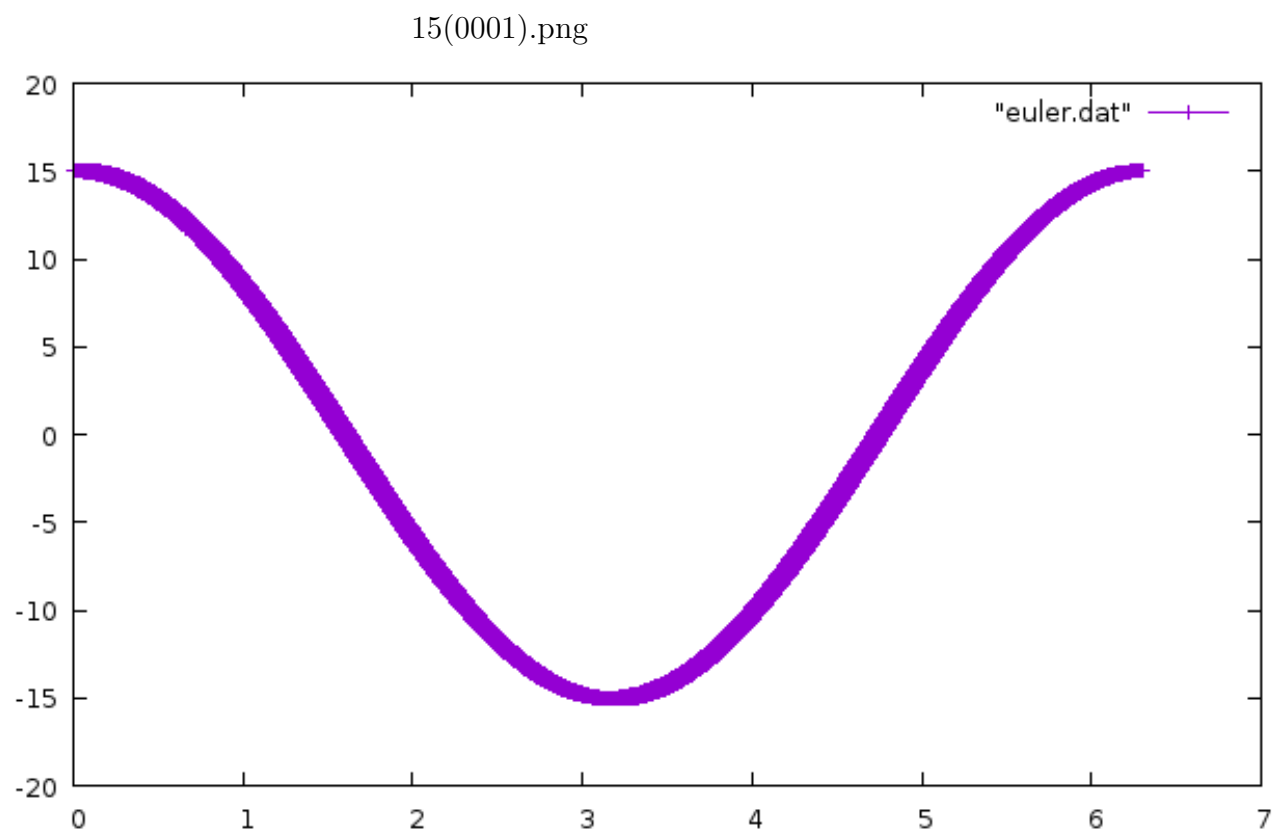


Figura 7:

