

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

## PREPARATORIA #3

### GUÍA PARA EXAMEN DE REGULARIZACIÓN

#### La ciencia del movimiento

**Requisito para derecho a examen:**

Elaborar a mano 2 veces los conceptos de este laboratorio.  
Deberá entregarlo para recibir su examen y debe contener  
sus datos de identificación

Matricula: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

---

Ing. José Alfredo Ávila Rivera

Coordinación de la academia de Física

# LA CIENCIA DEL MOVIMIENTO

## GUÍA PARA EXAMEN DE RECUPERACIÓN

Ing. José Alfredo Ávila Rivera

### ETAPA 1: FÍSICA: LA CIENCIA DE LAS MEDICIONES

#### INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA

**FÍSICA:** Ciencia que estudia la Materia, la Energía, el Espacio y el tiempo y sus interacciones.

**Importancia de su estudio:** Influye en los avances tecnológicos que proporcionan bienestar social, tanto en salud, comunicaciones, transportes, etc.

#### LA FÍSICA Y SUS RAMAS

<b>FÍSICA CLÁSICA</b>	Se les llama así a los estudios realizados hasta finales del siglo XIX sobre el movimiento, el calor, la electricidad y el magnetismo, el sonido y la luz. <b>Campo de estudio:</b>
<b>RAMAS DE LA FÍSICA CLÁSICA:</b>	
<b>Mecánica</b>	Energía debido al movimiento o posición de los cuerpos.
<b>Termodinámica</b>	Energía calorífica o "Calor".
<b>Electricidad y Magnetismo</b>	Energía eléctrica y propiedad de los imanes.
<b>Acústica</b>	Energía sonora "Sonido".
<b>Óptica</b>	Energía luminosa "Luz".
<b>FÍSICA MODERNA</b>	Estudios de esta ciencia a partir del el siglo XIX en adelante.
<b>RAMAS DE LA FÍSICA MODERNA:</b>	<b>Campo de estudio:</b>
<b>Relatividad</b>	El movimiento a velocidades cercanas a la velocidad de la luz.
<b>Física Cuántica</b>	El movimiento de partículas como ondas y viceversa (ondas como partículas)
<b>Física Atómica</b>	La energía del átomo, su composición y propiedades.
<b>Física Nuclear</b>	La energía de núcleos atómicos, sus componentes y fuerzas involucradas.
<b>Física de las partículas</b>	Estudia la clasificación de todas las partículas que componen la materia.
<b>Física del Plasma</b>	Estudio del plasma (gas ionizado) como un estado de la materia de gran energía.

#### ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA FÍSICA

<b>PERÍODO ANTIGUO:</b> (Aristotélico)	( Siglo III a.c.) Se basaba en una <b>idea de orden</b> en base a la observación. Se creía en un <b>Modelo Geocéntrico</b> del universo propuesto por <b>Aristóteles</b> ,
<b>PERÍODO CLÁSICO:</b> (Newtoniano)	( Siglo XVII ) Surge la <b>idea de causa y efecto</b> , la experimentación, método científico, lenguaje matemático, mediciones directas. Personajes: <b>Galileo:</b> Se considera el <b>padre del método científico experimental</b> . <b>J. Kepler:</b> Propuso el <b>modelo elíptico</b> en el que las órbitas de los planetas alrededor del sol eran elípticas y que el sol se ubicaba en uno de los focos o extremos de la elipse. <b>I. Newton:</b> Publicó Los Principios Matemáticos de la Filosofía Natural. Sentó las bases de la <b>Mecánica Clásica</b> pues postuló las Leyes que rigen la misma, así como la Ley de la Gravitación Universal.
<b>PERÍODO MODERNO:</b>	(Siglo XIX en adelante) Se basa en una <b>idea probabilística</b> en la que NO se hacen mediciones directas. Inicia con <b>A. Einstein</b> quien postuló La Teoría de la <b>Relatividad</b> donde se relaciona por primera vez los conceptos de masa y energía, tiempo y espacio.

