

GUÍA DE APRENDIZAJE N°2: LEYES DEL UNIVERSO

Profesora Karina Escobar

Respecto de la guía anterior: Dado el panorama actual considero necesario el envío vía correo electrónico de la resolución de la guía anterior. Procura fotografiar claramente tus actividades 1,3 y 4 de la Guía N°1 y envía estas fotografías mediante un correo a Karina.esko@gmail.com. Coloca en el asunto del correo "Guía N°1 Física Curso - Nombre - Apellido 1 - Apellido 2". El plazo para envío de la guía N°1 es hasta el próximo viernes 27/03. Posteriormente se descontarán puntos por atraso.

Respecto de esta guía: Envía al correo las actividades 1 y 2. El plazo para envío es hasta el día 1 de Abril.

Objetivo: Comprender las Leyes de Kepler

Nombre: _____ curso: _____ fecha: _____ Puntaje: ____/24

Actividad N°1: Observa el video en Youtube "Las leyes de Kepler en 2 minutos"

<https://www.youtube.com/watch?v=llnOC2--xHk>

Lee el siguiente texto y responde las actividades asociadas.

LAS LEYES DE KEPLER

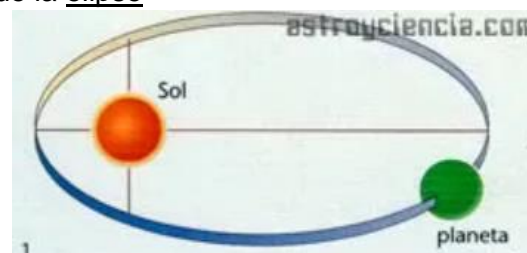
En el año 1600 un joven Johannes Kepler (1571 - 1630) fue a trabajar como ayudante matemático de Tycho Brahe (1546 - 1601), quién había estado recopilando exhaustivamente datos astronómicos sobre la posición de los planetas en el cielo. A la muerte de Brahe, y a partir de los datos recopilados, Kepler intentó obtener la órbita circular de Marte. Sin embargo ningún círculo se ajustaba a las medidas de Tycho. En lugar de círculos, Kepler encontró que utilizando elipses el ajuste con las observaciones era perfecto. Así surgieron las *leyes de Kepler*.

Kepler no comprendió el origen de sus leyes. Fue Newton, años más tarde, quien describió con precisión las magnitudes que permitían explicarlas, enunciando así la ley de la gravitación universal.

Primera ley de Kepler: ley de las órbitas

La primera ley, conocida como ley de las órbitas, termina con la idea, mantenida también por Copérnico, de que las órbitas debían ser circulares y perfectas. Esta ley nos dice que: "Los planetas giran alrededor del Sol siguiendo una trayectoria elíptica. El Sol se sitúa en uno de los focos de la elipse"

En la imagen de la derecha puedes observar al Sol ubicado en uno de los focos de la elipse (no en el centro, el otro foco no tiene nada) y a un planeta describiendo una órbita elíptica (no circular)



Segunda ley de Kepler: Ley de las áreas

La segunda ley, conocida como ley de las áreas, nos da información sobre la **velocidad** a la que se desplaza el planeta.

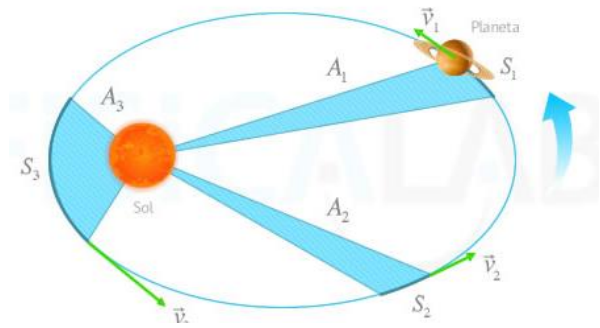
La recta que une el planeta con el Sol barre áreas iguales en tiempos iguales.

En el dibujo de la derecha podemos ver un planeta similar a Saturno, orbitando al sol.

Entre el planeta y el Sol se forma una recta de distancia, ésta recta a medida que el planeta se mueve en la órbita, deja áreas marcadas como A1, A2 y A3.

Notamos que las áreas marcadas son iguales (sólo tienen distinta forma por la distancia al Sol).

