

Movimiento de la Tierra y la Luna Alrededor del Sol

Eduardo Castillo Bastida

December 1, 2017

El presente estudio del movimiento de la tierra y la luna alrededor del sol, se centra en considerar el movimiento descrito por una trayectoria circular de la tierra respecto al sol, mientras la luna describe el mismo movimiento alrededor de la tierra. Para tal fin se considera a la tierra y la luna describiendo una circunferencia al rededor del sol y la luna alrededor de la tierra, con un radio medio de $R=1496000000$ km, y $r=149600000$ km, respectivamente, como muestra la gráfica 1. La trayectoria de la tierra alrededor del sol, corresponde una una

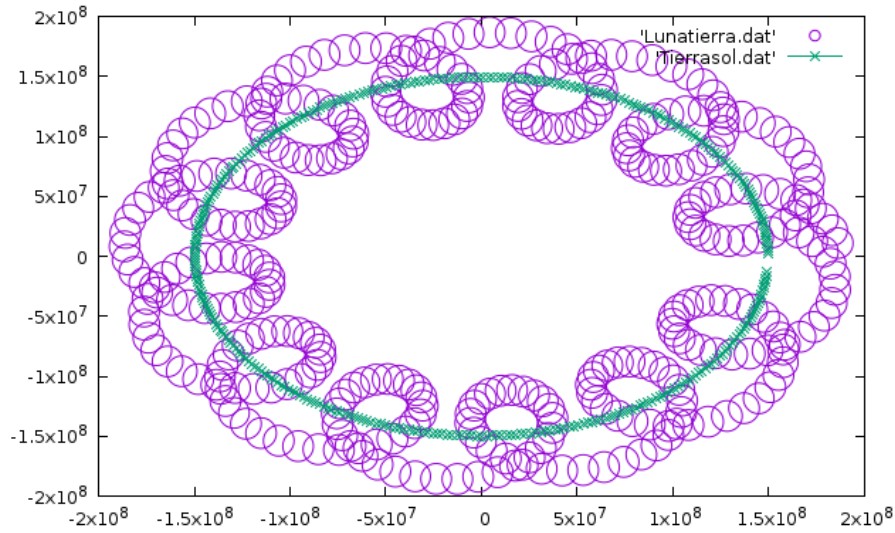


Figure 1: Trayectoria de la tierra y la luna alrededor del sol.

circunferencia descrita por la ecuación en coordenadas polares, dada como:

$$R = 1496000000 \quad (1)$$

En termino de coordenadas cartesianas, esta trayectoria puede ser expresada por las ecuaciones:

$$x_t = R\cos(\theta) \quad (2)$$

$$y_t = R\sin(\theta) \quad (3)$$

Donde θ corresponde al ángulo barrido por el radio de la tierra al sol. La trayectoria de la luna respecto a la tierra, mientras la tierra se mueve, es el resultado de un movimiento relativo respecto al sol descrito por las ecuaciones:

$$x_l = R\cos(\theta) + r\cos(\alpha) \quad (4)$$

$$y_l = R\sin(\theta) + r\sin(\alpha) \quad (5)$$

Donde α corresponde al ángulo barrido por el radio de la luna a la tierra.

1 Aplicación Fortran para el cálculo de la trayectoria de la la tierra alrededor del sol

El código de la aplicación fortran para determinar la trayectoria en coordenadas cartesianas de la tierra y la luna alrededor del sol, corresponde a:

```
function solx(asol) result (x)
double precision, intent(in) :: asol
double precision          :: x
      double precision, parameter :: rsol = 1.496d8
      x = rsol * dcos(asol)
end function solx
function soly(asol) result (y)
double precision, intent(in) :: asol
double precision          :: y
      double precision, parameter :: rsol = 1.496d8
      y = rsol * dsin(asol)
end function soly

subroutine moon(rsol, rluna, posx, posy, alun, asol)
      double precision, intent (in) :: rsol, alun, asol
      double precision, intent (out) :: posx, posy
      double precision :: rluna
      rluna = rsol / 4.0d0
      posx = (rsol * dcos(asol)) +(rluna * dcos(alun))
      posy = (rsol * dsin(asol)) +(rluna * dsin(alun))

end subroutine moon

program luna
implicit none
integer :: i
double precision :: g, dia, rsol, rluna, posx, posy, alun
double precision :: rad, velluna, velsol, solx, soly, asol
double precision, parameter :: pi=3.1416d0, month = 27.3217d0, year = 365.26d0
double precision, dimension(360) :: totx,toty
double precision, dimension(360) :: x, y
      rsol = 1.496d8
      rad = pi / 180.0d0
      dia = 365.26d0/(360.0d0*rad) !para saber cuantos dias pasan por radian
      velluna = 2.0d0 * (pi / month) !Es lo que recorre diariamente la luna en radianes
      velsol = 2.0d0 * (pi / year)

open (1, file = 'LunaVtierra.dat', status = 'unknown')
open (2, file = 'TierrAsol.dat', status = 'unknown')
do i=1, 360, 1
      g = dble(i)
      asol = g * velsol
      alun = g * velluna !para saber la posicion actual en radianes
```

```

x(i) = solx(asol)
y(i) = soly(asol) !Las posiciones dadas por la funcion, para la posicion de la tierra r
call moon(rsol, rluna, posx, posy, alun, asol) !para calcular la posicion de la luna r
totx(i) = posx
toty(i) = posy
write (1,*) totx(i), toty(i)
write (1,*) ' '
write (2,*) x(i), y(i)
write (2,*) ' '

end do
close (1)
close (2)
end program luna

```