## MEDICIÓN Y CANTIDADES FÍSICAS

- SISTEMAS DE MEDICIÓN:** Conjunto de unidades que se utilizan para hacer mediciones.  
Ejemplos: Sistema CGS (o sistema cegesimal) , Sistema Inglés y S. I.
- SISTEMA INTERNACIONAL (S.I.)** Antes sistema métrico decimal, es el que se utiliza en México y otros países.  
algunas de sus unidades fundamentales son: el metro, el Kilogramo y el segundo.
- MEDICIÓN:** **Comparación** con una unidad establecida asignando un valor numérico.
- MAGNITUD FÍSICA:** Propiedad medible característica de un cuerpo. ej. Longitud, masa, tiempo etc.
- CANTIDAD FÍSICA:** La que resulta de una medición y **consta de un número y una unidad:**  
ej. 20 Kg, 12 seg, 7 metros, etc.

<b>UNIDAD PATRÓN:</b>	Valor conocido y perfectamente definido, usado como referencia al hacer mediciones, ejemplos: Kg, segundo, metro, radián....etc.
<b>TIPOS DE UNIDADES:</b>	<b>FUNDAMENTALES Y DERIVADAS</b>
<b>Fundamentales:</b>	<b>Las que NO se definen en función de otras unidades; ejemplos: metro, Kg, segundo, Amper, Kelvin, candela...etc.</b>
<b>Derivadas:</b>	<b>Las que se obtienen a partir de las fundamentales; ejemplos: m/s, m/s<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, Newton, Joules, watts...etc.</b>

- EQUIVALENCIA:** Cantidad física expresada en dos o mas unidades diferentes, ejemplos:  
1 metro = 100cm = 1000mm , 1Kg = 1000 g , 1 hora = 3600 segundos
- FACTOR DE CONVERSIÓN:** Se forman a partir de una equivalencia dividiendo ambos lados por el término contrario; ejemplos: 1 m = 100 cm entonces (1m / 100cm) = (100cm / 1m) = 1
- CONVERSIÓN DE UNIDADES:** Conjunto de operaciones que permiten **transformar** una misma medición en otras unidades **de su misma especie**.

### Ejemplos de conversiones por el método de "cancelación" (utiliza factores de conversión para "cancelar" la unidad no deseada)

**Convertir 0.8 Kg en gramos:**

$$0.8 \text{ Kg} \left( \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ Kg}} \right) = 0.8 \times 1000 / 1 = \mathbf{800 \text{ g}}$$

**Convertir 1800 segundos en horas:**

$$1800 \text{ seg} \left( \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ seg}} \right) = 1800 \times 1 / 3600 = \mathbf{0.5 \text{ h}}$$

### DEFINICIÓN Y EQUIVALENCIAS DE ALGUNAS MAGNITUDES FÍSICAS FUNDAMENTALES Y DERIVADAS:

<b>LONGITUD:</b>	<b>Segmento de recta que une dos puntos fijos.</b> 1m = 10dm = 100cm = 1000mm    1 Km = 1000m
<b>TIEMPO:</b>	<b>Intervalo que ocurre entre dos sucesos determinados.</b> 1 hora = 60min = 3600s
<b>MASA:</b>	<b>Medida de la inercia de los cuerpos.</b> 1 Kg = 1000g , 1 Ton = 1000 Kg
<b>ÁREA:</b>	<b>Medida bidimensional (en dos dimensiones).</b> 1m <sup>2</sup> = 10,000cm <sup>2</sup> 1 hectárea = 10,000 m <sup>2</sup>
<b>VOLUMEN:</b>	<b>Espacio tridimensional que ocupa en cuerpo (en tres dimensiones)</b> 1 m <sup>3</sup> = 1,000,000cm <sup>3</sup> 1m <sup>3</sup> = 1000 litros    1 litro = 1 dm <sup>3</sup> = 1000 ml    1ml = 1cm <sup>3</sup>

#### DEFINICIÓN DE ALGUNAS UNIDADES PATRÓN:

Kilogramo (Kg):	Masa del prototipo internacional de platino iridiado, resguardado en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas en París, Francia.
metro (m):	Longitud de la trayectoria recorrida por la luz en el vacío en una fracción de segundo específica
segundo (s):	Determinado período de radiación correspondiente a la transición entre dos niveles de energía del átomo de Cesio 133.

## MAGNITUDES CINEMÁTICAS

**CINEMÁTICA:** Es la Rama de la Mecánica que estudia el movimiento de forma matemática y gráfica sin atender sus causas.