Lo que nos dice la ley, es que el tiempo en que el planeta recorre el borde de esas áreas, es igual para todas, esto significa que el A3, deberá ser recorrida con mayor velocidad que el A2 y A1, para que el recorrido demore el mismo tiempo, en otras palabras, la velocidad del planeta debe aumentar a medida que se acerque al Sol. Esto sugiere la presencia de una fuerza que permite al Sol atraer los planetas, tal y como descubrió Newton años más tarde.



que

¿Te ha costado entender ésta ley? Puedes complementar este texto con el video en Youtube: “Segunda Ley de Kepler (Astronomía)” <https://www.youtube.com/watch?v=HGSQz3cHKbc>

Tercera Ley de Kepler: Ley de los periodos.

La tercera ley, también conocida como armónica o de los periodos, relaciona los periodos de los planetas, es decir, lo que tardan en completar una vuelta alrededor del Sol, con sus radios medios.

Para un planeta dado, el cuadrado de su periodo orbital es proporcional al cubo de su distancia media al Sol. Esto es,

$$T^2 = k \cdot r^3$$

Donde:

- T : Periodo del planeta. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el segundo (s)
- k : Constante de proporcionalidad. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el segundo al cuadrado partido metro cúbico (s^2/m^3)
- r : Distancia media al Sol. Por las propiedades de la elipse se cumple que su valor coincide con el del semieje mayor de la elipse, a . Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el metro (m)

Observa que como consecuencia de esta ley, los planetas se mueven más despacio cuanto mayor es su órbita. Para fines prácticos K es una constante de proporcionalidad, cuyo valor no utilizaremos en el curso. Así, por ejemplo, los planetas del Sistema Solar comparten el valor de k al girar todos ellos alrededor del Sol. También los satélites de un planeta compartirán un valor de k entre ellos

(Fuentes: <https://www.fisicalab.com/apartado/leyes-kepler> - <http://www.astroyciencia.com/>)

Actividad N°1: Elabora un mapa conceptual con las 3 leyes planteadas.

Un mapa mental es un diagrama usado para representar palabras, ideas, tareas, lecturas, dibujos, u otros conceptos ligados y dispuestos radicalmente a través de una palabra clave o de una idea central. Los mapas mentales son un método muy eficaz, para extraer y memorizar información.

Elabora en una hoja blanca, un mapa mental basado en el contenido de esta guía. El mapa será revisado con la siguiente pauta:

Criterio	Puntaje Máx.	Puntaje Obtenido
Utiliza una hoja blanca tamaño carta en posición horizontal, letra clara	1	
El mapa mental es llamativo, utiliza colores y dibujos.	1	
El mapa mental presenta una idea central y entre 2 y 5 ideas secundarias	3	
Todas las ideas secundarias se desarrollan	3	
Las conexiones de conceptos son coherentes	4	
Total		

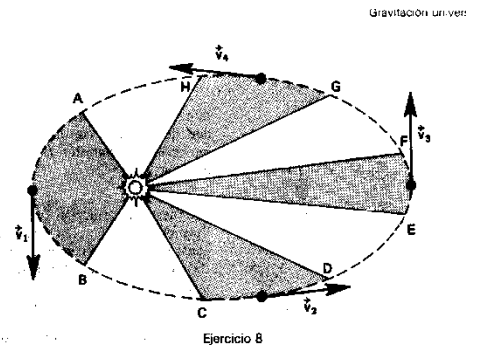
Actividad N°2: Responde las siguientes preguntas asociadas al contenido de la guía. (2 puntos cada una)

1) ¿Qué diferencia tienen las órbitas planteadas por Copérnico y las de Kepler?

2) ¿Qué es una elipse?

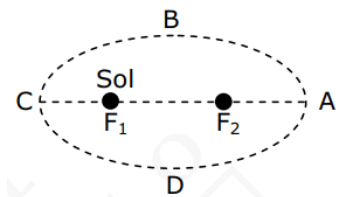
3) Investiga qué es el perihelio y el afelio de un planeta, realiza un dibujo representándolos.

4) Suponga que la elipse mostrada en la figura representa la trayectoria de Júpiter alrededor del Sol. Todas las áreas sombreadas con iguales entre sí. Júpiter tarda un año en recorrer el arco AB, ¿cuál es el tiempo que tarda en recorrer cada uno de los arcos CD, EF y GH?



5) Sean F_1 y F_2 los focos de la elipse que describe la Tierra en torno al Sol. En el recorrido que hace el planeta se han marcado 4 puntos. Al comparar la rapidez de la Tierra en los puntos A, B, C y D es correcto que en

- A) A es más rápido.
- B) B es más rápido.
- C) C es más rápido.
- D) D es más rápido.



6) Escribe la ecuación de la tercera Ley de Kepler y indica con flechas el significado de sus variables con unidad de medida.
