
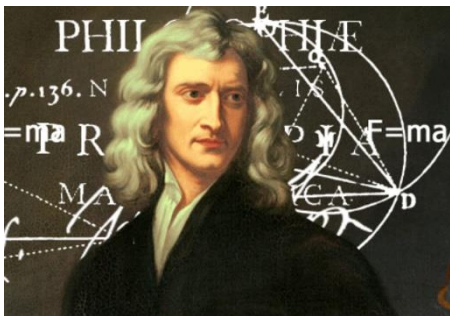


|   |  |   |
|---|--|---|
|    | <p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL<br/>MONSEÑOR AGUSTIN GUTIERREZ- FOMEQUE<br/>ASIGNATURA FÍSICA<br/>2023</p>  | <p>DOCENTE: RAQUEL ESTHER RODRIGUEZ<br/>ESTUDIANTE: _____<br/>Grado: 110 _____<br/>GUIA No: <u>4</u><br/>Tiempo 2 horas clase- 2 extraclase</p> |
| <h2>Mecánica celeste</h2> <h3>Ley de gravitación universal</h3>   |  |   |
| <p><b>Estándar:</b><br/>Explico condiciones de cambio y conservación de diversos sistemas, teniendo en cuenta la transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.</p>   | <p><b>DBA</b><br/>Comprende que el reposo y el movimiento rectilíneo uniforme se presentan cuando las fuerzas aplicadas sobre el sistema se anulan entre ellas y no producen cambios de velocidad.</p> |   |
| <p><b>Desempeños</b><br/> <b>Para aprender:</b> Identifica, en diferentes situaciones de interacción entre cuerpos (de forma directa y a distancia), la fuerza de acción y la de reacción e indica sus valores y direcciones.<br/> <b>Para hacer:</b> Consulta en diferentes medios información sobre los últimos adelantos en astronomía y discutir con sus compañeros sobre la importancia de estos para la sociedad,<br/> <b>Para ser.</b> Valora la importancia de los adelantos científicos en el desarrollo tecnológico.<br/> <b>Para convivir:</b> Escucha y respeta los puntos de vista de sus compañeros</p> |  |   |
| <p><b>Actividades:</b> Observar el video. “Viaje a los límites del universo”<br/> <a href="http://www.documentales-online.org/el-mejor-documental-del-universo-de-la-historia">http://www.documentales-online.org/el-mejor-documental-del-universo-de-la-historia</a><br/>         Desarrollo y sustentación de la guía.</p>  | <p><b>Evaluación:</b><br/>         Trabajo individual<br/>         Trabajo en equipo<br/>         Sustentación de la guía</p>  |   |

## ISAAC NEWTON Y LEY DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL



La gravitación es la fuerza de atracción mutua que experimentan los cuerpos por el hecho de tener una masa determinada.

La ley formulada por Newton:

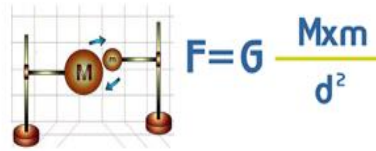
**ley de la gravitación universal**, afirma que la fuerza de atracción que experimentan dos cuerpos dotados de masa es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa (ley de la inversa del cuadrado de la distancia). La ley incluye una constante de proporcionalidad (G) que recibe el nombre de constante de la gravitación universal y cuyo valor, determinado mediante experimentos muy precisos, es de:  $6,670 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ .

**La gravitación** es la propiedad de atracción mutua que poseen todos los objetos compuestos de materia. A veces se usa como el término "gravedad", aunque este se refiere únicamente a la fuerza gravitacional que ejerce la Tierra

**La gravitación** es una de las cuatro fuerzas básicas que controlan las interacciones de la materia. Hasta ahora no han tenido los intentos de detectar las ondas gravitacionales que, según sugiere la teoría de la relatividad, podrían observarse cuando se perturba el campo gravitacional de un objeto de gran masa.

**La ley de la gravitación**, formulada por Isaac Newton en 1684, afirma que:

**La atracción gravitatoria entre dos cuerpos es directamente proporcional al producto sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellos.**



### MASA INERCIAL Y MASA GRAVITACIONAL

**Cuando un objeto de masa  $m$  se suelta cerca de la superficie de la tierra, actúa sobre él una fuerza de atracción dirigida hacia el centro del planeta y en consecuencia, experimenta una aceleración.**

A partir de la ley de gravitación Universal, se sabe que sobre el objeto actúa la fuerza gravitacional que se expresa como:

$F = G \left( \frac{m_t \cdot m}{r^2} \right)$ , donde  $m_t$  es la masa de la tierra y  $m$  la masa del objeto, llamada masa gravitacional,  $r$  la distancia que separa al cuerpo del centro de la tierra.

La fuerza gravitacional ocasiona que el objeto experimente una aceleración, de acuerdo con la segunda ley de Newton.

$$F = m \cdot a$$

Para determinar la relación entre **la masa inercial y la masa gravitacional**, igualamos las dos expresiones para  $F$  así:

$$m \cdot a = G \left( \frac{m_t \cdot m}{r^2} \right)$$

Como  $m$  corresponde a la masa inercial del mismo objeto se tiene:

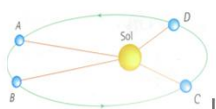
$$a = G \left( \frac{m_t}{r^2} \right)$$

$$g = G \left( \frac{m_t}{r^2} \right)$$

### LEYES DE KEPLER

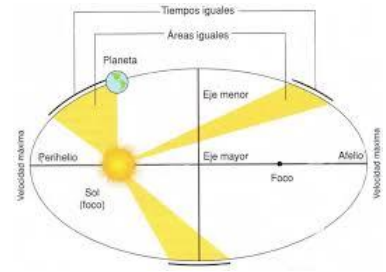
Se trata de tres leyes acerca de los movimientos de los planetas formuladas por el astrónomo alemán Johannes Kepler a principios del siglo XVII. Kepler basó sus leyes en los datos planetarios reunidos por el astrónomo danés Tycho Brahe, de quien fue ayudante. Sus propuestas rompieron con una vieja creencia de siglos de que los planetas se movían en órbitas circulares.