**DINÁMICA:** Es la Rama de la Mecánica que si estudia las causas del movimiento.

#### CONCEPTOS BÁSICOS DE LA CINEMÁTICA. DEFINICIONES Y UNIDADES DE MEDICIÓN

		Unidades
<b>MOVIMIENTO:</b>	Cambio de posición en el espacio a través del tiempo.	
<b>DISTANCIA:</b>	Espacio recorrido por un cuerpo durante el movimiento.	( metro )
<b>DESPLAZAMIENTO:</b>	Movimiento de traslación de un punto a otro en una dirección.	( metro )
<b>VELOCIDAD:</b>	Relación que existe entre la distancia que recorre un objeto y el tiempo que invierte en ello.	( m/s )
<b>RAPIDEZ:</b>	(Se considera sinónimo de la Velocidad solo por esta etapa, pero en realidad son diferente	( m/s )
<b>ACELERACIÓN:</b>	Cambio de velocidad (o de rapidez) con respecto al tiempo.	( m/s <sup>2</sup> )
<b>MASA:</b>	Medida de la Inercia de los cuerpos. (A la propiedad de todos los cuerpos de resistirse a un cambio en su estado de reposo o de movimiento se le llama "Inercia").	( Kg )
<b>FUERZA:</b>	Todo agente capaz de producir un cambio en el movimiento de los cuerpos.	( New ton )
<b>PESO:</b>	Fuerza con la Tierra atrae a los cuerpos hacia su superficie, debido a la acción de la gravedad (Newton) (gravedad es la aceleración con la que caen libremente los cuerpos.)	

#### INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN:

**Regla, cintas métricas o flexómetro:** Para medir longitudes, distancias o desplazamientos.

**Vernier:** Llamado también "nonio o pie de rey": Mide con gran precisión longitudes muy pequeñas como diámetros externos e internos de objetos y su profundidad.

**Balanza y Báscula:** Para medir masas.

**Reloj y Cronómetros:** Para medir tiempos.

#### NORMAS DE SEGURIDAD AL UTILIZAR INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DURANTE PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

\***Piensa** en lo que haces y hazlo con cuidado.

\***Sigue** cuidadosamente instrucciones del manual de prácticas y del docente.

\***Usa** ropa adecuada, lentes de seguridad, guantes etc.

\***No ingieras** bebidas ni alimentos.

\***Mantén limpio** el lugar y ordenado.

\***Mantén seco** y limpio cercanías a contactos eléctricos.

\***Lee instrucciones** de uso de los instrumentos.

\***No practiques solo**, el docente o personal a cargo debe acompañarte durante la realización.

\* Se precisan por completo mediante un valor numérico y una unidad de medida?

**Magnitudes escalares**

¿Se precisan mediante un valor numérico, la unidad de medición correspondiente y, además tiene una dirección?

**Magnitudes vectoriales**

La dirección puede ser un punto cardinal ordinario (norte, sur, este, oeste y sus subdivisiones)

**Vector**

¿Qué es transformar sus coordenadas polares en coordenadas rectangulares, esto se puede realizar utilizando?

**La trigonometría**

que teorema es “es la suma de los cuadrados de los catetos de un triángulo rectángulo, es igual al cuadrado de la hipotenusa”

**teorema de Pitágoras**

la suma o resta de estas últimas se requiere de un procedimiento que toma en cuenta la dirección de los vectores para llegar al resultado correcto?

**Vector resultante**

**NOTA: analice los ejemplos e los métodos de las componentes para la suma de vectores pag. De la 31 a la 42**

**Preguntas**

\* A que se refiere cuando tiene un cuerpo con trayectoria en una línea recta.

**Se refiere a un movimiento rectilíneo**

Que consiste en interpretar, los cambios de posición de un cuerpo al moverse de un punto a otro.

**Movimiento en una Dimensión**

“El vector velocidad de un objeto permanecerá constante, si y solo si la fuerza neta (o resultante) que actúa sobre él es igual a cero” ¿a qué ley de newton se refiere?

