

Reporte de la Actividad 6

Hedwin Aaron Encinas Acosta

9 de Abril de 2015

1. Introduccion

En esta actividad veremos el tiro parabólico de un proyectil incluyendo la fiereza de fricción. ¿Que es la fricción?, la fricción es la fuerza de arrastre contraria al movimiento que se genera cuando dos superficies rozan entre si, en este caso el aire y el proyectil, esto ara que la velocidad del proyectil disminuya mas rápidamente. Para esta actividad utilizaremos un programa en FORTRAN para calcular el movimiento del proyectil, a su ves el programa contendrá las formulas de movimiento con fricción que aran el trabajo.

2. Acerca del Programa

Al ser ejecutado el programa, este nos pedirá una serie de variables como lo son la posición en x, la posición en y, la velocidad inicial, el ángulo de lanzamiento (que sera convertido a radianes automáticamente por el programa) , la masa del objeto y por ultimo el radio de este. Cabe mencionar que el objeto que el programa utilizara como proyectil sera una esfera. Enseguida se mostrara el código del programa así como unos ejemplos donde se podrá ver como funciona el programa.

3.Codigo

```
module Constantes
implicit NONE
real, parameter :: degrad=(4.0*atan(1.0))/180
```

```

real, parameter :: pi=4.0*atan(1.0)
integer, parameter :: pts= 7000
real, parameter :: da = 1.29
real, parameter :: esfera =0.47
end module Constantes

subroutine nofriccion (x0,y0,v0,grado,xmax,ymax,tiempo)
use Constantes
implicit none
integer :: i
real, dimension (1:pts) :: x, y, t
real :: x0, y0, v0, grado
real :: xmax, ymax, tiempo
grado=grado*degrad
xmax = x0+((v0*v0*sin(2*grado))/(9.8))
ymax = y0+((v0*v0*sin(grado)*sin(grado)))/(19.6)
tiempo= (2*v0*sin(grado))/(9.8)
open (1, file= "sinfriccion.dat")
do I=1, pts, 1
if (grado==0) then
xmax=0
ymax=0
tiempo=0
else if (grado==90) then
xmax=0
end if
t(i)= float(i)*0.01
x(i)= x0+(v0*cos(grado)*t(i))
y(i)= y0+(v0*sin(grado)*t(i))-(4.9*t(i)*(t(i)))
write (1,1001) x(i), y(i)
1001 format (f11.5,f11.5)
if (y(I)<0) exit

end do
close (1)

```

```
end subroutine nofriccion
```

```
program Proyectil
use Constantes
implicit none
integer :: i
character :: objeto
real, dimension (0:pts) :: z,w,c,velz,velw,lz,lw
real :: x0,y0,v0,grado
real :: xmax,ymax,tiempo,xmaxt,ymaxt,tiempot
real :: error
real :: ad, area, radio, cd, masa
```

```
print *, "Introduzca los valores de x,y,v y angulo"
read *, x0,y0,v0,grado
call nofriccion (x0,y0,v0,grado,xmax,ymax,tiempo)
  print *, "Introduzca la masa en kg"
read *, masa
print *, "El proyectil es un esfera, precione c"
read *, objeto
select case (objeto)
case ("c")
print *, "Introduzca el radio de la esfera"
read *, radio
area=pi*radio*radio
cd= esfera
case DEFAULT
print *, "error"
end select
z(0) = x0
w(0) = y0
velz(0) = v0*cos(grado)
velw(0) = v0*sin(grado)
```

```

ad = (0.5*da*area*cd)/masa
lz(0) = -ad*velz(0)*velz(0)
lw(0) = 9.8-(ad*velw(0)*velw(0))
c(0) = 0
open (2, file="friccion.dat")

write (2,1001) z(0), w(0)
1001 format (f11.5,f11.5)
do i=0, pts, 1
c(i+1)= c(i)+ 0.01
velz(i+1) = velz(i)+lz(i)*c(i+1)
velw(i+1) = velw(i)+lw(i)*c(i+1)
lz(i+1) = -ad*velz(i)*velz(i)
lw(i+1) = -9.8-(ad*velz(i)*velz(i))
z(i+1) = z(i)+velz(i)*c(i+1)+(0.5*lz(i)*c(i+1)*c(i+1))
w(i+1) = w(i)+velw(i)*c(i+1)+(0.5*lw(i)*c(i+1)*c(i+1))
write (2,*) z(i+1), w(i+1)
if (grado==0) then
xmaxt=0
ymaxt=0
tiempot=0
else if (grado==90) then
xmaxt=0
end if
if (w(i)<0) exit

end do
close (2)
xmaxt = z(i)
ymaxt = MAXVAL(w)
tiempot = c(i)*10

error= ((xmax-xmaxt)/xmaxt) * 100.0

print *, "Posicion"
print *, "=", x0 , y0
print *, "Velocidad inicial del proyectil"
print *, "=",v0, "m/s"

