	INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PRESENTACIÓN				
	NOMBRE ALUMNA				
	AREA/ASIGNATURA	Física			
	DOCENTE	Jorge Andrés Toro Uribe			
	PERIODO	GRADO	Nº	FECHA	DURACIÓN
2	10	6	Julio de 2026	9 HORAS	

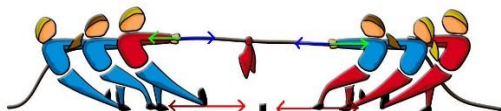
INDICADORES DE DESEMPEÑO

- ✓ Aplica las leyes de Newton para resolver problemas de dinámica.
- ✓ Participa activamente del desarrollo de las actividades en clase.

LEYES DE NEWTON

❖ Momento de exploración

Es hora de jugar un poco. ¡Vamos al patio salón!



❖ Momento de estructuración

Ya hemos terminado el estudio de la cinemática con sus movimientos fundamentales, la cual definimos como el tratado del movimiento sin importarnos las causas que lo producen; pero no te has detenido a hacer consideraciones sobre las causas de este movimiento, qué es lo que hace que se produzca y que exista, o qué principios o leyes rigen esas causas. Pues bien, la **Dinámica** es la parte de la mecánica que estudia conjuntamente el movimiento y las causas (Fuerzas) que lo originan.

Fue el gran científico Isaac Newton (1643-1727) quien, a finales del siglo XVII estableció los principios o leyes que rigen las causas del movimiento o el estado de equilibrio de un cuerpo. Es así como con el mismo interés con que abordamos el estudio de la cinemática, lo hagas también con el estudio del maravilloso campo de las fuerzas y sus efectos.

De otro lado cuando observamos un cuerpo que está en equilibrio, de igual manera deben existir unas causas que proporcionan dicho equilibrio; el equilibrio de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo es un concepto de gran aplicación en el mundo de la construcción técnica, y su conocimiento nos permitirá explicar muchos hechos con los que habitualmente nos encontramos en la vida cotidiana. Dichas causas son estudiadas por la **Estática**.

Entremos a estudiar más detenidamente la dinámica. Más adelante haremos referencia a la estática con la teoría de palancas.

La Dinámica es la parte de la mecánica que estudia las características básicas del movimiento acelerado de los cuerpos teniendo en cuenta las causas (fuerzas) que lo producen y la masa del cuerpo que se mueve. En un sentido más amplio, la Dinámica abarca casi toda la mecánica. Las causas que producen el movimiento pueden ser de diferente naturaleza, pero en general se caracterizan por ser una interacción entre diferentes partículas; a dicha interacción o causa del movimiento se le conoce como fuerza.



Masa (materia): Es la medida de la inercia de un cuerpo, es decir, su tendencia a resistir cambio en su posición cuando actúa una fuerza sobre él. Entre más masa mayor inercia y viceversa, es decir, entre mayor masa tenga el cuerpo más difícil es cambiarlo de posición (moverlo, por ejemplo) y entre menor masa más fácil es hacerlo cambiar de posición.

Fuerza: Es una interacción entre dos o más cuerpos (formados por partículas) capaz de:

- Variar la posición de un cuerpo, es decir, si está en reposo ponerlo en movimiento y si está en movimiento ponerlo en estado de reposo.
- Deformar un cuerpo, como por ejemplo estirar o comprimir un resorte.
- Moverlo con aceleración.
- Conservarlo en equilibrio, es decir, no moverlo o moverlo con una velocidad constante.

Clases de fuerzas: En general las fuerzas se clasifican en tres tipos:

- **Fuerzas de contacto:** Son las fuerzas donde las partículas o cuerpos para poder interactuar deben tener un contacto físico (contacto real); por ejemplo: la fuerza con que tú estiras un resorte, o la fuerza con que se empuja una piedra que obstruye una vía, la fuerza con que la mamá empuja el cochecito del bebé, la fuerza de fricción que hace el piso sobre tu calzado para que no resbales, las tensiones en las cuerdas o en las poleas que suben o bajan los andamios en una construcción, entre otras.
- **Fuerzas de campo (o fuerzas a distancia):** Son las fuerzas que interactúan entre dos o más partículas o cuerpos que no tienen un contacto físico, pero actúan a través del espacio; por ejemplo, la fuerza de gravedad que ejerce la tierra sobre los cuerpos, la fuerza electrostática (entre dos cargas en reposo), la fuerza magnética (entre dos cuerpos imantados), etc.
- **Fuerza resultante o desbalanceada:** Cuando un conjunto de varias fuerzas actúa sobre un mismo cuerpo, es posible reemplazar dichas fuerzas por una única fuerza que tenga el mismo efecto que el conjunto de fuerzas. Esta única fuerza es la que recibe el nombre de fuerza total o resultante. Por ejemplo, si dos personas jalan de una cuerda, pero una ejerce más fuerza que la otra, la cuerda se moverá hacia el lado de la persona que ejerce la mayor fuerza. La fuerza resultante será la diferencia entre las dos fuerzas aplicadas, y el objeto (la cuerda) se moverá en esa dirección. Cuando la fuerza total o resultante es cero se dice que el cuerpo está en equilibrio y hablamos de estática.