**1 ley de newton**

# LA CIENCIA DEL MOVIMIENTO

## ETAPA 2: CINEMÁTICA Y LAS LEYES DEL MOVIMIENTO

### 2.1 Conceptos básicos de Cinemática

<b>Movimiento</b>	Cambio de posición en el espacio a través del tiempo
<b>Mecánica</b>	Rama de la Física que estudia el movimiento en general
<b>Cinemática</b>	Parte de la Mecánica que estudia los tipos de movimiento, su representación matemática y gráfica
<b>Dinámica</b>	Parte de la Mecánica que analiza las causas que producen el movimiento y sus cambios.
<b>Sistema de referencia</b>	Punto o cuerpo a partir del cual se determina y analiza el movimiento
<b>Modelo de partícula</b>	Cuando se considera toda la masa de un cuerpo en movimiento concentrada en un punto
<b>Traslación</b>	Tipo de movimiento que se describe cuando todas las partes de un cuerpo en movimiento describen las mismas trayectorias
<b>Trayectoria</b>	Conjunto de puntos en el espacio que describe un cuerpo al cambiar de posición
<b>Longitud y unidades</b>	Separación que existe entre dos puntos en el espacio. Sus unidades en el SI. son metros
<b>Distancia</b>	Longitud real de una trayectoria. Es de tipo escalar y sus unidades pueden ser: metros, cm, Km, pie, yarda, milla, etc.
<b>Desplazamiento</b>	Distancia en línea recta desde el punto inicial al punto final en una dirección determinada. Es de tipo vectorial y sus unidades son igual que las de la distancia.
<b>Rapidez</b>	Distancia recorrida por unidad de tiempo, es de tipo escalar y sus unidades pueden ser: m/s, Km/h, millas/h.
<b>Velocidad</b>	Desplazamiento de un cuerpo por cada unidad de tiempo, es de tipo vectorial y sus unidades son igual que las de la rapidez.
<b>Rapidez media</b>	Relación que existe entre la distancia total recorrida por un cuerpo y el tiempo total transcurrido
<b>Velocidad media</b>	Relación que existe entre el desplazamiento total recorrido por un cuerpo y el tiempo total transcurrido
<b>Rapidez y velocidad instantáneas</b>	La que se mide en un instante o punto determinado de la trayectoria, para un intervalo de tiempo tan pequeño que tiende a cero.
<b>Velocidad Uniforme:</b>	Cuando se recorren distancias iguales en tiempos iguales (sin aceleración)
<b>Aceleración</b>	Cambio en la rapidez o la velocidad de un cuerpo. Razón del cambio de velocidad por unidad de tiempo.. Es vectorial y sus unidades en el SI. son $m/s^2$
<b>aceleración positiva</b>	Si la velocidad final es mayor que la inicial
<b>aceleración negativa</b>	Si la velocidad final es menor que la inicial (movimiento retardado)
<b>aceleración cero</b>	Si la velocidad final es igual a inicial (sin cambio en la velocidad)
<b>Movimiento en una dimensión</b>	Movimiento rectilíneo (con trayectoria en un solo eje) (Es Uniforme si la velocidad y rapidez son constantes o es Uniformemente acelerado si la aceleración es constante)
<b>Casos a analizar</b>	desde el origen ( $X = 0$ ) ( $t = 0$ ), a partir del reposo ( $V_0 = 0$ ) o en movimiento ( $V_0 > 0$ ), con Velocidad constante ( $a = 0$ ) o con aceleración constante ( $a > 0$ )
<b>Modelos Matemáticos:</b>	$v = \frac{\Delta X}{\Delta t} \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad a = \frac{v - v_0}{t - t_0}$

## 2.2 Conceptos básicos de Dinámica

**FUERZA:** Todo aquello capaz de provocar un cambio en el estado de reposo o movimiento de un cuerpo (o de deformarlo)

**Sus Unidades** en el S.I. son los **Newton** (en honor a Isaac Newton)

Las **Unidades fundamentales** para medir las fuerzas son: **Kg m/s<sup>2</sup>**

(esto se interpreta como que 1 Newton es la fuerza capaz de cambiar el estado de reposo o movimiento de un cuerpo cuya masa es de 1 Kg y acelerarlo a 1 m/s<sup>2</sup>).

$$1 \text{ N} = 1 \text{ Kg m/s}^2$$

(Las “Dinas” también son unidades de fuerza: 1 Dina = 1 g cm/s<sup>2</sup> y 1 N = 100 000 Dinass)

### **ESTADO DE EQUILIBRIO:**

Equilibrio Estático: cuando una fuerza provoca que un objeto esté en reposo.

Equilibrio Cinético: cuando una fuerza provoca que un objeto se mueva con Velocidad constante, o sea, sin acelerar.

