Actividad libre 1

Israel Salinas Hernández

Fundamento teórico.

Problema propuesto ------>   Movimiento planetario.

Los planetas girando alrededor del sol están sometidos a una fuerza atractiva **F** cuya dirección es radial y apuntando hacia el centro del Sol. La fuerza ejercida viene dado por la ley de gravitación universal .

$$F=\frac{GMm}{r^2}$$

Siendo r la distancia del sol al planeta los componentes de la fuerza son:

$$F_x=-F*\cos(\theta)=-F\frac{x}{r}$$

$$F_y=-F*sen(\theta)=-F\frac{y}{r}$$

Aplicando Newton, obtenemos un sistema de dos ecuaciones diferenciales de segundo orden.

$$m\frac{d^2x}{dt^2}=-G\frac{Mm}{r^2}\frac{x}{r}$$
$$m\frac{d^2y}{dt^2}=-G\frac{Mm}{r^2}\frac{y}{r}$$

Podemos descomponer el problema en 4 ecuaciones diferenciales de primer orden, tomando GM=1

$$\frac{dx}{dt}=v_x$$
$$\frac{dv_x}{dt}=-C\frac{x}{\sqrt{(x^2+y^2)}}$$
$$\frac{dy}{dt}=v_y$$
$$\frac{dv_y}{dt}=-C\frac{y}{\sqrt{(x^2+y^2)}}$$
$$C=\frac{1}{(x^2+y^2)}$$

En el programa uso RK4 para solucionar este sistema de ecuaciones a partir de la subrutina con el mismo nombre. Partiendo de las siguientes condiciones iniciales x = 0.5, y = 0, vx = 0, vy = 1.63. y que GMm=1.

El resultado se muestra en la siguiente gráfica de rojo las posiciones y de verde la magnitud de la velocidad, estando el sol en el origen de coordenadas en donde la magnitud de la velocidad varia de acuerdo a la posición del planeta.