

# Tarea #2 FIA 0111

Por favor, ponga su nombre en cada hoja de su tarea.

## Posiciones Aparentes de los Planetas

### Introducción

La idea de este ejercicio es familiarizar al estudiante con los movimientos aparentes de los planetas y predecir el lugar donde encontrar los planetas en el cielo.

Se le entregarán copias de tablas indicando las longitudes heliocéntricas (helio=Sol) de los planetas Venus, Marte, Júpiter y Saturno. Estas longitudes, y el radio de las órbitas de los planetas, se usarán para describir las órbitas en un gráfico e indicar donde se encuentran los planetas en sus órbitas dado un tiempo del año. También se entregarán las longitudes eclípticas geocéntricas del Sol (i.e. longitudes del Sol visto desde la Tierra). Se podrá obtener la posición heliocéntrica de la Tierra y un gráfico de su órbita.

### Materiales

- Papel gráfico polar.
- Transportador.
- Copias de las páginas relevantes del Almanaque Astronómico.
- Mapa de las constelaciones
- Globo Celeste.
- Lápices de Colores.

### Longitudes de los Planetas

El paso anual del Sol, relativo a las estrellas, define el gran círculo eclíptico. Esto representa el plano de la órbita terrestre proyectada en el espacio. Ya que se observa que los planetas siguen la eclíptica, deducimos que sus órbitas están aproximadamente en el mismo plano (i.e. el plano de la eclíptica). Para esta experiencia supondremos que las órbitas son circulares. Las dibujaremos sobre un papel plano.

El primer paso será consultar el Almanaque Astronómico para obtener las longitudes heliocéntricas de Venus, Marte, Jupiter y Saturno. Para cada planeta anote, en una tabla, las longitudes en incrementos de aproximadamente de 10 días. Las longitudes están dadas en grados, minutos de arco y segundos de arco (60 minutos de arco = 3600 segundos de arco = 1 grado). Para graficar aproxime con una precisión de 0.5 grados. Seleccione cinco observaciones alrededor del día de su trabajo. Note que el Tiempo Dinámico difiere un poquito del Tiempo Universal; ignore esa diferencia y tome las longitudes en  $0^h$  UT (UT o

Tabla 1. Radios y Períodos Orbitales

Planetas	Radio de la órbita (UA)	Período(años)
Venus	0.72	0.62
Tierra	1.00	1.00
Marte	1.52	1.88
Júpiter	5.20	11.86
Saturno	9.54	29.46

Tiempo Universal, es el tiempo solar medio en Greenwich, iniciándose a media noche en una escala de 24 horas. Debido a las zonas horarias, y las 5 horas de diferencia entre Greenwich y Santiago, la medianoche en Greenwich el 31 de Marzo son las 7 pm en Santiago el 30 de Marzo.)

Ahora, determine las longitudes heliocéntricas de la Tierra. Para hacer esto, consulte la página del Sol en el Almanaque y reste 180 grados de la longitud eclíptica geocéntrica dada. Haga esto en incrementos de diez días, para los mismos días que eligió anteriormente. Escriba estos datos en su tabla.

### **Grafique la Posición de los Planetas.**

Hay algunas cosas que debe saber antes de graficar la posición de los planetas. La Tabla 1 da los radios de las órbitas en unidades UA (Unidad Astronómica, 150 millones de kilómetros). El radio de la Tierra es 1 UA. Antes de graficar debe definir el punto cero para las longitudes. Tanto las longitudes heliocéntricas como las geocéntricas están medidas contra los punteros del reloj de 0 a 360 grados con respecto al primer punto en Aries (el primer punto en Aries, denotado por el símbolo  $\Upsilon$ , es el equinoccio de invierno; el punto cuando el Sol cruza el ecuador celeste hacia el norte).

Para graficar la posición de los planetas ponga al Sol en el centro del gráfico y use como órbitas los círculos concéntricos. Hay 10 círculos gruesos; y ya que el radio de la órbita de Saturno es 9.57 UA, cada círculo puede representar 1 UA. Tome el gran cero de la parte inferior de la página como el Primer Punto de Aries, y lea las longitudes de los planetas, moviéndose contra los punteros del reloj. Marque las posiciones con un lápiz de color, y anote la fecha en cada posición.

Para graficar las posiciones de los planetas, coloque el Sol en el centro del papel, y use los círculos concéntricos como sus órbitas. Hay 10 círculos muy negros; y ya que la órbita de Saturno es de 9.54 UA, cada círculo puede representar 1 UA. Considere el cero en la parte inferior del papel como el primer punto en Aries, y lea las longitudes de los planetas, moviéndolos en el sentido contrario a las agujas del reloj. Marque las posiciones con un lápiz de color, y etiquete cada posición con la fecha.