Ten en cuenta que la fuerza es una cantidad vectorial, es decir no es igual el efecto que produce sobre un cuerpo una fuerza dirigida hacia arriba que otra de la misma magnitud, pero dirigida hacia abajo; esto se debe a que además de una magnitud y de una unidad de medida la fuerza necesita de una dirección y de un sentido.

Ten muy presente además que la magnitud o intensidad de la fuerza se mide con un instrumento llamado Dinamómetro.

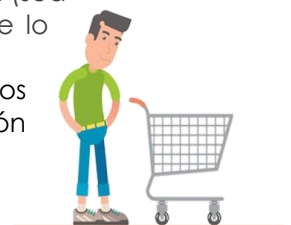


Ahora veamos las tres leyes de Newton

Las leyes de Newton son tres principios que sirven para describir el movimiento de los cuerpos, y fueron postuladas por el físico y matemático inglés Isaac Newton, en 1687.

1 Ley de Inercia. Todo cuerpo tiende a permanecer en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme si sobre él no actúa ninguna fuerza externa que lo obligue a cambiar de dicho estado. Dicho de otro modo, no es posible que un cuerpo cambie su estado inicial (sea de reposo o movimiento) a menos que intervengan una o varias fuerzas sobre él que lo hagan cambiar su estado inicial. Veamos algunos ejemplos:

- **Un automóvil en movimiento:** Cuando un automóvil frena bruscamente, los pasajeros tienden a seguir moviéndose hacia adelante debido a la inercia, hasta que el cinturón de seguridad los detiene.



- **Un objeto sobre un mantel:** Si se jala rápidamente un mantel de una mesa, los objetos sobre el mantel tienden a quedarse en su lugar debido a la inercia, siempre y cuando el movimiento sea lo suficientemente rápido para minimizar la fuerza de fricción.
- **Una pelota en movimiento:** Una pelota de fútbol, una vez pateada, seguirá rodando hasta que la fricción con el suelo la detenga.
- **Un objeto en reposo:** Un libro en una mesa permanecerá en reposo hasta que alguien lo empuje o lo levante.
- **Andar en bicicleta:** Cuando se deja de pedalear en una bicicleta, esta sigue moviéndose un poco debido a la inercia de las ruedas.
- **Un cohete espacial:** Un cohete, una vez que ha alcanzado la velocidad deseada en el espacio, seguirá moviéndose a esa velocidad indefinidamente a menos que se aplique una fuerza para cambiar su trayectoria o velocidad.
- **Un atleta corriendo:** Un atleta que corre necesita varios metros para detenerse por completo debido a la inercia de su cuerpo en movimiento.
- **Un niño en un columpio:** Cuando un niño se columpia, su cuerpo sigue moviéndose hacia adelante y hacia atrás debido a la inercia, incluso después de dejar de impulsarse.
- **Un tren:** Un tren en movimiento tarda mucho tiempo en detenerse por completo debido a su gran masa y, por lo tanto, su alta inercia.

2 Ley de la dinámica o de la fuerza. La segunda ley de Newton, también conocida como principio fundamental de la dinámica, establece que la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él e inversamente proporcional a su masa. En otras palabras, $F = ma$, donde F es la fuerza neta, m es la masa y a es la aceleración. A continuación, se presentan algunos ejemplos de esta ley en la vida cotidiana:

- **Empujar un carrito de supermercado:** Al aplicar una fuerza a un carrito de supermercado vacío, este se acelera. Si aplicamos la misma fuerza a un carrito lleno, se acelerará menos debido a su mayor masa.
- **Patear una pelota:** Cuando pateas una pelota, la fuerza aplicada determina su aceleración y la distancia que recorrerá. Una patada más fuerte resultará en una mayor aceleración y distancia.
- **Recoger un objeto pesado:** Levantar un objeto pesado requiere una mayor fuerza que levantar uno ligero para lograr la misma aceleración.
- **Lanzar un cohete:** La fuerza de los gases de escape generada por el motor del cohete es la que produce la aceleración necesaria para que el cohete despegue y viaje al espacio.
- **Béisbol:** Al golpear una pelota de béisbol con un bate, se aplica una fuerza que provoca su aceleración. La magnitud de la fuerza aplicada y la masa de la pelota determinan la aceleración y la trayectoria de la pelota.
- **Ciclismo:** La fuerza que aplicas a los pedales de la bicicleta se traduce en una aceleración, permitiéndote avanzar. Un esfuerzo mayor (mayor fuerza) te permitirá acelerar más rápidamente.
- **Fuerza de un motor:** Un motor de automóvil aplica fuerza para acelerar el vehículo. Cuanto mayor sea la fuerza del motor y menor la masa del vehículo, mayor será la aceleración.
- **Dos personas empujando un objeto:** Si dos personas empujan un objeto en la misma dirección, la fuerza neta combinada provoca una mayor aceleración que si solo una persona lo empujara. Si empujan en direcciones opuestas, la fuerza neta será la diferencia entre las fuerzas aplicadas.



3 Ley de Acción y reacción. La tercera ley de Newton, también conocida como el principio de acción y reacción, establece que por cada acción existe una reacción igual y opuesta. En otras palabras, si un objeto ejerce una fuerza sobre otro, el segundo objeto ejercerá una fuerza de la misma magnitud, pero en dirección contraria, sobre el primero. Veamos algunos ejemplos.

- **Caminar:** Al caminar, empujamos el suelo hacia atrás con nuestros pies (acción), y el suelo, a su vez, nos empuja hacia adelante con la misma fuerza (reacción).
- **Nadar:** Al nadar, empujamos el agua hacia atrás con nuestros brazos y piernas (acción), y el agua nos empuja hacia adelante (reacción).



- **Disparar un arma:** Al disparar un arma, la bala sale disparada hacia adelante (acción), y el arma retrocede (reacción).
- **Saltar:** Al saltar, empujamos el suelo hacia abajo (acción), y el suelo nos empuja hacia arriba (reacción).
- **Remar:** Al remar, empujamos el agua hacia atrás con el remo (acción), y el agua empuja la embarcación hacia adelante (reacción).
- **Cohetes:** Los cohetes funcionan expulsando gases a alta velocidad hacia abajo (acción), y los gases, a su vez, ejercen una fuerza hacia arriba sobre el cohete (reacción), lo que permite que este se eleve.
- **Golpear un clavo con un martillo:** Al golpear un clavo, el martillo ejerce una fuerza sobre el clavo (acción), y el clavo ejerce una fuerza igual y opuesta sobre el martillo (reacción).
- **Globos aerostáticos:** El globo empuja el aire hacia abajo (acción) y el aire empuja el globo hacia arriba (reacción), permitiendo que se eleve.
- **Aviones:** Los aviones empujan el aire hacia abajo (acción) y el aire empuja el avión hacia arriba (reacción), lo que permite que vuelen.
- **Rebote de una pelota:** Al golpear la pelota contra el suelo, esta ejerce una fuerza sobre el suelo (acción), y el suelo ejerce una fuerza de reacción sobre la pelota, haciéndola rebotar.

¡Importante!

Fuerza (F)

Es una magnitud vectorial. Capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo, o de producir en él alguna deformación. Se calcula por la fórmula:

$$F = m \cdot a$$

En el Sistema Internacional (*SI*) de unidades la fuerza se mide en *Newtons (N)*, en el CGS en *Dinas (dyn)* y en el sistema técnico en *Kilopondio (kp)*.

Newton (N)

Es la unidad de medida internacional para fuerza y corresponde a la fuerza que se requiere para que un cuerpo de masa 1 kilogramo alcance una velocidad de 1 metro por segundo al cuadrado.

$$1 \text{ newton (N)} = 1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Dina (dyn)

Es la unidad de fuerza en el Sistema CGS (centímetro, gramo, segundo) y corresponde a la fuerza que al ser aplicada a un cuerpo de masa 1 gramo, le comunica una aceleración de 1 centímetro por segundo al cuadrado.

$$1 \text{ dina (dyn)} = 1 \text{ g} \cdot \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

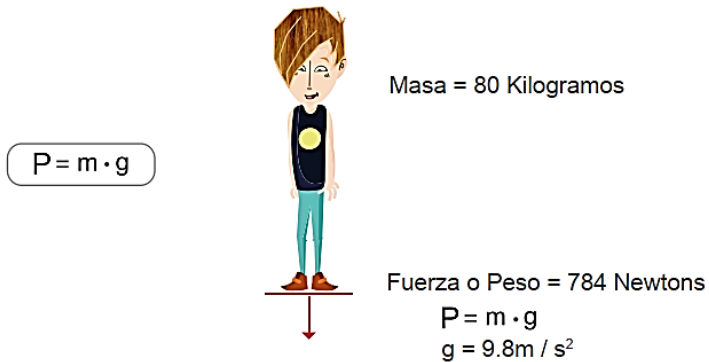
Kilopondio (kp)

