

Tiro parabólico con FORTRAN y gnuplot

Rios Quijada Danira

10 de Marzo de 2015

1. Tiro parabólico con FORTRAN

En esta práctica, primeramente realizamos un programa en FORTRAN para calcular la posición de un objeto lanzado con tiro parabólico, en ciertos instantes de tiempo, el programa también calcula la y máxima y la x máxima, así como el tiempo total en el aire; todo esto dependiendo de la velocidad inicial y del ángulo de tiro. Todos estos cálculos se basan en las ecuaciones de tiro parabólico,

descritas a continuación:

$$\begin{aligned}x &= v_0 t \cos(\theta) \\ y &= v_0 t \sin(\theta) - \frac{1}{2} g t^2\end{aligned}$$

1.1. Código

El código que utilizamos para realizar el programa fue el siguiente:

```
!*****
!This program plots projectile motion of an object.
!The program requires user input for initial velocity
!and angle of the object. The algorithm uses a time
!step of 0.01 second i.e. it calculates object's
!location in the x and y plane every 0.01 second.
!*****By: Waleed Ishaque, 2013*****
program tiro_parabolico
implicit none
real, parameter :: g = 9.81 !Valor de la gravedad
real, parameter :: pi=4.0*ATAN(1.0)
real, parameter :: deltat = 0.01
integer, parameter :: npts= 2000
real, dimension (1:npts) :: x,y,t
real :: xi, yi, vi, radianes, theta
real :: xmax, ymax, tiempo
integer :: i
write (*,*), 'Deme las coordenadas iniciales de x en m'
read *, xi
write (*,*), 'Deme las coordenadas iniciales de y en m'
read *, yi
write (*,*), 'Deme la velocidad inicial del proyectil en m/s'
read *, vi
write (*,*), 'Deme el angulo inicial de tiro en grados'
read *, theta
radianes = (theta*pi)/180.0
xmax = xi+((vi*vi*sin(2*radianes))/(g))
ymax = yi+(((vi*vi)*(sin(radianes)*sin(radianes)))/(2*g))
tiempo = (2*vi*sin(radianes))/(g)
!Registramos los datos calculados
open (1, file="tiro.dat")
!Calculando la posicion para cada t(i)
do i=1, npts
t(i)=float(i)*deltat
x(i) = xi + (vi*cos(radianes)*t(i))
y(i) = yi + (vi*sin(radianes)*t(i)) - ((0.5*g)*t(i)*t(i))
!Registrando resultados
write (1,*) x(i), y(i)
if (y(i)<0) exit
end do
print *, "#####"
print *, "Un tiro parabolico con:"
print *, "coordenadas iniciales x=",xi,"y=",yi
print *, "velocidad inicial", vi,"m/s"
print *, "y un angulo de", theta, "grados"
print *, "durara en el aire un tiempo de:", tiempo,"s"
print *, "alcanzara una h maxima de:", ymax,"m"
print *, "tendra un alcance maximo en el eje x de:", xmax,"m"
CLOSE (1)
end program tiro_parabolico
```

1.2. Resultados

Cabe denotar que en el código se cambia la salida estándar de los datos de posición a un archivo, llamado “tiro.dat”, el cual utilizaremos posteriormente para graficar con gnuplot. una vez concluido el programa, lo compilamos, he aquí los resultados al ejecutarlo con los ángulos de 90,0, 60 y 30 grados.

1.2.1. 90 grados

```
danira@danirapc: ~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5
danira@danirapc:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5$ ./tirop
Deme las coordenadas iniciales de x en m
0
Deme las coordenadas iniciales de y en m
0
Deme la velocidad inicial del proyectil en m/s
20
Deme el angulo inicial de tiro en grados
90
#####
Un tiro parabolico con:
coordenadas iniciales x= 0.00000000 y= 0.00000000
velocidad inicial 20.0000000 m/s
y un angulo de 90.0000000 grados
durara en el aire un tiempo de: 4.07747173 s
alcanzara una h maxima de: 20.3873596 m
tendra un alcance maximo en el eje x de: -3.56463897E-06 m
danira@danirapc:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5$
```

1.2.2. 0 grados

```
danira@danirapc: ~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5
danira@danirapc:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5$ ./tirop
Deme las coordenadas iniciales de x en m
0
Deme las coordenadas iniciales de y en m
0
Deme la velocidad inicial del proyectil en m/s
20
Deme el angulo inicial de tiro en grados
0
#####
Un tiro parabolico con:
coordenadas iniciales x= 0.00000000 y= 0.00000000
velocidad inicial 20.0000000 m/s
y un angulo de 0.00000000 grados
durara en el aire un tiempo de: 0.00000000 s
alcanzara una h maxima de: 0.00000000 m
tendra un alcance maximo en el eje x de: 0.00000000 m
danira@danirapc:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5$
```