*“Cuando una fuerza provoca que un objeto tenga aceleración se dice que el objeto **NO ESTÁ EQUILIBRADO**”.*

### Masa e Inercia

Se define masa como la medida de la Inercia de los cuerpos.

**Pero.... ¿Qué es la Inercia?**

La Inercia es la propiedad que tiene toda la materia de oponerse a un cambio en su estado natural de reposo o de movimiento.

*De tal forma que: “A mayor masa, mayor Inercia y viceversa”.*

La masa es una cantidad física de tipo escalar y sus Unidades pueden ser: g, Kg, Ton, Libras, onzas, etc.

**Aclaración importante: masa y peso NO SON LO MISMO**

**PESO:** Es la Fuerza con la que el planeta Tierra (u otro cuerpo celeste) atrae a los objetos hacia su superficie debido a la aceleración de la gravedad.

Como el peso es una fuerza, sus Unidades son Newton

## TIPOS DE FUERZAS

### FUERZA GRAVITACIONAL: SON SOLO DE ATRACCIÓN.

Se deben a las masas de los cuerpos, se perciben a corta o gran distancia en nuestro mundo macroscópico entre todos los objetos. **Ejemplos:** la atracción del planeta sobre nosotros, entre nosotros mismos o entre todos los cuerpos en general.

### FUERZA ELECTROMAGNÉTICA: PUEDE SER DE ATRACCIÓN O REPULSIÓN.

Es la que existe entre cuerpos con carga eléctrica, la cual se debe al exceso o pérdida de electrones. **Ejemplos:** un rayo de tormenta, la estática que pega un globo a la pared después de quitarle electrones con tu cabello. el “toque” al agarrar una manivela metálica etc.

### FUERZAS NUCLEARES (O ATÓMICAS): PUEDE SER FUERTE O DÉBIL.

**FUERZA FUERTE:** La que mantiene unidos a los grupos de neutrones y protones en los núcleos de los átomos.

**FUERZA DÉBIL:** La responsable de la desintegración radioactiva.

## 2.3 Leyes del movimiento: Primera, segunda y tercera leyes de Newton

### ENUNCIADOS:

**1ª Ley de Newton:** Todo cuerpo permanecerá en reposo o con movimiento rectilíneo uniforme, a menos que una fuerza externa (no equilibrada) actúe sobre él.

**2ª Ley de Newton:** La aceleración provocada a un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza resultante que actúa sobre él e inversamente proporcional a su masa.

$$a = \frac{FR}{m} \quad (\text{Modelo matemático que representa el enunciado de la 2ª Ley de Newton})$$

**3ª Ley de Newton:** A toda fuerza de acción le corresponde una fuerza de reacción de la mismamagnitud y dirección, pero en sentido contrario.

## GRAVITACION

**Leyes de Kepler:** *Describen el movimiento de los planetas solo de forma Cinemática.*

1ª. Todos los planetas giran en órbitas elípticas con el Sol en uno de los focos de la elipse.

2ª. Todos los planetas al girar alrededor del Sol cubren áreas iguales en tiempos iguales.

3ª. El cuadrado de los períodos de los planetas alrededor del Sol es directamente proporcional al cubo de sus distancias promedio al Sol.

**Ley de la Gravitación Universal:** Dos masas cualesquiera se atraen entre sí con una fuerza que es **directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.**

**Deducciones:** si las masas aumentan la fuerza aumenta en la misma proporción, si la distancia aumenta la fuerza disminuye con el cuadrado de la proporción.

**Algunas aplicaciones de la ley de la gravitación:**

Cálculo de fuerza, de masas o distancia entre ellas.

Calculo de peso o gravedad en cuerpos como planetas: *La gravedad de un planeta depende de su masa y su radio.*

Rapidez y período orbital de satélites: A mayor altura del satélite menor será su rapidez orbital y mayor su período.

1.- DESCUBRIMIENTO DE NEPTUNO

2.- MEDIR LA MASA Y LA DENSIDAD DE LA TIERRA O CUALQUIER OTRO PLANETA.

