

Guía docente

- **Kepler y las órbitas elípticas**
- **Kepler y la ley de las áreas**
- **Kepler y los períodos**

Área disciplinar: Física y Astronomía

Nivel: Secundario

Año: 6°

Contenido

- Leyes de Kepler.

► **Presentación**

Las leyes del movimiento planetario descubiertas por Johannes Kepler a principios del siglo XVII fueron un gran avance para la astronomía y sentaron las bases para la mecánica newtoniana.

Los videos *Kepler y las órbitas elípticas*, *Kepler y la ley de las áreas* y *Kepler y los períodos presentan*, de forma didáctica y amena, las tres leyes que rigen el movimiento de los planetas alrededor del Sol.

Las actividades sugeridas buscan que el estudiante interprete y aplique estas leyes a situaciones concretas, y proponen ejercicios de análisis de situaciones y de cálculo en donde se apliquen las tres leyes.

Objetivos:

- Apropiar los conceptos básicos que rigen el movimiento planetario.
- Motivar su interés y curiosidad por la astronomía y las teorías científicas que revolucionaron una época.

Actividades sugeridas

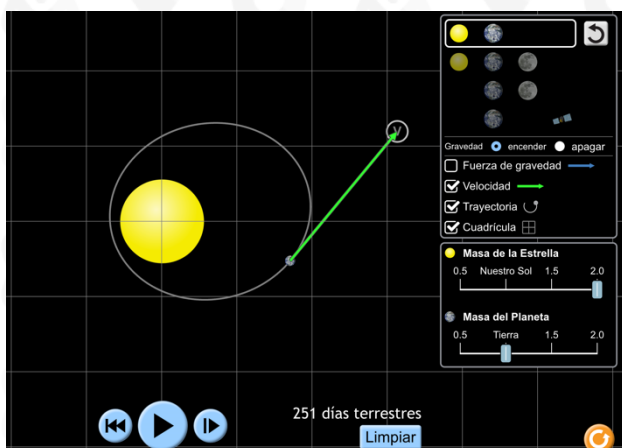
1. Analizando el video

La siguiente curva representa una elipse:

- Señalar en el dibujo sus elementos.
- Responder y justificar con la correspondiente ley:
 - ¿Representa esta curva una trayectoria posible para un planeta?
 - ¿Dónde debe ubicarse el Sol y el planeta?
 - ¿Qué parámetro de la elipse mide su achatamiento?

2. Trabajando con simulaciones

- Ingresar al siguiente enlace:
https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits_all.html?locale=es



- b. Seleccionar la opción Modelo.
- c. Una vez en la simulación, seleccionar con la tilde los parámetros Velocidad, Trayectoria y Cuadrícula.
- d. Ejecutar la simulación.
- e. Responder y justificar utilizando la correspondiente ley:
 - ¿Qué forma tiene la trayectoria de la Tierra?
 - ¿Qué le sucede al vector velocidad a medida que la Tierra se mueve?
 - ¿En qué posición la velocidad es máxima y en cuál es mínima?
 - ¿Por qué ocurre esto?
 - ¿Qué nombre recibe cada una de estas posiciones?
- f. Repetir los pasos anteriores con la masa del Sol doble y comparar con lo ocurrido anteriormente.

3. Haciendo cálculos

Resolver los siguientes ejercicios y justificar qué ley permite realizar los cálculos correspondientes:

- a. Plutón es un planeta enano que fue descubierto en el año 1930 por Clyde Tombaugh. Sin embargo, dada su gran distancia al Sol, la primera fotografía con gran detalle fue obtenida recientemente por la sonda New Horizons en 2015. Un estudiante averiguó que el período orbital de Plutón es de 248 años terrestres. Se dispuso a calcular la distancia al Sol utilizando la tercera ley de Kepler.
 - Responder: ¿Qué resultado encontró el estudiante?
 - Considerar $k=2,976 \times 10^{-19} \text{ s}^2/\text{m}^3$ (en unidades del Sistema Internacional).
- b. La tercera ley de Kepler también es válida para cualquier sistema de cuerpos que orbitan entre sí, por lo que se puede aplicar a un sistema Tierra-Satélite, considerando que el satélite orbita sobre el Ecuador terrestre y tiene un período de 24 horas, y teniendo en cuenta que la órbita es circular:
 - ¿Cuál es el radio de la órbita?
 - ¿A qué distancia de la superficie se encuentra?
 - Datos: Radio terrestre $R=6370 \text{ km}$.
- c. Indagar cómo se denominan los satélites que tienen un periodo de 24 horas y orbitan sobre el Ecuador:
 - ¿Para qué se utilizan?
 - ¿Cómo ve un observador en la superficie a este tipo de satélites?

Bibliografía

- Aristegui, R. et al. (1999). *Física II. Energía. Mecánica. Termodinámica. Electricidad. Ondas. Nuclear* (1º ed.). Buenos Aires: Santillana.
- Botto, J. et al. (2018). *Física para la educación secundaria*. Buenos Aires: Tinta Fresca.
- Espinoza, N. et al. (2018). *Física 2º MEDIO*. Texto del estudiante. Buenos Aires: Ediciones SM.
- Máximo, A. et al. (1998). *Física general con experimentos sencillos* (4ª ed.). Oxford.



Material extra

- Argonavis (s.f.). *Didáctica de la Astronomía en Argentina*. Disponible en: <https://argonavis.ar/>
- Phet Colorado (s.f.). *Interactive Simulations*. Universidad de Colorado. Disponible en: <https://phet.colorado.edu/es/>

Créditos (equipo docente): Zulma Ibarra, Irene Lucero, Gabriel Pérez, Julián Vallejos.