Guía docente

¿Cómo se mueven los planetas?, Ley de Gravitación y Atracción infinita

Área disciplinar: Físico-Química
Nivel: Secundario
Año: 2°

Contenido

- El movimiento de los planetas
- Leyes de Kepler
- Ley de Gravitación Universal
- Agujeros negros.

Presentación

El material audiovisual **"Ley de Gravitación"** aborda la interacción gravitatoria desde algunos cuestionamientos atribuidos al propio Newton y que lo llevaron al enunciado de la Ley de Gravitación Universal. Se destacan los aspectos cualitativos y cuantitativos de dicho enunciado.

El video **"¿Cómo se mueven los planetas?"** refiere brevemente al contexto en que se dan los estudios y descubrimientos que permiten conocer las características del movimiento de los planetas, a través de las leyes formuladas por Johannes Kepler. Su visualización es recomendable al inicio de la temática como organizador de las actividades que se proponen.

El material audiovisual **"Atracción infinita"** expone las características de los agujeros negros y su proceso de formación.

Su visualización se sugiere para iniciar la actividad que aborda su indagación y análisis, Actividad 5 y 6.

El modelo o la forma de entender el universo tiene connotaciones filosóficas y científicas. Motivo de controversias y conflictos de autoridad y poder, el modelo de universo cambió y continúa cambiando de la mano de la ciencia y el desarrollo tecnológico sin precedentes.

La secuencia de actividades sugerida presenta instancias de exploración y análisis con actividades que implican a los estudiantes en la indagación, el análisis y las aplicaciones de las leyes enunciadas por los científicos Newton y Kepler. Una actividad experimental de simulación brinda posibilidades impensadas para el aprendizaje y la aplicación de las leyes involucradas. Se proponen los siguientes objetivos:

- Comprender, describir y aplicar las leyes que definen el movimiento de los planetas y la fuerza gravitacional que lo causa.

- Relacionar la fuerza gravitacional de las masas de los objetos y la distancia entre ellos.

Los aportes de grandes científicos como Johannes Kepler e Isaac Newton contribuyeron a la comprensión del movimiento de los planetas y la naturaleza de las causas del mismo.

La fuerza de atracción gravitacional es una de las fuerzas fundamentales de la naturaleza: está presente en nuestra vida cotidiana y ha modelado la estructura de nuestro universo.

Actividad 1

A fin de propiciar el intercambio de ideas y de contextualizar el abordaje de la temática, se propone la visualización y análisis del video **"¿Cómo se mueven los planetas?"** para destacar la figura y las actividades que realizaban según la época y los instrumentos con los que contaban.

Actividad 2

A fin de avanzar sobre la aplicación de las leyes de Kepler y del conocimiento que posibilitan, plantear la siguiente situación problema:

Milagros y Nahuel averiguan que la distancia media entre el Sol y el planeta Urano es de aproximadamente 19,18 UA (unidades astronómicas) y que el valor de la constante K para el sistema solar es K = 2,976 · 10 – 19 s2 /m3 (en unidades del Sistema Internacional), y se preguntaron si sólo a partir de esta información podrían determinar su período orbital. Después de investigar, decidieron aplicar la tercera ley de Kepler para calcular el período orbital del planeta Urano.

- Definir los pasos a seguir para la aplicación de dicha ley y la realización de las operaciones involucradas.

  Un dato a considerar es que una unidad astronómica (UA) corresponde a 149 597 870 700 m (que es la distancia media entre el Sol y la Tierra).

Actividad 3

Visualizar el video **"Ley de Gravitación"** e invitar al análisis tanto cualitativo como cuantitativo de la ley universal propuesta por Newton.

Retomar los ejemplos del video para proponer un análisis conjunto de la interacción particular y atractiva de los cuerpos con masa.

Actividad 4

Realizar actividades experimentales a través del uso del simulador Phet "Laboratorio de Fuerza de Gravedad". A través de este entorno de simulación, los estudiantes podrán visualizar la fuerza gravitatoria que ejercen dos objetos entre sí y ajustar las propiedades de las masas para ver cómo afecta la atracción gravitacional. Puede accederse al simulador a través de: "Lab de fuerzas de gravedad" (Sin fecha). Universidad de Colorado. Disponible en: https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-force-lab/latest/gravity-force-lab_es.html Fecha de consulta: 18/10/22.

Algunas actividades posibles pueden ser:

- Identificar dos formas en que se pueda cambiar la cantidad de fuerza gravitacional que experimentan los objetos.
- ¿Cómo podría aumentar la fuerza gravitacional usando cada factor? ¿Cómo podría disminuir la fuerza gravitacional usando cada factor?
- Si la gravedad es una fuerza de atracción entre los objetos, ¿por qué objetos como tu lápiz no son atraídos hacia ti? Explicar el razonamiento.
- Seleccionar dos valores diferentes para la masa 1 y la masa 2. ¿Cómo se compara la fuerza que la masa más pequeña ejerce sobre la masa más grande con la fuerza que la masa más grande ejerce sobre la masa más pequeña?
- Predecir lo que ocurre con la fuerza gravitacional a medida que se duplica la distancia entre las masas.
- Elegir una variable independiente para manipular y diseñar un experimento para determinar qué sucede con la fuerza gravitacional a medida que cambia esta variable. ¿Qué observa?

Actividad 5

Se propone el abordaje de la temática vinculada con los agujeros negros. Para ello, es posible plantear si saben qué es un agujero negro, los efectos que tienen, si lo han escuchado nombrar, por ejemplo, en películas o en artículos científicos. La idea es relevar los conceptos que tienen acerca de este cuerpo celeste caracterizado por su gran atracción gravitatoria.

Se presenta para su visualización el material audiovisual **"Atracción infinita"**. A partir del análisis de su contenido, se podrá conceptualizar qué son los agujeros negros y consolidar un punto de partida para avanzar hacia un mayor conocimiento de éstos.

Actividad 6

Se propone una actividad grupal y de indagación, a fin de que los estudiantes puedan seleccionar información relevante y actualizada de los agujeros negros.

Visitar la página que se sugiere más abajo (o consulten otras fuentes disponibles) y seleccionar para su análisis un artículo referido a agujeros negros.

Armar una infografía que contenga características, datos, imágenes y/o videos relevantes que puedan encontrar. Luego, socializar sus producciones.

Página sugerida:

"Agujeros negros: qué son y cómo encontrarlos" (Sin fecha). En National Geographic. Recuperado de: https://www.nationalgeographic.es/espacio/agujeros-negros Fecha de consulta: 25/10/22.

Una puesta en común de las producciones permitirá comparar las características e identificar los distintos tipos de agujeros negros, las galaxias en las que se localizan, los modos en que se detectan, como así también los sofisticados instrumentos utilizados.