```

```

print *, "Angulo"
print *, "=",grado
print *, "======"
print *, "=====Lanzamiento sin friccion===="
print *, "Tiempo de vuelo"
print *, "=",tiempo,"s"
print *, "Maxima altura"
print *, "=",ymax,"m"
print *, "Alcance"
print *, "=",xmax,"m"
print *, "======"
print *, "====Lanzamiento con friccion===="
print *, "Tiempo de vuelo"
print *, "=",tiempot,"s"
print *, "Maxima altura"
print *, "=",ymaxt,"m"
print *, "Alcance"
print *, "=", xmaxt,"m"
print *, "Error de no considerar el arrastre de la friccion del aire es de", error

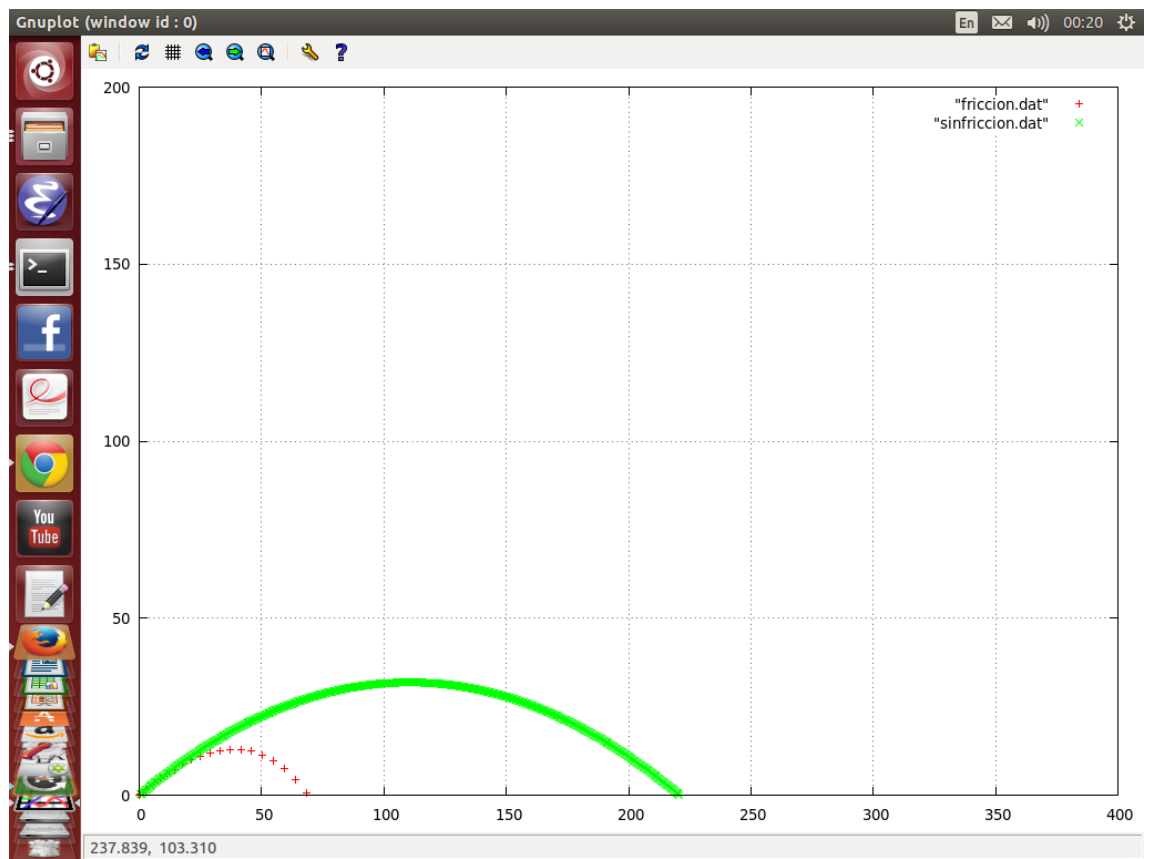
end program Proyectil