3.- VARIACION DEL PESO DE UN CUERPO CON SU ALTURA RESPECTO A LA TIERRA

4.- CALCULO DE ORBITAS DE SATELITES

LANZAMIENTO DE Sondas espaciales

## ETAPA 3 LEYES, PRINCIPIOS Y CONCEPTOS RELACIONADOS CON EL MOVIMIENTO

### TRABAJO POTENCIA Y ENERGIA.

#### CONCEPTOS RELACIONADOS CON EL MOVIMIENTO CINEMÁTICO:

**Trabajo:** Producto de la fuerza por el desplazamiento provocado en su misma dirección.

$$W = F (\cos \theta) \cdot d \qquad W = m \cdot g \cdot y$$

**Potencia:** Rapidez con la que se realiza un trabajo o Trabajo realizado por unidad de tiempo.

$$P = W / t \qquad P = F \cdot V$$

**Energía:** Capacidad de un cuerpo para realizar un trabajo.

**Algunos tipos de energía:** Mecánica, calorífica, eléctrica, sonora, luminosa, eólica, solar, etc. **Ley de la**

**Conservación de la Energía:** La energía no se crea ni se destruye solo se transforma. **Teorema del Trabajo y la**

**Energía:** El Trabajo realizado por un cuerpo equivale al cambio en su energía.

**Energía Mecánica:** La que tiene un cuerpo debido a su posición o altura. Se calcula con la suma de la energía cinética y potencial de un cuerpo. **EM = K + U**

**Energía Cinética:** La que tiene un cuerpo debido a su movimiento o velocidad.  $K = \frac{1}{2} m V^2$ **Energía Potencial:**

La que tiene un cuerpo debido a su posición o altura:  $U = m \cdot g \cdot y$

**NOTA: Analice los ejemplos desde 3.5 hasta el 3.8 pag 123 ala 126**

### Preguntas

¿Es el producto de la aplicación de una fuerza por el intervalo de tiempo durante el cual se aplica?  
El impulso

¿El cuerpo experimenta un cambio en la cantidad del movimiento?  
Lineal

¿La cantidad de movimiento total se conserva antes y después del choque, esto se le conoce cómo?  
Ley de la conservación de la cantidad de movimiento

¿Son aquellos en los cuales además de cumplirse la ley de conservación de la cantidad de movimiento?  
Choques elásticos

¿Se conserva la cantidad de movimientos antes y después del choque?  
Choques inelásticos

### impulso

### Preguntas

¿QUE ES EL IMPULSO.?

**R= Es el producto de la aplicación de una fuerza por el intervalo de tiempo durante el cual se aplica.**

**ANOTE LA FORMULA DEL IMPULSO QUE VIENE EN LAS PAGINAS DE LIBRO 134 Y RESOLVER LOS EJERCICIOS DE LA PAG 136 DE LA ACTIVIDAD 3.6**

#### TIPOS DE CHOQUES

- ELASTICOS
- INELASTICOS

**CHOQUES ELASTICOS:** Son aquellos en los cuales además de cumplirse la ley de la conservación de la cantidad de movimiento, también se cumple la ley de la conservación de la energía.

**Cantidad de movimiento total antes del choque = cantidad de movimiento total después del choque**

$$m_1 v_{i1} + m_2 v_{i2} = m_1 v_{f1} + m_2 v_{f2}$$

**Energía mecánica total antes del choque = energía mecánica total después del choque**

$$\frac{1}{2} m_1 v_{i1}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{i2}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{f1}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{f2}^2$$

#### Choques inelásticos:

**En este tipo de choques, se conserva la cantidad de movimiento antes y después del choque, pero no se conserva la energía mecánica.**

**Cantidad de movimiento total antes del choque = cantidad de movimiento total después del choque**

$$m_1 v_{i1} + m_2 v_{i2} = m_1 v_{f1} + m_2 v_{f2}$$

**Energía mecánica total antes del choque = energía mecánica total después del choque**

$$\frac{1}{2} m_1 v_{i1}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{i2}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{f1}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{f2}^2$$

**Nota: realice la Autoevaluación de las pág. 146 a la pág.156**

## Etapa 4 Las máquinas: una aplicación de los principios y leyes del movimiento

**Máquina simple:** Dispositivo mecánico que cambia la dirección o la magnitud de una fuerza. Las máquinas simples también se pueden definir como los mecanismos más sencillos que utilizan una ventaja mecánica para incrementar una fuerza.

Las seis máquinas simples clásicas que fueron clasificadas y estudiadas por los científicos del Renacimiento son: **Palanca, Plano inclinado, Polea, Torno, (Cuña, y Tornillo)\***.

