

Astrofísica General

Dr. José Antonio García Barreto

Profesor de Asignatura, Facultad de Ciencias,
Investigador Titular B, Instituto de Astronomía
Universidad Nacional Autónoma de México

Material Didáctico para utilizar en el curso de ***Astrofísica General*** ofrecido en la Facultad de Ciencias a nivel licenciatura para estudiantes de física, Marzo 2022.

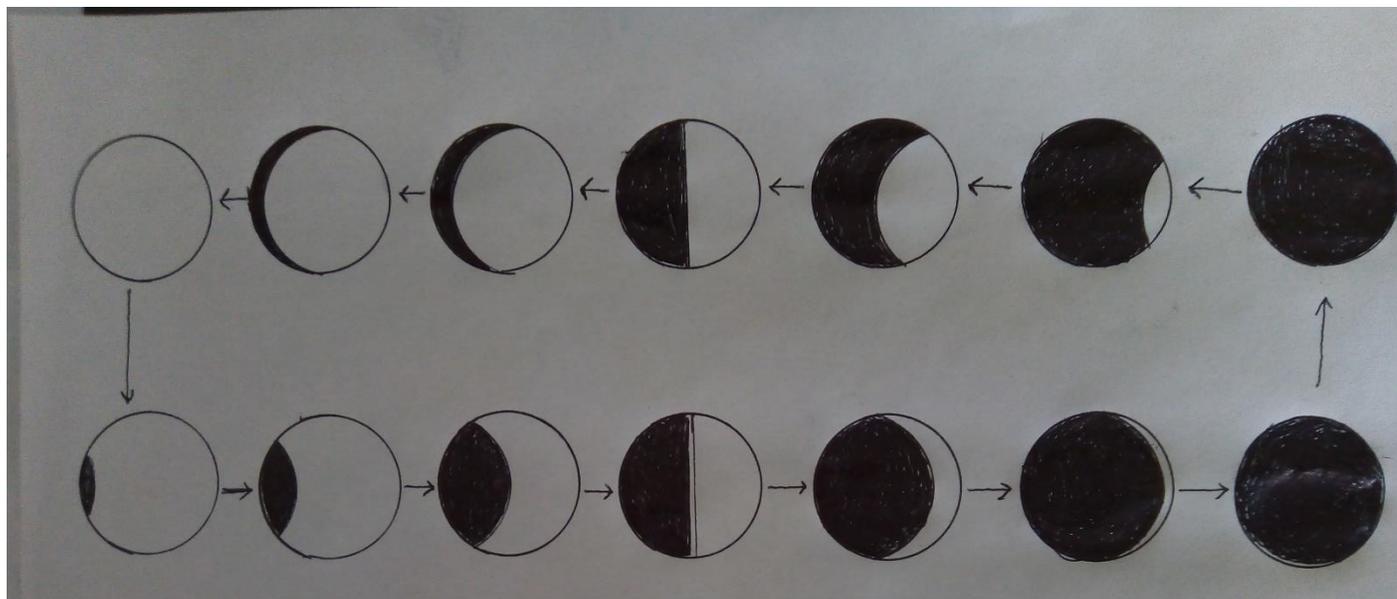
Bóveda Celeste actual pero desde el punto de vista de la antigüedad

Proceso Cíclico: Diferente Brillo de la Luna

Luna Llena

Cuarto Creciente

Luna Nueva



Cuarto Menguante

Luna Nueva

El hombre se dio cuenta que el diferente brillo que presenta la Luna es un proceso cíclico, es decir, se repite cada 29 a 30 días. Cuando es “Luna nueva”, ésta no se observa ni en el día (cerca del Sol al amanecer, o al atardecer) ni en la noche.