```

4. Ejemplos

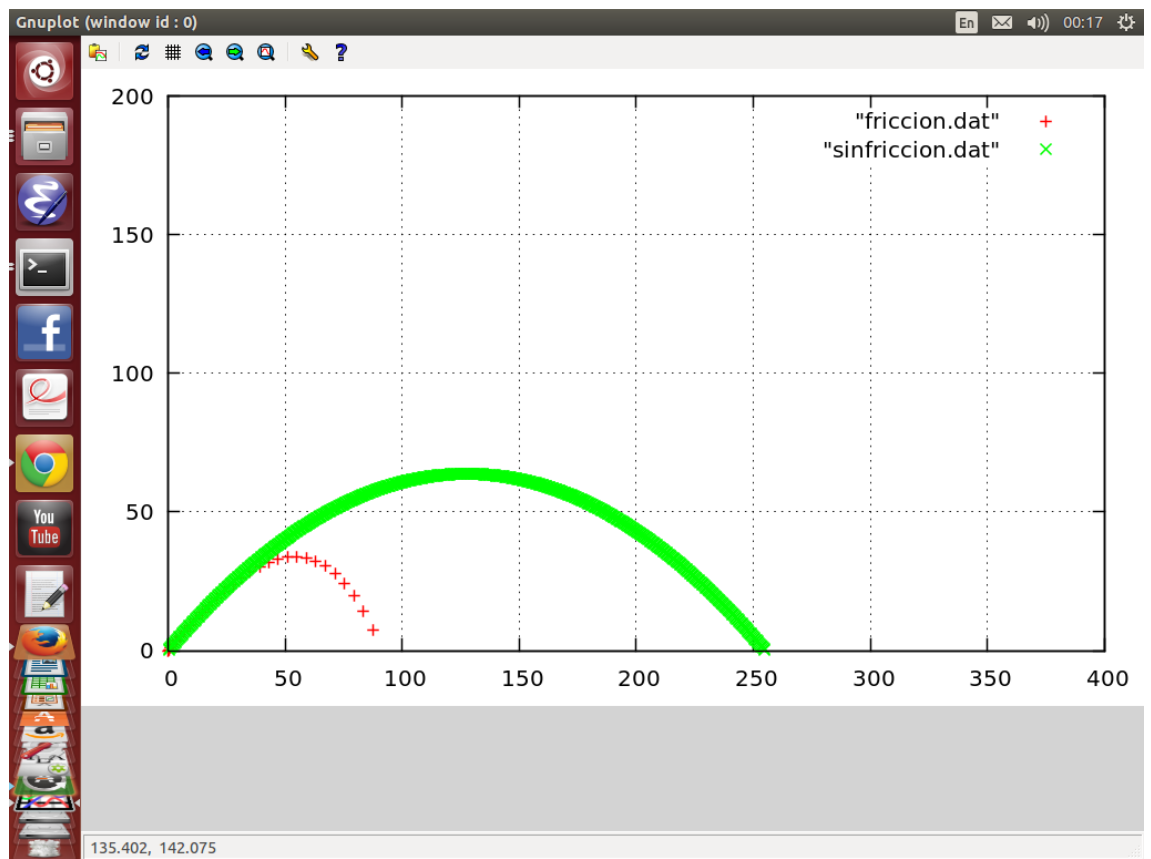
4.1. Angulo=30

```
hedwin@hedwin-KJ389AA-ABA-SR5433WM: ~/Escritorio/Producto6
hedwin@hedwin-KJ389AA-ABA-SR5433WM:~/Escritorio/Producto6$ ./proyertil
Introduzca los valores de x,y,v y angulo
0,0,50,30
Introduzca la masa en kg
.25
El proyectil es un esfera, precione c
c
Introduzca el radio de la esfera
.05
Posicion
= 0.00000000 0.00000000
Velocidad inicial del proyectil
= 50.0000000 m/s
Angulo
= 0.523598790
=====Lanzamiento sin friccion=====
Tiempo de vuelo
= 5.10204077 s
Maxima altura
= 31.8877544 m
Alcance
= 220.924866 m
=====Lanzamiento con friccion=====
Tiempo de vuelo
= 2.20000029 s
Maxima altura
= 221.269470 m
Alcance
= 72.7518387 m
Error de no considerar el arrastre de la friccion del aire es de 203.669113
hedwin@hedwin-KJ389AA-ABA-SR5433WM:~/Escritorio/Producto6$
```