### **Los Movimientos de los Planetas**

El movimiento medio se define como el cambio promedio de las longitudes por día. Del Almanaque, determine el movimiento medio, y estime el periodo orbital de los planetas en días. Convierta a años, y compare con los valores de la Tabla 1. Tabule sus resultados.

### **Los Planetas vistos desde la Tierra**

Ahora, ¿en qué posición del cielo estarían Venus, Marte, Júpiter y Saturno, vistos desde Santiago? Usted puede predecirlo usando su diagrama de órbitas. Sabiendo que la Tierra rota sobre su eje en sentido contrario a los punteros del reloj, como se aprecia en su diagrama, y que mediodía en un lugar particular de la Tierra ocurre cuando ese lugar enfrenta totalmente al Sol, se puede suponer que ese lugar en su pequeña Tierra de su diagrama es Santiago y, por lo tanto, determinar dónde estará Santiago en su pequeña tierra a cualquier hora del día o de la noche (suponga que la amanecida ocurre a las 6 a.m. y, que oscurece a las 6 p.m.). Para cada uno de los cuatro planetas, establezca si podrá verlos al amanecer o al atardecer, y en la parte este u oeste del cielo. Una vez que tenga la posición aparente en el cielo, pregúntele al instructor donde están REALMENTE y vea cuán cerca están sus estimaciones.

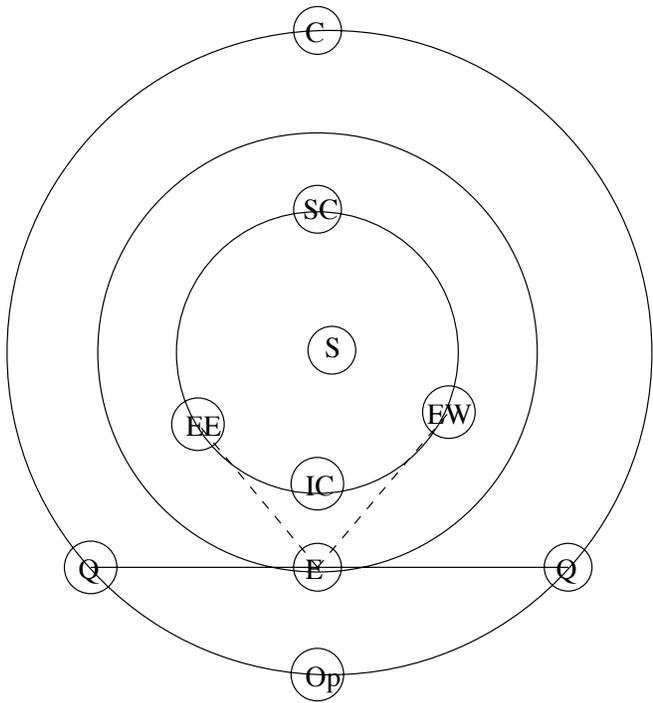
### **Las Coordenadas geocéntricas de los Planetas**

Recuerde que la longitud eclíptica geocéntrica es la longitud de los planetas medidas desde la Tierra (geo=Tierra). En esta parte usted determinará la longitud eclíptica geocéntrica de cada uno de los cuatro planetas en referencia y, por lo tanto, la constelación en la cual aparece el planeta.

Primero, mida la longitud eclíptica geocéntrica de cada planeta. Note que tendrá que mover su origen del Sol a la Tierra (ya que queremos longitudes centradas con respecto a la Tierra, no con respecto al Sol), y trace una línea recta hacia abajo desde la Tierra para establecer un nuevo Primer Punto en Aries desde el cual medir. Esta línea debe ser paralela a la línea original del primer punto en Aries. Recuerde medir desde el primer punto en Aries a la localización del planeta, en el sentido contrario a las agujas del reloj. Usando estas longitudes geocéntricas, grafique las posiciones de los planetas en la eclíptica en el mapa de la constelación SC001. Las constelaciones zodiacales son las 12 constelaciones que forman una franja alrededor de la esfera celeste, a lo largo de la eclíptica. ¿En cual constelación zodiacal esta ubicado cada planeta?

### **Conjunciones, Elongaciones y Oposiciones**

La figura 1 es un diagrama del Sol, Tierra, y planetas interiores (como, por ejemplo, Venus) y un planeta exterior (como, por ejemplo, Saturno). En este diagrama están marcadas varias alineaciones interesantes de los planetas. Con referencia a este diagrama y a su diagrama de órbita dibujado antes, para cada planeta exterior, determine si está más cerca de la conjunción, en oposición o en cuadratura. Para Venus, determine si está más cerca a la conjunción inferior, conjunción superior, o al este u oeste de la mayor elongación.



S=Sun

E=Earth

Inferior Planet is closer to Sun

C=Conjunction

IC=Inferior Conjunction

SC=Superior Conjunction

EE=Greatest Eastern Elongation

EW=Greatest Western Elongation

Q=Quadrature

Op=Opposition

Figure 1: Configuraciones de los Planetas