

Escuela Agrotécnica Ejército argentino

Docente: Arias Cintia

Año, Ciclo y/o Nivel: 3º año 2º división – ciclo básico de la educación secundaria

Turno: mañana

Área Curricular: física

Título de la propuesta:

Consecuencias de la Ley de Gravitación

La Ley de Gravitación Universal explica fenómenos tan distintos como la caída de los objetos, el movimiento de los planetas, de los satélites como la Luna, o el fenómeno de las mareas. Es importante destacar que Newton no descubrió la gravedad sino su validez universal. Es decir, descubrió que la fuerza de atracción gravitatoria existe siempre entre cuerpos por el simple hecho de poseer masa, sean estos con mucha masa y distantes como estrellas, e incluso galaxias, o poco masivos y cercanos como pelotas o nueces.

La fuerza gravitatoria tiene, además, un alcance infinito y, si bien disminuye rápidamente a medida que los cuerpos se alejan el uno del otro, su valor nunca será exactamente cero, aunque se puedan despreciar sus efectos. Esto también implica que es imposible aislar absolutamente un cuerpo, ya que siempre está sometido a la influencia de la atracción gravitatoria del resto de partículas y cuerpos presentes en el universo, por más lejos que estos se encuentren.

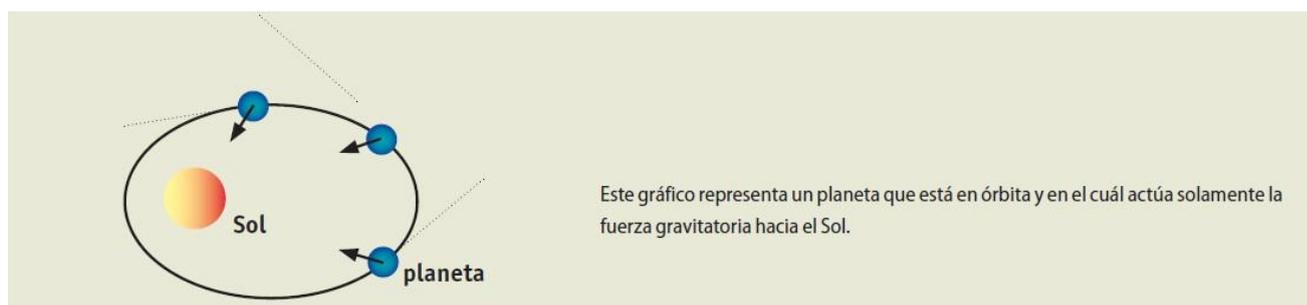
Las consecuencias filosóficas y religiosas derivadas a partir de la Ley de la Gravitación Universal también han sido fundamentales para el pensamiento humano. A través de ella Newton logro establecer de un modo contundente que la división entre los mundos terrestre y celeste propuesta por Aristóteles era innecesaria. No hay leyes naturales diferentes para explicar lo que sucede en la Tierra y en el cielo. Las leyes que rigen los movimientos terrestres y celestes son las mismas, y con ello se unifico todo el universo y se puso fin al proceso de ruptura con la Física aristotélica que Galileo había comenzado con sus trabajos de Astronomía y Cinemática.

El movimiento de los planetas

Los planetas se trasladan alrededor del Sol bajo la acción central de la fuerza gravitatoria. Durante mucho tiempo se consideró erróneamente que sobre los planetas actuaba constantemente una fuerza en la dirección tangencial al movimiento, de manera que los empujaba a lo largo de su recorrido.

Valiéndose de sus Leyes del Movimiento y de la Gravitación Universal, Newton explicó el movimiento planetario. En ausencia de fuerzas externas, un planeta dotado de cierta velocidad tendería a seguir en una trayectoria rectilínea y a velocidad constante, de acuerdo con la ley de inercia. Sin embargo, el planeta describe una curva debido a la acción de la fuerza gravitatoria hacia el Sol, que lo desvía de su trayectoria rectilínea en cada uno de sus puntos. Como primera aproximación, puede decirse que a lo largo del desplazamiento elíptico del planeta, solo actúa la fuerza gravitatoria que lo atrae hacia el Sol, sin necesidad de otras fuerzas que lo impulsen hacia adelante.

Sin embargo, para un análisis más profundo, es necesario tener en cuenta las fuerzas gravitatorias que ejercen el resto de los planetas.