4.2. Angulo=45

```
hedwin@hedwin-KJ389AA-ABA-SR5433WM: ~/Escritorio/Producto6
hedwin@hedwin-KJ389AA-ABA-SR5433WM:~/Escritorio/Produ
cto6$ ./proyectil
Introduzca los valores de x,y,v y angulo
0,0,50,45
Introduzca la masa en kg
.25
El proyectil es un esfera, precione c
c
Introduzca el radio de la esfera
.05
Posicion
= 0.00000000 0.00000000
Velocidad inicial del proyectil
= 50.0000000 m/s
Angulo
= 0.785398185
=====Lanzamiento sin friccion=====
Tiempo de vuelo
= 7.21537495 s
Maxima altura
= 63.7755089 m
Alcance
= 255.102036 m
=====Lanzamiento con friccion=====
Tiempo de vuelo
= 2.89999986 s
Maxima altura
= 255.265533 m
Alcance
= 91.4117584 m
Error de no considerar el arrastre de la friccion de
l aire es de 179.069168
hedwin@hedwin-KJ389AA-ABA-SR5433WM:~/Escritorio/Produ
cto6$
```

4.3. Angulo=60

```
hedwin@hedwin-KJ389AA-ABA-SR5433WM: ~/Escritorio/Producto6
hedwin@hedwin-KJ389AA-ABA-SR5433WM:~/Escritorio/Producto6$ ./proyectil
Introduzca los valores de x,y,v y angulo
0,0,50,60
Introduzca la masa en kg
.25
El proyectil es un esfera, precione c
c
Introduzca el radio de la esfera
.05
Posicion
= 0.00000000 0.00000000
Velocidad inicial del proyectil
= 50.0000000 m/s
Angulo
= 1.04719758
=====Lanzamiento sin friccion=====
Tiempo de vuelo
= 8.83699417 s
Maxima altura
= 95.6632767 m
Alcance
= 220.924835 m
=====Lanzamiento con friccion=====
Tiempo de vuelo
= 3.69999909 s
Maxima altura
= 220.999985 m
Alcance
= 100.001358 m
Error de no considerar el arrastre de la friccion del aire es de 120.921837
hedwin@hedwin-KJ389AA-ABA-SR5433WM:~/Escritorio/Producto6$
```

