

Tiro Parabólico

Martín Alejandro Paredes Sosa

Abril 2015

1. Introducción

En la realización de esta práctica, se estudió el tiro parabólico. Utilizando las ecuaciones de movimiento para tiro parabólico, se realizó un programa en FORTRAN, donde el usuario ingresa la velocidad inicial y ángulo de tiro, con los cuales nos permite calcular la posición en diferentes tiempos, su alcance, altura máxima y el tiempo total de vuelo.

2. Código

En este apartado se mostrara el código FORTRAN y la manera en que funciona.

2.1. Algoritmo

El programa consiste:

1. Ingreso de datos por usuario: Ángulo y velocidad del proyectil
2. El ángulo es convertido a radianes, con el cual se descompone la velocidad en x y y .
3. Se crea un documento *proyectil.dat* donde se escribirá la posición del proyectil en cada instante de tiempo t .
4. Se inicia un ciclo donde se calcula la posición en ambos ejes coordenados, los cuales de escriben en *proyectil.dat* en forma de tabla.
5. Cuando la altura llega a 0 se termina el ciclo y se calcula el alcance y altura máxima.
6. Se imprimen resultados en pantalla de alcance, altura máxima y tiempo total de vuelo.

2.2. Código FORTRAN

```
!=====
!Este programa te permitira graficar el movimeinto
!de un proyectil en un sistema ideal
!Calcula "x" y "y" en intervalos de tiempo de 0.01 segundos
!=====

subroutine posicionx(v,radian,j,m,n,vx,vy,ti)
  implicit none
  Real, parameter:: g = 9.81
  Real:: m
  Real:: n
  Real:: vx
  Real:: vy
  Real:: v, radian, ti
  integer:: j

  ti= (float(j)*0.01)
  vx= v*cos(radian)
  vy= v*sin(radian)
  m = vx*ti
  n = vy*ti-0.5*g*ti*ti
end subroutine posicionx

program proyectil
  implicit none
  !Declaración de constantes
  real , parameter :: pi=4.0*atan(1.0)
  integer, parameter :: ntps =3000
  real :: iv , rad , t , a , x , y , vx , vy , xmax , ymax
  real , parameter:: g=9.81 !gravedad
  real :: S(ntps), R(ntps)
  integer :: i
  !pi es pi y g es la gravedad
  !iv Velocidad inicial
  !rad Angulo en radianes y "a" es el Angulo en grados
  !t Tiempo
  !"x" y "y" Donde se organizara la informacion de salida

  !Ingreso de datos por usuario
  write(*,*) 'Ingrese el angulo de lanzamiento en grados (Valores Reales)'
  read *, a
  write(*,*) 'Ingrese la velocidad inicial (Valores Reales)'
  read *, iv
  !transformar angulo a radianes
```

```

rad = (a*pi)/180.0

!Abrir archivo de salida de datos
open (1,file='proyectil.dat')

do i=1,ntps
    call posicionx(iv, rad, i, x, y,vx,vy,t)

    if (a==90) then
S(i)=0 !Un tiro en 90 grados no posee movimiento
!en x ya que vx tiene que ser 0 (vx=v*cos(90)=0)
        else if(a==0) then
            S(i)=0 !No existe movimiento en este caso tiro de 0
            t=0
        else
S(i)= x
            end if
            R(i)= y
            !escribir en proyectil.dat
            write(1,*) S(i), R(i)
            !Forzar salida para casos especiales cuando y es menor que 0
            if (R(i)<0) exit
        end do
    close(1)
    !Se cerro el archivo

ymax= (vy*vy)/(2*g)
xmax= x

print *, '=====',
print *, 'Velocidad inicial:', iv, 'm/s'
print *, 'Angulo de tiro:', a, 'grados'
print *, 'Tiempo total de vuelo', t , 's'
print *, 'La altura maxima:', ymax, 'm'
print *, 'Alcance del tiro:' , xmax, 'm'
print *, '=====',
end program proyectil

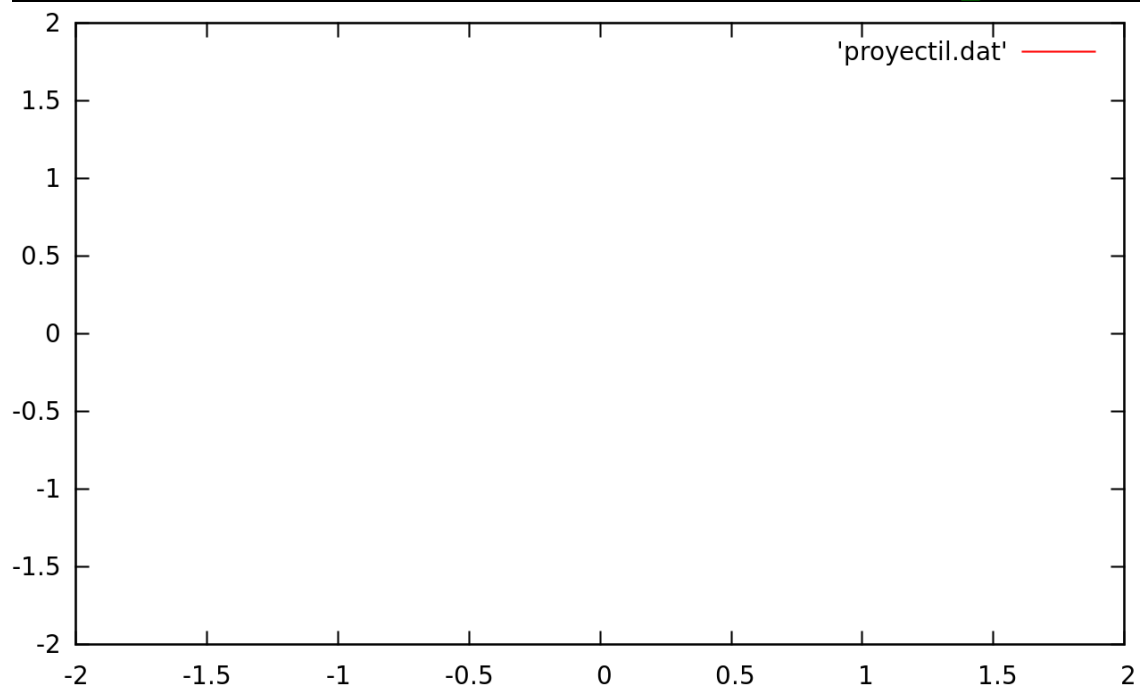
```