**\*Algunos autores consideran a la cuña y al tornillo como aplicaciones del plano inclinado.**

### DESCRIPCIONES:

- **La Palanca:** Barra rígida que puede girar libremente alrededor de un punto de apoyo, llamado fulcro. Su función es transmitir fuerza y desplazamiento. En ella se cumple la conservación de la energía ya que la fuerza aplicada por su espacio recorrido es igual a la fuerza de resistencia por su espacio recorrido.
- **El Plano inclinado:** Es una superficie plana que forma un ángulo agudo con el suelo y se utiliza para elevar cuerpos a cierta altura. Dado el principio de conservación de la energía, cuanto más pequeño sea el ángulo del plano inclinado, más peso se podrá elevar con la misma fuerza aplicada, pero a cambio, la distancia a recorrer será mayor.
- **La Polea:** Dispositivo mecánico de tracción que consiste en una rueda con un canal en su periferia, por el cual pasa una cuerda que gira sobre un eje central. Sirve para transmitir fuerza en dirección diferente a la aplicada y en conjuntos (aparejos o polipastos) reduce la magnitud de la fuerza para mover un peso.
- **El Torno:** El más sencillo, es un cilindro que rota mediante manivela, en el que se enrolla una cuerda y sirve para subir verticalmente grandes pesos y en conjunto de máquinas y herramientas permiten mecanizar, roscar, cortar, trapeciar, agujerear, cilindrar, desbastar y ranurar piezas de forma geométrica por revolución.
- **La Cuña:** Consiste en una pieza de madera o de metal con forma de prisma triangular. Transforma una fuerza vertical en dos fuerzas horizontales de sentido contrario. El ángulo de la cuña determina la proporción entre la fuerza aplicada y la resultante, técnicamente es un doble plano inclinado portátil. Sirve para hender o dividir cuerpos sólidos, para ajustar o apretar uno con otro, para calzarlos o para llenar alguna raja o círculo.
- **El Tornillo:** Es una caña con rosca triangular, que, mediante una fuerza de torsión ejercida en su cabeza con una llave adecuada o un destornillador, se puede introducir en un agujero roscado a su medida o atravesar piezas y acoplarse a una tuerca. Se utiliza en la fijación temporal de piezas entre sí. La relación entre la fuerza aplicada y obtenida es muy grande.



## Ventaja Mecánica Ideal y Efectiva en una Máquina Simple:

**Máquinas reales.** En ellas se consideran los efectos de la fuerza de fricción.

**Ventaja Mecánica ( $VM_{REAL}$ ):** Es la relación entre la fuerza de resistencia o resultante en una máquina simple y la fuerza de potencia o de entrada.

$$VM_{REAL} = F_R / F_A$$

**Máquinas ideales.** En su funcionamiento no se considera el efecto de las pérdidas por fricción.

**Ventaja Mecánica Ideal ( $VM_{IDEAL}$ )** es la relación entre el brazo de potencia y el brazo de resistencia.

$$VM_{IDEAL} = d_A / d_R = V_A / V_R$$

$$VM_{real} = n V_A / V_R$$

$$VM_{real} = n VM_{ideal}$$

**La eficiencia o rendimiento de una máquina simple ( $e$ ):** es un número entre 0 y 1 que se define como la relación entre la potencia resultante y la potencia aplicada, siendo una medida de las pérdidas de energía:

$$e = P_R / P_A \quad P_R = e P_A \quad F_R V_R = e F_A V_A \quad n = F_R V_R / F_A V_A$$

$$VM_{real} = e VM_{ideal}$$

## MÁQUINAS COMPUESTAS

**Máquina compuesta:** Es un dispositivo mecánico formado a partir de un conjunto de máquinas simples conectadas en serie, de forma que la fuerza resultante de una proporciona la fuerza aplicada en la siguiente. Las máquinas complejas pueden ser tan pequeñas como un reloj mecánico o tan grande como una grúa de construcción. Son el resultado de una combinación de dos o más máquinas simples

La ventaja mecánica de una máquina compuesta es la relación entre la fuerza resultante ejercida por la última máquina de la serie, dividida por la fuerza aplicada a la primera máquina:

$$VM_{compuesta} = F_R(N) / F_A(1)$$

**Ejemplos de máquinas compuestas:** carretilla, bicicleta, grúa, grapadora, abrelatas, gato hidráulico, cerraduras, sistema de engranes, polipastos, etc.