1.2.3. 60 grados

```
danira@danirapc: ~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5
danira@danirapc:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5$ ./tirop
Deme las coordenadas iniciales de x en m
0
Deme las coordenadas iniciales de y en m
0
Deme la velocidad inicial del proyectil en m/s
20
Deme el angulo inicial de tiro en grados
60
#####
Un tiro parabolico con:
coordenadas iniciales x= 0.00000000 y= 0.00000000
velocidad inicial 20.0000000 m/s
y un angulo de 60.0000000 grados
durara en el aire un tiempo de: 3.53119445 s
alcanzara una h maxima de: 15.2905207 m
tendra un alcance maximo en el eje x de: 35.3119392 m
danira@danirapc:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5
```

1.2.4. 30 grados

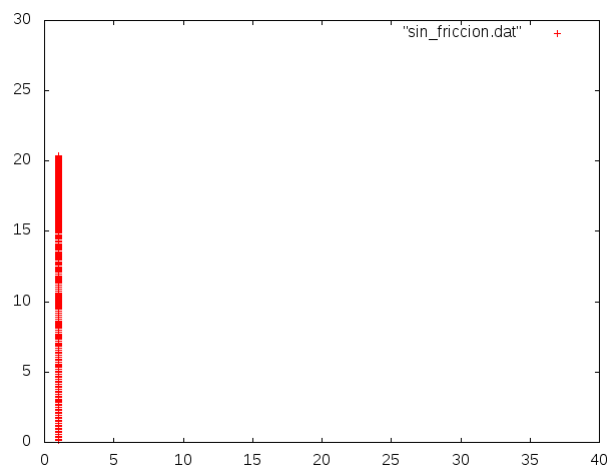
```
danira@danirapc: ~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5
danira@danirapc:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5$ ./tirop
Deme las coordenadas iniciales de x en m
0
Deme las coordenadas iniciales de y en m
0
Deme la velocidad inicial del proyectil en m/s
20
Deme el angulo inicial de tiro en grados
30
#####
Un tiro parabolico con:
coordenadas iniciales x= 0.00000000 y= 0.00000000
velocidad inicial 20.0000000 m/s
y un angulo de 30.0000000 grados
durara en el aire un tiempo de: 2.03873587 s
alcanzara una h maxima de: 5.09683990 m
tendra un alcance maximo en el eje x de: 35.3119431 m
danira@danirapc:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5
```

2. Graficando con Gnuplot

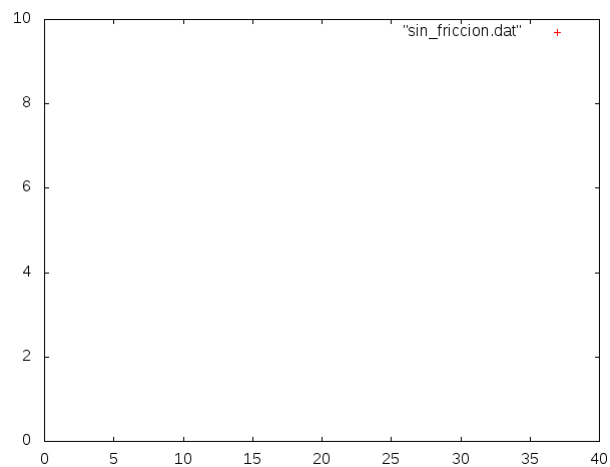
En esta parte de la práctica nos enfocamos en graficar la información que nos arrojó el archivo “tiro.dat”, para eso utilizamos gnuplot y el siguiente código.

```
gnuplot>set term png
gnuplot>set output 'tirogrados.png'
gnuplot>plot 'tiro.dat',
Obteniendo el siguiente resultado para cada ángulo de prueba;
```

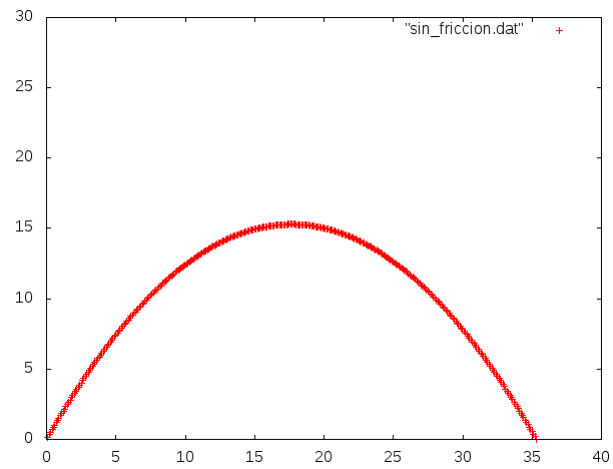
2.1. 90 grados



2.2. 0 grados



2.3. 60 grados



2.4. 30 grados