3. Resultados

En este apartado se mostrara los resultados obtenidos por el .

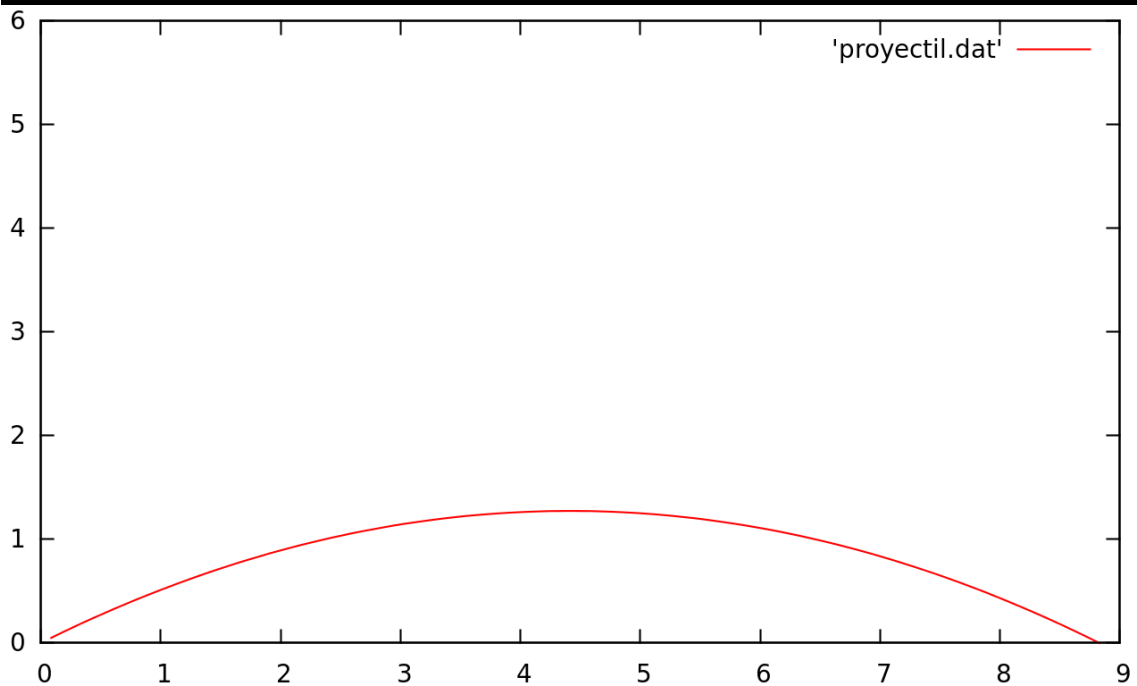
3.1. Tiro 0 Grados

```
maparedes@ltsp36:~/MAPS/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5$ ./Proyectil
Ingrese el angulo de lanzamiento en grados (Valores Reales)
0
Ingrese la velocidad inicial (Valores Reales)
10
=====
Velocidad inicial:  10.0000000    m/s
Angulo de tiro:    0.00000000    grados
Tiempo total de vuelo  0.00000000    s
La altura maxima:   0.00000000    m
Alcance del tiro:   0.00000000    m
=====
maparedes@ltsp36:~/MAPS/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5$
```



