

**Práctica Final: Sistema orbital**

**Objetivo:** Utilizar todos los conceptos teóricos y prácticos aprendidos en el cuatrimestre.

**Enunciado.**

Implementar una aplicación gráfica que visualice el movimiento de los cuatro primeros planetas del sistema solar. Los planetas y el sol estarán representados por esferas (glutSolidSphere). El sol estará situado en el origen de coordenadas. En principio no vamos a considerar diferentes planos de traslación y consideraremos que todos los planetas se trasladan en el plano XZ.

Las órbitas de los tres primeros planetas serán consideradas circunferencias mientras que la órbita de Marte será considerada elíptica.

Para expresar la velocidad sobre la trayectoria será suficiente la aproximación de calcular la velocidad media angular que viene dada por  $2\pi/T$  donde  $T$  es el periodo de recorrido de la órbita (1 año en caso de la tierra).

Para las órbitas circulares el sistema de ecuaciones que transforman coord. Polares a cartesianas viene dado por:

$$\begin{aligned} x &= r \cos(\theta) \\ y &= r \sin(\theta) \end{aligned} \quad \text{que estarán parametrizadas por } \theta.$$

Para hacer el movimiento apreciable, supondremos que el año terrestre se representa por 5 segundos. Las velocidades del resto de planetas serán proporcionales a este tiempo según la tabla adjunta.

Igualmente todo debe hacerse a escala. Si la distancia del sol a la tierra es por ejemplo 5 unidades del sistema de coordenadas del mundo, los demás planetas estarán ubicados a distancias proporcionales según los datos reales de la tabla adjunta. Lo mismo para el tamaño, (salvo el sol si te sale demasiado grande en tu escala).

Los planetas no tendrán movimiento de rotación.

Planeta	Periodo de la órbita	Distancia media al sol	Radio del planeta
Mercurio	88 días	57910000 km	2440 km
Venus	224.7 días	108200000 km	6052 km
Tierra	1 año	149600000 km	6378 km
Marte	1.86 años	227940000 km	3397 km
Sol			696000 km

Para el planeta marte la órbita es elíptica con el sol en uno de sus focos. El semieje mayor “a” mide 227990400 Km. El semieje menor “b” mide 206787292.8 Km. La ecuación de la elipse en

cartesianas es

$$\begin{aligned} x &= h + \frac{1}{\sqrt{\frac{(\cos^2(\theta))}{a^2} + \frac{(\sin^2(\theta))}{b^2}}} \cos(\theta) \\ y &= k + \frac{1}{\sqrt{\frac{(\cos^2(\theta))}{a^2} + \frac{(\sin^2(\theta))}{b^2}}} \sin(\theta) \end{aligned} \quad \text{con } \theta \in [0, 2\pi) \text{ y con centro en } (h, k).$$

Además se debe incorporar al programa la función de cambio de punto de vista realizada para la

práctica correspondiente con la distancia apropiada para poder visualizar todo el sistema desde la posición de la cámara, que inicialmente estará situada en una posición por defecto en el meridiano.

Pulsando la tecla T, la cámara se situará en algún punto de la superficie terrestre desde donde se observará la escena. Pulsando la tecla T otra vez, la vista cambiará la posición inicial por defecto.

OPCIONAL: Incorpora movimiento de rotación a los planetas. Incorpora la luna.