**Primera ley:** Los planetas giran alrededor del Sol en órbitas elípticas en las que el Sol ocupa uno de los focos de la elipse.



**Segunda ley:** Las áreas barridas por el segmento que une al Sol con el planeta (radio vector) son proporcionales a los tiempos empleados para describirlas. Como consecuencia, cuanto más cerca está el planeta del Sol con más rapidez se mueve.

**Tercera ley:** Los cuadrados de los periodos siderales de revolución de los planetas alrededor del Sol son proporcionales a los cubos de los semiejes mayores de sus órbitas elípticas. Esto permite deducir que los planetas más lejanos al Sol orbitan a menor velocidad que los cercanos; dice que el período de revolución depende de la distancia al Sol.



Estas leyes desempeñaron un papel importante en el trabajo del astrónomo, matemático y físico inglés del siglo XVII Isaac Newton, y son fundamentales para comprender las trayectorias orbitales de la Luna y de los satélites artificiales.

### Trabajo aplicación:

- Memorizar el valor de la constante de gravitación universal con sus unidades, así mismo los valores de radio y masa de la tierra y de la luna.
- Dos personas se encuentran sentadas en los extremos de un café internet separadas a una distancia de 1,5 m, si sus masas son 70 kg y 80 kg, ¿Que fuerza de atracción gravitacional existe entre ellas?
- Determinar la masa del sol, a partir del periodo de revolución de la tierra alrededor de él y de la distancia que los separa, asumiendo que la trayectoria es circular y teniendo en cuenta que la trayectoria de los planetas es elíptica.
- Dos esferas de igual tamaño y masa 50 kg., se encuentran separadas a una distancia de 0,2 m. ¿Cuál es el valor de la fuerza de atracción gravitacional entre ellas?
- La fuerza de atracción gravitacional entre dos automóviles parqueados en un estacionamiento es de  $9.5 \cdot 10^{-4}$  N. si las masas de los vehículos son 1500 kg y 1600kg respectivamente, ¿qué distancia esta parqueado uno del otro?
- Determinar a qué altura con respecto a la superficie terrestre la aceleración de la gravedad es igual a la aceleración de la gravedad de la luna.
- Un satélite de masa  $m$  que se mueve alrededor de la tierra, en una órbita circular de radio  $r$ , adquiere una fuerza centrípeta igual a la fuerza gravitacional, es decir

$$F_c = F_{gravitacional}$$

De este principio se parte para poder localizar satélites artificiales.

Con la información anterior determinar la rapidez con la que se desplaza un satélite que se mueve a 900km de la superficie de la tierra.

- Realizar la lectura y desarrollar el taller.

## Perihelio: el día en que la Tierra está en su punto más cercano al Sol



**El 4 de enero la Tierra alcanzó su perihelio en 2023. Nuestro planeta estará en el punto más cercano de su órbita alrededor del Sol ¿Qué significado tiene? ¿tiene algún efecto palpable en nuestro planeta?**

Nuestro planeta Tierra, gira alrededor del Sol en una trayectoria elíptica, por lo cual, en diferentes puntos de la misma se encontrará a diferentes distancias. El punto de la trayectoria en la cual la Tierra se encuentra más cercana al Sol se lo conoce como perihelio, mientras que el punto más lejano de la trayectoria se lo conoce como afelio.

El perihelio tiene lugar en invierno en el hemisferio norte

Cada año, a primeros de enero, la Tierra alcanza el perihelio. En esta ocasión, ese momento se produjo concretamente a las 17:17 (horario peninsular, 16:17 en las Islas Canarias). Se encontró a una distancia de 0,9833 unidades astronómicas.

1 unidad astronómica (abreviada UA) es la distancia media que separa a la Tierra del Sol y equivale a 149,5 millones de kilómetros. Por tanto, nuestro planeta estará, aproximadamente, a algo más 147 millones de kilómetros de la estrella.

A partir de ese momento, comenzará a alejarse hasta que en julio llegue a encontrarse en el extremo opuesto. El fenómeno se debe a que, en realidad, la órbita de la Tierra, y el resto de planetas, no es perfectamente circular.

El afelio, a llevarse a cabo el día 3 de Julio a las 10:11, el Sol se encontrará a una distancia de 1.017 UA y tendrá un diámetro aparente de  $0^{\circ} 31' 027,900''$  y una magnitud estelar de -26.71, lo cual significa que el sol será apenas un 7 % más brillante que el día en el cual se encuentre en el afelio.

Durante el perihelio, en Ecuador suele registrarse un alto índice de radiación solar y radiación ultravioleta, dicho índice tiene un valor actual de 11, por lo cual se recomienda tomar medidas de precaución como usar cremas con filtro solar, usar prendas de protección como sombreros y gafas y en lo posible, evitar salir a las horas cercanas a medio día para evitar los efectos dañinos de la radiación UV.

### Taller

- ¿Como relaciona la mecánica celeste, con los avances e investigaciones actuales en la astronomía?
- En su opinión como contribuye las diferentes misiones e investigación científica espacial al desarrollo tecnológico y social a nivel mundial. (hacer un escrito de mínimo 1 pagina)
- Según el texto anterior ¿cuándo hay más distancia entre la tierra y el sol, en enero o en junio?
- ¿Por qué a comienzos de año es tan importante implementar medidas de protección al salir bajo el sol?