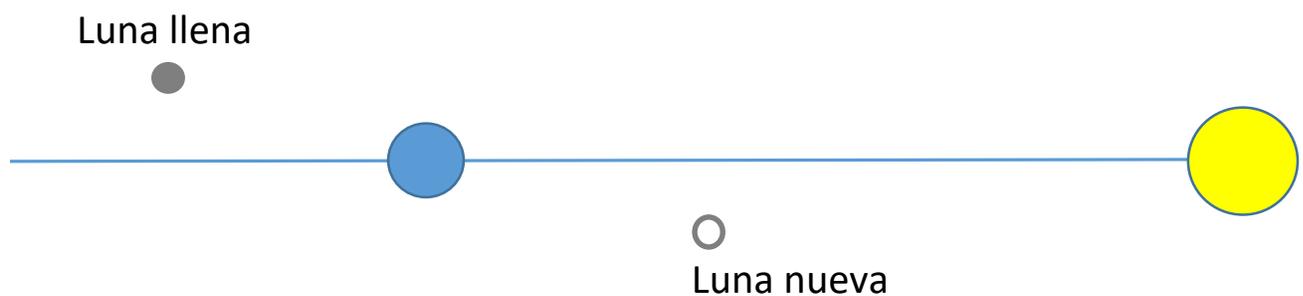
A este proceso de diferente superficie brillante de la Luna en función del tiempo se le conoce en el presente como fases de la luna.

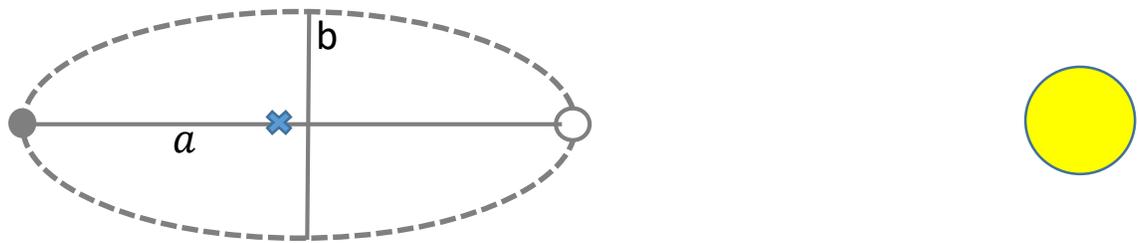
Ahora sabemos que la Luna siempre muestra la misma superficie vista desde la Tierra, pero se sabe que este proceso se debe a que la Luna rota (alrededor de su eje) con un periodo de rotación muy similar al periodo de traslación alrededor de la Tierra (segundo movimiento aparente de la Luna vista desde la Tierra).

Desde Babilonia, Persia, Egipto pero principalmente durante el Imperio Griego con los grandes filósofos se dieron cuenta de que el diámetro aparente de la Luna cambia, en ciertas épocas presenta un diámetro máximo (y cuando pasa enfrente del Sol da por resultado un eclipse total) y en otras épocas presenta un diámetro un poco menor (y si esto sucede cuando pasa enfrente del Sol, se da un eclipse anular de Sol).

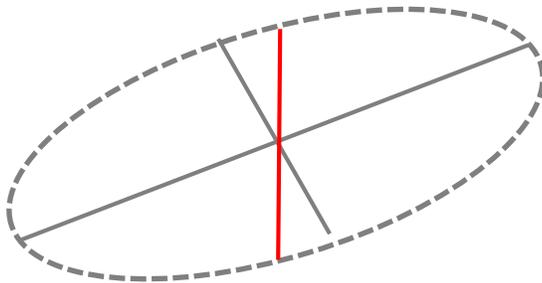
¿Porqué no hay eclipses de Sol cada mes? La respuesta es que el movimiento de la Luna es uno de los mas complicados en el universo.