## APLICACIONES:

**PALANCA:** Máquina simple cuya función es transmitir o amplificar fuerza, incrementar velocidad y variar desplazamiento. Su uso involucra siempre un movimiento rotatorio que se denomina "torque".

### Elementos básicos de una palanca

**POTENCIA (P):** fuerza que se aplica en la palanca para vencer a la resistencia.

**RESISTENCIA (R):** fuerza que se quiere vencer o compensar.

**FULCRO:** punto de apoyo sobre el que gira libremente la palanca.

**BRAZO DE POTENCIA (BP):** distancia que existe desde el punto donde se aplica la potencia al fulcro.

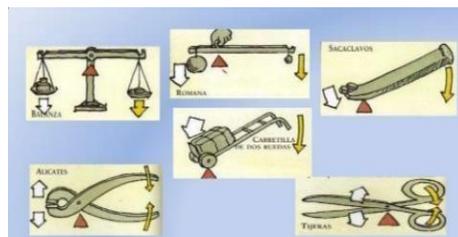
**BRAZO DE RESISTENCIA (BR):** distancia desde el punto donde se encuentra la resistencia al fulcro.



**Tipos de Palancas:** Las palancas se dividen en tres tipos, clases o géneros, dependiendo de la posición relativa del fulcro (punto de apoyo) y los puntos de aplicación de las fuerzas: potencia y resistencia. El principio de la palanca es válido indistintamente del tipo, pero el efecto y forma de uso de cada tipo de palanca cambia considerablemente.

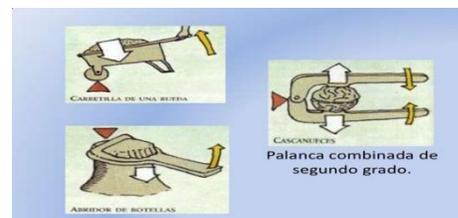
#### Primer Género: Invierte el sentido del movimiento.

Se caracteriza por tener el fulcro entre la potencia (fuerza aplicar) y la resistencia (fuerza a vencer) y si el BP mayor que el BR menor velocidad y si BP menor que el BR sería mayor velocidad. **Ejemplos:** Tijeras, tenazas, balanza, catapulta o el conjunto "tríceps-codo-antebrazo", carretilla de dos ruedas.



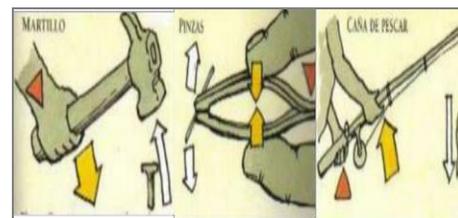
#### Segundo Género: Para ganancia Mecánica

Se caracteriza porque la fuerza a vencer se encuentra entre el fulcro y la fuerza a aplicar (la Resistencia se encuentra entre la Potencia y el fulcro) y la Potencia siempre es menor que la Resistencia, a costa de disminuir la velocidad o distancia recorrida. **Ejemplos:** Carretillas de una rueda, destapador de botellas, remos, cascanueces, frenos de bicicletas.



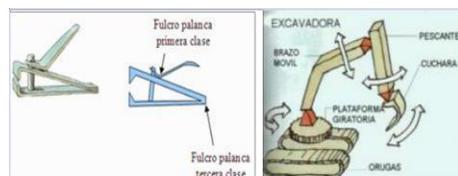
#### Tercer Género: Para ampliar velocidad.

Se caracteriza por ejercerse la fuerza "a aplicar" entre el fulcro y la fuerza a vencer (Potencia entre el fulcro y la Resistencia). Se utilizan para aumentarla velocidad transmitida o distancia a recorrer y en ellas el fulcro debe estar más cerca de la Potencia, significa que el BP es menor que BR. **Ejemplos:** Grapadora, Martillo, pinzas, caña de pescar.



#### Palancas múltiples: Varias palancas combinadas.

**Ejemplos:** Corta-uñas, máquina retroexcavadora (con movimientos giratorios, de ascenso y descenso y de avanzar o retroceder).



**RECUERDA PRACTICAR EJERCICIOS DE APLICACIÓN DE CADA ETAPA**