Ángulo 30, h=0.001, error = 3.59172816E-03

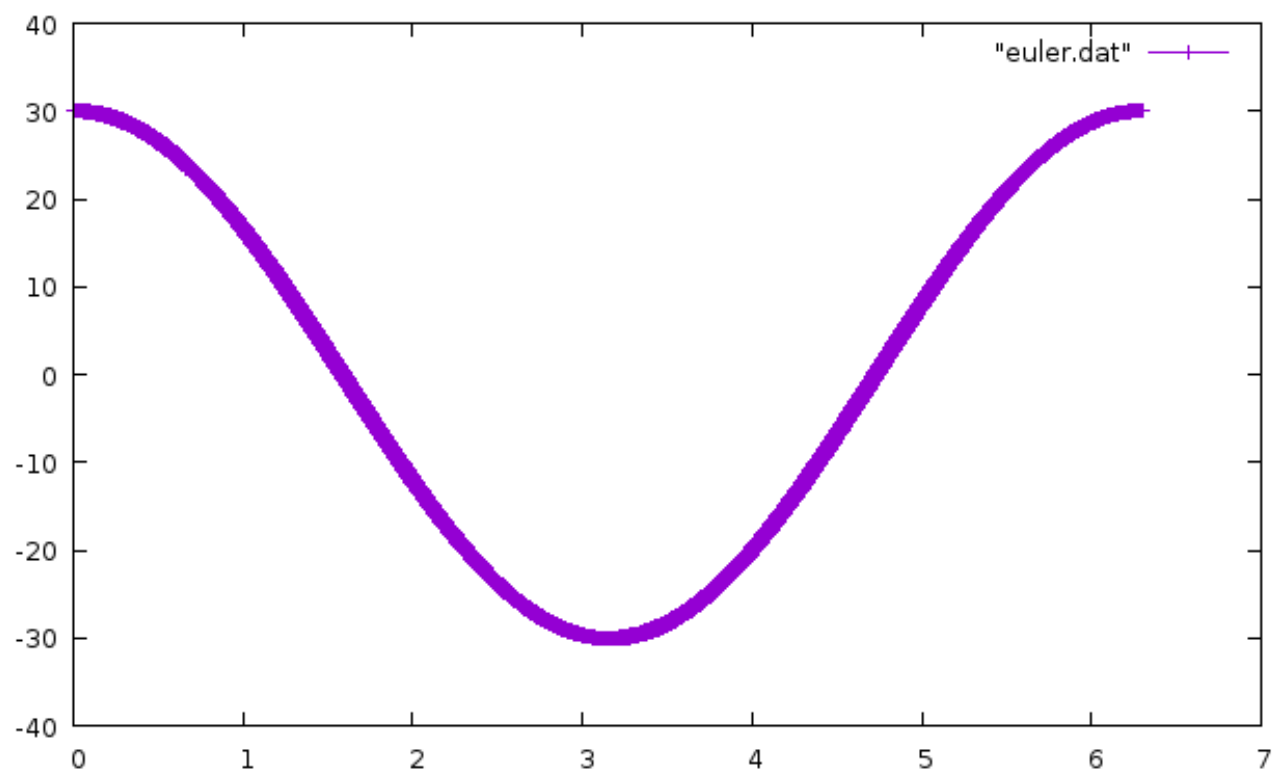


Figura 8:

Ángulo 45, $h=0.001$, error = 3.39516532E-03

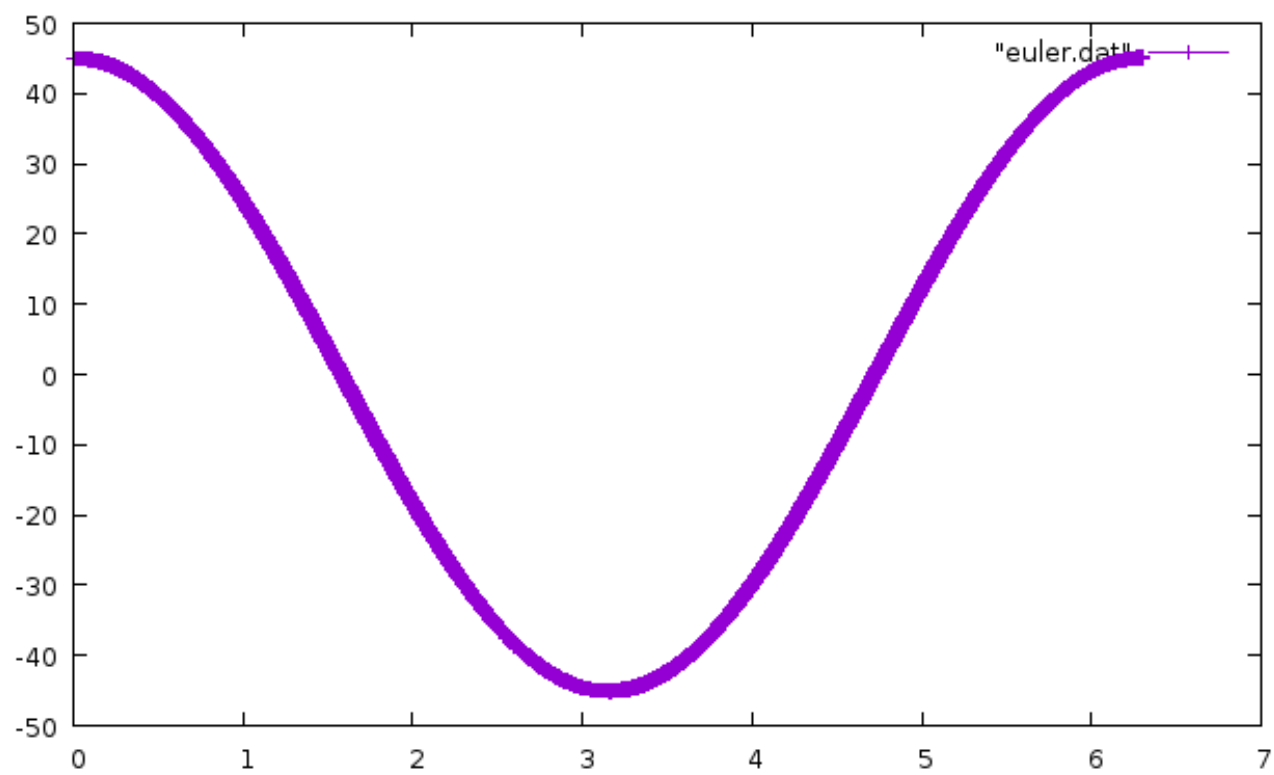


Figura 9:

CONCLUSIÓN

Esta actividad consistió en resolver el caso de un péndulo que se soltaba desde distintos ángulos, hacer varias corridas para distintos valores de h y obtener el error relativo para posteriormente graficarlo, a su vez, logramos resolver la ecuación del oscilador armónico usando el método de Euler y a la hora de desarrollar el código aprendimos a usar los arreglos y matrices dentro del lenguaje Fortran.