Se le llama a un kilogramo o a un kilogramo fuerza. Es la unidad de fuerza en el Sistema Técnico de Unidades. El kilopondio corresponde a la fuerza ejercida sobre un cuerpo de 1 kilogramo masa por la gravedad estándar en la superficie terrestre (9,80665 m/s²).

$$1 \text{ kp} = 9.8 \text{ N}$$

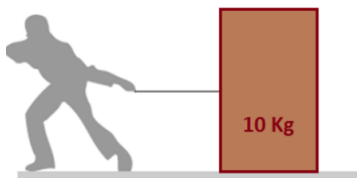
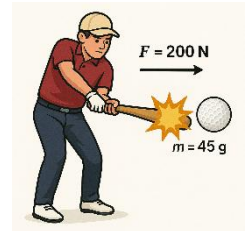
Peso:

es la fuerza con la que el cuerpo es atraído por la fuerza de atracción de la gravedad de la tierra. Se representa mediante un vector **P** dirigido verticalmente hacia abajo.



Veamos algunos ejemplos

- ¿Qué fuerza se debe ejercer sobre un cuerpo de 12 Kg de masa para que se acelere a razón de $3,5 \text{ m/s}^2$? Expresa dicha fuerza en newton y en dinas. (Tener en cuenta que 1 Newtons = 100000 Dinás).
- Si sobre un cuerpo de 50 kg aplicamos una fuerza de 10 N. ¿Cuál será la aceleración con que se mueve?
- Si a un cuerpo le aplicamos una fuerza de 200 N y provocamos una aceleración de $0,5 \text{ m/s}^2$. ¿Cuál es la masa del cuerpo?
- Una pelota de golf tiene una masa de 45 gramos y es golpeada con una fuerza de 200 N. Indica la aceleración que adquiere y sobre qué se ejerce la fuerza y en qué sentido se ejerce.
- Imagina que tienes que arrastrar una caja de 10 kg.
 - En primer lugar vas a dibujar las parejas de fuerzas que intervienen, suponiendo que no existe rozamiento.
 - Después vas a calcular el peso de la caja en newtons.
 - Y por último vas a calcular la fuerza necesaria para que la caja se mueva con una aceleración de 5 m/s^2



❖ Momento de evaluación

- Calcula la masa de un objeto, si al recibir una fuerza de 50 N le produce una aceleración de 200 cm/s^2
- Encontrar el peso de un bloque de 72kg y la masa de una persona cuyo peso es de 150N.
- Si sobre una máquina de 30kg aplicamos una fuerza de 8N. ¿Cuál será la aceleración con que se mueve?
- Si a un cuerpo le aplicamos una fuerza de 1500 N y provocamos una aceleración de $1,2 \text{ m/s}^2$. ¿Cuál es la masa del cuerpo?

5. ¿Qué fuerza se debe ejercer sobre un cuerpo de 30 Kg de masa para que se acelere a razón de $6,5 \text{ m/s}^2$? Expresa dicha fuerza en newton y en dinas.
6. Imagina que tienes que arrastrar un carrito de mercado de 15 kg.
 - a. En primer lugar vas a dibujar las parejas de fuerzas que intervienen.
 - b. Después vas a calcular el peso del carrito en newtons.
 - c. Y por último vas a calcular la fuerza necesaria para que el carrito se mueva con una aceleración de 6 m/s^2
7. Propón una situación que pueda darse en clase o en el colegio sobre el uso de fuerzas y resuélvela.



¡Vamos al Laboratorio!



Propósito: Usar la mesa de fuerzas para equilibrar un punto mediante la aplicación de tres fuerzas concurrentes conocidas.