a) Sabemos, después de Kepler, que la Luna tiene una trayectoria elíptica en su traslación alrededor de la Tierra, y que el plano de su trayectoria está inclinado alrededor de 5 grados con respecto al plano de traslación de la Tierra alrededor del Sol. Eso en un “momento” se traduce en que cuando hay Luna llena, la Luna está 5 grados por arriba del plano de traslación de la Tierra alrededor del Sol, pero se encuentra en la posición opuesta al Sol. Un observador desde la Tierra, ve todo el disco de la Luna iluminado por el Sol. Cuando hay Luna Nueva, la Luna se encuentra 5 grados por debajo del plano pero del mismo lado del Sol. El Sol ilumina el disco de la Luna, pero desde la Tierra, sólo se observa el lado oscuro. La caricatura siguiente (no a escala) muestra las posiciones relativas de la Luna, Tierra, y Sol en una época (vista por un observador en el espacio viendo de canto a los tres objetos). Si se viera desde arriba, vemos la trayectoria elíptica de la Luna con a como el semieje mayor, y b como el semieje menor. La Tierra está en uno de los focos de la elipse (denotada por una x).



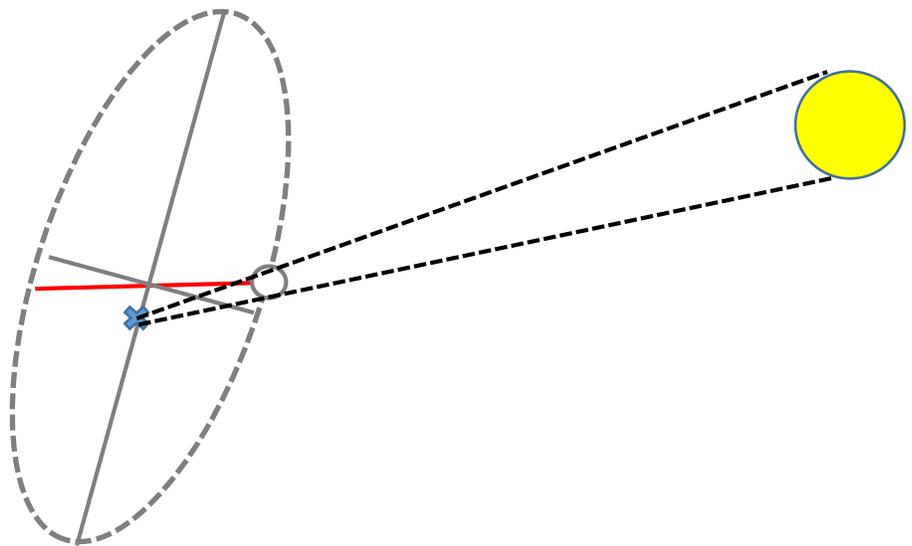


b) Sin embargo si la caricatura (de canto) mostrase siempre esta distribución espacial de los tres objetos, ¡nunca habría eclipses de Sol! Sabemos en el presente que la órbita elíptica precesa, es decir, la dirección del eje mayor (y la del eje menor) cambia con el tiempo:



c) También se sabe en el presente que la línea de nodos, es decir, la línea imaginaria que denota el cruce del plano de la órbita de la Luna y la órbita de la Tierra, tampoco es constante, sino que cambia con el tiempo. En la caricatura se denota como la línea roja. La parte izquierda de la línea roja denota el espacio cuando la Luna está por arriba del plano de la órbita de la

Tierra, mientras que la parte derecha de la línea roja denota el espacio cuando la Luna está por debajo de la órbita de la Tierra. No siempre el eje menor de la elipse coincide con la línea de nodos. Cuando la Luna pasa por el nodo ascendente (decreciente), es decir, cuando la Luna pasa de estar por debajo de la órbita de la Tierra alrededor del Sol a estar por arriba (o cuando pasa de estar arriba a estar debajo) es cuando vista desde la Tierra, la Luna está enfrente del Sol y se producen los eclipses, por ejemplo:



- Periodo de precesión de la elipse: 8.849 años (de 365.25 días terrestres)
- Periodo de precesión de la línea de nodos: 18.61 años (de 365.25 días terrestres).