Interacción gravitatoria

Un problema muy importante derivado de la Ley de la Gravitación Universal consiste en el hecho de que la interacción gravitatoria se ejerce a distancia. La fuerza gravitatoria entre dos cuerpos es una consecuencia de la interacción entre sus respectivas masas. Esta interacción no requiere del contacto físico entre los dos cuerpos, sino que se ejerce aun estando muy alejados entre sí. Esta idea de acción a distancia no convenció a Newton, quien tampoco pudo resolver el problema. El mismo, en una carta que envió al teólogo Richard Bentley en 1691, escribió que:

Es inconcebible que la materia bruta inanimada, sin la mediación de algo más que no sea material, influya y afecte a otra materia sin contacto mutuo... Una gravedad... tal que cualquier cuerpo pueda actuar sobre otro a distancia, a través del vacío, sin la mediación de algo más, a través de lo cual pueda conducirse la acción y la fuerza, es para mí un absurdo tan grande que no creo que exista un hombre que con la facultad de pensamiento sobre

materias filosóficas pueda creer en ello. La gravedad debe estar causada por un agente que actúa constantemente según ciertas leyes.

Recién en el siglo XIX se logró explicar la atracción gravitatoria de una manera más convincente que la simple acción a distancia, mediante la idea de campo gravitatorio.

De acuerdo con esta concepción, el Sol genera una perturbación en el espacio que hace que los planetas situados en su campo gravitatorio experimenten también su atracción.

Campo gravitatorio

Un cuerpo que se encuentra cerca de a la superficie de la Tierra experimenta una fuerza de atracción gravitatoria hacia el centro del planeta. Este hecho puede explicarse a partir del concepto de campo vectorial.

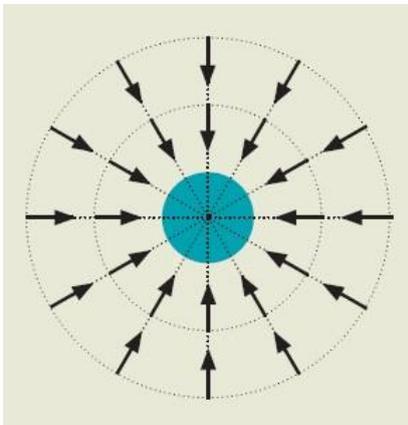
El campo vectorial es una herramienta matemática que asocia un vector a cada punto del espacio. De esa manera la fuerza que actúa sobre un cuerpo colocado en dicho punto se puede atribuir al campo. Así, por ejemplo, si se conoce el campo gravitatorio en un punto, es posible calcular la fuerza de origen gravitatorio que actúa sobre un cuerpo colocado en él.

Existen también otros campos como el eléctrico y el magnético. En general un campo de fuerza ejerce una fuerza sobre los objetos afectados por el.

Un cuerpo cualquiera genera a su alrededor un campo gravitacional, cuya intensidad es máxima en las proximidades y que va decreciendo al aumentar la distancia. Es posible describir y explicar la acción de cualquier planeta sobre un objeto mediante su campo gravitatorio. En el caso particular de la Tierra, este es el campo gravitatorio terrestre.

El campo gravitatorio también puede representarse por líneas denominadas "de fuerza" que se dibujan de tal manera que el vector campo es tangente a ellas.

Para simplificar el análisis se considerara a la Tierra como una masa esférica perfecta y homogénea, cuyas líneas de fuerza pasan por el centro, son perpendiculares a su superficie y tienen sentido hacia el centro del planeta.

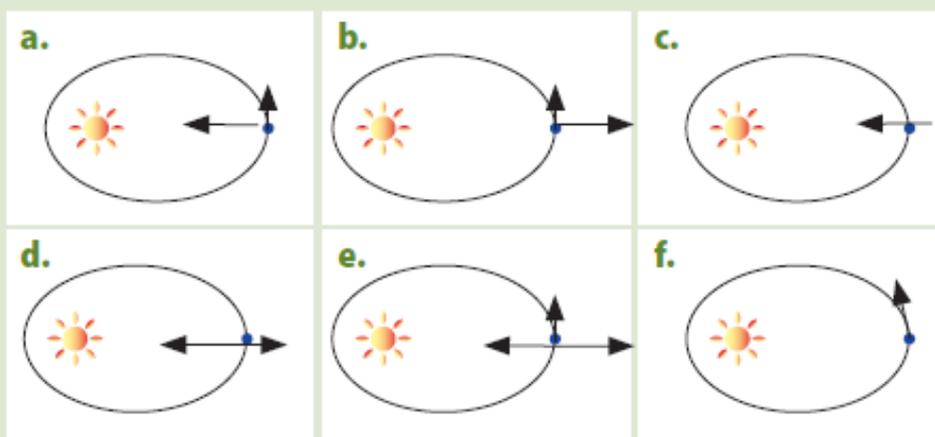


Campo de fuerzas.

Actividades:

1_ Investiga con las guías anteriores y el contenido de esta guía. Resuelve las siguientes actividades propuestas.

2. Determinen cuál o cuáles de los siguientes esquemas representa satisfactoriamente la o las fuerzas que actúan sobre la Tierra en su movimiento de traslación alrededor del Sol para un observador situado fuera del Sistema Solar. Justifiquen sus respuestas.



3. El siguiente dibujo muestra algunas posiciones de la Tierra en su movimiento alrededor del Sol. ¿En qué posición es verano en la Argentina?