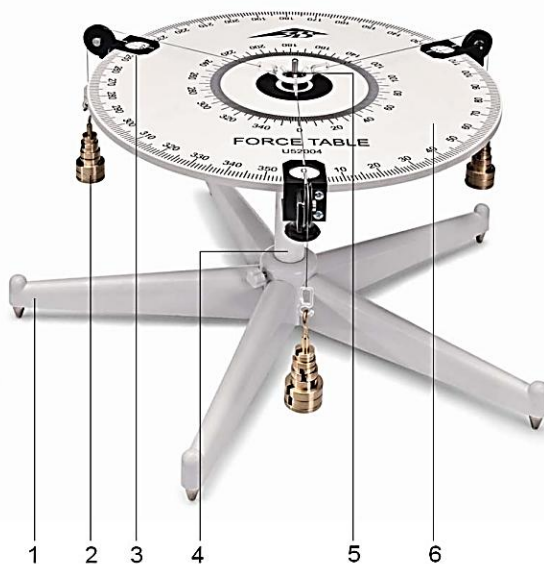
Metodología: trabajo en equipos colaborativos. Distribuir los siguientes roles: líder, relatora, vigía del tiempo, utilera

Materiales: mesa de fuerzas, dinamómetro, calculadora, hojas cuadrículadas.

¿Qué es una mesa de fuerzas?

Una mesa de fuerzas es un instrumento utilizado en física para demostrar y analizar los efectos de las fuerzas que actúan sobre un objeto, especialmente en situaciones de equilibrio y suma vectorial de fuerzas. Consiste en una superficie plana con una escala graduada y un sistema de poleas, cuerdas y pesas que permiten aplicar fuerzas controladas en diferentes direcciones. ¿Cómo funciona?

- La mesa de fuerzas permite representar fuerzas como vectores, considerando su magnitud (intensidad) y dirección.
- A través de las poleas y cuerdas, se aplican fuerzas sobre un anillo central.
- Al variar las magnitudes y direcciones de las fuerzas aplicadas, se puede observar cómo se suman o equilibran.



- 1 Base
- 2 Colgador de pesas con pesas ranuradas
- 3 Sujetadores de poleas
- 4 Varilla central
- 5 Soporte para cordones
- 6 Placa de trabajo

Montaje del aparato

- Coloca la base sobre una superficie plana.
- Atornilla la varilla central sobre la base, en sentido vertical.
- Aplica la placa de trabajo con presión sobre la varilla central.
- Poner la arandela sobre el taladro central y atornillar el soporte para los cordones.

- Ajusta las poleas de inversión, con los sujetadores, en las marcas de 0° , 120° y 240° de la placa de trabajo.
- Coloca el anillo, sobre el soporte, en el centro de la placa de trabajo.
- Coloca los cordones sobre las poleas de inversión, cuelgue los soportes de pesas y emplace sobre ellos pesas ranuradas de igual peso.
- El anillo debe encontrarse en equilibrio.

Experimento 1

- Monta la mesa de fuerzas como se indicó anteriormente.
- Asegúrate que la mesa de fuerzas se encuentre nivelada, de esa manera se garantiza que el trabajo se realiza en dos dimensiones.
- Antes de comenzar, ubica los ángulos 0° , 90° y 270° en la mesa de fuerzas. Los necesitará para posteriores procedimientos. Es muy importante que no debe rayar ni realizar marcas en la mesa. Se llama eje x a la línea que va desde el centro de la mesa hasta la marca de 0° . Y se llama eje y a la línea que va desde el centro de la mesa hasta la marca de 90° . Tal como se observa en la figura.
- Cuelga de cada colgador una pesa de 20 g y otra de 50 g, en las marcas de 0° y 120° .
- Consigue el equilibrio colocando pesas en el tercer colgador, seleccionando para este fin un ángulo adecuado. Como comprobación eleva el anillo y déjelo caer. Si el anillo vuelve a su posición, en el centro, habrá alcanzado el equilibrio. Si no es así, deberá realizar más ajustes hasta conseguir este resultado.
- Calcula la magnitud y sentido de la fuerza necesarios para alcanzar el equilibrio.
- Dibuja la situación e indica los resultados obtenidos.



Experimento 2

- Ubica en un colgador una masa de 170 g en el cuadrante I a 45° respecto al eje x, en otro colgador una masa de 150 g en el cuadrante II a 25° respecto al eje x y el otro colgador una masa de 250g en el cuadrante IV a 35° respecto al eje x.
- Cada colgador simula un vector. Haz la representación gráfica de esta situación.
- Con la ayuda del dinamómetro encuentra el vector que balancea la situación, mide el ángulo y peso resultante.
- Sabiendo que $P=m \cdot g$, encuentra el peso que está en cada colgador.
- Dibuja la situación e indica los resultados obtenidos.

Experimento 3

Repite los pasos del experimento 2 pero cambia otros ángulos y masas.

Conclusiones

- ¿Qué aprendiste del laboratorio?
- ¿Qué conceptos estuvieron involucrados en los experimentos?

"Para cada acción siempre hay una reacción igual y opuesta"
Isaac Newton