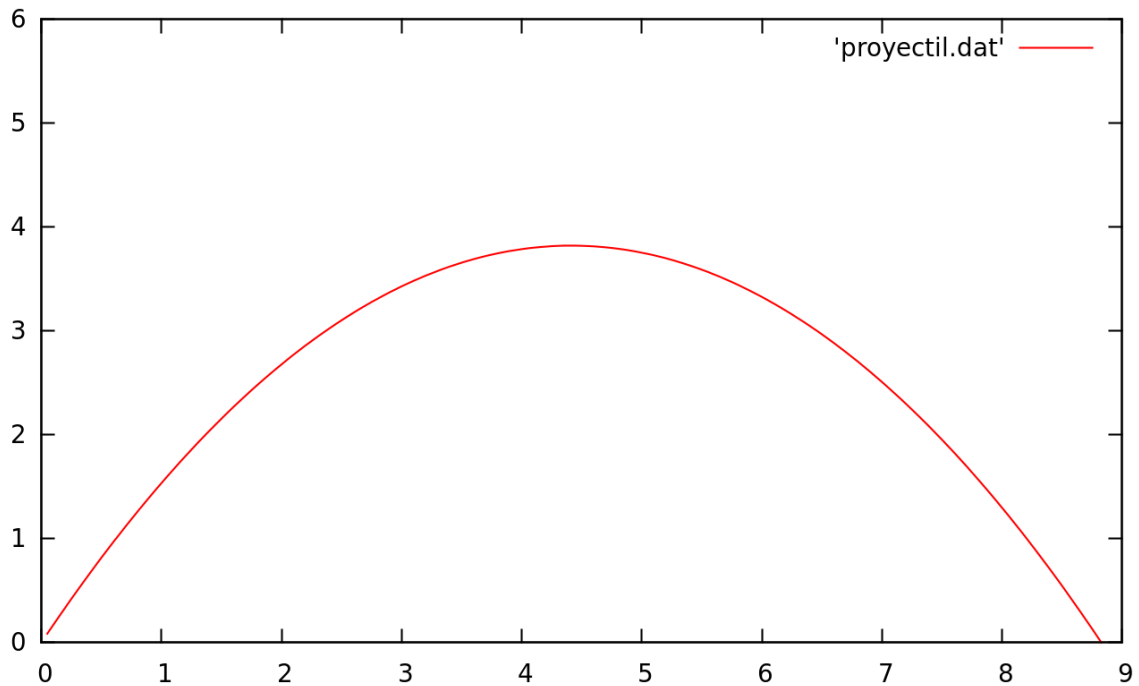
3.2. Tiro 30 Grados

```
maparedes@ltsp36:~/MAPS/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5$ ./Proyectil
Ingrese el angulo de lanzamiento en grados (Valores Reales)
30
Ingrese la velocidad inicial (Valores Reales)
10
=====
Velocidad inicial:  10.0000000    m/s
Angulo de tiro:    30.0000000    grados
Tiempo total de vuelo  1.01999998    s
La altura maxima:   1.27420998    m
Alcance del tiro:   8.83345890    m
=====
maparedes@ltsp36:~/MAPS/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5$
```



3.3. Tiro 60 Grados

```
maparedes@ltsp36:~/MAPS/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5$ ./Proyectil
Ingrese el angulo de lanzamiento en grados (Valores Reales)
60
Ingrese la velocidad inicial (Valores Reales)
10
=====
Velocidad inicial:  10.0000000    m/s
Angulo de tiro:    60.0000000    grados
Tiempo total de vuelo  1.76999998    s
La altura maxima:   3.82263017    m
Alcance del tiro:   8.84999943    m
=====
maparedes@ltsp36:~/MAPS/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5$
```



3.4. Tiro 90 Grados

```
maparedes@ltsp36:~/MAPS/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5$ ./Proyectil
Ingrese el angulo de lanzamiento en grados (Valores Reales)
90
Ingrese la velocidad inicial (Valores Reales)
10
=====
Velocidad inicial:  10.0000000    m/s
Angulo de tiro:    90.0000000    grados
Tiempo total de vuelo  2.03999996    s
La altura maxima:   5.09683990    m
Alcance del tiro:   0.00000000    m
=====
maparedes@ltsp36:~/MAPS/ProgFortran/ProgramacionF/Producto5$
```

